亚马逊云科技

开发人员指南

亚马逊 OpenSearch 服务

Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

亚马逊 OpenSearch 服务: 开发人员指南

Copyright © 2026 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商标和商业外观不得用于任何非 Amazon 的商品或服务，也不得以任何可能引起客户混淆或者贬低或诋毁 Amazon 的方式使用。所有非 Amazon 拥有的其他商标均为各自所有者的财产，这些所有者可能附属于 Amazon、与 Amazon 有关联或由 Amazon 赞助，也可能不是如此。

Amazon Web Services 文档中描述的 Amazon Web Services 服务或功能可能因区域而异。要查看适用于中国区域的差异，请参阅 中国的 Amazon Web Services 服务入门 (PDF)。

Table of Contents

什么是亚马逊 OpenSearch 服务？ 1
Amazon OpenSearch 服务的特点 1
何时使用 3
支持的 Elasticsearch 版本和 OpenSearch 3
标准支持和扩展支持 4
支持的标准版本和扩展版本 6
计算扩展支持费用 6
定价 7
了解账单和使用率报告 7
相关服务 8
设置 11
授予权限 11
授予编程式访问权限 11
设置 Amazon CLI 12
打开 控制台 13
开始使用 14
创建域 14
上传数据以进行索引 16
选项 1：上传单个文档 16
选项 2：上传多个文档 16
搜索文档 17
从命令行搜索文档 17
使用 OpenSearch 仪表板搜索文档 19
删除域 19
Amazon OpenSearch Ingestion 20
重要概念 20
优势 21
限制 22
支持的 Data Prepper 版本 22
扩缩管道 23
定价 24
支持 Amazon Web Services 区域 25
设置角色和用户 25
管道角色 26

提取角色 29
向管道授予访问域的权限 30
向管道授予访问集合的权限 34
开始使用 OpenSearch Ingestion 38
教程：将数据摄取到域 39
教程：将数据摄取到集合 47
管道功能 53
持久缓冲功能 53
拆分 55
链接 56
死信队列 57
索引管理 58
End-to-end 确认 61
源背压 62
创建管道 63
先决条件和所需 IAM 角色 63
所需的 IAM 权限 64
指定管道版本 65
指定提取路径 66
创建管道 66
跟踪管道创建的状态 71
使用蓝图 72
查看管道 73
更新管道 76
注意事项 76
所需权限 77
更新管道 78
使用蓝绿部署进行管道更新 78
管理管道成本 79
停止管道 80
启动管道 81
删除管道 81
支持的插件和选项 82
支持的插件 83
无状态与有状态处理器 85
配置要求和限制 85

集成管道 90
构建摄取端点 90
创建摄取角色 91
Atlassian 服务 93
Amazon Aurora 109
Amazon DynamoDB 136
Amazon DocumentDB 149
Confluent Cloud Kafka 164
Amazon MSK 174
Amazon RDS 181
Amazon S3 207
Amazon Security Lake 216
Fluent Bit 220
Fluentd 222
机器学习离线批次推断 224
OpenTelemetry 收藏家 239
Amazon Managed Service for Prometheus 245
自行管理的 Kafka 252
Self-managed OpenSearch 集群 259
Amazon Kinesis Data Streams 266
后续步骤 278
Amazon Lambda 278
在域和集合之间迁移数据 281
限制 282
OpenSearch 服务即来源 282
指定多个 OpenSearch 服务域接收器 284
将数据迁移到 OpenSearch 无服务器 VPC 集合 285
使用管理管道 Amazon SDKs 285
Python 286
OpenSearch 摄取中的安全性 290
为管道配置 VPC 访问 290
配置管道以实现跨账户提取 295
身份和访问管理 301
使用监控 CloudTrail 308
VPC 端点（Amazon PrivateLink） 311
标记管道 314

所需权限 314
使用标签 (控制台) 315
使用标签 (Amazon CLI) 315
日志记录和监控 316
监控管道日志 316
监控管道指标 318
最佳实践 346
一般最佳实践 346
推荐的 CloudWatch 警报 347
Amazon OpenSearch 无服务器 352
优势 352
什么是 Amazon OpenSearch 无服务器？ 352
OpenSearch 无服务器的用例 353
工作原理 353
选择集合类型 354
支持 Amazon Web Services 区域 355
限制 356
比较 OpenSearch 服务和 OpenSearch 无服务器 356
教程： OpenSearch 无服务器入门 359
步骤 1：配置权限 360
步骤 2：创建集合 360
步骤 3：上传并搜索数据 361
处理错误 362
步骤 4：删除集合 363
后续步骤 363
集合 363
管理集合 364
集合端点 392
使用向量搜索集合 394
使用数据生命周期策略 409
使用管理馆藏 Amazon SDKs 417
使用创建收藏夹 CloudFormation 428
使用快照备份集合 430
Amazon Serverless 中的 zStandard 编解码器支持 OpenSearch 437
使用派生源节省存储空间 438
收藏组 440

重要概念 441
集合组容量限制 441
集合组中的加密和 KMS 密钥 444
创建收藏组 445
管理收藏组 447
扩展为零 450
缩放到零行为 450
启用缩放到零 451
选择不按比例缩放为零 451
管理容量限制 451
配置容量设置 453
最大容量限制 454
监控容量使用情况 454
将数据摄取到集合中 454
所需的最低权限 455
OpenSearch 摄入 456
Fluent Bit 456
Amazon Data Firehose 457
Go 457
Java 459
JavaScript 462
Logstash 464
Python 467
Ruby 468
其他客户端 469
配置机器学习 471
机器学习 471
连接器 471
模型 471
配置机器学习的权限 472
不支持 APIs 和功能 473
配置神经搜索和混合搜索 474
神经搜索 474
混合搜索 474
神经查询和混合查询 475
配置 权限 476

配置工作流程 478
工作流 478
配置 权限 478
OpenSearch 无服务器中的安全性 479
加密策略 481
网络策略 481
数据访问策略 482
IAM 和 SAML 身份验证 483
基础结构安全性 484
安全性入门 484
身份和访问管理 498
加密 513
网络访问 523
FIPS 合规性 534
数据访问控制 539
数据平面 VPC 终端节点 549
控制平面 VPC 终端节点 561
SAML 身份验证 563
合规性验证 571
标记集合 572
所需权限 572
标记集合（控制台） 572
标记集合（Amazon CLI） 573
受支持的操作和插件 573
支持 OpenSearch 的 API 操作和权限 573
支持的 OpenSearch 插件 582
监控 OpenSearch 无服务器 583
使用监控 CloudWatch 584
使用监控 CloudTrail 590
使用监控 EventBridge 595
创建和管理域 599
创建 OpenSearch 服务域 599
创建 OpenSearch 服务域（控制台） 599
创建 OpenSearch 服务域 (Amazon CLI) 604
创建 OpenSearch 服务域 (Amazon 软件开发工具包) 606
创建 OpenSearch 服务域 (Amazon CloudFormation) 606

配置访问策略 607
使用迁移助手迁移到 OpenSearch 服务 607
概述 607
迁移场景 608
开始使用迁移助手 608
解决方案架构 609
高级集群设置 609
自动语义丰富 610
简介 610
型号详情和性能基准 610
支持的语言 611
为域名设置自动语义丰富索引 611
更新现有索引 613
数据摄取和搜索 615
为自动语义增强配置权限 616
查询重写 619
自动语义扩充的局限性 619
定价 619
配置更改 620
通常会导致 blue/green 部署的更改 620
通常不会导致 blue/green 部署的更改 621
Blue/Green 部署选项 622
确定更改是否会导致部 blue/green 署 624
跟踪配置更改 628
配置更改的阶段 630
blue/green 部署对性能的影响 631
配置更改的费用 632
对验证错误进行故障排除 632
服务软件更新 636
可选更新与必需更新 637
补丁更新 638
注意事项 638
启动更新 638
Off-peak 窗户 641
监控更新 642
当域不符合更新资格时 643

回滚更新 644
非高峰窗口 648
非高峰窗口服务软件更新 648
非高峰期自动调整优化 649
启用非高峰窗口 649
配置自定义非高峰窗口 650
查看计划的操作 651
重新计划操作 652
从自动调整维护窗口迁移 654
通知 655
开始使用通知 655
通知严重性 656
示例 EventBridge 事件 656
配置多 AZ 域 657
带待机功能的多可用区 657
不带待机功能的多可用区 659
可用区中断 662
VPC 支持 663
VPC 与公有域对比 664
限制 664
架构 665
出口流量选项 670
通过您的 VPC 路由域出站流量 670
创建索引快照 674
先决条件 675
注册手动快照存储库 679
手动创建快照 684
从快照恢复数据 685
删除手动快照 688
使用快照管理自动处理快照 688
使用索引状态管理自动执行快照 691
将 Curator 用于快照 691
升级域 692
支持的升级途径 692
升级域（控制台） 695
升级域（CLI） 696

升级域（SDK） 696
对验证失败进行故障排除 698
排查升级问题 698
使用快照迁移数据 700
创建自定义端点 706
新域的自定义端点 707
现有域的自定义终端节点 707
CNAME 映射 708
Auto-Tune 708
更改类型 709
启用或禁用 Auto-Tune 710
日程安排 Auto-Tune 增强功能 710
监控 Auto-Tune 更改 711
标记域 711
标签示例 712
标记域（控制台） 713
标记域（Amazon CLI） 713
标记域（Amazon SDKs） 715
执行管理操作 716
在数据节点上重新启动 OpenSearch 进程 716
重启数据节点 717
重启控制面板流程 717
限制 718
使用直接查询 719
S3 中的直接查询 719
创建 S3 数据来源 719
配置 S3 数据来源 727
定价 729
限制 729
建议 730
配额 730
支持 Amazon Web Services 区域 731
在 CloudWatch 日志中直接查询 732
创建 CloudWatch 日志数据源 732
配置 CloudWatch 日志数据源 738
定价 739

限制 740
建议 740
配额 741
支持 Amazon Web Services 区域 742
Security Lake 中的直接查询 743
创建 Security Lake 数据来源 744
配置 Security Lake 数据来源 749
定价 752
限制 752
建议 752
配额 753
支持 Amazon Web Services 区域 754
在 Managed Prometheus 中直接查询 755
创建托管 Prometheus 数据源 755
配置和查询托管 Prometheus 数据源 760
定价 761
限制 761
建议 761
配额 762
支持 Amazon Web Services 区域 762
管理数据来源 763
使用 CloudWatch 指标数据源进行监控 763
启用和禁用数据来源 766
使用 进行监控 Amazon Budget 766
删除数据来源 767
支持的 SQL 和 PPL 命令 768
支持的 SQL 命令 768
支持的 PPL 命令 958
监控域 1130
监控集群指标 1131
在中查看指标 CloudWatch 1132
在 S OpenSearch ervice 中解释健康图表 1132
集群指标 1133
专用主节点指标 1139
专用协调器节点指标 1140
EBS 卷指标 1141

实例指标 1143
温暖指标 1154
冷存储指标 1160
OpenSearch 优化实例 (OR1) 指标 1161
提醒指标 1162
异常检测指标 1163
异步搜索指标 1164
Auto-Tune 指标 1166
Multi-AZ 使用待机指标 1167
时间点指标 1169
SQL 指标 1170
k-NN 指标 1171
Cross-cluster 搜索指标 1173
Cross-cluster 复制指标 1174
学习排名指标 1176
管道处理语言指标 1176
监控日志 1177
启用日志发布（控制台） 1179
启用日志发布 (Amazon CLI) 1180
启用日志发布 (Amazon SDKs) 1182
启用日志发布 (CloudFormation) 1183
设置搜索请求慢速日志阈值 1184
设置分片慢速日志阈值 1185
测试慢速日志 1185
查看日志 1186
监控审计日志 1186
限制 1187
启用审计日志 1187
使用启用审核日志 Amazon CLI 1189
使用配置 API 启用审计日志记录 1190
审计日志图层和类别 1190
审计日志设置 1192
审计日志示例 1195
使用 REST API 配置审计日志 1197
监控事件 1199
服务软件更新事件 1200

自动调整事件 1206
集群运行状况事件 1211
VPC 端点事件 1223
节点停用事件 1226
性能降级节点停用事件 1228
域错误事件 1230
教程：监听 OpenSearch 服务事件 1232
教程：为可用更新发送 SNS 警报 1234
使用监控 CloudTrail 1235
中的亚马逊 OpenSearch 服务信息 CloudTrail 590
了解亚马逊 OpenSearch 服务日志文件条目 594
集群见解 1240
优势 1240
通过控制台访问集群见解 1240
通过 OpenSearch UI 访问集群见解和详细指标 1241
创建和配置应用程序以查看 Cluster Insights 1241
了解集群见解 1243
概述控制面板 1244
当前集群状态 1244
洞察趋势 1244
当前的开放见解 1245
OpenSearch 服务集群 1245
按严重程度分类的热门见解 1245
见解详细信息 1245
集群详细信息 1245
概述 1245
配置最佳实践 1245
见解 1245
“指标” 部分 1247
节点、索引和分片视图 1247
查询视图 1248
通过 Amazon EventBridge 活动获取见解 1250
见解目录 1250
安全性 1253
数据保护 1254
静态加密 1254

Node-to-node 加密 1258
身份和访问管理 1258
策略的类型 1259
提出和签署 OpenSearch 服务请求 1267
当策略发生冲突时 1268
策略元素参考 1269
高级选项和 API 注意事项 1274
配置访问策略 1277
其他示例策略 1277
API 权限参考 1277
Amazon 托管策略 1278
防止跨服务混淆代理 1286
Fine-grained 访问控制 1287
大局：精细的访问控制和服务安全 OpenSearch 1288
重要概念 1291
关于主用户 1291
启用精细访问控制 1292
以主用户身份访问 OpenSearch 仪表板 1295
管理权限 1296
推荐配置 1301
限制 1303
修改主用户 1304
其他主用户 1305
手动快照 1306
集成 1306
REST API 差异 1307
教程： Fine-grained 使用 Cognito 身份验证进行访问控制 1309
教程：使用基本身份验证的内部用户数据库 1313
合规性验证 1316
恢复能力 1316
JSON Web 令牌 1317
注意事项 1317
修改域访问策略 1317
配置 JWT 身份验证和授权 1318
使用 JWKS 端点验证 JWT 1318
使用 JWT 发送测试请求 1320

基础设施安全性 1322
使用 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点 1323
仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch 1326
SAML 配置概述 1327
注意事项 1327
用于 VPC 域的 SAML 身份验证 1327
修改域访问策略 1328
配置 SP-或 IdP-initiated 身份验证 1329
同时配置 SP 和 IdP-initiated 身份验证 1335
配置 SAML 身份验证 (Amazon CLI) 1336
配置 SAML 身份验证（配置 API） 1336
SAML 故障排除 1337
禁用 SAML 身份验证 1339
IAM 身份中心 Support 适用于 OpenSearch 1340
注意事项 1340
修改域访问策略 1340
配置 IAM Identity Centity Center 身份验证和授权（控制台） 1341
配置精细访问控制 1342
配置 IAM Identity Centity Center 身份验证和授权（CLI） 1342
禁用域上的 IAM Identity Center 身份验证 1342
控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch 1343
先决条件 1344
将域配置为使用 Amazon Cognito 身份验证 1347
允许经过身份验证的角色 1350
配置身份提供商 1351
（可选）配置精细访问 1352
（可选）自定义登录页面 1353
（可选）配置高级安全 1353
测试 1353
配额 1353
常见配置问题 1353
禁用控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch 1357
删除在控制面板中使用 Amazon Cognito 身份验证的域名 OpenSearch 1358
使用服务关联角色 1358
VPC 域和数据来源创建角色 1358
集合创建角色 1361

管道创建角色 1363
代码示例 1367
Elasticsearch 客户端兼容性 1367
压缩 HTTP 请求 1368
启用 gzip 压缩 1368
必需的标头 1369
示例代码 (Python 3) 1369
使用 Amazon SDKs 1370
Java 1370
Python 1382
节点 1384
为数据建立索引 1388
索引的命名限制 1388
减小响应大小 1389
索引编解码器 1390
将流数据加载到 OpenSearch 服务中 1391
从 OpenSearch Ingestion 加载流数据 1391
从 Amazon S3 表中加载流数据 1391
从 Amazon Kinesis Data Streams 加载流数据 1397
从 Amazon DynamoDB 表中加载流数据 1401
从 Amazon Data Firehose 加载流数据 1405
正在加载来自亚马逊的流媒体数据 CloudWatch 1405
加载来自的流数据 Amazon IoT 1405
使用 Logstash 加载数据 1405
配置 1405
搜索数据 1409
URI 搜索 1409
请求正文搜索 1411
提升字段 1412
搜索结果突出显示 1413
计数 API 1415
对搜索结果进行分页 1415
时间点 1415
`from` 和 `size` 参数 1416
控制面板查询语言 1416
软件包 1418

所需的权限 1419
将程序包上传到 Amazon S3 1419
导入和关联程序包 1420
将包与一起使用 OpenSearch 1420
更新程序包 1425
使用新词典手动更新索引 1428
取消程序包关联并移除程序包 1430
自定义插件 1431
第三方插件 1446
SQL 支持 1449
调用示例 1451
说明和差异 1451
SQL Workbench 1452
SQL CLI 1321
JDBC 驱动程序 1452
ODBC 驱动程序 1452
跨集群搜索 1452
限制 1453
跨集群搜索先决条件 1454
跨集群搜索定价 1454
设置连接 1454
移除连接 1455
设置安全性和示例演练 1455
OpenSearch 仪表板 1461
学习排名 1462
学习排名入门 1462
学习排名 API 1484
异步搜索 1490
搜索调用示例 1490
异步搜索权限 1491
异步搜索设置 1492
跨集群搜索 1492
UltraWarm 1494
时间点 1494
注意事项 1495
创建 PIT 1495

时间点权限 1497
PIT 设置 1498
Cross-cluster 搜索 1498
UltraWarm 1498
代理搜索 1498
语义搜索 1499
并发分段搜索 1499
自然语言查询生成 1499
先决条件 1500
开始使用 1500
配置 权限 1500
配置自动化 1501
向量搜索 1502
从 Amazon S3 向量导入到 OpenSearch 无服务器 1503
集成架构 1504
所需的 IAM 权限 1505
配置 Amazon S3 矢量集成 OpenSearch 1508
使用 Amazon S3 矢量引擎实现高级搜索功能 1510
启用 S3 Vectors 1510
使用 S3 向量引擎创建索引 1510
功能限制 1513
索引文档 1514
搜索文档 1514
支持的映射参数 1516
计量和计费 1517
禁用 s3vector 引擎 1517
k-NN 搜索 1517
k-NN 入门 1517
k-NN 差异、调整和限制 1520
矢量摄入 1520
工作原理 1520
OpenSearch 矢量摄取定价 1521
先决条件 1521
创建矢量数据库 1521
相关功能 1522
将 Amazon S3 向量索引导出到 OpenSearch 服务向量引擎 1522

将 Amazon S3 矢量命名空间导入 OpenSearch 服务矢量引擎 1523
查看矢量摄取任务和导入历史记录 1524
自动优化 1525
优势 1526
工作原理 1526
先决条件 1527
自动优化的用例 1528
限制 1528
账单和成本 1529
支持的数据格式 1530
在控制台中使用自动优化 1532
相关功能 1537
用于向量索引的 GPU 加速 1538
先决条件 1538
工作原理 1538
GPU 加速定价 1538
GPU 加速和写入操作 1539
支持的索引配置 1539
支持 Amazon Web Services 区域 1540
启用 GPU 加速 1540
创建 GPU 加速的向量索引 1543
索引和强制合并 1544
最佳实践 1545
OpenSearch 仪表板 1546
控制对控制面板的访问 1546
使用代理从仪表板访问 OpenSearch 服务 1547
将控制面板配置为使用 WMS 地图服务器 1550
将本地仪表板服务器连接到 OpenSearch 服务 1551
管理控制面板中的索引 1552
其他功能 1553
OpenSearch 用户界面 1554
发行历史记录 1555
开始使用 1556
创建亚马逊 OpenSearch 服务应用程序所需的权限 1557
创建 应用程序 1560
管理应用程序管理员 1567

代理式人工智能 1570
关键功能 1571
定价和使用限制 1572
安全性 1572
启用和禁用代理 AI 功能 1572
区域可用性 1573
代理聊天 1573
调查特工 1577
代理记忆 1580
加密和客户托管密钥 1581
使用客户托管密钥的先决条件 1582
使用控制台创建采用客户托管密钥加密的应用程序 1583
使用客户托管密钥加密创建应用程序 Amazon CLI 1584
监控客户托管密钥的使用情况 1584
更新加密设置 1585
通过 IAM 启用 SAML 联合身份验证 1585
步骤 1：设置身份提供程序应用程序（Okta） 1586
第 2 步：设置 Amazon Okta 的配置 1589
步骤 3：在 IAM 中创建亚马逊 OpenSearch 服务访问策略 1591
步骤 4：使用 SAML 验证身份提供商发起的单一 Sign-On 体验 1594
第 5 步：配置 SAML 基于属性的精细访问控制 1597
管理数据来源关联和 VPC 访问权限 1600
将数据源与 OpenSearch UI 应用程序关联 1601
管理 VPC 中域的访问权限 1601
在 VPC 中配置对 OpenSearch 无服务器集合的访问权限 1603
使用亚马逊 OpenSearch 服务工作空间 1606
创建 OpenSearch UI 应用程序工作区 1606
工作区隐私和协作者 1607
工作区类型 1608
跨区域和跨账户数据访问 1608
跨账户数据访问 OpenSearch 域名 1609
跨区域数据访问 OpenSearch 域名 1632
跨集群搜索 1651
管理从 VPC 终端节点对 OpenSearch UI 的访问 1660
在 VPC 和 OpenSearch 用户界面之间创建私有连接 1661
更新 VPC 终端节点策略以允许访问 OpenSearch UI 应用程序 1662

在 VPC 终端节点策略中撤消对 OpenSearch UI 的访问权限 1662
从 OpenSearch 控制面板迁移 1663
迁移概述 1664
先决条件 1664
步骤 1：从 OpenSearch 仪表板导出已保存的对象 1665
第 2 步：将保存的对象导入 OpenSearch 用户界面 1667
端点和限额 1669
OpenSearch 用户界面端点 1669
OpenSearch 用户界面服务配额 1672
管理索引 1673
OpenSearch 优化的实例 1673
限制 1674
进行微调以提高摄取吞吐量 1674
OpenSearch 优化后的实例与其他实例有何不同 1675
OpenSearch 优化后的实例与实例有何不同 UltraWarm 1675
为域配置 OpenSearch 经过优化的实例 1676
多层存储 1677
多层存储架构 1678
UltraWarm 存储 1684
先决条件 1684
UltraWarm 存储要求和性能注意事项 1686
UltraWarm 定价 1687
启用 UltraWarm 1687
将索引迁移到 UltraWarm 存储 1689
自动执行迁移 1692
迁移调整 1692
取消迁移 1693
列出热索引和暖索引 1693
将温索引返回到热存储 1693
从快照恢复温索引 1694
暖索引的手动快照 1695
将温索引迁移到冷存储 1696
KNN 索引的最佳实践 1696
正在禁用 UltraWarm 1697
冷存储 1697
先决条件 1698

冷存储要求和性能注意事项 1699
冷存储定价 1699
启用冷存储 1699
在 OpenSearch 仪表板中管理冷索引 1701
将索引迁移到冷存储 1702
自动迁移到冷存储 1703
取消迁移到冷存储 1703
列出冷索引 1704
将冷索引迁移到温存储 1707
从快照恢复冷索引 1709
取消从冷存储迁移到热存储 1709
更新冷索引元数据 1710
删除冷索引 1710
禁用冷存储 1710
索引状态管理 1710
创建一个 ISM 策略 1711
示例策略 1712
ISM 模板 1716
差异 1716
教程：实现 ISM 过程的自动化 1718
索引汇总 1722
创建索引汇总作业 1722
索引转换 1724
创建索引转换任务 1724
跨集群复制 1725
限制 1726
先决条件 1727
权限要求 1727
设置跨集群连接 1728
开始复制 1729
确认复制 1730
暂停和恢复复制 1731
停止复制 1732
自动关注 1732
升级已连接的域 1733
远程重建索引 1734

先决条件 1734
在 OpenSearch 服务互联网域之间重新索引数据 1735
当远程域位于 VPC 中时，重新索引数据 1736
在非OpenSearch 服务域之间重新索引数据 1740
重新索引大型数据集 1741
远程重新索引设置 1742
数据流 1743
数据流入门 1743
监控数据 1747
警报 1747
提醒权限 1747
开始使用警报 1748
通知 1748
差异 1749
异常检测 1751
先决条件 1751
异常检测入门 1751
教程：使用异常检测功能检测高 CPU 使用率 1754
机器学习 1757
连接器适用于 Amazon Web Services 服务 1757
先决条件 1757
创建 OpenSearch 服务连接器 1761
适用于外部平台的连接器 1763
先决条件 1763
创建 OpenSearch 服务连接器 1767
CloudFormation 模板集成 1769
可用 Amazon CloudFormation 模板 1769
先决条件 1770
Amazon Bedrock 模板 1772
使用 Bedrock Claude 配置代理搜索 1773
MCP 服务器集成模板 1774
亚马逊 SageMaker 模板 1777
语义突出显示模板的远程推理 1777
不支持的 ML Commons 设置 1778
流框架插件 1779
在 OpenSearch 服务中创建 ML 连接器 1779

配置 权限 1786
AI 代理集成 1788
特工技能 1788
使用案例 1788
可用技能 1790
先决条件 1790
安装和使用技能 1791
安全注意事项 1792
其他资源 1792
MCP 服务器 1792
先决条件 1792
安装 1793
身份验证 1793
在 IDE 中进行配置 1794
代理框架 1797
安全注意事项 1799
问题排查 1800
其他资源 1800
可观测性 1801
亚马逊 OpenSearch 服务提供什么 1801
Amazon OpenSearch 服务的可观测性方法 1801
开始使用 1802
快速入门 1802
CDK 部署 1803
发送遥测数据 1803
了解详情 1804
摄取应用程序遥测数据 1804
配置 OpenTelemetry 收集器 1804
配置 OpenSearch 摄取管道 1806
验证摄取 1809
后续步骤 1809
数据集 1810
数据集类型 1810
创建日志数据集 1810
创建追踪数据集 1812
查看数据集 1812

在“发现”中分析数据集 1813
发现日志 1813
访问日志页面 1814
探索日志数据 1814
使用 PPL 查询日志 1815
根据日志创建可视化效果 1815
将可视化效果添加到控制面板中 1818
发现痕迹 1818
访问“跟踪”页面 1818
配置追踪数据集 1819
探索跟踪数据 1820
查看特定跨度 1820
追踪详情页面 1821
将跟踪与日志相关联 1822
使用 PPL 查询轨迹 1823
发现指标 1824
配置 Prometheus 数据源 1824
查询面板 1825
时间过滤器 1825
查看结果 1825
配置可视化 1826
关联 1826
关联要求 1826
创建跟踪到日志的关联 1827
查看日志数据集中的相关性 1829
在“跟踪”页面中使用相关性 1829
管理相关性 1830
控制面板 1830
仪表板结构 1831
通过“发现”构建仪表板 1832
控制面板筛选器 1832
构建控制面板 1833
共享控制面板 1836
控制面板问题排查 1836
应用程序监控 1838
先决条件 1839

工作原理 1839
Services 1839
应用程序地图 1845
AI 可观察性 1849
开始使用 1850
代理追踪用户界面 1851
安全分析 1858
安全分析组件和概念 1858
日志类型 1858
探测器 1859
Rules 1859
结果 1859
警报 1859
探索安全分析 1859
配置 权限 1861
问题排查 1863
无此类索引错误 1863
最佳实践 1864
监控和提醒 1864
配置 CloudWatch 警报 1864
启用日志发布 1864
分片策略 1865
确定分片和数据节点数 1865
避免存储偏斜 1866
稳定性 1866
随时了解最新动态 OpenSearch 1866
提高快照性能 1867
启用专用主节点 1867
跨多个可用区进行部署 1867
控制摄取流量和缓冲 1868
为搜索工作负载创建映射 1868
使用索引模板 1869
使用索引状态管理来管理索引 1870
删除未使用的索引 1870
使用多个域以实现高可用性 1870
性能 1871

优化批量请求大小和压缩 1871
降低批量请求响应的大小 1871
优化刷新间隔时间 1871
启用 Auto-Tune 1872
安全性 1872
启用精细访问控制 1872
在 VPC 中部署域 1872
应用限制性访问策略 1872
启用静态加密 1872
启用节点到节点加密 1873
使用监视器 Amazon Security Hub CSPM 1873
成本优化 1873
使用最新一代实例类型 1873
使用最新的 Amazon EBS gp3 卷 1874
时间序列日志数据的使用 UltraWarm 和冷存储 1874
检查有关预留实例的建议 1874
推荐的 CloudWatch 警报 1875
您可能会考虑的其他警报 1878
调整域大小 1881
计算存储要求 1881
选择分片数量 1883
选择实例类型和测试 1884
PB 规模 1885
专用协调器节点 1886
何时使用专用协调器节点 1887
架构和行为 1887
要求和限制 1887
预置专用协调器节点 1888
最佳实践 1888
专用主节点 1890
专用主节点的数量 1891
为专用主节点选择实例类型 1892
一般参考 1894
成本优化 1894
通过 1 年或多年期承诺节省大笔费用 1894
Amazon OpenSearch 服务托管集群的成本优化 1895

Amazon OpenSearch 服务无服务器的成本优化 1898
支持的实例类型 1902
当前一代实例类型 1903
上一代实例类型 1920
功能（按引擎版本） 1930
插件（按引擎版本） 1934
可选插件 1937
支持的操作 1938
值得注意的 API 差异 1938
配额 1989
温节点存储配额 1989
每个可用区的数据节点数 1892
按实例系列划分的总节点限制 1990
EBS 卷大小配额 1992
网络配额 2004
分片大小配额 2014
分片计数限额 2015
Java 进程配额 2015
域策略配额 2015
预留实例 2015
购买预留实例（控制台） 2016
购买预留实例 (Amazon CLI) 2017
购买预留实例 (Amazon 软件开发工具包) 2019
调查费用 2021
其他支持的资源 2021
教程 2023
创建和搜索文档 2023
先决条件 2023
将文档添加到索引 2024
创建自动生成 IDs 2025
使用 POST 命令更新文档 2026
执行批量操作 2027
搜索文档 2027
相关资源 2029
迁移到 OpenSearch 服务 2030
拍摄并上载快照 2030

创建域 2031
提供权限以访问 S3 存储桶。 2032
还原快照。 2034
创建搜索应用程序 2037
先决条件 2038
步骤 1：为示例数据建立索引 2038
步骤 2：创建并部署 Lambda 函数 2038
步骤 3：在 API Gateway 中创建 API 2041
步骤 4：（可选）修改域访问策略 2044
映射 Lambda 角色（如果使用精细访问控制） 2046
步骤 5：测试 Web 应用程序 2047
后续步骤 2049
可视化支持呼叫 2049
步骤 1：配置先决条件 2050
步骤 2：复制示例代码 2051
(可选) 步骤 3：索引示例数据 2056
步骤 4：分析和可视化您的数据 2057
步骤 5：清除资源和后续步骤 2061
亚马逊 OpenSearch 服务重命名 2062
新 API 版本 2062
重命名的实例类型 2062
访问策略更改 2062
IAM 策略 2063
SCP 策略 2063
新资源类型 2063
Kibana 已重命名为控制面板 OpenSearch 2064
已重命名的 CloudWatch 指标 2065
账单和成本管理控制台更改 2066
新事件格式 2067
什么保持不变？ 2067
开始吧：将您的域名升级到 OpenSearch 1.x 2067
问题排查 2069
无法访问 OpenSearch 仪表板 2069
无法访问 VPC 域 2069
来自 VPC 域的出站流量 2069
集群处于只读状态 2070

红色集群状态 2071
自动修复红色集群 2072
从连续处理繁重负载恢复 2073
黄色集群状态 2074
ClusterBlockException 2074
缺少可用存储空间 2074
JVM 内存压力过高 2075
Multi-AZ 使用待机模式迁移到时出错 2075
从无备用域的域迁移到有备用域的域期间，创建索引、索引模板或 ISM 策略 1863
数据副本数量错误 2076
JVM OutOfMemoryError 2076
集群节点失败 2076
超过最大分片限制 2077
域卡在 Processing（正在处理）状态 2077
EBS 可爆发容量余额低 2078
在卷调整大小期间，EBS 指标会增加 2078
无法启用审核日志 2078
无法关闭索引 2079
客户端许可检查 2079
请求限制 2079
无法通过 SSH 登录节点 2079
“对象的存储类无效”快照错误 2079
主机标头无效 2079
M3 实例类型无效 2080
启用后热门查询停止工作 UltraWarm 2080
升级后无法降级 2080
需要所有人的域名摘要 Amazon Web Services 区域 2080
使用 OpenSearch 仪表板时出现浏览器错误 2081
节点分片和存储偏斜 2081
索引分片和存储偏斜 2082
在选择 VPC 访问后出现未授权的操作 2083
在创建 VPC 域后卡在加载状态 2083
对 OpenSearch API 的请求被拒绝 2083
无法从 Alpine Linux 连接 2084
Search Backpressure 请求过多 2084
在使用开发工具包时出现证书错误 2085

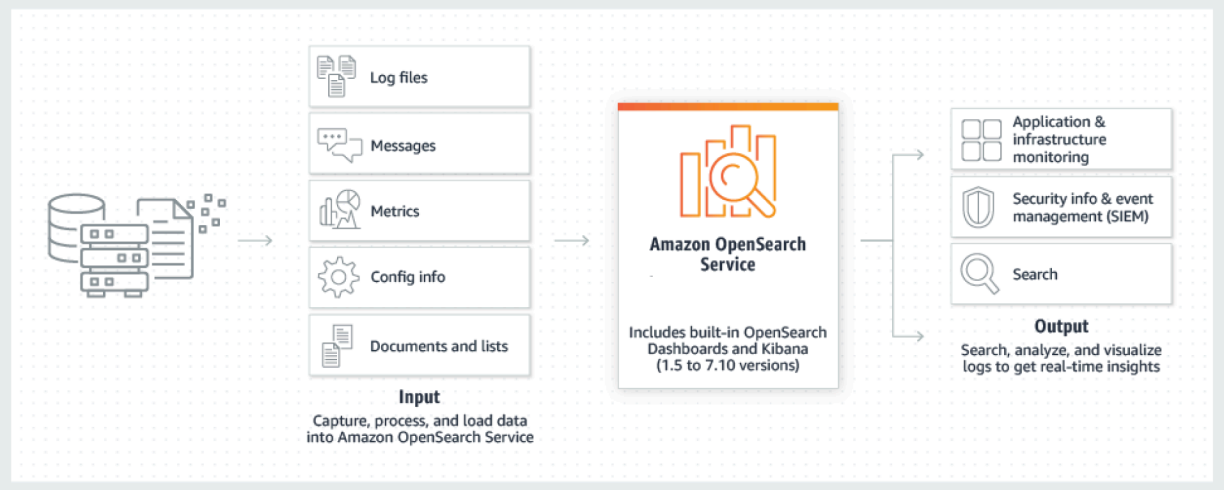
自定义插件安装因版本兼容性问题而失败 2086
文档历史记录 2088
早期更新 2131
Amazon 词汇表 2134
..... mmcxxxv

什么是亚马逊 OpenSearch 服务？

Amazon OpenSearch Service 是一项托管服务，可以轻松地在 Amazon 云中部署、操作和扩展 OpenSearch 集群。 OpenSearch 服务域是 OpenSearch 集群的同义词。域是包含您指定的设置、实例类型、实例计数和存储资源的集群。亚马逊 OpenSearch 服务支持 OpenSearch 传统的 Elasticsearch OSS（最高 7.10，即该软件的最终开源版本）。创建域时，您可以选择使用哪种搜索引擎。

OpenSearch是一个完全开源的搜索和分析引擎，用于日志分析、实时应用程序监控和点击流分析等用例。有关详情，请参阅 OpenSearch 文档。

Amazon OpenSearch Service 会为您的 OpenSearch 集群配置所有资源并启动它。它还可以自动检测和替换出现故障的 OpenSearch 服务节点，从而减少与自我管理基础架构相关的开销。您只需调用一次 API 或在控制台中单击几下就可扩展集群。



要开始使用 OpenSearch Service，您需要创建一个相当于 OpenSearch 集群的 OpenSearch 服务域。集群中的每个 EC2 实例都充当一个 OpenSearch 服务节点。

您可以使用 OpenSearch 服务控制台在几分钟内设置和配置域。如果您更喜欢以编程方式访问，则可以使用 Amazon CLI、Amazon SDK 或 Terraform。

Amazon OpenSearch 服务的特点

OpenSearch 服务包括以下功能：

Scale

- 大量 CPU、内存和存储容量配置，也称为实例类型，包括具有成本效益的 Graviton 实例。
- 支持多达 1002 个数据节点
- 高达 25 PB 的连接存储
- Cost-effective UltraWarm以及用于存放只读数据的冷库

安全性

- Amazon Identity and Access Management (IAM) 访问控制
- 与 Amazon VPC 和 VPC 安全组轻松集成
- 静态数据加密和节点到节点加密
- 控制面板的 Amazon Cognito、HTTP 基本身份验证或 SAML 身份验证 OpenSearch
- Index-level、文档级和字段级安全
- 审核日志
- 控制面板多租户

稳定性

- 资源具有大量的地理位置，也称为区域和可用区
- 在同一 Amazon 区域的两个或三个可用区之间分配节点，称为 Multi-AZ
- 利用专用主节点来卸载集群管理任务
- 用于备份和恢复 OpenSearch 服务域的自动快照

弹性

- SQL 支持与商业智能 (BI) 应用程序集成
- 自定义程序包以改善搜索结果

与热门服务的集成

- 使用 OpenSearch 仪表板实现数据可视化
- 与 Amazon 集成， CloudWatch 用于监控 OpenSearch 服务域指标和设置警报
- 与集成 Amazon CloudTrail ，用于审计配置 API 对 OpenSearch 服务域的调用
- 与亚马逊 S3、亚马逊 Kinesis 和亚马逊 DynamoDB 集成，用于将流数据加载到服务中 OpenSearch

- 数据超过特定阈值时从 Amazon SNS 发出的警报

OpenSearch 与亚马逊 OpenSearch 服务相比，何时使用该服务

使用下表来帮助您确定预配置 Amazon OpenSearch 服务还是自行管理 OpenSearch 是您的正确选择。

OpenSearch	亚马逊 OpenSearch 服务
• 您的组织愿意手动监控和维护自行预置的集群，并且拥有具备相应技能的人员。 • 您需要对代码拥有完全的编译级别控制。 • 您的组织希望或非常独特地使用开源软件。 • 您执行多云战略，需要不特定于供应商的技术。 • 您的团队有能力解决任何关键的生产问题。 • 您希望能够灵活地以任何需要的方式使用、修改和扩展产品。 • 您希望在新功能发布后立即使用这些功能。	• 您不想手动管理、监控和维护基础设施。 • 您想利用 Amazon S3 的持久性和低成本优势，通过跨存储层进行数据分层，从而管理不断增加的分析成本。 • 你想利用与其他数据库的集成， Amazon Web Services 服务 例如 DynamoDB、Amazon DocumentDB（兼容 MongoDB）、IAM 和。CloudWatch CloudFormation • 在预防性维护和生产期间出现问题时，您需要从 Amazon Web Services 支持 中轻松获得帮助。 • 您想利用自我修复、主动维护、韧性和备份等功能。

支持的 Elasticsearch 版本和 OpenSearch

OpenSearch 服务支持以下版本 OpenSearch：

- 3.5、3.3、3.1、2.19、2.17、2.15、2.13、2.11、2.9、2.7、2.5、2.3、1.3、1.2、1.1 和 1.0

OpenSearch 该服务支持以下版本的旧版 Elasticsearch：

- 7.10、7.9、7.8、7.7、7.4、7.1、6.8、6.7、6.5、6.4、6.3、6.2、6.0、5.6、5.5、5.3、5.1、2.3 和 1.5

我们建议升级到最新的可用 OpenSearch 版本，以便在性价比、功能丰富性和安全性改进方面充分利用 OpenSearch 服务。

标准支持和扩展支持

Amazon 为标准支持的版本提供错误修复和安全更新。对于扩展支持的版本，在标准支持结束后 Amazon 提供至少 12 个月的关键安全修复，按标准化实例小时数 (NIH) 收取固定费用。NIH 基于实例大小和使用时长。

如果域运行的版本不再享有标准支持，则会自动收取扩展支持费用。为避免这些费用，请升级至受支持的版本。

下表显示了旧版 Elasticsearch 版本 OpenSearch 的终止支持时间表。

OpenSearch 服务支持多个版本 OpenSearch 和旧版开源 Elasticsearch 版本。对于某些版本，我们已公布标准支持终止日期和扩展支持终止日期。我们建议您升级到最新的可用 OpenSearch版本，以便在性价比、功能丰富性和安全性改进方面充分利用 OpenSearch 服务。下表提供了 Elasticsearch 和 OpenSearch 版本及其支持时间表的列表。

Elasticsearch 各版本的终止支持时间表如下：

软件版本	标准支持结束日期	延期支持结束日期
Elasticsearch 版本 1.5 和 2.3	2025 年 11 月 7 日	2026 年 11 月 7 日
Elasticsearch 版本 5.1 至 5.5	2025 年 11 月 7 日	2026 年 11 月 7 日
Elasticsearch 版本 5.6	2025 年 11 月 7 日	2028 年 11 月 7 日
Elasticsearch 版本 6.0 至 6.7	2025 年 11 月 7 日	2026 年 11 月 7 日

软件版本	标准支持结束日期	延期支持结束日期
Elasticsearch 版本 6.8	未公布	未公布
Elasticsearch 版本 7.1 至 7.8	2025 年 11 月 7 日	2026 年 11 月 7 日
Elasticsearch 版本 7.9	未公布	未公布
Elasticsearch 版本 7.10	未公布	未公布

各 OpenSearch 版本的终止支持时间表如下：

软件版本	标准支持结束日期	延期支持结束日期
OpenSearch 版本 1.0 到 1.2	2025 年 11 月 7 日	2026 年 11 月 7 日
OpenSearch 版本 1.3	未公布	未公布
OpenSearch 版本 2.3 到 2.9	2025 年 11 月 7 日	2026 年 11 月 7 日
OpenSearch 版本 2.11 及更高版本	未公布	未公布

和 Elasticsearch 的标准支持 OpenSearch 和扩展支持

Amazon 为 Standard Support 涵盖的版本提供定期错误修复和安全更新。对于处于扩展支持阶段的版本，Amazon 在标准支持结束后至少 12 个月的时间内提供关键安全修复，按标准化实例小时（NIH）收取额外固定费用。NIH 的计算基于实例大小（如中型、大型）与实例运行时长（具体示例请参阅下文扩展支持费用计算部分）。如果域运行的版本已终止标准支持，将自动收取扩展支持费用。您可以升级到仍受标准支持的最新版本，以避免支付扩展支持费用。有关扩展支持费用的更多信息，请参阅定价页面。有关扩展支持的一般信息，请参阅扩展支持常见问题解答。

计算扩展支持费用

在扩展支持下运行版本的域名将按固定额外 fee/Normalized 实例小时数 (NIH) 收费，例如，美国东部（弗吉尼亚北部）地区为 0.0065 美元。NIH 的计算基于实例大小（如中型、大型）与实例运行时长。例如，如果您在美国东部（弗吉尼亚北部）地区运行一个 m7g.medium.search 实例 24 小时，价格为 0 美元。 068/Instance每小时（按需），您通常需要支付 1.632 美元（0.068x24 美元）。如果您运行的是扩展支持的版本，则需要额外支付 0 美元。 0065/NIH，计算方法为 0.0065 美元 x 24（实例小时数）x 2（大小标准化系数；中型实例为 2），24 小时的延长支持为 0.312 美元。您使用 24 小时需支付的总金额为标准实例使用费与扩展支持费用之和，即 1.944 美元（1.632 美元+0.312 美元）。下表显示了 OpenSearch Service 中各种实例大小的标准化系数。

实例大小	标准化因子
nano	0.25
微型	0.5
small	1
medium	2
large	4
xlarge	8
2xlarge	16
4xlarge	32
8xlarge	64

实例大小	标准化因子	
9xlarge	72	
10xlarge	80	
12xlarge	96	
16xlarge	128	
18xlarge	144	
24xlarge	192	
32xlarge	256	

Amazon OpenSearch 服务的定价

对于 OpenSearch 服务，您需要为 EC2 实例的每小时使用量以及连接到您的实例的任何 EBS 存储卷的累积大小付费。标准 Amazon 数据传输费用也适用。

但是，存在一些明显的数据传输异常。如果一个域使用多个可用区，则 OpenSearch 服务不会为可用区之间的流量计费。在分片分配和重新平衡期间，域内会发生大量数据传输。 OpenSearch 服务既不计量也不为此流量计费。同样， OpenSearch 服务不对 UltraWarm/冷节点和 Amazon S3 之间的数据传输收费。

有关全部定价详情，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。有关配置更改期间产生的费用的信息，请参阅 the section called “配置更改的费用”。

了解账单和使用率报告

Amazon OpenSearch 服务使用量会显示在您的 Amazon 账单报告中，并附有特定的使用量类型代码。了解这些代码有助于您分析不同部署类型的成本。

使用类型代码

- `ESInstance`— 托管 OpenSearch 服务域的实例小时数。
- `EBS`— 连接到域实例的 EBS 存储卷。

- `ServerlessOCU`— OpenSearch 无服务器集合消耗的 OpenSearch 计算单位。
- `IngestionOCU`— OpenSearch 摄取管道消耗的 OpenSearch 计算单位。

使用类型代码中的区域缩写

使用类型代码以区域缩写为前缀。下表显示了常见的示例：

缩写	Region
使用1	美国东部（弗吉尼亚州北部）
USE2	美国东部（俄亥俄州）
USW1	美国西部（北加利福尼亚）
USW2	美国西部（俄勒冈州）
EUW1	欧洲地区（爱尔兰）
EUC1	欧洲地区（法兰克福）
APS1	亚太地区（新加坡）
APS2	亚太地区（悉尼）
APN1	亚太地区（东京）

例如，使用类型`USE1-ESInstance:r6g.large.search`表示美国东部（弗吉尼亚北部）的`r6g.large.search`实例小时数。有关账单的完整详情，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

相关服务

OpenSearch 服务通常与以下服务一起使用：

Amazon CloudWatch

OpenSearch 服务域会自动向发送指标， CloudWatch 以便您可以监控域的运行状况和性能。有关更多信息，请参阅 使用 Amazon 监控 OpenSearch 集群指标 CloudWatch。

CloudWatch 日志也可以反其道而行之。您可以将 CloudWatch 日志配置为将数据流式传输到 OpenSearch 服务进行分析。要了解更多信息，请参阅the section called “正在加载来自亚马逊的流媒体数据 CloudWatch”。

Amazon CloudTrail

Amazon CloudTrail 用于获取您账户的 OpenSearch 服务配置 API 调用和相关事件的历史记录。有关更多信息，请参阅 使用监控亚马逊 OpenSearch 服务 API 调用 Amazon CloudTrail。

Amazon Kinesis

Kinesis 是一种托管服务，能够实时进行大规模流数据处理。有关更多信息，请参阅 the section called “从 Amazon Kinesis Data Streams 加载流数据” 和 the section called “从 Amazon Data Firehose 加载流数据”。

Amazon S3

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 提供 Internet 的存储服务。本指南提供了用于与 Amazon S3 集成的 Lambda示例代码。有关更多信息，请参阅 the section called “从 Amazon S3 表中加载流数据”。

Amazon IAM

Amazon Identity and Access Management (IAM) 是一项 Web 服务，您可以使用它来管理对 OpenSearch 服务域的访问权限。有关更多信息，请参阅 the section called “身份和访问管理”。

Amazon Lambda

Amazon Lambda 是一项计算服务，允许您在不预置或管理服务器的情况下运行代码。本指南提供了 Lambda 示例代码，用于从DynamoDB、Amazon S3 和 Kinesis 流式传输数据。有关更多信息，请参阅 the section called “将流数据加载到 OpenSearch 服务中”。

Amazon DynamoDB

Amazon DynamoDB 是一种全托管 NoSQL 数据库服务，提供快速而可预测的性能，能够实现无缝扩展。要了解有关将数据流式传输到 OpenSearch 服务的更多信息，请参阅the section called “从 Amazon DynamoDB 表中加载流数据”。

Amazon Quick

您可以使用快速仪表板可视化来自 OpenSearch 服务的数据。有关更多信息，请参阅快速用户指南中的将 Amazon OpenSearch 服务与 Quick 配合使用。

> **Note**
>
> OpenSearch 包括来自 Apache-licensed Elasticsearch 的某些 Elasticsearch 代码和其他源代码 B.V。Elasticsearch B.V. 不是其他源代码的来源。ELASTICSEARCH 是 Elasticsearch 的注册商标。 B.V

设置亚马逊 OpenSearch 服务

授予权限

在生产环境中，我们建议您使用更精细的策略。要了解有关访问管理的更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的Amazon 资源访问管理。

要提供访问权限，请为您的用户、组或角色添加权限：

- 通过身份提供商在 IAM 中托管的用户：

  创建适用于身份联合验证的角色。按照《IAM 用户指南》中针对第三方身份提供商创建角色（联合身份验证）的说明进行操作。
- IAM 用户：
  - 创建您的用户可以担任的角色。按照《IAM 用户指南》中为 IAM 用户创建角色的说明进行操作。
  - （不推荐使用）将策略直接附加到用户或将用户添加到用户组。按照《IAM 用户指南》中向用户添加权限（控制台）中的说明进行操作。

授予编程式访问权限

如果用户想在 Amazon 外部进行交互，则需要编程访问权限 Amazon Web Services 管理控制台。Amazon APIs 和 Amazon Command Line Interface 需要访问密钥。可能的话，创建临时凭证，该凭证由一个访问密钥 ID、一个秘密访问密钥和一个指示凭证何时到期的安全令牌组成。

要向用户授予编程式访问权限，请选择以下选项之一。

哪个用户需要编程式访问权限？	目的	方式
IAM	使用短期证书签署对 Amazon CLI 或的编程请求 Amazon APIs（直接或使用 Amazon SDKs）。	按照 IAM 用户指南中的将临时证书与 Amazon 资源配合使用中的说明进行操作。
IAM	（不推荐使用） 使用长期证书签署对 Amazon CLI 或的编程请求 Amazon	按照《IAM 用户指南》中管理 IAM 用户的访问密钥中的说明进行操作。

哪个用户需要编程式访问权限？	目的	方式
	APIs（直接或使用 Amazon SDKs）。	

安装和配置 Amazon CLI

如果要使用 OpenSearch 服务 APIs，则必须安装最新版本的 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI)。您不需要通过控制台使用 OpenSearch 服务，也可以按照中的步骤在没有 CLI 的情况下开始使用亚马逊 OpenSearch 服务入门。 Amazon CLI

要设置 Amazon CLI

1. 要安装 Amazon CLI 适用于 macOS、Linux 或 Windows 的最新版本，请参阅安装或更新最新版本的。 Amazon CLI
2. 要配置 Amazon CLI 和安全设置您的访问 Amazon Web Services 服务权限（包括 OpenSearch 服务），请参阅使用进行快速配置`aws configure`。
3. 要验证设置，请在 DataBrew 命令提示符下输入以下命令。

   ```
   aws opensearch help
   ```

   Amazon CLI 命令使用配置 Amazon Web Services 区域 中的默认值，除非您使用参数或配置文件进行设置。要使用参数 Amazon Web Services 区域 进行设置，可以将该`--region`参数添加到每个命令中。

   要使用配置文件 Amazon Web Services 区域 进行设置，请先在`~/.aws/config`文件或文件中添加命名的配置`%UserProfile%/.aws/config`文件（适用于 Microsoft Windows）。按 Amazon CLI的命名配置文件中的步骤执行操作。接下来，使用与以下示例类似的命令来设置您的 Amazon Web Services 区域 和其他设置。

   ```
   [profile opensearch]
   aws_access_key_id = ACCESS-KEY-ID-OF-IAM-USER
   aws_secret_access_key = SECRET-ACCESS-KEY-ID-OF-IAM-USER
   region = us-east-1
   output = text
   ```

打开 控制台

本节中大多数面向控制台的主题都从OpenSearch 服务控制台开始。如果您尚未登录您的 Amazon Web Services 账户，请登录，然后打开OpenSearch 服务控制台并继续下一部分继续开始使用 OpenSearch 服务。

亚马逊 OpenSearch 服务入门

开始之前，如果您还没有账户，请先先注册一个 Amazon Web Services 账户。设置账户后，完成亚马逊 OpenSearch 服务入门教程。如果您在了解该服务时需要更多信息，请参考以下介绍性主题：

- 创建域。
- 根据工作负载调整域大小。
- 使用域访问策略或精细访问控制来控制对域的访问权限。
- 手动索引数据或来自其他 Amazon 服务的索引。
- 使用OpenSearch 仪表板搜索您的数据并创建可视化效果。
- 了解有关创建域的更多高级选项的信息。有关更多信息，请参阅 创建和管理域。
- 了解如何管理域中的索引。有关更多信息，请参阅 管理索引。
- 试试其中一个使用亚马逊 OpenSearch 服务的教程。有关更多信息，请参阅 教程。

有关从自行管理的 OpenSearch 集群迁移到 S OpenSearch ervice 的信息，请参阅the section called “迁移到 OpenSearch 服务”。

有关更多详细信息，请参阅创建和管理域和本指南中的其他主题。有关从自行管理的 OpenSearch 集群迁移到 S OpenSearch ervice 的信息，请参阅the section called “迁移到 OpenSearch 服务”。

您可以使用 OpenSearch 服务控制台 Amazon CLI、或 Amazon SDK 完成以下步骤。有关安装和设置的信息 Amazon CLI，请参阅《Amazon Command Line Interface 用户指南》。

创建亚马逊 OpenSearch 服务域名

> **Important**
>
> 这是配置测试 Amazon OpenSearch 服务域名的简明教程。不要使用此流程创建生产域。有关相同流程的综合版本，请参阅创建和管理域。

OpenSearch 服务域是 OpenSearch 集群的同义词。域是包含您指定的设置、实例类型、实例计数和存储资源的集群。您可以使用控制台 Amazon CLI、或 Amazon 软件开发工具包创建 OpenSearch 服务域。

使用控制台创建 OpenSearch 服务域

1. 前往https://aws.amazon.com并选择 “登录到控制台”。
2. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
3. 选择 Create domain（创建域）。
4. 提供域的名称。本教程中的示例使用名称：movies。
5. 对于域创建方法，选择标准创建。

> **Note**
>
> 要使用最佳实践快速配置生产域，可以选择轻松创建。本教程用于开发和测试目的，我们将使用标准创建。

6. 对于模板，请选择Dev/test。
7. 对于部署选项，请选择带有待机状态的域。
8. 对于版本，请选择最新版本。
9. 对于现在，请忽略数据节点、冷热数据存储、专用主节点、快照配置和自定义端点部分。请注意，默认数据节点实例类型 (`r7g.large.search`) 会产生费用。如果您想最大限度地降低本教程的成本，请考虑选择较小的实例类型，例如`t3.small.search`在数据节点下。
10. 在教程中为简单起见，请使用公有访问域。在 Network（网络）下，选择 Public access（公有访问权限）。
11. 在精细访问控制设置中，选中启用精细访问控制复选框。选择创建主用户并提供用户名和密码。
12. 现在，忽略 SAML 身份验证和 Amazon Cognito 身份验证章节。
13. 对于 Access policy（访问策略），选择 Only use fine-grained access control（仅使用精细访问控制）。在本教程中，精细访问控制处理身份验证，而不是域访问策略。
14. 忽略其余设置，然后选择 Create（创建）。新域初始化流程通常需要 15-30 分钟，但可能需要更长的时间，具体取决于配置。域初始化后，请选择该域以打开其配置窗格。记下 General information（一般信息）下的域端点（例如，`https://search-my-domain.us-east-1.es.amazonaws.com`），您将会在下一个步骤中用到它。

下一步：将数据上传到 OpenSearch 服务域进行索引

将数据上传到 Amazon OpenSearch 服务进行索引

> **Important**
>
> 这是一个将少量测试数据上传到 Amazon OpenSearch 服务的简明教程。有关在生产域中上传数据的详细信息，请参阅 为数据建立索引。

您可以使用命令行或大多数编程语言将数据上传到 OpenSearch 服务域。

为简化和方便起见，以下示例请求使用了 curl（常见的 HTTP 客户端）。像 curl 这样的客户端无法执行您的访问策略指定 IAM 用户或角色时所需的请求签名。要成功完成此步骤，必须使用精细访问控制以及主用户名和密码，就像在步骤 1 中配置的那样。

您可以在 Windows 上安装 curl 并通过命令提示符使用它，但建议您使用 Cygwin 或 Windows Subsystem for Linux 之类的工具。macOS 和大多数 Linux 发行版都预安装有 curl。

选项 1：上传单个文档

运行以下命令将单个文档添加到 movies 域：

```
curl -XPUT -u 'master-user:master-user-password' 'domain-endpoint/movies/_doc/1' -d
 '{"director": "Burton, Tim", "genre": ["Comedy","Sci-Fi"], "year": 1996, "actor":
 ["Jack Nicholson","Pierce Brosnan","Sarah Jessica Parker"], "title": "Mars Attacks!"}'
 -H 'Content-Type: application/json'
```

在命令中，提供您在步骤 1 中创建的用户名和密码。

有关此命令以及如何向 S OpenSearch ervice 发出签名请求的详细说明，请参阅为数据建立索引。

选项 2：上传多个文档

将包含多个文档的 JSON 文件上传到 OpenSearch 服务域

1. 创建名为 `bulk_movies.json` 的本地文件。将以下内容粘贴到文件中，并添加一个尾部换行：

```
{ "index" : { "_index": "movies", "_id" : "2" } }
{"director": "Frankenheimer, John", "genre": ["Drama", "Mystery", "Thriller",
 "Crime"], "year": 1962, "actor": ["Lansbury, Angela", "Sinatra, Frank", "Leigh,
 Janet", "Harvey, Laurence", "Silva, Henry", "Frees, Paul", "Gregory, James",
```

```
 "Bissell, Whit", "McGiver, John", "Parrish, Leslie", "Edwards, James", "Flowers,
 Bess", "Dhiegh, Khigh", "Payne, Julie", "Kleeb, Helen", "Gray, Joe", "Nalder,
 Reggie", "Stevens, Bert", "Masters, Michael", "Lowell, Tom"], "title": "The
 Manchurian Candidate"}
{ "index" : { "_index": "movies", "_id" : "3" } }
{"director": "Baird, Stuart", "genre": ["Action", "Crime", "Thriller"], "year":
 1998, "actor": ["Downey Jr., Robert", "Jones, Tommy Lee", "Snipes, Wesley",
 "Pantoliano, Joe", "Jacob, Ir\u00e8ne", "Nelligan, Kate", "Roebuck, Daniel",
 "Malahide, Patrick", "Richardson, LaTanya", "Wood, Tom", "Kosik, Thomas",
 "Stellate, Nick", "Minkoff, Robert", "Brown, Spitfire", "Foster, Reese",
 "Spielbauer, Bruce", "Mukherji, Kevin", "Cray, Ed", "Fordham, David", "Jett,
 Charlie"], "title": "U.S. Marshals"}
{ "index" : { "_index": "movies", "_id" : "4" } }
{"director": "Ray, Nicholas", "genre": ["Drama", "Romance"], "year": 1955, "actor":
 ["Hopper, Dennis", "Wood, Natalie", "Dean, James", "Mineo, Sal", "Backus, Jim",
 "Platt, Edward", "Ray, Nicholas", "Hopper, William", "Allen, Corey", "Birch,
 Paul", "Hudson, Rochelle", "Doran, Ann", "Hicks, Chuck", "Leigh, Nelson",
 "Williams, Robert", "Wessel, Dick", "Bryar, Paul", "Sessions, Almira", "McMahon,
 David", "Peters Jr., House"], "title": "Rebel Without a Cause"}
```

2. 在存储文件的本地目录中，运行以下命令，将其上传到 movies 域：

```
curl -XPOST -u 'master-user:master-user-password' 'domain-endpoint/movies/_bulk' --
data-binary @bulk_movies.json -H 'Content-Type: application/x-ndjson'
```

有关批量文件格式的更多信息，请参阅为数据建立索引。

下一步：搜索文档

在 Amazon OpenSearch 服务中搜索文档

要搜索亚马逊 OpenSearch 服务域中的文档，请使用 OpenSearch 搜索 API。或者，您可以使用OpenSearch 仪表板在域中搜索文档。

从命令行搜索文档

运行以下命令在 movies 域中搜索单词 mars：

```
curl -XGET -u 'master-user:master-user-password' 'domain-endpoint/movies/_search?
q=mars&pretty=true'
```

如果您使用上一页的批量数据，请尝试搜索 rebel。

您可以看到类似以下内容的响应：


```
{
  "took" : 5,
  "timed_out" : false,
  "_shards" : {
    "total" : 5,
    "successful" : 5,
    "skipped" : 0,
    "failed" : 0
  },
  "hits" : {
    "total" : {
      "value" : 1,
      "relation" : "eq"
    },
    "max_score" : 0.2876821,
    "hits" : [
      {
        "_index" : "movies",
        "_type" : "_doc",
        "_id" : "1",
        "_score" : 0.2876821,
        "_source" : {
          "director" : "Burton, Tim",
          "genre" : [
            "Comedy",
            "Sci-Fi"
          ],
          "year" : 1996,
          "actor" : [
            "Jack Nicholson",
            "Pierce Brosnan",
            "Sarah Jessica Parker"
          ],
          "title" : "Mars Attacks!"
        }
      }
    ]
  }
}
```

使用 OpenSearch 仪表板搜索文档

OpenSearch 仪表板是一种流行的开源可视化工具，专为与之配合使用而设计 OpenSearch。它提供了一个有用的用户界面，供您搜索和监控您的索引。

使用仪表板搜索 OpenSearch 服务域中的文档

1. 导航到您的域名的 OpenSearch 控制面板网址。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域名控制面板上找到该网址。URL 遵循以下格式：

   ```
   domain-endpoint/_dashboards/
   ```

2. 使用您的主用户名和密码登录。
3. 要使用控制面板，您需要创建至少一个索引模式。控制面板使用这些模式来标识要分析的索引。打开左侧导航面板，选择仪表板管理（在早期版本中称为堆栈管理），选择索引模式，然后选择创建索引模式。在本教程中，请输入 movies。
4. 选择下一步，然后选择创建索引模式。创建模式后，您可以查看各种文档字段，例如 `actor` 和 `director`。
5. 返回到 Index Patterns（索引模式）选项卡，并确保 `movies` 已设置为默认值。如果不是，请选择该模式，然后选择星形图标以将其设为默认值。
6. 要开始搜索数据，请再次打开左侧导航菜单，然后选择 Discover（发现）。
7. 在搜索栏中，如果您上传了单个文档，请输入 mars，或者如果您上传了多个文档，输入 rebel，然后按 Enter。您可以尝试搜索其他词语，例如演员或导演姓名。

下一步：删除域

删除亚马逊 OpenSearch 服务域名

由于本教程中的 movies 域用于测试目的，因此在试用完毕后应将其删除，以避免产生费用。

从控制台删除 OpenSearch 服务域

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在 Domains（域）下，选择 movies（电影）域。
3. 选择 Delete（删除），然后确认删除。

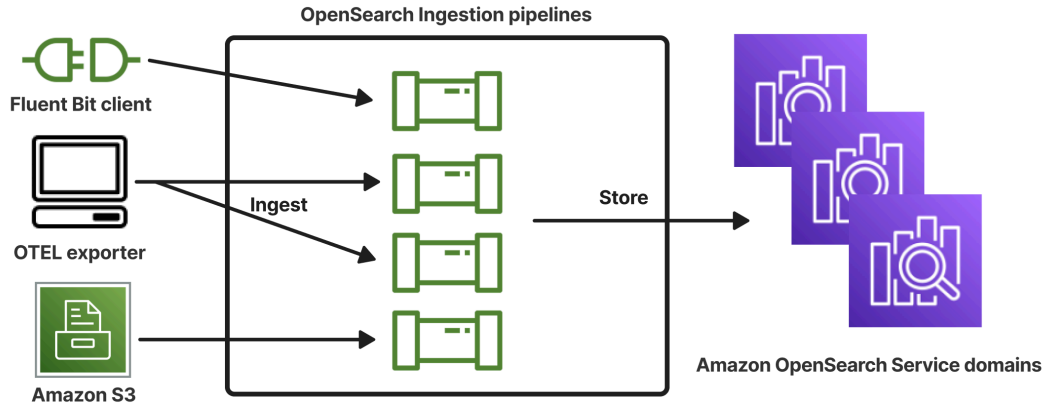
Amazon OpenSearch Ingestion 概述

Amazon OpenSearch Ingestion 是一个完全托管的无服务器数据收集器，可将实时日志、指标和跟踪数据流式传输到亚马逊 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合。

借助 OpenSearch Ingestion，您不再需要像 Logstash 或 Jaeger 这样的第三方工具来摄取数据。您可以将数据生成器配置为将数据发送到 OpenSearch Ingestion，然后它会自动将其传输到您的指定域或集合。您也可以在传输之前对数据进行转换。

由于 OpenSearch Ingestion 是无服务器的，因此您无需手动管理基础架构、修补软件或扩展集群。您可以直接在中配置摄取管道 Amazon Web Services 管理控制台，其余工作由 OpenSearch Ingestion 处理。

作为 Amazon OpenSearch 服务的一部分， OpenSearch Ingestion 由 Data Prepper 提供支持，Data Prepper 是一个开源数据收集器，可以筛选、丰富、转换、标准化和聚合数据，以进行下游分析和可视化。



Amazon OpenSearch Ingestion 中的关键概念

在开始使用 OpenSearch Ingestion 之前，了解这些关键概念会很有帮助。

管道

从 OpenSearch 摄取的角度来看，管道是指您在服务中创建的单个预配置数据收集器。OpenSearch 您可以将其视为整个 YAML 配置文件，其中包含一个或多个子管道。有关创建提取管道的步骤，请参阅the section called “创建管道”。

Sub-pipeline

您可以在 YAML 配置文件中定义子管道。每个子管道都由一个来源、一个缓冲区、零个或多个处理器以及一个或多个接收器组成。您可以在单个 YAML 文件中定义多个子管道，每个子管道都有唯一

的来源、处理器和接收器。为了便于监控 CloudWatch 和其他服务，我们建议您指定一个不同于其所有子管道的管道名称。

您可以在单个 YAML 文件中将多个子管道串在一起，这样一个子管道的源是另一个子管道，而其接收器是第三个子管道。有关示例，请参阅the section called “OpenTelemetry 收藏家”。

来源

子管道的输入组件。它定义了管道使用记录的机制。源可以处理事件，其方法是通过 HTTPS 接收事件，或从 Amazon S3 等外部端点读取事件。有两种类型的来源：基于推送的源和基于拉取的来源。 Push-based 来源（例如 HTTP 和 oTel 日志）将记录流式传输到摄取端点。 Pull-based来源（例如 oTel 跟踪和 S3）从源中提取数据。

处理器

中间处理单元，可以在将记录发布到接收器之前对其进行筛选、转换和扩充为所需格式。处理器是管道的可选组件。如果您未定义处理器，则记录将以源文件中定义的格式发布。可以有多个处理器。管道按照定义处理器的顺序来运行处理器。

sink

子管道的输出组件。它定义了子管道向其发布记录的一个或多个目的地。 OpenSearch 摄取支持 OpenSearch 服务域作为接收器。它还支持子管道作为接收器。这意味着您可以在单个 OpenSearch Ingestion 管道（YAML 文件）中将多个子管道串在一起。 Self-managed OpenSearch 不支持将集群作为接收器。

Buffer

处理器的一部分，在源和接收器之间充当缓冲层。您无法在管道中手动配置缓冲区。 OpenSearch 摄取使用默认的缓冲区配置。

路线

处理器的一部分，可让管道作者仅向不同接收器发送符合特定条件的事件。

有效的子管道定义必须包含源和接收器。有关每个管道元素的更多信息，请参阅配置参考。

Amazon OpenSearch Ingestion 的好处

OpenSearch 摄取有以下主要好处：

- 无需您手动管理自行预调配的管道。

- 根据您定义的容量限制自动扩缩管道。
- 通过安全补丁和错误补丁让您的管道保持最新状态。
- 提供将管道连接到您的虚拟私有云 (VPC) 的选项，以增加安全层。
- 可让您停止和启动管道以控制成本。
- 为常见用例提供管道配置蓝图，以帮助您更快地启动和运行。
- 允许您通过各种 Amazon SDK 和 OpenSearch Ingestion API 以编程方式与您的管道进行交互。
- 支持 Amazon 中的性能监控 CloudWatch 和 CloudWatch 日志中的错误记录。

Amazon OpenSearch Ingestion 的局限性

OpenSearch 摄取有以下限制：

- 您只能将数据提取到运行 OpenSearch 1.0 或更高版本或 Elasticsearch 6.8 或更高版本的域中。如果您使用的是 oTel 跟踪源，我们建议您使用 Elasticsearch 7.9 或更高版本，以便您可以使用仪表板插件。OpenSearch
- 如果管道正在写入 VPC 内的 OpenSearch 服务域，则必须在与该域 Amazon Web Services 区域 相同的环境中创建管道。
- 您只能在管道定义中配置单个数据来源。
- 您不能将自行管理的 OpenSearch 集群指定为接收器。
- 您无法将自定义端点指定为接收器。您仍然可以写入启用了自定义端点的域，但必须指定其标准端点。
- 您无法将选择加入区域内的资源指定为来源或接收器。
- 在管道配置中可以包含的参数有一些限制。有关更多信息，请参阅 the section called “配置要求和限制”。

支持的 Data Prepper 版本

OpenSearch Ingestion 目前支持以下主要版本的 Data Prepper：

- 2.x

使用代码编辑器创建管道时，使用必需的 `version` 选项指定要使用的 Data Prepper 的主要版本。例如，`version: "2"`。 OpenSearch Ingestion 会检索该主要版本支持的最新次要版本，并使用该版本配置管道。

如果您不使用代码编辑器创建管道，OpenSearch Ingestion 会自动使用支持的最新版本配置您的管道。

目前，OpenSearch Ingestion 使用版本 2.7 的 Data Prepper 配置管道。有关更多信息，请参阅 2.7 发布说明。OpenSearch Ingestion 并不支持特定主要版本的每个次要版本。

更新管道配置时，如果支持新的次要版本的 Data Prepper，OpenSearch Ingestion 会自动将管道升级到工作流配置中指定的主要版本的最新支持次要版本。例如，您的工作流配置`version: "2"`中可能有，OpenSearch Ingestion 最初使用版本 2.6.0 配置了管道。添加对版本 2.7.0 的支持并更改工作流配置后，OpenSearch Ingestion 会将管道升级到 2.7.0 版。此过程可让您的管道及时获取最新错误修复和性能改进。OpenSearch 除非您在工作流配置中手动更改该`version`选项，否则 Ingestion 无法更新管道的主要版本。有关更多信息，请参阅 the section called “更新管道”。

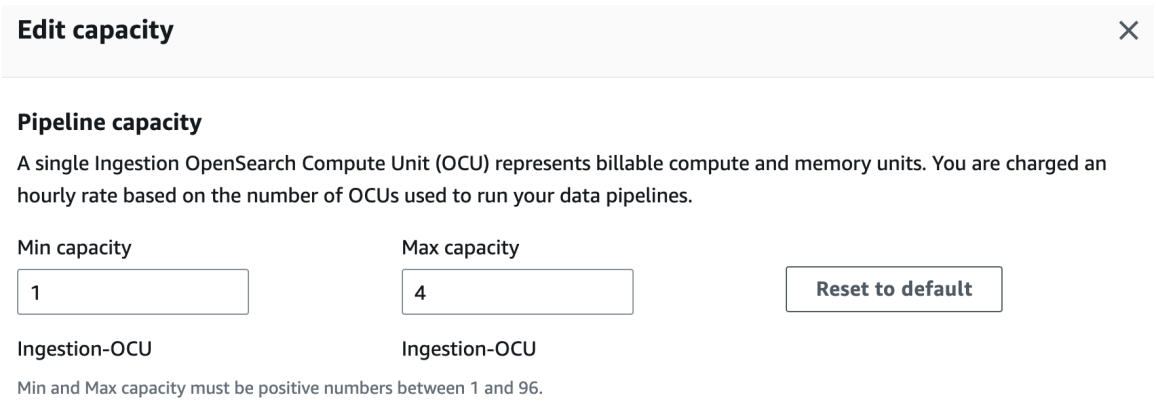
在 Amazon OpenSearch Ingestion 中扩展管道

OpenSearch Ingestion 会根据您指定的最小和最大摄取 OpenSearch 计算单位（摄入 OCU）自动扩展管道容量。这可消除对手动配置和管理的需要。

每个 Ingestion OCU 由大约 15 GiB 的内存和 2 个 vCPU 组成。您可以为管道指定最小和最大 OCU 值，OpenSearch Ingestion 会根据这些限制自动扩展您的管道容量。

在创建管道时指定以下值：

- 最小容量 — 管道可以将容量缩减到此数量的 Ingestion OCU。指定的最小容量也是管道的起始容量。
- 最大容量 — 管道可以将容量扩展到此数量的 Ingestion OCU。



确保管道的最大容量足够大，可以应对工作负载峰值，而且最小容量足够低，可以在管道不忙碌时最大限度地降低成本。 OpenSearch Ingestion 会根据您的设置自动扩展您的管道的摄取 OCU 数量，以处理采集工作负载。在任何具体时间，您都只需为您管道中正在被使用的 Ingestion OCU 付费。

分配给您的 OpenSearch Ingestion 管道的容量会根据管道的处理要求和客户端应用程序生成的负载向上和向下扩展。当容量受到限制时， OpenSearch Ingestion 会通过分配更多计算单元（GiB 内存）来扩大规模。当您的管道处理较小的工作负载或根本不处理数据时，它可以缩减到 Ingestion OCU 的最低配置。

> **Note**
>
> OpenSearch 摄取管道每个 Ingestion OCU 最多处理 150 个分片。如果您的管道源包含的分片数量超过了您配置的 OCU 数量上限所允许的数量，请考虑增加最大 OCU 容量或减少源中的分片数量。

您可以指定至少 1 个 Ingestion OCU，无状态管道最多 96 个 Ingestion OCU，有状态管道最多 48 个 Ingestion OCU。对于基于推送的源，建议至少有 2 个 Ingestion OCU。启用持久缓冲功能后，您可以指定最少 2 个、最多 384 个摄入 OCU。

一个具有单一源、一个简单的 grok 模式和一个接收器的标准日志管道，每个计算单位的支持可达每秒最多 2 MiB。对于具有多个处理器的更为复杂的日志管道，每个计算单位支持的摄取负载可能更少。根据管道容量和资源利用率， OpenSearch Ingestion 扩展过程开始了。

为确保高可用性，Ingestion OCU 分布在可用区 (AZ) 上。AZ 数量取决于指定的最小容量。

例如，如果您指定至少 2 个计算单位，则在任何给定时间使用的 Ingestion OCU 均匀分布在 2 个可用区上。如果您指定至少 3 个或更多计算单位，则 Ingestion OCU 将平均分布在 3 个可用区上。建议您预调配至少两个 Ingestion OCU，以确保摄取管道的可用性达到 99.9%。

当管道处于 `Create failed`、`Creating`、`Deleting` 和 `Stopped` 状态时，您无需为 Ingestion OCU 付费。

有关配置和检索管道容量设置的说明，请参阅the section called “创建管道”。

OpenSearch 摄取定价

在任何具体时间，您只需为分配给管道的 Ingestion OCU 数量付费，无论是否有数据流经管道。OpenSearch Ingestion 可根据使用情况向上或向下扩展管道容量，从而立即适应您的工作负载。

有关全部定价详情，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

支持 Amazon Web Services 区域

OpenSearch 该 OpenSearch 服务的子集提供摄取 Amazon Web Services 区域 ，可在中获得。有关支持区域的列表，请参阅中的亚马逊 OpenSearch 服务终端节点和配额Amazon Web Services 一般参考。

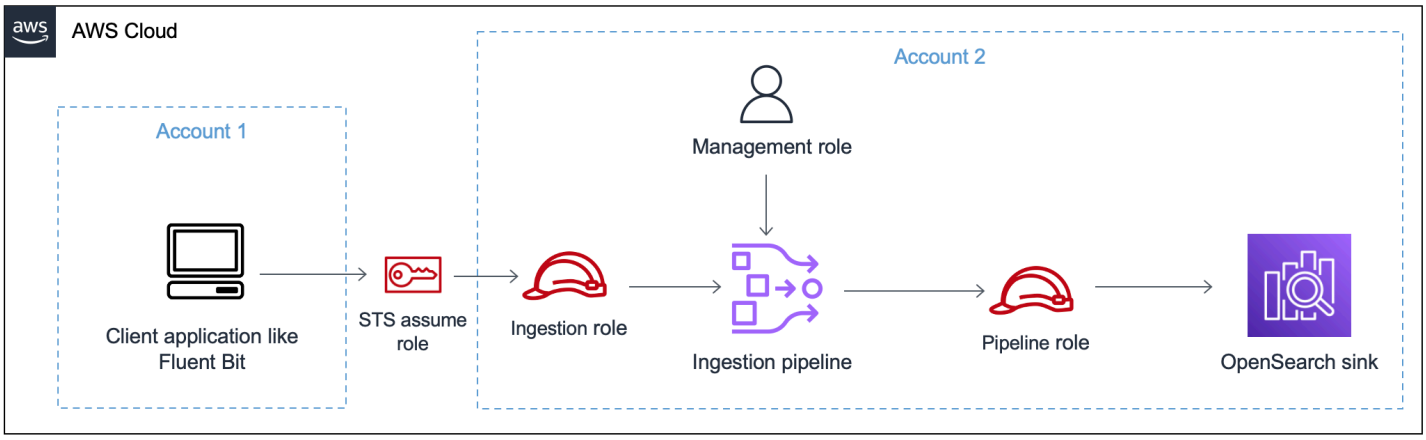
在 Amazon OpenSearch Ingestion 中设置角色和用户

Amazon OpenSearch Ingestion 使用各种权限模型和 IAM 角色来允许源应用程序写入管道，并允许管道写入接收器。在开始提取数据之前，您需要根据自己的用例创建一个或多个具有具体权限的 IAM 角色。

至少需要以下角色才能成功设置管道。

Name	说明
管道角色	管道角色为管道提供从源读取数据并写入域或集合接收器的必要权限。您可以手动创建管道角色，也可以让 OpenSearch Ingestion 为您创建该角色。
提取角色	提取角色包含对管道资源的 `osis:Ingest` 权限。此权限允许基于推送的源将数据摄取到管道中。

下图演示了典型的管道设置，其中诸如 Amazon S3 或 Fluent Bit 之类的数据来源使用不同的账户写入管道。在这种情况下，客户端需要担任提取角色才能访问管道。有关更多信息，请参阅 the section called “跨账户提取”。



欲了解简易设置指南，请参阅the section called “教程：将数据摄取到域”。

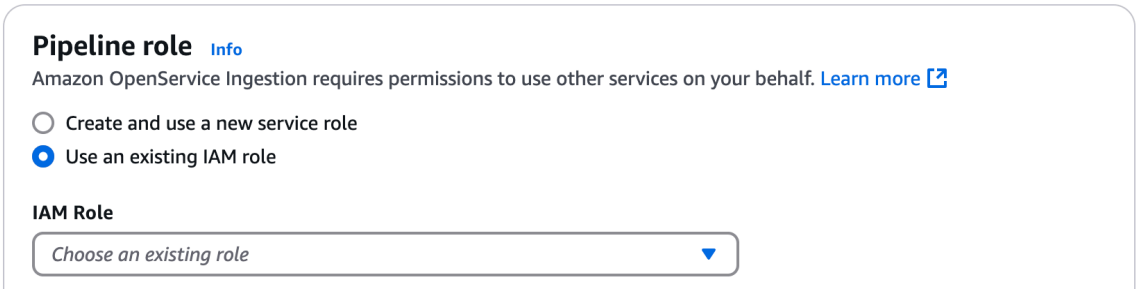
主题

- the section called “管道角色”
- the section called “提取角色”
- the section called “跨账户提取”

管道角色

管道需要特定权限才能从源读取数据并向目标写入数据。这些权限取决于客户端应用程序或 Amazon Web Services 服务 正在写入管道的应用程序，以及接收器是 OpenSearch 服务域、 OpenSearch 无服务器集合还是 Amazon S3。此外，管道可能需要权限才能从源应用程序（如果源应用程序是基于拉取的插件）物理拉取数据，以及写入 S3 死信队列（如果已启用）。

创建管道时，您可以选择指定手动创建的现有 IAM 角色，也可以让 OpenSearch Ingestion 根据您选择的源和接收器自动创建管道角色。下图显示如何在 Amazon Web Services 管理控制台中指定管道角色。



主题

- 自动创建管道角色
- 手动创建管道角色

自动创建管道角色

你可以选择让 OpenSearch Ingestion 为你创建管道角色。OpenSearch Ingestion 会根据配置的源和接收器自动识别角色所需的权限。OpenSearch Ingestion 会利用您输入的前缀 `OpenSearchIngestion-` 和后缀创建 IAM 角色。例如，如果您输入`PipelineRole`作为后缀，OpenSearch Ingestion 会创建一个名为的角色。`OpenSearchIngestion-PipelineRole`

自动创建管道角色可简化设置流程，并降低配置错误的发生概率。通过自动化角色创建，可避免手动分配权限，确保正确策略得以应用，同时规避安全配置错误的风险。这还通过实施最佳实践节省时间并增强安全合规性，同时确保多个管道部署的一致性。

您只能让 OpenSearch Ingestion 在中自动创建管道角色。 Amazon Web Services 管理控制台如果您使用的是 Amazon CLI、 OpenSearch Ingestion API 或其中一个 SDKs，则必须指定手动创建的管道角色。

要让 OpenSearch Ingestion 为您创建角色，请选择创建并使用新的服务角色。

> **Important**
>
> 您仍需手动修改域或集合访问策略，以授予对管道角色的访问权限。对于使用精细访问控制的域，您还必须将管道角色映射至后端角色。您可以在创建管道之前或之后执行这些步骤。有关说明，请参阅以下主题：
>
> - 为域配置数据访问权限
> - 为集合配置数据和网络访问权限

手动创建管道角色

如果需更精细地控制权限以满足特定的安全性或合规性要求，您可能需要手动创建管道角色。手动创建可让您根据现有基础设施或访问管理策略定制角色。您也可以选择手动设置来将该角色与其他角色集成， Amazon Web Services 服务 或者确保其符合您的独特运营需求。

要选择手动创建的管道角色，请选择使用现有 IAM 角色，然后选择现有角色。该角色必须具有从选定源接收数据并写入所选接收器所需的所有权限。以下各节概述如何手动创建管道角色。

主题

- 从源读取的权限
- 写入域接收器的权限
- 写入集合接收器的权限
- 写入 Amazon S3 或死信队列的权限

从源读取的权限

OpenSearch 摄取管道需要权限才能读取和接收来自指定来源的数据。例如，Amazon DynamoDB 源需要诸如 `dynamodb:DescribeTable` 和 `dynamodb:DescribeStream` 之类的权限。有关常见来

源（例如 Amazon S3、Fluent Bit 和 Collecto OpenTelemetry r）的管道角色访问策略示例，请参阅the section called “集成管道”。

写入域接收器的权限

In OpenSearch gestion 管道需要权限才能写入配置为其接收器的 OpenSearch 服务域。这些权限包括能够描述域以及向其发送 HTTP 请求。公有域和 VPC 域需要相同的权限。有关创建管道角色并在域访问策略中指定该管道角色的说明，请参阅允许管道访问域。

写入集合接收器的权限

OpenSearch 摄取管道需要权限才能写入配置为其 OpenSearch 接收器的无服务器集合。这些权限包括能够描述集合以及向其发送 HTTP 请求。

首先，确保您的管道角色访问策略授予所需的权限。然后，将此角色包含在数据访问策略中，并为其提供在集合中创建索引、更新索引、描述索引和写入文档的权限。有关完成其中每个步骤的说明，请参阅允许管道访问集合。

写入 Amazon S3 或死信队列的权限

如果将 Amazon S3 指定为管道的接收器目标，或者如果启用死信队列（DLQ），则管道角色必须允许其访问您指定为目标的 S3 存储桶。

为提供 DLQ 访问权限的管道角色附加单独的权限策略。至少必须授予该角色对存储桶资源执行 `S3:PutObject` 操作的权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "WriteToS3DLQ",
      "Effect": "Allow",
      "Action": "s3:PutObject",
      "Resource": "arn:aws:s3:::my-dlq-bucket/*"
    }
  ]
}
```

提取角色

摄取角色是一个 IAM 角色，它允许外部服务安全地与 OpenSearch 摄取管道交互并向其发送数据。对于基于推送的源（例如 Amazon Security Lake），此角色必须授予将数据推送至管道的权限，包括 `osis:Ingest`。对于基于拉取的源，例如 Amazon S3，角色必须允许 OpenSearch Ingestion 代入并使用必要的权限访问数据。

主题

- 基于推送的源的提取角色
- 基于拉取的源的提取角色
- 跨账户提取

基于推送的源的提取角色

对于基于推送的源，数据会从其他服务（例如 Amazon Security Lake 或 Amazon DynamoDB）发送或推送到摄取管道。在此情况下，提取角色至少需要与 `osis:Ingest` 管道进行交互的权限。

以下 IAM 访问策略演示如何向提取角色授予此权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "osis:Ingest"
      ],
      "Resource": "arn:aws:osis:us-east-1:111122223333:pipeline/pipeline-name/*"
    }
  ]
}
```

基于拉取的源的提取角色

对于基于拉取的源， OpenSearch Ingestion 管道会主动从外部来源（例如 Amazon S3）提取或获取数据。在此情况下，管道必须代入授予访问数据来源所需权限的 IAM 管道角色。在这些场景中，提取角色与管道角色具有同等含义。

该角色必须包括允许 OpenSearch Ingestion 担任该角色的信任关系以及特定于数据源的权限。有关更多信息，请参阅 the section called “从源读取的权限”。

跨账户提取

您可能需要从其他 Amazon Web Services 账户渠道（例如应用程序帐户）将数据提取到管道中。要配置跨账户提取，请在与管道相同的账户中定义一个提取角色，并在提取角色和应用程序账户之间建立信任关系：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
     "Effect": "Allow",
     "Principal": {
       "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:root"
      },
     "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

然后，将您的应用程序配置为担任提取角色。应用程序账户必须向应用程序角色授予管道账户中摄取角色的AssumeRole权限。

有关详细步骤和 IAM policy 示例，请参阅the section called “提供跨账户摄取访问权限”。

授予 Amazon OpenSearch Ingestion 管道访问域名的权限

Amazon OpenSearch Ingestion 管道需要权限才能写入配置为接收器的 OpenSearch 服务域。要提供访问权限，您需要为一个 Amazon Identity and Access Management (IAM) 角色配置一个限制性权限策略，该策略限制了对管道向其发送数据的域的访问权限。例如，您可能希望将摄取管道限制为仅含支持其用例所需的域和索引。

> **Important**
>
> 您可以选择手动创建管道角色，也可以让 OpenSearch Ingestion 在创建管道期间为您创建该角色。如果您选择自动创建角色， OpenSearch Ingestion 会根据您选择的来源和接收器将所有必需的权限添加到管道角色访问策略中。OpenSearch Ingestion 会使用您输入的前缀 `OpenSearchIngestion-` 和后缀，在 IAM 中创建管道角色。有关更多信息，请参阅 the section called “管道角色”。
>
> 如果您让 OpenSearch Ingestion 为您创建管道角色，则仍然需要在创建管道之前或之后将该角色包含在域访问策略中，并将其映射到后端角色（如果该域使用精细访问控制）。有关说明，请参阅步骤 2。

主题

- 步骤 1：创建管道角色
- 步骤 2：为域配置数据访问权限

步骤 1：创建管道角色

管道角色必须具有允许其向域接收器发送数据的附加权限策略。它还必须具有允许 OpenSearch Ingestion担任该角色的信任关系。有关如何附加角色策略的说明，请参阅 IAM 用户指南中的添加 IAM 身份权限。

以下示例策略演示您可以在管道角色中授予的最低权限，使其能够向单个域写入数据：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "es:DescribeDomain",
            "Resource": "arn:aws:es:*:111122223333:domain/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "es:ESHttp*",
            "Resource": "arn:aws:es:*:111122223333:domain/domain-name/*"
        }
```

```
    ]
}
```

如果计划重用角色写入多个域，则可以将域名替换为通配符（*）来扩大策略范围。

该角色必须具有以下信任关系，这允许 OpenSearch Ingestion 担任管道角色：

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "Service":"osis-pipelines.amazonaws.com"
         },
         "Action":"sts:AssumeRole"
      }
   ]
}
```

步骤 2：为域配置数据访问权限

为使管道能够将数据写入域，域必须具有域级访问策略，以允许管道角色访问域。

以下示例域访问策略允许名为 `pipeline-role` 的管道角色向名为 `ingestion-domain` 的域写入数据：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/pipeline-role"
            },
```

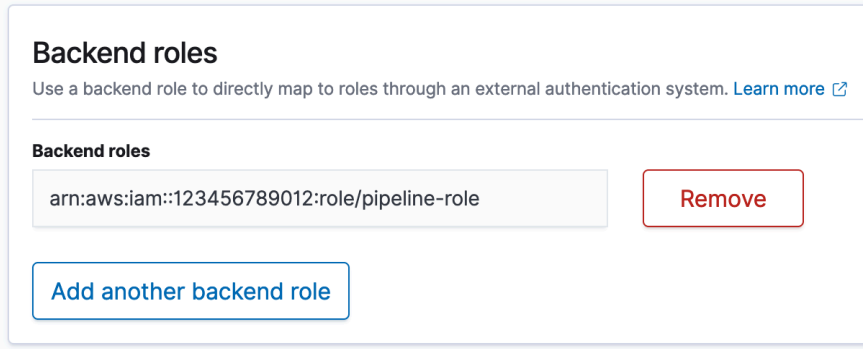
```
            "Action": [
                "es:DescribeDomain",
                "es:ESHttp*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
        }
    ]
}
```

映射管道角色（仅适用于使用精细访问控制的域）

如果您的域使用精细访问控制进行身份验证，则需要采取额外步骤，为管道提供域访问权限。步骤因域配置而异：

- 场景 1：不同的主角色和管道角色 — 如果您使用 IAM Amazon 资源名称 (ARN) 作为主用户，并且它与管道角色不同，则需要将管道角色映射到 OpenSearch`all_access`后端角色。这会将管道角色添加为其他主用户。有关更多信息，请参阅其他主用户。
- 场景 2：内部用户数据库中的主用户-如果您的域使用内部用户数据库中的主用户和 OpenSearch 仪表板的 HTTP 基本身份验证，则无法将主用户名和密码直接传递到工作流配置中。而是将管道角色映射到后 OpenSearch`all_access`端角色。这会将管道角色添加为其他主用户。有关更多信息，请参阅其他主用户。
- 场景 3：主角色与管道角色相同（不常见）：如果您使用 IAM ARN 作为主用户，且主用户与作为管道角色的 ARN 相同，则无需采取任何进一步的操作。管道具有写入域所需的权限。此场景并不常见，因为绝大多数环境使用管理员角色或其他角色作为主角色。

下图显示了如何将管道角色映射到后端角色：

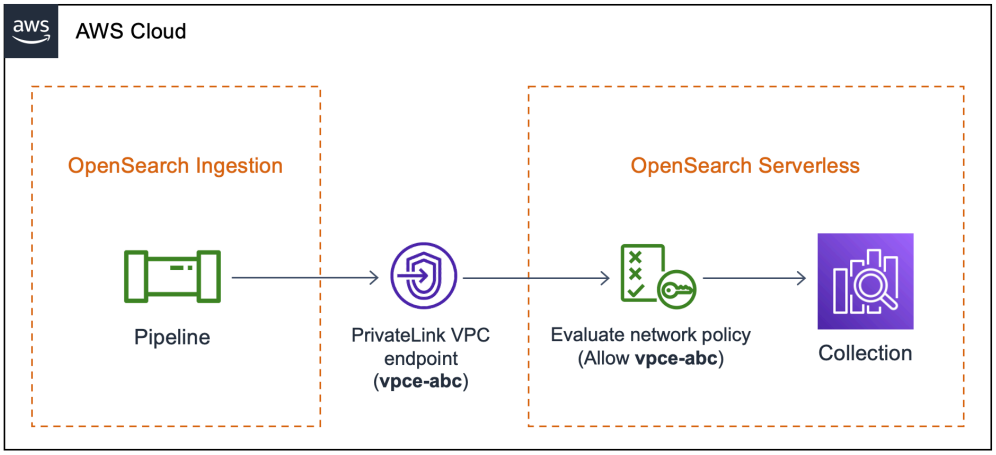


授予 Amazon OpenSearch Ingestion 管道访问集合的权限

Amazon OpenSearch Ingestion 管道可以写入 OpenSearch 无服务器公共集合或 VPC 集合。要提供对集合的访问权限，您需要为一个 Amazon Identity and Access Management (IAM) 管道角色配置权限策略，以授予对集合的访问权限。管道扮演此角色是为了签署对 OpenSearch 无服务器集合接收器的请求。

> **Important**
>
> 您可以选择手动创建管道角色，也可以让 OpenSearch Ingestion 在创建管道期间为您创建该角色。如果您选择自动创建角色，OpenSearch Ingestion 会根据您选择的来源和接收器将所有必需的权限添加到管道角色访问策略中。OpenSearch Ingestion 会使用您输入的前缀 `OpenSearchIngestion-` 和后缀，在 IAM 中创建管道角色。有关更多信息，请参阅 the section called “管道角色”。
>
> 如果您让 OpenSearch Ingestion 为您创建管道角色，则在创建管道之前或之后，您仍然需要将该角色包含在集合的数据访问策略中。有关说明，请参阅步骤 2。

在创建管道期间，OpenSearch Ingestion 会在管道和 OpenSearch Serverless 集合之间创建 Amazon PrivateLink 连接。来自管道的所有流量都将通过此 VPC 端点并路由到集合。要连接到集合，必须通过网络访问策略向端点授予访问该集合的权限。



主题

- 步骤 1：创建管道角色
- 步骤 2：为集合配置数据和网络访问权限

步骤 1：创建管道角色

管道角色必须具有允许其向集合接收器发送数据的附加权限策略。它还必须具有允许 OpenSearch Ingestion担任该角色的信任关系。有关如何附加角色策略的说明，请参阅 IAM 用户指南中的添加 IAM 身份权限。

以下示例策略演示您可以在管道角色访问策略中设置的最低权限，使其能够向集合写入数据：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "Statement1",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:APIAccessAll",
                "aoss:BatchGetCollection",
                "aoss:CreateSecurityPolicy",
                "aoss:GetSecurityPolicy",
                "aoss:UpdateSecurityPolicy"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

该角色必须具有以下信任关系，这允许 OpenSearch Ingestion 担任该角色：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "osis-pipelines.amazonaws.com"
            },
```

```
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

步骤 2：为集合配置数据和网络访问权限

使用以下设置创建 OpenSearch 无服务器集合。有关创建集合的说明，请参阅the section called “创建集合”。

数据访问策略

为集合创建一个向管道角色授予所需权限的数据访问策略。例如：

```
[
  {
    "Rules": [
      {
        "Resource": [
          "index/collection-name/*"
        ],
        "Permission": [
          "aoss:CreateIndex",
          "aoss:UpdateIndex",
          "aoss:DescribeIndex",
          "aoss:WriteDocument"
        ],
        "ResourceType": "index"
      }
    ],
    "Principal": [
      "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
    ],
    "Description": "Pipeline role access"
  }
]
```

> **Note**
>
> 在 `Principal` 元素中，指定管道角色的 Amazon 资源名称（ARN）。

网络访问策略

您在 OpenSearch Serverless 中创建的每个集合都至少有一个与之关联的网络访问策略。网络访问策略决定了是否可以通过互联网从公共网络访问该集合，还是必须以私有方式访问该集合。更多有关网络策略的信息，请参阅the section called “网络访问”。

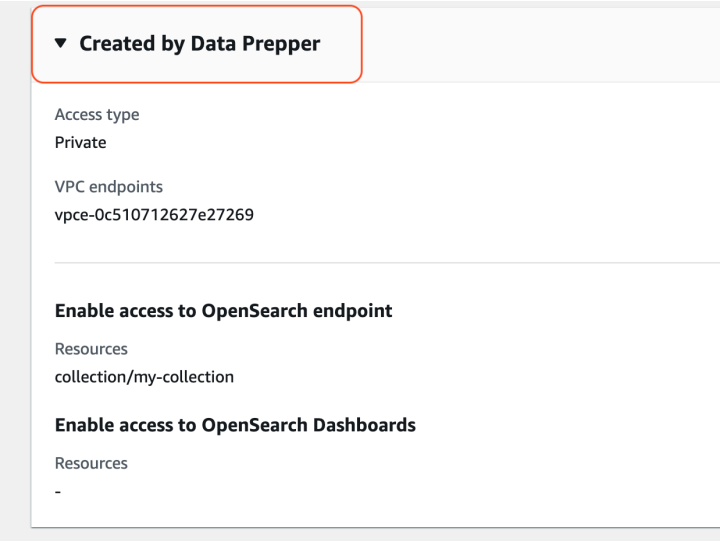
在网络访问策略中，您只能指定 OpenSearch 无服务器托管的 VPC 终端节点。有关更多信息，请参阅 the section called “数据平面 VPC 终端节点”。但是，为了使管道能够写入集合，该策略还必须授予对 OpenSearch Ingestion 在管道和集合之间自动创建的 VPC 终端节点的访问权限。因此，如果您选择 OpenSearch Serverless 集合作为管道的目标接收器，则必须在 “网络策略名称” 字段中输入关联的网络策略的名称。

在创建管道期间， OpenSearch Ingestion 会检查指定的网络策略是否存在。如果它不存在，则 OpenSearch Ingestion 会创建它。如果确实存在， OpenSearch Ingestion 会通过向其添加新规则来对其进行更新。添加的规则会授予对连接管道和集合的 VPC 端点的访问权限。

例如：

```
{
   "Rules":[
      {
         "Resource":[
            "collection/my-collection"
         ],
         "ResourceType":"collection"
      }
   ],
   "SourceVPCEs":[
      "vpce-0c510712627e27269" # The ID of the VPC endpoint that OpenSearch Ingestion
 creates between the pipeline and collection
   ],
   "Description":"Created by Data Prepper"
}
```

在控制台中， OpenSearch Ingestion 添加到您的网络策略中的所有规则都命名为 Create b y Data Prepper：



> **Note**
>
> 通常，为集合指定公有访问权限的规则将会覆盖指定私有访问权限的规则。因此，如果策略已经配置了公共访问权限，那么 OpenSearch Ingestion 添加的这条新规则实际上并不会改变策略的行为。有关更多信息，请参阅 the section called “策略优先顺序”。

如果您停止或删除管道， OpenSearch Ingestion 会删除管道和集合之间的 VPC 终端节点。此外还会修改网络策略，将 VPC 端点从允许的端点列表中移除。如果您重启管道，则会重新创建 VPC 端点，并使用端点 ID 重新更新网络策略。

开始使用 Amazon OpenSearch Ingestion

Amazon OpenSearch Ingestion 支持将数据提取到托管 OpenSearch 服务域和无服务器集合中。OpenSearch 以下教程演示了完成管道设置和运行的基本步骤。

第一个教程向您展示了如何使用 Amazon OpenSearch Ingestion 配置简单的管道并将数据提取到亚马逊 OpenSearch 服务域中。

第二个教程向您展示如何使用 Amazon OpenSearch Ingestion 配置简单管道并将数据提取到 Ama OpenSearch zon Serverless 集合中。

> **Note**
>
> 如果未设置正确的权限，则管道创建将失败。创建管道之前，请参阅 the section called “设置角色和用户”，更深入地了解所需的角色。

主题

- 教程：使用 Amazon Ingestion 将数据提取到域中 OpenSearch
- 教程：使用 Amazon Ingestion 将数据提取到集合中 OpenSearch

教程：使用 Amazon Ingestion 将数据提取到域中 OpenSearch

本教程向您展示如何使用 Amazon OpenSearch Ingestion 配置简单的管道并将数据提取到亚马逊 OpenSearch 服务域中。管道是 OpenSearch Ingestion 预置和管理的资源。您可以使用管道筛选、丰富、转换、标准化和聚合数据，以便在 S OpenSearch ervice 中进行下游分析和可视化。

本教程将指导您完成快速启动并运行管道的基本步骤。有关更全面的说明，请参阅 the section called “创建管道”。

在本教程中，您将完成以下步骤：

1. 创建域。
2. 创建管道。
3. 摄取一些样本数据。

在本教程中，您将创建以下资源：

- 管道写入的名为 `ingestion-domain` 的域
- 名为 `ingestion-pipeline` 的管道

所需的权限

要完成此教程，您的用户或角色必须已经附加基于身份的策略，并且具有以下最低权限。这些权限允许您创建管道角色和附加策略（`iam:Create*` 和 `iam:Attach*`）、创建或修改域（`es:*`）以及使用管道（`osis:*`）。

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Resource":"*",
         "Action":[
            "osis:*",
            "iam:Create*",
            "iam:Attach*",
            "es:*"
         ]
      },
      {
         "Resource":[
            "arn:aws:iam::111122223333:role/OpenSearchIngestion-PipelineRole"
         ],
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "iam:CreateRole",
            "iam:AttachRolePolicy",
            "iam:PassRole"
         ]
      }
   ]
}
```

步骤 1：创建管道角色

首先，创建管道将扮演的角色以访问 OpenSearch 服务域接收器。在本教程后面的部分中，您将在管道配置中包含此角色。

要创建管道角色

1. 打开 Amazon Identity and Access Management 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/iamv2/。
2. 选择策略，然后选择创建策略。

3. 在本教程中，您将数据摄取到名为 ingestion-domain 的域，该域将在下一步中创建。选择 JSON，然后将下面的策略粘贴到编辑器中。使用您的账户 ID 替换 *your-account-id*，并在必要时修改区域。

   JSON

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Effect": "Allow",
               "Action": "es:DescribeDomain",
               "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/ingestion-
   domain"
           },
           {
               "Effect": "Allow",
               "Action": "es:ESHttp*",
               "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/ingestion-
   domain/*"
           }
       ]
   }
   ```

   如果您想将数据写入现有域，请使用您的域名替换 ingestion-domain。

   > **Note**
   >
   > 为简单起见，本教程使用宽泛的访问策略。但是，在生产环境中，建议您对管道角色应用严格一些的访问策略。有关提供最低所需权限的策略示例，请参阅 the section called “向管道授予访问域的权限”。

4. 依次选择下一步、下一步，然后命名您的策略 pipeline-policy。
5. 选择创建策略。
6. 然后，创建一个角色并将策略附加到该角色。选择 角色，然后选择 创建角色。
7. 选择自定义信任策略，并将以下策略粘贴到编辑器中：

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "Service":"osis-pipelines.amazonaws.com"
         },
         "Action":"sts:AssumeRole"
      }
   ]
}
```

8. 选择下一步。然后搜索并选择（您刚刚创建的）pipeline-policy。
9. 选择 “下一步” 并命名角色PipelineRole。
10. 选择创建角色。

请记住角色的 Amazon 资源名称（ARN）（例如，`arn:aws:iam::your-account-id:role/PipelineRole`）。您创建管道时需要用到。

步骤 2：创建域

首先，创建名为 `ingestion-domain` 的域，以向其中摄取数据。

在https://console.aws.amazon.com/aos/家中导航至 Amazon S OpenSearch ervice 控制台，创建一个满足以下要求的域名：

- 正在运行 OpenSearch 1.0 或更高版本，或者运行 Elasticsearch 7.4 或更高版本
- 使用公有访问
- 不使用精准访问控制

> **Note**
>
> 这些要求是为了让本教程简单易懂。在生产环境中， and/or 您可以使用精细的访问控制来配置具有 VPC 访问权限的域。要使用精细访问控制，请参阅映射管道角色。

该域必须具有授予 OpenSearchIngestion-PipelineRole IAM 角色权限的访问策略，OpenSearch 服务将在下一步中为您创建该角色。管道将代入此角色，以便将数据发送到域接收器。

确保该域具有以下域-级别访问策略，该策略授予对该域的管道角色访问权限。替换成您自己的区域和账户 ID：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/OpenSearchIngestion-PipelineRole"
      },
      "Action": "es:*",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/ingestion-domain/*"
    }
  ]
}
```

有关创建域级访问策略的更多信息，请参阅 the section called “基于资源的策略”。

如果您已经创建了域，请修改其现有访问策略以向 OpenSearchIngestion-PipelineRole 提供上述权限。

步骤 3：创建管道

现在您已拥有域，即可创建管道。

创建管道

1. 在亚马逊 OpenSearch 服务控制台中，从左侧导航窗格中选择 Pipelin es。
2. 选择 Create pipeline（创建管道）。
3. 选择空白管道，然后选择选择蓝图。
4. 在本教程中，我们将创建使用 HTTP 源插件的简单管道。插件接受 JSON 数组格式的日志数据。我们将指定单个 OpenSearch 服务域作为接收器，并将所有数据提取到application_logs索引中。

在源菜单中，选择 HTTP。对于路径，输入 /logs。

5. 在本教程中，为简单起见，我们将配置管道的公共访问权限。对于源网络选项，选择公共访问。有关配置 VPC 访问权限的更多信息，请参阅 the section called “为管道配置 VPC 访问”。
6. 选择下一步。
7. 对于处理器，输入日期并选择添加。
8. 启用自收到之时起。将所有其他设置保留为默认值。
9. 选择下一步。
10. 配置接收器详细信息。对于OpenSearch 资源类型，请选择托管群集。然后选择您在上一节中创建的 OpenSearch 服务域。

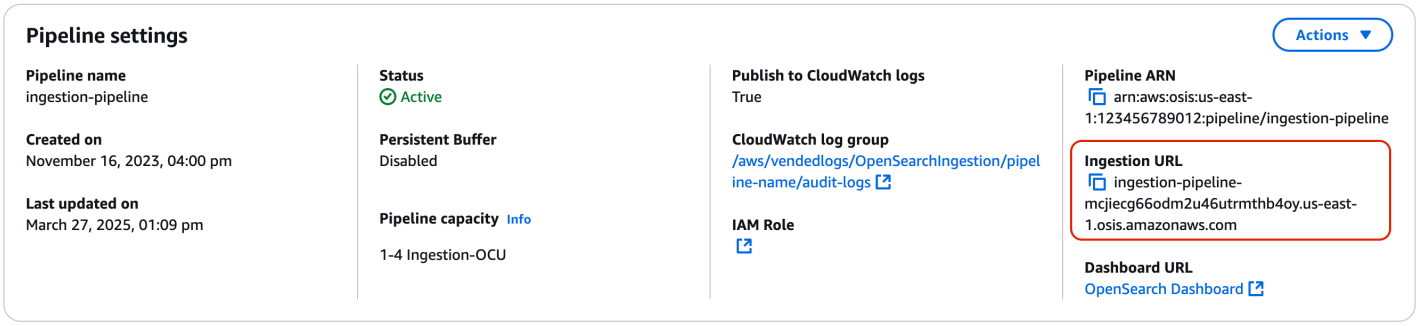
    在索引名称中，输入应用程序日志。 OpenSearch 如果此索引尚不存在，Ingestion 会自动在域中创建该索引。
11. 选择下一步。
12. 将管道命名为 ingestion-pipeline。将容量设置保留为默认值。
13. 对于管道角色，选择创建和使用新的服务角色。管道角色为管道提供所需权限，使其能够向域接收器写入数据并从基于拉取的源读取数据。选择此选项即表示您允许 OpenSearch Ingestion 为您创建角色，而不是在 IAM 中手动创建角色。有关更多信息，请参阅 the section called “设置角色和用户”。
14. 对于服务角色名称后缀，请输入PipelineRole。在 IAM 中，角色采用的格式为 `arn:aws:iam::`*`your-account-id`*`:role/OpenSearchIngestion-`**`PipelineRole`**。
15. 选择下一步。检查您的管道配置，然后选择创建管道。管道需要 5-10 分钟才能变为活动状态。

步骤 4：摄取一些示例数据

当管道状态为 `Active` 时，您可以开始将数据摄取到管道。您必须使用 Signature 版本 4 对向管道发出的所有 HTTP 请求进行签名。使用诸如 Postman 或 awscurl 之类的 HTTP 工具向管道发送一些数据。与将数据直接索引到域一样，将数据提取到管道始终需要 IAM 角色或 IAM 访问密钥和私有密钥。

> **Note**
>
> 签署请求的主体必须具有 `osis:Ingest` IAM 权限。

首先，从管道设置页面获取摄取 URL：



然后，摄取一些示例数据。以下请求使用 awscurl 向管道发送单个日志文件：

```
awscurl --service osis --region us-east-1 \
    -X POST \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d
 '[{"time":"2014-08-11T11:40:13+00:00","remote_addr":"122.226.223.69","status":"404","request":
 http://www.k2proxy.com//hello.html HTTP/1.1","http_user_agent":"Mozilla/4.0
 (compatible; WOW64; SLCC2;)"}]' \
    https://pipeline-endpoint.us-east-1.osis.amazonaws.com/logs
```

您现在会看到 200 OK 响应。如果您遇到身份验证错误，可能是因为您从与管道不同的账户提取数据。请参阅the section called “修复权限问题”。

现在，查询 application_logs 索引以确保成功提取您的日志条目：

```
awscurl --service es --region us-east-1 \
     -X GET \
     https://search-ingestion-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/application_logs/
_search | json_pp
```

示例响应：

```
{
   "took":984,
   "timed_out":false,
   "_shards":{
      "total":1,
      "successful":5,
      "skipped":0,
      "failed":0
   },
```

```
   "hits":{
      "total":{
         "value":1,
         "relation":"eq"
      },
      "max_score":1.0,
      "hits":[
         {
            "_index":"application_logs",
            "_type":"_doc",
            "_id":"z6VY_IMBRpceX-DU6V4O",
            "_score":1.0,
            "_source":{
               "time":"2014-08-11T11:40:13+00:00",
               "remote_addr":"122.226.223.69",
               "status":"404",
               "request":"GET http://www.k2proxy.com//hello.html HTTP/1.1",
               "http_user_agent":"Mozilla/4.0 (compatible; WOW64; SLCC2;)",
               "@timestamp":"2022-10-21T21:00:25.502Z"
            }
         }
      ]
   }
}
```


修复权限问题

如果您按照教程中的步骤进行操作，但在尝试提取数据时仍然看到身份验证错误，则可能是因为写入管道的角色与管道本身 Amazon Web Services 账户 不同。在这种情况下，您需要创建并担任一个角色，该角色让您专门用来摄取数据。有关说明，请参阅the section called “提供跨账户摄取访问权限”。

相关资源

本教程介绍了一个通过 HTTP 摄取单个文档的简单用例。在生产场景中，您将配置客户端应用程序（例如 Fluent Bit、Kubernetes 或 Collect OpenTelemetry or）以将数据发送到一个或多个管道。您的管道可能比本教程展示的简单示例复杂得多。

要开始配置您的客户端并摄取数据，请参阅以下资源：

- 创建和管理管道
- 将您的客户端配置为向 OpenSearch Ingestion 发送数据
- Data Prepper 文档

教程：使用 Amazon Ingestion 将数据提取到集合中 OpenSearch

本教程向您展示如何使用 Amazon OpenSearch Ingestion 配置简单管道并将数据提取到 Ama OpenSearch zon Serverless 集合中。管道是 OpenSearch Ingestion 配置和管理的资源。您可以使用管道筛选、丰富、转换、标准化和聚合数据，以便在 S OpenSearch ervice 中进行下游分析和可视化。

有关演示如何将数据提取到已配置的 OpenSearch 服务域的教程，请参阅。the section called “教程：将数据摄取到域”

在本教程中，您将完成以下步骤：

1. 创建集合。
2. 创建管道。
3. 摄取一些样本数据。

在本教程中，您将创建以下资源：

- 管道将写入的名为 `ingestion-collection` 的集合
- 名为 `ingestion-pipeline-serverless` 的管道

所需的权限

要完成此教程，您的用户或角色必须已经附加基于身份的策略，并且具有以下最低权限。这些权限允许您创建管道角色和附加策略（`iam:Create*` 和 `iam:Attach*`）、创建或修改集合（`aoss:*`）以及使用管道（`osis:*`）。

此外，还需要多个 IAM 权限才能自动创建管道角色并将其传递给 OpenSearch Ingestion，这样它就可以向集合写入数据。

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Resource":"*",
```

```
         "Action":[
            "osis:*",
            "iam:Create*",
            "iam:Attach*",
            "aoss:*"
         ]
      },
      {
         "Resource":[
            "arn:aws:iam::111122223333:role/OpenSearchIngestion-PipelineRole"
         ],
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "iam:CreateRole",
            "iam:AttachRolePolicy",
            "iam:PassRole"
         ]
      }
   ]
}
```

步骤 1：创建收藏夹

首先，创建集合，将数据摄取到其中。将集合命名为 `ingestion-collection`。

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 选择左侧导航窗格中的集合，然后选择创建集合。
3. 在 “无服务器生成” 字段中，选择 “切换到经典版”。
4. 将集合命名为 ingestion-collection。
5. 对于安全，选择标准创建。
6. 在网络访问设置下，将访问类型更改为公有。
7. 所有其他设置保留为默认值，然后选择 Next（下一步）。
8. 现在，配置集合的数据访问策略。取消选择自动匹配访问策略设置。
9. 对于定义方法，选择 JSON，然后将下面的策略粘贴到编辑器中。此策略具有两个作用：

   - 允许管道角色写入集合。
   - 允许从集合中读取。稍后，在将一些示例数据摄取到管道后，查询集合，以确保数据已成功摄取并写入索引。

```
[
  {
    "Rules": [
      {
        "Resource": [
          "index/ingestion-collection/*"
        ],
        "Permission": [
          "aoss:CreateIndex",
          "aoss:UpdateIndex",
          "aoss:DescribeIndex",
          "aoss:ReadDocument",
          "aoss:WriteDocument"
        ],
        "ResourceType": "index"
      }
    ],
    "Principal": [
      "arn:aws:iam::your-account-id:role/OpenSearchIngestion-PipelineRole",
      "arn:aws:iam::your-account-id:role/Admin"
    ],
    "Description": "Rule 1"
  }
]
```

10. 修改Principal元素以包含您的 Amazon Web Services 账户 ID。对于第二个主体，指定用户或角色，供您稍后用于查询集合。
11. 选择下一步。将访问策略命名为 pipeline-collection-access，然后再次选择下一步。
12. 查看集合配置并选择 Submit（提交）。

步骤 2：创建管道

现在您已拥有集合，即可创建管道。

创建管道

1. 在亚马逊 OpenSearch 服务控制台中，从左侧导航窗格中选择 Pipelin es。
2. 选择 Create pipeline（创建管道）。
3. 选择空白管道，然后选择选择蓝图。

4. 在本教程中，我们将创建使用 HTTP 源插件的简单管道。插件接受 JSON 数组格式的日志数据。我们将指定一个 OpenSearch Serverless 集合作为接收器，并将所有数据提取到索引中。`my_logs`

   在源菜单中，选择 HTTP。对于路径，输入 /logs。

5. 在本教程中，为简单起见，我们将配置管道的公共访问权限。对于源网络选项，选择公共访问。有关配置 VPC 访问权限的更多信息，请参阅 the section called “为管道配置 VPC 访问”。
6. 选择下一步。
7. 对于处理器，输入日期并选择添加。
8. 启用自收到之时起。将所有其他设置保留为默认值。
9. 选择下一步。
10. 配置接收器详细信息。对于OpenSearch 资源类型，选择集合（无服务器）。然后选择您在上一节中创建的 OpenSearch 服务集合。

    将网络策略名称保留为默认值。在索引名称中，输入 my_logs。 OpenSearch 如果该索引尚不存在，Ingestion 会自动在集合中创建该索引。

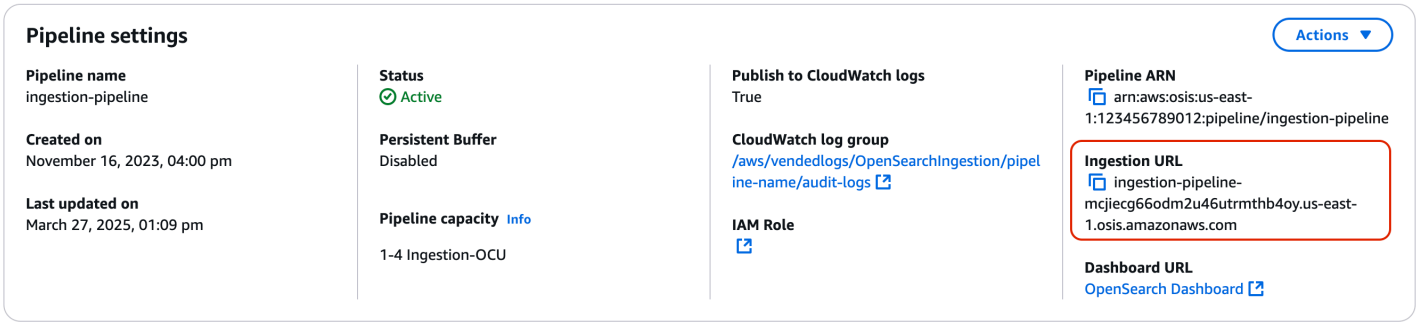
11. 选择下一步。
12. 将管道命名为 ingestion-pipeline-serverless。将容量设置保留为默认值。
13. 对于管道角色，选择创建和使用新的服务角色。管道角色为管道提供所需权限，使其能够向集合接收器写入数据并从基于拉取的源读取数据。选择此选项即表示您允许 OpenSearch Ingestion 为您创建角色，而不是在 IAM 中手动创建角色。有关更多信息，请参阅 the section called “设置角色和用户”。
14. 对于服务角色名称后缀，请输入PipelineRole。在 IAM 中，角色采用的格式为 `arn:aws:iam::`*`your-account-id`*`:role/OpenSearchIngestion-`**`PipelineRole`**。
15. 选择下一步。检查您的管道配置，然后选择创建管道。管道需要 5-10 分钟才能变为活动状态。

步骤 3：摄取一些示例数据

当管道状态为 `Active` 时，您可以开始将数据摄取到管道。您必须使用 Signature 版本 4 对向管道发出的所有 HTTP 请求进行签名。使用诸如 Postman 或 awscurl 之类的 HTTP 工具向管道发送一些数据。与通过索引将数据直接引入集合一样，将数据摄取到管道始终需要 IAM 角色或者 IAM 访问密钥和私有密钥。

> **Note**
>
> 签署请求的主体必须具有 `osis:Ingest` IAM 权限。

首先，从管道设置页面获取摄取 URL：



然后，将一些示例数据发送至摄取路径。以下示例请求使用 awscurl 向管道发送单个日志文件：

```
awscurl --service osis --region us-east-1 \
    -X POST \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -d
 '[{"time":"2014-08-11T11:40:13+00:00","remote_addr":"122.226.223.69","status":"404","request":
 http://www.k2proxy.com//hello.html HTTP/1.1","http_user_agent":"Mozilla/4.0
 (compatible; WOW64; SLCC2;)"}]' \
    https://pipeline-endpoint.us-east-1.osis.amazonaws.com/logs
```

您现在会看到 `200 OK` 响应。

现在，查询 `my_logs` 索引，确保成功摄取日志条目：

```
awscurl --service aoss --region us-east-1 \
     -X GET \
     https://collection-id.us-east-1.aoss.amazonaws.com/my_logs/_search | json_pp
```

示例响应：

```
{
   "took":348,
   "timed_out":false,
```

```
   "_shards":{
      "total":0,
      "successful":0,
      "skipped":0,
      "failed":0
   },
   "hits":{
      "total":{
         "value":1,
         "relation":"eq"
      },
      "max_score":1.0,
      "hits":[
         {
            "_index":"my_logs",
            "_id":"1%3A0%3ARJgDvIcBTy5m12xrKE-y",
            "_score":1.0,
            "_source":{
               "time":"2014-08-11T11:40:13+00:00",
               "remote_addr":"122.226.223.69",
               "status":"404",
               "request":"GET http://www.k2proxy.com//hello.html HTTP/1.1",
               "http_user_agent":"Mozilla/4.0 (compatible; WOW64; SLCC2;)",
               "@timestamp":"2023-04-26T05:22:16.204Z"
            }
         }
      ]
   }
}
```


相关资源

本教程介绍了一个通过 HTTP 摄取单个文档的简单用例。在生产场景中，您将配置客户端应用程序（例如 Fluent Bit、Kubernetes 或 Collect OpenTelemetry or）以将数据发送到一个或多个管道。您的管道可能比本教程展示的简单示例复杂得多。

要开始配置您的客户端并摄取数据，请参阅以下资源：

- 创建和管理管道
- 将您的客户端配置为向 OpenSearch Ingestion 发送数据
- Data Prepper 文档

Amazon OpenSearch Ingestion 中的管道功能概述

Amazon OpenSearch Ingestion 预置管道，这些管道由一个源、一个缓冲区、零个或多个处理器以及一个或多个接收器组成。提取管道由 Data Prepper 作为数据引擎提供支持。有关管道各个组件的概述，请参见 the section called “重要概念”。

以下各节概述了 Amazon OpenSearch Ingestion 中一些最常用的功能。

> **Note**
>
> 该列表不是管道可用功能的详尽列表。有关管道所有可用功能的综合文档，请参阅 Data Prepper 文档。请注意， OpenSearch Ingestion 对你可以使用的插件和选项施加了一些限制。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的插件和选项”。

主题

- 持久缓冲功能
- 拆分
- 链接
- 死信队列
- 索引管理
- End-to-end 确认
- 源背压

持久缓冲功能

持久缓冲区将您的数据存储在跨多个可用区且基于磁盘的磁盘缓冲区中，以增强数据持久性。对于所有支持的基于推送的源，您可使用持久缓冲区以摄取数据，无需设置独立的缓冲区。这些来源包括 HTTP 以及 OpenTelemetry 用于日志、跟踪和指标的来源。要启用持久缓冲功能，请在创建或更新管道时选择启用持久缓冲区。有关更多信息，请参阅 the section called “创建管道”。

OpenSearch Ingestion 会动态确定 OCUs 用于永久缓冲的数量，同时考虑数据源、流式传输转换和接收目标。由于它会 OCUs 为缓冲分配一些资源，因此您可能需要增加最小值和最大值 OCUs 以保持相同的摄取吞吐量。管道在缓冲区中保留数据的时间最长可达 72 小时。

如果为管道启用持久缓冲功能，则默认最大请求有效载荷大小如下所示：

- HTTP 源：10 MB
- OpenTelemetry 来源 — 4 MB

对于 HTTP 源，您可以将最大有效载荷大小增加到 20 MB。请求有效载荷大小包括整个 HTTP 请求，通常包含多个事件。每个事件不得超过 3.5 MB。

无论处理器类型如何，启用了永久缓冲区的管道都以 1:1 的 buffer-to-compute比例在计算和缓冲区之间平均分配配置的 OCUs（流水线单元）。

默认情况下，管道使用加密 Amazon 拥有的密钥 缓冲区数据。这些管道不需要任何额外的管道角色权限。

您也可以指定客户自主管理型密钥，并将以下 IAM 权限添加到管道角色：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "KeyAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "kms:Decrypt",
              "kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kms:us-
east-1:111122223333:key/ASIAIOSFODNN7EXAMPLE"
        }
    ]
}
```

有关更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的客户托管密钥。

> **Note**
>
> 如果禁用永久缓冲功能，则管道将开始完全基于内存缓冲运行。

拆分

您可以将 OpenSearch Ingestion 管道配置为将传入事件拆分为子管道，从而允许您对同一个传入事件执行不同类型的处理。

以下示例管道将传入事件拆分到两个子管道。每个子管道都使用自己的处理器来丰富和操作数据，然后将数据发送到不同的 OpenSearch 索引。

```
version: "2"
log-pipeline:
  source:
    http:
    ...
  sink:
    - pipeline:
        name: "logs_enriched_one_pipeline"
    - pipeline:
        name: "logs_enriched_two_pipeline"

logs_enriched_one_pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: "log-pipeline"
  processor:
   ...
  sink:
    - opensearch:
        # Provide a domain or collection endpoint
        # Enable the 'serverless' flag if the sink is an OpenSearch Serverless
 collection
        aws:
          ...
        index: "enriched_one_logs"

logs_enriched_two_pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: "log-pipeline"
  processor:
   ...
  sink:
    - opensearch:
        # Provide a domain or collection endpoint
```

```
        # Enable the 'serverless' flag if the sink is an OpenSearch Serverless
 collection
        aws:
          ...
          index: "enriched_two_logs"
```

链接

您可以将多个子管道链接在一起，以便分块执行数据处理和扩充。换句话说，你可以在一个子管道中使用一定的处理能力来丰富传入的事件，然后将其发送到另一个子管道，使用不同的处理器进行进一步丰富，最后将其发送到其 OpenSearch 接收器。

在以下示例中，log_pipeline子管道使用一组处理器丰富传入的日志事件，然后将该事件发送到名为的 OpenSearch 索引。enriched_logs管道将相同的事件发送到log_advanced_pipeline子管道，子管道对其进行处理并将其发送到名enriched_advanced_logs为的其他 OpenSearch 索引。

```
version: "2"
log-pipeline:
  source:
    http:
    ...
  processor:
    ...
  sink:
    - opensearch:
        # Provide a domain or collection endpoint
        # Enable the 'serverless' flag if the sink is an OpenSearch Serverless
 collection
        aws:
          ...
          index: "enriched_logs"
    - pipeline:
        name: "log_advanced_pipeline"

log_advanced_pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: "log-pipeline"
  processor:
   ...
  sink:
    - opensearch:
```

```
        # Provide a domain or collection endpoint
        # Enable the 'serverless' flag if the sink is an OpenSearch Serverless
collection
        aws:
          ...
          index: "enriched_advanced_logs"
```

死信队列

死信队列 (DLQs) 是管道未能写入接收器的事件的目的地。在 OpenSearch Ingestion 中，您必须指定一个具有相应写入权限的 Amazon S3 存储桶才能用作 DLQ。您可以向管道中的每个接收器添加 DLQ 配置。当管道遇到写入错误时，它会在配置的 S3 存储桶中创建 DLQ 对象。DLQ 对象作为一组失败事件存在于 JSON 文件中。

满足以下任意条件时，管道会向 DLQ 写入事件：

- OpenSearch 接收器的最大重试次数已用完。 OpenSearch 要进行此设置，摄取至少需要 16。
- 由于出现错误条件，事件遭接收器拒绝。

配置

要为子管道配置死信队列，请在配置接收器目标时选择启用 S3 DLQ。随后为队列指定所需设置。有关更多信息，请参阅 Data Prepper DLQ 文档中的配置。

写入此 S3 DLQ 的文件采用以下命名模式：

```
dlq-v${version}-${pipelineName}-${pluginId}-${timestampIso8601}-${uniqueId}
```

有关手动配置管道角色以允许访问 DLQ 写入到 S3 存储桶的说明，请参阅 the section called “写入 Amazon S3 或死信队列的权限”。

示例

考虑以下示例 DLQ 文件：

```
dlq-v2-apache-log-pipeline-opensearch-2023-04-05T15:26:19.152938Z-e7eb675a-
f558-4048-8566-dac15a4f8343
```

以下是未能写入接收器并发送到 DLQ S3 存储桶进行进一步分析的数据示例：

```
Record_0
pluginId            "opensearch"
pluginName          "opensearch"
pipelineName        "apache-log-pipeline"
failedData
index    "logs"
indexId   null
status    0
message  "Number of retries reached the limit of max retries (configured value 15)"
document
log      "sample log"
timestamp     "2023-04-14T10:36:01.070Z"

Record_1
pluginId            "opensearch"
pluginName          "opensearch"
pipelineName        "apache-log-pipeline"
failedData
index               "logs"
indexId   null
status    0
message  "Number of retries reached the limit of max retries (configured value 15)"
document
log                 "another sample log"
timestamp           "2023-04-14T10:36:01.071Z"
```

索引管理

Amazon OpenSearch Ingestion 具有许多索引管理功能，包括以下功能。

创建索引

您可以在管道接收器中指定索引名称， OpenSearch Ingestion 在置备管道时会创建索引。如果索引已经存在，管道会将其用于索引传入事件。如果您停止并重启管道，或者更新其 YAML 配置，如果这些索引尚不存在，则管道会尝试创建新的索引。管道始终不会删除索引。

以下示例为接收器在预调配管道时创建两个索引：

```
sink:
  - opensearch:
      index: apache_logs
  - opensearch:
```

```
      index: nginx_logs
```

生成索引名称和模式

您可以使用传入事件字段的变量来生成动态索引名称。在接收器配置中，使用格式 `string ${}` 表示字符串插值，并使用 JSON 指针从事件中提取字段。`index_type` 的选项是 `custom` 或 `management_disabled`。由于 OpenSearch 域名和 OpenSearch 无服务器集合`management_disabled`的`index_type`默认值为，因此可以将其保留为未设置。`custom`

例如，以下管道从传入事件中选择 `metadataType` 字段以生成索引名称。

```
pipeline:
  ...
  sink:
    opensearch:
      index: "metadata-${metadataType}"
```

以下配置继续每天或每小时生成一个新索引。

```
pipeline:
  ...
  sink:
    opensearch:
      index: "metadata-${metadataType}-%{yyyy.MM.dd}"

pipeline:
  ...
  sink:
    opensearch:
      index: "metadata-${metadataType}-%{yyyy.MM.dd.HH}"
```

索引名称也可以是以日期-时间模式作为后缀的纯字符串，例如 `my-index-%{yyyy.MM.dd}`。当接收器向发送数据时 OpenSearch，它会将日期时间模式替换为 UTC 时间，并为每天创建一个新索引，例如。`my-index-2022.01.25`有关更多信息，请参阅DateTimeFormatter课程。

该索引名称也可以是带有/不带日期-时间样式后缀的格式化字符串，例如 `my-${index}-name`。当接收器向发送数据时 OpenSearch，它会将该`"${index}"`部分替换为正在处理的事件中的值。如果格式为 `"${index1/index2/index3}"`，则使用事件中的值代替字段 `index1/index2/index3`。

正在生成文档 IDs

管道可以在为文档编制索引时生成文档 ID OpenSearch。它可以 IDs 从传入事件中的字段中推断出这些文档。

此示例使用传入事件的 uuid 字段生成文档 ID。

```
pipeline:
  ...
  sink:
    opensearch:
      index_type: custom
      index: "metadata-${metadataType}-%{yyyy.MM.dd}"
      "document_id": "uuid"
```

在以下示例中，添加条目处理器合并传入事件的字段 uuid 和 other_field 以生成文档 ID。

该create操作可确保具有相同内容的文档 IDs 不会被覆盖。管道会丢弃重复的文档，而不会出现任何重试或 DLQ 事件。由于使用此操作的管道作者的目的在于避免更新现有文档，因而这一预期十分合理。

```
pipeline:
  ...
  processor:
   - add_entries:
      entries:
        - key: "my_doc_id_field"
          format: "${uuid}-${other_field}"
  sink:
    - opensearch:
       ...
       action: "create"
       document_id: "my_doc_id"
```

您可能需要将事件的文档 ID 设置为子对象中的字段。在以下示例中，s OpenSearch ink 插件使用子对象info/id生成文档 ID。

```
sink:
  - opensearch:
       ...
       document_id: info/id
```

鉴于以下事件，管道将生成一个 _id 字段设置为 json001 的文档：

```
{
   "fieldA":"arbitrary value",
   "info":{
      "id":"json001",
      "fieldA":"xyz",
      "fieldB":"def"
   }
}
```

正在生成路由 IDs

你可以使用 sin OpenSearch k 插件中的routing_field选项将文档路由属性 (_routing) 的值设置为来自传入事件的值。

路由支持 JSON 指针语法，因此嵌套字段也可用，而不仅仅是顶级字段。

```
sink:
  - opensearch:
        ...
        routing_field: metadata/id
        document_id: id
```

鉴于以下事件，插件将生成一个 _routing 字段设置为 abcd 的文档：

```
{
   "id":"123",
   "metadata":{
      "id":"abcd",
      "fieldA":"valueA"
   },
   "fieldB":"valueB"
}
```

有关创建供管道在创建索引时使用的索引模板的说明，请参阅索引模板。

End-to-end 确认

OpenSearch Ingestion 使用end-to-end确认功能跟踪无状态管道中从源到接收器的传输，从而确保数据的持久性和可靠性。

> **Note**
>
> 目前，只有 S 3 源插件支持 end-to-end确认。

通过 end-to-end确认，管道源插件会创建一个确认集来监视一批事件。当这些事件成功发送到其接收器时，它会收到肯定应答，或者当任何事件无法发送到其接收器时，它会收到否定应答。

如果管道组件出现故障或崩溃，或者源未能收到确认，则源会超时并采取必要的操作，例如重试或记录失败。如果管道配置了多个接收器或多个子管道，则只有在将事件发送到所有子管道中的所有接收器之后，才会发送事件级别确认。如果接收器配置了 DLQ，则 end-to-end确认还会跟踪写入 DLQ 的事件。

要启用 end-to-end确认，请展开 Amazon S3 源配置中的其他选项，然后选择启用 end-to-end消息确认。

源背压

当管道忙于处理数据，或者其接收器暂时关闭或数据采集速度缓慢时，管道可能会承受背压。OpenSearch 根据管道使用的源插件，Ingestion 有不同的处理背压的方法。

HTTP 源

使用 HTTP 源插件的管道处理反向压力的方式会有所不同，具体取决于哪个管道组件处于拥塞状态：

- 缓冲区 — 当缓冲区已满时，管道开始将错误代码为 408 的 HTTP 状态 `REQUEST_TIMEOUT` 返回到源端点。缓冲区被释放后，管道将重新开始处理 HTTP 事件。
- 源线程 — 当所有 HTTP 源线程都忙于执行请求，并且未处理的请求队列大小已超过允许的最大请求数时，管道开始将错误代码为 429 的 HTTP 状态 `TOO_MANY_REQUESTS` 返回到源端点。当请求队列降至允许的最大队列大小以下时，管道将重新开始处理请求。

OTel 来源

当使用 OpenTelemetry 源（OTel 日志、OTel 指标和OTel 跟踪）的管道的缓冲区已满时，管道开始向源端点返回错误代码为 408 的 HTTP 状态`REQUEST_TIMEOUT`。缓冲区被释放后，管道将重新开始处理事件。

S3 源

当带有 S3 源的管道的缓冲区已满时，管道将停止处理 SQS 通知。缓冲区被释放后，管道将重新开始处理通知。

如果接收器关闭或无法采集数据，并且为源启用了 end-to-end确认功能，则管道将停止处理 SQS 通知，直到收到来自所有接收器的成功确认为止。

创建 Amazon OpenSearch Ingestion 管道

管道是 Amazon OpenSearch Ingestion 用来将数据从其来源（数据来源）移动到接收器（数据所在的地方）的机制。在 OpenSearch Ingestion 中，接收器将始终是单个亚马逊 OpenSearch 服务域，而您的数据来源可以是 Amazon S3、Fluent Bit 或 Collector 等客户端。 OpenTelemetry

有关更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的管道。

主题

- 先决条件和所需 IAM 角色
- 所需的 IAM 权限
- 指定管道版本
- 指定提取路径
- 创建管道
- 跟踪管道创建的状态
- 使用蓝图

先决条件和所需 IAM 角色

要创建 OpenSearch 摄取管道，您必须拥有以下资源：

- 一个名为管道角色的 IAM 角色， OpenSearch Ingestion 为了写入接收器而担任该角色。您可以提前创建此角色，也可以让 OpenSearch Ingestion 在创建管道时自动创建该角色。
- 充当接收器的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。如果您要写入某个域，则该域必须运行的是 OpenSearch 1.0 或更高版本，或者运行 Elasticsearch 7.4 或更高版本。接收器必须具有向您的 IAM 管道角色授予相应权限的访问策略。

有关创建这些资源的说明，请参阅以下主题：

- the section called “向管道授予访问域的权限”
- the section called “向管道授予访问集合的权限”

> **Note**
>
> 如果您要写入使用精细访问控制的域，则需要完成一些额外的步骤。请参阅the section called “映射管道角色（仅适用于使用精细访问控制的域）”。

所需的 IAM 权限

OpenSearch Ingestion 使用以下 IAM 权限来创建管道：

- `osis:CreatePipeline`：创建管道。
- `osis:ValidatePipeline`：检查管道配置是否有效。
- `iam:CreateRole`并且 `iam:AttachPolicy` — 让 OpenSearch Ingestion 自动为您创建管道角色。
- `iam:PassRole`— 将管道角色传递给 OpenSearch Ingestion，这样它就可以向域写入数据。此权限必须位于管道角色资源上，或者如果您计划在每个管道中使用不同的角色，则仅 `*`。

例如，以下策略授予创建管道的权限：

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Resource":"*",
         "Action":[
            "osis:CreatePipeline",
            "osis:ListPipelineBlueprints",
            "osis:ValidatePipeline"
         ]
      },
      {
```

```
            "Resource":[
               "arn:aws:iam::111122223333:role/pipeline-role"
            ],
            "Effect":"Allow",
            "Action":[
               "iam:CreateRole",
               "iam:AttachRolePolicy",
               "iam:PassRole"
            ]
         }
      ]
   }
```

OpenSearch Ingestion 还包括一项名为的权限`osis:Ingest`，该权限是使用签名版本 4 向管道发送签名请求所必需的。有关更多信息，请参阅 the section called “创建摄取角色”。

> **Note**
>
> 此外，第一个在账户中创建管道的用户必须拥有 `iam:CreateServiceLinkedRole` 操作的权限。有关更多信息，请参阅管道角色资源。

有关每项权限的更多信息，请参阅《服务授权参考 OpenSearch 》中的 “摄取操作、资源和条件密钥”。

指定管道版本

使用配置编辑器创建管道时，必须指定管道将运行的 Data Prepper 的主要版本。要指定版本，请在您的管道配置中包含以下 `version` 选项：

```
version: "2"
log-pipeline:
  source:
    ...
```

当您选择 “创建” 时， OpenSearch Ingestion 会确定您指定的主要版本的最新可用次要版本，并使用该版本预置管道。例如，如果您指定`version: "2"`，并且最新支持的 Data Prepper 版本为 2.1.1，则 OpenSearch Ingestion 会使用版本 2.1.1 来配置您的管道。我们不会公开显示您的管道正在运行的次要版本。

要在 Data Prepper 新的主要版本可用时升级管道，请编辑管道配置并指定新版本。您无法将管道降级到较早版本。

> **Note**
>
> OpenSearch 新版本的 Data Prepper 发布后，Ingestion 不会立即支持这些版本。在新版本公开发行和 OpenSearch Ingestion 支持新版本之间会有一些延迟。此外， OpenSearch Ingestion 可能明确不完全支持某些主要版本或次要版本。有关完整列表，请参阅the section called “支持的 Data Prepper 版本”。

每当你对启动 blue/green 部署的管道进行更改时， OpenSearch Ingestion 都可以将其升级到当前为管道配置的主要版本的最新次要版本。有关更多信息，请参阅the section called “使用蓝绿部署进行管道更新”。 OpenSearch 除非您在工作流配置中明确更新该`version`选项，否则 Ingestion 无法更改管道的主要版本。

指定提取路径

对于基于拉取的来源，例如 oTel 跟踪和 o Tel 指标， OpenSearch Ingestion 需要在源配置中添加其他`path`选项。路径是字符串（例如，`/log/ingest`），它表示提取的 URI 路径。此路径定义用于向管道发送数据的 URI。

例如，假设您为包含 HTTP 源的管道指定以下路径：

向管道中摄取数据时，必须在客户端配置中指定以下端点：`https://`*`pipeline-name-abc123`*`.`*`us-west-2`*`.osis.amazonaws.com/`*`my`*`/`*`test_path`*。

路径必须以斜杠 (/) 开头，可以包含特殊字符 '-'、'_'、'.'、'/' 以及 `${pipelineName}` 占位符。如果您使用`${pipelineName}`（例如`/${pipelineName}/test_path`），OpenSearch Ingestion 会将变量替换为关联子管道的名称。

创建管道

本节介绍如何使用 OpenSearch 服务控制台和创建 OpenSearch 摄取管道。 Amazon CLI

控制台

要创建管道，请登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为，https://console.aws.amazon.com/aos/osis/home然后选择创建管道。

您可以选择空白管道，也可以选择配置蓝图。蓝图包含针对多种常见使用案例预先配置的管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

选择选择蓝图。

配置源

1. 如果您从空白管道开始，请从下拉菜单中选择源。可用来源可能包括其他 Amazon Web Services 服务 OpenTelemetry、或 HTTP。有关更多信息，请参阅 the section called “集成管道”。
2. 根据您选择的源，为源配置其他设置。例如，要使用 Amazon S3 作为源，则必须指定管道接收消息的 Amazon SQS 队列的 URL。有关支持的源插件列表及其文档链接，请参阅 the section called “支持的插件和选项”。
3. 对于某些源，必须指定源网络选项。选择 VPC 访问权限或公共访问权限。如果您选择公有访问权限，请跳至下一步。如果您选择 VPC 访问，请配置以下设置：

设置	说明
端点管理	选择是要自己创建虚拟私有云 (VPC) 终端节点，还是让 OpenSearch Ingestion 为您创建终端节点。端点管理默认为由 OpenSearch Ingestion 管理的终端节点。
VPC	选择要使用的 VPC 的 ID。VPC 和管道必须位于同一 Amazon Web Services 区域中。
子网	选择一个或多个子网。 OpenSearch 服务将在子网中放置 VPC 终端节点和弹性网络接口。
安全组	选择一个或多个 VPC 安全组，允许所需的应用程序通过管道暴露的端口（80 或 443）和协议（HTTP 或 HTTP）到达接 OpenSearch 入管道。
VPC 挂载选项	如果您的源是自主管理型端点，请将您的管道挂载到某个 VPC。选择提供的默认 CIDR 选项之一，或使用自定义 CIDR。

有关更多信息，请参阅 the section called “为管道配置 VPC 访问”。

4. 选择下一步。

配置处理器

向管道添加一个或多个处理器。处理器是子管道中的组件，可在将记录发布到域或集合接收器之前对事件进行筛选、转换和增强。有关支持的处理器列表及其文档链接，请参阅 the section called “支持的插件和选项”。

您可以选择操作，并添加以下内容：

- 条件路由：根据特定条件将事件路由到不同的接收器。有关更多信息，请参阅条件路由。
- Sub-pipeline— 每个子管道都是单一来源、零个或多个处理器和一个接收器的组合。仅有一个子管道可以拥有外部源。其余所有子管道的源必须是整体管道配置中的其他子管道。单个管道配置可以包含 1-10 个子管道。

选择下一步。

配置接收器

选择管道发布记录的目标位置。每个子管道必须至少包含一个接收器。最多可向管道添加 10 个接收器。

对于 OpenSearch 水槽，请配置以下字段：

设置	说明
网络策略名称 （仅限无服务器接收器）	如果您选择了 OpenSearch 无服务器集合，请输入网络策略名称。OpenSearch Ingestion 要么创建策略（如果不存在），要么使用授予对连接管道和集合的 VPC 终端节点的访问权限的规则对其进行更新。有关更多信息，请参阅 the section called “向管道授予访问集合的权限”。
索引名	管道发送数据的索引名称。 OpenSearch 如果此索引尚不存在，则 Ingestion 会创建该索引。
索引映射选项	选择管道如何将文档及其字段存储和索引到 OpenSearch 接收器中。如果选择“动态映射”，则在为文档编制索引时会自动 OpenSearch 添加字段。如果选择自定义映射，则输入索引映射模板。有关更多信息，请参阅索引模板。

设置	说明
启用 DLQ	为管道配置 Amazon S3 死信队列（DLQ）。有关更多信息，请参阅 the section called “死信队列”。
其他设置	为 OpenSearch 水槽配置高级选项。有关更多信息，请参阅 Data Prepper 文档中的配置选项。

要添加 Amazon S3 接收器，请选择添加接收器和 Amazon S3。有关更多信息，请参阅 the section called “Amazon S3 作为目标”。

选择下一步。

配置管道

配置以下其他管道设置：

设置	说明
管道名称	管道的唯一名称。
持久缓冲区	持久缓冲功能将您的数据存储在跨多个可用区、基于磁盘的缓冲区中。有关更多信息，请参阅 the section called “持久缓冲功能”。 如果启用持久缓冲功能，请选择 Amazon Key Management Service 密钥以加密缓冲区数据。
管道容量	最小和最大管道容量，以摄取 OpenSearch 计算单位 (OCU) 为单位。有关更多信息，请参阅 the section called “扩缩管道”。
管道角色	IAM 角色，为管道提供所需权限，使其能够向接收器写入数据并从基于拉取的源读取数据。你可以自己创建角色，也可以让 OpenSearch Ingestion 根据你选择的用例为你创建角色。 有关更多信息，请参阅 the section called “设置角色和用户”。
标签	向管道添加一个或多个标签。有关更多信息，请参阅 the section called “标记管道”。

设置	说明
日志发布选项	启用将管道日志发布到 Amazon CloudWatch 日志。建议您启用日志发布，以便更轻松地解决管道问题。有关更多信息，请参阅 the section called “监控管道日志”。

选择下一步，然后检查您的管道配置，并选择创建管道。

OpenSearch Ingestion 运行异步进程来构建管道。当管道状态为 `Active` 时，您可以开始将数据提取到管道。

Amazon CLI

create-pipeline 命令接受以字符串形式或者在 .yaml 或 .json 文件中的管道配置。如果您以字符串形式提供配置，则必须使用 `\n` 转义每一个新行。例如，`"log-pipeline:\n source:\n http:\n processor:\n - grok:\n ..."`

以下示例命令采用以下配置创建管道：

- 最少 4 个 Ingestion OCU，最多 10 个 Ingestion OCU
- 在虚拟私有云 (VPC) 中预调配
- 启用日志发布

```
aws osis create-pipeline \
  --pipeline-name my-pipeline \
  --min-units 4 \
  --max-units 10 \
  --log-publishing-options
 IsLoggingEnabled=true,CloudWatchLogDestination={LogGroup="MyLogGroup"} \
  --vpc-options
 SecurityGroupIds={sg-12345678,sg-9012345},SubnetIds=subnet-1212234567834asdf \
  --pipeline-configuration-body "file://pipeline-config.yaml" \
  --pipeline-role-arn  arn:aws:iam::1234456789012:role/pipeline-role
```

OpenSearch Ingestion 运行异步进程来构建管道。当管道状态为 `Active` 时，您可以开始将数据提取到管道。要检查管道的状态，请使用GetPipeline命令。

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 创建 OpenSearch 摄取管道，请调用该操作。CreatePipeline

成功创建管道后，您可以配置客户端并开始将数据提取到您的 OpenSearch 服务域中。有关更多信息，请参阅 the section called “集成管道”。

跟踪管道创建的状态

在 OpenSearch Ingestion 配置管道并准备好接收数据时，您可以跟踪管道的状态。

控制台

最初创建管道后，当 OpenSearch Ingestion 为采集数据做准备时，它会经历多个阶段。要查看管道创建的各个阶段，请选择管道名称以查看其管道设置页面。在状态下，选择查看详细信息。

管道要经过以下几个阶段才可以摄取数据：

- 验证 — 验证管道配置。此阶段完成后，所有验证均已成功。
- 创建环境 — 准备和预调配资源。此阶段完成后，即创建了新的管道环境。
- 部署管道 — 部署管道。此阶段完成后，管道已成功部署。
- 检查管道运行状况 — 检查管道的运行状况。此阶段完成后，所有运行状况检查均已通过。
- 启用流量 — 允许管道摄取数据。此阶段完成后，您可以开始将数据提取到管道。

CLI

使用 get-pipeline-change-progress 命令查看管道的状态。以下 Amazon CLI 请求检查名为的管道的状态`my-pipeline`：

```
aws osis get-pipeline-change-progress \
    --pipeline-name my-pipeline
```

响应：

```
{
   "ChangeProgressStatuses": {
      "ChangeProgressStages": [
         {
            "Description": "Validating pipeline configuration",
            "LastUpdated": 1.671055851E9,
```

```
            "Name": "VALIDATION",
            "Status": "PENDING"
         }
      ],
      "StartTime": 1.671055851E9,
      "Status": "PROCESSING",
      "TotalNumberOfStages": 5
   }
}
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 跟踪管道创建的状态，请调用该操作。GetPipelineChangeProgress

使用蓝图

不要从头开始创建管道定义，而是使用配置蓝图，这些蓝图是针对常见提取场景（例如 Trace Analytics 或 Apache 日志）的预调配模板。配置蓝图可帮助您轻松预调配管道，而不必从头开始编写配置。

控制台

要使用管道蓝图

1. 登录 OpenSearch Ingestion 控制台，网址为。https://console.aws.amazon.com/aos/osis/home您将进入 “管道” 页面。
2. 选择 Create pipeline（创建管道）。
3. 从用例列表中选择蓝图，然后选择选择蓝图。管道配置会填充您所选用例的子管道。

   初始的管道蓝图是无效的。您需要根据所选择的源指定其他设置。

CLI

要使用获取所有可用蓝图的列表 Amazon CLI，请发送列表管道蓝图请求。

```
aws osis list-pipeline-blueprints
```

该请求返回所有可用蓝图的列表。

要获取有关某个具体蓝图的更多详细信息，请使用 get-pipeline-blueprint 命令：

```
aws osis get-pipeline-blueprint --blueprint-name AWS-ApacheLogPipeline
```

该请求返回 Apache 日志管道蓝图的内容：

```
{
   "Blueprint":{
      "PipelineConfigurationBody":"###\n  # Limitations: https://docs.aws.amazon.com/
opensearch-service/latest/ingestion/ingestion.html#ingestion-limitations\n###\n###\n
 # apache-log-pipeline:\n    # This pipeline receives logs via http (e.g. FluentBit),
 extracts important values from the logs by matching\n    # the value in the 'log' key
 against the grok common Apache log pattern. The grokked logs are then sent\n    # to
 OpenSearch to an index named 'logs'\n###\n\nversion: \"2\"\napache-log-pipeline:\n
 source:\n    http:\n      # Provide the path for ingestion. ${pipelineName} will be
 replaced with pipeline name configured for this pipeline.\n      # In this case it
 would be \"/apache-log-pipeline/logs\". This will be the FluentBit output URI value.
\n      path: \"/${pipelineName}/logs\"\n  processor:\n    - grok:\n        match:\n
         log: [ \"%{COMMONAPACHELOG_DATATYPED}\" ]\n  sink:\n    - opensearch:\n
   # Provide an AWS OpenSearch Service domain endpoint\n        # hosts: [ \"https://
search-mydomain-1a2a3a4a5a6a7a8a9a0a9a8a7a.us-east-1.es.amazonaws.com\" ]\n        aws:
\n          # Provide the region of the domain.\n          # region: \"us-east-1\"\n
        # Enable the 'serverless' flag if the sink is an Amazon OpenSearch Serverless
 collection\n          # serverless: true\n        index: \"logs\"\n        # Enable
 the S3 DLQ to capture any failed requests in an S3 bucket\n        # dlq:\n
  # s3:\n            # Provide an S3 bucket\n            # bucket: \"your-dlq-bucket-
name\"\n            # Provide a key path prefix for the failed requests\n
  # key_path_prefix: \"${pipelineName}/logs/dlq\"\n            # Provide the region
 of the bucket.\n            # region: \"us-east-1\"\n            # Provide a Role
 ARN with access to the bucket. This role should have a trust relationship with osis-
pipelines.amazonaws.com\n"
      "BlueprintName":"AWS-ApacheLogPipeline"
   }
}
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 获取有关管道蓝图的信息，请使用和操作。ListPipelineBlueprintsGetPipelineBlueprint

查看 Amazon OpenSearch Ingestion 管道

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台、或 Ingestion API 查看有关 Amazon OpenSearch Ingestion 管道的 OpenSearch 详细信息。 Amazon CLI

控制台

查看管道

1. 在 https://console.aws.amazon.com/aos/osis /home 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。您将进入 “管道” 页面。
2. （可选）要查看具有特定状态的管道，请选择任何状态并选择要筛选的状态类型。

   管道可以具有以下状态：

   - `Active`— 管道处于活动状态，并且可以摄取数据。
   - `Creating`— 正在创建管道。
   - `Updating`— 正在更新管道。
   - `Deleting`— 正在删除管道。
   - `Create failed`— 无法创建管道。
   - `Update failed`— 无法更新管道。
   - `Stop failed`— 管道无法停止。
   - `Start failed`— 管道无法启动。
   - `Stopping`— 正在停止管道。
   - `Stopped`— 管道已停止，可以随时重新启动。
   - `Starting`— 管道正在启动。

当管道处于`Create failed`、`Creating`、和状态 OCUs 时，您无需支付摄取费用。`Deleting` `Stopped`

CLI

要使用查看管道 Amazon CLI，请发送列表管道请求：

```
aws osis list-pipelines
```

该请求返回所有现有管道的列表：

```
{
    "NextToken": null,
    "Pipelines": [
        {,
```

```
            "CreatedAt": 1.671055851E9,
            "LastUpdatedAt": 1.671055851E9,
            "MaxUnits": 4,
            "MinUnits": 2,
            "PipelineArn": "arn:aws:osis:us-west-2:123456789012:pipeline/log-pipeline",
            "PipelineName": "log-pipeline",
            "Status": "ACTIVE",
            "StatusReason": {
                "Description": "The pipeline is ready to ingest data."
            }
        },
            "CreatedAt": 1.671055851E9,
            "LastUpdatedAt": 1.671055851E9,
            "MaxUnits": 2,
            "MinUnits": 8,
            "PipelineArn": "arn:aws:osis:us-west-2:123456789012:pipeline/another-
pipeline",
            "PipelineName": "another-pipeline",
            "Status": "CREATING",
            "StatusReason": {
                "Description": "The pipeline is being created. It is not able to ingest
 data."
            }
        }
    ]
}
```

要获取有关单个管道的信息，请使用 get-pipeline 命令：

```
aws osis get-pipeline --pipeline-name "my-pipeline"
```

该请求返回指定管道的配置信息：

```
{
    "Pipeline": {
        "PipelineName": "my-pipeline",
        "PipelineArn": "arn:aws:osis:us-east-1:123456789012:pipeline/my-pipeline",
        "MinUnits": 9,
        "MaxUnits": 10,
        "Status": "ACTIVE",
        "StatusReason": {
            "Description": "The pipeline is ready to ingest data."
        },
```

```
        "PipelineConfigurationBody": "log-pipeline:\n source:\n http:\n processor:\n
 - grok:\n match:\nlog: [ '%{COMMONAPACHELOG}' ]\n - date:\n from_time_received: true
\n destination: \"@timestamp\"\n  sink:\n - opensearch:\n hosts: [ \"https://search-
mdp-performance-test-duxkb4qnycd63rpy6svmvyvfpi.us-east-1.es.amazonaws.com\" ]\n index:
 \"apache_logs\"\n aws_sts_role_arn: \"arn:aws:iam::123456789012:role/my-domain-role
\"\n  aws_region: \"us-east-1\"\n  aws_sigv4: true",,
        "CreatedAt": "2022-10-01T15:28:05+00:00",
        "LastUpdatedAt": "2022-10-21T21:41:08+00:00",
        "IngestEndpointUrls": [
            "my-pipeline-123456789012.us-east-1.osis.amazonaws.com"
        ]
    }
}
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 查看 OpenSearch 摄取管道，请调用和操作。ListPipelinesGetPipeline

更新 Amazon OpenSearch Ingestion 管道

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台、或 OpenSearch Ingestion API 更新 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。 Amazon CLI OpenSearch 当你更新管道 blue/green 配置时，Ingestion 会启动部署。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝绿部署进行管道更新”。

主题

- 注意事项
- 所需权限
- 更新管道
- 使用蓝绿部署进行管道更新

注意事项

更新管道时，请注意以下事项：

- 无法更新管道的名称或网络设置。
- 如果管道写入 VPC 域接收器，则在创建管道后将无法返回，也无法将接收器更改为其他 VPC 域。您必须删除，然后使用新的接收器重新创建管道。您仍然可以将接收器从 VPC 域切换到公有域、从公有域切换到 VPC 域，或者从一个公有域切换到另一个公有域。

- 您可以随时在公共 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合之间切换管道接收器。
- 当您更新管道的源、处理器或接收器配置时，OpenSearch Ingestion 会启动部署。 blue/green 有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝绿部署进行管道更新”。
- 当您更新管道的源、处理器或接收器配置时，OpenSearch Ingestion 会自动将您的管道升级到该管道正在运行的 Data Prepper 主版本支持的最新次要版本。此过程可让您的管道及时获取最新错误修复和性能改进。
- 管道停止后，仍然可以对管道进行更新。

所需权限

OpenSearch Ingestion 使用以下 IAM 权限来更新管道：

- `osis:UpdatePipeline` – 更新管道。
- `osis:ValidatePipeline` – 检查管道配置是否有效。
- `iam:PassRole`— 将管道角色传递给 OpenSearch Ingestion，这样它就可以向域写入数据。只有在更新管道配置时才需要此权限，而修改日志发布或容量限制等其他设置则不需要此权限。

例如，以下策略授予更新管道的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*",
            "Action": [
                "osis:UpdatePipeline",
                "osis:ValidatePipeline"
            ]
        },
        {
            "Resource": [
                "arn:aws:iam::111122223333:role/pipeline-role"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "iam:PassRole"
            ]
        }
    ]
}
```

更新管道

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台、或 OpenSearch Ingestion API 更新 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。 Amazon CLI

控制台

更新管道

1. 在 https://console.aws.amazon.com/aos/osis /home 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。您将进入 “管道” 页面。
2. 选择一个管道以打开其设置。然后，选择其中一个编辑选项。
3. 完成更改后，选择保存。

CLI

要使用更新管道 Amazon CLI，请发送更新管道请求。以下示例请求上传新配置文件并更新最小和最大容量值：

```
aws osis update-pipeline \
  --pipeline-name "my-pipeline" \
  --pipline-configuration-body "file://new-pipeline-config.yaml" \
  --min-units 11 \
  --max-units 18
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 更新 OpenSearch 摄取管道，请调用该操作。UpdatePipeline

使用蓝绿部署进行管道更新

OpenSearch 更新管道配置时，Ingestion 会启动蓝/绿部署流程。

Blue/green refers to the practice of creating a new environment for pipeline updates and routing traffic to the new environment after those updates are complete. The practice minimizes downtime and maintains the original environment in the event that deployment to the new environment is unsuccessful. Blue/green部署本身不会对性能产生任何影响，但是如果您的工作流配置以改变性能的方式发生变化，则性能可能会发生变化。

OpenSearch 在部署期间，Ingestion 会阻止自动缩放。 blue/green 在将旧管道重定向到新管道之前，只需继续为其支付流量费。重定向流量后，只需支付新管道费用。永远不需要同时为两条管道付费。

当您更新管道的源、处理器或接收器配置时， OpenSearch Ingestion 可以自动将您的管道升级到该管道正在运行的主要版本的最新支持次要版本。例如，您的工作流配置`version: "2"`中可能有， OpenSearch Ingestion 最初使用版本 2.1.0 配置了管道。添加对版本 2.1.1 的支持并且您更改工作流配置后， OpenSearch Ingestion 会将您的管道升级到 2.1.1 版。

此过程可让您的管道及时了解最新的错误修复和性能改进。 OpenSearch 除非您在工作流配置中手动更改该`version`选项，否则 Ingestion 无法更新管道的主要版本。

管理 Amazon OpenSearch Ingestion 渠道成本

您可以在 Amazon Ingestion 中启动和停止 OpenSearch 摄取管道，以根据需要控制数据流。停止管道可在保留配置的同时停止数据处理，因此无需重新配置即可重新启动。这有助于优化成本、管理资源使用或排查问题。当你停止管道时， OpenSearch Ingestion 不会处理传入的数据，但之前摄取的数据在中仍然可用。 OpenSearch

启动和停止可简化用于开发、测试或不需要持续可用性的类似活动的管道设置和停用过程。管道停止时，不计入任何 Ingestion OCU 小时数。您仍然可以更新已停止的管道，它们会自动接收次要版本更新和安全性补丁。

停止和启动管道将导致从一开始就重新处理基于拉取的管道（DDB、S3、docDB 等）的所有数据。当您停止管道时，该管道创建的所有服务托管 VPC 终端节点都将被删除。对于带有自行管理 VPC 终端节点的管道，您必须在重启管道时在您的账户中重新创建 VPC 终端节点。有关更多信息，请参阅 the section called “自主管理型 VPC 端点”。

> **Note**
>
> 如果您的管道存在冗余容量但需要保持运行状态，请考虑调整其最大容量限制，而非停机重启。这有助于管理成本，同时确保数据管道持续高效地处理数据。有关更多详细信息，请参阅the section called “扩缩管道”。

以下主题说明了如何使用 Amazon Web Services 管理控制台、 Amazon CLI和 OpenSearch Ingestion API 启动和停止管道。

主题

- 停止 Amazon OpenSearch Ingestion 渠道
- 启动 Amazon OpenSearch Ingestion 渠道

停止 Amazon OpenSearch Ingestion 渠道

要使用 In OpenSearch gestion 管道或执行管理，请始终从活动管道开始，然后停止管道，然后重新启动管道。管道停止时，不计入 Ingestion OCU 小时数。

控制台

停止管道

1. 在 https://console.aws.amazon.com/aos/osis /home 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。您将进入 “管道” 页面。
2. 选择管道。您可以从该页面中执行停止操作，或者导航到要停止的管道的详细信息页面。
3. 在操作中，选择停止管道。

   如果无法停止和启动管道，则停止管道操作不可用。

Amazon CLI

要使用停止管道 Amazon CLI，请使用以下参数调用 stop-pipelin e 命令：

- `--pipeline-name` – 管道的名称。

Example

```
aws osis stop-pipeline --pipeline-name my-pipeline
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 停止管道，请使用以下参数调用该StopPipeline操作：

- `PipelineName` – 管道的名称。

启动 Amazon OpenSearch Ingestion 渠道

你总是从已经处于停止 OpenSearch 状态的管道开始启动摄取管道。管道保留其配置设置，例如容量限制、网络设置和日志发布选项。

重新启动管道通常需要几分钟时间。

控制台

启动管道

1. 在 https://console.aws.amazon.com/aos/osis /home 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。您将进入 “管道” 页面。
2. 选择管道。您可以从该页面中执行启动操作，或者导航到要启动的管道的详细信息页面。
3. 对于操作，选择启动管道。

Amazon CLI

要使用启动管道 Amazon CLI，请使用以下参数调用 start-pipelin e 命令：

- `--pipeline-name` – 管道的名称。

Example

```
aws osis start-pipeline --pipeline-name my-pipeline
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 启动 OpenSearch 摄取管道，请使用以下参数调用该StartPipeline操作：

- `PipelineName` – 管道的名称。

删除 Amazon OpenSearch Ingestion 管道

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台、或 OpenSearch Ingestion API 删除 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。 Amazon CLI当管道的状态为 `Creating` 或 `Updating` 时，无法删除管道。

控制台

删除管道

1. 在 https://console.aws.amazon.com/aos/osis /home 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。您将进入 “管道” 页面。
2. 选择要删除的管道，然后选择操作、删除。
3. 确认删除并选择删除。

CLI

要使用删除管道 Amazon CLI，请发送删除管道请求：

```
aws osis delete-pipeline --pipeline-name "my-pipeline"
```

OpenSearch 摄取 API

要使用 OpenSearch Ingestion API 删除 OpenSearch 摄取管道，请使用以下参数调用该DeletePipeline操作：

- `PipelineName` – 管道的名称。

Amazon OpenSearch Ingestion 管道支持的插件和选项

Amazon OpenSearch Ingestion 支持开源 D OpenSearch at a Prepper 中的一部分源、处理器和接收器。此外， OpenSearch Ingestion 还对每个支持的插件的可用选项施加了一些限制。以下各节介绍了 OpenSearch Ingestion 支持的插件和相关选项。

> **Note**
>
> OpenSearch Ingestion 不支持任何缓冲区插件，因为它会自动配置默认缓冲区。如果您在管道配置中添加缓冲区，将收到验证错误。

主题

- 支持的插件
- 无状态与有状态处理器

- 配置要求和限制

支持的插件

OpenSearch Ingestion 支持以下 Data Prepper 插件：

源：

- DocumentDB
- DynamoDB

- HTTP
- Kafka
- Kinesis
- OpenSearch
- OTel logs
- OTel metrics
- OTel 跟踪
- S3

处理器：

- 添加条目
- 聚合
- 异常探测器
- Amazon Lambda
- 转换条目类型
- 复制值
- CSV
- 日期
- 延迟
- Decompress

- 删除条目
- Dissect
- 删除事件
- 展平
- Geo IP
- Grok
- 键值
- 列表到映射
- 小写字符串
- Map to list
- Mutate event（处理器系列）
- Mutate string（处理器系列）
- 混淆处理
- OTel metrics
- OTel 追踪组
- OTel 跟踪
- Parse Ion
- 解析 JSON
- Parse XML
- 重命名密钥
- Select entries
- 服务地图
- 拆分事件
- 拆分字符串
- 字符串转换器
- 替换字符串
- 跟踪对等转发服务器
- Translate
- Trim 字符串

- Truncate
- 大写字符串
- 用户代理
- 写入 JSON

接收器：

- OpenSearch（支持 OpenSearch 服务、 OpenSearch 无服务器和 Elasticsearch 6.8 或更高版本）
- S3

接收器编解码器：

- Avro
- NDJSON
- JSON
- Parquet

无状态与有状态处理器

无状态处理器执行诸如转换和筛选之类的操作，而有状态处理器则执行诸如聚合之类的操作，这些操作会记住上一次运行的结果。 OpenSearch Ingestion 支持有状态的处理器聚合和服务映射。所有其他受支持的处理器均为无状态处理器。

对于仅包含无状态处理器的管道，最大容量限制为 96 Ingest OCUs ion。如果管道包含任何有状态的处理器，则最大容量限制为 48 Ing OCUs estion。但是，如果管道启用了持久缓冲，则在仅 OCUs 使用无状态处理器的情况下，它最多可以有 384 个摄入， OCUs 如果它包含任何有状态的处理器，则最多可以有 192 个摄入。有关更多信息，请参阅 the section called “扩缩管道”。

End-to-end 只有无状态处理器支持确认。有关更多信息，请参阅 the section called “End-to-end 确认”。

配置要求和限制

除非下面另有说明，否则上面列出的受支持插件的 Data Prepper 配置参考中描述的所有选项都允许在 OpenSearch Ingestion 管道中使用。以下各节解释了 OpenSearch Ingestion 对某些插件选项施加的限制。

> **Note**
>
> OpenSearch Ingestion 不支持任何缓冲区插件，因为它会自动配置默认缓冲区。如果您在管道配置中添加缓冲区，将收到验证错误。

许多选项都由 OpenSearch Ingestion 在内部配置和管理，例如`authentication`和。`acm_certificate_arn`其他选项（例如，`thread_count` 和 `request_timeout`），一旦手动更改，则会影响性能。因此，将在内部设置这些值，以确保实现管道的最佳性能。

最后，有些选项无法传递给 OpenSearch Ingestion，例如`ism_policy_file`和`sink_template`，因为在开源 Data Prepper 中运行时它们是本地文件。这些值不受支持。

主题

- 常规管道选项
- Grok 处理器
- HTTP 源
- OpenSearch 水槽
- OTel 指标来源、 OTel 跟踪源和 OTel 日志源
- OTel 跟踪组处理器
- OTel 跟踪处理器
- 服务映射处理器
- S3 源

常规管道选项

以下常规管道选项由 OpenSearch Ingestion 设置，在管道配置中不受支持：

- `workers`
- `delay`

Grok 处理器

以下 Grok 处理器选项不受支持：

- patterns_directories
- patterns_files_glob

HTTP 源

HTTP 源插件具有以下要求和限制：

- path 选项为必填项。路径是字符串（例如，/log/ingest），它表示日志摄取的 URI 路径。此路径定义用于向管道发送数据的 URI。例如 https://log-pipeline.us-west-2.osis.amazonaws.com*/log/ingest*。路径必须以斜杠 (/) 开头，而且可以包含特殊字符 '-'、'_'、'.'、'/' 以及 ${pipelineName} 占位符。
- 以下 HTTP 源选项由 OpenSearch Ingestion 设置，在管道配置中不受支持：
  - port
  - ssl
  - ssl_key_file
  - ssl_certificate_file
  - aws_region
  - authentication
  - unauthenticated_health_check
  - use_acm_certificate_for_ssl
  - thread_count
  - request_timeout
  - max_connection_count
  - max_pending_requests
  - health_check_service
  - acm_private_key_password
  - acm_certificate_timeout_millis
  - acm_certificate_arn

OpenSearch 水槽

s OpenSearchink 插件具有以下要求和限制。

- aws 选项为必填项，必须包含以下选项：
  - sts_role_arn
  - region
  - hosts
  - serverless（如果接收器是 OpenSearch 无服务器集合）
- sts_role_arn 选项必须指向 YAML 定义文件中每个接收器的同一角色。
- 该hosts选项必须指定 OpenSearch 服务域端点或 OpenSearch 无服务器集合端点。您不能为域指定自定义端点；必须是标准端点。
- 如果 hosts 选项为无服务器集合端点，则必须将 serverless 选项设置为 true。此外，如果 YAML 定义文件包含 index_type 选项，则必须将其设置为 management_disabled，否则验证将失败。
- 不支持以下选项：
  - username
  - password
  - cert
  - proxy
  - dlq_file - 如果要将失败事件卸载到死信队列 (DLQ)，则必须使用 dlq 选项并指定 S3 存储桶。
  - ism_policy_file
  - socket_timeout
  - template_file
  - insecure

OTel 指标来源、 OTel 跟踪源和 OTel 日志源

OTel 指标源、OTel 跟踪源和OTel 日志源插件具有以下要求和限制：

- path 选项为必填项。路径是字符串（例如，/log/ingest），它表示日志摄取的 URI 路径。此路径定义用于向管道发送数据的 URI。例如 https://log-pipeline.us-west-2.osis.amazonaws.com*/log/ingest*。路径必须以斜杠 (/) 开头，而且可以包含特殊字符 '-'、'_'、'.'、'/' 以及 ${pipelineName} 占位符。
- 以下选项由 OpenSearch Ingestion 设置，在管道配置中不受支持：
  - port
  - ssl

- sslKeyFile
- sslKeyCertChainFile
- authentication
- unauthenticated_health_check
- useAcmCertForSSL
- unframed_requests
- proto_reflection_service
- thread_count
- request_timeout
- max_connection_count
- acmPrivateKeyPassword
- acmCertIssueTimeOutMillis
- health_check_service
- acmCertificateArn
- awsRegion

OTel 跟踪组处理器

OTel 跟踪组处理器具有以下要求和限制：

- aws 选项为必填项，必须包含以下选项：
  - sts_role_arn
  - region
  - hosts
- 该sts_role_arn选项指定的角色与您在 OpenSearch 接收器配置中指定的管道角色相同。
- 不支持 username、password、cert 和 insecure 选项。
- aws_sigv4 选项为必填项，必须设置为 true。
- 不支持 sin OpenSearch k 插件中的serverless选项。Otel 跟踪组处理器目前不适用于 OpenSearch 无服务器集合。
- 管道配置主体中的 otel_trace_group 处理器数量不能超过 8 个。

OTel 跟踪处理器

OTel 跟踪处理器具有以下要求和限制：

- `trace_flush_interval` 选项的值不能超过 300 秒。

服务映射处理器

服务映射处理器具有以下要求和限制：

- `window_duration` 选项的值不能超过 300 秒。

S3 源

S3 源插件具有以下要求和限制：

- `aws` 选项为必填项，必须包含 `region` 和 `sts_role_arn` 选项。
- `records_to_accumulate` 选项的值不能超过 200。
- `maximum_messages` 选项的值不能超过 10。
- 如果指定，则 `disable_bucket_ownership_validation` 选项必须设置为 false。
- 如果指定，则 `input_serialization` 选项必须设置为 `parquet`。

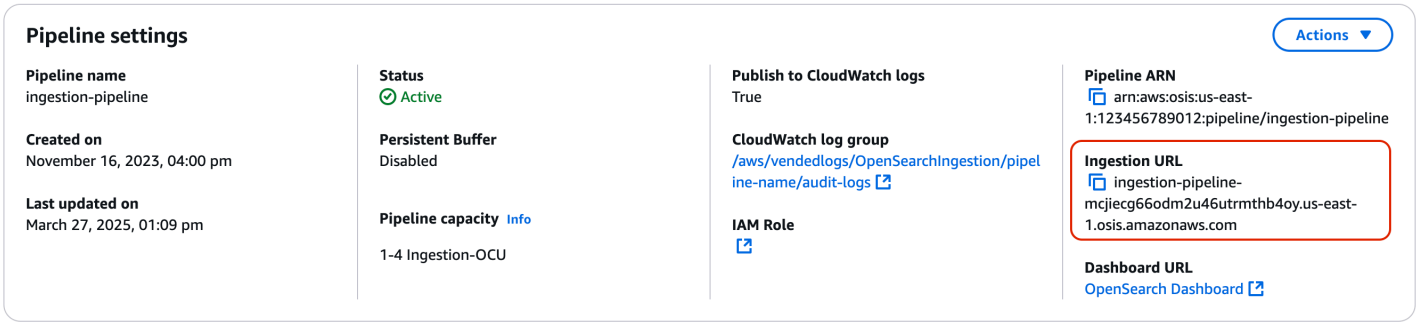
将 Amazon OpenSearch Ingestion 管道与其他服务和应用程序集成

要成功将数据提取到 Amazon OpenSearch Ingestion 管道，您必须将您的客户端应用程序（源）配置为将数据发送到管道终端节点。您的来源可能是客户端，例如 Fluent Bit 日志、 OpenTelemetry 收集器或简单的 S3 存储桶。每个客户端的确切配置各不相同。

源配置期间（与直接向 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合发送数据相比）的重要区别在于 Amazon 服务名称 (`osis`) 和主机端点，它们必须是管道端点。

构建摄取端点

要将数据摄入管道，请将其发送到摄取端点。要查找摄取 URL，请导航到管道设置页面并复制摄取 URL。



要为基于拉取的来源（例如OTel 跟踪和OTel 指标）构建完整的摄取终端节点，请将管道配置中的提取路径添加到摄取网址。

例如，假设管道配置的摄取路径如下所示：

您在客户端配置中指定的完整摄取端点将采用以下格式：`https://ingestion-pipeline-abcdefg.us-east-1.osis.amazonaws.com/my/test_path`。

创建摄取角色

所有对 OpenSearch Ingestion 的请求都必须使用签名版本 4 进行签名。至少，必须向签署请求的角色授予`osis:Ingest`操作权限，从而允许其向 OpenSearch 摄取管道发送数据。

例如，以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 策略允许相应的角色向单个管道发送数据：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "osis:Ingest",
      "Resource": "arn:aws:osis:us-east-1:111122223333:pipeline/pipeline-name"
```

```
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> 要将角色用于所有管道，请将 `Resource` 元素的 ARN 替换为通配符 (*)。

提供跨账户摄取访问权限

> **Note**
>
> 只能为公有管道（而非 VPC 管道）提供跨账户摄取访问权限。

您可能需要将来自其他渠道的数据提取到管道中 Amazon Web Services 账户，例如存放源应用程序的帐户。如果写入管道的主体与管道本身的账户不同，则需要将主体配置为信任另一个 IAM 角色，以将数据摄取到管道中。

配置跨账户摄取权限

1. 在与管道相同的范围内创建具有`osis:Ingest`权限的摄取角色（ Amazon Web Services 账户 如上一节所述）。有关说明，请参阅创建 IAM 角色。
2. 为摄取角色附加信任策略，允许其他账户主体担任此角色：

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
     "Effect": "Allow",
     "Principal": {
       "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:root"
      },
     "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

3. 在另一个账户中，配置您的客户端应用程序（例如，Fluent Bit）担任摄取角色。为使配置生效，应用程序账户必须向应用程序用户或角色授予担任摄取角色的权限。

   以下基于身份的示例策略允许附加主体担任管道账户的 `ingestion-role`：

   JSON

   ```
   {
     "Version":"2012-10-17",
     "Statement": [
       {
         "Effect": "Allow",
         "Action": "sts:AssumeRole",
         "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/ingestion-role"
       }
     ]
   }
   ```

然后，客户端应用程序可以使用该AssumeRole操作来假设数据`ingestion-role`并将其摄取到关联的管道中。

在 Atlas OpenSearch sian 服务中使用采集管道

你可以使用 Atlassian Jira 和 Confluence 源插件将来自 Atlassian 服务的数据提取到你的摄取管道中。OpenSearch 这些集成功能可通过同步完整的 Jira 项目和 Confluence 空间，帮助您创建统一的可搜索知识库，同时借助持续监控和自动更新同步功能保持实时相关性。

Integrating with Jira

将您的 Jira 内容集成到，借助强大的上下文搜索功能，改变您的 Jira 体验。 OpenSearchData Prepper Atlassian Jira 源代码插件可通过同步完整的 Jira 项目，帮助您创建统一的可搜索知识库，同时借助持续监控和自动更新同步功能保持实时相关性。此集成支持数据同步功能，并提供灵活的筛选选项，可针对特定项目、问题类型及状态进行筛选，确保仅导入您所需的信息。

为了确保安全可靠的连接，该插件支持多种身份验证方法，包括基本的 API 密钥身份验证和 OAuth2身份验证，并通过使用存储在中的密钥管理凭据增加了安全性 Amazon Secrets Manager。该插件还提供自动令牌续订功能，确保访问不中断，保障持续运行。此集成基于 Atlassian 的 API 版本 2，使团队能够通过高级搜索功能从 Jira 数据中解锁宝贵 OpenSearch的见解。

Integrating with Confluence

OpenSearch 通过 Data Prepper 的 Confluence 源插件将 Atlassian Confluence 内容集成到 Confluenc e 源插件中，增强团队的知识管理和协作能力。此集成使您能够创建集中化、可搜索的集体知识存储库，从而提升信息检索效率并提高团队生产力。通过同步 Confluence 内容并持续监控更新，该插件可确保您的 OpenSearch 索引保持 up-to-date完整且完整。

该集成提供灵活的筛选选项，支持您有选择地导入特定空间或页面类型的内容，从而根据组织需求定制同步内容。该插件支持基本的 API 密钥和 OAuth2 身份验证方法，可以选择通过安全地管理凭据 Amazon Secrets Manager。该插件的自动令牌续订功能可确保无中断访问和无缝运行。此集成基于 Atlassian 的 Confluence API，使团队能够在其 Confluence 内容中利用 OpenSearch高级搜索功能，从而提高组织内部的信息可访问性和利用率。

主题

- 先决条件
- 配置管道角色
- Jira 连接器管道配置
- Confluence 连接器管道配置
- 数据一致性
- 限制
- Atlass CloudWatch ian 连接器的指标
- 使用 2.0 将 Amazon OpenSearch Ingestion 管道连接到 Atlassian Jira 或 Confluence OAuth

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请完成以下步骤：

1. 选择以下选项之一，为您的 Jira 网站准备证书。 OpenSearch 摄取只需要对内容进行`ReadOnly`授权。
   a. 选项 1：API 密钥：登录您的 Atlassian 账户，并使用以下主题中的信息生成 API 密钥：
      - 管理 Atlassian 账户的 API 令牌
   b. 选项 2： OAuth2— 登录您的 Atlassian 帐户并使用中的信息。the section called “使用 2.0 将 Amazon OpenSearch Ingestion 管道连接到 Atlassian Jira 或 Confluence OAuth”
2. 在 Amazon Secrets Manager中创建密钥，以存储在上一步中创建的凭证。按照步骤进行操作时，作出以下选择：

- 对于密钥类型，请选择其他密钥类型。
- 对于键/值对，根据您选择的授权类型创建以下键值对：

API key

```
{
   "username": user-name-usualy-email-id,
   "password": api-key
}
```

OAuth 2.0

```
{
   "clientId": client-id
   "clientSecret": client-secret
   "accessKey": access-key
   "refreshKey": refresh-key
}
```

创建密钥后，复制该密钥的 Amazon 资源名称（ARN）。您需要将该密钥包含在管道角色权限策略中。

配置管道角色

传递到管道的角色必须附加以下策略，才能读取和写入先决条件部分创建的密钥。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "SecretReadWrite",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetResourcePolicy",
                "secretsmanager:GetSecretValue",
                "secretsmanager:DescribeSecret",
                "secretsmanager:PutSecretValue",
                "secretsmanager:ListSecretVersionIds"
```

```
            ],
            "Resource": "arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:111122223333:secret:secret-name-random-6-characters"
        }
    ]
}
```

该角色还应附带一项策略，用于访问和写入您选择的接收器。例如，如果您选择 OpenSearch 作为接收器，则策略将类似于以下内容：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "OpenSearchWritePolicy",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "aoss:*",
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-
east-1:111122223333:collection/collection-id"
        }
    ]
}
```

Jira 连接器管道配置

您可以使用预先配置的 Atlassian Jira 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
version: "2"
extension:
  aws:
    secrets:
      jira-account-credentials:
        secret_id: "secret-arn"
        region: "secret-region"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/Example-Role"
```

```
atlassian-jira-pipeline:
  source:
    jira:
      # We only support one host url for now
      hosts: ["jira-host-url"]
      acknowledgments: true
      authentication:
        # Provide one of the authentication method to use. Supported methods are
 'basic' and 'oauth2'.
        # For basic authentication, password is the API key that you generate using
 your jira account
        basic:
          username: ${{aws_secrets:jira-account-credentials:username}}
          password: ${{aws_secrets:jira-account-credentials:password}}
        # For OAuth2 based authentication, we require the following 4 key values stored
 in the secret
        # Follow atlassian instructions at the below link to generate these keys.
        # https://developer.atlassian.com/cloud/confluence/oauth-2-3lo-apps/
        # If you are using OAuth2 authentication, we also require, write permission to
 your Amazon secret to
        # be able to write the renewed tokens back into the secret.
        # oauth2:
          # client_id: ${{aws_secrets:jira-account-credentials:clientId}}
          # client_secret: ${{aws_secrets:jira-account-credentials:clientSecret}}
          # access_token: ${{aws_secrets:jira-account-credentials:accessToken}}
          # refresh_token: ${{aws_secrets:jira-account-credentials:refreshToken}}
      filter:
        project:
          key:
            include:
              # This is not project name.
              # It is an alphanumeric project key that you can find under project
 details in Jira.
              - "project-key"
              - "project-key"
            # exclude:
              # - "project-key"
              # - "project-key"
        issue_type:
          include:
            - "issue-type"
            # - "Story"
            # - "Bug"
            # - "Task"
```

```
          # exclude:
              # - "Epic"
        status:
          include:
            - "ticket-status"
            # - "To Do"
            # - "In Progress"
            # - "Done"
          # exclude:
            # - "Backlog"

  sink:
    - opensearch:
        # Provide an Amazon OpenSearch Service domain endpoint
        hosts: [ "https://search-mydomain-1a2a3a4a5a6a7a8a9a0a9a8a7a.us-
east-1.es.amazonaws.com" ]
        index: "index_${getMetadata(\"project\")}"
        # Ensure adding unique document id which is the unique ticket id in this case
        document_id: '${/id}'
        aws:
          # Provide a Role ARN with access to the domain. This role should have a trust
 relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/Example-Role"
          # Provide the region of the domain.
          region: "us-east-1"
          # Enable the 'serverless' flag if the sink is an Amazon OpenSearch Serverless
 collection
          serverless: false
          # serverless_options:
            # Specify a name here to create or update network policy for the serverless
 collection
            # network_policy_name: "network-policy-name"
        # Enable the 'distribution_version' setting if the Amazon OpenSearch Service
 domain is of version Elasticsearch 6.x
        # distribution_version: "es6"
        # Enable and switch the 'enable_request_compression' flag if the default
 compression setting is changed in the domain.
        # See the section called “## HTTP ##”
        # enable_request_compression: true/false
        # Optional: Enable the S3 DLQ to capture any failed requests in an S3 bucket.
 Delete this entire block if you don't want a DLQ.
        dlq:
          s3:
            # Provide an S3 bucket
```

```
            bucket: "your-dlq-bucket-name"
            # Provide a key path prefix for the failed requests
            # key_path_prefix: "kinesis-pipeline/logs/dlq"
            # Provide the region of the bucket.
            region: "us-east-1"
            # Provide a Role ARN with access to the bucket. This role should have a
 trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
            sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/Example-Role"
```

Jira 源中属性的键：

1. 主机：Jira 云或本地 URL。通常类似 `https://your-domain-name.atlassian.net/`。
2. 确认：确保数据能够完整无误地传输至接收端。
3. 身份验证：描述您希望管道访问 Jira 实例的方式。选择`Basic`或`OAuth2`并指定引用密钥中密钥的相应密钥属性。 Amazon
4. 筛选器：此部分可帮助您选择要提取和同步的 Jira 数据范围。
   a. 项目：在 `include` 部分列出要同步的项目密钥。否则，在 `exclude` 部分下方列出要排除的项目。每次仅提供包含或排除选项中的一种。
   b. issue_type：需要同步的特定问题类型。根据需要类似的 `include` 或 `exclude` 模式。请注意，附件将显示为指向原始附件的锚点链接，但不会提取附件内容。
   c. 状态：要应用于数据提取查询的特定状态筛选器。如果指定 `include`，则仅同步具有这些状态的票证。如果指定 `exclude`，则所有票证（除列出的处于排除状态的票证外）都将同步。

Confluence 连接器管道配置

您可以使用预先配置的 Atlassian Confluence 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

```
version: "2"
extension:
  aws:
    secrets:
      confluence-account-credentials:
        secret_id: "secret-arn"
        region: "secret-region"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/Example-Role"
atlassian-confluence-pipeline:
  source:
    confluence:
```

```
      # We currently support only one host URL.
      hosts: ["confluence-host-url"]
      acknowledgments: true
      authentication:
        # Provide one of the authentication method to use. Supported methods are
 'basic' and 'oauth2'.
        # For basic authentication, password is the API key that you generate using
 your Confluence account
        basic:
          username: ${{aws_secrets:confluence-account-credentials:confluenceId}}
          password: ${{aws_secrets:confluence-account-
credentials:confluenceCredential}}
        # For OAuth2 based authentication, we require the following 4 key values stored
 in the secret
        # Follow atlassian instructions at the following link to generate these keys:
        # https://developer.atlassian.com/cloud/confluence/oauth-2-3lo-apps/
        # If you are using OAuth2 authentication, we also require write permission to
 your Amazon secret to
        # be able to write the renewed tokens back into the secret.
        # oauth2:
          # client_id: ${{aws_secrets:confluence-account-credentials:clientId}}
          # client_secret: ${{aws_secrets:confluence-account-credentials:clientSecret}}
          # access_token: ${{aws_secrets:confluence-account-credentials:accessToken}}
          # refresh_token: ${{aws_secrets:confluence-account-credentials:refreshToken}}
      filter:
        space:
          key:
            include:
              # This is not space name.
              # It is a space key that you can find under space details in Confluence.
              - "space key"
              - "space key"
           # exclude:
             #  - "space key"
             #  - "space key"
        page_type:
          include:
            - "content type"
            # - "page"
            # - "blogpost"
            # - "comment"
         # exclude:
            # - "attachment"
```

```
  sink:
    - opensearch:
        # Provide an Amazon OpenSearch Service domain endpoint
        hosts: [ "https://search-mydomain-1a2a3a4a5a6a7a8a9a0a9a8a7a.us-
east-1.es.amazonaws.com" ]
         index: "index_${getMetadata(\"space\")}"
        # Ensure adding unique document id which is the unique ticket ID in this case.
        document_id: '${/id}'
        aws:
          # Provide the Amazon Resource Name (ARN) for a role with access to the
 domain. This role should have a trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com.
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/Example-Role"
          # Provide the Region of the domain.
          region: "us-east-1"
          # Enable the 'serverless' flag if the sink is an Amazon OpenSearch Serverless
 collection
          serverless: false
          # serverless_options:
            # Specify a name here to create or update network policy for the serverless
 collection.
            # network_policy_name: "network-policy-name"
        # Enable the 'distribution_version' setting if the Amazon OpenSearch Service
 domain is of version Elasticsearch 6.x
        # distribution_version: "es6"
        # Enable and switch the 'enable_request_compression' flag if the default
 compression setting is changed in the domain.
        # For more information, see the section called “## HTTP ##”.
        # enable_request_compression: true/false
        # Optional: Enable the S3 DLQ to capture any failed requests in an S3 bucket.
 Delete this entire block if you don't want a DLQ.
        dlq:
          s3:
            # Provide an S3 bucket
            bucket: "your-dlq-bucket-name"
            # Provide a key path prefix for the failed requests
            # key_path_prefix: "kinesis-pipeline/logs/dlq"
            # Provide the Rregion of the bucket.
            region: "us-east-1"
            # Provide the Amazon Resource Name (ARN) for a role with access to the
 bucket. This role should have a trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
            sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/Example-Role"
```

Confluence 源中的键属性：

1. 主机：Confluence 云或本地 URL。通常类似 `https://your-domain-name.atlassian.net/`
2. 确认：确保数据能够完整无误地传输至接收端。
3. 身份验证：描述您希望管道访问 Confluence 实例的方式。选择`Basic`或`OAuth2`并指定引用密钥中密钥的相应密钥属性。 Amazon
4. 筛选器：此部分可帮助您选择要提取和同步的 Confluence 数据范围。
   a. 空间：在 `include` 部分列出要同步的空间密钥。否则，在 `exclude` 部分下方列出要排除的空间。每次仅提供包含或排除选项中的一种。
   b. page_type：希望同步的特定页面类型（如页面、博客文章或附件）。根据需要类似的 `include` 或 `exclude` 模式。请注意，附件将显示为指向原始附件的锚点链接，但不会提取附件内容。

数据一致性

根据管道 YAML 中指定的筛选器，选定的项目（或空间）将被提取一次，并完全同步到目标接收器。然后，持续变更监控将实时捕获变更并更新接收端的数据。一个例外情况是，变更监控仅同步 `create` 和 `update` 操作，而不会同步 `delete` 操作。

限制

- 用户删除操作不会同步。数据一旦记录在接收器中，就会保留在接收器中。如果在接收器设置中指定了 ID 映射，更新操作将使用新更改覆盖现有内容。
- 使用不支持以下内容的旧版 Atlassian 软件的本地实例与该来源 APIs 不兼容：
  - Jira Search API 版本 3
    - `rest/api/3/search`
    - `rest/api/3/issue`
  - Confluence
    - `wiki/rest/api/content/search`
    - `wiki/rest/api/content`
    - `wiki/rest/api/settings/systemInfo`

Atlass CloudWatch ian 连接器的指标

类型：Jira 连接器指标

来源	指标	指标类型
acknowledgementSetSuccesses。count	计数器	如果已启用确认功能，此指标将提供同步成功的票证数量。
acknowledgementSetFailures。count	计数器	如果已启用确认功能，此指标将提供同步失败的票证数量。
crawlingTime.avg	计时器	浏览所有新增内容所需的时间。
ticketFetchLatency.avg	计时器	票证获取 API 延迟平均值。
ticketFetchLatency.max	计时器	票证获取 API 延迟最大值。
ticketsRequested.count	计数器	已发送的票证获取请求数量。
ticketRequestedFailed。count	计数器	未发送的票证获取请求数量。
ticketRequestedSuccess。count	计数器	成功的票证获取请求数量。

来源	指标	指标类型
searchCallLatency.avg	计时器	搜索 API 调用延迟平均值。
searchCallLatency.max	计时器	搜索 API 调用延迟最大值。
searchResultsFound。count	计数器	给定搜索调用中找到的项目数。
searchRequestFailed。count	计数器	搜索 API 调用失败计数。
authFailures.count	计数器	身份验证失败计数。

类型：Confluence 连接器指标

来源	指标	指标类型
acknowledgementSetSuccesses。count	计数器	如果已启用确认功能，此指标将提供同步成功的页面数量。
acknowledgementSetFailures。count	计数器	如果已启用确认功能，此指标将提供同步失败的页面数量。
crawlingTime.avg	计时器	浏览所有新增内容所需的时间。

来源	指标	指标类型
pageFetchLatency.avg	计时器	内容获取 API 延迟（平均值）。
pageFetchLatency.max	计时器	内容获取 API 延迟（最大值）。
pagesRequested.count	计数器	内容获取 API 的调用次数。
pageRequestFailed。count	计数器	内容获取 API 的失败请求数。
pageRequestedSuccess。count	计数器	内容获取 API 的成功请求数。
searchCallLatency.avg	计时器	搜索 API 调用延迟平均值。
searchCallLatency.max	计时器	搜索 API 调用延迟最大值
searchResultsFound。count	计数器	给定搜索调用中找到的项目数。
searchRequestsFailed。count	计数器	搜索 API 调用失败计数。

来源	指标	指标类型
authFailures.count	计数器	身份验证失败计数。

使用 2.0 将 Amazon OpenSearch Ingestion 管道连接到 Atlassian Jira 或 Confluence OAuth

使用本主题中的信息来帮助您使用 2.0 身份验证配置 Amazon OpenSearch Ingestion 管道并将其连接到 Jira 或 Confluence 账户。 OAuth 在完成使用 Atlassian S the section called “先决条件” ervices 的 OpenSearch 摄取管道但选择不使用 API 密钥凭证时执行此任务。

主题

- 创建 OAuth 2.0 集成应用程序
- 生成和刷新 Atlassian Developer 访问令牌

创建 OAuth 2.0 集成应用程序

使用以下步骤帮助您在 Atlassian 开发者网站上创建 OAuth 2.0 集成应用程序。

创建 OAuth 2.0 集成应用程序

1. 通过 myapps/ 登录您的 Atlassian 开发者账户。 https://developer.atlassian.com/console/
2. 选择创建，OAuth 2.0 集成。
3. 对于名称，输入名称以标识应用程序的用途。
4. 选择我同意遵守 Atlassian 的开发人员条款复选框，然后选择创建。
5. 在左侧导航栏中，选择授权，然后选择添加。
6. 在回调 URL 中，输入任意 URL，例如 **`https://www.amazon.com`** 或 **`https://www.example.com`**，然后选择保存更改。
7. 在左侧导航栏中，选择权限页面，然后在 Jira API 的行中选择添加，接着选择配置。勾选所有经典范围的读取权限（列表如下），然后选择“保存”
8. 选择精细范围选项卡，然后选择编辑范围，以打开编辑 Jira API 对话框。
9. 选择正在使用的源插件的权限：

Jira

```
read:audit-log:jira
read:issue:jira
read:issue-meta:jira
read:attachment:jira
read:comment:jira
read:comment.property:jira
read:field:jira
read:field.default-value:jira
read:field.option:jira
read:field-configuration-scheme:jira
read:field-configuration:jira
read:issue-link:jira
read:issue-link-type:jira
read:issue-link-type:jira
read:issue.remote-link:jira
read:issue.property:jira
read:resolution:jira
read:issue-details:jira
read:issue-type:jira
read:issue-worklog:jira
read:issue-field-values:jira
read:issue.changelog:jira
read:issue.transition:jira
read:issue.vote:jira
read:jira-expressions:jira
```

Confluence

```
read:content:confluence
read:content-details:confluence
read:space-details:confluence
read:audit-log:confluence
read:page:confluence
read:blogpost:confluence
read:custom-content:confluence
read:comment:confluence
read:space:confluence
read:space.property:confluence
read:space.setting:confluence
read:content.property:confluence
```

```
read:content.metadata:confluence
read:task:confluence
read:whiteboard:confluence
read:app-data:confluence
manage:confluence-configuration
```

10. 选择保存。

有关相关信息，请参阅 At lassian 开发者网站上的实施 OAuth 2.0 (3LO) 和确定操作所需的范围。

生成和刷新 Atlassian Developer 访问令牌

使用以下步骤，以帮助您在 Atlassian Developer 网站上生成和刷新 Atlassian Developer 访问令牌。

生成和刷新 Jira 访问令牌

1. 通过 myapps/ 登录您的 Atlassian 开发者账户。 https://developer.atlassian.com/console/
2. 选择在 the section called “创建 OAuth 2.0 集成应用程序” 中创建的应用程序。
3. 从左侧导航中，选择授权。
4. 从页面底部复制精细的 Atlassian API 授权 URL 值，然后将其粘贴到您选择的文本编辑器中。

   URL 的格式如下所示：

   ```
   https://auth.atlassian.com/authorize?
   audience=api.atlassian.com
   &client_id=YOUR_CLIENT_ID
   &scope=REQUESTED_SCOPE%20REQUESTED_SCOPE_TWO
   &redirect_uri=https://YOUR_APP_CALLBACK_URL
   &state=YOUR_USER_BOUND_VALUE
   &response_type=code
   &prompt=consent
   ```

5. 对于 `state=YOUR_USER_BOUND_VALUE`，将参数值更改为您选择的任何值，例如 state="**`sample_text`**"。

   有关更多信息，请参阅 Atlassian Developer 网站上的 What is the state parameter used for?。

6. 请注意，`scope` 部分列出您在先前任务中选择的精细范围。例如：`scope=read%3Ajira-work%20read%3Ajira-user%20offline_access`

   `offline_access` 表示您要生成 `refresh_token`。

7. 打开 Web 浏览器窗口，在浏览器窗口的地址栏中输入您复制的授权 URL。
8. 目标页面打开后，请确认信息准确无误，然后选择接受，以重定向至 Jira 或 Confluence 主页。
9. 主页加载完成后，复制此页面的 URL。该 URL 包含应用程序的授权码。您可使用此代码生成访问令牌。code= 之后的整个部分即为授权码。
10. 使用以下 cURL 命令生成访问令牌。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

> **Tip**
>
> 您也可以使用第三方服务，例如 Postman。

```
curl --request POST --url 'https://auth.atlassian.com/oauth/token' \
--header 'Content-Type: application/json' \
--data '{"grant_type": "authorization_code",
"client_id": "YOUR_CLIENT_ID",
"client_secret": "YOUR_CLIENT_SECRET",
"code": "AUTHORIZATION_CODE",
"redirect_uri": "YOUR_CALLBACK_URL"}'
```

对此命令的响应包括 access_code 和 refresh_token 的值。

在 Amaz OpenSearch on Aurora 上使用采集管道

您可以将 OpenSearch 采集管道与 Amazon Aurora 配合使用，将现有数据和流更改（例如创建、更新和删除）导出到亚马逊 OpenSearch 服务域和集合。 OpenSearch 采集管道整合了变更数据捕获 (CDC) 基础设施，为持续流式传输来自 Amazon Aurora 的数据提供了一种高规模、低延迟的方式。支持 Aurora MySQL 和 Aurora PostgreSQL。

您可以通过两种方式将 Amazon Aurora 作为处理数据的来源：有或没有完整初始快照。完整初始快照是指定表的快照，此快照将导出至 Amazon S3。从那里，In OpenSearch gestion 管道将其发送到域中的一个索引，或者将其分区到域中的多个索引。为了保持 Amazon Aurora 中数据 OpenSearch 的一致性，该管道会将 Amazon Aurora 集群中表中的所有创建、更新和删除事件与保存在一个或多个索引中的 OpenSearch 文档同步。

当您使用完整的初始快照时，您的 OpenSearch 摄取管道会首先提取快照，然后开始从 Amazon Aurora 变更流中读取数据。它最终赶上并保持了 Amazon Aurora 和 Amazon Aurora 之间近乎实时的数据一致性。 OpenSearch

您还可以使用 OpenSearch Ingestion 与 Amazon Aurora 的集成来跟踪变更数据的捕获并将所有更新收录到 Aurora 中。 OpenSearch如果您已通过其他机制获取完整快照，或仅需捕获 Amazon Aurora 集群中数据的所有更改，则选择此选项。

选择此选项时，您需要为 Aurora MySQL 配置二进制日志记录，或者在集群上为 Aurora PostgreSQL 设置逻辑复制。

主题

- Aurora MySQL
- Aurora PostgreSQL

Aurora MySQL

完成以下步骤，使用适用于 Aurora MySQL 的 Amazon Aurora 配置 OpenSearch 摄取管道。

主题

- Aurora MySQL 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 数据一致性
- 映射数据类型
- 限制
- 推荐 CloudWatch 警报

Aurora MySQL 先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 在 Amazon Aurora 中创建自定义 Aurora 数据库集群参数组以配置二进制日志记录。

```
aurora_enhanced_binlog=1
binlog_backup=0
binlog_format=ROW
binlog_replication_globaldb=0
binlog_row_image=full
binlog_row_metadata=full
```

此外，请确保 binlog_transaction_compression 参数未设置为 ON，binlog_row_value_options 参数也未设置为 PARTIAL_JSON。

2. 选择或创建 Aurora MySQL 数据库集群，并将上一步创建的参数组与该数据库集群相关联。
3. 将二进制日志保留时间配置为 24 小时或更长。
4. 使用 Aurora 和 Amazon Secrets Manager的密码管理，在 Amazon Aurora 集群上设置用户名和密码身份验证。您也可以通过创建 Secrets Manager 密钥来创建 username/password 组合。
5. 如果您使用完整的初始快照功能，请创建一个 Amazon KMS key 和一个 IAM 角色来将数据从 Amazon Aurora 导出到 Amazon S3。

   IAM 角色还必须具有以下权限策略：

   JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ExportPolicy",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject*",
                "s3:ListBucket",
                "s3:GetObject*",
                "s3:DeleteObject*",
                "s3:GetBucketLocation"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline",
                "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline/*"
            ]
        }
    ]
}
```

   该角色还应拥有以下信任关系：

   JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "export.rds.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

6. 选择或创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域和创建集合。
7. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的 Amazon Aurora 数据库集群写入您的域或集合。

步骤 1：配置管道角色

完成 Amazon Aurora 管道先决条件设置后，配置管道角色，以便在管道配置中使用。还需为该角色添加以下针对 Amazon Aurora 源的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
    {
    "Sid": "allowReadingFromS3Buckets",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "s3:GetObject",
    "s3:DeleteObject",
    "s3:GetBucketLocation",
    "s3:ListBucket",
    "s3:PutObject"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:s3:::s3_bucket",
    "arn:aws:s3:::s3_bucket/*"
    ]
    },
```

```
    {
    "Sid": "allowNetworkInterfacesActions",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:AttachNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DeleteNetworkInterface",
    "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DetachNetworkInterface",
    "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:subnet/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:security-group/*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "allowDescribeEC2",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:Describe*"
    ],
    "Resource": "*"
    },
    {
    "Sid": "allowTagCreation",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:CreateTags"
    ],
    "Resource": "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeInstances",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBInstances"
```

```
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:db:*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeClusters",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBClusters"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster:DB-id"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowSnapshots",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBClusterSnapshots",
    "rds:CreateDBClusterSnapshot",
    "rds:AddTagsToResource"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster:DB-id",
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster-snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:StartExportTask"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster:DB-id",
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster-snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeExports",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeExportTasks"
```

```
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestedRegion": "us-east-2",
    "aws:ResourceAccount": "111122223333"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowAccessToKmsForExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "kms:Decrypt",
    "kms:Encrypt",
    "kms:DescribeKey",
    "kms:RetireGrant",
    "kms:CreateGrant",
    "kms:ReEncrypt*",
    "kms:GenerateDataKey*"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/export-key-id"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowPassingExportRole",
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iam:PassRole",
    "Resource": [
    "arn:aws:iam::111122223333:role/export-role"
    ]
    },
    {
    "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "secretsmanager:GetSecretValue"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:secretsmanager:*:111122223333:secret:*"
    ]
    }
    ]
```

```
    }
```

步骤 2：创建管道

配置类似于以下 OpenSearch 内容的摄取管道。示例管道将 Amazon Aurora 集群指定为源。

```
version: "2"
aurora-mysql-pipeline:
  source:
    rds:
      db_identifier: "cluster-id"
      engine: aurora-mysql
      database: "database-name"
      tables:
        include:
          - "table1"
          - "table2"
      s3_bucket: "bucket-name"
      s3_region: "bucket-region"
      s3_prefix: "prefix-name"
      export:
        kms_key_id: "kms-key-id"
        iam_role_arn: "export-role-arn"
      stream: true
      aws:
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        region: "us-east-1"
      authentication:
        username: ${{aws_secrets:secret:username}}
        password: ${{aws_secrets:secret:password}}
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
        index: "${getMetadata(\"table_name\")}"
        index_type: custom
        document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"
        action: "${getMetadata(\"opensearch_action\")}"
        document_version: "${getMetadata(\"document_version\")}"
        document_version_type: "external"
        aws:
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
          region: "us-east-1"
extension:
```

```
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "rds-secret-id"
        region: "us-east-1"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        refresh_interval: PT1H
```

您可以使用预先配置的 Amazon Aurora 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 使用蓝图。

要使用 Amazon Aurora 作为源，您需要为管道配置 VPC 访问权限。您选择的 VPC 应与 Amazon Aurora 源使用的 VPC 相同。然后选择一个或多个子网以及一个或多个 VPC 安全组。请注意，该管道需要访问 Aurora MySQL 数据库的网络权限，因此您还需确认 Aurora 集群已配置 VPC 安全组，允许来自管道 VPC 安全组的入站流量访问数据库端口。有关更多信息，请参阅使用安全组控制访问权限。

如果您使用创建管道，则还必须将管道连接到 VPC，才能使用 Amazon Aurora 作为来源。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到网络配置部分，选择连接到 VPC 复选框，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR，或者选择自己的 CIDR。CIDR 块必须使用 /24 前缀长度。您可以使用 RFC 1918 当前最佳实践中定义的私有地址空间中的任何 /24 C IDR。

要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免 OpenSearch Ingestion 和 Amazon Aurora 之间的 IP 地址冲突，请确保 Amazon Aurora VPC CIDR 与用于摄取的 CIDR 不同。 OpenSearch

有关更多信息，请参阅为管道配置 VPC 访问权限。

数据一致性

该管道通过持续轮询或接收来自 Amazon Aurora 集群的更改以及更新 OpenSearch索引中的相应文档来确保数据一致性。

OpenSearch Ingestion 支持端到端确认，以确保数据的持久性。管道读取快照或流时，它会动态创建分区以进行并行处理。当管道在摄取 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认信息时，该管道会将该分区标记为已完成。如果要收录到 OpenSearch 无服务器搜索集合中，可以在管道中生成文档 ID。如果要采集到 OpenSearch Serverless 时间序列集合，请注意管道不会生成文档 ID，因此您必须在工作流接收器配置`document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"`中省略文档 ID。

In OpenSearch gestion 管道还将传入的事件操作映射到相应的批量索引操作中，以帮助采集文档。这样可以保持数据的一致性，因此 Amazon Aurora 中的每一次数据更改都与中的 OpenSearch相应文档更改保持一致。

映射数据类型

OpenSearch 摄取管道将 MySQL 数据类型映射到适合 OpenSearch 服务域或集合使用的表示形式。如果中未定义映射模板 OpenSearch，则会根据第一个发送的文档使用动态映射 OpenSearch 自动确定字段类型。您还可以 OpenSearch 通过映射模板明确定义最适合您的字段类型。

下表列出了 MySQL 数据类型和相应的 OpenSearch 字段类型。 OpenSearch 如果未定义显式映射，则 “默认 OpenSearch 字段类型” 列将显示相应的字段类型。在这种情况下，使用动态映射 OpenSearch自动确定字段类型。“推荐的 OpenSearch 字段类型” 列是建议在映射模板中明确指定的相应字段类型。这些字段类型与 MySQL 中的数据类型更加一致，通常可以启用中提供的更好的搜索功能 OpenSearch。

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
BIGINT	长整数	长整数
BIGINT UNSIGNED	长整数	无符号长整数
BIT	长整数	字节、短整数、整数或长整数，具体取决于位数
DECIMAL	文本	双精度或关键字
DOUBLE	浮点数	double
FLOAT	浮点数	浮点数
INT	长整数	整数
INT UNSIGNED	长整数	长整数
MEDIUMIN	长整数	整数
MEDIUMIN UNSIGNED	长整数	整数
NUMERIC	文本	双精度或关键字

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
SMALLINT	长整数	short
SMALLINT UNSIGNED	长整数	整数
TINYINT	长整数	字节
TINYINT UNSIGNED	长整数	short
BINARY	文本	binary
BLOB	文本	binary
CHAR	文本	文本
ENUM	文本	关键字
LONGBLOB	文本	binary
LONGTEXT	文本	文本
MEDIUMBLOB	文本	binary
MEDIUMTEXT	文本	文本
SET	文本	关键字
TEXT	文本	文本
TINYBLOB	文本	binary
TINYTEXT	文本	文本
VARBINARY	文本	binary

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
VARCHAR	文本	文本
DATE	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
DATETIME	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
TIME	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
TIMESTAM	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
YEAR	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
GEOMETR	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
GEOMETR OLLECTIO	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
LINESTRIN G	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
MULTILINE STRING	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
MULTIPOI T	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
MULTIPOL GON	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
POINT	文本（采用 WKT 格式）	geo_point 或 geo_shape
POLYGON	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
JSON	文本	object

我们建议您在摄取管道中配置死信队列 (DLQ)。 OpenSearch 如果您已配置队列，S OpenSearch ervice 会将所有因动态映射失败而无法载入的失败文档发送到队列。

如果自动映射失败，则可以在管道配置中使用 `template_type` 和 `template_content`，以定义显式映射规则。或者，您可以在启动管道之前直接在搜索域或集合中创建映射模板。

限制

在为 Aurora MySQL 设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- 该集成仅支持每个管道一个 MySQL 数据库。
- 该集成目前不支持跨区域数据摄取；您的 Amazon Aurora 集群和 OpenSearch 域必须处于相同状态。 Amazon Web Services 区域
- 该集成目前不支持跨账户数据摄取；您的 Amazon Aurora 集群和 OpenSearch 摄取管道必须处于相同状态。 Amazon Web Services 账户
- 确保 Amazon Aurora 集群已使用 Secrets Manager 启用身份验证，这是唯一受支持的身份验证机制。
- 无法更新现有的管道配置以从不同的数据库中提取不同 and/or 表的数据。要更新管道的数据库 and/or表名称，必须停止管道并使用更新的配置重新启动管道，或者创建新的管道。
- 通常不支持数据定义语言（DDL）语句。以下情况下，数据一致性将无法得到保证：
  - 主键已更改（add/delete/重命名）。
  - 桌子是 dropped/truncated。
  - 列名或数据类型已发生更改。
- 如果要同步的 MySQL 表未定义主键，则无法保证数据一致性。您需要在 OpenSearch 接收器配置中正确定义自定义`document_id`选项才能同步 updates/deletes 到 OpenSearch。
- 不支持带有级联删除操作的外键引用，这可能会导致 Aurora MySQL 和之间的数据不一致。 OpenSearch
- 支持的版本：Aurora MySQL 版本 3.05.2 及更高版本

推荐 CloudWatch 警报

建议使用以下 CloudWatch 指标来监控您的摄取管道的性能。这些指标可帮助您确定处理的导出数据量、处理的流事件量、处理导出和流事件时的错误数以及写入目标的文档数量。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在其中一个指标在指定时间内超过指定值时执行操作。

指标	说明
pipeline-name .rds.凭证已更改	该指标表示 Amazon 密钥的轮换频率。
pipeline-name .rds.executorRefreshErrors	此指标表示无法刷新 Amazon 密钥。
pipeline-name .rds.exportRecordsTotal	该指标指示从 Amazon Aurora 导出的记录数量。
pipeline-name .rds.exportRecordsProcessed	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的记录数。
pipeline-name .rds.export RecordProcessingErrors	该指标表示从 Amazon Aurora 集群读取数据时 OpenSearch 摄取管道中出现的处理错误数量。
pipeline-name .rds.export RecordsSuccessTotal	该指标指示成功处理的导出记录总数。
pipeline-name .rds.exportRecordsFailedTotal	该指标指示处理失败的导出记录总数。
pipeline-name 已收到.rds.bytes	该指标表示 OpenSearch 摄取管道接收的总字节数。

指标	说明
pipeline-name .rds.bytes已处理	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的总字节数。
pipeline-name .rds.stream RecordsSuccessTotal	该指标指示该流中成功处理的记录总数。
pipeline-name .rds.stream RecordsFailedTotal	该指标指示该流中处理失败的记录总数。

Aurora PostgreSQL

完成以下步骤，使用适用于 Aurora Post OpenSearch greSQL 的 Amazon Aurora 配置摄取管道。

主题

- Aurora PostgreSQL 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 数据一致性
- 映射数据类型
- 限制
- 推荐 CloudWatch 警报

Aurora PostgreSQL 先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 在 Amazon Aurora 中创建自定义数据库集群参数组以配置逻辑复制。

```
rds.logical_replication=1
    aurora.enhanced_logical_replication=1
```

```
aurora.logical_replication_backup=0
aurora.logical_replication_globaldb=0
```

2. 选择或创建 Aurora PostgreSQL 数据库集群，并将步骤 1 创建的参数组与该数据库集群相关联。
3. 使用 Aurora 和 Amazon Secrets Manager的密码管理，在 Amazon Aurora 集群上设置用户名和密码身份验证。您也可以通过创建 Secrets Manager 密钥来创建 username/password 组合。
4. 如果您使用完整的初始快照功能，请创建一个 Amazon KMS key 和一个 IAM 角色来将数据从 Amazon Aurora 导出到 Amazon S3。

   IAM 角色还必须具有以下权限策略：

   JSON

```
{
        "Version":"2012-10-17",
        "Statement": [
            {
                "Sid": "ExportPolicy",
                "Effect": "Allow",
                "Action": [
                    "s3:PutObject*",
                    "s3:ListBucket",
                    "s3:GetObject*",
                    "s3:DeleteObject*",
                    "s3:GetBucketLocation"
                ],
                "Resource": [
                    "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline",
                    "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline/*"
                ]
            }
        ]
    }
```

   该角色还应拥有以下信任关系：

   JSON

```
{
        "Version":"2012-10-17",
        "Statement": [
```

```
            {
                "Effect": "Allow",
                "Principal": {
                    "Service": "export.rds.amazonaws.com"
                },
                "Action": "sts:AssumeRole"
            }
        ]
    }
```

5. 选择或创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域和创建集合。
6. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的 Amazon Aurora 数据库集群写入您的域或集合。

步骤 1：配置管道角色

完成 Amazon Aurora 管道先决条件设置后，配置管道角色，以便在管道配置中使用。还需为该角色添加以下针对 Amazon Aurora 源的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
    {
    "Sid": "allowReadingFromS3Buckets",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "s3:GetObject",
    "s3:DeleteObject",
    "s3:GetBucketLocation",
    "s3:ListBucket",
    "s3:PutObject"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:s3:::s3_bucket",
    "arn:aws:s3:::s3_bucket/*"
    ]
    },
    {
```

```
    "Sid": "allowNetworkInterfacesActions",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:AttachNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DeleteNetworkInterface",
    "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DetachNetworkInterface",
    "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:subnet/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:security-group/*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "allowDescribeEC2",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:Describe*"
    ],
    "Resource": "*"
    },
    {
    "Sid": "allowTagCreation",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:CreateTags"
    ],
    "Resource": "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeInstances",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBInstances"
    ],
```

```
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:db:*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeClusters",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBClusters"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster:DB-id"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowSnapshots",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBClusterSnapshots",
    "rds:CreateDBClusterSnapshot",
    "rds:AddTagsToResource"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster:DB-id",
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster-snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:StartExportTask"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster:DB-id",
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:cluster-snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeExports",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeExportTasks"
    ],
```

```
    "Resource": "*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestedRegion": "us-east-2",
    "aws:ResourceAccount": "111122223333"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowAccessToKmsForExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "kms:Decrypt",
    "kms:Encrypt",
    "kms:DescribeKey",
    "kms:RetireGrant",
    "kms:CreateGrant",
    "kms:ReEncrypt*",
    "kms:GenerateDataKey*"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/export-key-id"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowPassingExportRole",
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iam:PassRole",
    "Resource": [
    "arn:aws:iam::111122223333:role/export-role"
    ]
    },
    {
    "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "secretsmanager:GetSecretValue"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:secretsmanager:*:111122223333:secret:*"
    ]
    }
    ]
```

```
    }
```

步骤 2：创建管道

配置如下所示的 OpenSearch 摄取管道，该管道将 Aurora PostgreSQL 集群指定为源。

```
version: "2"
aurora-postgres-pipeline:
  source:
    rds:
      db_identifier: "cluster-id"
      engine: aurora-postgresql
      database: "database-name"
      tables:
        include:
          - "schema1.table1"
          - "schema2.table2"
      s3_bucket: "bucket-name"
      s3_region: "bucket-region"
      s3_prefix: "prefix-name"
      export:
        kms_key_id: "kms-key-id"
        iam_role_arn: "export-role-arn"
      stream: true
      aws:
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        region: "us-east-1"
      authentication:
        username: ${{aws_secrets:secret:username}}
        password: ${{aws_secrets:secret:password}}
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
        index: "${getMetadata(\"table_name\")}"
        index_type: custom
        document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"
        action: "${getMetadata(\"opensearch_action\")}"
        document_version: "${getMetadata(\"document_version\")}"
        document_version_type: "external"
        aws:
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
          region: "us-east-1"
extension:
```

```
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "rds-secret-id"
        region: "us-east-1"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        refresh_interval: PT1H
```

> **Note**
>
> 您可以使用预先配置的 Amazon Aurora 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 使用蓝图。

要使用 Amazon Aurora 作为源，您需要为管道配置 VPC 访问权限。您选择的 VPC 应与 Amazon Aurora 源使用的 VPC 相同。然后选择一个或多个子网以及一个或多个 VPC 安全组。请注意，该管道需要访问 Aurora MySQL 数据库的网络权限，因此您还需确认 Aurora 集群已配置 VPC 安全组，允许来自管道 VPC 安全组的入站流量访问数据库端口。有关更多信息，请参阅使用安全组控制访问权限。

如果您使用创建管道，则还必须将管道连接到 VPC，才能使用 Amazon Aurora 作为来源。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到网络配置部分，选择连接到 VPC，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR，或者选择自己的 CIDR。CIDR 块必须使用 /24 前缀长度。您可以使用 RFC 1918 当前最佳实践中定义的私有地址空间中的任何 /24 C IDR。

要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免 OpenSearch Ingestion 和 Amazon Aurora 之间的 IP 地址冲突，请确保 Amazon Aurora VPC CIDR 与用于摄取的 CIDR 不同。 OpenSearch

有关更多信息，请参阅为管道配置 VPC 访问权限。

数据一致性

该管道通过持续轮询或接收来自 Amazon Aurora 集群的更改以及更新 OpenSearch索引中的相应文档来确保数据一致性。

OpenSearch Ingestion 支持端到端确认，以确保数据的持久性。管道读取快照或流时，它会动态创建分区以进行并行处理。当管道在摄取 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认信息时，该管道会将该分区标记为已完成。如果要收录到 OpenSearch 无服务器搜索集合中，可以在管道中生成文档 ID。如果要采集到 OpenSearch Serverless 时间序列集合，请注意管道不会生成文档 ID，因此您必须在工作流接收器配置`document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"`中省略文档 ID。

In OpenSearch gestion 管道还将传入的事件操作映射到相应的批量索引操作中，以帮助采集文档。这样可以保持数据的一致性，因此 Amazon Aurora 中的每一次数据更改都与中的 OpenSearch相应文档更改保持一致。

映射数据类型

OpenSearch 摄取管道将 Aurora PostgreSQL 数据类型映射到适合 OpenSearch 服务域或集合使用的表示形式。如果中未定义映射模板 OpenSearch，则根据第一个发送的文档使用动态映射 OpenSearch自动确定字段类型。您还可以 OpenSearch 通过映射模板明确定义最适合您的字段类型。

下表列出了 Aurora PostgreSQL 数据类型和相应的字段类型。 OpenSearch OpenSearch 如果未定义显式映射，则 “默认 OpenSearch 字段类型” 列将显示相应的字段类型。在这种情况下，使用动态映射 OpenSearch 自动确定字段类型。“推荐 OpenSearch 字段类型” 列是在映射模板中明确指定的相应推荐字段类型。这些字段类型与 Aurora PostgreSQL 中的数据类型更加一致，通常可以启用中提供的更好的搜索功能。 OpenSearch

Aurora PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
smallint	长整数	short
整数	长整数	integer
bigint	长整数	长整数
decimal	文本	双精度或关键字
numeric[(p, s)]	文本	双精度或关键字
real	float	浮点数
double precision	浮点数	double
smallserial	长整数	short

Aurora PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
Serial	长整数	整数
bigserial	长整数	长整数
money	object	object
character varying(n)	文本	文本
varchar(n)	文本	文本
character (n)	文本	文本
char(n)	文本	文本
bpchar(n)	文本	文本
bpchar	文本	文本
文本	文本	文本
enum	文本	文本
bytea	文本	binary
timestamp [(p)] [没有时区]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
有时区的 timestamp [(p)]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
date	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date

Aurora PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
time [(p)] [没有时区]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
有时区的 time [(p)]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
interval [fields] [(p)]	文本（ISO8601 格式）	文本
布尔值	布尔值	布尔值
point	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
折线图	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
lseg	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
box	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
path	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
多边形	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
circle	object	object
cidr	文本	文本
inet	文本	文本
macaddr	文本	文本
macaddr8	文本	文本
bit(n)	长整数	字节、短整数、整数或长整数（具体取决于位数）

Aurora PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
bit varying(n)	长整数	字节、短整数、整数或长整数（具体取决于位数）
json	object	object
jsonb	object	object
jsonpath	文本	文本

我们建议您在摄取管道中配置死信队列 (DLQ)。 OpenSearch 如果您已配置队列，S OpenSearch ervice 会将所有因动态映射失败而无法载入的失败文档发送到队列。

如果自动映射失败，则可以在管道配置中使用 `template_type` 和 `template_content` 来定义显式映射规则。或者，您可以在启动管道之前直接在搜索域或集合中创建映射模板。

限制

在为 Aurora PostgreSQL 设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- 该集成仅支持每个管道一个 Aurora PostgreSQL 数据库。
- 该集成目前不支持跨区域数据摄取；您的 Amazon Aurora 集群和 OpenSearch 域必须处于相同状态。 Amazon Web Services 区域
- 该集成目前不支持跨账户数据摄取；您的 Amazon Aurora 集群和 OpenSearch 摄取管道必须处于相同状态。 Amazon Web Services 账户
- 确保 Amazon Aurora 集群已使用 Amazon Secrets Manager启用身份验证，这是唯一受支持的身份验证机制。
- 无法更新现有的管道配置以从不同的数据库中提取不同 and/or 表的数据。要更新管道的数据库 and/or表名称，必须停止管道并使用更新的配置重新启动管道，或者创建新的管道。
- 通常不支持数据定义语言（DDL）语句。以下情况下，数据一致性将无法得到保证：
  - 主键已更改（add/delete/重命名）。
  - 桌子是 dropped/truncated。
  - 列名或数据类型已发生更改。

- 如果要同步的 Aurora PostgreSQL 表未定义主键，则无法保证数据一致性。你需要在中定义自定义`document_id`选项 OpenSearch 和接收器配置才能同步 updates/deletes 到 OpenSearch。
- 支持的版本：Aurora PostgreSQL 版本 16.4 及更高版本。

推荐 CloudWatch 警报

建议使用以下 CloudWatch 指标来监控您的摄取管道的性能。这些指标可帮助您确定处理的导出数据量、处理的流事件量、处理导出和流事件时的错误数以及写入目标的文档数量。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在其中一个指标在指定时间内超过指定值时执行操作。

指标	说明
pipeline-name .rds.凭证已更改	该指标表示 Amazon 密钥的轮换频率。
pipeline-name .rds.executorRefreshErrors	此指标表示无法刷新 Amazon 密钥。
pipeline-name .rds.exportRecordsTotal	该指标指示从 Amazon Aurora 导出的记录数量。
pipeline-name .rds.exportRecordsProcessed	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的记录数。
pipeline-name .rds.export RecordProcessingErrors	该指标表示从 Amazon Aurora 集群读取数据时 OpenSearch 摄取管道中出现的处理错误数量。
pipeline-name .rds.export RecordsSuccessTotal	该指标指示成功处理的导出记录总数。

指标	说明
pipeline-name .rds.export RecordsFailedTotal	该指标指示处理失败的导出记录总数。
pipeline-name 已收到.rds.bytes	该指标表示 OpenSearch 摄取管道接收的总字节数。
pipeline-name .rds.bytes已处理	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的总字节数。
pipeline-name .rds.stream RecordsSuccessTotal	该指标指示该流中成功处理的记录总数。
pipeline-name .rds.stream RecordsFailedTotal	该指标指示该流中处理失败的记录总数。

在 Amaz OpenSearch on DynamoDB 上使用采集管道

您可以使用 D ynamoDB 插件将表事件（例如创建、更新和删除）流式传输到亚马逊服务域和 OpenSearch 亚马逊 OpenSearch 无服务器集合。该管道采用变更数据捕获（CDC）技术实现大规模、低延迟的流式传输。

无论有没有完整初始快照，都可以处理 DynamoDB 数据。

- 有了完整快照，DynamoDB point-in-time 使用恢复 (PITR) 来创建备份并将其上传到 Amazon S3。OpenSearch 然后，摄取将快照索引到一个或多个 OpenSearch索引中。为了保持一致性，管道会将所有 DynamoDB 更改与同步。 OpenSearch此选项要求同时启用 PITR 和 DynamoDB Streams。
- 没有快照 — OpenSearch Ingestion 仅流式传输新的 DynamoDB 事件。如果您已有快照或者需要在无历史数据的情况下进行实时流式传输，则选择此选项。此选项要求仅启用 DynamoDB Streams。

有关更多信息，请参阅《开发者指南》中的 DynamoDB 零 ETL 与 OpenSearch 亚马逊服务的集成。Amazon DynamoDB

主题

- 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 数据一致性
- 映射数据类型
- Auto Scaling
- 限制
- DynamoDB 的推荐 CloudWatch 警报

先决条件

要设置管道，您必须有一个已启用 DynamoDB Streams 的 DynamoDB 表。您的流应使用 NEW_IMAGE 流视图类型。但是，NEW_AND_OLD_IMAGES如果这种流视图类型适合您的用例，OpenSearch Ingestion 管道也可以使用流式传输事件。

如果您使用的是快照，则还必须在表上启用 point-in-time恢复。有关更多信息，请参阅 Amazon DynamoD B 开发者指南中的创建表、启用 point-in-time恢复和启用流。

步骤 1：配置管道角色

设置 DynamoDB 表后，设置要在管道配置中使用的管道角色，并在该角色中添加以下 DynamoDB 权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowRunExportJob",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeTable",
                "dynamodb:DescribeContinuousBackups",
```

```
                "dynamodb:ExportTableToPointInTime"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:us-east-1:111122223333:table/my-table"
            ]
        },
        {
            "Sid": "allowCheckExportjob",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeExport"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:us-east-1:111122223333:table/my-table/export/*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "allowReadFromStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "dynamodb:DescribeStream",
                "dynamodb:GetRecords",
                "dynamodb:GetShardIterator"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:dynamodb:us-east-1:111122223333:table/my-table/stream/*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "allowReadAndWriteToS3ForExport",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:GetObject",
                "s3:AbortMultipartUpload",
                "s3:PutObject",
                "s3:PutObjectAcl"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/export-folder/*"
            ]
        }
    ]
}
```

您也可以使用 Amazon KMS 客户管理的密钥对导出数据文件进行加密。要解密导出的对象，请在管道的导出配置中指定 s3_sse_kms_key_id 作为密钥 ID，格式如下：arn:aws:kms:*region*:*account-id*:key/*my-key-id*。以下策略包括使用客户自主管理型密钥时的必需权限：

```
{
    "Sid": "allowUseOfCustomManagedKey",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
        "kms:GenerateDataKey",
        "kms:Decrypt"
    ],
    "Resource": arn:aws:kms:region:account-id:key/my-key-id
}
```

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch 采集管道，将 DynamoDB 指定为来源。此示例管道使用 PITR 快照从 table-a 中摄取数据，然后从 DynamoDB Streams 摄取事件。LATEST 的起始位置指示管道应从 DynamoDB Streams 读取最新数据。

```
version: "2"
cdc-pipeline:
  source:
    dynamodb:
      tables:
      - table_arn: "arn:aws:dynamodb:region:account-id:table/table-a"
        export:
          s3_bucket: "my-bucket"
          s3_prefix: "export/"
        stream:
          start_position: "LATEST"
      aws:
        region: "us-east-1"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.region.es.amazonaws.com"]
      index: "${getMetadata(\"table-name\")}"
      index_type: custom
      normalize_index: true
      document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"
      action: "${getMetadata(\"opensearch_action\")}"
```

```
      document_version: "${getMetadata(\"document_version\")}"
      document_version_type: "external"
```

您可以使用预先配置的 DynamoDB 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

数据一致性

OpenSearch Ingestion 支持 end-to-end确认，以确保数据的持久性。管道读取快照或流时，它会动态创建分区以进行并行处理。当管道在摄取 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认信息时，该管道会将该分区标记为已完成。

如果要收录到 OpenSearch 无服务器搜索集合中，可以在管道中生成文档 ID。如果要采集到 OpenSearch 无服务器时间序列集合中，请注意该管道不会生成文档 ID。

In OpenSearch gestion 管道还将传入的事件操作映射到相应的批量索引操作中，以帮助采集文档。这样可以保持数据的一致性，因此 DynamoDB 中的每一次数据更改都与中的相应文档更改保持一致。OpenSearch

映射数据类型

OpenSearch 服务将每个传入文档中的数据类型动态映射到 DynamoDB 中的相应数据类型。下表显示了 S OpenSearch ervice 如何自动映射各种数据类型。

数据类型	OpenSearch	DynamoDB
数字	OpenSearch 自动映射数值数据。如果该数字是整数，则将其 OpenSearch 映射为长值。如果数字是小数，则将其 OpenSearch 映射为浮点值。 OpenSearch 根据第一个发送的文档动态映射各种属性。如果您在 DynamoDB 中为同一属性混合了多种数据类型（例如整数和小数），则映射可能会失败。 例如，如果您的第一个文档的属性为整数，而后来的文档具有与小数相同的属性，OpenSearch 则无法采集第二个文档。在	DynamoDB 支持数字。

数据类型	OpenSearch	DynamoDB
	这些情况下，应提供一个显式的映射模板，如下所示： `{ "template": { "mappings": { "properties": { "MixedNumberAttribute": { "type": "float" } } } } }` 如果需要双精度，请使用字符串类型字段映射。不存在支持 38 位精度的等效数字类型 OpenSearch。	
数字集	OpenSearch 自动将数字集映射到由长值或浮点值组成的数组中。与标量数字一样，这取决于摄取的第一个数字是整数还是小数。您可以像映射标量字符串一样提供数字集的映射。	DynamoDB 支持表示数字集的类型。

数据类型	OpenSearch	DynamoDB
字符串	OpenSearch 自动将字符串值映射为文本。在某些情况下（例如枚举值），您可以映射到关键字类型。 以下示例说明如何将`PartType`名为的 DynamoDB 属性映射到关键字。OpenSearch `{ "template": { "mappings": { "properties": { "PartType": { "type": "keyword" } } } } }`	DynamoDB 支持字符串。
字符串集	OpenSearch 自动将字符串集映射到字符串数组中。您可以像映射标量字符串一样提供字符串集的映射。	DynamoDB 支持表示字符串集的类型。

数据类型	OpenSearch	DynamoDB
二元	OpenSearch 自动将二进制数据映射为文本。您可以提供映射以将它们写成二进制字段 OpenSearch。 以下示例说明如何将`ImageData` 名为的 DynamoDB 属性映射到 OpenSearch 二进制字段。 `{ "template": { "mappings": { "properties": { "ImageData": { "type": "binary" } } } } }`	DynamoDB 支持二进制类型属性。
二进制集	OpenSearch 自动将二进制集作为文本映射到二进制数据数组中。您可以像映射标量二进制一样提供数字集的映射。	DynamoDB 支持表示二进制值集的类型。
布尔值	OpenSearch 将 DynamoDB 布尔类型映射为 OpenSearch 布尔类型。	DynamoDB 支持布尔类型属性。
Null	OpenSearch 可以采集 DynamoDB 空类型的文档。它将该值作为空值保存在文档中。此类型没有映射，并且此字段未编制索引或不可搜索。 如果对空类型使用相同的属性名称，然后更改为其他类型（例如字符串），则会为第一个非空值 OpenSearch 创建动态映射。后续值仍然可以是 DynamoDB 空值。	DynamoDB 支持空类型属性。

数据类型	OpenSearch	DynamoDB
Map	OpenSearch 将 DynamoDB 映射属性映射到嵌套字段。嵌套字段内也适用相同的映射。 以下示例将嵌套字段中的字符串映射到中的关键字类型 OpenSearch： `{ "template": { "mappings": { "properties": { "AdditionalDescriptions": { "properties": { "PartType": { "type": "keyword" } } } } } } }`	DynamoDB 支持映射类型属性。
列表	OpenSearch 根据列表中的内容，为 DynamoDB 列表提供了不同的结果。 当列表包含所有相同类型的标量类型（例如，所有字符串的列表）时，则将该列表作为 OpenSearch 该类型的数组提取。这适用于字符串、数字、布尔值和空类型。其中每种类型的限制与该类型标量的限制相同。 您还可以使用与映射相同的映射，为映射列表提供映射。 您无法提供混合类型的列表。	DynamoDB 支持列表类型属性。

数据类型	OpenSearch	DynamoDB
设置	OpenSearch 根据 DynamoDB 集合中的内容，为 DynamoDB 集提供不同的结果。 当一个集合包含所有相同类型的标量类型（例如，所有字符串的集合）时，则将该集合作为该类型的数组进行 OpenSearch 摄取。这适用于字符串、数字、布尔值和空类型。其中每种类型的限制与该类型标量的限制相同。 您还可以使用与映射相同的映射，为映射集合提供映射。 您无法提供混合类型的集合。	DynamoDB 支持表示集合的类型。

我们建议您在摄取管道中配置死信队列 (DLQ)。 OpenSearch 如果您已配置队列，S OpenSearch ervice 会将所有由于动态映射失败而无法载入的失败文档发送到队列。

如果自动映射失败，则可以在管道配置中使用 `template_type` 和 `template_content` 来定义显式映射规则。或者，您可以在启动管道之前直接在搜索域或集合中创建映射模板。

Auto Scaling

OpenSearch Ingestion 中的每个 OCU 最多可以并行处理 150 个 DynamoDB 流分片。为防止高延迟和数据丢失，请将最小值设置 OCUs 为至少打开的最大分片数除以 150，四舍五入到最接近的整数。OpenSearch Ingestion 会自动扩展到所需的数量 OCUs ，以并行处理所有分片。

要查看您的 DynamoDB 直播有多少分片，请查看*totalOpenShards.max*管道指标中 CloudWatch 包含最大 15 分钟统计数据的指标。

限制

在为 DynamoDB 设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- OpenSearch 采集与 DynamoDB 的集成目前不支持跨区域接入。您的 DynamoDB 表 OpenSearch 和摄取管道必须处于相同的位置。 Amazon Web Services 区域

- 您的 DynamoDB 表 OpenSearch 和摄取管道必须处于相同的位置。 Amazon Web Services 账户
- 一个 OpenSearch 摄取管道仅支持一个 DynamoDB 表作为其来源。
- DynamoDB Streams 仅在日志中存储最多 24 小时的数据。如果从大型表的初始快照中摄取数据需要 24 小时或更长时间，则会丢失一些初始数据。为了缓解这种数据丢失，请估计表的大小并配置适当的 OpenSearch 摄取管道计算单元。

DynamoDB 的推荐 CloudWatch 警报

建议使用以下 CloudWatch 指标来监控您的摄取管道的性能。这些指标可能有助您确定处理的导出数据量、处理的流事件量、处理导出和流事件时的错误数以及写入目标的文档数量。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在其中一个指标在指定时间内超过指定值时执行操作。

指标	说明
`dynamodb-pipeline.BlockingBuffer.bufferUsage.value`	指示正在使用的缓冲区数量。
`dynamodb-pipeline.dynamodb.activeExportS3ObjectConsumers.value`	显示正在积极处理待导出 OCUs 的 Amazon S3 对象的总数。
`dynamodb-pipeline.dynamodb.bytesProcessed.count`	处理的 DynamoDB 源字节数。
`dynamodb-pipeline.dynamodb.changeEventsProcessed.count`	处理的 DynamoDB 流更改事件数量。
`dynamodb-pipeline.dynamodb.changeEventsProcessingErrors.count`	处理的 DynamoDB 更改事件中的错误数。
`dynamodb-pipeline.dynamodb.exportJobFailure.count`	失败的导出任务提交尝试次数。
`dynamodb-pipeline.dynamodb.exportJobSuccess.count`	已成功提交的导出任务数量。

指标	说明
dynamodb-pipeline.dynamodb.exportRecordsProcessed.count	处理的导出记录总数。
dynamodb-pipeline.dynamodb.exportRecordsTotal.count	从 DynamoDB 导出的记录总数，这对于跟踪数据导出量至关重要。
dynamodb-pipeline.dynamodb.exportS3ObjectsProcessed.count	从 Amazon S3 成功处理的导出数据文件总数。
dynamodb-pipeline.opensearch.bulkBadRequestErrors.count	批量请求期间由于请求格式错误而导致的错误计数。
dynamodb-pipeline.opensearch.bulkRequestLatency.avg	向发出的批量写入请求的平均延迟 OpenSearch。
dynamodb-pipeline.opensearch.bulkRequestNotFoundErrors.count	由于找不到目标数据而失败的批量请求数。
dynamodb-pipeline.opensearch.bulkRequestNumberOfRetries.count	采集管道为写 OpenSearch 入集群而进行的重试次数。 OpenSearch
dynamodb-pipeline.opensearch.bulkRequestSizeBytes.sum	向发出的所有批量请求的总大小（以字节为单位） OpenSearch。
dynamodb-pipeline.opensearch.documentErrors.count	向发送文档时出现的错误数 OpenSearch。导致错误的文件将发送给 DLQ。
dynamodb-pipeline.opensearch.documentsSuccess.count	成功写入 OpenSearch 集群或集合的文档数。
dynamodb-pipeline.opensearch.documentsSuccessFirstAttempt.count	第一次尝试成功编入索引 OpenSearch 的文档数。

指标	说明
dynamodb-pipeline.opensearch.documentsVersionConflictErrors.count	处理过程中由于文档版本冲突而导致的错误计数。
dynamodb-pipeline.opensearch.PipelineLatency.avg	OpenSearch Ingestion 管道通过从源读取数据到写入目标来处理数据的平均延迟。
dynamodb-pipeline.opensearch.PipelineLatency.max	通过从源读取数据到写入目标来处理数据的 OpenSearch Ingestion 管道的最大延迟。
dynamodb-pipeline.opensearch.recordsIn.count	成功摄入 OpenSearch的记录数。该指标对于跟踪正在处理和存储的数据量至关重要。
dynamodb-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RecordsFailed.count	未能写入 DLQ 的记录数。
dynamodb-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RecordsSuccess.count	写入 DLQ 的记录数。
dynamodb-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RequestLatency.count	Amazon S3 死信队列请求的延迟测量次数。
dynamodb-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RequestLatency.sum	Amazon S3 死信队列的所有请求的总延迟
dynamodb-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RequestSizeBytes.sum	向 Amazon S3 死信队列发出的所有请求的总大小（以字节为单位）。
dynamodb-pipeline.recordsProcessed.count	管道中处理的记录总数，这是衡量整体吞吐量的关键指标。
dynamodb.changeEventsProcessed.count	没有从 DynamoDB 流收集任何记录。这可能是由于桌上没有活动、正在进行导出或访问 DynamoDB 直播时出现问题。
dynamodb.exportJobFailure.count	尝试触发向 S3 的导出操作失败。

指标	说明
dynamodb-pipeline.opensearch.bulkRequestInvalidInputErrors.count	OpenSearch 由于输入无效而导致的批量请求错误计数，这对于监控数据质量和操作问题至关重要。
opensearch.EndToEndLatency.avg	端到端延迟高于从 DynamoDB 数据流读取所需的延迟。这可能是由于 OpenSearch 集群规模不足，或者管道 OCU 的最大容量对于 DynamoDB 表上的 WCU 吞吐量来说过低。这种端到端的延迟在导出后会很高，而且随着时间的推移，它会赶上最新的 DynamoDB 流，因此会随着时间的推移而降低。

在 Amazon DocumentDB 中使用 OpenSearch 摄取管道

您可以使用 D ocumentDB 插件将文档更改（例如创建、更新和删除）流式传输到亚马逊 OpenSearch 服务。该管道支持变更数据捕获（CDC）（如可用）或 API 轮询，以实现大规模、低延迟的流式传输。

无论有没有完整初始快照，都可以处理数据。完整快照会捕获整个 Amazon DocumentDB 集合，并将其上传至 Amazon S3。然后，管道将数据发送到一个或多个 OpenSearch 索引。摄取快照后，管道会同步正在进行的更改以保持一致性，并最终赶上近乎实时的更新。

如果您已有来自其他源的完整快照，或者只需处理新事件，则可以在没有快照的情况下进行流式传输。在此情况下，管道会直接读取 Amazon DocumentDB 更改流，无需初始批量加载。

如果您启用流，则必须在 Amazon DocumentDB 集合上启用更改流。然而，如果您只执行满载或导出操作，则不需要更改流。

先决条件

在创建 OpenSearch Ingestion 管道之前，请执行以下步骤：

1. 按照《Amazon DocumentDB 开发者指南》中 Create an Amazon DocumentDB cluster 说明的步骤操作，创建一个具有数据读取权限的 Amazon DocumentDB 集群。如果使用 CDC 基础设施，将 Amazon DocumentDB 集群配置为发布更改流。
2. 在 Amazon DocumentDB 集群上启用 TLS。

3. 设置私有地址空间的 VPC CIDR 以用于 OpenSearch 接入。
4. 使用在您的亚马逊文档数据库集群上设置身份验证。 Amazon Secrets Manager按照 Automatically Rotating Passwords for Amazon DocumentDB 中的步骤启用密钥轮换。有关更多信息，请参阅 Amazon DocumentDB 中使用 Role-Based 访问控制和安全访问数据库。
5. 如果您使用更改流订阅 Amazon DocumentDB 集合中的数据更改，请使用 `change_stream_log_retention_duration` 参数将保留期延长至最多 7 天，以避免数据丢失。默认情况下，更改流事件将在事件录制后存储 3 小时，这对于大型集合来说是不够的。要修改更改流的保留期，请参阅 Modifying the change stream log retention duration。
6. 创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅the section called “创建 OpenSearch 服务域”和the section called “创建集合”。
7. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的 Amazon DocumentDB 集群写入您的域名或集合。

   以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name"
      ]
    }
  ]
}
```

   要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

完成 Amazon DocumentDB 管道先决条件设置后，配置管道角色以在管道配置中使用，并为该角色添加以下 Amazon DocumentDB 权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowS3ListObjectAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:ListBucket"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::s3-bucket"
            ],
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "s3:prefix": "s3-prefix/*"
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "allowReadAndWriteToS3ForExportStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject",
                "s3:GetObject",
                "s3:DeleteObject"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::s3-bucket/s3-prefix/*"
            ]
        },
        {
            "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
```

```
            "Resource": [
                "arn:aws:secretsmanager:us-east-1:111122223333:secret:secret-
name"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DetachNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:*:111122223333:subnet/*",
                "arn:aws:ec2:*:111122223333:security-group/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:DescribeDhcpOptions",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:Describe*"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
                }
```

```
            }
        }
    ]
}
```

您必须为用于创建 OpenSearch 摄取管道的 IAM 角色提供上述 Amazon EC2 权限，因为管道使用这些权限在您的 VPC 中创建和删除网络接口。该管道只能通过此网络接口访问 Amazon DocumentDB 集群。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch 摄取管道，该管道将 Amazon DocumentDB 指定为来源。请注意，为了填充索引名称，getMetadata 函数会将 *documentdb_collection* 用作元数据键。要在不使用 getMetadata 方法的情况下使用其他索引名称，则可以使用配置 index: "*my_index_name*"。

```
version: "2"
documentdb-pipeline:
  source:
    documentdb:
      acknowledgments: true
      host: "https://docdb-cluster-id.us-east-1.docdb.amazonaws.com"
      port: 27017
      authentication:
        username: ${{aws_secrets:secret:username}}
        password: ${{aws_secrets:secret:password}}
      aws:
      s3_bucket: "bucket-name"
      s3_region: "bucket-region"
      s3_prefix: "path" #optional path for storing the temporary data
      collections:
        - collection: "dbname.collection"
          export: true
          stream: true
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      index: "${getMetadata(\"documentdb_collection\")}"
      index_type: custom
      document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"
      action: "${getMetadata(\"opensearch_action\")}"
      document_version: "${getMetadata(\"document_version\")}"
```

```
      document_version_type: "external"
extension:
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "my-docdb-secret"
        region: "us-east-1"
        refresh_interval: PT1H
```

您可以使用预先配置的 Amazon DocumentDB 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

如果您使用创建管道，则还必须将管道连接到 VPC，才能使用 Amazon DocumentDB 作为来源。Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到源网络选项部分，选择连接到 VPC 复选框，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR。CIDR 块必须使用 /24 前缀长度。您可以使用 RFC 1918 当前最佳实践中定义的私有地址空间中的任何 /24 C IDR。

要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免 OpenSearch Ingestion 和 Amazon DocumentDB 之间的 IP 地址冲突，请确保亚马逊 DocumentDB VPC CIDR 与用于摄取的 CIDR 不同。 OpenSearch

有关更多信息，请参阅为管道配置 VPC 访问权限。

数据一致性

该管道通过持续轮询或接收来自 Amazon DocumentDB 集群的更改以及更新索引中的相应文档来确保数据一致性。 OpenSearch

OpenSearch Ingestion 支持端到端确认，以确保数据的持久性。管道读取快照或流时，它会动态创建分区以进行并行处理。当管道在摄取 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认信息时，该管道会将该分区标记为已完成。

如果要收录到 OpenSearch 无服务器搜索集合中，可以在管道中生成文档 ID。如果要采集到 OpenSearch Serverless 时间序列集合，请注意管道不会生成文档 ID，因此您必须在工作流接收器配置`document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"`中省略文档 ID。

In OpenSearch gestion 管道还将传入的事件操作映射到相应的批量索引操作中，以帮助采集文档。这样可以保持数据的一致性，从而使 Amazon DocumentDB 中的每一次数据更改都与中的相应文档更改保持一致。 OpenSearch

映射数据类型

OpenSearch 服务将每个传入文档中的数据类型动态映射到 Amazon DocumentDB 中的相应数据类型。下表显示了 S OpenSearch ervice 如何自动映射各种数据类型。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
整数	OpenSearch 自动将 Amazon DocumentDB 的整数值映射到 OpenSearch整数。 OpenSearch 根据第一个发送的文档动态映射该字段。如果 Amazon DocumentDB 中的同一属性混合了多种数据类型，则自动映射可能会失败。 例如，如果您的第一个文档的属性很长，而后来的文档具有与整数相同的属性，OpenSearch 则无法收录第二个文档。对于这些情况，应提供选择最灵活数值类型的显式映射模板，如下所示： `{ "template": { "mappings": { "properties": { "MixedNumberField": { "type": "float" } } } } }`	Amazon DocumentDB 支持整型。
长整型	OpenSearch 自动将 Amazon DocumentDB 的长整数值映射到 OpenSearch多头。 OpenSearch 根据第一个发送的文档动态映射该字段。如果 Amazon DocumentDB	Amazon DocumentDB 支持长整型。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
	中的同一属性混合了多种数据类型，则自动映射可能会失败。 例如，如果您的第一个文档的属性很长，而后来的文档具有与整数相同的属性，OpenSearch 则无法收录第二个文档。对于这些情况，应提供选择最灵活数值类型的显式映射模板，如下所示： `{ "template": { "mappings": { "properties": { "MixedNumberField": { "type": "float" } } } } }`	

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
字符串	OpenSearch 自动将字符串值映射为文本。在某些情况下（例如枚举值），您可以映射到关键字类型。 以下示例说明如何将名为的 Amazon DocumentDB 属性映射`PartType`到关键词。 OpenSearch `{ "template": { "mappings": { "properties": { "PartType": { "type": "keyword" } } } } }`	Amazon DocumentDB 支持字符串。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
双精度	OpenSearch 自动将 Amazon DocumentDB 双精度值映射到双精度值。OpenSearch OpenSearch 根据第一个发送的文档动态映射该字段。如果 Amazon DocumentDB 中的同一属性混合了多种数据类型，则自动映射可能会失败。 例如，如果您的第一个文档的属性很长，而后来的文档具有与整数相同的属性，OpenSearch 则无法收录第二个文档。对于这些情况，应提供选择最灵活数值类型的显式映射模板，如下所示： `{ "template": { "mappings": { "properties": { "MixedNumberField": { "type": "float" } } } } }`	Amazon DocumentDB 支持双精度浮点数。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
日期	默认情况下，日期映射到中的整数 OpenSearch。您可以定义自定义映射模板以将日期映射到 OpenSearch 日期。 `{ "template": { "mappings": { "properties": { "myDateField": { "type": "date", "format": "epoch_second" } } } } }`	Amazon DocumentDB 支持日期。
Timestamp	默认情况下，时间戳映射到中的整数。OpenSearch您可以定义自定义映射模板以将日期映射到 OpenSearch日期。 `{ "template": { "mappings": { "properties": { "myTimestampField": { "type": "date", "format": "epoch_second" } } } } }`	Amazon DocumentDB 支持时间戳。
布尔值	OpenSearch 将 Amazon DocumentDB 布尔类型映射为 OpenSearch 布尔类型。	Amazon DocumentDB 支持布尔类型属性。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
十进制	OpenSearch 将 Amazon DocumentDB 映射属性映射到嵌套字段。嵌套字段内也适用相同的映射。 以下示例将嵌套字段中的字符串映射到中的关键字类型 OpenSearch： `{ "template": { "mappings": { "properties": { "myDecimalField": { "type": "double" } } } } }` 使用此自定义映射，您可以对该字段进行双精度查询和聚合。原始值保留了 OpenSearch文档_source属性的全部精度。如果没有此映射，则默认 OpenSearch 使用文本。	Amazon DocumentDB 支持小数。
正则表达式	正则表达式类型会创建嵌套字段。这包括 *<myFieldName>* .pattern 和 *<myFieldName>* .options。	Amazon DocumentDB 支持正则表达式。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
二进制数据	OpenSearch 自动将 Amazon DocumentDB 二进制数据映射到 OpenSearch文本。您可以提供映射以将它们写成二进制字段 OpenSearch。 以下示例说明如何将名为的 Amazon DocumentDB 字段映射`imageData` 到 OpenSearch 二进制字段。 `{ "template": { "mappings": { "properties": { "imageData": { "type": "binary" } } } } }`	Amazon DocumentDB 支持二进制数据字段。
ObjectId	具有 ObjectID 类型的字段会映射到 OpenSearch 文本字段。该值将是 objectId 的字符串表示形式。	Amazon DocumentDB 支持 objectIds。
Null	OpenSearch 可以收录 Amazon DocumentDB 空类型的文档。它将该值作为空值保存在文档中。此类型没有映射，并且此字段未编制索引或不可搜索。 如果对空类型使用相同的属性名称，然后更改为其他类型（例如字符串），则会为第一个非空值 OpenSearch 创建动态映射。后续值仍然可以是 Amazon DocumentDB 空值。	Amazon DocumentDB 支持空值类型字段。

数据类型	OpenSearch	Amazon DocumentDB
未定义	OpenSearch 可以收录 Amazon DocumentDB 未定义类型的文档。它将该值作为空值保存在文档中。此类型没有映射，并且此字段未编制索引或不可搜索。 如果对未定义的类型使用相同的字段名称，然后更改为其他类型（例如字符串），则会为第一个未定义的值 OpenSearch 创建动态映射。后续值仍然可以是 Amazon DocumentDB 未定义值。	Amazon DocumentDB 支持未定义类型字段。
MinKey	OpenSearch 可以收录亚马逊 DocumentDB minKey 类型的文档。它将该值作为空值保存在文档中。此类型没有映射，并且此字段未编制索引或不可搜索。 如果对 minKey 类型使用相同的字段名称，然后更改为其他类型（例如字符串），则会为第一个非 MinKey 值 OpenSearch 创建动态映射。后续值仍然可以是 Amazon DocumentDB minKey 值。	Amazon DocumentDB 支持 minKey 类型字段。
MaxKey	OpenSearch 可以收录亚马逊 DocumentDB MaxKey 类型的文档。它将该值作为空值保存在文档中。此类型没有映射，并且此字段未编制索引或不可搜索。 如果对 MaxKey 类型使用相同的字段名称，然后更改为其他类型（例如字符串），则会为第一个非 MaxKey 值 OpenSearch 创建动态映射。后续值仍然可以是 Amazon DocumentDB maxKey 值。	Amazon DocumentDB 支持 maxKey 类型字段。

我们建议您在摄取管道中配置死信队列 (DLQ)。 OpenSearch 如果您已配置队列，S OpenSearch ervice 会将所有因动态映射失败而无法载入的失败文档发送到队列。

如果自动映射失败，则可以在管道配置中使用 `template_type` 和 `template_content` 来定义显式映射规则。或者，您可以在启动管道之前直接在搜索域或集合中创建映射模板。

限制

在为 Amazon DocumentDB 设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- OpenSearch Ingestion 与 Amazon DocumentDB 的集成目前不支持跨区域提取。您的 Amazon DocumentDB 集群和 OpenSearch 摄取管道必须处于相同的位置。 Amazon Web Services 区域
- OpenSearch Ingestion 与 Amazon DocumentDB 的集成目前不支持跨账户提取。您的 Amazon DocumentDB 集群和 OpenSearch 摄取管道必须处于相同的位置。 Amazon Web Services 账户
- 一个 OpenSearch 摄取管道仅支持一个 Amazon DocumentDB 集群作为其来源。
- OpenSearch Ingestion 与亚马逊 DocumentDB 的集成特别支持基于亚马逊文档数据库实例的集群。但不支持 Amazon DocumentDB 弹性集群。
- OpenSearch Ingestion 集成仅支持 Amazon Secrets Manager 作为您的 Amazon DocumentDB 集群的身份验证机制。
- 无法通过更新现有管道配置来从不同的数据库或集合摄取数据。相反，必须创建新管道。

推荐的 CloudWatch 警报

为了获得最佳性能，我们建议您在创建 OpenSearch 采集管道时使用以下 CloudWatch 警报来访问作为来源的 Amazon DocumentDB 集群。

CloudWatch 警报	说明
<pipeline-name> .docucmentdb.凭证已更改	该指标表示 Amazon 密钥的轮换频率。
<pipeline-name> .docmentdb.executor RefreshErrors	该指标指示刷新 Amazon 密钥失败。
<pipeline-name> .documentdb.export RecordsTotal	该指标指示从 Amazon DocumentDB 导出的记录数量。
<pipeline-name> .documentdb.export RecordsProcessed	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的记录数。

CloudWatch 警报	说明
<pipeline-name> .documentdb.export RecordProcessingErrors	该指标表示从 Amazon DocumentDB 集群读取数据时 OpenSearch 摄取管道中出现的处理错误数量。
<pipeline-name> .documentdb.export RecordsSuccessTotal	该指标指示成功处理的导出记录总数。
<pipeline-name> .documentdb.export RecordsFailedTotal	该指标指示处理失败的导出记录总数。
<pipeline-name> .docucmentdb.bytes 已接收	该指标表示 OpenSearch 摄取管道接收的总字节数。
<pipeline-name> .docucmentdb.bytes已处理	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的总字节数。
<pipeline-name> .documentdb.export PartitionQueryTotal	该指标指示导出分区总数。
<pipeline-name> .docucmentdb.stream RecordsSuccessTotal	该指标指示该流中成功处理的记录总数。
<pipeline-name> .docucmentdb.stream RecordsFailedTotal	该指标指示该流中处理失败的记录总数。

在 Confluent Cl OpenSearch oud Kafka 中使用采集管道

您可以使用 OpenSearch 摄取管道将数据从 Confluent Cloud Kafka 集群流式传输到 OpenSearch 亚马逊服务域和无服务器集合。 OpenSearch OpenSearch Ingestion 支持公用和私有网络配置，用于将数据从 Confluent Cloud Kafka 集群流式传输到由服务或无服务器管理的域或集合。 OpenSearch OpenSearch

连接到 Confluent Cloud 公有 Kafka 集群

您可以使用 OpenSearch 摄取管道从具有公共配置的 Confluent Cloud Kafka 集群迁移数据，这意味着可以公开解析域 DNS 名称。为此，请设置一个 OpenSearch 采集管道，将 Confluent Cloud 公共

Kafka 集群作为源，将 OpenSearch 服务或 OpenSearch 无服务器作为目标。这将处理您从自行管理的源集群到托 Amazon管目标域或集合的流式数据。

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 创建充当源的 Confluent Cloud Kafka 集群。集群应包含您要采集到 S OpenSearch ervice 中的数据。
2. 创建要将数据迁移到的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅the section called “创建 OpenSearch 服务域”和the section called “创建集合”。
3. 使用 Amazon Secrets Manager在 Confluent Cloud Kafka 集群上设置身份验证。按照 Rotate Amazon Secrets Manager secrets 中的步骤启用密钥轮换。
4. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的自管理集群写入您的域或集合。

   以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name"
      ]
    }
  ]
}
```

要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

设置 Confluent Cloud Kafka 集群管道先决条件后，配置要在管道配置中使用的管道角色，添加写入 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合的权限，以及从 Secrets Manager 读取密钥的权限。

管理网络接口需要以下权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DetachNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:subnet/*",
                "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:security-group/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:DescribeDhcpOptions",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeVpcs",
```

```
                "ec2:Describe*"
            ],
            "Resource": "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:subnet/*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [ "ec2:CreateTags" ],
            "Resource": "arn:aws:ec2:us-east-1:111122223333:network-interface/*",
            "Condition": {
               "StringEquals": { "aws:RequestTag/OSISManaged": "true" }
            }
        }
    ]
}
```

以下是从 Amazon Secrets Manager 服务中读取机密所需的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": ["secretsmanager:GetSecretValue"],
            "Resource": ["arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:111122223333:secret:,secret-name"]
        }
    ]
}
```

写入亚马逊 OpenSearch 服务域需要以下权限：

```
{
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
```

```
      },
      "Action": ["es:DescribeDomain", "es:ESHttp*"],
      "Resource": "arn:aws:es:region:account-id:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

步骤 2：创建管道

然后，你可以配置如下所示的 OpenSearch 摄取管道，它将你的 Confluent Cloud Kafka 指定为来源。

您可以指定多个 OpenSearch 服务域作为数据的目的地。此功能允许有条件地路由或将传入数据复制到多个 OpenSearch 服务域。

您还可以将数据从源 Confluent Kafka 集群迁移到无服务器 V OpenSearch PC 集合。务必要在管道配置中提供网络访问策略。您可以使用 Confluent 架构注册表来定义 Confluent 架构。

```
version: "2"
kafka-pipeline:
  source:
    kafka:
      encryption:
        type: "ssl"
      topics:
        - name: "topic-name"
          group_id: "group-id"
      bootstrap_servers:
        - "bootstrap-server.us-east-1.aws.private.confluent.cloud:9092"
      authentication:
        sasl:
          plain:
            username: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:username}
            password: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:password}
      schema:
        type: confluent
        registry_url: https://my-registry.us-east-1.aws.confluent.cloud
        api_key: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_key}}"
        api_secret: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_secret}}"
        basic_auth_credentials_source: "USER_INFO"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      aws:
```

```
        region: "us-east-1"
  aws:
    secrets:
      confluent-kafka-secret:
        secret_id: "my-kafka-secret"
        region: "us-east-1"
      schema-secret:
        secret_id: "my-self-managed-kafka-schema"
        region: "us-east-1"
```

您可以使用预先配置的蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

连接到 VPC 中的 Confluent Cloud Kafka 集群

您还可以使用 OpenSearch 摄取管道从 VPC 中运行的 Confluent Cloud Kafka 集群迁移数据。为此，请设置一个 OpenSearch 采集管道，将 Confluent Cloud Kafka 集群作为源，将 OpenSearch 服务或 OpenSearch 无服务器作为目标。这将处理从 Confluent Cloud Kafka 源集群到 Amazon托管式目标域或集合的流式数据传输。

OpenSearch Ingestion 支持在 Confluent 中以所有支持的网络模式配置的 Confluent Cloud Kafka 集群。 OpenSearch Ingestion 支持以下网络配置模式作为来源：

- Amazon VPC 对等连接
- Amazon PrivateLink 适用于专用集群
- Amazon PrivateLink 适用于企业集群
- Amazon Transit Gateway

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 使用 VPC 网络配置创建 Confluent Cloud Kafka 集群，其中包含您要提取到服务中的数据。OpenSearch
2. 创建要将数据迁移到的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅 the section called “创建 OpenSearch 服务域” 和 the section called “创建集合”。
3. 使用 Amazon Secrets Manager在 Confluent Cloud Kafka 集群上设置身份验证。按照 Rotate Amazon Secrets Manager secrets 中的步骤启用密钥轮换。
4. 获取有权访问 Confluent Cloud Kafka 集群的 VPC 的 ID。选择 OpenSearch Ingestion 要使用的 VPC CIDR。

> **Note**
>
> 如果您使用创建管道，则还必须将您的 OpenSearch 摄取管道连接到您的 VPC 才能使用 Confluent Cloud Kafka 集群。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到网络配置部分，选择连接到 VPC 复选框，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR，或者选择自己的 CIDR。您可以按照 RFC 1918 当前最佳实践中的定义，使用私有地址空间中的任何 CIDR。
> 要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免接入和自行管理之间的 IP 地址冲突 OpenSearch，请确保自管理 VP OpenSearch C CIDR 与用于 OpenSearch 摄取的 CIDR 不同。 OpenSearch

5. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的自管理集群写入您的域或集合。

> **Note**
>
> 如果使用 Amazon PrivateLink 连接 Confluent Cloud Kafka，则需要配置 VPC DHCP 选项。应启用 DNS 主机名和 DNS 解析。
> 具体而言，使用以下选项集值：
> 企业集群：
>
> ```
> domain-name: aws.private.confluent.cloud
> domain-name-servers: AmazonProvidedDNS
> ```
>
> 专用集群：
>
> ```
> domain-name: aws.confluent.cloud
> domain-name-servers: AmazonProvidedDNS
> ```
>
> 此更改可确保 Confluent PrivateLink 终端节点的 DNS 解析在 VPC 内正常运行。

以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

JSON

```
{
```

```
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name"
      ]
    }
  ]
}
```

要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

完成管道先决条件设置后，配置管道角色以在管道配置中使用，并为该角色添加以下权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:111122223333:secret:secret-name"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
```

```
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DetachNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:*:*:subnet/*",
                "arn:aws:ec2:*:*:security-group/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:DescribeDhcpOptions",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:Describe*"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
            "Condition": {
               "StringEquals":
                    {
                        "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
                    }
            }
        }
    ]
}
```

您必须为用于创建 OpenSearch 摄取管道的 IAM 角色提供上述 Amazon EC2 权限，因为管道使用这些权限在您的 VPC 中创建和删除网络接口。该管道只能通过此网络接口访问 Kafka 集群。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch 采集管道，将 Kafka 指定为来源。

您可以指定多个 OpenSearch 服务域作为数据的目的地。此功能允许有条件地路由或将传入数据复制到多个 OpenSearch 服务域。

您还可以将数据从源 Confluent Kafka 集群迁移到无服务器 V OpenSearch PC 集合。务必要在管道配置中提供网络访问策略。您可以使用 Confluent 架构注册表来定义 Confluent 架构。

```
 version: "2"
kafka-pipeline:
  source:
    kafka:
      encryption:
        type: "ssl"
      topics:
        - name: "topic-name"
          group_id: "group-id"
      bootstrap_servers:
        - "bootstrap-server.us-east-1.aws.private.confluent.cloud:9092"
      authentication:
        sasl:
          plain:
            username: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:username}
            password: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:password}
      schema:
        type: confluent
        registry_url: https://my-registry.us-east-1.aws.confluent.cloud
        api_key: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_key}}"
        api_secret: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_secret}}"
        basic_auth_credentials_source: "USER_INFO"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      aws:
          region: "us-east-1"
      index: "confluent-index"
extension:
  aws:
```

```
    secrets:
      confluent-kafka-secret:
        secret_id: "my-kafka-secret"
        region: "us-east-1"
      schema-secret:
        secret_id: "my-self-managed-kafka-schema"
        region: "us-east-2"
```

将 OpenSearch 摄取管道与 Amazon Managed Streaming for Apache Kafka

你可以使用 Kafka 插件将来自亚马逊 Apache Managed Streaming for Apache Kafka（亚马逊 MSK）的数据提取到你的摄取管道中。在 Amazon MSK 中，您可以构建并运行使用 Apache Kafka 的应用程序来处理流数据。 OpenSearch Ingestion Amazon PrivateLink 用于连接亚马逊 MSK。您可以从 Amazon MSK 和 Amazon MSK 无服务器集群摄取数据。这两个流程之间的唯一区别是在设置管道之前必须执行的先决条件步骤。

主题

- 预置的 Amazon MSK 先决条件
- Amazon MSK 无服务器先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 步骤 3：（可选）使用 Amazon Glue 架构注册表
- 步骤 4：（可选）为 Amazon MSK 管道配置推荐的计算单位 (OCUs)

预置的 Amazon MSK 先决条件

在创建 OpenSearch Ingestion 管道之前，请执行以下步骤：

1. 按照《Amazon Managed Streaming for Apache Kafka 开发人员指南》中 Creating a cluster 说明的步骤，创建一个由 Amazon MSK 预置的集群。对于 Broker 类型，请选择除`t3`类型之外的任何选项，因为 OpenSearch Ingestion 不支持这些类型。
2. 集群处于活动状态后，请按照开启多 VPC 连接中的步骤执行操作。
3. 按照将集群策略附加到 MSK 集群的步骤附加以下策略之一，具体取决于集群与管道是否位于同一 Amazon Web Services 账户。此策略允许 OpenSearch Ingestion 创建与您的 Amazon MSK 集群的 Amazon PrivateLink 连接并从 Kafka 主题中读取数据。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   当集群与管道位于同一 Amazon Web Services 账户时，适用以下策略：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "kafka:CreateVpcConnection",
        "kafka:DescribeClusterV2"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis-pipelines.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "kafka:CreateVpcConnection",
        "kafka:GetBootstrapBrokers",
        "kafka:DescribeClusterV2"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
    }
  ]
}
```

如果您的 Amazon MSK 集群所在的管道与您的管道 Amazon Web Services 账户 不同，请改为附加以下策略。请注意，只有预置的 Amazon MSK 集群才能进行跨账户访问，Amazon MSK 无服务器集群不支持跨账户访问。的 ARN Amazon `principal` 应该是您为工作流配置提供的相同管道角色的 ARN：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
```

```
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "kafka:CreateVpcConnection",
        "kafka:DescribeClusterV2"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis-pipelines.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "kafka:CreateVpcConnection",
        "kafka:GetBootstrapBrokers",
        "kafka:DescribeClusterV2"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "kafka-cluster:*",
        "kafka:*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-name/cluster-id",
        "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:topic/cluster-name/cluster-id/*",
        "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:group/cluster-name/*"
      ]
    }
  ]
}
```

4. 按照创建主题中的步骤创建 Kafka 主题。确保*BootstrapServerString*这是私有终端节点（单 VPC）引导程序 URLs之一。`--replication-factor` 的值应为 2 或 3，具体取决于 Amazon MSK 集群包含的可用区数量。`--partitions` 的值至少应为 10。
5. 按照生成和使用数据中的步骤生成和使用数据。再说一遍，请确保*BootstrapServerString*这是您的私有终端节点（单 VPC）引导程序 URLs之一。

Amazon MSK 无服务器先决条件

在创建 OpenSearch Ingestion 管道之前，请执行以下步骤：

1. 按照《Amazon Managed Streaming for Apache Kafka 开发人员指南》中 Create an MSK Serverless cluster 说明的步骤，创建一个 Amazon MSK 无服务器集群。
2. 集群处于活动状态后，按照 Attach a cluster policy to the MSK cluster 中的步骤附加以下策略。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "kafka:CreateVpcConnection",
        "kafka:DescribeClusterV2"
      ],
      "Resource": "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis-pipelines.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "kafka:CreateVpcConnection",
        "kafka:GetBootstrapBrokers",
        "kafka:DescribeClusterV2"
```

```
      ],
      "Resource": "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
    }
  ]
}
```

此策略允许 OpenSearch Ingestion 创建与您的 Amazon MSK 无服务器集群的 Amazon PrivateLink 连接并从 Kafka 主题中读取数据。当您的集群和管道处于相同状态时，此政策适用 Amazon Web Services 账户，这必须是正确的，因为 Amazon MSK Serverless 不支持跨账户访问。

3. 按照创建主题中的步骤创建 Kafka 主题。确保*BootstrapServerString*这是您的简单身份验证和安全层 (SASL) IAM 引导程序 URLs之一。`--replication-factor` 的值应为 2 或 3，具体取决于 Amazon MSK 无服务器集群包含的可用区数量。`--partitions` 的值至少应为 10。
4. 按照生成和使用数据中的步骤生成和使用数据。再说一遍，请确保*BootstrapServerString*这是您的简单身份验证和安全层 (SASL) IAM 引导程序 URLs之一。

步骤 1：配置管道角色

预置好 Amazon MSK 集群或设置好无服务器集群后，在管道角色中添加要在管道配置中使用的以下 Kafka 权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kafka-cluster:Connect",
                "kafka-cluster:AlterCluster",
                "kafka-cluster:DescribeCluster",
                "kafka:DescribeClusterV2",
                "kafka:GetBootstrapBrokers"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:cluster/cluster-
name/cluster-id"
            ]
```

```
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kafka-cluster:*Topic*",
                "kafka-cluster:ReadData"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:topic/cluster-name/cluster-
id/topic-name"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kafka-cluster:AlterGroup",
                "kafka-cluster:DescribeGroup"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kafka:us-east-1:111122223333:group/cluster-name/*"
            ]
        }
    ]
}
```

步骤 2：创建管道

然后，你可以配置如下所示的 OpenSearch 摄取管道，将 Kafka 指定为来源：

```
version: "2"
log-pipeline:
  source:
    kafka:
      acknowledgements: true
      topics:
      - name: "topic-name"
        group_id: "grouplambd-id"
      aws:
        msk:
          arn: "arn:aws:kafka:region:account-id:cluster/cluster-name/cluster-id"
        region: "us-west-2"
  processor:
```

```
  - grok:
      match:
        message:
        - "%{COMMONAPACHELOG}"
  - date:
      destination: "@timestamp"
      from_time_received: true
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-domain-endpoint.us-east-1es.amazonaws.com"]
      index: "index_name"
      aws_region: "region"
      aws_sigv4: true
```

您可以使用预先配置的 Amazon MSK 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

步骤 3：（可选）使用 Amazon Glue 架构注册表

当您将 OpenSearch Ingestion 与 Amazon MSK 配合使用时，可以将 AVRO 数据格式用于架构注册表中托管的架构。 Amazon Glue 在 Amazon Glue 架构注册表中，您可以集中发现、控制和演变数据流架构。

要使用此选项，请在管道配置中启用架构 `type`：

```
schema:
  type: "aws_glue"
```

您还必须在您的管道角色中提供 Amazon Glue 读取访问权限。您可以使用名为的 Amazon 托管策略AWSGlueSchemaRegistryReadonlyAccess。此外，您的注册表必须与您的 OpenSearch Ingestion 管道位于同一 Amazon Web Services 账户 区域中。

步骤 4：（可选）为 Amazon MSK 管道配置推荐的计算单位 (OCUs)

每个计算单位的每个主题有一个使用者。代理在给定主题的使用者之间均衡分配分区。但是，当分区数量大于使用者数量时，Amazon MSK 将要求每个使用者托管多个分区。 OpenSearch Ingestion 具有内置的 auto Scaling，可以根据 CPU 使用率或管道中的待处理记录数量向上或向下扩展。

为实现最佳性能，请将分区分布在多个计算单位中以便并行处理。如果主题有大量分区（例如，超过 96 个，这是 OCUs 每个管道的最大分区），我们建议您将管道配置为 1— OCUs 96。因为它将根据需要自动扩缩。如果主题包含的分区数量较少（例如，少于 96 个），则最大计算单位应与分区数量相同。

当管道包含多个主题时，请选择分区数最多的主题作为参考来配置最大计算单位。通过向同一主题和使用者组添加另一个具有新集的 OCUs 管道，您可以几乎线性地扩展吞吐量。

在 Amazon RDS OpenSearch 中使用采集管道

您可以将 OpenSearch 采集管道与 Amazon RDS 配合使用，将现有数据和流更改（例如创建、更新和删除）导出到亚马逊 OpenSearch 服务域和集合。 OpenSearch Ingestion 管道整合了变更数据捕获 (CDC) 基础设施，以提供一种高规模、低延迟的方式来持续流式传输来自 Amazon RDS 的数据。支持 RDS for MySQL 和 RDS for PostgreSQL

您可以通过两种方式将 Amazon RDS 作为处理数据的来源：有或没有完整初始快照。完整初始快照是指定表的快照，此快照将导出至 Amazon S3。从那里，In OpenSearch gestion 管道将其发送到域中的一个索引，或者将其分区到域中的多个索引。为了保持 Amazon RDS 中的数据并保持 OpenSearch 一致，该管道将 Amazon RDS 实例中表中的所有创建、更新和删除事件与保存在一个或多个索引中的 OpenSearch 文档同步。

当您使用完整的初始快照时，您的 OpenSearch 摄取管道会首先提取快照，然后开始从 Amazon RDS 更改流中读取数据。它最终会赶上并保持 Amazon RDS 和 OpenSearch之间近乎实时的数据一致性。

您还可以使用 OpenSearch Ingestion 与 Amazon RDS 的集成来跟踪更改数据捕获并将所有更新收录到 Aurora 中。 OpenSearch如果您已通过其他机制获取完整快照，或仅需捕获 Amazon RDS 实例中数据的所有更改，则选择此选项。

选择此选项时，您需要配置 Amazon RDS for MySQL 二进制日志记录或为 Amazon RDS for PostgresSQL 数据库实例设置逻辑复制。

主题

- RDS for MySQL
- RDS for PostgreSQL

RDS for MySQL

完成以下步骤，使用适用于 MySQL 的 Amazon RDS for RDS 配置 OpenSearch 摄取管道。

主题

- RDS for MySQL 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色

- 步骤 2：创建管道
- 数据一致性
- 映射数据类型
- 限制
- 推荐 CloudWatch 警报

RDS for MySQL 先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 在 Amazon RDS 中创建自定义数据库参数组，以配置二进制日志记录并设置以下参数。

   ```
   binlog_format=ROW
   binlog_row_image=full
   binlog_row_metadata=FULL
   ```

   此外，确保 `binlog_row_value_options` 参数未设置为 `PARTIAL_JSON`。

   有关更多信息，请参阅配置 RDS for MySQL 二进制日志记录。
2. 选择或创建 RDS for MySQL 数据库实例，并将上一步创建的参数组与该数据库实例相关联。
3. 验证数据库是否已启用自动备份。有关更多信息，请参阅启用自动备份。
4. 配置二进制日志保留时间，确保留出足够的时间进行复制，例如 24 小时。有关更多信息，请参阅《Amazon RDS 用户指南》中的 Setting and showing binary log configuration。
5. 使用 Amazon RDS 和 Amazon Secrets Manager的密码管理，在 Amazon RDS 实例上设置用户名和密码身份验证。您也可以通过创建 Secrets Manager 密钥来创建 username/password 组合。
6. 如果您使用完整的初始快照功能，请创建一个 Amazon KMS key 和一个 IAM 角色来将数据从 Amazon RDS 导出到 Amazon S3。

   IAM 角色还必须具有以下权限策略：

   JSON

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Sid": "ExportPolicy",
   ```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "s3:PutObject*",
                "s3:ListBucket",
                "s3:GetObject*",
                "s3:DeleteObject*",
                "s3:GetBucketLocation"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline",
                "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline/*"
            ]
        }
    ]
}
```

该角色还应拥有以下信任关系：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "export.rds.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

7. 选择或创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域和创建集合。
8. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的 Amazon RDS 数据库实例写入您的域或集合。

步骤 1：配置管道角色

完成 Amazon RDS 管道先决条件设置后，配置管道角色，以便在管道配置中使用。还需为该角色添加以下针对 Amazon RDS 源的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
    {
    "Sid": "allowReadingFromS3Buckets",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "s3:GetObject",
    "s3:DeleteObject",
    "s3:GetBucketLocation",
    "s3:ListBucket",
    "s3:PutObject"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:s3:::s3_bucket",
    "arn:aws:s3:::s3_bucket/*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "allowNetworkInterfacesActions",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:AttachNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DeleteNetworkInterface",
    "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DetachNetworkInterface",
    "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:subnet/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:security-group/*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "allowDescribeEC2",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:Describe*"
```

```
    ],
    "Resource": "*"
    },
    {
    "Sid": "allowTagCreation",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:CreateTags"
    ],
    "Resource": "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeInstances",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBInstances"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:db:*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowSnapshots",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBSnapshots",
    "rds:CreateDBSnapshot",
    "rds:AddTagsToResource"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:db:DB-id",
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:StartExportTask"
```

```
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeExports",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeExportTasks"
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestedRegion": "us-east-2",
    "aws:ResourceAccount": "111122223333"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowAccessToKmsForExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "kms:Decrypt",
    "kms:Encrypt",
    "kms:DescribeKey",
    "kms:RetireGrant",
    "kms:CreateGrant",
    "kms:ReEncrypt*",
    "kms:GenerateDataKey*"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/export-key-id"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowPassingExportRole",
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iam:PassRole",
    "Resource": [
    "arn:aws:iam::111122223333:role/export-role"
    ]
    },
    {
```

```
    "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "secretsmanager:GetSecretValue"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:secretsmanager:*:111122223333:secret:*"
    ]
    }
    ]
    }
```

步骤 2：创建管道

配置类似于以下 OpenSearch 内容的摄取管道。示例管道将 Amazon RDS 实例指定为源。

```
version: "2"
rds-mysql-pipeline:
  source:
    rds:
      db_identifier: "instance-id"
      engine: mysql
      database: "database-name"
      tables:
        include:
          - "table1"
          - "table2"
      s3_bucket: "bucket-name"
      s3_region: "bucket-region"
      s3_prefix: "prefix-name"
      export:
        kms_key_id: "kms-key-id"
        iam_role_arn: "export-role-arn"
      stream: true
      aws:
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        region: "us-east-1"
      authentication:
        username: ${{aws_secrets:secret:username}}
        password: ${{aws_secrets:secret:password}}
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
```

```
        index: "${getMetadata(\"table_name\")}"
        index_type: custom
        document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"
        action: "${getMetadata(\"opensearch_action\")}"
        document_version: "${getMetadata(\"document_version\")}"
        document_version_type: "external"
        aws:
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
          region: "us-east-1"
extension:
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "rds-secret-id"
        region: "us-east-1"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        refresh_interval: PT1H
```

您可以使用预先配置的 Amazon RDS 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 使用蓝图。

要使用 Amazon Aurora 作为源，您需要为管道配置 VPC 访问权限。您选择的 VPC 应与 Amazon Aurora 源使用的 VPC 相同。然后选择一个或多个子网以及一个或多个 VPC 安全组。请注意，该管道需要访问 Aurora MySQL 数据库的网络权限，因此您还需确认 Aurora 集群已配置 VPC 安全组，允许来自管道 VPC 安全组的入站流量访问数据库端口。有关更多信息，请参阅使用安全组控制访问权限。

如果您使用创建管道，则还必须将管道连接到 VPC，才能使用 Amazon Aurora 作为来源。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到网络配置部分，选择连接到 VPC，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR，或者选择自己的 CIDR。CIDR 块必须使用 /24 前缀长度。您可以使用 RFC 1918 当前最佳实践中定义的私有地址空间中的任何 /24 C IDR。

要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免 OpenSearch Ingestion 和 Amazon RDS 之间的 IP 地址冲突，请确保 Amazon RDS VPC CIDR 不同于用于摄取的 CIDR。 OpenSearch

有关更多信息，请参阅为管道配置 VPC 访问权限。

数据一致性

该管道通过持续轮询或接收来自 Amazon RDS 实例的更改以及更新 OpenSearch索引中的相应文档来确保数据一致性。

OpenSearch Ingestion 支持端到端确认，以确保数据的持久性。管道读取快照或流时，它会动态创建分区以进行并行处理。当管道在摄取 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认信息时，该管道会将该分区标记为已完成。如果要收录到 OpenSearch 无服务器搜索集合中，可以在管道中生成文档

ID。如果要采集到 OpenSearch Serverless 时间序列集合，请注意管道不会生成文档 ID，因此您必须在工作流接收器配置`document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"`中省略文档 ID。

In OpenSearch gestion 管道还将传入的事件操作映射到相应的批量索引操作中，以帮助采集文档。这样可以保持数据的一致性，因此 Amazon RDS 中的每一次数据更改都与中的 OpenSearch相应文档更改保持一致。

映射数据类型

OpenSearch 摄取管道将 MySQL 数据类型映射到适合 OpenSearch 服务域或集合使用的表示形式。如果中未定义映射模板 OpenSearch，则会根据第一个发送的文档使用动态映射 OpenSearch 自动确定字段类型。您还可以 OpenSearch 通过映射模板明确定义最适合您的字段类型。

下表列出了 MySQL 数据类型和相应的 OpenSearch 字段类型。 OpenSearch 如果未定义显式映射，则 “默认 OpenSearch 字段类型” 列将显示相应的字段类型。在这种情况下，使用动态映射 OpenSearch自动确定字段类型。“推荐的 OpenSearch 字段类型” 列是建议在映射模板中明确指定的相应字段类型。这些字段类型与 MySQL 中的数据类型更加一致，通常可以启用中提供的更好的搜索功能 OpenSearch。

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
BIGINT	长整数	长整数
BIGINT UNSIGNED	长整数	无符号长整数
BIT	长整数	字节、短整数、整数或长整数，具体取决于位数
DECIMAL	文本	双精度或关键字
DOUBLE	浮点数	double
FLOAT	浮点数	浮点数
INT	长整数	整数
INT UNSIGNED	长整数	长整数

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
MEDIUMIN	长整数	整数
MEDIUMIN UNSIGNED	长整数	整数
NUMERIC	文本	双精度或关键字
SMALLINT	长整数	short
SMALLINT UNSIGNED	长整数	整数
TINYINT	长整数	字节
TINYINT UNSIGNED	长整数	short
BINARY	文本	binary
BLOB	文本	binary
CHAR	文本	文本
ENUM	文本	关键字
LONGBLOE	文本	binary
LONGTEXT	文本	文本
MEDIUMBL B	文本	binary
MEDIUMTE T	文本	文本
SET	文本	关键字
TEXT	文本	文本

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
TINYBLOB	文本	binary
TINYTEXT	文本	文本
VARBINAR	文本	binary
VARCHAR	文本	文本
DATE	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
DATETIME	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
TIME	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
TIMESTAM	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
YEAR	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
GEOMETR	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
GEOMETR OLLECTIO	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
LINESTRIN G	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
MULTILINE STRING	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
MULTIPOIN T	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
MULTIPOL GON	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
POINT	文本（采用 WKT 格式）	geo_point 或 geo_shape
POLYGON	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape

MySQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
JSON	文本	object

我们建议您在摄取管道中配置死信队列 (DLQ)。 OpenSearch 如果您已配置队列，S OpenSearch ervice 会将所有因动态映射失败而无法载入的失败文档发送到队列。

如果自动映射失败，则可以在管道配置中使用 `template_type` 和 `template_content`，以定义显式映射规则。或者，您可以在启动管道之前直接在搜索域或集合中创建映射模板。

限制

在为 RDS for MySQL 设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- 该集成仅支持每个管道一个 MySQL 数据库。
- 该集成目前不支持跨区域数据摄取；您的 Amazon RDS 实例和 OpenSearch 域必须相同。 Amazon Web Services 区域
- 该集成目前不支持跨账户数据摄取；您的 Amazon RDS 实例和 OpenSearch 摄取管道必须处于相同状态。 Amazon Web Services 账户
- 确保 Amazon RDS 实例已使用 Secrets Manager 启用身份验证，这是唯一受支持的身份验证机制。
- 无法更新现有的管道配置以从不同的数据库中提取不同 and/or 表的数据。要更新管道的数据库 and/or表名，必须创建一个新的管道。
- 通常不支持数据定义语言（DDL）语句。以下情况下，数据一致性将无法得到保证：
  - 主键已更改（add/delete/重命名）。
  - 桌子是 dropped/truncated。
  - 列名或数据类型已发生更改。
- 如果要同步的 MySQL 表未定义主键，则无法保证数据一致性。您需要在 OpenSearch 接收器配置中正确定义自定义`document_id`选项才能同步 updates/deletes 到 OpenSearch。
- 不支持带有级联删除操作的外键引用，这可能会导致 RDS for MySQL 和之间的数据不一致。 OpenSearch
- 不支持 Amazon RDS 多可用区数据库集群。
- 支持的版本：MySQL 版本 8.0 及更高版本。

推荐 CloudWatch 警报

建议使用以下 CloudWatch 指标来监控您的摄取管道的性能。这些指标可帮助您确定处理的导出数据量、处理的流事件量、处理导出和流事件时的错误数以及写入目标的文档数量。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在其中一个指标在指定时间内超过指定值时执行操作。

指标	说明
pipeline-name .rds.凭证已更改	该指标表示 Amazon 密钥的轮换频率。
pipeline-name .rds.executorRefreshErrors	此指标表示无法刷新 Amazon 密钥。
pipeline-name .rds.exportRecordsTotal	该指标指示从 Amazon Aurora 导出的记录数量。
pipeline-name .rds.exportRecordsProcessed	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的记录数。
pipeline-name .rds.export RecordProcessingErrors	该指标表示从 Amazon Aurora 集群读取数据时 OpenSearch 摄取管道中出现的处理错误数量。
pipeline-name .rds.export RecordsSuccessTotal	该指标指示成功处理的导出记录总数。
pipeline-name .rds.exportRecordsFailedTotal	该指标指示处理失败的导出记录总数。

指标	说明
pipeline-name 已收到.rds.bytes	该指标表示 OpenSearch 摄取管道接收的总字节数。
pipeline-name .rds.bytes已处理	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的总字节数。
pipeline-name .rds.stream RecordsSuccessTotal	该指标指示该流中成功处理的记录总数。
pipeline-name .rds.stream RecordsFailedTotal	该指标指示该流中处理失败的记录总数。

RDS for PostgreSQL

完成以下步骤，使用适用于 Post OpenSearch greSQL 的 Amazon RDS for RDS 配置摄取管道。

主题

- RDS for PostgreSQL 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 数据一致性
- 映射数据类型
- 限制
- 推荐 CloudWatch 警报

RDS for PostgreSQL 先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 在 Amazon RDS 中创建自定义数据库参数组以配置逻辑复制。

   ```
   rds.logical_replication=1
   ```

   有关更多信息，请参阅 Performing logical replication for Amazon RDS for PostgreSQL。

2. 选择或创建 RDS for PostgreSQL 数据库实例，并将步骤 1 创建的参数组与该数据库实例相关联。

3. 使用 Amazon RDS 和 Amazon Secrets Manager的密码管理，在 Amazon RDS 实例上设置用户名和密码身份验证。您也可以通过创建 Secrets Manager 密钥来创建 username/password 组合。

4. 如果您使用完整的初始快照功能，请创建一个 Amazon KMS key 和一个 IAM 角色来将数据从 Amazon RDS 导出到 Amazon S3。

   IAM 角色还必须具有以下权限策略：

   JSON

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Sid": "ExportPolicy",
               "Effect": "Allow",
               "Action": [
                   "s3:PutObject*",
                   "s3:ListBucket",
                   "s3:GetObject*",
                   "s3:DeleteObject*",
                   "s3:GetBucketLocation"
               ],
               "Resource": [
                   "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline",
                   "arn:aws:s3:::s3-bucket-used-in-pipeline/*"
               ]
           }
       ]
   }
   ```

   该角色还应拥有以下信任关系：

   JSON

   ```
   {
   ```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "export.rds.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

5. 选择或创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域和创建集合。
6. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的 Amazon RDS 数据库实例写入您的域或集合。

步骤 1：配置管道角色

完成 Amazon RDS 管道先决条件设置后，配置管道角色，以便在管道配置中使用。还需为该角色添加以下针对 Amazon RDS 源的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
    {
    "Sid": "allowReadingFromS3Buckets",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "s3:GetObject",
    "s3:DeleteObject",
    "s3:GetBucketLocation",
    "s3:ListBucket",
    "s3:PutObject"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:s3:::s3_bucket",
    "arn:aws:s3:::s3_bucket/*"
    ]
```

```
    },
    {
    "Sid": "allowNetworkInterfacesActions",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:AttachNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterface",
    "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DeleteNetworkInterface",
    "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
    "ec2:DetachNetworkInterface",
    "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:subnet/*",
    "arn:aws:ec2:*:111122223333:security-group/*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "allowDescribeEC2",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:Describe*"
    ],
    "Resource": "*"
    },
    {
    "Sid": "allowTagCreation",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "ec2:CreateTags"
    ],
    "Resource": "arn:aws:ec2:*:111122223333:network-interface/*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
    }
    }
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeInstances",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
```

```
    "rds:DescribeDBInstances"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:db:*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowSnapshots",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeDBSnapshots",
    "rds:CreateDBSnapshot",
    "rds:AddTagsToResource"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:db:DB-id",
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:StartExportTask"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:rds:us-east-2:111122223333:snapshot:DB-id*"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowDescribeExports",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "rds:DescribeExportTasks"
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
    "StringEquals": {
    "aws:RequestedRegion": "us-east-2",
    "aws:ResourceAccount": "111122223333"
    }
    }
    },
    {
```

```
    "Sid": "AllowAccessToKmsForExport",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "kms:Decrypt",
    "kms:Encrypt",
    "kms:DescribeKey",
    "kms:RetireGrant",
    "kms:CreateGrant",
    "kms:ReEncrypt*",
    "kms:GenerateDataKey*"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:kms:us-east-2:111122223333:key/export-key-id"
    ]
    },
    {
    "Sid": "AllowPassingExportRole",
    "Effect": "Allow",
    "Action": "iam:PassRole",
    "Resource": [
    "arn:aws:iam::111122223333:role/export-role"
    ]
    },
    {
    "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
    "secretsmanager:GetSecretValue"
    ],
    "Resource": [
    "arn:aws:secretsmanager:*:111122223333:secret:*"
    ]
    }
    ]
    }
```

步骤 2：创建管道

配置如下所示的 OpenSearch 摄取管道，该管道将适用于 PostgreSQL 的 RDS 实例指定为源。

```
version: "2"
rds-postgres-pipeline:
  source:
```

```
    rds:
      db_identifier: "instance-id"
      engine: postgresql
      database: "database-name"
      tables:
        include:
          - "schema1.table1"
          - "schema2.table2"
      s3_bucket: "bucket-name"
      s3_region: "bucket-region"
      s3_prefix: "prefix-name"
      export:
        kms_key_id: "kms-key-id"
        iam_role_arn: "export-role-arn"
      stream: true
      aws:
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        region: "us-east-1"
      authentication:
        username: ${{aws_secrets:secret:username}}
        password: ${{aws_secrets:secret:password}}
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
        index: "${getMetadata(\"table_name\")}"
        index_type: custom
        document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"
        action: "${getMetadata(\"opensearch_action\")}"
        document_version: "${getMetadata(\"document_version\")}"
        document_version_type: "external"
        aws:
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
          region: "us-east-1"
extension:
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "rds-secret-id"
        region: "us-east-1"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        refresh_interval: PT1H
```

> **Note**
>
> 您可以使用预先配置的 Amazon RDS 蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 使用蓝图。

要使用适用于 PostgreSQL 的 RDS 作为来源，您需要为管道配置 VPC 访问权限。您选择的 VPC 应与您的 Amazon RDS 来源使用的 VPC 相同。然后选择一个或多个子网以及一个或多个 VPC 安全组。请注意，该管道需要通过网络访问适用于 PostgreSQL 的 RDS 数据库，因此您还应验证您的 Amazon RDS 实例是否配置了 VPC 安全组，该安全组允许从管道的 VPC 安全组到数据库端口的入站流量。有关更多信息，请参阅使用安全组控制访问权限。

如果您使用创建管道，则还必须将管道连接到 VPC，才能使用 Amazon Aurora 作为来源。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到网络配置部分，选择连接到 VPC，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR，或者选择自己的 CIDR。CIDR 块必须使用 /24 前缀长度。您可以使用 RFC 1918 当前最佳实践中定义的私有地址空间中的任何 /24 C IDR。

要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免 OpenSearch Ingestion 和 Amazon RDS 之间的 IP 地址冲突，请确保 Amazon Aurora VPC CIDR 不同于用于摄取的 CIDR。 OpenSearch

有关更多信息，请参阅为管道配置 VPC 访问权限。

数据一致性

该管道通过持续轮询或接收来自 Amazon RDS 实例的更改以及更新 OpenSearch索引中的相应文档来确保数据一致性。

OpenSearch Ingestion 支持端到端确认，以确保数据的持久性。管道读取快照或流时，它会动态创建分区以进行并行处理。当管道在摄取 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认信息时，该管道会将该分区标记为已完成。如果要收录到 OpenSearch 无服务器搜索集合中，可以在管道中生成文档 ID。如果要采集到 OpenSearch Serverless 时间序列集合，请注意管道不会生成文档 ID，因此您必须在工作流接收器配置`document_id: "${getMetadata(\"primary_key\")}"`中省略文档 ID。

In OpenSearch gestion 管道还将传入的事件操作映射到相应的批量索引操作中，以帮助采集文档。这样可以保持数据的一致性，因此 Amazon RDS 中的每一次数据更改都与中的 OpenSearch相应文档更改保持一致。

映射数据类型

OpenSearch 摄取管道将 PostgreSQL 数据类型映射到适合 OpenSearch 服务域或集合使用的表示形式。如果中未定义映射模板 OpenSearch，则根据第一个发送的文档使用动态映射 OpenSearch 自动确定字段类型。您还可以 OpenSearch 通过映射模板明确定义最适合您的字段类型。

下表列出了适用于 PostgreSQL 的 RDS 数据类型和相应的字段类型。 OpenSearch OpenSearch 如果未定义显式映射，则 “默认 OpenSearch 字段类型” 列将显示相应的字段类型。在这种情况下，使用动态映射 OpenSearch 自动确定字段类型。“推荐 OpenSearch 字段类型” 列是在映射模板中明确指定的相应推荐字段类型。这些字段类型与 RDS for PostgreSQL 中的数据类型更加一致，通常可以启用中提供的更好的搜索功能。 OpenSearch

RDS for PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
smallint	长整数	short
整数	长整数	integer
bigint	长整数	长整数
decimal	文本	双精度或关键字
numeric[(p, s)]	文本	双精度或关键字
real	float	浮点数
double precision	浮点数	double
smallserial	长整数	short
Serial	长整数	整数
bigserial	长整数	长整数

RDS for PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
money	object	object
character varying(n)	文本	文本
varchar(n)	文本	文本
character (n)	文本	文本
char(n)	文本	文本
bpchar(n)	文本	文本
bpchar	文本	文本
文本	文本	文本
enum	文本	文本
bytea	文本	binary
timestamp [(p)] [没有时区]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
有时区的 timestamp [(p)]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
date	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
time [(p)] [没有时区]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date

RDS for PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
有时区的 time [(p)]	长整数（以 epoch 毫秒为单位）	date
interval [fields] [(p)]	文本（ISO8601 格式）	文本
布尔值	布尔值	布尔值
point	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
折线图	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
lseg	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
box	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
path	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
多边形	文本（采用 WKT 格式）	geo_shape
circle	object	object
cidr	文本	文本
inet	文本	文本
macaddr	文本	文本
macaddr8	文本	文本
bit(n)	长整数	字节、短整数、整数或长整数（具体取决于位数）
bit varying(n)	长整数	字节、短整数、整数或长整数（具体取决于位数）

RDS for PostgreSQL 数据类型	默认 OpenSearch 字段类型	推荐 OpenSearch 字段类型
json	object	object
jsonb	object	object
jsonpath	文本	文本

我们建议您在摄取管道中配置死信队列 (DLQ)。 OpenSearch 如果您已配置队列，S OpenSearch ervice 会将所有因动态映射失败而无法载入的失败文档发送到队列。

如果自动映射失败，则可以在管道配置中使用 `template_type` 和 `template_content` 来定义显式映射规则。或者，您可以在启动管道之前直接在搜索域或集合中创建映射模板。

限制

在为 RDS for PostgreSQL 设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- 该集成仅支持每个管道一个 PostgreSQL 数据库。
- 该集成目前不支持跨区域数据摄取；您的 Amazon RDS 实例和 OpenSearch 域必须相同。 Amazon Web Services 区域
- 该集成目前不支持跨账户数据摄取；您的 Amazon RDS 实例和 OpenSearch 摄取管道必须处于相同状态。 Amazon Web Services 账户
- 确保 Amazon RDS 实例启用了使用身份验证 Amazon Secrets Manager，这是唯一支持的身份验证机制。
- 无法更新现有的管道配置以从不同的数据库中提取不同 and/or 表的数据。要更新管道的数据库 and/or表名称，必须停止管道并使用更新的配置重新启动管道，或者创建新的管道。
- 通常不支持数据定义语言（DDL）语句。以下情况下，数据一致性将无法得到保证：
  - 主键已更改（add/delete/重命名）。
  - 桌子是 dropped/truncated。
  - 列名或数据类型已发生更改。
- 如果要同步的 PostgreSQL 表未定义主键，则无法保证数据一致性。你需要在中定义自定义`document_id`选项 OpenSearch 和接收器配置才能同步 updates/deletes 到 OpenSearch。

- 不支持 RDS 多可用区数据库集群。
- 支持的版本：PostgreSQL 16 及更高版本。

推荐 CloudWatch 警报

建议使用以下 CloudWatch 指标来监控您的摄取管道的性能。这些指标可帮助您确定处理的导出数据量、处理的流事件量、处理导出和流事件时的错误数以及写入目标的文档数量。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在其中一个指标在指定时间内超过指定值时执行操作。

指标	说明
pipeline-name .rds.凭证已更改	该指标表示 Amazon 密钥的轮换频率。
pipeline-name .rds.executorRefreshErrors	此指标表示无法刷新 Amazon 密钥。
pipeline-name .rds.exportRecordsTotal	该指标指示从 Amazon Aurora 导出的记录数量。
pipeline-name .rds.exportRecordsProcessed	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的记录数。
pipeline-name .rds.export RecordProcessingErrors	该指标表示从 Amazon Aurora 集群读取数据时 OpenSearch 摄取管道中出现的处理错误数量。
pipeline-name .rds.export RecordsSuccessTotal	该指标指示成功处理的导出记录总数。

指标	说明
pipeline-name .rds.export RecordsFailedTotal	该指标指示处理失败的导出记录总数。
pipeline-name 已收到.rds.bytes	该指标表示 OpenSearch 摄取管道接收的总字节数。
pipeline-name .rds.bytes已处理	该指标表示 OpenSearch 摄取管道处理的总字节数。
pipeline-name .rds.stream RecordsSuccessTotal	该指标指示该流中成功处理的记录总数。
pipeline-name .rds.stream RecordsFailedTotal	该指标指示该流中处理失败的记录总数。

在 Amazon S3 中使用 OpenSearch 摄取管道

借助 OpenSearch Ingestion，您可以将 Amazon S3 用作源或目标。当您使用 Amazon S3 作为数据源时，会将数据发送到 OpenSearch 摄取管道。当您使用 Amazon S3 作为目标时，会将数据从 OpenSearch 摄取管道写入到一个或多个 S3 存储桶。

主题

- 亚马逊 S3 作为来源
- Amazon S3 作为目标
- 将 Amazon S3 跨账户作为源

亚马逊 S3 作为来源

您可以通过两种方式使用 Amazon S3 作为源处理数据：S3-SQS 处理和计划扫描。

如果您需要在文件写入 S3 后近实时扫描文件，请使用 S3-SQS 处理。您可以配置 Amazon S3 存储桶，在存储桶中存储或修改对象时随时触发事件。使用一次性扫描或定期计划扫描批处理 S3 存储桶中的数据。

主题

- 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道

先决条件

要使用 Amazon S3 作为预定扫描或 S3-SQS 处理的 OpenSearch 摄取管道的来源，请先创建一个 S3 存储桶。

> **Note**
>
> 如果 OpenSearch Ingestion 管道中用作源的 S3 存储桶位于不同的存储桶中 Amazon Web Services 账户，则还需要对该存储桶启用跨账户读取权限。这样管道将可读取和处理数据。要启用跨账户权限，请参阅 Amazon S3 用户指南中的存储桶拥有者授予跨账户存储桶权限。如果您的 S3 存储桶位于多个账户中，请使用 `bucket_owners` 映射。有关示例，请参阅 OpenSearch文档中的跨账户 S3 访问权限。

要设置 S3-SQS 处理，还需要执行以下步骤：

1. 创建 Amazon SQS 队列。
2. 在以 SQS 队列为目标的 S3 存储桶上启用事件通知。

步骤 1：配置管道角色

与其他将数据推送到管道的源插件不同，S3 源插件采用基于读取的架构，管道从源中拉取数据。

因此，为使管道能够从 S3 读取，必须在管道的 S3 源配置中指定一个可以同时访问 S3 存储桶和 Amazon SQS 队列的角色。管道将担任此角色，以便从队列中读取数据。

> **Note**
>
> 在 S3 源配置中指定的角色必须是管道角色。因此，管道角色必须包含两个单独的权限策略，一个用于写入接收器，另一个用于从 S3 源中拉取。您必须在所有管道组件中使用相同的 `sts_role_arn`。

以下示例策略显示了使用 S3 作为源所需的权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action":[
          "s3:ListBucket",
          "s3:GetBucketLocation",
          "s3:GetObject"
       ],
      "Resource": "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/*"
    },
    {
       "Effect":"Allow",
       "Action":"s3:ListAllMyBuckets",
       "Resource":"arn:aws:s3:::*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "sqs:DeleteMessage",
        "sqs:ReceiveMessage",
        "sqs:ChangeMessageVisibility"
      ],
      "Resource": "arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:MyS3EventSqsQueue"
    }
  ]
}
```

必须将以下权限附加到在 S3 源插件配置的 `sts_role_arn` 选项中指定的 IAM 角色：

```
version: "2"
source:
  s3:
    ...
    aws:
      ...
processor:
  ...
sink:
  - opensearch:
      ...
```

步骤 2：创建管道

设置权限后，您可以根据您的 Amazon S3 用例配置 OpenSearch 摄取管道。

S3-SQS 处理

要设置 S3-SQS 处理，请配置您的管道，指定 S3 作为源并设置 Amazon SQS 通知：

```
version: "2"
s3-pipeline:
  source:
    s3:
      notification_type: "sqs"
      codec:
        newline: null
      sqs:
        queue_url: "https://sqs.us-east-1amazonaws.com/account-id/ingestion-queue"
      compression: "none"
      aws:
        region: "region"
  processor:
  - grok:
      match:
        message:
        - "%{COMMONAPACHELOG}"
  - date:
      destination: "@timestamp"
      from_time_received: true
  sink:
```

```
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-domain-endpoint.us-east-1es.amazonaws.com"]
      index: "index-name"
      aws:
        region: "region"
```

如果您在处理 Amazon S3 上的小文件时发现 CPU 利用率较低，可考虑通过修改 `workers` 选项的值来提高吞吐量。有关更多信息，请参阅 S3 plugin configuration options。

计划扫描

要设置计划扫描，请使用适用于所有 S3 存储桶的扫描级别或存储桶级别的计划来配置管道。存储桶级别计划或扫描间隔配置始终覆盖扫描级别配置。

您可以使用一次性扫描（非常适合数据迁移）或定期扫描（非常适合批处理）配置计划扫描。

要将管道配置为从 Amazon S3 读取，请使用预先配置的 Amazon S3 蓝图。您可以编辑管道配置的 `scan` 部分以满足计划需求。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

一次性扫描

一次性计划扫描运行一次。在管道配置中，您可以使用 `start_time` 和 `end_time` 指定希望何时扫描存储桶中的对象。或者，您也可以使用 `range` 指定相对于当前时间的时间间隔，以该时间间隔扫描存储桶中的对象。

例如，范围设置为 `PT4H` 将扫描最近四个小时内创建的所有文件。要配置再次运行一次性扫描，必须先停止管道，然后再重新启动。如果未配置范围，则还必须更新开始时间和结束时间。

以下配置为所有存储桶及这些存储桶中的所有对象设置一次性扫描：

```
version: "2"
log-pipeline:
  source:
    s3:
      codec:
        csv:
      compression: "none"
      aws:
        region: "region"
      acknowledgments: true
      scan:
        buckets:
```

```
          - bucket:
              name: my-bucket
              filter:
                include_prefix:
                  - Objects1/
                exclude_suffix:
                  - .jpeg
                  - .png
          - bucket:
              name: my-bucket-2
              key_prefix:
                include:
                  - Objects2/
                exclude_suffix:
                  - .jpeg
                  - .png
      delete_s3_objects_on_read: false
  processor:
    - date:
        destination: "@timestamp"
        from_time_received: true
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-domain-endpoint.us-east-1es.amazonaws.com"]
        index: "index-name"
        aws:
          region: "region"
        dlq:
          s3:
            bucket: "dlq-bucket"
            region: "us-east-1"
```

以下配置设置在指定时段内对所有存储桶运行一次性扫描。这意味着 S3 仅处理创建时间在此时段内的对象。

```
scan:
  start_time: 2023-01-21T18:00:00.000Z
  end_time: 2023-04-21T18:00:00.000Z
  buckets:
    - bucket:
        name: my-bucket-1
        filter:
          include:
```

```
            - Objects1/
          exclude_suffix:
            - .jpeg
            - .png
    - bucket:
        name: my-bucket-2
        filter:
          include:
            - Objects2/
          exclude_suffix:
            - .jpeg
            - .png
```

以下配置设置扫描级别和存储桶级别一次性扫描。存储桶级别开始时间和结束时间将覆盖扫描级别开始时间和结束时间。

```
scan:
  start_time: 2023-01-21T18:00:00.000Z
  end_time: 2023-04-21T18:00:00.000Z
  buckets:
    - bucket:
        start_time: 2023-01-21T18:00:00.000Z
        end_time: 2023-04-21T18:00:00.000Z
        name: my-bucket-1
        filter:
          include:
            - Objects1/
          exclude_suffix:
            - .jpeg
            - .png
    - bucket:
        start_time: 2023-01-21T18:00:00.000Z
        end_time: 2023-04-21T18:00:00.000Z
        name: my-bucket-2
        filter:
          include:
            - Objects2/
          exclude_suffix:
            - .jpeg
            - .png
```

停止管道会移除对管道在停止之前所扫描对象的任何先前引用。如果停止单个扫描管道，则将在启动后重新扫描所有对象，即使这些已被扫描。如果您需要停止单个扫描管道，建议在重新启动管道之前更改时间段。

如果您需要按开始时间和结束时间筛选对象，则停止和启动管道是唯一的选择。如果您不需要按开始时间和结束时间进行筛选，则可以按名称筛选对象。按名称筛选对象不需要停止和启动管道。要执行此操作，请使用 `include_prefix` 和 `exclude_suffix`。

定期扫描

定期计划扫描按定期计划时间间隔对您指定的 S3 存储桶运行扫描。只能在扫描级别配置间隔，因为不支持单独执行存储桶级别配置。

在管道配置中，`interval` 将指定定期扫描频率，范围介于 30 秒到 365 天之间。始终在创建管道时运行首次扫描。`count` 定义扫描实例总数。

以下配置设置定期扫描，两次扫描之间的延迟为 12 小时：

```
scan:
  scheduling:
    interval: PT12H
    count: 4
  buckets:
    - bucket:
        name: my-bucket-1
        filter:
          include:
            - Objects1/
          exclude_suffix:
            - .jpeg
            - .png
    - bucket:
        name: my-bucket-2
        filter:
          include:
            - Objects2/
          exclude_suffix:
            - .jpeg
            - .png
```

Amazon S3 作为目标

要将数据从 OpenSearch 摄取管道写入 S3 存储桶，请使用预配置的 S3 蓝图创建带有 S3 接收器的管道。该管道将选择性数据路由到 OpenSearch 接收器，同时将所有数据发送到 S3 中进行存档。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

创建 S3 接收器时，您可以从各种不同的接收器编解码器指定首选格式。例如，如果要以列式格式写入数据，请选择 Parquet 或 Avro 编解码器。如果您更喜欢基于行的格式，请选择 JSON 或 NDJSON。要将数据写入指定架构中的 S3，您还可以使用 Avro 格式在接收器编解码器中定义内联架构。

以下示例在 S3 接收器中定义内联架构：

```
- s3:
  codec:
    parquet:
      schema: >
        {
           "type" : "record",
           "namespace" : "org.vpcFlowLog.examples",
           "name" : "VpcFlowLog",
           "fields" : [
             { "name" : "version", "type" : "string"},
             { "name" : "srcport", "type": "int"},
             { "name" : "dstport", "type": "int"},
             { "name" : "start", "type": "int"},
             { "name" : "end", "type": "int"},
             { "name" : "protocol", "type": "int"},
             { "name" : "packets", "type": "int"},
             { "name" : "bytes", "type": "int"},
             { "name" : "action", "type": "string"},
             { "name" : "logStatus", "type" : "string"}
           ]
         }
```

定义此架构时，请指定管道向接收器发送的不同类型事件中可能存在的所有键的超集。

例如，如果事件可能缺少键，则在架构中添加值为 `null` 的键。Null 值声明允许架构处理非统一数据（一些事件具有这些键，另一些事件则没有）。当传入事件确实存在这些键时，则将键值写入接收器。

此架构定义充当筛选器，仅允许将定义的键发送到接收器，并从传入事件中删除未定义的键。

您也可以在接收器中使用 `include_keys` 和 `exclude_keys` 筛选路由到其他接收器的数据。两个筛选器互斥，因此在架构中一次只能使用一个筛选器。此外，不能在用户定义的架构中使用它们。

要使用上述筛选条件创建管道，请使用预先配置的接收器筛选条件蓝图。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

将 Amazon S3 跨账户作为源

您可以通过 Amazon S3 授予跨账户访问权限，这样 OpenSearch Ingestion 管道就可以访问另一个账户中的 S3 存储桶作为来源。要启用跨账户访问，请参阅《Amazon S3 用户指南》中的 Bucket owner granting cross-account bucket permissions。授予访问权限后，请确保您的管道角色具有所需的权限。

然后可以使用 `bucket_owners` 创建管道，从而对用作源的 Amazon S3 存储桶启用跨账户访问：

```
s3-pipeline:
 source:
  s3:
   notification_type: "sqs"
   codec:
    csv:
     delimiter: ","
     quote_character: "\""
     detect_header: True
   sqs:
    queue_url: "https://sqs.ap-northeast-1.amazonaws.com/401447383613/test-s3-queue"
   bucket_owners:
    my-bucket-01: 123456789012
    my-bucket-02: 999999999999
   compression: "gzip"
```

在 Amaz OpenSearch on Security Lake 中使用采集管道

您可以使用 S3 源插件将来自 A mazon Security Lake 的数据提取到您的 OpenSearch 摄取管道中。Security Lake 会自动将来自 Amazon 环境、本地环境和 SaaS 提供商的安全数据集中到专门构建的数据湖中。您可以创建订阅，将数据从 Security Lake 复制到您的 OpenSearch 摄取管道，然后由该渠道将其写入您的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。

要将管道配置为从 Security Lake 读取，请使用预先配置的 Security Lake 蓝图。蓝图包括用于从 Security Lake 摄取开放式网络安全架构框架 (OCSF) parquet 文件的默认配置。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

主题

- 使用以 Amaz OpenSearch on Security Lake 为来源的摄取管道
- 使用以 Amaz OpenSearch on Security Lake 为接收器的摄取管道

使用以 Amaz OpenSearch on Security Lake 为来源的摄取管道

您可以使用 OpenSearch Ingestion 管道中的 Amazon S3 源插件从 Amazon Security Lake 提取数据。Security Lake 自动将来自 Amazon 环境、本地系统和 SaaS 提供商的安全数据集中到专用数据湖。

Amazon Security Lake 在管道内具有以下元数据属性：

- `bucket_name`：Security Lake 创建的 Amazon S3 存储桶的名称，用于存储安全数据。
- `path_prefix`：在 Security Lake IAM 角色策略中定义的自定义源名称。
- `region`：Secur Amazon Web Services 区域 ity Lake S3 存储桶所在的位置。
- `accountID`：启用安全湖的 Amazon Web Services 账户 ID。
- `sts_role_arn`：用于与 Security Lake 结合使用的 IAM 角色的 ARN。

先决条件

在创建 OpenSearch Ingestion 管道之前，请执行以下步骤：

- 启用 Security Lake。
- 在 Security Lake 中创建订阅用户。
  - 选择要摄取到管道的源。
  - 对于订阅者凭证，请添加您打算在 Amazon Web Services 账户 哪里创建管道的 ID。对于外部 ID，请指定 `OpenSearchIngestion-{accountid}`。
  - 对于数据访问方法，请选择 S3。
  - 有关通知详细信息，请选择 SQS 队列。

创建订阅用户时，Security Lake 将自动创建两个内联权限策略，一个用于 S3，一个用于 SQS。策略采用以下格式：`AmazonSecurityLake-amzn-s3-demo-bucket-S3` 和 `AmazonSecurityLake-Amazon Demo-SQS`。要允许管道访问订阅用户源，必须将必需权限与管道角色进行关联。

配置管道角色

在 IAM 中创建新的权限策略，仅组合 Security Lake 自动创建的两个策略中的必需权限。以下示例策略显示了 OpenSearch 摄取管道从多个 Security Lake 来源读取数据所需的最低权限：

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "s3:GetObject"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:s3:::aws-security-data-lake-us-east-1-abcde/aws/
LAMBDA_EXECUTION/1.0/*",
            "arn:aws:s3:::aws-security-data-lake-us-east-1-abcde/aws/S3_DATA/1.0/
*",
            "arn:aws:s3:::aws-security-data-lake-us-east-1-abcde/aws/
VPC_FLOW/1.0/*",
            "arn:aws:s3:::aws-security-data-lake-us-east-1-abcde/aws/ROUTE53/1.0/
*",
            "arn:aws:s3:::aws-security-data-lake-us-east-1-abcde/aws/
SH_FINDINGS/1.0/*"
         ]
      },
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "sqs:ReceiveMessage",
            "sqs:DeleteMessage"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:sqs:us-east-1:111122223333:AmazonSecurityLake-abcde-Main-
Queue"
         ]
      }
   ]
}
```

> **Important**
>
> Security Lake 不负责为您管理管道角色策略。如果向 Security Lake 订阅中添加源或从中删除源，则必须手动更新政策。Security Lake 将为每个日志源创建分区，因此您需要在管道角色中手动添加或删除权限。

必须将以下权限附加到在 S3 源插件配置的 `sts_role_arn` 选项的 `sqs` 下指定的 IAM 角色。

```
version: "2"
source:
  s3:
    ...
    sqs:
      queue_url: "https://sqs.us-east-1amazonaws.com/account-id/
AmazonSecurityLake-amzn-s3-demo-bucket-Main-Queue"
    aws:
      ...
processor:
  ...
sink:
  - opensearch:
      ...
```

创建管道

向管道角色添加权限后，使用预先配置的 Security Lake 蓝图创建管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

必须在 `s3` 源配置中指定 `queue_url` 选项，即要读取的 Amazon SQS 队列 URL。要设置 URL 格式，请在订阅用户配置中找到订阅端点，将 `arn:aws:` 更改为 `https://`。例如 `https://sqs.us-east-1amazonaws.com/account-id/AmazonSecurityLake-Amazon Demo-Main-Queue`。

在 S3 源配置中指定的 `sts_role_arn` 必须是管道角色 ARN。

使用以 Amaz OpenSearch on Security Lake 为接收器的摄取管道

使用 OpenSearch Ingestion 中的 Amazon S3 接收器插件将数据从任何支持的来源发送到亚马逊安全湖。Security Lake 在专用数据湖中收集和存储来自 Amazon本地环境和 SaaS 提供商的安全数据。

要配置管道以将日志数据写入 Security Lake，请使用预先配置的防火墙流量日志蓝图。该蓝图包含默认配置，用于检索存储在 Amazon S3 存储桶中的原始安全日志或其他数据、处理这些记录以及将其标

准化。随后，该蓝图将数据映射到开放式网络安全模式框架（OCSF），并将转换后的符合 OCSF 标准的数据发送至 Security Lake。

该管道具有以下元数据属性：

- `bucket_name`：Security Lake 创建的 Amazon S3 存储桶的名称，用于存储安全数据。
- `path_prefix`：在 Security Lake IAM 角色策略中定义的自定义源名称。
- `region`：Secur Amazon Web Services 区域 ity Lake S3 存储桶所在的位置。
- `accountID`：启用安全湖的 Amazon Web Services 账户 ID。
- `sts_role_arn`：用于与 Security Lake 结合使用的 IAM 角色的 ARN。

先决条件

创建管道以将数据发送至 Security Lake 之前，请执行以下步骤：

- 启用和配置 Amazon Security Lake：设置 Amazon Security Lake，以集中来自不同源的安全数据。有关说明，请参阅 Enabling Security Lake using the console。

  选择源时，选择摄取特定 Amazon 源，然后选择一个或多个要摄取的日志和事件来源。
- 设置权限：配置管道角色所需的权限，以便将数据写入 Security Lake。有关更多信息，请参阅管道角色。

创建管道

使用预先配置的 Security Lake 蓝图，以创建管道。有关更多信息，请参阅 Using blueprints to create a pipeline。

将 OpenSearch 采集管道与 Fluent Bit 配合使用

此示例 Fluent Bit 配置文件将日志数据从 Fluent Bit 发送到 OpenSearch 摄取管道。有关摄取日志数据的更多信息，请参阅 Data Prepper 文档中的日志分析。

注意以下几点：

- `host` 值必须是管道端点。例如 *`pipeline-endpoint.us-east-1`*`osis.amazonaws.com`。
- `aws_service` 值必须为 `osis`。
- 该`aws_role_arn`值是 Amazon IAM 角色的 ARN，供客户端代入并用于签名版本 4 身份验证。

```
[INPUT]
  name                tail
  refresh_interval    5
  path                /var/log/test.log
  read_from_head      true

[OUTPUT]
  Name http
  Match *
  Host pipeline-endpoint.us-east-1osis.amazonaws.com
  Port 443
  URI /log/ingest
  Format json
  aws_auth true
  aws_region region
  aws_service osis
  aws_role_arn arn:aws:iam::account-id:role/ingestion-role
  Log_Level trace
  tls On
```

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch 采集管道，该管道以 HTTP 为源：

```
version: "2"
unaggregated-log-pipeline:
  source:
    http:
      path: "/log/ingest"
  processor:
    - grok:
        match:
          log:
            - "%{TIMESTAMP_ISO8601:timestamp} %{NOTSPACE:network_node}
 %{NOTSPACE:network_host} %{IPORHOST:source_ip}:%{NUMBER:source_port:int} ->
 %{IPORHOST:destination_ip}:%{NUMBER:destination_port:int} %{GREEDYDATA:details}"
    - grok:
        match:
          details:
            - "'%{NOTSPACE:http_method} %{NOTSPACE:http_uri}' %{NOTSPACE:protocol}"
            - "TLS%{NOTSPACE:tls_version} %{GREEDYDATA:encryption}"
            - "%{NUMBER:status_code:int} %{NUMBER:response_size:int}"
    - delete_entries:
        with_keys: ["details", "log"]
```

```
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-domain-endpoint.us-east-1es.amazonaws.com"]
        index: "index_name"
        index_type: custom
        bulk_size: 20
        aws:
          region: "region"
```

将 OpenSearch 采集管道与 Fluentd 配合使用

Fluentd是一个开源数据收集生态系统，它提供了 SDKs 不同的语言和子项目，例如Fluent Bit。此示例 Fluentd 配置文件将日志数据从 Fluentd 发送到摄取管道。 OpenSearch 有关摄取日志数据的更多信息，请参阅 Data Prepper 文档中的日志分析。

注意以下几点：

- endpoint 值必须是管道端点。例如 *pipeline-endpoint*.*us-east-1*osis.amazonaws.com/apache-log-pipeline/logs。
- aws_service 值必须为 osis。
- 该aws_role_arn值是 Amazon IAM 角色的 ARN，供客户端代入并用于签名版本 4 身份验证。

```
<source>
  @type tail
  path logs/sample.log
  path_key log
  tag apache
  <parse>
    @type none
  </parse>
</source>

<filter apache>
  @type record_transformer
  <record>
    log ${record["message"]}
  </record>
</filter>

<filter apache>
  @type record_transformer
```

```
  remove_keys message
</filter>

<match apache>
  @type http
  endpoint pipeline-endpoint.us-east-1osis.amazonaws.com/apache-log-pipeline/logs
  json_array true

  <auth>
    method aws_sigv4
    aws_service osis
    aws_region region
    aws_role_arn arn:aws:iam::account-id:role/ingestion-role
  </auth>

  <format>
    @type json
  </format>

  <buffer>
    flush_interval 1s
  </buffer>
</match>
```

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch 采集管道，该管道以 HTTP 为源：

```
version: "2"
apache-log-pipeline:
  source:
    http:
      path: "/${pipelineName}/logs"
  processor:
    - grok:
        match:
          log:
            - "%{TIMESTAMP_ISO8601:timestamp} %{NOTSPACE:network_node}
 %{NOTSPACE:network_host} %{IPORHOST:source_ip}:%{NUMBER:source_port:int} ->
 %{IPORHOST:destination_ip}:%{NUMBER:destination_port:int} %{GREEDYDATA:details}"
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-domain-endpoint.us-east-1es.amazonaws.com"]
        index: "index_name"
        aws_region: "region"
```

```
        aws_sigv4: true
```

使用带机器学习离线批量推理的 OpenSearch 摄取管道

Amazon OpenSearch Ingestion (OSI) 管道支持机器学习 (ML) 离线批量推理处理，可以低成本高效地丰富大量数据。如果具有可异步处理的大型数据集，即可使用离线批次推断。离线批量推理适用于 Amazon Bedrock 和模型。 SageMaker 此功能适用于所有支持 S OpenSearch ervice 2. Amazon Web Services 区域 17+ 域名的 OpenSearch Ingestion。

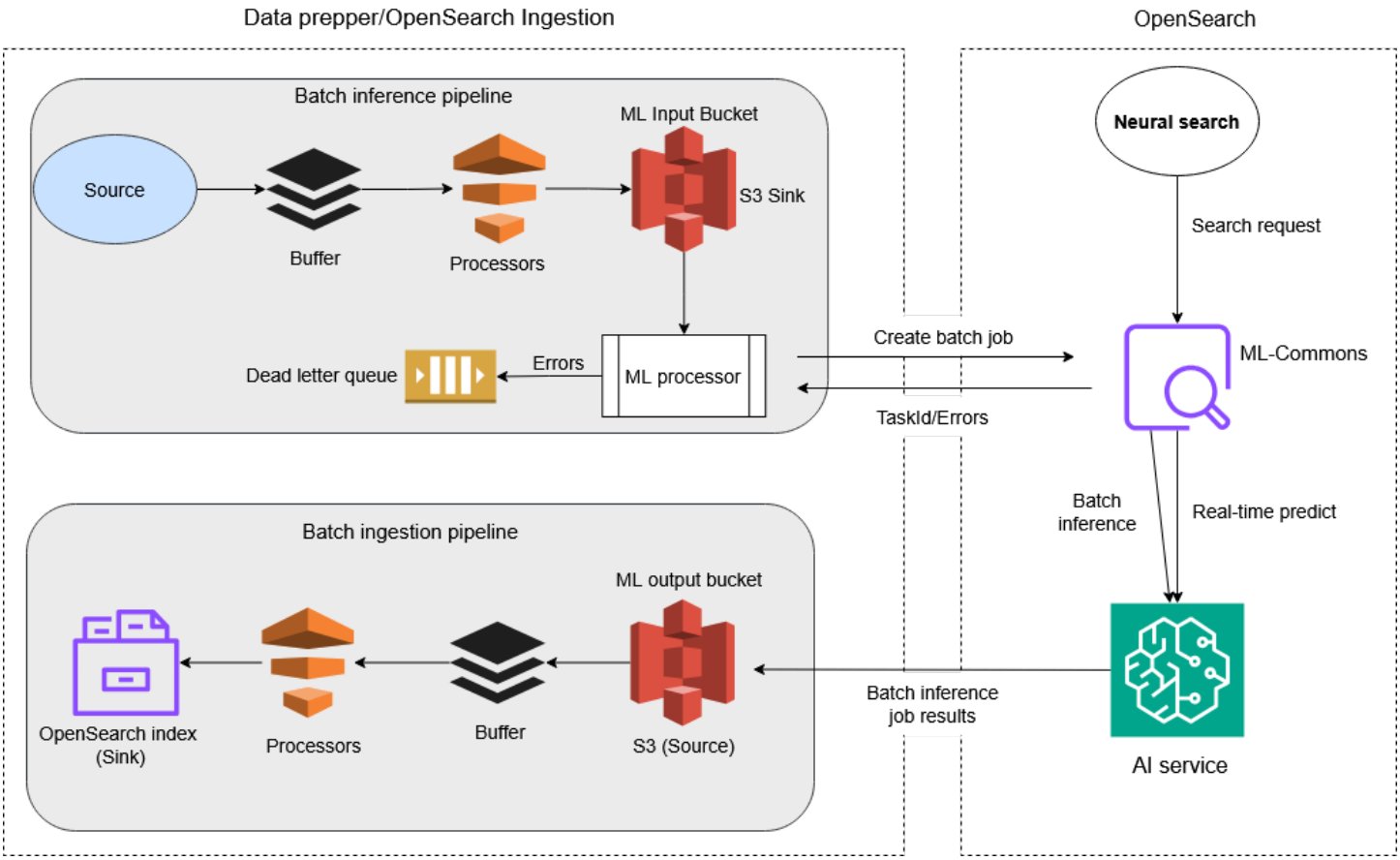
> **Note**
>
> 要进行实时推理处理，请使用 适用于第三方平台的亚马逊 OpenSearch 服务 ML 连接器。

离线批量推理处理利用了 OpenSearch 名为 ML Commons 的功能。ML Commons 通过传输和 REST API 调用提供机器学习算法。这些调用为每个机器学习请求选择正确的节点和资源，并监控机器学习任务，以确保正常运行。通过这种方式，ML Commons 使您可以利用现有的开源机器学习算法，减少开发新的机器学习功能所需的工作量。有关 ML Commons 的更多信息，请参阅 OpenSearch .org 文档中的机器学习。

工作原理

通过向管道添加机器学习推理处理器，您可以在 In OpenSearch gestion 上创建离线批量推理管道。此处理器使您的管道能够连接到 AI 服务 SageMaker ，例如运行批量推理作业。您可以通过在目标域上运行的人工智能连接器（支持 batch_predict ）配置处理器，使其连接到所需的人工智能服务。

OpenSearch Ingestion 使用带有 ML Commons 的`ml_inference`处理器来创建离线批量推理作业。然后，机器学习共享资源使用 batch_predic t API，该API使用部署在亚马逊 Bedrock、Amazon、SageMaker Cohere和OpenAI的外部模型服务器上的模型，以离线异步模式对大型数据集进行推理。下图显示了一个 OpenSearch Ingestion 管道，该管道协调多个组件以端到端地执行此过程：



管道组件的工作原理如下：

管道 1（数据准备和转换）*：

- 来源：数据是从 OpenSearch Ingestion 支持的外部来源扫描的。
- 数据处理器：原始数据经过处理并转换为正确格式，以便在集成的人工智能服务上进行批次推断。
- S3（接收器）：处理后的数据暂存于 Amazon S3 存储桶中，可随时作为输入数据用于在集成的 AI 服务上运行批次推断任务。

管道 2（触发 ML batch_inference）：

- 来源：通过自动化 S3 事件检测，识别由管道 1 输出创建的新文件。
- Ml_inference 处理器：通过异步批处理作业生成 ML 推理的处理器。该处理器通过在目标域上运行的已配置的 AI 连接器连接到 AI 服务。
- 任务 ID：每个批处理作业在 ml-commons 中都关联一个任务 ID，用于跟踪和管理。
- OpenSearch ML Commons：ML Commons 托管实时神经搜索模型，管理与远程 AI 服务器的连接器， APIs 并为批量推理和作业管理提供服务。

- 人工智能服务： OpenSearch 机器学习共享资源与 Amazon Bedrock 和 Amazon 等人工智能服务 SageMaker进行交互，对数据进行批量推断，从而生成预测或见解。结果将异步保存到单独的 S3 文件中。

管道 3（批量摄取）：

- S3（来源）：批处理作业的结果存储在 S3 中，这是此管道的来源。
- 数据转换处理器：在摄取批次推断输出之前，对其进行进一步的处理和转换。这样可以确保数据在 OpenSearch 索引中正确映射。
- OpenSearch index（Sink）：将处理后的结果编入索引， OpenSearch 以便存储、搜索和进一步分析。

> **Note**
>
> *管道 1 所述流程为可选流程。如果您愿意，可跳过该过程，直接将准备好的数据上传到 S3 接收器，即可创建批处理作业。

关于 ml_inference 处理器

OpenSearch Ingestion 使用 S3 扫描源和 ML 推理处理器之间的专门集成进行批处理。S3 Scan 采用纯元数据模式运行，无需读取实际文件内容即可高效收集 S3 文件信息。`ml_inference`处理器使用 S3 文件与 ML 共享资源进行协调 URLs 以进行批处理。此设计通过最大限度地减少扫描阶段不必要的数据传输，优化批次推断工作流程。您可以使用参数定义 `ml_inference` 处理器。示例如下：

```
processor:
    - ml_inference:
        # The endpoint URL of your OpenSearch domain
        host: "https://Amazon test-offlinebatch-123456789abcdefg.us-
west-2.es.amazonaws.com"

        # Type of inference operation:
        # - batch_predict: for batch processing
        # - predict: for real-time inference
        action_type: "batch_predict"

        # Remote ML model service provider (Amazon Bedrock or SageMaker)
        service_name: "bedrock"
```

```
        # Unique identifier for the ML model
        model_id: "Amazon TestModelID123456789abcde"

        # S3 path where batch inference results will be stored
        output_path: "s3://amzn-s3-demo-bucket/"

        # Supports ISO_8601 notation strings like PT20.345S or PT15M
        # These settings control how long to keep your inputs in the processor for
retry on throttling errors
        retry_time_window: "PT9M"

        # Amazon configuration settings
        aws:
            # Amazon Web Services ## where the Lambda function is deployed
            region: "us-west-2"
            # IAM role ARN for Lambda function execution
            sts_role_arn: "arn:aws::iam::account_id:role/Admin"

        # Dead-letter queue settings for storing errors
        dlq:
          s3:
            region: us-west-2
            bucket: batch-inference-dlq
            key_path_prefix: bedrock-dlq
            sts_role_arn: arn:aws:iam::account_id:role/OSI-invoke-ml

        # Conditional expression that determines when to trigger the processor
        # In this case, only process when bucket matches "amzn-s3-demo-bucket"
        ml_when: /bucket == "amzn-s3-demo-bucket"
```

使用 ml_inference 处理器提高摄取性能

OpenSearch Ingestion `ml_inference` 处理器显著增强了支持 ML 的搜索的数据摄取性能。对于需要机器学习模型生成数据的使用案例，包括语义搜索、多模态搜索、文档增强和查询理解，该处理器是理想之选。在语义搜索中，处理器能够将大规模、高维向量的创建和摄取速度提升一个数量级。

与实时模型调用相比，处理器的离线批量推断功能具有显著优势。实时处理需要依赖具有容量限制的在线模型服务器，而批次推断则能根据需求动态扩展计算资源，并以并行方式处理数据。例如，当 OpenSearch 摄取管道收到十亿个源数据请求时，它会为机器学习批量推理输入创建 100 个 S3 文件。然后，`ml_inference`处理器使用 100 个 `ml.m4.xlarge` Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 实例启动 SageMaker 批处理作业，在 14 小时内完成十亿个请求的矢量化——在实时模式下几乎不可能完成这项任务。

配置 ml_inference 处理器以接收语义搜索的数据请求

以下过程将引导您完成设置和配置 OpenSearch Ingestion `ml_inference` 处理器的过程，以使用文本嵌入模型提取十亿个用于语义搜索的数据请求。

主题

- 步骤 1：创建连接器并在中注册模型 OpenSearch
- 步骤 2：为机器学习离线批量推理创建 OpenSearch 摄取管道
- 步骤 3：准备数据以供摄取
- 步骤 4：监控批次推断作业
- 步骤 5：运行搜索

步骤 1：创建连接器并在中注册模型 OpenSearch

在以下步骤中，使用 ML Commons batch_inference_sagemaker_connector_blueprint 在亚马逊中创建连接器和模型。 SageMaker如果您更喜欢使用 OpenSearch Amazon CloudFormation 集成模板，请参阅本节（替代程序）步骤 1：使用 Amazon CloudFormation 集成模板创建连接器和模型后面的内容。

要在中创建连接器并注册模型 OpenSearch

1. 在中创建深度 Java 库 (DJL) 机器学习模型以 SageMaker 进行批量转换。要查看其他 DJL 模型，请参阅 semantic_search_with_cfn_ tem plate_for_sageMaker，网址为： GitHub

```
POST https://api.sagemaker.us-east-1.amazonaws.com/CreateModel
{
   "ExecutionRoleArn": "arn:aws:iam::123456789012:role/aos_ml_invoke_sagemaker",
   "ModelName": "DJL-Text-Embedding-Model-imageforjsonlines",
   "PrimaryContainer": {
      "Environment": {
         "SERVING_LOAD_MODELS" : "djl://ai.djl.huggingface.pytorch/sentence-
transformers/all-MiniLM-L6-v2"
      },
      "Image": "763104351884.dkr.ecr.us-east-1.amazonaws.com/djl-inference:0.29.0-
cpu-full"
   }
}
```

2. 创建连接器，将 `batch_predict` 作为 `actions` 字段中的新 `action` 类型：

```
POST /_plugins/_ml/connectors/_create
```

```
{
  "name": "DJL Sagemaker Connector: all-MiniLM-L6-v2",
  "version": "1",
  "description": "The connector to sagemaker embedding model all-MiniLM-L6-v2",
  "protocol": "aws_sigv4",
  "credential": {
  "roleArn": "arn:aws:iam::111122223333:role/SageMakerRole"
},
  "parameters": {
    "region": "us-east-1",
    "service_name": "sagemaker",
    "DataProcessing": {
      "InputFilter": "$.text",
      "JoinSource": "Input",
      "OutputFilter": "$"
    },
    "MaxConcurrentTransforms": 100,
    "ModelName": "DJL-Text-Embedding-Model-imageforjsonlines",
    "TransformInput": {
      "ContentType": "application/json",
      "DataSource": {
        "S3DataSource": {
          "S3DataType": "S3Prefix",
          "S3Uri": "s3://offlinebatch/msmarcotests/"
        }
      },
      "SplitType": "Line"
    },
    "TransformJobName": "djl-batch-transform-1-billion",
    "TransformOutput": {
      "AssembleWith": "Line",
      "Accept": "application/json",
      "S3OutputPath": "s3://offlinebatch/msmarcotestsoutputs/"
    },
    "TransformResources": {
      "InstanceCount": 100,
      "InstanceType": "ml.m4.xlarge"
    },
    "BatchStrategy": "SingleRecord"
  },
  "actions": [
    {
      "action_type": "predict",
      "method": "POST",
```

```
      "headers": {
        "content-type": "application/json"
      },
      "url": "https://runtime.sagemaker.us-east-1.amazonaws.com/endpoints/
OpenSearch-sagemaker-060124023703/invocations",
      "request_body": "${parameters.input}",
      "pre_process_function": "connector.pre_process.default.embedding",
      "post_process_function": "connector.post_process.default.embedding"
    },
    {
      "action_type": "batch_predict",
      "method": "POST",
      "headers": {
        "content-type": "application/json"
      },
      "url": "https://api.sagemaker.us-east-1.amazonaws.com/CreateTransformJob",
      "request_body": """{ "BatchStrategy": "${parameters.BatchStrategy}",
 "ModelName": "${parameters.ModelName}", "DataProcessing" :
 ${parameters.DataProcessing}, "MaxConcurrentTransforms":
 ${parameters.MaxConcurrentTransforms}, "TransformInput":
 ${parameters.TransformInput}, "TransformJobName" :
 "${parameters.TransformJobName}", "TransformOutput" :
 ${parameters.TransformOutput}, "TransformResources" :
 ${parameters.TransformResources}}"""
    },
    {
      "action_type": "batch_predict_status",
      "method": "GET",
      "headers": {
        "content-type": "application/json"
      },
      "url": "https://api.sagemaker.us-east-1.amazonaws.com/DescribeTransformJob",
      "request_body": """{ "TransformJobName" :
 "${parameters.TransformJobName}"}"""
    },
    {
      "action_type": "cancel_batch_predict",
      "method": "POST",
      "headers": {
        "content-type": "application/json"
      },
      "url": "https://api.sagemaker.us-east-1.amazonaws.com/StopTransformJob",
      "request_body": """{ "TransformJobName" :
 "${parameters.TransformJobName}"}"""
```

```
    }
  ]
}
```

3. 使用返回的连接器 ID 注册 SageMaker 模型：

```
POST /_plugins/_ml/models/_register
{
    "name": "SageMaker model for batch",
    "function_name": "remote",
    "description": "test model",
    "connector_id": "example123456789-abcde"
}
```

4. 使用 `batch_predict` 操作类型调用模型：

```
POST /_plugins/_ml/models/teHr3JABBiEvs-eod7sn/_batch_predict
{
  "parameters": {
    "TransformJobName": "SM-offline-batch-transform"
  }
}
```

响应包含批处理作业的任务 ID：

```
{
 "task_id": "exampleIDabdcefd_1234567",
 "status": "CREATED"
}
```

5. 使用任务 ID 调用 Get Task API，以检查批处理作业状态：

```
GET /_plugins/_ml/tasks/exampleIDabdcefd_1234567
```

响应包含任务状态：

```
{
  "model_id": "nyWbv5EB_tT1A82ZCu-e",
  "task_type": "BATCH_PREDICTION",
  "function_name": "REMOTE",
  "state": "RUNNING",
  "input_type": "REMOTE",
```

```
  "worker_node": [
    "WDZnIMcbTrGtnR4Lq9jPDw"
  ],
  "create_time": 1725496527958,
  "last_update_time": 1725496527958,
  "is_async": false,
  "remote_job": {
    "TransformResources": {
      "InstanceCount": 1,
      "InstanceType": "ml.c5.xlarge"
    },
    "ModelName": "DJL-Text-Embedding-Model-imageforjsonlines",
    "TransformOutput": {
      "Accept": "application/json",
      "AssembleWith": "Line",
      "KmsKeyId": "",
      "S3OutputPath": "s3://offlinebatch/output"
    },
    "CreationTime": 1725496531.935,
    "TransformInput": {
      "CompressionType": "None",
      "ContentType": "application/json",
      "DataSource": {
        "S3DataSource": {
          "S3DataType": "S3Prefix",
          "S3Uri": "s3://offlinebatch/sagemaker_djl_batch_input.json"
        }
      },
      "SplitType": "Line"
    },
    "TransformJobArn": "arn:aws:sagemaker:us-east-1:111122223333:transform-job/SM-
offline-batch-transform15",
    "TransformJobStatus": "InProgress",
    "BatchStrategy": "SingleRecord",
    "TransformJobName": "SM-offline-batch-transform15",
    "DataProcessing": {
      "InputFilter": "$.content",
      "JoinSource": "Input",
      "OutputFilter": "$"
    }
  }
}
```

（替代程序）步骤 1：使用 Amazon CloudFormation 集成模板创建连接器和模型

如果您愿意，可以使用 Amazon CloudFormation 自动创建所有必需的 Amazon SageMaker 连接器和模型以进行机器学习推理。此方法通过使用 Amazon S OpenSearch ervice 控制台中提供的预配置模板来简化设置。有关更多信息，请参阅 使用 Amazon CloudFormation 为语义搜索设置远程推理。

部署可创建所有必需 SageMaker 连接器和模型的 Amazon CloudFormation 堆栈

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择集成。
3. 在 “搜索” 字段中输入**SageMaker**，然后选择 “通过 Amazon 与文本嵌入模型集成” SageMaker。
4. 选择配置域，然后选择配置 VPC 域或配置公共域。
5. 在模板字段中输入信息。对于启用离线批次推断，选择 true，以配置用于离线批量处理的资源。
6. 选择 “创建” 以创建 Amazon CloudFormation 堆栈。
7. 创建堆栈后，在 Amazon CloudFormation 控制台中打开输出选项卡，查找 connector_id 和 model_id。在后续配置管道时，您将需要这些值。

步骤 2：为机器学习离线批量推理创建 OpenSearch 摄取管道

使用以下示例为机器学习离线批量推 OpenSearch 断创建采集管道。有关为 OpenSearch Ingestion 创建管道的更多信息，请参阅。创建 Amazon OpenSearch Ingestion 管道

开始之前

在以下示例中，您可以为 `sts_role_arn` 参数指定 IAM 角色 ARN。使用以下步骤验证此角色是否已映射到有权访问 ml-commons 的后端角色。 OpenSearch

1. 导航到您的 OpenSearch 服务域的 OpenSearch 仪表板插件。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域控制面板上找到仪表板终端节点。
2. 从主菜单中选择安全、角色，然后选择 ml_full_access 角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 在后端角色下，输入需要权限才能调用域的 Lambda 角色的 ARN。这是一个例子：arn: aws: iam::: role/ *111122223333 lambda-role*
5. 选择映射并确认在映射的用户下显示的用户或角色。

为机器学习离线批量推理创建 OpenSearch 摄取管道的示例

```
version: '2'
extension:
  osis_configuration_metadata:
    builder_type: visual
sagemaker-batch-job-pipeline:
  source:
    s3:
      acknowledgments: true
      delete_s3_objects_on_read: false
      scan:
        buckets:
          - bucket:
              name: name
              data_selection: metadata_only
              filter:
                include_prefix:
                  - sagemaker/sagemaker_djl_batch_input
                exclude_suffix:
                  - .manifest
          - bucket:
              name: name
              data_selection: data_only
              filter:
                include_prefix:
                  - sagemaker/output/
        scheduling:
          interval: PT6M
      aws:
        region: name
      default_bucket_owner: account_ID
      codec:
        ndjson:
          include_empty_objects: false
      compression: none
      workers: '1'
  processor:
    - ml_inference:
        host: "https://search-AWStest-offlinebatch-123456789abcdef.us-
west-2.es.amazonaws.com"
        aws_sigv4: true
        action_type: "batch_predict"
        service_name: "sagemaker"
        model_id: "model_ID"
```

```
        output_path: "s3://AWStest-offlinebatch/sagemaker/output"
        aws:
          region: "us-west-2"
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account_ID:role/Admin"
        ml_when: /bucket == "AWStest-offlinebatch"
        dlq:
          s3:
            region: us-west-2
            bucket: batch-inference-dlq
            key_path_prefix: bedrock-dlq
            sts_role_arn: arn:aws:iam::account_ID:role/OSI-invoke-ml
    - copy_values:
        entries:
          - from_key: /text
            to_key: chapter
          - from_key: /SageMakerOutput
            to_key: chapter_embedding
          - delete_entries:
            with_keys:
          - text
          - SageMakerOutput
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-AWStest-offlinebatch-123456789abcdef.us-
west-2.es.amazonaws.com"]
        aws:
          serverless: false
          region: us-west-2
        routes:
          - ml-ingest-route
        index_type: custom
        index: test-nlp-index
  routes:
    - ml-ingest-route: /chapter != null and /title != null
```

步骤 3：准备数据以供摄取

要为机器学习离线批量推理处理准备数据，请使用自己的工具或流程自行准备数据，也可以使用 OpenSearch Data Prepper。确认数据已按正确格式组织，具体可通过两种方式实现：使用管道从数据来源获取数据，或创建机器学习数据集。

以下示例使用 MS MARCO 数据集，该数据集包含一组用于自然语言处理任务的真实用户查询。该数据集采用 JSONL 格式，其中每行代表向机器学习嵌入模型发送的一个请求：

```
{"_id": "1185869", "text": ")what was the immediate impact of the Paris Peace Treaties
 of 1947?", "metadata": {"world war 2"}}
{"_id": "1185868", "text": "_________ justice is designed to repair the harm to victim,
 the community and the offender caused by the offender criminal act. question 19
 options:", "metadata": {"law"}}
{"_id": "597651", "text": "what is amber", "metadata": {"nothing"}}
{"_id": "403613", "text": "is autoimmune hepatitis a bile acid synthesis disorder",
 "metadata": {"self immune"}}
...
```

要使用 MS MARCO 数据集进行测试，请设想这样的场景：构建 10 亿个输入请求，这些请求分布在 100 个文件中，每个文件包含 1000 万个请求。这些文件将存储在亚马逊 S3 中，前缀为 s3://offlinebatch/sagemaker/sagemaker_djl_batch_input/。 OpenSearch Ingestion 管道将同时扫描这 100 个文件，并启动一个包含 100 个工作人员的 SageMaker 批处理作业进行并行处理，从而实现高效的矢量化处理，并将这十亿个文档摄入其中。 OpenSearch

在生产环境中，您可以使用 OpenSearch 摄取管道为批量推理输入生成 S3 文件。该管道支持多种数据来源，并按计划运行，持续将源数据转换为 S3 文件。随后，人工智能服务器会通过计划的离线批处理作业自动处理这些文件，从而确保持续的数据处理和摄取。

步骤 4：监控批次推断作业

您可以使用 SageMaker 控制台或监控批量推理作业。 Amazon CLI您还可以使用 Get Task API 监控批量作业：

```
GET /_plugins/_ml/tasks/_search
{
  "query": {
    "bool": {
      "filter": [
        {
          "term": {
            "state": "RUNNING"
          }
        }
      ]
    }
  },
  "_source": ["model_id", "state", "task_type", "create_time", "last_update_time"]
}
```

该 API 会返回活跃批处理作业任务的列表：

```
{
  "took": 2,
  "timed_out": false,
  "_shards": {
    "total": 5,
    "successful": 5,
    "skipped": 0,
    "failed": 0
  },
  "hits": {
    "total": {
      "value": 3,
      "relation": "eq"
    },
    "max_score": 0.0,
    "hits": [
      {
        "_index": ".plugins-ml-task",
        "_id": "nyWbv5EB_tT1A82ZCu-e",
        "_score": 0.0,
        "_source": {
          "model_id": "nyWbv5EB_tT1A82ZCu-e",
          "state": "RUNNING",
          "task_type": "BATCH_PREDICTION",
          "create_time": 1725496527958,
          "last_update_time": 1725496527958
        }
      },
      {
        "_index": ".plugins-ml-task",
        "_id": "miKbv5EB_tT1A82ZCu-f",
        "_score": 0.0,
        "_source": {
          "model_id": "miKbv5EB_tT1A82ZCu-f",
          "state": "RUNNING",
          "task_type": "BATCH_PREDICTION",
          "create_time": 1725496528123,
          "last_update_time": 1725496528123
        }
      },
      {
        "_index": ".plugins-ml-task",
        "_id": "kiLbv5EB_tT1A82ZCu-g",
```

```
        "_score": 0.0,
        "_source": {
          "model_id": "kiLbv5EB_tT1A82ZCu-g",
          "state": "RUNNING",
          "task_type": "BATCH_PREDICTION",
          "create_time": 1725496529456,
          "last_update_time": 1725496529456
        }
      }
    ]
  }
}
```

步骤 5：运行搜索

监控批次推断作业并确认其完成后，您可以运行多种类型的 AI 搜索，包括语义搜索、混合搜索、对话式搜索（使用 RAG）、神经稀疏搜索和多模态搜索。有关 OpenSearch 服务支持的 AI 搜索的更多信息，请参阅 AI 搜索。

要搜索原始向量，请使用 knn 查询类型，提供 vector 数组作为输入，并指定返回的结果数量 k：

```
GET /my-raw-vector-index/_search
{
  "query": {
    "knn": {
      "my_vector": {
        "vector": [0.1, 0.2, 0.3],
        "k": 2
      }
    }
  }
}
```

要运行 AI 驱动的搜索，请使用 neural 查询类型。指定query_text输入、您在 model_id OpenSearch Ingestion 管道中配置的嵌入模型以及返回的结果k数。要将嵌入字段排除在搜索结果之外，请在 _source.excludes 参数中指定嵌入字段的名称：

```
GET /my-ai-search-index/_search
{
  "_source": {
    "excludes": [
      "output_embedding"
```

```
    ]
  },
  "query": {
    "neural": {
      "output_embedding": {
        "query_text": "What is AI search?",
        "model_id": "mBGzipQB2gmRjlv_dOoB",
        "k": 2
      }
    }
  }
}
```

将采集管道与 C OpenSearch ollector 配合使用 OpenTelemetry

您可以使用OpenTelemetry 收集器将日志、跟踪和指标提取到 OpenSearch 摄取管道中。单个管道可用于将所有日志、跟踪和指标提取到域或集合上的不同索引。您还可以使用管道仅单独采集日志、跟踪记录或指标。

主题

- 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 跨账户连接
- 限制
- 为 OpenTelemetry 信号源推荐的 CloudWatch 警报

先决条件

在设置OpenTelemetry 配置文件时，必须配置以下内容才能进行摄取：

- 摄取角色需要`osis:Ingest`权限才能与管道交互。有关更多信息，请参阅摄取角色。
- 终端节点值必须包含您的管道端点。例如，`https://pipeline-endpoint.us-east-1.osis.amazonaws.com`.
- 服务值必须为`osis`。
- OTLP/HTTP 导出器的压缩选项必须与管道所选源上的压缩选项相匹配。

```
extensions:
    sigv4auth:
        region: "region"
        service: "osis"

exporters:
    otlphttp:
        logs_endpoint: "https://pipeline-endpoint.us-east-1.osis.amazonaws.com/v1/logs"
        metrics_endpoint: "https://pipeline-endpoint.us-east-1.osis.amazonaws.com/v1/
metrics"
        traces_endpoint: "https://pipeline-endpoint.us-east-1.osis.amazonaws.com/v1/
traces"
        auth:
            authenticator: sigv4auth
        compression: none

service:
    extensions: [sigv4auth]
    pipelines:
        traces:
        receivers: [jaeger]
        exporters: [otlphttp]
```

步骤 1：配置管道角色

设置 OpenTelemetry 收集器配置后，设置要在工作流配置中使用的管道角色。管道角色不需要 OTLP 源所需的特定权限，只有授予管道访问 OpenSearch 域或集合的权限。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch Ingestion 管道，将 OTLP 指定为来源。您还可以将 OpenTelemetry 日志、指标和跟踪配置为单独的来源。

OTLP 源管道配置：

```
version: 2
otlp-pipeline:
    source:
        otlp:
            logs_path: /otlp-pipeline/v1/logs
            traces_path: /otlp-pipeline/v1/traces
            metrics_path: /otlp-pipeline/v1/metrics
```

```
    sink:
        - opensearch:
            hosts: ["https://search-mydomain.region.es.amazonaws.com"]
            index: "ss4o_metrics-otel-%{yyyy.MM.dd}"
            index_type: custom
            aws:
                region: "region"
```

OpenTelemetry 日志管道配置：

```
version: 2
otel-logs-pipeline:
  source:
    otel_logs_source:
        path: /otel-logs-pipeline/v1/logs
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.region.es.amazonaws.com"]
        index: "ss4o_metrics-otel-%{yyyy.MM.dd}"
        index_type: custom
        aws:
            region: "region"
```

OpenTelemetry 指标管道配置：

```
version: 2
otel-metrics-pipeline:
  source:
    otel_metrics_source:
        path: /otel-metrics-pipeline/v1/metrics
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.region.es.amazonaws.com"]
        index: "ss4o_metrics-otel-%{yyyy.MM.dd}"
        index_type: custom
        aws:
            region: "region"
```

OpenTelemetry 跟踪管道配置：

```
version: 2
otel-trace-pipeline:
  source:
    otel_trace_source:
        path: /otel-traces-pipeline/v1/traces
  sink:
    - opensearch:
        hosts: ["https://search-mydomain.region.es.amazonaws.com"]
        index: "ss4o_metrics-otel-%{yyyy.MM.dd}"
        index_type: custom
        aws:
            region: "region"
```

您可以使用预先配置的蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

跨账户连接

OpenSearch 具有 OpenTelemetry 来源的摄取管道具有跨账户摄取功能。Amazon OpenSearch Ingestion 允许您共享 Amazon Web Services 账户 从虚拟私有云 (VPC) 到独立 VPC 中的管道终端节点的管道。有关更多信息，请参阅 the section called “配置管道以实现跨账户提取”。

限制

OpenSearch 摄取管道无法接收任何大于 20mb 的请求。此值由用户在`max_request_length`选项中配置。此选项默认为 10mb。

为 OpenTelemetry 信号源推荐的 CloudWatch 警报

建议使用以下 CloudWatch 指标来监控您的摄取管道的性能。这些指标可能有助您确定处理的导出数据量、处理的流事件量、处理导出和流事件时的错误数以及写入目标的文档数量。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在其中一个指标在指定时间内超过指定值时执行操作。

OTLP 来源的 CloudWatch 指标格式为。`{pipeline-name}.otlp.{logs | traces | metrics}.{metric-name}`例如 `otel-pipeline.otlp.metrics.requestTimeouts.count`。

如果使用单个 OpenTelemetry 来源，则指标的格式将为`{pipeline-name}.{source-name}.{metric-name}`。例如 `trace-pipeline.otel_trace_source.requestTimeouts.count`。

所有三种 OpenTelemetry 数据类型都将具有相同的指标，但为简洁起见，下表中仅列出了 OTLP 源日志类型数据的指标。

指标	说明
otel-pipeline.BlockingBuffer.bufferUsage.value	指示正在使用的缓冲区数量。
otel-pipeline.otlp.logs.requestTimeouts.count	已超时的请求数。
otel-pipeline.otlp.logs.requestsReceived.count	OpenTelemetry 收集器收到的请求数。
otel-pipeline.otlp.logs.badRequests.count	OpenTelemetry 收集器收到的格式错误的请求数。
otel-pipeline.otlp.logs.requestsTooLarge.count	OpenTelemetry 收集器收到的大于最大值 20mb 的请求数。
otel-pipeline.otlp.logs.internalServerError.count	从 OpenTelemetry 收集器收到的 HTTP 500 错误的数量。
otel-pipeline.opensearch.bulkBadRequestErrors.count	批量请求期间由于请求格式错误而导致的错误计数。
otel-pipeline.opensearch.bulkRequestLatency.avg	向发出的批量写入请求的平均延迟 OpenSearch。
otel-pipeline.opensearch.bulkRequestNotFoundErrors.count	由于找不到目标数据而失败的批量请求数。
otel-pipeline.opensearch.bulkRequestNumberOfRetries.count	采集管道为写 OpenSearch 入集群而进行的重试次数。 OpenSearch
otel-pipeline.opensearch.bulkRequestSizeBytes.sum	向发出的所有批量请求的总大小（以字节为单位） OpenSearch。
otel-pipeline.opensearch.documentErrors.count	向发送文档时出现的错误数 OpenSearch。导致错误的文件将发送给 DLQ。
otel-pipeline.opensearch.documentsSuccess.count	成功写入 OpenSearch 集群或集合的文档数。

指标	说明
otel-pipeline.opensearch.documentsSuccessFirstAttempt.count	第一次尝试成功编入索引 OpenSearch 的文档数。
otel-pipeline.opensearch.documentsVersionConflictErrors.count	处理过程中由于文档版本冲突而导致的错误计数。
otel-pipeline.opensearch.PipelineLatency.avg	OpenSearch Ingestion 管道通过从源读取数据到写入目标来处理数据的平均延迟。
otel-pipeline.opensearch.PipelineLatency.max	通过从源读取数据到写入目标来处理数据的 OpenSearch Ingestion 管道的最大延迟。
otel-pipeline.opensearch.recordsIn.count	成功摄入 OpenSearch的记录数。该指标对于跟踪正在处理和存储的数据量至关重要。
otel-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RecordsFailed.count	未能写入 DLQ 的记录数。
otel-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RecordsSuccess.count	写入 DLQ 的记录数。
otel-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RequestLatency.count	Amazon S3 死信队列请求的延迟测量次数。
otel-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RequestLatency.sum	向 Amazon S3 死信队列发出的所有请求的总延迟
otel-pipeline.opensearch.s3.dlqS3RequestSizeBytes.sum	向 Amazon S3 死信队列发出的所有请求的总大小（以字节为单位）。
otel-pipeline.recordsProcessed.count	管道中处理的记录总数，这是衡量整体吞吐量的关键指标。
otel-pipeline.opensearch.bulkRequestInvalidInputErrors.count	OpenSearch 由于输入无效而导致的批量请求错误计数，这对于监控数据质量和操作问题至关重要。

在适用于 Pro OpenSearch metheus 的亚马逊托管服务中使用采集管道

您可以使用适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务作为采集渠道的目的地，以 OpenSearch 时间序列格式存储指标。Prometheus 接收器允许您将管道中的指标或其他时间序列数据 OpenTelemetry 发送到适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务工作区，以进行监控、提醒和分析。

通过`prometheus`接收器插件， OpenSearch Ingestion 管道能够使用 Prometheus 远程写入协议将指标数据写入适用于 Prometheus 工作空间的亚马逊托管服务。此集成使您能够：

- 将时间序列指标数据存储在适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务中
- 使用适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务和亚马逊托管 Grafana 监控指标并发出警报
- 同时将指标路由到多个目的地（例如， OpenSearch 以及适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务）
- 处理来自外部代理的 OpenTelemetry 指标或在管道内生成指标

主题

- 先决条件
- 步骤 1：配置管道角色
- 步骤 2：创建管道
- 监控和排查
- 限制
- 最佳实践

先决条件

在配置 Prometheus 接收器之前，请确保具备以下条件：

- 适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务工作空间：在与您的摄取管道 Amazon Web Services 账户 相同 Amazon Web Services 区域 的工作空间中创建一个工作空间。 OpenSearch 有关说明，请参阅《适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务用户指南》中的创建工作空间。
- IAM 权限：将 IAM 角色配置为具有写入适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务的权限。有关更多信息，请参阅 the section called “步骤 1：配置管道角色”。

> **Note**
>
> 适用于 Prometheus 工作空间的亚马逊托管服务必须使用服务托管密钥。 Amazon Amazon KMS Amazon Prometheus 托管服务目前不支持客户管理的 Amazon KMS 密钥 Prometheus 接收管道中的接收渠道。 OpenSearch

步骤 1：配置管道角色

Prometheus 接收器会自动继承管道角色的 IAM 身份验证权限，因此无需在接收器设置中进行其他角色配置（`sts_role_arn`例如）。

以下示例策略显示了使用适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务作为接收器所需的权限：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "AMPRemoteWrite",
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "aps:RemoteWrite"
      ],
      "Resource": "arn:aws:aps:region:account-id:workspace/workspace-id"
    }
  ]
}
```

替换以下占位符：

- *region*: 你的 Amazon Web Services 区域（例如，`us-east-1`）
- *account-id*: 你的 Amazon Web Services 账户 身份证
- *workspace-id*: 您的亚马逊托管服务 Prometheus 工作空间 ID

您必须将这些权限附加到您的管道角色。

确保您的管道角色具有允许 OpenSearch Ingestion担任该角色的信任关系：

```
{
```

```
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "osis-pipelines.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

步骤 2：创建管道

设置权限后，您可以将 OpenSearch 采集管道配置为使用适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务作为接收器。

基本配置

以下示例显示了 Prometheus 接收器的最小配置：

```
version: "2"
sink:
  - prometheus:
      url: "https://aps-workspaces.region.amazonaws.com/workspaces/workspace-id/api/v1/
remote_write"
      aws:
        region: "region"
```

您必须在prometheus接收器配置中指定url选项，即适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务远程写入端点。要格式化 URL，请在适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务控制台中找到您的工作空间 ID，然后按如下方式构建 URL：。https://aps-workspaces.*region*.amazonaws.com/workspaces/*workspace-id*/api/v1/remote_write

配置选项

使用以下选项为 Prometheus 接收器配置批处理和刷新行为：

Prometheus 水槽配置选项

Option	必需	Type	说明
`max_events`	否	整数	在刷新到 Prometheus 之前要累积的最大事件数。默认值为 `1000`。
`max_request_size`	否	字节数	刷新前请求负载的最大大小。默认值为 `1mb`。
`flush_interval`	否	Duration	在刷新事件之前等待的最长时间。默认值为 `10s`。允许的最大值为`60s`。

管道示例

示例 1：适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务的 OpenTelemetry 指标

此管道接收来自外部代理的 OpenTelemetry 指标，并将其写入适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务：

```
version: "2"
source:
  otel_metrics_source:
    path: "/v1/metrics"
    output_format: otel

sink:
  - prometheus:
      url: "https://aps-workspaces.us-east-1.amazonaws.com/workspaces/ws-
a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111/api/v1/remote_write"
      aws:
        region: "us-east-1"
```

示例 2：双水槽—— OpenSearch 以及适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务

此渠道将指标传送到两者 OpenSearch 以及适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务：

```
version: "2"
source:
  otel_metrics_source:
```

```
    path: "/v1/metrics"
    output_format: otel

sink:
  - opensearch:
      hosts:
        - "https://search-domain-endpoint.us-east-1.es.amazonaws.com"
      index: "metrics-%{yyyy.MM.dd}"
      aws:
        region: "us-east-1"
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::123456789012:role/OSI-Pipeline-Role"

  - prometheus:
      url: "https://aps-workspaces.us-east-1.amazonaws.com/workspaces/ws-
a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111/api/v1/remote_write"
      aws:
        region: "us-east-1"
```

示例 3：带筛选功能的指标

在将指标发送到亚马逊 Prometheus 托管服务之前，此渠道会筛选指标：

```
version: "2"
source:
  otel_metrics_source:
    path: "/v1/metrics"
    output_format: otel

processor:
  - drop_events:
      drop_when: '/name != "http.server.duration" and /name != "http.client.duration"'

sink:
  - prometheus:
      url: "https://aps-workspaces.us-east-1.amazonaws.com/workspaces/ws-
a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111/api/v1/remote_write"
      aws:
        region: "us-east-1"
```

您可以使用预先配置的 Amazon Prometheus 托管服务蓝图来创建这些管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

使用亚马逊托管服务为 Prometheus sink 创建管道

使用控制 Amazon 台

1. 导航到 OpenSearch 服务控制台。
2. 在 “接入” 下选择 “管道”。
3. 选择 Create pipeline（创建管道）。
4. 选择 “使用蓝图构建”，然后选择 Amazon Prometheus 蓝图的OpenTelemetry 指标。
5. 配置管道：
   - 输入你的 Prometheus 亚马逊托管服务工作空间 ID
   - 指定管道角色 ARN
   - 根据需要配置源和处理器设置
6. 查看并创建管道。

使用 Amazon CLI

使用所需的配置创建工作流配置文件（例如`amp-pipeline.yaml`），然后运行：

```
aws osis create-pipeline \
  --pipeline-name my-amp-pipeline \
  --min-units 2 \
  --max-units 4 \
  --pipeline-configuration-body file://amp-pipeline.yaml
```

使用 Amazon CloudFormation

```
Resources:
  MyAMPPipeline:
    Type: AWS::OSIS::Pipeline
    Properties:
      PipelineName: my-amp-pipeline
      MinUnits: 2
      MaxUnits: 4
      PipelineConfigurationBody: |
        version: "2"
        source:
          otel_metrics_source:
            path: "/v1/metrics"
```

```
            output_format: otel
        sink:
          - prometheus:
              url: "https://aps-workspaces.us-east-1.amazonaws.com/workspaces/ws-
a1b2c3d4-5678-90ab-cdef-EXAMPLE11111/api/v1/remote_write"
              aws:
                region: "us-east-1"
```

监控和排查

CloudWatch 指标

使用 CloudWatch 指标监控管道的绩效：

- `DocumentsWritten`: 成功写入亚马逊 Prometheus 托管服务的指标数量
- `DocumentsWriteFailed`: 写入失败的指标数量
- `RequestLatency`: 远程写入请求的延迟

常见问题

问题：Pipeline 无法写信给 Prometheus 的亚马逊托管服务

解决方案

- 验证 URL 中的工作空间 ID 和区域是否正确
- 确保管道角色拥有`aps:RemoteWrite`权限
- 检查工作空间是否使用服务管理 Amazon KMS 的密钥
- 验证管道和工作空间是否相同 Amazon Web Services 账户

问题：身份验证错误

解决方案

- 验证信任关系是否`osis-pipelines.amazonaws.com`允许担任管道角色
- 确保管道角色具有所需的`aps:RemoteWrite`权限

问题：高延迟或限流

解决方案

- 增加管道容量单位
- 在处理器中实现批处理
- 查看亚马逊托管服务 Prometheus 服务配额

限制

为适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务设置 OpenSearch 摄取管道时，请考虑以下限制：

- 适用于 Prometheus 工作空间的亚马逊托管服务必须使用服务托管密钥。 Amazon Amazon KMS 目前不支持客户管理的 Amazon KMS 密钥。
- Pipeline 和 Amazon Prometheus 托管服务工作空间必须相同。 Amazon Web Services 账户

最佳实践

- 使用相同的 IAM 角色：Prometheus 接收器会自动使用管道角色。如果使用其他水槽`sts_role_arn`，请确保与管道角色相同
- 监控指标：为写入失败和高延迟设置 CloudWatch 警报
- 实施筛选：在发送到亚马逊 Prometheus 托管服务之前，使用处理器筛选不必要的指标
- 适当调整容量：从最小容量开始，然后根据指标容量进行扩展
- 使用蓝图：将预先配置的蓝图用于常见用例

在 Kafka 中使用 OpenSearch 采集管道

您可以使用 Kafka 插件将数据从自行管理的 Kafka 集群流式传输到亚马逊 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合。 OpenSearch Ingestion 支持来自配置有公共或私有 (VPC) 网络的 Kafka 集群的连接。本主题概述设置摄取管道的先决条件和步骤，包括配置网络设置和身份验证方法，例如双向TLS（mTLS）、SASL/SCRAM 或 IAM。

从公有 Kafka 集群迁移数据

您可以使用 OpenSearch Ingestion 管道从公共自管 Kafka 集群迁移数据，这意味着可以公开解析域 DNS 名称。为此，请设置一个以自管理的 Kafka 为源，将 OpenSearch 服务或 OpenSearch 无服务器作为目标的 OpenSearch 摄取管道。这将处理您从自行管理的源集群到托 Amazon管目标域或集合的流式数据。

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 使用公有网络配置创建自主管理型 Kafka 集群。集群应包含您要采集到 S OpenSearch ervice 中的数据。
2. 创建要将数据迁移到的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅the section called “创建 OpenSearch 服务域”和the section called “创建集合”。
3. 使用在您的自管理集群上设置身份验证。 Amazon Secrets Manager按照 Rotate Amazon Secrets Manager secrets 中的步骤启用密钥轮换。
4. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的自管理集群写入您的域或集合。

   以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name"
      ]
    }
  ]
}
```

   要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

设置 Kafka 管道先决条件后，配置要在工作流配置中使用的管道角色，添加写入 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合的权限，以及从 Secrets Manager 读取密钥的权限。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch Ingestion 管道，将 Kafka 指定为来源。

您可以将多个 OpenSearch 服务域指定为数据的目的地。此功能允许有条件地路由或将传入数据复制到多个 OpenSearch 服务域。

您还可以将数据从源 Confluent Kafka 集群迁移到无服务器 V OpenSearch PC 集合。务必要在管道配置中提供网络访问策略。您可以使用 Confluent 架构注册表来定义 Confluent 架构。

```
version: "2"
kafka-pipeline:
  source:
    kafka:
      encryption:
        type: "ssl"
      topics:
        - name: "topic-name"
          group_id: "group-id"
      bootstrap_servers:
        - "bootstrap-server.us-east-1.aws.private.confluent.cloud:9092"
      authentication:
        sasl:
          plain:
            username: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:username}
            password: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:password}
      schema:
        type: confluent
        registry_url: https://my-registry.us-east-1.aws.confluent.cloud
        api_key: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_key}}"
        api_secret: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_secret}}"
        basic_auth_credentials_source: "USER_INFO"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      aws:
          region: "us-east-1"
      index: "confluent-index"
extension:
```

```
  aws:
    secrets:
      confluent-kafka-secret:
        secret_id: "my-kafka-secret"
        region: "us-east-1"
      schema-secret:
        secret_id: "my-self-managed-kafka-schema"
        region: "us-east-1"
```

您可以使用预先配置的蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

从 VPC 中的 Kafka 集群迁移数据

您还可以使用 OpenSearch 摄取管道从 VPC 中运行的自管 Kafka 集群迁移数据。为此，请设置一个以自管理的 Kafka 为源，将 OpenSearch 服务或 OpenSearch 无服务器作为目标的 OpenSearch 摄取管道。这将处理您从自行管理的源集群到托 Amazon管目标域或集合的流式数据。

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 使用 VPC 网络配置创建自管理 Kafka 集群，其中包含您要提取到服务中的数据。 OpenSearch
2. 创建要将数据迁移到的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域和创建集合。
3. 使用在您的自管理集群上设置身份验证。 Amazon Secrets Manager按照 Rotate Amazon Secrets Manager secrets 中的步骤启用密钥轮换。
4. 获取有权访问自主管理型 Kafka 的 VPC 的 ID。选择 OpenSearch Ingestion 要使用的 VPC CIDR。

> **Note**
>
> 如果您使用创建管道，则还必须将您的 OpenSearch 摄取管道连接到您的 VPC 才能使用自我管理的 Kafka。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到网络配置部分，选择连接到 VPC 复选框，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR，或者选择自己的 CIDR。您可以按照 RFC 1918 当前最佳实践中的定义，使用私有地址空间中的任何 CIDR。
>
> 要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免接入和自行管理之间的 IP 地址冲突 OpenSearch，请确保自管理 VP OpenSearch C CIDR 与用于 OpenSearch 摄取的 CIDR 不同。 OpenSearch

5. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的自管理集群写入您的域或集合。

   以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name"
      ]
    }
  ]
}
```

   要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

完成管道先决条件设置后，配置管道角色以在管道配置中使用，并为该角色添加以下权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
```

```
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:111122223333:secret:secret-name"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DetachNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:*:*:subnet/*",
                "arn:aws:ec2:*:*:security-group/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:DescribeDhcpOptions",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:Describe*"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
            "Condition": {
               "StringEquals":
```

```
                    {
                        "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
                    }
                }
            }
        ]
}
```

您必须为用于创建 OpenSearch 摄取管道的 IAM 角色提供上述 Amazon EC2 权限，因为管道使用这些权限在您的 VPC 中创建和删除网络接口。该管道只能通过此网络接口访问 Kafka 集群。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch Ingestion 管道，将 Kafka 指定为来源。

您可以将多个 OpenSearch 服务域指定为数据的目的地。此功能允许有条件地路由或将传入数据复制到多个 OpenSearch 服务域。

您还可以将数据从源 Confluent Kafka 集群迁移到无服务器 V OpenSearch PC 集合。务必要在管道配置中提供网络访问策略。您可以使用 Confluent 架构注册表来定义 Confluent 架构。

```
 version: "2"
kafka-pipeline:
  source:
    kafka:
      encryption:
        type: "ssl"
      topics:
        - name: "topic-name"
          group_id: "group-id"
      bootstrap_servers:
        - "bootstrap-server.us-east-1.aws.private.confluent.cloud:9092"
      authentication:
        sasl:
          plain:
            username: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:username}
            password: ${aws_secrets:confluent-kafka-secret:password}
      schema:
        type: confluent
        registry_url: https://my-registry.us-east-1.aws.confluent.cloud
        api_key: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_key}}"
        api_secret: "${{aws_secrets:schema-secret:schema_registry_api_secret}}"
```

```
        basic_auth_credentials_source: "USER_INFO"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      aws:
          region: "us-east-1"
      index: "confluent-index"
extension:
  aws:
    secrets:
      confluent-kafka-secret:
        secret_id: "my-kafka-secret"
        region: "us-east-1"
      schema-secret:
        secret_id: "my-self-managed-kafka-schema"
        region: "us-east-1"
```

您可以使用预先配置的蓝图，以创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

使用 Amazon OpenSearch Ingestion 从自行管理的 OpenSearch 集群迁移数据

您可以使用带有自我管理 OpenSearch 或 Elastic OpenSearch search 的 Amazon Ingestion 管道将数据迁移到亚马逊 OpenSearch 服务域和无服务器集合。 OpenSearch OpenSearch Ingestion 支持公用和私有网络配置，用于迁移来自自管理 OpenSearch 和 Elasticsearch 的数据。

从公共 OpenSearch 集群迁移

您可以使用 OpenSearch Ingestion 管道从具有公共配置的自管理集群 OpenSearch 或 Elasticsearch 集群迁移数据，这意味着可以公开解析域 DNS 名称。为此，请设置一个以自我管理 OpenSearch 或 Elast OpenSearch icsearch 为源，以 OpenSearch 服务或 OpenSearch 无服务器为目标的采集管道。这可以有效地将您的数据从自我管理的源集群迁移到托管的 Amazon目标域或集合。

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 创建包含您要迁移的数据的自管理集群 OpenSearch 或 Elastisearch 集群，并配置公有 DNS 名称。有关说明，请参阅 OpenSearch 文档中的创建集群。

2. 创建要将数据迁移到的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅the section called “创建 OpenSearch 服务域”和the section called “创建集合”。
3. 使用在您的自管理集群上设置身份验证。 Amazon Secrets Manager按照 Rotate Amazon Secrets Manager secrets 中的步骤启用密钥轮换。
4. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的自管理集群写入您的域或集合。

   以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name"
      ]
    }
  ]
}
```

   要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

设置好 OpenSearch 管道先决条件后，配置要在管道配置中使用的管道角色，添加写入 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合的权限，以及从 Secrets Manager 读取密钥的权限。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch Ingestion 管道，该管道指定 OpenSearch 为来源。

您可以将多个 OpenSearch 服务域指定为数据的目的地。此功能允许有条件地路由或将传入数据复制到多个 OpenSearch 服务域。

您还可以将数据从源集群 OpenSearch 或 Elasticsearch 集群迁移到 OpenSearch 无服务器 VPC 集合。务必要在管道配置中提供网络访问策略。

```
version: "2"
opensearch-migration-pipeline:
  source:
    opensearch:
      acknowledgments: true
      host: [ "https://my-self-managed-cluster-name:9200" ]
      indices:
        include:
          - index_name_regex: "include-.*"
        exclude:
          - index_name_regex: '\..*'
      authentication:
        username: ${aws_secrets:secret:username}
        password: ${aws_secrets:secret:password}
        scheduling:
           interval: "PT2H"
           index_read_count: 3
           start_time: "2023-06-02T22:01:30.00Z"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      aws:
          region: "us-east-1"
          #Uncomment the following lines if your destination is an OpenSearch
 Serverless collection
          #serverless: true
          # serverless_options:
          #     network_policy_name: "network-policy-name"
      index: "${getMetadata(\"opensearch-index\")}"
      document_id: "${getMetadata(\"opensearch-document_id\")}"
      enable_request_compression: true
      dlq:
        s3:
```

```
          bucket: "bucket-name"
          key_path_prefix: "apache-log-pipeline/logs/dlq"
          region: "us-east-1"
extension:
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "my-opensearch-secret"
        region: "us-east-1"
        refresh_interval: PT1H
```

您可以使用预先配置的蓝图来创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

从 VPC 中的 OpenSearch 集群迁移数据

您还可以使用 OpenSearch 摄取管道从 VPC 中运行的自管理集群 OpenSearch 或 Elasticsearch 集群迁移数据。为此，请设置一个以自我管理 OpenSearch 或 Elast OpenSearch icsearch 为源，以 OpenSearch 服务或 OpenSearch 无服务器为目标的采集管道。这可以有效地将您的数据从自我管理的源集群迁移到托管的 Amazon目标域或集合。

先决条件

在创建 OpenSearch 摄取管道之前，请执行以下步骤：

1. 使用包含要迁移的数据的 VPC 网络配置创建自管理集群 OpenSearch 或 Elastisearch 集群。
2. 创建要将数据迁移到的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域和创建集合。
3. 使用在您的自管理集群上设置身份验证。 Amazon Secrets Manager按照 Rotate Amazon Secrets Manager secrets 中的步骤启用密钥轮换。
4. 获取有权访问自管 OpenSearch 或弹性搜索的 VPC 的 ID。选择要由 OpenSearch 摄取使用的 /24 VPC CIDR 块。

> **Note**
>
> 如果您使用创建管道，则还必须将您的 OpenSearch 摄取管道连接到您的 VPC 才能使用自我管理 OpenSearch 或 Elasticsearch。 Amazon Web Services 管理控制台 要执行此操作，请找到源网络选项部分，选择连接到 VPC 复选框，然后从提供的任意一个默认选项中选择 CIDR。CIDR 块必须使用 /24 前缀长度。您可以使用 RFC 1918 当前最佳实践中定义的私有地址空间中的任何 /24 C IDR。

要提供自定义 CIDR，请从下拉菜单中选择其他。为避免接入和自行管理之间的 IP 地址冲突 OpenSearch，请确保自管理 VP OpenSearch C CIDR 与用于 OpenSearch 摄取的 CIDR 不同。 OpenSearch

5. 将基于资源的策略附加到域，或将数据访问策略附加到集合。这些访问策略允许 OpenSearch Ingestion 将数据从您的自管理集群写入您的域或集合。

   以下示例域访问策略允许您在下一步中创建的管道角色将数据写入域。确保使用自身 ARN 更新 `resource`。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::444455556666:role/pipeline-role"
      },
      "Action": [
        "es:DescribeDomain",
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/example.com"
      ]
    }
  ]
}
```

   要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 the section called “设置角色和用户”。

步骤 1：配置管道角色

完成管道先决条件设置后，配置管道角色以在管道配置中使用，并为该角色添加以下权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "SecretsManagerReadAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "secretsmanager:GetSecretValue"
            ],
            "Resource": ["arn:aws:secretsmanager:us-
east-1:111122223333:secret:secret-name"]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:AttachNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterface",
                "ec2:CreateNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DeleteNetworkInterface",
                "ec2:DeleteNetworkInterfacePermission",
                "ec2:DetachNetworkInterface",
                "ec2:DescribeNetworkInterfaces"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
                "arn:aws:ec2:*:*:subnet/*",
                "arn:aws:ec2:*:*:security-group/*"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:DescribeDhcpOptions",
                "ec2:DescribeRouteTables",
                "ec2:DescribeSecurityGroups",
                "ec2:DescribeSubnets",
                "ec2:DescribeVpcs",
                "ec2:Describe*"
            ],
            "Resource": "*"
        },
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "ec2:CreateTags"
            ],
            "Resource": "arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*",
            "Condition": {
               "StringEquals":
                    {
                        "aws:RequestTag/OSISManaged": "true"
                    }
            }
        }
    ]
}
```

您必须为用于创建 OpenSearch 摄取管道的 IAM 角色提供上述 Amazon EC2 权限，因为管道使用这些权限在您的 VPC 中创建和删除网络接口。管道只能通过此网络接口访问 OpenSearch 集群。

步骤 2：创建管道

然后，您可以配置如下所示的 OpenSearch Ingestion 管道，该管道指定 OpenSearch 为来源。

您可以将多个 OpenSearch 服务域指定为数据的目的地。此功能允许有条件地路由或将传入数据复制到多个 OpenSearch 服务域。

您还可以将数据从源集群 OpenSearch 或 Elasticsearch 集群迁移到 OpenSearch 无服务器 VPC 集合。务必要在管道配置中提供网络访问策略。

```
version: "2"
opensearch-migration-pipeline:
  source:
    opensearch:
      acknowledgments: true
      host: [ "https://my-self-managed-cluster-name:9200" ]
      indices:
        include:
          - index_name_regex: "include-.*"
        exclude:
          - index_name_regex: '\..*'
      authentication:
        username: ${aws_secrets:secret:username}
```

```
        password: ${aws_secrets:secret:password}
        scheduling:
           interval: "PT2H"
           index_read_count: 3
           start_time: "2023-06-02T22:01:30.00Z"
  sink:
  - opensearch:
      hosts: ["https://search-mydomain.us-east-1.es.amazonaws.com"]
      aws:
          region: "us-east-1"
          #Uncomment the following lines if your destination is an OpenSearch
 Serverless collection
          #serverless: true
          # serverless_options:
          #     network_policy_name: "network-policy-name"
      index: "${getMetadata(\"opensearch-index\")}"
      document_id: "${getMetadata(\"opensearch-document_id\")}"
      enable_request_compression: true
      dlq:
        s3:
          bucket: "bucket-name"
          key_path_prefix: "apache-log-pipeline/logs/dlq"
          region: "us-east-1"
extension:
  aws:
    secrets:
      secret:
        secret_id: "my-opensearch-secret"
        region: "us-east-1"
        refresh_interval: PT1H
```

您可以使用预先配置的蓝图来创建此管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

使用采 OpenSearch 集管道和 Amazon Kinesis Data Streams

使用 OpenSearch 采集管道和 Amazon Kinesis Data Streams，将来自多个流的流记录数据提取到亚马逊 OpenSearch 服务域和集合中。 OpenSearch Ingestion 管道整合了流媒体摄取基础架构，为持续从 Kinesis 摄取直播记录提供了一种高规模、低延迟的方式。

主题

- Amazon Kinesis Data Streams 作为源
- Amazon Kinesis Data Streams 跨账户作为源

Amazon Kinesis Data Streams 作为源

通过以下过程，您将学习如何设置使用 Amazon K OpenSearch inesis Data Streams 作为数据源的摄取管道。本节介绍必要的先决条件，例如创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合，并逐步完成配置管道角色和创建管道的步骤。

先决条件

要设置管道，则需要一个或多个活跃的 Kinesis Data Streams。这些流必须正在接收记录，或准备接收来自其他源的记录。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 摄取概述。

设置管道

1. 创建 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合

   要创建域名或集合，请参阅 OpenSearch Ingestion 入门。

   要创建具有向该集合或域写入数据的正确权限的 IAM 角色，请参阅 Resource-based policies。
2. 配置具有权限的管道角色

   设置要在管道配置中使用的管道角色，并为其添加以下权限。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

   JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowReadFromStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStream",
                "kinesis:DescribeStreamConsumer",
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:GetShardIterator",
                "kinesis:ListShards",
                "kinesis:ListStreams",
                "kinesis:ListStreamConsumers",
                "kinesis:RegisterStreamConsumer",
```

```
                "kinesis:SubscribeToShard"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/stream-name"
            ]
        }
    ]
}
```

如果已在流上启用服务器端加密，则以下 Amazon KMS 策略允许对记录进行解密。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowDecryptionOfCustomManagedKey",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kms:Decrypt",
                "kms:GenerateDataKey"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kms:us-east-1:111122223333:key/key-id"
        }
    ]
}
```

为使管道能够将数据写入域，域必须具有域级访问策略，以允许 sts_role_arn 管道角色访问域。

以下示例是域访问策略，允许在上一步（`pipeline-role`）中创建的管道角色将数据写入 `ingestion-domain` 域。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
{
```

```
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Amazon": "arn:aws:iam::your-account-id:role/pipeline-role"
      },
      "Action": ["es:DescribeDomain", "es:ESHttp*"],
      "Resource": "arn:aws:es:Amazon Web Services ##:account-id:domain/domain-name/
*"
    }
  ]
}
```

3. 创建管道

配置一个将 K 指定inesis-data-streams为源的 OpenSearch 摄取管道。您可以在 OpenSearch Ingestion 控制台上找到用于创建此类管道的现成蓝图。（可选）要使用创建管道 Amazon CLI，您可以使用名为 “**AWS-KinesisDataStreamsPipeline**” 的蓝图。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
version: "2"
kinesis-pipeline:
  source:
    kinesis_data_streams:
      acknowledgments: true
      codec:
        # Based on whether kinesis records are aggregated or not, you could choose
 json, newline or ndjson codec for processing the records.
        # JSON codec supports parsing nested CloudWatch Events into individual log
 entries that will be written as documents into OpenSearch.
        # json:
          # key_name: "logEvents"
          # These keys contain the metadata sent by CloudWatch Subscription Filters
          # in addition to the individual log events:
          # include_keys: [ 'owner', 'logGroup', 'logStream' ]
        newline:
      streams:
        - stream_name: "stream name"
          # Enable this if ingestion should start from the start of the stream.
          # initial_position: "EARLIEST"
          # checkpoint_interval: "PT5M"
```

```
          # Compression will always be gzip for CloudWatch, but will vary for other
 sources:
          # compression: "gzip"
        - stream_name: "stream name"
          # Enable this if ingestion should start from the start of the stream.
          # initial_position: "EARLIEST"
          # checkpoint_interval: "PT5M"
          # Compression will always be gzip for CloudWatch, but will vary for other
 sources:
          # compression: "gzip"

        # buffer_timeout: "1s"
        # records_to_accumulate: 100
        # Change the consumer strategy to "polling". Default consumer strategy will
 use enhanced "fan-out" supported by KDS.
        # consumer_strategy: "polling"
        # if consumer strategy is set to "polling", enable the polling config
 below.
        # polling:
          # max_polling_records: 100
          # idle_time_between_reads: "250ms"
      aws:
        # Provide the Role ARN with access to Amazon Kinesis Data Streams. This
 role should have a trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
        sts_role_arn: "arn:aws:iam::111122223333:role/Example-Role"
        # Provide the Amazon Web Services ## of the Data Stream.
        region: "us-east-1"

  sink:
    - opensearch:
        # Provide an Amazon OpenSearch Serverless domain endpoint
        hosts: [ "https://search-mydomain-1a2a3a4a5a6a7a8a9a0a9a8a7a.us-
east-1.es.amazonaws.com" ]
        index: "index_${getMetadata(\"stream_name\")}"
        # Ensure adding unique document id as a combination of the metadata
 attributes available.
        document_id: "${getMetadata(\"partition_key\")}_
${getMetadata(\"sequence_number\")}_${getMetadata(\"sub_sequence_number\")}"
        aws:
          # Provide a Role ARN with access to the domain. This role should have a
 trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::111122223333:role/Example-Role"
          # Provide the Amazon Web Services ## of the domain.
          region: "us-east-1"
```

```
          # Enable the 'serverless' flag if the sink is an Amazon OpenSearch
 Serverless collection
          serverless: false
          # serverless_options:
            # Specify a name here to create or update network policy for the
 serverless collection
            # network_policy_name: "network-policy-name"
        # Enable the 'distribution_version' setting if the OpenSearch Serverless
 domain is of version Elasticsearch 6.x
        # distribution_version: "es6"
        # Enable and switch the 'enable_request_compression' flag if the default
 compression setting is changed in the domain. See https://docs.aws.amazon.com/
opensearch-service/latest/developerguide/gzip.html
        # enable_request_compression: true/false
        # Optional: Enable the S3 DLQ to capture any failed requests in an S3
 bucket. Delete this entire block if you don't want a DLQ.
        dlq:
          s3:
            # Provide an S3 bucket
            bucket: "your-dlq-bucket-name"
            # Provide a key path prefix for the failed requests
            # key_path_prefix: "kinesis-pipeline/logs/dlq"
            # Provide the region of the bucket.
            region: "us-east-1"
            # Provide a Role ARN with access to the bucket. This role should have a
 trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
            sts_role_arn: "arn:aws:iam::111122223333:role/Example-Role"
```

配置选项

有关 Kinesis 配置选项，请参阅文档中的OpenSearch配置选项。

可用的元数据属性

- stream_name：从中摄取记录的 Kinesis Data Streams 的名称
- partition_key：正在摄取的 Kinesis Data Streams 记录的分区键
- sequence_number：正在摄取的 Kinesis Data Streams 记录的序列号
- sub_sequence_number：正在摄取的 Kinesis Data Streams 记录的子序列号

4. （可选）为 Kinesis Data Streams 管道配置推荐的计算单位 (OCUs)

   也可以将 OpenSearch Kinesis Data Streams 源管道配置为从多个流中提取直播记录。为加快数据摄取速度，我们建议您为每个新增流添加一个额外的计算单位。

数据一致性

OpenSearch Ingestion 支持 end-to-end确认以确保数据的持久性。当管道从 Kinesis 读取流记录时，会根据与流关联的分片动态分配读取流记录的工作。Pipeline 在收录 OpenSearch 域或集合中的所有记录后收到确认后，将自动对流进行检查点。这将避免对流记录进行重复处理。

要根据流名称创建索引，请在 opensearch 接收器部分中将索引定义为 "index_${getMetadata(\"stream_name\")}"。

Amazon Kinesis Data Streams 跨账户作为源

您可以通过 Amazon Kinesis Data Streams 跨账户授予访问权限 OpenSearch ，以便摄取管道可以访问另一个账户作为来源的 Kinesis Data Streams。请完成以下步骤以启用跨账户访问。

配置跨账户访问

1. 在拥有 Kinesis 流的账户中设置资源策略

   将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

   JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "StreamReadStatementID",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:role/Pipeline-Role"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:GetShardIterator",
```

```
                "kinesis:ListShards"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-east-1:444455556666:stream/
stream-name"
        },
        {
            "Sid": "StreamEFOReadStatementID",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:role/Pipeline-Role"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:ListShards"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-
east-1:444455556666:stream/stream-name/consumer/consumer-name"
        }
    ]
}
```

2. （可选）设置消费端和消费端资源策略

此步骤为可选操作，仅当您计划使用增强型扇出消费端策略读取流记录时才需要执行。有关更多信息，请参阅开发具有专用吞吐量增强型扇出消费端。

a. 设置消费端

要重复使用现有消费端，可跳过此步骤。有关更多信息，请参阅RegisterStreamConsumer《亚马逊 Kinesis Data Streams API 参考》。

在以下示例 CLI 命令中，*placeholder values*用您自己的信息替换。

Example示例 CLI 命令：

```
aws kinesis register-stream-consumer \
--stream-arn "arn:aws:kinesis:Amazon Web Services ##:account-id:stream/stream-
name" \
--consumer-name consumer-name
```

b. 设置消费端资源策略

在以下语句中，*placeholder values*用您自己的信息替换。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "ConsumerEFOReadStatementID",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:role/Pipeline-Role"
            },
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamConsumer",
                "kinesis:SubscribeToShard"
            ],
            "Resource": "arn:aws:kinesis:us-
east-1:444455556666:stream/stream-1/consumer/consumer-name"
        }
    ]
}
```

3. 管道配置

对于跨账户数据摄取，请为每个流的 kinesis_data_streams 下添加以下属性：

- stream_arn：该流所属账户中存在的流的 ARN
- consumer_arn：这是可选属性，如果选择默认的增强型扇出消费端策略，则必须指定该属性。指定此字段的实际消费端 ARN。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
version: "2"
     kinesis-pipeline:
       source:
         kinesis_data_streams:
           acknowledgments: true
```

```
            codec:
              newline:
            streams:
              - stream_arn: "arn:aws:kinesis:region:stream-account-id:stream/stream-
name"
                consumer_arn: "consumer arn"
                # Enable this if ingestion should start from the start of the
 stream.
                # initial_position: "EARLIEST"
                # checkpoint_interval: "PT5M"
              - stream_arn: "arn:aws:kinesis:region:stream-account-id:stream/stream-
name"
                consumer_arn: "consumer arn"
                 # initial_position: "EARLIEST"

              # buffer_timeout: "1s"
              # records_to_accumulate: 100
              # Enable the consumer strategy to "polling". Default consumer strategy
 will use enhanced "fan-out" supported by KDS.
              # consumer_strategy: "polling"
              # if consumer strategy is set to "polling", enable the polling config
 below.
              # polling:
                # max_polling_records: 100
                # idle_time_between_reads: "250ms"
            aws:
              # Provide the Role ARN with access to Kinesis. This role should have a
 trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
              sts_role_arn: "arn:aws:iam::111122223333:role/Example-Role"
              # Provide the Amazon Web Services ## of the domain.
              region: "us-east-1"

        sink:
          - opensearch:
              # Provide an OpenSearch Serverless domain endpoint
              hosts: [ "https://search-mydomain-1a2a3a4a5a6a7a8a9a0a9a8a7a.us-
east-1.es.amazonaws.com" ]
              index: "index_${getMetadata(\"stream_name\")}"
              # Mapping for documentid based on partition key, shard sequence number
 and subsequence number metadata attributes
              document_id: "${getMetadata(\"partition_key\")}_
${getMetadata(\"sequence_number\")}_${getMetadata(\"sub_sequence_number\")}"
              aws:
```

```
              # Provide a Role ARN with access to the domain. This role should
 have a trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
              sts_role_arn: "arn:aws:iam::111122223333:role/Example-Role"
              # Provide the Amazon Web Services ## of the domain.
              region: "us-east-1"
              # Enable the 'serverless' flag if the sink is an OpenSearch
 Serverless collection
              serverless: false
                # serverless_options:
                # Specify a name here to create or update network policy for the
 serverless collection
              # network_policy_name: network-policy-name
            # Enable the 'distribution_version' setting if the OpenSearch
 Serverless domain is of version Elasticsearch 6.x
            # distribution_version: "es6"
            # Enable and switch the 'enable_request_compression' flag if
 the default compression setting is changed in the domain. See https://
docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/gzip.html
            # enable_request_compression: true/false
            # Optional: Enable the S3 DLQ to capture any failed requests in an S3
 bucket. Delete this entire block if you don't want a DLQ.
            dlq:
              s3:
                # Provide an Amazon S3 bucket
                bucket: "your-dlq-bucket-name"
                # Provide a key path prefix for the failed requests
                # key_path_prefix: "alb-access-log-pipeline/logs/dlq"
                # Provide the Amazon Web Services ## of the bucket.
                region: "us-east-1"
                # Provide a Role ARN with access to the bucket. This role should
 have a trust relationship with osis-pipelines.amazonaws.com
                sts_role_arn: "arn:aws:iam::111122223333:role/Example-Role"
```

4. OSI 管道角色 Kinesis Data Streams

   a. IAM 策略

      将以下策略附加到管道角色。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

      JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStreamConsumer",
                "kinesis:SubscribeToShard"
            ],
            "Resource": [
            "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/my-stream"
            ]
        },
        {
            "Sid": "allowReadFromStream",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kinesis:DescribeStream",
                "kinesis:DescribeStreamSummary",
                "kinesis:GetRecords",
                "kinesis:GetShardIterator",
                "kinesis:ListShards",
                "kinesis:ListStreams",
                "kinesis:ListStreamConsumers",
                "kinesis:RegisterStreamConsumer"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:kinesis:us-east-1:111122223333:stream/my-stream"
            ]
        }
    ]
}
```

b. 信任策略

要从流账户摄取数据，您需要在管道摄取角色与流账户之间建立信任关系。将以下内容添加到管道角色。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

JSON

```
{
```

```
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
     "Effect": "Allow",
     "Principal": {
       "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:root"
      },
     "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

后续步骤

将数据导出到管道后，您可以从配置为管道接收器的 OpenSearch 服务域中查询数据。以下资源可帮助您开始使用：

- 可观测性
- the section called “发现痕迹”
- 可观测性

将 OpenSearch 摄取管道与 Amazon Lambda

使用Amazon Lambda 处理器使用自定义代码丰富来自 OpenSearch Ingestion 支持的任何源或目标的数据。使用 Lambda 处理器，您可以应用自己的数据转换或丰富，然后将处理后的事件返回到您的管道，以供进一步处理。该处理器支持自定义数据处理，让您能够在数据进入处理流程前完全掌控其操作方式。

> **Note**
>
> Lambda 处理器处理单个事件的有效载荷大小限制为 5 MB。此外，Lambda 处理器仅支持 JSON 数组格式的响应。

先决条件

使用 Lambda 处理器创建管道之前，创建以下资源：

- 一种 Amazon Lambda 用于丰富和转换源数据的函数。有关说明，请参阅创建首个 Lambda 函数。

- 将成为管道接收器的 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅the section called “创建 OpenSearch 服务域”和the section called “创建集合”。
- 包含向域或集合接收器写入权限的管道角色。有关更多信息，请参阅 the section called “管道角色”。

  管道角色还需附加权限策略，以允许其调用管道配置中指定的 Lambda 函数。例如：

  JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowinvokeFunction",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lambda:invokeFunction",
                "lambda:InvokeAsync",
                "lambda:ListFunctions"
            ],
            "Resource": "arn:aws:lambda:us-
east-1:111122223333:function:function-name"

        }
    ]
}
```

创建管道

要 Amazon Lambda 用作处理器，请配置 OpenSearch Ingestion 管道并指定aws_lambda为处理器。您也可以使用 Amazon Lambda 自定义增强蓝图创建管道。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

以下示例管道从 HTTP 源接收数据，使用日期处理器和处理器对其进行丰富，然后将 Amazon Lambda 处理后的数据提取到域中。 OpenSearch

```
version: "2"
lambda-processor-pipeline:
  source:
    http:
      path: "/${pipelineName}/logs"
  processor:
```

```
      - date:
        destination: "@timestamp"
        from_time_received: true
    - aws_lambda:
        function_name: "my-lambda-function"

        tags_on_failure: ["lambda_failure"]
        batch:
            key_name: "events"
        aws:
          region: region
  sink:
    - opensearch:
        hosts: [ "https://search-mydomain.us-east-1es.amazonaws.com" ]
        index: "table-index"
        aws:
          region: "region"
          serverless: false
```

以下示例 Amazon Lambda 函数通过向提供的事件数组中的每个元素添加新的键值对 (`"transformed": "true"`) 来转换传入的数据，然后发回修改后的版本。

```
import json

def lambda_handler(event, context):
    input_array = event.get('events', [])
    output = []
    for input in input_array:
        input["transformed"] = "true";
        output.append(input)

    return output
```

批处理

管道向 Lambda 处理器发送批处理事件，并动态调整批量大小，以确保其始终低于 5 MB 的限制。

下图是管道批处理的示例：

```
batch:
    key_name: "events"
```

```
input_arrary = event.get('events', [])
```

> **Note**
>
> 创建管道时，确保 Lambda 处理器配置中的 `key_name` 选项与 Lambda 处理程序中的事件密钥相匹配。

条件筛选

条件筛选允许您根据事件数据中的特定条件控制 Amazon Lambda 处理器何时调用 Lambda 函数。当您希望有选择地处理某些类型的事件，同时忽略其他事件时，这尤其有用。

以下示例配置使用条件筛选：

```
processors:
  - aws_lambda:
      function_name: "my-lambda-function"
      aws:
        region: "region"
      lambda_when: "/sourceIp == 10.10.10.10"
```

使用 Amazon OpenSearch Ingestion 在域名和集合之间迁移数据

您可以使用 OpenSearch 摄取管道在亚马逊 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器 VPC 集合之间迁移数据。为此，您需要设置一个管道，将一个域或集合配置为源，将另一个域或集合配置为接收器。这可以有效地将数据从一个域或集合迁移到另一个域或集合。

要迁移数据，您必须拥有以下资源：

- 源 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器 VPC 集合。此域或集合包含要迁移的数据。如果您使用的是域名，则该域名必须运行 OpenSearch 版本 1.0 或更高版本，或者运行 Elasticsearch 版本 7.4 或更高版本。该域还必须具有向您的管道角色授予相应权限的访问策略。
- 您要向其迁移数据的单独域或 VPC 集合。该域或集合将充当管道接收器。
- 一个管道角色， OpenSearch Ingestion 将使用它来读取和写入你的收藏或域名。请将此角色的 Amazon 资源名称（ARN）包含在管道配置中。有关更多信息，请参阅以下资源：
  - the section called “向管道授予访问域的权限”
  - the section called “向管道授予访问集合的权限”

主题

- 限制
- OpenSearch 服务即来源
- 指定多个 OpenSearch 服务域接收器
- 将数据迁移到 OpenSearch 无服务器 VPC 集合

限制

将 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合指定为接收器时，以下限制适用：

- 一个管道不能写入多个 VPC 域。
- 支持将数据迁移到使用 VPC 访问权限的 OpenSearch 无服务器集合或从中迁移数据。公共馆藏也可能适用于某些配置；但是，建议将 VPC-based 集合用于生产用途。
- 您不能在单个管道配置中指定 VPC 和公有域的组合。
- 在单个管道配置中，您最多可以指定 20 个非管道接收器。
- 在单个管道配置 Amazon Web Services 区域 中，最多可以指定三个不同的接收器。
- 如果任何接收器的停机时间过长或未预置足够的容量来接收传入的数据，则具有多个接收器的管道的处理速度可能会逐渐下降。

OpenSearch 服务即来源

您指定为源的域或集合是要迁移的数据的来源。

在 IAM 中创建管道角色

要创建 In OpenSearch gestion 管道，必须先创建一个管道角色来授予域名或集合之间的读写权限。为此，请执行以下步骤：

1. 在 IAM 中创建一个新权限策略以附加到该管道角色。确保允许从源读取数据并将数据写入接收器的权限。有关为 OpenSearch 服务域设置 IAM 管道权限的更多信息，请参阅the section called “向管道授予访问域的权限”和the section called “向管道授予访问集合的权限”。
2. 在管道角色中指定以下权限，以从源中读取：

   JSON

```
{
```

```
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":"es:ESHttpGet",
         "Resource":[
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/_cat/
indices",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/_search",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/_search/
scroll",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*/_search"
         ]
      },
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":"es:ESHttpPost",
         "Resource":[
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*/_search/
point_in_time",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*/_search/
scroll"
         ]
      },
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":"es:ESHttpDelete",
         "Resource":[
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/_search/
point_in_time",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/_search/
scroll"
         ]
      }
   ]
}
```

创建管道

将策略附加到管道角色后，使用AWSOpenSearchDataMigrationPipeline迁移蓝图创建管道。该蓝图包括用于在 OpenSearch 服务域或集合之间迁移数据的默认配置。有关更多信息，请参阅 the section called “使用蓝图”。

> **Note**
>
> OpenSearch Ingestion 使用您的源域版本和发行版来确定使用哪种机制进行迁移。某些版本支持该`point_in_time`选项。 OpenSearch Serverless 之所以使用该`search_after`选项，是因为它不支持`scroll`。请注意， OpenSearch Serverless 确实支持 `point_in_time` (PIT) 操作；但是，该管道`search_after`用于兼容所有源类型。

迁移过程中可能正在创建新索引，也可能在迁移过程中更新文档。因此，您可能需要对域索引数据执行一次或多次扫描，以获取新的或更新的数据。

通过在管道配置中配置 `index_read_count` 和 `interval`，指定要运行的扫描次数。以下示例说明如何执行多次扫描：

```
scheduling:
    interval: "PT2H"
    index_read_count: 3
    start_time: "2023-06-02T22:01:30.00Z"
```

OpenSearch Ingestion 使用以下配置来确保您的数据写入同一个索引并保持相同的文档 ID：

```
index: "${getMetadata(\"opensearch-index\")}"
document_id: "${getMetadata(\"opensearch-document_id\")}"
```

指定多个 OpenSearch 服务域接收器

您可以指定多个公共 OpenSearch 服务域作为数据的目的地。您可以使用此功能执行条件路由或将传入的数据复制到多个 OpenSearch 服务域。您最多可以指定 10 个不同的公共 OpenSearch 服务域作为接收器。

在以下示例中，传入的数据有条件地路由到不同的 OpenSearch 服务域：

```
...
```

```
  route:
    - 2xx_status: "/response >= 200 and /response < 300"
    - 5xx_status: "/response >= 500 and /response < 600"
  sink:
    - opensearch:
        hosts: [ "https://search-response-2xx.region.es.amazonaws.com" ]
        aws:
          region: "us-east-1"
        index: "response-2xx"
        routes:
          - 2xx_status
    - opensearch:
        hosts: [ "https://search-response-5xx.region.es.amazonaws.com" ]
        aws:
          region: "us-east-1"
        index: "response-5xx"
        routes:
          - 5xx_status
```

将数据迁移到 OpenSearch 无服务器 VPC 集合

您可以使用 OpenSearch Ingestion 将数据从源 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合迁移到 VPC 集合接收器。必须在管道配置中提供网络访问策略。有关将数据提取到 OpenSearch 无服务器 VPC 集合的更多信息，请参阅。the section called “教程：将数据摄取到集合”

将数据迁移到 VPC 集合

1. 创建 OpenSearch 无服务器集合。有关说明，请参阅the section called “教程：将数据摄取到集合”。
2. 为集合创建网络策略，指定对集合端点和控制面板端点的 VPC 访问权限。有关说明，请参阅the section called “网络访问”。
3. 如果您还没有管道角色，请创建一个。有关说明，请参阅the section called “管道角色”。
4. 创建管道。有关说明，请参阅the section called “使用蓝图”。

使用与 Amazon OpenSearch Ingestion 互动 Amazon SDKs

本节包含一个示例，说明如何使用与 Amazon OpenSearch Ingestion 进行交互。 Amazon SDKs 该代码示例演示了如何创建域和管道，以及如何将数据摄取到管道中。

主题

- Python

Python

以下示例脚本使用 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK 创建 IAM 管道角色、用于向其写入数据的域以及用于摄取数据的管道。然后，它使用 `requests` HTTP 库将示例日志文件提取到管道中。

要安装所需依赖项，请运行以下命令：

```
pip install boto3
pip install botocore
pip install requests
pip install requests-auth-aws-sigv4
```

在脚本中，将 *account-id* 的所有实例替换为 Amazon Web Services 账户 ID。

```
import boto3
import botocore
from botocore.config import Config
import requests
from requests_auth_aws_sigv4 import AWSSigV4
import time

# Build the client using the default credential configuration.
# You can use the CLI and run 'aws configure' to set access key, secret
# key, and default region.

opensearch = boto3.client('opensearch', config=my_config)
iam = boto3.client('iam', config=my_config)
osis = boto3.client('osis', config=my_config)

domainName = 'test-domain'  # The name of the domain
pipelineName = 'test-pipeline' # The name of the pipeline

def createPipelineRole(iam, domainName):
    """Creates the pipeline role"""
    response = iam.create_policy(
        PolicyName='pipeline-policy',
        PolicyDocument=f'{{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{{\"Effect\":
\"Allow\",\"Action\":\"es:DescribeDomain\",\"Resource\":\"arn:aws:es:us-east-1:account-
id:domain\/{domainName}\"}},{{\"Effect\":\"Allow\",\"Action\":\"es:ESHttp*\",\"Resource
\":\"arn:aws:es:us-east-1:account-id:domain\/{domainName}\/*\"}}]}}'
```

```
    )
    policyarn = response['Policy']['Arn']

    response = iam.create_role(
        RoleName='PipelineRole',
        AssumeRolePolicyDocument='{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect
\":\"Allow\",\"Principal\":{\"Service\":\"osis-pipelines.amazonaws.com\"},\"Action\":
\"sts:AssumeRole\"}]}'
    )
    rolename=response['Role']['RoleName']

    response = iam.attach_role_policy(
        RoleName=rolename,
        PolicyArn=policyarn
    )

    print('Creating pipeline role...')
    time.sleep(10)
    print('Role created: ' + rolename)

def createDomain(opensearch, domainName):
    """Creates a domain to ingest data into"""
    response = opensearch.create_domain(
        DomainName=domainName,
        EngineVersion='OpenSearch_2.3',
        ClusterConfig={
            'InstanceType': 't2.small.search',
            'InstanceCount': 5,
            'DedicatedMasterEnabled': True,
            'DedicatedMasterType': 't2.small.search',
            'DedicatedMasterCount': 3
        },
        # Many instance types require EBS storage.
        EBSOptions={
            'EBSEnabled': True,
            'VolumeType': 'gp2',
            'VolumeSize': 10
        },
        AccessPolicies=f'{{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{{\"Effect
\":\"Allow\",\"Principal\":{{\"AWS\":\"arn:aws:iam::account-id:role\/PipelineRole
\"}},\"Action\":\"es:*\",\"Resource\":\"arn:aws:es:us-east-1:account-id:domain\/
{domainName}\/*\"}}]}}',
        NodeToNodeEncryptionOptions={
            'Enabled': True
```

```
        }
    )
    return(response)

def waitForDomainProcessing(opensearch, domainName):
    """Waits for the domain to be active"""
    try:
        response = opensearch.describe_domain(
            DomainName=domainName
        )
        # Every 30 seconds, check whether the domain is processing.
        while 'Endpoint' not in response['DomainStatus']:
            print('Creating domain...')
            time.sleep(60)
            response = opensearch.describe_domain(
                DomainName=domainName)

        # Once we exit the loop, the domain is ready for ingestion.
        endpoint = response['DomainStatus']['Endpoint']
        print('Domain endpoint ready to receive data: ' + endpoint)
        createPipeline(osis, endpoint)

    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ResourceNotFoundException':
            print('Domain not found.')
        else:
            raise error

def createPipeline(osis, endpoint):
    """Creates a pipeline using the domain and pipeline role"""
    try:
        definition = f'version: \"2\"\nlog-pipeline:\n  source:\n    http:\n      path:
 \"/${{pipelineName}}/logs\"\n  processor:\n    - date:\n        from_time_received:
 true\n        destination: \"@timestamp\"\n  sink:\n    - opensearch:\n        hosts:
 [ \"https://{endpoint}\" ]\n        index: \"application_logs\"\n        aws:\n
   region: \"us-east-1\"'
        response = osis.create_pipeline(
            PipelineName=pipelineName,
            MinUnits=4,
            MaxUnits=9,
            PipelineConfigurationBody=definition,
            PipelineRoleArn="arn:aws:iam::account-id:role/PipelineRole"
        )
```

```
        response = osis.get_pipeline(
                PipelineName=pipelineName
        )

        # Every 30 seconds, check whether the pipeline is active.
        while response['Pipeline']['Status'] == 'CREATING':
            print('Creating pipeline...')
            time.sleep(30)
            response = osis.get_pipeline(
                PipelineName=pipelineName)

        # Once we exit the loop, the pipeline is ready for ingestion.
        ingestionEndpoint = response['Pipeline']['IngestEndpointUrls'][0]
        print('Pipeline ready to ingest data at endpoint: ' + ingestionEndpoint)
        ingestData(ingestionEndpoint)

    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ResourceAlreadyExistsException':
            print('Pipeline already exists.')
            response = osis.get_pipeline(
                PipelineName=pipelineName
            )
            ingestionEndpoint = response['Pipeline']['IngestEndpointUrls'][0]
            ingestData(ingestionEndpoint)
        else:
            raise error


def ingestData(ingestionEndpoint):
    """Ingests a sample log file into the pipeline"""
    endpoint = 'https://' + ingestionEndpoint
    r = requests.request('POST', f'{endpoint}/log-pipeline/logs',

 data='[{"time":"2014-08-11T11:40:13+00:00","remote_addr":"122.226.223.69","status":"404","requ
 http://www.k2proxy.com//hello.html HTTP/1.1","http_user_agent":"Mozilla/4.0
 (compatible; WOW64; SLCC2;)"}]',
    auth=AWSSigV4('osis'))
    print('Ingesting sample log file into pipeline')
    print('Response: ' + r.text)

def main():
    createPipelineRole(iam, domainName)
    createDomain(opensearch, domainName)
    waitForDomainProcessing(opensearch, domainName)
```

```
if __name__ == "__main__":
    main()
```

Amazon OpenSearch Ingestion 中的安全

云安全 Amazon 是重中之重。作为 Amazon 客户，您可以受益于专为满足大多数安全敏感型组织的要求而构建的数据中心和网络架构。

安全是双方共同承担 Amazon 的责任。责任共担模式将其描述为云的 安全性和云中 的安全性：

- 云安全 — Amazon 负责保护在 Amazon 云中运行 Amazon 服务的基础架构。 Amazon 还为您提供可以安全使用的服务。作为 Amazon 合规性计划的一部分，第三方审核人员将定期测试和验证安全性的有效性。
- 云端安全-您的责任由您使用的 Amazon 服务决定。您还需要对其他因素负责，包括您的数据的敏感性、您公司的要求以及适用的法律法规。

本文档可帮助您了解在使用 OpenSearch Ingestion 时如何应用分担责任模型。以下主题向您介绍如何配置 OpenSearch Ingestion 以满足您的安全和合规性目标。您还将学习如何使用其他 Amazon 服务来帮助您监控和保护您的 OpenSearch Ingestion 资源。

主题

- 为 Amazon OpenSearch Ingestion 管道配置 VPC 访问权限
- 为跨 OpenSearch 账户摄取配置摄取管道
- 适用于 Amazon OpenSearch Ingestion 的 Identity and Access 管理
- 使用记录 Amazon OpenSearch Ingestion API 调用 Amazon CloudTrail
- Amazon OpenSearch Ingestion 和接口终端节点 API ()Amazon PrivateLink

为 Amazon OpenSearch Ingestion 管道配置 VPC 访问权限

您可以使用接口 VPC 终端节点访问您的 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。VPC 是专为您服务的虚拟网络 Amazon Web Services 账户。它在逻辑上与 Amazon 云中的其他虚拟网络隔离。通过 VPC 终端节点访问管道可实现 OpenSearch Ingestion 与 VPC 内的其他服务之间的安全通信，无需互联网网关、NAT 设备或 VPN 连接。所有流量都安全地保存在 Amazon 云中。

OpenSearch Ingestion 通过创建由提供支持的接口端点来建立此私有连接。 Amazon PrivateLink在创建管道过程中，我们会在您指定的每个子网中创建一个端点网络接口。这些是请求者管理的网络接口，是发往 OpenSearch 摄取管道的流量的入口点。您还可以选择自行创建和管理接口端点。

使用 VPC 可以强制数据流通过 VPC 边界内的 OpenSearch 摄取管道，而不是通过公共互联网。非 VPC 内部管道通过面向公众的端点和互联网收发数据。

具有 VPC 访问权限的管道可以写入公共或 VPC OpenSearch 服务域，也可以写入公共或 VPC OpenSearch 无服务器集合。

主题

- 注意事项
- 限制
- 先决条件
- 为管道配置 VPC 访问权限
- 自主管理型 VPC 端点
- VPC 访问的服务相关角色

注意事项

为管道配置 VPC 时，请考虑以下事项。

- 管道无需与其接收器位于同一 VPC 中。您也不需要在两者之间建立联系 VPCs。 OpenSearch Ingestion 负责为你连接它们。
- 您只能为管道指定一个 VPC。
- 与公有管道不同的是，VPC 管道必须与其写入的域或集合接收器位于同一 Amazon Web Services 区域 中。您可以为管道配置 S3 源以便跨区域写入。
- 您可以选择将管道部署到 VPC 的一个、两个或三个子网中。子网分布在部署您的摄取 OpenSearch 计算单元 (OCUs) 的相同可用区中。
- 如果您只在一个子网中部署管道，则可用区出现故障时，您将无法摄取数据。为确保高可用性，我们建议您使用两个或三个子网配置管道。
- 指定安全组是可选的。如果您不提供安全组， OpenSearch Ingestion 将使用在 VPC 中指定的默认安全组。

限制

使用 VPC 访问的管道存在以下限制。

- 创建管道后，将无法更改其网络配置。如果您在 VPC 中启动管道，则后续无法将其更改为公共端点，反之亦然。
- 您可以使用接口 VPC 端点或公有端点启动管道，但不能同时使用 VPC 端点和公有端点启动管道。在创建管道时只能选择其一。
- 在预置使用 VPC 访问的管道后，将不能将其移到其他 VPC 中，也不能更改其子网或安全组设置。
- 如果管道写入使用 VPC 访问的域或集合接收器，则在管道创建后将无法返回，也无法更改接收器（VPC 或公有）。必须删除，然后使用新的接收器重新创建管道。您仍然可以从公有接收器切换到使用 VPC 访问的接收器。
- 您无法提供对 VPC 管道的跨账户摄取访问权限。

先决条件

在预置使用 VPC 访问的管道之前，必须先执行以下操作：

- 创建 VPC

  要创建您的 VPC，您可以使用 Amazon VPC 控制台、 Amazon CLI 或其中一个 Amazon SDKs。有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南 VPCs中的使用。如果您已有 VPC，请跳过此步骤。

- 预留 IP 地址

  OpenSearch Inge stion 会在您在创建管道时指定的每个子网中放置一个 elastic network 接口。每个网络接口都与一个 IP 地址关联。必须为每个子网预留一个用于网络接口的 IP 地址。

为管道配置 VPC 访问权限

您可以在 OpenSearch 服务控制台中或使用，为管道启用 VPC 访问权限 Amazon CLI。

控制台

您可以在管道创建期间配置 VPC 访问权限。在源网络选项下，选择 VPC 访问并配置以下设置：

设置	说明
端点管理	选择是要自己创建 VPC 终端节点，还是让 OpenSearch Ingestion 为您创建终端节点。
VPC	选择要使用的虚拟私有云 (VPC) 的 ID。VPC 和管道必须位于同一 Amazon Web Services 区域中。
子网	选择一个或多个子网。 OpenSearch 服务在子网中放置 VPC 终端节点和弹性网络接口。
安全组	选择一个或多个 VPC 安全组，允许所需的应用程序通过管道暴露的端口（80 或 443）和协议（HTTP 或 HTTPs）到达接 OpenSearch 入管道。
VPC 挂载选项	如果您的来源需要跨VPC通信，例如Amazon DocumentDB、 OpenSearch自我管理或 Confluent Kafka OpenSearch ，Ingestion 会在您指定的子网中创建弹性网络接口 ENIs ()，以便连接到这些源。 OpenSearch Ingestion ENIs 在每个可用区中使用来到达指定的来源。连接到 VPC 选项将接 OpenSearch 入数据平面 VPC 连接到您指定的 VPC。 为托管 VPC 选择 CIDR 预留，以部署网络接口。

CLI

要使用配置 VPC 访问权限 Amazon CLI，请指定`--vpc-options`参数：

```
aws osis create-pipeline \
  --pipeline-name vpc-pipeline \
  --min-units 4 \
  --max-units 10 \
  --vpc-options
 SecurityGroupIds={sg-12345678,sg-9012345},SubnetIds=subnet-1212234567834asdf \
  --pipeline-configuration-body "file://pipeline-config.yaml"
```

自主管理型 VPC 端点

创建管道时，您可以使用端点管理功能来创建使用自主管理型端点或服务托管端点的管道。端点管理是可选的，默认为由 OpenSearch Ingestion 管理的端点。

要在中创建带有自行管理 VPC 终端节点的管道 Amazon Web Services 管理控制台，请参阅使用 OpenSearch 服务控制台创建管道。要在中创建带有自行管理 VPC 终端节点的管道 Amazon CLI，您可以使用 create- pipeline 命令中的`--vpc-options`参数：

```
--vpc-options SubnetIds=subnet-abcdef01234567890,VpcEndpointManagement=CUSTOMER
```

您可以在指定端点服务时自行创建到管道的端点。要查找端点服务，请使用 get-pipeline 命令，这将返回类似于以下内容的响应：

```
"vpcEndpointService" : "com.amazonaws.osis.us-east-1.pipeline-
id-1234567890abcdef1234567890",
"vpcEndpoints" : [
  {
    "vpcId" : "vpc-1234567890abcdef0",
    "vpcOptions" : {
      "subnetIds" : [ "subnet-abcdef01234567890", "subnet-021345abcdef6789" ],
      "vpcEndpointManagement" : "CUSTOMER"
    }
  }
```

使用响应`vpcEndpointService`中的创建带有 Amazon Web Services 管理控制台 或的 VPC 终端节点 Amazon CLI。

如果您使用自主管理型 VPC 端点，则必须在您的 VPC 中启用 DNS 属性 `enableDnsSupport` 和 `enableDnsHostnames`。请注意，如果您的管道使用自主管理型端点，并且您停止并重启了管道，则必须在您的账户中重新创建该 VPC 端点。

VPC 访问的服务相关角色

服务相关角色是一种独特的 IAM 角色类型，它将权限委派给服务，使之能够代表您创建和管理资源。如果您选择服务托管的 VPC 终端节点， OpenSearch Ingestion 需要一个名为的服务相关角色来`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService`访问您的 VPC、创建管道终端节点并将网络接口放置在您的 VPC 的子网中。

如果您选择自我管理的 VPC 终端节点， OpenSearch Ingestion 需要一个名为的服务相关角色。`AWSServiceRoleForOpensearchIngestionSelfManagedVpce`有关这些角色及其权限和删除方法的更多信息，请参阅the section called “管道创建角色”。

OpenSearch 当您创建摄取管道时，Ingestion 会自动创建角色。要成功完成自动创建，在账户中创建第一个管道的用户必须拥有 `iam:CreateServiceLinkedRole` 操作权限。有关更多信息，

请参阅 IAM 用户指南中的服务相关角色权限。角色创建后，您可以在 Amazon Identity and Access Management (IAM) 控制台中查看该角色。

为跨 OpenSearch 账户摄取配置摄取管道

对于基于推送的源（例如 HTTP 和） OTel，Amazon OpenSearch Ingestion 允许您共享 Amazon Web Services 账户 从虚拟私有云 (VPC) 到独立 VPC 中的管道终端节点的管道。在组织内共享分析数据的团队可利用此功能实现更高效的协作，例如共享日志分析。

本节采用以下术语：

- 管道所有者-拥有和管理 OpenSearch Ingestion 管道的账户。只有一个账户可以拥有管道。
- 连接账户：连接和使用共享管道的账户。多个账户可以连接到同一管道。

VPCs 要配置为在之间共享 OpenSearch Ingestion 管道 Amazon Web Services 账户，请按此处所述完成以下任务：

- （管道所有者）授予连接账户访问管道的权限
- （连接账户）为每个连接的 VPC 创建管道端点连接

开始前的准备工作

在配置 VPCs 为跨平台共享 OpenSearch 摄取管道之前 Amazon Web Services 账户，请完成以下任务：

Task	Details
创建一个或多个 OpenSearch 摄取管道	将最小 OpenSearch 计算单位 (OSUs) 设置为 2 或更高。有关更多信息，请参阅 创建 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。有关更新管道的信息，请参阅 更新 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。
为 OpenSearch 摄 VPCs 取创建一个或多个	要启用跨账户管道共享，管道涉及的任何VPC和管道端点都必须配置以下 DNS 值： • `enableDnsSupport=true` • `enableDnsHostnames=true`

Task	Details
	有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的 VPC 的 DNS 属性。

授予连接账户访问管道的权限

本节中的过程介绍如何使用 OpenSearch 服务控制台，以及如何通过创建资源策略 Amazon CLI 来设置跨账户管道访问权限。资源策略允许管道所有者指定其他可访问该管道的账户。创建后，只要管道存在，管道策略就会一直存在，直至策略被删除。

> **Note**
>
> 资源策略不能取代使用 IAM 权限的标准 OpenSearch 摄取授权。资源策略是用于启用跨账户管道访问的附加授权机制。

主题

- 授予连接账户访问管道的权限（控制台）
- 授予连接账户访问管道的权限（CLI）

授予连接账户访问管道的权限（控制台）

使用以下步骤通过亚马逊 OpenSearch 服务控制台向连接账户授予访问管道的权限。

创建管道端点连接

1. 在亚马逊 OpenSearch 服务控制台的导航窗格中，展开 “接入”，然后选择 Pipelin es。
2. 在管道部分中，选择要为连接账户授予访问权限的管道名称。
3. 选择 VPC 端点选项卡。
4. 在授权主体部分，选择授权账户。
5. 在 Amazon Web Services 账户 ID 字段中，输入 12 位数字的账户 ID，然后选择授权。

授予连接账户访问管道的权限（CLI）

按照以下步骤，通过 Amazon CLI为连接账户授予管道访问权限。

授予连接账户访问管道的权限

1. 更新到最新版本的 Amazon CLI （版本 2.0 ）。有关更多信息，请参阅安装或更新到最新版本的 Amazon CLI。
2. 在账户和 Amazon Web Services 区域 要共享的管道中打开 CLI。
3. 运行以下命令，为管道创建资源策略。此政策授予管道 `osis:CreatePipelineEndpoint` 权限。该策略包含一个参数，您可以在其中列出 Amazon Web Services 账户 IDs 以允许。

> **Note**
>
> 在以下命令中，您必须使用账户 ID 的简写形式，即仅提供 12 位数字的账户 ID。使用 ARN 将无法奏效。您还必须在 `resource-arn` 的 CLI 参数和 `Resource` 的策略 JSON 中提供管道的 Amazon 资源名称（ARN），如下所示。

```
aws --region region osis put-resource-policy \
  --resource-arn arn:aws:osis:region:pipeline-owner-account-ID:pipeline/pipeline-name
  --policy 'IAM-policy'
```

使用如下所示的策略 *IAM-policy*

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
  {
  "Sid": "AllowAccess",
  "Effect": "Allow",
  "Principal": {
  "AWS": [
  "111122223333",
  "444455556666"
  ]
  },
  "Action":
  "osis:CreatePipelineEndpoint",
  "Resource": "arn:aws:osis:us-east-1:123456789012:pipeline/pipeline-name"
```

```
  }
  ]
}
```

为每个连接的 VPC 创建管道端点连接

在管道所有者使用上述步骤授予对其 VPC 中管道的访问权限后，连接账户中的用户可在其 VPC 中创建管道端点。本节包括使用 OpenSearch 服务控制台和创建端点的过程 Amazon CLI。创建终端节点时， OpenSearch Ingestion 会执行以下操作：

- 在您的账户中创建AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService服务相关角色（如果尚不存在）。此角色向连接账户中的用户授予调用 CreatePipelineEndpointAPI 操作的权限。
- 创建管道端点。
- 配置管道端点，使其能够从管道所有者 VPC 中的共享管道中摄取数据。

主题

- 创建管道端点连接（控制台）
- 创建管道端点连接（CLI）

创建管道端点连接（控制台）

使用以下步骤使用 OpenSearch 服务控制台创建管道端点连接。

创建管道端点连接

1. 在亚马逊 OpenSearch 服务控制台的导航窗格中，展开 “接入”，然后选择 VP C 终端节点。
2. 在 VPC 端点页面中，选择创建。
3. 对于管道位置，选择一个选项。如果选择当前账户，从列表中选择管道。如果选择跨账户，在字段中指定管道 ARN。管道所有者必须已获得对管道的访问权限，如 授予连接账户访问管道的权限 中所述。
4. 在 VPC 设置部分，对于 VPC，从列表中选择一个 VPC。
5. 对于子网，选择一个子网。
6. 对于安全组，选择一个组。
7. 选择创建端点。

等待您创建的端点状态转变为 ACTIVE。管道 ACTIVE 后，您将看到名为 ingestEndpointUrl 的新字段。使用此端点访问管道并使用类似 FluentBit的客户端提取数据。有关使用摄 FluentBit 取数据的更多信息，请参阅将 OpenSearch 采集管道与 Fluent Bit 配合使用。

> **Note**
>
> 所有关联账户的 ingestEndpointUrl 均为同一 URL。

创建管道端点连接（CLI）

按照以下步骤，通过 Amazon CLI创建管道端点连接。

创建管道端点连接

1. 如果您还没有，请更新到最新版本的 Amazon CLI（版本 2.0）。有关更多信息，请参阅安装或更新到最新版本的 Amazon CLI。
2. 在共享管道的连接账户中 Amazon Web Services 区域 打开 CLI。
3. 运行以下命令以创建管道端点。

> **Note**
>
> 您必须为连接账户的 VPC 提供至少一个子网和一个安全组。安全组必须包含端口 443，并支持客户端连接账户 VPC。

```
aws osis --region region create-pipeline-endpoint \
  --pipeline-arn arn:aws:osis:region:connecting-account-ID:pipeline/shared-pipeline-name
  --vpc-options SecurityGroupIds={sg-security-group-ID-1,sg-security-group-ID-2},SubnetIds=subnet-subnet-ID
```

4. 运行以下命令，列出上条命令中指定区域内的端点：

```
aws osis --region region list-pipeline-endpoints
```

等待您创建的端点状态转变为 ACTIVE。管道 ACTIVE 后，您将看到名为 ingestEndpointUrl 的新字段。使用此端点访问管道并使用类似 FluentBit的客户端提取数据。有关使用摄 FluentBit 取数据的更多信息，请参阅将 OpenSearch 采集管道与 Fluent Bit 配合使用。

> **Note**
>
> 所有关联账户的 ingestEndpointUrl 均为同一 URL。

移除管道端点

如果您不再希望提供对共享管道的访问权限，可通过以下任一方法移除管道端点：

- 删除管道端点（连接账户）。
- 撤销管道端点（管道所有者）。

按照以下步骤删除连接账户中的管道端点。

删除管道端点（连接账户）

1. 在共享管道的连接账户中 Amazon Web Services 区域 打开 CLI。
2. 运行以下命令，以列出区域中的管道端点：

```
aws osis --region region list-pipeline-endpoints
```

   记下要删除的管道 ID。
3. 运行以下命令以删除管道端点：

```
aws osis --region region delete-pipeline-endpoint \
  --endpoint-id 'ID'
```

作为共享管道的管道所有者，请按照以下步骤撤销管道端点。

撤销管道端点（管道所有者）

1. 在共享管道的连接账户中 Amazon Web Services 区域 打开 CLI。
2. 运行以下命令，以列出区域中的管道端点连接：

```
aws osis --region region list-pipeline-endpoint-connections
```

记下要删除的管道 ID。

3. 运行以下命令以删除管道端点：

```
aws osis --region region revoke-pipeline-endpoint-connections \
  --pipeline-arn pipeline-arn --endpoint-ids ID
```

该命令仅支持指定一个端点 ID。

适用于 Amazon OpenSearch Ingestion 的 Identity and Access 管理

Amazon Identity and Access Management (IAM) Amazon Web Services 服务 可帮助管理员安全地控制对 Amazon 资源的访问权限。IAM 管理员控制谁可以进行身份验证（登录）和授权（有权限）使用 OpenSearch 摄取资源。您可以使用 IAM Amazon Web Services 服务 ，无需支付额外费用。

主题

- 基于身份的摄取策略 OpenSearch
- 针对 OpenSearch 摄取的政策措施
- 用于 OpenSearch 摄取的策略资源
- Amazon OpenSearch Ingestion 的政策条件密钥
- 含摄入的 ABA OpenSearch C
- 在 OpenSearch 摄取中使用临时证书
- 用于 OpenSearch 摄取的服务相关角色
- 基于身份的摄取策略示例 OpenSearch

基于身份的摄取策略 OpenSearch

支持基于身份的策略：是

基于身份的策略是可附加到身份（如 IAM 用户、用户组或角色）的 JSON 权限策略文档。这些策略控制用户和角色可在何种条件下对哪些资源执行哪些操作。要了解如何创建基于身份的策略，请参阅《IAM 用户指南》中的使用客户管理型策略定义自定义 IAM 权限。

通过使用 IAM 基于身份的策略，您可以指定允许或拒绝的操作和资源以及允许或拒绝操作的条件。要了解可在 JSON 策略中使用的所有元素，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM JSON 策略元素引用。

基于身份的摄取策略示例 OpenSearch

要查看 OpenSearch Ingestion 基于身份的策略的示例，请参阅。the section called “基于身份的策略示例”

针对 OpenSearch 摄取的政策措施

支持策略操作：是

JSON 策略的 `Action` 元素描述可用于在策略中允许或拒绝访问的操作。策略操作通常与关联的 Amazon API 操作同名。有一些例外情况，例如没有匹配 API 操作的仅限权限 操作。还有一些操作需要在策略中执行多个操作。这些附加操作称为相关操作。

在策略中包含操作以授予执行关联操作的权限。

OpenSearch Ingestion 中的策略操作在操作前使用以下前缀：

```
osis
```

要在单个语句中指定多项操作，请使用逗号将它们隔开。

```
"Action": [
      "osis:action1",
      "osis:action2"
         ]
```

您可以使用通配符 (*) 指定多个操作。例如，要指定以单词 `List` 开头的所有操作，包括以下操作：

```
"Action": "osis:List*"
```

要查看 OpenSearch Ingestion 基于身份的策略的示例，请参阅。无服务器基于身份的策略示例 OpenSearch

用于 OpenSearch 摄取的策略资源

支持策略资源：是

管理员可以使用 Amazon JSON 策略来指定谁有权访问什么。也就是说，哪个主体可以对什么资源执行操作，以及在什么条件下执行。

`Resource` JSON 策略元素指定要向其应用操作的一个或多个对象。作为最佳实践，请使用其 Amazon 资源名称（ARN）指定资源。对于不支持资源级权限的操作，请使用通配符 (*) 指示语句应用于所有资源。

```
"Resource": "*"
```

Amazon OpenSearch Ingestion 的政策条件密钥

支持特定于服务的策略条件键：否

管理员可以使用 Amazon JSON 策略来指定谁有权访问什么。也就是说，哪个主体可以对什么资源执行操作，以及在什么条件下执行。

`Condition` 元素根据定义的条件指定语句何时执行。您可以创建使用条件运算符（例如，等于或小于）的条件表达式，以使策略中的条件与请求中的值相匹配。要查看所有 Amazon 全局条件键，请参阅 IAM 用户指南中的Amazon 全局条件上下文密钥。

要查看 OpenSearch 摄取条件密钥列表，请参阅《服务授权参考》中的 Amazon OpenSearch Ingestion 条件密钥。要了解您可以使用哪些操作和资源使用条件密钥，请参阅 Amazon OpenSearch Ingestion 定义的操作。

含摄入的 ABA OpenSearch C

支持 ABAC（策略中的标签）：是

基于属性的访问权限控制（ABAC）是一种授权策略，该策略基于称为标签的属性来定义权限。您可以将标签附加到 IAM 实体和 Amazon 资源，然后设计 ABAC 策略以允许在委托人的标签与资源上的标签匹配时进行操作。

要基于标签控制访问，您需要使用 `aws:ResourceTag/`*`key-name`*`aws:RequestTag/`*`key-name`* 或 `aws:TagKeys` 条件键在策略的条件元素中提供标签信息。

如果某个服务对于每种资源类型都支持所有这三个条件键，则对于该服务，该值为是。如果某个服务仅对于部分资源类型支持所有这三个条件键，则该值为部分。

有关 ABAC 的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的使用 ABAC 授权定义权限。要查看设置 ABAC 步骤的教程，请参阅《IAM 用户指南》中的使用基于属性的访问权限控制（ABAC）。

有关为 OpenSearch Ingestion 资源添加标签的更多信息，请参阅。the section called “标记管道”

在 OpenSearch 摄取中使用临时证书

支持临时凭证：是

临时证书提供对 Amazon 资源的短期访问权限，并且是在您使用联合身份或切换角色时自动创建的。Amazon 建议您动态生成临时证书，而不是使用长期访问密钥。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM 中的临时安全凭证和使用 IAM 的。Amazon Web Services 服务

用于 OpenSearch 摄取的服务相关角色

支持服务关联角色：是

服务相关角色是一种链接到的服务角色。 Amazon Web Services 服务服务可以代入代表您执行操作的角色。服务相关角色出现在您的中 Amazon Web Services 账户 ，并且归服务所有。IAM 管理员可以查看但不能编辑服务关联角色的权限。

OpenSearch 摄取使用名为的服务相关角色。`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService`名为 `AWSServiceRoleForOpensearchIngestionSelfManagedVpce` 的服务相关角色也适用于使用自主管理型 VPC 端点的管道。有关创建和管理 OpenSearch Ingestion 服务相关角色的详细信息，请参阅。the section called “管道创建角色”

基于身份的摄取策略示例 OpenSearch

默认情况下，用户和角色无权创建或修改 OpenSearch Ingestion 资源。要授予用户对所需资源执行操作的权限，IAM 管理员可以创建 IAM 策略。

要了解如何使用这些示例 JSON 策略文档创建基于 IAM 身份的策略，请参阅《IAM 用户指南》中的创建 IAM 策略（控制台）。

有关 Amazon OpenSearch Ingestion 定义的操作和资源类型（包括每种资源类型的格式）的详细信息，请参阅《服务授权参考》中的 Amazon OpenSearch Ingestion 的操作、资源和条件密钥。 ARNs

主题

- 策略最佳实践
- 在控制台中使用 OpenSearch Ingestion
- 管理 OpenSearch 摄取管道
- 将数据摄取到摄取管道中 OpenSearch

策略最佳实践

基于身份的策略非常强大。它们决定是否有人可以在您的账户中创建、访问或删除 OpenSearch 摄取资源。这些操作可能会使 Amazon Web Services 账户产生成本。创建或编辑基于身份的策略时，请遵循以下指南和建议：

基于身份的策略决定了某人是否可以在您的账户中创建、访问或删除 OpenSearch 摄取资源。这些操作可能会使 Amazon Web Services 账户产生成本。创建或编辑基于身份的策略时，请遵循以下指南和建议：

- 开始使用 Amazon 托管策略并转向最低权限权限 — 要开始向用户和工作负载授予权限，请使用为许多常见用例授予权限的Amazon 托管策略。它们在你的版本中可用 Amazon Web Services 账户。我们建议您通过定义针对您的用例的 Amazon 客户托管策略来进一步减少权限。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 Amazon 托管策略或工作职能的Amazon 托管策略。
- 应用最低权限：在使用 IAM 策略设置权限时，请仅授予执行任务所需的权限。为此，您可以定义在特定条件下可以对特定资源执行的操作，也称为最低权限许可。有关使用 IAM 应用权限的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM 中的策略和权限。
- 使用 IAM 策略中的条件进一步限制访问权限：您可以向策略添加条件来限制对操作和资源的访问。例如，您可以编写策略条件来指定必须使用 SSL 发送所有请求。如果服务操作是通过特定的方式使用的，则也可以使用条件来授予对服务操作的访问权限 Amazon Web Services 服务，例如 Amazon CloudFormation。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM JSON 策略元素：条件。
- 使用 IAM Access Analyzer 验证您的 IAM 策略，以确保权限的安全性和功能性：IAM Access Analyzer 会验证新策略和现有策略，以确保策略符合 IAM 策略语言（JSON）和 IAM 最佳实践。IAM Access Analyzer 提供 100 多项策略检查和可操作的建议，以帮助您制定安全且功能性强的策略。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的使用 IAM Access Analyzer 验证策略。
- 需要多重身份验证 (MFA)-如果 Amazon Web Services 账户您的场景需要 IAM 用户或根用户，请启用 MFA 以提高安全性。若要在调用 API 操作时需要 MFA，请将 MFA 条件添加到您的策略中。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的使用 MFA 保护 API 访问。

有关 IAM 中的最佳实操的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM 中的安全最佳实践。

在控制台中使用 OpenSearch Ingestion

要在 OpenSearch 服务控制台中访问 OpenSearch Ingestion，您必须拥有一组最低权限。这些权限必须允许您列出和查看有关您 Amazon 账户中的 OpenSearch Ingestion 资源的详细信息。如果您创建的基于身份的策略比所需的最低权限更严格，则无法为具有该策略的实体（如 IAM 角色）正常运行控制台。

对于仅调用 Amazon CLI 或 Amazon API 的用户，您无需为其设置最低控制台权限。相反，只允许访问与您尝试执行的 API 操作相匹配的操作。

以下策略允许用户在 OpenSearch 服务控制台中访问 OpenSearch Ingestion：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "osis:ListPipelines",
                "osis:GetPipeline",
                "osis:ListPipelineBlueprints",
                "osis:GetPipelineBlueprint",
                "osis:GetPipelineChangeProgress"
            ]
        }
    ]
}
```

或者，您可以使用the section called “AmazonOpenSearchIngestionReadOnlyAccess” Amazon Web Services 托管策略，该策略授予对所有 OpenSearch Ingestion 资源的只读访问权限。 Amazon Web Services 账户

管理 OpenSearch 摄取管道

此策略是“管道管理员”策略的一个示例，该策略允许用户管理和管理 Amazon OpenSearch Ingestion 管道。用户可以创建、查看和删除管道。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Resource": "arn:aws:osis:us-east-1:111122223333:pipeline/*",
```

```
            "Action": [
                "osis:CreatePipeline",
                "osis:DeletePipeline",
                "osis:UpdatePipeline",
                "osis:ValidatePipeline",
                "osis:StartPipeline",
                "osis:StopPipeline"
            ],
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Resource": "*",
            "Action": [
                "osis:ListPipelines",
                "osis:GetPipeline",
                "osis:ListPipelineBlueprints",
                "osis:GetPipelineBlueprint",
                "osis:GetPipelineChangeProgress"
            ],
            "Effect": "Allow"
        }
    ]
}
```

将数据摄取到摄取管道中 OpenSearch

此示例策略允许用户或其他实体将数据提取到其账户中的 Amazon OpenSearch Ingestion 管道中。用户无法修改管道。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Resource": "arn:aws:osis:us-east-1:123456789012:pipeline/*",
            "Action": [
                "osis:Ingest"
            ],
            "Effect": "Allow"
        }
    ]
```

```
}
```

使用记录 Amazon OpenSearch Ingestion API 调用 Amazon CloudTrail

Amazon OpenSearch Ingestion 与 Amazon CloudTrail一项服务集成，该服务提供用户、角色或 Amazon 服务在 Ingestion 中 OpenSearch 采取的操作的记录。

CloudTrail 将所有用于 OpenSearch 摄取的 API 调用捕获为事件。捕获的调用包括来自 OpenSearch 服务控制台的 “接 OpenSearch 入” 部分的调用和对 Inge OpenSearch stion API 操作的代码调用。

如果您创建了跟踪，则可以将 CloudTrail 事件持续传输到 Amazon S3 存储桶，包括用于 OpenSearch 摄取的事件。如果您未配置跟踪，您仍然可以在 CloudTrail 控制台的 “事件历史记录” 中查看最新的事件。

使用收集的信息 CloudTrail，您可以确定向 OpenSearch Ingestion 发出的请求、发出请求的 IP 地址、谁发出了请求、何时发出请求以及其他详细信息。

要了解更多信息 CloudTrail，请参阅《Amazon CloudTrail 用户指南》。

OpenSearch 摄取信息位于 CloudTrail

CloudTrail 在您创建账户 Amazon Web Services 账户 时已在您的账户上启用。当 OpenSearch Ingestion 中发生活动时，该活动会与其他 Amazon 服务 CloudTrail 事件一起记录在事件历史记录中。您可以在 Amazon Web Services 账户中查看、搜索和下载最新事件。有关更多信息，请参阅使用事件历史记录查看 CloudTrail 事件。

要持续记录您的事件 Amazon Web Services 账户，包括 OpenSearch 摄取事件，请创建跟踪。跟踪允许 CloudTrail 将日志文件传输到 Amazon S3 存储桶。默认情况下，在控制台中创建跟踪记录时，此跟踪记录应用于所有 Amazon Web Services 区域。

跟踪记录 Amazon 分区中所有区域的事件，并将日志文件传送到您指定的 Amazon S3 存储桶。此外，您可以配置其他 Amazon 服务，以进一步分析和处理 CloudTrail 日志中收集的事件数据。有关更多信息，请参阅下列内容：

- 创建跟踪记录概述
- CloudTrail 支持的服务和集成
- 配置 Amazon SNS 通知 CloudTrail
- 接收来自多个区域的 CloudTrail 日志文件和接收来自多个账户的 CloudTrail 日志文件

所有 OpenSearch 摄取操作均由 In OpenSearch g estion CloudTrail API 参考记录并记录在内。例如，对 `CreateCollection`、`ListCollections` 和 `DeleteCollection` 操作的调用会在 CloudTrail 日志文件中生成条目。

每个事件或日志条目都包含有关生成请求的人员信息。身份信息可以帮助您确定：

- 请求是使用根证书还是 Amazon Identity and Access Management (IAM) 用户凭证发出。
- 请求是使用角色还是联合用户的临时安全凭证发出的。
- 请求是否由其他 Amazon 服务发出。

有关更多信息，请参阅 CloudTrail userIdentity 元素。

了解 OpenSearch 摄取日志文件条目

跟踪是一种配置，允许将事件作为日志文件传输到您指定的 Amazon S3 存储桶。 CloudTrail 日志文件包含一个或多个日志条目。

事件表示来自任何源的单个请求。它包括有关请求的操作、操作的日期和时间、请求参数等的信息。CloudTrail 日志文件不是公共 API 调用的有序堆栈跟踪，因此它们不会按任何特定的顺序出现。

以下示例显示了演示该`DeletePipeline`操作的 CloudTrail 日志条目。

```
{
    "eventVersion": "1.08",
    "userIdentity": {
        "type": "AssumedRole",
        "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
        "arn":"arn:aws:iam::123456789012:user/test-user",
        "accountId": "123456789012",
        "accessKeyId": "access-key",
        "sessionContext": {
            "sessionIssuer": {
                "type": "Role",
                "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
                "arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/Admin",
                "accountId": "123456789012",
                "userName": "Admin"
            },
            "webIdFederationData": {},
            "attributes": {
                "creationDate": "2023-04-21T16:48:33Z",
                "mfaAuthenticated": "false"
```

```
            }
        }
    },
    "eventTime": "2023-04-21T16:49:22Z",
    "eventSource": "osis.amazonaws.com",
    "eventName": "UpdatePipeline",
    "awsRegion": "us-west-2",
    "sourceIPAddress": "123.456.789.012",
    "userAgent": "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) AppleWebKit/537.36
 (KHTML, like Gecko) Chrome/112.0.0.0 Safari/537.36",
    "requestParameters": {
        "pipelineName": "my-pipeline",
        "pipelineConfigurationBody": "version: \"2\"\nlog-pipeline:\n  source:\n
 http:\n        path: \"/test/logs\"\n  processor:\n    - grok:\n        match:\n
        log: [ '%{COMMONAPACHELOG}' ]\n    - date:\n        from_time_received: true
\n        destination: \"@timestamp\"\n  sink:\n    - opensearch:\n        hosts:
 [ \"https://search-b5zd22mwxhggheqpj5ftslgyle.us-west-2.es.amazonaws.com\" ]\n
  index: \"apache_logs2\"\n        aws_sts_role_arn: \"arn:aws:iam::709387180454:role/
canary-bootstrap-OsisRole-J1BARLD26QKN\"\n        aws_region: \"us-west-2\"\n
 aws_sigv4: true\n"
    },
    "responseElements": {
        "pipeline": {
            "pipelineName": "my-pipeline",sourceIPAddress
            "pipelineArn": "arn:aws:osis:us-west-2:123456789012:pipeline/my-pipeline",
            "minUnits": 1,
            "maxUnits": 1,
            "status": "UPDATING",
            "statusReason": {
                "description": "An update was triggered for the pipeline. It is still
 available to ingest data."
            },
            "pipelineConfigurationBody": "version: \"2\"\nlog-pipeline:\n  source:\n
    http:\n        path: \"/test/logs\"\n  processor:\n    - grok:\n        match:
\n          log: [ '%{COMMONAPACHELOG}' ]\n    - date:\n        from_time_received:
 true\n        destination: \"@timestamp\"\n  sink:\n    - opensearch:\n        hosts:
 [ \"https://search-b5zd22mwxhggheqpj5ftslgyle.us-west-2.es.amazonaws.com\" ]\n
  index: \"apache_logs2\"\n        aws_sts_role_arn: \"arn:aws:iam::709387180454:role/
canary-bootstrap-OsisRole-J1BARLD26QKN\"\n        aws_region: \"us-west-2\"\n
 aws_sigv4: true\n",
            "createdAt": "Mar 29, 2023 1:03:44 PM",
            "lastUpdatedAt": "Apr 21, 2023 9:49:21 AM",
            "ingestEndpointUrls": [
                "my-pipeline-tu33ldsgdltgv7x7tjqiudvf7m.us-west-2.osis.amazonaws.com"
```

```
            ]
        }
    },
    "requestID": "12345678-1234-1234-1234-987654321098",
    "eventID": "12345678-1234-1234-1234-987654321098",
    "readOnly": false,
    "eventType": "AwsApiCall",
    "managementEvent": true,
    "recipientAccountId": "709387180454",
    "eventCategory": "Management",
    "tlsDetails": {
        "tlsVersion": "TLSv1.2",
        "cipherSuite": "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
        "clientProvidedHostHeader": "osis.us-west-2.amazonaws.com"
    },
    "sessionCredentialFromConsole": "true"
}
```

Amazon OpenSearch Ingestion 和接口终端节点 API ()Amazon PrivateLink

您可以通过创建接口 VPC 终端节点在您的 VPC 和 OpenSearch Ingestion API 终端节点之间建立私有连接。接口端点由 Amazon PrivateLink 提供支持。

Amazon PrivateLink 使您无需互联网网关、NAT 设备、VPN 连接或 Amazon Direct Connect 连接即可私密访问 In OpenSearch gestion API 操作。您的 VPC 中的资源不需要公有 IP 地址即可与 OpenSearch Ingestion API 终端节点通信以创建、修改或删除管道。您的 VPC 和 OpenSearch Ingestion 之间的流量不会离开亚马逊网络。

> **Note**
>
> 本主题介绍用于访问 OpenSearch Ingestion API 的 VPC 终端节点，它允许您从 VPC 内部管理管道（创建、更新、删除）。这与为管道本身配置 VPC 访问权限不同，后者控制如何将数据从 VPC 内的来源提取到管道中。有关为管道配置 VPC 访问权限的信息，请参阅the section called “为管道配置 VPC 访问”。

每个接口终端节点均由子网中的一个或多个弹性网络接口表示。有关弹性网络接口的更多信息，请参阅《Amazon EC2 用户指南》中的弹性网络接口。

有关 VPC 端点的更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的接口 VPC 端点 (Amazon PrivateLink)。有关 OpenSearch 摄取 API 操作的更多信息，请参阅 Ing OpenSearch estion API 参考。

VPC 终端节点注意事项

在为接 OpenSearch 入 API 终端节点设置接口 VPC 终端节点之前，请务必查看 Amazon VPC 用户指南中的接口终端节点属性和限制。

所有与管理 OpenSearch 摄取资源相关的 In OpenSearch gestion API 操作均可通过您的 VPC 使用。Amazon PrivateLink

接 OpenSearch 入 API 终端节点支持 VPC 终端节点策略。默认情况下，允许通过终端节点对 OpenSearch Ingestion API 操作进行完全访问。有关更多信息，请参阅《Amazon VPC User Guide》中的 Controlling access to services with VPC endpoints。

可用性

OpenSearch Ingestion API 目前支持所有 OpenSearch 接收区域的 VPC 终端节点。

目前，不支持 FIPS 端点。

为 OpenSearch Ingestion API 创建接口 VPC 终端节点

您可以使用 Amazon VPC 控制台或 Amazon Command Line Interface ()Amazon CLI为 OpenSearch Ingestion API 创建 VPC 终端节点。有关更多信息，请参阅《Amazon VPC User Guide》中的 Creating an interface endpoint。

使用服务名称为 OpenSearch Ingestion API 创建 VPC 终端节点。`com.amazonaws.region.osis`

例如，如果您为终端节点启用私有 DNS，则可以使用该 Amazon 区域的默认 DNS 名称使用 VPC 终端节点向 OpenSearch Ingestion 发出 API 请求。`osis.us-east-1.amazonaws.com`

有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的通过接口端点访问服务。

为接 OpenSearch 入 API 创建 VPC 终端节点策略

您可以将终端节点策略附加到控制接入 API 访问权限的 VPC 终端节点 OpenSearch 。该策略指定以下信息：

- 可执行操作的主体。

- 可执行的操作。
- 可对其执行操作的资源。

有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的使用 VPC 端点控制对服务的访问。

示例：接 OpenSearch 入 API 操作的 VPC 终端节点策略

以下是 OpenSearch Ingestion API 的终端节点策略示例。当连接到终端节点时，此策略向所有委托人授予所有资源上列出的 OpenSearch 摄取 API 操作的访问权限。

```
{
   "Statement":[
      {
         "Principal":"*",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "osis:CreatePipeline",
            "osis:UpdatePipeline",
            "osis:DeletePipeline"
         ],
         "Resource":"*"
      }
   ]
}
```

示例：拒绝来自指定 Amazon 账户的所有访问的 VPC 终端节点策略

以下 VPC 终端节点策略拒绝 Amazon 账户使用该终端节点访问123456789012所有资源。此策略允许来自其他账户的所有操作。

```
{
  "Statement": [
    {
      "Action": "*",
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*",
      "Principal": "*"
    },
    {
      "Action": "*",
      "Effect": "Deny",
      "Resource": "*",
```

```
      "Principal": { "AWS": [ "123456789012" ] }
    }
  ]
}
```

标记 Amazon OpenSearch Ingestion 管道

标签允许您将任意信息分配给 Amazon OpenSearch Ingestion 管道，这样您就可以对这些信息进行分类和筛选。标签是您分配或分配给 Amazon 资源的元数据标签。 Amazon 每个标签均包含一个键 和一个值。对于您分配的标签，需要定义键和值。例如，您可以将键定义为 `stage`，将一个资源的值定义为 `test`。

标签可帮助您：

- 识别和整理您的 Amazon 资源。许多 Amazon 服务都支持标记，因此您可以为来自不同服务的资源分配相同的标签，以表明这些资源是相关的。例如，您可以为分配给 Amazon S OpenSearch ervice OpenSearch 域的采集管道分配相同的标签。
- 追踪您的 Amazon 成本。您可以在 Amazon 账单与成本管理 控制面板上激活这些标签。 Amazon 使用标签对您的成本进行分类，并向您提供每月成本分配报告。有关更多信息，请参阅《Amazon Billing 用户指南》https://docs.amazonaws.cn/awsaccountbilling/latest/aboutv2/中的使用成本分配标签。
- 使用基于属性的访问控制限制管道访问。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的根据标签密钥控制访问。

在 OpenSearch Ingestion 中，主要资源是管道。您可以使用 OpenSearch 服务控制台、 Amazon CLI、 OpenSearch Ingestion APIs 或在 Amazon SDKs 管道中添加、管理和删除标签。

主题

- 所需权限
- 使用标签 (控制台)
- 使用标签 (Amazon CLI)

所需权限

OpenSearch Ingestion 使用以下 Amazon Identity and Access Management Access Analyzer (IAM) 权限来标记管道：

- `osis:TagResource`
- `osis:ListTagsForResource`
- `osis:UntagResource`

有关每项权限的更多信息，请参阅《服务授权参考 OpenSearch 》中的 “摄取操作、资源和条件密钥”。

使用标签 (控制台)

控制台是标记管道的最简单方法。

创建标签

1. 在 https://console.aws.amazon.com/aos/osis /home 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。您将进入 “管道” 页面。
2. 选择您要将标签添加到的管道，然后转到标签选项卡。
3. 选择 Manage（管理）和 Add new tag（添加新标签）。
4. 输入一个标签键和可选的值。
5. 选择保存。

要删除标签，请按照相同步骤操作并在 Manage tags（管理标签）页面中选择 Remove（删除）。

有关使用控制台处理标签的更多信息，请参阅《Amazon 管理控制台入门指南》中的标签编辑器。

使用标签 (Amazon CLI)

要使用标记管道 Amazon CLI，`TagResource`请发送请求：

```
aws osis tag-resource
  --arn arn:aws:osis:us-east-1:123456789012:pipeline/my-pipeline
  --tags Key=service,Value=osis Key=source,Value=otel
```

使用 `UntagResource` 命令从管道中删除标签：

```
aws osis untag-resource
  --arn arn:aws:osis:us-east-1:123456789012:pipeline/my-pipeline
```

```
  --tag-keys service
```

使用 ListTagsForResource 命令查看现有的管道标签：

```
aws osis list-tags-for-resource
  --arn arn:aws:osis:us-east-1:123456789012:pipeline/my-pipeline
```

使用亚马逊记录和监控 Amazon OpenSearch Ingestion CloudWatch

Amazon OpenSearch Ingestion 会向亚马逊发布指标和日志。 CloudWatch

主题

- 监控管道日志
- 监控管道指标

监控管道日志

您可以为 Amazon OpenSearch Ingestion 管道启用日志记录，以公开管道操作和摄取活动期间出现的错误和警告消息。 OpenSearch Ingestion 会将所有日志发布到 A ma CloudWatch zon 日志。CloudWatch 日志可以监视日志文件中的信息，并在达到特定阈值时通知您。您还可以在高持久性存储中检索您的日志数据。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 日志用户指南。

来自 OpenSearch Ingestion 的日志可能表明请求处理失败、从源到接收器的身份验证错误以及其他有助于故障排除的警告。对于日志， OpenSearch Ingestion 使用INFO、WARNERROR、和的日志级别。FATAL我们建议为所有管道启用日志发布。

所需权限

为了让 OpenSearch Ingestion 能够将日志发送到日 CloudWatch 志，您必须以具有某些 IAM 权限的用户身份登录。

要创建和更新 CloudWatch 日志传输资源，您需要以下日志权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*",
            "Action": [
                "logs:CreateLogDelivery",
                "logs:PutResourcePolicy",
                "logs:UpdateLogDelivery",
                "logs:DeleteLogDelivery",
                "logs:DescribeResourcePolicies",
                "logs:GetLogDelivery",
                "logs:ListLogDeliveries"
            ]
        }
    ]
}
```

启用日志发布

您可以在现有管道上启用日志发布，也可以在创建管道时启用日志发布。有关在管道创建期间启用日志发布的步骤，请参阅 the section called “创建管道”。

控制台

在现有管道上启用发布日志

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/osis/home。您将进入 “管道” 页面。
2. 打开要启用日志的管道，然后选择操作、编辑日志发布选项。
3. 启用 “发布到 CloudWatch 日志”。
4. 创建新日志组或选择现有日志组。我们建议您将名称设置为路径格式，例如 `/aws/vendedlogs/OpenSearchIngestion/pipeline-name/audit-logs`。这种格式使应用 CloudWatch 访问策略变得更加容易，该策略向特定路径下的所有日志组授予权限，例如`/aws/vendedlogs/OpenSearchIngestion`。

   > **Important**
   >
   > 必须在日志组名称中包含前缀 `vendedlogs`，否则创建失败。

5. 选择保存。

CLI

要使用启用日志发布 Amazon CLI，请发送以下请求：

```
aws osis update-pipeline \
  --pipeline-name my-pipeline \
  --log-publishing-options  IsLoggingEnabled=true,CloudWatchLogDestination={LogGroup="/
aws/vendedlogs/OpenSearchIngestion/pipeline-name"}
```

监控管道指标

您可以使用 Amazon 监控 Amaz OpenSearch on Ingestion 管道 CloudWatch，亚马逊会收集原始数据并将其处理为可读的近乎实时的指标。这些统计数据会保存 15 个月，从而使您能够访问历史信息，并能够更好地了解您的 Web 应用程序或服务的执行情况。此外，可以设置用于监测特定阈值的警报，并在达到相应阈值时发送通知或执行操作。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 用户指南。

OpenSearch Ingestion 控制台根据每个管道的 “性能” 选项卡 CloudWatch 上的原始数据显示一系列图表。

OpenSearch Ingestion 会报告来自大多数支持的插件的指标。如果特定插件下方未显示专属表，则意味着插件未报告任何特定于插件的指标。管道指标发布在 AWS/OSIS 命名空间中。

主题

- 通用指标
- 缓冲区指标
- Signature V4 指标
- 有界阻塞缓冲区指标
- Otel 跟踪源指标
- Otel 指标源指标
- Http 指标
- S3 指标
- 聚合指标
- 日期指标
- Lambda 指标
- Grok 指标
- Otel 跟踪原始指标

- Otel 跟踪组指标
- 服务映射有状态指标
- OpenSearch 指标
- 系统和计量指标

通用指标

以下指标适用于所有处理器和接收器。

每个指标都以子管道名称和插件名称为前缀，格式为 *<sub_pipeline_name>*><><*plugin*。*metric_name*例如，名为 my-pipeline 的子管道的 recordsIn.count 指标和日期处理器的全名为 my-pipeline.date.recordsIn.count。

指标后缀	说明
recordsIn.count	记录进入管道组件的入口。此指标适用于处理器和接收器。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
recordsOut.count	从管道组件输出记录的出口。此指标适用于处理器和源。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
timeElapsed.count	执行管道组件期间记录的数据点计数。此指标适用于处理器和接收器。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
timeElapsed.sum	执行管道组件花费的总时间。此指标适用于处理器和接收器（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
timeElapsed.max	执行管道组件花费的最长时间。此指标适用于处理器和接收器（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
PipelineLatency.avg	事件通过从源读取到接收器写入的整个管道的平均端到端时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName
PipelineLatency.max	事件从源读取到接收器写入通过整个管道的最大端到端时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

缓冲区指标

以下指标适用于 OpenSearch Ingestion 为所有管道自动配置的默认限定阻塞缓冲区。

每个指标都以子管道名称和缓冲区名称为前缀，格式为 *sub_pipeline_name*><><*buffer_name*。*metric_name*例如，名为 my-pipeline 的子管道的 recordsWritten.count 指标的全名为 my-pipeline.BlockingBuffer.recordsWritten.count。

指标后缀	说明
recordsWritten.count	写入缓冲区的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
recordsRead.count	从缓冲区读取的记录数。

指标后缀	说明
	相关统计数据：总计 维度：PipelineName
recordsInFlight.value	从缓冲区读取的未检查记录数。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName
recordsInBuffer.value	缓冲区当前包含的记录数。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName
recordsProcessed.count	从缓冲区读取并由管道处理的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
recordsWriteFailed.count	管道无法写入接收器的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
writeTimeElapsed.count	写入缓冲区时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
writeTimeElapsed.sum	写入缓冲区花费的总时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
writeTimeElapsed.max	写入缓冲区花费的最长时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
writeTimeouts.count	缓冲区写入超时计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
readTimeElapsed.count	从缓冲区读取时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
readTimeElapsed.sum	从缓冲区读取花费的总时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
readTimeElapsed.max	从缓冲区读取花费的最长时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
checkpointTimeElapsed.count	检查点时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
checkpointTimeElapsed.sum	检查点花费的总时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
checkpointTimeElapsed.max	检查点花费的最长时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

Signature V4 指标

以下指标适用于管道摄取端点，并与源插件（http、otel_trace 和 otel_metrics）相关联。向摄取端点发送的所有请求必须使用 Signature 版本 4 签名。这些指标有助于您在连接管道时识别授权问题，或者确认是否已成功进行身份验证。

每个指标均以子管道名称和 osis_sigv4_auth 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.osis_sigv4_auth.httpAuthSuccess.count。

指标后缀	说明
httpAuthSuccess.count	向管道发送的成功 Signature V4 请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
httpAuthFailure.count	向管道发送的失败 Signature V4 请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
httpAuthServerError.count	向管道发送并返回服务器错误的 Signature V4 请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

有界阻塞缓冲区指标

以下指标适用于有界阻塞缓冲区。每个指标均以子管道名称和 BlockingBuffer 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.BlockingBuffer.bufferUsage.value。

指标后缀	说明
bufferUsage.value	基于缓冲区记录数计算得出的 buffer_size 使用率。buffer_size 表示写入缓冲区的最大记录数以及正在进行的未检查最大记录数。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName

Otel 跟踪源指标

以下指标适用于 OTel 跟踪源。每个指标均以子管道名称和 otel_trace_source 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.otel_trace_source.requestTimeouts.count。

指标后缀	说明
requestTimeouts.count	超时请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestsReceived.count	插件收到的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
successRequests.count	插件已成功处理的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
badRequests.count	插件已处理的无效格式请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestsTooLarge.count	内容中的 span 数大于缓冲区容量的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
internalServerError.count	采用自定义异常类型的插件处理的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.count	插件处理请求时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.sum	插件处理的请求的总延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.max	插件处理的请求的最大延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
payloadSize.count	传入请求的有效负载大小的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
payloadSize.sum	传入请求的有效负载大小的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
payloadSize.max	传入请求的有效负载大小的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

Otel 指标源指标

以下指标适用于 OTel 指标源。每个指标均以子管道名称和 otel_metrics_source 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.otel_metrics_source.requestTimeouts.count。

指标后缀	说明
requestTimeouts.count	超时插件请求总数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestsReceived.count	插件收到的请求总数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
successRequests.count	插件成功处理（200 响应状态代码）的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.count	插件处理的请求的延迟计数（以秒为单位）。

指标后缀	说明
	相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.sum	插件处理的请求的总延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.max	插件处理的请求的最大延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
payloadSize.count	传入请求的有效负载大小的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
payloadSize.sum	传入请求的有效负载大小的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
payloadSize.max	传入请求的有效负载大小的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

Http 指标

以下指标适用于 HTTP 源。每个指标均以子管道名称和 http 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.http.requestsReceived.count。

指标后缀	说明
requestsReceived.count	/log/ingest 端点收到的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestsRejected.count	插件拒绝（429 响应状态代码）的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
successRequests.count	插件成功处理（200 响应状态代码）的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
badRequests.count	插件处理的内容类型或格式无效（400 响应状态代码）的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestTimeouts.count	HTTP 源服务器中超时（415 响应状态代码）的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestsTooLarge.count	内容中事件大小大于缓冲区容量（413 响应状态代码）的请求数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
internalServerError.count	采用自定义异常类型的插件（500 响应状态代码）处理的请求数。

指标后缀	说明
	相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.count	插件处理的请求的延迟计数（以秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.sum	插件处理的请求的总延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestProcessDuration.max	插件处理的请求的最大延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
payloadSize.count	传入请求的有效负载大小的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
payloadSize.sum	传入请求的有效负载大小的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
payloadSize.max	传入请求的有效负载大小的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

S3 指标

以下指标适用于 S3 源。每个指标均以子管道名称和 s3 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.s3.s3ObjectsFailed.count。

指标后缀	说明
s3ObjectsFailed.count	插件无法读取的 S3 对象总数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectsNotFound.count	因 S3 Not Found错误导致插件无法读取的 S3 对象的数量。这些指标也将计入 s3ObjectsFailed 指标。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectsAccessDenied.count	因 S3 Access Denied 或 Forbidden 错误导致插件无法读取的 S3 对象的数量。这些指标也将计入 s3ObjectsFailed 指标。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectReadTimeElapsed.count	插件对 S3 对象执行 GET 请求、解析请求并将事件写入缓冲区花费的时间。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectReadTimeElapsed.sum	插件对 S3 对象执行 GET 请求、解析请求并将事件写入缓冲区花费的总时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
s3ObjectReadTimeElapsed.max	插件对 S3 对象执行 GET 请求、解析请求并将事件写入缓冲区花费的最长时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
s3ObjectSizeBytes.count	S3 对象大小的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectSizeBytes.sum	S3 对象大小的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectSizeBytes.max	S3 对象大小的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
s3ObjectProcessedBytes.count	插件处理的 S3 对象的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectProcessedBytes.sum	插件处理的 S3 对象的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
s3ObjectProcessedBytes.max	插件处理的 S3 对象的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
s3ObjectsEvents.count	插件收到的 S3 事件的分布计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectsEvents.sum	插件收到的 S3 事件的总分布。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3ObjectsEvents.max	插件收到的 S3 事件的最大分布。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
sqsMessageDelay.count	S3 记录创建对象的事件时间到完全解析对象所记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
sqsMessageDelay.sum	S3 记录创建对象的事件时间到完全解析对象的总时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
sqsMessageDelay.max	S3 记录创建对象的事件时间到完全解析对象的最长时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
s3ObjectsSucceeded.count	插件成功读取的 S3 对象数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
sqsMessagesReceived.count	插件从队列中收到的 Amazon SQS 消息数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
sqsMessagesDeleted.count	插件从队列中删除的 Amazon SQS 消息数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
sqsMessagesFailed.count	插件无法解析的 Amazon SQS 消息数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

聚合指标

以下指标适用于聚合处理器。每个指标均以子管道名称和 aggregate 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.aggregate.actionHandleEventsOut.count。

指标后缀	说明
actionHandleEvents Out.count	对已配置操作调用 handleEvent 返回的事件数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
actionHandleEvents Dropped.count	对已配置操作调用 handleEvent 返回的事件数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
actionHandleEvents ProcessingErrors.count	针对导致错误的已配置操作调用 handleEvent 的次数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
actionConcludeGrou pEventsOut.count	对已配置操作调用 concludeGroup 返回的事件数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
actionConcludeGrou pEventsDropped.count	对已配置操作调用 condludeGroup 未返回的事件数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
actionConcludeGrou pEventsProcessingE rrors.count	针对导致错误的已配置操作调用 concludeGroup 的次数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
currentAggregateGr oups.value	当前组数。当组结束时，此量规会减小；当事件发起创建新组时，此量规会增大。

指标后缀	说明
	相关统计数据：Average 维度：PipelineName

日期指标

以下指标适用于日期处理器。每个指标均以子管道名称和 date 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.date.dateProcessingMatchSuccess.count。

指标后缀	说明
dateProcessingMatchSuccess.count	与 match 配置选项中指定的至少一个模式匹配的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
dateProcessingMatchFailure.count	与 match 配置选项中指定的任何模式均不匹配的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

Lambda 指标

以下指标适用于 Amazon Lambda 处理器。每个指标均以子管道名称和 lambda 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.lambda.recordsSuccessfullySentToLambda.count。

指标后缀	说明
recordsSuccessfullySentToLambda.count	Lambda 函数成功处理的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
recordsFailedToSendToLambda.count	未能发送到 Lambda 函数的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
lambdaFunctionLatency.avg lambdaFunctionLatency.max	Lambda 函数调用的延迟。 相关统计数据：平均值和最大值 维度：PipelineName
numberOfRequestsSucceeded.count	成功的 Lambda 调用请求的总数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
numberOfRequestsFailed.count	失败的 Lambda 调用请求的总数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
requestPayloadSize.avg	发送到 Lambda 的请求有效载荷的大小。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName
responsePayloadSize.avg	Lambda 收到的响应有效载荷的大小。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName

Grok 指标

以下指标适用于 Grok 处理器。每个指标均以子管道名称和 grok 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.grok.grokProcessingMatch.count。

指标后缀	说明
grokProcessingMatch.count	从 match 配置选项中找到至少一个模式匹配的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
grokProcessingMismatch.count	与 match 配置选项中指定的任何模式均不匹配的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
grokProcessingErrors.count	记录处理错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
grokProcessingTimeouts.count	匹配超时的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
grokProcessingTime.count	当单个记录与 match 配置选项中的模式匹配时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
grokProcessingTime.sum	每条记录与 match 配置选项中的模式进行匹配花费的总时间（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
grokProcessingTime.max	每条记录与 match 配置选项中的模式进行匹配花费的最长时间（以毫秒为单位）。

指标后缀	说明
	相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

Otel 跟踪原始指标

以下指标适用于 OTel 跟踪原始处理器。每个指标均以子管道名称和 otel_trace_raw 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.otel_trace_raw.traceGroupCacheCount.value。

指标后缀	说明
traceGroupCacheCount.value	跟踪组缓存中的跟踪组数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
spanSetCount.value	span 集集合中的 span 集数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

Otel 跟踪组指标

以下指标适用于 OTel 跟踪组处理器。每个指标均以子管道名称和 otel_trace_group 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.otel_trace_group.recordsInMissingTraceGroup.count。

指标后缀	说明
recordsInMissingTraceGroup.count	缺少追踪组字段的入口记录数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
recordsOutFixedTraceGroup.count	成功填充跟踪组字段的出口记录数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
recordsOutMissingTraceGroup.count	缺少追踪组字段的出口记录数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

服务映射有状态指标

以下指标适用于Service-map 有状态处理器。每个指标均以子管道名称和 service-map-stateful 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.service-map-stateful.spansDbSize.count。

指标后缀	说明
spansDbSize.value	当前窗口持续时间及上一窗口持续时间内 MapDB 中的 span 内存字节大小。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName
traceGroupDbSize.value	当前窗口持续时间及上一窗口持续时间内 MapDB 中的跟踪组内存字节大小。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName
spansDbCount.value	当前窗口持续时间及上一窗口持续时间内 MapDB 中的 span 计数。 相关统计数据：总计

指标后缀	说明
	维度：PipelineName
traceGroupDbCount.value	当前窗口持续时间及上一窗口持续时间内 MapDB 中的跟踪组计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
relationshipCount.value	当前窗口持续时间及上一窗口持续时间内存储的关系计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

OpenSearch 指标

以下指标适用于OpenSearch水槽。每个指标均以子管道名称和 opensearch 为前缀。例如 *sub_pipeline_name*.opensearch.bulkRequestErrors.count。

指标后缀	说明
bulkRequestErrors.count	发送批量请求时遇到的错误总数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
documentsSuccess.count	通过批量请求成功发送到 OpenSearch 服务的文档数量，包括重试。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
documentsSuccessFirstAttempt.count	第一次尝试时通过批量请求成功发送到 OpenSearch 服务的文档数量。 相关统计数据：总计

指标后缀	说明
	维度：PipelineName
documentErrors.count	批量请求发送失败的文档数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestFailed.count	失败的批量请求数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestNumberOfRetries.count	失败批量请求的重试次数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkBadRequestErrors.count	发送批量请求时遇到的 Bad Request 错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestNotAllowedErrors.count	发送批量请求时遇到的 Request Not Allowed 错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestInvalidInputErrors.count	发送批量请求时遇到的 Invalid Input 错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
bulkRequestNotFoundErrors.count	发送批量请求时遇到的 Request Not Found 错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestTimeoutErrors.count	发送批量请求时遇到的 Request Timeout 错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestServerErrors.count	发送批量请求时遇到的 Server Error 错误数量。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestSizeBytes.count	批量请求的有效负载大小的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestSizeBytes.sum	批量请求的有效负载大小的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestSizeBytes.max	批量请求的有效负载大小的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

指标后缀	说明
bulkRequestLatency.count	请求（包括重试）发送到插件时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestLatency.sum	发送到插件的请求（包括重试）的总延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
bulkRequestLatency.max	发送到插件的请求（包括重试）的最大延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
s3.dlqS3RecordsSuccess.count	成功发送到 S3 死信队列的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3.dlqS3RecordsFailed.count	未能发送到 S3 死信队列的记录数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3.dlqS3RequestSuccess.count	S3 死信队列请求成功次数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
s3.dlqS3RequestFailed.count	S3 死信队列请求失败次数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3.dlqS3RequestLatency.count	请求（包括重试）发送到 S3 死信队列时记录的数据点计数。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3.dlqS3RequestLatency.sum	发送到 S3 死信队列的请求（包括重试）的总延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3.dlqS3RequestLatency.max	发送到 S3 死信队列的请求（包括重试）的最大延迟（以毫秒为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName
s3.dlqS3RequestSizeBytes.count	S3 死信队列请求的有效负载大小的分布计数（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName
s3.dlqS3RequestSizeBytes.sum	S3 死信队列请求的有效负载大小的总分布（以字节为单位）。 相关统计数据：总计 维度：PipelineName

指标后缀	说明
s3.dlqS3RequestSizeBytes.max	S3 死信队列请求的有效负载大小的最大分布（以字节为单位）。 相关统计数据：最大值 维度：PipelineName

系统和计量指标

以下指标适用于整个 OpenSearch Ingestion 系统。这些指标没有任何前缀。

指标	说明
system.cpu.usage.value	所有数据节点的可用 CPU 使用率。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName 、area、id
system.cpu.count.value	所有数据节点的 CPU 使用总量。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName 、area、id
jvm.memory.max.value	可用于内存管理的最大内存量（以字节为单位）。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName 、area、id
jvm.memory.used.value	使用的内存总量（以字节为单位）。 相关统计数据：Average 维度：PipelineName 、area、idsigna
jvm.memory.committed.value	提供给 Java 虚拟机 (JVM) 使用的内存量（以字节为单位）。

指标	说明
	相关统计数据：Average 维度：PipelineName 、area、id
computeUnits	管道正在使用的摄取 OpenSearch 计算单元（摄入 OCU）的数量。 相关统计数据：Max、Sum、Average 维度：PipelineName

Amazon OpenSearch Ingestion 的最佳实践

本主题提供了创建和管理 Amazon OpenSearch Ingestion 管道的最佳实践，并包括适用于许多用例的一般指南。每个工作负载都是独一无二的，具有独特的特征，因此不存在完全适合所有使用案例的万能建议。

主题

- 一般最佳实践
- 推荐的 CloudWatch 警报

一般最佳实践

以下一般最佳实践适用于创建和管理管道。

- 为确保高可用性，请使用两个或三个子网配置 VPC 管道。如果您只在一个子网中部署管道，则可用区出现故障时，您将无法摄取数据。
- 在每个管道中，建议将子管道的数量限制在 5 个或更少。
- 如果您使用的是 S3 源插件，请使用大小一致的 S3 文件以获得最佳性能。
- 如果您使用的是 S3 源插件，请为 S3 存储桶中每 0.25 GB 的文件大小增加 30 秒的额外可见性超时时间，以获得最佳性能。
- 在管道配置中加入死信队列 (DLQ)，这样您就可以卸载失败的事件并使其可供分析。如果您的接收器由于映射不正确或其他问题而拒绝数据，则可以将数据路由到 DLQ 以进行故障排除并修复问题。
- 如果您在管道中使用聚合处理器，我们建议使用“local_mode: true”标志来优化管道性能。

推荐的 CloudWatch 警报

CloudWatch 当 CloudWatch 指标在一段时间内超过指定值时，警报会执行操作。例如，如果您的集群运行状况超过一分钟，您可能需要 Amazon red给您发送电子邮件。本节包括一些推荐的 Amazon OpenSearch Ingestion 警报以及如何响应这些警报。

有关配置警报的更多信息，请参阅亚马逊 CloudWatch 用户指南中的创建亚马逊 CloudWatch警报。

警报	问题
computeUnits 最大 = 配置的 maxUnits 达到 15 分钟，连续 3 次	管道已达到最大容量，可能需要 maxUnits 更新。增加管道的最大容量
opensearch.documentErrors.count 总计 = *{sub_pipeline_name}* .opensearch.recordsIn.count 总计达到 1 分钟，连续 1 次	管道无法写入 OpenSearch 接收器。检查管道权限并确认域或集合运行状况良好。您还可以检查死信队列 (DLQ) 中是否存在失败的事件（如果已配置）。
bulkRequestLatency.max 最大 >= x 达到 1 分钟，连续 1 次	该管道在向 OpenSearch 接收器发送数据时遇到了高延迟。这可能是由于接收器过小，或者分片策略不佳，从而导致接收器落后。持续的高延迟会影响管道性能，并可能给客户端带来反向压力。
httpAuthFailure.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	未对提取请求进行身份验证。确认所有客户端均已正确启用签名版本 4 身份验证。
system.cpu.usage.value 平均 >= 80% 达到 15 分钟，连续 3 次	CPU 持续的高使用率可能会出现问题。考虑增加管道的最大容量。

警报	问题
bufferUsage.value 平均 >= 80% 达到 15 分钟，连续 3 次	缓存持续的高使用率可能会出现问题。考虑增加管道的最大容量。

您可能会考虑的其他警报

考虑根据您经常使用的 Amazon OpenSearch Ingestion 功能配置以下警报。

警报	问题
dynamodb.exportJobFailure.count 总计为 1	尝试触发导出到 Amazon S3 失败。
opensearch.EndtoEndLatency.avg 平均 > X 达到 15 分钟，连续 4 次	从 DynamoDB 流中读取时，EndtoEndLatency 高于预期值。这可能是由于 OpenSearch 集群规模不足，或者最大管道 OCU 容量太低，无法满足 DynamoDB 表上的 WCU 吞吐量。 EndtoEndLatency 导出后会更高，但随着时间的推移，它会随着时间的推移而降低，因为它会赶上最新的 DynamoDB 流。
dynamodb.changeEventsProcessed.count 总计 == 0 达到 X 分钟	没有从 DynamoDB 流收集任何记录。这可能是因为表中没有任何活动，或者访问 DynamoDB 流时出现问题。
opensearch.s3.dlqS3RecordsSuccess.count 总计 >= opensearch.documentSuccess.count	发送到 DLQ 的记录数量多于 OpenSearch 接收器。查看 s OpenSearch ink 插件指标以调查并确定根本原因。

警报	问题
总计达到 1 分钟，连续 1 次	
grok.grok Processing Timeouts.count 总计 = recordsIn.count sum 达到 1 分钟，连续 5 次	当 Grok 处理器尝试模式匹配时，所有数据都超时。这可能会影响性能并减慢您的管道速度。考虑调整模式以减少超时。
grok.grok Processing Errors.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	Grok 处理器无法将模式与管道中的数据进行匹配，从而导致错误。查看您的数据和 Grok 插件配置，以确保模式匹配符合预期。
grok.grok Processing Mismatch.count 总计 = recordsIn.count sum 达到 1 分钟，连续 5 次	Grok 处理器无法将模式与管道中的数据进行匹配。查看您的数据和 Grok 插件配置，以确保模式匹配符合预期。
date.date Processing MatchFailure.count 总计 = recordsIn.count sum 达到 1 分钟，连续 5 次	数据处理器无法将模式与管道中的数据进行匹配。查看您的数据和日期插件配置，以确保模式符合预期。
s3.s3ObjectsFailed.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	此问题的原因在于 S3 对象不存在或管道权限不足。查看 s3ObjectsNotFound.count 和 s3ObjectsAccessDenied.count 指标以确定根本原因。确认 S3 对象存在 and/or 更新权限。

警报	问题
s3.sqsMessagesFailed.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	S3 插件无法处理 Amazon SQS 消息。如果您在 SQS 队列上启用了 DLQ，请查看失败消息。队列可能正在接收管道正在尝试处理的无效数据。
http.badRequests.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	客户端发送的请求不正确。确认所有客户端都发送了正确的负载。
http.requestsTooLarge.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	来自 HTTP 源插件的请求包含的数据过多，超过了缓冲区容量。调整客户的批量大小。
http.internalServerError.count 总计 >= 0 达到 1 分钟，连续 1 次	HTTP 源插件在接收事件时出现问题。
http.requestTimeouts.count 总计 >= 0 达到 1 分钟，连续 1 次	源超时可能是由于管道预调配不足所致。考虑增加管道 maxUnits 以处理额外的工作负载。
otel_trace.badRequests.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	客户端发送的请求不正确。确认所有客户端都发送了正确的负载。

警报	问题
otel_trace.requestsTooLarge.count 总计 >= 1 达到 1 分钟，连续 1 次	来自 Otel Trace 源插件的请求包含的数据过多，超过了缓冲区容量。调整客户的批量大小。
otel_trace.internalServerError.count 总计 >= 0 达到 1 分钟，连续 1 次	Otel Trace 源插件在接收事件时出现问题。
otel_trace.requestTimeouts.count 总计 >= 0 达到 1 分钟，连续 1 次	源超时可能是由于管道预调配不足所致。考虑增加管道 maxUnits 以处理额外的工作负载。
otel_metrics.requestTimeouts.count 总计 >= 0 达到 1 分钟，连续 1 次	源超时可能是由于管道预调配不足所致。考虑增加管道 maxUnits 以处理额外的工作负载。

Amazon OpenSearch 无服务器

Amazon OpenSearch Serverless 是一种针对亚马逊 OpenSearch 服务的按需自动缩放配置。与需要手动容量管理的预配置 OpenSearch 域不同，OpenSearch Serverless 集合会根据应用程序的需求自动扩展计算资源。

OpenSearch Serverless 为不频繁、间歇性或不可预测的工作负载提供了经济实惠的解决方案。OpenSearch 无服务器根据应用程序的使用情况自动扩展计算容量，以优化成本。无服务器集合使用与预配置服务域相同的高容量、分布式和高可用性存储量。 OpenSearch

OpenSearch 无服务器集合始终是加密的。您可以选择加密密钥，但不能禁用加密。有关更多信息，请参阅 the section called “加密”。

优势

OpenSearch 无服务器具有以下优点：

- 比配置更简单 — OpenSearch Serverless 消除了管理 OpenSearch 集群和容量的大部分复杂性。它会自动调整集群的大小和进行微调，并负责处理分片和索引生命周期管理。它还管理服务软件更新和OpenSearch版本升级。所有更新和升级都是无中断的。
- Cost-effective— 使用 OpenSearch 无服务器时，您只需为消耗的资源付费。这样就无需为峰值工作负载进行提前预调配和超额预调配。
- 高可用性 — OpenSearch Serverless 通过冗余支持生产工作负载，以防可用区中断和基础设施故障。
- 可扩展 — OpenSearch Serverless 会自动扩展资源，以保持持续快速的数据摄取率和查询响应时间。

什么是 Amazon OpenSearch 无服务器？

Amazon OpenSearch Serverless 是 Amazon OpenSearch 服务的按需无服务器选项，它消除了配置、配置和调整 OpenSearch 集群的操作复杂性。对于不愿自行管理集群，或缺乏运营大规模部署所需的专职资源和专业知识的企业而言，这是理想之选。借助 OpenSearch Serverless，您可以搜索和分析大量数据，而无需管理底层基础架构。

OpenSearch Serverless 集合是一组 OpenSearch 索引，它们协同工作以支持特定的工作负载或用例。与需要手动配置的自我管理 OpenSearch 集群相比，集合简化了操作。

集合使用与配置的 OpenSearch 服务域相同的高容量、分布式和高可用性存储，但通过消除手动配置和调整，进一步降低了复杂性。集合中的数据在传输过程中经过加密。 OpenSearch Serverless 还支持 OpenSearch 仪表板，为数据分析提供了一个接口。

OpenSearch 无服务器与开源 OpenSearch兼容。随着新版本的发布， OpenSearch Serverless 会自动升级集合以加入新功能、错误修复和性能改进。

OpenSearch Serverless 支持与 OpenSearch 开源套件相同的采集和查询 API 操作，因此您可以继续使用现有的客户端和应用程序。您的客户端必须与 OpenSearch 3.x 兼容，才能使用 OpenSearch Serverless。有关更多信息，请参阅 the section called “将数据摄取到集合中”。

主题

- OpenSearch 无服务器的用例
- 工作原理
- 选择集合类型
- 支持 Amazon Web Services 区域
- 限制
- 比较 OpenSearch 服务和 OpenSearch 无服务器

OpenSearch 无服务器的用例

OpenSearch 无服务器支持两个主要用例：

- 日志分析：日志分析部分专注于分析大量半结构化、机器生成的时间序列数据，以了解操作和用户行为。
- Full-text 搜索-全文搜索部分为内部网络中的应用程序（内容管理系统、法律文档）和面向互联网的应用程序（例如电子商务网站内容搜索）提供支持。

在创建集合时，您可以选择以下应用场景之一。有关更多信息，请参阅 the section called “选择集合类型”。

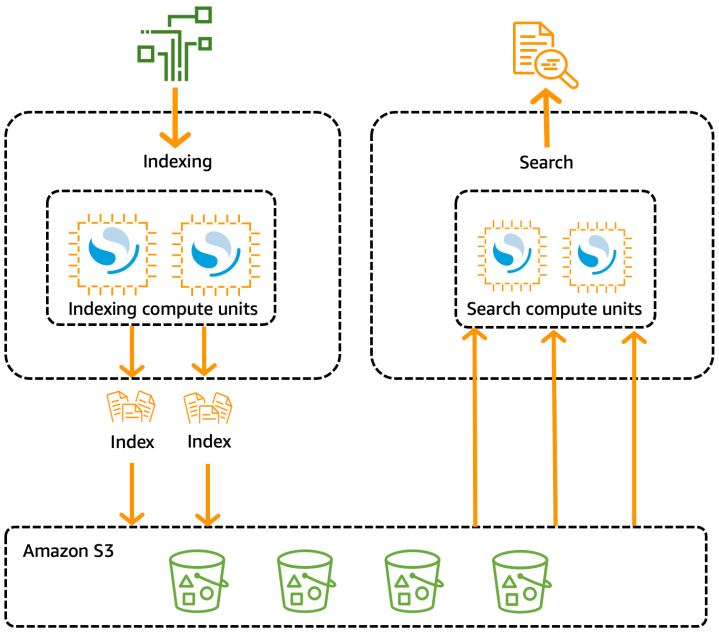
工作原理

传统 OpenSearch 集群只有一组执行索引和搜索操作的实例，并且索引存储与计算容量紧密结合。相比之下， OpenSearch Serverless 使用云原生架构，将索引（提取）组件与搜索（查询）组件分开，Amazon S3 作为索引的主要数据存储。

这种分离架构使您可以独立扩展搜索和索引功能，并且独立于 S3 中的索引数据。这种架构还为摄取和查询操作提供了隔离，使它们可以同时运行，而不会发生资源争用。

当您将数据写入集合时， OpenSearch Serverless 会将其分发到索引计算单元。索引计算单位将摄取传入数据，并将索引移至 S3。当您对集合数据执行搜索时， OpenSearch Serverless 会将请求路由到保存所查询数据的搜索计算单元。搜索计算单位直接从 S3 下载索引数据（如果这些数据尚未在本地缓存），运行搜索操作，然后执行聚合。

下图阐明了这种分离架构：



OpenSearch 用于数据摄取、搜索和查询的无服务器计算容量以 OpenSearch 计算单位 (OCU) 来衡量。每个 OCU 是 6GiB 内存和相应的虚拟 CPU（vCPU）以及创建到 Amazon S3 的数据管道的组合。

OpenSearch 无服务器为搜索和索引分别配置 OCU。 OpenSearch Serverless 仅根据您指定的容量限制，根据需要添加额外的 OCU 以支持集合。容量会随着计算使用量的减少而缩减。

有关这些 OCU 如何计费的信息，请参阅 A mazon OpenSearch 服务定价。

选择集合类型

OpenSearch 无服务器支持三种主要的集合类型：

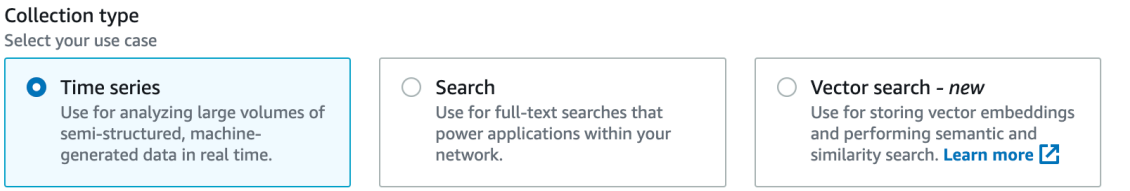
时间序列：实时分析机器生成的大量半结构化数据的日志分析部分，用于深入了解操作、安全性、用户行为和业务方面的情况。

> **Note**
>
> 时间序列集合仅适用于经典收藏集。 NextGen集合目前仅支持搜索和矢量搜索类型。

Full-text 搜索 — 支持内部网络中的应用程序（例如内容管理系统和法律文件存储库）以及面向互联网的应用程序（例如电子商务网站搜索和内容发现）的搜索。

向量搜索：对向量嵌入执行语义搜索，可简化向量数据管理，并实现机器学习（ML）增强的搜索体验。该搜索支持生成式人工智能应用程序，例如聊天机器人、个人助理和欺诈检测。

在首次创建集合时，您可以选择一种集合类型：



您选择的集合类型取决于您计划摄取到集合中的数据类型，以及您计划如何查询这些数据。在创建集合后，您将无法更改集合类型。

集合类型有以下显著差异：

- 对于搜索和向量搜索集合，所有数据都将存储在热存储中，以确保快速查询响应时间。时间序列集合使用热存储和温存储的组合，其中最新数据保存在热存储中，以优化访问频率更高的数据的查询响应时间。
- 对于时间序列集合，您不能按自定义文档 ID 编制索引或通过 upsert 请求进行更新。此操作是为搜索应用场景保留的。您可以改为按文档 ID 进行更新。有关更多信息，请参阅 the section called “支持 OpenSearch 的 API 操作和权限”。
- 对于搜索和时间序列集合，不能使用 k-NN 类型的索引。

支持 Amazon Web Services 区域

OpenSearch 无服务器 Amazon Web Services 区域 在该 OpenSearch 服务的子集中可用。有关支持区域的列表，请参阅中的亚马逊 OpenSearch 服务终端节点和配额Amazon Web Services 一般参考。

限制

OpenSearch 无服务器有以下限制：

- 不支持某些 OpenSearch API 操作。请参阅the section called “支持 OpenSearch 的 API 操作和权限”。
- 不支持某些 OpenSearch 插件。请参阅the section called “支持的 OpenSearch 插件”。
- 目前无法将您的数据从托管 OpenSearch 服务域自动迁移到无服务器集合。您必须将数据从域重新索引到集合。
- Cross-account 不支持访问集合。您不能将来自其他账户的集合包括在您的加密或数据访问策略中。
- 不支持自定义 OpenSearch 插件。
- OpenSearch 无服务器集合支持自动快照。不支持手动快照。有关更多信息，请参阅 the section called “使用快照备份集合”。
- Cross-Region 不支持搜索和复制。
- 对于您在一个账户和区域中可以拥有的无服务器资源的数量存在限制。请参阅OpenSearch 无服务器配额。
- 搜索集合和时间序列集合中索引的刷新间隔约为 10 秒。
- 分片数、间隔数和刷新间隔不可修改，由 OpenSearch Serverless 处理。分片策略基于集合类型和流量。例如，时间序列集合根据写入流量瓶颈扩展主分片。

比较 OpenSearch 服务和 OpenSearch 无服务器

在 OpenSearch Serverless 中，某些概念和功能与预配置 OpenSearch 服务域的相应功能不同。例如，一个重要的区别是 OpenSearch Serverless 没有集群或节点的概念。

下表描述了 OpenSearch Serverless 中的重要功能和概念与预配置 OpenSearch 服务域中的等效功能有何不同。

功能	OpenSearch 服务	OpenSearch 无服务器
域与集合	索引保存在域中，这些域是预先配置的群集。 OpenSearch 有关更多信息，请参阅 创建和管理域。	索引保存在集合中，集合是代表特定工作负载或应用场景的索引的逻辑分组。 有关更多信息，请参阅 the section called “管理集合”。

功能	OpenSearch 服务	OpenSearch 无服务器
节点类型和容量管理	您可以使用符合成本和性能规格的节点类型构建集群。您必须计算自己的存储需求，并针对您的域选择实例类型。 有关更多信息，请参阅 the section called “调整域大小”。	OpenSearch Serverless 会根据您的容量使用情况自动为您的账户扩展和配置额外的计算单元。 有关更多信息，请参阅 the section called “管理容量限制”。
Billing	您需要按小时支付使用 EC2 实例和附加到您的实例的任何 EBS 存储卷的累计大小的费用。 有关更多信息，请参阅 the section called “定价”。	您需要 OCU-hours 为数据摄取的计算、搜索和查询的计算以及 S3 中保留的存储空间付费。 有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。
加密	对于域，静态加密是可选的。 有关更多信息，请参阅 the section called “静态加密”。	对于集合，静态加密是必需的。 有关更多信息，请参阅 the section called “加密”。
数据访问控制	针对域中数据的访问权限由 IAM policy 和精细访问控制决定。	针对集合中数据的访问权限由数据访问策略决定。
支持的 OpenSearch 操作	OpenSearch 服务支持所有 OpenSearch API 操作的子集。 有关更多信息，请参阅 the section called “支持的操作”。	OpenSearch 无服务器支持不同的 OpenSearch API 操作子集。 有关更多信息，请参阅 the section called “受支持的操作和插件”。
控制面板登录	使用用户名和密码登录。 有关更多信息，请参阅 the section called “以主用户身份访问 OpenSearch 仪表板”。	如果您已登录 Amazon 控制台并导航到控制面板 URL，则会自动登录。 有关更多信息，请参阅 the section called “访问 OpenSearch 仪表板”。

功能	OpenSearch 服务	OpenSearch 无服务器
API	使用 OpenSearch 服务 API 操作以编程方式与OpenSearch 服务进行交互。	使用 OpenSearch 无服务器 API 操作以编程方式与OpenSearch 无服务器交互。
网络访问	域的网络设置适用于域端点和 OpenSearch 仪表板端点。两者的网络访问紧密结合。	域端点和 OpenSearch 仪表板端点的网络设置是分离的。您可以选择不配置 OpenSearch 仪表板的网络访问权限。 有关更多信息，请参阅 the section called “网络访问”。
签署请求	使用 OpenSearch 高级和低级 REST 客户端签署请求。将服务名称指定为 `es`。	目前， OpenSearch Serverless 支持 OpenSearch 服务支持的一部分客户端。 在签署请求时，请将服务名称指定为 `aoss`。`x-amz-content-sha256` 标头是必需的。有关更多信息，请参阅 the section called “其他客户端”。
OpenSearch 版本升级	随着新版本的上市，您可以手动升级您的域名。 OpenSearch由您负责确保您的域符合升级要求，并且您已解决任何重大更改。	OpenSearch Serverless 会自动将您的收藏升级到新 OpenSearch 版本。升级不一定会在新版本推出后立即进行。
服务软件更新	当服务软件更新推出时，您可以手动将其应用于您的域。	OpenSearch Serverless 会自动更新您的集合，以使用最新的错误修复、功能和性能改进。
VPC 访问	您可以在 VPC 中预调配您的域。 您还可以创建其他 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点来访问该域。	您为账户创建一个或多个 OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点。然后，将这些端点包括在网络策略中。

功能	OpenSearch 服务	OpenSearch 无服务器
SAML 身份验证	您可以基于每个域启用 SAML 身份验证。 有关更多信息，请参阅 the section called “仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch”。	您可以在账户级别配置一个或多个 SAML 提供者，然后将关联的用户和组 ID 包括在数据访问策略中。 有关更多信息，请参阅 the section called “SAML 身份验证”。
传输层安全性 (TLS)	OpenSearch 服务支持 TLS 1.2，但我们建议您使用 TLS 1.3。	OpenSearch 无服务器支持 TLS 1.2，但我们建议您使用 TLS 1.3。

教程：Amazon OpenSearch 无服务器入门

本教程向您展示了快速启动并运行 Amazon OpenSearch Serverless 搜索集合的基本步骤。借助搜索集合，您可以为内部网络中的应用程序和面向互联网的应用程序提供支持，例如电子商务网站搜索和内容搜索。

要了解如何使用向量搜索集合，请参阅 the section called “使用向量搜索集合”。有关使用集合的更多详细信息，请参阅the section called “管理集合”和本指南中的其他主题。

您将在本教程中完成以下步骤：

1. 配置权限
2. 创建集合
3. 上传和搜索数据
4. 删除集合

> **Note**
>
> 仅使用 ASCII 字符作为您的`IndexName`字符。如果您不使用 ASCII 字符`IndexName`，则对于非 ASCII 字符，输入 CloudWatch 指标将转换为网址编码格式。`IndexName`

步骤 1：配置权限

要完成本教程并全面使用 OpenSearch 无服务器，您必须拥有正确的 IAM 权限。在本教程中，您将创建一个集合、上传和搜索数据，然后删除该集合。

您的用户或角色必须已经附加基于身份的策略，并且具有以下最低权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "aoss:CreateCollection",
        "aoss:ListCollections",
        "aoss:BatchGetCollection",
        "aoss:DeleteCollection",
        "aoss:CreateAccessPolicy",
        "aoss:ListAccessPolicies",
        "aoss:UpdateAccessPolicy",
        "aoss:CreateSecurityPolicy",
        "aoss:GetSecurityPolicy",
        "aoss:UpdateSecurityPolicy",
        "iam:ListUsers",
        "iam:ListRoles"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

有关 OpenSearch 无服务器 IAM 权限的更多信息，请参阅the section called “身份和访问管理”。

步骤 2：创建集合

集合是一组 OpenSearch 索引，它们协同工作以支持特定的工作负载或用例。

创建 OpenSearch 无服务器集合

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择 “收藏夹”。
3. 选择 Create collection（创建集合）。
4. 对于名称，请输入 `movies`。
5. 对于 “收藏夹类型”，选择 “搜索”。有关更多信息，请参阅选择集合类型。
6. 在 “收藏夹创建方法” 中，选择 “快速创建”。
7. 检查默认设置。其中包括集合组、 OpenSearch用户界面应用程序设置、使用公共网络访问进行加密，以及自动生成的数据访问策略。 Amazon 拥有的密钥
8. 选择 Create collection（创建集合）。
9. 等待收集状态更改为`Active`。这可能需要花几分钟的时间。

> **Tip**
>
> 本教程使用 NextGen Express Create 方法。您也可以通过登录页面信息横幅中的快速创建按钮访问 Express Create，以获得更快的路径。要对加密、网络和数据访问设置进行更多控制，请使用标准创建。要使用经典收藏创建向导，请选择 “切换到经典版”。有关更多信息，请参阅创建集合。

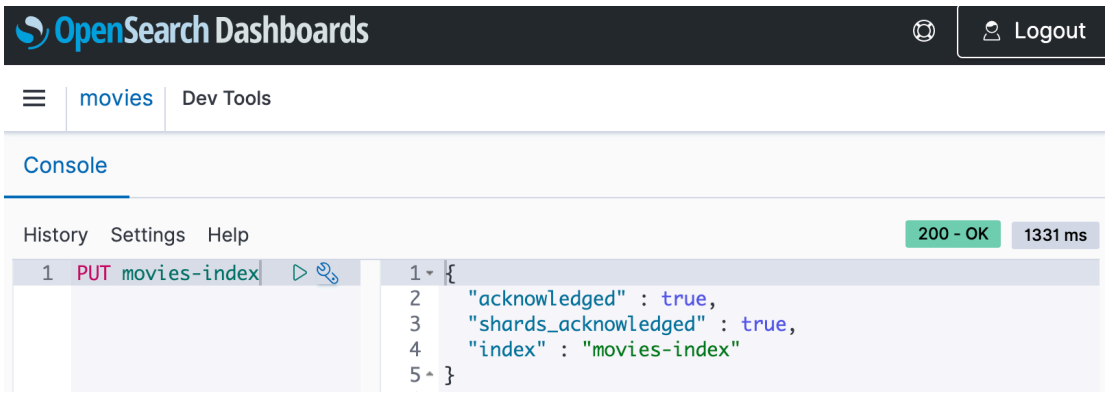
步骤 3：上传并搜索数据

您可以使用 P ostm an 或 curl 将数据上传到 OpenSearch 无服务器集合。为简单起见，这些示例使用 OpenSearch 仪表板控制台中的开发工具。

索引和搜索“movies”（电影）集合中的数据

1. 选择左侧导航窗格中的 Collections（集合），然后选择 movies（电影）集合，以打开其详细信息页面。
2. 为该集合选择 OpenSearch 仪表板 URL。该 URL 采用 `https://dashboards.{region}.aoss.amazonaws.com/_login/?collectionId={collection-id}` 格式。
3. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，打开左侧导航窗格并选择 “开发工具”。
4. 要创建名为 movies-index 的单个索引，请发送以下请求：

```
PUT movies-index
```



5. 要将单个文档索引到 movies-index 中，请发送以下请求：

```
PUT movies-index/_doc/1
{
  "title": "Shawshank Redemption",
  "genre": "Drama",
  "year": 1994
}
```

6. 要在 OpenSearch 仪表板中搜索数据，您需要配置至少一种索引模式。 OpenSearch 使用这些模式来确定要分析的索引。打开左侧导航窗格，选择 Stack Management（堆栈管理），选择 Index Patterns（索引模式），然后选择 Create index pattern（创建索引模式）。在本教程中，请输入 movies。
7. 选择下一步，然后选择创建索引模式。创建模式后，您可以查看各种文档字段，例如 `title` 和 `genre`。
8. 要开始搜索数据，请再次打开左侧导航窗格并选择“发现”，或者使用开发者工具中的搜索 API。

处理错误

运行索引和搜索操作时，可能会得到以下错误响应：

- `HTTP 507`：表示出现内部服务器错误。此错误通常表示您的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 因请求的数量或复杂性而过载。尽管 OpenSearch Serverless 会自动扩展以管理负载，但在部署其他资源时可能会出现延迟。

要缓解此错误，请实施指数回退重试策略。此方法可暂时降低请求速率，从而有效管理负载。有关更多详细信息，请参阅《Amazon SDK 和工具参考指南》中的 Retry behavior。

- HTTP 402— 表示您已达到最大 OpenSearch 计算单元 (OCU) 容量限制。优化工作负载，以减少 OCU 使用量或请求增加限额。

步骤 4：删除集合

由于影片收藏仅用于测试目的，因此请在完成实验后将其删除。

删除 OpenSearch 无服务器集合

1. 返回亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择左侧导航窗格中的 Collections（集合），然后选择 movies（电影）集合。
3. 选择 Delete（删除），然后确认删除。

后续步骤

既然您已经知道如何创建集合和索引数据，那么您可能需要尝试以下方法：

- 探索更多用于创建收藏夹的高级选项。有关更多信息，请参阅 the section called “管理集合”。
- 配置安全策略以大规模管理馆藏安全。有关更多信息，请参阅 the section called “ OpenSearch 无服务器中的安全性”。
- 使用其他方法将数据索引到集合中。有关更多信息，请参阅 the section called “将数据摄取到集合中”。

Amazon OpenSearch 无服务器馆藏

Amazon OpenSearch Serverless 中的集合是由一个或多个代表分析工作负载的索引组成的逻辑分组。OpenSearch Serverless 会自动管理和调整馆藏，只需最少的手动输入。

主题

- 管理 Amazon OpenSearch 无服务器馆藏
- Amazon OpenSearch 无服务器的收集终端节点
- 使用向量搜索集合

- 在 Amazon OpenSearch Serverless 中使用数据生命周期策略
- 使用与 Amazon OpenSearch 无服务器互动 Amazon SDKs
- 使用 Amazon CloudFormation 创建 Amazon OpenSearch 无服务器收藏集
- 使用快照备份集合
- Amazon Serverless 中的 zStandard 编解码器支持 OpenSearch
- 使用派生源节省存储空间

管理 Amazon OpenSearch 无服务器馆藏

Amazon OpenSearch Serverless 中的集合是由一个或多个代表分析工作负载的索引组成的逻辑分组。OpenSearch Serverless 会自动管理和调整馆藏，只需最少的手动输入。

主题

- 配置集合权限
- 无服务器的自动语义丰富
- 创建集合
- 访问 OpenSearch 仪表板
- 查看集合
- 删除集合

配置集合权限

OpenSearch Serverless 使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限来创建和管理集合。您可以指定 IAM 条件，以将用户限制到特定集合。

- `aoss:CreateCollection`：创建集合。
- `aoss:ListCollections`：列出当前账户中的集合。
- `aoss:BatchGetCollection`：获取有关一个或多个集合的详细信息。
- `aoss:UpdateCollection`：修改集合。
- `aoss:DeleteCollection`：删除集合。

以下基于身份的示例访问策略将为用户提供管理名为 `Logs` 的单个集合所需的最低权限：

```
[
```

```
   {
      "Sid":"Allows managing logs collections",
      "Effect":"Allow",
      "Action":[
         "aoss:CreateCollection",
         "aoss:ListCollections",
         "aoss:BatchGetCollection",
         "aoss:UpdateCollection",
         "aoss:DeleteCollection",
         "aoss:CreateAccessPolicy",
         "aoss:CreateSecurityPolicy"
      ],
      "Resource":"*",
      "Condition":{
         "StringEquals":{
            "aoss:collection":"Logs"
         }
      }
   }
]
```

aoss:CreateAccessPolicy之所以aoss:CreateSecurityPolicy包括在内，是因为集合需要加密、网络和数据访问策略才能正常运行。有关更多信息，请参阅 the section called “身份和访问管理”。

> **Note**
>
> 如果您要在自己的账户中创建第一个收藏夹，则还需要iam:CreateServiceLinkedRole获得权限。有关更多信息，请参阅 the section called “集合创建角色”。

无服务器的自动语义丰富

概述

与词法搜索相比，自动语义丰富功能可以帮助将搜索相关性提高多达20%。自动语义丰富消除了管理自己的机器学习（机器学习）模型基础架构和与搜索引擎集成所带来的无差别繁重的工作。该功能适用于所有三种无服务器集合类型：搜索、时间序列和矢量。

语义搜索概念

传统搜索引擎依靠单词匹配（称为词法搜索）来查找查询结果。尽管这适用于电视机型号等特定查询，但对于更抽象的搜索，它可能不会返回相关的结果。例如，在搜索 “沙滩鞋” 时，词汇搜索仅匹配目录

商品中的单个单词 “鞋子”、“沙滩”、“for” 和 “the”，可能缺少不包含确切搜索词的相关商品，例如 “防水凉鞋” 或 “冲浪鞋”。

语义搜索返回的查询结果不仅包含关键字匹配，还包含用户搜索意图及上下文含义。例如，如果用户搜索 “如何治疗头痛”，则语义搜索系统可能会返回以下结果：

- 偏头痛疗法
- 疼痛管理技术
- Over-the-counter 止痛药

型号详情和性能基准

尽管此功能可以在不公开底层模型的情况下处理幕后的技术复杂性，但以下模型描述和基准测试结果可帮助您就关键工作负载中的功能采用做出明智的决策。

自动语义丰富使用服务托管、预训练的稀疏模型，无需自定义微调即可有效运行。该模型分析您指定的字段，根据从各种训练数据中学到的关联将它们扩展为稀疏向量。扩展后的术语及其显著性权重以原生 Lucene 索引格式存储，便于高效检索。我们已经使用仅限文档模式优化了此过程，在这种模式下，编码仅在数据摄取期间进行。搜索查询是标记化的，而不是通过稀疏模型进行处理，这使得该解决方案既具有成本效益又高性能。

功能开发期间的性能验证使用了 MS MARCO 段落检索数据集，其段落平均为 334 个字符。在相关性评分方面，使用的指标是英语内容的 BEIR基准测试中前 10 个搜索结果（ndcg @10）的平均标准化折扣累积收益 (NDCG) 和多语言内容在 MIR ACL 上的平均ndcg @10。延迟评估使用客户端、第 90 个百分位 (p90) 测量值和搜索响应 p90 取值。这些基准提供了搜索相关性和响应时间的基准绩效指标。以下是关键的基准数字：

- 英语-与词汇搜索相比，相关性提高了20%。与词法搜索相比，它还将P90的搜索延迟降低了7.7%（BM25为26毫秒，自动语义丰富为24毫秒）。
- Multi-lingual -与词法搜索相比，相关性提高了105%，而P90搜索延迟比词汇搜索增加了38.4%（BM25为26毫秒，自动语义丰富为36毫秒）。

鉴于每种工作负载的独特性，在做出实施决策之前，您可以使用自己的基准测试标准在开发环境中评估此功能。

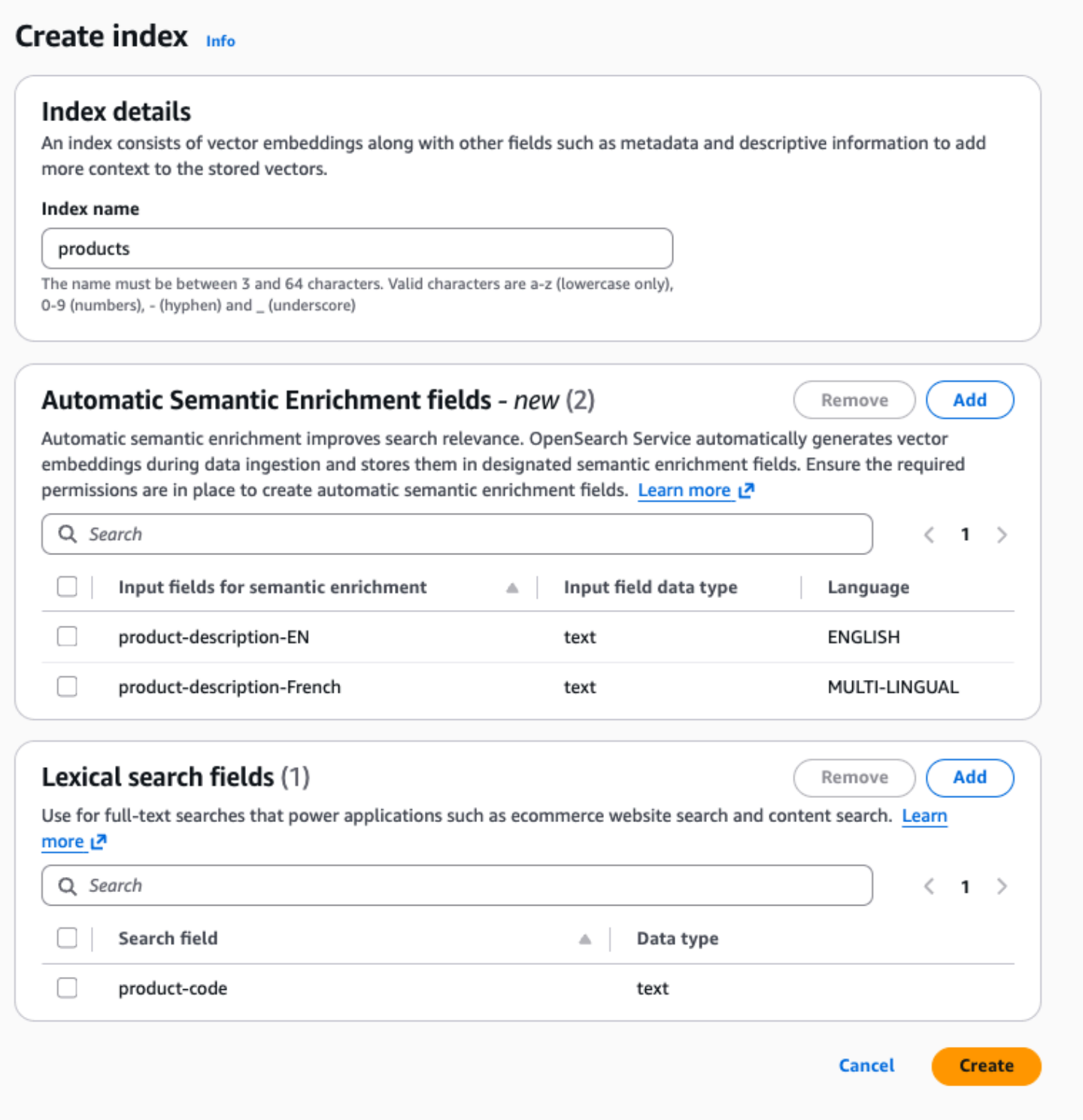
支持的语言

该功能支持英语。此外，该模型还支持阿拉伯语、孟加拉语、中文、芬兰语、法语、印地语、印度尼西亚语、日语、韩语、波斯语、俄语、西班牙语、斯瓦希里语和泰卢固语。

为无服务器集合设置自动语义丰富索引

在创建新索引期间，您可以通过控制台、API 和 Amazon CloudFormation 模板为文本字段设置启用自动语义丰富功能的索引。要为现有索引启用该功能，必须重新创建索引，同时为文本字段启用自动语义扩充功能。

使用 Amazon 控制台，您可以创建带有自动语义丰富字段的索引。选择集合后，可以在控制台顶部找到 “创建索引” 按钮。选择 “创建索引” 后，控制台将提供用于定义自动语义丰富字段的选项。在一个索引中，您可以组合英语和多语言的自动语义扩充以及词汇字段。



要使用 Amazon 命令行界面 (Amazon CLI) 创建自动语义丰富索引，请使用 create-index 命令：

```
aws opensearchserverless create-index \
--id [collection_id] \
--index-name [index_name] \
```

```
--index-schema [index_body] \
```

在以下示例索引架构中，该title_semantic字段的字段类型设置为text，参数semantic_enrichment设置为状态。ENABLED设置该semantic_enrichment参数可实现title_semantic字段的自动语义丰富。您可以使用该language_options字段来指定english或multi-lingual。

```
    aws opensearchserverless create-index \
    --id XXXXXXXXX \
    --index-name 'product-catalog' \
    --index-schema '{
    "mappings": {
        "properties": {
            "product_id": {
                "type": "keyword"
            },
            "title_semantic": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    "status": "ENABLED",
                    "language_options": "english"
                }
            },
            "title_non_semantic": {
                "type": "text"
            }
        }
    }
}'
```

要描述创建的索引，请使用以下命令：

```
aws opensearchserverless get-index \
--id [collection_id] \
--index-name [index_name] \
```

您还可以在集合配置期间以及创建集合之后使用 Amazon CloudFormation 模板 (Type:AWSOpenSearchServerless::::CollectionIndex) 来创建语义搜索。

更新现有索引

您可以更新现有索引以添加新的语义丰富字段，在现有字段上启用或禁用语义丰富功能，或者添加非语义文本字段。使用update-index命令并在中仅提供要更改的字段index-schema。请求中未包含的字段保持不变。

> **Note**
>
> settings无法更新索引。如果您在请求中包含一个settings块，则该操作会返回验证错误。要更改索引设置，必须删除并重新创建索引。

要使用更新索引 Amazon CLI，请使用以下update-index命令：

```
aws opensearchserverless update-index \
--id [collection_id] \
--index-name [index_name] \
--index-schema [index_body]
```

添加新的语义丰富字段

您可以向现有索引添加启用语义丰富功能的新text字段。该服务会自动设置所需的机器学习模型、采集管道和搜索管道。更新后编入索引的新文档会自动丰富。

> **Important**
>
> 现有文档不会回填。要在现有文档上填充语义丰富字段，必须在更新后重新收录它们。在重新摄取之前，现有文档将无法从新字段的语义搜索中受益。

```
aws opensearchserverless update-index \
--id my-collection-id \
--index-name product-catalog \
--index-schema '{
    "mappings": {
        "properties": {
            "description": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    "status": "ENABLED",
                    "language_options": "english"
```

```
                }
            }
        }
    }
}'
```

在字段上禁用语义丰富

要在当前启用语义丰富功能的字段上禁用语义扩展，请将其设置status为。DISABLED该字段已从采集和搜索管道中移除。基础文本字段及其嵌入字段保留在索引中，但不再丰富。

```
aws opensearchserverless update-index \
--id my-collection-id \
--index-name product-catalog \
--index-schema '{
    "mappings": {
        "properties": {
            "title_semantic": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    "status": "DISABLED"
                }
            }
        }
    }
}'
```

更新限制

索引不支持以下操作，需要您删除并重新创建索引：update-index

- language_options在当前启用语义丰富功能的字段上进行@@ 更改。先禁用该字段，然后使用新的语言选项将其重新启用。
- 更新嵌套字段。仅顶级text字段支持语义扩充。
- 正在更新索引**settings**。

> **Note**
>
> 如果索引的自定义采集或搜索管道不是通过自动语义丰富创建的，则更新操作将被阻止。在添加语义丰富字段之前，请移除自定义管道。

数据摄取和搜索

在启用了自动语义丰富功能的情况下创建索引后，该功能将在数据摄取过程中自动运行，无需进行其他配置。

数据摄取：当您将文档添加到索引中时，系统会自动：

- 分析您为丰富语义而指定的文本字段
- 使用 OpenSearch 服务托管稀疏模型生成语义编码
- 将这些丰富的表示法与您的原始数据一起存储

此过程使用内置 OpenSearch的 ML 连接器和采集管道，这些管道是在后台自动创建和管理的。

搜索：语义丰富数据已编制索引，因此查询无需再次调用 ML 模型即可高效运行。这意味着您可以提高搜索相关性，而不会产生额外的搜索延迟开销。

为自动语义增强配置权限

在创建自动语义丰富索引之前，必须配置所需的权限。本节介绍所需权限及其设置方法。

IAM 策略权限

使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 策略授予使用自动语义丰富所需的权限：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AutomaticSemanticEnrichmentPermissions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:CreateIndex",
                "aoss:GetIndex",
                "aoss:UpdateIndex",
                "aoss:DeleteIndex",
                "aoss:APIAccessAll"
            ],
            "Resource": "*"
```

```
        }
    ]
}
```

密钥权限

- 这些 aoss:*Index 权限启用索引管理
- 该aoss:APIAccessAll权限允许 OpenSearch API 操作
- 要限制对特定集合的权限，请将 "Resource": "*" 替换为集合的 ARN

配置数据访问权限

要设置用于自动语义增强的索引，您必须拥有适当的数据访问策略，这些策略需授予访问索引、管道和模型集合资源的权限。有关数据访问策略的更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 无服务器的数据访问控制。有关配置数据访问策略的过程，请参阅 创建数据访问策略（控制台）。

数据访问权限

```
[
    {
        "Description": "Create index permission",
        "Rules": [
            {
                "ResourceType": "index",
                "Resource": ["index/collection_name/*"],
                "Permission": [
                  "aoss:CreateIndex",
                  "aoss:DescribeIndex",
                  "aoss:UpdateIndex",
                  "aoss:DeleteIndex"
                ]
            }
        ],
        "Principal": [
            "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
        ]
    },
    {
        "Description": "Create pipeline permission",
        "Rules": [
            {
```

```
                "ResourceType": "collection",
                "Resource": ["collection/collection_name"],
                "Permission": [
                  "aoss:CreateCollectionItems",
                  "aoss:DescribeCollectionItems"
                ]
            }
        ],
        "Principal": [
            "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
        ]
    },
    {
        "Description": "Create model permission",
        "Rules": [
            {
                "ResourceType": "model",
                "Resource": ["model/collection_name/*"],
                "Permission": ["aoss:CreateMLResource"]
            }
        ],
        "Principal": [
            "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
        ]
    },
]
```

网络访问权限

要允许服务 API 访问私有集合，您必须配置网络策略以允许服务 API 与集合之间所需的访问。有关网络策略的更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch Serverless 的网络访问权限。

```
[
   {
      "Description":"Enable automatic semantic enrichment in a private collection",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/collection_name"
            ]
         }
      ],
```

```
      "AllowFromPublic":false,
      "SourceServices":[
         "aoss.amazonaws.com"
      ],
   }
]
```

要配置私有集合的网络访问权限

1. 登录 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择网络策略。然后，执行以下操作之一：
   - 选择现有策略名称，然后选择编辑
   - 选择创建网络策略，并配置策略详细信息
3. 在访问权限类型区域中，选择私有（推荐），然后选择 Amazon 服务私有访问权限。
4. 在搜索字段中，选择服务，然后选择 aoss.amazonaws.com。
5. 在 “资源类型” 区域中，选中 “启用 OpenSearch 端点访问权限” 复选框。
6. 对于搜索集合，或输入特定的前缀词，在搜索字段中选择集合名称。然后输入或选择要与网络策略相关联的集合名称。
7. 针对新网络策略选择创建，或针对现有网络策略选择更新。

查询重写

自动语义丰富功能无需修改查询即可自动将现有的 “匹配” 查询转换为语义搜索查询。如果匹配查询是复合查询的一部分，则系统会遍历您的查询结构，找到匹配查询，然后将其替换为神经稀疏查询。目前，该功能仅支持替换 “匹配” 查询，无论是独立查询还是复合查询的一部分。 不支持 “多重匹配”。此外，该功能还支持所有复合查询来替换其嵌套的匹配查询。复合查询包括：bool、boosting、constant_score、dis_max、function_score 和混合。

自动语义扩充的局限性

当应用于包含自然语言内容（例如电影标题、产品描述、评论和摘要）的中小型字段时，自动语义搜索最为有效。尽管语义搜索增强了大多数用例的相关性，但它可能不是某些场景的最佳选择。在决定是否针对您的特定用例实现自动语义丰富时，请考虑以下限制。

- 很长的文档 — 当前的稀疏模型仅处理每个文档的前 8,192 个英语标记。对于多语言文档，它是 512 个代币。对于篇幅较长的文章，可以考虑实施文档分块，以确保完整的内容处理。

- 日志分析工作负载 — 语义丰富会显著增加索引大小，这对于通常需要精确匹配的日志分析来说可能是不必要的。额外的语义上下文很少能提高日志搜索的有效性，足以证明存储需求的增加是合理的。
- 自动语义丰富与 “派生来源” 功能不兼容。

定价

Amazon S OpenSearch ervic OpenSearch e 根据索引时稀疏向量生成过程中消耗的计算单位 (OCU) 自动计费语义扩充费用。您只需为启用自动语义丰富功能的文本字段编制索引期间的实际使用量付费。一个语义搜索 OCU 可以处理 1110 万个英语内容令牌。要处理24亿个代币，你需要大约216个语义搜索 OCU-hours （24亿/110万个）。每次语义搜索的价格为0.24美元 OCU-hour，处理10 GB数据以进行自动语义搜索的成本为51美元（216 x 0美元）。 OCU-hours 24/OCU-小时）。在搜索操作或数据存储期间，无需支付额外的语义搜索 OCU 费用。

您可以使用 Amazon CloudWatch 指标监控此消费`SemanticSearchOCU`。有关模型代币限制、每个 OCU 的吞吐量以及示例计算示例的具体详细信息，请访问OpenSearch 服务定价。

创建集合

您可以使用控制台或创建无服务器集合。 Amazon CLI 这些步骤介绍如何创建搜索集合或时间序列集合。要创建向量搜索集合，请参阅 the section called “使用向量搜索集合”。

在创建收藏之前，请确保您拥有所需的权限。有关更多信息，请参阅 配置集合权限。

Amazon OpenSearch Serverless 支持两代集合：

- NextGen— 最新一代的 OpenSearch Serverless，具有即时自动缩放和缩放到零的功能，可实现成本优化。使用集合组对多个集合进行共享容量管理。通过 “快速创建” 和 “标准创建” 选项提供简化的单页创建流程。
- Classic — 使用具有每个集合的安全性、网络和加密配置的多步向导。每个集合都是独立配置的。

当您从 “收藏夹” 页面选择 “创建收藏夹” 时，控制台默认会打开NextGen创建表单。您可以随时使用创建表单上的 “无服务器生成” 字段中的 “切换到经典版” 或 “切换” 进行 NextGen链接在各代之间切换。

- 创建 NextGen 收藏夹（快速创建）
- 创建 NextGen 收藏夹（标准创建）
- 创建经典系列
- 配置收藏夹设置（经典）
- 配置其他搜索字段（经典）

配置 NextGen 收藏设置

以下步骤是 Express Create 和 Standard Create 方法的通用步骤。

配置 NextGen 收藏设置

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home/。
2. 展开左侧导航窗格中的 Serverless（无服务器），然后选择 Collections（集合）。
3. 选择 Create collection（创建集合）。默认情况下，会显示 NextGen 收藏创建表单。

> **Tip**
>
> 要改为创建经典收藏集，请在 “无服务器生成” 字段中选择 “切换到经典”。

4. 为集合提供名称和描述。名称必须符合以下标准：
   - 是您的账户所独有的 Amazon Web Services 区域
   - 只包含小写字母 a-z、数字 0–9 和连字符（-）
   - 包含 3 到 32 个字符
5. 选择集合类型：
   - Full-text 搜索 — 为内部网络中的应用程序和面向互联网的应用程序提供支持的搜索。所有搜索数据都将存储在热存储中，以确保快速查询响应时间。
   - 向量搜索 – 对简化向量数据管理的矢量嵌入进行语义搜索。为机器学习 (ML) 增强搜索体验和生成式 AI 应用程序提供支持。

   有关更多信息，请参阅 the section called “选择集合类型”。
6. 选择收藏创建方法：“快速创建” 或 “标准创建”。

创建 NextGen 收藏夹（快速创建）

Express Create 允许你使用合理的默认值快速设置 NextGen 收藏集。 OpenSearch Serverless 会根据您提供的集合名称和集合类型自动为您创建所需的集合组、加密、网络和数据访问策略。

> **Note**
>
> 您也可以通过以下方式访问 Express Create：

- 亚马逊 OpenSearch 服务登录页面蓝色信息横幅中的 “快速创建” 按钮
- 快速入门快速创建卡片上的 Express 创建按钮

两者都直接打开 Express Create 模式，无需导航到完整的创建页面。

在模态中使用 Express Create 时，无需导航到完整的 “创建收藏夹” 表单，即可在几秒钟内创建收藏夹。输入收藏夹名称，选择收藏夹类型（搜索或矢量搜索），然后选择创建收藏夹。 OpenSearch Serverless 会自动使用合理的默认设置配置其余设置。

在创建集合之前，您可以展开配置详细信息部分以查看或修改集合群组、 OpenSearch 用户界面设置、加密、网络访问和数据访问等设置。某些设置也可以在创建后进行更改。

使用 Express Create 创建 NextGen 收藏夹

1. 配置集合名称、描述和类型（请参阅the section called “配置 NextGen 收藏设置”）后，选择 Express Cre ate 作为集合创建方法。
2. 查看 S OpenSearch erverless 代表您配置的默认设置表：
   - 集合组-对于首次使用的用户，将根据集合名称自动生成默认集合组名称。您可以通过选择编辑图标来编辑名称。对于返回的用户，将显示选定类型的现有 NextGen集合组。默认情况下会选择一个。您可以从下拉列表中选择任何其他现有的收藏组。
   - OpenSearch 用户界面设置-默认使用现有 OpenSearch 应用程序。应用程序名称和工作区名称在创建后可以编辑。
   - 加密-该集合使用加密 Amazon 拥有的密钥。
   - 网络访问-可从公共网络访问馆藏。
   - 数据访问权限 — 自动创建数据访问策略，授予当前 IAM 委托人对集合及其索引的完全访问权限。
3. 选择 Create collection（创建集合）。

将显示收集状态`Creating`。等待收集状态变为，`Active`然后再开始索引数据。这通常需要几分钟时间。

创建 NextGen 收藏夹（标准创建）

Standard Create 让您可以完全控制集合组、加密、网络和数据访问配置。

使用 “标准创建” 创建 NextGen 收藏夹

1. 按照中的步骤 1—5 进行操作。配置 NextGen 收藏设置
2. 在 “集合创建方法” 下，选择 “标准创建”。

   表单将展开以显示以下各节中描述的完整配置部分。

配置集合组

选择如何分配收藏组。即使兼容组已经存在，您也可以选择现有的兼容组或创建新的兼容组。

- 选择现有-从下拉列表中选择兼容的收藏组。该群组必须支持您选择的收藏类型。控制台显示该组的当前容量限制（用于索引和搜索的 min/max OCU）。
- 新建-创建具有自定义容量限制的新集合组：
  - 集合组名称 — Auto-generated as`nextgen-{collection-name}`. 您可以编辑此名称。名称被标准化为小写，连字符替换下划线，并被截断为 32 个字符。
  - 最小索引容量（以 OCU 为单位）— 可选。留空，没有最低限度。
  - 最大索引容量（以 OCU 为单位）-默认值为 96。
  - 最小搜索容量（以 OCU 为单位）— 可选。留空，没有最低限度。
  - 最大搜索容量（以 OCU 为单位）-默认值为 96。

配置加密

选择加密选项：

- 使用 Amazon 自有密钥（默认）— Amazon S OpenSearch ervice 无需支付额外费用即可管理加密密钥。
- 使用客户管理的密钥-从您的账户中选择一个 Amazon KMS 密钥。

（可选）选中 “自定义加密设置” 复选框以选择或创建其他 Amazon KMS 密钥。

有关加密策略的更多信息，请参阅the section called “加密”。

配置网络访问

为您的馆藏配置网络访问权限：

- 启用或禁用对 OpenSearch终端节点的公共访问。

- （可选）添加 VPC 终端节点规则以限制访问。

配置数据访问策略

选择如何配置数据访问权限：

- 创建新策略-定义新的数据访问策略：
  - 输入策略名称和可选描述。
  - 使用可视化编辑器添加具有委托人和资源权限的语句，或者切换到 JSON 编辑器进行直接策略编辑。
  - 添加委托人：IAM 用户和角色、SAML 用户和群组或用户和群组。
  - 为集合和索引指定资源权限。
- 添加到现有策略-从下拉列表中选择现有的数据访问策略。

配置其他设置

- （可选）将标签作为键值对添加到您的集合中。

配置 OpenSearch 用户界面设置

为您的收藏配置 OpenSearch 应用程序和工作区：

- 要选择OpenSearch 应用程序，请选择以下选项之一：
  - 选择现有 OpenSearch 应用程序-从应用程序名称下拉列表中选择现有OpenSearch 应用程序。然后在 “工作区选择” 中，选择 “选择现有工作空间” 或 “创建新工作区”，然后输入名称。
  - 创建新 OpenSearch 应用程序-输入新应用程序的名称。您还必须创建一个新的工作区 — 输入工作空间的名称。

要创建集合，请查看您的配置并选择提交。

提交后，收藏进入创建状态。控制台还会根据需要创建收集组（如果是新的）、加密策略、网络策略和数据访问策略。当集合状态更改为 “激活” 时，就可以开始使用了。这通常需要几分钟时间。

创建经典系列

经典集合使用多步向导，具有每个集合的安全性、网络和加密配置。每个集合都是独立配置的。

配置收藏夹设置（经典）

配置基本收藏设置（经典）

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home/。在左侧导航窗格中，展开无服务器并选择集合。
2. 选择 Create collection（创建集合）。

   默认情况下，控制台会打开 “创建 NextGen 集合” 表单。
3. 在 “无服务器生成” 字段中，选择 “切换到经典版”。

   控制台导航到经典收藏创建向导。Serverless生成字段现在显示经典版并附有描述：这是经典集合的创建流程。

   > **Tip**
   >
   > 要切换回到 NextGen，请在无服务器生成字段中选择切换到。 NextGen

4. 提供馆藏的名称和描述。名称必须符合以下标准：
   - 是您的账户所独有的 Amazon Web Services 区域
   - 仅包含小写字母 a—z、数字 0—9 和连字符 (-)
   - 包含 3 到 32 个字符
5. 选择收藏类型：
   - Time series（时间序列）：专注于分析机器生成的大量半结构化数据的日志分析部分。至少 24 小时的数据存储在热索引中，其余数据仍保留在温存储中。
   - Full-text 搜索 — 为内部网络中的应用程序和面向互联网的应用程序提供支持的搜索。所有搜索数据都将存储在热存储中，以确保快速查询响应时间。如果您要启用自动语义搜索，请选择此选项。
   - 矢量搜索 — 对矢量嵌入进行语义搜索，可简化矢量数据的管理。支持机器学习（ML）增强搜索体验和生成式人工智能应用程序，例如聊天机器人、个人助理和欺诈检测。
6. （可选）配置部署选项：
   - 备用副本-选择是否启用备用副本以实现高可用性。
   - GPU 加速-对于矢量搜索集合，选择是否启用 GPU 加速。
7. 选择下一步。

配置安全和访问策略（经典）

1. 加密策略-选择如何加密您的馆藏中的数据：

   - 使用 Amazon 自有密钥（默认）— Amazon S OpenSearch ervice 无需支付额外费用即可管理加密密钥。
   - 使用客户管理的密钥-从您的账户中选择一个 Amazon KMS 密钥进行加密。

   （可选）如果您的馆藏名称已存在匹配的加密策略，请选择使用现有策略。
2. 网络访问-配置用户和应用程序访问您的馆藏的方式：

   - 启用或禁用对 OpenSearch端点的访问。
   - 启用或禁用对 OpenSearch 仪表板的访问权限。
   - 选择公共访问或限制通过 VPC 终端节点进行访问。
3. 数据访问策略-定义哪些委托人可以访问您的馆藏数据：

   - 创建新策略-使用可视化编辑器或 JSON 编辑器定义新的数据访问策略。添加委托人（IAM 用户、IAM 角色或 SAML 用户和群组）并指定资源权限。
   - 添加到现有策略-从下拉列表中选择现有的数据访问策略。
4. 选择下一步。

配置 OpenSearch UI（经典）

为您的收藏配置 OpenSearch 应用程序和工作区：

- 要选择OpenSearch 应用程序，请选择以下选项之一：
  - 选择现有 OpenSearch 应用程序-从应用程序名称下拉列表中选择现有OpenSearch 应用程序。然后在 “工作区选择” 中，选择 “选择现有工作空间” 或 “创建新工作区”，然后输入名称。
  - 创建新 OpenSearch 应用程序-输入新应用程序的名称。您还必须创建一个新的工作区 — 输入工作空间的名称。

选择下一步。

配置其他搜索字段（经典）

您在此页面上看到的选项取决于您要创建的集合类型。

- 搜索集合-配置自动语义丰富和词汇搜索字段。
- 时间序列集合-配置时间序列搜索字段。
- 矢量搜索集合-配置矢量字段，包括字段名称、维度和距离度量。

（可选）配置与您的馆藏类型相关的搜索字段。选择下一步。查看摘要页面上的所有设置，然后选择“提交”以创建集合。

提交后，收藏进入创建状态。当状态更改为“活动”时，该集合就可以使用了。

主题

- 配置自动语义增强
- 配置时间序列搜索字段
- 配置词法搜索字段
- 配置向量搜索字段

配置自动语义增强

创建或编辑集合时，您可以配置自动语义扩展，从而简化 Ama OpenSearch zon Service 中的语义搜索实现和功能。语义搜索返回的查询结果不仅包含关键字匹配，还包含用户搜索意图及上下文含义。有关更多信息，请参阅 无服务器的自动语义丰富。

配置自动语义增强

1. 在索引详细信息部分，对于索引名称，请指定一个名称。
2. 在自动语义增强字段部分中，选择添加语义搜索字段。
3. 在语义增强的输入字段名称字段中，输入要增强的字段名称。
4. 数据类型为文本。无法更改此设置。
5. 对于语言，选择英语或多语言。
6. 选择添加字段。
7. 完成对集合的可选字段配置后，选择下一步。
8. 查看您的更改，并选择提交以创建集合。

配置时间序列搜索字段

时间序列搜索字段部分中的选项适用于时间序列数据和数据流。有关这些主题的更多信息，请参阅 使用数据流管理 Amazon OpenSearch 服务中的时间序列数据。

配置时间序列搜索字段

1. 在时间序列搜索字段部分，选择添加时间序列字段。
2. 对于字段名称，输入一个名称。
3. 对于数据类型，从列表中选择一种类型。
4. 选择添加字段。
5. 完成对集合的可选字段配置后，选择下一步。
6. 查看您的更改，并选择提交以创建集合。

配置词法搜索字段

词法搜索旨在寻找搜索查询与已索引的术语或关键词之间的精确匹配。

配置词法搜索字段

1. 在词法搜索字段部分中，选择添加搜索字段。
2. 对于字段名称，输入一个名称。
3. 对于数据类型，从列表中选择一种类型。
4. 选择添加字段。
5. 完成对集合的可选字段配置后，选择下一步。
6. 查看您的更改，并选择提交以创建集合。

配置向量搜索字段

> **Note**
>
> 该`Engine`属性只能在 Classic 集合中进行配置， NextGen 集合不支持该属性。

配置向量搜索字段

1. 在向量字段部分，选择添加向量字段。

2. 对于字段名称，输入一个名称。
3. 对于引擎，从列表中选择一种类型。
4. 输入维度数。
5. 对于距离指标，从列表中选择一种类型。
6. 完成对集合的可选字段配置后，选择下一步。
7. 查看您的更改，并选择提交以创建集合。

创建集合（CLI）

使用本节中的过程使用创建 OpenSearch 无服务器集合。 Amazon CLI

主题

- 开始前的准备工作
- 创建集合
- 使用自动语义增强索引创建集合

开始前的准备工作

在使用创建集合之前 Amazon CLI，请按照以下步骤为该集合创建所需的策略。

> **Note**
>
> 在以下每个过程中，为集合指定名称时，该名称必须满足以下条件：
>
> - 是您的账户所独有的 Amazon Web Services 区域
> - 只包含小写字母 a-z、数字 0–9 和连字符（-）
> - 包含 3 到 32 个字符

为集合创建所需策略

1. 打开 Amazon CLI 并运行以下命令来创建加密策略，其资源模式与集合的预期名称相匹配。

```
&aws opensearchserverless create-security-policy \
  --name policy name \
  --type encryption --policy "{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"collection\",
\"Resource\":[\"collection\/collection name\"]}],\"AWSOwnedKey\":true}"
```

例如，如果您计划将您的集合命名为 logs-application，则可以创建如下所示的加密策略：

```
&aws opensearchserverless create-security-policy \
  --name logs-policy \
  --type encryption --policy "{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"collection\",
\"Resource\":[\"collection\/logs-application\"]}],\"AWSOwnedKey\":true}"
```

如果您计划将该策略用于其他集合，则可以扩大该规则的范围，如 `collection/logs*` 或 `collection/*`。

2. 运行以下命令，以使用网络策略为集合配置网络设置。您可以在创建集合后创建网络策略，但作为最佳实践，请事先这样做。

```
&aws opensearchserverless create-security-policy \
  --name policy name \
  --type network --policy "[{\"Description\":\"description\",\"Rules\":
[{\"ResourceType\":\"dashboard\",\"Resource\":[\"collection\/collection name\"]},
{\"ResourceType\":\"collection\",\"Resource\":[\"collection\/collection name\"]}],
\"AllowFromPublic\":true}]"
```

使用前面的 logs-application 示例，您可以创建以下网络策略：

```
&aws opensearchserverless create-security-policy \
  --name logs-policy \
  --type network --policy "[{\"Description\":\"Public access for logs collection
\",\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"dashboard\",\"Resource\":[\"collection\/logs-
application\"]},{\"ResourceType\":\"collection\",\"Resource\":[\"collection\/logs-
application\"]}],\"AllowFromPublic\":true}]"
```

创建集合

以下过程使用 CreateCollectionAPI 操作创建类型为SEARCH或的集合TIMESERIES。如果您在该请求中未指定集合类型，则其默认为 TIMESERIES。有关这些类型的更多信息，请参阅 选择集合类型。要创建向量搜索集合，请参阅 the section called “使用向量搜索集合”。

如果您的馆藏使用加密 Amazon 拥有的密钥，则kmsKeyArn为，auto而不是 ARN。

> **Important**
>
> 创建集合后，除非它符合数据访问策略，否则您将无法访问它。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 无服务器的数据访问控制。

创建集合

1. 验证是否已创建 开始前的准备工作 所述的必需策略。
2. 运行如下命令。对于 type，指定 SEARCH 或 TIMESERIES。

```
&aws opensearchserverless create-collection --name "collection name" --
type collection type --description "description"
```

创建集合通常需要几分钟。使用该BatchGetCollection操作来检查收集状态。

使用自动语义增强索引创建集合

使用以下步骤创建新的 OpenSearch Serverless 集合，其索引已配置为自动语义丰富。该过程使用 OpenSearch 无服务器 CreateIndexAPI 操作。

使用配置为自动语义增强的索引创建新集合

运行以下命令创建集合和索引。

```
&aws opensearchserverless create-index \
--region Region ID \
--id collection name --index-name index name \
--index-schema \
'mapping in json'
```

以下为示例。

```
&aws opensearchserverless create-index \
--region us-east-1 \
--id conversation_history --index-name conversation_history_index \
--index-schema \
'{
    "mappings": {
        "properties": {
```

```
            "age": {
                "type": "integer"
            },
            "name": {
                "type": "keyword"
            },
            "user_description": {
                "type": "text"
            },
            "conversation_history": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    "status": "ENABLED",
                    // Specifies the sparse tokenizer for processing multi-lingual text
                    "language_option": "MULTI-LINGUAL",
                    // If embedding_field is provided, the semantic embedding field
 will be set to the given name rather than original field name + "_embedding"
                    "embedding_field": "conversation_history_user_defined"
                }
            },
            "book_title": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    // No embedding_field is provided, so the semantic embedding field
 is set to "book_title_embedding"
                    "status": "ENABLED",
                    "language_option": "ENGLISH"
                }
            },
            "abstract": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    // If no language_option is provided, it will be set to English.
                    // No embedding_field is provided, so the semantic embedding field
 is set to "abstract_embedding"
                    "status": "ENABLED"
                }
            }
        }
    }
}'
```

访问 OpenSearch 仪表板

使用创建收藏夹后 Amazon Web Services 管理控制台，您可以导航到该集合的 OpenSearch 仪表板网址。您可以通过选择左侧导航窗格中的集合，然后选择该集合以打开其详细信息页面，来查找控制面板 URL。该 URL 采用 `https://dashboards.us-east-1.aoss.amazonaws.com/_login/?collectionId=07tjusf2h91cunochc` 格式。导航到 URL 后，您将自动登录到控制面板。

如果您已有 OpenSearch 仪表板 URL 可用但不在 Amazon Web Services 管理控制台，则从浏览器调用仪表板 URL 将重定向到控制台。输入 Amazon 凭据后，您将自动登录控制面板。有关访问 SAML 集合的信息，请参阅使用 SAML 访问 OpenSearch 仪表板。

OpenSearch 仪表板控制台超时为一小时，不可配置。

> **Note**
>
> 2023 年 5 月 10 日， OpenSearch 推出了 OpenSearch 仪表板的通用全局端点。现在，您可以使用采用该格式的 URL 在浏览器中导航到 OpenSearch 仪表板`https://dashboards.us-east-1.aoss.amazonaws.com/_login/?collectionId=07tjusf2h91cunochc`。为确保向后兼容， OpenSearch 继续使用以下格式支持现有集合特定的 OpenSearch 仪表板端点`https://07tjusf2h91cunochc.us-east-1.aoss.amazonaws.com/_dashboards`。

查看集合

您可以在亚马逊 OpenSearch 服务控制台的 “收藏夹” 选项卡 Amazon Web Services 账户 上查看您的现有馆藏。

要列出收藏品及其ID，ListCollections请发送请求。

```
&aws opensearchserverless list-collections
```

示例响应

```
{
   "collectionSummaries":[
      {
         "arn":"arn:aws:aoss:us-east-1:123456789012:collection/07tjusf2h91cunochc",
         "id":"07tjusf2h91cunochc",
```

```
         "name":"my-collection",
         "status":"CREATING"
      }
   ]
}
```

要限制搜索结果，请使用集合筛选器。此请求将筛选针对处于 ACTIVE 状态的集合的响应：

```
&aws opensearchserverless list-collections --collection-filters '{ "status":
 "ACTIVE" }'
```

要获取有关一个或多个集合（包括 OpenSearch 终端节点和 OpenSearch 仪表板端点）的更多详细信息，请发送BatchGetCollection请求：

```
&aws opensearchserverless batch-get-collection --ids "07tjusf2h91cunochc"
 "1iu5usc4rame"
```

> **Note**
>
> 您可以在该请求中包括 --names 或 --ids，但不能同时包括两者。

示例响应

```
{
   "collectionDetails":[
      {
         "id": "07tjusf2h91cunochc",
         "name": "my-collection",
         "status": "ACTIVE",
         "type": "SEARCH",
         "description": "",
         "arn": "arn:aws:aoss:us-east-1:123456789012:collection/07tjusf2h91cunochc",
         "kmsKeyArn": "arn:aws:kms:us-
east-1:123456789012:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
         "createdDate": 1667446262828,
         "lastModifiedDate": 1667446300769,
         "collectionEndpoint": "https://07tjusf2h91cunochc.us-
east-1.aoss.amazonaws.com",
         "dashboardEndpoint": "https://07tjusf2h91cunochc.us-east-1.aoss.amazonaws.com/
_dashboards"
```

```
      },
      {
         "id": "178ukvtg3i82dvopdid",
         "name": "another-collection",
         "status": "ACTIVE",
         "type": "TIMESERIES",
         "description": "",
         "arn": "arn:aws:aoss:us-east-1:123456789012:collection/178ukvtg3i82dvopdid",
         "kmsKeyArn": "arn:aws:kms:us-
east-1:123456789012:key/1234abcd-12ab-34cd-56ef-1234567890ab",
         "createdDate": 1667446262828,
         "lastModifiedDate": 1667446300769,
         "collectionEndpoint": "https://178ukvtg3i82dvopdid.us-
east-1.aoss.amazonaws.com",
         "dashboardEndpoint": "https://178ukvtg3i82dvopdid.us-
east-1.aoss.amazonaws.com/_dashboards"
      }
   ],
   "collectionErrorDetails":[]
}
```

删除集合

删除集合将删除该集合中的所有数据和索引。删除集合后，您将无法恢复它们。

使用控制台删除集合

1. 在 Amazon S OpenSearch ervice 控制台的 “收藏夹” 面板中，选择要删除的收藏夹。
2. 选择 Delete（删除），然后确认删除。

要使用删除收藏夹 Amazon CLI，DeleteCollection请发送请求：

```
&aws opensearchserverless delete-collection --id 07tjusf2h91cunochc
```

示例响应

```
{
   "deleteCollectionDetail":{
      "id":"07tjusf2h91cunochc",
      "name":"my-collection",
      "status":"DELETING"
```

```
    }
}
```

Amazon OpenSearch 无服务器的收集终端节点

Amazon OpenSearch Serverless 在域上 NextGen 提供基于资源的终端节点。on.aws您可以使用每个集合的终端节点来访问单个集合，也可以使用每个账户的终端节点通过一个主机名访问您所在区域 Amazon Web Services 账户 中的每个集合。两个终端节点均采用标准配置 Amazon PrivateLink ，即通过亚马逊 VPC 控制台或使用 Amazon EC2 API 创建 VPC 终端节点。`CreateVpcEndpoint`

OpenSearch Serverless Classic 在上使用每集合端点 `aoss.amazonaws.com`

主题

- 端点类型
- Per-collection 端点
- Per-account endpoint

端点类型

OpenSearch Serverless 支持以下集合端点格式。

OpenSearch 无服务器集合端点格式

端点类型	Format	说明
Per-collection (NextGen)	*collection-id*.aoss.*region*.on.aws	从主机名中标识集合。每个集合一个端点。
Per-account (NextGen)	*account-id* .aoss.*region*.on.aws	标识来自请求标头的集合。一个终端节点为你所在区域 Amazon Web Services 账户 的每个集合提供服务。
Per-collection （经典）	*collection-id*.*region*.aoss.amazonaws.com	从主机名中标识集合。每个经典集合一个端点。

两种 NextGen 终端节点格式都使用标准 Amazon PrivateLink 的 VPC 访问方式。有关创建 VPC 终端节点的更多信息，请参阅 the section called “数据平面 VPC 终端节点”。

在支持 FIPS Amazon Web Services 区域 的过程中， OpenSearch Serverless 还提供了这些端点的 FIPS-compliant 变体。有关更多信息，请参阅 the section called “将 FIPS 端点与无服务器一起使用 OpenSearch”。

Per-collection 端点

每个集合的端点通过包含集合 ID 的主机名来定位单个集合。终端节点显示在 OpenSearch Serverless 控制台的集合详细信息页面上，并由 `BatchGetCollection`API 在`collectionEndpoint`字段中返回。

Format

- NextGen: *`collection-id`*`.aoss.`*`region`*`.on.aws`
- 经典：*`collection-id`*`.`*`region`*`.aoss.amazonaws.com`

以下请求将文档索引到中的集合`movies`索引`1tg2xudton46knx2a95g`中`us-east-1`：

```
PUT https://1tg2xudton46knx2a95g.aoss.us-east-1.on.aws/movies/_doc/1
{
  "title": "Shawshank Redemption",
  "year": 1994
}
```

Per-account endpoint

每个账户的终端节点通过单个主机名定位您所在区域 Amazon Web Services 账户 中的每个集合。由于所有集合的主机名都相同，因此您可以通过以下其中一个 HTTP 标头来识别每个请求的目标集合（至少需要一个；如果同时包含两个标头，则它们必须引用同一个集合）：

- `x-amz-aoss-collection-name`— 客户分配的馆藏名称
- `x-amz-aoss-collection-id`— 服务生成的集合 ID

每个账户的端点允许单个客户端通过标头切换每个请求的目标集合，从而在多个集合之间共享一个连接池。这对于将每个租户建模为单独集合的多租户应用程序非常有用。

使用`x-amz-aoss-collection-name`，这样您的应用程序就可以用它已经知道的名称路由请求。您可以跳过存储或查找服务生成的集合 ID。

OpenSearch 无服务器控制台中未显示每个账户的终端节点。根据您的 Amazon Web Services 账户 ID 和地区进行构建。

Format

- NextGen: *account-id*.aoss.*region*.on.aws

以下请求将文档索引到账户my-collection中的集合movies索引123456789012中us-east-1：

```
PUT https://123456789012.aoss.us-east-1.on.aws/movies/_doc/1
x-amz-aoss-collection-name: my-collection

{
  "title": "Shawshank Redemption",
  "year": 1994
}
```

> **Note**
>
> x-amz-aoss-collection-name和x-amz-aoss-collection-id标题必须是 SigV4-signed。 Amazon SDK 会自动执行此操作。

使用向量搜索集合

使用 OpenSearch Serverless 中的矢量搜索集合类型，您可以执行可扩展、高性能的相似度搜索。无需管理底层矢量数据库基础架构，即可构建现代机器学习 (ML) 增强搜索体验和生成式人工智能 (AI) 应用程序。

向量搜索集合的用例包括图像搜索、文档搜索、音乐检索、产品推荐、视频搜索、基于位置的搜索、欺诈检测和异常检测。

OpenSearch Serverless 的矢量引擎在中使用 k 最近邻 (k-nn) 搜索功能。 OpenSearch您可以通过无服务器环境的简单性获得相同的功能。该引擎支持 k-nn 插件 API。通过这些操作，您可以使用全文搜索、高级筛选、聚合、地理空间查询和嵌套查询来加快数据检索速度并增强搜索结果。

向量引擎提供距离指标，例如欧几里得距离、余弦相似度和点积相似度，并且可以容纳 16,000 个维度。您可以存储具有各种元数据数据类型的字段，例如数字、布尔值、日期、关键字和地理点。您还可以存储带有描述性信息的文本字段，以便为存储的向量添加更多上下文。将数据类型放在一起可以降低复杂性、提高可维护性，并避免数据重复、版本兼容性挑战和许可问题。

NextGen 矢量搜索集合

NextGen 矢量搜索可根据工作负载按需扩展，以优化成本和性能之间的平衡。只有为活动搜索请求提供服务所需的数据块才会加载到内存中，工作人员会根据所需的内存和 CPU 资源进行动态扩展。当馆藏处于空闲状态且没有持续请求时，索引和搜索都将缩放为零，从而节省额外的成本。默认情况下，NextGen包括内置优化，可提高召回率，同时降低成本和延迟。

- 自定义文档 ID — NextGen 馆藏中支持自定义文档 ID，使客户可以更轻松地使用用户提供的 ID 执行更新或索引文档。
- 32 倍压缩索引 — 默认情况下，所有索引均使用高级 32 倍压缩技术创建。您可以覆盖默认压缩级别并选择任何支持的压缩级别：1x、2x、8x、16x 或 32x（默认）。
- 索引构建加速-默认情况下启用 GPU 加速，以帮助更快、更高效地构建大规模矢量索引。它减少了将数据索引到向量索引所需的时间，从而提供了高吞吐量的索引体验并节省了成本。只有在索引构建操作期间需要时才会配置 GPU 资源。您可以使用该设置按索引控制 GPU 的使用情况`index.knn.remote_index_build.enabled`。有关更多信息，请参阅 the section called “用于向量索引的 GPU 加速”。
- 简化的 API- NextGen 矢量搜索集合不需要索引映射中的`engine`和`mode`参数。系统会在内部自动确定最佳配置，从而降低索引创建的复杂性。
- 优化的搜索响应-默认情况下， NextGen 矢量集合中的搜索响应会从结果中排除原始向量。这减少了端到端的搜索延迟和响应有效载荷的大小。要在搜索响应中包含向量，请参阅the section called “使用矢量检索完整文档”。
- NextGen 矢量集合的先写后读延迟 (`refresh_interval`) 为 10 秒。

开始使用向量搜索集合

在本教程中，您将完成以下步骤来实时存储、搜索和检索向量嵌入：

1. 配置权限
2. 创建集合
3. 上传和搜索数据
4. 删除集合

步骤 1：配置权限

要完成本教程（以及一般使用 OpenSearch 无服务器），您必须拥有正确的 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限。在本教程中，您将创建一个集合、上传和搜索数据，然后删除该集合。

您的用户或角色必须已经附加基于身份的策略，并且具有以下最低权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "aoss:CreateCollection",
        "aoss:ListCollections",
        "aoss:BatchGetCollection",
        "aoss:DeleteCollection",
        "aoss:CreateAccessPolicy",
        "aoss:ListAccessPolicies",
        "aoss:UpdateAccessPolicy",
        "aoss:CreateSecurityPolicy",
        "iam:ListUsers",
        "iam:ListRoles"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

有关 OpenSearch 无服务器 IAM 权限的更多信息，请参阅the section called “身份和访问管理”。

步骤 2：创建集合

要创建新集合，请遵循统一的集合创建流程（NextGen Express Create），该流程会自动配置加密、网络和数据访问策略。有关说明，请参阅创建 NextGen 收藏夹（快速创建）。

在本教程的其余部分中，示例集合被命名为`housing` NextGen 矢量搜索集合。

> **Note**
>
> 如果您选择创建 Classic 矢量集合，请参阅，了解特定使用经典矢量集合于 Classic 集合的步骤。

步骤 3：上传并搜索数据

索引是具有通用数据架构的文档集合，它为您提供了一种存储、搜索和检索向量嵌入和其他字段的方法。您可以使用 OpenSearch 仪表板中的开发工具控制台或 Po stm an 或 awscurl 等 HTTP 工具，创建数据并将其上传到 OpenSearch 无服务器集合中的索引。本教程使用的是 Dev Tools。有关使用 Python 软件开发工具包进行编程访问的信息，请参阅the section called “将数据摄取到集合中”。

索引和搜索住房馆藏中的数据

1. 要为您的新集合创建索引，请在开发工具控制台中发送以下请求。默认情况下，这将创建具有欧几里得距离和 32 倍压缩的索引。

```
PUT housing-index
{
  "settings": {
    "index.knn": true
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "housing-vector": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 3,
        "space_type": "l2"
      },
      "title": {
        "type": "text"
      },
      "price": {
        "type": "long"
      },
      "location": {
        "type": "geo_point"
      }
    }
  }
```

```
}
```

2. 要使用不同的压缩级别，请在字段映射compression_level中进行设置。以下示例创建了一个compression_level设置为 1x 的索引。

```
PUT housing-index-1x
{
  "settings": {
    "index.knn": true
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "housing-vector": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 3,
        "compression_level": "1x",
        "space_type": "l2"
      },
      "title": {
        "type": "text"
      },
      "price": {
        "type": "long"
      },
      "location": {
        "type": "geo_point"
      }
    }
  }
}
```

支持的压缩级别为 1 倍、2 倍、8 倍、16 倍和 32 倍。

3. 要将文档编入索引housing-index，您可以使用系统生成的 ID (POST) 或用户提供的 ID (PUT)。

```
# System-generated document ID
POST housing-index/_doc
{
  "housing-vector": [10, 20, 30],
  "title": "2 bedroom in downtown Seattle",
  "price": "2800",
  "location": "47.71, 122.00"
```

```
}

# User-provided document ID
PUT housing-index/_doc/100
{
  "housing-vector": [10, 20, 30],
  "title": "2 bedroom in downtown Seattle",
  "price": "2800",
  "location": "47.71, 122.00"
}
```

4. 要搜索与索引中的属性相似的属性，请发送以下查询。默认情况下，搜索响应会从中排除原始向量，_source以减少延迟和有效载荷大小。

```
GET housing-index/_search
{
  "size": 5,
  "query": {
    "knn": {
      "housing-vector": {
        "vector": [10, 20, 30],
        "k": 2
      }
    }
  }
}
```

响应将该housing-vector字段排除在外_source：

```
{
  "took": 10,
  "timed_out": false,
  "_shards": {
    "total": 0,
    "successful": 0,
    "skipped": 0,
    "failed": 0
  },
  "hits": {
    "total": {
      "value": 1,
      "relation": "eq"
    },
```

```
    "max_score": 1,
    "hits": [
      {
        "_index": "housing-index",
        "_id": "100",
        "_score": 1,
        "_source": {
          "price": "2800",
          "location": "47.71, 122.00",
          "title": "2 bedroom in downtown Seattle"
        }
      }
    ]
  }
}
```

使用矢量检索完整文档

要覆盖默认行为，请在搜索请求true中_source将其设置为。您也可以使用的includes/excludes选项_source来检索特定字段。

```
GET housing-index/_search
{
  "size": 5,
  "_source": true,
  "query": {
    "knn": {
      "housing-vector": {
        "vector": [10, 20, 30],
        "k": 2
      }
    }
  }
}
```

现在，响应中包含以下housing-vector字段_source：

```
{
  "took": 10,
  "timed_out": false,
  "_shards": {
    "total": 0,
```

```
    "successful": 0,
    "skipped": 0,
    "failed": 0
  },
  "hits": {
    "total": {
      "value": 1,
      "relation": "eq"
    },
    "max_score": 1,
    "hits": [
      {
        "_index": "housing-index",
        "_id": "100",
        "_score": 1,
        "_source": {
          "housing-vector": [10, 20, 30],
          "price": "2800",
          "location": "47.71, 122.00",
          "title": "2 bedroom in downtown Seattle"
        }
      }
    ]
  }
}
```

步骤 4：删除集合

由于房屋收藏仅用于测试目的，因此请在完成实验后将其删除。

删除 OpenSearch 无服务器集合

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航窗格中，选择收藏，然后选择房屋收藏。
3. 选择删除，然后确认删除。

经过筛选的搜索

您可以使用筛选条件来优化语义搜索结果。要创建索引并对文档执行经过筛选的搜索，请使用以下说明替换上一个教程中的上传和搜索数据。其他步骤保持不变。有关筛选条件的更多信息，请参阅使用筛选条件进行 k-NN 搜索。

索引和搜索住房馆藏中的数据

1. 要为您的集合创建单个索引，请在 Dev Tools 控制台中发送以下请求：

```
PUT housing-index-filtered
{
  "settings": {
    "index.knn": true
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "housing-vector": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 3,
        "space_type": "l2",
        "method": {
          "name": "hnsw"
        }
      },
      "title": {
        "type": "text"
      },
      "price": {
        "type": "long"
      },
      "location": {
        "type": "geo_point"
      }
    }
  }
}
```

2. 要将单个文档索引到 housing-index-filtered 中，请发送以下请求：

```
POST housing-index-filtered/_doc
{
  "housing-vector": [
    10,
    20,
    30
  ],
  "title": "2 bedroom in downtown Seattle",
  "price": "2800",
```

```
  "location": "47.71, 122.00"
}
```

3. 要搜索西雅图给定价格和给定距离范围内的公寓数据，请发送以下请求：

```
GET housing-index-filtered/_search
{
  "size": 5,
  "query": {
    "knn": {
      "housing-vector": {
        "vector": [
          0.1,
          0.2,
          0.3
        ],
        "k": 5,
        "filter": {
          "bool": {
            "must": [
              {
                "query_string": {
                  "query": "Find me 2 bedroom apartment in Seattle under $3000 ",
                  "fields": [
                    "title"
                  ]
                }
              },
              {
                "range": {
                  "price": {
                    "lte": 3000
                  }
                }
              },
              {
                "geo_distance": {
                  "distance": "100miles",
                  "location": {
                    "lat": 48,
                    "lon": 121
                  }
                }
              }
```

```
            ]
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

限制

- 使用 32 倍压缩的 NextGen 矢量索引不支持径向搜索。

使用经典矢量集合

经典矢量集合是 OpenSearch 无服务器矢量搜索的原始一代。如果您已有 Classic 矢量集合，请使用本节中的步骤。对于新集合，我们建议 NextGen — 请参见创建集合创建 NextGen矢量集合。

> **Note**
>
> - Amazon OpenSearch Serverless Classic 集合支持 Faiss 16 位标量量化，可在 32 位浮动向量和 16 位向量之间进行转换。如需了解更多信息，请参阅 Faiss 16 位标量量化。您还可以使用二进制向量降低内存成本。有关更多信息，请参阅二进制向量。
> - Amazon OpenSearch Serverless Classic 集合支持基于磁盘的矢量搜索，这可以显著降低低内存环境中矢量工作负载的运营成本。有关更多信息，请参阅Disk-based 矢量搜索。

上传和搜索数据（经典）

以下示例适用于经典矢量集合，这些集合默认使用nmslib引擎，并在搜索响应中包含原始向量。

对经典房屋集合中的数据进行索引和搜索

1. 要为您的 Classic 集合创建索引，请在开发工具控制台中发送以下请求。默认情况下，这将使用引nmslib擎和欧几里得距离创建索引。

```
PUT housing-index
{
   "settings": {
      "index.knn": true
```

```
   },
   "mappings": {
      "properties": {
         "housing-vector": {
            "type": "knn_vector",
            "dimension": 3
         },
         "title": {
            "type": "text"
         },
         "price": {
            "type": "long"
         },
         "location": {
            "type": "geo_point"
         }
      }
   }
}
```

2. 要将单个文档索引到 housing-index 中，请发送以下请求：

```
POST housing-index/_doc
{
  "housing-vector": [
    10,
    20,
    30
  ],
  "title": "2 bedroom in downtown Seattle",
  "price": "2800",
  "location": "47.71, 122.00"
}
```

3. 要搜索与索引中的属性相似的属性，请发送以下查询：

```
GET housing-index/_search
{
    "size": 5,
    "query": {
        "knn": {
            "housing-vector": {
                "vector": [
```

```
                    10,
                    20,
                    30
                ],
                "k": 5
            }
        }
    }
}
```

筛选搜索（经典）

要创建索引并执行筛选搜索，请使用以下示例。有关筛选条件的更多信息，请参阅使用筛选条件进行 k-NN 搜索。

对经典房屋收藏进行索引和筛选搜索

1. 要为您的集合创建单个索引，请在 Dev Tools 控制台中发送以下请求：

```
PUT housing-index-filtered
{
  "settings": {
    "index.knn": true
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "housing-vector": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 3,
        "method": {
          "engine": "faiss",
          "name": "hnsw"
        }
      },
      "title": {
        "type": "text"
      },
      "price": {
        "type": "long"
      },
      "location": {
        "type": "geo_point"
```

```
      }
    }
  }
}
```

2. 要将单个文档索引到 housing-index-filtered 中，请发送以下请求：

```
POST housing-index-filtered/_doc
{
  "housing-vector": [
    10,
    20,
    30
  ],
  "title": "2 bedroom in downtown Seattle",
  "price": "2800",
  "location": "47.71, 122.00"
}
```

3. 要搜索西雅图给定价格和给定距离范围内的公寓数据，请发送以下请求：

```
GET housing-index-filtered/_search
{
  "size": 5,
  "query": {
    "knn": {
      "housing-vector": {
        "vector": [
          0.1,
          0.2,
          0.3
        ],
        "k": 5,
        "filter": {
          "bool": {
            "must": [
              {
                "query_string": {
                  "query": "Find me 2 bedroom apartment in Seattle under $3000 ",
                  "fields": [
                    "title"
                  ]
                }
```

```
              },
              {
                "range": {
                  "price": {
                    "lte": 3000
                  }
                }
              },
              {
                "geo_distance": {
                  "distance": "100miles",
                  "location": {
                    "lat": 48,
                    "lon": 121
                  }
                }
              }
            ]
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

限制（经典）

经典矢量集合有以下限制：

- 向量搜索集合不支持 Apache Lucene ANN 引擎。
- 矢量搜索集合仅支持 Faiss 的 HNSW 算法。他们不支持试管婴儿或IVFQ。
- 向量搜索集合不支持预热、统计数据和模型训练 API 操作。
- 向量搜索集合不支持内联脚本或存储脚本。
- 矢量搜索集合中 Amazon Web Services 管理控制台 没有索引计数信息。
- 向量搜索集合上索引的刷新间隔为 60 秒。

Billion-scale 工作负载

经典矢量搜索集合支持包含数十亿个向量的工作负载。您无需出于扩展目的重新编制索引，因为 auto scaling 会为您执行此操作。如果您有数百万个（或更多）具有大量维度的向量，并且需要超过 200 个 OCU，请联系 Su Amazon pp ort 以提高您账户的最大 OpenSearch 计算单位 (OCU)。

后续步骤

现在您已经知道如何创建矢量搜索集合和索引数据，可以尝试以下练习：

- 使用 OpenSearch Python 客户端处理矢量搜索集合。请参阅本教程GitHub。
- 使用 OpenSearch Java 客户端处理矢量搜索集合。请参阅本教程GitHub。
- 设置 LangChain 为 OpenSearch 用作矢量存储。 LangChain 是一个开源框架，用于开发由语言模型支持的应用程序。有关详情，请参阅 LangChain 文档。

在 Amazon OpenSearch Serverless 中使用数据生命周期策略

Amazon OpenSearch Serverless 中的数据生命周期策略定义了 S OpenSearch erverless 在时间序列集合中保留数据的时间。例如，您可以将策略设置为在 OpenSearch Serverless 删除日志数据之前将其保留 30 天。

您可以为每个时间序列集合中的每个索引配置单独的策略 Amazon Web Services 账户。 OpenSearch Serverless 将文档至少保留您在策略中指定的期限。然后，OpenSearch 无服务器会自动尽最大程度删除文档，通常在 48 小时内或保留期的 10% 时间范围内（以较长者为准）。

只有时间序列集合支持数据生命周期策略。搜索和向量搜索集合不支持。

主题

- 数据生命周期政策
- 所需的权限
- 策略优先顺序
- 策略语法
- 创建数据生命周期策略
- 更新数据生命周期策略
- 删除数据生命周期策略

数据生命周期政策

在数据生命周期策略中，您可以指定一系列规则。数据生命周期策略允许您管理与符合这些规则的索引或集合相关的数据的保留期。这些规则定义了索引或索引组中数据的保留期。每条规则都由资源类型 (index)、保留期和保留期适用的资源（索引）列表组成。

您可以使用以下格式之一定义保留期：

- `"MinIndexRetention": "24h"`— OpenSearch Serverless 以小时或天为单位保留指定时间段的索引数据。您可以将此时间段设置为从 24h 到 3650d。
- `"NoMinIndexRetention": true`— OpenSearch 无服务器无限期保留索引数据。

在以下示例策略中，第一条规则指定集合 `marketing` 内所有索引的保留期为 15 天。第二条规则规定，`finance` 集合中以 `log` 开头的所有索引名称均未设置保留期，并且将无限期保留。

```
{
   "lifeCyclePolicyDetail": {
      "type": "retention",
      "name": "my-policy",
      "policyVersion": "MTY4ODI0NTM2OTk1N18x",
      "policy": {
         "Rules": [
            {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/marketing/*"
            ],
            "MinIndexRetention": "15d"
         },
         {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/finance/log*"
            ],
            "NoMinIndexRetention": true
         }
         ]
      },
      "createdDate": 1688245369957,
      "lastModifiedDate": 1688245369957
   }
```

```
}
```

在以下示例策略规则中， OpenSearch Serverless 无限期保留账户内所有集合的所有索引中的数据。

```
{
   "Rules": [
      {
         "ResourceType": "index",
         "Resource": [
            "index/*/*"
         ]
      }
   ],
   "NoMinIndexRetention": true
}
```

所需的权限

OpenSearch 无服务器的生命周期策略使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限。您可以指定 IAM 条件，以限制用户使用与具体集合和索引相关的生命周期策略。

- `aoss:CreateLifecyclePolicy` —创建生命周期策略。
- `aoss:ListLifecyclePolicies` — 列出当前账户中的所有数据生命周期策略。
- `aoss:BatchGetLifecyclePolicy` — 查看与账户或策略名称相关的数据生命周期策略。
- `aoss:BatchGetEffectiveLifecyclePolicy` — 查看给定资源（`index` 是唯一受支持的资源）的数据生命周期策略。
- `aoss:UpdateLifecyclePolicy` — 修改给定的数据生命周期策略，并更改其保留设置或资源。
- `aoss:DeleteLifecyclePolicy` — 删除数据生命周期策略。

以下基于身份的访问策略允许用户查看所有数据生命周期策略，并使用资源模式 `index/application-logs` 更新策略：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
```

```
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:UpdateLifecyclePolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aoss:collection": "application-logs"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:ListLifecyclePolicies",
                "aoss:BatchGetLifecyclePolicy"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

策略优先顺序

在某些情况下，数据生命周期策略规则可能会在策略内部或策略之间重叠。发生这种情况时，具有更具体的资源名称或模式的索引规则，将覆盖具有更通用的资源名称或模式的任何索引（对于两个规则通用）规则。

例如，在以下策略中，两个规则都适用于索引 `index/sales/logstash`。在这种情况下，第二条规则优先，因为 `index/sales/log*` 与 `index/sales/logstash` 匹配的时间最长。因此，OpenSearch Serverless 不为索引设置任何保留期。

```
{
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/sales/*",
            ],
            "MinIndexRetention": "15d"
         },
```

```
        {
           "ResourceType":"index",
           "Resource":[
              "index/sales/log*",
           ],
           "NoMinIndexRetention": true
        }
     ]
  }
```

策略语法

提供一条或多条规则。这些规则定义了 OpenSearch 无服务器索引的数据生命周期设置。

每个规则包含以下元素。您可以在每条规则中提供 `MinIndexRetention` 或 `NoMinIndexRetention`，但不能两者兼而有之。

Element	说明
资源类型	该规则适用于的资源类型。数据生命周期策略唯一受支持的选项是 `index`。
资源	资源名称 and/or 模式列表。模式由前缀和通配符（`*`）组成，允许将关联权限应用于多个资源。例如 `index/<collection-name|pattern> /<index-name|pattern>` 。
MinIndexRetention	索引中文档的最短保留期限，以天 (d) 或小时 (h) 为单位。时间下限是 `24h`，上限是 `3650d`。
NoMinIndexRetention	如果是`true`，则 OpenSearch 无服务器会无限期地保留文档。

以下示例中，第一条规则适用于 `autoparts-inventory` 模式（`index/autoparts-inventory/*`）下的所有索引，要求数据必须保留至少 20 天，之后才能执行任何操作（如删除或归档）。

第二条规则针对与 `auto*/gear` 模式（`index/auto*/gear`）匹配的索引，将其保留期设置为至少 24 小时。

第三条规则专门适用于 tires 索引，没有最低保留期限，这意味着该索引中的数据可立即删除或归档，或根据其他标准进行处理。这些规则有助于管理具有不同保留时间或无保留限制的索引数据的保留。

```
{
  "Rules": [
    {
      "ResourceType": "index",
      "Resource": [
        "index/autoparts-inventory/*"
      ],
      "MinIndexRetention": "20d"
    },
    {
      "ResourceType": "index",
      "Resource": [
        "index/auto*/gear"
      ],
      "MinIndexRetention": "24h"
    },
    {
      "ResourceType": "index",
      "Resource": [
        "index/autoparts-inventory/tires"
      ],
      "NoMinIndexRetention": true
    }
  ]
}
```

创建数据生命周期策略

要创建数据生命周期策略，需要定义基于特定标准管理数据保留和删除的规则。

控制台

创建数据生命周期策略

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧的导航窗格中，选择数据生命周期策略。
3. 选择创建数据生命周期策略。
4. 输入策略的描述性名称。

5. 对于数据生命周期，选择添加，然后选择策略的集合和索引。

   首先选择索引所属的集合。然后，从列表中选择索引或输入索引模式。要选择所有集合作为来源，请输入星号（*）。

6. 对于数据保留，您可以选择无限期保留数据，也可以取消选择 “无限制”（从不删除）并指定一个时间段，在此时间段之后， OpenSearch Serverless 会自动从 Amazon S3 中删除数据。

7. 选择保存，然后选择创建。

Amazon CLI

要使用创建数据生命周期策略 Amazon CLI，请使用带有以下选项的create-lifecycle-policy命令：

- `--name`：策略的名称。
- `--type`：策略的类型。目前，唯一可用的值为 `retention`。
- `--policy`：数据生命周期策略。此参数同时接受内联策略和 .json 文件。必须以 JSON 转义字符串的形式编码内联策略。要在文件中提供策略，请使用 `--policy file://my-policy.json` 格式。

Example

```
aws opensearchserverless create-lifecycle-policy \
  --name my-policy \
  --type retention \
  --policy "{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"index\",\"Resource\":[\"index/autoparts-
inventory/*\"],\"MinIndexRetention\": \"81d\"},{\"ResourceType\":\"index\",\"Resource
\":[\"index/sales/orders*\"],\"NoMinIndexRetention\":true}]}"
```

更新数据生命周期策略

要更新数据生命周期策略，您可以修改现有规则以反映数据留存或删除要求的变更。这使您能够根据数据管理需求的变化调整策略。

在您更新策略和 OpenSearch Serverless 开始强制执行新的保留期之间可能会有几分钟的延迟。

控制台

更新数据生命周期策略

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。

2. 在左侧的导航窗格中，选择数据生命周期策略。
3. 选择要更新的数据生命周期策略，然后选择编辑。
4. 使用可视化编辑器或 JSON 编辑器修改策略。
5. 选择保存。

Amazon CLI

要使用更新数据生命周期策略 Amazon CLI，请使用update-lifecycle-policy命令。

必须在请求中包含 `--policy-version` 参数。您可以使用 list-lifecycle-policies 或 batch-get-lifecycle-policy 命令检索策略版本。我们建议包含最新版本的策略，以防止意外覆盖他人所做的更改。

以下请求将使用新策略 JSON 文档更新数据生命周期策略。

Example

```
aws opensearchserverless update-lifecycle-policy \
  --name my-policy \
  --type retention \
  --policy-version MTY2MzY5MTY1MDA3Ml8x \
  --policy file://my-new-policy.json
```

删除数据生命周期策略

当您删除数据生命周期策略时， OpenSearch Serverless 将不再在任何匹配的索引上强制执行该策略。

控制台

删除数据生命周期策略

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧的导航窗格中，选择数据生命周期策略。
3. 选择要删除的配置策略，然后选择删除并确认删除。

Amazon CLI

要使用删除数据生命周期策略 Amazon CLI，请使用delete-lifecycle-policy命令。

Example

```
aws opensearchserverless delete-lifecycle-policy \
  --name my-policy \
  --type retention
```

使用与 Amazon OpenSearch 无服务器互动 Amazon SDKs

本节包括如何使用与 Amazon OpenSearch Serverless Amazon SDKs 进行交互的示例。这些代码示例演示如何创建安全策略和集合，以及如何查询集合。

> **Note**
>
> 我们目前正在扩建这些代码示例。如果您想贡献代码示例（Java、Go 等），请直接在GitHub存储库中打开拉取请求。

主题

- Python
- JavaScript

Python

以下示例脚本使用 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK 以及适用于 Python 的 opensearch-py 客户端来创建加密、网络和数据访问策略，创建相匹配的集合，以及索引某些示例数据。

要安装所需依赖项，请运行以下命令：

```
pip install opensearch-py
pip install boto3
pip install botocore
pip install requests-aws4auth
```

在脚本中，将 `Principal` 元素替换为签署请求的用户或角色的 Amazon 资源名称（ARN）。您也可以选择修改 `region`。

```
from opensearchpy import OpenSearch, RequestsHttpConnection
from requests_aws4auth import AWS4Auth
import boto3
```

```
import botocore
import time

# Build the client using the default credential configuration.
# You can use the CLI and run 'aws configure' to set access key, secret
# key, and default region.

client = boto3.client('opensearchserverless')
service = 'aoss'
region = 'us-east-1'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key,
                   region, service, session_token=credentials.token)


def createEncryptionPolicy(client):
    """Creates an encryption policy that matches all collections beginning with tv-"""
    try:
        response = client.create_security_policy(
            description='Encryption policy for TV collections',
            name='tv-policy',
            policy="""
                {
                    \"Rules\":[
                        {
                            \"ResourceType\":\"collection\",
                            \"Resource\":[
                                \"collection\/tv-*\"
                            ]
                        }
                    ],
                    \"AWSOwnedKey\":true
                }
                """,
            type='encryption'
        )
        print('\nEncryption policy created:')
        print(response)
    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ConflictException':
            print(
                '[ConflictException] The policy name or rules conflict with an existing
 policy.')
        else:
```

```
            raise error


def createNetworkPolicy(client):
    """Creates a network policy that matches all collections beginning with tv-"""
    try:
        response = client.create_security_policy(
            description='Network policy for TV collections',
            name='tv-policy',
            policy="""
                [{
                    \"Description\":\"Public access for TV collection\",
                    \"Rules\":[
                        {
                            \"ResourceType\":\"dashboard\",
                            \"Resource\":[\"collection\/tv-*\"]
                        },
                        {
                            \"ResourceType\":\"collection\",
                            \"Resource\":[\"collection\/tv-*\"]
                        }
                    ],
                    \"AllowFromPublic\":true
                }]
                """,
            type='network'
        )
        print('\nNetwork policy created:')
        print(response)
    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ConflictException':
            print(
                '[ConflictException] A network policy with this name already exists.')
        else:
            raise error


def createAccessPolicy(client):
    """Creates a data access policy that matches all collections beginning with tv-"""
    try:
        response = client.create_access_policy(
            description='Data access policy for TV collections',
            name='tv-policy',
            policy="""
```

```
                [{
                    \"Rules\":[
                        {
                            \"Resource\":[
                                \"index\/tv-*\/*\"
                            ],
                            \"Permission\":[
                                \"aoss:CreateIndex\",
                                \"aoss:DeleteIndex\",
                                \"aoss:UpdateIndex\",
                                \"aoss:DescribeIndex\",
                                \"aoss:ReadDocument\",
                                \"aoss:WriteDocument\"
                            ],
                            \"ResourceType\": \"index\"
                        },
                        {
                            \"Resource\":[
                                \"collection\/tv-*\"
                            ],
                            \"Permission\":[
                                \"aoss:CreateCollectionItems\"
                            ],
                            \"ResourceType\": \"collection\"
                        }
                    ],
                    \"Principal\":[
                        \"arn:aws:iam::123456789012:role\/Admin\"
                    ]
                }]
                """,
            type='data'
        )
        print('\nAccess policy created:')
        print(response)
    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ConflictException':
            print(
                '[ConflictException] An access policy with this name already exists.')
        else:
            raise error


def createCollection(client):
```

```
    """Creates a collection"""
    try:
        response = client.create_collection(
            name='tv-sitcoms',
            type='SEARCH'
        )
        return(response)
    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ConflictException':
            print(
                '[ConflictException] A collection with this name already exists. Try
 another name.')
        else:
            raise error


def waitForCollectionCreation(client):
    """Waits for the collection to become active"""
    response = client.batch_get_collection(
        names=['tv-sitcoms'])
    # Periodically check collection status
    while (response['collectionDetails'][0]['status']) == 'CREATING':
        print('Creating collection...')
        time.sleep(30)
        response = client.batch_get_collection(
            names=['tv-sitcoms'])
    print('\nCollection successfully created:')
    print(response["collectionDetails"])
    # Extract the collection endpoint from the response
    host = (response['collectionDetails'][0]['collectionEndpoint'])
    final_host = host.replace("https://", "")
    indexData(final_host)


def indexData(host):
    """Create an index and add some sample data"""
    # Build the OpenSearch client
    client = OpenSearch(
        hosts=[{'host': host, 'port': 443}],
        http_auth=awsauth,
        use_ssl=True,
        verify_certs=True,
        connection_class=RequestsHttpConnection,
        timeout=300
```

```
    )
    # It can take up to a minute for data access rules to be enforced
    time.sleep(45)

    # Create index
    response = client.indices.create('sitcoms-eighties')
    print('\nCreating index:')
    print(response)

    # Add a document to the index.
    response = client.index(
        index='sitcoms-eighties',
        body={
            'title': 'Seinfeld',
            'creator': 'Larry David',
            'year': 1989
        },
        id='1',
    )
    print('\nDocument added:')
    print(response)


def main():
    createEncryptionPolicy(client)
    createNetworkPolicy(client)
    createAccessPolicy(client)
    createCollection(client)
    waitForCollectionCreation(client)


if __name__ == "__main__":
    main()
```

JavaScript

以下示例脚本使用 Node.js JavaScript 中的软件开发工具包以及的 opensearch-js 客户端来创建加密、网络和数据访问策略、创建匹配集合、创建索引以及为一些示例数据编制索引。 JavaScript

要安装所需依赖项，请运行以下命令：

```
npm i aws-sdk
npm i aws4
```

```
npm i @opensearch-project/opensearch
```

在脚本中，将 Principal 元素替换为签署请求的用户或角色的 Amazon 资源名称（ARN）。您也可以选择修改 region。

```
var AWS = require('aws-sdk');
var aws4 = require('aws4');
var {
    Client,
    Connection
} = require("@opensearch-project/opensearch");
var {
    OpenSearchServerlessClient,
    CreateSecurityPolicyCommand,
    CreateAccessPolicyCommand,
    CreateCollectionCommand,
    BatchGetCollectionCommand
} = require("@aws-sdk/client-opensearchserverless");
var client = new OpenSearchServerlessClient();

async function execute() {
    await createEncryptionPolicy(client)
    await createNetworkPolicy(client)
    await createAccessPolicy(client)
    await createCollection(client)
    await waitForCollectionCreation(client)
}

async function createEncryptionPolicy(client) {
    // Creates an encryption policy that matches all collections beginning with 'tv-'
    try {
        var command = new CreateSecurityPolicyCommand({
            description: 'Encryption policy for TV collections',
            name: 'tv-policy',
            type: 'encryption',
            policy: " \
        { \
            \"Rules\":[ \
                { \
                    \"ResourceType\":\"collection\", \
                    \"Resource\":[ \
                        \"collection\/tv-*\" \
                    ] \
```

```
                } \
            ], \
            \"AWSOwnedKey\":true \
        }"
        });
        const response = await client.send(command);
        console.log("Encryption policy created:");
        console.log(response['securityPolicyDetail']);
    } catch (error) {
        if (error.name === 'ConflictException') {
            console.log('[ConflictException] The policy name or rules conflict with an
 existing policy.');
        } else
            console.error(error);
    };
}

async function createNetworkPolicy(client) {
    // Creates a network policy that matches all collections beginning with 'tv-'
    try {
        var command = new CreateSecurityPolicyCommand({
            description: 'Network policy for TV collections',
            name: 'tv-policy',
            type: 'network',
            policy: " \
            [{ \
                \"Description\":\"Public access for television collection\", \
                \"Rules\":[ \
                    { \
                        \"ResourceType\":\"dashboard\", \
                        \"Resource\":[\"collection\/tv-*\"] \
                    }, \
                    { \
                        \"ResourceType\":\"collection\", \
                        \"Resource\":[\"collection\/tv-*\"] \
                    } \
                ], \
                \"AllowFromPublic\":true \
            }]"
        });
        const response = await client.send(command);
        console.log("Network policy created:");
        console.log(response['securityPolicyDetail']);
    } catch (error) {
```

```
        if (error.name === 'ConflictException') {
            console.log('[ConflictException] A network policy with that name already
 exists.');
        } else
            console.error(error);
    };
}

async function createAccessPolicy(client) {
    // Creates a data access policy that matches all collections beginning with 'tv-'
    try {
        var command = new CreateAccessPolicyCommand({
            description: 'Data access policy for TV collections',
            name: 'tv-policy',
            type: 'data',
            policy: " \
            [{ \
                \"Rules\":[ \
                    { \
                        \"Resource\":[ \
                            \"index\/tv-*\/*\" \
                        ], \
                        \"Permission\":[ \
                            \"aoss:CreateIndex\", \
                            \"aoss:DeleteIndex\", \
                            \"aoss:UpdateIndex\", \
                            \"aoss:DescribeIndex\", \
                            \"aoss:ReadDocument\", \
                            \"aoss:WriteDocument\" \
                        ], \
                        \"ResourceType\": \"index\" \
                    }, \
                    { \
                        \"Resource\":[ \
                            \"collection\/tv-*\" \
                        ], \
                        \"Permission\":[ \
                            \"aoss:CreateCollectionItems\" \
                        ], \
                        \"ResourceType\": \"collection\" \
                    } \
                ], \
                \"Principal\":[ \
                    \"arn:aws:iam::123456789012:role\/Admin\" \
```

```
                ] \
            }]"
        });
        const response = await client.send(command);
        console.log("Access policy created:");
        console.log(response['accessPolicyDetail']);
    } catch (error) {
        if (error.name === 'ConflictException') {
            console.log('[ConflictException] An access policy with that name already
 exists.');
        } else
            console.error(error);
    };
}

async function createCollection(client) {
    // Creates a collection to hold TV sitcoms indexes
    try {
        var command = new CreateCollectionCommand({
            name: 'tv-sitcoms',
            type: 'SEARCH'
        });
        const response = await client.send(command);
        return (response)
    } catch (error) {
        if (error.name === 'ConflictException') {
            console.log('[ConflictException] A collection with this name already
 exists. Try another name.');
        } else
            console.error(error);
    };
}

async function waitForCollectionCreation(client) {
    // Waits for the collection to become active
    try {
        var command = new BatchGetCollectionCommand({
            names: ['tv-sitcoms']
        });
        var response = await client.send(command);
        while (response.collectionDetails[0]['status'] == 'CREATING') {
            console.log('Creating collection...')
            await sleep(30000) // Wait for 30 seconds, then check the status again
            function sleep(ms) {
```

```
                return new Promise((resolve) => {
                    setTimeout(resolve, ms);
                });
            }
            var response = await client.send(command);
        }
        console.log('Collection successfully created:');
        console.log(response['collectionDetails']);
        // Extract the collection endpoint from the response
        var host = (response.collectionDetails[0]['collectionEndpoint'])
        // Pass collection endpoint to index document request
        indexDocument(host)
    } catch (error) {
        console.error(error);
    };
}

async function indexDocument(host) {

    var client = new Client({
        node: host,
        Connection: class extends Connection {
            buildRequestObject(params) {
                var request = super.buildRequestObject(params)
                request.service = 'aoss';
                request.region = 'us-east-1'; // e.g. us-east-1
                var body = request.body;
                request.body = undefined;
                delete request.headers['content-length'];
                request.headers['x-amz-content-sha256'] = 'UNSIGNED-PAYLOAD';
                request = aws4.sign(request, AWS.config.credentials);
                request.body = body;

                return request
            }
        }
    });

    // Create an index
    try {
        var index_name = "sitcoms-eighties";

        var response = await client.indices.create({
            index: index_name
```

```
        });

        console.log("Creating index:");
        console.log(response.body);

        // Add a document to the index
        var document = "{ \"title\": \"Seinfeld\", \"creator\": \"Larry David\", \"year
\": \"1989\" }\n";

        var response = await client.index({
            index: index_name,
            body: document
        });

        console.log("Adding document:");
        console.log(response.body);
    } catch (error) {
        console.error(error);
    };
}

execute()
```

使用 Amazon CloudFormation 创建 Amazon OpenSearch 无服务器收藏集

您可以使用 Amazon CloudFormation 创建 Amazon OpenSearch 无服务器资源，例如集合、安全策略和 VPC 终端节点。有关全面的 OpenSearch 无服务器 CloudFormation 参考，请参阅《Amazon CloudFormation 用户指南》中的 Amazon OpenSearch Serverless。

以下示例 CloudFormation 模板创建了一个简单的数据访问策略、网络策略和安全策略以及匹配的集合。这是快速启动并运行 Amazon OpenSearch Serverless 并配置必要元素以创建和使用集合的好方法。

> **Important**
>
> 此示例使用公共网络访问权限，建议不要将其用于生产工作负载。我们建议使用 VPC 访问来保护您的集合。有关更多信息，请参阅AWS::OpenSearchServerless:: VpcEndpoint 和the section called “数据平面 VPC 终端节点”。

```
AWSTemplateFormatVersion: 2010-09-09
```

```
Description: 'Amazon OpenSearch Serverless template to create an IAM user, encryption
 policy, network policy, data access policy and collection'
Resources:
  IAMUSer:
    Type: 'AWS::IAM::User'
    Properties:
      UserName:  aossadmin
  DataAccessPolicy:
    Type: 'AWS::OpenSearchServerless::AccessPolicy'
    Properties:
      Name: quickstart-access-policy
      Type: data
      Description: Access policy for quickstart collection
      Policy: !Sub >-
        [{"Description":"Access for cfn user","Rules":
[{"ResourceType":"index","Resource":["index/*/*"],"Permission":["aoss:*"]},
        {"ResourceType":"collection","Resource":["collection/quickstart"],"Permission":
["aoss:*"]}],
        "Principal":["arn:aws:iam::${AWS::AccountId}:user/aossadmin"]}]
  NetworkPolicy:
    Type: 'AWS::OpenSearchServerless::SecurityPolicy'
    Properties:
      Name: quickstart-network-policy
      Type: network
      Description: Network policy for quickstart collection
      Policy: >-
        [{"Rules":[{"ResourceType":"collection","Resource":["collection/
quickstart"]}, {"ResourceType":"dashboard","Resource":["collection/
quickstart"]}],"AllowFromPublic":true}]
  EncryptionPolicy:
    Type: 'AWS::OpenSearchServerless::SecurityPolicy'
    Properties:
      Name: quickstart-security-policy
      Type: encryption
      Description: Encryption policy for quickstart collection
      Policy: >-
        {"Rules":[{"ResourceType":"collection","Resource":["collection/
quickstart"]}],"AWSOwnedKey":true}
  Collection:
    Type: 'AWS::OpenSearchServerless::Collection'
    Properties:
      Name: quickstart
      Type: TIMESERIES
      Description: Collection to holds timeseries data
```

```
    DependsOn: EncryptionPolicy
Outputs:
  IAMUser:
    Value: !Ref IAMUSer
  DashboardURL:
    Value: !GetAtt Collection.DashboardEndpoint
  CollectionARN:
    Value: !GetAtt Collection.Arn
```

使用快照备份集合

快照是您的 Amazon OpenSearch Serverless 集合的时间点备份，可提供灾难恢复功能。 OpenSearch Serverless 会自动创建和管理馆藏的快照，从而确保业务连续性和数据保护。每个快照都包含索引元数据（索引的设置和映射）、群集元数据（索引模板和别名）和索引数据（存储在索引中的所有文档和数据）。

OpenSearch Serverless 提供每小时自动备份，无需手动配置，无需任何维护开销，无需额外的存储成本，可从意外数据丢失中快速恢复，并且能够从快照中恢复特定索引。

在使用快照之前，请先了解这些重要的注意事项。创建快照需要时间才能完成，而且不是即时创建的。快照创建期间的新文档或更新不会包含在快照中。快照只能还原到其原始集合，而不能还原到新集合。恢复后，索引会收到与其原始版本不同的新 UUID。如果未提供新的索引名称或前缀模式，则在 OpenSearch Serverless 中恢复到现有打开的索引将覆盖该索引的数据。这与核心行为不同。OpenSearch 一次只能运行一个还原操作，并且不能同时对同一个集合启动多个还原操作。在活动还原操作期间尝试恢复索引会导致操作失败。在还原操作期间，您对索引的请求失败。

所需的权限

要使用快照，则在数据访问策略中配置以下权限。有关数据访问策略的更多信息，请参阅 数据访问策略与 IAM policy 对比。

数据访问策略	API
aoss: DescribeSnapshot	GET/_cat/snapshots/aoss-automated GET _snapshot/aoss-automated//*snapshot_id*
aoss: RestoreSnapshot	POST/_snapshot/aoss-automated/snapshot / _restore

数据访问策略	API
aoss: DescribeCollectionItems	获取/_cat/recovery

> **Note**
>
> <snapshot_id>替换为从中检索到的实际快照 ID GET /_cat/snapshots/aoss-automated。

您可以使用以下 Amazon CLI 命令配置策略：

1. create-access-policy
2. delete-access-policy
3. get-access-policy
4. update-access-policy
5. 列表访问策略

以下是用于创建访问策略的 CLI 命令示例。在命令中，用您的特定信息替换*example*内容。

```
aws opensearchserverless create-access-policy \
--type data \
--name Example-data-access-policy \
--region aws-region \
--policy '[
  {
    "Rules": [
      {
        "Resource": [
          "collection/Example-collection"
        ],
        "Permission": [
          "aoss:DescribeSnapshot",
          "aoss:RestoreSnapshot",
          "aoss:DescribeCollectionItems"
        ],
        "ResourceType": "collection"
      }
```

```
    ],
    "Principal": [
      "arn:aws:iam::111122223333:user/UserName"
    ],
    "Description": "Data policy to support snapshot operations."
  }
]'
```

快照的使用

默认情况下，当您创建新集合时， OpenSearch Serverless 会每小时自动创建一次快照。您不需要采取任何措施。每个快照都包括集合中的所有索引。 OpenSearch Serverless 创建快照后，您可以使用以下步骤列出快照并查看快照的详细信息。

列出快照

使用以下过程列出集合中的所有快照并查看其详细信息。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合。
3. 选择您的收藏名称以打开其详细信息页面。
4. 选择 “快照” 选项卡以显示所有生成的快照。
5. 查看快照信息，包括：
   - 快照 ID-快照的唯一标识符
   - 状态-当前状态（ 可用、进行中 ）
   - 创建时间-拍摄快照的时间

OpenSearch API

- 使用以下命令列出集合中的所有快照：

```
GET /_cat/snapshots/aoss-automated
```

> **Note**
>
> 请勿在此 API 调用中包含尾部斜杠。使用GET /_cat/snapshots/aoss-automated/（带尾部斜杠）将返回 404 错误。

```
id                                status  start_epoch start_time end_epoch
 end_time    duration    indexes successful_shards failed_shards total_shards
snapshot-ExampleSnapshotID1     SUCCESS 1737964331  07:52:11   1737964382
 07:53:02    50.4s       1
snapshot-ExampleSnapshotID2     SUCCESS 1737967931  08:52:11   1737967979
 08:52:59    47.7s       2
snapshot-ExampleSnapshotID3     SUCCESS 1737971531  09:52:11   1737971581
 09:53:01    49.1s       3
snapshot-ExampleSnapshotID4 IN_PROGRESS 1737975131  10:52:11   -          -
       4.8d       3
```

获取快照详情

使用以下过程检索有关特定快照的详细信息。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合。
3. 选择您的收藏名称以打开其详细信息页面。
4. 选择 Snapshots（快照）选项卡。
5. 选择快照作业 ID 以显示有关快照的详细信息，包括元数据、包含的索引和计时信息。

OpenSearch API

- 使用以下命令检索有关快照的信息。在命令中，用您的特定信息替换*example*内容。

```
GET _snapshot/aoss-automated/snapshot_id/
```

> **Note**
>
> <snapshot_id>替换为从中检索到的实际快照 ID GET /_cat/snapshots/aoss-automated。

示例请求：

```
GET _snapshot/aoss-automated/snapshot-ExampleSnapshotID1/
```

示例响应：

```
{
    "snapshots": [
        {
            "snapshot": "snapshot-ExampleSnapshotID1-5e01-4423-9833Example",
            "uuid": "Example-5e01-4423-9833-9e9eb757Example",
            "version_id": 136327827,
            "version": "2.11.0",
            "remote_store_index_shallow_copy": true,
            "indexes": [
                "Example-index-0117"
            ],
            "data_streams": [],
            "include_global_state": true,
            "metadata": {},
            "state": "SUCCESS",
            "start_time": "2025-01-27T09:52:11.953Z",
            "start_time_in_millis": 1737971531953,
            "end_time": "2025-01-27T09:53:01.062Z",
            "end_time_in_millis": 1737971581062,
            "duration_in_millis": 49109,
            "failures": [],
            "shards": {
                "total": 0,
                "failed": 0,
                "successful": 0
            }
        }
    ]
```

```
}
```

快照响应包括几个关键字段：id为快照操作提供唯一标识符，status返回当前状态SUCCESS或IN_PROGRESS，duration指示完成快照操作所花费的时间，以及indexes返回快照中包含的索引数量。

从快照还原

从快照恢复会从先前拍摄的备份中恢复数据。此过程对于 OpenSearch Serverless 中的灾难恢复和数据管理至关重要。在恢复之前，请了解恢复后的索引将具有与其原始版本不同的 UUID，如果未提供新的索引名称或前缀模式，则在 OpenSearch Serverless 中恢复到现有打开的索引将覆盖该索引的数据，快照只能恢复到其原始集合（不支持跨集合恢复），并且还原操作会影响集群性能，因此请相应地进行规划。

使用以下过程从快照恢复已备份的索引。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合。
3. 选择您的收藏名称以打开其详细信息页面。
4. 选择 “快照” 选项卡以显示可用的快照。
5. 选择要从中恢复的快照，然后选择 “从快照还原”。
6. 在 “从快照还原” 对话框中：
   - 对于快照名称，请验证所选的快照 ID。
   - 对于快照范围，请选择以下任一选项：
     - 集合中的所有索引-恢复快照中的所有索引
     - 特定索引-选择要恢复的单个索引
   - 在 “目标” 中，选择要还原到的收藏夹。
   - （可选）配置重命名设置以重命名已恢复的索引：
     - 不要重命名-保留原始索引名
     - 为已恢复的索引名称添加前缀-添加前缀以避免冲突
     - 使用正则表达式重命名-使用高级重命名模式
   - （可选）配置通知设置，以便在恢复完成或遇到错误时收到通知。

7. 选择 “保存” 开始恢复操作。

OpenSearch API

1. 运行以下命令以识别合适的快照。

```
GET /_snapshot/aoss-automated/_all
```

要查看较小的快照列表，请运行以下命令。

```
GET /_cat/snapshots/aoss-automated
```

2. 还原前，运行以下命令以验证快照的详细信息。在命令中，用您的特定信息替换*example*内容。

```
GET _snapshot/aoss-automated/snapshot-ExampleSnapshotID1/
```

3. 运行以下命令，以从特定快照进行还原。

```
POST /_snapshot/aoss-automated/snapshot-ID/_restore
```

可通过添加请求正文自定义还原操作。以下为示例。

```
POST /_snapshot/aoss-automated/snapshot-
ExampleSnapshotID1-5e01-4423-9833Example/_restore
{
  "indices": "opensearch-dashboards*,my-index*",
  "ignore_unavailable": true,
  "include_global_state": false,
  "include_aliases": false,
  "rename_pattern": "opensearch-dashboards(.+)",
  "rename_replacement": "restored-opensearch-dashboards$1"
}
```

4. 运行以下命令查看还原进度。

```
GET /_cat/recovery
```

> **Note**
>
> 使用包含请求正文的命令恢复快照时，您可以使用多个参数来控制还原行为。该indices参数指定要恢复的索引并支持通配符模式。设置ignore_unavailable为即使快照中缺少索引也能继续执行还原操作。include_global_state用于确定是否恢复集群状态，以及控制include_aliases是否还原关联的别名。rename_pattern和rename_replacement参数会在还原操作期间重命名索引。

Amazon Serverless 中的 zStandard 编解码器支持 OpenSearch

索引编解码器决定如何压缩索引的存储字段并将其存储在磁盘和 S3 中。索引编解码器由指定压缩算法的静态index.codec设置控制。此设置会影响索引分片大小和索引操作性能。

默认情况下， OpenSearch Serverless 中的索引使用带有 LZ4 压缩算法的默认编解码器。OpenSearch Serverles zstd_no_dict s 还支持zstd可配置压缩级别为 1 到 6 的编解码器。

> **Important**
>
> 由于index.codec是静态设置，因此在创建索引后无法对其进行更改。

有关更多详细信息，请参阅OpenSearch 索引编解码器文档。

使用 ZSTD 编解码器创建索引

在创建索引期间，您可以使用以下设置指定 ZSTD 编解码器：index.codec

```
PUT /your_index
{
  "settings": {
    "index.codec": "zstd"
  }
}
```

压缩级别

ZSTD 编解码器通过index.codec.compression_level设置支持可选的压缩级别，接受 [1, 6] 范围内的整数。压缩级别越高，压缩比越好（存储空间越小），但压缩和解压缩速度越慢。默认压缩级别为 3。

```
PUT /your_index
{
  "settings": {
    "index.codec": "zstd",
    "index.codec.compression_level": 2
  }
}
```

绩效基准测试

根据对 nyc_taxi 数据集的基准测试，在、和压缩级别的不同组合下，与基线相比，ZSTD 压缩的压缩率提高了 26-32%。`zstd` `zstd_no_dict`

指标	ZSTD L1	ZSTD L6	ZSTD_NO_DICT L1	ZSTD_NO_DICT L6
缩小索引大小	28.10%	32%	26.90%	28.70%
索引吞吐量变化	-0.50%	-23.80%	-0.50%	-5.30%
match-all Query p90 延迟改进	-16.40%	29.50%	-16.40%	23.40%
范围查询 p90 延迟改进	90.90%	92.40%	-282.90%	92.50%
距离量 p90 Agg 延迟改进	2%	24.70%	2%	13.80%

有关更多详细信息，请参阅Amazon OpenSearch 博客。

使用派生源节省存储空间

默认情况下， OpenSearch Serverless 将每个摄取的文档存储在包含原始 JSON 文档正文的`_source`字段中，并为各个字段编制索引以供搜索。虽然该`_source`字段不可搜索，但会保留该字段，以便在执行读取请求（例如 get 和 search）时可以返回完整的文档。启用派生源后，S OpenSearch erverless 会跳过存储该`_source`字段，而是根据需要动态重建该字段，例如，在搜索、获取、mget、重新索引或更新操作期间。使用派生源设置可以将存储使用量减少多达 50%。

配置

要为索引配置派生源，请使用以下`index.derived_source.enabled`设置创建索引：

```
PUT my-index1
{
  "settings": {
    "index": {
      "derived_source": {
        "enabled": true
      }
    }
  }
}
```

重要注意事项

- 仅支持某些字段类型。有关支持的字段和限制的列表，请参阅OpenSearch 文档。如果您使用派生源和不支持的字段创建索引，则索引创建将失败。如果您尝试在启用源代码的派生索引中收录带有不支持的字段的文档，则提取将失败。只有在知道要添加到索引中的字段类型时，才使用此功能。
- 该设置`index.derived_source.enabled`为静态设置。创建索引后无法更改此值。

对查询响应的限制

启用派生源后，它会对查询响应的生成和返回方式施加某些限制。

- 指定了多种格式的日期字段始终对所有请求的文档使用列表中的第一种格式，无论原始采集的格式如何。
- Geopoint 值以固定`{"lat": lat_val, "lon": lon_val}`格式返回，可能会失去一些精度。
- 可以对多值数组进行排序，也可以对关键字字段进行重复数据删除。

有关更多详细信息，请参阅OpenSearch 博客。

绩效基准测试

根据对nyc_taxi数据集的基准测试，与基线相比，派生来源的索引大小减少了58%。

指标	派生来源
缩小索引大小	58.3%
索引吞吐量变化	3.7%

指标	派生来源
索引 p90 延迟更改	6.9%
match-all Query p90 延迟改进	19%
范围查询 p90 延迟改进	-18.8%
距离量 p90 Agg 延迟改进	-7.3%

有关更多详细信息，请参阅OpenSearch 博客。

Amazon OpenSearch 无服务器收集组

Amazon OpenSearch Serverless 中的集合@@ 组可以组织多个馆藏，并允许使用不同 KMS 密钥在集合之间共享计算资源。这种共享计算模型无需为每个 KMS 密钥使用单独的 OpenSearch计算单元 (OCU)，从而降低了成本。

您创建的每个 OpenSearch 无服务器集合都受到静态数据加密的保护 Amazon KMS ，用于存储和管理您的加密密钥。同一集合组中的集合共享计算资源和 OCU 内存空间，即使它们使用不同的 KMS 密钥进行加密。

集合组为安全和性能要求提供隔离。您可以将具有相同 KMS 密钥的集合分组到单个集合组中以实现安全隔离，也可以将具有不同 KMS 密钥的集合合并到同一个组中以优化成本。这种灵活性使您可以在安全需求和资源效率之间取得平衡。

当您将集合添加到集合组时， OpenSearch Serverless 会将其分配给该组的共享计算资源。OpenSearch Serverless 会自动管理这些资源之间工作负载的分配，同时使用其指定的 KMS 密钥加密每个集合的数据，从而维护安全。访问控制继续应用于集合级别，共享的计算资源可以根据需要访问多个 KMS 密钥来为组中的集合提供服务。

您可以通过在集合组级别设置最小和最大 OCU 限制来控制资源分配。这些限制适用于群组中的所有馆藏，可帮助您管理成本，同时确保稳定的绩效。

默认情况下，集合组中的集合数量、集合中的索引数量和集合组中的 OCU 数量都有服务配额（限制）。有关更多信息，请参阅OpenSearch 无服务器配额。

重要概念

收藏组

一种充当一个或多个集合容器的 Amazon 资源。每个集合组都有一个唯一的标识符，并且可以有自己的容量限制和配置设置。

共享计算

同一集合组中的集合共享同一组 OCU，无论它们使用哪个 KMS 密钥。这种共享无需为每个 KMS 密钥提供单独的计算资源，从而降低了成本。

容量限制

您可以在集合组级别为索引和搜索操作设置最小和最大 OCU 限制。这些限制有助于控制成本并确保稳定的性能。

集合组容量限制

集合组通过最小和最大 OCU 限制对资源分配进行精细控制。这些限制适用于群组内的所有收款，其运作独立于账户级别的容量设置。

默认情况下，集合组中的集合数量、集合中的索引数量和集合组中的 OCU 数量都有服务配额（限制）。有关更多信息，请参阅OpenSearch 无服务器配额。

集合组容量限制概述

您可以在集合组级别为索引和搜索操作配置最小和最大 OCU 限制。这些限制控制了 OpenSearch Serverless 如何扩展群组中集合的资源：

- 最低 OCU — OpenSearch Serverless 为集合组维护的最少 OCU 数量，可确保一致的基准性能。
  - 如果工作负载需要的 OCU 少于指定的最小值，则 OpenSearch Serverless 仍会保持指定的最小 OCU 数量，并且计费将反映该最小值。
  - 如果工作负载需要的 OCU 多于指定的最小值，则 OpenSearch Serverless 会保留工作负载所需的 OCU 数量，计费反映更高的 OCU 利用率。
- 最大 OCU — OpenSearch Serverless 可以为集合组扩展到的最大 OCU 数量，可帮助您控制成本。

收款组容量限制的运作独立于账户级别的限制。 Account-level 最大 OCU 设置仅适用于未与任何收藏组关联的收藏夹，而收藏组最大 OCU 设置适用于该特定组内的收藏夹。

有效的容量限制值

为集合组设置最小和最大 OCU 限制时，您只能使用以下集合中的值：1、2、4、8、16 和 16 的倍数（例如 32、48、64、80、96），最多为 1,696 个 OCU。

创建集合组时，OCU 的最小和最大限制都是可选的。如果您未指定最大 OCU 限制， OpenSearch Serverless 将使用 96 个 OCU 的默认值。

最小 OCU 限制必须小于或等于最大 OCU 限制。

Account-level 和集合组 OCU 限制

在规划 OpenSearch 无服务器容量时，请了解账户级 OCU 限制和收款组 OCU 限制是如何相互作用的。所有集合组的最大 OCU 设置加上账户级别的最大 OCU 设置之和必须小于或等于每个账户的服务配额限制。有关当前限制值，请参阅OpenSearch 无服务器配额。

> **Note**
>
> Account-level 最大 OCU 设置仅适用于未与任何收藏组关联的收藏夹。收款组内的收款受其各自的收款组限制，而不是账户级别的限制。

此限制分别适用于索引和搜索 OCU。例如，如果您配置账户级别的设置和集合组，则必须确保总数不超过索引 OCU 的服务配额限制，并且单独不超过搜索 OCU 的服务配额限制。此外，每个账户最多可以创建 300 个收款组。

示例：具有账户级别和收款组限制的计划容量

如果您将账户级别的最大搜索 OCU 设置为 500 且服务配额限制为 1,700：

- 然后创建 2 个集合组，2 个集合组的最大 OCU 之和必须不超过 1,200 (1,700-500)
- 你可以将每个集合组保留在默认的最大 OCU 为 96（96 + 96 + 500 = 692），为未来的增长留出余地
- 或者，您可以使用服务配额允许的全部容量将每个收集组的最大容量增加到 600（600 + 600 + 500 = 1,700）

这种关系对于容量规划至关重要。在创建新的集合组或提高最大 OCU 限制之前，请确认您的总配额未超过服务配额限制。如果您达到此限制，则必须降低现有集合组的最大 OCU 设置，或者降低账户级别的最大 OCU 设置，以便为新的分配腾出空间。

配置容量限制

您可以在创建集合组时设置容量限制，也可以稍后对其进行更新。要使用配置容量限制 Amazon CLI，请使用CreateCollectionGroup或UpdateCollectionGroup命令：

```
aws opensearchserverless create-collection-group \
    --name my-collection-group \
    --capacity-limits
 maxIndexingCapacityInOCU=32,maxSearchCapacityInOCU=32,minIndexingCapacityInOCU=4,minSearchCapa
```

要更新现有收集组的容量限制，请执行以下操作：

```
aws opensearchserverless update-collection-group \
    --id abcdef123456 \
    --capacity-limits
 maxIndexingCapacityInOCU=48,maxSearchCapacityInOCU=48,minIndexingCapacityInOCU=8,minSearchCapa
```

监控集合组容量

OpenSearch Serverless 每隔一分钟发布以下 Amazon L CloudWatch ogs 指标，以帮助您在收集组级别监控 OCU 利用率和容量限制：

- `IndexingOCU`— 集合组当前正在使用的索引 OCU 的数量。
- `SearchOCU`— 集合组当前正在使用的搜索 OCU 的数量。

OpenSearch 对于不与任何集合组关联的集合，Serverless 还会在账户级别发出 OCU 指标。您可以将这些指标汇总 CloudWatch 到中，以可视化所有收款组和账户级集合的 OCU 总和。

您可以将警报配置为在集合组接近其容量限制时接收通知，以便您可以根据需要调整设置。有关 OpenSearch 无服务器指标的更多信息，请参阅the section called “监控 OpenSearch 无服务器”。

容量限制强制执行

OpenSearch Serverless 在扩展操作期间强制执行集合组容量限制。当您的馆藏需要更多资源时，OpenSearch Serverless 会扩展到 OCU 的最大限制。当需求减少时， OpenSearch Serverless 会缩小规模，但至少会保持最低 OCU 限制，以确保稳定的性能。

OpenSearch 仅当集合组至少包含一个集合时，Serverless 才会强制执行容量限制。空集合组不会消耗 OCU 或强制执行容量限制。

如果扩展操作超出最大 OCU 限制或违反最低 OCU 要求， OpenSearch Serverless 会拒绝该操作以保持符合您配置的限制。

集合组中的加密和 KMS 密钥

您创建的每个 OpenSearch 无服务器集合都受到静态数据加密的保护 Amazon KMS ，用于存储和管理您的加密密钥。使用集合组时，您可以灵活地为集合指定 KMS 密钥。

您可以通过两种方式提供与集合关联的 KMS 密钥：

- 在 CreateCollection 请求中 — 使用`encryption-config`参数创建集合时直接指定 KMS 密钥。
- 在安全策略中-在加密安全策略中定义 KMS 密钥关联。

如果您在两个位置都指定了 KMS 密钥，则您在 CreateCollection 请求中提供的 KMS 密钥优先于安全策略配置。

这种灵活性简化了大规模管理集合的方式，尤其是在您需要使用唯一的 KMS 密钥创建多个集合时。您可以直接在集合创建过程中指定 KMS 密钥，而不必创建和管理成千上万的加密策略。

在不同的 KMS 密钥之间共享 OCU

集合组允许使用不同 KMS 密钥在集合之间共享计算资源。同一集合组中的集合共享 OCU 内存空间，无论其加密密钥如何。这种共享计算模型无需为每个 KMS 密钥设置单独的 OCU，从而降低了成本。

集合组为安全和性能要求提供隔离。您可以将具有相同 KMS 密钥的集合分组到单个集合组中以实现安全隔离，也可以将具有不同 KMS 密钥的集合合并到同一个组中以优化成本。这种灵活性使您可以在安全需求和资源效率之间取得平衡。

OpenSearch Serverless 通过使用其指定的 KMS 密钥对每个集合的数据进行加密，从而维护安全性。访问控制继续应用于集合级别，共享的计算资源可以根据需要访问多个 KMS 密钥来为组中的集合提供服务。

所需的 KMS 权限

在 CreateCollection 请求中指定 KMS 密钥时，您需要以下额外权限：

- `kms:DescribeKey`— 允许 OpenSearch 无服务器检索有关 KMS 密钥的信息。
- `kms:CreateGrant`— 允许 OpenSearch Serverless 为 KMS 密钥创建授权以启用加密操作。

使用 Amazon 自有密钥时，您不需要这些权限。

创建收藏组

本主题介绍如何在 Amazon OpenSearch Serverless 中创建、配置和管理收藏组。使用集合组来组织馆藏并共享计算资源以优化成本。在集合组级别设置最小和最大 OCU 限制，以控制性能和支出。

创建收藏组

使用以下过程创建新的集合组并配置其设置。您可以使用 OpenSearch Serverless 控制台或 Amazon 软件开发工具包创建集合组。 Amazon CLI创建收集组时，需要指定容量限制和其他配置选项。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，展开 Serverless，然后选择集合组。
3. 选择 “创建收藏组”。默认情况下， NextGen 收藏组创建表单会打开。

   > **Tip**
   >
   > 要改为创建经典收藏组，请选择 “切换到经典版”。经典集合组支持 “部署” 类型选项，该选项不适用于 NextGen 集合组。要切换回 NextGen 表单，请选择 “切换到” NextGen。

4. 在收藏组名称中，输入收藏组的名称。名称必须符合以下标准：
   - 仅包含小写字母 a—z、数字 0—9 和连字符 (-)
   - 必须是 3—32 个字符
5. （可选）在描述中，输入您的收藏组的描述。
6. 在容量管理部分，配置 OCU 限制：
   - 最低索引容量（以 OCU 为单位）— 可选。留空，没有最低限度。
   - 最大索引容量（以 OCU 为单位）-默认值为 96。
   - 最低搜索容量（以 OCU 为单位）-可选。留空，没有最低限度。
   - 最大搜索容量（以 OCU 为单位）-默认值为 96。
7. （可选）在 “标签” 部分，添加标签以帮助整理和识别您的收藏组。
8. 选择 “创建收藏组”。

Amazon CLI

- 使用 create-collection-group 命令创建新的收藏组。在命令中，用您自己的特定信息替换*example*内容。

```
aws opensearchserverless create-collection-group \
    --name my-collection-group \
    --description "Collection group for production workloads" \
    --capacity-limits
 maxIndexingCapacityInOCU=20,maxSearchCapacityInOCU=20,minIndexingCapacityInOCU=2,minSea
 \
    --tags key=Environment,value=Production key=Team,value=DataEngineering
```

该命令返回有关已创建集合组的详细信息，包括其唯一 ID 和 ARN。

将收藏添加到收藏组中

创建收藏夹时，将其分配给收藏组。

Console

将收藏添加到收藏组中

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合。
3. 选择 Create collection（创建集合）。
4. 在“收藏名称”中，输入您的收藏夹的名称。名称长度必须为 3—32 个字符，以小写字母开头，并且仅包含小写字母、数字和连字符。
5. （可选）在描述中，输入您的收藏的描述。
6. 将收藏分配给收藏组。流程因收集类型而异：

   - NextGen — Express Creat OpenSearch e — Serverless 会自动分配一个集合组。对于首次使用的用户，将根据集合名称生成默认集合组。对于返回的用户，默认情况下会选择现有的兼容收藏组。要更改作业，请从下拉列表中选择其他小组。
   - NextGen — Stand ard Create — 从下拉列表中选择现有的兼容集合组，或者创建具有自定义容量限制的新收藏组。

- 经典-在 “收藏夹组” 部分中，选择要向其分配收藏夹的收藏组。一个集合一次只能属于一个收藏组。（可选）要创建新群组，请选择创建新群组。这将打开创建收藏组工作流程。

7. 完成工作流程中的其余步骤以创建收藏夹。

> **Important**
>
> 请勿离开创建收藏夹工作流程。

Amazon CLI

- 使用 create-colle ction 命令创建收藏并将其添加到现有的收藏组中。在命令中，用您自己的信息替换*example*内容。

```
aws opensearchserverless create-collection \
    --name my-collection \
    --type SEARCH \
    --collection-group-name my-collection-group \
    --description "Collection for search workloads"
```

管理 Amazon OpenSearch 无服务器收款组

创建 Amazon OpenSearch Serverless 集合组后，您可以根据需求的变化修改其设置。使用这些管理操作来更新容量限制和查看集合组的详细信息。这些更改可帮助您优化资源分配并保持馆藏的有效组织。

查看收藏组

显示您的 OpenSearch 无服务器集合组，以查看其配置、关联集合和当前状态。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合
3. 选择 “收藏组” 选项卡。系统将显示您账户的收款组。
4. 选择收藏组的名称以显示其详细信息。

Amazon CLI

- 使用 list-collection-gro ups 命令列出您账户中的所有收藏组。使用 batch-get-collection-group 命令查看有关特定集合组的详细信息。在以下命令中，用您自己的特定信息替换*example*内容。

  要列出所有收藏组，请执行以下操作：

  ```
  aws opensearchserverless list-collection-groups
  ```

  要获取有关特定馆藏组的详细信息，请执行以下操作：

  ```
  aws opensearchserverless batch-get-collection-group \
      --names my-collection-group another-group
  ```

更新收藏组设置

更新您的 OpenSearch 无服务器集合组设置以修改容量限制和描述等配置。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合
3. 选择 “收藏组” 选项卡。系统将显示您账户的收款组。
4. 选择收藏组的名称以显示其详细信息。
5. 在 “收藏组详情” 中，选择 “编辑”。
6. 进行任何更改，然后选择 “保存”。

Amazon CLI

- 使用 update-collection-group 命令更新现有集合组的描述和容量限制。在以下命令中，用您自己的信息替换*example*内容。

```
aws opensearchserverless update-collection-group \
    --id abcdef123456 \
    --description "Updated description for production workloads" \
    --capacity-limits
 maxIndexingCapacityInOCU=30,maxSearchCapacityInOCU=30,minIndexingCapacityInOCU=4,minSea
```

对容量限制的更改会立即生效，并且可能会影响组中集合的扩展行为。

删除收藏组

在删除收藏组之前，必须先从该组中移除所有收藏夹。您无法删除包含收藏夹的收藏组。

Console

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择无服务器，然后选择集合
3. 选择 “收藏组” 选项卡。系统将显示您账户的收款组。
4. 选择要删除的收藏组的名称。

> **Important**
>
> 通过更新每个集合来移除收藏组关联，或者将其移至其他收藏组，将所有收藏从收藏组中移除。

5. 在页面的顶部，选择 Delete（移除）。
6. 确认删除，然后选择删除。

Amazon CLI

- 使用 delete-collection-group 命令删除集合组。

> **Important**
>
> 通过更新每个集合来移除收藏组关联，或者将其移至其他收藏组，将所有收藏从收藏组中移除。

在以下命令中，用您自己的信息替换*example*内容。

删除空的收藏组：

```
aws opensearchserverless delete-collection-group \
    --id abcdef123456
```

对于 Amazon 无 OpenSearch 服务器，可缩放到零

> **Note**
>
> 缩放为零仅适用于属于 NextGen 收藏组的收藏集。有关更多信息，请参阅 the section called “收藏组”。

当集合组中的所有集合都处于空闲状态时，缩放到零会自动关闭计算资源。这样就无需为未使用容量收费。如果群组中没有任何馆藏在 10 分钟内收到请求，则搜索和索引工作人员将缩减到零 OCU，计费停止。当流量恢复到群组中的任何集合时，系统会自动配置工作线程并根据您的请求模式恢复自动扩展。

这非常适合开发环境、批处理工作负载和具有可预测空闲时间的应用程序。

缩放到零行为

以下内容描述了缩放为零如何适用于您的馆藏：

- NextGen 除非另有说明，否则集合组在索引和搜索时默认为最小 OCU 为 0。
- 在组中所有集合中没有传入请求 10 分钟后，计算资源将缩放到零 OCU。此空闲时间不可配置。
- 搜索和索引缩放到零并独立唤醒。每个组件在收到自己的流量之前都保持为零。
- 当流量恢复时， OpenSearch Serverless 会将工作人员配置为与缩放到零之前相同的等级：
  - 搜索请求 — 两名搜查人员
  - 索引请求 — 一名索引工作者
- 恢复容量后，向每个组件发出的第一个请求预计会有 10—30 秒的延迟。

启用缩放到零

要启用缩放到零，请为索引和搜索创建一个最小 OCU 均为 0 的集合组，然后在该组中创建一个集合。

启用缩放到零

1. 创建一个最小 OCU 为零的集合组：

```
aws opensearchserverless create-collection-group \
    --name collection-group-name \
    --standby-replicas ENABLED \
    --generation NEXTGEN \
    --capacity-limits '{
        "maxIndexingCapacityInOCU": 8,
        "maxSearchCapacityInOCU": 8,
        "minIndexingCapacityInOCU": 0,
        "minSearchCapacityInOCU": 0
    }'
```

2. 在群组中创建收藏夹：

```
aws opensearchserverless create-collection \
    --name collection-name \
    --type collection-type \
    --collection-group-name collection-group-name \
    --standby-replicas ENABLED
```

选择不按比例缩放为零

如果您不希望将收款容量缩放到零，请确保这些容量属于将最小容量设置为非零值的收藏组。

管理 Amazon OpenSearch Serverless 的容量限制

使用 Amazon OpenSearch Serverless，您不必自己管理容量。 OpenSearch Serverless 会根据当前的工作负载自动扩展您账户的计算容量。无服务器计算容量以OpenSearch 计算单位 (OCU) 来衡量。每个 OCU 是 6GiB 内存和相应的虚拟 CPU（vCPU）以及创建到 Amazon S3 的数据管道的组合。有关 OpenSearch Serverless 中分离架构的更多信息，请参阅。the section called “工作原理”

当您创建第一个集合时， OpenSearch Serverless 会根据您的冗余设置实例化 OCU。默认情况下，冗余活动副本处于启用状态，即实例化至少 1 个 OCU（0.5 OCU × 2）用于索引，实例化最少 1 个 OCU（0.5 OCU × 2）用于搜索。这样可以确保其他可用区中的备用节点的高可用性。

对于开发和测试，您可以禁用集合的 “启用冗余” 设置。这将删除备用副本，并且仅使用两个 OCU（一个用于索引，一个用于搜索）。

即使在没有索引或搜索活动时，这些 OCU 也始终存在。所有后续集合都可以共享这些 OCU，但具有唯一 Amazon KMS 密钥的集合除外，这些集合会实例化自己的 OCU 集。与集合组关联的所有集合可以共享同一组 OCU。单个集合组中只能包含一种类型的集合（搜索、时间序列或矢量搜索）。有关更多信息，请参阅 the section called “收藏组”。

OpenSearch 随着索引和搜索使用量的增长，Serverless 会自动扩展并添加 OCU。当流量减少时，容量会缩减到您的数据大小所需的最低 OCU 数量。

对于搜索和时间序列集合，空闲时所需的 OCU 数量与数据大小和索引计数成正比。对于矢量集合，OCU 要求取决于用于存储矢量图的内存 (RAM) 和用于存储索引的磁盘空间。非空闲时，OCU 要求会考虑这两个因素。

矢量集合将索引数据存储在 OCU 本地存储中。达到 OCU RAM 限制的速度快于磁盘限制，后者按 RAM 空间限制矢量收集。

启用冗余后，用于索引的 OCU 容量将缩小到最少 1 个 OCU（0.5 OCU x 2），用于搜索，最少 1 个 OCU（0.5 OCU x 2）。禁用冗余功能后，您的馆藏可以缩小到 0.5 OCU 用于索引，缩小到 0.5 OCU 用于搜索。

扩展还需考虑集合或索引所需的分片数量。每个 OCU 支持指定数量的分片，并且索引数量应与分片计数成正比。所需的基本 OCU 总数是您的数据、内存和分片需求的最大值。有关更多信息，请参阅Amazon 大数据博客上任何规模的 Amazon OpenSearch Serverless 经济实惠的搜索功能。

对于搜索和向量搜索集合，所有数据都将存储在热索引中，以确保快速查询响应时间。时间序列集合使用热存储和温存储的组合，在热存储中保留最新数据，以优化访问频率更高的数据的查询响应时间。有关更多信息，请参阅 the section called “选择集合类型”。

> **Note**
>
> 向量搜索集合无法与搜索集合和时间序列集合共享 OCU，即使向量搜索集合使用与搜索集合或时间序列集合相同的 KMS 密钥。将为您的第一个向量集合创建一组新的 OCU。向量集合的 OCU 在相同的 KMS 密钥集合之间共享。

为了管理馆藏容量和控制成本，您可以为当前账户和区域指定索引和搜索的总体最大容量，OpenSearch Serverless 会根据这些规格自动扩展您的馆藏资源。

由于索引和搜索容量单独扩缩，因此您可以为每种容量指定账户级限制：

- 最大索引容量 — OpenSearch Serverless 可以将索引容量增加到该数量的 OCU。
- 最大搜索容量 — OpenSearch Serverless 可以将搜索容量增加到这个数量的 OCU。

> **Note**
>
> 目前，容量设置仅应用于账户级。您无法配置每个集合的容量限制。

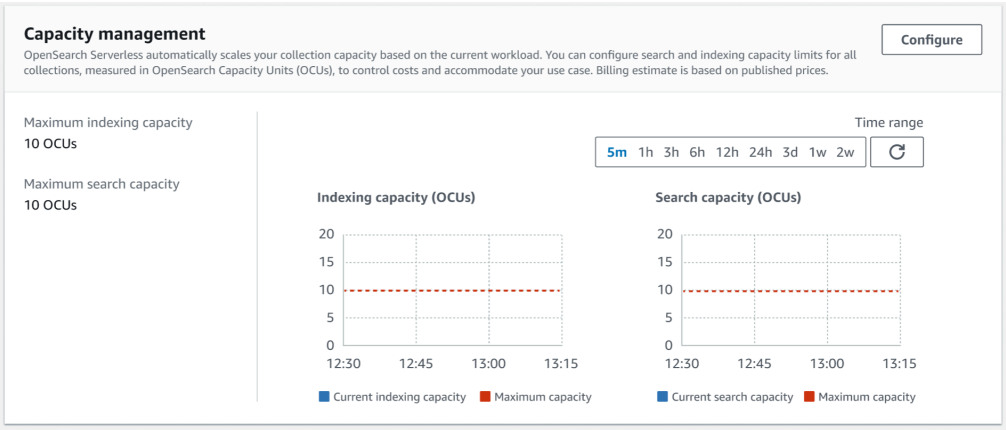
您的目标是确保最大容量足以处理工作负载峰值。根据您的设置， OpenSearch Serverless 会自动扩展馆藏的 OCU 数量，以处理索引和搜索工作负载。

主题

- 配置容量设置
- 最大容量限制
- 监控容量使用情况

配置容量设置

要在 OpenSearch 无服务器控制台中配置容量设置，请在左侧导航窗格中展开无服务器，然后选择控制面板。在 Capacity management（容量管理）下，指定最大索引和搜索容量：



要使用配置容量 Amazon CLI，UpdateAccountSettings请发送请求：

```
aws opensearchserverless update-account-settings \
    --capacity-limits '{ "maxIndexingCapacityInOCU": 8,"maxSearchCapacityInOCU": 9 }'
```

最大容量限制

集合最多可包含 1000 个索引。对于所有三种类型的集合，默认的最大 OCU 容量为 10 个 OCU 用于索引，10 个 OCU 用于搜索。账户允许的最小 OCU 容量为 1 个 OCU [0.5 个 OCU x 2] 用于索引以及 1 个 OCU [0.5 个 OCU x 2] 用于搜索。对于所有馆藏，允许的最大容量为 1,700 个 OCU 用于索引，1,700 个 OCU 用于搜索。您可以将 OCU 计数配置为 2 到允许的最大容量（以 2 的倍数表示）之间的任意数字。

每个 OCU 都包含足够的临时热存储空间，可存放 120 GiB 的索引数据。 OpenSearch 在搜索和矢量搜索集合中，Serverless 支持每个索引最多 1 TiB 的数据，在时间序列集合中，每个索引最多支持 100 TiB 的热门数据。对于时间序列集合，您仍然可以摄取更多数据，这些数据可作为暖数据存储在 S3 中。

有关所有配额的列表，请参阅OpenSearch 无服务器配额。

监控容量使用情况

您可以监控`Search0CU`和`Indexing0CU`账户级别的 CloudWatch 指标，以了解您的收款规模是如何扩展的。建议您配置警报，以便在您的账户接近与容量相关的指标阈值时通知您，使您能够相应调整容量设置。

您还可以使用这些指标确定您的最大容量设置是否合适，或者是否需要调整它们。分析这些指标，以便您将精力集中在优化集合效率上。有关 OpenSearch Serverless 发送到的指标的更多信息 CloudWatch，请参阅the section called “监控 OpenSearch 无服务器”。

将数据提取到 Ama OpenSearch zon 无服务器集合中

这些部分详细介绍了支持将数据提取到 Ama OpenSearch zon Serverless 集合中的采集管道。它们还涵盖了一些可用于与 OpenSearch API 操作交互的客户端。您的客户端应与 OpenSearch 2.x 兼容，才能与 OpenSearch Serverless 集成。

主题

- 所需的最低权限
- OpenSearch 摄入

- Fluent Bit
- Amazon Data Firehose
- Go
- Java
- JavaScript
- Logstash
- Python
- Ruby
- 与其他客户端签署 HTTP 请求

所需的最低权限

要将数据采集到 OpenSearch Serverless 集合中，写入数据的委托人必须具有在数据访问策略中分配的以下最低权限：

```
[
   {
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/target-collection/logs"
            ],
            "Permission":[
               "aoss:CreateIndex",
               "aoss:WriteDocument",
               "aoss:UpdateIndex"
            ]
         }
      ],
      "Principal":[
         "arn:aws:iam::123456789012:user/my-user"
      ]
   }
]
```

如果您计划写入到其他索引，则权限可以更广。例如，您可以允许访问所有索引（index/*target-collection*/*）或索引子集（index/*target-collection*/logs*），而不是指定单个目标索引。

有关所有可用的 OpenSearch API 操作及其相关权限的参考，请参阅the section called “受支持的操作和插件”。

OpenSearch 摄入

您可以使用 Amazon OpenSearch Ingestion，而不是使用第三方客户端将数据直接发送到 OpenSearch 无服务器集合。您可以将数据生成器配置为将数据发送到 OpenSearch Ingestion，它会自动将数据传送到您指定的集合。您还可以将 OpenSearch Ingestion 配置为在交付数据之前对其进行转换。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch Ingestion。

OpenSearch 摄取管道需要权限才能写入配置为其 OpenSearch 接收器的无服务器集合。这些权限包括能够描述集合以及向其发送 HTTP 请求。有关使用 OpenSearch Ingestion 向集合添加数据的说明，请参阅。the section called “向管道授予访问集合的权限”

要开始使用 OpenSearch Ingestion，请参阅。the section called “教程：将数据摄取到集合”

Fluent Bit

你可以使用 F Amazon or Fluent Bit 图像和OpenSearch 输出插件将数据提取到 OpenSearch 无服务器集合中。

> **Note**
>
> 你必须拥有 for Fluent Bit 镜像的 2.30.0 或更高版本才能与 Serverless 集成。 Amazon OpenSearch

示例配置：

配置文件的输出示例部分显示了如何使用 OpenSearch Serverless 集合作为目标。添加 `AWS_Service_Name` 参数（即 `aoss`）十分重要。`Host` 是集合端点。

```
[OUTPUT]
    Name  opensearch
    Match *
    Host  collection-endpoint.us-west-2.aoss.amazonaws.com
    Port  443
    Index  my_index
    Trace_Error On
    Trace_Output On
    AWS_Auth On
```

```
    AWS_Region <region>
    AWS_Service_Name aoss
    tls     On
    Suppress_Type_Name On
```

Amazon Data Firehose

Firehose 支持将 OpenSearch 无服务器作为送货目的地。有关将数据发送到 OpenSearch 无服务器的说明，请参阅《亚马逊数据 Fireh ose 开发者指南》中的创建 Kinesis Data Firehose 传送流并 OpenSearch 选择无服务器作为目的地。

您提供给 Firehose 用于传输的 IAM 角色，必须在具有目标集合的 `aoss:WriteDocument` 最低权限的数据访问策略中指定，并且您必须具有预先存在的索引以向其发送数据。有关更多信息，请参阅 the section called “所需的最低权限”。

在将数据发送到 OpenSearch Serverless 之前，您可能需要对数据执行转换。要了解有关使用 Lambda 函数执行此任务的更多信息，请参阅此同一指南中的 Amazon Kinesis Data Firehose 数据转换。

Go

以下示例代码使用适用于 Go 的 opensearch-g o 客户端与指定的 OpenSearch Serverless 集合建立安全连接并创建单个索引。必须提供 `region` 和 `host` 的值。

```
package main

import (
  "context"
  "log"
  "strings"
  "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/aws"
  "github.com/aws/aws-sdk-go-v2/config"
  opensearch "github.com/opensearch-project/opensearch-go/v2"
  opensearchapi "github.com/opensearch-project/opensearch-go/v2/opensearchapi"
  requestsigner "github.com/opensearch-project/opensearch-go/v2/signer/awsv2"
)

const endpoint = "" // serverless collection endpoint

func main() {
 ctx := context.Background()
```

```
awsCfg, err := config.LoadDefaultConfig(ctx,
 config.WithRegion("<AWS_REGION>"),
 config.WithCredentialsProvider(
  getCredentialProvider("<AWS_ACCESS_KEY>", "<AWS_SECRET_ACCESS_KEY>",
"<AWS_SESSION_TOKEN>"),
 ),
)
if err != nil {
 log.Fatal(err) // don't log.fatal in a production-ready app
}

// create an AWS request Signer and load AWS configuration using default config folder
or env vars.
signer, err := requestsigner.NewSignerWithService(awsCfg, "aoss") // "aoss" for Amazon
OpenSearch Serverless
if err != nil {
 log.Fatal(err) // don't log.fatal in a production-ready app
}

// create an opensearch client and use the request-signer
client, err := opensearch.NewClient(opensearch.Config{
 Addresses: []string{endpoint},
 Signer:    signer,
})
if err != nil {
 log.Fatal("client creation err", err)
}

indexName := "go-test-index"

 // define index mapping
mapping := strings.NewReader(`{
 "settings": {
   "index": {
        "number_of_shards": 4
        }
      }
 }`)

// create an index
createIndex := opensearchapi.IndicesCreateRequest{
 Index: indexName,
   Body: mapping,
}
```

```
 createIndexResponse, err := createIndex.Do(context.Background(), client)
 if err != nil {
  log.Println("Error ", err.Error())
  log.Println("failed to create index ", err)
  log.Fatal("create response body read err", err)
 }
 log.Println(createIndexResponse)

 // delete the index
 deleteIndex := opensearchapi.IndicesDeleteRequest{
  Index: []string{indexName},
 }

 deleteIndexResponse, err := deleteIndex.Do(context.Background(), client)
 if err != nil {
  log.Println("failed to delete index ", err)
  log.Fatal("delete index response body read err", err)
 }
 log.Println("deleting index", deleteIndexResponse)
}

func getCredentialProvider(accessKey, secretAccessKey, token string)
 aws.CredentialsProviderFunc {
 return func(ctx context.Context) (aws.Credentials, error) {
  c := &aws.Credentials{
   AccessKeyID:     accessKey,
   SecretAccessKey: secretAccessKey,
   SessionToken:    token,
  }
  return *c, nil
 }
}
```

Java

以下示例代码使用适用于 Java 的 opensearch-j ava 客户端与指定的 OpenSearch Serverless 集合建立安全连接并创建单个索引。必须提供 `region` 和 `host` 的值。

与 OpenSearch 服务域相比，重要的区别在于服务名称（`aoss`而不是`es`）。

```
// import OpenSearchClient to establish connection to OpenSearch Serverless collection
import org.opensearch.client.opensearch.OpenSearchClient;
import software.amazon.awssdk.auth.credentials.AwsCredentialsProvider;
```

```
import software.amazon.awssdk.auth.credentials.DefaultCredentialsProvider;

// Configure credential provider
AwsCredentialsProvider credentialsProvider = DefaultCredentialsProvider.create();

SdkHttpClient httpClient = ApacheHttpClient.builder().build();
// create an opensearch client and use the request-signer
OpenSearchClient client = new OpenSearchClient(
    new AwsSdk2Transport(
        httpClient,
        "...us-west-2.aoss.amazonaws.com", // serverless collection endpoint
        "aoss" // signing service name
        Region.US_WEST_2, // signing service region
        AwsSdk2TransportOptions.builder().build()
    )
);

String index = "sample-index";

// create an index
CreateIndexRequest createIndexRequest = new
 CreateIndexRequest.Builder().index(index).build();
CreateIndexResponse createIndexResponse = client.indices().create(createIndexRequest);
System.out.println("Create index reponse: " + createIndexResponse);

// delete the index
DeleteIndexRequest deleteIndexRequest = new
 DeleteIndexRequest.Builder().index(index).build();
DeleteIndexResponse deleteIndexResponse = client.indices().delete(deleteIndexRequest);
System.out.println("Delete index reponse: " + deleteIndexResponse);

httpClient.close();
```

以下示例代码会重新建立安全连接，然后搜索索引。

```
import org.opensearch.client.opensearch.OpenSearchClient;

SdkHttpClient httpClient = ApacheHttpClient.builder().build();

OpenSearchClient client = new OpenSearchClient(
    new AwsSdk2Transport(
        httpClient,
        "...us-west-2.aoss.amazonaws.com", // serverless collection endpoint
```

```
        "aoss" // signing service name
        Region.US_WEST_2, // signing service region
        AwsSdk2TransportOptions.builder().build()
    )
);

Response response = client.generic()
    .execute(
        Requests.builder()
            .endpoint("/" + "users" + "/_search?typed_keys=true")
            .method("GET")
            .json("{"
                + "    \"query\": {"
                + "        \"match_all\": {}"
                + "    }"
                + "}")
            .build());

httpClient.close();
```

以下示例代码建立安全连接并将文档索引到集合中。

```
import org.opensearch.client.opensearch.OpenSearchClient;
import org.opensearch.client.opensearch.core.IndexRequest;
import org.opensearch.client.opensearch.core.IndexResponse;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

SdkHttpClient httpClient = ApacheHttpClient.builder().build();

OpenSearchClient client = new OpenSearchClient(
    new AwsSdk2Transport(
        httpClient,
        "...us-west-2.aoss.amazonaws.com", // serverless collection endpoint
        "aoss" // signing service name
        Region.US_WEST_2, // signing service region
        AwsSdk2TransportOptions.builder().build()
    )
);

// index a document
Map<String, Object> document = new HashMap<>();
document.put("title", "The Green Mile");
```

```
document.put("director", "Frank Darabont");
document.put("year", "1999");

IndexRequest<Map<String, Object>> indexRequest = IndexRequest.of(i -> i
    .index("books-index")
    .document(document)
);

IndexResponse indexResponse = client.index(indexRequest);
System.out.println("Index response: " + indexResponse.result());

httpClient.close();
```

JavaScript

以下示例代码使用的 opensearch-js 客户端与指定的 S OpenSearch erverless 集合建立安全连接、创建单个索引、添加文档和删除索引。 JavaScript 必须提供 node 和 region 的值。

与 OpenSearch 服务域相比，重要的区别在于服务名称（aoss而不是es）。

Version 3

此示例在中使用了 SDK JavaScript 的版本 3 Node.js。

```
const { defaultProvider } = require('@aws-sdk/credential-provider-node');
const { Client } = require('@opensearch-project/opensearch');
const { AwsSigv4Signer } = require('@opensearch-project/opensearch/aws');

async function main() {
    // create an opensearch client and use the request-signer
    const client = new Client({
        ...AwsSigv4Signer({
            region: 'us-west-2',
            service: 'aoss',
            getCredentials: () => {
                const credentialsProvider = defaultProvider();
                return credentialsProvider();
            },
        }),
        node: '' # // serverless collection endpoint
    });

    const index = 'movies';
```

```
    // create index if it doesn't already exist
    if (!(await client.indices.exists({ index })).body) {
        console.log((await client.indices.create({ index })).body);
    }

    // add a document to the index
    const document = { foo: 'bar' };
    const response = await client.index({
        id: '1',
        index: index,
        body: document,
    });
    console.log(response.body);

    // delete the index
    console.log((await client.indices.delete({ index })).body);
}

main();
```

Version 2

此示例在中使用了 SDK JavaScript 的版本 2 Node.js。

```
const AWS = require('aws-sdk');
const { Client } = require('@opensearch-project/opensearch');
const { AwsSigv4Signer } = require('@opensearch-project/opensearch/aws');

async function main() {
    // create an opensearch client and use the request-signer
    const client = new Client({
        ...AwsSigv4Signer({
            region: 'us-west-2',
            service: 'aoss',
            getCredentials: () =>
                new Promise((resolve, reject) => {
                    AWS.config.getCredentials((err, credentials) => {
                        if (err) {
                            reject(err);
                        } else {
                            resolve(credentials);
                        }
                    });
```

```
                }),
        }),
        node: '' # // serverless collection endpoint
    });

    const index = 'movies';

    // create index if it doesn't already exist
    if (!(await client.indices.exists({ index })).body) {
        console.log((await client.indices.create({
            index
        })).body);
    }

    // add a document to the index
    const document = {
        foo: 'bar'
    };
    const response = await client.index({
        id: '1',
        index: index,
        body: document,
    });
    console.log(response.body);

    // delete the index
    console.log((await client.indices.delete({ index })).body);
}

main();
```

Logstash

您可以使用 Logstash OpenSearch 插件将日志发布到 OpenSearch 无服务器集合。

使用 Logstash 向无服务器发送数据 OpenSearch

1. 使用 Docker 或 Linux，安装 logstash-output-opensearch 插件的 2.0.0 或更高版本。

Docker

Docker 托管 Logstash OSS 软件，预装了 OpenSearch 输出插件：-oss-with-opensearch-output-plugin。opensearchproject/logstash您可以像任何其他映像一样拉取该映像：

```
docker pull opensearchproject/logstash-oss-with-opensearch-output-plugin:latest
```

Linux

首先，请安装最新版本的 Logstash（如果您尚未这样做）。然后，安装版本 2.0.0 的输出插件：

```
cd logstash-8.5.0/
bin/logstash-plugin install --version 2.0.0 logstash-output-opensearch
```

如果已安装该插件，请将其更新到最新版本：

```
bin/logstash-plugin update logstash-output-opensearch
```

从插件的 2.0.0 版本开始， Amazon SDK 使用版本 3。如果您使用的是 8.4.0 之前的 Logstash 版本，则必须移除所有预安装的 Amazon 插件并安装该插件：`logstash-integration-aws`

```
/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin remove logstash-input-s3
/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin remove logstash-input-sqs
/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin remove logstash-output-s3
/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin remove logstash-output-sns
/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin remove logstash-output-sqs
/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin remove logstash-output-cloudwatch

/usr/share/logstash/bin/logstash-plugin install --version 0.1.0.pre logstash-integration-aws
```

2. 为了使 OpenSearch 输出插件与 OpenSearch Serverless 配合使用，您必须对 logstash.conf 的`opensearch`输出部分进行以下修改：

   - 在 `auth_type` 下，将 `aoss` 指定为 `service_name`。
   - 为 `hosts` 指定您的集合端点。

- 添加参数 `default_server_major_version` 和 `legacy_template`。这些参数是插件与 OpenSearch Serverless 配合使用所必需的。

```
output {
  opensearch {
    hosts => "collection-endpoint:443"
    auth_type => {
      ...
      service_name => 'aoss'
    }
    default_server_major_version => 2
    legacy_template => false
  }
}
```

此示例配置文件从 S3 存储桶中的文件中获取输入并将其发送到 OpenSearch 无服务器集合：

```
input {
  s3  {
    bucket => "my-s3-bucket"
    region => "us-east-1"
  }
}

output {
  opensearch {
    ecs_compatibility => disabled
    hosts => "https://my-collection-endpoint.us-east-1.aoss.amazonaws.com:443"
    index => my-index
    auth_type => {
      type => 'aws_iam'
      aws_access_key_id => 'your-access-key'
      aws_secret_access_key => 'your-secret-key'
      region => 'us-east-1'
      service_name => 'aoss'
    }
    default_server_major_version => 2
    legacy_template => false
  }
}
```

3. 然后，使用新配置运行 Logstash，以测试该插件：

```
bin/logstash -f config/test-plugin.conf
```

Python

以下示例代码使用适用于 Python 的 opensearch-py 客户端与指定的 OpenSearch Serverless 集合建立安全连接，创建单个索引并搜索该索引。必须提供 `region` 和 `host` 的值。

与 OpenSearch 服务域相比，重要的区别在于服务名称（`aoss`而不是`es`）。

```
from opensearchpy import OpenSearch, RequestsHttpConnection, AWSV4SignerAuth
import boto3

host = ''  # serverless collection endpoint, without https://
region = ''  # e.g. us-east-1

service = 'aoss'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
auth = AWSV4SignerAuth(credentials, region, service)

# create an opensearch client and use the request-signer
client = OpenSearch(
    hosts=[{'host': host, 'port': 443}],
    http_auth=auth,
    use_ssl=True,
    verify_certs=True,
    connection_class=RequestsHttpConnection,
    pool_maxsize=20,
)

# create an index
index_name = 'books-index'
create_response = client.indices.create(
    index_name
)

print('\nCreating index:')
print(create_response)

# index a document
document = {
```

```
  'title': 'The Green Mile',
  'director': 'Stephen King',
  'year': '1996'
}

response = client.index(
    index = 'books-index',
    body = document,
    id = '1'
)

delete_response = client.indices.delete(
    index_name
)

print('\nDeleting index:')
print(delete_response)
```

> **Note**
>
> 此示例中的`id = '1'`参数指定了自定义文档 ID。只有搜索集合才支持自定义文档 ID。对于时间序列和矢量搜索集合，不支持使用自定义文档 ID 进行索引，因此会返回错误。对时间序列或向量搜索集合进行索引时，请省略该`id`参数。

Ruby

`opensearch-aws-sigv4`Gem 开箱即用地提供对 OpenSearch 无服务器和 OpenSearch 服务的访问权限。它具有 opensearch-ruby 客户端的所有功能，因为它是这款 Gem 的依赖项。

在实例化 Sigv4 签名程序时，指定 `aoss` 为服务名称：

```
require 'opensearch-aws-sigv4'
require 'aws-sigv4'

signer = Aws::Sigv4::Signer.new(service: 'aoss',
                                region: 'us-west-2',
                                access_key_id: 'key_id',
                                secret_access_key: 'secret')

# create an opensearch client and use the request-signer
```

```
client = OpenSearch::Aws::Sigv4Client.new(
  { host: 'https://your.amz-opensearch-serverless.endpoint',
    log: true },
  signer)

# create an index
index = 'prime'
client.indices.create(index: index)

# insert data
client.index(index: index, id: '1', body: { name: 'Amazon Echo',
                                            msrp: '5999',
                                            year: 2011 })

# query the index
client.search(body: { query: { match: { name: 'Echo' } } })

# delete index entry
client.delete(index: index, id: '1')

# delete the index
client.indices.delete(index: index)
```

与其他客户端签署 HTTP 请求

当您与其他客户端构建 HTTP 请求时，对 OpenSearch 无服务器集合的请求进行签名时，以下要求适用。

- 必须将服务名称指定为 aoss。
- 所有 Amazon 签名版本 4 请求都需要 x-amz-content-sha256 标头。它将提供请求负载的哈希。如果有请求负载，请将该值设置为其安全哈希算法（SHA）加密哈希（SHA256）。如果没有请求负载，请将该值设置为 e3b0c44298fc1c149afbf4c8996fb92427ae41e4649b934ca495991b7852b855，它是空字符串的哈希。

主题

- 使用 cURL 创建索引
- 使用 Postman 创建索引

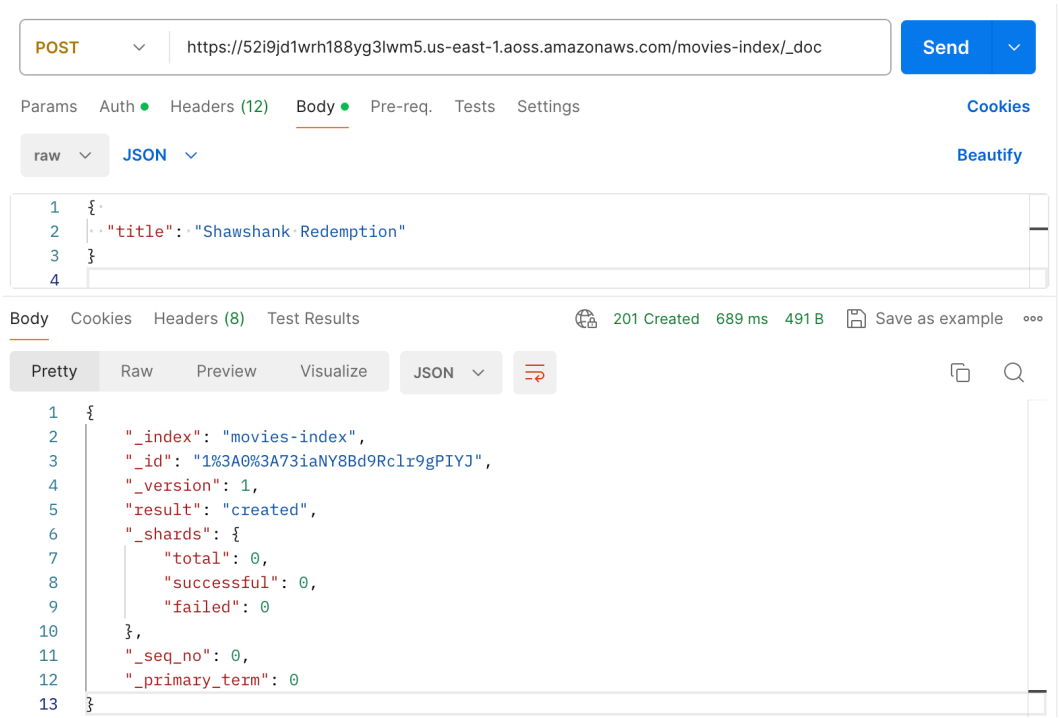
使用 cURL 创建索引

以下示例请求使用客户端 URL 请求库（cURL）将单个文档发送到集合中名为 `movies-index` 的索引：

```
curl -XPOST \
    --user "$AWS_ACCESS_KEY_ID":"$AWS_SECRET_ACCESS_KEY" \
    --aws-sigv4 "aws:amz:us-east-1:aoss" \
    --header "x-amz-content-sha256: $REQUEST_PAYLOAD_SHA_HASH" \
    --header "x-amz-security-token: $AWS_SESSION_TOKEN" \
    "https://my-collection-endpoint.us-east-1.aoss.amazonaws.com/movies-index/_doc" \
    -H "Content-Type: application/json" -d '{"title": "Shawshank Redemption"}'
```

使用 Postman 创建索引

下图演示了如何使用 Postman 将请求发送到集合。有关身份验证的说明，请参阅 P ostman 中的 “使用 Amazon 签名进行身份验证” 身份验证工作流程。



在 Amazon OpenSearch 无服务器上配置 Machine Learning

机器学习

机器学习（ML）通过机器学习算法和远程模型提供机器学习功能。通过访问这些模型，您可以运行多个人工智能工作流程，例如 RAG 或语义搜索。机器学习支持使用最新外部托管模型进行生成式人工智能使用案例的实验和生产部署，这些模型可通过连接器进行配置。配置连接器后，必须将其配置到模型并部署，才能执行预测。

连接器

连接器便于访问在第三方机器学习平台上托管的模型。它们充当您的 OpenSearch 集群和远程模型之间的网关。有关更多信息，请参阅以下文档：

- 在OpenSearch 文档网站上@@ 为第三方 ML 平台创建连接器
- 用于外部平台的连接器
- 连接器适用于 Amazon Web Services 服务

> **Important**
>
> - 创建信任策略时，请添加**`ml.opensearchservice.amazonaws.com`**为 OpenSearch 服务原则。
> - 跳过连接器页面上显示如何在策略中配置域的步骤。
> - 在配置权限步骤中添加 `iam:PassRole` 语句。
> - 跳过 “ OpenSearch 控制面板” 中的 “映射 ML 角色” 步骤。无需配置后端角色。这适用于外部平台的 Amazon Web Services 服务连接器和外部平台的连接器。
> - 在向集合端点发出的 SigV4 请求中，将服务名称设置为 **`aoss`** 而非 **`es`**。

模型

模型是贯穿各类人工智能工作流程的核心功能。通常，您需要将连接器与模型关联，才能使用该连接器进行预测。模型处于已部署状态后，即可运行预测。有关更多信息，请参阅OpenSearch 文档网站上的注册第三方平台上托管的模型。

> **Note**
>
> OpenSearch Serverless 并非支持所有模型功能，例如本地模型。有关更多信息，请参阅 不支持的 Machine Learning APIs 和功能。

配置机器学习的权限

以下部分介绍机器学习（ML）所需的集合数据访问策略。*placeholder values*用您的具体信息替换。有关更多信息，请参阅 受支持的策略权限。

```
{
    "Rules": [
        {
            "Resource": [
                "model/collection_name/*"
            ],
            "Permission": [
                "aoss:DescribeMLResource",
                "aoss:CreateMLResource",
                "aoss:UpdateMLResource",
                "aoss:DeleteMLResource",
                "aoss:ExecuteMLResource"
            ],
            "ResourceType": "model"
        }
    ],
    "Principal": [
        "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
    ],
    "Description": "ML full access policy for collection_name"
}
```

- aoss: Des cribe MLResource-授予搜索和查询连接器、模型和模型组的权限。
- aoss: Cre ate MLResource-授予创建连接器、模型和模型组的权限。
- aoss: Update MLResource-授予更新连接器、模型和模型组的权限。
- aoss: Delete MLResource-授予删除连接器、模型和模型组的权限。
- aoss: execute MLResource-授予对模型执行预测的权限。

不支持的 Machine Learning APIs 和功能

不支持 APIs

Amazon OpenSearch Serverless 不支持以下 M APIs achine Learning (ML)：

- 本地模型功能
- 模型训练 API
- 模型预测算法 API
- 模型批量预测 API
- 代理 API 及其相应工具
- MCP 服务器 APIs
- 记忆 APIs
- 控制器 APIs
- 执行算法 API
- 机器学习配置文件 AP
- 机器学习统计数据 API

有关 ML 的更多信息 APIs，请参阅OpenSearch 文档网站 APIs上的机器学习。

不支持的功能

Amazon OpenSearch Serverless 不支持以下机器学习功能：

- 代理和工具
- 本地模型
- 搜索和采集管道内的机器学习推理处理器
  - 机器学习推理摄取处理器
  - 机器学习推理搜索响应处理器
  - 机器学习推理搜索请求处理器

有关这些功能的更多信息，请参阅文档网站上的以下OpenSearch 文档：

- 机器学习
- 机器学习推理处理器

- 搜索管道

在 OpenSearch 无服务器上配置神经搜索和混合搜索

神经搜索

Amazon OpenSearch Serverless 支持神经搜索功能，可对您的数据进行语义搜索操作。神经搜索利用机器学习模型理解查询的语义含义和上下文，相较于传统的基于关键词的搜索，能提供更相关的搜索结果。本节介绍如何在 OpenSearch Serverless 中配置神经搜索，包括所需的权限、支持的处理器以及与标准 OpenSearch 实现的主要区别。

借助神经搜索，您可以对数据进行语义搜索，通过理解语义含义解析搜索查询的意图。此功能由以下组件提供支持：

- 文本嵌入摄取管道处理器
- 神经语音
- 神经查询

混合搜索

通过混合搜索，您可以结合关键词搜索和语义搜索功能，以提高搜索相关性。要使用混合搜索，请创建搜索管道，以处理搜索结果以及合并文档得分。有关更多信息，请参阅OpenSearch 文档网站上的搜索管道。使用以下组件实现混合搜索：

- 标准化搜索管道处理器

  支持的标准化技术

  - `min_max`
  - `l2`

  支持的组合技术

  - `arithmetic_mean`
  - `geometric_mean`
  - `harmonic_mean`

  有关标准化和组合技术的更多信息，请参阅OpenSearch文档网站上的请求正文字段。

- 混合查询

神经查询和混合查询

默认情况下，使用基于关键字的 Okapi BM25 算法 OpenSearch 计算文档分数，该算法适用于包含关键字的搜索查询。神经搜索为自然语言查询提供新的查询类型，并具备同时进行语义搜索和关键词搜索的能力。

Example: neural

```
"neural": {
  "vector_field": {
    "query_text": "query_text",
    "query_image": "image_binary",
    "model_id": "model_id",
    "k": 100
  }
}
```

有关更多信息，请参阅OpenSearch 文档网站上的神经查询。

Example: hybrid

```
"hybrid": {
      "queries": [
        array of lexical, neural, or combined queries
      ]
    }
```

有关更多信息，请参阅OpenSearch 文档网站上的混合查询。

要在 Amazon OpenSearch Serverless 中配置语义搜索组件，请按照OpenSearch 文档网站神经搜索教程中的步骤进行操作。请注意以下重要区别：

- OpenSearch 无服务器仅支持远程模型。必须为远程托管的模型配置连接器。无需部署或删除远程模型。有关更多信息，请参阅OpenSearch 文档网站上的语义搜索和混合搜索入门。

- 当对向量索引进行搜索或搜索最近创建的搜索和摄取管道时，预计会有长达 15 秒的延迟。

配置 权限

OpenSearch Serverless 中的神经搜索需要以下权限。有关更多信息，请参阅 受支持的策略权限。

Example：神经搜索策略

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "NeuralSearch",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "aoss:CreateIndex",
              "aoss:CreateCollection",
              "aoss:UpdateCollection",
              "aoss:DeleteIndex",
              "aoss:DeleteCollection"
            ],
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-east-1:111122223333:collection/your-collection-name"
        }
    ]
}
```

- aoss:*Index：创建存储文本嵌入的向量索引。
- aoss: * CollectionItems — 创建采集和搜索管道。
- aoss: * MLResource — 创建和注册文本嵌入模型。
- aoss: APIAccess All — 提供 OpenSearch APIs 搜索和采集操作的访问权限。

以下介绍神经搜索所需的集合数据访问策略。*placeholder values*用您的具体信息替换。

```
            {
                "ResourceType": "index",
                "Resource": ["index/collection_name/*"],
                "Permission": [
                  "aoss:CreateIndex",
                  "aoss:DescribeIndex",
                  "aoss:UpdateIndex",
                  "aoss:DeleteIndex"
                ]
            }
        ],
        "Principal": [
            "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
        ]
    },
    {
        "Description": "Create pipeline permission",
        "Rules": [
            {
                "ResourceType": "collection",
                "Resource": ["collection/collection_name"],
                "Permission": [
                  "aoss:CreateCollectionItems",
                  "aoss:DescribeCollectionItems",
                  "aoss:UpdateCollectionItems",
                  "aoss:DeleteCollectionItems"
                ]
            }
        ],
        "Principal": [
            "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
        ]
    },
    {
        "Description": "Create model permission",
        "Rules": [
            {
                "ResourceType": "model",
                "Resource": ["model/collection_name/*"],
                "Permission": ["aoss:CreateMLResources"]
            }
        ],
        "Principal": [
            "arn:aws:iam::account_id:role/role_name"
        ]
    }
]
```

在 Amazon OpenSearch 无服务器上配置工作流程

工作流

工作流程支持构建者在上创新 AI 应用程序。 OpenSearch当前在中 OpenSearch使用机器学习 (ML) 产品（例如语义搜索）的过程需要复杂的设置和预处理任务，以及冗长的用户查询，这两者都可能非常耗时且容易出错。工作流程是一个简化框架，用于链接多个 API 调用 OpenSearch。

有关设置和用法，请参阅OpenSearch网站上的自动配置。在 OpenSearch Serverless 中使用工作流程时，请考虑以下重要区别：

- OpenSearch Serverless 在工作流程步骤中仅使用远程模型。无需部署这些模型。
- OpenSearch Serverless 不支持 “重新索引工作流程” 步骤。
- 在执行其他 API 调用后查询工作流程和工作流程状态时，预计显示更新的延迟时间可能长达 15 秒。

OpenSearch 当在 OpenSearch UI 应用程序中用作数据源时，无服务器集合支持工作流程。有关更多信息，请参阅管理数据来源关联。

配置 权限

创建和预置模板之前，验证您是否具备所需权限。如果您需要帮助，请联系您的账户管理员。OpenSearch 无服务器工作流程需要以下权限。您可以在 IAM 策略中定义集合资源 ARN，以将权限范围限定在特定集合内。

Example：工作流程策略

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Sid": "NeuralSearch",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::111122223333:role/Cognito_identitypoolname/Auth_Role"
        ]
      },
      "Action": [
        "aoss:CreateIndex",
        "aoss:CreateCollection",
        "aoss:UpdateCollection",
        "aoss:DeleteIndex",
        "aoss:DeleteCollection"
      ],
      "Resource": "arn:aws:aoss:us-east-1:111122223333:collection/your-collection-name"
    }
  ]
}
```

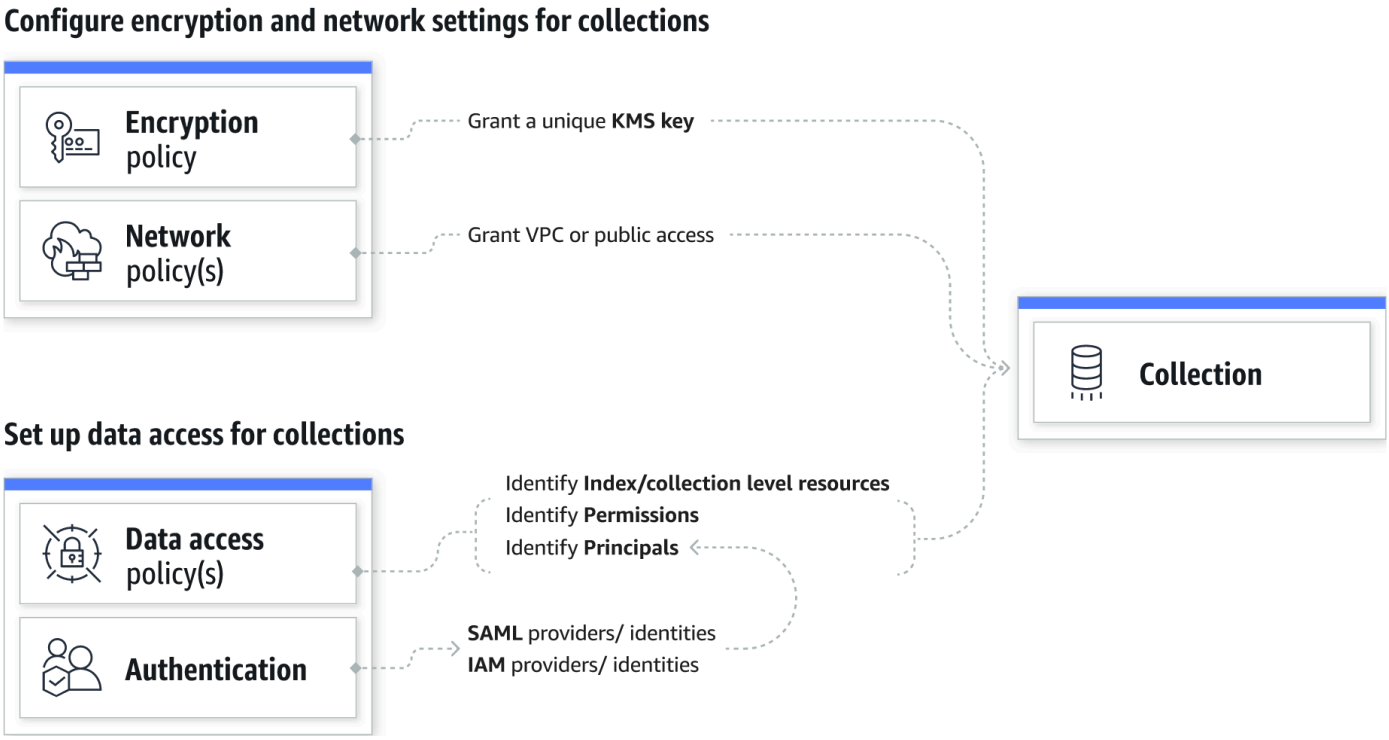
- aoss: * CollectionItems — 授予创建和管理模板以及配置搜索和采集管道的权限。
- aoss: *Index — 授予使用 OpenSearch API 操作创建和删除索引的权限。
- aoss: * MLResource — 授予配置使用 Configure Machine Learning 的工作流程步骤的权限。

Amazon OpenSearch Serverless 中的安全概述

Amazon OpenSearch Serverless 中的安全与亚马逊 OpenSearch 服务中的安全有根本的区别，具体体现在以下方面：

功能	OpenSearch 服务	OpenSearch 无服务器
数据访问控制	数据访问权限由 IAM policy 和精细访问控制决定。	数据访问权限由数据访问策略决定。
静态加密	对于域，静态加密是可选的。	对于集合，静态加密是必需的。
安全设置和管理	必须为每个域单独配置网络、加密和数据访问权限。	您可以使用安全策略大规模管理多个集合的安全设置。

下图说明了构成功能集合的安全组件。集合必须具有已分配的加密密钥、网络访问权限设置，以及相匹配的数据访问策略，该策略授予针对其资源的权限。



主题

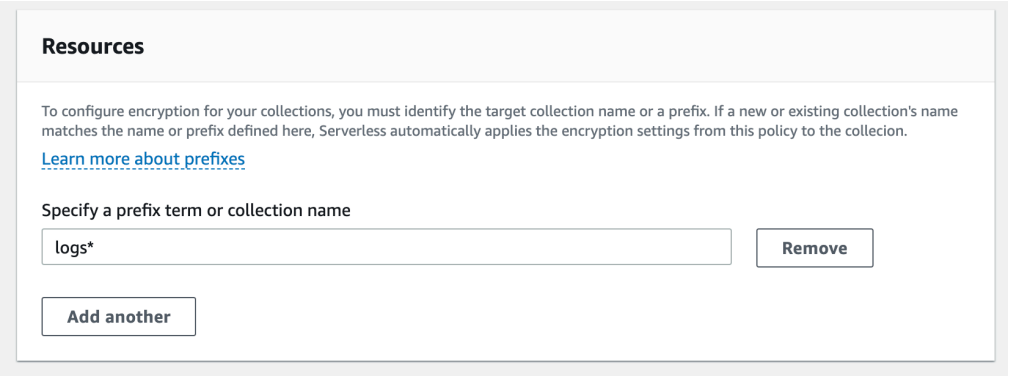
- 加密策略
- 网络策略
- 数据访问策略
- IAM 和 SAML 身份验证
- 基础结构安全性

- 开始使用 Amazon OpenSearch Serverless 中的安全功能
- 适用于 Amazon OpenSearch Serverless 的身份和访问管理
- Amazon OpenSearch 无服务器中的加密
- Amazon OpenSearch Serverless 的网络访问
- 亚马逊 OpenSearch 无服务器中的 FIPS 合规性
- Amazon OpenSearch 无服务器的数据访问控制
- 通过以下方式访问数据平面 Amazon PrivateLink
- 通过控制飞机访问 Amazon PrivateLink
- 适用于 Amazon 无服务器的 SAM OpenSearch L 身份验证
- Amazon OpenSearch Serverless 合规性验证

加密策略

加密策略定义了您的馆藏是使用还是使用客户托管密钥进行加密。 Amazon 拥有的密钥 加密策略由两个组件组成：资源模式和加密密钥。资源模式将定义该策略适用于哪个或哪些集合。加密密钥决定如何保护关联的集合。

要将一个策略应用于多个集合，请在策略规则中包含通配符 (*)。例如，以下策略适用于名称以“logs”（日志）开头的所有集合。



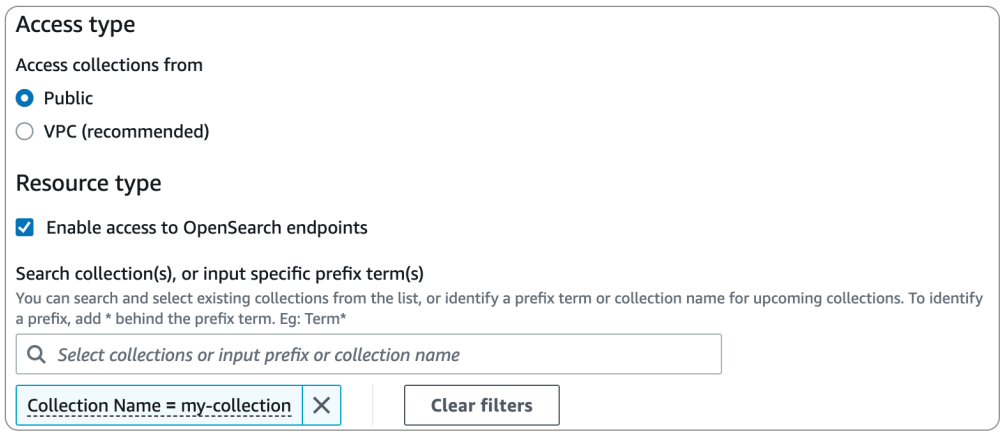
加密策略可以简化创建和管理集合的过程，尤其是当您以编程方式创建和管理集合时。指定名称即可创建集合，并在创建时自动为其分配加密密钥。

网络策略

网络策略定义您的集合是必须以私有方式访问，还是可以通过互联网从公共网络访问。私有馆藏可以通过 OpenSearch 无服务器托管的 VPC 终端节点进行访问，也可以通过诸如 Amazon Bedrock Amazon

Web Services 服务 之类的 Amazon Web Services 服务 特定终端节点使用私有访问权限进行访问。就像加密策略一样，网络策略也可以应用于多个集合，这使您可以大规模管理很多集合的网络访问权限。

网络策略由两个组件组成：访问权限类型和资源类型。访问类型可以是公有也可以是私有。资源类型决定了您选择的访问权限是适用于集合端点、 OpenSearch 仪表板端点还是两者兼而有之。



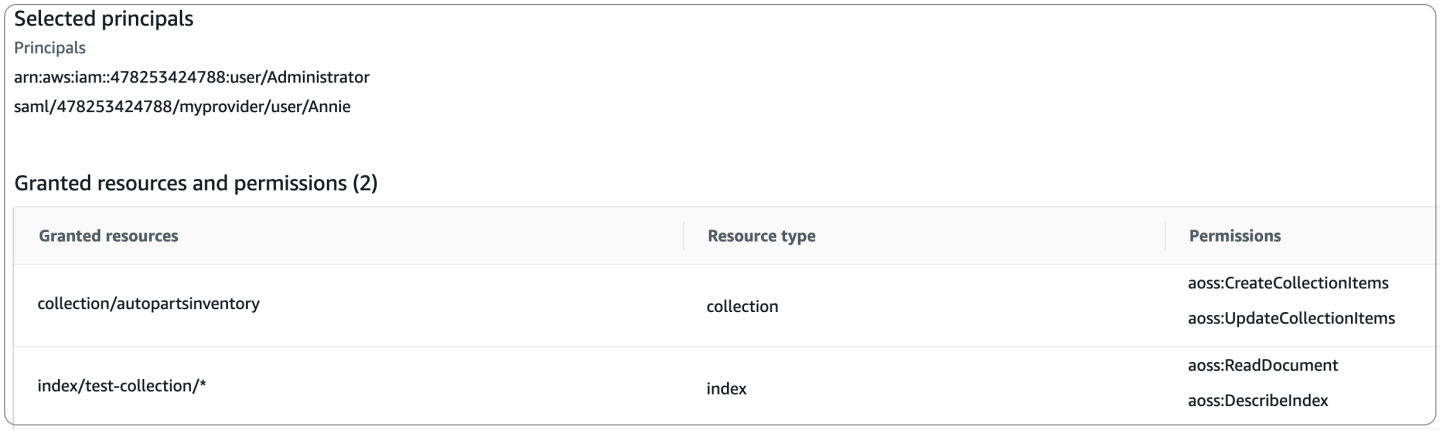
如果您计划在网络策略中配置 VPC 访问权限，则必须先创建一个或多个OpenSearch 无服务器托管的 VPC 终端节点。这些终端节点允许您像访问您的 VPC 一样访问 OpenSearch 无服务器，无需使用互联网网关、NAT 设备、VPN 连接或 Amazon Direct Connect 连接。

对的私有访问权限 Amazon Web Services 服务 只能应用于集合的 OpenSearch端点，不能应用于 OpenSearch 仪表板端点。 Amazon Web Services 服务 无法被授予对 OpenSearch 仪表板的访问权限。

数据访问策略

数据访问策略定义您的用户如何访问您的集合中的数据。数据访问策略通过自动为匹配特定模式的集合和索引分配访问权限，帮助您大规模管理集合。多个策略可应用于一个资源。

数据访问策略由一组规则组成，每条规则包含三个组件：资源类型、授予的资源和一组权限。资源类型可以是集合或索引。授予的资源可以是带有通配符 (*) 的 collection/index 名称或模式。权限列表指定了策略向哪OpenSearch 些 API 操作授予访问权限。此外，策略还包含主体列表，用于指定要向其授予访问权限的 IAM 角色、用户和 SAML 身份。



有关数据访问策略格式的更多信息，请参阅策略语法。

在创建数据访问策略之前，您必须拥有一个或多个 IAM 角色、用户或 SAML 身份，才能在策略中为其提供访问权限。有关详细信息，请参阅下一节。

> **Note**
>
> 将您的集合从公共访问切换到私有访问权限将移除 OpenSearch 无服务器集合控制台中的 “索引” 选项卡。

IAM 和 SAML 身份验证

IAM 主体和 SAML 身份是数据访问策略的构建基块之一。在访问策略的 `principal` 语句中，您可以包含 IAM 角色、用户和 SAML 身份。然后，向这些主体授予您在关联的策略规则中指定的权限。

```
[
   {
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/marketing/orders*"
            ],
            "Permission":[
               "aoss:*"
            ]
         }
      ],
      "Principal":[
```

```
            "arn:aws:iam::123456789012:user/Dale",
            "arn:aws:iam::123456789012:role/RegulatoryCompliance",
            "saml/123456789012/myprovider/user/Annie"
        ]
    }
]
```

您可以直接在 OpenSearch 无服务器中配置 SAML 身份验证。有关更多信息，请参阅 the section called “SAML 身份验证”。

基础结构安全性

Amazon OpenSearch Serverless 受 Amazon 全球网络安全的保护。有关 Amazon 安全服务以及如何 Amazon 保护基础设施的信息，请参阅Amazon 云安全。要使用基础设施安全的最佳实践来设计您的 Amazon 环境，请参阅 S Amazon ecurity Pillar Well-Architected Fram ework 中的基础设施保护。

您可以使用 Amazon 已发布的 API 调用通过网络访问 Amazon OpenSearch Serverless。客户端必须支持传输层安全性（TLS）。我们要求使用 TLS 1.2，建议使用 TLS 1.3。有关 TLS 1.3 支持的密码列表，请参阅《弹性负载均衡文档》中的 TLS protocols and ciphers。

此外，必须使用访问密钥 ID 和与 IAM 主体关联的秘密访问密钥来对请求进行签名。或者，您可以使用 Amazon Security Token Service（Amazon STS）生成临时安全凭证来对请求进行签名。

开始使用 Amazon OpenSearch Serverless 中的安全功能

以下教程可帮助您开始使用 Amazon OpenSearch Serverless。两个教程都完成了相同的基本步骤，但其中一个使用控制台，另一个使用控制台 Amazon CLI。

这些教程中的用例已得到简化。网络和安全策略非常开放。在生产工作负载中，配置更强大的安全功能，例如 SAML 身份验证、VPC 访问和限制性数据访问策略。

主题

- 教程：Amazon OpenSearch Serverless（控制台）安全入门
- 教程：亚马逊 OpenSearch 无服务器 (CLI) 安全入门

教程：Amazon OpenSearch Serverless（控制台）安全入门

在本教程中，您将使用 Amazon OpenSearch Serverless 控制台创建和管理安全策略。

您将在本教程中完成以下步骤：

1. 配置权限
2. 创建加密策略
3. 创建网络策略
4. 配置数据访问策略
5. 创建集合
6. 上传和搜索数据

本教程向您展示如何使用设置收藏夹 Amazon Web Services 管理控制台。有关使用中的相同步骤 Amazon CLI，请参阅the section called “教程：安全性入门（CLI）”。

步骤 1：配置权限

> **Note**
>
> 如果您已经在使用更广泛的基于身份的策略，如 `Action":"aoss:*"` 或 `Action":"*"`，则可以跳过此步骤。但是，在生产环境中，请遵循最低权限原则，只分配完成任务所需的最低权限。

要完成本教程，您必须拥有正确的 IAM 权限。您的用户或角色必须已经附加基于身份的策略，并且具有以下最低权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "aoss:ListCollections",
        "aoss:BatchGetCollection",
        "aoss:CreateCollection",
        "aoss:CreateSecurityPolicy",
        "aoss:GetSecurityPolicy",
        "aoss:ListSecurityPolicies",
        "aoss:CreateAccessPolicy",
        "aoss:GetAccessPolicy",
        "aoss:ListAccessPolicies"
```

```
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

有关 OpenSearch 无服务器权限的完整列表，请参阅the section called “身份和访问管理”。

步骤 2：创建加密策略

加密策略指定了 Amazon KMS OpenSearch Serverless 用于加密集合的密钥。您可以使用 Amazon 托管式密钥 或不同的密钥对集合进行加密。为了简单起见，在本教程中，您可以使用加密您的收藏夹 Amazon 托管式密钥。

创建加密策略

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 展开左侧导航窗格中的 Serverless（无服务器），然后选择 Encryption policies（加密策略）。
3. 选择 Create encryption policy（创建加密策略）。
4. 将该策略命名为 `books-policy`。要获取描述，请输入`Encryption policy for books collection`。
5. 在 “资源” 下输入`books`，这是您命名收藏的名称。如果您想扩大范围，可以添加一个星号 (`books*`)，使该政策适用于所有以 “图书” 一词开头的馆藏。
6. 对于加密，保持选中 “使用 Amazon Web Services 自有密钥”。
7. 选择创建。

步骤 3：创建网络策略

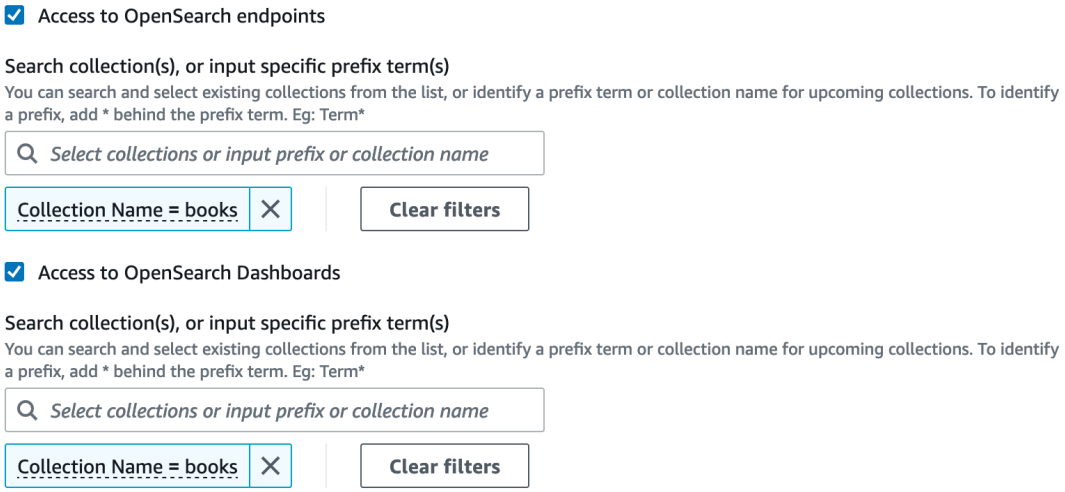
网络策略决定您的馆藏是否可通过互联网从公共网络访问，或者是否必须通过 OpenSearch 无服务器托管的 VPC 终端节点进行访问。在本教程中，您将配置公共访问权限。

创建网络策略

1. 选择左侧导航窗格中的 Network policies（网络策略），然后选择 Create network policy（创建网络策略）。
2. 将该策略命名为 `books-policy`。要获取描述，请输入`Network policy for books collection`。

3. 在规则 1 下，命名规则Public access for books collection。
4. 为了简化本教程，请配置图书收藏的公共访问权限。对于访问权限类型，选择 Public（公共）。
5. 您可以从 OpenSearch 仪表板访问该集合。为此，您需要为仪表板和 OpenSearch 端点配置网络访问权限，否则仪表板将无法运行。

   对于资源类型，启用对 OpenSearch端点的访问和对 OpenSearch仪表板的访问权限。
6. 在两个输入框中输入Collection Name = books。此设置将缩小该策略的范围，使其仅适用于单个集合 (books)。您的规则应如下所示：



7. 选择创建。

步骤 4：创建数据访问策略

在配置数据访问权限之前，您无法访问您的馆藏数据。数据访问策略与您在步骤 1 中配置的 IAM 基于身份的策略是分开的。它们允许用户访问集合中的实际数据。

在本教程中，您将为单个用户提供将数据索引到图书馆藏所需的权限。

创建数据访问策略

1. 选择左侧导航窗格中的 Data access policies（数据访问策略），然后选择 Create access policy（创建访问策略）。
2. 将该策略命名为 books-policy。要获取描述，请输入Data access policy for books collection。
3. 为策略定义方法选择 JSON，然后将以下策略粘贴到 JSON 编辑器中。

   将委托人 ARN 替换为您用于登录 OpenSearch 控制面板和索引数据的账户的 ARN。

```
[
   {
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/books/*"
            ],
            "Permission":[
               "aoss:CreateIndex",
               "aoss:DescribeIndex",
               "aoss:ReadDocument",
               "aoss:WriteDocument",
               "aoss:UpdateIndex",
               "aoss:DeleteIndex"
            ]
         }
      ],
      "Principal":[
         "arn:aws:iam::123456789012:user/my-user"
      ]
   }
]
```

此策略将为单个用户提供在 books（书籍）集合中创建索引、索引某些数据和以及搜索这些数据所需的最低权限。

4. 选择创建。

步骤 5：创建集合

现在，您已经配置了加密和网络策略，可以创建与之匹配的集合。 OpenSearch 无服务器会自动应用安全设置。

创建 OpenSearch 无服务器集合

1. 选择左侧导航窗格中的 Collections（集合），然后选择 Create collection（创建集合）。
2. 在 “无服务器生成” 字段中，如果尚未启用 “经典版”，请选择 “切换到经典版”。
3. 在集合名称中输入books。
4. 对于集合类型，选择 Search（搜索）。

5. 在 “加密” 下， OpenSearch Serverless 会通知您集合名称与`books-policy`加密策略匹配。
6. 在 “网络访问设置” 下， OpenSearch Serverless 会通知您集合名称与`books-policy`网络策略匹配。
7. 选择下一步。
8. 在数据访问策略选项下， OpenSearch Serverless 会通知您集合名称与`books-policy`数据访问策略相匹配。
9. 选择下一步。
10. 在 “配置 OpenSearch 用户界面” 下，为您的集合配置 OpenSearch 应用程序和工作区。选择 “选择现有 OpenSearch 应用程序” 或 “创建新 OpenSearch 应用程序”，然后选择或创建工作区。选择下一步。
11. 查看集合配置并选择 Submit（提交）。集合通常需要不到一分钟的时间来初始化。

> **Note**
>
> 本教程使用 Classic 集合创建流程来演示在集合创建过程中如何自动匹配预配置的安全策略。有关使用 NextGen 流程创建集合的信息，请参阅the section called “创建集合”。

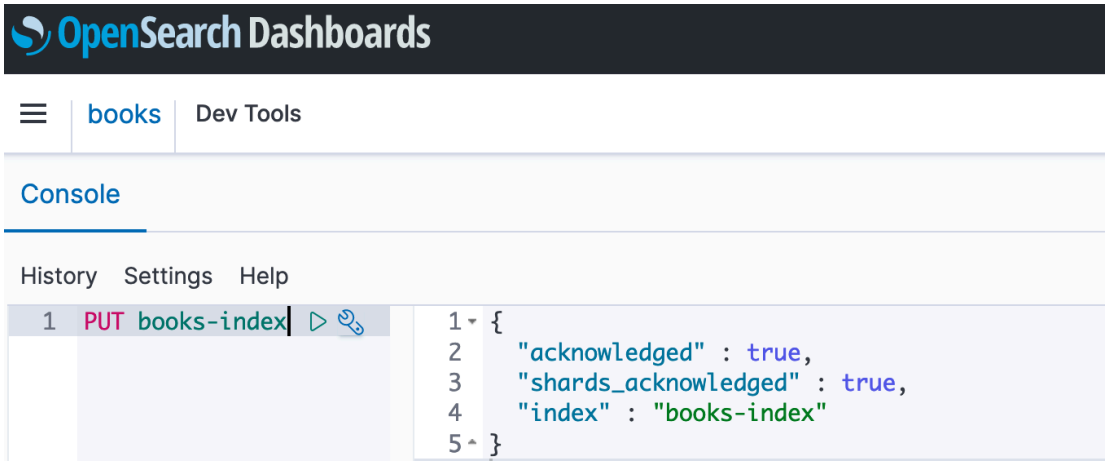
步骤 6：上传和搜索数据

您可以使用 Postman 或 curl 将数据上传到 OpenSearch 无服务器集合。为简洁起见，这些示例使用 OpenSearch 仪表板控制台中的开发工具。

索引和搜索集合中的数据

1. 选择左侧导航窗格中的 Collections（集合），然后选择 books（书籍）集合以打开其详细信息页面。
2. 为该集合选择 OpenSearch 仪表板 URL。该 URL 采用 `https://collection-id.us-east-1.aoss.amazonaws.com/_dashboards` 格式。
3. 使用您在数据Amazon 访问策略中指定的委托人的访问权限和密钥登录控制面 OpenSearch 板。
4. 在 OpenSearch 仪表板中，打开左侧导航菜单并选择开发工具。
5. 要创建名为 books-index 的单个索引，请运行以下命令：

```
PUT books-index
```



6. 要将单个文档索引到 books-index 中，请运行以下命令：

```
PUT books-index/_doc/1
{
  "title": "The Shining",
  "author": "Stephen King",
  "year": 1977
}
```

7. 要在 OpenSearch 仪表板中搜索数据，您需要配置至少一种索引模式。 OpenSearch 使用这些模式来确定要分析的索引。打开控制面板主菜单，选择堆栈管理，选择索引模式，然后选择创建索引模式。对于本教程，请输入 books-index。
8. 选择下一步，然后选择创建索引模式。创建模式后，您可以查看各种文档字段，例如 `author` 和 `title`。
9. 要开始搜索您的数据，请再次打开主菜单，然后选择 Discover（发现），或者使用搜索 API。

教程：亚马逊 OpenSearch 无服务器 (CLI) 安全入门

为了安全起见，本教程涵盖了控制台入门教程中描述的步骤，但使用 Amazon CLI 的是而不是 OpenSearch 服务控制台。

您将在本教程中完成以下步骤：

1. 创建 IAM 权限策略
2. 将 IAM 策略附加到 IAM 角色
3. 创建加密策略
4. 创建网络策略

5. 创建集合
6. 配置数据访问策略
7. 检索集合端点
8. 将数据上传到您的馆藏
9. 在您的连接中搜索数据

本教程的目标是使用相当简单的加密、网络和数据访问设置来设置单个 OpenSearch Serverless 集合。例如，您可以配置公共网络访问权限、 Amazon 托管式密钥 用于加密以及向单个用户授予最低权限的简化数据访问策略。

在生产场景中，应考虑实施更强大的配置，包括 SAML 身份验证、自定义加密密钥和 VPC 访问权限。

开始使用 OpenSearch 无服务器中的安全策略

1.

> **Note**
>
> 如果您已经在使用更广泛的基于身份的策略，如 `Action":"aoss:*"` 或 `Action":"*"`，则可以跳过此步骤。但是，在生产环境中，请遵循最低权限原则，只分配完成任务所需的最低权限。

首先，创建一个具有执行本教程中步骤所需的最低权限的 Amazon Identity and Access Management 策略。为策略命名`TutorialPolicy`：

```
aws iam create-policy \
  --policy-name TutorialPolicy \
  --policy-document "{\"Version\": \"2012-10-17\",\"Statement\":
 [{\"Action\": [\"aoss:ListCollections\",\"aoss:BatchGetCollection\",
\"aoss:CreateCollection\",\"aoss:CreateSecurityPolicy\",\"aoss:GetSecurityPolicy\",
\"aoss:ListSecurityPolicies\",\"aoss:CreateAccessPolicy\",\"aoss:GetAccessPolicy\",
\"aoss:ListAccessPolicies\"],\"Effect\": \"Allow\",\"Resource\": \"*\"}]}"
```

示例响应

```
{
    "Policy": {
        "PolicyName": "TutorialPolicy",
        "PolicyId": "ANPAW6WRAECKG6QJWUV7U",
```

```
        "Arn": "arn:aws:iam::123456789012:policy/TutorialPolicy",
        "Path": "/",
        "DefaultVersionId": "v1",
        "AttachmentCount": 0,
        "PermissionsBoundaryUsageCount": 0,
        "IsAttachable": true,
        "CreateDate": "2022-10-16T20:57:18+00:00",
        "UpdateDate": "2022-10-16T20:57:18+00:00"
    }
}
```

2. 将 TutorialPolicy 附加到 IAM 角色，该角色将在集合中索引并搜索数据。在此示例中，该角色的名字为TutorialRole：

```
aws iam attach-role-policy \
  --role-name TutorialRole \
  --policy-arn arn:aws:iam::123456789012:policy/TutorialPolicy
```

3. 在创建馆藏之前，您需要创建一个加密策略， Amazon 拥有的密钥 为在稍后步骤中创建的图书收藏分配一个。

   发送以下请求，为 books（书籍）集合创建加密策略：

```
aws opensearchserverless create-security-policy \
  --name books-policy \
  --type encryption --policy "{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"collection\",
\"Resource\":[\"collection\/books\"]}],\"AWSOwnedKey\":true}"
```

   示例响应

```
{
    "securityPolicyDetail": {
        "type": "encryption",
        "name": "books-policy",
        "policyVersion": "MTY2OTI0MDAwNTk5MF8x",
        "policy": {
            "Rules": [
                {
                    "Resource": [
                        "collection/books"
                    ],
                    "ResourceType": "collection"
```

```
                }
            ],
            "AWSOwnedKey": true
        },
        "createdDate": 1669240005990,
        "lastModifiedDate": 1669240005990
    }
}
```

4. 创建网络策略，该策略将提供针对 books（书籍）集合的公共访问权限：

```
aws opensearchserverless create-security-policy --name books-policy --type network
 \
  --policy "[{\"Description\":\"Public access for books collection\",\"Rules
\":[{\"ResourceType\":\"dashboard\",\"Resource\":[\"collection\/books\"]},
{\"ResourceType\":\"collection\",\"Resource\":[\"collection\/books\"]}],
\"AllowFromPublic\":true}]"
```

示例响应

```
{
    "securityPolicyDetail": {
        "type": "network",
        "name": "books-policy",
        "policyVersion": "MTY2OTI0MDI1Njk1NV8x",
        "policy": [
            {
                "Rules": [
                    {
                        "Resource": [
                            "collection/books"
                        ],
                        "ResourceType": "dashboard"
                    },
                    {
                        "Resource": [
                            "collection/books"
                        ],
                        "ResourceType": "collection"
                    }
                ],
                "AllowFromPublic": true,
                "Description": "Public access for books collection"
```

```
            }
        ],
        "createdDate": 1669240256955,
        "lastModifiedDate": 1669240256955
    }
}
```

5. 创建 books（书籍）集合：

```
aws opensearchserverless create-collection --name books --type SEARCH
```

示例响应

```
{
    "createCollectionDetail": {
        "id": "8kw362bpwg4gx9b2f6e0",
        "name": "books",
        "status": "CREATING",
        "type": "SEARCH",
        "arn": "arn:aws:aoss:us-
east-1:123456789012:collection/8kw362bpwg4gx9b2f6e0",
        "kmsKeyArn": "auto",
        "createdDate": 1669240325037,
        "lastModifiedDate": 1669240325037
    }
}
```

6. 创建数据访问策略，该策略将提供索引和搜索 books（书籍）集合中的数据的最低权限。将主体 ARN 替换为步骤 1 中 TutorialRole 的 ARN：

```
aws opensearchserverless create-access-policy \
  --name books-policy \
  --type data \
  --policy "[{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"index\",\"Resource\":
[\"index\/books\/books-index\"],\"Permission\":[\"aoss:CreateIndex
\",\"aoss:DescribeIndex\",\"aoss:ReadDocument\",\"aoss:WriteDocument
\",\"aoss:UpdateIndex\",\"aoss:DeleteIndex\"]}],\"Principal\":
[\"arn:aws:iam::123456789012:role\/TutorialRole\"]}]"
```

示例响应

```
{
```

```
    "accessPolicyDetail": {
        "type": "data",
        "name": "books-policy",
        "policyVersion": "MTY2OTI0MDM5NDY1M18x",
        "policy": [
            {
                "Rules": [
                    {
                        "Resource": [
                            "index/books/books-index"
                        ],
                        "Permission": [
                            "aoss:CreateIndex",
                            "aoss:DescribeIndex",
                            "aoss:ReadDocument",
                            "aoss:WriteDocument",
                            "aoss:UpdateDocument",
                            "aoss:DeleteDocument"
                        ],
                        "ResourceType": "index"
                    }
                ],
                "Principal": [
                    "arn:aws:iam::123456789012:role/TutorialRole"
                ]
            }
        ],
        "createdDate": 1669240394653,
        "lastModifiedDate": 1669240394653
    }
}
```

现在，TutorialRole 应该能够索引和搜索 books（书籍）集合中的文档。

7. 要调用 OpenSearch API，您需要收集端点。发送以下请求以检索 collectionEndpoint 参数：

```
aws opensearchserverless batch-get-collection --names books
```

示例响应

```
{
    "collectionDetails": [
```

```
        {
            "id": "8kw362bpwg4gx9b2f6e0",
            "name": "books",
            "status": "ACTIVE",
            "type": "SEARCH",
            "description": "",
            "arn": "arn:aws:aoss:us-
east-1:123456789012:collection/8kw362bpwg4gx9b2f6e0",
            "createdDate": 1665765327107,
            "collectionEndpoint": "https://8kw362bpwg4gx9b2f6e0.us-
east-1.aoss.amazonaws.com",
            "dashboardEndpoint": "https://8kw362bpwg4gx9b2f6e0.us-
east-1.aoss.amazonaws.com/_dashboards"
        }
    ],
    "collectionErrorDetails": []
}
```

> **Note**
>
> 在集合状态更改为之前，集合端点不可用ACTIVE。在成功创建集合之前，您可能需要拨打多个电话来检查状态。

8. 使用 Postman 或 curl 等 HTTP 工具，将数据索引到 books（书籍）集合中。以下示例创建了一个名为 books-index 的索引并添加了一个文档。

   使用 TutorialRole 的凭证，将以下请求发送到您在上一步中检索到的集合端点。

```
PUT https://8kw362bpwg4gx9b2f6e0.us-east-1.aoss.amazonaws.com/books-index/_doc/1
{
  "title": "The Shining",
  "author": "Stephen King",
  "year": 1977
}
```

   示例响应

```
{
  "_index" : "books-index",
  "_id" : "1",
  "_version" : 1,
```

```
  "result" : "created",
  "_shards" : {
    "total" : 0,
    "successful" : 0,
    "failed" : 0
  },
  "_seq_no" : 0,
  "_primary_term" : 0
}
```

9. 要开始搜索您的集合中的数据，请使用搜索 API。以下查询将执行基本搜索：

```
GET https://8kw362bpwg4gx9b2f6e0.us-east-1.aoss.amazonaws.com/books-index/_search
```

示例响应

```
{
    "took": 405,
    "timed_out": false,
    "_shards": {
        "total": 6,
        "successful": 6,
        "skipped": 0,
        "failed": 0
    },
    "hits": {
        "total": {
            "value": 2,
            "relation": "eq"
        },
        "max_score": 1.0,
        "hits": [
            {
                "_index": "books-index:0::3xJq14MBUaOS0wL26UU9:0",
                "_id": "F_bt4oMBLle5pYmm5q4T",
                "_score": 1.0,
                "_source": {
                    "title": "The Shining",
                    "author": "Stephen King",
                    "year": 1977
                }
            }
        ]
```

```
    }
}
```

适用于 Amazon OpenSearch Serverless 的身份和访问管理

Amazon Identity and Access Management (IAM) Amazon Web Services 服务 可帮助管理员安全地控制对 Amazon 资源的访问权限。IAM 管理员控制谁可以进行身份验证（登录）和授权（有权限）使用 OpenSearch 无服务器资源。您可以使用 IAM Amazon Web Services 服务 ，无需支付额外费用。

主题

- 无服务器基于身份的策略 OpenSearch
- OpenSearch 无服务器的策略操作
- OpenSearch 无服务器策略资源
- Amazon OpenSearch Serverless 的策略条件密钥
- 带有无服务器功能的 ABA OpenSearch C
- 在 OpenSearch 无服务器中使用临时证书
- 无服务器的服务相关角色 OpenSearch
- 其他策略类型
- 无服务器基于身份的策略示例 OpenSearch
- 对 Amazon OpenSearch 无服务器的 IAM 身份中心支持

无服务器基于身份的策略 OpenSearch

支持基于身份的策略：是

基于身份的策略是可附加到身份（如 IAM 用户、用户组或角色）的 JSON 权限策略文档。这些策略控制用户和角色可在何种条件下对哪些资源执行哪些操作。要了解如何创建基于身份的策略，请参阅《IAM 用户指南》中的使用客户管理型策略定义自定义 IAM 权限。

通过使用 IAM 基于身份的策略，您可以指定允许或拒绝的操作和资源以及允许或拒绝操作的条件。要了解可在 JSON 策略中使用的所有元素，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM JSON 策略元素引用。

无服务器基于身份的策略示例 OpenSearch

要查看基于身份的 OpenSearch 无服务器策略的示例，请参阅。the section called “基于身份的策略示例”

OpenSearch 无服务器的策略操作

支持策略操作：是

JSON 策略的 `Action` 元素描述可用于在策略中允许或拒绝访问的操作。策略操作通常与关联的 Amazon API 操作同名。有一些例外情况，例如没有匹配 API 操作的仅限权限 操作。还有一些操作需要在策略中执行多个操作。这些附加操作称为相关操作。

在策略中包含操作以授予执行关联操作的权限。

OpenSearch Serverless 中的策略操作在操作前使用以下前缀：

```
aoss
```

要在单个语句中指定多项操作，请使用逗号将它们隔开。

```
"Action": [
      "aoss:action1",
      "aoss:action2"
         ]
```

您可以使用通配符 (*) 指定多个操作。例如，要指定以单词 `Describe` 开头的所有操作，包括以下操作：

```
"Action": "aoss:List*"
```

要查看基于身份的 OpenSearch 无服务器策略的示例，请参阅。[无服务器基于身份的策略示例 OpenSearch]

OpenSearch 无服务器策略资源

支持策略资源：是

管理员可以使用 Amazon JSON 策略来指定谁有权访问什么。也就是说，哪个主体可以对什么资源执行操作，以及在什么条件下执行。

`Resource` JSON 策略元素指定要向其应用操作的一个或多个对象。作为最佳实践，请使用其 [Amazon 资源名称（ARN）] 指定资源。对于不支持资源级权限的操作，请使用通配符 (*) 指示语句应用于所有资源。

```
"Resource": "*"
```

Amazon OpenSearch Serverless 的策略条件密钥

支持特定于服务的策略条件键：是

管理员可以使用 Amazon JSON 策略来指定谁有权访问什么。也就是说，哪个主体可以对什么资源执行操作，以及在什么条件下执行。

Condition 元素根据定义的条件指定语句何时执行。您可以创建使用条件运算符（例如，等于或小于）的条件表达式，以使策略中的条件与请求中的值相匹配。要查看所有 Amazon 全局条件键，请参阅 IAM 用户指南中的Amazon 全局条件上下文密钥。

除了基于属性的访问控制 (ABAC) 之外， OpenSearch Serverless 还支持以下条件键：

- aoss:collection
- aoss:CollectionId
- aoss:index

即使在为访问策略和安全策略提供权限时，您也可以使用这些条件键。例如：

```
[
   {
      "Effect":"Allow",
      "Action":[
         "aoss:CreateAccessPolicy",
         "aoss:CreateSecurityPolicy"
      ],
      "Resource":"*",
      "Condition":{
         "StringLike":{
            "aoss:collection":"log"
         }
      }
   }
]
```

在此示例中，该条件适用于此类策略：包含与集合名称或模式相匹配的规则。这些条件具有以下行为：

- StringEquals：适用于此类策略：具有包含确切的资源字符串“log”（即 collection/log）的规则。

- `StringLike`：适用于此类策略：具有包含资源字符串的规则，该资源字符串包括字符串“log”（即 `collection/log`，但也包括 `collection/logs-application` 或 `collection/applogs123`）。

> **Note**
>
> Collection（集合）条件键不适用于索引级别。例如，在上述策略中，该条件不适用于包含资源字符串 `index/logs-application/*` 的访问或安全策略。

要查看 OpenSearch 无服务器条件密钥列表，请参阅《服务授权参考》中的 Amazon OpenSearch Serverless 条件密钥。要了解您可以使用哪些操作和资源使用条件密钥，请参阅 Amazon OpenSearch Serverless 定义的操作。

带有无服务器功能的 ABA OpenSearch C

支持 ABAC（策略中的标签）：是

基于属性的访问权限控制（ABAC）是一种授权策略，该策略基于称为标签的属性来定义权限。您可以将标签附加到 IAM 实体和 Amazon 资源，然后设计 ABAC 策略以允许在委托人的标签与资源上的标签匹配时进行操作。

要基于标签控制访问，您需要使用 `aws:ResourceTag/`*`key-name`*`aws:RequestTag/`*`key-name`* 或 `aws:TagKeys` 条件键在策略的条件元素中提供标签信息。

如果某个服务对于每种资源类型都支持所有这三个条件键，则对于该服务，该值为是。如果某个服务仅对于部分资源类型支持所有这三个条件键，则该值为部分。

有关 ABAC 的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的使用 ABAC 授权定义权限。要查看设置 ABAC 步骤的教程，请参阅《IAM 用户指南》中的使用基于属性的访问权限控制（ABAC）。

有关标记 OpenSearch 无服务器资源的更多信息，请参阅。the section called “标记集合”

在 OpenSearch 无服务器中使用临时证书

支持临时凭证：是

临时证书提供对 Amazon 资源的短期访问权限，并且是在您使用联合身份或切换角色时自动创建的。Amazon 建议您动态生成临时证书，而不是使用长期访问密钥。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM 中的临时安全凭证和使用 IAM 的。Amazon Web Services 服务

无服务器的服务相关角色 OpenSearch

支持服务关联角色：是

服务相关角色是一种与服务相关联的 Amazon Web Services 服务服务角色。服务可以代入代表您执行操作的角色。服务相关角色出现在您的中 Amazon Web Services 账户 ，并且归服务所有。IAM 管理员可以查看但不能编辑服务关联角色的权限。

有关创建和管理 OpenSearch 无服务器服务相关角色的详细信息，请参阅。the section called “集合创建角色”

其他策略类型

Amazon 支持其他不太常见的策略类型。这些策略类型可以设置更常用的策略类型向您授予的最大权限。

- 服务控制策略 (SCPs)- SCPs 是指定组织或组织单位 (OU) 的最大权限的 JSON 策略 Amazon Organizations。 Amazon Organizations 是一项用于对您的企业拥有的多个 Amazon 账户进行分组和集中管理的服务。如果您启用组织中的所有功能，则可以将服务控制策略 (SCPs) 应用于您的任何或所有帐户。SCP 限制成员账户中实体的权限，包括每个 Amazon 账户的根用户。有关 Organization SCPs s 和的更多信息，请参阅《Amazon Organizations 用户指南》中的服务控制策略。
- 资源控制策略 (RCPs) — RCPs 是 JSON 策略，您可以使用它来设置账户中资源的最大可用权限，而无需更新附加到您拥有的每个资源的 IAM 策略。RCP 限制了成员账户中资源的权限，并可能影响身份（包括 Amazon 账户根用户）的有效权限，无论这些身份是否属于您的组织。有关 Organizations 的更多信息 RCPs，包括支持的 Amazon 服务列表 RCPs，请参阅《Amazon Organizations 用户指南》中的资源控制策略 (RCPs)。

无服务器基于身份的策略示例 OpenSearch

默认情况下，用户和角色无权创建或修改 OpenSearch 无服务器资源。要授予用户对所需资源执行操作的权限，IAM 管理员可以创建 IAM 策略。

要了解如何使用这些示例 JSON 策略文档创建基于 IAM 身份的策略，请参阅《IAM 用户指南》中的创建 IAM 策略（控制台）。

有关 Amazon OpenSearch Serverless 定义的操作和资源类型（包括每种资源类型的格式）的详细信息，请参阅《服务授权参考》中的 Amazon OpenSearch Serverless 的操作、资源和条件密钥。 ARNs

主题

- 策略最佳实践
- 在控制台中使用 OpenSearch 无服务器
- 管理 OpenSearch 无服务器集合
- 查看 OpenSearch 无服务器集合
- 使用 OpenSearch API 操作
- 用于 OpenSearch API 操作的 ABAC

策略最佳实践

基于身份的策略非常强大。它们决定是否有人可以在您的账户中创建、访问或删除 OpenSearch 无服务器资源。这些操作可能会使 Amazon Web Services 账户产生成本。创建或编辑基于身份的策略时，请遵循以下指南和建议：

基于身份的策略决定了某人是否可以在您的账户中创建、访问或删除 OpenSearch 无服务器资源。这些操作可能会使 Amazon Web Services 账户产生成本。创建或编辑基于身份的策略时，请遵循以下指南和建议：

- 开始使用 Amazon 托管策略并转向最低权限权限 — 要开始向用户和工作负载授予权限，请使用为许多常见用例授予权限的Amazon 托管策略。它们在你的版本中可用 Amazon Web Services 账户。我们建议您通过定义针对您的用例的 Amazon 客户托管策略来进一步减少权限。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 Amazon 托管策略或工作职能的Amazon 托管策略。
- 应用最低权限：在使用 IAM 策略设置权限时，请仅授予执行任务所需的权限。为此，您可以定义在特定条件下可以对特定资源执行的操作，也称为最低权限许可。有关使用 IAM 应用权限的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM 中的策略和权限。
- 使用 IAM 策略中的条件进一步限制访问权限：您可以向策略添加条件来限制对操作和资源的访问。例如，您可以编写策略条件来指定必须使用 SSL 发送所有请求。如果服务操作是通过特定 Amazon Web Services 服务的（例如）使用的，则也可以使用条件来授予对服务操作的访问权限 Amazon CloudFormation。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM JSON 策略元素：条件。
- 使用 IAM Access Analyzer 验证您的 IAM 策略，以确保权限的安全性和功能性：IAM Access Analyzer 会验证新策略和现有策略，以确保策略符合 IAM 策略语言（JSON）和 IAM 最佳实践。IAM Access Analyzer 提供 100 多项策略检查和可操作的建议，以帮助您制定安全且功能性强的策略。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的使用 IAM Access Analyzer 验证策略。
- 需要多重身份验证 (MFA)-如果 Amazon Web Services 账户您的场景需要 IAM 用户或根用户，请启用 MFA 以提高安全性。若要在调用 API 操作时需要 MFA，请将 MFA 条件添加到您的策略中。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的使用 MFA 保护 API 访问。

有关 IAM 中的最佳实操的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM 中的安全最佳实践。

在控制台中使用 OpenSearch 无服务器

要在 OpenSearch 服务控制台中访问 OpenSearch Serverless，您必须拥有一组最低权限。这些权限必须允许您列出和查看有关您 Amazon 账户中 OpenSearch 无服务器资源的详细信息。如果您创建的基于身份的策略比所需的最低权限更严格，则无法为具有该策略的实体（如 IAM 角色）正常运行控制台。

对于仅调用 Amazon CLI 或 Amazon API 的用户，您无需为其设置最低控制台权限。相反，只允许访问与您尝试执行的 API 操作相匹配的操作。

以下策略允许用户在 OpenSearch 服务控制台中访问 OpenSearch Serverless：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Resource": "*",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:ListCollections",
                "aoss:BatchGetCollection",
                "aoss:ListAccessPolicies",
                "aoss:ListSecurityConfigs",
                "aoss:ListSecurityPolicies",
                "aoss:ListTagsForResource",
                "aoss:ListVpcEndpoints",
                "aoss:GetAccessPolicy",
                "aoss:GetAccountSettings",
                "aoss:GetSecurityConfig",
                "aoss:GetSecurityPolicy"
            ]
        }
    ]
}
```

管理 OpenSearch 无服务器集合

此政策是“馆藏管理员”策略的一个示例，该策略允许用户管理和管理 Amazon OpenSearch Serverless 馆藏。用户可以创建、查看和删除集合。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-east-1:111122223333:collection/*",
            "Action": [
                "aoss:CreateCollection",
                "aoss:DeleteCollection",
                "aoss:UpdateCollection"
            ],
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Resource": "*",
            "Action": [
                "aoss:BatchGetCollection",
                "aoss:ListCollections",
                "aoss:CreateAccessPolicy",
                "aoss:CreateSecurityPolicy"
            ],
            "Effect": "Allow"
        }
    ]
}
```

查看 OpenSearch 无服务器集合

此示例策略允许用户查看其账户中所有 Amazon OpenSearch Serverless 集合的详细信息。用户无法修改集合或任何相关联的安全策略。

JSON

```
{
```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Resource": "*",
            "Action": [
                "aoss:ListAccessPolicies",
                "aoss:ListCollections",
                "aoss:ListSecurityPolicies",
                "aoss:ListTagsForResource",
                "aoss:BatchGetCollection"
            ],
            "Effect": "Allow"
        }
    ]
}
```

使用 OpenSearch API 操作

数据平面 API 操作由你在 OpenSearch Serverless 中使用的函数组成，这些函数用于从服务中获取实时价值。控制面板 API 操作由用于设置环境的函数组成。

要通过浏览器访问 Amazon OpenSearch Serverless 数据平面 APIs 和 OpenSearch 控制面板，您需要为集合资源添加两个 IAM 权限。这些权限是 `aoss:APIAccessAll` 和 `aoss:DashboardsAccessAll`。

> **Note**
>
> 从 2023 年 5 月 10 日起， OpenSearch Serverless 需要这两个新的 IAM 权限才能使用集合资源。该`aoss:APIAccessAll`权限允许访问数据平面，该`aoss:DashboardsAccessAll`权限允许通过浏览器访问 OpenSearch 仪表板。未能添加这两个新 IAM 权限会导致出现 403 错误。

此示例策略允许用户访问其账户中指定集合的数据平面 APIs ，以及访问其账户中所有集合的 OpenSearch 控制面板。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
         {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "aoss:APIAccessAll",
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-
east-1:111122223333:collection/collection-id"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "aoss:DashboardsAccessAll",
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-east-1:111122223333:dashboards/default"
        }
    ]
}
```

两者兼而有之，aoss:APIAccessAll并aoss:DashboardsAccessAll授予对集合资源的完整 IAM 权限，而 Dashboards 权限还提供 OpenSearch 仪表板访问权限。每个权限都彼此独立，因此明确拒绝 aoss:APIAccessAll 不会妨碍对资源（包括开发工具）的 aoss:DashboardsAccessAll访问。否认也是如此aoss:DashboardsAccessAll。 OpenSearch Serverless 支持以下全局条件键：

- aws:CalledVia
- aws:CalledViaAWSService
- aws:CalledViaFirst
- aws:CalledViaLast
- aws:CurrentTime
- aws:EpochTime
- aws:PrincipalAccount
- aws:PrincipalArn
- aws:PrincipallsAWSService
- aws:PrincipalOrgID
- aws:PrincipalOrgPaths
- aws:PrincipalType
- aws:PrincipalServiceName
- aws:PrincipalServiceNamesList
- aws:ResourceAccount

- aws:ResourceOrgID
- aws:ResourceOrgPaths
- aws:RequestedRegion
- aws:ResourceTag
- aws:SourceIp
- aws:SourceVpce
- aws:SourceVpc
- aws:userid
- aws:username
- aws:VpcSourceIp

以下是在数据面板调用的主体 IAM 策略的条件块中使用 aws:SourceIp 的示例：

```
"Condition": {
    "IpAddress": {
         "aws:SourceIp": "203.0.113.0"
    }
}
```

以下是在数据面板调用的主体 IAM 策略的条件块中使用 aws:SourceVpc 的示例：

```
"Condition": {
    "StringEquals": {
        "aws:SourceVpc": "vpc-0fdd2445d8EXAMPLE"
    }
}
```

此外，还支持以下 OpenSearch 无服务器特定的密钥：

- aoss:CollectionId
- aoss:collection

以下是在数据面板调用的主体 IAM 策略的条件块中使用 aoss:collection 的示例：

```
"Condition": {
    "StringLike": {
```

```
        "aoss:collection": "log-*"
    }
}
```

用于 OpenSearch API 操作的 ABAC

基于身份的策略允许您使用标签来控制对 Amazon OpenSearch Serverless 数据平面的访问。 APIs APIs 如果集合带有`team:devops`标签，则以下策略允许附加的委托人访问数据平面：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "aoss:APIAccessAll",
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-
east-1:111122223333:collection/collection-id",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:ResourceTag/team": "devops"
                }
            }
        }
    ]
}
```

以下策略是拒绝附加委托人访问数据平面 APIs 和仪表板访问的示例（如果集合带有`environment:production`标签）：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "aoss:APIAccessAll",
```

```
                "aoss:DashboardsAccessAll"
            ],
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-
east-1:111122223333:collection/collection-id"
        }
    ]
}
```

Amazon OpenSearch Serverless 不支持数据平面RequestTag APIs和TagKeys全局条件密钥。

对 Amazon OpenSearch 无服务器的 IAM 身份中心支持

对 Amazon OpenSearch 无服务器的 IAM 身份中心支持

您可以使用 IAM 身份中心委托人（用户和群组）通过亚马逊应用程序访问亚马逊 OpenSearch 无服务器数据。 OpenSearch 要启用 Amazon OpenSearch Serverless 的 IAM 身份中心支持，您需要启用 IAM 身份中心。要了解有关如何执行此操作的更多信息，请参阅 What is IAM Identity Center?

> **Note**
>
> 要使用 IAM 身份中心用户或群组访问 Amazon OpenSearch Serverless 集合，您必须使用 OpenSearch UI（应用程序）功能。不支持使用 IAM 身份中心凭证直接访问 OpenSearch 无服务器控制面板。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 用户界面入门。

创建 IAM 身份中心实例后，客户账户管理员需要为 Amazon OpenSearch Serverless 服务创建 IAM 身份中心应用程序。这可以通过调用CreateSecurityConfig:来完成。客户账户管理员可指定用于授权请求的属性。使用的默认属性是 `UserId` 和 `GroupId`.

Amazon OpenSearch Serverless 的 IAM 身份中心集成使用以下 Amazon IAM 身份中心 (IAM) 权限：

- `aoss:CreateSecurityConfig`：创建 IAM Identity Center 提供程序
- `aoss:ListSecurityConfig`：列出当前账户中的所有 IAM Identity Center 提供程序。
- `aoss:GetSecurityConfig`：查看 IAM Identity Center 提供程序信息。
- `aoss:UpdateSecurityConfig`：修改给定的 IAM Identity Center 配置
- `aoss:DeleteSecurityConfig`：删除 IAM Identity Center 提供程序。

以下基于身份的访问策略可用于管理所有 IAM Identity Center 配置：

JSON

```
{
"Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
"Action": [
                "aoss:CreateSecurityConfig",
                "aoss:DeleteSecurityConfig",
                "aoss:GetSecurityConfig",
                "aoss:UpdateSecurityConfig",
                "aoss:ListSecurityConfigs"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> Resource 元素必须是通配符。

创建 IAM Identity Center 提供程序（控制台）

您可以创建 IAM 身份中心提供商以启用 OpenSearch应用程序身份验证。要为 OpenSearch 控制面板启用 IAM 身份中心身份验证，请执行以下步骤：

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航面板上，展开无服务器，然后选择身份验证。
3. 选择 IAM Identity Center 身份验证。
4. 选择编辑。
5. 选中“使用 IAM Identity Center 进行身份验证”旁边的复选框。
6. 从下拉菜单中选择用户和组属性键。用户属性将用于根据 UserName、UserId 和 Email 对用户进行授权。组属性将用于根据 GroupName 和 GroupId 对用户进行身份验证。
7. 选择 IAM Identity Center 实例。

8. 选择保存

创建 IAM Identity Center 提供程序（Amazon CLI）

要使用 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI) 创建 IAM 身份中心提供商，请使用以下命令：

```
aws opensearchserverless create-security-config \
--region us-east-2 \
--name "iamidentitycenter-config" \
--description "description" \
--type "iamidentitycenter" \
--iam-identity-center-options '{
    "instanceArn": "arn:aws:sso:::instance/ssoins-99199c99e99ee999",
    "userAttribute": "UserName",
    "groupAttribute": "GroupId"
}'
```

启用 IAM Identity Center 后，客户仅可修改用户和组属性。

```
aws opensearchserverless update-security-config \
--region us-east-1 \
--id <id_from_list_security_configs> \
--config-version <config_version_from_get_security_config> \
--iam-identity-center-options-updates '{
    "userAttribute": "UserId",
    "groupAttribute": "GroupId"
}'
```

要使用查看 IAM 身份中心提供商 Amazon Command Line Interface，请使用以下命令：

```
aws opensearchserverless list-security-configs --type iamidentitycenter
```

删除 IAM Identity Center 提供程序

IAM Identity Center 提供两个提供程序实例，一个用于组织账户，另一个用于成员账户。如果要更改 IAM Identity Center 实例，则需通过 `DeleteSecurityConfig` API 删除安全配置，并使用新的 IAM Identity Center 实例创建新的安全配置。要删除 IAM Identity Center 提供程序，可使用以下命令：

```
aws opensearchserverless delete-security-config \
--region us-east-1 \
```

```
--id <id_from_list_security_configs>
```

授予 IAM Identity Center 访问集合数据的权限

启用 IAM Identity Center 提供程序后，您可以更新集合数据访问策略，以包含 IAM Identity Center 主体。需要按以下格式更新 IAM Identity Center 主体：

```
[
   {
"Rules":[
       ...
      ],
      "Principal":[
         "iamidentitycenter/<iamidentitycenter-instance-id>/user/<UserName>",
         "iamidentitycenter/<iamidentitycenter-instance-id>/group/<GroupId>"
      ]
   }
]
```

> **Note**
>
> Amazon OpenSearch Serverless 仅支持一个用于所有客户集合的 IAM 身份中心实例，并且单个用户最多可以支持 100 个群组。如果尝试使用超过允许的实例数量，您将遇到与数据访问策略授权处理不一致的情况，并收到 403 错误消息。

您可以授予针对集合、索引或两者的访问权限。如果您希望不同用户拥有不同权限，您将需要创建多条规则。有关可用权限的列表，请参阅亚马逊 OpenSearch 服务中的 Identity and Access 管理。有关如何设置访问策略格式的信息，请参阅授予 SAML 身份访问集合数据的权限。

Amazon OpenSearch 无服务器中的加密

静态加密

您创建的每个 Amazon OpenSearch Serverless 集合都受到静态数据加密的保护，这是一项有助于防止未经授权访问您的数据的安全功能。静态加密使用 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 来存储和管理您的加密密钥。它使用带有 256 位密钥的高级加密标准算法 (AES-256) 来执行加密。

主题

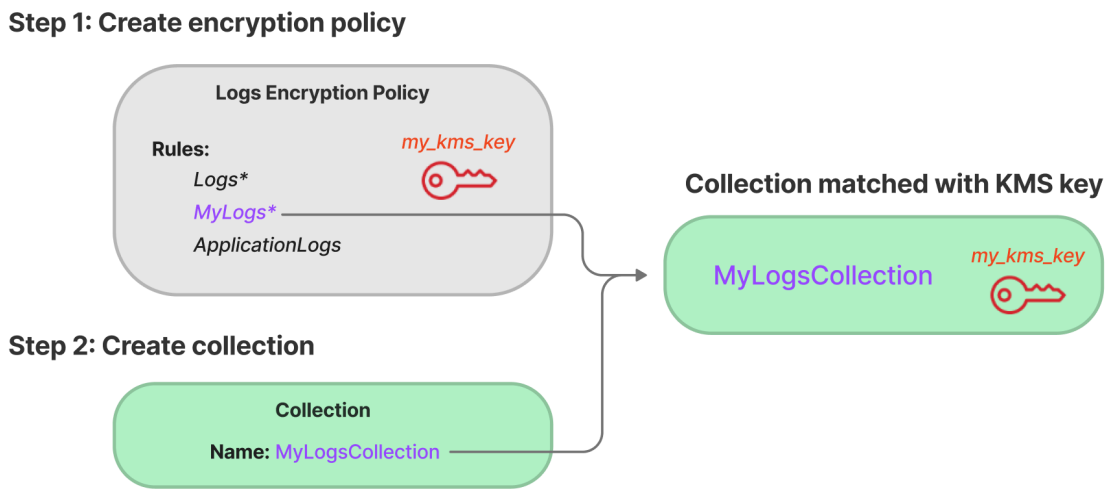
- 加密策略
- 注意事项
- 所需权限
- 客户托管密钥的密钥策略
- OpenSearch 无服务器如何使用授权 Amazon KMS
- 创建加密策略（控制台）
- 创建加密策略 (Amazon CLI)
- 查看加密策略
- 更新加密策略
- 删除加密策略

加密策略

借助加密策略，您可以通过自动将加密密钥分配给与某个具体名称或模式相匹配的新建集合来大规模管理多个集合。

在创建加密策略时，您可以指定前缀（它是基于通配符的匹配规则，如 `MyCollection*`），也可以输入一个集合名称。然后，当您创建与该名称或前缀模式相匹配的集合时，会将该策略和相应的 KMS 密钥自动分配给该集合。

创建集合时，您可以通过两种方式指定 Amazon KMS 密钥：通过安全策略或直接在`CreateCollection`请求中指定。如果您在`CreateCollection`请求中提供 Amazon KMS 密钥，则该密钥优先于任何匹配的安全策略。通过这种方法，您可以在需要时灵活地为特定集合覆盖基于策略的加密设置。



加密策略包含以下元素：

- Rules：一条或多条集合匹配规则，每条规则都包含以下子元素：
  - ResourceType：目前唯一选项为“collection”（集合）。加密策略仅适用于集合资源。
  - Resource：策略将适用于的一个或多个集合名称或模式，格式为 collection/<*collection name|pattern*>。
- AWSOwnedKey：是否使用 Amazon 拥有的密钥。
- KmsARN：如果您将 AWSOwnedKey 设置为 false，请指定用于加密关联集合的 KMS 密钥的 Amazon 资源名称（ARN）。如果包含此参数，则 OpenSearch Serverless 会忽略该AWSOwnedKey参数。

以下示例策略会将客户托管的密钥分配给名为 autopartsinventory 的任何未来集合，以及以“sales”（销售）一词开头的集合：

```
{
   "Rules":[
      {
         "ResourceType":"collection",
         "Resource":[
            "collection/autopartsinventory",
            "collection/sales*"
         ]
      }
   ],
   "AWSOwnedKey":false,
   "KmsARN":"arn:aws:kms:us-east-1:123456789012:key/93fd6da4-a317-4c17-
bfe9-382b5d988b36"
}
```

即使策略与集合名称相匹配，如果资源模式包含通配符 (*)，您也可以在集合创建期间选择覆盖此自动分配。如果您选择覆盖自动密钥分配， OpenSearch Serverless 会为您创建一个名为 a uto-< ***collection-name*** > 的加密策略并将其附加到集合中。该策略最初仅适用于一个集合，但您可以将其修改为包括其他集合。

要在使用控制台创建集合时覆盖自动分配的加密策略，请在创建集合时选择 “自定义加密设置”，然后选择您的首选 Amazon KMS 密钥。使用 Amazon CLI，在CreateCollection请求中包含--encryption-policy-name参数，或者kmsKeyArn直接指定：

```
aws opensearchserverless create-collection \
    --name my-collection \
```

```
    --type SEARCH \
    --encryption-policy-name my-encryption-policy
```

如果您修改策略规则以不再与某个集合相匹配，则不会从该集合取消分配关联的 KMS 密钥。该集合仍将使用其初始加密密钥进行加密。如果您要更改某个集合的加密密钥，则必须重新创建该集合。

如果来自多个策略的规则与某个集合相匹配，则将使用更具体的规则。例如，如果一个策略包含 `collection/log*` 的规则，而另一个策略包含 `collection/logSpecial` 的规则，则使用第二个策略的加密密钥，因为它更具体。

如果名称或前缀已存在于其他策略中，则不能在策略中使用该名称或前缀。 OpenSearch 如果您尝试在不同的加密策略中配置相同的资源模式，Serverless 会显示错误。

注意事项

在为集合配置加密时，请考虑以下事项：

- 所有无服务器集合都需要静态加密。
- 您可以选择使用客户托管的密钥或 Amazon 拥有的密钥。如果您选择客户托管的密钥，建议您启用 automatic key rotation（自动密钥轮换）。
- 在创建集合后，您将无法更改该集合的加密密钥。首次设置 Amazon KMS 收藏夹时，请仔细选择要使用的收藏夹。
- 一个集合只能匹配一个加密策略。
- 具有唯一 KMS 密钥的集合不能与其他集合共享 OpenSearch 计算单位 (OCU)，除非它们属于同一个集合组。每个具有唯一密钥但不在集合组中的集合都需要自己的 OCU。有关更多信息，请参阅收藏组。
- 如果您更新加密策略中的 KMS 密钥，更改不会影响与已分配的 KMS 密钥相匹配的现有集合。
- OpenSearch Serverless 不会明确检查用户对客户托管密钥的权限。如果用户有权通过数据访问策略访问集合，则他们将能够摄取和查询使用关联密钥加密的数据。

所需权限

OpenSearch 无服务器的静态加密使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限。您可以指定 IAM 条件，以将用户限制到特定集合。

- `aoss:CreateSecurityPolicy`：创建加密策略。
- `aoss:ListSecurityPolicies`：列出所有加密策略及其附加到的集合。

- aoss:GetSecurityPolicy：查看某个具体加密策略的详细信息。
- aoss:UpdateSecurityPolicy：修改加密策略。
- aoss:DeleteSecurityPolicy：删除加密策略。

以下基于身份的示例访问策略为用户提供了使用资源模式 collection/application-logs 管理加密策略所需的最低权限。

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "aoss:CreateSecurityPolicy",
            "aoss:UpdateSecurityPolicy",
            "aoss:DeleteSecurityPolicy",
            "aoss:GetSecurityPolicy"
         ],
         "Resource":"*",
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aoss:collection":"application-logs"
            }
         }
      },
      {
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "aoss:ListSecurityPolicies"
         ],
         "Resource":"*"
      }
   ]
}
```

客户托管密钥的密钥策略

如果您选择客户托管密钥来保护集合，则 OpenSearch Serverless 将获得代表做出选择的委托人使用 KMS 密钥的权限。该委托人（用户或角色）必须拥有 S OpenSearch erverless 所需的 KMS 密钥的权限。您可以在密钥策略或 IAM policy 中提供这些权限。

OpenSearch 无服务器会在自动扩缩`GenerateDataKey`和软件更新等维护操作期间进行和 `Decrypt` KMS API 调用。您可能会在典型的流量模式之外观察到这些呼叫。这些呼叫是正常服务操作的一部分，并不表示活跃的用户流量。

OpenSearch 当服务器无法访问加密静态数据的 KMS 密钥`KMSKeyInaccessibleException`时，Serverless 会抛出。当您禁用或删除 KMS 密钥或撤销允许 S OpenSearch erverless 使用该密钥的授权时，就会发生这种情况。

OpenSearch Serverless 至少需要对客户托管密钥具有以下权限：

- kms: DescribeKey
- kms: CreateGrant

例如：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
        "Action": "kms:DescribeKey",
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
            "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:user/Dale"
        },
        "Resource": "*",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "kms:ViaService": "aoss.us-east-1.amazonaws.com"
            }
        }
    },
    {
        "Action": "kms:CreateGrant",
```

```
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
            "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:user/Dale"
        },
        "Resource": "*",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "kms:ViaService": "aoss.us-east-1.amazonaws.com"
            },
            "ForAllValues:StringEquals": {
                "kms:GrantOperations": [
                    "Decrypt",
                    "GenerateDataKey"
                ]
            },
            "Bool": {
                "kms:GrantIsForAWSResource": "true"
            }
        }
    }
  ]
}
```

OpenSearch 无服务器创建具有 kms: GenerateDataKey 和 km s: Dec rypt 权限的授权。

有关更多信息，请参阅 Amazon Key Management Service 开发人员指南中的在 Amazon KMS中使用密钥策略。

OpenSearch 无服务器如何使用授权 Amazon KMS

OpenSearch Serverless 需要获得授权才能使用客户托管密钥。

当您使用新密钥在账户中创建加密策略时， OpenSearch Serverless 会通过向发送CreateGrant请求来 Amazon KMS代表您创建授权。中的授权 Amazon KMS 用于授予对客户账户中 KMS 密钥的 OpenSearch 无服务器访问权限。

OpenSearch Serverless 需要获得授权才能使用您的客户托管密钥进行以下内部操作：

- 向发送DescribeKey请求 Amazon KMS 以验证提供的对称客户托管密钥 ID 是否有效。
- 向 KMS 密钥发送GenerateDataKey请求以创建用于加密对象的数据密钥。
- 将 Decrypt 请求发送 Amazon KMS 到以解密加密的数据密钥，以便它们可用于加密您的数据。

您可以随时撤销授予访问权限，或删除服务对客户托管密钥的访问权限。如果这样做， OpenSearch Serverless 将无法访问由客户托管密钥加密的任何数据，这会影响依赖该数据的所有操作，从而导致异步工作流程中`AccessDeniedException`出现错误和故障。

OpenSearch 当给定的客户托管密钥与任何安全策略或集合没有关联时，Serverless 会在异步工作流程中停用授权。

创建加密策略（控制台）

在加密策略中，您可以指定 KMS 密钥和一系列将应用该策略的集合模式。在创建集合时，将为与该策略中定义的模式之一相匹配的任何新集合分配相应的 KMS 密钥。建议您在开始创建集合之前，先创建加密策略。

创建 OpenSearch 无服务器加密策略

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航面板上，展开 Serverless（无服务器），然后选择 Encryption policies（加密策略）。
3. 选择 Create encryption policy（创建加密策略）。
4. 为策略提供名称和描述。
5. 在 Resources（资源）下，为此加密策略输入一个或多个资源模式。将为当前 Amazon Web Services 账户 和区域中与其中某一模式相匹配的任何新建集合自动分配此策略。例如，如果您输入（`ApplicationLogs`不带通配符），然后使用该名称创建集合，则该策略和相应的 KMS 密钥将分配给该集合。

   您还可以提供前缀，如 `Logs*`，它会将该策略分配给名称以 `Logs` 开头的任何新集合。通过使用通配符，您可以大规模管理多个集合的加密设置。
6. 在 Encryption（加密）下，选择要使用的 KMS 密钥。
7. 选择创建。

下一步：创建集合

在配置一个或多个加密策略后，您可以开始创建与这些策略中定义的规则相匹配的集合。有关说明，请参阅the section called “创建集合”。

在创建集合的加密步骤中， OpenSearch Serverless 会通知您输入的名称与加密策略中定义的模式相匹配，并自动将相应的 KMS 密钥分配给该集合。如果资源模式包含通配符 (*)，则您可以选择覆盖匹配，然后选择您自己的密钥。

创建加密策略 (Amazon CLI)

要使用 OpenSearch 无服务器 API 操作创建加密策略，您需要指定资源模式和 JSON 格式的加密密钥。该CreateSecurityPolicy请求接受内联策略和.json 文件。

加密策略采用以下格式。此示例 `my-policy.json` 文件将与名为 `autopartsinventory` 的任何未来集合以及名称以 `sales` 开头的任何集合相匹配。

```
{
   "Rules":[
      {
         "ResourceType":"collection",
         "Resource":[
            "collection/autopartsinventory",
            "collection/sales*"
         ]
      }
   ],
   "AWSOwnedKey":false,
   "KmsARN":"arn:aws:kms:us-east-1:123456789012:key/93fd6da4-a317-4c17-
bfe9-382b5d988b36"
}
```

要使用服务拥有的密钥，请将 `AWSOwnedKey` 设置为 `true`：

```
{
   "Rules":[
      {
         "ResourceType":"collection",
         "Resource":[
            "collection/autopartsinventory",
            "collection/sales*"
         ]
      }
   ],
   "AWSOwnedKey":true
}
```

以下请求将创建加密策略：

```
aws opensearchserverless create-security-policy \
    --name sales-inventory \
```

```
    --type encryption \
    --policy file://my-policy.json
```

然后，使用 CreateCollectionAPI 操作创建一个或多个与其中一个资源模式相匹配的集合。

查看加密策略

在创建集合之前，您可能想预览账户中的现有加密策略，以查看哪个加密策略的资源模式与您的集合名称相匹配。以下ListSecurityPolicies请求列出了您账户中的所有加密策略：

```
aws opensearchserverless list-security-policies --type encryption
```

该请求将返回有关所有已配置的加密策略的信息。使用 policy 元素的内容查看策略中定义的模式规则：

```
{
   "securityPolicyDetails": [
      {
         "createdDate": 1663693217826,
         "description": "Sample encryption policy",
         "lastModifiedDate": 1663693217826,
         "name": "my-policy",
         "policy": "{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"collection\",\"Resource\":
[\"collection/autopartsinventory\",\"collection/sales*\"]}],\"AWSOwnedKey\":true}",
         "policyVersion": "MTY2MzY5MzIxNzgyNl8x",
         "type": "encryption"
      }
   ]
}
```

要查看有关特定策略（包括 KMS 密钥）的详细信息，请使用GetSecurityPolicy命令。

更新加密策略

如果您更新加密策略中的 KMS 密钥，则更改将仅适用于与已配置的名称或模式相匹配的新建集合。它不会影响已经分配 KMS 密钥的现有集合。

这同样适用于策略匹配规则。如果您添加、修改或删除规则，则更改将仅适用于新建集合。如果您修改策略的规则，使其不再与集合的名称相匹配，则现有集合不会失去已分配它们的 KMS 密钥。

要在 OpenSearch Serverless 控制台中更新加密策略，请选择加密策略，选择要修改的策略，然后选择编辑。进行更改，然后选择保存。

要使用 OpenSearch 无服务器 API 更新加密策略，请使用UpdateSecurityPolicy操作。以下请求将使用新策略 JSON 文档更新加密策略：

```
aws opensearchserverless update-security-policy \
    --name sales-inventory \
    --type encryption \
    --policy-version 2 \
    --policy file://my-new-policy.json
```

删除加密策略

在删除加密策略时，当前使用该策略中定义的 KMS 密钥的任何集合都不受影响。要在 OpenSearch 无服务器控制台中删除策略，请选择该策略并选择删除。

你也可以使用以下DeleteSecurityPolicy操作：

```
aws opensearchserverless delete-security-policy --name my-policy --type encryption
```

传输中加密

在 OpenSearch Serverless 中，集合中的所有路径在传输过程中都使用传输层安全 1.2 (TLS) 和行业标准 AES-256 密码进行加密。也可以通过 TLS 1.2 访问 Opensearch 的所有 API 和控制面板。TLS 是一组行业标准的加密协议，用于加密通过网络交换的信息。

Amazon OpenSearch Serverless 的网络访问

Amazon OpenSearch Serverless 馆藏的网络设置决定了该馆藏是否可以从公共网络通过互联网访问，或者是否必须以私密方式访问。

私有访问适用于以下一种或两种情形：

- OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点
- 支持， Amazon Web Services 服务 例如 Amazon Bedrock

您可以分别为集合的OpenSearch端点及其对应的OpenSearch 仪表板端点配置网络访问权限。

网络访问权限是允许从不同源网络进行访问的隔离机制。例如，如果集合的 OpenSearch Dashboards 端点可以公开访问，但 OpenSearch API 端点不可访问，则用户在从公共网络连接时只能通过仪表板

访问集合数据。如果他们尝试直接从公共网络调用 OpenSearch API，则会被屏蔽。网络设置可以用于源类型到资源类型的此类排列。Amazon OpenSearch Serverless 同时支持 IPv4 和 IPv6 连接。

主题

- 网络策略
- 注意事项
- 配置网络策略所需的权限
- 策略优先顺序
- 创建网络策略（控制台）
- 创建网络策略 (Amazon CLI)
- 查看网络策略
- 更新网络策略
- 删除网络策略

网络策略

网络策略使您能够通过为符合策略中定义的规则的集合自动分配网络访问权限设置，从而大规模管理许多集合。

在网络策略中，您可以指定一系列规则。这些规则定义了对集合端点和 OpenSearch 仪表板端点的访问权限。每条规则都由访问类型（公共或私有）和资源类型（集合 and/or OpenSearch 仪表板端点）组成。对于每种资源类型（`collection` 和 `dashboard`），您可以指定一系列规则，用于定义策略将适用于哪些集合。

在此示例策略中，第一条规则针对以 `marketing*` 一词开头的所有集合，指定了对集合端点和控制面板端点的 VPC 端点访问权限。此外还指定了 Amazon Bedrock 访问权限。

> **Note**
>
> Amazon Web Services 服务 诸如 Amazon Bedrock 之类的私有访问权限仅适用于集合的 OpenSearch 终端节点，不适用于 OpenSearch 控制面板终端节点。即使`ResourceType`是`dashboard`，也 Amazon Web Services 服务 无法授予对 OpenSearch 仪表板的访问权限。

第二条规则指定针对 `finance` 集合的公共访问权限，但仅适用于集合端点（无控制面板访问权限）。

```
[
   {
      "Description":"Marketing access",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/marketing*"
            ]
         },
         {
            "ResourceType":"dashboard",
            "Resource":[
               "collection/marketing*"
            ]
         }
      ],
      "AllowFromPublic":false,
      "SourceVPCEs":[
         "vpce-050f79086ee71ac05"
      ],
      "SourceServices":[
         "bedrock.amazonaws.com"
      ],
   },
   {
      "Description":"Sales access",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/finance"
            ]
         }
      ],
      "AllowFromPublic":true
   }
]
```

此政策仅为以 “财务” 开头的集合提供对 OpenSearch 仪表板的公开访问权限。任何直接访问 OpenSearch API 的尝试都将失败。

```
[
```

```
  {
    "Description": "Dashboards access",
    "Rules": [
      {
        "ResourceType": "dashboard",
        "Resource": [
          "collection/finance*"
        ]
      }
    ],
    "AllowFromPublic": true
  }
]
```

网络策略可以应用于现有集合以及未来集合。例如，您可以创建一个集合，然后使用与集合名称相匹配的规则创建网络策略。在创建集合之前，无需创建网络策略。

注意事项

在为集合配置网络访问权限时，请考虑以下事项：

- 如果您计划为集合配置 VPC 终端节点访问权限，则必须先创建至少一个 OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点。
- 对的私有访问权限 Amazon Web Services 服务 仅适用于集合的 OpenSearch端点，不适用于 OpenSearch 仪表板端点。即使`ResourceType`是`dashboard`，也 Amazon Web Services 服务 无法授予对 OpenSearch 仪表板的访问权限。
- 如果集合可以从公共网络访问，则也可以从所有 OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点和所有终端节点访问该集合 Amazon Web Services 服务。即使启用了公共网络访问权限，数据访问策略仍然可以控制谁可以读取和写入数据到集合。网络访问仅决定哪些网络可以到达收集端点；数据访问策略决定哪些主体可以对数据执行操作。有关更多信息，请参阅 the section called “数据访问控制”。
- 多个网络策略可以应用于一个集合。有关更多信息，请参阅 the section called “策略优先顺序”。

配置网络策略所需的权限

OpenSearch 无服务器的网络访问使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限。您可以指定 IAM 条件，以将用户限制到与特定集合相关的网络策略。

- `aoss:CreateSecurityPolicy`：创建网络访问策略。

- aoss:ListSecurityPolicies：列出当前账户中的所有网络策略。
- aoss:GetSecurityPolicy：查看网络访问策略规范。
- aoss:UpdateSecurityPolicy：修改给定的网络访问策略，并更改 VPC ID 或公共访问指定。
- aoss:DeleteSecurityPolicy：删除网络访问策略（将其与所有集合分离后）。

以下基于身份的访问策略允许用户查看所有网络策略，并使用资源模式 collection/application-logs 更新策略：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:UpdateSecurityPolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aoss:collection": "application-logs"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:ListSecurityPolicies",
                "aoss:GetSecurityPolicy"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> 此外，OpenSearch Serverless 需要`aoss:APIAccessAll`和`aoss:DashboardsAccessAll`权限才能使用集合资源。有关更多信息，请参阅 the section called “使用 OpenSearch API 操作”。

策略优先顺序

在某些情况下，网络策略规则可能会在策略内部或策略之间重叠。发生这种情况时，对于以下两条规则共用的任何集合，指定公有访问权限的规则将覆盖指定私有访问权限的规则。

例如，在以下策略中，两条规则都指定针对 `finance` 集合的网络访问权限，但一条规则指定 VPC 访问权限，而另一条规则指定公共访问权限。在这种情况下，公共访问权限仅会针对“finance”（财务）集合（因为该集合同时存在于两条规则中）覆盖 VPC 访问权限，因此可以从公共网络访问“finance”（财务）集合。“sales”（销售）集合将具有从指定端点进行 VPC 访问的权限。

```
[
   {
      "Description":"Rule 1",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/sales",
               "collection/finance"
            ]
         }
      ],
      "AllowFromPublic":false,
      "SourceVPCEs":[
         "vpce-050f79086ee71ac05"
      ]
   },
   {
      "Description":"Rule 2",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/finance"
```

```
            ]
         }
      ],
      "AllowFromPublic":true
   }
]
```

如果不同规则中的多个 VPC 端点适用于一个集合，则这些规则具有累加性，可以从所有指定端点访问该集合。如果您设置`AllowFromPublic`为`true`但同时提供一个或多个`SourceVPCEs`或`SourceServices`，则 OpenSearch Serverless 会忽略 VPC 终端节点和服务标识符，关联的集合将具有公开访问权限。

创建网络策略（控制台）

网络策略可以应用于现有集合以及未来集合。建议您在开始创建集合之前，先创建网络策略。

创建 OpenSearch 无服务器网络策略

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航面板上，展开 Serverless（无服务器），然后选择 Network policies（网络策略）。
3. 选择 Create network policy（创建网络策略）。
4. 为策略提供名称和描述。
5. 提供一条或多条规则。这些规则定义了您的 OpenSearch 无服务器集合及其 OpenSearch 仪表板端点的访问权限。

   每个规则包含以下元素：

Element	描述
Rule name（规则名称）	描述规则内容的名称。例如，“VPC access for marketing team”（针对营销团队的 VPC 访问权限）。
Access type（访问类型）	选择公有或私有访问。选择选择以下一项或两项： • 用于访问的 VPC 终端节点 — 指定一个或多个 OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点 — 托管 VPC 终端节点。

Element	描述
	• Amazon Web Services 服务 私人访问权限-选择一个或多个支持的访问权限 Amazon Web Services 服务。
资源类型	选择是提供对 OpenSearch 端点（允许调用 OpenSearch API）、 OpenSearch 仪表板（允许访问可视化效果和 OpenSearch 插件用户界面）的访问权限，还是两者兼而有之。 **Note** Amazon Web Services 服务 私有访问权限仅适用于集合的 OpenSearch 端点，不适用于 OpenSearch 仪表板端点。即使您选择 “OpenSearch 控制面板”，也 Amazon Web Services 服务只能被授予终端节点访问权限。

对于您选择的每种资源类型，您可以选择要应用策略设置的现有集合， and/or 创建一个或多个资源模式。资源模式由前缀和通配符 (*) 组成，用于定义策略设置将应用于哪些集合。

例如，如果您包括名为 `Marketing*` 的模式，则名称以“Marketing”（营销）开头的任何新建或现有集合都将自动应用此策略中的网络设置。一个通配符 (*) 可将策略应用于所有当前和未来集合。

此外，您可以指定不带通配符的 f ut ure 集合的名称，例如`Finance`。 OpenSearch Serverless 会将策略设置应用于任何新创建的具有该名称的集合。

6. 当您对策略配置感到满意时，选择 Create（创建）。

创建网络策略 (Amazon CLI)

要使用 OpenSearch 无服务器 API 操作创建网络策略，您需要以 JSON 格式指定规则。该CreateSecurityPolicy请求接受内联策略和.json 文件。所有集合和模式都必须采用 `collection/<collection name|pattern>` 形式。

> **Note**
>
> 资源类型dashboards仅允许访问 OpenSearch 仪表板的权限，但是为了使 OpenSearch 仪表板正常运行，您还必须允许来自相同来源的集合访问权限。有关示例，请参阅下面的第二个策略。

要指定私有访问，请包含以下一个或两个元素：

- SourceVPCEs— 指定一个或多个 OpenSearch 无服务器托管 VPC 终端节点。
- SourceServices— 指定一个或多个支持的标识符 Amazon Web Services 服务。目前支持以下服务的标识符：
  - bedrock.amazonaws.com – Amazon Bedrock

以下示例网络策略向一个 VPC 端点和 Amazon Bedrock 授予了对集合端点的私有访问权限，但仅限以前缀 log* 开头的集合。经过身份验证的用户无法登录 OpenSearch 控制面板；他们只能通过编程方式访问集合端点。

```
[
   {
      "Description":"Private access for log collections",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/log*"
            ]
         }
      ],
      "AllowFromPublic":false,
      "SourceVPCEs":[
         "vpce-050f79086ee71ac05"
      ],
      "SourceServices":[
         "bedrock.amazonaws.com"
      ],
   }
]
```

以下策略为名为的单个集合提供对 OpenSearch 终端节点和 OpenSearch 仪表板的公共访问权限finance。如果集合不存在，则网络设置将在创建该集合时应用于该集合。

```
[
   {
      "Description":"Public access for finance collection",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"dashboard",
            "Resource":[
               "collection/finance"
            ]
         },
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/finance"
            ]
         }
      ],
      "AllowFromPublic":true
   }
]
```

以下请求将创建上述网络策略：

```
aws opensearchserverless create-security-policy \
    --name sales-inventory \
    --type network \
    --policy "[{\"Description\":\"Public access for finance collection\",\"Rules
\":[{\"ResourceType\":\"dashboard\",\"Resource\":[\"collection\/finance\"]},
{\"ResourceType\":\"collection\",\"Resource\":[\"collection\/finance\"]}],
\"AllowFromPublic\":true}]"
```

要在 JSON 文件中提供策略，请使用 `--policy file://my-policy.json` 格式

查看网络策略

在创建集合之前，您可能想预览账户中的现有网络策略，以查看哪个网络策略的资源模式与您的集合名称相匹配。以下ListSecurityPolicies请求列出了您账户中的所有网络政策：

```
aws opensearchserverless list-security-policies --type network
```

该请求将返回有关所有已配置的网络策略的信息。要查看某一具体策略中定义的模式规则，请在响应的 `securityPolicySummaries` 元素内容中查找策略信息。请注意本政策`type`的`name`和，并在GetSecurityPolicy请求中使用这些属性来接收包含以下策略详细信息的响应：

```
{
    "securityPolicyDetail": [
        {
            "type": "network",
            "name": "my-policy",
            "policyVersion": "MTY2MzY5MTY1MDA3Ml8x",
            "policy": "[{\"Description\":\"My network policy rule\",\"Rules\":
[{\"ResourceType\":\"dashboard\",\"Resource\":[\"collection/*\"]}],\"AllowFromPublic
\":true}]",
            "createdDate": 1663691650072,
            "lastModifiedDate": 1663691650072
        }
    ]
}
```

要查看有关特定策略的详细信息，请使用GetSecurityPolicy命令。

更新网络策略

当您修改针对网络的 VPC 端点或公共访问权限指定时，所有相关集合都会受到影响。要在 OpenSearch Serverless 控制台中更新网络策略，请展开网络策略，选择要修改的策略，然后选择编辑。进行更改，然后选择保存。

要使用 OpenSearch 无服务器 API 更新网络策略，请使用UpdateSecurityPolicy命令。您必须在请求中包括策略版本。您可以使用 `ListSecurityPolicies` 或 `GetSecurityPolicy` 命令检索策略版本。包括最新策略版本可以确保您不会无意中覆盖其他人所做的更改。

以下请求将使用新策略 JSON 文档更新网络策略：

```
aws opensearchserverless update-security-policy \
    --name sales-inventory \
    --type network \
    --policy-version MTY2MzY5MTY1MDA3Ml8x \
    --policy file://my-new-policy.json
```

删除网络策略

必须先将网络策略与所有集合分离，然后才能删除网络策略。要在 OpenSearch Serverless 控制台中删除策略，请选择该策略并选择删除。

你也可以使用以下DeleteSecurityPolicy命令：

```
aws opensearchserverless delete-security-policy --name my-policy --type network
```

亚马逊 OpenSearch 无服务器中的 FIPS 合规性

Amazon OpenSearch Serverless 支持联邦信息处理标准 (FIPS) 140-2，这是加拿大政府的一项标准，它规定了保护敏感信息的加密模块的安全要求 U.S。当您使用 OpenSearch Serverless 连接到 FIPS-enabled 端点时，加密操作将使用 FIPS-validated 加密库进行。

OpenSearch 在支持 FIPS Amazon Web Services 区域 的地方，可以使用无服务器 FIPS 端点。这些端点使用 TLS 1.2 或更高版本以及 FIPS-validated 加密算法进行所有通信。有关更多信息，请参阅《Amazon 已验证访问用户指南》中的 FIPS 合规性。

主题

- 将 FIPS 端点与无服务器一起使用 OpenSearch
- 将 FIPS 端点与 Amazon 软件开发工具包
- 为 VPC 端点配置安全组
- 使用 FIPS VPC 端点
- 验证 FIPS 合规性
- 解决私有托管区中的 FIPS 端点连接问题

将 FIPS 端点与无服务器一起使用 OpenSearch

在支持 FIPS Amazon Web Services 区域 的地方，可通过标准和 FIPS-compliant 端点访问 OpenSearch 无服务器集合。这些 FIPS-compliant 变体适用于 OpenSearch 无服务器集合端点 NextGen 和经典集合端点。有关更多信息，请参阅《Amazon 已验证访问用户指南》中的 FIPS 合规性。

在以下示例中，将*collection-idaccount-id*、和*region*替换为您的馆藏 Amazon Web Services 账户 ID、ID 和区域。

NextGen 每个集合的端点

- 标准 — **https://*collection-id*.aoss.*region*.on.aws**
- FIPS-compliant – **https://*collection-id*.aoss-fips.*region*.on.aws**

NextGen 每个账户的终端节点

- 标准 — **https://*account-id*.aoss.*region*.on.aws**
- FIPS-compliant – **https://*account-id*.aoss-fips.*region*.on.aws**

经典的按集合终端节点

- 标准 — **https://*collection-id*.*region*.aoss.amazonaws.com**
- FIPS-compliant – **https://*collection-id*.*region*.aoss-fips.amazonaws.com**

NextGen FIPS 终端节点使用 VPC 访问标准 Amazon PrivateLink ，与非 FIPS 端点相同。有关更多信息，请参阅 the section called “数据平面 VPC 终端节点”。

> **Note**
>
> 在 FIPS-enabled 区域中，标准和 FIPS-compliant 终端节点都提供 FIPS-compliant 加密。这些 FIPS-specific 终端节点可帮助您满足合规性要求，这些要求特别要求使用名称中带有 FIPS 的端点。

将 FIPS 端点与 Amazon 软件开发工具包

使用 Amazon SDK 时，可以在创建客户端时指定 FIPS 端点。在以下示例中，*Amazon Web Services ##*使用您的集合 ID *collection_id* 及其替换和 Amazon Web Services 区域。

```
# Python SDK example
from opensearchpy import OpenSearch, RequestsHttpConnection, AWSV4SignerAuth
import boto3
host = '"https://collection_id.Amazon Web Services ##.aoss-fips.amazonaws.com"
region = 'us-west-2'
service = 'aoss'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
auth = AWSV4SignerAuth(credentials, region, service)
client = OpenSearch(
    hosts = [{'host': host, 'port': 443}],
```

```
    http_auth = auth,
    use_ssl = True,
    verify_certs = True,
    connection_class = RequestsHttpConnection,
    pool_maxsize = 20
)
```

为 VPC 端点配置安全组

为确保与您的 FIPS-compliant Amazon VPC (VPC) 终端节点进行正常通信，请创建或修改安全组，以允许来自您的 VPC 中需要访问 OpenSearch 无服务器的资源的入站 HTTPS 流量（TCP 端口 443）。然后在创建期间将此安全组与您的 VPC 端点相关联，或者在创建后修改端点。有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的创建安全组。

使用 FIPS VPC 端点

创建 FIPS-compliant VPC 终端节点后，您可以使用它从 VPC 内的资源访问 OpenSearch 无服务器。要使用端点进行 API 操作，请将 SDK 配置为使用区域性 FIPS 端点，如 将 FIPS 端点与无服务器一起使用 OpenSearch 部分所述。要访问 OpenSearch 控制面板，请使用集合特定的控制面板 URL，从您的 VPC 内部访问时，该网址将自动通过 FIPS-compliant VPC 终端节点进行路由。有关更多信息，请参阅 在 Amazon OpenSearch 服务中使用 OpenSearch 控制面板。

验证 FIPS 合规性

要验证您与 OpenSearch 无服务器的连接是否使用 FIPS-compliant 加密技术，请使用监控 Amazon CloudTrail 对无服务器进行的 API 调用。 OpenSearch 检查 CloudTrail 日志中是否显示了 API 调`aoss-fips.amazonaws.com`用的`eventSource`字段。

要访问 OpenSearch 控制面板，您可以使用浏览器开发者工具来检查 TLS 连接详细信息并验证是否正在使用 FIPS-compliant 密码套件。

解决私有托管区中的 FIPS 端点连接问题

FIPS 终端节点可与具有公共访问权限的 Amazon OpenSearch 无服务器集合配合使用。对于使用新创建的 VPC 端点的全新 VPC 集合，FIPS 端点可正常运行。对于其他 VPC 集合，您可能需要执行手动设置以确保 FIPS 端点正常运行。

在 Amazon Route 53 中配置 FIPS 私有托管区

1. 打开 Route 53 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/route53/。
2. 查看您的托管区：

a. 找到 Amazon Web Services 区域 您的馆藏所在的托管区域。
b. 验证托管区的命名模式：
   - 非 FIPS 格式：*region*.aoss.amazonaws.com。
   - FIPS 格式：*region*.aoss-fips.amazonaws.com。
c. 确认所有托管区的类型均设置为私有托管区。

3. 如果缺少 FIPS 私有托管区：
   a. 选择相应的非 FIPS 私有托管区。
   b. 复制关联 VPCs信息。例如：vpc-1234567890abcdef0 | us-east-2。
   c. 查找通配符域记录。例如：*.us-east-2.aoss.amazonaws.com。
   d. 复制值/路由流量至信息。例如：uoc1c1qsw7poexampleewjeno1pte3rw.3ym756xh7yj.aoss.searchservices.aws。
4. 创建 FIPS 私有托管区：
   a. 使用 FIPS 格式创建新的私有托管区。例如：us-east-2.aoss-fips.amazonaws.com。
   b. 在 “关联” 中 VPCs，输入您从非 FIPS 私有托管区域复制的 VPC 信息。
5. 使用以下设置添加新的记录：
   a. 记录名称：*
   b. 记录类型：CNAME
   c. 值：输入之前复制的值/路由流量至信息。

常见问题

如果在使用符合 FIPS 标准的 VPC 端点时遇到连接问题，请参考以下信息协助解决该问题。

- DNS 解析失败：无法在 VPC 内解析 FIPS 端点域名
- 连接超时：对 FIPS 端点的请求已超时
- 访问被拒错误：使用 FIPS 端点时身份验证或授权失败
- 缺少 VPC 专用集合的私有托管区记录

对 FIPS 端点连接进行故障排除

1. 验证私有托管区配置：

a. 确认 FIPS 端点域存在私有托管区（`*.region.aoss-fips.amazonaws.com`。

b. 验证私有托管区是否已关联至正确的 VPC。

有关更多信息，请参阅《Amazon Route 53开发人员指南》中的私有托管区以及《Amazon PrivateLink 指南》中的管理 DNS 名称。

2. 测试 DNS 解析：

a. 连接到 VPC 中的 EC2 Linux 实例。

b. 运行如下命令：

```
nslookup collection-id.region.aoss-fips.amazonaws.com
```

c. 确认响应中包含 VPC 端点的私有 IP 地址。

有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的端点策略和 DNS 属性。

3. 检查安全组设置：

a. 验证连接到 VPC 端点的安全组是否允许来自您资源的 HTTPS 流量（端口 443）。

b. 确认资源的安全组允许流向 VPC 端点的出站流量。

有关更多信息，请参阅《Amazon PrivateLink 指南》中的端点策略以及《Amazon VPC 用户指南》中的安全组。

4. 检查网络 ACL 配置：

- 验证网络是否 ACLs 允许您的资源与 VPC 终端节点之间的流量。

有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南 ACLs中的网络。

5. 查看端点政策：

- 检查 VPC 终端节点策略是否允许对您的 OpenSearch 无服务器资源执行所需的操作。

有关更多信息，请参阅《Amazon PrivateLink 指南》中的所需的 VPC 端点权限以及端点策略。

> **Tip**
>
> 如果您在 VPC 中使用自定义 DNS 解析器，请将其配置为将`*.amazonaws.com`域名请求转发到 Amazon 服务器。

Amazon OpenSearch 无服务器的数据访问控制

借助 Amazon OpenSearch Serverless 中的数据访问控制，您可以允许用户访问集合和索引，无论其访问机制或网络来源如何。您可以提供对 IAM 角色和 SAML 身份的访问权限。

您可以通过适用于集合和索引资源的数据访问策略管理访问权限。数据访问策略通过自动为匹配某个具体模式的集合和索引分配访问权限，帮助您大规模管理集合。多个数据访问策略可应用于一个资源。请注意，您必须为馆藏制定数据访问策略才能访问 OpenSearch 控制面板 URL。

主题

- 数据访问策略与 IAM policy 对比
- 配置数据访问策略所必需的 IAM 权限
- 策略语法
- 受支持的策略权限
- OpenSearch 仪表板上的示例数据集
- 创建数据访问策略（控制台）
- 创建数据访问策略 (Amazon CLI)
- 查看数据访问策略
- 更新数据访问策略
- 删除数据访问策略
- Cross-account 数据访问

数据访问策略与 IAM policy 对比

数据访问策略在逻辑上与 Amazon Identity and Access Management (IAM) 策略是分开的。IAM 权限控制针对无服务器 API 操作的访问权限，如 `CreateCollection` 和 `ListAccessPolicies`。数据访问策略控制对 OpenSearch Serverless 支持的OpenSearch 操作（例如`PUT <index>`或`GET _cat/indices`）的访问权限。

控制数据访问策略 API 操作访问权限的 IAM 权限，如 `aoss:CreateAccessPolicy` 和（`aoss:GetAccessPolicy`将在下一节中介绍），不会影响数据访问策略中指定的权限。

例如，假设 IAM policy 拒绝用户为 `collection-a` 创建数据访问策略，但允许他们为所有集合 (*) 创建数据访问策略：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "aoss:CreateAccessPolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringLike": {
                    "aoss:collection": "collection-a"
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:CreateAccessPolicy"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

如果用户创建了一个数据访问策略，该策略允许针对所有集合（`collection/*` 或 `index/*/*`）的某些权限，则该策略将适用于所有集合，包括集合 A。

Important

在数据访问策略中获得权限不足以访问您的 OpenSearch Serverless 集合中的数据。还必须授予关联主体访问 IAM 权限 `aoss:APIAccessAll` 和 `aoss:DashboardsAccessAll` 的权

限。这两个权限都授予对集合资源的完全访问权限，而仪表板权限还提供对 OpenSearch 仪表板的访问权限。如果主体没有这两种 IAM 权限，则其在尝试向集合发送请求时将收到 403 错误。有关更多信息，请参阅 the section called “使用 OpenSearch API 操作”。

配置数据访问策略所必需的 IAM 权限

OpenSearch 无服务器的数据访问控制使用以下 IAM 权限。您可以指定 IAM 条件，以将用户限制到特定访问策略名称。Amazon S OpenSearch ervice 还支持基于资源的访问策略中的全球 IAM 条件密钥，包括`aws:SecureTransport`。您可以使用`aws:SecureTransport`要求通过 HTTPS 向您的域发出请求。例如：

```
"Condition": {"Bool": {"aws:SecureTransport": "true"}}
```

- `aoss:CreateAccessPolicy`：创建访问策略。
- `aoss:ListAccessPolicies`：列出所有访问策略。
- `aoss:GetAccessPolicy`：查看有关某个具体访问策略的详细信息。
- `aoss:UpdateAccessPolicy`：修改访问策略。
- `aoss:DeleteAccessPolicy`：删除访问策略。

以下基于身份的访问策略允许用户查看所有访问策略，并更新包含资源模式 `collection/logs` 的策略。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "aoss:ListAccessPolicies",
                "aoss:GetAccessPolicy"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Action": [
```

```
                "aoss:UpdateAccessPolicy"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aoss:collection": [
                        "logs"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

> **Note**
>
> 此外，OpenSearch Serverless 需要`aoss:APIAccessAll`和`aoss:DashboardsAccessAll`权限才能使用集合资源。有关更多信息，请参阅 the section called “使用 OpenSearch API 操作”。

策略语法

数据访问策略包括一组规则，每条规则均包含以下元素：

Element	说明
`ResourceType`	权限适用于的资源类型（集合或索引）。别名和模板权限位于集合级别，而创建、修改和搜索数据的权限位于索引级别。有关更多信息，请参阅受支持的策略权限。
`Resource`	资源名称 and/or 模式列表。模式是前缀后跟通配符 (*)，它们允许将关联权限应用于多个资源。 • 集合采用 `collection/` *`<name|pattern>`* 格式。 • 索引采用 `index/`*`<collection-name|pattern>`* */*<*`index-name|pattern/`*> 格式。

Element	说明
`Permission`	要为指定资源授予的权限的列表。有关权限以及它们允许执行的 API 操作的完整列表，请参阅the section called “支持 OpenSearch 的 API 操作和权限”。
`Principal`	要向其授予访问权限的一个或多个主体的列表。主体可以是 IAM 角色 ARN，也可以是 SAML 身份。这些主体必须位于当前 Amazon Web Services 账户内。数据访问策略不直接支持跨账户访问，但您可以在策略中加入一个角色，由其他 Amazon Web Services 账户 用户在拥有馆藏的账户中担任该角色。有关更多信息，请参阅 the section called “Cross-account 数据访问”。

以下示例策略授予针对名为 `autopartsinventory` 的集合以及任何以前缀 `sales*` 开头的集合的别名和模板权限。它还授予针对 `autopartsinventory` 集合内所有索引以及以前缀 `orders*` 开头的 `salesorders` 集合内任何索引的读写权限。

```
[
   {
      "Description": "Rule 1",
      "Rules":[
         {
            "ResourceType":"collection",
            "Resource":[
               "collection/autopartsinventory",
               "collection/sales*"
            ],
            "Permission":[
               "aoss:CreateCollectionItems",
               "aoss:UpdateCollectionItems",
               "aoss:DescribeCollectionItems"
            ]
         },
         {
            "ResourceType":"index",
            "Resource":[
               "index/autopartsinventory/*",
               "index/salesorders/orders*"
            ],
            "Permission":[
               "aoss:*"
            ]
```

```
        }
      ],
      "Principal":[
        "arn:aws:iam::123456789012:user/Dale",
        "arn:aws:iam::123456789012:role/RegulatoryCompliance",
        "saml/123456789012/myprovider/user/Annie",
        "saml/123456789012/anotherprovider/group/Accounting"
      ]
   }
]
```

您不能在策略中显式拒绝访问权限。因此，所有策略权限都具有累加性。例如，如果一个策略授予用户 aoss:ReadDocument，而另一个策略授予 aoss:WriteDocument，则该用户将同时拥有这两种权限。如果第三个策略授予同一用户 aoss:*，则该用户可以针对关联索引执行所有操作；限制性较大的权限不会覆盖限制性较小的权限。

受支持的策略权限

数据访问策略中支持以下权限。有关每种权限允许的 OpenSearch API 操作，请参阅the section called “支持 OpenSearch 的 API 操作和权限”。

集合权限

- aoss:CreateCollectionItems
- aoss:DeleteCollectionItems
- aoss:UpdateCollectionItems
- aoss:DescribeCollectionItems
- aoss:*

索引权限

- aoss:ReadDocument
- aoss:WriteDocument
- aoss:CreateIndex
- aoss:DeleteIndex
- aoss:UpdateIndex
- aoss:DescribeIndex

- aoss:*

OpenSearch 仪表板上的示例数据集

OpenSearch 仪表板提供了带有可视化效果、仪表板和其他工具的示例数据集，可帮助您在添加自己的数据之前浏览仪表板。要根据此示例数据创建索引，您需要一个数据访问策略，该策略提供对要使用的数据集的权限。以下策略使用通配符 (*) 来提供对所有三个示例数据集的权限。

```
[
  {
    "Rules": [
      {
        "Resource": [
          "index/<collection-name>/opensearch_dashboards_sample_data_*"
        ],
        "Permission": [
          "aoss:CreateIndex",
          "aoss:DescribeIndex",
          "aoss:ReadDocument"
        ],
        "ResourceType": "index"
      }
    ],
    "Principal": [
      "arn:aws:iam::<account-id>:user/<user>"
    ]
  }
]
```

创建数据访问策略（控制台）

您可以使用可视化编辑器或以 JSON 格式创建数据访问策略。在创建集合时，将为与该策略中定义的模式之一相匹配的任何新集合分配相应的权限。

创建 OpenSearch 无服务器数据访问策略

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，展开无服务器，然后在安全性下，选择数据访问控制。
3. 选择创建访问策略。
4. 为策略提供名称和描述。

5. 为策略中的第一条规则提供名称。例如，Logs collection access（日志集合访问权限）。
6. 选择 Add principals（添加主体），然后选择一个或多个 IAM 角色或 SAML 用户和组，授予其数据访问权限。

> **Note**
>
> 要从下拉菜单中选择主体，您必须拥有 `iam:ListUsers` 和 `iam:ListRoles` 权限（对于 IAM 主体）和 `aoss:ListSecurityConfigs` 权限（对于 SAML 身份）。

7. 选择 Grant（授予），然后选择要授予关联主体的别名、模板和索引权限。有关权限及其允许的访问权限的完整列表，请参阅 the section called “支持 OpenSearch 的 API 操作和权限”。
8. （可选）为策略配置其他规则。
9. 选择创建。在创建策略与强制执行权限之间，可能会有大约一分钟的延迟。如果该延迟超过 5 分钟，请联系 Amazon Web Services 支持。

> **Important**
>
> 如果策略仅包含索引权限（不包含集合权限），您可能仍会看到一条有关匹配集合的消息，内容为 `Collection cannot be accessed yet. Configure data access policies so that users can access the data within this collection`。您可以忽略此警告。允许的主体仍然可以在集合上执行其分配的索引相关操作。

创建数据访问策略 (Amazon CLI)

要使用 OpenSearch 无服务器 API 创建数据访问策略，请使用`CreateAccessPolicy`命令。该命令同时接受内联策略和 .json 文件。必须以 JSON 转义字符串的形式编码内联策略。

以下请求将创建数据访问策略：

```
aws opensearchserverless create-access-policy \
    --name marketing \
    --type data \
    --policy "[{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"collection\",\"Resource\":
[\"collection/autopartsinventory\",\"collection/sales*\"],\"Permission\":
[\"aoss:UpdateCollectionItems\"]},{\"ResourceType\":\"index\",\"Resource\":
[\"index/autopartsinventory/*\",\"index/salesorders/orders*\"],\"Permission
```

```
\":[\"aoss:ReadDocument\",\"aoss:DescribeIndex\"]}],\"Principal\":
[\"arn:aws:iam::123456789012:user/Shaheen\"]}]"
```

要在 .json 文件中提供策略，请使用 `--policy file://my-policy.json` 格式。

策略中包含的委托人现在可以使用他们被授予访问权限的OpenSearch 操作。

查看数据访问策略

在创建集合之前，您可能想预览账户中的现有数据访问策略，以查看哪个数据访问策略的资源模式与您的集合名称相匹配。以下ListAccessPolicies请求列出了您账户中的所有数据访问政策：

```
aws opensearchserverless list-access-policies --type data
```

该请求将返回有关所有已配置的数据访问策略的信息。要查看某一具体策略中定义的模式规则，请在响应的 `accessPolicySummaries` 元素内容中查找策略信息。请注意本政策`type`的`name`和，并在GetAccessPolicy请求中使用这些属性来接收包含以下策略详细信息的响应：

```
{
    "accessPolicyDetails": [
        {
            "type": "data",
            "name": "my-policy",
            "policyVersion": "MTY2NDA1NDE4MDg1OF8x",
            "description": "My policy",
            "policy": "[{\"Rules\":[{\"ResourceType\":\"collection\",
\"Resource\":[\"collection/autopartsinventory\",\"collection/sales*\"],
\"Permission\":[\"aoss:UpdateCollectionItems\"]},{\"ResourceType\":\"index\",
\"Resource\":[\"index/autopartsinventory/*\",\"index/salesorders/orders*\"],
\"Permission\":[\"aoss:ReadDocument\",\"aoss:DescribeIndex\"]}],\"Principal\":
[\"arn:aws:iam::123456789012:user/Shaheen\"]}]",
            "createdDate": 1664054180858,
            "lastModifiedDate": 1664054180858
        }
    ]
}
```

您可以包括资源筛选器，将结果限制为包含特定集合或索引的策略：

```
aws opensearchserverless list-access-policies --type data --resource
 "index/autopartsinventory/*"
```

要查看有关特定策略的详细信息，请使用GetAccessPolicy命令。

更新数据访问策略

在更新数据访问策略时，所有关联集合都将受到影响。要在 OpenSearch Serverless 控制台中更新数据访问策略，请选择数据访问控制，选择要修改的策略，然后选择编辑。进行更改，然后选择保存。

要使用 OpenSearch 无服务器 API 更新数据访问策略，UpdateAccessPolicy请发送请求。必须包括策略版本，您可以使用 ListAccessPolicies 或 GetAccessPolicy 命令检索策略版本。包括最新策略版本可以确保您不会无意中覆盖其他人所做的更改。

以下UpdateAccessPolicy请求使用新的策略 JSON 文档更新数据访问策略：

```
aws opensearchserverless update-access-policy \
    --name sales-inventory \
    --type data \
    --policy-version MTY2NDA1NDE4MDg1OF8x \
    --policy file://my-new-policy.json
```

在更新策略与强制执行新权限之间，可能会有几分钟的延迟。

删除数据访问策略

在删除数据访问策略时，所有关联集合都将失去该策略中定义的访问权限。在删除策略之前，请确保您的 IAM 和 SAML 用户拥有针对集合的适当访问权限。要在 OpenSearch 无服务器控制台中删除策略，请选择该策略并选择删除。

你也可以使用以下DeleteAccessPolicy命令：

```
aws opensearchserverless delete-access-policy --name my-policy --type data
```

Cross-account 数据访问

虽然无法创建具有跨账户身份或跨账户集合的数据访问策略，但仍然可以通过代入角色选项来设置跨账户访问。例如，假设 *account-a* 拥有一个 *account-b* 需要访问的集合，则 *account-b* 中的用户可以代入 *account-a* 中的角色。该角色必须具有 IAM 权限 aoss:APIAccessAll 和 aoss:DashboardsAccessAll，并且必须包含在 *account-a* 上的数据访问策略中。

通过以下方式访问数据平面 Amazon PrivateLink

Amazon OpenSearch Serverless 支持两种类型的 Amazon PrivateLink 连接用于控制平面和数据平面操作。控制平面操作包括创建和删除集合以及管理访问策略。数据平面操作用于索引和查询集合中的数据。本页介绍数据平面 VPC 终端节点。有关控制平面 Amazon PrivateLink 端点的信息，请参阅the section called “控制平面 VPC 终端节点”。

您可以使用 Amazon PrivateLink 在您的 VPC 和 Amazon OpenSearch Serverless 之间创建私有连接。您可以像在 VPC 中一样访问 OpenSearch 无服务器，无需使用互联网网关、NAT 设备、VPN 连接或 Amazon Direct Connect 连接。您的 VPC 中的实例不需要公有 IP 地址即可访问 OpenSearch 无服务器。有关 VPC 网络访问的更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch Serverless 的网络连接模式。

您可以通过创建由 Amazon PrivateLink提供支持的接口端点来建立此私有连接。我们将在您为接口端点指定的每个子网中创建一个端点网络接口。这些是请求者管理的网络接口，用作发往 Serverless 的流量的入口点。 OpenSearch

有关更多信息，请参阅《Amazon PrivateLink 指南》中的通过 Amazon PrivateLink访问 Amazon Web Services 服务。

主题

- VPC 终端节点创建方法
- 经典集合端点的 DNS 解析
- VPC 和网络访问策略
- VPC 和端点策略
- 注意事项
- 所需权限
- 创建标准 Amazon PrivateLink 接口端点（ OpenSearch 无服务器 NextGen ）
- 创建 OpenSearch Serverless-managed 接口端点（ OpenSearch 无服务器经典版 ）
- Amazon OpenSearch 无服务器的共享 VPC 设置

VPC 终端节点创建方法

Amazon OpenSearch Serverless 支持两种创建数据平面 VPC 终端节点的方法，具体取决于您要访问的收集终端节点的类型。有关集合端点格式的更多信息，请参阅the section called “集合端点”。

- 标准 Amazon PrivateLink VPC 终端节点 (NextGen) — 使用此方法访问 OpenSearch 无服务器 NextGen集合终端节点on.aws（按集合和按账户格式）。您可以通过 Amazon VPC 控制台或

Amazon EC2 `CreateVpcEndpoint` API 创建 VPC 终端节点，就像为任何其他终端节点创建接口 VPC 终端节点一样 Amazon Web Services 服务。要创建此类终端节点，请参阅the section called “创建标准接口端点 (NextGen)”。

- OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点（经典）— 使用此方法访问上的 OpenSearch Serverless Classic 按集合终端节点。`aoss.amazonaws.com`您可以通过无服务器控制台、无服务器 `CreateVpcEndpoint` API 或 OpenSearch OpenSearch 无服务器创建 VPC 终端节点。OpenSearch Amazon CLI该服务代表您在您的账户中创建接口 VPC 终端节点和 Amazon Route 53 私有托管区域。要创建此类终端节点，请参阅the section called “创建 OpenSearch Serverless-managed 接口终端节点（经典）”。

经典集合端点的 DNS 解析

当您通过 OpenSearch Serverless 控制台创建数据平面 VPC 终端节点时，该服务会创建一个新的 Amazon Route 53 私有托管区域并将其连接到 VPC。此私有托管区域包含一条记录，用于将 OpenSearch 无服务器集合的通配符 DNS 记录 (`*.us-east-1.aoss.amazonaws.com`) 解析为用于终端节点的接口地址。您只需要一个 VPC 中的一个 OpenSearch 无服务器 VPC 终端节点即可访问每个 Amazon Web Services 区域 VPC 中的所有集合和控制面板。每个带有 S OpenSearch erverless 终端节点的 VPC 都有自己的私有托管区域。

> **Note**
>
> 单个 VPC 终端节点不提供 Multi-AZ 冗余。如果需要高可用性，可以考虑在不同可用区的多个子网中部署 VPC 终端节点。

OpenSearch 无服务器接口终端节点还会为该区域的所有集合创建公有 Route 53 通配符 DNS 记录。DNS 名称解析为 OpenSearch 无服务器公有 IP 地址。没有 OpenSearch 无服务器 VPC 终端节点的 VPC 中的客户端或公共网络中的客户端可以使用公共 Route 53 解析器，并使用这些 IP 地址访问集合和控制面板。VPC 终端节点的 IP 地址类型（IPv4、IPv6 或 Dualstack）是根据您在为无服务器创建接口终端节点时提供的子网确定的。 OpenSearch

> **Note**
>
> OpenSearch Serverless 会为服务域解析创建额外的 Amazon Route 53 私有托管区域 `` `<region>.opensearch.amazonaws.com` (`)。 OpenSearch 您可以通过在 Amazon CLI 中使用中的 update-vpc-endpoint 命令，将现有的 IPv4 VPC 端点更新为双栈端点。

给定 VPC 的 DNS 解析器地址是 VPC CIDR 的辅助 IP 地址。VPC 中的任何客户端均需使用该解析器获取任何集合的 VPC 端点地址。解析器使用由 OpenSearch Serverless 创建的私有托管区域。使用该解析器足以处理任何账户中的所有集合。也可以对一些集合端点使用 VPC 解析器，对另一些集合端点使用公有解析器，尽管通常并不需要这样做。

VPC 和网络访问策略

要向集合 OpenSearch 的 API 和仪表板授予网络权限，您可以使用 OpenSearch 无服务器网络访问策略。您可以从 VPC 端点或公有 Internet 控制此网络访问。由于网络策略仅控制流量权限，因此还必须设置数据访问策略，指定对集合及其索引中的数据执行操作的权限。将 OpenSearch 无服务器 VPC 终端节点视为服务的接入点，将网络访问策略视为集合和仪表板的网络级访问点，将数据访问策略视为对集合中数据进行任何操作的精细访问控制的接入点。

由于您可以在网络策略中指定多个 VPC 端点 ID，因此我们建议您为每个需要访问集合的 VPC 创建一个 VPC 端点。这些 VPC 可以属于与拥有 Serv OpenSearch erless 集合和网络策略的 Amazon 账户不同的账户。我们不建议您在两个账户之间创建 VPC-to-VPC 对等或其他代理解决方案，以便一个账户的 VPC 可以使用另一个账户的 VPC 终端节点。相较于每个 VPC 都有自己的端点，这种做法的安全性和成本效益会有所下降。另一个 VPC 的管理员不容易看到第一个 VPC，因为他已在网络策略中设置了对该 VPC 终端节点的访问权限。

VPC 和端点策略

Amazon OpenSearch Serverless 支持 VPC 的终端节点策略。终端节点策略是您附加到 VPC 终端节点的基于 IAM 资源的策略，用于控制哪些 Amazon 委托人可以使用该终端节点访问您的 Amazon 服务。有关更多信息，请参阅使用端点策略控制对 VPC 端点的访问。

要使用端点策略，必须先创建接口端点。您可以使用无服务器控制台或 OpenSearch 无服务器 API 创建接口端点。 OpenSearch 创建接口端点后，您需要将端点策略添加到端点。有关更多信息，请参阅 the section called “创建 OpenSearch Serverless-managed 接口终端节点（经典）”。

> **Note**
>
> 您不能直接在 OpenSearch 服务控制台中定义终端节点策略。

端点策略不会覆盖或取代您可能已配置的其他基于身份的策略、基于资源的策略、网络策略或数据访问策略。有关如何更新端点策略的更多信息，请参阅使用端点策略控制对 VPC 端点的访问。

默认情况下，端点策略授予对 VPC 端点的完全访问权限。

```
{
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

尽管默认 VPC 端点策略授予端点完全访问权限，但您可以配置 VPC 端点策略以允许访问特定角色和用户。为此，请参阅以下示例：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "123456789012",
                    "987654321098"
                ]
            },
            "Action": "*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

您可以指定一个 OpenSearch 无服务器集合作为条件元素包含在您的 VPC 终端节点策略中。为此，请参阅以下示例：

JSON

```
{
```

```
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "*",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aoss:collection": [
                        "coll-abc"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

支持对 aoss:CollectionId 的支持。

```
Condition": {
         "StringEquals": {
               "aoss:CollectionId": "collection-id"
          }
}
```

您可以在 VPC 端点策略中使用 SAML 身份来确定 VPC 端点访问权限。您必须在 VPC 端点策略的主体部分使用通配符 (*)。为此，请参阅以下示例：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "*",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
```

```
                    "saml:cn": [
                        "saml/111122223333/idp123/group/football",
                        "saml/111122223333/idp123/group/soccer",
                        "saml/111122223333/idp123/group/cricket"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

此外，您可以将端点策略配置为包含特定的 SAML 主体策略。为此，请参阅以下内容：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "*",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:PrincipalTag/Department": [
                        "Engineering"]
                    }
                }
            }
        ]
    }
```

有关在 Amazon Serverless 中使用 SAML 身份验证的更多信息，请参阅亚马逊 OpenSearch 无服务器的 SAML 身份验证。 OpenSearch

您还可以在同一 VPC 端点策略中包含 IAM 和 SAML 用户。为此，请参阅以下示例：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": "*",
            "Action": "*",
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "saml:cn": [
                        "saml/111122223333/idp123/group/football",
                        "saml/111122223333/idp123/group/soccer",
                        "saml/111122223333/idp123/group/cricket"
                    ]
                }
            }
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": [
                    "111122223333"
                ]
            },
            "Action": "*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

您还可以通过接口 VPC 终端节点从 Amazon EC2 访问亚马逊 OpenSearch 无服务器集合。有关更多信息，请参阅从 Amazon EC2 访问 OpenSearch 无服务器集合（通过接口 VPC 终端节点）。

注意事项

在为 OpenSearch Serverless 设置接口终端节点之前，请考虑以下事项：

- OpenSearch Serverless 支持通过接口端点调用所有支持OpenSearch 的 API 操作（不是配置 API 操作）。
- 为 OpenSearch Serverless 创建接口终端节点后，您仍需要将其包含在网络访问策略中，以便它能够访问无服务器集合。
- 默认情况下，允许通过接口端点对 OpenSearch Serverless 进行完全访问。您可以将安全组与端点网络接口关联，以控制通过接口终端节点流向 OpenSearch Serverless 的流量。
- 单个最多 Amazon Web Services 账户 可以有 50 个 OpenSearch 无服务器 VPC 终端节点。
- 如果您在网络策略中允许通过互联网访问您的馆藏的 API 或控制面板，则任何 VPC 和公共互联网均可访问您的馆藏。
- 如果您位于本地且在 VPC 之外，则不能直接使用 DNS 解析器进行 OpenSearch 无服务器 VPC 终端节点解析。如果需要 VPN 访问权限，则 VPC 需要 DNS 代理解析程序供外部客户端使用。Route 53 提供入站端点选项，您可以使用此选项解析从本地网络或其他 VPC 对您的 VPC 执行的 DNS 查询。
- OpenSearch Serverless 创建并连接到 VPC 的私有托管区域由服务管理，但它会显示在您的 Amazon Route 53 资源中并计入您的账户。
- 有关其他注意事项，请参阅 Amazon PrivateLink 指南中的注意事项。

所需权限

OpenSearch 无服务器的 VPC 访问使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限。您可以指定 IAM 条件，以将用户限制到特定集合。

- `aoss:CreateVpcEndpoint`：创建 VPC 端点。
- `aoss:ListVpcEndpoints`：列出所有 VPC 端点。
- `aoss:BatchGetVpcEndpoint`：查看有关 VPC 端点子集的详细信息。
- `aoss:UpdateVpcEndpoint`：修改 VPC 端点。
- `aoss:DeleteVpcEndpoint`：删除 VPC 端点。

此外，您需要以下 Amazon EC2 和 Route 53 权限才能创建 VPC 端点。

- `ec2:CreateTags`
- `ec2:CreateVpcEndpoint`
- `ec2:DeleteVpcEndPoints`
- `ec2:DescribeSecurityGroups`

- ec2:DescribeSubnets
- ec2:DescribeVpcEndpoints
- ec2:DescribeVpcs
- ec2:ModifyVpcEndPoint
- route53:AssociateVPCWithHostedZone
- route53:ChangeResourceRecordSets
- route53:CreateHostedZone
- route53:DeleteHostedZone
- route53:GetChange
- route53:GetHostedZone
- route53:ListHostedZonesByName
- route53:ListHostedZonesByVPC
- route53:ListResourceRecordSets

创建标准 Amazon PrivateLink 接口端点（OpenSearch 无服务器 NextGen）

对于开启的 OpenSearch 无服务器 NextGen 收集终端节点on.aws，您可以将 VPC 终端节点创建为标准接口 VPC 终端节点，就像创建任何其他 Amazon Web Services 服务终端节点一样。您可以使用亚马逊 VPC 控制台或亚马逊 EC2 CreateVpcEndpoint API。您无需为这些端点使用 OpenSearch 无服务器 CreateVpcEndpoint API。

终端节点解析下属区域*.aoss.*region*.on.aws（以及支持 FIPS *.aoss-fips.*region*.on.aws 的区域）中的所有集合。

创建 VPC 终端节点时使用以下服务名称：

```
com.amazonaws.region.aoss-data
```

例如，在*us-east-1*区域中，服务名称为com.amazonaws.*us-east-1*.aoss-data。

为 OpenSearch 无服务器创建标准接口 VPC 终端节点 NextGen

1. 按照Amazon PrivateLink 指南中的Amazon Web Services 服务 使用接口 VPC 终端节点访问和中的步骤进行操作。

2. 对于服务名称，选择com.amazonaws.*region*.aoss-data。
3. 为终端节点选择 VPC、子网和安全组。确保您的安全组允许来自将使用终端节点的资源的入站 HTTPS（端口 443）流量。
4. 为终端节点启用私有 DNS，以便对 OpenSearch 无服务器 NextGen 集合主机名使用 Amazon PrivateLink托管 DNS 解析。

创建终端节点后，您可以使用 OpenSearch 无服务器网络访问策略中的 vpce-*abc123def4EXAMPLE* ID 向终端节点授予访问您的集合的权限，就像对 OpenSearch Serverless-managed VPC 终端节点所做的那样。

创建 OpenSearch Serverless-managed 接口端点（OpenSearch 无服务器经典版）

对于开 OpenSearch 启的 Serverless Classic 按集合终端节点aoss.amazonaws.com，您可以使用无服务器控制台或 OpenSearch 无服务器 API 创建 OpenSearch Serverless-managed 接口端点。OpenSearch

为 OpenSearch 无服务器经典集合创建接口端点

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，展开 Serverless（无服务器），然后选择 VPC endpoints（VPC 端点）。
3. 选择 Create VPC endpoint（创建 VPC 端点）。
4. 为端点提供名称。
5. 对于 VPC，请选择您要从中访问 OpenSearch 无服务器的 VPC。
6. 对于子网，请选择一个您要从中访问 OpenSearch 无服务器的子网。
   - 端点的 IP 地址和 DNS 类型取决于子网类型
     - 双栈：所有子网都具有 IPv4 和 IPv6 地址范围
     - IPv6：所有子网均为仅 IPv6 子网
     - IPv4：所有子网都具有 IPv4 地址范围
7. 对于安全组，选择要与端点网络接口关联的安全组。这是一个关键步骤，您可以限制您授权进入终端节点的入站流量的端口、协议和来源。确保安全组规则允许将使用 VPC 终端节点与 OpenSearch Serverless 通信的资源与终端节点网络接口通信。
8. 选择创建端点。

要使用 OpenSearch 无服务器 API 创建 VPC 终端节点，请使用CreateVpcEndpoint命令。

> **Note**
>
> 在创建端点后，记下其 ID（例如，vpce-abc123def4EXAMPLE）。为给端点提供针对集合的访问权限，您必须将此 ID 包含在一个或多个网络访问策略中。

在创建接口端点后，必须通过网络访问策略为其提供针对集合的访问权限。有关更多信息，请参阅 the section called “网络访问”。

Amazon OpenSearch 无服务器的共享 VPC 设置

您可以使用亚马逊虚拟私有云 (VPC) Virtual Private Cloud 与组织中的 Amazon Web Services 账户 其他人共享 VPC 子网，也可以在多个资源之间共享网络基础设施，例如 VPN。 Amazon Web Services 账户

目前，除非您是共享 VPC 的所有者，否则 Amazon OpenSearch Serverless 不支持创建与共享 VPC 的 Amazon PrivateLink 连接。 Amazon PrivateLink 也不支持在之间共享连接 Amazon Web Services 账户。

但是，基于 OpenSearch 无服务器灵活的模块化架构，您仍然可以设置共享 VPC。这是因为 OpenSearch 无服务器网络基础设施与单个集合（OpenSearch 服务）基础架构是分开的。因此，您可以在共享 VPC 所在的账户中创建 Amazon PrivateLink VPCe 端点，然后在其他账户的网络策略中使用该 VPCe ID，将流量限制为仅来自该共享 VPC。

以下过程涉及所有者账户及消费者账户。

所有者账户充当通用网络账户，您可以在其中设置 VPC 并与其他账户共享。消费者账户是在所有者账户与其共享的 VPC 中创建和维护其 OpenSearch 无服务器集合的账户。

先决条件

设置共享 VPC 之前，确保满足以下要求：

- 目标所有者账户必须已在 Amazon Virtual Private Cloud 中设置好 VPC、子网、路由表及其他所需资源。有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》。
- 目标所有者账户和消费者账户必须属于 Amazon Organizations中的同一组织。有关更多信息，请参阅 Amazon Organizations 《用户指南》。

在所有者 account/common 网络账户中设置共享 VPC。

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 按照 the section called “创建 OpenSearch Serverless-managed 接口终端节点（经典）” 中的步骤操作。操作时，选择以下选项：
   - 选择与组织中消费者账户共享的 VPC 和子网。
3. 创建端点后，记下生成的 VPCe ID，并将其提供给要在消费者账户中执行设置任务的管理员。

   VPCe ID 的格式为 `vpce-abc123def4EXAMPLE`。

在消费者账户中设置共享 VPC

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 如果您还没有集合，使用 the section called “管理集合” 中的信息进行创建。
3. 使用 the section called “创建网络策略（控制台）” 中的信息创建网络策略。操作时，选择以下选项。

   > **Note**
   >
   > 您也可以为此目的更新现有的网络策略。

   a. 对于访问类型，选择 VPC（推荐）。
   b. 对于用于访问的 VPC 端点，选择所有者账户提供的 VPCe ID，格式为 `vpce-abc123def4EXAMPLE`。
   c. 在资源类型区域中，执行以下操作：
      - 选中 “允许访问 OpenSearch终端节点” 复选框，然后选择集合名称或集合模式以允许从该共享 VPC 进行访问。
      - 选中 “允许访问 OpenSearch控制面板” 复选框，然后选择用于启用从该共享 VPC 进行访问的集合名称或集合模式。
4. 对于新策略，选择创建。对于现有策略，选择更新。

通过控制飞机访问 Amazon PrivateLink

Amazon OpenSearch Serverless 支持两种类型的 Amazon PrivateLink 连接用于控制平面和数据平面操作。控制平面操作包括创建和删除集合以及管理访问策略。数据平面操作用于索引和查询集合中的数据。本页介绍控制平面 Amazon PrivateLink 端点。有关数据平面 VPC 终端节点的信息，请参阅the section called “数据平面 VPC 终端节点”。

创建控制平面 Amazon PrivateLink 端点

您可以通过将 OpenSearch Serverless 配置为使用接口 VPC 终端节点来改善 VPC 的安全状况。接口端点由提供支持 Amazon PrivateLink。这项技术使您 APIs 无需互联网网关、NAT 设备、VPN 连接或 Di Amazon rect Connect 连接即可私密访问 OpenSearch 无服务器。

有关 Amazon PrivateLink 和 VPC 终端节点的更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南中的 VPC 终端节点。

注意事项

- 仅在同一区域内支持 VPC 终端节点。
- VPC 端点仅通过 Amazon Route 53 支持 Amazon 提供的 DNS。
- VPC 终端节点支持终端节点策略，以控制对 OpenSearch 无服务器集合、策略和。 VpcEndpoints
- OpenSearch 无服务器仅支持接口端点。不支持网关端点。

创建 VPC 终端节点

要为 Amazon OpenSearch Serverless 创建控制平面 VPC 终端节点，请使用 Amaz on VPC 开发人员指南中的使用接口 VPC 终端节点访问 Amazon 服务程序。创建以下端点：

- `com.amazonaws.region.aoss`

使用控制台创建控制平面 VPC 终端节点

1. 打开位于 https://console.aws.amazon.com/vpc/ 的 Amazon VPC 控制台。
2. 在导航窗格中，选择端点。
3. 选择 Create Endpoint（创建端点）。
4. 对于 Service category（服务类别），选择 Amazon Web Services 服务。
5. 对于服务，请选择`com.amazonaws.region.aoss`。例如 `com.amazonaws.us-east-1.aoss`。

6. 对于 VPC，选择要在其中创建端点的 VPC。
7. 对于子网，选择要在其中创建端点网络接口的子网（可用区）。
8. 对于安全组，选择要与端点网络接口关联的安全组。确保允许 HTTPS（端口 443）。
9. 在“策略”中，选择“完全访问权限”以允许所有操作，或者选择“自定义”以附加自定义策略。
10. 选择创建端点。

创建端点策略

您可以将终端节点策略附加到控制对 Amazon OpenSearch Serverless 的访问权限的 VPC 终端节点。该策略指定以下信息：

- 可执行操作的主体。
- 可执行的操作。
- 可对其执行操作的资源。

有关更多信息，请参阅《Amazon VPC 用户指南》中的使用 VPC 端点控制对服务的访问。

Example OpenSearch 无服务器的 VPC 终端节点策略

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": "*",
      "Action": [
        "aoss:ListCollections",
        "aoss:BatchGetCollection"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

Example限制性政策仅允许列表操作

```
{
  "Version": "2012-10-17",
```

```
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": "*",
      "Action": "aoss:ListCollections",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

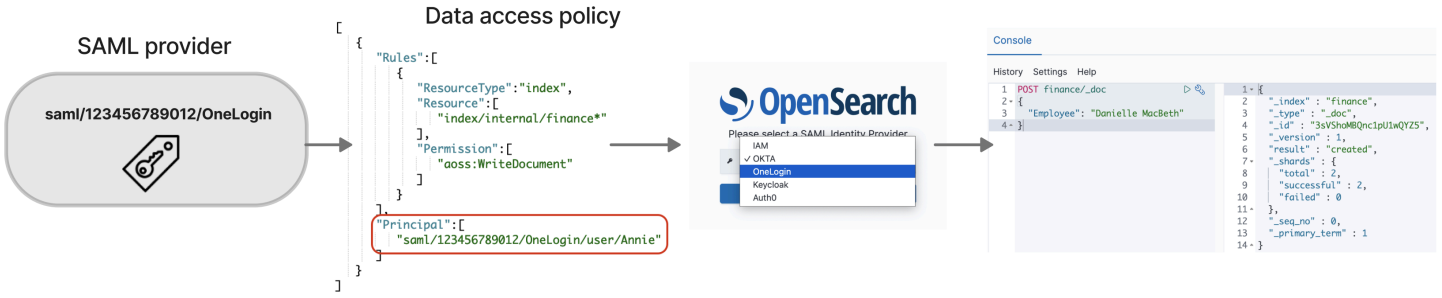
适用于 Amazon 无服务器的 SAM OpenSearch L 身份验证

借助适用于 Amazon OpenSearch Serverless 的 SAML 身份验证，您可以使用现有的身份提供商为无服务器集合的 OpenSearch 控制面板终端节点提供单点登录 (SSO)。

SAML 身份验证允许您使用第三方身份提供商登录 OpenSearch 仪表板以索引和搜索数据。 OpenSearch Serverless 支持使用 SAML 2.0 标准的提供商，例如 IAM 身份中心、Okta、Keycloak、Active Directory 联合身份验证服务 (AD FS) 和 Auth0。您可以将 IAM Identity Center 配置为同步来自其他身份来源（例如 Okta 和 Microsoft Entra ID）的用户和群组。 OneLogin有关 IAM Identity Center 支持的身份来源列表及其配置步骤，请参阅《IAM Identity Center 用户指南》中的 Getting started tutorials。

> **Note**
>
> SAML 身份验证仅适用于通过 Web 浏览器访问 OpenSearch 仪表板。经过身份验证的用户只能通过 OpenSearch 仪表板中的开发工具向 OpenSearch API 操作发出请求。您的 SAML 凭证不允许您直接向 OpenSearch API 操作发出 HTTP 请求。

要设置 SAML 身份验证，首先需要配置 SAML 身份提供者（IdP）。然后，您可以在数据访问策略中包括来自该 IdP 的一个或多个用户。此策略向其授予对集合 and/or 索引的某些权限。然后，用户可以登录 OpenSearch 仪表板并执行数据访问策略中允许的操作。



主题

- 注意事项
- 所需权限
- 创建 SAML 提供者（控制台）
- 访问 OpenSearch 仪表板
- 授予 SAML 身份针对集合数据的访问权限
- 创建 SAML 提供者（Amazon CLI）
- 查看 SAML 提供者
- 更新 SAML 提供者
- 删除 SAML 提供者

注意事项

在配置 SAML 身份验证时，请考虑以下事项：

- 不支持已签名和已加密的请求。
- 不支持已加密的断言。
- 不支持 IdP 发起的身份验证和注销。
- 对于非 IAM 身份（例如 Amazon S OpenSearch erverless 和 SAML 中的 SAML 以及亚马逊服务的基本内部用户授权），服务控制策略 (SCP) 将不适用或不进行评估。 OpenSearch

所需权限

OpenSearch 无服务器的 SAML 身份验证使用以下 Amazon Identity and Access Management (IAM) 权限：

- `aoss:CreateSecurityConfig`：创建 SAML 提供者。
- `aoss:ListSecurityConfig`：列出当前账户中的所有 SAML 提供者。
- `aoss:GetSecurityConfig`：查看 SAML 提供者信息。
- `aoss:UpdateSecurityConfig`：修改给定的 SAML 提供者配置，包括 XML 元数据。
- `aoss:DeleteSecurityConfig`：删除 SAML 提供者。

以下基于身份的访问策略允许用户管理所有 IdP 配置：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "aoss:CreateSecurityConfig",
                "aoss:DeleteSecurityConfig",
                "aoss:GetSecurityConfig",
                "aoss:UpdateSecurityConfig",
                "aoss:ListSecurityConfigs"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

请注意，Resource 元素必须是通配符。

创建 SAML 提供者（控制台）

这些步骤说明了如何创建 SAML 提供者。这为仪表板启用了使用服务提供商 (SP) 启动的身份验证的 SAML 身份验证。 OpenSearch 不支持 IdP 发起的身份验证。

为仪表板启用 SAML 身份验证 OpenSearch

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航面板上，展开 Serverless（无服务器），然后选择 SAML authentication（SAML 身份验证）。
3. 选择 Add SAML provider（添加 SAML 提供者）。
4. 为提供者提供名称和描述。

> **Note**
>
> 您指定的名称可公开访问，当用户登录 OpenSearch 控制面板时，该名称将显示在下拉菜单中。确保该名称易于识别，并且不会泄露有关您的身份提供者的敏感信息。

5. 在 Configure your IdP（配置您的 IdP）下，复制断言使用者服务（ACS）URL。
6. 使用您刚刚复制的 ACS URL 配置您的身份提供者。术语和步骤因提供者而异。请参阅提供程序的文档。

   例如，在 Okta 中，您可以创建 SAML 2.0 web application（SAML 2.0 Web 应用程序），并将 ACS URL 指定为 Single Sign On URL（单点登录 URL）、Recipient URL（收件人 URL）和 Destination URL（目标 URL）。对于 Auth0，您可以在 “允许的回调 URLs” 中指定它。
7. 如果您的 IdP 有用于受众限制的字段，则请提供受众限制。受众限制是 SAML 断言中的一个值，用于指定断言适用于哪些受众。使用 OpenSearch 无服务器，您可以执行以下操作。请务必用您自己*content*的 Amazon Web Services 账户 ID 替换以下代码示例中的：

   1. 使用默认的受众限制 `:opensearch:`*111122223333*。
   2. （可选）使用 Amazon CLI配置自定义受众限制。有关更多信息，请参阅 创建 SAML 提供者（Amazon CLI）。

   受众限制字段的名称因提供者而异。对于 Okta，该字段为 Audience URI (SP Entity ID)（受众 URI（SP 实体 ID））。对于 IAM Identity Center，该字段为 Application SAML audience（应用程序 SAML 受众）。
8. 如果您使用的是 IAM Identity Center，则还需要指定以下属性映射：`Subject=${user:name}`，格式为 `unspecified`。
9. 配置了身份提供程序后，它会生成 IdP 元数据文件。此 XML 文件包含有关提供者的信息，如 TLS 证书、单点登录端点和身份提供者的实体 ID。

   复制 IdP 元数据文件中的文本，并将其粘贴到 Provide metadata from your IdP（提供来自您的 IdP 的元数据）字段下。也可以选择从 XML 文件导入并上载文件。元数据文件应如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<md:EntityDescriptor entityID="entity-id"
 xmlns:md="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata">
  <md:IDPSSODescriptor WantAuthnRequestsSigned="false"
 protocolSupportEnumeration="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:protocol">
    <md:KeyDescriptor use="signing">
      <ds:KeyInfo xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
        <ds:X509Data>
          <ds:X509Certificate>tls-certificate</ds:X509Certificate>
        </ds:X509Data>
      </ds:KeyInfo>s
    </md:KeyDescriptor>
```

```
    <md:NameIDFormat>urn:oasis:names:tc:SAML:1.1:nameid-format:unspecified</
md:NameIDFormat>
    <md:NameIDFormat>urn:oasis:names:tc:SAML:1.1:nameid-format:emailAddress</
md:NameIDFormat>
    <md:SingleSignOnService Binding="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:bindings:HTTP-
POST" Location="idp-sso-url"/>
    <md:SingleSignOnService Binding="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:bindings:HTTP-
Redirect" Location="idp-sso-url"/>
  </md:IDPSSODescriptor>
</md:EntityDescriptor>
```

10. 保持自定义用户 ID 属性字段为空，以将 SAML 断言的 NameID 元素用于用户名。如果您的断言不使用此标准元素，而是将用户名作为自定义属性，请在此处指定该属性。属性区分大小写。仅支持一个用户属性。

    以下示例显示了 SAML 断言中 NameID 的覆盖属性：

    ```
    <saml2:Attribute Name="UserId" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-
    format:basic">
      <saml2:AttributeValue xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
      xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:type="xs:string">annie</saml2:AttributeValue>
    </saml2:Attribute>
    ```

11. （可选）在 Group attribute（组属性）字段中指定自定义属性，如 role 或 group。仅支持一个组属性。没有默认群组属性。如果您未指定组属性，则您的数据访问策略只能包含用户主体。

    以下示例显示了 SAML 断言中的组属性：

    ```
    <saml2:Attribute Name="department"
     NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-format:basic">
        <saml2:AttributeValue xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
        xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
        xsi:type="xs:string">finance</saml2:AttributeValue>
    </saml2:Attribute>
    ```

12. 默认情况下， OpenSearch 控制面板会在 24 小时后注销用户。您可以通过指定OpenSearch 仪表板超时将此值配置为 1 到 12 小时（15 到 720 分钟）之间的任意数字。如果您尝试将超时设置为等于或小于 15 分钟，您的会话将重置为一小时。

13. 选择 Create SAML provider（创建 SAML 提供者）。

访问 OpenSearch 仪表板

配置 SAML 提供商后，与该提供商关联的所有用户和群组都可以导航到 OpenSearch 仪表板端点。所有集合的控制面板 URL 格式为 *collection-endpoint*/_dashboards/。

如果您启用了 SAML，则选择中的链接 Amazon Web Services 管理控制台 会将您定向到 IdP 选择页面，您可以在其中使用 SAML 凭据登录。首先，使用下拉列表选择身份提供者：

然后，使用您的 IdP 凭证登录。

如果您未启用 SAML，则选择中的链接 Amazon Web Services 管理控制台 将引导您以 IAM 用户或角色的身份登录，但没有 SAML 选项。

授予 SAML 身份针对集合数据的访问权限

在您创建 SAML 提供者后，您仍然需要向基础用户和组授予针对集合中数据的访问权限。您可以通过数据访问策略授予访问权限。在您向用户提供访问权限之前，他们将无法读取、写入或删除您的集合中的任何数据。

要授予访问权限，请创建数据访问策略并在`Principal`语句 IDs 中指定您的 SAML 用户 and/or 组：

```
[
   {
      "Rules":[
        ...
      ],
      "Principal":[
         "saml/987654321098/myprovider/user/Shaheen",
         "saml/987654321098/myprovider/group/finance"
```

```
      ]
   }
]
```

您可以授予针对集合、索引或两者的访问权限。如果您希望不同用户拥有不同权限，请创建多条规则。有关可用权限的列表，请参阅受支持的策略权限。有关如何设置访问策略格式的信息，请参阅策略语法。

创建 SAML 提供者（Amazon CLI）

要使用 OpenSearch 无服务器 API 创建 SAML 提供商，请发送请求：CreateSecurityConfig

```
aws opensearchserverless create-security-config \
    --name myprovider \
    --type saml \
    --saml-options file://saml-auth0.json
```

将包括元数据 XML 在内的 `saml-options` 指定为 .json 文件中的键值映射。必须以 JSON 转义字符串的形式编码元数据 XML。

```
{
   "sessionTimeout": 70,
   "groupAttribute": "department",
   "userAttribute": "userid",
   "openSearchServerlessEntityId": "aws:opensearch:111122223333:app1",
   "metadata": "EntityDescriptor xmlns=\"urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata
\" ... ... ... IDPSSODescriptor\r\n\/EntityDescriptor"
}
```

> **Note**
>
> （可选）使用 Amazon CLI配置自定义受众限制。有关更多信息，请参阅 创建 SAML 提供者（Amazon CLI）。

查看 SAML 提供者

以下ListSecurityConfigs请求列出了您账户中的所有 SAML 提供商：

```
aws opensearchserverless list-security-configs --type saml
```

该请求返回有关所有现有 SAML 提供者的信息，包括您的身份提供者生成的完整 IdP 元数据：

```
{
   "securityConfigDetails": [
      {
         "configVersion": "MTY2NDA1MjY4NDQ5M18x",
         "createdDate": 1664054180858,
         "description": "Example SAML provider",
         "id": "saml/111122223333/myprovider",
         "lastModifiedDate": 1664054180858,
         "samlOptions": {
            "groupAttribute": "department",
            "metadata": "EntityDescriptorxmlns=\"urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata
\" ..... ...IDPSSODescriptor\r\n/EntityDescriptor",
            "sessionTimeout": 120,
            "openSearchServerlessEntityId": "aws:opensearch:111122223333:app1",
            "userAttribute": "userid"
         }
      }
   ]
}
```

要查看有关某个具体提供者的详细信息，包括未来更新的 configVersion，请发送 GetSecurityConfig 请求。

更新 SAML 提供者

要使用 OpenSearch 无服务器控制台更新 SAML 提供商，请选择 SAML 身份验证，选择您的身份提供商，然后选择编辑。您可以修改所有字段，包括元数据和自定义属性。

要通过 OpenSearch Serverless API 更新提供商，UpdateSecurityConfig请发送请求并包含要更新的策略的标识符。还必须包括配置版本，您可以使用 ListSecurityConfigs 或 GetSecurityConfig 命令检索配置版本。包括最新版本可以确保您不会无意中覆盖其他人所做的更改。

以下请求更新了提供者的 SAML 选项：

```
aws opensearchserverless update-security-config \
    --id saml/123456789012/myprovider \
    --type saml \
    --saml-options file://saml-auth0.json \
    --config-version MTY2NDA1MjY4NDQ5M18x
```

将您的 SAML 配置选项指定为 .json 文件中的键值映射。

> **Important**
>
> 对 SAML 选项的更新不是增量的。如果您在更新时没有为 SAMLOptions 对象中的参数指定值，则现有值将被空值覆盖。例如，如果当前配置包含 userAttribute 的值，然后您进行了更新但不包括此值，则该值将从配置中移除。在您通过调用 GetSecurityConfig 操作进行更新之前，请确保您知道现有值是什么。

删除 SAML 提供者

在您删除 SAML 提供者时，对数据访问策略中关联用户和组的任何引用都将不再起作用。为避免混淆，建议您在删除端点之前，先移除对访问策略中端点的所有引用。

要使用 OpenSearch 无服务器控制台删除 SAML 提供商，请选择身份验证，选择提供商，然后选择删除。

要通过 OpenSearch 无服务器 API 删除提供商，请发送DeleteSecurityConfig请求：

```
aws opensearchserverless delete-security-config --id saml/123456789012/myprovider
```

Amazon OpenSearch Serverless 合规性验证

Third-party 作为多个合规计划的一部分，审计师对 Amazon OpenSearch Serverless 的安全 Amazon 性和合规性进行评估。这些计划包括 SOC、PCI 和 HIPAA。

要了解是否属于特定合规计划的范围，请参阅Amazon Web Services 服务 “” Amazon Web Services 服务 中的 “按合规计划划分的范围”，然后选择您感兴趣的合规计划。 Amazon Web Services 服务 有关一般信息，请参阅合规计划。

您可以使用下载第三方审计报告 Amazon Artifact。有关更多信息，请参阅中的 “下载报告” Amazon Artifact。

您在使用 Amazon Web Services 服务 时的合规责任取决于您的数据的敏感性、贵公司的合规目标以及适用的法律和法规。有关您在使用时的合规责任的更多信息 Amazon Web Services 服务，请参阅Amazon 安全文档。

为 Amazon OpenSearch 无服务器集合加标签

标签允许您将任意信息分配给 Amazon OpenSearch Serverless 集合，这样您就可以对这些信息进行分类和筛选。标签是您分配或分配给 Amazon 资源的元数据标签。 Amazon

每个标签均包含一个键 和一个值。对于您分配的标签，需要定义键和值。例如，您可以将键定义为 `stage`，将一个资源的值定义为 `test`。

使用标签，您可以识别和组织您的 Amazon 资源。许多 Amazon 服务都支持标记，因此您可以为来自不同服务的资源分配相同的标签，以表明这些资源是相关的。例如，您可以为分配给亚马逊 OpenSearch 服务域的 OpenSearch 无服务器集合分配相同的标签。

在 OpenSearch Serverless 中，主要资源是集合。您可以使用 OpenSearch 服务控制台、、OpenSearch Serverless API 操作或在 Amazon SDKs 集合中添加、管理和删除标签。 Amazon CLI

所需权限

OpenSearch Serverless 使用以下 Amazon Identity and Access Management Access Analyzer (IAM) 权限来标记集合：

- `aoss:TagResource`
- `aoss:ListTagsForResource`
- `aoss:UntagResource`

标记集合（控制台）

控制台是标记集合的最简单方法。

创建标签（控制台）

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 展开左侧导航窗格中的 Serverless（无服务器），然后选择 Collections（集合）。
3. 选择您要将标签添加到的集合，然后转到 Tags（标签）选项卡。
4. 选择 Manage（管理）和 Add new tag（添加新标签）。
5. 输入一个标签键和可选的值。
6. 选择保存。

要删除标签，请按照相同步骤操作并在 Manage tags（管理标签）页面中选择 Remove（删除）。

有关使用控制台处理标签的更多信息，请参阅《Amazon 管理控制台入门指南》中的标签编辑器。

标记集合（Amazon CLI）

要使用为集合添加标签 Amazon CLI，TagResource请发送请求：

```
aws opensearchserverless tag-resource
  --resource-arn arn:aws:aoss:us-east-1:123456789012:collection/my-collection
  --tags Key=service,Value=aoss Key=source,Value=logs
```

使用ListTagsForResource以下命令查看集合的现有标签：

```
aws opensearchserverless list-tags-for-resource
  --resource-arn arn:aws:aoss:us-east-1:123456789012:collection/my-collection
```

使用UntagResource以下命令从集合中移除标签：

```
aws opensearchserverless untag-resource
  --resource-arn arn:aws:aoss:us-east-1:123456789012:collection/my-collection
  --tag-keys service
```

Amazon OpenSearch Serverless 中支持的操作和插件

Amazon OpenSearch Serverless 支持各种 OpenSearch 插件以及中 OpenSearch提供的索引、搜索和元数据 API 操作的子集。您可以将权限包括在数据访问策略中表的左列，以限制对某些操作的访问权限。

主题

- 支持 OpenSearch 的 API 操作和权限
- 支持的 OpenSearch 插件

支持 OpenSearch 的 API 操作和权限

下表列出了 OpenSearch Serverless 支持的 API 操作及其相应的数据访问策略权限：

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
`aoss:CreateIndex`	PUT <index>	创建索引。有关更多信息，请参阅 Create index（创建索引）。 **Note** 此权限也适用于使用 OpenSearch 仪表板上的示例数据创建索引。
`aoss:DescribeIndex`	• GET <index> • GET <index>/_mapping • GET <index>/_mappings • GET <index>/_setting • GET <index>/_setting/<setting> • GET <index>/_settings • GET <index>/_settings/<setting> • GET _cat/indices • GET _mapping • GET _mappings • 获取 _resolve/index/<index> • HEAD <index>	描述索引。有关更多信息，请参阅以下资源： • 获取索引 • 获取映射 • 获取设置 • Index exists • CAT indices（响应中不含 `health` 或 `status` 字段。）
`aoss:WriteDocument`	• DELETE <index>/_doc/<id> • POST <index>/_bulk • POST <index>/_create/<id>（仅适用于搜索集合类型） • POST <index>/_doc • POST <index>/_update/<id>（仅适用于搜索集合类型）	编写和更新文档。有关更多信息，请参阅以下资源： • 批量 • 为数据编制索引

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
	• POST _bulk • PUT <index>/_create/<id>（仅适用于搜索集合类型） • PUT <index>/_doc/<id>（仅适用于搜索集合类型）	Note 有些操作仅允许针对 SEARCH 类型的集合执行。有关更多信息，请参阅 the section called “选择集合类型”。

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
aoss:ReadDocument	• GET <index>/_analyz • GET <index>/_doc/<id> • GET <index>/_explain/<id> • GET <index>/_mget • GET <index>/_source/<id> • GET <index>/_count • GET <index>/_field_caps • GET <index>/_msearch • GET <index>/_rank_eval • GET <index>/_search • GET <index>/_validate/<query> • GET _analyze • GET _field_caps • GET _mget • GET _search • GET/_search/point_in_time/_all • HEAD <index>/_doc/<id> • HEAD <index>/_source/<id> • 帖子/_plugins/_sql • 帖子/_plugins/_ppl • 帖子/ _plugins/_sql /_解释 • 帖子/ _plugins/_ppl /_解释 • POST/ _plugins/_ppl /_close • POST <index>/_analyze • 帖子/_search/point_in_time • POST <index>/_explain/<id> • POST <index>/_count • POST <index>/_field_caps • POST <index>/_rank_eval	阅读文档。有关更多信息，请参阅以下资源： • 执行文本分析 • 获取文档 • 计数 • 查询 DSL • 排名评估 • 分析 API • 解释 • 时间点 • SQL 和 PPL

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
	• POST <index>/_search • POST _analyze • POST _field_caps • POST _search • 删除/_search/point_in_time/_all • 删除/_search/point_in_time	
aoss:DeleteIndex	DELETE <target>	删除索引。有关更多信息，请参阅 Delete index（删除索引）。
aoss:UpdateIndex	• POST _mapping • POST <index>/_mapping/ • POST <index>/_mappings/ • POST <index>/_setting • POST <index>/_settings • POST _setting • POST _settings • PUT _mapping • PUT <index>/_mapping • PUT <index>/_mappings/ • PUT <index>/_setting • PUT <index>/_settings • PUT _setting • PUT _settings	更新索引设置。有关更多信息，请参阅以下资源： • 映射 • 更新设置

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
`aoss:CreateCollectionItems`	• POST _aliases • 帖子/ _plugins/_flow_framework / 工作流程 • <workflow_id>* POST// _plugins/_flow_framework workflow/ / _provision • 看跌期 _ingest/pipeline权/ <pipeline-id> • 看跌期 _search/pipeline权/ <pipeline-id>	• 创建索引别名、管道以及模板。有关更多信息，请参阅创建别名。 • * 预置或重新预置模板。ML Commons 客户端和 OpenSearch 无服务器服务管理依赖策略。

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
aoss:DescribeCollectionItems	• GET <index>/_alias/<alias> • GET _alias • GET _alias/<alias> • GET _cat/aliases • GET _cat/templates • 获取 _cat/templates/<template_name> • GET _component_template • GET _component_template/<component-template> • GET _index_template • GET _index_template/<index-template> • 获取 _ingest/pipeline/<pipeline-id> • 获取 _ingest/pipeline /_simulate • GET//workf _plugins/_flow_framework low/ <workflow-id> • 获取/_plugins/_flow_framework/workflow/_search • <workflow-id>GET//_plugins/_flow_frameworkworkflow/ /_status • GET/_plugins/_flow_framework/workflow/state/_search • 获取/_plugins/_flow_framework/workflow/_steps • GET_plugins/_flow_framework//workflow/_step ？ workflow_step=<step_name> • 获取 _search/pipeline/<pipeline-id> • HEAD _alias/<alias>	介绍如何使用别名、索引和框架模板以及管道。有关更多信息，请参阅以下资源： • 管理别名 • 索引模板

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
	• HEAD _component_template/<component-template> • HEAD _index_template/<name> • HEAD <index>/_alias/<alias> • 帖子 _ingest/pipeline /_simulate • 帖子/_plugins/_flow_framework/workflow/_search • 帖子/_plugins/_flow_framework/workflow/state/_search	
`aoss:UpdateCollectionItems`	• POST <index>/_alias/<alias> • POST <index>/_aliases/<alias> • POST _component_template/<component-template> • POST _index_template/<index-template> • <workflow_id>* POST// _plugins/_flow_framework workflow/ /_deprovision • PUT <index>/_alias/<alias> • PUT <index>/_aliases/<alias> • PUT _component_template/<component-template> • PUT _index_template/<index-template> • PUT/ /workf _plugins/_flow_framework low/ <workflow_id>	更新别名、索引模板及框架模板。有关更多信息，请参阅以下资源： • 索引别名 • 索引模板 * 用于取消预置模板的 API。ML Commons 客户端和 OpenSearch 无服务器服务管理依赖策略。

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
`aoss:DeleteCollectionItems`	• DELETE <index>/_alias/<alias> • DELETE _component_template/<component-template> • DELETE _index_template/<index-template> • DELETE <index>/_aliases/<alias> • 删除 _search/pipeline/<pipeline-id> • 删除 _ingest/pipeline/<pipeline-id> • 删除/ /workfl _plugins/_flow_framework ow/ <workflow_id>	删除别名、索引和框架模板以及管道。有关更多信息，请参阅以下资源： • 删除别名 • 删除模板
`aoss:DescribeMLResource`	• GET//models_plugins/_ml/<model_id> • GET/_plugins_ml/models/_search • GET//model_grou _plugins/_ml ps/<model_group_id> • 获取/_plugins/_ml/model_groups/_search • GET//connectors_plugins/_ml/<connector_id> • 获取/_plugins/_ml/connectors/_search • 获取/_plugins/_ml/profile/tasks/<task_id> • 帖子/_plugins/_ml/models/_search • 帖子/_plugins/_ml/model_groups/_search • 帖子/_plugins/_ml/connectors/_search	介绍用于检索模型和连接器相关信息的 GET 及搜索 API。

数据访问策略权限	OpenSearch API 操作	描述和注意事项
aoss:CreateMLResource	• 帖子/_plugins/_ml/models/_register • 帖子/_plugins/_ml/model_groups/_register • 帖子/_plugins/_ml/connectors/_create	提供创建机器学习资源的权限。
aoss:UpdateMLResource	• PUT//models_plugins/_ml/<model_id> • <model_id>POST//_plugins/_mlmodels/ /_deploy • <model_id>POST// _plugins/_ml models/ /_undeploy • PUT/ /model_groups_plugins/_ml/<model_group_id> • PUT//connectors_plugins/_ml/<connector_id>	提供更新现有机器学习资源的权限。
aoss:DeleteMLResource	• 删除//models_plugins/_ml/<model_id> • 删除 _plugins/_ml /model_groups/<model_group_id> • 删除//connectors_plugins/_ml/<connector_id> • 删除/ /tasks_plugins/_ml/<task_id>	提供删除机器学习资源的权限。
aoss:ExecuteMLResource	• <model_id>POST// _plugins/_ml models/ /_predict	提供运行模型的权限。

支持的 OpenSearch 插件

OpenSearch 无服务器集合预先打包了来自社区的以下插件。 OpenSearch无服务器可为您自动部署和管理插件。

分析插件

- ICU 分析
- 日语 (kuromoji) 分析
- 韩语（Nori）分析
- 拼音分析
- 智能中文分析
- Stempel Polish 分析
- 乌克兰语分析

映射器插件

- 映射器大小
- 映射器 Murmur3
- 映射器带注释的文本

脚本插件

- P@@ ainles s（仅限搜索查询和聚合中的内联脚本；Serverless 不支持存储的脚本和`/_scripts`端点）OpenSearch
- 表达式
- Mustache

此外，OpenSearch Serverless 还包括所有作为模块发布的插件。

监控 Amazon OpenSearch 无服务器

监控是维护 Amazon OpenSearch Serverless 和其他 Amazon 解决方案的可靠性、可用性和性能的重要组成部分。Amazon 提供以下监控工具，用于监视 OpenSearch Serverless、在出现问题时报告以及在适当时自动采取措施：

- Amazon 会实时 CloudWatch监控您的 Amazon 资源和您运行 Amazon 的应用程序。您可以收集和跟踪指标，创建自定义的控制面板，以及设置警报以在指定的指标达到您指定的阈值时通知您或采取措施。

例如，您可以 CloudWatch 跟踪您的 Amazon EC2 实例的 CPU 使用率或其他指标，并在需要时自动启动新实例。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 用户指南。

- Amazon CloudTrail 捕获由某个 Amazon Web Services 账户发出或代表该账户发出的 API 调用和相关事件。它会将日志文件传送到您指定的 Amazon S3 桶。您可以识别哪些用户和帐户拨打了电话 Amazon、发出呼叫的源 IP 地址以及呼叫发生的时间。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudTrail《用户指南》。
- Amazon EventBridge 提供近乎实时的系统事件流，用于描述您的 OpenSearch 服务域中的变化。您可以创建规则来监视某些事件，并在其他事件发生 Amazon Web Services 服务 时触发自动操作。有关更多信息，请参阅 Amazon EventBridge 用户指南。

使用 OpenSearch Amazon 监控无服务器 CloudWatch

您可以使用监控 Amazon OpenSearch Serverless CloudWatch，它会收集原始数据并将其处理为可读的近乎实时的指标。这些统计数据会保存 15 个月，从而使您能够访问历史信息，并能够更好地了解您的 Web 应用程序或服务的执行情况。

此外，可以设置用于监测特定阈值的警报，并在达到相应阈值时发送通知或执行操作。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 用户指南。

OpenSearch Serverless 会在AWS/AOSS命名空间中报告以下指标。

指标	说明
ActiveCollection	表示集合是否处于活动状态。值为 1 表示集合处于 ACTIVE 状态。此值将在成功创建集合时发出，并且一直保持为 1，直到您删除该集合为止。该指标的值不能为 0。 相关统计数据：最大值 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
DeletedDocuments	已删除文档的总数。 相关统计数据：平均值、总计

指标	说明
	维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 、IndexId、IndexName 频率：60 秒
IndexingOCU	用于摄取集合数据的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 的数量。此指标适用于账户级。仅表示不属于任何集合组的集合的用法。 相关统计数据：总计 维度：ClientId 频率：60 秒
IndexingOCU	用于摄取集合数据的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 的数量。此指标适用于集合组级别。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionGroupId 、CollectionGroupName 频率：60 秒
IngestionDataRate	集合或索引的索引速率，以 GiB/秒为单位。此指标仅适用于批量索引请求。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 、IndexId、IndexName 频率：60 秒

指标	说明
IngestionDocumentErrors	为集合或索引摄取期间的文档错误总数。在成功完成批量索引请求后，编写者将处理该请求，并针对该请求中所有失败的文档发出错误。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 、IndexId、IndexName 频率：60 秒
IngestionDocumentRate	将文档摄取到集合或索引的每秒速率。此指标仅适用于批量索引请求。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 、IndexId、IndexName 频率：60 秒
IngestionRequestErrors	集合的批量索引请求错误总数。 OpenSearch 当批量索引请求因任何原因（例如身份验证或可用性问题）失败时，Serverless 会发出此指标。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒

指标	说明
IngestionRequestLatency	针对集合进行批量写入操作的延迟，以秒为单位。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
IngestionRequestRate	集合收到的批量写入操作的总数。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
IngestionRequestSuccess	针对集合成功执行索引操作的总数。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
SearchableDocuments	集合或索引中可搜索文档的总数。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 、IndexId、IndexName 频率：60 秒

指标	说明
SearchRequestErrors	集合每分钟查询错误的总数。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
SearchRequestLatency	针对集合完成搜索操作所需的平均时间，以毫秒为单位。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
SearchOCU	用于搜索集合数据的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 的数量。此指标适用于账户级。仅表示不属于任何集合组的集合的用法。 相关统计数据：总计 维度：ClientId 频率：60 秒
SearchOCU	用于搜索集合数据的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 的数量。此指标适用于集合组级别。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionGroupId 、CollectionGroupName 频率：60 秒

指标	说明
SearchRequestRate	每分钟针对集合的搜索请求总数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒
StorageUsedInS3	使用的 Amazon S3 存储空间量（以字节为单位）。OpenSearch 无服务器将索引数据存储在 Amazon S3 中。您必须在一分钟时选择保留期，以获取准确值。此值表示消耗的 S3 物理 S3 存储总量，其中包括复制、元数据和内部索引结构的开销。它可能与报告的逻辑索引大小GET _cat/indices 或管理控制台中显示的总大小不同。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 、IndexId、IndexName 频率：60 秒
VectorIndexBuildAccelerationOCU	用于加速向量索引的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 的数量。此指标适用于收集级别。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 频率：60 秒

指标	说明
2xx, 3xx, 4xx, 5xx	针对产生给定 HTTP 响应代码（2xx、3xx、4xx、5xx）的集合的请求数量。 相关统计数据：总计 维度：ClientId、CollectionId 、CollectionName 频率：60 秒

使用记录 OpenSearch 无服务器 API 调用 Amazon CloudTrail

Amazon OpenSearch Serverless 与 Amazon CloudTrail一项服务集成，可记录用户、角色或 Amazon 服务在 Serverless 中执行的操作。

CloudTrail 将 OpenSearch 无服务器的所有 API 调用捕获为事件。捕获的调用包括来自 OpenSearch 服务控制台的无服务器部分的调用和对 OpenSearch 无服务器 API 操作的代码调用。

如果您创建了跟踪，则可以将 CloudTrail 事件持续传输到 Amazon S3 存储桶，包括 OpenSearch 无服务器的事件。如果您未配置跟踪，您仍然可以在 CloudTrail 控制台的 “事件历史记录” 中查看最新的事件。

使用收集的信息 CloudTrail，您可以确定向 OpenSearch Serverless 发出的请求、发出请求的 IP 地址、谁发出了请求、何时发出请求以及其他详细信息。

要了解更多信息 CloudTrail，请参阅Amazon CloudTrail 用户指南。

OpenSearch 中的无服务器信息 CloudTrail

CloudTrail 在您创建账户 Amazon Web Services 账户 时已在您的账户上启用。在 OpenSearch Serverless 中发生活动时，该活动会与其他 Amazon 服务 CloudTrail 事件一起记录在事件历史记录中。您可以在中查看、搜索和下载最近发生的事件 Amazon Web Services 账户。有关更多信息，请参阅使用事件历史记录查看 CloudTrail 事件。

要持续记录您的事件 Amazon Web Services 账户，包括 OpenSearch 无服务器的事件，请创建跟踪。跟踪允许 CloudTrail 将日志文件传输到 Amazon S3 存储桶。默认情况下，在控制台中创建跟踪记录时，此跟踪记录应用于所有 Amazon Web Services 区域。

跟踪记录 Amazon 分区中所有区域的事件，并将日志文件传送到您指定的 Amazon S3 存储桶。此外，您可以配置其他 Amazon 服务，以进一步分析和处理 CloudTrail 日志中收集的事件数据。有关更多信息，请参阅下列内容：

- 创建跟踪记录概述
- CloudTrail 支持的服务和集成
- 配置 Amazon SNS 通知 CloudTrail
- 接收来自多个地区的 CloudTrail 日志文件和接收来自多个账户的 CloudTrail 日志文件

所有 OpenSearch 无服务器操作都由OpenSearch 无服务器 API 参考记录 CloudTrail 并记录在案。例如，对`CreateCollection`、`ListCollections`、和`DeleteCollection`操作的调用会在 CloudTrail 日志文件中生成条目。

每个事件或日志条目都包含有关生成请求的人员信息。身份信息可以帮助您确定：

- 请求是使用根证书还是 Amazon Identity and Access Management (IAM) 用户凭证发出。
- 请求是使用角色还是联合用户的临时安全凭证发出的。
- 请求是否由其他 Amazon 服务发出。

有关更多信息，请参阅 CloudTrail userIdentity 元素。

OpenSearch 中的无服务器数据事件 CloudTrail

数据事件提供有关在资源上或在资源中执行的资源操作的信息（例如，对 OpenSearch 无服务器集合进行搜索或索引）。这些也称为数据面板操作。数据事件通常是高容量活动。默认情况下， CloudTrail 不记录数据事件。 CloudTrail 事件历史记录不记录数据事件。

记录数据事件将收取额外费用。有关 CloudTrail 定价的更多信息，请参阅Amazon CloudTrail 定价。

您可以使用 CloudTrail 控制台或 CloudTrail API 操作记录`Amazon::AOSS::Collection`资源类型的数据事件。 Amazon CLI有关如何记录数据事件的更多信息，请参阅《Amazon CloudTrail 用户指南》中的使用 Amazon Web Services 管理控制台记录数据事件和使用 Amazon Command Line Interface记录数据事件。

您可以将高级事件选择器配置为在 `eventName`、`readOnly` 和 `resources.ARN` 字段上进行筛选，从而仅记录那些对您很重要的事件。有关这些字段的更多信息，请参阅《Amazon CloudTrail API 参考》中的 AdvancedFieldSelector。

了解 OpenSearch 无服务器数据事件条目

在以下示例中：

- `requestParameters` 字段包含有关对集合进行的 API 调用的详细信息。该字段包括基本请求路径（不含查询参数）。
- `responseElements` 字段包含状态代码，用于指示修改资源时请求的结果。此状态代码可帮助您跟踪更改是已成功处理还是需要关注。
- OpenSearch Serverless 仅为成功完成 IAM 身份验证的请求记录 CloudTrail 数据事件。

```
        "accessKeyId": "access-key",
        "userName": "",
        "sessionContext": {
          "sessionIssuer": {
            "type": "Role",
            "principalId": "AROA123456789EXAMPLE",
            "arn": "arn:aws:iam::111122223333:role/Admin",
            "accountId": "111122223333",
            "userName": "Admin"
          },
          "attributes": {
            "creationDate": "2025-08-15T22:57:38Z",
            "mfaAuthenticated": "false"
          },
          "sourceIdentity": "",
          "ec2RoleDelivery": "",
          "assumedRoot": ""
        },
        "identityProvider": "",
        "credentialId": ""
      },
      "eventTime": "2025-08-15T22:58:00Z",
      "eventSource": "aoss.amazonaws.com",
      "eventName": "Search",
      "awsRegion": "us-east-1",
      "sourceIPAddress": "Amazon Internal",
      "userAgent": "python-requests/2.32.3",
      "requestParameters": {
        "pathPrefix": "/_search"
      },
      "responseElements": null,
      "requestID": "2cfee788-EXAM-PLE1-8617-4018cEXAMPLE",
      "eventID": "48d43617-EXAM-PLE1-9d9c-f7EXAMPLE",
      "readOnly": true,
      "resources": [
        {
          "type": "Amazon::AOSS::Collection",
          "ARN": "arn:aws:aoss:us-east-1:111122223333:collection/aab9texampletu45xh77"
        }
      ],
      "eventType": "AwsApiCall",
      "managementEvent": false,
      "recipientAccountId": "111122223333",
      "eventCategory": "Data"
    }
  ]
}
```

了解 OpenSearch 无服务器管理事件条目

跟踪是一种配置，允许将事件作为日志文件传输到您指定的 Amazon S3 存储桶。 CloudTrail 日志文件包含一个或多个日志条目。

事件表示来自任何源的单个请求。它包括有关请求的操作、操作的日期和时间、请求参数等的信息。CloudTrail 日志文件不是公共 API 调用的有序堆栈跟踪，因此它们不会按任何特定顺序出现。

以下示例显示了演示该`CreateCollection`操作的 CloudTrail 日志条目。

```
{
   "eventVersion":"1.08",
   "userIdentity":{
      "type":"AssumedRole",
      "principalId":"AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
      "arn":"arn:aws:iam::123456789012:user/test-user",
      "accountId":"123456789012",
      "accessKeyId":"access-key",
      "sessionContext":{
         "sessionIssuer":{
            "type":"Role",
            "principalId":"AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
            "arn":"arn:aws:iam::123456789012:role/Admin",
            "accountId":"123456789012",
            "userName":"Admin"
         },
         "webIdFederationData":{

         },
         "attributes":{
            "creationDate":"2022-04-08T14:11:34Z",
            "mfaAuthenticated":"false"
         }
      }
   },
   "eventTime":"2022-04-08T14:11:49Z",
   "eventSource":"aoss.amazonaws.com",
   "eventName":"CreateCollection",
   "awsRegion":"us-east-1",
   "sourceIPAddress":"AWS Internal",
   "userAgent":"aws-cli/2.1.30 Python/3.8.8 Linux/5.4.176-103.347.amzn2int.x86_64 exe/
x86_64.amzn.2 prompt/off command/aoss.create-collection",
   "errorCode":"HttpFailureException",
```

```
    "errorMessage":"An unknown error occurred",
    "requestParameters":{
       "accountId":"123456789012",
       "name":"test-collection",
       "description":"A sample collection",
       "clientToken":"d3a227d2-a2a7-49a6-8fb2-e5c8303c0718"
    },
    "responseElements": null,
    "requestID":"12345678-1234-1234-1234-987654321098",
    "eventID":"12345678-1234-1234-1234-987654321098",
    "readOnly":false,
    "eventType":"AwsApiCall",
    "managementEvent":true,
    "recipientAccountId":"123456789012",
    "eventCategory":"Management",
    "tlsDetails":{
       "clientProvidedHostHeader":"user.aoss-sample.us-east-1.amazonaws.com"
    }
}
```

使用 Amazon 监控 OpenSearch 无服务器事件 EventBridge

亚马逊 OpenSearch 服务与亚马逊集成 EventBridge ，可通知您某些影响您域名的事件。来自 Amazon 服务的事件几乎是实时的。 EventBridge 同样的事件也会发送到亚马逊 CloudWatch 的前身 Amazon Events EventBridge。您可以编写规则来指示您关注的事件，并指示要在事件匹配规则时执行的自动化操作。可自动激活的操作示例如下：

- 调用函数 Amazon Lambda
- 调用 Amazon EC2 Run Command
- 将事件中继到 Amazon Kinesis Data Streams
- 激活 Amazon Step Functions 状态机
- 通知 Amazon SNS 主题或 Amazon SQS 队列

有关更多信息，请参阅《亚马逊 EventBridge 用户指南》 EventBridge中的 “亚马逊入门”。

设置通知

当 OpenSearch 无服务器事件发生时，您可以使用Amazon 用户通知来接收通知。事件是 OpenSearch 无服务器环境变化的指标，例如当你达到 OCU 使用量的最大限制时。 Amazon EventBridge 接收事件

并将通知发送到 Amazon Web Services 管理控制台 通知中心和您选择的配送渠道。当事件与指定的规则匹配时，会收到通知。

OpenSearch 计算单位 (OCU) 事件

OpenSearch 当发生以下事件之一 EventBridge 时，Serverless 会将 OCU-related 事件发送到。

OCU 使用量接近最大限制

OpenSearch 当您的搜索或索引 OCU 使用率达到容量限制的 75% 时，Serverless 会发送此事件。您的 OCU 使用量是根据您配置的容量限制和当前的 OCU 消耗量计算得出的。

示例

以下是该类型的示例事件（搜索 OCU）：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "OCU Utilization Approaching Max Limit",
  "source": "aws.aoss",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "eventTime" : 1678943345789,
    "description": "Your search OCU usage is at 75% and is approaching the configured
 maximum limit."
  }
}
```

以下是该类型的示例事件（索引 OCU）：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "OCU Utilization Approaching Max Limit",
  "source": "aws.aoss",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
```

```
  "detail": {
    "eventTime" : 1678943345789,
    "description": "Your indexing OCU usage is at 75% and is approaching the configured
 maximum limit."
  }
```

OCU 使用量已达到最大限制

OpenSearch 当您的搜索或索引 OCU 使用率达到容量限制的 100% 时，Serverless 会发送此事件。您的 OCU 使用量是根据您配置的容量限制和当前的 OCU 消耗量计算得出的。

示例

以下是该类型的示例事件（搜索 OCU）：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "OCU Utilization Reached Max Limit",
  "source": "aws.aoss",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "eventTime" : 1678943345789,
    "description": "Your search OCU usage has reached the configured maximum limit."
  }
}
```

以下是该类型的示例事件（索引 OCU）：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "OCU Utilization Reached Max Limit",
  "source": "aws.aoss",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
```

```
    "eventTime" : 1678943345789,
    "description": "Your indexing OCU usage has reached the configured maximum limit."
  }
}
```

创建和管理 Amazon OpenSearch 服务域名

本章介绍如何创建和管理 Amazon OpenSearch 服务域。域等同 Amazon于开源 OpenSearch 集群。在创建域时，您需要指定其设置、实例类型、实例数量以及存储分配。有关开源集群的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的创建集群。

与入门教程中的简短说明不同，本章描述了所有选项，并提供了相关的参考信息。您可以使用 OpenSearch 服务控制台、 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI) 或 Amazon 软件开发工具包的说明完成每个过程。

创建 OpenSearch 服务域

本节介绍如何使用 OpenSearch 服务控制台或使用 Amazon CLI 带`create-domain`命令的 OpenSearch 服务域来创建服务域。

创建 OpenSearch 服务域（控制台）

使用以下过程通过控制台创建 OpenSearch 服务域。

创建 OpenSearch 服务域（控制台）

1. 前往https://aws.amazon.com并选择 “登录到控制台”。
2. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
3. 选择 Create domain（创建域）。
4. 对于域名，输入一个域名。名称必须符合以下标准：
   - 您的账户独一无二且 Amazon Web Services 区域
   - 以小写字母开头
   - 包含 3 到 28 个字符
   - 只包含小写字母 a-z、数字 0-9 和连字符 (-)
5. 对于域创建方法，选择标准创建。
6. 对于模板，选择与您的域的目的最匹配的选项：
   - 用于需要高可用性和高性能的工作负载的生产域。这些域使用 Multi-AZ（带或不带备用节点）和专用主节点来提高可用性。
   - Dev/test用于开发或测试。这些域可以使用 Multi-AZ（带或不带备用区域）或单个可用区。

> **Important**
>
> 不同部署类型在后续页面上显示不同的选项。这些步骤包括所有选项。

7. 对于部署选项，选择带备用域的域配置三可用区域，其中一个可用区中的节点作为备用域。此选项强制执行大量最佳实践，例如指定数据节点计数、主节点计数、实例类型、副本计数和软件更新设置。
8. 对于版本，请选择要使用的版本 OpenSearch 或旧版 Elasticsearch OSS。我们建议您选择最新版本的 OpenSearch。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的 Elasticsearch 版本和 OpenSearch”。

   （可选）如果您为域选择了 OpenSearch 版本，请选择启用兼容模式以将其版本 OpenSearch报告为 7.10，这允许某些在连接之前检查版本的 Elasticsearch OSS 客户端和插件继续使用该服务。
9. 对于实例类型，为数据节点选择实例类型。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的实例类型”。

   > **Note**
   >
   > 并非所有可用区都支持所有实例类型。如果您选择 Multi-AZ 带或不带备用模式，我们建议您选择最新一代的实例类型，例如 R5 或 I3。
10. 对于节点数，选择数据节点数。

    有关最大值，请参阅OpenSearch 服务域和实例配额。 Single-node 集群适合开发和测试，但不应用于生产工作负载。有关更多指导，请参阅the section called “调整域大小”和the section called “配置多 AZ 域”。

    > **Note**
    >
    > （可选）专用协调器节点支持所有 OpenSearch 版本和 ElasticSearch 版本 6.8 到 7.10。专用协调器节点可用于启用了专用集群管理器的域。要启用专用协调器节点，您需要选择实例类型和数量。根据最佳实践，专用协调器节点的实例系列应与数据节点相同（基于 Intel 处理器的实例或基于 Graviton 处理器的实例）。
11. 对于存储类型，选择 Amazon EBS。列表中可用的卷类型取决于您选择的实例类型。有关创建超大型域的指南，请参阅 the section called “PB 规模”。

12. 对于 EBS 存储，配置以下附加设置。根据您选择的卷类型，某些设置可能不会显示。

设置	说明
EBS 卷类型	在通用型（SSD）– gp3 与通用型（SSD）– gp2 之间，或上一代预调配 IOPS（SSD）与磁介质（标准）之间选择。
每个节点的 EBS 存储大小	输入要附加到每个数据节点的 EBS 卷。 EBS volume size (EBS 卷大小) 是按节点计算的。您可以通过将数据节点数乘以 EBS 卷大小来计算 OpenSearch 服务域的集群总大小。EBS 卷最小容量和最大容量取决于指定的 EBS 卷类型及其挂载到的实例类型。要了解更多信息，请参阅 EBS 卷大小限制。
预调配 IOPS	如果您选择了预配置 IOPS SSD 卷类型，请输入该卷可以 I/O 支持的每秒操作数 (IOPS)。

13. （可选）如果您选择了gp3卷类型，请展开高级设置并指定超出存储价格所含范围的其他 IOPS（每个数据节点每预配置 3 TiB 卷大小最多可获得 16,000 个）和吞吐量（ MiB/s 每个数据节点每预配置 3 TiB 卷大小最多可达 1,000 个），但需支付额外费用。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。
14. （可选）要启用UltraWarm 存储，请选择启用 UltraWarm 数据节点。每种实例类型都有其可处理的最大存储量。将该数量乘以总可寻址温存储的温数据节点数。
15. （可选）要启用冷存储，选择启用冷存储。必须启用 UltraWarm 才能启用冷存储。
16. 如果您 Multi-AZ 使用待机模式，则已启用三个专用的主节点。选择所需的主节点类型。如果您选择 Multi-AZ 不带备用域，请选择 “启用专用主节点”，然后选择所需的主节点类型和数量。专用主节点可增强集群稳定性，对于包含 10 个以上实例的域而言是必需的。对于生产域，我们建议使用 3 个专用主节点。

> **Note**
>
> 对于专用主节点和数据节点，可以选择不同的实例类型。例如，您可以为数据节点选择通用或存储优化实例，但为专用主节点选择计算优化实例。

17. （可选）对于运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 5.3 及更高版本的域名，快照配置无关紧要。有关自动制作快照的更多信息，请参阅the section called “创建索引快照”。

18. 如果您想使用自定义端点，而不是标准的 `https://search-mydomain-1a2a3a4a5a6a7a8a9a0a9a8a7a.us-east-1.es.amazonaws.com` 之一，选择启用定制终端节点并提供名称和证书。有关更多信息，请参阅 the section called “创建自定义端点”。
19. 在网络下，选择 VPC 访问权限或公有访问权限。如果您选择公有访问权限，请跳至下一步。如果选择 VPC 访问权限，请确保您满足先决条件，然后配置以下设置：

设置	说明
VPC	选择要使用的虚拟私有云 (VPC) 的 ID。VPC 和域必须相同 Amazon Web Services 区域，并且必须选择租期设置为 “默认” 的 VPC。 OpenSearch 服务尚不支持使用专用租赁的 VPC。
子网	选择子网。如果已启用 Multi-AZ，则必须选择两个或三个子网。OpenSearch 服务将在子网中放置 VPC 终端节点和弹性网络接口。 必须在子网中为网络接口预留足够的 IP 地址。有关更多信息，请参阅在 VPC 子网中预留 IP 地址。
安全组	选择一个或多个 VPC 安全组，允许所需的应用程序通过该域公开的端口（80 或 443）和协议（HTTP 或 HTTPS）访问 OpenSearch 服务域。有关更多信息，请参阅 the section called “VPC 支持”。
IAM 角色	保留默认角色。 OpenSearch 服务使用此预定义角色（也称为服务相关角色）来访问您的 VPC，并在 VPC 的子网中放置 VPC 终端节点和网络接口。有关更多信息，请参阅 VPC 访问的Service-linked 角色。
VPC 出口	（可选）选择启用出口，通过您的 VPC 而不是公共互联网路由域的出口流量。有关更多信息，请参阅 the section called “通过您的 VPC 路由域出站流量”。
IP 地址类型	选择双堆栈或 IPv4 作为 IP 地址类型。双堆栈允许您跨 IPv4 和 IPv6 地址类型共享域资源，也是推荐选项。如果您将 IP 地址类型设置为双堆栈，则日后无法更改地址类型。

20. 启用或禁用精细访问控制：
    - 如果要使用 IAM 进行用户管理，请选择 Set IAM ARN as master user (将 IAM ARN 设置为主用户)，然后为 IAM 角色指定 ARN。

- 如果要使用内部用户数据库，请选择创建主用户，并指定用户名和密码。

无论您选择哪个选项，主用户都可以访问集群中的所有索引和所有 OpenSearch API。有关选择哪个选项的指南，请参阅 the section called “重要概念”。

如果您禁用精细访问控制，则仍可以通过将域放置在 VPC 中并/或应用限制性访问策略来控制对域的访问。您必须启用节点到节点加密和静态加密才能使用精细访问控制。

> **Note**
>
> 我们强烈建议启用精细的访问控制以保护您域中的数据。 Fine-grained 访问控制可在群集、索引、文档和字段级别提供安全性。

21. （可选）如果要对 OpenSearch 仪表板使用 SAML 身份验证，请选择启用 SAML 身份验证并为该域配置 SAML 选项。有关说明，请参阅the section called “仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch”。
22. （可选）如果您想对 OpenSearch 控制面板使用 Amazon Cognito 身份验证，请选择启用 Amazon Cognito 身份验证。然后选择要用于 OpenSearch 控制面板身份验证的 Amazon Cognito 用户池和身份池。有关创建这些资源的指南，请参阅the section called “控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch ”。
23. （可选）如果您想使用 IAM Identity Center (IDC) 身份验证来连接现有身份源并为您的 Amazon 应用程序提供通用用户视图，请选择启用通过 IAM Identity Center 进行身份验证的 API 访问权限。有关更多信息，请参阅《IAM Identity Center 用户指南》中的可信身份传播概述。
24. （可选）如果您想使用这些功能，请在高级功能部分，选择启用自然语言查询生成 和 Amazon Q 开发者版功能。

    a. 选择启用 S3 Vectors 作为引擎选项，以获取增强的向量搜索选项。有关更多信息，请参阅 使用 Amazon S3 矢量引擎实现高级搜索功能。

    b. 选择 “启用 GPU 加速” 以获得增强的矢量搜索选项。有关更多信息，请参阅用于向量索引的 GPU 加速。
25. 对于访问策略，选择访问策略或配置您自己的访问策略。如果选择创建自定义策略，则可以自行配置或从另一个域导入策略。有关更多信息，请参阅 the section called “身份和访问管理”。

> **Note**
>
> 如果您启用了 VPC 访问权限，则无法使用 IP-based 策略。但您可以使用安全组来控制哪些 IP 地址可以访问该域。有关更多信息，请参阅 the section called “关于 VPC 域的访问策略”。

26. （可选）如果要求对域的所有请求都通过 HTTPS 到达，请选中 Require HTTPS for all traffic to the domain (要求到域的所有流量都使用 HTTPS)。要启用节点到节点加密，请选择加密。Node-to-node有关更多信息，请参阅 the section called “Node-to-node 加密”。要启用静态数据加密，请选中启用静态数据的加密复选框。如果您选择了待机部署选项，则会预先选择这些选项。 Multi-AZ
27. （可选）选择 “使用 Amazon 自有密钥”，让 S OpenSearch ervice 代表您创建 Amazon KMS 加密密钥（或使用已创建的密钥）。否则，请选择您自己的 KMS 密钥。有关更多信息，请参阅 the section called “静态加密”。
28. 在 w Off-peak indow 中，选择开始时间以安排需要 blue/green 部署的服务软件更新和 Auto-Tune 优化。 Off-peak 更新有助于最大限度地减少高流量期间集群专用主节点的压力。
29. 对于 Auto-Tune，请选择是否允许 S OpenSearch ervice 建议对您的域进行与内存相关的配置更改，以提高速度和稳定性。有关更多信息，请参阅 the section called “Auto-Tune”。

    （可选）选择 Off-peak wind ow 以安排定期 Auto-Tune 更新域名的窗口。
30. （可选）选择自动软件更新以启用自动软件更新。
31. （可选）添加标签来描述您的域，以便您可以对该信息进行分类和筛选。有关更多信息，请参阅 the section called “标记域”。
32. （可选）展开和配置 Advanced cluster settings（高级集群设置）。有关这些选项的摘要，请参阅the section called “高级集群设置”。
33. 选择创建。

创建 OpenSearch 服务域 (Amazon CLI)

您可以使用，而不是使用控制台创建 OpenSearch 服务域 Amazon CLI。有关语法，请参阅 Amazon CLI 命令参考 a 中的 Amazon OpenSearch 服务。

示例命令

第一个示例演示了以下 OpenSearch 服务域配置：

- 使用 OpenSearch 版本 1.2 创建名为 mylogs 的 OpenSearch 服务域

- 用 r6g.large.search 实例类型的两个实例填充该域
- 使用 100GiB 通用型（SSD）gp3 EBS 卷作为每个数据节点的存储
- 允许匿名访问，但只能从单个 IP 地址：192.0.2。 0/32

```
aws opensearch create-domain \
    --domain-name mylogs \
    --engine-version OpenSearch_1.2 \
    --cluster-config  InstanceType=r6g.large.search,InstanceCount=2 \
    --ebs-options
 EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100,Iops=3500,Throughput=125 \
    --access-policies '{"Version": "2012-10-17",        "Statement": [{"Action":
 "es:*", "Principal":"*","Effect": "Allow", "Condition": {"IpAddress":{"aws:SourceIp":
["192.0.2.0/32"]}}}]}'
```

下一个示例演示了以下 OpenSearch 服务域配置：

- 使用 Elasticsearch 版本 7.10 创建名为 my logs 的 OpenSearch 服务域
- 用 r6g.large.search 实例类型的六个实例填充该域
- 使用 100GiB 通用型（SSD）gp2 EBS 卷作为每个数据节点的存储
- 仅限单个用户访问该服务，该用户由用户的 Amazon Web Services 账户 ID 识别：555555555555
- 跨三个可用区分配实例

```
aws opensearch create-domain \
    --domain-name mylogs \
    --engine-version Elasticsearch_7.10 \
    --cluster-config
 InstanceType=r6g.large.search,InstanceCount=6,ZoneAwarenessEnabled=true,ZoneAwarenessConfig={A
 \
    --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=100 \
    --access-policies '{"Version": "2012-10-17",        "Statement": [ { "Effect":
 "Allow", "Principal": {"AWS": "arn:aws:iam::555555555555:root" }, "Action":"es:*",
 "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:555555555555:domain/mylogs/*" } ] }'
```

下一个示例演示了以下 OpenSearch 服务域配置：

- 使用 OpenSearch 版本 1.0 创建名为 mylogs 的 OpenSearch 服务域
- 用 r6g.xlarge.search 实例类型的十个实例填充该域

- 用 r6g.large.search 实例类型的三个实例作为专用主节点填充该域
- 使用 100GiB 预配置 IOPS EBS 卷作为存储，用每个数据节点 1000 IOPS 的基准性能进行配置
- 限制对单个用户和单个子资源的访问，_search API

```
aws opensearch create-domain \
    --domain-name mylogs \
    --engine-version OpenSearch_1.0 \
    --cluster-config
 InstanceType=r6g.xlarge.search,InstanceCount=10,DedicatedMasterEnabled=true,DedicatedMasterTyp
 \
    --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=io1,VolumeSize=100,Iops=1000 \
    --access-policies '{"Version": "2012-10-17",        "Statement": [ { "Effect":
 "Allow", "Principal": { "AWS": "arn:aws:iam::555555555555:root" }, "Action": "es:*",
 "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:555555555555:domain/mylogs/_search" } ] }'
```

> **Note**
>
> 如果您尝试创建 OpenSearch 服务域，但同名的域已存在，则 CLI 不会报告错误。相反，它会返回现有域的详细信息。

创建 OpenSearch 服务域 (Amazon 软件开发工具包)

Amazon 软件开发工具包（安卓和 iOS 软件开发工具包除外）支持《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中定义的所有操作，包括。CreateDomain有关代码示例，请参阅 the section called “使用 Amazon SDKs”。有关安装和使用软件开发 Amazon 工具包的更多信息，请参阅Amazon 软件开发套件。

创建 OpenSearch 服务域 (Amazon CloudFormation)

OpenSearch 服务与一项服务集成 Amazon CloudFormation，该服务可帮助您对 Amazon 资源进行建模和设置，从而减少创建和管理资源和基础设施所花费的时间。您可以创建一个描述您要创建的 OpenSearch 域的模板，并为您 CloudFormation 置备和配置该域。有关更多信息，包括 OpenSearch 域名的 JSON 和 YAML 模板示例，请参阅Amazon CloudFormation 用户指南中的亚马逊 OpenSearch 服务资源类型参考。

配置访问策略

Amazon OpenSearch 服务提供了多种配置 OpenSearch 服务域访问权限的方法。有关更多信息，请参阅the section called “身份和访问管理”和the section called “Fine-grained 访问控制”。

控制台提供了预配置的访问策略，您可以针对自己域的特定需求自定义这些策略。您也可以从其他 OpenSearch 服务域导入访问策略。有关这些访问策略如何与 VPC 访问交互的信息，请参阅the section called “关于 VPC 域的访问策略”。

配置访问策略（控制台）

1. 转到 https://aws.amazon.com，然后选择 Sign In to the Console (登录控制台)。
2. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
3. 在导航窗格中的域下，选择要更新的域。
4. 选择操作和编辑安全配置。
5. 编辑访问策略 JSON，或导入预配置的选项。
6. 选择保存更改。

使用迁移助手迁移到 OpenSearch 服务

Amazon S OpenSearch ervice 迁移助手是一款全面的解决方案，可简化从自行管理的 Elasticsearch 或 OpenSearch 集群迁移到服务的过程。 OpenSearch 本工具包旨在解决迁移过程中的操作复杂性，同时确保数据完整性，并在迁移后验证性能表现。

概述

无论您是在中设置概念验证 Amazon、过渡生产工作负载，还是升级到最新 OpenSearch 版本，Migration Assistant 都能提供分步指导、最佳实践和工具，以充分利用迁移的潜力。 OpenSearch

迁移助手提供以下主要优势：

- 元数据迁移：迁移集群元数据，包括索引设置、类型映射、索引模板和别名
- 数据迁移-将现有数据从旧版集群迁移到 OpenSearch 服务域
- 实时流量处理-拦截自管理集群的实时流量并将其重定向到 OpenSearch 服务域，延迟最小
- 流量复制：在目标集群上复制生产流量，以验证准确性和性能
- 性能测试：通过捕获和重播请求模式模拟真实世界流量，以微调系统性能
- 全球可用性-部署在最常见的 Amazon 区域，以实现全球覆盖和可扩展性

迁移助手支持从 Elasticsearch 版本 6.x 和 7.x 以及 1.x 和 2.x 迁移。 OpenSearch 有关更多信息，请参阅支持的迁移途径。

> **Note**
>
> 请注意以下关于迁移助手的其他信息。
>
> - 该工具支持多跳迁移（例如，一次性从 Elasticsearch 5.x 迁移到 OpenSearch 服务 3.x）。
> - 您可以回滚迁移操作。
> - 对于某些使用案例，该工具几乎不需要或完全不需要停机时间。
> - 该工具提供高性能的回填功能，且不会影响源集群。

迁移场景

迁移助手旨在处理以下迁移场景：

元数据迁移

将集群元数据（例如索引设置、别名和模板）从源集群迁移到目标 OpenSearch 服务域。

回填迁移

将现有或历史数据从源集群迁移到目标 OpenSearch 服务域，确保在过渡期间保留所有重要数据。

实时流量迁移

将源集群的持续实时流量复制到目标 OpenSearch 服务域，从而使您能够在迁移期间保持服务可用性。

> **Important**
>
> 迁移策略并非普遍适用。迁移助手基于工程最佳实践提供指导，但在迁移生产工作负载之前，您应评估自身具体需求并进行全面测试。

开始使用迁移助手

Amazon S OpenSearch ervice 迁移助手作为 Amazon 解决方案提供，其中包含全面的文档、部署模板和源代码。要开始使用迁移助手：

访问迁移助手资源

1. 在 Amazon S OpenSearch ervice 迁移助手解决方案概述中查看完整的解决方案文档。
2. 阅读部署规划指南，了解相关成本和要求。
3. 使用部署说明部署解决方案，并按照使用指南执行迁移。

对于开发人员和高级用户，迁移助手的源代码和其他文档可在OpenSearch迁移 GitHub 存储库中找到。

解决方案架构

部署到中后 Amazon，迁移助手使用多种 Amazon 服务来提供全面的迁移解决方案：

- Amazon CloudFormation：提供基础设施即代码（IaC）模板以部署和配置迁移助手
- OpenSearch 服务-迁移后的搜索和分析工作负载的目标服务
- Amazon Managed Streaming for Apache Kafka：提供流处理功能，实现 HTTP 流量的持久性存储和重复使用
- Amazon Elastic Container Service：在安全、可扩展的容器中运行迁移管理控制台和流量回放器
- Amazon Elastic File System：为源集群和目标集群的请求与响应数据提供可扩展的持久性存储
- Amazon Simple Storage Service：存储快照以用于历史回填任务和基础设施即代码内容

有关详细的架构信息，请参阅迁移助手架构详细信息。

高级集群设置

使用高级选项来配置以下内容：

请求体中的索引

指定是否允许在 HTTP 请求正文中显式引用索引。将此属性设置为 `false` 可防止用户绕过子资源的访问控制。默认情况下，该值为 `true`。有关更多信息，请参阅 the section called “高级选项和 API 注意事项”。

字段数据缓存分配

指定分配到字段数据的 Java 堆空间的百分比。默认情况下，此设置为 JVM 堆的 20%。

> **Note**
>
> 许多客户查询轮换每日索引。我们建议您在大多数用例中将 `indices.fielddata.cache.size` 配置为 JVM 堆的 40% 来开始基准测试。但是，如果您有非常大的索引，您可能需要大型字段数据缓存。

最大子句数

指定 Lucene 布尔查询中允许的子句的最大数量。默认值为 1024。如果查询具有的子句数超过了允许的子句数，则会导致 `TooManyClauses` 错误。有关更多信息，请参阅 Lucene 文档。

Amazon OpenSearch 服务的自动语义丰富

简介

与其他传统搜索引擎类似，Amazon S OpenSearch ervice 使用单词匹配（词法搜索）来查找结果。这种方法适用于产品代码或型号等特定查询，但在抽象搜索中很难理解用户意图。例如，当您搜索 “沙滩鞋” 时，词汇搜索会匹配目录商品中的单个单词 “鞋子”、“沙滩”、“for” 和 “the”，这可能会缺少不包含确切搜索词的相关商品，例如 “防水凉鞋” 或 “冲浪鞋”。

自动语义扩充通过考虑关键字匹配和搜索背后的上下文含义来解决这一限制。此功能可理解搜索意图，并将搜索相关性提高多达 20%。为索引中的文本字段启用此功能可增强搜索结果。

> **Note**
>
> 运行版本 2.19 或更高版本的 OpenSearch 服务域可以使用自动语义扩充。此外，OpenSearch 版本为 2.19 的域名还需要使用最新的服务软件版本更新。目前，该功能适用于公共域，不支持 VPC 域。

型号详情和性能基准

虽然此功能可以在不公开底层模型的情况下处理幕后的技术复杂性，但我们通过简短的模型描述和基准测试结果提供透明度，以帮助您就关键工作负载中的功能采用做出明智的决定。

自动语义丰富使用服务托管、预训练的稀疏模型，无需自定义微调即可有效运行。该模型分析您指定的字段，根据从各种训练数据中学到的关联将它们扩展为稀疏向量。扩展后的术语及其显著性权重以原生

Lucene 索引格式存储，便于高效检索。我们已经使用仅限文档模式优化了此过程，在这种模式下，编码仅在数据摄取期间进行。搜索查询只是标记化，而不是通过稀疏模型进行处理，这使得该解决方案既具有成本效益又高性能。

我们在功能开发期间的性能验证使用了 MS MARCO 段落检索数据集，其中的段落平均为 334 个字符。在相关性评分方面，我们在英语内容的 BEIR基准测试中测量了前 10 个搜索结果（ndcg @10）的平均标准化折扣累积收益 (NDCG)，在多语言内容的 MIR ACL 上测量了平均ndcg @10。我们通过客户端、第 90 个百分位 (p90) 测量值和搜索响应 p90 取值来评估延迟。这些基准提供了搜索相关性和响应时间的基准绩效指标。以下是关键的基准数字-

- 英语-与词汇搜索相比，相关性提高了20%。与词法搜索相比，它还将P90的搜索延迟降低了7.7%（BM25为26毫秒，自动语义丰富为24毫秒）。
- Multi-lingual -与词法搜索相比，相关性提高了105%，而P90搜索延迟比词汇搜索增加了38.4%（BM25为26毫秒，自动语义丰富为36毫秒）。

鉴于每种工作负载的独特性，我们鼓励您在做出实施决策之前，使用自己的基准测试标准在开发环境中评估此功能。

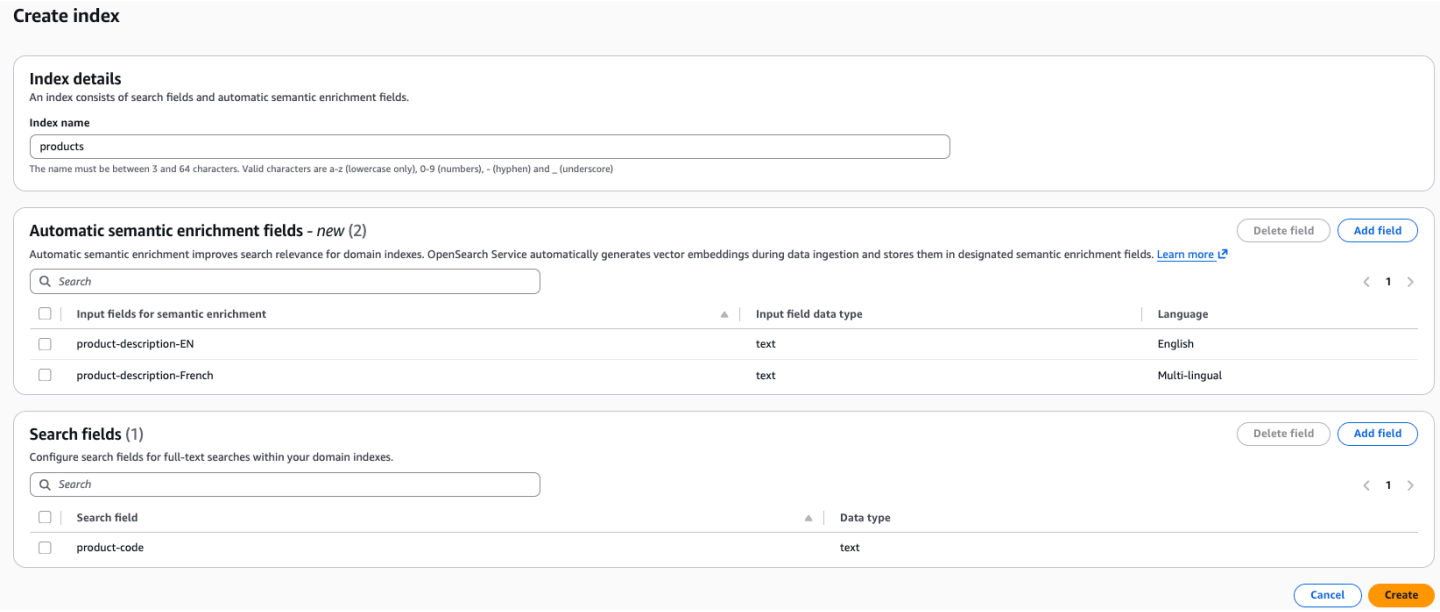
支持的语言

该功能支持英语。此外，该模型还支持阿拉伯语、孟加拉语、中文、芬兰语、法语、印地语、印度尼西亚语、日语、韩语、波斯语、俄语、西班牙语、斯瓦希里语和泰卢固语。

为域名设置自动语义丰富索引

为文本字段设置启用自动语义丰富功能的索引非常简单，而且在创建新索引期间，您可以通过控制台、API 和 Amazon CloudFormation 模板对其进行管理。要为现有索引启用该功能，您需要在为文本字段启用自动语义丰富功能的情况下重新创建索引。

控制台体验- Amazon 控制台允许您轻松创建带有自动语义丰富字段的索引。选择域名后，您将在控制台顶部找到 “创建索引” 按钮。单击 “创建索引” 按钮后，您将找到用于定义自动语义丰富字段的选项。在一个索引中，您可以组合英语和多语言的自动语义扩充以及词汇字段。



API 体验-要使用 Amazon 命令行界面 (Amazon CLI) 创建自动语义丰富索引，请使用 create-index 命令：

```
aws opensearch create-index \
--domain-name [domain_name] \
--index-name [index_name] \
--index-schema [index_body] \
```

在以下示例索引架构中，t itle_semantic 字段的字段类型设置为文本，并将参数 semantic_ enrichmentic_enrichmentic 设置为 “已启用” 状态。设置 s emantic_enrichmentic_ entrich 参数可以自动扩充标题_语义字段。您可以使用 l anguage_option s 字段来指定英语或。MULTI-LINGUAL

```
    aws opensearch create-index \
    --id XXXXXXXXX \
    --index-name 'product-catalog' \
    --index-schema '{
    "mappings": {
        "properties": {
            "product_id": {
                "type": "keyword"
            },
            "title_semantic": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
```

```
                    "status": "ENABLED",
                    "language_options": "english"
                }
            },
            "title_non_semantic": {
                "type": "text"
            }
        }
    }
}'
```

要描述创建的索引，请使用以下命令：

```
aws opensearch get-index \
--domain-name [domain_name] \
--index-name [index_name] \
```

更新现有索引

您可以更新现有索引以添加新的语义丰富字段，在现有字段上启用或禁用语义丰富功能，或者添加非语义文本字段。使用`update-index`命令并在中仅提供要更改的字段`index-schema`。请求中未包含的字段保持不变。

> **Note**
>
> `settings`无法更新索引。如果您在请求中包含一个`settings`块，则该操作会返回验证错误。要更改索引设置，必须删除并重新创建索引。

要使用更新索引 Amazon CLI，请使用以下`update-index`命令：

```
aws opensearch update-index \
--domain-name [domain_name] \
--index-name [index_name] \
--index-schema [index_body]
```

添加新的语义丰富字段

您可以向现有索引添加启用语义丰富功能的新text字段。该服务会自动设置所需的机器学习模型、采集管道和搜索管道。更新后编入索引的新文档会自动丰富。

> **Important**
>
> 现有文档不会回填。要在现有文档上填充语义丰富字段，必须在更新后重新收录它们。在重新摄取之前，现有文档将无法从新字段的语义搜索中受益。

```
aws opensearch update-index \
--domain-name my-domain \
--index-name product-catalog \
--index-schema '{
    "mappings": {
        "properties": {
            "description": {
                "type": "text",
                "semantic_enrichment": {
                    "status": "ENABLED",
                    "language_options": "english"
                }
            }
        }
    }
}'
```

在字段上禁用语义丰富

要在当前启用语义丰富功能的字段上禁用语义扩展，请将其设置status为。DISABLED该字段已从采集和搜索管道中移除。基础文本字段及其嵌入字段保留在索引中，但不再丰富。

```
aws opensearch update-index \
--domain-name my-domain \
--index-name product-catalog \
--index-schema '{
    "mappings": {
        "properties": {
            "title_semantic": {
                "type": "text",
```

```
                "semantic_enrichment": {
                    "status": "DISABLED"
                }
            }
        }
    }
}'
```

更新限制

索引不支持以下操作，需要您删除并重新创建索引：update-index

- language_options在当前启用语义丰富功能的字段上进行@@ 更改。先禁用该字段，然后使用新的语言选项将其重新启用。
- 更新嵌套字段。仅顶级text字段支持语义扩充。
- 正在更新索引**settings**。

> **Note**
>
> 如果索引的自定义采集或搜索管道不是通过自动语义丰富创建的，则更新操作将被阻止。在添加语义丰富字段之前，请移除自定义管道。

数据摄取和搜索

创建启用了自动语义扩充功能的索引后，该功能将在数据摄取过程中自动运行，无需进行其他配置。

数据摄取：当您将文档添加到索引中时，系统会自动：

- 分析您为丰富语义而指定的文本字段
- 使用 OpenSearch 服务托管稀疏模型生成语义编码
- 将这些丰富的表示法与您的原始数据一起存储

此过程使用内置 OpenSearch的 ML 连接器和采集管道，这些管道是在后台自动创建和管理的。

搜索：语义丰富数据已编制索引，因此查询无需再次调用 ML 模型即可高效运行。这意味着您可以提高搜索相关性，而不会产生额外的搜索延迟开销。

为自动语义增强配置权限

在创建具有自动语义丰富功能的索引之前，您需要配置所需的权限。本节介绍不同索引操作所需的权限，以及如何为 Amazon Identity and Access Management (IAM) 和精细访问控制场景设置这些权限。

IAM 权限

自动语义丰富操作需要以下 IAM 权限。这些权限因您要执行的特定索引操作而异。

CreateIndex API 权限

要创建具有自动语义丰富功能的索引，您需要以下 IAM 权限：

- `es:CreateIndex`— 创建具有语义丰富功能的索引。
- `es:ESHttpHead`— 执行 HEAD 请求以检查索引是否存在。
- `es:ESHttpPut`— 执行 PUT 请求以创建索引。
- `es:ESHttpPost`— 执行索引操作的 POST 请求。

UpdateIndex API 权限

要使用自动语义丰富功能更新现有索引，您需要以下 IAM 权限：

- `es:UpdateIndex`— 更新索引设置和映射。
- `es:ESHttpPut`— 执行索引更新的 PUT 请求。
- `es:ESHttpGet`— 执行 GET 请求以检索索引信息。
- `es:ESHttpPost`— 执行索引操作的 POST 请求。

GetIndex API 权限

要通过自动语义丰富功能检索有关索引的信息，您需要以下 IAM 权限：

- `es:GetIndex`— 检索索引信息和设置。
- `es:ESHttpGet`— 执行 GET 请求以检索索引数据。

DeleteIndex API 权限

要使用自动语义丰富功能删除索引，您需要以下 IAM 权限：

- `es:DeleteIndex`— 删除索引及其语义丰富组件。
- `es:ESHttpDelete`— 执行删除索引的删除请求。

IAM 策略示例

以下基于身份的访问策略示例通过自动语义丰富为用户提供了管理索引所需的权限：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowSemanticEnrichmentIndexOperations",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "es:CreateIndex",
                "es:UpdateIndex",
                "es:GetIndex",
                "es:DeleteIndex",
                "es:ESHttpHead",
                "es:ESHttpGet",
                "es:ESHttpPut",
                "es:ESHttpPost",
                "es:ESHttpDelete"
            ],
            "Resource": "arn:aws:es:aws-region:111122223333:domain/domain-name"
        }
    ]
}
```

用您的特定值替换*aws-region*、*111122223333*和*domain-name*。您可以通过在资源 ARN 中指定特定的索引模式来进一步限制访问权限。

Fine-grained 访问控制权限

如果您的 Amazon S OpenSearch ervice 域启用了精细访问控制，则除了 IAM 权限之外，您还需要其他权限。每个索引操作都需要以下权限。

CreateIndex API 权限

启用精细访问控制后，需要以下额外权限才能创建具有自动语义丰富功能的索引：

- `indices:admin/create`— 创建索引操作。

- indices:admin/mapping/put— 创建和更新索引映射。
- cluster:admin/opensearch/ml/create_connector— 创建用于语义处理的机器学习连接器。
- cluster:admin/opensearch/ml/register_model— 注册机器学习模型以丰富语义。
- cluster:admin/ingest/pipeline/put— 创建用于数据处理的采集管道。
- cluster:admin/search/pipeline/put— 创建用于查询处理的搜索管道。

UpdateIndex API 权限

启用精细访问控制后，需要以下额外权限才能使用自动语义丰富功能更新索引：

- indices:admin/get— 检索索引信息。
- indices:admin/settings/update— 更新索引设置。
- indices:admin/mapping/put— 更新索引映射。
- cluster:admin/opensearch/ml/create_connector— 创建机器学习连接器。
- cluster:admin/opensearch/ml/register_model— 注册机器学习模型。
- cluster:admin/ingest/pipeline/put— 创建采集管道。
- cluster:admin/search/pipeline/put— 创建搜索管道。
- cluster:admin/ingest/pipeline/get— 检索采集管道信息。
- cluster:admin/search/pipeline/get— 检索搜索管道信息。

GetIndex API 权限

启用细粒度访问控制后，需要以下额外权限才能通过自动语义丰富功能检索索索索索索引的信息：

- indices:admin/get— 检索索引信息。
- cluster:admin/ingest/pipeline/get— 检索采集管道信息。
- cluster:admin/search/pipeline/get— 检索搜索管道信息。

DeleteIndex API 权限

启用精细访问控制后，需要以下额外权限才能删除具有自动语义丰富功能的索引：

- indices:admin/delete— 删除索引操作。

查询重写

自动语义丰富功能无需修改查询即可自动将现有的 “匹配” 查询转换为语义搜索查询。如果匹配查询是复合查询的一部分，则系统会遍历您的查询结构，找到匹配查询，然后将其替换为神经稀疏查询。目前，该功能仅支持替换 “匹配” 查询，无论是独立查询还是复合查询的一部分。 不支持 “多重匹配”。此外，该功能还支持所有复合查询来替换其嵌套的匹配查询。复合查询包括：bool、boosting、constant_score、dis_max、function_score 和混合。

自动语义扩充的局限性

当应用于包含自然语言内容（例如电影标题、产品描述、评论和摘要）的中小型字段时，自动语义搜索最为有效。尽管语义搜索增强了大多数用例的相关性，但它可能不是某些场景的最佳选择。在决定是否针对您的特定用例实现自动语义丰富时，请考虑以下限制。

- 很长的文档 — 当前的稀疏模型仅处理每个文档的前 8,192 个英文标记。对于多语言文档，它是 512 个代币。对于篇幅较长的文章，可以考虑实施文档分块，以确保完整的内容处理。
- 日志分析工作负载 — 语义丰富会显著增加索引大小，这对于通常需要精确匹配的日志分析来说可能是不必要的。额外的语义上下文很少能提高日志搜索的有效性，足以证明存储需求的增加是合理的。
- 自动语义丰富与 “派生来源” 功能不兼容。
- 限制 — 服务域的索引推理请求目前上限为 200 TPS。 OpenSearch 这是一个软限制；如需更高的限额，请联系 Su Amazon pport。

定价

Amazon S OpenSearch ervic OpenSearch e 根据索引时稀疏向量生成过程中消耗的计算单位 (OCU) 自动计费语义扩充费用。您只需为启用自动语义丰富功能的文本字段编制索引期间的实际使用量付费。一个语义搜索 OCU 可以处理 1110 万个英语内容令牌。要处理24亿个代币，你需要大约216个语义搜索 OCU-hours （24亿/110万个）。每次语义搜索的价格为0.24美元 OCU-hour，处理10 GB数据以进行自动语义搜索的成本为51美元（216 x 0美元）。 OCU-hours 24/OCU-小时）。在搜索操作或数据存储期间，无需支付额外的语义搜索 OCU 费用。

您可以使用 Amazon CloudWatch 指标监控此消费`SemanticSearchOCU`。有关模型代币限制、每个 OCU 的吞吐量以及示例计算示例的具体详细信息，请访问OpenSearch 服务定价。

在 Amazon OpenSearch 服务中进行配置更改

Amazon OpenSearch 服务在更新域名时使用blue/green部署流程。 blue/green 部署为域更新创建了一个空闲环境，该环境会复制生产环境，并在更新完成后将用户路由到新环境。在 blue/green 部署中，蓝色环境是当前的生产环境。绿色环境是闲置环境。

将数据从蓝色环境迁移至绿色环境。当新环境准备就绪时，S OpenSearch ervice 会切换环境，将绿色环境提升为新的生产环境。切换时不会丢失数据。此实践可在部署到新环境未成功的情况下最大程度地减少停机时间并维护原始环境。

主题

- 通常会导致 blue/green 部署的更改
- 通常不会导致 blue/green 部署的更改
- Blue/Green 部署选项
- 确定更改是否会导致部 blue/green 署
- 跟踪配置更改
- 配置更改的阶段
- blue/green 部署对性能的影响
- 配置更改的费用
- 对验证错误进行故障排除

通常会导致 blue/green 部署的更改

以下操作会导致 blue/green 部署：

- 更改实例类型
- 启用精细访问控制
- 执行服务软件更新
- 启用或禁用专用主节点
- 在不使用待机模式 Multi-AZ 的情况下启用或禁用
- 更改存储类型、卷类型或卷大小
- 选择不同的 VPC 子网
- 添加或删除 VPC 安全组

- 添加或删除专用协调器节点
- 为控制面板启用或禁用 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch
- 选择不同的 Amazon Cognito 用户池或身份池
- 修改高级设置
- 升级到新 OpenSearch 版本（在部分或全部升级过程中，OpenSearch 仪表板可能不可用）
- 已启用静态数据加密或节点到节点加密
- 启用或禁用 UltraWarm 或冷存储
- 禁用 Auto-Tune 并回滚其更改
- 关联和取消关联可选插件与域
- 增加具有两个专用主节点的 Multi-AZ 域的专用主节点数量
- 减少 EBS 卷大小
- 更改 EBS 卷大小、IOPS 或吞吐量（前提是您上次进行的更改正在执行或距离上次更改的时间不到 6 小时）
- 允许向发布审核日志 CloudWatch。

对于备 Multi-AZ 用域，您一次只能提出一个更改请求。如果已有更改正在执行，则会拒绝新请求。您可以使用 `DescribeDomainChangeProgress` API 查看当前更改状态。

通常不会导致 blue/green 部署的更改

在大多数情况下，以下操作不会导致 blue/green 部署：

- 修改访问策略
- 修改自定义端点
- 更改传输层安全性协议 (TLS) 策略
- 更改自动快照时间
- 启用或禁用 Require HTTPS (要求 HTTPS)
- 在不回退其更改的情况下启用 Auto-Tune 或禁用它
- 如果您的域有专用的主节点，请更改数据节点或 UltraWarm 节点数量
- 如果您的域有专用主节点，请更改专用主实例的类型或数量（具有两个专用主节点的 Multi-AZ 域除外）

- 启用或禁用向发布错误日志或慢速日志 CloudWatch
- 禁止向发布审核日志 CloudWatch
- 增加 gp3 EBS 类型的卷大小、IOPS 或吞吐量。

> **Note**
>
> 在 2026 年 3 月 10 日之前，仅对 gp3 不超过 3 TiB 的卷支持就地增加音量。2026 年 3 月 10 日，该限制被取消，允许就地音量增加到 3 TiB 以上。但是，如果在取消此限制之前，您的集群的卷大小超过 3 TiB，则首次增加容量需要进行部署。 blue/green该集群的所有后续容量增加都将作为就地更新执行，不需要 blue/green 部署。

- 添加或删除标签

> **Note**
>
> 存在一些异常情况，具体取决于您的服务软件版本。如果您想确保更改不会导致 blue/green 部署，请在更新域名之前进行试运行（如果此选项可用）。某些更改不提供试运行选项。一般而言，我们建议您在流量高峰时段之外对集群进行更改。

Blue/Green 部署选项

选择部署策略以控制在更新时没有足够容量可用时群集如何处理部署。

1. 完全交换 Blue/Green-默认部署行为。需要预先提供全部实例容量，从而确保在有容量可用时以最快的速度进行部署。如果无法分配足够的容量，则部署将无法进行。
2. 容量优化-建议用于拥有 30 个以上数据节点的集群。先尝试完全 blue/green 交换，如果容量不足，则继续分批部署。确保即使容量有限也能完成部署。由于部署将分批完成，因此完成时间可能会增加。

Console

对于编辑域名流程：

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/home。
2. 在导航窗格的 “域” 下，选择要打开集群配置的域名。

3. 单击 “集群配置” 选项卡右侧的 “编辑” 按钮。
4. 从部署策略选项中选择域更新所需的配置：

    1. 完全交换 Blue/Green-默认部署行为。需要预先提供全部实例容量，从而确保在有容量可用时以最快的速度进行部署。如果无法分配足够的容量，则部署将无法进行。
    2. 容量优化-建议用于拥有 30 个以上数据节点的集群。先尝试完全 blue/green 交换，如果容量不足，则继续分批部署。确保即使容量有限也能完成部署。由于部署将分批完成，因此完成时间可能会增加。
5. 选择保存更改。

对于创建域流程：

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择 域。
3. 点击创建域名按钮。
4. 为域选择所有必需的配置。
5. 从部署策略选项中选择域更新所需的配置：

    1. 完全交换 Blue/Green-默认部署行为。需要预先提供全部实例容量，从而确保在有容量可用时以最快的速度进行部署。如果无法分配足够的容量，则部署将无法进行。
    2. 容量优化-建议用于拥有 30 个以上数据节点的集群。先尝试完全 blue/green 交换，如果容量不足，则继续分批部署。确保即使容量有限也能完成部署。由于部署将分批完成，因此完成时间可能会增加。
6. 点击右侧域摘要面板上的 “创建” 按钮。

API

您可以使用 UpdateDomainConfigAPI 配置部署策略。

“容量优化” 选项

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/
config
{
   "DeploymentStrategyOptions": {
    "DeploymentStrategy": "CapacityOptimized"
```

```
   }
}
```

默认选项

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/
config
{
   "DeploymentStrategyOptions": {
    "DeploymentStrategy": "Default"
   }
}
```

确定更改是否会导致部 blue/green 署

您可以测试某些类型的计划配置更改，以确定它们是否会导致 blue/green 部署，而不必承诺这些更改。发起配置更改之前，请使用控制台或 API 运行验证检查，以确保域符合更新条件。

Console

验证配置更改

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 Domains（域）。
3. 选择要进行配置更改的域。随即打开域详细信息页面。选择 Actions（操作）下拉菜单，然后选择 Edit cluster configuration（编辑集群配置）。
4. 对域进行更改，例如更改实例类型或节点数量。
5. 在试运行分析下，选择运行。试运行会验证您的配置更改是否存在错误，并确定是否需要 blue/green 部署。
6. 试运行完成后，结果将显示在页面底部，同时显示试运行 ID。分析表明配置更改是否需要 blue/green 部署。

   每次试运行都会覆盖之前的运行结果。要保留每次运行的详细信息，请保存其试运行 ID。试运行的有效期为 90 天，或者直到您进行配置更新。
7. 要继续更新配置，请选择保存更改。否则，选择取消。任一选项都会带您返回到集群配置选项卡。在此选项卡上，您可以选择试运行详细信息以查看最新试运行的详细信息。此页面还包括试运行前的配置和试运行配置之间的并行比较。

API

您可以通过配置 API 来执行试运行验证。要使用 API 测试更改，请将 DryRun 设置为 true，将 DryRunMode 设置为 Verbose。除了确定更改是否会启动部署外，Verbose 模式还会运行验证检查。 blue/green例如，此UpdateDomainConfig请求测试启用后生成的部署类型 UltraWarm：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/
config
{
   "ClusterConfig": {
    "WarmCount": 3,
    "WarmEnabled": true,
    "WarmType": "ultrawarm1.large.search"
   },
   "DryRun": true,
   "DryRunMode": "Verbose"
}
```

该请求将运行验证检查并返回更改将会导发的部署类型，但实际上不会执行更新：

```
{
   "ClusterConfig": {
     ...
    },
   "DryRunResults": {
      "DeploymentType": "Blue/Green",
      "Message": "This change will require a blue/green deployment."
    }
}
```

可能的部署类型如下：

- Blue/Green— 更改将导致部 blue/green署。
- DynamicUpdate— 更改不会导致部 blue/green署。
- Undetermined：域仍处于正在处理状态，因此无法确定部署类型。
- None：未发生配置更改。

如果验证失败，将返回验证失败列表。

```
{
```

```
   "ClusterConfig":{
      "..."
   },
   "DryRunProgressStatus":{
      "CreationDate":"2023-01-12T01:14:33.847Z",
      "DryRunId":"db00ca39-48b2-4774-bbd3-252cf094d205",
      "DryRunStatus":"failed",
      "UpdateDate":"2023-01-12T01:14:33.847Z",
      "ValidationFailures":[
         {
            "Code":"Cluster.Index.WriteBlock",
            "Message":"Cluster has index write blocks."
         }
      ]
   }
}
```

如果状态仍为pending，则可以在后续DescribeDryRunProgress调用的 UpdateDomainConfig 响应中使用试运行 ID 来检查验证状态。

```
GET https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/
dryRun?dryRunId=my-dry-run-id
{
    "DryRunConfig": null,
    "DryRunProgressStatus": {
        "CreationDate": "2023-01-12T01:14:42.998Z",
        "DryRunId": "db00ca39-48b2-4774-bbd3-252cf094d205",
        "DryRunStatus": "succeeded",
        "UpdateDate": "2023-01-12T01:14:49.334Z",
        "ValidationFailures": null
    },
    "DryRunResults": {
        "DeploymentType": "Blue/Green",
        "Message": "This change will require a blue/green deployment."
    }
}
```

要在不进行验证检查的情况下运行试运行分析，请在使用配置 API 时将 DryRunMode 设置为 Basic。

Python

以下 Python 代码使用 UpdateDomainConfigAPI 执行试运行验证检查，如果检查成功，则在不进行试运行的情况下调用相同的 API 来开始更新。如果检查失败，脚本将输出错误并停止。

```
import time
import boto3

client = boto3.client('opensearch')

response = client.UpdateDomainConfig(
    ClusterConfig={
        'WarmCount': 3,
        'WarmEnabled': True,
        'WarmCount': 123,
    },
    DomainName='test-domain',
    DryRun=True,
    DryRunMode='Verbose'
)

dry_run_id = response.DryRunProgressStatus.DryRunId

retry_count = 0

while True:

    if retry_count == 5:
        print('An error occured')
        break

    dry_run_progress_response = client.DescribeDryRunProgress('test-domain',
 dry_run_id)
    dry_run_status = dry_run_progress_response.DryRunProgressStatus.DryRunStatus

    if dry_run_status == 'succeeded':
        client.UpdateDomainConfig(
            ClusterConfig={
            'WarmCount': 3,
            'WarmEnabled': True,
            'WarmCount': 123,
        })
        break
```

```
    elif dry_run_status == 'failed':
        validation_failures_list =
dry_run_progress_response.DryRunProgressStatus.ValidationFailures
        for item in validation_failures_list:
            print(f"Code: {item['Code']}, Message: {item['Message']}")
        break

    retry_count += 1
    time.sleep(30)
```

跟踪配置更改

您可以每次请求一项配置更改，或将多个更改分入单个请求中。使用控制台中的域处理状态和配置更改状态字段，以跟踪配置更改。等待域状态变为 Active 后再请求其他更改。

域可能处于以下处理状态：

- Active：未执行任何配置更改。您可以提交新的配置更改请求。
- Creating：正在创建域。
- Modifying：正在执行配置更改，例如添加新的数据节点、EBS、gp3、IOPS 预置或设置 KMS 密钥等。
- Upgrading engine version：正在执行引擎版本升级。
- Updating service software：正在执行软件更新。
- Deleting：正在删除域。
- Isolated：域已暂停。

域可能处于以下配置更改状态：

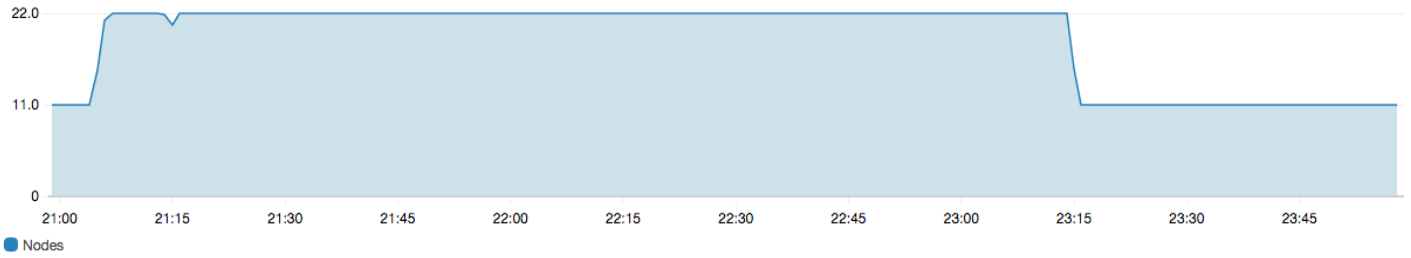
- Pending：配置更改请求已提交。
- Initializing：服务正在启动配置更改。
- Validating：服务正在验证请求的更改和所需资源。
- Awaiting user inputs：服务预期配置更改继续进行，例如实例类型更改。您可以编辑配置更改。
- Applying changes：服务正在应用请求的配置更改。
- Cancelled：配置更改已取消。选择取消以回滚所有更改。

- `Completed`：请求的配置更改已成功完成。
- `Validation failed`：请求的配置更改未能完成。未应用任何配置更改。

> **Note**
>
> 验证失败可能是因域中存在红色索引、所选实例类型不可用或磁盘空间不足所导致。有关验证错误的列表，请参阅the section called “对验证错误进行故障排除”。出现验证失败事件时，您可以取消、重试或编辑配置更改。

配置更改完成后，域状态将变回 `Active`。

您可以查看集群运行状况和 Amazon CloudWatch 指标，发现域更新发生时，集群中的节点数量会暂时增加（通常是翻一番）。在下图中，您可以看到配置更改期间的节点从 11 个翻倍至 22 个，然后在更新完成后返回至 11 个。



这种临时的增加可能会对集群的专用主节点造成压力，其要管理的节点数可能突然增加。它还会增加搜索和索引延迟，因为 S OpenSearch ervice 会将数据从旧集群复制到新集群。在集群上保持足够的容量以处理与这些 blue/green 部署相关的开销非常重要。

> **Important**
>
> 在配置更改和服务维护期间，您不会 产生任何额外费用。您只需要为您的集群请求的节点数量付费。有关具体信息，请参阅the section called “配置更改的费用”。

为防止专用主节点过载，您可以使用 Amazon CloudWatch 指标监控使用情况。有关推荐的最大值，请参阅the section called “推荐的 CloudWatch 警报”。

配置更改的阶段

在您启动配置更改后，S OpenSearch ervice 会通过一系列步骤来更新您的域名。您可以在控制台中的配置更改状态下查看配置更改的进度。更新经过的确切步骤取决于您正在进行的更改的类型。此外，您还可以使用 DescribeDomainChangeProgress API 操作监控配置更改。

以下是在配置更改期间更新可能经历的阶段：

阶段名称	说明
验证	验证域是否符合更新条件，如有必要，显示验证问题。
创建新环境	完成必要的先决条件并创建开始 blue/green 部署所需的资源。
预置新节点	在新环境中创建新的实例组。
新节点上的流量路由	将流量重定向到新创建的数据节点。
旧节点上的流量路由	禁用旧数据节点上的流量。
准备要删除的节点	准备移除节点。此步骤仅在您将域缩小（例如，从 8 个节点缩小到

阶段名称	说明
	6 个节点）时才会发生。
将分片复制到新节点	将分片从旧节点移动到新节点。
终止节点	删除分片后，终止并删除旧节点。
删除较旧资源	删除与旧环境关联的资源（例如负载均衡器）。
动态更新	当更新不需要 blue/green 部署并且可以动态应用时显示。
应用与专用主节点相关的更改	当专用主实例类型或计数更改时显示。
应用与卷相关的更改	卷大小、类型、IOPS 和吞吐量发生变化时显示。

blue/green 部署对性能的影响

在 blue/green 部署期间，您的 Amazon S OpenSearch ervice 集群可用于传入的搜索和索引请求。但是，您可能会遇到以下性能问题：

- 由于集群需要管理更多的节点，领导节点的使用量暂时增加。
- 由于 OpenSearch 服务将数据从旧节点复制到新节点，因此增加了搜索和索引延迟。
- 随着 blue/green 部署期间集群负载的增加，对传入请求的拒绝率增加。
- 为避免延迟问题和请求被拒绝，您应该在集群运行状况良好且网络流量较低时运行 blue/green 部署。

配置更改的费用

如果您更改域的配置，S OpenSearch ervice 会按中所述创建一个新集群the section called “配置更改”。在从旧群集迁移到新群集时，会产生以下费用：

- 如果您更改实例类型，第一个小时两个集群都会收费。第一个小时后，您只需为新群集付费。EBS 卷不会收取两次费用，因为它们是您的集群的一部分，因此它们的计费遵循实例计费。

  示例：您将配置从三个 `m3.xlarge` 实例更改为四个 `m4.large` 实例。在第一个小时中，两个集群都需要收费 (3 个 `m3.xlarge` + 4 个 `m4.large`)。第一个小时后，您只需为新集群付费 (4 个 `m4.large`)。
- 如果您未更改实例类型，第一个小时您只需要为最大的集群付费。第一个小时后，您只需为新集群付费。

  示例： 您将配置从六个 `m3.xlarge` 实例更改为三个 `m3.xlarge` 实例。在第一个小时，您只需要为最大的集群付费 (6 个 `m3.xlarge`)。第一个小时后，您只需为新集群付费 (3 个 `m3.xlarge`)。

对验证错误进行故障排除

当您启动配置更改或执行 OpenSearch 或 Elasticsearch 版本升级时， OpenSearch 服务会首先执行一系列验证检查，以确保您的域符合更新条件。如果其中任何一项检查失败，您将在控制台中收到通知，其中包含在更新域之前必须修复的特定问题。

OpenSearch 如果您的域名处于不可用状态超过 60 天，服务会将其隔离。我们会向您发送通知提醒以解决这些问题。如果您未在这段时间内解决问题，S OpenSearch ervice 会删除您的域名及其数据。

下表列出了 OpenSearch 服务可能出现的域名问题以及解决这些问题的步骤。

问题	错误代码	故障排除步骤
未找到安全组	SecurityGroupNotFound	与您的 OpenSearch 服务域关联的安全组不存在。要解决此问题，请使用指定的名称创建安全组。
未找到子网	SubnetNotFound	与您的 OpenSearch 服务域关联的子网不存在。要解决此问题，请在您的 VPC 中创建子网。
Service-linked 角色未配置	SLRNotConfigured	未配置服务的 OpenSearch 服务相关角色。服务相关角色由 S OpenSearch ervice 预定义，包括服务代表您调用其他 Amazon 服务所需的所有权限。如果该角色不存在，您可能需要手动创建角色。
没有足够的 IP 地址	InsufficientFreeIPsForSubnets	您的一个或多个 VPC 子网没有足够的 IP 地址，因此无法更新您的域。要计算您需要的 IP 地址数量，请参阅the section called “在 VPC 子网中预留 IP 地址”。
Cognito 用户群体不存在	CognitoUserPoolNotFound	OpenSearch 服务找不到 Amazon Cognito 用户池。确认您已创建一个用户池并具有正确的 ID。要查找该 ID，您可以使用 Amazon Cognito 控制台或以下 Amazon CLI 命令： `aws cognito-idp list-user-pools --max-results 60 --region us-east-1`
Cognito 身份群体不存在	CognitoIdentityPoolNotFound	OpenSearch 服务找不到 Cognito 身份池。确认您已创建一个用户池并具有正确的 ID。要查找该 ID，您可以使用 Amazon Cognito 控制台或以下 Amazon CLI 命令： `aws cognito-identity list-identity-pools --max-results 60 --region us-east-1`
找不到用户群体的 Cognito 域	CognitoDomainNotFound	用户池没有域名。您可以使用 Amazon Cognito 控制台或以下 Amazon CLI 命令进行配置： `aws cognito-idp create-user-pool-domain --domain my-domain --user-pool-id id`

问题	错误代码	故障排除步骤
未配置 Cognito 角色	`CognitoRoleNotConfigured`	未配置向 OpenSearch 服务授予配置 Amazon Cognito 用户和身份池以及使用它们进行身份验证的权限的 IAM 角色。使用适当的权限集和信任关系配置角色。您可以使用控制台为您创建默认CognitoAccessForAmazonOpenSearch角色，也可以使用或 Amazon SDK 手动配置角色。 Amazon CLI
无法描述用户群体	`UserPoolNotDescribable`	指定的 Amazon Cognito 角色无权描述与您的域关联的用户群体。确保角色权限策略允许 `cognito-identity:DescribeUserPool` 操作。请参阅 the section called “关于这个 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色”获取完全权限策略。
无法描述身份群体	`IdentityPoolNotDescribable`	指定的 Amazon Cognito 角色无权描述与您的域关联的身份群体。确保角色权限策略允许 `cognito-identity:DescribeIdentityPool` 操作。请参阅 the section called “关于这个 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色”获取完全权限策略。
无法描述用户群体和身份群体	`CognitoPoolsNotDescribable`	指定的 Amazon Cognito 角色无权描述与您的域关联的用户群体和身份群体。确保角色权限策略允许 `cognito-identity:DescribeIdentityPool` 和 `cognito-identity:DescribeUserPool` 操作。请参阅 the section called “关于这个 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色”获取完全权限策略。
KMS 密钥未启用。	`KMSKeyNotEnabled`	用于加密您的域名的 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 密钥已禁用。 Re-enable 立即@@ 拿到钥匙。
自定义证书未处于 ISSUED（已签发）状态	`InvalidCertificate`	如果您的域使用自定义终端节点，则可以通过在 Amazon Certificate Manager (ACM) 中生成 SSL 证书或导入自己的证书来保护该终端节点。证书状态必须为 Issued（已签发）。如果您收到此错误，请在 ACM 控制台中检查证书状态。如果状态为“Expired（已过期）”、“Failed（失败）”、“Inactive（非活动）”或“Pending validation（待验证）”，请参阅 ACM 故障排除文档解决问题。
容量不足，无法启动所选实例类型	`InsufficientInstanceCapacity`	请求的实例类型容量不可用。例如，您可能请求了五个`i3.16xlarge.search` 节点，但是 S OpenSearch ervice 没有足够`i3.16xlarge.search` 的主机可用，因此无法完成请求。在 S OpenSearch ervice 中查看支持的实例类型，然后选择其他实例类型。

问题	错误代码	故障排除步骤
集群中的红色索引	RedCluster	集群中一个或多个索引的状态为红色，导致集群的整体状态为红色。要对此问题进行故障排除和修复，请参阅the section called “红色集群状态”。
内存断路器，请求过多	TooManyRequests	您的域名有太多的搜索和写入请求，因此 S OpenSearch ervice 无法更新其配置。您可以减少请求数量，将实例的 RAM 纵向扩展至高达 64 GiB，或者通过添加实例横向扩展。
新配置无法保存数据（磁盘空间不足）	InsufficientStorageCapacity	配置的存储大小无法保存域中的所有数据。要解决此问题，请选择更大的卷，删除未使用的索引，或者增加集群中的节点数量以立即释放磁盘空间。

固定到特定节点的分片	ShardMovementBlocked	您的域中的一个或多个索引已附加到特定节点，并且无法重新分配。发生这种情况的最可能原因是您配置了分片分配筛选，其使您能够指定允许哪些节点托管特定索引的分片。
		
		要解决此问题，请从所有受影响的索引中删除分片分配筛选条件：
		
		`PUT my-index/_settings`
		`{`
		`  "settings": {`
		`  "index.routing.allocation.require._name": null`
		`  }`
		`}`

新配置无法保存所有分片（分片数）	TooManyShards	您的域上的分片数过高，这会阻止 S OpenSearch ervice 将其移至新配置。要解决此问题，请通过添加与当前集群节点具有相同配置类型的节点来横向扩展域。请注意，最大 EBS 卷大小取决于节点的实例类型。 要防止将来出现此问题，请参阅 the section called “选择分片数量”并定义适合您的使用案例的分片策略。

问题	错误代码	故障排除步骤
与您的域关联的子网不支持 IPv4 地址	`ResultCodeIPv4BlockNotExists`	要解决此问题，请根据配置的域 IP 地址类型在 VPC 中创建子网或更新现有子网。如果您的域名使用仅限 IPv4 的地址类型，请使用 IPv4-only 子网。如果您的域使用Dual-stack 模式，请使用双栈子网。
与您的域关联的子网不支持 IPv6 地址	`ResultCodeIPv6BlockNotExists`	要解决此问题，请根据配置的域 IP 地址类型在 VPC 中创建子网或更新现有子网。如果您的域名使用仅限 IPv4 的地址类型，请使用 IPv4-only 子网。如果您的域使用Dual-stack 模式，请使用双栈子网。

Amazon OpenSearch Service 中的服务软件更新

> **Note**
>
> 有关每个主要（非补丁）服务软件更新中所做的更改和新增功能说明，请参阅发布说明。

Amazon S OpenSearch ervice 会定期发布服务软件更新，以增加功能或以其他方式改进您的域名。控制台中的 Notifications（通知）面板是查看是否有可用的更新或检查更新状态的最简单方法。每个通知都包含有关服务软件更新的详细信息。所有服务软件更新都使用 blue/green部署来最大限度地减少停机时间。

服务软件更新不同于 OpenSearch 服务版本升级。有关升级到更高版本的 Serv OpenSearch ice 的信息，请参阅the section called “升级域”。

OpenSearch 服务要求您在所需的服务软件更新可用后 30 天内应用这些更新。这些更新对于维护安全合规性至关重要。

如果您未在 30 天内应用所需的更新，您将每 15 天收到一次提醒通知，持续 30 天。在这段时间不合规之后，您的域名将被隔离，并产生以下影响：

- 您的域名的所有网络访问权限均已删除
- 域状态更改为已隔离
- 在您应用所需的更新之前，该域将无法使用

隔离期间，您将在 60 天内继续每 15 天收到一次提醒通知。如果您未在此期限内应用所需的更新，则您的 OpenSearch 服务域和所有关联数据将被永久删除。有关更多信息，请参阅验证错误疑难解答。

可选更新与必需更新

OpenSearch 服务有两大类服务软件更新：

可选更新

可选服务软件更新通常包括增强功能以及新特性或新功能支持。域不会强制执行可选更新，可选更新安装不存在硬性截止日期要求。通过电子邮件和控制台通知传达更新发布日期。您可以选择立即应用更新，也可以将其重新安排到更合适的日期和时间。您也可以在域的非高峰时段安排更新。绝大多数软件更新为可选更新。

无论您是否计划更新，如果启用了该`UseLatestServiceSoftwareForBlueGreen`设置，并且您对导致blue/green部署的域进行了更改，S OpenSearch ervice 都会自动为您更新您的服务软件。如果禁用此设置，则服务软件在 blue/green部署期间不会自动更新。

您可以配置域，在非高峰时段自动应用可选更新。开启此选项后， OpenSearch 服务将在可选更新可用之日起至少等待 13 天，然后计划在 7 天后进行更新。计划更新时，将收到控制台通知，您可以选择重新安排在未来的某个日期执行更新。

要启用自动软件更新，请在创建或更新域时选择启用自动软件更新。要使用配置相同的设置 Amazon CLI，请在创建或更新域名`true`时设置为`--software-update-options`。

必需更新：

必需服务软件更新通常包括重要安全修复或其他强制更新，以确保域的持续完整性和功能性。例如，必需更新包括 Log4j 常见漏洞和风险 (CVE) 以及强制执行实例元数据服务版本 2 (IMDSv2)。一年的强制更新次数通常少于三次。

OpenSearch Service 会自动安排这些更新，并在预定更新前七天通过电子邮件和控制台通知通知您。您可以选择立即应用更新，也可以将其重新安排到更合适的日期和时间以及允许时间范围内的某个时间。您也可以在域的下一非高峰时段安排更新。如果您未对必需的更新采取任何操作，也没有进行任何导致 blue/green 部署的域更改，则 OpenSearch 服务可以在域的非高峰期限内，在指定的截止日期（通常为上线后 14 天）之后的任何时间启动更新。

无论何时安排更新，如果启用了该`UseLatestServiceSoftwareForBlueGreen`设置，并且您对导致blue/green部署的域进行了更改，S OpenSearch ervice 都会自动为您更新您的域。如果禁用此设置，则服务软件在 blue/green部署期间不会自动更新。

补丁更新

以 “-P” 结尾的服务软件版本（例如 R20211203-*P4*）是补丁版本。补丁可能包括性能改进、次要错误修复以及安全修复或状态改进。补丁发行版不包含新功能或重大更改，并且通常不会对用户产生直接或明显的影响。服务软件通知将说明补丁版本是可选补丁还是必需补丁。

注意事项

决定是否更新域时，请考虑以下事项：

- 通过手动更新域，您可以更快地利用新功能。当您选择 “更新” 时， OpenSearch 服务会将请求置于队列中，并在有时间时开始更新。
- 当您启动服务软件更新时， OpenSearch 服务会在更新开始和完成更新时发送通知。
- 软件更新使用 blue/green 部署来最大限度地减少停机时间。更新可能会临时使集群的专用主节点紧张，因此请确保保持足够的容量来处理相关开销。
- 通常在几分钟内完成更新，但如果您的系统负载过重，也可能需要几个小时甚至几天。考虑在配置的非高峰时段更新您的域，以避免长时间更新。

> **Note**
>
> 默认情况下，该`UseLatestServiceSoftwareForBlueGreen`设置处于禁用状态。启用后，您域上的任何 blue/green 部署都会自动应用最新的可用服务软件更新以及配置更改。要启用此设置，请使用 `UpdateDomainConfig` API 或 Amazon CLI。

启动服务软件更新

您可以通过 OpenSearch 服务控制台 Amazon CLI、或其中一个软件开发工具包请求服务软件更新。

控制台

请求服务软件更新

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 选择域名以打开其配置。
3. 选择操作、更新，然后选择以下选项之一：

- 立即应用更新 - 如果有可用容量，则立即安排在当前小时执行更新。如果容量不足，我们会提供其他可用时段供您选择。
- 计划在非高峰时段执行更新 - 仅当为域启用非高峰时段时段时可用。计划在域配置的非高峰时段执行更新。无法保证下一个时段执行更新。视容量而定，可能会在接下来的几天内更新。有关更多信息，请参阅 the section called “Off-peak 窗户”。
- 计划特定日期和时间更新 - 计划在特定日期和时间执行更新。如果出于容量原因指定的时间不可用，则可以选择其他时段。

如果计划在未来的某个日期（域的非高峰期之内或之外）执行更新，则可以随时重新安排更新。有关说明，请参阅the section called “重新计划操作”。

4. 选择确认。

Amazon CLI

发送启动服务软件更新 Amazon CLI 请求以启动服务软件更新。此示例将更新立即添加到队列中：

```
aws opensearch start-service-software-update \
  --domain-name my-domain \
  --schedule-at "NOW"
```

响应：

```
{
    "ServiceSoftwareOptions": {
        "CurrentVersion": "R20220928-P1",
        "NewVersion": "R20220928-P2",
        "UpdateAvailable": true,
        "Cancellable": true,
        "UpdateStatus": "PENDING_UPDATE",
        "Description": "",
        "AutomatedUpdateDate": "1969-12-31T16:00:00-08:00",
        "OptionalDeployment": true
    }
}
```

> **Tip**
>
> 在请求更新之后，您可以在很小的时间范围内将其取消。这种PENDING_UPDATE状态的持续时间可能会有很大差异，这取决于您 Amazon Web Services 区域 和 OpenSearch 服务正在执行的并发更新的数量。要取消更新，请使用控制台或cancel-service-software-update Amazon CLI 命令。

如果请求失败并出现 BaseException，则表示出于容量原因指定的时间不可用，您必须指定其他时间。 OpenSearch 服务会在响应中提供其他可用时段建议。

Amazon 软件开发工具包

此示例 Python 脚本使用中的 d escribe_domain 和 start_service_software_update 方法 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK 来检查域是否有资格进行服务软件更新，如果有资格进行服务软件更新，则开始更新。您必须为 domain_name 提供一个值。

```
import boto3
from botocore.config import Config
import time

# Build the client using the default credential configuration.
# You can use the CLI and run 'aws configure' to set access key, secret
# key, and default region.

my_config = Config(
    # Optionally lets you specify a Region other than your default.
    region_name='us-east-1'
)

domain_name = ''  # The name of the domain to check and update

client = boto3.client('opensearch', config=my_config)


def getUpdateStatus(client):
    """Determines whether the domain is eligible for an update"""
    response = client.describe_domain(
        DomainName=domain_name
    )
    sso = response['DomainStatus']['ServiceSoftwareOptions']
    if sso['UpdateStatus'] == 'ELIGIBLE':
```

```
        print('Domain [' + domain_name + '] is eligible for a service software update
 from version ' +
              sso['CurrentVersion'] + ' to version ' + sso['NewVersion'])
        updateDomain(client)
    else:
        print('Domain is not eligible for an update at this time.')


def updateDomain(client):
    """Starts a service software update for the eligible domain"""
    response = client.start_service_software_update(
        DomainName=domain_name
    )
    print('Updating domain [' + domain_name + '] to version ' +
          response['ServiceSoftwareOptions']['NewVersion'] + '...')
    waitForUpdate(client)


def waitForUpdate(client):
    """Waits for the domain to finish updating"""
    response = client.describe_domain(
        DomainName=domain_name
    )
    status = response['DomainStatus']['ServiceSoftwareOptions']['UpdateStatus']
    if status == 'PENDING_UPDATE' or status == 'IN_PROGRESS':
        time.sleep(30)
        waitForUpdate(client)
    elif status == 'COMPLETED':
        print('Domain [' + domain_name +
              '] successfully updated to the latest software version')
    else:
        print('Domain is not currently being updated.')

def main():
    getUpdateStatus(client)
```

计划在非高峰时段执行软件更新

2023 年 2 月 16 日之后创建的每个 OpenSearch 服务域都有每天 10 小时的时段，介于当地时间 10 P.M :00 到 8:00 之间，我们将其视为非高峰时段 A.M。 OpenSearch 服务使用此窗口来安排域的服务软件更新。 Off-peak 更新有助于最大限度地减少在流量较高时段对集群专用主节点的压力。 OpenSearch 未经您的同意，服务无法在 10 小时之外启动更新。

- 对于可选更新，S OpenSearch ervice 会通知您更新的可用性，并提示您在即将到来的非高峰时段安排更新。
- 对于所需的更新，S OpenSearch ervice 会在即将到来的非高峰时段自动安排更新，并提前三天通知您。您可以重新安排更新（在非高峰时段之内或之外执行），但只能在要求的时间范围内完成更新。

对于每个域名，您可以选择使用自定义时间覆盖默认的 10:00 P.M. 开始时间。有关说明，请参阅the section called “配置自定义非高峰窗口”。

控制台

计划在即将到来的非高峰时段执行更新

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 选择域名以打开其配置。
3. 选择操作、更新。
4. 选择计划在非高峰时段执行更新。
5. 选择确认。

您可以在 “Off-peak 窗口” 选项卡上查看计划操作并随时重新安排时间。请参阅the section called “查看计划的操作”。

CLI

要使用在即将到来的非高峰时段安排更新 Amazon CLI，请发送StartServiceSoftwareUpdate请求并指定OFF_PEAK_WINDOW--schedule-at参数：

```
aws opensearch start-service-software-update \
  --domain-name my-domain \
  --schedule-at "OFF_PEAK_WINDOW"
```

监控服务软件更新

OpenSearch 当服务软件更新可用、需要更新、已启动、已完成或失败时，服务会发送通知。您可以在 OpenSearch 服务控制台的通知面板上查看这些通知。如果更新是可选的，通知严重性为 Informational，如果需要，严重性为 High。

OpenSearch 服务还会向 Amazon 发送服务软件事件 EventBridge。您可以使用配置规则，EventBridge 以便在收到事件时发送电子邮件或执行特定操作。有关演练示例，请参阅the section called “教程：为可用更新发送 SNS 警报”。

要查看发送给 Amazon 的每个服务软件事件的格式 EventBridge，请参阅the section called “服务软件更新事件”。

当域不符合更新资格时

如果您的域处于下表中所示的任何状态，则可能没有资格进行服务软件更新。

州	说明
域正在处理中	域正在接受配置更改。在操作完成后检查更新资格。
红色集群状态	集群中的一个或多个索引为红色。有关问题排查步骤，请参阅the section called “红色集群状态”。
高错误率	OpenSearch 集群在尝试处理请求时返回了大量 5 xx 错误。此问题通常是因为同时读取或写入了过多的请求。请考虑减少流向集群的流量或扩展您的域。
裂脑	Split brain 意味着你的 OpenSearch 集群有多个主节点，并且已经分成两个集群，这些集群永远不会自行重新加入。您可以通过使用推荐数量的专用主节点避免裂脑。为了帮助您从裂脑恢复，请联系 Amazon Web Services 支持。
Amazon Cognito 集成问题	您的域名对 OpenSearch 控制面板使用身份验证， OpenSearch 服务找不到一个或多个 Amazon Cognito 资源。如果缺少 Amazon Cognito 用户池，则通常会出现此问题。要更正此问题，请重新创建缺失的资源并配置 OpenSearch 服务域以使用该资源。
其他 服务问题	OpenSearch 服务本身的问题可能会导致您的域名显示为不符合更新条件。如果上述情况都不适用于您的域且该问题持续超过一天，请联系 Amazon Web Services 支持。

回滚服务软件更新

Amazon OpenSearch 服务支持回滚服务软件更新。您可以使用 OpenSearch 服务控制台 Amazon CLI、或其中一个 Amazon SDK 启动回滚。使用 blue/green 部署回滚软件更新。

> **Note**
>
> 只有在 2026 年 4 月 24 日当天或之后应用的服务软件更新才支持回滚。引擎版本升级无法回滚。

回滚资格和注意事项

您的域名必须满足以下所有条件才能进行回滚：

- 域处于活动状态-域必须处于`Active`状态。当配置更改、软件更新或其他 blue/green 部署正在进行时，回滚不可用。
- 在回滚时间窗口内-软件更新必须在允许的回滚期限内应用。请参阅the section called “回滚时间窗口”。
- 更新后不更改配置-如果在应用软件更新后对域进行了配置更改，则会阻止回滚。配置更改可能会以与先前软件版本不兼容的方式影响域设置。例如，在更新后更改实例类型、启用副本或调整存储设置将阻止回滚。
- 服务未自动应用更新 — 如果您没有在 30 天的可用性窗口内对强制更新采取行动，并且 OpenSearch 服务部门自动应用了更新，则该更新无法使用回滚功能。
- 更新不是引擎版本升级 — 引擎版本更改（例如，从 OpenSearch 1.3 升级到 OpenSearch 2.11）是不可逆的。仅支持服务软件版本回滚。
- 存在以前的软件版本 — 回滚仅适用于此功能正式推出后应用的软件更新 (GA)。自 GA 以来尚未进行软件更新的域名没有以前的版本可供回滚。
- 每次更新只允许回滚一次 — 回滚完成后，该域被视为处于回滚状态。在成功应用新的软件更新之前，您无法再次回滚。
- 软件更新是明确启动的 — 只有当软件更新由您明确启动或由 OpenSearch 服务作为强制或可选更新的一部分自动安排时，才可使用回滚功能。在以下情况下，回滚不可用：
  - 软件更新是在配置更改触发的 blue/green 部署期间应用的。这包括启用该`UseLatestServiceSoftwareForBlueGreen`设置的情况，该设置将最新的软件更新与配置更改捆绑在一起。默认情况下，该设置处于禁用状态。

- 此更新是在服务启动的域名维护操作期间应用的，例如基础设施恢复、自动修复或 OpenSearch 服务为维护域的运行状况和可用性而执行的其他内部操作。

回滚时间窗口

回滚窗口取决于所应用的软件更新的类型。

更新类型	回滚窗口	注意
可选	自应用更新之日起 15 天	无论您是手动应用更新、计划更新还是在非高峰时段自动应用更新，均适用。
强制性	自应用更新之日起 15 天	仅当您在 30 天的可用性窗口内自行应用更新时才可用。如果服务在截止日期之后自动应用更新，则无法进行回滚。

回滚窗口到期后，自助服务回滚将不再可用。Amazon Web Services 支持如果您在窗口关闭后遇到严重问题，请与联系。

如何申请回滚

您可以使用 `RollbackServiceSoftwareUpdate` API 请求回滚。

请求

```
POST /2021-01-01/opensearch/serviceSoftwareUpdate/rollback
```

请求正文：

```
{
    "DomainName": "your-domain-name"
}
```

响应

在所有非错误情况下，API 都会返回 HTTP 200 响应。响应正文中的`RollbackAvailable`字段表示回滚是否已启动。

```
{
    "RollbackServiceSoftwareOptions": {
        "CurrentVersion": "string",
        "NewVersion": "string",
        "RollbackAvailable": boolean,
        "Description": "string"
    }
}
```

响应字段：

字段	Type	说明
CurrentVersion	字符串	域中当前运行的软件版本。
NewVersion	字符串	域名将回滚到的软件版本。如果回滚不可用，则返回 null。
RollbackAvailable	布尔值	true如果已成功启动回滚。 false如果该域不符合回滚条件。
Description	字符串	描述回滚结果或原因的人类可读消息不可用。

错误响应

错误	说明
ResourceNotFoundException	指定的域不存在。
ValidationException	该域未处于活动状态。请等待所有正在进行的更改完成后再重试。
InternalException	服务遇到了内部错误。重试请求。
DisabledOperationException	此域不支持回滚操作。

回复消息

下表描述了 RollbackServiceSoftwareUpdate API 可能返回的响应消息。

案例	说明
成功	成功启动回滚。该域将从回滚*current-version* 到*previous-version* 。
功能未启用	回滚不可用。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
以前的软件不可用	没有以前的软件版本可供回滚。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
以前的软件与当前的软件相同	回滚不可用。没有以前的软件版本可供回滚。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
域名已回滚	域已处于回滚状态。
回滚不可用	回滚不可用。服务端配置阻止了该域的回滚。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
在时间窗口之外	回滚不可用。15 天的回滚窗口已过期。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
自动应用强制服务更新	回滚不可用。当前版本是通过强制性服务更新应用的。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
引擎版本升级	回滚不可用。引擎版本升级不可逆转。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。
更新后配置已更改	回滚不可用。自上次软件更新以来，群集配置已更改。请联系Amazon Web Services 支持寻求帮助。

示例响应：

```
{
    "RollbackServiceSoftwareOptions": {
        "CurrentVersion": "OpenSearch_2_11_R20240115",
        "NewVersion": "OpenSearch_2_11_R20231023",
```

```
        "RollbackAvailable": true,
        "Description": "Rollback initiated successfully. The domain will be rolled back
 from OpenSearch_2_11_R20240115 to OpenSearch_2_11_R20231023."
    }
}
```

如果回滚不可用，RollbackAvailable则会返回false，该Description字段包含上表中的原因。

为 Amazon OpenSearch 服务定义非高峰时段

创建 Amazon S OpenSearch ervice 域时，您可以定义每天 10 小时的时段，该窗口被视为非高峰时段。 OpenSearch 只要有可能，服务就会使用此窗口来安排服务软件更新和自动调整优化，这些更新和自动调整需要在相对较低的流量时间内部署蓝/绿。 Blue/green 是指为域更新创建新环境并在更新完成后将用户路由到新环境的过程。

尽管 blue/green 部署不会造成中断，但为了最大限度地减少 blue/green 部署资源消耗时对性能的任何潜在影响，我们建议您在域配置的非高峰时段安排这些部署。不在非高峰窗口进行诸如节点替换之类的更新或者需要立即部署到域中的更新。

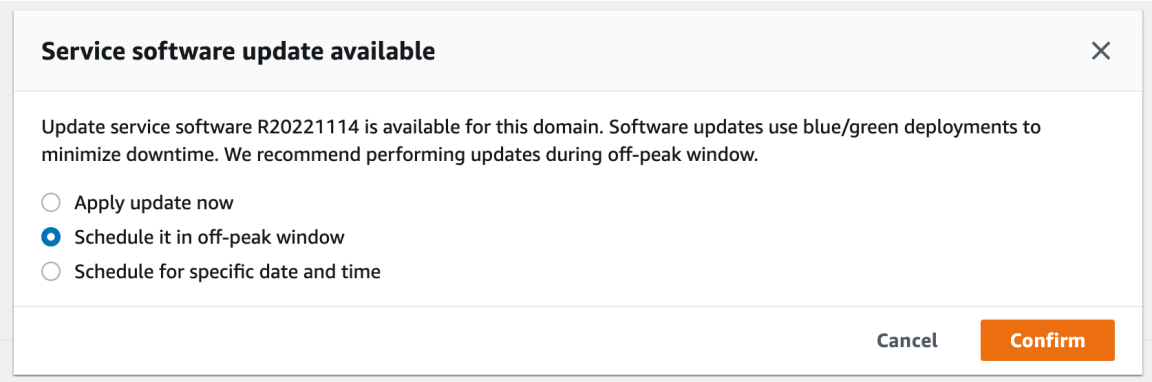
您可以修改非高峰窗口的开始时间，但不能修改窗口时长。

> **Note**
>
> 非高峰窗口于 2023 年 2 月 16 日推出。默认情况下，在此日期之前创建的所有域都禁用非高峰窗口。您必须手动启用和配置这些域的非高峰窗口。默认情况下，在此日期之后创建的所有域都启用非高峰窗口。启用域的非高峰窗口后，您将无法再将其禁用。

非高峰窗口服务软件更新

OpenSearch 服务有两大类服务软件更新：可选的和必需的。这两种类型都需要 blue/green 部署。不会对您的域强制执行可选更新，但如果您在指定的截止日期（通常是更新可用两周）之前不采取任何操作，则会自动安装必需更新。有关更多信息，请参阅 the section called “可选更新与必需更新”。

启动可选更新后，您可以选择立即应用更新，计划在随后的非高峰窗口进行，或者指定自定义的日期和时间来应用更新。



对于所需的更新，S OpenSearch ervice 会自动安排在非高峰时段执行更新的日期和时间。您会在计划更新前的三天收到通知，而且您也可以在必需的部署期限内将其重新安排到稍后的日期和时间。有关说明，请参阅the section called “重新计划操作”。

非高峰期自动调整优化

以前，Auto-Tune 使用维护窗口来安排需要 blue/green 部署的更改。在引入非高峰窗口之前已经启用自动调整和维护窗口的域将继续使用维护窗口进行这些更新，除非您将其迁移到使用非高峰窗口。

建议您将域迁移到使用非高峰窗口，因为该窗口用于计划域上诸如服务软件更新之类的其他活动。有关说明，请参阅the section called “从自动调整维护窗口迁移”。将域迁移到非高峰窗口后，您将无法恢复到使用维护窗口。

2023 年 2 月 16 日之后创建的所有域名都将使用非高峰时段（而不是传统的维护时段）来安排 blue/green 部署。您无法禁用域的非高峰窗口。有关需要蓝绿部署的自动调整优化的列表，请参阅 the section called “更改类型”。

启用非高峰窗口

默认情况下，在 2023 年 2 月 16 日（引入非高峰窗口）之前创建的所有域都禁用该功能。您必须手动为这些域启用该功能。启用非高峰窗口后，您将无法再将其禁用。

控制台

要启用域的非高峰窗口

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择域的名称以打开其配置。
3. 导航至非高峰窗口选项卡，然后选择编辑。

4. 您可以使用协调世界时 (UTC) 格式自定义开始时间。例如，要配置美国西部（俄勒冈州）区域的开始时间为晚上 11:30，请指定 07:30。
5. 选择保存更改。

CLI

要使用修改非高峰时段 Amazon CLI，UpdateDomainConfig请发送请求：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --off-peak-window-options 'Enabled=true,
 OffPeakWindow={WindowStartTime={Hours=02,Minutes=00}}'
```

如果您未指定自定义窗口的开始时间，则默认为世界标准时间 00:00。

配置自定义非高峰窗口

您可以采用协调世界时 (UTC) 指定域的自定义非高峰窗口。例如，如果您要为域配置美国东部（弗吉尼亚州北部）区域的非高峰窗口开始时间为晚上 11:00，请指定 04:00 UTC。

控制台

要修改域的非高峰窗口

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择域的名称以打开其配置。
3. 导航至非高峰窗口选项卡。您可以查看已配置的非高峰窗口以及即将为域执行的计划操作列表。
4. 选择编辑，然后采用 UTC 指定新的开始时间。例如，要配置美国东部（弗吉尼亚州北部）区域的开始时间晚上 9:00，请指定 02:00 UCT。
5. 选择保存更改。

CLI

要使用配置自定义非高峰时段 Amazon CLI，UpdateDomainConfig请发送请求并以 24 小时时间格式指定小时和分钟。

例如，以下请求将窗口开始时间更改为 UTC 凌晨 2:00：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --off-peak-window-options 'OffPeakWindow={WindowStartTime={Hours=02,Minutes=00}}'
```

如果您未指定窗口开始时间，则创建域的 Amazon Web Services 区域 默认时间为当地时间晚上 10:00。

查看计划的操作

您可以查看每个域的当前计划、正在进行或待处理的所有操作。操作的严重程度可分为HIGH、MEDIUM和LOW。

操作具有以下状态：

- Pending update— 操作正在待处理的队列中。
- In progress— 操作当前正在进行中。
- Failed— 操作未能完成。
- Completed— 操作已成功完成。
- Not eligible— 仅适用于服务软件更新。更新无法继续，因为集群运行状况不佳。
- Eligible— 仅适用于服务软件更新。该域符合更新条件。

控制台

OpenSearch 服务控制台显示域配置中的所有计划操作，以及每个操作的严重性和当前状态。

要查看域的计划操作

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择域的名称以打开其配置。
3. 导航至非高峰窗口选项卡。
4. 在计划操作下，查看域的当前计划、正在进行或待处理的所有操作。

CLI

要使用查看计划操作 Amazon CLI，ListScheduledActions请发送请求：

```
aws opensearch list-scheduled-actions \
```

```
  --domain-name my-domain
```

响应：

```
{
    "ScheduledActions": [
        {
            "Cancellable": true,
            "Description": "The Deployment type is : BLUE_GREEN.",
            "ID": "R20220721-P13",
            "Mandatory": false,
            "Severity": "HIGH",
            "ScheduledBy": "CUSTOMER",
            "ScheduledTime": 1.673871601E9,
            "Status": "PENDING_UPDATE",
            "Type": "SERVICE_SOFTWARE_UPDATE",
        },
        {
            "Cancellable": true,
            "Description": "Amazon Opensearch will adjust the young generation JVM
 arguments on your domain to improve performance",
            "ID": "Auto-Tune",
            "Mandatory": true,
            "Severity": "MEDIUM",
            "ScheduledBy": "SYSTEM",
            "ScheduledTime": 1.673871601E9,
            "Status": "PENDING_UPDATE",
            "Type": "JVM_HEAP_SIZE_TUNING",
        }
    ]
}
```

重新计划操作

OpenSearch 服务会通知您定期服务软件更新和自动调整优化。您可以选择立即应用更新，也可以将其重新安排到稍后的日期和时间。

> **Note**
>
> OpenSearch 服务可以在您选择的时间后一小时内安排操作。例如，如果您选择在下午 5 点应用更新，则更新会在下午 5 点到 6 点之间进行。

控制台

要重新安排操作

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择域的名称以打开其配置。
3. 导航至非高峰窗口选项卡。
4. 在计划操作下，依次选择操作和重新安排。
5. 请选择以下选项之一：
   - 立即应用更新 - 如果有可用容量，则立即安排在当前小时执行更新。如果容量不足，我们会提供其他可用时段供您选择。
   - 将其安排在非高峰窗口 - 标记要在即将到来的非高峰窗口中进行操作。无法保证在下一个窗口会执行更改。视容量而定，可能会在接下来的几天内更新。
   - 重新安排此更新 - 允许您指定应用更改的自定义日期和时间。如果出于容量原因指定的时间不可用，则可以选择其他时段。
   - 取消计划更新 - 取消更新。此选项只适用于可选服务软件更新。它不适用于自动调整操作或必需的软件更新。
6. 选择保存更改。

CLI

要使用重新安排操作 Amazon CLI，请发送请求。UpdateScheduledAction要检索操作 ID，请发送 `ListScheduledActions` 请求。

以下请求将服务软件更新重新安排在某个具体的日期和时间：

```
aws opensearch update-scheduled-action \
  --domain-name my-domain \
  --action-id R20220721-P13 \
  --action-type "SERVICE_SOFTWARE_UPDATE" \
  --desired-start-time 1677348395000 \
  --schedule-at TIMESTAMP
```

响应：

```
{
```

```
   "ScheduledAction": {
      "Cancellable": true,
      "Description": "Cluster status is updated.",
      "Id": "R20220721-P13",
      "Mandatory": false,
      "ScheduledBy": "CUSTOMER",
      "ScheduledTime": 1677348395000,
      "Severity": "HIGH",
      "Status": "PENDING_UPDATE",
      "Type": "SERVICE_SOFTWARE_UPDATE"
   }
}
```

如果请求失败SlotNotAvailableException，则表示由于容量原因，您指定的时间不可用，您必须指定其他时间。 OpenSearch 服务会在响应中提供其他可用时段建议。

从自动调整维护窗口迁移

如果域名是在 2023 年 2 月 16 日之前创建的，则它可以使用维护窗口来安排需要部署的 Auto-Tune 优化。 blue/green 您可以迁移现有的自动调整域，以改为使用非高峰窗口。

> **Note**
>
> 将域迁移到使用非高峰窗口后，您将无法恢复到使用维护窗口。

控制台

要将域迁移到使用非高峰窗口

1. 在 Amazon S OpenSearch ervice 控制台中，选择域名以打开其配置。
2. 转到自动调整选项卡，选择编辑。
3. 选择迁移到非高峰窗口。
4. 对于开始时间 (UTC)，采用协调世界时间 (UTC) 为非高峰窗口的每日开始时间。
5. 选择 Save changes（保存更改）。

CLI

要使用从 Auto-Tune 维护窗口迁移到非高峰时段 Amazon CLI，请发送UpdateDomainConfig请求：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --auto-tune-options
 DesiredState=ENABLED,UseOffPeakWindow=true,MaintenanceSchedules=[]
```

要将域从自动调整维护窗口迁移到非高峰窗口，必须打开非高峰窗口。您可以在单独的请求中或在同一个请求中启用非高峰窗口。有关说明，请参阅the section called “启用非高峰窗口”。

亚马逊 OpenSearch 服务中的通知

Amazon S OpenSearch ervice 中的通知包含有关您的域名的性能和运行状况的重要信息。OpenSearch 服务会通知您有关服务软件更新、Auto-Tune 增强功能、集群运行状况事件和域错误的信息。通知适用于所有版本的 Elasticsearch OSS。 OpenSearch

您可以在 OpenSearch 服务控制台的通知面板中查看通知。所有 OpenSearch 服务通知也都显示在 Amazon EventBridge 中。有关通知的完整列表和示例事件，请参阅the section called “监控事件”。

开始使用通知

创建域时会自动启用通知。转到 OpenSearch 服务控制台的通知面板以监控和确认通知。每个通知包括发布时间、相关域、严重性和状态级别以及简要说明等信息。您可以在控制台中查看长达 90 天的历史通知。

访问 Notifications（通知）面板或确认通知后，您可能会收到关于没有权限执行 `es:ListNotificationsV2` 或 `es:UpdateNotificationStatus` 的错误消息。要解决此问题，请在 IAM 中向您的用户或角色授予以下权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
      "es:DescribeDomain",
      "es:ListDomainNames"
    ],
    "Resource": "arn:aws:es:*:111122223333:domain/*"
```

```
  }]
}
```

IAM 控制台抛出一个错误（“IAM does not recognize one or more actions." [IAM 无法识别一项或多项操作。]”），您可以放心地忽略该错误。您也可以限制对某些域进行 `es:UpdateNotificationStatus` 操作。要了解更多信息，请参阅the section called “策略元素参考”。

通知严重性

OpenSearch 服务中的通知可以是信息性的，与您已经采取的任何操作或域名的操作有关，也可以是可操作的，需要您采取特定的操作，例如应用强制性的安全补丁。每个通知均包含与其关联的严重性，可以是 `Informational`、`Low`、`Medium`、`High` 或 `Critical`。下表汇总了每种严重性：

严重性	说明	示例
`Informational`	与您的域操作相关的信息。	• 可用服务软件更新 • 自动调整已开始
`Low`	建议操作，但如果不采取任何操作，则不会对域可用性或性能产生不利影响。	• 自动调整已取消 • 高分片数警告
`Medium`	如果不采取建议的操作则可能会产生影响，但会带来更长的时间窗口。	• 服务软件更新失败 • 超出分片数限制
`High`	需要采取紧急操作以免产生不利影响。	• 已要求服务软件更新 • KMS 密钥不可访问
`Critical`	需要立即采取操作以免产生不利影响，或从中还原。	当前无可用

示例 EventBridge 事件

以下示例显示了发送给 Amazon 的 OpenSearch 服务通知事件 EventBridge。由于更新可选，通知的严重性为 `Informational`：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Available",
    "severity": "Informational",
    "description": "Service software update [R20200330-p1] available."
  }
}
```

在 Ama OpenSearch zon 服务中配置多可用区域

为了防止数据丢失并最大限度地减少 OpenSearch 服务中断时的 Amazon Service 集群停机时间，您可以在同一区域的两个或三个可用区中分配节点，这种配置称为多可用区。可用区是每个 Amazon 区域内的隔离位置。

对于运行生产工作负载的域，建议使用带待机功能的多可用区部署选项，该选项可创建以下配置：

- 跨三个区域部署域。
- 为专用主节点和数据节点选择最新一代实例类型。
- 三个专用主节点和三个（或三倍）数据节点。
- 您的域中每个索引至少有两个副本，或者三倍的数据副本（包括主节点和副本）。

本节的其余部分提供了有关这些配置的解释和背景。

带待机功能的多可用区

带备用模式的多可用区是 Amazon Ser OpenSearch vice 域的部署选项，可提供 99.99% 的可用性、稳定的生产工作负载性能，并简化域配置和管理。当您使用带待机功能的多可用区时，域可以抵御基础设施故障，而不会影响性能或可用性。此部署选项通过强制执行一些最佳实践（例如指定的数据节点数、主节点数、实例类型、副本数量、软件更新设置和开启自动调整）来达到这一标准。

> **Note**
>
> 带备用模式的多可用区适用于 1.3 及更高 OpenSearch 版本，并且需要至少有三个可用区的区域。

当您将多可用区与备用区域配合使用时，S OpenSearch ervice 会跨三个可用区创建一个域，每个可用区都包含完整的数据副本，并且数据在每个区域中均匀分布。您的域让其中一个区中的节点处于待机状态，这意味着它们不响应搜索请求。当 S OpenSearch ervice 检测到底层基础设施出现故障时，它会在不到一分钟的时间内自动激活备用节点。域可以继续提供索引和搜索请求服务，而影响仅限于执行故障转移所耗费的时间。但不会对数据或资源进行重新分配，所以集群性能不会受到影响，而且也不会出现可用性下降的风险。带待机功能的多可用区完全免费。

您可以通过两种方式在 Amazon Web Services 管理控制台上创建带有待机状态的域。首先，您可以使用 E asy create 创建方法创建域，然后 S OpenSearch ervice 将自动使用预先确定的配置，其中包括以下内容：

- 三个可用区，其中一个可处于待机状态
- 三个专用的主节点和数据节点
- 已在域上启用自动调整
- GP3 数据节点的存储

您也可以选择标准创建创建方法，然后选择不带待机状态的域作为部署选项。您可以自定义域，同时仍必需使用具有待机状态的域的关键功能，例如三个区和三个主节点。建议选择三倍（可用区数量）的数据节点数。

创建域后，您可以导航到域详细信息页面，然后在集群配置选项卡中，确认可用区下显示带待机功能的 3-AZ。

如果您在将现有域迁移到带待机功能的多可用区时遇到问题，请参阅故障排除指南中的迁移到带待机功能的多可用区时出错。

限制

在设置带待机功能的多可用区的域时，请考虑以下限制：

- 节点上的分片总数不能超过 1000，集群上的分片总数不能超过 75000，单个分片的大小不能超过 65 GB。

- 带备用模式的多可用区仅适用c5于m5r5、、r6g、c6g、m6g、r6gd、r7g、c7g、m7g、r7gd、和i3实例类型。有关所支持实例类型的更多信息，请参阅支持的实例类型。
- 您只能使用预配置 IOPs SSD、通用型 SSD (GP3) 或带待机状态的实例备份存储。
- 如果您在带有备用域的多可用区UltraWarm上启用，则温节点的数量必须是正在使用的可用区数量的倍数。

不带待机功能的多可用区

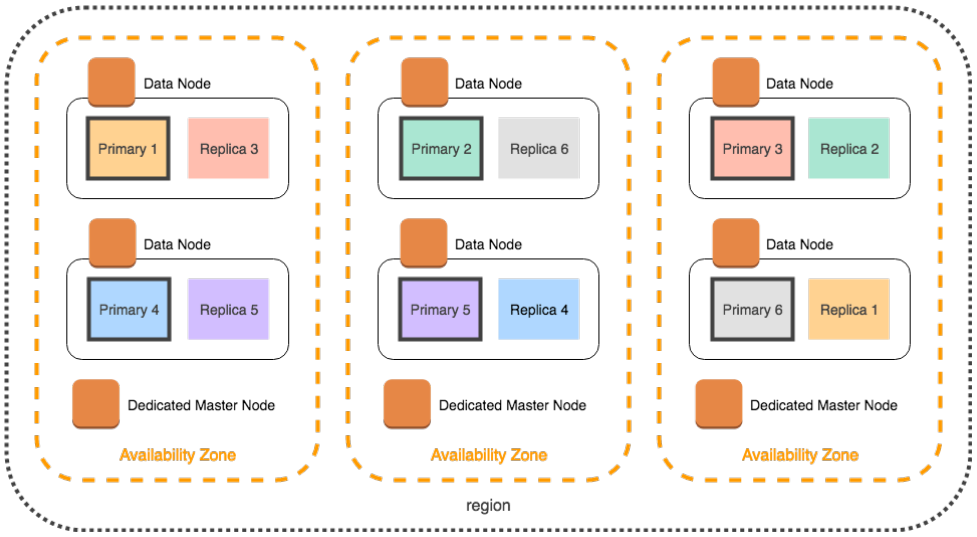
OpenSearch 服务仍支持不带备用状态的多可用区，可用性高达 99.9%。节点分布在各个可用区中，可用性取决于可用区的数量和数据副本。而在带有待机功能的情况下，您必须按照最佳实践配置您的域，而在没有待机功能的情况下，您可以自己选择可用区、节点和副本的数量。除非您的现有工作流程会因创建带有待机功能的域而中断，否则我们不建议使用此选项。

如果您选择此选项，我们仍然建议您选择三个可用区，以保持对节点、磁盘和单可用区故障的弹性。发生故障时，集群会在剩余资源之间重新分配数据，以保持可用性和冗余。这种数据移动会增加集群的资源使用量，并可能对性能产生影响。如果集群的大小不正确，其可用性可能会降低，这在很大程度上违背了多可用区的目的。

配置未开启备用域的唯一方法 Amazon Web Services 管理控制台 是选择标准创建方法，然后选择不带备用状态的域作为部署选项。

分片分配

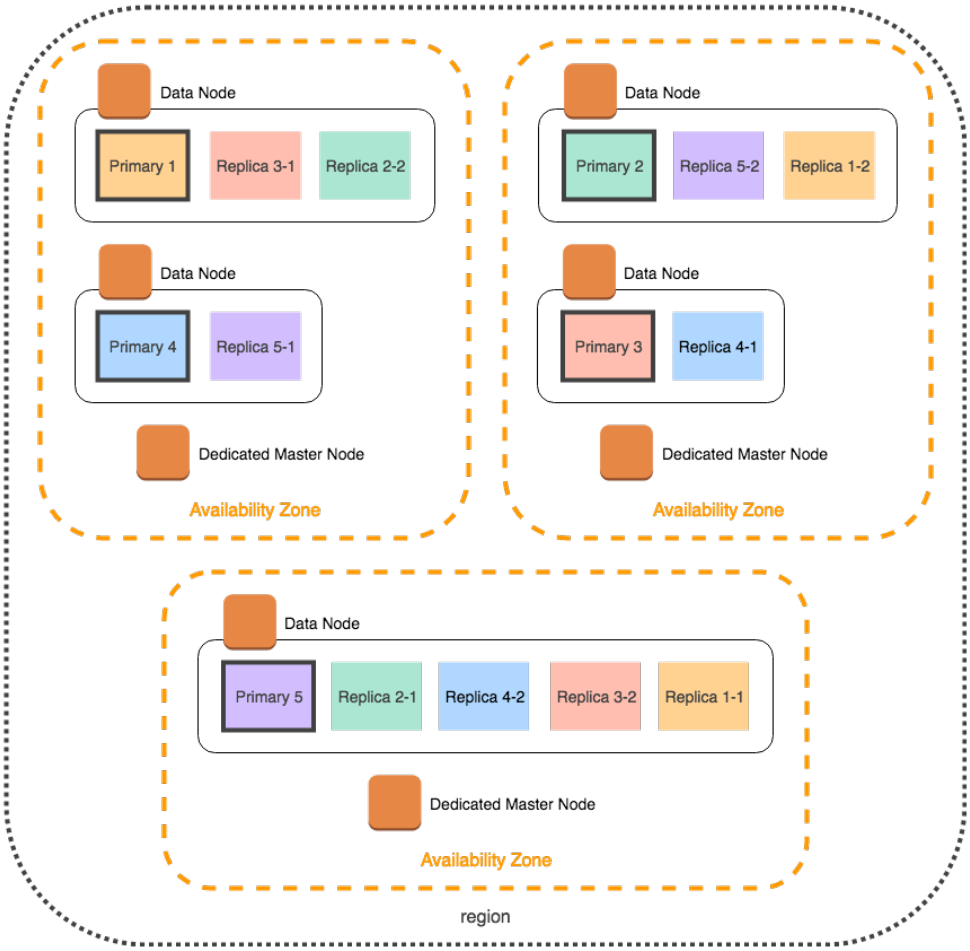
如果您启用不带待机功能的多可用区，则应该为集群中的每个索引创建至少一个副本。如果没有副本，S OpenSearch ervice 就无法将您的数据副本分发到其他可用区。幸运的是，所有索引的默认配置均为副本数量等于 1。如下图所示，S OpenSearch ervice 会尽最大努力将主分片及其对应的副本分片分配到不同的区域。



除了按可用区分配分片外，S OpenSearch ervice 还按节点分发分片。但是，某些域配置可能会导致分片计数不平衡。考虑以下域：

- 5 个数据节点
- 5 个主分片
- 2 个副本
- 3 个可用区

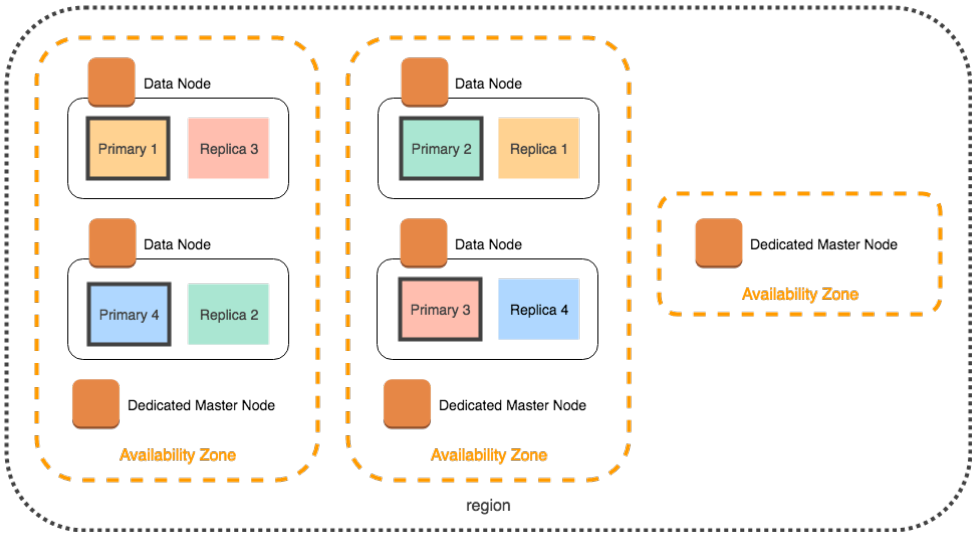
在这种情况下，S OpenSearch ervice 必须超载一个节点，才能将主分片和副本分片分布到各个区域，如下图所示。



为避免这些可能导致单个节点紧张并损害性能的情况，如果您计划每个索引有两个或更多副本，建议您选择带待机功能的多可用区或一个为三的倍数的实例计数。

专用主节点分配

即使您在配置域时选择了两个可用区，S OpenSearch ervice 也会自动在三个可用区之间分配专用主节点。此分发有助于在区域遇到服务中断时防止集群停机。如果您使用推荐的三个专用主节点并且一个可用区域关闭，则您的集群仍具有配额数量 (2) 的专用主节点，并且可以选择新的主节点。下图演示了此配置。



如果您选择三个可用区中不可用的较旧一代实例类型，则以下方案适用：

- 如果您为域选择了三个可用区，则 OpenSearch 服务会引发错误。请选择其他实例类型，然后重试。
- 如果您为域选择了两个可用区，S OpenSearch ervice 会将专用主节点分布在两个区域中。

可用区中断

可用区中断很少见，但仍会出现。下表列出了中断期间的不同多 AZ 配置和行为。表中的最后一行适用于带待机功能的多可用区，而所有其他行的配置仅适用于不带待机功能的多可用区。

一个区域中的可用区数量	您选择的可用区数量	专用主节点的数量	一个可用区遇到中断时的行为
2 或更多	2	0	停机时间。您的集群丢失了一半的数据节点，并且必须替换剩余可用区中的至少一个，然后才能选择主节点。
2	2	3	停机几率为 50/50。 OpenSearch 服务将两个专用主节点分配到一个可用区，将一个分配到另一个可用区：

一个区域中的可用区数量	您选择的可用区数量	专用主节点的数量	一个可用区遇到中断时的行为
			• 如果具有一个专用主节点的可用区遇到中断，则剩余可用区中的两个专用主节点可以选择主节点。 • 如果具有两个专用主节点的可用区遇到中断，则在剩余可用区恢复之前，集群不可用。
3 或更多	2	3	没有停机时间。 OpenSearch Service 会自动将专用主节点分布到三个可用区，因此剩下的两个专用主节点可以选出一个主节点。
3 或更多	3	0	无停机时间。大约三分之二的数据节点仍可用于选择主节点。
3 或更多	3	3	无停机时间。其余两个专用主节点可以选择主节点。

在所有配置中，无论原因如何，节点故障都可能导致集群的其余数据节点经历一段时间的负载增加，而 Ser OpenSearch vice 会自动配置新节点以替换现在缺少的节点。

例如，如果三区域配置中发生可用区中断，则三分之二的数据节点必须处理所有集群请求。当它们处理这些请求时，其余节点也会在新节点上线时将分片复制到新节点上，这可能会进一步影响性能。如果可用性对您的工作负载至关重要，请考虑向集群中添加资源以缓解此问题。

> **Note**
>
> OpenSearch 服务以透明方式管理多可用区域，因此您无法手动模拟可用区中断。

在 VPC 内启动您的亚马逊 OpenSearch 服务域

您可以将诸如亚马逊 OpenSearch 服务域之类的 Amazon 资源启动到虚拟私有云 (VPC) 中。VPC 是专为您服务的虚拟网络 Amazon Web Services 账户。它在逻辑上与 Amazon 云中的其他虚拟网络隔离。在 VPC 中放置 OpenSearch 服务域可实现 OpenSearch 服务与 VPC 内的其他服务之间的安全通信，无需互联网网关、NAT 设备或 VPN 连接。所有流量都安全地保存在 Amazon 云中。

> **Note**
>
> 如果您将 OpenSearch 服务域置于 VPC 内，则您的计算机必须能够连接到 VPC。此连接通常采用以下格式：VPN、过渡网关、托管网络或代理服务器。您无法从 VPC 外部访问您的域。

VPC 与公有域对比

以下是 VPC 域与公有域不同的一些方式。每个差异都有更加详细的介绍。

- 由于进行了逻辑隔离，与使用公共端点的域相比，驻留在 VPC 中的域有一层额外的安全性。
- 虽然可以从任何连接互联网的设备访问公有域，但 VPC 域需要某种形式的 VPN 或代理服务器。
- 与公共域相比，VPC 域在 控制台中显示的信息较少。具体而言，集群运行状况选项卡中不包含分片信息；不存在索引选项卡。
- 域端点采用不同的形式（`https://search-domain-name` 与 `https://vpc-domain-name`）。
- 您无法将 IP-based 访问策略应用于位于 VPC 内的域，因为安全组已经强制实施了 IP-based 访问策略。

限制

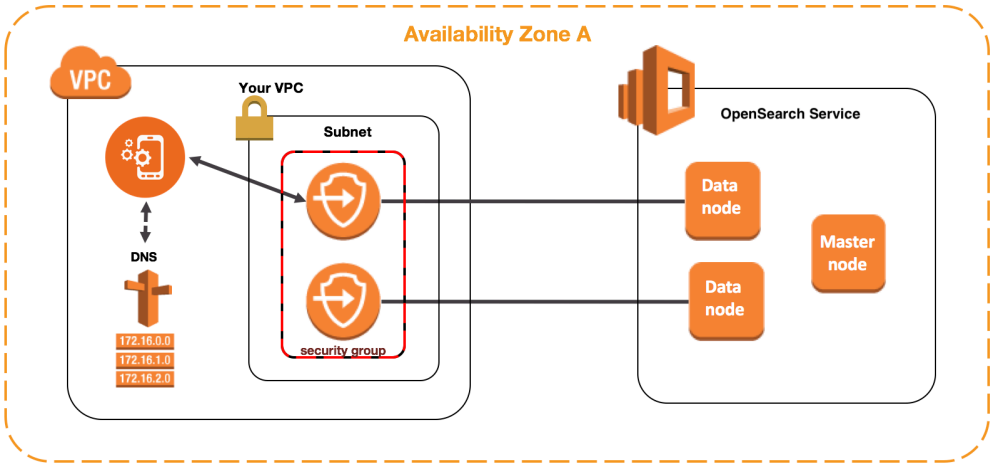
在 VPC 内运营 OpenSearch 服务域有以下限制：

- 如果在 VPC 中启动了新域，以后就不能将其切换为使用公共终端节点。反过来也是如此：如果使用公共终端节点创建了域，则以后就不能将该域放入 VPC 中，您必须创建一个新的域，然后迁移数据。
- 可以在 VPC 中启动域，也可以使用公共终端节点，但两者不能同时进行。在创建域时只能选择其一。
- 您无法在使用专用租赁的 VPC 内启动您的域。您必须使用具有设置为 Default 的租赁的 VPC。
- 将域放入 VPC 中之后，不能再将其移到其他 VPC 中，但可以更改子网和安全组设置。
- 要访问位于 VPC 内的域的默认 OpenSearch 仪表板安装，用户必须有权访问该 VPC。此过程因网络配置而异，但可能涉及连接到 VPN 或托管网络或使用代理服务器或过渡网关。要了解更多信息，请参阅 the section called “关于 VPC 域的访问策略”，Amazon VPC 用户指南和 the section called “控制对控制面板的访问”。
- 如果您启用通过 VPC 的出口，则您的域的出口流量将取决于您的 VPC 的 DNS 和网络控制。相应地规划子网 IP 容量。请参阅the section called “限制和注意事项”。

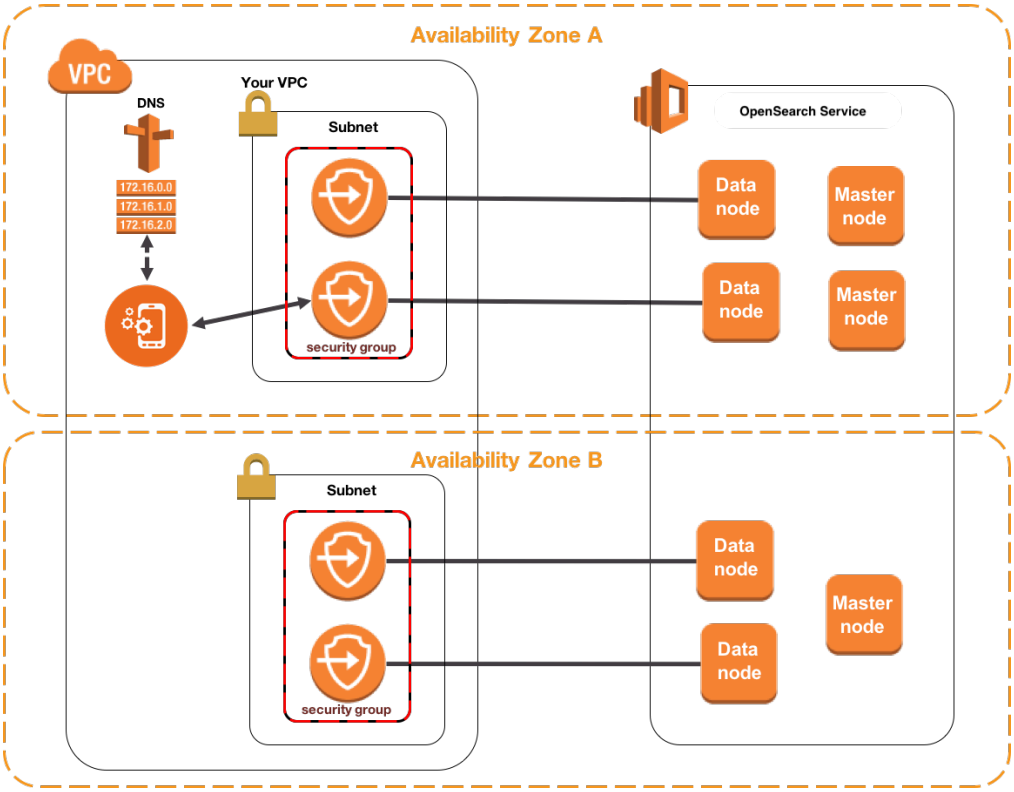
架构

为了支持 VPC， OpenSearch 服务会将终端节点放置在您的 VPC 的一个、两个或三个子网中。如果您为域启用多个可用区，则每个子网必须位于同一区域中的不同可用区中。如果您只使用一个可用区，S OpenSearch ervice 会将一个终端节点放入一个子网中。

下图显示了一个可用区的 VPC 架构。



下图显示了两个可用区的 VPC 架构。



OpenSearch 服务还会在 VPC 中为您的每个数据节点放置一个弹性网络接口 (ENI)。 OpenSearch 服务会从您的子网的 IPv4 地址范围内为每个 ENI 分配一个私有 IP 地址。该服务还会分配这些 IP 地址的公有 DNS 主机名 (域终端节点)。您必须使用公共 DNS 服务将终端节点 (DNS 主机名) 解析为数据节点的相应 IP 地址：

- 如果您的 VPC 通过将`enableDnsSupport`选项设置为`true`（默认值）来使用 Amazon-provided DNS 服务器，则 OpenSearch 服务终端节点的解析将成功。
- 如果您的 VPC 使用私有 DNS 服务器，并且该服务器可以访问公共权威 DNS 服务器来解析 DNS 主机名，则 OpenSearch 服务终端节点的解析也将成功。

因为 IP 地址可能会发生更改，所以您应定期解析域终端节点，以便可以始终访问正确的数据节点。我们建议您将 DNS 解析时间间隔设置为一分钟。如果您在使用客户端，还应确保客户端中的 DNS 缓存已清除。

从公有访问迁移到 VPC 访问

在创建域时，您会指定它是应该具有公共终端节点还是驻留在 VPC 中。一旦创建，就无法再切换，而只能创建一个新域，手动重建索引或迁移您的数据。快照提供了一种迁移数据的便捷方法。有关拍摄和还原快照的信息，请参阅the section called “创建索引快照”。

关于 VPC 域的访问策略

将您的 OpenSearch 服务域置于 VPC 内可提供固有的强大安全层。使用公有访问权限创建域时，终端节点将采用以下形式：

```
https://search-domain-name-identifier.region.es.amazonaws.com
```

如“公有”标签所示，此终端节点可从任何连接 Internet 的设备访问，但您可以 (且应该) 控制对它的访问。如果您访问 Web 浏览器中的终端节点，您可能会收到一条 `Not Authorized` 消息，但请求将达到域。

当您使用 VPC 访问权限创建域时，终端节点看起来 类似于公有终端节点：

```
https://vpc-domain-name-identifier.region.es.amazonaws.com
```

但是，如果您尝试访问 Web 浏览器中的终端节点，您可能会发现请求超时。要执行更基本的 `GET` 请求，您的计算机必须能够连接到 VPC。此连接通常采用以下格式：VPN、过渡网关、托管网络或代理服务器。有关此连接可以采用的各种格式的详细信息，请参阅 Amazon VPC 用户手册中的 VPC 示例。有关专注于开发的示例，请参阅 the section called “测试 VPC 域”。

除了此连接要求，VPC 还可让您通过安全组管理对域的访问。对于许多使用案例，这种安全功能的组合方式已足够，并且您可能愿意将开放访问策略应用于域。

使用开放访问政策并不意味着互联网上的任何人都可以访问 OpenSearch 服务域。相反，这意味着如果请求到达 OpenSearch 服务域并且相关的安全组允许，则该域将接受该请求。唯一例外的情况是如果您使用细粒度访问控制或指定 IAM 角色的访问策略。在这些情况下，意味着要让域接受某个请求，安全组必须允许该请求并且必须使用有效凭证的签署该请求。

> **Note**
>
> 由于安全组已经强制执行 IP-based 访问策略，因此您无法将 IP-based 访问策略应用于位于 VPC 内的 OpenSearch 服务域。如果您使用公共访问权限，则 IP-based 策略仍然可用。

开始之前：VPC 访问的先决条件

在启用 VPC 与新 OpenSearch 服务域之间的连接之前，必须执行以下操作：

- 创建 VPC

  要创建您的 VPC，您可以使用 Amazon VPC 控制台、 Amazon CLI 或其中一个 Amazon 软件开发工具包。有关更多信息，请参阅 Amazon VPC 用户指南 中的使用 VPC。如果您已有 VPC，请跳过此步骤。

- 预留 IP 地址

  OpenSearch 服务通过将网络接口放置在 VPC 的子网中来实现 VPC 与域的连接。每个网络接口都与一个 IP 地址关联。必须在子网中为网络接口预留足够数量的 IP 地址。有关更多信息，请参阅在 VPC 子网中预留 IP 地址。

测试 VPC 域

VPC 增强的安全性可能会使连接到您的域并运行基本测试成为挑战。如果您已经拥有 OpenSearch 服务 VPC 域并且不想创建 VPN 服务器，请尝试以下过程：

1. 对于域的访问策略，请选择 Only use fine-grained access control（仅使用精细访问控制）。完成测试之后，您可以随时更新此设置。
2. 在与您的 OpenSearch 服务域相同的 VPC、子网和安全组中创建 Amazon Linux Amazon EC2 实例。

由于此实例用于测试目的且需要做的工作非常少，因此请选择一种便宜的实例类型（如 `t2.micro`）。为此实例分配一个公有 IP 地址，并创建一个新的密钥对或选择一个现有的密钥对。如果您创建新的密钥，请将其下载到您的 `~/.ssh` 目录。

要了解有关创建实例的更多信息，请参阅 Amazon EC2 Linux 实例入门。

3. 将 Internet 网关添加到 VPC。
4. 在 VPC 的路由表中，添加新的路由。对于 Destination (目的地)，指定一个 CIDR 块，其中包含您的计算机的公有 IP 地址。对于 Target (目标)，请指定您刚刚创建的 Internet 网关。

   例如，您可能只为您的计算机指定 `123.123.123.123/32`，或者为一系列计算机指定 `123.123.123.0/24`。
5. 对于安全组，指定两条入站规则：

Type	协议	端口范围	来源
SSH (22)	TCP (6)	22	*your-cidr-block*
HTTPS (443)	TCP (6)	443	*your-security-group-id*

   第一条规则可让您的 SSH 连接到您的 EC2 实例。第二个允许 EC2 实例通过 HTTPS 与 OpenSearch 服务域通信。
6. 从终端运行以下命令：

```
ssh -i ~/.ssh/your-key.pem ec2-user@your-ec2-instance-public-ip -N -L
 9200:vpc-domain-name-identifier.region.es.amazonaws.com:443
```

   此命令创建一个 SSH 隧道，该隧道通过 EC2 实例将发往:9200 的请求转发https://localhost到您的服务 OpenSearch 域。在命令中指定端口 9200 会模拟本地 OpenSearch 安装，但要使用任何你想要的端口。 OpenSearch 服务仅接受通过端口 80 (HTTP) 或 443 (HTTPS) 进行的连接。

   该命令不提供反馈并无限期运行。要停止此命令，请按 `Ctrl + C`。
7. 在 Web 浏览器中导航到https://localhost:9200/_dashboards/。您可能需要确认安全异常。

   或者，您可以使用 https://localhost:9200curl、Postman 或您常用的编程语言将请求发送到 。

> **Tip**
>
> 如果您由于证书不匹配而遇到 curl 错误，请尝试使用 `--insecure` 标记。

在 VPC 子网中预留 IP 地址

OpenSearch 服务通过将网络接口放置在 VPC（如果您启用多个可用区，则为 VPC 的多个子网）中放置网络接口，从而将域连接到 VPC。每个网络接口都与一个 IP 地址关联。在创建 OpenSearch 服务域之前，每个子网中必须有足够数量的 IP 地址来容纳网络接口。

以下是基本公式：S OpenSearch ervice 在每个子网中预留的 IP 地址数量等于数据节点数量的三倍除以可用区数量。

示例

- 如果某个域在 3 个可用区中有 9 个数据节点，则每个子网的 IP 数为 9 * 3 / 3 = 9。
- 如果某个域在 2 个可用区中有 8 个数据节点，则每个子网的 IP 数为 8 * 3 / 2 = 12。
- 如果某个域在一个可用区中有 6 个数据节点，则每个子网的 IP 数为 6 * 3 / 1 = 18。

创建域时，S OpenSearch ervice 会保留 IP 地址，将一些 IP 地址用于域，其余的保留用于blue/green 部署。您可以在 Amazon EC2 控制台的 Network Interfaces 部分看到网络接口及其相关的 IP 地址。描述列显示网络接口与哪个 OpenSearch 服务域相关联。

> **Tip**
>
> 我们建议您为 OpenSearch 服务预留 IP 地址创建专用子网。通过使用专用子网，可以避免与其他应用程序和服务重叠，并确保在将来需要扩展集群时可以预留额外 IP 地址。要了解更多信息，请参阅在 VPC 中创建子网。

您也可以考虑配置专用的协调器节点，以减少您的 VPC 域所需的私有 IP 地址预留数量。 OpenSearch 将弹性网络接口 (ENI) 附加到您的专用协调器节点，而不是您的数据节点。专用协调器节点数通常为总数据节点数的 10% 左右。这样就可以减少为 VPC 域保留的私有 IP 地址数量。

Service-linked VPC 访问的角色

服务相关角色是一种独特的 IAM 角色类型，它将权限委派给服务，使之能够代表您创建和管理资源。OpenSearch 服务需要服务相关角色才能访问您的 VPC、创建域终端节点以及将网络接口放置在您的 VPC 的子网中。

OpenSearch 当您使用服务控制台在 VPC 内创建域时， OpenSearch 服务会自动创建角色。为使这种自动创建成功，您必须具有 `iam:CreateServiceLinkedRole` 操作的权限。要了解更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的Service-linked 角色权限。

OpenSearch 服务创建角色后，您可以使用 IAM 控制台查看该角色 (`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService`)。

有关此角色的权限以及如何删除它的完整信息，请参阅the section called “使用服务关联角色”。

出口流量选项

默认情况下，VPC 域接受来自您的 VPC 的入口。来自该域的出站流量（例如您在域上配置的自定义终端节点的流量）通过公共 Internet 离开。如果您的工作负载要求出口流量改为通过您自己的 VPC，请在您的域上启用出口选项。有关更多信息，请参阅 the section called “通过您的 VPC 路由域出站流量”。

通过您的 VPC 路由域出站流量

了解如何通过您自己的 VPC（而非公共互联网）路由来自您的 Amazon OpenSearch 服务 VPC 域的出站流量。

> **Note**
>
> 此选项仅影响来自该域的出口流量。在端口 80 和 443 上，该域的入口仍然以相同的方式工作。

概述

默认情况下，从 VPC 域到自定义终端节点的流量通过公共互联网离开。

当您启用通过 VPC 的出口时，来自该域的出口流量会进入您的 VPC，并受您的路由表、安全组和网络 ACL 的约束。当您需要通过您的 VPC 控制来自域的出口，或者需要从该域访问私有终端节点（例如 VPC 终端节点）时，请使用此选项。

工作原理

当您在 VPC 域上启用出口时，OpenSearch 服务会在您为该域提供的每个子网中放置一个额外的弹性网络接口 (ENI)。来自域的出口流量通过这些出口 ENI 离开。

出口 ENI 由请求者管理。OpenSearch Service 会为您创建、配置和删除它们，您无法从您的账户中对其进行修改。

您的 VPC 中的组件

启用出口后，您的 VPC 中会涉及两种资源类型：

- 域名弹性网卡。由 S OpenSearch ervice 为该域的入站流量创建和管理。无论是否启用出口，它们都存在于任何 VPC 域中。
- 出口 ENI。由 S OpenSearch ervice 通过其服务相关角色创建，并由 OpenSearch 服务网络平面管理。它们将出站流量从域传送到您的 VPC。

在 Multi-AZ 域中，出口 ENI 是按可用区配置的，与您为该域选择的子网完全匹配。

出口的 DNS 解析

启用通过 VPC 的出口后，该域将通过默认 VPC 解析器（您的 VPC CIDR 上的 “+2” 地址）解析主机名。启动时不支持自定义 DNS 解析器。

由于该域使用 VPC 解析器，因此它可以解析：

- 与您的 VPC 关联的 Amazon Route 53 私有托管区域中的记录。
- 您的 VPC 中 VPC 终端节点的私有 DNS 名称。

> **Important**
>
> 如果您的 VPC DNS 无法访问或配置错误，则该域的出口集成将失败。请参阅the section called “问题排查”。

先决条件

在启用通过 VPC 的出口之前，请确保您的 VPC 满足以下要求：

- VPC 上都启用了 DNS 解析和 DNS 主机名。
- 可以从您计划用于该域的子网访问默认 VPC 解析器（您的 VPC CIDR 上的 “+2” 地址）。

子网 IP 容量。为域 ENI 保留通常的 IP 地址数量（参见the section called “在 VPC 子网中预留 IP 地址”），再加上每个子网的输出 ENI 的额外 IP 地址。

Service-linked 角色。现有的 Amazon Service OpenSearch 服务相关角色将获得创建和管理出口 ENI 所需的权限。如果您已经在使用 VPC 域，则无需重新创建该角色。要了解更多信息，请参阅the section called “使用服务关联角色”。

区域可用性。在亚马逊 OpenSearch 服务终端节点和配额页面上列出的区域中，可通过您的 VPC 进行出口。

在域上启用出口

您可以在创建 VPC 域时在 VPC 域上启用出口，也可以通过更新现有 VPC 域来启用出口。您无法在公共终端节点域上启用出口。启用或禁用此选项会触发 blue/green 部署。

控制台

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 开始创建新域，或者选择现有 VPC 域并选择编辑。
3. 在网络下，选择 VPC 访问权限，然后像现在一样选择您的 VPC、子网和安全组。
4. 在 VPC 出口下，选择启用出口。
5. 完成其余步骤，然后提交更改。

Amazon CLI

要创建启用了出口的域，请包含`EgressEnabled`在以下内容中`--vpc-options`：

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name example-domain \
  --engine-version OpenSearch_2.15 \
  --cluster-config
 InstanceType=r6g.large.search,InstanceCount=3,ZoneAwarenessEnabled=true \
  --vpc-options '{
      "SubnetIds": ["subnet-EXAMPLEAZ1", "subnet-EXAMPLEAZ2", "subnet-EXAMPLEAZ3"],
      "SecurityGroupIds": ["sg-EXAMPLE"],
```

```
      "EgressEnabled": true
  }'
```

要切换现有 VPC 域的出站流量，请使用update-domain-config：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name example-domain \
  --vpc-options '{
      "SubnetIds": ["subnet-EXAMPLEAZ1", "subnet-EXAMPLEAZ2", "subnet-EXAMPLEAZ3"],
      "SecurityGroupIds": ["sg-EXAMPLE"],
      "EgressEnabled": true
  }'
```

API

要启用通过您的 VPC 的出口，请EgressEnabled将true设置为 VPCOptions on CreateDomain 或UpdateDomainConfig。该值在 VPCOptions on DescribeDomain 和中返回DescribeDomainConfig。

```
{
  "SubnetIds": ["subnet-EXAMPLEAZ1", "subnet-EXAMPLEAZ2", "subnet-EXAMPLEAZ3"],
  "SecurityGroupIds": ["sg-EXAMPLE"],
  "EgressEnabled": true
}
```

有关完整架构，请参阅《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中的 vpCopt ions。

更新或禁用

您可以在创建域名时或之后的任何时候打开出口，也可以在启用出口的域上将其关闭。您还可以在出口保持启用状态时添加或移除可用区。更改为EgressEnabled会触发 blue/green 部署，与其他 VPC 配置更改相同。有关更多信息，请参阅 the section called “配置更改”。

当您禁用出口时， OpenSearch 服务会从您的 VPC 中删除出口 ENI 和相关的服务托管资源。删除域名会自动清理所有出口资源。

验证和监控

启用出口后，请在 Amazon EC2 控制台中查看出口 ENI，确认出口 ENI 存在于所选子网中。它们的描述标识了 OpenSearch 服务域。要观察离开域的出口流量，请在出口 ENI 上启用 VPC 流日志。在

OpenSearch 服务控制台中检查域运行状况，并依靠出口集成（警报目的地、机器学习连接器、快照存储库）中现有的成功和失败信号，了解集成级别的状态。

问题排查

启用出口后，出口集成停止运行。确认您的 VPC 路由表允许从出口 ENI 到目的地的流量，并且 VPC 解析器可以访问并且可以解析目标主机名。

主机名解析失败。确认已在 VPC 上启用 DNS 解析和 DNS 主机名。如果您使用 Route 53 私有托管区域或 Route 53 Resolver 出站终端节点，请确认相关规则适用于目标。

子网中的 IP 地址不足。扩展子网或为域使用专用子网。请参阅the section called “在 VPC 子网中预留 IP 地址”。

Service-linked 角色缺少权限。重新创建服务相关角色或附加更新的策略。请参阅the section called “使用服务关联角色”。

您无法在公共终端节点域上启用出口。通过 VPC 的出口仅在 VPC 域上可用。先转换域名。请参阅the section called “从公有访问迁移到 VPC 访问”。

> **Warning**
>
> 出口 ENI 是服务管理的。请勿手动分离或删除它们。要将其删除，请在域上禁用出口选项或删除该域。

限制和注意事项

在亚马逊 OpenSearch 服务终端节点和配额页面上列出的区域中，可通过您的 VPC 进行出口。启用了 VPC 的 Amazon OpenSearch 服务域名支持该功能。

用量和账单

要监控与通过 VPC 的出口相关的数据传输，请查看Amazon 账单控制面板以了解使用类型`DataTransfer-Regional-BytesVPCConnectionUsage`、操作和产品代码`AmazonES`。有关当前费率，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

在亚马逊 OpenSearch 服务中创建索引快照

Amazon S OpenSearch ervice 中的快照是集群索引和状态的备份。状态包含集群设置、节点信息、索引设置和分片分配。

OpenSearch 服务快照有以下形式：

- 自动快照仅用于集群恢复。在发生红色群集状态或数据丢失时，您可以使用它们还原域。有关更多信息，请参阅下面的恢复快照。 OpenSearch 该服务将自动快照存储在预配置的 Amazon S3 存储桶中，无需额外付费。
- 手动快照用于集群恢复或者将数据从一个集群移动到另一个集群。必须启动手动快照。这些快照将存储在您自己的 Amazon S3 存储桶中，收取标准 S3 费用。如果您有来自自管理 OpenSearch 集群的快照，则可以使用该快照迁移到 OpenSearch 服务域。有关更多信息，请参阅迁移到 Amazon OpenSearch 服务。

所有 OpenSearch 服务域都会自动拍摄快照，但频率在以下方面有所不同：

- 对于运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 5.3 及更高版本的域名，S OpenSearch ervice 会按小时自动拍摄快照，并将其中最多 336 张快照保留 14 天。由于其增量性质，每小时快照的破坏性较小。如果出现域问题，它们还提供更新的恢复点。
- 对于运行 Elasticsearch 5.1 及更早版本的域名，S OpenSearch ervice 会在您指定的时间内每天自动拍摄快照，最多保留 14 张快照，并且不会将任何快照数据保留超过 30 天。

如果您的集群进入红色状态，则所有自动快照都会失败，而集群状态仍然存在。如果您在两周内未解决问题，则可能会永久丢失集群内的数据。有关问题排查步骤，请参阅the section called “红色集群状态”。

先决条件

要手动创建快照，您必须使用 IAM 和 Amazon S3。确保您已满足以下先决条件，然后再尝试创建快照。

先决条件	说明
S3 存储桶	创建 S3 存储桶以存储 OpenSearch 服务域的手动快照。有关说明，请参阅《 Amazon Simple Storage Service 入门指南》 中的创建通用存储桶。 记住要在以下位置使用它的存储桶名称： • 附加到 IAM 角色的 IAM policy 的 `Resource` 语句 • 用于注册快照存储库的 Python 客户端（如果使用此方法）

先决条件	说明
	Important 请勿对此存储桶应用 Amazon Glacier 生命周期规则。手动快照不支持 Amazon Glacier 存储类别。

先决条件	说明
IAM 角色	创建 IAM 角色以向 OpenSearch 服务委派权限。有关说明，请参阅 IAM 用户指南中的创建 IAM 角色（控制台）。本章剩余部分将此角色称为 TheSnapshotRole 。 附加 IAM policy 将下面的策略附加到 TheSnapshotRole 以允许访问 S3 存储桶： `{ "Version":"2012-10-17", "Statement": [{ "Action": [ "s3:ListBucket" ], "Effect": "Allow", "Resource": [ "arn:aws:s3::: amzn-s3-demo-bucket " ] }, { "Action": [ "s3:GetObject", "s3:PutObject", "s3:DeleteObject" ], "Effect": "Allow", "Resource": [ "arn:aws:s3::: amzn-s3-demo-bucket /*" ] } ] }` 有关将策略附加到角色的说明，请参阅《IAM 用户指南》中的添加 IAM 身份权限（控制台）。 编辑信任关系

先决条件	说明

	编辑的信任关系TheSnapshotRole 以在Principal 语句中指定 S OpenSearch ervice，如以下示例所示：
	
	`{`
	`  "Version":"2012-10-17",`
	`  "Statement": [{`
	`  "Sid": "",`
	`  "Effect": "Allow",`
	`  "Principal": {`
	`  "Service": "es.amazonaws.com"`
	`  },`
	`  "Action": "sts:AssumeRole"`
	`  }]`
	
	`}`
	
	有关编辑信任关系的说明，请参阅《IAM 用户指南》中的更新角色信任策略。

先决条件	说明

Permissions	要注册快照存储库，您需要能够传递TheSnapshotRole 给 OpenSearch 服务。还需要对 es:ESHttpPut 操作的访问权限。要授予这两个权限，请将以下策略附加到 IAM 角色，该角色的凭据用于签署请求：
	
	{
	"Version":"2012-10-17",
	"Statement": [
	{
	"Effect": "Allow",
	"Action": "iam:PassRole",
	"Resource": "arn:aws:iam:: *123456789012* :role/*TheSnapshotRole* "
	},
	{
	"Effect": "Allow",
	"Action": "es:ESHttpPut",
	"Resource": "arn:aws:es: *us-east-1* :*123456789012* :domain/*domain-name* /*"
	}
	]
	}
	
	如果您的用户或角色没有 iam:PassRole 权限传递 TheSnapshotRole ，在下一步骤中尝试注册存储库时，您可能会遇到以下常见错误：
	
	$ python register-repo.py
	{"Message":"User: arn:aws:iam:: *123456789012* :user/*MyUserAccount* is not authorized to perform: iam:PassRole on resource: arn:aws:iam:: *123456789012* :role/*TheSnapshotRole* "}

注册手动快照存储库

您需要先向 S OpenSearch ervice 注册快照存储库，然后才能手动拍摄索引快照。此一次性操作要求您使用允许访问的凭据签署 Amazon 请求TheSnapshotRole，如中所述the section called “先决条件”。

步骤 1：在 OpenSearch 仪表板中映射快照角色（如果使用精细的访问控制）

Fine-grained 在注册存储库时，访问控制引入了一个额外的步骤。即使将 HTTP 基本身份验证用于所有其他目的，也需要将 manage_snapshots 角色映射到具有传递 TheSnapshotRole 的 iam:PassRole 权限的 IAM 角色。

1. 导航到您的 OpenSearch 服务域的 OpenSearch 仪表板插件。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域控制面板上找到控制面板终端节点。
2. 从主菜单中选择安全、角色，然后选择 manage_snapshots 角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 添加具有传递 TheSnapshotRole 权限的角色的 ARN。将角色 ARN 置于 Backend roles（后端角色）下。

   ```
   arn:aws:iam::123456789123:role/role-name
   ```

5. 选择映射并确认在映射的用户下显示的用户或角色。

第 2 步：注册存储库

以下快照选项卡演示如何注册快照目录。有关在迁移到新域后加密手动快照和注册快照的特定选项，请参阅相关选项卡。

Snapshots

要注册快照存储库，请向 OpenSearch 服务域端点发送 PUT 请求。您可以使用 curl、示例 Python 客户端、Postman 或某种其他方式发送已签名请求以注册快照存储库。请注意，您不能在控制 OpenSearch 面板控制台中使用 PUT 请求来注册存储库。

请求的格式如下：

```
PUT domain-endpoint/_snapshot/my-snapshot-repo-name
{
  "type": "s3",
  "settings": {
    "bucket": "amzn-s3-demo-bucket",
    "base_path": "my/snapshot/directory",
    "region": "region",
    "role_arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/TheSnapshotRole"
  }
}
```

> **Note**
>
> 存储库名称不能以“cs-”开头。此外，您不应该从多个域写入同一个存储库。应该只有一个域具有对存储库的写入权限。

如果域位于某个 Virtual Private Cloud（VPC）中，则必须将您的电脑连接到该 VPC，请求才能成功注册快照存储库。访问 VPC 因网络配置而异，但很可能包括连接到 VPN 或企业网络。要检查您是否可以访问 OpenSearch 服务域，请在 Web 浏览器`https://your-vpc-domain.region.es.amazonaws.com`中导航到并验证您是否收到了默认 JSON 响应。

当您的 Amazon S3 存储桶位于 Amazon Web Services 区域 其他 OpenSearch域中时，请将参数`"endpoint": "s3.amazonaws.com"`添加到请求中。

Encrypted snapshots

您目前无法使用 Amazon Key Management Service (KMS) 密钥对手动快照进行加密，但您可以使用服务器端加密 (SSE) 对其进行保护。

要使用您用作快照存储库的存储桶的 S3-managed 密钥打开 SSE，请添加`"server_side_encryption": true`到 PUT 请求的`"settings"`区块中。有关更多信息，请参阅《亚马逊简单存储服务用户指南》中的对 Amazon S3 托管密钥使用服务器端加密 (SSE-S3)。

或者，您可以使用 Amazon KMS 密钥对用作快照存储库的 S3 存储桶进行服务器端加密。如果您使用这种方法，请确保为用于加密 S3 存储桶的 Amazon KMS 密钥提供`TheSnapshotRole`权限。有关更多信息，请参阅Amazon KMS中的密钥策略。

Domain migration

注册快照存储库是一次性操作。但要从一个域迁移到另一个域，您必须在旧域和新域中注册相同的快照存储库。存储库名称是任意的。

迁移到新域或使用多个域注册同一存储库时，请考虑以下准则：

- 在新域中注册存储库时，将 `"readonly": true` 添加到`"settings"` PUT 请求数据库。此设置可防止您意外覆盖旧域中的数据。应该只有一个域具有对存储库的写入权限。
- 如果您要将数据迁移到不同 Amazon Web Services 区域中的域（例如，从位于 us-east-2 的旧域和存储桶迁移到 us-west-2 中的新域），请将 `"region": "region"` 替换为 PUT 语句中的 `"endpoint": "s3.amazonaws.com"`，然后重试请求。

使用示例 Python 客户端

Python 客户端比简单的 HTTP 请求更容易自动化，并且具有更好的可重用性。如果您选择使用此方法注册快照存储库，请将下面的示例 Python 代码保存为 Python 文件，如 `register-repo.py`。客户端需要 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK、requests 和 requests-aws4auth 程序包。客户端包含其他快照操作的带注释示例。

更新示例代码中的以下变量：`host`、`region`、`path` 和 `payload`。

```
import boto3
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

host = '' # domain endpoint
region = '' # e.g. us-west-1
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

# Register repository

path = '/_snapshot/my-snapshot-repo-name' # the OpenSearch API endpoint
url = host + path

payload = {
  "type": "s3",
  "settings": {
    "bucket": "amzn-s3-demo-bucket",
    "base_path": "my/snapshot/directory",
    "region": "us-west-1",
    "role_arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/snapshot-role"
  }
}

headers = {"Content-Type": "application/json"}

r = requests.put(url, auth=awsauth, json=payload, headers=headers)

print(r.status_code)
print(r.text)

# # Take snapshot
```

```
#
# path = '/_snapshot/my-snapshot-repo-name/my-snapshot'
# url = host + path
#
# r = requests.put(url, auth=awsauth)
#
# print(r.text)
#
# # Delete index
#
# path = 'my-index'
# url = host + path
#
# r = requests.delete(url, auth=awsauth)
#
# print(r.text)
#
# # Restore snapshot (all indexes except Dashboards and fine-grained access control)
#
# path = '/_snapshot/my-snapshot-repo-name/my-snapshot/_restore'
# url = host + path
#
# payload = {
#   "indices": "-.kibana*,-.opendistro_security,-.opendistro-*",
#   "include_global_state": False
# }
#
# headers = {"Content-Type": "application/json"}
#
# r = requests.post(url, auth=awsauth, json=payload, headers=headers)
#
# print(r.text)
#
# # Restore snapshot (one index)
#
# path = '/_snapshot/my-snapshot-repo-name/my-snapshot/_restore'
# url = host + path
#
# payload = {"indices": "my-index"}
#
# headers = {"Content-Type": "application/json"}
#
# r = requests.post(url, auth=awsauth, json=payload, headers=headers)
#
```

```
# print(r.text)
```

手动创建快照

快照不是即时发生的。它们需要一些时间才能完成，并且不代表集群的完美时间点视图。当快照正在进行时，您仍可以对文档编制索引并对集群发出其他请求，但新文档（和对现有文档的更新）通常不包含在快照中。快照包括 OpenSearch 启动快照时存在的主分片。根据快照线程池的大小，快照中可能包含时间略有不同的不同分片。有关快照最佳实践，请参阅 the section called “提高快照性能”。

> **Warning**
>
> 手动快照不包括存储在 UltraWarm 或冷存储层中的数据。如果您的域使用 UltraWarm 或冷存储，如果您需要保留这些数据，请在拍摄手动快照之前将这些索引迁移到热存储。

快照存储和性能

OpenSearch 快照是增量的，这意味着它们仅存储自上次成功快照以来更改的数据。此增量性质意味着频繁快照与不频繁快照之间的磁盘使用率差异通常极其小。换句话说，一周内每小时快照（总共 168 个快照）占用的磁盘空间比一周结束时的一个快照所占用的磁盘空间并不高多少。此外，拍摄快照的频率越高，完成快照所需的时间就更少。例如，每日快照可能需要 20-30 分钟才能完成，而每小时快照可能在几分钟内即可完成。有些 OpenSearch 用户每半小时拍摄一次快照。

拍摄快照

创建参数时，您需要指定以下信息：

- 快照存储库的名称
- 快照名称

为了方便和简洁起见，本章中的示例使用 curl，这是一种常见的 HTTP 客户端。要向 curl 请求传递用户名和密码，请参阅入门教程。

如果访问策略指定用户或角色，您必须签署快照请求。对于 curl，您可以在 7.75.0 或更高版本中使用 `--aws-sigv4` 选项。您也可以使用示例 Python 客户端中的带注释示例将签名 HTTP 请求置于 curl 命令使用的同一端点。

要制作手动快照，请执行以下步骤：

1. 如果当前正在制作快照，则您无法制作快照。要进行检查，请运行以下命令：

```
curl -XGET 'domain-endpoint/_snapshot/_status'
```

2. 运行以下命令来手动创建快照：

```
curl -XPUT 'domain-endpoint/_snapshot/repository-name/snapshot-name'
```

要包括或排除某些索引并指定其他设置，请添加请求正文。有关请求结构，请参阅 OpenSearch 文档中的拍摄快照。

> **Note**
>
> 拍摄快照所需的时间会随着 OpenSearch 服务域的大小而增加。 Long-running 快照操作有时会遇到以下错误：504 GATEWAY_TIMEOUT。通常情况下，您可以忽略这些错误并等待操作成功完成。运行以下命令验证您的域中所有快照的状态：
>
> ```
> curl -XGET 'domain-endpoint/_snapshot/repository-name/_all?pretty'
> ```

从快照恢复数据

在恢复快照之前，请注意，使用Multi-AZ 待机模式还原到域时，恢复的索引必须具有与备用配置兼容的副本设置。如果快照包含副本数量不兼容的索引，除非您在恢复期间覆盖设置，否则恢复将失败。为避免故障，请确保已恢复索引的副本数量与域的备用配置兼容，或者在恢复操作期间使用index_settings参数覆盖副本设置。

> **Warning**
>
> 如果您使用索引别名，应在删除别名的索引前停止向该别名写入请求（或将别名切换至其他索引）。停止写入请求有助于避免以下情景：
>
> 1. 您删除某个索引，同时会删除它的别名。
> 2. 对于现已删除的别名的错误写入请求会创建一个与别名同名的新索引。
> 3. 由于与新索引的命名冲突，您无法再使用别名。如果将别名切换到其他索引，请在从快照中还原时指定 "include_aliases": false。

还原快照

1. 确定要还原的快照。确保此索引的所有设置（例如，自定义分析器软件包或分配要求设置）均与域兼容。要查看所有快照存储库，请运行以下命令：

```
curl -XGET 'domain-endpoint/_snapshot?pretty'
```

在确定存储库后，您可以运行以下命令查看所有快照：

```
curl -XGET 'domain-endpoint/_snapshot/repository-name/_all?pretty'
```

> **Note**
>
> 大多数自动快照存储在 `cs-automated` 存储库中。如果您的域对静态数据进行加密，这些快照将存储在 `cs-automated-enc` 存储库中。如果您没有看到要查找的手动快照存储库，请确保您已向域注册该存储库。

2. （可选）如果群集上的索引与快照中的索引之间存在命名冲突，请删除或重命名 OpenSearch 服务域中的一个或多个索引。您无法将索引的快照还原到已包含同名索引的 OpenSearch 集群中。

如果索引命名冲突，您可以使用以下选项：

- 删除现有 OpenSearch 服务域上的索引，然后恢复快照。
- 从快照还原索引时为其重命名，之后为它们重新编制索引。要了解如何重命名索引，请参阅 OpenSearch 文档中的此示例请求。
- 将快照还原到不同的 OpenSearch 服务域（只能使用手动快照）。

以下命令将删除域中的所有现有索引：

```
curl -XDELETE 'domain-endpoint/_all'
```

但是，如果您不打算还原所有索引，则可以仅删除一个索引：

```
curl -XDELETE 'domain-endpoint/index-name'
```

3. 要还原快照，请运行以下命令：

```
curl -XPOST 'domain-endpoint/_snapshot/repository-name/snapshot-name/_restore'
```

由于 OpenSearch 仪表板上的特殊权限和精细的访问控制索引，尝试恢复所有索引可能会失败，尤其是在您尝试从自动快照还原时。以下示例通过 my-index 快照存储库中的 2020-snapshot 来只还原一个索引 cs-automated：

```
curl -XPOST 'domain-endpoint/_snapshot/cs-automated/2020-snapshot/_restore' \
-d '{"indices": "my-index"}' \
-H 'Content-Type: application/json'
```

您还可能需要还原除控制面板和精细访问控制索引以外的所有索引：

```
curl -XPOST 'domain-endpoint/_snapshot/cs-automated/2020-snapshot/_restore' \
-d '{"indices": "-.kibana*,-.opendistro*"}' \
-H 'Content-Type: application/json'
```

> **Note**
>
> 根据您的 OpenSearch 版本，可能还需要排除其他系统索引，例如-.opensearch-observability*和-.plugins-ml-config*。如果目标域上已经存在这些索引，则恢复操作可能会失败。要将其排除在外，请将其添加到indices排除列表中。例如："indices": "-.kibana*,-.opendistro*,-.opensearch-observability*,-.plugins-ml-config*"。

使用 rename_pattern 和 rename_replacement 参数，即可在不删除快照数据的情况下恢复快照。有关这些参数的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的恢复快照 API 请求字段和示例请求。

> **Note**
>
> 如果并非所有主分片都适用于涉及的索引，则快照的 state 可能为 PARTIAL。此值表示未成功存储至少一个分片中的数据。您仍可以从部分快照进行还原，但可能需要使用较旧的快照来还原任何缺失的索引。

删除手动快照

要删除手动快照，运行下列命令：

```
DELETE _snapshot/repository-name/snapshot-name
```

使用快照管理自动处理快照

您可以在 OpenSearch 控制面板中设置快照管理 (SM) 策略，以自动创建和删除定期快照。SM 可以为一组索引创建快照，而索引状态管理只能为每个索引创建一个快照。要在 OpenSearch 服务中使用 SM，您需要注册自己的 Amazon S3 存储库。有关注册存储库的说明，请参阅注册手动快照存储库。

> **Note**
>
> 从 2.5 OpenSearch 版开始支持快照管理。运行早期版本的域不支持此功能。

在 SM 之前，S OpenSearch ervice 提供免费的自动快照功能，默认情况下该功能仍处于开启状态。此功能将快照发送到服务维护 `cs-*` 存储库。要停用此功能，请与 Amazon Web Services 支持联系。

有关 SM 功能的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的快照管理。

SM 目前不支持基于多种索引类型创建快照。例如，如果尝试基于多个包含 * 的索引创建快照且部分索引位于暖层，则快照创建将失败。如果需要快照包含多种索引类型，请使用 ISM 快照操作，直到 SM 支持此选项。

配置 权限

如果您要从以前的 OpenSearch 服务域版本升级到 2.5，则可能无法在该域上定义快照管理安全权限。Non-admin 必须将用户映射到此角色，才能使用精细访问控制对域进行快照管理。要手动创建快照管理角色，请执行下列步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “权限”。
2. 选择创建操作组并配置以下组：

组名	Permissions
`snapshot_managemen`	• `cluster:admin/opensearch/snapshot_management/*`

组名	Permissions
t_full_access	• cluster:admin/opensearch/notifications/feature/publish • cluster:admin/repository/* • cluster:admin/snapshot/*
snapshot_management_read_access	• cluster:admin/opensearch/snapshot_management/policy/get • cluster:admin/opensearch/snapshot_management/policy/search • cluster:admin/opensearch/snapshot_management/policy/explain • cluster:admin/repository/get • cluster:admin/snapshot/get

3. 选择角色和创建角色。
4. 将角色命名为 snapshot_management_role。
5. 对于集群权限，选择 snapshot_management_full_access 和 snapshot_management_read_access。
6. 选择创建。
7. 创建角色之后，将其映射到将管理快照的任何用户或后端角色。

注意事项

配置快照管理时，请考虑以下事项：

- 每个存储库允许使用一个策略。
- 一个策略最多允许 400 个快照。
- 如果域名处于红色状态、JVM 压力过高（85% 或以上）或快照功能卡住，则无法运行此功能。当集群的整体索引和搜索性能受到影响时，SM 也可能受到影响。
- 只有完成上一个快照操作后才能开始下一个快照操作，因此无法通过一项策略激活并发快照操作。
- 如果多个策略采用相同的计划，可能会导致资源激增。如果策略的快照索引重叠，则只能按顺序运行分片级别快照操作，因而可能引发级联性能问题。如果多个策略共享一个存储库，则该存储库的写入操作将激增。

- 除非存在特殊用例，否则我们建议您将快照操作自动化时间间隔设置为每小时不超过一次。

暂停自动快照

OpenSearch 服务允许您暂时暂停域名上的自动快照。当您需要在流量高峰期执行数据迁移、运行维护操作或避免快照开销时，这非常有用。

当您暂停自动快照时，S OpenSearch ervice 会在您指定的持续时间内停止每小时拍摄一次的自动快照。您可以通过在域配置中设置开始时间和结束时间来配置暂停。`SnapshotOptions`暂停在 Unix 纪元时间以每小时为粒度，最长持续时间不能超过 72 小时。

如果省略开始时间， OpenSearch 服务会立即开始暂停。要在预定结束时间之前恢复快照，请从您的域配置中移除暂停参数或将其设置为空。

> **Important**
>
> 在暂停自动快照的同时，您的域名降低了数据保护。您无法恢复到暂停窗口内的任何时间点。此功能仅用于短期运营需求。

要暂停自动快照，请在更新域配置时加入以下参数：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/config
{
  "SnapshotOptions": {
    "AutomatedSnapshotStartHour": 0,
    "PauseAutomatedSnapshotStartTime": 1737100800,
    "PauseAutomatedSnapshotEndTime": 1737360000
  }
}
```

`PauseAutomatedSnapshotStartTime` 为可选项。如果您不提供，则暂停将在当前时间生效。`PauseAutomatedSnapshotEndTime`指定 OpenSearch 服务何时恢复拍摄自动快照。

暂停到期后，您必须至少等待一小时才能配置新的暂停。这可确保 S OpenSearch ervice 在连续的暂停窗口之间至少拍摄一张快照，从而保持最低级别的数据保护。

只要总持续时间不超过 72 小时，您就可以延长活动暂停。如果您尝试将暂停时间设置为 72 小时以上，则请求会因验证错误而失败。

暂停快照后，OpenSearch 服务控制台会在域名详细信息页面上显示警告横幅，指示暂停结束时间和降低的数据保护状态。

使用索引状态管理自动执行快照

您可以使用索引状态管理（ISM）快照操作，以根据索引的年龄、大小或文档数量的变化自动触发索引快照。如果需要为每个索引创建一个快照，ISM 是最佳选择。如果需要为一组索引创建快照，请参阅使用快照管理自动处理快照。

要在 OpenSearch 服务中使用 SM，您需要注册自己的 Amazon S3 存储库。有关使用`snapshot`操作的 ISM 示例，请参阅示例策略。

将 Curator 用于快照

如果 ISM 不适用于索引和快照管理，则可以改用 Curator。它提供了高级筛选功能，可帮助简化复杂集群上的任务。使用 pip 安装 Curator：

```
pip install elasticsearch-curator
```

您可以使用 Curator 作为命令行界面 (CLI) 或 Python API。如果您使用 Python API，则必须使用旧式 elasticsearch-py 客户端的版本 7.13.4 或更早版本。它不支持 opensearch-py 客户端。

如果您使用 CLI，请在命令行处导出您的凭证并配置 `curator.yml`，如下所示：

```
client:
  hosts: search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com
  port: 443
  use_ssl: True
  aws_region: us-west-1
  aws_sign_request: True
  ssl_no_validate: False
  timeout: 60

logging:
  loglevel: INFO
```

升级 Amazon OpenSearch Service 域

> **Note**
>
> OpenSearch 而且 Elasticsearch 版本升级不同于服务软件更新。有关更新服务域的服务软件的信息 OpenSearch ，请参阅the section called “服务软件更新”。

Amazon OpenSearch Service 为运行 OpenSearch 1.0 或更高版本，或者 Elasticsearch 5.1 或更高版本的域提供了就地升级。如果您使用诸如 Amazon Data Firehose 或 Amazon CloudWatch Logs 之类的 OpenSearch 服务将数据流式传输到服务，请在迁移 OpenSearch 之前检查这些服务是否支持较新版本的。

支持的升级途径

目前， OpenSearch 服务支持以下升级路径：

之前版本	目标版本
OpenSearch 1.3、2。 x，或 3。 x	OpenSearch 3。 x 如果你运行的是 OpenSearch 1.3 或 2.x，则必须先升级到 OpenSearch 2.19，然后再升级到 OpenSearch 3.x。 从 OpenSearch 2.19 升级到 OpenSearch 3.x 时，可能需要解决以下不兼容的索引设置。这些索引设置在 2.x 之前的版本中就已弃用，如果不移除，会导致升级检查验证失败。 • index.knn.algo_param.ef_construction • index.knn.algo_param.m • index.knn.space_type • index.store.hybrid.mmap.extensions 有关已弃用的索引设置以及修复这些设置的步骤的更多信息，请参阅索引设置。有关 OpenSearch 3.x 重大更改的完整列表，请参阅 3. 0.0。 如果您的域包含在 OpenSearch 1.3、Elasticsearch 7.10 或更早版本中创建的索引，则必须在升级到 3.x 之前对其重新编制索引。 OpenSearch OpenSearch 3.x

之前版本	目标版本
	不支持这些较旧的索引，无论它们是在热存储还是冷存储 UltraWarm中。要重新编制不兼容索引 UltraWarm 或冷索引，请执行以下操作： 1. 将索引迁移到热存储。 2. 重新索引数据。 3. 将索引迁回温存储或冷存储。 或者，如果您不再需要索引，也可以将其删除。
OpenSearch 1.3 或 2。 x	OpenSearch 2。 x OpenSearch 如果域满足以下条件，则默认情况下，2.17 将在自动模式下启用并行区段搜索： • 未明确设置任何之前的并发搜索设置。 • 所有数据实例（热实例和温实例）的实例类型均为 2.xl 或更高版本。 • 超过 1 周的数据实例（热实例和温实例）的平均 p90 CPU 利用率低于 45%。 有关此处并发分段搜索设置的更多详细信息，请参阅并发分段搜索。 版本 2.3 具有以下重大更改： • 在 2.0 版本中，该`type`参数已从所有 OpenSearch API 端点中删除。有关更多信息，请参阅 breaking changes（重大更改）。 • 如果您的域包含最初在 Elasticsearch 6.8 中创建的任何索引（热索引或冷索引），则这些索引与 2.3 不兼容。 UltraWarm OpenSearch 在升级到版本 2.3 之前，必须为不兼容的索引重新编制索引。对于不兼容的索引 UltraWarm 或冷索引，请将其迁移到热存储，重新索引数据，然后将其迁移回温存储或冷存储。或者，如果您不再需要索引，可以删除它们。 如果您意外将域升级到版本 2.3，而没有先执行这些步骤，则无法将不兼容的索引从其当前存储层迁移出去。您唯一的选择是删除它们。
OpenSearch 1。 x	OpenSearch 1。 x

之前版本	目标版本
Elasticsearch 7.x	Elasticsearch 7 x 或 OpenSearch 1。 x **Important** OpenSearch 1。 x 引入了许多重大更改。有关更多信息，请参阅 亚马逊 OpenSearch 服务重命名。
Elasticsearch 6.8	Elasticsearch 7 x 或 OpenSearch 1。 x **Important** Elasticsearch 7.0 和 OpenSearch 1.0 包含许多重大更改。在启动就地升级之前，我们建议您手动拍摄 6 的快照。 x 域，在测试中将其恢复 7. x 或 OpenSearch 1。 x 域，并使用该测试域来识别潜在的升级问题。有关 OpenSearch 1.0 中的重大更改，请参阅亚马逊 OpenSearch 服务重命名。与 Elasticsearch 6.x 相似，索引只能包含一种映射类型，但该类型现在必须名为 `_doc`。因此，特定 API 在请求正文中不再需要映射类型（例如 `_bulk` API）。 对于新索引，请使用自托管的 Elasticsearch 7。 x 和 OpenSearch 1。 x 的默认分片数为 1。 OpenSearch Elasticsearch 上的服务域 7. x 及更高版本保留之前的默认值 5。
Elasticsearch 6.x	Elasticsearch 6.x

之前版本	目标版本
Elasticsearch 5.6	Elasticsearch 6.x **Important** 在版本 6.x 中创建的索引不再支持多个映射类型。在版本 5.x 中创建的索引在还原到 6.x 集群后仍然支持多个映射类型。请检查您的代码是否仅为每个索引创建一个映射类型。 尽量减少从 Elasticsearch 5.6 升级到 6 期间的停机时间。 x，S OpenSearch ervice 将索引重新索引到`.kibana-6` `.kibana`、删除、创建名为的别名`.kibana`，并将新索引映射到新别名。`.kibana`
Elasticsearch 5.x	Elasticsearch 5.x

升级过程包括三个步骤：

1. Pre-upgrade ch eck OpenSearch s — Service 会检查是否存在可能阻止升级的问题，除非这些检查成功，否则不会继续执行下一步操作。
2. 快照 — OpenSearch 服务会拍摄 OpenSearch 或 Elasticsearch 集群的快照，除非快照成功，否则不会继续执行下一步操作。如果升级失败， OpenSearch 服务将使用此快照将集群恢复到其原始状态。有关更多信息，请参阅 the section called “升级后无法降级”。
3. 升级- OpenSearch 服务会启动升级，升级可能需要 15 分钟到几个小时才能完成。 OpenSearch 在部分或全部升级期间，仪表板可能不可用。

升级域（控制台）

升级过程是不可撤消的，并且无法暂停或取消。在升级过程中，您无法对域进行配置更改。在开始升级之前，请仔细确认您是否要继续。您可以使用这些相同步骤执行升级前检查而不实际开始升级。

如果集群有专用的主节点，则 OpenSearch 升级无需停机即可完成。但是，在主节点重选期间，可能会出现短暂的亚秒级中断（大约 300 毫秒）。否则，集群在选择主节点时可能会在升级后几秒钟无响应。

将域名升级到更高版本 OpenSearch 或 Elasticsearch

1. 创建您的域的手动快照。此快照用作备份，如果您想恢复使用先前 OpenSearch 版本，则可以在新域上恢复该快照。
2. 前往https://aws.amazon.com并选择 “登录到控制台”。
3. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
4. 在导航窗格中的 Domains（域）下，选择要升级的域。
5. 选择 Actions（操作）和 Upgrade（升级）。
6. 选择要升级到的版本。如果您要升级到某个 OpenSearch 版本，则会出现 “启用兼容模式” 选项。如果您启用此设置，则将其版本 OpenSearch 报告为 7.10，以允许 Elasticsearch OSS 客户端和 Logstash 等插件继续使用亚马逊服务。 OpenSearch 可以稍后禁用此设置
7. 选择 Upgrade。
8. 检查域控制面板上的 Status（状态）以监控升级的状态。

升级域（CLI）

您可以使用以下操作为您的域识别 OpenSearch 或 Elasticsearch 的正确版本、开始就地升级、执行升级前检查并查看进度：

- `get-compatible-versions` (`GetCompatibleVersions`)
- `upgrade-domain` (`UpgradeDomain`)
- `get-upgrade-status` (`GetUpgradeStatus`)
- `get-upgrade-history` (`GetUpgradeHistory`)

有关更多信息，请参阅 Amazon CLI 命令参考和亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考。

升级域（SDK）

此示例使用中的OpenSearchService低级 Python 客户端 Amazon SDK for Python (Boto) 来检查域是否有资格升级到特定版本，对其进行升级，并持续检查升级状态。

```
import boto3
from botocore.config import Config
import time

# Build the client using the default credential configuration.
```

```
# You can use the CLI and run 'aws configure' to set access key, secret
# key, and default Region.

DOMAIN_NAME = ''  # The name of the domain to upgrade
TARGET_VERSION = ''  # The version you want to upgrade the domain to. For example,
 OpenSearch_1.1

my_config = Config(
    # Optionally lets you specify a Region other than your default.
    region_name='us-east-1'
)
client = boto3.client('opensearch', config=my_config)


def check_versions():
    """Determine whether domain is eligible for upgrade"""
    response = client.get_compatible_versions(
        DomainName=DOMAIN_NAME
    )
    compatible_versions = response['CompatibleVersions']
    for i in range(len(compatible_versions)):
        if TARGET_VERSION in compatible_versions[i]["TargetVersions"]:
            print('Domain is eligible for upgrade to ' + TARGET_VERSION)
            upgrade_domain()
            print(response)
        else:
            print('Domain not eligible for upgrade to ' + TARGET_VERSION)


def upgrade_domain():
    """Upgrades the domain"""
    response = client.upgrade_domain(
        DomainName=DOMAIN_NAME,
        TargetVersion=TARGET_VERSION
    )
    print('Upgrading domain to ' + TARGET_VERSION + '...' + response)
    time.sleep(5)
    wait_for_upgrade()


def wait_for_upgrade():
    """Get the status of the upgrade"""
    response = client.get_upgrade_status(
        DomainName=DOMAIN_NAME
```

```
    )
    if (response['UpgradeStep']) == 'UPGRADE' and (response['StepStatus']) ==
 'SUCCEEDED':
        print('Domain successfully upgraded to ' + TARGET_VERSION)
    elif (response['StepStatus']) == 'FAILED':
        print('Upgrade failed. Please try again.')
    elif (response['StepStatus']) == 'SUCCEEDED_WITH_ISSUES':
        print('Upgrade succeeded with issues')
    elif (response['StepStatus']) == 'IN_PROGRESS':
        time.sleep(30)
        wait_for_upgrade()


def main():
    check_versions()


if __name__ == "__main__":
    main()
```

对验证失败进行故障排除

当您启动 OpenSearch 或 Elasticsearch 版本升级时， OpenSearch 服务会首先执行一系列验证检查，以确保您的域名符合升级条件。如果其中任何一项检查失败，您将收到通知，其中包含在升级域之前必须修复的特定问题。有关潜在问题及其解决步骤的列表，请参阅 the section called “对验证错误进行故障排除”。

排查升级问题

In-place 升级需要健康的域名。您的域可能不符合升级条件或出于各种原因无法升级。下表显示了最常见的问题。

问题	说明
不支持可选插件	当您使用可选插件升级域名时，S OpenSearch ervice 也会自动升级插件。因此，您的域的目标版本还必须支持这些可选插件。如果域安装了目标版本不可用的可选插件，则升级请求将失败。
一个节点的分片过多	OpenSearch，以及 7。 x 个版本的 Elasticsearch，其默认设置为每个节点不超过 1,000 个分片。如果您当前集群中的某个节点超过此设置，

问题	说明
	则 OpenSearch 服务将不允许您升级。有关问题排查选项，请参阅the section called “超过最大分片限制”。
域正在处理中	域正在接受配置更改。在操作完成后检查升级资格。
红色集群状态	集群中的一个或多个索引为红色。有关问题排查步骤，请参阅the section called “红色集群状态”。
高错误率	在尝试处理请求时，集群返回大量 5xx 错误。此问题通常是因为同时读取或写入了过多的请求。请考虑减少流向集群的流量或扩展您的域。
裂脑	脑裂意味着您的集群有多个主节点并且已拆分成两个绝不会自行重新联接的集群。您可以通过使用推荐数量的专用主节点避免裂脑。为了帮助您从裂脑恢复，请联系 Amazon Web Services 支持。
找不到主节点	OpenSearch 服务找不到集群的主节点。如果您的域使用了多 AZ，一个可用区故障可能已导致集群失去仲裁节点数且无法选择新的主节点。如果该问题无法自行解决，请联系 Amazon Web Services 支持。
待处理任务过多	主节点处于高负载状态，且具有很多待处理任务。请考虑减少流向集群的流量或扩展您的域。
存储卷受损	一个或多个节点的磁盘卷无法正常运行。此问题通常与其他问题一起发生，例如高错误率或待处理任务过多。如果它是独立发生的且无法自行解决，请联系 Amazon Web Services 支持。
KMS 密钥问题	用于加密域的 KMS 密钥无法访问或丢失。有关更多信息，请参阅 the section called “监控对静态数据进行加密的域”。
快照拍摄正在进行中	域当前正在拍摄快照。在快照拍摄完成后检查升级资格。还要检查您是否可以列出手动快照存储库，在这些存储库中列出快照，并拍摄手动快照。如果 OpenSearch 服务无法检查快照是否正在进行中，则升级可能会失败。
快照拍摄超时或失败	升级前快照拍摄所需的时间过长或失败。检查集群运行状况并重试。如果问题仍存在，请联系 Amazon Web Services 支持。

问题	说明
索引不兼容	一个或多个索引与目标版本不兼容。如果您从旧版本 OpenSearch 或 Elasticsearch 迁移索引，则可能会出现此问题。重建索引并重试。
高磁盘使用率	集群的磁盘使用率高于 90%。删除数据或扩展域，然后重试。
高 JVM 使用率	JVM 内存压力高于 75%。减少流向集群的流量或扩展域，然后重试。
OpenSearch 仪表板别名问题	`.dashboards` 已配置为别名并映射到不兼容的索引，可能来自早期版本的 Dashboard OpenSearch s。重建索引，然后重试。
红色控制面板状态	OpenSearch 仪表板状态为红色。尝试在升级完成时使用控制面板。如果红色状态仍然存在，请手动解决该问题，然后重试。
Cross-cluster 兼容性	仅当升级之后源域与目标域之间保持跨集群兼容性时，才能升级。在升级过程中，会识别任何不兼容的连接。要继续，请删除远程域或删除不兼容的连接。请注意，如果域上的复制处于活动状态，则在删除连接后无法恢复复制。
其他 OpenSearch 服务服务问题	OpenSearch 服务本身的问题可能会导致您的域名显示为不符合升级资格。如果上述情况都不适用于您的域且该问题持续超过一天，请联系 Amazon Web Services 支持。

使用快照迁移数据

In-place 升级是将域名升级到更高版本 OpenSearch 或 Elasticsearch 版本的更简单、更快速、更可靠的方法。如果您需要从 5.1 之前的 Elasticsearch 版本迁移或想要迁移到全新的集群，那么快照是一个很好的选择。

下表显示了如何使用快照将数据迁移到使用不同版本 OpenSearch 或 Elasticsearch 版本的域中。有关制作和还原快照的更多信息，请参阅the section called “创建索引快照”。

之前版本	目标版本	迁移过程
OpenSearch 1.3 或 2。 x	OpenSearch 2。 x	1. 查看 OpenSearch 2.3 版的重大更改，看看是否需要调整索引或应用程序。 2. 创建 1.3 or 2.x 域的手动快照。

之前版本	目标版本	迁移过程

		3. 创建 2.x 域，其版本高于原来的 1.3 或 2.x 域。
		4. 将快照从原始域还原到 2.x 域。在操作期间，您可能需要在新名称下还原 .opensearch 索引：
		
		`POST _snapshot/ <repository-name> /<snapshot-name>/_restore`
		`{`
		`  "indices": "*",`
		`  "ignore_unavailable": true,`
		`  "rename_pattern": ".opensearch",`
		`  "rename_replacement": ".backup-opensearch"`
		`}`
		
		然后，您可以在新域上为 .backup-opensearch 重新建立索引，并为其分配别名 .opensearch 。请注意，_restoreREST 调用不包括 include_global_state ，因为 _restore 中的默认值为 false。因此，测试域将不包含任何索引模板，也不会获得备份的完整状态。
		5. 如果您不再需要您的原始域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

之前版本	目标版本	迁移过程

OpenSearch 1。x	OpenSearch 1。x	1. 创建 1.x 域的手动快照。
		2. 创建 1.x 域，其版本要高于原来的 1.x 域。
		3. 将快照从原始域还原到新的 1.x 域。在操作期间，您可能需要在新名称下还原 `.opensearch` 索引：
		
		`POST _snapshot/ <repository-name> /<snapshot-name>/_restore`
		`{`
		`  "indices": "*",`
		`  "ignore_unavailable": true,`
		`  "rename_pattern": ".opensearch",`
		`  "rename_replacement": ".backup-opensearch"`
		`}`
		
		然后，您可以在新域上为 `.backup-opensearch` 重新建立索引，并为其分配别名 `.opensearch` 。请注意，`_restore`REST 调用不包括 `include_global_state` ，因为 `_restore` 中的默认值为 false。因此，测试域将不包含任何索引模板，也不会获得备份的完整状态。
		4. 如果您不再需要您的原始域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

之前版本	目标版本	迁移过程

Elasticsearch 6.x 或 7.x	OpenSearch 1。x	1. 查看 OpenSearch 1.0 的重大更改，看看是否需要调整索引或应用程序。
		2. 创建 Elasticsearch 7.x 或 6.x域的手动快照。
		3. 创建一个 OpenSearch 1. x 域名。
		4. 将快照从 Elasticsearch 域恢复到该 OpenSearch 域。在操作期间，您可能需要在新名称下还原 `.elasticsearch` 索引：
		`POST _snapshot/ <repository-name> /<snapshot-name>/_restore`
		`{`
		`  "indices": "*",`
		`  "ignore_unavailable": true,`
		`  "rename_pattern": ".elasticsearch",`
		`  "rename_replacement": ".backup-opensearch"`
		`}`
		然后，您可以在新域上为 `.backup-opensearch` 重新建立索引，并为其分配别名 `.elasticsearch` 。请注意，`_restore`REST 调用不包括 `include_global_state` ，因为 `_restore` 中的默认值为 false。因此，测试域将不包含任何索引模板，也不会获得备份的完整状态。
		5. 如果您不再需要您的原始域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

之前版本	目标版本	迁移过程

Elasticsearch 6.x	Elasticsearch 7.x	1. 请查看 7.0 的重大更改，了解是否需要对索引或应用程序做出调整。
		2. 创建 6.x 域的手动快照。
		3. 创建 7.x 域。
		4. 将快照从原始域还原到 7.x 域。在操作期间，您可能需要在新名称下还原 `.opensearch` 索引：
		`POST _snapshot/ <repository-name> /<snapshot-name>/_restore`
		`{`
		`  "indices": "*",`
		`  "ignore_unavailable": true,`
		`  "rename_pattern": ".elasticsearch",`
		`  "rename_replacement": ".backup-elasticsearch"`
		`}`
		然后，您可以在新域上为 `.backup-elasticsearch` 重新建立索引，并为其分配别名 `.elasticsearch` 。请注意，`_restore`REST 调用不包括 `include_global_state` ，因为 `_restore` 中的默认值为 false。因此，测试域将不包含任何索引模板，也不会获得备份的完整状态。
		5. 如果您不再需要您的原始域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

Elasticsearch 6.x	Elasticsearch 6.8	1. 创建 6.x 域的手动快照。 2. 创建 6.8 域。 3. 将快照从原始域还原到 6.8 域。 4. 如果您不再需要您的原始域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

之前版本	目标版本	迁移过程
Elasticsearch 5.x	Elasticsearch 6.x	1. 请查看 6.0 的重大更改，了解是否需要对索引或应用程序做出调整。 2. 创建 5.x 域的手动快照。 3. 创建 6.x 域。 4. 将快照从原始域还原到 6.x 域。 5. 如果您不再需要 5.x 域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。
Elasticsearch 5.x	Elasticsearch 5.6	1. 创建 5.x 域的手动快照。 2. 创建 5.6 域。 3. 将快照从原始域还原到 5.6 域。 4. 如果您不再需要您的原始域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。
Elasticsearch 2.3	Elasticsearch 6.x	Elasticsearch 2.3 快照与 6.x 不兼容。要将您的数据直接从 2.3 迁移到 6.x，则必须在新域中手动重新创建您的索引。 或者，您也可以执行本表中从 2.3 迁移到 5.x 的步骤，在新的 5.x 域中执行 `_reindex` 操作以将 2.3 索引转换为 5.x 索引，然后执行从 5.x 迁移到 6.x 的步骤。
Elasticsearch 2.3	Elasticsearch 5.x	1. 请查看 5.0 的重大更改，了解是否需要对索引或应用程序做出调整。 2. 创建 2.3 域的手动快照。 3. 创建 5.x 域。 4. 将快照从 2.3 域还原到 5.x 域。 5. 如果您不再需要 2.3 域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

之前版本	目标版本	迁移过程
Elasticsearch	Elasticsearch 5.x	1.5 快照与 5.x 不兼容。要将您的数据从 1.5 迁移到 5.x，则必须在新域中手动重新创建您的索引。 **Important** 1.5 快照与 2.3 兼容，但 OpenSearch 服务 2.3 域不支持该_reindex操作。由于您无法为它们重新编制索引，因此 1.5 域中发出的索引仍无法从 2.3 快照还原到 5.x 域。
Elasticsearch	Elasticsearch 2.3	1. 使用迁移插件了解是否可以直接升级到 2.3 版。您可能需要在迁移前对数据进行更改。 a. 在 Web 浏览器中，打开 `http://domain-endpoint /_plugin/migration/` 。 b. 选择立即运行检查。 c. 检查结果，如果需要，按照说明更改您的数据。 2. 创建 1.5 域的手动快照。 3. 创建 2.3 域。 4. 将快照从 1.5 域还原到 2.3 域。 5. 如果您不再需要 1.5 域，请将其删除。否则，您仍需为该域付费。

为亚马逊 OpenSearch 服务创建自定义终端节点

为您的 Amazon S OpenSearch ervice 域创建自定义终端节点可让您更轻松地参考 OpenSearch 和 OpenSearch 控制面板 URLs。你可以加入贵公司的品牌，也可以只使用比标准 easier-to-remember端点更短的端点。

如果您需要切换到新域，只需更新 DNS 以指向新 URL 并继续使用与之前相同的端点即可。

您可以通过在 Amazon Certificate Manager (ACM) 中生成证书或导入自己的证书来保护自定义终端节点。

新域的自定义端点

您可以使用服务控制台或配置 API 为新的 OpenSearch OpenSearch 服务域启用自定义终端节点。Amazon CLI

要自定义端点（控制台）

1. 在 OpenSearch 服务控制台中，选择创建域并提供该域的名称。
2. 在自定义端点下方，选择启用自定义端点。
3. 适用于自定义主机名中，输入首选的自定义端点主机名。主机名应为完全限定域名（FQDN），例如 www.yourdomain.com 或者例如 example.yourdomain.com。

   > **Note**
   >
   > 如果您没有通配符证书，则可能需要为自定义端点的子域获取新证书。

4. 对于 Amazon 证书，选择要用于您的域的 SSL 证书。如果没有可用的证书，则可以将证书导入 ACM 或使用 ACM 预配证书。有关更多信息，请参阅 Amazon Certificate Manager 用户指南中的发布和管理证书。

   > **Note**
   >
   > 证书必须具有自定义终端节点名称，并且必须与您的 OpenSearch 服务域位于同一个账户中。证书状态应该为“ISSUED”。

   - 请按照接下来的步骤创建您的域，然后选择创建。
   - 完成处理后，选择域以查看您的自定义终端节点。

   要使用 CLI 或配置 API，请使用 `CreateDomain` 和 `UpdateDomainConfig` 运算符。有关更多信息，请参阅Amazon CLI 命令参考和亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考。

现有域的自定义终端节点

要向现有 OpenSearch 服务域添加自定义终端节点，请选择编辑并执行上述步骤 2-4。

CNAME 映射

为 OpenSearch 服务域启用自定义终端节点后，您可以在 Amazon Route 53（或您的首选 DNS 服务提供商）中创建别名记录映射。创建 CNAME 映射将使您能够将流量路由到自定义端点及其子域。如果没有此映射，您无法将流量路由到自定义端点。有关在 Route 53 中创建此映射的步骤，请参阅为新域配置 DNS 路由和为子域创建新的托管区。对于其他提供商，请参考其文档。

创建将自定义端点指向自动生成的域端点的 CNAME 记录。如果您的域是双堆栈，则可以将 CNAME 记录指向两个服务生成的端点中的任何一个。自定义端点的双栈功能取决于 CNAME 记录指向的服务生成端点。自定义端点主机名是 CNAME 记录的名称，域端点主机名是 CNAME 记录的值。

如果您对 OpenSearch仪表板使用 SAML 身份验证，则必须使用新的 SSO 网址更新您的 IdP。

您可以使用 Amazon Route 53 创建别名记录类型，以将域的自定义端点指向某个双栈搜索端点。要创建别名记录类型，必须将域配置为使用双栈 IP 地址类型。您可以使用 Route 53 API 来执行此操作。

要使用 Route 53 API 创建别名记录类型，请指定域的别名目标。您可以在 OpenSearch 服务控制台的自定义终端节点部分的托管区域（双堆栈）字段中找到您的域的别名目标，也可以使用 `DescribeDomain` API 并复制的值`DomainEndpointV2HostedZoneId`。

Auto-Tune 适用于亚马逊 OpenSearch 服务

Auto-Tune 在 Amazon S OpenSearch ervice 中，使用 OpenSearch 集群中的性能和使用率指标来建议与内存相关的配置更改，包括队列和缓存大小以及节点上的 Java 虚拟机 (JVM) 设置。这些可选更改可提高集群速度和稳定性。

一些更改会立即部署，另一些更改则安排在域的非高峰时段部署。您可以随时恢复到默认的 OpenSearch 服务设置。在 Auto-Tune 收集和分析您的域名的性能指标时，您可以在 OpenSearch 服务控制台的 “通知” 页面上查看其建议。

> **Important**
>
> 如果您尚未为域名配置自定义的非高峰时段，则 Auto-Tune 将使用默认的非高峰时段。 Blue/green 部署更改（例如 JVM 堆大小和 JVM 年轻一代调整）将在此窗口期间应用。在启用之前，请确保您已经查看并配置了非高峰期窗口设置 Auto-Tune ，以避免意外 blue/green 部署。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务Off-peak 窗口。

Auto-Tune 适用于运行任何 OpenSearch版本或 Elasticsearch 6.7 或更高版本且实例类型支持的域名。

更改类型

Auto-Tune 有两大类更改：

- 集群运行时应用的无中断更改。
- 需要blue/green 部署的更改，它适用于域的非高峰时段。

根据您域名的绩效指标， Auto-Tune 可以建议对以下设置进行调整：

更改类型	类别	说明
JVM 堆大小	Blue/green	默认情况下， OpenSearch 服务将实例 RAM 的 50% 用于 JVM 堆，堆大小不超过 32 GiB。 增加此百分比可 OpenSearch 获得更多内存，但留给操作系统和其他进程的内存却更少。较大的值可以减少垃圾回收暂停的数量，但会增加这些暂停的长度。
JVM 年轻一代设置	Blue/green	JVM“年轻一代”设置会影响次要垃圾收集的频率。更频繁的次要收集可以减少主要收集和暂停的次数。
队列大小	无中断	默认情况下，搜索队列大小为`1000`，写入队列大小为`10000`。Auto-Tune 如果有其他堆可用于处理请求，则会自动扩展搜索和写入队列。
缓存大小	无中断	字段缓存监视堆上的数据结构，因此监控缓存的使用情况非常重要。Auto-Tune调整现场数据缓存的大小，以避免内存不足和断路器问题。 分片请求缓存是在节点级别管理的，其默认最大大小为堆的 1%。Auto-Tune 调整分片请求缓存大小，以接受比已配置集群所能处理的更多的搜索和索引请求。
请求大小	无中断	默认情况下，当运行中请求的总大小超过 JVM 总量的 10%（实例类型为 2%，`t2`实例类型为 1%`t3.small`）时，会 OpenSearch 限制所有新`_bulk`请求`_search`和请求，直到现有请求完成。 Auto-Tune 根据系统上当前占用的 JVM 量，自动调整此阈值，通常在 5-15% 之间。例如，如果 JVM 内存压力很高，则 Auto-Tune 可

更改类型	类别	说明
		能会将阈值降低到 5%，此时您可能会看到更多的拒绝，直到集群稳定且阈值增加。

启用或禁用 Auto-Tune

OpenSearch Auto-Tune 默认情况下，服务在新域上启用。要 Auto-Tune 在现有域上启用或禁用，我们建议使用控制台，这样可以简化流程。启用 Auto-Tune 不会导致部 blue/green 署。

您目前无法 Auto-Tune 使用启用或禁用 Amazon CloudFormation。

控制台

在现有域 Auto-Tune 上启用

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在导航窗格中的域下，选择域名以打开集群配置。
3. 在域名详细信息页面中，选择Auto-Tune选项卡，然后选择编辑以打开或关闭 Auto-Tune该域名。
4. （可选）选择Off-peak 窗口以安排需要在域配置的非高峰时段进行 blue/green 部署的优化。有关更多信息，请参阅 the section called “日程安排 Auto-Tune 增强功能”。
5. 选择保存更改。

CLI

要启用 Auto-Tune 使用 Amazon CLI，UpdateDomainConfig请发送请求：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --auto-tune-options DesiredState=ENABLED
```

日程安排 Auto-Tune 增强功能

在 2023 年 2 月 16 日之前，Auto-Tune 使用维护窗口来安排需要 blue/green 部署的更改。现在已弃用维护时段，取而代之的是非高峰时段，即每天域流量通常较低的 10 小时时段。您可以修改非高峰时段的默认开始时间，但不能修改长度。

任何在 2023 年 2 月 16 日推出非高峰时段之前启用了 Auto-Tune 维护窗口的域名都可以继续使用旧版维护时段，不会中断。但是，我们建议您迁移现有域，改用非高峰时段进行域维护。有关说明，请参阅the section called “从自动调整维护窗口迁移”。

控制台

要安排 Auto-Tune 操作，请在非高峰时段

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在导航窗格中的域下，选择域名以打开集群配置。
3. 转到Auto-Tune选项卡并选择 “编辑”。
4. 在域名详细信息页面中，选择Auto-Tune选项卡，然后选择编辑以打开或关闭 Auto-Tune该域名。
5. 在 “非高峰时段的计划优化” 下，选择 “Off-peak窗口”。
6. 选择保存更改。

CLI

要将您的域配置为在配置的非高峰时段内安排 Auto-Tune 操作，请在UpdateDomainConfig请求`UseOffPeakWindow`中包括：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --auto-tune-options
 DesiredState=ENABLED,UseOffPeakWindow=true,MaintenanceSchedules=null
```

监控 Auto-Tune 更改

您可以在中监控 Auto-Tune 统计信息 Amazon CloudWatch。有关指标的完整列表，请参阅the section called “Auto-Tune 指标”。

OpenSearch 服务向 Amazon 发送 Auto-Tune 事件 EventBridge。您可以使用配置规则， EventBridge 以便在收到事件时发送电子邮件或执行特定操作。要查看发送到的每个 Auto-Tune 事件的格式 EventBridge，请参阅the section called “自动调整事件”。

为 Amazon OpenSearch 服务域名添加标签

标签允许您将任意信息分配给 Amazon S OpenSearch ervice 域，这样您就可以对这些信息进行分类和筛选。标签是您定义并与 OpenSearch 服务域关联的键值对。您可以使用这些标签通过对标签相似的

资源的费用进行分组来跟踪成本。 Amazon 不会对你的标签应用任何语义含义。标签严格按字符串进行解释。所有标签均包含以下元素：

标签元素	说明	必填
标签键	标签键是标签的名称。密钥必须是与其关联的 OpenSearch 服务域所独有的。有关对标签键和值的基本限制的列表，请参阅用户定义的标签限制。	是
标签值	标签值则是标签字符串值。标签值可为 `null`，且在标签集中不必具有唯一性。例如，您可以在标签集中使用键值对。project/Trinity and cost-center/Trinity有关对标签键和值的基本限制的列表，请参阅用户定义的标签限制。	否

每个 OpenSearch 服务域都有一个标签集，其中包含分配给该 OpenSearch 服务域的所有标签。Amazon 不会自动为 OpenSearch 服务域分配任何标签。标签集可以包含 0 到 50 个标签。如果使用与现有标记相同的键向域添加标记，则新值将覆盖旧值。

标签示例

您可以使用密钥定义类别，而值作为该类别中的项目。例如，您可以将标签键定义为`project`，标签值为`Salix`，表示 OpenSearch 服务域已分配给 Salix 项目。您也可以使用诸如或之类的密钥使用标签将 OpenSearch 服务域指定为用于测试`environment=test`或生产`environment=production`。尝试使用一组一致的标签密钥，以便更轻松地跟踪与 OpenSearch 服务域关联的元数据。

您还可以使用标签来整理 Amazon 账单，以反映您自己的成本结构。为此，请注册以获取包含标签键值的 Amazon Web Services 账户 账单。然后，如需查看组合资源的成本，请按有同样标签键值的资源组织您的账单信息。例如，您可以使用键值对标记多个 OpenSearch 服务域，然后整理账单信息以查看多个服务中每个域的总费用。有关更多信息，请参阅 https://docs.amazonaws.cn/awsaccountbilling/latest/aboutv2/cost-alloc-tags.html 账单和成本管理文档中的Amazon 使用成本分配标签。

> **Note**
>
> 对标签进行缓存以用于授权。因此，在 OpenSearch 服务域上添加和更新标签可能需要几分钟才能发布。

标记域（控制台）

控制台是标记域的最简单方法。

创建标签（控制台）

1. 转到 https://aws.amazon.com，然后选择 Sign In to the Console (登录控制台)。
2. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
3. 选择您要将标签添加到的域，然后转到 Tags（标签）选项卡。
4. 选择 Manage（管理）和 Add new tag（添加新标签）。
5. 输入一个标签键和可选的值。
6. 选择保存。

要删除标签，请按照相同步骤操作并在 Manage tags（管理标签）页面中选择 Remove（删除）。

有关使用控制台处理标签的更多信息，请参阅《Amazon 管理控制台入门指南》中的标签编辑器。

标记域（Amazon CLI）

您可以使用 Amazon CLI 带--add-tags命令的创建资源标签。

语法

```
add-tags --arn=<domain_arn> --tag-list Key=<key>,Value=<value>
```

参数	说明
`--arn`	附加标签的 OpenSearch 服务域的 Amazon 资源名称。
`--tag-list`	采用以下格式设置空格分隔的键值对：`Key=<key>,Value=<value>`

示例

以下示例为 logs 域创建两个标签：

```
aws opensearch add-tags --arn arn:aws:es:us-east-1:379931976431:domain/logs --tag-list
 Key=service,Value=OpenSearch Key=instances,Value=m3.2xlarge
```

您可以使用--remove-tags命令从 OpenSearch 服务域中移除标签。

语法

```
remove-tags --arn=<domain_arn> --tag-keys Key=<key>,Value=<value>
```

参数	说明
--arn	附加标签的 OpenSearch 服务域的亚马逊资源名称 (ARN)。
--tag-keys	要从服务域中移除的一组以空格分隔的键值对。 OpenSearch

示例

以下示例从之前示例中创建的 logs 域中删除两个标签：

```
aws opensearch remove-tags --arn arn:aws:es:us-east-1:379931976431:domain/logs --tag-
keys service instances
```

您可以使用以下--list-tags命令查看 OpenSearch 服务域的现有标签：

语法

```
list-tags --arn=<domain_arn>
```

参数	说明
--arn	附加标签的 OpenSearch 服务域的亚马逊资源名称 (ARN)。

示例

以下示例列出了 logs 域的所有资源标签：

```
aws opensearch list-tags --arn arn:aws:es:us-east-1:379931976431:domain/logs
```

标记域（Amazon SDKs）

Amazon SDKs（Android 和 iOS 除外 SDKs）支持《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中定义的所有操作，包括AddTagsListTags、和RemoveTags操作。有关安装和使用的更多信息 Amazon SDKs，请参阅Amazon 软件开发套件。

Python

此示例使用适用于 Python 的 Amazon 开发工具包 (Boto) 中的OpenSearchService低级 Python 客户端向域添加标签，列出附加到该域的标签，并从域中移除标签。必须提供 DOMAIN_ARN、TAG_KEY 和 TAG_VALUE 的值。

```
import boto3
from botocore.config import Config  # import configuration

DOMAIN_ARN = ''  # ARN for the domain. i.e "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/
my-domain
TAG_KEY = ''  # The name of the tag key. i.e 'Smileyface'
TAG_VALUE = ''  # The value assigned to the tag. i.e 'Practicetag'

# defines the configurations parameters such as region

my_config = Config(region_name='us-east-1')
client = boto3.client('opensearch', config=my_config)


# defines the client variable

def addTags():
    """Adds tags to the domain"""

    response = client.add_tags(ARN=DOMAIN_ARN,
                               TagList=[{'Key': TAG_KEY,
                                         'Value': TAG_VALUE}])

    print(response)


def listTags():
    """List tags that have been added to the domain"""

    response = client.list_tags(ARN=DOMAIN_ARN)
```

```
    print(response)


def removeTags():
    """Remove tags that have been added to the domain"""

    response = client.remove_tags(ARN=DOMAIN_ARN, TagKeys=[TAG_KEY])

    print('Tag removed')
    return response
```

对 Amazon OpenSearch 服务域名执行管理操作

如果您需要解决域名问题，Amazon Ser OpenSearch vice 提供了多种管理选项，这些选项可提供精细控制。这些选项包括在数据节点上重新启动 OpenSearch 进程的能力和重新启动数据节点的能力。

OpenSearch 服务监控节点运行状况参数，并在出现异常时采取纠正措施以保持域稳定。通过在节点上重新启动 OpenSearch进程和重新启动节点本身的管理选项，您可以控制其中一些缓解措施。

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 Amazon CLI、或 Amazon SDK 来执行这些操作。以下各节介绍如何使用控制台执行这些操作。

在 Amazon OpenSearch 服务中的节点上重新启动该 OpenSearch 进程

在节点上重新启动 OpenSearch 进程

1. 导航到 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 域。选择要使用的域的名称。
3. 打开域的详细信息页面后，导航至实例运行状况选项卡。
4. 在数据节点下，选择要重启流程的节点旁边的按钮。
5. 选择 “操作” 下拉列表并选择 “重新启动 OpenSearch/Elasticsearch 进程”。
6. 在模态上选择确认。
7. 要查看您启动的操作的状态，请选择节点的名称。打开节点详细信息页面后，选择节点名称下方的事件选项卡，查看与该节点关联的事件列表。

在 Amazon 服务中重启数据节点 OpenSearch

要重启数据节点

1. 导航到 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 域。选择要使用的域的名称。
3. 打开域的详细信息页面后，导航至实例运行状况选项卡。
4. 在数据节点下，选择要重启流程的节点旁边的按钮。
5. 选择操作下拉列表，然后选择重启节点。
6. 在模态上选择确认。
7. 要查看您启动的操作的状态，请选择节点的名称。打开节点详细信息页面后，选择节点名称下方的事件选项卡，查看与该节点关联的事件列表。

在 Amazon OpenSearch 服务中的节点上重新启动 OpenSearch 控制面板流程

您可以重新启动 OpenSearch 仪表板（以前是 Kibana）进程，以从界面冻结、加载失败或可视化效果无响应等问题中恢复。重启 OpenSearch 仪表板的选项仅适用于正在积极运行仪表板进程的节点。在大多数 OpenSearch 服务域中，此过程在专用的协调器节点上运行，而不是在数据节点上运行。因此，在控制台中打开操作下拉菜单时，该选项通常仅对协调器节点显示。有关更多信息，请参阅 the section called “专用协调器节点”。

这种行为取决于域的配置方式。

- 带专用协调器节点的域：控制面板流程仅在这些节点上运行，且仅这些节点显示重启选项。
- 没有专用协调器节点的域：在更简单或更早期的设置中，控制面板可能改为在数据节点上运行，重启选项会出现在该节点。
- 主节点：这些节点仅用于管理集群状态和选举过程。这些节点不会运行控制面板，也从不显示重启选项。

要确定哪个节点正在运行控制面板流程，请导航到域的集群配置部分并查看节点角色。重启选项仅适用于托管控制面板流程的节点。

要重启节点上的控制面板流程

1. 导航到 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。

2. 在左侧导航窗格中，选择 域。选择要使用的域的名称。
3. 打开域的详细信息页面后，导航至实例运行状况选项卡。
4. 在运行控制面板流程的节点部分，选择您希望重启该流程的节点旁边的按钮。
5. 选择 “操作” 下拉列表并选择 “重新启动 Dashboard/Kibana 进程”。
6. 在模态上选择确认。
7. 要查看您启动的操作的状态，请选择节点的名称。打开节点详细信息页面后，选择节点名称下方的事件选项卡，查看与该节点关联的事件列表。

限制

管理选项具有以下限制：

- Elasticsearch 7.x 及更高版本支持管理选项。
- 管理选项不支持启用了带待机功能的多可用区的域。
- 具有三个或更多数据节点的域支持重启 OpenSearch 和 Elasticsearch 进程以及重启数据节点。
- 在具有两个或更多数据节点的域上，支持控制面板和 Kibana 流程。
- 要在节点上重新启动 OpenSearch 进程或重新启动节点，该域不得处于红色状态，并且所有索引都必须配置副本。

使用亚马逊 OpenSearch 服务直接查询

使用亚马逊 OpenSearch 服务直接查询来分析亚马逊 CloudWatch 日志、Amazon S3、Amazon S3、Amazon Security Lake 和适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务中的数据，而无需建立摄取管道。这种零 ETL 集成允许您使用 PromQL、PPL 或 SQL 在原地查询数据，然后在 Discover 中进行探索。

要开始使用适用于 Prometheus CloudWatch 、Logs 或 Security Lake 的亚马逊托管服务，请在管理控制台中配置您的数据源。Amazon对于 Amazon S3，使用域连接并在查询工作台中使用 SQL 创建表。CloudWatch 日志和安全湖使用预配置的数据源和架构。对于 Amazon S3 和 Security Lake，使用 Amazon Glue Data Catalog 表对数据进行编目——Amazon S3 要求您手动创建这些表，而 Security Lake 则在摄取过程中自动配置这些表。

直接查询 OpenSearch 服务中的 Amazon S3 数据

本节将引导您完成在 Amazon Ser OpenSearch vice 中创建和配置数据源集成的过程，使您能够高效地查询和分析存储在 Amazon S3 中的数据。

在接下来的页面中，您将学习如何设置 Amazon S3 直接查询数据源、浏览必要的先决条件，以及如何使用和 OpenSearch 服务 API 按照分步过程进行操作。 Amazon Web Services 管理控制台 它还涵盖了重要的后续步骤，包括映射 Amazon Glue Data Catalog 角色和在 OpenSearch 仪表板中配置访问控制。

主题

- 在 OpenSearch 服务中创建 Amazon S3 数据源集成
- 在 OpenSearch 控制面板中配置和查询 S3 数据源
- 定价
- 限制
- 建议
- 配额
- 支持 Amazon Web Services 区域

在 OpenSearch 服务中创建 Amazon S3 数据源集成

您可以通过 Amazon Web Services 管理控制台 或 API 为 OpenSearch 服务创建新的 Amazon S3 直接查询数据源。每个新数据源都使用 Amazon Glue Data Catalog 来管理代表 Amazon S3 存储桶的表。

主题

- 先决条件
- 过程
- 后续步骤
- 绘制地图 Amazon Glue Data Catalog 角色
- 其他资源

先决条件

开始使用之前，请确保您已阅读以下文档：

- the section called “限制”
- the section called “建议”
- the section called “配额”

在创建数据源之前，您必须拥有以下资源 Amazon Web Services 账户：

- 版本为 2.13 或更高版本的 OpenSearch 域名。这是设置直接查询集成的基础。有关相关设置的说明，请参阅the section called “创建 OpenSearch 服务域”。
- 一个或多个 S3 存储桶。您需要指定包含要查询数据的存储桶，以及用于存储查询检查点的存储桶。有关创建 S3 存储桶的说明，请参阅 Amazon S3 用户指南中的创建存储桶。
- （可选）一个或多个 Amazon Glue 表。在 Amazon S3 上查询数据，需要在 Amazon Glue Data Catalog 中设置指向 S3 数据的表。必须使用 OpenSearch Query Workbench 创建表。现有的 Hive 表不兼容。

  如果这是您首次设置 Amazon S3 数据来源，则必须创建管理员数据来源。以配置所有 Amazon Glue Data Catalog 表。为此，您可以安装 OpenSearch 开箱即用的集成，也可以使用 OpenSearch Query Workbench 为高级用例创建自定义 SQL 表。有关为 VPC CloudTrail、和 Amazon WAF 日志创建表的示例，请参阅 VPC CloudTrail、和 GitHub Amazon WAF的文档。创建表后，您可以创建新的 Amazon S3 数据来源，并限制对特定表的访问权限。
- （可选）手动创建的 IAM 角色。您可以使用此角色以管理对数据来源的访问权限。或者，您可以让 S OpenSearch ervice 自动为您创建具有所需权限的角色。如果选择使用手动创建的 IAM 角色，请按照 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限” 中的指导进行操作。

过程

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 或 OpenSearch 服务 API 在网域上设置直接查询数据源。

要使用设置数据源 Amazon Web Services 管理控制台

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 域。
3. 选择要为其设置新数据来源的域。随即打开域详细信息页面。
4. 选择一般域详细信息下方的连接选项卡，然后找到直接查询部分。
5. 选择配置数据来源。
6. 为新的数据来源输入名称和可选的描述。
7. 选择带有 Amazon S3 Amazon Glue Data Catalog。
8. 在 IAM 权限访问设置下，选择如何管理访问权限。
   a. 如果要自动为此数据来源创建角色，请按照以下步骤操作：
      i. 选择创建新角色。
      ii. 输入 IAM 角色的名称。
      iii. 选择一个或多个包含您要查询数据的 S3 存储桶。
      iv. 选择用于存储查询检查点的检查点 S3 存储桶。
      v. 选择一个或多个 Amazon Glue 数据库或表来定义可以查询哪些数据。如果尚未创建表，则提供对默认数据库的访问权限。
   b. 如果要使用您自行管理的现有角色，请按照以下步骤操作：
      i. 选择使用现有角色。
      ii. 从下拉菜单中选择现有角色。

> **Note**
>
> 使用自有角色时，您必须通过从 IAM 控制台附加所需策略，确保该角色具备所有必要的权限。有关更多信息，请查看 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限” 中的示例策略。

9. 选择配置。这将打开带有 OpenSearch 仪表板 URL 的数据源详细信息屏幕。您可导航到此 URL 以完成后续步骤。

OpenSearch 服务 API

使用 AddDataSourceAPI 操作在您的网域中创建新的数据源。

```
POST https://es.region.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/domain-name/
dataSource

{
   "DataSourceType": {
        "S3GlueDataCatalog": {
            "RoleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/role-name"
        }
    }
   "Description": "data-source-description",
   "Name": "my-data-source"
}
```

后续步骤

访问 OpenSearch 仪表板

创建数据源后，S OpenSearch ervice 会为您提供 OpenSearch仪表板链接。您可以使用此链接配置访问控制、定义表结构、安装开箱即用的集成，以及查询数据。

有关更多信息，请参阅 the section called “配置 S3 数据来源”。

绘制地图 Amazon Glue Data Catalog 角色

如果您在创建数据源后启用了精细访问控制，则必须将非管理员用户映射到具有 Amazon Glue Data Catalog 访问权限的 IAM 角色才能运行直接查询。要手动创建可映射到 IAM 角色的后端 `glue_access` 角色，需执行以下步骤：

> **Note**
>
> 索引用于针对数据来源的任何查询。对给定数据来源的请求索引具有读取权限的用户可以读取针对该数据来源的所有查询。对结果索引具有读取权限的用户可以读取针对该数据来源的所有查询的结果。

1. 从 OpenSearch 仪表板的主菜单中，选择安全、角色和创建角色。
2. 将该角色命名为 glue_access。
3. 对于集群权限，选择 `indices:data/write/bulk*`、`indices:data/read/scroll` 和 `indices:data/read/scroll/clear`。
4. 对于索引，输入想要授予具有角色访问权限的用户的以下索引：
   - `.query_execution_request_<name of data source>`
   - `query_execution_result_<name of data source>`
   - `.async-query-scheduler`
   - `flint_*`
5. 对于索引权限，选择 `indices_all`。
6. 选择创建。
7. 选择映射的用户、管理映射。
8. 在后端角色下，添加需要权限才能调用域的 Amazon Glue 角色的 ARN。

```
arn:aws:iam::account-id:role/role-name
```

9. 选择映射并确认在映射的用户下显示的角色。

有关表映射角色的更多信息，请参阅 the section called “将角色映射到用户”。

其他资源

手动创建的 IAM 角色所需权限

在为您的域创建数据来源时，您可以选择一个 IAM 角色，以管理对数据的访问权限。你有两个选择：

1. 自动创建新的 IAM 角色
2. 使用手动创建的现有 IAM 角色。

如果您使用手动创建的角色，则需为该角色关联正确的权限。这些权限必须允许访问特定数据源，并允许 S OpenSearch ervice 代入该角色。这是必需的，这样 OpenSearch 服务才能安全地访问您的数据并与之交互。

以下示例策略演示了创建和管理数据来源所需的最低权限。如果您拥有更广泛的权限，例如 `s3:*` 或 `AdminstratorAccess` 策略，则这些权限包含示例策略中的最低权限。

在以下示例政策中，*placeholder text* 用您自己的信息替换。

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Sid":"HttpActionsForOpenSearchDomain",
         "Effect":"Allow",
         "Action":"es:ESHttp*",
"Resource":"arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/example.com/*"
      },
      {
         "Sid":"AmazonOpenSearchS3GlueDirectQueryReadAllS3Buckets",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "s3:GetObject",
            "s3:GetObjectVersion",
            "s3:ListBucket"
         ],
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:ResourceAccount":"111122223333"
            }
         },
         "Resource":"*"
      },
      {
         "Sid":"AmazonOpenSearchDirectQueryGlueCreateAccess",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "glue:CreateDatabase",
            "glue:CreatePartition",
            "glue:CreateTable",
            "glue:BatchCreatePartition"
         ],
         "Resource":"*"
      },
      {
         "Sid":"AmazonOpenSearchS3GlueDirectQueryModifyAllGlueResources",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
```

```
            "glue:DeleteDatabase",
            "glue:DeletePartition",
            "glue:DeleteTable",
            "glue:GetDatabase",
            "glue:GetDatabases",
            "glue:GetPartition",
            "glue:GetPartitions",
            "glue:GetTable",
            "glue:GetTableVersions",
            "glue:GetTables",
            "glue:UpdateDatabase",
            "glue:UpdatePartition",
            "glue:UpdateTable",
            "glue:BatchGetPartition",
            "glue:BatchDeletePartition",
            "glue:BatchDeleteTable"
         ],
         "Resource":[
            "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:table/*",
            "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:database/*",
            "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:catalog",
            "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain_name"
         ],
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:ResourceAccount":"111122223333"
            }
         }
      },
      {
         "Sid":"ReadAndWriteActionsForS3CheckpointBucket",
         "Effect":"Allow",
         "Action":[
            "s3:ListMultipartUploadParts",
            "s3:DeleteObject",
            "s3:GetObject",
            "s3:PutObject",
            "s3:GetBucketLocation",
            "s3:ListBucket"
         ],
         "Condition":{
            "StringEquals":{
               "aws:ResourceAccount":"111122223333"
            }
```

```
            },
            "Resource":[
               "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket",
               "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/*"
            ]
         }
      ]
}
```

要支持不同账户中的 Amazon S3 存储桶，您需要在 Amazon S3 策略中包含一个条件并添加相应的账户。

在以下示例条件中，*placeholder text* 用您自己的信息替换。

```
"Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:ResourceAccount": "{{accountId}}"
                }
```

该角色还必须具有指定目标 ID 的以下信任策略。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement":[
       {
          "Effect":"Allow",
          "Principal":{
             "Service": "directquery.opensearchservice.amazonaws.com"
          },
          "Action":"sts:AssumeRole"
       }
     ]
}
```

有关创建角色的说明，请参阅使用自定义信任策略创建角色。

如果您在 S OpenSearch ervice 中启用了细粒度访问控制，则将自动为您的数据源创建一个新的 OpenSearch细粒度访问控制角色。该新的精细访问控制角色名称将为 Amazon OpenSearchDirectQuery *<name of data source>*。

默认情况下，该角色只能访问直接查询数据来源索引。尽管您可以配置该角色以限制或授予对数据来源的访问权限，但建议不要调整该角色的访问权限。如果您删除数据来源，该角色也将被删除。如果任何其他用户被映射到该角色，则将移除其访问权限。

在 OpenSearch 控制面板中配置和查询 S3 数据源

现在，您已创建数据来源，可以配置安全设置、定义 Amazon S3 表或设置加速数据索引。在查询数据之前，本节将引导您了解 OpenSearch 仪表板中数据源的各种用例。

要配置以下部分，必须先在 OpenSearch 仪表板中导航到您的数据源。在左侧导航的管理下，选择数据来源。在管理数据来源下，选择您在控制台中创建的数据来源的名称。

使用 Query Workbench 创建 Spark 表

从 OpenSearch 服务直接查询到 Amazon S3 使用中的 Spark 表 Amazon Glue Data Catalog。您可以从查询工作台中创建表格，而不必离开 OpenSearch 控制面板。

要管理数据来源中现有的数据库和表，或创建要对其使用直接查询的新表，请选择左侧导航中的查询工作台，然后从数据来源下拉列表中选择该 Amazon S3 数据来源。

要设置以 Parquet 格式存储在 S3 中的 VPC 流日志表，请运行以下查询：

```
CREATE TABLE
datasourcename.gluedatabasename.vpclogstable (version INT, account_id STRING,
 interface_id STRING,
srcaddr STRING, dstaddr STRING, srcport INT, dstport INT, protocol INT, packets
 BIGINT,
bytes BIGINT, start BIGINT, end BIGINT, action STRING, log_status STRING,
`aws-account-id` STRING, `aws-service` STRING, `aws-region` STRING, year STRING,
month STRING, day STRING, hour STRING)

USING parquet PARTITIONED BY (aws-account-id, aws-service, aws-region, year, month,
day, hour)

LOCATION "s3://accountnum-vpcflow/AWSLogs"
```

创建该表后，运行以下查询以确保其与直接查询兼容：

```
MSCK REPAIR TABLE  datasourcename.databasename.vpclogstable
```

为热门用户设置集成 Amazon 日志类型

您可以将存储在 Amazon S3 中的 Amazon 日志类型与 OpenSearch 服务集成。使用 OpenSearch 仪表板安装用于创建 Amazon Glue Data Catalog 表格、保存的查询和仪表板的集成。这些集成使用索引视图以保持控制面板的更新。

有关安装集成的说明，请参阅 OpenSearch文档中的安装集成资产。

选择集成时，确保其包含 `S3 Glue` 标签。

设置集成时，请指定连接类型为 S3 连接。然后，选择集成的数据来源、数据的 Amazon S3 位置、管理加速索引的检查点以及使用案例所需的资产。

> **Note**
>
> 确保用于检查点的 S3 存储桶具有该检查点位置的写入权限。没有这些权限，集成的加速将失败。

设置访问控制

在数据来源的详细信息页面上，找到访问控制部分，然后选择编辑。如果该域已启用精细访问控制，请选择受限，并选择要授予访问新数据来源权限的角色。如果您只想让管理员访问数据来源，也可以选择仅管理员。

> **Important**
>
> 索引用于针对数据来源的任何查询。对给定数据来源的请求索引具有读取权限的用户可以读取针对该数据来源的所有查询。对结果索引具有读取权限的用户可以读取针对该数据来源的所有查询的结果。

在 “ OpenSearch 发现” 中查询 S3 数据

设置表并配置所需的可选查询加速后，您现在可以开始分析数据。要查询数据，请从下拉菜单中选择数据来源。如果您使用的是 Amazon S3 和 OpenSearch 控制面板，请前往 “发现” 并选择数据源名称。

如果您使用跳过索引或尚未创建索引，则可以使用 SQL 或 PPL 查询数据。如果您已配置实体化视图或覆盖索引，则您已有索引，并可在整个控制面板中使用控制面板查询语言（DQL）。您也可以将 PPL 与可观测性插件结合使用，将 SQL 与查询工作台插件结合使用。目前，只有可观测性和查询工作台插件支持 PPL 和 SQL。要使用 OpenSearch 服务 API 查询数据，请参阅异步 API 文档。

> **Note**
>
> 并非所有的 SQL 和 PPL 语句、命令及功能都受支持。有关受支持命令的列表，请参阅 the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。
> 如果您已创建实体化视图或覆盖索引，则可使用 DQL 查询数据，前提是您已在其中建立索引。

问题排查

在某些情况下，返回的结果可能不合预期。如果遇到任何问题，请确保遵循 the section called “建议”。

定价

亚马逊 OpenSearch 服务为亚马逊 S3 直接查询提供 OpenSearch 计算单位 (OCU) 定价。当你运行直接查询时，你会产生每小时 OCU 的费用，在账单上列为 DirectQuery OCU 使用类型。您还需要向 Amazon S3 支付单独的数据存储费用。

直接查询分为两种类型：交互式查询和索引视图查询。

- 交互式查询用于填充数据选择器并对 Amazon S3 中的数据进行分析。当您从 Discover 中运行新查询时，Serv OpenSearch ice 会启动一个持续至少三分钟的新会话。 OpenSearch 服务使此会话保持活动状态，以确保后续查询快速运行。
- 索引视图查询使用计算来维护服务中的索引视图。 OpenSearch 此类查询通常耗时更长，因为其将不同数量的数据量摄取到指定索引中。对于 Amazon S3 数据来源，索引数据根据购买的实例类型存储在域中。

有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价中的 “直接查询” 和 “无服务器” 部分。

限制

以下限制适用于 Amazon S3 中的直接查询：

- S3 的直接查询仅适用于运行 2.13 或更高 OpenSearch版本的 OpenSearch 服务域，并且需要 Amazon Glue Data Catalog访问权限。必须使用 Quer OpenSearch y Workbench 中的 SQL 重新创建现有 Amazon Glue Data Catalog 表。
- 直接查询 S3 需要您在 Amazon S3 上指定一个检查点存储桶。此存储桶维护索引视图的状态，包括上次刷新时间和最近摄取的数据。
- 您的 OpenSearch 域名和 Amazon Glue Data Catalog 必须相同 Amazon Web Services 账户。您的 S3 存储桶可以位于不同的账户中（需要将条件添加到您的 IAM 策略中），但必须与您的域位于同一个 Amazon Web Services 区域 账户中。
- OpenSearch 使用 S3 的服务直接查询仅支持从 Query Workbench 生成的 Spark 表。Spark 流式传输不支持在 Amazon Glue Data Catalog 或 Athena 中生成的表，这是维护索引视图所必需的。
- OpenSearch 实例类型的网络负载限制为 10 MiB 或 100 MiB，具体取决于您选择的特定实例类型。
- 某些数据类型不支持。支持的数据类型仅限于 Parquet、CSV 和 JSON。
- 如果数据结构随时间变化，则需要更新索引视图或开箱即用的集成方案，以适应数据结构的变化。
- Amazon CloudFormation 尚不支持模板。
- OpenSearch 与使用直接查询相比，SQ OpenSearch L 和 PPL 语句在使用 OpenSearch 索引时有不同的限制。直接查询支持诸如 JOIN、子查询和查找之类的高级命令，而 OpenSearch 索引上对这些命令的支持有限或根本不存在。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。

建议

在 Amazon S3 中使用直接查询时，我们建议采取以下措施：

- 使用年、月、日、小时的分区格式将数据摄取到 Amazon S3 中，以加快查询速度。
- 构建跳过索引时，请对基数较高的字段使用 Bloom 过滤器，对值范围较大的字段使用 min/max 索引。对于高基数字段，建议采用基于值的方法以提升查询效率。
- 使用索引状态管理以维持实体化视图和覆盖索引所需的存储。
- 使用 `COALESCE SQL` 函数处理缺失的列并确保返回结果。
- 对查询设置限制，确保不会提取太多数据。

配额

每次您启动对 Amazon S3 数据源的查询时， OpenSearch 服务都会打开一个会话并使其保持至少三分钟的活动状态。这可通过消除后续查询中的会话启动时间减少查询延迟。

说明	最大值	可以覆盖
每个域的连接数	10	是
每个域的数据来源数	20	是
每个域的索引数	5	是
每个数据来源的并行会话数	10	是
每次查询的最大 OCU	60	是
最大查询执行时间（分钟）	30	是
每次加速的最大 OCU	20	是
最大临时存储	20	是

支持 Amazon Web Services 区域

在 Amazon S3 中支持以下 Amazon Web Services 区域 方式进行直接查询：

- 亚太地区（香港）
- 亚太地区（孟买）
- 亚太地区（首尔）
- 亚太地区（新加坡）
- 亚太地区（悉尼）
- 亚太地区（东京）
- 加拿大（中部）
- 欧洲地区（法兰克福）
- 欧洲地区（爱尔兰）
- 欧洲地区（斯德哥尔摩）
- 美国东部（弗吉尼亚州北部）
- 美国东部（俄亥俄州）
- 美国西部（俄勒冈州）

直接查询 Amazon CloudWatch Logs OpenSearch 服务中的数据

本节将引导您完成在 Amazon Ser OpenSearch vice 中创建和配置数据源集成的过程，使您能够高效地查询和分析存储在 CloudWatch 日志中的数据。

在接下来的页面中，您将学习如何设置 CloudWatch Logs 直接查询数据源、浏览必要的先决条件，以及如何使用分步操作步骤。 Amazon Web Services 管理控制台

主题

- 在 OpenSearch 服务中创建 Ama CloudWatch zon Logs 数据源集成
- 在 OpenSearch 仪表板中配置和查询 CloudWatch 日志数据源
- 定价
- 限制
- 建议
- 配额
- 支持 Amazon Web Services 区域

在 OpenSearch 服务中创建 Ama CloudWatch zon Logs 数据源集成

如果您使用 Amazon OpenSearch Serverless 来满足您的可观察性需求，那么您现在无需将数据复制或摄取到服务中即可分析您的 Amazon CloudWatch 日志。 OpenSearch 此功能利用直接查询来查询数据，类似于分析来自 OpenSearch 服务的 Amazon S3 中的数据。您可以先从 Amazon 管理控制台创建新的连接数据源。

您可以创建新的数据源来分析 CloudWatch 日志数据，而不必构建 Amazon OpenSearch Serverless 来直接查询日志中的操作日 CloudWatch 志。这使您能够分析在 OpenSearch 服务之外访问的运营数据。通过跨 OpenSearch 服务和 CloudWatch 日志进行查询，您可以开始分析日志中的日 CloudWatch 志，然后返回到监控中的数据源， OpenSearch 而无需切换工具。

要使用此功能，您需要通过 Amazon 管理控制台为 OpenSearch 服务创建 CloudWatch 日志直接查询数据源。

主题

- 先决条件
- 过程

- 后续步骤
- 其他资源

先决条件

开始使用之前，请确保您已阅读以下文档：

- the section called “限制”
- the section called “建议”
- the section called “配额”

在创建数据源之前，您必须拥有以下资源 Amazon Web Services 账户：

- 启用 CloudWatch 日志。配置 CloudWatch 日志以收集与您的 OpenSearch 资源 Amazon Web Services 账户 相同的日志。有关说明，请参阅 Amazon Logs 用户指南中的 CloudWatch CloudWatch 日志入门。
- 一个或多个 CloudWatch 日志组。您可以指定包含要查询数据的日志组。有关创建日志组的说明，请参阅 Amazon Logs 用户指南中的 CloudWatch CloudWatch 日志中的创建日志组。
- （可选）手动创建的 IAM 角色。您可以使用此角色以管理对数据来源的访问权限。或者，您可以让 S OpenSearch ervice 自动为您创建具有所需权限的角色。如果选择使用手动创建的 IAM 角色，请按照 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限” 中的指导进行操作。

过程

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台设置集合级别的查询数据来源。

要设置集合级别的数据源，请使用 Amazon Web Services 管理控制台

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，转到集中管理，然后选择连接的数据来源。
3. 选择连接。
4. 选择CloudWatch作为数据源类型。
5. 选择下一步。
6. 在数据连接详细信息下，输入名称和可选描述。

7. 在 IAM 角色下，选择如何管理对日志组的访问权限。

   a. 如果要自动为此数据来源创建角色，请按照以下步骤操作：

      i. 选择创建新角色。

      ii. 输入 IAM 角色的名称。

      iii. 选择一个或多个日志组，以定义可查询的数据范围。

   b. 如果要使用您自行管理的现有角色，请按照以下步骤操作：

      i. 选择使用现有角色。

      ii. 从下拉菜单中选择现有角色。

> **Note**
>
> 使用自有角色时，您必须通过从 IAM 控制台附加所需策略，确保该角色具备所有必要的权限。有关更多信息，请参阅 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限”。

8. （可选）在访问策略下，为数据源配置访问策略。访问策略控制对 OpenSearch 服务直接查询数据源的请求是被接受还是拒绝。如果您未配置访问策略，则只有数据源所有者才有访问权限。您可以将访问策略配置为启用跨账户访问，从而允许其他账户中的委托人 Amazon Web Services 账户访问数据源。

   您可以使用可视化编辑器或提供 JSON 策略文档来创建访问策略。使用可视化编辑器，您可以通过指定委托人 Amazon Web Services 账户 ID、账户 ARN、IAM 用户 ARN、IAM 角色 ARN、源 IP 地址或 CIDR 块来允许或拒绝访问。可视化编辑器最多支持 10 个元素。要定义包含 10 个以上元素的策略，请使用 JSON 编辑器。

   您也可以选择导入策略从其他数据源导入现有访问策略。

9. （可选）在标签下，向数据来源添加标签。

10. 选择下一步。

11. 在 “设置” 下 OpenSearch，选择设置方式 OpenSearch。

    a. 使用默认设置：

       - 查看默认资源名称和数据留存设置。建议您使用自定义名称。

         使用默认设置时，将为您创建一个新的 OpenSearch应用程序和 Essentials 工作区，无需支付额外费用。 OpenSearch 使您能够分析多个数据源。OpenSearch 包含工作区，可

为常见使用案例提供量身定制的体验。工作区支持访问控制，使您能够为特定使用案例创建私有空间，并仅与协作伙伴共享。

b. 使用自定义设置：

i. 选择自定义。

ii. 根据需要编辑集合名称和数据留存设置。

iii. 选择要使用的 OpenSearch 应用程序和工作区。

12. 选择下一步。
13. 查看您的选择，如需进行任何更改，请选择编辑。
14. 选择连接以设置数据来源。创建数据来源期间，请留在此页面。准备就绪后，您将进入数据来源详情页面。

后续步骤

访问 OpenSearch 仪表板

创建数据源后，S OpenSearch ervice 会为您提供 OpenSearch仪表板 URL。您可通过此 URL 配置访问控制、定义表、为常用日志类型设置基于日志类型的控制面板，并使用 SQL 或 PPL 查询数据。

有关更多信息，请参阅 the section called “配置 CloudWatch 日志数据源”。

其他资源

手动创建的 IAM 角色所需权限

创建数据来源时，您可以选择一个 IAM 角色，以管理对数据的访问权限。你有两个选择：

1. 自动创建新的 IAM 角色
2. 使用手动创建的现有 IAM 角色。

如果您使用手动创建的角色，则需为该角色关联正确的权限。这些权限必须允许访问特定数据源，并允许 S OpenSearch ervice 代入该角色。这是必需的，这样 OpenSearch 服务才能安全地访问您的数据并与之交互。

以下示例策略演示了创建和管理数据来源所需的最低权限。如果您拥有更广泛的权限，例如 `logs:*` 或 `AdminstratorAccess` 策略，则这些权限包含示例策略中的最低权限。

在以下示例政策中，*`placeholder text`* 用您自己的信息替换。

JSON

```
    {
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AmazonOpenSearchDirectQueryAllLogsAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "logs:DescribeLogGroups",
                "logs:StartQuery",
                "logs:GetLogGroupFields"
            ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "aws:ResourceAccount": "111122223333"
                }
            },
            "Resource": [
                "arn:aws:logs:us-east-1:111122223333:log-group:*"
            ]
        }
    ]
}
```

该角色还必须具有指定目标 ID 的以下信任策略。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "TrustPolicyForAmazonOpenSearchDirectQueryService",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "directquery.opensearchservice.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole",
```

```
            "Condition": {
                "ArnLike": {
                    "aws:SourceArn": "arn:aws:opensearch:us-
east-1:111122223333:datasource/rolename"
                }
            }
        }
    ]
}
```

有关创建角色的说明，请参阅使用自定义信任策略创建角色。

默认情况下，该角色只能访问直接查询数据来源索引。尽管您可以配置该角色以限制或授予对数据来源的访问权限，但建议不要调整该角色的访问权限。如果您删除数据来源，该角色也将被删除。如果任何其他用户被映射到该角色，则将移除其访问权限。

直接查询数据源的访问策略示例

直接查询数据源的访问策略遵循 IAM 策略语法。策略文档必须采用有效的 JSON 格式。以下示例策略授予对直接查询数据源的特定 Amazon Web Services 账户 访问权限。

在以下示例政策中，*placeholder text*用您自己的信息替换。

```
{
 "Version": "2012-10-17",
 "Statement": [
   {
     "Effect": "Allow",
     "Principal": {
     "AWS": "arn:aws:iam::account-id:root"
     },
     "Action": [
       "opensearch:StartDirectQuery",
       "opensearch:GetDirectQuery",
       "opensearch:CancelDirectQuery",
       "opensearch:GetDirectQueryResult"
     ],
     "Resource": "arn:aws:opensearch:region:account-id:datasource/data-source-name"
   }
 ]
}
```

如果您未配置访问策略，则只有数据源所有者才能访问数据源。

在 OpenSearch 仪表板中配置和查询 CloudWatch 日志数据源

现在，您已经创建了数据源，可以开始使用它了 Dashboar OpenSearch ds。本节将引导您了解 OpenSearch 仪表板中数据源的各种用例。

从“Discover”页面查询日志组

在 OpenSearch 发现页面中，您可以使用配置的新直接查询数据源来查询 CloudWatch 日志组。为此，请选择浏览日志，然后使用搜索栏通过 SQL 或 PPL 构建查询。您可以对日志组返回的数据进行筛选、排序和可视化处理。要了解 CloudWatch 日志集成支持哪些语句、命令和限制，请参阅the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。

为数据来源创建控制面板视图

使用 S OpenSearch ervice 时，您可以使用预先构建的仪表板模板快速分析常用 Amazon 日志类型。对于 CloudWatch 日志，有 VPC、 CloudTrail Amazon WAF、和 Network Firewall 日志的模板。这些模板可助您快速创建符合特定数据需求的定制化控制面板。其中包括为特定日志类型量身定制的控制面板。这使您能够快速启动并运行分析这些流行的 Amazon 日志源，而不必从头开始构建所有内容。

> **Note**
>
> 仪表板使用索引视图，该视图使用直接查询 OpenSearch 计算单位 (OCU) 以及无服务器集合 IndexingOCUS、SearchinGocus 和存储从 CloudWatch 日志中提取数据。

按照以下步骤，使用其中一个预先构建的模板创建控制面板，以便您立即开始探索和分析数据。

创建控制面板视图

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择集中管理，然后选择连接的数据来源。
3. 选择数据来源以打开详细信息页面。
4. 请选择创建控制面板。
5. 选择要创建的控制面板类型。
6. 输入控制面板的名称。
7. 输入控制面板的可选描述。

8. 选择一个或多个要在控制面板上查看的日志组。
9. 选择刷新控制面板中数据的频率。
10. 选择要使用 OpenSearch 的工作空间。
    a. 要创建新工作区，请选择创建新工作区，并输入名称。
    b. 要使用现有工作区，请选择选择现有工作区。
11. 请选择创建控制面板。

在 D OpenSearch iscover 中查询 CloudWatch 日志数据

要查询数据，请从下拉菜单中选择数据来源。如果您使用的是 CloudWatch 日志，请从 Essentials 工作区导航到“发现”，然后开始使用 OpenSearch SQL 或管道处理语言 (PPL) 查询数据。有关受支持命令的列表，请参阅 the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。

> **Note**
>
> 如果您已创建实体化视图，则可使用 DQL 查询数据，前提是您已在其中建立索引。

问题排查

在某些情况下，返回的结果可能不合预期。如果遇到任何问题，请确保遵循 the section called “建议”。

定价

亚马逊 OpenSearch 服务为 CloudWatch 日志直接查询提供 OpenSearch 计算单位 (OCU) 定价。当你运行直接查询时，你会产生每小时 OCU 的费用，在账单上列为 DirectQuery OCU 使用类型。您还将单独收取 Amazon L CloudWatch ogs 费用。

直接查询分为两种类型：交互式查询和索引视图查询。

- 交互式查询用于填充数据选择器并对 CloudWatch 日志中的数据进行分析。 OpenSearch Service 使用单独的预热任务处理每个查询，而无需维护延长的会话。
- 索引视图查询使用计算来维护服务中的索引视图。 OpenSearch 此类查询通常耗时更长，因为其将不同数量的数据量摄取到指定索引中。对于与 CloudWatch Logs 连接的数据源，索引数据存储在 OpenSearch 无服务器集合中，您需要按索引数据 (IndexingOCU)、搜索的数据 (SearchOCU) 和以 GB 为单位存储的数据付费。

有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价中的 “直接查询” 和 “无服务器” 部分。

限制

以下限制适用于 CloudWatch 日志中的直接查询：

- 与 CloudWatch 日志的直接查询集成仅在 OpenSearch 服务集合和 OpenSearch 用户界面上可用。
- OpenSearch 无服务器集合的网络有效载荷限制为 100 MiB。
- CloudWatch 日志支持 VPC Flow CloudTrail，以及从控制台安装的 Amazon WAF 仪表板集成。
- Amazon CloudFormation 尚不支持模板。
- OpenSearch 与使用直接查询相比，SQ OpenSearch L 和 PPL 语句在使用 OpenSearch 索引时有不同的限制。直接查询支持诸如 JOIN、子查询和查找之类的高级命令，而 OpenSearch 索引上对这些命令的支持有限或根本不存在。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。

建议

在 CloudWatch 日志中使用直接查询时，我们建议采取以下措施：

- 在单个查询中搜索多个日志组时，请使用相应的语法。有关更多信息，请参阅 the section called “多日志组函数”。
- 使用 SQL 或 PPL 命令时，需将特定字段用反引号括起来才能成功查询。包含特殊字符（非字母和非数字）的字段需要使用反引号。例如，对 `@message`、`Operation.Export`，和 `Test::Field` 使用反引号。纯字母名称的列无需使用反引号。

  包含简单字段的查询示例：

  ```
  SELECT SessionToken, Operation, StartTime  FROM `LogGroup-A`
  LIMIT 1000;
  ```

  附加反引号的类似查询：

  ```
  SELECT `@SessionToken`, `@Operation`, `@StartTime` FROM `LogGroup-A`
  LIMIT 1000;
  ```

- 对查询设置限制，确保不会提取太多数据。
- 不支持包含仅大小写不同的相同字段名（例如 `field1` 和 `FIELD1`）的查询。

例如，不支持以下查询：

```
Select AWSAccountId, AwsAccountId from LogGroup
Select a.@LogStream, b.@logStream from Table A INNER Join Table B ona.id = b.id
```

然而，由于两个日志组中的字段名（@logStream）完全相同，因此支持以下查询：

```
Select a.@logStream, b.@logStream from Table A INNER Join Table B on a.id = b.id
```

- 函数和表达式必须对字段名进行操作，并作为包含在 FROM 子句中指定日志组的 SELECT 语句的一部分。

  例如，不支持此查询：

  ```
  SELECT cos(10) FROM LogGroup
  ```

  支持此查询：

  ```
  SELECT cos(field1) FROM LogGroup
  ```

配额

> **Note**
>
> 如果您想使用 L CloudWatch ogs Insights 进行直接查询，请务必参考the section called “CloudWatch 日志见解”。

说明	值	软限制？	注意
Account-level 直接查询 API 的 TPS 限制	3 TPS	是	
最大数据来源数	20	是	限制是按照 Amazon Web Services 账户。

说明	值	软限制？	注意
最大自动刷新索引或实体化视图数	30	是	限额按数据来源计算。
最大并发查询数	30	是	限制以每个数据源为单位，适用于处于待处理或运行状态的查询。 包括交互式查询（例如，像这样的数据检索命令SELECT）和索引查询（例如，像 CREATE /这样的操作ALTER）。
每次查询的最大并发 OCU 数	512	是	OpenSearch 计算单位 (OCU)。限制基于 15 个执行器和 1 个驱动程序，每个执行器配备 16 个 vCPU 和 32 GB 内存。表示并发处理能力。
最大查询执行时间，以分钟为单位	60	否	限制适用于 L CloudWatch ogs Insights 中的 OpenSearch PPL/SQL 查询。
清除过期查询 ID 的时间间隔	90 天	是	这是 OpenSearch 服务清除较旧条目的查询元数据的时间段。例如，对于超过 90 天的查询，调用 GetDirectQuery 或 GetDirectQueryResult 失败。

支持 Amazon Web Services 区域

CloudWatch 日志中的直接查询支持以下内容 Amazon Web Services 区域 ：

- 亚太地区（孟买）
- 亚太地区（香港）
- 亚太地区（大阪）
- 亚太地区（首尔）
- 亚太地区（新加坡）
- 亚太地区（悉尼）
- 亚太地区（东京）
- 加拿大（中部）

- 欧洲地区（法兰克福）
- 欧洲地区（爱尔兰）
- 欧洲地区（斯德哥尔摩）
- 欧洲地区（米兰）
- 欧洲（西班牙）
- 美国东部（弗吉尼亚州北部）
- 美国东部（俄亥俄州）
- 美国西部（俄勒冈州）
- 美国西部（北加利福尼亚）
- 欧洲地区（巴黎）
- 欧洲地区（伦敦）
- 南美洲（圣保罗）

直接查询 OpenSearch 服务中的 Amazon Security Lake 数据

本节将引导您完成在 Amazon Ser OpenSearch vice 中创建和配置数据源集成的过程，使您能够高效地查询和分析存储在 Security Lake 中的数据。

在接下来的内容中，您将学习如何设置 Security Lake 直接查询数据来源，了解必要的先决条件，并通过 Amazon Web Services 管理控制台逐步完成操作流程。

主题

- 在 OpenSearch 服务中创建 Amazon Security Lake 数据源集成
- 在 OpenSearch 控制面板中配置和查询 Security Lake 数据源
- 定价
- 限制
- 建议
- 配额
- 支持 Amazon Web Services 区域

在 OpenSearch 服务中创建 Amazon Security Lake 数据源集成

您可以使用 Amazon OpenSearch Serverless 直接查询亚马逊安全湖中的安全数据。为此，您需要创建一个数据源，使您能够在 Security Lake 数据上使用 OpenSearch零 ETL 功能。创建数据来源时，您可以直接搜索存储在 Security Lake 中的数据，从中获取见解并分析这些数据。您可以提高查询性能，并使用按需索引对选定的 Security Lake 数据集进行高级 OpenSearch 分析。

主题

- 先决条件
- 过程
- 后续步骤
- 其他资源

先决条件

开始使用之前，请确保您已阅读以下文档：

- the section called “限制”
- the section called “建议”
- the section called “配额”

创建数据来源之前，在 Security Lake 中执行以下操作：

- 启用 Security Lake。将 Security Lake 配置为收集与您的 OpenSearch 资源 Amazon Web Services 区域 相同的日志。有关说明，请参阅《Amazon Security Lake 用户指南》中的 Amazon Security Lake 入门。
- 设置 Security Lake 权限。请确保您已接受资源管理相关的服务关联角色权限，且控制台的问题页面未显示任何问题。。有关更多信息，请参阅 Amazon 安全湖用户指南中的安全湖Service-linked 角色。
- 共享 Security Lake 数据来源。使用与 Security Lake 相同的账户进行访问时，请确保没有消息要求 OpenSearch 在 Security Lake 控制台中向 Lake Formation 注册您的 Security Lake 存储桶。要进行跨账户 OpenSearch 访问，请在 Security Lake 控制台中设置 Lake Formation 查询订阅者。使用与您的 OpenSearch 资源关联的账户作为订阅者。有关更多信息，请参阅《Amazon Security Lake 用户指南》中的Security Lake 的订阅用户管理。

此外，您还必须在 Amazon Web Services 账户中具备以下资源：

- （可选）手动创建的 IAM 角色。您可以使用此角色以管理对数据来源的访问权限。或者，您可以让 S OpenSearch ervice 自动为您创建具有所需权限的角色。如果选择使用手动创建的 IAM 角色，请按照 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限” 中的指导进行操作。

过程

您可以在 Amazon Web Services 管理控制台中设置数据来源，用于连接 Security Lake 数据库。

要使用设置数据源 Amazon Web Services 管理控制台

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，转到集中管理，然后选择连接的数据来源。
3. 选择连接。
4. 选择 Security Lake 作为数据来源类型。
5. 选择下一步。
6. 在数据连接详细信息下，输入名称和可选描述。
7. 在 IAM 权限访问设置下，选择如何管理对数据来源的访问权限。
   a. 如果要自动为此数据来源创建角色，请按照以下步骤操作：
      i. 选择创建新角色。
      ii. 输入 IAM 角色的名称。
      iii. 选择一个或多个 Amazon Glue 表来定义可以查询哪些数据。
   b. 如果要使用您自行管理的现有角色，请按照以下步骤操作：
      i. 选择使用现有角色。
      ii. 从下拉菜单中选择现有角色。

> **Note**
>
> 使用自有角色时，您必须通过从 IAM 控制台附加所需策略，确保该角色具备所有必要的权限。有关更多信息，请参阅 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限”。

8. （可选）在标签下，向数据来源添加标签。

9. 选择下一步。
10. 在 “设置” 下 OpenSearch，选择设置方式 OpenSearch。
    - 查看默认资源名称和数据留存设置。

      使用默认设置时，将为您创建一个新的 OpenSearch应用程序和 Essentials 工作区，无需支付额外费用。 OpenSearch 使您能够分析多个数据源。OpenSearch 包含工作区，可为常见使用案例提供量身定制的体验。工作区支持访问控制，使您能够为特定使用案例创建私有空间，并仅与协作伙伴共享。
11. 使用自定义设置：
    a. 选择自定义。
    b. 根据需要编辑集合名称和数据留存设置。
    c. 选择要使用的 OpenSearch 应用程序和工作区。
12. 选择下一步。
13. 查看您的选择，如需进行任何更改，请选择编辑。
14. 选择连接以设置数据来源。创建数据来源期间，请留在此页面。准备就绪后，您将进入数据来源详情页面。

后续步骤

访问 OpenSearch 仪表板并创建仪表板

创建数据源后，S OpenSearch ervice 会为您提供 OpenSearch仪表板 URL。使用此 URL 通过 SQL 或 PPL 查询数据。Security Lake 集成提供预打包的 SQL 和 PPL 查询模板，助您开始分析日志。

有关更多信息，请参阅 the section called “配置 Security Lake 数据来源”。

其他资源

手动创建的 IAM 角色所需权限

创建数据来源时，您可以选择一个 IAM 角色，以管理对数据的访问权限。你有两个选择：

1. 自动创建新的 IAM 角色
2. 使用手动创建的现有 IAM 角色。

如果您使用手动创建的角色，则需为该角色关联正确的权限。这些权限必须允许访问特定的数据源，并允许 S OpenSearch ervice 担任该角色，这样 S OpenSearch ervice 才能安全地访问您的数据并与之交互。此外，向该角色授予您要查询的任何数据库和表的 LakeFormation权限。向该角色DESCRIBE授予您要通过直接查询连接进行查询的 SecurityLake数据库的权限。至少向数据来源角色授予数据库中表的 `SELECT and DESCRIBE` 权限。

以下示例策略演示了创建和管理数据来源所需的最低权限。如果您拥有更广泛的权限，例如 `AdminstratorAccess` 策略，则这些权限包含示例策略中的最低权限。

在以下示例政策中，*`placeholder text`* 用您自己的信息替换。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AmazonOpenSearchDirectQueryServerlessAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:APIAccessAll",
                "aoss:DashboardsAccessAll"
            ],
            "Resource": "arn:aws:aoss:us-
east-1:111122223333:collection/collectionname/*"
        },
        {
            "Sid": "AmazonOpenSearchDirectQueryGlueAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "glue:GetDatabase",
                "glue:GetDatabases",
                "glue:GetPartition",
                "glue:GetPartitions",
                "glue:GetTable",
                "glue:GetTableVersions",
                "glue:GetTables",
                "glue:SearchTables",
                "glue:BatchGetPartition"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:table/databasename/*",
```

```
                "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:database/databasename",
                "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:catalog",
                "arn:aws:glue:us-east-1:111122223333:database/default"
            ]
        },
        {
            "Sid": "AmazonOpenSearchDirectQueryLakeFormationAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lakeformation:GetDataAccess"
            ],
            "Resource": [
                "*"
            ]
        }
    ]
}
```

该角色还必须具有指定目标 ID 的以下信任策略。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "directquery.opensearchservice.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        }
    ]
}
```

有关创建角色的说明，请参阅使用自定义信任策略创建角色。

默认情况下，该角色只能访问直接查询数据来源索引。尽管您可以配置该角色以限制或授予对数据来源的访问权限，但建议不要调整该角色的访问权限。如果您删除数据来源，该角色也将被删除。如果任何其他用户被映射到该角色，则将移除其访问权限。

查询使用客户托管密钥加密的 Securty Lake 数据

如果与数据连接关联的 Security Lake 存储桶使用服务器端加密并由客户托管 Amazon KMS key，则必须将 LakeFormation 服务角色添加到密钥策略中。这使得该服务能够访问并读取您查询的数据。

在以下示例政策中，*placeholder text* 用您自己的信息替换。

```
{
    "Sid": "Allow LakeFormation to access the key",
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::account:role/aws-service-role/lakeformation.amazonaws.com/
AWSServiceRoleForLakeFormationDataAccess"
    },
    "Action": [
        "kms:Encrypt",
        "kms:Decrypt",
        "kms:ReEncrypt*",
        "kms:GenerateDataKey*",
        "kms:DescribeKey"
    ],
    "Resource": "*"
}
```

在 OpenSearch 控制面板中配置和查询 Security Lake 数据源

现在，您已经创建了数据源，可以在 OpenSearch 仪表板中对其进行设置。

> **Note**
>
> DirectQuery 只有在使用 IAM 身份验证登录 OpenSearch界面应用程序时才支持在 Discover 中。不支持 IAM 身份中心（IAM 身份中心） DirectQuery。由于 S DirectQuery ecurity Lake 只能从 Discover 中使用，因此使用 IAM 身份中心的客户无法使用 Sec DirectQuery urity Lake。

在查询数据之前，本节将引导您了解 OpenSearch 仪表板中数据源的各种用例。首先，您需要在 OpenSearch 仪表板中导航到您的数据源。在左侧菜单的管理下，选择数据来源。然后，选择您之前在 OpenSearch 服务控制台中创建的数据源的名称。

从 Discover 查询 Security Lake 表

如果您已根据 Security Lake 日志创建了表，则现在可以直接从 D OpenSearch iscover 中查询这些表。这使您能够直接通过熟悉的 Discover 界面，无缝访问并分析存储在 Security Lake 中的数据。通过在 Discover 中直接查询 Security Lake，您无需手动提取、转换和加载数据到独立的搜索索引中。为快速开始分析日志，Discover 提供一组 PPL 和 SQL 保存的查询。

首先选择您已配置的数据来源。选择要查询的关联数据库和表，然后使用搜索栏编写针对这些表的查询语句。要了解 Security Lake 集成支持哪些语句、命令和限制，请参阅 the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。

要利用 Security Lake 提供的预构建查询，请前往 Discover 界面右上角的 ...，选择打开查询，然后选择模板。在 Security Lake 支持的日志来源中，有许多预先构建的查询可供使用。搜索与使用案例相匹配的模板，复制要在搜索栏中使用的查询，并将模板字段（如区域和操作）替换为您自己的信息。

加速 Discover 的数据

为了提高性能并在中更快地进行后续查询和分析 OpenSearch，您可以将 Discover 中的查询结果提取到 OpenSearch 索引视图中。

创建索引视图

1. 从 Discover 中，选择创建索引视图。
2. 在查询编辑器中，输入所需查询。您可以在此处创建新查询，也可以使用先前搜索中的现有查询。
3. 为新的索引视图指定名称。选择描述性名称，以便日后识别该视图。
4. 为索引视图配置数据留存设置。您可以指定数据在索引中保留的时间长度，从而在性能与存储成本之间取得平衡。
5. 创建索引视图。创建完成后，您的索引视图即可用于加快查询和分析。

如果您之前已创建过索引视图，则可以通过 Discover 进行访问。

使用现有的索引视图

1. 从 Discover 中，选择选择索引视图，以查看 Security Lake 现有索引视图的列表。
2. 选择要使用的索引视图。这会将视图应用于您当前的查询，可能显著加快数据检索和分析速度。

为数据来源创建控制面板视图

使用 S OpenSearch ervice 时，您可以使用预先构建的仪表板模板分析常见的 Amazon 日志类型。对于安全湖，有 VPC CloudTrail、和 WAF 日志的模板。这些模板可让您创建专为特定数据量身定制的控制面板。其中包括预先构建的查询以及为特定日志类型量身定制的控制面板。这使您能够快速启动并运行分析这些流行的 Amazon 日志源，而不必从头开始构建所有内容。

> **Note**
>
> 控制面板使用索引视图，这些视图从 Security Lake 提取数据，并用于直接查询和收集计算。

按照以下步骤，使用其中一个预先构建的模板创建控制面板，以便您立即开始探索和分析数据。

创建控制面板视图

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择集中管理，然后选择连接的数据来源。
3. 选择数据来源以打开详细信息页面。
4. 请选择创建控制面板。
5. 选择要创建的控制面板类型。
6. 输入控制面板的名称。
7. 输入控制面板的可选描述。
8. 选择一个或多个 Amazon Glue 表格以在控制面板上查看。
9. 选择刷新控制面板中数据的频率。
10. 选择要使用 OpenSearch 的工作空间。
    a. 要创建新工作区，请选择创建新工作区。
    b. 要使用现有工作区，请选择选择现有工作区。
11. 为工作区输入名称。
12. 请选择创建控制面板。

问题排查

在某些情况下，返回的结果可能不合预期。如果遇到任何问题，请确保遵循 the section called “建议”。

定价

亚马逊 OpenSearch 服务为安全湖直接查询提供 OpenSearch 计算单位 (OCU) 定价。当你运行直接查询时，你会产生每小时 OCU 的费用，在账单上列为 DirectQuery OCU 使用类型。您还将单独向亚马逊安全湖收取费用。

直接查询分为两种类型：交互式查询和索引视图查询。

- 交互式查询用于填充数据选择器并对 Security Lake 中的数据进行分析。 OpenSearch Service 使用单独的预热任务处理每个查询，而无需维护延长的会话。
- 索引视图查询使用计算来维护服务中的索引视图。 OpenSearch 此类查询通常耗时更长，因为其将不同数量的数据量摄取到指定索引中。对于与 Security Lake 连接的数据源，索引数据存储在 OpenSearch 无服务器集合中，您需要按索引数据 (IndexingOCU)、搜索的数据 (SearchOCU) 和以 GB 为单位存储的数据付费。

有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价中的 “直接查询” 和 “无服务器” 部分。

限制

以下限制适用于在 Security Lake 中进行直接查询：

- 与 Security Lake 的直接查询集成仅适用于 OpenSearch 服务集合和 OpenSearch 用户界面。
- OpenSearch 无服务器集合的网络有效载荷限制为 100 MiB。
- Security Lake 的表管理在 Lake Formation 中执行。
- Security Lake 仅支持将实体化视图作为索引视图。不支持覆盖索引。
- Amazon CloudFormation 尚不支持模板。
- OpenSearch 与使用直接查询相比，SQ OpenSearch L 和 PPL 语句在使用 OpenSearch 索引时有不同的限制。直接查询支持诸如 JOIN、子查询和查找之类的高级命令，而 OpenSearch 索引上对这些命令的支持有限或根本不存在。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的 SQL 和 PPL 命令”。

建议

在 Security Lake 中使用直接查询时，我们建议采取以下措施：

- 检查 Security Lake 状态，确保其运行顺畅且无任何问题。有关详细的故障排除步骤，请参阅《Amazon Security Lake 用户指南》中的数据湖状态故障排除。

- 验证查询访问权限：
  - 如果您使用与 Security Lake 委派管理员账户不同的账户查询 Security Lake，则在 Security Lake 中设置具有查询权限的订阅用户。
  - 如果您使用同一个账户查询 Security Lake，请查看 Security Lake 中是否有任何关于向其注册托管 S3 存储桶的 LakeFormation消息。
- 浏览查询模板和预构建控制面板，快速开始分析。
- 熟悉开放式网络安全架构框架（OCSF）和 Security Lake：
  - 查看 OCSF GitHub 存储库中 Amazon 源的架构映射示例
  - 通过访问Amazon 源版本 2 的 Security Lake 查询 (OCSF 1.1.0)，了解如何有效地查询 Security Lake
  - 使用分区提高查询性能：`accountid`、`region` 和 `time_dt`
- 熟悉 SQL 语法，Security Lake 支持使用该语法进行查询。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的 SQL 命令”。
- 对查询设置限制，确保不会提取太多数据。

配额

说明	值	软限制？	注意
Account-level 直接查询 API 的 TPS 限制	3 TPS	是	
最大数据来源数	20	是	限制是按照 Amazon Web Services 账户。
最大自动刷新索引或实体化视图数	30	是	限制适用于每个数据来源。 仅包含自动刷新设置为 true 的索引和实体化视图（MV）。
最大并发查询数	30	是	限制适用于处于待处理或运行状态的查询。 包括交互式查询（例如，数据检索命令，如 `SELECT`）和索引查询（例如，`CREATE/ALTER/DROP` 之类的操作）。

说明	值	软限制？	注意
每次查询的最大并发 OCU 数	512	是	OpenSearch 计算单位 (OCU)。限制基于 15 个执行器和 1 个驱动程序，每个执行器配备 16 个 vCPU 和 32 GB 内存。表示并发处理能力。
最大查询执行时间，以分钟为单位	30	否	仅适用于交互式查询（例如数据检索命令，如 SELECT）。对于 REFRESH 查询，限制为 6 小时。
清除过期查询 ID 的时间间隔	90 天	是	这是 OpenSearch 服务清除较旧条目的查询元数据的时间段。例如，对于超过 90 天的查询，调用 GetDirectQuery或 GetDirectQueryResult 失败。

支持 Amazon Web Services 区域

Secur Amazon Web Services 区域 ity Lake 支持以下方式进行直接查询：

- 亚太地区（孟买）
- 亚太地区（新加坡）
- 亚太地区（悉尼）
- 亚太地区（东京）
- 加拿大（中部）
- 欧洲地区（法兰克福）
- 欧洲地区（爱尔兰）
- 欧洲地区（斯德哥尔摩）
- 美国东部（弗吉尼亚州北部）
- 美国东部（俄亥俄州）
- 美国西部（俄勒冈州）
- 欧洲地区（巴黎）
- 欧洲地区（伦敦）
- 南美洲（圣保罗）

在亚马逊托管服务中直接查询 Prometheus

您可以使用亚马逊 OpenSearch 服务直接查询存储在适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务中的运营指标。这种集成允许您在用户界面 OpenSearch 中分析和可视化您的 Prometheus 时间序列数据以及日志和跟踪，从而实现统一的可观察性体验。

与基于存储的直接查询（例如 Amazon S3 或 CloudWatch 日志）不同，Prometheus 集成使用实时通话架构。 OpenSearch 服务充当直接客户，翻译您的查询，并对您的 Prometheus 工作空间进行实时 API 调用。由于 S OpenSearch ervice 不会为扫描数据预置临时计算，因此您无需为这些查询支付 OpenSearch 计算单位 (OCU) 费用。

要设置和使用此集成，必须先创建数据源，然后配置工作空间以查询数据。

主题

- 为 Prometheus 数据源创建亚马逊托管服务
- 查询 Prometheus 指标
- 定价
- 限制
- 建议
- 配额
- 支持 Amazon Web Services 区域

为 Prometheus 数据源创建亚马逊托管服务

要为 Prometheus 数据源创建亚马逊托管服务，您需要一个活动工作空间和一个 IAM 角色，该角色可 OpenSearch 向服务授予查询您的指标的必要权限。

先决条件

在连接数据源之前，请确保具备以下条件：

- Prometheus 工作空间 — 适用于 Prometheus 工作空间的活跃亚马逊托管服务。记下您的工作区 ID 及其所在 Amazon Web Services 区域 的。
- IAM Amazon Identity and Access Management 角色 — 具有允许`directquery.opensearchservice.amazonaws.com`服务委托人担任该角色的信任策略的角色。

连接数据源

满足先决条件后，您可以使用 OpenSearch 服务控制台连接数据源。

为 Prometheus 数据源设置亚马逊托管服务

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，转到集中管理，然后选择连接的数据来源。
3. 选择 “连接新数据源”。
4. 选择适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务作为数据源类型。
5. 选择下一步。
6. 在数据连接详细信息下，输入名称和可选描述。
7. 在 IAM 角色下，选择如何管理访问权限：
   - 要自动为此数据源创建角色，请执行以下操作：
     a. 选择创建新角色。
     b. 输入 IAM 角色的名称。
     c. 选择一个或多个工作区以定义可以查询哪些数据。
   - 要使用自己管理的现有角色，请执行以下操作：
     a. 选择使用现有角色。
     b. 从下拉菜单中选择现有角色。

   > **Note**
   >
   > 使用自己的角色时，请从 IAM 控制台附加必需的策略，确保其拥有所有必要的权限。有关更多信息，请参阅 the section called “手动创建的 IAM 角色所需权限”。

8. （可选）在访问策略下，为数据源配置访问策略。访问策略控制对 OpenSearch 服务直接查询数据源的请求是被接受还是拒绝。如果您未配置访问策略，则只有数据源所有者才有访问权限。您可以将访问策略配置为启用跨账户访问，从而允许其他账户中的委托人 Amazon Web Services 账户访问数据源。

   您可以使用可视化编辑器或提供 JSON 策略文档来创建访问策略。使用可视化编辑器，您可以通过指定委托人 Amazon Web Services 账户 ID、账户 ARN、IAM 用户 ARN、IAM 角色 ARN、源 IP 地址或 CIDR 块来允许或拒绝访问。可视化编辑器最多支持 10 个元素。要定义包含 10 个以上元素的策略，请使用 JSON 编辑器。

您也可以选择导入策略从其他数据源导入现有访问策略。

9. （可选）在标签下，向数据来源添加标签。
10. 选择下一步。
11. 在 “设置” 下 OpenSearch，选择如何设置 OpenSearch UI：

    a. 如果您的账户中不存在 OpenSearch UI 应用程序，请创建一个新 OpenSearch 应用程序。如果存在现有 OpenSearch 应用程序，请将其选中。

    b. 如果您创建新应用程序，请创建一个新的可观测性工作空间。如果您选择了现有应用程序，请创建一个新的可观测性工作区或选择一个现有的可观测性工作空间。适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务仅在可观测性工作空间中可用。

12. 选择下一步。
13. 查看您的选择，如需进行任何更改，请选择编辑。
14. 选择连接以设置数据来源。创建数据来源期间，请留在此页面。准备就绪后，您将进入数据源详细信息页面。

后续步骤

访问 OpenSearch 用户界面

创建数据源后，S OpenSearch ervice 会为您提供 OpenSearch 用户界面应用程序 URL。您可以使用它来配置谁有权访问 OpenSearch 用户界面，并使用带有 PromQL 的 Discover Metrics 来分析您的亚马逊托管服务的 Prometheus 数据。

其他资源

手动创建的 IAM 角色所需权限

创建数据来源时，您可以选择一个 IAM 角色，以管理对数据的访问权限。你有两个选择：

- 自动创建新的 IAM 角色
- 使用手动创建的现有 IAM 角色。

如果您使用手动创建的角色，则需为该角色关联正确的权限。这些权限必须允许访问特定数据源并允许 S OpenSearch ervice 代入该角色。这是必需的，这样 OpenSearch 服务才能安全地访问您的数据并与之交互。

以下示例策略演示了创建和管理数据来源所需的最低权限。如果您拥有更广泛的权限，例如`aps:*`或`AdministratorAccess`策略，则这些权限包括示例策略中的最低权限权限。

在以下示例政策中，用您自己的信息替换*placeholder*文本。

IAM 策略示例

将以下权限附加到您的 IAM 角色以允许 S OpenSearch ervice 获取指标元数据并执行查询：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AmazonOpenSearchDirectQueryPrometheusAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aps:DeleteAlertManagerSilence",
                "aps:GetAlertManagerSilence",
                "aps:GetAlertManagerStatus",
                "aps:GetLabels",
                "aps:GetMetricMetadata",
                "aps:GetSeries",
                "aps:ListAlertManagerAlertGroups",
                "aps:ListAlertManagerAlerts",
                "aps:ListAlertManagerReceivers",
                "aps:ListAlertManagerSilences",
                "aps:ListAlerts",
                "aps:QueryMetrics",
                "aps:PutAlertManagerSilences",
                "aps:DescribeAlertManagerDefinition",
                "aps:CreateRuleGroupsNamespace",
                "aps:DeleteRuleGroupsNamespace",
                "aps:ListRuleGroupsNamespaces",
                "aps:DescribeRuleGroupsNamespace",
                "aps:PutRuleGroupsNamespace"
            ],
            "Resource": "arn:aws:aps:region:account-id:workspace/workspace-id",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "aws:CalledVia": [
                        "directquery.opensearchservice.amazonaws.com"
                    ]
                }
            }
```

```
        },
        {
            "Sid": "AmazonOpenSearchDirectQueryPrometheusListAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aps:ListWorkspaces"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "aws:CalledVia": [
                        "directquery.opensearchservice.amazonaws.com"
                    ]
                }
            }
        }
    ]
}
```

信任政策示例

将以下信任策略附加到您的 IAM 角色：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "TrustPolicyForAmazonOpenSearchDirectQueryService",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": "directquery.opensearchservice.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole",
            "Condition": {
                "ArnEquals": {
                    "aws:SourceArn": "arn:aws:opensearch:region:account-
id:datasource/data-source-name"
                },
                "StringEquals": {
                    "aws:SourceAccount": "account-id"
                }
            }
        }
    ]
```

```
}
```

查询 Prometheus 指标

亚马逊 OpenSearch 服务允许您直接从可观察性界面使用 PromQL（Prometheus 查询语言）查询您的 Prometheus 数据。当您对 Prometheus 数据源执行 PromQL 查询时 OpenSearch ，服务会将查询直接传递到您的工作空间 API 进行执行。

运行 PromQL 查询

要运行查询，请执行以下操作：

1. 打开您的 OpenSearch UI 应用程序和可观测性工作区。
2. 导航到 “可观察性”，然后选择 “发现指标”。
3. 在数据源下拉列表中，选择您的 Prometheus 数据源。
4. 在查询栏中输入你的 PromQL 查询。

例如，要查找特定 pod 在 5 分钟窗口内的平均每秒 CPU 使用率，请执行以下操作：

```
avg(rate(container_cpu_usage_seconds_total{pod="payment-service-pod"}[5m])) by (pod)
```

> **Note**
>
> 将时间选择器设置为一个狭窄的相关窗口（例如，最近 1 小时），以优化 API 性能并防止超时。

在仪表板中可视化指标

您可以将 PromQL-driven 指标可视化添加到现有的可观测性仪表板中，将其与您的日志和跟踪数据相关联。

1. 导航到 “发现指标”，从数据源下拉列表中选择您的 Prometheus 工作空间，然后运行 PromQL 查询。
2. 使用 Discover Metrics 中的 “可视化” 选项卡创建可视化并定义您的可视化类型。
3. 将可视化保存到您的控制面板。

> **Note**
>
> 指标可视化只能从 “发现指标” 中添加。可视化选项卡上的可视化仅针对日志进行了优化。

定价

对于适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务 OpenSearch ，服务会直接拨打您的 Prometheus 工作空间进行实时呼叫以获取数据。由于 OpenSearch 服务不会预置单独的计算资源来执行这些查询，因此您不会产生 OpenSearch 计算单位 (OCU) 费用。您只需承担与亚马逊 Prometheus 托管服务相关的标准查询费用。

有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价中的 “直接查询” 和 “无服务器” 部分。

限制

以下限制适用于在亚马逊 Prometheus 托管服务中进行直接查询：

- 时间范围限制-针对操作仪表板对实时查询进行了优化。在很长一段时间内（例如，跨越多个月）查询高度精细的、未向下采样的指标可能会达到有效负载大小限制或导致 Prometheus API 超时。
- Prometheus API 配额 — 您的查询受标准亚马逊托管服务 Prometheus 服务配额的约束，包括对已处理的查询样本 (QSP) 和并发查询执行的限制。
- 查询超时- Long-running 查询在 30 秒后超时。

建议

在适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务中使用直接查询时，我们建议采取以下措施：

- 对长时间段使用录制规则 — 由于直接查询会对您的工作空间进行实时 API 调用，因此长时间（例如多个月）查询高度精细的数据可能会导致 API 超时或有效负载限制。使用适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务记录规则创建缩减采样指标以进行历史分析。
- 应用狭窄的时间过滤器-始终在 OpenSearch 界面查询中指定目标时间范围，以最大限度地减少从 Prometheus API 动态获取的数据量。
- 监控您的 Prometheus 配额 — 由于这些实时查询不会 OpenSearch 产生计算单位 (OCU) 费用，因此请改为监控您的亚马逊托管服务的 Prometheus 使用情况。监控已处理的查询样本 (QSP) 和并发查询限制，以避免在工作空间级别受到限制。

配额

与其他直接查询数据源不同，每次您向亚马逊 Prometheus 托管服务发起查询时，服务都会实时呼叫亚马逊 Prometheus OpenSearch 托管服务。未创建任何会话。以下配额适用于每个账户和地区。例如，在 us-east-1 中为一个账户分配了 20 个数据源，在 us-east-2 中分配了 20 个数据源。

说明	最大值	可以覆盖
数据来源	20	是
执行查询 — 即时查询和范围查询 (TPS)	500	是
读取资源 — 标签、指标、警报、规则、警报管理器 (TPS)	50	可以
写入资源 — create/update 沉默、 create/update 规则 (TPS)	50	可以
最大查询执行时间 (秒)	30	否

支持 Amazon Web Services 区域

适用 Amazon Web Services 区域 于 Prometheus 的亚马逊托管服务支持以下方式进行直接查询：

- 亚太地区（香港）
- Asia Pacific (Mumbai)
- 亚太地区（大阪）
- 亚太地区（首尔）
- 亚太地区（新加坡）
- 亚太地区（悉尼）
- 亚太地区（东京）
- 加拿大（中部）
- 欧洲地区（法兰克福）
- 欧洲地区（爱尔兰）
- 欧洲地区（伦敦）
- 欧洲地区（米兰）

- 欧洲地区（巴黎）
- 欧洲（西班牙）
- 欧洲地区（斯德哥尔摩）
- 南美洲（圣保罗）
- 美国东部（弗吉尼亚州北部）
- 美国东部（俄亥俄州）
- 美国西部（北加利福尼亚）
- 美国西部（俄勒冈州）

在亚马逊 OpenSearch 服务中管理数据源

管理数据源是维护直接查询数据源和其他 Amazon 解决方案的可靠性、可用性和性能的重要组成部分。 Amazon 提供了以下工具，用于监控、报告问题并在适当时自动采取措施。

主题

- 使用 CloudWatch 指标数据源进行监控
- 启用和禁用数据来源
- 使用 进行监控 Amazon Budget
- 删除数据来源

使用 CloudWatch 指标数据源进行监控

您可以使用监控直接查询 CloudWatch。 CloudWatch 收集原始数据并将其处理成可读的、近乎实时的指标。这些统计数据会保存 15 个月，从而使您能够访问历史信息，并能够更好地了解您的 Web 应用程序或服务的执行情况。

您还可以设置警报来监控特定的阈值，并在达到相关阈值时发送通知或执行操作。有关更多信息，请参阅什么是亚马逊 CloudWatch。

Amazon S3 会报告以下指标：

指标	说明
AsyncQueryCreateAPI	为了创建异步查询而向该 API 发出的请求总数。

指标	说明
	相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒
AsyncQueryGetApiRequestCount	为了检索异步查询结果而向该 API 发出的请求总数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒
AsyncQueryCancelApiRequestCount	为了取消异步查询而向该 API 发出的请求总数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒
同步 QueryGetApiFailedRequestCusErrCount	检索异步查询结果时由于客户相关错误（例如，查询 ID 无效）而失败的请求数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒
AsyncQueryCancelApiFailedRequestCusErrCount	检索异步查询结果时由于客户相关错误（例如，查询 ID 无效）而失败的请求数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒

指标	说明
AsyncQueryCancelApiFailedRequestSysErrCount	创建异步查询时由于客户相关错误而失败的请求数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒
同步 QueryGetApiFailedRequestSysErrCount	检索异步查询结果时由于系统相关错误而失败的请求数。 相关统计数据：平均值、最大值、总计 维度：ClientId、DomainName 频率：60 秒

CloudWatch 日志和 Security Lake 报告以下指标：

指标	说明
DirectQueryRate	对数据来源发出的请求率。 相关统计数据：Sum、Maximum、Minimum、Average 维度：DataSourceName 频率：60 秒
DirectQueryLatency	在数据来源上运行查询时观察到的延迟。 相关统计数据：Average、P90、P99、Sum、Minimum、Maximum 维度：DataSourceName 频率：60 秒
FailedDirectQueries	在数据来源查询中观察到的查询失败总数。

指标	说明
	相关统计数据：Sum、Maximum、Minimum、Average 维度：DataSourceName 频率：60 秒
DirectQueryConsumedOCU	在数据来源上运行查询所消耗的 OCU 数量。 相关统计数据：Average、P90、P99、Sum、Minimum、Maximum 维度：DataSourceName 频率：60 秒

启用和禁用数据来源

> **Note**
>
> 以下信息仅适用于 Amazon S3 数据来源。

如果您想停止对数据来源使用直接查询功能，则可以选择禁用该数据来源。禁用数据来源后，系统将完成现有查询的执行并停止执行所有新的查询。

禁用数据来源后，跳过索引、实体化视图、覆盖索引等用于提高查询性能的加速设置将设置为手动。禁用数据来源后将其设置为活动状态时，用户查询将按预期运行。先前建立并设置为手动的加速，需要手动配置后才能再次按计划运行。

使用 进行监控 Amazon Budget

亚马逊 OpenSearch 服务正在将账户级别的 OCU 使用数据填充到账单和成本管理的 Cost Explorer 中。您可以在账户级别核算 OCU 使用情况，并设置阈值以及将在超过阈值时发出的提醒。

在 Cost Explorer 中筛选的使用类型格式如下所示 RegionCode-DirectQueryOCU (OCU-hours)。如果您想在 DirectQuery OCU (OCU-Hours) 使用量达到阈值时收到通知，您可以创建一个 Amazon 预算账户，并根据您设置的阈值配置提醒。对于 Amazon S3，您可以选择 Amazon SNS 主题，以在达到阈值标准时关闭数据来源。

> **Note**
>
> Amazon 预算中的使用数据不是实时的，最多可能会延迟 8 小时。

删除数据来源

当您删除数据源时，Amazon S OpenSearch ervice 会将其从您的域名或集合中删除。 OpenSearch 服务还会删除与数据源关联的索引。您的交易数据不会从对方删除 Amazon Web Services 服务，但对方 Amazon Web Services 服务 不会向 OpenSearch 服务发送新数据。

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 或 OpenSearch 服务 API 删除数据源集成。

Amazon Web Services 管理控制台

要删除 Amazon S3 数据来源

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择域。
3. 选择要删除其数据来源的域。随即打开域详细信息页面。选择常规信息下方的连接选项卡，然后找到直接查询部分。
4. 选择要删除的数据来源，然后选择删除并确认删除。

删除 CloudWatch 日志或安全湖数据源

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择集中管理，然后选择连接的数据来源。
3. 选择要删除的数据来源，然后选择删除并确认删除。

OpenSearch 服务 API

要删除 Amazon S3 数据源，请使用 DeleteDataSourceAPI 操作。

```
POST https://es.region.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/domain-name/
dataSource/data-source-name
```

要删除 CloudWatch 日志或安全湖数据源，请使用 DeleteDirectQueryDataSourceAPI 操作。

支持的 SQL 和 PPL 命令

OpenSearch SQL 和 OpenSearch 管道处理语言 (PPL) 是用于查询、分析和处理 L CloudWatch ogs Insights 和 Secur OpenSearch ity Lake 中数据的语言。您可以在 D OpenSearch iscover 中使用 OpenSearch SQ OpenSearch L 和 PPL 来查询 CloudWatch 日志、Amazon S3 或安全湖中的数据。CloudWatch Logs Insights 还支持 OpenSearch PPL 和 OpenSearch SQL 查询语言，此外还支持 Logs Insights QL（一种用于分析日志的专用查询语言）。 CloudWatch

- OpenSearch SQ OpenSearch L：如果你习惯使用关系数据库，SQL 提供了一个熟悉的选项。OpenSearch SQL 提供了 SQL 功能的子集，使其成为执行临时查询和数据分析任务的理想选择。在 OpenSearch SQL 中，你可以使用 SELECT、FROM、WHERE、GROUP BY、HAVING 等命令以及 SQL 中提供的各种其他 SQL 命令和函数。您可以 JOINs 跨表（或日志组）执行，使用子查询关联表（或日志组）之间的数据，并使用丰富的 JSON、数学、字符串、条件和其他 SQL 函数集对日志和安全数据进行强有力的分析。
- OpenSearch PPL（管道处理语言）：使用 OpenSearch PPL，您可以使用 piped-together 命令检索、查询和分析数据，从而更容易理解和撰写复杂的查询。其语法基于 Unix 管道，支持通过命令链实现数据的转换与处理。使用 PPL，您可以筛选和聚合数据，并使用子查询 JOINs、LOOKUP 等命令以及丰富的数学、字符串、日期、条件和其他函数进行分析。

尽管 OpenSearch PPL 和 OpenSearch SQL 查询语言中的大多数命令在 CloudWatch 日志中都很常见 OpenSearch，但每种服务支持哪组命令和函数仍存在一些差异。有关更多信息，请参阅后续页面上的表。

- the section called “支持的 SQL 命令”
  - the section called “CloudWatch 日志见解”
  - the section called “通用 SQL 限制”
- the section called “支持的 PPL 命令”
  - the section called “为使用 OpenSearch PPL 的 CloudWatch Logs Insights 用户提供的其他信息”

支持 OpenSearch 的 SQL 命令和函数

以下参考表显示了 D OpenSearch iscover 中支持哪些 SQL 命令来查询 Amazon S3、Security Lake 或 CloudWatch 日志中的数据，以及 Logs Insights 中 CloudWatch 支持哪些 SQL 命令。L CloudWatch ogs Insights 中支持的 SQL 语法与 OpenSearch Discover 中支持的 SQL 语法相同，在下表中被称为 CloudWatch 日志。 CloudWatch

> **Note**
>
> OpenSearch 还支持 SQL，用于查询已提取 OpenSearch并存储在索引中的数据。此 SQL 方言不同于直接查询中使用的 SQL，在索引上被称为 OpenSearch SQL。

主题

- 命令
- 函数
- 通用 SQL 限制
- 为使用 OpenSearch SQL 的 “ CloudWatch 日志见解” 用户提供的更多信息

命令

> **Note**
>
> 在示例命令列中，根据需要替换 *<tableName/logGroup>*，具体取决于您要查询的数据来源。
>
> - 命令示例：`SELECT Body , Operation FROM` **`<tableName/logGroup>`**
> - 如果要查询 Amazon S3 或 Security Lake，则使用：`SELECT Body , Operation FROM` **`table_name`**
> - 如果您要查询 CloudWatch 日志，请使用：`SELECT Body , Operation FROM` **`` `LogGroupA` ``**

命令	说明	CloudWa h 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “SELECT 子句”	显示预测值。	支持	支持	支持	`SELECT method, status FROM <tableName/logGroup>`

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “WHERE 子句”	根据提供的字段条件筛选日志事件。	支持	支持	支持	`SELECT * FROM <tableName/logGroup> WHERE status = 100`
the section called “GROUP BY 子句”	根据类别对日志事件进行分组，并根据统计数据计算平均值。	支持	支持	支持	`SELECT method, status, COUNT(*) AS request_count, SUM(bytes) AS total_bytes FROM <tableName/logGroup> GROUP BY method, status`
the section called “HAVING 子句”	根据分组条件筛选结果。	支持	支持	支持	`SELECT method, status, COUNT(*) AS request_count, SUM(bytes) AS total_bytes FROM <tableName/logGroup> GROUP BY method, status HAVING COUNT(*) > 5`

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “ORDER BY 子句”	根据顺序子句中的字段对结果进行排序。您可以按降序或升序进行排序。	支持	支持	支持	`SELECT * FROM <tableName/logGroup> ORDER BY status DESC`
the section called “JOIN 子句” (INNER | CROSS | LEFT OUTER)	根据共同字段合并两个表的结果。	支持（合并必须使用 Inner 和 Left Outer 关键字；SELECT 语句中仅支持一个 JOIN 操作）	支持（必须使用 Inner、Lt Outer 和 Cross 关键字进行合并）	支持（必须使用 Inner、Lt Outer 和 Cross 关键字进行合并）	`SELECT A.Body, B.Timestamp FROM <tableNameA/logGroupA> AS A INNER JOIN <tableNameB/logGroupB> AS B ON A.`requestId` = B.`requestId``

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “LIMIT 子句”	将结果限制为前 N 行。	支持	支持	支持	`SELECT * FROM <tableName/logGroup> LIMIT 10`

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例

the section called “CASE 子句”	评估条件，并在满足第一个条件时返回一个值。	支持	支持	支持	SELECT
					    method,
					    status,
					    CASE
					        WHEN status BETWEEN 100 AND 199 THEN 'Informational'
					        WHEN status BETWEEN 200 AND 299 THEN 'Success'
					        WHEN status BETWEEN 300 AND 399 THEN 'Redirection'
					        WHEN status BETWEEN 400 AND 499 THEN 'Client Error'
					        WHEN status BETWEEN 500 AND 599 THEN 'Server Error'
					        ELSE 'Unknown Status'
					    END AS status_category,
					    CASE method
					        WHEN 'GET' THEN 'Read Operation'
					        WHEN 'POST' THEN 'Create Operation'
					        WHEN 'PUT' THEN 'Update Operation'
					        WHEN 'PATCH' THEN 'Partial Update Operation'
					        WHEN 'DELETE' THEN 'Delete Operation'
					        ELSE 'Other Operation'
					    END AS operation_type,
					    bytes,
					    datetime
					FROM *<tableName/logGroup>*

命令	说明	CloudWa h 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例

the section called “公用表表达式”	在 SELECT SERT、I TE、DEI 或 MERGE 语句中创建命名的临时结果集。	不支持	支持	支持	`WITH RequestStats AS (`
					`  SELECT`
					`  method,`
					`  status,`
					`  bytes,`
					`  COUNT(*) AS request_count`
					`  FROM`
					`  tableName`
					`  GROUP BY`
					`  method,`
					`  status,`
					`  bytes`
					`)`
					`SELECT`
					`  method,`
					`  status,`
					`  bytes,`
					`  request_count`
					`FROM`
					`  RequestStats`
					`WHERE`
					`  bytes > 1000`

the section called “EXPLAIN	显示 SQL 语句的执行计划，但不实际执行该语句。	不支持	支持	支持	`EXPLAIN`
					`SELECT`
					`  k,`
					`  SUM(v)`
					`FROM`
					`  VALUES`
					`  (1, 2),`
					`  (1, 3) AS t(k, v)`
					`GROUP BY`
					`  k`

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “LATERAL SUBQUERY 子句”	允许 FROM 子句的子查询引用同一 FROM 子句中先前项的列。	不支持	支持	支持	`SELECT * FROM tableName LATERAL ( SELECT * FROM t2 WHERE t1.c1 = t2.c1 )`
the section called “LATERAL VIEW 子句”	通过对基表的每一行应用表生成函数而生成虚拟表。	不支持	支持	支持	`SELECT * FROM tableName LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY(30, 60)) tableName AS c_age LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY(40, 80)) AS d_age`
the section called “LIKE 谓词”	使用通配符，将字符串与模式进行匹配。	支持	支持	支持	`SELECT method, status, request, host FROM <tableName/logGroup> WHERE method LIKE 'D%'`

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “OFFSET”	指定在开始返回查询结果行之前要跳过的行数。	在查询中与 LIMIT 子句结合使用时支持。例如： • 支持：SELECT * FROM Table LIMIT 100 OFFSET 10 • 不支持：SELECT * FROM Table OFFSET 10	支持	支持	SELECT method, status, bytes, datetime FROM <tableName/logGroup> ORDER BY datetime OFFSET 10

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “PIVOT 子句”	将行转换为列，将数据从基于行的格式转换为基于列的格式。	不支持	支持	支持	`SELECT * FROM ( SELECT method, status, bytes FROM <tableName/logGroup> ) AS SourceTable PIVOT ( SUM(bytes) FOR method IN ('GET', 'POST', 'PATCH', 'PUT', 'DELETE') ) AS PivotTable`
the section called “集合运算符”	合并两个或多个 SELECT 语句（例如 UNION、ERSECT、CEPT）的结果。	支持	支持	支持	`SELECT method, status, bytes FROM <tableName/logGroup> WHERE status = '416' UNION SELECT method, status, bytes FROM <tableName/logGroup> WHERE bytes > 20000`

命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “SORT BY 子句”	指定返回查询结果的顺序。	支持	支持	支持	`SELECT method, status, bytes FROM <tableName/logGroup> SORT BY bytes DESC`
the section called “UNPIVOT	将列转换为行，将数据从基于列的格式转换为基于行的格式。	不支持	支持	支持	`SELECT status, REPLACE(method, '_bytes', '') AS request_method, bytes, datetime FROM PivotedData UNPIVOT ( bytes FOR method IN ( GET_bytes, POST_bytes, PATCH_bytes, PUT_bytes, DELETE_bytes ) ) AS UnpivotedData`

函数

> **Note**
>
> 在示例命令列中，根据需要替换 *<tableName/logGroup>*，具体取决于您要查询的数据来源。

- 命令示例：SELECT Body , Operation FROM **<tableName/logGroup>**
- 如果要查询 Amazon S3 或 Security Lake，则使用：SELECT Body , Operation FROM **table_name**
- 如果您要查询 CloudWatch 日志，请使用：SELECT Body , Operation FROM **`LogGroupA`**

可用的 SQL 语法	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “字符串函数”	内置函数，可在 SQL 查询中操作和转换字符串及文本数据。例如，转换大小写、合并字符串、提取部分内容以及清理文本。	支持	支持	支持	`SELECT UPPER(method) AS upper_method, LOWER(host) AS lower_host FROM <tableName/logGroup>`
the section called “日期和时间函数”	内置函数，用于处理和转换查询中的日期和时间戳数据。例如，date_add、date、datediff 和 current_date。	支持	支持	支持	`SELECT TO_TIMESTAMP(datetime) AS timestamp, TIMESTAMP_SECONDS(UNIX_TIMESTAMP(datetime)) AS from_seconds, UNIX_TIMESTAMP(datetime) AS to_unix, FROM_UTC_TIMESTAMP(datetime, 'PST') AS to_pst, TO_UTC_TIMESTAMP(datetime, 'EST') AS from_est`

可用的 SQL 语法	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
					FROM *<tableName/logGroup>*

the section called “聚合函数”	内置函数，可对多行数据执行计算以生成单个汇总值。例如，sum、count、和 min。	支持的	支持	支持	SELECT
					  COUNT(*) AS total_records,
					  COUNT(DISTINCT method) AS unique_methods,
					  SUM(bytes) AS total_bytes,
					  AVG(bytes) AS avg_bytes,
					  MIN(bytes) AS min_bytes,
					  MAX(bytes) AS max_bytes
					FROM
					  <tableName/logGroup>

the section called “条件函数”	内置函数，根据指定条件执行操作，或在特定条件下评估表达式。例如，CASE 和 IF。	支持	支持	支持	SELECT
					  CASE
					  WHEN method = 'GET' AND bytes < 1000 THEN 'Small Read'
					  WHEN method = 'POST' AND bytes > 10000 THEN 'Large Write'
					  WHEN status >= 400 OR bytes = 0 THEN 'Problem'
					  ELSE 'Normal'
					  END AS request_type
					FROM
					  <tableName/logGroup>

可用的 SQL 语法	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “JSON 函数”	内置函数，用于在 SQL 查询中解析、提取、修改和查询 JSON 格式的数据（例如，from_json、to_json、get_json_object、json_tuple），支持对数据集中的 JSON 结构进行操作。	支持	支持	支持	`SELECT FROM_JSON( @message, 'STRUCT< host: STRING, user-identifier: STRING, datetime: STRING, method: STRING, status: INT, bytes: INT >' ) AS parsed_json FROM <tableName/logGroup>`
the section called “数组函数”	内置函数，用于在 SQL 查询中处理数组类型列，允许访问、修改和分析数组数据（例如，size、explode、array_contains）等操作。	支持	支持	支持	`SELECT scores, size(scores) AS length, array_contains(scores, 90) AS has_90 FROM <tableName/logGroup>`

可用的 SQL 语法	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “窗口函数”	内置函数，可在当前行（窗口）相关的指定行集上执行计算，支持排名、运行总数和移动平均值（例如 ROW_NUMBER、RANK、LAG、LEAD）等操作	支持	支持	支持	`SELECT field1, field2, RANK() OVER (ORDER BY field2 DESC) AS field2Rank FROM <tableName/logGroup>`
the section called “转换函数”	内置函数，在 SQL 查询中用于将数据从一种类型转换为另一种类型，支持数据类型转换和格式转换（例如，CAST、TO_DATE、TO_TIMESTAMP、BINARY）	支持	支持	支持	`SELECT CAST('123' AS INT) AS converted_number, CAST(123 AS STRING) AS converted_string FROM <tableName/logGroup>`

可用的 SQL 语法	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “谓词函数”	内置函数，用于评估条件，并根据指定的标准或模式（例如，IN、LIKE、BETWEEN、ISNULL、EXISTS）返回布尔值（true/false）	支持	支持	支持	`SELECT * FROM <tableName/logGroup> WHERE id BETWEEN 50000 AND 75000`
the section called “映射函数”	对集合中的每个元素应用指定函数，将数据转换为一组新值。	不支持	支持	支持	`SELECT MAP_FILTER( MAP( 'method', method, 'status', CAST(status AS STRING), 'bytes', CAST(bytes AS STRING) ), (k, v) -> k IN ('method', 'status') AND v != 'null' ) AS filtered_map FROM <tableName/logGroup> WHERE status = 100`

可用的 SQL 语法	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “数学函数”	对数值数据执行数学运算，例如计算平均值、总和或三角函数值。	支持	支持	支持	`SELECT bytes, bytes + 1000 AS added, bytes - 1000 AS subtracted, bytes * 2 AS doubled, bytes / 1024 AS kilobytes, bytes % 1000 AS remainder FROM <tableName/logGroup>`
the section called “多日志组函数”	允许用户在 SQL SELECT 语句中指定多个日志组	支持	不适用	不适用	`SELECT lg1.Column1, lg1.Column2 FROM `logGroups(logGroupIdentifier: ['LogGroup1', 'LogGroup2'])` AS lg1 WHERE lg1.Column3 = "Success"`
the section called “生成器函数”	创建生成值序列的迭代器对象，从而在大型数据集中实现高效的内存使用。	不支持	支持	支持	`SELECT explode(array(10, 20))`

通用 SQL 限制

将 OpenSearch SQL 与 CloudWatch 日志、Amazon S3 和安全湖一起使用时，必须遵守以下限制。

1. SELECT 语句中仅可使用一个 JOIN 操作。
2. 仅支持一层嵌套子查询。
3. 不支持用分号分隔的多语句查询。
4. 不支持包含相同但仅在大小写上不同的字段名称的查询（例如 field1 和 FIELD1）。

   例如，不支持以下查询：

   ```
   Select AWSAccountId, awsaccountid from LogGroup
   ```

   然而，由于两个日志组中的字段名（@logStream）完全相同，因此可用以下查询：

   ```
   Select a.`@logStream`, b.`@logStream` from Table A INNER Join Table B on a.id = b.id
   ```

5. 函数和表达式必须对字段名进行操作，并作为包含在 FROM 子句中指定日志组的 SELECT 语句的一部分。

   例如，不支持此查询：

   ```
   SELECT cos(10) FROM LogGroup
   ```

   支持此查询：

   ```
   SELECT cos(field1) FROM LogGroup
   ```

为使用 OpenSearch SQL 的 “ CloudWatch 日志见解” 用户提供的更多信息

CloudWatch 日志支持 OpenSearch Logs Insights 控制台、API 和 CLI 中的 SQL 查询。CloudWatch Logs 支持大多数命令，包括 SELECT、FROM、WHERE、GROUP BY、HAVING、JOINS 和嵌套查询，以及 JSON、数学、字符串和条件函数。但是，L CloudWatch ogs 仅支持读取操作，因此不允许 DDL 或 DML 语句。有关受支持命令和函数的完整列表，请参阅前文各节中的表。

多日志组函数

CloudWatch Logs Insights 支持查询多个日志组的功能。要在 SQL 中处理此使用案例，可使用 `logGroups` 命令。此命令专门用于查询 L CloudWatch ogs Insights 中涉及一个或多个日志组的数据。使用此语法通过在命令中指定多个日志组以进行查询，而不是为每个日志组编写查询并使用 `UNION` 命令以将其进行组合。

语法：

```
`logGroups(
    logGroupIdentifier: ['LogGroup1','LogGroup2', ...'LogGroupn']
)
```

在此语法中，您可在 logGroupIndentifier 参数中指定最多 50 个日志组。要引用监控账户中的日志组，请使用 ARNs 而不是LogGroup名称。

示例查询：

```
SELECT LG1.Column1, LG1.Column2 from `logGroups(
    logGroupIdentifier: ['LogGroup1', 'LogGroup2']
)` as LG1
WHERE LG1.Column1 = 'ABC'
```

查询日志时，不支持在语FROM句后使用涉及多个 CloudWatch 日志组的以下语法：

```
SELECT Column1, Column2 FROM 'LogGroup1', 'LogGroup2', ...'LogGroupn'
WHERE Column1 = 'ABC'
```

限制

使用 SQL 或 PPL 命令时，需将特定字段用反引号括起来才能进行查询。包含特殊字符（非字母和非数字）的字段需使用反引号。例如，对 @message、Operation.Export, 和 Test::Field 使用反引号。纯字母名称的列无需使用反引号。

包含简单字段的查询示例：

```
SELECT SessionToken, Operation, StartTime  FROM `LogGroup-A`
LIMIT 1000;
```

附加反引号的相同查询：

```
SELECT `SessionToken`, `Operation`, `StartTime`  FROM `LogGroup-A`
LIMIT 1000;
```

有关不特定于 CloudWatch 日志的其他一般限制，请参阅the section called “通用 SQL 限制”。

示例查询和限额

> **Note**
>
> 以下内容适用于 CloudWatch Logs Insights OpenSearch 用户和查询 CloudWatch 数据的用户。

有关可在 CloudWatch 日志中使用的示例 SQL 查询，请参阅 Amazon CloudWatch Logs Insights 控制台中保存的查询和示例查询以获取示例。

有关查询 OpenSearch 服务 CloudWatch 日志时适用的限制的信息，请参阅 Amazon Logs 用户指南中的CloudWatch CloudWatch 日志配额。限制包括您可以查询的 CloudWatch 日志组数量、可以执行的最大并发查询数、最长查询执行时间以及结果中返回的最大行数。无论您使用哪种语言查询 CloudWatch 日志（即 OpenSearch PPL、SQL 和 Logs Insights），限制都是一样的。

SQL 命令

主题

- 字符串函数
- 日期和时间函数
- 聚合函数
- 条件函数
- JSON 函数
- 数组函数
- 窗口函数
- 转换函数
- 谓词函数
- 映射函数
- 数学函数
- 生成器函数
- SELECT 子句
- WHERE 子句
- GROUP BY 子句
- HAVING 子句

- ORDER BY 子句
- JOIN 子句
- LIMIT 子句
- CASE 子句
- 公用表表达式
- EXPLAIN
- LATERAL SUBQUERY 子句
- LATERAL VIEW 子句
- LIKE 谓词
- OFFSET
- PIVOT 子句
- 集合运算符
- SORT BY 子句
- UNPIVOT

字符串函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
ascii(str)	返回 `str` 的第一个字符的数值。
base64(bin)	将参数从二进制 `bin` 转换为 base 64 字符串。
bit_length(expr)	返回字符串数据的位长度或二进制数据的位数。
btrim(str)	删除 `str` 中首空格字符和尾随空格字符。
btrim(str, trimStr)	删除 `str` 中开头和结尾的 `trimStr` 字符。

函数	说明
char(expr)	返回二进制值等同于 `expr` 的 ASCII 字符。如果 n 大于 256，则结果等同于 chr(n % 256)
char_length(expr)	返回字符串数据的字符长度或二进制数据的字节数。字符串数据的长度包含尾随空格。二进制数据的长度包含二进制零。
character_length(expr)	返回字符串数据的字符长度或二进制数据的字节数。字符串数据的长度包含尾随空格。二进制数据的长度包含二进制零。
chr(expr)	返回二进制值等同于 `expr` 的 ASCII 字符。如果 n 大于 256，则结果等同于 chr(n % 256)
concat_ws(sep[, str | array(str)]+)	返回以 `sep` 分隔的字符串连接，跳过 null 值。
contains(left, right)	返回一个布尔值。如果在左值中找到右值，则该值为 True。如果任一输入表达式为 NULL，则返回 NULL。否则返回 False。左右两侧都必须是字符串（STRING）或二进制（BINARY）类型。
decode(bin, charset)	使用第二个参数字符集解码第一个参数。
decode(expr, search, result [, search, result] ... [, default])	按顺序将 expr 与每个搜索值进行比较。如果 expr 等于搜索值，解码函数将返回对应的结果。如果未找到匹配项，则返回默认值。如果省略默认值，则返回 null。
elt(n, input1, input2, ...)	返回第 n 个输入，例如，当n 为 2 时返回 `input2`。
encode(str, charset)	使用第二个参数字符集编码第一个参数。

函数	说明
endswith(left, right)	返回一个布尔值。如果左值以右值结尾，则该值为 True。如果任一输入表达式为 NULL，则返回 NULL。否则返回 False。左右两侧都必须是字符串（STRING）或二进制（BINARY）类型。
find_in_set(str, str_array)	返回给定字符串（`str`）在逗号分隔列表（`str_array` ）中的索引（从 1 开始计数）。如果未找到字符串或给定字符串（`str`）包含逗号，则返回 0。
format_number(expr1, expr2)	将数字 `expr1` 格式化为“#,###,###.##”，并四舍五入至 `expr2` 小数位。如果 `expr2` 为 0，则结果不包含小数点或分数部分。`expr2` 也接受用户指定的格式。这与 MySQL 的 FORMAT 函数类似。
format_string(strfmt, obj, ...)	根据 printf 样式的格式字符串返回格式化字符串。
initcap(str)	返回 `str`，其中每个单词的首字母大写。所有其他字母均为小写。单词由空格进行分隔。
instr(str, substr)	返回 `str` 中 `substr` 首次出现的索引（从 1 开始计数）。
lcase(str)	返回 `str`，其中所有字符均转换为小写。
left(str, len)	返回字符串 `str` 中最左侧（`len`可以是字符串类型）的 `len` 个字符，如果 `len` 小于或等于 0，则结果为空字符串。
len(expr)	返回字符串数据的字符长度或二进制数据的字节数。字符串数据的长度包含尾随空格。二进制数据的长度包含二进制零。

函数	说明
length(expr)	返回字符串数据的字符长度或二进制数据的字节数。字符串数据的长度包含尾随空格。二进制数据的长度包含二进制零。
levenshtein(str1, str2[, threshold])	返回两个给定字符串之间的 Levenshtein 距离。如果已设置阈值且距离大于该阈值，则返回 -1。
locate(substr, str[, pos])	返回在位置 pos 之后，str 中 substr 首次出现的位置。给定 pos 和返回值均从 1 开始计数。
lower(str)	返回 str，其中所有字符均转换为小写。
lpad(str, len[, pad])	返回 str，用 pad 向左填充至 len 的长度。如果 str 比 len 长，则返回值将缩短至 len 个字符或字节。如果未指定 pad，则当 str 为字符串时，将在其左侧用空格字符填充；当其为字节序列时，则用零填充。
ltrim(str)	删除 str 中首空格字符。
luhn_check(str)	根据 Luhn 算法检查数字的字符串是否有效。该校验函数广泛应用于信用卡号和政府身份证号码，用于区分有效号码与输入错误或不正确的号码。
mask(input[, upperChar, lowerChar, digitChar, otherChar])	对给定的字符串值进行掩码处理。该函数将字符替换为“X”或“x”，将数字替换为“n”。这有助于创建去除敏感信息的表格副本。
octet_length(expr)	返回字符串数据的字节长度或二进制数据的字节数。
overlay(input, replace, pos[, len])	将 input 替换为 replace，开头为 pos 且长度为 len。

函数	说明
position(substr, str[, pos])	返回在位置 pos 之后，str 中 substr 首次出现的位置。给定 pos 和返回值均从 1 开始计数。
printf(strfmt, obj, ...)	根据 printf 样式的格式字符串返回格式化字符串。
regexp_count(str, regexp)	返回正则表达式模式 regexp 在字符串 str 中匹配的次数。
regexp_extract(str, regexp[, idx])	提取 str 中与表达式匹配且对应 regexp 正则表达式组索引的第一个字符串。
regexp_extract_all(str, regexp[, idx])	提取 str 中与表达式匹配且对应 regexp 正则表达式组索引的所有字符串。
regexp_instr(str, regexp)	在字符串中搜索正则表达式，并返回指示匹配子字符串开始位置的整数。位置从 1 开始计数，而不是从 0 开始计数。如果未找到匹配项，则返回 0。
regexp_replace(str, regexp, rep[, position])	将 str 中所有匹配 regexp 的子字符串替换为 rep。
regexp_substr(str, regexp)	返回字符串 str 中与正则表达式 regexp 匹配的子字符串。如果未找到正则表达式，则结果为 null。
repeat(str, n)	返回将给定字符串重复 n 次的字符串。
replace(str, search[, replace])	将所有出现的 search 替换为 replace。
right(str, len)	返回字符串 str 中最右侧（len可以是字符串类型）的 len 个字符，如果 len 小于或等于 0，则结果为空字符串。

函数	说明
rpad(str, len[, pad])	返回 `str`，用 `pad` 向右填充至 `len` 的长度。如果 `str` 比 `len` 长，则返回值将缩短至 `len` 个字符。如果未指定 `pad`，则当 `str` 为字符串时，将在其右侧用空格字符填充；当其为二进制字符串时，则用零填充。
rtrim(str)	删除 `str` 中结尾的空格字符。
sentences(str[, lang, country])	将 `str` 拆分成由单词组成的数组。
soundex(str)	返回字符串的 Soundex 代码。
space(n)	返回由 n 个空格组成的字符串。
split(str, regex, limit)	将 `str` 按匹配 `regex` 的出现次数进行拆分，并返回一个长度不超过 `limit` 的数组
split_part(str, delimiter, partNum)	将 `str` 按分隔符进行拆分，并返回请求的拆分部分（从 1 开始计数）。如果任何输入为 null，则返回 null。如果 `partNum` 超出拆分部分的范围，则返回空字符串。如果 `partNum` 为 0，则引发错误。如果 `partNum` 为负数，则从字符串末尾开始倒序计数。如果 `delimiter` 为空字符串，则未拆分 `str`。
startswith(left, right)	返回一个布尔值。如果左值以右值开始，则该值为 True。如果任一输入表达式为 NULL，则返回 NULL。否则返回 False。左右两侧都必须是字符串（STRING）或二进制（BINARY）类型。
substr(str, pos[, len])	返回 `len` 的子字符串，其开头为 `pos` 且长度为 `str` 的，或者返回字节数组的片段，其开头为 `pos` 且长度为 `len`。

函数	说明
substr(str FROM pos[FOR len]])	返回 len 的子字符串，其开头为 pos 且长度为 str 的，或者返回字节数组的片段，其开头为 pos 且长度为 len。
substring(str, pos[, len])	返回 len 的子字符串，其开头为 pos 且长度为 str 的，或者返回字节数组的片段，其开头为 pos 且长度为 len。
substring(str FROM pos[FOR len]])	返回 len 的子字符串，其开头为 pos 且长度为 str 的，或者返回字节数组的片段，其开头为 pos 且长度为 len。
substring_index(str, delim, count)	从 str 返回分隔符 delim 出现 count 次之前的子字符串。如果 count 为正，则返回最终分隔符左侧的所有内容（从左侧开始计数）。如果 count 为负，则返回最终分隔符右侧的所有内容（从右侧开始计数）。函数 substring_index 在搜索 delim 时执行区分大小写的匹配。
to_binary(str[, fmt])	根据提供的 fmt，将输入 str 转换为二进制值。fmt 可以是不区分大小写的字符串常量，取值为“hex”、“utf-8”、“utf8”或“base64”。默认情况下，如果 fmt 省略，则转换的二进制格式为“hex”。如果至少一个输入参数为 NULL，则该函数返回 NULL。

函数	说明
to_char(numberExpr, formatExpr)	基于 `formatExpr` ，将 `numberExpr` 转换为字符串。如果转换失败，则引发异常。格式可包含以下字符（不区分大小写）：“0”或“9”：表示预期为 0 到 9 之间的数字。格式字符串中 0 或 9 序列匹配输入值中的数字序列，生成与格式字符串中对应序列长度相同的输出字符串。如果 0/9 序列的位数多于十进制值的匹配部分，且以 0 开头并位于小数点前，则结果字符串将用零填充左侧。否则，则用空格填充。“.”或“D”：指定小数点的位置（可选，仅允许出现一次）。“,”或“G”：指定千位分隔符（,）的位置。每组分隔符的左右两侧必须分别有数字 0 或 9。
to_number(expr, fmt)	将字符串“expr”转换为基于字符串格式“fmt”的数字。如果转换失败，则引发异常。格式可包含以下字符（不区分大小写）：“0”或“9”：表示预期为 0 到 9 之间的数字。格式字符串中的 0 或 9 序列匹配输入字符串中的数字序列。如果 0/9 序列以 0 开头且位于小数点前，则只能匹配相同长度的数字序列。否则，如果序列以 9 开头或位于小数点后，则可匹配大小相同或更小的数字序列。“.”或“D”：指定小数点的位置（可选，仅允许出现一次）。“,”或“G”：指定千位分隔符（,）的位置。每组分隔符的左右两侧必须分别有数字 0 或 9。“expr”必须与数字大小相关的分组分隔符相匹配。

函数	说明
to_varchar(numberExpr, formatExpr)	基于 formatExpr ，将 numberExpr 转换为字符串。如果转换失败，则引发异常。格式可包含以下字符（不区分大小写）：“0”或“9”：表示预期为 0 到 9 之间的数字。格式字符串中 0 或 9 序列匹配输入值中的数字序列，生成与格式字符串中对应序列长度相同的输出字符串。如果 0/9 序列的位数多于十进制值的匹配部分，且以 0 开头并位于小数点前，则结果字符串将用零填充左侧。否则，则用空格填充。“.”或“D”：指定小数点的位置（可选，仅允许出现一次）。“,”或“G”：指定千位分隔符（,）的位置。每组分隔符的左右两侧必须分别有数字 0 或 9。
translate(input, from, to)	转换 input 字符串，方法是将 from 字符串中出现的字符替换为 to 字符串中的相应字符。
trim(str)	删除 str 中首空格字符和尾随空格字符。
trim(BOTH FROM str)	删除 str 中首空格字符和尾随空格字符。
trim(LEADING FROM str)	删除 str 中首空格字符。
trim(TRAILING FROM str)	删除 str 中结尾的空格字符。
trim(trimStr FROM str)	删除 str 中开头和结尾的 trimStr 字符。
trim(BOTH trimStr FROM str)	删除 str 中开头和结尾的 trimStr 字符。
trim(LEADING trimStr FROM str)	删除 str 中开头的 trimStr 字符。
trim(TRAILING trimStr FROM str)	删除 str 中结尾的 trimStr 字符。
try_to_binary(str[, fmt])	这是 to_binary 的特殊版本，执行相同操作，但在转换无法完成时返回 NULL 值而非引发错误。

函数	说明
try_to_number(expr, fmt)	将字符串“expr”转换为基于字符串格式 fmt 的数字。如果字符串“expr”与预期格式不匹配，则返回 NULL。该格式遵循与 to_number 函数相同的语义。
ucase(str)	返回 str，其中所有字符均转换为大写。
unbase64(str)	将参数从 base 64 字符串 str 转换为二进制。
upper(str)	返回 str，其中所有字符均转换为大写。

示例

```
-- ascii
SELECT ascii('222');
+----------+
|ascii(222)|
+----------+
|        50|
+----------+
SELECT ascii(2);
+--------+
|ascii(2)|
+--------+
|      50|
+--------+
-- base64
SELECT base64('Feathers');
+-----------------+
|base64(Feathers)|
+-----------------+
|     RmVhdGhlcnM=|
+-----------------+
SELECT base64(x'537061726b2053514c');
+-----------------------------+
|base64(X'537061726B2053514C')|
+-----------------------------+
|                 U3BhcmsgU1FM|
+-----------------------------+
```

```
-- bit_length
SELECT bit_length('Feathers');
+---------------------+
|bit_length(Feathers)|
+---------------------+
|                   64|
+---------------------+
SELECT bit_length(x'537061726b2053514c');
+---------------------------------+
|bit_length(X'537061726B2053514C')|
+---------------------------------+
|                               72|
+---------------------------------+
-- btrim
SELECT btrim('    Feathers   ');
+----------------------+
|btrim(    Feathers   )|
+----------------------+
|              Feathers|
+----------------------+
SELECT btrim(encode('    Feathers   ', 'utf-8'));
+-------------------------------------+
|btrim(encode(    Feathers   , utf-8))|
+-------------------------------------+
|                             Feathers|
+-------------------------------------+
SELECT btrim('Feathers', 'Fe');
+---------------------+
|btrim(Alphabet, Al)|
+---------------------+
|               athers|
+---------------------+
SELECT btrim(encode('Feathers', 'utf-8'), encode('Al', 'utf-8'));
+---------------------------------------------------+
|btrim(encode(Feathers, utf-8), encode(Al, utf-8))|
+---------------------------------------------------+
|                                             athers|
+---------------------------------------------------+
-- char
SELECT char(65);
+--------+
|char(65)|
+--------+
|       A|
```

```
+--------+
-- char_length
SELECT char_length('Feathers ');
+----------------------+
|char_length(Feathers )|
+----------------------+
|                     9 |
+----------------------+
SELECT char_length(x'537061726b2053514c');
+----------------------------------+
|char_length(X'537061726B2053514C')|
+----------------------------------+
|                                 9|
+----------------------------------+
SELECT CHAR_LENGTH('Feathers ');
+----------------------+
|char_length(Feathers )|
+----------------------+
|                     9|
+----------------------+
SELECT CHARACTER_LENGTH('Feathers ');
+---------------------------+
|character_length(Feathers )|
+---------------------------+
|                          9|
+---------------------------+
-- character_length
SELECT character_length('Feathers ');
+---------------------------+
|character_length(Feathers )|
+---------------------------+
|                          9|
+---------------------------+
SELECT character_length(x'537061726b2053514c');
+---------------------------------------+
|character_length(X'537061726B2053514C')|
+---------------------------------------+
|                                      9|
+---------------------------------------+
SELECT CHAR_LENGTH('Feathers ');
+----------------------+
|char_length(Feathers )|
+----------------------+
|                     9|
```

```
+----------------------+
SELECT CHARACTER_LENGTH('Feathers ');
+---------------------------+
|character_length(Feathers )|
+---------------------------+
|                          9|
+---------------------------+
-- chr
SELECT chr(65);
+-------+
|chr(65)|
+-------+
|      A|
+-------+
-- concat_ws
SELECT concat_ws(' ', 'Fea', 'thers');
+------------------------+
|concat_ws( , Fea, thers)|
+------------------------+
|               Feathers|
+------------------------+
SELECT concat_ws('s');
+------------+
|concat_ws(s)|
+------------+
|            |
+------------+
SELECT concat_ws('/', 'foo', null, 'bar');
+---------------------------+
|concat_ws(/, foo, NULL, bar)|
+---------------------------+
|                     foo/bar|
+---------------------------+
SELECT concat_ws(null, 'Fea', 'thers');
+---------------------------+
|concat_ws(NULL, Fea, thers)|
+---------------------------+
|                       NULL|
+---------------------------+
-- contains
SELECT contains('Feathers', 'Fea');
+--------------------------+
|contains(Feathers, Fea)|
+--------------------------+
```

```
|                       true|
+---------------------------+
SELECT contains('Feathers', 'SQL');
+---------------------------+
|contains(Feathers, SQL)|
+---------------------------+
|                      false|
+---------------------------+
SELECT contains('Feathers', null);
+---------------------------+
|contains(Feathers, NULL)|
+---------------------------+
|                      NULL|
+---------------------------+
SELECT contains(x'537061726b2053514c', x'537061726b');
+-----------------------------------------------+
|contains(X'537061726B2053514C', X'537061726B')|
+-----------------------------------------------+
|                                           true|
+-----------------------------------------------+
-- decode
SELECT decode(encode('abc', 'utf-8'), 'utf-8');
+---------------------------------+
|decode(encode(abc, utf-8), utf-8)|
+---------------------------------+
|                              abc|
+---------------------------------+
SELECT decode(2, 1, 'Southlake', 2, 'San Francisco', 3, 'New Jersey', 4, 'Seattle',
 'Non domestic');
+-------------------------------------------------------------------------------+
|decode(2, 1, Southlake, 2, San Francisco, 3, New Jersey, 4, Seattle, Non domestic)|
+-------------------------------------------------------------------------------+
|                                                                  San Francisco|
+-------------------------------------------------------------------------------+
SELECT decode(6, 1, 'Southlake', 2, 'San Francisco', 3, 'New Jersey', 4, 'Seattle',
 'Non domestic');
+-------------------------------------------------------------------------------+
|decode(6, 1, Southlake, 2, San Francisco, 3, New Jersey, 4, Seattle, Non domestic)|
+-------------------------------------------------------------------------------+
|                                                                   Non domestic|
+-------------------------------------------------------------------------------+
SELECT decode(6, 1, 'Southlake', 2, 'San Francisco', 3, 'New Jersey', 4, 'Seattle');
+-----------------------------------------------------------------+
|decode(6, 1, Southlake, 2, San Francisco, 3, New Jersey, 4, Seattle)|
```

```
+------------------------------------------------------------------------+
|                                                                    NULL|
+------------------------------------------------------------------------+
SELECT decode(null, 6, 'Fea', NULL, 'thers', 4, 'rock');
+-----------------------------------------+
|decode(NULL, 6, Fea, NULL, thers, 4, rock)|
+-----------------------------------------+
|                                    thers|
+-----------------------------------------+
-- elt
SELECT elt(1, 'scala', 'java');
+------------------+
|elt(1, scala, java)|
+------------------+
|              scala|
+------------------+
SELECT elt(2, 'a', 1);
+------------+
|elt(2, a, 1)|
+------------+
|           1|
+------------+
-- encode
SELECT encode('abc', 'utf-8');
+------------------+
|encode(abc, utf-8)|
+------------------+
|        [61 62 63]|
+------------------+
-- endswith
SELECT endswith('Feathers', 'ers');
+------------------------+
|endswith(Feathers, ers)|
+------------------------+
|                    true|
+------------------------+
SELECT endswith('Feathers', 'SQL');
+--------------------------+
|endswith(Feathers, SQL)|
+--------------------------+
|                     false|
+--------------------------+
SELECT endswith('Feathers', null);
+------------------------+
```

```
|endswith(Feathers, NULL)|
+------------------------+
|                    NULL|
+------------------------+
SELECT endswith(x'537061726b2053514c', x'537061726b');
+---------------------------------------------+
|endswith(X'537061726B2053514C', X'537061726B')|
+---------------------------------------------+
|                                        false|
+---------------------------------------------+
SELECT endswith(x'537061726b2053514c', x'53514c');
+-----------------------------------------+
|endswith(X'537061726B2053514C', X'53514C')|
+-----------------------------------------+
|                                     true|
+-----------------------------------------+
-- find_in_set
SELECT find_in_set('ab','abc,b,ab,c,def');
+--------------------------------+
|find_in_set(ab, abc,b,ab,c,def)|
+--------------------------------+
|                               3|
+--------------------------------+
-- format_number
SELECT format_number(12332.123456, 4);
+------------------------------+
|format_number(12332.123456, 4)|
+------------------------------+
|                   12,332.1235|
+------------------------------+
SELECT format_number(12332.123456, '##################.###');
+--------------------------------------------------+
|format_number(12332.123456, ##################.###)|
+--------------------------------------------------+
|                                          12332.123|
+--------------------------------------------------+
-- format_string
SELECT format_string("Hello World %d %s", 100, "days");
+-------------------------------------------+
|format_string(Hello World %d %s, 100, days)|
+-------------------------------------------+
|                       Hello World 100 days|
+-------------------------------------------+
-- initcap
```

```
SELECT initcap('Feathers');
+------------------+
|initcap(Feathers)|
+------------------+
|         Feathers|
+------------------+
-- instr
SELECT instr('Feathers', 'ers');
+--------------------+
|instr(Feathers, ers)|
+--------------------+
|                   6|
+--------------------+
-- lcase
SELECT lcase('Feathers');
+---------------+
|lcase(Feathers)|
+---------------+
|       feathers|
+---------------+
-- left
SELECT left('Feathers', 3);
+------------------+
|left(Feathers, 3)|
+------------------+
|               Fea|
+------------------+
SELECT left(encode('Feathers', 'utf-8'), 3);
+---------------------------------+
|left(encode(Feathers, utf-8), 3)|
+---------------------------------+
|                         [RmVh]|
+---------------------------------+
-- len
SELECT len('Feathers ');
+---------------+
|len(Feathers )|
+---------------+
|             9|
+---------------+
SELECT len(x'537061726b2053514c');
+--------------------------+
|len(X'537061726B2053514C')|
+--------------------------+
```

```
|                         9|
+--------------------------+
SELECT CHAR_LENGTH('Feathers ');
+-----------------------+
|char_length(Feathers )|
+-----------------------+
|                      9|
+-----------------------+
SELECT CHARACTER_LENGTH('Feathers ');
+----------------------------+
|character_length(Feathers )|
+----------------------------+
|                           9|
+----------------------------+
-- length
SELECT length('Feathers ');
+------------------+
|length(Feathers )|
+------------------+
|                9|
+------------------+
SELECT length(x'537061726b2053514c');
+-----------------------------+
|length(X'537061726B2053514C')|
+-----------------------------+
|                            9|
+-----------------------------+
SELECT CHAR_LENGTH('Feathers ');
+-----------------------+
|char_length(Feathers )|
+-----------------------+
|                      9|
+-----------------------+
SELECT CHARACTER_LENGTH('Feathers ');
+----------------------------+
|character_length(Feathers )|
+----------------------------+
|                           9|
+----------------------------+
-- levenshtein
SELECT levenshtein('kitten', 'sitting');
+----------------------------+
|levenshtein(kitten, sitting)|
+----------------------------+
```

```
|                           3|
+----------------------------+
SELECT levenshtein('kitten', 'sitting', 2);
+-------------------------------+
|levenshtein(kitten, sitting, 2)|
+-------------------------------+
|                             -1|
+-------------------------------+
-- locate
SELECT locate('bar', 'foobarbar');
+-------------------------+
|locate(bar, foobarbar, 1)|
+-------------------------+
|                        4|
+-------------------------+
SELECT locate('bar', 'foobarbar', 5);
+-------------------------+
|locate(bar, foobarbar, 5)|
+-------------------------+
|                        7|
+-------------------------+
SELECT POSITION('bar' IN 'foobarbar');
+-------------------------+
|locate(bar, foobarbar, 1)|
+-------------------------+
|                        4|
+-------------------------+
-- lower
SELECT lower('Feathers');
+---------------+
|lower(Feathers)|
+---------------+
|       feathers|
+---------------+
-- lpad
SELECT lpad('hi', 5, '??');
+---------------+
|lpad(hi, 5, ??)|
+---------------+
|          ???hi|
+---------------+
SELECT lpad('hi', 1, '??');
+---------------+
|lpad(hi, 1, ??)|
```

```
+---------------+
|              h|
+---------------+
SELECT lpad('hi', 5);
+--------------+
|lpad(hi, 5,  )|
+--------------+
|            hi|
+--------------+
SELECT hex(lpad(unhex('aabb'), 5));
+--------------------------------+
|hex(lpad(unhex(aabb), 5, X'00'))|
+--------------------------------+
|                      000000AABB|
+--------------------------------+
SELECT hex(lpad(unhex('aabb'), 5, unhex('1122')));
+---------------------------------------+
|hex(lpad(unhex(aabb), 5, unhex(1122)))|
+---------------------------------------+
|                            112211AABB|
+---------------------------------------+
-- ltrim
SELECT ltrim('    Feathers   ');
+----------------------+
|ltrim(    Feathers   )|
+----------------------+
|           Feathers   |
+----------------------+
-- luhn_check
SELECT luhn_check('8112189876');
+----------------------+
|luhn_check(8112189876)|
+----------------------+
|                  true|
+----------------------+
SELECT luhn_check('79927398713');
+-----------------------+
|luhn_check(79927398713)|
+-----------------------+
|                   true|
+-----------------------+
SELECT luhn_check('79927398714');
+-----------------------+
|luhn_check(79927398714)|
```

```
+----------------------+
|                 false|
+----------------------+
-- mask
SELECT mask('abcd-EFGH-8765-4321');
+---------------------------------------+
|mask(abcd-EFGH-8765-4321, X, x, n, NULL)|
+---------------------------------------+
|                    xxxx-XXXX-nnnn-nnnn|
+---------------------------------------+
SELECT mask('abcd-EFGH-8765-4321', 'Q');
+---------------------------------------+
|mask(abcd-EFGH-8765-4321, Q, x, n, NULL)|
+---------------------------------------+
|                    xxxx-QQQQ-nnnn-nnnn|
+---------------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', 'Q', 'q');
+--------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, Q, q, n, NULL)|
+--------------------------------+
|                    QqQQnnn-@$#|
+--------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#');
+--------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, X, x, n, NULL)|
+--------------------------------+
|                    XxXXnnn-@$#|
+--------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', 'Q');
+--------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, Q, x, n, NULL)|
+--------------------------------+
|                    QxQQnnn-@$#|
+--------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', 'Q', 'q');
+--------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, Q, q, n, NULL)|
+--------------------------------+
|                    QqQQnnn-@$#|
+--------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', 'Q', 'q', 'd');
+--------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, Q, q, d, NULL)|
+--------------------------------+
```

```
|                      QqQQddd-@$#|
+---------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', 'Q', 'q', 'd', 'o');
+-----------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, Q, q, d, o)|
+-----------------------------+
|                  QqQQdddoooo|
+-----------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', NULL, 'q', 'd', 'o');
+--------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, NULL, q, d, o)|
+--------------------------------+
|                      AqCDdddoooo|
+--------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', NULL, NULL, 'd', 'o');
+-----------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, NULL, NULL, d, o)|
+-----------------------------------+
|                         AbCDdddoooo|
+-----------------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', NULL, NULL, NULL, 'o');
+--------------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, NULL, NULL, NULL, o)|
+--------------------------------------+
|                            AbCD123oooo|
+--------------------------------------+
SELECT mask(NULL, NULL, NULL, NULL, 'o');
+-------------------------------+
|mask(NULL, NULL, NULL, NULL, o)|
+-------------------------------+
|                            NULL|
+-------------------------------+
SELECT mask(NULL);
+------------------------+
|mask(NULL, X, x, n, NULL)|
+------------------------+
|                      NULL|
+------------------------+
SELECT mask('AbCD123-@$#', NULL, NULL, NULL, NULL);
+-----------------------------------------+
|mask(AbCD123-@$#, NULL, NULL, NULL, NULL)|
+-----------------------------------------+
|                               AbCD123-@$#|
+-----------------------------------------+
```

```
-- octet_length
SELECT octet_length('Feathers');
+-----------------------+
|octet_length(Feathers)|
+-----------------------+
|                      8|
+-----------------------+
SELECT octet_length(x'537061726b2053514c');
+-----------------------------------+
|octet_length(X'537061726B2053514C')|
+-----------------------------------+
|                                  9|
+-----------------------------------+
-- overlay
SELECT overlay('Feathers' PLACING '_' FROM 6);
+----------------------------+
|overlay(Feathers, _, 6, -1)|
+----------------------------+
|                  Feathe_ers|
+----------------------------+
SELECT overlay('Feathers' PLACING 'ures' FROM 5);
+-------------------------------+
|overlay(Feathers, ures, 5, -1)|
+-------------------------------+
|                     Features  |
+-------------------------------+
-- position
SELECT position('bar', 'foobarbar');
+---------------------------+
|position(bar, foobarbar, 1)|
+---------------------------+
|                          4|
+---------------------------+
SELECT position('bar', 'foobarbar', 5);
+---------------------------+
|position(bar, foobarbar, 5)|
+---------------------------+
|                          7|
+---------------------------+
SELECT POSITION('bar' IN 'foobarbar');
+-------------------------+
|locate(bar, foobarbar, 1)|
+-------------------------+
|                        4|
```

```
+-------------------------+
-- printf
SELECT printf("Hello World %d %s", 100, "days");
+-----------------------------------+
|printf(Hello World %d %s, 100, days)|
+-----------------------------------+
|                Hello World 100 days|
+-----------------------------------+
-- regexp_count
SELECT regexp_count('Steven Jones and Stephen Smith are the best players', 'Ste(v|
ph)en');
+-------------------------------------------------------------------------------+
|regexp_count(Steven Jones and Stephen Smith are the best players, Ste(v|ph)en)|
+-------------------------------------------------------------------------------+
|                                                                              2|
+-------------------------------------------------------------------------------+
SELECT regexp_count('abcdefghijklmnopqrstuvwxyz', '[a-z]{3}');
+--------------------------------------------------+
|regexp_count(abcdefghijklmnopqrstuvwxyz, [a-z]{3})|
+--------------------------------------------------+
|                                                 8|
+--------------------------------------------------+
-- regexp_extract
SELECT regexp_extract('100-200', '(\\d+)-(\\d+)', 1);
+---------------------------------------+
|regexp_extract(100-200, (\d+)-(\d+), 1)|
+---------------------------------------+
|                                    100|
+---------------------------------------+
-- regexp_extract_all
SELECT regexp_extract_all('100-200, 300-400', '(\\d+)-(\\d+)', 1);
+-----------------------------------------------------+
|regexp_extract_all(100-200, 300-400, (\d+)-(\d+), 1)|
+-----------------------------------------------------+
|                                           [100, 300]|
+-----------------------------------------------------+
-- regexp_instr
SELECT regexp_instr('user@opensearch.org', '@[^.]*');
+-----------------------------------------------+
|regexp_instr(user@opensearch.org, @[^.]*, 0)|
+-----------------------------------------------+
|                                              5|
+-----------------------------------------------+
-- regexp_replace
```

```
SELECT regexp_replace('100-200', '(\\d+)', 'num');
+-------------------------------------+
|regexp_replace(100-200, (\d+), num, 1)|
+-------------------------------------+
|                              num-num|
+-------------------------------------+
-- regexp_substr
SELECT regexp_substr('Steven Jones and Stephen Smith are the best players', 'Ste(v|
ph)en');
+-----------------------------------------------------------------------------+
|regexp_substr(Steven Jones and Stephen Smith are the best players, Ste(v|ph)en)|
+-----------------------------------------------------------------------------+
|                                                                       Steven|
+-----------------------------------------------------------------------------+
SELECT regexp_substr('Steven Jones and Stephen Smith are the best players', 'Jeck');
+-----------------------------------------------------------------------+
|regexp_substr(Steven Jones and Stephen Smith are the best players, Jeck)|
+-----------------------------------------------------------------------+
|                                                                   NULL|
+-----------------------------------------------------------------------+
-- repeat
SELECT repeat('123', 2);
+--------------+
|repeat(123, 2)|
+--------------+
|        123123|
+--------------+
-- replace
SELECT replace('ABCabc', 'abc', 'DEF');
+-------------------------+
|replace(ABCabc, abc, DEF)|
+-------------------------+
|                   ABCDEF|
+-------------------------+
-- right
SELECT right('Feathers', 3);
+-------------------+
|right(Feathers, 3)|
+-------------------+
|                ers|
+-------------------+
-- rpad
SELECT rpad('hi', 5, '??');
+---------------+
```

```
|rpad(hi, 5, ??)|
+---------------+
|          hi???|
+---------------+
SELECT rpad('hi', 1, '??');
+---------------+
|rpad(hi, 1, ??)|
+---------------+
|              h|
+---------------+
SELECT rpad('hi', 5);
+--------------+
|rpad(hi, 5,  )|
+--------------+
|         hi   |
+--------------+
SELECT hex(rpad(unhex('aabb'), 5));
+--------------------------------+
|hex(rpad(unhex(aabb), 5, X'00'))|
+--------------------------------+
|                      AABB000000|
+--------------------------------+
SELECT hex(rpad(unhex('aabb'), 5, unhex('1122')));
+-------------------------------------+
|hex(rpad(unhex(aabb), 5, unhex(1122)))|
+-------------------------------------+
|                           AABB112211|
+-------------------------------------+
-- rtrim
SELECT rtrim('    Feathers   ');
+----------------------+
|rtrim(    Feathers   )|
+----------------------+
|              Feathers|
+----------------------+
-- sentences
SELECT sentences('Hi there! Good morning.');
+-------------------------------------+
|sentences(Hi there! Good morning., , )|
+-------------------------------------+
|                  [[Hi, there], [Go...|
+-------------------------------------+
-- soundex
SELECT soundex('Miller');
```

```
+---------------+
|soundex(Miller)|
+---------------+
|           M460|
+---------------+
-- space
SELECT concat(space(2), '1');
+-------------------+
|concat(space(2), 1)|
+-------------------+
|                  1|
+-------------------+
-- split
SELECT split('oneAtwoBthreeC', '[ABC]');
+--------------------------------+
|split(oneAtwoBthreeC, [ABC], -1)|
+--------------------------------+
|             [one, two, three, ]|
+--------------------------------+
SELECT split('oneAtwoBthreeC', '[ABC]', -1);
+--------------------------------+
|split(oneAtwoBthreeC, [ABC], -1)|
+--------------------------------+
|             [one, two, three, ]|
+--------------------------------+
SELECT split('oneAtwoBthreeC', '[ABC]', 2);
+-------------------------------+
|split(oneAtwoBthreeC, [ABC], 2)|
+-------------------------------+
|              [one, twoBthreeC]|
+-------------------------------+
-- split_part
SELECT split_part('11.12.13', '.', 3);
+--------------------------+
|split_part(11.12.13, ., 3)|
+--------------------------+
|                        13|
+--------------------------+
-- startswith
SELECT startswith('Feathers', 'Fea');
+---------------------------+
|startswith(Feathers, Fea)|
+---------------------------+
|                       true|
```

```
+---------------------------+
SELECT startswith('Feathers', 'SQL');
+-------------------------+
|startswith(Feathers, SQL)|
+-------------------------+
|                    false|
+-------------------------+
SELECT startswith('Feathers', null);
+-------------------------+
|startswith(Feathers, NULL)|
+-------------------------+
|                      NULL|
+-------------------------+
SELECT startswith(x'537061726b2053514c', x'537061726b');
+-------------------------------------------------+
|startswith(X'537061726B2053514C', X'537061726B')|
+-------------------------------------------------+
|                                             true|
+-------------------------------------------------+
SELECT startswith(x'537061726b2053514c', x'53514c');
+-----------------------------------------+
|startswith(X'537061726B2053514C', X'53514C')|
+-----------------------------------------+
|                                    false|
+-----------------------------------------+
-- substr
SELECT substr('Feathers', 5);
+-------------------------------+
|substr(Feathers, 5, 2147483647)|
+-------------------------------+
|                          hers |
+-------------------------------+
SELECT substr('Feathers', -3);
+--------------------------------+
|substr(Feathers, -3, 2147483647)|
+--------------------------------+
|                             ers|
+--------------------------------+
SELECT substr('Feathers', 5, 1);
+-----------------------+
|substr(Feathers, 5, 1)|
+-----------------------+
|                      h|
+-----------------------+
```

```
SELECT substr('Feathers' FROM 5);
+-----------------------------------+
|substring(Feathers, 5, 2147483647)|
+-----------------------------------+
|                              hers |
+-----------------------------------+
SELECT substr('Feathers' FROM -3);
+------------------------------------+
|substring(Feathers, -3, 2147483647)|
+------------------------------------+
|                                ers|
+------------------------------------+
SELECT substr('Feathers' FROM 5 FOR 1);
+--------------------------+
|substring(Feathers, 5, 1)|
+--------------------------+
|                         h|
+--------------------------+
-- substring
SELECT substring('Feathers', 5);
+-----------------------------------+
|substring(Feathers, 5, 2147483647)|
+-----------------------------------+
|                              hers |
+-----------------------------------+
SELECT substring('Feathers', -3);
+------------------------------------+
|substring(Feathers, -3, 2147483647)|
+------------------------------------+
|                                ers|
+------------------------------------+
SELECT substring('Feathers', 5, 1);
+--------------------------+
|substring(Feathers, 5, 1)|
+--------------------------+
|                         h|
+--------------------------+
SELECT substring('Feathers' FROM 5);
+-----------------------------------+
|substring(Feathers, 5, 2147483647)|
+-----------------------------------+
|                              hers |
+-----------------------------------+
SELECT substring('Feathers' FROM -3);
```

```
+-----------------------------------+
|substring(Feathers, -3, 2147483647)|
+-----------------------------------+
|                                ers|
+-----------------------------------+
SELECT substring('Feathers' FROM 5 FOR 1);
+--------------------------+
|substring(Feathers, 5, 1)|
+--------------------------+
|                         h|
+--------------------------+
-- substring_index
SELECT substring_index('www.apache.org', '.', 2);
+-----------------------------------+
|substring_index(www.apache.org, ., 2)|
+-----------------------------------+
|                          www.apache|
+-----------------------------------+
-- to_binary
SELECT to_binary('abc', 'utf-8');
+---------------------+
|to_binary(abc, utf-8)|
+---------------------+
|           [61 62 63]|
+---------------------+
-- to_char
SELECT to_char(454, '999');
+-----------------+
|to_char(454, 999)|
+-----------------+
|              454|
+-----------------+
SELECT to_char(454.00, '000D00');
+----------------------+
|to_char(454.00, 000D00)|
+----------------------+
|                 454.00|
+----------------------+
SELECT to_char(12454, '99G999');
+----------------------+
|to_char(12454, 99G999)|
+----------------------+
|                12,454|
+----------------------+
```

```
SELECT to_char(78.12, '$99.99');
+----------------------+
|to_char(78.12, $99.99)|
+----------------------+
|                $78.12|
+----------------------+
SELECT to_char(-12454.8, '99G999D9S');
+----------------------------+
|to_char(-12454.8, 99G999D9S)|
+----------------------------+
|                   12,454.8-|
+----------------------------+
-- to_number
SELECT to_number('454', '999');
+-------------------+
|to_number(454, 999)|
+-------------------+
|                454|
+-------------------+
SELECT to_number('454.00', '000.00');
+-------------------------+
|to_number(454.00, 000.00)|
+-------------------------+
|                   454.00|
+-------------------------+
SELECT to_number('12,454', '99,999');
+-------------------------+
|to_number(12,454, 99,999)|
+-------------------------+
|                    12454|
+-------------------------+
SELECT to_number('$78.12', '$99.99');
+-------------------------+
|to_number($78.12, $99.99)|
+-------------------------+
|                    78.12|
+-------------------------+
SELECT to_number('12,454.8-', '99,999.9S');
+-------------------------------+
|to_number(12,454.8-, 99,999.9S)|
+-------------------------------+
|                       -12454.8|
+-------------------------------+
-- to_varchar
```

```
SELECT to_varchar(454, '999');
+-----------------+
|to_char(454, 999)|
+-----------------+
|              454|
+-----------------+
SELECT to_varchar(454.00, '000D00');
+-----------------------+
|to_char(454.00, 000D00)|
+-----------------------+
|                 454.00|
+-----------------------+
SELECT to_varchar(12454, '99G999');
+----------------------+
|to_char(12454, 99G999)|
+----------------------+
|                12,454|
+----------------------+
SELECT to_varchar(78.12, '$99.99');
+----------------------+
|to_char(78.12, $99.99)|
+----------------------+
|                $78.12|
+----------------------+
SELECT to_varchar(-12454.8, '99G999D9S');
+----------------------------+
|to_char(-12454.8, 99G999D9S)|
+----------------------------+
|                  12,454.8-|
+----------------------------+
-- translate
SELECT translate('AaBbCc', 'abc', '123');
+---------------------------+
|translate(AaBbCc, abc, 123)|
+---------------------------+
|                     A1B2C3|
+---------------------------+
-- try_to_binary
SELECT try_to_binary('abc', 'utf-8');
+-------------------------+
|try_to_binary(abc, utf-8)|
+-------------------------+
|               [61 62 63]|
+-------------------------+
```

```
select try_to_binary('a!', 'base64');
+-------------------------+
|try_to_binary(a!, base64)|
+-------------------------+
|                     NULL|
+-------------------------+
select try_to_binary('abc', 'invalidFormat');
+---------------------------------+
|try_to_binary(abc, invalidFormat)|
+---------------------------------+
|                             NULL|
+---------------------------------+
-- try_to_number
SELECT try_to_number('454', '999');
+-----------------------+
|try_to_number(454, 999)|
+-----------------------+
|                    454|
+-----------------------+
SELECT try_to_number('454.00', '000.00');
+-----------------------------+
|try_to_number(454.00, 000.00)|
+-----------------------------+
|                       454.00|
+-----------------------------+
SELECT try_to_number('12,454', '99,999');
+-----------------------------+
|try_to_number(12,454, 99,999)|
+-----------------------------+
|                        12454|
+-----------------------------+
SELECT try_to_number('$78.12', '$99.99');
+-----------------------------+
|try_to_number($78.12, $99.99)|
+-----------------------------+
|                        78.12|
+-----------------------------+
SELECT try_to_number('12,454.8-', '99,999.9S');
+----------------------------------+
|try_to_number(12,454.8-, 99,999.9S)|
+----------------------------------+
|                          -12454.8|
+----------------------------------+
-- ucase
```

```
SELECT ucase('Feathers');
+---------------+
|ucase(Feathers)|
+---------------+
|       FEATHERS|
+---------------+
-- unbase64
SELECT unbase64('U3BhcmsgU1FM');
+----------------------+
|unbase64(U3BhcmsgU1FM)|
+----------------------+
|  [53 70 61 72 6B 2...|
+----------------------+
-- upper
SELECT upper('Feathers');
+---------------+
|upper(Feathers)|
+---------------+
|       FEATHERS|
+---------------+
```

日期和时间函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
add_months(start_date, num_months)	返回 `start_date` 之后的日期 `num_months` 。
convert_timezone([sourceTz,]targetTz, sourceTs)	将不带时区 `sourceTs` 的时间戳从 `sourceTz` 时区转换为 `targetTz`.
curdate()	返回查询评估开始时的当前日期。在同一查询中对 curdate 的所有调用都返回相同值。

函数	说明
current_date()	返回查询评估开始时的当前日期。在同一查询中对 current_date 的所有调用都返回相同值。
current_date	返回查询评估开始时的当前日期。
current_timestamp()	返回查询评估开始时的当前时间戳。在同一查询中对 current_timestamp 的所有调用都返回相同值。
current_timestamp	返回查询评估开始时的当前时间戳。
current_timezone()	返回当前会话的本地时区。
date_add(start_date, num_days)	返回 `start_date` 之后的日期 `num_days`。
date_diff(endDate, startDate)	返回从 `startDate` 到 `endDate` 的天数。
date_format(timestamp, fmt)	将 `timestamp` 转换为符合日期格式 `fmt` 指定格式的字符串值。
date_from_unix_date(days)	根据自 1970 年 1 月 1 日起的天数创建日期。
date_part(field, source)	提取 date/timestamp 或间隔源的一部分。
date_sub(start_date, num_days)	返回 `start_date` 之前的日期 `num_days`。
date_trunc(fmt, ts)	返回按格式模型 `fmt` 指定的单位截断的时间戳 `ts`。
dateadd(start_date, num_days)	返回 `start_date` 之后的日期 `num_days`。
datediff(endDate, startDate)	返回从 `startDate` 到 `endDate` 的天数。
datepart(field, source)	提取 date/timestamp 或间隔源的一部分。
day(date)	返回日期/时间戳的月份日期。
dayofmonth(date)	返回日期/时间戳的月份日期。

函数	说明
dayofweek(date)	返回 date/timestamp (1 = 星期日，2 = 星期一，...，7 = 星期六) 的一周中的某一天。
dayofyear(date)	返回日期/时间戳的年份日期。
extract(field FROM source)	提取 date/timestamp 或间隔源的一部分。
from_unixtime(unix_time[, fmt])	以指定的 `fmt` 形式返回 `unix_time` 。
from_utc_timestamp(timestamp, timezone)	给定类似“2017-07-14 02:40:00.0”的时间戳，将其解释为 UTC 时间，并将其转换为指定时区中的时间戳进行显示。例如，“GMT+1”将转换为“2017-07-14 03:40:00.0”。
hour(timestamp)	返回字符串/时间戳的小时部分。
last_day(date)	返回该日期所属月份的最后一天。
localtimestamp()	返回查询评估开始时无时区的当前时间戳。在同一查询中对 localtimestamp 的所有调用都返回相同值。
localtimestamp	返回查询评估开始时会话时区的当前本地日期时间。
make_date(year, month, day)	根据年、月、日字段创建日期。
make_dt_interval([days[, hours[, mins[, secs]]]])	以天、小时、分钟和秒为单位制作 DayTimeIntervalType 持续时间。
make_interval([years[, months[, weeks[, days[, hours[, mins[, secs]]]]]]])	时间间隔设置为年、月、周、天、时、分和秒。
make_timestamp(year, month, day, hour, min, sec[, timezone])	根据年、月、日、时、分、秒和时区字段创建时间戳。
make_timestamp_ltz(year, month, day, hour, min, sec[, timezone])	根据年、月、日、时、分、秒和时区字段创建带本地时区的当前时间戳。

函数	说明
make_timestamp_ntz(year, month, day, hour, min, sec)	根据年、月、日、时、分、秒字段创建本地日期时间。
make_ym_interval([years[, months]])	根据年份、月份生成年-月区间。
minute(timestamp)	返回字符串/时间戳的分钟部分。
month(date)	返回日期/时间戳的月份部分。
months_between(timestamp1, timestamp2[, roundOff])	如果 `timestamp1` 晚于 `timestamp2` ，则结果为正。如果 `timestamp1` 和 `timestamp2` 在同一天，或两者均为月末最后一天，则忽略具体日期时间。否则，差值将按每月 31 天计算，并四舍五入至 8 位小数，除非 roundOff=false。
next_day(start_date, day_of_week)	返回第一个晚于 `start_date` 且名称如指定的日期。如果至少一个输入参数为 NULL，则该函数返回 NULL。
now()	返回查询评估开始时的当前时间戳。
quarter(date)	返回日期所属的季度，范围为 1 到 4。
second(timestamp)	返回字符串/时间戳的秒钟部分。
session_window(time_column, gap_duration)	根据指定时间戳生成会话窗口，该时间戳用于确定列和间隔持续时间。有关详细说明和示例，请参阅《结构化流处理指南》文档中的“时间窗口类型”部分。
timestamp_micros(microseconds)	根据自 UTC epoch 起的微秒数创建时间戳。
timestamp_millis(milliseconds)	根据自 UTC epoch 起的毫秒数创建时间戳。
timestamp_seconds(seconds)	根据自 UTC epoch 起的秒数（可以是小数）创建时间戳。

函数	说明
to_date(date_str[, fmt])	将使用 fmt 表达式的 date_str 表达式解析为日期。输入无效时返回 null。默认情况下，如果省略 fmt，则遵循转换规则转换为日期。
to_timestamp(timestamp_str[, fmt])	将使用 fmt 表达式的 timestamp_str 表达式解析为时间戳。输入无效时返回 null。默认情况下，如果省略 fmt，则遵循转换规则转换为时间戳。
to_timestamp_ltz(timestamp_str[, fmt])	将使用 fmt 表达式的 timestamp_str 表达式解析为使用本地时区的时间戳。输入无效时返回 null。默认情况下，如果省略 fmt，则遵循转换规则转换为时间戳。
to_timestamp_ntz(timestamp_str[, fmt])	将使用 fmt 表达式的 timestamp_str 表达式解析为无时区的时间戳。输入无效时返回 null。默认情况下，如果省略 fmt，则遵循转换规则转换为时间戳。
to_unix_timestamp(timeExp[, fmt])	返回给定时间的 UNIX 时间戳。
to_utc_timestamp(timestamp, timezone)	给定类似“2017-07-14 02:40:00.0”的时间戳，将其解释为给定时区中的时间，并将其转换为 UTC 中的时间戳进行显示。例如，“GMT+1”将转换为“2017-07-14 01:40:00.0”。
trunc(date, fmt)	返回 date，其中日期的时间部分按格式模型 fmt 指定的单位进行截断。
try_to_timestamp(timestamp_str[, fmt])	将使用 fmt 表达式的 timestamp_str 表达式解析为时间戳。
unix_date(date)	返回自 1970 年 1 月 1 日起经过的天数。
unix_micros(timestamp)	返回自 1970-01-01 00:00:00 UTC 起经过的微秒数。

函数	说明
unix_millis(timestamp)	返回自 1970-01-01 00:00:00 UTC 起经过的毫秒数。截断更高精度的数值。
unix_seconds(timestamp)	返回自 1970-01-01 00:00:00 UTC 起经过的秒数。截断更高精度的数值。
unix_timestamp([timeExp[, fmt]])	返回当前或指定时间的 UNIX 时间戳。
weekday(date)	返回 date/timestamp (0 = 星期一，1 = 星期二，...，6 = 星期日) 的一周中的某一天。
weekofyear(date)	返回给定日期所在年份的星期。一周以星期一为起点开始计算，第 1 周即指首个超过 3 天的完整周。
window(time_column, window_duration[, slide_duration[, start_time]])	将行按指定列的时间戳划分为一个或多个时间窗口。时间窗口起始点包含在内，但终点不包含在内。例如，12:05 将位于窗口 [12:05,12:10) 内，但不在 [12:00,12:05) 之内。时间窗口支持微秒级精度。不支持以月为单位的时间窗口。有关详细说明和示例，请参阅《结构化流处理指南》文档中的“事件时间窗口操作”部分。
window_time(window_column)	从 time/session 窗口列中提取时间值，该值可用于窗口的事件时间值。提取的时间为 (window.end - 1)，这反映出聚合窗口具有排他性上限——[start, end)。有关详细说明和示例，请参阅《结构化流处理指南》文档中的“事件时间窗口操作”部分。
year(date)	返回日期/时间戳的年份部分。

示例

```
-- add_months
SELECT add_months('2016-08-31', 1);
```

```
+-------------------------+
|add_months(2016-08-31, 1)|
+-------------------------+
|               2016-09-30|
+-------------------------+
-- convert_timezone
SELECT convert_timezone('Europe/Brussels', 'America/Los_Angeles',
 timestamp_ntz'2021-12-06 00:00:00');
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
|convert_timezone(Europe/Brussels, America/Los_Angeles, TIMESTAMP_NTZ '2021-12-06
 00:00:00')|
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
|                                                                                2021-12-05
 15:00:00|
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
SELECT convert_timezone('Europe/Brussels', timestamp_ntz'2021-12-05 15:00:00');
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
|convert_timezone(current_timezone(), Europe/Brussels, TIMESTAMP_NTZ '2021-12-05
 15:00:00')|
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
|                                                                              2021-12-05
 07:00:00|
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
-- curdate
SELECT curdate();
+--------------+
|current_date()|
+--------------+
|    2024-02-24|
+--------------+
-- current_date
SELECT current_date();
+--------------+
|current_date()|
+--------------+
|    2024-02-24|
+--------------+
SELECT current_date;
```

```
+--------------+
|current_date()|
+--------------+
|    2024-02-24|
+--------------+
-- current_timestamp
SELECT current_timestamp();
+--------------------+
| current_timestamp()|
+--------------------+
|2024-02-24 16:36:...|
+--------------------+
SELECT current_timestamp;
+--------------------+
| current_timestamp()|
+--------------------+
|2024-02-24 16:36:...|
+--------------------+
-- current_timezone
SELECT current_timezone();
+------------------+
|current_timezone()|
+------------------+
|        Asia/Seoul|
+------------------+
-- date_add
SELECT date_add('2016-07-30', 1);
+-----------------------+
|date_add(2016-07-30, 1)|
+-----------------------+
|             2016-07-31|
+-----------------------+
-- date_diff
SELECT date_diff('2009-07-31', '2009-07-30');
+---------------------------------+
|date_diff(2009-07-31, 2009-07-30)|
+---------------------------------+
|                                1|
+---------------------------------+
SELECT date_diff('2009-07-30', '2009-07-31');
+---------------------------------+
|date_diff(2009-07-30, 2009-07-31)|
+---------------------------------+
|                               -1|
```

```
+---------------------------------+
-- date_format
SELECT date_format('2016-04-08', 'y');
+-------------------------+
|date_format(2016-04-08, y)|
+-------------------------+
|                     2016|
+-------------------------+
-- date_from_unix_date
SELECT date_from_unix_date(1);
+---------------------+
|date_from_unix_date(1)|
+---------------------+
|           1970-01-02|
+---------------------+
-- date_part
SELECT date_part('YEAR', TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456');
+-----------------------------------------------------------+
|date_part(YEAR, TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456')|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                       2019|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT date_part('week', timestamp'2019-08-12 01:00:00.123456');
+-----------------------------------------------------------+
|date_part(week, TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456')|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                         33|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT date_part('doy', DATE'2019-08-12');
+---------------------------------+
|date_part(doy, DATE '2019-08-12')|
+---------------------------------+
|                              224|
+---------------------------------+
SELECT date_part('SECONDS', timestamp'2019-10-01 00:00:01.000001');
+-------------------------------------------------------------+
|date_part(SECONDS, TIMESTAMP '2019-10-01 00:00:01.000001')|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                     1.000001|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT date_part('days', interval 5 days 3 hours 7 minutes);
+-----------------------------------------------+
|date_part(days, INTERVAL '5 03:07' DAY TO MINUTE)|
+-----------------------------------------------+
```

```
|                                                  5|
+---------------------------------------------------+
SELECT date_part('seconds', interval 5 hours 30 seconds 1 milliseconds 1 microseconds);
+-----------------------------------------------------------------+
|date_part(seconds, INTERVAL '05:00:30.001001' HOUR TO SECOND)|
+-----------------------------------------------------------------+
|                                                        30.001001|
+-----------------------------------------------------------------+
SELECT date_part('MONTH', INTERVAL '2021-11' YEAR TO MONTH);
+---------------------------------------------------+
|date_part(MONTH, INTERVAL '2021-11' YEAR TO MONTH)|
+---------------------------------------------------+
|                                                  11|
+---------------------------------------------------+
SELECT date_part('MINUTE', INTERVAL '123 23:55:59.002001' DAY TO SECOND);
+-----------------------------------------------------------------+
|date_part(MINUTE, INTERVAL '123 23:55:59.002001' DAY TO SECOND)|
+-----------------------------------------------------------------+
|                                                              55|
+-----------------------------------------------------------------+
-- date_sub
SELECT date_sub('2016-07-30', 1);
+-----------------------+
|date_sub(2016-07-30, 1)|
+-----------------------+
|             2016-07-29|
+-----------------------+
-- date_trunc
SELECT date_trunc('YEAR', '2015-03-05T09:32:05.359');
+----------------------------------------+
|date_trunc(YEAR, 2015-03-05T09:32:05.359)|
+----------------------------------------+
|                     2015-01-01 00:00:00|
+----------------------------------------+
SELECT date_trunc('MM', '2015-03-05T09:32:05.359');
+---------------------------------------+
|date_trunc(MM, 2015-03-05T09:32:05.359)|
+---------------------------------------+
|                    2015-03-01 00:00:00|
+---------------------------------------+
SELECT date_trunc('DD', '2015-03-05T09:32:05.359');
+---------------------------------------+
|date_trunc(DD, 2015-03-05T09:32:05.359)|
+---------------------------------------+
```

```
|                    2015-03-05 00:00:00|
+---------------------------------------+
SELECT date_trunc('HOUR', '2015-03-05T09:32:05.359');
+---------------------------------------+
|date_trunc(HOUR, 2015-03-05T09:32:05.359)|
+---------------------------------------+
|                     2015-03-05 09:00:00|
+---------------------------------------+
SELECT date_trunc('MILLISECOND', '2015-03-05T09:32:05.123456');
+-----------------------------------------------------+
|date_trunc(MILLISECOND, 2015-03-05T09:32:05.123456)|
+-----------------------------------------------------+
|                              2015-03-05 09:32:...|
+-----------------------------------------------------+
-- dateadd
SELECT dateadd('2016-07-30', 1);
+-----------------------+
|date_add(2016-07-30, 1)|
+-----------------------+
|             2016-07-31|
+-----------------------+
-- datediff
SELECT datediff('2009-07-31', '2009-07-30');
+--------------------------------+
|datediff(2009-07-31, 2009-07-30)|
+--------------------------------+
|                               1|
+--------------------------------+
SELECT datediff('2009-07-30', '2009-07-31');
+--------------------------------+
|datediff(2009-07-30, 2009-07-31)|
+--------------------------------+
|                              -1|
+--------------------------------+
-- datepart
SELECT datepart('YEAR', TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456');
+-----------------------------------------------------------+
|datepart(YEAR FROM TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456')|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                       2019|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT datepart('week', timestamp'2019-08-12 01:00:00.123456');
+-----------------------------------------------------------+
|datepart(week FROM TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456')|
```

```
+-----------------------------------------------------------+
|                                                         33|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT datepart('doy', DATE'2019-08-12');
+-----------------------------------+
|datepart(doy FROM DATE '2019-08-12')|
+-----------------------------------+
|                                224|
+-----------------------------------+
SELECT datepart('SECONDS', timestamp'2019-10-01 00:00:01.000001');
+-------------------------------------------------------------+
|datepart(SECONDS FROM TIMESTAMP '2019-10-01 00:00:01.000001')|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                     1.000001|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT datepart('days', interval 5 days 3 hours 7 minutes);
+---------------------------------------------------+
|datepart(days FROM INTERVAL '5 03:07' DAY TO MINUTE)|
+---------------------------------------------------+
|                                                  5|
+---------------------------------------------------+
SELECT datepart('seconds', interval 5 hours 30 seconds 1 milliseconds 1 microseconds);
+-----------------------------------------------------------------+
|datepart(seconds FROM INTERVAL '05:00:30.001001' HOUR TO SECOND)|
+-----------------------------------------------------------------+
|                                                        30.001001|
+-----------------------------------------------------------------+
SELECT datepart('MONTH', INTERVAL '2021-11' YEAR TO MONTH);
+---------------------------------------------------+
|datepart(MONTH FROM INTERVAL '2021-11' YEAR TO MONTH)|
+---------------------------------------------------+
|                                                 11|
+---------------------------------------------------+
SELECT datepart('MINUTE', INTERVAL '123 23:55:59.002001' DAY TO SECOND);
+-------------------------------------------------------------------+
|datepart(MINUTE FROM INTERVAL '123 23:55:59.002001' DAY TO SECOND)|
+-------------------------------------------------------------------+
|                                                                 55|
+-------------------------------------------------------------------+
-- day
SELECT day('2009-07-30');
+---------------+
|day(2009-07-30)|
+---------------+
```

```
|             30|
+---------------+
-- dayofmonth
SELECT dayofmonth('2009-07-30');
+----------------------+
|dayofmonth(2009-07-30)|
+----------------------+
|                    30|
+----------------------+
-- dayofweek
SELECT dayofweek('2009-07-30');
+---------------------+
|dayofweek(2009-07-30)|
+---------------------+
|                    5|
+---------------------+
-- dayofyear
SELECT dayofyear('2016-04-09');
+---------------------+
|dayofyear(2016-04-09)|
+---------------------+
|                  100|
+---------------------+
-- extract
SELECT extract(YEAR FROM TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456');
+-----------------------------------------------------------+
|extract(YEAR FROM TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456')|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                       2019|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT extract(week FROM timestamp'2019-08-12 01:00:00.123456');
+-----------------------------------------------------------+
|extract(week FROM TIMESTAMP '2019-08-12 01:00:00.123456')|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                         33|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT extract(doy FROM DATE'2019-08-12');
+----------------------------------+
|extract(doy FROM DATE '2019-08-12')|
+----------------------------------+
|                               224|
+----------------------------------+
SELECT extract(SECONDS FROM timestamp'2019-10-01 00:00:01.000001');
+-------------------------------------------------------------+
```

```
|extract(SECONDS FROM TIMESTAMP '2019-10-01 00:00:01.000001')|
+------------------------------------------------------------+
|                                                    1.000001|
+------------------------------------------------------------+
SELECT extract(days FROM interval 5 days 3 hours 7 minutes);
+---------------------------------------------------+
|extract(days FROM INTERVAL '5 03:07' DAY TO MINUTE)|
+---------------------------------------------------+
|                                                  5|
+---------------------------------------------------+
SELECT extract(seconds FROM interval 5 hours 30 seconds 1 milliseconds 1 microseconds);
+-------------------------------------------------------------------+
|extract(seconds FROM INTERVAL '05:00:30.001001' HOUR TO SECOND)|
+-------------------------------------------------------------------+
|                                                          30.001001|
+-------------------------------------------------------------------+
SELECT extract(MONTH FROM INTERVAL '2021-11' YEAR TO MONTH);
+---------------------------------------------------+
|extract(MONTH FROM INTERVAL '2021-11' YEAR TO MONTH)|
+---------------------------------------------------+
|                                                 11|
+---------------------------------------------------+
SELECT extract(MINUTE FROM INTERVAL '123 23:55:59.002001' DAY TO SECOND);
+-------------------------------------------------------------------+
|extract(MINUTE FROM INTERVAL '123 23:55:59.002001' DAY TO SECOND)|
+-------------------------------------------------------------------+
|                                                                 55|
+-------------------------------------------------------------------+
-- from_unixtime
SELECT from_unixtime(0, 'yyyy-MM-dd HH:mm:ss');
+--------------------------------------+
|from_unixtime(0, yyyy-MM-dd HH:mm:ss)|
+--------------------------------------+
|                  1970-01-01 09:00:00|
+--------------------------------------+
SELECT from_unixtime(0);
+--------------------------------------+
|from_unixtime(0, yyyy-MM-dd HH:mm:ss)|
+--------------------------------------+
|                  1970-01-01 09:00:00|
+--------------------------------------+
-- from_utc_timestamp
SELECT from_utc_timestamp('2016-08-31', 'Asia/Seoul');
+-----------------------------------------+
```

```
|from_utc_timestamp(2016-08-31, Asia/Seoul)|
+------------------------------------------+
|                       2016-08-31 09:00:00|
+------------------------------------------+
-- hour
SELECT hour('2009-07-30 12:58:59');
+-------------------------+
|hour(2009-07-30 12:58:59)|
+-------------------------+
|                       12|
+-------------------------+
-- last_day
SELECT last_day('2009-01-12');
+--------------------+
|last_day(2009-01-12)|
+--------------------+
|          2009-01-31|
+--------------------+
-- localtimestamp
SELECT localtimestamp();
+--------------------+
|    localtimestamp()|
+--------------------+
|2024-02-24 16:36:...|
+--------------------+
-- make_date
SELECT make_date(2013, 7, 15);
+----------------------+
|make_date(2013, 7, 15)|
+----------------------+
|            2013-07-15|
+----------------------+
SELECT make_date(2019, 7, NULL);
+------------------------+
|make_date(2019, 7, NULL)|
+------------------------+
|                    NULL|
+------------------------+
-- make_dt_interval
SELECT make_dt_interval(1, 12, 30, 01.001001);
+-----------------------------------+
|make_dt_interval(1, 12, 30, 1.001001)|
+-----------------------------------+
|                 INTERVAL '1 12:30...|
```

```
+-----------------------------------+
SELECT make_dt_interval(2);
+-----------------------------------+
|make_dt_interval(2, 0, 0, 0.000000)|
+-----------------------------------+
|               INTERVAL '2 00:00...|
+-----------------------------------+
SELECT make_dt_interval(100, null, 3);
+---------------------------------------+
|make_dt_interval(100, NULL, 3, 0.000000)|
+---------------------------------------+
|                                   NULL|
+---------------------------------------+
-- make_interval
SELECT make_interval(100, 11, 1, 1, 12, 30, 01.001001);
+-----------------------------------------------+
|make_interval(100, 11, 1, 1, 12, 30, 1.001001)|
+-----------------------------------------------+
|                          100 years 11 mont...|
+-----------------------------------------------+
SELECT make_interval(100, null, 3);
+-----------------------------------------------+
|make_interval(100, NULL, 3, 0, 0, 0, 0.000000)|
+-----------------------------------------------+
|                                           NULL|
+-----------------------------------------------+
SELECT make_interval(0, 1, 0, 1, 0, 0, 100.000001);
+-----------------------------------------+
|make_interval(0, 1, 0, 1, 0, 0, 100.000001)|
+-----------------------------------------+
|                       1 months 1 days 1...|
+-----------------------------------------+
-- make_timestamp
SELECT make_timestamp(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887);
+-----------------------------------------+
|make_timestamp(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887)|
+-----------------------------------------+
|                       2014-12-28 06:30:...|
+-----------------------------------------+
SELECT make_timestamp(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887, 'CET');
+-------------------------------------------------+
|make_timestamp(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887, CET)|
+-------------------------------------------------+
|                           2014-12-28 14:30:...|
```

```
+----------------------------------------------+
SELECT make_timestamp(2019, 6, 30, 23, 59, 60);
+--------------------------------------+
|make_timestamp(2019, 6, 30, 23, 59, 60)|
+--------------------------------------+
|                   2019-07-01 00:00:00|
+--------------------------------------+
SELECT make_timestamp(2019, 6, 30, 23, 59, 1);
+--------------------------------------+
|make_timestamp(2019, 6, 30, 23, 59, 1)|
+--------------------------------------+
|                  2019-06-30 23:59:01|
+--------------------------------------+
SELECT make_timestamp(null, 7, 22, 15, 30, 0);
+--------------------------------------+
|make_timestamp(NULL, 7, 22, 15, 30, 0)|
+--------------------------------------+
|                                  NULL|
+--------------------------------------+
-- make_timestamp_ltz
SELECT make_timestamp_ltz(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887);
+-----------------------------------------------+
|make_timestamp_ltz(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887)|
+-----------------------------------------------+
|                           2014-12-28 06:30:...|
+-----------------------------------------------+
SELECT make_timestamp_ltz(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887, 'CET');
+-------------------------------------------------------+
|make_timestamp_ltz(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887, CET)|
+-------------------------------------------------------+
|                               2014-12-28 14:30:...|
+-------------------------------------------------------+
SELECT make_timestamp_ltz(2019, 6, 30, 23, 59, 60);
+-----------------------------------------+
|make_timestamp_ltz(2019, 6, 30, 23, 59, 60)|
+-----------------------------------------+
|                      2019-07-01 00:00:00|
+-----------------------------------------+
SELECT make_timestamp_ltz(null, 7, 22, 15, 30, 0);
+-----------------------------------------+
|make_timestamp_ltz(NULL, 7, 22, 15, 30, 0)|
+-----------------------------------------+
|                                     NULL|
+-----------------------------------------+
```

```
-- make_timestamp_ntz
SELECT make_timestamp_ntz(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887);
+----------------------------------------------+
|make_timestamp_ntz(2014, 12, 28, 6, 30, 45.887)|
+----------------------------------------------+
|                          2014-12-28 06:30:...|
+----------------------------------------------+
SELECT make_timestamp_ntz(2019, 6, 30, 23, 59, 60);
+-----------------------------------------+
|make_timestamp_ntz(2019, 6, 30, 23, 59, 60)|
+-----------------------------------------+
|                      2019-07-01 00:00:00|
+-----------------------------------------+
SELECT make_timestamp_ntz(null, 7, 22, 15, 30, 0);
+--------------------------------------+
|make_timestamp_ntz(NULL, 7, 22, 15, 30, 0)|
+--------------------------------------+
|                                  NULL|
+--------------------------------------+
-- make_ym_interval
SELECT make_ym_interval(1, 2);
+----------------------+
|make_ym_interval(1, 2)|
+----------------------+
|  INTERVAL '1-2' YE...|
+----------------------+
SELECT make_ym_interval(1, 0);
+----------------------+
|make_ym_interval(1, 0)|
+----------------------+
|  INTERVAL '1-0' YE...|
+----------------------+
SELECT make_ym_interval(-1, 1);
+----------------------+
|make_ym_interval(-1, 1)|
+----------------------+
|   INTERVAL '-0-11' ...|
+----------------------+
SELECT make_ym_interval(2);
+----------------------+
|make_ym_interval(2, 0)|
+----------------------+
|  INTERVAL '2-0' YE...|
+----------------------+
```

```
-- minute
SELECT minute('2009-07-30 12:58:59');
+--------------------------+
|minute(2009-07-30 12:58:59)|
+--------------------------+
|                        58|
+--------------------------+
-- month
SELECT month('2016-07-30');
+-----------------+
|month(2016-07-30)|
+-----------------+
|                7|
+-----------------+
-- months_between
SELECT months_between('1997-02-28 10:30:00', '1996-10-30');
+---------------------------------------------------+
|months_between(1997-02-28 10:30:00, 1996-10-30, true)|
+---------------------------------------------------+
|                                         3.94959677|
+---------------------------------------------------+
SELECT months_between('1997-02-28 10:30:00', '1996-10-30', false);
+----------------------------------------------------+
|months_between(1997-02-28 10:30:00, 1996-10-30, false)|
+----------------------------------------------------+
|                                  3.9495967741935485|
+----------------------------------------------------+
-- next_day
SELECT next_day('2015-01-14', 'TU');
+------------------------+
|next_day(2015-01-14, TU)|
+------------------------+
|              2015-01-20|
+------------------------+
-- now
SELECT now();
+--------------------+
|               now()|
+--------------------+
|2024-02-24 16:36:...|
+--------------------+
-- quarter
SELECT quarter('2016-08-31');
+------------------+
```

```
|quarter(2016-08-31)|
+-------------------+
|                  3|
+-------------------+
-- second
SELECT second('2009-07-30 12:58:59');
+---------------------------+
|second(2009-07-30 12:58:59)|
+---------------------------+
|                         59|
+---------------------------+
-- session_window
SELECT a, session_window.start, session_window.end, count(*) as cnt FROM VALUES ('A1',
 '2021-01-01 00:00:00'), ('A1', '2021-01-01 00:04:30'), ('A1', '2021-01-01 00:10:00'),
 ('A2', '2021-01-01 00:01:00') AS tab(a, b) GROUP by a, session_window(b, '5 minutes')
 ORDER BY a, start;
+---+-------------------+-------------------+---+
|  a|              start|                end|cnt|
+---+-------------------+-------------------+---+
| A1|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:09:30|  2|
| A1|2021-01-01 00:10:00|2021-01-01 00:15:00|  1|
| A2|2021-01-01 00:01:00|2021-01-01 00:06:00|  1|
+---+-------------------+-------------------+---+
SELECT a, session_window.start, session_window.end, count(*) as cnt FROM VALUES ('A1',
 '2021-01-01 00:00:00'), ('A1', '2021-01-01 00:04:30'), ('A1', '2021-01-01 00:10:00'),
 ('A2', '2021-01-01 00:01:00'), ('A2', '2021-01-01 00:04:30') AS tab(a, b) GROUP by a,
 session_window(b, CASE WHEN a = 'A1' THEN '5 minutes' WHEN a = 'A2' THEN '1 minute'
 ELSE '10 minutes' END) ORDER BY a, start;
+---+-------------------+-------------------+---+
|  a|              start|                end|cnt|
+---+-------------------+-------------------+---+
| A1|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:09:30|  2|
| A1|2021-01-01 00:10:00|2021-01-01 00:15:00|  1|
| A2|2021-01-01 00:01:00|2021-01-01 00:02:00|  1|
| A2|2021-01-01 00:04:30|2021-01-01 00:05:30|  1|
+---+-------------------+-------------------+---+
-- timestamp_micros
SELECT timestamp_micros(1230219000123123);
+----------------------------------+
|timestamp_micros(1230219000123123)|
+----------------------------------+
|              2008-12-26 00:30:...|
+----------------------------------+
-- timestamp_millis
```

```
SELECT timestamp_millis(1230219000123);
+------------------------------+
|timestamp_millis(1230219000123)|
+------------------------------+
|           2008-12-26 00:30:...|
+------------------------------+
-- timestamp_seconds
SELECT timestamp_seconds(1230219000);
+----------------------------+
|timestamp_seconds(1230219000)|
+----------------------------+
|          2008-12-26 00:30:00|
+----------------------------+
SELECT timestamp_seconds(1230219000.123);
+---------------------------------+
|timestamp_seconds(1230219000.123)|
+---------------------------------+
|             2008-12-26 00:30:...|
+---------------------------------+
-- to_date
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52');
+---------------------------+
|to_date(2009-07-30 04:17:52)|
+---------------------------+
|                  2009-07-30|
+---------------------------+
SELECT to_date('2016-12-31', 'yyyy-MM-dd');
+-------------------------------+
|to_date(2016-12-31, yyyy-MM-dd)|
+-------------------------------+
|                     2016-12-31|
+-------------------------------+
-- to_timestamp
SELECT to_timestamp('2016-12-31 00:12:00');
+---------------------------------+
|to_timestamp(2016-12-31 00:12:00)|
+---------------------------------+
|              2016-12-31 00:12:00|
+---------------------------------+
SELECT to_timestamp('2016-12-31', 'yyyy-MM-dd');
+-----------------------------------+
|to_timestamp(2016-12-31, yyyy-MM-dd)|
+-----------------------------------+
|                 2016-12-31 00:00:00|
```

```
+------------------------------------+
-- to_timestamp_ltz
SELECT to_timestamp_ltz('2016-12-31 00:12:00');
+------------------------------------+
|to_timestamp_ltz(2016-12-31 00:12:00)|
+------------------------------------+
|                  2016-12-31 00:12:00|
+------------------------------------+
SELECT to_timestamp_ltz('2016-12-31', 'yyyy-MM-dd');
+----------------------------------------+
|to_timestamp_ltz(2016-12-31, yyyy-MM-dd)|
+----------------------------------------+
|                     2016-12-31 00:00:00|
+----------------------------------------+
-- to_timestamp_ntz
SELECT to_timestamp_ntz('2016-12-31 00:12:00');
+------------------------------------+
|to_timestamp_ntz(2016-12-31 00:12:00)|
+------------------------------------+
|                  2016-12-31 00:12:00|
+------------------------------------+
SELECT to_timestamp_ntz('2016-12-31', 'yyyy-MM-dd');
+----------------------------------------+
|to_timestamp_ntz(2016-12-31, yyyy-MM-dd)|
+----------------------------------------+
|                     2016-12-31 00:00:00|
+----------------------------------------+
-- to_unix_timestamp
SELECT to_unix_timestamp('2016-04-08', 'yyyy-MM-dd');
+----------------------------------------+
|to_unix_timestamp(2016-04-08, yyyy-MM-dd)|
+----------------------------------------+
|                                1460041200|
+----------------------------------------+
-- to_utc_timestamp
SELECT to_utc_timestamp('2016-08-31', 'Asia/Seoul');
+----------------------------------------+
|to_utc_timestamp(2016-08-31, Asia/Seoul)|
+----------------------------------------+
|                     2016-08-30 15:00:00|
+----------------------------------------+
-- trunc
SELECT trunc('2019-08-04', 'week');
+-----------------------+
```

```
|trunc(2019-08-04, week)|
+-----------------------+
|             2019-07-29|
+-----------------------+
SELECT trunc('2019-08-04', 'quarter');
+--------------------------+
|trunc(2019-08-04, quarter)|
+--------------------------+
|                2019-07-01|
+--------------------------+
SELECT trunc('2009-02-12', 'MM');
+---------------------+
|trunc(2009-02-12, MM)|
+---------------------+
|           2009-02-01|
+---------------------+
SELECT trunc('2015-10-27', 'YEAR');
+-----------------------+
|trunc(2015-10-27, YEAR)|
+-----------------------+
|             2015-01-01|
+-----------------------+
-- try_to_timestamp
SELECT try_to_timestamp('2016-12-31 00:12:00');
+-------------------------------------+
|try_to_timestamp(2016-12-31 00:12:00)|
+-------------------------------------+
|                  2016-12-31 00:12:00|
+-------------------------------------+
SELECT try_to_timestamp('2016-12-31', 'yyyy-MM-dd');
+---------------------------------------+
|try_to_timestamp(2016-12-31, yyyy-MM-dd)|
+---------------------------------------+
|                     2016-12-31 00:00:00|
+---------------------------------------+
SELECT try_to_timestamp('foo', 'yyyy-MM-dd');
+--------------------------------+
|try_to_timestamp(foo, yyyy-MM-dd)|
+--------------------------------+
|                            NULL|
+--------------------------------+
-- unix_date
SELECT unix_date(DATE("1970-01-02"));
+---------------------+
```

```
|unix_date(1970-01-02)|
+---------------------+
|                    1|
+---------------------+
-- unix_micros
SELECT unix_micros(TIMESTAMP('1970-01-01 00:00:01Z'));
+---------------------------------+
|unix_micros(1970-01-01 00:00:01Z)|
+---------------------------------+
|                          1000000|
+---------------------------------+
-- unix_millis
SELECT unix_millis(TIMESTAMP('1970-01-01 00:00:01Z'));
+---------------------------------+
|unix_millis(1970-01-01 00:00:01Z)|
+---------------------------------+
|                             1000|
+---------------------------------+
-- unix_seconds
SELECT unix_seconds(TIMESTAMP('1970-01-01 00:00:01Z'));
+---------------------------------+
|unix_seconds(1970-01-01 00:00:01Z)|
+---------------------------------+
|                                1|
+---------------------------------+
-- unix_timestamp
SELECT unix_timestamp();
+-----------------------------------------------------------+
|unix_timestamp(current_timestamp(), yyyy-MM-dd HH:mm:ss)|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                 1708760216|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT unix_timestamp('2016-04-08', 'yyyy-MM-dd');
+--------------------------------------+
|unix_timestamp(2016-04-08, yyyy-MM-dd)|
+--------------------------------------+
|                            1460041200|
+--------------------------------------+
-- weekday
SELECT weekday('2009-07-30');
+------------------+
|weekday(2009-07-30)|
+------------------+
|                 3|
```

```
+-------------------+
-- weekofyear
SELECT weekofyear('2008-02-20');
+----------------------+
|weekofyear(2008-02-20)|
+----------------------+
|                     8|
+----------------------+
-- window
SELECT a, window.start, window.end, count(*) as cnt FROM VALUES ('A1', '2021-01-01
 00:00:00'), ('A1', '2021-01-01 00:04:30'), ('A1', '2021-01-01 00:06:00'), ('A2',
 '2021-01-01 00:01:00') AS tab(a, b) GROUP by a, window(b, '5 minutes') ORDER BY a,
 start;
+---+-------------------+-------------------+---+
|  a|              start|                end|cnt|
+---+-------------------+-------------------+---+
| A1|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:05:00|  2|
| A1|2021-01-01 00:05:00|2021-01-01 00:10:00|  1|
| A2|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:05:00|  1|
+---+-------------------+-------------------+---+
SELECT a, window.start, window.end, count(*) as cnt FROM VALUES ('A1', '2021-01-01
 00:00:00'), ('A1', '2021-01-01 00:04:30'), ('A1', '2021-01-01 00:06:00'), ('A2',
 '2021-01-01 00:01:00') AS tab(a, b) GROUP by a, window(b, '10 minutes', '5 minutes')
 ORDER BY a, start;
+---+-------------------+-------------------+---+
|  a|              start|                end|cnt|
+---+-------------------+-------------------+---+
| A1|2020-12-31 23:55:00|2021-01-01 00:05:00|  2|
| A1|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:10:00|  3|
| A1|2021-01-01 00:05:00|2021-01-01 00:15:00|  1|
| A2|2020-12-31 23:55:00|2021-01-01 00:05:00|  1|
| A2|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:10:00|  1|
+---+-------------------+-------------------+---+
-- window_time
SELECT a, window.start as start, window.end as end, window_time(window), cnt FROM
 (SELECT a, window, count(*) as cnt FROM VALUES ('A1', '2021-01-01 00:00:00'), ('A1',
 '2021-01-01 00:04:30'), ('A1', '2021-01-01 00:06:00'), ('A2', '2021-01-01 00:01:00')
 AS tab(a, b) GROUP by a, window(b, '5 minutes') ORDER BY a, window.start);
+---+-------------------+-------------------+--------------------+---+
|  a|              start|                end| window_time(window)|cnt|
+---+-------------------+-------------------+--------------------+---+
| A1|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:05:00|2021-01-01 00:04:...|  2|
| A1|2021-01-01 00:05:00|2021-01-01 00:10:00|2021-01-01 00:09:...|  1|
| A2|2021-01-01 00:00:00|2021-01-01 00:05:00|2021-01-01 00:04:...|  1|
```

```
+---+------------------+------------------+--------------------+---+
-- year
SELECT year('2016-07-30');
+----------------+
|year(2016-07-30)|
+----------------+
|            2016|
+----------------+
```

聚合函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

聚合函数对各行的值进行运算以执行数学计算，例如求和、平均 minimum/maximum 值、计数、值、标准差和估计，以及一些非数学运算。

语法

```
aggregate_function(input1 [, input2, ...]) FILTER (WHERE boolean_expression)
```

参数

- `boolean_expression`：指定任何评估结果为布尔值的表达式。两个或多个表达式可使用逻辑运算符（AND、OR）进行组合。

有序集合聚合函数

这些聚合函数采用与其他聚合函数不同的语法，用于指定对值进行排序的表达式（通常为列名）。

语法

```
{ PERCENTILE_CONT | PERCENTILE_DISC }(percentile) WITHIN GROUP (ORDER BY
 { order_by_expression [ ASC | DESC ] [ NULLS { FIRST | LAST } ] [ , ... ] }) FILTER
 (WHERE boolean_expression)
```

参数

- percentile：要查找值的百分位数。百分位数必须是介于 0.0 和 1.0 之间的常数。
- order_by_expression：用于在聚合值之前对值进行排序的表达式（通常为列名）。
- boolean_expression：指定任何评估结果为布尔值的表达式。两个或多个表达式可使用逻辑运算符（AND、OR）进行组合。

示例

```
CREATE OR REPLACE TEMPORARY VIEW basic_pays AS SELECT * FROM VALUES
('Jane Doe','Accounting',8435),
('Akua Mansa','Accounting',9998),
('John Doe','Accounting',8992),
('Juan Li','Accounting',8870),
('Carlos Salazar','Accounting',11472),
('Arnav Desai','Accounting',6627),
('Saanvi Sarkar','IT',8113),
('Shirley Rodriguez','IT',5186),
('Nikki Wolf','Sales',9181),
('Alejandro Rosalez','Sales',9441),
('Nikhil Jayashankar','Sales',6660),
('Richard Roe','Sales',10563),
('Pat Candella','SCM',10449),
('Gerard Hernandez','SCM',6949),
('Pamela Castillo','SCM',11303),
('Paulo Santos','SCM',11798),
('Jorge Souza','SCM',10586)
AS basic_pays(employee_name, department, salary);
SELECT * FROM basic_pays;
+-------------------+----------+------+
|    employee_name  |department|salary|
+-------------------+----------+------+
| Arnav Desai       |Accounting|  6627|
| Jorge Souza       |       SCM| 10586|
| Jane Doe          |Accounting|  8435|
| Nikhil Jayashankar|     Sales|  6660|
| Diego Vanauf      |     Sales| 10563|
| Carlos Salazar    |Accounting| 11472|
| Gerard Hernandez  |       SCM|  6949|
| John Doe          |Accounting|  8992|
| Nikki Wolf        |     Sales|  9181|
| Paulo Santos      |       SCM| 11798|
| Saanvi Sarkar     |        IT|  8113|
| Shirley Rodriguez |        IT|  5186|
```

```
| Pat Candella      |       SCM| 10449|
| Akua Mansa        |Accounting|  9998|
| Pamela Castillo   |       SCM| 11303|
| Alejandro Rosalez |     Sales|  9441|
| Juan Li           |Accounting|  8870|
+-------------------+----------+------+
SELECT
department,
percentile_cont(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary) AS pc1,
percentile_cont(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary) FILTER (WHERE employee_name LIKE
 '%Bo%') AS pc2,
percentile_cont(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary DESC) AS pc3,
percentile_cont(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary DESC) FILTER (WHERE employee_name
 LIKE '%Bo%') AS pc4,
percentile_disc(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary) AS pd1,
percentile_disc(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary) FILTER (WHERE employee_name LIKE
 '%Bo%') AS pd2,
percentile_disc(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary DESC) AS pd3,
percentile_disc(0.25) WITHIN GROUP (ORDER BY salary DESC) FILTER (WHERE employee_name
 LIKE '%Bo%') AS pd4
FROM basic_pays
GROUP BY department
ORDER BY department;
+----------+-------+--------+-------+--------+-----+-----+-----+-----+
|department|    pc1|     pc2|    pc3|     pc4|  pd1|  pd2|  pd3|  pd4|
+----------+-------+--------+-------+--------+-----+-----+-----+-----+
|Accounting|8543.75| 7838.25| 9746.5|10260.75| 8435| 6627| 9998|11472|
|        IT|5917.75|    NULL|7381.25|    NULL| 5186| NULL| 8113| NULL|
|     Sales|8550.75|    NULL| 9721.5|    NULL| 6660| NULL|10563| NULL|
|       SCM|10449.0|10786.25|11303.0|11460.75|10449|10449|11303|11798|
+----------+-------+--------+-------+--------+-----+-----+-----+-----+
```

条件函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
coalesce(expr1, expr2, ...)	如果存在，则返回第一个非 null 参数。否则为 null。
if(expr1, expr2, expr3)	如果 expr1 计算结果为 true，则返回 expr2；否则返回 expr3。
ifnull(expr1, expr2)	如果 expr1 为 null，则返回 expr2，否则返回 expr1。
nanvl(expr1, expr2)	如果不是 NaN，则返回 expr1，否则返回 expr2。
nullif(expr1, expr2)	如果 expr1 等于 expr2，则返回 null，否则返回 expr1。
nvl(expr1, expr2)	如果 expr1 为 null，则返回 expr2，否则返回 expr1。
nvl2(expr1, expr2, expr3)	如果 expr1 不为 null，则返回 expr2，否则返回 expr3。
CASE WHEN expr1 THEN expr2 [WHEN expr3 THEN expr4]* [ELSE expr5] END	当 expr1 = true 时，返回 expr2；而当 expr3 = true 时，返回 expr4；否则返回 expr5。

示例

```
-- coalesce
SELECT coalesce(NULL, 1, NULL);
+----------------------+
|coalesce(NULL, 1, NULL)|
+----------------------+
|                     1|
+----------------------+
-- if
SELECT if(1 < 2, 'a', 'b');
+-------------------+
|(IF((1 < 2), a, b))|
+-------------------+
```

```
|                  a|
+-------------------+
-- ifnull
SELECT ifnull(NULL, array('2'));
+----------------------+
|ifnull(NULL, array(2))|
+----------------------+
|                   [2]|
+----------------------+
-- nanvl
SELECT nanvl(cast('NaN' as double), 123);
+-------------------------------+
|nanvl(CAST(NaN AS DOUBLE), 123)|
+-------------------------------+
|                          123.0|
+-------------------------------+
-- nullif
SELECT nullif(2, 2);
+------------+
|nullif(2, 2)|
+------------+
|        NULL|
+------------+
-- nvl
SELECT nvl(NULL, array('2'));
+-------------------+
|nvl(NULL, array(2))|
+-------------------+
|                [2]|
+-------------------+
-- nvl2
SELECT nvl2(NULL, 2, 1);
+----------------+
|nvl2(NULL, 2, 1)|
+----------------+
|               1|
+----------------+
-- when
SELECT CASE WHEN 1 > 0 THEN 1 WHEN 2 > 0 THEN 2.0 ELSE 1.2 END;
+-----------------------------------------------------------+
|CASE WHEN (1 > 0) THEN 1 WHEN (2 > 0) THEN 2.0 ELSE 1.2 END|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                        1.0|
+-----------------------------------------------------------+
```

```
SELECT CASE WHEN 1 < 0 THEN 1 WHEN 2 > 0 THEN 2.0 ELSE 1.2 END;
+-------------------------------------------------------------+
|CASE WHEN (1 < 0) THEN 1 WHEN (2 > 0) THEN 2.0 ELSE 1.2 END|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                          2.0|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT CASE WHEN 1 < 0 THEN 1 WHEN 2 < 0 THEN 2.0 END;
+-----------------------------------------------+
|CASE WHEN (1 < 0) THEN 1 WHEN (2 < 0) THEN 2.0 END|
+-----------------------------------------------+
|                                           NULL|
+-----------------------------------------------+
```

JSON 函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
from_json (jsonStr, schema[, options])	返回包含给定 `jsonStr` 和 `schema` 的结构值。
get_json_ object(js on_txt, path)	从 `path` 中提取 json 对象。
json_arra y_length(jsonArray)	返回最外层 JSON 数组中的元素数量。
json_obje ct_keys(j son_object)	以数组形式返回最外层 JSON 对象的所有键。

函数	说明
json_tuple(jsonStr, p1, p2, ..., pn)	返回与函数 get_json_object 类似的元组，但接受多个名称。所有输入参数和输出列类型均为字符串。
schema_of_json(json[, options])	返回以 JSON 字符串的 DDL 格式表示的架构。
to_json(expr[, options])	返回包含给定结构值的 JSON 字符串

示例

```
-- from_json
SELECT from_json('{"a":1, "b":0.8}', 'a INT, b DOUBLE');
+---------------------------+
| from_json({"a":1, "b":0.8}) |
+---------------------------+
| {1, 0.8}                  |
+---------------------------+

SELECT from_json('{"time":"26/08/2015"}', 'time Timestamp', map('timestampFormat', 'dd/
MM/yyyy'));
+--------------------------------+
| from_json({"time":"26/08/2015"}) |
+--------------------------------+
| {2015-08-26 00:00...           |
+--------------------------------+

SELECT from_json('{"teacher": "Alice", "student": [{"name": "Bob", "rank": 1}, {"name":
 "Charlie", "rank": 2}]}', 'STRUCT<teacher: STRING, student: ARRAY<STRUCT<name: STRING,
 rank: INT>>>');
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------
+
| from_json({"teacher": "Alice", "student": [{"name": "Bob", "rank": 1}, {"name":
 "Charlie", "rank": 2}]}) |
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------
+
```

```
| {Alice, [{Bob, 1}...
                  |
+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------
+

-- get_json_object
SELECT get_json_object('{"a":"b"}', '$.a');
+-------------------------------+
| get_json_object({"a":"b"}, $.a) |
+-------------------------------+
| b                             |
+-------------------------------+

-- json_array_length
SELECT json_array_length('[1,2,3,4]');
+----------------------------+
| json_array_length([1,2,3,4]) |
+----------------------------+
| 4                          |
+----------------------------+

SELECT json_array_length('[1,2,3,{"f1":1,"f2":[5,6]},4]');
+-------------------------------------------------+
| json_array_length([1,2,3,{"f1":1,"f2":[5,6]},4]) |
+-------------------------------------------------+
| 5                                               |
+-------------------------------------------------+

SELECT json_array_length('[1,2');
+-----------------------+
| json_array_length([1,2) |
+-----------------------+
| NULL                  |
+-----------------------+

-- json_object_keys
SELECT json_object_keys('{}');
+--------------------+
| json_object_keys({}) |
+--------------------+
| []                 |
+--------------------+

SELECT json_object_keys('{"key": "value"}');
```

```
+----------------------------------+
| json_object_keys({"key": "value"}) |
+----------------------------------+
| [key]                            |
+----------------------------------+

SELECT json_object_keys('{"f1":"abc","f2":{"f3":"a", "f4":"b"}}');
+------------------------------------------------------------+
| json_object_keys({"f1":"abc","f2":{"f3":"a", "f4":"b"}}) |
+------------------------------------------------------------+
| [f1, f2]                                                   |
+------------------------------------------------------------+

-- json_tuple
SELECT json_tuple('{"a":1, "b":2}', 'a', 'b');
+---+---+
| c0| c1|
+---+---+
|  1|  2|
+---+---+

-- schema_of_json
SELECT schema_of_json('[{"col":0}]');
+----------------------------+
| schema_of_json([{"col":0}]) |
+----------------------------+
| ARRAY<STRUCT<col:...      |
+----------------------------+

SELECT schema_of_json('[{"col":01}]', map('allowNumericLeadingZeros', 'true'));
+----------------------------+
| schema_of_json([{"col":01}]) |
+----------------------------+
| ARRAY<STRUCT<col:...       |
+----------------------------+

-- to_json
SELECT to_json(named_struct('a', 1, 'b', 2));
+---------------------------------+
| to_json(named_struct(a, 1, b, 2)) |
+---------------------------------+
| {"a":1,"b":2}                   |
+---------------------------------+
```

```
SELECT to_json(named_struct('time', to_timestamp('2015-08-26', 'yyyy-MM-dd')),
 map('timestampFormat', 'dd/MM/yyyy'));
+------------------------------------------------------------------+
| to_json(named_struct(time, to_timestamp(2015-08-26, yyyy-MM-dd))) |
+------------------------------------------------------------------+
| {"time":"26/08/20...                                             |
+------------------------------------------------------------------+

SELECT to_json(array(named_struct('a', 1, 'b', 2)));
+----------------------------------------+
| to_json(array(named_struct(a, 1, b, 2))) |
+----------------------------------------+
| [{"a":1,"b":2}]                        |
+----------------------------------------+

SELECT to_json(map('a', named_struct('b', 1)));
+-----------------------------------+
| to_json(map(a, named_struct(b, 1))) |
+-----------------------------------+
| {"a":{"b":1}}                     |
+-----------------------------------+

SELECT to_json(map(named_struct('a', 1),named_struct('b', 2)));
+-------------------------------------------------------+
| to_json(map(named_struct(a, 1), named_struct(b, 2))) |
+-------------------------------------------------------+
| {"[1]":{"b":2}}                                       |
+-------------------------------------------------------+

SELECT to_json(map('a', 1));
+------------------+
| to_json(map(a, 1)) |
+------------------+
| {"a":1}          |
+------------------+

SELECT to_json(array(map('a', 1)));
+-------------------------+
| to_json(array(map(a, 1))) |
+-------------------------+
| [{"a":1}]               |
+-------------------------+
```

数组函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
array(expr, ...)	返回包含给定元素的数组。
array_append(array, element)	将元素添加到作为第一个参数传递的数组末尾。元素类型应与数组中元素的类型相似。Null 元素也要附加到数组中。但如果传递的数组为 NULL，则输出为 NULL
array_compact(array)	从数组中移除 null 值。
array_contains(array, value)	如果数组包含该值，则返回 true。
array_distinct(array)	从数组中移除重复值。
array_except(array1, array2)	返回数组，包含 array1 中的元素，但不包含 array2 中的元素，且不包含重复项。
array_insert(x, pos, val)	将 val 放入数组 x 的索引位置 pos。数组索引从 1 开始。最大负索引值为 -1，此时函数会在当前最后一个元素之后插入新元素。索引大于数组大小时，在数组末尾附加数组；如果索引为负值，则在数组开头附加数组，并填充“null”元素。
array_intersect(array1, array2)	返回包含 array1 和 array2 交集元素的数组，且不含重复项。
array_join(array, delimiter[, nullReplacement])	使用分隔符和可选字符串连接给定数组的元素以替换 null 值。如果未设置 nullReplacement 的值，则会筛选任何 null 值。

函数	说明
array_max(array)	返回数组中的最大值。就 double/float 类型而言，NaN 大于任何非 NaN 元素。跳过 NULL 元素。
array_min(array)	返回数组中的最小值。就 double/float 类型而言，NaN 大于任何非 NaN 元素。跳过 NULL 元素。
array_position(array, element)	返回数组中第一个匹配元素的（从 1 开始）索引作为长整型数值，如果未找到匹配项，则返回 0。
array_prepend(array, element)	将元素添加到作为第一个参数传递的数组开头。元素类型应与数组中元素的类型相同。数组前面还会添加 Null 元素。但如果传递的数组为 NULL，则输出为 NULL
array_remove(array, element)	从数组中移除所有等于元素的元素。
array_repeat(element, count)	返回包含元素计数次数的数组。
array_union(array1, array2)	返回包含 array1 和 array2 并集元素的数组，且不含重复项。
arrays_overlap(a1, a2)	如果 a1 中至少包含一个在 a2 中也存在的非 null 元素，则返回 true。如果数组没有公共元素且均为非空，并且其中任何一个都包含 null 元素，则返回 null，否则返回 false。
arrays_zip(a1, a2, ...)	返回一个合并的结构数组，其中第 N 个结构包含输入数组的所有第 N 个值。
展平 () arrayOfArrays	将数组的数组转换为单个数组。
get(array, index)	返回数组中指定索引处（从 0 开始计数）的元素。如果索引超出数组边界，则该函数返回 NULL。

函数	说明
sequence(start, stop, step)	生成从起始值到结束值（包含）的元素数组，逐渐递增。返回元素的类型与参数表达式的类型相同。支持的类型包括：字节、短整型、整数、长整型、日期、时间戳。起始和结束表达式必须解析为相同类型。如果起始和结束表达式解析为“日期”或“时间戳”类型，则步骤表达式必须解析为“间隔”、“年-月间隔”或“日-时间间隔”类型，否则应解析为与起始和结束表达式相同的类型。
shuffle(array)	返回给定数组的随机排列。
slice(x, start, length)	子集数组 x 从索引开始（数组索引从 1 开始，如果起始为负数，则从末尾开始），长度为指定。
sort_array(array[, ascendingOrder])	根据数组元素的自然排序规则，将输入数组按升序或降序进行排序。就 double/float 类型而言，NaN 大于任何非 NaN 元素。Null 元素将在返回数组的开头按升序排列，或在返回数组的结尾按降序排列。

示例

```
-- array
SELECT array(1, 2, 3);
+--------------+
|array(1, 2, 3)|
+--------------+
|     [1, 2, 3]|
+--------------+
-- array_append
SELECT array_append(array('b', 'd', 'c', 'a'), 'd');
+---------------------------------+
|array_append(array(b, d, c, a), d)|
+---------------------------------+
|                   [b, d, c, a, d]|
```

```
+----------------------------------+
SELECT array_append(array(1, 2, 3, null), null);
+---------------------------------------+
|array_append(array(1, 2, 3, NULL), NULL)|
+---------------------------------------+
|                     [1, 2, 3, NULL, N...|
+---------------------------------------+
SELECT array_append(CAST(null as Array<Int>), 2);
+--------------------+
|array_append(NULL, 2)|
+--------------------+
|                NULL|
+--------------------+
-- array_compact
SELECT array_compact(array(1, 2, 3, null));
+----------------------------------+
|array_compact(array(1, 2, 3, NULL))|
+----------------------------------+
|                          [1, 2, 3]|
+----------------------------------+
SELECT array_compact(array("a", "b", "c"));
+----------------------------+
|array_compact(array(a, b, c))|
+----------------------------+
|                     [a, b, c]|
+----------------------------+
-- array_contains
SELECT array_contains(array(1, 2, 3), 2);
+---------------------------------+
|array_contains(array(1, 2, 3), 2)|
+---------------------------------+
|                             true|
+---------------------------------+
-- array_distinct
SELECT array_distinct(array(1, 2, 3, null, 3));
+--------------------------------------+
|array_distinct(array(1, 2, 3, NULL, 3))|
+--------------------------------------+
|                        [1, 2, 3, NULL]|
+--------------------------------------+
-- array_except
SELECT array_except(array(1, 2, 3), array(1, 3, 5));
+--------------------------------------------+
|array_except(array(1, 2, 3), array(1, 3, 5))|
```

```
+-----------------------------------------+
|                                     [2]|
+-----------------------------------------+
-- array_insert
SELECT array_insert(array(1, 2, 3, 4), 5, 5);
+-------------------------------------+
|array_insert(array(1, 2, 3, 4), 5, 5)|
+-------------------------------------+
|                     [1, 2, 3, 4, 5]|
+-------------------------------------+
SELECT array_insert(array(5, 4, 3, 2), -1, 1);
+-------------------------------------+
|array_insert(array(5, 4, 3, 2), -1, 1)|
+-------------------------------------+
|                      [5, 4, 3, 2, 1]|
+-------------------------------------+
SELECT array_insert(array(5, 3, 2, 1), -4, 4);
+-------------------------------------+
|array_insert(array(5, 3, 2, 1), -4, 4)|
+-------------------------------------+
|                      [5, 4, 3, 2, 1]|
+-------------------------------------+
-- array_intersect
SELECT array_intersect(array(1, 2, 3), array(1, 3, 5));
+-----------------------------------------------+
|array_intersect(array(1, 2, 3), array(1, 3, 5))|
+-----------------------------------------------+
|                                         [1, 3]|
+-----------------------------------------------+
-- array_join
SELECT array_join(array('hello', 'world'), ' ');
+---------------------------------+
|array_join(array(hello, world),  )|
+---------------------------------+
|                     hello world|
+---------------------------------+
SELECT array_join(array('hello', null ,'world'), ' ');
+---------------------------------------+
|array_join(array(hello, NULL, world),  )|
+---------------------------------------+
|                           hello world|
+---------------------------------------+
SELECT array_join(array('hello', null ,'world'), ' ', ',');
+---------------------------------------+
```

```
|array_join(array(hello, NULL, world),  , ,)|
+-------------------------------------------+
|                              hello , world|
+-------------------------------------------+
-- array_max
SELECT array_max(array(1, 20, null, 3));
+--------------------------------+
|array_max(array(1, 20, NULL, 3))|
+--------------------------------+
|                              20|
+--------------------------------+
-- array_min
SELECT array_min(array(1, 20, null, 3));
+--------------------------------+
|array_min(array(1, 20, NULL, 3))|
+--------------------------------+
|                               1|
+--------------------------------+
-- array_position
SELECT array_position(array(312, 773, 708, 708), 708);
+-----------------------------------------------+
|array_position(array(312, 773, 708, 708), 708)|
+-----------------------------------------------+
|                                              3|
+-----------------------------------------------+
SELECT array_position(array(312, 773, 708, 708), 414);
+-----------------------------------------------+
|array_position(array(312, 773, 708, 708), 414)|
+-----------------------------------------------+
|                                              0|
+-----------------------------------------------+
-- array_prepend
SELECT array_prepend(array('b', 'd', 'c', 'a'), 'd');
+----------------------------------+
|array_prepend(array(b, d, c, a), d)|
+----------------------------------+
|                    [d, b, d, c, a]|
+----------------------------------+
SELECT array_prepend(array(1, 2, 3, null), null);
+----------------------------------------+
|array_prepend(array(1, 2, 3, NULL), NULL)|
+----------------------------------------+
|                     [NULL, 1, 2, 3, N...|
+----------------------------------------+
```

```
SELECT array_prepend(CAST(null as Array<Int>), 2);
+----------------------+
|array_prepend(NULL, 2)|
+----------------------+
|                  NULL|
+----------------------+
-- array_remove
SELECT array_remove(array(1, 2, 3, null, 3), 3);
+---------------------------------------+
|array_remove(array(1, 2, 3, NULL, 3), 3)|
+---------------------------------------+
|                           [1, 2, NULL]|
+---------------------------------------+
-- array_repeat
SELECT array_repeat('123', 2);
+--------------------+
|array_repeat(123, 2)|
+--------------------+
|          [123, 123]|
+--------------------+
-- array_union
SELECT array_union(array(1, 2, 3), array(1, 3, 5));
+-----------------------------------------+
|array_union(array(1, 2, 3), array(1, 3, 5))|
+-----------------------------------------+
|                              [1, 2, 3, 5]|
+-----------------------------------------+
-- arrays_overlap
SELECT arrays_overlap(array(1, 2, 3), array(3, 4, 5));
+-----------------------------------------+
|arrays_overlap(array(1, 2, 3), array(3, 4, 5))|
+-----------------------------------------+
|                                     true|
+-----------------------------------------+
-- arrays_zip
SELECT arrays_zip(array(1, 2, 3), array(2, 3, 4));
+-----------------------------------------+
|arrays_zip(array(1, 2, 3), array(2, 3, 4))|
+-----------------------------------------+
|                     [{1, 2}, {2, 3}, ...|
+-----------------------------------------+
SELECT arrays_zip(array(1, 2), array(2, 3), array(3, 4));
+-------------------------------------------------+
|arrays_zip(array(1, 2), array(2, 3), array(3, 4))|
```

```
+-------------------------------------------------+
|                             [{1, 2, 3}, {2, 3...|
+-------------------------------------------------+
-- flatten
SELECT flatten(array(array(1, 2), array(3, 4)));
+---------------------------------------+
|flatten(array(array(1, 2), array(3, 4)))|
+---------------------------------------+
|                           [1, 2, 3, 4]|
+---------------------------------------+
-- get
SELECT get(array(1, 2, 3), 0);
+----------------------+
|get(array(1, 2, 3), 0)|
+----------------------+
|                     1|
+----------------------+
SELECT get(array(1, 2, 3), 3);
+----------------------+
|get(array(1, 2, 3), 3)|
+----------------------+
|                  NULL|
+----------------------+
SELECT get(array(1, 2, 3), -1);
+-----------------------+
|get(array(1, 2, 3), -1)|
+-----------------------+
|                   NULL|
+-----------------------+
-- sequence
SELECT sequence(1, 5);
+---------------+
| sequence(1, 5)|
+---------------+
|[1, 2, 3, 4, 5]|
+---------------+
SELECT sequence(5, 1);
+---------------+
| sequence(5, 1)|
+---------------+
|[5, 4, 3, 2, 1]|
+---------------+
SELECT sequence(to_date('2018-01-01'), to_date('2018-03-01'), interval 1 month);
+------------------------------------------------------------------------+
```

```
|sequence(to_date(2018-01-01), to_date(2018-03-01), INTERVAL '1' MONTH)|
+------------------------------------------------------------------------+
|                                                    [2018-01-01, 2018...|
+------------------------------------------------------------------------+
SELECT sequence(to_date('2018-01-01'), to_date('2018-03-01'), interval '0-1' year to
 month);
+-----------------------------------------------------------------------------------+
|sequence(to_date(2018-01-01), to_date(2018-03-01), INTERVAL '0-1' YEAR TO MONTH)|
+-----------------------------------------------------------------------------------+
|                                                                 [2018-01-01, 2018...|
+-----------------------------------------------------------------------------------+
-- shuffle
SELECT shuffle(array(1, 20, 3, 5));
+---------------------------+
|shuffle(array(1, 20, 3, 5))|
+---------------------------+
|              [5, 1, 20, 3]|
+---------------------------+
SELECT shuffle(array(1, 20, null, 3));
+-----------------------------+
|shuffle(array(1, 20, NULL, 3))|
+-----------------------------+
|              [1, NULL, 20, 3]|
+-----------------------------+
-- slice
SELECT slice(array(1, 2, 3, 4), 2, 2);
+-----------------------------+
|slice(array(1, 2, 3, 4), 2, 2)|
+-----------------------------+
|                        [2, 3]|
+-----------------------------+
SELECT slice(array(1, 2, 3, 4), -2, 2);
+------------------------------+
|slice(array(1, 2, 3, 4), -2, 2)|
+------------------------------+
|                         [3, 4]|
+------------------------------+
-- sort_array
SELECT sort_array(array('b', 'd', null, 'c', 'a'), true);
+----------------------------------------+
|sort_array(array(b, d, NULL, c, a), true)|
+----------------------------------------+
|                      [NULL, a, b, c, d]|
```

```
+----------------------------------------+
```

窗口函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

窗口函数对一组称为窗口的行进行操作，并根据该组行计算每行的返回值。窗口函数适用于处理诸如计算移动平均值、求取累积统计量，或根据当前行相对位置获取行值等任务。

语法

```
window_function [ nulls_option ] OVER ( [ { PARTITION | DISTRIBUTE } BY
 partition_col_name = partition_col_val ( [ , ... ] ) ] { ORDER | SORT } BY expression
 [ ASC | DESC ] [ NULLS { FIRST | LAST } ] [ , ... ] [ window_frame ] )
```

参数

- 排名函数

  语法：`RANK | DENSE_RANK | PERCENT_RANK | NTILE | ROW_NUMBER`

  分析函数

  语法：`CUME_DIST | LAG | LEAD | NTH_VALUE | FIRST_VALUE | LAST_VALUE`

  聚合函数

  语法：`MAX | MIN | COUNT | SUM | AVG | ...`
- `nulls_option`：指定在评估窗口函数时是否跳过 null 值。RESPECT NULLS 表示不跳过 NULL 值，IGNORE NULLS 表示跳过。如果未指定，则默认为 RESPECT NULLS。

  语法：`{ IGNORE | RESPECT } NULLS`

  注意：`Only LAG | LEAD | NTH_VALUE | FIRST_VALUE | LAST_VALUE` 可以与 `IGNORE NULLS` 结合使用。
- `window_frame`：指定窗口从哪一行开始显示以及在何处结束。

语法：{ RANGE | ROWS } { frame_start | BETWEEN frame_start AND frame_end }

frame_start 和 frame_end 的语法如下：

语法：UNBOUNDED PRECEDING | offset PRECEDING | CURRENT ROW | offset FOLLOWING | UNBOUNDED FOLLOWING

偏移量：指定相对于当前行位置的偏移量。

注意，如果省略 frame_end，则默认为 CURRENT ROW。

示例

```
CREATE TABLE employees (name STRING, dept STRING, salary INT, age INT);
INSERT INTO employees VALUES ("Lisa", "Sales", 10000, 35);
INSERT INTO employees VALUES ("Evan", "Sales", 32000, 38);
INSERT INTO employees VALUES ("Fred", "Engineering", 21000, 28);
INSERT INTO employees VALUES ("Alex", "Sales", 30000, 33);
INSERT INTO employees VALUES ("Tom", "Engineering", 23000, 33);
INSERT INTO employees VALUES ("Jane", "Marketing", 29000, 28);
INSERT INTO employees VALUES ("Jeff", "Marketing", 35000, 38);
INSERT INTO employees VALUES ("Paul", "Engineering", 29000, 23);
INSERT INTO employees VALUES ("Chloe", "Engineering", 23000, 25);
SELECT * FROM employees;
+-----+-----------+------+-----+
| name|       dept|salary|  age|
+-----+-----------+------+-----+
|Chloe|Engineering| 23000|   25|
| Fred|Engineering| 21000|   28|
| Paul|Engineering| 29000|   23|
|Helen|  Marketing| 29000|   40|
|  Tom|Engineering| 23000|   33|
| Jane|  Marketing| 29000|   28|
| Jeff|  Marketing| 35000|   38|
| Evan|      Sales| 32000|   38|
| Lisa|      Sales| 10000|   35|
| Alex|      Sales| 30000|   33|
+-----+-----------+------+-----+
SELECT name, dept, salary, RANK() OVER (PARTITION BY dept ORDER BY salary) AS rank FROM
 employees;
+-----+-----------+------+----+
| name|       dept|salary|rank|
```

```
+-----+-----------+------+----+
| Lisa|      Sales| 10000|   1|
| Alex|      Sales| 30000|   2|
| Evan|      Sales| 32000|   3|
| Fred|Engineering| 21000|   1|
|  Tom|Engineering| 23000|   2|
|Chloe|Engineering| 23000|   2|
| Paul|Engineering| 29000|   4|
|Helen|  Marketing| 29000|   1|
| Jane|  Marketing| 29000|   1|
| Jeff|  Marketing| 35000|   3|
+-----+-----------+------+----+
SELECT name, dept, salary, DENSE_RANK() OVER (PARTITION BY dept ORDER BY salary ROWS
 BETWEEN
UNBOUNDED PRECEDING AND CURRENT ROW) AS dense_rank FROM employees;
+-----+-----------+------+----------+
| name|       dept|salary|dense_rank|
+-----+-----------+------+----------+
| Lisa|      Sales| 10000|         1|
| Alex|      Sales| 30000|         2|
| Evan|      Sales| 32000|         3|
| Fred|Engineering| 21000|         1|
|  Tom|Engineering| 23000|         2|
|Chloe|Engineering| 23000|         2|
| Paul|Engineering| 29000|         3|
|Helen|  Marketing| 29000|         1|
| Jane|  Marketing| 29000|         1|
| Jeff|  Marketing| 35000|         2|
+-----+-----------+------+----------+
SELECT name, dept, age, CUME_DIST() OVER (PARTITION BY dept ORDER BY age
RANGE BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND CURRENT ROW) AS cume_dist FROM employees;
+-----+-----------+------+------------------+
| name|       dept|age   |         cume_dist|
+-----+-----------+------+------------------+
| Alex|      Sales|    33|0.3333333333333333|
| Lisa|      Sales|    35|0.6666666666666666|
| Evan|      Sales|    38|               1.0|
| Paul|Engineering|    23|              0.25|
|Chloe|Engineering|    25|              0.75|
| Fred|Engineering|    28|              0.25|
|  Tom|Engineering|    33|               1.0|
| Jane|  Marketing|    28|0.3333333333333333|
| Jeff|  Marketing|    38|0.6666666666666666|
|Helen|  Marketing|    40|               1.0|
```

```
+-----+-----------+------+------------------+
SELECT name, dept, salary, MIN(salary) OVER (PARTITION BY dept ORDER BY salary) AS min
FROM employees;
+-----+-----------+------+-----+
| name|       dept|salary|  min|
+-----+-----------+------+-----+
| Lisa|      Sales| 10000|10000|
| Alex|      Sales| 30000|10000|
| Evan|      Sales| 32000|10000|
|Helen|  Marketing| 29000|29000|
| Jane|  Marketing| 29000|29000|
| Jeff|  Marketing| 35000|29000|
| Fred|Engineering| 21000|21000|
|  Tom|Engineering| 23000|21000|
|Chloe|Engineering| 23000|21000|
| Paul|Engineering| 29000|21000|
+-----+-----------+------+-----+
SELECT name, salary,
LAG(salary) OVER (PARTITION BY dept ORDER BY salary) AS lag,
LEAD(salary, 1, 0) OVER (PARTITION BY dept ORDER BY salary) AS lead
FROM employees;
+-----+-----------+------+-----+-----+
| name|       dept|salary|  lag| lead|
+-----+-----------+------+-----+-----+
| Lisa|      Sales| 10000|NULL |30000|
| Alex|      Sales| 30000|10000|32000|
| Evan|      Sales| 32000|30000|    0|
| Fred|Engineering| 21000| NULL|23000|
|Chloe|Engineering| 23000|21000|23000|
|  Tom|Engineering| 23000|23000|29000|
| Paul|Engineering| 29000|23000|    0|
|Helen|  Marketing| 29000| NULL|29000|
| Jane|  Marketing| 29000|29000|35000|
| Jeff|  Marketing| 35000|29000|    0|
+-----+-----------+------+-----+-----+
SELECT id, v,
LEAD(v, 0) IGNORE NULLS OVER w lead,
LAG(v, 0) IGNORE NULLS OVER w lag,
NTH_VALUE(v, 2) IGNORE NULLS OVER w nth_value,
FIRST_VALUE(v) IGNORE NULLS OVER w first_value,
LAST_VALUE(v) IGNORE NULLS OVER w last_value
FROM test_ignore_null
WINDOW w AS (ORDER BY id)
ORDER BY id;
```

```
+--+----+----+----+---------+-----------+----------+
|id|   v|lead| lag|nth_value|first_value|last_value|
+--+----+----+----+---------+-----------+----------+
| 0|NULL|NULL|NULL|     NULL|       NULL|      NULL|
| 1|   x|   x|   x|     NULL|          x|         x|
| 2|NULL|NULL|NULL|     NULL|          x|         x|
| 3|NULL|NULL|NULL|     NULL|          x|         x|
| 4|   y|   y|   y|        y|          x|         y|
| 5|NULL|NULL|NULL|        y|          x|         y|
| 6|   z|   z|   z|        y|          x|         z|
| 7|   v|   v|   v|        y|          x|         v|
| 8|NULL|NULL|NULL|        y|          x|         v|
+--+----+----+----+---------+-----------+----------+
```

转换函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
bigint(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `bigint`。
binary(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `binary`。
boolean(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `boolean`。
cast(expr AS type)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `type`。
date(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `date`。
decimal(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `decimal`。
double(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `double`。
float(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `float`。
int(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `int`。

函数	说明
smallint(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `smallint`。
string(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `string`。
timestamp(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `timestamp`。
tinyint(expr)	将值 `expr` 转换为目标数据类型 `tinyint`。

示例

```
-- cast
SELECT cast(field as int);
+---------------+
|CAST(field AS INT)|
+---------------+
|             10|
+---------------+
```

谓词函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
! expr	逻辑非。
expr1 < expr2	如果 `expr1` 小于 `expr2`，则返回 true。
expr1 <= expr2	如果 `expr1` 小于等于 `expr2`，则返回 true。
expr1 <=> expr2	对于非 null 操作数，返回与 EQUAL(=) 运算符相同的结果，但如果两者都为 null，则返回 true；如果其中一个为 null，则返回 false。

函数	说明
expr1 = expr2	如果 `expr1` 等于 `expr2`，则返回 true，否则返回 false。
expr1 == expr2	如果 `expr1` 等于 `expr2`，则返回 true，否则返回 false。
expr1 > expr2	如果 `expr1` 大于 `expr2`，则返回 true。
expr1 >= expr2	如果 `expr1` 大于等于 `expr2`，则返回 true。
expr1 and expr2	逻辑 AND。
str ilike pattern[ESCAPE escape]	如果字符串 str 与带 `escape` 的 `pattern` 匹配（不区分大小写），则返回 true；如果任何参数为 null，则返回 null；否则返回 false。
expr1 in(expr2, expr3, ...)	如果 `expr` 等于任何 valN，则返回 true。
isnan(expr)	如果 `expr` 为 NaN，则返回 true，否则返回 false。
isnotnull(expr)	如果 `expr` 不为 null，则返回 true，否则返回 false。
isnull(expr)	如果 `expr` 为 null，则返回 true，否则返回 false。
str like pattern[ESCAPE escape]	如果字符串 str 与带 `escape` 的 `pattern` 匹配，则返回 true；如果任何参数为 null，则返回 null；否则返回 false。
not expr	逻辑非。
expr1 or expr2	逻辑 OR。
regexp(str, regexp)	如果 `str` 与 `regexp` 匹配，则返回 true，否则返回 false。
regexp_like(str, regexp)	如果 `str` 与 `regexp` 匹配，则返回 true，否则返回 false。
rlike(str, regexp)	如果 `str` 与 `regexp` 匹配，则返回 true，否则返回 false。

示例

```
-- !
SELECT ! true;
+----------+
```

```
|(NOT true)|
+----------+
|     false|
+----------+
SELECT ! false;
+-----------+
|(NOT false)|
+-----------+
|       true|
+-----------+
SELECT ! NULL;
+----------+
|(NOT NULL)|
+----------+
|      NULL|
+----------+
-- <
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') < to_date('2009-07-30 04:17:52');
+-------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) < to_date(2009-07-30 04:17:52))|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                        false|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') < to_date('2009-08-01 04:17:52');
+-------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) < to_date(2009-08-01 04:17:52))|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                         true|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT 1 < NULL;
+----------+
|(1 < NULL)|
+----------+
|      NULL|
+----------+
-- <=
SELECT 2 <= 2;
+--------+
|(2 <= 2)|
+--------+
|    true|
+--------+
SELECT 1.0 <= '1';
+----------+
```

```
|(1.0 <= 1)|
+----------+
|      true|
+----------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') <= to_date('2009-07-30 04:17:52');
+------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) <= to_date(2009-07-30 04:17:52))|
+------------------------------------------------------------+
|                                                        true|
+------------------------------------------------------------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') <= to_date('2009-08-01 04:17:52');
+------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) <= to_date(2009-08-01 04:17:52))|
+------------------------------------------------------------+
|                                                        true|
+------------------------------------------------------------+
SELECT 1 <= NULL;
+-----------+
|(1 <= NULL)|
+-----------+
|       NULL|
+-----------+
-- <=>
SELECT 2 <=> 2;
+---------+
|(2 <=> 2)|
+---------+
|     true|
+---------+
SELECT 1 <=> '1';
+---------+
|(1 <=> 1)|
+---------+
|     true|
+---------+
SELECT true <=> NULL;
+---------------+
|(true <=> NULL)|
+---------------+
|          false|
+---------------+
SELECT NULL <=> NULL;
+---------------+
|(NULL <=> NULL)|
```

```
+---------------+
|           true|
+---------------+
-- =
SELECT 2 = 2;
+-------+
|(2 = 2)|
+-------+
|   true|
+-------+
SELECT 1 = '1';
+-------+
|(1 = 1)|
+-------+
|   true|
+-------+
SELECT true = NULL;
+-------------+
|(true = NULL)|
+-------------+
|         NULL|
+-------------+
SELECT NULL = NULL;
+-------------+
|(NULL = NULL)|
+-------------+
|         NULL|
+-------------+
-- ==
SELECT 2 == 2;
+-------+
|(2 = 2)|
+-------+
|   true|
+-------+
SELECT 1 == '1';
+-------+
|(1 = 1)|
+-------+
|   true|
+-------+
SELECT true == NULL;
+-------------+
|(true = NULL)|
```

```
+-------------+
|         NULL|
+-------------+
SELECT NULL == NULL;
+-------------+
|(NULL = NULL)|
+-------------+
|         NULL|
+-------------+
-- >
SELECT 2 > 1;
+-------+
|(2 > 1)|
+-------+
|   true|
+-------+
SELECT 2 > 1.1;
+-------+
|(2 > 1)|
+-------+
|   true|
+-------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') > to_date('2009-07-30 04:17:52');
+------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) > to_date(2009-07-30 04:17:52))|
+------------------------------------------------------------+
|                                                       false|
+------------------------------------------------------------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') > to_date('2009-08-01 04:17:52');
+------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) > to_date(2009-08-01 04:17:52))|
+------------------------------------------------------------+
|                                                       false|
+------------------------------------------------------------+
SELECT 1 > NULL;
+----------+
|(1 > NULL)|
+----------+
|      NULL|
+----------+
-- >=
SELECT 2 >= 1;
+--------+
|(2 >= 1)|
```

```
+--------+
|    true|
+--------+
SELECT 2.0 >= '2.1';
+------------+
|(2.0 >= 2.1)|
+------------+
|       false|
+------------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') >= to_date('2009-07-30 04:17:52');
+-------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) >= to_date(2009-07-30 04:17:52))|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                         true|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT to_date('2009-07-30 04:17:52') >= to_date('2009-08-01 04:17:52');
+-------------------------------------------------------------+
|(to_date(2009-07-30 04:17:52) >= to_date(2009-08-01 04:17:52))|
+-------------------------------------------------------------+
|                                                        false|
+-------------------------------------------------------------+
SELECT 1 >= NULL;
+-----------+
|(1 >= NULL)|
+-----------+
|       NULL|
+-----------+
-- and
SELECT true and true;
+---------------+
|(true AND true)|
+---------------+
|           true|
+---------------+
SELECT true and false;
+----------------+
|(true AND false)|
+----------------+
|           false|
+----------------+
SELECT true and NULL;
+---------------+
|(true AND NULL)|
+---------------+
```

```
|           NULL|
+---------------+
SELECT false and NULL;
+----------------+
|(false AND NULL)|
+----------------+
|           false|
+----------------+
-- ilike
SELECT ilike('Wagon', '_Agon');
+-------------------+
|ilike(Wagon, _Agon)|
+-------------------+
|               true|
+-------------------+
SELECT '%SystemDrive%\Users\John' ilike '\%SystemDrive\%\\users%';
+-----------------------------------------------------------+
|ilike(%SystemDrive%\Users\John, \%SystemDrive\%\\users%)|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                       true|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT '%SystemDrive%\\USERS\\John' ilike '\%SystemDrive\%\\\\Users%';
+-----------------------------------------------------------+
|ilike(%SystemDrive%\USERS\John, \%SystemDrive\%\\Users%)|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                       true|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT '%SystemDrive%/Users/John' ilike '/%SYSTEMDrive/%//Users%' ESCAPE '/';
+-----------------------------------------------------------+
|ilike(%SystemDrive%/Users/John, /%SYSTEMDrive/%//Users%)|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                       true|
+-----------------------------------------------------------+
-- in
SELECT 1 in(1, 2, 3);
+-----------------+
|(1 IN (1, 2, 3))|
+-----------------+
|            true|
+-----------------+
SELECT 1 in(2, 3, 4);
+-----------------+
|(1 IN (2, 3, 4))|
+-----------------+
```

```
|           false|
+----------------+
SELECT named_struct('a', 1, 'b', 2) in(named_struct('a', 1, 'b', 1), named_struct('a',
 1, 'b', 3));
+-----------------------------------------------------------------------------------+
|(named_struct(a, 1, b, 2) IN (named_struct(a, 1, b, 1), named_struct(a, 1, b, 3)))|
+-----------------------------------------------------------------------------------+
|                                                                              false|
+-----------------------------------------------------------------------------------+
SELECT named_struct('a', 1, 'b', 2) in(named_struct('a', 1, 'b', 2), named_struct('a',
 1, 'b', 3));
+-----------------------------------------------------------------------------------+
|(named_struct(a, 1, b, 2) IN (named_struct(a, 1, b, 2), named_struct(a, 1, b, 3)))|
+-----------------------------------------------------------------------------------+
|                                                                               true|
+-----------------------------------------------------------------------------------+
-- isnan
SELECT isnan(cast('NaN' as double));
+--------------------------+
|isnan(CAST(NaN AS DOUBLE))|
+--------------------------+
|                      true|
+--------------------------+
-- isnotnull
SELECT isnotnull(1);
+---------------+
|(1 IS NOT NULL)|
+---------------+
|           true|
+---------------+
-- isnull
SELECT isnull(1);
+-----------+
|(1 IS NULL)|
+-----------+
|      false|
+-----------+
-- like
SELECT like('Wagon', '_Agon');
+----------------+
|Wagon LIKE _Agon|
+----------------+
|            true|
+----------------+
```

```
-- not
SELECT not true;
+----------+
|(NOT true)|
+----------+
|     false|
+----------+
SELECT not false;
+-----------+
|(NOT false)|
+-----------+
|       true|
+-----------+
SELECT not NULL;
+----------+
|(NOT NULL)|
+----------+
|      NULL|
+----------+
-- or
SELECT true or false;
+---------------+
|(true OR false)|
+---------------+
|           true|
+---------------+
SELECT false or false;
+----------------+
|(false OR false)|
+----------------+
|           false|
+----------------+
SELECT true or NULL;
+--------------+
|(true OR NULL)|
+--------------+
|          true|
+--------------+
SELECT false or NULL;
+---------------+
|(false OR NULL)|
+---------------+
|           NULL|
```

```
+---------------+
```

映射函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
element_at(array, index)	返回数组中指定索引处（从 1 开始计数）的元素。
element_at(map, key)	返回给定键的值。如果键不在映射中，则该函数返回 NULL。
map(key0, value0, key1, value1, ...)	用给定的配 key/value 对创建地图。
map_concat(map, ...)	返回所有给定映射的并集
map_contains_key(map, key)	如果映射包含键，则返回 true。
map_entries(map)	返回给定映射中所有条目的无序数组。
map_from_arrays(keys, values)	使用一对给定 key/value 数组创建地图。键中所有元素均不应为 null
map_from_entries () arrayOfEntries	返回根据给定条目数组创建的映射。
map_keys(map)	返回包含映射的键的无序数组。
map_values(map)	返回包含映射的值的无序数组。
str_to_map（文本 [，pairDelim [，]] ）keyValueDelim	将文本按分隔符拆分为键值对后创建映射。“pairDelim` 的默认分隔符是 '、' 和 ':' 代表 `。keyValueDelim`pairDelim`和``都被视为正则表达式。keyValueDelim

函数	说明
try_element_at(array, index)	返回数组中指定索引处（从 1 开始计数）的元素。如果索引为 0，系统将抛出错误。如果索引 < 0，则从最后一个元素开始访问元素直至第一个元素。如果索引超过数组的长度，则函数始终返回 NULL。
try_element_at(map, key)	返回给定键的值。如果键不在映射中，则该函数始终返回 NULL。

示例

```
-- element_at
SELECT element_at(array(1, 2, 3), 2);
+----------------------------+
|element_at(array(1, 2, 3), 2)|
+----------------------------+
|                           2|
+----------------------------+
SELECT element_at(map(1, 'a', 2, 'b'), 2);
+-----------------------------+
|element_at(map(1, a, 2, b), 2)|
+-----------------------------+
|                            b|
+-----------------------------+
-- map
SELECT map(1.0, '2', 3.0, '4');
+--------------------+
| map(1.0, 2, 3.0, 4)|
+--------------------+
|{1.0 -> 2, 3.0 -> 4}|
+--------------------+
-- map_concat
SELECT map_concat(map(1, 'a', 2, 'b'), map(3, 'c'));
+------------------------------------+
|map_concat(map(1, a, 2, b), map(3, c))|
+------------------------------------+
|                  {1 -> a, 2 -> b, ...|
+------------------------------------+
-- map_contains_key
```

```
SELECT map_contains_key(map(1, 'a', 2, 'b'), 1);
+-----------------------------------+
|map_contains_key(map(1, a, 2, b), 1)|
+-----------------------------------+
|                               true|
+-----------------------------------+
SELECT map_contains_key(map(1, 'a', 2, 'b'), 3);
+-----------------------------------+
|map_contains_key(map(1, a, 2, b), 3)|
+-----------------------------------+
|                              false|
+-----------------------------------+
-- map_entries
SELECT map_entries(map(1, 'a', 2, 'b'));
+----------------------------+
|map_entries(map(1, a, 2, b))|
+----------------------------+
|            [{1, a}, {2, b}]|
+----------------------------+
-- map_from_arrays
SELECT map_from_arrays(array(1.0, 3.0), array('2', '4'));
+---------------------------------------------+
|map_from_arrays(array(1.0, 3.0), array(2, 4))|
+---------------------------------------------+
|                        {1.0 -> 2, 3.0 -> 4}|
+---------------------------------------------+
-- map_from_entries
SELECT map_from_entries(array(struct(1, 'a'), struct(2, 'b')));
+---------------------------------------------------+
|map_from_entries(array(struct(1, a), struct(2, b)))|
+---------------------------------------------------+
|                                {1 -> a, 2 -> b}|
+---------------------------------------------------+
-- map_keys
SELECT map_keys(map(1, 'a', 2, 'b'));
+-------------------------+
|map_keys(map(1, a, 2, b))|
+-------------------------+
|                   [1, 2]|
+-------------------------+
-- map_values
SELECT map_values(map(1, 'a', 2, 'b'));
+---------------------------+
|map_values(map(1, a, 2, b))|
```

```
+--------------------------+
|                     [a, b]|
+--------------------------+
-- str_to_map
SELECT str_to_map('a:1,b:2,c:3', ',', ':');
+----------------------------+
|str_to_map(a:1,b:2,c:3, ,, :)|
+----------------------------+
|         {a -> 1, b -> 2, ...|
+----------------------------+
SELECT str_to_map('a');
+-------------------+
|str_to_map(a, ,, :)|
+-------------------+
|        {a -> NULL}|
+-------------------+
-- try_element_at
SELECT try_element_at(array(1, 2, 3), 2);
+---------------------------------+
|try_element_at(array(1, 2, 3), 2)|
+---------------------------------+
|                                2|
+---------------------------------+
SELECT try_element_at(map(1, 'a', 2, 'b'), 2);
+---------------------------------+
|try_element_at(map(1, a, 2, b), 2)|
+---------------------------------+
|                                 b|
+---------------------------------+
```

数学函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
expr1 % expr2	返回 `expr1`/`expr2` 运算后的余数。

函数	说明
expr1 * expr2	返回 `expr1`*`expr2`。
expr1 + expr2	返回 `expr1`+`expr2`。
expr1 - expr2	返回 `expr1`-`expr2`。
expr1 / expr2	返回 `expr1`/`expr2`。总是使用浮点除法。
abs(expr)	返回数值或区间值的绝对值。
acos(expr)	返回 `expr` 的反余弦值，其计算方式与 `java.lang.Math.acos` 一致。
acosh(expr)	返回 `expr` 的反双曲余弦值。
asin(expr)	返回 `expr` 的反正弦值，其计算方式与 `java.lang.Math.asin` 一致。
asinh(expr)	返回 `expr` 的反双曲正弦值。
atan(expr)	返回 `expr` 的反正切值，其计算方式与 `java.lang.Math.atan` 一致
atan2(exprY, exprX)	返回平面正 x 轴与坐标点 (`exprX`, `exprY`) 之间夹角的弧度值，其计算方式与 `java.lang.Math.atan2` 一致。
atanh(expr)	返回 `expr` 的反双曲正切值。
bin(expr)	返回长整型值 `expr` 的二进制字符串表示形式。
bround(expr, d)	返回按 `d` 位小数精度四舍五入的 `expr`，采用 HALF_EVEN 舍入规则。
cbrt(expr)	返回 `expr` 的立方根。
ceil(expr[, scale])	返回四舍五入后不小于 `expr` 的最小数值。可选的 `scale` 参数可用于控制舍入行为。

函数	说明
ceiling(expr[, scale])	返回四舍五入后不小于 `expr` 的最小数值。可选的 `scale` 参数可用于控制舍入行为。
conv(num, from_base, to_base)	将 `num` 从 `from_base` 转换为 `to_base`。
cos(expr)	返回 `expr` 的余弦值，其计算方式与 `java.lang.Math.cos` 一致。
cosh(expr)	返回 `expr` 的双曲余弦值，其计算方式与 `java.lang.Math.cosh` 一致。
cot(expr)	返回 `expr` 的余切值，其计算方式与 `1/java.lang.Math.tan` 一致。
csc(expr)	返回 `expr` 的余割值，其计算方式与 `1/java.lang.Math.sin` 一致。
degrees(expr)	将弧度转换为度。
expr1 div expr2	`expr1` 除以 `expr2`。如果操作数为 NULL 或 `expr2` 为 0，则返回 NULL。结果将强制转换为长整型。
e()	返回欧拉常数 e。
exp(expr)	返回 e 的 `expr` 次幂。
expm1(expr)：返回 exp(`expr`)	1
factorial(expr)	返回 `expr` 的阶乘。`expr` 的取值范围为 [0..20]。否则为 null。
floor(expr[, scale])	返回向下取整后不大于 `expr` 的最大数值。可选的 `scale` 参数可用于控制舍入行为。
greatest(expr, ...)	返回所有参数中的最大值，跳过 null 值。
hex(expr)	将 `expr` 转换为十六进制。

函数	说明
hypot(expr1, expr2)	返回 sqrt(`expr1`**2 + `expr2`**2)。
least(expr, ...)	返回所有参数中的最小值，跳过 null 值。
ln(expr)	返回 `expr` 的自然对数（以 e 为底）。
log(base, expr)	返回以 `base` 为底 `expr` 的对数。
log10(expr)	返回以 10 为底 `expr` 的对数。
log1p(expr)	返回 log(1 + `expr`)。
log2(expr)	返回以 2 为底 `expr` 的对数。
expr1 mod expr2	返回 `expr1`/`expr2` 运算后的余数。
negative(expr)	返回 `expr` 的取反值。
pi()	返回 pi。
pmod(expr1, expr2)	返回 `expr1` 除以 `expr2` 的余数（取整数部分）。
positive(expr)	返回 `expr` 的值。
pow(expr1, expr2)	将 `expr1` 乘方为 `expr2` 次。
power(expr1, expr2)	将 `expr1` 乘方为 `expr2` 次。
radians(expr)	将度转换为弧度。
rand([seed])	返回随机值，该值在 [0, 1) 区间内呈独立同分布（i.i.d.）的均匀分布。
randn([seed])	返回随机值，该值从标准正态分布中抽取，具有独立同分布（i.i.d.）特性。
random([seed])	返回随机值，该值在 [0, 1) 区间内呈独立同分布（i.i.d.）的均匀分布。

函数	说明
rint(expr)	返回与参数值最接近且等于数学整数的双精度值。
round(expr, d)	返回按 `d` 位小数精度四舍五入的 `expr`，采用 HALF_UP 舍入规则。
sec(expr)	返回 `expr` 的正割值，其计算方式与 `1/java.lang.Math.cos` 一致。
shiftleft(base, expr)	按位左移。
sign(expr)	返回 -1.0、0.0 或 1.0，取决于 `expr` 是负数、0 还是正数。
signum(expr)	返回 -1.0、0.0 或 1.0，取决于 `expr` 是负数、0 还是正数。
sin(expr)	返回 `expr` 的正弦值，其计算方式与 `java.lang.Math.sin` 一致。
sinh(expr)	返回 `expr` 的双曲正弦值，其计算方式与 `java.lang.Math.sinh` 一致。
sqrt(expr)	返回 `expr` 的平方根。
tan(expr)	返回 `expr` 的正切值，其计算方式与 `java.lang.Math.tan` 一致。
tanh(expr)	返回 `expr` 的双曲正切值，其计算方式与 `java.lang.Math.tanh` 一致。
try_add(expr1, expr2)	返回 `expr1` 和 `expr2` 的和，当发生溢出时结果为 null。可接受的输入类型与 `+` 运算符相同。

函数	说明
try_divide(dividend, divisor)	返回 `dividend`/`divisor`。总是使用浮点除法。如果 `expr2` 为 0，则其结果始终为 null。`dividend` 必须是数值或区间类型。。`divisor`必须是数值。
try_multiply(expr1, expr2)	返回 `expr1`*`expr2`，当发生溢出时结果为 null。可接受的输入类型与 `*` 运算符相同。
try_subtract(expr1, expr2)	返回 `expr1`-`expr2`，当发生溢出时结果为 null。可接受的输入类型与 `-` 运算符相同。
unhex(expr)	将十六进制 `expr` 转换为二进制。
width_bucket(value, min_value, max_value, num_bucket)	返回带有 `num_buckets` 存储桶的等宽直方图中，`value` 为存储桶编号，范围为 `min_value` 到 `max_value`。

示例

```
-- %
SELECT 2 % 1.8;
+---------+
|(2 % 1.8)|
+---------+
|      0.2|
+---------+
SELECT MOD(2, 1.8);
+-----------+
|mod(2, 1.8)|
+-----------+
|        0.2|
+-----------+
-- *
SELECT 2 * 3;
+-------+
|(2 * 3)|
+-------+
|      6|
```

```
+-------+
-- +
SELECT 1 + 2;
+-------+
|(1 + 2)|
+-------+
|      3|
+-------+
-- -
SELECT 2 - 1;
+-------+
|(2 - 1)|
+-------+
|      1|
+-------+
-- /
SELECT 3 / 2;
+-------+
|(3 / 2)|
+-------+
|    1.5|
+-------+
SELECT 2L / 2L;
+-------+
|(2 / 2)|
+-------+
|    1.0|
+-------+
-- abs
SELECT abs(-1);
+-------+
|abs(-1)|
+-------+
|      1|
+-------+
SELECT abs(INTERVAL -'1-1' YEAR TO MONTH);
+----------------------------------+
|abs(INTERVAL '-1-1' YEAR TO MONTH)|
+----------------------------------+
|              INTERVAL '1-1' YE...|
+----------------------------------+
-- acos
SELECT acos(1);
+-------+
```

```
|ACOS(1)|
+-------+
|    0.0|
+-------+
SELECT acos(2);
+-------+
|ACOS(2)|
+-------+
|    NaN|
+-------+
-- acosh
SELECT acosh(1);
+--------+
|ACOSH(1)|
+--------+
|     0.0|
+--------+
SELECT acosh(0);
+--------+
|ACOSH(0)|
+--------+
|     NaN|
+--------+
-- asin
SELECT asin(0);
+-------+
|ASIN(0)|
+-------+
|    0.0|
+-------+
SELECT asin(2);
+-------+
|ASIN(2)|
+-------+
|    NaN|
+-------+
-- asinh
SELECT asinh(0);
+--------+
|ASINH(0)|
+--------+
|     0.0|
+--------+
-- atan
```

```
SELECT atan(0);
+-------+
|ATAN(0)|
+-------+
|    0.0|
+-------+
-- atan2
SELECT atan2(0, 0);
+-----------+
|ATAN2(0, 0)|
+-----------+
|        0.0|
+-----------+
-- atanh
SELECT atanh(0);
+--------+
|ATANH(0)|
+--------+
|     0.0|
+--------+
SELECT atanh(2);
+--------+
|ATANH(2)|
+--------+
|     NaN|
+--------+
-- bin
SELECT bin(13);
+-------+
|bin(13)|
+-------+
|   1101|
+-------+
SELECT bin(-13);
+--------------------+
|            bin(-13)|
+--------------------+
|1111111111111111...|
+--------------------+
SELECT bin(13.3);
+---------+
|bin(13.3)|
+---------+
|     1101|
```

```
+---------+
-- bround
SELECT bround(2.5, 0);
+--------------+
|bround(2.5, 0)|
+--------------+
|             2|
+--------------+
SELECT bround(25, -1);
+--------------+
|bround(25, -1)|
+--------------+
|            20|
+--------------+
-- cbrt
SELECT cbrt(27.0);
+----------+
|CBRT(27.0)|
+----------+
|       3.0|
+----------+
-- ceil
SELECT ceil(-0.1);
+----------+
|CEIL(-0.1)|
+----------+
|         0|
+----------+
SELECT ceil(5);
+-------+
|CEIL(5)|
+-------+
|      5|
+-------+
SELECT ceil(3.1411, 3);
+---------------+
|ceil(3.1411, 3)|
+---------------+
|          3.142|
+---------------+
SELECT ceil(3.1411, -3);
+----------------+
|ceil(3.1411, -3)|
+----------------+
```

```
|            1000|
+----------------+
-- ceiling
SELECT ceiling(-0.1);
+-------------+
|ceiling(-0.1)|
+-------------+
|            0|
+-------------+
SELECT ceiling(5);
+----------+
|ceiling(5)|
+----------+
|         5|
+----------+
SELECT ceiling(3.1411, 3);
+------------------+
|ceiling(3.1411, 3)|
+------------------+
|             3.142|
+------------------+
SELECT ceiling(3.1411, -3);
+-------------------+
|ceiling(3.1411, -3)|
+-------------------+
|               1000|
+-------------------+
-- conv
SELECT conv('100', 2, 10);
+----------------+
|conv(100, 2, 10)|
+----------------+
|               4|
+----------------+
SELECT conv(-10, 16, -10);
+------------------+
|conv(-10, 16, -10)|
+------------------+
|               -16|
+------------------+
-- cos
SELECT cos(0);
+------+
|COS(0)|
```

```
+------+
|   1.0|
+------+
-- cosh
SELECT cosh(0);
+-------+
|COSH(0)|
+-------+
|    1.0|
+-------+
-- cot
SELECT cot(1);
+------------------+
|            COT(1)|
+------------------+
|0.6420926159343306|
+------------------+
-- csc
SELECT csc(1);
+------------------+
|            CSC(1)|
+------------------+
|1.1883951057781212|
+------------------+
-- degrees
SELECT degrees(3.141592653589793);
+--------------------------+
|DEGREES(3.141592653589793)|
+--------------------------+
|                     180.0|
+--------------------------+
-- div
SELECT 3 div 2;
+---------+
|(3 div 2)|
+---------+
|        1|
+---------+
SELECT INTERVAL '1-1' YEAR TO MONTH div INTERVAL '-1' MONTH;
+-----------------------------------------------------------+
|(INTERVAL '1-1' YEAR TO MONTH div INTERVAL '-1' MONTH)|
+-----------------------------------------------------------+
|                                                        -13|
+-----------------------------------------------------------+
```

```
-- e
SELECT e();
+-----------------+
|              E()|
+-----------------+
|2.718281828459045|
+-----------------+
-- exp
SELECT exp(0);
+------+
|EXP(0)|
+------+
|   1.0|
+------+
-- expm1
SELECT expm1(0);
+--------+
|EXPM1(0)|
+--------+
|     0.0|
+--------+
-- factorial
SELECT factorial(5);
+------------+
|factorial(5)|
+------------+
|         120|
+------------+
-- floor
SELECT floor(-0.1);
+-----------+
|FLOOR(-0.1)|
+-----------+
|         -1|
+-----------+
SELECT floor(5);
+--------+
|FLOOR(5)|
+--------+
|       5|
+--------+
SELECT floor(3.1411, 3);
+----------------+
|floor(3.1411, 3)|
```

```
+----------------+
|           3.141|
+----------------+
SELECT floor(3.1411, -3);
+-----------------+
|floor(3.1411, -3)|
+-----------------+
|                0|
+-----------------+
-- greatest
SELECT greatest(10, 9, 2, 4, 3);
+------------------------+
|greatest(10, 9, 2, 4, 3)|
+------------------------+
|                      10|
+------------------------+
-- hex
SELECT hex(17);
+-------+
|hex(17)|
+-------+
|     11|
+-------+
SELECT hex('SQL');
+------------------+
|    hex(SQL)|
+------------------+
|53514C|
+------------------+
-- hypot
SELECT hypot(3, 4);
+-----------+
|HYPOT(3, 4)|
+-----------+
|        5.0|
+-----------+
-- least
SELECT least(10, 9, 2, 4, 3);
+---------------------+
|least(10, 9, 2, 4, 3)|
+---------------------+
|                    2|
+---------------------+
-- ln
```

```
SELECT ln(1);
+-----+
|ln(1)|
+-----+
|  0.0|
+-----+
-- log
SELECT log(10, 100);
+------------+
|LOG(10, 100)|
+------------+
|         2.0|
+------------+
-- log10
SELECT log10(10);
+---------+
|LOG10(10)|
+---------+
|      1.0|
+---------+
-- log1p
SELECT log1p(0);
+--------+
|LOG1P(0)|
+--------+
|     0.0|
+--------+
-- log2
SELECT log2(2);
+-------+
|LOG2(2)|
+-------+
|    1.0|
+-------+
-- mod
SELECT 2 % 1.8;
+---------+
|(2 % 1.8)|
+---------+
|      0.2|
+---------+
SELECT MOD(2, 1.8);
+-----------+
|mod(2, 1.8)|
```

```
+-----------+
|        0.2|
+-----------+
-- negative
SELECT negative(1);
+-----------+
|negative(1)|
+-----------+
|         -1|
+-----------+
-- pi
SELECT pi();
+-----------------+
|             PI()|
+-----------------+
|3.141592653589793|
+-----------------+
-- pmod
SELECT pmod(10, 3);
+-----------+
|pmod(10, 3)|
+-----------+
|          1|
+-----------+
SELECT pmod(-10, 3);
+------------+
|pmod(-10, 3)|
+------------+
|           2|
+------------+
-- positive
SELECT positive(1);
+-----+
|(+ 1)|
+-----+
|    1|
+-----+
-- pow
SELECT pow(2, 3);
+---------+
|pow(2, 3)|
+---------+
|      8.0|
+---------+
```

```
-- power
SELECT power(2, 3);
+-----------+
|POWER(2, 3)|
+-----------+
|        8.0|
+-----------+
-- radians
SELECT radians(180);
+-----------------+
|     RADIANS(180)|
+-----------------+
|3.141592653589793|
+-----------------+
-- rand
SELECT rand();
+------------------+
|            rand()|
+------------------+
|0.7211420708112387|
+------------------+
SELECT rand(0);
+------------------+
|           rand(0)|
+------------------+
|0.7604953758285915|
+------------------+
SELECT rand(null);
+------------------+
|        rand(NULL)|
+------------------+
|0.7604953758285915|
+------------------+
-- randn
SELECT randn();
+-------------------+
|            randn()|
+-------------------+
|-0.8175603217732732|
+-------------------+
SELECT randn(0);
+------------------+
|          randn(0)|
+------------------+
```

```
|1.6034991609278433|
+------------------+
SELECT randn(null);
+------------------+
|       randn(NULL)|
+------------------+
|1.6034991609278433|
+------------------+
-- random
SELECT random();
+-----------------+
|           rand()|
+-----------------+
|0.394205008255365|
+-----------------+
SELECT random(0);
+------------------+
|           rand(0)|
+------------------+
|0.7604953758285915|
+------------------+
SELECT random(null);
+------------------+
|        rand(NULL)|
+------------------+
|0.7604953758285915|
+------------------+
-- rint
SELECT rint(12.3456);
+-------------+
|rint(12.3456)|
+-------------+
|         12.0|
+-------------+
-- round
SELECT round(2.5, 0);
+-------------+
|round(2.5, 0)|
+-------------+
|            3|
+-------------+
-- sec
SELECT sec(0);
+------+
```

```
|SEC(0)|
+------+
|   1.0|
+------+
-- shiftleft
SELECT shiftleft(2, 1);
+---------------+
|shiftleft(2, 1)|
+---------------+
|              4|
+---------------+
-- sign
SELECT sign(40);
+--------+
|sign(40)|
+--------+
|     1.0|
+--------+
SELECT sign(INTERVAL -'100' YEAR);
+--------------------------+
|sign(INTERVAL '-100' YEAR)|
+--------------------------+
|                      -1.0|
+--------------------------+
-- signum
SELECT signum(40);
+----------+
|SIGNUM(40)|
+----------+
|       1.0|
+----------+
SELECT signum(INTERVAL -'100' YEAR);
+----------------------------+
|SIGNUM(INTERVAL '-100' YEAR)|
+----------------------------+
|                        -1.0|
+----------------------------+
-- sin
SELECT sin(0);
+------+
|SIN(0)|
+------+
|   0.0|
+------+
```

```
-- sinh
SELECT sinh(0);
+-------+
|SINH(0)|
+-------+
|    0.0|
+-------+
-- sqrt
SELECT sqrt(4);
+-------+
|SQRT(4)|
+-------+
|    2.0|
+-------+
-- tan
SELECT tan(0);
+------+
|TAN(0)|
+------+
|   0.0|
+------+
-- tanh
SELECT tanh(0);
+-------+
|TANH(0)|
+-------+
|    0.0|
+-------+
-- try_add
SELECT try_add(1, 2);
+-------------+
|try_add(1, 2)|
+-------------+
|            3|
+-------------+
SELECT try_add(2147483647, 1);
+----------------------+
|try_add(2147483647, 1)|
+----------------------+
|                  NULL|
+----------------------+
SELECT try_add(date'2021-01-01', 1);
+-----------------------------+
|try_add(DATE '2021-01-01', 1)|
```

```
+----------------------------+
|                  2021-01-02|
+----------------------------+
SELECT try_add(date'2021-01-01', interval 1 year);
+-------------------------------------------+
|try_add(DATE '2021-01-01', INTERVAL '1' YEAR)|
+-------------------------------------------+
|                                 2022-01-01|
+-------------------------------------------+
SELECT try_add(timestamp'2021-01-01 00:00:00', interval 1 day);
+-----------------------------------------------------------+
|try_add(TIMESTAMP '2021-01-01 00:00:00', INTERVAL '1' DAY)|
+-----------------------------------------------------------+
|                                      2021-01-02 00:00:00|
+-----------------------------------------------------------+
SELECT try_add(interval 1 year, interval 2 year);
+-----------------------------------------+
|try_add(INTERVAL '1' YEAR, INTERVAL '2' YEAR)|
+-----------------------------------------+
|                           INTERVAL '3' YEAR|
+-----------------------------------------+
-- try_divide
SELECT try_divide(3, 2);
+----------------+
|try_divide(3, 2)|
+----------------+
|             1.5|
+----------------+
SELECT try_divide(2L, 2L);
+----------------+
|try_divide(2, 2)|
+----------------+
|             1.0|
+----------------+
SELECT try_divide(1, 0);
+----------------+
|try_divide(1, 0)|
+----------------+
|            NULL|
+----------------+
SELECT try_divide(interval 2 month, 2);
+---------------------------------+
|try_divide(INTERVAL '2' MONTH, 2)|
+---------------------------------+
```

```
|             INTERVAL '0-1' YE...|
+---------------------------------+
SELECT try_divide(interval 2 month, 0);
+---------------------------------+
|try_divide(INTERVAL '2' MONTH, 0)|
+---------------------------------+
|                             NULL|
+---------------------------------+
-- try_multiply
SELECT try_multiply(2, 3);
+------------------+
|try_multiply(2, 3)|
+------------------+
|                 6|
+------------------+
SELECT try_multiply(-2147483648, 10);
+-----------------------------+
|try_multiply(-2147483648, 10)|
+-----------------------------+
|                         NULL|
+-----------------------------+
SELECT try_multiply(interval 2 year, 3);
+---------------------------------+
|try_multiply(INTERVAL '2' YEAR, 3)|
+---------------------------------+
|              INTERVAL '6-0' YE...|
+---------------------------------+
-- try_subtract
SELECT try_subtract(2, 1);
+------------------+
|try_subtract(2, 1)|
+------------------+
|                 1|
+------------------+
SELECT try_subtract(-2147483648, 1);
+-----------------------------+
|try_subtract(-2147483648, 1)|
+-----------------------------+
|                         NULL|
+-----------------------------+
SELECT try_subtract(date'2021-01-02', 1);
+---------------------------------+
|try_subtract(DATE '2021-01-02', 1)|
+---------------------------------+
```

```
|                        2021-01-01|
+----------------------------------+
SELECT try_subtract(date'2021-01-01', interval 1 year);
+-------------------------------------------------+
|try_subtract(DATE '2021-01-01', INTERVAL '1' YEAR)|
+-------------------------------------------------+
|                                       2020-01-01|
+-------------------------------------------------+
SELECT try_subtract(timestamp'2021-01-02 00:00:00', interval 1 day);
+-----------------------------------------------------------------+
|try_subtract(TIMESTAMP '2021-01-02 00:00:00', INTERVAL '1' DAY)|
+-----------------------------------------------------------------+
|                                             2021-01-01 00:00:00|
+-----------------------------------------------------------------+
SELECT try_subtract(interval 2 year, interval 1 year);
+-------------------------------------------------+
|try_subtract(INTERVAL '2' YEAR, INTERVAL '1' YEAR)|
+-------------------------------------------------+
|                                 INTERVAL '1' YEAR|
+-------------------------------------------------+
-- unhex
SELECT decode(unhex('53514C'), 'UTF-8');
+---------------------------------------+
|decode(unhex(53514C), UTF-8)|
+---------------------------------------+
|                                 SQL|
+---------------------------------------+
-- width_bucket
SELECT width_bucket(5.3, 0.2, 10.6, 5);
+-------------------------------+
|width_bucket(5.3, 0.2, 10.6, 5)|
+-------------------------------+
|                              3|
+-------------------------------+
SELECT width_bucket(-2.1, 1.3, 3.4, 3);
+-------------------------------+
|width_bucket(-2.1, 1.3, 3.4, 3)|
+-------------------------------+
|                              0|
+-------------------------------+
SELECT width_bucket(8.1, 0.0, 5.7, 4);
+-------------------------------+
|width_bucket(8.1, 0.0, 5.7, 4)|
+-------------------------------+
```

```
|                              5|
+-------------------------------+
SELECT width_bucket(-0.9, 5.2, 0.5, 2);
+-------------------------------+
|width_bucket(-0.9, 5.2, 0.5, 2)|
+-------------------------------+
|                              3|
+-------------------------------+
SELECT width_bucket(INTERVAL '0' YEAR, INTERVAL '0' YEAR, INTERVAL '10' YEAR, 10);
+-----------------------------------------------------------------------------+
|width_bucket(INTERVAL '0' YEAR, INTERVAL '0' YEAR, INTERVAL '10' YEAR, 10)|
+-----------------------------------------------------------------------------+
|                                                                            1|
+-----------------------------------------------------------------------------+
SELECT width_bucket(INTERVAL '1' YEAR, INTERVAL '0' YEAR, INTERVAL '10' YEAR, 10);
+-----------------------------------------------------------------------------+
|width_bucket(INTERVAL '1' YEAR, INTERVAL '0' YEAR, INTERVAL '10' YEAR, 10)|
+-----------------------------------------------------------------------------+
|                                                                            2|
+-----------------------------------------------------------------------------+
SELECT width_bucket(INTERVAL '0' DAY, INTERVAL '0' DAY, INTERVAL '10' DAY, 10);
+-------------------------------------------------------------------------+
|width_bucket(INTERVAL '0' DAY, INTERVAL '0' DAY, INTERVAL '10' DAY, 10)|
+-------------------------------------------------------------------------+
|                                                                        1|
+-------------------------------------------------------------------------+
SELECT width_bucket(INTERVAL '1' DAY, INTERVAL '0' DAY, INTERVAL '10' DAY, 10);
+-------------------------------------------------------------------------+
|width_bucket(INTERVAL '1' DAY, INTERVAL '0' DAY, INTERVAL '10' DAY, 10)|
+-------------------------------------------------------------------------+
|                                                                        2|
+-------------------------------------------------------------------------+
```

生成器函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持这些 SQL 函数，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

函数	说明
explode(expr)	将数组 `expr` 的元素拆分为多行，或将映射 `expr` 的元素拆分为多行多列。除非另有说明，否则数组元素默认使用列名 `col`，而映射元素默认使用 `key` 和 `value`。
explode_outer(expr)	将数组 `expr` 的元素拆分为多行，或将映射 `expr` 的元素拆分为多行多列。除非另有说明，否则数组元素默认使用列名 `col`，而映射元素默认使用 `key` 和 `value`。
inline(expr)	将结构数组展开为表。除非另有说明，否则默认使用列名 col1、col2 等。
inline_outer(expr)	将结构数组展开为表。除非另有说明，否则默认使用列名 col1、col2 等。
posexplode(expr)	将数组 `expr` 的元素按位置拆分为多行，或将映射 `expr` 的元素按位置拆分为多行多列。除非另有说明，否则使用列名 `pos` 表示位置，`col` 表示数组元素，`key` 和 `value` 表示映射元素。
posexplode_outer(expr)	将数组 `expr` 的元素按位置拆分为多行，或将映射 `expr` 的元素按位置拆分为多行多列。除非另有说明，否则使用列名 `pos` 表示位置，`col` 表示数组元素，`key` 和 `value` 表示映射元素。
stack(n, expr1, ..., exprk)	将 `expr1`、...、`exprk` 拆分为 `n` 行。除非另有说明，否则默认使用列名 col0、col1 等。

示例

```
-- explode
SELECT explode(array(10, 20));
+---+
|col|
+---+
| 10|
| 20|
+---+

SELECT explode(collection => array(10, 20));
+---+
|col|
+---+
```

```
| 10|
| 20|
+---+

SELECT * FROM explode(collection => array(10, 20));
+---+
|col|
+---+
| 10|
| 20|
+---+

-- explode_outer
SELECT explode_outer(array(10, 20));
+---+
|col|
+---+
| 10|
| 20|
+---+

SELECT explode_outer(collection => array(10, 20));
+---+
|col|
+---+
| 10|
| 20|
+---+

SELECT * FROM explode_outer(collection => array(10, 20));
+---+
|col|
+---+
| 10|
| 20|
+---+

-- inline
SELECT inline(array(struct(1, 'a'), struct(2, 'b')));
+----+----+
|col1|col2|
+----+----+
|   1|   a|
|   2|   b|
```

```
+----+----+

-- inline_outer
SELECT inline_outer(array(struct(1, 'a'), struct(2, 'b')));
+----+----+
|col1|col2|
+----+----+
|   1|   a|
|   2|   b|
+----+----+

-- posexplode
SELECT posexplode(array(10,20));
+---+---+
|pos|col|
+---+---+
|  0| 10|
|  1| 20|
+---+---+

SELECT * FROM posexplode(array(10,20));
+---+---+
|pos|col|
+---+---+
|  0| 10|
|  1| 20|
+---+---+

-- posexplode_outer
SELECT posexplode_outer(array(10,20));
+---+---+
|pos|col|
+---+---+
|  0| 10|
|  1| 20|
+---+---+

SELECT * FROM posexplode_outer(array(10,20));
+---+---+
|pos|col|
+---+---+
|  0| 10|
|  1| 20|
+---+---+
```

```
-- stack
SELECT stack(2, 1, 2, 3);
+----+----+
|col0|col1|
+----+----+
|   1|   2|
|   3|NULL|
+----+----+
```

SELECT 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

OpenSearch SQL 支持用于从一个或多个表中检索结果集的SELECT语句。以下部分描述查询的整体语法及其不同构造。

语法

```
select_statement
[ { UNION | INTERSECT | EXCEPT } [ ALL | DISTINCT ] select_statement, ... ]
[ ORDER BY
    { expression [ ASC | DESC ] [ NULLS { FIRST | LAST } ]
    [ , ... ]
    }
]
[ SORT BY
    { expression [ ASC | DESC ] [ NULLS { FIRST | LAST } ]
    [ , ... ]
    }
]
[ WINDOW { named_window [ , WINDOW named_window, ... ] } ]
[ LIMIT { ALL | expression } ]
```

当 `select_statement` 定义为：

```
SELECT [ ALL | DISTINCT ] { [ [ named_expression ] [ , ... ] ] }
FROM { from_item [ , ... ] }
```

```
[ PIVOT clause ]
[ UNPIVOT clause ]
[ LATERAL VIEW clause ] [ ... ]
[ WHERE boolean_expression ]
[ GROUP BY expression [ , ... ] ]
[ HAVING boolean_expression ]
```

参数

- 全部

  从关系中选择所有匹配的行，默认处于启用状态。

- DISTINCT

  移除结果中的重复项后，从关系中选择所有匹配的行。

- named_expression

  具有指定名称的表达式。通常表示列表达式。

  语法：`expression [[AS] alias]`

- from_item

  表关系

  关联关系

  转置关系

  逆透视关系

  表值函数

  内联表

  `[ LATERAL ] ( Subquery )`

- PIVOT

  PIVOT 子句用于数据透视。您可以根据特定列值获取聚合值。

- UNPIVOT

  UNPIVOT 子句将列转换为行。与 PIVOT 相反，但值的聚合除外。

- LATERAL VIEW

  LATERAL VIEW 子句与生成器函数（例如 EXPLODE）结合使用，后者将生成包含一行或多行的虚拟表。

  LATERAL VIEW 会将这些行应用于每个原始输出行。
- WHERE

  根据提供的谓词筛选 FROM 子句的结果。
- GROUP BY

  指定用于对行进行分组的表达式。

  这与聚合函数（MIN、MAX、COUNT、SUM、AVG 等）结合使用，根据分组表达式对行进行分组，并在每个组内计算聚合值。

  将 FILTER 子句附加到聚合函数时，仅将匹配的行传递给该函数。
- 有

  指定用于筛选由 GROUP BY 生成的行所依据的谓词。

  HAVING 子句用于在分组操作完成后筛选行。

  如果未指定不含 GROUP BY 的 HAVING，则表示不含分组表达式的 GROUP BY（全局聚合）。
- ORDER BY

  指定查询完整结果集的行排序顺序。

  输出行按分区进行排序。

  此参数与 SORT BY 和 DISTRIBUTE BY 互斥，不可同时指定。
- SORT BY

  指定每个分区中行的排序顺序。

  此参数与 ORDER BY 互斥，不可同时指定。
- LIMIT

  指定语句或子查询可返回的最大行数。

  此子句主要与 ORDER BY 结合使用，以产生确定性结果。

- boolean_expression

  指定任何评估结果为布尔值的表达式。

  两个或多个表达式可使用逻辑运算符（AND、OR）进行组合。

- expression

  指定一个或多个值、运算符和计算结果为值的 SQL 函数的组合。

- named_window

  指定一个或多个源窗口规格的别名。

  可以在查询的窗口定义中引用源窗口规格。

WHERE 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

WHERE 子句用于根据指定条件限制查询或子查询中 FROM 子句的结果。

语法

```
WHERE boolean_expression
```

参数

- boolean_expression

  指定任何评估结果为布尔值的表达式。

  两个或多个表达式可使用逻辑运算符（AND、OR）进行组合。

示例

```
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
```

```
(100, 'John', 30),
(200, 'Mary', NULL),
(300, 'Mike', 80),
(400, 'Dan',  50);

-- Comparison operator in `WHERE` clause.
SELECT * FROM person WHERE id > 200 ORDER BY id;
+---+----+---+
| id|name|age|
+---+----+---+
|300|Mike| 80|
|400| Dan| 50|
+---+----+---+

-- Comparison and logical operators in `WHERE` clause.
SELECT * FROM person WHERE id = 200 OR id = 300 ORDER BY id;
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|200|Mary|null|
|300|Mike|  80|
+---+----+----+

-- IS NULL expression in `WHERE` clause.
SELECT * FROM person WHERE id > 300 OR age IS NULL ORDER BY id;
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|200|Mary|null|
|400| Dan|  50|
+---+----+----+

-- Function expression in `WHERE` clause.
SELECT * FROM person WHERE length(name) > 3 ORDER BY id;
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|100|John|  30|
|200|Mary|null|
|300|Mike|  80|
+---+----+----+

-- `BETWEEN` expression in `WHERE` clause.
SELECT * FROM person WHERE id BETWEEN 200 AND 300 ORDER BY id;
```

```
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|200|Mary|null|
|300|Mike|  80|
+---+----+----+

-- Scalar Subquery in `WHERE` clause.
SELECT * FROM person WHERE age > (SELECT avg(age) FROM person);
+---+----+---+
| id|name|age|
+---+----+---+
|300|Mike| 80|
+---+----+---+

-- Correlated Subquery in `WHERE` clause.
SELECT id FROM person
WHERE exists (SELECT id FROM person where id = 200);
+---+----+----+
|id |name|age |
+---+----+----+
|200|Mary|null|
+---+----+----+
```

GROUP BY 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

GROUP BY 子句用于根据一组指定的分组表达式对行进行分组，并基于一个或多个指定的聚合函数对分组后的行进行聚合计算。

系统还通过 GROUPING SETS、CUBE、ROLLUP 子句对同一输入记录集执行多重聚合操作。分组表达式和高级聚合可在 GROUP BY 子句中混合使用，也可以嵌套在 GROUPING SETS 子句中。有关更多详细信息，请参阅 Mixed/Nested Grouping Analytics 一节。

将 FILTER 子句附加到聚合函数时，仅将匹配的行传递给该函数。

语法

```
GROUP BY group_expression [ , group_expression [ , ... ] ] [ WITH { ROLLUP | CUBE } ]
GROUP BY { group_expression | { ROLLUP | CUBE | GROUPING SETS } (grouping_set
 [ , ...]) } [ , ... ]
```

聚合函数定义为：

```
aggregate_name ( [ DISTINCT ] expression [ , ... ] ) [ FILTER ( WHERE
 boolean_expression ) ]
```

参数

- group_expression

  指定用于将行分组的标准。根据分组表达式的结果值对行进行分组。

  分组表达式可以是列名（如 GROUP BY a）、列位置（如 GROUP BY 0）或表达式（如 GROUP BY a + b）。

- grouping_set

  分组集由零个或多个用逗号分隔的括号表达式指定。当分组集仅包含一个元素时，可以省略括号。

  例如，GROUPING SETS ((a), (b)) 与 GROUPING SETS (a, b) 相同。

  语法：{ ([expression [, ...]]) | expression }

- GROUPING SETS

  将行按 GROUPING SETS 之后指定的每个分组集进行分组。

  例如，GROUP BY GROUPING SETS ((warehouse), (product)) 在语义上等同于 GROUP BY warehouse 和 GROUP BY product 的结果并集。此子句是 UNION ALL 的简写形式，其中 UNION ALL 运算符的每个分支对 GROUPING SETS 子句中指定的每个分组集进行聚合。

  同样，GROUP BY GROUPING SETS ((warehouse, product), (product), ()) 在语义上等同于 GROUP BY warehouse, product, GROUP BY product 和全局聚合的结果并集。

- ROLLUP

  在单个语句中指定多级聚合操作。此子句用于计算基于多个分组集的聚合。ROLLUP 是 GROUPING SETS 的简写形式。

例如，GROUP BY warehouse, product WITH ROLLUP or GROUP BY ROLLUP(warehouse, product) 等同于 GROUP BY GROUPING SETS((warehouse, product), (warehouse), ())。

GROUP BY ROLLUP(warehouse, product, (warehouse, location)) 等同于 GROUP BY GROUPING SETS((warehouse, product, location), (warehouse, product), (warehouse), ())。

ROLLUP 规范的 N 个元素会生成 N+1 个分组集。

- CUBE

  CUBE 子句用于根据 GROUP BY 子句中指定的分组列组合执行聚合操作。CUBE 是 GROUPING SETS 的简写形式。

  例如，GROUP BY warehouse, product WITH CUBE or GROUP BY CUBE(warehouse, product) 等同于 GROUP BY GROUPING SETS((warehouse, product), (warehouse), (product), ())。

  GROUP BY CUBE(warehouse, product, (warehouse, location)) 等同于 GROUP BY GROUPING SETS((warehouse, product, location), (warehouse, product), (warehouse, location), (product, warehouse, location), (warehouse), (product), (warehouse, product), ())。CUBE 规范的 N 个元素会生成 2^N 个 GROUPING SETS。

- 混合/嵌套分组分析

  GROUP BY 子句可以包含多个 group_expressions 和多个 CUBE|ROLLUP|GROUPING SETS。GROUPING SETS 也可以包含嵌套的 CUBE|ROLLUP|GROUPING SETS 子句，例如 GROUPING SETS(ROLLUP(warehouse, location)、CUBE(warehouse, location))、GROUPING SETS(warehouse, GROUPING SETS(location, GROUPING SETS(ROLLUP(warehouse, location),、CUBE(warehouse, location))))。

  CUBE|ROLLUP 只是 GROUPING SETS 的语法糖。关于如何将 CUBE|ROLLUP 转换为 GROUPING SETS，请参阅上述章节。在此语境下，group_expression 可视为单一组 GROUPING SETS。

  对于 GROUP BY 子句中的多个 GROUPING SETS，我们通过对原始 GROUPING SETS 进行交叉运算生成单个 GROUPING SETS。对于 GROUPING SETS 子句中的嵌套 GROUPING SETS，我们只需提取其分组集并将其去除。

例如，GROUP BY warehouse, GROUPING SETS((product), ()), GROUPING SETS((location, size), (location), (size), ()) and GROUP BY warehouse, ROLLUP(product), CUBE(location, size) 等同于 GROUP BY GROUPING SETS((warehouse, product, location, size), (warehouse, product, location), (warehouse, product, size), (warehouse, product), (warehouse, location, size), (warehouse, location), (warehouse, size), (warehouse))。

GROUP BY GROUPING SETS(GROUPING SETS(warehouse), GROUPING SETS((warehouse, product))) 等同于 GROUP BY GROUPING SETS((warehouse), (warehouse, product))。

- aggregate_name

  指定聚合函数名称（MIN、MAX、COUNT、SUM、AVG 等）。

- DISTINCT

  在将输入行传递给聚合函数之前，移除其中的重复项。

- 过滤器

  筛选输入行，其中 WHERE 子句中 boolean_expression 计算结果为 true 时，该行将传递给聚合函数；其余行将被丢弃。

示例

```
CREATE TABLE dealer (id INT, city STRING, car_model STRING, quantity INT);
INSERT INTO dealer VALUES
(100, 'Fremont', 'Honda Civic', 10),
(100, 'Fremont', 'Honda Accord', 15),
(100, 'Fremont', 'Honda CRV', 7),
(200, 'Dublin', 'Honda Civic', 20),
(200, 'Dublin', 'Honda Accord', 10),
(200, 'Dublin', 'Honda CRV', 3),
(300, 'San Jose', 'Honda Civic', 5),
(300, 'San Jose', 'Honda Accord', 8);

-- Sum of quantity per dealership. Group by `id`.
SELECT id, sum(quantity) FROM dealer GROUP BY id ORDER BY id;
+---+-------------+
| id|sum(quantity)|
+---+-------------+
```

```
|100|           32|
|200|           33|
|300|           13|
+---+-------------+

-- Use column position in GROUP by clause.
SELECT id, sum(quantity) FROM dealer GROUP BY 1 ORDER BY 1;
+---+-------------+
| id|sum(quantity)|
+---+-------------+
|100|           32|
|200|           33|
|300|           13|
+---+-------------+

-- Multiple aggregations.
-- 1. Sum of quantity per dealership.
-- 2. Max quantity per dealership.
SELECT id, sum(quantity) AS sum, max(quantity) AS max FROM dealer GROUP BY id ORDER BY
 id;
+---+---+---+
| id|sum|max|
+---+---+---+
|100| 32| 15|
|200| 33| 20|
|300| 13|  8|
+---+---+---+

-- Count the number of distinct dealer cities per car_model.
SELECT car_model, count(DISTINCT city) AS count FROM dealer GROUP BY car_model;
+------------+-----+
|   car_model|count|
+------------+-----+
| Honda Civic|    3|
|   Honda CRV|    2|
|Honda Accord|    3|
+------------+-----+

-- Sum of only 'Honda Civic' and 'Honda CRV' quantities per dealership.
SELECT id, sum(quantity) FILTER (
WHERE car_model IN ('Honda Civic', 'Honda CRV')
) AS `sum(quantity)` FROM dealer
GROUP BY id ORDER BY id;
+---+-------------+
```

```
| id|sum(quantity)|
+---+-------------+
|100|           17|
|200|           23|
|300|            5|
+---+-------------+

-- Aggregations using multiple sets of grouping columns in a single statement.
-- Following performs aggregations based on four sets of grouping columns.
-- 1. city, car_model
-- 2. city
-- 3. car_model
-- 4. Empty grouping set. Returns quantities for all city and car models.
SELECT city, car_model, sum(quantity) AS sum FROM dealer
GROUP BY GROUPING SETS ((city, car_model), (city), (car_model), ())
ORDER BY city;
+---------+------------+---+
|     city|   car_model|sum|
+---------+------------+---+
|     null|        null| 78|
|     null| HondaAccord| 33|
|     null|    HondaCRV| 10|
|     null|  HondaCivic| 35|
|   Dublin|        null| 33|
|   Dublin| HondaAccord| 10|
|   Dublin|    HondaCRV|  3|
|   Dublin|  HondaCivic| 20|
|  Fremont|        null| 32|
|  Fremont| HondaAccord| 15|
|  Fremont|    HondaCRV|  7|
|  Fremont|  HondaCivic| 10|
| San Jose|        null| 13|
| San Jose| HondaAccord|  8|
| San Jose|  HondaCivic|  5|
+---------+------------+---+

-- Group by processing with `ROLLUP` clause.
-- Equivalent GROUP BY GROUPING SETS ((city, car_model), (city), ())
SELECT city, car_model, sum(quantity) AS sum FROM dealer
GROUP BY city, car_model WITH ROLLUP
ORDER BY city, car_model;
+---------+------------+---+
|     city|   car_model|sum|
+---------+------------+---+
```

```
|     null|        null| 78|
|   Dublin|        null| 33|
|   Dublin| HondaAccord| 10|
|   Dublin|    HondaCRV|  3|
|   Dublin|  HondaCivic| 20|
|  Fremont|        null| 32|
|  Fremont| HondaAccord| 15|
|  Fremont|    HondaCRV|  7|
|  Fremont|  HondaCivic| 10|
| San Jose|        null| 13|
| San Jose| HondaAccord|  8|
| San Jose|  HondaCivic|  5|
+---------+------------+---+

-- Group by processing with `CUBE` clause.
-- Equivalent GROUP BY GROUPING SETS ((city, car_model), (city), (car_model), ())
SELECT city, car_model, sum(quantity) AS sum FROM dealer
GROUP BY city, car_model WITH CUBE
ORDER BY city, car_model;
+---------+------------+---+
|     city|   car_model|sum|
+---------+------------+---+
|     null|        null| 78|
|     null| HondaAccord| 33|
|     null|    HondaCRV| 10|
|     null|  HondaCivic| 35|
|   Dublin|        null| 33|
|   Dublin| HondaAccord| 10|
|   Dublin|    HondaCRV|  3|
|   Dublin|  HondaCivic| 20|
|  Fremont|        null| 32|
|  Fremont| HondaAccord| 15|
|  Fremont|    HondaCRV|  7|
|  Fremont|  HondaCivic| 10|
| San Jose|        null| 13|
| San Jose| HondaAccord|  8|
| San Jose|  HondaCivic|  5|
+---------+------------+---+

--Prepare data for ignore nulls example
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
(100, 'Mary', NULL),
(200, 'John', 30),
```

```
(300, 'Mike', 80),
(400, 'Dan', 50);

--Select the first row in column age
SELECT FIRST(age) FROM person;
+--------------------+
| first(age, false)  |
+--------------------+
| NULL               |
+--------------------+

--Get the first row in column `age` ignore nulls,last row in column `id` and sum of
 column `id`.
SELECT FIRST(age IGNORE NULLS), LAST(id), SUM(id) FROM person;
+-------------------+------------------+----------+
| first(age, true)  | last(id, false)  | sum(id)  |
+-------------------+------------------+----------+
| 30                | 400              | 1000     |
+-------------------+------------------+----------+
```

HAVING 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

HAVING 子句用于根据指定条件筛选 GROUP BY 生成的结果。该子句通常与 GROUP BY 子句搭配使用。

语法

```
HAVING boolean_expression
```

参数

- boolean_expression

  指定任何评估结果为布尔值的表达式。两个或多个表达式可使用逻辑运算符（AND、OR）进行组合。

  注意，HAVING 子句中指定的表达式只能指：

1. 常量
2. GROUP BY 中出现的表达式
3. 聚合函数

示例

```
CREATE TABLE dealer (id INT, city STRING, car_model STRING, quantity INT);
INSERT INTO dealer VALUES
(100, 'Fremont', 'Honda Civic', 10),
(100, 'Fremont', 'Honda Accord', 15),
(100, 'Fremont', 'Honda CRV', 7),
(200, 'Dublin', 'Honda Civic', 20),
(200, 'Dublin', 'Honda Accord', 10),
(200, 'Dublin', 'Honda CRV', 3),
(300, 'San Jose', 'Honda Civic', 5),
(300, 'San Jose', 'Honda Accord', 8);

-- `HAVING` clause referring to column in `GROUP BY`.
SELECT city, sum(quantity) AS sum FROM dealer GROUP BY city HAVING city = 'Fremont';
+-------+---+
|   city|sum|
+-------+---+
|Fremont| 32|
+-------+---+

-- `HAVING` clause referring to aggregate function.
SELECT city, sum(quantity) AS sum FROM dealer GROUP BY city HAVING sum(quantity) > 15;
+-------+---+
|   city|sum|
+-------+---+
| Dublin| 33|
|Fremont| 32|
+-------+---+

-- `HAVING` clause referring to aggregate function by its alias.
SELECT city, sum(quantity) AS sum FROM dealer GROUP BY city HAVING sum > 15;
+-------+---+
|   city|sum|
+-------+---+
| Dublin| 33|
|Fremont| 32|
+-------+---+
```

```
-- `HAVING` clause referring to a different aggregate function than what is present in
-- `SELECT` list.
SELECT city, sum(quantity) AS sum FROM dealer GROUP BY city HAVING max(quantity) > 15;
+------+---+
|  city|sum|
+------+---+
|Dublin| 33|
+------+---+

-- `HAVING` clause referring to constant expression.
SELECT city, sum(quantity) AS sum FROM dealer GROUP BY city HAVING 1 > 0 ORDER BY city;
+--------+---+
|    city|sum|
+--------+---+
|  Dublin| 33|
| Fremont| 32|
|San Jose| 13|
+--------+---+

-- `HAVING` clause without a `GROUP BY` clause.
SELECT sum(quantity) AS sum FROM dealer HAVING sum(quantity) > 10;
+---+
|sum|
+---+
| 78|
+---+
```

ORDER BY 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

ORDER BY 子句用于按用户指定的顺序返回排序后的结果行。与 SORT BY 子句不同，该子句保证输出结果具有全序关系。

语法

```
ORDER BY { expression [ sort_direction | nulls_sort_order ] [ , ... ] }
```

参数

- ORDER BY

  指定用逗号分隔的表达式列表以及用于对行进行排序的可选参数 sort_direction 和 nulls_sort_order。

- sort_direction

  （可选）指定是按升序还是降序对行进行排序。

  排序方向的有效值为 ASC 表示升序，DESC 表示降序。

  如果未明确指定排序方向，则默认按升序对行进行排序。

  语法：[ASC | DESC]

- nulls_sort_order

  （可选）指定NULL值是否返回 before/after 非 NULL 值。

  如果未指定 null_sort_order，如果排序顺序为 ASC，则 NULLs 排在最前；如果排序顺序为 DESC，则 NULL 排在最后。

  1. 如果已指定 NULLS FIRST，则无论排序顺序如何，都将首先返回 NULL 值。

  2. 如果已指定 NULLS LAST，则无论排序顺序如何，都将最后返回 NULL 值。

  语法：[NULLS { FIRST | LAST }]

示例

```
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
(100, 'John', 30),
(200, 'Mary', NULL),
(300, 'Mike', 80),
(400, 'Jerry', NULL),
(500, 'Dan',  50);

-- Sort rows by age. By default rows are sorted in ascending manner with NULL FIRST.
SELECT name, age FROM person ORDER BY age;
+-----+----+
```

```
| name| age|
+-----+----+
|Jerry|null|
| Mary|null|
| John|  30|
|  Dan|  50|
| Mike|  80|
+-----+----+

-- Sort rows in ascending manner keeping null values to be last.
SELECT name, age FROM person ORDER BY age NULLS LAST;
+-----+----+
| name| age|
+-----+----+
| John|  30|
|  Dan|  50|
| Mike|  80|
| Mary|null|
|Jerry|null|
+-----+----+

-- Sort rows by age in descending manner, which defaults to NULL LAST.
SELECT name, age FROM person ORDER BY age DESC;
+-----+----+
| name| age|
+-----+----+
| Mike|  80|
|  Dan|  50|
| John|  30|
|Jerry|null|
| Mary|null|
+-----+----+

-- Sort rows in ascending manner keeping null values to be first.
SELECT name, age FROM person ORDER BY age DESC NULLS FIRST;
+-----+----+
| name| age|
+-----+----+
|Jerry|null|
| Mary|null|
| Mike|  80|
|  Dan|  50|
| John|  30|
+-----+----+
```

```
-- Sort rows based on more than one column with each column having different
-- sort direction.
SELECT * FROM person ORDER BY name ASC, age DESC;
+---+-----+----+
| id| name| age|
+---+-----+----+
|500|  Dan|  50|
|400|Jerry|null|
|100| John|  30|
|200| Mary|null|
|300| Mike|  80|
+---+-----+----+
```

JOIN 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

SQL 联接用于根据联接标准合并两个关系中的行。以下部分将介绍整体联接语法、不同类型的联接及其示例。

语法

```
relation INNER JOIN relation [ join_criteria ]
```

参数

- relation

  指定要联接的关系。

- join_type

  指定联接类型。

  语法：`INNER | CROSS | LEFT OUTER`

- join_criteria

指定如何将一个关系中的行与另一个关系的行进行合并。

语法：ON boolean_expression | USING (column_name [, ...])

- boolean_expression

  指定返回类型为布尔值的表达式。

联接类型

- 内联接

  内联接需显式指定。内联接选择在两个关系中都具有匹配值的行。

  语法：relation INNER JOIN relation [join_criteria]

- 左联接

  左联接返回左侧关系中的所有值以及右侧关系中的匹配值，如果不存在匹配项，则附加 NULL。也称为左外联接。

  语法：relation LEFT OUTER JOIN relation [join_criteria]

- 交叉联接

  交叉联接返回两个关系的笛卡尔乘积。

  语法：relation CROSS JOIN relation [join_criteria]

示例

```
-- Use employee and department tables to demonstrate different type of joins.
SELECT * FROM employee;
+---+-----+------+
| id| name|deptno|
+---+-----+------+
|105|Chloe|     5|
|103| Paul|     3|
|101| John|     1|
|102| Lisa|     2|
|104| Evan|     4|
|106|  Amy|     6|
+---+-----+------+
```

```
SELECT * FROM department;
+------+-----------+
|deptno|   deptname|
+------+-----------+
|     3|Engineering|
|     2|      Sales|
|     1|  Marketing|
+------+-----------+

-- Use employee and department tables to demonstrate inner join.
SELECT id, name, employee.deptno, deptname
FROM employee INNER JOIN department ON employee.deptno = department.deptno;
+---+-----+------+-----------|
| id| name|deptno|   deptname|
+---+-----+------+-----------|
|103| Paul|     3|Engineering|
|101| John|     1|  Marketing|
|102| Lisa|     2|      Sales|
+---+-----+------+-----------|

-- Use employee and department tables to demonstrate left join.
SELECT id, name, employee.deptno, deptname
FROM employee LEFT JOIN department ON employee.deptno = department.deptno;
+---+-----+------+-----------|
| id| name|deptno|   deptname|
+---+-----+------+-----------|
|105|Chloe|     5|       NULL|
|103| Paul|     3|Engineering|
|101| John|     1|  Marketing|
|102| Lisa|     2|      Sales|
|104| Evan|     4|       NULL|
|106|  Amy|     6|       NULL|
+---+-----+------+-----------|

-- Use employee and department tables to demonstrate cross join.
SELECT id, name, employee.deptno, deptname FROM employee CROSS JOIN department;
+---+-----+------+-----------|
| id| name|deptno|   deptname|
+---+-----+------+-----------|
|105|Chloe|     5|Engineering|
|105|Chloe|     5|  Marketing|
|105|Chloe|     5|      Sales|
|103| Paul|     3|Engineering|
|103| Paul|     3|  Marketing|
```

```
|103| Paul|     3|      Sales|
|101| John|     1|Engineering|
|101| John|     1|  Marketing|
|101| John|     1|      Sales|
|102| Lisa|     2|Engineering|
|102| Lisa|     2|  Marketing|
|102| Lisa|     2|      Sales|
|104| Evan|     4|Engineering|
|104| Evan|     4|  Marketing|
|104| Evan|     4|      Sales|
|106|  Amy|     4|Engineering|
|106|  Amy|     4|  Marketing|
|106|  Amy|     4|      Sales|
+---+-----+------+-----------|
```

LIMIT 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

LIMIT 子句用于限制 SELECT 语句返回的行数。通常，该子句需与 ORDER BY 配合使用，以确保结果具有确定性。

语法

```
LIMIT { ALL | integer_expression }
```

参数

- 全部

  如果指定，则查询返回所有行。换言之，如果指定此项，则不应用任何限制。

- integer_expression

  指定返回整数的可折叠表达式。

示例

```
CREATE TABLE person (name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
('Jane Doe', 25),
('Pat C', 18),
('Nikki W', 16),
('John D', 25),
('Juan L', 18),
('Jorge S', 16);

-- Select the first two rows.
SELECT name, age FROM person ORDER BY name LIMIT 2;
+-------+---+
|   name|age|
+-------+---+
|  Pat C| 18|
|Jorge S| 16|
+------+---+

-- Specifying ALL option on LIMIT returns all the rows.
SELECT name, age FROM person ORDER BY name LIMIT ALL;
+--------+---+
|    name|age|
+--------+---+
|   Pat C| 18|
| Jorge S| 16|
|  Juan L| 18|
|  John D| 25|
| Nikki W| 16|
|Jane Doe| 25|
+--------+---+

-- A function expression as an input to LIMIT.
SELECT name, age FROM person ORDER BY name LIMIT length('OPENSEARCH');
+-------+---+
|   name|age|
+-------+---+
|  Pat C| 18|
|Jorge S| 16|
| Juan L| 18|
| John D| 25|
|Nikki W| 16|
+-------+---+
```

CASE 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

CASE 子句使用规则根据指定条件返回特定结果，类似于其他编程语言中的 if/else 语句。

语法

```
CASE [ expression ] { WHEN boolean_expression THEN then_expression } [ ... ]
[ ELSE else_expression ]
END
```

参数

- boolean_expression

  指定任何评估结果为布尔值的表达式。

  两个或多个表达式可使用逻辑运算符（AND、OR）进行组合。
- then_expression

  根据 boolean_expression 条件指定 then 表达式。

  then_expression 和 else_expression 应为相同类型或可强制转换为共同类型。
- else_expression

  指定默认表达式。

  then_expression 和 else_expression 应为相同类型或可强制转换为共同类型。

示例

```
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
(100, 'John', 30),
(200, 'Mary', NULL),
(300, 'Mike', 80),
```

```
(400, 'Dan', 50);
SELECT id, CASE WHEN id > 200 THEN 'bigger' ELSE 'small' END FROM person;
+------+-----------------------------------------------------+
|  id  | CASE WHEN (id > 200) THEN bigger ELSE small END  |
+------+-----------------------------------------------------+
| 100  | small                                               |
| 200  | small                                               |
| 300  | bigger                                              |
| 400  | bigger                                              |
+------+-----------------------------------------------------+
SELECT id, CASE id WHEN 100 then 'bigger' WHEN  id > 300 THEN '300' ELSE 'small' END
 FROM person;
+------
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
+
|  id  | CASE WHEN (id = 100) THEN bigger WHEN (id = CAST((id > 300) AS INT)) THEN 300
 ELSE small END  |
+------
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
+
| 100  | bigger
                |
| 200  | small
                |
| 300  | small
                |
| 400  | small
                |
+------
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
+
```

公用表表达式

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

公用表表达式（CTE）定义临时结果集，用户可在 SQL 语句作用域内多次引用该结果集。CTE 主要用于 SELECT 语句。

语法

```
WITH common_table_expression [ , ... ]
```

当 common_table_expression 定义为：

```
Syntexpression_name [ ( column_name [ , ... ] ) ] [ AS ] ( query )
```

参数

- expression_name

  指定公用表表达式的名称。

- query

  SELECT 语句。

示例

```
-- CTE with multiple column aliases
WITH t(x, y) AS (SELECT 1, 2)
SELECT * FROM t WHERE x = 1 AND y = 2;
+---+---+
|  x|  y|
+---+---+
|  1|  2|
+---+---+

-- CTE in CTE definition
WITH t AS (
WITH t2 AS (SELECT 1)
SELECT * FROM t2
)
SELECT * FROM t;
+---+
|  1|
+---+
|  1|
+---+

-- CTE in subquery
```

```
SELECT max(c) FROM (
WITH t(c) AS (SELECT 1)
SELECT * FROM t
);
+------+
|max(c)|
+------+
|     1|
+------+

-- CTE in subquery expression
SELECT (
WITH t AS (SELECT 1)
SELECT * FROM t
);
+----------------+
|scalarsubquery()|
+----------------+
|               1|
+----------------+

-- CTE in CREATE VIEW statement
CREATE VIEW v AS
WITH t(a, b, c, d) AS (SELECT 1, 2, 3, 4)
SELECT * FROM t;
SELECT * FROM v;
+---+---+---+---+
|  a|  b|  c|  d|
+---+---+---+---+
|  1|  2|  3|  4|
+---+---+---+---+
```

EXPLAIN

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

EXPLAIN 语句用于为输入语句提供逻辑/物理计划。默认情况下，此子句仅提供有关物理计划的信息。

语法

```
EXPLAIN [ EXTENDED | CODEGEN | COST | FORMATTED ] statement
```

参数

- EXTENDED

  生成解析后的逻辑计划、分析后的逻辑计划、优化后的逻辑计划以及物理计划。

  解析后的逻辑计划是从查询中提取出的未决计划。

  分析后的逻辑计划将 unresolvedAttribute 和 unresolvedRelation 转换为完全类型化的对象。

  优化的逻辑计划通过一组优化规则进行转换，最终生成物理计划。
- CODEGEN

  生成语句的代码及物理计划（如有）。
- COST

  如果计划节点统计信息可用，则生成逻辑计划及统计信息。
- FORMATTED

  生成两大部分：物理计划概述及节点详细信息。
- 语句

  指定要解释的 SQL 语句。

示例

```
-- Default Output
EXPLAIN select k, sum(v) from values (1, 2), (1, 3) t(k, v) group by k;
+----------------------------------------------------+
|                                                plan|
+----------------------------------------------------+
| == Physical Plan ==
*(2) HashAggregate(keys=[k#33], functions=[sum(cast(v#34 as bigint))])
+- Exchange hashpartitioning(k#33, 200), true, [id=#59]
+- *(1) HashAggregate(keys=[k#33], functions=[partial_sum(cast(v#34 as bigint))])
+- *(1) LocalTableScan [k#33, v#34]
|
```

```
+----------------------------------------------------

-- Using Extended
EXPLAIN EXTENDED select k, sum(v) from values (1, 2), (1, 3) t(k, v) group by k;
+----------------------------------------------------+
|                                                plan|
+----------------------------------------------------+
| == Parsed Logical Plan ==
'Aggregate ['k], ['k, unresolvedalias('sum('v), None)]
 +- 'SubqueryAlias `t`
+- 'UnresolvedInlineTable [k, v], [List(1, 2), List(1, 3)]

 == Analyzed Logical Plan ==
 k: int, sum(v): bigint
 Aggregate [k#47], [k#47, sum(cast(v#48 as bigint)) AS sum(v)#50L]
 +- SubqueryAlias `t`
    +- LocalRelation [k#47, v#48]

 == Optimized Logical Plan ==
 Aggregate [k#47], [k#47, sum(cast(v#48 as bigint)) AS sum(v)#50L]
 +- LocalRelation [k#47, v#48]

 == Physical Plan ==
 *(2) HashAggregate(keys=[k#47], functions=[sum(cast(v#48 as bigint))], output=[k#47,
 sum(v)#50L])
+- Exchange hashpartitioning(k#47, 200), true, [id=#79]
   +- *(1) HashAggregate(keys=[k#47], functions=[partial_sum(cast(v#48 as bigint))],
 output=[k#47, sum#52L])
    +- *(1) LocalTableScan [k#47, v#48]
|
+----------------------------------------------------+

-- Using Formatted
EXPLAIN FORMATTED select k, sum(v) from values (1, 2), (1, 3) t(k, v) group by k;
+----------------------------------------------------+
|                                                plan|
+----------------------------------------------------+
| == Physical Plan ==
 * HashAggregate (4)
 +- Exchange (3)
    +- * HashAggregate (2)
       +- * LocalTableScan (1)
```

```
 (1) LocalTableScan [codegen id : 1]
 Output: [k#19, v#20]

 (2) HashAggregate [codegen id : 1]
 Input: [k#19, v#20]

 (3) Exchange
 Input: [k#19, sum#24L]

 (4) HashAggregate [codegen id : 2]
 Input: [k#19, sum#24L]
|
+-----------------------------------------------------+
```

LATERAL SUBQUERY 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

LATERAL SUBQUERY 是前面有关键字 LATERAL 的子查询。该子句提供引用前置 FROM 子句中列的方法。如果没有 LATERAL 关键字，子查询只能引用外部查询中的列，而不能引用 FROM 子句中的列。LATERAL SUBQUERY 使复杂查询变得更简单、更高效。

语法

```
[ LATERAL ] primary_relation [ join_relation ]
```

参数

- primary_relation

  指定主要关系。它可以是下列项之一：

  1. 表关系
  2. 别名查询

     语法：`( query ) [ [ AS ] alias ]`
  3. 别名关系

```
Syntax: ( relation ) [ [ AS ] alias ]
```

示例

```
CREATE TABLE t1 (c1 INT, c2 INT);
INSERT INTO t1 VALUES (0, 1), (1, 2);
CREATE TABLE t2 (c1 INT, c2 INT);
INSERT INTO t2 VALUES (0, 2), (0, 3);
SELECT * FROM t1,
LATERAL (SELECT * FROM t2 WHERE t1.c1 = t2.c1);
+--------+-------+--------+-------+
|  t1.c1 | t1.c2 |  t2.c1 | t2.c2 |
+-------+--------+--------+-------+
|    0   |   1   |    0   |   3   |
|    0   |   1   |    0   |   2   |
+-------+--------+--------+-------+
SELECT a, b, c FROM t1,
LATERAL (SELECT c1 + c2 AS a),
LATERAL (SELECT c1 - c2 AS b),
LATERAL (SELECT a * b AS c);
+--------+-------+--------+
|    a   |   b   |    c   |
+-------+--------+--------+
|    3   |  -1   |   -3   |
|    1   |  -1   |   -1   |
+-------+--------+--------+
```

LATERAL VIEW 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

LATERAL VIEW 子句与生成器函数（例如 EXPLODE）结合使用，后者将生成包含一行或多行的虚拟表。LATERAL VIEW 将这些行应用于每个原始输出行。

语法

```
LATERAL VIEW [ OUTER ] generator_function ( expression [ , ... ] ) [ table_alias ] AS
 column_alias [ , ... ]
```

参数

- 外部

  如果OUTER指定，则如果输入为空 array/map 则返回 null，或者返回 null。
- generator_function

  指定生成器函数（EXPLODE、INLINE 等）。
- table_alias

  generator_function 的别名，可选。
- column_alias

  列出 generator_function 的列别名，这些别名可在输出行中使用。

  如果 generator_function 有多个输出列，则可以有多个别名。

示例

```
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT, class INT, address STRING);
INSERT INTO person VALUES
(100, 'John', 30, 1, 'Street 1'),
(200, 'Mary', NULL, 1, 'Street 2'),
(300, 'Mike', 80, 3, 'Street 3'),
(400, 'Dan', 50, 4, 'Street 4');
SELECT * FROM person
LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY(30, 60)) tableName AS c_age
LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY(40, 80)) AS d_age;
+------+-------+-------+--------+-----------+--------+--------+
|  id  | name  |  age  | class  |  address  | c_age  | d_age  |
+------+-------+-------+--------+-----------+--------+--------+
| 100  | John  | 30    | 1      | Street 1  | 30     | 40     |
| 100  | John  | 30    | 1      | Street 1  | 30     | 80     |
| 100  | John  | 30    | 1      | Street 1  | 60     | 40     |
| 100  | John  | 30    | 1      | Street 1  | 60     | 80     |
| 200  | Mary  | NULL  | 1      | Street 2  | 30     | 40     |
| 200  | Mary  | NULL  | 1      | Street 2  | 30     | 80     |
| 200  | Mary  | NULL  | 1      | Street 2  | 60     | 40     |
```

```
| 200  | Mary  | NULL  | 1      | Street 2  | 60     | 80     |
| 300  | Mike  | 80    | 3      | Street 3  | 30     | 40     |
| 300  | Mike  | 80    | 3      | Street 3  | 30     | 80     |
| 300  | Mike  | 80    | 3      | Street 3  | 60     | 40     |
| 300  | Mike  | 80    | 3      | Street 3  | 60     | 80     |
| 400  | Dan   | 50    | 4      | Street 4  | 30     | 40     |
| 400  | Dan   | 50    | 4      | Street 4  | 30     | 80     |
| 400  | Dan   | 50    | 4      | Street 4  | 60     | 40     |
| 400  | Dan   | 50    | 4      | Street 4  | 60     | 80     |
+------+-------+-------+--------+-----------+--------+--------+
SELECT c_age, COUNT(1) FROM person
LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY(30, 60)) AS c_age
LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY(40, 80)) AS d_age
GROUP BY c_age;
+--------+-----------+
| c_age  | count(1)  |
+--------+-----------+
| 60     | 8         |
| 30     | 8         |
+--------+-----------+
SELECT * FROM person
LATERAL VIEW EXPLODE(ARRAY()) tableName AS c_age;
+-----+-------+------+--------+----------+--------+
| id  | name  | age  | class  | address  | c_age  |
+-----+-------+------+--------+----------+--------+
+-----+-------+------+--------+----------+--------+
SELECT * FROM person
LATERAL VIEW OUTER EXPLODE(ARRAY()) tableName AS c_age;
+------+-------+-------+--------+-----------+--------+
|  id  | name  |  age  | class  |  address  | c_age  |
+------+-------+-------+--------+-----------+--------+
| 100  | John  | 30    | 1      | Street 1  | NULL   |
| 200  | Mary  | NULL  | 1      | Street 2  | NULL   |
| 300  | Mike  | 80    | 3      | Street 3  | NULL   |
| 400  | Dan   | 50    | 4      | Street 4  | NULL   |
+------+-------+-------+--------+-----------+--------+
```

LIKE 谓词

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

LIKE 谓词用于搜索特定模式。此谓词还支持多种模式，其量词包括 ANY、SOME 和 ALL。

语法

```
[ NOT ] { LIKE search_pattern [ ESCAPE esc_char ] | [ RLIKE | REGEXP ] regex_pattern }
[ NOT ] { LIKE quantifiers ( search_pattern [ , ... ]) }
```

参数

- search_pattern

  指定 LIKE 子句要搜索的字符串模式。可以包含特殊的模式匹配字符：
  - % 匹配 0 或多个字符。
  - _ 精准匹配 1 个字符。
- esc_char

  指定转义字符。默认的转义字符为 \。
- regex_pattern

  指定要由 RLIKE 或 REGEXP 子句搜索的正则表达式搜索模式。
- 量词

  指定谓词量词，包括 ANY、SOME 和 ALL。

  ANY 或 SOME 表示如果其中一个模式与输入匹配，则返回 true。

  ALL 表示如果所有模式都与输入匹配，则返回 true。

示例

```
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT);
```

```
INSERT INTO person VALUES
(100, 'John', 30),
(200, 'Mary', NULL),
(300, 'Mike', 80),
(400, 'Dan',  50),
(500, 'Evan_w', 16);
SELECT * FROM person WHERE name LIKE 'M%';
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|300|Mike|  80|
|200|Mary|null|
+---+----+----+
SELECT * FROM person WHERE name LIKE 'M_ry';
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|200|Mary|null|
+---+----+----+
SELECT * FROM person WHERE name NOT LIKE 'M_ry';
+---+------+---+
| id|  name|age|
+---+------+---+
|500|Evan_W| 16|
|300|  Mike| 80|
|100|  John| 30|
|400|   Dan| 50|
+---+------+---+
SELECT * FROM person WHERE name RLIKE 'M+';
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|300|Mike|  80|
|200|Mary|null|
+---+----+----+
SELECT * FROM person WHERE name REGEXP 'M+';
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|300|Mike|  80|
|200|Mary|null|
+---+----+----+
SELECT * FROM person WHERE name LIKE '%\_%';
+---+------+---+
```

```
| id|  name|age|
+---+------+---+
|500|Evan_W| 16|
+---+------+---+
SELECT * FROM person WHERE name LIKE '%$_%' ESCAPE '$';
+---+------+---+
| id|  name|age|
+---+------+---+
|500|Evan_W| 16|
+---+------+---+
SELECT * FROM person WHERE name LIKE ALL ('%an%', '%an');
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|400| Dan|  50|
+---+----+----+
SELECT * FROM person WHERE name LIKE ANY ('%an%', '%an');
+---+------+---+
| id|  name|age|
+---+------+---+
|400|   Dan| 50|
|500|Evan_W| 16|
+---+------+---+
SELECT * FROM person WHERE name LIKE SOME ('%an%', '%an');
+---+------+---+
| id|  name|age|
+---+------+---+
|400|   Dan| 50|
|500|Evan_W| 16|
+---+------+---+
SELECT * FROM person WHERE name NOT LIKE ALL ('%an%', '%an');
+---+----+----+
| id|name| age|
+---+----+----+
|100|John|  30|
|200|Mary|null|
|300|Mike|  80|
+---+----+----+
SELECT * FROM person WHERE name NOT LIKE ANY ('%an%', '%an');
+---+------+----+
| id|  name| age|
+---+------+----+
|100|  John|  30|
|200|  Mary|null|
```

```
|300|  Mike|  80|
|500|Evan_W|  16|
+---+------+----+
SELECT * FROM person WHERE name NOT LIKE SOME ('%an%', '%an');
+---+------+----+
| id|  name| age|
+---+------+----+
|100|  John|  30|
|200|  Mary|null|
|300|  Mike|  80|
|500|Evan_W|  16|
+---+------+----+
```

OFFSET

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

OFFSET 子句用于指定在开始返回 SELECT 语句返回的行之前需要跳过的行数。通常，该子句需与 ORDER BY 配合使用，以确保结果具有确定性。

语法

```
OFFSET integer_expression
```

参数

- integer_expression

  指定返回整数的可折叠表达式。

示例

```
CREATE TABLE person (name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
('Jane Doe', 25),
('Pat C', 18),
```

```
('Nikki W', 16),
('Juan L', 25),
('John D', 18),
('Jorge S', 16);

-- Skip the first two rows.
SELECT name, age FROM person ORDER BY name OFFSET 2;
+-------+---+
|   name|age|
+-------+---+
| John D| 18|
| Juan L| 25|
|Nikki W| 16|
|Jane Doe| 25|
+-------+---+

-- Skip the first two rows and returns the next three rows.
SELECT name, age FROM person ORDER BY name LIMIT 3 OFFSET 2;
+-------+---+
|   name|age|
+-------+---+
| John D| 18|
| Juan L| 25|
|Nikki W| 16|
+-------+---+

-- A function expression as an input to OFFSET.
SELECT name, age FROM person ORDER BY name OFFSET length('WAGON');
+-------+---+
|   name|age|
+-------+---+
|Jane Doe| 25|
+-------+---+
```

PIVOT 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

PIVOT 子句用于数据透视。我们可根据特定列值获取聚合值，这些值将转换为 SELECT 子句中使用的多个列。PIVOT 子句可在表名或子查询之后指定。

语法

```
PIVOT ( { aggregate_expression [ AS aggregate_expression_alias ] } [ , ... ] FOR
 column_list IN ( expression_list ) )
```

参数

- aggregate_expression

  指定聚合表达式（(SUM(a)、COUNT(DISTINCT b) 等）。
- aggregate_expression_alias

  指定聚合表达式的别名。
- column_list

  包含 FROM 子句中的列，该子句指定要替换为新列的列。可用方括号将各列括起来，例如 (c1, c2)。
- expression_list

  指定新列，用于匹配 column_list 中作为聚合条件的值。您还可为这些列添加别名。

示例

```
CREATE TABLE person (id INT, name STRING, age INT, class INT, address STRING);
INSERT INTO person VALUES
(100, 'John', 30, 1, 'Street 1'),
(200, 'Mary', NULL, 1, 'Street 2'),
(300, 'Mike', 80, 3, 'Street 3'),
(400, 'Dan', 50, 4, 'Street 4');
SELECT * FROM person
PIVOT (
SUM(age) AS a, AVG(class) AS c
FOR name IN ('John' AS john, 'Mike' AS mike)
);
+------+-----------+---------+---------+---------+---------+
|  id  |  address  | john_a  | john_c  | mike_a  | mike_c  |
+------+-----------+---------+---------+---------+---------+
| 200  | Street 2  | NULL    | NULL    | NULL    | NULL    |
```

```
| 100  | Street 1  | 30      | 1.0     | NULL    | NULL    |
| 300  | Street 3  | NULL    | NULL    | 80      | 3.0     |
| 400  | Street 4  | NULL    | NULL    | NULL    | NULL    |
+------+-----------+---------+---------+---------+---------+
SELECT * FROM person
PIVOT (
SUM(age) AS a, AVG(class) AS c
FOR (name, age) IN (('John', 30) AS c1, ('Mike', 40) AS c2)
);
+------+-----------+-------+-------+-------+-------+
|  id  |  address  | c1_a  | c1_c  | c2_a  | c2_c  |
+------+-----------+-------+-------+-------+-------+
| 200  | Street 2  | NULL  | NULL  | NULL  | NULL  |
| 100  | Street 1  | 30    | 1.0   | NULL  | NULL  |
| 300  | Street 3  | NULL  | NULL  | NULL  | NULL  |
| 400  | Street 4  | NULL  | NULL  | NULL  | NULL  |
+------+-----------+-------+-------+-------+-------+
```

集合运算符

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

集合运算符用于将两个输入关系合并为单一关系。 OpenSearch SQL 支持三种类型的集合运算符：

- EXCEPT 或 MINUS
- INTERSECT
- UNION

输入关系必须具有相同数量的列，且各列的数据类型必须兼容。

除了

EXCEPT 和 EXCEPT ALL 返回在其中一个关系中存在而在另一个中不存在的行。EXCEPT（或 EXCEPT DISTINCT）仅获取不同的行，而 EXCEPT ALL 不会从结果行中移除重复的行。请注意，MINUS 是 EXCEPT 的别名。

语法

```
[ ( ] relation [ ) ] EXCEPT | MINUS [ ALL | DISTINCT ] [ ( ] relation [ ) ]
```

示例

```
-- Use table1 and table2 tables to demonstrate set operators in this page.
SELECT * FROM table1;
+---+
|  c|
+---+
|  3|
|  1|
|  2|
|  2|
|  3|
|  4|
+---+
SELECT * FROM table2;
+---+
|  c|
+---+
|  5|
|  1|
|  2|
|  2|
+---+
SELECT c FROM table1 EXCEPT SELECT c FROM table2;
+---+
|  c|
+---+
|  3|
|  4|
+---+
SELECT c FROM table1 MINUS SELECT c FROM table2;
+---+
|  c|
+---+
|  3|
|  4|
+---+
SELECT c FROM table1 EXCEPT ALL (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
```

```
|  3|
|  3|
|  4|
+---+
SELECT c FROM table1 MINUS ALL (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  3|
|  3|
|  4|
+---+
```

相交

INTERSECT 和 INTERSECT ALL 返回同时存在于两个关系中的行。INTERSECT (或 INTERSECT DISTINCT) 仅获取不同的行，而 INTERSECT ALL 不会从结果行中移除重复的行。

语法

```
 [ ( ] relation [ ) ] INTERSECT [ ALL | DISTINCT ] [ ( ] relation [ ) ]
```

示例

```
(SELECT c FROM table1) INTERSECT (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  1|
|  2|
+---+
(SELECT c FROM table1) INTERSECT DISTINCT (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  1|
|  2|
+---+
(SELECT c FROM table1) INTERSECT ALL (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  1|
```

```
|  2|
|  2|
+---+
```

联盟

UNION 和 UNION ALL 返回在任一关系中找到的行。UNION（或 UNION DISTINCT）仅获取不同的行，而 UNION ALL 不会从结果行中移除重复的行。

语法

```
[ ( ] relation [ ) ] UNION [ ALL | DISTINCT ] [ ( ] relation [ ) ]
```

示例

```
(SELECT c FROM table1) UNION (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  1|
|  3|
|  5|
|  4|
|  2|
+---+
(SELECT c FROM table1) UNION DISTINCT (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  1|
|  3|
|  5|
|  4|
|  2|
+---+
SELECT c FROM table1 UNION ALL (SELECT c FROM table2);
+---+
|  c|
+---+
|  3|
|  1|
|  2|
|  2|
```

```
|  3|
|  4|
|  5|
|  1|
|  2|
|  2|
+---+
```

SORT BY 子句

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

SORT BY 子句用于按用户指定的顺序返回每个分区内排序后的结果行。当存在多个分区时，SORT BY 可能返回部分排序的结果。这与保证输出结果完全序关系的 ORDER BY 子句不同。

语法

```
SORT BY { expression [ sort_direction | nulls_sort_order ] [ , ... ] }
```

参数

- SORT BY

  指定用逗号分隔的表达式列表以及用于对每个分区内行进行排序的可选参数 sort_direction 和 nulls_sort_order。
- sort_direction

  （可选）指定是按升序还是降序对行进行排序。

  排序方向的有效值为 ASC 表示升序，DESC 表示降序。

  如果未明确指定排序方向，则默认按升序对行进行排序。

  语法：[ASC | DESC]
- nulls_sort_order

  （可选）指定 NULL 值是在非 NULL 值之前还是之后返回。

如果null_sort_order未指定，则如果 NULLs 排序顺序为，则先排序ASC；如果排序顺序为DESC，则最后排序 NULLS。

1. 如果已指定 NULLS FIRST，则无论排序顺序如何，都将首先返回 NULL 值。

2. 如果已指定 NULLS LAST，则无论排序顺序如何，都将最后返回 NULL 值。

语法：[NULLS { FIRST | LAST }]

示例

```
CREATE TABLE person (zip_code INT, name STRING, age INT);
INSERT INTO person VALUES
(94588, 'Shirley Rodriguez', 50),
(94588, 'Juan Li', 18),
(94588, 'Anil K', 27),
(94588, 'John D', NULL),
(94511, 'David K', 42),
(94511, 'Aryan B.', 18),
(94511, 'Lalit B.', NULL);
-- Sort rows by `name` within each partition in ascending manner
SELECT name, age, zip_code FROM person SORT BY name;
+------------------+----+--------+
|              name| age|zip_code|
+------------------+----+--------+
|            Anil K|  27|   94588|
|           Juan Li|  18|   94588|
|            John D|null|   94588|
| Shirley Rodriguez|  50|   94588|
|          Aryan B.|  18|   94511|
|           David K|  42|   94511|
|          Lalit B.|null|   94511|
+------------------+----+--------+
-- Sort rows within each partition using column position.
SELECT name, age, zip_code FROM person SORT BY 1;
+----------------+----+----------+
|              name| age|zip_code|
+------------------+----+--------+
|            Anil K|  27|   94588|
|           Juan Li|  18|   94588|
|            John D|null|   94588|
| Shirley Rodriguez|  50|   94588|
```

```
|          Aryan B.|  18|   94511|
|           David K|  42|   94511|
|          Lalit B.|null|   94511|
+------------------+----+--------+

-- Sort rows within partition in ascending manner keeping null values to be last.
SELECT age, name, zip_code FROM person SORT BY age NULLS LAST;
+----+------------------+--------+
| age|              name|zip_code|
+----+------------------+--------+
|  18|           Juan Li|   94588|
|  27|            Anil K|   94588|
|  50| Shirley Rodriguez|   94588|
|null|            John D|   94588|
|  18|          Aryan B.|   94511|
|  42|           David K|   94511|
|null|          Lalit B.|   94511|
+----+------------------+--------+

-- Sort rows by age within each partition in descending manner, which defaults to NULL
 LAST.
SELECT age, name, zip_code FROM person SORT BY age DESC;
+----+------------------+--------+
| age|              name|zip_code|
+----+------------------+--------+
|  50|          Shirley Rodriguez|   94588|
|  27|            Anil K|   94588|
|  18|           Juan Li|   94588|
|null|            John D|   94588|
|  42|           David K|   94511|
|  18|          Aryan B.|   94511|
|null|          Lalit B.|   94511|
+----+------------------+--------+

-- Sort rows by age within each partition in descending manner keeping null values to
 be first.
SELECT age, name, zip_code FROM person SORT BY age DESC NULLS FIRST;
+----+------------------+--------+
| age|              name|zip_code|
+----+------------------+--------+
|null|            John D|   94588|
|  50| Shirley Rodriguez|   94588|
|  27|            Anil K|   94588|
|  18|           Juan Li|   94588|
```

```
|null|          Lalit B.|   94511|
|  42|           David K|   94511|
|  18|          Aryan B.|   94511|
+--------------+-------+--------+

-- Sort rows within each partition based on more than one column with each column
 having
-- different sort direction.
SELECT name, age, zip_code FROM person
SORT BY name ASC, age DESC;
+------------------+----+--------+
|              name| age|zip_code|
+------------------+----+--------+
|            Anil K|  27|   94588|
|           Juan Li|  18|   94588|
|            John D|null|   94588|
| Shirley Rodriguez|  50|   94588|
|          Aryan B.|  18|   94511|
|           David K|  42|   94511|
|          Lalit B.|null|   94511|
+------------------+----+--------+
```

UNPIVOT

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 SQL 命令，请参阅the section called “支持的 SQL 命令”。

UNPIVOT 子句将多个列转换为 SELECT 子句中使用的多个行。UNPIVOT 子句可在表名或子查询之后指定。

语法

```
UNPIVOT [ { INCLUDE | EXCLUDE } NULLS ] (
    { single_value_column_unpivot | multi_value_column_unpivot }
) [[AS] alias]

single_value_column_unpivot:
    values_column
    FOR name_column
```

```
    IN (unpivot_column [[AS] alias] [, ...])

multi_value_column_unpivot:
    (values_column [, ...])
    FOR name_column
    IN ((unpivot_column [, ...]) [[AS] alias] [, ...])
```

参数

- unpivot_column

  包含 FROM 子句中的列，该子句指定我们要反转置的列。

- name_column

  列的名称，包含反转置列的名称。

- values_column

  列的名称，包含反转置列的值。

示例

```
CREATE TABLE sales_quarterly (year INT, q1 INT, q2 INT, q3 INT, q4 INT);
INSERT INTO sales_quarterly VALUES
(2020, null, 1000, 2000, 2500),
(2021, 2250, 3200, 4200, 5900),
(2022, 4200, 3100, null, null);
-- column names are used as unpivot columns
SELECT * FROM sales_quarterly
UNPIVOT (
sales FOR quarter IN (q1, q2, q3, q4)
);
+------+---------+-------+
| year | quarter | sales |
+------+---------+-------+
| 2020 | q2      | 1000  |
| 2020 | q3      | 2000  |
| 2020 | q4      | 2500  |
| 2021 | q1      | 2250  |
| 2021 | q2      | 3200  |
| 2021 | q3      | 4200  |
| 2021 | q4      | 5900  |
| 2022 | q1      | 4200  |
```

```
| 2022 | q2      | 3100  |
+------+---------+-------+
-- NULL values are excluded by default, they can be included
-- unpivot columns can be alias
-- unpivot result can be referenced via its alias
SELECT up.* FROM sales_quarterly
UNPIVOT INCLUDE NULLS (
sales FOR quarter IN (q1 AS Q1, q2 AS Q2, q3 AS Q3, q4 AS Q4)
) AS up;
+------+---------+-------+
| year | quarter | sales |
+------+---------+-------+
| 2020 | Q1      | NULL  |
| 2020 | Q2      | 1000  |
| 2020 | Q3      | 2000  |
| 2020 | Q4      | 2500  |
| 2021 | Q1      | 2250  |
| 2021 | Q2      | 3200  |
| 2021 | Q3      | 4200  |
| 2021 | Q4      | 5900  |
| 2022 | Q1      | 4200  |
| 2022 | Q2      | 3100  |
| 2022 | Q3      | NULL  |
| 2022 | Q4      | NULL  |
+------+---------+-------+
-- multiple value columns can be unpivoted per row
SELECT * FROM sales_quarterly
UNPIVOT EXCLUDE NULLS (
(first_quarter, second_quarter)
FOR half_of_the_year IN (
(q1, q2) AS H1,
(q3, q4) AS H2
)
);
+------+------------------+---------------+----------------+
|  id  | half_of_the_year | first_quarter | second_quarter |
+------+------------------+---------------+----------------+
| 2020 | H1               | NULL          | 1000           |
| 2020 | H2               | 2000          | 2500           |
| 2021 | H1               | 2250          | 3200           |
| 2021 | H2               | 4200          | 5900           |
| 2022 | H1               | 4200          | 3100           |
+------+------------------+---------------+----------------+
```

支持的 PPL 命令

下表显示了 OpenSearch 控制面板支持哪些用于查询 CloudWatch 日志、Amazon S3 或安全湖的 PPL 命令，以及 L CloudWatch ogs Insights 支持哪些命令。 CloudWatch Logs Insights 在查询 CloudWatch 日志时使用与 OpenSearch 仪表板相同的 PPL 语法，并且这些表将两者都称为 CloudWatch 日志。

> **Note**
>
> 在 OpenSearch 服务之外分析数据时，命令的执行方式可能与对 OpenSearch 索引执行的命令不同。

主题

- 命令
- 函数
- 为使用 OpenSearch PPL 的 CloudWatch Logs Insights 用户提供的其他信息

命令

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “fields”	显示一组需要投影的字段。	支持	支持	支持	`fields field1, field2`
the section called “where”	根据指定的条件筛选数据。	支持	支持	支持	`where field1="success" | where field2 != "i-023fe0a90929d8822" | fields field3,`

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
					col4, col5, col6 | head 1000
the section called “stats”	执行聚合和计算。	支持	支持	支持	stats count(), count(`field1`), min(`field1`), max(`field1`), avg(`field1`) by field2 | head 1000
the section called “parse”	从字符串中提取正则表达式（regex）模式，并显示提取出的模式。提取出的模式可进一步用于创建新字段或筛选数据。	支持	支持	支持	parse `field1` ".*/(?<field2>[^/]+$)" | where field2 = "requestId" | fields field2, `field2` | head 1000

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “patterns”	从文本字段中提取日志模式，并将结果附加到搜索结果中。按日志模式进行分组，便于从海量日志数据中聚合统计信息，从而进行分析和故障排查。	不支持	支持	支持	`patterns new_field='no_numbers' pattern='[0-9]' message | fields message, no_numbers`
the section called “排序”	按字段名称对显示的结果进行排序。使用 sor FieldName t- 按降序排序。	支持	支持	支持	`stats count(), count(`field1`), min(`field1`) as field1Alias, max(`field1`), avg(`field1`) by field2 | sort - field1Alias | head 1000`

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “eval”	修改或处理字段的值，并将其存储在不同的字段中。这有助于对列进行数学修改、对列应用字符串函数或对列应用日期函数。	支持	支持	支持	`eval field2 = `field1` * 2 | fields field1, field2 | head 20`
the section called “rename”	重命名搜索结果中的一个或多个字段。	支持	支持	支持	`rename field2 as field1 | fields field1`
the section called “head”	将显示的查询结果限制为前 N 行。	支持	支持	支持	`fields `@message` | head 20`
the section called “grok”	使用基于正则表达式的 grok 模式解析文本字段，并将结果附加到搜索结果中。	支持	支持	支持	`grok email '.+@%{HOSTNAME:host}' | fields email`
the section called “top”	查找字段中最频繁出现的值。	支持	支持	支持	`top 2 Field1 by Field2`

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “dedup”	根据指定的字段删除重复的条目。	支持	支持	支持	`dedup field1 | fields field1, field2, field3`
the section called “join”	将两个数据集联接在一起。	支持	支持	支持	`source=customer | join ON c_custkey = o_custkey orders | head 10`
the section called “lookup”	通过添加或替换查询索引（维度表）中的数据，丰富搜索数据。可使用维度表中的值扩展索引的字段，在匹配查找条件时追加或替换值	不支持	支持	支持	`where orderType = 'Cancelled' | lookup account_list, mkt_id AS mkt_code replace amount, account_name as name | stats count(mkt_code), avg(amount) by name`

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “subquery”	在管道处理语言（PPL）语句中执行复杂的嵌套查询。	支持	支持	支持	`where id in [ subquery source=users | where user in [ subquery source=actions | where action="login" | fields user ] | fields uid ]`
the section called “rare”	查找字段列表中所有字段中出现频率最低的值。	支持	支持	支持	`rare Field1 by Field2`
the section called “trendline”	计算字段的移动平均值。	支持	支持	支持	`trendline sma(2, field1) as field1Alias`

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “eventstats”	使用计算得出的汇总统计数据丰富事件数据。它会分析您事件中的指定字段，计算各种统计指标，然后将这些结果作为新字段附加到每个原始事件上。	支持 （count() 除外）	支持	支持	`eventstats sum(field1) by field2`
the section called “flatten”	展平字段，该字段必须是以下类型：`struct<?,?> or array<struct<?,?>>`	支持	支持	支持	`source=table | flatten field1`
the section called “fieldsummary”	计算每个字段的基本统计数据（计数、非重复计数、最小值、最大值、平均值、标准差和平均值）。	支持 （每个查询一个字段）	支持	支持	`where field1 != 200 | fieldsummary includefields=field1 nulls=true`

PPL 命令	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “fillnull”	使用您提供的值填充 null 字段。可在一个或多个字段中使用。	支持	支持	支持	`fields field1 | eval field2=field1 | fillnull value=0 field1`
the section called “扩展”	将包含多个值的字段拆分为单独的行，为指定字段中的每个值创建新行。	支持	支持	支持	`expand employee | stats max(salary) as max by state, company`
the section called “描述”	获取有关表、模式和目录的结构以及元数据的详细信息	不支持	支持	支持	`describe schema.table`

函数

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “字符串” (CONCAT, CONCAT_WS ，LENGTH, LOWER, LTRIM, POSITION,	PPL 中的内置函数，可在 PPL 查询中操作和转换字符串及文本	支持	支持	支持	`eval col1Len = LENGTH(col1) | fields col1Len`

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
REVERSE, RIGHT, RTRIM, SUBSTRING , TRIM, UPPER)	数据。例如，转换大小写、合并字符串、提取部分内容以及清理文本。				

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “日期和时间” (DAY, DAYOFMONTH , DAY_OF_MONTH ,DAYOFWEEK , DAY_OF_WEEK , DAYOFYEAR , DAY_OF_YEAR , DAYNAME, FROM_UNIXTIME , HOUR, HOUR_OF_DAY , LAST_DAY, LOCALTIMESTAMP , LOCALTIME , MAKE_DATE , MINUTE, MINUTE_OF_HOUR , MONTH, MONTHNAME , MONTH_OF_YEAR , NOW, QUARTER, SECOND, SECOND_OF_MINUTE , SUBDATE, SYSDATE, TIMESTAMP , UNIX_TIMESTAMP , WEEK, WEEKDAY, WEEK_OF_YEAR , DATE_ADD,	内置函数，用于处理和转换 PPL 查询中的日期和时间戳数据。例如，date_at、datediff 和 current_date。	支持	支持	支持	`eval newDate = ADDDATE(DATE('2020-08-26'), 1) | fields newDate`

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
DATE_SUB, TIMESTAMP ADD , TIMESTAMP DIFF , UTC_TIMESTAMP , CURRENT_TIMEZONE)					
the section called “条件” (EXISTS, IF, IFNULL, ISNOTNULL , ISNULL, NULLIF)	内置函数，可对多行数据执行计算以生成单个汇总值。例如，sum、count 和 min。	支持	支持	支持	`eval field2 = isnull(col1) | fields field2, col1, field3`

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “数学” (ABS, ACOS, ASIN, ATAN, ATAN2, CEIL, CEILING, CONV, COS, COT, CRC32, DEGREES, E, EXP, FLOOR, LN, LOG, LOG2, LOG10, MOD, PI. POW, POWER, RADIANS, RAND, ROUND, SIGN, SIN, SQRT, CBRT)	内置函数，用于在 PPL 查询中执行数学计算和转换。例如：abs（绝对值）、round（舍五入）、sqrt（方根）、pow（方计算）和 ceil（向上取整到最接近的整数）。	支持	支持	支持	`eval field2 = ACOS(col1) | fields col1`
the section called “Expressions” （算术运算符（+、-、*）；谓词运算符（>. <、IN）））	表达式（尤其是值表达式）的内置函数，返回标量值。表达式具有不同的类型和形式。	支持	支持	支持	`where age > (25 + 5) | fields age`

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “IP 地址” (CIDRMATCH)	用于处理 IP 地址的内置函数，例如 CIDR。	支持	支持	支持	`where cidrmatch (ip, '********** ***/24') | fields ip`
the section called “JSON” (ARRAY_LENGTH , ARRAY_LENGTH , JSON, JSON_ARRAY , JSON_EXTRACT , JSON_KEYS , JSON_OBJECT , JSON_VALID , TO_JSON_STRING)	用于处理 JSON 的内置函数，包括数组、提取及验证。	支持	支持	支持	`eval `json_extract('{"a":"b"}', '$.a')` = json_extract('{"a":"b"}', '$a')`
the section called “Lambda” (EXISTS, FILTER, REDUCE, TRANSFORM)	用于处理 JSON 的内置函数，包括数组、提取及验证。	不支持	支持	支持	`eval array = json_array(1, -1, 2), result = filter(array, x -> x > 0) | fields result`

PPL 函数	说明	CloudWatch 日志	Amazon S3	安全湖	命令示例
the section called “密码学” (MD5, SHA1, SHA2)	内置函数，可生成数据的唯一指纹，这些指纹可用于验证、比较或作为更复杂安全协议的一部分。	支持	支持	支持	`eval `MD5('hello')` = MD5('hello') | fields `MD5('hello')``

为使用 OpenSearch PPL 的 CloudWatch Logs Insights 用户提供的其他信息

尽管 CloudWatch Logs Insights 支持大多数 OpenSearch PPL 命令和功能，但目前不支持某些命令和功能。例如，目前不支持 PPL 中的 Lookup 命令。自 2025 年 6 月 2 日起，L CloudWatch ogs Insights 现在支持 PPL 中的 JOIN、子查询、Flatten、Fillnull、Expand、Cidrmatch 和 JSON 函数。有关支持的查询命令和函数的完整列表，请参阅上表中的 Ama CloudWatch zon Logs 列。

示例查询和限额

以下内容适用于 CloudWatch Logs Insights OpenSearch 用户和查询 CloudWatch 数据的用户。

有关查询 OpenSearch 服务 CloudWatch 日志时适用的限制的信息，请参阅 Amazon Logs 用户指南中的CloudWatch CloudWatch 日志配额。限制包括您可以查询的 CloudWatch 日志组数量、可以执行的最大并发查询数、最长查询执行时间以及结果中返回的最大行数。无论您使用哪种语言查询 CloudWatch 日志（即 OpenSearch PPL、SQL 和 Logs Insights QL），限制都是一样的。

DDL 命令

主题

- comment
- 关联命令

- dedup 命令
- describe 命令
- eval 命令
- eventstats 命令
- expand 命令
- explain 命令
- fillnull 命令
- fields 命令
- flatten 命令
- grok 命令
- head 命令
- join 命令
- lookup 命令
- parse 命令
- patterns 命令
- rare 命令
- rename 命令
- search 命令
- sort 命令
- stats 命令
- subquery 命令
- top 命令
- trendline 命令
- where 命令
- 字段摘要
- expand 命令
- PPL 函数

comment

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

PPL 同时支持行注释和块注释。系统不会评估注释文本。

行注释

行注释以两个斜线 // 开头，以换行结束。

示例：

```
os> source=accounts | top gender // finds most common gender of all the accounts
fetched rows / total rows = 2/2
+----------+
| gender   |
|----------|
| M        |
| F        |
+----------+
```

块注释

块注释以斜杠后跟星号 * 开头，以星号后跟斜杠 */ 结束。

示例：

```
os> source=accounts | dedup 2 gender /* dedup the document with gender field keep 2
 duplication */ | fields account_number, gender
fetched rows / total rows = 3/3
+------------------+----------+
| account_number   | gender   |
|------------------+----------|
| 1                | M        |
| 6                | M        |
| 13               | F        |
+------------------+----------+
```

关联命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

您可以根据共同的维度和时间范围关联不同的数据来源。

当处理来自不同垂直领域的大量数据时，这种关联至关重要。这些数据虽共享相同时间段，却未经过正式同步。

通过根据时间范围和相似维度关联这些不同的数据来源，您可以丰富数据并挖掘有价值的见解。

示例

可观测性域包含三个不同的数据来源：

- 日志
- 指标
- 跟踪

这些数据来源可能共享共同的维度。要从一个数据来源过渡到另一个数据来源，您需要进行正确的关联。使用语义命名规范，可识别日志、跟踪和指标中的共享元素。

示例：

```
{
  "@timestamp": "2018-07-02T22:23:00.186Z",
  "aws": {
    "elb": {
      "backend": {
        "http": {
          "response": {
            "status_code": 500
          }
        },
        "ip": "********",
        "port": "80"
      },
```

```
      ...
     "target_port": [
        "10.0.0.1:80"
      ],
      "target_status_code": [
        "500"
      ],
      "traceId": "Root=1-58337262-36d228ad5d99923122bbe354",
      "type": "http"
    }
  },
  "cloud": {
    "provider": "aws"
  },
  "http": {
    "request": {
    ...
  },
  "communication": {
    "source": {
      "address": "**************",
      "ip": "**************",
      "port": 2817
    }
  },
  "traceId": "Root=1-58337262-36d228ad5d99923122bbe354"
}
```

此示例显示了来自驻留在其上的 Amazon服务的 Amazon ELB 日志。此示例显示状态码为 500 的后端 HTTP 响应，表示存在错误。这可能触发警报，也可能成为常规监控过程的一部分。下一步是收集有关此事件的相关数据，以便开展全面调查。

虽然您可能想查询与时间范围相关的所有数据，但这种方法可能令人不堪重负。您最终可能面临信息过载的困境，耗费更多时间筛选无关数据，反而难以找出根本原因。

相反，您可采用更具针对性的方法，通过关联不同数据来源的信息以实现目标。可使用以下维度实现关联：

- IP：`"ip": "10.0.0.1" | "ip": "**************"`
- 端口：`"port": 2817 | "target_port": "10.0.0.1:80"`

假设您能够访问其他跟踪和指标索引，并且熟悉模式结构，则可以创建更精确的关联查询。

以下是可能需要进行关联处理的跟踪索引文档示例，其中包含 HTTP 信息：

```
{
  "traceId": "c1d985bd02e1dbb85b444011f19a1ecc",
  "spanId": "55a698828fe06a42",
  "traceState": [],
  "parentSpanId": "",
  "name": "mysql",
  "kind": "CLIENT",
  "@timestamp": "2021-11-13T20:20:39+00:00",
  "events": [
    {
      "@timestamp": "2021-03-25T17:21:03+00:00",
       ...
    }
  ],
  "links": [
    {
      "traceId": "c1d985bd02e1dbb85b444011f19a1ecc",
      "spanId": "55a698828fe06a42w2",
      },
      "droppedAttributesCount": 0
    }
  ],
  "resource": {
    "service@name": "database",
    "telemetry@sdk@name": "opentelemetry",
    "host@hostname": "ip-172-31-10-8.us-west-2.compute.internal"
  },
  "status": {
    ...
  },
  "attributes": {
    "http": {
      "user_agent": {
        "original": "Mozilla/5.0"
      },
      "network": {
         ...
        }
      },
      "request": {
         ...
        }
```

```
      },
      "response": {
        "status_code": "200",
        "body": {
          "size": 500
        }
      },
      "client": {
        "server": {
          "socket": {
            "address": "***********",
            "domain": "example.com",
            "port": 80
          },
          "address": "***********",
          "port": 80
        },
        "resend_count": 0,
        "url": {
          "full": "http://example.com"
        }
      },
      "server": {
        "route": "/index",
        "address": "***********",
        "port": 8080,
        "socket": {
         ...
        },
        "client": {
         ...
         }
        },
        "url": {
         ...
        }
      }
    }
  }
}
```

通过这种方法，你可以看到可以与 elb 日志关联 client/server ip的 http，从而更好地了解系统的行为和状况。traceId

新的关联查询命令

以下是允许此类调查的新命令：

```
source alb_logs, traces | where alb_logs.ip="10.0.0.1" AND
 alb_logs.cloud.provider="aws"|
correlate exact fields(traceId, ip) scope(@timestamp, 1D) mapping(alb_logs.ip =
 traces.attributes.http.server.address, alb_logs.traceId = traces.traceId )
```

以下是命令中各部分的功能说明：

1. `source alb_logs, traces`：这用于选择要关联的数据来源。
2. `where ip="10.0.0.1" AND cloud.provider="aws"`：这用于缩小搜索范围。
3. `correlate exact fields(traceId, ip)`：这指示系统根据下列字段的精确匹配关联数据：
   - `ip` 字段具有显式筛选条件，因此可用于所有数据来源的关联。
   - `traceId` 字段没有显式筛选条件，因此可用于匹配所有数据来源中相同的 traceId。

字段名称表明该函数在关联命令中的逻辑含义。实际的联接条件取决于您提供的映射语句。

术语 `exact` 表示关联语句要求所有字段完全匹配才能完成查询语句。

术语 `approximate` 将尝试在最佳情况下进行匹配，且不会拒绝包含部分匹配的行。

处理不同的字段映射

如果同一逻辑字段（例如 `ip`）在不同数据来源中具有不同的名称，则需要提供路径字段的显式映射关系。为解决此问题，您可以扩展关联条件，使不同字段名称在逻辑含义相近时也能匹配。具体操作方法如下：

```
alb_logs.ip = traces.attributes.http.server.address, alb_logs.traceId = traces.traceId
```

对于参与关联联接的每个字段，都应提供相关的映射语句，其中包括要通过此关联命令进行连接的所有表。

示例

在此示例中，有 2 个来源：`alb_logs, traces`

有 2 个字段：`traceId, ip`

有 2 个映射语句：`alb_logs.ip = traces.attributes.http.server.address, alb_logs.traceId = traces.traceId`

确定相关时间范围

要简化执行引擎（驱动程序）的工作，可以添加 scope 语句。这明确指示联接查询应在此搜索的时间范围内进行。

```
scope(@timestamp, 1D) i
```

在此示例中，搜索范围以每日为基准，因此同一天出现的关联会归为一组。此范围限定机制可简化操作并提升结果控制精度，支持根据需求进行增量检索解析。

支持驱动程序

新的关联命令实际上是 'hidden' 联接命令。因此，仅以下 PPL 驱动程序支持此命令。在这些驱动程序中，关联命令将直接转换为相应的 Catalyst Join 逻辑计划。

示例

```
source alb_logs, traces, metrics | where ip="10.0.0.1" AND
cloud.provider="aws"| correlate exact on (ip, port) scope(@timestamp,
2018-07-02T22:23:00, 1 D)
```

逻辑计划：

```
'Project [*]
+- 'Join Inner, ('ip && 'port)
   :- 'Filter (('ip === "10.0.0.1" & 'cloud.provider === "aws") &
 inTimeScope('@timestamp, "2018-07-02T22:23:00", "1 D"))
      +- 'UnresolvedRelation [alb_logs]
   +- 'Join Inner, ('ip & 'port)
      :- 'Filter (('ip === "10.0.0.1" & 'cloud.provider === "aws") &
 inTimeScope('@timestamp, "2018-07-02T22:23:00", "1 D"))
         +- 'UnresolvedRelation [traces]
      +- 'Filter (('ip === "10.0.0.1" & 'cloud.provider === "aws") &
 inTimeScope('@timestamp, "2018-07-02T22:23:00", "1 D"))
         +- 'UnresolvedRelation [metrics]
```

催化引擎根据最高效的联接顺序优化此查询。

dedup 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 dedup 命令，根据指定字段从搜索结果中移除重复文档。

语法

使用以下语法：

```
dedup [int] <field-list> [keepempty=<bool>] [consecutive=<bool>]
```

int

- 可选。
- 当指定 <int> 时，dedup 命令会为每个组合保留多个事件。<int> 的数字必须大于 0。如果未指定数字，则仅保留第一个出现的事件。所有其他重复项均从结果中移除。
- 默认：1

keepempty

- 可选。
- 如果为 true，则保留字段列表中任何字段值为 NULL 或 MISSING 的文档。
- 默认：false

consecutive

- 可选。
- 如果为 true，则仅移除具有连续重复值组合的事件。
- 默认：false

field-list

- 必需。

- 以逗号分隔的字段列表。至少需要填写一个字段。

示例 1：按单一字段去重

该示例说明如何使用性别字段对文档进行去重处理。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | dedup gender | fields account_number, gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+------------------+----------+
| account_number   | gender   |
|------------------+----------|
| 1                | M        |
| 13               | F        |
+------------------+----------+
```

示例 2：保留 2 份重复文档

该示例说明如何使用性别字段对文档进行去重处理，同时保留两份重复文档。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | dedup 2 gender | fields account_number, gender;
fetched rows / total rows = 3/3
+------------------+----------+
| account_number   | gender   |
|------------------+----------|
| 1                | M        |
| 6                | M        |
| 13               | F        |
+------------------+----------+
```

示例 3：默认保留或忽略空字段

该示例说明如何通过保留 null 值字段对文档进行去重处理。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | dedup email keepempty=true | fields account_number, email;
fetched rows / total rows = 4/4
```

```
+------------------+-----------------------+
| account_number   | email                 |
+------------------+-----------------------+
| 1                | john_doe@example.com  |
| 6                | jane_doe@example.com  |
| 13               | null                  |
| 18               | juan_li@example.com   |
+------------------+-----------------------+
```

该示例说明如何通过忽略空值字段对文档进行去重处理。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | dedup email | fields account_number, email;
fetched rows / total rows = 3/3
+------------------+-----------------------+
| account_number   | email                 |
+------------------+-----------------------+
| 1                | john_doe@example.com  |
| 6                | jane_doe@example.com  |
| 18               | juan_li@example.com   |
+------------------+-----------------------+
```

示例 4：连续文档中的去重

该示例说明如何在连续文档中进行去重处理。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | dedup gender consecutive=true | fields account_number, gender;
fetched rows / total rows = 3/3
+------------------+----------+
| account_number   | gender   |
+------------------+----------+
| 1                | M        |
| 13               | F        |
| 18               | M        |
+------------------+----------+
```

其他示例

- `source = table | dedup a | fields a,b,c`

- source = table | dedup a,b | fields a,b,c
- source = table | dedup a keepempty=true | fields a,b,c
- source = table | dedup a,b keepempty=true | fields a,b,c
- source = table | dedup 1 a | fields a,b,c
- source = table | dedup 1 a,b | fields a,b,c
- source = table | dedup 1 a keepempty=true | fields a,b,c
- source = table | dedup 1 a,b keepempty=true | fields a,b,c
- source = table | dedup 2 a | fields a,b,c
- source = table | dedup 2 a,b | fields a,b,c
- source = table | dedup 2 a keepempty=true | fields a,b,c
- source = table | dedup 2 a,b keepempty=true | fields a,b,c
- source = table | dedup 1 a consecutive=true| fields a,b,c（不支持连续去重处理）

限制

- 对于 | dedup 2 a, b keepempty=false

```
DataFrameDropColumns('_row_number_)
+- Filter ('_row_number_ <= 2) // allowed duplication = 2
   +- Window [row_number() windowspecdefinition('a, 'b, 'a ASC NULLS FIRST, 'b ASC
 NULLS FIRST, specifiedwindowframe(RowFrame, unboundedpreceding$(), currentrow$()))
 AS _row_number_], ['a, 'b], ['a ASC NULLS FIRST, 'b ASC NULLS FIRST]
      +- Filter (isnotnull('a) AND isnotnull('b)) // keepempty=false
         +- Project
            +- UnresolvedRelation
```

- 对于 | dedup 2 a, b keepempty=true

```
Union
:- DataFrameDropColumns('_row_number_)
:  +- Filter ('_row_number_ <= 2)
:     +- Window [row_number() windowspecdefinition('a, 'b, 'a ASC NULLS FIRST, 'b ASC
 NULLS FIRST, specifiedwindowframe(RowFrame, unboundedpreceding$(), currentrow$()))
 AS _row_number_], ['a, 'b], ['a ASC NULLS FIRST, 'b ASC NULLS FIRST]
:        +- Filter (isnotnull('a) AND isnotnull('b))
:           +- Project
```

```
:              +- UnresolvedRelation
+- Filter (isnull('a) OR isnull('b))
   +- Project
      +- UnresolvedRelation
```

describe 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `describe` 命令，获取有关表、模式和目录的结构以及元数据的详细信息。以下是 `describe` 命令的不同示例和使用案例。

描述

- `describe table` 此命令等同于 `DESCRIBE EXTENDED table` SQL 命令
- `describe schema.table`
- `describe schema.\`table\``
- `describe catalog.schema.table`
- `describe catalog.schema.\`table\``
- `describe \`catalog\`.\`schema\`.\`table\``

eval 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

`eval` 命令计算表达式，并将结果附加到搜索结果中。

语法

使用以下语法：

```
eval <field>=<expression> ["," <field>=<expression> ]...
```

- `field`：必需。如果字段名称不存在，则会添加新的字段。如果已存在字段名称，则会进行覆盖。
- `expression`：必需。系统支持的任何表达式。

示例 1：创建新字段

此示例说明如何为每个文档创建新 doubleAge 字段。新的 doubleAge 是年龄乘以 2 的评估结果。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | eval doubleAge = age * 2 | fields age, doubleAge ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------+-------------+
| age   | doubleAge   |
|-------+-------------|
| 32    | 64          |
| 36    | 72          |
| 28    | 56          |
| 33    | 66          |
+-------+-------------+
```

示例 2：覆盖现有字段

此示例说明如何使用当前年龄加 1 覆盖年龄字段。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | eval age = age + 1 | fields age ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------+
| age   |
|-------|
| 33    |
| 37    |
| 29    |
| 34    |
+-------+
```

示例 3：使用在 eval 中定义的字段创建新字段

此示例说明如何使用在 eval 命令中定义的字段创建新 ddAge 字段。新字段 ddAge 是 doubleAge 乘以 2 的计算结果，其中 doubleAge 在 eval 命令中进行定义。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | eval doubleAge = age * 2, ddAge = doubleAge * 2 | fields age,
 doubleAge, ddAge ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------+-------------+---------+
| age   | doubleAge   | ddAge   |
|-------+-------------+---------|
| 32    | 64          | 128     |
| 36    | 72          | 144     |
| 28    | 56          | 112     |
| 33    | 66          | 132     |
+-------+-------------+---------+
```

假设：a、b、c 是 table 中的现有存在字段

其他示例

- source = table | eval f = 1 | fields a,b,c,f
- source = table | eval f = 1 (输出 a、b、c、f 字段)
- source = table | eval n = now() | eval t = unix_timestamp(a) | fields n,t
- source = table | eval f = a | where f > 1 | sort f | fields a,b,c | head 5
- source = table | eval f = a * 2 | eval h = f * 2 | fields a,f,h
- source = table | eval f = a * 2, h = f * 2 | fields a,f,h
- source = table | eval f = a * 2, h = b | stats avg(f) by h
- source = table | eval f = ispresent(a)
- source = table | eval r = coalesce(a, b, c) | fields r
- source = table | eval e = isempty(a) | fields e
- source = table | eval e = isblank(a) | fields e
- source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one', a = 2, 'two', a = 3, 'three', a = 4, 'four', a = 5, 'five', a = 6, 'six', a = 7, 'se7en', a = 8, 'eight', a = 9, 'nine')

- source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one' else 'unknown')
- source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one' else concat(a, ' is an incorrect binary digit'))
- source = table | eval f = a in ('foo', 'bar') | fields f
- source = table | eval f = a not in ('foo', 'bar') | fields f

使用案例示例进行评估：

```
source = table | eval e = eval status_category =
case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
a >= 500, 'Server Error'
else 'Unknown')
```

使用其他案例示例进行评估：

假设：a、b、c 是 table 中的现有存在字段

其他示例

- source = table | eval f = 1 | fields a,b,c,f
- source = table | eval f = 1（输出 a、b、c、f 字段）
- source = table | eval n = now() | eval t = unix_timestamp(a) | fields n,t
- source = table | eval f = a | where f > 1 | sort f | fields a,b,c | head 5
- source = table | eval f = a * 2 | eval h = f * 2 | fields a,f,h
- source = table | eval f = a * 2, h = f * 2 | fields a,f,h
- source = table | eval f = a * 2, h = b | stats avg(f) by h
- source = table | eval f = ispresent(a)
- source = table | eval r = coalesce(a, b, c) | fields r
- source = table | eval e = isempty(a) | fields e
- source = table | eval e = isblank(a) | fields e

- source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one', a = 2, 'two', a = 3, 'three', a = 4, 'four', a = 5, 'five', a = 6, 'six', a = 7, 'se7en', a = 8, 'eight', a = 9, 'nine')
- source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one' else 'unknown')
- source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one' else concat(a, ' is an incorrect binary digit'))
- source = table | eval f = a in ('foo', 'bar') | fields f
- source = table | eval f = a not in ('foo', 'bar') | fields f

使用案例示例进行评估：

```
source = table | eval e = eval status_category =
case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
a >= 500, 'Server Error'
else 'Unknown')
```

使用其他案例示例进行评估：

```
source = table |  where ispresent(a) |
eval status_category =
 case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
  a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
  a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
  a >= 500, 'Server Error'
  else 'Incorrect HTTP status code'
 )
 | stats count() by status_category
```

限制

- 不支持覆盖现有字段。尝试这样做的查询将抛出异常，并显示消息 "Reference 'a' is ambiguous"。

```
- `source = table | eval a = 10 | fields a,b,c`
- `source = table | eval a = a * 2 | stats avg(a)`
- `source = table | eval a = abs(a) | where a > 0`
```

```
- `source = table | eval a = signum(a) | where a < 0`
```

eventstats 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `eventstats` 命令，通过计算得出的汇总统计数据丰富事件数据。该功能通过分析事件中的指定字段，计算各种统计指标，并将这些结果作为新字段附加到每个原始事件中。

eventstats 的关键方面

1. 可在整个结果集或定义的组内执行计算。
2. 原始事件保持不变，新增字段用于存储统计结果。
3. 该命令特别适用于比较分析、识别异常值或为单个事件提供额外背景信息。

stats 和 eventstats 之间的区别

`stats` 和 `eventstats` 命令均用于计算统计数据，但在操作方式和输出结果方面存在关键差异。

输出格式

- `stats`：生成仅包含计算统计数据的汇总表。
- `eventstats`：将计算出的统计数据作为新字段添加到现有事件中，同时保留原始数据。

事件保留

- `stats`：将结果集简化为仅包含统计摘要，舍弃单个事件。
- `eventstats`：保留所有原始事件，并添加包含计算统计数据的新字段。

使用案例

- `stats`：最适合创建摘要报告或控制面板。常用于汇总结果的最终命令。
- `eventstats`：需要使用统计背景丰富事件以进行进一步分析或筛选时，这很有用。可在搜索过程中使用，以添加可在后续命令中使用的统计数据。

语法

使用以下语法：

```
eventstats <aggregation>... [by-clause]
```

聚合

- 必需。
- 聚合函数。
- 聚合的参数必须是一个字段。

by-clause

- 可选。
- 语法：by [span-expression,] [field,]...
- by 子句可以包含字段和表达式，例如标量函数和聚合函数。也可以使用 span 子句将特定字段拆分为间隔相等的存储桶。eventstats 命令随后基于这些 span 存储桶执行聚合操作。
- 默认：如果未指定 by 子句，eventstats 命令将对整个结果集进行聚合。

span-expression

- 可选，最多一个。
- 语法：span(field_expr, interval_expr)
- 默认情况下，间隔表达式的单位为自然单位。然而，对于日期和时间类型的字段，使用日期/时间单位时，需要在间隔表达式中指定单位。

  例如，要按照 10 年为单位将 age 字段拆分为存储桶，请使用 span(age, 10)。对于基于时间的字段，可使用 span(timestamp, 1h) 将 timestamp 字段拆分为每小时间隔。

可用时间单位

跨度单位
毫秒（ms）
秒（s）

跨度单位
分钟（m，区分大小写）
小时（h）
天（d）
周（w）
月（M，区分大小写）
季度（q）
年（y）

聚合函数

COUNT

COUNT 返回 SELECT 语句检索到的行中 expr 出现的次数。

对于 CloudWatch 日志，COUNT不支持使用查询。

示例：

```
os> source=accounts | eventstats count();
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+---------+-----------+----------+-----+--------+-------------------
+------------+--------------------------+--------+-------+---------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
 | employer   | email                     | city   | state | count() |
+----------------+---------+-----------+----------+-----+--------+-------------------
+------------+--------------------------+--------+-------+---------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | *** Any Lane
 | AnyCorp    | janedoe@anycorp.com       | Brogan | IL    | 4       |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
 | AnyCompany | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 4       |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
 | AnyOrg     |                           | Nogal  | VA    | 4       |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
 |            | juanli@exampleorg.com     | Orick  | MD    | 4       |
```

```
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------+--------------------
+------------+--------------------------+--------+-------+---------+
```

SUM

SUM(expr) 返回 expr 的和。

示例：

```
os> source=accounts | eventstats sum(age) by gender;
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+------------+--------------------------+--------+-------
+--------------------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer   | email                    | city   | state | sum(age) by gender |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+------------+--------------------------+--------+-------
+--------------------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | 880 Any Lane
   | AnyCorp    | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 101                |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | AnyCompany | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 101                |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
   | AnyOrg     |                          | Nogal  | VA    | 28                 |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | 467 Example Court
   |            | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 101                |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+------------+--------------------------+--------+-------
+--------------------+
```

AVG

AVG(expr) 返回 expr 的平均值。

示例：

```
os> source=accounts | eventstats avg(age) by gender;
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+------------+--------------------------+--------+-------
+--------------------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                     | city   | state | avg(age) by gender |
```

```
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+------------+--------------------------+--------+-------
+--------------------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | 880 Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 33.67              |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 33.67              |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 28.00              |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | 467 Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 33.67              |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+--------------------+
```

MAX

MAX(expr) 返回 expr 的最大值。

示例

```
os> source=accounts | eventstats max(age);
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                    | city   | state | max(age)  |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | 880 Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 36        |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 36        |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 36        |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 36        |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+
```

MIN

MIN(expr) 返回 expr 的最小值。

示例

```
os> source=accounts | eventstats min(age);
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                     | city   | state | min(age)  |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | 880 Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 28        |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 28        |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | *** Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 28        |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 28        |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+
```

STDDEV_SAMP

STDDEV_SAMP(expr) 返回 expr 的样本标准差。

示例

```
os> source=accounts | eventstats stddev_samp(age);
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+------------------------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                     | city   | state | stddev_samp(age)       |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+------------------------+
```

```
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | *** Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 3.304037933599835      |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 3.304037933599835      |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 3.304037933599835      |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | 467 Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 3.304037933599835      |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+------------------------+
```

STDDEV_POP

STDDEV_POP(expr) 返回 expr 的总体标准差。

示例

```
os> source=accounts | eventstats stddev_pop(age);
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+------------------------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                    | city   | state | stddev_pop(age)        |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+------------------------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | 880 Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 2.****************     |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | *** Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 2.****************     |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | *** Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 2.****************     |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 2.****************     |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+------------------------+
```

PERCENTILE 或 PERCENTILE_APPROX

PERCENTILE(expr, percent) 或 PERCENTILE_APPROX(expr, percent) 返回 expr 在指定百分比处的近似百分位数值。

百分比

- 该数值必须是 0 到 100 之间的常数。

示例

```
os> source=accounts | eventstats percentile(age, 90) by gender;
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+---------------------------------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
    | employer    | email                    | city   | state | percentile(age, 90) by
 gender  |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+---------------------------------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | *** Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 36
       |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 36
       |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 28
       |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 36
       |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+-----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+---------------------------------+
```

示例 1：按组计算字段的平均值、总和及计数

该示例显示按性别分组计算所有账户的平均年龄、总年龄和事件计数。

```
os> source=accounts | eventstats avg(age) as avg_age, sum(age) as sum_age, count() as
 count by gender;
```

```
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+-----------+-------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
    | employer    | email                    | city   | state | avg_age   | sum_age   |
 count |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+-----------+-------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | *** Any Lane
    | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 33.666667 | 101       |
 3     |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
    | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 33.666667 | 101       |
 3     |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
    | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 28.000000 | 28        |
 1     |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
    |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 33.666667 | 101       |
 3     |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----------+-----------+-------+
```

示例 2：按跨度计算计数

该示例以 10 年为间隔统计年龄计数。

```
os> source=accounts | eventstats count(age) by span(age, 10) as age_span
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+----------+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                    | city   | state | age_span |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+----------+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | *** Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 3        |
| 6              | 5686     | Mary      | Major    | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | marymajor@anycompany.com | Dante  | TN    | 3        |
```

```
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | 789 Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 1        |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 3        |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+----------+
```

示例 3：按性别和跨度计算计数

该示例以 5 年为间隔统计年龄计数，并按性别进行分组。

```
os> source=accounts | eventstats count() as cnt by span(age, 5) as age_span, gender
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----+
| account_number | balance  | firstname | lastname | age | gender | address
   | employer    | email                    | city   | state | cnt |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----+
| 1              | 39225    | Jane      | Doe      | 32  | M      | *** Any Lane
   | AnyCorp     | janedoe@anycorp.com      | Brogan | IL    | 2   |
| 6              | 5686     | Mary      | Majo     | 36  | M      | 671 Example Street
   | Any Company | hattiebond@anycompany.com | Dante  | TN    | 1   |
| 13             | 32838    | Nikki     | Wolf     | 28  | F      | *** Any Street
   | AnyOrg      |                          | Nogal  | VA    | 1   |
| 18             | 4180     | Juan      | Li       | 33  | M      | *** Example Court
   |             | juanli@exampleorg.com    | Orick  | MD    | 2   |
+----------------+----------+-----------+----------+-----+--------
+----------------------+-------------+--------------------------+--------+-------
+-----+
```

用法

- source = table | eventstats avg(a)
- source = table | where a < 50 | eventstats avg(c)
- source = table | eventstats max(c) by b
- source = table | eventstats count(c) by b | head 5
- source = table | eventstats distinct_count(c)

- source = table | eventstats stddev_samp(c)
- source = table | eventstats stddev_pop(c)
- source = table | eventstats percentile(c, 90)
- source = table | eventstats percentile_approx(c, 99)

带跨度聚合

- source = table | eventstats count(a) by span(a, 10) as a_span
- source = table | eventstats sum(age) by span(age, 5) as age_span | head 2
- source = table | eventstats avg(age) by span(age, 20) as age_span, country | sort - age_span | head 2

具有时间窗跨度的聚合（翻转窗口函数）

- source = table | eventstats sum(productsAmount) by span(transactionDate, 1d) as age_date | sort age_date
- source = table | eventstats sum(productsAmount) by span(transactionDate, 1w) as age_date, productId

按多个级别对聚合分组

- source = table | eventstats avg(age) as avg_state_age by country, state | eventstats avg(avg_state_age) as avg_country_age by country
- source = table | eventstats avg(age) as avg_city_age by country, state, city | eval new_avg_city_age = avg_city_age - 1 | eventstats avg(new_avg_city_age) as avg_state_age by country, state | where avg_state_age > 18 | eventstats avg(avg_state_age) as avg_adult_country_age by country

expand 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `expand` 命令，展平以下类型的字段：

- `Array<Any>`
- `Map<Any>`

语法

使用以下语法：

```
expand <field> [As alias]
```

字段

- 要扩展（展开）的字段。必须是受支持的类型。

别名

- 可选。要使用的名称，而非原始字段名称。

用法

`expand` 命令为指定数组或映射字段中的每个元素生成一行，其中：

- 数组元素单独成行。
- 映射键值对拆分为不同的行，每个键值都表示为一行。

- 提供别名时，展开后的值将显示在别名下，而非原始字段名称下。
- 这可与其他命令（例如 `stats`、`eval` 和 `parse`）结合使用，用于在扩展后对数据进行操作或提取。

示例

- `source = table | expand employee | stats max(salary) as max by state, company`
- `source = table | expand employee as worker | stats max(salary) as max by state, company`
- `source = table | expand employee as worker | eval bonus = salary * 3 | fields worker, bonus`
- `source = table | expand employee | parse description '(?<email>.+@.+)' | fields employee, email`
- `source = table | eval array=json_array(1, 2, 3) | expand array as uid | fields name, occupation, uid`
- `source = table | expand multi_valueA as multiA | expand multi_valueB as multiB`

explain 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

`explain` 命令可帮助您理解查询执行计划，以分析和优化查询，从而提升性能。本节简要概述 explain 命令的用途及其在查询优化中的重要性。

Comment

- `source=accounts | top gender // finds most common gender of all the accounts`（行注释）
- `source=accounts | dedup 2 gender /* dedup the document with gender field keep 2 duplication */ | fields account_number, gender`（块注释）

描述

- `describe table` 此命令等同于 `DESCRIBE EXTENDED table` SQL 命令
- `describe schema.table`

- describe schema.`table`
- describe catalog.schema.table
- describe catalog.schema.`table`
- describe `catalog`.`schema`.`table`

解释

- explain simple | source = table | where a = 1 | fields a,b,c
- explain extended | source = table
- explain codegen | source = table | dedup a | fields a,b,c
- explain cost | source = table | sort a | fields a,b,c
- explain formatted | source = table | fields - a
- explain simple | describe table

字段

- source = table
- source = table | fields a,b,c
- source = table | fields + a,b,c
- source = table | fields - b,c
- source = table | eval b1 = b | fields - b1,c

字段摘要

- source = t | fieldsummary includefields=status_code nulls=false
- source = t | fieldsummary includefields= id, status_code, request_path nulls=true
- source = t | where status_code != 200 | fieldsummary includefields= status_code nulls=true

嵌套字段

- source = catalog.schema.table1, catalog.schema.table2 | fields A.nested1, B.nested1
- source = catalog.table | where struct_col2.field1.subfield > 'valueA' | sort int_col | fields int_col, struct_col.field1.subfield, struct_col2.field1.subfield
- source = catalog.schema.table | where struct_col2.field1.subfield > 'valueA' | sort int_col | fields int_col, struct_col.field1.subfield, struct_col2.field1.subfield

筛选条件

- source = table | where a = 1 | fields a,b,c
- source = table | where a >= 1 | fields a,b,c
- source = table | where a < 1 | fields a,b,c
- source = table | where b != 'test' | fields a,b,c
- source = table | where c = 'test' | fields a,b,c | head 3
- source = table | where ispresent(b)
- source = table | where isnull(coalesce(a, b)) | fields a,b,c | head 3
- source = table | where isempty(a)
- source = table | where isblank(a)
- source = table | where case(length(a) > 6, 'True' else 'False') = 'True'
- source = table | where a not in (1, 2, 3) | fields a,b,c
- source = table | where a between 1 and 4：注意：这将返回 >= 1 和 <= 4，即 [1, 4]
- source = table | where b not between '2024-09-10' and '2025-09-10'：注意：这将返回 b >= '********** '和 b <=' 2025-09-10 '
- source = table | where cidrmatch(ip, '***********/24')
- source = table | where cidrmatch(ipv6, '2003:db8::/32')
- source = table | trendline sma(2, temperature) as temp_trend

IP 相关查询

- source = table | where cidrmatch(ip, '**************')
- source = table | where isV6 = false and isValid = true and cidrmatch(ipAddress, '**************')
- source = table | where isV6 = true | eval inRange = case(cidrmatch(ipAddress, '2003:***::/32'), 'in' else 'out') | fields ip, inRange

复杂筛选条件

```
source = table | eval status_category =
case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
    a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
    a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
    a >= 500, 'Server Error'
else 'Incorrect HTTP status code')
| where case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
    a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
    a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
    a >= 500, 'Server Error'
else 'Incorrect HTTP status code'
) = 'Incorrect HTTP status code'
```

```
source = table
| eval factor = case(a > 15, a - 14, isnull(b), a - 7, a < 3, a + 1 else 1)
| where case(factor = 2, 'even', factor = 4, 'even', factor = 6, 'even', factor = 8,
 'even' else 'odd') = 'even'
| stats count() by factor
```

具有逻辑条件的筛选器

- source = table | where c = 'test' AND a = 1 | fields a,b,c
- source = table | where c != 'test' OR a > 1 | fields a,b,c | head 1
- source = table | where c = 'test' NOT a > 1 | fields a,b,c

Eval

假设：a、b、c 是 table 中的现有存在字段

- `source = table | eval f = 1 | fields a,b,c,f`
- `source = table | eval f = 1`（输出 a、b、c、f 字段）
- `source = table | eval n = now() | eval t = unix_timestamp(a) | fields n,t`
- `source = table | eval f = a | where f > 1 | sort f | fields a,b,c | head 5`
- `source = table | eval f = a * 2 | eval h = f * 2 | fields a,f,h`
- `source = table | eval f = a * 2, h = f * 2 | fields a,f,h`
- `source = table | eval f = a * 2, h = b | stats avg(f) by h`
- `source = table | eval f = ispresent(a)`
- `source = table | eval r = coalesce(a, b, c) | fields r`
- `source = table | eval e = isempty(a) | fields e`
- `source = table | eval e = isblank(a) | fields e`
- `source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one', a = 2, 'two', a = 3, 'three', a = 4, 'four', a = 5, 'five', a = 6, 'six', a = 7, 'se7en', a = 8, 'eight', a = 9, 'nine')`
- `source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one' else 'unknown')`
- `source = table | eval f = case(a = 0, 'zero', a = 1, 'one' else concat(a, ' is an incorrect binary digit'))`
- `source = table | eval digest = md5(fieldName) | fields digest`
- `source = table | eval digest = sha1(fieldName) | fields digest`
- `source = table | eval digest = sha2(fieldName,256) | fields digest`
- `source = table | eval digest = sha2(fieldName,512) | fields digest`

fillnull 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

说明

使用 `fillnull` 命令，将搜索结果的一个或多个字段中的 null 值替换为指定值。

语法

使用以下语法：

```
fillnull [with <null-replacement> in <nullable-field>["," <nullable-field>]] | [using
 <source-field> = <null-replacement> ["," <source-field> = <null-replacement>]]
```

- null-replacement：必需。用于替换 null 值的值。
- nullable-field：必需。字段参考。此字段中的 null 值将替换为 null-replacement 中指定的值。

示例 1：Fillnull 一个字段

该示例展示如何在单个字段上使用 fillnull：

```
os> source=logs | fields status_code | eval input=status_code | fillnull with 0 in
 status_code;
| input | status_code |
|-------|-------------|
| 403   | 403         |
| 403   | 403         |
| NULL  | 0           |
| NULL  | 0           |
| 200   | 200         |
| 404   | 404         |
| 500   | 500         |
| NULL  | 0           |
| 500   | 500         |
| 404   | 404         |
| 200   | 200         |
| 500   | 500         |
| NULL  | 0           |
| NULL  | 0           |
| 404   | 404         |
```

示例 2：将 Fillnull 应用于多个字段

该示例展示应用于多个字段的 fillnull。

```
os> source=logs | fields request_path, timestamp | eval
 input_request_path=request_path, input_timestamp = timestamp | fillnull with '???' in
 request_path, timestamp;
| input_request_path | input_timestamp       | request_path | timestamp             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| /contact           | NULL                  | /contact     | ???                   |
| /home              | NULL                  | /home        | ???                   |
| /about             | 2023-10-01 10:30:00   | /about       | 2023-10-01 10:30:00   |
| /home              | 2023-10-01 10:15:00   | /home        | 2023-10-01 10:15:00   |
| NULL               | 2023-10-01 10:20:00   | ???          | 2023-10-01 10:20:00   |
| NULL               | 2023-10-01 11:05:00   | ???          | 2023-10-01 11:05:00   |
| /about             | NULL                  | /about       | ???                   |
| /home              | 2023-10-01 10:00:00   | /home        | 2023-10-01 10:00:00   |
| /contact           | NULL                  | /contact     | ???                   |
| NULL               | 2023-10-01 10:05:00   | ???          | 2023-10-01 10:05:00   |
| NULL               | 2023-10-01 10:50:00   | ???          | 2023-10-01 10:50:00   |
| /services          | NULL                  | /services    | ???                   |
| /home              | 2023-10-01 10:45:00   | /home        | 2023-10-01 10:45:00   |
| /services          | 2023-10-01 11:00:00   | /services    | 2023-10-01 11:00:00   |
| NULL               | 2023-10-01 10:35:00   | ???          | 2023-10-01 10:35:00   |
```

示例 3：将 Fillnull 应用于多个字段，且各字段具有不同的 null 替换值。

该示例展示使用多种值替换 null 值的 fillnull 方法。

- request_path 字段中的 /error
- timestamp 字段中的 1970-01-01 00:00:00

```
os> source=logs | fields request_path, timestamp | eval
 input_request_path=request_path, input_timestamp = timestamp | fillnull using
 request_path = '/error', timestamp='1970-01-01 00:00:00';

| input_request_path | input_timestamp       | request_path | timestamp             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| /contact           | NULL                  | /contact     | 1970-01-01 00:00:00   |
| /home              | NULL                  | /home        | 1970-01-01 00:00:00   |
| /about             | 2023-10-01 10:30:00   | /about       | 2023-10-01 10:30:00   |
| /home              | 2023-10-01 10:15:00   | /home        | 2023-10-01 10:15:00   |
| NULL               | 2023-10-01 10:20:00   | /error       | 2023-10-01 10:20:00   |
| NULL               | 2023-10-01 11:05:00   | /error       | 2023-10-01 11:05:00   |
| /about             | NULL                  | /about       | 1970-01-01 00:00:00   |
```

```
| /home              | 2023-10-01 10:00:00   | /home        | 2023-10-01 10:00:00    |
| /contact           | NULL                  | /contact     | 1970-01-01 00:00:00    |
| NULL               | 2023-10-01 10:05:00   | /error       | 2023-10-01 10:05:00    |
| NULL               | 2023-10-01 10:50:00   | /error       | 2023-10-01 10:50:00    |
| /services          | NULL                  | /services    | 1970-01-01 00:00:00    |
| /home              | 2023-10-01 10:45:00   | /home        | 2023-10-01 10:45:00    |
| /services          | 2023-10-01 11:00:00   | /services    | 2023-10-01 11:00:00    |
| NULL               | 2023-10-01 10:35:00   | /error       | 2023-10-01 10:35:00    |
```

fields 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `fields` 命令，保留或删除搜索结果中的字段。

语法

使用以下语法：

```
field [+|-] <field-list>
```

- `index`: 可选。

  如果使用加号 (+)，则仅保留字段列表中指定的字段。

  如果使用减号 (-)，则删除字段列表中指定的所有字段。

  默认：+
- `field list`：必需。要保留或删除的字段列表，以逗号分隔。

示例 1：从结果中选择指定字段

此示例展示如何从搜索结果中提取 `account_number`、`firstname` 和 `lastname` 字段。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | fields account_number, firstname, lastname;
```

```
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+-------------+------------+
| account_number   | firstname   | lastname   |
|------------------+-------------+------------|
| 1                | Jane        | Doe        |
| 6                | John        | Doe        |
| 13               | Jorge       | Souza      |
| 18               | Juan        | Li         |
+------------------+-------------+------------+
```

示例 2：从结果中移除指定字段

此示例展示如何从搜索结果中移除 account_number 字段。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | fields account_number, firstname, lastname | fields -
 account_number ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------------+------------+
| firstname   | lastname   |
|-------------+------------|
| Jane        | Doe        |
| John        | Doe        |
| Jorge       | Souza      |
| Juan        | Li         |
+-------------+------------+
```

其他示例

- source = table
- source = table | fields a,b,c
- source = table | fields + a,b,c
- source = table | fields - b,c
- source = table | eval b1 = b | fields - b1,c

嵌套字段示例：

```
`source = catalog.schema.table1, catalog.schema.table2 | fields A.nested1, B.nested1`
```

```
`source = catalog.table | where struct_col2.field1.subfield > 'valueA' | sort int_col |
 fields  int_col, struct_col.field1.subfield, struct_col2.field1.subfield`
`source = catalog.schema.table | where struct_col2.field1.subfield > 'valueA' | sort
 int_col | fields  int_col, struct_col.field1.subfield, struct_col2.field1.subfield`
```

flatten 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 flatten 命令，展开以下类型的字段：

- `struct<?,?>`
- `array<struct<?,?>>`

语法

使用以下语法：

```
flatten <field>
```

- 字段：要展平的字段。字段必须是受支持的类型。

架构

col_name	data_type
_time	字符串
bridges	array<struct<length:bigint,name:string>>
city	字符串
coor	struct<alt:bigint,lat:double,long:double>
country	字符串

数据

_time	bridges	city	coor	country
2024-09-13T12:00:00	[{801, Tower Bridge}, {928, London Bridge}]	伦敦	{35, 51.5074, -0.1278}	England
2024-09-13T12:00:00	[{232, Pont Neuf}, {160, Pont Alexandre III}]	Paris	{35, 48.8566, 2.3522}	法国
2024-09-13T12:00:00	[{48, Rialto Bridge}, {11, Bridge of Sighs}]	威尼斯	{2, 45.4408, 12.3155}	意大利
2024-09-13T12:00:00	[{***, Charles Bridge}, {343, Legion Bridge}]	布拉格	{200, 50.0755, 14.4378}	捷克共和国
2024-09-13T12:00:00	[{375, Chain Bridge}, {333, Liberty Bridge}]	布达佩斯	{96, 47.4979, 19.0402}	匈牙利
1990-09-13T12:00:00	NULL	华沙	NULL	波兰

示例 1：展平结构

此示例说明如何对结构字段进行展平处理。

PPL 查询：

```
source=table | flatten coor
```

_time	bridges	city	country	alt	lat	长整数
2024-09-13T12:00:00	[{801, Tower Bridge}, {928, London Bridge}]	伦敦	England	35	51.5074	-0.1278
2024-09-13T12:00:00	[{232, Pont Neuf}, {160, Pont Alexandre III}]	Paris	法国	35	48.8566	2.3522
2024-09-13T12:00:00	[{48, Rialto Bridge}, {11, Bridge of Sighs}]	威尼斯	意大利	2	45.4408	12.3155
2024-09-13T12:00:00	[{516, Charles Bridge}, {343,	布拉格	捷克共和国	200	50.0755	14.4378

_time	bridges	city	country	alt	lat	长整数
	Legion Bridge}]					
2024-09-13T12:00:00	[{375, Chain Bridge}, {333, Liberty Bridge}]	布达佩斯	匈牙利	96	47.4979	19.0402
1990-09-13T 12:00:00	NULL	华沙	波兰	NULL	NULL	NULL

示例 2：展平数组

该示例说明如何对结构字段的数组进行展平处理。

PPL 查询：

```
source=table | flatten bridges
```

_time	city	coor	country	length	name
2024-09-13T12:00:00	伦敦	{35, 51.5074, -0.1278}	England	801	塔桥
2024-09-13T12:00:00	伦敦	{35, 51.5074, -0.1278}	England	928	伦敦桥
2024-09-13T12:00:00	Paris	{35, 48.8566, 2.3522}	法国	232	Pont Neuf
2024-09-13T12:00:00	Paris	{35, 48.8566, 2.3522}	法国	160	亚历山大三世桥

_time	city	coor	country	length	name
2024-09-13T12:00:00	威尼斯	{2, 45.4408, 12.3155}	意大利	48	里亚托桥
2024-09-13T12:00:00	威尼斯	{2, 45.4408, 12.3155}	意大利	11	叹息桥
2024-09-13T12:00:00	布拉格	{200, 50.0755, 14.4378}	捷克共和国	516	查理大桥
2024-09-13T12:00:00	布拉格	{200, 50.0755, 14.4378}	捷克共和国	343	军团大桥
2024-09-13T12:00:00	布达佩斯	{96, 47.4979, 19.0402}	匈牙利	375	链桥
2024-09-13T12:00:00	布达佩斯	{96, 47.4979, 19.0402}	匈牙利	333	自由大桥
1990-09-13T12:00:00	华沙	NULL	波兰	NULL	NULL

示例 3：展平数组和结构

此示例说明如何对多个字段进行展平处理。

PPL 查询：

```
source=table | flatten bridges | flatten coor
```

_time	city	country	length	name	alt	lat	长整数
2024-09-13T12:00:00	伦敦	England	801	塔桥	35	51.5074	-0.1278

_time	city	country	length	name	alt	lat	长整数
2024-09-13T12:00:00	伦敦	England	928	伦敦桥	35	51.5074	-0.1278
2024-09-13T12:00:00	Paris	法国	232	Pont Neuf	35	48.8566	2.3522
2024-09-13T12:00:00	Paris	法国	160	亚历山大三世桥	35	48.8566	2.3522
2024-09-13T12:00:00	威尼斯	意大利	48	里亚托桥	2	45.4408	12.3155
2024-09-13T12:00:00	威尼斯	意大利	11	叹息桥	2	45.4408	12.3155
2024-09-13T12:00:00	布拉格	捷克共和国	516	查理大桥	200	50.0755	14.4378
2024-09-13T12:00:00	布拉格	捷克共和国	343	军团大桥	200	50.0755	14.4378
2024-09-13T12:00:00	布达佩斯	匈牙利	375	链桥	96	47.4979	19.0402
2024-09-13T12:00:00	布达佩斯	匈牙利	333	自由大桥	96	47.4979	19.0402

_time	city	country	length	name	alt	lat	长整数
1990-09-13T 12:00:00	华沙	波兰	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

grok 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

grok 命令使用 grok 模式解析文本字段，并将结果附加到搜索结果中。

语法

使用以下语法：

```
grok <field> <pattern>
```

字段

- 必需。
- 该字段必须为文本字段。

模式

- 必需。
- 用于从给定文本字段提取新字段的 grok 模式。
- 如果新的字段名称已存在，则会替换原有字段。

Grok 模式

grok 模式用于匹配每个文档的文本字段，以提取新字段。

示例 1：创建新字段

此示例说明如何为每个文档创建新字段 host。host 是 email 字段中接在 @ 之后的主机名。解析 null 字段将返回空字符串。

```
os> source=accounts | grok email '.+@%{HOSTNAME:host}' | fields email, host ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------------------------+-------------+
| email                   | host        |
|-------------------------+-------------|
| jane_doe@example.com    | example.com |
| arnav_desai@example.net | example.net |
| null                    |             |
| juan_li@example.org     | example.org |
+-------------------------+-------------+
```

示例 2：覆盖现有字段

此示例说明如何在移除门牌号的情况下覆盖现有 address 字段。

```
os> source=accounts | grok address '%{NUMBER} %{GREEDYDATA:address}' | fields address ;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+
| address          |
|------------------|
| Example Lane     |
| Any Street       |
| Main Street      |
| Example Court    |
+------------------+
```

示例 3：使用 grok 解析日志

此示例说明如何使用 grok 解析原始日志。

```
os> source=apache | grok message '%{COMMONAPACHELOG}' | fields COMMONAPACHELOG,
 timestamp, response, bytes ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
+----------------------------+------------+---------+
| COMMONAPACHELOG
                                          | timestamp                  | response   |
 bytes   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
+----------------------------+------------+---------|
```

```
| 177.95.8.74 - upton5450 [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "HEAD /e-business/mindshare
 HTTP/1.0" 404 19927                          | 28/Sep/2022:10:15:57 -0700 | 404        |
 19927   |
| 127.45.152.6 - pouros8756 [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "GET /architectures/
convergence/niches/mindshare HTTP/1.0" 100 28722 | 28/Sep/2022:10:15:57 -0700 | 100
    | 28722   |
| *************** - - [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "PATCH /strategize/out-of-the-box
 HTTP/1.0" 401 27439                         | 28/Sep/2022:10:15:57 -0700 | 401        |
 27439   |
| ************** - - [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "POST /users HTTP/1.1" 301 9481
                                          | 28/Sep/2022:10:15:57 -0700 | 301        | 9481
    |
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------
+----------------------------+------------+---------+
```

限制

grok 命令与 parse 命令具有相同的限制。

head 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 head 命令，返回搜索顺序中可选偏移量之后的前 N 个指定结果。

语法

使用以下语法：

```
head [<size>] [from <offset>]
```

<size>

- 可选整数。
- 要返回的结果数量。
- 默认值：10

<offset>

- 可选 from 之后的整数。
- 要跳过的结果数。
- 默认：0

示例 1：获取前 10 个结果

此示例说明如何从账户索引中检索最多 10 个结果。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | fields firstname, age | head;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------------+-------+
| firstname   | age   |
|-------------+-------|
| Jane        | 32    |
| John        | 36    |
| Jorge       | 28    |
| Juan        | 33    |
+-------------+-------+
```

示例 2：获取前 N 个结果

该示例展示账户索引的前 N 个结果。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | fields firstname, age | head 3;
fetched rows / total rows = 3/3
+-------------+-------+
| firstname   | age   |
|-------------+-------|
| Jane        | 32    |
| John        | 36    |
| Jorge       | 28    |
+-------------+-------+
```

示例 3：获取偏移量 M 之后的前 N 个结果

此示例说明如何从账户索引中跳过 M 个结果后，检索后续的前 N 个结果。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | fields firstname, age | head 3 from 1;
fetched rows / total rows = 3/3
+-------------+-------+
| firstname   | age   |
|-------------+-------|
| John        | 36    |
| Jorge       | 28    |
| Juan        | 33    |
+-------------+-------+
```

join 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

join 命令允许您根据共同字段合并来自多个来源的数据，从而能够对分布式数据集进行复杂分析并获得更深入的见解

架构

至少有两个索引，`otel-v1-apm-span-*`（大）和 `otel-v1-apm-service-map`（小）。

索引的相关字段：

`otel-v1-apm-span-*`

- traceId：跟踪的唯一标识符。同一跟踪的所有跨度均共享相同的 traceId。
- spanId：追踪中跨度的唯一标识符，在跨度创建时分配。
- parentSpanId -此跨度的父跨度的 spanID。如果这是根跨度，则此字段必须为空。
- durationInNanos -开始时间和结束时间之间的差异（以纳秒为单位）。（这是`latency`在用户界面中）
- serviceName：跨度所源自的资源。
- traceGroup：跟踪的根跨度名称。

otel-v1-apm-service-map

- serviceName：发出跨度的服务名称。
- destination.domain：此客户端所调用服务的服务名称。
- destination.resource：此客户端正在调用的跨度名称（API、操作等）。
- target.domain：客户端所调用服务的服务名称。
- target.resource：客户端正在调用的跨度名称（API、操作等）。
- traceGroupName -启动请求链的顶级 span 名称。

要求

支持 join 计算以下内容：

对于每项服务，将跨度索引与服务映射索引关联，以计算不同类型筛选条件下的指标。

此示例查询计算按跟踪组 `client_cancel_order` 筛选 `order` 服务时的延迟。

```
SELECT avg(durationInNanos)
FROM `otel-v1-apm-span-000001` t1
WHERE t1.serviceName = `order`
  AND ((t1.name in
          (SELECT target.resource
           FROM `otel-v1-apm-service-map`
           WHERE serviceName = `order`
             AND traceGroupName = `client_cancel_order`)
        AND t1.parentSpanId != NULL)
       OR (t1.parentSpanId = NULL
           AND t1.name = `client_cancel_order`))
  AND t1.traceId in
    (SELECT traceId
     FROM `otel-v1-apm-span-000001`
     WHERE serviceName = `order`)
```

迁移到 PPL

join 命令的语法

```
SEARCH source=<left-table>
| <other piped command>
| [joinType] JOIN
    [leftAlias]
```

```
    ON joinCriteria
    <right-table>
| <other piped command>
```

重写

```
SEARCH source=otel-v1-apm-span-000001
| WHERE serviceName = 'order'
| JOIN left=t1 right=t2
    ON t1.traceId = t2.traceId AND t2.serviceName = 'order'
    otel-v1-apm-span-000001 -- self inner join
| EVAL s_name = t1.name -- rename to avoid ambiguous
| EVAL s_parentSpanId = t1.parentSpanId -- RENAME command would be better when it is
 supported
| EVAL s_durationInNanos = t1.durationInNanos
| FIELDS s_name, s_parentSpanId, s_durationInNanos -- reduce colunms in join
| LEFT JOIN left=s1 right=t3
    ON s_name = t3.target.resource AND t3.serviceName = 'order' AND t3.traceGroupName =
 'client_cancel_order'
    otel-v1-apm-service-map
| WHERE (s_parentSpanId IS NOT NULL OR (s_parentSpanId IS NULL AND s_name =
 'client_cancel_order'))
| STATS avg(s_durationInNanos) -- no need to add alias if there is no ambiguous
```

joinType

- 语法：INNER | LEFT OUTER | CROSS
- 可选
- 要执行的联接类型。如果未指定，则默认为 INNER。

leftAlias

- 语法：left = <leftAlias>
- 可选
- 用于左联接侧的子查询别名，以避免命名歧义。

joinCriteria

- 语法：<expression>

- 必需
- 语法以 ON 开头。可以是任何比较表达式。通常，联接标准如 <leftAlias>.<leftField>=<rightAlias>.<rightField> 所示。

  例如：l.id = r.id。如果联接标准包含多个条件，则可在每个比较表达式之间指定 AND 和 OR 运算符。例如 l.id = r.id AND l.email = r.email AND (r.age > 65 OR r.age < 18)。

更多示例

从 SQL 查询迁移（TPC-H Q13）：

```
SELECT c_count, COUNT(*) AS custdist
FROM
  ( SELECT c_custkey, COUNT(o_orderkey) c_count
    FROM customer LEFT OUTER JOIN orders ON c_custkey = o_custkey
        AND o_comment NOT LIKE '%unusual%packages%'
    GROUP BY c_custkey
  ) AS c_orders
GROUP BY c_count
ORDER BY custdist DESC, c_count DESC;
```

由 PPL 联接查询重写：

```
SEARCH source=customer
| FIELDS c_custkey
| LEFT OUTER JOIN
    ON c_custkey = o_custkey AND o_comment NOT LIKE '%unusual%packages%'
    orders
| STATS count(o_orderkey) AS c_count BY c_custkey
| STATS count() AS custdist BY c_count
| SORT - custdist, - c_count
```

限制：右联接侧不支持子搜索。

如果支持子搜索，则可将上述 PPL 查询重写为如下形式：

```
SEARCH source=customer
| FIELDS c_custkey
| LEFT OUTER JOIN
```

```
   ON c_custkey = o_custkey
   [
      SEARCH source=orders
      | WHERE o_comment NOT LIKE '%unusual%packages%'
      | FIELDS o_orderkey, o_custkey
   ]
| STATS count(o_orderkey) AS c_count BY c_custkey
| STATS count() AS custdist BY c_count
| SORT - custdist, - c_count
```

lookup 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `lookup` 命令，通过添加或替换查询索引（维度表）中的数据，丰富搜索数据。此命令可让您使用维度表中的值扩展索引的字段。您还可以在满足查找条件时使用此命令追加或替换值。使用静态数据集丰富源数据时，`lookup` 命令 `Join` 命令更合适。

语法

使用以下语法：

```
SEARCH source=<sourceIndex>
| <other piped command>
| LOOKUP <lookupIndex> (<lookupMappingField> [AS <sourceMappingField>])...
    [(REPLACE | APPEND) (<inputField> [AS <outputField>])...]
| <other piped command>
```

lookupIndex

- 必需。
- 查找索引（维度表）的名称。

lookupMappingField

- 必需。
- 查找索引中的映射键，类似于右表中的联接键。您可以指定以逗号分隔的多个字段。

sourceMappingField

- 可选。
- 默认：< lookupMappingField >。
- 源查询中的映射键，类似于左侧的联接键。

inputField

- 可选。
- 默认：查找索引中可找到匹配值的所有字段。
- 查找索引中的字段，其中匹配的值将应用于结果输出。您可以指定以逗号分隔的多个字段。

outputField

- 可选。
- 默认值：<inputField>。
- 输出中的字段。您可以指定多个输出字段。如果在源查询中指定现有字段名称，则其值将替换或附加为 inputField 中的匹配值。如果指定新的字段名称，该名称将被添加到结果中。

REPLACE | APPEND

- 可选。
- 默认：REPLACE
- 指定如何处理匹配的值。如果指定 REPLACE，<lookupIndex> 字段中匹配的值会覆盖结果中的值。如果指定 APPEND，<lookupIndex> 字段中匹配的值只会追加到结果中的缺失值之后。

用法

- LOOKUP <lookupIndex> id AS cid REPLACE mail AS email
- LOOKUP <lookupIndex> name REPLACE mail AS email
- LOOKUP <lookupIndex> id AS cid, name APPEND address, mail AS email
- LOOKUP <lookupIndex> id

示例

请见以下 示例。

```
SEARCH source=<sourceIndex>
| WHERE orderType = 'Cancelled'
| LOOKUP account_list, mkt_id AS mkt_code REPLACE amount, account_name AS name
| STATS count(mkt_code), avg(amount) BY name
```

```
SEARCH source=<sourceIndex>
| DEDUP market_id
| EVAL category=replace(category, "-", ".")
| EVAL category=ltrim(category, "dvp.")
| LOOKUP bounce_category category AS category APPEND classification
```

```
SEARCH source=<sourceIndex>
| LOOKUP bounce_category category
```

parse 命令

`parse` 命令使用正则表达式解析文本字段，并将结果附加到搜索结果中。

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

语法

使用以下语法：

```
parse <field> <pattern>
```

`field`

- 必需。
- 该字段必须为文本字段。

`pattern`

- 必需的字符串。

- 这是用于从给定文本字段提取新字段的正则表达式模式。
- 如果新的字段名称已存在，则会替换原有字段。

正则表达式

正则表达式模式用于通过 Java 正则表达式引擎匹配每个文档的整个文本字段。表达式中的每个命名捕获组都将成为新 STRING 字段。

示例 1：创建新字段

该示例说明如何为每个文档创建新字段 host。host 是 email 字段中接在 @ 之后的主机名。解析 null 字段将返回空字符串。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | parse email '.+@(?<host>.+)' | fields email, host ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-----------------------+-------------+
| email                 | host        |
|-----------------------+-------------|
| jane_doe@example.com  | example.com |
| john_doe@example.net  | example.net |
| null                  |             |
| juan_li@example.org   | example.org |
+-----------------------+-------------+
```

示例 2：覆盖现有字段

该示例说明如何在移除门牌号的情况下覆盖现有 address 字段。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | parse address '\d+ (?<address>.+)' | fields address ;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+
| address          |
|------------------|
| Example Lane     |
| Example Street   |
| Example Avenue   |
| Example Court    |
+------------------+
```

示例 3：按转换后的解析字段进行筛选和排序

该示例说明如何对 address 字段中大于 500 的街道号码进行排序。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | parse address '(?<streetNumber>\d+) (?<street>.+)' | where
 cast(streetNumber as int) > 500 | sort num(streetNumber) | fields streetNumber,
 street ;
fetched rows / total rows = 3/3
+----------------+----------------+
| streetNumber   | street         |
|----------------+----------------|
| ***            | Example Street |
| ***            | Example Avenue |
| 880            | Example Lane   |
+----------------+----------------+
```

限制

parse 命令存在一些限制：

- 无法再次解析通过 parse 定义的字段。

  以下命令将无法执行：

  ```
  source=accounts | parse address '\d+ (?<street>.+)' | parse street '\w+ (?<road>\w+)'
  ```

- 通过 parse 定义的字段不能被其他命令覆盖。

  where 不会匹配任何文档，因为 street 无法覆盖：

  ```
  source=accounts | parse address '\d+ (?<street>.+)' | eval street='1' | where
   street='1' ;
  ```

- parse 使用的文本字段不能被覆盖。

  address 无法成功解析，因为 street 已被覆盖：

  ```
  source=accounts | parse address '\d+ (?<street>.+)' | eval address='1' ;
  ```

- 在 stats 命令中使用通过 parse 定义的字段后，无法对其进行筛选或排序。

以下命令中的 where 将无法执行：

```
source=accounts | parse email '.+@(?<host>.+)' | stats avg(age) by host | where
 host=pyrami.com ;
```

patterns 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

patterns 命令从文本字段中提取日志模式，并将结果附加到搜索结果中。按日志模式进行分组，便于从海量日志数据中聚合统计信息，从而进行分析和故障排查。

语法

使用以下语法：

```
patterns [new_field=<new-field-name>] [pattern=<pattern>] <field>
```

new-field-name

- 可选字符串。
- 这是用于提取模式的新字段名称。
- 默认值为 patterns_field。
- 如果名称已存在，则会替换原有字段。

模式

- 可选字符串。
- 这是用于筛选文本字段中不需要字符的正则表达式模式。
- 如果缺失，则默认模式为字母数字字符（[a-zA-Z\d]）。

字段

- 必需。
- 该字段必须为文本字段。

示例 1：创建新字段

该示例说明如何对每个文档使用 email 中的提取标点符号功能。解析 null 字段将返回空字符串。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | patterns email | fields email, patterns_field ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-----------------------+------------------+
| email                 | patterns_field   |
|-----------------------+------------------|
| jane_doe@example.com  | @.               |
| john_doe@example.net  | @.               |
| null                  |                  |
| juan_li@example.org   | @.               |
+-----------------------+------------------+
```

示例 2：提取日志模式

该示例说明如何使用默认模式从原始日志字段中提取标点符号。

PPL 查询：

```
os> source=apache | patterns message | fields message, patterns_field ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
+---------------------------------+
| message
                                       | patterns_field                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------
+---------------------------------|
| 177.95.8.74 - upton5450 [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "HEAD /e-business/mindshare
 HTTP/1.0" 404 19927                          | ... -  [//::: -] " /-/ /."      |
| ************ - pouros8756 [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "GET /architectures/
convergence/niches/mindshare HTTP/1.0" 100 28722 | ... -  [//::: -] " //// /."     |
| *************** - - [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "PATCH /strategize/out-of-the-box
 HTTP/1.0" 401 27439                        | ... - - [//::: -] " //--- /."   |
```

```
| ************** - - [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "POST /users HTTP/1.1" 301 9481
                                        | ... - - [//::: -] " / /."       |
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+--------------------------------+
```

示例 3：使用自定义正则表达式模式提取日志模式

该示例说明如何使用用户定义的模式从原始日志字段中提取标点符号。

PPL 查询：

```
os> source=apache | patterns new_field='no_numbers' pattern='[0-9]' message | fields
 message, no_numbers ;
fetched rows / total rows = 4/4
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+-------------------------------------------------------------------------------
+
| message
                                        | no_numbers
                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------
+-------------------------------------------------------------------------------|
| 177.95.8.74 - upton5450 [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "HEAD /e-business/mindshare
 HTTP/1.0" 404 19927                          | ... - upton [/Sep/::: -] "HEAD /e-
business/mindshare HTTP/."                            |
| 127.45.152.6 - pouros8756 [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "GET /architectures/
convergence/niches/mindshare HTTP/1.0" 100 28722 | ... - pouros [/Sep/::: -] "GET /
architectures/convergence/niches/mindshare HTTP/."   |
| *************** - - [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "PATCH /strategize/out-of-the-box
 HTTP/1.0" 401 27439                        | ... - - [/Sep/::: -] "PATCH /strategize/
out-of-the-box HTTP/."                          |
| ************** - - [28/Sep/2022:10:15:57 -0700] "POST /users HTTP/1.1" 301 9481
                                        | ... - - [/Sep/::: -] "POST /users HTTP/."
                                        |
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+-------------------------------------------------------------------------------
+
```

限制

patterns 命令与 parse 命令具有相同的限制。

rare 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `rare` 命令查找字段列表中所有字段的最不常见值。

> **Note**
>
> 对于每个分组字段值的唯一元组，最多返回 10 个结果。

语法

使用以下语法：

```
rare [N] <field-list> [by-clause] rare_approx [N] <field-list> [by-clause]
```

field-list

- 必需。
- 以逗号分隔的字段名称列表。

by-clause

- 可选。
- 用于对结果进行分组的一个或多个字段。

N

- 要返回的结果数量。
- 默认值：10

rare_approx

- 使用 HyperLogLog++ 算法估计的基数计算稀有 (n) 个字段的近似计数。

示例 1：查找字段中最不常见值

该示例查找所有账户中有关性别的最不常见值。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | rare gender;
os> source=accounts | rare_approx 10 gender;
os> source=accounts | rare_approx gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+----------+
| gender   |
|----------|
| F        |
| M        |
+----------+
```

示例 2：按性别分类查找最不常见值

该示例按性别分类查找所有账户组中有关年龄的最不常见值。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | rare 5 age by gender;
os> source=accounts | rare_approx 5 age by gender;
fetched rows / total rows = 4/4
+----------+-------+
| gender   | age   |
|----------+-------|
| F        | 28    |
| M        | 32    |
| M        | 33    |
| M        | 36    |
+----------+-------+
```

rename 命令

使用 `rename` 命令，更改搜索结果中一个或多个字段的名称。

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

语法

使用以下语法：

```
rename <source-field> AS <target-field>["," <source-field> AS <target-field>]...
```

source-field

- 必需。
- 这是您想要重命名的字段名称。

target-field

- 必需。
- 这是您想要重命名的名称。

示例 1：重命名一个字段

此示例说明如何重命名单个字段。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | rename account_number as an | fields an;
fetched rows / total rows = 4/4
+------+
| an   |
|------|
| 1    |
| 6    |
| 13   |
| 18   |
+------+
```

示例 2：重命名多个字段

此示例说明如何重命名多个字段。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | rename account_number as an, employer as emp | fields an, emp;
fetched rows / total rows = 4/4
```

```
+------+---------+
| an   | emp     |
|------+---------|
| 1    | Pyrami  |
| 6    | Netagy  |
| 13   | Quility |
| 18   | null    |
+------+---------+
```

限制

- 不支持覆盖现有字段：

```
source=accounts | grok address '%{NUMBER} %{GREEDYDATA:address}' | fields address
```

search 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `search` 命令，从索引中检索文档。`search` 命令仅可用作 PPL 查询中的第一个命令。

语法

使用以下语法：

```
search source=[<remote-cluster>:]<index> [boolean-expression]
```

搜索

- 可选。
- 搜索关键词，可省略。

索引

- 必需。

- 搜索命令必须指定从哪个索引进行查询。
- 对于跨集群搜索，索引名称可以加上前缀 <cluster name>:。

bool-expression

- 可选。
- 计算结果为布尔值的任何表达式。

示例 1：提取所有数据

该示例展示从账户索引中提取所有文档。

PPL 查询：

```
os> source=accounts;
+------------------+-------------+----------------------+-----------+----------
+--------+----------------+---------+-------+-----------------------+------------+
| account_number   | firstname   | address              | balance   | gender   | city
 | employer       | state   | age   | email                 | lastname   |
|------------------+-------------+----------------------+-----------+----------
+--------+----------------+---------+-------+-----------------------+------------|
| 1                | Jorge       | *** Any Lane         | 39225     | M        | Brogan
 | ExampleCorp    | IL      | 32    | jane_doe@example.com  | Souza      |
| 6                | John        | *** Example Street   | 5686      | M        | Dante
 | AnyCorp        | TN      | 36    | john_doe@example.com  | Doe        |
| 13               | Jane        | *** Any Street       | *****     | F        | Nogal
 | ExampleCompany | VA      | 28    | null                  | Doe        |
| 18               | Juan        | *** Example Court    | 4180      | M        | Orick
 | null           | MD      | 33    | juan_li@example.org   | Li         |
+------------------+-------------+----------------------+-----------+----------
+--------+----------------+---------+-------+-----------------------+------------+
```

示例 2：使用条件提取数据

该示例展示使用 从账户索引中提取所有文档。

PPL 查询：

```
os> SEARCH source=accounts account_number=1 or gender="F";
```

```
+------------------+-------------+--------------------+-----------+----------+--------
+----------------+---------+-------+-------------------------+------------+
| account_number   | firstname   | address            | balance   | gender   | city   |
 employer       | state   | age   | email                 -  | lastname   |
|------------------+-------------+--------------------+-----------+----------+--------
+----------------+---------+-------+-------------------------+------------|
| 1                | Jorge       | *** Any Lane       | *****     | M        | Brogan |
 ExampleCorp    | IL      | 32    | jorge_souza@example.com | Souza      |
| 13               | Jane        | *** Any Street     | *****     | F        | Nogal  |
 ExampleCompany | VA      | 28    | null                    | Doe        |
+------------------+-------------+--------------------+-----------+----------+--------
+-----------------+---------+-------+-------------------------+------------+
```

sort 命令

使用 `sort` 命令，按指定字段对搜索结果进行排序。

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

语法

使用以下语法：

```
sort <[+|-] sort-field>...
```

[+|-]

- 可选。
- 加号 [+] 代表升序， NULL/MISSING 值在前。
- 减号 [-] 代表降序， NULL/MISSING 值排在最后。
- 默认：升序排序， NULL/MISSING 值在前。

sort-field

- 必需。
- 用于排序的字段。

示例 1：按一个字段排序

该示例说明如何根据年龄字段按升序对文档进行排序。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | sort age | fields account_number, age;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+-------+
| account_number   | age   |
|------------------+-------|
| 13               | 28    |
| 1                | 32    |
| 18               | 33    |
| 6                | 36    |
+------------------+-------+
```

示例 2：按一个字段排序并返回所有结果

该示例说明如何根据年龄字段按升序对文档进行排序。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | sort age | fields account_number, age;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+-------+
| account_number   | age   |
|------------------+-------|
| 13               | 28    |
| 1                | 32    |
| 18               | 33    |
| 6                | 36    |
+------------------+-------+
```

示例 3：按一个字段降序排序

该示例说明如何根据年龄字段按降序对文档进行排序。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | sort - age | fields account_number, age;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+-------+
```

```
| account_number   | age   |
|------------------+-------|
| 6                | 36    |
| 18               | 33    |
| 1                | 32    |
| 13               | 28    |
+------------------+-------+
```

示例 4：按多个字段排序

该示例说明如何对文档进行排序，性别字段按升序排序，同时年龄字段按降序排序。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | sort + gender, - age | fields account_number, gender, age;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------------+----------+-------+
| account_number   | gender   | age   |
|------------------+----------+-------|
| 13               | F        | 28    |
| 6                | M        | 36    |
| 18               | M        | 33    |
| 1                | M        | 32    |
+------------------+----------+-------+
```

示例 5：按包含 null 值的字段排序

该示例说明如何按默认选项（升序排序，null 值置于首位）对雇主字段进行排序。结果显示 null 值位于第一行。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | sort employer | fields employer;
fetched rows / total rows = 4/4
+------------+
| employer   |
|------------|
| null       |
| AnyCompany |
| AnyCorp    |
| AnyOrgty   |
+------------+
```

stats 命令

使用 `stats` 命令，根据搜索结果计算聚合。

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

NULL/MISSING 值处理

NULL/MISSING 值处理

函数	NULL	缺失
COUNT	未计数	未计数
SUM	忽略	忽略
AVG	忽略	忽略
MAX	忽略	忽略
MIN	忽略	忽略

语法

使用以下语法：

```
stats <aggregation>... [by-clause]
```

聚合

- 必需。
- 应用于字段的聚合函数。

by-clause

- 可选。

- 语法：by [span-expression,] [field,]...
- 指定对聚合结果进行分组的字段和表达式。by 子句允许您使用字段和表达式对聚合结果进行分组。您可以使用标量函数、聚合函数甚至跨度表达式，将特定字段拆分为间隔相等的存储桶。
- 默认：如果未指定 <by-clause>，则 stats 命令返回单行，表示对整个结果集进行聚合。

span-expression

- 可选，最多一个。
- 语法：span(field_expr, interval_expr)
- 默认情况下，间隔表达式的单位为自然单位。如果该字段是日期和时间类型字段，并且间隔以 date/time 单位表示，则可以在间隔表达式中指定单位。
- 例如，按照 10 年为单位将 age 字段拆分为存储桶，如 span(age, 10) 所示。要将时间戳字段拆分为每小时间隔，请使用 span(timestamp, 1h)。

可用时间单位

跨度单位
毫秒（ms）
秒（s）
分钟（m，区分大小写）
小时（h）
天（d）
周（w）
月（M，区分大小写）
季度（q）
年（y）

聚合函数

COUNT

返回 SELECT 语句检索到的行中 expr 出现的次数。

示例：

```
os> source=accounts | stats count();
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| count()   |
|-----------|
| 4         |
+-----------+
```

SUM

使用 SUM(expr)，返回 expr 的总和。

示例

```
os> source=accounts | stats sum(age) by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+------------+----------+
| sum(age)   | gender   |
|------------+----------|
| 28         | F        |
| 101        | M        |
+------------+----------+
```

AVG

使用 AVG(expr)，返回 expr 的平均值。

示例

```
os> source=accounts | stats avg(age) by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+--------------------+----------+
| avg(age)           | gender   |
|--------------------+----------|
| 28.0               | F        |
```

```
| 33.666666666666664 | M        |
+--------------------+----------+
```

MAX

使用 MAX(expr)，返回 expr 的最大值。

示例

```
os> source=accounts | stats max(age);
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+
| max(age)   |
|------------|
| 36         |
+------------+
```

MIN

使用 MIN(expr)，返回 expr 的最小值。

示例

```
os> source=accounts | stats min(age);
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+
| min(age)   |
|------------|
| 28         |
+------------+
```

STDDEV_SAMP

使用 STDDEV_SAMP(expr)，返回 expr 的样本标准差。

示例：

```
os> source=accounts | stats stddev_samp(age);
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| stddev_samp(age)   |
|--------------------|
```

```
| 3.304037933599835  |
+--------------------+
```

STDDEV_POP

使用 STDDEV_POP(expr)，返回 expr 的总体标准差。

示例：

```
os> source=accounts | stats stddev_pop(age);
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| stddev_pop(age)    |
|--------------------|
| 2.**************** |
+--------------------+
```

TAKE

使用 TAKE(field [, size])，返回字段的原始值。无法保证值的顺序。

字段

- 必需。
- 该字段必须为文本字段。

size

- 可选整数。
- 应返回值的数量。
- 默认值为 10。

示例

```
os> source=accounts | stats take(firstname);
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------+
| take(firstname)             |
|-----------------------------|
```

```
| [Jane, Mary, Nikki, Juan    |
+-----------------------------+
```

PERCENTILE 或 PERCENTILE_APPROX

使用 PERCENTILE(expr, percent) 或 PERCENTILE_APPROX(expr, percent)，返回 expr 在指定百分比处的近似百分位数值。

百分比

- 该数值必须是 0 到 100 之间的常数。

示例

```
os> source=accounts | stats percentile(age, 90) by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+-----------------------+----------+
| percentile(age, 90)   | gender   |
|-----------------------+----------|
| 28                    | F        |
| 36                    | M        |
+-----------------------+----------+
```

示例 1：计算事件计数

该示例说明如何计算账户中的事件计数。

```
os> source=accounts | stats count();
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| count()   |
|-----------|
| 4         |
+-----------+
```

示例 2：计算字段的平均值

该示例说明如何计算所有账户的平均年龄。

```
os> source=accounts | stats avg(age);
```

```
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+
| avg(age)   |
|------------|
| 32.25      |
+------------+
```

示例 3：按组计算字段的平均值

该示例说明如何按性别分组计算所有账户的平均年龄。

```
os> source=accounts | stats avg(age) by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+--------------------+----------+
| avg(age)           | gender   |
|--------------------+----------|
| 28.0               | F        |
| 33.666666666666664 | M        |
+--------------------+----------+
```

示例 4：按组计算字段的平均值、总和及计数

该示例说明如何按性别分组计算所有账户的平均年龄、总年龄和事件计数。

```
os> source=accounts | stats avg(age), sum(age), count() by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+--------------------+------------+-----------+----------+
| avg(age)           | sum(age)   | count()   | gender   |
|--------------------+------------+-----------+----------|
| 28.0               | 28         | 1         | F        |
| 33.666666666666664 | 101        | 3         | M        |
+--------------------+------------+-----------+----------+
```

示例 5：计算字段的最大值

该示例计算所有账户的最大年龄。

```
os> source=accounts | stats max(age);
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+
| max(age)   |
|------------|
```

```
| 36         |
+------------+
```

示例 6：按组计算字段的最大值和最小值

该示例按性别分组计算所有账户的最大年龄值和最小年龄值。

```
os> source=accounts | stats max(age), min(age) by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+------------+------------+----------+
| max(age)   | min(age)   | gender   |
|------------+------------+----------|
| 28         | 28         | F        |
| 36         | 32         | M        |
+------------+------------+----------+
```

示例 7：计算字段的不同计数

要获取字段中不同值的计数，可使用 DISTINCT_COUNT（或 DC）函数而不是 COUNT。该示例计算所有账户中性别字段的总计数和独立计数。

```
os> source=accounts | stats count(gender), distinct_count(gender);
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------+--------------------------+
| count(gender)   | distinct_count(gender)   |
|-----------------+--------------------------|
| 4               | 2                        |
+-----------------+--------------------------+
```

示例 8：按跨度计算计数

该示例以 10 年为间隔统计年龄计数。

```
os> source=accounts | stats count(age) by span(age, 10) as age_span
fetched rows / total rows = 2/2
+--------------+------------+
| count(age)   | age_span   |
|--------------+------------|
| 1            | 20         |
| 3            | 30         |
+--------------+------------+
```

示例 9：按性别和跨度计算计数

此示例统计按性别分组且年龄跨度为 5 年的记录数。

```
os> source=accounts | stats count() as cnt by span(age, 5) as age_span, gender
fetched rows / total rows = 3/3
+-------+------------+----------+
| cnt   | age_span   | gender   |
|-------+------------+----------|
| 1     | 25         | F        |
| 2     | 30         | M        |
| 1     | 35         | M        |
+-------+------------+----------+
```

span 表达式始终作为第一个分组键出现，无论命令中指定的顺序如何。

```
os> source=accounts | stats count() as cnt by gender, span(age, 5) as age_span
fetched rows / total rows = 3/3
+-------+------------+----------+
| cnt   | age_span   | gender   |
|-------+------------+----------|
| 1     | 25         | F        |
| 2     | 30         | M        |
| 1     | 35         | M        |
+-------+------------+----------+
```

示例 10：计算计数并获取按性别和跨度划分的电子邮件列表

该示例以 10 年为间隔统计年龄计数，并按性别进行分组，每行获得最多 5 封电子邮件的列表。

```
os> source=accounts | stats count() as cnt, take(email, 5) by span(age, 5) as age_span,
 gender
fetched rows / total rows = 3/3
+-------+-----------------------------------------------------+------------+----------+
| cnt   | take(email, 5)                                      | age_span   | gender   |
|-------+-----------------------------------------------------+------------+----------|
| 1     | []                                                  | 25         | F        |
| 2     | [janedoe@anycompany.com,juanli@examplecompany.org] | 30         | M        |
| 1     | [marymajor@examplecorp.com]                         | 35         | M        |
+-------+-----------------------------------------------------+------------+----------+
```

示例 11：计算字段的百分位数

该示例说明如何计算所有账户的第 90 百分位年龄值。

```
os> source=accounts | stats percentile(age, 90);
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------+
| percentile(age, 90)   |
|-----------------------|
| 36                    |
+-----------------------+
```

示例 12：按组计算字段的百分位数

该示例说明如何按性别分组计算所有账户的第 90 百分位年龄值。

```
os> source=accounts | stats percentile(age, 90) by gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+-----------------------+----------+
| percentile(age, 90)   | gender   |
|-----------------------+----------|
| 28                    | F        |
| 36                    | M        |
+-----------------------+----------+
```

示例 13：按性别和跨度计算百分位数

该示例按 10 年为间隔，并按性别分组，统计第 90 百分位年龄值。

```
os> source=accounts | stats percentile(age, 90) as p90 by span(age, 10) as age_span,
 gender
fetched rows / total rows = 2/2
+-------+------------+----------+
| p90   | age_span   | gender   |
|-------+------------+----------|
| 28    | 20         | F        |
| 36    | 30         | M        |
+-------+------------+----------+
```

```
- `source = table | stats avg(a) `
- `source = table | where a < 50 | stats avg(c) `
- `source = table | stats max(c) by b`
```

```
- `source = table | stats count(c) by b | head 5`
- `source = table | stats distinct_count(c)`
- `source = table | stats stddev_samp(c)`
- `source = table | stats stddev_pop(c)`
- `source = table | stats percentile(c, 90)`
- `source = table | stats percentile_approx(c, 99)`
```

带跨度聚合

```
- `source = table  | stats count(a) by span(a, 10) as a_span`
- `source = table  | stats sum(age) by span(age, 5) as age_span | head 2`
- `source = table  | stats avg(age) by span(age, 20) as age_span, country  | sort -
 age_span |  head 2`
```

具有时间窗口跨度的聚合（翻转窗口函数）

```
- `source = table | stats sum(productsAmount) by span(transactionDate, 1d) as age_date
 | sort age_date`
- `source = table | stats sum(productsAmount) by span(transactionDate, 1w) as age_date,
 productId`
```

按多个级别对聚合分组

```
- `source = table | stats avg(age) as avg_state_age by country, state | stats
 avg(avg_state_age) as avg_country_age by country`
- `source = table | stats avg(age) as avg_city_age by country, state, city | eval
 new_avg_city_age = avg_city_age - 1 | stats avg(new_avg_city_age) as avg_state_age
 by country, state | where avg_state_age > 18 | stats avg(avg_state_age) as
 avg_adult_country_age by country`
```

subquery 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 subquery 命令，在管道处理语言（PPL）语句中执行复杂的嵌套查询。

```
source=logs | where field in [ subquery source=events | where condition | fields
 field ]
```

在此示例中，主搜索（source=logs）按子查询（source=events）的结果进行筛选。

subquery 命令支持用于复杂数据分析的多层嵌套。

嵌套子查询示例

```
source=logs | where id in [ subquery source=users | where user in [ subquery
 source=actions | where action="login" | fields user] | fields uid ]
```

InSubquery 用法

- source = outer | where a in [source = inner | fields b]
- source = outer | where (a) in [source = inner | fields b]
- source = outer | where (a,b,c) in [source = inner | fields d,e,f]
- source = outer | where a not in [source = inner | fields b]
- source = outer | where (a) not in [source = inner | fields b]
- source = outer | where (a,b,c) not in [source = inner | fields d,e,f]
- source = outer a in [source = inner | fields b]（使用子查询进行搜索筛选）
- source = outer a not in [source = inner | fields b]（使用子查询进行搜索筛选）
- source = outer | where a in [source = inner1 | where b not in [source = inner2 | fields c] | fields b]（嵌套）
- source = table1 | inner join left = l right = r on l.a = r.a AND r.a in [source = inner | fields d] | fields l.a, r.a, b, c（作为联接筛选器）

使用 IN-Subquery PPL 的 SQL 迁移示例

TPC-H Q4（带聚合的 in-subquery）

```
select
  o_orderpriority,
  count(*) as order_count
from
```

```
  orders
where
  o_orderdate >= date '1993-07-01'
  and o_orderdate < date '1993-07-01' + interval '3' month
  and o_orderkey in (
    select
      l_orderkey
    from
      lineitem
    where l_commitdate < l_receiptdate
  )
group by
  o_orderpriority
order by
  o_orderpriority
```

由 PPL InSubquery 查询重写：

```
source = orders
| where o_orderdate >= "1993-07-01" and o_orderdate < "1993-10-01" and o_orderkey IN
  [ source = lineitem
    | where l_commitdate < l_receiptdate
    | fields l_orderkey
  ]
| stats count(1) as order_count by o_orderpriority
| sort o_orderpriority
| fields o_orderpriority, order_count
```

TPC-H Q20（嵌套的 in-subquery）

```
select
  s_name,
  s_address
from
  supplier,
  nation
where
  s_suppkey in (
    select
      ps_suppkey
    from
      partsupp
    where
```

```
      ps_partkey in (
        select
          p_partkey
        from
          part
        where
          p_name like 'forest%'
      )
  )
  and s_nationkey = n_nationkey
  and n_name = 'CANADA'
order by
  s_name
```

由 PPL InSubquery 查询重写：

```
source = supplier
| where s_suppkey IN [
    source = partsupp
    | where ps_partkey IN [
        source = part
        | where like(p_name, "forest%")
        | fields p_partkey
      ]
    | fields ps_suppkey
  ]
| inner join left=l right=r on s_nationkey = n_nationkey and n_name = 'CANADA'
  nation
| sort s_name
```

ExistsSubquery 用法

假设：a、b 是表 outer 的字段，c、d 是表 inner 的字段，e、f是表 inner2 的字段。

- `source = outer | where exists [ source = inner | where a = c ]`
- `source = outer | where not exists [ source = inner | where a = c ]`
- `source = outer | where exists [ source = inner | where a = c and b = d ]`
- `source = outer | where not exists [ source = inner | where a = c and b = d ]`
- `source = outer exists [ source = inner | where a = c ]`（使用子查询进行搜索筛选）

- `source = outer not exists [ source = inner | where a = c ]`（使用子查询进行搜索筛选）
- `source = table as t1 exists [ source = table as t2 | where t1.a = t2.a ]`（表别名在 exists 子查询中大有助益）
- `source = outer | where exists [ source = inner1 | where a = c and exists [ source = inner2 | where c = e ] ]`（嵌套）
- `source = outer | where exists [ source = inner1 | where a = c | where exists [ source = inner2 | where c = e ] ]`（嵌套）
- `source = outer | where exists [ source = inner | where c > 10 ]`（不相关的 exists）
- `source = outer | where not exists [ source = inner | where c > 10 ]`（不相关的 exists）
- `source = outer | where exists [ source = inner ] | eval l = "nonEmpty" | fields l`（特殊的不相关 exists）

ScalarSubquery 用法

假设：a、b 是表 outer 的字段，c、d 是表 inner 的字段，e、f是表 nested 的字段。

不相关的标量子查询

在 Select 中：

- `source = outer | eval m = [ source = inner | stats max(c) ] | fields m, a`
- `source = outer | eval m = [ source = inner | stats max(c) ] + b | fields m, a`

在 Where 中：

- `source = outer | where a > [ source = inner | stats min(c) ] | fields a`

在搜索筛选条件中：

- `source = outer a > [ source = inner | stats min(c) ] | fields a`

相关的标量子查询

在 Select 中：

- `source = outer | eval m = [ source = inner | where outer.b = inner.d | stats max(c) ] | fields m, a`
- `source = outer | eval m = [ source = inner | where b = d | stats max(c) ] | fields m, a`
- `source = outer | eval m = [ source = inner | where outer.b > inner.d | stats max(c) ] | fields m, a`

在 Where 中：

- `source = outer | where a = [ source = inner | where outer.b = inner.d | stats max(c) ]`
- `source = outer | where a = [ source = inner | where b = d | stats max(c) ]`
- `source = outer | where [ source = inner | where outer.b = inner.d OR inner.d = 1 | stats count() ] > 0 | fields a`

在搜索筛选条件中：

- `source = outer a = [ source = inner | where b = d | stats max(c) ]`
- `source = outer [ source = inner | where outer.b = inner.d OR inner.d = 1 | stats count() ] > 0 | fields a`

嵌套的标量子查询

- `source = outer | where a = [ source = inner | stats max(c) | sort c ] OR b = [ source = inner | where c = 1 | stats min(d) | sort d ]`
- `source = outer | where a = [ source = inner | where c = [ source = nested | stats max(e) by f | sort f ] | stats max(d) by c | sort c | head 1 ]`

（关系）子查询

InSubquery、ExistsSubquery 和 ScalarSubquery 都是子查询表达式。但 RelationSubquery 不是子查询表达式，而是子查询执行计划，常用于 Join 子句或 From 子句。

- source = table1 | join left = l right = r [source = table2 | where d > 10 | head 5]（右联接侧中的子查询）
- source = [source = table1 | join left = l right = r [source = table2 | where d > 10 | head 5] | stats count(a) by b] as outer | head 1

其他上下文

InSubquery、ExistsSubquery、和 ScalarSubquery 是 where 子句和搜索筛选条件中常用的子查询表达式。

Where 命令：

```
| where <boolean expression> | ...
```

搜索筛选条件：

```
search source=* <boolean expression> | ...
```

子查询表达式可用于布尔表达式中：

```
| where orders.order_id in [ source=returns | where return_reason="damaged" | field
 order_id ]
```

orders.order_id in [source=...] 是 <boolean expression>。

通常，我们将这种子查询子句命名为 InSubquery 表达式。这是 <boolean expression>。

具有不同联接类型的子查询

使用 ScalarSubquery 的示例：

```
source=employees
| join source=sales on employees.employee_id = sales.employee_id
| where sales.sale_amount > [ source=targets | where target_met="true" | fields
 target_value ]
```

与 InSubquery ExistsSubquery、和 ScalarSubquery，a RelationSubquery 不是子查询表达式。而是子查询计划。

```
SEARCH source=customer
| FIELDS c_custkey
| LEFT OUTER JOIN left = c, right = o ON c.c_custkey = o.o_custkey
   [
      SEARCH source=orders
      | WHERE o_comment NOT LIKE '%unusual%packages%'
      | FIELDS o_orderkey, o_custkey
   ]
| STATS ...
```

top 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 top 命令查找字段列表中所有字段的最常见值。

语法

使用以下语法：

```
top [N] <field-list> [by-clause] top_approx [N] <field-list> [by-clause]
```

N

- 要返回的结果数量。
- 默认值：10

field-list

- 必需。
- 以逗号分隔的字段名称列表。

by-clause

- 可选。
- 用于对结果进行分组的一个或多个字段。

top_approx

- 使用 HyperLogLog++ 估计的基数算法对 (n) 个顶部字段的近似计数。

示例 1：查找字段中最常见值

该示例查找所有账户中有关性别的最常见值。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | top gender;
os> source=accounts | top_approx gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+----------+
| gender   |
|----------|
| M        |
| F        |
+----------+
```

示例 2：查找字段中最常见值（限制为 1）

该示例查找所有账户中单一性别的最常见值。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | top_approx 1 gender;
fetched rows / total rows = 1/1
+----------+
| gender   |
|----------|
| M        |
+----------+
```

示例 3：查找按性别分组的最常见值

该示例查找所有账户按性别分组的最常见的年龄值。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | top 1 age by gender;
os> source=accounts | top_approx 1 age by gender;
```

```
fetched rows / total rows = 2/2
+----------+-------+
| gender   | age   |
|----------+-------|
| F        | 28    |
| M        | 32    |
+----------+-------+
```

trendline 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `trendline` 命令，计算字段的移动平均值。

语法

使用以下语法

```
TRENDLINE [sort <[+|-] sort-field>] SMA(number-of-datapoints, field) [AS alias]
 [SMA(number-of-datapoints, field) [AS alias]]...
```

[+|-]

- 可选。
- 加号 [+] 代表升序，NULL/MISSING 值在前。
- 减号 [-] 代表降序，NULL/MISSING 值排在最后。
- 默认：升序排序，NULL/MISSING 值在前。

sort-field

- 使用排序时必须指定。
- 用于排序的字段。

number-of-datapoints

- 必需。

- 用于计算移动平均线的数据点数。
- 必须大于 0。

字段

- 必需。
- 应计算移动平均线的字段名称。

别名

- 可选。
- 包含移动平均线的生成列名称。

仅支持简单移动平均（SMA）类型。计算方式如下：

```
f[i]: The value of field 'f' in the i-th data-point
n: The number of data-points in the moving window (period)
t: The current time index

SMA(t) = (1/n) * Σ(f[i]), where i = t-n+1 to t
```

示例 1：计算温度时间序列的简单移动平均

该示例使用两个数据点计算温度的简单移动平均。

PPL 查询：

```
os> source=t | trendline sma(2, temperature) as temp_trend;
fetched rows / total rows = 5/5
+-----------+---------+--------------------+----------+
|temperature|device-id|           timestamp|temp_trend|
+-----------+---------+--------------------+----------+
|         12|     1492|2023-04-06 17:07:...|      NULL|
|         12|     1492|2023-04-06 17:07:...|      12.0|
|         13|      256|2023-04-06 17:07:...|      12.5|
|         14|      257|2023-04-06 17:07:...|      13.5|
|         15|      258|2023-04-06 17:07:...|      14.5|
+-----------+---------+--------------------+----------+
```

示例 2：计算排序后温度时间序列的简单移动平均

该示例使用按 device-id 降序排列的两个和三个数据点，计算温度的两个简单移动平均。

PPL 查询：

```
os> source=t | trendline sort - device-id sma(2, temperature) as temp_trend_2 sma(3,
 temperature) as temp_trend_3;
fetched rows / total rows = 5/5
+-----------+---------+--------------------+------------+------------------+
|temperature|device-id|           timestamp|temp_trend_2|      temp_trend_3|
+-----------+---------+--------------------+------------+------------------+
|         15|      258|2023-04-06 17:07:...|        NULL|              NULL|
|         14|      257|2023-04-06 17:07:...|        14.5|              NULL|
|         13|      256|2023-04-06 17:07:...|        13.5|              14.0|
|         12|     1492|2023-04-06 17:07:...|        12.5|              13.0|
|         12|     1492|2023-04-06 17:07:...|        12.0|12.333333333333334|
+-----------+---------+--------------------+------------+------------------+
```

where 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

`where` 命令使用 bool-expression 筛选搜索结果。仅当 bool-expression 的计算结果为 true 时，才返回结果。

语法

使用以下语法：

```
where <boolean-expression>
```

bool-expression

- 可选。
- 任何可计算为布尔值的表达式。

示例 1：使用条件筛选结果集

该示例说明如何从账户索引中提取满足特定条件的文档。

PPL 查询：

```
os> source=accounts | where account_number=1 or gender="F" | fields account_number,
 gender;
fetched rows / total rows = 2/2
+------------------+----------+
| account_number   | gender   |
|------------------+----------|
| 1                | M        |
| 13               | F        |
+------------------+----------+
```

其他示例

具有逻辑条件的筛选器

- source = table | where c = 'test' AND a = 1 | fields a,b,c
- source = table | where c != 'test' OR a > 1 | fields a,b,c | head 1
- source = table | where c = 'test' NOT a > 1 | fields a,b,c
- source = table | where a = 1 | fields a,b,c
- source = table | where a >= 1 | fields a,b,c
- source = table | where a < 1 | fields a,b,c
- source = table | where b != 'test' | fields a,b,c
- source = table | where c = 'test' | fields a,b,c | head 3
- source = table | where ispresent(b)
- source = table | where isnull(coalesce(a, b)) | fields a,b,c | head 3
- source = table | where isempty(a)
- source = table | where isblank(a)
- source = table | where case(length(a) > 6, 'True' else 'False') = 'True'
- source = table | where a between 1 and 4：注意：这将返回 >= 1 和 <= 4，即 [1, 4]
- source = table | where b not between '2024-09-10' and '2025-09-10'：注意：这将返回 b >= '********** '和 b <=' 2025-09-10 '

- `source = table | where cidrmatch(ip, '***********/24')`
- `source = table | where cidrmatch(ipv6, '2003:db8::/32')`

```
source = table | eval status_category =
    case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
    a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
    a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
    a >= 500, 'Server Error'
    else 'Incorrect HTTP status code')
    | where case(a >= 200 AND a < 300, 'Success',
    a >= 300 AND a < 400, 'Redirection',
    a >= 400 AND a < 500, 'Client Error',
    a >= 500, 'Server Error'
    else 'Incorrect HTTP status code'
    ) = 'Incorrect HTTP status code'
```

```
source = table
    | eval factor = case(a > 15, a - 14, isnull(b), a - 7, a < 3, a + 1 else 1)
    | where case(factor = 2, 'even', factor = 4, 'even', factor = 6, 'even', factor =
 8, 'even' else 'odd') = 'even'
    |  stats count() by factor
```

字段摘要

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 命令，请参阅。the section called “命令”

使用 `fieldsummary` 命令，计算每个字段的基本统计数据（计数、唯一值计数、最小值、最大值、平均值、标准差、平均值），并确定每个字段的数据类型。此命令可与任何前置管道配合使用，并会将其纳入处理范围。

语法

使用下面的语法。对于 CloudWatch 日志用例，查询中仅支持一个字段。

```
... | fieldsummary <field-list> (nulls=true/false)
```

includefields

- 需收集统计信息的全部列表，最终整合为统一的结果集。

null

- 可选。
- 如果设置为 true，则在聚合计算中包含 null 值（对于数值类型，将 null 替换为零）。

示例 1

PPL 查询：

```
os> source = t | where status_code != 200 | fieldsummary includefields= status_code
 nulls=true
+------------------+-------------+------------+------------+------------+------------
+------------+------------+----------------|
| Fields           | COUNT       | COUNT_DISTINCT    |  MIN  |  MAX   |  AVG   |  MEAN
  |        STDDEV       | NUlls | TYPEOF |
|------------------+-------------+------------+------------+------------+------------
+------------+------------+----------------|
| "status_code"    |      2      |         2         | 301   |   403  |  352.0 |  352.0
  |  72.12489168102785  |  0    | "int"  |
+------------------+-------------+------------+------------+------------+------------
+------------+------------+----------------|
```

示例 2

PPL 查询：

```
os> source = t | fieldsummary includefields= id, status_code, request_path nulls=true
+------------------+-------------+------------+------------+------------+------------
+------------+------------+----------------|
| Fields           | COUNT       | COUNT_DISTINCT    |  MIN  |  MAX   |  AVG   |  MEAN
  |        STDDEV       | NUlls | TYPEOF |
|------------------+-------------+------------+------------+------------+------------
+------------+------------+----------------|
|       "id"       |      6      |         6         | 1     |   6    |  3.5   |   3.5
 |  1.8708286933869707  |  0    | "int"  |
+------------------+-------------+------------+------------+------------+------------
+------------+------------+----------------|
```

```
| "status_code"    |      4      |         3         | 200   |   403   |  184.0 |  184.0
  |  161.16699413961905 |  2    | "int"  |
+------------------+-------------+-----------+-----------+-----------+------------
+-----------+-----------+---------------|
| "request_path"   |      2      |         2         | /about| /home   |  0.0    |  0.0
    |      0            |  2    |"string"|
+------------------+-------------+-----------+-----------+-----------+------------
+-----------+-----------+---------------|
```

expand 命令

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

使用 expand 命令，对 Array<Any> 或 Map<Any> 类型的字段进行展平处理，为每个元素或键值对生成单独的行。

语法

使用以下语法：

```
expand <field> [As alias]
```

字段

- 要扩展（展开）的字段。
- 字段必须是受支持的类型。

别名

- 可选。
- 要使用的名称，而非原始字段名称。

使用指南

expand 命令为指定数组或映射字段中的每个元素生成一行，其中：

- 数组元素单独成行。

- 映射键值对拆分为不同的行，每个键值都表示为一行。
- 提供别名时，展开后的值将显示在别名下，而非原始字段名称下。

可将此命令与其他命令（例如 stats、eval 和 parse）结合使用，用于在扩展后对数据进行操作或提取。

示例

- `source = table | expand employee | stats max(salary) as max by state, company`
- `source = table | expand employee as worker | stats max(salary) as max by state, company`
- `source = table | expand employee as worker | eval bonus = salary * 3 | fields worker, bonus`
- `source = table | expand employee | parse description '(?<email>.+@.+)' | fields employee, email`
- `source = table | eval array=json_array(1, 2, 3) | expand array as uid | fields name, occupation, uid`
- `source = table | expand multi_valueA as multiA | expand multi_valueB as multiB`

可将 expand 命令与其他命令（例如 eval、stats 等）结合使用。使用多个 expand 命令将创建每个复合数组或映射中所有内部元素的笛卡尔乘积。

有效的 SQL 下推查询

expand 命令通过 LATERAL VIEW explode 转换为等效的 SQL 操作，从而能在 SQL 查询层级高效地展开数组或映射。

```
SELECT customer exploded_productId
FROM table
LATERAL VIEW explode(productId) AS exploded_productId
```

explode 命令提供以下功能：

- 这是一种返回新列的列运算。
- 会为已分解列中的每个元素创建一个新行。

- 作为分解字段的一部分，内部空值将被忽略（没有一行代表 created/exploded 空值）。

PPL 函数

主题

- PPL 条件函数
- PPL 加密哈希函数
- PPL 日期和时间函数
- PPL 表达式
- PPL IP 地址函数
- PPL JSON 函数
- PPL Lambda 函数
- PPL 数学函数
- PPL 字符串函数
- PPL 类型转换函数

PPL 条件函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

ISNULL

描述：如果字段为 null，则 `isnull(field)` 返回 true。

参数类型：

- 任何受支持的数据类型。

返回类型：

- BOOLEAN

示例：

```
os> source=accounts | eval result = isnull(employer) | fields result, employer,
 firstname
fetched rows / total rows = 4/4
+----------+-------------+-------------+
| result   | employer    | firstname   |
|----------+-------------+-------------|
| False    | AnyCompany  | Mary        |
| False    | ExampleCorp | Jane        |
| False    | ExampleOrg  | Nikki       |
| True     | null        | Juan        |
+----------+-------------+-------------+
```

ISNOTNULL

描述：如果字段不为 null，则 `isnotnull(field)` 返回 true。

参数类型：

- 任何受支持的数据类型。

返回类型：

- BOOLEAN

示例：

```
os> source=accounts | where not isnotnull(employer) | fields account_number, employer
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------+------------+
| account_number   | employer   |
|------------------+------------|
| 18               | null       |
+------------------+------------+
```

EXISTS

示例：

```
os> source=accounts | where exists(email) | fields account_number, email
fetched rows / total rows = 1/1
```

IFNULL

描述：如果 `field1` 为 null，则 `ifnull(field1, field2)` 返回 `field2`。

参数类型：

- 任何受支持的数据类型。
- 如果两个参数的类型不同，则函数将无法通过语义检查。

返回类型：

- Any

示例：

```
os> source=accounts | eval result = ifnull(employer, 'default') | fields result,
 employer, firstname
fetched rows / total rows = 4/4
+------------+------------+-------------+
| result     | employer   | firstname   |
|------------+------------+-------------|
| AnyCompany | AnyCompany | Mary        |
| ExampleCorp| ExampleCorp| Jane        |
| ExampleOrg | ExampleOrg | Nikki       |
| default    | null       | Juan        |
+------------+------------+-------------+
```

NULLIF

描述：如果两个参数相同，则 `nullif(field1, field2)` 返回 null，否则返回 field1。

参数类型：

- 任何受支持的数据类型。
- 如果两个参数的类型不同，则函数将无法通过语义检查。

返回类型：

- Any

示例：

```
os> source=accounts | eval result = nullif(employer, 'AnyCompany') | fields result,
 employer, firstname
fetched rows / total rows = 4/4
+----------------+----------------+-------------+
| result         | employer       | firstname   |
|----------------+----------------+-------------|
| null           | AnyCompany     | Mary        |
| ExampleCorp    | ExampleCorp    | Jane        |
| ExampleOrg     | ExampleOrg     | Nikki       |
| null           | null           | Juan        |
+----------------+----------------+-------------+
```

IF

描述：如果条件为 true，则 `if(condition, expr1, expr2)` 返回 `expr1`，否则返回 `expr2`。

参数类型：

- 任何受支持的数据类型。
- 如果两个参数的类型不同，则函数将无法通过语义检查。

返回类型：

- Any

示例：

```
os> source=accounts | eval result = if(true, firstname, lastname) | fields result,
 firstname, lastname
fetched rows / total rows = 4/4
+----------+-------------+----------+
| result   | firstname | lastname   |
|----------+-------------+----------|
| Jane     | Jane      | Doe        |
| Mary     | Mary      | Major      |
| Pat      | Pat       | Candella   |
| Dale     | Jorge     | Souza      |
+----------+-----------+------------+
```

```
os> source=accounts | eval result = if(false, firstname, lastname) | fields result,
 firstname, lastname
fetched rows / total rows = 4/4
+----------+-------------+------------+
| result   | firstname   | lastname   |
|----------+-------------+------------|
| Doe      | Jane        | Doe        |
| Major    | Mary        | Major      |
| Candella | Pat         | Candella   |
| Souza    | Jorge       | Souza      |
+----------+-------------+------------+

os> source=accounts | eval is_vip = if(age > 30 AND isnotnull(employer), true, false) |
 fields is_vip, firstname, lastname
fetched rows / total rows = 4/4
+----------+-------------+------------+
| is_vip   | firstname   | lastname   |
|----------+-------------+------------|
| True     | Jane        | Doe        |
| True     | Mary        | Major      |
| False    | Pat         | Candella   |
| False    | Jorge       | Souza      |
+----------+-------------+------------+
```

PPL 加密哈希函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

MD5

MD5 计算 MD5 摘要并以 32 个字符的十六进制字符串形式返回该值。

用法：`md5('hello')`

参数类型：

- string

返回类型：

- string

示例：

```
os> source=people | eval `MD5('hello')` = MD5('hello') | fields `MD5('hello')`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------------+
| MD5('hello')                     |
|----------------------------------|
| <32 character hex string>        |
+----------------------------------+
```

SHA1

SHA1 返回 SHA-1 的十六进制字符串结果。

用法：sha1('hello')

参数类型：

- string

返回类型：

- string

示例：

```
os> source=people | eval `SHA1('hello')` = SHA1('hello') | fields `SHA1('hello')`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------------------+
| SHA1('hello')                            |
|------------------------------------------|
| <40-character SHA-1 hash result>         |
+------------------------------------------+
```

SHA2

SHA2 返回 SHA-2 系列哈希函数（SHA-224、SHA-256、SHA-384 和 SHA-512）的十六进制字符串结果。numBits 表示结果所需的位长度，其值必须为 224、256、384、512

用法：

- `sha2('hello',256)`
- `sha2('hello',512)`

参数类型：

- STRING、INTEGER

返回类型：

- string

示例：

```
os> source=people | eval `SHA2('hello',256)` = SHA2('hello',256) | fields
 `SHA2('hello',256)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------------------------------------------+
| SHA2('hello',256)                                                |
|------------------------------------------------------------------|
| <64-character SHA-256 hash result>                               |
+------------------------------------------------------------------+

os> source=people | eval `SHA2('hello',512)` = SHA2('hello',512) | fields
 `SHA2('hello',512)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------------------------------------------+
| SHA2('hello',512)                                                |
                                            |
|------------------------------------------------------------------|
| <128-character SHA-512 hash result>                              |
+------------------------------------------------------------------+
```

PPL 日期和时间函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

DAY

用法：DAY(date) 提取日期的月份天数，范围为 1 至 31。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAYOFMONTH、DAY_OF_MONTH

示例：

```
os> source=people | eval `DAY(DATE('2020-08-26'))` = DAY(DATE('2020-08-26')) | fields
 `DAY(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------+
| DAY(DATE('2020-08-26'))   |
|---------------------------|
| 26                        |
+---------------------------+
```

DAYOFMONTH

用法：DAYOFMONTH(date) 提取日期的月份天数，范围为 1 至 31。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAY、DAY_OF_MONTH

示例：

```
os> source=people | eval `DAYOFMONTH(DATE('2020-08-26'))` =
 DAYOFMONTH(DATE('2020-08-26')) | fields `DAYOFMONTH(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
```

```
+----------------------------------+
| DAYOFMONTH(DATE('2020-08-26'))   |
|----------------------------------|
| 26                               |
+----------------------------------+
```

DAY_OF_MONTH

用法：DAY_OF_MONTH(DATE) 提取日期的月份天数，范围为 1 至 31。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAY、DAYOFMONTH

示例：

```
os> source=people | eval `DAY_OF_MONTH(DATE('2020-08-26'))` =
 DAY_OF_MONTH(DATE('2020-08-26')) | fields `DAY_OF_MONTH(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| DAY_OF_MONTH(DATE('2020-08-26'))   |
|-----------------------------------|
| 26                                |
+-----------------------------------+
```

DAYOFWEEK

用法：DAYOFWEEK(DATE) 返回日期的工作日索引（1 = 星期日，2 = 星期一，...，7 = 星期六）。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAY_OF_WEEK

示例：

```
os> source=people | eval `DAYOFWEEK(DATE('2020-08-26'))` =
 DAYOFWEEK(DATE('2020-08-26')) | fields `DAYOFWEEK(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------------+
```

```
| DAYOFWEEK(DATE('2020-08-26'))   |
|---------------------------------|
| 4                               |
+---------------------------------+
```

DAY_OF_WEEK

用法：DAY_OF_WEEK(DATE) 返回日期的工作日索引（1 = 星期日，2 = 星期一，...，7 = 星期六）。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAYOFWEEK

示例：

```
os> source=people | eval `DAY_OF_WEEK(DATE('2020-08-26'))` =
 DAY_OF_WEEK(DATE('2020-08-26')) | fields `DAY_OF_WEEK(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| DAY_OF_WEEK(DATE('2020-08-26'))   |
|-----------------------------------|
| 4                                 |
+-----------------------------------+
```

DAYOFYEAR

用法：DAYOFYEAR(DATE) 返回日期的年份天数，范围为 1 至 366。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAY_OF_YEAR

示例：

```
os> source=people | eval `DAYOFYEAR(DATE('2020-08-26'))` =
 DAYOFYEAR(DATE('2020-08-26')) | fields `DAYOFYEAR(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------------+
| DAYOFYEAR(DATE('2020-08-26'))   |
|---------------------------------|
```

```
| 239                               |
+-----------------------------------+
```

DAY_OF_YEAR

用法：DAY_OF_YEAR(DATE) 返回日期的年份天数，范围为 1 至 366。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：DAYOFYEAR

示例：

```
os> source=people | eval `DAY_OF_YEAR(DATE('2020-08-26'))` =
 DAY_OF_YEAR(DATE('2020-08-26')) | fields `DAY_OF_YEAR(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| DAY_OF_YEAR(DATE('2020-08-26'))   |
|-----------------------------------|
| 239                               |
+-----------------------------------+
```

DAYNAME

用法：DAYNAME(DATE) 返回日期的星期名称，包括星期一、星期二、星期三、星期五、星期六和星期日。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `DAYNAME(DATE('2020-08-26'))` = DAYNAME(DATE('2020-08-26')) |
 fields `DAYNAME(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------------------+
| DAYNAME(DATE('2020-08-26'))   |
|-------------------------------|
| Wednesday                     |
+-------------------------------+
```

FROM_UNIXTIME

用法：FROM_UNIXTIME 返回参数的表示形式，该参数以时间戳或字符串值的形式给出。此函数对 UNIX_TIMESTAMP 函数执行反向转换。

如果提供第二个参数，则 FROM_UNIXTIME 将使用该参数对结果进行格式化，使其类似于 DATE_FORMAT 函数的输出效果。

如果时间戳超出 1970-01-01 00:00:00 至 3001-01-18 23:59:59.999999（0 至 32536771199.999999 epoch 时间）的范围，则该函数返回 NULL。

参数类型：DOUBLE、STRING

返回类型映射：

DOUBLE -> TIMESTAMP

DOUBLE, STRING -> STRING

示例：

```
os> source=people | eval `FROM_UNIXTIME(1220249547)` = FROM_UNIXTIME(1220249547) |
 fields `FROM_UNIXTIME(1220249547)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------+
| FROM_UNIXTIME(1220249547)   |
|-----------------------------|
| 2008-09-01 06:12:27         |
+-----------------------------+

os> source=people | eval `FROM_UNIXTIME(1220249547, 'HH:mm:ss')` =
 FROM_UNIXTIME(1220249547, 'HH:mm:ss') | fields `FROM_UNIXTIME(1220249547, 'HH:mm:ss')`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------------------+
| FROM_UNIXTIME(1220249547, 'HH:mm:ss')   |
|---------------------------------------|
| 06:12:27                              |
+---------------------------------------+
```

HOUR

用法：HOUR(TIME) 提取时间的小时值。

与标准时间不同，此函数中的时间值范围可大于 23。因此，HOUR(TIME) 的返回值可大于 23。

参数类型：STRING/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：HOUR_OF_DAY

示例：

```
os> source=people | eval `HOUR(TIME('01:02:03'))` = HOUR(TIME('01:02:03')) | fields
 `HOUR(TIME('01:02:03'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------------+
| HOUR(TIME('01:02:03'))   |
|--------------------------|
| 1                        |
+--------------------------+
```

HOUR_OF_DAY

用法：HOUR_OF_DAY(TIME) 提取给定时间的小时值。

与标准时间不同，此函数中的时间值范围可大于 23。因此，HOUR_OF_DAY(TIME) 的返回值可大于 23。

参数类型：STRING/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：HOUR

示例：

```
os> source=people | eval `HOUR_OF_DAY(TIME('01:02:03'))` =
 HOUR_OF_DAY(TIME('01:02:03')) | fields `HOUR_OF_DAY(TIME('01:02:03'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------------+
| HOUR_OF_DAY(TIME('01:02:03'))   |
|---------------------------------|
| 1                               |
+---------------------------------+
```

LAST_DAY

用法：LAST_DAY 返回指定日期参数对应月份的最后一天，作为 DATE 值。

参数类型：DATE/STRING/TIMESTAMP/TIME

返回类型：DATE

示例：

```
os> source=people | eval `last_day('2023-02-06')` = last_day('2023-02-06') | fields
 `last_day('2023-02-06')`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------------+
| last_day('2023-02-06')  |
|-------------------------|
| 2023-02-28              |
+-------------------------+
```

LOCALTIMESTAMP

用法：LOCALTIMESTAMP() 是 NOW() 的同义词。

示例：

```
> source=people | eval `LOCALTIMESTAMP()` = LOCALTIMESTAMP() | fields
 `LOCALTIMESTAMP()`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| LOCALTIMESTAMP()   |
|--------------------|
| 2022-08-02 15:54:19 |
+--------------------+
```

LOCALTIME

用法：LOCALTIME() 是 NOW() 的同义词。

示例：

```
> source=people | eval `LOCALTIME()` = LOCALTIME() | fields `LOCALTIME()`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| LOCALTIME()        |
|--------------------|
| 2022-08-02 15:54:19 |
```

```
+---------------------+
```

MAKE_DATE

用法：MAKE_DATE 根据给定的年、月、日值返回日期值。所有参数均四舍五入为整数。

规格：1。MAKE_DATE(INTEGER, INTEGER, INTEGER) -> DATE

参数类型：INTEGER、INTEGER、INTEGER

返回类型：DATE

示例：

```
os> source=people | eval `MAKE_DATE(1945, 5, 9)` = MAKEDATE(1945, 5, 9) | fields
 `MAKEDATE(1945, 5, 9)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------+
| MAKEDATE(1945, 5, 9)   |
|------------------------|
| 1945-05-09             |
+------------------------+
```

MINUTE

用法：MINUTE(TIME) 返回给定时间的分钟部分，以 0 到 59 范围内的整数形式表示。

参数类型：STRING/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：MINUTE_OF_HOUR

示例：

```
os> source=people | eval `MINUTE(TIME('01:02:03'))` =  MINUTE(TIME('01:02:03')) |
 fields `MINUTE(TIME('01:02:03'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+
| MINUTE(TIME('01:02:03'))   |
|----------------------------|
| 2                          |
+----------------------------+
```

MINUTE_OF_HOUR

用法：MINUTE_OF_HOUR(TIME) 返回给定时间的分钟部分，以 0 到 59 范围内的整数形式表示。

参数类型：STRING/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：MINUTE

示例：

```
os> source=people | eval `MINUTE_OF_HOUR(TIME('01:02:03'))` =
 MINUTE_OF_HOUR(TIME('01:02:03')) | fields `MINUTE_OF_HOUR(TIME('01:02:03'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| MINUTE_OF_HOUR(TIME('01:02:03'))  |
|-----------------------------------|
| 2                                 |
+-----------------------------------+
```

MONTH

用法：MONTH(DATE) 返回给定日期的月份，以整数形式表示，范围为 1 到 12（其中 1 代表一月，12 代表十二月）。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：MONTH_OF_YEAR

示例：

```
os> source=people | eval `MONTH(DATE('2020-08-26'))` =  MONTH(DATE('2020-08-26')) |
 fields `MONTH(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+
| MONTH(DATE('2020-08-26'))  |
|----------------------------|
| 8                          |
+----------------------------+
```

MONTHNAME

用法：MONTHNAME(DATE) 返回给定日期的月份，以整数形式表示，范围为 1 到 12（其中 1 代表一月，12 代表十二月）。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：MONTH_OF_YEAR

示例：

```
os> source=people | eval `MONTHNAME(DATE('2020-08-26'))` =
 MONTHNAME(DATE('2020-08-26')) | fields `MONTHNAME(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------------+
| MONTHNAME(DATE('2020-08-26'))   |
|---------------------------------|
| August                          |
+---------------------------------+
```

MONTH_OF_YEAR

用法：MONTH_OF_YEAR(DATE) 返回给定日期的月份，以整数形式表示，范围为 1 到 12（其中 1 代表一月，12 代表十二月）。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：MONTH

示例：

```
os> source=people | eval `MONTH_OF_YEAR(DATE('2020-08-26'))` =
 MONTH_OF_YEAR(DATE('2020-08-26')) | fields `MONTH_OF_YEAR(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| MONTH_OF_YEAR(DATE('2020-08-26'))   |
|-----------------------------------|
| 8                                 |
+-----------------------------------+
```

NOW

用法：NOW以 'YYYY-MM-DD hh: mm: s TIMESTAMP s' 格式返回当前日期和时间。该值采用集群时区表示。

> **Note**
>
> NOW( ) 返回表示语句何时开始执行的常量时间。这与 SYSDATE( ) 不同，后者返回精确的执行时间。

返回类型：TIMESTAMP

规范：NOW() -> TIMESTAMP

示例：

```
os> source=people | eval `value_1` = NOW(), `value_2` = NOW() | fields `value_1`,
 `value_2`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------+---------------------+
| value_1             | value_2             |
|---------------------+---------------------|
| 2022-08-02 15:39:05 | 2022-08-02 15:39:05 |
+---------------------+---------------------+
```

QUARTER

用法：QUARTER(DATE) 返回给定日期的季度，以整数形式表示，范围为 1 到 4。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `QUARTER(DATE('2020-08-26'))` = QUARTER(DATE('2020-08-26')) |
 fields `QUARTER(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------+
| QUARTER(DATE('2020-08-26'))  |
|------------------------------|
```

```
| 3                              |
+--------------------------------+
```

SECOND

用法：SECOND(TIME) 返回给定时间的秒钟，以整数形式表示，范围为 0 到 59。

参数类型：STRING/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：SECOND_OF_MINUTE

示例：

```
os> source=people | eval `SECOND(TIME('01:02:03'))` = SECOND(TIME('01:02:03')) | fields
 `SECOND(TIME('01:02:03'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+
| SECOND(TIME('01:02:03'))   |
|----------------------------|
| 3                          |
+----------------------------+
```

SECOND_OF_MINUTE

用法：SECOND_OF_MINUTE(TIME) 返回给定时间的秒钟，以整数形式表示，范围为 0 到 59。

参数类型：STRING/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

同义词：SECOND

示例：

```
os> source=people | eval `SECOND_OF_MINUTE(TIME('01:02:03'))` =
 SECOND_OF_MINUTE(TIME('01:02:03')) | fields `SECOND_OF_MINUTE(TIME('01:02:03'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------------------------+
| SECOND_OF_MINUTE(TIME('01:02:03'))  |
|-------------------------------------|
| 3                                   |
```

```
+------------------------------------+
```

SUBDATE

用法：SUBDATE(DATE, DAYS) 从给定日期中减去第二个参数（例如 DATE 或 DAYS）。

参数类型：DATE/TIMESTAMP、LONG

返回类型映射：(DATE, LONG) -> DATE

反义词：ADDDATE

示例：

```
os> source=people | eval `'2008-01-02' - 31d` = SUBDATE(DATE('2008-01-02'), 31),
 `'2020-08-26' - 1` = SUBDATE(DATE('2020-08-26'), 1), `ts '2020-08-26 01:01:01' -
 1` = SUBDATE(TIMESTAMP('2020-08-26 01:01:01'), 1) | fields `'2008-01-02' - 31d`,
 `'2020-08-26' - 1`, `ts '2020-08-26 01:01:01' - 1`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------+--------------------+--------------------------------+
| '2008-01-02' - 31d   | '2020-08-26' - 1   | ts '2020-08-26 01:01:01' - 1   |
|----------------------+--------------------+--------------------------------|
| 2007-12-02 00:00:00  | 2020-08-25         | 2020-08-25 01:01:01            |
+----------------------+--------------------+--------------------------------+
```

SYSDATE

用法：以 'YYYY-MM-DD hh: mm: ss.nnnnnn' 格式的TIMESTAMP值SYSDATE()返回当前日期和时间。

SYSDATE() 返回其执行的精确时间。这与 NOW() 不同，后者返回常量时间，指示语句开始执行的时间。

可选参数类型：INTEGER（0 到 6）：指定返回值中秒数小数部分的位数。

返回类型：TIMESTAMP

示例：

```
os> source=people | eval `SYSDATE()` = SYSDATE() | fields `SYSDATE()`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+
| SYSDATE()                  |
|----------------------------|
| 2022-08-02 15:39:05.123456 |
```

```
+----------------------------+
```

TIMESTAMP

用法：TIMESTAMP(EXPR) 构造以输入字符串 expr 作为时间戳的时间戳类型。

使用单个参数，TIMESTAMP(expr) 根据输入构造时间戳。如果 expr 是字符串，则将其解释为时间戳。对于非字符串参数，该函数使用 UTC 时区将 expr 转换为时间戳。如果 expr 是 TIME 值，该函数在转换前应用今日日期。

与两个参数结合使用时，TIMESTAMP(expr1, expr2) 将时间表达式（expr2）添加到日期或时间戳表达式（expr1）中，并将结果作为时间戳值返回。

参数类型：STRING/DATE/TIME/TIMESTAMP

返回类型映射：

(STRING/DATE/TIME/TIMESTAMP)-> 时间戳

(STRING/DATE/TIME/TIMESTAMP, STRING/DATE/TIME/TIMESTAMP)-> 时间戳

示例：

```
os> source=people | eval `TIMESTAMP('2020-08-26 13:49:00')` = TIMESTAMP('2020-08-26
 13:49:00'), `TIMESTAMP('2020-08-26 13:49:00', TIME('12:15:42'))` =
 TIMESTAMP('2020-08-26 13:49:00', TIME('12:15:42')) | fields `TIMESTAMP('2020-08-26
 13:49:00')`, `TIMESTAMP('2020-08-26 13:49:00', TIME('12:15:42'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------
+-----------------------------------------------------+
| TIMESTAMP('2020-08-26 13:49:00')   | TIMESTAMP('2020-08-26 13:49:00',
 TIME('12:15:42'))   |
|-----------------------------------
+-----------------------------------------------------|
| 2020-08-26 13:49:00               | 2020-08-27 02:04:42
     |
+-----------------------------------
+-----------------------------------------------------+
```

UNIX_TIMESTAMP

用法：UNIX_TIMESTAMP 将给定的日期参数转换为 Unix 时间（自 epoch（始于 1970 年初）以来的秒数）。如果未提供参数，则返回当前的 Unix 时间。

日期参数可以是 DATE、TIMESTAMP 字符串或以下格式之一的数字：YYMMDD、YYMMDDhhmmss、YYYYMMDD 或 YYYYMMDDhhmmss。如果参数包含时间分量，则可以选择包含秒的分数部分。

如果参数的格式无效或超出 1970-01-01 00:00:00 至 3001-01-18 23:59:59.999999（0 至 32536771199.999999 epoch 时间）的范围，则该函数返回 NULL。

该函数接受 DATE、TIMESTAMP、或 DOUBLE 作为参数类型，或不接受任何参数。该函数始终返回代表 Unix 时间戳的 DOUBLE 值。

要进行反向转换，可使用 FROM_UNIXTIME 函数。

参数类型：<NONE>/DOUBLE/DATE/TIMESTAMP

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `UNIX_TIMESTAMP(double)` = UNIX_TIMESTAMP(20771122143845),
 `UNIX_TIMESTAMP(timestamp)` = UNIX_TIMESTAMP(TIMESTAMP('1996-11-15 17:05:42')) |
 fields `UNIX_TIMESTAMP(double)`, `UNIX_TIMESTAMP(timestamp)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------------+-----------------------------+
| UNIX_TIMESTAMP(double)   | UNIX_TIMESTAMP(timestamp)   |
|--------------------------+-----------------------------|
| 3404817525.0             | 848077542.0                 |
+--------------------------+-----------------------------+
```

WEEK

用法：WEEK(DATE) 返回给定日期的星期序号。

参数类型：DATE/TIMESTAMP/STRING

返回类型：INTEGER

同义词：WEEK_OF_YEAR

示例：

```
os> source=people | eval `WEEK(DATE('2008-02-20'))` = WEEK(DATE('2008-02-20')) | fields
 `WEEK(DATE('2008-02-20'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------+
```

```
| WEEK(DATE('2008-02-20'))   |
|----------------------------|
| 8                          |
+----------------------------+
```

WEEKDAY

用法：WEEKDAY(DATE) 返回日期的工作日索引（0 = 星期一，1 = 星期二，...，6 = 星期日）。

这与 dayofweek 函数类似，但每天返回不同的索引。

参数类型：STRING/DATE/TIME/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `weekday(DATE('2020-08-26'))` = weekday(DATE('2020-08-26'))
 | eval `weekday(DATE('2020-08-27'))` = weekday(DATE('2020-08-27')) | fields
 `weekday(DATE('2020-08-26'))`, `weekday(DATE('2020-08-27'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------------------+-------------------------------+
| weekday(DATE('2020-08-26'))   | weekday(DATE('2020-08-27'))   |
|-------------------------------+-------------------------------|
| 2                             | 3                             |
+-------------------------------+-------------------------------+
```

WEEK_OF_YEAR

用法：WEEK_OF_YEAR(DATE) 返回给定日期的星期序号。

参数类型：DATE/TIMESTAMP/STRING

返回类型：INTEGER

同义词：WEEK

示例：

```
os> source=people | eval `WEEK_OF_YEAR(DATE('2008-02-20'))` = WEEK(DATE('2008-02-20'))|
 fields `WEEK_OF_YEAR(DATE('2008-02-20'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| WEEK_OF_YEAR(DATE('2008-02-20'))   |
```

```
|-----------------------------------|
| 8                                 |
+-----------------------------------+
```

YEAR

用法：YEAR(DATE) 返回日期的年份，范围为 1000 到 9999，或者返回 0 表示“零”日期。

参数类型：STRING/DATE/TIMESTAMP

返回类型：INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `YEAR(DATE('2020-08-26'))` = YEAR(DATE('2020-08-26')) | fields
 `YEAR(DATE('2020-08-26'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+
| YEAR(DATE('2020-08-26'))   |
|----------------------------|
| 2020                       |
+----------------------------+
```

DATE_ADD

用法：DATE_ADD(date, INTERVAL expr unit) 将指定的时间间隔添加到给定日期。

参数类型：DATE、INTERVAL

返回类型：DATE

反义词：DATE_SUB

示例：

```
os> source=people | eval `'2020-08-26' + 1d` = DATE_ADD(DATE('2020-08-26'), INTERVAL 1
 DAY) | fields `'2020-08-26' + 1d`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------+
| '2020-08-26' + 1d   |
|---------------------|
| 2020-08-27          |
+---------------------+
```

DATE_SUB

用法：DATE_SUB(date, INTERVAL expr unit) 从日期中减去间隔 expr。

参数类型：DATE、INTERVAL

返回类型：DATE

反义词：DATE_ADD

示例：

```
os> source=people | eval `'2008-01-02' - 31d` = DATE_SUB(DATE('2008-01-02'), INTERVAL
 31 DAY) | fields `'2008-01-02' - 31d`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------+
| '2008-01-02' - 31d  |
|---------------------|
| 2007-12-02          |
+---------------------+
```

TIMESTAMPADD

用法：为给定日期添加指定时间间隔后，返回 TIMESTAMP 值。

论点：

- 间隔：
  INTERVAL (SECOND、MINUTE、HOUR、DAY、WEEK、MONTH、QUARTER、YEAR)
- 整数：INTEGER
- 日期：DATE、TIMESTAMP 或 STRING

如果您提供 STRING 作为日期参数，请将其格式化为有效的 TIMESTAMP。该函数会自动将 DATE 参数转换为 TIMESTAMP。

示例：

```
os> source=people | eval `TIMESTAMPADD(DAY, 17, '2000-01-01 00:00:00')` =
 TIMESTAMPADD(DAY, 17, '2000-01-01 00:00:00') | eval `TIMESTAMPADD(QUARTER, -1,
 '2000-01-01 00:00:00')` = TIMESTAMPADD(QUARTER, -1, '2000-01-01 00:00:00') | fields
```

```
 `TIMESTAMPADD(DAY, 17, '2000-01-01 00:00:00')`, `TIMESTAMPADD(QUARTER, -1, '2000-01-01
 00:00:00')`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------------------
+-------------------------------------------------+
| TIMESTAMPADD(DAY, 17, '2000-01-01 00:00:00') | TIMESTAMPADD(QUARTER, -1, '2000-01-01
 00:00:00') |
|-----------------------------------------------
+-------------------------------------------------|
| 2000-01-18 00:00:00                          | 1999-10-01 00:00:00
           |
+-----------------------------------------------
+-------------------------------------------------+
```

TIMESTAMPDIFF

用法：以指定的间隔单位TIMESTAMPDIFF(interval, start, end)返回开始和结束 date/times 之间的差。

论点：

- 间隔：
  INTERVAL (SECOND、MINUTE、HOUR、DAY、WEEK、MONTH、QUARTER、YEAR)
- 开始：DATE、TIMESTAMP 或 STRING
- 结束：DATE、TIMESTAMP 或 STRING

该函数会在适当情况下自动将参数转换为 TIMESTAMP。将 STRING 参数格式化为有效的 TIMESTAMP。

示例：

```
os> source=people | eval `TIMESTAMPDIFF(YEAR, '1997-01-01 00:00:00', '2001-03-06
 00:00:00')` = TIMESTAMPDIFF(YEAR, '1997-01-01 00:00:00', '2001-03-06 00:00:00') |
 eval `TIMESTAMPDIFF(SECOND, timestamp('1997-01-01 00:00:23'), timestamp('1997-01-01
 00:00:00'))` = TIMESTAMPDIFF(SECOND, timestamp('1997-01-01 00:00:23'),
 timestamp('1997-01-01 00:00:00')) | fields `TIMESTAMPDIFF(YEAR, '1997-01-01 00:00:00',
 '2001-03-06 00:00:00')`, `TIMESTAMPDIFF(SECOND, timestamp('1997-01-01 00:00:23'),
 timestamp('1997-01-01 00:00:00'))`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------------------------------------
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
```

```
| TIMESTAMPDIFF(YEAR, '1997-01-01 00:00:00', '2001-03-06 00:00:00') |
 TIMESTAMPDIFF(SECOND, timestamp('1997-01-01 00:00:23'), timestamp('1997-01-01
 00:00:00')) |
|-------------------------------------------------------------------
+-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                                                                  | -23
                                                                        |
+-------------------------------------------------------------------
+-----------------------------------------------------------------------------------------------
+
```

UTC_TIMESTAMP

用法：UTC_TIMESTAMP 返回当前的 UTC 时间戳，以值表示，格式为“YYYY-MM-DD hh:mm:ss”。

返回类型：TIMESTAMP

规范：UTC_TIMESTAMP() -> TIMESTAMP

示例：

```
> source=people | eval `UTC_TIMESTAMP()` = UTC_TIMESTAMP() | fields `UTC_TIMESTAMP()`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------+
| UTC_TIMESTAMP()     |
|---------------------|
| 2022-10-03 17:54:28 |
+---------------------+
```

CURRENT_TIMEZONE

用法：CURRENT_TIMEZONE 返回当前的本地时区。

返回类型：STRING

示例：

```
> source=people | eval `CURRENT_TIMEZONE()` = CURRENT_TIMEZONE() | fields
 `CURRENT_TIMEZONE()`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------+
| CURRENT_TIMEZONE()     |
|------------------------|
```

```
| America/Chicago        |
+------------------------+
```

PPL 表达式

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

表达式，尤其是值表达式，返回标量值。表达式具有不同的类型和形式。例如，存在作为原子表达式的字面值，以及基于这些字面值构建的算术表达式、谓词表达式和函数表达式。您可以在不同子句中使用表达式，例如在 `Filter` 和 `Stats` 命令中使用算术表达式。

运算符

算术表达式是由数字字面值和二进制算术运算符组成的表达式，如下所示：

1. `+`：加。
2. `-`：减。
3. `*`：乘。
4. `/`：除（对于整数，结果为舍去小数部分的整数）
5. `%`：模运算（仅适用于整数；结果为除法的余数）

优先级

使用圆括号控制算术运算符的优先顺序。否则，优先级较高的运算符会首先执行。

类型转换

查找运算符签名时会执行隐式类型转换。例如，整数 + 实数符合签名 `+(double,double)` 的要求，其结果为实数。此规则也适用于函数调用。

不同类型算术表达式的示例：

```
os> source=accounts | where age > (25 + 5) | fields age ;
fetched rows / total rows = 3/3
+-------+
| age   |
```

```
|-------|
| 32    |
| 36    |
| 33    |
+-------+
```

谓词运算符

谓词运算符是计算结果为 true 的表达式。MISSING 和 NULL 值比较遵循以下规则：

- MISSING 值仅等于 MISSING 值，且小于其他值。
- NULL 值等于 NULL 值，大于 MISSING 值，但小于所有其他值。

运算符

谓词运算符

Name	说明
>	大于运算符
>=	大于或等于运算符
<	小于运算符
!=	不等于运算符
<=	小于或等于运算符
=	等于运算符
LIKE	简单模式匹配
IN	NULL 值测试
AND	AND 运算符
OR	OR 运算符
XOR	XOR 运算符
NOT	非 NULL 值测试

您可以比较日期时间。比较不同的日期时间类型（例如 DATE 和 TIME）时，两者均转换为 DATETIME。以下规则适用于转换：

- TIME 适用于今日日期。
- DATE 解释为在午夜。

基本谓词运算符

比较运算符的示例：

```
os> source=accounts | where age > 33 | fields age ;
fetched rows / total rows = 1/1
+-------+
| age   |
|-------|
| 36    |
+-------+
```

IN

值列表中 IN 运算符测试字段的示例：

```
os> source=accounts | where age in (32, 33) | fields age ;
fetched rows / total rows = 2/2
+-------+
| age   |
|-------|
| 32    |
| 33    |
+-------+
```

OR

OR 运算符的示例：

```
os> source=accounts | where age = 32 OR age = 33 | fields age ;
fetched rows / total rows = 2/2
+-------+
| age   |
|-------|
| 32    |
| 33    |
```

```
+-------+
```

NOT

NOT 运算符的示例：

```
os> source=accounts | where age not in (32, 33) | fields age ;
fetched rows / total rows = 2/2
+-------+
| age   |
|-------|
| 36    |
| 28    |
+-------+
```

PPL IP 地址函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

CIDRMATCH

用法：`CIDRMATCH(ip, cidr)` 检查指定的 IP 地址是否在给定的 cidr 范围内。

参数类型：

- STRING、STRING
- 返回类型：BOOLEAN

示例：

```
os> source=ips | where cidrmatch(ip, '***********/24') | fields ip
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+
| ip           |
|--------------|
| ***********  |
+--------------+
```

```
os> source=ipsv6 | where cidrmatch(ip, '2003:db8::/32') | fields ip
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------------+
| ip                                      |
|-----------------------------------------|
| 2003:0db8:****:****:****:****:****:0000 |
+-----------------------------------------+
```

> **Note**
>
> - `ip`可以是 IPv4 或 IPv6地址。
> - `cidr`可以是一个 IPv4 或一个 IPv6方块。
> - `ip`并且`cidr`必须两者兼 IPv4 而有之 IPv6。
> - `ip` 和 `cidr` 必须同时满足有效且非空/非 null。

PPL JSON 函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

`JSON`

用法：`json(value)` 评估字符串是否可以解析为 JSON 格式。如果是有效 JSON，则该函数返回原始字符串；如果无效，则返回 null。

参数类型：STRING

返回类型：STRING/NULL。有效 JSON 对象格式的 STRING 表达式。

示例：

```
os> source=people | eval `valid_json()` = json('[1,2,3,{"f1":1,"f2":[5,6]},4]') |
 fields valid_json
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------------------+
| valid_json                      |
+---------------------------------+
```

```
| [1,2,3,{"f1":1,"f2":[5,6]},4]   |
+---------------------------------+

os> source=people | eval `invalid_json()` = json('{"invalid": "json"') | fields
 invalid_json
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------+
| invalid_json   |
+----------------+
| null           |
+----------------+
```

JSON_OBJECT

用法：json_object(<key>, <value>[, <key>, <value>]...) 返回由键值对组成的 JSON 对象。

参数类型：

- **<key>** 必须为 STRING。
- **<value>** 可以是任何数据类型。

返回类型：JSON_OBJECT。有效 JSON 对象的 StructType 表达式。

示例：

```
os> source=people | eval result = json_object('key', 123.45) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------+
| result           |
+------------------+
| {"key":123.45}   |
+------------------+

os> source=people | eval result = json_object('outer', json_object('inner', 123.45)) |
 fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------+
| result                      |
+-----------------------------+
| {"outer":{"inner":123.45}}  |
+-----------------------------+
```

JSON_ARRAY

用法：json_array(<value>...) 使用值列表创建 JSON 数组。

参数类型：<value> 可以是任何类型的值，例如字符串、数字或布尔值。

返回类型：ARRAY。任何受支持数据类型的数组，用于表示有效的 JSON 数组。

示例：

```
os> source=people | eval `json_array` = json_array(1, 2, 0, -1, 1.1, -0.11)
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------+
| json_array                   |
+------------------------------+
| [1.0,2.0,0.0,-1.0,1.1,-0.11] |
+------------------------------+

os> source=people | eval `json_array_object` = json_object("array", json_array(1, 2, 0,
 -1, 1.1, -0.11))
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------------------+
| json_array_object                      |
+----------------------------------------+
| {"array":[1.0,2.0,0.0,-1.0,1.1,-0.11]} |
+----------------------------------------+
```

TO_JSON_STRING

用法：to_json_string(jsonObject) 返回包含给定 json 对象值的 JSON 字符串。

参数类型：JSON_OBJECT

返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `json_string` = to_json_string(json_array(1, 2, 0, -1, 1.1,
 -0.11)) | fields json_string
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------+
| json_string                  |
+------------------------------+
| [1.0,2.0,0.0,-1.0,1.1,-0.11]   |
```

```
+--------------------------------+

os> source=people | eval `json_string` = to_json_string(json_object('key', 123.45)) |
 fields json_string
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------+
| json_string     |
+-----------------+
| {'key', 123.45} |
+-----------------+
```

ARRAY_LENGTH

用法：array_length(jsonArray) 返回最外层数组中的元素个数。

参数类型：ARRAY。ARRAY 或 JSON_ARRAY 对象。

返回类型：INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `json_array` = json_array_length(json_array(1,2,3,4)),
 `empty_array` = json_array_length(json_array())
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+---------------+
| json_array   | empty_array   |
+--------------+---------------+
| 4            | 0             |
+--------------+---------------+
```

JSON_EXTRACT

用法：json_extract(jsonStr, path) 根据指定的 JSON 路径从 JSON 字符串中提取 JSON 对象。如果输入 JSON 字符串无效，则该函数返回 null。

参数类型：STRING、STRING

返回类型：STRING

- 有效 JSON 对象格式的 STRING 表达式。
- 如果 JSON 无效，则返回 NULL。

示例：

```
os> source=people | eval `json_extract('{"a":"b"}', '$.a')` = json_extract('{"a":"b"}',
 '$a')
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------------+
| json_extract('{"a":"b"}', 'a')   |
+----------------------------------+
| b                                |
+----------------------------------+

os> source=people | eval `json_extract('{"a":[{"b":1},{"b":2}]}', '$.a[1].b')` =
 json_extract('{"a":[{"b":1},{"b":2}]}', '$.a[1].b')
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------------------------------------+
| json_extract('{"a":[{"b":1.0},{"b":2.0}]}', '$.a[1].b')   |
+------------------------------------------------------------+
| 2.0                                                        |
+------------------------------------------------------------+

os> source=people | eval `json_extract('{"a":[{"b":1},{"b":2}]}', '$.a[*].b')` =
 json_extract('{"a":[{"b":1},{"b":2}]}', '$.a[*].b')
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------------------------------------+
| json_extract('{"a":[{"b":1.0},{"b":2.0}]}', '$.a[*].b')   |
+------------------------------------------------------------+
| [1.0,2.0]                                                  |
+------------------------------------------------------------+

os> source=people | eval `invalid_json` = json_extract('{"invalid": "json"')
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------+
| invalid_json   |
+----------------+
| null           |
+----------------+
```

JSON_KEYS

用法：`json_keys(jsonStr)` 以数组形式返回最外层 JSON 对象的所有键。

参数类型：STRING。有效 JSON 对象格式的 STRING 表达式。

返回类型：ARRAY[STRING]。对于任何其他有效的 JSON 字符串、空字符串或无效的 JSON，该函数均返回 NULL。

示例：

```
os> source=people | eval `keys` = json_keys('{"f1":"abc","f2":{"f3":"a","f4":"b"}}')
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+
| keus       |
+------------+
| [f1, f2]   |
+------------+

os> source=people | eval `keys` = json_keys('[1,2,3,{"f1":1,"f2":[5,6]},4]')
fetched rows / total rows = 1/1
+--------+
| keys   |
+--------+
| null   |
+--------+
```

JSON_VALID

用法：json_valid(jsonStr) 评估 JSON 字符串是否使用有效的 JSON 语法并返回 TRUE 或 FALSE。

参数类型：STRING

返回类型：BOOLEAN

示例：

```
os> source=people | eval `valid_json` = json_valid('[1,2,3,4]'), `invalid_json` =
 json_valid('{"invalid": "json"') | feilds `valid_json`, `invalid_json`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+----------------+
| valid_json   | invalid_json   |
+--------------+----------------+
| True         | False          |
+--------------+----------------+

os> source=accounts | where json_valid('[1,2,3,4]') and isnull(email) | fields
 account_number, email
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------+---------+
| account_number   | email   |
```

```
|------------------+---------|
| 13               | null    |
+------------------+---------+
```

PPL Lambda 函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

EXISTS

用法：`exists(array, lambda)` 评估 Lambda 谓词是否适用于数组中的一个或多个元素。

参数类型：ARRAY、LAMBDA

返回类型：BOOLEAN。如果数组中至少有一个元素满足 Lambda 谓词，则返回 TRUE，否则返回 FALSE。

示例：

```
 os> source=people | eval array = json_array(1, -1, 2), result = exists(array, x -> x >
 0) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| true      |
+-----------+

os> source=people | eval array = json_array(-1, -3, -2), result = exists(array, x -> x
 > 0) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| false     |
+-----------+
```

FILTER

用法：`filter(array, lambda)` 使用给定的 Lambda 函数筛选输入数组。

参数类型：ARRAY、LAMBDA

返回类型：ARRAY。ARRAY，包含输入数组中满足 lambda 谓词的所有元素。

示例：

```
 os> source=people | eval array = json_array(1, -1, 2), result = filter(array, x -> x >
 0) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| [1, 2]    |
+-----------+

os> source=people | eval array = json_array(-1, -3, -2), result = filter(array, x -> x
 > 0) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| []        |
+-----------+
```

TRANSFORM

用法：`transform(array, lambda)` 使用 Lambda 转换函数转换数组中的元素。如果使用二进制 Lambda 函数，则第二个参数表示元素的索引。这与函数式编程中的 `map` 类似。

参数类型：ARRAY、LAMBDA

返回类型：ARRAY。ARRAY，包含将 lambda 转换函数应用于输入数组中每个元素的结果。

示例：

```
os> source=people | eval array = json_array(1, 2, 3), result = transform(array, x -> x
 + 1) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+
| result       |
+--------------+
| [2, 3, 4]    |
```

```
+--------------+

os> source=people | eval array = json_array(1, 2, 3), result = transform(array, (x, i)
 -> x + i) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+
| result       |
+--------------+
| [1, 3, 5]    |
+--------------+
```

REDUCE

用法：reduce(array, start, merge_lambda, finish_lambda) 通过应用 lambda 函数将数组简化为单个值。该函数将 merge_lambda 应用于起始值和所有数组元素，然后将 finish_lambda 应用于结果。

参数类型：ARRAY、ANY、LAMBDA、LAMBDA

返回类型：ANY。将 Lambda 函数应用于起始值和输入数组后的最终结果。

示例：

```
 os> source=people | eval array = json_array(1, 2, 3), result = reduce(array, 0, (acc,
 x) -> acc + x) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| 6         |
+-----------+

os> source=people | eval array = json_array(1, 2, 3), result = reduce(array, 10, (acc,
 x) -> acc + x) | fields result
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| 16        |
+-----------+

os> source=people | eval array = json_array(1, 2, 3), result = reduce(array, 0, (acc,
 x) -> acc + x, acc -> acc * 10) | fields result
```

```
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| result    |
+-----------+
| 60        |
+-----------+
```

PPL 数学函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

ABS

用法：ABS(x) 计算 x 的绝对值。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `ABS(-1)` = ABS(-1) | fields `ABS(-1)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| ABS(-1)   |
|-----------|
| 1         |
+-----------+
```

ACOS

用法：ACOS(x) 计算 x 的反余弦值。如果 x 不在 -1 到 1 的范围内，则返回 NULL。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `ACOS(0)` = ACOS(0) | fields `ACOS(0)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| ACOS(0)            |
|--------------------|
| 1.5707963267948966 |
+--------------------+
```

ASIN

用法：asin(x) 计算 x 的反正弦值。如果 x 不在 -1 到 1 的范围内，则返回 NULL。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `ASIN(0)` = ASIN(0) | fields `ASIN(0)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| ASIN(0)   |
|-----------|
| 0.0       |
+-----------+
```

ATAN

用法：ATAN(x) 计算 x 的反正切值。atan(y, x) 计算 y/x 的反正切值，唯一的不同在于两个参数的符号决定结果的象限位置。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `ATAN(2)` = ATAN(2), `ATAN(2, 3)` = ATAN(2, 3) | fields
 `ATAN(2)`, `ATAN(2, 3)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+--------------------+
```

```
| ATAN(2)            | ATAN(2, 3)         |
|--------------------+--------------------|
| 1.1071487177940904 | 0.5880026035475675 |
+--------------------+--------------------+
```

ATAN2

用法：ATAN2(y, x) 计算 y/x 的反正切值，唯一的不同在于两个参数的符号决定结果的象限位置。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `ATAN2(2, 3)` = ATAN2(2, 3) | fields `ATAN2(2, 3)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| ATAN2(2, 3)        |
|--------------------|
| 0.5880026035475675 |
+--------------------+
```

CBRT

用法：CBRT 计算数字的立方根。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE：

INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE-> 双打

示例：

```
opensearchsql> source=location | eval `CBRT(8)` = CBRT(8), `CBRT(9.261)` = CBRT(9.261),
 `CBRT(-27)` = CBRT(-27) | fields `CBRT(8)`, `CBRT(9.261)`, `CBRT(-27)`;
fetched rows / total rows = 2/2
+-----------+---------------+-------------+
| CBRT(8)   | CBRT(9.261)   | CBRT(-27)   |
|-----------+---------------+-------------|
```

```
| 2.0       | 2.1           | -3.0        |
| 2.0       | 2.1           | -3.0        |
+-----------+---------------+-------------+
```

CEIL

用法：CEILING 函数的别名。CEILING(T) 取值上限为 T。

限制：仅当 IEEE 754 双精度类型在存储时显示十进制数时，CEILING 才会按预期工作。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：LONG

示例：

```
os> source=people | eval `CEILING(0)` = CEILING(0), `CEILING(50.00005)` =
 CEILING(50.00005), `CEILING(-50.00005)` = CEILING(-50.00005) | fields `CEILING(0)`,
 `CEILING(50.00005)`, `CEILING(-50.00005)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+---------------------+----------------------+
| CEILING(0)   | CEILING(50.00005)   | CEILING(-50.00005)   |
|--------------+---------------------+----------------------|
| 0            | 51                  | -50                  |
+--------------+---------------------+----------------------+

os> source=people | eval `CEILING(3147483647.12345)` = CEILING(3147483647.12345),
 `CEILING(113147483647.12345)` = CEILING(113147483647.12345),
 `CEILING(3147483647.00001)` = CEILING(3147483647.00001) | fields
 `CEILING(3147483647.12345)`, `CEILING(113147483647.12345)`,
 `CEILING(3147483647.00001)`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+-------------------------------
+----------------------------+
| CEILING(3147483647.12345)   | CEILING(113147483647.12345)   |
 CEILING(3147483647.00001)   |
|----------------------------+-------------------------------
+----------------------------|
| 3147483648                  | 113147483648                  | 3147483648
     |
+----------------------------+-------------------------------
+----------------------------+
```

CONV

用法：CONV(x, a, b) 将数字 x 从 a 基数转换为 b 基数。

参数类型：x：STRING，a：INTEGER，b：INTEGER

返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `CONV('12', 10, 16)` = CONV('12', 10, 16), `CONV('2C', 16,
 10)` = CONV('2C', 16, 10), `CONV(12, 10, 2)` = CONV(12, 10, 2), `CONV(1111, 2, 10)` =
 CONV(1111, 2, 10) | fields `CONV('12', 10, 16)`, `CONV('2C', 16, 10)`, `CONV(12, 10,
 2)`, `CONV(1111, 2, 10)`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------+----------------------+-------------------
+----------------------+
| CONV('12', 10, 16)   | CONV('2C', 16, 10)   | CONV(12, 10, 2)   | CONV(1111, 2, 10)
 |
|----------------------+----------------------+-------------------
+----------------------|
| c                    | 44                   | 1100              | 15
 |
+----------------------+----------------------+-------------------
+----------------------+
```

COS

用法：COS(x) 计算 x 的余弦值，其中 x 的单位是弧度。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `COS(0)` = COS(0) | fields `COS(0)`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------+
| COS(0)   |
|----------|
| 1.0      |
+----------+
```

COT

用法：COT(x) 计算 x 的余切值。如果 x 等于 0，则返回 out-of-range错误。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `COT(1)` = COT(1) | fields `COT(1)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| COT(1)             |
|--------------------|
| 0.6420926159343306 |
+--------------------+
```

CRC32

用法：CRC32 计算循环冗余校验值，并返回 32 位无符号值。

参数类型：STRING

返回类型：LONG

示例：

```
os> source=people | eval `CRC32('MySQL')` = CRC32('MySQL') | fields `CRC32('MySQL')`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------+
| CRC32('MySQL')   |
|------------------|
| 3259397556       |
+------------------+
```

DEGREES

用法：DEGREES(x) 将 x 的单位从弧度转换为度。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `DEGREES(1.57)` = DEGREES(1.57) | fields `DEGREES(1.57)`
fetched rows / total rows  = 1/1
+------------------+
| DEGREES(1.57)    |
|------------------|
| 89.95437383553924 |
+------------------+
```

E

用法：E() 返回欧拉数字。

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `E()` = E() | fields `E()`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------+
| E()              |
|------------------|
| 2.718281828459045 |
+------------------+
```

EXP

用法：EXP(x) 返回 e 的 x 次方。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `EXP(2)` = EXP(2) | fields `EXP(2)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------+
| EXP(2)           |
|------------------|
| 7.38905609893065 |
```

```
+------------------+
```

FLOOR

用法：FLOOR(T) 取值下限为 T。

限制：仅当 IEEE 754 双精度类型在存储时显示十进制数时，FLOOR 才会按预期工作。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：LONG

示例：

```
os> source=people | eval `FLOOR(0)` = FLOOR(0), `FLOOR(50.00005)` = FLOOR(50.00005),
 `FLOOR(-50.00005)` = FLOOR(-50.00005) | fields `FLOOR(0)`, `FLOOR(50.00005)`,
 `FLOOR(-50.00005)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+------------------+--------------------+
| FLOOR(0)   | FLOOR(50.00005)   | FLOOR(-50.00005)   |
|------------+------------------+--------------------|
| 0          | 50                | -51                |
+------------+------------------+--------------------+

os> source=people | eval `FLOOR(3147483647.12345)` = FLOOR(3147483647.12345),
 `FLOOR(113147483647.12345)` = FLOOR(113147483647.12345), `FLOOR(3147483647.00001)`
 = FLOOR(3147483647.00001) | fields `FLOOR(3147483647.12345)`,
 `FLOOR(113147483647.12345)`, `FLOOR(3147483647.00001)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------------+----------------------------+--------------------------+
| FLOOR(3147483647.12345)   | FLOOR(113147483647.12345)   | FLOOR(3147483647.00001)   |
|--------------------------+----------------------------+--------------------------|
| 3147483647                | 113147483647                | 3147483647                |
+--------------------------+----------------------------+--------------------------+

os> source=people | eval `FLOOR(282474973688888.022)` = FLOOR(282474973688888.022),
 `FLOOR(9223372036854775807.022)` = FLOOR(9223372036854775807.022),
 `FLOOR(9223372036854775807.0000001)` = FLOOR(9223372036854775807.0000001)
 | fields `FLOOR(282474973688888.022)`, `FLOOR(9223372036854775807.022)`,
 `FLOOR(9223372036854775807.0000001)`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+---------------------------------
+-----------------------------------+
```

```
| FLOOR(282474973688888.022)   | FLOOR(9223372036854775807.022)   |
 FLOOR(9223372036854775807.0000001)   |
|------------------------------+----------------------------------
+--------------------------------------|
| 282474973688888              | 9223372036854775807              | 9223372036854775807
                  |
+------------------------------+----------------------------------
+--------------------------------------+
```

LN

用法：LN(x) 返回 x 的自然对数。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `LN(2)` = LN(2) | fields `LN(2)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| LN(2)              |
|--------------------|
| 0.6931471805599453 |
+--------------------+
```

LOG

用法：LOG(x) 返回 x 的自然对数，即以 e 为底 x 的对数。log(B, x) 等同于 log(x)/log(B)。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `LOG(2)` = LOG(2), `LOG(2, 8)` = LOG(2, 8) | fields `LOG(2)`,
 `LOG(2, 8)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+-------------+
| LOG(2)             | LOG(2, 8)   |
|--------------------+-------------|
```

```
| 0.6931471805599453 | 3.0         |
+--------------------+-------------+
```

LOG2

用法：LOG2(x) 等同于 log(x)/log(2)。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `LOG2(8)` = LOG2(8) | fields `LOG2(8)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+
| LOG2(8)   |
|-----------|
| 3.0       |
+-----------+
```

LOG10

用法：LOG10(x) 等同于 log(x)/log(10)。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `LOG10(100)` = LOG10(100) | fields `LOG10(100)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------+
| LOG10(100)   |
|--------------|
| 2.0          |
+--------------+
```

MOD

用法：MOD(n, m) 计算数字 n 除以 m 的余数。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：如果 m 为非零值，则在 n 和 m 的类型之间使用宽类型。如果 m 等于 0，则返回 NULL。

示例：

```
os> source=people | eval `MOD(3, 2)` = MOD(3, 2), `MOD(3.1, 2)` = MOD(3.1, 2) | fields
 `MOD(3, 2)`, `MOD(3.1, 2)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------+---------------+
| MOD(3, 2)   | MOD(3.1, 2)   |
|-------------+---------------|
| 1           | 1.1           |
+-------------+---------------+
```

PI

用法：PI() 返回常量 pi。

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `PI()` = PI() | fields `PI()`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------+
| PI()              |
|-------------------|
| 3.141592653589793 |
+-------------------+
```

POW

用法：POW(x, y) 计算 x 的 y 次幂的值。错误输入会返回 NULL 结果。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

同义词：POWER(_, _)

示例：

```
os> source=people | eval `POW(3, 2)` = POW(3, 2), `POW(-3, 2)` = POW(-3, 2), `POW(3,
 -2)` = POW(3, -2) | fields `POW(3, 2)`, `POW(-3, 2)`, `POW(3, -2)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------+--------------+--------------------+
| POW(3, 2)   | POW(-3, 2)   | POW(3, -2)         |
|-------------+--------------+--------------------|
| 9.0         | 9.0          | 0.1111111111111111 |
+-------------+--------------+--------------------+
```

POWER

用法：POWER(x, y) 计算 x 的 y 次幂的值。错误输入会返回 NULL 结果。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

同义词：POW(_, _)

示例：

```
os> source=people | eval `POWER(3, 2)` = POWER(3, 2), `POWER(-3, 2)` = POWER(-3, 2),
 `POWER(3, -2)` = POWER(3, -2) | fields `POWER(3, 2)`, `POWER(-3, 2)`, `POWER(3, -2)`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------+----------------+--------------------+
| POWER(3, 2)   | POWER(-3, 2)   | POWER(3, -2)       |
|---------------+----------------+--------------------|
| 9.0           | 9.0            | 0.1111111111111111 |
+---------------+----------------+--------------------+
```

RADIANS

用法：RADIANS(x) 将 x 的单位从度转换为弧度。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `RADIANS(90)` = RADIANS(90) | fields `RADIANS(90)`
fetched rows / total rows  = 1/1
+--------------------+
```

```
| RADIANS(90)        |
|--------------------|
| 1.5707963267948966 |
+--------------------+
```

RAND

用法：RAND( )/RAND(N) 返回 0 <= 值 < 1.0 范围内的随机浮点数值。如果指定整数 N，该函数将在执行前初始化种子值。这种行为的一种含义是，使用相同的参数 N 时，rand(N) 每次都会返回相同的值，从而生成可重复的列值序列。

参数类型：INTEGER

返回类型：FLOAT

示例：

```
os> source=people | eval `RAND(3)` = RAND(3) | fields `RAND(3)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+
| RAND(3)    |
|------------|
| 0.73105735 |
+------------+
```

ROUND

用法：ROUND(x, d) 将参数 x 四舍五入到 d 位小数。如果未指定 d，则默认值为 0。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型映射：

- (INTEGER/LONG [,INTEGER]) -> LONG
- (FLOAT/DOUBLE [,INTEGER]) -> LONG

示例：

```
os> source=people | eval `ROUND(12.34)` = ROUND(12.34), `ROUND(12.34, 1)` =
 ROUND(12.34, 1), `ROUND(12.34, -1)` = ROUND(12.34, -1), `ROUND(12, 1)` = ROUND(12, 1)
 | fields `ROUND(12.34)`, `ROUND(12.34, 1)`, `ROUND(12.34, -1)`, `ROUND(12, 1)`
```

```
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------+-------------------+--------------------+----------------+
| ROUND(12.34)   | ROUND(12.34, 1)   | ROUND(12.34, -1)   | ROUND(12, 1)   |
|----------------+-------------------+--------------------+----------------|
| 12.0           | 12.3              | 10.0               | 12             |
+----------------+-------------------+--------------------+----------------+
```

SIGN

用法：SIGN 返回参数的符号值，为 -1、0 或 1，取决于该数值是负数、零还是正数。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `SIGN(1)` = SIGN(1), `SIGN(0)` = SIGN(0), `SIGN(-1.1)` =
 SIGN(-1.1) | fields `SIGN(1)`, `SIGN(0)`, `SIGN(-1.1)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+-----------+--------------+
| SIGN(1)   | SIGN(0)   | SIGN(-1.1)   |
|-----------+-----------+--------------|
| 1         | 0         | -1           |
+-----------+-----------+--------------+
```

SIN

用法：sin(x) 计算 x 的正弦值，其中 x 的单位是弧度。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型：DOUBLE

示例：

```
os> source=people | eval `SIN(0)` = SIN(0) | fields `SIN(0)`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------+
| SIN(0)   |
|----------|
| 0.0      |
+----------+
```

SQRT

用法：SQRT 计算非负数的平方根。

参数类型：INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE

返回类型映射：

- （非负数）INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE-> 双精度
- （负数）INTEGER/LONG/FLOAT/DOUBLE-> 空

示例：

```
os> source=people | eval `SQRT(4)` = SQRT(4), `SQRT(4.41)` = SQRT(4.41) | fields
 `SQRT(4)`, `SQRT(4.41)`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------+--------------+
| SQRT(4)   | SQRT(4.41)   |
|-----------+--------------|
| 2.0       | 2.1          |
+-----------+--------------+
```

PPL 字符串函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

CONCAT

用法：CONCAT(str1, str2, ..., str_9) 最多可合并 9 个字符串。

参数类型：

- STRING、STRING、....、STRING
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `CONCAT('hello', 'world')` = CONCAT('hello', 'world'),
 `CONCAT('hello ', 'whole ', 'world', '!')` = CONCAT('hello ', 'whole ', 'world', '!')
 | fields `CONCAT('hello', 'world')`, `CONCAT('hello ', 'whole ', 'world', '!')`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------------+--------------------------------------------+
| CONCAT('hello', 'world')   | CONCAT('hello ', 'whole ', 'world', '!')   |
|----------------------------+--------------------------------------------|
| helloworld                 | hello whole world!                         |
+----------------------------+--------------------------------------------+
```

CONCAT_WS

用法：CONCAT_WS(sep, str1, str2) 使用指定的分隔符连接两个或多个字符串。

参数类型：

- STRING、STRING、....、STRING
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `CONCAT_WS(',', 'hello', 'world')` = CONCAT_WS(',', 'hello',
 'world') | fields `CONCAT_WS(',', 'hello', 'world')`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------------------+
| CONCAT_WS(',', 'hello', 'world')   |
|-----------------------------------|
| hello,world                       |
+-----------------------------------+
```

LENGTH

用法：length(str) 返回输入字符串的长度，以字节为单位。

参数类型：

- string
- 返回类型：INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `LENGTH('helloworld')` = LENGTH('helloworld') | fields
 `LENGTH('helloworld')`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------+
| LENGTH('helloworld')   |
|------------------------|
| 10                     |
+------------------------+
```

LOWER

用法：lower(string) 将输入字符串转换为小写。

参数类型：

- string
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `LOWER('helloworld')` = LOWER('helloworld'),
 `LOWER('HELLOWORLD')` = LOWER('HELLOWORLD') | fields `LOWER('helloworld')`,
 `LOWER('HELLOWORLD')`
fetched rows / total rows = 1/1
+-----------------------+-----------------------+
| LOWER('helloworld')   | LOWER('HELLOWORLD')   |
|-----------------------+-----------------------|
| helloworld            | helloworld            |
+-----------------------+-----------------------+
```

LTRIM

用法：ltrim(str) 删除输入字符串中的首空格字符。

参数类型：

- string
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `LTRIM('   hello')` = LTRIM('   hello'), `LTRIM('hello   ')` =
 LTRIM('hello   ') | fields `LTRIM('   hello')`, `LTRIM('hello   ')`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------+---------------------+
| LTRIM('   hello')   | LTRIM('hello   ')   |
|---------------------+---------------------|
| hello               | hello               |
+---------------------+---------------------+
```

POSITION

用法：POSITION(substr IN str) 返回字符串中子字符串首次出现的位置。如果在 string 中未找到 substring，则返回 0。如果任何参数为 NULL，则返回 NULL。

参数类型：

- STRING、STRING
- 返回类型 INTEGER

示例：

```
os> source=people | eval `POSITION('world' IN 'helloworld')` = POSITION('world'
 IN 'helloworld'), `POSITION('invalid' IN 'helloworld')`= POSITION('invalid' IN
 'helloworld')  | fields `POSITION('world' IN 'helloworld')`, `POSITION('invalid' IN
 'helloworld')`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------------------------+---------------------------------------+
| POSITION('world' IN 'helloworld')   | POSITION('invalid' IN 'helloworld')   |
|-------------------------------------+---------------------------------------|
| 6                                   | 0                                     |
+-------------------------------------+---------------------------------------+
```

REVERSE

用法：REVERSE(str) 返回输入字符串的反向字符串。

参数类型：

- string
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `REVERSE('abcde')` = REVERSE('abcde') | fields
 `REVERSE('abcde')`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------+
| REVERSE('abcde')   |
|--------------------|
| edcba              |
+--------------------+
```

RIGHT

用法：`right(str, len)` 返回输入字符串中最右侧的字符。如果在 string 中未找到 substring，则返回 0。如果任何参数为 NULL，则返回 NULL。

参数类型：

- STRING、INTEGER
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `RIGHT('helloworld', 5)` = RIGHT('helloworld', 5),
 `RIGHT('HELLOWORLD', 0)` = RIGHT('HELLOWORLD', 0) | fields `RIGHT('helloworld', 5)`,
 `RIGHT('HELLOWORLD', 0)`
fetched rows / total rows = 1/1
+--------------------------+--------------------------+
| RIGHT('helloworld', 5)   | RIGHT('HELLOWORLD', 0)   |
|--------------------------+--------------------------|
| world                    |                          |
+--------------------------+--------------------------+
```

RTRIM

用法：`rtrim(str)` 删除输入字符串中的尾随空格字符。

参数类型：

- string
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `RTRIM('   hello')` = RTRIM('   hello'), `RTRIM('hello   ')` =
 RTRIM('hello   ') | fields `RTRIM('   hello')`, `RTRIM('hello   ')`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------------------+---------------------+
| RTRIM('   hello')   | RTRIM('hello   ')   |
|---------------------+---------------------|
|    hello            | hello               |
+---------------------+---------------------+
```

SUBSTRING

用法：substring(str, start) 或 substring(str, start, length) 返回输入字符串的子字符串。如果未指定长度，则返回从起始位置算起的整个字符串。

参数类型：

- STRING、INTEGER、INTEGER
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `SUBSTRING('helloworld', 5)` = SUBSTRING('helloworld',
 5), `SUBSTRING('helloworld', 5, 3)` = SUBSTRING('helloworld', 5, 3) | fields
 `SUBSTRING('helloworld', 5)`, `SUBSTRING('helloworld', 5, 3)`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------------------------+---------------------------------+
| SUBSTRING('helloworld', 5)   | SUBSTRING('helloworld', 5, 3)   |
|------------------------------+---------------------------------|
| oworld                       | owo                             |
+------------------------------+---------------------------------+
```

TRIM

用法：trim(string) 删除输入字符串中的首空格和尾随空格。

参数类型：

- string

- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `TRIM('   hello')` = TRIM('   hello'), `TRIM('hello   ')` =
 TRIM('hello   ') | fields `TRIM('   hello')`, `TRIM('hello   ')`
fetched rows / total rows = 1/1
+-------------------+-------------------+
| TRIM('   hello')   | TRIM('hello   ')   |
|-------------------+-------------------|
| hello              | hello              |
+-------------------+-------------------+
```

UPPER

用法：upper(string) 将输入字符串转换为大写。

参数类型：

- string
- 返回类型：STRING

示例：

```
os> source=people | eval `UPPER('helloworld')` = UPPER('helloworld'),
 `UPPER('HELLOWORLD')` = UPPER('HELLOWORLD') | fields `UPPER('helloworld')`,
 `UPPER('HELLOWORLD')`
fetched rows / total rows = 1/1
+----------------------+----------------------+
| UPPER('helloworld')   | UPPER('HELLOWORLD')   |
|----------------------+----------------------|
| HELLOWORLD            | HELLOWORLD            |
+----------------------+----------------------+
```

PPL 类型转换函数

> **Note**
>
> 要查看哪些 Amazon 数据源集成支持此 PPL 功能，请参阅。the section called “函数”

TRIM

用法：`cast(expr as dateType)` 将 `expr` 转换为 `dataType`，并返回 `dataType` 的值。

以下转换规则适用：

类型转换规则

Src/Target	string	NUMBER	BOOLEAN	TIMESTAMP	DATE	TIME
string		Note1	Note1	TIMESTAMP()	DATE()	TIME()
NUMBER	Note1		v!=0	不适用	不适用	不适用
BOOLEAN	Note1	v?1:0		不适用	不适用	不适用
TIMESTAMP	Note1	不适用	不适用		DATE()	TIME()
DATE	Note1	不适用	不适用	不适用		不适用
TIME	Note1	不适用	不适用	不适用	不适用	

转换为字符串示例：

```
os> source=people | eval `cbool` = CAST(true as string), `cint` = CAST(1 as string),
 `cdate` = CAST(CAST('2012-08-07' as date) as string) | fields `cbool`, `cint`, `cdate`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------+--------+------------+
| cbool   | cint   | cdate      |
|---------+--------+------------|
| true    | 1      | 2012-08-07 |
+---------+--------+------------+
```

转换为数字示例：

```
os> source=people | eval `cbool` = CAST(true as int), `cstring` = CAST('1' as int) |
 fields `cbool`, `cstring`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------+-----------+
| cbool   | cstring   |
```

```
|---------+-----------|
| 1       | 1         |
+---------+-----------+
```

转换为日期示例：

```
os> source=people | eval `cdate` = CAST('2012-08-07' as date), `ctime` =
 CAST('01:01:01' as time), `ctimestamp` = CAST('2012-08-07 01:01:01' as timestamp) |
 fields `cdate`, `ctime`, `ctimestamp`
fetched rows / total rows = 1/1
+------------+----------+---------------------+
| cdate      | ctime    | ctimestamp          |
|------------+----------+---------------------|
| 2012-08-07 | 01:01:01 | 2012-08-07 01:01:01 |
+------------+----------+---------------------+
```

链式转换示例：

```
os> source=people | eval `cbool` = CAST(CAST(true as string) as boolean) | fields
 `cbool`
fetched rows / total rows = 1/1
+---------+
| cbool   |
|---------|
| True    |
+---------+
```

监控 Amazon OpenSearch 服务域名

监控是维护 Amazon S OpenSearch ervice 和其他 Amazon 解决方案的可靠性、可用性和性能的重要组成部分。 Amazon 提供以下工具来监控您的 OpenSearch 服务资源、报告问题并在适当时自动采取措施：

Amazon CloudWatch

Amazon 会实时 CloudWatch 监控您的 OpenSearch 服务资源。您可以收集和跟踪指标，创建自定义的控制面板，以及设置警报以在指标达到特定阈值时通知您或采取措施。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 用户指南。

Amazon CloudWatch 日志

Amazon L CloudWatch ogs 允许您监控、存储和访问您的 OpenSearch 日志文件。 CloudWatch 日志会监控日志文件中的信息，并且可以在达到特定阈值时通知您。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 日志用户指南。

Amazon EventBridge

Amazon EventBridge 提供近乎实时的系统事件流，用于描述您的 OpenSearch 服务域中的变化。您可以创建规则来监视某些事件，并在这些事件发生时在其他 Amazon 服务中触发自动操作。有关更多信息，请参阅 Amazon EventBridge 用户指南。

Amazon CloudTrail

Amazon CloudTrail 捕获对 OpenSearch 服务的配置 API 调用作为事件。然后它将这些事件传送到您指定的 Amazon S3 存储桶。通过使用此信息，您可以标识哪些用户和账户发出请求、发出请求的源 IP 地址以及请求的发生时间。有关更多信息，请参阅 Amazon 用户指南 CloudTrail 。

主题

- 使用 Amazon 监控 OpenSearch 集群指标 CloudWatch
- 使用 Amazon OpenSearch 日志监控 CloudWatch 日志
- 在 Amazon OpenSearch 服务中监控审计日志
- 使用 Amazon 监控 OpenSearch 服务事件 EventBridge
- 使用监控亚马逊 OpenSearch 服务 API 调用 Amazon CloudTrail

使用 Amazon 监控 OpenSearch 集群指标 CloudWatch

亚马逊 OpenSearch 服务会将您的域名中的数据发布到亚马逊 CloudWatch。 CloudWatch 允许您以一组有序的时间序列数据（称为指标）的形式检索有关这些数据点的统计信息。OpenSearch 服务以 60 秒为间隔向 CloudWatch 发送大多数指标。如果您使用通用型 EBS 卷或磁性 EBS 卷，则 EBS 卷指标将仅每五分钟更新一次。所有累积性指标（例如 `ThreadpoolWriteRejected`、`ThreadpoolSearchRejected`）都在内存中，并且会丢失状态。在节点丢弃、节点反弹、节点更换和 blue/green 部署期间，指标将重置。有关亚马逊的更多信息 CloudWatch，请参阅亚马逊 CloudWatch 用户指南。

OpenSearch 服务控制台根据来自的原始数据显示一系列图表 CloudWatch。根据您的需求，您可能更喜欢在中查看集群数据， CloudWatch 而不是在控制台中查看图表。该服务会将指标存档两周，然后再丢弃。这些指标不收取额外费用，但创建仪表板和警报 CloudWatch 仍会收费。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 定价。

OpenSearch 服务将以下指标发布到 CloudWatch：

- the section called “集群指标”
- the section called “专用主节点指标”
- the section called “EBS 卷指标”
- the section called “实例指标”
- the section called “温暖指标”
- the section called “专用协调器节点指标”
- the section called “冷存储指标”
- the section called “提醒指标”
- the section called “异常检测指标”
- the section called “异步搜索指标”
- the section called “SQL 指标”
- the section called “k-NN 指标”
- the section called “Cross-cluster 搜索指标”
- the section called “Cross-cluster 复制指标”
- the section called “学习排名指标”
- the section called “管道处理语言指标”

在中查看指标 CloudWatch

CloudWatch 指标首先按服务命名空间分组，然后按每个命名空间内的各种维度组合进行分组。

使用 CloudWatch 控制台查看指标

1. 打开 CloudWatch 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/。
2. 在左侧导航窗格中，找到 Metrics（指标），然后选择 All metrics（所有指标）。选择 E S 命名空间。
3. 选择维度以查看相应指标。单个节点的指标位于 `ClientId, DomainName, NodeId` 维度中。集群指标位于 `Per-Domain, Per-Client Metrics` 维度中。某些节点指标在集群级别进行聚合，因此包含在这两个维度中。分区指标位于 `ClientId, DomainName, NodeId, ShardRole` 维度中。

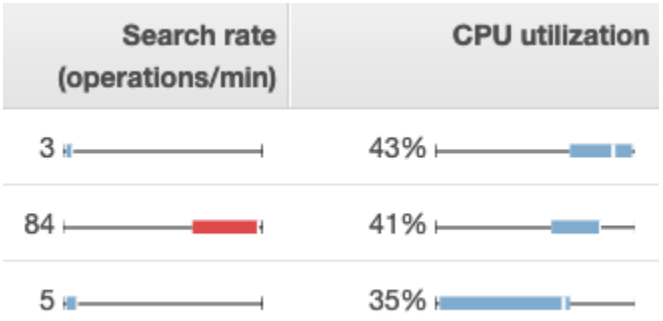
要查看指标列表，请使用 Amazon CLI

运行如下命令：

```
aws cloudwatch list-metrics --namespace "AWS/ES"
```

在 S OpenSearch ervice 中解释健康图表

要在 S OpenSearch ervice 中查看指标，请使用集群运行状况和实例运行状况选项卡。实例运行状况选项卡使用方框图一目了然地了解每个 OpenSearch节点的运行状况：



- 每个彩色框显示指定时间段内节点的值范围。
- 蓝框表示与其他节点一致的值。红框表示异常值。
- 每个框中的白线显示节点的当前值。
- 每个框两侧的“细线”显示该时间段内所有节点的最小值和最大值。

如果对您的域进行配置更改，则 Cluster health (集群运行状况) 和 Instance health (实例运行状况) 选项卡中各个实例的列表的大小通常会在短时间内增长一倍，然后再恢复为正确数量。有关此行为的说明，请参阅the section called “配置更改”。

集群指标

Amazon OpenSearch 服务为集群提供以下指标。

指标	说明
ClusterStatus.green	值为 1 指示将所有索引分片分配给集群中的节点。 相关统计数据：Maximum
ClusterStatus.yellow	值为 1 指示将所有索引的主要分片分配给集群中的节点，但是至少有一个索引的分片副本不是如此。有关更多信息，请参阅 the section called “黄色集群状态”。 相关统计数据：Maximum
ClusterStatus.red	值为 1 指示至少一个索引的主分片和副本分片未分配给集群中的节点。有关更多信息，请参阅 the section called “红色集群状态”。 相关统计数据：Maximum
Shards.active	活动主分区和副本分区的总数。 相关统计数据：最大值、总计
Shards.unassigned	未分配给集群中节点的分区数。 相关统计数据：最大值、总计
Shards.delayedUnassigned	其节点分配因超时设置已延迟的分区数。 相关统计数据：最大值、总计
Shards.activePrimary	活动主分区数。 相关统计数据：最大值、总计

指标	说明
Shards.initializing	正在初始化的分区数。 相关统计数据：总计
Shards.relocating	正在重新定位的分区数。 相关统计数据：总计
Nodes	OpenSearch 服务集群中的节点数量，包括专用主节点和温节点。有关更多信息，请参阅 the section called “配置更改”。 相关统计数据：Maximum
SearchableDocuments	跨集群中所有数据节点的可搜索文档的总数。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
DeletedDocuments	跨集群的所有数据节点已标记为删除的文档总数。这些文档不再出现在搜索结果中， OpenSearch 只会在段合并期间从磁盘中删除已删除的文档。此指标在提出删除请求后会增加，在分段合并后会减少。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
CPUUtilization	集群中数据节点的 CPU 利用率百分比。最大值显示 CPU 利用率最高的节点。平均值表示集群中的所有节点。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：Maximum、Average

指标	说明
FreeStorageSpace	集群中各数据节点的可用空间。Sum 显示集群的总可用空间，但您必须保留一分钟的时间来获取准确值。Minimum 和 Maximum 分别显示具有最小和最大可用空间的节点。此指标也适用于单个节点。OpenSearch ClusterBlockException 当该指标达到0时，服务会抛出。要恢复，您必须删除索引、添加更大的实例或向现有实例添加 EBS-based 存储。要了解更多信息，请参阅the section called “缺少可用存储空间”。 OpenSearch 服务控制台以 GiB 为单位显示此值。Amazon CloudWatch 控制台以 MiB 为单位显示它。 Note FreeStorageSpace 将始终低于 OpenSearch _cluster/stats 和 _cat/allocation API 提供的值。 OpenSearch Service 会在每个实例上预留一定比例的存储空间用于内部操作。有关更多信息，请参阅计算存储要求。 相关统计数据：Minimum、Maximum、Average、Sum
ClusterUsedSpace	集群的已使用空间总量。您必须保留一分钟的时间来获取准确值。 OpenSearch 服务控制台以 GiB 为单位显示此值。Amazon CloudWatch 控制台以 MiB 为单位显示它。 相关统计数据：Minimum、Maximum
ClusterIndexWrites Blocked	指示您的集群是接受还是阻止传入的写入请求。值为 0 表示集群接受请求。值为 1 表示阻止请求。 一些常见的因素包括：FreeStorageSpace 过低或 JVMMemory Pressure 过高。为了缓解这一问题，可以考虑增加磁盘空间或扩展集群。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
JVMMemoryPressure	用于集群中所有数据节点的 Java 堆的最大百分比。 OpenSearch 服务将实例内存的一半用于 Java 堆，堆大小不超过 32 GiB。您最多可以将实例的 RAM 垂直扩展至 64GiB，此时可以通过添加实例水平扩展。请参阅the section called “推荐的 CloudWatch 警报”。 相关统计数据：Maximum **Note** 在服务软件 R20220323 中更改了此指标的逻辑。有关更多信息，请参阅版本注释。
OldGenJVMMemoryPressure	集群中所有数据节点上用于“上一代”的 Java 堆的最大百分比。此指标也在节点级别获取。 相关统计数据：Maximum
AutomatedSnapshotFailure	集群的失败的自动快照的数量。值 1 指示在过去的 36 个小时内未为域拍摄自动快照。 相关统计数据：Minimum、Maximum
CPUCreditBalance	集群中的数据节点可用的剩余 CPU 积分。一个 CPU 信用提供一个完整 CPU 核心性能一分钟。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 开发人员指南中的 CPU 组。此指标仅对 T2 实例类型有效。 相关统计数据：Minimum
OpenSearchDashboardsHealthyNodes	OpenSearch 仪表板的运行状况检查。如果最小值、最大值和平均值都等于 1，则控制面板运行正常。如果您有 10 个节点，最大值为 1，最小值为 0，平均值为 0.7，则意味着 7 个节点 (70%) 运行正常，3 个节点 (30%) 运行状况不佳。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值

指标	说明
OpensearchDashboardsReportingFailedRequestSysErrCount	由于服务器问题或功能限制而失败的生成 OpenSearch 仪表板报告的请求数。 相关统计数据：总计
OpensearchDashboardsReportingFailedRequestUserErrCount	由于客户端问题而失败的生成 OpenSearch 仪表板报告的请求数。 相关统计数据：总计
OpensearchDashboardsReportingRequestCount	生成 OpenSearch 控制面板报告的请求总数。 相关统计数据：总计
OpensearchDashboardsReportingSuccessCount	成功请求生成 OpenSearch 仪表板报告的次数。 相关统计数据：总计
KMSKeyError	值为 1 表示用于加密静态数据的密 Amazon KMS 钥已被禁用。要将域还原为正常操作，请重新启用该密钥。控制台仅对该加密静态数据的域显示此指标。 相关统计数据：Minimum、Maximum
KMSKeyInaccessible	值为 1 表示用于加密静态数据的 Amazon KMS 密钥已被删除或撤销其对 Serv OpenSearch ice 的授权。您无法恢复处于此状态的域。但如果您具有手动快照，则可以使用它将该域的数据迁移到新域。控制台仅对该加密静态数据的域显示此指标。 相关统计数据：Minimum、Maximum

指标	说明
InvalidHostHeaderRequests	向 OpenSearch 集群发出的包含无效（或缺失）主机标头的 HTTP 请求数。有效的请求包括域主机名作为主机标头值。 OpenSearch 对于没有限制性访问策略的公共访问域，Service 会拒绝无效请求。我们建议对所有域应用限制性访问策略。 如果您看到此指标的较大值，请确认您的 OpenSearch 客户端在其请求中包含域主机名（例如，而不是其 IP 地址）。 相关统计数据：总计
OpenSearchRequests (previously ElasticsearchRequests)	向 OpenSearch 集群发出的请求数。 相关统计数据：总计
TLSNegotiationError	客户端和域端点之间失败的 TLS 握手尝试次数。当客户端尝试使用不支持的 TLS 版本或密码套件进行连接时，该指标会增加。 相关统计数据：总计
2xx, 3xx, 4xx, 5xx	导致指定的 HTTP 响应代码（2xx、3xx、4xx、5xx）的对域的请求数。 相关统计数据：总计
ThroughputThrottle	指示磁盘是否受到节流。当 ReadThroughputMicroBursting 和 WriteThroughputMicroBursting 的总吞吐量高于最大吞吐量 MaxProvisionedThroughput 时，就会发生节流。MaxProvisionedThroughput 是实例吞吐量或预调配卷吞吐量的较低值。值为 1 表示磁盘受到节流。值为 0 表示行为正常。 有关实例吞吐量的更多信息，请参阅 Amazon EBS 优化的实例。有关卷吞吐量的信息，请参阅 Amazon EBS 卷类型。 相关统计数据：Minimum、Maximum

指标	说明
IopsThrottle	表示域上的每秒 input/output 操作数 (IOPS) 是否已受到限制。当数据节点的 IOPS 违反数据节点上 EBS 卷或 EC2 实例的最大允许限制时，就会发生节流。 有关实例 IOPS 的信息，请参阅 Amazon EBS 优化的实例。有关卷 IOPS 的信息，请参阅 Amazon EBS 卷类型。 相关统计数据：Minimum、Maximum
HighSwapUsage	值为 1 表示页面错误引起的交换可能会在特定时间段内导致底层磁盘使用量激增。 相关统计数据：Maximum

专用主节点指标

Amazon OpenSearch 服务为专用主节点提供以下指标。

指标	说明
MasterCPUUtilization	专用主节点使用的 CPU 资源的最大百分比。建议在此指标达到 60% 时增加实例类型的大小。 相关统计数据：Maximum
MasterFreeStorageSpace	此指标不相关，可以被忽略。该服务不使用主节点作为数据节点。
MasterJVMMemoryPressure	用于集群中所有专用主节点的 Java 堆的最大百分比。建议在此指标达到 85% 时迁移到更大的实例类型。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
	Note 在服务软件 R20220323 中更改了此指标的逻辑。有关更多信息，请参阅版本注释。
MasterOldGenJVMMemoryPressure	每个主节点上用于“上一代”的 Java 堆的最大百分比。 相关统计数据：Maximum
MasterCPUCreditBalance	集群中专用主节点可用的剩余 CPU 积分。一个 CPU 信用提供一个完整 CPU 核心性能一分钟。有关更多信息，请参阅 Amazon EC2 开发人员指南中的 CPU 组。此指标仅对 T2 实例类型有效。 相关统计数据：Minimum
MasterReachableFromNode	MasterNotDiscovered 运行状况检查异常。值为 1 表示行为正常。值为 0 表示 /_cluster/health/ 失败。 失败意味着无法从源节点访问主节点。它们通常是网络连接问题或 Amazon 依赖问题造成的。 相关统计数据：Maximum
MasterSysMemoryUtilization	使用中的主节点内存的百分比。 相关统计数据：Maximum

专用协调器节点指标

Amazon S OpenSearch ervice 为专用协调器节点提供以下指标。

指标	说明
CoordinatorCPUUtilization	专用协调器节点使用的 CPU 资源的最大百分比。建议在此指标达到 80% 时增加实例类型的大小。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
CoordinatorJVMMemoryPressure	用于集群中所有专用协调器节点的 Java 堆的最大百分比。建议在此指标达到 85% 时迁移到更大的实例类型。 相关统计数据：Maximum
CoordinatorOldGenJVMMemoryPressure	每个主节点上用于“上一代”的 Java 堆的最大百分比。 相关统计数据：Maximum
CoordinatorSysMemoryUtilization	使用中的协调器节点内存的百分比。 相关统计数据：Maximum
CoordinatorFreeStorageSpace	该指标指示服务未将协调器节点作为数据节点使用。

EBS 卷指标

Amazon OpenSearch 服务为 EBS 卷提供了以下指标。

指标	说明
ReadLatency	EBS 卷上读取操作的延迟（以秒为单位）。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
WriteLatency	EBS 卷上写入操作的延迟（以秒为单位）。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
ReadThroughput	EBS 卷上读取操作的吞吐量（以字节/秒为单位）。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
ReadThroughputMicroBursting	考虑微爆时，EBS 卷上读取操作的吞吐量（以每秒字节数为单位）。此指标也适用于单个节点。 Micro-bursting 当 EBS 卷在显著缩短的时间段（少于一分钟）内突破高 IOPS 或吞吐量时，就会出现。

指标	说明
	相关统计数据：最小值、最大值、平均值
WriteThroughput	EBS 卷上写入操作的吞吐量（以字节/秒为单位）。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
WriteThroughputMicroBursting	考虑微爆时，针对 EBS 卷上写入操作的吞吐量（以每秒字节数为单位）。此指标也适用于单个节点。 Micro-bursting 当 EBS 卷在显著缩短的时间段（少于一分钟）内突破高 IOPS 或吞吐量时，就会出现。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
DiskQueueDepth	EBS 卷的待处理输入和输出 (I/O) 请求数。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
ReadIOPS	每秒对 EBS 卷进行读取操作的输入和输出 (I/O) 操作数。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
ReadIOPSMicroBursting	考虑微爆发时，每秒对 EBS 卷进行读取操作的输入和输出 (I/O) 操作数。此指标也适用于单个节点。 Micro-bursting 当 EBS 卷在显著缩短的时间段（少于一分钟）内突破高 IOPS 或吞吐量时，就会出现。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
WriteIOPS	每秒对 EBS 卷进行写入操作的输入和输出 (I/O) 操作数。此指标也可用于单独的节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
WriteIOPSMicroBursting	考虑微爆发时，每秒在 EBS 卷上执行写入操作的输入和输出 (I/O) 操作数。此指标也适用于单个节点。 Micro-bursting 当 EBS 卷在显著缩短的时间段（少于一分钟）内突破高 IOPS 或吞吐量时，就会出现。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值

指标	说明
BurstBalance	EBS 卷在突发存储桶中剩余的输入和输出 (I/O) 积分的百分比。值为 100 表示该卷积累的积分数量已达最大数量。如果此百分比低于 70%，请参阅 the section called “EBS 可爆发容量余额低”。对于具有 gp3 卷类型的域以及具有卷大小超过 1000 GiB 的 gp2 卷的域，突增余额保持在 0。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值
VolumeStalledIOcheck	EBS 卷的状态，用于确定卷何时受损。该指标是一个二进制值，根据 EBS 卷能否完成输入和输出操作返回 0（通过）或 1（失败）状态。VolumeStalledIOcheck 也适用于单个节点。 相关统计数据：最小值、最大值、平均值

实例指标

Amazon OpenSearch 服务为域中的每个实例提供以下指标。 OpenSearch 服务还会汇总这些实例指标，以深入了解集群的整体运行状况。您可以使用控制台中的 Sample Count（样本数）统计数据验证此行为。请注意，下表中的每个指标对于节点 和 集群都有相关的统计数据。

> **Important**
>
> Elasticsearch 的不同版本使用不同的线程池来处理对 _index API 的调用。Elasticsearch 1.5 和 2.3 使用索引线程池。Elasticsearch 5 x、6.0 和 6.2 使用批量线程池。 OpenSearch 而 Elasticsearch 6.3 及更高版本则使用写线程池。目前， OpenSearch 服务控制台不包含批量线程池的图表。
> 使用 GET _cluster/settings?include_defaults=true 来检查集群的线程池和队列大小。

指标	说明
FetchLatency	节点中所有分片提取操作所用的总时间差（以毫秒为单位），介于 N 分钟和（N-1）分钟之间。 相关节点统计数据：Average

指标	说明
	相关集群统计数据：Average、Maximum
FetchRate	数据节点上所有分片每分钟进行的分片提取操作总数。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
ScrollTotal	数据节点上所有分片每分钟进行的分片滚动操作总数。 相关节点统计数据：Average、Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
ScrollCurrent	当前正在运行的分片滚动操作数量。 相关节点统计数据：Average、Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
OpenContexts	打开的搜索上下文数量。 相关节点统计数据：Average、Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
ThreadCount	该 OpenSearch 进程当前正在使用的线程总数。 相关节点统计数据：Average、Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
ShardReactivateCount	从空闲状态激活所有分片的总次数。 相关节点统计数据：Sum、Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum

指标	说明
ConcurrentSearchRate	数据节点上所有分片每分钟使用并发分段搜索的搜索请求总数。对 _search API 的单次调用可能会从许多不同的分片返回结果。如果这些分片中有 5 个位于一个节点上，则节点会为此指标报告 5 次，即使客户只发出一次请求也是如此。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
ConcurrentSearchLatency	在分钟 N 到 minute () 之间的节点中使用并发分段搜索进行的所有搜索所得的总时间差，以毫秒为单位。N-1 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum
IndexingLatency	节点中所有索引操作所用的总时间差，以毫秒为单位，介于分钟 N 和 minute () 之间。N-1 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum
IndexingRate	每分钟的索引操作数。对 _bulk API 的单次调用，该 API 添加两个文档并将两个计数更新为四个操作，这可在一个或多个节点中扩散。如果该索引有一个或多个副本并且位于没有优化实例的 OpenSearch域上，则集群中的其他节点也会记录总共四次索引操作。对于具有优化实例的 OpenSearch 域，具有副本的其他节点不会记录任何操作。文档删除不计入此指标。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum

指标	说明
SearchLatency	节点中所有搜索的总时间差，以毫秒为单位，介于分钟 N 和 minute () 之间。N-1 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum
SearchRate	数据节点上所有分片的每分钟搜索请求总数。对 _search API 的单次调用可能会从许多不同的分片返回结果。如果这些分片中有 5 个位于一个节点上，则节点会为此指标报告 5 次，即使客户只发出一次请求也是如此。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
SegmentCount	数据节点上的分段数。您拥有的区段越多，每次搜索所需的时间就越长。 OpenSearch 偶尔会将较小的片段合并为一个较大的片段。 相关节点统计数据：最大值、平均值 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
SysMemoryUtilization	使用中的实例内存的百分比。此指标的值较高是正常的，通常不表示集群存在问题。有关潜在性能和稳定性问题的更好指示，请参阅 JVMMemoryPressure 指标。 相关节点统计数据：Minimum、Maximum、Average 相关集群统计数据：Minimum、Maximum、Average
JVMGCYoungCollectionCount	“年轻代”垃圾回收的运行次数。大量不断增长的运行数对于集群操作来说是正常的。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average

指标	说明
JVMGCYoungCollectionTime	集群执行“年轻代”垃圾回收所花费的时间，以毫秒为单位。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
JVMGCOldCollectionCount	“年老代”垃圾回收的运行次数。在具有足够资源的集群中，此数字应保持很小并且不会频繁增长。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
JVMGCOldCollectionTime	集群执行“年老代”垃圾回收所花费的时间，以毫秒为单位。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
OpenSearchDashboardsConcurrentConnections	与 OpenSearch仪表板的活跃并发连接数。如果此数字始终很高，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
OpenSearchDashboardsHealthyNode	单个 OpenSearch 仪表板节点的运行状况检查。值为 1 表示行为正常。值为 0 表示无法访问控制面板。 相关节点统计数据：最小值 相关集群统计数据：Minimum、Maximum、Average
OpenSearchDashboardsHeapTotal	分配给 OpenSearch 仪表板的堆内存量，以 MiB 为单位。不同的 EC2 实例类型可能会影响精确的内存分配。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average

指标	说明
OpenSearchDashboardsHeapUsed	OpenSearch 仪表板使用的绝对堆内存量，以 MiB 为单位。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
OpenSearchDashboardsHeapUtilization	OpenSearch仪表板使用的可用堆内存的最大百分比。如果此值超过 80%，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Minimum、Maximum、Average
OpenSearchDashboardsOS1MinuteLoad	OpenSearch 仪表板一分钟 CPU 平均负载。理想情况下，CPU 负载应保持在 1.00 以下。虽然临时峰值很好，但如果此指标始终高于 1.00，我们建议增加实例类型的大小。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum
OpenSearchDashboardsRequestTotal	向 OpenSearch 控制面板发出的 HTTP 请求总数。如果您的系统速度较慢，或者您看到大量的控制面板请求，请考虑增加实例类型的大小。 相关节点统计数据：总计 相关集群统计数据：Sum
OpenSearchDashboardsResponseTimesMaxInMillis	OpenSearch 仪表板响应请求所需的最大时间（以毫秒为单位）。如果请求一直花费很长时间才能返回结果，请考虑增加实例类型的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：最大值、平均值

指标	说明
SearchTaskCancelled	协调器节点取消的次数。 相关节点统计数据：总计 相关集群统计数据：Sum
SearchShardTaskCancelled	数据节点取消的次数。 相关节点统计数据：总计 相关集群统计数据：Sum
ThreadpoolForce_mergeQueue	强制合并线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
ThreadpoolForce_mergeRejected	强制合并线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
ThreadpoolForce_mergeThreads	强制合并线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolIndexQueue	索引线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。索引队列的最大大小为 200。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average

指标	说明
ThreadpoolIndexRejected	索引线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
ThreadpoolIndexThreads	索引线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolSearchQueue	搜索线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。搜索队列的最大大小为 1000。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
ThreadpoolSearchRejected	搜索线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
ThreadpoolSearchThreads	搜索线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
Threadpoolsql-workerQueue	SQL 搜索线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average

指标	说明
Threadpoolsql-workerRejected	SQL 搜索线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
Threadpoolsql-workerThreads	SQL 搜索线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolBulkQueue	批量线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
ThreadpoolBulkRejected	批量线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
ThreadpoolBulkThreads	批量线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolIndexSearcherQueue	索引搜索器线程池中已排队的任务数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average

指标	说明
ThreadpoolIndexSearcherRejected	索引搜索器线程池中已拒绝的任务数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
ThreadpoolIndexSearcherThreads	索引搜索器线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolWriteThreads	写入线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolWriteQueue	写入线程池中的排队任务数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
ThreadpoolWriteRejected	写入线程池中的已拒绝任务数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum **Note** 由于在 7.1 版本中，默认写入队列大小从 200 增加到 10000，因此该指标不再是服务拒绝的唯一指标。 OpenSearch 使用 CoordinatingWriteRejected 、PrimaryWriteRejected 和 ReplicaWriteRejected 指标来监控版本 7.1 及更高版本中的拒绝。

指标	说明
CoordinatingWriteRejected	自上次启动 OpenSearch 服务进程以来，由于索引压力，协调节点上发生的拒绝总数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum 此指标在版本 7.1 及更高版本中可用。
PrimaryWriteRejected	自上次启动 OpenSearch 服务进程以来，由于索引压力，主分片上发生的拒绝总数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum 此指标在版本 7.1 及更高版本中可用。
ReplicaWriteRejected	自上次启动 OpenSearch 服务进程以来，由于索引压力，副本分片上发生的拒绝总数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum 此指标在版本 7.1 及更高版本中可用。
WorkloadManagementEnabled	指示工作负载管理功能是否已启用。值为 1 表示已启用，值为 0 表示 monitor_only 或已禁用。 相关节点统计数据：Maximum、Minimum 相关集群统计数据：Average、Sum 此指标在版本 7.1 及更高版本中可用。

指标	说明
SoftQueryGroupCount	域中软模式下的查询组数量。 相关节点统计数据：Average、Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum 此指标在版本 7.1 及更高版本中可用。
EnforcedQueryGroupCount	域中强制模式下的查询组数量。 相关节点统计数据：Average、Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum 此指标在版本 7.1 及更高版本中可用。

温暖指标

Amazon OpenSearch 服务为Multi-tier 存储架构提供了以下指标 UltraWarm

> **Note**
> 与热索引相关的指标仅适用于 Multi-tier 存储架构

指标	说明
WarmIndexingLatency	热节点中所有索引操作在分钟 N 和 minute () 之间的总时间差，以毫秒为单位。N-1 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum
WarmIndexingRate	每分钟在 warm 上执行的索引操作数。对 _bulk API 的单次调用，该 API 添加两个文档并将两个计数更新为四个操作，这可在一个或多个节点中扩散。如果该索引有一个或多个副本并且位于没有优化实例的 OpenSearch

指标	说明
	域上，则集群中的其他节点也会记录总共四次索引操作。对于具有优化实例的 OpenSearch 域，具有副本的其他节点不会记录任何操作。文档删除不计入此指标。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
WarmThreadpoolIndexingQueue	索引线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。索引队列的最大大小为 200。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
WarmThreadpoolIndexingRejected	索引线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
WarmThreadpoolIndexingThreads	索引线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
WarmCPUUtilization	集群中温节点的 CPU 使用率百分比。最大值显示 CPU 利用率最高的节点。平均值表示集群中的所有温节点。此指标也适用于单个温节点。 相关统计数据：Maximum、Average
WarmFreeStorageSpace	以 MiB 为单位的可用温存储空间量。由于 Warm 使用 Amazon S3 而不是连接的磁盘，Sum因此这是唯一相关的统计数据。您必须保留一分钟的时间来获取准确值。 相关统计数据：总计

指标	说明
WarmSearchableDocuments	跨集群中所有温索引的可搜索文档总数。您必须保留一分钟的时间来获取准确值。 相关统计数据：总计
WarmSearchLatency	在 N 分钟和分钟 () 之间，在 Warm 中所有搜索所得的总时间差，以毫秒为单位。N-1 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum
WarmSearchRate	温节点上所有分片每分钟搜索请求的总数。对 _search API 的单次调用可能会从许多不同的分片返回结果。如果这些分片中有 5 个位于一个节点上，则节点会为此指标报告 5 次，即使客户只发出一次请求也是如此。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Average、Maximum、Sum
WarmStorageSpaceUtilization	集群使用的温存储空间总量。 相关统计数据：Maximum
HotStorageSpaceUtilization	集群使用的热存储空间总量。 相关统计数据：Maximum
WarmSysMemoryUtilization	使用中的温节点内存的百分比。 相关统计数据：Maximum
HotToWarmMigrationQueueSize	当前等待从热存储迁移到温存储的索引数。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
WarmToHot Migration QueueSize	当前等待从温存储迁移到热存储的索引数。 相关统计数据：Maximum
HotToWarm Migration FailureCount	从热迁移到温迁移失败的总数。此指标仅适用于 UltraWarm 节点。 相关统计数据：总计
HotToWarm Migration ForceMerg eLatency	迁移过程的强制合并阶段的平均延迟时间。如果此阶段持续时间过长，请考虑增加。此指标仅适用于 UltraWarm 节点。 index.ultrawarm.mi gration.force_merge.max_num_segments 。 相关统计数据：Average
HotToWarm Migration SnapshotL atency	迁移过程快照阶段的平均延迟时间。如果此阶段始终花费太长时间，请确保分区的大小适当，并在整个集群中分布。此指标仅适用于 UltraWarm 节点。 相关统计数据：Average
HotToWarm Migration Processin gLatency	成功从热迁移到温迁移的平均延迟时间，不包括队列中花费的时间。此值是完成迁移过程的强制合并、快照和分区重新定位阶段所需的时间总和。此指标仅适用于 UltraWarm 节点。 相关统计数据：Average
HotToWarm Migration SuccessCount	成功从热迁移到温迁移的总数。 相关统计数据：总计
HotToWarm Migration SuccessLatency	成功从热迁移到温迁移的平均延迟时间，包括在队列中花费的时间。 相关统计数据：Average

指标	说明
WarmThreadpoolSearchThreads	热搜索话题池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Average、Sum
WarmThreadpoolSearchRejected	热搜索线程池中被拒绝的任务数。如果这个数字持续增长，可以考虑添加更多 Warm 节点。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
WarmThreadpoolSearchQueue	热搜索线程池中排队的任务数。如果队列大小一直很高，可以考虑添加更多 Warm 节点。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
WarmJVMMemoryPressure	用于 Warm 节点的 Java 堆的最大百分比。 相关统计数据：Maximum **Note** 在服务软件 R20220323 中更改了此指标的逻辑。有关更多信息，请参阅版本注释。
WarmOldGenJVMMemoryPressure	每个 Warm 节点用于 “旧一代” 的 Java 堆的最大百分比。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
WarmJVMGCYoungCollectionCount	“年轻一代” 垃圾收集在 Warm 节点上运行的次数。大量不断增长的运行数对于集群操作来说是正常的。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
WarmJVMGCYoungCollectionTime	集群在 Warm 节点上执行 “年轻一代” 垃圾收集所花费的时间，以毫秒为单位。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
WarmJVMGCOldCollectionCount	“旧一代” 垃圾收集在 Warm 节点上运行的次数。在具有足够资源的集群中，此数字应保持很小并且不会频繁增长。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
WarmConcurrentSearchRate	使用每分钟并发分段搜索的温节点上所有分片的搜索请求总数。对 _search API 的单次调用可能会从许多不同的分片返回结果。如果这些分片中有 5 个位于一个节点上，则节点会为此指标报告 5 次，即使客户只发出一次请求也是如此。 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
WarmConcurrentSearchLatency	在 Warm 节点中使用并发分段搜索进行的所有搜索所得的总时间差，以毫秒为单位，介于分钟 N 和 minute () 之间。N-1 相关节点统计数据：Average 相关集群统计数据：最大值、平均值

指标	说明
WarmThreadpoolIndexSearcherQueue	热索引搜索器线程池中排队的任务数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Maximum、Average
WarmThreadpoolIndexSearcherRejected	热索引搜索器线程池中被拒绝的任务数。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum
WarmThreadpoolIndexSearcherThreads	热索引搜索器线程池的大小。 相关节点统计数据：Maximum 相关集群统计数据：Sum、Average

冷存储指标

Amazon OpenSearch 服务提供以下冷存储指标。

指标	说明
ColdStorageSpaceUtilization	集群使用的冷存储空间总量，以 MiB 为单位。 相关统计数据：最大值
ColdToWarmMigrationFailureCount	从冷到温迁移失败的总数。 相关统计数据：总计
ColdToWarmMigrationLatency	成功完成冷到温迁移所需的时间量。 相关统计数据：Average
ColdToWarmMigrationQueueSize	当前等待从冷存储迁移到温存储的索引数。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
ColdToWarmMigrationSuccessCount	成功从冷到温迁移的总数。 相关统计数据：总计
WarmToColdMigrationFailureCount	从温到冷迁移失败的总数。 相关统计数据：总计
WarmToColdMigrationLatency	成功完成温到冷迁移的时间量。 相关统计数据：Average
WarmToColdMigrationQueueSize	当前等待从温存储迁移到冷存储的索引数。 相关统计数据：Maximum
WarmToColdMigrationSuccessCount	成功从温到冷迁移的总数。 相关统计数据：总计

OpenSearch 优化实例 (OR1) 指标

亚马逊 OpenSearch 服务为 OR1 实例提供以下指标。

指标	说明
RemoteStorageUsedSpace	集群使用的 Amazon S3 空间总量（单位为 MiB）。 相关统计数据：总计
RemoteStorageWriteRejected	由于远程存储和复制压力而在主分片上被拒绝的请求总数。这是从上次启动 OpenSearch 服务进程开始计算的。 相关统计数据：总计
ReplicationLagMaxTime	副本分片相比主分片的滞后时间大小（以毫秒为单位）。 相关统计数据：Maximum

提醒指标

Amazon OpenSearch 服务提供以下警报指标。

指标	说明
AlertingDegraded	值为 1 表示警报索引为红色，或一个或多个节点未按计划运行。值为 0 表示行为正常。 相关统计数据：Maximum
AlertingIndexExists	值为 1 表示 .opensearch-alerting-config 索引存在。值为 0 表示该索引不存在。在您首次使用警报功能之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum
AlertingIndexStatus.green	索引的运行状况。值为 1 表示绿色。值为 0 表示索引不存在或不是绿色。 相关统计数据：Maximum
AlertingIndexStatus.red	索引的运行状况。值为 1 表示红色。值为 0 表示索引不存在或不是红色。 相关统计数据：Maximum
AlertingIndexStatus.yellow	索引的运行状况。值为 1 表示黄色。值为 0 表示索引不存在或不是黄色。 相关统计数据：Maximum
AlertingNodesNotOnSchedule	值为 1 表示某些作业未按计划运行。值为 0 表示所有警报作业都按计划运行（或警报作业不存在）。检查 OpenSearch 服务控制台或_nodes/stats 请求查看是否有任何节点显示高资源使用率。 相关统计数据：Maximum
AlertingNodesOnSchedule	值为 1 表示所有警报作业都按计划运行（或警报作业不存在）。值为 0 表示某些作业未按计划运行。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
AlertingScheduledJobEnabled	值为 1 表示 opensearch.scheduled_jobs.enabled 集群设置为 true。值为 0 表示该设置为 false，并且计划的作业已禁用。 相关统计数据：Maximum

异常检测指标

Amazon OpenSearch 服务提供以下异常检测指标。

指标	说明
ADPluginUnhealthy	值为 1 表示异常检测插件无法正常工作，或者因为故障次数太多，或者因为它使用了一个红色的索引。值为 0 表示插件正按预期工作。 相关统计数据：Maximum
ADExecuteRequestCount	检测异常的请求数。 相关统计数据：总计
ADExecuteFailureCount	检测异常的失败请求数。 相关统计数据：总计
ADHCExecuteFailureCount	检测高基数探测器异常的失败请求数。 相关统计数据：总计
ADHCExecuteRequestCount	检测高基数探测器异常的请求数。 相关统计数据：总计
ADAnomalyResultsIndexStatusIndexExists	值为 1 表示 .opensearch-anomaly-results 别名指向的索引存在。在首次使用异常检测之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum

指标	说明
ADAnomalyResultsIndexStatus.red	值为 1 表示 .opensearch-anomaly-results 别名指向的索引为红色。值为 0 表示不是。在首次使用异常检测之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum
ADAnomalyDetectorsIndexStatusIndexExists	值为 1 表示 .opensearch-anomaly-detectors 索引存在。值为 0 表示该索引不存在。在首次使用异常检测之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum
ADAnomalyDetectorsIndexStatus.red	值为 1 表示 .opensearch-anomaly-detectors 索引为红色。值为 0 表示不是。在首次使用异常检测之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum
ADModelsCheckpointIndexStatusIndexExists	值为 1 表示 .opensearch-anomaly-checkpoints 索引存在。值为 0 表示该索引不存在。在首次使用异常检测之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum
ADModelsCheckpointIndexStatus.red	值为 1 表示 .opensearch-anomaly-checkpoints 索引为红色。值为 0 表示不是。在首次使用异常检测之前，此值将保持为 0。 相关统计数据：Maximum

异步搜索指标

Amazon OpenSearch 服务为异步搜索提供了以下指标。

异步搜索协调器节点统计数据（每个协调器节点）

指标	说明
AsynchronousSearchSubmissionRate	过去 1 分钟内提交的异步搜索数。

指标	说明
AsynchronousSearchInitializedRate	过去 1 分钟内初始化的异步搜索数。
AsynchronousSearchRunningCurrent	当前正在运行的异步搜索数。
AsynchronousSearchCompletionRate	过去 1 分钟内成功完成的异步搜索数。
AsynchronousSearchFailureRate	最后一分钟内完成和失败的异步搜索数。
AsynchronousSearchPersistRate	过去 1 分钟内持续存在的异步搜索数。
AsynchronousSearchPersistFailedRate	最后一分钟内失败的异步搜索数。
AsynchronousSearchRejected	自节点启动时间以来拒绝的异步搜索总数。
AsynchronousSearchCancelled	自节点启动时间以来取消的异步搜索总数。

指标	说明
AsynchronousSearchMaxRunningTime	最后一分钟内节点上运行时间最长的异步搜索的持续时间。

异步搜索集群统计数据

指标	说明
AsynchronousSearchStoreHealth	最后一分钟持久化索引 (RED/non-RED) 中存储的运行状况。
AsynchronousSearchStoreSize	过去 1 分钟内跨所有分区的系统索引大小。
AsynchronousSearchStoredResponseCount	过去 1 分钟内系统索引中存储的响应数。

Auto-Tune 指标

Amazon OpenSearch 服务提供以下指标Auto-Tune。

指标	说明
AutoTuneChangesHistoryHeapSize	堆大小调整值的更改历史记录（以 MiB 为单位）。
AutoTuneChangesHis	JVM YongGen 参数的更改历史记录。

指标	说明
toryJVMYoungGenArgs	
AutoTuneFailed	一个布尔值，用于指示 Auto-Tune 更改是否失败。
AutoTuneSucceeded	一个布尔值，用于指示 Auto-Tune 更改是否成功。
AutoTuneValue	无中断更改的队列更改历史记录（计数）和缓存调整更改历史记录（以 MiB 为单位）。

Multi-AZ 使用待机指标

Amazon OpenSearch 服务为待机模式Multi-AZ 提供了以下指标。

Node-level 活动可用区中数据节点的指标

指标	说明
CPUUtilization	集群中数据节点的 CPU 利用率百分比。最大值显示 CPU 利用率最高的节点。平均值表示集群中的所有节点。此指标也可用于单独的节点。
FreeStorageSpace	集群中各数据节点的可用空间。Sum 显示集群的总可用空间，但您必须保留一分钟的时间来获取准确值。Minimum 和 Maximum 分别显示具有最小和最大可用空间的节点。此指标也适用于单个节点。 OpenSearch ClusterBlockException 当该指标达到0时，服务会抛出。要恢复，您必须删除索引、添加更大的实例或向现有实例添加 EBS-based 存储。要了解更多信息，请参阅the section called “缺少可用存储空间”。 OpenSearch 服务控制台以 GiB 为单位显示此值。Amazon CloudWatch 控制台以 MiB 为单位显示它。
JVMMemoryPressure	用于集群中所有数据节点的 Java 堆的最大百分比。 OpenSearch 服务将实例内存的一半用于 Java 堆，堆大小不超过 32 GiB。您最多可以将实例的 RAM 垂直扩展至 64GiB，此时可以通过添加实例水平扩展。请参阅the section called “推荐的 CloudWatch 警报”。

指标	说明
SysMemory Utilization	使用中的实例内存的百分比。此指标的值较高是正常的，通常不表示集群存在问题。有关潜在性能和稳定性问题的更好指示，请参阅 JVMMemory Pressure 指标。
IndexingLatency	节点中所有索引操作所用的总时间差，以毫秒为单位，介于分钟 N 和 minute () 之间。N-1
IndexingRate	每分钟的索引操作数。
SearchLatency	节点中所有搜索的总时间差，以毫秒为单位，介于分钟 N 和 minute () 之间。N-1
SearchRate	数据节点上所有分片的每分钟搜索请求总数。
ThreadpoolSearchQueue	搜索线程池中的排队任务数。如果队列大小一直很大，请考虑扩展您的集群。搜索队列的最大大小为 1000。
ThreadpoolWriteQueue	写入线程池中的排队任务数。
ThreadpoolSearchRejected	搜索线程池中的已拒绝任务数。如果此数字持续增长，请考虑扩展您的集群。
ThreadpoolWriteRejected	写入线程池中的已拒绝任务数。

Cluster-level 活跃可用区中集群的指标

指标	说明
DataNodes	活动分片和备用分片的总数。
DataNodes Shards.active	活动主分区和副本分区的总数。

指标	说明
DataNodes Shards.unassigned	未分配给集群中节点的分区数。
DataNodes Shards.initializing	正在初始化的分区数。
DataNodes Shards.relocating	正在重新定位的分区数。

可用区轮换指标

如果是 ActiveReads.*Availability-Zone* = 1，则该区处于活动状态。如果是 ActiveReads.*Availability-Zone* = 0，则该区处于待机状态。

时间点指标

亚马逊 OpenSearch 服务为时间点 (PIT) 搜索提供以下指标。

PIT 协调器节点统计数据（每个协调器节点）

指标	说明
CurrentPointInTime	节点中活动 PIT 搜索上下文的数量。
TotalPointInTime	自节点启动时间以来过期的 PIT 搜索上下文数量。
AvgPointInTimeAliveTime	自节点启动时间以来 PIT 搜索上下文保持活动状态的平均时间。
HasActivePointInTime	值为 1 表示自节点启动时间以来节点上活动的 PIT 上下文。值 0 表示没有。

指标	说明
HasUsedPointInTime	值为 1 表示自节点启动时间以来节点上过期的 PIT 上下文。值 0 表示没有。

SQL 指标

亚马逊 OpenSearch 服务为 SQL 支持提供了以下指标。

指标	说明
SQLFailedRequestCountByCusErr	由于客户端问题而失败的对 _sql API 的请求数。例如，请求可能会因 IndexNotFoundException 返回 HTTP 状态代码 400。 相关统计数据：总计
SQLFailedRequestCountBySysErr	由于服务器问题或功能限制而失败的对 _sql API 的请求数。例如，请求可能会因 VerificationException 返回 HTTP 状态代码 503。 相关统计数据：总计
SQLRequestCount	对 _sql API 的请求数。 相关统计数据：总计
SQLDefaultCursorRequestCount	类似于 SQLRequestCount ，但仅统计分页请求。 相关统计数据：总计
SQLUnhealthy	值为 1 表示 SQL 插件将返回 5xx 响应代码或将无效的查询 DSL 传递到 OpenSearch 来响应特定请求。其他请求将继续成功。值为 0 表示最近未失败。如果您看到持续值为 1，请排查您的客户端对插件发出的请求的问题。 相关统计数据：Maximum

k-NN 指标

亚马逊 OpenSearch 服务包含 k 最近邻 (k-nn) 插件的以下指标。

指标	说明
KNNCacheCapacityReached	Per-node 衡量是否已达到缓存容量的指标。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：Maximum
KNNCircuitBreakerTriggered	Per-cluster 断路器是否被触发的指标。如果任何节点返回 KNNCacheCapacityReached 值为 1，则此值也将返回 1。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：Maximum
KNNEvictionCount	Per-node 由于内存限制或空闲时间而被从缓存中移出的图形数量的指标。不计入由于索引删除而发生的显式移出。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNGraphIndexErrors	Per-node 指标，用于将文档knn_vector 字段添加到产生错误的图表的请求数。 相关统计数据：总计
KNNGraphIndexRequests	Per-node 指标，用于向图表中添加文档knn_vector 字段的请求数。 相关统计数据：总计
KNNGraphMemoryUsage	Per-node 当前缓存大小（内存中所有图形的总大小）的指标，以千字节为单位。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：Average
KNNGraphQueryErrors	Per-node 产生错误的图形查询数量的指标。 相关统计数据：总计

指标	说明
KNNGraphQueryRequests	Per-node 图表查询次数的指标。 相关统计数据：总计
KNNHitCount	Per-node 缓存命中次数的衡量指标。当用户查询已加载到内存中的图形时，会发生缓存命中。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNLoadExceptionCount	Per-node 衡量在尝试将图形加载到缓存中时发生异常的次数的指标。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNLoadSuccessCount	Per-node 衡量插件成功将图表加载到缓存中的次数的指标。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNMissCount	Per-node 缓存未命中次数的衡量指标。当用户查询尚未加载到内存中的图形时，会发生缓存未命中。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNQueryRequests	Per-node k-nn 插件收到的查询请求数量的指标。 相关统计数据：总计
KNNRemoteBuildEnabled	指定是否启用该功能的二进制值。 相关统计数据：二进制
KNNRemoteIndexBuildFailureCount	构建失败的总数。 相关统计数据：总计
KNNRemoteIndexBuildSuccessCount	成功构建的总数。 相关统计数据：总计

指标	说明
KNNScriptCompilationErrors	Per-node 脚本编译期间错误数量的指标。此统计数据仅与 k-NN 分数脚本搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNScriptCompilations	Per-node k-nn 脚本编译次数的指标。此值通常应为 1 或 0，但是如果包含已编译脚本的缓存已填充，k-NN 脚本可能会重新编译。此统计数据仅与 k-NN 分数脚本搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNScriptQueryErrors	Per-node 脚本查询期间的错误数量指标。此统计数据仅与 k-NN 分数脚本搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNScriptQueryRequests	Per-node 脚本查询总数的指标。此统计数据仅与 k-NN 分数脚本搜索相关。 相关统计数据：总计
KNNTotalLoadTime	k-NN 将图形加载到缓存中所花费的时间（以纳秒为单位）。此指标仅与近似 k-NN 搜索相关。 相关统计数据：总计
VectorIndexBuildAccelerationOCU	用于加速向量索引的 OpenSearch 计算单元 (OCU) 的数量。 相关统计数据：总计

Cross-cluster 搜索指标

Amazon OpenSearch 服务为跨集群搜索提供了以下指标。

源域指标

指标	维度	说明
CrossClusterOutboundConnections	ConnectionId	连接的节点数。如果响应中包含一个或多个跳过的域，则可使用此指标跟踪任何运行状况不佳的连接。如果此数值降至 0，则连接运行状况不佳。
CrossClusterOutboundRequests	ConnectionId	发送到目标域的搜索请求数。用于检查跨集群搜索请求的负载是否使您的域名不堪重负，将该指标中的任何峰值与任何JVM/CPU峰值相关联。

目标域指标

指标	维度	说明
CrossClusterInboundRequests	ConnectionId	从源域接收的传入连接请求数。

添加 CloudWatch 警报，以防您意外断开连接。有关创建警报的步骤，请参阅基于静态阈值创建CloudWatch警报。

Cross-cluster 复制指标

Amazon OpenSearch 服务为跨集群复制提供了以下指标。

指标	说明
ReplicationRate	每秒复制操作的平均速率。该指标与 IndexingRate 指标类似。
LeaderCheckPoint	对于某个特定连接，涵盖所有复制索引的领导者索引检查点值的和。您可以使用此指标来度量复制延迟。
FollowerCheckPoint	对于某个特定连接，涵盖所有复制索引的跟随者索引检查点值的和。您可以使用此指标来度量复制延迟。

指标	说明
ReplicationNumSyncingIndices	复制状态为 SYNCING 的索引数。
ReplicationNumBootstrappingIndices	复制状态为 BOOTSTRAPPING 的索引数。
ReplicationNumPausedIndices	复制状态为 PAUSED 的索引数。
ReplicationNumFailedIndices	复制状态为 FAILED 的索引数。
CrossClusterOutboundReplicationRequests	关注者域上的复制传输请求数。传输请求是内部请求，每次调用复制 API 操作时都会发生。当关注者域轮询领导者域的变更时，也会发生这些请求。
CrossClusterInboundReplicationRequests	领导者域上的复制传输请求数。传输请求是内部请求，每次调用复制 API 操作时都会发生。
AutoFollowNumSuccessStartReplication	特定连接的复制规则已成功创建的跟随者索引的数量。
AutoFollowNumFailedStartReplication	存在匹配模式时，复制规则未能创建的跟随者索引的数量。出现此问题的原因可能是远程集群上的网络问题或安全问题（即关联的角色不具有启动复制的权限）。

指标	说明
AutoFollowLeaderCallFailure	从跟随者索引到领导者索引的提取新数据的查询是否有任何失败。值为 1 表示在最近一分钟内有 1 个或更多失败的调用。

学习排名指标

Amazon OpenSearch 服务为学习排名提供了以下指标。

指标	说明
LTRRequestTotalCount	排名请求的总计数。
LTRRequestErrorCount	不成功请求的总计数。
LTRStatus.red	跟踪运行插件所需的索引之一是否为红色。
LTRMemoryUsage	插件使用的总内存。
LTRFeatureMemoryUsageInBytes	学习排名功能字段使用的内存量（以字节为单位）。
LTRFeaturesetMemoryUsageInBytes	所有学习排名功能集使用的内存量（以字节为单位）。
LTRModelMemoryUsageInBytes	所有学习排名模型使用的内存量（以字节为单位）。

管道处理语言指标

Amazon OpenSearch 服务为管道处理语言提供了以下指标。

指标	说明
PPLFailedRequestCountByCusErr	由于客户端问题而失败的对 _ppl API 的请求数。例如，请求可能会因 IndexNotFoundException 返回 HTTP 状态代码 400。
PPLFailedRequestCountBySysErr	由于服务器问题或功能限制而失败的对 _ppl API 的请求数。例如，请求可能会因 VerificationException 返回 HTTP 状态代码 503。
PPLRequestCount	对 _ppl API 的请求数。

使用 Amazon OpenSearch 日志监控 CloudWatch 日志

亚马逊 OpenSearch 服务通过亚马逊 OpenSearch 日志公开以下日 CloudWatch 志：

- 错误日志
- 搜索请求慢速日志
- 分片慢速日志
- 审核日志

搜索分片慢速日志、索引分片慢速日志和错误日志，有助于排查性能和稳定性问题。审核日志跟踪用户活动，以达到合规性目的。所有日志默认情况下已禁用。如果启用，则适用标准 CloudWatch 定价。

> **Note**
>
> 错误日志仅适用于 OpenSearch Elasticsearch 版本 5.1 及更高版本。慢速日志适用于所有版本 OpenSearch 和 Elasticsearch 版本。

对于其日志， OpenSearch 使用 Apache Log4j 2 及其内置日志级别（从最低到最严重）TRACE，、DEBUG、INFOWARN、ERROR和。FATAL

如果您启用错误日志， OpenSearch 服务会将WARNERROR、和的日志行发布FATAL到 CloudWatch。OpenSearch Service 还发布了该DEBUG关卡中的几个例外情况，包括：

- org.opensearch.index.mapper.MapperParsingException

- `org.opensearch.index.query.QueryShardException`
- `org.opensearch.action.search.SearchPhaseExecutionException`
- `org.opensearch.common.util.concurrent.OpenSearchRejectedExecutionException`
- `java.lang.IllegalArgumentException`

错误日志在许多情况下有助于诊断，包括：

- Painless 脚本编译问题
- 无效的查询
- 索引问题
- 快照失败
- 索引状态管理迁移失败

> **Note**
>
> 并非所有错误都会记录在错误日志中。

> **Note**
>
> OpenSearch 服务不会记录所有发生的错误。

主题

- 启用日志发布（控制台）
- 启用日志发布 (Amazon CLI)
- 启用日志发布 (Amazon SDKs)
- 启用日志发布 (CloudFormation)
- 设置搜索请求慢速日志阈值
- 设置分片慢速日志阈值
- 测试慢速日志
- 查看日志

启用日志发布（控制台）

OpenSearch 服务控制台是允许向发布日志的最简单方法 CloudWatch。

启用向 CloudWatch （控制台）发布日志

1. 转到 aws.amazon.com，然后选择登录，并提供您的凭证。
2. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
3. 选择要更新的域。
4. 在 Logs（日志）选项卡上，选择一种日志类型，然后选择 Enable（启用）。
5. 创建新的 CloudWatch 日志组或选择现有的日志组。

> **Note**
>
> 如果计划启用多个日志，建议将它们发布到相应的日志组。这样分开更便于进行日志扫描。

6. 选择一个包含适当权限的访问策略，或使用控制台提供的 JSON 创建策略：

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "es.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "logs:PutLogEvents",
        "logs:CreateLogStream"
      ],
      "Resource": "arn:aws:logs:us-east-1:111122223333:log-
group:cw_log_group_name:*"
    }
  ]
}
```

建议您在策略中使用 aws:SourceAccount 和 aws:SourceArn 条件键来防止出现混淆代理人问题。源帐户是域的所有者，并且源 ARN 是域的 ARN。您的域必须在服务软件 R20211203 或更高版本上才能添加这些条件键。

例如，您可以将以下条件块添加到策略：

```
"Condition": {
    "StringEquals": {
        "aws:SourceAccount": "account-id"
    },
    "ArnLike": {
        "aws:SourceArn": "arn:aws:es:region:account-id:domain/domain-name"
    }
}
```

> **Important**
>
> CloudWatch 日志支持每个区域 10 个资源策略。如果您计划为多个 OpenSearch 服务域启用日志，则应创建并重复使用包含多个日志组的更广泛的策略，以避免达到此限制。有关更新您的策略的步骤，请参阅the section called “启用日志发布 (Amazon CLI)”。

7. 请选择启用。

   您的域状态将从 Active 更改为 Processing。在启用日志发布之前，必须重新回到 Active 状态。此项更改通常需要 30 分钟，但可能需要更长时间，具体取决于您的域配置。

如果您已启用其中的一种分片慢速日志，请参阅the section called “设置分片慢速日志阈值”。如果启用了审核日志，请参阅 the section called “步骤 2：在 OpenSearch 控制面板中打开审核日志”。如果您仅启用了错误日志，您不需要执行任何其他配置步骤。

启用日志发布 (Amazon CLI)

在启用日志发布之前，您需要一个 CloudWatch 日志组。如果还没有日志组，可以使用以下命令创建一个：

```
aws logs create-log-group --log-group-name my-log-group
```

输入下一命令查找日志组的 ARN，然后将它记下来：

```
aws logs describe-log-groups --log-group-name my-log-group
```

现在，您可以向 OpenSearch 服务授予写入日志组的权限。您必须在命令结尾处提供日志组的 ARN：

```
aws logs put-resource-policy \
  --policy-name my-policy \
  --policy-document '{ "Version": "2012-10-17",        "Statement": [{ "Sid":
 "", "Effect": "Allow", "Principal": { "Service": "es.amazonaws.com"}, "Action":
[ "logs:PutLogEvents","logs:CreateLogStream"],"Resource": "cw_log_group_arn:*"}]}'
```

> **Important**
>
> CloudWatch 日志支持每个区域 10 个资源策略。如果您计划为多个 OpenSearch 服务域启用分片慢日志，则应创建并重复使用包含多个日志组的更广泛的策略，以避免达到此限制。

如果您以后需要查看此策略，请使用 `aws logs describe-resource-policies` 命令。要更新策略，请发出带有新策略文档的相同 `aws logs put-resource-policy` 命令。

最后，可以使用 `--log-publishing-options` 选项来启用发布。该选项的语法与 `create-domain` 和 `update-domain-config` 命令相同。

参数	有效值
`--log-publishing-options`	`SEARCH_SLOW_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn= cw_log_group_arn ,Enabled=true|false}`
	`INDEX_SLOW_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn= cw_log_group_arn ,Enabled=true|false}`
	`ES_APPLICATION_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn= cw_log_group_arn ,Enabled=true|false}`
	`AUDIT_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn= cw_log_group_arn ,Enabled=true|false}`

> **Note**
>
> 如果计划启用多个日志，建议将它们发布到相应的日志组。这样分开更便于进行日志扫描。

示例

下面的示例为指定域启用了发布搜索和索引分片慢速日志：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --log-publishing-options
 "SEARCH_SLOW_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn=arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:my-log-
group,Enabled=true},INDEX_SLOW_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn=arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:my-other-log-group,Enabled=true}"
```

要禁用发布到 CloudWatch，请使用运行相同的命令`Enabled=false`。

如果您已启用其中的一种分片慢速日志，请参阅the section called “设置分片慢速日志阈值”。如果启用了审核日志，请参阅 the section called “步骤 2：在 OpenSearch 控制面板中打开审核日志”。如果您仅启用了错误日志，您不需要执行任何其他配置步骤。

启用日志发布 (Amazon SDKs)

在启用日志发布之前，必须先创建一个 CloudWatch 日志组，获取其 ARN，并授予 OpenSearch 服务写入该组的权限。相关操作记录在《亚马逊 CloudWatch 日志 API 参考》中：

- `CreateLogGroup`
- `DescribeLogGroup`
- `PutResourcePolicy`

您可以使用访问这些操作Amazon SDKs。

Amazon SDKs（Android 和 iOS 除外 SDKs）支持《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中定义的所有操作，包括`CreateDomain`和`--log-publishing-options`选项`UpdateDomainConfig`。

如果您已启用其中的一种分片慢速日志，请参阅the section called “设置分片慢速日志阈值”。如果您仅启用了错误日志，您不需要执行任何其他配置步骤。

启用日志发布 (CloudFormation)

在此示例中，我们使用创建名 CloudFormation 为的日志组opensearch-logs，分配相应的权限，然后创建一个为应用程序日志、搜索分片慢日志和索引慢日志启用日志发布功能的域。

在启用日志发布之前，您需要创建一个 CloudWatch 日志组：

```
Resources:
  OpenSearchLogGroup:
    Type: AWS::Logs::LogGroup
    Properties:
      LogGroupName: opensearch-logs
Outputs:
  Arn:
    Value:
      'Fn::GetAtt':
        - OpenSearchLogGroup
        - Arn
```

模板将输出日志组的 ARN。在本例中，ARN 为 arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-group:opensearch-logs。

使用 ARN 创建资源策略，授予 OpenSearch 服务写入日志组的权限：

```
Resources:
 OpenSearchLogPolicy:
   Type: AWS::Logs::ResourcePolicy
   Properties:
     PolicyName: my-policy
     PolicyDocument: "{ \"Version\": \"2012-10-17\", \"Statement\": [{ \"Sid\": \"\",
 \"Effect\": \"Allow\", \"Principal\": { \"Service\": \"es.amazonaws.com\"}, \"Action
\":[ \"logs:PutLogEvents\",\"logs:CreateLogStream\"],\"Resource\": \"arn:aws:logs:us-
east-1:123456789012:log-group:opensearch-logs:*\"}]}"
```

最后，创建以下 CloudFormation 堆栈，该堆栈生成带有日志发布功能的 OpenSearch 服务域。访问策略允许用户 Amazon Web Services 账户 向该域发出所有 HTTP 请求。

```
Resources:
  OpenSearchServiceDomain:
    Type: "AWS::OpenSearchService::Domain"
    Properties:
      DomainName: my-domain
```

```
      EngineVersion: "OpenSearch_1.0"
      ClusterConfig:
        InstanceCount: 2
        InstanceType: "r6g.xlarge.search"
        DedicatedMasterEnabled: true
        DedicatedMasterCount: 3
        DedicatedMasterType: "r6g.xlarge.search"
      EBSOptions:
        EBSEnabled: true
        VolumeSize: 10
        VolumeType: "gp2"
      AccessPolicies:
        Version: "2012-10-17"
        Statement:
            Effect: "Allow"
            Principal:
                AWS: "arn:aws:iam::123456789012:user/es-user"
            Action: "es:*"
            Resource: "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-domain/*"
      LogPublishingOptions:
        ES_APPLICATION_LOGS:
          CloudWatchLogsLogGroupArn: "arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-
group:opensearch-logs"
          Enabled: true
        SEARCH_SLOW_LOGS:
          CloudWatchLogsLogGroupArn: "arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-
group:opensearch-logs"
          Enabled: true
        INDEX_SLOW_LOGS:
          CloudWatchLogsLogGroupArn: "arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-
group:opensearch-logs"
          Enabled: true
```

有关详细的语法信息，请参阅 Amazon CloudFormation 用户指南中的日志发布选项。

设置搜索请求慢速日志阈值

搜索请求慢速日志可用于在版本 2.13 及更高版本上运行的 OpenSearch 服务域上进行搜索。搜索请求慢速日志阈值是针对请求总用时配置的。这与分片请求慢速日志不同，后者是针对单个分片用时配置的。

您可以使用集群设置来指定搜索请求慢速日志。这与分片慢速日志不同，后者是使用索引设置启用的。例如，您可以通过 OpenSearch REST API 指定以下设置：

```
PUT domain-endpoint/_cluster/settings
{
  "transient": {
    "cluster.search.request.slowlog.threshold.warn": "5s",
    "cluster.search.request.slowlog.threshold.info": "2s"
  }
}
```

> **Note**
>
> PUT /_cluster/settings终端节点在 Amazon OpenSearch 服务中受到限制。发送此请求将返回错误：Your request: '/_cluster/settings' payload is not allowed.要配置分片慢速日志阈值，请改用索引级设置。例如：
>
> ```
> PUT domain-endpoint/index/_settings
> {
>   "index.search.slowlog.threshold.query.warn": "5s",
>   "index.search.slowlog.threshold.query.info": "2s"
> }
> ```

设置分片慢速日志阈值

OpenSearch 默认情况下禁用分片慢日志。启用向发布分片慢速日志后 CloudWatch，仍必须为每个 OpenSearch 索引指定日志阈值。这些阈值精确定义应在哪个日志级别记录哪些内容。

例如，您可以通过 OpenSearch REST API 指定以下设置：

```
PUT domain-endpoint/index/_settings
{
  "index.search.slowlog.threshold.query.warn": "5s",
  "index.search.slowlog.threshold.query.info": "2s"
}
```

测试慢速日志

要测试搜索请求和分片慢速日志是否都成功发布，请考虑从非常低的值开始以验证日志是否出现在其中 CloudWatch，然后将阈值提高到更有用的级别。

如果日志没有显示，请检查以下内容：

- CloudWatch 日志组存在吗？ 检查控制 CloudWatch 台。
- S OpenSearch ervice 是否有权写入日志组？ 检查 OpenSearch 服务控制台。
- OpenSearch 服务域是否配置为发布到日志组？ 检查 OpenSearch 服务控制台，使用 Amazon CLI `describe-domain-config`选项，或`DescribeDomainConfig`使用其中一个来电 SDKs。
- OpenSearch 日志阈值是否足够低，以至于您的请求超出了这些阈值？

  要检查某个域的搜索请求慢速日志阈值，请使用以下命令：

  ```
  GET domain-endpoint/_cluster/settings?flat_settings
  ```

  要检查某个索引的分片慢速日志阈值，请使用以下命令：

  ```
  GET domain-endpoint/index/_settings?pretty
  ```

如果要禁用索引的慢速日志，请将您更改的任何阈值恢复为其默认值 `-1`。

禁用发布到 CloudWatch 使用 OpenSearch 服务控制台或者 Amazon CLI 不会停止生成 OpenSearch 日志；它只会停止发布这些日志。如果不再需要分片慢速日志，请务必检查索引设置；如果不再需要搜索请求慢速日志，请务必检查域设置。

查看日志

查看应用程序和慢速登录 CloudWatch 就像查看任何其他 CloudWatch 日志一样。有关更多信息，请参阅 Amazon 日志用户指南中的查看 CloudWatch 日志数据。

下面是查看日志时的一些注意事项：

- OpenSearch 服务仅向发布每行的前 255,000 个字符。 CloudWatch其余任何内容都将被截断。对于审核日志，每条消息为 10,000 个字符。
- 在中 CloudWatch，日志流名称的后缀为`-index-slow-logs`、`-search-slow-logs`-`application-logs`、和，`-audit-logs`以帮助识别其内容。

在 Amazon OpenSearch 服务中监控审计日志

如果您的 Amazon S OpenSearch ervice 域使用精细的访问控制，则可以为数据启用审核日志。审计日志是高度可定制的，允许您跟踪 OpenSearch集群上的用户活动，包括身份验证成功和失败、对身份验

证的请求 OpenSearch、索引更改以及传入的搜索查询。默认配置会跟踪一组常用的用户操作，但建议根据您的具体需求定制设置。

就像OpenSearch 应用程序日志和慢速日志一样，S OpenSearch ervice 会将审核日志发布到 CloudWatch 日志。如果启用，则适用标准 CloudWatch 定价。

> **Note**
>
> 要启用审核日志，必须将您的用户角色映射到该`security_manager`角色，这样您就可以访问 OpenSearch `plugins/_security` REST API。要了解更多信息，请参阅the section called “修改主用户”。

主题

- 限制
- 启用审计日志
- 使用启用审核日志 Amazon CLI
- 使用配置 API 启用审计日志记录
- 审计日志图层和类别
- 审计日志设置
- 审计日志示例
- 使用 REST API 配置审计日志

限制

审计日志具有以下限制：

- 审计日志不包括被目标域访问策略拒绝的跨集群搜索请求。
- 每个审计日志消息的最大大小为 10,000 个字符。如果审计日志消息超出此限制，则会截断该消息。

启用审计日志

启用审结日志是一个两步流程。首先，将您的域配置为将审核日志发布到 CloudWatch 日志。然后，您可以在 OpenSearch 控制面板中启用审核日志，并对其进行配置以满足您的需求。

> **Important**
>
> 如果您在执行以下步骤时遇到错误，请参阅 the section called “无法启用审核日志” 了解故障排除信息。

步骤 1：启用审计日志并配置访问策略

这些步骤将介绍如何使用控制台启用审计日志。您也可以使用或OpenSearch 服务 API 启用它们。Amazon CLI

为 OpenSearch 服务域启用审核日志（控制台）

1. 选择要打开其配置的域，然后转到 Logs（日志）选项卡。
2. 选择 Audit logs（审计日志），然后再选择 Enable（启用）。
3. 创建 CloudWatch 日志组或选择现有日志组。
4. 选择一个包含适当权限的访问策略，或使用控制台提供的 JSON 创建策略：

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "es.amazonaws.com"
      },
      "Action": [
        "logs:PutLogEvents",
        "logs:CreateLogStream"
      ],
      "Resource": "arn:aws:logs:us-east-1:111122223333:log-group:/aws/
opensearch/domains/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

建议您在策略中使用 aws:SourceAccount 和 aws:SourceArn 条件键来防止出现混淆代理人问题。源帐户是域的所有者，并且源 ARN 是域的 ARN。您的域必须在服务软件 R20211203 或更高版本上才能添加这些条件键。

例如，您可以将以下条件块添加到策略：

```
"Condition": {
    "StringEquals": {
        "aws:SourceAccount": "account-id"
    },
    "ArnLike": {
        "aws:SourceArn": "arn:aws:es:region:account-id:domain/domain-name"
    }
}
```

5. 请选择启用。

步骤 2：在 OpenSearch 控制面板中打开审核日志

在 OpenSearch 服务控制台中启用审计日志后，还必须在 Dashboards 中启用 OpenSearch 审核日志并对其进行配置以满足您的需求。

1. 打开 “ OpenSearch 控制面板”，然后从左侧菜单中选择 “安全”。
2. 选择审计日志。
3. 选择启用审计日志录入。

控制面板 UI 提供完全控制常规设置和合规性设置。有关所有配置选项的描述，请参阅审计日志设置。

使用启用审核日志 Amazon CLI

以下 Amazon CLI 命令在现有域上启用审核日志：

```
aws opensearch update-domain-config --domain-name my-domain --log-publishing-options
 "AUDIT_LOGS={CloudWatchLogsLogGroupArn=arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-
group:my-log-group,Enabled=true}"
```

您还可以在创建域时启用审计日志。有关详细信息，请参阅 Amazon CLI 命令参考。

使用配置 API 启用审计日志记录

对配置 API 的以下请求将启用现有域上的审计日志：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/config
{
  "LogPublishingOptions": {
    "AUDIT_LOGS": {
      "CloudWatchLogsLogGroupArn":"arn:aws:logs:us-east-1:123456789012:log-
group1:sample-domain",
      "Enabled":true
    }
  }
}
```

有关更多信息，请参阅亚马逊 OpenSearch服务 API 参考。

审计日志图层和类别

集群通信发生在两个单独的层：REST 层和传输层。

- REST 层涵盖了与 HTTP 客户端（例如 curl、Logstash、Dashboards、 OpenSearch Java 高级 REST 客户端、Python 请求库）的通信，所有这些都是到达集群的 HTTP 请求。
- 传输层覆盖节点之间的通信。例如，在搜索请求到达集群后（通过 REST 层），服务该请求的协调节点将查询发送到其他节点、接收它们的响应、收集必要的文档，并将它们整理到最终响应中。分片分配和重新平衡等操作也会在传输层上进行。

您可以启用或禁用整个图层的审计日志以及图层的各个审计类别。下表包含审计类别及其可用图层的汇总。

类别	说明	REST 可用	可用于传输
FAILED_LOGIN	请求包含无效凭据，并且身份验证失败。	支持	是
MISSING_PRIVILEGES	用户没有发出请求的权限。	支持	是

类别	说明	REST 可用	可用于传输
GRANTED_PRIVILEGES	用户具有发出请求的权限。	支持	是
OPENSEARCH_SECURITY_INDEX_ATTEMPT	一个请求试图修改 `.opendistro_security` 索引。	否	是
已身份验证	请求包含有效凭据，并且身份验证成功。	支持	是
INDEX_EVENT	请求对索引执行管理操作，例如创建索引、设置别名或执行强制合并。该类别包含的`indices:admin/` 操作的完整列表可在OpenSearch 文档中找到。	否	是

除了这些标准类别之外，精细的访问控制还提供了几个额外的类别，旨在满足数据合规性要求。

类别	说明
COMPLIANCE_DOC_READ	请求对索引中的文档执行读取事件。
COMPLIANCE_DOC_WRITE	请求对索引中的文档执行了写入事件。
COMPLIANCE_INTERNAL_CONFIG_READ	在 `.opendistro_security` 索引中执行读取事件的请求。

类别	说明
COMPLIANCE_INTERNAL_CONFIG_WRITE	在 .opendistro_security 索引中执行写入事件的请求。

您可以使用任何类别和消息属性组合。例如，如果您发送 REST 请求为文档编制索引，您可能会在审计日志中看到以下行：

- 在 REST 层上进行身份验证（身份验证）
- 传输层（授权）上的 GRANTED_PRIVILEGE
- COMPLIANCE_DOC_WRITE（文档写入索引）

审计日志设置

审计日志有许多配置选项。

常规设置

常规设置允许您启用或禁用单个类别或整个图层。强烈建议将授予的权限和身份验证保留为排除的类别。否则，对集群的每个有效请求都会记录这些类别。

Name	后端设置	说明
REST 层	enable_rest	启用或禁用 REST 层上发生的事件。
REST 禁用类别	disabled_rest_categories	指定要在 REST 层忽略的审计类别。修改这些类别可以大大增加审计日志的大小。
传输层	enable_transport	启用或禁用传输层上发生的事件。
传输禁用类别	disabled_transport_categories	指定传输层上必须忽略的审计类别。修改这些类别可以大大增加审计日志的大小。

属性设置允许您自定义每个日志行中的详细信息量。

Name	后端设置	说明
批量请求	resolve_bulk_requests	启用此设置为批量请求中的每个文档生成一个日志，这可以大大增加审计日志的大小。
请求正文	log_request_body	包括请求的请求正文。
解决索引	resolve_indices	将别名解析为索引。

使用忽略设置排除一组用户或 API 路径：

Name	后端设置	说明
忽略的用户	ignore_users	指定要排除的用户。
忽略的请求	ignore_requests	指定要排除的请求模式。

合规性设置

合规性设置允许您优化索引、文档或字段级别的访问权限。

Name	后端设置	说明
合规性日志	enable_compliance	启用或禁用符合性日志记录。

您可以为读取和写入事件日志记录指定以下设置。

Name	后端设置	说明
内部配置日志记录	internal_config	启用或禁用 `.opendistro_security` 索引中的事件记录。

您可以为读取事件指定以下设置。

Name	后端设置	说明
读取元数据	read_metadata_only	仅包含读取事件的元数据。请勿包含任何文档字段。
忽略的用户	read_ignore_users	请勿为读取事件包含特定用户。
观看的字段	read_watched_fields	指定要监视读取事件的索引和字段。添加受监视字段会为每个文档访问生成一个日志，这可能会大大增加审计日志的大小。监视字段支持索引模式和字段模式： `{ "index-name-pattern": [ "field-name-pattern" ], "logs*": [ "message" ], "twitter": [ "id", "user*" ] }`

您可以为写入事件指定以下设置。

Name	后端设置	说明
写入元数据	write_metadata_only	仅包含写入事件的元数据。请勿包含任何文档字段。
日志差异	write_log_diffs	如果仅写入元数据为假，则仅包括写入事件之间的差异。
忽略的用户	write_ignore_users	请勿为写入事件包括某些用户。

Name	后端设置	说明
观看索引	write_watched_indices	指定要监视写入事件的索引或索引模式。添加受监视字段会为每个文档访问生成一个日志，这可能会大大增加审计日志的大小。

审计日志示例

本节包括一个示例配置、搜索请求以及索引的所有读取和写入事件的结果审计日志。

步骤 1：配置审计日志

启用将审计日志发布到 CloudWatch 日志组后，导航到 OpenSearch 仪表板审核日志页面并选择启用审核日志。

1. 在常规设置中，选择配置并确保 REST 层处于启用状态。
2. 在合规性设置中，选择配置。
3. 在写入的下面，在观看的字段中将添加所有的写入事件的 `accounts` 添加添加到此索引。
4. 在读取下的监控字段中，添加 `accounts` 索引的 `ssn` 和 `id-` 字段：

```
{
  "accounts-": [
    "ssn",
    "id-"
  ]
}
```

步骤 2：执行读取和写入事件

1. 导航到 “ OpenSearch 控制面板”，选择 “开发工具”，然后为示例文档编制索引：

```
PUT accounts/_doc/0
{
  "ssn": "123",
  "id-": "456"
}
```

2. 要测试读取事件，请发送以下请求：

```
GET accounts/_search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  }
}
```

步骤 3：观察日志

1. 打开 CloudWatch 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/。
2. 在导航窗格中，选择日志组。
3. 选择您在启用审计日志时指定的日志组。在日志组中，S OpenSearch ervice 会为您域中的每个节点创建一个日志流。
4. 在日志流中，选择搜索全部。
5. 有关读取和写入事件，请参阅相应的日志。在日志出现之前，您可能会有 5 秒的延迟。

   示例写入审计日志

```
{
  "audit_compliance_operation": "CREATE",
  "audit_cluster_name": "824471164578:audit-test",
  "audit_node_name": "be217225a0b77c2bd76147d3ed3ff83c",
  "audit_category": "COMPLIANCE_DOC_WRITE",
  "audit_request_origin": "REST",
  "audit_compliance_doc_version": 1,
  "audit_node_id": "3xNJhm4XS_yTzEgDWcGRjA",
  "@timestamp": "2020-08-23T05:28:02.285+00:00",
  "audit_format_version": 4,
  "audit_request_remote_address": "3.236.145.227",
  "audit_trace_doc_id": "lxnJGXQBqZSlDB91r_uZ",
  "audit_request_effective_user": "admin",
  "audit_trace_shard_id": 8,
  "audit_trace_indices": [
    "accounts"
  ],
  "audit_trace_resolved_indices": [
    "accounts"
  ]
```

```
}
```

示例读取审计日志

```
{
  "audit_cluster_name": "824471164578:audit-docs",
  "audit_node_name": "806f6050cb45437e2401b07534a1452f",
  "audit_category": "COMPLIANCE_DOC_READ",
  "audit_request_origin": "REST",
  "audit_node_id": "saSevm9ASte0-pjAtYi2UA",
  "@timestamp": "2020-08-31T17:57:05.015+00:00",
  "audit_format_version": 4,
  "audit_request_remote_address": "54.240.197.228",
  "audit_trace_doc_id": "config:7.7.0",
  "audit_request_effective_user": "admin",
  "audit_trace_shard_id": 0,
  "audit_trace_indices": [
    "accounts"
  ],
  "audit_trace_resolved_indices": [
    "accounts"
  ]
}
```

要包含请求正文，请返回 OpenSearch 控制面板中的合规性设置并禁用 “写入元数据”。要排除某个具体用户的事件，请将该用户添加到忽略的用户。

有关每个审计日志字段的描述，请参阅审计日志字段参考。有关搜索和分析审核日志数据的信息，请参阅 Amazon Logs 用户指南中的使用 CloudWatch 日志见解分析 CloudWatch 日志数据。

使用 REST API 配置审计日志

我们建议使用 OpenSearch 仪表板来配置审计日志，但您也可以使用精细的访问控制 REST API。本节包含一个示例请求。有关 REST API 的完整文档可在OpenSearch 文档中找到。

```
PUT _opendistro/_security/api/audit/config
{
  "enabled": true,
  "audit": {
    "enable_rest": true,
    "disabled_rest_categories": [
```

```
      "GRANTED_PRIVILEGES",
      "AUTHENTICATED"
    ],
    "enable_transport": true,
    "disabled_transport_categories": [
      "GRANTED_PRIVILEGES",
      "AUTHENTICATED"
    ],
    "resolve_bulk_requests": true,
    "log_request_body": true,
    "resolve_indices": true,
    "exclude_sensitive_headers": true,
    "ignore_users": [
      "kibanaserver"
    ],
    "ignore_requests": [
      "SearchRequest",
      "indices:data/read/*",
      "/_cluster/health"
    ]
  },
  "compliance": {
    "enabled": true,
    "internal_config": true,
    "external_config": false,
    "read_metadata_only": true,
    "read_watched_fields": {
      "read-index-1": [
        "field-1",
        "field-2"
      ],
      "read-index-2": [
        "field-3"
      ]
    },
    "read_ignore_users": [
      "read-ignore-1"
    ],
    "write_metadata_only": true,
    "write_log_diffs": false,
    "write_watched_indices": [
      "write-index-1",
      "write-index-2",
      "log-*",
```

```
      "*"
    ],
    "write_ignore_users": [
      "write-ignore-1"
    ]
  }
}
```

使用 Amazon 监控 OpenSearch 服务事件 EventBridge

Amazon S OpenSearch ervice EventBridge 与亚马逊集成，可通知您某些影响您域名的事件。来自 Amazon 服务的事件几乎实时 EventBridge 地传送到。同样的事件也会发送到亚马逊 CloudWatch 的前身 Amazon Events EventBridge。您可以编写简单规则来指示您关注的事件，并指示要在事件匹配规则时执行的自动化操作。可自动触发的操作包括：

- 调用函数 Amazon Lambda
- 调用 Amazon EC2 Run Command
- 将事件中继到 Amazon Kinesis Data Streams
- 激活 Amazon Step Functions 状态机
- 通知 Amazon SNS 主题或 Amazon SQS 队列

有关更多信息，请参阅《亚马逊 EventBridge 用户指南》 EventBridge中的 “亚马逊入门”。

主题

- 服务软件更新事件
- 自动调整事件
- 集群运行状况事件
- VPC 端点事件
- 节点停用事件
- 性能降级节点停用事件
- 域错误事件
- 教程：监听亚马逊 OpenSearch 服务 EventBridge 事件
- 教程：发送有关可用软件更新的 Amazon SNS 警报

服务软件更新事件

OpenSearch 当发生以下服务软件更新事件之一 EventBridge 时，服务会将事件发送到。

可用服务软件更新

OpenSearch 当服务软件更新可用时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Available",
    "severity": "Informational",
    "description": "Service software update R20220928 available. Service Software
 Deployment Mechanism:
                    Blue/Green. For more information on deployment configuration,
 please
                    see: https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/managedomains-configuration-changes.html"
  }
}
```

已安排服务软件更新

OpenSearch 服务会在安排服务软件更新时发送此事件。对于可选的更新，您会在计划日期收到通知，并且可以随时选择重新安排。对于必需的更新，您会在计划日期前的三天收到通知，并且可以在强制窗口中选择重新安排。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Scheduled",
    "severity": "High",
    "description": "A new service software update [R20200330-p1] has been scheduled at
 [21st May 2023 12:40 GMT].
                    Please see documentation for more information on scheduling
 software updates:
                    https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/service-software.html."
  }
}
```

已重新安排服务软件更新

OpenSearch 重新安排可选服务软件更新时，服务会发送此事件。有关更多信息，请参阅 the section called “可选更新与必需更新”。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Rescheduled",
```

```
    "severity": "High",
    "description": "The service software update [R20200330-p1], which was originally
 scheduled for
                    [21st May 2023 12:40 GMT], has been rescheduled to [23rd May 2023
 12:40 GMT].
                    Please see documentation for more information on scheduling
 software updates:
                    https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/service-software.html."
  }
}
```

服务软件更新已启动

OpenSearch 服务软件更新开始后，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Started",
    "severity": "Informational",
    "description": "Service software update [R20200330-p1] started.
  }
}
```

服务软件更新已完成

OpenSearch 服务软件更新完成后，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Completed",
    "severity": "Informational",
    "description": "Service software update [R20200330-p1] completed."
  }
}
```

已取消服务软件更新

OpenSearch 服务软件更新取消后，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Cancelled",
    "severity": "Informational",
    "description": "The scheduled service software update [R20200330-p1] has been
 cancelled as a
                    newer update is available. Please schedule the latest update."
  }
}
```

已取消计划服务软件更新

OpenSearch 当先前为该域安排的服务软件更新被取消时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Cancelled",
    "severity": "Informational",
    "description": "The scheduled service software update [R20200330-p1] has been
 cancelled."
  }
}
```

未执行服务软件更新

OpenSearch 服务在无法启动服务软件更新时会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
```

```
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Unexecuted",
    "severity": "Informational",
    "description": "The scheduled service software update [R20200330-p1] cannot be
 started. Reason: [reason]"
  }
}
```

服务软件更新失败

OpenSearch 当服务软件更新失败时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Failed",
    "severity": "High",
    "description": "Installation of service software update [R20200330-p1] failed.
 [reason].
  }
}
```

已要求服务软件更新

OpenSearch 当需要更新服务软件时，服务会发送此事件。有关更多信息，请参阅 the section called “可选更新与必需更新”。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Software Update Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2016-11-01T13:12:22Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Service Software Update",
    "status": "Required",
    "severity": "High",
    "description": "Service software update [R20200330-p1] available. Update
                    will be automatically installed after [21st May 2023] if no
                    action is taken. Service Software Deployment Mechanism: Blue/Green.
                    For more information on deployment configuration, please see:
                    https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/managedomains-configuration-changes.html"
  }
}
```

自动调整事件

OpenSearch 当以下任一自动调整事件发生 EventBridge 时，服务会将事件发送到。

自动调整挂起

OpenSearch 当 Auto-Tune 确定了改善集群性能和可用性的调整建议时，服务会发送此事件。您只能看到已禁用自动调整的域的此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
```

```
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Informational",
    "status": "Pending",
    "description": "Auto-Tune recommends the following new settings for your
 domain: { JVM Heap size : 60%}. Enable Auto-Tune to improve cluster stability and
 performance.",
    "scheduleTime": "{iso8601-timestamp}"
  }
}
```

自动调整已开始

OpenSearch 当 Auto-Tune 开始对您的域应用新设置时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Informational",
    "status": "Started",
    "scheduleTime": "{iso8601-timestamp}",
    "startTime": "{iso8601-timestamp}",
    "description" : "Auto-Tune is applying the following settings to your domain: { JVM
 Heap size : 60%}."
  }
}
```

自动调整需要按计划部署 blue/green

OpenSearch 当 Auto-Tune 确定了需要计划 blue/green 部署的调整建议时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Low",
    "status": "Pending",
    "startTime": "{iso8601-timestamp}",
    "description": "Auto-Tune has identified the following settings for your domain
 that require a blue/green deployment: { JVM Heap size : 60%}.
                   You can schedule the deployment for your preferred time."
  }
}
```

自动调整已取消

OpenSearch 由于没有待处理的调整建议而取消了 Auto-Tune 计划时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Low",
```

```
    "status": "Cancelled",
    "scheduleTime": "{iso8601-timestamp}",
    "description": "Auto-Tune has cancelled the upcoming blue/green deployment."
  }
}
```

自动调整已完成

OpenSearch 当 Auto-Tune 已完成 blue/green 部署并且集群在设置了新 JVM 设置的情况下可以运行时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Informational",
    "status": "Completed",
    "completionTime": "{iso8601-timestamp}",
    "description": "Auto-Tune has completed the blue/green deployment and successfully
 applied the following settings: { JVM Heap size : 60%}."
  }
}
```

已禁用自动调整并恢复更改

OpenSearch 当 Auto-Tune 被禁用并且应用的更改已回滚时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
```

```
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": [ "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain" ],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Informational",
    "status": "Completed",
    "description": "Auto-Tune is now disabled. All settings have been reverted. Auto-
Tune will continue to evaluate
                    cluster performance and provide recommendations.",
    "completionTime": "{iso8601-timestamp}"
  }
}
```

已禁用自动调整并保留更改

OpenSearch 当禁用 Auto-Tune 并且保留了应用的更改时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "3acb26c8-397c-4c89-a80a-ce672a864c55",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Auto-Tune Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2020-10-30T22:06:31Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Auto-Tune Event",
    "severity": "Informational",
    "status": "Completed",
    "description": "Auto-Tune is now disabled. The most-recent settings by Auto-Tune
 have been retained.
                    Auto-Tune will continue to evaluate cluster performance and provide
 recommendations.",
```

```
    "completionTime": "{iso8601-timestamp}"
  }
}
```

集群运行状况事件

OpenSearch EventBridge 当您的集群的运行状况受到威胁时，服务会向发送某些事件。

红色集群恢复已开始

OpenSearch 在您的集群状态持续变为红色超过一个小时后，服务会发送此事件。它会尝试从快照中自动还原一个或多个红色索引，以修复集群状态。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Cluster Status Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"Automatic Snapshot Restore for Red Indices",
      "status":"Started",
      "severity":"High",
      "description":"Your cluster status is red. We have started automatic snapshot
 restore for the red indices.
                    No action is needed from your side. Red indices [red-index-0, red-
index-1]"
   }
}
```

红色集群恢复部分完成

OpenSearch 当服务在尝试修复红色群集状态时只能从快照中恢复部分红色索引时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Cluster Status Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"Automatic Snapshot Restore for Red Indices",
      "status":"Partially Restored",
      "severity":"High",
      "description":"Your cluster status is red. We were able to restore the following
 Red indices from
                    snapshot: [red-index-0]. Indices not restored: [red-index-1].
 Please refer https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/
handling-errors.html#handling-errors-red-cluster-status for troubleshooting steps."
   }
}
```

红色集群恢复失败

OpenSearch 如果服务在尝试修复红色群集状态时未能恢复任何索引，则会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Cluster Status Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
```

```
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"Automatic Snapshot Restore for Red Indices",
      "status":"Failed",
      "severity":"High",
      "description":"Your cluster status is red. We were unable to restore the Red
 indices automatically.
                    Indices not restored: [red-index-0, red-index-1]. Please refer
 https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/handling-
errors.html#handling-errors-red-cluster-status for troubleshooting steps."
   }
}
```

要删除的分片

OpenSearch 如果服务在您的红色群集状态持续变为红色 14 天后尝试自动修复该状态，但一个或多个索引仍为红色，则服务会发送此事件。再过 7 天（总共 21 天持续变红）后，S OpenSearch ervic e 继续删除所有红色索引上未分配的分片。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Cluster Status Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2022-04-09T10:36:48Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "severity":"Medium",
      "description":"Your cluster status is red. Please fix the red indices as soon as
 possible.
                     If not fixed by 2022-04-12 01:51:47+00:00, we will delete all
 unassigned shards,
```

```
                    the unit of storage and compute, for these red indices to recover
 your domain and make it green.
                    Please refer to https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/
latest/developerguide/handling-errors.html#handling-errors-red-cluster-status for
 troubleshooting steps.
                    test_data, test_data1",
      "event":"Automatic Snapshot Restore for Red Indices",
      "status":"Shard(s) to be deleted"
   }
}
```

分片已删除

OpenSearch 在您的集群状态持续变为红色 21 天后，服务会发送此事件。它会删除所有红色索引上未分配的分片（存储和计算）。有关更多信息，请参阅 the section called “自动修复红色集群”。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Cluster Status Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2022-04-09T10:54:48Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "severity":"High",
      "description":"We have deleted unassinged shards, the unit of storage and
 compute, in
                    red indices: index-1, index-2 because these indices were red for
 more than
                    21 days and could not be restored with the automated restore
 process.
                    Please refer to https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/
latest/developerguide/handling-errors.html#handling-errors-red-cluster-status for
 troubleshooting steps.",
      "event":"Automatic Snapshot Restore for Red Indices",
```

```
      "status":"Shard(s) deleted"
   }
}
```

高分片数警告

OpenSearch 当您的热数据节点的平均分片数超过建议的默认限制（1,000）的 90% 时，服务会发送此事件。尽管更高版本的 Elasticsearch OpenSearch 支持可配置的每个节点的最大分片数限制，但我们建议每个节点的分片数不超过 1,000 个。请参阅选择分片数。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"High Shard Count",
     "status":"Warning",
     "severity":"Low",
     "description":"One or more data nodes have close to 1000 shards. To ensure optimum
 performance and stability of your
                    cluster, please refer to the best practice guidelines - https://
docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/sizing-domains.html#bp-
sharding."
  }
}
```

超出分片数限制

OpenSearch 当您的热数据节点的平均分片数超过建议的默认限制 1,000 时，服务会发送此事件。尽管更高版本的 Elasticsearch OpenSearch 支持可配置的每个节点的最大分片数限制，但我们建议每个节点的分片数不超过 1,000 个。请参阅选择分片数。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"High Shard Count",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"One or more data nodes have more than 1000 shards. To ensure
 optimum performance and stability of your
                    cluster, please refer to the best practice guidelines - https://
docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/sizing-domains.html#bp-
sharding."
  }
}
```

磁盘空间不足

OpenSearch 当集群中的一个或多个节点的可用存储空间少于 25% 或小于 25 GB 时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
```

```
     "event":"Low Disk Space",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"One or more data nodes in your cluster has less than 25% of storage
 space or less than 25GB.
                  Your cluster will be blocked for writes at 20% or 20GB. Please refer
 to the documentation for more information - https://docs.aws.amazon.com/opensearch-
service/latest/developerguide/handling-errors.html#troubleshooting-cluster-block"
  }
}
```

低磁盘水位违例

OpenSearch 当集群中所有节点的可用存储空间低于 10% 或小于 10 GB 时，服务会发送此事件。当所有节点都发生低磁盘水位违例时，任何新的索引都会生成一个黄色的集群，而当所有节点都低于高磁盘水位时，它将产生一个红色集群。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"Low Disk Watermark Breach",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"Low Disk Watermark threshold is about to be breached. Once the
 threshold is breached, new index creation will be blocked on all
                   nodes to prevent the cluster status from turning red. Please
 increase disk size to suit your storage needs. For more information,
                   see https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/handling-errors.html#troubleshooting-cluster-block".
  }
}
```

EBS 可爆发容量余额低于 70%

OpenSearch 当一个或多个数据节点上的 EBS 突发平衡降至 70% 以下时，服务会发送此事件。EBS 突发平衡耗尽会导致集群普遍不可用和请求受限，从而导致索引和搜索 I/O 请求出现高延迟和超时。有关修复此问题的步骤，请参阅the section called “EBS 可爆发容量余额低”。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"EBS Burst Balance",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"EBS burst balance on one or more data nodes is below 70%.
                    Follow https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/handling-errors.html#handling-errors-low-ebs-burst
                    to fix this issue."
  }
}
```

EBS 可爆发容量余额低于 20%

OpenSearch 当一个或多个数据节点上的 EBS 突发平衡降至 20% 以下时，服务会发送此事件。EBS 突发平衡耗尽会导致集群普遍不可用和请求受限，从而导致索引和搜索 I/O 请求出现高延迟和超时。有关修复此问题的步骤，请参阅the section called “EBS 可爆发容量余额低”。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
```

```
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"EBS Burst Balance",
     "status":"Warning",
     "severity":"High",
     "description":"EBS burst balance on one or more data nodes is below 20%.
                    Follow https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/handling-errors.html#handling-errors-low-ebs-burst
                    to fix this issue.
  }
}
```

磁盘吞吐量节流

OpenSearch 由于您的 EBS 卷或 EC2 实例的吞吐量限制，对您的域的读取和写入请求受到限制时，服务会发送此事件。如果您收到此通知，请考虑按照 Amazon 推荐的最佳实践扩展您的卷或实例。如果您的卷类型是 gp2，请增加卷大小。如果您的卷类型是 gp3，请预调配更多吞吐量。您还可以检查您的实例基础和最大 EBS 吞吐量是否大于或等于预调配的卷吞吐量，并可以相应扩展。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"Disk Throughput Throttle",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
```

```
    "description":"Your domain is experiencing throttling due to instance or volume
 throughput limitations.
                   Please consider scaling your domain to suit your throughput needs.
 In July 2023, we improved
                   the accuracy of throughput throttle calculation by replacing ‘Max
 volume throughput’ with
                   ‘Provisioned volume throughput’. Please refer to the documentation
 for more information."
  }
}
```

分片大小较大

OpenSearch 当集群中的一个或多个分片超过 50GiB 或 65GiB 时，服务会发送此事件。为确保最佳集群性能和稳定性，请减少分片大小。

有关更多信息，请参阅分片最佳实践。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"Large Shard Size",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"One or more shards are larger than 65GiB. To ensure optimum cluster
 performance and stability, reduce shard sizes.
                   For more information, see https://docs.aws.amazon.com/opensearch-
service/latest/developerguide/monitoring-events.html#monitoring-events-large-shard-
size."
  }
}
```

高 JVM 使用率

OpenSearch 当您的域名的JVMMemoryPressure指标超过 80% 时，服务会发送此事件。如果在 30 分钟内超过 92%，则对集群的所有写入操作都将被阻止。为确保最佳的集群稳定性，请减少集群流量或扩展域，以便为工作负载提供足够的内存。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"High JVM Usage",
     "status":"Warning",
     "severity":"High",
     "description":"JVM memory pressure has exceeded 80%. If it exceeds 92% for 30
 minutes, all write operations to your cluster
                    will be blocked. To ensure optimum cluster stability, reduce
 traffic to the cluster or use larger instance types.
                    For more information, see https://docs.aws.amazon.com/opensearch-
service/latest/developerguide/monitoring-events.html#monitoring-events-high-jvm."
  }
}
```

GC 不足

OpenSearch 当最大 JVM 大于 70% 且最大值和最小值之差小于 30% 时，服务会发送此事件。这可能表明 JVM 无法在垃圾回收周期中回收足够的内存来处理您的工作负载。这可能会导致响应速度越来越慢和延迟增加；在某些情况下，甚至会因为运行状况检查超时而导致节点掉线。为确保最佳的集群稳定性，请减少集群流量或扩展域，以便为工作负载提供足够的内存。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"Insufficient GC",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"Maximum JVM is above 70% and JVM range is less than 30%. This may
 indicate insufficient garbage collection for your workload.
                    For more information, see https://docs.aws.amazon.com/opensearch-
service/latest/developerguide/monitoring-events.html#monitoring-events-insufficient-
gc."
  }
}
```

自定义索引路由警告

OpenSearch 当您的域处于处理状态并且包含带有自定义 index.routing.allocation 设置的索引时，服务会发送此事件，这可能会导致蓝绿色部署卡住。验证设置是否正确应用。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"Custom Index Routing Warning",
     "status":"Warning",
```

```
     "severity":"Medium",
     "description":"Your domain is in processing state and contains indice(s) with
 custom index.routing.allocation
                    settings which can cause blue-green deployments to get stuck.
 Verify settings are applied properly.
                    For more information, see https://docs.aws.amazon.com/opensearch-
service/latest/developerguide/monitoring-events.html#monitoring-events-index-routing."
  }
}
```

分片锁定失败

OpenSearch 当您的域名由于未分配分片而导致运行状况不佳时，服务会发送此事件。[ShardLockObtainFailedException]有关更多信息，请参阅[如何解决 Ama OpenSearch zon Service 中的内存分片锁定异常](#)？

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2017-12-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"Failed Shard Lock",
     "status":"Warning",
     "severity":"Medium",
     "description":"Your domain is unhealthy due to unassigned shards with
 [ShardLockObtainFailedException]. For more information,
                    see https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/monitoring-events.html#monitoring-events-failed-shard-lock."
}
```

VPC 端点事件

OpenSearch 服务将某些事件发送到 EventBridge 与[Amazon PrivateLink 接口端点](#)相关的事件。

VPC 端点创建失败

OpenSearch 服务在无法创建请求的 VPC 终端节点时发送此事件。发生此错误可能是因为您已达到针对某一区域内允许的 VPC 端点数量的限制。如果指定子网或安全组不存在，您也会看到此错误。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service VPC Endpoint Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"VPC Endpoint Create Validation",
      "status":"Failed",
      "severity":"High",
      "description":"Unable to create VPC endpoint aos-0d4c74c0342343 for domain
                     arn:aws:es:eu-south-1:123456789012:domain/my-domain due to the
 following validation failures: You've reached the limit on the
                     number of VPC endpoints that you can create in the AWS Region."
   }
}
```

VPC 端点更新失败

OpenSearch 服务在无法删除请求的 VPC 终端节点时发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service VPC Endpoint Notification",
```

```
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"VPC Endpoint Update Validation",
      "status":"Failed",
      "severity":"High",
      "description":"Unable to update VPC endpoint aos-0d4c74c0342343 for domain
                     arn:aws:es:eu-south-1:123456789012:domain/my-domain due to the
 following validation failures: <failure message>."
   }
}
```

VPC 端点删除失败

OpenSearch 服务在无法删除请求的 VPC 终端节点时发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service VPC Endpoint Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"VPC Endpoint Delete Validation",
      "status":"Failed",
      "severity":"High",
      "description":"Unable to delete VPC endpoint aos-0d4c74c0342343 for domain
                     arn:aws:es:eu-south-1:123456789012:domain/my-domain due to the
 following validation failures: Specified subnet doesn't exist."
```

```
    }
}
```

节点停用事件

OpenSearch 当发生以下节点停用事件之一 EventBridge 时，服务会向发送事件。

已计划停用节点

OpenSearch 在安排节点停用时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2023-04-07T10:07:33Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Node Retirement Notification",
    "status": "Scheduled",
    "severity": "Medium",
    "description": "An automated action to retire and replace a node has been scheduled
 on your domain.
                    The node will be replaced in the next off-peak window. For more
 information, see
                    https://docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/
developerguide/monitoring-events.html."
  }
}
```

已完成节点停用

OpenSearch 节点停用完成后，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2023-04-07T10:07:33Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Node Retirement Notification",
    "status": "Completed",
    "severity": "Medium",
    "description": "The node has been retired and replaced with a new node."
  }
}
```

节点停用失败

OpenSearch 当节点停用失败时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version": "0",
  "id": "01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type": "Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source": "aws.es",
  "account": "123456789012",
  "time": "2023-04-07T10:07:33Z",
  "region": "us-east-1",
  "resources": ["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail": {
    "event": "Node Retirement Notification",
    "status": "Failed",
    "severity": "Medium",
    "description": "Node retirement failed. No actions are required from your end. We
 will automatically
                    retry replacing the node."
```

```
  }
}
```

性能降级节点停用事件

OpenSearch 当由于节点上的硬件降级而需要更换节点时，服务会发送这些事件。

性能降级节点停用通知

OpenSearch 当已为你的域安排了停用和替换降级节点的自动操作时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"db233454-aad1-7676-3b15-10a84b052baa",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2024-01-11T08:16:06Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-node-replacement"
   ],
   "detail":{
      "severity":"Medium",
      "description":"An automated action to retire and replace a node has
 been scheduled on your domain. For more information, please see https://
docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/monitoring-events.html.",
      "event":"Degraded Node Retirement Notification",
      "status":"Scheduled"
   }
}
```

性能降级节点停用完成

OpenSearch 当降级的节点已停用并替换为新节点时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"7444215c-90f9-a52d-bcda-e85973a9a762",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2024-01-11T10:20:30Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-node-replacement"
   ],
   "detail":{
      "severity":"Medium",
      "description":"The node has been retired and replaced with a new node.",
      "event":"Degraded Node Retirement Notification",
      "status":"Completed"
   }
}
```


性能降级节点停用失败

OpenSearch 如果降级节点停用失败，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：


```
{
   "version":"0",
   "id":"c328e9bb-93b9-c0b2-b17a-df527fdf96b6",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2024-01-11T08:31:38Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-node-replacement"
   ],
   "detail":{
      "severity":"Medium",
      "description":"Node retirement failed. No actions are required from your end. We
 will automatically re-try replacing the node.",
      "event":"Degraded Node Retirement Notification",
```

```
      "status":"Failed"
   }
}
```

域错误事件

OpenSearch 当出现以下域错误之一 EventBridge 时，服务会向发送事件。

域更新验证故障

OpenSearch 如果服务在尝试更新域或对域执行配置更改时遇到一个或多个验证失败，则会发送此事件。要获取解决这些故障的步骤，请参阅the section called “对验证错误进行故障排除”。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
   "version":"0",
   "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
   "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Domain Update Notification",
   "source":"aws.es",
   "account":"123456789012",
   "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
   "region":"us-east-1",
   "resources":[
      "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"
   ],
   "detail":{
      "event":"Domain Update Validation",
      "status":"Failed",
      "severity":"High",
      "description":"Unable to perform updates to your domain due to the following
 validation failures: <failures>
                    Please see the documentation for more information https://
docs.aws.amazon.com/opensearch-service/latest/developerguide/managedomains-
configuration-changes.html#validation"
   }
}
```

KMS 密钥不可访问

OpenSearch 服务在无法访问您的 Amazon KMS 密钥时发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Domain Error Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2016-11-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
     "event":"KMS Key Inaccessible",
     "status":"Error",
     "severity":"High",
     "description":"The KMS key associated with this domain is inaccessible. You are at
 risk of losing access to your domain.
                   For more information, please refer to https://docs.aws.amazon.com/
opensearch-service/latest/developerguide/encryption-at-rest.html#disabled-key."
  }
}
```

域隔离

OpenSearch 当您的域名变得隔离并且由于网络无法访问而无法接收、读取或写入请求时，服务会发送此事件。

示例

以下是该类型的示例事件：

```
{
  "version":"0",
  "id":"01234567-0123-0123-0123-012345678901",
  "detail-type":"Amazon OpenSearch Service Notification",
  "source":"aws.es",
  "account":"123456789012",
  "time":"2023-11-01T13:12:22Z",
  "region":"us-east-1",
  "resources":["arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/test-domain"],
  "detail":{
```

```
    "event":"Domain Isolation Notification",
    "status":"Error",
    "severity":"High",
    "description":"Your OpenSearch Service domain has been isolated. An isolated
 domain is unreachable by network and cannot receive, read, or write requests. For more
 information and assistance, please contact AWS Support at https://docs.aws.amazon.com/
opensearch-service/latest/developerguide/encryption-at-rest.html#disabled-key."
  }
}
```

教程：监听亚马逊 OpenSearch 服务 EventBridge 事件

在本教程中，您设置了一个用于监听 Amazon S OpenSearch ervice 事件并将其写入 CloudWatch 日志流的简单 Amazon Lambda 函数。

先决条件

本教程假设您已有 OpenSearch 服务域。如果您尚未创建域，请按照 创建和管理域 中的步骤创建一个。

第 1 步：创建 Lambda 函数

在此过程中，您将创建一个简单的 Lambda 函数作为 OpenSearch 服务事件消息的目标。

创建目标 Lambda 函数

1. 打开 Amazon Lambda 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/lambda/。
2. 依次选择 Create function 和 Author from scratch。
3. 对于函数名称，请输入 event-handler。
4. 对于运行时系统，选择 Python 3.8。
5. 选择创建函数。
6. 在 Function code 部分中，编辑示例代码以匹配以下示例：

```
import json

def lambda_handler(event, context):
    if event["source"] != "aws.es":
        raise ValueError("Function only supports input from events with a source
 type of: aws.es")
```

```
    print(json.dumps(event))
```

这是一个简单的 Python 3.8 函数，用于打印 OpenSearch 服务发送的事件。如果所有配置都正确，则在本教程结束时，事件详细信息将显示在与此 Lambda 函数关联的 CloudWatch 日志流中。

7. 选择部署。

步骤 2：注册事件规则

在此步骤中，您将创建一条 EventBridge 规则，用于捕获来自您的 OpenSearch 服务域的事件。该规则捕获来自定义该规则的账户中的所有事件。事件消息本身包含有关事件源的信息（包括事件源所在的域）。您可以使用此信息以编程方式过滤和排序事件。

创建 EventBridge 规则

1. 打开 EventBridge 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/events/。
2. 选择 Create rule（创建规则）。
3. 将规则命名为 event-rule。
4. 选择下一步。
5. 对于事件模式，请选择Amazon 服务、Amazon OpenSearch 服务和所有事件。这种模式适用于您的所有 OpenSearch 服务域和每个 OpenSearch 服务事件。或者，您也可以创建一个更具体的模式来过滤掉一些结果。
6. 按 Next（下一步）。
7. 对于目标，选择 Lambda function（Lambda 函数）。在函数下拉菜单中，选择 event-handler。
8. 按 Next（下一步）。
9. 跳过标签，然后再次按 Next（下一步）。
10. 检查配置并选择 Create rule（创建规则）。

第 3 步：测试您的配置

下次您在 OpenSearch 服务控制台的 “通知” 部分收到通知时，如果一切配置正确，则会触发您的 Lambda 函数，并将事件数据写入该函数的 CloudWatch 日志流中。

测试配置

1. 打开 CloudWatch 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/cloudwatch/。

2. 在导航窗格上，选择日志，然后为您的 Lambda 函数选择日志组（例如，/aws/lambda/event-handler）。
3. 选择日志流以查看事件数据。

教程：发送有关可用软件更新的 Amazon SNS 警报

在本教程中，您将配置亚马逊 EventBridge 事件规则，该规则用于捕获亚马逊服务中可用服务软件更新的通知，并通过 Amazon Simple Notification Service (A OpenSearch mazon SNS) 向您发送电子邮件通知。

先决条件

本教程假设您已有 OpenSearch 服务域。如果您尚未创建域，请按照 创建和管理域 中的步骤创建一个。

步骤 1：创建并订阅 Amazon SNS 主题

在本教程中，您配置一个 Amazon SNS 主题来充当新事件规则的事件目标。

创建 Amazon SNS 目标

1. 在 v3/home 上打开亚马逊 SNS 控制台。https://console.aws.amazon.com/sns/
2. 选择主题和创建主题。
3. 对于作业类型，请选择标准，并命名作业为 software-update。
4. 选择 创建主题。
5. 创建主题后，选择创建订阅。
6. 对于协议，选择电子邮件。对于端点，输入您当前有权访问的电子邮件地址，然后选择 创建订阅。
7. 检查您的电子邮件账户，并等待接收订阅确认电子邮件。在收到此电子邮件后，选择 确认订阅。

步骤 2：注册事件规则

接下来，注册一个仅捕获服务软件更新事件的事件规则。

创建事件规则

1. 打开 EventBridge 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/events/。

2. 选择 Create rule（创建规则）。
3. 将规则命名为 softwareupdate-rule。
4. 选择下一步。
5. 对于事件模式，选择Amazon 服务、亚马逊 OpenSearch 服务（托管集群）和亚马逊 OpenSearch 服务软件更新通知。此模式与来自 OpenSearch 服务的任何服务软件更新事件相匹配。有关事件模式的更多信息，请参阅亚马逊 EventBridge用户指南中的亚马逊 EventBridge 事件模式。
6. 您还可以进行筛选以仅针对特定的严重性。有关每个事件的严重性，请参阅the section called “服务软件更新事件”。
7. 选择下一步。
8. 对于目标，请选择 SNS topic（SNS 主题），然后选择 software-update。
9. 选择下一步。
10. 跳过标签，然后选择 Next（下一步）。
11. 检查规则配置并选择 Create rule（创建规则）。

下次您收到服务部门关于可用 OpenSearch 服务软件更新的通知时，如果一切配置正确，Amazon SNS 应向您发送有关该更新的电子邮件提醒。

使用监控亚马逊 OpenSearch 服务 API 调用 Amazon CloudTrail

Amazon Service 与 Amazon CloudTrail一项 OpenSearch 服务集成，该服务可记录用户、角色或 Amazon 服务在 OpenSearch 服务中采取的操作。 CloudTrail 将 OpenSearch 服务的所有配置 API 调用捕获为事件。

> **Note**
>
> CloudTrail 仅捕获对配置 API 的调用，例如`CreateDomain`和`GetUpgradeStatus`。CloudTrail 不会捕获对的呼叫 OpenSearch APIs，例如`_search`和`_bulk`。有关这些调用，请参阅 the section called “监控审计日志”。

捕获的呼叫包括来自 OpenSearch 服务控制台或 Amazon SDK 的呼叫。 Amazon CLI如果您创建跟踪，则可以允许将 CloudTrail 事件持续传输到 Amazon S3 存储桶，包括 OpenSearch 服务事件。如果您未配置跟踪，您仍然可以在 CloudTrail 主机上的事件历史记录中查看最新的事件。使用收集的信息 CloudTrail，您可以确定向 OpenSearch 服务部门发出的请求、发出请求的 IP 地址、谁发出了请求、何时发出请求以及其他详细信息。

要了解更多信息 CloudTrail，请参阅Amazon CloudTrail 用户指南。

中的亚马逊 OpenSearch 服务信息 CloudTrail

CloudTrail 在您创建账户 Amazon Web Services 账户 时已在您的账户上启用。当 OpenSearch 服务中发生活动时，该活动会与其他 Amazon 服务 CloudTrail 事件一起记录在事件历史记录中。您可以在 Amazon Web Services 账户 账户中查看、搜索和下载最新事件。有关更多信息，请参阅使用事件历史查看 CloudTrail 事件。

要持续记录您的 Amazon Web Services 账户 账户中的事件，包括 OpenSearch 服务事件，请创建跟踪。跟踪允许 CloudTrail 将日志文件传输到 Amazon S3 存储桶。默认情况下，在控制台中创建跟踪记录时，此跟踪记录应用于所有 Amazon Web Services 区域。跟踪记录 Amazon 分区中所有区域的事件，并将日志文件传送到您指定的 Amazon S3 存储桶。此外，您可以配置其他 Amazon 服务，以进一步分析和处理 CloudTrail 日志中收集的事件数据。有关更多信息，请参阅下列内容：

- 为您创建路线 Amazon Web Services 账户
- Amazon 与日志的服务集成 CloudTrail
- 配置 Amazon SNS 通知 CloudTrail
- 接收来自多个区域的 CloudTrail 日志文件和接收来自多个账户的 CloudTrail日志文件

所有 OpenSearch 服务配置 API 操作均由《亚马逊服务 API 参考》记录 CloudTrail 并记录在《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中。

每个事件或日志条目都包含有关生成请求的人员信息。身份信息有助于您确定以下内容：

- 请求是使用根证书还是 Amazon Identity and Access Management (IAM) 用户凭证发出
- 请求是使用角色还是联合用户的临时安全凭证发出的
- 请求是否由其他 Amazon 服务发出

有关更多信息，请参阅 CloudTrail userIdentity 元素。

了解亚马逊 OpenSearch 服务日志文件条目

跟踪是一种配置，允许将事件作为日志文件传输到您指定的 Amazon S3 存储桶。 CloudTrail 日志文件包含一个或多个日志条目。事件代表来自任何来源的单个请求，包括有关请求的操作、操作的日期和时间、请求参数等的信息。 CloudTrail 日志文件不是公共 API 调用的有序堆栈跟踪，因此它们不会按任何特定的顺序出现。

以下示例显示了演示该CreateDomain操作的 CloudTrail 日志条目：

```
{
  "eventVersion": "1.05",
  "userIdentity": {
    "type": "IAMUser",
    "principalId": "AIDACKCEVSQ6C2EXAMPLE",
    "arn": "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user",
    "accountId": "123456789012",
    "accessKeyId": "access-key",
    "userName": "test-user",
    "sessionContext": {
      "attributes": {
        "mfaAuthenticated": "false",
        "creationDate": "2018-08-21T21:59:11Z"
      }
    },
    "invokedBy": "signin.amazonaws.com"
  },
  "eventTime": "2018-08-21T22:00:05Z",
  "eventSource": "es.amazonaws.com",
  "eventName": "CreateDomain",
  "awsRegion": "us-west-1",
  "sourceIPAddress": "123.123.123.123",
  "userAgent": "signin.amazonaws.com",
  "requestParameters": {
    "engineVersion": "OpenSearch_1.0",
    "clusterConfig": {
      "instanceType": "m4.large.search",
      "instanceCount": 1
    },
    "snapshotOptions": {
      "automatedSnapshotStartHour": 0
    },
    "domainName": "test-domain",
    "encryptionAtRestOptions": {},
    "eBSOptions": {
      "eBSEnabled": true,
      "volumeSize": 10,
      "volumeType": "gp2"
    },
    "accessPolicies": "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow
\",\"Principal\":{\"AWS\":[\"123456789012\"]},\"Action\":[\"es:*\"],\"Resource\":
\"arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/test-domain/*\"}]}",
```

```
    "advancedOptions": {
      "rest.action.multi.allow_explicit_index": "true"
    }
  },
  "responseElements": {
    "domainStatus": {
      "created": true,
      "clusterConfig": {
        "zoneAwarenessEnabled": false,
        "instanceType": "m4.large.search",
        "dedicatedMasterEnabled": false,
        "instanceCount": 1
      },
      "cognitoOptions": {
        "enabled": false
      },
      "encryptionAtRestOptions": {
        "enabled": false
      },
      "advancedOptions": {
        "rest.action.multi.allow_explicit_index": "true"
      },
      "upgradeProcessing": false,
      "snapshotOptions": {
        "automatedSnapshotStartHour": 0
      },
      "eBSOptions": {
        "eBSEnabled": true,
        "volumeSize": 10,
        "volumeType": "gp2"
      },
      "engineVersion": "OpenSearch_1.0",
      "processing": true,
      "aRN": "arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/test-domain",
      "domainId": "123456789012/test-domain",
      "deleted": false,
      "domainName": "test-domain",
      "accessPolicies": "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow
\",\"Principal\":{\"AWS\":\"arn:aws:iam::123456789012:root\"},\"Action\":\"es:*\",
\"Resource\":\"arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/test-domain/*\"}]}"
    }
  },
  "requestID": "12345678-1234-1234-1234-987654321098",
  "eventID": "87654321-4321-4321-4321-987654321098",
```

```
  "eventType": "AwsApiCall",
  "recipientAccountId": "123456789012"
}
```

使用集群洞察实现统一运营监控

Amazon S OpenSearch ervice 现在包括 Cluster Insights，这是一种监控解决方案，可通过单个控制面板提供集群的全面运营可见性。这消除了必须分析和关联各种日志和指标以识别集群可用性或性能的潜在风险的复杂性。该解决方案可自动整合跨节点、索引和分片的关键运营数据，将复杂的故障排除转化为简化的流程。您可以检测诸如大型分片和低磁盘水印之类的问题，查看节点、索引和分片级别的详细指标，以及访问安全和弹性最佳实践。

> **Note**
>
> 所有运行 2.17 或更高 OpenSearch 版本的用户均可通过 OpenSearch 服务用户界面获得 Cluster Insights，无需支付额外费用。此外， OpenSearch 版本为 2.17 和 2.19 的域名还需要使用最新的服务软件版本更新。

优势

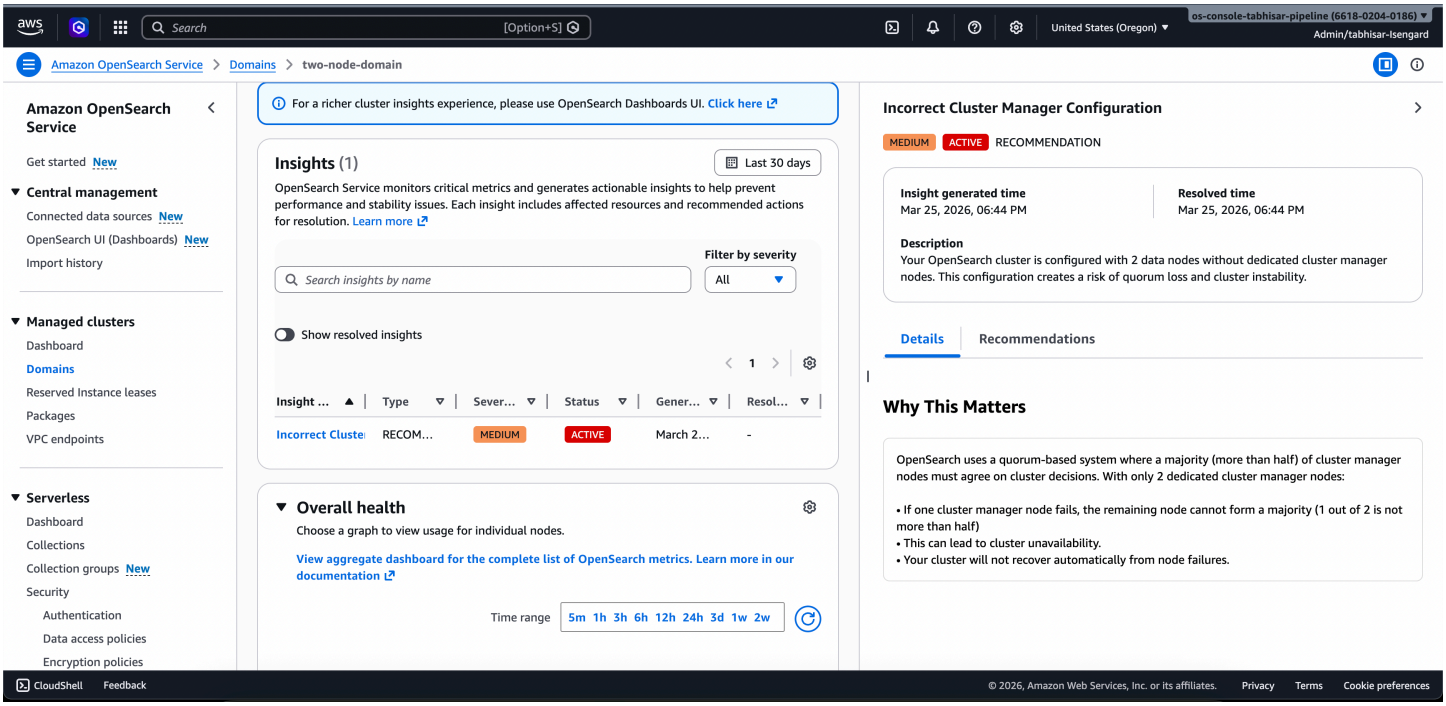
- 主动监控-通过所有组件（从单个节点和索引到分片和搜索查询）的详细性能指标，主动监控集群运行状况。
- 统一的可视性-将监控数据整合到单个仪表板中
- 切实可行的建议-获取问题解决 step-by-step指南
- 全面覆盖-监控整个集群的安全性、稳定性和弹性 OpenSearch
- 查询优化-识别资源密集型查询并优化性能

借助 Cluster Insights，您可以保持最佳的集群性能，减少运营开销，并确保 OpenSearch 集群之间的最佳实践保持一致

通过控制台访问集群见解

查看性能和弹性建议，并进行必要的配置更改，所有这些都可以在同一个控制台中完成。在控制台的“集群运行状况”选项卡下，您可以访问列出所有活动见解的“集群见解”。点击任何洞察查看推荐。

Screen-1：“集群健康”选项卡下的集群见解



通过 OpenSearch UI 访问集群见解和详细指标

您可以通过 OpenSearch UI（控制面板）查看特定 OpenSearch 服务集群的见解。在 OpenSearch UI 中，应用程序只是一种组织结构，就像文件夹一样。每个应用程序都可以连接到多个 OpenSearch 服务集群并显示有关这些集群的见解。访问 Cluster Insights 需要在 OpenSearch UI 应用程序中扮演管理角色。

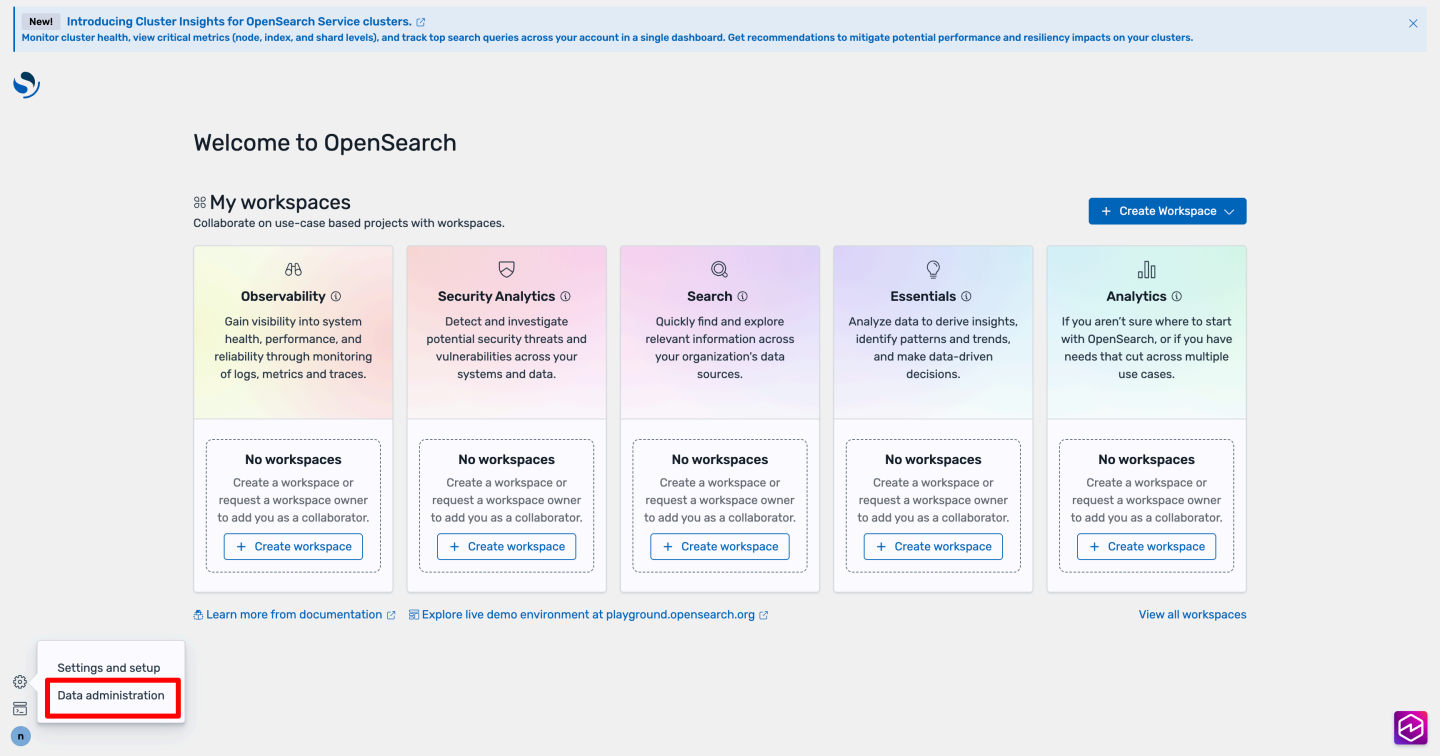
> **Note**
>
> 访问 Cluster Insights 需要在 OpenSearch UI 应用程序中扮演管理角色。

创建和配置应用程序以查看 Cluster Insights

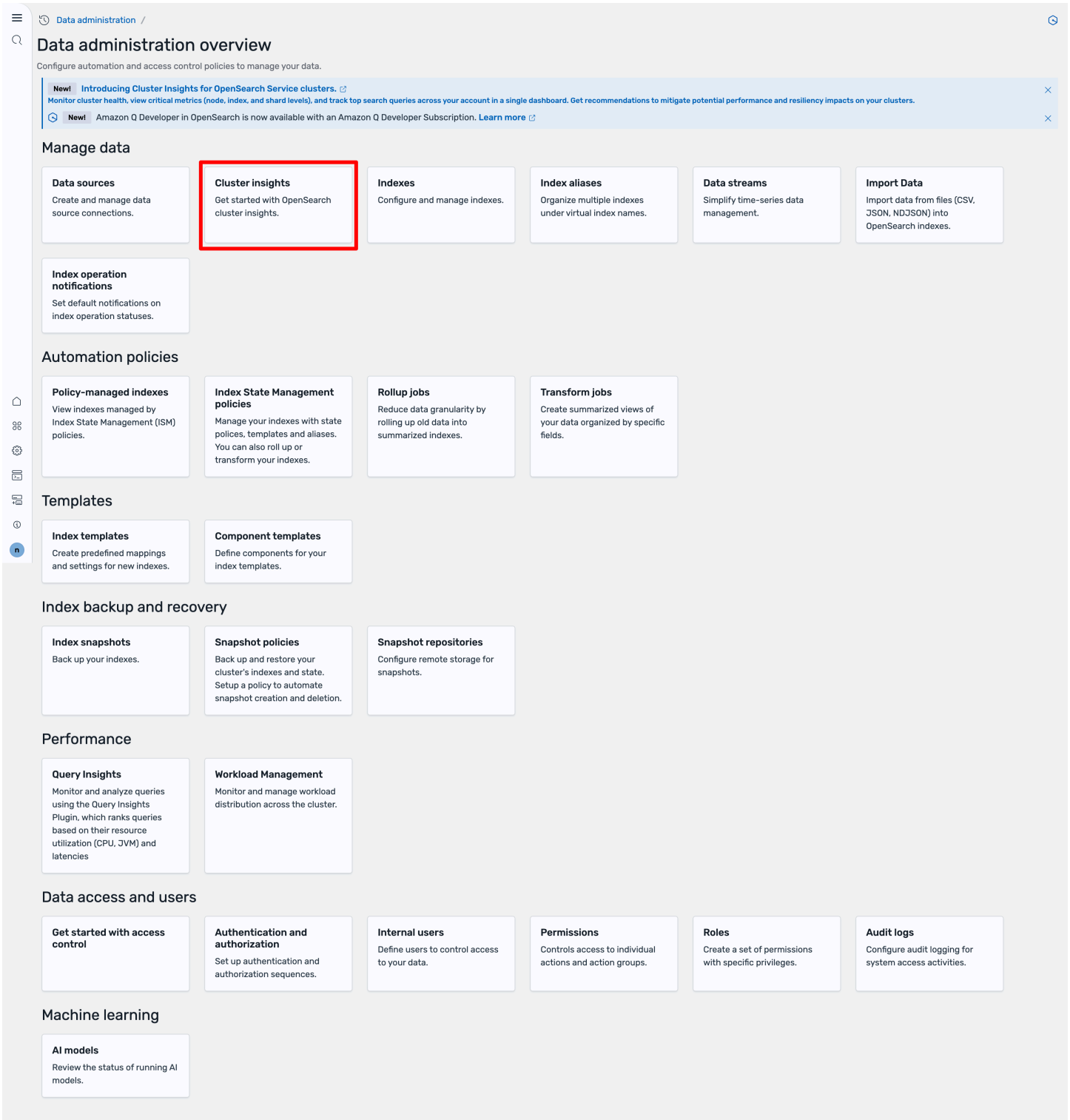
1. 打开 OpenSearch 服务控制台，网址为 https://console.amazonaws.cn/aos/home
2. 从左侧导航栏中选择 OpenSearch UI（仪表板）
3. 完成以下步骤来创建和配置应用程序：
    1. 创建 OpenSearch 服务应用程序
    2. 关联数据源

4. 完成上述两个步骤后，您可以在 OpenSearch UI 控制面板的 “设置” > “数据管理员” > “集群见解” 部分下查看 “集群见解”。设置图标位于 OpenSearch 用户界面屏幕的左下角。

屏幕-2：从 OpenSearch 用户界面访问数据管理员



屏幕 3：“管理数据” 部分下的 “集群见解”



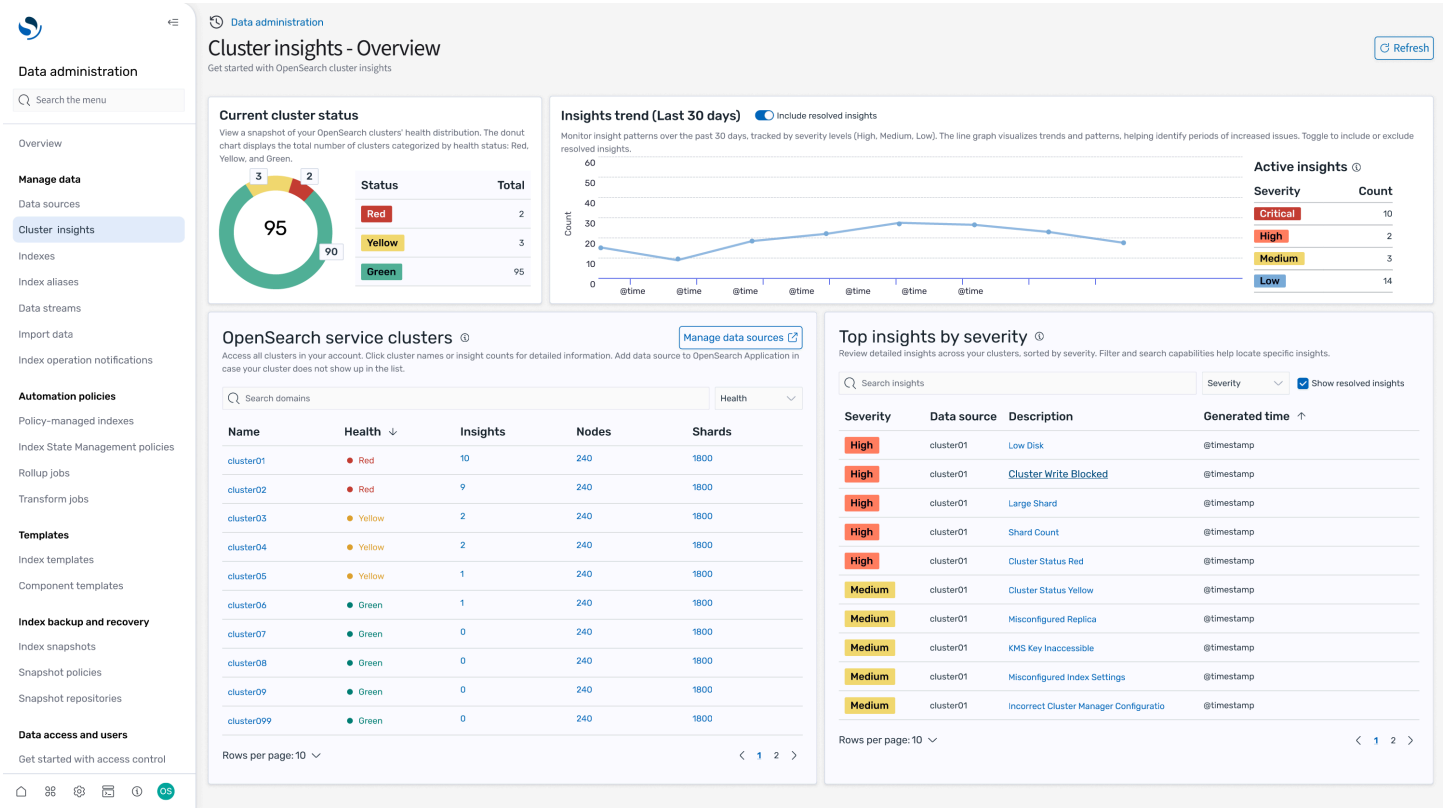
了解集群见解

本节介绍了 Cluster Insights 中提供的各种见解。

概述控制面板

Cl uster Insights 概述页面（如以下屏幕截图所示）提供了应用程序级别的集群运行状况的高级视图，包括以下部分：

Screen-4： OpenSearch 用户界面应用程序中的 “集群见解” 登录页面。



当前集群状态

甜甜圈图显示您的集群运行状况：

- 绿色-所有主分片和副本都分配给节点
- 黄色-所有主分片均已分配，但有些副本未分配
- 红色-至少有一个主分片未分配给任何节点

洞察趋势

趋势图跟踪过去 30 天内的问题模式，帮助您识别新出现的问题并监控解决进度。

当前的开放见解

按过去 30 天内公开见解的严重程度整理的计数。

OpenSearch 服务集群

本部分列出了您的所有 OpenSearch 集群，包括节点数、分片计数和活动查询等关键统计信息。

按严重程度分类的热门见解

您可以查看应用程序中所有领域的见解。本节列出了需要立即关注的问题（严重和高严重性）的优先顺序。每项见解都包含描述和具体建议，可以帮助您首先关注关键问题。

见解详细信息

“按严重程度划分的热门见解” 部分中的每条见解都是交互式的，并提供详细的分析。例如，当你选择 “大碎片大小” 洞察时：

1. 你可以看到有多少分片超过了阈值以及哪些索引受到影响。
2. 资源映射通过每个超大分片的索引、ID 和当前大小来标识每个超大分片。
3. “建议” 选项卡提供 step-by-step补救指导。
4. “历史记录” 选项卡显示资源修复操作的时间表。

集群详细信息

当您在OpenSearch 服务集群部分选择特定集群时， OpenSearch 将在以下选项卡中显示该集群的见解：集群运行状况、节点视图、索引视图、分片视图和查询视图。集群运行状况选项卡显示以下信息：

概述

关键信息包括集群运行状况、分片数、节点数、索引计数和文档统计信息。

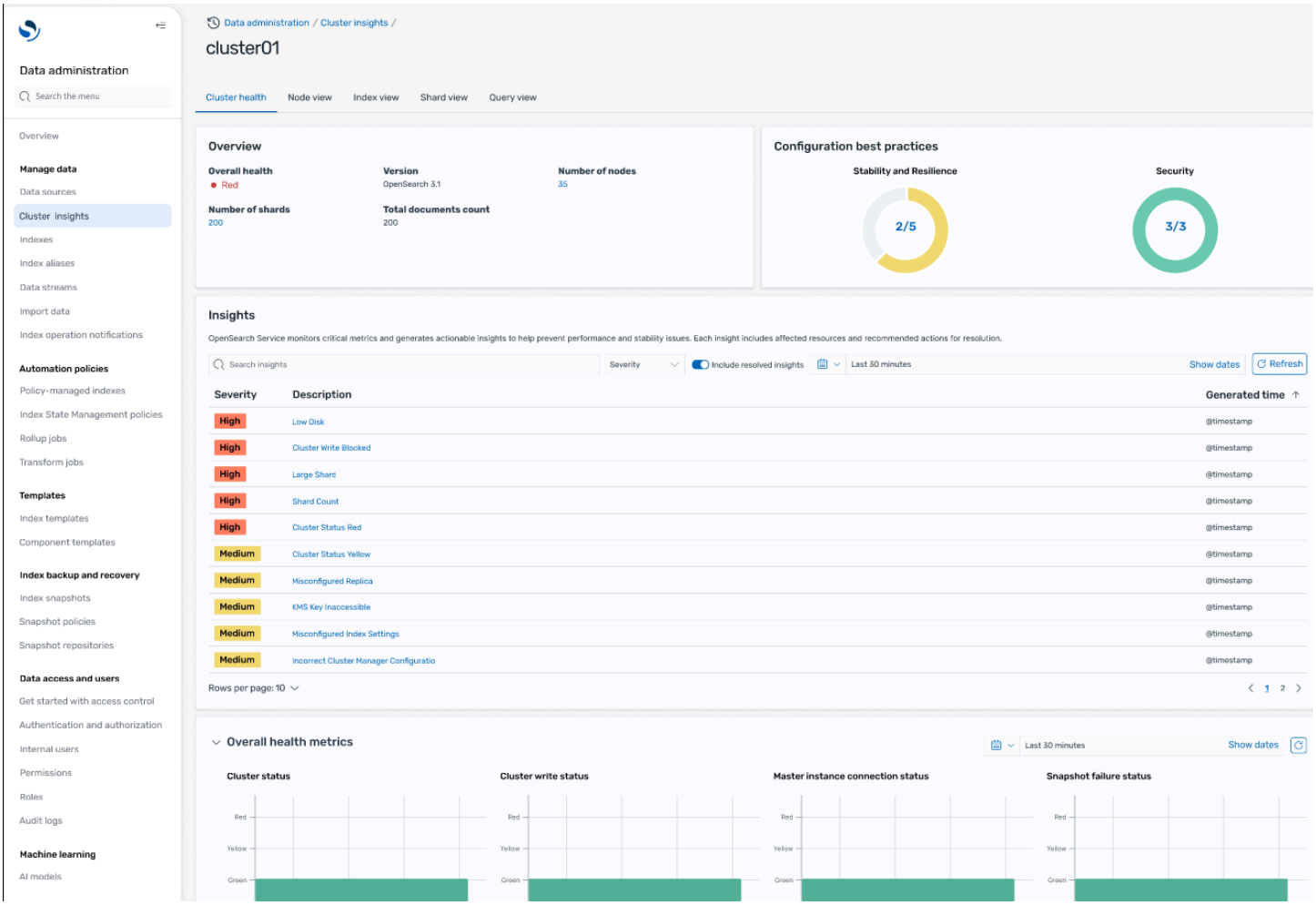
配置最佳实践

甜甜圈图显示了对弹性和安全性推荐设置的合规性。

见解

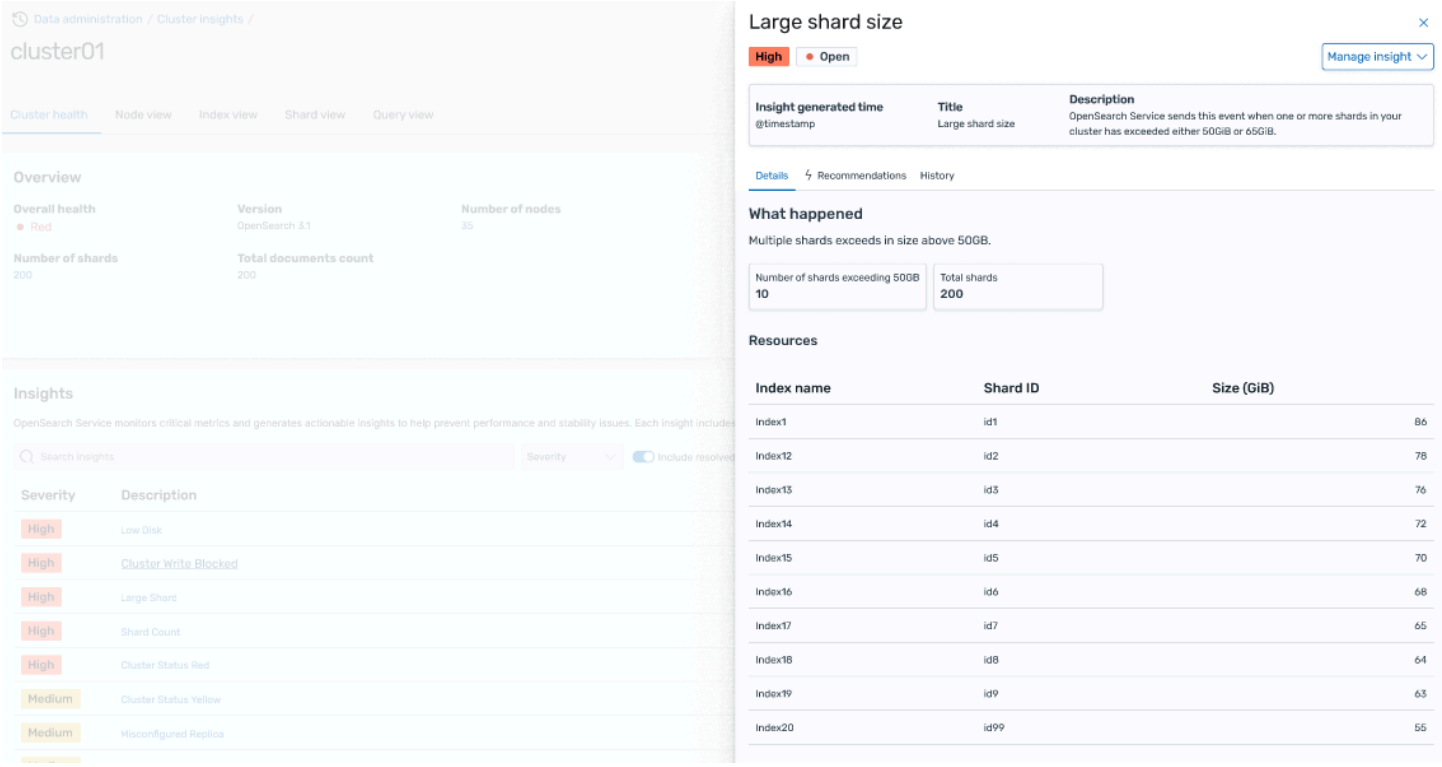
表格列出了最近为集群生成的见解，概述页面中提供了相同的详细细分和补救指南。

Screen-5：Cluster Health 概述提供了关键指标、最佳实践和见解



当你点击任何见解时，你可以看到详细信息以及受影响的资源和建议。此外，您还可以查看固定资源的历史记录。

屏幕 6：洞察详情。为您提供详细信息、建议和历史时间表。



“指标” 部分

此部分中的交互式图表显示以下群集指标：

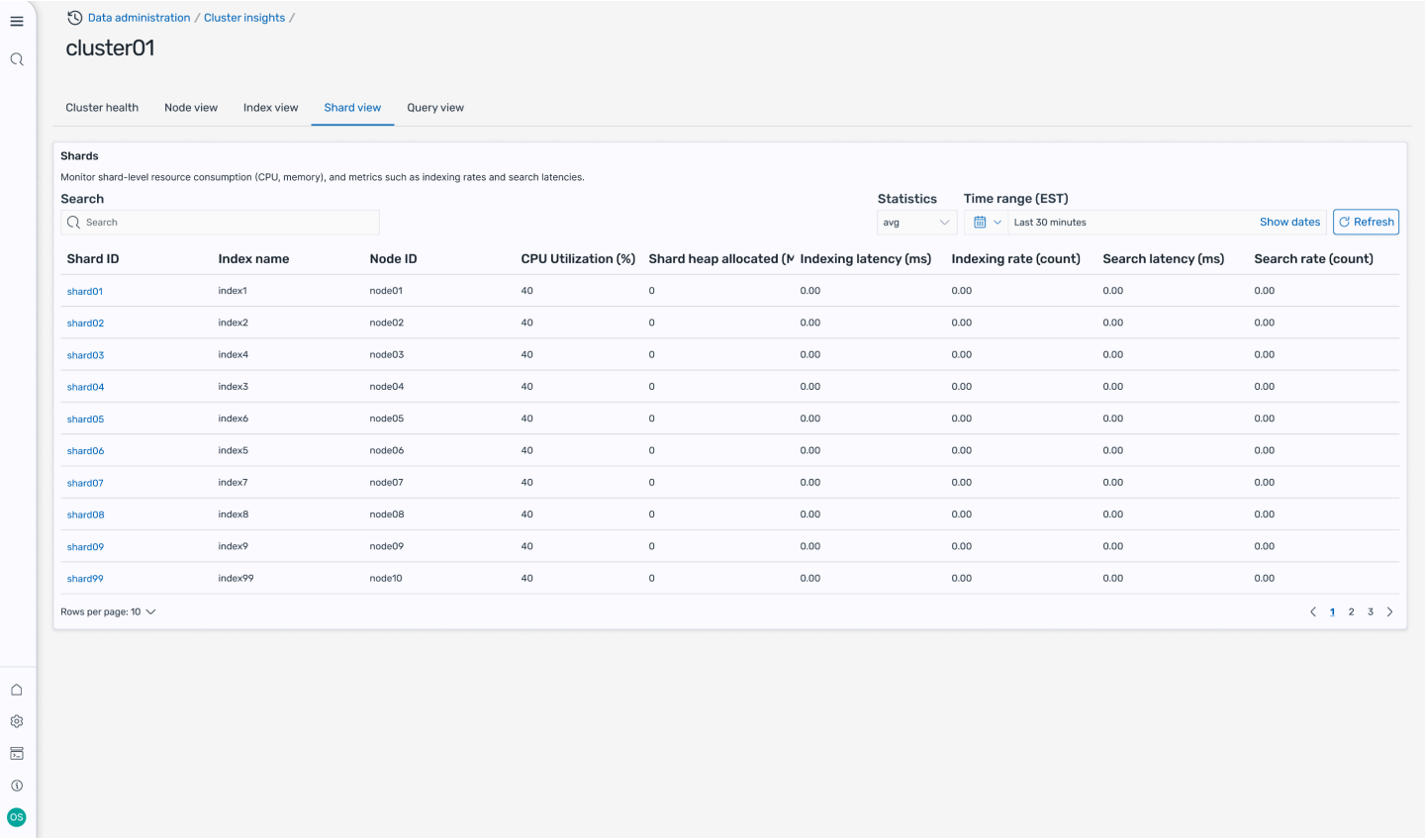
- 集群总体运行状况指标，例如集群状态、写入状态和可搜索文档
- KPIs（关键绩效指标），例如索引和搜索率以及延迟
- 资源利用率指标，例如 JVM 和 CPU 利用率

节点、索引和分片视图

节点、索引和分片视图使用 OpenSearch 统计信息来提供集群操作的详细可见性。您可以查看：

- 实时指标，例如 CPU 利用率和 JVM 内存压力
- 搜索和索引性能数据
- 跨群集组件的资源热点
- 精细的节点级诊断
- 分配的分片堆最多

Screen-7：节点、索引和分片等级指标



查询视图

> **Note**
>
> 2.19 或更高 OpenSearch 版本支持查询视图功能。

“查询视图” 页面可通过以下方式帮助您监控资源密集型查询：

访问设置

查看前 N 个查询需要精细的访问控制权限。确保进行以下配置：

- 您的域名已启用精细访问控制。
- 您的 IAM 角色（或内部用户）将映射到具有查询见解所需集群权限的 OpenSearch 角色。
- 要获得完全管理员访问权限，请将您的 IAM 角色 ARN 作为后端角色映射到 all_access 和 security_manager 角色。你可以在 OpenSearch 控制面板中的安全 > 角色 > 选择角色 > 映射的用户 > 管理映射，或者使用安全 API（PUT _plugins/_ _ security/api/rolesmapping/all access）来执行此操作。

如果没有正确的角色映射，用户在尝试访问查询见解数据时可能会收到 403 个禁止错误。有关详细信息，请参阅细粒度访问控制。

实时仪表板

查看每个查询的执行统计信息、CPU 和内存使用情况以及完成进度。

前 N 个查询

排名表显示了最重要的查询，其详细信息包括：

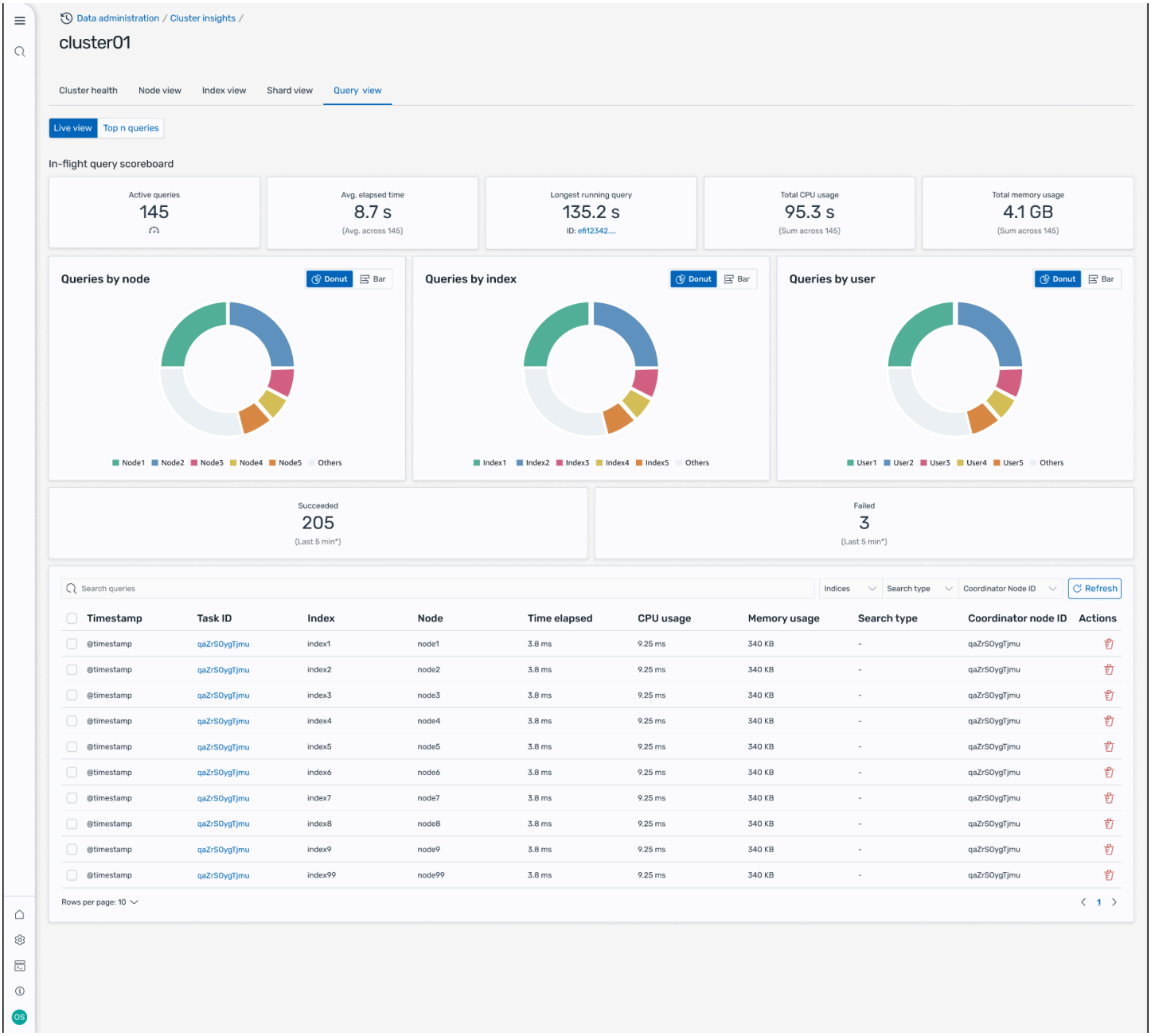
- 查询次数
- 延迟、CPU 和内存使用情况
- 搜索类型和协调器节点
- 目标索引和分片数

查询详细信息

双击任意查询即可查看：

- 确切的查询负载和执行步骤
- 每个阶段（扩展、查询、获取）的延迟细分
- 优化建议

屏幕-8：机上实时取景。您还可以查看 Top-N 个查询



通过 Amazon EventBridge 活动获取见解

您可以通过 Amazon EventBridge 事件监控见解。有关更多详细信息，请查看通知。

见解目录

Cluster Insights 提供以下有关受影响集群的可操作见解

见解	说明
磁盘不足	当集群 FreeStorage 降至总容量的 25% 或 25GB 以下（以先达到哪个阈值为准）时，就会生成高严重性洞察。
集群写入已阻止	当集群 FreeStorage 降至总容量的 20% 或 20GB 以下（以先达到哪个阈值为准）时，就会生成临界严重性见解。
大型碎片	当分片大小介于 50GB 和 100GB 之间时，会生成严重性为 “低” 的见解。当分片大小介于 100GB 和 200GB 之间时，严重性会升级为 “中”；当分片大小超过 200GB 时，严重性会进一步升级为 “高”。
碎片数	当集群超过每 GB 已配置堆的 25 个分片时，或者当每个节点的分片数达到或超过 900 时，就会生成高严重性洞察。对于 2.17 及更高 OpenSearch 版本，将根据集群管理器配置生成此见解，如本文档所述。
集群状态为红色	当替换群集上的降级节点导致 OpenSearch 群集状态为红色时，就会生成严重性洞察。这需要立即采取措施将集群恢复到绿色状态。
群集状态黄色	当替换群集上的降级节点导致 OpenSearch 群集状态为黄色时，将生成中等严重性洞察。
副本配置错误	当集群未配置副本或副本数量超过数据节点总数时，将生成中等严重性洞察。
无法访问 KMS 密钥	当 OpenSearch 集群无法访问用于静态加密的 KMS 密钥时，就会生成临界严重性见解。这会阻止集群访问加密数据并影响集群操作，需要立即采取措施才能恢复访问权限。
索引设置配置错误	当索引设置 “index.routing.allocation” 时，会生成中等严重性见解。require/include/排除。 <attribute>“存在于 OpenSearch 群集中的任何索引上。此设置可以阻止在集群更新期间成功部署蓝绿色。
集群管理器配置不正确	当 OpenSearch 集群有 2 个没有专用集群管理器节点的数据节点或 2 个专用的集群管理器节点时，就会生成临界严重性洞察。这些配置会造成法定人数损失和集群不稳定的风险。

见解	说明
次优分片策略	(a) 生成了中等严重程度的见解，表明一个或多个索引的分片计数少于数据节点的 80%。这可能会导致整个集群的工作负载分布不理想。 (b) 生成了中等严重程度的见解，表明一个或多个索引的分片的数据量比每个节点的平均分片大小多 20%。这可能会导致整个集群的工作负载分布不理想。
集群过载	(a) 对集群过载的高严重性分析表明，集群中超过 70% 的数据节点的 CPU、内存、磁盘、磁盘吞吐量或磁盘 I/O利用率出现了较高的利用率。这表明集群可能已接近容量限制。 (b) 严重性分析表明，超过 70% 的数据节点在 CPU、内存、磁盘、磁盘吞吐量或磁盘 I/O利用率方面的资源利用率过高，并且观察到请求限制或拒绝。这需要立即采取行动来扩展集群。
未使用的指数	当 OpenSearch集群中的一个或多个索引在过去 30 天内的搜索和索引活动为零时，就会触发此洞察。未使用的索引会消耗存储空间，增加分片数量，并增加不必要的集群开销。该见解会显示受影响的索引名称，显示相对于域名总索引计数的未使用索引的总数，并显示它们的组合存储占用空间。提供切实可行的建议，以帮助客户回收资源并降低成本。

Amazon OpenSearch 服务中的安全

云安全 Amazon 是重中之重。作为 Amazon 客户，您可以受益于专为满足大多数安全敏感型组织的要求而构建的数据中心和网络架构。

安全是双方共同承担 Amazon 的责任。责任共担模式将其描述为云的 安全性和云中 的安全性：

- 云安全 — Amazon 负责保护在 Amazon 云中运行 Amazon 服务的基础架构。 Amazon 还为您提供可以安全使用的服务。 Third-party作为Amazon 合规计划的一部分，审计师定期测试和验证我们安全的有效性。要了解适用于亚马逊 OpenSearch 服务的合规计划，请参阅合规计划范围内的Amazon 服务。
- 云端安全-您的责任由您使用的 Amazon 服务决定。您还需要对其他因素负责，包括您的数据的敏感性、您公司的要求以及适用的法律法规。

本文档可帮助您了解在使用 OpenSearch 服务时如何应用分担责任模型。以下主题向您展示如何配置 OpenSearch 服务以满足您的安全和合规性目标。您还将学习如何使用其他 Amazon 服务来帮助您监控和保护您的 OpenSearch 服务资源。

主题

- Amazon OpenSearch 服务中的数据保护
- 亚马逊 OpenSearch 服务中的身份和访问管理
- 防止跨服务混淆代理
- Fine-grained 亚马逊 OpenSearch 服务中的访问控制
- Amazon OpenSearch 服务的合规性验证
- Amazon OpenSearch 服务的弹性
- 适用于 Amazon OpenSearch 服务的 JWT 身份验证和授权
- Amazon OpenSearch 服务中的基础设施安全
- 仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch
- IAM Identity Center 可信身份传播支持 OpenSearch
- 为控制面板配置 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch
- 在 Amazon OpenSearch 服务中使用服务相关角色

Amazon OpenSearch 服务中的数据保护

责任 Amazon 共担模式适用于亚马逊 OpenSearch 服务中的数据保护。如本模型所述 Amazon ，负责保护运行所有内容的全球基础架构 Amazon Web Services 云。您负责维护对托管在此基础结构上的内容的控制。您还负责您所使用的 Amazon Web Services 服务 的安全配置和管理任务。有关数据隐私的更多信息，请参阅中国地区法律条款。

出于数据保护目的，我们建议您保护 Amazon Web Services 账户 凭证并使用 Amazon IAM Identity Center 或 Amazon Identity and Access Management (IAM) 设置个人用户。这样，每个用户只获得履行其工作职责所需的权限。还建议您通过以下方式保护数据：

- 对每个账户使用多重身份验证（MFA）。
- 用于 SSL/TLS 与 Amazon 资源通信。我们要求使用 TLS 1.2，建议使用 TLS 1.3。
- 使用设置 API 和用户活动日志 Amazon CloudTrail。有关使用 CloudTrail 跟踪捕获 Amazon 活动的信息，请参阅《Amazon CloudTrail 用户指南》中的使用跟 CloudTrail 踪。
- 使用 Amazon 加密解决方案以及其中的所有默认安全控件 Amazon Web Services 服务。
- 使用高级托管安全服务（例如 Amazon Macie），它有助于发现和保护存储在 Amazon S3 中的敏感数据。
- 如果您在 Amazon 通过命令行界面或 API 进行访问时需要经过 FIPS 140-3 验证的加密模块，请使用 FIPS 端点。有关可用的 FIPS 端点的更多信息，请参阅《美国联邦信息处理标准（FIPS）第 140-3 版》https://www.amazonaws.cn/compliance/fips/。

强烈建议您切勿将机密信息或敏感信息（如您客户的电子邮件地址）放入标签或自由格式文本字段（如名称字段）。这包括您使用控制台、 Amazon CLI API 或 Amazon SDK Amazon Web Services 服务 使用 OpenSearch 服务或其他服务时。在用于名称的标签或自由格式文本字段中输入的任何数据都可能会用于计费或诊断日志。如果您向外部服务器提供 URL，强烈建议您不要在网址中包含凭证信息来验证对该服务器的请求。

为 Amazon OpenSearch 服务加密静态数据

OpenSearch 服务域提供静态数据加密，这是一项有助于防止未经授权访问您的数据的安全功能。该功能使用 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 来存储和管理您的加密密钥，并使用 256 位密钥的高级加密标准算法 (AES-256) 来执行加密。如果启用，该功能会对域的以下方面进行加密：

- 所有索引（包括 UltraWarm 存储中的索引）
- OpenSearch 日志

- 交换文件
- 应用程序目录中的所有其他数据
- 自动快照

以下内容在您启用静态数据加密时不会 加密，但您可以执行额外的步骤来保护它们：

- 手动快照：您目前无法使用 Amazon KMS 密钥加密手动快照。但是，您可以使用带有 S3-managed 密钥或 KMS 密钥的服务器端加密来加密用作快照存储库的存储桶。有关说明，请参阅the section called “注册手动快照存储库”。
- 慢日志和错误日志：如果您发布日志并想要对其进行加密，则可以使用与 OpenSearch 服务域相同的 Amazon KMS 密钥加密其 CloudWatch 日志组。有关更多信息，请参阅 Amazon CloudWatch 日志用户指南 Amazon Key Management Service中的使用加密 CloudWatch 日志中的日志数据。

> **Note**
>
> 如果已在现有域上启用冷存储， UltraWarm 则无法在该域上启用静态加密。您必须先禁用 UltraWarm 或冷存储，启用静态加密，然后重新启用 UltraWarm 或冷存储。如果要将索引保留在 UltraWarm 或冷存储中，则必须在禁用索引 UltraWarm 或冷存储之前将其移至热存储。

OpenSearch 服务仅支持对称加密 KMS 密钥，不支持非对称密钥。要了解如何创建对称密钥，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的创建 KMS 密钥。

无论是否启用静态加密，所有域都会使用 AES-256 和 OpenSearch Service-managed密钥自动加密自定义软件包。

Permissions

要使用 OpenSearch 服务控制台配置静态数据的加密，您必须具有读取权限 Amazon KMS，例如以下基于身份的策略：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
```

```
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "kms:List*",
        "kms:Describe*"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

如果要使用 Amazon 自有密钥以外的密钥，则还必须有权为该密钥创建授权。这些权限通常采用基于资源的策略的形式，您在创建密钥时会指定该策略。

如果您想将密钥保留为 OpenSearch 服务专用，则可以在该密钥策略中添加 kms: ViaService 条件：

```
"Condition": {
  "StringEquals": {
    "kms:ViaService": "es.us-west-1.amazonaws.com"
  },
  "Bool": {
    "kms:GrantIsForAWSResource": "true"
  }
}
```

有关更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的在 Amazon KMS中使用密钥策略。

启用静态数据加密

对新域名上的静态数据进行加密需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 5.1 或更高版本。在现有域名上启用它需要或 Elasticsearch 6.7 OpenSearch 或更高版本。

启用静态数据控制台加密

1. 在 Amazon 控制台中打开该域，然后选择操作和编辑安全配置。
2. 在 Encryption（加密）下，选择 Enable encryption of data at rest（启用静态数据加密）。
3. 选择要使用的 Amazon KMS 密钥，然后选择 “保存更改”。

此外，您还可以通过配置 API 启用加密。以下请求允许对现有域中的静态数据进行加密：

```
{
   "ClusterConfig":{
      "EncryptionAtRestOptions":{
         "Enabled": true,
         "KmsKeyId":"arn:aws:kms:us-east-1:123456789012:alias/my-key"
      }
   }
}
```

已禁用或已删除 KMS 密钥

如果您禁用或删除用于加密域名的密钥，则该域将无法访问。 OpenSearch 服务会向您发送通知，通知您它无法访问 KMS 密钥。 Re-enable 立即获得访问您的域名的密钥。

如果您的密钥被删除， OpenSearch 服务团队将无法帮助您恢复数据。 Amazon KMS 只有在等待至少七天后才会删除密钥。如果您的密钥正在等待删除，请取消删除或拍摄手动快照，以防止数据丢失。

禁用静态数据加密

在您配置一个域以对静态数据进行加密后，您无法禁用该设置。相反，您可以随时拍摄现有域的手动快照，创建另一个域，迁移您的数据和删除旧域。

监控对静态数据进行加密的域

对静态数据进行加密的域有两个额外指标：`KMSKeyError` 和 `KMSKeyInaccessible`。仅当域发现您的加密密钥存在问题时，才会显示这些指标。有关这些指标的完整说明，请参阅the section called “集群指标”。您可以使用 OpenSearch 服务控制台或 Amazon CloudWatch 控制台查看它们。

> **Tip**
>
> 每个指标都代表一个域的重大问题，因此我们建议您为这两个指标创建 CloudWatch 警报。有关更多信息，请参阅 the section called “推荐的 CloudWatch 警报”。

其他考虑因素

- 自动密钥轮换会保留 Amazon KMS 密钥的属性，因此轮换不会影响您访问 OpenSearch 数据的能力。加密 OpenSearch 服务域不支持手动密钥轮换，这包括创建新密钥和更新对旧密钥的所有引用。要了解更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发者指南》中的轮换 Amazon KMS 密钥。

- 某些实例类型不支持静态数据加密。有关更多信息，请参阅 the section called “支持的实例类型”。
- 对静态数据进行加密的域对其自动快照使用了不同的存储库名称。有关更多信息，请参阅 the section called “从快照恢复数据”。
- 虽然我们强烈建议启用静态加密，但它可能会增加额外的 CPU 开销和几毫秒的延迟。但是，大多数使用案例对这些差异并不敏感，影响的程度取决于集群、客户端和使用情况配置文件的配置。

Node-to-node Amazon OpenSearch 服务加密

Node-to-node 加密在 Amazon OpenSearch 服务的默认功能之上提供了额外的安全层。

每个 OpenSearch 服务域（无论该域是否使用 VPC 访问权限）都位于自己的专用 VPC 中。这种架构可以防止潜在的攻击者拦截 OpenSearch 节点之间的流量，并确保集群的安全。但是，默认情况下，VPC 内的流量是未加密的。 Node-to-node 加密为 VPC 内的所有通信启用 TLS 1.2 加密。

如果您通过 HTTPS 将数据发送到 S OpenSearch ervice，则节点到节点加密有助于确保您的数据在整个集群中分发（和再 OpenSearch 分发）时保持加密状态。如果数据通过 HTTP 未加密到达，则 OpenSearch 服务会在数据到达集群后对其进行加密。您可以使用控制台、 Amazon CLI或配置 API 要求所有进入该域的流量都通过 HTTPS 到达。

Node-to-node 如果启用精细访问控制，则需要加密。

启用节点到节点加密

Node-to-node 对新域名进行加密需要任何版本的 Elasticsearch 6.0 或更高版本。 OpenSearch在现有域上启用节点到节点加密需要任何版本或 Elasticsearch OpenSearch 6.7 或更高版本。在 Amazon 控制台中选择现有域、Actions（操作）和 Edit security configuration（编辑安全配置）。

或者，您可以使用 Amazon CLI 或配置 API。有关更多信息，请参阅Amazon CLI 命令参考和OpenSearch 服务 API 参考。

禁用节点到节点加密

在您配置域以使用节点到节点加密后，无法禁用该设置。相反，您可以为加密域拍摄手动快照，创建另一个域，迁移您的数据和删除旧域。

亚马逊 OpenSearch 服务中的身份和访问管理

Amazon OpenSearch 服务提供了多种方法来控制对您的域名的访问。本主题介绍了各种策略类型，其彼此交互的方式，以及如何创建您自己的自定义策略。

> **Important**
>
> VPC 支持为 OpenSearch 服务访问控制引入了一些额外的注意事项。有关更多信息，请参阅 the section called “关于 VPC 域的访问策略”。

策略的类型

OpenSearch 服务支持三种类型的访问策略：

- the section called “基于资源的策略”
- the section called “基于身份的策略”
- the section called “基于 IP 的策略”

基于资源的策略

您可以在创建域时添加基于资源的策略（通常称为域访问策略）。这些策略指定主体可以对域的子资源执行哪些操作（跨集群搜索除外）。子资源包括 OpenSearch 索引和。 APIsIAM 中的主体 JSON 策略元素指定账户、用户或允许访问的角色。资源 JSON 策略元素指定这些主体可以访问哪些子资源。

例如，以下基于资源的策略将授予 `test-user` 针对 `test-domain` 上的子资源的完全访问权限 (`es:*`)：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:*"
      ],
```

```
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/*"
    }
  ]
}
```

两个重要注意事项适用于此策略：

- 这些权限仅适用于此域。除非您在其他域上创建类似的策略，否则 test-user 只能访问 test-domain。
- Resource 元素中的尾随 /* 非常重要，并表示基于资源的策略仅适用于域的子资源，而不适用于域本身。在基于资源的策略中，es:* 操作等同于 es:ESHttp*。

  例如，test-user 可以向索引 (GET https://search-test-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/test-index) 发送请求，但不可以更新域的配置 (POST https://es.us-west-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/test-domain/config)。注意两个终端节点之间的差异。访问配置 API 需要一个基于身份的策略。

您可以通过添加通配符来指定部分索引名称。此示例将识别任何以 commerce 开头的索引：

```
arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/commerce*
```

在这种情况下，该通配符意味着 test-user 可以请求 test-domain 中名称以 commerce 开头的索引。

要进一步限制 test-user，您可以应用以下策略：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"
        ]
      },
```

```
      "Action": [
        "es:ESHttpGet"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/commerce-
data/_search"
    }
  ]
}
```

现在，test-user 只能执行一项操作：搜索 commerce-data 索引。域中的所有其他索引均不可访问，且如果没有使用 es:ESHttpPut 或 es:ESHttpPost 操作的权限，test-user 将无法添加或修改文档。

接下来，您可以决定为高级用户配置角色。此策略允许索引 URIs中的所有人power-user-role访问 HTTP GET 和 PUT 方法：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::123456789012:role/power-user-role"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttpGet",
        "es:ESHttpPut"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/commerce-
data/*"
    }
  ]
}
```

如果您的域位于 VPC 中或使用精细访问控制，您可以使用开放域访问策略。否则，您的域访问策略必须包含一些限制，无论是按委托人还是按 IP 地址。

有关所有可用操作的信息，请参阅the section called “策略元素参考”。要对数据进行更精细的控制，请使用具有精细访问控制权限的开放域访问策略。

基于身份的策略

与作为每个 OpenSearch 服务域一部分的基于资源的策略不同，您可以使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 服务将基于身份的策略附加到用户或角色。与基于资源的策略一样，基于身份的策略指定谁可以访问服务，他们可以执行哪些操作，以及他们可以对哪些资源执行这些操作（如果适用）。

虽然不一定，但基于身份的策略往往更通用。它们通常仅控制用户可执行的配置 API 操作。制定这些策略后，您可以在 Service 中使用基于资源的策略（或精细的访问控制）为用户 OpenSearch 提供对索引和的访问 OpenSearch 权限。 APIs

> **Note**
>
> 使用 Amazon 托管`AmazonOpenSearchServiceReadOnlyAccess`策略的用户无法在控制台上看到集群运行状况。要允许他们查看集群运行状况（和其他 OpenSearch 数据），请将`es:ESHttpGet`操作添加到访问策略并将其附加到他们的账户或角色。

由于基于身份的策略附加到用户或角色 (委托人)，JSON 不会指定委托人。以下策略授予对以 `Describe` 和 `List` 开头的操作的访问权限。这种操作组合提供对域配置的只读访问权限，但不提供对域本身中存储的数据的访问权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "es:Describe*",
        "es:List*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
```

```
}
```

管理员可能拥有对 OpenSearch 服务以及存储在所有域中的所有数据的完全访问权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Action": [
        "es:*"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

借助基于身份的策略，您可以使用标签来控制对配置 API 的访问。例如，如果域具有 `team:devops` 标签，以下策略允许附加的委托人查看和更新域的配置：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Action": [
      "es:UpdateDomainConfig",
      "es:DescribeDomain",
      "es:DescribeDomainConfig"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Resource": "*",
    "Condition": {
      "ForAnyValue:StringEquals": {
        "aws:ResourceTag/team": [
          "devops"
        ]
```

```
      }
    }
  }]
}
```

您还可以使用标签来控制对 OpenSearch API 的访问权限。 OpenSearch API 基于标签的策略仅适用于 HTTP 方法。例如，如果域名带有`environment:production`标签，则以下策略允许附加的委托人向 OpenSearch API 发送 GET 和 PUT 请求：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Action": [
      "es:ESHttpGet",
      "es:ESHttpPut"
    ],
    "Effect": "Allow",
    "Resource": "*",
    "Condition": {
      "ForAnyValue:StringEquals": {
        "aws:ResourceTag/environment": [
          "production"
        ]
      }
    }
  }]
}
```

要对 OpenSearch API 进行更精细的控制，可以考虑使用精细的访问控制。

> **Note**
>
> OpenSearch APIs 向任何基于标签的策略添加一个或多个标签后，必须执行单个标签操作（例如添加、删除或修改标签），更改才能在域上生效。您必须使用服务软件 R20211203 或更高版本才能在基于标签的策略中包含 OpenSearch API 操作。

OpenSearch 服务支持配置 API 的RequestTag和TagKeys全局条件密钥，而不是 OpenSearch API。这些条件仅适用于在请求中包含标签的 API 调用，例如 CreateDomain、AddTags 和RemoveTags。以下策略允许附加的委托人创建域，但仅当它们在请求中包含team:it 标签时：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": {
    "Effect": "Allow",
    "Action": [
      "es:CreateDomain",
      "es:AddTags"
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
      "StringEquals": {
        "aws:RequestTag/team": [
          "it"
        ]
      }
    }
  }
}
```

有关使用标签进行访问控制以及基于资源策略与基于身份策略差异的更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 Define permissions based on attributes with ABAC authorization。

基于 IP 的策略

基于 IP 的策略将对域的访问限制在一个或多个 IP 地址或 CIDR 块。从技术上讲，基于 IP 的策略不是一种不同类型的策略。相反，这是指定匿名主体的基于资源的策略，且包含一个特殊的条件。有关信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 IAM JSON 策略元素：条件。

基于 IP 的策略的主要吸引力在于它们允许向 OpenSearch 服务域发出未签名的请求，从而允许您使用 curl 和 OpenSearch Dashboards 等客户端，或者通过代理服务器访问该域。要了解更多信息，请参阅the section called “使用代理从仪表板访问 OpenSearch 服务”。

> **Note**
>
> 如果您为您的域启用了 VPC 访问，则无法配置基于 IP 的策略。但您可以使用 `security groups` 来控制哪些 IP 地址可以访问该域。有关更多信息，请参阅以下主题：
>
> - the section called “关于 VPC 域的访问策略”
> - 使用 Amazon VPC 用户指南中的安全组控制您的 Amazon 资源的流量

以下策略向源自指定 IP 范围的所有 HTTP 请求授予对 `test-domain` 的访问权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Condition": {
        "IpAddress": {
          "aws:SourceIp": [
            "192.0.2.0/24"
          ]
        }
      },
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/*"
    }
  ]
}
```

如果您的域具有公共终端节点，并且不使用精细访问控制，我们建议您将 IAM 委托人和 IP 地址结合使用。此策略仅在请求源自指定的 IP 范围时向 `test-user` 授予 HTTP 访问权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": [
        "arn:aws:iam::987654321098:user/test-user"
      ]
    },
    "Action": [
      "es:ESHttp*"
    ],
    "Condition": {
      "IpAddress": {
        "aws:SourceIp": [
          "192.0.2.0/24"
        ]
      }
    },
    "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/*"
  }]
}
```

提出和签署 OpenSearch 服务请求

即使您配置了完全开放的基于资源的访问策略，对 OpenSearch 服务配置 API 的所有请求也必须经过签名。如果您的策略指定了 IAM 角色或用户，则向的请求 OpenSearch APIs 也必须使用签 Amazon 名版本 4 进行签名。签名方法因 API 而异：

- 要调用 OpenSearch 服务配置 API，我们建议您使用其中一个Amazon SDKs。与创建和签署自己的请求相比，这 SDKs极大地简化了流程，可以为您节省大量时间。配置 API 终端节点采用以下格式：

  ```
  es.region.amazonaws.com/2021-01-01/
  ```

  例如，以下请求将对 `movies` 域进行配置更改，但您必须自行签名（不推荐）：

  ```
  POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/movies/config
  {
  ```

```
  "ClusterConfig": {
    "InstanceType": "c5.xlarge.search"
  }
}
```

如果您使用其中一个 SDKs，例如 Boto 3，SDK 会自动处理请求签名：

```
import boto3

client = boto3.client(es)
response = client.update_domain_config(
  DomainName='movies',
  ClusterConfig={
    'InstanceType': 'c5.xlarge.search'
  }
)
```

有关 Java 代码示例，请参阅the section called “使用 Amazon SDKs”。

- 要拨打电话 OpenSearch APIs，您必须签署自己的请求。它们 OpenSearch APIs 使用以下格式：

```
domain-id.region.es.amazonaws.com
```

例如，以下请求将在 movies 索引中搜索 thor：

```
GET https://my-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/movies/_search?q=thor
```

> **Note**
>
> 该服务会忽略 URLs 为使用签名版本 4 签名的 HTTP POST 请求传入的参数。

当策略发生冲突时

当策略不一致或没有明确提到某个用户时，复杂性将提高。《IAM 用户指南》中的IAM 工作原理提供策略评估逻辑的简明摘要：

- 默认情况下，所有请求都将被拒绝。
- 显式允许将取代此默认设置。

- 显式拒绝将覆盖任何允许。

例如，如果基于资源的策略授予您对域子资源（ OpenSearch 索引或 API）的访问权限，但基于身份的策略拒绝您访问，则您的访问将被拒绝。如果某个基于身份的策略授予访问权限，基于资源的策略不指定您是否应具有访问权限，则您将被允许访问。请参阅以下交叉策略表，了解域子资源结果的完整摘要。

	在基于资源的策略中允许	在基于资源的策略中拒绝	在基于资源的策略中既不允许也不拒绝
Allowed in identity-based policy	允许	拒绝	允许
Denied in identity-based policy	拒绝	拒绝	拒绝
Neither allowed nor denied in identity-based policy	允许	拒绝	拒绝

策略元素参考

OpenSearch 服务支持 IAM 策略元素参考中的大多数策略元素，但除外`NotPrincipal`。下表显示了最常用的元素。

JSON 策略元素	Summary
`Version`	当前版本的策略语言为 `2012-10-17` 。所有访问策略均应指定该值。
`Effect`	此元素指定该语句是允许还是拒绝对特定操作的访问。有效值为 `Allow` 或 `Deny`。
`Principal`	此元素指定允许 Amazon Web Services 账户 或拒绝访问资源的或 IAM 角色或用户，可以采用多种形式：

JSON 策略元素	Summary
	• Amazon 账户："Principal":{"AWS": ["123456789012"]} 或 "Principal":{"AWS": ["arn:aws:iam::123456789012:root"]} • IAM 用户："Principal":{"AWS": ["arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"]} • IAM 角色："Principal":{"AWS": ["arn:aws:iam::123456789012:role/test-role"]} **Important** 指定 * 通配符会支持匿名访问域，我们不建议这样做，除非您添加一个基于 IP 的条件，使用 VPC 支持，或启用细粒度的访问控制。此外，还要仔细检查以下策略，来确认它们不会授予广泛访问权限： • 附加到关联 Amazon 主体（例如 IAM 角色）的基于身份的策略 • 附加到关联资源的基于 Amazon 资源的策略（例如 Amazon Key Management Service KMS 密钥）

JSON 策略元素	Summary

Action	OpenSearch 服务对 OpenSearch HTTP 方法使用ESHttp*操作。其余操作适用于配置 API。
	
	某些 es: 操作支持资源级权限。例如，您可以向用户授予删除一个特定域的权限，而无需向该用户授予删除任何 域的权限。其他操作仅适用于服务本身。例如，es:ListDomainNames 在单个域范围内没有意义，因此需要一个通配符。
	
	有关所有可用操作的列表以及它们是适用于域子资源 (test-domain/*)、域配置 () 还是仅适用于服务 (test-domain)，请参阅《服务授权参考》中的 Amazon S OpenSearch ervice 操作、资源和条件密钥 *
	基于资源 的策略与资源级 权限不同。基于资源的策略是附加到域的完整 JSON 策略。资源级权限可让您将操作限制于特定域或子资源。在实际工作中，您可以将资源级权限视为基于资源的策略或基于身份的策略的可选部分。
	
	虽然 es:CreateDomain 的资源级权限可能看起来不直观—究竟为何要向用户授予创建已存在的域的权限？但通配符的使用可让您强制实施一个简单的域命名架构，例如 "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/my-team-name-*" 。
	
	当然，您完全可以在限制性较低的资源元素旁包括如下操作：
	
	JSON
	
	{
	"Version":"2012-10-17",
	"Statement": [
	{
	"Effect": "Allow",
	"Action": [
	"es:ESHttpGet",
	"es:DescribeDomain"
	],
	"Resource": "*"
	}
	]

JSON 策略元素	Summary
	} 要了解有关配对操作和资源的更多信息，请参阅此表中的 Resource 元素。

Condition	OpenSearch 服务支持 IAM 用户指南中Amazon 全局条件上下文密钥中描述的大多数条件。值得注意的例外包括 OpenSearch 服务不支持的aws:PrincipalTag 密钥。
	
	配置基于 IP 的策略时，您指定 IP 地址或 CIDR 块作为条件，如下所示：
	
	"Condition": {
	"IpAddress": {
	"aws:SourceIp": [
	"192.0.2.0/32"
	]
	}
	}
	
	如中所the section called “基于身份的策略”述aws:Resou rceTag ，aws:RequestTag 、和aws:TagKeys 条件键适用于配置 API 以及 OpenSearch APIs。

JSON 策略元素	Summary

Resource	OpenSearch 服务以三种基本方式使用Resource元素：
	• 对于适用于 OpenSearch 服务本身的操作es:ListDomainNames ，例如或允许完全访问权限，请使用以下语法：
	`"Resource": "*"`
	• 对于涉及域的配置的操作 (例如 es:DescribeDomain)，您可以使用以下语法：
	`"Resource": "arn:aws:es: region:aws-account-id:domain/domain-name "`
	• 对于应用于域的子资源的操作 (例如 es:ESHttpGet)，您可以使用以下语法：
	`"Resource": "arn:aws:es: region:aws-account-id:domain/domain-name /*"`
	您不必使用通配符。 OpenSearch 服务允许您为每个 OpenSearch 索引或 API 定义不同的访问策略。例如，您可以限制用户对 test-index 索引的权限：
	`"Resource": "arn:aws:es: region:aws-account-id:domain/domain-name /test-index"`
	与对 test-index 的完全访问权限相比，您可能更愿意将策略限制在仅搜索 API：
	`"Resource": "arn:aws:es: region:aws-account-id:domain/domain-name /test-index/_search"`
	您甚至可以控制对单个文档的访问：
	`"Resource": "arn:aws:es: region:aws-account-id:domain/domain-name /test-index/test-type/1"`

JSON 策略元素	Summary
	本质上，如果将子资源 OpenSearch 表示为 URI，则可以使用访问策略控制对其的访问。有关对用户可访问的资源的更多控制，请参阅the section called “Fine-grained 访问控制”。 有关哪些操作支持资源级权限的详细信息，请参阅此表中的 `Action` 元素。

高级选项和 API 注意事项

OpenSearch 服务有几个高级选项，其中一个涉及访问控制：`rest.action.multi.allow_explicit_index`。在其默认设置为 true 时，它允许用户在某些情况下绕过子资源权限。

例如，请考虑以下基于资源的策略：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": [
        "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/test-index/*",
        "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/_bulk"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
```

```
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttpGet"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/
restricted-index/*"
    }
  ]
}
```

此政策授予对 OpenSearch 批量 API `test-index` 的`test-user`完全访问权限。它还允许对 GET 发送 `restricted-index` 请求。

正如您可能预料的，以下索引请求将因权限错误而失败：

```
PUT https://search-test-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/restricted-index/movie/1
{
  "title": "Your Name",
  "director": "Makoto Shinkai",
  "year": "2016"
}
```

与索引 API 不同，批量 API 可让您在一次调用中创建、更新和删除许多文档。但是，您通常在请求正文中指定这些操作，而不是在请求 URL 中。由于 S OpenSearch ervice 用于 URLs 控制对域子资源的访问权限，因此实际上可以使用批量 API 对域子资源进行`restricted-index`更改。`test-user`即使该用户缺乏对索引的 POST 权限，以下请求也将成功：

```
POST https://search-test-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/_bulk
{ "index" : { "_index": "restricted-index", "_type" : "movie", "_id" : "1" } }
{ "title": "Your Name", "director": "Makoto Shinkai", "year": "2016" }
```

在这种情况下，访问策略无法实现其意图。要防止用户绕过这些类型的限制，您可以将 `rest.action.multi.allow_explicit_index` 更改为 false。如果此值为 false，则对在请求正文中指定索引名称的批量、mget 和 msearch APIs 的所有调用都将停止工作。换句话说，对 `_bulk` 的调用不再有效，但对 `test-index/_bulk` 的调用仍然有效。这第二个终端节点包含一个索引名称，因此您无需在请求正文中指定一个索引名称。

OpenSearch 仪表板严重依赖于 mget 和 msearch，因此更改后不太可能正常运行。对于部分补救，您可以保留rest.action.multi.allow_explicit_index为真，拒绝某些用户访问其中一个或多个APIs。

有关更改此设置的信息，请参阅the section called “高级集群设置”。

同样，以下基于资源的策略包含两个小问题：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"
      },
      "Action": "es:ESHttp*",
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/*"
    },
    {
      "Effect": "Deny",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:user/test-user"
      },
      "Action": "es:ESHttp*",
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:987654321098:domain/test-domain/
restricted-index/*"
    }
  ]
}
```

- 即使显式拒绝，test-user 仍然可以进行 GET https://search-test-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/_all/_search 和 GET https://search-test-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/*/_search 等调用，以访问 restricted-index 中的文档。
- 由于 Resource 元素引用 restricted-index/*，test-user 无权直接访问索引的文档。但是，该用户有权删除整个索引。要防止访问和删除，策略必须改为指定 restricted-index*。

与混合广泛的允许和集中的拒绝相比，最安全的方法是遵循最小特权原则，仅授予执行任务所需的权限。有关控制对单个索引或 OpenSearch 操作的访问权限的更多信息，请参见the section called “Fine-grained 访问控制”。

> **Important**
>
> 指定 * 通配符将启用对域的匿名访问。不建议使用通配符。此外，还要仔细检查以下策略，以确认不会授予广泛的访问权限：
>
> - 附加到关联 Amazon 委托人（例如，IAM 角色）的基于身份的策略
> - 附加到关联资源的基于 Amazon 资源的策略（例如 Amazon Key Management Service KMS 密钥）

配置访问策略

- 有关在 S OpenSearch ervice 中创建或修改基于资源和 IP 的策略的说明，请参阅the section called “配置访问策略”。
- 有关在 IAM 中创建或修改基于身份的策略的说明，请参阅《IAM 用户指南》中的使用客户管理型策略定义自定义 IAM 权限。

其他示例策略

尽管本章包含许多示例策略，但 Amazon 访问控制是一个复杂的主题，最好通过示例来理解。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中 IAM 基于身份的策略示例。

亚马逊 OpenSearch 服务 API 权限参考

在设置访问控制时，您编写可附加到 IAM 身份的权限策略（基于身份的策略）。有关详细参考信息，请参阅《服务授权参考》中的以下主题：

- OpenSearch 服务的操作、资源和条件键。
- OpenSearch Ingestion 的操作、资源和条件键。

此参考包含有关可在 IAM policy 中使用哪些 API 操作的信息。它还包括您可以为其授予权限的 Amazon 资源，以及可用于精细访问控制的条件密钥。

您需要在策略的 `Action` 字段中指定操作、在策略的 `Resource` 字段中指定资源值、在策略的 `Condition` 字段中指定条件。要为 OpenSearch 服务指定操作，请使用`es:`前缀和 API 操作名称（例如`es:CreateDomain`）。要为 In OpenSearch gestion 指定操作，请使用`osis:`前缀和 API 操作（例如）。`osis:CreatePipeline`

Amazon 亚马逊 OpenSearch 服务的托管政策

Amazon 托管策略是由创建和管理的独立策略 Amazon。 Amazon 托管策略旨在为许多常见用例提供权限，以便您可以开始为用户、组和角色分配权限。

请记住， Amazon 托管策略可能不会为您的特定用例授予最低权限权限，因为它们可供所有 Amazon 客户使用。我们建议通过定义特定于使用案例的客户管理型策略来进一步减少权限。

您无法更改 Amazon 托管策略中定义的权限。如果 Amazon 更新 Amazon 托管策略中定义的权限，则更新会影响该策略所关联的所有委托人身份（用户、组和角色）。 Amazon 最有可能在启动新的 API 或现有服务可以使用新 Amazon Web Services 服务 的 API 操作时更新 Amazon 托管策略。

有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的 Amazon 托管式策略。

AmazonOpenSearchDirectQueryGlueCreateAccess

授予亚马逊 OpenSearch 服务直接查询服务访问`CreateDatabase`、`CreatePartition`、`CreateTable`、和`BatchCreatePartition` Amazon Glue API。

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchDirectQueryGlueCreateAccess策略。

AmazonOpenSearchServiceFullAccess

授予对的 OpenSearch 服务配置 API 操作和资源的完全访问权限 Amazon Web Services 账户。

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchServiceFullAccess策略。

AmazonOpenSearchServiceReadOnlyAccess

授予对所有 OpenSearch 服务资源的只读访问权限 Amazon Web Services 账户。

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchServiceReadOnlyAccess策略。

AmazonOpenSearchServiceRolePolicy

您不能将 `AmazonOpenSearchServiceRolePolicy` 附加到自己的 IAM 实体。此策略附加到允许服务访问账户资源的 OpenSearch 服务相关角色。有关更多信息，请参阅 the section called “Permissions”。

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchServiceRolePolicy策略。

AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess

提供必要的最低 Amazon Cognito 权限，以便启用 Cognito 身份验证。

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess策略。

AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy

您不能将 `AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy` 附加到自己的 IAM 实体。此策略附加到服务相关角色，该角色允许 OpenSearch Ingestion 为摄取管道启用 VPC 访问权限、创建标签以及向您的账户发布与摄取 CloudWatch 相关的指标。有关更多信息，请参阅 the section called “使用服务关联角色”。

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy策略。

OpenSearchIngestionSelfManagedVpcePolicy

您不能将 `OpenSearchIngestionSelfManagedVpcePolicy` 附加到自己的 IAM 实体。此策略附加到服务相关角色，该角色允许 OpenSearch Ingestion 为摄取管道启用自我管理 VPC 访问权限、创建标签以及向您的账户发布与摄取相关的指标。 CloudWatch 有关更多信息，请参阅 the section called “使用服务关联角色”。

您可以在 IAM 控制台中找到该OpenSearchIngestionSelfManagedVpcePolicy策略。

AmazonOpenSearchIngestionFullAccess

授予对 OpenSearch Ingestion API 操作和资源的完全访问权限。 Amazon Web Services 账户

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchIngestionFullAccess策略。

AmazonOpenSearchIngestionReadOnlyAccess

授予对所有 OpenSearch 摄取资源的只读访问权限。 Amazon Web Services 账户

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchIngestionReadOnlyAccess策略。

AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy

提供向其发送 OpenSearch 无服务器指标数据所需的最低 Amazon CloudWatch 权限。 CloudWatch

您可以在 IAM 控制台中找到该AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy策略。

OpenSearch Amazon 托管策略的服务更新

查看自该服务开始跟踪变更以来 OpenSearch 服务的 Amazon 托管策略更新的详细信息。

更改	描述	日期
更新了 AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy	此更新授予 OpenSearch Ingestion 修改创建的 VPC 终端节点的权限 OpenSearch ，以便在其中共享管道。 VPCs 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2025 年 8 月 28 日
更新了 AmazonOpenSearchServiceRolePolicy	将以下语句添加到了策略中。当 Amazon S OpenSearch ervice 担任AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService 服务相关角色时，策略中的这一新声明 OpenSearch 允许更新仅由 OpenSearch管理的任何 Amazon IAM Identity Center 应用程序的访问范围。 `{ "Effect": "Allow", "Action": "sso:PutApplicationAccessScope",`	2025 年 3 月 31 日

更改	描述	日期
	"Resource": "arn:aws:sso::*:application/*/*", "Condition": { "StringEquals": { "aws:ResourceOrgID": "${aws:PrincipalOrgID}" } } }	
更新了 AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy	在策略 AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy 中添加了 Sid AllowAOSSCloudwatchMetrics 。Sid 是一种语句 ID，作为策略语句的可选标识符。	2024 年 7 月 12 日
添加了 OpenSearchIngestionSelfManagedVpcePolicy	一项新政策，允许 OpenSearch Ingestion 为摄取管道启用自我管理 VPC 访问权限、创建标签以及向您的账户发布与 CloudWatch 摄取相关的指标。 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2024 年 6 月 12 日

更改	描述	日期
新增了 AmazonOpenSearchDirectQueryGlueCreateAccess	授予亚马逊 OpenSearch 服务直接查询服务访问CreateDatabase CreatePartition 、CreateTable 、和BatchCreatePartition Amazon Glue API。	2024 年 5 月 6 日
更新了AmazonOpenSearchServiceRolePolicy 和 AmazonElasticsearchServiceRolePolicy	添加了服务相关角色分配和取消分配 IPv6 地址所需的权限。 已弃用的 Elasticsearch 策略也已更新，以确保向后兼容。	2023 年 10 月 18 日
添加了 AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy	一项新政策，允许 OpenSearch Ingestion 为摄取管道启用 VPC 访问权限、创建标签以及向您的账户发布与摄取相关的指标 CloudWatch 。 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2023 年 4 月 26 日
添加了 AmazonOpenSearchIngestionFullAccess	一项新政策，授予对 OpenSearch Ingestion API 操作和资源的完全访问权限。Amazon Web Services 账户 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2023 年 4 月 26 日

更改	描述	日期
添加了 `AmazonOpenSearchIngestionReadOnlyAccess`	一项新策略，授予对所有 OpenSearch Ingestion 资源的只读访问权限。 Amazon Web Services 账户 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2023 年 4 月 26 日
添加了 `AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy`	一项新策略，提供向其发送 OpenSearch 无服务器指标数据所需的最低权限。 Amazon CloudWatch 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2022 年 11 月 29 日
更新了`AmazonOpenSearchServiceRolePolicy` 和 `AmazonElasticsearchServiceRolePolicy`	增加了服务相关角色创建OpenSearch 服务托管 VPC 终端节点所需的权限。某些操作只能在请求包含标签 `OpenSearchManaged=true` 时执行。 已弃用的 Elasticsearch 策略也已更新，以确保向后兼容。	2022 年 11 月 7 日
更新了`AmazonOpenSearchServiceRolePolicy` 和 `AmazonElasticsearchServiceRolePolicy`	增加了对该操作的支持，该`PutMetricData` 操作是向 Amazon 发布 OpenSearch 集群指标所必需的 CloudWatch。 已弃用的 Elasticsearch 策略也已更新，以确保向后兼容。 有关策略 JSON，请参阅 IAM 控制台。	2022 年 9 月 12 日

更改	描述	日期
更新了AmazonOpenSearchServiceRolePolicy 和 AmazonElasticsearchServiceRolePolicy	增加了对 acm 资源类型的支持。该策略为服务相关角色提供了验证和验证 ACM 资源所需的最低 Amazon Certificate Manager (ACM) 只读权限，以便创建和更新启用了自定义终端节点的域。 已弃用的 Elasticsearch 策略也已更新，以确保向后兼容。	2022 年 7 月 28 日
更新了AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess 和 AmazonESCognitoAccess	增加了对该操作的支持，该UpdateUserPoolClient 操作是从 Elasticsearch 升级到期间设置 Cognito 用户池配置所必需的。OpenSearch 纠正了 SetIdentityPoolRoles 操作的权限，以允许访问所有资源。 已弃用的 Elasticsearch 策略也已更新，以确保向后兼容。	2021 年 12 月 20 日
更新了 AmazonOpenSearchServiceRolePolicy	增加了对 security-group 资源类型的支持。该策略提供了最低 Amazon EC2 和 Elastic Load Balancing 权限，以便服务相关角色启用 VPC 访问。	2021 年 9 月 9 日

更改	描述	日期
• 添加了 AmazonOpenSearchServiceFullAccess • 已弃用 AmazonESFullAccess	此新策略旨在取代旧策略。这两个策略都提供对 OpenSearch 服务配置 API 和所有 HTTP 方法的完全访问权限 OpenSearch APIs。精细访问权限和基于资源的策略仍然可以限制访问。	2021 年 9 月 7 日
• 添加了 AmazonOpenSearchServiceReadOnlyAccess • 已弃用 AmazonESReadOnlyAccess	此新策略旨在取代旧策略。这两个策略都提供对 OpenSearch 服务配置 API（es:Describe* es:List*、和es:Get*）的只读访问权限，并且不提供对 HTTP 方法的访问权限 OpenSearch APIs。	2021 年 9 月 7 日
• 添加了 AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess • 已弃用 AmazonESCognitoAccess	此新策略旨在取代旧策略。两个策略都提供了最低 Amazon Cognito 权限，以便启用 Cognito 身份验证。	2021 年 9 月 7 日
• 添加了 AmazonOpenSearchServiceRolePolicy • 已弃用 AmazonElasticsearchServiceRolePolicy	此新策略旨在取代旧策略。两个策略提供了最低 Amazon EC2 和 Elastic Load Balancing 权限，以便服务相关角色启用 VPC 访问。	2021 年 9 月 7 日
已开启跟踪更改	Amazon OpenSearch 服务现在可以跟踪 Amazon托管策略的更改。	2021 年 9 月 7 日

防止跨服务混淆代理

混淆代理问题是一个安全性问题，即不具有某操作执行权限的实体可能会迫使具有更高权限的实体执行该操作。在中 Amazon，跨服务模仿可能会导致混乱的副手问题。一个服务（呼叫服务）调用另一项服务（所谓的服务）时，可能会发生跨服务模拟。可以操纵调用服务，使用其权限以在其他情况下该服务不应有访问权限的方式对另一个客户的资源进行操作。为防止这种情况， Amazon 提供可帮助您保护所有服务的数据的工具，而这些服务中的服务主体有权限访问账户中的资源。

我们建议在资源策略中使用aws:SourceArn和aws:SourceAccount全局条件上下文密钥来限制 Amazon S OpenSearch ervice 向该资源提供的其他服务的权限。如果 aws:SourceArn 值不包含账户 ID，例如 Amazon S3 存储桶 ARN，您必须使用两个全局条件上下文密钥来限制权限。如果同时使用全局条件上下文密钥和包含账户 ID 的 aws:SourceArn 值，则 aws:SourceAccount 值和 aws:SourceArn 值中的账户在同一策略语句中使用时，必须使用相同的账户 ID。如果您只希望将一个资源与跨服务访问相关联，请使用 aws:SourceArn。如果您想允许该账户中的任何资源与跨服务使用操作相关联，请使用。aws:SourceAccount

的值aws:SourceArn必须是 OpenSearch 服务域的 ARN。

防范混淆代理问题最有效的方法是使用 aws:SourceArn 全局条件上下文键和资源的完整 ARN。如果不知道资源的完整 ARN，或者正在指定多个资源，请针对 ARN 未知部分使用带有通配符（*）的 aws:SourceArn 全局上下文条件键。例如 arn:aws:*es*:*:*123456789012*:*。

以下示例显示了如何在 S OpenSearch ervice 中使用aws:SourceArn和aws:SourceAccount全局条件上下文键来防止出现混淆的副手问题。

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":{
      "Sid":"ConfusedDeputyPreventionExamplePolicy",
      "Effect":"Allow",
      "Principal":{
         "Service":"es.amazonaws.com"
      },
      "Action":"sts:AssumeRole",
      "Condition":{
         "StringEquals":{
            "aws:SourceAccount":"111122223333"
         },
```

```
          "ArnLike":{
             "aws:SourceArn":"arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/my-domain"
          }
       }
    }
}
```

Fine-grained 亚马逊 OpenSearch 服务中的访问控制

Fine-grained 访问控制提供了其他方法来控制对您在 Amazon OpenSearch 服务上的数据的访问。例如，根据请求发出者，您可能希望搜索仅返回一个索引中的结果。您可能想隐藏文档中的某些字段或完全排除某些文档。

Fine-grained 访问控制具有以下优点：

- Role-based 访问控制
- 索引、文档和字段级别的安全性
- OpenSearch 仪表板多租户
- OpenSearch 和 OpenSearch 仪表板的 HTTP 基本身份验证

主题

- 大局：精细的访问控制和服务安全 OpenSearch
- 重要概念
- 关于主用户
- 启用精细访问控制
- 以主用户身份访问 OpenSearch 仪表板
- 管理权限
- 推荐配置
- 限制
- 修改主用户
- 其他主用户
- 手动快照
- 集成

- REST API 差异
- 教程：使用 IAM 主用户和 Amazon Cognito 身份验证配置域
- 教程：使用内部用户数据库和 HTTP 基本身份验证配置域

大局：精细的访问控制和服务安全 OpenSearch

Amazon OpenSearch 服务安全有三个主要层：

Network

第一个安全层是网络，它决定请求是否到达 OpenSearch 服务域。如果您在创建域时选择公共访问，则来自任何连接到 Internet 的客户端的请求都能到达域终端节点。如果您选择 VPC 访问，则客户端必须连接到 VPC（并且关联的安全组必须允许它）才能使请求到达终端节点。有关更多信息，请参阅 the section called “VPC 支持”。

域访问策略

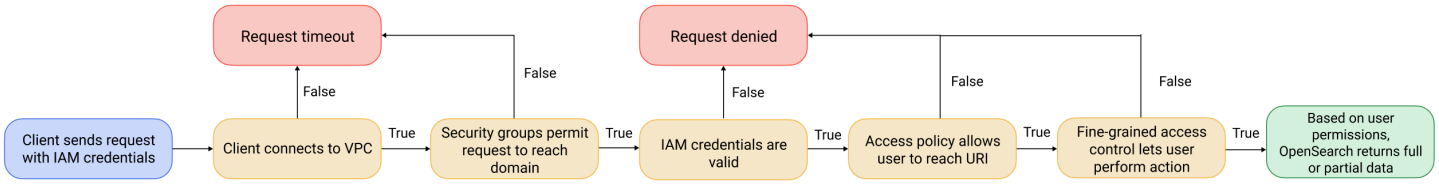
第二个安全层是域访问策略。在请求到达域终端节点后，基于资源的访问策略允许或拒绝请求访问给定 URI。访问策略在请求本身到达 OpenSearch 前在域“边缘”接受或拒绝请求。

Fine-grained 访问控制

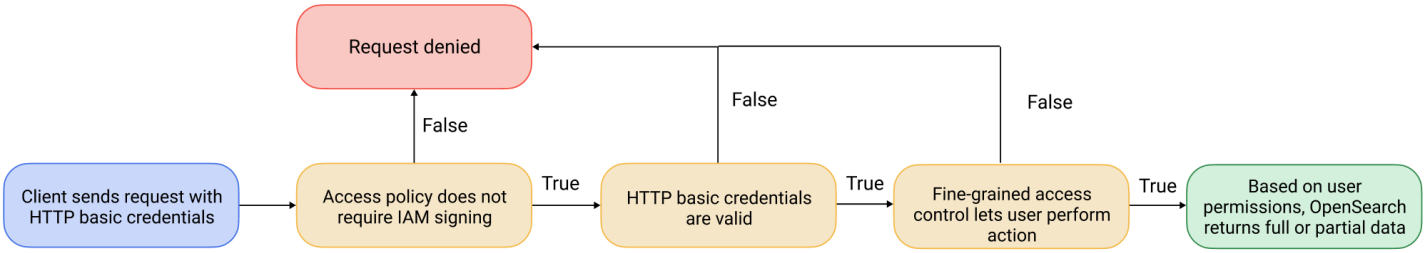
第三个也是最后一个安全层是精细访问控制。在基于资源的访问策略允许请求到达域终端节点后，精细访问控制对用户凭证进行评估，并对用户进行身份验证或拒绝请求。如果精细访问控制对用户进行身份验证，它将获取映射到该用户的所有角色，并使用完整的权限集来确定如何处理请求。

> **Note**
>
> 如果基于资源的访问策略包含 IAM 角色或用户，则客户端必须使用签 Amazon 名版本 4 发送已签名的请求。因此，访问策略可能会与精细访问控制发生冲突，特别是在您使用内部用户数据库和 HTTP 基本身份验证时。您无法使用用户名和密码以及 IAM 凭证对请求进行签名。通常，如果您启用精细访问控制，我们建议您使用不需要已签名请求的域访问策略。

下图说明了一个常见的配置：启用了细粒度访问控制的 VPC 访问域、 IAM-based 访问策略和 IAM 主用户。



下列示意图说明了另一个常见配置：启用了精细访问控制的公共访问域、不使用 IAM 委托人的访问策略以及内部用户数据库中的主用户。



示例

考虑向 `movies/_search?q=thor` 发出 GET 请求。用户是否有权搜索 `movies` 索引？ 如果是这样，用户是否有权查看该索引中的所有文档？ 响应是否应忽略或匿名化任何字段？ 对于主用户，响应可能如下所示：

```
{
  "hits": {
    "total": 7,
    "max_score": 8.772789,
    "hits": [{
        "_index": "movies",
        "_type": "_doc",
        "_id": "tt0800369",
        "_score": 8.772789,
        "_source": {
          "directors": [
            "Kenneth Branagh",
            "Joss Whedon"
          ],
          "release_date": "2011-04-21T00:00:00Z",
          "genres": [
            "Action",
            "Adventure",
            "Fantasy"
          ],
```

```
          "plot": "The powerful but arrogant god Thor is cast out of Asgard to
 live amongst humans in Midgard (Earth), where he soon becomes one of their finest
 defenders.",
          "title": "Thor",
          "actors": [
            "Chris Hemsworth",
            "Anthony Hopkins",
            "Natalie Portman"
          ],
          "year": 2011
        }
      },
      ...
    ]
  }
}
```

如果具有更有限的权限的用户发出完全相同的请求，则响应可能如下所示：

```
{
  "hits": {
    "total": 2,
    "max_score": 8.772789,
    "hits": [{
        "_index": "movies",
        "_type": "_doc",
        "_id": "tt0800369",
        "_score": 8.772789,
        "_source": {
          "year": 2011,
          "release_date":
 "3812a72c6dd23eef3c750c2d99e205cbd260389461e19d610406847397ecb357",
          "plot": "The powerful but arrogant god Thor is cast out of Asgard to
 live amongst humans in Midgard (Earth), where he soon becomes one of their finest
 defenders.",
          "title": "Thor"
        }
      },
      ...
    ]
  }
}
```

响应的命中次数较少，并且每次命中的字段较少。此外，release_date 字段是匿名的。如果不具有权限的用户发出相同的请求，集群将返回错误：

```
{
  "error": {
    "root_cause": [{
      "type": "security_exception",
      "reason": "no permissions for [indices:data/read/search] and User [name=limited-
user, roles=[], requestedTenant=null]"
    }],
    "type": "security_exception",
    "reason": "no permissions for [indices:data/read/search] and User [name=limited-
user, roles=[], requestedTenant=null]"
  },
  "status": 403
}
```

如果用户提供的凭证无效，则集群将返回 Unauthorized 异常。

重要概念

在开始使用精细访问控制时，请注意以下概念：

- 角色 – 使用精细访问控制的核心方式。在此情况下，角色与 IAM 角色不同。角色包含任意权限组合：集群范围的、特定于索引的、文档级别的和字段级别的。
- 映射 – 配置角色后，您可以将该角色映射到一个或多个用户。例如，您可以将三个角色映射到单个用户：一个角色提供对控制面板的访问权限，一个角色提供对 index1 的只读访问权限，还有一个角色提供对 index2 的写入访问权限。您也可以将所有这些权限包含在单个角色中。
- 用户-向 OpenSearch 集群发出请求的人员或应用程序。用户具有他们在发出请求时指定的凭据（IAM 访问密钥或用户名和密码）。

关于主用户

Ser OpenSearch vice 中的主用户可以是用户名和密码组合，也可以是对底层 OpenSearch集群拥有完全权限的 IAM 委托人。如果用户拥有 OpenSearch 集群的所有访问权限，并且能够在 OpenSearch 仪表板中创建内部用户、角色和角色映射，则该用户被视为主用户。

在 OpenSearch 服务控制台或通过 CLI 创建的主用户会自动映射到两个预定义的角色：

- `all_access` – 提供对所有集群范围操作的完全访问权限、写入所有集群索引的权限以及向所有租户写入的权限。
- `security_manager` – 提供对安全插件的访问权限以及对用户和权限进行管理的访问权限。

使用这两个角色，用户可以访问 OpenSearch 仪表板中的 “安全” 选项卡，在那里他们可以管理用户和权限。如果您创建了其他内部用户并且仅将其映射到 `all_access` 角色，则该用户无权访问安全选项卡。您可以通过将用户显式映射到 `all_access` 和 `security_manager` 角色来创建其他的主用户。有关说明，请参阅the section called “其他主用户”。

在为域创建主用户时，您可以指定现有的 IAM 主体，也可以在内部用户数据库中创建主用户。在决定要使用哪种方式时，请注意以下因素：

- IAM 委托人 — 如果您为主用户选择 IAM 委托人，则必须使用签 Amazon 名版本 4 对集群的所有请求进行签名。

  OpenSearch 服务不考虑任何 IAM 委托人的权限。IAM 用户或角色仅用于身份验证的目的。该用户或角色拥有的策略与主用户获得的授权无关。授权是通过 OpenSearch 安全插件中的各种权限进行的。

  例如，您可以向 IAM 委托人分配零 IAM 权限，只要计算机或个人可以向该用户或角色进行身份验证，他们就拥有 OpenSearch 服务中主用户的权力。

  如果您想在多个集群上使用相同的用户，如果您想使用 Amazon Cognito 访问控制面板，或者您的 OpenSearch 客户端支持签名版本 4 签名，我们建议您使用 IAM。
- 内部用户数据库 – 如果您在内部用户数据库中创建主用户（使用用户名和密码组合），则可以使用 HTTP 基本身份验证（以及 IAM 凭证）向集群发出请求。大多数客户端都支持基本身份验证，包括 curl，它还支持带有 --aw s-s Amazon igv4 选项的签名版本 4。内部用户数据库存储在 OpenSearch 索引中，因此您无法与其他集群共享。

  在以下情况下，我们建议您使用内部用户数据库：如果不需要跨多个集群重用用户，如果您想要使用 HTTP 基本身份验证访问控制面板（而不是 Amazon Cognito）或您的客户端仅支持基本身份验证。内部用户数据库是开始使用 S OpenSearch ervice 的最简单方法。

启用精细访问控制

使用控制台、 Amazon CLI或配置 API 启用精细访问控制。要查看步骤，请参阅创建和管理域。

Fine-grained 访问控制需要 Elasticsearch 6.7 OpenSearch 或更高版本。此外，它还需要 HTTPS 才能使所有流量到达域、实现静态加密和节点到节点加密。对请求进行额外处理可能需要占用各数据节点的计算和内存资源，具体取决于配置精细访问控制高级功能的方式。一旦启用精细访问控制，便无法将其禁用。

在现有域上启用精细访问控制

您可以对正在运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.7 或更高版本的现有域名启用精细访问控制。

在现有域上（控制台）上启用精细访问控制

1. 选择域、Actions（操作）和 Edit security configuration（编辑安全配置）。
2. 选择 Enable fine-grained access control（启用精细访问控制）。
3. 选择如何创建主用户：
   - 如果要使用 IAM 进行用户管理，请选择 Set IAM ARN as master user (将 IAM ARN 设置为主用户)，然后为 IAM 角色指定 ARN。
   - 如果要使用内部用户数据库，请选择创建主用户，并指定用户名和密码。
4. （可选）选择启用 open/IP基于访问策略的迁移周期。此设置启用 30 天的过渡期，在此期间，您的现有用户可以不受干扰地继续访问域名，而现有的开放和IP-based 访问策略将继续适用于您的域名。在此迁移期间，我们建议管理员为该域创建必要的角色并将其映射到用户。如果您使用基于身份的策略而不是开放或 IP-based 访问策略，则可以禁用此设置。

   此外，您还需要更新客户端，以便在迁移期间处理精细访问控制。例如，如果您将 IAM 角色映射为精细的访问控制，则必须更新您的客户端，才能开始使用签 Amazon 名版本 4 对请求进行签名。如果您使用精细访问控制配置 HTTP 基本身份验证，则必须更新客户端才能在请求中提供相应的基本身份验证凭证。

   在迁移期间，访问该域的 Das OpenSearch hboards 端点的用户将直接登陆 “发现” 页面，而不是登录页面。管理员和主用户可以选择 Login（登录），以使用管理员凭据登录并配置角色映射。

   > **Important**
   >
   > OpenSearch 服务会在 30 天后自动禁用迁移期。我们建议您在创建必要的角色并将其映射到用户之后立即终止它。迁移期结束后，您无法重新启用它。

5. 选择保存更改。

此更改会触发blue/green 部署，在此期间，集群运行状况变为红色，但所有集群操作均不受影响。

在现有域 (CLI) 上启用精细访问控制

将 AnonymousAuthEnabled 设置为 true 以通过精细访问控制启用迁移期：

```
aws opensearch update-domain-config --domain-name test-domain --region us-east-1 \
      --advanced-security-options '{ "Enabled": true,
 "InternalUserDatabaseEnabled":true, "MasterUserOptions": {"MasterUserName":"master-
username","MasterUserPassword":"master-password"},"AnonymousAuthEnabled": true}'
```

关于 default_role

Fine-grained 访问控制需要角色映射。如果您的域使用基于身份的访问策略，S OpenSearch ervice 会自动将您的用户映射到名为 default_role 的新角色，以帮助您正确迁移现有用户。这种临时映射可确保在您创建自己的角色映射之前，您的用户仍然可以成功发送 IAM-signed GET 和 PUT 请求。

该角色不会向您的 OpenSearch 服务域添加任何安全漏洞或缺陷。我们建议您在设置自己的角色并相应地映射它们之后删除默认角色。

迁移场景

下表介绍了在现有域上启用精细访问控制之前和之后每种身份验证方法的行为，以及管理员为将用户正确映射到角色所必须采取的步骤：

身份验证方法	启用精细访问控制之前	启用精细访问控制之后	管理员任务
Identity-based 政策	满足 IAM policy 的所有用户都可以访问该域。	您无需启用迁移期。 OpenSearch 服务会自动将所有满足 IAM 策略的用户映射到 default_ role，以便他们可以继续访问该域。	1. 在域上创建自定义角色映射。 2. 删除 default_role。
IP-based 政策	来自允许的 IP 地址或 CIDR 块的所	在 30 天的迁移期间，来自允许的 IP 地址或 CIDR 块的所有用户均可继续访问该域。	1. 在域上创建自定义角色映射。

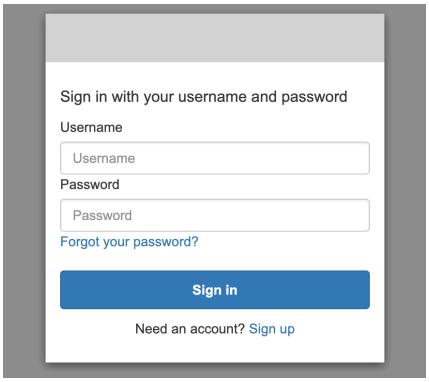
身份验证方法	启用精细访问控制之前	启用精细访问控制之后	管理员任务
	有用户均可访问该域。		2. 根据角色映射配置，更新客户端，以提供基本身份验证凭证或 IAM 凭证。 3. 禁用迁移期。来自允许的 IP 地址或 CIDR 块的发送请求且无基本身份验证或 IAM 凭证的用户将失去对该域的访问权限。
开放访问策略	互联网上的所有用户均可访问该域。	在 30 天的迁移期间，互联网上的所有用户均可继续访问该域。	1. 在域上创建角色映射。 2. 根据角色映射配置，更新客户端，以提供基本身份验证凭证或 IAM 凭证。 3. 禁用迁移期。发送请求且无基本身份验证或 IAM 凭证的用户将失去对域的访问权限。

以主用户身份访问 OpenSearch 仪表板

Fine-grained 访问控制有一个 OpenSearch 仪表板插件，可以简化管理任务。可以使用控制面板管理用户、角色、映射、操作组和租户。但是， OpenSearch Dashboards 登录页面和基础身份验证方法会有所不同，具体取决于您管理用户和配置域名的方式。

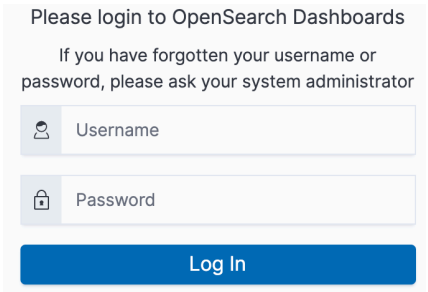
- 如果要使用 IAM 进行用户管理，请使用 the section called “控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch ” 访问控制面板。否则，控制面板将显示一个不起作用的登录页面。请参阅the section called “限制”。

  采用 Amazon Cognito 身份验证，身份池中的某个代入角色必须与您为主用户指定的 IAM 角色匹配。有关此配置的更多信息，请参阅the section called “（可选）配置精细访问”和the section called “教程： Fine-grained 使用 Cognito 身份验证进行访问控制”。



- 如果您选择使用内部用户数据库，则可以使用您的主用户名和密码登录控制面板。您必须通过 HTTPS 访问控制面板。面向控制面板的 Amazon Cognito 和 SAML 身份验证都取代了此登录屏幕。

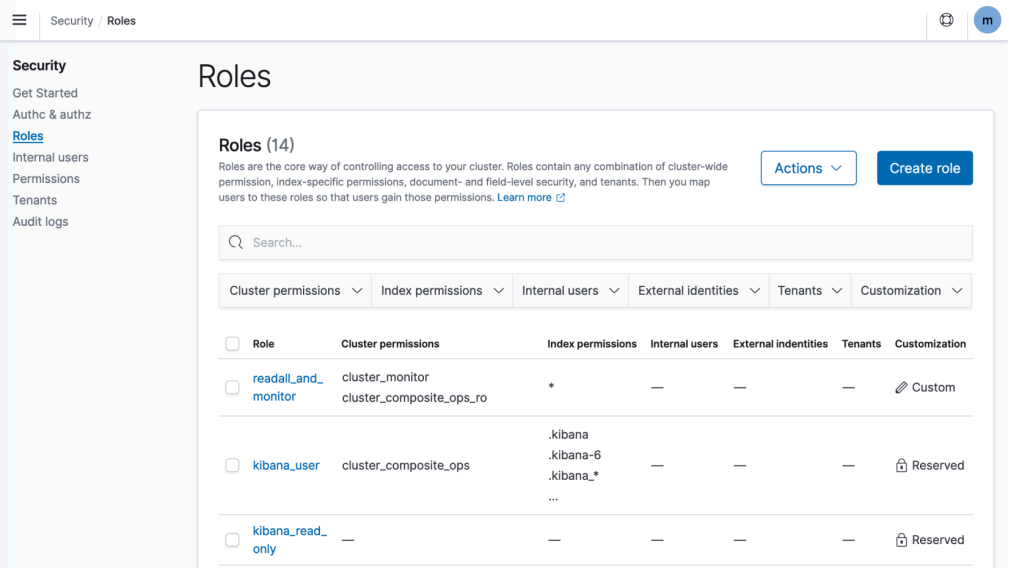
  有关此配置的更多信息，请参阅the section called “教程：使用基本身份验证的内部用户数据库”。



- 如果选择使用 SAML 身份验证，则可以使用来自外部身份提供程序的凭据登录。有关更多信息，请参阅 the section called “仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch”。

管理权限

如the section called “重要概念”中所述，您可以使用角色、用户和映射管理精细访问控制权限。此部分介绍如何创建和应用这些资源。我们建议您以主用户身份登录控制面板来执行这些操作。



> **Note**
>
> 您选择授予用户的权限因使用案例而有很大差异。我们无法在本文档中涵盖所有场景。在决定向用户授予哪些权限时，请务必参考以下各节中提到的 OpenSearch 集群和索引权限，并始终遵循最低权限原则。

创建角色

您可以使用 OpenSearch 仪表板或 REST API 中的`_plugins/_security`操作来创建用于精细访问控制的新角色。有关更多信息，请参阅创建角色。

Fine-grained 访问控制还包括许多预定义的角色。Dashb OpenSearch oards 和 Logstash 等客户端会向其发出各种各样的请求 OpenSearch，这使得手动创建具有最低权限集的角色变得困难。例如，`opensearch_dashboards_user` 角色包括用户处理索引模式、可视化内容、控制面板和租户所需的权限。我们建议将它映射到任何访问仪表板的用户或后端角色，以及其他允许访问其他索引的角色。

亚马逊 OpenSearch 服务不提供以下 OpenSearch 角色：

- `observability_full_access`
- `observability_read_access`
- `reports_read_access`
- `reports_full_access`

Amazon Ser OpenSearch vice 提供了多个不可用的角色 OpenSearch：

- `ultrawarm_manager`
- `ml_full_access`
- `cold_manager`
- `notifications_full_access`
- `notifications_read_access`

Cluster-level 安全

Cluster-level 权限包括能够发出广泛的请求`_mget`，例如、和`_msearch_bulk`、监控运行状况、拍摄快照等。在创建角色时，使用 Cluster Permissions (集群权限)部分管理这些权限。有关集群级权限的完整列表，请参阅集群权限。

您通常可以使用默认操作组的组合来实现所需的安全状况，而不是个人权限。有关集群级别操作组的列表，请参阅。Cluster-level

Index-level 安全

Index-level 权限包括创建新索引、搜索索引、读取和写入文档、删除文档、管理别名等。在创建角色时，使用 Index Permissions (索引权限)部分管理这些权限。有关索引级权限的完整列表，请参阅索引权限。

您通常可以使用默认操作组的组合来实现所需的安全状况，而不是个人权限。有关索引级操作组的列表，请参阅。Index-level

Document-level 安全

Document-level 安全性允许您限制用户可以看到索引中的哪些文档。创建角色时，请指定索引模式和 OpenSearch 查询。您映射到该角色的任何用户只能看到与查询匹配的文档。 Document-level 安全性会影响您在搜索时收到的点击次数。

有关更多信息，请参阅 Document-level 安全性。

Field-level 安全

Field-level 安全性允许您控制用户可以看到哪些文档字段。创建角色时，添加要包含或排除的字段的列表。如果包含字段，则映射到该角色的任何用户都只能查看这些字段。如果您排除字段，则他们可以看到除排除字段之外的所有字段。 Field-level安全性会影响搜索时命中包含的字段数。

有关更多信息，请参阅 Field-level 安全性。

字段掩码

字段遮罩是字段级安全性的替代方法，它允许您匿名化字段中的数据，而不是将其完全删除。创建角色时，添加要遮罩的字段的列表。字段遮罩将影响搜索时是否能查看字段内容。

> **Tip**
>
> 如果您对字段应用标准掩码，S OpenSearch ervice 会使用安全的随机哈希，这可能会导致聚合结果不准确。要对掩码字段执行聚合，请改用基于模式的掩码。

创建 用户

如果您启用了内部用户数据库，则可以使用 OpenSearch仪表板或 REST API 中的`_plugins/_security`操作来创建用户。有关更多信息，请参阅创建用户。

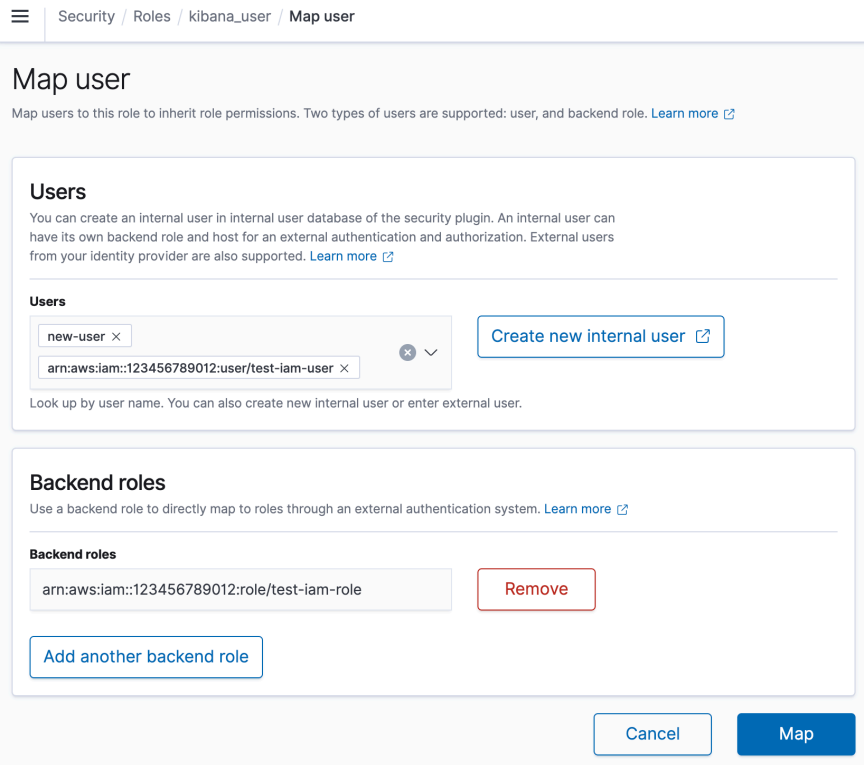
如果您为主用户选择了 IAM，请忽略控制面板的此部分。改为创建 IAM 角色。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南。

将角色映射到用户

角色映射是细粒度访问控制的最关键方面。 Fine-grained访问控制有一些预定义的角色可以帮助您入门，但是除非您将角色映射到用户，否则对集群的每个请求都会以权限错误结束。

后端角色有助于简化角色映射过程。您可以将角色映射到全部 100 个用户共享的单个后端角色，而不是将同一角色映射到 100 个单独的用户。后端角色可以为 IAM 角色或任意字符串。

- 请在 Users（用户）部分指定用户、用户 ARN 和 Amazon Cognito 用户字符串。Cognito 用户字符串采用的形式为 `Cognito/`*`user-pool-id`*`/`*`username`*。
- 在 Backend roles (后端角色) 部分中指定后端角色和 IAM 角色 ARN。



您可以使用 OpenSearch 仪表板或 REST API 中的`_plugins/_security`操作将角色映射到用户。有关更多信息，请参阅将角色映射到用户。

创建操作组

操作组是可以在不同的资源中重用的权限集。您可以使用 OpenSearch 仪表板或 REST API 中的`_plugins/_security`操作创建新的操作组，尽管默认操作组足以满足大多数用例的需求。有关原定设置操作组的更多信息，请参阅原定设置操作组。

OpenSearch 仪表板多租户

租户是用于保存索引模式、可视化内容、控制面板和其他控制面板对象的空间。控制面板多租户可让您安全地与其他控制面板用户共享您的工作（或保持您工作的私密性）并动态配置租户。您可以控制哪些角色有权访问租户，以及这些角色是否具有读取或写入访问权限。全局租户是默认租户。要了解更多信息，请参阅OpenSearch 仪表板多租户。

查看当前租户或更改租户

1. 导航到 OpenSearch 仪表板并登录。
2. 选择右上角的用户图标，然后选择切换租户。

3. 在创建可视化内容或控制面板之前验证租户。如果想与所有其他控制面板用户共享您的工作，请选择 Global (全球)。要与一部分控制面板用户共享您的工作，请选择其他共享租户。否则，请选择 Private (私有)。

> **Note**
>
> OpenSearch 仪表板为每个租户维护一个单独的索引，并创建一个名为的索引模板`tenant_template`。请勿删除或修改`tenant_template`索引，因为如果租户索引映射配置错误，可能会导致 OpenSearch 仪表板出现故障。

推荐配置

由于精细访问控制与其他安全功能的交互方式，我们建议您使用适用于大多数使用案例的多种精细访问控制配置。

说明	主用户	域访问策略
使用 IAM 凭证调用 OpenSearch API，并使用 SAML 身份验证访问控制面板。使用控制面板 REST API 管理精细访问控制角色。	IAM 角色或用户	JSON `{ "Version":"2012-10-17", "Statement": [ { "Effect": "Allow", "Principal": { "Amazon": "*" }, "Action": "es:ESHttp*", "Resource": "arn:aws:es: us-east-1 :111122223333 :domain/domain-name /*" } ] }`

说明	主用户	域访问策略
使用 IAM 凭证或基本身份验证调用 OpenSearch API。使用控制面板 REST API 管理精细访问控制角色。 此配置提供了很大的灵活性，尤其是在您的 OpenSearch客户端仅支持基本身份验证的情况下。 如果您有现有身份提供商，则使用 SAML 身份验证访问控制面板。否则，请管理内部用户数据库中的控制面板用户。	用户名和密码	JSON `{ "Version":"2012-10-17", "Statement": [ { "Effect": "Allow", "Principal": { "Amazon": "*" }, "Action": "es:ESHttp*", "Resource": "arn:aws:es: us-east-1 :111122223333 :domain/domain-name /*" } ] }`
使用 IAM 凭证调用 OpenSearch API，并使用 Amazon Cognito 访问控制面板。使用控制面板 REST API 管理精细访问控制角色。	IAM 角色或用户	JSON `{ "Version":"2012-10-17", "Statement": [ { "Effect": "Allow", "Principal": { "Amazon": "*" }, "Action": "es:ESHttp*", "Resource": "arn:aws:es: us-east-1 :111122223333 :domain/domain-name /*" } ] }`

说明	主用户	域访问策略
使用 IAM 凭证调用 OpenSearch API，并阻止对控制面板的大部分访问权限。使用 REST API 管理精细访问控制角色。	IAM 角色或用户	JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Amazon": "*"
      },
      "Action": "es:ESHttp*",
      "Resource": "arn:aws:es:  us-
east-1 :111122223333 :domain/domain-na
me /*"
    },
    {
      "Effect": "Deny",
      "Principal": {
        "Amazon": "*"
      },
      "Action": "es:ESHttp*",
      "Resource": "arn:aws:es:  us-
east-1 :111122223333 :domain/domain-na
me /_dashboards*"
    }
  ]
}
```

限制

Fine-grained 访问控制有几个重要的限制：

- 如果域位于 VPC 中，则角色映射的 `hosts` 部分（将角色映射映射到主机名或 IP 地址）会不起作用。您仍可以将角色映射到用户和后端角色。
- 如果您为主用户选择 IAM，但不启用 Amazon Cognito 或 SAML 身份验证，控制面板将显示一个不起作用的登录页面。

- 如果您为主用户选择 IAM，则仍可以在内部用户数据库中创建用户。但是，由于此配置下未启用 HTTP 基本身份验证，因此，使用这些用户凭证签名的任何请求都将被拒绝。
- 如果您使用 SQL 查询您无权访问的索引，则您会收到“no permissions (无权限)”错误。如果索引不存在，则会收到“no such index (无此类索引)”错误。错误消息中的此类差异意味着，如果您碰巧猜到其名称，则可以确认索引的存在。

  要最大程度地减小问题，请不要在索引名称中包含敏感信息。要拒绝所有对 SQL 的访问，请将以下元素添加到您的域访问策略：

```
{
  "Effect": "Deny",
  "Principal": {
    "Amazon": [
      "*"
    ]
  },
  "Action": [
    "es:*"
  ],
  "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-domain/_plugins/_sql"
}
```

- 如果您的域版本为 2.3 或更高版本且启用了精细访问控制，则将 `max_clause_count` 设置为 1 会导致域出现问题。我们建议将此账户设置为更高的数值。
- 如果您在未设置精细访问控制的域中启用精细访问控制，则对于为直接查询而创建的数据来源，需要自行设置精细访问控制角色。有关如何设置精细访问角色的更多信息，请参阅创建与 Amazon S3 的亚马逊 OpenSearch 服务数据源集成。

修改主用户

如果您忘记了主用户的详细信息，则可以使用控制台、 Amazon CLI或配置 API 重新配置它。

修改主用户（控制台）

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home/。
2. 选择域，然后选择 Actions（操作）、Edit security configuration（编辑安全配置）。
3. 选择 Set IAM ARN as master user (将 IAM ARN 设置为主用户) 或 Create new master user (创建新的主用户)。

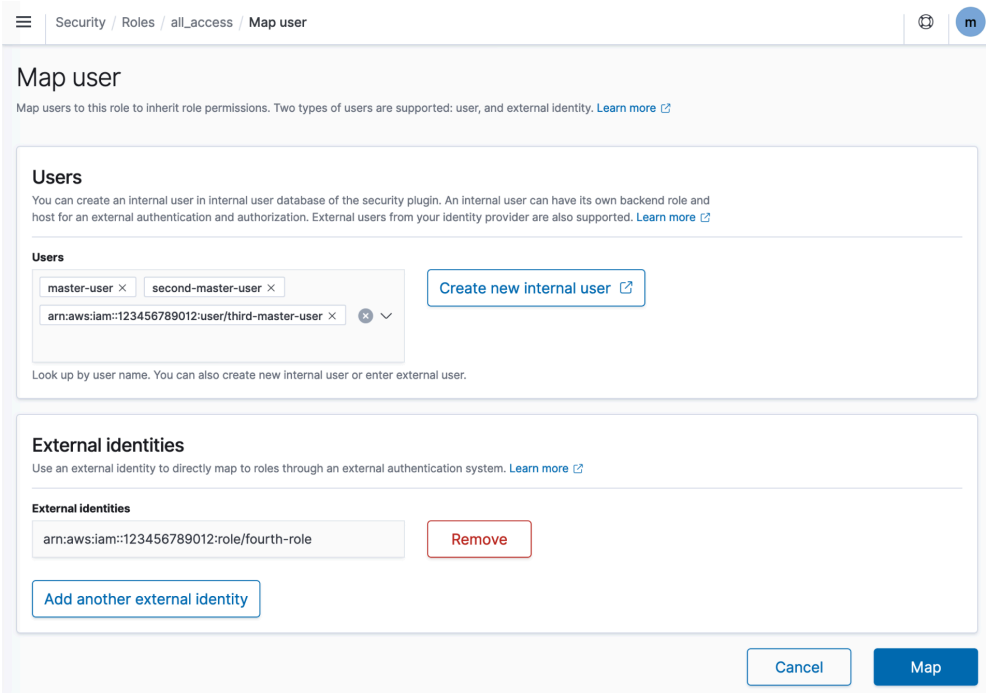
- 如果您之前使用了 IAM 主用户，则精细访问控制会将 `all_access` 角色重新映射到您指定的新 IAM ARN。
- 如果您之前使用了内部用户数据库，则精细访问控制会创建一个新的主用户。您可以使用新的主用户删除旧的主用户。
- 从内部用户数据库切换到 IAM 主用户不从内部用户数据库中删除任何用户。相反，它只是禁用 HTTP 基本身份验证。手动从内部用户数据库中删除用户，或保留这些用户，以防您需要重新启用 HTTP 基本身份验证。

4. 选择保存更改。

其他主用户

在创建域时指定主用户，但如果需要，可以使用此主用户创建其他主用户。你有两个选择：OpenSearch 仪表板或 REST API。

- 在控制面板中，选择 Security (安全性) 和 Roles (角色)，然后将新主用户映射到 `all_access` 和 `security_manager` 角色。



- 要使用 REST API，请发送以下请求：

```
PUT _plugins/_security/api/rolesmapping/all_access
{
  "backend_roles": [
```

```
    "arn:aws:iam::123456789012:role/fourth-master-user"
  ],
  "hosts": [],
  "users": [
    "master-user",
    "second-master-user",
    "arn:aws:iam::123456789012:user/third-master-user"
  ]
}
```

```
PUT _plugins/_security/api/rolesmapping/security_manager
{
  "backend_roles": [
    "arn:aws:iam::123456789012:role/fourth-master-user"
  ],
  "hosts": [],
  "users": [
    "master-user",
    "second-master-user",
    "arn:aws:iam::123456789012:user/third-master-user"
  ]
}
```

这些请求将替换 当前角色映射，因此，首先执行 GET 请求，以便您可以在 PUT 请求中包含所有当前角色。如果您无法访问控制面板，并且希望将 IAM 角色从 Amazon Cognito 映射到 `all_access` 角色，则 REST API 会特别有用。

手动快照

Fine-grained 访问控制会给手动拍摄快照带来一些额外的复杂性。要注册快照存储库——即使您使用 HTTP 基本身份验证以实现所有其他目的——您必须将 `manage_snapshots` 角色映射到具有 `iam:PassRole` 权限的 IAM 角色来代入 `TheSnapshotRole`，如 the section called “先决条件” 中所定义。

然后，使用该 IAM 角色向域发送已签名请求，如the section called “注册手动快照存储库”中所述。

集成

如果您在服务中使用其他 Amazon OpenSearch 服务，则必须为这些服务提供具有适当权限的 IAM 角色。例如，Data Firehose 传输流通常使用名为 `firehose_delivery_role` 的 IAM 角色。在控制面

板中，创建一个用于精细访问控制的角色，并将 IAM 角色映射到该角色。在此情况下，新角色需要以下权限：

```
{
  "cluster_permissions": [
    "cluster_composite_ops",
    "cluster_monitor"
  ],
  "index_permissions": [{
    "index_patterns": [
      "firehose-index*"
    ],
    "allowed_actions": [
      "create_index",
      "manage",
      "crud"
    ]
  }]
}
```

权限将因每个服务执行的操作而异。索引数据的 Amazon IoT 规则或 Amazon Lambda 函数可能需要与 Firehose 类似的权限，而仅执行搜索的 Lambda 函数可以使用更有限的权限集。

REST API 差异

精细访问控制 REST API 会因您的 OpenSearch/Elasticsearch 版本而略为不同。在发出 PUT 请求之前，请发出 GET 请求以验证预期请求正文。例如，对 `_plugins/_security/api/user` 的 GET 请求将返回所有用户，然后您可以修改并使用这些用户来发出有效的 PUT 请求。

在 Elasticsearch 6. x，用于创建用户的请求与以下内容类似：

```
PUT _opendistro/_security/api/user/new-user
{
  "password": "some-password",
  "roles": ["new-backend-role"]
}
```

在 E OpenSearch lasticsearch 7.x 上，请求如下所示（`_opendistro`如果使用 Elasticsearch，则改`_plugins`为）：

```
PUT _plugins/_security/api/user/new-user
{
```

```
  "password": "some-password",
  "backend_roles": ["new-backend-role"]
}
```

此外，在 Elasticsearch 6. x 中，租户是角色的属性：

```
GET _opendistro/_security/api/roles/all_access

{
  "all_access": {
    "cluster": ["UNLIMITED"],
    "tenants": {
      "admin_tenant": "RW"
    },
    "indices": {
      "*": {
        "*": ["UNLIMITED"]
      }
    },
    "readonly": "true"
  }
}
```

在 OpenSearch Elasticsearch 7.x 中，它们是具有自己的 URI 的对象（`_opendistro`如果使用 Elasticsearch，则改`_plugins`为）：

```
GET _plugins/_security/api/tenants

{
  "global_tenant": {
    "reserved": true,
    "hidden": false,
    "description": "Global tenant",
    "static": false
  }
}
```

有关 OpenSearch REST API 的文档，请参阅安全插件 API 参考。

> **Tip**
>
> 如果您使用内部用户数据库，则可以使用 curl 发出请求并测试您的域。尝试以下示例命令：

```
curl -XGET -u 'master-user:master-user-password' 'domain-endpoint/_search'
curl -XGET -u 'master-user:master-user-password' 'domain-endpoint/_plugins/
_security/api/user'
```

教程：使用 IAM 主用户和 Amazon Cognito 身份验证配置域

本教程介绍了一个用于精细访问控制的常见亚马逊 OpenSearch 服务用例：对控制面板采用 Amazon Cognito 身份验证的 IAM 主用户。 OpenSearch

在本教程中，我们将配置一个主 IAM 角色和一个受限 IAM 角色，然后将其与 Amazon Cognito 中的用户关联。然后，主用户可以登录控制 OpenSearch 面板，将受限用户映射到角色，并使用精细的访问控制来限制用户的权限。

尽管这些步骤使用 Amazon Cognito 用户池进行身份验证，但相同的基本流程适用于任何 Cognito 身份验证提供商，从而允许您将不同的 IAM 角色分配给不同的用户。

在本教程中，您将完成以下步骤：

1. 创建主 IAM 角色和受限 IAM 角色
2. 使用 Cognito 身份验证创建域
3. 配置 Cognito 用户池和身份池
4. 在 OpenSearch 仪表板中映射角色
5. 测试权限

步骤 1：创建主 IAM 角色和受限 IAM 角色

导航到 Amazon Identity and Access Management (IAM) 控制台并创建两个单独的角色：

- `MasterUserRole`：主用户，它将拥有针对集群的完全权限，并可管理角色和角色映射。
- `LimitedUserRole`：更受限制的角色，您将以主用户身份为其授予有限访问权限。

有关创建角色的说明，请参阅《IAM 用户指南》中的使用自定义信任策略创建角色。

这两个角色都必须具有以下信任策略，允许您的 Cognito 身份池代入这些角色：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "Federated": "cognito-identity.amazonaws.com"
    },
    "Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity",
    "Condition": {
      "StringEquals": {
        "cognito-identity.amazonaws.com:aud": "{identity-pool-id}"
      },
      "ForAnyValue:StringLike": {
        "cognito-identity.amazonaws.com:amr": "authenticated"
      }
    }
  }]
}
```

> **Note**
>
> 将 `identity-pool-id` 替换为您的 Amazon Cognito 身份池的唯一标识符。例如 `us-east-1:0c6cdba7-3c3c-443b-a958-fb9feb207aa6`。

步骤 2：使用 Cognito 身份验证创建域

导航至亚马逊 OpenSearch 服务控制台，https://console.aws.amazon.com/aos/home/并使用以下设置创建一个域名：

- OpenSearch 1.0 或更高版本，或 Elasticsearch 7.8 或更高版本
- 公有访问权限
- Fine-grained 以主用户`MasterUserRole`身份启用访问控制（在上一步中创建）

- 控制面板启用了 Amazon Cognito 身份验证。 OpenSearch 有关启用 Cognito 身份验证以及选择用户和身份池的说明，请参阅 the section called “将域配置为使用 Amazon Cognito 身份验证”。
- 以下域访问策略：

  JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:root"
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/{domain-name}/*"
    }
  ]
}
```

- 所有到达域的流量所需的 HTTPS
- Node-to-node 加密
- 静态数据加密

步骤 3：配置 Cognito 用户

创建域时，请按照 Amazon Cognito开发人员指南中的创建用户池配置 Amazon Cognito 的主用户和受限用户。最后，按照在 Amazon Cognito 中创建身份池中的步骤配置您的身份池。用户池和身份池必须在同一个 Amazon Web Services 区域中。

步骤 4：在 OpenSearch 仪表板中映射角色

现在，您的用户已配置完毕，您可以以主用户身份登录 OpenSearch 仪表板并将用户映射到角色。

1. 返回 OpenSearch 服务控制台并导航到您创建的域名的控制 OpenSearch 面板 URL。URL 遵循此格式：*domain-endpoint*/_dashboards/。
2. 使用 master-user 凭证登录。
3. 选择 Add sample data（添加示例数据），然后添加示例飞行数据。

4. 在左侧导航窗格中，选择 Security（安全性）、Roles（角色）、Create role（创建角色）。
5. 将角色命名为 `new-role`。
6. 对于 Index（索引），指定 `opensearch_dashboards_sample_data_fli*`（Elasticsearch 域上的 `kibana_sample_data_fli*`）。
7. 对于 Index permissions（索引权限），选择 read（读取）。
8. 对于 Document Level Security Query (文档级安全查询)，请指定以下查询：

```
{
  "match": {
    "FlightDelay": true
  }
}
```

9. 对于字段级安全性，请选择 Exclude（不包括）并指定 `FlightNum`。
10. 对于匿名，指定 `Dest`。
11. 选择创建。
12. 选择映射的用户、管理映射。为 `LimitedUserRole` 添加 Amazon 资源名称（ARN）作为外部标识，然后选择 Map（映射）。
13. 返回角色列表，然后选择 opensearch_dashboards_user。选择映射的用户、管理映射。为 `LimitedUserRole` 添加 ARN 作为后端角色，然后选择映射。

步骤 5：测试权限

角色正确映射后，您可以以受限用户身份登录并测试权限。

1. 在新的私有浏览器窗口中，导航到该域的 OpenSearch 仪表板网址，使用`limited-user`凭据登录，然后选择自己浏览。
2. 转到 Dev Tools (开发人员工具)，然后运行原定设置搜索：

```
GET _search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  }
}
```

请注意权限错误。`limited-user` 没有运行集群范围内搜索的权限。

3. 运行另一个搜索：

```
GET opensearch_dashboards_sample_data_flights/_search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  }
}
```

请注意，在所有匹配的文档中，有一个为 `true` 的 `FlightDelay` 字段，一个匿名化的 `Dest` 字段，但没有 `FlightNum` 字段。

4. 在原始浏览器窗口中，以 `master-user` 身份登录，选择 Dev Tools (开发人员工具)，然后执行相同的搜索。请注意权限、命中数、匹配文档和包含字段的差异。

教程：使用内部用户数据库和 HTTP 基本身份验证配置域

本教程涵盖了另一个流行的细粒度访问控制用例：内部用户数据库中的主用户和仪表板的 HTTP 基本身份验证。 OpenSearch 然后，主用户可以登录 OpenSearch 控制面板，创建内部用户，将用户映射到角色，并使用精细的访问控制来限制用户的权限。

在本教程中，您将完成以下步骤：

1. 使用主用户创建域
2. 在 OpenSearch 仪表板中配置内部用户
3. 在 OpenSearch 仪表板中映射角色
4. 测试权限

步骤 1：创建域

导航至亚马逊 OpenSearch 服务控制台，https://console.aws.amazon.com/aos/home/并使用以下设置创建一个域名：

- OpenSearch 1.0 或更高版本，或 Elasticsearch 7.9 或更高版本
- 公有访问权限
- Fine-grained 在内部用户数据库中使用主用户进行访问控制（`TheMasterUser`对于本教程的其余部分）

- 控制面板的 Amazon Cognito 身份验证已禁用
- 以下访问策略：

  JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:root"
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/{domain-name}/*"
    }
  ]
}
```

- 所有到达域的流量所需的 HTTPS
- Node-to-node 加密
- 静态数据加密

步骤 2：在 OpenSearch 控制面板中创建内部用户

现在您已经有了域名，可以登录 OpenSearch 控制面板并创建内部用户。

1. 返回 OpenSearch 服务控制台并导航到您创建的域名的控制 OpenSearch 面板 URL。URL 遵循此格式：*domain-endpoint*/_dashboards/。
2. 使用 TheMasterUser 登录。
3. 选择 Add sample data（添加示例数据），然后添加示例飞行数据。
4. 在左侧导航窗格中，选择安全、内部用户、创建内部用户。
5. 命名用户 new-user 并指定密码。然后选择创建。

步骤 3：在 OpenSearch 仪表板中映射角色

现在，用户配置完毕，您可以将用户映射到角色。

1. 在 “控制面 OpenSearch 板” 的 “安全” 部分，选择 “角色”、“创建角色”。
2. 将角色命名为 `new-role`。
3. 对于索引，为索引模式指定 `opensearch_dashboards_sample_data_fli*`（Elasticsearch 域上的 `kibana_sample_data_fli*`）。
4. 对于操作组，请选择读取。
5. 对于 Document Level Security Query (文档级安全查询)，请指定以下查询：

```
{
  "match": {
    "FlightDelay": true
  }
}
```

6. 对于字段级安全性，请选择 Exclude（不包括）并指定 `FlightNum`。
7. 对于匿名，指定 `Dest`。
8. 选择创建。
9. 选择映射的用户、管理映射。然后添加 `new-user` 到用户，选择映射。

步骤 4：测试权限

角色正确映射后，您可以以受限用户身份登录并测试权限。

1. 在新的私有浏览器窗口中，导航到该域的 OpenSearch 仪表板网址，使用`new-user`凭据登录，然后选择自己浏览。
2. 转到 Dev Tools (开发人员工具)，然后运行原定设置搜索：

```
GET _search
{
  "query": {
    "match_all": {}
  }
}
```

   请注意权限错误。`new-user` 没有运行集群范围内搜索的权限。

3. 运行另一个搜索：

```
GET dashboards_sample_data_flights/_search
```

```
{
  "query": {
    "match_all": {}
  }
}
```

请注意，在所有匹配的文档中，有一个为 `true` 的 `FlightDelay` 字段，一个匿名化的 `Dest` 字段，但没有 `FlightNum` 字段。

4. 在原始浏览器窗口中，以 `TheMasterUser` 身份登录，选择 Dev Tools (开发人员工具)，然后执行相同的搜索。请注意权限、命中数、匹配文档和包含字段的差异。

Amazon OpenSearch 服务的合规性验证

Third-party 作为多项合规计划的一部分，审计师评估亚马逊 OpenSearch 服务的安全与 Amazon 合规性。这些计划包括 SOC、PCI 和 HIPAA。

如果您有合规性要求，可以考虑使用 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.0 或更高版本的任何版本。较早版本的 Elasticsearch 没有提供静态数据加密和节点到节点加密组合，因此，不太可能满足您的需求。如果精细的访问控制对您的用例很重要，您也可以考虑使用任何版本的 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.7 或更高版本。无论如何，在创建域名时选择特定版本 OpenSearch 或 Elasticsearch 版本并不能保证合规性。

要了解是否属于特定合规计划的范围，请参阅Amazon Web Services 服务 “” Amazon Web Services 服务 中的 “按合规计划划分的范围”，然后选择您感兴趣的合规计划。 Amazon Web Services 服务 有关一般信息，请参阅合规计划。

您可以使用下载第三方审计报告 Amazon Artifact。有关更多信息，请参阅中的 “下载报告” Amazon Artifact。

您在使用 Amazon Web Services 服务 时的合规责任取决于您的数据的敏感性、贵公司的合规目标以及适用的法律和法规。有关您在使用时的合规责任的更多信息 Amazon Web Services 服务，请参阅Amazon 安全文档。

Amazon OpenSearch 服务的弹性

Amazon 全球基础设施是围绕 Amazon Web Services 区域 可用区构建的。 Amazon Web Services 区域 提供多个物理隔离和隔离的可用区，这些可用区通过低延迟、高吞吐量和高度冗余的网络连接。利用可用区，您可以设计和操作在可用区之间无中断地自动实现失效转移的应用程序和数据库。与传统的单个或多个数据中心基础架构相比，可用区具有更高的可用性、容错性和可扩展性。

有关 Amazon Web Services 区域 和可用区的更多信息，请参阅Amazon 全球基础设施。

除了 Amazon 全球基础架构外，该 OpenSearch 服务还提供多项功能来帮助支持您的数据弹性和备份需求：

- 多可用区域分片和副本分片
- 自动和手动快照

适用于 Amazon OpenSearch 服务的 JWT 身份验证和授权

亚马逊 OpenSearch 服务现在允许您使用 JSON 网络令牌 (JWTs) 进行身份验证和授权。 JWTs 是基于 JSON 的访问令牌，用于授予单点登录 (SSO) 访问权限。您可以在 S OpenSearch ervice JWTs 中使用创建单点登录令牌来验证对您的 OpenSearch 服务域的请求。要使用 JWTs，必须启用精细访问控制，并且必须提供有效的 RSA 或 ECDSA PEM 格式的公钥。有关精细访问控制的更多信息，请参阅 Amazon Service 中的精细访问控制。 OpenSearch

您可以使用 OpenSearch 服务控制台、 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI) 或配置 JSON Web 令牌 Amazon SDKs。

注意事项

在 JWTs 使用 Amazon OpenSearch 服务之前，您必须考虑以下几点：

- 由于 PEM 格式的 RSA 公有密钥很大，我们建议使用 Amazon 控制台配置 JWT 身份验证和授权。
- 在为您指定主题和角色字段时，您必须提供有效的用户和角色 JWTs，否则，请求将被拒绝。
- OpenSearch 2.11 是可用于 JWT 身份验证的最早兼容版本。

修改域访问策略

在将域配置为使用 JWT 身份验证和授权之前，必须更新域访问策略，以允许 JWT 用户访问该域。否则，所有传入的 JWT 授权请求都将被拒绝。为子资源 (/*) 提供完全访问权限的建议域访问策略是：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
```

```
      {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": "es:ESHttp*",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

配置 JWT 身份验证和授权

您可以在域创建过程中或通过更新现有域来启用 JWT 身份验证和授权。根据您选择的具体选项，设置步骤会略有差异。

以下步骤说明了如何在 OpenSearch 服务控制台中为 JWT 身份验证和授权配置现有域：

1. 在 “域配置” 下，导航到 “JWT 身份验证和授权” OpenSearch，选择 “启用 JWT 身份验证和授权”。
2. 配置要用于域的公有密钥。要执行此操作，您可以上传包含公有密钥的 PEM 文件，也可以手动输入。

   > **Note**
   >
   > 如果上传或输入的密钥无效，则会在文本框上方显示一条警告，说明具体的问题。

3. （可选）您可以在“其他设置”下配置以下可选字段

   - 主题密钥 —您可以将此字段留空以使用您的默认`sub`密钥 JWTs.
   - 角色密钥 —您可以将此字段留空以使用您的默认`roles`密钥 JWTs.

   完成更改后，请保存域。

使用 JWKS 端点验证 JWT

您可以配置 JSON Web 密钥集 (JWKS) 端点 URL 来动态检索身份提供商的公钥，而不是配置静态公钥。配置 JWKS 端点后，S OpenSearch ervice 会自动获取和缓存用于验证 JWT 签名的公钥，从而无需在身份提供商轮换签名密钥时手动更新密钥。

JWKS 端点配置需要 OpenSearch 版本 3.3 或更高版本。

> **Note**
>
> 当同时配置 JWKS URL 和静态公钥时，JWKS URL 优先，静态公钥将被忽略。

向后兼容性

此功能保持了完全的向后兼容性：

- 如果`JwksUrl`未指定或设置为 null，则系统使用现有的静态公钥机制。
- 现有 JWT 配置无需修改即可继续运行。
- 您可以通过更新域配置在静态密钥和 JWKS 之间切换。

配置 JWKS 端点

您可以使用 OpenSearch 服务控制台、或配置 API 配置 JWKS 终端节点。 Amazon CLI

控制台

配置 JWKS 端点

1. 在“域配置”下，导航到 JWT 身份验证和授权。 OpenSearch
2. 选择启用 JWT 身份验证和授权。
3. 对于密钥来源，请选择 JWKS 网址。
4. 输入您的身份提供商提供的 JWKS 终端节点 URL（例如）。`https://example.com/.well-known/jwks.json`
5. （可选）在“其他设置”下配置“主题密钥”和“角色”密钥字段。
6. 选择保存更改。

Amazon CLI

以下 Amazon CLI 命令为现有域上的 JWT 身份验证配置 JWKS 端点：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
```

```
  --advanced-security-options '{"JWTOptions":{"Enabled":true, "JwksUrl":"https://
example.com/.well-known/jwks.json", "SubjectKey":"sub", "RolesKey":"roles"}}'
```

配置 API

以下对配置 API 的请求配置用于在现有域上进行 JWT 身份验证的 JWKS 端点：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/config
{
  "AdvancedSecurityOptions": {
    "JWTOptions": {
      "Enabled": true,
      "JwksUrl": "https://example.com/.well-known/jwks.json",
      "RolesKey": "optional-roles-key",
      "SubjectKey": "optional-subject-key"
    }
  }
}
```

JWT 标头要求

使用 JWKS 端点时，您的 JWT 标头必须包含用于验证的特定密钥的密钥 ID (`kid`)：

```
{
  "alg": "RS256",
  "typ": "JWT",
  "kid": "V-diposfUJIk5jDBFi_QRouiVinG5PowskcSWy5EuCo"
}
```

该`kid`值必须与 JWKS 端点响应中的密钥标识符匹配。

有关 JWKS 配置选项和安全设置的更多信息，请参阅文档中的使用 JWKS 端点验证 J WT。 OpenSearch

使用 JWT 发送测试请求

创建具有指定主体和角色对的新 JWT 后，您可以发送测试请求。为此，请使用私钥通过创建 JWT 的工具签署您的请求。 OpenSearch 服务能够通过验证此签名来验证传入的请求。

> **Note**
>
> 如果您为 JWT 指定了自定义的主体密钥或角色密钥，则必须使用 JWT 的正确声明名称。

以下是如何使用 JWT 令牌通过域名的搜索端点访问 OpenSearch 服务的示例：

```
curl -XGET "$search_endpoint" -H "Authorization: Bearer <JWT>"
```

配置 JWT 身份验证和授权（Amazon CLI）

如果域存在，以下 Amazon CLI 命令将启用 JWT 身份验证和授权： OpenSearch

```
aws opensearch update-domain-config --domain-name <your_domain_name> --advanced-
security-options '{"JWTOptions":{"Enabled":true, "PublicKey": "<your_public_key>",
 "SubjectKey": "<your_subject_key>", "RolesKey": "<your_roles_key>"}}'
```

配置 JWT 身份验证和授权（通过 API 配置）

以下对配置 API 的请求在现有域 OpenSearch 上启用 JWT 身份验证和授权：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/config
{
  "AdvancedSecurityOptions": {
    "JWTOptions": {
      "Enabled": true,
      "PublicKey": "public-key",
      "RolesKey": "optional-roles-key",
      "SubjectKey": "optional-subject-key"
   }
  }
}
```

生成密钥对

为了 JWTs 为您的 OpenSearch 域进行配置，您需要提供隐私增强邮件 (PEM) 格式的公钥。亚马逊 OpenSearch 服务目前在使用时支持两种非对称加密算法 JWTs：RSA 和 ECDSA。

要使用通用的 openssl 库创建 RSA 密钥对，请执行以下步骤：

1. `openssl genrsa -out privatekey.pem 2048`

2. `openssl rsa -in privatekey.pem -pubout -out publickey.pem`

在此示例中，`publickey.pem`文件包含用于 Amazon OpenSearch 服务的公钥，而`privatekey.pem`包含用于对 JWTs 发送到服务的文件进行签名的私有密钥。此外，如果您需要将私钥转换为常用`pkcs8`格式来生成，则可以选择将其转换为常用格式 JWTs。

如果您使用上传按钮将 PEM 文件直接添加到控制台，该文件的扩展名必须为 `.pem`，目前不支持其他文件扩展名，例如 `.crt`、`.cert` 或 `.key`。

Amazon OpenSearch 服务中的基础设施安全

作为一项托管服务，受 Amazon 全球网络安全的保护。有关 Amazon 安全服务以及如何 Amazon 保护基础设施的信息，请参阅Amazon 云安全。要使用基础设施安全的最佳实践来设计您的 Amazon 环境，请参阅 S Amazon ecurity Pillar Well-Architected Fram ework 中的基础设施保护。

您可以使用 Amazon 已发布的 API 调用通过网络进行访问。客户端必须支持以下内容：

- 传输层安全性协议（TLS）。我们要求使用 TLS 1.2，建议使用 TLS 1.3。
- 具有完全向前保密 (PFS) 的密码套件，例如 DHE（短暂的）或 ECDHE（椭圆曲线短暂的 Diffie-Hellman）。 Diffie-Hellman大多数现代系统（如 Java 7 及更高版本）都支持这些模式。

您可以使用 Amazon 已发布的 API 调用通过网络访问 OpenSearch 服务配置 API。要配置要接受的最低所需 TLS 版本，请指定域端点选项中的 `TLSSecurityPolicy` 值：

```
aws opensearch update-domain-config --domain-name my-domain --domain-endpoint-options
 '{"TLSSecurityPolicy": "Policy-Min-TLS-1-2-2019-07"}'
```

有关详细信息，请参阅 Amazon CLI 命令参考。

根据您的域配置，您可能还需要签署 OpenSearch API 请求。有关更多信息，请参阅 the section called “提出和签署 OpenSearch 服务请求”。

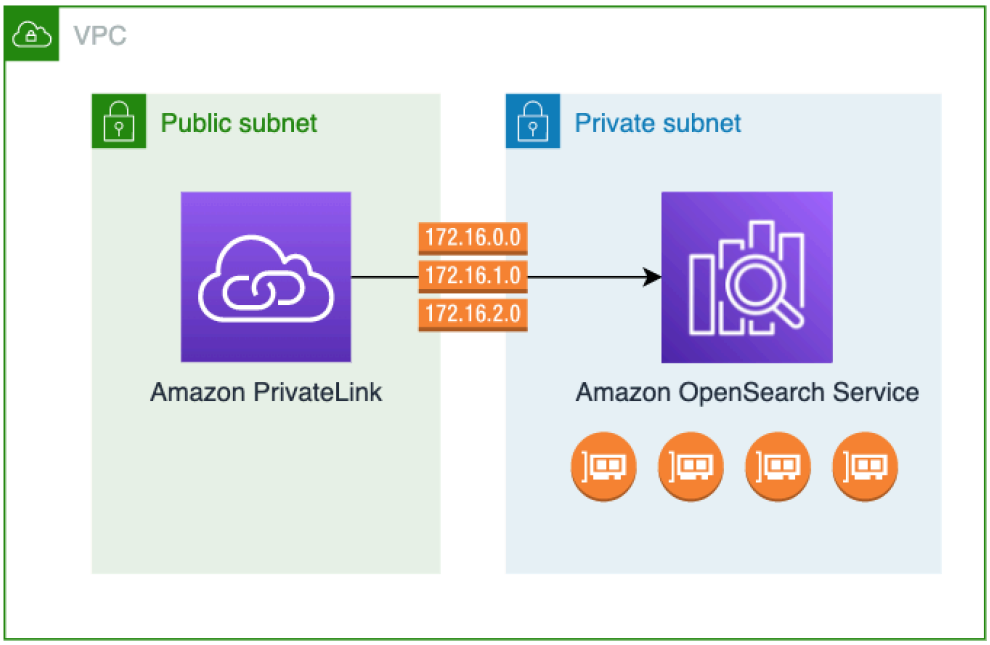
OpenSearch 服务支持公共访问域（可以接收来自任何联网设备的请求）和 VP C 访问域（与公共互联网隔离）。

如果您在 VPC 域上启用 VPC 出口选项，则 OpenSearch 服务会将请求者管理的出口 ENI 放置在您的子网中，以传输来自该域的出口流量。有关更多信息，请参阅 the section called “通过您的 VPC 路由域出站流量”。

使用 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点访问亚马逊 OpenSearch 服务 (Amazon PrivateLink)

您可以通过设置 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点（由提供支持 Amazon PrivateLink）来访问亚马逊 OpenSearch 服务域。这些终端节点在您的 VPC 和 Amazon OpenSearch 服务之间创建私有连接。无需使用互联网网关、NAT 设备、VPN 连接或 Amazon Direct Connect 连接，即可像访问您的 VPC OpenSearch 服务域一样访问服务 VPC 域。您的 VPC 中的实例不需要公有 IP 地址即可访问 OpenSearch 服务。

您可以将 OpenSearch 服务域配置为公开在同一 VPC、不同 VPC 或不同的 VPC 中的公有或私有子网上运行的其他终端节点。 Amazon Web Services 账户这使您能为访问您的域（无论这些域在何处运行）增加一层额外的安全保护，而无需管理基础架构。下图说明了同 OpenSearch Service-managed 一 VPC 内的 VPC 终端节点：



您可以通过创建由提供支持的 OpenSearch Service-managed 接口 VPC 终端节点来建立此私有连接 Amazon PrivateLink。我们将在您为接口 VPC 端点启用的每个子网中创建一个端点网络接口。这些是服务管理的网络接口，是发往服务的流量的入口点。 OpenSearch 标准Amazon PrivateLink 接口终端节点定价适用于计费的 OpenSearch 服务托管 VPC 终端节点。 Amazon PrivateLink

您可以为运行所有版本 OpenSearch 和旧版 Elasticsearch 的域创建 VPC 终端节点。有关更多信息，请参阅《Amazon PrivateLink 指南》中的通过 Amazon PrivateLink访问 Amazon Web Services 服务。

OpenSearch 服务的注意事项和限制

在为 OpenSearch 服务设置接口 VPC 终端节点之前，请查看Amazon PrivateLink 指南中的使用接口 VPC 终端节点访问 Amazon 服务。

使用 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点时，请考虑以下几点：

- 您只能使用接口 VPC 端点连接到 VPC 域。不支持公共域。
- VPC 端点只能连接到同一 Amazon Web Services 区域内的域。
- HTTPS 是 VPC 端点唯一支持的协议。不允许使用 HTTP。
- OpenSearch 服务支持通过接口 VPC 终端节点调用所有支持的 OpenSearch API 操作。
- 每个账户最多可以配置 50 个端点，每个域最多可以配置 10 个端点。一个域最多可以有 10 个授权主体。
- 您目前无法使用 Amazon CloudFormation 创建接口 VPC 终端节点。
- 您只能通过 OpenSearch 服务控制台或使用OpenSearch 服务 API 创建接口 VPC 终端节点。您无法使用 Amazon VPC 控制台为 OpenSearch 服务创建接口 VPC 终端节点。
- OpenSearch Service-managed 无法通过互联网访问 VPC 终端节点。在路由表和安全组允许的情况下，VPC 终端节点只能在预配置终端节点的 VPC 或与配置终端节点的 VPC 对等的任何 VPC 内进行访问。 OpenSearch Service-managed
- OpenSearch 服务不支持 VPC 终端节点策略。您可以将安全组与终端节点网络接口关联，以控制通过接口 VPC 终端节点流向 OpenSearch 服务的流量。
- 您的服务相关角色必须与您用于创建 VPC 终端节点的 Amazon 账户相同。
- 要创建、更新和删除 OpenSearch 服务 VPC 终端节点，除了亚马逊 OpenSearch 服务权限外，您还必须拥有以下 Amazon EC2 权限：
  - `ec2:CreateVpcEndpoint`
  - `ec2:DescribeVpcEndpoints`
  - `ec2:ModifyVpcEndpoint`
  - `ec2:DeleteVpcEndpoints`
  - `ec2:CreateTags`
  - `ec2:DescribeTags`
  - `ec2:DescribeSubnets`
  - `ec2:DescribeSecurityGroups`
  - `ec2:DescribeVpcs`

> **Note**
>
> 目前，您不能将 VPC 终端节点的创建限制为 OpenSearch 服务。我们正在努力，希望在未来的更新中做到这一点。

提供针对域的访问权限

如果您要访问您的域的 VPC 位于另一个域中 Amazon Web Services 账户，则需要先通过所有者的账户对其进行授权，然后才能创建接口 VPC 终端节点。

在另一个 VPC 中允许一个 VPC Amazon Web Services 账户 访问您的域名

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home/。
2. 在导航窗格中，选择 Domains（域），然后打开您要为其提供访问权限的域。
3. 转到 VPC endpoints（VPC 端点）选项卡，其中显示有权访问您的域的账户和相应的 VPC。
4. 选择 Authorize principal（为主体授权）。
5. 输入将访问您的域名的账户的 Amazon Web Services 账户 ID。此步骤将为指定账户授权，以针对域创建 VPC 端点。
6. 选择授权。

为 VPC 域创建接口 VPC 端点

您可以使用服务控制台或 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI) 为 OpenSearch 服务创建接口 VPC 终端节点。 OpenSearch

为 OpenSearch 服务域创建接口 VPC 终端节点

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 VPC endpoints（VPC 端点）。
3. 选择创建端点。
4. 选择是连接当前域 Amazon Web Services 账户 还是其他域 Amazon Web Services 账户。
5. 选择您使用此端点连接的域。如果域名在当前域名中 Amazon Web Services 账户，请使用下拉列表选择该域。如果域位于另一个账户中，请输入要连接的域的 Amazon 资源名称（ARN）。要在其他账户中选择域名，所有者需要向您提供该域名的访问权限。要选择位于另一个账户中的域，所有者需要为您提供访问该域的权限。

6. 对于 VPC，请选择您将从中访问 OpenSearch 服务的 VPC。
7. 对于子网，请选择一个或多个要从中访问服务的 OpenSearch 子网。
8. 对于安全组，选择要与端点网络接口关联的安全组。这是一个关键步骤，您可以在该步骤中限制您授权进入端点的入站流量的端口、协议和源。安全组规则必须允许将使用 VPC 终端节点与 OpenSearch 服务通信的资源与终端节点网络接口通信。
9. 选择创建端点。该端点应在 2 至 5 分钟内处于活动状态。

使用配置 API 使用 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点

使用以下 API 操作来创建和管理 OpenSearch Service-managed VPC 终端节点。

- CreateVpcEndpoint
- ListVpcEndpoints
- UpdateVpcEndpoint
- DeleteVpcEndpoint

使用以下 API 操作来管理针对 VPC 域的端点访问：

- AuthorizeVpcEndpointAccess
- ListVpcEndpointAccess
- ListVpcEndpointsForDomain
- RevokeVpcEndpointAccess

仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch

OpenSearch 控制面板的 SAML 身份验证允许您使用现有的身份提供商为运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.7 或更高版本的亚马逊 OpenSearch 服务域上的控制面板提供单点登录 (SSO)。要使用 SAML 身份验证，必须启用访问权限的精细控制。

控制面板的 S AM L 身份验证允许您使用第三方身份 OpenSearch 提供商登录控制面板、管理精细访问控制、搜索数据和构建可视化效果，而不是通过 Amazon Cognito 或内部用户数据库进行身份验证。 OpenSearch 服务支持使用 SAML 2.0 标准的提供商，例如 Okta、Keycloak、Microsoft Entra ID、Active Directory 联合服务 (ADFS)、Auth0 和。 Amazon IAM Identity Center

仪表板的 SAML 身份验证仅适用于通过 Web 浏览器访问 OpenSearch 仪表板。您的 SAML 凭据不允许您直接向 OpenSearch 或控制面板 API 发出 HTTP 请求。

SAML 配置概述

本文档假定您有现有的身份提供程序并且熟悉它。我们无法为您的具体提供商提供详细的配置步骤，只能为您的 OpenSearch 服务域提供详细的配置步骤。

OpenSearch 仪表板登录流程可以采用以下两种形式之一：

- 已启动服务提供程序 (SP)：导航到控制面板（例如 `https://my-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/_dashboards`），它会将您重定向到登录屏幕。登录后，身份提供程序会将您重定向到控制面板。
- 身份提供者 (IdP) 已启动：您导航到您的身份提供商，登录，然后从应用程序目录中选择 Dash OpenSearch boards。

OpenSearch 服务提供两个单点登录 URL， SP-initiated 和 IdP-initiated，但您只需要一个与所需 OpenSearch 控制面板登录流程相匹配的单点登录 URL。

无论使用哪种身份验证类型，目标都是通过身份提供程序登录并接收包含您的用户名（必需）和任何后端角色（可选，但推荐执行）。此信息允许访问权限的精细控制向 SAML 用户分配权限。在外部身份提供程序中，后端角色通常称为“角色”或“组”。

注意事项

在配置 SAML 身份验证时，请考虑以下事项：

- 由于 IdP 元数据文件的大小，我们强烈建议使用 Amazon 控制台配置 SAML 身份验证。
- 域一次只支持一种控制面板身份验证方法。如果您启用了 OpenSearch 控制面板的 Amazon Cognito 身份验证，则必须先将其禁用，然后才能启用 SAML 身份验证。
- 如果将网络负载均衡器与 SAML 一起使用，则必须先创建自定义端点。有关更多信息，请参阅 ???。
- 对于非 IAM 身份（例如 Amazon S OpenSearch erverless 和 SAML 中的 SAML 以及亚马逊服务的基本内部用户授权），服务控制策略 (SCP) 将不适用或不进行评估。 OpenSearch

用于 VPC 域的 SAML 身份验证

SAML 不要求身份提供程序和服务提供程序之间直接进行通信。因此，即使您的 OpenSearch 域托管在私有 VPC 中，只要您的浏览器可以与 OpenSearch 集群和身份提供商通信，您仍然可以使用

SAML。您的浏览器基本上充当身份提供商和服务提供商之间的中间人。有关解释 SAML 身份验证流程的有用图表，请参阅 Okta 文档。

修改域访问策略

在配置 SAML 身份验证之前，必须更新域访问策略，以允许 SAML 用户访问该域。否则，会显示拒绝访问的错误。

我们建议使用以下域访问策略，它将提供针对域上子资源 (/*) 的完全访问权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": "es:ESHttp*",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

要使策略的限制更为严格，可以在策略中添加 IP 地址条件。此条件将仅允许访问指定的 IP 地址范围或子网。例如，以下策略仅允许从 192.0.2 进行访问。 0/24子网：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": [
```

```
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Condition": {
        "IpAddress": {
          "aws:SourceIp": [
            "192.0.2.0/24"
          ]
        }
      },
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> 开放域访问策略要求在域上启用精细访问控制，否则您会看到以下错误：
> `To protect domains with public access, a restrictive policy or fine-grained access control is required.`
> 如果您的主用户或内部用户配置了强健密码，则从安全角度来看，在使用精细访问控制的同时保持策略开放也许是可以接受的。有关更多信息，请参阅 ???。

配置 SP-或 IdP-initiated 身份验证

这些步骤说明了如何为 OpenSearch 仪表板启用 SAML 身份验证 SP-initiated或 IdP-initiated 身份验证。有关同时启用两者所需的额外步骤，请参阅同时配置 SP 和 IdP-initiated 身份验证。

步骤 1：启用 SAML 身份验证

您可以在域创建期间启用 SAML 身份验证，也可以在现有域上选择 Actions（操作），Edit security configuration（编辑安全配置）。根据您的选择，以下步骤略有不同。

在域配置中，在 “的 SAML 身份验证” 下 OpenSearch Dashboards/Kibana，选择 “启用 SAML 身份验证”。

步骤 2：配置身份提供程序

根据配置 SAML 身份验证的时间，执行以下步骤。

如果正在创建新域

如果您正在创建新域，则服务尚无法生成 OpenSearch 服务提供商实体 ID 或 SSO URL。身份提供程序需要这些值才能正确启用 SAML 身份验证，但它们只能在创建域后生成。要在域创建期间解决这种相互依赖关系，您可以在 IdP 配置中提供临时值以生成所需的元数据，然后在域处于活动状态后对其进行更新。

如果您使用的是自定义端点，可以推断出 URL。例如，如果您的自定义终端节点是`www.custom-endpoint.com`，则服务提供商实体 ID 将是`www.custom-endpoint.com`， IdP-initiated SSO 网址将是`www.custom-endpoint.com/_dashboards/_opendistro/_security/saml/acs/idpinitiated`， SP-initiated SSO 网址将是。`www.custom-endpoint.com/_dashboards/_opendistro/_security/saml/acs`在创建域之前，您可以使用这些值来配置身份提供程序。有关示例，请参阅下一节。

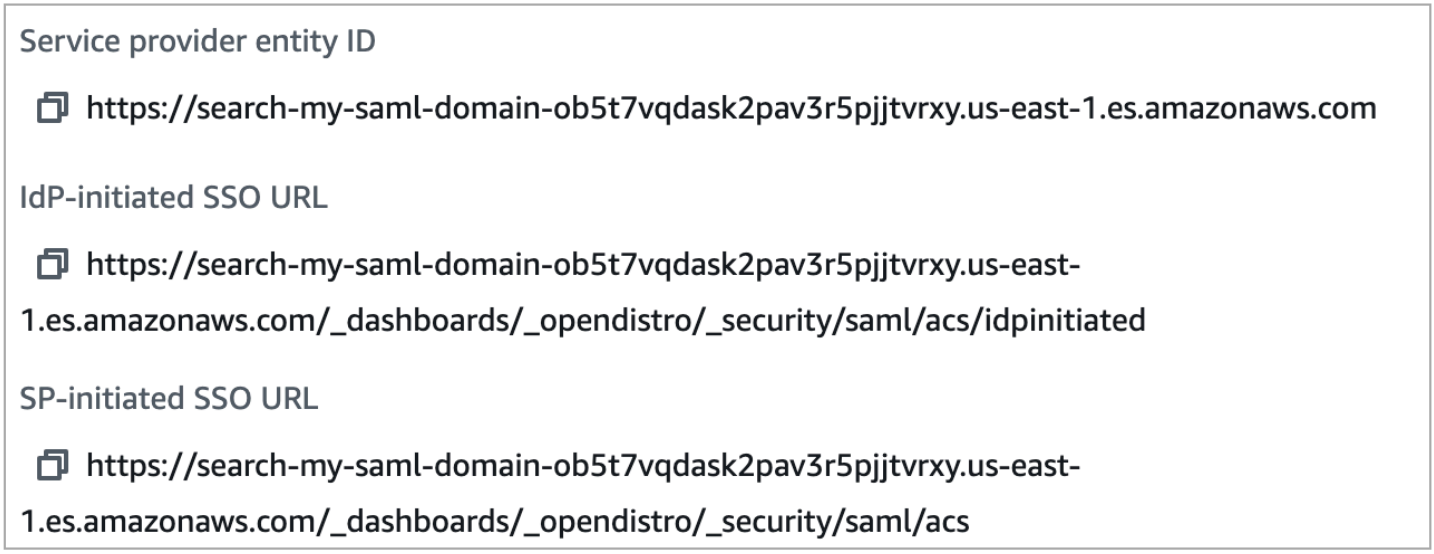
> **Note**
>
> 您不能使用双栈端点登录，因为 HTTP 请求的 FQDN 与 SAML 请求的 FQDN 不同。如果您想使用双堆栈终端节点登录，则 OpenSearch管理员需要设置自定义终端节点并将别名记录值设置为双堆栈端点。

如果您没有使用自定义端点，则可以在 IdP 中输入临时值以生成所需的元数据，然后在域处于活动状态后对其进行更新。

例如，在 Okta 中，您可以在 Single sign on URL（单一登录 URL）和 Audience URI (SP Entity ID)（受众 URI（SP 实体 ID））字段输入 `https://temp-endpoint.amazonaws.com`，以生成元数据。然后，在域名处于活动状态后，您可以从 S OpenSearch ervice 中检索正确的值并在 Okta 中对其进行更新。有关说明，请参阅the section called “步骤 6：更新您的 IdP URL”。

如果您正在编辑现有域

如果您正在现有域上启用 SAML 身份验证，请复制服务提供程序实体 ID 和其中一个 SSO URL。有关使用哪个 URL 的指南，请参阅 the section called “SAML 配置概述”。



使用这些值配置您的身份提供程序。这是过程中最复杂的部分，不幸的是，术语和步骤因提供程序而异。请参阅提供程序的文档。

例如，在 Okta 中，您创建一个 SAML 2.0 Web 应用程序。为 Single sign on URL（单一登录 URL）指定 SSO URL。对于受众 URI（SP 实体 ID）中，指定 SP 实体 ID。

Okta 拥有用户和组，而不是用户和后端角色。对于组属性语句，建议将 `role` 添加到名称字段，并将正则表达式 `.+` 添加到筛选条件字段。此语句告诉 Okta 身份提供程序在用户进行身份验证包含 SAML 断言的字段 `role` 下面的所有用户组。

在 IAM Identity Center 中，您可以将 SP 实体 ID 指定为应用程序 SAML 受众。您还需要指定以下属性映射：`Subject=${user:subject}:format=unspecified` 和 `Role=${user:groups}:format=uri`。

在 Auth0 中，创建常规 Web 应用程序，然后启用 SAML 2.0 加载项。在 Keycloak 中，创建客户端。

步骤 3：导入 IdP 元数据

配置了身份提供程序后，它会生成 IdP 元数据文件。此 XML 文件包含有关提供者的信息，如 TLS 证书、单点登录端点和身份提供者的实体 ID。

复制 IdP 元数据文件的内容并将其粘贴到服务控制台的 IdP 元数据字段中。 OpenSearch 也可以选择从 XML 文件导入并上载文件。元数据文件应如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<md:EntityDescriptor entityID="entity-id"
 xmlns:md="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata">
```

```
  <md:IDPSSODescriptor WantAuthnRequestsSigned="false"
 protocolSupportEnumeration="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:protocol">
    <md:KeyDescriptor use="signing">
      <ds:KeyInfo xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
        <ds:X509Data>
          <ds:X509Certificate>tls-certificate</ds:X509Certificate>
        </ds:X509Data>
      </ds:KeyInfo>
    </md:KeyDescriptor>
    <md:NameIDFormat>urn:oasis:names:tc:SAML:1.1:nameid-format:unspecified</
md:NameIDFormat>
    <md:NameIDFormat>urn:oasis:names:tc:SAML:1.1:nameid-format:emailAddress</
md:NameIDFormat>
    <md:SingleSignOnService Binding="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:bindings:HTTP-POST"
 Location="idp-sso-url"/>
    <md:SingleSignOnService Binding="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:bindings:HTTP-
Redirect" Location="idp-sso-url"/>
  </md:IDPSSODescriptor>
</md:EntityDescriptor>
```

步骤 4：配置 SAML 字段

输入 IdP 元数据后，请在 OpenSearch 服务控制台中配置以下其他字段：

- IdP entity ID（IdP 实体 ID）：从元数据文件中复制 `entityID` 属性值粘贴到此字段。许多身份提供程序还将此值显示为配置后摘要的一部分。有些提供程序称之为 “发行人”。

  > **Note**
  >
  > IdP 实体 ID 值必须采用 URL 格式（例如）。`https://idp.example.com/...` Non-URL 诸如纯字符串（例如 JumpCloud “”）之类的值将导致 500 错误。

- SAML 主用户名和 SAML 主后 and/or 端角色-您指定的用户后端角色获得集群的完全权限，相当于新的主用户，但只能在控制面板中 OpenSearch 使用这些权限。

  例如，在 Okta 中，您可能有属于群组 `admins` 的用户 `jdoe`。如果将 `jdoe` 添加到 SAML 主用户名字段中，只有该用户才会获得完全权限。如果将 `admins` 添加到 SAML 主后端角色字段中，任何属于 `admins` 组的用户将获得完全权限。

> **Note**
>
> SAML 断言的内容必须与用于 SAML 主用户名和 SAML 主角色的字符串完全匹配。某些身份提供程序在其用户名之前添加一个前缀，这可能会导致难以诊断的不匹配。在身份提供程序用户界面中，您可能会看到 jdoe，但 SAML 断言可能包含 auth0|jdoe。始终使用 SAML 断言中的字符串。

许多身份提供者允许您在配置过程中查看示例断言，而诸如此类的工具SAML-tracer可以帮助您检查实际断言的内容并对其进行故障排除。断言如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<saml2:Assertion ID="id67229299299259351343340162"
 IssueInstant="2020-09-22T22:03:08.633Z" Version="2.0"
  xmlns:saml2="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:assertion">
  <saml2:Issuer Format="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:nameid-format:entity">idp-issuer</
saml2:Issuer>
  <saml2:Subject>
    <saml2:NameID Format="urn:oasis:names:tc:SAML:1.1:nameid-
format:unspecified">username</saml2:NameID>
    <saml2:SubjectConfirmation Method="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:cm:bearer">
      <saml2:SubjectConfirmationData NotOnOrAfter="2020-09-22T22:08:08.816Z"
 Recipient="domain-endpoint/_dashboards/_opendistro/_security/saml/acs"/>
    </saml2:SubjectConfirmation>
  </saml2:Subject>
  <saml2:Conditions NotBefore="2020-09-22T21:58:08.816Z"
 NotOnOrAfter="2020-09-22T22:08:08.816Z">
    <saml2:AudienceRestriction>
      <saml2:Audience>domain-endpoint</saml2:Audience>
    </saml2:AudienceRestriction>
  </saml2:Conditions>
  <saml2:AuthnStatement AuthnInstant="2020-09-22T19:54:37.274Z">
    <saml2:AuthnContext>

 <saml2:AuthnContextClassRef>urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:ac:classes:PasswordProtectedTransport<
saml2:AuthnContextClassRef>
    </saml2:AuthnContext>
  </saml2:AuthnStatement>
  <saml2:AttributeStatement>
    <saml2:Attribute Name="role" NameFormat="urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:attrname-
format:unspecified">
```

```
      <saml2:AttributeValue
        xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
        xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:type="xs:string">GroupName Match Matches regex ".+" (case-sensitive)
      </saml2:AttributeValue>
    </saml2:Attribute>
  </saml2:AttributeStatement>
</saml2:Assertion>
```

步骤 5：（可选）配置其他设置

在其他设置下，配置以下可选字段：

- Subject key（使用者密钥）：您可以将此字段留空，以便将 SAML 断言的 `NameID` 元素用于用户名。如果您的断言不使用此标准元素，而是将用户名作为自定义属性，请在此处指定该属性。
- Roles key（角色密钥）：如果要使用后端角色（推荐），请在此字段指定断言的属性，例如 `role` 或 `group`。这是另一种情况，诸如此类的工具SAML-tracer可以提供帮助。
- 会话上线时间-默认情况下， OpenSearch 控制面板会在 24 小时后将用户注销。通过指定新值，可以将此值配置为 60 到 1440（24 小时）之间的任何数字。

配置好后，请保存域。

步骤 6：更新您的 IdP URL

如果您在创建域时启用了 SAML 身份验证，则必须在 IdP 中指定临时 URL 才能生成 XML 元数据文件。域状态更改为 `Active` 后，您可以获取正确的 URL 并修改 IdP。

要检索 URL，请选择域，然后选择 操作、编辑安全配置。在 “的 SAML 身份验证” 下 OpenSearch Dashboards/Kibana，您可以找到正确的服务提供商实体 ID 和 SSO 网址。复制这些值用于配置身份提供程序，替换您在步骤 2 中提供的临时 URL。

步骤 7：将 SAML 用户映射到角色

当您的域名状态为 “激活” 且您的 IdP 配置正确后，请导航至 OpenSearch 控制面板。

- 如果您选择了 SP-initiated URL，请导航至*`domain-endpoint`*`/_dashboards`。若要直接登录到特定租户，可将 `?security_tenant=`*`tenant-name`* 附加到 URL。
- 如果您选择了 IdP-initiated URL，请导航到身份提供商的应用程序目录。

在这两种情况下，请以 SAML 主用户或属于 SAML 主后端角色的用户身份录入。要继续执行步骤 7 中的示例，请以 jdoe 或 admins 组中 成员录入)。

OpenSearch 仪表板加载后，选择安全、角色。然后，映射角色以允许其他用户访问 OpenSearch 仪表板。

例如，您可能将受信任的同事 jroe 映射添加到 all_access 和 security_manager 角色。您还可以将后端角色 analysts 映射添加到 readall 和 opensearch_dashboards_user 角色。

如果您更喜欢使用 API 而不是 OpenSearch 控制面板，请参阅以下示例请求：

```
PATCH _plugins/_security/api/rolesmapping
[
  {
    "op": "add", "path": "/security_manager", "value": { "users": ["master-user",
 "jdoe", "jroe"], "backend_roles": ["admins"] }
  },
  {
    "op": "add", "path": "/all_access", "value": { "users": ["master-user", "jdoe",
 "jroe"], "backend_roles": ["admins"] }
  },
  {
    "op": "add", "path": "/readall", "value": { "backend_roles": ["analysts"] }
  },
  {
    "op": "add", "path": "/opensearch_dashboards_user", "value": { "backend_roles":
 ["analysts"] }
  }
]
```

同时配置 SP 和 IdP-initiated 身份验证

如果要同时配置 SP 和 IdP-initiated 身份验证，则必须通过身份提供商进行配置。例如，在 Okta 中，您可以执行以下步骤：

1. 在您的 SAML 应用程序中，转到 General（通用）、SAML settings（SAML 设置）。
2. 对于 Single sign on URL（单点登录 URL），提供您的 IdP 发起的 SSO URL。例如 https://search-*domain-hash*/_dashboards/_opendistro/_security/saml/acs/*idpinitiated*。
3. 启用 Allow this app to request other SSO URLs（允许此应用程序请求其他 SSO URL）。

4. 在 Requestable SSO URLs（可请求的 SSO URL）下，添加一个或多个 SP 发起的 SSO URL。例如 `https://search-domain-hash/_dashboards/_opendistro/_security/saml/acs`。

配置 SAML 身份验证 (Amazon CLI)

以下 Amazon CLI 命令为现有域上的 OpenSearch 仪表板启用 SAML 身份验证：

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-domain \
  --advanced-security-options '{"SAMLOptions":{"Enabled":true,"MasterUserName":"my-idp-user","MasterBackendRole":"my-idp-group-or-role","Idp":{"EntityId":"entity-id","MetadataContent":"metadata-content-with-quotes-escaped"},"RolesKey":"optional-roles-key","SessionTimeoutMinutes":180,"SubjectKey":"optional-subject-key"}}'
```

必须转义元数据 XML 中的所有引号和换行符。例如，使用 `<KeyDescriptor use=\"signing\">\n` 而不是 `<KeyDescriptor use="signing">` 和换行符。有关使用 Amazon CLI，请参阅 Amazon CLI 命令参考。

配置 SAML 身份验证（配置 API）

以下对配置 API 的请求为现有域上的 OpenSearch 仪表板启用 SAML 身份验证：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain/my-domain/config
{
  "AdvancedSecurityOptions": {
    "SAMLOptions": {
      "Enabled": true,
      "MasterUserName": "my-idp-user",
      "MasterBackendRole": "my-idp-group-or-role",
      "Idp": {
        "EntityId": "entity-id",
        "MetadataContent": "metadata-content-with-quotes-escaped"
      },
      "RolesKey": "optional-roles-key",
      "SessionTimeoutMinutes": 180,
      "SubjectKey": "optional-subject-key"
    }
  }
}
```

必须转义元数据 XML 中的所有引号和换行符。例如，使用 `<KeyDescriptor use=\"signing\">\n` 而不是 `<KeyDescriptor use="signing">` 和换行符。有关使用配置 API 的详细信息，请参阅OpenSearch 服务 API 参考。

SAML 故障排除

错误	Details
不允许您的请求：*/some/path* “”。	验证您提供了正确的 SSO URL （步骤 3）发送给您的身份提供程序。
请提供有效的身份提供者元数据文档以启用 SAML。	您的 IdP 元数据文件不符合 SAML 2.0 标准。使用验证工具检查错误。
SAML 配置选项不显示在控制台中。	更新到最新服务软件。
SAML 配置错误：检索 SAML 配置时出现问题，请检查您的设置。	出现这种通用错误的原因很多。 • 检查是否为身份提供商提供了正确的 SP 实体 ID 和 SSO URL。 • 重新生成 IdP 元数据文件，并验证 IdP 实体 ID。将任何更新的元数据添加到 Amazon 控制台。 • 验证您的域访问策略是否允许访问 OpenSearch 仪表板和`_plugins/_security/*` 。通常，我们建议对使用精细访问控制的域采用开放访问策略。 • 有关配置 SAML 的步骤，请咨询身份提供程序的文档。
缺少角色：此用户没有可用的角色，请与您的系统管理员联系。	您已成功进行身份验证，但 SAML 断言中的用户名和任何后端角色未映射到任何角色，因此没有权限。这些映射区分大小写。 您的系统管理员可以使用类似的工具验证您的 SAML 断言的内容 SAML-tracer，然后使用以下请求检查您的角色映射： `GET _plugins/_security/api/rolesmapping`

错误	Details
尝试访问 OpenSearch 控制面板时，您的浏览器会持续重定向或收到 HTTP 500 错误。	如果 SAML 断言包含大量角色，总共约 1,500 个字符，则可能会发生这些错误。例如，如果您传递 80 个角色（其平均长度为 20 个字符），则可能会超过 Web 浏览器中 Cookie 的大小限制。从 2.7 OpenSearch 版开始，SAML 断言支持最多 5000 个字符的角色。
您无法注销 ADFS。	ADFS 要求对所有注销请求进行签名，但 OpenSearch 服务不支持。`<SingleLogoutService />` 从 IdP 元数据文件中移除以强制 OpenSearch 服务使用自己的内部注销机制。
`Could not find entity descriptor for __PATH__.`	提供给 OpenSearch 服务的元数据 XML 中提供的 IdP 的实体 ID 与 SAML 响应中提供的实体 ID 不同。要解决这个问题，请确保二者匹配。在您的域上启用 CW 应用程序错误日志，查找错误消息，调试 SAML 集成问题。
`Signature validation failed. SAML response rejected.`	OpenSearch 服务无法使用元数据 XML 中提供的 IdP 证书验证 SAML 响应中的签名。可能是手动错误，也可能是 IdP 已轮换证书。在通过提供给 OpenSearch 服务的元数据 XML 中更新来自您的 IdP 的最新证书。Amazon Web Services 管理控制台
`__PATH__ is not a valid audience for this response.`	SAML 响应的受众字段与域端点不匹配。要修复此错误，请更新 SP 受众字段，使其与域端点相符。如果已启用自定义端点，则受众字段应与自定义端点匹配。在您的域上启用 CW 应用程序错误日志，查找错误消息，调试 SAML 集成问题。
浏览器响应收到代码为 `Invalid Request Id` 的 HTTP 400 错误。	如果您将 IdP-initiated URL 配置为格式，通常会发生此错误`<DashboardsURL> /_opendistro/_security/saml/acs` 。相反，改用 `<DashboardsURL> /_opendistro/_security/saml/acs/idpinitiated` 格式配置 URL。

错误	Details
通过 __PATH__（而不是 __PATH__）接收响应。	SAML 响应的目标字段与以下 URL 格式之一不匹配： • *<DashboardsURL>* /_opendistro/_security/saml/acs • *<DashboardsURL>* /_opendistro/_security/saml/acs/idpinitiated . 根据您使用的登录流程（SP-initiated 或 IdP-initiated），在与其中一个 OpenSearch URL 匹配的目标字段中输入。
响应具有 InResponseTo 属性，但没有 InResponseTo 。	您正在使用 SP-initiated 登录流程 IdP-initiated 的 URL。请改用 SP-initiated 网址。

禁用 SAML 身份验证

禁用 OpenSearch 仪表板的 SAML 身份验证（控制台）

1. 选择域、Actions（操作）和 Edit security configuration（编辑安全配置）。
2. 取消选中启用 SAML 身份验证。
3. 选择保存更改。
4. 域完成处理后，请使用以下请求验证精细访问控制角色映射：

```
GET _plugins/_security/api/rolesmapping
```

禁用仪表板的 SAML 身份验证不会删除 SAML 主用户名（即 SAML 主后端角色） and/or 的映射。如果要删除这些映射，请使用内部用户数据库（如果已启用）登录到控制面板，或使用 API 删除它们：

```
PUT _plugins/_security/api/rolesmapping/all_access
{
  "users": [
    "master-user"
  ]
```

```
}
```

IAM Identity Center 可信身份传播支持 OpenSearch

现在，您可以通过可信身份传播使用集中配置 Amazon 的 IAM Identity Center 委托人（用户和群组），通过 OpenSearch 服务应用程序访问亚马逊 OpenSearch 服务域。要启用 IAM 身份中心支持 OpenSearch，您需要启用 IAM 身份中心。要详细了解如何执行此操作，请参阅什么是 IAM 身份中心？。请参阅如何在应用程序中 OpenSearch 将 OpenSearch 域关联为数据源？了解详情。

您可以使用 OpenSearch 服务控制台、 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI) 或配置 IAM 身份中心 Amazon SDKs。

> **Note**
>
> 控制面板（与集群同置）不支持 IAM Identity Center 主体。它们只能通过集中式 OpenSearch 用户界面（仪表板）获得支持。

注意事项

在将 IAM 身份中心与 Amazon OpenSearch 服务配合使用之前，您必须考虑以下几点：

- IAM Identity Center 已在该账户中启用。
- IAM Identity Center 在区域中可用。
- OpenSearch 域名版本为 1.3 或更高版本。
- 域上已启用精细访问控制。
- 域与 IAM Identity Center 实例位于同一区域。
- 域和OpenSearch 应用程序属于同一个 Amazon 账户。

修改域访问策略

在配置 IAM Identity Center 之前，您必须更新域访问策略或在 OpenSearch 应用程序中为可信身份传播配置的 IAM 角色的权限。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Amazon": "arn:aws:iam::111122223333:role/OpenSearchRole"
            },
            "Action": "es:ESHttp*",
            "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/example-domain/
*"
        }
    ]
}
```

配置 IAM Identity Centity Center 身份验证和授权（控制台）

您可以在域创建过程中或通过更新现有域启用 IAM Identity Center 身份验证和授权。根据您选择的具体选项，设置步骤会略有差异。

以下步骤说明了如何在 Amazon S OpenSearch ervice 控制台中为 IAM 身份中心身份验证和授权配置现有域：

1. 在域配置下，导航至安全配置，选择“编辑”，进入“IAM Identity Center 身份验证”部分，勾选启用通过 IAM Identity Center 进行身份验证的 API 访问。
2. 按如下方式选择 SubjectKey 和角色键。
   - 主题密钥-选择一个 UserId（默认），UserName 然后选择电子邮件以使用相应的属性作为访问域名的委托人。
   - 角色密钥-选择一个 GroupId（默认），然后 GroupName 使用相应的属性值作为与 IAM Identity Center 委托人关联的所有群组的后端角色。fine-grained-access-control

完成更改后，请保存域。

配置精细访问控制

在您的 OpenSearch 域上启用 IAM Identity Center 选项后，您可以通过创建到后端角色的角色映射来配置对 IAM 身份中心委托人的访问权限。委托人的后端角色值基于 IAM Identity Center 委托人的组成员资格和 GroupId 或的 RolesKey配置 GroupName。

> **Note**
>
> 亚马逊 OpenSearch 服务可以为单个用户最多支持 100 个群组。如果您尝试使用的实例数量超过允许的数量，则会遇到与 fine-grained-access-control授权处理不一致的问题，并会收到 403error 消息。

配置 IAM Identity Centity Center 身份验证和授权（CLI）

```
  aws opensearch update-domain-config \
      --domain-name my-domain \
      --identity-center-options '{"EnabledAPIAccess": true,
 "IdentityCenterInstanceARN": "instance arn",  "SubjectKey": "UserId/UserName/
UserEmail" , "RolesKey": "GroupId/GroupName"}'
```

禁用域上的 IAM Identity Center 身份验证

要在您的 OpenSearch 域上禁用 IAM 身份中心，请执行以下操作：

1. 选择域、Actions（操作）和 Edit security configuration（编辑安全配置）。
2. 取消选中启用通过 IAM Identity Center 进行身份验证的 API 访问权限。
3. 选择保存更改。
4. 域名处理完毕后，移除为 IAM 身份中心委托人添加的角色映射

要通过 CLI 禁用 IAM Identity Center，可执行以下操作

```
  aws opensearch update-domain-config \
      --domain-name my-domain \
```

```
    --identity-center-options '{"EnabledAPIAccess": false}'
```

为控制面板配置 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch

您可以使用 Amazon Cognito 对您在亚马逊 OpenSearch 服务中默认安装的 OpenSearch控制面板进行身份验证和保护。Amazon Cognito 身份验证是可选的，仅适用于使用 OpenSearch 或 Elasticsearch 5.1 或更高版本的域名。如果您未配置 Amazon Cognito 身份验证，您仍然可以使用IP-based 访问策略和代理服务器、HTTP 基本身份验证或 SAML 来保护控制面板。

大部分身份验证过程都在 Amazon Cognito 中进行，但本节提供了有关配置 Amazon Cognito 资源以使用 OpenSearch 服务域的指南和要求。标准定价适用于所有 Amazon Cognito 资源。

> **Tip**
>
> 首次将域配置为使用 OpenSearch 控制面板的 Amazon Cognito 身份验证时，我们建议您使用控制台。Amazon Cognito 资源的可定制程度极高，并且控制台可以帮助您确定和理解对您重要的功能。

主题

- 先决条件
- 将域配置为使用 Amazon Cognito 身份验证
- 允许经过身份验证的角色
- 配置身份提供商
- （可选）配置精细访问
- （可选）自定义登录页面
- （可选）配置高级安全
- 测试
- 配额
- 常见配置问题
- 禁用控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch
- 删除在控制面板中使用 Amazon Cognito 身份验证的域名 OpenSearch

先决条件

在为 OpenSearch 控制面板配置 Amazon Cognito 身份验证之前，您必须满足几个先决条件。OpenSearch 服务控制台有助于简化这些资源的创建，但了解每种资源的用途有助于配置和故障排除。用于仪表板的 Amazon Cognito 身份验证需要以下资源：

- Amazon Cognito 用户池
- Amazon Cognito 身份池
- IAM 角色已附加了 `AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess` 策略 (`CognitoAccessForAmazonOpenSearch`)

> **Note**
>
> 用户池和身份池必须在同一个 Amazon Web Services 区域中。您可以使用相同的用户池、身份池和 IAM 角色将控制面板的 Amazon Cognito 身份验证添加到多个 OpenSearch 服务域。要了解更多信息，请参阅the section called “配额”。

关于用户池

用户池有两个主要功能：创建和管理用户目录、让用户注册和登录。有关创建用户池的说明，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的用户池入门。

在创建要与 S OpenSearch ervice 配合使用的用户池时，请考虑以下几点：

- 您的 Amazon Cognito 用户池必须有一个域名。 OpenSearch 服务使用此域名将用户重定向到登录页面以访问仪表板。除了域名外，用户池不需要任何非默认配置。
- 您必须指定池的必需标准属性——名称、出生日期、电子邮件地址和电话号码等属性。创建用户池之后您将不能更改这些属性，因此此时请选择对您重要的属性。
- 在创建用户池时，请选择用户能否创建自己的账户、账户的最小密码强度以及是否启用多因素身份验证。如果您计划使用外部身份提供商，这些设置无关紧要。从技术上说，您可以启用用户池作为身份提供商，同时启用外部身份提供商，但大多数人更愿意选其中一项。

用户池 ID 采用以下格式：*region*_*ID*。如果您计划使用 Amazon CLI 或 S Amazon DK 来配置 OpenSearch 服务，请记下该 ID。

关于身份池

借助身份池，您可以在用户登录后向用户分配临时性的受限权限角色。有关创建身份池的说明，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的身份池控制台概述。创建用于 OpenSearch 服务的身份池时，请考虑以下几点：

- 如果您使用 Amazon Cognito 控制台，则必须选中 Enable access to unauthenticated identities (启用未经验证的身份的访问权限) 复选框来创建身份池。在您创建身份池并配置 OpenSearch 服务域之后，Amazon Cognito 会禁用此设置。
- 您无需向身份池添加外部身份提供商。当您将 OpenSearch 服务配置为使用 Amazon Cognito 身份验证时，它会将身份池配置为使用您刚刚创建的用户池。
- 创建身份池后，您必须选择未经身份验证和经过身份验证的 IAM 角色。这些角色会指定用户在登录之前和之后拥有的访问策略。如果您使用 Amazon Cognito 控制台，它可以为您创建这些角色。在创建经过身份验证的角色后，请记下 ARN，采用以下格式：`arn:aws:iam::123456789012:role/Cognito_identitypoolnameAuth_Role`。

身份池 ID 采用以下格式：*region*:*ID*-*ID*-*ID*-*ID*-*ID*。如果您计划使用 Amazon CLI 或 S Amazon DK 来配置 OpenSearch 服务，请记下该 ID。

关于这个 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色

OpenSearch 服务需要权限才能配置 Amazon Cognito 用户和身份池并使用它们进行身份验证。为此`AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess`，您可以使用（一种 Amazon 托管策略）。`AmazonESCognitoAccess`是一项旧政策，在服务重命名为 Amazon OpenSearch 服务`AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess`时已被取代。两个策略均提供最低 Amazon Cognito 权限，以便启用 Amazon Cognito 身份验证。有关策略的详细信息，请参阅AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess《Amazon 托管策略参考指南》。

> **Important**
>
> 为您的域名启用 Amazon Cognito 身份验证后，请勿手动修改 Amazon Cognito 应用程序客户端设置（例如添加其他身份提供商）。当您修改域名上的 Amazon Cognito 选项或 Elasticsearch-to-OpenSearch 升级期间，亚马逊 OpenSearch 服务可能会覆盖应用程序客户端的手动更改。要保留自定义 App Client 配置，请在每次修改域名后应用这些配置。

如果您使用控制台创建或配置您的 OpenSearch 服务域，它会为您创建一个 IAM 角色并将`AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess`策略（如果是 Elasticsearch

域，则为该AmazonESCognitoAccess策略）附加到该角色。此角色的默认名称为 CognitoAccessForAmazonOpenSearch。

角色权限策略AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess以及AmazonESCognitoAccess两者都允许 S OpenSearch ervice 在所有身份和用户池上完成以下操作：

- 操作：cognito-idp:DescribeUserPool
- 操作：cognito-idp:CreateUserPoolClient
- 操作：cognito-idp:DeleteUserPoolClient
- 操作：cognito-idp:UpdateUserPoolClient
- 操作：cognito-idp:DescribeUserPoolClient
- 操作：cognito-idp:AdminInitiateAuth
- 操作：cognito-idp:AdminUserGlobalSignOut
- 操作：cognito-idp:ListUserPoolClients
- 操作：cognito-identity:DescribeIdentityPool
- 操作：cognito-identity:SetIdentityPoolRoles
- 操作：cognito-identity:GetIdentityPoolRoles

如果您使用 Amazon CLI 或其中一个 Amazon SDK，则必须在配置 OpenSearch 服务域时创建自己的角色、附加策略并为此角色指定 ARN。角色必须拥有以下信任关系：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

有关说明，请参阅 I AM 用户指南中的创建角色以向 Amazon 服务委派权限和添加和删除 IAM 身份权限。

将域配置为使用 Amazon Cognito 身份验证

完成先决条件后，您可以将 OpenSearch 服务域配置为使用 Amazon Cognito 控制面板。

> **Note**
>
> 亚马逊 Cognito 并非全部可用。 Amazon Web Services 区域有关受支持的区域列表，请参阅 Amazon Cognito 的服务端点。在 Amazon Cognito 中，您无需使用与服务相同的区域。OpenSearch

配置 Amazon Cognito 身份验证（控制台）

由于控制台会为您创建 `CognitoAccessForAmazonOpenSearch` 角色，因此控制台可提供最简单的配置体验。除了标准 OpenSearch 服务权限外，您还需要以下一组权限才能使用控制台创建使用 Amazon Cognito 身份验证控制面板的 OpenSearch 域。

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ec2:DescribeVpcs",
        "cognito-identity:ListIdentityPools",
        "cognito-idp:ListUserPools",
        "iam:CreateRole",
        "iam:AttachRolePolicy"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:GetRole",
        "iam:PassRole"
      ],
```

```
      "Resource": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-
role/CognitoAccessForAmazonOpenSearch"
    }
  ]
}
```

有关向身份（用户、用户组或角色）添加权限的说明，请参阅添加 IAM 身份权限（控制台）。

如果 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 已存在，则您需要较少的权限：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "ec2:DescribeVpcs",
        "cognito-identity:ListIdentityPools",
        "cognito-idp:ListUserPools"
      ],
      "Resource": "*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "iam:GetRole",
        "iam:PassRole"
      ],
      "Resource": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-
role/CognitoAccessForAmazonOpenSearch"
    }
  ]
}
```

要为控制面板配置 Amazon Cognito 身份验证（控制台）

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home/。
2. 在 Domains（域）下，选择要配置的域。
3. 选择 Actions（操作）、Edit security configuration（编辑安全配置）。

4. 选择启用 Amazon Cognito 身份验证。
5. 对于区域，选择 Amazon Web Services 区域 包含您的 Amazon Cognito 用户池和身份池的。
6. 对于 Cognito user pool（Cognito 用户池），选择一个用户池或创建一个。有关更多信息，请参阅 the section called “关于用户池”。
7. 对于 Cognito identity pool（Cognito 身份池），选择一个身份池或创建一个。有关更多信息，请参阅 the section called “关于身份池”。

> **Note**
>
> Create user pool（创建用户池）和 Create identity pool（创建身份池）链接会将您定向到 Amazon Cognito 控制台，并需要您手动创建这些资源。此过程不是自动的。有关更多信息，请参阅 the section called “先决条件”。

8. 于 IAM role name（IAM 角色名称），请使用默认值 `CognitoAccessForAmazonOpenSearch`（推荐）或输入新名称。有关更多信息，请参阅 the section called “关于这个 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色”。
9. 选择保存更改。

在您的域完成处理后，请参阅the section called “允许经过身份验证的角色”和the section called “配置身份提供商”，了解更多配置步骤。

配置 Amazon Cognito 身份验证 (Amazon CLI)

使用`--cognito-options`参数配置您的 OpenSearch 服务域。`create-domain` 和 `update-domain-config` 命令均使用以下语法：

```
--cognito-options Enabled=true,UserPoolId="user-pool-id",IdentityPoolId="identity-pool-id",RoleArn="arn:aws:iam::123456789012:role/CognitoAccessForAmazonOpenSearch"
```

示例

以下示例使用 `CognitoAccessForAmazonOpenSearch` 角色在启用用于 Amazon Cognito 的身份验证的 `us-east-1` 区域中创建一个域并向该域提供对 `Cognito_Auth_Role` 的访问权限：

```
aws opensearch create-domain --domain-name my-domain --
region us-east-1 --access-policies '{ "Version": "2012-10-17",
        "Statement":[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":
 ["arn:aws:iam::123456789012:role/
```

```
Cognito_Auth_Role"]},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:us-
east-1:123456789012:domain/*" }]}' --engine-version "OpenSearch_1.0"
 --cluster-config InstanceType=m4.xlarge.search,InstanceCount=1
 --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeSize=10 --cognito-options
 Enabled=true,UserPoolId="us-east-1_123456789",IdentityPoolId="us-
east-1:12345678-1234-1234-1234-123456789012",RoleArn="arn:aws:iam::123456789012:role/
CognitoAccessForAmazonOpenSearch"
```

在您的域完成处理后，请参阅the section called “允许经过身份验证的角色”和the section called “配置身份提供商”，了解更多配置步骤。

配置 Amazon Cognito 身份验证 (Amazon 软件开发工具包)

Amazon 软件开发工具包（Android 和 iOS 软件开发工具包除外）支持《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中定义的所有操作，包括`CreateDomain`和`UpdateDomainConfig`操作的`CognitoOptions`参数。有关安装和使用软件开发 Amazon 工具包的更多信息，请参阅Amazon 软件开发套件。

在您的域完成处理后，请参阅the section called “允许经过身份验证的角色”和the section called “配置身份提供商”，了解更多配置步骤。

允许经过身份验证的角色

默认情况下，您按照中的指南配置的经过身份验证的 IAM 角色the section called “关于身份池”没有访问 OpenSearch 控制面板所需的权限。您必须为该角色提供额外权限。

> **Note**
>
> 如果您配置了精细的访问控制并使用了开放或 IP-based 访问策略，则可以跳过此步骤。

您可以将这些权限包含在基于身份的策略中，但是除非您希望经过身份验证的用户有权访问所有 OpenSearch 服务域，否则将基于资源的策略附加到单个域是更好的方法。

对于 `Principal`，请为您按照 the section called “关于身份池” 中的指导原则配置的、经过 Cognito 身份验证的角色指定 ARN。

JSON

```
{
```

```
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "AWS":[
               "arn:aws:iam::111122223333:role/Cognito_identitypoolname/
Auth_Role"
            ]
         },
         "Action":[
            "es:ESHttp*"
         ],
         "Resource":"arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
      }
   ]
}
```

有关向 OpenSearch 服务域添加基于资源的策略的说明，请参阅the section called “配置访问策略”。

配置身份提供商

当您将域配置为使用控制面板的 Amazon Cognito 身份验证时， OpenSearch 服务会向用户池添加应用程序客户端，并将用户池作为身份验证提供者添加到身份池中。

> **Warning**
>
> 请勿重命名或删除应用程序客户端。

根据用户池的配置情况，您可能需要手动创建用户账户，或者用户可能能够自行创建。如果这些设置可接受，您无需再采取进一步操作。但是，很多人都倾向于使用外部身份提供商。

要启用 SAML 2.0 身份提供商，您必须提供 SAML 元数据文档。要启用 Login with Amazon、Facebook 和 Google 等社交身份提供商，您必须拥有一个应用程序 ID 和来自提供商的应用程序密钥。您可以启用身份提供商的任意组合。

配置用户池的最简单方法是使用 Amazon Cognito 控制台。有关说明，请参阅 Amazon Cognito 开发者指南中的使用第三方身份提供商登录用户池和使用应用程序客户端进行Application-specific 设置。

（可选）配置精细访问

您可能已经注意到，默认身份池设置为每位登录同一 IAM 角色的用户分配了同一 IAM 角色 (Cognito_*identitypool*Auth_Role)，这意味着每个用户都可以访问相同的 Amazon 资源。如果要将精细访问控制与 Amazon Cognito 结合使用，例如，如果您希望组织的分析人员具有对多个索引的只读访问权限，同时希望开发人员具有对所有索引的写入访问权限您有两种选择：

- 创建用户组并配置您的身份提供商，以根据用户的身份验证令牌选择 IAM 角色（推荐）。
- 配置身份提供商，以根据一个或多个规则选择 IAM 角色。

有关包含精细访问控制的演练，请参阅the section called “教程： Fine-grained 使用 Cognito 身份验证进行访问控制”。

> **Important**
>
> 与默认角色一样，Amazon Cognito 必须是每个附加角色的信任关系的一部分。有关详细信息，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的为角色映射创建角色。

用户组和令牌

当您创建用户组时，您会为该组的成员选择 IAM 角色。有关创建组的信息，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的向用户池添加组。

创建一个或多个用户组后，您可以对您的身份验证提供商进行配置，以便为用户分配其组的角色，而不是身份池的默认角色。选择从令牌选择角色，然后选择使用默认身份验证角色或拒绝以指定身份池如何处理不属于组的用户。

Rules

规则实质上是由 Amazon Cognito 按顺序评估的一系列 `if` 语句。例如，如果一个用户的电子邮件地址包含 `@corporate`，Amazon Cognito 则为该用户分配 `Role_A`。如果一个用户的电子邮件地址包含 `@subsidiary`，则为该用户分配 `Role_B`。否则，它会为该用户分配默认的经过身份验证的角色。

要了解更多信息，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的使用基于规则的映射为用户分配角色。

（可选）自定义登录页面

您可以使用 Amazon Cognito 控制台上传自定义徽标并对登录页进行 CSS 更改。有关说明和 CSS 属性的完整列表，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的自定义托管用户界面（经典版）品牌。

（可选）配置高级安全

Amazon Cognito 用户池支持高级安全功能，如多重验证、盗用凭证检查和自适应身份验证。要了解更多信息，请参阅《Amazon Cognito 开发人员指南》中的使用 Amazon Cognito 用户池安全功能。

测试

对配置感到满意后，请验证用户体验是否符合的预期。

访问 OpenSearch 控制面板

1. 在 Web 浏览器中导航到 `https://opensearch-domain/_dashboards`。若要直接登录到特定租户，请将 `?security_tenant=tenant-name` 附加到 URL。
2. 使用首选凭证进行登录。
3. OpenSearch 仪表板加载后，至少配置一种索引模式。控制面板使用这些模式来标识要分析的索引。输入 *，选择 Next step (下一步)，然后选择 Create index pattern (创建索引模式)。
4. 要搜索或查看您的数据，请选择 Discover (发现)。

如果此过程的任何步骤失败，请参阅the section called “常见配置问题”了解故障排除信息。

配额

Amazon Cognito 对于它的许多资源都有软限制。如果您想为大量 OpenSearch 服务域启用控制面板身份验证，请查看 Amazon Cognito 中的配额，并根据需要请求提高限制。

每个 OpenSearch 服务域都会向用户池添加一个应用程序客户端，从而向身份池中添加一个身份验证提供商。如果您为超过 10 个域启用 OpenSearch 控制面板身份验证，则可能会遇到 “每个身份池的最大 Amazon Cognito 用户池提供者数量” 限制。如果您超过限制，则您尝试配置为使用控制面板的 Amazon Cognito 身份验证的任何 OpenSearch 服务域都可能陷入正在处理的配置状态。

常见配置问题

下表列出了常见的配置问题和解决方案。

配置 OpenSearch 服务

问题	解决方案
OpenSearch Service can't create the role (console)	您没有正确的 IAM 权限。请添加the section called “配置 Amazon Cognito 身份验证（控制台）”中指定的权限。

User is not authorized to perform: iam:PassRole on resource CognitoAccessForAmazonOpenSearch (console)	您没有该CognitoAccessForAmazonOpenSearch角色的iam:PassRole 权限。将以下策略附加到您的账户中：
	
	JSON
	
	{
	"Version":"2012-10-17",
	"Statement": [
	{
	"Effect": "Allow",
	"Action": [
	"iam:PassRole"
	],
	"Resource": "arn:aws:iam:: *123456789012:role/service-role/CognitoAccessForAmazonOpenSearch* "
	}
	]
	}
	
	您也可以附加 IAMFullAccess 策略。

User is not authorized to perform: cognito-identity:ListIdentityPools on resource	您没有 Amazon Cognito 的读取权限。将 AmazonCognitoReadOnly 策略附加到您的账户。
An error occurred (ValidationException) when calling the CreateDomain operation: OpenSearch Service	OpenSearch CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色的信任关系中未指定服务。检查您的角色是否使用了the section called “关于这个 CognitoAccessForAmazonOpenSearch 角色”指定的信任关系。也可以使用控制

问题	解决方案
must be allowed to use the passed role	台来配置 Amazon Cognito 身份验证。控制台将为您创建一个角色。
An error occurred (ValidationException) when calling the CreateDomain operation: User is not authorized to perform: cognito-idp: *action* on resource: *user pool*	--cognito-options 中指定的角色无权访问 Amazon Cognito。检查该角色是否已附加 Amazon 托管AmazonOpenSearchServiceCognitoAccess 策略。也可以使用控制台来配置 Amazon Cognito 身份验证。控制台将为您创建一个角色。
An error occurred (ValidationException) when calling the CreateDomain operation: User pool does not exist	OpenSearch 服务找不到用户池。确认您已创建一个用户池并具有正确的 ID。要查找 ID，你可以使用 Amazon Cognito 控制台或以下命令： Amazon CLI `aws cognito-idp list-user-pools --max-results 60 --region region`
An error occurred (ValidationException) when calling the CreateDomain operation: IdentityPool not found	OpenSearch 服务找不到身份池。确认您已创建一个用户池并具有正确的 ID。要查找 ID，你可以使用 Amazon Cognito 控制台或以下命令： Amazon CLI `aws cognito-identity list-identity-pools --max-results 60 --region region`
An error occurred (ValidationException) when calling the CreateDomain operation: Domain needs to be specified for user pool	用户池没有域名。您可以使用 Amazon Cognito 控制台或以下 Amazon CLI 命令配置一个： `aws cognito-idp create-user-pool-domain --domain name --user-pool-id id`

访问 OpenSearch 仪表板

问题	解决方案
登录页不显示我的首选身份提供商。	检查您是否按照中的指定为 OpenSearch 服务应用程序客户端启用了身份提供商the section called “配置身份提供商”。
登录页看上去与我的组织无关。	请参阅the section called “（可选）自定义登录页面”。
我的登录凭证不起作用。	检查您是否按照the section called “配置身份提供商”中指定的方式配置了身份提供商。 如果您使用用户池作为身份提供商，请检查 Amazon Cognito 控制台上是否存在账户。
OpenSearch 仪表板要么根本无法加载，要么无法正常工作。	Amazon Cognito 身份验证角色需要阈 (/*) 的 `es:ESHttp*` 权限才能访问和使用控制面板。检查您是否按照the section called “允许经过身份验证的角色”中指定的方式添加了访问策略。
当我从一个选项卡注销 OpenSearch 仪表板时，其余选项卡会显示一条消息，指出刷新令牌已被撤销。	当您在使用 Amazon Cognito 身份验证时退出 OpenSearch 控制面板会话时， OpenSearch 服务会运行一项AdminUserGlobalSignOut操作，使您退出所有活动的 OpenSearch 控制面板会话。
`Invalid identity pool configuration. Check assigned IAM roles for this pool.`	Amazon Cognito 不具有代表经过身份验证的用户代入 IAM 角色的权限。修改角色的信任关系以包括： JSON `{ "Version":"2012-10-17", "Statement": [{ "Effect": "Allow", "Principal": { "Federated": "cognito-identity.amazonaws.com" },`

问题	解决方案
	"Action": "sts:AssumeRoleWithWebIdentity", "Condition": { "StringEquals": { "cognito-identity.amazonaws.com:aud": " *identity-pool-id* " }, "ForAnyValue:StringLike": { "cognito-identity.amazonaws.com:amr": "authenticated" } } }] }
`Token is not from a supported provider of this identity pool.`	在从用户池删除应用程序客户端时，会出现这个不常见的错误。尝试在新的浏览器会话中打开控制面板。

禁用控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch

使用以下过程可对控制面板禁用 Amazon Cognito 身份验证。

要为控制面板（控制台）禁用 Amazon Cognito 身份验证

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在 Domains（域）下，选择要配置的域。
3. 选择 Actions（操作）、Edit security configuration（编辑安全配置）。
4. 取消选择启用 Amazon Cognito 身份验证。
5. 选择保存更改。

> **Important**
>
> 如果您不再需要 Amazon Cognito 用户池和身份池，请将其删除。否则，您将继续产生费用。

删除在控制面板中使用 Amazon Cognito 身份验证的域名 OpenSearch

为防止使用控制面板的 Amazon Cognito 身份验证的域名停留在 “处理中” 的配置状态，请在删除其关联的 Amazon Cognito 用户和身份池之前删除 OpenSearch 服务域。

在 Amazon OpenSearch 服务中使用服务相关角色

亚马逊 OpenSearch 服务使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 服务相关角色。服务相关角色是一种独特的 IAM 角色，直接链接到 OpenSearch 服务。服务相关角色由 S OpenSearch ervice 预定义，包括该服务代表您调用其他 Amazon 服务所需的所有权限。

与服务相关的角色可以更轻松地设置 OpenSearch 服务，因为您不必手动添加必要的权限。OpenSearch Service 定义其服务相关角色的权限，除非另有定义，否则只有 S OpenSearch ervice 可以担任其角色。定义的权限包括信任策略和权限策略，而且权限策略不能附加到任何其他 IAM 实体。有关服务相关角色和权限策略的更新，请参阅 Amazon OpenSearch 服务的文档历史记录。

有关支持服务相关角色的其他服务的信息，请参阅与 IAM 配合使用的Amazon 服务，并在服务相关角色列中查找标有 “是” 的服务。选择是和链接，查看该服务的服务关联角色文档。

主题

- 使用服务关联角色创建 VPC 域，直接查询数据来源
- 使用服务相关角色创建 OpenSearch 无服务器集合
- 使用服务相关角色创建 OpenSearch 摄取管道

使用服务关联角色创建 VPC 域，直接查询数据来源

亚马逊 OpenSearch 服务使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 服务相关角色。服务相关角色是一种独特的 IAM 角色，直接链接到 OpenSearch 服务。服务相关角色由 S OpenSearch ervice 预定义，包括该服务代表您调用其他 Amazon 服务所需的所有权限。

OpenSearch 服务使用名为的服务相关角色 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService，该角色提供该角色为域或直接查询数据源启用 VPC 访问所需的最低 Amazon EC2 和 Elastic Load Balancing 权限。

旧式 Elasticsearch 角色

Amazon OpenSearch 服务使用名AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService为的服务相关角色。您的账户还可以包含一个名为 AWSServiceRoleForAmazonElasticsearchService 的旧式服务关联角色，它与已经弃用的 Elasticsearch API 终端节点一起使用。

如果您的账户中不存在旧版 Elasticsearch 角色，则 OpenSearch 服务会在您首次创建域名时自动创建一个新的 OpenSearch 服务相关角色。 OpenSearch 否则，您的账户将继续使用此 Elasticsearch 角色。为使这种自动创建成功，您必须具有 iam:CreateServiceLinkedRole 操作的权限。

Permissions

AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService 服务相关角色信任以下服务代入该角色：

- opensearchservice.amazonaws.com

名为的角色权限策略AmazonOpenSearchServiceRolePolicy允许 S OpenSearch ervice 对指定资源完成以下操作：

- 操作：* 上的 acm:DescribeCertificate
- 操作：cloudwatch:PutMetricData 上的 *
- 操作：ec2:CreateNetworkInterface 上的 *
- 操作：ec2:DeleteNetworkInterface 上的 *
- 操作：ec2:DescribeNetworkInterfaces 上的 *
- 操作：ec2:ModifyNetworkInterfaceAttribute 上的 *
- 操作：ec2:DescribeSecurityGroups 上的 *
- 操作：ec2:DescribeSubnets 上的 *
- 操作：ec2:DescribeVpcs 上的 *
- 操作：针对所有网络接口和 VPC 端点执行 ec2:CreateTags
- 操作：* 上的 ec2:DescribeTags
- 操作：当请求包含标签时，ec2:CreateVpcEndpoint对所有 VPCs安全组、子网和路由表以及所有 VPC 终端节点执行操作 OpenSearchManaged=true
- 操作：当请求包含标签时，ec2:ModifyVpcEndpoint对所有 VPCs安全组、子网和路由表以及所有 VPC 终端节点执行操作 OpenSearchManaged=true
- 操作：当请求包含标签 OpenSearchManaged=true 时，针对所有端点执行 ec2:DeleteVpcEndpoints

- 操作：* 上的 ec2:AssignIpv6Addresses
- 操作：ec2:UnAssignIpv6Addresses 上的 *
- 操作：elasticloadbalancing:AddListenerCertificates 上的 *
- 操作：* 上的 elasticloadbalancing:RemoveListenerCertificates

必须配置权限，允许 IAM 实体（如用户、组或角色）创建、编辑或删除服务相关角色。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的服务关联角色权限。

创建服务关联角色

您无需手动创建服务关联角色。当您使用创建支持 VPC 的域或直接查询数据源时 Amazon Web Services 管理控制台， OpenSearch 服务会为您创建服务相关角色。为使这种自动创建成功，您必须具有 iam:CreateServiceLinkedRole 操作的权限。

您还可以使用 IAM 控制台、IAM CLI 或 IAM; API 来手动创建服务相关角色。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南 中的创建服务相关角色。

编辑服务相关角色

OpenSearch 服务不允许您编辑AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService服务相关角色。在创建服务相关角色后，您将无法更改角色的名称，因为可能有多种实体引用该角色。不过，您可以使用 IAM 编辑角色的说明。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的编辑服务关联角色。

删除 服务相关角色

如果不再需要使用某个需要服务关联角色的功能或服务，我们建议您删除该角色。这样就没有未被主动监控或维护的未使用实体。但是，您必须先清除您的服务相关角色，然后才能手动删除它。

清除 服务相关角色

必须先确认服务相关角色没有活动会话并删除该角色使用的任何资源，然后才能使用 IAM 删除服务相关角色。

在 IAM 控制台中检查服务相关角色是否具有活动会话

1. 登录 Amazon Web Services 管理控制台 并打开 IAM 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/iam/。
2. 在 IAM 控制台的导航窗格中，选择角色。然后选择 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService 角色的名称（不是复选框）。

3. 在所选角色的 Summary 页面上，选择 Access Advisor 选项卡。
4. 在访问顾问选项卡查看服务相关角色的近期活动。

> **Note**
>
> 如果您不确定 S OpenSearch ervice 是否在使用该`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService`角色，可以尝试删除该角色。如果服务正在使用该角色，则删除操作会失败，并且您可以查看正在使用该角色的资源。如果正在使用该角色，则必须等待会话结束后才能删除该角色，使用该角色 and/or 删除资源。您无法撤销服务相关角色对会话的权限。

手动删除服务相关角色

从 IAM 控制台、API 或 Amazon CLI 中删除服务相关角色。有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南中的删除服务相关角色。

使用服务相关角色创建 OpenSearch 无服务器集合

OpenSearch 无服务器使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 服务相关角色。服务相关角色是一种独特的 IAM 角色，直接链接到 OpenSearch 服务。服务相关角色由 S OpenSearch ervice 预定义，包括该服务代表您调用其他 Amazon 服务所需的所有权限。

OpenSearch Serverless 使用名为的服务相关角色 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless，该角色提供向您的账户发布与无服务器相关的 CloudWatch指标所需的权限。与之关联的角色权限策略名 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless 为`AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy`。有关该策略的更多信息，请参阅AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy《Amazon 托管策略参考指南》。

Serverless 的服务相关角色权限 OpenSearch

OpenSearch Serverless 使用名为的服务关联角色 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless，该角色允许 OpenSearch Serverless 代表您调用 Amazon 服务。

AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless 服务相关角色信任以下服务来代入该角色：

- `observability.aoss.amazonaws.com`

名为的角色权限策略AmazonOpenSearchServerlessServiceRolePolicy允许 OpenSearch Serverless 对指定资源完成以下操作：

- 操作：针对所有 Amazon 资源执行 cloudwatch:PutMetricData

> **Note**
>
> 该策略包含条件键{"StringEquals": {"cloudwatch:namespace": "AWS/AOSS"}}，这意味着服务相关角色只能向AWS/AOSS CloudWatch命名空间发送指标数据。

您必须配置权限，允许 IAM 实体（如用户、组或角色）创建、编辑或删除服务关联角色。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的服务关联角色权限。

为无服务器创建服务相关角色 OpenSearch

您无需手动创建服务关联角色。当您在 Amazon Web Services 管理控制台、或 Amazon API 中创建 OpenSearch 无服务器集合时 Amazon CLI， OpenSearch Serverless 会为您创建与服务相关的角色。

> **Note**
>
> 当您首次创建集合时，必须在基于身份的策略中为您分配 iam:CreateServiceLinkedRole。

如果您删除该服务关联角色，然后需要再次创建，您可以使用相同流程在账户中重新创建此角色。当您创建 OpenSearch 无服务器集合时，Ser OpenSearch verless 会再次为您创建服务相关角色。

您还可以使用 IAM 控制台在 A mazon OpenSearch Serverless 用例中创建服务相关角色。在 Amazon CLI 或 Amazon API 中，使用服务名称创建服务相关角色：observability.aoss.amazonaws.com

```
aws iam create-service-linked-role --aws-service-name
 "observability.aoss.amazonaws.com"
```

有关更多信息，请参阅 IAM 用户指南 中的创建服务相关角色。如果您删除了此服务相关角色，可以使用同样的过程再次创建角色。

编辑无服务器的服务相关角色 OpenSearch

OpenSearch Serverless 不允许您编辑 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless 服务相关角色。在创建服务相关角色后，您将无法更改角色的名称，因为可能有多种实体引用该角色。不过，您可以使用 IAM 编辑角色的说明。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的编辑服务关联角色。

删除 Serverless 的 OpenSearch 服务相关角色

如果不再需要使用某个需要服务关联角色的功能或服务，我们建议您删除该角色。这将防止您拥有未被主动监控或维护的未使用实体。但是，您必须先清除服务相关角色的资源，然后才能手动删除它。

要删除 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless，必须先删除您的 Amazon Web Services 账户所有 OpenSearch 无服务器集合。

> **Note**
>
> 如果您尝试删除资源时 OpenSearch Serverless 正在使用该角色，则删除可能会失败。如果发生这种情况，请等待几分钟后重试。

使用 IAM 手动删除服务关联角色

使用 IAM 控制台 Amazon CLI、或 Amazon API 删除 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless服务相关角色。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的删除服务关联角色。

OpenSearch 无服务器服务相关角色支持的区域

OpenSearch Serverless 支持在每个可用 S OpenSearch erverless 的区域中使用 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless 服务相关角色。有关支持的区域列表，请参阅中的 Amazon OpenSearch 无服务器终端节点和配额。Amazon Web Services 一般参考

使用服务相关角色创建 OpenSearch 摄取管道

Amazon OpenSearch Ingestion 使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 服务相关角色。服务相关角色是一种独特的 IAM 角色，直接关联到 OpenSearch Ingestion。服务相关角色由 OpenSearch Ingestion 预定义，包括该服务代表您调用其他 Amazon 服务所需的所有权限。

OpenSearch Ingestion 使用名为的服务相关角色 AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService，除非您使用自管理 VPC，在这种情况

下，它使用名为的服务相关角色。AWSServiceRoleForOpensearchIngestionSelfManagedVpce随附的策略为该角色提供了在您的账户和 OpenSearch Ingestion 之间创建虚拟私有云 (VPC) 以及向您的账户发布 CloudWatch指标所需的权限。

Permissions

AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService 服务相关角色信任以下服务代入该角色：

- osis.amazonaws.com

名为的角色权限策略AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy允许 OpenSearch Ingestion 对指定资源完成以下操作：

- 操作：cloudwatch:namespace": "AWS/OSIS" 上的 cloudwatch:PutMetricData
- 操作：ec2:CreateTags 上的 arn:aws:ec2:*:*:network-interface/*
- 操作：ec2:CreateVpcEndpoint 上的 *
- 操作：ec2:DeleteVpcEndpoints 上的 *
- 操作：ec2:DescribeSecurityGroups 上的 *
- 操作：ec2:DescribeSubnets 上的 *
- 操作：ec2:DescribeVpcEndpoints 上的 *
- 操作：ec2:ModifyVpcEndpoint 上的 *

AWSServiceRoleForOpensearchIngestionSelfManagedVpce 服务相关角色信任以下服务代入该角色：

- self-managed-vpce.osis.amazonaws.com

名为的角色权限策略OpenSearchIngestionSelfManagedVpcePolicy允许 OpenSearch Ingestion 对指定资源完成以下操作：

- 操作：* 上的 ec2:DescribeSubnets
- 操作：ec2:DescribeSecurityGroups 上的 *
- 操作：ec2:DescribeVpcEndpoints 上的 *
- 操作：cloudwatch:namespace": "AWS/OSIS" 上的 cloudwatch:PutMetricData

必须配置权限，允许 IAM 实体（如用户、组或角色）创建、编辑或删除服务相关角色。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的服务关联角色权限。

为 OpenSearch Ingestion 创建服务相关角色

您无需手动创建服务关联角色。当你在、或 Amazon API 中创建 OpenSearch 摄取管道时 Amazon Web Services 管理控制台， OpenSearch Ingestion 会为你创建服务相关角色。 Amazon CLI

如果您删除该服务关联角色，然后需要再次创建，您可以使用相同流程在账户中重新创建此角色。当您创建 OpenSearch 摄取管道时，In OpenSearch gestion 会再次为您创建服务相关角色。

编辑 Ingestion 的 OpenSearch 服务相关角色

OpenSearch Ingestion 不允许您编辑`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService`服务相关角色。创建服务关联角色后，您将无法更改角色的名称，因为可能有多种实体引用该角色。但是可以使用 IAM 编辑角色描述。有关更多信息，请参阅《IAM 用户指南》中的编辑服务关联角色。

删除 Ingestion 的 OpenSearch 服务相关角色

如果您不再需要使用某个需要服务相关角色的功能或服务，我们建议您删除该角色。这样您就没有未被主动监控或维护的未使用实体。但是，您必须先清除服务相关角色的资源，然后才能手动删除它。

清除服务相关角色

必须先删除服务相关角色使用的所有资源，然后才能使用 IAM 删除该角色。

> **Note**
>
> 如果您尝试删除资源时 OpenSearch Ingestion 正在使用该角色，则删除可能会失败。如果发生这种情况，请等待几分钟后重试。

删除 OpenSearch 或角色使用的摄取**`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService`**资源**`AWSServiceRoleForOpensearchIngestionSelfManagedVpce`**

1. 导航至 Amazon OpenSearch 服务控制台，然后选择 Ingesti on。
2. 删除所有管道。有关说明，请参阅the section called “删除管道”。

删除 Ingestion 的 OpenSearch 服务相关角色

您可以使用 OpenSearch Ingestion 控制台删除服务相关角色。

删除服务相关角色 (控制台)

1. 导航到 IAM 控制台。
2. 选择角色并搜索AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService或AWSServiceRoleForOpensearchIngestio色。
3. 选择角色，选择删除。

Amazon OpenSearch 服务的示例代码

本章包含使用 Amazon S OpenSearch ervice 的常用示例代码：使用各种编程语言签名 HTTP 请求、压缩 HTTP 请求正文以及使用创建域。 Amazon SDKs

主题

- Elasticsearch 客户端兼容性
- 在亚马逊 OpenSearch 服务中压缩 HTTP 请求
- 使用 Amazon SDKs 与亚马逊 OpenSearch 服务互动

Elasticsearch 客户端兼容性

最新版本的 Elasticsearch 客户端可能包括许可证或版本检查，这些检查会人为破坏兼容性。下表包含有关使用这些客户端的哪些版本以实现与 S OpenSearch ervice 的最佳兼容性的建议。

> **Important**
>
> 这些客户端版本已过时，且不会使用最新的依赖项（包括 log4J）进行更新。我们强烈建议尽可能使用客户端的 OpenSearch 版本。

客户端	建议的版本
Java 低级别 REST 客户端	7.13.4
Java 高级别 REST 客户端	7.13.4
Python Elasticsearch 客户端	7.13.4
RuUT Elasticsearch 客户端	7.13.3
Node.js Elasticsearch 客户端	7.13.0

在亚马逊 OpenSearch 服务中压缩 HTTP 请求

您可以使用 gzip 压缩来压缩 Amazon OpenSearch 服务域中的 HTTP 请求和响应。Gzip 压缩可帮助您缩小文档的大小，降低带宽利用率和延迟时间，从而提高传输速度。

所有运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.0 或更高版本的域都支持 Gzip 压缩。有些 OpenSearch 客户端内置了对 gzip 压缩的支持，而许多编程语言都有简化该过程的库。

启用 gzip 压缩

不要与类似的设置混淆，`http_compression.enabled`该 OpenSearch 设置特定于 OpenSearch 服务，可在域上启用或禁用 gzip 压缩。域名正在运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 7. x 默认启用了 gzip 压缩，而运行 Elasticsearch 的域名则为 6。 x 默认将其禁用。

要启用 gzip 压缩，请发送以下请求：

```
PUT _cluster/settings
{
  "persistent" : {
    "http_compression.enabled": true
  }
}
```

必须解压缩对 `_cluster/settings` 的请求，因此您可能需要使用单独的客户端或标准 HTTP 请求来更新群集设置。

要确认您是否成功启用了 gzip 压缩，请发送以下请求：

```
GET _cluster/settings?include_defaults=true
```

确保在响应中看到以下设置：

```
...
"http_compression": {
  "enabled": "true"
}
...
```

必需的标头

当包含 gzip 压缩的请求主体时，请保留标准的 `Content-Type: application/json` 标头，然后添加 `Content-Encoding: gzip` 标头。要接受 gzip 压缩的响应，也请添加 `Accept-Encoding: gzip` 标头。如果 OpenSearch 客户端支持 gzip 压缩，则可能会自动包含这些标头。

示例代码 (Python 3)

以下示例使用 opensearch-py 执行压缩并发送请求。此代码使用您的 IAM 证书对请求进行签名。

```
from opensearchpy import OpenSearch, RequestsHttpConnection
from requests_aws4auth import AWS4Auth
import boto3

host = '' # e.g. my-test-domain.us-east-1.es.amazonaws.com
region = '' # e.g. us-west-1
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

# Create the client.
search = OpenSearch(
    hosts = [{'host': host, 'port': 443}],
    http_auth = awsauth,
    use_ssl = True,
    verify_certs = True,
    http_compress = True, # enables gzip compression for request bodies
    connection_class = RequestsHttpConnection
)

document = {
  "title": "Moneyball",
  "director": "Bennett Miller",
  "year": "2011"
}

# Send the request.
print(search.index(index='movies', id='1', body=document, refresh=True))

# print(search.index(index='movies', doc_type='_doc', id='1', body=document,
 refresh=True))
```

或者，您可以指定适当的头，自己压缩请求正文，并使用标准的 HTTP 库，比如请求。此代码使用 HTTP 基本凭据对请求进行签名，如果您使用访问权限的精细控制，则域会提供支持。

```
import requests
import gzip
import json

base_url = '' # The domain with https:// and a trailing slash. For example, https://my-
test-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/
auth = ('master-user', 'master-user-password') # For testing only. Don't store
 credentials in code.

headers = {'Accept-Encoding': 'gzip', 'Content-Type': 'application/json',
           'Content-Encoding': 'gzip'}

document = {
  "title": "Moneyball",
  "director": "Bennett Miller",
  "year": "2011"
}

# Compress the document.
compressed_document = gzip.compress(json.dumps(document).encode())

# Send the request.
path = 'movies/_doc?refresh=true'
url = base_url + path
response = requests.post(url, auth=auth, headers=headers, data=compressed_document)
print(response.status_code)
print(response.text)
```

使用 Amazon SDKs 与亚马逊 OpenSearch 服务互动

本节包括如何使用与亚马逊 OpenSearch 服务配置 API Amazon SDKs 进行交互的示例。这些代码示例展示了如何创建、更新和删除 OpenSearch 服务域。

Java

本节包括版本 1 和 2 的示例 适用于 Java 的 Amazon SDK。

Version 2

此示例使用版本 2 中的OpenSearchClientBuilder构造函数 适用于 Java 的 Amazon SDK 来创建 OpenSearch 域、更新其配置并将其删除。取消注释对 `waitForDomainProcessing` 的调用（并注释对 `deleteDomain` 的调用）以允许域上线并可供使用。

```
package com.example.samples;

import java.util.concurrent.TimeUnit;
import software.amazon.awssdk.regions.Region;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.OpenSearchClient;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.ClusterConfig;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.EBSOptions;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.CognitoOptions;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.NodeToNodeEncryptionOptions;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.CreateDomainRequest;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.CreateDomainResponse;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.DescribeDomainRequest;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.UpdateDomainConfigRequest;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.UpdateDomainConfigResponse;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.DescribeDomainResponse;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.DeleteDomainRequest;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.DeleteDomainResponse;
import software.amazon.awssdk.services.opensearch.model.OpenSearchException;
import software.amazon.awssdk.auth.credentials.DefaultCredentialsProvider;

/**
 * Sample class demonstrating how to use the Amazon Web Services SDK for Java to
 create, update,
 * and delete Amazon OpenSearch Service domains.
 */

public class OpenSearchSample {

    public static void main(String[] args) {

     String domainName = "my-test-domain";

     // Build the client using the default credentials chain.
        // You can use the CLI and run `aws configure` to set access key, secret
        // key, and default region.

        OpenSearchClient client = OpenSearchClient.builder()
```

```
          // Unnecessary, but lets you use a region different than your default.
          .region(Region.US_EAST_1)
          // Unnecessary, but if desired, you can use a different provider chain.
          .credentialsProvider(DefaultCredentialsProvider.create())
                    .build();

       // Create a new domain, update its configuration, and delete it.
       createDomain(client, domainName);
       //waitForDomainProcessing(client, domainName);
       updateDomain(client, domainName);
       //waitForDomainProcessing(client, domainName);
       deleteDomain(client, domainName);
   }

   /**
    * Creates an Amazon OpenSearch Service domain with the specified options.
    * Some options require other Amazon Web Services resources, such as an Amazon
Cognito user pool
    * and identity pool, whereas others require just an instance type or instance
    * count.
    *
    * @param client
    *            The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
    * @param domainName
    *            The name of the domain you want to create
    */

   public static void createDomain(OpenSearchClient client, String domainName) {

    // Create the request and set the desired configuration options

       try {

           ClusterConfig clusterConfig = ClusterConfig.builder()
                   .dedicatedMasterEnabled(true)
                   .dedicatedMasterCount(3)
                   // Small, inexpensive instance types for testing. Not
recommended for production.
                   .dedicatedMasterType("t2.small.search")
                   .instanceType("t2.small.search")
                   .instanceCount(5)
                   .build();

           // Many instance types require EBS storage.
```

```
            EBSOptions ebsOptions = EBSOptions.builder()
                    .ebsEnabled(true)
                    .volumeSize(10)
                    .volumeType("gp2")
                    .build();

            NodeToNodeEncryptionOptions encryptionOptions =
 NodeToNodeEncryptionOptions.builder()
                    .enabled(true)
                    .build();

            CreateDomainRequest createRequest = CreateDomainRequest.builder()
                    .domainName(domainName)
                    .engineVersion("OpenSearch_1.0")
                    .clusterConfig(clusterConfig)
                    .ebsOptions(ebsOptions)
                    .nodeToNodeEncryptionOptions(encryptionOptions)
                    // You can uncomment this line and add your account ID, a
 username, and the
                    // domain name to add an access policy.
                    // .accessPolicies("{\"Version\":\"2012-10-17\",
\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":{\"AWS\":
[\"arn:aws:iam::123456789012:user/user-name\"]},\"Action\":[\"es:*\"],\"Resource\":
\"arn:aws:es:region:123456789012:domain/domain-name/*\"}]}")
                    .build();

            // Make the request.
            System.out.println("Sending domain creation request...");
            CreateDomainResponse createResponse =
 client.createDomain(createRequest);
            System.out.println("Domain status:
 "+createResponse.domainStatus().toString());
            System.out.println("Domain ID:
 "+createResponse.domainStatus().domainId());


        } catch (OpenSearchException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    /**
     * Updates the configuration of an Amazon OpenSearch Service domain with the
```

```
    * specified options. Some options require other Amazon Web Services resources,
such as an
    * Amazon Cognito user pool and identity pool, whereas others require just an
    * instance type or instance count.
    *
    * @param client
    *            The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
    * @param domainName
    *            The name of the domain to update
    */

   public static void updateDomain(OpenSearchClient client, String domainName) {

    // Updates the domain to use three data instances instead of five.
       // You can uncomment the Cognito line and fill in the strings to enable
Cognito
       // authentication for OpenSearch Dashboards.

       try {

           ClusterConfig clusterConfig = ClusterConfig.builder()
                   .instanceCount(5)
                   .build();

           CognitoOptions cognitoOptions = CognitoOptions.builder()
                   .enabled(true)
                   .userPoolId("user-pool-id")
                   .identityPoolId("identity-pool-id")
                   .roleArn("role-arn")
                   .build();

           UpdateDomainConfigRequest updateRequest =
UpdateDomainConfigRequest.builder()
                   .domainName(domainName)
                   .clusterConfig(clusterConfig)
                   //.cognitoOptions(cognitoOptions)
                   .build();

           System.out.println("Sending domain update request...");
           UpdateDomainConfigResponse updateResponse =
client.updateDomainConfig(updateRequest);
           System.out.println("Domain config:
"+updateResponse.domainConfig().toString());
```

```
        } catch (OpenSearchException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    /**
     * Deletes an Amazon OpenSearch Service domain. Deleting a domain can take
     * several minutes.
     *
     * @param client
     *             The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
     * @param domainName
     *             The name of the domain that you want to delete
     */

    public static void deleteDomain(OpenSearchClient client, String domainName) {

        try {

            DeleteDomainRequest deleteRequest = DeleteDomainRequest.builder()
                    .domainName(domainName)
                    .build();

            System.out.println("Sending domain deletion request...");
            DeleteDomainResponse deleteResponse =
client.deleteDomain(deleteRequest);
            System.out.println("Domain status: "+deleteResponse.toString());


        } catch (OpenSearchException e) {
            System.err.println(e.awsErrorDetails().errorMessage());
            System.exit(1);
        }
    }

    /**
     * Waits for the domain to finish processing changes. New domains typically take
15-30 minutes
     * to initialize, but can take longer depending on the configuration. Most
updates to existing domains
     * take a similar amount of time. This method checks every 15 seconds and
finishes only when
```

```
     * the domain's processing status changes to false.
     *
     * @param client
     *            The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
     * @param domainName
     *            The name of the domain that you want to check
     */

    public static void waitForDomainProcessing(OpenSearchClient client, String
 domainName) {
        // Create a new request to check the domain status.
        DescribeDomainRequest describeRequest = DescribeDomainRequest.builder()
                .domainName(domainName)
                .build();

        // Every 15 seconds, check whether the domain is processing.
        DescribeDomainResponse describeResponse =
 client.describeDomain(describeRequest);
        while (describeResponse.domainStatus().processing()) {
            try {
                System.out.println("Domain still processing...");
                TimeUnit.SECONDS.sleep(15);
                describeResponse = client.describeDomain(describeRequest);
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }

        // Once we exit that loop, the domain is available
        System.out.println("Amazon OpenSearch Service has finished processing
 changes for your domain.");
        System.out.println("Domain description: "+describeResponse.toString());
    }
}
```

Version 1

此示例使用版本 1 中的AWSElasticsearchClientBuilder构造函数 适用于 Java 的 Amazon SDK 来创建旧版 Elasticsearch 域、更新其配置并将其删除。取消注释对 `waitForDomainProcessing` 的调用（并注释对 `deleteDomain` 的调用）以允许域上线并可供使用。

```
package com.amazonaws.samples;
```

```
import java.util.concurrent.TimeUnit;
import com.amazonaws.auth.DefaultAWSCredentialsProviderChain;
import com.amazonaws.regions.Regions;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.AWSElasticsearch;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.AWSElasticsearchClientBuilder;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.CreateElasticsearchDomainRequest;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.CreateElasticsearchDomainResult;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.DeleteElasticsearchDomainRequest;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.DeleteElasticsearchDomainResult;
import
 com.amazonaws.services.elasticsearch.model.DescribeElasticsearchDomainRequest;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.DescribeElasticsearchDomainResult;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.EBSOptions;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.ElasticsearchClusterConfig;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.ResourceNotFoundException;
import
 com.amazonaws.services.elasticsearch.model.UpdateElasticsearchDomainConfigRequest;
import
 com.amazonaws.services.elasticsearch.model.UpdateElasticsearchDomainConfigResult;
import com.amazonaws.services.elasticsearch.model.VolumeType;

/**
 * Sample class demonstrating how to use the Amazon Web Services SDK for Java to
 create, update,
 * and delete Amazon OpenSearch Service domains.
 */

public class OpenSearchSample {

    public static void main(String[] args) {

        final String domainName = "my-test-domain";

        // Build the client using the default credentials chain.
        // You can use the CLI and run `aws configure` to set access key, secret
        // key, and default region.
        final AWSElasticsearch client = AWSElasticsearchClientBuilder
                .standard()
                // Unnecessary, but lets you use a region different than your
 default.
                .withRegion(Regions.US_WEST_2)
                // Unnecessary, but if desired, you can use a different provider
 chain.
                .withCredentials(new DefaultAWSCredentialsProviderChain())
```

```
                .build();

        // Create a new domain, update its configuration, and delete it.
        createDomain(client, domainName);
        // waitForDomainProcessing(client, domainName);
        updateDomain(client, domainName);
        // waitForDomainProcessing(client, domainName);
        deleteDomain(client, domainName);
    }

    /**
     * Creates an Amazon OpenSearch Service domain with the specified options.
     * Some options require other Amazon Web Services resources, such as an Amazon
Cognito user pool
     * and identity pool, whereas others require just an instance type or instance
     * count.
     *
     * @param client
     *            The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
     * @param domainName
     *            The name of the domain you want to create
     */
    private static void createDomain(final AWSElasticsearch client, final String
domainName) {

        // Create the request and set the desired configuration options
        CreateElasticsearchDomainRequest createRequest = new
CreateElasticsearchDomainRequest()
                .withDomainName(domainName)
                .withElasticsearchVersion("7.10")
                .withElasticsearchClusterConfig(new ElasticsearchClusterConfig()
                        .withDedicatedMasterEnabled(true)
                        .withDedicatedMasterCount(3)
                        // Small, inexpensive instance types for testing. Not
recommended for production
                        // domains.
                        .withDedicatedMasterType("t2.small.elasticsearch")
                        .withInstanceType("t2.small.elasticsearch")
                        .withInstanceCount(5))
                // Many instance types require EBS storage.
                .withEBSOptions(new EBSOptions()
                        .withEBSEnabled(true)
                        .withVolumeSize(10)
                        .withVolumeType(VolumeType.Gp2));
```

```
                // You can uncomment this line and add your account ID, a username,
 and the
                // domain name to add an access policy.
                // .withAccessPolicies("{\"Version\":\"2012-10-17\",
\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow\",\"Principal\":{\"AWS\":
[\"arn:aws:iam::123456789012:user/user-name\"]},\"Action\":[\"es:*\"],\"Resource\":
\"arn:aws:es:region:123456789012:domain/domain-name/*\"}]}")


        // Make the request.
        System.out.println("Sending domain creation request...");
        CreateElasticsearchDomainResult createResponse =
 client.createElasticsearchDomain(createRequest);
        System.out.println("Domain creation response from Amazon OpenSearch
 Service:");
        System.out.println(createResponse.getDomainStatus().toString());
    }

    /**
     * Updates the configuration of an Amazon OpenSearch Service domain with the
     * specified options. Some options require other Amazon Web Services resources,
 such as an
     * Amazon Cognito user pool and identity pool, whereas others require just an
     * instance type or instance count.
     *
     * @param client
     *            The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
     * @param domainName
     *            The name of the domain to update
     */
    private static void updateDomain(final AWSElasticsearch client, final String
 domainName) {
        try {
            // Updates the domain to use three data instances instead of five.
            // You can uncomment the Cognito lines and fill in the strings to enable
 Cognito
            // authentication for OpenSearch Dashboards.
            final UpdateElasticsearchDomainConfigRequest updateRequest = new
 UpdateElasticsearchDomainConfigRequest()
                    .withDomainName(domainName)
                    // .withCognitoOptions(new CognitoOptions()
                            // .withEnabled(true)
                            // .withUserPoolId("user-pool-id")
                            // .withIdentityPoolId("identity-pool-id")
```

```
                            // .withRoleArn("role-arn")
                    .withElasticsearchClusterConfig(new ElasticsearchClusterConfig()
                            .withInstanceCount(3));

            System.out.println("Sending domain update request...");
            final UpdateElasticsearchDomainConfigResult updateResponse = client
                    .updateElasticsearchDomainConfig(updateRequest);
            System.out.println("Domain update response from Amazon OpenSearch
Service:");
            System.out.println(updateResponse.toString());
        } catch (ResourceNotFoundException e) {
            System.out.println("Domain not found. Please check the domain name.");
        }
    }

    /**
     * Deletes an Amazon OpenSearch Service domain. Deleting a domain can take
     * several minutes.
     *
     * @param client
     *             The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
     * @param domainName
     *             The name of the domain that you want to delete
     */
    private static void deleteDomain(final AWSElasticsearch client, final String
domainName) {
        try {
            final DeleteElasticsearchDomainRequest deleteRequest = new
DeleteElasticsearchDomainRequest()
                    .withDomainName(domainName);

            System.out.println("Sending domain deletion request...");
            final DeleteElasticsearchDomainResult deleteResponse =
client.deleteElasticsearchDomain(deleteRequest);
            System.out.println("Domain deletion response from Amazon OpenSearch
Service:");
            System.out.println(deleteResponse.toString());
        } catch (ResourceNotFoundException e) {
            System.out.println("Domain not found. Please check the domain name.");
        }
    }

    /**
```

```
    * Waits for the domain to finish processing changes. New domains typically take
 15-30 minutes
    * to initialize, but can take longer depending on the configuration. Most
 updates to existing domains
    * take a similar amount of time. This method checks every 15 seconds and
 finishes only when
    * the domain's processing status changes to false.
    *
    * @param client
    *            The client to use for the requests to Amazon OpenSearch Service
    * @param domainName
    *            The name of the domain that you want to check
    */
   private static void waitForDomainProcessing(final AWSElasticsearch client, final
 String domainName) {
       // Create a new request to check the domain status.
       final DescribeElasticsearchDomainRequest describeRequest = new
 DescribeElasticsearchDomainRequest()
               .withDomainName(domainName);

       // Every 15 seconds, check whether the domain is processing.
       DescribeElasticsearchDomainResult describeResponse =
 client.describeElasticsearchDomain(describeRequest);
       while (describeResponse.getDomainStatus().isProcessing()) {
           try {
               System.out.println("Domain still processing...");
               TimeUnit.SECONDS.sleep(15);
               describeResponse =
 client.describeElasticsearchDomain(describeRequest);
           } catch (InterruptedException e) {
               e.printStackTrace();
           }
       }

       // Once we exit that loop, the domain is available
       System.out.println("Amazon OpenSearch Service has finished processing
 changes for your domain.");
       System.out.println("Domain description response from Amazon OpenSearch
 Service:");
       System.out.println(describeResponse.toString());
   }
}
```

Python

此示例使用中的OpenSearchService低级 Python 客户端 Amazon SDK for Python (Boto) 来创建域、更新其配置并将其删除。

```
import boto3
import botocore
from botocore.config import Config
import time

# Build the client using the default credential configuration.
# You can use the CLI and run 'aws configure' to set access key, secret
# key, and default region.

my_config = Config(
    # Optionally lets you specify a region other than your default.
    region_name='us-west-2'
)

client = boto3.client('opensearch', config=my_config)

domainName = 'my-test-domain'  # The name of the domain


def createDomain(client, domainName):
    """Creates an Amazon OpenSearch Service domain with the specified options."""
    response = client.create_domain(
        DomainName=domainName,
        EngineVersion='OpenSearch_1.0',
        ClusterConfig={
            'InstanceType': 't2.small.search',
            'InstanceCount': 5,
            'DedicatedMasterEnabled': True,
            'DedicatedMasterType': 't2.small.search',
            'DedicatedMasterCount': 3
        },
        # Many instance types require EBS storage.
        EBSOptions={
            'EBSEnabled': True,
            'VolumeType': 'gp2',
            'VolumeSize': 10
        },
```

```
        AccessPolicies="{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow
\",\"Principal\":{\"AWS\":[\"arn:aws:iam::123456789012:user/user-name\"]},\"Action\":
[\"es:*\"],\"Resource\":\"arn:aws:es:us-west-2:123456789012:domain/my-test-domain/*
\"}]}",
        NodeToNodeEncryptionOptions={
            'Enabled': True
        }
    )
    print("Creating domain...")
    print(response)


def updateDomain(client, domainName):
    """Updates the domain to use three data nodes instead of five."""
    try:
        response = client.update_domain_config(
            DomainName=domainName,
            ClusterConfig={
                'InstanceCount': 3
            }
        )
        print('Sending domain update request...')
        print(response)

    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ResourceNotFoundException':
            print('Domain not found. Please check the domain name.')
        else:
            raise error


def deleteDomain(client, domainName):
    """Deletes an OpenSearch Service domain. Deleting a domain can take several
 minutes."""
    try:
        response = client.delete_domain(
            DomainName=domainName
        )
        print('Sending domain deletion request...')
        print(response)

    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ResourceNotFoundException':
            print('Domain not found. Please check the domain name.')
```

```
        else:
            raise error


def waitForDomainProcessing(client, domainName):
    """Waits for the domain to finish processing changes."""
    try:
        response = client.describe_domain(
            DomainName=domainName
        )
        # Every 15 seconds, check whether the domain is processing.
        while response["DomainStatus"]["Processing"] == True:
            print('Domain still processing...')
            time.sleep(15)
            response = client.describe_domain(
                DomainName=domainName)

        # Once we exit the loop, the domain is available.
        print('Amazon OpenSearch Service has finished processing changes for your
 domain.')
        print('Domain description:')
        print(response)

    except botocore.exceptions.ClientError as error:
        if error.response['Error']['Code'] == 'ResourceNotFoundException':
            print('Domain not found. Please check the domain name.')
        else:
            raise error


def main():
    """Create a new domain, update its configuration, and delete it."""
    createDomain(client, domainName)
    waitForDomainProcessing(client, domainName)
    updateDomain(client, domainName)
    waitForDomainProcessing(client, domainName)
    deleteDomain(client, domainName)
```

节点

此示例使用适用于 JavaScript Node.js OpenSearch 客户端的 SDK 版本 3 来创建域、更新其配置并删除该域。

```
var {
    OpenSearchClient,
    CreateDomainCommand,
    DescribeDomainCommand,
    UpdateDomainConfigCommand,
    DeleteDomainCommand
} = require("@aws-sdk/client-opensearch");
var sleep = require('sleep');

var client = new OpenSearchClient();

var domainName = 'my-test-domain'

// Create a new domain, update its configuration, and delete it.
createDomain(client, domainName)
waitForDomainProcessing(client, domainName)
updateDomain(client, domainName)
waitForDomainProcessing(client, domainName)
deleteDomain(client, domainName)

async function createDomain(client, domainName) {
    // Creates an Amazon OpenSearch Service domain with the specified options.
    var command = new CreateDomainCommand({
        DomainName: domainName,
        EngineVersion: 'OpenSearch_1.0',
        ClusterConfig: {
        'InstanceType': 't2.small.search',
        'InstanceCount': 5,
        'DedicatedMasterEnabled': 'True',
        'DedicatedMasterType': 't2.small.search',
        'DedicatedMasterCount': 3
        },
        EBSOptions:{
            'EBSEnabled': 'True',
            'VolumeType': 'gp2',
            'VolumeSize': 10
        },
        AccessPolicies: "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow
\",\"Principal\":{\"AWS\":[\"arn:aws:iam::123456789012:user/user-name\"]},\"Action\":
[\"es:*\"],\"Resource\":\"arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-test-domain/*
\"}]}",
         NodeToNodeEncryptionOptions:{
            'Enabled': 'True'
```

```
        }
    });
    const response = await client.send(command);
    console.log("Creating domain...");
    console.log(response);
}

async function updateDomain(client, domainName) {
    // Updates the domain to use three data nodes instead of five.
    var command = new UpdateDomainConfigCommand({
        DomainName: domainName,
        ClusterConfig: {
        'InstanceCount': 3
        }
    });
    const response = await client.send(command);
    console.log('Sending domain update request...');
    console.log(response);
}

async function deleteDomain(client, domainName) {
    // Deletes an OpenSearch Service domain. Deleting a domain can take several
 minutes.
    var command = new DeleteDomainCommand({
        DomainName: domainName
    });
    const response = await client.send(command);
    console.log('Sending domain deletion request...');
    console.log(response);
}

async function waitForDomainProcessing(client, domainName) {
    // Waits for the domain to finish processing changes.
    try {
        var command = new DescribeDomainCommand({
            DomainName: domainName
        });
        var response = await client.send(command);

        while (response.DomainStatus.Processing == true) {
            console.log('Domain still processing...')
            await sleep(15000) // Wait for 15 seconds, then check the status again
            function sleep(ms) {
                return new Promise((resolve) => {
```

```
                    setTimeout(resolve, ms);
                });
            }
            var response = await client.send(command);
        }
        // Once we exit the loop, the domain is available.
        console.log('Amazon OpenSearch Service has finished processing changes for your
 domain.');
        console.log('Domain description:');
        console.log(response);

    } catch (error) {
        if (error.name === 'ResourceNotFoundException') {
            console.log('Domain not found. Please check the domain name.');
            }
    };
}
```

在 Amazon OpenSearch 服务中为数据编制索引

由于亚马逊 OpenSearch 服务使用 REST API，因此有许多方法可以为文档编制索引。您可以使用标准客户端 (如 curl) 或可发送 HTTP 请求的任何编程语言。为了进一步简化与之交互的过程，S OpenSearch ervice 提供了多种编程语言的客户端。高级用户可以直接跳至the section called “将流数据加载到 OpenSearch 服务中”。

我们强烈建议您使用 Amazon OpenSearch Ingestion 来摄取数据，这是在服务中内置的完全托管的数据收集器。 OpenSearch 有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch Ingesti on。

有关索引的简介，请参阅OpenSearch文档。

索引的命名限制

OpenSearch 服务索引有以下命名限制：

- 所有字母必须为小写形式。
- 索引名称不能以 _ 或 - 开头。
- 索引名称不能包含空格、逗号、:、"、*、+、/、\、|、?、#、> 或 <。

不要在索引、类型或文档 ID 名称中包含敏感信息。 OpenSearch 服务在其统一资源标识符 (URIs) 中使用这些名称。服务器和应用程序经常记录 HTTP 请求，如果 URIs 包含敏感信息，可能会导致不必要的数据泄露：

```
2018-10-03T23:39:43 198.51.100.14 200 "GET https://opensearch-domain/dr-jane-doe/flu-patients-2018/202-555-0100/ HTTP/1.1"
```

即使您没有查看关联的 JSON 文档的权限，您可以从这条假的日志线推断，Doe 医生的一个电话号码为 202-555-0100 的患者在 2018 年患了流感。

如果 Ser OpenSearch vice 在索引名称中检测到真实或感知的 IP 地址（例如`my-index-12.34.56.78.91`），则会屏蔽该 IP 地址。调用 `_cat/indices` 会产生以下响应：

```
green open my-index-x.x.x.x.91    soY19tBERoKo71WcEScidw 5 1 0 0   2kb  1kb
```

为避免不必要的混淆，请避免在索引名称中包括 IP 地址。

减小响应大小

来自_index和的回复_bulk APIs 包含大量信息。此信息可用于对请求进行问题排查或实施重试逻辑，但可使用大量带宽。在本示例中，对 32 字节文档编制索引会生成 339 字节响应（包括标头）：

```
PUT opensearch-domain/more-movies/_doc/1
{"title": "Back to the Future"}
```

响应

```
{
  "_index": "more-movies",
  "_type": "_doc",
  "_id": "1",
  "_version": 4,
  "result": "updated",
  "_shards": {
    "total": 2,
    "successful": 2,
    "failed": 0
  },
  "_seq_no": 3,
  "_primary_term": 1
}
```

此响应大小可能看起来很小，但如果您每天索引 1,000,000 个文档（大约每秒 11.5 个文档），则每个响应 339 字节的下载流量为每月 10.17 GB。

如果担心数据传输成本，请使用filter_path参数来减小 OpenSearch 服务响应的大小，但要注意不要筛选出识别或重试失败请求所需的字段。这些字段会因客户端而异。该filter_path参数适用于所有 Service REST APIs，但对于经常调用的 OpenSearch 服务特别有用，例如_index和 _bulk APIs： APIs

```
PUT opensearch-domain/more-movies/_doc/1?filter_path=result,_shards.total
{"title": "Back to the Future"}
```

响应

```
{
```

```
  "result": "updated",
  "_shards": {
    "total": 2
  }
}
```

不同于包括字段，您可以使用 - 前缀排除字段。filter_path 还支持通配符：

```
POST opensearch-domain/_bulk?filter_path=-took,-items.index._*
{ "index": { "_index": "more-movies", "_id": "1" } }
{"title": "Back to the Future"}
{ "index": { "_index": "more-movies", "_id": "2" } }
{"title": "Spirited Away"}
```

响应

```
{
  "errors": false,
  "items": [
    {
      "index": {
        "result": "updated",
        "status": 200
      }
    },
    {
      "index": {
        "result": "updated",
        "status": 200
      }
    }
  ]
}
```

索引编解码器

索引编解码器决定如何压缩索引上存储的字段并将其存储在磁盘上。索引编解码器由静态 index.codec 设置控制，静态设置指定压缩算法。此设置会影响索引分片大小和操作性能。

有关支持的编解码器及其性能特性的列表，请参阅文档中的支持的编解码器。 OpenSearch

在选择索引编解码器时，请注意以下事项：

- 为避免更改现有索引的编解码器设置所带来的难题，请在使用新的编解码器设置之前，在非生产环境中测试具有代表性的工作负载。有关更多信息，请参阅更改索引编解码器。
- 不能将 Zstandard 压缩编解码器（`"index.codec": "zstd"` 或 `"index.codec": "zstd_no_dict"`）用于 k-NN 或安全分析索引。

将流数据加载到 Amazon OpenSearch 服务

您可以使用 OpenSearch Ingestion 将流数据直接加载到您的亚马逊 OpenSearch 服务域中，无需使用第三方解决方案。要将数据发送到 OpenSearch Ingestion，您需要配置数据生成器，服务会自动将数据传送到您指定的域或集合。要开始使用 OpenSearch Ingestion，请参阅。the section called “教程：将数据摄取到集合”

您仍然可以使用其他来源加载流数据，例如 Amazon Data Firehose 和 Amazon CloudWatch Logs，它们内置了对 OpenSearch 服务的支持。其他用户（如 Amazon S3、Amazon Kinesis Data Streams 和 Amazon DynamoDB）使用 Amazon Lambda 函数作为事件处理程序。Lambda 函数响应新数据的方式是处理数据并将其流式传输到域。

> **Note**
>
> Lambda 支持多种常用编程语言，并且在大多数 Amazon Web Services 区域中都可用。有关更多信息，请参阅 Amazon Lambda 开发人员指南中的 Lambda 入门和 Amazon Web Services 一般参考 中的 Amazon 服务端点。

从 OpenSearch Ingestion 加载流数据

您可以使用 Amazon OpenSearch Ingestion 将数据加载到 OpenSearch 服务域中。您可以将数据生成器配置为将数据发送到 OpenSearch Ingestion，它会自动将数据传输到您指定的集合。您还可以将 OpenSearch Ingestion 配置为在交付数据之前对其进行转换。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch Ingestion。

从 Amazon S3 表中加载流数据

您可以使用 Lambda 将数据从 Amazon S3 发送到您的 OpenSearch 服务域。到达 S3 存储桶的新数据将触发事件通知到 Lambda，这将运行自定义代码以执行编制索引。

这种流式传输数据的方式极其灵活。可以为对象元数据编制索引，或者如果对象是纯文本，则对对象正文的部分元素进行解析和编制索引。此节包含一些简单的 Python 示例代码，这些代码使用正则表达式解析日志文件并为匹配项编制索引。

先决条件

继续操作之前，必须具有以下资源。

先决条件	说明
亚马逊 S3 存储桶	有关更多信息，请参阅 Amazon Simple Storage Service 用户指南中的创建您的第一个 S3 存储桶。存储桶必须与您的 OpenSearch 服务域位于同一区域。
OpenSearch 服务域	Lambda 函数处理数据之后数据的目的地。有关更多信息，请参阅 the section called “创建 OpenSearch 服务域”。

创建 Lambda 部署程序包

部署程序包为 ZIP 或 JAR 文件，其中包含代码及其依赖项。此节包括 Python 示例代码。对于其他编程语言，请参阅 Amazon Lambda 开发人员指南中的 Lambda 部署程序包。

1. 创建目录。在此示例中，我们使用名称 `s3-to-opensearch`。
2. 在名为 `sample.py` 的目录中创建一个文件：

```
import boto3
import re
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

region = '' # e.g. us-west-1
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

host = '' # the OpenSearch Service domain, e.g. https://search-mydomain.us-
west-1.es.amazonaws.com
index = 'lambda-s3-index'
```

```
datatype = '_doc'
url = host + '/' + index + '/' + datatype

headers = { "Content-Type": "application/json" }

s3 = boto3.client('s3')

# Regular expressions used to parse some simple log lines
ip_pattern = re.compile('(\d+\.\d+\.\d+\.\d+)')
time_pattern = re.compile('\[(\d+\/\w\w\w\/\d\d\d\d:\d\d:\d\d:\d\d\s-\d\d\d\d)\]')
message_pattern = re.compile('\"(.+)\"')

# Lambda execution starts here
def handler(event, context):
    for record in event['Records']:

        # Get the bucket name and key for the new file
        bucket = record['s3']['bucket']['name']
        key = record['s3']['object']['key']

        # Get, read, and split the file into lines
        obj = s3.get_object(Bucket=bucket, Key=key)
        body = obj['Body'].read()
        lines = body.splitlines()

        # Match the regular expressions to each line and index the JSON
        for line in lines:
            line = line.decode("utf-8")
            ip = ip_pattern.search(line).group(1)
            timestamp = time_pattern.search(line).group(1)
            message = message_pattern.search(line).group(1)

            document = { "ip": ip, "timestamp": timestamp, "message": message }
            r = requests.post(url, auth=awsauth, json=document, headers=headers)
```

编辑 region 和 host 的变量。

3. 安装 pip（如果您尚未安装，则将依赖项安装到 package 目录：

```
cd s3-to-opensearch

pip install --target ./package requests
pip install --target ./package requests_aws4auth
```

所有 Lambda 执行环境都已安装 Boto3，因此无需将其包含在部署程序包中。

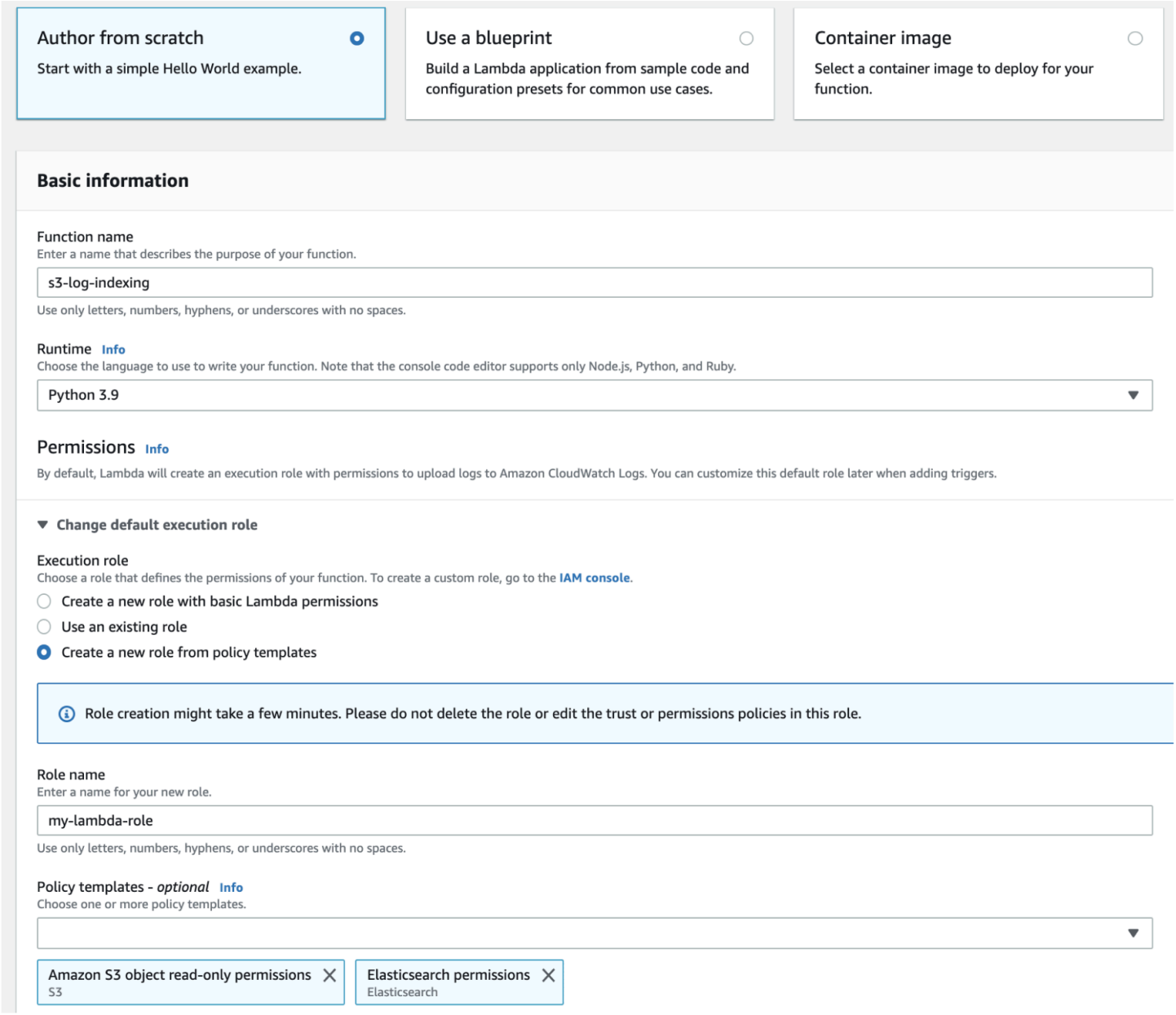
4. 打包应用程序代码和依赖项：

```
cd package
zip -r ../lambda.zip .

cd ..
zip -g lambda.zip sample.py
```

创建 Lambda 函数

创建部署程序包之后，可以创建 Lambda 函数。创建函数时，选择名称、运行时 (例如，Python 3.8) 和 IAM 角色。IAM 角色定义对函数的权限。有关详细说明，请参阅 Amazon Lambda 开发人员指南中的通过控制台创建 Lambda 函数。

此示例假定使用的是控制台。选择 Python 3.9 以及具有 S3 读取权限和 OpenSearch 服务写入权限的角色，如以下屏幕截图所示：



在创建此函数后，必须添加一个触发器。在此示例中，我们希望代码在日志文件到达 S3 存储桶中时执行：

1. 选择添加触发器并选择 S3。
2. 选择存储桶。
3. 对于 Event type (事件类型)，选择 PUT。
4. 对于 Prefix (前缀)，键入 `logs/`。
5. 对于后缀，键入 `.log`。
6. 确认递归调用警告，然后选择添加。

最后，可以上传部署程序包：

1. 选择上载自和 .zip 文件，然后按照提示上传部署程序包。
2. 上载完成后，编辑 Runtime 设置并更改处理程序为 `sample.handler`。此设置告知 Lambda 在触发之后应执行的文件 (`sample.py`) 和方法 (`handler`)。

此时，您拥有一整套资源：一个用于存储日志文件的存储桶、一个在向存储桶中添加日志文件时运行的函数、执行解析和索引的代码，以及一个用于搜索和可视化的 OpenSearch 服务域。

测试 Lambda 函数

在创建此函数之后，可以通过将文件上传到 Amazon S3 存储桶来测试此函数。使用以下示例日志行创建一个名为 `sample.log` 的文件：

```
12.345.678.90 - [10/Oct/2000:13:55:36 -0700] "PUT /some-file.jpg"
12.345.678.91 - [10/Oct/2000:14:56:14 -0700] "GET /some-file.jpg"
```

将文件上传到 S3 存储桶的 `logs` 文件夹。有关说明，请参阅 Amazon Simple Storage Service 用户指南中的将对象上传到存储桶。

然后使用 OpenSearch 服务控制台或 OpenSearch 仪表板验证`lambda-s3-index`索引是否包含两个文档。还可以发出标准搜索请求：

```
GET https://domain-name/lambda-s3-index/_search?pretty
{
  "hits" : {
    "total" : 2,
    "max_score" : 1.0,
    "hits" : [
      {
        "_index" : "lambda-s3-index",
        "_type" : "_doc",
        "_id" : "vTYXaWIBJWV_TTkEuSDg",
        "_score" : 1.0,
        "_source" : {
          "ip" : "12.345.678.91",
          "message" : "GET /some-file.jpg",
          "timestamp" : "10/Oct/2000:14:56:14 -0700"
        }
      },
      {
```

```
        "_index" : "lambda-s3-index",
        "_type" : "_doc",
        "_id" : "vjYmaWIBJWV_TTkEuCAB",
        "_score" : 1.0,
        "_source" : {
          "ip" : "12.345.678.90",
          "message" : "PUT /some-file.jpg",
          "timestamp" : "10/Oct/2000:13:55:36 -0700"
        }
      }
    ]
  }
}
```

从 Amazon Kinesis Data Streams 加载流数据

您可以将流数据从 Kinesis Data Streams 加载 OpenSearch 到服务。到达此数据流的新数据将向 Lambda 触发事件通知，这将运行自定义代码以执行索引编制。此节包括一些简单的 Python 示例代码。

先决条件

继续操作之前，必须具有以下资源。

先决条件	说明
Amazon Kinesis Data Stream	Lambda 函数的事件源。要了解更多信息，请参阅 Kinesis Data Streams。
OpenSearch 服务域	Lambda 函数处理数据之后数据的目的地。有关更多信息，请参阅 the section called “创建 OpenSearch 服务域”
IAM 角色	此角色必须具有基本的 OpenSearch 服务、Kinesis 和 Lambda 权限，例如： JSON **{** **"Version":"2012-10-17",** **"Statement": [**

先决条件	说明

```
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "es:ESHttpPost",
        "es:ESHttpPut",
        "logs:CreateLogGroup",
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents",
        "kinesis:GetShardIterator",
        "kinesis:GetRecords",
        "kinesis:DescribeStream",
        "kinesis:ListStreams"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

角色必须拥有以下信任关系：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

要了解更多信息，请参阅 IAM 用户手册中的创建 IAM 角色。

创建 Lambda 函数

按照the section called “创建 Lambda 部署程序包”中的说明操作，但创建一个名为 kinesis-to-opensearch 的目录并对 sample.py 使用以下代码：

```
import base64
import boto3
import json
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

region = '' # e.g. us-west-1
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

host = '' # the OpenSearch Service domain, e.g. https://search-mydomain.us-
west-1.es.amazonaws.com
index = 'lambda-kine-index'
datatype = '_doc'
url = host + '/' + index + '/' + datatype + '/'

headers = { "Content-Type": "application/json" }

def handler(event, context):
    count = 0
    for record in event['Records']:
        id = record['eventID']
        timestamp = record['kinesis']['approximateArrivalTimestamp']

        # Kinesis data is base64-encoded, so decode here
        message = base64.b64decode(record['kinesis']['data'])

        # Create the JSON document
        document = { "id": id, "timestamp": timestamp, "message": message }
        # Index the document
        r = requests.put(url + id, auth=awsauth, json=document, headers=headers)
        count += 1
    return 'Processed ' + str(count) + ' items.'
```

编辑 region 和 host 的变量。

安装 pip——如果您尚未安装，则使用以下命令安装依赖项：

```
cd kinesis-to-opensearch

pip install --target ./package requests
pip install --target ./package requests_aws4auth
```

然后按照the section called “创建 Lambda 函数”中的说明操作，但指定the section called “先决条件”中的 IAM 角色和以下触发器设置：

- Kinesis stream：您的 Kinesis stream
- 批处理大小：100
- 起始位置：时间范围

有关更多信息，请参阅 Amazon Kinesis Data Streams 开发人员指南中的什么是 Amazon Kinesis Data Streams？。

此时，您已拥有一整套资源：Kinesis 数据流、在流接收新数据并索引该数据之后运行的函数，以及用于搜索和可视化的 OpenSearch 服务域。

测试 Lambda 函数

创建此函数后，可以通过使用 Amazon CLI将新记录添加到数据流来测试它：

```
aws kinesis put-record --stream-name test --data "My test data." --partition-key
 partitionKey1 --region us-west-1
```

然后使用 OpenSearch 服务控制台或 OpenSearch 仪表板验证是否`lambda-kine-index`包含文档。还可使用以下请求：

```
GET https://domain-name/lambda-kine-index/_search
{
  "hits" : [
    {
      "_index": "lambda-kine-index",
      "_type": "_doc",
      "_id":
 "shardId-000000000000:495835116157626994950129608214214566865294366804960870 42",
      "_score": 1,
      "_source": {
```

```
        "timestamp": 1523648740.051,
        "message": "My test data.",
        "id":
 "shardId-000000000000:495835116157626994950129608214214566865294366804960870 42"
      }
    }
  ]
}
```

从 Amazon DynamoDB 表中加载流数据

您可以使用 Amazon Lambda 将数据从亚马逊 DynamoDB 发送到您的 OpenSearch 服务域。到达数据库表的新数据将触发事件通知到 Lambda，这将运行自定义代码以执行编制索引。

先决条件

继续操作之前，必须具有以下资源。

先决条件	说明
DynamoDB 表	此表包含源数据。有关更多信息，请参阅 Amazon DynamoDB 开发人员指南中的 DynamoDB Tables 中的基本操作。 该表必须与您的 OpenSearch 服务域位于同一区域，并且必须将直播设置为 “新图像”。要了解更多信息，请参阅启用流。
OpenSearch 服务域	Lambda 函数处理数据之后数据的目的地。有关更多信息，请参阅 the section called “创建 OpenSearch 服务域”。
IAM 角色	此角色必须具有基本的 OpenSearch 服务、DynamoDB 和 Lambda 执行权限，例如： JSON **{** **"Version":"2012-10-17",** **"Statement": [** **{** **"Effect": "Allow",** **"Action": [** **"es:ESHttpPost",**

先决条件	说明

```
        "es:ESHttpPut",
        "dynamodb:DescribeStream",
        "dynamodb:GetRecords",
        "dynamodb:GetShardIterator",
        "dynamodb:ListStreams",
        "logs:CreateLogGroup",
        "logs:CreateLogStream",
        "logs:PutLogEvents"
      ],
      "Resource": "*"
    }
  ]
}
```

角色必须拥有以下信任关系：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "lambda.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

要了解更多信息，请参阅 IAM 用户手册中的创建 IAM 角色。

创建 Lambda 函数

按照the section called “创建 Lambda 部署程序包”中的说明操作，但创建一个名为 `ddb-to-opensearch` 的目录并对 `sample.py` 使用以下代码：

```
import boto3
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

region = '' # e.g. us-east-1
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

host = '' # the OpenSearch Service domain, e.g. https://search-mydomain.us-
west-1.es.amazonaws.com
index = 'lambda-index'
datatype = '_doc'
url = host + '/' + index + '/' + datatype + '/'

headers = { "Content-Type": "application/json" }

def handler(event, context):
    count = 0
    for record in event['Records']:
        # Get the primary key for use as the OpenSearch ID
        id = record['dynamodb']['Keys']['id']['S']

        if record['eventName'] == 'REMOVE':
            r = requests.delete(url + id, auth=awsauth)
        else:
            document = record['dynamodb']['NewImage']
            r = requests.put(url + id, auth=awsauth, json=document, headers=headers)
        count += 1
    return str(count) + ' records processed.'
```

编辑 `region` 和 `host` 的变量。

安装 pip——如果您尚未安装，则使用以下命令安装依赖项：

```
cd ddb-to-opensearch

pip install --target ./package requests
pip install --target ./package requests_aws4auth
```

然后按照the section called “创建 Lambda 函数”中的说明操作，但指定the section called “先决条件”中的 IAM 角色和以下触发器设置：

- 表：DynamoDB 表
- 批处理大小：100
- 起始位置：时间范围

要了解更多信息，请参阅 Amazon DynamoDB 开发人员指南中使用 DynamoDB Streams 和 Lambda 处理新项目。

此时，您已拥有一整套资源：用于存放源数据的 DynamoDB 表、表更改的 DynamoDB 流、在源数据更改并索引这些更改后运行的函数，以及用于搜索和可视化的服务域。 OpenSearch

测试 Lambda 函数

创建此函数后，可以通过使用 Amazon CLI将新项目添加到 DynamoDB 表来测试它：

```
aws dynamodb put-item --table-name test --item '{"director": {"S": "Kevin
 Costner"},"id": {"S": "00001"},"title": {"S": "The Postman"}}' --region us-west-1
```

然后使用 OpenSearch 服务控制台或 OpenSearch 仪表板验证是否`lambda-index`包含文档。还可使用以下请求：

```
GET https://domain-name/lambda-index/_doc/00001
{
    "_index": "lambda-index",
    "_type": "_doc",
    "_id": "00001",
    "_version": 1,
    "found": true,
    "_source": {
        "director": {
            "S": "Kevin Costner"
        },
        "id": {
            "S": "00001"
        },
        "title": {
            "S": "The Postman"
        }
    }
```

```
}
```

从 Amazon Data Firehose 加载流数据

Firehose 支持将 OpenSearch 服务作为送货目的地。有关如何将流数据加载到 OpenSearch 服务的说明，请参阅《亚马逊数据 Fireh ose 开发者指南》中的创建 Kinesis Data Firehos e 传送流 OpenSearch 和为目的地选择服务。

在将数据加载到 S OpenSearch ervice 之前，可能需要对数据执行转换。要了解有关使用 Lambda 函数执行此任务的更多信息，请参阅此同一指南中的 Amazon Kinesis Data Firehose 数据转换。

在您配置传输流时，Firehose 具有“一键式” IAM 角色，可为其提供向 OpenSearch 服务发送数据、在 Amazon S3 上备份数据以及使用 Lambda 转换数据所需的资源访问权限。由于手动创建此类角色的过程非常复杂，我们建议使用提供的角色。

正在加载来自亚马逊的流媒体数据 CloudWatch

您可以使用 CloudWatch CloudWatch 日志订阅将流数据从 Logs 加载到您的 OpenSearch 服务域。有关 Amazon CloudWatch 订阅的信息，请参阅通过订阅实时处理日志数据。有关配置信息，请参阅《亚马逊 CloudWatch开发者指南》中的将 CloudWatch 日志数据流式传输到亚马逊 OpenSearch 服务。

加载来自的流数据 Amazon IoT

Amazon IoT 您可以使用规则发送数据。要了解更多信息，请参阅《Amazon IoT 开发者指南》中的OpenSearch操作。

使用 Logstash 将数据加载到亚马逊 OpenSearch 服务

Logstash（Logstash OSS）的开源版本为使用批量 API 将数据上传到您的亚马逊服务域提供了一种便捷的方式。 OpenSearch 该服务支持所有标准的 Logstash 输入插件，包括 Amazon S3 输入插件。OpenSearch 服务支持logstash-output-opensearch输出插件，该插件同时支持基本身份验证和 IAM 证书。该插件适用于 Logstash OSS 版本 8.1 及更低版本。

配置

Logstash 配置因域使用的身份验证类型不同而不同。

无论使用何种身份验证方法，都必须在配置文件的输出部分中将 `ecs_compatibility` 设置为 `disabled`。Logstash 8.0 引入了一项突破性更改，其中所有插件都默认以 ECS 兼容模式运行。必须覆盖此默认值才能保持旧有的行为。

精细访问控制配置

如果您的 OpenSearch 服务域使用精细的访问控制和 HTTP 基本身份验证，则配置与任何其他 OpenSearch集群类似。此示例配置文件从开源版本的 Filebeat (Filebeat OSS) 获取其输入。

```
input {
  beats  {
    port => 5044
  }
}

output {
  opensearch {
    hosts       => "https://domain-endpoint:443"
    user        => "my-username"
    password    => "my-password"
    index       => "logstash-logs-%{+YYYY.MM.dd}"
    ecs_compatibility => disabled
    ssl_certificate_verification => false
  }
}
```

配置因 Beats 应用程序和用例而异，但您的 Filebeat OSS 配置可能如下所示：

```
filebeat.inputs:
- type: log
  enabled: true
  paths:
    - /path/to/logs/dir/*.log
filebeat.config.modules:
  path: ${path.config}/modules.d/*.yml
  reload.enabled: false
setup.ilm.enabled: false
setup.ilm.check_exists: false
setup.template.settings:
  index.number_of_shards: 1
output.logstash:
  hosts: ["logstash-host:5044"]
```

IAM 配置

如果您的网域使用基于 IAM 的域访问策略或主用户的精细访问控制，则必须使用 IAM 凭证签署所有向 Ser OpenSearch vice 发出的请求。以下基于身份的策略将所有 HTTP 请求授予域的子资源。

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

要设置 Logstash 配置，请将您的配置文件更改为使用插件进行输出。此示例配置文件从 S3 存储桶中的文件获取其输入：

```
input {
  s3 {
    bucket => "amzn-s3-demo-"
    region => "us-east-1"
  }
}

output {
  opensearch {
    hosts => ["domain-endpoint:443"]
    auth_type => {
      type => 'aws_iam'
      aws_access_key_id => 'your-access-key'
      aws_secret_access_key => 'your-secret-key'
      region => 'us-east-1'
      }
      index  => "logstash-logs-%{+YYYY.MM.dd}"
      ecs_compatibility => disabled
```

```
  }
}
```

如果您不想在配置文件中提供 IAM 凭证，则可以将其导出（或运行 `aws configure`）：

```
export AWS_ACCESS_KEY_ID="your-access-key"
export AWS_SECRET_ACCESS_KEY="your-secret-key"
export AWS_SESSION_TOKEN="your-session-token"
```

如果您的 OpenSearch 服务域位于 VPC 中，则 Logstash OSS 计算机必须能够连接到 VPC 并能够通过 VPC 安全组访问该域。有关更多信息，请参阅 the section called “关于 VPC 域的访问策略”。

在亚马逊 OpenSearch 服务中搜索数据

在 Amazon S OpenSearch ervice 中搜索文档有几种常用的方法，包括 URI 搜索和请求正文搜索。OpenSearch 服务提供了可改善搜索体验的其他功能，例如自定义软件包、SQL 支持和异步搜索。如需全面的 OpenSearch 搜索 API 参考，请参阅OpenSearch文档。

> **Note**
>
> 以下示例请求适用于 OpenSearch APIs。某些请求可能不适用于旧 Elasticsearch 版本。

主题

- URI 搜索
- 请求正文搜索
- 对搜索结果进行分页
- 控制面板查询语言
- 在 Amazon OpenSearch 服务中导入和管理包裹
- 使用 SQL 查询您的亚马逊 OpenSearch 服务数据
- 在 Amazon OpenSearch 服务中进行跨集群搜索
- 学习如何使用 Amazon OpenSearch 服务进行排名
- 亚马逊 OpenSearch 服务中的异步搜索
- 在 Amazon OpenSearch 服务中搜索时间点
- 在 Amazon OpenSearch 服务中进行代理搜索
- Amazon OpenSearch 服务中的语义搜索
- 在 Amazon OpenSearch 服务中进行并行区段搜索
- 在 Amazon OpenSearch 服务中生成自然语言查询

URI 搜索

统一资源标识符 (URI) 搜索是最简单的搜索形式。在 URI 搜索中，可以指定查询作为 HTTP 请求参数：

```
GET https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/_search?q=house
```

示例响应可能与以下内容下类似：


```
{
  "took": 25,
  "timed_out": false,
  "_shards": {
    "total": 10,
    "successful": 10,
    "skipped": 0,
    "failed": 0
  },
  "hits": {
    "total": {
      "value": 85,
      "relation": "eq",
    },
    "max_score": 6.6137657,
    "hits": [
      {
        "_index": "movies",
        "_type": "movie",
        "_id": "tt0077975",
        "_score": 6.6137657,
        "_source": {
          "directors": [
            "John Landis"
          ],
          "release_date": "1978-07-27T00:00:00Z",
          "rating": 7.5,
          "genres": [
            "Comedy",
            "Romance"
          ],
          "image_url": "http://ia.media-imdb.com/images/M/
MV5BMTY2OTQxNTc1OF5BMl5BanBnXkFtZTYwNjA3NjI5._V1_SX400_.jpg",
          "plot": "At a 1962 College, Dean Vernon Wormer is determined to expel the
 entire Delta Tau Chi Fraternity, but those troublemakers have other plans for him.",
          "title": "Animal House",
          "rank": 527,
          "running_time_secs": 6540,
          "actors": [
            "John Belushi",
            "Karen Allen",
            "Tom Hulce"
```

```
          ],
          "year": 1978,
          "id": "tt0077975"
        }
      },
      ...
    ]
  }
}
```

默认情况下，此查询在所有索引的所有字段中搜索 house 一词。要缩小搜索范围，请在 URI 中指定索引 (`movies`) 和文档字段 (`title`)：

```
GET https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search?q=title:house
```

您可以在请求中包含其他参数，但支持的参数仅提供一小部分 OpenSearch 搜索选项。以下请求将返回 20 个（而不是默认的 10 个）结果并按年（而不是按 `_score`）对这些结果进行排序：

```
GET https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search?
q=title:house&size=20&sort=year:desc
```

请求正文搜索

要执行更复杂的搜索，请对查询使用 HTTP 请求正文和特定于 OpenSearch 域的语言 (DSL)。利用查询 DSL，您可以指定所有的 OpenSearch 搜索选项。

> **Note**
>
> 不能在文本字段值中包括 Unicode 特殊字符，否则该值将被解析为由特殊字符分隔的多个值。这种错误的解析可能会导致无意中筛选文档，并可能影响对其访问的控制。有关更多信息，请参阅 OpenSearch文档中关于文本字段中 Unicode 特殊字符的注释。

以下 `match` 查询类似于最终 URI 搜索示例：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search
{
  "size": 20,
  "sort": {
    "year": {
```

```
      "order": "desc"
    }
  },
  "query": {
    "query_string": {
      "default_field": "title",
      "query": "house"
    }
  }
}
```

> **Note**
>
> 对于请求正文搜索，_search API 接受 HTTP GET 和 POST，但并非所有 HTTP 客户端都支持将请求正文添加到 GET 请求。POST 是更普遍的选择。

在许多情况下，您可能想搜索多个字段，而不是全部字段。使用 multi_match 查询：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search
{
  "size": 20,
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "house",
      "fields": ["title", "plot", "actors", "directors"]
    }
  }
}
```

提升字段

可以通过“提升”某些字段来增强搜索相关性。提升是一种倍增器，它使一个字段中的匹配项的权重高于其他字段中的匹配项的权重。在以下示例中，john 在 title 字段中的匹配项对 _score 的影响是 plot 字段中匹配项的两倍，并且是 actors 或 directors 字段中匹配项的四倍。其结果是，John Wick 和 John Carter 等电影在搜索结果中接近榜首，而由 John Travolta 主演的电影则接近底部。

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search
{
  "size": 20,
  "query": {
```

```
    "multi_match": {
      "query": "john",
      "fields": ["title^4", "plot^2", "actors", "directors"]
    }
  }
}
```

搜索结果突出显示

该highlight选项告诉 OpenSearch 如果查询匹配一个或多个字段，则在hits数组内返回一个额外的对象：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search
{
  "size": 20,
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "house",
      "fields": ["title^4", "plot^2", "actors", "directors"]
    }
  },
  "highlight": {
    "fields": {
      "plot": {}
    }
  }
}
```

如果查询与 plot 字段的内容匹配，则命中的内容可能与以下类似：

```
{
  "_index": "movies",
  "_type": "movie",
  "_id": "tt0091541",
  "_score": 11.276199,
  "_source": {
    "directors": [
      "Richard Benjamin"
    ],
    "release_date": "1986-03-26T00:00:00Z",
    "rating": 6,
    "genres": [
```

```
      "Comedy",
      "Music"
    ],
    "image_url": "http://ia.media-imdb.com/images/M/
MV5BMTIzODEzODE2OF5BMl5BanBnXkFtZTcwNjQ3ODcyMQ@@._V1_SX400_.jpg",
    "plot": "A young couple struggles to repair a hopelessly dilapidated house.",
    "title": "The Money Pit",
    "rank": 4095,
    "running_time_secs": 5460,
    "actors": [
      "Tom Hanks",
      "Shelley Long",
      "Alexander Godunov"
    ],
    "year": 1986,
    "id": "tt0091541"
  },
  "highlight": {
    "plot": [
      "A young couple struggles to repair a hopelessly dilapidated <em>house</em>."
    ]
  }
}
```

默认情况下，将匹配的字符串 OpenSearch 包装在标签中，为匹配项提供最多 100 个字符的上下文，并通过识别标点符号、空格、制表符和换行符将内容分成句子。所有这些设置均可自定义：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search
{
  "size": 20,
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "house",
      "fields": ["title^4", "plot^2", "actors", "directors"]
    }
  },
  "highlight": {
    "fields": {
      "plot": {}
    },
    "pre_tags": "<strong>",
    "post_tags": "</strong>",
    "fragment_size": 200,
```

```
    "boundary_chars": ".,!? "
  }
}
```

计数 API

如果您对文档内容不感兴趣，只是想知道匹配项的数量，则可使用 _count API 而非 _search API。以下请求使用 query_string 查询来标识浪漫喜剧：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_count
{
  "query": {
    "query_string": {
      "default_field": "genres",
      "query": "romance AND comedy"
    }
  }
}
```

示例响应可能与以下内容下类似：

```
{
  "count": 564,
  "_shards": {
    "total": 5,
    "successful": 5,
    "skipped": 0,
    "failed": 0
  }
}
```

对搜索结果进行分页

如果您需要显示大量搜索结果，可使用几种不同的方法对结果进行分页。

时间点

时间点 (PIT) 功能是一种搜索类型，可让您对固定时间的数据集运行不同的查询。这是中首选的分页方法 OpenSearch，特别是对于深度分页。您可以将 PIT 与 OpenSearch 服务版本 2.5 及更高版本一起使用。有关 PIT 的更多信息，请参阅 ???。

from 和 size 参数

最简单的分页方法是使用 from 和 size 参数。以下请求返回从零开始编制索引的搜索结果列表中的 20-39 个结果：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/movies/_search
{
  "from": 20,
  "size": 20,
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "house",
      "fields": ["title^4", "plot^2", "actors", "directors"]
    }
  }
}
```

有关搜索分页的更多信息，请参阅文档中的分页结果。 OpenSearch

控制面板查询语言

您可以使用仪表板查询语言 (DQL) 在仪表板中 OpenSearch 搜索数据和可视化效果。DQL 使用四种主要查询类型：术语、布尔、日期和范围和嵌套字段。

术语查询

术语查询要求您指定要搜索的术语。

要执行术语查询，请输入以下内容：

```
host:www.example.com
```

布尔查询

您可以使用布尔运算符 AND、or 和 not 组合多个查询。

要执行布尔查询，请粘贴以下内容：

```
host.keyword:www.example.com and response.keyword:200
```

日期和范围查询

您可以使用日期和范围查询来查找查询之前或之后的日期。

- > 表示搜索指定日期之后的日期。
- < 表示搜索指定日期之前的日期。

```
@timestamp > "2020-12-14T09:35:33"
```

嵌套字段查询

如果您具有包含嵌套字段的文档，则必须指定要检索文档的哪些部分。以下是一个包含嵌套字段的示例文档：

```
{"NBA players":[
    {"player-name": "Lebron James",
      "player-position": "Power forward",
      "points-per-game": "30.3"
    },
    {"player-name": "Kevin Durant",
      "player-position": "Power forward",
      "points-per-game": "27.1"
    },
    {"player-name": "Anthony Davis",
      "player-position": "Power forward",
      "points-per-game": "23.2"
    },
    {"player-name": "Giannis Antetokounmpo",
      "player-position": "Power forward",
      "points-per-game":"29.9"
    }
  ]
}
```

要使用 DQL 检索特定字段，请粘贴以下内容：

```
NBA players: {player-name: Lebron James}
```

要检索嵌套文档中的多个对象，请粘贴以下内容：

```
NBA players: {player-name: Lebron James} and NBA players: {player-name: Giannis
 Antetokounmpo}
```

要在某个范围内搜索，请粘贴以下内容：

```
NBA players: {player-name: Lebron James} and NBA players: {player-name: Giannis
 Antetokounmpo and < 30}
```

如果您的文档中有一个对象嵌套在另一个对象中，您仍然可以通过指定所有级别来检索数据。要进行此检索，请粘贴以下内容：

```
Top-Power-forwards.NBA players: {player-name:Lebron James}
```

在 Amazon OpenSearch 服务中导入和管理包裹

Amazon Ser OpenSearch vice 允许您上传自定义词典文件，例如停用词和同义词，并将插件与您的域名相关联。这些插件可为预打包、自定义或第三方插件，使您能够灵活扩展域的功能。所有这些类型文件的通用术语是程序包。

- 字典文件指示忽略常见的高频单词或 OpenSearch 将类似的术语（例如 “冷冻蛋奶冻”、“冰淇淋” 和 “冰淇淋”）视为等效词，从而帮助优化搜索结果。字典文件也可以改进词干提取，如日语（kuromoji）分析插件所示。
- 预打包插件提供内置功能，例如用于个性化搜索结果的 Amazon Personalize 插件。这些插件使用 ZIP-PLUGIN 程序包类型。有关更多信息，请参阅 the section called “插件（按引擎版本）”。
- 自定义插件和第三方插件允许您添加定制功能或与外部系统集成，从而为域提供更大的灵活性。与预打包插件类似，您可以将自定义插件作为 ZIP-PLUGIN 程序包上传。对于第三方插件，您还必须将插件许可证和配置文件作为单独的软件包导入，然后将其全部与域关联。

  有关更多信息，请参阅以下主题：

  - the section called “自定义插件”
  - the section called “第三方插件”

> **Note**
>
> 您最多可将 20 个插件关联到单个域。此限制涵盖所有插件类型，包括可选插件、第三方插件和自定义插件。

主题

- 所需的权限
- 将程序包上传到 Amazon S3
- 导入和关联程序包
- 将包与一起使用 OpenSearch
- 更新程序包
- 使用新词典手动更新索引
- 取消程序包关联并移除程序包
- 在 Amazon OpenSearch 服务中管理自定义插件
- 在 Amazon OpenSearch 服务中安装第三方插件

所需的权限

没有管理员访问权限的用户需要执行某些 Amazon Identity and Access Management (IAM) 操作才能管理软件包：

- `es:CreatePackage`：创建程序包
- `es:DeletePackage`：删除程序包
- `es:AssociatePackage`：将程序包与域关联
- `es:DissociatePackage`：将程序包与域取消关联

您还需要对自定义程序包所在的 Amazon S3 存储桶路径或对象的权限。

授予 IAM 中的所有权限，而不是域访问策略中的权限。有关更多信息，请参阅 the section called “身份和访问管理”。

将程序包上传到 Amazon S3

本节介绍如何上传自定义词典程序包，因为预打包的插件程序包已安装完毕。在您将自定义字典与域关联之前，您必须将其上传到 Amazon S3 存储桶。有关说明，请参阅 Amazon Simple Storage Service 用户指南中的上传对象。受支持的插件无需上传。

如果您的字典包含敏感信息，请在上传时使用 S3 托管密钥指定服务器端加密。 OpenSearch 服务无法访问您使用 Amazon KMS 密钥保护的 S3 中的文件。

上传文件后，记下其 S3 路径。路径格式为 `s3://amzn-s3-demo-bucket/file-path/file-name`。

您可以使用以下同义词文件进行测试。将其保存为 synonyms.txt。

```
danish, croissant, pastry
ice cream, gelato, frozen custard
sneaker, tennis shoe, running shoe
basketball shoe, hightop
```

某些字典（如 Hunspell 字典）使用多个文件，并且在文件系统上需要自己的目录。目前，S OpenSearch ervice 仅支持单文件字典。

导入和关联程序包

控制台是将自定义词典导入 S OpenSearch ervice 的最简单方法。当您从 Amazon S3 导入字典时，OpenSearch 服务会存储自己的包副本，并使用 OpenSearch 服务托管密钥使用 AES-256 自动加密该副本。

可选插件已预先安装在 S OpenSearch ervice 中，因此您无需自己上传它们，但需要将插件与域关联起来。控制台中的程序包屏幕上列出了可用的插件。

导入程序包并将其与域关联（控制台）

1. 在亚马逊 OpenSearch 服务控制台中，选择套餐。
2. 选择 Import package（导入软件包）。
3. 为程序包提供描述性名称。
4. 提供文件的 S3 路径，然后选择导入。
5. 返回到 Packages (程序包) 屏幕。
6. 当程序包状态为可用时，请选择。
7. 选择关联到域。
8. 选择一个域，然后选择下一步。查看程序包，并选择关联。
9. 在导航窗格中，选择您的域，然后选择程序包选项卡。
10. 如果程序包是自定义字典，当程序包可用时记下 ID。在对的请求中analyzers/*id*用作文件路径 OpenSearch。

将包与一起使用 OpenSearch

本节介绍如何使用这两种类型的程序包：自定义字典和预打包插件。

使用自定义字典

将文件与域关联后，您可以在创建标记器和标记筛选条件时，在 synonyms_path、stopwords_path 和 user_dictionary 等参数中使用该文件。确切的参数因对象而异。多个对象支持 synonyms_path 和 stopwords_path，但 user_dictionary 专用于 kuromoji 插件。

对于 IK（中文）分析插件，您可以将自定义字典文件作为自定义软件包上载并将其关联到某个域，插件会自动选择该字典，无需使用 user_dictionary 参数。如果您的文件是同义词文件，请使用 synonyms_path 参数。

以下示例将同义词文件添加到新索引中：

```
PUT my-index
{
  "settings": {
    "index": {
      "analysis": {
        "analyzer": {
          "my_analyzer": {
            "type": "custom",
            "tokenizer": "standard",
            "filter": ["my_filter"]
          }
        },
        "filter": {
          "my_filter": {
            "type": "synonym",
            "synonyms_path": "analyzers/F111111111",
            "updateable": true
          }
        }
      }
    }
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "description": {
        "type": "text",
        "analyzer": "standard",
        "search_analyzer": "my_analyzer"
      }
    }
```

```
  }
}
```

此请求为使用标准标记器和同义词标记筛选条件的索引创建自定义分析器。

- 标记器根据一组规则将字符流分解为标记（通常是字词）。最简单的例子是空白标记器，它在每次遇到空白字符时都会将前面的字符分解为标记。一个更复杂的例子是标准标记器，它使用一组基于语法的规则来跨多种语言工作。
- 标记筛选条件可添加、修改或删除标记。例如，同义词标记筛选条件在同义词列表中找到字词时添加标记。停止标记筛选条件在停用词列表中找到字词时删除标记。

此请求还会在映射中添加一个文本字段 (`description`)，OpenSearch 并告知使用新的分析器作为其搜索分析器。您可以看到它仍然使用标准分析器作为其索引分析器。

最后，请注意在令牌过滤器中的行 `"updateable": true`。如果您以后想要更新搜索分析器自动执行，则此字段仅适用于搜索分析器，而不适用于索引分析器。

为了进行测试，请将一些文档添加到索引中：

```
POST _bulk
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "1" } }
{ "description": "ice cream" }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "2" } }
{ "description": "croissant" }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "3" } }
{ "description": "tennis shoe" }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "4" } }
{ "description": "hightop" }
```

然后使用同义词搜索它们：

```
GET my-index/_search
{
  "query": {
    "match": {
      "description": "gelato"
    }
  }
}
```

在这种情况下， OpenSearch 返回以下响应：

```
{
  "hits": {
    "total": {
      "value": 1,
      "relation": "eq"
    },
    "max_score": 0.99463606,
    "hits": [{
      "_index": "my-index",
      "_type": "_doc",
      "_id": "1",
      "_score": 0.99463606,
      "_source": {
        "description": "ice cream"
      }
    }]
  }
}
```

> **Tip**
>
> 字典文件使用与其大小成正比的 Java 堆空间。例如，2 GiB 字典文件可能会占用节点上 2 GiB 的堆空间。如果使用大型文件，请确保节点具有足够的堆空间来容纳它们。监控 `JVMMemoryPressure` 指标，并根据需要扩展集群。

使用预打包插件

OpenSearch 服务允许您将预安装的可选 OpenSearch 插件关联到您的域中。预先打包的插件包与特定 OpenSearch 版本兼容，并且只能与具有该版本的域名相关联。适用于您域的可用程序包列表包括与您的域版本兼容的所有受支持插件。将插件与域关联后，该域上的安装流程就开始了。然后，当你向 S OpenSearch ervice 发出请求时，你可以引用和使用该插件。

关联和解除关联插件需要部署。 blue/green 有关更多信息，请参阅 the section called “通常会导致 blue/green 部署的更改”。

可选插件包括语言分析器和自定义搜索结果。例如，Amazon Personalize 搜索排名插件使用机器学习，为您的客户进行搜索结果的个性化设置。有关此插件的更多信息，请参阅对搜索结果进行个性化设置。 OpenSearch有关受支持插件的完整列表，请参阅 the section called “插件（按引擎版本）”。

Sudachi 插件

对于 Sudachi 插件，当您重新关联字典文件时，它不会立即反映在域上。当下一次 blue/green 部署作为配置更改或其他更新的一部分在域上运行时，字典会刷新。您也可以使用更新后的数据创建新的程序包，使用此新程序包创建新索引，利用现有索引重新创建新索引，然后删除旧索引。如果您更喜欢使用重新编制索引的方法，请使用索引别名，这样您的流量就不会受到干扰。

此外，Sudachi 插件仅支持二进制 Sudachi 字典，您可以通过 API 操作上传这些字典。CreatePackage有关预先构建的系统字典和编译用户字典流程的信息，请参阅 Sudachi 文档。

> **Note**
>
> 将二进制字典文件上传到 Amazon S3 时，必须将 S3 对象的内容类型设置为。`binary/octet-stream`使用`application/octet-stream`会导致软件包导入失败。

以下示例演示如何使用系统和用户字典以及 Sudachi 标记器。您必须将这些词典作为带有类型的自定义包上传，`TXT-DICTIONARY`并在其他设置 IDs 中提供其包。

```
PUT sudachi_sample
{
  "settings": {
    "index": {
      "analysis": {
        "tokenizer": {
          "sudachi_tokenizer": {
            "type": "sudachi_tokenizer",
            "additional_settings": "{\"systemDict\": \"<system-dictionary-package-id>\",\"userDict\": [\"<user-dictionary-package-id>\"]}"
        }
        },
        "analyzer": {
          "sudachi_analyzer": {
            "filter": ["my_searchfilter"],
            "tokenizer": "sudachi_tokenizer",
            "type": "custom"
          }
        },
        "filter":{
          "my_searchfilter": {
            "type": "sudachi_split",
```

```
            "mode": "search"
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

更新程序包

本节仅介绍如何更新自定义词典程序包，因为预打包的插件程序包已为您更新。将新版本的字典上传到 Amazon S3 不会自动更新亚马逊 OpenSearch 服务上的压缩包。 OpenSearch 服务会存储自己的文件副本，因此，如果您将新版本上传到 S3，则必须手动对其进行更新。

您的每个关联域也存储其自己的文件副本。为了保持搜索行为的可预测性，域将继续使用其当前的软件包版本，直到您明确更新它们。要更新自定义软件包，请在中修改文件 Amazon S3 Control，在 S OpenSearch ervice 中更新软件包，然后应用更新。

控制台

1. 在 OpenSearch 服务控制台中，选择软件包。
2. 选择一个软件包，然后选择更新。
3. 提供文件的新 S3 路径，然后选择更新程序包。
4. 返回到 Packages (程序包) 屏幕。
5. 当程序包状态为可用时，将其选中。然后选择一个或多个关联域，应用更新，并确认。等待关联状态更改为处于活动状态。
6. 以下步骤因您配置索引的方式而异：

   - 如果您的域名正在运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 7.8 或更高版本，并且仅使用可更新字段设置为 true 的搜索分析器，则无需采取任何进一步的操作。 OpenSearch 服务使用 _plugins/_refresh_search_ analyzers API 自动更新您的索引。
   - 如果域运行的是 Elasticsearch 7.7 或更低版本，使用索引分析器，或者不使用 `updateable` 字段，请参阅the section called “使用新词典手动更新索引”。

尽管控制台是最简单的方法，但您也可以使用 Amazon CLI SDKs、或配置 API 来更新 OpenSearch 服务包。有关更多信息，请参阅Amazon CLI 命令参考和亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考。

Amazon SDK

无需在控制台中手动更新软件包，而是可以使用自动更新过程。 SDKs 以下示例 Python 脚本将新的包文件上传到 Amazon S3，更新 OpenSearch 服务中的软件包，并将新包应用于指定的域。确认更新成功后，它会进行示例调用，以 OpenSearch演示已应用新的同义词。

必须提供 host、region、file_name、bucket_name、s3_key、package_id、domain_name 和 query 的值。

```
from requests_aws4auth import AWS4Auth
import boto3
import requests
import time
import json
import sys

host = ''  # The OpenSearch domain endpoint with https:// and a trailing slash. For
 example, https://my-test-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/
region = ''  # For example, us-east-1
file_name = ''  # The path to the file to upload
bucket_name = ''  # The name of the S3 bucket to upload to
s3_key = ''  # The name of the S3 key (file name) to upload to
package_id = ''  # The unique identifier of the OpenSearch package to update
domain_name = ''  # The domain to associate the package with
query = ''  # A test query to confirm the package has been successfully updated

service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
client = boto3.client('opensearch')
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key,
                   region, service, session_token=credentials.token)


def upload_to_s3(file_name, bucket_name, s3_key):
    """Uploads file to S3"""
    s3 = boto3.client('s3')
    try:
        s3.upload_file(file_name, bucket_name, s3_key)
        print('Upload successful')
        return True
    except FileNotFoundError:
        sys.exit('File not found. Make sure you specified the correct file path.')
```

```
def update_package(package_id, bucket_name, s3_key):
    """Updates the package in OpenSearch Service"""
    print(package_id, bucket_name, s3_key)
    response = client.update_package(
        PackageID=package_id,
        PackageSource={
            'S3BucketName': bucket_name,
            'S3Key': s3_key
        }
    )
    print(response)


def associate_package(package_id, domain_name):
    """Associates the package to the domain"""
    response = client.associate_package(
        PackageID=package_id, DomainName=domain_name)
    print(response)
    print('Associating...')


def wait_for_update(domain_name, package_id):
    """Waits for the package to be updated"""
    response = client.list_packages_for_domain(DomainName=domain_name)
    package_details = response['DomainPackageDetailsList']
    for package in package_details:
        if package['PackageID'] == package_id:
            status = package['DomainPackageStatus']
            if status == 'ACTIVE':
                print('Association successful.')
                return
            elif status == 'ASSOCIATION_FAILED':
                sys.exit('Association failed. Please try again.')
            else:
                time.sleep(10)  # Wait 10 seconds before rechecking the status
                wait_for_update(domain_name, package_id)


def sample_search(query):
    """Makes a sample search call to OpenSearch"""
    path = '_search'
    params = {'q': query}
    url = host + path
```

```
response = requests.get(url, params=params, auth=awsauth)
print('Searching for ' + '"' + query + '"')
print(response.text)
```

> **Note**
>
> 如果您在使用运行脚本时收到 “找不到软件包” 错误 Amazon CLI，则可能意味着 Boto3 正在使用 ~/.aws/config 中指定的任何区域，这不是您的 S3 存储桶所在的区域。或者运行 `aws configure` 并指定正确的区域，或者将区域显式添加到客户端：
>
> ```
> client = boto3.client('opensearch', region_name='us-east-1')
> ```

使用新词典手动更新索引

手动索引更新仅适用于自定义词典，不适用于预打包插件。要使用更新的字典，如果满足以下任何条件，则必须手动更新索引：

- 您的域名运行弹性搜索 7.7 或更早版本。
- 您可以使用自定义软件包作为索引分析器。
- 您可以使用自定义软件包作为搜索分析器，但不包括可更新字段中返回的子位置类型。

要使用新的程序包文件更新分析器，您有两种选择：

- 关闭并打开要更新的任何索引：

```
POST my-index/_close
POST my-index/_open
```

- 重建索引。首先，创建使用更新的同义词文件（或全新文件）的索引。请注意，仅支持 UTF-8。

```
PUT my-new-index
{
  "settings": {
    "index": {
      "analysis": {
        "analyzer": {
          "synonym_analyzer": {
            "type": "custom",
```

```
            "tokenizer": "standard",
            "filter": ["synonym_filter"]
          }
        },
        "filter": {
          "synonym_filter": {
            "type": "synonym",
            "synonyms_path": "analyzers/F222222222"
          }
        }
      }
    }
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "description": {
        "type": "text",
        "analyzer": "synonym_analyzer"
      }
    }
  }
}
```

然后，将旧索引重新编制为该新索引：

```
POST _reindex
{
  "source": {
    "index": "my-index"
  },
  "dest": {
    "index": "my-new-index"
  }
}
```

如果您经常更新同义词文件，请使用索引别名来维护最新索引的一致路径：

```
POST _aliases
{
  "actions": [
    {
      "remove": {
```

```
        "index": "my-index",
        "alias": "latest-index"
      }
    },
    {
      "add": {
        "index": "my-new-index",
        "alias": "latest-index"
      }
    }
  ]
}
```

如果您不需要旧索引，请将其删除。

```
DELETE my-index
```

取消程序包关联并移除程序包

将程序包（无论是自定义字典还是预打包插件）与域取消关联意味着在创建新索引时，您不能再使用该程序包。程序包取消关联后，使用该程序包的现有索引将不再能使用该程序包。必须首先从所有索引中移除该程序包，然后再将其取消关联，否则取消关联操作将会失败。

控制台是将软件包与域解除关联并将其从 OpenSearch Service 中移除的最简单方法。从 OpenSearch 服务中移除包裹并不会将其从 Amazon S3 上的原始位置移除。

将程序包与域取消关联

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择域。
3. 选择域，然后导航至程序包选项卡。
4. 选择程序包、操作，然后选择 取消关联。确认您的选择。
5. 等待程序包从列表中消失。您可能需要刷新浏览器。
6. 如果要将程序包与其他域一起使用，请在此处停止。要继续删除程序包（如果是自定义字典），请在导航窗格中选择程序包。
7. 选择程序包，然后选择删除。

或者，也可以使用 Amazon CLI SDKs、或配置 API 来解除关联和移除软件包。有关更多信息，请参阅Amazon CLI 命令参考和亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考。

在 Amazon OpenSearch 服务中管理自定义插件

使用 OpenSearch 服务自定义插件，您可以扩展语言分析、自定义筛选、排名等领域的 OpenSearch 功能，从而可以打造个性化的搜索体验。的自定义插件 OpenSearch 可以通过扩展`org.opensearch.plugins.Plugin`类然后将其打包到`.zip`文件中来开发。

Amazon OpenSearch 服务目前支持以下插件扩展：

- AnalysisPlugin— 通过添加自定义分析器、字符分词器或用于文本处理的过滤器等来扩展分析功能。
- SearchPlugin— 通过自定义查询类型、相似度算法、建议选项和聚合增强搜索功能。
- MapperPlugin— 允许您在中创建自定义字段类型及其映射配置 OpenSearch，从而可以定义应如何存储和索引不同类型的数据。
- ScriptPlugin— 允许您在自定义脚本中添加自定义脚本功能，例如在搜索或索引期间进行评分、排序和字段值转换等操作。 OpenSearch
- SearchPipelinePlugin— 允许您通过添加自定义搜索管道功能来量身定制 Amazon S OpenSearch ervice 上的搜索体验，例如，在协调节点级别的搜索阶段之间运行的自定义`SearchPhaseResultsProcessor`实现、组合多种评分策略的混合搜索重新排名，以及汇总多个数据源结果的联合搜索管道。

您可以使用 OpenSearch 服务控制台或自定义包的现有 API 命令上传插件并将插件与 Amazon S OpenSearch ervice 集群关联。您还可以使用该DescribePackages命令来描述您账户中的所有软件包，并查看 OpenSearch 版本和错误详细信息等详细信息。 OpenSearch 服务会验证插件包的版本兼容性、安全漏洞和允许的插件操作。有关自定义程序包的更多信息，请参阅 the section called “软件包”。

OpenSearch 版本和 Amazon Web Services 区域 支持

运行以下 OpenSearch Amazon Web Services 区域版本 2.15 的 OpenSearch 服务域支持自定义插件：

- 美国东部（俄亥俄州）(us-east-2)
- 美国东部（弗吉尼亚北部）(us-east-1)
- 美国西部（俄勒冈州）(us-west-2)
- 亚太地区（孟买）(ap-south-1)

- 亚太地区（首尔）(ap-northeast-2)
- 亚太地区（新加坡）(ap-southeast-1)
- 亚太地区（悉尼）(ap-southeast-2)
- 亚太地区（东京）(ap-northeast-1)
- 加拿大（中部）(ca-central-1)
- 欧洲地区（法兰克福）(eu-central-1)
- 欧洲地区（爱尔兰）(eu-west-1)
- 欧洲地区（伦敦）(eu-west-2)
- 欧洲地区（巴黎）（eu-west-3）
- 南美洲（圣保罗）（sa-east-1）

> **Note**
>
> 自定义插件包含用户开发的代码。任何由用户开发代码导致的问题（包括违反 SLA）均不符合 SLA 积分的适用条件。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务-服务等级协议。

主题

- 插件限额
- 先决条件
- 问题排查
- 使用控制台安装自定义插件
- 使用管理自定义插件 Amazon CLI
- 亚马逊 OpenSearch 服务定制包裹 Amazon KMS 集成

插件限额

- 每个账户在每个区域最多可创建 25 个自定义插件。
- 插件的最大未压缩大小为 1 GB。
- 单个域最多可关联 20 个插件。此限额适用于所有插件类型的组合：可选插件、第三方插件和自定义插件。
- 运行 2.15 或更高 OpenSearch 版本的域名支持自定义插件。

- 插件的 `descriptor.properties` 文件必须支持类似于 2.15.0 的引擎版本，或任何 2.x.x 版本，其中补丁版本设置为零。

先决条件

在安装自定义插件并将其关联到域名之前，请确保满足以下要求：

- `descriptor.properties` 文件中插件支持的引擎版本应类似于 `2.15.0` 或 `2.x.0`。也就是说，补丁版本必须为零。
- 您的域必须启用以下功能：
  - Node-to-node 加密
  - 静态加密
  - EnforceHTTPS 设置为 'true'

    另请参阅opensearch-https-required《Amazon Config 开发人员指南》。
  - 客户端必须支持 Policy-Min-TLS-1-2-PFS-2023-10。您可以使用以下命令指定此支持。*placeholder value*用您自己的信息替换：

    ```
    aws opensearch update-domain-config \
        --domain-name domain-name \
        --domain-endpoint-options '{"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-TLS-1-2-
    PFS-2023-10" }'
    ```

    有关更多信息，请参阅DomainEndpointOptions《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》。

问题排查

如果系统返回错误 `PluginValidationFailureReason : The provided plugin could not be loaded`，请参阅 the section called “自定义插件安装因版本兼容性问题而失败” 以获取故障排除信息。

使用控制台安装自定义插件

要将第三方插件与域关联，请先将插件许可证和配置作为程序包导入。

安装自定义插件

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。

2. 在左侧导航窗格中，选择程序包。
3. 选择 Import package（导入软件包）。
4. 对于名称，输入唯一且易于识别的插件名称。
5. （可选）对于描述，提供有关程序包或其用途的所有有用详细信息。
6. 对于程序包类型，选择插件。
7. 对于程序包来源，输入路径或浏览到 Amazon S3 中的插件 ZIP 文件。
8. 对于OpenSearch 引擎版本，请选择插 OpenSearch 件支持的版本。
9. 对于程序包加密，选择是否为程序包自定义加密密钥。默认情况下，S OpenSearch ervice 使用加密插件包。 Amazon 拥有的密钥您也可以使用客户托管型密钥。
10. 选择导入。

导入插件程序包后，将其与域关联。有关说明，请参阅the section called “导入程序包并将其与域关联（控制台）”。

使用管理自定义插件 Amazon CLI

您可以使用 Amazon CLI 来管理许多自定义插件任务。

任务

- 使用安装自定义插件 Amazon CLI
- 使用更新自定义插件 Amazon CLI
- 创建或更新带有 Amazon KMS 密钥安全的自定义插件
- 将带有自定义插件的 OpenSearch 服务域升级到更高版本的 OpenSearch 使用 Amazon CLI
- 卸载自定义插件和查看其解除关联状态

使用安装自定义插件 Amazon CLI

开始前的准备工作

在您将自定义插件与域关联之前，您必须将其上传到 Amazon Simple Storage Service（Amazon S3）存储桶。存储桶必须位于您打算使用插件 Amazon Web Services 区域 的位置。有关向 S3 存储桶添加对象的更多信息，请参阅《Amazon Simple Storage Service 用户指南》中的上传对象。

如果插件包含敏感信息，请在上传时指定使用 S3 管理的密钥进行服务器端加密。上传文件后，记下其 S3 路径。路径格式为 `s3://amzn-s3-demo-bucket/file-path/file-name`。

> **Note**
>
> 在创建自定义插件时，您可以选择通过指定 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 密钥来保护自定义插件。有关信息，请参阅the section called “创建或更新带有 Amazon KMS 密钥安全的自定义插件”。

要安装自定义插件，请使用 Amazon CLI

1. 运行以下 create-package 命令为自定义插件创建新程序包，确保满足以下要求：

   - 存储桶和密钥位置必须指向您运行命令的账户中 S3 存储桶的插件 `.zip` 文件。
   - S3 存储桶必须位于所创建程序包的同一区域。
   - `ZIP-PLUGIN` 程序包仅支持 `.zip` 文件。
   - `.zip` 文件的内容必须遵循插件预期的目录结构。
   - `--engine-version` 的值必须采用格式 `OpenSearch_`*`{MAJOR}`*`.`*`{MINOR}`*。例如：**`OpenSearch_2.17`**。

   *`placeholder values`*用您自己的信息替换：

   ```
   aws opensearch create-package \
       --package-name package-name \
       --region region \
       --package-type ZIP-PLUGIN \
       --package-source S3BucketName=amzn-s3-demo-bucket,S3Key=s3-key \
       --engine-version opensearch-version
   ```

2. （可选）使用 describe-packages 命令查看 `create-package` 操作的状态，包括任何验证和安全漏洞调查发现。*`placeholder values`*用您自己的信息替换：

   ```
   aws opensearch describe-packages \
       --region region  \
       --filters '[{"Name": "PackageType","Value": ["ZIP-PLUGIN"]}, {"Name":
    "PackageName","Value": ["package-name"]}]'
   ```

   命令返回类似于下文的信息：

   ```
   {
   ```

```
    "PackageDetailsList": [{
        "PackageID": "pkg-identifier",
        "PackageName": "package-name",
        "PackageType": "ZIP-PLUGIN",
        "PackageStatus": "VALIDATION_FAILED",
        "CreatedAt": "2024-11-11T13:07:18.297000-08:00",
        "LastUpdatedAt": "2024-11-11T13:10:13.843000-08:00",
        "ErrorDetails": {
            "ErrorType": "",
            "ErrorMessage": "PluginValidationFailureReason : Dependency Scan
 reported 3 vulnerabilities for the plugin: CVE-2022-23307, CVE-2019-17571,
 CVE-2022-23305"
        },
        "EngineVersion": "OpenSearch_2.15",
        "AllowListedUserList": [],
        "PackageOwner": "OWNER-XXXX"
    }]
}
```

> **Note**
>
> 在create-package操作过程中，Amazon Serv OpenSearch ice 会检查该ZIP-PLUGIN值的版本兼容性、支持的插件扩展和安全漏洞。使用 Amazon Inspector 服务扫描安全漏洞。这些检查的结果显示在 API 响应的 ErrorDetails 字段中。

3. 使用 ass ociate-package 命令使用上一步中创建的软件包的软件包 ID 将插件与您选择的 OpenSearch 服务域关联起来。

> **Tip**
>
> 如果您有多个插件，则可改用 associate-packages 命令，通过单次操作将多个程序包关联至某个域。

*placeholder values*用您自己的信息替换：

```
aws opensearch associate-package \
    --domain-name domain-name \
    --region region \
    --package-id package-id
```

> **Note**
>
> 使用蓝绿部署过程安装和卸载插件。

4. （可选）使用list-packages-for-domain命令查看关联的状态。随着工作流程从 ASSOCIATING 到 ACTIVE 的进展，关联状态随之变化。插件安装完成后，其状态将更改为“活动”，此时插件已可投入使用。

   将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch list-packages-for-domain \
    --region region \
    --domain-name domain-name
```

使用更新自定义插件 Amazon CLI

使用 update-package 命令对插件进行更改。

> **Note**
>
> 在更新插件时，您可以选择通过指定 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 密钥来保护自定义插件。有关信息，请参阅the section called “创建或更新带有 Amazon KMS 密钥安全的自定义插件”。

要更新自定义插件，请使用 Amazon CLI

- 运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch update-package \
    --region region \
    --package-id package-id \
    --package-source S3BucketName=amzn-s3-demo-bucket,S3Key=s3-key \
    --package-description description
```

更新程序包后，您可以使用 associate-package 或 associate-packages 命令将程序包更新应用于域。

> **Note**
>
> 您可以使用审计、创建、更新、关联和取消关联插件上的操作。 Amazon CloudTrail有关更多信息，请参阅 使用监控亚马逊 OpenSearch 服务 API 调用 Amazon CloudTrail。

创建或更新带有 Amazon KMS 密钥安全的自定义插件

创建或更新自定义插件时，您可以通过指定 Amazon KMS 密钥保护自定义插件。要完成此操作，请将 `PackageEncryptionOptions` 设置为 `true`，并指定密钥的 Amazon 资源名称（ARN），如下例所示：

示例：创建具有 Amazon KMS 密钥安全性的自定义插件

```
aws opensearch create-package \
    --region us-east-2  --package-name my-custom-package \
    --package-type ZIP-PLUGIN \
    --package-source S3BucketName=amzn-s3-demo-bucket,S3Key=my-s3-key
    --engine-version OpenSearch_2.15
"PackageConfigOptions": {
     ...
  }
  "PackageEncryptionOptions": {
    "Enabled": true,
    "KmsKeyId":"arn:aws:kms:us-east-2:111222333444:key/2ba228d5-1d09-456c-ash9-
daf42EXAMPLE"
  }
```

示例：使用 Amazon KMS 密钥安全更新自定义插件

```
aws opensearch update-package \
    --region us-east-2  --package-name my-custom-package \
    --package-type ZIP-PLUGIN \
    --package-source S3BucketName=amzn-s3-demo-bucket,S3Key=my-s3-key
    --engine-version OpenSearch_2.15
"PackageConfigOptions": {
     ...
  }
  "PackageEncryptionOptions": {
    "Enabled": true,
    "KmsKeyId":"arn:aws:kms:us-east-2:111222333444:key/2ba228d5-1d09-456c-ash9-
daf42EXAMPLE"
```

```
}
```

> **Important**
>
> 如果您指定的 Amazon KMS 密钥被禁用或删除，它可能会使关联的集群无法运行。

有关与自定义包 Amazon KMS 集成的更多信息，请参阅the section called “亚马逊 OpenSearch 服务定制包裹 Amazon KMS 集成”。

将带有自定义插件的 OpenSearch 服务域升级到更高版本的 OpenSearch 使用 Amazon CLI

当您需要将使用自定义插件的 OpenSearch 服务域升级到更高版本时 OpenSearch，请完成以下过程。

要将带有自定义插件的 OpenSearch 服务域升级到更高版本的 OpenSearch 使用 Amazon CLI

1. 使用 create-package 命令为您的插件创建一个新软件包，指定新 OpenSearch 版本。

   确保所有引擎版本的插件程序包名称保持一致。更改软件包名称会导致域升级过程在 blue/green 部署期间失败。
2. 按照 the section called “升级域” 中的步骤将域升级至更高版本。

   在此过程中，Amazon Serv OpenSearch ice 会解除先前版本的插件包的关联，并使用 blue/green 部署来安装新版本。

卸载自定义插件和查看其解除关联状态

要从任何域中卸载插件，可使用 dissociate-package 命令。执行此命令还会删除任何相关的配置或许可证程序包。然后，您可以使用list-packages-for-domain命令查看解除关联的状态。

> **Tip**
>
> 您还可以使用 dissociate-packages 命令，一次性从域中卸载多个插件。

卸载自定义插件和查看其解除关联状态

1. 在每个索引中禁用插件。这必须在解除插件程序包的关联之前完成。

如果您在从每个索引中禁用插件之前尝试将其卸载，则 blue/green 部署过程仍处于该Processing状态。

2. 运行以下命令卸载插件。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch dissociate-package \
    --region region \
    --package-id plugin-package-id \
    --domain-name domain name
```

3. （可选）运行list-packages-for-domain命令以查看解除关联的状态。

亚马逊 OpenSearch 服务定制包裹 Amazon KMS 集成

默认情况下，Amazon S OpenSearch ervice 定制包裹提供加密，以保护您的ZIP-PLUGIN包裹处于静态状态 Amazon 托管式密钥。

- Amazon 拥有的密钥— Amazon S OpenSearch ervice 定制包裹默认使用这些密钥来自动加密您的ZIP-PLUGIN包裹。您无法查看、管理、使用 Amazon 拥有的密钥 或审核其使用情况。但是，无需执行任何操作或更改任何计划即可保护用于加密数据的密钥。有关更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的 Amazon 拥有的密钥。
- 客户托管密钥 — 您可以在创建ZIP-PLUGIN自定义软件包时选择客户托管密钥，在现有 Amazon 拥有的密钥 密钥的基础上添加第二层加密。

  Amazon S OpenSearch ervice 定制套餐支持使用由您创建、拥有并管理的对称客户托管密钥，在现有 Amazon 自有加密的基础上添加第二层加密。由于您可以完全控制这层加密，因此可执行以下任务：

  - 建立和维护密钥策略
  - 制定和维护 Amazon Identity and Access Management (IAM) 策略和拨款
  - 启用和禁用密钥策略
  - 轮换密钥加密材料
  - 添加标签
  - 创建密钥别名
  - 计划密钥删除

有关更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的客户托管密钥。

> **Note**
>
> Amazon S OpenSearch ervice 定制套餐可自动启用静态加密 Amazon 拥有的密钥 ，不收取任何费用。但是，当您使用客户托管密钥时，需要 Amazon KMS 付费。有关定价的更多信息，请参阅 Amazon Key Management Service 定价。

Amazon S OpenSearch ervice 定制包裹服务如何使用补助金 Amazon KMS

OpenSearch 服务自定义包需要获得授权才能使用您的客户托管密钥。

当您创建使用客户托管密钥加密的`ZIP-PLUGIN`包裹时，Amazon S OpenSearch ervice 定制包裹服务会通过向发送CreateGrant请求来代表您创建授权 Amazon KMS。授 Amazon KMS 予 OpenSearch 服务访问您账户中 Amazon KMS 密钥的权限。S OpenSearch ervice 自定义软件包创建的授权有一个约束，即只有当请求包含带有您的自定义软件包 ID 的加密上下文时，才允许进行操作。

Amazon S OpenSearch ervice 定制包需要获得授权，才能使用您的客户托管密钥进行以下内部操作：

操作	说明
`DescribeKey`	向发送`DescribeKey` 请求， Amazon KMS 以验证创建插件包时输入的对称客户托管密钥 ID 是否有效。
`GenerateDataKeyWithoutPlaintext`	向发送`GenerateDataKeyWithoutPlaintext` 请求 Amazon KMS 以生成由您的客户托管密钥加密的数据密钥。
`GenerateDataKey`	向发送`GenerateDataKey` 请求 Amazon KMS 以生成数据密钥，以便在内部复制软件包时对其进行加密。
`Decrypt`	向发送解密加密数据密钥的`Decrypt`请求，以便这些密钥可用于解密您的数据。 Amazon KMS

您可以随时撤销授予访问权限，或删除服务对客户托管密钥的访问权限。否则，S OpenSearch ervice 将无法访问由客户托管密钥加密的任何数据，这会影响依赖该数据的操作。例如，如果您尝试关联一个 S OpenSearch ervice 无法访问的插件包，则该操作会返回`AccessDeniedException`错误。

创建客户托管密钥

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 或创建对称的客户托管密钥。 Amazon KMS APIs

创建对称的客户托管密钥

- 按照《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中创建 KMS 密钥的步骤操作。

密钥策略

密钥策略控制对客户自主管理型密钥的访问。每个客户托管式密钥必须只有一个密钥策略，其中包含确定谁可以使用密钥以及如何使用密钥的声明。创建客户托管式密钥时，可以指定密钥策略。有关更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的在 Amazon KMS中使用密钥策略。

要将客户托管密钥与插件资源一起使用，您必须在密钥策略中允许以下 API 操作：

- `kms:CreateGrant`：向客户托管密钥添加授权。授予对指定 Amazon KMS 密钥的控制访问权限，允许授予 OpenSearch 服务自定义包所需的操作的访问权限。有关使用授权的更多信息，请参阅 Amazon KMS 开发人员指南。

  这允许 OpenSearch 服务执行以下操作：

  - 调用 `GenerateDataKeyWithoutPlainText`，以生成加密的数据密钥，并将其存储以供后续验证。
  - 调用 `GenerateDataKey`，以在内部复制插件程序包。
  - 调用 `Decrypt`，以在内部访问插件程序包。
  - 设置停用主体，以允许服务 `RetireGrant`。
- `kms:DescribeKey`— 提供客户管理的密钥详细信息，以允许 OpenSearch 服务部门验证密钥。
- `kms:GenerateDataKey`,`kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext`, `kms:Decrypt` — 授予 OpenSearch 服务自定义包访问权限，以便在授权中使用这些操作。

以下是您可以为 OpenSearch 服务自定义包添加的策略声明示例：

```
"Statement" : [
  {
    "Sid" : "Allow access to principals authorized to use OpenSearch Service custom
 packages",
```

```
    "Effect" : "Allow",
    "Principal" : {
      "AWS" : "*"
    },
    "Action" : [
      "kms:CreateGrant",
      "kms:GenerateDataKey",
      "kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext",
      "kms:Decrypt"
    ],
    "Resource" : "*",
    "Condition" : {
      "StringEquals" : {
        "kms:ViaService" : "custom-packages.region.amazonaws.com"
      },
      "StringEquals" : {
        "kms:EncryptionContext:packageId": "Id of the package"
      }
    }
  },
  {
    "Sid" : "Allow access to principals authorized to use Amazon OpenSearch Service
 custom packages",
    "Effect" : "Allow",
    "Principal" : {
      "AWS" : "*"
    },
    "Action" : [
      "kms:DescribeKey"
    ],
    "Resource" : "*",
    "Condition" : {
      "StringEquals" : {
        "kms:ViaService" : "custom-packages.region.amazonaws.com"
      }
    }
  }
]
```

有关在策略中指定权限的更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的Amazon KMS中的密钥策略。

有关密钥访问疑难解答的更多信息，请参阅《Amazon Key Management Service 开发人员指南》中的Amazon KMS 权限疑难解答。

为亚马逊 OpenSearch 服务定制包指定客户托管密钥

您可以指定客户托管密钥用于 ZIP-PLUGIN 程序包的第二层加密。

创建插件包时，您可以通过输入密钥 ID 来指定数据密钥，S OpenSearch ervice 自定义包使用 Amazon KMS 密钥 ID 来加密插件包。

Amazon KMS 密钥 ID — Amazon KMS 客户托管密钥的密钥标识符。输入密钥 ID、密钥 ARN、别名名称或别名 ARN。

亚马逊 OpenSearch 服务自定义包裹加密上下文

加密上下文是一组可选的键值对，包含有关数据的其他上下文信息。

Amazon KMS 使用加密上下文作为其他经过身份验证的数据来支持经过身份验证的加密。当您在加密数据的请求中包含加密上下文时，会将加密上下文 Amazon KMS 绑定到加密数据。要解密数据，您必须在请求中包含相同的加密上下文。

亚马逊 OpenSearch 服务自定义包裹加密上下文

Amazon S OpenSearch ervice 自定义软件包在所有 Amazon KMS 加密操作中使用相同的加密上下文，其中密钥是`packageId`，值是插件包`package-id`的值。

使用加密上下文进行监控

使用对称的客户托管密钥加密插件程序包时，您还可以使用审计记录和日志中的加密上下文，以识别客户托管密钥的使用情况。加密上下文还会显示在 Amazon CloudTrail 或 Amazon Logs 生成的 CloudWatch 日志中。

使用加密上下文控制对客户托管密钥的访问

您可以使用密钥策略和 IAM 策略中的加密上下文作为条件来控制对您的对称客户托管密钥的访问。您也可以在授予中使用加密上下文约束。

OpenSearch 服务自定义包在授权中使用加密上下文约束来控制对您的账户或区域中客户托管密钥的访问权限。授权约束要求授权允许的操作使用指定的加密上下文。

以下是密钥策略声明示例，用于授予对特定加密上下文的客户托管密钥的访问权限。此策略语句中的条件要求授权具有指定加密上下文的加密上下文约束。

```
{
    "Sid": "Enable DescribeKey",
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/ExampleReadOnlyRole"
    },
    "Action": "kms:DescribeKey",
    "Resource": "*"
},
{
    "Sid": "Enable OpenSearch Service custom packages to use the key",
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::111122223333:role/ExampleReadOnlyRole"
    },
    "Action" : [
         "kms:CreateGrant",
        "kms:GenerateDataKey",
        "kms:GenerateDataKeyWithoutPlaintext",
        "kms:Decrypt"
    ],
    "Resource": "*",
    "Condition": {
        "StringEquals" : {
            "kms:EncryptionContext:packageId": "ID of the package"
         }
    }
}
```

监控 OpenSearch 自定义包服务的加密密钥

当您在 OpenSearch 服务自定义包服务资源中使用 Amazon KMS 客户托管密钥时，您可以使用 CloudTrail 或 CloudWatch 日志来跟踪 OpenSearch 自定义包发送到的请求 Amazon KMS。

了解详情

以下资源提供有关静态数据加密的更多信息。

- 有关 Amazon KMS 基本概念的更多信息，请参阅Amazon Key Management Service 开发人员指南Amazon KMS keys中的。
- 有关安全最佳实践的更多信息 Amazon KMS，请参阅《Amazon 规范性指南》Amazon Key Management Service 最佳实践指南。

在 Amazon OpenSearch 服务中安装第三方插件

Amazon OpenSearch 服务支持选定合作伙伴提供的第三方插件。这些插件可以通过自定义分析器、分词器或加密功能等其他功能来增强您的 OpenSearch 设置。按照第三方开发人员提供的特定安装和配置说明进行操作，以确保与您的 OpenSearch 服务域正确集成。

> **Note**
>
> 您必须直接从第三方开发人员处获取并保持有效的许可证。某些提供商可能无法完全启用其插件 Amazon Web Services 区域，因此请向插件提供商查询可用性。

以下第三方插件可用于 S OpenSearch ervice：

- Portal26 加密插件（Titanium-lockbox）：采用 NIST FIPS 140-2 认证加密技术，在数据索引过程中实时加密。该插件包含自带密钥（BYOK）支持，可让您管理加密密钥以增强安全性。该插件由 Portal26 提供，需要 OpenSearch 版本 2.15 或更高版本。
- 名称匹配（RNI）：匹配 24 种以上语言的名称、组织、地址和日期，从而提升安全性和合规性。该插件由 Babel Stre et 提供，需要 OpenSearch 版本 2.15 或更高版本。

主题

- 先决条件
- 安装第三方插件
- 后续步骤

先决条件

在安装第三方插件之前，请执行以下步骤：

- 已获取插件配置和许可文件，并将其上传至 Amazon S3 存储桶。存储桶必须与域 Amazon Web Services 区域 相同。
- 第三方插件是一种自定义插件。确保域满足自定义插件的先决条件。

安装第三方插件

要将第三方插件与 OpenSearch 服务域关联，必须先上传三个单独的软件包：许可证包、配置包和插件包。

- 许可证程序包涵盖与插件相关联的许可信息或元数据，格式为 .json 或 .xml。
- 配置程序包涵盖插件配置文件以及支持资产和设置。这些文件定义了插件的行为方式或与 OpenSearch之集成的方式。
- 插件包包含已编译的插件二进制文件，即 OpenSearch 运行的可执行代码。这是插件功能的核心部分。

上传两个程序包后，即可将插件和许可证与兼容的域相关联。

控制台

要将第三方插件与域关联，请先将插件许可证和配置作为程序包导入。

安装第三方插件

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航窗格中，选择程序包。
3. 首先，导入许可证程序包。选择 Import package（导入软件包）。
4. 对于程序包类型，选择许可证。
5. 对于程序包来源，输入 Amazon S3 中许可证 JSON 或 XML 文件的路径。
6. 选择导入。程序包显示在程序包页面的许可证选项卡上。
7. 现在，导入插件配置。再次选择导入软件包。
8. 对于程序包类型，选择配置。
9. 对于程序包来源，输入 Amazon S3 中插件配置 ZIP 文件的路径。
10. 选择导入。
11. 最后，导入插件本身。选择 Import package（导入软件包）。
12. 对于程序包类型，选择插件。
13. 对于程序包来源，输入 Amazon S3 中插件 ZIP 文件的路径。
14. 选择插件支持的 OpenSearch 引擎版本。
15. 选择导入。

将第三方插件与域关联

1. 现在，将插件许可证和配置与域关联。在左侧导航窗格中，选择 域。
2. 选择域的名称，以打开其集群配置。
3. 导航到插件选项卡。
4. 选择关联软件包，然后选择刚导入的插件、许可证和配置程序包。
5. 选定选择。
6. 选择下一步。查看要关联的程序包，并选择关联。

CLI

首先，使用 create-package 命令创建包含插件许可证的新程序包。S3Key 必须指向 Amazon S3 中包含许可文本或元数据的 .json 或 .xml 文件。

```
aws opensearch create-package \
  --package-name plugin-license-package \
  --package-type PACKAGE-LICENSE \
  --package-source S3BucketName=my-bucket,S3Key=licenses/my-plugin-license.json
```

再次使用 create-package 命令创建包含插件配置的程序包。S3Key 必须指向 Amazon S3 中符合插件预期目录结构的 .zip 文件。

```
aws opensearch create-package \
  --package-name plugin-config-package \
  --package-type PACKAGE-CONFIG \
  --package-source S3BucketName=my-bucket,S3Key=path/to/package.zip
```

再次使用 create-package 命令创建包含插件本身的程序包。S3Key 必须指向 Amazon S3 中的插件 .zip 文件。

```
aws opensearch create-package \
  --package-name plugin-package \
  --package-type ZIP-PLUGIN \
  --package-source S3BucketName=my-bucket,S3Key=path/to/package.zip
```

最后，使用 ass ociate-package 命令通过为每个域指定软件包，将合作伙伴插件、许可证和配置链接到兼容的域。 IDs 将插件 ID 指定为其他程序包的先决条件，这意味着插件 ID 必须先与域关联，然后再关联其他程序包。

```
aws opensearch associate-packages \
  --domain-name my-domain \
  --package-list '[{"PackageID": "plugin-package-id"},{"PackageID": "license-package-id","PrerequisitePackageIDList":["plugin-package-id"]},{"PackageID":"config-package-id","PrerequisitePackageIDList":["plugin-package-id"]}]'
```

后续步骤

当关联完成后，您可以根据需求在特定索引上启用该插件或进行相应配置。要将第三方插件功能应用于特定索引，请在创建索引时修改索引设置，或更新现有索引。例如，如果您的第三方插件包含自定义分析器，请在索引设置中进行引用。

要在多个索引中一致地应用插件功能，则使用包含插件配置的索引模板。请务必查阅插件文档，了解如何为您的 OpenSearch 设置配置其功能。

使用 SQL 查询您的亚马逊 OpenSearch 服务数据

您可以使用 SQL 来查询您的亚马逊 OpenSearch 服务，而不必使用基于 JSON 的OpenSearch 查询 DSL。如果您已经熟悉该语言，或者希望将您的域与使用该语言的应用程序集成，那么使用 SQL 查询非常有用。SQL 支持适用于运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.5 或更高版本的域名。

> **Note**
>
> 本文档描述了 OpenSearch 服务与各种版本的 SQL 插件以及 JDBC 和 ODBC 驱动程序之间的版本兼容性。有关基本和复杂查询、函数、元数据查询和聚合函数的语法的信息，请参阅开源OpenSearch文档。

使用下表查找每个版本 OpenSearch 和 Elasticsearch 版本支持的 SQL 插件版本。

OpenSearch

OpenSearch 版本	SQL 插件版本	显著功能
2.19.0	2.19.0.0	
2.18.0	2.18.0.0	
2.17.0	2.17.0.0	

OpenSearch 版本	SQL 插件版本	显著功能
2.15.0	2.15.0.0	
2.13.0	2.13.0.0	
2.11.0	2.11.0.0	添加对 PPL 语言和查询的支持
2.9.0	2.9.0.0	添加 Spark 连接器，支持表和 PromQL 函数
2.7.0	2.7.0.0	添加 `datasource` API
2.5.0	2.5.0.0	
2.3.0	2.3.0.0	添加 `maketime` 和 `makedate` 日期时间函数
1.3.0	1.3.0.0	支持默认查询限制大小，以及可从值列表中选择的 IN 子句
1.2.0	1.2.0.0	增加新的可视化响应格式协议
1.1.0	1.1.0.0	支持将匹配函数作为 SQL 和 PPL 中的过滤器
1.0.0	1.0.0.0	支持查询数据流

Open Distro for Elasticsearch

Elasticsearch 版本	SQL 插件版本	显著功能
7.10	1.13.0	window 函数 NULL FIRST 和 LAST、CAST()函数，SHOW 和 DESCRIBE 命令
7.9	1.11.0	添加其他 date/time 函数，按关键字排序
7.8	1.9.0	
7.7	1.8.0	
7.3	1.3.0	多个字符串和数字运算符
7.1	1.1.0	

调用示例

若要使用 SQL 查询数据，请使用以下格式将 HTTP 请求发送至 `_sql`：

```
POST domain-endpoint/_plugins/_sql
{
  "query": "SELECT * FROM my-index LIMIT 50"
}
```

> **Note**
>
> 如果您的域名运行的是 Elasticsearch 而不是 OpenSearch，则格式为。`_opendistro/_sql`

说明和差异

对 `_plugins/_sql` 的调用在请求正文中包含索引名称，因此与 bulk、mget 和 msearch 操作具有相同的访问策略注意事项。与往常一样，在向 API 操作授予权限时，请遵循最低特权原则。

有关将 SQL 与精细访问控制结合使用的安全注意事项，请参阅 the section called “Fine-grained 访问控制”。

S OpenSearch QL 插件包含许多可调整的设置。在 S OpenSearch ervice 中，使用`_cluster/settings`路径，而不是插件设置路径 (`_plugins/_query/settings`)：

```
PUT _cluster/settings
{
  "transient" : {
    "plugins.sql.enabled" : true
  }
}
```

对于旧式 Elasticsearch 域，请将 `plugins` 替换为 `opendistro`：

```
PUT _cluster/settings
{
  "transient" : {
    "opendistro.sql.enabled" : true
  }
}
```

SQL Workbench

SQL Workbench 是一个 OpenSearch 仪表板用户界面，允许你运行按需 SQL 查询、将 SQL 转换为 REST 等效项，以及以文本、JSON、JDBC 或 CSV 的形式查看和保存结果。有关更多信息，请参阅查询 Workbench。

SQL CLI

SQL CLI 是一个独立的 Python 应用程序，您可以使用 `opensearchsql` 命令启动该应用程序。有关安装、配置和使用步骤，请参阅 SQL CLI。

JDBC 驱动程序

Java 数据库连接 (JDBC) 驱动程序允许您将 OpenSearch 服务域与您最喜欢的商业智能 (BI) 应用程序集成。要下载驱动程序，请单击此处。有关更多信息，请参阅GitHub存储库。

ODBC 驱动程序

开放式数据库连接 (ODBC) 驱动程序是针对 Windows 和 macOS 的只读 ODBC 驱动程序，让您可将 Microsoft Excel 等商业智能和数据可视化应用程序连接到 SQL 插件。

有关安装驱动程序的信息，请参阅上的 SQL 存储库 GitHub。

在 Amazon OpenSearch 服务中进行跨集群搜索

Amazon S OpenSearch ervice 中的跨集群搜索允许您跨多个连接的域执行查询和聚合。使用多个较小的域而不是单个大型的域通常更有意义，尤其是在运行不同类型的工作负载时。

特定于工作负载的域允许您执行以下任务：

- 通过为特定工作负载选择实例类型来优化每个域。
- 跨工作负载建立故障隔离边界。这意味着，如果某个工作负载发生了故障，故障将包含在该特定域内，不会影响其他工作负载。
- 更轻松地跨域扩展。

跨集群搜索支持 OpenSearch 仪表板，因此您可以跨所有域创建可视化和仪表板。对于在域名之间传输的搜索结果，您需要支付标准 Amazon 的数据传输费用。

> **Note**
>
> 开源 OpenSearch 还有用于跨集群搜索的文档。与托管的 Amazon S OpenSearch ervice 域相比，开源集群的设置差异很大。最值得注意的是，在 S OpenSearch ervice 中，您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 而不是通过 curl 配置跨集群连接。此外，除了精细的访问控制外，托管服务还使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 进行跨集群身份验证。因此，我们建议使用本文档，而不是开源 OpenSearch 文档，为您的域配置跨集群搜索。

主题

- 限制
- 跨集群搜索先决条件
- 跨集群搜索定价
- 设置连接
- 移除连接
- 设置安全性和示例演练
- OpenSearch 仪表板

限制

跨集群搜索有几个重要的限制：

- 您无法将 Elasticsearch 域名连接到某个 OpenSearch 域名。
- 您无法连接到自行管理的 OpenSearch/Elasticsearch 集群。
- 要跨区域连接域名，两个域名都必须位于 Elasticsearch 7.10 或更高版本或。 OpenSearch
- 一个域最多可以有 20 个传出连接。同样，一个域最多可以有 20 个传入连接。换句话说，一个域最多可以连接到 20 个其他域。
- 源域的版本必须与目标域相同或更高。如果您在两个域之间设置了双向连接，并且想要升级其中的一个域或同时升级这两个域，则必须先删除其中的一个连接。
- 不能将自定义字典或 SQL 用于跨集群搜索。
- 您不能使用 Amazon CloudFormation 来连接域名。
- 不能在 M3 和可突增（T2 和 T3）实例上使用跨集群搜索。

跨集群搜索先决条件

在设置跨集群搜索之前，请确保域满足以下要求：

- 两个 OpenSearch 域名，或者版本 6.7 或更高版本上的 Elasticsearch 域名
- 已启用精细访问控制
- Node-to-node 已启用加密
- 如果任一域位于 VPC 中，则必须通过 VPC 对等互连或 Transit Gateway 连接这些域，并且安全组必须允许它们之间的流量。

跨集群搜索定价

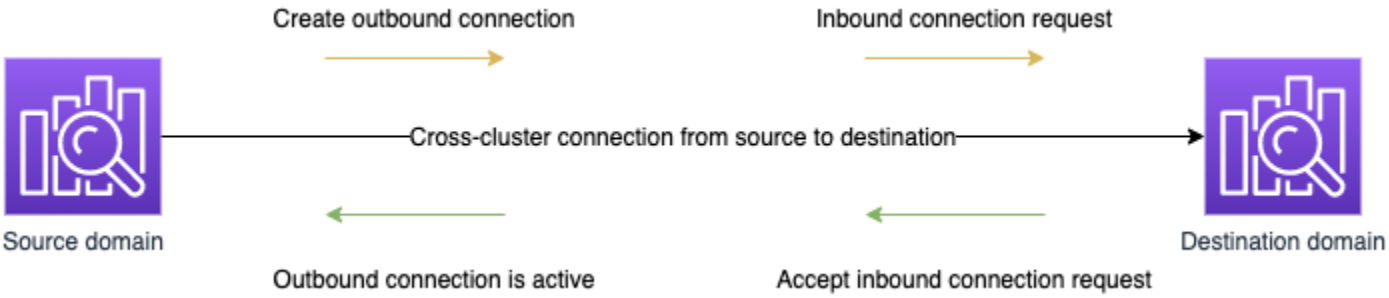
跨域搜索不收取额外的费用。

设置连接

“源”域指的是发出跨集群搜索请求的域。换句话说，源域是向其发送初始搜索请求的域。

“目标”域是源域查询的域。

跨集群连接是从源域到目标域的单向连接。这意味着目标域无法查询源域。但是，可以在相反的方向上设置另一个连接。



源域创建到目标域的“出站”连接。目标域接收来自源域的“入站”连接请求。

设置连接

1. 在域控制面板上，选择域，然后前往连接选项卡。
2. 在 Outbound connections（出站连接）部分中，选择 Request（请求）。
3. 对于 Connection alias（连接别名），输入您的连接的名称。

4. 在连接您 Amazon Web Services 账户 和地区的域名之间进行选择，也可以选择连接到其他账户或地区的域名。

   - 要连接到您 Amazon Web Services 账户 和地区的集群，请从下拉菜单中选择该域并选择请求。
   - 要连接到其他 Amazon Web Services 账户 或区域的集群，请选择远程域的 ARN，然后选择请求。要跨区域连接域名，两个域名都必须运行 Elasticsearch 7.10 或更高版本或。 OpenSearch
5. 要在执行集群查询时跳过不可用集群，请选择跳过不可用。此设置可确保即使一个或多个远程集群发生故障，跨集群查询仍能返回部分结果。
6. 跨集群搜索首先验证连接请求，以确保满足先决条件。如果发现域不兼容，则连接请求将进入 `Validation failed` 状态。
7. 连接请求验证成功后，将发送到目标域，在此需要进行审批。在此审批进行之前，连接将保持 `Pending acceptance` 的状态。当连接请求被目标域接受后，状态将更改为 `Active`，且目标域变为可供查询。

   - 域页面显示了目标域的整体域运行状况和实例运行状况的详细信息。只有域拥有者具备创建、查看、删除和监控域之间的连接的灵活性。

连接建立之后，在所连接域节点之间流动的任何流量都将进行加密。如果将 VPC 域连接到非 VPC 域，且非 VPC 域是可接收 Internet 流量的公有终端节点，则域之间的跨集群流量仍然是加密的并且是安全的。

移除连接

移除连接会停止对其索引执行任何跨集群操作。

1. 在域控制面板上，转到连接选项卡。
2. 选择要移除的域连接，然后选择删除，然后确认删除。

您可以在源域或目标域上执行这些步骤以删除连接。删除连接之后，仍会显示 15 天，其状态为 `Deleted`。

不能删除具有活动跨集群连接的域。要删除域，请首先从该域中删除所有传入和传出连接。这是为了确保在删除域之前考虑到了跨集群域用户。

设置安全性和示例演练

1. 您将跨集群搜索请求发送到源域。

2. 源域根据其域访问策略评估该请求。由于跨集群搜索需要精细访问控制，因此我们建议对源域采用开放访问策略。

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "*"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/src-domain/*"
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> 如果路径中包含远程索引，则必须在域 ARN 中对 URI 进行 URL 编码。例如，使用 `arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-domain/local_index,dst%3Aremote_index` 而不是 `arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-domain/local_index,dst:remote_index`。

如果除了精细访问控制，还选择使用限制性访问策略，那么策略必须至少允许访问 `es:ESHttpGet`。

JSON

```
{
```

```
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::111122223333:user/test-user"
        ]
      },
      "Action": "es:ESHttpGet",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/src-domain/*"
    }
  ]
}
```

3. 源域中的精细访问控制将评估请求：

   - 该请求是否采用有效的 IAM 或 HTTP 基本凭证签名？
   - 如果是这样，用户是否有权执行搜索和访问数据？

   如果该请求仅搜索目标域中的数据（例如，`dest-alias:dest-index/_search`），则只需目标域的权限。

   如果该请求在两个域中搜索数据（例如，`source-index,dest-alias:dest-index/_search`），则需要两个域的权限。

   在精细访问控制中，除相关索引的标准 `read` 或 `search` 权限之外，用户还必须拥有 `indices:admin/shards/search_shards` 权限。

4. 源域将请求传递到目标域。目标域根据其域访问策略评估该请求。必须包含对目标域的 `es:ESCrossClusterGet` 权限：

   JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
```

```
      },
      "Action": "es:ESCrossClusterGet",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/dst-domain"
    }
  ]
}
```

请确保对 /dst-domain，而不是 /dst-domain/* 应用了 es:ESCrossClusterGet 权限。

但是，此最低策略仅允许跨集群搜索。要执行其他操作，例如，为文档编制索引和执行标准搜索，需要额外的权限。我们建议对目标域采取以下策略：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "*"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/dst-domain/*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": "es:ESCrossClusterGet",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/dst-domain"
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> 默认情况下，作为加密的一部分，域之间的所有跨集群搜索请求都会在传输过程中进行node-to-node加密。

5. 目标域执行搜索，并将结果返回到源域。
6. 源域将自己的结果（如果有）与目标域的结果相结合，并将它们返回给您。
7. 我们推荐采用 Postman 来测试请求：

   - 在目标域上，为文档编制索引：

   ```
   POST https://dst-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/books/_doc/1

   {
     "Dracula": "Bram Stoker"
   }
   ```

   - 要从源域查询此索引，请在查询内包含目标域的连接别名。

   ```
   GET https://src-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/<connection_alias>:books/
   _search

   {
       ...
     "hits": [
       {
         "_index": "source-destination:books",
         "_type": "_doc",
         "_id": "1",
         "_score": 1,
         "_source": {
           "Dracula": "Bram Stoker"
         }
       }
     ]
   }
   ```

   您可以在域控制面板的连接选项卡上找到连接别名。

- 如果要在连接别名为 cluster_b 的 domain-a -> domain-b 与连接别名为 cluster_c 的 domain-a -> domain-c 之间设置连接，请按以下方式搜索 domain-a、domain-b 和 domain-c：

```
GET https://src-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/
local_index,cluster_b:b_index,cluster_c:c_index/_search
{
  "query": {
    "match": {
      "user": "domino"
    }
  }
}
```

响应

```
{
  "took": 150,
  "timed_out": false,
  "_shards": {
    "total": 3,
    "successful": 3,
    "failed": 0,
    "skipped": 0
  },
  "_clusters": {
    "total": 3,
    "successful": 3,
    "skipped": 0
  },
  "hits": {
    "total": 3,
    "max_score": 1,
    "hits": [
      {
        "_index": "local_index",
        "_type": "_doc",
        "_id": "0",
        "_score": 1,
        "_source": {
          "user": "domino",
          "message": "This is message 1",
```

```
          "likes": 0
        }
      },
      {
        "_index": "cluster_b:b_index",
        "_type": "_doc",
        "_id": "0",
        "_score": 2,
        "_source": {
          "user": "domino",
          "message": "This is message 2",
          "likes": 0
        }
      },
      {
        "_index": "cluster_c:c_index",
        "_type": "_doc",
        "_id": "0",
        "_score": 3,
        "_source": {
          "user": "domino",
          "message": "This is message 3",
          "likes": 0
        }
      }
    ]
  }
}
```

如果您没有选择在连接设置中跳过不可用集群，搜索的所有目标集群必须可用才能成功运行搜索请求。否则，整个请求将失败——即使只有一个域不可用，也不会返回任何搜索结果。

OpenSearch 仪表板

您可以采用与单个域相同的方式可视化来自多个相连接域的数据，但必须使用 `connection-alias:index` 访问远程索引。因此，索引模式必须与 `connection-alias:index` 相匹配。

学习如何使用 Amazon OpenSearch 服务进行排名

OpenSearch 使用名为 BM-25 的概率排名框架来计算相关性分数。如果独特的关键词在文档中出现较为频繁，BM-25 会为该文档分配更高的相关性分数。但是，此框架并没有考虑点击数据等用户行为，这可以进一步提高相关性。

学习排名是一个开源插件，可以让您使用机器学习和行为数据来调整文档的相关性。它使用 XGBoost 和 Ranklib 库中的模型对搜索结果进行重新评分。Elasticsearch LTR 插件最初由 Conn OpenSource ec tions 开发，维基媒体基金会、Snagajob Engineering、Bonsai 和 Yelp Engineering 做出了重要贡献。该插件的 OpenSearch 版本源自 Elasticsearch LTR 插件。

学习排名需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 7.7 或更高版本。要使用学习排名插件，您必须具有完全的管理员权限。要了解更多信息，请参阅the section called “修改主用户”。

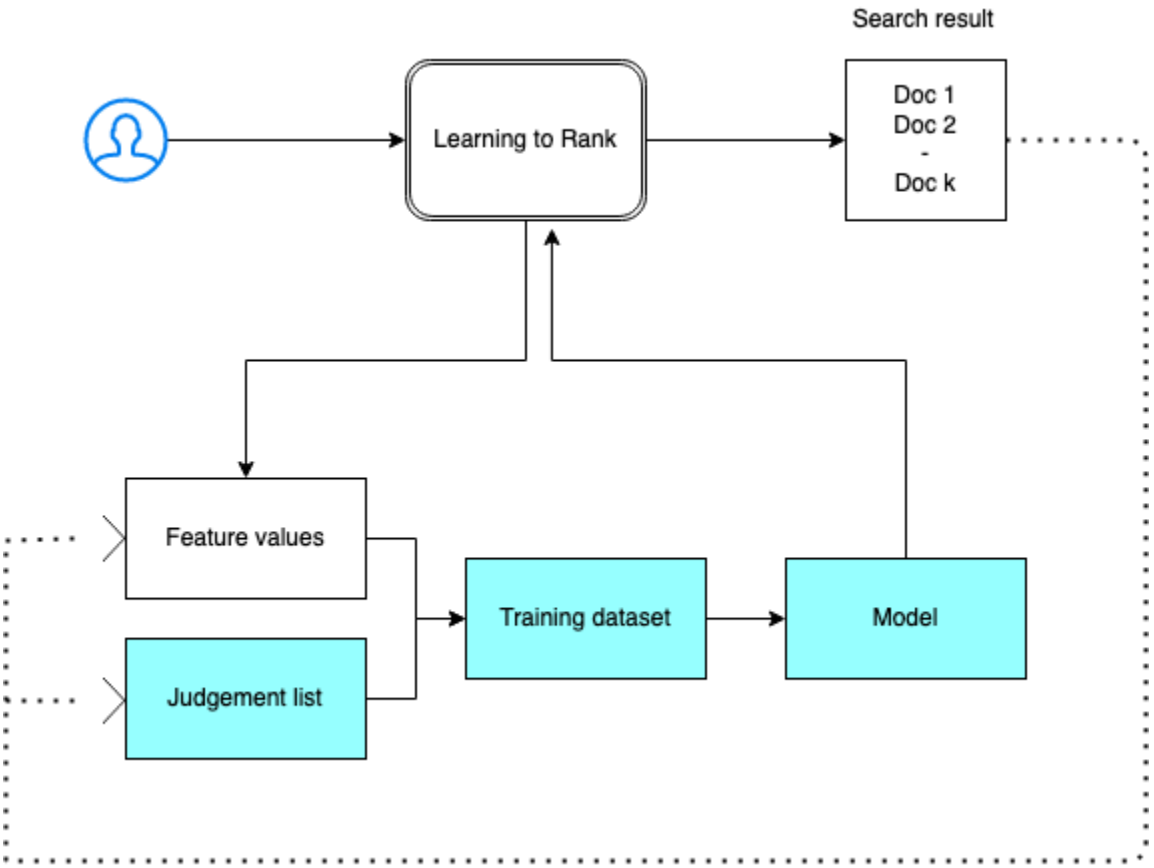
> **Note**
>
> 本文档概述了 Learning to Rank 插件，此外还提供了有关如何开始使用此插件的帮助。有关完整文档，包括详细步骤和 API 说明，请参阅学习排名文档。

主题

- 学习排名入门
- 学习排名 API

学习排名入门

您需要提供判断清单，准备训练数据集，然后在 Amazon S OpenSearch ervice 之外训练模型。蓝色的部件不在 OpenSearch 服务范围内：



步骤 1：初始化插件

要初始化 Learning to Rank 插件，请向您的 OpenSearch 服务域发送以下请求：

```
PUT _ltr
```

```
{
  "acknowledged" : true,
  "shards_acknowledged" : true,
  "index" : ".ltrstore"
}
```

此命令创建一个隐藏的 `.ltrstore` 索引，用于存储元数据信息（如功能集和模型）。

步骤 2：创建判断列表

> **Note**
>
> 您必须在 OpenSearch 服务之外执行此步骤。

判断列表是机器学习模型从中学习的示例集合。您的判断列表中应包含对您很重要的关键词以及每个关键词的一组分级文档。

在此示例中，我们提供了电影数据集的判断列表。等级为 4 表示完全匹配。等级为 0 表示匹配不佳。

等级	Keyword	文档编号	电影名称
4	rambo	7555	Rambo
3	rambo	1370	Rambo III
3	rambo	1369	Rambo：First Blood 第 II 部分
3	rambo	1368	First Blood

准备以下格式的判断列表：

```
4 qid:1 # 7555 Rambo
3 qid:1 # 1370 Rambo III
3 qid:1 # 1369 Rambo: First Blood Part II
3 qid:1 # 1368 First Blood

where qid:1 represents "rambo"
```

有关判断列表的更完整示例，请参阅电影判断。

您可以在人类注释者的帮助下手动创建此判断列表，或者从分析数据以编程方式推断它。

步骤 3：构建功能集

功能是与文档相关性相对应的字段，例如 `title`、`overview`、`popularity score`（视图数），依此类推。

为每个功能构建具有 Mustache 模板的功能集。有关功能的更多信息，请参阅使用功能。

在此示例中，我们构建了包含 `title` 和 `overview` 字段的 `movie_features` 功能集：

```
POST _ltr/_featureset/movie_features
{
```

```
  "featureset" : {
      "name" : "movie_features",
      "features" : [
        {
          "name" : "1",
          "params" : [
            "keywords"
          ],
          "template_language" : "mustache",
          "template" : {
            "match" : {
              "title" : "{{keywords}}"
            }
          }
        },
        {
          "name" : "2",
          "params" : [
            "keywords"
          ],
          "template_language" : "mustache",
          "template" : {
            "match" : {
              "overview" : "{{keywords}}"
            }
          }
        }
      ]
    }
}
```

如果您查询原始 `.ltrstore` 索引，则返回您的功能集：

```
GET _ltr/_featureset
```

步骤 4：记录功能值

功能值是 BM-25 为每个功能计算的相关性分数。

将功能集和判断列表组合起来记录功能值。有关日志记录功能的更多信息，请参阅日志记录功能分数。

在此示例中，`bool` 查询使用筛选器检索分级文档，然后使用 `sltr` 查询选择功能集。`ltr_log` 查询将文档和功能组合在一起，以记录相应的功能值：

```
POST tmdb/_search
{
  "_source": {
    "includes": [
      "title",
      "overview"
    ]
  },
  "query": {
    "bool": {
      "filter": [
        {
          "terms": {
            "_id": [
              "7555",
              "1370",
              "1369",
              "1368"
            ]
          }
        },
        {
          "sltr": {
            "_name": "logged_featureset",
            "featureset": "movie_features",
            "params": {
              "keywords": "rambo"
            }
          }
        }
      ]
    }
  },
  "ext": {
    "ltr_log": {
      "log_specs": {
        "name": "log_entry1",
        "named_query": "logged_featureset"
      }
    }
  }
}
```

示例响应可能与以下内容下类似：


```
{
  "took" : 7,
  "timed_out" : false,
  "_shards" : {
    "total" : 1,
    "successful" : 1,
    "skipped" : 0,
    "failed" : 0
  },
  "hits" : {
    "total" : {
      "value" : 4,
      "relation" : "eq"
    },
    "max_score" : 0.0,
    "hits" : [
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "1368",
        "_score" : 0.0,
        "_source" : {
          "overview" : "When former Green Beret John Rambo is harassed by local law
 enforcement and arrested for vagrancy, the Vietnam vet snaps, runs for the hills and
 rat-a-tat-tats his way into the action-movie hall of fame. Hounded by a relentless
 sheriff, Rambo employs heavy-handed guerilla tactics to shake the cops off his tail.",
          "title" : "First Blood"
        },
        "fields" : {
          "_ltrlog" : [
            {
              "log_entry1" : [
                {
                  "name" : "1"
                },
                {
                  "name" : "2",
                  "value" : 10.558305
                }
              ]
            }
          ]
```

```
        },
        "matched_queries" : [
          "logged_featureset"
        ]
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "7555",
        "_score" : 0.0,
        "_source" : {
          "overview" : "When governments fail to act on behalf of captive missionaries,
ex-Green Beret John James Rambo sets aside his peaceful existence along the Salween
River in a war-torn region of Thailand to take action.  Although he's still haunted
by violent memories of his time as a U.S. soldier during the Vietnam War, Rambo can
hardly turn his back on the aid workers who so desperately need his help.",
          "title" : "Rambo"
        },
        "fields" : {
          "_ltrlog" : [
            {
              "log_entry1" : [
                {
                  "name" : "1",
                  "value" : 11.2569065
                },
                {
                  "name" : "2",
                  "value" : 9.936821
                }
              ]
            }
          ]
        },
        "matched_queries" : [
          "logged_featureset"
        ]
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "1369",
        "_score" : 0.0,
        "_source" : {
```

```
        "overview" : "Col. Troutman recruits ex-Green Beret John Rambo for a highly
secret and dangerous mission. Teamed with Co Bao, Rambo goes deep into Vietnam to
rescue POWs. Deserted by his own team, he's left in a hostile jungle to fight for his
life, avenge the death of a woman and bring corrupt officials to justice.",
        "title" : "Rambo: First Blood Part II"
      },
      "fields" : {
        "_ltrlog" : [
          {
            "log_entry1" : [
              {
                "name" : "1",
                "value" : 6.334839
              },
              {
                "name" : "2",
                "value" : 10.558305
              }
            ]
          }
        ]
      },
      "matched_queries" : [
        "logged_featureset"
      ]
    },
    {
      "_index" : "tmdb",
      "_type" : "movie",
      "_id" : "1370",
      "_score" : 0.0,
      "_source" : {
        "overview" : "Combat has taken its toll on Rambo, but he's finally begun to
find inner peace in a monastery. When Rambo's friend and mentor Col. Trautman asks for
his help on a top secret mission to Afghanistan, Rambo declines but must reconsider
when Trautman is captured.",
        "title" : "Rambo III"
      },
      "fields" : {
        "_ltrlog" : [
          {
            "log_entry1" : [
              {
                "name" : "1",
```

```
                  "value" : 9.425955
                },
                {
                  "name" : "2",
                  "value" : 11.262714
                }
              ]
            }
          ]
        },
        "matched_queries" : [
          "logged_featureset"
        ]
      }
    ]
  }
}
```

在上一个示例中，第一个功能没有功能值，因为关键字 “rambo” 未出现在 ID 等于 1368 的文档的标题字段中。训练数据中缺少功能值。

步骤 5：创建训练数据集

> **Note**
>
> 您必须在 OpenSearch 服务之外执行此步骤。

下一步是将判断列表和功能值组合在一起以创建训练数据集。如果您的原始判断列表类似于以下内容：

```
4 qid:1 # 7555 Rambo
3 qid:1 # 1370 Rambo III
3 qid:1 # 1369 Rambo: First Blood Part II
3 qid:1 # 1368 First Blood
```

将其转换为最终的训练数据集，如下所示：

```
4 qid:1 1:12.318474 2:10.573917 # 7555 rambo
3 qid:1 1:10.357875 2:11.950391 # 1370 rambo
3 qid:1 1:7.010513 2:11.220095 # 1369 rambo
3 qid:1 1:0.0 2:11.220095 # 1368 rambo
```

您可以手动执行此步骤，也可以编写程序来自动执行该步骤。

步骤 6：选择算法并构建模型

> **Note**
>
> 您必须在 OpenSearch 服务之外执行此步骤。

训练数据集到位后，下一步是使用 XGBoost 或 Ranklib 库来构建模型。 XGBoost 而且 Ranklib 库允许你构建流行的模型，例如 LambdaMart、Random Forests 等。

有关使用 XGBoost 和 Ranklib 构建模型的步骤，请分别参见XGBoost和RankLib文档。要使用 Amazon SageMaker 构建 XGBoost 模型，请参阅XGBoost算法。

步骤 7：部署模型

构建模型后，将其部署到学习排名插件中。有关部署模型的更多信息，请参阅上传已训练模型。

在此示例中，我们使用 Ranklib 库构建了 `my_ranklib_model` 模型。

```
POST _ltr/_featureset/movie_features/_createmodel?pretty
{
  "model": {
    "name": "my_ranklib_model",
    "model": {
      "type": "model/ranklib",
      "definition": """## LambdaMART
## No. of trees = 10
## No. of leaves = 10
## No. of threshold candidates = 256
## Learning rate = 0.1
## Stop early = 100

<ensemble>
   <tree id="1" weight="0.1">
      <split>
         <feature>1</feature>
         <threshold>10.357875</threshold>
         <split pos="left">
            <feature>1</feature>
            <threshold>0.0</threshold>
            <split pos="left">
```

```
            <output>-2.0</output>
         </split>
         <split pos="right">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <output>-2.0</output>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-2.0</output>
            </split>
         </split>
      </split>
      <split pos="right">
         <output>2.0</output>
      </split>
   </split>
</tree>
<tree id="2" weight="0.1">
   <split>
      <feature>1</feature>
      <threshold>10.357875</threshold>
      <split pos="left">
         <feature>1</feature>
         <threshold>0.0</threshold>
         <split pos="left">
            <output>-1.67031991481781</output>
         </split>
         <split pos="right">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <output>-1.67031991481781</output>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.6703200340270996</output>
            </split>
         </split>
      </split>
      <split pos="right">
         <output>1.6703201532363892</output>
      </split>
   </split>
</tree>
```

```
   <tree id="3" weight="0.1">
      <split>
         <feature>2</feature>
         <threshold>10.573917</threshold>
         <split pos="left">
            <output>1.479954481124878</output>
         </split>
         <split pos="right">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <feature>1</feature>
               <threshold>0.0</threshold>
               <split pos="left">
                  <output>-1.4799546003341675</output>
               </split>
               <split pos="right">
                  <output>-1.479954481124878</output>
               </split>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.479954481124878</output>
            </split>
         </split>
      </split>
   </tree>
   <tree id="4" weight="0.1">
      <split>
         <feature>1</feature>
         <threshold>10.357875</threshold>
         <split pos="left">
            <feature>1</feature>
            <threshold>0.0</threshold>
            <split pos="left">
               <output>-1.3569872379302979</output>
            </split>
            <split pos="right">
               <feature>1</feature>
               <threshold>7.010513</threshold>
               <split pos="left">
                  <output>-1.3569872379302979</output>
               </split>
               <split pos="right">
                  <output>-1.3569872379302979</output>
```

```
            </split>
         </split>
      </split>
      <split pos="right">
         <output>1.3569873571395874</output>
      </split>
   </split>
</tree>
<tree id="5" weight="0.1">
   <split>
      <feature>1</feature>
      <threshold>10.357875</threshold>
      <split pos="left">
         <feature>1</feature>
         <threshold>0.0</threshold>
         <split pos="left">
            <output>-1.2721362113952637</output>
         </split>
         <split pos="right">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <output>-1.2721363306045532</output>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.2721363306045532</output>
            </split>
         </split>
      </split>
      <split pos="right">
         <output>1.2721362113952637</output>
      </split>
   </split>
</tree>
<tree id="6" weight="0.1">
   <split>
      <feature>1</feature>
      <threshold>10.357875</threshold>
      <split pos="left">
         <feature>1</feature>
         <threshold>7.010513</threshold>
         <split pos="left">
            <feature>1</feature>
            <threshold>0.0</threshold>
```

```
            <split pos="left">
               <output>-1.2110036611557007</output>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.2110036611557007</output>
            </split>
         </split>
         <split pos="right">
            <output>-1.2110037803649902</output>
         </split>
      </split>
      <split pos="right">
         <output>1.2110037803649902</output>
      </split>
   </split>
</tree>
<tree id="7" weight="0.1">
   <split>
      <feature>1</feature>
      <threshold>10.357875</threshold>
      <split pos="left">
         <feature>1</feature>
         <threshold>7.010513</threshold>
         <split pos="left">
            <feature>1</feature>
            <threshold>0.0</threshold>
            <split pos="left">
               <output>-1.165616512298584</output>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.165616512298584</output>
            </split>
         </split>
         <split pos="right">
            <output>-1.165616512298584</output>
         </split>
      </split>
      <split pos="right">
         <output>1.165616512298584</output>
      </split>
   </split>
</tree>
<tree id="8" weight="0.1">
   <split>
```

```
         <feature>1</feature>
         <threshold>10.357875</threshold>
         <split pos="left">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <feature>1</feature>
               <threshold>0.0</threshold>
               <split pos="left">
                  <output>-1.131177544593811</output>
               </split>
               <split pos="right">
                  <output>-1.131177544593811</output>
               </split>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.131177544593811</output>
            </split>
         </split>
         <split pos="right">
            <output>1.131177544593811</output>
         </split>
      </split>
   </tree>
   <tree id="9" weight="0.1">
      <split>
         <feature>2</feature>
         <threshold>10.573917</threshold>
         <split pos="left">
            <output>1.1046180725097656</output>
         </split>
         <split pos="right">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <feature>1</feature>
               <threshold>0.0</threshold>
               <split pos="left">
                  <output>-1.1046180725097656</output>
               </split>
               <split pos="right">
                  <output>-1.1046180725097656</output>
               </split>
            </split>
```

```
            <split pos="right">
               <output>-1.1046180725097656</output>
            </split>
         </split>
      </split>
   </tree>
   <tree id="10" weight="0.1">
      <split>
         <feature>1</feature>
         <threshold>10.357875</threshold>
         <split pos="left">
            <feature>1</feature>
            <threshold>7.010513</threshold>
            <split pos="left">
               <feature>1</feature>
               <threshold>0.0</threshold>
               <split pos="left">
                  <output>-1.0838804244995117</output>
               </split>
               <split pos="right">
                  <output>-1.0838804244995117</output>
               </split>
            </split>
            <split pos="right">
               <output>-1.0838804244995117</output>
            </split>
         </split>
         <split pos="right">
            <output>1.0838804244995117</output>
         </split>
      </split>
   </tree>
</ensemble>
"""
    }
  }
}
```

要查看模型，请发送以下请求：

```
GET _ltr/_model/my_ranklib_model
```

步骤 8：通过学习排名进行搜索

部署模型后，您已准备好进行搜索。

通过您正在使用的功能和您要执行的模型执行 `sltr` 查询：

```
POST tmdb/_search
{
  "_source": {
    "includes": ["title", "overview"]
  },
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "rambo",
      "fields": ["title", "overview"]
    }
  },
  "rescore": {
    "query": {
      "rescore_query": {
        "sltr": {
          "params": {
            "keywords": "rambo"
          },
          "model": "my_ranklib_model"
        }
      }
    }
  }
}
```

通过学习排名，您会看到 “Rambo” 作为第一个结果，因为我们已经为它分配了判断列表中的最高分数：

```
{
  "took" : 12,
  "timed_out" : false,
  "_shards" : {
    "total" : 1,
    "successful" : 1,
    "skipped" : 0,
    "failed" : 0
  },
```

```
 "hits" : {
   "total" : {
     "value" : 7,
     "relation" : "eq"
   },
   "max_score" : 13.096414,
   "hits" : [
     {
       "_index" : "tmdb",
       "_type" : "movie",
       "_id" : "7555",
       "_score" : 13.096414,
       "_source" : {
         "overview" : "When governments fail to act on behalf of captive missionaries,
ex-Green Beret John James Rambo sets aside his peaceful existence along the Salween
River in a war-torn region of Thailand to take action.  Although he's still haunted
by violent memories of his time as a U.S. soldier during the Vietnam War, Rambo can
hardly turn his back on the aid workers who so desperately need his help.",
         "title" : "Rambo"
       }
     },
     {
       "_index" : "tmdb",
       "_type" : "movie",
       "_id" : "1370",
       "_score" : 11.17245,
       "_source" : {
         "overview" : "Combat has taken its toll on Rambo, but he's finally begun to
find inner peace in a monastery. When Rambo's friend and mentor Col. Trautman asks for
his help on a top secret mission to Afghanistan, Rambo declines but must reconsider
when Trautman is captured.",
         "title" : "Rambo III"
       }
     },
     {
       "_index" : "tmdb",
       "_type" : "movie",
       "_id" : "1368",
       "_score" : 10.442155,
       "_source" : {
         "overview" : "When former Green Beret John Rambo is harassed by local law
enforcement and arrested for vagrancy, the Vietnam vet snaps, runs for the hills and
rat-a-tat-tats his way into the action-movie hall of fame. Hounded by a relentless
sheriff, Rambo employs heavy-handed guerilla tactics to shake the cops off his tail.",
```

```
          "title" : "First Blood"
        }
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "1369",
        "_score" : 10.442155,
        "_source" : {
          "overview" : "Col. Troutman recruits ex-Green Beret John Rambo for a highly
secret and dangerous mission. Teamed with Co Bao, Rambo goes deep into Vietnam to
rescue POWs. Deserted by his own team, he's left in a hostile jungle to fight for his
life, avenge the death of a woman and bring corrupt officials to justice.",
          "title" : "Rambo: First Blood Part II"
        }
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "31362",
        "_score" : 7.424202,
        "_source" : {
          "overview" : "It is 1985, and a small, tranquil Florida town is being rocked
by a wave of vicious serial murders and bank robberies. Particularly sickening to the
authorities is the gratuitous use of violence by two “Rambo” like killers who dress
themselves in military garb. Based on actual events taken from FBI files, the movie
depicts the Bureau’s efforts to track down these renegades.",
          "title" : "In the Line of Duty: The F.B.I. Murders"
        }
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "13258",
        "_score" : 6.43182,
        "_source" : {
          "overview" : """Will Proudfoot (Bill Milner) is looking for an escape from
his family's stifling home life when he encounters Lee Carter (Will Poulter), the
school bully. Armed with a video camera and a copy of "Rambo: First Blood", Lee plans
to make cinematic history by filming his own action-packed video epic. Together, these
two newfound friends-turned-budding-filmmakers quickly discover that their imaginative
– and sometimes mishap-filled – cinematic adventure has begun to take on a life of its
own!""",
          "title" : "Son of Rambow"
```

```
        }
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "61410",
        "_score" : 3.9719706,
        "_source" : {
          "overview" : "It's South Africa 1990. Two major events are about to happen:
 The release of Nelson Mandela and, more importantly, it's Spud Milton's first year
 at an elite boys only private boarding school. John Milton is a boy from an ordinary
 background who wins a scholarship to a private school in Kwazulu-Natal, South Africa.
 Surrounded by boys with nicknames like Gecko, Rambo, Rain Man and Mad Dog, Spud has
 his hands full trying to adapt to his new home. Along the way Spud takes his first
 tentative steps along the path to manhood. (The path it seems could be a rather long
 road). Spud is an only child. He is cursed with parents from well beyond the lunatic
 fringe and a senile granny. His dad is a fervent anti-communist who is paranoid that
 the family domestic worker is running a shebeen from her room at the back of the
 family home. His mom is a free spirit and a teenager's worst nightmare, whether it's
 shopping for Spud's underwear in the local supermarket",
          "title" : "Spud"
        }
      }
    ]
  }
}
```

如果您在不使用 “学习排名” 插件的情况下进行搜索，OpenSearch 则会返回不同的结果：

```
POST tmdb/_search
{
  "_source": {
    "includes": ["title", "overview"]
  },
  "query": {
    "multi_match": {
      "query": "Rambo",
      "fields": ["title", "overview"]
    }
  }
}
```

```
{
```

```
 "took" : 5,
 "timed_out" : false,
 "_shards" : {
   "total" : 1,
   "successful" : 1,
   "skipped" : 0,
   "failed" : 0
 },
 "hits" : {
   "total" : {
     "value" : 5,
     "relation" : "eq"
   },
   "max_score" : 11.262714,
   "hits" : [
     {
       "_index" : "tmdb",
       "_type" : "movie",
       "_id" : "1370",
       "_score" : 11.262714,
       "_source" : {
         "overview" : "Combat has taken its toll on Rambo, but he's finally begun to
find inner peace in a monastery. When Rambo's friend and mentor Col. Trautman asks for
his help on a top secret mission to Afghanistan, Rambo declines but must reconsider
when Trautman is captured.",
         "title" : "Rambo III"
       }
     },
     {
       "_index" : "tmdb",
       "_type" : "movie",
       "_id" : "7555",
       "_score" : 11.2569065,
       "_source" : {
         "overview" : "When governments fail to act on behalf of captive missionaries,
ex-Green Beret John James Rambo sets aside his peaceful existence along the Salween
River in a war-torn region of Thailand to take action.  Although he's still haunted
by violent memories of his time as a U.S. soldier during the Vietnam War, Rambo can
hardly turn his back on the aid workers who so desperately need his help.",
         "title" : "Rambo"
       }
     },
     {
       "_index" : "tmdb",
```

```
        "_type" : "movie",
        "_id" : "1368",
        "_score" : 10.558305,
        "_source" : {
          "overview" : "When former Green Beret John Rambo is harassed by local law
 enforcement and arrested for vagrancy, the Vietnam vet snaps, runs for the hills and
 rat-a-tat-tats his way into the action-movie hall of fame. Hounded by a relentless
 sheriff, Rambo employs heavy-handed guerilla tactics to shake the cops off his tail.",
          "title" : "First Blood"
        }
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "1369",
        "_score" : 10.558305,
        "_source" : {
          "overview" : "Col. Troutman recruits ex-Green Beret John Rambo for a highly
 secret and dangerous mission. Teamed with Co Bao, Rambo goes deep into Vietnam to
 rescue POWs. Deserted by his own team, he's left in a hostile jungle to fight for his
 life, avenge the death of a woman and bring corrupt officials to justice.",
          "title" : "Rambo: First Blood Part II"
        }
      },
      {
        "_index" : "tmdb",
        "_type" : "movie",
        "_id" : "13258",
        "_score" : 6.4600153,
        "_source" : {
          "overview" : """Will Proudfoot (Bill Milner) is looking for an escape from
 his family's stifling home life when he encounters Lee Carter (Will Poulter), the
 school bully. Armed with a video camera and a copy of "Rambo: First Blood", Lee plans
 to make cinematic history by filming his own action-packed video epic. Together, these
 two newfound friends-turned-budding-filmmakers quickly discover that their imaginative
 – and sometimes mishap-filled – cinematic adventure has begun to take on a life of its
 own!""",
          "title" : "Son of Rambow"
        }
      }
    ]
  }
}
```

根据您认为模型的执行情况，调整判断列表和功能。然后，重复步骤 2—8 以随着时间的推移改进排名结果。

学习排名 API

使用学习排名操作以编程方式使用功能集和模型。

创建存储

创建隐藏的 `.ltrstore` 索引，用于存储元数据信息（如功能集和模型）。

```
PUT _ltr
```

删除存储

删除隐藏的 `.ltrstore` 索引并重置插件。

```
DELETE _ltr
```

创建功能集

创建功能集。

```
POST _ltr/_featureset/<name_of_features>
```

删除功能集

删除功能集。

```
DELETE _ltr/_featureset/<name_of_feature_set>
```

获取功能集

检索功能集。

```
GET _ltr/_featureset/<name_of_feature_set>
```

创建模型

创建模型。

```
POST _ltr/_featureset/<name_of_feature_set>/_createmodel
```

删除模型

删除模型。

```
DELETE _ltr/_model/<name_of_model>
```

获取模型

检索模型。

```
GET _ltr/_model/<name_of_model>
```

获取统计信息

提供有关插件操作方式的信息。

```
GET _ltr/_stats
```

还可以使用筛选条件来检索单个统计数据：

```
GET _ltr/_stats/<stat>
```

此外，可以将信息限制为集群中的单个节点：

```
GET _ltr/_stats/<stat>/nodes/<nodeId>

{
  "_nodes" : {
    "total" : 1,
    "successful" : 1,
    "failed" : 0
  },
  "cluster_name" : "873043598401:ltr-77",
  "stores" : {
    ".ltrstore" : {
      "model_count" : 1,
      "featureset_count" : 1,
      "feature_count" : 2,
      "status" : "green"
```

```
    }
  },
  "status" : "green",
  "nodes" : {
    "DjelK-_ZSfyzstO5dhGGQA" : {
      "cache" : {
        "feature" : {
          "eviction_count" : 0,
          "miss_count" : 0,
          "entry_count" : 0,
          "memory_usage_in_bytes" : 0,
          "hit_count" : 0
        },
        "featureset" : {
          "eviction_count" : 2,
          "miss_count" : 2,
          "entry_count" : 0,
          "memory_usage_in_bytes" : 0,
          "hit_count" : 0
        },
        "model" : {
          "eviction_count" : 2,
          "miss_count" : 3,
          "entry_count" : 1,
          "memory_usage_in_bytes" : 3204,
          "hit_count" : 1
        }
      },
      "request_total_count" : 6,
      "request_error_count" : 0
    }
  }
}
```

统计数据在两个级别（节点和集群）提供，如下表所示：

节点级统计

字段名称	说明
request_total_count	排名请求的总计数。
request_error_count	不成功请求的总计数。

字段名称	说明
cache	所有缓存（功能、功能集、模型）的统计数据。当用户查询插件并且模型已加载到内存中时，会发生缓存命中。
cache.eviction_count	缓存移出次数。
cache.hit_count	缓存命中次数。
cache.miss_count	缓存丢失次数。当用户查询插件并且模型尚未加载到内存中时，会发生缓存丢失。
cache.entry_count	缓存中的条目数。
cache.memory_usage_in_bytes	字节中使用的总内存。
cache.cache_capacity_reached	指示是否达到缓存限制。

集群级统计数据

字段名称	说明
存储	指示功能集和模型元数据的存储位置。（原定设置为 ".ltrstore"。否则，它的前缀为 ".ltrstore_"，并带有用户提供的名称）。
stores.status	索引状态。
stores.feature_sets	功能集数。
stores.features_count	功能数。
stores.model_count	型号数。
status	基于功能存储索引状态（红色、黄色或绿色）和断路器状态（打开或关闭）的插件状态。
cache.cache_capacity_reached	指示是否达到缓存限制。

获取缓存统计信息

返回有关缓存和内存使用情况的统计信息。

```
GET _ltr/_cachestats

{
    "_nodes": {
        "total": 2,
        "successful": 2,
        "failed": 0
    },
    "cluster_name": "opensearch-cluster",
    "all": {
        "total": {
            "ram": 612,
            "count": 1
        },
        "features": {
            "ram": 0,
            "count": 0
        },
        "featuresets": {
            "ram": 612,
            "count": 1
        },
        "models": {
            "ram": 0,
            "count": 0
        }
    },
    "stores": {
        ".ltrstore": {
            "total": {
                "ram": 612,
                "count": 1
            },
            "features": {
                "ram": 0,
                "count": 0
            },
            "featuresets": {
                "ram": 612,
                "count": 1
```

```
            },
            "models": {
                "ram": 0,
                "count": 0
            }
        }
    },
    "nodes": {
        "ejF6uutERF20wOFNOXB61A": {
            "name": "opensearch1",
            "hostname": "172.18.0.4",
            "stats": {
                "total": {
                    "ram": 612,
                    "count": 1
                },
                "features": {
                    "ram": 0,
                    "count": 0
                },
                "featuresets": {
                    "ram": 612,
                    "count": 1
                },
                "models": {
                    "ram": 0,
                    "count": 0
                }
            }
        },
        "Z2RZNWRLSveVcz2c6lHf5A": {
            "name": "opensearch2",
            "hostname": "172.18.0.2",
            "stats": {
                ...
            }
        }
    }
}
```

清除缓存

清除插件缓存。使用此选项可刷新模型。

```
POST _ltr/_clearcache
```

亚马逊 OpenSearch 服务中的异步搜索

通过异步搜索 Amazon Ser OpenSearch vice，您可以提交在后台执行的搜索查询，监控请求的进度，并在稍后阶段检索结果。您可以在搜索完成之前检索部分结果变得可用时检索这些结果。搜索完成后，保存结果以供日后检索和分析。

异步搜索需要 OpenSearch 1.0 或更高版本，或 Elasticsearch 7.10 或更高版本。

本文档简要概述了异步搜索。它还讨论了在托管的 Amazon S OpenSearch ervice 域而不是开源 OpenSearch 集群中使用异步搜索的局限性。有关异步搜索的完整文档，包括可用设置、权限和完整的 API 参考，请参阅 OpenSearch 文档中的异步搜索。

搜索调用示例

要执行异步搜索，请使用下列格式将 HTTP 请求发送到 `_plugins/_asynchronous_search`：

```
POST opensearch-domain/_plugins/_asynchronous_search
```

> **Note**
>
> 如果您使用的是 Elasticsearch 7.10 而不是某个 OpenSearch 版本，请在所有异步搜索`_plugins`请求`_opendistro`中替换为。

您可以指定以下异步搜索选项：

选项	说明	默认 值	必需
`wait_for_completion_timeout`	指定您计划等待结果的时间量。您可以看到在这段时间内获得的任何结果，就像在正常搜索中一样。您可以根据 ID 轮询剩余的结果。最大值为 300 秒。	1 秒	否
`keep_on_completion`	指定是否要在搜索完成后将结果保存在集群中。您可以稍后检查存储的结果。	`false`	否

选项	说明	默认 值	必需
keep_alive	指定结果保存在集群中的时间量。例如，2d 意味着结果存储在集群中 48 小时。保存的搜索结果将在此时间段之后或取消搜索时被删除。请注意，这包括查询运行时。如果此时查询超出，则进程将自动取消此查询。	12 小时	否

示例请求

```
POST _plugins/_asynchronous_search/?
pretty&size=10&wait_for_completion_timeout=1ms&keep_on_completion=true&request_cache=false
{
  "aggs": {
    "city": {
      "terms": {
        "field": "city",
        "size": 10
      }
    }
  }
}
```

> **Note**
>
> 适用于标准 _search 的所有请求参数查询。如果您使用的是 Elasticsearch 7.10 而不是某个 OpenSearch 版本，请替换为。_plugins _opendistro

异步搜索权限

支持异步搜索访问权限的精细控制。有关混合和匹配权限以适应您的使用案例的详细信息，请参阅异步搜索安全。

对于启用了细粒度访问控制的域，您需要角色的以下最低权限：

```
# Allows users to use all asynchronous search functionality
asynchronous_search_full_access:
  reserved: true
```

```
  cluster_permissions:
    - 'cluster:admin/opensearch/asynchronous-search/*'
  index_permissions:
    - index_patterns:
        - '*'
      allowed_actions:
        - 'indices:data/read/search*'

# Allows users to read stored asynchronous search results
asynchronous_search_read_access:
  reserved: true
  cluster_permissions:
    - 'cluster:admin/opensearch/asynchronous-search/get'
```

对于已禁用细粒度访问控制的域，请使用您的 IAM 访问权限和私有密钥签署所有请求。您可以使用异步搜索 ID 访问结果。

异步搜索设置

OpenSearch 允许您使用 `_cluster/settings` API 更改所有可用的异步搜索设置。在 “OpenSearch 服务” 中，您只能更改以下设置：

- `plugins.asynchronous_search.node_concurrent_running_searches`
- `plugins.asynchronous_search.persist_search_failures`

跨集群搜索

您可以跨集群执行异步搜索，但具有以下次要限制：

- 您只能在源域上运行异步搜索。
- 作为跨群集搜索查询的一部分，您不能最大限度地减少网络往返行程。

如果要在连接别名为 `cluster_b` 的 `domain-a -> domain-b` 与连接别名为 `cluster_c` 的 `domain-a -> domain-c` 之间设置连接，请按以下方式异步搜索 `domain-a`、`domain-b` 和 `domain-c`：

```
POST https://src-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/
local_index,cluster_b:b_index,cluster_c:c_index/_plugins/_asynchronous_search/?
pretty&size=10&wait_for_completion_timeout=500ms&keep_on_completion=true&request_cache=false
{
```

```
"size": 0,
"_source": {
  "excludes": []
},
"aggs": {
  "2": {
    "terms": {
      "field": "clientip",
      "size": 50,
      "order": {
        "_count": "desc"
      }
    }
  }
},
"stored_fields": [
  "*"
],
"script_fields": {},
"docvalue_fields": [
  "@timestamp"
],
"query": {
  "bool": {
    "must": [
      {
        "query_string": {
          "query": "status:404",
          "analyze_wildcard": true,
          "default_field": "*"
        }
      },
      {
        "range": {
          "@timestamp": {
            "gte": 1483747200000,
            "lte": 1488326400000,
            "format": "epoch_millis"
          }
        }
      }
    ],
    "filter": [],
    "should": [],
```

```
      "must_not": []
    }
  }
}
```

响应

```
{
  "id" :
 "Fm9pYzJyVG91U19xb0hIQUJnMHJfRFEAAAAAAAknghQ1OWVBczNZQjVEa2dMYTBXaTdEagAAAAAAAAAB",
  "state" : "RUNNING",
  "start_time_in_millis" : 1609329314796,
  "expiration_time_in_millis" : 1609761314796
}
```

有关更多信息，请参阅 the section called “跨集群搜索”。

UltraWarm

使用 UltraWarm 索引进行异步搜索仍然有效。有关更多信息，请参阅 the section called “UltraWarm 存储”。

> **Note**
>
> 您可以在中监控异步搜索统计信息 CloudWatch。有关指标的完整列表，请参阅the section called “异步搜索指标”。

在 Amazon OpenSearch 服务中搜索时间点

时间点（PIT）是一种搜索类型，可让您对固定时间的数据集运行不同的查询。通常，当您在不同的时间点对同一个索引运行相同的查询时，由于文档会不断被索引、更新和删除，所以会收到不同的结果。使用 PIT，您可以根据数据集的恒定状态进行查询。

PIT 搜索的主要用途是与 `search_after` 功能结合使用。这是中的首选分页方法 OpenSearch，特别是对于深度分页，因为它在时间上冻结的数据集上运行，不绑定到查询，并且支持向前和向后一致的分页。您可以将 PIT 与运行 OpenSearch 版本 2.5 的域一起使用。

> **Note**
>
> 本主题概述了 PIT，以及在托管 Amazon S OpenSearch ervice 域而不是自管理 OpenSearch 集群上使用 PIT 时需要考虑的一些事项。有关 PIT 的完整文档，包括全面的 API 参考，请参阅开源 OpenSearch 文档中的时间点。

注意事项

在配置 PIT 搜索时，请考虑以下事项：

- 如果您要从运行 2.3 OpenSearch 版本的域名升级，并且需要对 PIT 操作进行精细的访问控制，则需要手动添加这些操作和角色。
- PIT 没有弹性。节点重启、节点终止、 blue/green部署和 OpenSearch 进程重启会导致所有 PIT 数据丢失。
- 如果分片在 blue/green 部署期间重新定位，则只会将实时数据段传输到新节点。PIT 持有的分片段（包括独占分片和与实时数据共享的分片）仍保留在旧节点上。
- PIT 搜索目前不适用于异步搜索。

创建 PIT

要运行 PIT 查询，请使用以下格式将 HTTP 请求发送至 `_search/point_in_time`：

```
POST opensearch-domain/my-index/_search/point_in_time?keep_alive=5m
```

可以指定以下 PIT 选项：

选项	说明	默认 值	必需
keep_alive	保留 PIT 的时间长度。每次使用搜索请求访问 PIT 时，PIT 的生命周期都会根据 keep_alive 参数的时间长度延长。使用时间单位后缀指定值。支持的单位：ms（毫秒）、s（秒）、（分钟）、m（小时）、h（天）。d示例：5m持续 5 分钟。创建 PIT 时此查询参数是必需的，但在搜索请求中则是可选的。		是

选项	说明	默认 值	必需
preference	指定用于执行搜索的节点或分片的字符串。	随机	否
routing	指定将搜索请求传输到某个具体分片的字符串。	该文件的 _id	否
expand_wildcards	指定可以匹配通配符模式的索引类型的字符串。支持逗号分隔值。有效值如下所示： • all：匹配任何索引或数据流，包括隐藏的索引或数据流。 • open：匹配开放的、非隐藏的索引或非隐藏的数据流。 • closed：匹配封闭的、非隐藏的索引或非隐藏的数据流。 • hidden：匹配隐藏的索引或数据流。必须与开放和/或封闭结合。 • none：不接受通配符模式。	open	否
allow_partial_pit_creation	用于指定是否创建部分失败的 PIT 的布尔值。	true	否

示例响应

```
{
    "pit_id":
 "o463QQEPbXktaW5kZXgtMDAwMDAxFnNOWU43ckt3U3IyaFVpbGE1UWEtMncAFjFyeXBsRGJmVFM2RTB6eVg1aVVqQncAA
    "_shards": {
        "total": 1,
        "successful": 1,
        "skipped": 0,
        "failed": 0
    },
    "creation_time": 1658146050064
}
```

当您创建 PIT 时，您会在响应中收到 PIT ID。这是您用来通过 PIT 进行搜索的 ID。

时间点权限

PIT 支持精细访问控制。如果您要升级到 OpenSearch 版本 2.5 的域并且需要精细的访问控制，则需要手动创建具有以下权限的角色：

```
# Allows users to use all point in time search search functionality
point_in_time_full_access:
  reserved: true
  index_permissions:
    - index_patterns:
        - '*'
      allowed_actions:
        - "indices:data/read/point_in_time/create"
        - "indices:data/read/point_in_time/delete"
        - "indices:data/read/point_in_time/readall"
        - "indices:data/read/search"
        - "indices:monitor/point_in_time/segments"


# Allows users to use point in time search search functionality for specific index
# All type operations like list all PITs, delete all PITs are not supported in this
 case

point_in_time_index_access:
  reserved: true
  index_permissions:
    - index_patterns:
        - 'my-index-1'
      allowed_actions:
        - "indices:data/read/point_in_time/create"
        - "indices:data/read/point_in_time/delete"
        - "indices:data/read/search"
        - "indices:monitor/point_in_time/segments"
```

对于 OpenSearch 版本为 2.5 及更高版本的域名，您可以使用内置`point_in_time_full_access`角色。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的安全模型。

PIT 设置

OpenSearch 允许您使用 `_cluster/settings` API 更改所有可用的 PI T 设置。在 S OpenSearch ervice 中，您目前无法修改设置。

Cross-cluster 搜索

您可以跨集群创建 PIT、使用 PIT ID 搜索、列出 PIT 以及删除 PIT，但有以下几项限制：

- 您只能在源域上列出和删除所有 PIT。
- 作为跨群集搜索查询的一部分，您不能最大限度地减少网络往返行程。

有关更多信息，请参阅 the section called “跨集群搜索”。

UltraWarm

使用 UltraWarm 索引进行的 PIT 搜索继续有效。有关更多信息，请参阅 the section called “UltraWarm 存储”。

> **Note**
>
> 您可以在中监控 PIT 搜索统计信息 CloudWatch。有关指标的完整列表，请参阅the section called “时间点指标”。

在 Amazon OpenSearch 服务中进行代理搜索

从 3.3 OpenSearch 版开始，代理搜索支持人工智能驱动的流程，该流程使用自主代理代表您执行复杂的搜索。

Agentic Search 引入了智能代理系统，该系统可以了解用户意图、编排正确的工具并生成优化的查询。它通过自然语言界面提供其决策的透明摘要。

借助 OpenSearch 服务，您可以为 Amazon Web Services 服务和外部服务配置 AI 连接器。使用控制台，您还可以使用可用于构建代理的 CloudFormation 模板创建机器学习模型。有关更多信息，请参阅使用 Bedrock Claude 配置代理搜索。

有关完整的文档和 step-by-step实现，请参阅 OpenSearch 文档中的 Agentic Search。

Amazon OpenSearch 服务中的语义搜索

从 2.19 版本开始，您可以使用自动语义丰富来实现语义搜索，只需最少的配置工作量。此功能会自动为文本字段生成稀疏编码，无需手动设置采集管道。有关详细信息，请参阅 OpenSearch 文档中的自动语义扩展。

从 2.9 OpenSearch 版开始，您可以使用语义搜索来帮助您理解搜索查询并提高搜索相关性。您可以通过以下两种方式之一使用语义搜索：神经搜索和 k 最近邻（k-NN）搜索。

借助 OpenSearch 服务，您可以为外部服务设置 AI 连接器。 Amazon Web Services 服务使用控制台，您还可以使用 Amazon CloudFormation 模板创建机器学习模型。有关更多信息，请参阅 the section called “CloudFormation 模板集成”。

有关语义搜索的完整文档，包括语义搜索的使用 step-by-step指南，请参阅开源文档中的语义搜索。OpenSearch

在 Amazon OpenSearch 服务中进行并行区段搜索

从 OpenSearch 版本 2.17 开始，并发区段搜索使用新设置来控制并发搜索行为。

- 在 2xl 及以上节点上，使用 2.17 版本创建的新域默认将并发分段搜索设置为自动模式。
- 现有域升级至 2.17 版本后，所有节点（2xl 及以上规格）的默认并发分段搜索设置将根据实例类型自动调整，且需满足集群过去一周的整体 CPU 利用率低于 45% 的条件。
- 有关更多信息，请参阅并发分段搜索版本 2.17。

从 OpenSearch 版本 2.13 开始，您可以使用并行区段搜索来帮助您在查询阶段并行搜索区段。有关并行区段搜索的完整文档，请参阅开源 OpenSearch 文档中的并行区段搜索。有关与并发区段搜索相关的 Amazon CloudWatch 指标的信息，请参阅实例指标和UltraWarm 指标。

当您在 Amazon S OpenSearch ervice 中使用当前区段搜索时，还有一些其他限制适用：

- 默认情况下，S OpenSearch ervice 使用最大切片计数机制的 2 个切片计数。

在 Amazon OpenSearch 服务中生成自然语言查询

Amazon Ser OpenSearch vice 中的自然语言查询生成功能允许您通过自然语言查询操作和安全日志数据。 OpenSearch 是浏览日志数据的理想选择，因为它是一个高度可扩展和高性能的日志分析和搜索

引擎，现在您可以使用自然语言来浏览这些日志。此功能允许您在构建查询时无需依赖 OpenSearch 管道处理语言 (PPL) 或查找数据定义即可识别问题。您可以在 2.13 及更高版本的 OpenSearch 服务域上使用自然语言查询生成功能。您必须已经启用精细访问控制。

此功能是使用OpenSearch 助手工具包构建的。如果要创建连接到大语言模型的类似功能，则可以使用该工具包来配置自己的代理和工具。

先决条件

在使用自然语言查询生成功能之前，您的域必须满足以下条件：

- 版本 2.13 或更高版本。
- 服务软件 R20240520-P4 或更高版本。
- 已启用精细访问控制。有关更多信息，请参阅 the section called “启用精细访问控制”。

开始使用

默认情况下，所有使用版本 2.13 或更高版本创建且已启用精细访问控制的域都会启用自然语言查询生成功能。

对于其他域，选择启用自然语言查询生成和 Amazon Q 开发者版功能，以进行启用。

启用后，导航到 OpenSearch 控制面板中的 “日志” 页面。选择事件资源管理器，然后使用查询助手提问。

配置 权限

如果您在先前存在的 OpenSearch 服务域上启用自然语言查询生成，则可能无法在该域上定义 query_assistant_acces s 角色。必须将非管理员用户映射到此角色，才能使用精细访问控制管理域上的温索引。要手动创建 query_assistant_access 角色，请执行以下步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “角色”。
2. 选择创建角色并配置以下集群权限：

    - `cluster:admin/opensearch/ml/config/get`
    - `cluster:admin/opensearch/ml/execute`
    - `cluster:admin/opensearch/ml/predict`
    - `cluster:admin/opensearch/ppl`

3. 将该角色命名为 query_assistant_acces。
4. 选择创建角色。query_assistant_access 角色现已可用。

> **Note**
>
> 对于要使用自然语言问题的索引，您还必须拥有 `indices:admin/mappings/get` 和 `read` 索引权限。

配置自动化

Flow Framework 是一个 OpenSearch 插件，它提供了一种自动 OpenSearch 配置查询生成和对话聊天等用例的方法。由于该插件会跟踪启用了自然语言查询生成功能的资源，因此流框架索引会为使用查询助手的每个域存储一个模板。

Flow Framework 允许您从一组预定义的模板中进行选择，也可以为机器学习连接器、工具、代理和其他准备 OpenSearch 作为生成模型后端的组件创建自己的自动化。

向量搜索

Amazon S OpenSearch ervice 中的矢量搜索使您能够使用机器学习嵌入而不是传统的关键字匹配来搜索语义上相似的内容。向量搜索将您的数据（文本、图像、音频等）转换为高维数值向量（嵌入），这些向量能够捕捉内容的语义含义。执行搜索时， OpenSearch将查询的向量表示与存储的向量进行比较，以找到最相似的项目。

向量搜索包含以下关键组件。

向量字段

OpenSearch 支持`knn_vector`字段类型来存储具有可配置维度（最多 16,000）的密集向量。

搜索方法

- k-NN（k 最近邻）：查找 k 个最相似的向量
- 近似 k-NN：使用 HNSW（分级导航小世界）等算法，实现对大型数据集的快速搜索

距离指标

支持多种相似度计算，包括：

- 欧氏距离
- 余弦相似性
- 点积

常见使用案例

向量搜索支持以下常见使用案例。

- 语义搜索：查找含义相似的文档，而非仅匹配关键词
- 推荐系统：推荐相似商品、内容或用户
- 图片搜索：查找视觉上相似的图片
- 异常检测：识别数据模式中的异常值
- RAG（检索增强生成）：利用相关上下文增强 LLM 响应

与机器学习集成

OpenSearch 与以下机器学习服务和模型集成：

- Amazon Bedrock：使用基础模型生成嵌入向量
- Amazon SageMaker AI：用于自定义机器学习模型部署
- Hugging Face 模型：预训练的嵌入模型
- 自定义模型：您自行训练的嵌入模型

借助矢量搜索，您可以构建复杂的 AI 驱动的应用程序，这些应用程序可以理解上下文和含义，远远超出传统的文本匹配功能。

从 Amazon S3 向量导入到 OpenSearch 无服务器

Amazon S3 Vectors 推出首个支持存储和查询向量的云对象存储。S3 Vectors 提供经济高效、弹性且持久的向量存储，可根据语义含义和相似性进行查询。S3 Vectors 提供亚秒级的查询响应时间，向量上传、存储和查询的成本最高可降低 90%。

Amazon S3 Vectors 推出 S3 向量存储桶，您可以使用该存储桶存储、访问和查询向量数据，无需预置任何基础设施。在向量存储桶中，可以在向量索引中组织向量数据。您的向量存储桶可包含多个向量索引，且每个向量索引可存储数百万个向量。有关更多信息，请参阅《Amazon S3 用户指南》中的 Working with Amazon S3 Vectors and vector buckets。

每个向量包括：

- 唯一键
- 向量数据
- 采用 JSON 格式的可选元数据

向量索引支持欧几里得距离和余弦距离函数，用于相似性搜索操作。

> **Note**
>
> 向量存储桶的主要优势在于能够以极低的成本存储海量数据集，同时为向量操作提供直接的 API 访问权限。

有关 Amazon S3 向量存储桶的更多信息，包括如何创建的信息，请参阅《Amazon S3 用户指南》中的 Working with Amazon S3 Vectors and vector buckets。除了本主题所述内容之外，有关与 OpenSearch 服务集成的更多信息，请参阅将 S3 向量与 OpenSearch 服务配合使用

当查询频率较低时，您可以使用 S3 Vector OpenSearch s 和 Amazon Serv OpenSearch ice 来降低矢量存储的成本，然后在需求增加时将这些数据集快速移至该数据集或增强搜索能力。

OpenSearch 该服务与 Amazon S3 矢量存储桶集成，可提供比 Amazon S3 矢量存储桶本身所能提供的更高的性能和功能。如果您需要，请考虑此集成：

- 更高的查询吞吐量
- 亚秒级搜索延迟
- 高级分析功能，例如聚合
- 结合文本和向量数据的混合搜索

当多个应用程序使用具有不同性能要求的相同向量数据时，这种集成尤为有用。对于成本敏感的用例，您可以让某些应用程序直接与 Amazon S3 矢量存储桶交互，而其他应用程序则利用 OpenSearch 集成来执行性能关键型操作。

集成架构

该集成使用 Amazon OpenSearch Ingestion (OSI) 作为 Amazon S3 矢量索引和亚马逊 OpenSearch 无服务器矢量集合之间的数据管道。 OpenSearch Ingestion 会自动从您指定的向量索引导出矢量数据，并将其摄取到 OpenSearch 无服务器矢量集合中，以实现高性能搜索操作。

> **Note**
>
> 导出后，您的数据仍保留在 S3 向量索引中。您拥有两个数据副本。

每个向量索引都映射到 OpenSearch Serverless 集合中的相应索引。该集成：

- 保留向量维度
- 保留元数据
- 优化向量搜索功能的数据结构 OpenSearch

配置完成后， OpenSearch Ingestion 会使用 Amazon S3 ListVectors API 使用来自指定向量索引的向量，从而开始数据导出过程。该服务并行处理向量以优化摄取速度，同时遵守摄取和 Amazon Serverless 的扩展限制 OpenSearch 。 OpenSearch

摄取期间，该服务：

- 转换矢量数据以匹配服务的预期格式 OpenSearch
- 保留基本信息，包括向量值、元数据和距离度量
- 通过智能重试机制处理故障场景
- 将问题记录存入作为死信队列使用的 Amazon S3 存储桶，以便后续分析

该集成可高效处理海量数据集，其性能取决于向量维度、数据集大小以及配置的扩缩限制。OSI 可以将每个管道最多扩展 16 个工作人员，而 OpenSearch Serverless 则根据摄取需求自动调整容量。默认情况下，将 OpenSearch 无服务器端的`maxSearch` OpenSearch 计算单元 (OCU) OpenSearch 增加到 100。

> **Note**
>
> 该集成优先实现成本效益，方式如下：
>
> - 导出完成后自动关闭管道
> - OpenSearch 无服务器集合扩展
> - Pay-per-use 资源模型

所需的 IAM 权限

集成需要仔细配置 IAM 权限，以实现服务之间的安全通信。 OpenSearch 摄取需要权限才能读取 Amazon S3 矢量索引、写入 OpenSearch 服务矢量集合以及管理相关安全策略。

当您通过本主题后文所述的步骤启用集成时，可选择以下任一选项进行权限管理：

- 允许系统自动创建具有所需权限的服务角色
- 提供符合要求的现有角色

自动创建的角色包含适用于以下内容的策略：

- 访问亚马逊 S3 向量索引 APIs
- 管理 OpenSearch 服务收集操作
- 处理摄取尝试失败的死信队列操作

如果选择指定现有角色，则验证该角色是否具备以下 IAM 权限：

（必需）： OpenSearch 摄取和无服务器之间的数据管道权限 OpenSearch

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowAPIs",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [ "aoss:APIAccessAll", "aoss:BatchGetCollection" ],
            "Resource": [ "arn:aws:aoss:*:111122223333:collection/collection-
id" ]
        },
        {
            "Sid": "allowSecurityPolicy",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:CreateSecurityPolicy",
                "aoss:UpdateSecurityPolicy",
                "aoss:GetSecurityPolicy"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition":{
               "StringLike":{
                  "aoss:collection": [ "collection-name" ]
                },
               "StringEquals": {
                  "aws:ResourceAccount": [ "111122223333" ]
               }
            }
        }
    ]
}
```

（必需）：Ingestion 和 OpenSearch Amazon S3 死信队列之间的数据提取权限

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
```

```
    "Statement": [
        {
            "Sid": "s3Access",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
              "s3:PutObject"
            ],
            "Resource": [ "arn:aws:s3:::bucket/*" ]
        }
    ]
}
```

（必需）：摄取和 OpenSearch Amazon S3 矢量之间的数据提取权限

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowS3VectorIndexAccess",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
               "s3vectors:ListVectors",
               "s3vectors:GetVectors"
            ],
            "Resource": [
                "arn:aws:s3vectors:us-east-1:111122223333:bucket/bucket-name/
index/index-name"
            ]
        }
    ]
}
```

（如果启用了 Amazon KMS 加密，则为必填项）： OpenSearch Ingestion 和 Amazon S3 矢量之间通信的解密权限

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "allowS3VectorDecryptionOfCustomManagedKey",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "kms:Decrypt"
            ],
            "Resource": [ "arn:aws:kms:us-east-1:111122223333:key/key-id" ],
            "Condition": {
                "StringEquals": {
                    "kms:ViaService": "s3vectors.us-east-1.amazonaws.com",
                    "kms:EncryptionContext:aws:s3vectors:arn": [
                        "arn:aws:s3vectors:us-east-1:111122223333:bucket/example-
bucket",
                        "arn:aws:s3vectors:us-east-1:111122223333:bucket/example-
bucket/index/example-index"
                        ]
                 }
             }
        }
    ]
}
```

配置 Amazon S3 矢量集成 OpenSearch

使用以下过程将 Amazon S3 矢量与 OpenSearch 无服务器集成。

> **Note**
>
> 如果您通过选择 V ector buckets 页面中的导出至 OpenSearch选项开始从 Amazon S3 控制台配置集成的过程，则以下过程中的某些步骤不适用，如过程中所述。

配置 Amazon S3 矢量与 OpenSearch 无服务器集成

1. 在 Amazon OpenSearch 服务控制台中打开 “将 S3 向量索引导入 OpenSearch 矢量引擎” 页面。如果您在 Amazon S3 控制台 OpenSearch中单击 “导出到”，则会自动显示该页面。如果您是从 OpenSearch 控制台开始的，请在左侧导航栏中选择 “集成”，然后选择 “导入 S3 矢量索引”。
2. 在源部分，如果从 Amazon S3 控制台开始，请确认已指定向量索引的名称及其Amazon 资源名称（ARN）。如果您是从 OpenSearch控制台开始的，请在 S3 向量索引 ARN 字段中输入索引 ARN。
3. 在服务访问部分中，选择一个选项。如果选择现有角色，请验证该角色是否具备集成所需的所有权限，如 所需的 IAM 权限 中所述。
4. （可选）展开其他设置。对于启用冗余（活动副本），我们建议在生产环境中保持该选项勾选状态。当你创建第一个集合时， OpenSearch Serverless 会实例化两个 OCUs ——一个用于索引，一个用于搜索。为了确保高可用性，它还会在另一个可用区中启动一组备用节点。出于开发和测试目的，您可以禁用集合的启用冗余设置，这将消除两个备用副本，只实例化两个副本。 OCUs默认情况下，冗余活动副本处于启用状态，这意味着账户中的第一个集合总共实例化了四个 OCUs 副本。

   对于为 Amazon OpenSearch Serverless 向量添加客户管理的 Amazon KMS 密钥，请选择此选项以使用客户管理的密钥对矢量集合中的数据进行加密。默认情况下， OpenSearch 使用 Amazon 托管式密钥。
5. 如果您通过单击 Amazon S3 控制台中的 “导出至” OpenSearch 选项开始此过程，则导出详情部分列出了接下来 OpenSearch 将采取的步骤。准备就绪后，选择导出。

   如果您在 OpenSearch 服务控制台中启动了此过程，则导入详细信息部分列出了接下来 OpenSearch 将采取的步骤。准备就绪后，选择导入。

   OpenSearch 打开历史记录页面以显示 OpenSearch 无服务器索引 exports/imports 的所有 Amazon S3 向量索引。

成功摄取后，OSI 会自动停止管道以避免不必要的成本，同时将导出的数据保留在中。 OpenSearch您可以通过 CloudWatch 指标监控集成进度，并访问详细日志以进行故障排除。

初始摄取完成后，该 OpenSearch 集合将保持活动状态并可供查询。您可以执行以下操作：

- 相似性搜索
- 聚合
- 分析操作

使用 Amazon S3 矢量引擎实现高级搜索功能

亚马逊 OpenSearch 服务允许将 Amazon S3 用作向量索引的矢量引擎。此功能可将向量数据卸载至 Amazon S3，同时以低成本维持亚秒级的向量搜索功能。

借助此功能，可以将矢量嵌入 OpenSearch 存储在 Amazon S3 矢量索引中，同时将其他文档字段保留在 OpenSearch 集群的存储中。此架构具有以下优势：

- 持久性：写入 S3 Vectors 的数据存储在 S3 上，以实现 11 个 9 的数据持久性。
- 可扩展性：将大型向量数据集卸载至 S3，无需占用集群存储空间。
- 成本效益：优化向量密集型工作负载的存储成本。

OpenSearch 使用 S3 向量索引有以下要求：

- OpenSearch 版本 2.19 或更高版本
- OpenSearch 优化的实例
- 您 OpenSearch 发布的最新补丁版本

启用 S3 Vectors

创建新域或更新现有域时，可在高级功能部分中选择启用 S3 Vectors 作为引擎选项。当您使用 S3 OpenSearch 向量作为引擎时，此设置允许创建 S3 矢量存储桶。启用此选项后， OpenSearch 请通过以下方式为您的域配置 S3 向量：

1. 在为您的域名配置的 Amazon KMS 密钥上创建两个新的授权：
   - 授予 S3 Vectors 后台索引任务解密权限
   - 授予使用权限创建 S3 向量存储桶的`GenerateDataKey`授权 OpenSearch
2. 将您的 OpenSearch 域使用的 KMS 密钥配置为 CMK，用于加密所有向量索引数据的其余部分。

使用 S3 向量引擎创建索引

配置域后，可在索引映射中使用 `s3vector` 作为后端向量引擎，创建一个或多个包含字段的 k-NN 索引。您可以根据具体使用案例，配置不同引擎类型的向量字段。

> **Important**
>
> 创建索引期间，仅能使用 s3vector 引擎映射字段定义。创建索引后，您无法使用 s3vector 引擎添加或更新映射。

以下是创建 S3 向量引擎索引的一些示例。

示例：使用 S3 向量引擎创建 k-NN 索引

```
PUT my-first-s3vector-index
{
  "settings": {
    "index": {
      "knn": true
    }
  },
  "mappings": {
    "properties": {
        "my_vector_1": {
          "type": "knn_vector",
          "dimension": 2,
          "space_type": "l2",
          "method": {
            "engine": "s3vector"
          }
        },
        "price": {
          "type": "float"
        }
    }
  }
}
```

示例：同时使用 S3 向量和 FAISS 引擎创建 k-NN 索引

此示例强调可在同一个索引中使用多个向量引擎这一事实。

```
PUT my-vector-index
{
  "settings": {
    "index": {
```

```
      "knn": true
    }
  },
  "mappings": {
    "properties": {
        "my_vector_1": {
          "type": "knn_vector",
          "dimension": 2,
          "space_type": "l2",
          "method": {
            "engine": "s3vector"
          }
        },
        "price": {
          "type": "float"
        },
        "my_vector_2": {
            "type": "knn_vector",
            "dimension": 2,
            "space_type": "cosine",
            "method": {
                "name": "hnsw",
                "engine": "faiss",
                "parameters": {
                    "ef_construction": 128,
                    "m": 24
                }
            }
        }
    }
  }
}
```

不支持的示例：创建索引后添加 S3 向量引擎

以下方法不受支持且会失败。

```
PUT my-first-s3vector-index
{
  "settings": {
    "index": {
      "knn": true
    }
  }
```

```
}

PUT my-first-s3vector-index/_mapping
{
  "properties": {
        "my_vector_1": {
          "type": "knn_vector",
          "dimension": 2,
          "space_type": "l2",
          "method": {
            "engine": "s3vector"
          }
        },
        "price": {
          "type": "float"
        }
    }
}
```

功能限制

在索引中使用 s3vector 引擎之前，请考虑以下限制：

s3vector 引擎不支持相关功能和行为

功能	行为
Split/Shrink/Clone 索引	当与knn_vector 字段中配置了引s3vector擎的索引一起使用时，它们会 APIs 失败。
快照	使用 s3vector 引擎的索引不支持快照。对于托管域： • 自动快照仅包括未使用 s3vector 引擎的索引。 • s3vector 索引的手动快照请求失败。 **Note** 虽然不支持快照进行 point-in-time恢复，但s3vector引擎和 OpenSearch 优化实例可提供 11 个 9 的耐久性。

功能	行为
UltraWarm 等级	使用s3vector引擎配置的索引无法迁移到 UltraWarm 层。
跨集群复制	已配置 s3vector 引擎的索引不支持跨集群复制。
意外删除保护	由于使用 s3vector 引擎的索引不支持快照，因此意外删除保护不可用。仍可恢复域中的其他索引。
径向搜索	使用 s3vector 引擎的字段不支持使用径向搜索的查询。

索引文档

使用 S3 矢量引擎创建索引后，您可以使用标准 _bulk API 提取文档。 OpenSearch 使用s3vector引擎自动将knn_vector字段的矢量数据实时卸载到 S3 向量索引。属于其他字段或使用不同引擎的knn_vector字段的数据将由 OpenSearch 其自己的存储层保存。

对于所有已确认的批量请求， OpenSearch 保证所有数据（向量和非矢量）都是持久的。如果请求收到否定确认，则无法保证该批量请求中文档的持久性。最好在删除之前失败的请求之后，使用文档 ID 重试此类请求，以避免在极少数情况下重复文档。

批量索引示例

```
POST _bulk
{ "index": { "_index": "my-first-s3vector-index", "_id": "1" } }
{ "my_vector_1": [1.5, 2.5], "price": 12.2 }
{ "index": { "_index": "my-first-s3vector-index", "_id": "2" } }
{ "my_vector_1": [2.5, 3.5], "price": 7.1 }
{ "index": { "_index": "my-first-s3vector-index", "_id": "3" } }
{ "my_vector_1": [3.5, 4.5], "price": 12.9 }
{ "index": { "_index": "my-first-s3vector-index", "_id": "4" } }
{ "my_vector_1": [5.5, 6.5], "price": 1.2 }
{ "index": { "_index": "my-first-s3vector-index", "_id": "5" } }
{ "my_vector_1": [4.5, 5.5], "price": 3.7 }
```

搜索文档

您可以使用标准 _search API 搜索索引，以执行文本、k-NN 或混合查询。对于配置了s3vector引擎的knn_vector字段的查询， OpenSearch 会自动将查询卸载到相应的 S3 向量索引。

> **Note**
>
> 使用s3vector引擎，k-nn 搜索查询支持的最大k值为 100。这意味着搜索结果中最多可以返回 100 个最近邻居。

搜索查询示例

```
GET my-first-s3vector-index/_search
{
  "size": 2,
  "query": {
    "knn": {
      "my_vector_1": {
        "vector": [2.5, 3.5],
        "k": 2
      }
    }
  }
}
```

你可以使用 s3vector 引擎对 OpenSearch kNN 索引运行经过筛选的矢量搜索。 OpenSearch 应用过滤器作为后置过滤器，并使用基于某些启发式方法的过采样机制来平衡召回和延迟。

带过滤器的搜索查询示例：

```
GET my-index/_search
{
  "size": 10,
  "query": {
    "knn": {
      "my_vector_field": {
        "vector": [2.5, 3.5, 1.2, 4.8],
        "k": 10,
        "filter": {
          "range": {
            "price": {
              "gte": 10,
              "lte": 100
            }
          }
        }
```

```
      }
    }
  }
}
```

支持的映射参数

使用 s3vector 引擎时，knn_vector 字段在映射中支持以下参数。

向量字段参数

参数	必需	说明	支持的值
type	是	显示在文档中的字段类型。	knn_vector
dimension	是	要提取到索引中每个向量的维度。	>0，<=4096
space_type	否	用于计算向量间距离的向量空间。	l2, cosinesimil
method.engine	是	用于索引和搜索的近似 k-NN 引擎。	s3vector
method.name	否	最近邻方法	""
store	不适用	启用或禁用此映射参数是无效的，因为 knn_vector 数据未存储在中。 OpenSearch	不支持
doc_values	不适用	启用或禁用此映射参数是无效的，因为 knn_vector 数据未存储在中。 OpenSearch	不支持

Important

使用 s3vector 引擎不支持嵌套 knn_vector 字段类型

计量和计费

有关此功能的计量和账单的信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

禁用 s3vector 引擎

禁用 s3vector 引擎之前，删除当前正在使用该引擎的所有索引。否则，任何禁用引擎的尝试都会失败。

另请注意，启用或禁用 s3vector 引擎会触发域上的蓝绿部署。

要禁用 s3vector 引擎，请编辑域配置，并设置 S3VectorsEngine.Enabled: false。

在亚马逊服务中搜索 k 最近邻 (k-nn) OpenSearch

Amazon S OpenSearch ervice 的 k-nn 是其关联的 k 最近邻算法的缩写，它允许您在向量空间中搜索点，并通过欧几里得距离或余弦相似度找到这些点的 “最近邻”。使用案例包括推荐（例如，音乐应用程序中的“您可能喜欢的其他歌曲”功能）、图像识别和欺诈检测。

> **Note**
>
> 本文档简要概述了 k-nn 插件，以及在托管 OpenSearch 服务中使用该插件时的限制。有关 k-nn 插件的全面文档，包括简单和复杂的示例、参数参考以及完整的 API 参考，请参阅开源 OpenSearch 文档。开源文档还涵盖了性能调整和 k-NN-specific集群设置。

k-NN 入门

要使用 k-NN，您必须使用 index.knn 设置创建索引，然后添加一个或多个数据类型为 knn_vector 的字段。

```
PUT my-index

{
  "settings": {
    "index.knn": true
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "my_vector1": {
        "type": "knn_vector",
```

```
        "dimension": 2
      },
      "my_vector2": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 4
      }
    }
  }
}
```

knn_vector 数据类型支持最多 10,000 个浮点数的单个列表，浮点数的数量由所需的 dimension 参数定义。创建索引后，向其中添加一些数据。

```
POST _bulk

{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "1" } }
{ "my_vector1": [1.5, 2.5], "price": 12.2 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "2" } }
{ "my_vector1": [2.5, 3.5], "price": 7.1 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "3" } }
{ "my_vector1": [3.5, 4.5], "price": 12.9 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "4" } }
{ "my_vector1": [5.5, 6.5], "price": 1.2 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "5" } }
{ "my_vector1": [4.5, 5.5], "price": 3.7 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "6" } }
{ "my_vector2": [1.5, 5.5, 4.5, 6.4], "price": 10.3 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "7" } }
{ "my_vector2": [2.5, 3.5, 5.6, 6.7], "price": 5.5 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "8" } }
{ "my_vector2": [4.5, 5.5, 6.7, 3.7], "price": 4.4 }
{ "index": { "_index": "my-index", "_id": "9" } }
{ "my_vector2": [1.5, 5.5, 4.5, 6.4], "price": 8.9 }
```

然后，您可以使用 knn 查询类型搜索数据。

```
GET my-index/_search
{
  "size": 2,
  "query": {
    "knn": {
      "my_vector2": {
        "vector": [2, 3, 5, 6],
```

```
        "k": 2
      }
    }
  }
}
```

在这种情况下，k 是您希望查询返回的邻居数，但您还必须包含 size 选项。否则，您将获得针对每个分区（和每个分段）的 k 个结果，而不是针对整个查询的 k 个结果。k-NN 支持的最大 k 值为 10,000。

如果将 knn 查询与其他子句混合，则收到的结果数可能少于 k 个。在此示例中，post_filter 子句将结果数从 2 减少到 1。

```
GET my-index/_search

{
  "size": 2,
  "query": {
    "knn": {
      "my_vector2": {
        "vector": [2, 3, 5, 6],
        "k": 2
      }
    }
  },
  "post_filter": {
    "range": {
      "price": {
        "gte": 6,
        "lte": 10
      }
    }
  }
}
```

如果您需要在保持最佳性能的同时处理大量查询，则可以使用 _msearch API，借助 JSON 构建批量搜索，然后发送单个请求以执行多个搜索：

```
GET _msearch

{ "index": "my-index"}
{ "query": { "knn": {"my_vector2":{"vector": [2, 3, 5, 6],"k":2 }} } }
```

```
{ "index": "my-index", "search_type": "dfs_query_then_fetch"}
{ "query": { "knn": {"my_vector1":{"vector": [2, 3],"k":2 }} } }
```

以下视频演示了如何为 K-NN 查询设置批量向量搜索。

k-NN 差异、调整和限制

OpenSearch 允许您使用 API 修改所有 k-nn 设置。`_cluster/settings`在 OpenSearch 服务中，您可以更改除`knn.memory.circuit_breaker.enabled`和之外的所有设置`knn.circuit_breaker.triggered`。k-nn 统计数据包含在 A ma CloudWatch zon 指标中。

特别是，根据`knn.memory.circuit_breaker.limit`统计数据和该实例类型的可用 RAM 检查每个数据节点上的`KNNGraphMemoryUsage`指标。 OpenSearch 服务将实例内存的一半用于 Java 堆（堆大小不超过 32 GiB）。默认情况下，k-NN 使用最多 50% 的剩余一半，因此具有 32 GiB RAM 的实例类型可以容纳 8 GiB 的图形 (32 * 0.5 * 0.5)。如果图形内存使用量超过此值，性能可能会受到影响。

您可以将在 2.x 或更高版本上创建的 k-nn 索引迁移到版本 2.17 UltraWarm或更高版本的域中或在域上进行冷存储。

对于热索引，k-nn 索引的清除缓存 api 和预热 api 会遭阻止。当首次对索引启动查询时，系统会从 Amazon S3 下载图形文件并将图形加载到内存中。同样，当图形的 TTL 到期时，文件会自动从内存中删除。

矢量摄入

矢量摄取可帮助您快速摄取 OpenSearch 域名和无服务器集合并为其编制索引。 OpenSearch 该服务会检查您的域名或集合，并代表您创建提取管道以将您的数据加载到其中。 OpenSearch您的域名或馆藏的提取和索引由 Vector 摄取为您管理。

您可以通过启用和自动优化功能来加快用于向量索引的 GPU 加速和优化索引过程。借助 Vector 摄取，您无需管理底层基础架构、修补软件或扩展集群即可支持矢量数据库的索引和摄取。这使您可以快速构建矢量数据库以满足您的需求。

工作原理

矢量摄取会检查您的域名或集合及其索引。您可以手动配置矢量索引字段，也可以 OpenSearch 允许使用自动配置。

矢量摄取使用 OpenSearch 摄取 (OSI) 作为 Amazon S3 和之间的数据管道。 OpenSearch该服务并行处理向量以优化摄取速度，同时尊重 OSI 和的缩放限制。 OpenSearch

OpenSearch 矢量摄取定价

在任何特定时间，无论是否有数据流经管道 OCUs ，您只需为分配给管道的矢量摄取数量付费。OpenSearch 矢量摄取通过根据使用情况向上或向下扩展管道容量来立即适应您的工作负载。

要了解完整的定价详情，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

先决条件

在使用矢量摄取之前，请确保您拥有以下资源：

- Amazon S3 存储桶，其中包含你的 Parquet 或 OpenSearch JSONL 格式的 JSON 文档
- OpenSearch 资源-要么是域名，要么是集合
- OpenSearch 版本2.19或更高版本（需要自动优化集成）

创建矢量数据库

使用矢量摄取作业创建工作流程来设置自动矢量索引调整并加速大规模索引构建。

> **Note**
>
> 随着用户界面的定稿，本节中的程序内容可能会发生变化。该工作流程可能会在 future 版本中进行更新，以反映最新的主机体验。

创建矢量摄取作业

1. 在 Vector 摄取任务详细信息部分的 “名称” 中，输入摄取任务的名称。
2. 在数据源部分，配置以下内容：
   a. 对于亚马逊 S3 URI，请输入包含您的 OpenSearch 服务 JSON 文档的亚马逊 S3 存储桶位置。
   b. 选择 “浏览 Amazon S3” 以从可用存储桶中进行选择，或者选择 “查看” 以预览存储桶内容。
   c. 对于内容类型，请选择以下内容：
      - 向量-文档已经包含向量，不需要进一步生成矢量嵌入。
3. 在数据源权限部分，配置访问权限：
   a. 对于 IAM 角色，选择下列一个选项：

- 创建新角色
- 使用现有角色

b. 在 I AM 角色名称中，输入角色的名称。

4. 在 “目标” 部分中，配置 OpenSearch 服务端点：

a. 对于 Endpoint，选择一个选项，从当前地区的兼容域名或集合中进行选择。

b. 选择 “下一步” 继续处理所选端点。

5. 选择 “下一步” 继续下一步，或者选择 “取消” 退出而不保存。

相关功能

矢量摄取可与以下 Amazon S OpenSearch ervice 功能配合使用，以优化您的矢量数据库性能：

用于向量索引的 GPU 加速

GPU 加速可缩短创建、更新和删除矢量索引所需的时间。与矢量摄取一起使用时，可以显著加快大型矢量数据库的摄取和索引过程。

自动优化

自动优化可自动发现搜索延迟、质量和内存要求之间的最佳权衡。矢量摄取可以在摄取过程中应用自动优化建议，以确保您的矢量索引得到最佳配置。

为了获得最佳结果，在使用矢量摄取构建大规模矢量数据库时，请考虑同时启用 GPU 加速和自动优化。

将 Amazon S3 向量索引导出到 OpenSearch 服务向量引擎

将您所选的 Amazon S3 向量索引 point-in-time导出到 OpenSearch 服务。S OpenSearch ervice 矢量引擎提供简单且可扩展的矢量存储，并具有高级搜索功能。

将 Amazon S3 向量索引导出到 OpenSearch 服务向量引擎

1. 在来源部分中，验证 Amazon S3 向量索引的详细信息：

- Amazon S3 向量索引-您的源索引的名称
- 亚马逊 S3 向量索引 ARN-索引的亚马逊资源名称

2. 在 “服务访问权限” 部分，配置 OpenSearch 服务授权：

a. 在 “选择授权 OpenSearch 服务的方法” 中，选择以下选项之一：

- 创建并使用新的服务角色
- 使用现有服务角色

b. 在服务角色名称中，输入服务角色的名称。

> **Note**
>
> 服务角色名称必须为 1 到 64 个字符。有效字符为 a-z、A-Z、0-9 和句点 (.)。

c. 选择查看权限详细信息以查看所需的权限。

3. 展开其他设置-如果需要，可选择配置高级选项。
4. 在导出详细信息部分，配置以下选项：

- 自动创建 OpenSearch 服务向量集合- OpenSearch 服务集合用于存储矢量数据。无服务器计算容量以 OpenSearch 服务计算单位 (OCUs) 来衡量，默认情况下，最大 OCU 容量为 50。
- 自动创建 IAM 角色以访问服务- OpenSearch 服务使用此角色读取 Amazon S3 向量索引并写入 OpenSearch 服务集合。
- 自动创建 OpenSearch 服务摄取管道- OpenSearch 服务摄取管道用于摄取数据。创建 Amazon S3 存储桶是一种最佳实践，用于捕获失败的事件并将其存储在 Amazon S3 存储桶死信队列 (DLQ) 中，从而便于进行故障排除和分析。

5. 选择 “导出” 开始导出过程，或者选择 “取消” 退出而不导出。

将 Amazon S3 矢量命名空间导入 OpenSearch 服务矢量引擎

使用 S OpenSearch ervice 分析矢量数据需要一次性 OpenSearch 服务收集和 IAM 权限设置。

将 Amazon S3 矢量命名空间导入 OpenSearch 服务矢量引擎

1. 在来源部分中，配置 Amazon S3 向量索引：

- 对于亚马逊 S3 向量索引 ARN，请输入您的亚马逊 S3 矢量索引的 ARN。

> **Note**
>
> 必须采用 arn: aws: iam:: account-id: /*: index 格式 vector-bucket-name

2. 在服务访问权限部分，配置 OpenSearch 服务授权：

   a. 在选择授权 OpenSearch 服务的方法中，选择以下选项之一：

      - 创建并使用新的服务角色
      - 使用现有服务角色

   b. 在服务角色名称中，输入服务角色的名称。

      > **Note**
      >
      > 服务角色名称必须为 1 到 64 个字符。有效字符为 a-z、A-Z、0-9 和句点 (.)。

   c. 选择查看权限详细信息以查看所需的权限。

3. 展开其他设置-如果需要，可选择配置高级选项。

4. 在导入步骤部分，配置以下自动化选项：

   - 自动创建 OpenSearch 服务向量集合- OpenSearch 服务集合用于存储矢量数据。无服务器计算容量以 OpenSearch 服务计算单位 (OCUs) 来衡量，默认情况下，最大 OCU 容量为 50。
   - 自动创建 IAM 角色以访问服务- OpenSearch 服务使用此角色读取 Amazon S3 向量索引并写入 OpenSearch 服务集合。
   - 自动创建 OpenSearch 服务摄取管道- OpenSearch 服务摄取管道用于摄取数据。创建 Amazon S3 存储桶是一种最佳实践，用于捕获失败的事件并将其存储在 Amazon S3 存储桶死信队列 (DLQ) 中，从而便于进行故障排除和分析。

5. 选择 “导入” 开始导入过程，或者选择 “取消” 退出而不导入。

查看矢量摄取任务和导入历史记录

矢量摄取作业创建了一个用于矢量化数据集、自动调整矢量索引和加速大规模索引构建的管道。

查看矢量摄取作业

1. 在 Vector 摄取作业部分，查看摘要信息：

   - 作业-摄取任务总数
   - 选择创建矢量数据库以创建新的摄取作业

2. 在 Amazon S3 矢量导入部分，查看导入摘要：

- 进口总额-已完成的进口数量
- 选择导入 Amazon S3 矢量图开始新的导入

3. 在 Vector 摄取作业表中，使用以下信息监控活动作业：

   - 名称-任务名称
   - 状态-当前作业状态（例如，活跃）
   - 数据源-源位置（例如，s3://location）
   - 目的地-目标目的地
   - 上次更新-最新更新时间戳

4. 使用搜索框查找矢量摄取作业来查找特定作业。
5. 要管理作业，请从以下操作中进行选择：

   - 选择 “删除” 可移除选定的作业
   - 选择创建矢量数据库以创建其他作业

6. 在 Amazon S3 矢量导入历史记录部分，跟踪导入事件：

   a. 使用日期范围筛选器来指定导入历史记录的时间段。
   b. 使用状态下拉列表按导入状态（例如，任何状态）进行筛选。
   c. 使用搜索框按照 Amazon S3 向量索引查找进口商品 na... 来查找特定的进口商品。
   d. 查看进口详情，包括：

      - 导入开始于 (UTC+ 5:30)-导入开始时
      - 导入状态-当前状态（进行中、完成、失败、部分完成）
      - 亚马逊 S3 向量索引 ARN-源索引标识符
      - OpenSearch 服务矢量集合-目的地集合

7. 选择导入 Amazon S3 矢量图开始新的导入流程。

自动优化

Auto-Optimize 是一项自动优化矢量索引的服务，使用户无需数周的专家手动调整即可平衡搜索质量、速度和成本。它根据用户定义的延迟和召回要求评估索引配置，并生成优化建议，因此只需要最少的专业知识。建议通常在 30-60 分钟内送达。

传统的向量索引配置需要大量的专业知识和实验才能实现最佳性能。诸如ef_construction（控制索引构建质量）（决定图形连接数）m（控制HNSW搜索）和量化方法ef_search（二进制量化（32x、16x、8x）、标量量化（4x））之类的参数会显著影响搜索准确性和资源利用率。Auto-Optimize 使用超参数优化算法，在您定义的延迟和召回要求范围内发现最适合您的数据集的索引配置。

优势

自动优化 OpenSearch 具有以下好处：

- 自动参数调整-无需对算法 (HNSW)、量化、重新评分和引擎参数进行手动实验，从而节省时间并缩短向量搜索优化的学习曲线。
- 优化搜索速度-默认情况下 OpenSearch ，针对内存性能进行配置。自动优化可以发现有利的权衡取舍，从而提高搜索质量并节省成本，同时保持可接受的搜索速度。
- 成本优化-通过寻找降低索引内存需求的选项来降低成本，同时最大限度地减少搜索质量和速度的权衡。
- 优化搜索质量 ——有可能提供比默认设置更高的召回率，或者发现有利的权衡取舍，从而在最大限度地减少召回损失的情况下节省大量成本。

自动优化与其他 OpenSearch 功能配合使用，例如用于向量索引的 GPU 加速为矢量搜索工作负载提供全面的性能优化。

工作原理

自动优化通过基于作业的架构运行，该架构可分析您的矢量数据并提供优化建议。关键点：

- 用户在 Amazon S3 存储桶中以 Parquet 或 JSONL 格式共享他们的数据集。
- 他们通过配置可接受的召回和延迟阈值来配置无服务器自动优化作业。更宽松的阈值使服务能够发现更显著的成本优化。
- 在完全由 Ama OpenSearch zon Service 管理的基础设施上运行的自动优化作业。任务不会消耗您的域名或集合上的资源。Workers 并行运行以评估索引配置，并使用对大型数据集的采样通常在 30-60 分钟内得出结果。
- 每项任务均按可预测的统一费率计费。有关定价信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

先决条件

- 数据集格式和权限-您必须在 Amazon S3 存储桶文件夹中将数据集作为一个或多个 Parquet 或 JSONL 文件提供。例如：
  - 实木复合地板：`s3://dataset-bucket-us-east-1/dataset_folder/first_half.parquet`和 `s3://dataset-bucket-us-east-1/dataset_folder/second_half.parquet`
  - JSONL：`s3://dataset-bucket-us-east-1/dataset_folder/data.jsonl`

  提供封闭文件夹 URI（例如`s3://dataset-bucket-us-east-1/dataset_folder/`）。该文件夹必须包含单一格式的文件，不要在同一个文件夹中混用 Parquet 和 JSONL 文件。该数据集将用于生成推荐。确保您的联合角色对该资源具有以下 Amazon S3 权限：`"s3:Get*", "s3:List*", "s3:Describe*"`。
- 指定正确的数据集元数据-提供的数据集必须包含一行浮点值。每列的名称和每个向量的维度必须与控制台中提供的选项相匹配。例如，如果数据集包含命名的向量，`train_data`这些向量是每个768维度，则这些值必须与自动优化控制台相匹配。
- （如果使用矢量摄取功能）-如果您计划使用摄取功能（采用自动优化建议以自动创建索引和摄取数据），则必须将集群配置为授予自动优化权限，以便将数据集提取到 OpenSearch 集群中。OpenSearch 对于具有 OpenSearch 域访问策略的域，请通过该策略向新创建的角色授予访问权限。对于具有精细访问控制的 OpenSearch 域，请将管道角色添加为后端角色。对于 OpenSearch 无服务器集合，请将管道角色添加到数据访问策略中。
- IAM 权限-您需要以下 IAM 权限才能使用自动优化：
  - `opensearch:SubmitAutoOptimizeJob`
  - `opensearch:GetAutoOptimizeJob`
  - `opensearch:DeleteAutoOptimizeJob`
  - `opensearch:CancelAutoOptimizeJob`
  - `opensearch:ListAutoOptimizeJobs`

  > **Note**
  >
  > 这些是基于身份的策略。自动优化不支持基于资源的策略。
- 凭证到期-将您的联合用户会话配置为证书的最短到期时间至少为 1 小时。对于非常大的数据集或高维度，可以考虑将过期时间延长至 3 小时。

自动优化的用例

在以下情况下，自动优化特别有用：

初始配置优化

首次部署矢量搜索应用程序时，确定最佳 HNSW 参数通常需要大量的测试和领域专业知识。自动优化通过分析您的数据和工作负载特征来推荐生产就绪配置，从而消除了这一 trial-and-error过程。

此用例非常适合刚接触矢量搜索的团队或需要快速建立基准配置的从其他矢量数据库平台迁移的团队。

缩放优化

当您的矢量数据集从数千个向量增加到数百万个向量时，最初效果良好的参数可能会变得不理想。自动优化建议进行调整以保持大规模性能。

降低成本

向量索引会消耗大量的计算和存储资源，对于高维嵌入尤其如此。Auto-Optimize 通过寻找更有效的参数配置来发现降低成本的机会，这些配置既能保持所需的性能水平，又能使用更少的资源。

例如，自动优化可能会发现您的当前m值（图形连接性）高于精度要求所需的值，从而使您能够在不影响搜索质量的情况下缩短索引时间和存储空间。

性能故障排除

当在向量搜索操作中遇到查询性能缓慢或延迟高时，自动优化可以分析您的数据集并确定更优的配置。该服务提供解决性能瓶颈的具体建议，例如调整图形连接或搜索参数。

限制

- 区域可用性-自动优化仅在以下 Amazon 区域可用：
  - ap-south-1
  - eu-west-1
  - us-west-2
  - us-east-2
  - us-east-1
  - eu-central-1

  - ap-southeast-2
  - ap-northeast-1
  - ap-southeast-1
- 集合类型-仅矢量搜索集合和 OpenSearch 域（2.19、3.1 和 3.3）支持自动优化。
- 发动机支架

  按部署类型划分的引擎支持

Engine	Serverless	OpenSearch 托管
Lucene	否	是
Faiss	支持	是
nmslib	否	否

- 算法支持-自动优化仅支持基于 HNSW 的向量索引。
- 并发作业-每个区域的每个账户最多可以运行 10 个并发优化作业。如果达到上限，则不能接受任何新工作。
- Job 持续时间-优化作业可能需要 15 分钟到几小时不等，具体取决于数据集大小、维度和所需的性能指标。
- 推荐-自动优化最多只能建议 3 条建议。
- 数据集
  - 支持的格式：Parquet、JSONL
  - 数据存储：亚马逊 S3

账单和成本

Auto-Optimize 使用按作业定价模型，即无论数据集大小和优化配置如何，您都要为每项成功的优化作业付费。您不会因为失败或取消的任务而被收费。此外，自动优化在与托管或无服务器 OpenSearch 集群不同的基础架构上运行，因此它不会影响先前存在的集群的资源利用率。

定价模式

自动优化费用与标准 OpenSearch 无服务器或 OpenSearch 托管域计算和存储成本分开计费。

有关定价信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

支持的数据格式

自动优化支持存储在 Amazon S3 中的矢量数据集的以下数据格式：

Parquet 格式

Parquet 是一种针对分析工作负载进行了优化的列式存储格式。每个 Parquet 文件都应包含一列代表您的矢量数据的浮点数组。

Parquet 文件结构示例（以表格形式查看）：

```
| id  | train_data                      |
|-----|---------------------------------|
| 1   | [0.12, 0.45, 0.78, ..., 0.33] |
| 2   | [0.56, 0.89, 0.12, ..., 0.67] |
| 3   | [0.34, 0.67, 0.90, ..., 0.11] |
```

JSONL 格式

JSONL（JSON 行）是一种文本格式，其中每行都是一个有效的 JSON 对象。每行都应包含一个带有浮点数组的字段，表示您的矢量数据。

JSONL 文件示例：

```
{"id": 1, "train_data": [0.12, 0.45, 0.78, 0.33]}
{"id": 2, "train_data": [0.56, 0.89, 0.12, 0.67]}
{"id": 3, "train_data": [0.34, 0.67, 0.90, 0.11]}
```

在格式之间转换

如果您的数据格式不同，则可以使用以下 Python 脚本对其进行转换。

将 JSON 或 JSONL 转换为实木复合地板

```
#!/usr/bin/env python3
import json
import pyarrow as pa
import pyarrow.parquet as pq
from pathlib import Path
from typing import Any, Dict, List
```

```
def load_json_any(path: Path) -> List[Dict[str, Any]]:
    """
    Load JSON that can be:
      - a list of objects
      - a single object
      - JSON Lines (one object per line)
    Returns list[dict].
    """
    text = path.read_text().strip()

    # Try full JSON file
    try:
        obj = json.loads(text)
        if isinstance(obj, list):
            return obj
        if isinstance(obj, dict):
            return [obj]
    except json.JSONDecodeError:
        pass

    # Fallback # JSON Lines
    records = []
    for i, line in enumerate(text.splitlines(), start=1):
        line = line.strip()
        if not line:
            continue
        try:
            rec = json.loads(line)
        except json.JSONDecodeError as e:
            raise ValueError(f"Invalid JSON on line {i}: {e}")
        if not isinstance(rec, dict):
            raise ValueError(f"Line {i} must contain a JSON object")
        records.append(rec)

    return records


def json_to_parquet(json_path: str, parquet_path: str, compression: str = "snappy"):
    """Convert ANY JSON to Parquet (schema inferred)."""
    records = load_json_any(Path(json_path))
    table = pa.Table.from_pylist(records)
    pq.write_table(table, parquet_path, compression=compression)
    print(f"Wrote {len(records)} rows to {parquet_path}")
```

```
if __name__ == "__main__":
    INPUT_JSON = "vectors.jsonl"
    OUTPUT_PARQUET = "vectors.parquet"
    json_to_parquet(INPUT_JSON, OUTPUT_PARQUET)
```

将 Parquet 转换为 JSONL

```
#!/usr/bin/env python3
import json
import pyarrow.parquet as pq


def parquet_to_jsonl(parquet_path: str, jsonl_path: str):
    """Convert a Parquet file to JSONL format."""
    table = pq.read_table(parquet_path)
    rows = table.to_pylist()
    with open(jsonl_path, "w") as f:
        for row in rows:
            f.write(json.dumps(row) + "\n")
    print(f"Wrote {len(rows)} rows to {jsonl_path}")


if __name__ == "__main__":
    INPUT_PARQUET = "vectors.parquet"
    OUTPUT_JSONL = "vectors.jsonl"
    parquet_to_jsonl(INPUT_PARQUET, OUTPUT_JSONL)
```

在控制台中使用自动优化

您可以使用 Amazon S OpenSearch ervice 控制台创建矢量摄取任务、监控其进度、查看优化建议并根据这些建议建立索引。

先决条件

在控制台中使用自动优化功能之前，必须具备以下条件：

- 有权访问 OpenSearch 控制台的活跃 Amazon 账户。
- 矢量搜索类型的现有 OpenSearch 无服务器集合或托管 OpenSearch 域。
- 以下操作的 IAM 权限：

- opensearch:SubmitAutoOptimizeJob
- opensearch:GetAutoOptimizeJob
- opensearch:DeleteAutoOptimizeJob
- opensearch:CancelAutoOptimizeJob
- opensearch:ListAutoOptimizeJobs

> **Note**
>
> 这些是基于身份的策略。 Amazon 不支持自动优化资源的基于资源的策略。

- 将您的联合用户会话配置为证书的最短到期时间至少为 1 小时。对于非常大的数据集或高维度，可以考虑将过期时间延长至 3 小时。

创建矢量摄取作业

矢量摄取作业会分析您的矢量数据，并为索引配置提供优化建议。

创建矢量摄取作业

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为Amazon Web Services 管理控制台。
2. 在导航窗格中，选择自动优化。
3. 选择 “创建矢量摄取作业”。
4. 在 Job 详细信息下，输入矢量摄取任务的名称。此名称可帮助您在控制台中识别任务。
5. 在数据源下，配置以下内容：

   a. 对于亚马逊 S3 URI，请输入包含您的数据文件（Parquet 或 JSONL）的文件夹（Parquet 或 JSONL）的亚马逊 S3 URI。URI 必须指向封闭文件夹，而不是单个文件。例如，如果您的文件为`s3://my-bucket/my-folder/file1.parquet`或`s3://my-bucket/my-folder/data.jsonl`，请输入`s3://my-bucket/my-folder/`。

   > **Note**
   >
   > 该文件夹必须包含单一格式的文件。不要在同一个文件夹中混用 Parquet 和 JSONL 文件。

   b. 对于区域，选择您的 Amazon S3 存储桶所在的 Amazon 区域。该区域必须与存储桶位置相匹配。

6. 在 “OpenSearch 域” 下，选择一个现有的域名或集合，或者选择 “新建” 来创建一个。

> **Note**
>
> 您可以指定 OpenSearch 托管域或 OpenSearch 无服务器集合。

7. 在数据源权限下，指定有权访问您的 Amazon S3 存储桶和 OpenSearch 域或集合的 IAM 角色。根据您的域名或集合配置，该角色必须具有必要的权限：
   - 对于具有 OpenSearch 域访问策略的域，请通过该策略向角色授予访问权限。
   - 对于具有精细访问控制的 OpenSearch 域，请将该角色添加为后端角色。
   - 对于 OpenSearch 无服务器集合，请将角色添加到数据访问策略中。
8. 选择下一步。
9. 在 “配置索引” 下，指定以下内容：
   a. 在字段名称中，输入数据集中包含矢量数据的字段名称。
   b. 对于空间类型，选择用于计算向量间距离的距离度量：
      - l2-欧几里得距离
      - cosinesimil- 余弦相似度
      - 内部产品-内部产品
   c. 对于尺寸，输入每个向量中浮点值的数量。
10. 在 “性能要求” 下，配置以下内容：
    a. 对于 Rec all，请将所需的搜索质量指定为 0 到 1 之间的十进制值。召回值越高，返回的相关结果越多。例如：
       - 0.95 表示平均返回最接近查询向量的 20 个文档向量中的 19 个
       - 0.9 表示十分之九
       - 0.8 表示十分之八
    b. 对于搜索延迟要求，请选择您的延迟容限。适度的要求允许通过压缩方法降低内存需求，从而节省更多成本。
11. 选择下一步。
12. 查看您的配置并选择创建。

作业开始处理。您可以在 “矢量摄取作业” 表中监控其进度。

监控优化作业

您可以从自动优化登录页面监控矢量摄取任务的状态。

监控优化作业

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择自动优化。
3. Vector Ingestion Job s 表显示了所有作业及其当前状态。刷新页面以查看更新的状态信息。

> **Note**
>
> 没有自动刷新或通知机制。您必须手动刷新控制台才能查看任务何时完成。

了解作业状态状态

自动优化作业可以具有以下状态值：

待定

作业已排队等候启动。

运行

自动优化任务是主动分析您的数据并生成建议。

Completed

自动优化作业已成功完成。所有分析、评估和建议均已完成，可供查看。

失败

作业遇到了错误。在作业详细信息页面中查看错误详细信息以确定原因。

活动

已在连接的集群中创建了索引，并已提取数据。

Job 持续时间主要取决于数据集大小和当前服务负载。典型的任务会在 15 分钟到几小时内完成。

查看任务详细信息

您可以查看有关特定优化作业的详细信息，包括其配置和状态。

查看职位详情

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择自动优化。
3. 在 “矢量摄取作业” 表中，选择作业名称。
4. 作业详细信息页面显示以下信息：

   - Job 名称和状态
   - 数据源配置（Amazon S3 URI 和区域）
   - OpenSearch 域名或集合
   - 索引配置（字段名称、空间类型、维度）
   - 性能要求（召回和延迟）
   - 错误消息（如果任务失败）

查看和理解结果

任务成功完成后，您可以查看优化建议。

查看优化结果

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择自动优化。
3. 在 “矢量摄取作业” 表中，选择状态为 “已完成” 的作业。
4. 结果页面显示以下部分：

   - 结果概述-显示与您的要求相比的估计搜索质量召回率，以及与最高推荐配置相比的索引内存占用量。
   - 建议-列出最多三项优化建议，按最优先的建议顺序排列最适合您的配置。每项建议包括：
     - 索引配置参数
     - 搜索配置参数
     - 预期性能指标
     - 内存占用量估计

> **Note**
>
> 虽然推荐按最佳匹配排序，但您可以选择任何更适合您的特定用例的建议。自动优化尝试以找到与您选择的召回标准最接近的匹配项。

根据推荐建立索引

查看优化建议后，您可以使用推荐的配置手动创建索引，也可以使用所选建议自动构建索引。

自动生成索引

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择自动优化。
3. 在 “矢量摄取作业” 表中，选择状态为 “已完成” 的作业。
4. 查看建议并选择要使用的建议。
5. 选择 “生成索引”。
6. 系统使用所选建议自动在您的集群中创建索引，并从您的数据集中提取矢量数据。

手动生成索引

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在导航窗格中，选择自动优化。
3. 在 “矢量摄取作业” 表中，选择状态为 “已完成” 的作业。
4. 查看建议并记下所选建议的索引配置和搜索配置参数。
5. 使用 OpenSearch API 或控制台手动创建带有推荐参数的索引。

相关功能

自动优化可与其他 Amazon S OpenSearch ervice 功能配合使用，帮助您构建和优化矢量搜索应用程序：

- 用于向量索引的 GPU 加速-使用 GPU 加速加速向量索引构建，以减少索引时间和成本。
- 矢量摄入-快速将来自 Amazon S3 的矢量数据提取并索引到您的域或集合中。

用于向量索引的 GPU 加速

GPU 加速可帮助您更快、更高效地构建大规模矢量数据库。您可以在新的或现有的 OpenSearch 域名以及 OpenSearch 无服务器集合上启用此功能。此功能使用 GPU 加速来缩短将数据索引到矢量索引所需的时间。

借助 GPU 加速，您可以以四分之一的索引成本将向量索引速度提高多达 10 倍。

先决条件

运行 OpenSearch 版本3.1或更高版本的 OpenSearch 域以及 OpenSearch 无服务器集合都支持 GPU 加速。有关更多信息，请参阅升级 Amazon OpenSearch Service 域UpdateDomainConfig、和UpdateCollection APIs。

工作原理

向量索引需要大量的计算资源来构建数据结构，例如分层可导航小世界 (HNSW) 图。当您在域名或集合上启用 GPU 加速时， OpenSearch 会自动检测加速索引构建的机会，并将索引构建卸载到 GPU 实例。 OpenSearch 服务代表您管理 GPU 实例，并在需要时将其分配给您的域或集合。这意味着您无需管理利用率或为闲置时间付费。

您只需为通过计算单元 (OCU)-矢量加速进行有用的处理付费。每个矢量加速 OCU 由大约 8 GiB 的 CPU 内存、2 CPUs v 和 6 GiB 的 GPU 内存组合而成。有关更多信息，请参阅 the section called “GPU 加速定价”。

要为您的域名或集合启用 GPU 加速，请参阅启用 GPU 加速。

GPU 加速定价

Amazon 当 OpenSearch 检测到加速域名或集合索引构建工作负载的机会时，会向您收费。每个矢量加速 OCU 由大约 8 GiB 的 CPU 内存、2 CPUs v 和 6 GiB 的 GPU 内存组合而成。

Amazon 按二级粒度对 OCU 进行账单。在您的账户对账单中，您将看到一个以 OCU 小时为单位的计算条目。

例如，如果您使用 GPU 加速一小时创建索引，使用 2 个 vCPU 和 1 GiB 的 GPU 内存，则需要支付 1 个 OCU 的费用。如果您在使用 GPU 加速时使用 9 GiB 的 CPU 内存，则需要支付 2 OCU 的费用。

OpenSearch Serverless 根据支持您的馆藏所需的计算能力和存储空间以 1 OCU 为增量添加额外 OCUs 内容。您可以 OCUs 为账户配置最大数量以控制成本。

> **Note**
>
> 随时 OCUs 配置的数量可能会有所不同，而且不准确。随着时间的推移， OpenSearch Serverless使用的 OpenSearch 算法将继续改进，以更好地最大限度地减少系统使用量。

有关全部定价详情，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

GPU 加速和写入操作

当矢量摄取速率 (MB/秒) OpenSearch 在一定范围内时，GPU加速会被激活。在 OpenSearch 域中，您可以灵活地通过`index.knn.remote_index_build.size.min`和配置此范围`index.knn.remote_index_build.size.max`。例如，使用较低范围的默认值为 50 MB，则默认情况下，在刷新间隔之间写入 768 个维度的 15,000 个全精度向量将触发 GPU 加速。

使用以下 API 操作写入数据：

- 同花顺
- 批量
- 重新编制索引
- 索引
- 更新
- 删除
- 强制合并

通过自动和手动分段合并激活 GPU 加速。

支持的索引配置

Faiss 引擎支持 GPU 加速。

以下配置不支持 GPU 加速：

- Faiss 产品量化
- 倒排文件索引 (IVF)
- 非公制空间库

- Lucene 发动机

支持 Amazon Web Services 区域

GPU 加速有以下几种版本： Amazon Web Services 区域

- 美国东部（弗吉尼亚州北部）
- 美国西部（俄勒冈州）
- 亚太地区（悉尼）
- 亚太地区（东京）
- 欧洲地区（爱尔兰）

启用 GPU 加速

使用、或 SDK 创建或更新 OpenSearch 域名或 OpenSearch 无服务器集合时 Amazon Web Services 管理控制台， Amazon CLI您可以启用 GPU 加速。 Amazon

在网域或集合上启用 GPU 加速后，默认情况下，所有索引都将启用此功能。如果您需要在索引级别禁用此功能，请参阅创建 GPU 加速的向量索引。

控制台

以下过程使用无服务器管理控制台为 OpenSearch 域和 OpenSearch 无服务器集合启用 GPU 加速。 OpenSearch

Create new domain

要创建启用了 GPU 加速的 OpenSearch 域，请参阅。创建 OpenSearch 服务域

Edit existing domain

1. 打开OpenSearch 服务管理控制台。
2. 在导航窗格中，选择域。
3. 选择您的域名以打开域名详情页面。
4. 选择操作，然后选择编辑域名。
5. 在高级功能部分中，选择启用 GPU 加速。启用此功能后，您的矢量索引操作将加速。
6. 选择保存更改。

Create new collection

要创建启用了 GPU 加速的 OpenSearch 无服务器集合，请参阅。教程：Amazon OpenSearch 无服务器入门在创建集合期间，请确保选择矢量搜索集合类型并在矢量搜索配置中启用 GPU 加速。

Edit existing collection

1. 打开OpenSearch 服务管理控制台。
2. 在导航窗格中，选择收藏夹。
3. 选择您的收藏名称以打开收藏详情页面。
4. 在部署选项部分中，编辑矢量 GPU 加速。
5. 禁用或启用 GPU 加速。
6. 选择保存更改。

Amazon CLI

Create new domain

以下 Amazon CLI 示例在美国东部（弗吉尼亚北部）创建了一个启用 GPU 加速的 OpenSearch 域。用*text*您自己的配置替换。

```
aws opensearch create-domain \
    --domain-name my-domain \
    --engine-version OpenSearch_3.1 \
    --cluster-config InstanceType=r6g.xlarge.search,\
        InstanceCount=1,\
        DedicatedMasterEnabled=true,\
        DedicatedMasterCount=3,\
        DedicatedMasterType=m6g.large.search \
    --ebs-options "EBSEnabled=true,\
        VolumeType=gp3,\
        VolumeSize=2000" \
    --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
    --aiml-options '{"ServerlessVectorAcceleration": {"Enabled": true}}' \
    --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
    --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,\
        "TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-TLS-1-0-2019-07"}' \
    --access-policies '{"Version": "2012-10-17",
        "Statement": [{
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {"AWS": "*"},
```

```
            "Action": "es:*",
            "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-domain/*"
        }]}' \
    --advanced-security-options '{
        "Enabled":true,
        "InternalUserDatabaseEnabled":true,
        "MasterUserOptions": {
            "MasterUserName":"USER_NAME",
            "MasterUserPassword":"PASSWORD"
        }}' \
    --region us-east-1
```

Edit existing domain

以下 Amazon CLI 示例为现有域启用 GPU 加速。 OpenSearch用*text*您自己的配置替换。

```
aws opensearch update-domain-config \
    --domain-name my-domain \
    --cluster-config InstanceType=r7g.16xlarge.search,InstanceCount=3 \
    --aiml-options '{"ServerlessVectorAcceleration": {"Enabled": true}}'
```

Create new collection

以下 Amazon CLI 示例在美国东部（弗吉尼亚北部）创建了一个启用 GPU 加速的 OpenSearch 无服务器集合。用*text*您自己的配置替换。

```
aws opensearchserverless create-collection \
    --name "my-collection" \
    --type "VECTORSEARCH" \
    --description "My vector collection with GPU acceleration" \
    --vector-options '{"ServerlessVectorAcceleration": "ENABLED"}' \
    --region us-east-1
```

Edit existing collection

以下 Amazon CLI 示例为现有的 OpenSearch 无服务器集合启用 GPU 加速。用*text*您自己的配置替换。

```
aws opensearchserverless update-collection \
    --id 07tjusf2h91cunochc \
    --vector-options '{"ServerlessVectorAcceleration": "ENABLED"}' \
    --region us-east-1
```

创建 GPU 加速的向量索引

在域名或集合上启用 GPU 加速后，创建可以利用 GPU 处理能力的矢量索引。

> **Note**
>
> 当您创建启用了 GPU 加速的域时，默认`index.knn.remote_index_build.enabled`设置为`true`该设置。创建索引时无需显式设置此设置。对于集合，您必须为此设置明确指定一个值。

Creating index with GPU-acceleration

以下示例创建了针对 GPU 处理进行了优化的向量索引。该索引存储 768 维向量（常见于文本嵌入）。

```
PUT my-vector-index
{
  "settings": {
    "index.knn": true,
    "index.knn.remote_index_build.enabled": true
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "vector_field": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 768
      },
      "text": {
        "type": "text"
      }
    }
  }
}
```

关键配置元素：

- `"index.knn": true`-启用 k 最近邻功能
- `"index.knn.remote_index_build.enabled": true`-为该索引启用 GPU 处理。如果域已启用 GPU 加速，则不指定此设置默认为。`true`对于集合，您必须为此设置明确指定一个值。

- "dimension": 768-指定矢量大小（根据您的嵌入模型进行调整）

Creating index without GPU-acceleration

以下示例创建了一个禁用 GPU 处理的向量索引。该索引存储 768 维向量（常见于文本嵌入）。

```
PUT my-vector-index
{
  "settings": {
    "index.knn": true,
    "index.knn.remote_index_build.enabled": false
  },
  "mappings": {
    "properties": {
      "vector_field": {
        "type": "knn_vector",
        "dimension": 768
      },
      "text": {
        "type": "text"
      }
    }
  }
}
```

索引向量数据并强制合并

在域名或集合上创建了 GPU 加速的向量索引后，您可以使用标准操作添加矢量数据并优化索引。OpenSearch GPU-Acceleration 可自动增强索引性能和强制合并操作，从而无需更改现有工作流程即可更快地构建和维护大型矢量搜索应用程序。

为矢量数据编制索引

像往常一样索引矢量数据。GPU 加速会自动应用于索引和强制合并操作。以下示例演示如何使用批量 API 向索引中添加矢量文档。每个文档都包含一个包含数值和相关文本内容的矢量字段：

```
POST _bulk
{"index": {"_index": "my-vector-index"}}
{"vector_field": [0.1, 0.2, 0.3, ...], "text": "Sample document 1"}
{"index": {"_index": "my-vector-index"}}
```

```
{"vector_field": [0.4, 0.5, 0.6, ...], "text": "Sample document 2"}
```

强制合并操作

GPU 加速也适用于强制合并操作，这可以显著缩短优化向量索引所需的时间。请注意，集合不支持强制合并操作。以下示例演示如何通过将所有分段合并为一个分段来优化向量索引：

```
POST my-vector-index/_forcemerge?max_num_segments=1
```

最佳实践

请遵循以下最佳实践，最大限度地发挥 GPU 加速对矢量搜索工作负载的优势：

- 增加索引客户端-要在索引构建 GPUs 期间充分利用索引客户端，请增加向其接收数据的索引客户端的数量。 OpenSearch这样可以更好地并行化和利用 GPU 资源。
- 调整近似阈值-更改`index.knn.advanced.approximate_threshold`设置以确保不会生成较小的区段索引，从而提高整体摄取速度。值为 10,000 是一个不错的起点。对于集合，您必须为此设置明确指定一个值。
- 优化分片大小-尝试创建至少包含 100 万个文档的分片。文档数量少于此数量的分片可能看不到 GPU 加速带来的总体好处。

在 Amazon OpenSearch 服务中使用 OpenSearch 控制面板

OpenSearch 仪表板是一款开源可视化工具，专为与之配合使用而设计 OpenSearch。Amazon OpenSearch 服务为每个 OpenSearch 服务域提供了控制面板的安装。控制面板在域中的热门数据节点上运行。

OpenSearch 仪表板是一种可视化工具，用于浏览和分析单个 OpenSearch 域中的数据。相比之下，集中式 OpenSearch 用户界面（也称为 OpenSearch 应用程序）是一个基于云的用户界面，可连接到多个 OpenSearch域、 OpenSearch 无服务器集合和 Amazon 数据源。该用户界面包含适用于特定使用案例（例如可观测性和安全分析）的工作区，并提供跨数据集的统一体验。虽然控制面板与单个域相关联，但集中式用户界面支持跨域数据集成和分析。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 用户界面。

您可以在 OpenSearch 服务控制台的域名控制 OpenSearch 面板上找到指向仪表板的链接。对于正在运行的域名 OpenSearch，URL 为*domain-endpoint*/_dashboards/。对于运行旧版 Elasticsearch 的域，URL 为 *domain-endpoint*/_plugin/kibana。

使用此默认控制面板安装的查询具有 300 秒超时。

> **Note**
>
> 本文档讨论了 Amazon OpenSearch 服务背景下的 OpenSearch 控制面板，包括连接该服务的不同方式。有关全面的文档，包括入门指南、仪表板创建说明、仪表板管理和仪表板查询语言 (DQL)，请参阅开源 OpenSearch 文档中的OpenSearch 仪表板。

控制对控制面板的访问

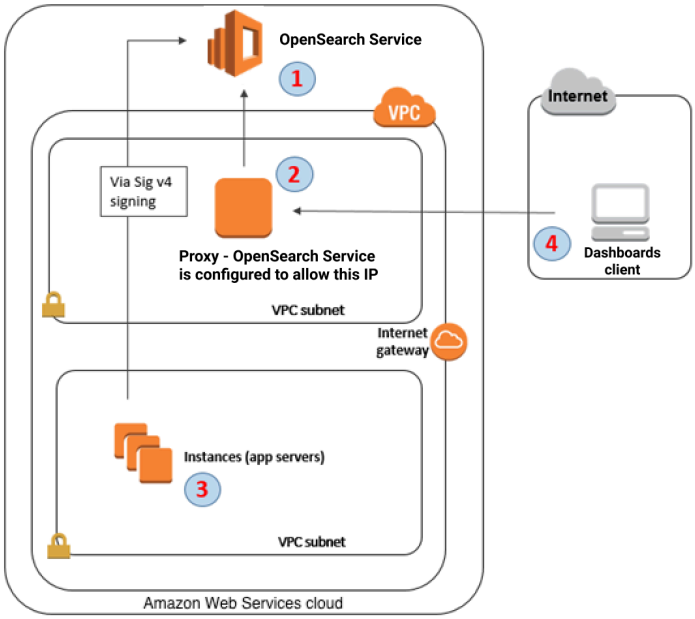
仪表板本身不支持 IAM 用户和角色，但 OpenSearch 服务提供了多种控制仪表板访问权限的解决方案：

- 启用面向控制面板的 SAML 身份验证。
- 将访问权限的精细控制和 HTTP 基本身份验证结合使用。
- 配置控制面板的 Cognito 身份验证。
- 对于公有访问阈，配置一个基于 IP 的访问策略（使用或不使用代理服务器）。
- 对于 VPC 访问阈，配置一个开放访问策略（使用或不使用代理服务器）并使用安全组来控制访问权限。要了解更多信息，请参阅the section called “关于 VPC 域的访问策略”。

使用代理从仪表板访问 OpenSearch 服务

> **Note**
>
> 仅当域使用公有访问权限并且您不想使用 Cognito 身份验证时，此过程才适用。请参阅the section called “控制对控制面板的访问”。

由于 Dashboards 是一个 JavaScript 应用程序，因此请求来自用户的 IP 地址。基于 IP 的访问控制可能是不切实际的，这是因为，为了让每个用户能够访问 Kibana，需要加入白名单的 IP 地址绝对数量太巨大。一种解决方法是在仪表板和 OpenSearch 服务之间放置代理服务器。然后，您可以添加基于 IP 的访问策略，仅允许来自一个 IP 地址（即代理服务器）的请求。下图演示了此配置。



1. 这是您的 OpenSearch 服务域。IAM 提供对此域的授权访问权限。此外，基于 IP 的访问策略提供对代理服务器的访问权限。
2. 这是在 Amazon EC2 实例上运行的代理服务器。
3. 其他应用程序可以使用签名版本 4 签名过程向 OpenSearch 服务发送经过身份验证的请求。
4. 仪表板客户端通过代理连接到您的 OpenSearch 服务域。

要启用这种配置，需要在基于资源的策略中指定角色和 IP 地址。下面是示例策略：

JSON

```
{
   "Version":"2012-10-17",
   "Statement":[
      {
         "Resource":"arn:aws:es:us-west-2:111111111111:domain/my-domain/*",
         "Principal":{
            "AWS":"arn:aws:iam::111111111111:role/allowedrole1"
         },
         "Action":[
            "es:ESHttpGet"
         ],
         "Effect":"Allow"
      },
      {
         "Effect":"Allow",
         "Principal":{
            "AWS":"*"
         },
         "Action":"es:*",
         "Condition":{
            "IpAddress":{
               "aws:SourceIp":[
                  "203.0.113.0/24",
                  "2001:DB8:1234:5678::/64"
               ]
            }
         },
         "Resource":"arn:aws:es:us-west-2:111111111111:domain/my-domain/*"
      }
   ]
}
```

建议使用弹性 IP 地址配置在代理服务器上运行的 EC2 实例。这样，如果有必要替换实例，仍然可以用相同的公有 IP 地址连接到实例。要了解更多信息，请参阅《Amazon EC2 用户指南》中的 弹性 IP 地址。

如果使用代理服务器和 Cognito 身份验证，则可能需要添加控制面板和 Amazon Cognito 的设置以避免 `redirect_mismatch` 错误。请参阅以下 `nginx.conf` 示例：

```
server {
    listen 443;
    server_name $host;
    rewrite ^/$ https://$host/_plugin/_dashboards redirect;

    ssl_certificate           /etc/nginx/cert.crt;
    ssl_certificate_key       /etc/nginx/cert.key;

    ssl on;
    ssl_session_cache  builtin:1000  shared:SSL:10m;
    ssl_protocols  TLSv1 TLSv1.1 TLSv1.2;
    ssl_ciphers HIGH:!aNULL:!eNULL:!EXPORT:!CAMELLIA:!DES:!MD5:!PSK:!RC4;
    ssl_prefer_server_ciphers on;

    location /_plugin/_dashboards {
        # Forward requests to Dashboards
        proxy_pass https://$dashboards_host/_plugin/_dashboards;

        # Handle redirects to Cognito
        proxy_redirect https://$cognito_host https://$host;

        # Update cookie domain and path
        proxy_cookie_domain $dashboards_host $host;
        proxy_cookie_path / /_plugin/_dashboards/;

        # Response buffer settings
        proxy_buffer_size 128k;
        proxy_buffers 4 256k;
        proxy_busy_buffers_size 256k;
    }

    location ~ \/(log|sign|fav|forgot|change|saml|oauth2) {
        # Forward requests to Cognito
        proxy_pass https://$cognito_host;

        # Handle redirects to Dashboards
        proxy_redirect https://$dashboards_host https://$host;

        # Update cookie domain
        proxy_cookie_domain $cognito_host $host;
    }
}
```

> **Note**
>
> （可选）如果您选择配置专用的协调器节点，它将自动开始托管 OpenSearch 控制面板。因此可以提高 CPU 和内存等数据节点资源的可用性。由于数据节点资源的可用性提高，这将有助于提高域的整体韧性。

将控制面板配置为使用 WMS 地图服务器

默认安装的 OpenSearch 服务仪表板包括地图服务，但印度和中国地区的域名除外。地图服务最多支持 10 个缩放级别。

无论您的区域如何，您都可以将 Kibana 配置为使用不同的 Web 地图服务 (WMS) 服务器来提供坐标地图可视化。区域地图可视化只支持默认地图服务。

将控制面板配置为使用 WMS 地图服务器：

1. 打开控制面板。
2. 选择堆栈管理。
3. 选择 Advanced Settings (高级设置)。
4. 定位可视化:TileMap:. WMSdefaults
5. 将 `enabled` 更改为 `true` 并将 `url` 更改为有效 WMS 地图服务器的 URL：

```
{
  "enabled": true,
  "url": "wms-server-url",
  "options": {
    "format": "image/png",
    "transparent": true
  }
}
```

6. 选择保存更改。

要将新的默认值应用于可视化，您可能需要重新加载控制面板。如果已保存可视化，请在打开可视化后，选择 Options (选项)。验证是否已启用 WMS map server (WMS 地图服务器) 并且 WMS URL 包含首选地图服务器，然后选择 Apply changes (应用更改)。

> **Note**
>
> 地图服务通常具有许可费用或限制。您负责考虑有关指定的任何地图服务器的所有此类事项。您可能会发现来自美国地质调查局的地图服务对测试非常有用。

将本地仪表板服务器连接到 OpenSearch 服务

如果您已经投入了大量时间来配置自己的仪表板实例，则可以使用它来代替 S OpenSearch ervice 提供的默认 Dashboards 实例（或补充）。以下过程适用于将精细访问控制和开放访问策略结合使用的域。

将本地仪表板服务器连接到 OpenSearch 服务

1. 在您的 OpenSearch 服务域上，创建具有相应权限的用户：
   a. 在控制面板中，转到安全、内部用户，然后选择创建内部用户。
   b. 提供用户名和密码，然后选择创建。
   c. 转到角色，然后选择一个角色。
   d. 选择映射的用户，然后选择管理映射。
   e. 在用户中，添加您的用户名，然后选择映射。
2. 在自行管理的 Dashboards OSS 安装中下载并安装相应版本 OpenSearch 的安全插件。
3. 在您的本地 Dashboards 服务器上，打开`config/opensearch_dashboards.yml`文件并使用您之前创建的用户名和密码添加您的 OpenSearch 服务端点：

   ```
   opensearch.hosts: ['https://domain-endpoint']
   opensearch.username: 'username'
   opensearch.password: 'password'
   ```

   您可以使用以下示例 `opensearch_dashboards.yml` 文件：

   ```
   server.host: '0.0.0.0'

   opensearch.hosts: ['https://domain-endpoint']

   opensearchDashboards.index: ".username"

   opensearch.ssl.verificationMode: none # if not using HTTPS
   ```

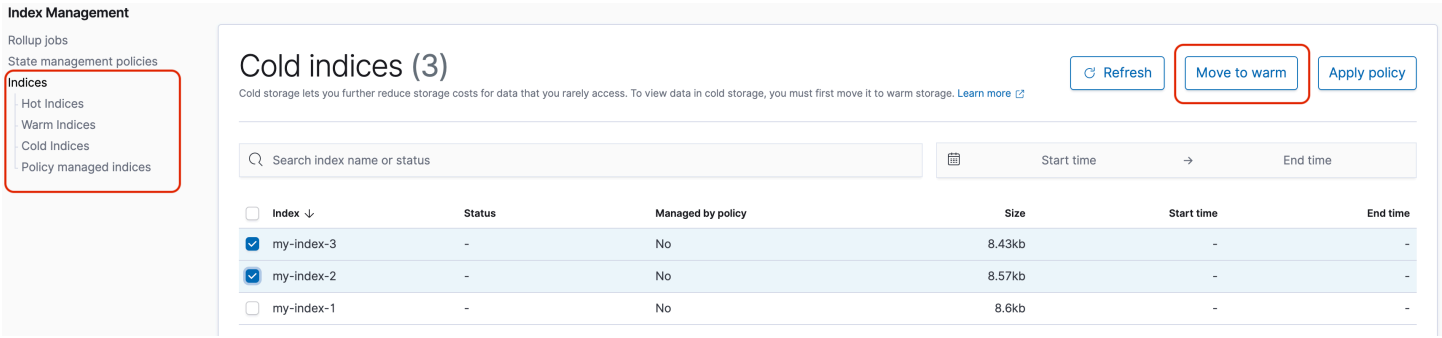
```
opensearch_security.auth.type: basicauth
opensearch_security.auth.anonymous_auth_enabled: false
opensearch_security.cookie.secure: false # set to true when using HTTPS
opensearch_security.cookie.ttl: 3600000
opensearch_security.session.ttl: 3600000
opensearch_security.session.keepalive: false
opensearch_security.multitenancy.enabled: false
opensearch_security.readonly_mode.roles: ['opensearch_dashboards_read_only']
opensearch_security.auth.unauthenticated_routes: []
opensearch_security.basicauth.login.title: 'Please log in using your username and
 password'

opensearch.username: 'username'
opensearch.password: 'password'
opensearch.requestHeadersWhitelist: [authorization, securitytenant,
 security_tenant]
```

要查看您的 OpenSearch 服务索引，请启动本地仪表板服务器，转到开发工具并运行以下命令：

```
GET _cat/indices
```

管理控制面板中的索引

OpenSearch 服务域上安装的仪表板提供了一个有用的用户界面，用于管理域中不同存储层中的索引。从 “控制面板” 主菜单中选择 “索引管理” UltraWarm，查看热存储和冷存储中的所有索引，以及由索引状态管理 (ISM) 策略管理的索引。使用索引管理可以在热存储和冷存储之间移动索引，并监视三个层之间的迁移。



请注意，除非启用了和 UltraWarm /或冷存储，否则您不会看到热索引、温索引和冷索引选项。

其他功能

在每个 OpenSearch 服务域上安装的默认仪表板还有一些其他功能：

- 各种OpenSearch插件的用户界面
- 租户
- 报告

  使用报告菜单可从“发现”页面生成按需 CSV 报告，以及仪表板或可视化的 PDF 或 PNG 报告。CSV 报告的行数限制为 10,000。
- 甘特图
- 笔记本

在亚马逊 OpenSearch 服务中使用 OpenSearch 用户界面

OpenSearch UI（用户界面）是 Amazon S OpenSearch ervice 的现代化运营分析体验，它为您提供了一个统一的视图，便于您与多个来源的数据进行交互。与 OpenSearch 仪表板不同，仪表板仅适用于托管它的一个域或集合，而 OpenSearch 用户界面托管在 Amazon Web Services 云。这使 OpenSearch 用户界面能够在集群升级期间实现高可用性并保持正常运行，并且可以与多个数据源进行本机连接。有关 OpenSearch 仪表板的信息，请参阅 OpenSearch 仪表板。

以下是 OpenSearch UI 的主要功能：

- 支持多个数据源 — OpenSearch 用户界面可以连接多个数据源以创建全面视图。这包括 OpenSearch 域名和无服务器集合，以及集成 Amazon 数据源，例如亚马逊 CloudWatch、亚马逊安全湖和亚马逊简单存储服务 (Amazon S3) Simple Service。
- 升级期间的停机时间为零 — OpenSearch UI 托管在 Amazon Web Services 云。这意味着它 OpenSearch 仍然可以运行，并且可以在升级过程中从集群中检索数据。
- 工作区：为团队协作精心打造的空间，支持多种工作流程，例如可观测性、安全分析和搜索。您可以在工作区中定义隐私设置并管理协作者的权限。
- 单点登录 — OpenSearch UI 与 Amazon IAM Identity Center SAML 配合使用，通过 Amazon Identity and Access Management (IAM) 联合身份验证与您的身份提供商集成，为您的最终用户创建单点登录体验。
- GenAI-powered analytics — OpenSearch UI 支持自然语言查询生成，可帮助您生成正确的查询供您分析。 OpenSearch UI 还与 Amazon Q Developer 合作，提供 Amazon Q 聊天功能，帮助生成可视化效果、警报摘要、见解和推荐的异常检测器。
- 支持@@ 多种查询语言 — OpenSearch 用户界面支持管道处理语言 (PPL)、SQL、Lucene 和仪表板查询语言 (DQL)。
- Cross-Region 和跨账户支持 — OpenSearch 用户界面可以利用跨集群搜索功能连接不同账户和不同区域中的 OpenSearch 域名，以进行汇总分析和可视化。

要开始创建您的第一个 OpenSearch 用户界面，请按照中的说明进行操作the section called “开始使用”。

有关为 OpenSearch UI 发布的最新功能的信息，请参阅the section called “发行历史记录”。

主题

- 亚马逊 OpenSearch 服务用户界面发布历史记录

- 开始使用 Amazon OpenSearch 服务中的 OpenSearch 用户界面
- Amazon OpenSearch 服务中的代理人工智能
- 使用客户托管密钥加密 OpenSearch UI 应用程序元数据
- 使用启用 SAML 联合 Amazon Identity and Access Management
- 管理数据来源关联和虚拟私有云访问权限
- 使用亚马逊 OpenSearch 服务工作空间
- 跨区域和跨账户数据访问
- 管理从 VPC 终端节点对 OpenSearch UI 的访问
- 将已保存的对象从 OpenSearch 仪表板迁移到 OpenSearch 用户界面
- OpenSearch UI 端点和配额

亚马逊 OpenSearch 服务用户界面发布历史记录

下表列出了所有版本的 Amazon S OpenSearch ervice OpenSearch 用户界面支持以及每个版本中包含的功能和增强功能。

更改	发行日期	说明
新功能	2025-03-10	OpenSearch 用户界面现在支持跨账户访问 OpenSearch 域名。您可以将一个账户中的应用程序配置为使用 IAM 或 Amazon IAM Identity Center 身份验证访问不同账户中的公有域和 VPC 域。有关更多信息，请参阅 the section called “跨账户数据访问 OpenSearch 域名”。
新功能	2025-12-29	OpenSearch 用户界面现在支持用于加密应用程序元数据的客户托管密钥 (CMK)。此功能允许您完全控制加密密钥，从而帮助您满足监管和合规性要求。此次发布还提高了 OpenSearch 用户界面中已保存对象的元数据大小限制，使您能够创建和存储复杂的查询、大量的可视化效果和大型工作空间。有关更多信息，请参阅 the section called “加密和客户托管密钥”。
新功能	2025-04-16	OpenSearch 用户界面现在支持跨集群搜索。这使您可以将 OpenSearch 用户界面合二为一 Amazon Web Services 区域来访问不同区域的集群。通过将其配置为远程集群，并与同一

更改	发行日期	说明
		区域内的集群建立连接即可实现。有关更多信息，请参阅 the section called “跨集群搜索”。
新功能	2025-03-31	Amazon Q 开发者现已在亚马逊 OpenSearch 服务中正式推出。
新功能	2025-02-05	通过 (IAM) 联合身份验证的安全断言标记语言 2.0 (SAML) Amazon Identity and Access Management (SAML) 现在可以与 UI 配合使用。 OpenSearch 这使得为最终用户创建由身份提供商发起的单个 Sign-On (SSO) 体验成为可能。有关更多信息，请参阅 the section called “通过 IAM 启用 SAML 联合身份验证”。
全新集成	2024-12-01	Zero-ETL 与 Amazon 的集成 CloudWatch 简化了日志数据分析和可视化，从而降低了技术开销和运营成本。有关更多信息，请参阅Amazon 新闻博客上的 Amazon CloudWatch 和 Amazon 新 OpenSearch 服务推出集成分析体验。
全新集成	2024-12-01	Zero-ETL 与 Amazon Security Lake 的集成使组织能够高效地搜索、分析其安全数据并从中获得切实可行的见解。有关更多信息，请参阅Amazon 新闻博客上的 “介绍亚马逊 OpenSearch 服务和 Amazon Security Lake 集成以简化安全分析”。
初始版本	2024-11-07	OpenSearch UI 的首次公开发布。有关更多信息，请参阅 Amazon S OpenSearch ervice 在Amazon 大数据博客上发布下一代 OpenSearch 用户界面。

开始使用 Amazon OpenSearch 服务中的 OpenSearch 用户界面

在 Amazon OpenSearch 服务中，应用程序是 OpenSearch用户界面 (OpenSearch UI) 的实例。每个应用程序可关联多个数据来源，而单个数据来源也可关联多个应用程序。您可以使用不同的受支持身份验证选项，为不同的管理员创建多个应用程序。

使用本主题中的信息来指导您完成使用 Amazon Web Services 管理控制台 或创建 OpenSearch UI 应用程序的过程 Amazon CLI。

主题

- 创建亚马逊 OpenSearch 服务应用程序所需的权限
- 创建 OpenSearch UI 应用程序
- 管理应用程序管理员

创建亚马逊 OpenSearch 服务应用程序所需的权限

创建应用程序之前，请确认您已获得执行该任务所需的权限。如有需要，请联系账户管理员获取帮助。

通用权限

要在 S OpenSearch ervice 中使用应用程序，您需要具有以下策略中显示的权限。这些权限可用于以下用途：

- 创建和管理应用程序需要五大 `es:*Application` 权限。
- 在应用程序中添加、列出和删除标签需要三大 `es:*Tags` 权限。
- 关联数据来源需要 `aoss:BatchGetCollection`、`es:DescribeDomain` 和 `es:GetDirectQueryDataSource` 权限。
- 访问数据来源需要 `aoss:APIAccessAll`、`es:ESHttp*` 以及 4 大 `opensearch:*DirectQuery*` 权限。
- 向 Amazon S OpenSearch ervice `iam:CreateServiceLinkedRole` 提供了在您的账户中创建服务相关角色 (SLR) 的权限。使用此角色可以让 OpenSearch UI 应用程序在您的账户中发布 Amazon CloudWatch 指标。有关更多信息，请参阅 the section called “Permissions”主题中的 使用服务关联角色创建 VPC 域，直接查询数据来源。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "VisualEditor0",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "es:CreateApplication",
                "es:DeleteApplication",
```

```
                "es:GetApplication",
                "es:ListApplications",
                "es:UpdateApplication",
                "es:AddTags",
                "es:ListTags",
                "es:RemoveTags",
                "aoss:APIAccessAll",
                "es:ESHttp*",
                "opensearch:StartDirectQuery",
                "opensearch:GetDirectQuery",
                "opensearch:CancelDirectQuery",
                "opensearch:GetDirectQueryResult",
                "aoss:BatchGetCollection",
                "aoss:ListCollections",
                "es:DescribeDomain",
                "es:DescribeDomains",
                "es:ListDomainNames",
                "es:GetDirectQueryDataSource",
                "es:ListDirectQueryDataSources"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "VisualEditor1",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:CreateServiceLinkedRole",
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/
opensearchservice.amazonaws.com/AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService"
        }
    ]
}
```

创建使用 IAM Identity Centity 身份验证的应用程序的权限（可选）

默认情况下，控制面板应用程序使用 Amazon Identity and Access Management (IAM) 进行身份验证，以管理 Amazon 资源用户的权限。但是，您可以选择使用 IAM Identity Center 提供单点登录体验，该中心允许您使用现有的身份提供商登录 OpenSearch 界面应用程序。在这种情况下，您将在本主题后面的步骤中选择 “使用 IAM 身份中心进行身份验证” 选项，然后向 IAM Identity Center 用户授予访问 OpenSearch UI 应用程序所需的权限。）

要创建使用 IAM Identity Center 身份验证的应用程序，您需要以下权限。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。如有需要，请联系账户管理员获取帮助。

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "IDCPermissions",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "es:CreateApplication",
                "es:DeleteApplication",
                "es:GetApplication",
                "es:ListApplications",
                "es:UpdateApplication",
                "es:AddTags",
                "es:ListTags",
                "es:RemoveTags",
                "aoss:BatchGetCollection",
                "aoss:ListCollections",
                "es:DescribeDomain",
                "es:DescribeDomains",
                "es:ListDomainNames",
                "es:GetDirectQueryDataSource",
                "es:ListDirectQueryDataSources",
                "sso:CreateApplication",
                "sso:DeleteApplication",
                "sso:PutApplicationGrant",
                "sso:PutApplicationAccessScope",
                "sso:PutApplicationAuthenticationMethod",
                "sso:ListInstances",
                "sso:DescribeApplicationAssignment",
                "sso:DescribeApplication",
                "sso:CreateApplicationAssignment",
                "sso:ListApplicationAssignments",
                "sso:DeleteApplicationAssignment",
                "sso-directory:SearchGroups",
                "sso-directory:SearchUsers",
                "sso:ListDirectoryAssociations",
                "identitystore:DescribeUser",
                "identitystore:DescribeGroup",
                "iam:ListRoles"
            ],
            "Resource": "*"
```

```
        },
        {
            "Sid": "SLRPermission",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:CreateServiceLinkedRole",
            "Resource": "arn:aws:iam::*:role/aws-service-role/
opensearchservice.amazonaws.com/AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService"
        },
        {
            "Sid": "PassRolePermission",
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:PassRole",
            "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/iam-role-for-identity-
center"
        }
    ]
}
```

创建 OpenSearch UI 应用程序

创建需指定应用程序名称、身份验证方法和管理员的应用程序，可通过以下任一步骤实现。

主题

- 在控制台中创建使用 IAM 身份验证的 OpenSearch UI 应用程序
- 创建使用 OpenSearch 的 UI 应用程序 Amazon IAM Identity Center 控制台中的身份验证
- 创建使用 OpenSearch 的 UI 应用程序 Amazon IAM Identity Center 使用进行身份验证 Amazon CLI

在控制台中创建使用 IAM 身份验证的 OpenSearch UI 应用程序

在控制台中创建使用 IAM 身份验证的 OpenSearch UI 应用程序

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择 OpenSearch UI（控制面板）。
3. 选择创建应用程序。
4. 在应用程序名称中，输入应用程序的名称。
5. 请勿选择使用 IAM Identity Center 进行身份验证复选框。有关通过身份验证创建应用程序的信息 Amazon IAM Identity Center，请参阅本主题the section called “创建使用 OpenSearch 的 UI 应用程序 Amazon IAM Identity Center 控制台中的身份验证”后面的部分。

6. （可选）您创建的应用程序将自动将您添加为管理员。在OpenSearch 应用程序管理员管理区域中，您可以向其他用户授予管理员权限。

> **Note**
>
> OpenSearch UI 应用程序管理员角色授予编辑和删除 OpenSearch UI 应用程序的权限。应用程序管理员还可以在 OpenSearch 用户界面应用程序中创建、编辑和删除工作区。

要向其他用户授予管理员权限，请选择以下任一操作：

- 向特定用户授予管理员权限 — 在OpenSearch应用程序管理员字段的属性弹出列表中，选择 IAM 用户或

  Amazon IAM Identity Center 用户，然后选择要向其授予管理员权限的个人用户。
- 向所有用户授予管理员权限：将向您组织或账户中的所有用户授予管理员权限。

7. （可选）配置加密设置。默认情况下， OpenSearch 用户界面元数据使用 Amazon 自有密钥进行加密。要使用您自己的客户托管密钥 (CMK) 进行加密，请参阅the section called “加密和客户托管密钥”。
8. （可选）在 “标签” 区域中，将一个或多个标签密钥 name/value 对应用于应用程序。

   标签是您分配给资源的可选元数据。标签可让您按不同的方式（如用途、拥有者或环境）对资源进行分类。
9. 选择创建。

创建使用 OpenSearch 的 UI 应用程序 Amazon IAM Identity Center 控制台中的身份验证

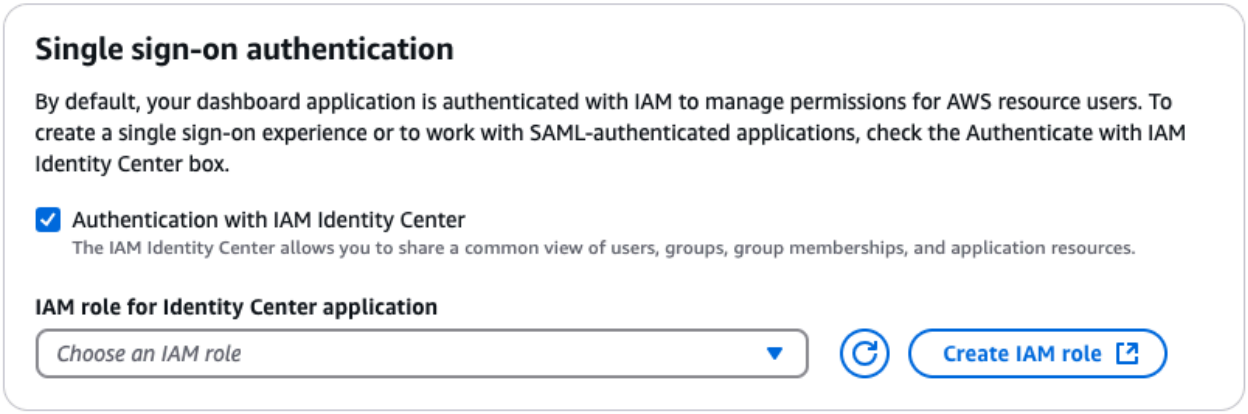
要创建使用 Amazon IAM Identity Center 身份验证的 OpenSearch UI 应用程序，您必须拥有本主题前面所述的 IAM 权限the section called “创建使用 IAM Identity Centity 身份验证的应用程序的权限（可选）”。

创建使用的 OpenSearch UI 应用程序 Amazon IAM Identity Center 控制台中的身份验证

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择 OpenSearch UI（控制面板）。
3. 选择创建应用程序。

4. 在应用程序名称中，输入应用程序的名称。
5. （可选）要为组织或账户启用单点登录，请执行以下操作：

   a. 选择使用 IAM Identity Center 进行身份验证复选框，如下图所示：



   b. 请执行以下操作之一：

   - 在 Ident ity Center 的 IAM 角色应用程序列表中，选择一个现有 IAM 角色，该角色为 IAM Identity Center 提供访问 OpenSearch 用户界面和相关数据源所需的权限。请参阅下文的策略，了解该角色必须具备的权限。
   - 创建具有所需权限的新角色。按照《IAM 用户指南》中的以下步骤，使用指定选项创建新角色，并配置必要的权限策略和信任策略。
     - 流程：创建 IAM 策略（控制台）

       在执行本流程的步骤时，请将以下策略粘贴到策略编辑器的 JSON 字段中：

       JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "IdentityStoreOpenSearchDomainConnectivity",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "identitystore:DescribeUser",
                "identitystore:ListGroupMembershipsForMember",
                "identitystore:DescribeGroup"
            ],
            "Resource": "*",
            "Condition": {
```

```
                "ForAnyValue:StringEquals": {
                    "aws:CalledViaLast": "es.amazonaws.com"
                }
            }
        },
        {
            "Sid": "OpenSearchDomain",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "es:ESHttp*"
            ],
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "OpenSearchServerless",
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "aoss:APIAccessAll"
            ],
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

- 流程：使用自定义信任策略创建角色

  按照此流程中的步骤进行操作时，将自定义信任策略框中的占位符 JSON 替换为以下内容：

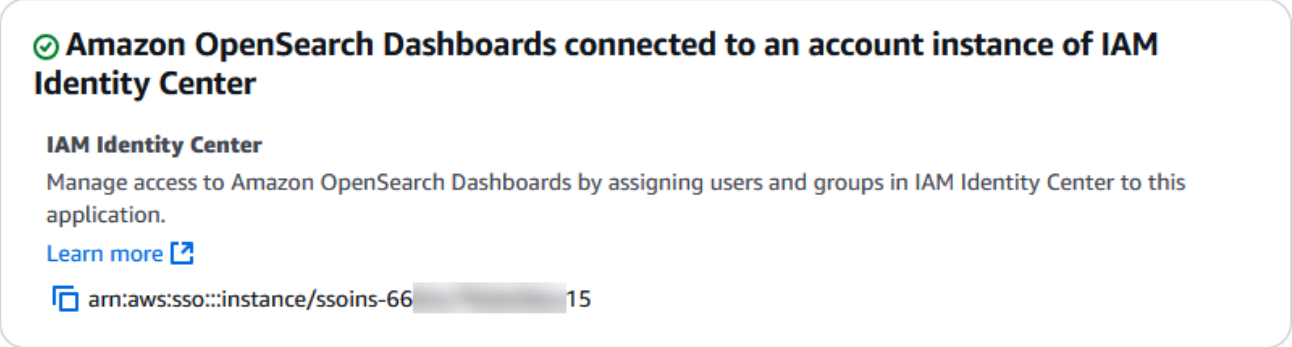
  > **Tip**
  >
  > 如果要向现有角色添加信任策略，请在该角色的信任关系选项卡上添加该策略。

  JSON

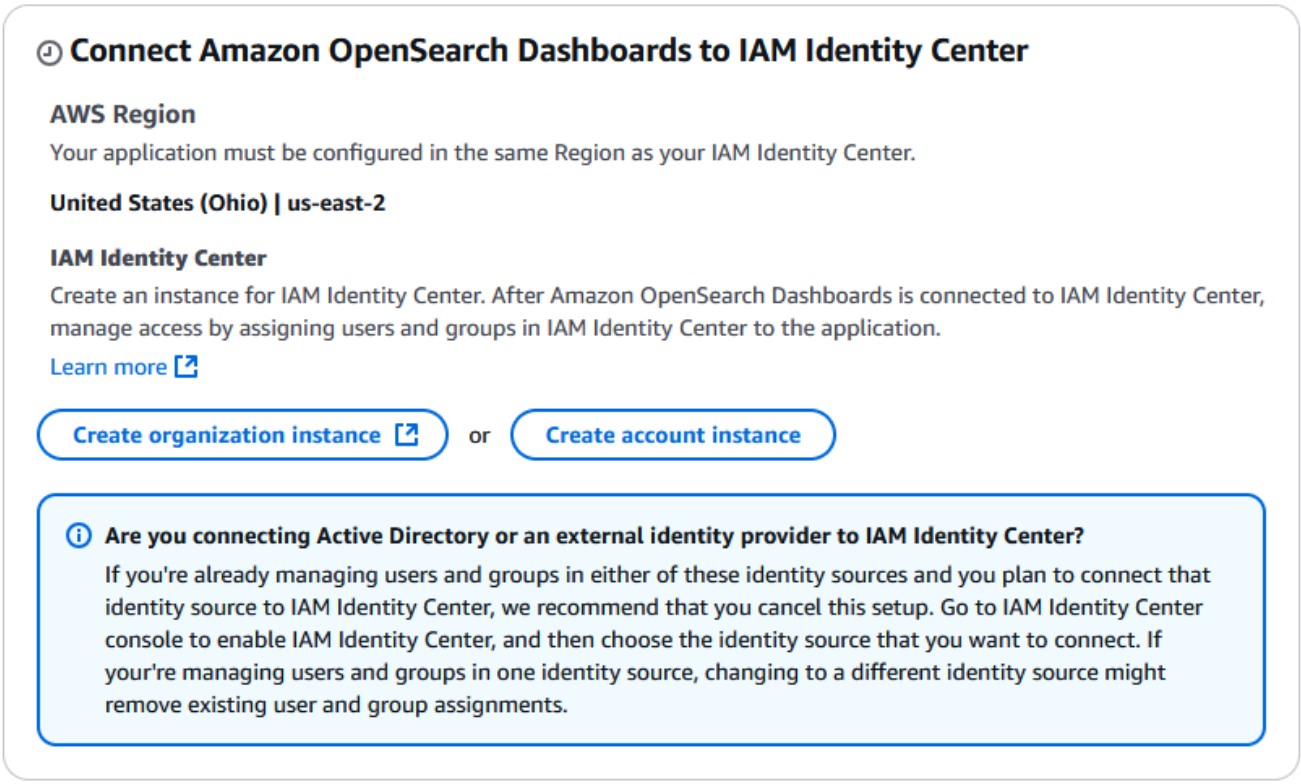
  ```
  {
      "Version":"2012-10-17",
      "Statement": [
          {
              "Effect": "Allow",
              "Principal": {
  ```

```
                "Service":
 "application.opensearchservice.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:AssumeRole"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service":
 "application.opensearchservice.amazonaws.com"
            },
            "Action": "sts:SetContext",
            "Condition": {
                "ForAllValues:ArnEquals": {
                "sts:RequestContextProviders":
 "arn:aws:iam::123456789012:oidc-provider/portal.sso.us-
east-1.amazonaws.com/apl/application-id"
                }
            }
        }
    ]
}
```

c. 如果您的组织或账户中已经创建了 IAM 身份中心实例，则控制台会报告 Amazon OpenSearch Dashboards 已连接到 IAM Identity Center 的组织实例，如下图所示。



如果您的组织或账户中还没有 IAM Identity Center，您或具备所需权限的管理员可以创建组织实例或账户实例。“将 A mazon OpenSearch 控制面板连接到 IAM 身份中心” 区域为两者提供了选项，如下图所示：

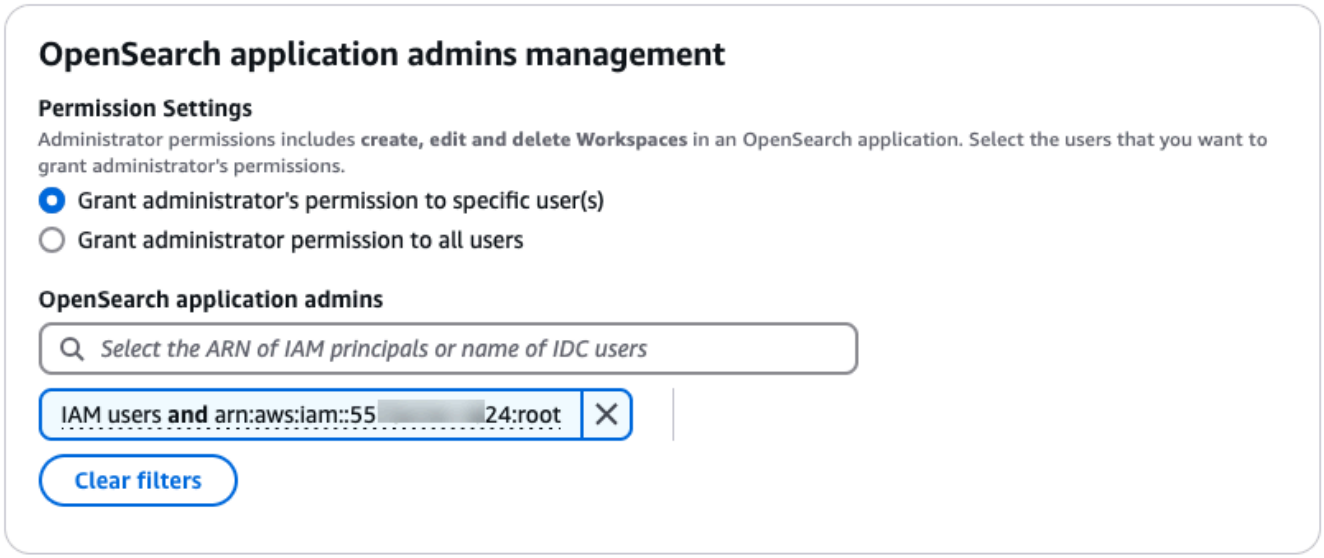


在此情况下，您可以在 IAM Identity Center 中创建账户实例以进行测试，或者请求管理员在 IAM Identity Center 中创建组织实例。有关更多信息，请参阅《Amazon IAM Identity Center 用户指南》中的以下主题：

> **Note**
>
> 如果您想在不同于您的 IAM Identity Center 组织实例 Amazon Web Services 区域中创建 OpenSearch UI 应用程序，请参阅在多个实例中使用 IAM 身份中心 Amazon Web Services 区域。

- IAM 身份中心的组织实例
- IAM Identity Center 的账户实例
- 启用 Amazon IAM Identity Center

6. （可选）您创建的应用程序将自动将您添加为管理员。在OpenSearch 应用程序管理员管理区域中，您可以向其他用户授予管理员权限，如下图所示：



> **Note**
>
> OpenSearch UI 应用程序管理员角色授予编辑和删除 OpenSearch UI 应用程序的权限。应用程序管理员还可以在 OpenSearch 用户界面应用程序中创建、编辑和删除工作区。

要向其他用户授予管理员权限，请选择以下任一操作：

- 向特定用户授予管理员权限 — 在OpenSearch应用程序管理员字段的属性弹出列表中，选择 IAM 用户或

  Amazon IAM Identity Center 用户，然后选择要向其授予管理员权限的个人用户。
- 向所有用户授予管理员权限：将向您组织或账户中的所有用户授予管理员权限。

7. （可选）在 “标签” 区域中，将一个或多个标签密钥 name/value 对应用于应用程序。

   标签是您分配给资源的可选元数据。标签可让您按不同的方式（如用途、拥有者或环境）对资源进行分类。

8. 选择创建。

创建使用 OpenSearch 的 UI 应用程序 Amazon IAM Identity Center 使用进行身份验证 Amazon CLI

要使用创建使用 Amazon IAM Identity Center 身份验证的 OpenSearch 用户界面应用程序，请使用带有以下 Amazon CLI选项的 create-ap plication 命令：

- `--name`：应用程序的名称。
- `--iam-identity-center-options`—（可选）用于身份验证和访问控制的 IAM 身份中心实例和 IAM 角色。 OpenSearch

将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch create-application \
    --name application-name \
    --iam-identity-center-options "
          {
          \"enabled\":true,
          \"iamIdentityCenterInstanceArn\":\"arn:aws:sso:::instance/sso-instance\",
          \"iamRoleForIdentityCenterApplicationArn\":\"arn:aws:iam::account-
id:role/role-name\"
          }
    "
```

管理应用程序管理员

OpenSearch 用户界面应用程序管理员是具有编辑和删除 OpenSearch 用户界面应用程序权限的已定义角色。

默认情况下，作为 OpenSearch UI 应用程序的创建者，您是 OpenSearch UI 应用程序的第一位管理员。

使用控制台管理 OpenSearch UI 管理员

您可以在应用程序创建工作流程中为 OpenSearch 用户界面应用程序添加其他管理员 Amazon Web Services 管理控制台，也可以在应用程序创建后的 “编辑” 页面中添加其他管理员。

OpenSearch UI 应用程序管理员角色授予编辑和删除 OpenSearch UI 应用程序的权限。应用程序管理员还可以在 OpenSearch 用户界面应用程序中创建、编辑和删除工作区。

在应用程序详情页面上，您可以搜索 IAM 主体的 Amazon 资源名称（ARN），也可以搜索 IAM Identity Center 用户的名称。

使用控制台管理 OpenSearch UI 管理员

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择 OpenSearch UI（控制面板）。
3. 在OpenSearch 应用程序区域中，选择现有应用程序的名称。
4. 选择 Edit (编辑)。
5. 要向其他用户授予管理员权限，请选择以下任一操作：
   - 向特定用户授予管理员权限 — 在OpenSearch应用程序管理员字段的属性弹出列表中，选择 IAM 用户或

     Amazon IAM Identity Center 用户，然后选择要向其授予管理员权限的个人用户。
   - 向所有用户授予管理员权限：将向您组织或账户中的所有用户授予管理员权限。
6. 选择更新。

您可以移除其他管理员，但每个 OpenSearch UI 应用程序必须至少保留一名管理员。

使用管理 OpenSearch 用户界面管理员 Amazon CLI

您可以使用创建和更新 OpenSearch UI 应用程序管理员 Amazon CLI。

使用创建 OpenSearch 用户界面管理员 Amazon CLI

以下是在创建 OpenSearch UI 应用程序时将 IAM 委托人和 IAM 身份中心用户添加为管理员的示例。

示例 1：创建将 IAM 用户添加为管理员的 OpenSearch UI 应用程序

运行以下命令创建将 IAM 用户添加为管理员的 OpenSearch UI 应用程序。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch create-application \
    --name application-name \
    --app-configs "
        {
        \"key\":\"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users\",
        \"value\":\"arn:aws:iam::account-id:user/user-id\"
        }
```

```
    "
```

示例 2：创建启用 IAM Identity Center 的 OpenSearch UI 应用程序，并将 IAM 身份中心用户 ID 添加为 OpenSearch UI 应用程序管理员

运行以下命令创建启用 IAM Identity Center 并以 OpenSearch UI 应用程序管理员身份添加 IAM Identity Center 用户 ID 的 OpenSearch UI 应用程序。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

key指定要设置的配置项目，例如 OpenSearch UI 应用程序的管理员角色。有效值包括 opensearchDashboards.dashboardAdmin.users 和 opensearchDashboards.dashboardAdmin.groups。

*xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx*表示分配给密钥的值，例如 IAM 用户的亚马逊资源名称 (ARN)。

```
aws opensearch create-application \
    --name myapplication \
    --iam-identity-center-options "
        {
        \"enabled\":true,
        \"iamIdentityCenterInstanceArn\":\"arn:aws:sso:::instance/ssoins-instance-id\",
        \"iamRoleForIdentityCenterApplicationArn\":\"arn:aws:iam::account-id:role/role-
name\"
        }
    " \
    --app-configs "
        {
        \"key\":\"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users\",
        \"value\":\"xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx\"
        }
    "
```

使用更新 OpenSearch 用户界面管理员 Amazon CLI

以下是更新分配为现有 OpenSearch应用程序管理员的 IAM 委托人和 IAM Identity Center 用户的示例。

示例 1：将 IAM 用户添加为现有 OpenSearch 应用程序的管理员

运行以下命令更新 OpenSearch UI 应用程序以将 IAM 用户添加为管理员。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch update-application \
    --id myapplication \
    --app-configs "
        {
        \"key\":\"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users\",
        \"value\":\"arn:aws:iam::account-id:user/user-id\"
        }
    "
```

示例 2：更新 OpenSearch UI 应用程序以将 IAM Identity Center 用户 ID 添加为 OpenSearch UI 应用程序管理员

运行以下命令更新 OpenSearch UI 应用程序，以将 IAM Identity Center 用户 ID 添加为 OpenSearch UI 应用程序管理员。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

key指定要设置的配置项目，例如 OpenSearch UI 应用程序的管理员角色。有效值包括 opensearchDashboards.dashboardAdmin.users 和 opensearchDashboards.dashboardAdmin.groups。

*xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx*表示分配给密钥的值，例如 IAM 用户的亚马逊资源名称 (ARN)。

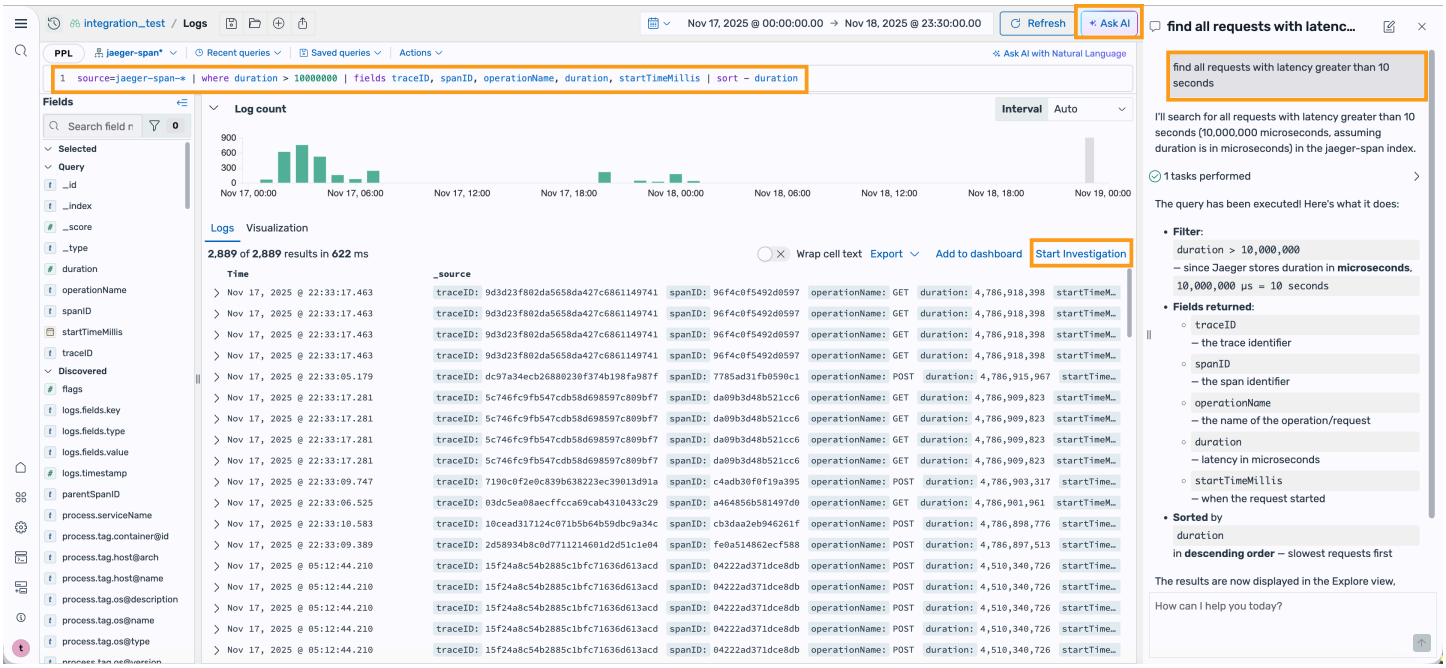
```
aws opensearch update-application \
    --id myapplication \
    --app-configs "
        {
        \"key\":\"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users\",
        \"value\":\"xxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx\"
        }
    "
```

Amazon OpenSearch 服务中的代理人工智能

OpenSearch 用户界面包括一套代理人工智能功能，旨在简化运营分析，加快工程和支持团队的事件调查。

在 OpenSearch 界面应用程序的每个页面上，选择 As k A I 按钮以打开 Agentic Chat。Agentic Chat 了解您正在查看的页面的上下文，使用代理工具分析基础数据，更新查询以在 Discover 中显示结果，并清晰准确地回答您的问题。当复杂的根本原因分析需要进行更深入的调查时，您可以触发调查代理通

过多步骤工作流程自主规划、执行和反思，提供由数据证据支持的结构化假设。Agentic Memory 为这两种代理功能提供支持，它是一个存储层，可在对话或调查中保留背景信息，这样你就可以在不同的 Web 会话中以相同、一致的上下文继续提问后续问题。



关键功能

- A@@ gentic Chat — Agentic Chat 嵌入在 OpenSearch 用户界面每个页面的 Ask AI 功能中，它可以了解你当前的上下文，并调用工具来分析数据以最好地回答你的问题。在 Discover 上，在聊天界面中输入自然语言以生成和迭代管道处理语言 (PPL) 查询，因此您无需成为 PPL 专家即可获得可行的见解。您也可以直接从可视化开始对话，Agentic Chat 可以在其中识别图表中的异常，与基础数据关联并生成分析。当需要进行复杂的根本原因分析时，使用`/investigate`斜杠命令根据正在进行的对话或新的说明启动调查代理。
- 调查代理 — 以目标为导向的深度研究代理，您可以通过`/investigate`在聊天中键入内容或选择专题页面上的 “开始调查” 按钮来激活该代理。输入调查目标，例如 “找出延迟峰值的根本原因”。调查代理使用您的数据和既定目标自主进行计划，执行查询和分析，并通过多步骤工作流程进行反思。当调查完成后，通常在几分钟内，它会生成按可能性排序的结构化假设，每个假设都有数据证据支持。它为推理的每个步骤提供了完全的透明度，因此您可以验证和信任结果。
- Agentic M emory — 一种服务管理的存储层，可在对话或调查中保留背景信息，以便您可以继续在一致的环境中提问或进行调查。Agentic Memory 使 Agentic Chat 和调查代理能够在整个会话中保持连续性。

定价和使用限制

代理人工智能功能可以免费使用。基于令牌的使用限制适用于每个账户，以防止滥用。

代理人工智能功能使用 Amazon Bedrock 中的基础模型。所有 Amazon Bedrock 安全和数据治理配置都适用于代理人工智能功能。有关更多信息，请参阅 Amazon Bedrock 中的数据保护。

安全性

Agentic AI 功能在您现有的安全框架内运行，不会绕过或覆盖任何已配置的访问控制。当您与 Agentic Chat 互动或启动调查代理时，AI 功能将使用您当前的 IAM 或 IAM Identity Center 证书进行身份验证，并继承所有相关权限。AI 助手只能查询您已经通过现有的基于角色的访问控制 (RBAC) 策略获得显式访问权限的数据源、索引和可视化效果。

如果您的 OpenSearch 网域实施了具有字段级或文档级安全性的精细访问控制，则 AI 会尊重这些限制，并且无法显示来自受限字段或超出您权限范围的文档的数据。同样，Agentic Chat 生成的任何 PPL 查询或调查期间执行的数据检索都将根据您的用户上下文执行，从而确保所有配置的安全策略保持完全执行。

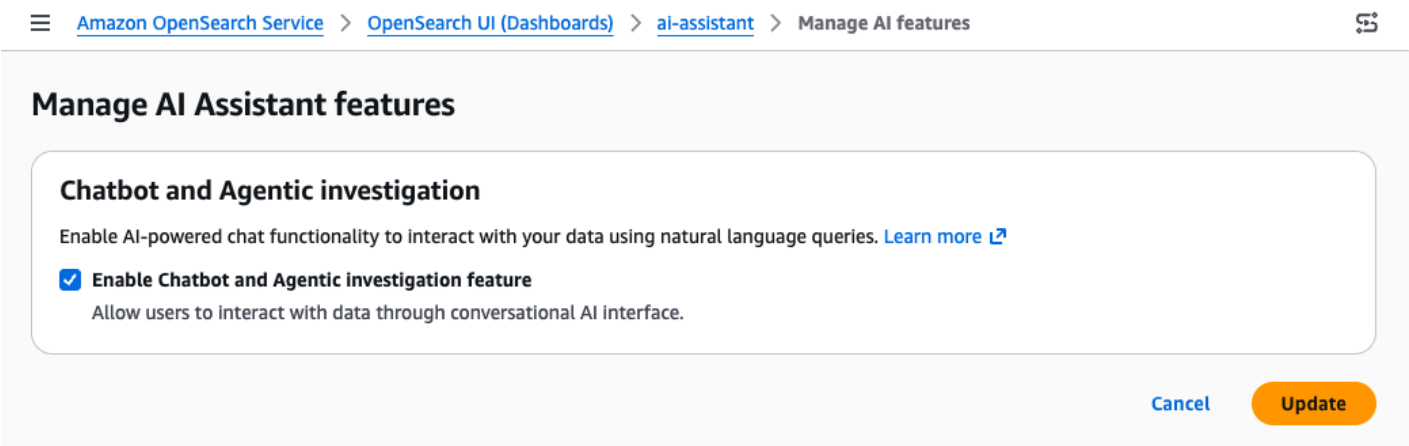
这种权限继承模型可确保启用 AI 功能不会造成新的安全漏洞，也不会要求管理员为 AI 交互管理单独的权限结构。

启用和禁用代理 AI 功能

除非您在任何 OpenSearch 域中明确禁用了 A OpenSearch I 功能，否则新的 UI 应用程序和现有应用程序会自动启用代理 AI 功能。

要启用或禁用 AI 功能，您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 或 API：

- 控制台-导航到 OpenSearch UI 应用程序的详细信息页面，然后从那里更新 AI 功能。



- API — 使用 RegisterCapabilityAPI 启用人工智能功能，或使用 DeregisterCapabilityAPI 将其禁用。

区域可用性

Agentic AI 功能在以下几 Amazon Web Services 区域种中可用：

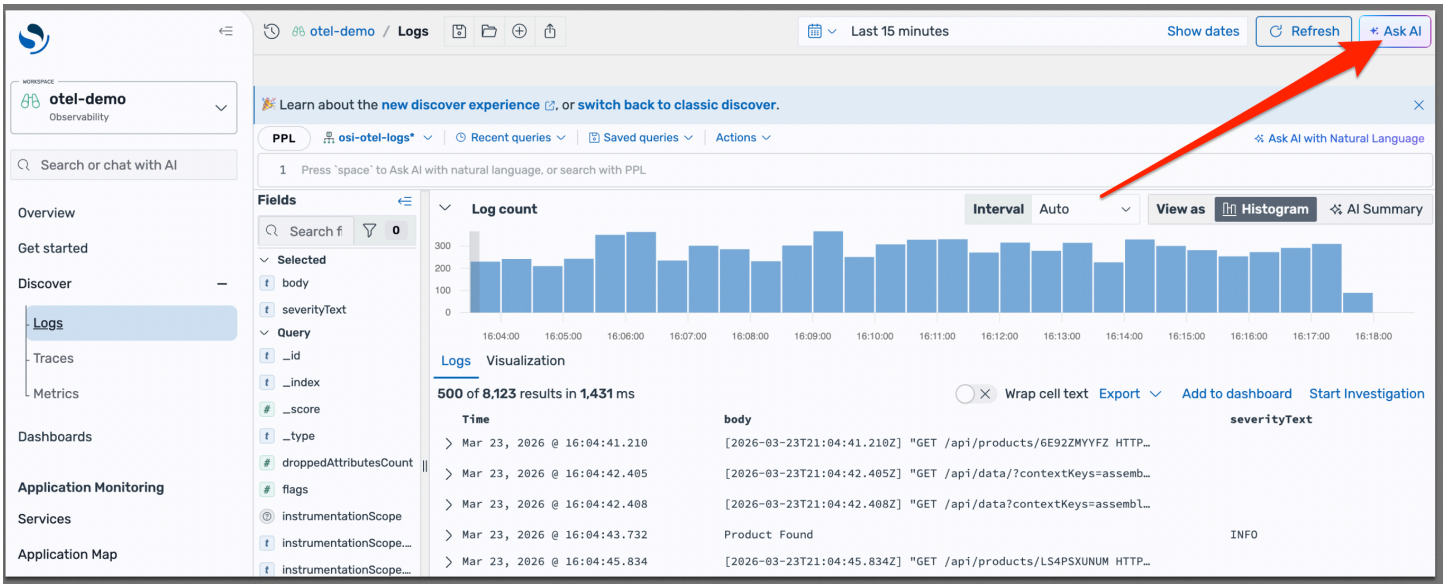
- 亚太地区（东京）- ap-northeast-1
- 亚太地区（悉尼）- ap-southeast-2
- 欧洲（法兰克福）- eu-central-1
- 欧洲（斯德哥尔摩）- eu-north-1
- 欧洲（西班牙）- eu-south-2
- 欧洲（爱尔兰）- eu-west-1
- 美国东部（弗吉尼亚北部）- us-east-1
- 美国东部（俄亥俄）- us-east-2
- 美国西部（俄勒冈）- us-west-2

主题

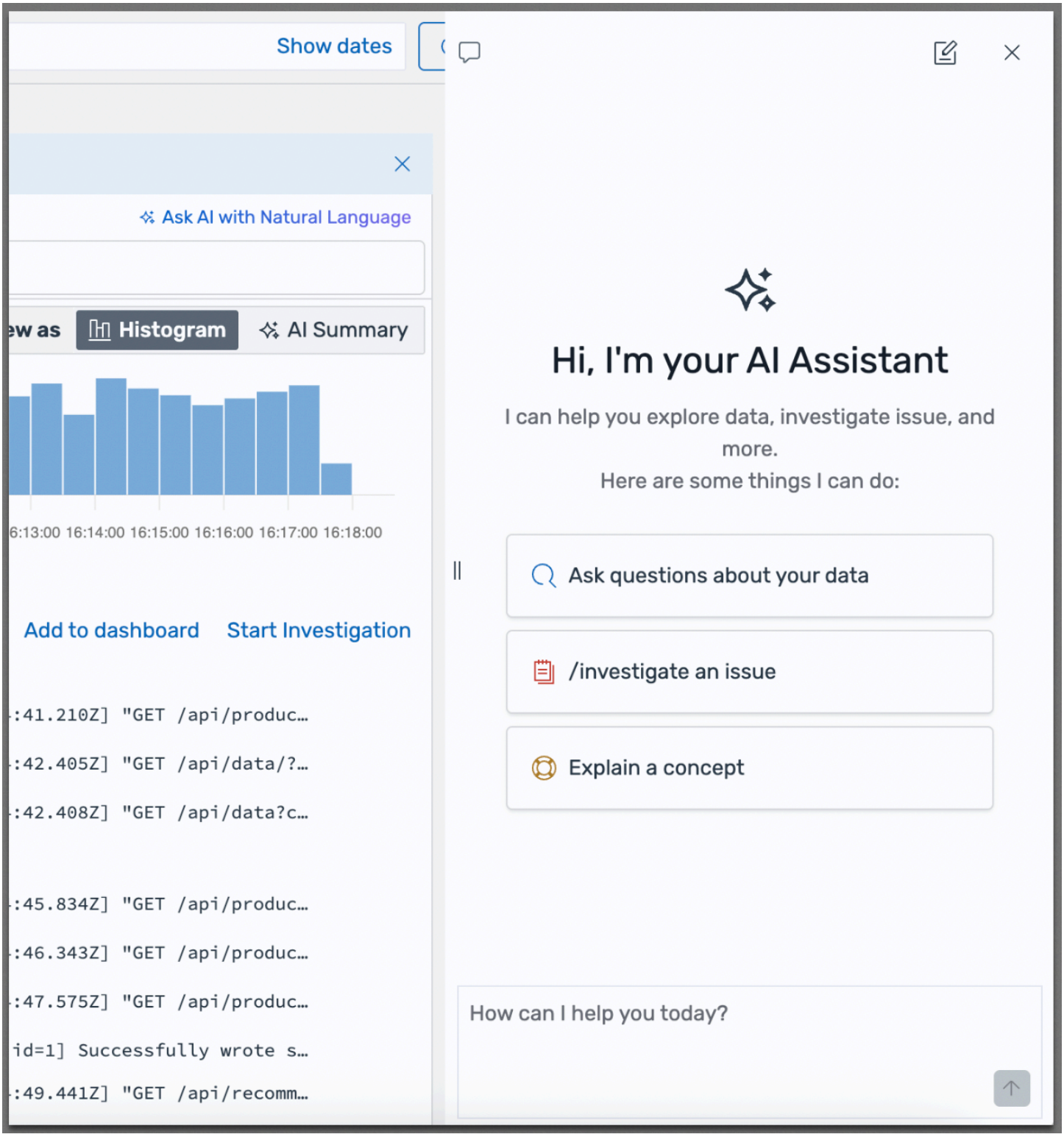
- Amazon OpenSearch 服务中的代理聊天
- Amazon OpenSearch 服务中的调查代理
- Amazon OpenSearch 服务中的代理内存

Amazon OpenSearch 服务中的代理聊天

Agentic Chat 是一款嵌入在 OpenSearch 用户界面每个页面中的人工智能助手。选择 As k AI 按钮可打开聊天面板，您可以在其中询问有关您的数据的问题、生成查询并启动调查。Agentic Chat 了解你在“发现和调查” 中查看的页面的上下文，并使用代理工具来分析基础数据。



当您打开聊天面板时，Agentic Chat 会显示一些选项来帮助您入门：询问有关您的数据的问题、调查问题或解释概念。如果您之前开始了对话，则当您在页面之间导航时，对话仍会在聊天面板中可见，这样您就可以从上次中断的地方继续对话。或者，选择右上角的 “新建聊天” 按钮开始新的对话。


Show dates
Ask AI with Natural Language
ew as
Histogram
AI Summary
6:13:00 16:14:00 16:15:00 16:16:00 16:17:00 16:18:00
Add to dashboard
Start Investigation
:41.210Z] "GET /api/produc…
:42.405Z] "GET /api/data/?…
:42.408Z] "GET /api/data?c…
:45.834Z] "GET /api/produc…
:46.343Z] "GET /api/produc…
:47.575Z] "GET /api/produc…
id=1] Successfully wrote s…
:49.441Z] "GET /api/recomm…
Hi, I'm your AI Assistant
I can help you explore data, investigate issue, and more.
Here are some things I can do:
Ask questions about your data
/investigate an issue
Explain a concept
How can I help you today?

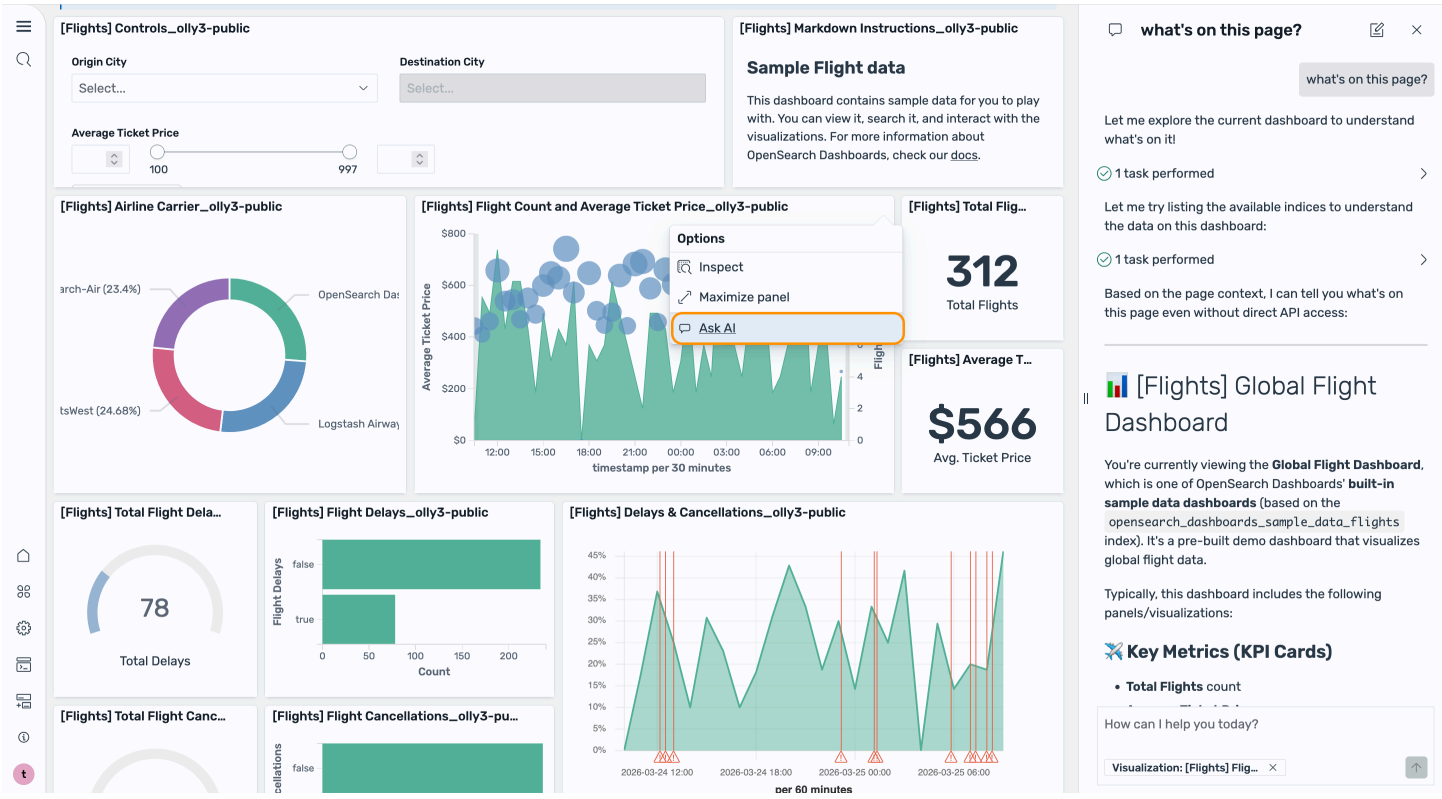
在 Discover 中使用代理聊天

在 Observability 工作区的 “发现” 页面上，你可以在聊天界面中输入自然语言来生成 PPL 查询。Agentic Chat 会将你的问题翻译成 PPL，执行查询，然后直接在 “发现” 视图中显示结果。您无需成为 PPL 专家即可从数据中获得切实可行的见解。

要完善生成的查询，请使用自然语言提问后续问题，例如 “为状态代码 500 添加筛选条件”。Agentic Chat 了解当前查询的上下文并对其进行相应的修改。您也可以要求调整聚合、更改时间范围或在结果中添加其他字段。每次迭代都会使用新的查询结果更新 Discover 视图。

使用带有可视化效果的代理聊天

你可以直接从可视化中开始与 Agentic Chat 的对话。在可视化面板上打开快捷菜单，然后选择 As k AI。Agentic Chat 分析可视化，识别图表中的异常，与基础数据关联并生成分析。



通过聊天开始调查

当需要进行复杂的根本原因分析时，您可以直接从 Agentic Chat 启动调查代理。在聊天输入中使用`/investigate`斜杠命令，或在专题页面上选择 “开始调查” 按钮。

有关调查代理的更多信息，请参阅the section called “调查特工”。

支持的工具

Agentic Chat 使用以下工具来分析您的数据并回答问题。要查看可用工具的最多 up-to-date列表，请在聊天界面中键入 “您可以使用哪些工具”。

前端工具

这些工具更新了 OpenSearch 用户界面：

- `create_investigation`— 创建新的机构调查笔记本，其中包含目标、症状、指数和时间范围等详细信息。
- `execute_ppl_query`— 针对当前数据集运行 PPL 查询，并在 “发现” 页面中显示结果。
- `update_time_range`— 更新当前 “发现” 页面上的全局时间范围筛选器（例如，“过去 24 小时” 或 “上周”）。

后端工具

这些工具直接与 OpenSearch 数据交互，并且 APIs：

- `SearchIndexTool`— 使用 DSL 查询搜索索引。
- `MsearchTool`— 在单个请求中执行多个搜索操作。
- `CountTool`— 返回与查询相匹配的文档数。
- `ExplainTool`— 解释为什么文档与查询匹配或不匹配。
- `ListIndexTool`— 列出集群中的索引以及可选的详细信息。
- `IndexMappingTool`— 检索索引映射和设置。
- `GetShardsTool`— 获取索引的分片信息。
- `ClusterHealthTool`— 返回集群运行状况信息。
- `LogPatternAnalysisTool`— 分析日志模式、比较时间范围或执行跟踪序列分析。
- `MetricChangeAnalysisTool`— 比较两个时间范围之间数值字段的百分位分布。
- `DataDistributionTool`— 分析目标时间范围内的字段值分布，可以选择与基线进行比较。
- `GenericOpenSearchApiTool`— 用于直接调用任何 OpenSearch API 端点的灵活工具。

Amazon OpenSearch 服务中的调查代理

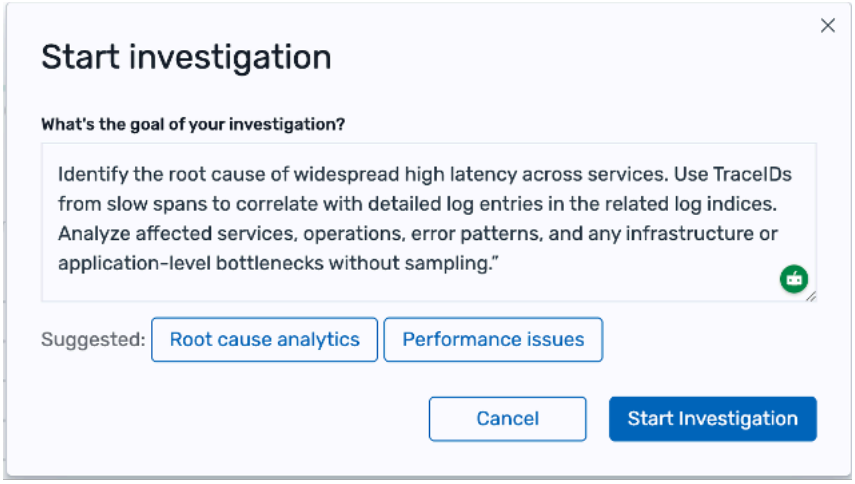
调查代理是 OpenSearch 用户界面中以目标为导向的深度研究代理，可以代表你自主调查复杂的问题。它计划使用您的数据和既定目标，执行查询和分析，并通过多步骤工作流程进行反思。当调查完成

后，通常在几分钟内，它会生成按可能性排序的结构化假设，每个假设都有数据证据支持。它为推理的每个步骤提供了完全的透明度，因此您可以验证和信任结果。

开始调查

您可以通过两种方式开始调查：

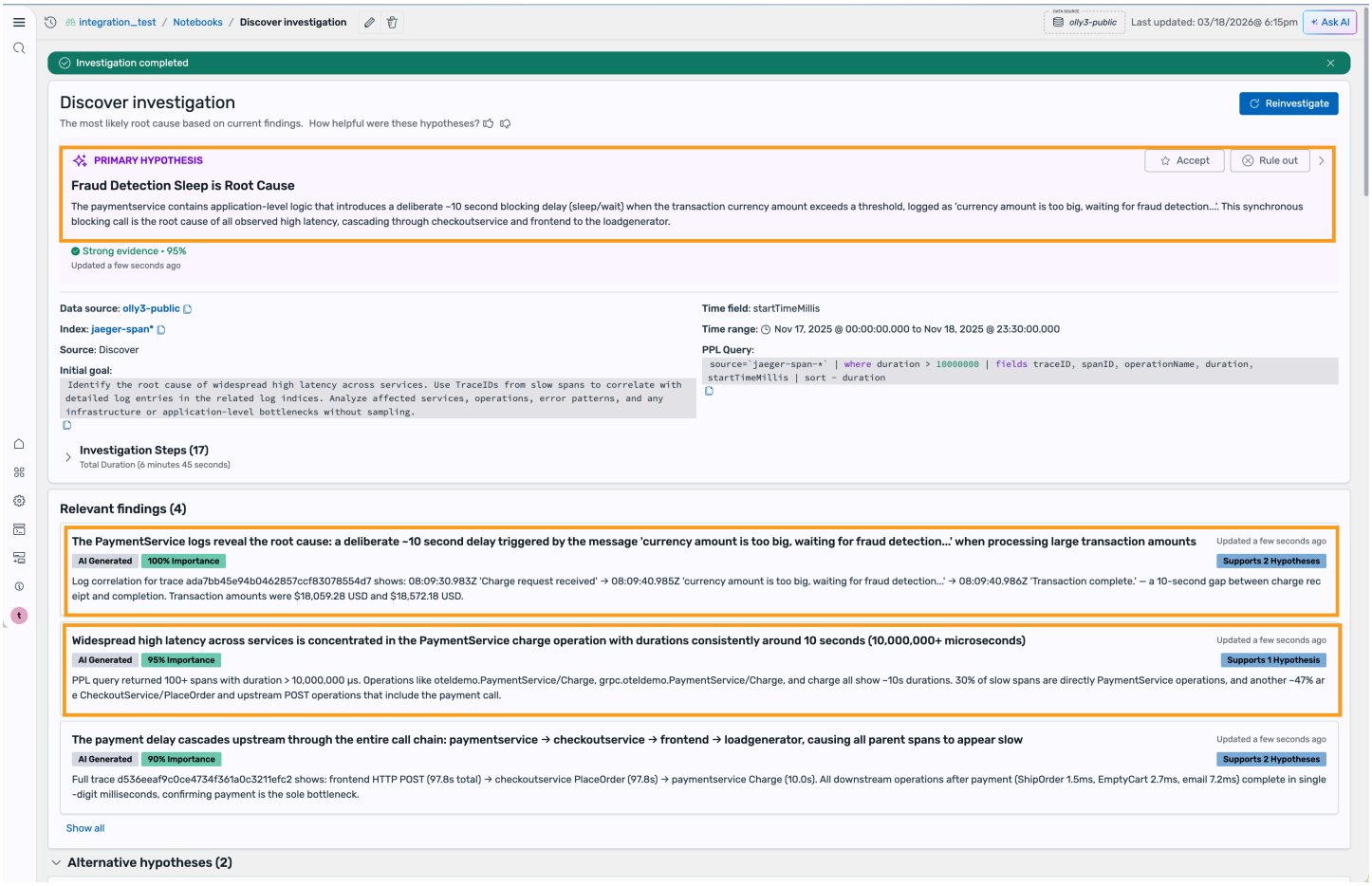
- 从 “发现”、“可视化” 或其他支持的功能页面中，选择 “开始调查” 按钮。将出现一个对话框，您可以在其中输入调查目标，并从建议的模板（例如 “根本原因分析” 或 “绩效问题”）中进行选择。
- 在 Agentic Chat 中，在聊天输入中键入带有调查目标的`/investigate`斜杠命令。



有关 Agentic Chat 的更多信息，请参阅the section called “代理聊天”。

审查调查结果

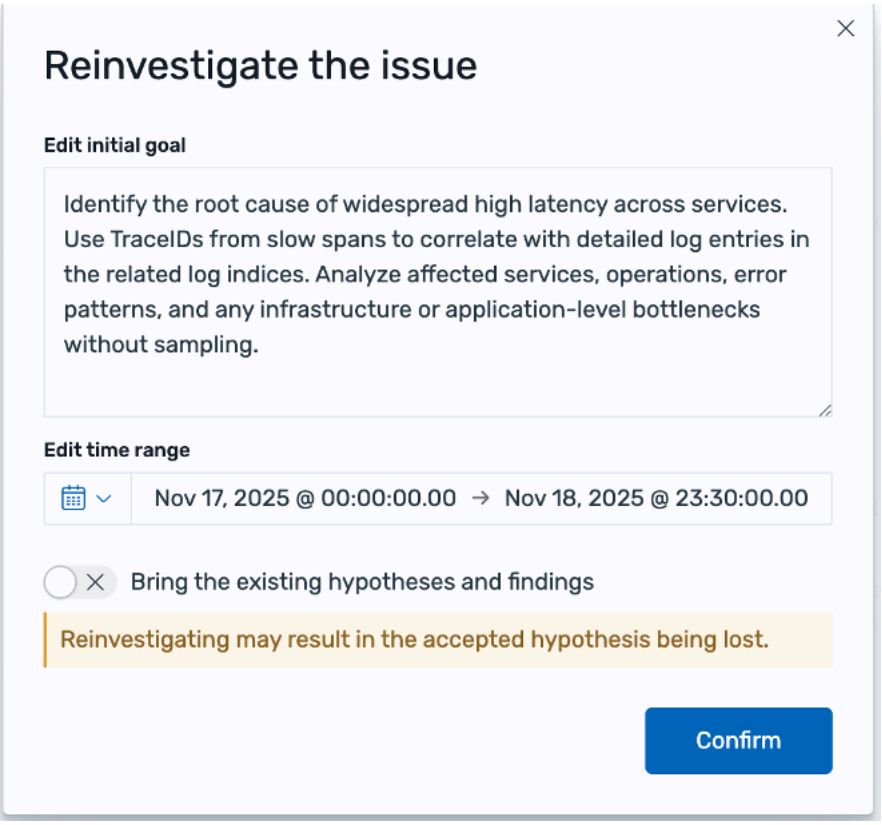
调查完成后，调查人员会提出一个带有可信度水平和支持证据的主要假设。结果页面显示了所采取的调查步骤、按重要性排列的相关发现以及其他假设。



您可以查看每个假设背后的发现，然后选择 “接受” 以确认该假设，或者选择 “排除” 以拒绝该假设。可能性较低的备选假设也可供审查。如果任何备选假设更符合您的评估，则可以选择任何备选假设作为最终结论。

重新调查

如果调查结果需要进一步澄清，或者如果调查人员确定可用数据集无法回答调查问题，则可以使用 “重新调查” 选项来调整并重新进行调查。选择 Reinv estigate 编辑初始目标、调整时间范围，还可以选择将现有假设和发现引入新的调查中。



Amazon OpenSearch 服务中的代理内存

Agentic Memory 是一个服务管理的内存层，可为 Agentic Chat 和调查代理提供支持。它可以在您的对话或调查中保留背景信息，以便您在不同的专题页面、浏览器选项卡和页面刷新中获得一致的体验。Agentic Memory 会自动运行，无需用户配置。

Agentic Memory 建立在 OpenSearch 代理内存框架之上。为了保护隐私，内存存储按用户 ID 隔离。

数据保护

Agentic Memory 可以免费使用。存储在 Agentic Memory 中的客户数据使用服务管理密钥进行加密。如果您为用户 OpenSearch 界面应用程序启用了客户托管密钥 (CMK) 加密，则您的内存数据将改用您的 CMK 进行加密。内存存储在服务托管的 Amazon OpenSearch 无服务器集合中。

有关 CMK 加密的更多信息，请参阅the section called “加密和客户托管密钥”。

限制

Agentic Memory 无法跨不同的对话话题保留上下文。

使用客户托管密钥加密 OpenSearch UI 应用程序元数据

视觉资产和配置以元数据形式存储在 OpenSearch UI 应用程序中。这包括保存的查询、可视化和仪表板。来自关联数据源的数据不存储在元数据中。有关加密数据源中数据的信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务中的 OpenSearch 域名数据保护和针对 OpenSearch 无服务器集合的 Amaz on Serverless 中的加密。

您的 OpenSearch 界面元数据受静态加密保护。这样可以防止未经授权的访问。加密使用 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 来存储和管理加密密钥。默认情况下， OpenSearch 用户界面元数据使用 Amazon 自有密钥进行加密。

您还可以使用客户管理密钥 (CMK) 功能来管理自己的加密密钥。这可以帮助您满足监管和合规要求。要使用 CMK，您必须创建一个新的 OpenSearch UI 应用程序并在创建过程中启用 CMK。目前不支持将现有 OpenSearch UI 应用程序从 Amazon 自有密钥更新为 CMK。

何时使用客户托管密钥：

- 您的组织对密钥管理有监管合规要求
- 您需要对加密密钥使用情况进行审计跟踪
- 你想控制密钥轮换计划
- 您需要与现有的密钥管理工作流程集成

使用客户管理的密钥时，您可以完全控制该密钥。这包括以下能力：

- 建立和维护密钥策略
- 创建和维护 IAM 策略和授权
- 启用和禁用密钥
- 轮换密钥的加密材料
- 为密钥添加标签
- 创建密钥别名
- 安排删除密钥

> **Note**
>
> 客户管理的密钥必须与 OpenSearch 用户界面应用程序 Amazon Web Services 区域 相同。您不能使用来自其他地区的密钥。

主题

- 使用客户托管密钥的先决条件
- 使用控制台创建采用客户托管密钥加密的应用程序
- 使用客户托管密钥加密创建应用程序 Amazon CLI
- 监控客户托管密钥的使用情况
- 更新加密设置

使用客户托管密钥的先决条件

在使用客户托管密钥加密 OpenSearch 用户界面应用程序元数据之前，必须先在中 Amazon KMS创建对称加密密钥。有关创建密钥的说明，请参阅《Amazon KMS 开发者指南》中的创建密钥。

您的客户托管密钥的密钥策略必须授予 OpenSearch 用户界面使用该密钥的权限。使用以下密钥策略，将*placeholder values*替换为您自己的信息：

```
{
    "Version": "2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Sid": "AllowOpenSearchUIToUseKey",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "application.opensearchservice.amazonaws.com"
                ]
            },
            "Action": [
                "kms:Encrypt",
                "kms:Decrypt",
                "kms:GenerateDataKey",
                "kms:DescribeKey"
            ],
```

```
            "Resource": "*"
        },
        {
            "Sid": "AllowKeyAdministration",
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "AWS": "arn:aws:iam::account-id:root"
            },
            "Action": "kms:*",
            "Resource": "*"
        }
    ]
}
```

该策略包含两条语句：

- 第一条语句允许 OpenSearch UI 使用密钥进行加密操作。
- 第二条语句 Amazon Web Services 账户 允许您的用户管理密钥。这包括更新密钥策略、启用或禁用密钥以及计划删除密钥的权限。您可以通过将根委托人替换为特定的 IAM 用户或角色来进一步限制这些权限。

有关密钥策略的更多信息，请参阅《Amazon KMS 开发人员指南》 Amazon KMS中的使用密钥策略。

使用控制台创建采用客户托管密钥加密的应用程序

在控制台中创建 OpenSearch UI 应用程序时，您可以指定用于加密应用程序元数据的客户托管密钥。

使用控制台创建采用客户托管密钥加密的 OpenSearch UI 应用程序

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择 OpenSearch UI（控制面板）。
3. 选择创建应用程序。
4. 在应用程序名称中，输入应用程序的名称。
5. 根据需要配置身份验证和管理员设置。有关更多信息，请参阅 the section called “开始使用”。
6. 在加密部分中，对于静态加密，选择使用客户托管密钥。
7. 从列表中选择现有的客户托管密钥，或者选择创建密钥以在中创建新密钥 Amazon KMS。

> **Note**
>
> 密钥必须与您正在创建的应用程序 Amazon Web Services 区域 相同。

8. （可选）向应用程序添加标签。
9. 选择创建。

使用客户托管密钥加密创建应用程序 Amazon CLI

要使用创建使用客户托管密钥加密的 OpenSearch UI 应用程序 Amazon CLI，请使用带参数的 create-applic ation 命令。`--kms-key-arn`

将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch create-application \
    --name my-application \
    --kms-key-arn arn:aws:kms:us-
east-1:123456789012:key/12345678-1234-1234-1234-123456789012
```

如果您未指定`--kms-key-arn`参数，则 OpenSearch 使用 Amazon托管密钥加密应用程序的元数据。

监控客户托管密钥的使用情况

当您在 OpenSearch 用户界面应用程序中使用客户托管密钥时，会在 Amazon CloudTrail 日志中 Amazon KMS 记录该密钥的每一次使用情况。您可以使用这些日志来监控密钥的使用方式和时间。日志显示哪个用户或服务访问了密钥。

Amazon Amazon KMS 每年自动轮换客户管理的密钥。您也可以根据需要手动轮换密钥。有关密钥轮换的更多信息，请参阅Amazon KMS 开发人员指南中的轮换 KMS 密钥。

有关监控密钥使用情况的更多信息，请参阅Amazon KMS 开发者指南 Amazon CloudTrail中的使用记录 Amazon KMS API 调用。

> **Note**
>
> 使用客户托管的密钥会产生 Amazon KMS 费用。费用基于存储的 API 请求和密钥的数量。有关定价的详细信息，请参阅Amazon 密钥管理服务定价。

更新加密设置

创建 OpenSearch UI 应用程序后，您无法更改其加密设置。如果您需要使用其他客户托管密钥，则必须创建新的应用程序。如果您需要在 Amazon托管密钥和客户托管密钥之间切换，则还必须使用所需的加密设置创建一个新的应用程序。

> **Important**
>
> 在禁用或删除客户托管密钥之前，请考虑以下事项：
>
> - 如果禁用密钥，应用程序将无法访问其加密元数据。您必须重新启用相同的密钥才能恢复访问权限。
> - 如果删除密钥，则应用程序的已保存对象将永久无法访问。这包括查询、可视化和仪表板。已删除的密钥无法恢复。
> - 我们建议您在更改密钥状态之前记录您的密钥 ARN。

后续步骤

为应用程序配置 CMK 加密后，您可以：

- 将数据源与您的应用程序关联。有关更多信息，请参阅 the section called “管理数据来源关联和 VPC 访问权限”。
- 为您的团队创建工作空间。有关更多信息，请参阅 the section called “使用亚马逊 OpenSearch 服务工作空间”。
- 设置密钥使用情况 Amazon CloudTrail 监控。有关更多信息，请参阅 the section called “监控客户托管密钥的使用情况”。

使用启用 SAML 联合 Amazon Identity and Access Management

OpenSearch 用户界面支持安全断言标记语言 2.0 (SAML)，这是许多身份提供商使用的开放标准。这将通过 Amazon Identity and Access Management （ IAM ）启用身份联合验证。有了这种支持，您的账户或组织中的用户可以通过担任 IAM 角色直接访问用户 OpenSearch 界面。您可以为最终用户创建由身份提供商启动 (IdP) 的单点登录体验，他们可以在外部身份提供商中进行身份验证，然后直接路由到您在 UI 中定义的页面。 OpenSearch 您还可以通过将最终用户或群组配置为扮演不同的 IAM 角色来实现精细的访问控制，这些角色具有不同的访问用户 OpenSearch 界面和相关数据源的权限。

本主题介绍如何通过 OpenSearch 用户界面配置 SAML 使用的分步说明。在这些步骤中，我们以配置 Okta 身份和访问管理应用程序的步骤为例进行说明。其他身份提供程序（例如 Azure Active Directory 和 Ping）的配置步骤类似。

主题

- 步骤 1：设置身份提供程序应用程序（Okta）
- 第 2 步：设置 Amazon Okta 的配置
- 步骤 3：在 IAM 中创建亚马逊 OpenSearch 服务访问策略
- 步骤 4：使用 SAML 验证身份提供商发起的单一 Sign-On 体验
- 第 5 步：配置 SAML 基于属性的精细访问控制

步骤 1：设置身份提供程序应用程序（Okta）

要使用带有 OpenSearch UI 的 SAML，第一步是设置您的身份提供商。

任务 1：创建 Okta 用户

1. 以具有管理权限的用户https://login.okta.com/身份登录您的 Okta 组织。
2. 在管理员控制台上，在导航窗格的目录下，选择人员。
3. 选择 Add person（添加人员）。
4. 对于名字，输入用户的名字。
5. 对于姓氏，输入用户的姓氏。
6. 对于用户名，以电子邮件格式输入用户的用户名。
7. 选择我将设置密码，并输入密码
8. （可选）如果不希望用户首次登录时更改密码，请取消勾选用户首次登录时必须更改密码复选框。
9. 选择保存。

任务 2：创建和分配组

1. 以具有管理权限的用户https://login.okta.com/身份登录您的 Okta 组织。
2. 在管理员控制台上，在导航窗格的目录下，选择组。
3. 选择添加组。
4. 输入组名称，并选择保存。

5. 选择新创建的组，然后选择分配人员。
6. 选择加号（+），然后选择完成。
7. （可选）重复步骤 1-6 以添加更多的组。

任务 3：创建 Okta 应用程序

1. 以具有管理权限的用户https://login.okta.com/身份登录您的 Okta 组织。
2. 在管理员控制台上，在导航窗格的应用程序下，选择应用程序。
3. 选择创建应用程序集成。
4. 选择 SAML 2.0 作为登录方法，然后选择下一步。
5. 输入应用程序集成的名称（例如 **`OpenSearch_UI`**），然后选择下一步。
6. 在应用程序中输入以下值；无需更改其他值：
   a. 1. 对于单点登录 URL，请输入**`https://signin.aws.amazon.com/saml`**商业 Amazon 区域或您所在地区的特定网址。
   b. 2. 对于受众 URI（SP 实体 ID），输入 **`urn:amazon:webservices`**。
   c. 3. 对于名称 ID 格式，输入 **`EmailAddress`**
7. 选择下一步。
8. 选择我是 Okta 客户，正在添加内部应用，然后选择这是我们创建的内部应用。
9. 选择结束。
10. 选择任务，然后选择分配。
11. 选择分配给组，然后选择要添加组旁边的分配。
12. 选择完成。

任务 4：设置 Oka 高级配置

创建自定义 SAML 应用程序后，完成以下步骤：

1. 以具有管理权限的用户https://login.okta.com/身份登录您的 Okta 组织。

   在管理员控制台的常规区域中，选择 SAML 设置下的编辑。
2. 选择下一步。
3. 使用以下格式将 OpenSearch UI 端点的默认中继状态设置为：

https://*region*.console.aws.amazon.com/aos/home?region=*region*#opensearch/applications/*application-id*/redirectToDashboardURL.

以下是示例：

https://us-east-2.console.aws.amazon.com/aos/home?region=us-east-2#opensearch/applications/abc123def4567EXAMPLE/redirectToDashboardURL

4. 在属性语句（可选）项下，添加以下属性：

   a. 使用角色属性，以逗号分隔格式提供 IAM 角色和身份提供程序。在稍后的步骤中，您将在设置 Amazon 配置时使用相同的 IAM 角色和身份提供商。

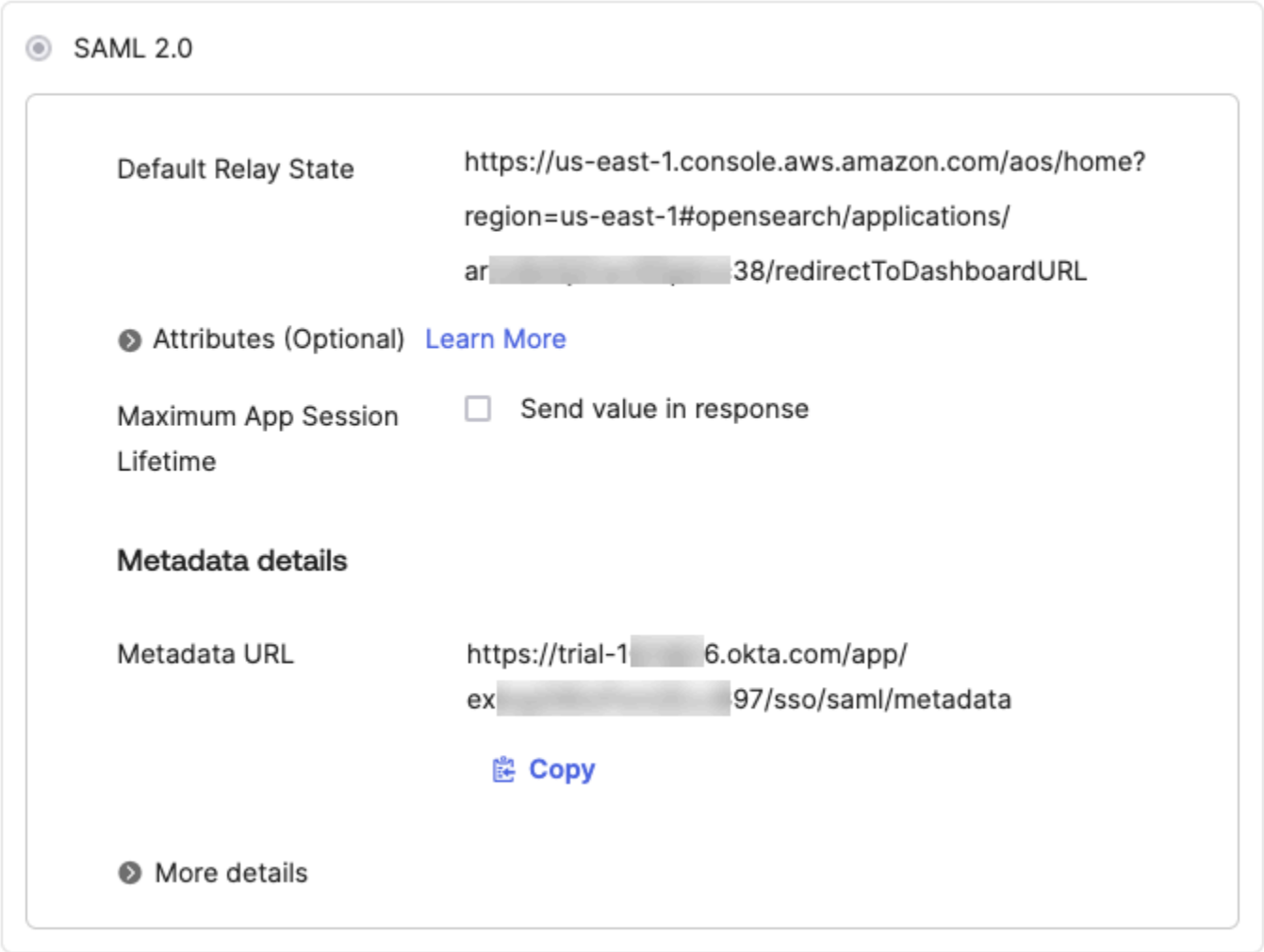
   b. 将 user.login 设置为。RoleSessionName这用作代入角色时签发的临时凭证的标识符。

   有关参考：

Name	名称格式	格式	示例
https://aws.amazon.com/SAML/Attributes/Role	未指定	arn:aws:iam:: *aws-account-id* :role/role-name,arn:aws:iam:: *aws-account-id* :saml-provider/ *provider-name*	arn:aws:iam::111222333444:role/oktarole,arn:aws:iam::111222333444:saml-provider/oktaidp
https://aws.amazon.com/SAML/Attributes/RoleSessionName	未指定	user.login	user.login

5. 添加属性后，选择下一步，然后选择完成。

您的属性格式应与下图所示的属性格式相似。默认中继状态值是指您账户或组织中的最终用户完成 Okta 单点登录验证后定义登录页面的 URL。您可以将其设置为 OpenSearch UI 中的任何页面，然后将该 URL 提供给其目标最终用户。



第 2 步：设置 Amazon Okta 的配置

完成以下任务来设置 Okta 的 Amazon 配置。

任务 1：收集 Okta 信息

在此步骤中，您需要收集 Okta 信息，以便稍后在 Amazon中对其进行配置。

1. 以具有管理权限的用户https://login.okta.com/身份登录您的 Okta 组织。
2. 在页面右下角的登录选项卡上，选择查看 SAML 设置说明。

3. 记下身份提供商单个 Sign-on URL 的值。在连接到任何第三方 SQL 客户端（例如 SQL）时，可以使用此 UR L Workbench/J。
4. 使用区块 4 中的身份提供程序元数据，然后将元数据文件以 .xml 格式进行保存（例如，`metadata.xml`）。

任务 2：创建 IAM 提供程序

要创建 IAM 提供程序，请完成以下步骤：

1. 登录 Amazon Web Services 管理控制台 并打开 IAM 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/iam/。
2. 在导航面板的访问管理下，选择身份提供程序。
3. 选择添加提供程序。
4. 对于提供程序类型，选择 SAML。
5. 对于提供程序名称，输入名称。
6. 对于元数据文档，选择选择文件，并上传您先前下载的元数据文件（.xml）。
7. 选择添加提供程序。

任务 3：创建 IAM 角色

要创建您的 Amazon Identity and Access Management 角色，请完成以下步骤：

1. 登录 Amazon Web Services 管理控制台 并打开 IAM 控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/iam/。
2. 在导航窗格的访问权限管理下，选择角色。
3. 选择创建角色。
4. 对于可信实体类型，选择 SAML 2.0 联合身份验证。
5. 对于基于 SAML 2.0 的提供程序，选择您先前创建的身份提供程序。
6. 选择 “允许编程和 Amazon Web Services 管理控制台 访问”。
7. 选择下一步。
8. 在权限策略列表中，选中授予 OpenSearch 服务权限的策略（例如 Amazon 托管策略）的复选框AmazonOpenSearchServiceFullAccess。
9. 选择下一步。

10. 在审核区域中，对于角色名称，键入角色的名称（例如，**oktarole**）。
11. （可选）对于描述，输入角色用途的简要描述。
12. 选择创建角色。
13. 导航到您刚创建的角色，选择信任关系选项卡，然后选择编辑信任策略。
14. 在 “编辑语句” 窗格的 “为 STS 添加操作” 下，选中相应的复选框TagSession。
15. 选择更新策略。

步骤 3：在 IAM 中创建亚马逊 OpenSearch 服务访问策略

了解如何配置您的 IAM 角色以实现 OpenSearch 访问控制。借助 IAM 角色，您可以对 Okta 用户组实施精细的访问控制以访问资源。 OpenSearch 本主题使用两个示例组展示基于 IAM 角色的配置。

Sample group: Alice

请求:

```
GET _plugins/_security/api/roles/alice-group
```

结果：

```
{
  "alice-group": {
    "reserved": false,
    "hidden": false,
    "cluster_permissions": [
      "unlimited"
    ],
    "index_permissions": [
      {
        "index_patterns": [
          "alice*"
        ],
        "dls": "",
        "fls": [],
        "masked_fields": [],
        "allowed_actions": [
          "indices_all"
        ]
      }
```

```
    ],
    "tenant_permissions": [
      {
        "tenant_patterns": [
          "global_tenant"
        ],
        "allowed_actions": [
          "kibana_all_write"
        ]
      }
    ],
    "static": false
  }
}
```

Sample group: Bob

请求:

```
GET _plugins/_security/api/roles/bob-group
```

结果：

```
{
  "bob-group": {
    "reserved": false,
    "hidden": false,
    "cluster_permissions": [
      "unlimited"
    ],
    "index_permissions": [
      {
        "index_patterns": [
          "bob*"
        ],
        "dls": "",
        "fls": [],
        "masked_fields": [],
        "allowed_actions": [
          "indices_all"
        ]
      }
    ],
```

```
    "tenant_permissions": [
      {
        "tenant_patterns": [
          "global_tenant"
        ],
        "allowed_actions": [
          "kibana_all_write"
        ]
      }
    ],
    "static": false
  }
}
```

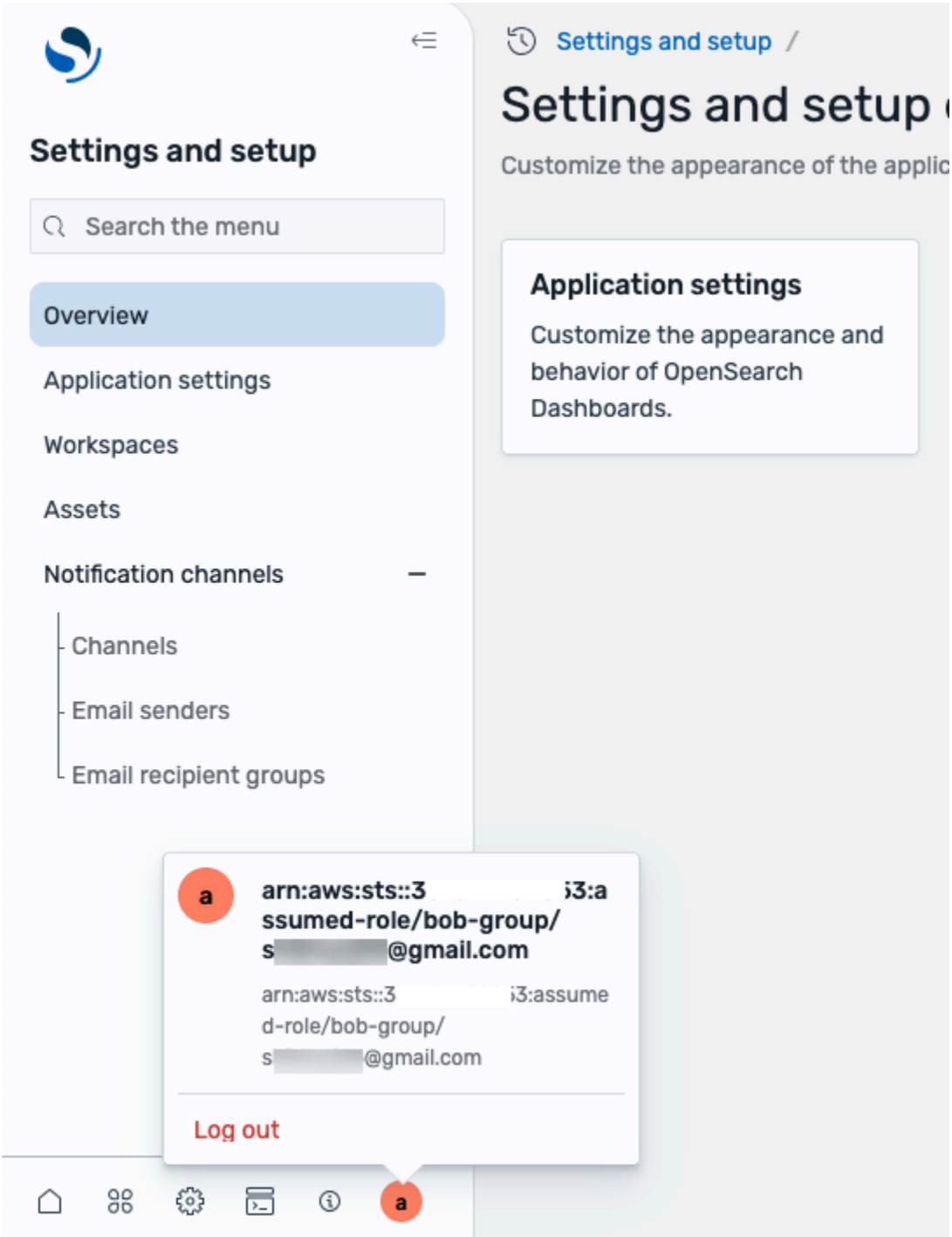
您可以使用后端角色映射将 Amazon S OpenSearch ervice 域角色映射到 IAM 角色，如以下示例所示：

```
{
  "bob-group": {
    "hosts": [],
    "users": [],
    "reserved": false,
    "hidden": false,
    "backend_roles": [
      "arn:aws:iam::111222333444:role/bob-group"
    ],
    "and_backend_roles": []
  },
  "alice-group": {
    "hosts": [],
    "users": [],
    "reserved": false,
    "hidden": false,
    "backend_roles": [
      "arn:aws:iam::111222333444:role/alice-group"
    ],
    "and_backend_roles": []
  }
}
```

步骤 4：使用 SAML 验证身份提供商发起的单一 Sign-On 体验

打开默认中继状态的 URL，以打开 Okta 身份验证页面。输入 end-user 的凭证。系统会自动将您重定向到 OpenSearch UI。

您可通过点击导航面板底部的用户图标查看当前凭证，如下图所示：



您还可以通过访问导航面板底部的开发人员工具，并在控制台中运行查询，以验证用户的精细访问控制权限。下面是示例查询。

Example 1: Displays information about the current user

请求:

```
GET _plugins/_security/api/account
```

结果：

```
{
  "user_name": "arn:aws:iam::XXXXXXXXXXXX:role/bob-group",
  "is_reserved": false,
  "is_hidden": false,
  "is_internal_user": false,
  "user_requested_tenant": null,
  "backend_roles": [
    "arn:aws:iam::XXXXXXXXXXXX:role/bob-group"
  ],
  "custom_attribute_names": [],
  "tenants": {
    "global_tenant": true,
    "arn:aws:iam::XXXXXXXXXXXX:role/bob-group": true
  },
  "roles": [
    "bob-group"
  ]
}
```

Example 2: Displays actions permitted for a user

请求:

```
GET bob-test/_search
```

结果：

```
{
  "took": 390,
  "timed_out": false,
```

```
  "_shards": {
    "total": 5,
    "successful": 5,
    "skipped": 0,
    "failed": 0
  },
  "hits": {
    "total": {
      "value": 1,
      "relation": "eq"
    },
    "max_score": 1,
    "hits": [
      {
        "_index": "bob-test",
        "_id": "ui01N5UBCIHpjO8Jlvfy",
        "_score": 1,
        "_source": {
          "title": "Your Name",
          "year": "2016"
        }
      }
    ]
  }
}
```

Example 3: Displays actions not permitted for a user

请求:

```
GET alice-test
```

结果：

```
{
  "error": {
    "root_cause": [
      {
        "type": "security_exception",
        "reason": "no permissions for [indices:admin/get]
 and User [name=arn:aws:iam::111222333444:role/bob-group,
 backend_roles=[arn:aws:iam::111222333444:role/bob-group], requestedTenant=null]"
      }
```

```
    ],
    "type": "security_exception",
    "reason": "no permissions for [indices:admin/get]
 and User [name=arn:aws:iam::111222333444:role/bob-group,
 backend_roles=[arn:aws:iam::111222333444:role/bob-group], requestedTenant=null]"
  },
  "status": 403
}
```

第 5 步：配置 SAML 基于属性的精细访问控制

借助 Amazon S OpenSearch ervice，您可以将精细的访问控制与 SAML 结合使用，将身份提供商中的用户和群组动态映射到 OpenSearch 精细的访问控制用户和角色。您可以将这些角色的范围限定为特定的 OpenSearch 域和无服务器集合，并定义索引级权限和文档级安全性。

> **Note**
>
> 有关精细访问控制的更多信息，请参阅 the section called “Fine-grained 访问控制”。

主题

- 用于精细访问控制的 SAML 属性
- 任务 1：配置 Okta 以实现精细访问控制
- 任务 2：在域中 OpenSearch 配置 SAML
- 任务 3：在 OpenSearch 无服务器集合中配置 SAML

用于精细访问控制的 SAML 属性

subjectKey

映射到唯一用户属性（如电子邮件或用户名），用于在身份验证过程中识别用户。

rolesKey

映射至 IdP 中的组或角色属性，这些属性决定授权所需的角色或权限。

任务 1：配置 Okta 以实现精细访问控制

配置 Okta 以实现精细访问控制

1. 在 “属性语句” 部分中为 OpenSearch 用户主体添加一个新属性：

   - 名称: `UserName`
   - 值：`${user-email}`

   在 OpenSearch 细粒度访问控制配置中，此属性用作身份验证的 Subject 密钥。
2. 在组属性语句部分中，为角色添加组属性：

   - 名称: `groups`
   - 筛选：`OpenSearch_xxx`

   此属性用作角色键，用于将组映射到 OpenSearch 精细的访问控制角色以进行授权。

任务 2：在域中 OpenSearch 配置 SAML

在域中 OpenSearch 配置 SAML

1. 在 Amazon 管理控制台中，确定要为 OpenSearch 用户界面用户启用精细访问控制的 OpenSearch 服务域。
2. 导航到特定域的详细信息页面
3. 选择安全配置选项卡，并点击编辑。
4. 展开通过 IAM 联合身份验证的 SAML。
5. 输入您在 Okta 中定义的 `subjectKey` 和 `roleKey`。
6. 选择保存更改。

您还可以使用 Amazon CLI配置精细访问控制。

```
aws opensearch create-domain \
--domain-name testDomain \
--engine-version OpenSearch_1.3 \
```

```
--cluster-config
 InstanceType=r5.xlarge.search,InstanceCount=1,DedicatedMasterEnabled=false,ZoneAwarenessEnable
 \
--access-policies '{"Version": "2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"*"},"Action":"es:*","Resource":"arn:aws:es:us-
east-1:12345678901:domain/neosaml10/*"}]}' \
--domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
--node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
--encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
--advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"********","MasterUserPassword":"********"}, "IAMFederationOptions":
{"Enabled": true,"SubjectKey":"TestSubjectKey","RolesKey":"TestRolesKey"}}' \
--ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=300" \
--no-verify-ssl \
--endpoint-url https://es.us-east-1.amazonaws.com \
--region us-east-1
```

要更新现有域，请执行以下操作：

```
aws opensearch update-domain-config \
--domain-name testDomain \
--advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"********","MasterUserPassword":"********"}, "IAMFederationOptions":
{"Enabled": true,"SubjectKey":"TestSubjectKey","RolesKey":"TestRolesKey"}}' \
--ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=300" \
--no-verify-ssl \
--endpoint-url https://es.us-east-1.amazonaws.com \
--region us-east-1
```

任务 3：在 OpenSearch 无服务器集合中配置 SAML

在 Serverless 中配置 SAML-based 精细访问控制 OpenSearch

1. 打开 Amazon Web Services 管理控制台 并导航至 Amazon OpenSearch 服务。
2. 在导航窗格的无服务器下，选择安全，然后选择身份验证。
3. 在 IAM 联合身份验证部分，选择编辑。

   您可以使用此配置控制 SAML 基于属性的精细访问控制。默认情况下，IAM 联合身份验证处于禁用状态。

4. 选择启用 IAM 联合身份验证。
5. 输入您在 Okta 中定义的 `subjectKey` 和 `roleKey` 值。

   有关更多信息，请参阅 the section called “用于精细访问控制的 SAML 属性”。
6. 选择保存。
7. 在导航窗格的无服务器下，选择数据访问策略。
8. 更新现有策略或创建新策略。
9. 展开规则，选择添加主体，然后选择 IAM 联合用户和组。
10. 添加所需的主体，并选择保存。
11. 选择授权。
12. 在此规则下，执行以下操作：
    - 选择要为所选主体定义的权限。
    - 指定要在其中应用权限的集合。
    - （可选）定义索引级权限。

> **Note**
>
> 您可以创建多个规则，为不同的主体组分配不同的权限。

13. 完成后，选择保存。
14. 选择创建。

或者，您也可以使用 CLI 为集合创建安全配置，如下所示：

```
aws opensearchserverless create-security-config --region "region"  --type iamfederation
 --name "configuration_name" --description "description" --iam-federation-options
 '{"groupAttribute":"GroupKey","userAttribute":"UserKey"}'
```

管理数据来源关联和虚拟私有云访问权限

使用本节中的步骤管理数据来源关联，并为虚拟私有云（VPC）配置所需的访问权限。

主题

- 将数据源与 OpenSearch UI 应用程序关联
- 管理 VPC 中域的访问权限
- 在 VPC 中配置对 OpenSearch 无服务器集合的访问权限

将数据源与 OpenSearch UI 应用程序关联

创建 OpenSearch UI 应用程序后，您可以使用控制台或 Amazon CLI 将其与一个或多个数据源相关联。之后，最终用户可从这些数据来源中检索数据，以进行搜索、使用控制面板等操作。

将数据源与 OpenSearch UI 应用程序关联（控制台）

使用控制台将数据源与 OpenSearch UI 应用程序关联

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 选择 OpenSearch UI（仪表板），然后选择 OpenSearch UI 应用程序的名称。
3. 在关联的数据来源区域中，选择管理数据来源。
4. 从要与应用程序关联的 OpenSearch 域名和集合中进行选择。

> **Tip**
>
> 如果您未能找到所需的数据来源，请联系管理员为您授予所需权限。有关更多信息，请参阅 the section called “创建使用 IAM Identity Centity 身份验证的应用程序的权限（可选）”。

5. 选择下一步，然后选择保存。

将数据来源与应用程序关联后，将启用程序详情页上的启动应用程序按钮。您可以选择 Launch Appl icati on 来打开 “欢迎使用 OpenSearch” 页面，您可以在其中创建和管理工作区。

有关使用工作区的更多信息，请参阅 the section called “使用亚马逊 OpenSearch 服务工作空间”。

管理 VPC 中域的访问权限

如果 VPC 中的某个 OpenSearch 域与应用程序关联，则 VPC 管理员必须使用控制台或授权 OpenSearch UI 和 VPC 之间的访问权限 Amazon CLI。

管理 VPC 中域的访问权限（控制台）

要配置对 VPC 域的访问权限，请使用 Amazon Web Services 管理控制台:

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择域，然后选择 VPC 域的名称。

   –或者–

   选择创建域，然后配置域的详细信息。
3. 选择 VPC 端点选项卡，然后选择授权主体。
4. 在 “授权委托人” 对话框中，选择 “授权其他 Amazon 服务的委托人”，然后从列表中选择OpenSearch 应用程序（控制面板）。
5. 选择授权。

管理 VPC 中域的访问权限 (Amazon CLI)

使用 VPC 域授权 Amazon CLI

要使用授权 VPC 域 Amazon CLI，请运行以下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch authorize-vpc-endpoint-access \
 --domain-name domain-name \
 --service application.opensearchservice.amazonaws.com \
 --region region-id
```

使用控制台撤销 VPC 域关联

当不再需要关联时，VPC 域所有者可荣国以下步骤撤销访问权限。

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择域，然后选择 VPC 域的名称。
3. 选择 VPC 终端节点选项卡，然后选择OpenSearch 应用程序（控制面板）行的按钮。
4. 然后选择撤消访问权限。

要撤消 VPC 域关联，请使用 Amazon CLI

要撤消与 OpenSearch UI 应用程序的 VPC 域关联，请运行以下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch revoke-vpc-endpoint-access \
    --domain-name domain-name \
    --service application.opensearchservice.amazonaws.com \
    --region region-id
```

在 VPC 中配置对 OpenSearch 无服务器集合的访问权限

如果 VPC 中的某个 Amazon OpenSearch Serverless 集合与该应用程序关联，VPC 管理员可以通过创建新的网络策略并将其附加到集合中来授权访问。

在 VPC 中配置对 OpenSearch 无服务器集合的访问权限（控制台）

使用控制台配置对 VPC 中 OpenSearch 无服务器集合的访问权限

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航栏中，选择网络策略，选择网络策略的名称，然后选择编辑。

   –或者–

   选择创建网络策略，然后配置该策略的详细信息。
3. 在访问权限类型区域中，选择私有（推荐），然后选择 Amazon 服务私有访问权限。
4. 在搜索字段中，选择服务，然后选择 `application.opensearchservice.amazonaws.com`。
5. 在“资源类型”区域中，选中“启用 OpenSearch 终端节点访问权限”复选框。
6. 对于搜索合集，或输入特定前缀词，在搜索字段中选择集合名称，然后输入或选择要与网络策略关联的集合名称。
7. 针对新网络策略选择创建，或针对现有网络策略选择更新。

在 VPC 中配置对 OpenSearch 无服务器集合的访问权限 (Amazon CLI)

要配置对 VPC 中 OpenSearch 无服务器集合的访问权限，请使用 Amazon CLI

1. 创建 .json 文件，类似于以下内容。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

   ```
   {
   ```

```
    "Description" : "policy-description",
    "Rules": [{
       "ResourceType" : "collection",
        "Resource" : ["collection/collection_name"]
     }],
    "SourceServices" : [
          "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      ],
      "AllowFromPublic" : false
}
```

2. 为 VPC 中的集合创建或更新网络策略，使其与 OpenSearch UI 应用程序配合使用。

   Create a network policy

   运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

   ```
   aws opensearchserverless create-security-policy \
       --type network  \
       --region region \
       --endpoint-url endpoint-url \
       --name network-policy-name \
       --policy file:/path_to_network_policy_json_file
   ```

   命令返回类似于下文的信息：

   ```
   {
       "securityPolicyDetail": {
           "createdDate": ******,
           "lastModifiedDate": ******,
           "name": "network-policy-name",
           "policy": [
               {
                   "SourceVPCEs": [],
                   "AllowFromPublic": false,
                   "Description": "",
                   "Rules": [
                       {
                           "Resource": [
                               "collection/network-policy-name"
                           ],
                           "ResourceType": "collection"
                       }
   ```

```
                ],
                "SourceServices": [
                    "application.opensearchservice.amazonaws.com"
                ]
            }
        ],
        "policyVersion": "******",
        "type": "network"
    }
}
```

Update a network policy

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearchserverless update-security-policy \
    --type network  \
    --region region \
    --endpoint-url endpoint-url \
    --name network-policy-name \
    --policy-version "policy_version_from_output_of_network_policy_creation" \
    --policy file:/path_to_network_policy_json_file
```

命令返回类似于下文的信息：

```
{
    "securityPolicyDetail": {
        "createdDate": ******,
        "lastModifiedDate": ******,
        "name": "network-policy-name",
        "policy": [
            {
                "SourceVPCEs": [],
                "AllowFromPublic": false,
                "Description": "",
                "Rules": [
                    {
                        "Resource": [
                            "collection/network-policy-name"
                        ],
                        "ResourceType": "collection"
                    }
```

```
                ],
                "SourceServices": [
                    "application.opensearchservice.amazonaws.com"
                ]
            }
        ],
        "policyVersion": "******",
        "type": "network"
    }
}
```

使用亚马逊 OpenSearch 服务工作空间

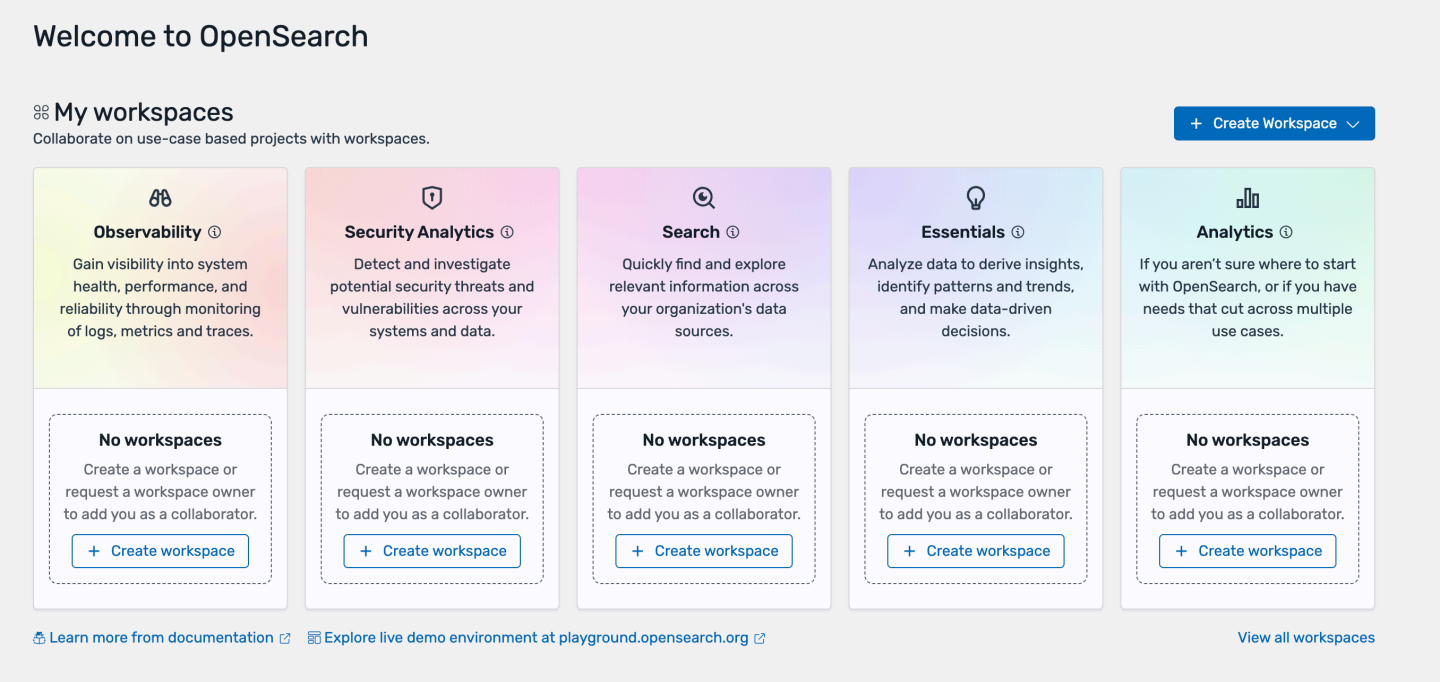
Amazon OpenSearch 服务支持创建多个特定用例的工作空间。每个工作区都为常见使用案例（如可观测性、安全分析和搜索）提供精心设计的体验。工作区还支持协作者管理功能，使您能够仅与指定协作者共享工作区，并为每位协作者设置权限。

创建 OpenSearch UI 应用程序工作区

在创建 OpenSearch UI 应用程序并将其与数据源关联并且为该应用程序配置了用户权限之后，您可以启动该用户 OpenSearch 界面应用程序来创建工作空间。

要开始创建工作区，您可以选择应用程序详细信息页面上的启动应用程序按钮，或者使用 OpenSearch 界面应用程序 URL 在新的浏览器窗口中打开 OpenSearch UI 应用程序主页。

OpenSearch UI 应用程序提供了用于创建工作区的选项，并在主页中列出了所有现有的工作区，按用例分类。



有关支持的工作区类型的更多信息，请参阅 the section called “工作区类型”。

工作区隐私和协作者

您可以为工作区定义隐私设置，将其作为所有用户的默认权限级别。您可以在创建工作区时执行此操作，也可以修改现有工作区（在工作区协作者选项卡上）。有三种隐私选项可供选择：

- 协作者专用：只有您明确添加到工作区的协作者才能访问该工作区。您可以为每位协作者定义权限级别。
- 任何人都可以查看 — 任何有权访问 OpenSearch UI 应用程序的人都可以访问工作区并查看其资产，但他们无法在工作区中进行任何更改。
- 任何人都可以编辑 — 任何有权访问 OpenSearch UI 应用程序的人都可以访问工作区、查看其中的资源以及对工作区中的资源进行更改。

在工作空间协作者选项卡上，您可以将 IAM 用户或角色以及 Amazon IAM Identity Center 用户添加为工作空间中的协作者。可为协作者选择三种权限级别：

- 只读：协作者只能查看工作区中的资产。如果将工作区配置为使用任何人都可编辑隐私的设置，则此设置将被覆盖。
- 读写：协作者可在工作区中查看和编辑资产。如果工作空间配置为使用任何人都可查看隐私设置，则协作者仍可进行编辑。

- 管理员：协作者可以更新设置和删除工作区。协作者还可以更改工作区的隐私设置并管理协作者。创建工作区的用户将自动指定为工作区管理员。

工作区类型

Amazon S OpenSearch ervice 提供五种工作空间类型，每种类型都有针对不同用例的不同功能：

- 可观测性工作区旨在通过监控日志、指标和追踪数据，实现对系统运行状况、性能及可靠性的可视化管理。
- 安全分析工作区旨在检测和调查您系统和数据中的潜在安全威胁与漏洞。
- 搜索工作区旨在帮助您快速查找和探索组织内各类数据来源中的相关信息。
- Essentials 工作区专为 OpenSearch Serverless 作为数据源而设计，它允许分析数据以得出见解、识别模式和趋势，并快速做出数据驱动的决策。您可以在 Essentials 工作区中查找并探索组织内各数据来源中的相关信息。
- Analytics（所有功能）工作区专为多用途用例而设计，支持 OpenSearch 服务用户界面（仪表板）中的所有可用功能。

跨区域和跨账户数据访问

OpenSearch 用户界面支持访问来自不同 OpenSearch Amazon Web Services 账户域的数据。Amazon Web Services 区域您可以根据自己的要求从两种方法中进行选择。下表对这两种方法进行了比较。

> **Note**
>
> 跨账户数据访问和跨集群搜索都仅适用于域。 OpenSearch 这两种方法都不支持 OpenSearch 无服务器集合。

方面	跨账户数据访问	跨集群搜索
功能	在 OpenSearch UI 中将来自其他账户的域名关联为直接数据源	使用跨集群搜索连接跨连接的域查询数据

方面	跨账户数据访问	跨集群搜索
机制	直接访问 — OpenSearch 用户界面直接连接到另一个账户中的目标网域	间接访问 — 需要与 OpenSearch 用户界面相同的帐户中的本地域才能将请求中继到远程域
跨账户支持	支持	是
跨区域支持	不是 — 源域和目标域必须位于同一个域中 Amazon Web Services 区域	是 — 源域和目标域可以位于不同的域 Amazon Web Services 区域中
跨域合并数据	否 — 每个域都作为单独的数据源独立查询	是 — 单个查询可以汇总来自多个连接域的结果
身份验证方法	IAM 和 Amazon IAM Identity Center	IAM（具有精细的访问控制）
设置复杂性	更低 — 需要跨账户 IAM 角色进行验证	更高 — 需要跨集群连接、两个域上的访问策略以及精细的访问控制
OpenSearch 用户界面中的数据源可见性	每个跨账户域都显示为单独的数据源	远程域可通过本地源域的连接别名进行访问
对远程域的写入权限	是 — 由目标域的访问策略控制	否 — 跨集群搜索提供对远程域的只读访问权限

主题

- 跨账户数据访问 OpenSearch 域名
- 跨区域数据访问 OpenSearch 域名
- 跨集群搜索

跨账户数据访问 OpenSearch 域名

您可以在一个账户中配置 OpenSearch 用户界面应用程序，以访问不同账户中的 OpenSearch 域名。当您使用跨账户数据源创建 OpenSearch UI 应用程序时，您需要提供`iamRoleForDataSourceArn`指向目标账户中的 IAM 角色的。 OpenSearch 用户界面通过担任此角色并调用验证域可访问性`es:DescribeDomain`来验证请求。跨账户角色仅在数据源关联期间使用。数据平面访问由目标域的访问策略单独控制。

跨账户数据源支持需要在目标域上启用精细的访问控制。细粒度访问控制提供了域访问策略之外的额外授权层，允许您控制对单个索引、文档和字段的访问。

重要概念

源账户

托管您的 OpenSearch UI 应用程序的。 Amazon Web Services 账户

目标账户

OpenSearch 域 Amazon Web Services 账户 所在的位置。

跨账户角色

目标账户中的 IAM 角色，仅在数据源关联期间使用。 OpenSearch UI 扮演这个角色来调用`es:DescribeDomain`，它会检索域端点并验证是否启用了精细的访问控制。这是发现和验证步骤，而不是安全边界。跨账户角色永远不会用于数据平面访问。关联后，所有数据平面请求均由域的访问策略和后端角色映射进行授权，与跨账户角色无关。

IAM 身份中心应用程序角色

源账户中的一个 IAM 角色，用于访问 IAM Identity Center 用户数据平面。

跨账户角色假设的工作原理

当您使用跨账户数据源创建或更新 OpenSearch 用户界面应用程序时， OpenSearch UI 会使用转发访问会话 (F AS) 在目标账户中扮演跨账户角色。FAS 会将主叫方自己的 IAM 身份传播给呼叫。`sts:AssumeRole`这意味着：

- 目标账户的信任策略控制哪些来源账户委托人可以担任跨账户角色。
- 代入的角色会话带有发起`CreateApplication`或`UpdateApplication`请求的调用者的身份。
- 只有在关联调用`es:DescribeDomain`期间才会扮演跨账户角色。它不用于任何后续的数据平面操作。

对于数据平面访问：

- IAM 用户使用自己的 IAM 证书签署请求。目标域的访问策略直接授权这些请求。
- IAM Identity Center 用户使用源账户中的 IAM 身份中心应用程序角色 (`iamRoleForIdentityCenterApplicationArn`) 签署请求。目标域的访问策略和后端角色映射对这些请求进行授权。

先决条件

在设置跨账户数据访问权限之前，请确保您具备以下条件：

- Amazon CLI 已安装并配置
- 同时访问源和目标 Amazon Web Services 账户
- OpenSearch 启用了细粒度访问控制的域。没有精细访问控制的域不支持跨账户数据源关联。
- 对于 IAM 身份中心流程： Amazon IAM Identity Center 组织实例

场景

选择与您的身份验证方法和域配置相匹配的方案：

- the section called “场景 1：IAM 用户访问公共域”
- the section called “场景 2：IAM 身份中心用户访问公共域”
- the section called “场景 3：IAM 用户访问 VPC 域”
- the section called “场景 4：IAM 身份中心用户访问 VPC 域”

场景 1：IAM 用户访问公共域

步骤 1：创建跨账户 IAM 角色（目标账户）

在目标账户中创建 IAM 角色，允许源账户代入该角色进行域验证。

创建跨账户角色

1. 创建允许源账户担任该角色的信任策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": "arn:aws:iam::source-account-id:root"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

2. 创建该角色：

```
aws iam create-role \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --assume-role-policy-document file://trust-policy.json
```

3. 创建仅包含以下es:DescribeDomain操作的权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "es:DescribeDomain",
    "Resource": "arn:aws:es:region:target-account-id:domain/*"
  }]
}
```

4. 将权限策略附加到角色：

```
aws iam put-role-policy \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --policy-name ValidationOnly \
  --policy-document file://permissions-policy.json
```

步骤 2：创建 OpenSearch 域名（目标账户）

在目标账户中创建一个启用精细访问控制和加密的 OpenSearch 域：

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name domain-name \
  --engine-version OpenSearch_2.19 \
  --cluster-config InstanceType=m5.large.search,InstanceCount=1 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100" \
  --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"admin","MasterUserPassword":"master-password"}}' \
  --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
  --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
  --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
  --access-policies '{"Version":"2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"arn:aws:iam::source-account-
```

```
id:root"},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:region:target-account-
id:domain/domain-name/*"}]}' \
  --region region
```

> **Note**
>
> 此访问策略的范围是源账户对 IAM 委托人的数据平面访问权限。要获得更严格的访问权限，请将账户根委托人替换为特定的 IAM 用户或角色 ARNs。精细的访问控制为控制对索引和文档的访问提供了额外的授权层。

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 3：创建 OpenSearch UI 应用程序（源账户）

使用跨账户数据源在源账户中创建应用程序：

```
aws opensearch create-application \
  --region region \
  --name "cross-account-iam-app" \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:region:target-account-id:domain/domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-account domain",
    "iamRoleForDataSourceArn":"arn:aws:iam::target-account-
id:role/OpenSearchUIAccessRole"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"*
\"]"}]'
```

步骤 4：验证和访问

检索应用程序详细信息以获取端点 URL：

```
aws opensearch get-application \
  --region region \
  --id application-id
```

- 从响应中导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 证书登录。
- IAM 用户使用自己的证书签署数据平面请求。

- 目标域访问策略控制用户可以访问哪些数据。

场景 2：IAM 身份中心用户访问公共域

步骤 1：创建跨账户 IAM 角色（目标账户）

在目标账户中创建 IAM 角色，允许源账户代入该角色进行域验证。

创建跨账户角色

1. 创建允许源账户担任该角色的信任策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": "arn:aws:iam::source-account-id:root"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

2. 创建该角色：

```
aws iam create-role \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --assume-role-policy-document file://trust-policy.json
```

3. 创建仅包含以下`es:DescribeDomain`操作的权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "es:DescribeDomain",
    "Resource": "arn:aws:es:region:target-account-id:domain/*"
  }]
}
```

4. 将权限策略附加到角色：

```
aws iam put-role-policy \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --policy-name ValidationOnly \
  --policy-document file://permissions-policy.json
```

步骤 2：创建 OpenSearch 域名（目标账户）

在目标账户中创建 OpenSearch 域名。使用与相同的命令the section called “步骤 2：创建 OpenSearch 域名（目标账户）”，但要更新访问策略以允许来自源账户的 IAM Identity Center 应用程序角色：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": "arn:aws:iam::source-account-id:role/NeoIdCAppRole"
    },
    "Action": "es:ESHttp*",
    "Resource": "arn:aws:es:region:target-account-id:domain/domain-name/*"
  }]
}
```

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 3：为 IAM 身份中心应用程序（源账户）创建 IAM 角色

在源账户中创建 IAM 角色，用户 OpenSearch 界面使用该角色访问 IAM Identity Center 用户数据平面。

创建 IAM 身份中心应用程序角色

1. 创建信任策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
```

```
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:SetContext",
      "Condition": {
        "ForAllValues:ArnEquals": {
          "sts:RequestContextProviders": "arn:aws:iam::source-account-id:oidc-
provider/portal.sso.region.amazonaws.com/apl/application-id"
        }
      }
    }
  ]
}
```

2. 创建权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Sid": "OpenSearchDomain",
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["es:ESHttp*"],
    "Resource": "*"
  }]
}
```

3. 创建角色并附加策略：

```
aws iam create-role \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --assume-role-policy-document file://neoidc-trust-policy.json

aws iam put-role-policy \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --policy-name NeoIdCAppPermissions \
  --policy-document file://neoidc-permissions-policy.json
```

步骤 4：使用 IAM 身份中心（源账户）创建 OpenSearch UI 应用程序

```
aws opensearch create-application \
  --region region \
  --name "cross-account-idc-app" \
  --iam-identity-center-options '{
    "enabled":true,
    "iamIdentityCenterInstanceArn":"arn:aws:sso:::instance/ssoins-instance-id",
    "iamRoleForIdentityCenterApplicationArn":"arn:aws:iam::source-account-
id:role/NeoIdCAppRole"
  }' \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:region:target-account-id:domain/domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-account domain",
    "iamRoleForDataSourceArn":"arn:aws:iam::target-account-
id:role/OpenSearchUIAccessRole"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"*
\"]"}]'
```

步骤 5：创建和分配 IAM 身份中心用户和群组

创建 IAM 身份中心用户

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws identitystore create-user \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --user-name user-email \
  --display-name "display-name" \
  --name Formatted=string,FamilyName=last-name,GivenName=first-name \
  --emails Value=user-email,Type=work,Primary=true
```

创建 IAM 身份中心群组并添加用户

运行以下 命令：

```
aws identitystore create-group \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --display-name "OpenSearchUsers" \
  --description "Users with OpenSearch access"
```

```
aws identitystore create-group-membership \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --group-id group-id \
  --member-id UserId=user-id
```

将用户或组分配给应用程序

运行如下命令：

```
aws sso-admin create-application-assignment \
  --application-arn "arn:aws:sso:::source-account-id:application/ssoins-instance-id/
apl-application-id" \
  --principal-id user-id-or-group-id \
  --principal-type USER
```

在目标域上配置后端角色映射

将 IAM 身份中心组映射到目标域上的 OpenSearch 安全角色：

```
curl -XPUT "https://domain-endpoint/_plugins/_security/api/rolesmapping/all_access" \
  -u admin:master-password \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '{
    "backend_roles": ["group-id"],
    "hosts": [],
    "users": []
  }'
```

步骤 6：验证和访问

```
aws opensearch get-application \
  --region region \
  --id application-id
```

- 导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 身份中心用户证书登录。
- IAM Identity Center 用户的数据请求是使用 IAM Identity Center 应用程序角色而不是跨账户角色签署的。
- 域上的后端角色映射控制数据访问权限。

场景 3：IAM 用户访问 VPC 域

步骤 1：创建跨账户 IAM 角色（目标账户）

在目标账户中创建 IAM 角色，允许源账户代入该角色进行域验证。

创建跨账户角色

1. 创建允许源账户担任该角色的信任策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": "arn:aws:iam::source-account-id:root"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

2. 创建该角色：

```
aws iam create-role \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --assume-role-policy-document file://trust-policy.json
```

3. 创建仅包含以下`es:DescribeDomain`操作的权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "es:DescribeDomain",
    "Resource": "arn:aws:es:region:target-account-id:domain/*"
  }]
}
```

4. 将权限策略附加到角色：

```
aws iam put-role-policy \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --policy-name ValidationOnly \
```

```
  --policy-document file://permissions-policy.json
```

步骤 2：设置 VPC（目标账户）

如果目标账户中已存在 VPC，请跳过此步骤。

```
# Create VPC
aws ec2 create-vpc \
  --cidr-block 10.0.0.0/16 \
  --region region

# Create subnet
aws ec2 create-subnet \
  --vpc-id vpc-id \
  --cidr-block 10.0.1.0/24 \
  --availability-zone regiona \
  --region region

# Create security group
aws ec2 create-security-group \
  --group-name opensearch-vpc-sg \
  --description "Security group for OpenSearch VPC domain" \
  --vpc-id vpc-id \
  --region region

# Allow inbound HTTPS
aws ec2 authorize-security-group-ingress \
  --group-id security-group-id \
  --protocol tcp \
  --port 443 \
  --cidr 10.0.0.0/16 \
  --region region
```

了解有关创建 VPC 域的更多信息。

步骤 3：创建 VPC 域（目标账户）

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --engine-version OpenSearch_2.19 \
  --cluster-config InstanceType=m5.large.search,InstanceCount=1 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100" \
```

```
  --vpc-options "SubnetIds=subnet-id,SecurityGroupIds=security-group-id" \
  --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"admin","MasterUserPassword":"master-password"}}' \
  --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
  --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
  --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
  --access-policies '{"Version":"2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"arn:aws:iam::source-account-
id:root"},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:region:target-account-
id:domain/vpc-domain-name/*"}]}' \
  --region region
```

> **Note**
>
> 此访问策略的范围是源账户对 IAM 委托人的数据平面访问权限。要获得更严格的访问权限，请将账户根委托人替换为特定的 IAM 用户或角色 ARNs。精细的访问控制为控制对索引和文档的访问提供了额外的授权层。

等待域名状态变为`Active`后再继续。

步骤 4：为 OpenSearch UI 服务委托人（目标账户）授权 VPC 终端节点

> **Important**
>
> 这是 VPC 域所独有的关键步骤。必须明确授权 OpenSearch 用户界面服务才能访问 VPC 终端节点。

```
# Authorize the service principal
aws opensearch authorize-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --service "application.opensearchservice.amazonaws.com" \
  --region region

# Verify authorization
aws opensearch list-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --region region
```

预期的回应：

```
{
  "AuthorizedPrincipalList": [
    {
      "PrincipalType": "AWS_SERVICE",
      "Principal": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
    }
  ]
}
```

步骤 5：创建 OpenSearch UI 应用程序（源账户）

```
aws opensearch create-application \
  --region region \
  --name "cross-account-vpc-iam-app" \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:region:target-account-id:domain/vpc-domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-account VPC domain",
    "iamRoleForDataSourceArn":"arn:aws:iam::target-account-
id:role/OpenSearchUIAccessRole"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"*
\"]"}]'
```

步骤 6：验证和访问

检索应用程序详细信息以获取端点 URL：

```
aws opensearch get-application \
  --region region \
  --id application-id
```

- 从响应中导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 证书登录。
- IAM 用户使用自己的证书签署数据平面请求。
- 目标域访问策略控制用户可以访问哪些数据。

场景 4：IAM 身份中心用户访问 VPC 域

步骤 1：创建跨账户 IAM 角色（目标账户）

在目标账户中创建 IAM 角色，允许源账户代入该角色进行域验证。

创建跨账户角色

1. 创建允许源账户担任该角色的信任策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": "arn:aws:iam::source-account-id:root"
    },
    "Action": "sts:AssumeRole"
  }]
}
```

2. 创建该角色：

```
aws iam create-role \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --assume-role-policy-document file://trust-policy.json
```

3. 创建仅包含以下`es:DescribeDomain`操作的权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": "es:DescribeDomain",
    "Resource": "arn:aws:es:region:target-account-id:domain/*"
  }]
}
```

4. 将权限策略附加到角色：

```
aws iam put-role-policy \
  --role-name OpenSearchUIAccessRole \
  --policy-name ValidationOnly \
```

```
  --policy-document file://permissions-policy.json
```

步骤 2：设置 VPC（目标账户）

如果目标账户中已存在 VPC，请跳过此步骤。

```
# Create VPC
aws ec2 create-vpc \
  --cidr-block 10.0.0.0/16 \
  --region region

# Create subnet
aws ec2 create-subnet \
  --vpc-id vpc-id \
  --cidr-block 10.0.1.0/24 \
  --availability-zone regiona \
  --region region

# Create security group
aws ec2 create-security-group \
  --group-name opensearch-vpc-sg \
  --description "Security group for OpenSearch VPC domain" \
  --vpc-id vpc-id \
  --region region

# Allow inbound HTTPS
aws ec2 authorize-security-group-ingress \
  --group-id security-group-id \
  --protocol tcp \
  --port 443 \
  --cidr 10.0.0.0/16 \
  --region region
```

了解有关创建 VPC 域的更多信息。

步骤 3：创建 VPC 域（目标账户）

使用与相同的命令the section called “步骤 3：创建 VPC 域（目标账户）”，但要更新访问策略以允许来自源账户的 IAM Identity Center 应用程序角色：

```
{
```

```
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Principal": {
      "AWS": "arn:aws:iam::source-account-id:role/NeoIdCAppRole"
    },
    "Action": "es:ESHttp*",
    "Resource": "arn:aws:es:region:target-account-id:domain/vpc-domain-name/*"
  }]
}
```

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 4：为 OpenSearch UI 服务委托人（目标账户）授权 VPC 终端节点

> **Important**
>
> 这是 VPC 域所独有的关键步骤。必须明确授权 OpenSearch 用户界面服务才能访问 VPC 终端节点。

```
# Authorize the service principal
aws opensearch authorize-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --service "application.opensearchservice.amazonaws.com" \
  --region region

# Verify authorization
aws opensearch list-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --region region
```

预期的回应：

```
{
  "AuthorizedPrincipalList": [
    {
      "PrincipalType": "AWS_SERVICE",
      "Principal": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
    }
  ]
```

```
}
```

步骤 5：为 IAM 身份中心应用程序（源账户）创建 IAM 角色

在源账户中创建 IAM 角色，用户 OpenSearch 界面使用该角色访问 IAM Identity Center 用户数据平面。

创建 IAM 身份中心应用程序角色

1. 创建信任策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:SetContext",
      "Condition": {
        "ForAllValues:ArnEquals": {
          "sts:RequestContextProviders": "arn:aws:iam::source-account-id:oidc-
provider/portal.sso.region.amazonaws.com/apl/application-id"
        }
      }
    }
  ]
}
```

2. 创建权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Sid": "OpenSearchDomain",
```

```
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["es:ESHttp*"],
    "Resource": "*"
  }]
}
```

3. 创建角色并附加策略：

```
aws iam create-role \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --assume-role-policy-document file://neoidc-trust-policy.json

aws iam put-role-policy \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --policy-name NeoIdCAppPermissions \
  --policy-document file://neoidc-permissions-policy.json
```

步骤 6：使用 IAM 身份中心（源账户）创建 OpenSearch UI 应用程序

```
aws opensearch create-application \
  --region region \
  --name "cross-account-vpc-idc-app" \
  --iam-identity-center-options '{
    "enabled":true,
    "iamIdentityCenterInstanceArn":"arn:aws:sso:::instance/ssoins-instance-id",
    "iamRoleForIdentityCenterApplicationArn":"arn:aws:iam::source-account-
id:role/NeoIdCAppRole"
  }' \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:region:target-account-id:domain/vpc-domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-account VPC domain",
    "iamRoleForDataSourceArn":"arn:aws:iam::target-account-
id:role/OpenSearchUIAccessRole"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"*
\"]"}]'
```

步骤 7：创建和分配 IAM 身份中心用户和群组

创建 IAM 身份中心用户

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws identitystore create-user \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --user-name user-email \
  --display-name "display-name" \
  --name Formatted=string,FamilyName=last-name,GivenName=first-name \
  --emails Value=user-email,Type=work,Primary=true
```

创建 IAM 身份中心群组并添加用户

运行以下 命令：

```
aws identitystore create-group \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --display-name "OpenSearchUsers" \
  --description "Users with OpenSearch access"

aws identitystore create-group-membership \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --group-id group-id \
  --member-id UserId=user-id
```

将用户或组分配给应用程序

运行如下命令：

```
aws sso-admin create-application-assignment \
  --application-arn "arn:aws:sso:::source-account-id:application/ssoins-instance-id/
apl-application-id" \
  --principal-id user-id-or-group-id \
  --principal-type USER
```

在目标域上配置后端角色映射

将 IAM 身份中心组映射到目标域上的 OpenSearch 安全角色：

```
curl -XPUT "https://domain-endpoint/_plugins/_security/api/rolesmapping/all_access" \
  -u admin:master-password \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '{
    "backend_roles": ["group-id"],
    "hosts": [],
    "users": []
```

```
  }'
```

第 8 步：验证和访问

```
aws opensearch get-application \
  --region region \
  --id application-id
```

- 导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 身份中心用户证书登录。
- IAM Identity Center 用户的数据请求是使用 IAM Identity Center 应用程序角色而不是跨账户角色签署的。
- 域上的后端角色映射控制数据访问权限。

管理 应用程序

使用跨账户数据源更新应用程序

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch update-application \
  --region region \
  --id application-id \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:region:target-account-id:domain/domain-1",
    "dataSourceDescription":"First cross-account domain",
    "iamRoleForDataSourceArn":"arn:aws:iam::target-account-
id:role/OpenSearchUIAccessRole"
  },{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:region:target-account-id:domain/domain-2",
    "dataSourceDescription":"Second cross-account domain",
    "iamRoleForDataSourceArn":"arn:aws:iam::target-account-
id:role/OpenSearchUIAccessRole"
  }]'
```

> **Important**
>
> 更新操作将替换整个数据源数组。包括您要保留的所有数据源。

列出应用程序

运行如下命令：

```
aws opensearch list-applications \
  --region region
```

删除应用程序

运行如下命令：

```
aws opensearch delete-application \
  --region region \
  --id application-id
```

撤销 VPC 终端节点访问权限

运行如下命令：

```
aws opensearch revoke-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --service "application.opensearchservice.amazonaws.com" \
  --region region
```

快速参考

下表总结了域类型和身份验证方法之间的主要区别。

公共域与 VPC 域的比较

方面	公共领域	VPC 域
VPC 终端节点授权	非必需	必填项-必须授权 application.opensearchservice.amazonaws.com
网络设置	无	VPC、子网、入站 HTTPS (443) 的安全组
IAM 访问策略	必需	必需

方面	公共领域	VPC 域
跨账户角色	跨账户为必填项	跨账户为必填项

IAM 用户与 IAM 身份中心用户的比较

方面	IAM 用户	IAM Identity Center 用户
数据平面凭证	用户自己的 IAM 证书	IAM 身份中心应用程序角色
访问控制	域访问策略	域访问策略和后端角色映射
其他设置	无	IAM Identity Center 应用程序角色、 user/group 创建、应用程序分配、后端角色映射
OpenSearch UI 应用程序配置	没有 IAM 身份中心选项	`--iam-identity-center-options` 必需

重要提示

- `iamRoleForDataSourceArn`必须与在同一个账户中`dataSourceArn`。
- `iamRoleForDataSourceArn`只有跨账户数据源才需要。对于同账户数据源，请将其省略。
- 跨账户角色只需要`es:DescribeDomain`权限。它从来没有用于数据平面访问。
- 对于 VPC 域，必须同时配置 IAM 策略和 VPC 终端节点授权。
- 支持的引擎版本： OpenSearch 1.3 及以上。
- 跨账户数据源关联需要在目标域上启用精细的访问控制。

问题排查

问题	解决方案
应用程序创建失败并显示 “无法访问域”	验证跨账户角色是否具有`es:DescribeDomain` 权限，以及信任策略是否允许源账户。

问题	解决方案
VPC 域关联失败	确保 VPC 终端节点已获得授权`application.opensearchservice.amazonaws.com` 。
IAM 用户数据平面访问被拒绝	检查目标域访问策略是否允许 IAM 用户或角色委托人。
IAM 身份中心用户数据平面访问被拒绝	确认后端角色映射包含 IAM 身份中心组 ID，以及域策略是否允许 IAM Identity Center 应用程序角色。
账户不匹配错误	请确保`iamRoleForDataSourceArn` 该账户与中的域名位于同一个账户中`dataSourceArn` 。

跨区域数据访问 OpenSearch 域名

您可以将您的 OpenSearch UI 应用程序配置 Amazon Web Services 区域 为一个以访问不同的 Amazon Web Services 区域 s 中的 OpenSearch 域。这使您能够创建统一的仪表板，用于聚合来自同一分区内多个 OpenSearch Amazon Web Services 区域域的数据。跨区域数据源支持需要在目标域上启用精细的访问控制。细粒度访问控制提供了域访问策略之外的额外授权层，允许您控制对单个索引、文档和字段的访问。

重要概念

应用区域

您的 OpenSearch 用户界面应用程序的托管 Amazon Web Services 区域 位置。

目标区域

OpenSearch 域 Amazon Web Services 区域 所在的位置。这可以是同一分区中的任何区域，无论该区域中是否有 OpenSearch 用户界面。

跨账户角色

目标账户中的 IAM 角色，仅在数据源关联期间使用。 OpenSearch UI 扮演这个角色来调用`es:DescribeDomain`，它会检索域端点并验证是否启用了精细的访问控制。只有当域名与应用程序使用不同的账户时，才需要此角色。有关更多信息，请参阅 the section called “跨账户数据访问 OpenSearch 域名”。

IAM 身份中心应用程序角色

应用程序账户中的 IAM 角色，用于访问 IAM Identity Center 用户数据平面。

支持的区域（适用于 VPC 域）

对于 VPC 域，在授权 VP Amazon Web Services 区域 C 终端节点时，您必须将托管 OpenSearch UI 应用程序的用户界面应用程序列入许可名单。此许可名单是必需的，这样 OpenSearch UI 才能调用 VPC 域。

先决条件

在设置跨区域数据访问之前，请确保您具备以下条件：

- Amazon CLI 已安装并配置
- 同时 Amazon Web Services 账户 访问应用程序区域和目标区域
- OpenSearch 启用了细粒度访问控制的域。只有启用了精细访问控制的域名才支持多区域数据源关联。
- 对于跨账户方案：同时访问源账户和目标 Amazon Web Services 账户账户
- 对于 IAM 身份中心流程： Amazon IAM Identity Center 组织实例。 OpenSearch UI 应用程序必须与 IAM 身份中心实例位于同一区域。

场景

选择与您的身份验证方法和域配置相匹配的方案：

- the section called “场景 1：IAM 用户访问不同区域的公共域”
- the section called “场景 2：IAM 身份中心用户访问不同区域的公共域”
- the section called “场景 3：IAM 用户访问不同区域的 VPC 域”
- the section called “场景 4：IAM 身份中心用户访问不同区域的 VPC 域”

每种场景都涵盖同一个账户的跨区域访问。要进行跨账户跨区域访问，请将这些场景中的步骤与中所述的跨账户角色设置结合起来。the section called “跨账户数据访问 OpenSearch 域名”

场景 1：IAM 用户访问不同区域的公共域

在此场景中，您在一个区域中创建一个 OpenSearch UI 应用程序，然后使用同一个账户将其连接到不同区域中的公共 OpenSearch 域。

步骤 1：创建 OpenSearch 域名（目标区域）

在目标区域创建 OpenSearch 启用精细访问控制的域。将访问策略的范围限定为账户根或特定的 IAM 委托人。

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name domain-name \
  --engine-version OpenSearch_2.19 \
  --cluster-config InstanceType=m5.large.search,InstanceCount=1 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100" \
  --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"admin","MasterUserPassword":"master-password"}}' \
  --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
  --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
  --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
  --access-policies '{"Version":"2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"arn:aws:iam::account-
id:root"},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:target-region:account-
id:domain/domain-name/*"}]}' \
  --region target-region
```

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 2：创建 OpenSearch UI 应用程序（应用程序区域）

使用跨区域数据源在应用程序区域中创建应用程序。区域是自动从数据源 ARN 中提取的。

```
aws opensearch create-application \
  --region application-region \
  --name "cross-region-iam-app" \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:target-region:account-id:domain/domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-region domain"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"test-
user\"]"}]'
```

第 3 步：验证和访问

检索应用程序详细信息以获取端点 URL：

```
aws opensearch get-application \
  --region application-region \
  --id application-id
```

- 从响应中导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 证书登录。
- IAM 用户使用自己的证书签署数据平面请求。
- 目标域的访问策略和后端角色映射控制着用户可以访问的数据。

场景 2：IAM 身份中心用户访问不同区域的公共域

在此场景中，您可以在一个区域中创建采用 IAM Identity Center 身份验证的 OpenSearch UI 应用程序，然后使用同一账户将其连接到不同区域中的公共 OpenSearch 域。

步骤 1：在启用 IAM 身份中心的情况下创建 OpenSearch 域（目标区域）

在目标区域创建具有精细访问控制并启用 IAM Identity Center 集成的 OpenSearch 域。使用带`IdentityCenterInstanceRegion`的`--identity-center-options`参数指定您的 IAM 身份中心实例所在的区域。此区域应与 OpenSearch UI 应用程序的托管区域相同。

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name domain-name \
  --engine-version OpenSearch_2.19 \
  --cluster-config InstanceType=m5.large.search,InstanceCount=1 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100" \
  --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"admin","MasterUserPassword":"master-password"}}' \
  --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
  --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
  --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
  --identity-center-options
 '{"EnabledAPIAccess":true,"IdentityCenterInstanceARN":"arn:aws:sso:::instance/
ssoins-instance-id","IdentityCenterInstanceRegion":"idc-
region","RolesKey":"GroupId","SubjectKey":"UserId"}' \
  --access-policies '{"Version":"2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"arn:aws:iam::account-
id:role/NeoIdCAppRole"},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:target-
region:account-id:domain/domain-name/*"}]}' \
```

```
  --region target-region
```

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 2：为 IAM 身份中心应用程序创建 IAM 角色

创建 OpenSearch UI 用于 IAM 身份中心用户数据平面访问的 IAM 角色。

创建 IAM 身份中心应用程序角色

1. 创建仅包含sts:AssumeRole声明的信任策略。在下一步中创建应用程序后，您将更新此策略以添加该sts:SetContext声明。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

2. 创建权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Sid": "OpenSearchDomain",
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["es:ESHttp*"],
    "Resource": "arn:aws:es:target-region:account-id:domain/domain-name/*"
  }]
}
```

3. 创建角色并附加策略：

```
aws iam create-role \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --assume-role-policy-document file://neoidc-trust-policy.json
```

```
aws iam put-role-policy \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --policy-name NeoIdCAppPermissions \
  --policy-document file://neoidc-permissions-policy.json
```

步骤 3：使用 IAM 身份中心（应用程序区域）创建 OpenSearch UI 应用程序

> **Note**
>
> 确保 IAM Identity Center 实例与 OpenSearch UI 应用程序区域位于同一区域。

```
aws opensearch create-application \
  --region application-region \
  --name "cross-region-idc-app" \
  --iam-identity-center-options '{
    "enabled":true,
    "iamIdentityCenterInstanceArn":"arn:aws:sso:::instance/ssoins-instance-id",
    "iamRoleForIdentityCenterApplicationArn":"arn:aws:iam::account-
id:role/NeoIdCAppRole"
  }' \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:target-region:account-id:domain/domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-region domain"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"test-
user\"]"}]'
```

创建应用程序后，记下响应中的 SSO 应用程序 ID。然后更新 IAM Identity Center 应用程序角色的信任策略以添加以下`sts:SetContext`声明：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
```

```
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:SetContext",
      "Condition": {
        "ForAllValues:ArnEquals": {
          "sts:RequestContextProviders": "arn:aws:iam::account-id:oidc-provider/
portal.sso.idc-region.amazonaws.com/apl/application-id"
        }
      }
    }
  ]
}
```

```
aws iam update-assume-role-policy \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --policy-document file://updated-trust-policy.json
```

步骤 4：创建和分配 IAM 身份中心用户和群组

创建 IAM 身份中心用户

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws identitystore create-user \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --user-name user-email \
  --display-name "display-name" \
  --name Formatted=string,FamilyName=last-name,GivenName=first-name \
  --emails Value=user-email,Type=work,Primary=true
```

创建 IAM 身份中心群组并添加用户

运行以下 命令：

```
aws identitystore create-group \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --display-name "OpenSearchUsers" \
```

```
  --description "Users with OpenSearch access"

aws identitystore create-group-membership \
  --identity-store-id d-directory-id \
  --group-id group-id \
  --member-id UserId=user-id
```

将用户或组分配给应用程序

运行如下命令：

```
aws sso-admin create-application-assignment \
  --application-arn "arn:aws:sso::account-id:application/ssoins-instance-id/
apl-application-id" \
  --principal-id user-id-or-group-id \
  --principal-type USER
```

在目标域上配置后端角色映射

将 IAM 身份中心组映射到目标域上的 OpenSearch 安全角色：

```
curl -XPATCH "https://domain-endpoint/_plugins/_security/api/rolesmapping/all_access" \
  -u admin:master-password \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '[{"op": "add", "path": "/backend_roles", "value": ["group-id"]}]'
```

第 5 步：验证和访问

检索应用程序详细信息以获取端点 URL：

```
aws opensearch get-application \
  --region application-region \
  --id application-id
```

- 导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 身份中心用户证书登录。
- IAM 身份中心用户的数据请求是使用 IAM 身份中心应用程序角色签名的。
- 域上的后端角色映射控制数据访问权限。

场景 3：IAM 用户访问不同区域的 VPC 域

在此场景中，您在一个区域中创建 OpenSearch UI 应用程序，然后使用同一个账户将其连接到不同区域的 VPC OpenSearch 域。VPC 域需要额外的网络配置和具有跨区域支持的明确的 VPC 终端节点授权。

步骤 1：设置 VPC（目标区域）

如果目标区域中已存在 VPC，请跳过此步骤。

```
# Create VPC
aws ec2 create-vpc \
  --cidr-block 10.0.0.0/16 \
  --region target-region

# Create subnet
aws ec2 create-subnet \
  --vpc-id vpc-id \
  --cidr-block 10.0.1.0/24 \
  --availability-zone target-regiona \
  --region target-region

# Create security group
aws ec2 create-security-group \
  --group-name opensearch-vpc-sg \
  --description "Security group for OpenSearch VPC domain" \
  --vpc-id vpc-id \
  --region target-region

# Allow inbound HTTPS
aws ec2 authorize-security-group-ingress \
  --group-id security-group-id \
  --protocol tcp \
  --port 443 \
  --cidr 10.0.0.0/16 \
  --region target-region
```

了解有关创建 VPC 域的更多信息。

步骤 2：创建 VPC 域（目标区域）

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name vpc-domain-name \
```

```
  --engine-version OpenSearch_2.19 \
  --cluster-config InstanceType=m5.large.search,InstanceCount=1 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100" \
  --vpc-options "SubnetIds=subnet-id,SecurityGroupIds=security-group-id" \
  --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"admin","MasterUserPassword":"master-password"}}' \
  --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
  --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
  --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
  --access-policies '{"Version":"2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"arn:aws:iam::account-
id:root"},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:target-region:account-
id:domain/vpc-domain-name/*"}]}' \
  --region target-region
```

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 3：为具有跨区域支持（目标区域）的 OpenSearch UI 服务主体授权 VPC 终端节点

```
# Authorize the service principal with cross-region support
aws opensearch authorize-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --service "application.opensearchservice.amazonaws.com" \
  --service-options '{"SupportedRegions":["target-region","application-region"]}' \
  --region target-region

# Verify authorization
aws opensearch list-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --region target-region
```

预期的回应：

```
{
  "AuthorizedPrincipalList": [
    {
      "PrincipalType": "AWS_SERVICE",
      "Principal": "application.opensearchservice.amazonaws.com",
      "ServiceOptions": {
        "SupportedRegions": ["target-region", "application-region"]
      }
```

```
    }
  ]
}
```

步骤 4：创建 OpenSearch UI 应用程序（应用程序区域）

```
aws opensearch create-application \
  --region application-region \
  --name "cross-region-vpc-iam-app" \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:target-region:account-id:domain/vpc-domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-region VPC domain"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"test-user\"]"}]'
```

第 5 步：验证和访问

检索应用程序详细信息以获取端点 URL：

```
aws opensearch get-application \
  --region application-region \
  --id application-id
```

- 从响应中导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 证书登录。
- IAM 用户使用自己的证书签署数据平面请求。
- 目标域的访问策略和后端角色映射控制着用户可以访问的数据。

场景 4：IAM 身份中心用户访问不同区域的 VPC 域

在此场景中，您将在一个区域中创建采用 IAM Identity Center 身份验证的 OpenSearch UI 应用程序，然后使用同一账户将其连接到不同区域的 VPC OpenSearch 域。

步骤 1：设置 VPC（目标区域）

如果目标区域中已存在 VPC，请跳过此步骤。

```
# Create VPC
aws ec2 create-vpc \
```

```
  --cidr-block 10.0.0.0/16 \
  --region target-region

# Create subnet
aws ec2 create-subnet \
  --vpc-id vpc-id \
  --cidr-block 10.0.1.0/24 \
  --availability-zone target-regiona \
  --region target-region

# Create security group
aws ec2 create-security-group \
  --group-name opensearch-vpc-sg \
  --description "Security group for OpenSearch VPC domain" \
  --vpc-id vpc-id \
  --region target-region

# Allow inbound HTTPS
aws ec2 authorize-security-group-ingress \
  --group-id security-group-id \
  --protocol tcp \
  --port 443 \
  --cidr 10.0.0.0/16 \
  --region target-region
```

了解有关创建 VPC 域的更多信息。

步骤 2：在启用 IAM 身份中心的情况下创建 VPC 域（目标区域）

在目标区域创建具有精细访问控制、IAM Identity Center 集成和 VPC 配置的 OpenSearch 域。更新访问策略以允许 IAM Identity Center 应用程序角色并添加`--identity-center-options`参数：

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --engine-version OpenSearch_2.19 \
  --cluster-config InstanceType=m5.large.search,InstanceCount=1 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=100" \
  --vpc-options "SubnetIds=subnet-id,SecurityGroupIds=security-group-id" \
  --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"admin","MasterUserPassword":"master-password"}}' \
  --node-to-node-encryption-options '{"Enabled":true}' \
  --encryption-at-rest-options '{"Enabled":true}' \
```

```
  --domain-endpoint-options '{"EnforceHTTPS":true,"TLSSecurityPolicy":"Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07"}' \
  --identity-center-options
 '{"EnabledAPIAccess":true,"IdentityCenterInstanceARN":"arn:aws:sso:::instance/
ssoins-instance-id","IdentityCenterInstanceRegion":"idc-
region","RolesKey":"GroupId","SubjectKey":"UserId"}' \
  --access-policies '{"Version":"2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"arn:aws:iam::account-
id:role/NeoIdCAppRole"},"Action":"es:ESHttp*","Resource":"arn:aws:es:target-
region:account-id:domain/vpc-domain-name/*"}]}' \
  --region target-region
```

等待域名状态变为Active后再继续。

步骤 3：为具有跨区域支持（目标区域）的 OpenSearch UI 服务主体授权 VPC 终端节点

> **Important**
>
> 这是具有跨区域访问权限的 VPC 域所独有的关键步骤。必须明确授权 OpenSearch UI 服务才能访问 VPC 终端节点，并且您必须在SupportedRegions列表中包含应用程序区域。

```
# Authorize the service principal with cross-region support
aws opensearch authorize-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --service "application.opensearchservice.amazonaws.com" \
  --service-options '{"SupportedRegions":["target-region","application-region"]}' \
  --region target-region

# Verify authorization
aws opensearch list-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --region target-region
```

预期的回应：

```
{
  "AuthorizedPrincipalList": [
    {
      "PrincipalType": "AWS_SERVICE",
      "Principal": "application.opensearchservice.amazonaws.com",
      "ServiceOptions": {
```

```
        "SupportedRegions": ["target-region", "application-region"]
      }
    }
  ]
}
```

步骤 4：为 IAM 身份中心应用程序创建 IAM 角色

创建 OpenSearch UI 用于 IAM 身份中心用户数据平面访问的 IAM 角色。

创建 IAM 身份中心应用程序角色

1. 创建仅包含`sts:AssumeRole`声明的信任策略。在下一步中创建应用程序后，您将更新此策略以添加该`sts:SetContext`声明。

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

2. 创建权限策略：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [{
    "Sid": "OpenSearchDomain",
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["es:ESHttp*"],
    "Resource": "arn:aws:es:target-region:account-id:domain/vpc-domain-name/*"
  }]
}
```

3. 创建角色并附加策略：

```
aws iam create-role \
```

```
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --assume-role-policy-document file://neoidc-trust-policy.json

aws iam put-role-policy \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --policy-name NeoIdCAppPermissions \
  --policy-document file://neoidc-permissions-policy.json
```

步骤 5：使用 IAM 身份中心创建 OpenSearch UI 应用程序（应用程序区域）

```
aws opensearch create-application \
  --region application-region \
  --name "cross-region-vpc-idc-app" \
  --iam-identity-center-options '{
    "enabled":true,
    "iamIdentityCenterInstanceArn":"arn:aws:sso:::instance/ssoins-instance-id",
    "iamRoleForIdentityCenterApplicationArn":"arn:aws:iam::account-
id:role/NeoIdCAppRole"
  }' \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:target-region:account-id:domain/vpc-domain-name",
    "dataSourceDescription":"Cross-region VPC domain"
  }]' \
  --app-configs '[{"key":"opensearchDashboards.dashboardAdmin.users","value":"[\"test-
user\"]"}]'
```

创建应用程序后，记下响应中的 SSO 应用程序 ID。然后更新 IAM Identity Center 应用程序角色的信任策略以添加以下`sts:SetContext`声明：

```
{
  "Version": "2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
```

```
        "Service": "application.opensearchservice.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:SetContext",
      "Condition": {
        "ForAllValues:ArnEquals": {
          "sts:RequestContextProviders": "arn:aws:iam::account-id:oidc-provider/
portal.sso.idc-region.amazonaws.com/apl/application-id"
        }
      }
    }
  ]
}
```

```
aws iam update-assume-role-policy \
  --role-name NeoIdCAppRole \
  --policy-document file://updated-trust-policy.json
```

步骤 6：创建和分配 IAM 身份中心用户和群组

按照与创建用户、群组、将他们分配给应用程序以及在目标域上配置后端角色映射相同的步骤操作。the section called “步骤 4：创建和分配 IAM 身份中心用户和群组”

第 7 步：验证和访问

检索应用程序详细信息以获取端点 URL：

```
aws opensearch get-application \
  --region application-region \
  --id application-id
```

- 导航到应用程序终端节点 URL。
- 使用 IAM 身份中心用户证书登录。
- IAM 身份中心用户的数据请求是使用 IAM 身份中心应用程序角色签名的。
- 域上的后端角色映射控制数据访问权限。

管理 应用程序

使用跨区域数据源更新应用程序

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearch update-application \
  --region application-region \
  --id application-id \
  --data-sources '[{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:target-region-1:account-id:domain/domain-1",
    "dataSourceDescription":"Domain in target Region 1"
  },{
    "dataSourceArn":"arn:aws:es:target-region-2:account-id:domain/domain-2",
    "dataSourceDescription":"Domain in target Region 2"
  }]'
```

Important

更新操作将替换整个数据源数组。包括您要保留的所有数据源。

列出应用程序

运行如下命令：

```
aws opensearch list-applications \
  --region application-region
```

删除应用程序

运行如下命令：

```
aws opensearch delete-application \
  --region application-region \
  --id application-id
```

撤消特定区域的 VPC 终端节点访问权限

要撤消特定 Amazon Web Services 区域 s 的跨区域访问权限，同时保留其他区域，请使用带有 Regions 的`--service-options`参数来撤消：

```
aws opensearch revoke-vpc-endpoint-access \
  --domain-name vpc-domain-name \
  --service "application.opensearchservice.amazonaws.com" \
```

```
  --service-options '{"SupportedRegions":["region-to-revoke"]}' \
  --region target-region
```

快速参考

下表总结了域名类型、身份验证方法以及同区域访问与跨区域访问之间的主要区别。

公共域与 VPC 域的比较

方面	公共领域	VPC 域
VPC 终端节点授权	非必需	必填项 — 必须`application.opensearchservice.amazonaws.com` 通过授权 `SupportedRegions`
网络设置	无	VPC、子网、入站 HTTPS (443) 的安全组
IAM 访问策略	必需	必需

IAM 用户与 IAM 身份中心用户的比较

方面	IAM 用户	IAM Identity Center 用户
数据平面凭证	用户自己的 IAM 证书	IAM 身份中心应用程序角色
访问控制	域访问策略和后端角色映射	域访问策略和后端角色映射
应用程序区域约束	任何区域	必须与 IAM 身份中心实例位于同一区域
域配置	标准	需要`--identity-center-options` 使用 `IdentityCenterInstanceRegion`
其他设置	无	IAM Identity Center 应用程序角色、 user/group 创建、应用程序分配、后端角色映射

同区域与跨区域对比

方面	同区域	跨区域
数据源 ARN	与应用程序相同的区域	与应用程序不同的区域（同一个分区）
VPC 终端节点授权	省略 `--service-options`	包含`--service-options` 在 `SupportedRegions`
IAM 身份中心域配置	`IdentityCenterInstanceRegion` 可选	`IdentityCenterInstanceRegion` 必需
跨分区支持	不适用	不支持-数据源必须位于同一个分区中

重要提示

- 跨区域数据源关联需要在目标域上启用精细的访问控制。
- 跨区域数据源必须位于同一个分区内。不支持跨分区访问（例如，从`aws`到`aws-cn`）。
- 数据源区域是自动从数据源 ARN 中提取的。`CreateApplication`或中不需要额外的区域参数`UpdateApplication` APIs。
- 对于同一个账户的跨区域数据源，`iamRoleForDataSourceArn`不是必需的。只有跨账户数据源才需要它。
- 对于 VPC 域，您必须在调用时在`SupportedRegions`参数中包含应用区域`AuthorizeVpcEndpointAccess`。省略仅`--service-options`授予同区域访问权限。
- 对于 IAM 身份中心流程， OpenSearch 用户界面应用程序必须与 IAM 身份中心实例位于同一区域。
- 对于具有跨区域域名的 IAM Identity Center 流程，目标域必须包含`IdentityCenterInstanceRegion`在中`--identity-center-options`才能启用跨区域令牌自省。
- 支持的引擎版本： OpenSearch 1.3 及以上。

问题排查

问题	解决方案
应用程序创建失败并显示 “无法访问域”	验证该域是否存在于目标区域中，并且是否启用了精细的访问控制。对于跨账户场景，请验证跨账户角色是否具有`es:DescribeDomain` 权限以及信任策略允许源账户。
跨区域 VPC 域访问失败	确保 VPC 终端节点已获得`application.opensearchservice.amazonaws.com` 授权，其中包含应用程序区域`SupportedRegions` 。
IAM 用户数据平面访问被拒绝	检查目标域访问策略是否允许 IAM 用户或角色委托人，以及精细的访问控制后端角色映射是否授予了相应的权限。
IAM 身份中心用户数据平面访问被拒绝	验证后端角色映射是否包含 IAM Identity Center 组 ID、域策略允许 IAM Identity Center 应用程序角色以及`IdentityCenterInstanceRegion` 是否正确设置为与域上的 OpenSearch UI 应用程序相同的区域。
跨分区数据源被拒绝	不支持跨分区访问。确保数据源 ARN 与应用程序位于同一个分区中。
跨区域域的 IAM 身份中心身份验证失败	验证`IdentityCenterInstanceRegion` 是否已设置为启用您的 IAM 身份中心实例的正确区域。 OpenSearch 用户界面应用程序也必须位于同一区域。

跨集群搜索

在 Amazon OpenSearch Serverless 中使用跨集群搜索，您可以跨多个连接的域执行查询和聚合。

Amazon OpenSearch Serverless 中的跨集群搜索使用源域和目标域的概念。跨集群搜索请求源自源域。目标域可以位于不同的 Amazon Web Services 区域 （ Amazon Web Services 账户 或两者兼而有之）中，供源域进行查询。使用跨集群搜索，您可以将源域配置为在同一个账户中与您的 OpenSearch 用户界面关联，然后创建与目标域的连接。因此，即使目标网域位于不同的账户或区域中，您也可以使用 OpenSearch 用户界面处理来自目标域的数据。

您需要为传入和传出亚马逊 OpenSearch 服务的数据支付标准 Amazon 数据传输费用。您无需为 OpenSearch 服务域内的节点之间传输的数据付费。有关数据“传入”和“传出”费用的更多信息，请参阅 Amazon EC2 按需定价页面中的数据传输。

您可以使用跨集群搜索作为将 OpenSearch 用户界面与不同账户或不同区域中的集群关联的机制。默认情况下，作为加密的一部分，域之间的请求在传输过程中会进行 node-to-node加密。

> **Note**
>
> 开源 OpenSearch 工具还记录了跨集群搜索。请注意，与托管 Amazon OpenSearch Serverless 域相比，开源集群的开源工具设置差异很大。
> 最值得注意的是，在 Amazon OpenSearch Serverless 中，您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 而不是请求来配置跨集群连接。cURL除精细访问控制外，托管式服务还使用 Amazon Identity and Access Management （ IAM ）进行跨集群身份验证。
> 因此，我们建议使用本主题中的内容来配置域名的跨集群搜索，而不是使用开源 OpenSearch 文档。

使用跨集群搜索时的功能差异

相较于常规域，使用跨集群搜索创建的目标域具有以下功能差异和要求：

- 您无法向远程集群写入或运行 PUT 命令。您对远程集群的访问权限为只读权限。
- 源域和目标域都必须是 OpenSearch 域。您无法连接 Elasticsearch 域或用于用户界面的自行管理的 OpenSearch /Elasticsearch 集群。 OpenSearch
- 一个域最多可与其他域建立 20 个连接。这同时包括传出和传入连接。
- 源域的版本必须与目标域相同或更高。 OpenSearch 如果要在两个域之间建立双向连接，则这两个域的版本应相同。我们建议在建立连接前，将两个域都升级到最新版本。如果需在建立双向连接后更新域，必须先删除该连接，然后再重新创建。
- 不能将自定义字典或 SQL 用于远程搜索。
- 您不能使用 Amazon CloudFormation 来连接域名。
- 不能在 M3 和可突增（ T2 和 T3 ）实例上使用跨集群搜索。
- 跨集群搜索不适用于 Amazon OpenSearch Serverless 馆藏。

UI 的跨集群搜索先决条件 OpenSearch

在设置包含两个 OpenSearch 域的跨集群搜索之前，请确保您的域满足以下要求：

- 两个域的精细访问控制均已启用
- Node-to-node 两个域都启用了加密

主题

- 通过跨集群搜索设置跨区域和跨账户数据访问的访问权限
- 在域之间创建连接
- 通过跨集群搜索测试跨区域和跨账户数据访问的安全设置
- 删除连接

通过跨集群搜索设置跨区域和跨账户数据访问的访问权限

当向源域发送跨集群搜索请求时，该域将根据其域访问策略评估该请求。跨集群搜索需要精细访问控制。以下是在源域上实施开放访问策略的示例。

JSON

```
{
"Version":"2012-10-17",
"Statement": [
    {
        "Effect": "Allow",
        "Principal": {
          "AWS": [
            "*"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111222333444:domain/src-domain/*"
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> 如果路径中包含远程索引，则必须在域 ARN 中对 URI 进行 URL 编码。

例如，使用以下 ARN 格式：
`:arn:aws:es:us-east-1:111222333444:domain/my-domain/local_index,dst%3Aremote_index`
请勿使用以下 ARN 格式：
`arn:aws:es:us-east-1:111222333444:domain/my-domain/local_index,dst:remote_index.`

如果除了精细访问控制，还选择使用限制性访问策略，则策略必须至少允许访问 `es:ESHttpGet`。以下是示例：

JSON

```
{
"Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "arn:aws:iam::111222333444:user/john-doe"
        ]
      },
      "Action": "es:ESHttpGet",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/my-domain/*"
    }
  ]
}
```

源域上的精细访问控制会评估请求，以确定其是否使用有效的 IAM 或 HTTP 基础凭证进行签名。如果是，精细访问控制接下来会评估用户是否具有执行搜索和访问数据的权限。

以下是有关搜索的权限要求：

- 如果该请求仅搜索目标域中的数据（例如，`dest-alias:dest-index/_search`），则只需目标域的权限。
- 如果该请求在两个域中搜索数据（例如，`source-index,dest-alias:dest-index/_search`），则需要两个域的权限。

- 在精细访问控制中，除相关索引的标准读取或搜索权限之外，用户还必须拥有 `indices:admin/shards/search_shards` 权限。

源域将请求传递到目标域。目标域根据其域访问策略评估该请求。要支持 OpenSearch UI 中的所有功能，例如为文档编制索引和执行标准搜索，必须设置完全权限。以下是我们针对目标域的推荐策略示例：

JSON

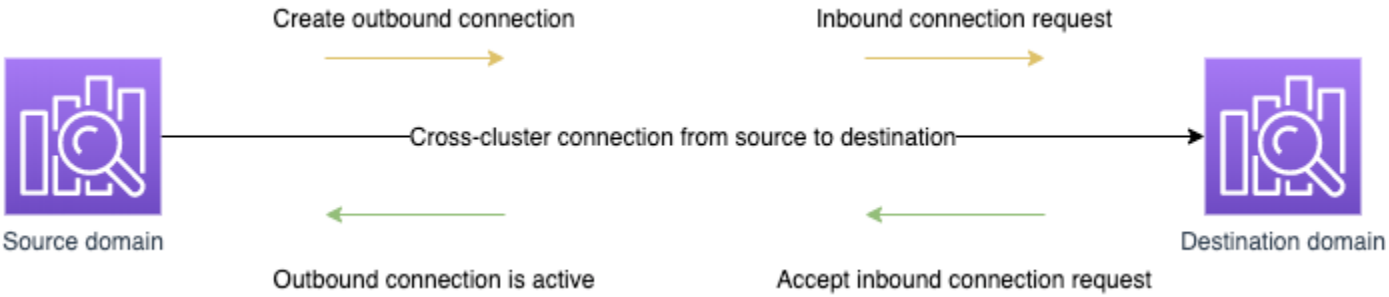
```
{
"Version":"2012-10-17",
 "Statement": [
    {
       "Effect": "Allow",
       "Principal": {
         "AWS": [
           "*"
        ]
      },
      "Action": [
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-2:111222333444:domain/my-destination-
domain/*"
    },
    {
    "Effect": "Allow",
        "Principal": {
    "AWS": "*"
      },
      "Action": "es:ESCrossClusterGet",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-2:111222333444:domain/"
    }
  ]
}
```

如果仅需执行基础搜索，最低策略要求是针对目标域应用 `es:ESCrossClusterGet` 权限，且不支持通配符。例如，在前面的策略中，您可以将域名指定为*/my-destination-domain*，而不是指定*/my-destination-domain/**。

在此情况下，目标域执行搜索，并将结果返回到源域。源域将自己的结果（如果有）与目标域的结果相结合，并将它们返回给您。

在域之间创建连接

跨集群搜索连接是从源域到目标域的单向连接。这意味着目标域名（在不同的账户或区域中）无法查询 OpenSearch 用户界面的本地源域名。源域创建到目标域的出站连接。目标域接收来自源域的入站连接请求。



在域之间创建连接

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择域。
3. 选择要用作源域的域名，然后选择连接选项卡。
4. 在出站连接区域，选择请求。
5. 对于Connection alias（连接别名），输入您的连接的名称。 OpenSearch 用户界面中使用连接别名来选择目标域。
6. 对于连接模式，请选择直接模式以进行跨集群搜索或复制。
7. 要指定连接在搜索过程中应跳过不可用的集群，请选中跳过不可用的集群复选框。选择此选项可确保即使一个或多个远程集群发生故障，跨集群查询仍能返回部分结果。
8. 对于目标集群，请在连接到此 Amazon Web Services 账户中的集群和连接到其他 Amazon Web Services 账户中的集群之间进行选择。
9. 对于远程域 ARN，输入集群的 Amazon 资源名称（ARN）。域 ARN 可在域详情页面的一般信息区域中找到。

   域必须满足以下要求：

   - ARN 的格式必须为 `arn:`*`partition`*`:es:`*`regionaccount-id`*`:`*`type`*`/`*`domain-id`*。例如：

     ```
     arn:aws:es:us-east-2:111222333444:domain/my-domain
     ```

- 必须将该域配置为使用 OpenSearch 版本 1.0（或更高版本）或 Elasticsearch 版本 6.7（或更高版本）。
- 必须在域上启用精细访问控制。
- 域名必须正在运行 OpenSearch。

10. 选择请求。

跨集群搜索首先验证连接请求，以确保满足先决条件。如果域不兼容，则连接请求将进入 `Validation failed` 状态。

如果连接请求验证成功，则将其发送到目标域，该请求必须在目标域进行审批。在此审批进行之前，连接将保持 `Pending acceptance` 状态。当连接请求被目标域接受后，状态将更改为 `Active`，且目标域变为可供查询。

域页面显示了目标域的整体域运行状况和实例运行状况的详细信息。只有域拥有者具备创建、查看、删除和监控域之间的连接的灵活性。

连接建立之后，在所连接域节点之间流动的任何流量都将进行加密。如果将 VPC 域连接到非 VPC 域，且非 VPC 域是可接收 Internet 流量的公有端点，则域之间的跨集群流量仍是加密且安全的。

通过跨集群搜索测试跨区域和跨账户数据访问的安全设置

通过跨集群搜索为跨区域和跨账户数据访问设置访问权限后，我们建议使用 Postman（即用于协作 API 开发的第三方平台）测试设置。

使用 Postman 设置您的安全设置

1. 在目标域上，为文档编制索引。示例请求如下：

```
POST https://dst-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/books/_doc/1
{
"Dracula": "Bram Stoker"
}
```

2. 要从源域查询此索引，请在查询内包含目标域的连接别名。您可以在域控制面板的连接选项卡上找到连接别名。以下是请求示例及截断响应：

```
GET https://src-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/connection_alias:books/_search
{
...
  "hits": [
```

```
{
"_index": "source-destination:books",
  "_type": "_doc",
  "_id": "1",
  "_score": 1,
  "_source": {
"Dracula": "Bram Stoker"
  }
}
  ]
}
```

3. （可选）您可以在单次搜索中创建包含多个域名的配置。例如，假设您设置以下内容：

   domain-a 到 domain-b 的连接，连接别名为 cluster_b

   domain-a 到 domain-c 的连接，连接别名为 cluster_c

   在此情况下，您的搜索包括内容 domain-a、domain-b 和 domain-c。以下是请求示例及响应：

   请求

   ```
   GET https://src-domain.us-east-1.es.amazonaws.com/
   local_index,cluster_b:b_index,cluster_c:c_index/_search
   {
     "query": {
   "match": {
     "user": "domino"
   }
     }
   }
   ```

   响应：

   ```
   {
   "took": 150,
     "timed_out": false,
     "_shards": {
   "total": 3,
   "successful": 3,
   "failed": 0,
   "skipped": 0
   ```

```
  },
  "_clusters": {
"total": 3,
"successful": 3,
"skipped": 0
  },
  "hits": {
"total": 3,
"max_score": 1,
"hits": [
  {
"_index": "local_index",
    "_type": "_doc",
    "_id": "0",
    "_score": 1,
    "_source": {
"user": "domino",
      "message": "This is message 1",
      "likes": 0
    }
  },
  {
"_index": "cluster_b:b_index",
    "_type": "_doc",
    "_id": "0",
    "_score": 2,
    "_source": {
"user": "domino",
      "message": "This is message 2",
      "likes": 0
    }
  },
  {
"_index": "cluster_c:c_index",
    "_type": "_doc",
    "_id": "0",
    "_score": 3,
    "_source": {
"user": "domino",
      "message": "This is message 3",
      "likes": 0
    }
  }
]
```

```
  }
}
```

如果您没有选择在连接设置中跳过不可用集群，搜索的所有目标集群必须可用才能成功运行搜索请求。否则，整个请求将失败——即使只有一个域不可用，也不会返回任何搜索结果。

删除连接

删除连接会停止目标域上的任何跨集群搜索操作。

您可以在源域或目标域上执行以下步骤以删除连接。删除连接之后，其状态为 `Deleted`，仍会显示 15 天。

不能删除具有活动跨集群连接的域。要删除域，请首先从该域中删除所有传入和传出连接。这是为了确保在删除域之前考虑到了跨集群域用户。

删除连接

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择域。
3. 选择要删除的域名称，然后选择连接选项卡。
4. 选择要删除的连接名称。
5. 选择删除，然后确认删除。

管理从 VPC 终端节点对 OpenSearch UI 的访问

您可以使用在 VPC 和 OpenSearch UI 之间创建私有连接 Amazon PrivateLink。使用此连接，您可以像访问同一 VPC 一样访问 OpenSearch UI 应用程序。这样，您就无需配置互联网网关、NAT 设备、VPN 连接或 Amazon Direct Connect 建立连接。您的 VPC 中的实例不需要公有 IP 地址即可访问 OpenSearch 界面。

要建立此私有连接，请先创建一个由提供支持的接口终端节点 Amazon PrivateLink。在您为接口端点指定的每个子网中，都会自动创建一个端点网络接口。这些是请求者管理的网络接口，用作发往 OpenSearch UI 应用程序的流量的入口点。

在 VPC 和 OpenSearch 用户界面之间创建私有连接

您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 或创建用于从 VPC 访问 OpenSearch 用户界面的私有连接 Amazon CLI。

在 VPC 和 OpenSearch UI 之间创建私有连接（控制台）

使用控制台在 VPC 和 OpenSearch UI 之间创建私有连接

1. 登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航的无服务器项下，选择 VPC 端点。
3. 选择创建 VPC 端点。
4. 对于名称，输入端点的名称。
5. 对于 VPC，请选择您将从中访问 OpenSearch 用户界面应用程序的 VPC。
6. 对于子网，请选择一个您要从中访问 OpenSearch 用户界面应用程序的子网。

> **Note**
>
> 端点的 IP 地址和 DNS 类型取决于子网类型：
>
> - Dual-stack: 如果所有子网都有 IPv4 和 IPv6 地址范围。
> - IPv6：所有子网均为仅 IPv6 子网。
> - IPv4：所有子网都具有 IPv4 地址范围。

7. 对于安全组，选择一个或多个要与端点网络接口关联的安全组。

> **Note**
>
> 在此步骤中，您可以在该步骤中限制您授权进入端点的入站流量的端口、协议和源。确保安全组规则允许使用 VPC 终端节点与 OpenSearch UI 应用程序通信的资源也与终端节点网络接口通信。

8. 8. 选择创建端点。

在 VPC 和 OpenSearch 用户界面之间创建私有连接 (Amazon CLI)

要在 VPC 和 OpenSearch UI 之间创建私有连接，请使用 Amazon CLI

运行如下命令。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
aws opensearchserverless create-vpc-endpoint \
    --region region \
    --endpoint endpoint \
    --name vpc_endpoint_name \
    --vpc-id vpc_id \
    --subnet-ids subnet_ids
```

更新 VPC 终端节点策略以允许访问 OpenSearch UI 应用程序

创建私有连接后，通过指定应用程序 ID 更新 VPC 终端节点策略以允许访问 VPC 终端节点策略中的 OpenSearch UI 应用程序。

有关更新 VPC 端点策略的信息，请参阅《Amazon PrivateLink 指南》中的 Update a VPC endpoint policy。

确保 VPC 端点策略包含以下语句。将 *placeholder value* 替换为您自己的信息。

```
{
    "Statement": [{
        "Action": ["opensearch:*"],
        "Effect": "Allow",
        "Principal": "*",
        "Resource": "*",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "opensearch:ApplicationId": ["opensearch-ui-application-id"]
            }
        }
    }]
}
```

在 VPC 终端节点策略中撤消对 OpenSearch UI 的访问权限

OpenSearch 用户界面需要 VPC 终端节点策略中的明确权限才能允许用户从 VPC 访问应用程序。如果您不再希望用户从 VPC 访问用户 OpenSearch 界面，则可以在终端节点策略中删除该权限。此后，用户在尝试访问用户 OpenSearch 界面时会遇到`403 forbidden`错误消息。

有关更新 VPC 端点策略的信息，请参阅《Amazon PrivateLink 指南》中的 Update a VPC endpoint policy。

以下是拒绝从 VPC 访问 UI 应用程序的 VPC 端点策略示例：

```
{
    "Statement": [{
        "Action": ["opensearch:*"],
        "Effect": "Allow",
        "Principal": "*",
        "Resource": "*",
        "Condition": {
            "StringEquals": {
                "opensearch:ApplicationId": [""]
            }
        }
    }]
}
```

将已保存的对象从 OpenSearch 仪表板迁移到 OpenSearch 用户界面

如果您在 OpenSearch 仪表板中有现有的仪表板、可视化效果、索引模式和其他已保存的对象，则可以在 OpenSearch 用户界面中迁移和重复使用它们。

迁移到 OpenSearch UI 的好处：

- 高可用性 — OpenSearch 用户界面托管在中， Amazon Web Services 云 并在域升级和维护期间保持可用，而 OpenSearch 仪表板托管在域中，将暂时不可用。
- 多数据源 — OpenSearch UI 可以提供跨多个数据源的整合单一管理面板，包括 OpenSearch 域、无服务器集合以及与 Amazon S3 和 Amazon 的数据连接 CloudWatch；而每个 OpenSearch 控制面板只能处理一个域或集合。
- OpenSearch 用户界面上还提供了 AI 助手和工作区等其他功能。了解更多:OpenSearch 用户界面.

主题

- 迁移概述
- 先决条件
- 步骤 1：从 OpenSearch 仪表板导出已保存的对象
- 第 2 步：将保存的对象导入 OpenSearch 用户界面

迁移概述

迁移过程包括以下高级步骤：

1. 从 OpenSearch 仪表板导出保存的对象-使用 OpenSearch 仪表板保存的对象管理 UI 或导出 API 将仪表板、可视化效果、索引模式和其他对象下载为以换行符分隔的 JSON (NDJSON) 文件。
2. 创建 OpenSearch UI 应用程序和工作区-如果尚未创建，请创建 OpenSearch UI 应用程序和工作区来接收导入的对象。
3. 在 OpenSearch UI 中注册数据源-将您的 OpenSearch 域与 OpenSearch UI 应用程序关联并将其注册为工作空间内的数据源。导入对象中的索引模式引用此数据源。
4. 将@@ 保存的对象导入 OpenSearch 用户界面-使用 OpenSearch 用户界面保存的对象管理用户界面或导入 API 将 NDJSON 文件上传到目标工作区。
5. 验证导入的对象-在 OpenSearch 用户界面中打开仪表板和可视化效果以验证它们是否显示正确，以及数据是否来自关联的域或集合。

先决条件

在迁移之前，请验证以下先决条件：

- 您拥有调用亚马逊 OpenSearch 服务和 OpenSearch API 所需的必要 IAM 权限。有关更多信息，请参阅 the section called “创建亚马逊 OpenSearch 服务应用程序所需的权限”。
- 您可以访问要迁移的域或集合以及 OpenSearch 控制面板。
- 您已创建一个 OpenSearch UI 应用程序。有关创建应用程序和工作区的信息，请参阅the section called “开始使用”。
- 您已将同一个域名或集合关联到 OpenSearch UI 应用程序。有关关联数据源的信息，请参见the section called “管理数据来源关联和 VPC 访问权限”。

> **Note**
>
> OpenSearch 用户界面仅支持 1.3 及更高 OpenSearch 版本。在尝试迁移已保存的对象之前，请确认您的 OpenSearch 域运行的是 1.3 或更高版本。

步骤 1：从 OpenSearch 仪表板导出已保存的对象

使用管理 UI 或导出 API 从 OpenSearch 仪表板中导出保存的对象。导出会生成一个以换行符分隔的 JSON (NDJSON) 文件，其中包含所有选定的已保存对象类型及其依赖关系。

主题

- 在 OpenSearch 仪表板上手动导出
- 通过 API 导出

在 OpenSearch 仪表板上手动导出

使用 OpenSearch 仪表板管理 UI 导出已保存的对象

1. 打开您的 OpenSearch 控制面板实例。
2. 在左侧导航面板中，选择管理。
3. 在 “仪表板管理” 下，选择已保存的对象。
4. 选择要导出的已保存对象。要导出特定类型的所有对象，请使用搜索栏按类型进行筛选。要导出所有对象，请选中表格标题中的复选框。
5. 选择导出。
6. 在 “导出保存的对象” 对话框中，确保选中 “包括相关对象”。此选项包括所选已保存对象所依赖的所有对象，例如可视化所引用的索引模式。只有当您打算手动管理依赖关系时，才清除此选项。
7. 选择 “导出” 将`.ndjson`文件下载到本地计算机。

> **Tip**
>
> 当您选择 “包括相关对象” 时，导出的 NDJSON 文件将包含呈现所选仪表板和可视化效果所需的所有已保存对象，包括它们的相关索引模式、可视化和搜索对象。这简化了导入步骤并避免了缺少参考错误。

通过 API 导出

您可以使用 OpenSearch 仪表板已保存对象导出 API 以编程方式导出已保存的对象。这对于自动迁移或将导出步骤集成到管道中非常有用。 CI/CD

> **Note**
>
> 如果您的 OpenSearch 域名启用了精细访问控制，则必须在导出请求中提供身份验证凭证。通过添加带有用户名和密码的-u标志，使用 HTTP 基本身份验证。有关身份验证选项的更多信息，请参阅 the section called “Fine-grained 访问控制”。

以下示例导出所有仪表板及其相关对象。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

```
curl -X POST \
    "https://dashboards-endpoint/_dashboards/api/saved_objects/_export" \
    -u 'master-username:master-password' \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -H "osd-xsrf: true" \
    -d '{
        "type": ["dashboard", "visualization", "index-pattern", "search"],
        "includeReferencesDeep": true,
        "excludeExportDetails": false
    }' \
    -o saved-objects-export.ndjson
```

如果您的域未启用细粒度访问控制，则可以省略该标志。-u

要按 ID 导出特定的已保存对象，请使用objects参数代替type：

```
curl -X POST \
    "https://dashboards-endpoint/_dashboards/api/saved_objects/_export" \
    -u 'master-username:master-password' \
    -H "Content-Type: application/json" \
    -H "osd-xsrf: true" \
    -d '{
        "objects": [
            {"type": "dashboard", "id": "dashboard-id"},
            {"type": "visualization", "id": "visualization-id"}
        ],
        "includeReferencesDeep": true
    }' \
    -o saved-objects-export.ndjson
```

> **Note**
>
> 要查找已保存的对象 ID，您可以使用已保存的对象 API 列出特定类型的所有对象。以下示例列出了所有仪表板：
>
> ```
> curl -X GET \
>     "https://dashboards-endpoint/_dashboards/api/saved_objects/_find?
> type=dashboard" \
>     -u 'master-username:master-password'
> ```
>
> 响应中包含每个已保存对象的 ID。在 OpenSearch 仪表板中查看对象时，您还可以在浏览器 URL 中找到 ID。

第 2 步：将保存的对象导入 OpenSearch 用户界面

导出保存的对象后，您可以手动或通过 API 将 NDJSON 文件导入 OpenSearch 用户界面。

主题

- 在 OpenSearch UI 上手动导入
- 通过 API 导入

在 OpenSearch UI 上手动导入

使用 OpenSearch UI 管理 UI 导入已保存的对象

1. 打开您的 OpenSearch UI 应用程序并导航到目标工作区。
2. 在工作区中，从顶部导航栏中选择 “资产” 或转到工作区资产页面。
3. 选择 “导入”，打开 “导入资源” 对话框。
4. 选择 “选择文件”，然后选择从 OpenSearch 仪表板中导出的`.ndjson`文件。
5. 对于冲突管理，请选择以下选项之一：
   - 使用唯一 ID 创建新资源（默认）-为所有导入的对象生成新 ID，避免与现有资源发生冲突。
   - 检查现有资产-检查与现有对象是否存在冲突。选中后，选择以下子选项之一：
     - 自动覆盖冲突-自动替换具有相同 ID 的现有资产。
     - 请求对冲突采取行动-系统会提示您单独解决每个冲突。

6. 选择导入。
7. 查看导入摘要。

通过 API 导入

要使用带有 Amazon 签名版本 4 身份验证的 API 导入保存的对象，必须先获取数据源 ID，然后在导入请求中使用它。将 *placeholder values* 替换为您自己的信息。

步骤 1：获取工作空间的数据源 ID：

```
curl -X GET \
    "https://opensearch-ui-endpoint/w/workspace-id/api/saved_objects/_find?type=data-
source" \
    --aws-sigv4 "aws:amz:region:opensearch" \
    --user "$AWS_ACCESS_KEY_ID:$AWS_SECRET_ACCESS_KEY" \
    -H "x-amz-security-token: $AWS_SESSION_TOKEN" \
    -H "osd-xsrf: true"
```

> **Note**
>
> 响应包含数据源 ID。在 OpenSearch UI 中查看数据源时，您还可以在浏览器 URL 中找到数据源 ID。

步骤 2：使用步骤 1 中的数据源 ID 导入已保存的对象：

```
curl -X POST \
    "https://opensearch-ui-endpoint/w/workspace-id/api/saved_objects/_import?
overwrite=true&dataSourceId=data-source-id" \
    --aws-sigv4 "aws:amz:region:opensearch" \
    --user "$AWS_ACCESS_KEY_ID:$AWS_SECRET_ACCESS_KEY" \
    -H "x-amz-security-token: $AWS_SESSION_TOKEN" \
    -H "osd-xsrf: true" \
    -F "file=@saved-objects-export.ndjson"
```

> **Note**
>
> 这些示例使用 curl 的内置`--aws-sigv4`选项（在 curl 7.75 或更高版本中可用）对请求进行签名。在运行命令之前，请将您的 Amazon 凭证设置为环境变

量：AWS_ACCESS_KEY_IDAWS_SECRET_ACCESS_KEY、和AWS_SESSION_TOKEN（如果使用临时证书）。

OpenSearch UI 端点和配额

要以编程方式连接到 Amazon 服务，请使用终端节点。服务限额（也称为限制）是 Amazon 账户使用的服务资源或操作的最大数量。

Amazon OpenSearch UI 是 OpenSearch控制面板的下一代 OpenSearch 用户界面。它提供了用于访问 OpenSearch 仪表板的端点。使用本主题查找 OpenSearch UI 的服务端点和服务配额。

有关其他 OpenSearch 服务的更多信息，请参阅服务终端节点和配额。

OpenSearch 用户界面端点

OpenSearch UI 在以下区域可用：

区域名称	区域	端点	协议
亚太地区（孟买）	ap-south-1	opensearch.ap-south-1.amazonaws.com es.ap-south-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
欧洲地区（巴黎）	eu-west-3	opensearch.eu-west-3.amazonaws.com es.eu-west-3.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
美国东部（俄亥俄州）	us-east-2	opensearch.us-east-2.amazonaws.com es.us-east-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
欧洲地区（爱尔兰）	eu-west-1	opensearch.eu-west-1.amazonaws.com es.eu-west-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS

区域名称	区域	端点	协议
欧洲地区（法兰克福）	eu-central-1	opensearch.eu-central-1.amazonaws.com es.eu-central-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
南美洲（圣保罗）	sa-east-1	opensearch.sa-east-1.amazonaws.com es.sa-east-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
美国东部（弗吉尼亚州北部）	us-east-1	opensearch.us-east-1.amazonaws.com es.us-east-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
欧洲地区（伦敦）	eu-west-2	opensearch.eu-west-2.amazonaws.com es.eu-west-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（东京）	ap-northeast-1	opensearch.ap-northeast-1.amazonaws.com es.ap-northeast-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
美国西部（俄勒冈州）	us-west-2	opensearch.us-west-2.amazonaws.com es.us-west-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（新加坡）	ap-southeast-1	opensearch.ap-southeast-1.amazonaws.com es.ap-southeast-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（悉尼）	ap-southeast-2	opensearch.ap-southeast-2.amazonaws.com es.ap-southeast-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS

区域名称	区域	端点	协议
加拿大（中部）	ca-central-1	opensearch.ca-central-1.amazonaws.com es.ca-central-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
欧洲地区（斯德哥尔摩）	eu-north-1	opensearch.eu-north-1.amazonaws.com es.eu-north-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（香港）	ap-east-1	opensearch.ap-east-1.amazonaws.com es.ap-east-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（首尔）	ap-northeast-2	opensearch.ap-northeast-2.amazonaws.com es.ap-northeast-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（大阪）	ap-northeast-3	opensearch.ap-northeast-3.amazonaws.com es.ap-northeast-3.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
亚太地区（海得拉巴）	ap-south-2	opensearch.ap-south-2.amazonaws.com es.ap-south-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
欧洲（西班牙）	eu-south-2	opensearch.eu-south-2.amazonaws.com es.eu-south-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
美国西部（北加利福尼亚）	us-west-1	opensearch.us-west-1.amazonaws.com es.us-west-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS

区域名称	区域	端点	协议
欧洲（苏黎世）	eu-central-2	opensearch.eu-central-2.amazonaws.com es.eu-central-2.amazonaws.com	HTTPS HTTPS
欧洲地区（米兰）	eu-south-1	opensearch.eu-south-1.amazonaws.com es.eu-south-1.amazonaws.com	HTTPS HTTPS

OpenSearch 用户界面服务配额

您的 Amazon 账户具有以下与 OpenSearch 界面资源相关的配额。

Name	默认值	可调整	注意
OpenSearch 每个区域每个账户的 UI 应用程序	30	是	每个区域每个账户可以创建的最大 OpenSearch 用户界面应用程序数量。 您可以通过服务配额将限制提高至 50，并获得自动批准。如需申请更高限额，请提交支持工单。

在亚马逊 OpenSearch 服务中管理索引

将数据添加到 Amazon S OpenSearch ervice 后，您通常需要重新索引该数据、使用索引别名、将索引移到更具成本效益的存储空间或将其全部删除。本章介绍存储分层解决方案、索引状态管理和其他索引操作。有关 OpenSearch 索引的信息 APIs，请参阅OpenSearch 文档。

主题

- OpenSearch 针对 Amazon OpenSearch 服务域名进行了优化的实例
- 适用于 Amazon OpenSearch 服务的多层存储
- UltraWarm 亚马逊 OpenSearch 服务的存储空间
- 适用于 Amazon OpenSearch 服务的冷存储
- Amazon OpenSearch 服务中的索引状态管理
- 使用索引汇总汇总 Amazon OpenSearch 服务中的索引
- 在 Amazon OpenSearch 服务中转换索引
- Amazon OpenSearch 服务的跨集群复制
- 使用远程重新索引迁移亚马逊 OpenSearch 服务索引
- 使用数据流管理 Amazon OpenSearch 服务中的时间序列数据

OpenSearch 针对 Amazon OpenSearch 服务域名进行了优化的实例

针对 Amazon S OpenSearch ervice 的 OpenSearch 优化实例系列是一种经济实惠的解决方案，用于存储大量数据。具有 OpenSearch 优化实例的域使用本地存储作为主存储，数据到达时同步复制到 Amazon S3。这种存储结构提供更高的索引吞吐量和较高的耐久性。OR1、OR2、OM2 在本地使用亚马逊弹性块存储 (Amazon gp3 EBS) Block Store `io1` 或卷，而 OI2 实例使用本地 NVMe 磁盘。OpenSearch 经过优化的实例系列还支持在出现故障时自动恢复数据。有关 OpenSearch 经过优化的实例类型选项的信息，请参阅the section called “当前一代实例类型”。

如果您正在运行索引繁重的运营分析工作负载，例如日志分析、可观察性或安全分析，则可以受益于 OpenSearch 优化实例的性能和计算效率的提高。此外， OpenSearch 优化实例提供的自动数据恢复功能可提高域的整体可靠性。

OpenSearch 服务向 Amazon 发送与存储相关的 OpenSearch 优化实例指标。 CloudWatch有关可用指标的列表，请参阅 ???。

OpenSearch 优化的实例可按需提供，也可以按预留实例定价提供，在 Amazon EBS 和 Amazon S3 中预配置的实例和存储按小时费率收费。

主题

- 限制
- 进行微调以提高摄取吞吐量
- OpenSearch 优化后的实例与其他实例有何不同
- OpenSearch 优化后的实例与实例有何不同 UltraWarm
- 为域配置 OpenSearch 经过优化的实例

限制

在为您的域使用 OpenSearch 经过优化的实例时，请考虑以下限制。

- 新创建的域名必须运行 OpenSearch 版本 2.11 或更高版本。
- 现有域名必须运行 OpenSearch 版本 2.15 或更高版本。
- 域必须启用静态加密。有关更多信息，请参阅 ???。
- 如果您的域使用专用主节点，则这些节点必须使用 Graviton 实例。有关专用主节点的更多信息，请参阅 ???。
- OpenSearch 优化实例上索引的刷新间隔必须为 10 秒或更长。 OpenSearch 优化实例的默认刷新间隔为 10 秒。
- 迁移到 OpenSearch 优化 (OR1) 实例是不可逆的。使用 OR1 实例的集群无法更改回标准实例类型。在继续迁移之前，请仔细规划迁移。

进行微调以提高摄取吞吐量

为了从您的 OpenSearch 优化实例中获得最佳的索引吞吐量，我们建议您执行以下操作：

- 使用大批量大小以提高缓冲区利用率。建议的大小为 10 MB。
- 使用多个客户端来提高并行处理性能。
- 活动主分片数量的设置要与数据节点的数量相匹配，从而尽可能提高资源利用率。

OpenSearch 优化后的实例与其他实例有何不同

OpenSearch 优化实例与未优化实例的区别在以下方面：

- 对于 OpenSearch 经过优化的实例，仅在主分片上执行索引。
- 如果为 OpenSearch 优化后的实例配置了副本，则索引速率可能低于实际水平。例如，假设有 1 个主分片和 1 个副本分片，则索引创建速率可能显示为 1000，而实际索引创建速率为 2000。
- OpenSearch 优化的实例在发送到远程源之前执行缓冲区操作。这会导致摄取延迟更高。

> **Note**
>
> `IndexingLatency` 指标不受影响，因为该指标不包括同步 translog 的时间。

- 副本分片相比主分片可能有几秒的延迟。您可以使用 A `ReplicationLagMaxTime` mazon CloudWatch 指标监控延迟

OpenSearch 优化后的实例与实例有何不同 UltraWarm

OpenSearch 服务提供的 UltraWarm 实例是一种经济实惠的方式来存储大量只读数据。 OpenSearch 优化版和 UltraWarm 实例都将数据存储在本地的 Amazon EBS 中，并远程存储在 Amazon S3 中。但是， OpenSearch 优化 UltraWarm 实例和实例在几个重要方面有所不同：

- OpenSearch 优化的实例在您的本地和远程存储中都保留一份数据副本。在 UltraWarm 某些情况下，为了降低存储成本，数据主要保存在远程存储中。根据您的使用模式，可以将数据移动到本地存储。
- OpenSearch 优化的实例处于活动状态，可以接受读取和写入操作，而在您手动将其移回热存储之前， UltraWarm 实例上的数据是只读的。
- UltraWarm 依靠索引快照来保证数据的持久性。 OpenSearch 相比之下，优化的实例在幕后执行复制和恢复。如果索引为红色， OpenSearch 经过优化的实例将自动从 Amazon S3 中的远程存储中恢复丢失的分片。恢复时间因要恢复的数据量而异。

有关 UltraWarm 存储的更多信息，请参阅???。

为域配置 OpenSearch 经过优化的实例

使用 Amazon Web Services 管理控制台 或 Amazon Command Line Interface (Amazon CLI) 创建新域时，您可以为数据节点选择 OpenSearch 优化的实例。您可以使用现有的工具来创建索引和查询数据。

控制台

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 域。
3. 选择创建域。
4. 在数据节点数量部分中，展开实例系列菜单并选择OpenSearch 已优化。
5. 选择实例类型和其他存储设置。
6. 在加密部分，确保选中启用静态数据加密。
7. 配置域的其余部分，选择创建。

Amazon CLI

要使用配置使用 OpenSearch 优化存储的域 Amazon CLI，您必须在中提供特定实例类型大小的值（例如 OR1、OR2、OM2 或 OI2）。`InstanceType`

以下示例使用大小为 `2xlarge` 的 OR1 实例创建域，并启用静态加密。

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name test-domain \
  --engine-version OpenSearch_2.11 \
  --cluster-config
 "InstanceType=or1.2xlarge.search,InstanceCount=3,DedicatedMasterEnabled=true,DedicatedMasterTy
 \
  --ebs-options "EBSEnabled=true,VolumeType=gp3,VolumeSize=200" \
  --encryption-at-rest-options Enabled=true \
  --advanced-security-options
 "Enabled=true,InternalUserDatabaseEnabled=true,MasterUserOptions={MasterUserName=test-
user,MasterUserPassword=test-password}" \
  --node-to-node-encryption-options Enabled=true \
  --domain-endpoint-options EnforceHTTPS=true \
  --access-policies '{"Version": "2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"*"},"Action":"es:*","Resource":"arn:aws:es:us-
east-1:account-id:domain/test-domain/*"}]}'
```

以下示例创建一个大小为 OI2 实例的域large并启用静态加密。请注意，OI2 实例不需要配置 EBS，因为它们使用本地 NVMe 存储。

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name test-domain-oi2 \
  --engine-version OpenSearch_2.11 \
  --cluster-config
 "InstanceType=oi2.2xlarge.search,InstanceCount=3,DedicatedMasterEnabled=true,DedicatedMasterTy
 \
  --encryption-at-rest-options Enabled=true \
  --advanced-security-options
 "Enabled=true,InternalUserDatabaseEnabled=true,MasterUserOptions={MasterUserName=test-
user,MasterUserPassword=test-password}" \
  --node-to-node-encryption-options Enabled=true \
  --domain-endpoint-options EnforceHTTPS=true \
  --access-policies '{"Version": "2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":"*"},"Action":"es:*","Resource":"arn:aws:es:us-
east-1:account-id:domain/test-domain-oi2/*"}]}'
```

适用于 Amazon OpenSearch 服务的多层存储

Amazon Ser OpenSearch vice 的多层存储是一种智能数据管理解决方案，它通过管理不同存储层的数据来优化性能和成本。这种架构允许组织通过将频繁访问的数据保存在高性能热存储中，同时将访问频率较低的数据转移到更具成本效益的温存储中，从而有效地权衡性能和成本。

Amazon OpenSearch 服务为 hot/warm 存储层提供了两种架构选项：

- OpenSearch 多层存储架构
  - 将 Amazon S3 与本地实例存储相结合
  - 由 OpenSearch 优化实例提供支持
  - 支持暖层中的写入操作
  - 支持热层和温层之间的无缝数据迁移
  - 在 OpenSearch 3.3 及以上版本中可用
  - 不支持冰冷等级
- UltraWarm基于体系结构
  - 将 Amazon S3 与本地实例存储相结合
  - 由 UltraWarm 实例提供支持
  - 针对只读温层工作负载进行了优化

- 在 Elasticsearch 6.8 及以上版本以及所有版本上可用 OpenSearch
- 支持寒冷等级

> **Note**
>
> 本文档仅重点介绍多层架构。有关超温存储架构，请参阅超温存储和冷存储

多层存储架构

主题

- 主要优势
- 先决条件
- 限制
- 需知信息
- 创建多层域名
- 管理层迁移
- 安全配置
- 最佳实践
- 监控指标

主要优势

- Writable Warm：支持对热索引进行写入操作
- 无缝迁移：跨存储层无缝移动数据
- 成本优化：通过将不太活跃的数据移至经济实惠的温存储来降低存储成本
- 性能增强：保持热层中频繁访问的数据的高性能
- 灵活的数据管理：选择最适合您的工作负载要求的架构
- 自动化管理：简化跨存储层的数据生命周期管理

先决条件

- 引擎版本： OpenSearch 3.3 或更高版本

- 实例系列：
  - 热门节点： OR1 OR2、 OM2、或 OI2
  - 温节点： OI2
- 安全： Node-to-node加密、静态加密、强制执行 HTTPS

限制

- 适用于所有已 OpenSearch 优化实例但尚未启用 Ultrawarm 的域名
- 不支持冷层

需知信息

- 在多层架构中，热到热迁移不会触发强制合并。如果需要，用户仍然可以使用索引管理策略编排强制合并。
- 除了索引之外，温节点现在还会执行后台合并操作（类似于热点）。
- 温索引上的所有搜索请求都路由到主分片，只有在主分片关闭时，副本才会提供读取服务。
- 此架构还支持温索引的自动快照
- 只有热门索引才支持跨集群复制
- APIs 诸如 Shrink、Split 和 Clone 之类的索引不适用于热索引。

创建多层域名

步骤 1：创建域名

```
aws opensearch create-domain \
      --domain-name my-domain \
      --engine-version OpenSearch_3.3 \
      --cluster-config
 InstanceCount=3,InstanceType=or2.large.search,DedicatedMasterEnabled=true,DedicatedMasterType=
 \
      --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=11 \
      --node-to-node-encryption-options Enabled=true \
      --encryption-at-rest-options Enabled=true \
      --domain-endpoint-options EnforceHTTPS=true,TLSSecurityPolicy=Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07 \
```

```
      --advanced-security-options
 '{"Enabled":true,"InternalUserDatabaseEnabled":true,"MasterUserOptions":
{"MasterUserName":"user_name","MasterUserPassword":"your_pass"}}' \
      --access-policies '{"Version": "2012-10-17",        "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":"*","Action":"es:*","Resource":"*"}]}' \
      --region us-east-1
```

步骤 2：验证温节点

```
aws opensearch describe-domain-nodes --domain-name my-domain --region us-east-1
```

响应示例（摘录）：

```
{
      "NodeType": "Warm",
      "InstanceType": "oi2.large.search",
      "NodeStatus": "Active"
    }
```

管理层迁移

多层域支持：

- 全新分层 APIs 可简化体验
- 兼容性 UltraWarm APIs 方面的传统

新分层 APIs

将索引迁移到 warm：

```
curl -XPOST 'https://localhost:9200/index-name/_tier/warm'
```

响应：

```
{"acknowledged": true}
```

将索引迁移到 hot：

```
curl -XPOST 'https://localhost:9200/index-name/_tier/hot'
```

响应：

```
{"acknowledged": true}
```

检查分层状态：

```
curl -XGET 'https://localhost:9200/index-name/_tier'
```

示例响应：

```
{
      "tiering_status": {
         "index": "index-name",
         "state": "RUNNING_SHARD_RELOCATION",
         "source": "HOT",
         "target": "WARM",
         "start_time": 1745836500563,
         "shard_level_status": {
           "running": 0,
           "total": 100,
           "pending": 100,
           "succeeded": 0
         }
      }
    }
```

详细的分片视图：

```
curl 'https://localhost:9200/index1/_tier?detailed=true'
```

列出所有正在进行的迁移（文本）：

```
curl 'https://localhost:9200/_tier/all'
```

列出所有正在进行的迁移 (JSON)：

```
curl 'https://localhost:9200/_tier/all?format=json'
```

按目标等级筛选：

```
curl 'https://localhost:9200/_tier/all?target=_warm'
```

兼容性 UltraWarm APIs 方面的传统

迁移到温暖模式：

```
curl -XPOST localhost:9200/_ultrawarm/migration/index2/_warm
```

迁移到 hot：

```
curl -XPOST localhost:9200/_ultrawarm/migration/index2/_hot
```

检查状态：

```
curl -XGET localhost:9200/_ultrawarm/migration/index2/_status
```

安全配置

如果您在先前存在的 Amazon Ser OpenSearch vice 域上启用多层存储，则可能无法在该域上定义该`storage_tiering_manager`角色。必须将非管理员用户映射到此角色，才能使用精细访问控制管理域上的温索引。手动创建 `storage_tiering_manager` 角色，请执行下列步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “权限”。
2. 选择创建操作组并配置以下组：

组名	Permissions
存储分层集群	索引:admin/_tier/all
storage_tiering_index_read	索引:管理员/_ tier/get, indices:admin/get
storage_tiering_index_write	索引:admin/_ _ tier/hot_to_warm, indices:admin/_tier/warm to_hot

3. 选择角色和创建角色。
4. 将角色命名为 `storage_tiering_manager`。

5. 对于群集权限，选择 storage_tiering_cluster 和 cluster_monitor。
6. 对于索引，键入 *。
7. 对于索引权限storage_tiering_index_read，请选择storage_tiering_index_write和indices_monitor。
8. 选择创建。
9. 创建角色后，将其映射到将管理多层索引的任何用户或后端角色。

最佳实践

在您的 Amazon Ser OpenSearch vice 域中实施多层存储时，请考虑以下最佳实践：

- 定期审查您的数据访问模式以优化等级分配
- 监控性能指标以确保高效的资源利用率
- 使用新的分层 APIs 对数据迁移进行精细控制

监控指标

多层存储域为监控温层性能提供了额外的指标。这些指标包括现有 UltraWarm 指标和 OpenSearch 针对优化实例架构的新指标：

新指标

指标名称	节点等级统计	集群等级统计	粒度
WarmIndexingLatency	平均值	平均值	1 分钟
WarmIndexingRate	平均值	平均值、最大值、总和	1 分钟
WarmThreadpoolIndexingQueue	最大值	总和、最大值、平均值	1 分钟
WarmThreadpoolIndexingRejected	最大值	总和	1 分钟
WarmThreadpoolIndexingThreads	最大值	总和、平均值	1 分钟

UltraWarm 亚马逊 OpenSearch 服务的存储空间

UltraWarm 为在 Amazon OpenSearch 服务上存储大量只读数据提供了一种经济实惠的方式。标准数据节点使用“热”存储，其形式是连接到每个节点的实例存储或 Amazon EBS 卷。热存储为编制索引和搜索新数据提供尽可能快的性能。

UltraWarm 节点不使用附加存储，而是使用 Amazon S3 和复杂的缓存解决方案来提高性能。对于不主动写入、查询频率较低且不需要相同性能的索引， UltraWarm 可以显著降低每 GiB 数据的成本。因为除非将温索引返回到热存储，否则它们 UltraWarm 是只读的，因此最适合存储不可变的数据，例如日志。

在中 OpenSearch，暖索引的行为与任何其他索引一样。您可以使用相同的方法查询它们， APIs 也可以使用它们在 OpenSearch 仪表板中创建可视化效果。

主题

- 先决条件
- UltraWarm 存储要求和性能注意事项
- UltraWarm 定价
- 启用 UltraWarm
- 将索引迁移到 UltraWarm 存储
- 自动执行迁移
- 迁移调整
- 取消迁移
- 列出热索引和暖索引
- 将温索引返回到热存储
- 从快照恢复温索引
- 暖索引的手动快照
- 将温索引迁移到冷存储
- KNN 索引的最佳实践
- 正在禁用 UltraWarm

先决条件

UltraWarm 有几个重要的先决条件：

- UltraWarm 需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.8 或更高版本。
- 要使用温存储，域必须具有专用的主节点。
- 使用带待机功能的多可用区域时，温节点的数量必须是所用可用区数量的整数倍。
- 如果您的域为数据节点使用 T2 实例类型，则无法使用温存储。
- 如果您的索引使用近似 k-NN（`"index.knn":true`），则可将版本 2.17 及更高版本移至温存储。2.17 之前版本的域名可以升级到 2.17 以使用此功能，但是在 2.x 之前的版本上创建的 KNN 索引无法迁移到。 UltraWarm
- 如果网域使用精细的访问控制，则必须将用户映射到控制 OpenSearch 面板中的`ultrawarm_manager`角色才能进行 UltraWarm API 调用。

> **Note**
>
> 可能无法在某些先前存在的 OpenSearch 服务域上定义该`ultrawarm_manager`角色。如果没有在控制面板中看到角色，则需要手动创建它。

配置权限

如果您在先前存在的 OpenSearch 服务域 UltraWarm 上启用，则可能无法在该域上定义该`ultrawarm_manager`角色。必须将非管理员用户映射到此角色，才能使用精细访问控制管理域上的温索引。手动创建 `ultrawarm_manager` 角色，请执行下列步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “权限”。
2. 选择创建操作组并配置以下组：

组名	Permissions
`ultrawarm_cluster`	• `cluster:admin/ultrawarm/migration/list` • `cluster:monitor/nodes/stats`
`ultrawarm_index_read`	• `indices:admin/ultrawarm/migration/get` • `indices:admin/get`
`ultrawarm_index_write`	• `indices:admin/ultrawarm/migration/warm` • `indices:admin/ultrawarm/migration/hot`

组名	Permissions
	• indices:monitor/stats • indices:admin/ultrawarm/migration/cancel

3. 选择角色和创建角色。
4. 将角色命名为 ultrawarm_manager。
5. 对于群集权限，选择 ultrawarm_cluster 和 cluster_monitor。
6. 对于索引，键入 *。
7. 对于索引权限，选择 ultrawarm_index_read、ultrawarm_index_write 和 indices_monitor。
8. 选择创建。
9. 创建角色后，将其映射到任何将管理 UltraWarm 索引的用户或后端角色。

UltraWarm 存储要求和性能注意事项

如所述the section called “计算存储要求”，热存储中的数据会产生大量开销：副本、Linux 预留空间和 OpenSearch 服务预留空间。例如，具有一个副本分片的 20 GiB 主分片需要大约 58 GiB 的热存储。

由于它使用 Amazon S3，因此不会 UltraWarm 产生任何开销。在计算 UltraWarm 存储需求时，您只考虑主分片的大小。S3 中数据的持久性消除了对副本的需要，而 S3 会抽象掉任何操作系统或服务注意事项。同样的 20 GiB 分片需要 20 GiB 的温存储空间。如果您预配置一个 ultrawarm1.large.search 实例，则可以将其所有 20 TiB 的最大存储空间用于主分片。有关实例类型的摘要以及每个实例可以解决的最大存储量，请参阅the section called “UltraWarm 存储配额”。

使用 UltraWarm，我们仍然建议最大分片大小为 50 GiB。通过分配给每种 UltraWarm 实例类型的 CPU 内核数量和 RAM 量，您可以大致了解它们可以同时搜索的分片数量。请注意，虽然在 S3 中只有主分片计入 UltraWarm存储空间，但 OpenSearch 控制面板和_cat/indices仍将 UltraWarm 索引大小报告为所有主分片和副本分片的总和。

例如，每个 ultrawarm1.medium.search 实例具有两个 CPU 内核，并且可以在 S3 上寻址高达 1.5 TiB 的存储。其中两个实例具有 3 TiB 的存储组合，如果每个分片为 50 GiB，则可以使用大约 62 个分片。如果对集群的请求仅搜索其中的四个分片，则性能可能会非常优良。如果请求很宽泛并且搜索了所有 62 个分片，则四个 CPU 内核可能难以执行该操作。监控WarmCPUUtilization和WarmJVMMemoryPressureUltraWarm 指标以了解实例如何处理您的工作负载。

如果您的搜索范围广泛或频繁，请考虑将索引留在热存储中。就像任何其他 OpenSearch 工作负载一样，确定是否 UltraWarm 满足需求的最重要步骤是使用真实的数据集进行具有代表性的客户测试。

UltraWarm 定价

使用热存储，您需要为预配置的内容支付费用。有些实例需要附加的 Amazon EBS 卷，而其他实例则包含实例存储。无论该存储空间是空还是满，您都要支付相同的价格。

对于 UltraWarm 存储空间，您需要为实际使用量付费。一个 `ultrawarm1.large.search` 实例可以在 S3 上处理多达 20 TiB 的存储空间，但如果您仅存储 1 TiB 的数据，则只需为 1 TiB 的数据付费。与所有其他节点类型一样，您还需要为每个 UltraWarm 节点支付小时费率。有关更多信息，请参阅 the section called “定价”。

启用 UltraWarm

控制台是创建使用温存储的域的最简单方法。创建域时，请选择启用温数据节点，然后选择所需的温节点数。相同的基本过程适用于现有域，前提是它们满足先决条件。即使在域状态从 “处理中” 变为 “活动” 之后，也 UltraWarm 可能在几个小时内无法使用。

使用带待机功能的多可用区域时，温节点的数量必须是可用区数量的整数倍。有关更多信息，请参阅 the section called “带待机功能的多可用区”。

您也可以使用Amazon CLI或配置 API 来启用 UltraWarm，特别是中的`WarmEnabled`、`WarmCount`和`WarmType`选项`ClusterConfig`。

> **Note**
>
> 域支持最大数量的温节点。有关更多信息，请参阅 the section called “配额”。

示例 CLI 命令

以下 Amazon CLI 命令创建一个具有三个数据节点、三个专用主节点、六个温节点并启用了细粒度访问控制的域：

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name my-domain \
  --engine-version Opensearch_1.0 \
  --cluster-config
 InstanceCount=3,InstanceType=r6g.large.search,DedicatedMasterEnabled=true,DedicatedMasterType=
 \
```

```
  --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=11 \
  --node-to-node-encryption-options Enabled=true \
  --encryption-at-rest-options Enabled=true \
  --domain-endpoint-options EnforceHTTPS=true,TLSSecurityPolicy=Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07 \
  --advanced-security-options
 Enabled=true,InternalUserDatabaseEnabled=true,MasterUserOptions='{MasterUserName=master-
user,MasterUserPassword=master-password}' \
  --access-policies '{"Version": "2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal":{"AWS":["123456789012"]},"Action":
["es:*"],"Resource":"arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/my-domain/*"}]}' \
  --region us-east-1
```

有关更多信息，请参阅 Amazon CLI 命令参考。

示例配置 API 请求

对配置 API 的以下请求创建一个域，其中包含三个数据节点、三个专用主节点以及六个温节点（启用了精细访问控制并具有限制性访问策略）：

```
POST https://es.us-east-2.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain
{
  "ClusterConfig": {
    "InstanceCount": 3,
    "InstanceType": "r6g.large.search",
    "DedicatedMasterEnabled": true,
    "DedicatedMasterType": "r6g.large.search",
    "DedicatedMasterCount": 3,
    "ZoneAwarenessEnabled": true,
    "ZoneAwarenessConfig": {
      "AvailabilityZoneCount": 3
    },
    "WarmEnabled": true,
    "WarmCount": 6,
    "WarmType": "ultrawarm1.medium.search"
  },
  "EBSOptions": {
    "EBSEnabled": true,
    "VolumeType": "gp2",
    "VolumeSize": 11
  },
  "EncryptionAtRestOptions": {
    "Enabled": true
```

```
  },
  "NodeToNodeEncryptionOptions": {
    "Enabled": true
  },
  "DomainEndpointOptions": {
    "EnforceHTTPS": true,
    "TLSSecurityPolicy": "Policy-Min-TLS-1-2-2019-07"
  },
   "AdvancedSecurityOptions": {
    "Enabled": true,
    "InternalUserDatabaseEnabled": true,
    "MasterUserOptions": {
      "MasterUserName": "master-user",
      "MasterUserPassword": "master-password"
    }
  },
  "EngineVersion": "Opensearch_1.0",
  "DomainName": "my-domain",
  "AccessPolicies": "{\"Version\":\"2012-10-17\",\"Statement\":[{\"Effect\":\"Allow
\",\"Principal\":{\"AWS\":[\"123456789012\"]},\"Action\":[\"es:*\"],\"Resource\":
\"arn:aws:es:us-east-1:123456789012:domain/my-domain/*\"}]}"
}
```

有关详细信息，请参阅亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考。

将索引迁移到 UltraWarm 存储

如果您完成了对索引的写入并且不再需要尽可能快的搜索性能，请将其从 hot 迁移到 UltraWarm：

```
POST _ultrawarm/migration/my-index/_warm
```

然后检查迁移的状态：

```
GET _ultrawarm/migration/my-index/_status

{
  "migration_status": {
    "index": "my-index",
    "state": "RUNNING_SHARD_RELOCATION",
    "migration_type": "HOT_TO_WARM",
    "shard_level_status": {
      "running": 0,
      "total": 5,
```

```
      "pending": 3,
      "failed": 0,
      "succeeded": 2
    }
  }
}
```

索引运行状况必须为绿色才能执行迁移。如果您快速连续迁移多个索引，您可以获得所有迁移的明文摘要，类似于 _cat API：

```
GET _ultrawarm/migration/_status?v

index    migration_type state
my-index HOT_TO_WARM    RUNNING_SHARD_RELOCATION
```

OpenSearch 服务一次将一个索引迁移到。 UltraWarm队列中最多可包含 200 个迁移。任何超出限制的请求都将被拒绝。要检查队列中的当前迁移数，请监控 HotToWarmMigrationQueueSize 指标。在整个迁移过程中，索引仍然可用，无需停机。

迁移过程具有以下状态：

```
PENDING_INCREMENTAL_SNAPSHOT
RUNNING_INCREMENTAL_SNAPSHOT
FAILED_INCREMENTAL_SNAPSHOT
PENDING_FORCE_MERGE
RUNNING_FORCE_MERGE
FAILED_FORCE_MERGE
PENDING_FULL_SNAPSHOT
RUNNING_FULL_SNAPSHOT
FAILED_FULL_SNAPSHOT
PENDING_SHARD_RELOCATION
RUNNING_SHARD_RELOCATION
FINISHED_SHARD_RELOCATION
```

如这些状态所示，迁移可能会在快照、分片重新定位或强制合并期间失败。快照或分片重新定位期间的故障通常是由于节点故障或 S3 连接问题造成的。磁盘空间不足通常是强制合并失败的根本原因。

迁移完成后，同一 _status 请求返回错误。如果您在此时检查索引，您可以看到暖索引独有的一些设置：

```
GET my-index/_settings
```

```
{
  "my-index": {
    "settings": {
      "index": {
        "refresh_interval": "-1",
        "auto_expand_replicas": "false",
        "provided_name": "my-index",
        "creation_date": "1599241458998",
        "unassigned": {
          "node_left": {
            "delayed_timeout": "5m"
          }
        },
        "number_of_replicas": "1",
        "uuid": "GswyCdR0RSq0SJYmzsIpiw",
        "version": {
          "created": "7070099"
        },
        "routing": {
          "allocation": {
            "require": {
              "box_type": "warm"
            }
          }
        },
        "number_of_shards": "5",
        "merge": {
          "policy": {
            "max_merge_at_once_explicit": "50"
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

- 在这种情况下，number_of_replicas 是不消耗磁盘空间的被动副本的数量。
- routing.allocation.require.box_type 指定索引应使用热节点而不是标准数据节点。
- merge.policy.max_merge_at_once_explicit 指定迁移期间要同时合并的段数。

温存储中的索引是只读的，除非您将它们返回到热存储，这 UltraWarm 最适合存储不可变的数据，例如日志。您可以查询索引并将其删除，但无法添加、更新或删除单个文档。如果尝试，您可能会遇到以下错误：。

```
{
  "error" : {
    "root_cause" : [
      {
        "type" : "cluster_block_exception",
        "reason" : "index [indexname] blocked by: [TOO_MANY_REQUESTS/12/disk usage
 exceeded flood-stage watermark, index has read-only-allow-delete block];"
      }
    ],
    "type" : "cluster_block_exception",
    "reason" : "index [indexname] blocked by: [TOO_MANY_REQUESTS/12/disk usage exceeded
 flood-stage watermark, index has read-only-allow-delete block];"
  },
  "status" : 429
}
```

自动执行迁移

我们建议在索引达到特定期限或满足其他条件后使用 the section called “索引状态管理” 自动执行迁移过程。请参阅演示该工作流程的示例策略。

迁移调整

索引迁移到 UltraWarm 存储需要强制合并。每个 OpenSearch 索引由一定数量的分片组成，每个分片由一定数量的 Lucene 片段组成。强制合并操作清除标记为删除的文档，并节省磁盘空间。默认情况下，会将索引 UltraWarm 合并到一个段中，kNN 索引除外，其中使用默认值 20。

您可以将此值更改为达 1,000 个分段，使用 `index.ultrawarm.migration.force_merge.max_num_segments` 设置。更高的值会加快迁移过程，但在迁移完成后会增加温索引的查询延迟。要更改设置，请执行下列请求：

```
PUT my-index/_settings
{
  "index": {
    "ultrawarm": {
      "migration": {
        "force_merge": {
```

```
          "max_num_segments": 1
        }
      }
    }
  }
}
```

要检查迁移过程的此阶段花费的时间，请监视 HotToWarmMigrationForceMergeLatency 指标。

取消迁移

UltraWarm 按顺序处理队列中的迁移。如果迁移在队列中，但尚未开始，您可以使用以下请求将迁移从队列中删除：

```
POST _ultrawarm/migration/_cancel/my-index
```

如果您的域使用精细访问控制，则必须使用 indices:admin/ultrawarm/migration/cancel 权限提出此请求。

列出热索引和暖索引

UltraWarm 添加了另外两个选项，类似于_all，以帮助管理热索引和温索引。有关所有暖索引或热索引的列表，请提出以下请求：

```
GET _warm
GET _hot
```

您可以在指定索引的其他请求中使用这些选项，例如：

```
_cat/indices/_warm
_cluster/state/_all/_hot
```

将温索引返回到热存储

如果您需要再次写入索引，请将其迁移回热存储：

```
POST _ultrawarm/migration/my-index/_hot
```

一次最多可以有 10 个从温存储到热存储的排队迁移。 OpenSearch 服务按排队顺序逐一处理迁移请求。要查看当前数量，请监控WarmToHotMigrationQueueSize指标。

迁移完成后，检查索引设置以确保它们满足需求。索引使用一个副本返回热存储。

从快照恢复温索引

除了用于自动快照的标准存储库外，还 UltraWarm 添加了第二个用于温索引的存储库cs-ultrawarm。此存储库中的每个快照只包含一个索引。如果删除温索引，其快照将保留在 cs-ultrawarm 存储库中 14 天，就像任何其他自动执行的快照一样。

从 cs-ultrawarm 还原快照时，快照会恢复到温存储，而不是热存储。cs-automated-enc 和 cs-automated 存储库中的快照还原到热存储。

将 UltraWarm 快照恢复到温存储空间

1. 标识包含要还原的索引的最新快照：

```
GET _snapshot/cs-ultrawarm/_all?verbose=false

{
  "snapshots": [{
    "snapshot": "snapshot-name",
    "version": "1.0",
    "indices": [
      "my-index"
    ]
  }]
}
```

> **Note**
>
> 默认情况下，GET _snapshot/<repo> 操作显示存储库中每个快照的开始时间、结束时间和持续时间等详细数据信息。GET _snapshot/<repo> 操作从存储库包含的每个快照文件中检索信息。如果不需要开始时间、结束时间和持续时间，只需要快照名称和索引信息，我们建议您在列出快照时使用 verbose=false 参数，以最大限度地缩短处理时间并防止超时。

2. 如果索引已经存在，请将其删除：

```
DELETE my-index
```

如果不想删除索引，请将其返回到热存储和重新编制索引它。

3. 还原快照：

```
POST _snapshot/cs-ultrawarm/snapshot-name/_restore
```

UltraWarm 会忽略您在此还原请求中指定的任何索引设置，但您可以指定`rename_pattern`和`rename_replacement`之类的选项。有关 OpenSearch 快照还原选项的摘要，请参阅OpenSearch 文档。

暖索引的手动快照

您可以手动拍摄暖索引的快照，但我们不建议这样做。自动执行 `cs-ultrawarm` 存储库已包含在迁移期间拍摄的每个热索引的快照，无需额外付费。

默认情况下，S OpenSearch ervice 不在手动快照中包含热索引。例如，以下调用只包含热索引：

```
PUT _snapshot/my-repository/my-snapshot
```

如果您选择手动拍摄暖索引的快照，则需要考虑几个重要的因素。

- 您不能将热索引和暖索引混合使用。例如，下面的命令将失败：

```
PUT _snapshot/my-repository/my-snapshot
{
  "indices": "warm-index-1,hot-index-1",
  "include_global_state": false
}
```

  如果将热索引和暖索引混合，则通配符（`*`）语句也会失败。

- 每个快照只能包含一个温索引。例如，下面的命令将失败：

```
PUT _snapshot/my-repository/my-snapshot
{
  "indices": "warm-index-1,warm-index-2,other-warm-indices-*",
  "include_global_state": false
}
```

  此请求成功：

```
PUT _snapshot/my-repository/my-snapshot
```

```
{
  "indices": "warm-index-1",
  "include_global_state": false
}
```

- 手动快照始终恢复到热存储，即使它们最初包含热索引也是如此。

将温索引迁移到冷存储

如果您不经常查询数据 UltraWarm ，请考虑将其迁移到冷存储。冷存储适用于您偶尔访问的数据或不再处于活动状态的数据。您无法读取或写入冷索引，但可以在需要查询时免费将它们迁移回暖存储。有关说明，请参阅将索引迁移至冷存储。

KNN 索引的最佳实践

- Ultrawarm/冷存储层级适用于所有 KNN 索引引擎类型。我们建议在使用 Lucene 引擎和磁盘优化向量搜索的 KNN 索引中采用此方案，这无需将图形数据完全加载到堆外内存中。在将其与 FAISS 和 NMSLIB 等原生内存引擎一起使用时，必须考虑要主动搜索的分片图形大小，并相应地配置 UltraWarm实例，最好是实例类型的实例。`uw.large`例如，如果客户已配置 2 个 `uw.large` 实例，则每个实例将有约 `knn.memory.circuit_breaker.limit * 61` GiB 的可用堆外内存。如果所有热查询都针对累积图形大小不超过可用堆外内存的分片，则可获得最佳性能。如果由于驱逐和等待堆外内存释放而导致可用内存低于加载图所需的内存，则会影响延迟。因此，我们不建议在使用内存引擎的使用案例或需要更高搜索吞吐量的场景中使用 `uw.medium` 实例，无论采用何种引擎。
- 迁移到的 KNN 索引 UltraWarm 不会被强制合并到单个片段。这可避免因图规模过大导致内存引擎无法处理，从而引发热节点和温节点遭遇 OOM 问题的情况。由于每个分片的分段数量增加，这可能会导致消耗更多本地缓存空间，并使迁移到温层的索引数量减少。您可以选择使用现有设置强制将索引合并到单个分段，并在将索引迁移到温层之前覆盖该设置。有关更多信息，请参阅 the section called “迁移调整”。
- 如果您的用例很少搜索索引，并且不处理延迟敏感的工作负载，则可以选择将这些索引迁移到该 UltraWarm 层。这将帮助您缩小热层计算实例的规模，让 UltraWarm 分层计算处理对此类低优先级索引的查询。这还有助于实现低优先级索引与高优先级索引查询之间资源消耗的隔离，从而避免相互影响。

正在禁用 UltraWarm

控制台是最简单的禁用方法 UltraWarm。选择域、Actions（操作）和 Edit cluster configuration（编辑集群配置）。选择启用温数据节点，然后选择保存更改。还可以在 Amazon CLI 和配置 API 中使用 `WarmEnabled` 选项。

在禁用之前 UltraWarm，必须删除所有热索引或将其迁移回热存储。热存储空间为空后，请等待五分钟，然后再尝试禁用 UltraWarm。

适用于 Amazon OpenSearch 服务的冷存储

冷存储允许您在您的 Amazon Ser OpenSearch vice 域中存储任意数量的不经常访问的数据或历史数据，并按需进行分析，成本低于其他存储层。如果您需要对旧数据进行定期研究或取证分析，则适合使用冷存储。适用于冷存储的数据的实际示例包括不经常访问的日志、为满足法规遵从性要求而必须保留的数据或具有历史价值的日志。

与UltraWarm存储类似，冷存储由 Amazon S3 提供支持。当你需要查询冷数据时，你可以有选择地将其附加到现有 UltraWarm节点。您可以手动或使用索引状态管理策略管理冷数据的迁移和生命周期。

主题

- 先决条件
- 冷存储要求和性能注意事项
- 冷存储定价
- 启用冷存储
- 在 OpenSearch 仪表板中管理冷索引
- 将索引迁移到冷存储
- 自动迁移到冷存储
- 取消迁移到冷存储
- 列出冷索引
- 将冷索引迁移到温存储
- 从快照恢复冷索引
- 取消从冷存储迁移到热存储
- 更新冷索引元数据
- 删除冷索引

- 禁用冷存储

先决条件

冷存储具有以下先决条件：

- 冷存储需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 版本 7.9 或更高版本。
- 要在 OpenSearch 服务域上启用冷存储，还必须在同一域上启用热存储。
- 要使用冷存储，域必须具有专用的主节点。
- 如果您的域为数据节点使用 T2 或者 T3 实例类型，则无法使用冷存储。
- 如果您的索引使用近似 k-NN（`"index.knn":true`），则可将版本 2.17及更高版本移至冷存储。版本低于 2.17 的域可升级至 2.17 以使用此功能，但创建于 2.x 之前的 KNN 索引无法迁移至冷存储。
- 如果域使用精细的访问控制，则必须将非管理员用户映射到 OpenSearch 仪表板中的`cold_manager`角色才能管理冷索引。

> **Note**
>
> 某些先前存在的 OpenSearch 服务域中可能不存在该`cold_manager`角色。如果没有在控制面板中看到角色，则需要手动创建它。

配置权限

如果您在先前存在的 OpenSearch 服务域上启用冷存储，则可能无法在该域上定义该`cold_manager`角色。如果您的域使用精细访问控制，则非管理员用户必须映射至此角色，以管理冷索引。手动创建 `cold_manager` 角色，请执行下列步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “权限”。
2. 选择创建操作组并配置以下组：

组名	Permissions
`cold_cluster`	• `cluster:monitor/nodes/stats` • `cluster:admin/ultrawarm*`

组名	Permissions
	• cluster:admin/cold/*
cold_index	• indices:monitor/stats • indices:data/read/minmax • indices:admin/ultrawarm/migration/get • indices:admin/ultrawarm/migration/cancel

3. 选择 Role (角色)，然后选择 Create role (创建角色)。
4. 将角色命名为 cold_manager。
5. 针对集群权限，选择您创建的 cold_cluster 组。
6. 针对索引，输入 *。
7. 针对索引权限，选择您创建的 cold_index 组。
8. 选择创建。
9. 创建角色之后，将其映射设置为管理冷索引的任何用户或后端角色。

冷存储要求和性能注意事项

由于冷存储使用 Amazon S3，因此不会产生任何热存储开销，例如副本、Linux 预留空间和 OpenSearch 服务预留空间。冷存储没有特定的实例类型，因为它没有附加任何计算容量。您可以将任意数量的数据存储在冷存储中。在 Amazon CloudWatch 中监控该ColdStorageSpaceUtilization指标，了解您正在使用多少冷存储空间。

冷存储定价

与 UltraWarm 存储类似，使用冷存储时，您只需为数据存储付费。冷数据没有计算成本，如果冷存储中没有数据，则不会收取计费。

在冷存储和热存储之间移动数据时，您不会产生任何传输费用。当索引在温存储和冷存储之间迁移时，您仍然只需为索引的一个副本付费。迁移完成后，索引将根据其迁移到的存储层计费。有关冷存储定价的更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

启用冷存储

控制台是创建使用冷存储的域的最简单方法。创建域时，请先选择启用温数据节点，因为您必须在同一域上启用热存储。然后，选择启用冷存储。

相同的基本过程适用于现有域，前提是它们满足先决条件。即使域状态从 Processing (正在处理) 变为 Active (活动) 后，冷存储可能也会在几个小时内无法使用。

您也可以使用 Amazon CLI 或者配置 API以启用冷存储。

示例 CLI 命令

以下 Amazon CLI 命令创建一个包含三个数据节点、三个专用主节点、启用冷存储并启用细粒度访问控制的域：

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name my-domain \
  --engine-version Opensearch_1.0 \
  --cluster-
config ColdStorageOptions={Enabled=true},WarmEnabled=true,WarmCount=4,WarmType=ultrawarm1.mediu
 \
  --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=11 \
  --node-to-node-encryption-options Enabled=true \
  --encryption-at-rest-options Enabled=true \
  --domain-endpoint-options EnforceHTTPS=true,TLSSecurityPolicy=Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07 \
  --advanced-security-options
 Enabled=true,InternalUserDatabaseEnabled=true,MasterUserOptions='{MasterUserName=master-
user,MasterUserPassword=master-password}' \
  --region us-east-2
```

有关更多信息，请参阅 Amazon CLI 命令参考。

示例配置 API 请求

以下对配置 API 的请求创建一个具有三个数据节点、三个专用主节点、启用冷存储和启用精细访问控制的域：

```
POST https://es.us-east-2.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/domain
{
  "ClusterConfig": {
    "InstanceCount": 3,
    "InstanceType": "r6g.large.search",
    "DedicatedMasterEnabled": true,
    "DedicatedMasterType": "r6g.large.search",
    "DedicatedMasterCount": 3,
    "ZoneAwarenessEnabled": true,
    "ZoneAwarenessConfig": {
```

```
      "AvailabilityZoneCount": 3
     },
    "WarmEnabled": true,
    "WarmCount": 4,
    "WarmType": "ultrawarm1.medium.search",
    "ColdStorageOptions": {
       "Enabled": true
     }
  },
  "EBSOptions": {
    "EBSEnabled": true,
    "VolumeType": "gp2",
    "VolumeSize": 11
  },
  "EncryptionAtRestOptions": {
    "Enabled": true
  },
  "NodeToNodeEncryptionOptions": {
    "Enabled": true
  },
  "DomainEndpointOptions": {
    "EnforceHTTPS": true,
    "TLSSecurityPolicy": "Policy-Min-TLS-1-2-2019-07"
  },
   "AdvancedSecurityOptions": {
    "Enabled": true,
    "InternalUserDatabaseEnabled": true,
    "MasterUserOptions": {
      "MasterUserName": "master-user",
      "MasterUserPassword": "master-password"
    }
  },
  "EngineVersion": "Opensearch_1.0",
  "DomainName": "my-domain"
}
```

有关详细信息，请参阅《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》。

在 OpenSearch 仪表板中管理冷索引

您可以使用 OpenSearch 服务域中现有的仪表板界面管理热索引、温索引和冷索引。使用控制面板，您可以在温存储和冷存储之间迁移索引，并监控索引迁移状态，而无需使用 CLI 或配置 API。有关更多信息，请参阅管理 OpenSearch 仪表板中的索引。

将索引迁移到冷存储

将索引迁移到冷存储时，您可以为数据提供一个时间范围，以便更轻松地发现。您可以根据索引中的数据选择时间戳字段，手动提供开始和结束时间戳，或选择不指定时间戳。

参数	支持的值	说明
`timestamp_field`	索引映射中的 date/time 字段。	所提供字段的最小值和最大值将计算并存储为冷索引的 `start_time` 和 `end_time` 元数据。
`start_time` 和 `end_time`	使用以下格式之一： • strict_date_optional_time。例如：`yyyy-MM-dd'T'HH:mm:ss.SSSZ` 或 `yyyy-MM-dd` • 以毫秒为单位的 epoch 时间	所提供的值将存储为冷索引的 `start_time` 和 `end_time` 元数据。

如果您不想指定时间戳，请将 `?ignore=timestamp` 添加到请求。

以下请求将热索引迁移到冷存储，并为该索引中的数据提供开始和结束时间：

```
POST _ultrawarm/migration/my-index/_cold
  {
    "start_time": "2020-03-09",
    "end_time": "2020-03-09T23:00:00Z"
  }
```

然后检查迁移的状态：

```
GET _ultrawarm/migration/my-index/_status

{
  "migration_status": {
    "index": "my-index",
    "state": "RUNNING_METADATA_RELOCATION",
    "migration_type": "WARM_TO_COLD"
```

```
  }
}
```

OpenSearch 服务一次将一个索引迁移到冷存储。队列中最多可包含 100 个迁移。任何超出限制的请求都将被拒绝。要检查队列中的当前迁移数，请监控 `WarmToColdMigrationQueueSize` 指标。迁移过程具有以下状态：

```
ACCEPTED_COLD_MIGRATION - Migration request is accepted and queued.
RUNNING_METADATA_MIGRATION - The migration request was selected for execution and
 metadata is migrating to cold storage.
FAILED_METADATA_MIGRATION - The attempt to add index metadata has failed and all
 retries are exhausted.
PENDING_INDEX_DETACH - Index metadata migration to cold storage is completed. Preparing
 to detach the warm index state from the local cluster.
RUNNING_INDEX_DETACH - Local warm index state from the cluster is being removed. Upon
 success, the migration request will be completed.
FAILED_INDEX_DETACH - The index detach process failed and all retries are exhausted.
```

自动迁移到冷存储

我们建议在索引达到特定期限或满足其他条件后使用索引状态管理自动执行迁移过程。请参阅示例策略，该策略演示了如何自动将索引从热存储迁移 UltraWarm 到冷存储。

> **Note**
>
> 需要显式 `timestamp_field` 才能使用索引状态管理策略将索引移动到冷存储。

取消迁移到冷存储

如果迁移到冷存储器已排队或处于失败状态，您可以使用以下请求取消迁移：

```
POST _ultrawarm/migration/_cancel/my-index

{
  "acknowledged" : true
}
```

如果您的域使用精细访问控制，则需要 `indices:admin/ultrawarm/migration/cancel` 权限提出此请求。

列出冷索引

在查询之前，您可以列出冷存储中的索引，以决定要迁移到哪些索引以 UltraWarm 供进一步分析。以下请求列出所有冷索引（按索引名称排序）：

```
GET _cold/indices/_search
```

示例响应

```
{
  "pagination_id" : "je7MtGbClwBF/2Zp9Utk/h3yCo8nvbEXAMPLEKEY",
  "total_results" : 3,
  "indices" : [
    {
      "index" : "my-index-1",
      "index_cold_uuid" : "hjEoh26mRRCFxRIMdgvLmg",
      "size" : 10339,
      "creation_date" : "2021-06-28T20:23:31.206Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    },
    {
      "index" : "my-index-2",
      "index_cold_uuid" : "0vIS2n-oROmOWDFmwFIgdw",
      "size" : 6068,
      "creation_date" : "2021-07-15T19:41:18.046Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    },
    {
      "index" : "my-index-3",
      "index_cold_uuid" : "EaeXOBodTLiDYcivKsXVLQ",
      "size" : 32403,
      "creation_date" : "2021-07-08T00:12:01.523Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    }
  ]
}
```

筛选

您可以根据基于前缀的索引模式和时间范围偏移过滤冷索引。

以下请求列出了匹配 event-* 的前缀模式的索引：

```
GET _cold/indices/_search
 {
   "filters":{
      "index_pattern": "event-*"
   }
 }
```

示例响应

```
{
  "pagination_id" : "je7MtGbClwBF/2Zp9Utk/h3yCo8nvbEXAMPLEKEY",
  "total_results" : 1,
  "indices" : [
    {
      "index" : "events-index",
      "index_cold_uuid" : "4eFiab7rRfSvp3slrIsIKA",
      "size" : 32263273,
      "creation_date" : "2021-08-18T18:25:31.845Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    }
  ]
}
```

以下请求将返回 2019-03-01 和 2020-03-01 之间的 start_time 和 end_time 元数据字段的索引：

```
GET _cold/indices/_search
{
  "filters": {
    "time_range": {
      "start_time": "2019-03-01",
      "end_time": "2020-03-01"
    }
  }
```

```
}
```

示例响应

```
{
  "pagination_id" : "je7MtGbClwBF/2Zp9Utk/h3yCo8nvbEXAMPLEKEY",
  "total_results" : 1,
  "indices" : [
    {
      "index" : "my-index",
      "index_cold_uuid" : "4eFiab7rRfSvp3slrIsIKA",
      "size" : 32263273,
      "creation_date" : "2021-08-18T18:25:31.845Z",
      "start_time" : "2019-05-09T00:00Z",
      "end_time" : "2019-09-09T23:00Z"
    }
  ]
}
```

排序

您可以按索引名称或大小等元数据字段对冷索引进行排序。以下请求按降序列出了所有按大小排序的索引：

```
GET _cold/indices/_search
 {
 "sort_key": "size:desc"
 }
```

示例响应

```
{
  "pagination_id" : "je7MtGbClwBF/2Zp9Utk/h3yCo8nvbEXAMPLEKEY",
  "total_results" : 5,
  "indices" : [
    {
      "index" : "my-index-6",
      "index_cold_uuid" : "4eFiab7rRfSvp3slrIsIKA",
      "size" : 32263273,
      "creation_date" : "2021-08-18T18:25:31.845Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
```

```
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    },
    {
      "index" : "my-index-9",
      "index_cold_uuid" : "mbD3ZRVDRI6ONqgEOsJyUA",
      "size" : 57922,
      "creation_date" : "2021-07-07T23:41:35.640Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    },
    {
      "index" : "my-index-5",
      "index_cold_uuid" : "EaeXOBodTLiDYcivKsXVLQ",
      "size" : 32403,
      "creation_date" : "2021-07-08T00:12:01.523Z",
      "start_time" : "2020-03-09T00:00Z",
      "end_time" : "2020-03-09T23:00Z"
    }
  ]
}
```

其他有效的排序键是 start_time:asc/desc、end_time:asc/desc 和 index_name:asc/desc。

分页

您可以对冷索引列表进行分页。使用 page_size 参数（默认值为 10）配置每页要返回的索引数。冷索引中的每个 _search 请求将返回 pagination_id，您可以将其用于后续调用。

以下请求对冷索引的 _search 请求结果进行分页，并显示接下来的 100 个结果：

```
GET _cold/indices/_search?page_size=100
{
"pagination_id": "je7MtGbClwBF/2Zp9Utk/h3yCo8nvbEXAMPLEKEY"
}
```

将冷索引迁移到温存储

使用上一节中的筛选条件缩小冷索引列表范围后，将其迁移回可以查询数据 UltraWarm 的位置，然后使用它来创建可视化效果。

以下请求会将两个冷索引迁移回热存储：

```
POST _cold/migration/_warm
 {
 "indices": "my-index1,my-index2"
 }


{
  "acknowledged" : true
}
```

要检查迁移的状态并检索迁移 ID，请发送以下请求：

```
GET _cold/migration/_status
```

示例响应

```
{
  "cold_to_warm_migration_status" : [
    {
      "migration_id" : "tyLjXCA-S76zPQbPVHkOKA",
      "indices" : [
        "my-index1,my-index2"
      ],
      "state" : "RUNNING_INDEX_CREATION"
    }
  ]
}
```

要获取特定于索引的迁移信息，请包括索引名称：

```
GET _cold/migration/my-index/_status
```

您可以按索引的当前迁移状态列出索引，而不是指定索引。有效值包括 `_failed`、`_accepted` 和 `_all`。

以下命令可获取单个迁移请求中所有索引的状态：

```
GET _cold/migration/_status?migration_id=my-migration-id
```

使用状态请求检索迁移 ID。有关迁移的详细信息，请添加 `&verbose=true`。

您可以分批（10 个或更少）将索引从冷存储迁移到温存储，最多可同时迁移 100 个索引。任何超出限制的请求都将被拒绝。要检查目前执行的迁移数，请监控 ColdToWarmMigrationQueueSize 指标。迁移过程具有以下状态：

```
ACCEPTED_MIGRATION_REQUEST - Migration request is accepted and queued.
RUNNING_INDEX_CREATION - Migration request is picked up for processing and will create
 warm indexes in the cluster.
PENDING_COLD_METADATA_CLEANUP - Warm index is created and the migration service will
 attempt to clean up cold metadata.
RUNNING_COLD_METADATA_CLEANUP - Cleaning up cold metadata from the indexes migrated to
 warm storage.
FAILED_COLD_METADATA_CLEANUP - Failed to clean up metadata in the cold tier.
FAILED_INDEX_CREATION - Failed to create an index in the warm tier.
```

从快照恢复冷索引

如果需要还原已删除的冷索引，您可以按照 the section called “从快照恢复温索引” 中的说明将其还原到暖层，然后再次将索引迁回冷层。您无法将已删除的冷索引直接恢复到冷层。 OpenSearch 删除冷索引后，服务会将其保留 14 天。

取消从冷存储迁移到热存储

如果从冷存储到热存储的索引迁移已排队或处于失败状态，您可以通过以下请求取消它：

```
POST _cold/migration/my-index/_cancel

{
  "acknowledged" : true
}
```

要取消一批索引的迁移（一次最多 10 个），请指定迁移 ID：

```
POST _cold/migration/_cancel?migration_id=my-migration-id

{
  "acknowledged" : true
}
```

使用状态请求检索迁移 ID。

更新冷索引元数据

您可以更新 start_time 和 end_time 字段，用于冷索引：

```
PATCH _cold/my-index
 {
 "start_time": "2020-01-01",
 "end_time": "2020-02-01"
 }
```

您无法更新在冷存储索引中的 timestamp_field。

> **Note**
>
> OpenSearch 仪表板不支持 PATCH 方法。使用 curl、Postman 或其他方法来更新冷元数据。

删除冷索引

如果不使用 ISM 策略，则可以手动删除冷索引。以下请求删除冷索引：

```
DELETE _cold/my-index

{
  "acknowledged" : true
}
```

禁用冷存储

OpenSearch 服务控制台是禁用冷存储的最简单方法。选择域，依次选择 Actions（操作）、Edit cluster configuration（编辑集群配置），然后取消选择 Enable cold storage（启用冷存储）。

要使用 Amazon CLI 或配置 APIColdStorageOptions，请在下方设置"Enabled"="false"。

在禁用冷存储之前，必须先删除所有冷索引或将其迁移回温存储，否则禁用操作将失败。

Amazon OpenSearch 服务中的索引状态管理

Amazon S OpenSearch ervice 中的索引状态管理 (ISM) 允许您定义自动执行日常任务的自定义管理策略，并将其应用于索引和索引模式。您不再需要设置和管理外部进程来运行索引操作。

策略包含一个默认状态和一个状态列表，以供索引在这些状态之间转换。在每个状态中，您可以定义要执行的一系列操作和触发这些转换的条件。典型的使用案例是在一段时间后定期删除旧索引。例如，您可以定义一个策略以在 30 天后将索引移入 `read_only` 状态，然后在 90 天后最终将其删除。

将策略附加到索引后，ISM 会创建一个每 5 到 8 分钟（对于早于 1.3 版本的集群，则为 30 到 48 分钟）运行一次的作业，以执行策略操作、检查条件并将索引转换为不同的状态。该作业运行的基本时间是每 5 分钟一次，外加 0-60% 的随机抖动，以确保您不会同时看到所有索引的活动激增。如果集群状态为红色，则 ISM 不会运行作业。

ISM 需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.8 或更高版本。

> **Note**
>
> 本文档简要概述了 ISM 和几个策略示例。它还解释了 ISM for Amazon S OpenSearch ervice 域与 ISM 在自我管理 OpenSearch集群上的区别。有关 ISM 的完整文档，包括全面的参数参考、每项设置的描述以及 API 参考，请参阅 OpenSearch 文档中的索引状态管理。

> **Important**
>
> 您不能再使用索引模板将 ISM 策略应用于新创建的索引。您可以继续使用 ISM 模板字段自动管理新创建的索引。此更新引入了一项重大更改，该更改会影响使用此设置的现有 CloudFormation 模板。

创建一个 ISM 策略

开始使用索引状态管理

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择要为其创建 ISM 策略的域。
3. 在域名的控制面板中，导航到控制 OpenSearch 面板网址，然后使用您的主用户名和密码登录。URL 遵循以下格式：

   ```
   domain-endpoint/_dashboards/
   ```

4. 在控制面板中打开左侧导航面 OpenSearch 板，选择索引管理，然后选择创建策略。

5. 使用可视化编辑器或 JSON 编辑器创建策略。我们建议使用可视化编辑器，因为它提供了一种更结构化的策略定义方式。有关创建策略的帮助，请参阅下面的示例策略。
6. 创建策略后，请将它附加到一个或多个索引：

```
POST _plugins/_ism/add/my-index
{
  "policy_id": "my-policy-id"
}
```

> **Note**
>
> 如果您的域名运行的是旧版 Elasticsearch 版本，请使用 `_opendistro` 而非 `_plugins`。

或者，在 “ OpenSearch 控制面板” 中选择索引，然后选择 “应用策略”。

示例策略

以下示例策略演示了如何自动执行常见 ISM 使用案例。

从热存储到冷存储

此示例策略将索引从热存储移动到热存储 UltraWarm，并最终移动到 冷库。然后，删除索引。

索引最初处于 `hot` 状态。10 天后，ISM 将其移动到 `warm` 状态。80 天后，即索引已存在 90 天后，ISM 将索引移动到 `cold` 状态。一年后，该服务向 Amazon Chime 房间发送通知以告知该索引正在被删除，然后永久删除该索引。

请注意，冷索引需要 `cold_delete` 操作而不是正常的 `delete` 操作。另请注意，数据中需要显式 `timestamp_field`，以便使用 ISM 管理冷索引。

```
{
  "policy": {
    "description": "Demonstrate a hot-warm-cold-delete workflow.",
    "default_state": "hot",
    "schema_version": 1,
    "states": [{
        "name": "hot",
        "actions": [],
```

```
        "transitions": [{
          "state_name": "warm",
          "conditions": {
            "min_index_age": "10d"
          }
        }]
      },
      {
        "name": "warm",
        "actions": [{
          "warm_migration": {},
          "retry": {
            "count": 5,
            "delay": "1h"
          }
        }],
        "transitions": [{
          "state_name": "cold",
          "conditions": {
            "min_index_age": "90d"
          }
        }]
      },
      {
        "name": "cold",
        "actions": [{
            "cold_migration": {
              "timestamp_field": "<your timestamp field>"
            }
          }
        ],
        "transitions": [{
          "state_name": "delete",
          "conditions": {
             "min_index_age": "365d"
          }
        }]
      },
      {
        "name": "delete",
        "actions": [{
          "notification": {
            "destination": {
              "chime": {
```

```
                "url": "<URL>"
              }
            },
            "message_template": {
              "source": "The index {{ctx.index}} is being deleted."
            }
          }
        },
        {
          "cold_delete": {}
        }]
      }
    ]
  }
}
```

减少副本数

此示例策略在七天后将副本计数减少到零以节省磁盘空间，然后在 21 天后删除索引。此策略假定索引是非关键索引，并不再接收写入请求。副本数量为零会带来一定的数据丢失风险。

```
{
  "policy": {
    "description": "Changes replica count and deletes.",
    "schema_version": 1,
    "default_state": "current",
    "states": [{
        "name": "current",
        "actions": [],
        "transitions": [{
          "state_name": "old",
          "conditions": {
            "min_index_age": "7d"
          }
        }]
      },
      {
        "name": "old",
        "actions": [{
          "replica_count": {
            "number_of_replicas": 0
          }
        }],
```

```
        "transitions": [{
          "state_name": "delete",
          "conditions": {
            "min_index_age": "21d"
          }
        }]
      },
      {
        "name": "delete",
        "actions": [{
          "delete": {}
        }],
        "transitions": []
      }
    ]
  }
}
```

拍摄索引快照

此示例策略使用 snapshot 操作，以便在索引包含至少一个文档时立即拍摄该索引的快照。repository 是您在 Amazon S3 中注册的手动快照存储库的名称。snapshot 是快照的名称。有关注册存储库的快照先决条件和步骤，请参阅 the section called “创建索引快照”。

```
{
  "policy": {
    "description": "Takes an index snapshot.",
    "schema_version": 1,
    "default_state": "empty",
    "states": [{
        "name": "empty",
        "actions": [],
        "transitions": [{
          "state_name": "occupied",
          "conditions": {
            "min_doc_count": 1
          }
        }]
      },
      {
        "name": "occupied",
        "actions": [{
          "snapshot": {
```

```
            "repository": "<my-repository>",
            "snapshot": "<my-snapshot>"
            }
          }],
          "transitions": []
      }
    ]
  }
}
```

ISM 模板

您可以在策略中设置 `ism_template` 字段，因此当您创建与模板模式匹配的索引时，策略会自动附加到该索引。在此示例中，以 "log" 开头的名称创建的任何索引都会自动匹配 ISM 策略 `my-policy-id`：

```
PUT _plugins/_ism/policies/my-policy-id
{
  "policy": {
    "description": "Example policy.",
    "default_state": "...",
    "states": [...],
    "ism_template": {
      "index_patterns": ["log*"],
      "priority": 100
    }
  }
}
```

有关更详细的示例，请参阅使用 ISM 模板进行自动回滚的策略示例。

差异

与 OpenSearch Elasticsearch 相比，适用于亚马逊 OpenSearch 服务的 ISM 有几个区别。

ISM 操作

- OpenSearch 服务支持三种独特的 ISM 操作：`warm_migration`、`cold_migration`和`cold_delete`：
  - 如果您的域已UltraWarm启用，则该`warm_migration`操作会将索引转换为热存储。

- 如果您的域启用了冷存储，则 `cold_migration` 操作会将索引转换为冷存储，而 `cold_delete` 操作将从冷存储中删除此索引。

即使这些操作中的其中一项操作未在设置的超时期限内完成，索引的迁移或删除仍会继续。设置上述的任何一个操作设置 error_notification 后，如果该操作未在超时期限内完成，则系统会通知您该操作失败，但此通知仅供您参考。实际操作没有固有的超时时间，并将继续运行直到最终成功或失败。

- 如果您的域名运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 7.4 或更高版本，则 OpenSearch 服务支持 ISM `open` 和操作。`close`

- 如果您的域名运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 7.7 或更高版本，则 OpenSearch 服务支持 ISM 操作。`snapshot`

冷存储 ISM 操作

对于冷索引，在使用以下 ISM 时必须指定`?type=_cold`参数 APIs：

- 添加策略
- 移除策略
- 更新策略
- 重试失败的索引
- 解释索引

这些 APIs 冷索引还有以下其他区别：

- 除非您在末尾使用，否则不支持通配符运算符。例如，支持 `_plugins/_ism/<add, remove, change_policy, retry, explain>/logstash-*|`，但不支持 `_plugins/_ism/<add, remove, change_policy, retry, explain>/iad-*-prod`。
- 不支持多个索引名称和模式。例如，支持 `_plugins/_ism/<add, remove, change_policy, retry, explain>/app-logs|`，但不支持 `_plugins/_ism/<add, remove, change_policy, retry, explain>/app-logs,sample-data`。

ISM 设置

OpenSearch 而且 Elasticsearch 允许您使用 API 更改所有可用的 `_cluster/settings` ISM 设置。在 Amazon OpenSearch 服务上，您只能更改以下 ISM 设置：

- 集群级别设置：
  - `plugins.index_state_management.enabled`
  - `plugins.index_state_management.history.enabled`
- 索引级别设置：
  - `plugins.index_state_management.rollover_alias`

教程：实现索引状态管理过程的自动化

本教程演示如何实施自动执行日常索引管理任务的 ISM 策略，并将其应用于索引和索引模式。

Amazon S OpenSearch ervice 中的@@ 索引状态管理 (ISM) 允许您自动执行重复的索引管理活动，因此您可以避免使用其他工具来管理索引生命周期。您可以创建一个策略，根据索引年限、大小和其他条件自动执行这些操作，所有这些操作都可以在您的 Amazon S OpenSearch ervice 域中完成。

OpenSearch 服务支持三个存储层：用于主动写入和低延迟分析的默认 “热” 状态， UltraWarm 用于高达 3 PB 的只读数据，以及用于无限长期存档的冷存储。

本教程提供在每日索引中处理时间序列数据的使用案例示例。在本教程中，您将设置一个策略，该策略在 24 小时后自动拍摄每个附加索引的快照。然后，它会在两天后将索引从默认的热状态迁移到 UltraWarm 存储，30 天后将索引从冷存储迁移到冷存储，最后在 60 天后删除索引。

先决条件

- 您的 OpenSearch 服务域必须运行 Elasticsearch 版本 6.8 或更高版本。
- 您的域名必须已UltraWarm启用冷存储。
- 您必须为域注册一个手动快照存储库。
- 您的用户角色需要足够的权限才能访问 OpenSearch 服务控制台。如有必要，验证并配置域的访问权限。

步骤 1：配置 ISM 策略

首先，在 “ OpenSearch 控制面板” 中配置 ISM 策略。

1. 在 OpenSearch 服务控制台的域名控制面板中，导航到控制 OpenSearch 面板网址，然后使用您的主用户名和密码登录。URL 遵循此格式：*domain-endpoint*/_dashboards/。

2. 在 OpenSearch 仪表板中，选择添加示例数据，然后将一个或多个示例索引添加到您的域中。
3. 打开左侧导航面板，然后依次选择 Index Management（索引管理）、Create policy（创建策略）。
4. 将该策略命名为 `ism-policy-example`。
5. 将默认策略替换为以下策略：

```
{
  "policy": {
    "description": "Move indexes between storage tiers",
    "default_state": "hot",
    "states": [
      {
        "name": "hot",
        "actions": [],
        "transitions": [
          {
            "state_name": "snapshot",
            "conditions": {
              "min_index_age": "24h"
            }
          }
        ]
      },
      {
        "name": "snapshot",
        "actions": [
          {
            "retry": {
              "count": 5,
              "backoff": "exponential",
              "delay": "30m"
            },
            "snapshot": {
              "repository": "snapshot-repo",
              "snapshot": "ism-snapshot"
            }
          }
        ],
        "transitions": [
          {
            "state_name": "warm",
            "conditions": {
```

```
            "min_index_age": "2d"
          }
        }
      ]
    },
    {
      "name": "warm",
      "actions": [
        {
          "retry": {
            "count": 5,
            "backoff": "exponential",
            "delay": "1h"
          },
          "warm_migration": {}
        }
      ],
      "transitions": [
        {
          "state_name": "cold",
          "conditions": {
            "min_index_age": "30d"
          }
        }
      ]
    },
    {
      "name": "cold",
      "actions": [
        {
          "retry": {
            "count": 5,
            "backoff": "exponential",
            "delay": "1h"
          },
          "cold_migration": {
            "start_time": null,
            "end_time": null,
            "timestamp_field": "@timestamp",
            "ignore": "none"
          }
        }
      ],
      "transitions": [
```

```
          {
            "state_name": "delete",
            "conditions": {
              "min_index_age": "60d"
            }
          }
        ]
      },
      {
        "name": "delete",
        "actions": [
          {
            "cold_delete": {}
          }
        ],
        "transitions": []
      }
    ],
    "ism_template": [
      {
        "index_patterns": [
          "index-*"
        ],
        "priority": 100
      }
    ]
  }
}
```

> **Note**
>
> ism_template 字段会自动将策略附加到与指定 index_patterns 之一匹配的任何新创建的索引。在这种情况下，为所有以 index- 开头的索引。您可以修改此字段以匹配您的环境中的索引格式。有关更多信息，请参阅 ISM 模板。

6. 在策略的 snapshot 部分，将 *snapshot-repo* 替换为您为域注册的快照存储库的名称。您还可以选择替换 *ism-snapshot*，该名称是创建快照时的名称。
7. 选择创建。现在，State management policies（状态管理策略）页面上会显示该策略。

步骤 2：将该策略附加到一个或多个索引

现在，您已创建策略，请将其附加到集群中的一个或多个索引。

1. 转至 Hot indicies（热索引）选项卡并搜索 `opensearch_dashboards_sample`，其中列出了您在步骤 1 中添加的所有示例索引。
2. 选择所有索引并选择 A pply p olicy，然后选择您刚刚创建的ism-policy-example策略。
3. 选择应用。

在索引切换不同的状态时，您可以在 Policy managed indices（策略管理索引）页面上监控索引。

使用索引汇总汇总 Amazon OpenSearch 服务中的索引

借助 Amazon S OpenSearch ervice 中的索引汇总，您可以定期将旧数据汇总到汇总索引中，从而降低存储成本。

您可以选择您感兴趣的字段，并使用索引汇总创建新的索引，只有这些字段聚合到较粗糙的时间存储桶中。您可以以相同的查询性能，以相当于成本的一小部分存储数月或数年的历史数据。

索引汇总需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 7.9 或更高版本。

> **Note**
>
> 本文档可帮助您开始在 Amazon S OpenSearch ervice 中创建索引汇总任务。有关全面的文档，包括所有可用设置的列表和完整的 API 参考，请参阅 OpenSearch 文档中的索引汇总。

创建索引汇总作业

要开始使用，请选择 “ OpenSearch仪表板中的索引管理”。选择汇总作业并选择创建汇总作业。

步骤 1：设置索引

设置源索引和目标索引。源索引是要汇总的索引。目标索引是保存索引汇总结果的位置。

创建索引汇总作业后，您无法更改索引选择。

步骤 2：定义聚合和指标

选择要汇总的聚合（术语和直方图）和指标（平均值、总计、最大值、最小值和值计数）的属性。确保不要添加大量高精细的属性，因为不会节省太多空间。

步骤 3：指定计划

指定计划，以便在摄入索引时汇总索引。默认情况下，将启用索引汇总作业。

步骤 4：审核并创建

检查您的配置，然后选择创建。

步骤 5：搜索目标索引

您可以使用标准的 `_search` API 来搜索目标索引。您无法访问目标索引中数据的内部结构，因为插件会在后台自动重写查询以适应目标索引。这是为了确保您可以对源索引和目标索引使用相同的查询。

要查询目标索引，请将 `size` 设置为 0：

```
GET target_index/_search
{
  "size": 0,
  "query": {
    "match_all": {}
  },
  "aggs": {
    "avg_cpu": {
      "avg": {
        "field": "cpu_usage"
      }
    }
  }
}
```

> **Note**
>
> OpenSearch 2.2 及更高版本支持在一个请求中搜索多个汇总索引。 OpenSearch 2.2 之前的版本和旧版 Elasticsearch OSS 版本每次搜索仅支持一个汇总索引。

在 Amazon OpenSearch 服务中转换索引

索引汇总作业可让您通过将旧数据汇总到精简索引中来减少数据粒度，转换作业则可让您创建以特定字段为中心的数据的不同汇总视图，从而让您可以通过不同的方式对数据进行可视化或分析。

索引转换具有 OpenSearch 仪表板用户界面和 REST API。该功能需要 OpenSearch 1.0 或更高版本。

> **Note**
>
> 本文档简要概述了索引转换，以帮助您开始在 Amazon S OpenSearch ervice 域上使用索引转换。如需全面的文档和 REST API 参考，请参阅开源 OpenSearch 文档中的索引转换。

创建索引转换任务

如果您的集群中没有任何数据，请使用 OpenSearch 仪表板中的示例飞行数据来尝试转换作业。添加数据后，启动 OpenSearch 仪表板。然后选择索引管理、转换任务和创建转换任务。

步骤 1：选择索引

在索引部分中，选择源索引和目标索引。您可以选择现有目标索引，也可以通过输入该索引的名称来创建新索引。

如果您只想转换源索引的子集，请选择 “添加数据过滤器”，然后使用 OpenSearch 查询 DSL 来指定源索引的子集。

步骤 2：选择字段

选择索引后，选择要在转换作业中使用的字段，以及是使用分组还是聚合。

- 您可以使用分组将数据放置在转换后的索引中的单独存储桶中。例如，如果要对示例航班数据中的所有机场目的地进行分组，请将该`DestAirportID`字段分组为`DestAirportID_terms`字段的目标字段，然后可以在变换作业完成后 IDs 在转换后的索引中找到分组的机场。
- 另一方面，聚合让您可用执行简单的计算。例如，您可以在转换任务中包含一个聚合，以定义 `sum_of_total_ticket_price` 计算所有飞机票的总和。然后，您可以分析转换后索引中的新数据。

步骤 3：指定计划

预设情况下，转换任务处于启用状态，并按计划运行。对于 transform execution interval（转换执行间隔），请指定间隔（以分钟、小时或天为单位）。

步骤 4：审核并监控

检查您的配置，然后选择创建。然后监控转换任务状态列。

步骤 5：搜索目标索引

任务完成后，您可以使用标准的 `_search`API 来搜索目标索引。

例如，运行基于字段 `DestAirportID` 转换飞行数据的转换任务后，可以运行以下请求以返回值为 `SFO` 的所有字段：

```
GET target_index/_search
{
  "query": {
    "match": {
      "DestAirportID_terms" : "SFO"
    }
  }
}
```

Amazon OpenSearch 服务的跨集群复制

通过 Amazon S OpenSearch ervice 中的跨集群复制，您可以将用户索引、映射和元数据从一个 OpenSearch 服务域复制到另一个服务域。使用跨集群复制有助于确保在发生中断时进行灾难恢复，并允许您跨地理位置较远的数据中心复制数据以减少延迟。您需要为域间传输 Amazon 的数据支付标准数据传输费用。

跨集群复制遵循主动-被动复制模型，其中本地索引或关注者索引（复制数据的位置）从远程索引或领导者索引中提取数据。领导者索引是指数据源，或者要从中复制数据的索引。关注者索引是指数据目标，或者要将数据复制到 的索引。

跨集群复制适用于运行 Elasticsearch 7.10 或 1.1 或 OpenSearch 更高版本的域名。

> **Note**
>
> 本文档介绍如何从 Amazon OpenSearch 服务的角度设置跨集群复制。这包括使用 Amazon Web Services 管理控制台 来设置跨集群连接，这在自我管理 OpenSearch 的集群上是不可能的。有关完整文档，包括设置参考和全面的 API 参考，请参阅 OpenSearch 文档中的跨集群复制。

主题

- 限制
- 先决条件
- 权限要求
- 设置跨集群连接
- 开始复制
- 确认复制
- 暂停和恢复复制
- 停止复制
- 自动关注
- 升级已连接的域

限制

跨集群复制具有以下限制：

- 您无法在亚马逊 OpenSearch 服务域和自管集群 OpenSearch 或 Elasticsearch 集群之间复制数据。
- 您无法将索引从一个关注者域复制到另一个关注者域。如果要将索引复制到多个关注者域，则只能从单个领导者域中进行复制。
- 一个域可以通过入站和出站连接的组合连接到最多 20 个其他域。
- 最初设置跨集群连接时，领导者域的版本必须与关注者域相同或更高。
- 您不能使用 Amazon CloudFormation 来连接域名。
- 不能在 M3 和可突增（T2 和 T3）实例上使用跨集群复制。
- 您不能在 UltraWarm 或冷索引之间复制数据。这两个索引都必须位于热存储中。
- 删除领导者域的索引时，不会自动删除关注者域中对应的索引。

- 在默认和可选模式之间不支持跨集群复制。两个域名都必须位于默认区域或可选区域。

先决条件

在设置跨集群复制之前，请确保域满足以下要求：

- Elasticsearch 7.10 或 1.1 或 OpenSearch 更高版本
- 已启用精细访问控制
- Node-to-node 已启用@@ 加密
- 领导者指数必须`index.soft_deletes.enabled`设置为`true`。默认情况下，在 Elasticsearch 7.0 或 OpenSearch 1.0 及更高版本中创建的索引会启用此设置。但是，在 Elasticsearch 6.x 中创建并升级后的索引会保留。`soft_deletes=false`要复制此类索引，必须先对其重新编制索引。

  要检查索引是否启用了软删除，请执行以下操作：

  ```
  GET <index-name>/_settings?
  include_defaults=true&flat_settings=true&filter_path=*.settings.index.soft_deletes.enabled
  ```

  如果`soft_deletes`是`false`，则在开始复制之前将数据重新索引到新索引。

权限要求

为了开始复制，必须包括对远程（领导者）域的 `es:ESCrossClusterGet` 权限。我们建议对远程域采取以下 IAM policy。此策略还允许您执行其他操作，例如编制文档索引和执行标准搜索：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": [
          "*"
        ]
      },
      "Action": [
```

```
        "es:ESHttp*"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/leader-domain/*"
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": "es:ESCrossClusterGet",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/leader-domain"
    }
  ]
}
```

请确保对 `/leader-domain`，而不是 `/leader-domain/*` 应用了 `es:ESCrossClusterGet` 权限。

为了让非管理员用户执行复制活动，还需要将他们映射到适当的权限。大多数权限对应于特定的 REST API 操作。例如，`indices:admin/plugins/replication/index/_resume` 权限可让您恢复索引的复制。有关权限的完整列表，请参阅 OpenSearch 文档中的复制权限。

> **Note**
>
> 开始复制和创建复制规则的命令是特殊情况。由于它们在领导域和关注者域上调用后台进程，因此您必须在请求`follower_cluster_role`中传递`leader_cluster_role`和。OpenSearch 服务在所有后端复制任务中都使用这些角色。有关映射和使用这些角色的信息，请参阅 OpenSearch文档中的映射领导者和关注者集群角色。

设置跨集群连接

要将索引从一个域复制到另一个域，您需要在域之间建立跨集群连接。连接域最简单的方法是通过域控制面板的 Connections（连接）选项卡。还可使用配置 API 或 Amazon CLI。由于跨集群复制遵循“拉取”模型，因此您可从关注者域启动连接。

> **Note**
>
> 如果您之前连接两个域来执行跨集群搜索，则无法使用同一连接进行复制。连接在控制台中将标记为 SEARCH_ONLY。为了在以前连接的两个域之间执行复制，您必须先删除该连接，然后再重新创建它。完成此操作后，该连接可用于跨集群搜索和跨集群复制。

设置连接

1. 在 Amazon Ser OpenSearch vice 控制台中，选择关注者域，前往 “连接” 选项卡，然后选择 “请求”。
2. 对于Connection alias（连接别名），输入您的连接的名称。
3. 在连接您 Amazon Web Services 账户 和地区的域名之间进行选择，也可以选择连接到其他账户或地区的域名。
   - 要连接到您 Amazon Web Services 账户 和地区的域名，请选择该域并选择请求。
   - 要连接到其他域 Amazon Web Services 账户 或区域中的域，请指定远程域的 ARN，然后选择请求。

OpenSearch 服务验证连接请求。如果域不兼容，则连接失败。如果验证成功，它将发送到目标域进行批准。目标域批准请求后，您可以开始复制。

跨集群复制支持双向复制。这意味着您可以创建从 A 域到 B 域的出站连接，以及从 B 域到 A 域的另一个出站连接。然后，您可以设置复制，使 A 域遵循 B 域中的索引，使 B 域遵循 A 域中的索引。

开始复制

建立跨集群连接后，您可以开始复制数据。首先，在领导者域中创建要复制的索引：

```
PUT leader-01
```

要复制该索引，请将以下命令发送到关注者域：

```
PUT _plugins/_replication/follower-01/_start
{
   "leader_alias": "connection-alias",
   "leader_index": "leader-01",
```

```
   "use_roles":{
      "leader_cluster_role": "all_access",
      "follower_cluster_role": "all_access"
   }
}
```

您可以在域控制面板的连接选项卡上找到连接别名。

为简单起见，本例假设管理员正在发出请求并对 leader_cluster_role 和 follower_cluster_role 使用 all_access。但是，在生产环境中，我们建议您在领导者和关注者索引上创建复制用户，并相应地进行映射。用户名必须完全相同。有关这些角色以及如何映射它们的信息，请参阅 OpenSearch文档中的映射领导者和关注者集群角色。

确认复制

要确认复制正在进行，请获取复制状态：

```
GET _plugins/_replication/follower-01/_status

{
  "status" : "SYNCING",
  "reason" : "User initiated",
  "leader_alias" : "connection-alias",
  "leader_index" : "leader-01",
  "follower_index" : "follower-01",
  "syncing_details" : {
    "leader_checkpoint" : -5,
    "follower_checkpoint" : -5,
    "seq_no" : 0
  }
}
```

领导者和关注者检查点值以负整数开始，反映您拥有的分片数量（-1 表示一个分片，-5 表示 5 个分片，依此类推）。随着每次进行更改，这些值会递增为正整数。如果值相同，则意味着索引已完全同步。您可以使用这些检查点值来度量域之间的复制延迟。

要进一步验证复制，请将文档添加到领导者索引：

```
PUT leader-01/_doc/1
{
   "Doctor Sleep":"Stephen King"
```

```
}
```

然后确认其在关注者索引上显示：

```
GET follower-01/_search

{
    ...
    "max_score" : 1.0,
    "hits" : [
      {
        "_index" : "follower-01",
        "_type" : "_doc",
        "_id" : "1",
        "_score" : 1.0,
        "_source" : {
          "Doctor Sleep" : "Stephen King"
        }
      }
    ]
  }
}
```

暂停和恢复复制

如果需要修复问题或减少领导域的负载，可以暂时暂停复制。将此请求发送到关注者域。确保包含空的请求体：

```
POST _plugins/_replication/follower-01/_pause
{}
```

然后获取状态以确保复制已暂停：

```
GET _plugins/_replication/follower-01/_status

{
  "status" : "PAUSED",
  "reason" : "User initiated",
  "leader_alias" : "connection-alias",
  "leader_index" : "leader-01",
  "follower_index" : "follower-01"
```

```
}
```

完成更改后，恢复复制。将此请求发送到关注者域。确保包含空的请求体：

```
POST _plugins/_replication/follower-01/_resume
{}
```

无法在复制暂停超过 12 个小时后恢复复制。您必须停止复制，删除从索引，然后重新启动主项的复制。

停止复制

完全停止复制后，关注者索引会取消关注领导者并成为标准索引。停止复制后，您无法重新启动复制。

停止从关注者域进行复制。确保包含空的请求体：

```
POST _plugins/_replication/follower-01/_stop
{}
```

自动关注

您可以针对单个领导域定义一组复制规则，这些规则会自动复制匹配指定模式的索引。当领导域上的索引与其中一个模式相匹配时（例如，books*），则会在关注者域上创建匹配的关注者索引。OpenSearch Service 会复制与该模式匹配的所有现有索引以及您创建的新索引。它不会复制关注者域中已存在的索引。

要复制所有索引（系统创建的索引以及关注者域中已存在的索引除外），请使用通配符（*）模式。

创建复制规则

在关注者域上创建复制规则并指定跨集群连接的名称：

```
POST _plugins/_replication/_autofollow
{
   "leader_alias" : "connection-alias",
   "name": "rule-name",
   "pattern": "books*",
   "use_roles":{
      "leader_cluster_role": "all_access",
      "follower_cluster_role": "all_access"
   }
```

```
}
```

您可以在域控制面板的连接选项卡上找到连接别名。

为简单起见，本例假设管理员正在发出请求并使用 all_access 作为领导者和关注者域角色。但是，在生产环境中，我们建议您在领导者和关注者索引上创建复制用户，并相应地进行映射。用户名必须完全相同。有关这些角色以及如何映射它们的信息，请参阅 OpenSearch文档中的映射领导者和关注者集群角色。

要检索域中现有复制规则的列表，请使用自动关注统计数据 API 操作。

要测试规则，请创建一个与领导者域模式匹配的索引：

```
PUT books-are-fun
```

然后检查其副本是否出现在关注者域中：

```
GET _cat/indices

health status index          uuid                   pri rep docs.count docs.deleted
 store.size pri.store.size
green  open   books-are-fun  ldfHO78xYYdxRMULuiTvSQ     1   1          0            0
     208b           208b
```

删除复制规则

当您删除复制规则时，S OpenSearch ervice 会停止复制与该模式匹配的新索引，但会继续现有的复制活动，直到您停止复制这些索引。

从关注者域中删除复制规则：

```
DELETE _plugins/_replication/_autofollow
{
   "leader_alias" : "connection-alias",
   "name": "rule-name"
}
```

升级已连接的域

要升级具有跨集群连接的两个域的引擎版本，请先升级关注者域，然后再升级领导者域。不要删除两者之间的连接，否则复制会暂停，您将无法恢复。

使用远程重新索引迁移亚马逊 OpenSearch 服务索引

远程重新索引允许您将索引从一个 Amazon S OpenSearch ervice 域复制到另一个域中。您可以从任何 OpenSearch 服务域或自管理集群 OpenSearch 和 Elasticsearch 集群迁移索引。

远程域和索引是指数据源，或者是指要从中复制数据的域和索引。本地域和索引是指数据目标，或者是指要将数据复制到的域和索引。

远程重新索引需要在本地域上 OpenSearch 使用 1.0 或更高版本，或者 Elasticsearch 6.7 或更高版本。远程域的主要版本必须低于本地域或与其相同。Elasticsearch 版本被认为低于 OpenSearch版本，这意味着您可以将数据从 Elasticsearch 域名重新索引到域名。 OpenSearch 在同一主要版本中，远程域可以是任何次要版本。例如，支持从 Elasticsearch 7.10.x 到 7.9 的远程重新索引，但不支持 OpenSearch 1.0 到 Elasticsearch 7.10.x。

> **Note**
>
> 本文档介绍如何在 Amazon Ser OpenSearch vice 域之间重新编制数据索引。有关该`reindex`操作的完整文档，包括详细步骤和支持的选项，请参阅文档中的 Reind ex OpenSearch 文档。

主题

- 先决条件
- 在 OpenSearch 服务互联网域之间重新索引数据
- 当远程服务器位于 VPC 中时，在 OpenSearch 服务域之间重新编制数据索引
- 在非OpenSearch 服务域之间重新索引数据
- 重新索引大型数据集
- 远程重新索引设置

先决条件

远程重新索引具有以下要求：

- 远程域必须可从本地域访问。对于驻留在某个 VPC 中的远程域，本地域必须具有访问该 VPC 的权限。此流程因网络配置而异，但可能涉及连接到 VPN 或托管网络或使用本机 VPC 端点连接。要了解更多信息，请参阅the section called “VPC 支持”。

- 请求必须如任何其他 REST 请求一样由远程域授权。如果远程域启用了精细访问控制，则您必须具有对远程域执行重新索引并读取本地域上的索引的权限。有关更多安全注意事项，请参阅 the section called “Fine-grained 访问控制”。
- 建议您在开始重新索引流程之前，在本地域中使用所需设置创建索引。
- 如果您的域为数据节点使用 T2 或 T3 实例类型，则无法使用远程重新索引。

在 OpenSearch 服务互联网域之间重新索引数据

最基本的场景是，远程索引与您的本地域 Amazon Web Services 区域 相同，具有可公开访问的终端节点，并且您已签署 IAM 证书。

在远程域中，指定要从中重新索引的远程索引和要重新索引的本地索引：

```
POST _reindex
{
  "source": {
    "remote": {
      "host": "https://remote-domain-endpoint:443"
    },
    "index": "remote_index"
  },
  "dest": {
    "index": "local_index"
  }
}
```

您必须在远程域端点的末尾添加 443 以进行验证检查。

要验证索引是否已复制到本地域，请将此请求发送到本地域：

```
GET local_index/_search
```

如果远程索引位于与本地域不同的区域中，请传入其区域名称，例如在此示例请求中：

```
POST _reindex
{
  "source": {
    "remote": {
      "host": "https://remote-domain-endpoint:443",
      "region": "eu-west-1"
```

```
    },
    "index": "remote_index"
  },
  "dest": {
    "index": "local_index"
  }
}
```

对于像 Amazon GovCloud (US) 中国区域这样的隔离区域，则可能无法访问终端节点，因为这些区域无法识别您的 IAM 用户。

如果使用基本身份验证来保护远程域，请指定用户名和密码：

```
POST _reindex
{
  "source": {
    "remote": {
      "host": "https://remote-domain-endpoint:443",
      "username": "username",
      "password": "password"
    },
    "index": "remote_index"
  },
  "dest": {
    "index": "local_index"
  }
}
```

当远程服务器位于 VPC 中时，在 OpenSearch 服务域之间重新编制数据索引

每个 OpenSearch 服务域都由其自己的内部虚拟私有云 (VPC) 基础设施组成。在现有 OpenSearch 服务 VPC 中创建新域时，将为 VPC 中的每个数据节点创建一个弹性网络接口。

由于远程重新索引操作是从远程 OpenSearch 服务域执行的，因此是在其自己的私有 VPC 内执行的，因此您需要一种访问本地域的 VPC 的方法。为此，您可以使用内置的 VPC 终端节点连接功能建立连接 Amazon PrivateLink，也可以配置代理。

如果您的本地域使用 OpenSearch 版本 1.0 或更高版本，则可以使用控制台或创建 Amazon PrivateLink 连接。 Amazon CLI Amazon PrivateLink 连接允许本地 VPC 中的资源私下连接到同一 VPC 中的远程 VPC 中的资源 Amazon Web Services 区域。

要创建 VPC 端点连接，要重新索引的源域必须位于本地 VPC 中，并且源域和目标域必须位于同一 Amazon Web Services 区域中。

使用重新索引数据 Amazon Web Services 管理控制台

您可以通过控制台使用远程重新索引，在共享 VPC 端点连接的两个域之间复制索引。

1. 导航到亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.amazonaws.cn/aos/。
2. 在左侧导航窗格中，选择 域。
3. 选择本地域，或您希望将数据复制到的域。随即打开域详细信息页面。选择常规信息下方的连接选项卡，然后选择请求。
4. 在请求连接页面上，选择 VPC 端点连接为连接模式，然后输入其他相关详细信息。这些详细信息包括远程域，即您希望从中复制数据的域。然后选择请求。
5. 导航到远程域的详细信息页面，选择连接选项卡，找到入站连接表。选中刚刚从中创建连接的域（本地域）名称旁边的复选框。选择 Approve（批准）。
6. 导航回本地域，选择 Connections（连接）选项卡，找到 Outbound connections（出站连接）表。两个域之间的连接处于活动状态后，表中的 Endpoint（端点）列中将出现一个端点。复制端点。
7. 打开本地域的控制面板，在左侧导航栏中选择 Dev Tools（开发人员工具）。要确认本地域中尚不存在远程域索引，请运行以下 GET 请求。*remote-domain-index-name*用您自己的索引名称替换。

   ```
   GET remote-domain-index-name/_search
   {
      "query":{
         "match_all":{}
      }
   }
   ```

   在输出中，您将看到指示“未找到索引”的错误。
8. 在 GET 请求下方，创建一个 POST 请求并使用您的端点作为远程主机，如下所示。

   ```
   POST _reindex
   {
      "source":{
         "remote":{
            "host":"connection-endpoint",
            "username":"username",
   ```

```
            "password":"password"
         },
         "index":"remote-domain-index-name"
      },
      "dest":{
         "index":"local-domain-index-name"
      }
}
```

运行此请求。

9. 再次运行 GET 请求。现在，输出中会显示“存在本地索引”。您可以查询此索引以验证是否OpenSearch复制了远程索引中的所有数据。

使用 OpenSearch 服务 API 操作为数据重新编制索引

您可以通过 API 使用远程重新索引，在共享 VPC 端点连接的两个域之间复制索引。

1. 使用 CreateOutboundConnectionAPI 操作请求从本地域到远程域的新连接。

```
POST https://es.region.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/cc/outboundConnection

{
   "ConnectionAlias": "remote-reindex-example",
   "ConnectionMode": "VPC_ENDPOINT",
   "LocalDomainInfo": {
      "AWSDomainInformation": {
         "DomainName": "local-domain-name",
         "OwnerId": "aws-account-id",
         "Region": "region"
      }
   },
   "RemoteDomainInfo": {
      "AWSDomainInformation": {
         "DomainName": "remote-domain-name",
         "OwnerId": "aws-account-id",
         "Region": "region"
      }
   }
}
```

您会在回复中收到一个 ConnectionId。保存此 ID，以便在下一步中使用。

2. 使用带有您的连接 ID 的 AcceptInboundConnectionAPI 操作来批准来自本地域的请求。

```
PUT https://es.region.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/cc/
inboundConnection/ConnectionId/accept
```

3. 使用 DescribeOutboundConnectionsAPI 操作检索远程域的终端节点。

```
{
    "Connections": [
        {
            "ConnectionAlias": "remote-reindex-example",
            "ConnectionId": "connection-id",
            "ConnectionMode": "VPC_ENDPOINT",
            "ConnectionProperties": {
                "Endpoint": "connection-endpoint"
            },
            ...
        }
    ]
}
```

保存*connection-endpoint*以在步骤 5 中使用。

4. 要确认本地域中尚不存在远程域索引，请运行以下 GET 请求。*remote-domain-index-name*用您自己的索引名称替换。

```
GET local-domain-endpoint/remote-domain-index-name/_search
{
   "query":{
      "match_all":{}
   }
}
```

在输出中，您将看到指示“未找到索引”的错误。

5. 创建一个 POST 请求并使用您的端点作为远程主机，如下所示。

```
POST local-domain-endpoint/_reindex
{
   "source":{
      "remote":{
         "host":"connection-endpoint",
         "username":"username",
```

```
            "password":"password"
         },
         "index":"remote-domain-index-name"
      },
      "dest":{
         "index":"local-domain-index-name"
      }
}
```

运行此请求。

6. 再次运行 GET 请求。现在，输出中会显示“存在本地索引”。您可以查询此索引以验证是否OpenSearch复制了远程索引中的所有数据。

如果远程域托管在 VPC 内并且您不想使用 VPN 端点连接功能，则必须使用可公开访问的端点配置代理。在这种情况下， OpenSearch 服务需要公共终端节点，因为它无法将流量发送到您的 VPC。

当您在 VPC 模式下运行域时，将在您的 VPC 中放置一个或多个端点。但是，这些端点仅适用于进入 VPC 内域的流量，而不允许进入 VPC 本身的流量。

远程重新索引命令是从本地域运行的，因此原始流量无法使用这些端点访问远程域。这就是此用例中需要代理的原因。代理域必须具有由公共证书颁发机构 (CA) 签署的证书。 Self-signed 或者不支持私有 CA-signed 证书。

在非OpenSearch 服务域之间重新索引数据

如果远程索引托管在 OpenSearch 服务之外，例如在自我管理的 EC2 实例中，请`true`将`external`参数设置为：

```
POST _reindex
{
  "source": {
    "remote": {
      "host": "https://remote-domain-endpoint:443",
      "username": "username",
      "password": "password",
      "external": true
    },
    "index": "remote_index"
  },
  "dest": {
    "index": "local_index"
```

```
  }
}
```

在这种情况下，仅支持使用用户名和密码的基本身份验证。远程域必须具有可公开访问的终端节点（即使它与本地 OpenSearch 服务域位于同一 VPC 中）和由公有 CA 签名的证书。 Self-signed 或者不支持私有 CA-signed 证书。

重新索引大型数据集

远程重新索引将滚动请求发送到具有以下默认值的远程域：

- 5 分钟的搜索上下文
- 套接字超时 30 秒
- 1,000 的批处理大小

建议调整这些参数以适应您的数据。对于大型文档，可以考虑批量较小的超时 and/or 时间更长。一般而言，大于 100 MB 的文档应被视为 “大” 文档，并且可能需要的批量大小为 100 或更小。对于 10 MB 到 100 MB 之间的文档，建议批量大小为 500。对于超过 50 MB 的文档，将插槽超时时间调整为至少 60 秒。有关更多信息，请参阅分页报告。

```
POST _reindex?pretty=true&scroll=10h&wait_for_completion=false
{
  "source": {
    "remote": {
      "host": "https://remote-domain-endpoint:443",
      "socket_timeout": "60m"
    },
    "size": 100,
    "index": "remote_index"
  },
  "dest": {
    "index": "local_index"
  }
}
```

我们还建议将以下设置添加到本地索引以获得更好的性能：

```
PUT local_index
{
  "settings": {
```

```
    "refresh_interval": -1,
    "number_of_replicas": 0
  }
}
```

重新索引流程完成后，您可以设置所需的副本计数并删除刷新间隔设置。

要通过查询仅重新索引选择的文档子集，请将此请求发送到本地域：

```
POST _reindex
{
  "source": {
    "remote": {
      "host": "https://remote-domain-endpoint:443"
    },
    "index": "remote_index",
    "query": {
      "match": {
        "field_name": "text"
      }
    }
  },
  "dest": {
    "index": "local_index"
  }
}
```

远程重新索引不支持切片，因此您不能并行对同一请求执行多个滚动操作。

远程重新索引设置

除了标准的重新索引选项外，S OpenSearch ervice 还支持以下选项：

选项	有效值	说明	必填
外部	布尔值	如果远程域不是 OpenSearch 服务域，或者您要在两个 VPC 域之间重新建立索引，请指定为`true`。	否

选项	有效值	说明	必填
region	字符串	如果远程域位于不同的区域中，请指定该区域名称。	否

使用数据流管理 Amazon OpenSearch 服务中的时间序列数据

管理时间序列数据的典型工作流涉及多个步骤，例如创建翻转索引别名、定义写入索引以及为后备索引定义常见映射和设置。

Amazon S OpenSearch ervice 中的数据流有助于简化初始设置过程。对于基于时间的数据（例如通常仅追加的应用程序日志），数据流即可开箱即用。

数据流需要 OpenSearch 版本 1.0 或更高版本。

> **Note**
>
> 本文档提供了一些基本步骤，可帮助您开始使用 Amazon S OpenSearch ervice 域上的数据流。有关全面的文档，请参阅 OpenSearch 文档中的数据流。

数据流入门

数据流在内部由多个支持索引组成。搜索请求被路由到所有后备索引，而索引请求路由到最新的写入索引。

步骤 1：创建索引模板

要创建数据流，首先需要创建一个索引模板，该模板将一组索引配置为数据流。这些区域有：`data_stream` 对象表示它是数据流而不是常规索引模板。索引模式与数据流的名称匹配：

```
PUT _index_template/logs-template
{
  "index_patterns": [
    "my-data-stream",
    "logs-*"
  ],
```

```
  "data_stream": {},
  "priority": 100
}
```

在这种情况下，每个引入的文档都必须具有 @timestamp 字段。您还可以将自己的自定义时间戳字段定义为 data_stream 对象中的属性：

```
PUT _index_template/logs-template
{
  "index_patterns": "my-data-stream",
  "data_stream": {
    "timestamp_field": {
      "name": "request_time"
    }
  }
}
```

步骤 2：创建数据流

创建索引模板后，您可以直接开始接收数据，而无需创建数据流。

因为我们有一个与data_stream对象匹配的索引模板，所以 OpenSearch 会自动创建数据流：

```
POST logs-staging/_doc
{
  "message": "login attempt failed",
  "@timestamp": "2013-03-01T00:00:00"
}
```

步骤 3：将数据引入到数据流

要将数据引入到数据流中，您可以使用常规索引 API。确保您索引的每个文档都有一个时间戳字段。如果您尝试引入没有时间戳字段的文档，则会收到错误。

```
POST logs-redis/_doc
{
  "message": "login attempt",
  "@timestamp": "2013-03-01T00:00:00"
}
```

步骤 4：搜索数据流

您可以搜索数据流，就像搜索常规索引或索引别名一样。搜索操作适用于所有后备索引（流中存在的所有数据）。

```
GET logs-redis/_search
{
  "query": {
    "match": {
      "message": "login"
    }
  }
}
```

步骤 5：将鼠标移动到数据流

您可以设置索引状态管理 (ISM)策略来自动执行数据流的转换过程。在创建支持索引时，ISM 策略将应用于支持索引。将策略与数据流关联时，它仅影响该数据流的未来支持索引。您也不需要提供 `rollover_alias` 设置，因为 ISM 策略从后备索引推断出此信息。

> **Note**
>
> 如果将后备索引迁移到冷存储，则 OpenSearch 会将该索引从数据流中删除。即使将索引移回到 UltraWarm，索引仍保持独立状态，而不是原始数据流的一部分。从数据流中删除索引后，对数据流执行搜索不会返回索引中的任何数据。
>
> 快照恢复限制：当数据流支持索引包括 UltraWarm 层数据时，快照恢复可能无法完全恢复数据流状态。在拍摄用于恢复完整数据流的快照之前，请确保所有后备索引都在热存储中。

> **Warning**
>
> 数据流写入索引无法迁移到冷存储。如果要将数据流数据迁移到冷存储，必须在迁移前滚动数据流。

步骤 6：在 OpenSearch 仪表板中管理数据流

要管理 OpenSearch 控制面板中的数据流，请打开OpenSearch控制面板，选择索引管理，选择索引或策略管理的索引。

步骤 7：删除数据流

删除操作首先删除数据流的支持索引，然后删除数据流本身。

要删除数据流及其所有隐藏的后备索引，请执行以下操作：

```
DELETE _data_stream/name_of_data_stream
```

在 Amazon OpenSearch 服务中监控数据

通过警报和异常检测主动监控您在 Amazon Ser OpenSearch vice 中的数据。设置警报以在数据超过特定阈值时接收通知。异常检测使用机器学习自动检测流式数据中的任何异常值。您可以将异常检测与警报配对使用，以确保在检测到异常后立即通知您。

主题

- 在 Amazon OpenSearch 服务中配置提醒
- Amazon OpenSearch 服务中的异常检测

在 Amazon OpenSearch 服务中配置提醒

在 Amazon S OpenSearch ervice 中配置警报，以便在一个或多个索引中的数据满足特定条件时收到通知。例如，如果您的应用程序在一小时内记录了超过五个 HTTP 503 错误，您可能希望收到一封电子邮件；或者，如果在过去 20 分钟内未对任何新文档编制索引，您可能希望呼叫开发人员。

警报需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.2 或更高版本。

> **Note**
>
> 本文档简要概述了提醒，并重点介绍了 Amazon Ser OpenSearch vice 域上的提醒与开源集群上的警报有何不同。 OpenSearch 有关完整的警报文档，包括全面的 API 参考、复合监视器的可用请求字段列表以及可用触发器和操作变量的描述，请参阅文档中的 OpenSearch 警报。

主题

- 提醒权限
- 开始使用警报
- 通知
- 差异

提醒权限

提醒支持访问权限的精细控制。有关混合和匹配权限以适应您的用例的详细信息，请参阅 OpenSearch 文档中的警报安全性。

要访问 OpenSearch 仪表板中的警报页面，您必须至少映射到`alerting_read_access`预定义的角色，或者被授予同等权限。该角色会授予查看提醒、目标和监控器的权限，但不会授予确认提醒或修改目标或监控器的权限。

开始使用警报

要创建警报，您需要配置监视器，这是一项按定义的计划运行并查询 OpenSearch 索引的作业。您还需要配置一个或多个触发器，这些触发器定义生成事件的条件。最后，您需要配置操作，即触发警报后进行的操作。

开始使用警报

1. 从 “ OpenSearch 控制面板” 主菜单中选择 “警报”，然后选择 “创建监视器”。
2. 创建每个查询、每个桶、每个集群的指标，或每个文档的监视器。有关说明，请参阅 Create a monitor（创建监视器）。
3. 对于 Triggers（触发器），创建一个或多个触发器。有关说明，请参阅 Create triggers（创建触发器）。
4. 对于 Actions（操作），为警报设置通知通道。在 Slack、Amazon Chime、自定义 webhook 或 Amazon SNS 之间进行选择。正如您所想象的那样，通知需要连接到通道。例如，要通知 Slack 频道或向第三方服务器发送自定义 webhook，您的 OpenSearch 服务域需要适当的网络连接。自定义 webhook 必须具有公有 IP 地址， OpenSearch 服务域才能向其发送警报。

> **Tip**
>
> 操作成功发送消息后，您负责确保对该消息的访问权限（例如，访问 Slack 频道）。如果您的域包含敏感数据，请考虑使用触发器而不采取任何操作，并定期检查仪表板中的警报。

通知

警报与通知集成，后者是一个统一的 OpenSearch通知系统。通知允许您配置要使用的通信服务，并查看相关的统计数据和故障排除信息。有关全面的文档，请参阅 OpenSearch 文档中的通知。

您的域名必须运行 OpenSearch 版本 2.3 或更高版本才能使用通知。

> **Note**
>
> OpenSearch 通知与 OpenSearch 服务通知是分开的，后者提供有关服务软件更新、Auto-Tune 增强功能的详细信息以及其他重要的域级信息。 OpenSearch 通知是特定于插件的。

从 2.0 OpenSearch 版开始，通知渠道取代了警报目的地。目标已被正式停用，今后所有警报通知都将通过通道进行管理。

当您将域名升级到版本 2.3 或更高版本时（由于 2.x 的 OpenSearch 服务支持从 2.3 开始），您的现有目的地将自动迁移到通知渠道。如果目标迁移失败，监视器将继续使用该目标，直到将监视器迁移到通知通道为止。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中有关目的地的问题。

要开始使用通知，请登录 OpenSearch 控制面板并选择 “通知”、“频道” 和 “创建频道”。

Amazon Simple Notification Service （Amazon SNS）是一种支持的通知渠道类型。要对用户进行身份验证，您要么需要为用户提供针对 Amazon SNS 的完全访问权限，要么让他们担任有权访问 Amazon SNS 的 IAM 角色。有关说明，请参阅 Amazon SNS as a channel type（Amazon SNS 作为通道类型）。

差异

与的开源版本相比 OpenSearch，Amazon Serv OpenSearch ice 中的警报有一些显著的区别。

警报设置

OpenSearch 服务允许您修改以下警报设置：

- `plugins.scheduled_jobs.enabled`
- `plugins.alerting.alert_history_enabled`
- `plugins.alerting.alert_history_max_age`
- `plugins.alerting.alert_history_max_docs`
- `plugins.alerting.alert_history_retention_period`
- `plugins.alerting.alert_history_rollover_period`
- `plugins.alerting.filter_by_backend_roles`

所有其他设置都使用您无法更改的默认值。

要禁用提醒，请发送以下请求：

```
PUT _cluster/settings
{
  "persistent" : {
    "plugins.scheduled_jobs.enabled" : false
  }
}
```

以下请求将提醒配置为在七天后自动删除历史记录索引，而不是默认的 30 天：

```
PUT _cluster/settings
{
  "persistent": {
    "plugins.alerting.alert_history_retention_period": "7d"
  }
}
```

如果您之前创建了监控器，并且想停止创建每日提醒索引，请删除所有提醒历史记录索引：

```
DELETE .plugins-alerting-alert-history-*
```

要减少历史记录索引的分片计数，请创建索引模板。以下请求会将警报的历史索引设置为一个分片和一个副本：

```
PUT _index_template/template-name
{
  "index_patterns": [".opendistro-alerting-alert-history-*"],
  "template": {
    "settings": {
      "number_of_shards": 1,
      "number_of_replicas": 1
    }
  }
}
```

根据您对数据丢失的容忍度，您甚至可以考虑使用零副本。有关创建和管理索引模板的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的索引模板。

Amazon OpenSearch 服务中的异常检测

Amazon S OpenSearch ervice 中的异常检测使用随机剪辑森林 (RCF) 算法，近乎实时地自动检测 OpenSearch 数据中的异常。RCF 是一种无监督的机器学习算法，可对传入数据流的草图进行建模。该算法用于计算每个传入数据点的 `anomaly grade` 和 `confidence score` 值。异常检测使用这些值来区分数据中的异常与正常变化。

您可以将异常检测插件与提醒插件配合使用，以在检测到异常后立即通知您。

异常检测适用于运行任何 OpenSearch 版本或 Elasticsearch 7.4 或更高版本的域名。除了 `t2.micro` 和 `t2.small` 以外的所有实例类型都支持异常检测。

> **Note**
>
> 本文档简要概述了 Amazon OpenSearch 服务环境中的异常检测。有关全面的文档，包括详细步骤、API 参考、所有可用设置的参考以及创建可视化和仪表板的步骤，请参阅开源 OpenSearch 文档中的异常检测。

先决条件

异常检测具有以下先决条件：

- 异常检测需要 OpenSearch 或 Elasticsearch 7.4 或更高版本。
- 异常检测仅支持 Elasticsearch 7.9 及更高版本以及所有版本的精细访问控制。 OpenSearch在 Elasticsearch 7.9 之前，只有管理员用户可以创建、查看和管理检测器。
- 如果您的域使用精细的访问控制，则必须将非管理员用户映射到 OpenSearch 仪表板中的`anomaly_read_access`角色才能查看检测器或`anomaly_full_access`创建和管理检测器。

异常检测入门

要开始使用，请选择 “ OpenSearch 仪表板中的异常检测”。

步骤 1：创建检测器

检测器即单个异常检测任务。您可以创建多个检测器，并且所有检测器可以同时运行，每个检测器分析来自不同来源的数据。

步骤 2：向检测器添加特征

特征就是检查是否存在异常的索引中的字段。检测器可以发现跨一个或多个特征的异常。必须为每个特征选择以下聚合之一：average()、sum()、count()、min() 或 max()。

> **Note**
>
> count()聚合方法仅在 Elasticsearch 7.7 或更高版本中 OpenSearch可用。对于 Elasticsearch 7.4，请使用如下所示的自定义表达式：
>
> ```
> {
>   "aggregation_name": {
>      "value_count": {
>         "field": "field_name"
>      }
>   }
> }
> ```

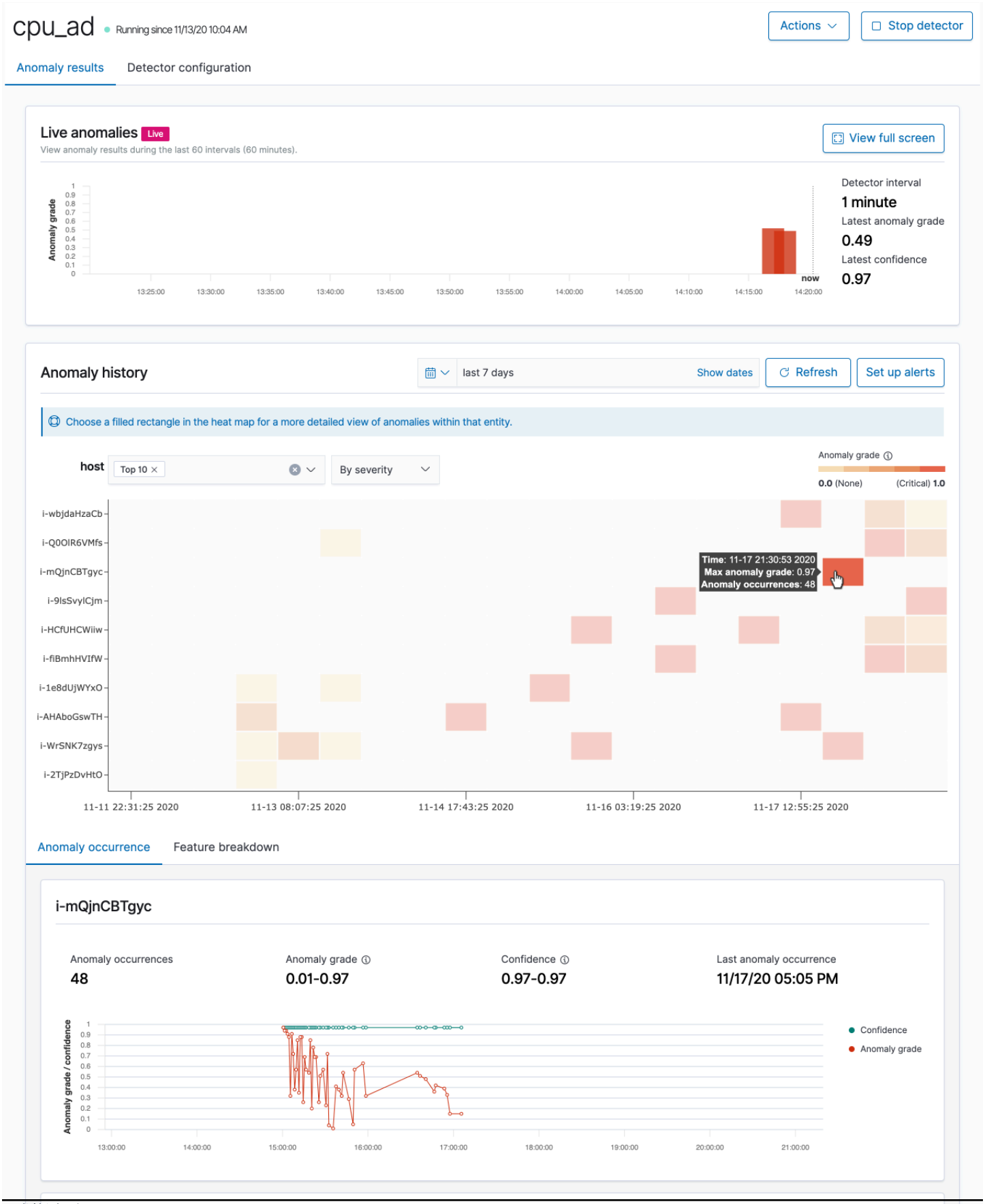
聚合方法决定了是什么构成异常。例如，如果选择 min()，则检测器将着重根据特征的最小值查找异常。如果选择 average()，则检测器将根据特征的平均值查找异常。每个检测器最多可以添加五个特征。

您可以配置以下可选设置（在 Elasticsearch 7.7 及更高版本中可用）：

- 类别字段-使用 IP 地址、产品 ID、国家/地区代码等维度对数据进行分类或切片。
- 窗口大小-设置要在检测窗口中考虑的数据流聚合间隔的数量。

设置要素后，预览样本异常并根据需要调整功能设置。

步骤 3：观察结果


cpu_ad
Running since 11/13/20 10:04 AM
Actions
Stop detector
Anomaly results
Detector configuration
Live anomalies
Live
View anomaly results during the last 60 intervals (60 minutes).
View full screen
Anomaly grade
13:25:00
13:30:00
13:35:00
13:40:00
13:45:00
13:50:00
13:55:00
14:00:00
14:05:00
14:10:00
14:15:00
14:20:00
now
Detector interval
1 minute
Latest anomaly grade
0.49
Latest confidence
0.97
Anomaly history
last 7 days
Show dates
Refresh
Set up alerts
Choose a filled rectangle in the heat map for a more detailed view of anomalies within that entity.
host
Top 10
By severity
Anomaly grade
0.0 (None)
(Critical) 1.0
i-wbjdaHzaCb
i-Q0OlR6VMfs
i-mQjnCBTgyc
i-9lsSvylCjm
i-HCfUHCWiiw
i-fiBmhHVIfW
i-1e8dUjWYxO
i-AHAboGswTH
i-WrSNK7zgys
i-2TjPzDvHtO
Time: 11-17 21:30:53 2020
Max anomaly grade: 0.97
Anomaly occurrences: 48
11-11 22:31:25 2020
11-13 08:07:25 2020
11-14 17:43:25 2020
11-16 03:19:25 2020
11-17 12:55:25 2020
Anomaly occurrence
Feature breakdown
i-mQjnCBTgyc
Anomaly occurrences
48
Anomaly grade
0.01-0.97
Confidence
0.97-0.97
Last anomaly occurrence
11/17/20 05:05 PM
Anomaly grade / confidence
13:00:00
14:00:00
15:00:00
16:00:00
17:00:00
18:00:00
19:00:00
20:00:00
21:00:00
Confidence
Anomaly grade
Anomaly occurrences (48)
1 2 3 4 5
Start time
End time
Entity
Data confidence
Anomaly grade
11/17/20 5:04 PM
11/17/20 5:05 PM
i-mQjnCBTgyc
0.97
0.15

- Live anomalies（实时异常）- 显示了过去 60 个间隔的实时异常结果。例如，如果间隔设置为 10，则显示过去 600 分钟的结果。此图表每 30 秒刷新一次。
- Anomaly history（异常历史记录）- 图表采用相应的置信度绘制异常等级。
- Feature breakdown（特征细分）- 根据聚合方法绘制特征。您可以更改检测器的日期和时间范围。
- Anomaly occurrence（异常发生）- 显示了检测到的每个异常的 `Start time`、`End time`、`Data confidence` 和 `Anomaly grade`

  如果您设置了类别字段，您会看到一个额外的热图图表，该图表将异常实体的结果相关联。选择填充的矩形可查看更详细的异常视图。

步骤 4：设置警报

要创建监视器以便在检测到任何异常情况时向您发送通知，请选择 Set up alerts (设置警报)。插件将您重定向到添加监视器页面，您可以在其中配置警报。

教程：使用异常检测功能检测高 CPU 使用率

本教程演示如何在 Amazon OpenSearch 服务中创建异常检测器来检测 CPU 使用率过高。您将使用 OpenSearch 仪表板配置检测器来监控 CPU 使用情况，并在您的 CPU 使用率超过指定阈值时生成警报。

> **Note**
>
> 这些步骤适用于的最新版本，可能 OpenSearch 与过去的版本略有不同。

先决条件

- 您必须拥有运行 Elasticsearch 7.4 或更高版本或任何 OpenSearch 版本的 OpenSearch 服务域。
- 您必须将应用程序日志文件提取到包含 CPU 使用率数据的集群中。

步骤 1：创建检测器

首先，创建一个检测器，用于识别 CPU 使用率数据中的异常情况。

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中打开左侧面板菜单，选择 “异常检测”，然后选择 “创建检测器”。
2. 将检测器命名为 **`high-cpu-usage`**。

3. 对于数据来源，选择包含要识别其中异常情况的 CPU 使用率日志文件的索引。
4. 在您的数据中，选择 Timestamp field（时间戳字段）。您可以选择添加数据筛选条件。此数据筛选条件仅分析数据来源的子集，并减少不相关数据产生的噪音。
5. 设置 Detector interval（检测器间隔）为 2 分钟。此间隔定义检测器收集数据的时间（按分钟间隔）。
6. 在 Window delay（窗口延迟）中，添加 1-minute 延迟。此延迟会增加额外的处理时间，以确保窗口中的所有数据都存在。
7. 选择下一步。在异常检测控制面板的检测器名称下，选择 Configure model（配置模型）。
8. 对于 Feature name（功能名称），请输入 **max_cpu_usage**。对于 Feature state（功能状态），请选择 Enable feature（启用功能）。
9. 对于 Find anomalies based on（查找异常情况的依据），请选择 Field value（字段值）。
10. 对于 Aggregation method（聚合方法），请选择 **max()**。
11. 对于 Field（字段），请选择数据中的字段，以检查是否存在异常情况。例如，其可能称为 `cpu_usage_percentage`。
12. 所有其他设置保留为默认值，然后选择 Next（下一步）。
13. 忽略检测器任务设置并选择 Next（下一步）。
14. 在弹出窗口中，选择启动检测器（自动或手动）的时间，然后选择 Confirm（确认）。

现在，检测器已配置完毕，在其初始化之后，您可以在检测器面板的 Real-time results（实时结果）部分查看 CPU 使用率的实时结果。Live anomalies（实时异常情况）部分会显示实时提取数据时发生的任何异常情况。

步骤 2：配置警报

现在，您已创建检测器，请创建监视器，该监视器会在检测到满足检测器设置中指定条件的 CPU 使用率时，调用警报以向 Slack 发送消息。当来自一个或多个索引的数据满足调用警报的条件时，您将收到 Slack 通知。

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中打开左侧面板菜单并选择 “警报”，然后选择 “创建监视器”。
2. 提供监视器名称。
3. 对于 Monitor type（监视器类型），请选择 Per-query monitor（每个查询监视器）。每个查询监视器运行指定的查询并定义触发器。
4. 对于 Monitor defining method（监视器定义方法），请选择 Anomaly detector（异常检测器），然后从 Detector（检测器）下拉菜单中选择您在之前部分中创建的检测器。

5. 对于 Schedule（计划），请选择监视器收集数据的频率以及您接收警报的频率。在本教程中，请将计划设置为每 7 分钟运行。
6. 在 Triggers（触发器）部分中，选择 Add trigger（添加触发器）。对于 Trigger name（触发器名称），请输入 **`High CPU usage`**。在本教程中，对于 Severity level（严重性级别），请选择 1，这是最高的严重性级别。
7. 对于 Anomaly grade threshold（异常等级阈值），请选择 IS ABOVE（超过）。在该菜单下的菜单中，选择要应用的等级阈值。在本教程中，请将 Anomaly grade（异常等级）设置为 0.7。
8. 对于 Anomaly confidence threshold（异常置信阈值），请选择 IS ABOVE（超过）。在该菜单下的菜单中，输入与您的异常等级相同的数字。在本教程中，请将 Anomaly confidence threshold（异常置信阈值）设置为 0.7。
9. 在 Actions（操作）部分中，选择 Destination（目标）。在 Name（名称）字段中，选择目标名称。在 Type（类型）菜单中，选择 Slack。在 Webhook URL 字段中，输入要接收警报的 Webhook URL。有关更多信息，请参阅 Sending messages using incoming webhooks（使用传入 Webhook 发送消息）。

10选择创建。

相关资源

- the section called “警报”

- the section called “异常检测”
- 异常检测 API

Amazon OpenSearch 服务的机器学习

ML Commons 是一个通过传输和 REST API 调用提供一组常见的机器学习 (ML) 算法的 OpenSearch 插件。这些调用为每个 ML 请求选择正确的节点和资源，并监控 ML 任务以确保正常运行。这使您可以利用现有的开源机器学习算法，减少开发新的机器学习功能所需的工作量。有关该插件的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的机器学习。本章介绍如何在 Amazon OpenSearch 服务中使用该插件。

主题

- Amazon OpenSearch 服务 ML 连接器适用于 Amazon Web Services 服务
- 适用于第三方平台的亚马逊 OpenSearch 服务 ML 连接器
- 使用 Amazon CloudFormation 为语义搜索设置远程推理
- 不支持的 ML Commons 设置
- OpenSearch 服务流框架模板

Amazon OpenSearch 服务 ML 连接器适用于 Amazon Web Services 服务

当您将 Amazon S OpenSearch ervice 机器学习 (ML) 连接器与其他连接器一起使用时 Amazon Web Services 服务，您需要设置一个 IAM 角色才能将 OpenSearch 服务安全地连接到该服务。 Amazon Web Services 服务 你可以设置一个连接器来包含 Amazon A SageMaker I 和 Amazon Bedrock。在本教程中，我们将介绍如何创建从 OpenSearch 服务到 SageMaker 运行时的连接器。有关连接器的更多信息，请参阅受支持的连接器。

主题

- 先决条件
- 创建 OpenSearch 服务连接器

先决条件

要创建连接器，您必须拥有 Amazon A SageMaker I 域终端节点和授予 OpenSearch 服务访问权限的 IAM 角色。

设置亚马逊 A SageMaker I 域名

要部署您的机器学习模型，请参阅亚马逊 SageMaker A SageMaker I 开发人员指南中的在 Ama zon AI 中部署模型。记下模型的端点 URL，这是创建 AI 连接器所必需的。

创建一个 IAM 角色

设置 IAM 角色以向 OpenSearch 服务委派 SageMaker 运行时权限。要创建新角色，请参阅 IAM 用户指南中的创建 IAM 角色（控制台）。或者，您可以使用现有角色，前提是该角色具有相同的权限集。如果您确实创建了新角色而不是使用 Amazon 托管角色，请将本教程`opensearch-sagemaker-role`中的角色名称替换为您自己的角色名称。

1. 将以下托管 IAM 策略附加到您的新角色，以允许 OpenSearch 服务访问您的 SageMaker AI 终端节点。要将策略附加到角色，请参阅添加 IAM 身份权限。

   JSON

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Action": [
                   "sagemaker:InvokeEndpointAsync",
                   "sagemaker:InvokeEndpoint"
               ],
               "Effect": "Allow",
               "Resource": "*"
           }
       ]
   }
   ```

2. 按照修改角色信任策略中的说明编辑角色的信任关系。在以下策略中，将服务或 OpenSearch 无服务器的以下服务主体替换*`service-principal`*为以下 OpenSearch 服务主体之一：

   用于 OpenSearch 服务

   ```
   opensearchservice.amazonaws.com
   ```

   适用于 OpenSearch 无服务器

   ```
   ml.opensearchservice.amazonaws.com
   ```

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "sts:AssumeRole"
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "ml.opensearchservice.amazonaws.com"
                ]
            }
        }
    ]
}
```

建议您使用aws:SourceAccount和aws:SourceArn条件密钥来限制对某个具体域的访问。SourceAccount是属于域名所有者的 Amazon Web Services 账户 ID，SourceArn是域名的 ARN。例如，您可以将以下条件块添加到信任策略：

```
"Condition": {
    "StringEquals": {
        "aws:SourceAccount": "account-id"
    },
    "ArnLike": {
        "aws:SourceArn": "arn:aws:es:region:account-id:domain/domain-name"
    }
}
```

配置 权限

要创建连接器，您需要权限才能将 IAM 角色传递给 S OpenSearch ervice。还需要对 es:ESHttpPost 操作的访问权限。要授予这两个权限，请将以下策略附加到 IAM 角色，该角色的凭据用于签署请求：

JSON

```
{
    "Version":"2012-10-17",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "iam:PassRole",
            "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/opensearch-sagemaker-
role"
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": "es:ESHttpPost",
            "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
        }
    ]
}
```

如果您的用户或角色没有 iam:PassRole 权限传递您的角色，则在下一步骤中尝试注册存储库时，您可能会遇到授权错误：

在 OpenSearch 仪表板中映射 ML 角色（如果使用精细的访问控制）

Fine-grained 访问控制在设置连接器时引入了额外的步骤。即使将 HTTP 基本身份验证用于所有其他目的，也需要将 ml_full_access 角色映射到具有传递 opensearch-sagemaker-role 的 iam:PassRole 权限的 IAM 角色。

1. 导航到您的 OpenSearch 服务域的 OpenSearch 仪表板插件。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域控制面板上找到控制面板终端节点。
2. 从主菜单中选择安全、角色，然后选择 ml_full_access 角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 在后端角色下，添加具有传递 opensearch-sagemaker-role 权限的角色的 ARN。

```
arn:aws:iam::account-id:role/role-name
```

5. 选择映射并确认在映射的用户下显示的用户或角色。

创建 OpenSearch 服务连接器

要创建连接器，请向 OpenSearch 服务域终端节点发送POST请求。您可以使用 curl、示例 Python 客户端、Postman 或其他方法来发送已签名的请求。请注意，您无法在 Kibana 控制台中使用 POST 请求。 请求的格式如下：

```
POST domain-endpoint/_plugins/_ml/connectors/_create
{
   "name": "sagemaker: embedding",
   "description": "Test connector for Sagemaker embedding model",
   "version": 1,
   "protocol": "aws_sigv4",
   "credential": {
      "roleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/opensearch-sagemaker-role"
   },
   "parameters": {
      "region": "region",
      "service_name": "sagemaker"
   },
   "actions": [
      {
         "action_type": "predict",
         "method": "POST",
         "headers": {
            "content-type": "application/json"
         },
         "url": "https://runtime.sagemaker.region.amazonaws.com/endpoints/endpoint-id/
invocations",
         "request_body": "{ \"inputs\": { \"question\": \"${parameters.question}\",
 \"context\": \"${parameters.context}\" } }"
      }
   ]
}
```

如果域位于某个虚拟私有云 (VPC) 中，则必须将您的电脑连接到该 VPC，请求才能成功创建 AI 连接器。访问 VPC 因网络配置而异，但通常包括连接到 VPN 或企业网络。要检查您是否可以访问您的 OpenSearch 服务域，请在 Web 浏览器`https://your-vpc-domain.region.es.amazonaws.com`中导航到并确认收到默认 JSON 响应。

示例 Python 客户端

Python 客户端比 HTTP 请求更容易自动化，且具有更好的可重用性。要使用 Python 客户端创建 AI 连接器，请将以下示例代码保存到 Python 文件中。客户端需要 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK、`requests` 和 `requests-aws4auth` 程序包。

```
import boto3
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

host = 'domain-endpoint/'
region = 'region'
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

# Register repository
path = '_plugins/_ml/connectors/_create'
url = host + path

payload = {
   "name": "sagemaker: embedding",
   "description": "Test connector for Sagemaker embedding model",
   "version": 1,
   "protocol": "aws_sigv4",
   "credential": {
      "roleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/opensearch-sagemaker-role"
   },
   "parameters": {
      "region": "region",
      "service_name": "sagemaker"
   },
   "actions": [
      {
         "action_type": "predict",
         "method": "POST",
         "headers": {
            "content-type": "application/json"
         },
         "url": "https://runtime.sagemaker.region.amazonaws.com/endpoints/endpoint-id/
invocations",
```

```
        "request_body": "{ \"inputs\": { \"question\": \"${parameters.question}\",
 \"context\": \"${parameters.context}\" } }"
      }
   ]
}
headers = {"Content-Type": "application/json"}

r = requests.post(url, auth=awsauth, json=payload, headers=headers)
print(r.status_code)
print(r.text)
```

适用于第三方平台的亚马逊 OpenSearch 服务 ML 连接器

在本教程中，我们将介绍如何创建从 Service 到 Coh OpenSearch ere 的连接器。有关连接器的更多信息，请参阅受支持的连接器。

当您将 Amazon S OpenSearch ervice 机器学习 (ML) 连接器与外部远程模型一起使用时，您需要在中存储您的特定授权凭证 Amazon Secrets Manager。这可能是 API 密钥，也可以是用户名和密码组合。这意味着你还需要创建一个 IAM 角色，允许 OpenSearch 服务访问权限从 Secrets Manager 读取。

主题

- 先决条件
- 创建 OpenSearch 服务连接器

先决条件

要使用 S OpenSearch ervice 为 Cohere 或任何外部提供商创建连接器，您必须拥有一个 IAM 角色来授予 OpenSearch 服务访问权限 Amazon Secrets Manager，您可以在其中存储您的证书。您还必须将凭证存储在 Secrets Manager 中。

此外，请注意以下网络要求：

- 外部提供商必须允许来自公有 IP 地址的入站流量，因为 ML Connector 请求不是来自 OpenSearch VPC 的。
- 您必须将外部提供商 URL 添加到集群设置中`plugins.ml_commons.trusted_connector_endpoints_regex`，以允许连接器与外部终端节点通信。

创建一个 IAM 角色

设置一个 IAM 角色以将 Secrets Manager 权限委派给 OpenSearch 服务。您也可以使用现有 SecretManagerReadWrite 角色。要创建新角色，请参阅 IAM 用户指南中的创建 IAM 角色（控制台）。如果您确实创建了新角色而不是使用 Amazon 托管角色，请将本教程opensearch-secretmanager-role中的角色名称替换为您自己的角色名称。

1. 将以下托管 IAM 策略附加到您的新角色，以允许 OpenSearch 服务访问您的 Secrets Manager 值。要将策略附加到角色，请参阅添加 IAM 身份权限。

   JSON

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Action": [
                   "secretsmanager:GetSecretValue"
               ],
               "Effect": "Allow",
               "Resource": "*"
           }
       ]
   }
   ```

2. 按照修改角色信任策略中的说明编辑角色的信任关系。在以下策略中，将服务或 OpenSearch 无服务器的以下服务主体替换*service-principal*为以下 OpenSearch 服务主体之一：

   用于 OpenSearch 服务

   ```
   opensearchservice.amazonaws.com
   ```

   适用于 OpenSearch 无服务器

   ```
   ml.opensearchservice.amazonaws.com
   ```

   JSON

   ```
   {
       "Version":"2012-10-17",
       "Statement": [
           {
               "Action": [
                   "sts:AssumeRole"
   ```

```
            ],
            "Effect": "Allow",
            "Principal": {
                "Service": [
                    "service-principle"
                ]
            }
        }
    ]
}
```

建议您使用aws:SourceAccount和aws:SourceArn条件密钥来限制对特定域的访问。SourceAccount是属于域名所有者的 Amazon Web Services 账户 ID，SourceArn是域名的 ARN。例如，您可以将以下条件块添加到信任策略：

```
"Condition": {
    "StringEquals": {
        "aws:SourceAccount": "account-id"
    },
    "ArnLike": {
        "aws:SourceArn": "arn:aws:es:region:account-id:domain/domain-name"
    }
}
```

配置 权限

要创建连接器，您需要权限才能将 IAM 角色传递给 S OpenSearch ervice。还需要对 es:ESHttpPost 操作的访问权限。要授予这两个权限，请将以下策略附加到 IAM 角色，该角色的凭据用于签署请求：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iam:PassRole",
      "Resource": "arn:aws:iam::111122223333:role/opensearch-secretmanager-role"
    },
```

```
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "es:ESHttpPost",
      "Resource": "arn:aws:es:us-east-1:111122223333:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

如果您的用户或角色没有 iam:PassRole 权限传递您的角色，则在下一步骤中尝试注册存储库时，您可能会遇到授权错误：

设置 Amazon Secrets Manager

要将您的授权凭证存储在 Secrets Manager 中，请参阅 Amazon Secrets Manager 用户指南中的创建 Amazon Secrets Manager 密钥。

在 Secrets Manager 接受您的键值对作为密钥后，您会收到一个格式为 arn:aws:secretsmanager:us-west-2:123456789012:secret:MySecret-a1b2c3 的 ARN。请记录此 ARN 和密钥，您在下一步创建连接器时会用到。

在 OpenSearch 仪表板中映射 ML 角色（如果使用精细的访问控制）

Fine-grained 访问控制在设置连接器时引入了额外的步骤。即使将 HTTP 基本身份验证用于所有其他目的，也需要将 ml_full_access 角色映射到具有传递 opensearch-sagemaker-role 的 iam:PassRole 权限的 IAM 角色。

1. 导航到您的 OpenSearch 服务域的 OpenSearch 仪表板插件。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域控制面板上找到控制面板终端节点。
2. 从主菜单中选择安全、角色，然后选择 ml_full_access 角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 在后端角色下，添加具有传递 opensearch-sagemaker-role 权限的角色的 ARN。

```
arn:aws:iam::account-id:role/role-name
```

5. 选择映射并确认在映射的用户下显示的用户或角色。

创建 OpenSearch 服务连接器

要创建连接器，请向 OpenSearch 服务域终端节点发送POST请求。您可以使用 curl、示例 Python 客户端、Postman 或其他方法来发送已签名的请求。请注意，您无法在 Kibana 控制台中使用 POST 请求。 请求的格式如下：

```
POST domain-endpoint/_plugins/_ml/connectors/_create
{
    "name": "Cohere Connector: embedding",
    "description": "The connector to cohere embedding model",
    "version": 1,
    "protocol": "http",
    "credential": {
        "secretArn": "arn:aws:secretsmanager:region:account-id:secret:cohere-key-id",
        "roleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/opensearch-secretmanager-role"
    },
    "actions": [
        {
            "action_type": "predict",
            "method": "POST",
            "url": "https://api.cohere.ai/v1/embed",
            "headers": {
                "Authorization": "Bearer ${credential.secretArn.cohere-key-used-in-
secrets-manager}"
            },
            "request_body": "{ \"texts\": ${parameters.texts}, \"truncate\": \"END\" }"
        }
    ]
}
```

此请求的请求正文在两个方面与开源连接器请求的请求正文不同。在credential字段内，您可以传递允许 OpenSearch 服务从 Secrets Manager 读取的 IAM 角色的 ARN，以及针对什么秘密的 ARN。在 headers 字段中，您使用密钥来引用密钥以及它来自 ARN 的事实。

如果域位于某个虚拟私有云 (VPC) 中，则必须将您的电脑连接到该 VPC，请求才能成功创建 AI 连接器。访问 VPC 因网络配置而异，但通常包括连接到 VPN 或企业网络。要检查您是否可以访问您的 OpenSearch 服务域，请在 Web 浏览器https://*your-vpc-domain*.*region*.es.amazonaws.com中导航到并确认收到默认 JSON 响应。

示例 Python 客户端

Python 客户端比 HTTP 请求更容易自动化，且具有更好的可重用性。要使用 Python 客户端创建 AI 连接器，请将以下示例代码保存到 Python 文件中。客户端需要 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK、`requests` 和 `requests-aws4auth` 程序包。

```
import boto3
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

host = 'domain-endpoint/'
region = 'region'
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

path = '_plugins/_ml/connectors/_create'
url = host + path

payload = {
    "name": "Cohere Connector: embedding",
    "description": "The connector to cohere embedding model",
    "version": 1,
    "protocol": "http",
    "credential": {
        "secretArn": "arn:aws:secretsmanager:region:account-id:secret:cohere-key-id",
        "roleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/opensearch-secretmanager-role"
    },
    "actions": [
        {
            "action_type": "predict",
            "method": "POST",
            "url": "https://api.cohere.ai/v1/embed",
            "headers": {
                "Authorization": "Bearer ${credential.secretArn.cohere-key-used-in-
secrets-manager}"
            },
            "request_body": "{ \"texts\": ${parameters.texts}, \"truncate\": \"END\" }"
        }
    ]
}
```

```
headers = {"Content-Type": "application/json"}

r = requests.post(url, auth=awsauth, json=payload, headers=headers)
print(r.status_code)
print(r.text)
```

使用 Amazon CloudFormation 为语义搜索设置远程推理

从 2.9 OpenSearch 版开始，您可以使用带有语义搜索的远程推理来托管自己的机器学习 (ML) 模型。远程推理使用 机器学习 Commons 插件。

借助远程推理，您可以在 Amazon A SageMaker I 和 Amazon Bedrock 等机器学习服务上远程托管模型推理，并使用机器学习连接器将它们连接到亚马逊 OpenSearch 服务。

为了简化远程推理的设置，Amazon S OpenSearch ervice 在控制台中提供了一个Amazon CloudFormation模板。 CloudFormation 是您可以通过将基础设施视为代码来配置 Amazon 和管理第三方资源 Amazon Web Services 服务 的地方。

该 OpenSearch CloudFormation 模板可自动执行模型配置过程，因此您可以轻松地在 OpenSearch 服务域中创建模型，然后使用模型 ID 来摄取数据并运行神经搜索查询。

在 Serv OpenSearch ice 2.12 及更高版本中使用神经稀疏编码器时，我们建议您在本地使用分词器模型，而不是远程部署。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的稀疏编码模型。

主题

- 可用 Amazon CloudFormation 模板
- 先决条件
- Amazon Bedrock 模板
- 使用 Bedrock Claude 配置代理搜索
- MCP 服务器集成模板
- 亚马逊 SageMaker 模板
- 语义突出显示模板的远程推理

可用 Amazon CloudFormation 模板

以下 Amazon CloudFormation 机器学习 (ML) 模板可供使用：

Amazon Bedrock 模板

Amazon Titan 文本嵌入集成

连接至 Amazon Bedrock 托管的机器学习模型，无需单独部署模型，并使用预先确定的 Amazon Bedrock 端点。有关更多信息，请参阅《Amazon Bedrock 用户指南》中的 Amazon Titan 文本嵌入。

Cohere Embed 集成

提供对 Cohere Embed 模型的访问权限，并针对特定文本处理工作流程进行优化。有关更多信息，请参阅 Cohere 文档网站上的嵌入。

Amazon Titan 多模态嵌入

同时支持文本和图像嵌入，并实现多模态搜索功能。有关更多信息，请参阅《Amazon Bedrock 用户指南》中的 Amazon Titan 多模态嵌入。

MCP 服务器集成模板

MCP 服务器集成

部署 A mazon Bedrock AgentCore 运行时，提供代理终端节点，处理入站和出站身份验证，并支持 OAuth 进行企业身份验证。

亚马逊 SageMaker 模板

通过 Amazon 与文本嵌入模型集成 SageMaker

在 Amazon SageMaker Runtime 中部署文本嵌入模型，为模型项目访问创建 IAM 角色，并建立用于语义搜索的机器学习连接器。

通过以下方式与稀疏编码器集成 SageMaker

为神经搜索设置稀疏编码模型，创建用于连接器管理的 Amazon Lambda 函数，并返回可立即使用的模型 ID。

先决条件

要将 CloudFormation 模板与 S OpenSearch ervice 配合使用，请完成以下先决条件。

设置 OpenSearch 服务域

在使用 CloudFormation 模板之前，您必须设置一个版本 2.9 或更高版本的 Amazon Serv OpenSearch ice 域并启用精细访问控制。创建 OpenSearch 服务后端角色以授予 ML Commons 插件为您创建连接器的权限。

该 CloudFormation 模板使用默认名称为您创建一个 Lambda IAM 角色`LambdaInvokeOpenSearchMLCommonsRole`，如果您想选择其他名称，则可以覆盖该名称。模板创建此 IAM 角色后，您需要授予 Lambda 函数调用您的 OpenSearch 服务域的权限。为此，请按照以下步骤`ml_full_access`将名为的角色映射到您的 OpenSearch 服务后端角色：

1. 导航到您的 OpenSearch 服务域的 OpenSearch 仪表板插件。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域控制面板上找到控制面板终端节点。
2. 从主菜单中选择安全、角色，然后选择 ml_full_access 角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 在后端角色下，添加需要权限才能调用您的域名的 Lambda 角色的 ARN。

   ```
   arn:aws:iam::account-id:role/role-name
   ```

5. 选择映射并确认在映射的用户下显示的用户或角色。

映射角色后，导航到您的域的安全配置，然后将 Lambda IAM 角色添加到您的 OpenSearch 服务访问策略中。

启用对您的权限 Amazon Web Services 账户

您 Amazon Web Services 账户 必须拥有访问 CloudFormation 和 Lambda 的权限，以及 Amazon Web Services 服务 您为模板选择的任何内容（无论是 Runtime 还是 Amazon Bedroc SageMaker k）。

如果您使用的是 Amazon Bedrock，则还必须注册您的模型。要注册您的模型，请参阅 Amazon BedRock 用户指南中的模型访问权限。

如果您使用自己的 Amazon S3 存储桶来提供模型项目，则必须将 CloudFormation IAM 角色添加到您的 S3 访问策略中。有关更多信息，请参阅《 IAM 用户指南》中的添加和移除 IAM 身份权限。

Amazon Bedrock 模板

Amazon Bedrock CloudFormation 模板提供了在 OpenSearch 服务和 Amazon Bedrock 之间创建连接器所需的 Amazon 资源。

首先，该模板创建一个 IAM 角色，允许 future 的 Lambda 函数访问您的 OpenSearch 服务域。然后，该模板会创建一个让该域使用 ML Commons 插件创建连接器的 Lambda 函数。 OpenSearch 服务创建连接器后，远程推理设置就完成了，您可以使用 Amazon Bedrock API 操作运行语义搜索。

> **Note**
>
> 由于 Amazon Bedrock 托管自己的机器学习模型，因此您无需将模型部署到 SageMaker Runtime。相反，该模板使用了一个为 Amazon BedroCk 预先确定的端点，并跳过了端点预置步骤。

使用 Amazon Bedrock 模板 CloudFormation

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航窗格中，选择集成。
3. 在通过 Amazon Bedrock 与 Amazon Titan 文本嵌入模型集成下，选择配置域、配置公有域。
4. 按照提示设置模型。

> **Note**
>
> OpenSearch 服务还提供了一个单独的模板来配置 Amazon VPC 域。如果您使用此模板，则需要提供 Lambda 函数的 Amazon VPC ID。

此外， OpenSearch 服务还提供以下 Amazon Bedrock 模板，用于连接 Cohere 模型和 Amazon Titan 多式联运嵌入模型：

- `Integration with Cohere Embed through Amazon Bedrock`
- `Integrate with Amazon Bedrock Titan Multi-modal`

使用 Bedrock Claude 配置代理搜索

Agentic Search 利用自主代理代表你执行复杂的搜索，方法是了解用户意图、编排正确的工具、生成优化的查询，并通过自然语言界面提供透明的决策摘要。这些代理由推理模型提供支持，例如 Bedrock Claude。

按照以下步骤打开并运行一个 CloudFormation 模板，该模板会自动配置 Bedrock Claude 模型以进行代理搜索，以及如何在仪表板上的 AI Search Flows 插件中配置和创建代理。 OpenSearch

启用基岩克劳德访问权限

1. 先决条件：如果您的域使用精细的访问控制，请在运行模板之前`arn:aws:iam::`*`your-account-id`*`:role/`*`LambdaInvokeOpenSearchMLCommonsRole`*将其作为后端角色映射到该`ml_full_access`角色。如果此 IAM 角色尚不存在， CloudFormation 则该角色将由自动创建。有关如何配置映射的更多信息，请参阅在 OpenSearch 仪表板中映射 ML 角色（如果使用精细的访问控制）。
2. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
3. 在左侧导航窗格中，选择集成。
4. 在 “与 Bedrock Claude 集成以进行代理搜索” 下，选择配置域。确保您的域名版本为 3.3 或更高版本。
5. 在 CloudFormation 模板中，输入您的 OpenSearch 服务域终端节点并选择一个型号。其余字段为可选字段或预填字段。单击 “创建堆栈”，等待配置完成。
6. 在 Amazon S OpenSearch ervice 控制台中，选择域名，然后选择您的域名。单击 “OpenSearch 控制面板 URL” 访问 OpenSearch 控制面板。

建筑代理并运行代理搜索

1. 在 OpenSearch 仪表板中，打开左侧的菜单。选择 “OpenSearch 插件” > “AI 搜索流程” 以访问该插件。
2. 在 “工作流程” 页面上，选择 “新建工作流程” 选项卡，然后在 “Agentic Search” 卡片下单击 “创建”。
3. 为您的搜索配置提供一个唯一的名称，然后单击 “创建”。
4. 在 “配置代理” 下，单击 “创建新代理”。选择你新创建的 Bedrock Claude 模型，然后单击 “创建代理”。如果该按钮处于禁用状态，请选中 “高级设置” > “LLM 接口”，并确保选择了有效的接口。来自的所有模型都 CloudFormation 将是 Bedrock Claude 模型，因此你可以选择 B edrock Claude（如果还没有），然后单击 “创建代理”。

5. 在“测试流程”下，尝试运行代理搜索。提供自然语言搜索查询，然后单击“搜索”。

有关 AI Search Flows 插件的完整 OpenSearch 文档，请参阅文档中的配置代理搜索。

有关代理搜索工作原理的更多信息，请参阅文档中的 OpenSearch 代理搜索。

MCP 服务器集成模板

使用模型上下文协议 (MCP) 服务器模板，您可以在 Amazon Bedrock 上部署 OpenSearch 托管的 MCP 服务器 AgentCore，从而降低 AI 代理和工具之间的集成复杂性。 OpenSearch 有关更多信息，请参阅什么是 Amazon Bedrock AgentCore？ 。

模板功能

此模板包含以下用于部署和管理 MCP 服务器的关键功能。

托管的 MCP 服务器部署

使用 Amazon B AgentCore edro ck Runtime 部署 opensearch-mcp-ser ver-py，并提供代理终端节点来代理对底层 MCP 服务器的请求。有关更多信息，请参阅 opensearch-mcp-server- py GitHub

身份验证和安全

同时处理入站身份验证（从用户到 MCP 服务器）和出站身份验证（从 MCP 服务器到 OpenSearch），并支持 OAuth 进行企业身份验证。

> **Note**
>
> MCP 服务器模板仅在以下 Amazon Web Services 区域中可用：
>
> - 美国东部（弗吉尼亚州北部）
> - 美国西部（俄勒冈州）
> - 欧洲地区（法兰克福）
> - 亚太地区（悉尼）

使用 MCP 服务器模板

按照以下步骤部署 MCP 服务器模板并将其连接到您的 OpenSearch 域。

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航窗格中，选择集成。
3. 查找 MCP 服务器集成模板。
4. 选择配置域。然后，输入您的 OpenSearch 域终端节点。

如果未指定相应的可选参数，则模板将创建 AgentCore 运行时和以下组件：

- Amazon ECR 存储库
- Amazon Cognito 用户池作为 OAuth 授权方。
- AgentCore 运行时使用的执行角色

完成此流程后，请执行以下创建后步骤：

1. 对于 Amazon S OpenSearch ervic e：将您的执行角色 ARN 映射到 OpenSearch 后端角色以控制对您的域的访问权限。

   对 OpenSearch 于 Amazon Serverless：创建数据访问策略，允许您的执行角色访问您的馆藏。
2. 从授权方获取 OAuth 访问令牌。然后使用此令牌通过 CloudFormation 堆栈输出中列出的 URL 访问 MCP 服务器。

有关更多信息，请参阅 OpenSearch 无服务器的策略操作。

与人工智能代理集成

部署后，您可以将 MCP 服务器与任何兼容 MCP 的代理进行集成。有关更多信息，请参阅《Amazon Bedrock 开发人员指南》中的 Invoke your deployed MCP server。

开发人员集成

可将 MCP 服务器端点添加到代理配置中。您也可以将其与 Kiro CLI、定制代理或其他 MCP-compatible 代理一起使用。

企业部署

中央托管的代理可以 OpenSearch 作为一个组件连接到多个服务。该代理支持 OAuth 和企业身份验证系统，并可扩展以支持多个用户和使用案例。

使用 Strands Agents 框架的示例

```
import os
import requests
from strands import Agent
from strands.tools.mcp import MCPClient
from mcp.client.streamable_http import streamablehttp_client

def get_bearer_token(discovery_url: str, client_id: str, client_secret: str):
    response = requests.get(discovery_url)
    discovery_data = response.json()
    token_endpoint = discovery_data['token_endpoint']

    data = {
        'grant_type': 'client_credentials',
        'client_id': client_id,
        'client_secret': client_secret
    }
    headers = {
        'Content-Type': 'application/x-www-form-urlencoded'
    }

    response = requests.post(token_endpoint, data=data, headers=headers)
    token_data = response.json()
    return token_data['access_token']

if __name__ == "__main__":
    discovery_url = os.environ["DISCOVERY_URL"]
    client_id = os.environ["CLIENT_ID"]
    client_secret = os.environ["CLIENT_SECRET"]
    mcp_url = os.environ["MCP_URL"]

    bearer_token = get_bearer_token(discovery_url, client_id, client_secret)

    opensearch_mcp_client = MCPClient(lambda: streamablehttp_client(mcp_url, {
        "authorization": f"Bearer {bearer_token}",
        "Content-Type": "application/json"
    }))

    with opensearch_mcp_client:
        tools = opensearch_mcp_client.list_tools_sync()
        agent = Agent(tools=tools)
        agent("list indices")
```

有关更多信息，请参阅网站上的 “使用 Amazon Bedro OpenSearch ck AgentCore 托管 MCP 服务器” OpenSearch 。

亚马逊 SageMaker 模板

Amazon SageMaker CloudFormation 模板定义了多种 Amazon 资源，以便为您设置神经插件和语义搜索。

首先，使用 Amazon SageMaker 模板与文本嵌入模型集成，在 SageMaker 运行时中将文本嵌入模型部署为服务器。如果您不提供模型终端节点，则 CloudFormation 创建一个 IAM 角色以允许 SageMaker Runtime 从 Amazon S3 下载模型工件并将其部署到服务器。如果您提供终端节点，则 CloudFormation 会创建一个允许 Lambda 函数访问 OpenSearch 服务域的 IAM 角色，或者，如果该角色已经存在，则更新和重复使用该角色。该端点通过 ML Commons 插件为用于 ML 连接器的远程模型提供服务。

然后，使用 “通过 Amazon 与稀疏编码器集成” SageMaker 模板创建 Lambda 函数，让您的域设置远程推理连接器。在 S OpenSearch ervice 中创建连接器后，远程推理可以在 Runtime 中 SageMaker 使用远程模型运行语义搜索。该模板会将域中的模型 ID 返回给您，以便您可以开始搜索。

使用 Amazon SageMaker AI CloudFormation 模板

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 在左侧导航窗格中，选择集成。
3. 在每个 Amazon SageMaker AI 模板下，选择配置域、配置公共域。
4. 按照 CloudFormation 控制台中的提示配置堆栈并设置模型。

> **Note**
>
> OpenSearch 服务还提供了一个单独的模板来配置 VPC 域。如果您使用此模板，则需要提供 Lambda 函数的 VPC ID。

语义突出显示模板的远程推理

语义突出显示是一项高级搜索功能，可通过分析查询的含义和上下文提高结果的相关性，而非仅依赖于精确的关键词匹配。此功能运用机器学习模型评估搜索查询与文档内容之间的语义相似度，从而识别并突出显示文档中与上下文最相关的句子或段落。与传统突出显示方法侧重精确词汇匹配不同，语义突出显示借助人工智能模型，通过查询与上下文文本的语境信息综合评测每句话，即使突出显示的段落中未

出现确切的搜索词，语义突出显示也能精准呈现相关信息。这种方法对于用户优先考虑语义含义而不是字面单词匹配的 AI-driven 搜索实现特别有价值，这使搜索管理员能够提供更智能和更具情境感知能力的搜索体验，突出显示有意义的内容跨度，而不仅仅是关键字出现次数。有关更多信息，请参阅 Using semantic highlighting。

使用以下过程打开并运行自动配置 Amazon SageMaker 模型以进行语义突出显示的 Amazon CloudFormation 模板。

使用语义突出显示模板 CloudFormation

1. 打开亚马逊 OpenSearch 服务控制台，网址为https://console.aws.amazon.com/aos/home。
2. 在左侧导航窗格中，选择集成。
3. 在 “通过 Amazon SageMaker 集成启用语义突出显示” 下，选择 “配置域”、“配置公共域”。
4. 按照提示设置模型。

> **Note**
>
> OpenSearch 服务还提供了一个单独的模板来配置 VPC 域。如果您使用此模板，则需要提供 Lambda 函数的 VPC ID。

不支持的 ML Commons 设置

Amazon OpenSearch 服务不支持使用以下 ML Commons 设置：

- `plugins.ml_commons.allow_registering_model_via_url`
- `plugins.ml_commons.allow_registering_model_via_local_file`

> **Important**
>
> 在生产集群上，请勿禁用群集设置 `plugins.ml_commons.only_run_on_ml_node`（请勿将其设置为 `false`）。禁用此安全措施的选项旨在促进开发，但生产集群应使用连接器。有关更多信息，请参阅 the section called “连接器适用于 Amazon Web Services 服务”。

有关 ML Commons 设置的更多信息，请参阅 ML Commons cluster settings。

OpenSearch 服务流框架模板

Amazon S OpenSearch ervice 流程框架模板允许您通过为常见用例提供模板来自动执行复杂的 OpenSearch 服务设置和预处理任务。例如，您可以使用流框架模板来自动执行机器学习设置任务。Amazon OpenSearch 服务流程框架模板在 JSON 或 YAML 文档中简要描述了设置过程。这些模板描述了用于对话聊天或查询生成的自动工作流程配置、AI 连接器、工具、代理和其他组件，这些组件可为生成模型的后端 OpenSearch 服务做好准备。

Amazon OpenSearch 服务流程框架模板可以根据您的特定需求进行自定义。要查看自定义流框架模板的示例，请参阅 flow-framework。有关 OpenSearch 服务提供的模板，请参阅工作流程模板。有关全面的文档，包括详细步骤、API 参考和所有可用设置的参考，请参阅开源 OpenSearch 文档中的自动配置。

> **Note**
>
> Flow-framework 不支持 OpenSearch 服务 2.17 的后端角色筛选。

在 OpenSearch 服务中创建 ML 连接器

亚马逊 OpenSearch 服务流程框架模板允许您使用 ml-commons 中提供的创建连接器 API 来配置和安装机器学习连接器。您可以使用机器学习连接器将 OpenSearch 服务连接到其他 Amazon 服务或第三方平台。有关这方面的更多信息，请参阅 Creating connectors for third-party ML platforms。Amazon S OpenSearch ervice Flow framework API 允许您自动执行 OpenSearch 服务设置和预处理任务，并可用于创建机器学习连接器。

在 S OpenSearch ervice 中创建连接器之前，必须执行以下操作：

- 创建亚马逊 A SageMaker I 域名。
- 创建 IAM 角色。
- 配置传递角色权限
- 在仪表板中映射流程框架和 ml-commons 角色。 OpenSearch

有关如何为服务设置机器学习连接器的更多信息，请参阅 Amazon 服务的 Amazon OpenSearch 服务 ML 连接器。 Amazon 要了解有关在第三方平台上使用 OpenSearch 服务 ML 连接器的更多信息，请参阅适用于第三方平台的 Amazon OpenSearch 服务 ML 连接器。

通过 flow-framework 服务创建连接器

要使用连接器创建流程框架模板，您需要向您的 OpenSearch 服务域终端节点发送POST请求。您可以使用 cURL、示例 Python 客户端、Postman 或其他方法来发送已签名的请求。POST 请求的格式如下：

```
POST /_plugins/_flow_framework/workflow
{
  "name": "Deploy Claude Model",
  "description": "Deploy a model using a connector to Claude",
  "use_case": "PROVISION",
  "version": {
    "template": "1.0.0",
    "compatibility": [
      "2.12.0",
      "3.0.0"
    ]
  },
  "workflows": {
    "provision": {
      "nodes": [
        {
          "id": "create_claude_connector",
          "type": "create_connector",
          "user_inputs": {
            "name": "Claude Instant Runtime Connector",
            "version": "1",
            "protocol": "aws_sigv4",
            "description": "The connector to Bedrock service for Claude model",
            "actions": [
              {
                "headers": {
                  "x-amz-content-sha256": "required",
                  "content-type": "application/json"
                },
                "method": "POST",
                "request_body": "{ \"prompt\":\"${parameters.prompt}\",
 \"max_tokens_to_sample\":${parameters.max_tokens_to_sample},
 \"temperature\":${parameters.temperature},  \"anthropic_version\":
\"${parameters.anthropic_version}\" }",
                "action_type": "predict",
                "url": "https://bedrock-runtime.us-west-2.amazonaws.com/model/
anthropic.claude-instant-v1/invoke"
```

```
              }
            ],
            "credential": {
                "roleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/opensearch-secretmanager-
role"
             },
            "parameters": {
              "endpoint": "bedrock-runtime.us-west-2.amazonaws.com",
              "content_type": "application/json",
              "auth": "Sig_V4",
              "max_tokens_to_sample": "8000",
              "service_name": "bedrock",
              "temperature": "0.0001",
              "response_filter": "$.completion",
              "region": "us-west-2",
              "anthropic_version": "bedrock-2023-05-31"
            }
          }
        }
      ]
    }
  }
}
```

如果域位于某个虚拟私有云（Amazon VPC）中，则必须连接到该 Amazon VPC，才能确保请求能够成功创建 AI 连接器。访问 Amazon VPC 的方法因网络配置而异，但通常会涉及连接到某个 VPN 或企业网络。要检查您是否可以访问您的 OpenSearch 服务域，请在 Web 浏览器`https://`*`your-vpc-domain`*`.`*`region`*`.es.amazonaws.com`中导航到并确认收到默认 JSON 响应。（*`placeholder text`*用您自己的值替换。

示例 Python 客户端

Python 客户端比 HTTP 请求更容易自动化，且具有更好的可重用性。要使用 Python 客户端创建 AI 连接器，请将以下示例代码保存到 Python 文件中。客户端需要适用于 Python 的Amazon SDK (Boto3)、Requests:HTTP 适用于人类的 SDK 和 requests-aws4auth 1.2.3 软件包。

```
import boto3
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

host = 'domain-endpoint/'
region = 'region'
```

```
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

path = '_plugins/_flow_framework/workflow'
url = host + path

payload = {
  "name": "Deploy Claude Model",
  "description": "Deploy a model using a connector to Claude",
  "use_case": "PROVISION",
  "version": {
    "template": "1.0.0",
    "compatibility": [
      "2.12.0",
      "3.0.0"
    ]
  },
  "workflows": {
    "provision": {
      "nodes": [
        {
          "id": "create_claude_connector",
          "type": "create_connector",
          "user_inputs": {
            "name": "Claude Instant Runtime Connector",
            "version": "1",
            "protocol": "aws_sigv4",
            "description": "The connector to Bedrock service for Claude model",
            "actions": [
              {
                "headers": {
                  "x-amz-content-sha256": "required",
                  "content-type": "application/json"
                },
                "method": "POST",
                "request_body": "{ \"prompt\":\"${parameters.prompt}\",
 \"max_tokens_to_sample\":${parameters.max_tokens_to_sample},
 \"temperature\":${parameters.temperature},  \"anthropic_version\":
\"${parameters.anthropic_version}\" }",
                "action_type": "predict",
                "url": "https://bedrock-runtime.us-west-2.amazonaws.com/model/
anthropic.claude-instant-v1/invoke"
```

```
              }
            ],
            "credential": {
                "roleArn": "arn:aws:iam::account-id:role/opensearch-secretmanager-
role"
             },
            "parameters": {
              "endpoint": "bedrock-runtime.us-west-2.amazonaws.com",
              "content_type": "application/json",
              "auth": "Sig_V4",
              "max_tokens_to_sample": "8000",
              "service_name": "bedrock",
              "temperature": "0.0001",
              "response_filter": "$.completion",
              "region": "us-west-2",
              "anthropic_version": "bedrock-2023-05-31"
            }
          }
        }
      ]
    }
  }
}

headers = {"Content-Type": "application/json"}

r = requests.post(url, auth=awsauth, json=payload, headers=headers)
print(r.status_code)
print(r.text)
```

Pre-defined 工作流程模板

Amazon S OpenSearch ervice 为一些常见的机器学习 (ML) 用例提供了多个工作流程模板。使用模板可以简化复杂的设置，并为语义搜索或对话搜索等用例提供多种默认值。您可以在调用 Create Workflow API 时指定工作流模板。

- 要使用 OpenSearch 服务提供的工作流模板，请将模板用例指定为`use_case`查询参数。
- 要使用自定义工作流模板，请在请求正文中提供完整的模板。有关自定义模板的示例，请参阅示例 JSON 模板或示例 YAML 模板。

模板用例

下表概述了各种可用的模板、模板的描述以及所需的参数。

模板用例	说明	必需参数
bedrock_titan_embedding_model_deploy	创建并部署 Amazon Bedrock 嵌入模型（默认为 titan-embed-text-v1 ）	create_connector.credential.roleArn
bedrock_titan_embedding_model_deploy	创建并部署 Amazon Bedrock 多模态嵌入模型（默认为 titan-embed-text-v1 ）	create_connector.credential.roleArn
cohere_embedding_model_deploy	创建并部署 Cohere 嵌入模型（默认为 embed-english v3.0 ）。	create_connector.credential.roleArn , create_connector.credential.secretArn
cohere_chat_model_deploy	创建并部署 Cohere 聊天模型（默认为 Cohere Command ）。	create_connector.credential.roleArn , create_connector.credential.secretArn
open_ai_embedding_model_deploy	创建并部署 OpenAI 嵌入模型（默认为 text-embedding-ada-002 ）。	create_connector.credential.roleArn , create_connector.credential.secretArn
openai_chat_model_deploy	创建并部署 OpenAI 聊天模型（默认为 gpt-3.5-turbo ）。	create_connector.credential.roleArn , create_connector.credential.secretArn
semantic_search_wi	配置语义搜索并部署 Cohere 嵌入模型。您必须提供 Cohere 模型的 API 密钥。	create_connector.credential.roleArn ,

模板用例	说明	必需参数
th_cohere_embedding		create_connector.credential.secretArn
semantic_search_with_cohere_embedding_query_enricher	配置语义搜索并部署 Cohere 嵌入模型。添加一个 query_enricher 搜索处理器，用于设置神经查询的默认模型 ID。您必须提供 Cohere 模型的 API 密钥。	create_connector.credential.roleArn ，create_connector.credential.secretArn
multimodal_search_with_bedrock_titan	部署 Amazon Bedrock 多模态模型，并配置一个具有 text_image_embedding 处理器和用于多模态搜索的 k-nn 索引的摄取管道。您必须提供 Amazon 凭证	create_connector.credential.roleArn

> **Note**
>
> 对于所有需要密钥 ARN 的模板，默认设置是将密钥名称为 “密钥” 的密钥存储在 Secr Amazon ets Manager 中。

包含预训练模型的默认模板

Amazon Ser OpenSearch vice 另外提供了两个开 OpenSearch 源服务中没有的默认工作流程模板。

模板用例	说明
semantic_search_with_local_model	配置语义搜索并部署预训练模型 (msmarco-distilbert-base-tas-b)。添加 neural_query_enricher 搜索处理器，该处理器将设置一个用于神经查询的默认模型 ID，并创建一个名为“my-nlp-index”的关联 k-NN 索引。

模板用例	说明
hybrid_search_with_local_model	配置混合搜索并部署预训练模型 (msmarco-distilbert-base-tas-b)。添加 neural_query_enricher 搜索处理器，该处理器将设置一个用于神经查询的默认模型 ID，并创建一个名为“my-nlp-index”的关联 k-NN 索引。

配置 权限

如果您使用版本 2.13 或更高版本创建新域，则相关权限已经具备。如果您在先前存在的 2.11 或更早版本的 OpenSearch 服务域上启用流程框架，然后升级到 2.13 或更高版本，则必须定义角色。flow_framework_manager Non-admin 必须将用户映射到此角色，才能使用精细的访问控制来管理域上的热索引。手动创建 flow_framework_manager 角色，请执行下列步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “权限”。
2. 选择创建操作组并配置以下组：

组名	Permissions
flow_framework_full_access	• cluster:admin/opensearch/flow_framework/* • cluster_monitor
flow_framework_read_accesss	• cluster:admin/opensearch/flow_framework/workflow/get • cluster:admin/opensearch/flow_framework/workflow/search • cluster:admin/opensearch/flow_framework/workflow_state/get • cluster:admin/opensearch/flow_framework/workflow_state/search

3. 选择角色和创建角色。
4. 将该角色命名为 flow_framework_manager。

5. 对于群集权限，选择 flow_framework_full_access 和 flow_framework_read_access。
6. 对于索引，键入 *。
7. 对于索引权限，选择 indices:admin/aliases/get、indices:admin/mappings/get 和 indices_monitor。
8. 选择创建。
9. 创建该角色之后，将其映射到负责管理流框架索引的任何用户或后端角色。

亚马逊 OpenSearch 服务的 AI 代理集成

该 OpenSearch 社区维护着两个允许人工智能代理直接与亚马逊 OpenSearch 服务合作的开源项目：

- the section called “特工技能”— 一组以任务为中心的指令集，用于教导 AI 编码代理如何执行常见 OpenSearch 工作流程，例如构建搜索应用程序、调查分布式跟踪或将集群部署到。 Amazon技能适用于任何支持特工技能标准的特工，包括 Claude Code、Cursor 和 Kiro，并且不需要运行服务器。
- the section called “MCP 服务器”— 一种模型上下文协议 (MCP) 服务器，它 OpenSearch APIs作为可调用工具公开，使 AI 助手和代理框架能够搜索索引、检查集群状态以及对实时 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合运行诊断。它集成了编码 IDEs、Claude Desktop、Kiro CLI 和代理框架，例如 Strands Agents 和。 LangGraph

这两种集成都适用于托管 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合。

OpenSearch 特工技能

如今，开发人员可以使用 IDEs像 Kiro、Claude Code 和 Cursor 这样的代理在几分钟内将想法变成工作原型。但是，无论你是在尝试新想法、构建概念验证还是运行生产系统，体验都会很快变得更加复杂。搜索结果表现不如预期，延迟峰值需要仔细研究日志，然后部署以 Amazon 引入需要深厚专业知识的配置决策。将高级意图转化为查询 DSLs、索引配置和多步骤工作流程仍然需要大量时间，即使有 AI 代理在你身边。

OpenSearch Agent Skills 通过提供技能库来解决这个问题，这些技能库可以将 OpenSearch 情报直接带入你的特工。每项技能都概括了特定工作流程的领域知识、最佳实践和多步骤执行逻辑，因此您的代理不仅可以获得结果，还可以了解结果是如何实现的。技能适用于任何支持特工技能标准的编码代理，包括 Kiro、Claude Code 和 Cursor。

你可以用特工技能做什么

构建本地搜索应用程序

该opensearch-launchpad技能为搜索应用程序的构建和迭代带来了意图驱动的体验。它将自然语言要求或样本数据转换为完全配置的 OpenSearch 索引（具有优化的映射、采集管道以及用于关键字、语义和混合搜索的机器学习模型集成），并生成可供测试和迭代的工作搜索体验。

提示示例：

```
Build a semantic search application for product documentation
```

代理配置索引映射，设置嵌入模型和采集管道，并返回有效的搜索 API 和 UI，引导您完成每个决策。

使用日志分析调查事件

该`log-analytics`技能为可观察性工作流程带来了代理智能。与其手动制作管道处理语言 (PPL) 查询或整理跨服务的日志数据，不如表达自己的意图，技能可以处理复杂性——从错误模式检测到异常分析，再到根本原因关联。

提示示例：

```
Investigate why my service is returning 500s and correlate with recent traces
```

代理运行 PPL 查询以显示错误模式和日志量异常，然后将日志错误与特定跟踪 IDs 关联起来，以便更快地分析根本原因，而无需您掌握 PPL 语法或手动浏览跟踪数据。

调查分布式追踪

该`trace-analytics`技能可以直接调查内部 OpenSearch的分布式痕迹。它可以识别慢速跨度、错误跨度和服务依赖关系，并使用跟踪关联日志和跟踪， IDs 以揭示整个可观察性堆栈的根本原因。

提示示例：

```
Which service is causing the p99 latency regression in the checkout flow?
```

该代理可以构建服务地图，识别慢速跨度并查明瓶颈，而无需您手动浏览跨服务的跟踪数据。

部署 OpenSearch 到 Amazon

该`aws-setup`技能将引导您的代理完成配置 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合、配置访问和加密策略以及连接应用程序，以及针对托管域和无服务器集合的单独指南。

提示示例：

```
Set up an OpenSearch Serverless collection for my search application
```

代理负责配置、策略配置和验证，指导您完成每个步骤。

可用技能

技能是按类别组织的。你可以安装完整的集合或个人技能：

类别	技能	作用
Search	`opensearch-launchpad`	从头开始搭建搜索应用程序。涵盖 BM25 词法搜索、语义搜索、混合搜索和代理搜索。包括模型选择指南、评估策略和样本数据。
可观测性	`log-analytics`	使用管道处理语言 (PPL) 查询和分析日志。帮助代理检测错误模式、表面异常以及跨索引关联事件。
可观测性	`trace-analytics`	调查分布式痕迹。识别慢速跨度，构建服务地图，并通过系统跟踪 AI 代理工具的调用。
云	`aws-setup`	部署 OpenSearch 到。 Amazon包括 Amazon Serv OpenSearch ice 域和 OpenSearch 无服务器集合的专用指南，涵盖配置、访问策略和网络配置。

该项目正在积极开发中。有关最新的技能列表和贡献指南，请参阅opensearch-agent-skills存储库。

先决条件

先决条件因技能而异。要使用完整集合，您需要：

- 支持特工技能（Claude Code、Cursor 或 Kiro）的编码代理。
- Node.js `npx` 在你的`PATH`，运行`skills`安装程序。
- uv还有 Python 3.11 或更高版本。用于`uv`在隔离环境中运行脚本的技能。
- 如果您计划使用启动本地集群的技能（例如`opensearch-launchpad`），则已安装并运行 Docker。
- Amazon 如果您计划使用该`aws-setup`技能，请配置相应权限的证书。有关所需权限的指导，请参阅the section called “基于身份的策略”。

安装和使用技能

技能通过 skillsCLI 进行安装，您可以使用 CLI 进行调用npx。安装程序会检测到您的代理，并将技能文件放在正确的位置。

要安装整个集合，请执行以下操作：

```
npx skills add opensearch-project/opensearch-agent-skills
```

要安装单个技能，请使用后@skill-name缀。该--full-depth旗帜包括代理人提出后续问题可能需要的所有参考材料：

```
npx skills add opensearch-project/opensearch-agent-skills@opensearch-launchpad --full-
depth
npx skills add opensearch-project/opensearch-agent-skills@log-analytics --full-depth
npx skills add opensearch-project/opensearch-agent-skills@trace-analytics --full-depth
npx skills add opensearch-project/opensearch-agent-skills@aws-setup --full-depth
```

常用安装选项：

-a *agent-name*

例如，安装到特定的代理-a claude-code。

-g

全局安装，这样您计算机上的所有项目都可以使用该技能。

--all

安装到 CLI 在您的计算机上检测到的每个代理上。

安装完成后，重新启动您的代理，使其获取新的技能文件。然后尝试使用诸如 “我想用它构建混合搜索应用程序” 之类的提示 OpenSearch。代理读取技能说明并直接运行所需的脚本。

该aws-setup技能包括两个 OpenSearch 服务产品系列的专门指南。对于 Amazon S OpenSearch ervice 托管域，该技能将指导您创建域、配置访问策略和连接应用程序（参见Introduction）。对 OpenSearch 于 Serverless，它包括创建集合、配置数据访问和加密策略以及摄取数据（请参阅）。Amazon OpenSearch 无服务器要对正在运行的集群进行交互式查询，请将技能与the section called “MCP 服务器”。

安全注意事项

安装和运行技能时，您的代理会执行其描述的脚本和命令。像对待任何第三方开发者工具一样对待技能：

- 安装之前，请查看源存储库中的技能`SKILL.md`文件。
- 在将技能指向生产资源之前，先在开发或沙盒环境中运行技能。
- 运行`aws-setup`技能时使用权限最低的 IAM 证书，其范围限于 Amazon Web Services 账户 和您打算 Amazon Web Services 区域 部署的位置。
- 在投入使用寿命较长的基础设施之前，请先查看该技能创造的所有 Amazon 资源。技能可以代表您配置域名、集合、IAM 角色和网络资源。

其他资源

- opensearch-agent-skillson GitHub — 创作新技能的来源、问题和开发者指南。
- 代理技能规范 — 技能实施的开放标准。
- the section called “MCP 服务器”— 配套的 MCP 服务器，用于对正在运行的集群进行交互式查询。

OpenSearch MCP 服务器

OpenSearch MCP 服务器 (`opensearch-mcp-server-py`) 是模型上下文协议的 OpenSearch开源实现。它以 AI 助手和代理框架可以直接调用的工具 OpenSearch APIs 形式公开，因此你可以问诸如 “我的集群中存在哪些索引？” 之类的问题 或者 “向我显示过去一小时以来最慢的查询”，代理将代表您处理 API 调用。

该服务器同时使用托管 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合。你可以将其连接到编码 IDEs（Kiro、Claude Code、Cursor）、桌面 AI 助手（Claude Desktop）和代理框架（Strands Agents，）。 LangGraph

先决条件

- Python 3.10 或更高版本。
- uv（推荐）或`pip`。
- 可访问的 OpenSearch 终端节点： OpenSearch 服务域、 OpenSearch 无服务器集合或自管理 OpenSearch 集群。

- 有权调用 OpenSearch APIs 您要公开的凭据。有关 OpenSearch 服务域的 IAM 政策，请参阅the section called “基于身份的策略”。有关 OpenSearch 无服务器数据访问策略，请参阅the section called “数据访问控制”。

安装

使用以下命令运行服务器uvx（无需安装）或在本地安装：

```
# Run directly with uvx (recommended - no install step)
uvx opensearch-mcp-server-py

# Or install with pip
pip install opensearch-mcp-server-py
```

大多数用户将自己的 IDE 或 AI 助手配置为自动启动服务器。有关示例the section called “代理框架”，请参阅the section called “在 IDE 中进行配置”和。

身份验证

通过环境变量（单集群模式）或在 YAML 配置文件（多集群模式）中按集群配置身份验证。服务器按以下优先顺序应用身份验证方法：无身份验证、基于标头、IAM 角色、基本身份验证、访问密钥。Amazon

IAM 角色 (Sigv4) — 建议用于服务域 OpenSearch

```
export OPENSEARCH_URL="https://your-domain-endpoint"
export AWS_IAM_ARN="arn:aws:iam::123456789012:role/YourOpenSearchRole"
export AWS_REGION="us-east-1"
```

该角色必须具有调用服务器 OpenSearch APIs 使用的权限。有关策略示例the section called “其他示例策略”，请参阅。

Amazon 凭证或个人资料

```
export OPENSEARCH_URL="https://your-domain-endpoint"
export AWS_REGION="us-east-1"
export AWS_PROFILE="your-aws-profile"
```

OpenSearch 无服务器集合

设置`AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS=true`为服务器使用`aoss`服务名称而不是服务名称来签署请求`es`。确保通过对馆藏的数据访问策略向委托人授予访问权限（请参阅the section called “数据访问控制”）。

```
export OPENSEARCH_URL="https://collection-id.us-east-1.aoss.amazonaws.com"
export AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS="true"
export AWS_REGION="us-east-1"
export AWS_PROFILE="your-aws-profile"
```

基本身份验证

```
export OPENSEARCH_URL="https://your-domain-endpoint"
export OPENSEARCH_USERNAME="username"
export OPENSEARCH_PASSWORD="password"
```

> **Important**
>
> 不要在可能签入源代码管理的配置文件中嵌入密码。使用操作系统的密钥管理器或 shell 环境来提供凭据。

在编码 IDE 中进行配置

支持 MCP IDEs 的编码使用 JSON 配置文件来声明要启动哪些服务器。服务器在 stdio 上运行，因此 IDE 会在您打开项目时将其作为子进程启动。

Kiro

`.kiro/settings/mcp.json`在项目目录（工作空间级）或`~/.kiro/settings/mcp.json`（用户级，适用于所有项目）中创建或编辑。由于 Kiro 在您的本地计算机上运行，因此`AWS_PROFILE`请使用从现有`~/.aws/credentials`文件中获取凭据：

亚马逊 OpenSearch 服务域名：

```
{
  "mcpServers": {
    "opensearch": {
```

```
      "command": "uvx",
      "args": ["opensearch-mcp-server-py"],
      "env": {
        "OPENSEARCH_URL": "https://your-domain-endpoint.region.es.amazonaws.com",
        "AWS_REGION":     "us-east-1",
        "AWS_PROFILE":    "your-aws-profile"
      }
    }
  }
}
```

OpenSearch 无服务器集合：

```
{
  "mcpServers": {
    "opensearch": {
      "command": "uvx",
      "args": ["opensearch-mcp-server-py"],
      "env": {
        "OPENSEARCH_URL":            "https://collection-id.region.aoss.amazonaws.com",
        "AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS": "true",
        "AWS_REGION":                "us-east-1",
        "AWS_PROFILE":               "your-aws-profile"
      }
    }
  }
}
```

保存后，Kiro 会自动重新连接服务器。然后，你可以问诸如 “列出我的集群中的索引” 或 “我的集群的运行状况如何？” 之类的问题

Claude Code

将服务器添加到您的项目`.mcp.json`文件中。与 Kiro 一样，使用您的本地 Amazon 凭`AWS_PROFILE`据进行身份验证：

亚马逊 OpenSearch 服务域名：

```
{
  "mcpServers": {
    "opensearch": {
      "command": "uvx",
```

```
      "args": ["opensearch-mcp-server-py"],
      "env": {
        "OPENSEARCH_URL": "https://your-domain-endpoint.region.es.amazonaws.com",
        "AWS_REGION":     "us-east-1",
        "AWS_PROFILE":    "your-aws-profile"
      }
    }
  }
}
```

OpenSearch 无服务器集合：

```
{
  "mcpServers": {
    "opensearch": {
      "command": "uvx",
      "args": ["opensearch-mcp-server-py"],
      "env": {
        "OPENSEARCH_URL":            "https://collection-id.region.aoss.amazonaws.com",
        "AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS": "true",
        "AWS_REGION":                "us-east-1",
        "AWS_PROFILE":               "your-aws-profile"
      }
    }
  }
}
```

你也可以通过 CLI 全局添加服务器，这样它就可以在每个项目中使用：

```
claude mcp add opensearch \
  --command uvx \
  --args opensearch-mcp-server-py \
  --env OPENSEARCH_URL=https://your-domain-endpoint.region.es.amazonaws.com \
  --env AWS_REGION=us-east-1 \
  --env AWS_PROFILE=your-aws-profile
```

Claude Desktop

打开 “设置” > “开发者” 并编辑`claude_desktop_config.json`：

```
{
  "mcpServers": {
```

```
    "opensearch": {
      "command": "uvx",
      "args": ["opensearch-mcp-server-py"],
      "env": {
        "OPENSEARCH_URL": "https://your-domain-endpoint",
        "AWS_REGION": "us-east-1",
        "AWS_PROFILE": "your-aws-profile"
      }
    }
  }
}
```

Kiro CLI

如果您使用 Kiro CLI，请`.kiro/settings/mcp.json`使用上面显示的相同 JSON 结构将服务器添加到项目中。当您在该目录中启动会话时，Kiro CLI 会自动获取配置。

与代理框架一起使用

您可以将 OpenSearch MCP 服务器直接集成到 Python 代理框架中，从而在更大的工作流程中 OpenSearch 为自治代理提供编程访问权限。

Strands Agents

Strands Agents 是一款 Amazon原生代理 SDK，内置 MCP 支持，Amazon Bedrock 是默认模型提供商。以下示例通过设置适当的环境变量将 Strands 代理连接到 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合。连接`AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS`到 OpenSearch Serverless 集合`true`时设置为；对于托管域，则将其省略。

```
import os
from strands import Agent
from strands.tools.mcp import MCPClient
from mcp import stdio_client, StdioServerParameters

# For a managed domain:
#   OPENSEARCH_URL = https://<domain-endpoint>.<region>.es.amazonaws.com
#
# For an OpenSearch Serverless collection, also set:
#   AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS = true
#   OPENSEARCH_URL = https://<collection-id>.<region>.aoss.amazonaws.com
opensearch_client = MCPClient(
```

```
    lambda: stdio_client(
        StdioServerParameters(
            command="uvx",
            args=["opensearch-mcp-server-py"],
            env={
                "OPENSEARCH_URL":            os.environ["OPENSEARCH_URL"],
                "AWS_REGION":                os.environ["AWS_REGION"],
                "AWS_IAM_ARN":               os.environ["AWS_IAM_ARN"],
                # Set to "true" for OpenSearch Serverless, omit for managed domains
                "AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS":
 os.environ.get("AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS", "false"),
            },
        )
    )
)

with opensearch_client:
    agent = Agent(tools=opensearch_client.list_tools_sync())
    response = agent("List all indexes and show the document count for each")
    print(response)
```

Strands 使用 Amazon Bedrock 作为其默认模型提供商。确保在您所在地区为 Claude 配置了 Amazon 凭证并启用了模型访问权限。有关详细信息，请参阅 Strands Bedrock 提供商文档。

LangGraph

LangGraph是用于构建有状态代理的低级编排框架。以下示例用于将 OpenSearch MCP 工具加载`langchain-mcp-adapters`到由 Amazon Bedrock 支持的 LangGraph ReAct 代理中。与 Strands 一样，`true`在`AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS`连接到 OpenSearch 无服务器集合时将其设置为。

```
import asyncio
import os
from langchain_aws import ChatBedrock
from langchain_mcp_adapters.client import MultiServerMCPClient
from langgraph.prebuilt import create_react_agent

async def main():
    async with MultiServerMCPClient(
        {
            "opensearch": {
                "command": "uvx",
                "args": ["opensearch-mcp-server-py"],
                "env": {
```

```
                    # Managed domain:  https://<domain-
endpoint>.<region>.es.amazonaws.com
                    # Serverless:      https://<collection-
id>.<region>.aoss.amazonaws.com
                    "OPENSEARCH_URL":            os.environ["OPENSEARCH_URL"],
                    "AWS_REGION":                os.environ["AWS_REGION"],
                    "AWS_IAM_ARN":               os.environ["AWS_IAM_ARN"],
                    # Set to "true" for OpenSearch Serverless, omit for managed domains
                    "AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS":
 os.environ.get("AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS", "false"),
                },
                "transport": "stdio",
            }
        }
    ) as mcp_client:
        tools = mcp_client.get_tools()
        model = ChatBedrock(
            model_id="anthropic.claude-3-5-sonnet-20241022-v2:0",
            region_name=os.environ["AWS_REGION"],
        )
        agent = create_react_agent(model, tools)
        result = await agent.ainvoke(
            {"messages": [{"role": "user", "content": "Check cluster health and list
 all indexes"}]}
        )
        print(result["messages"][-1].content)

asyncio.run(main())
```

安装所需的软件包：

```
pip install langchain-aws langchain-mcp-adapters langgraph
```

安全注意事项

MCP 服务器使用您提供的凭据运行。无论这些凭证有权执行什么操作，AI 助手都可能代表你触发。请遵循以下做法：

- 使用权限最低的凭证。创建专用 IAM 角色或 OpenSearch 用户，其范围仅限于代理所需的索引和操作。避免重复使用管理员凭据。
- 将开发和生产分开。将服务器指向非生产群集进行探索。当需要生产访问权限时，使用带有显式集群名称的多模式。

- 筛选工具。禁用您的工作流程不需要的工具类别。设置`OPENSEARCH_DISABLED_CATEGORIES=core_tools`为禁用默认设置，或`OPENSEARCH_ENABLED_CATEGORIES`用于仅启用特定类别。
- 保护凭证。与静态访问密钥相比，更喜欢 Amazon 配置文件和 IAM 角色。切勿在源代码管理中向配置文件提交机密。
- 查看工具输出。MCP 工具的响应作为上下文反馈到语言模型。避免对包含您不想向 AI 提供商公开的敏感数据的索引运行服务器。

问题排查

助手看不到任何 OpenSearch 工具

确认您的配置文件是有效的 JSON，然后完全重启客户端。大多数客户端仅在启动时加载 MCP 服务器。

工具调用返回 403 禁止

您的凭证无权访问该工具正在调用的 API。对于 OpenSearch 服务域，请查看附加到您的角色的域访问策略和 IAM 策略。对于 OpenSearch 无服务器，请查看集合的数据访问策略。

Serverless 的签名不匹配错误 OpenSearch

确保`AWS_OPENSEARCH_SERVERLESS=true`已设置（或`is_serverless: true`在多模式下）。如果没有它，服务器将使用`es`服务名称而不是服务名称进行签名`aoss`。

你需要的工具不可用

检查它是否属于非默认类别，并使用`OPENSEARCH_ENABLED_CATEGORIES`或在您的 YAML `enabled_categories` 配置中启用它。

要获得更多帮助，请在opensearch-mcp-server-py 存储库中打开一个问题。

其他资源

- opensearch-mcp-server-pyon GitHub — 来源、问题和发行说明。
- 用户指南 — 完整的配置参考，包括流媒体传输和 Kubernetes 部署。
- Strands Agen ts — 具有内置 MCP Amazon支持的本机代理 SDK。
- LangGraph— 有状态代理的低级编排框架。
- the section called “特工技能”— 适用于以任务为中心的工作流程的配套技能集。

Amazon OpenSearch 服务中的可观察性

可观察性是通过检查复杂系统的输出来了解其内部状态和性能的实践。传统监控会告诉您系统已关闭；可观察性允许您提出有关遥测数据的新问题，从而帮助您了解原因。

亚马逊 OpenSearch 服务提供什么

Amazon Serv OpenSearch ice 通过收集、关联和可视化三种类型的遥测数据来提供统一的可观测性解决方案：

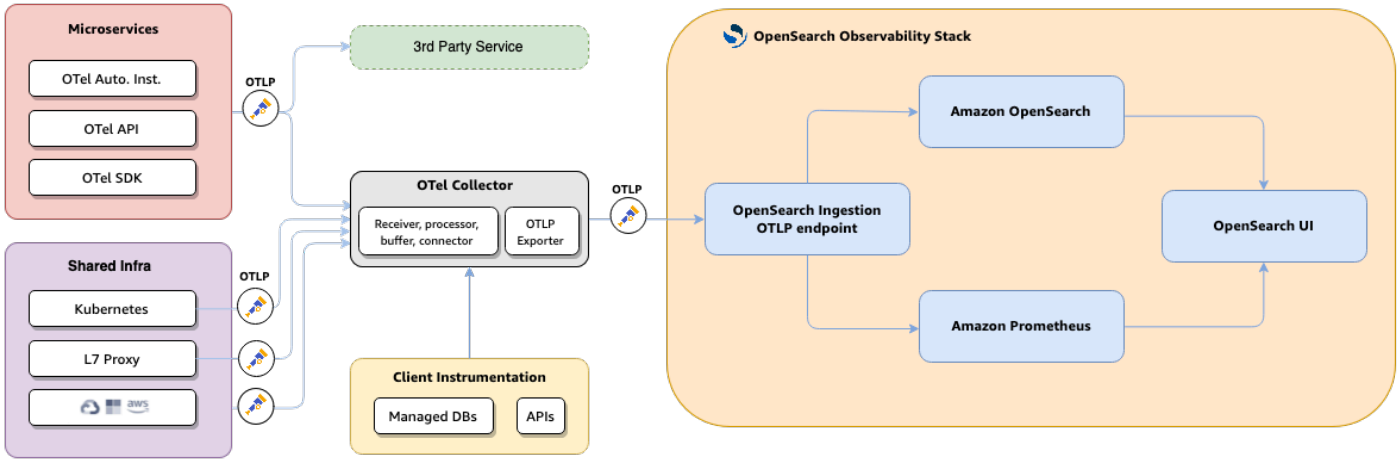
- 日志-带有时间戳的事件记录。
- 跟踪 — 通过分布式服务的请求 End-to-end 旅程。
- 指标 — 通过适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务直接查询集成来表示系统运行状况 Time-series 的数据。

通过将这些内容整合到一个界面中，Amazon Ser OpenSearch vice 可以帮助运营团队、SRE 和开发人员更快地检测、诊断和解决问题。

Amazon OpenSearch 服务的可观测性方法

Amazon S OpenSearch ervice 在三个关键方面脱颖而出：

- OpenTelemetry-native 以 OpenSearch Ingestion 为最后一英里 — 在 oTel 上进行标准化以进行仪器和收集。Amazon OpenSearch Ingestion 是一个完全托管的管道，可在编制索引之前筛选、丰富、转换和路由您的遥测数据。
- 在 OpenSearch 用户界面中统一日志、跟踪和指标 — 从单个可观测性工作区分析所有三种信号类型。将慢速跟踪与其应用程序日志相关联，或者在服务仪表板上叠加 Prometheus 指标。
- Purpose-driven 查询语言-使用管道处理语言 (PPL) 处理日志和跟踪，使用 PromQL 处理指标。每种语言都针对其信号类型进行了优化，可让您毫不妥协地进行富有表现力的查询。



> **Note**
>
> 本节中描述的可观察性功能仅在 OpenSearch 用户界面中可用。它们在 OpenSearch 仪表板中不可用。对于新的可观测性工作负载，我们建议使用可观测性工作空间OpenSearch 用户界面进行设置。

开始使用

启动您的可观测性堆栈， Amazon 并在几分钟内开始发送遥测数据。

快速入门

部署 end-to-end可观测性堆栈的最快方法 Amazon 是 CLI 安装程序。其创建了以下资源：

- 亚马逊 OpenSearch 服务域名
- 适用于 Prometheus 工作空间的亚马逊托管服务
- Amazon OpenSearch Ingestion 渠道
- 具有可观测性工作区的 OpenSearch UI 应用程序

或者，安装程序启动带有示例遥测的 OpenTelemetry Demo 的 EC2 实例。

运行以下命令开始安装：

```
bash -c "$(curl -fsSL https://raw.githubusercontent.com/opensearch-project/
observability-stack/main/install.sh)" -- --deployment-target=aws
```

安装大约需要 15 分钟。

CDK 部署

对于 infrastructure-as-code，请使用 Amazon CDK。CDK 部署创建了两个堆栈：

堆栈	它创造了什么	部署时间
ObsInfra	OpenSearch 域、适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务工作空间、直接查询数据源、管道 IAM 角色	大约 17 分钟
ObservabilityStack	精细访问控制映射、 OpenSearch 摄取管道、 OpenSearch UI 应用程序、仪表板初始化、演示工作负载（可选）	大约 6 分钟

运行以下命令进行部署：

```
cd aws/cdk
npm install
cdk deploy --all
```

有关更多信息，请参阅上的 CDK 部署自述文件。 GitHub

发送遥测数据

两种部署方法都会创建一个接受 OT OpenSearch LP 数据的摄取端点。将您的 OTel 收集器配置为使用 Sigv4 身份验证进行导出：

```
extensions:
  sigv4auth:
    region: us-west-2
    service: osis

exporters:
  otlphttp/logs:
    logs_endpoint: ${OSIS_ENDPOINT}/v1/logs
    auth: { authenticator: sigv4auth }
    compression: none
  otlphttp/traces:
    traces_endpoint: ${OSIS_ENDPOINT}/v1/traces
    auth: { authenticator: sigv4auth }
```

```
    compression: none
  otlphttp/metrics:
    metrics_endpoint: ${OSIS_ENDPOINT}/v1/metrics
    auth: { authenticator: sigv4auth }
    compression: none
```

> **Note**
>
> 在管道上发送数据的 IAM 委托人需要`osis:Ingest`和`aps:RemoteWrite`许可 ARN。

了解详情

使用以下资源了解有关发送遥测数据的更多信息：

- OpenTelemetry 仪器指南（每种语言）
- 基础设施监控（Amazon、Docker、Kubernetes、Prometheus）
- OTel 收集器配置
- 数据管道和批处理
- 本指南中的Amazon OpenSearch Ingestion

摄取应用程序遥测数据

要在 Amazon Serv OpenSearch ice 中使用可观察性功能，您需要获取应用程序跟踪、日志和指标。本页介绍如何配置 OpenTelemetry 收集器和 OpenSearch 摄取管道，以处理遥测数据并将其路由到适用于 Prometheus 的 OpenSearch Amazon 托管服务。

配置 OpenTelemetry 收集器

OpenTelemetry (OTel) 收集器是所有应用程序遥测的入口点。它通过 OTLP 接收数据，并将跟踪和日志路由到 OpenSearch Ingestion，同时向 Prometheus 发送指标。

您可以使用以下方法之一配置 OTel 收集器：

OTel 收集器使用 Sigv4 身份验证将跟踪和日志导出到 OpenSearch 摄取终端节点，并使用 Prometheus 远程写入导出器将指标导出到适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务。 OpenSearch Ingestion 负责处理、扩充和路由到。 OpenSearch

OTel 使用 OpenSearch Ingesttion 配置收集器

以下示例配置使用 Sigv4 身份验证将跟踪和日志导出到 OpenSearch 摄取端点，将指标导出到 Prometheus：

```
extensions:
  sigv4auth:
    region: us-west-2
    service: osis

exporters:
  otlphttp/osis-traces:
    traces_endpoint: ${OSIS_ENDPOINT}/v1/traces
    auth: { authenticator: sigv4auth }
    compression: none
  otlphttp/osis-logs:
    logs_endpoint: ${OSIS_ENDPOINT}/v1/logs
    auth: { authenticator: sigv4auth }
    compression: none
  # Amazon Managed Service for Prometheus via Prometheus Remote Write with SigV4 auth
  prometheusremotewrite/amp:
    endpoint: "https://aps-workspaces.region.amazonaws.com/workspaces/workspace-id/api/
v1/remote_write"
    auth:
      authenticator: sigv4auth

service:
  extensions: [sigv4auth]
  pipelines:
    traces:
      receivers: [otlp]
      processors: [batch]
      exporters: [otlphttp/osis-traces]
    logs:
      receivers: [otlp]
      processors: [batch]
      exporters: [otlphttp/osis-logs]
    metrics:
      receivers: [otlp]
      processors: [batch]
      exporters: [prometheusremotewrite/amp]
```

> **Note**
>
> 在管道上发送数据的 IAM 委托人需要`osis:Ingest`和`aps:RemoteWrite`许可 ARN。

配置 OpenSearch 摄取管道

OpenSearch 摄取（或自我管理的 Data Prepper）从 OTel收集器接收遥测数据，并对其进行处理以进行应用程序性能监控 (APM)。

管道架构

该管道分以下几个阶段处理遥测数据：

1. 入口管道接收所有遥测数据，并将日志和跟踪路由到不同的子管道。
2. 日志管道 OpenSearch 使用`log-analytics-plain`索引类型将日志数据写入。
3. 追踪管道将跨度分配到原始存储管道和服务映射管道。
4. 原始跟踪管道进程跨越`otel_traces`处理器，并以`trace-analytics-plain-raw`索引类型存储它们。
5. 服务映射管道使用`otel_apm_service_map`处理器生成拓扑和 RED（速率、错误、持续时间）指标。它通过远程写入向 Prometheus 写入 OpenSearch 和写入。

管道配置

以下示例显示了 OpenSearch Ingestion 的完整管道配置，该配置涵盖了所有可观察性信号类型（日志、跟踪和指标）。您可以包含所有管道，也可以仅包含与您的用例相关的管道。用您自己的信息替换这些*`placeholder`*值。

```
version: '2'

# Main OTLP pipeline - receives all telemetry and routes by signal type
otlp-pipeline:
  source:
    otlp:
      logs_path: '/pipeline-name/v1/logs'
      traces_path: '/pipeline-name/v1/traces'
      metrics_path: '/pipeline-name/v1/metrics'
  route:
    - logs: 'getEventType() == "LOG"'
```

```
    - traces: 'getEventType() == "TRACE"'
    - metrics: 'getEventType() == "METRIC"'
  processor: []
  sink:
    - pipeline:
        name: otel-logs-pipeline
        routes:
          - logs
    - pipeline:
        name: otel-traces-pipeline
        routes:
          - traces
    - pipeline:
        name: otel-metrics-pipeline
        routes:
          - metrics

# Log processing pipeline
otel-logs-pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: otlp-pipeline
  processor:
    - copy_values:
        entries:
          - from_key: "time"
            to_key: "@timestamp"
  sink:
    - opensearch:
        hosts:
          - 'https://opensearch-endpoint'
        index_type: log-analytics-plain
        aws:
          serverless: false
          region: 'region'
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"

# Trace fan-out pipeline
otel-traces-pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: otlp-pipeline
  processor: []
  sink:
```

```
    - pipeline:
        name: traces-raw-pipeline
        routes: []
    - pipeline:
        name: service-map-pipeline
        routes: []

# Raw trace storage pipeline
traces-raw-pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: otel-traces-pipeline
  processor:
    - otel_traces:
  sink:
    - opensearch:
        hosts:
          - 'https://opensearch-endpoint'
        index_type: trace-analytics-plain-raw
        aws:
          serverless: false
          region: 'region'
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"

# Service map generation pipeline (APM)
service-map-pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: otel-traces-pipeline
  processor:
    - otel_apm_service_map:
        group_by_attributes:
          - telemetry.sdk.language # Add any resource attribute to group by
        window_duration: 30s
  route:
    - otel_apm_service_map_route: 'getEventType() == "SERVICE_MAP"'
    - service_processed_metrics: 'getEventType() == "METRIC"'
  sink:
    - opensearch:
        hosts:
          - 'https://opensearch-endpoint'
        aws:
          serverless: false
          region: 'region'
```

```
          sts_role_arn: "arn:aws:iam::account-id:role/pipeline-role"
        routes:
          - otel_apm_service_map_route
        index_type: otel-v2-apm-service-map
    - prometheus:
        url: 'https://aps-workspaces.region.amazonaws.com/workspaces/workspace-id/api/
v1/remote_write'
        aws:
          region: 'region'
        routes:
          - service_processed_metrics

# Metrics processing pipeline
otel-metrics-pipeline:
  source:
    pipeline:
      name: otlp-pipeline
  processor:
    - otel_metrics:
  sink:
    - prometheus:
        url: 'https://aps-workspaces.region.amazonaws.com/workspaces/workspace-id/api/
v1/remote_write'
        aws:
          region: 'region'
```

验证摄取

配置 OTel 收集器和管道后，请验证遥测数据是否正常流动。

- 验证 OpenSearch 索引-确认您的域中存在以下索引：`otel-v1-apm-span-*`、`otel-v2-apm-service-map`和`logs-otel-v1-*`。
- 验证 Prometheus 目标 — 确认 Prometheu s 远程写入目标正在接收来自服务映射管道的指标。
- 在 OpenSearch 用户界面中验证-导航到可观察性，然后导航到应用程序监控，以确认您的服务已出现。

后续步骤

确认已摄取遥测数据后，请浏览以下主题：

- the section called “应用程序监控”— 使用服务地图和 RED 指标监控应用程序运行状况。

- 发现追踪-发现和分析分布式追踪。
- 发现日志-发现和查询应用程序日志。
- 发现指标 — 使用 PromQL 发现和查询 Prometheus 指标。

数据集

数据集是代表可观测性数据的逻辑分组的索引集合。您可以使用数据集来组织日志和跟踪数据，以便在 Discover 体验中一起查询和分析相关索引。每个数据集都映射到您的 OpenSearch 服务域中的一个或多个索引，并定义 “发现” 页面的数据类型、时间字段和查询语言。

数据集类型

下表描述了您可以创建的数据集类型。

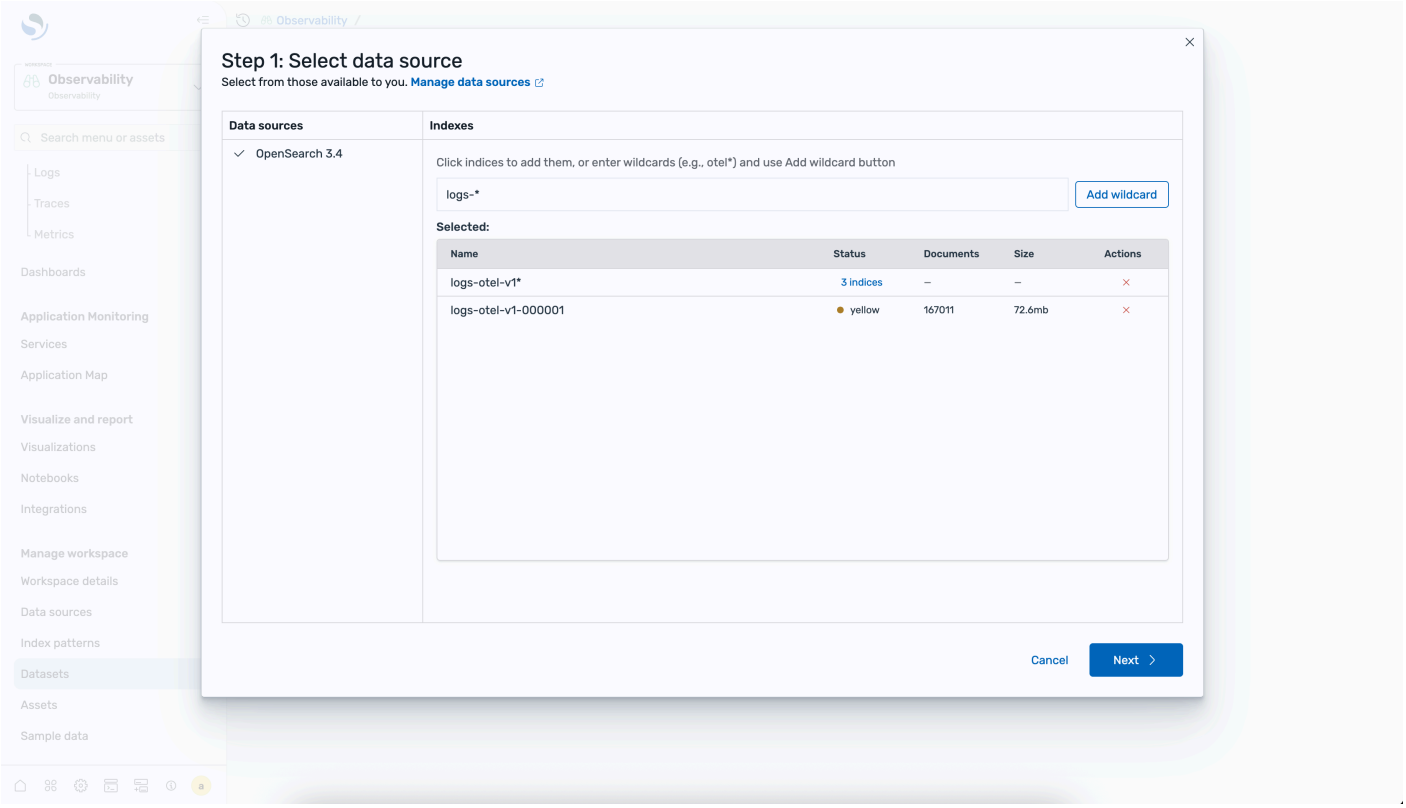
Type	说明	查询语言
日志	将一个或多个日志索引分组，以便在 “发现日志” 页面中进行查询和可视化。	PPL
跟踪	组跟踪跨索引，用于在 “发现跟踪” 页面中进行查询和可视化。	PPL

> **Note**
>
> 指标不需要数据集，因为指标数据未存储在中 OpenSearch。使用 PromQL 直接从亚马逊 Prometheus 托管服务中查询指标。

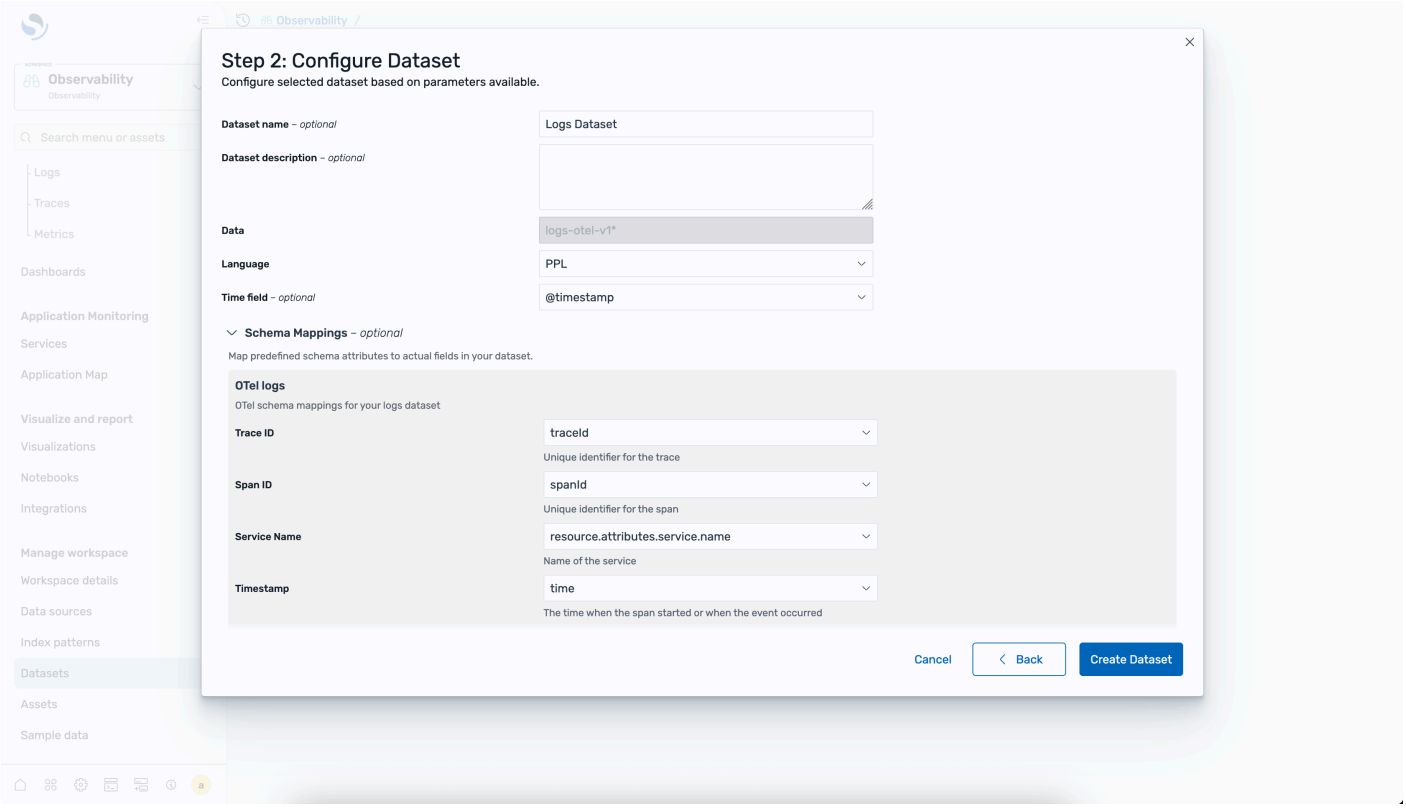
创建日志数据集

完成以下步骤以在 OpenSearch UI 中创建日志数据集。

1. 在您的可观测性工作区中，展开左侧导航栏中的 “发现”，然后选择 “日志”。
2. 选择创建数据集。
3. 从可用 OpenSearch 服务连接列表中选择一个数据源。



4. 通过输入名称、选择索引和指定时间戳字段来配置数据集。

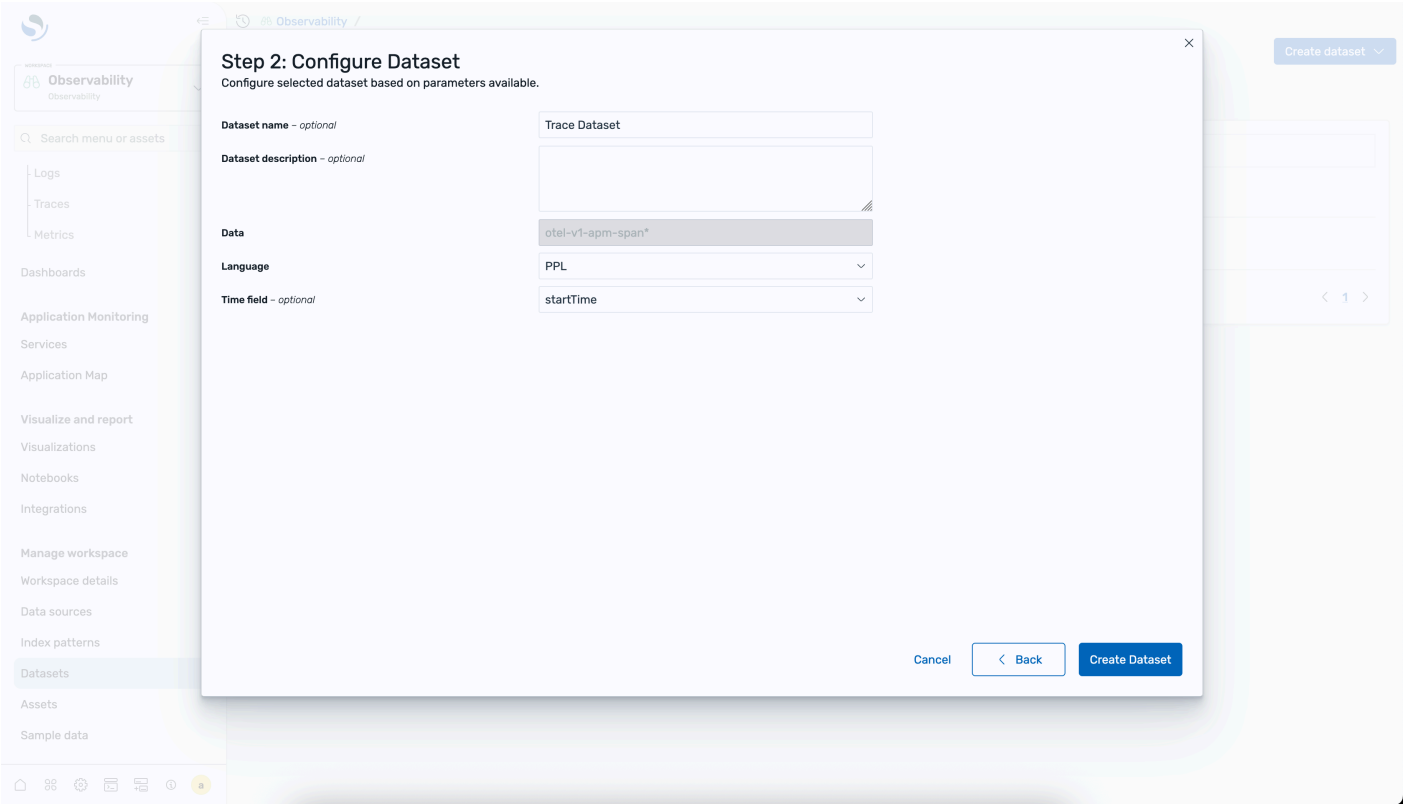


5. 选择创建数据集以保存配置。

创建追踪数据集

完成以下步骤以在 OpenSearch UI 中创建跟踪数据集。

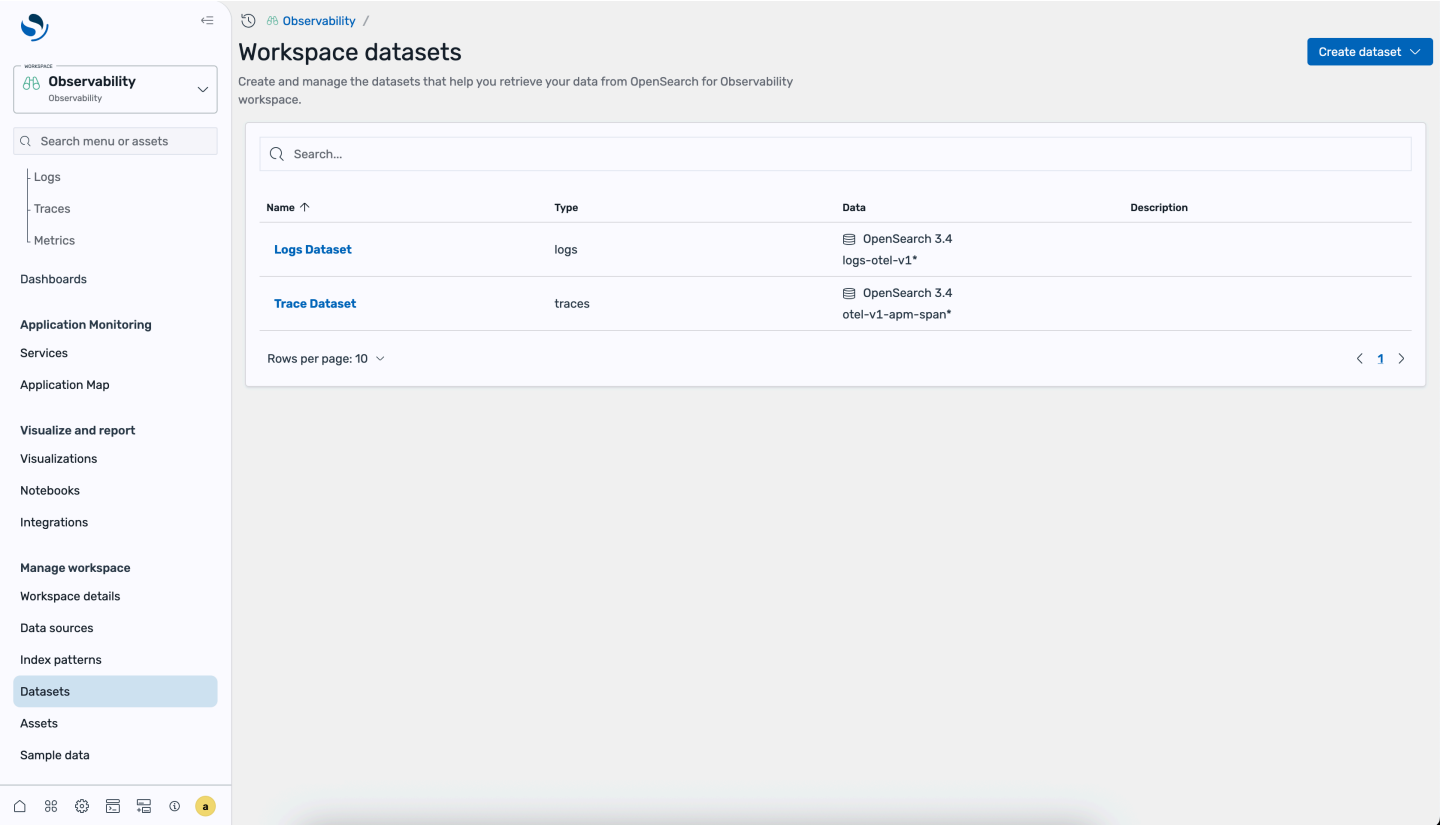
1. 在您的可观测性工作区中，展开左侧导航栏中的“发现”，然后选择 Traces 。
2. 选择创建数据集。
3. 从可用 OpenSearch 服务连接列表中选择一个数据源。
4. 通过输入名称、选择跨度索引和指定时间戳字段来配置数据集。



5. 选择创建数据集以保存配置。

查看数据集

您可以通过“发现日志”或“发现跟踪”页面上的数据集选择器查看所有已配置的数据集。数据集列表显示每个数据集的名称、类型、数据源和时间戳字段。



在“发现”中分析数据集

创建数据集后，可以在相应的“发现”页面中对其进行分析。

日志

从“发现日志”页面上的数据集选择器中选择一个日志数据集，使用 PPL 查询和可视化您的日志数据。有关更多信息，请参阅 the section called “发现日志”。

跟踪

从 Discover Traces 页面的数据集选择器中选择一个轨迹数据集，以浏览追踪跨度、查看 RED 指标并深入研究单个追踪。有关更多信息，请参阅 the section called “发现痕迹”。

发现日志

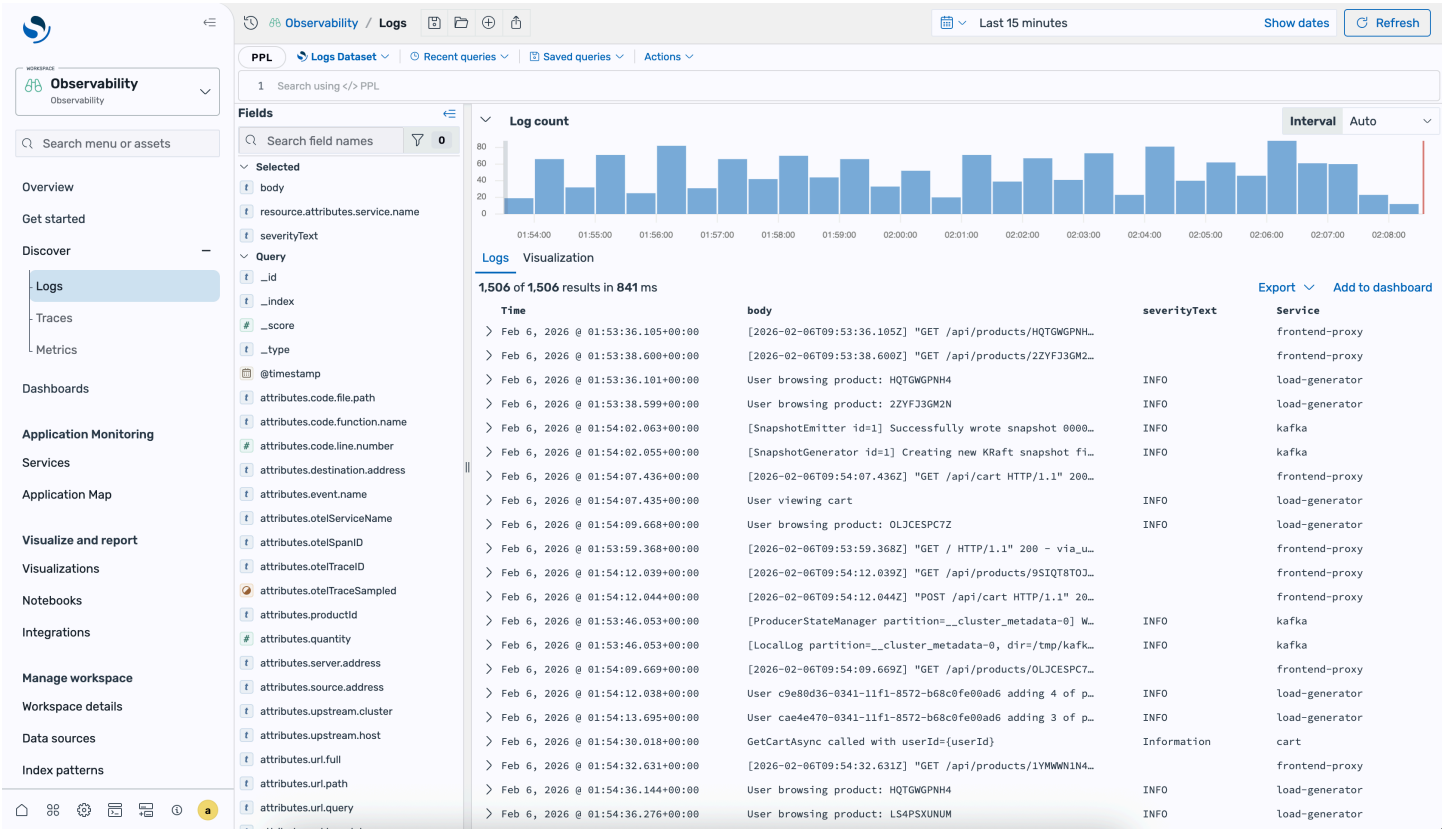
Discover Logs 页面提供了一个专门的界面，用于浏览和分析 OpenSearch 服务可观测性工作空间中的日志数据。您可以编写 PPL 查询来筛选和聚合日志数据，直接根据查询结果创建可视化效果，并将这些可视化添加到仪表板中。该页面还提供由 OpenSearch AI 助手支持的自然语言查询帮助。

访问日志页面

在您的可观测性工作区中，展开左侧导航栏中的“发现”，然后选择“日志”。

探索日志数据

Discover Logs 界面提供了用于浏览日志数据的以下组件。



- 数据集选择器-选择要查询的日志数据集。每个数据集都映射到您的 OpenSearch 服务域中的一个或多个索引。
- 查询编辑器-编写 PPL 查询以筛选、聚合和转换您的日志数据。编辑器提供自动完成建议和语法高亮显示。
- 时间筛选器-指定查询结果的时间范围。您可以选择相对范围或指定绝对的开始和结束时间。
- 结果面板-以日志事件表的形式查看查询结果。您可以展开单个事件以查看所有字段。
- 直方图-查看一段时间内日志事件的分布。直方图会根据您的查询和时间过滤器自动更新。
- 字段面板-浏览数据集中的可用字段，并将其作为列添加到结果表中。

使用 PPL 查询日志

管道处理语言 (PPL) 是一种使用基于管道的 (|) 语法链接命令的查询语言。您可以使用 PPL 筛选、聚合和转换日志数据。

基本查询

要检索数据集中的所有日志事件，请使用以下source命令：

```
source = my-logs-dataset
```

要限制结果数量，请使用以下head命令：

```
source = my-logs-dataset | head 20
```

使用 WHERE 过滤

使用子where句根据字段值筛选日志事件：

```
source = my-logs-dataset | where severity_text = 'ERROR'
```

您可以组合多个条件：

```
source = my-logs-dataset |
    where severity_text = 'ERROR' and service_name = 'payment-service'
```

管理查询

您可以保存常用的查询以供重复使用。要保存查询，请在查询编辑器工具栏中选择 “保存”，然后输入查询的名称。要加载已保存的查询，请选择 “打开”，然后从列表中选择查询。

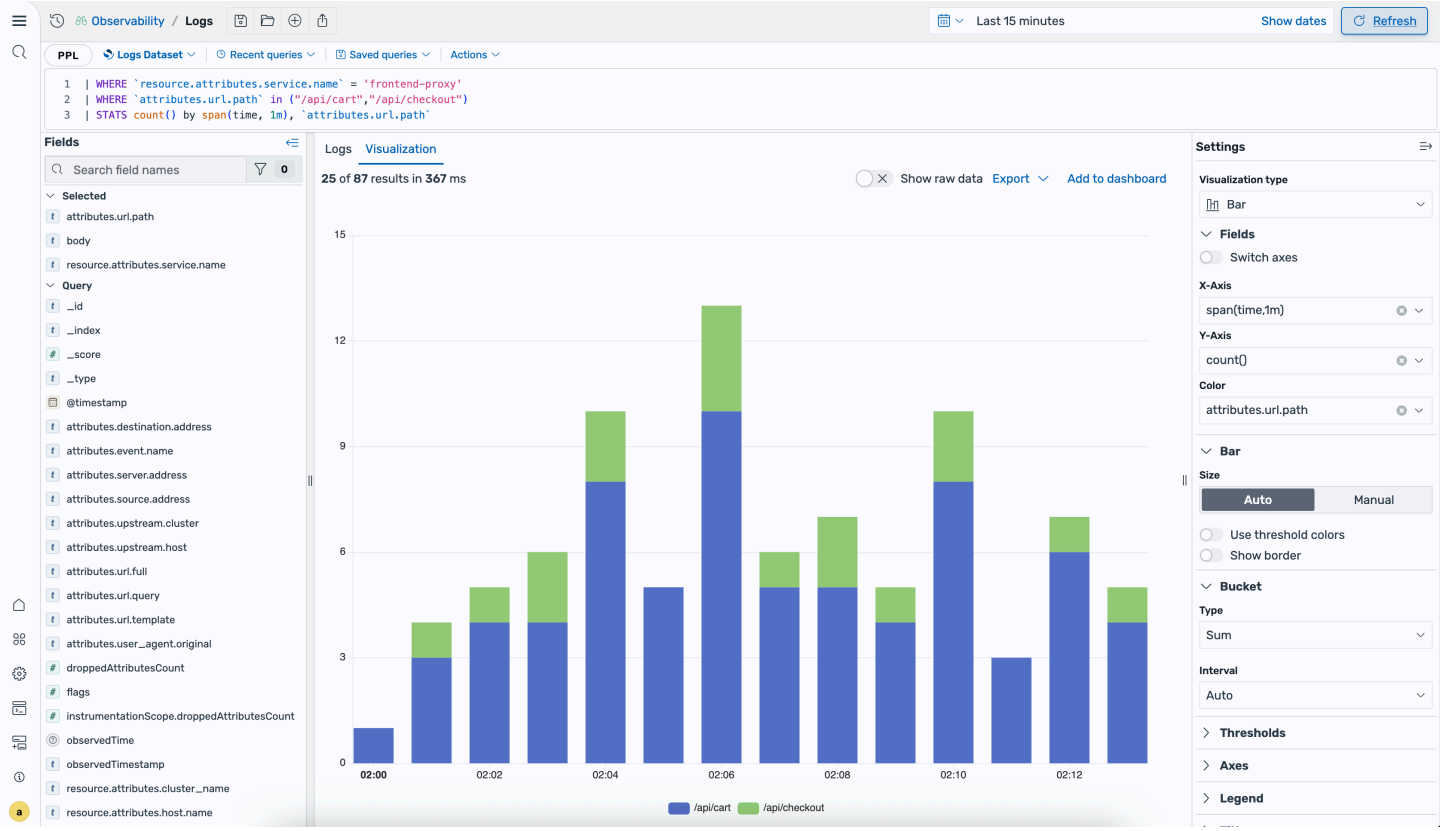
有关 PPL 命令和函数的完整列表，请参阅管道处理语言参考。

根据日志创建可视化效果

您可以直接从 PPL 查询结果中创建可视化效果。使用stats命令聚合数据以进行可视化：

```
source = my-logs-dataset |
    stats count() as error_count by service_name, span(timestamp, 1h)
```

运行stats查询后，选择 “可视化” 选项卡以图表形式查看结果。



可视化类型

下表描述了您可以使用的可视化类型。

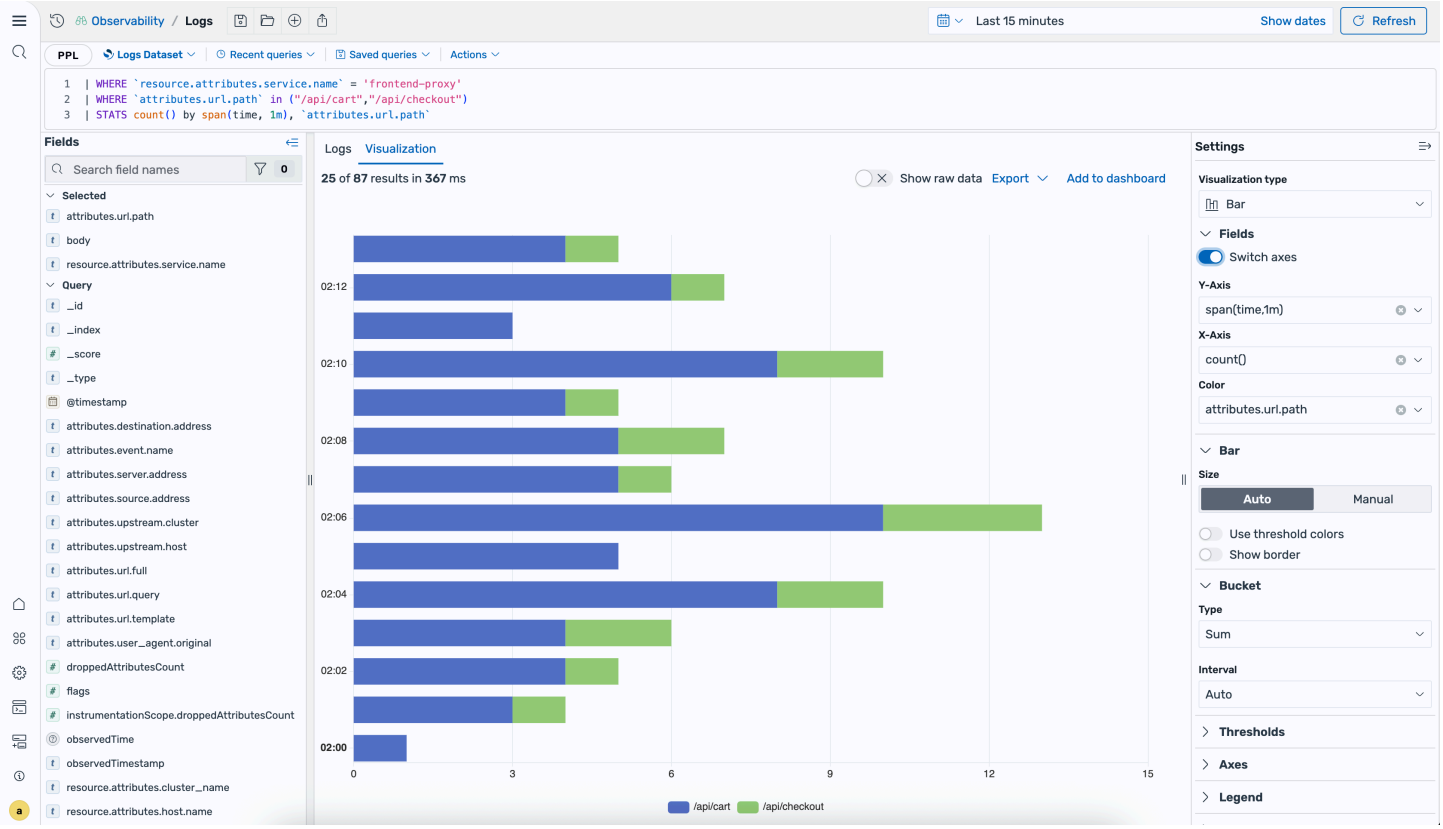
Type	说明
行	显示通过线连接的数据点，这对于显示一段时间内的趋势很有用。
区域图	与填充了线条下方区域的折线图类似，可用于显示一段时间内的交易量。
条形图	以垂直或水平条形式显示数据，这对于比较不同类别的值非常有用。
指标	显示单个数值，可用于显示关键绩效指标。
状态时间轴	以彩色条带形式显示状态随时间的变化，这对于监控状态转换非常有用。

Type	说明
热图	将数据显示为彩色单元格的矩阵，这对于显示密度和图案很有用。
条形仪表	将单个值显示为一定范围内的实心条，这对于显示接近阈值的进度很有用。
饼图	将数据显示为圆的比例切片，这对于显示构图很有用。

可视化设置

当“可视化”选项卡处于活动状态时，屏幕右侧会出现一个设置面板。使用此面板可以配置图表类型、将字段映射到坐标轴以及自定义颜色和图例等视觉样式。

要切换可视化的轴，请使用设置面板中的轴配置。



将可视化效果添加到控制面板中

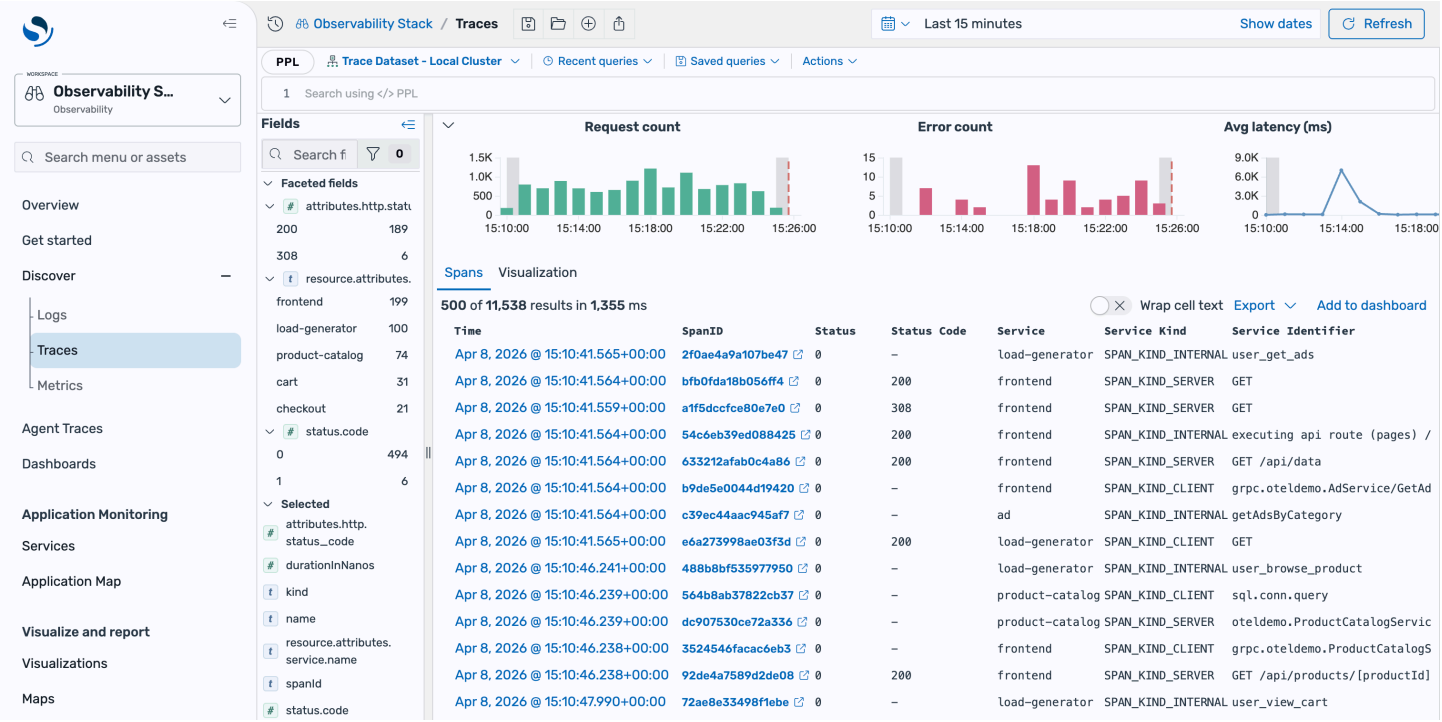
创建可视化后，您可以将其添加到仪表板以进行持续监控。在可视化工具栏中选择 “保存到仪表板”，然后选择现有仪表板或创建新仪表板。可视化与其底层 PPL 查询一起保存，以便在您打开仪表板时自动刷新。

发现痕迹

Discover Traces 页面提供了一个专门的界面，用于浏览 OpenSearch 服务可观测性工作空间中的分布式追踪数据。您可以查看服务的 RED 指标（比率、错误率、持续时间），使用分面筛选浏览跟踪跨度，并深入研究单个跨度和跟踪以诊断性能问题。该页面还支持将跟踪与相关日志数据关联起来。

访问 “跟踪” 页面

在您的可观测性工作区中，展开左侧导航栏中的 “发现”，然后选择 Traces 。

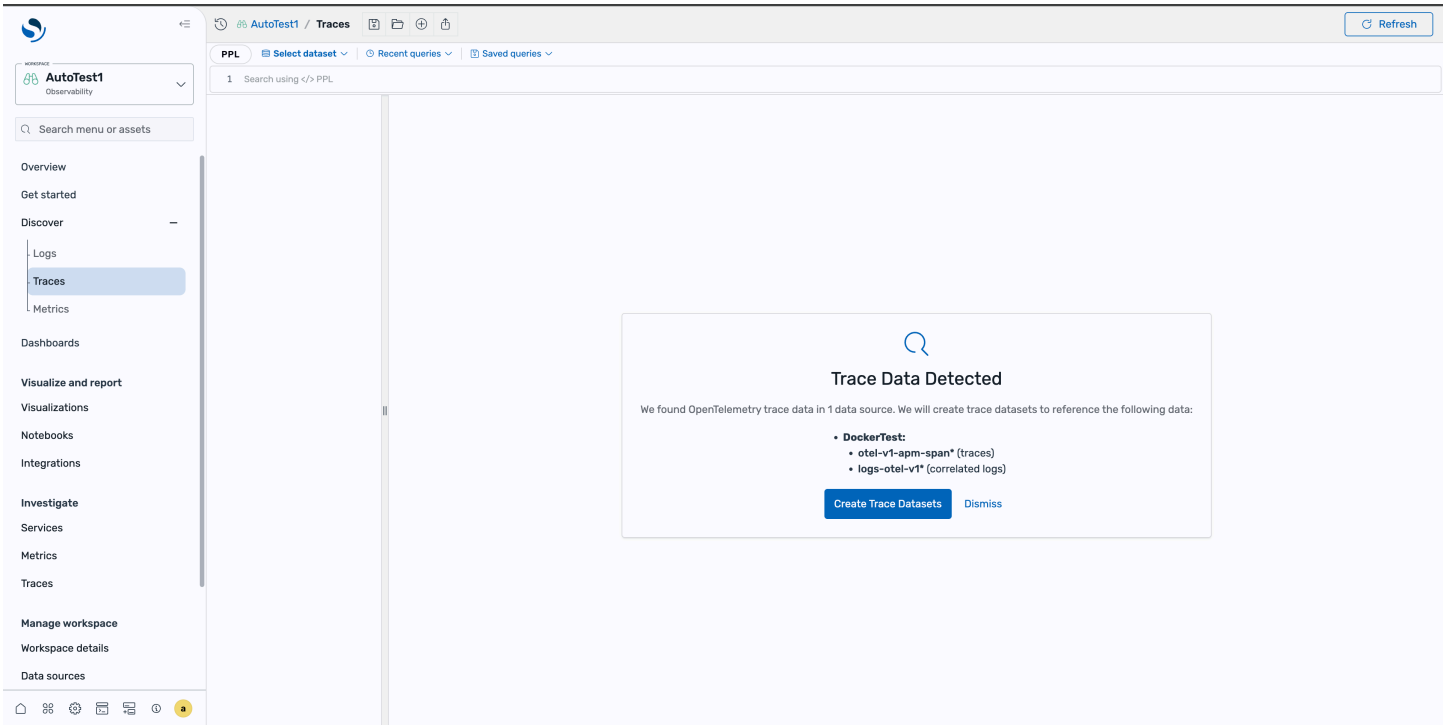


配置追踪数据集

在浏览追踪数据之前，必须先配置追踪数据集。您可以自动或手动创建数据集。

自动创建数据集

当您首次导航到 Discover Traces 页面并且您的域中存在追踪数据时，该页面会自动提示您创建数据集。选择创建数据集以接受默认配置。



手动创建数据集

要手动创建追踪数据集，请按照中的步骤操作the section called “创建追踪数据集”。通过手动创建，您可以控制索引模式、时间戳字段和数据集名称。

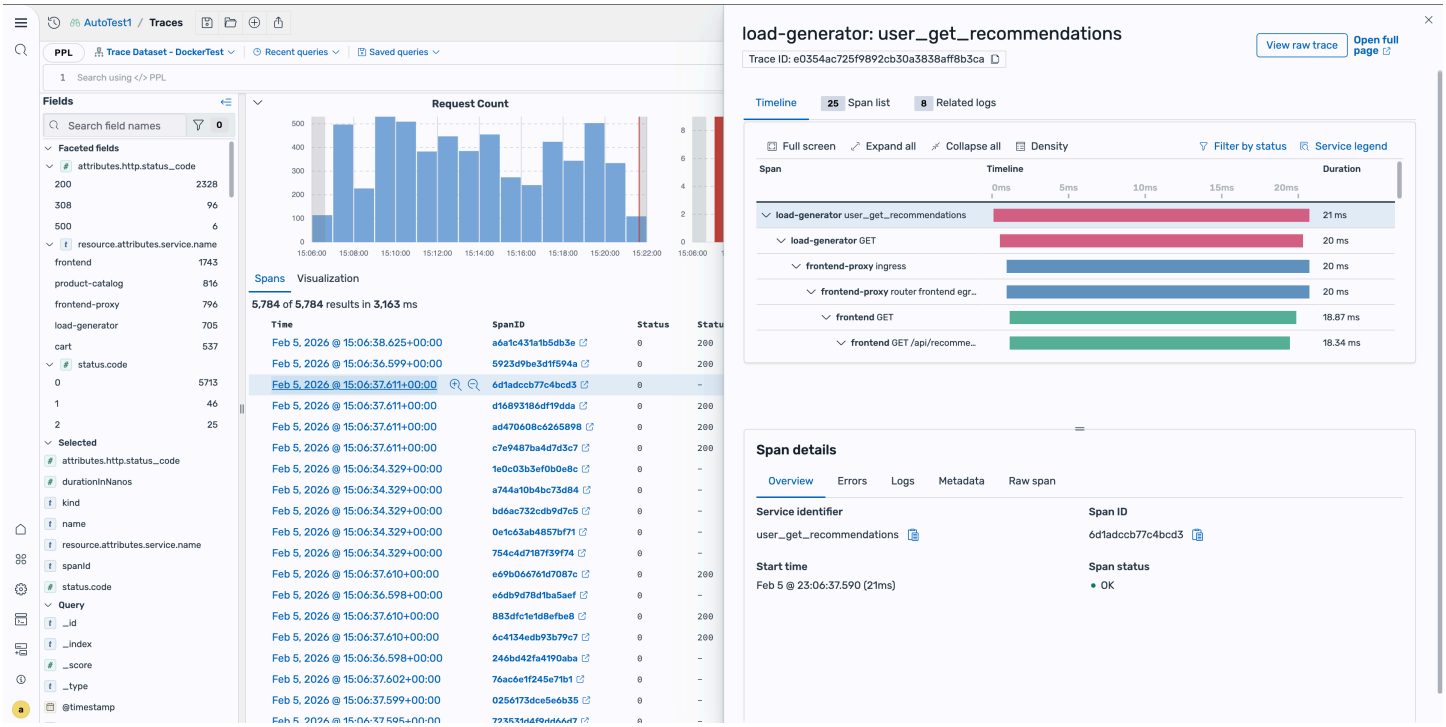
探索跟踪数据

Discover Traces 页面提供了以下用于浏览跟踪数据的组件。

- RED 指标-查看所选数据集的速率（每秒请求数）、错误率（失败请求的百分比）和持续时间（延迟百分比）。这些指标会根据您的时间过滤器进行更新。
- 分面字段-按服务名称、操作、状态代码和其他跨度属性筛选跟踪跨度。在分面字段面板中选择值以缩小结果范围。
- 跨度表-浏览各个跨度，其中包含跟踪 ID、跨度 ID、服务名称、操作、持续时间和状态列。您可以按任意列进行排序并展开行以查看跨度详细信息。

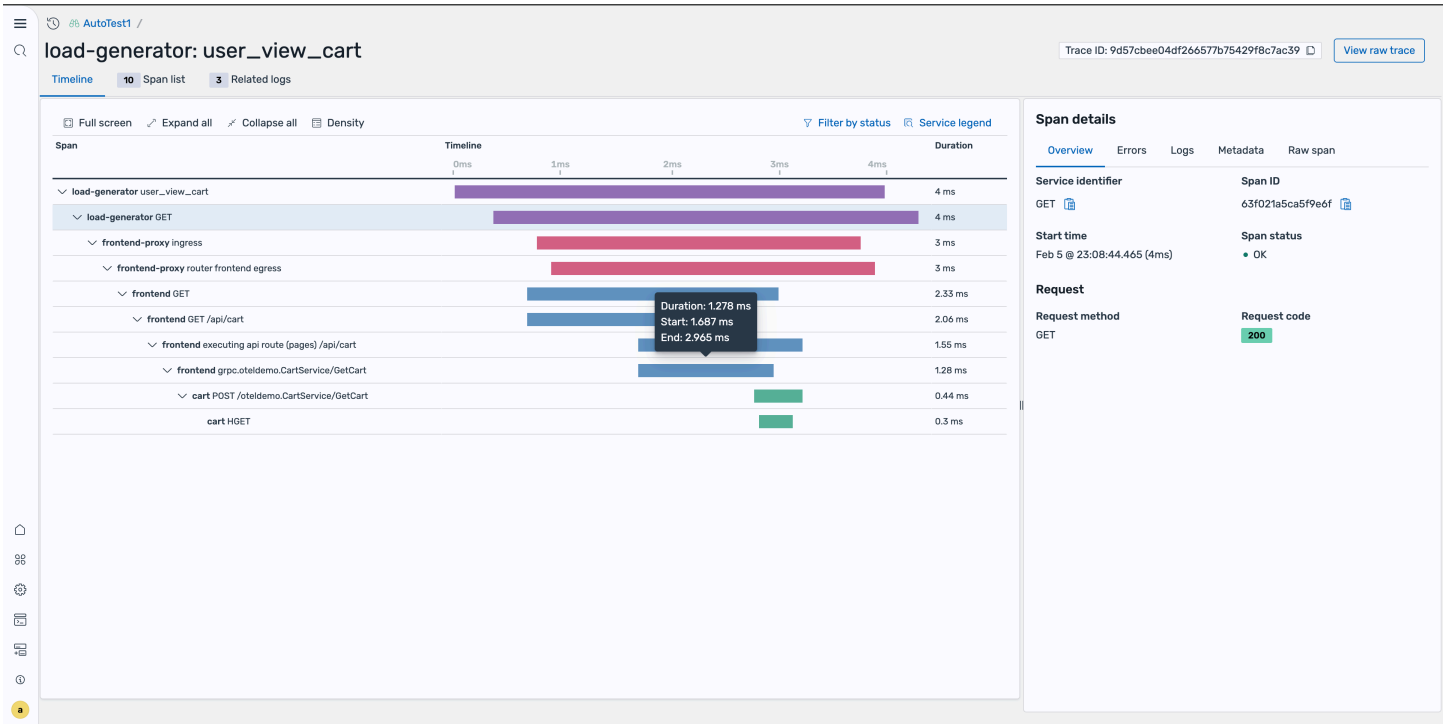
查看特定跨度

要查看特定跨度的详细信息，请在跨度表中选择该跨度行。将打开一个弹出式面板，其中包含跨度属性、资源属性和事件信息。



追踪详情页面

要查看完整的轨迹，请在跨度表或弹出式面板中选择跟踪 ID 链接。跟踪详细信息页面显示瀑布图，其中显示了追踪中的所有跨度、它们的时间关系以及总体跟踪持续时间。您可以扩展单个跨度以查看其属性并识别瓶颈。

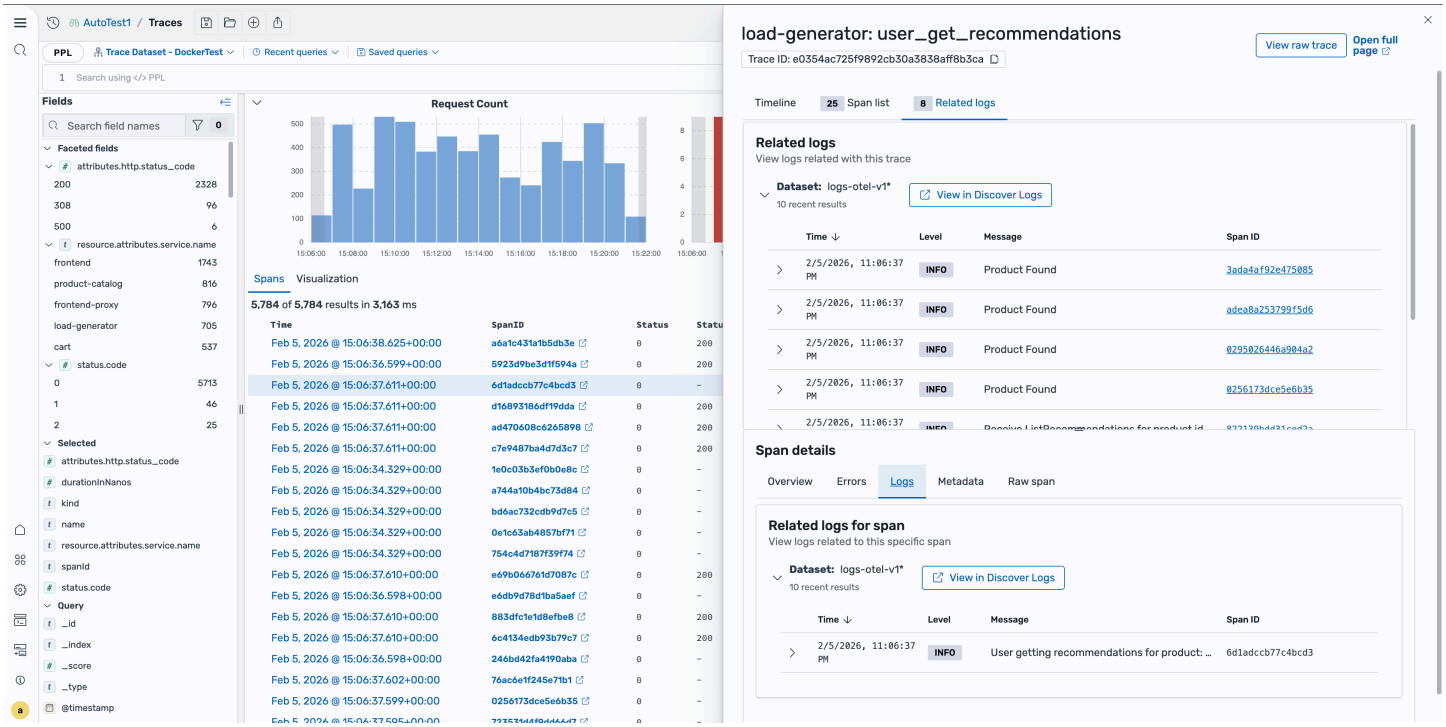


将跟踪与日志相关联

在轨迹数据集和日志数据集之间配置关联时，可以直接从 Discover Traces 页面查看相关的日志条目。有关创建关联的信息，请参见the section called “关联”。

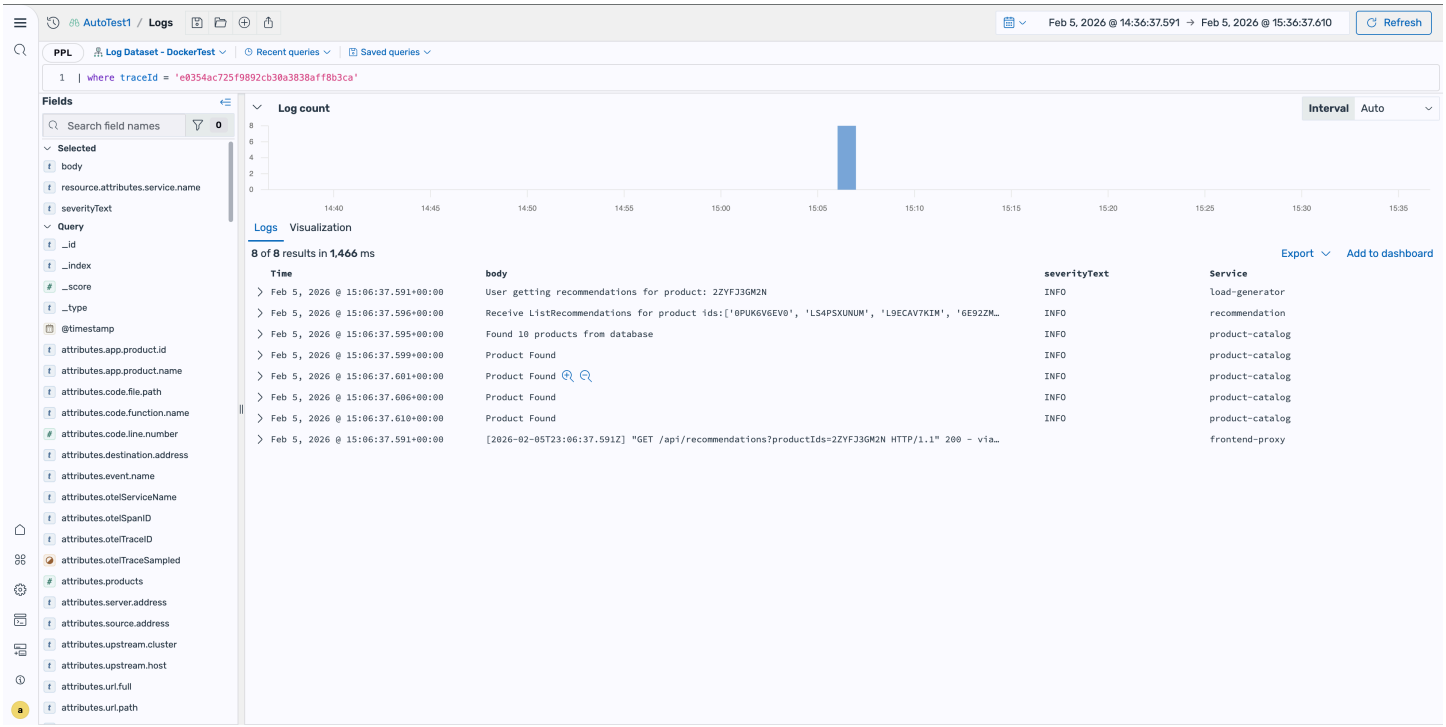
查看相关日志

在跨度详细信息弹出窗口或跟踪详细信息页面中，选择相关日志选项卡，查看与跨度的跟踪 ID、服务名称和时间范围相匹配的日志条目。这种关联可以帮助您了解在 span 执行期间应用程序中发生了什么。



使用上下文记录重定向

在保留相关上下文的情况下，您可以直接从跟踪跨度导航到 “发现日志” 页面。从相关日志面板中选择 “在日志中查看”，打开 “发现日志” 页面，其中预先填充了查询，可按跨度的跟踪 ID 和时间范围进行筛选。



使用 PPL 查询轨迹

您可以使用 PPL 直接查询跟踪数据。PPL 使用管道字符串联命令来筛选、转换和聚合跨度数据。

以下示例查找最慢的 10 条轨迹：

```
source = otel-v1-apm-span-*
| where durationInNanos > 5000000000
| fields traceId, serviceName, name, durationInNanos
| sort - durationInNanos
| head 10
```

以下示例按服务对错误进行计数：

```
source = otel-v1-apm-span-*
| where status.code = 2
| stats count() as errorCount by serviceName
| sort - errorCount
```

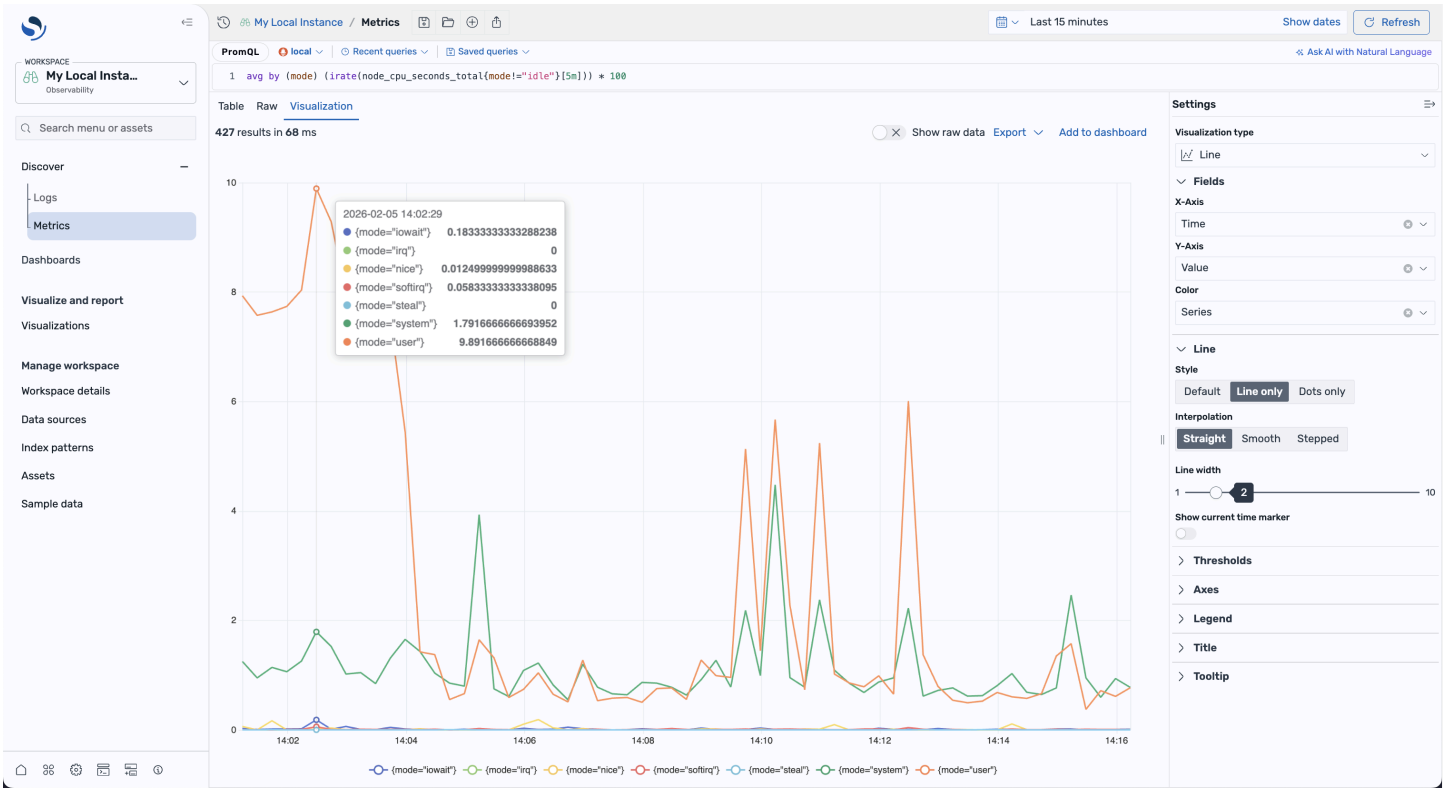
以下示例查找特定服务的跟踪：

```
source = otel-v1-apm-span-*
```

```
| where serviceName = 'checkout-service'
| where parentSpanId = ''
| sort - startTime
| head 20
```

指标

OpenSearch 用户界面中的 Discover Metrics 页面提供了一个专门的界面，用于发现、查询和可视化时间序列指标数据。此页面针对使用 PromQL 处理 Prometheus 指标进行了优化。



“发现指标” 页面可在可观察性工作区中找到。要访问它，请导航到可观察性工作空间，在左侧导航栏中展开 “发现”，然后选择 “指标”。

配置 Prometheus 数据源

在开始之前，请使用以下方法之一配置 Prometheus 数据源：

- the section called “创建托管 Prometheus 数据源”在 Amazon 管理控制台中
- Amazon CLI

查询面板

您可以在 “发现指标” 页面顶部的查询面板中编写和运行指标查询。查询编辑器为 PromQL 提供自动完成建议和语法高亮显示。

撰写查询

使用 PromQL 语法编写查询。例如：

```
up{job="prometheus"}
```

运行查询

要运行查询，请在查询编辑器中输入您的查询，然后选择刷新。

你可以用分号 () 分隔多个 PromQL 查询，从而同时运行它们：;

```
up{job="prometheus"};
node_cpu_seconds_total{mode="idle"};
```

每个查询都独立运行，并将结果合并到输出中。

时间过滤器

使用时间筛选器为您的指标数据指定时间范围：

- 快速选择-选择相对时间范围（例如，过去 15 分钟或最近 1 小时）。
- 常用-从预定义的时间范围中选择。
- 自定义-指定绝对的开始和结束时间。
- Auto-refresh— 设置自动刷新间隔。

查看结果

运行查询后，结果将显示在选项卡式界面中：

- 指标-以表格格式显示每个系列的最新数据点。
- Ra@@ w — 将每个系列的最新数据点显示为数据源返回的原始 JSON。
- 可视化-为您的指标数据提供交互式图表。

配置可视化

选择 “可视化” 选项卡后，屏幕右侧会出现一个设置面板。使用此面板可以：

- 选择图表类型-从折线图、条形图、饼图、仪表盘或表格可视化中进行选择。
- 映射轴-为 X 和 Y 轴分配字段。
- 自定义样式-调整颜色、图例、网格线和其他视觉选项。

修改设置时，可视化效果会自动更新。

关联

关联将轨迹数据集链接到日志数据集，以便您在调查追踪跨度时可以查看相关的日志条目。通过定义关联，您可以启用 Discover Traces 页面来显示跨度执行期间发生的日志，从而帮助您更快地诊断问题，而无需在页面之间切换。

关联要求

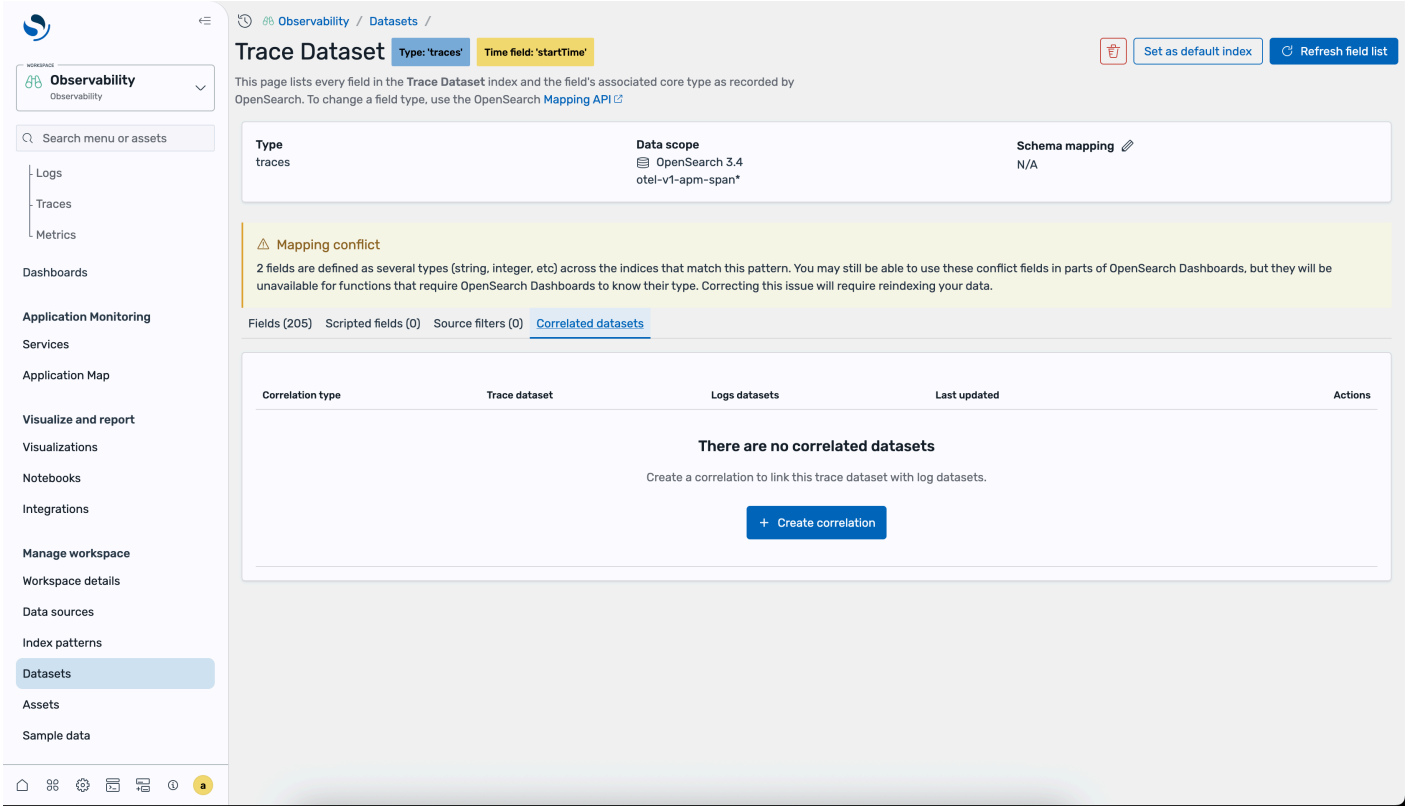
要创建关联，您的日志和跟踪数据必须包含匹配字段。下表描述了关联用来连接跟踪和日志数据的字段。

字段	说明	必填
追踪编号	追踪的唯一标识符。必须同时存在于跟踪跨度索引和日志索引中。	是
跨度 ID	跨度的唯一标识符。用于将日志与跟踪中的特定跨度进行匹配。	否
服务名称	生成遥测数据的服务的名称。用于按服务筛选相关日志。	否
Timestamp	时间字段，用于将相关日志限定为跨度的时间范围。	是

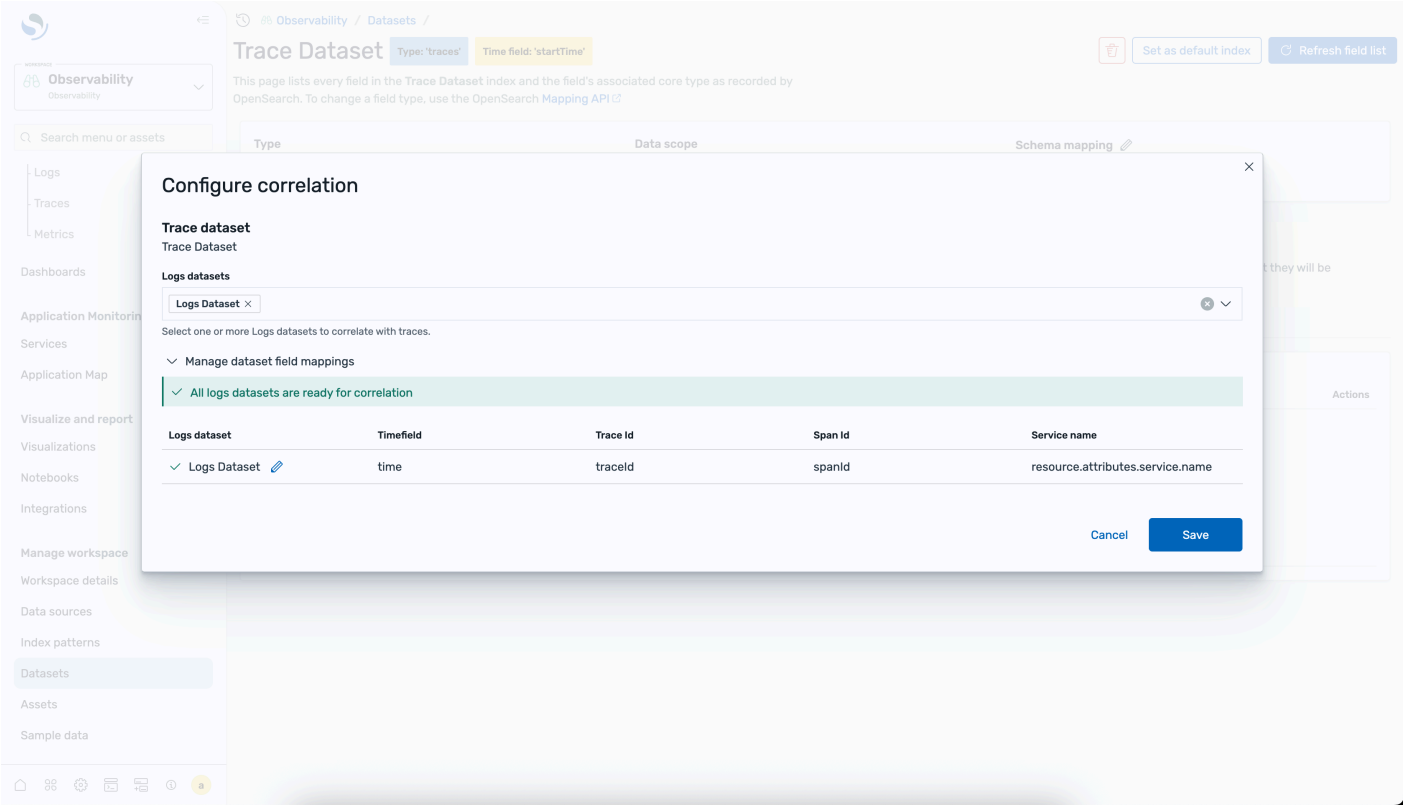
创建跟踪到日志的关联

完成以下步骤，在轨迹数据集和日志数据集之间创建关联。

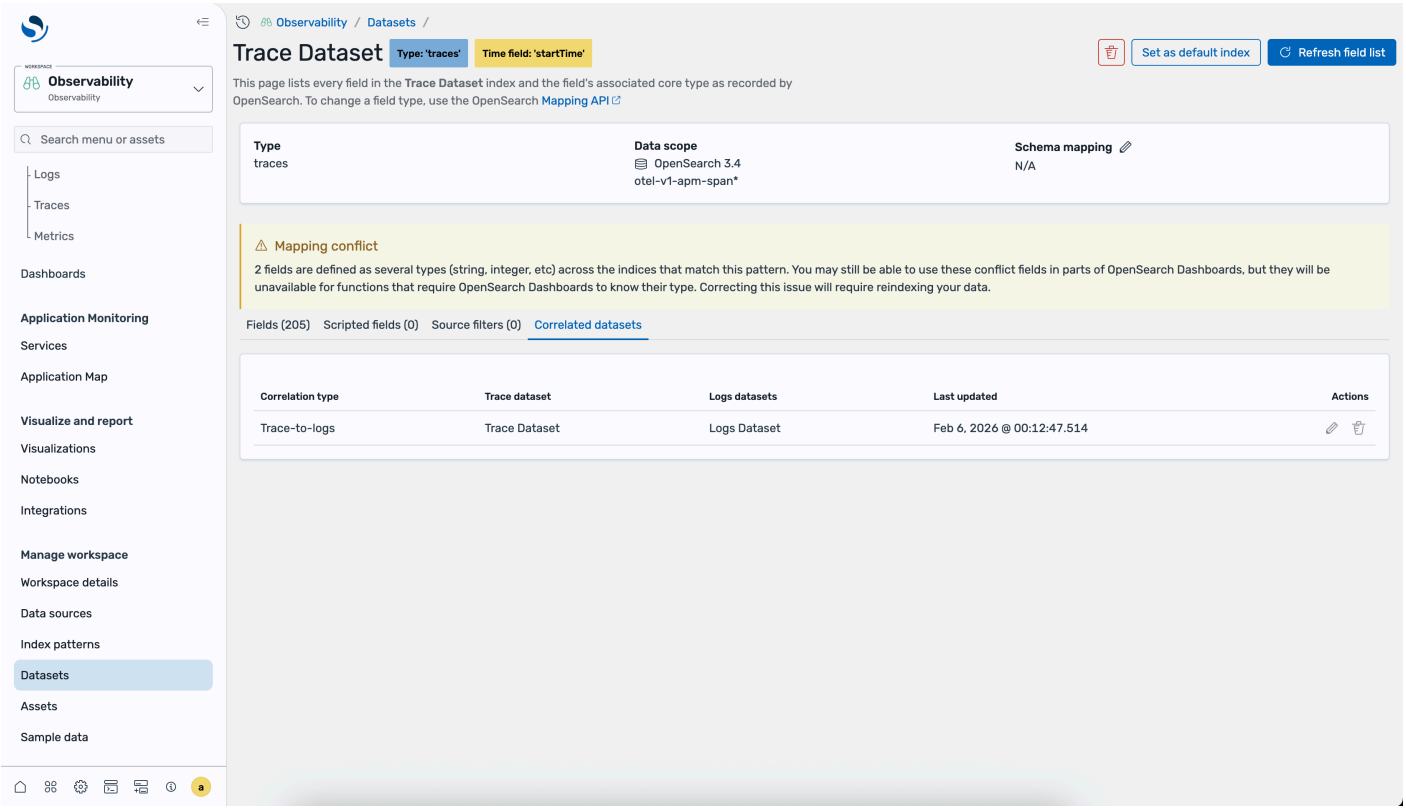
1. 在您的可观测性工作区中，展开左侧导航栏中的 “发现”，然后选择 Traces 。
2. 选择要关联的追踪数据集。
3. 在数据集配置面板中选择 “关联” 选项卡。



4. 选择 “创建关联”。
5. 在配置对话框中，选择目标日志数据集并映射所需的关联字段（跟踪 ID 和时间戳）。（可选）地图跨度 ID 和服务名称以实现更精确的匹配。

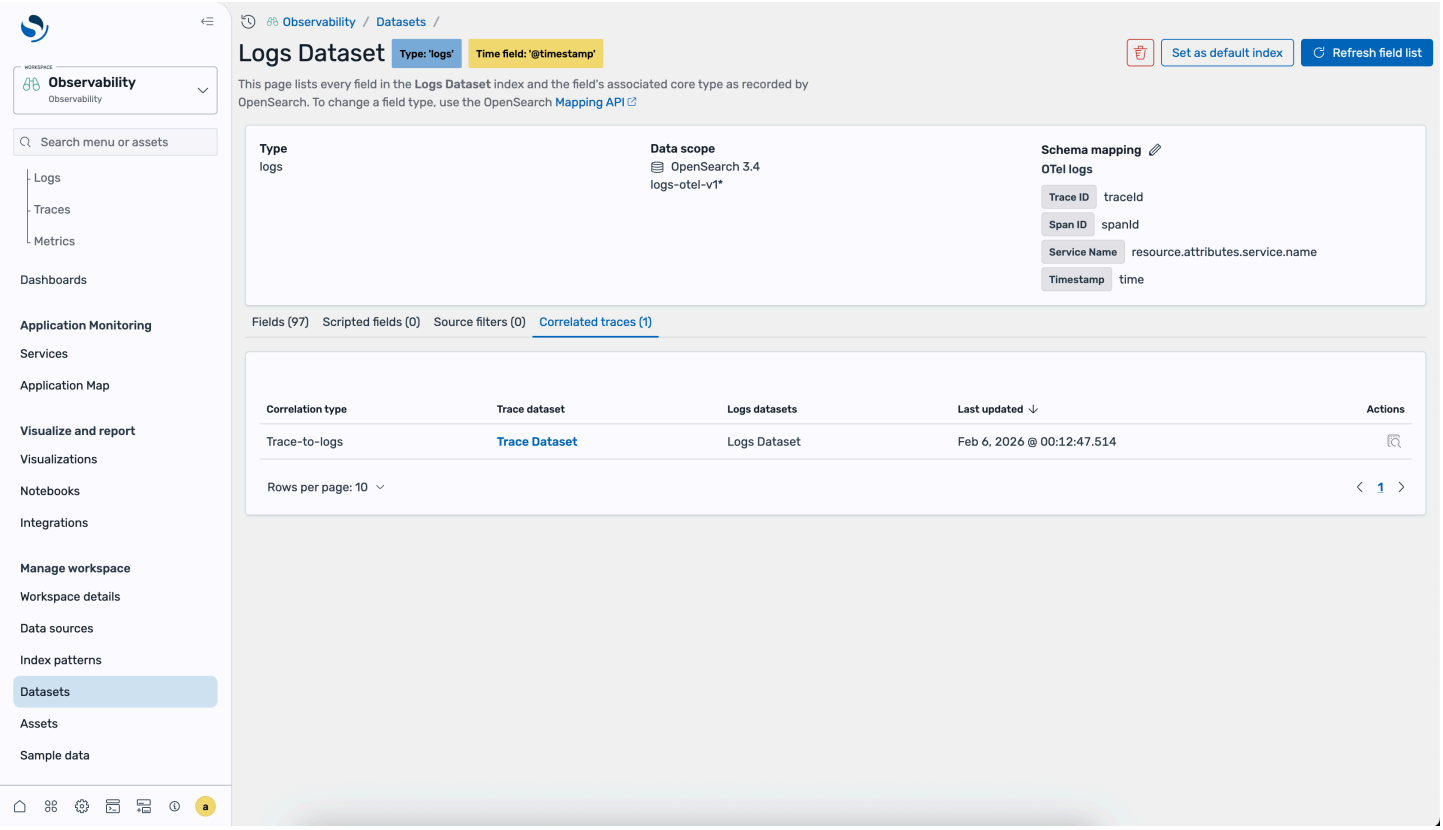


6. 选择 “创建” 以保存关联。
7. 验证关联是否出现在关联表中。



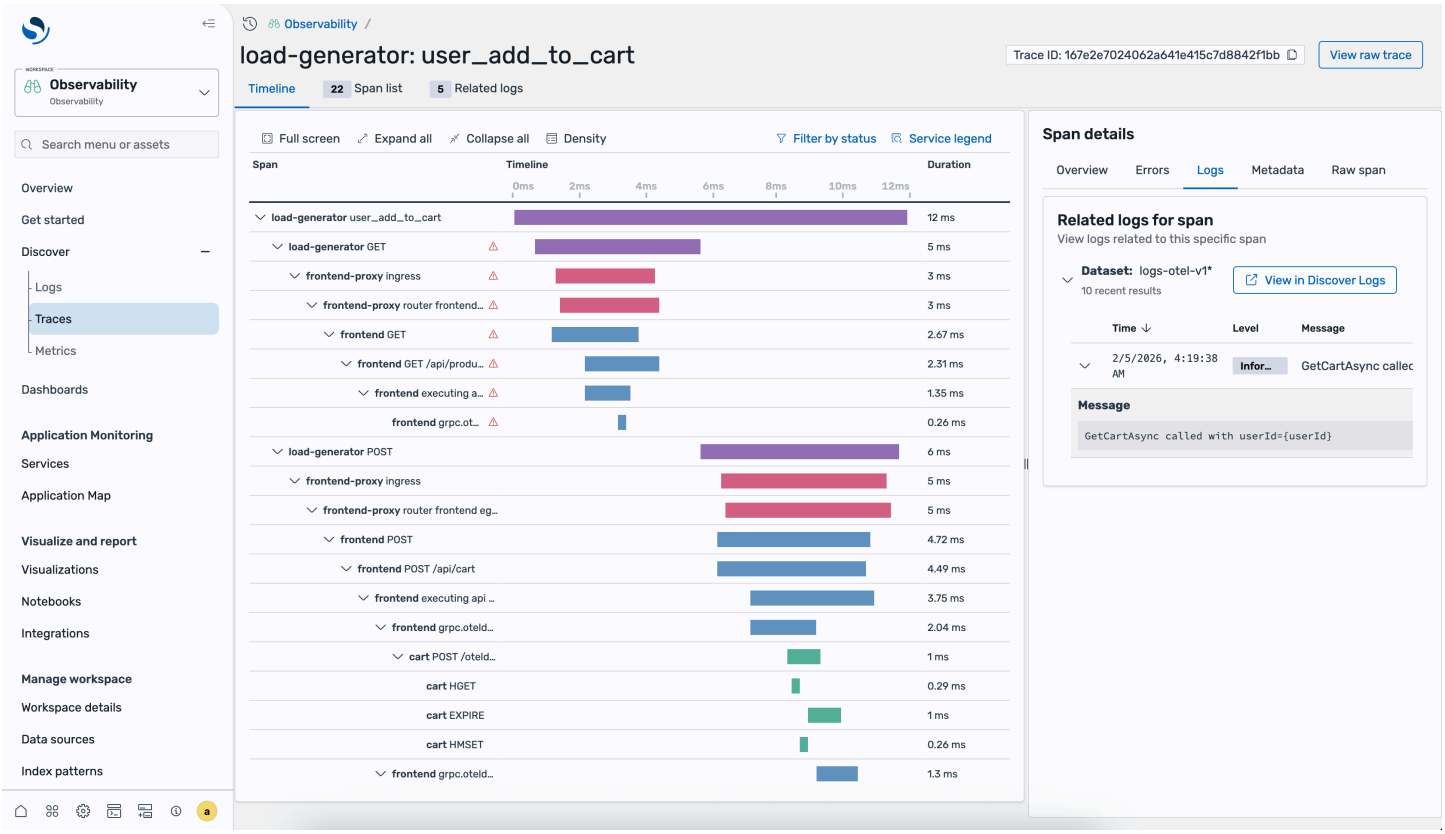
查看日志数据集中的相关性

创建关联后，您还可以从日志数据集端进行查看。导航到 “发现日志” 页面，选择相关日志数据集，然后选择 “关联” 选项卡以查看链接的跟踪数据集。



在 “跟踪” 页面中使用相关性

存在关联时，“发现跟踪” 页面会在跨度详细信息视图中显示相关日志。在跨度表中选择一个跨度以打开详细信息弹出窗口，然后选择相关日志选项卡以查看相关的日志条目。



管理相关性

您可以从轨迹数据集或日志数据集的“相关性”选项卡中编辑或删除相关性。

- 编辑-在表中选择相关性，然后选择编辑以更新字段映射或目标数据集。
- 移除-在表中选择关联并选择删除以移除关联。移除关联不会删除任何数据。

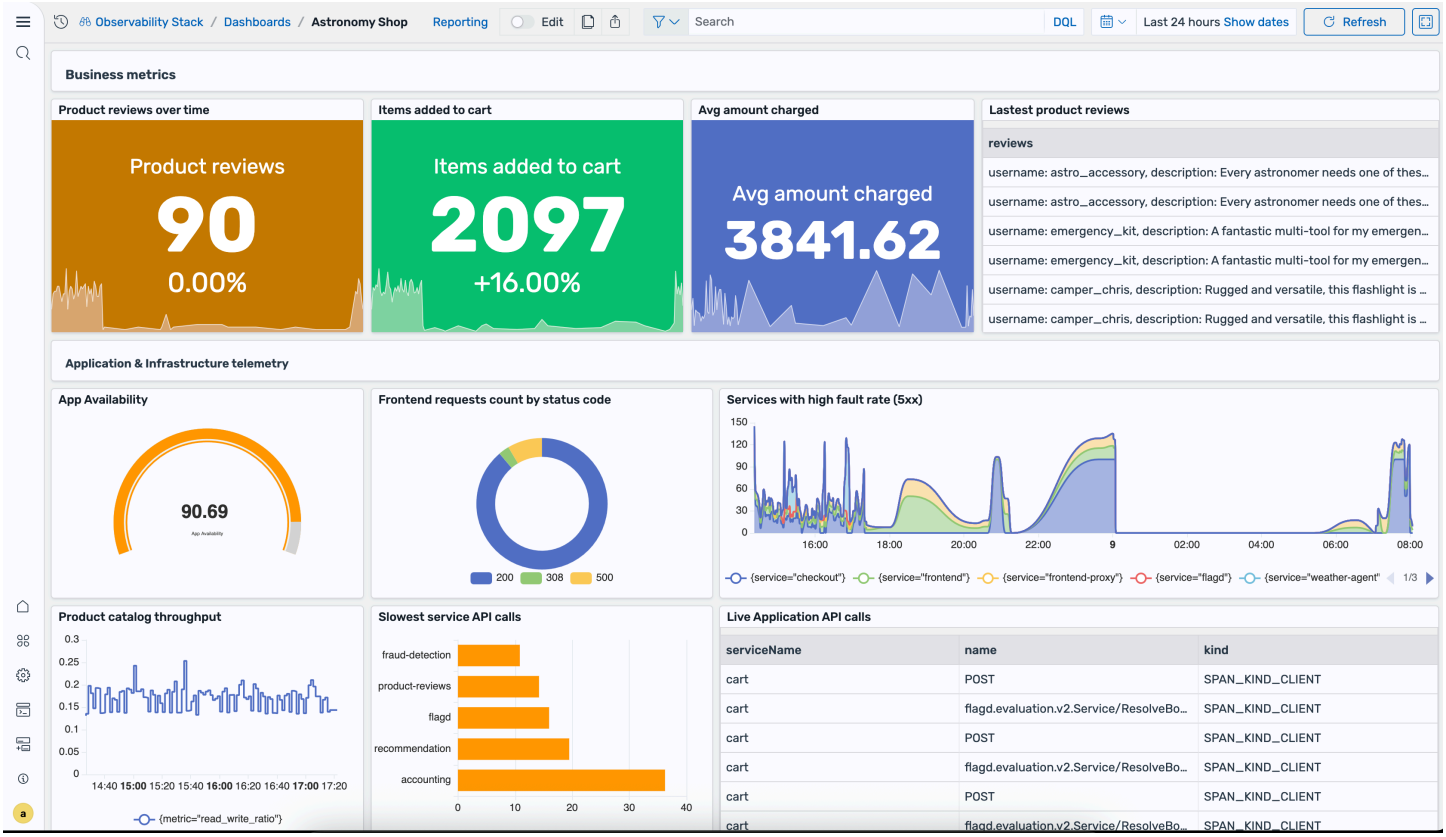
控制面板

仪表板将来自日志、跟踪和指标的可视化合并为一个视图。您可以使用仪表板来监控运行状况、响应事件并跟踪分布式系统中的资源利用率。

下表描述了仪表板的常见用例。

使用案例	示例
运营监控	实时跟踪服务运行状况、吞吐量和错误率。
事件响应	关联活动事件期间的日志、跟踪和指标。

使用案例	示例
容量规划	监控资源利用率趋势以规划扩展。
可用性跟踪	根据服务级别目标衡量正常运行时间和可用性。
Post-incident 审查	分析历史数据以了解过去事件的根本原因。



仪表板结构

仪表板是排列在网格上的面板的集合。每个面板由以下组件组成。

- 数据源 — 该小组查询的 OpenSearch 索引或亚马逊 Prometheus 托管服务数据源。
- 查询-为面板检索数据的 PPL 或 PromQL 查询。
- 可视化类型-用于呈现查询结果的图表类型，例如折线图、条形图或指标值。
- 可选配置-轴、图例、阈值和格式选项。

仪表板顶部的时间范围选择器适用于所有面板。需要时，您可以覆盖各个面板的时间范围。

通过 “发现” 构建仪表板

构建仪表板的推荐工作流程从 Discover 开始。此工作流程在日志、跟踪和指标之间保持一致。

1. 在 “发现” 中查询您的数据 — 导航到 “发现日志”、“发现跟踪” 或 “发现指标”，然后使用 PPL（用于日志和跟踪）或 PromQL（用于指标）编写查询。
2. 生成可视化-当您的查询返回结果时，请使用可视化选项卡选择图表类型并配置显示效果。对于日志和跟踪查询，聚合命令`stats`会自动切换到可视化视图。
3. 保存到仪表板-选择 “添加到仪表板”，将可视化保存到新的或现有的仪表板中。该面板保持在线状态，随着新数据的到来而更新。
4. 迭代-对您希望仪表板回答的每个问题重复此操作。当仪表板上出现问题时，请选择任意面板在 Discover 中打开基础查询以进行进一步调查。

> **Important**
>
> 通过 OpenSearch UI 中的可视化页面创建的可视化效果使用 DQL（仪表板查询语言）和 DSL（域特定语言），它们目前不支持管道处理语言 (PPL)。要创建 PPL-based 可视化效果，请使用上述 “发现” 工作流程。

控制面板筛选器

筛选器允许您缩小仪表板上所有面板上显示的数据范围，而无需编辑单个查询。

添加过滤器

1. 打开要筛选的仪表板。
2. 在筛选栏中选择 “添加过滤器”。
3. 从下拉列表中选择一个字段名称。
4. 选择一个运算符并输入一个值。
5. 选择保存。

下表描述了常见的过滤器用例。

场景	字段	运算符	值
查看单个环境	environment	is	production
隔离错误	status_code	is greater than or equal to	400
专注于特定的服务	service.name	is	order-service
排除运行状况检查	http.url	is not	/health

与@@ 未固定的筛选器相比，已固定 — 当您在仪表板之间导航时，固定筛选器仍然存在。未固定的筛选器仅适用于当前仪表板。要固定过滤器，请选择过滤器徽章旁边的别针图标。

构建控制面板

可视化类型

下表描述了可用于仪表板面板的可视化类型。

Type	使用案例
行	一段时间内的趋势，例如请求速率或延迟
区域图	一段时间内的交易量（含堆叠细分）
条形图	比较不同类别的值
单杠	排名比较，例如按错误计数排名靠前的服务
数据表	带有排序和分页功能的表格数据
指标值	单一关键绩效指标，例如请求总数
计量表	接近阈值的进度，例如 CPU 利用率
饼图	构成和比例，例如按地区划分的流量
热图	二维上的密度和分布模式

Type	使用案例
标签：云	术语的相对频率，例如常见错误消息

配置面板

每个面板都有一个查询编辑器，您可以在其中编写 PPL 或 PromQL 查询。以下示例显示了常见的面板查询。

按服务划分的错误计数 (PPL)：

```
source = logs-dataset |
    where severity_text = 'ERROR' |
    stats count() as error_count by service_name, span(timestamp, 5m)
```

CPU 利用率 (PromQL)：

```
rate(container_cpu_usage_seconds_total{namespace="production"}[5m])
```

您还可以配置以下面板选项。

- 轴-设置轴标签、刻度（线性或对数）和值范围。
- 图@@ 例-控制图例位置以及要显示的系列。
- 阈值-添加水平阈值线以突出显示警告或严重级别。

布局技巧

使用以下提示有效地整理仪表板面板。

- 将高级摘要面板（指标值、仪表盘）放在仪表板的顶部。
- 将相关面板组合在一起，例如单个服务的所有面板。
- 对同一行中的面板使用一致的宽度。
- 拖动面板边缘以调整大小，拖动面板标题以重新定位。

推荐布局

下表描述了常见仪表板类型的推荐面板布局。

服务运行状况控制面板

面板	可视化类型
请求速率	行
错误率	行
P99 延迟	行
活动警报	指标值
按服务分类的热门错误	单杠

事件响应仪表板

面板	可视化类型
错误日志	数据表
一段时间内的错误计数	区域图
受影响的服务	饼图
延迟峰值	行

资源利用率控制面板

面板	可视化类型
CPU 使用率	计量表
一段时间内的内存使用情况	区域图
磁盘 I/O	行
网络吞吐量	行

时间范围控件

仪表板顶部的时间范围选择器控制所有面板的时间窗口。您可以选择预设范围（例如 “过去 15 分钟” 或 “过去 24 小时”），也可以指定自定义的绝对范围。

要启用自动刷新，请选择时间范围选择器旁边的刷新间隔下拉列表并选择间隔。 Auto-refresh 按指定的间隔重新运行所有面板查询，以便您的控制面板显示最新数据。

共享控制面板

您可以通过 URL、快照和导出与组织中的其他用户共享仪表板。

通过网址共享

从浏览器地址栏中复制控制面板 URL 并直接共享。URL 保留当前时间范围和过滤器。您可以在书签、运行手册或事件响应文档中包含仪表板链接。

快照

快照捕捉仪表板在特定时间点的当前状态，包括所有面板数据。快照是只读的，不会在底层数据发生变化时更新。使用快照保留事件或审查期间仪表板状态的记录。

导入和导出定义

您可以将仪表板定义导出为 JSON，然后将其导入其他工作区或环境。这种方法对于将仪表板从开发阶段推广到生产阶段或在团队之间共享标准布局非常有用。

共享的最佳实践

- 受众-为特定受众（例如待命工程师或领导层）设计仪表板。
- 焦点-将每个仪表板限制在单一目的或工作流程上。
- 惯例-对整个组织的仪表板和面板使用一致的命名约定。
- 版本控制-导出仪表板 JSON 定义并将其存储在版本控制中，以跟踪一段时间内的变化。

控制面板问题排查

本节介绍常见的仪表板问题以及如何解决这些问题。

面板中没有数据

如果面板没有显示任何数据，请检查以下常见原因。

原因	Check	Fix
时间范围太窄	验证仪表板的时间范围是否涵盖数据采集的时段。	扩大时间范围或选择 “过去 24 小时”。
不包括数据的有源过滤器	查看筛选栏，查看可能排除所有匹配文档的筛选器。	移除或调整筛选器，然后验证是否显示了数据。
索引模式不正确	确认面板数据源指向包含数据的索引。	在面板编辑器中将数据源更新为正确的索引模式。
查询语法错误	在面板标题或查询编辑器中查找错误消息。	更正 PPL 或 PromQL 语法，然后重新运行查询。

面板中的数据错误

如果面板显示意外结果，请尝试以下步骤。

- 首先在 Discover 中运行查询，验证查询是否返回了预期字段。
- 检查可视化类型是否与数据形状相匹配（例如，对时间序列数据使用折线图）。
- 确认在面板编辑器中选择了正确的数据源。

陈旧数据

如果仪表板面板显示过时的信息，请尝试以下步骤。

- 选择工具栏中的刷新图标可手动刷新所有面板。
- 确认已启用自动刷新并将其设置为适当的时间间隔。
- 确认您的摄取管道正在主动向配置的索引发送数据。

性能问题

以下提示可以帮助您解决常见的性能问题。

- 慢速仪表板-减少面板数量或缩小时间范围。包含许多面板的仪表板同时运行多个查询，这可能会增加加载时间。
- 慢速面板-简化面板查询。避免在 PPL `where` 子句中使用通配符模式，并限制聚合桶的数量。

- 浏览器延迟-降低可视化中的数据密度。例如，增加`stats`命令中的时间跨度间隔以生成更少的数据点。

筛选问题

如果过滤器的行为不符合预期，请尝试以下步骤。

- 验证筛选器中的字段名称是否与索引映射中的字段名称相匹配。
- 检查来自其他仪表板的固定筛选器是否会影响结果。
- 移除所有过滤器并逐一添加回来以隔离问题。

检查面板

面板检查器可帮助您调试数据和查询问题。要打开检查器，请选择面板菜单（三个点），然后选择 “检查”。检查器提供以下选项卡。

- 数据-以表格格式显示查询返回的原始数据。
- 请求-显示发送到数据源的查询，包括完整的 PPL 或 PromQL 语句。
- 响应-显示来自数据源的原始响应，包括时间和状态信息。

浏览器开发者工具

要进行高级故障排除，请使用浏览器开发者工具检查网络请求。打开 “网络” 选项卡，筛选 API 调用，然后查找失败的请求或缓慢的响应。检查响应正文中是否有可以帮助您确定根本原因的错误消息。

应用程序监控

应用程序监控提供服务性能的实时视图。它将存储的拓扑数据 OpenSearch 与来自 Amazon Prometheus 托管服务的时间序列 RED 指标（速率、错误、持续时间）相结合，以显示分布式系统中的运行状况、延迟、吞吐量和错误信息。

要访问应用程序监控，请在 OpenSearch 用户界面中导航到可观察性 > 应用程序监控。侧栏显示两个视图：

- 应用程序地图-服务依赖关系的交互式拓扑图
- 服务-所有仪器化服务的目录，包括筛选、详细信息视图和关联链接

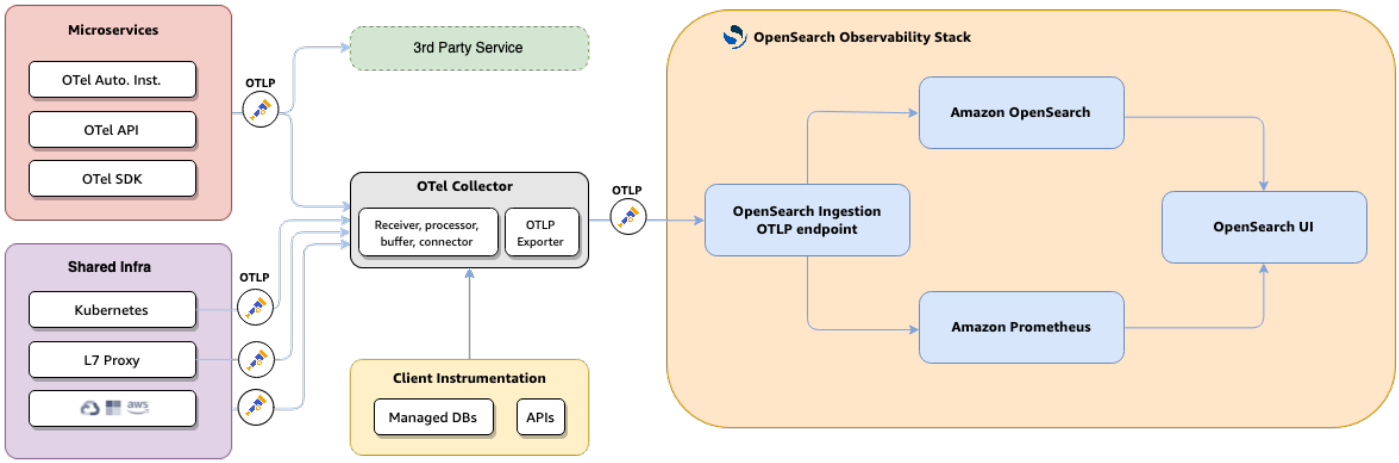
先决条件

必须先配置以下资源，然后才能使用应用程序监控。

- OTLP 跟踪从 OTel 收集器流向 OpenSearch Ingestion 的数据（指标和日志是可选的）
- 适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务配置为接收来自 Ingestion 的远程写入 OpenSearch
- 启用了可观测性的 OpenSearch 界面工作区

工作原理

下图显示了应用程序监控的端到端架构。



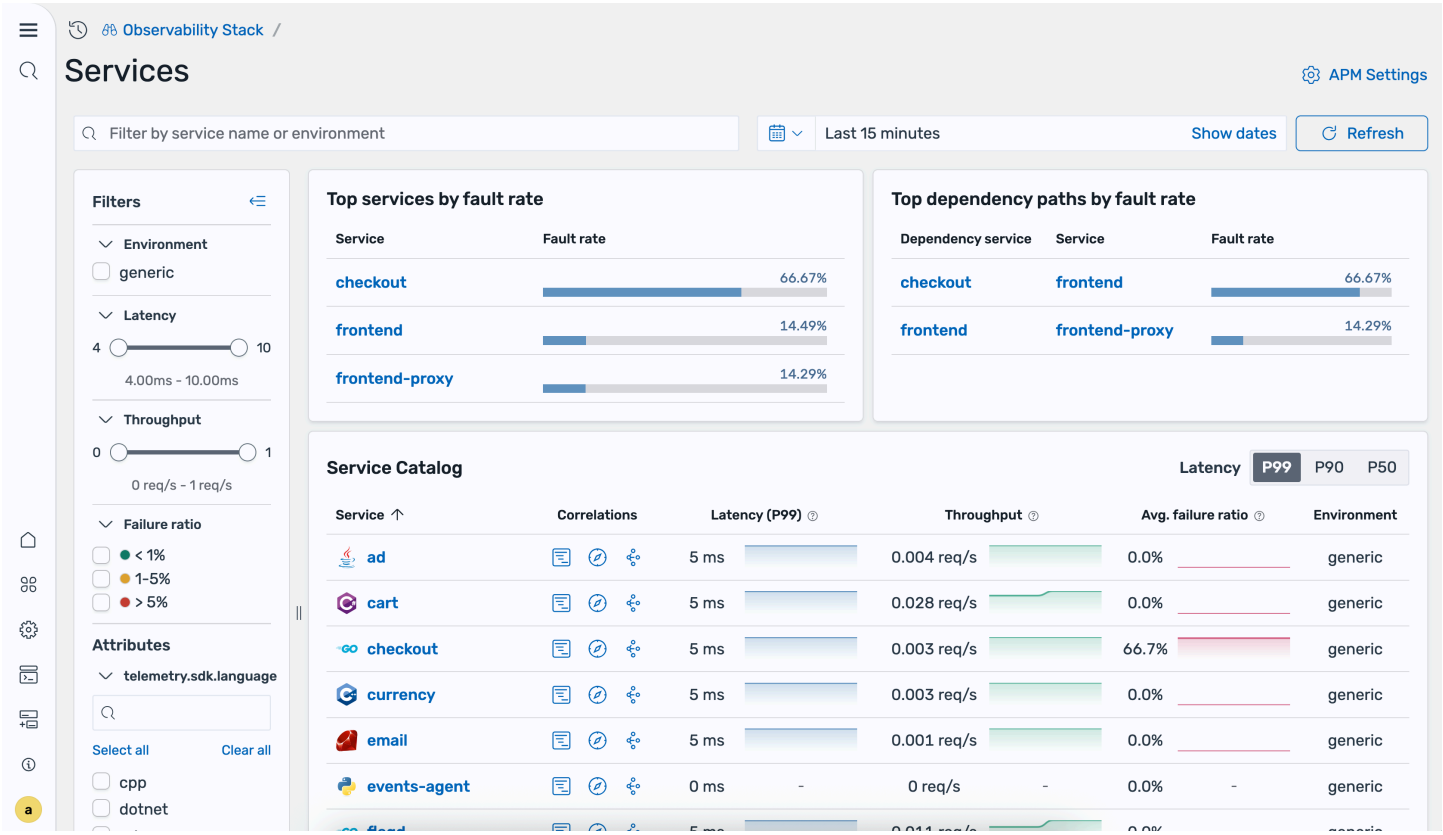
1. 您的应用程序和基础设施通过 OpenTelemetry SDK、自动仪表或 oTel API 向 OTel Collector 发送遥测数据。
2. oTel Collector 通过 OTLP 将跟踪数据转发给 OpenSearch Ingestion。
3. OpenSearch 摄取`otel_apm_service_map`处理器提取服务到服务的关系并计算 RED 指标。
4. 拓扑和原始跟踪数据已编入索引。 OpenSearchRED 指标通过远程写入导出到适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务。
5. OpenSearch 用户界面会查询两个商店以呈现应用程序地图、服务目录和服务详细信息视图。

Services

“服务” 视图提供了所有已检测服务的集中目录，显示红色指标（比率、错误、持续时间）一目了然。您可以使用此视图快速识别不健康的服务，并深入了解详细信息视图以进行更深入的分析。

要访问服务视图，请在 OpenSearch 用户界面中导航到可观察性工作区，然后选择 APM > 服务。

服务主页显示所有已检测服务的表格以及摘要面板。下图显示了服务主页。



下表描述了服务表中的各列。

列	说明
服务名称	仪器化服务的名称。
P99 延迟	服务的第 99 个百分位延迟。
P90 延迟	服务的第 90 个百分位延迟。
P50 延迟	服务的第 50 个百分位数（中位数）延迟。
请求总数	在所选时间范围内处理的请求总数。
失败率	失败的请求数与请求总数的比率。

列	说明
环境	服务的部署环境，例如production 或staging。

主页还包括以下摘要面板：

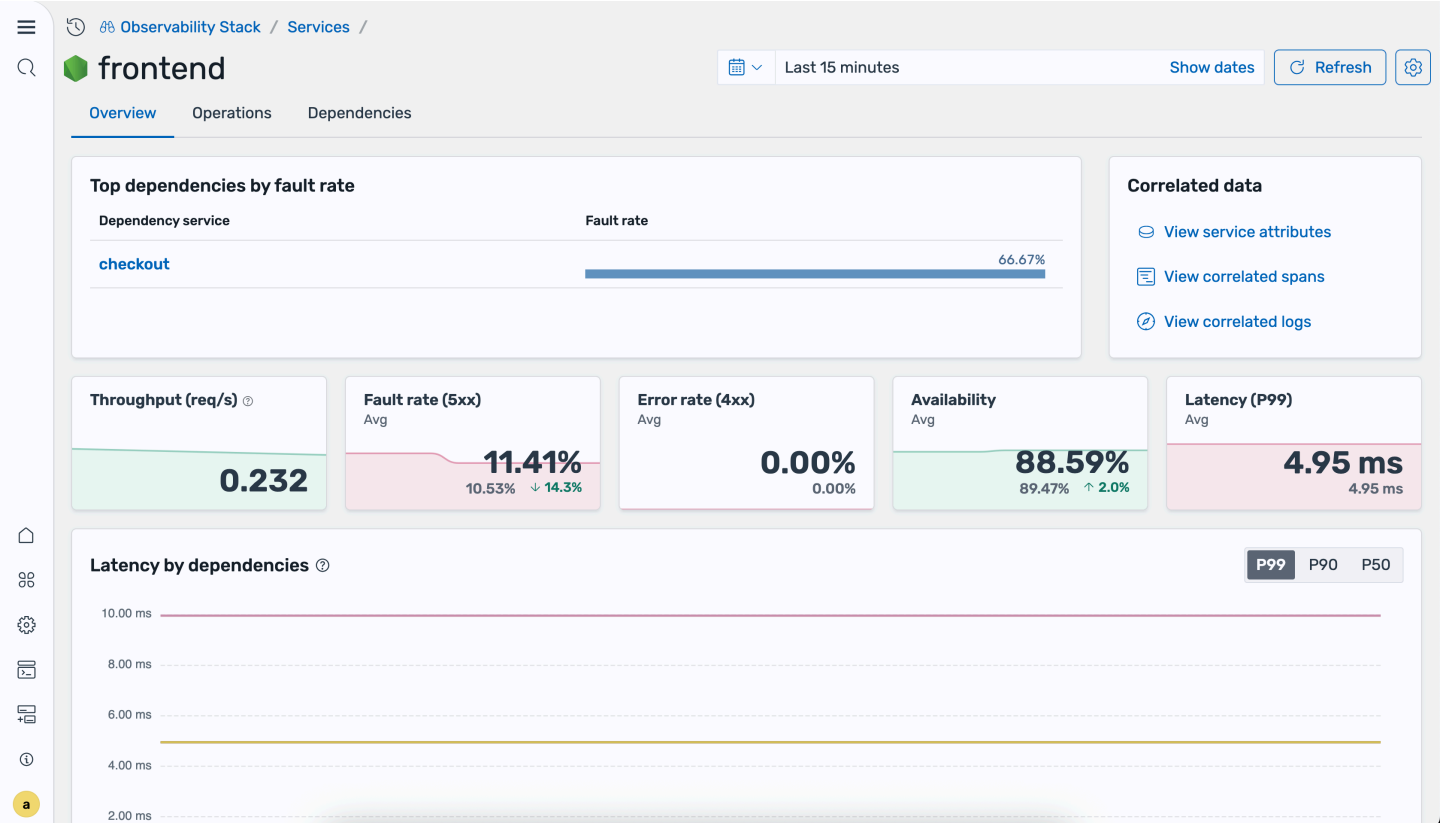
- 按故障率排列的热门服务-5xx 响应百分比最高的服务。
- 按故障率排列的顶级 Service-to-service 依赖路径 — 故障率最高的依赖路径。

您可以使用以下过滤器筛选服务表：

- 环境-按部署环境筛选。
- 延迟-按延迟范围筛选。
- 吞吐量-按请求吞吐量范围筛选。
- 故障率-按故障率范围筛选。

服务概览

要打开服务详细信息视图，请在服务表中选择一个服务名称。概述选项卡显示所选服务的指标分块和时间序列图表。

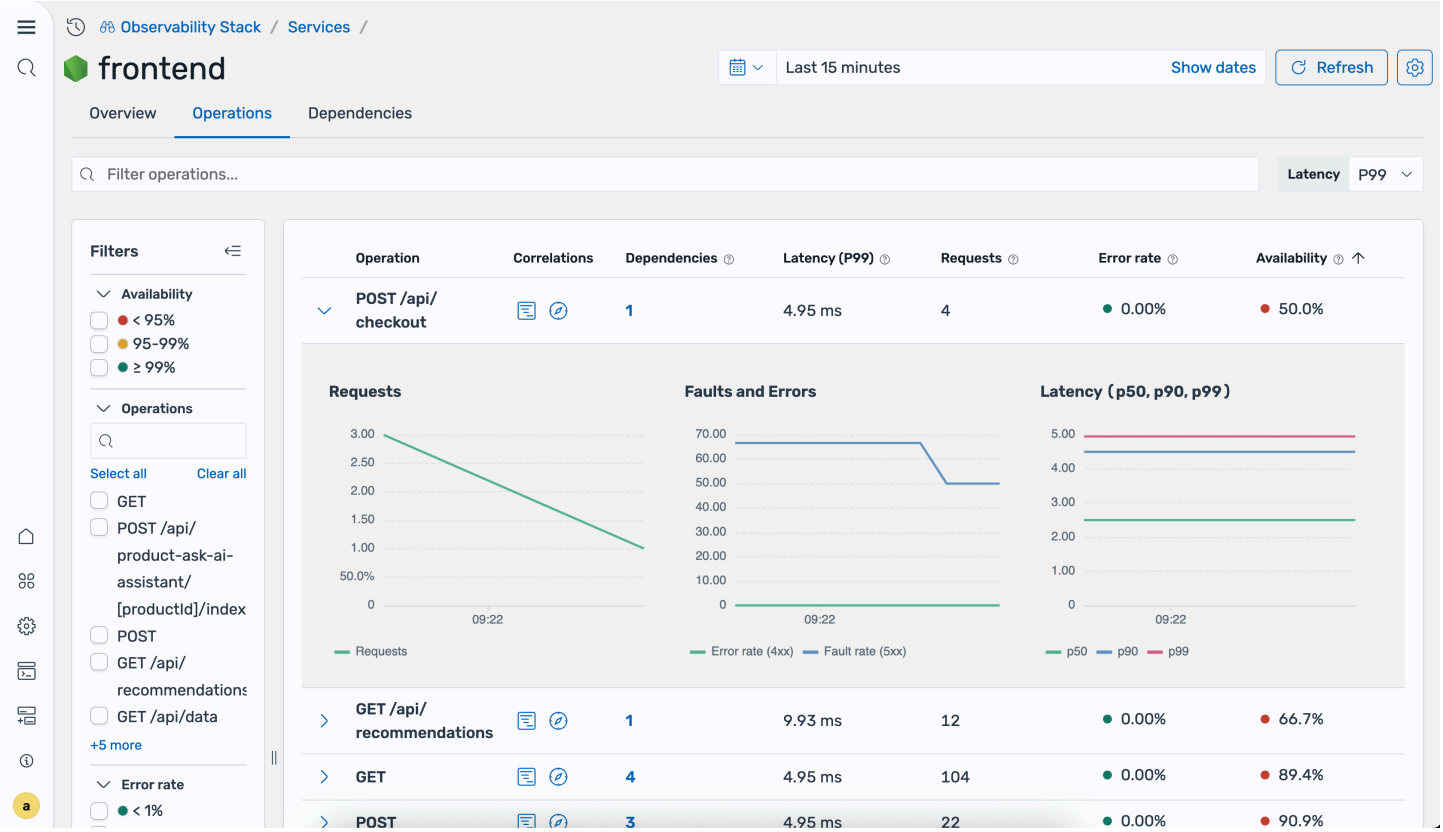


概述选项卡包括以下时间序列图表：

- 按服务依赖关系划分的延迟 — 按下游依赖关系细分的 P50、P90 和 P99 延迟。
- 按操作分列的请求-服务每项操作的请求量。
- 各@@ 操作的可用性-每项操作成功响应的百分比。
- 按操作划分的故障率和错误率-每个操作的 5xx 和 4xx 响应百分比。

操作

“操作” 选项卡提供了所选服务的每个操作的细分。您可以按任意列对表进行排序，以识别有问题的操作。

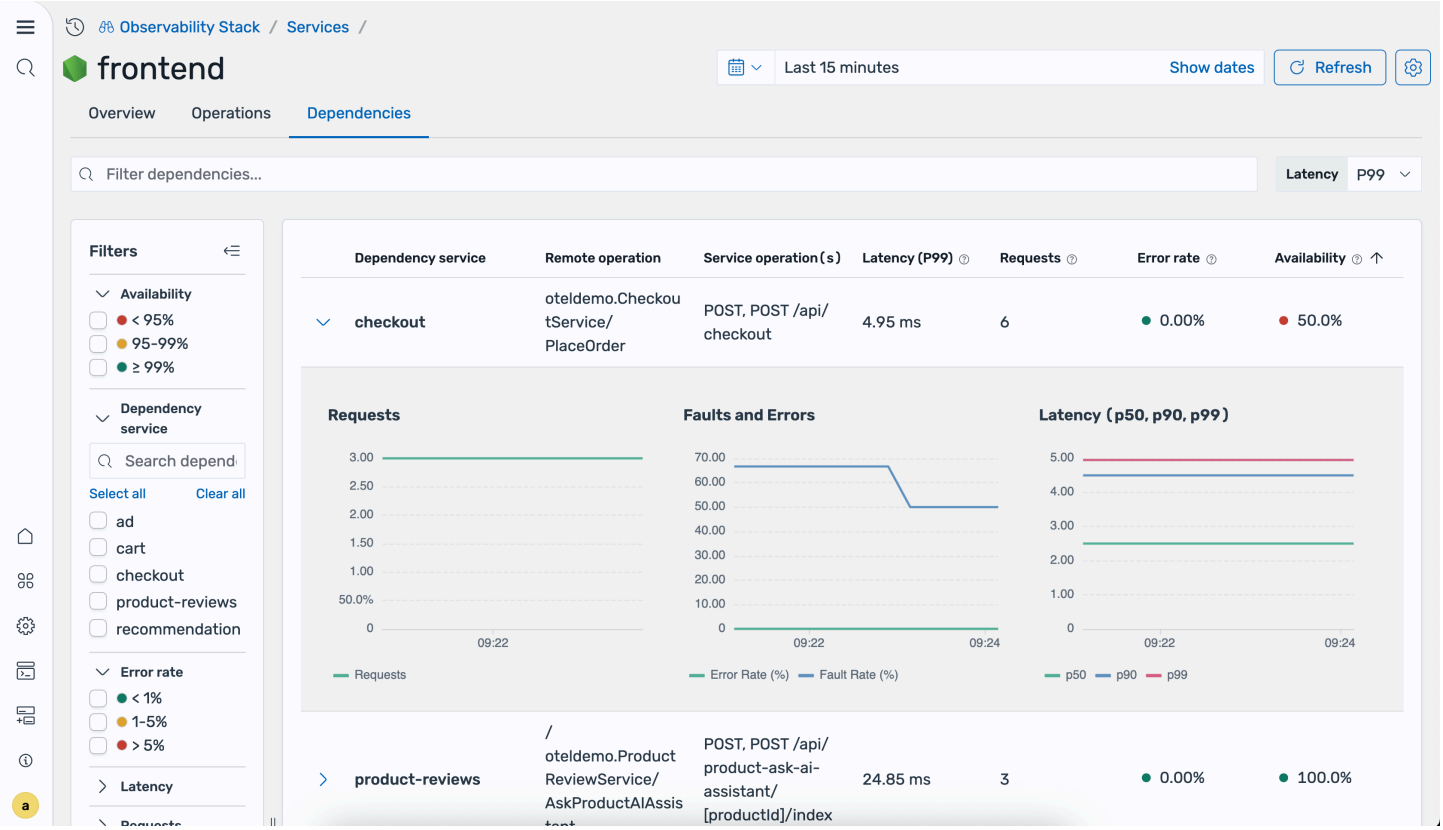


下表描述了操作表中的各列。

列	说明
操作名称	操作的名称。
P50/P90/P99 延迟	操作的第 50、90 和 99 个百分位延迟。
请求总数	在所选时间范围内请求操作的总数。
错误率	返回错误的请求的百分比。
可用性	操作成功响应的百分比。

依赖项

依赖关系选项卡显示所选服务调用的下游服务。

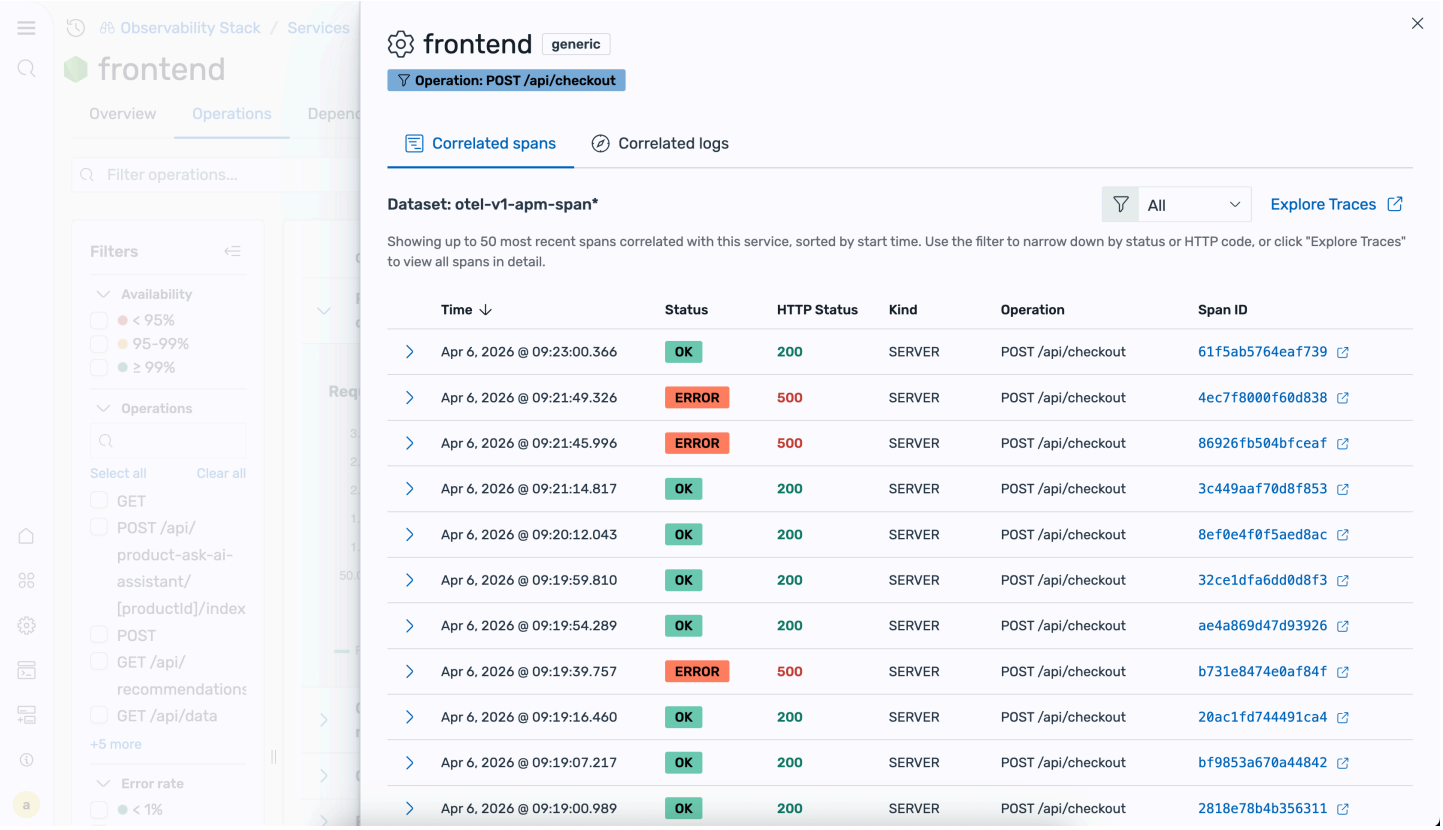


下表描述了依赖关系表中的各列。

列	说明
依赖服务	下游服务的名称。
远程操作	该操作在下游服务上调用。
服务操作	当前服务上调用此依赖项的操作。
P99/P90/P50 延迟	依赖路径的第 99、90 和第 50 个百分位延迟。
请求总数	在所选时间范围内向依赖项发出的请求总数。
错误率	向依赖项发出的请求中返回错误的百分比。
可用性	依赖项成功响应的百分比。

关联

服务详细信息视图提供上下文相关性，使您可以直接从服务指标导航到相关的跟踪和日志。您可以使用相关性来调查延迟峰值或错误率增加的根本原因。



以下关联选项可用：

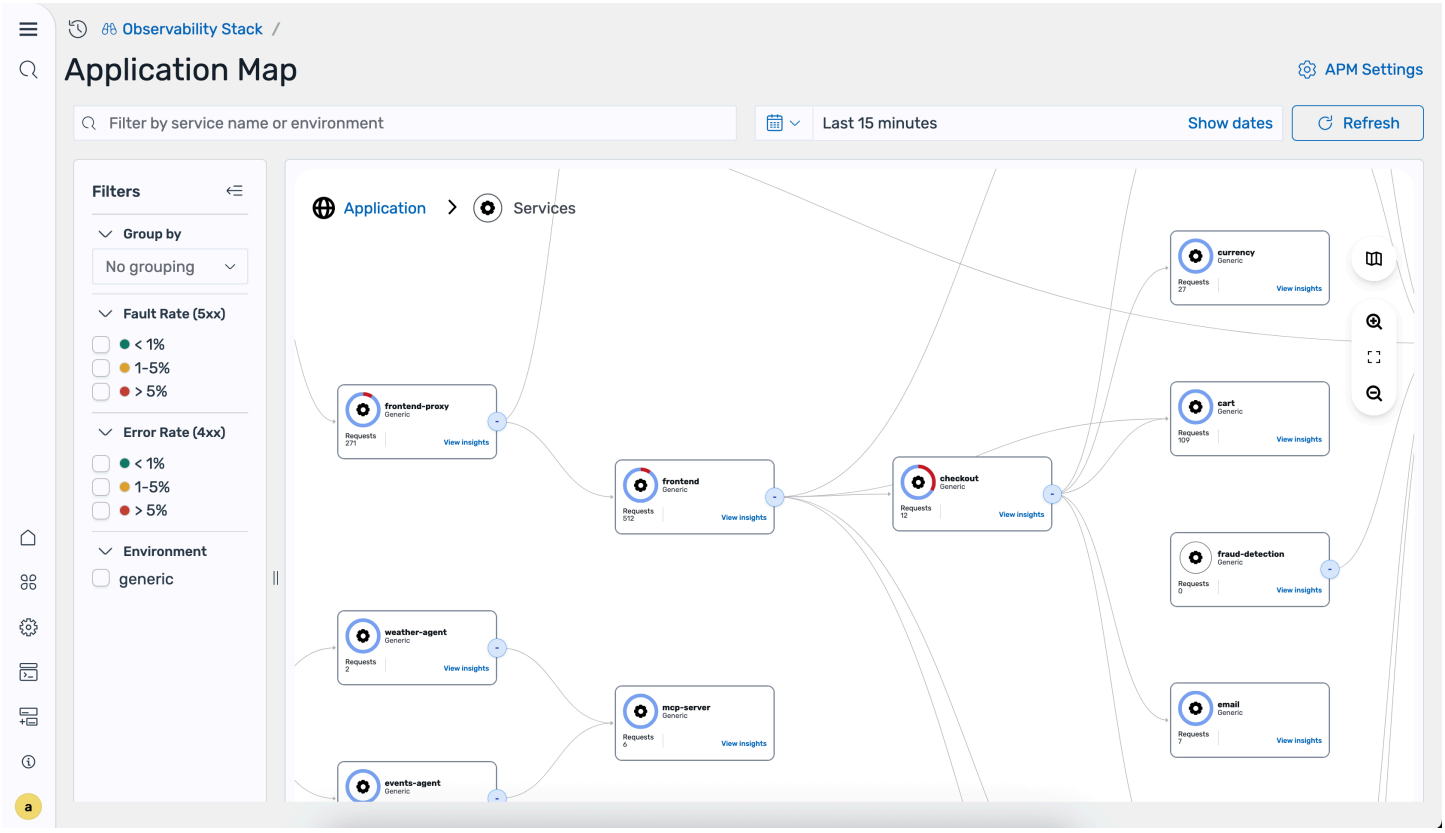
- 查看相关跟踪-为所选服务或操作打开经过筛选的跟踪视图。
- 查看相关日志-打开所选服务或操作的筛选日志视图。
- 按属性筛选-按特定跨度属性缩小关联结果范围。

应用程序地图

应用程序地图是一种交互式拓扑可视化， OpenSearch Ingestion 使用处理器根据您的跟踪数据自动生成该地图。`otel_apm_service_map`地图将服务显示为具有显示通信模式的方向边缘的节点，上面覆盖着红色指标（速率、错误、持续时间）。

要访问应用程序地图，请在 OpenSearch 用户界面中导航到可观察性工作区，然后选择 APM > 应用程序地图。

下图显示了“应用程序地图”。



该地图显示了每项服务的以下红色指标：

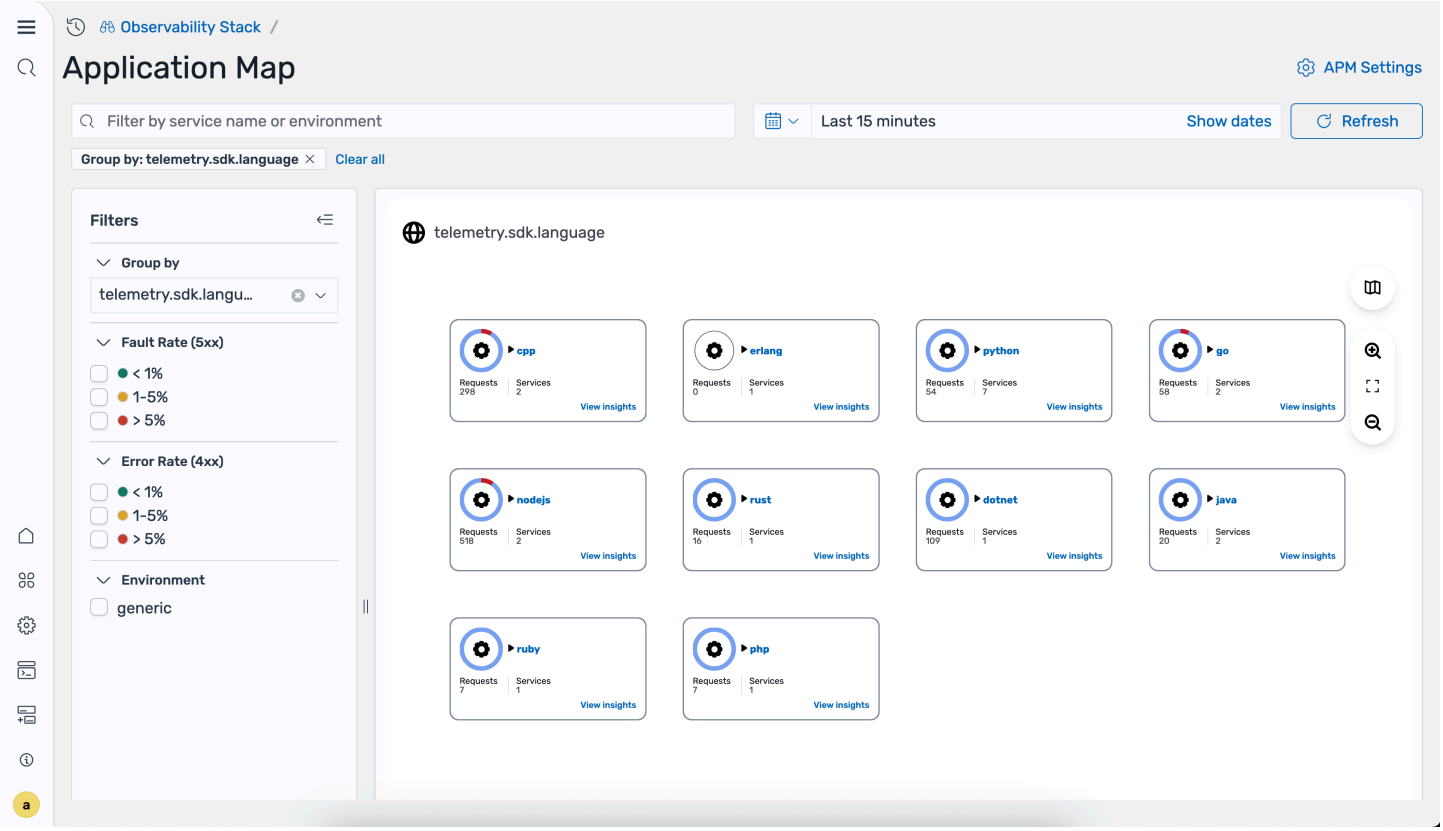
- 速率-服务每秒处理的请求数。
- 错误-4xx 和 5xx 响应的百分比。
- 持续时间-服务的 P50 和 P99 延迟。

`otel_apm_service_map`处理器生成这些指标，并通过远程写入将其存储在适用于 Prometheus 的亚马逊托管服务中。

拓扑可视化将服务表示为节点，将通信方向表示为边。颜色编码表示每项服务的运行状况。当 Ingesti OpenSearch on 摄取新的追踪数据时，地图会自动更新。

分组服务

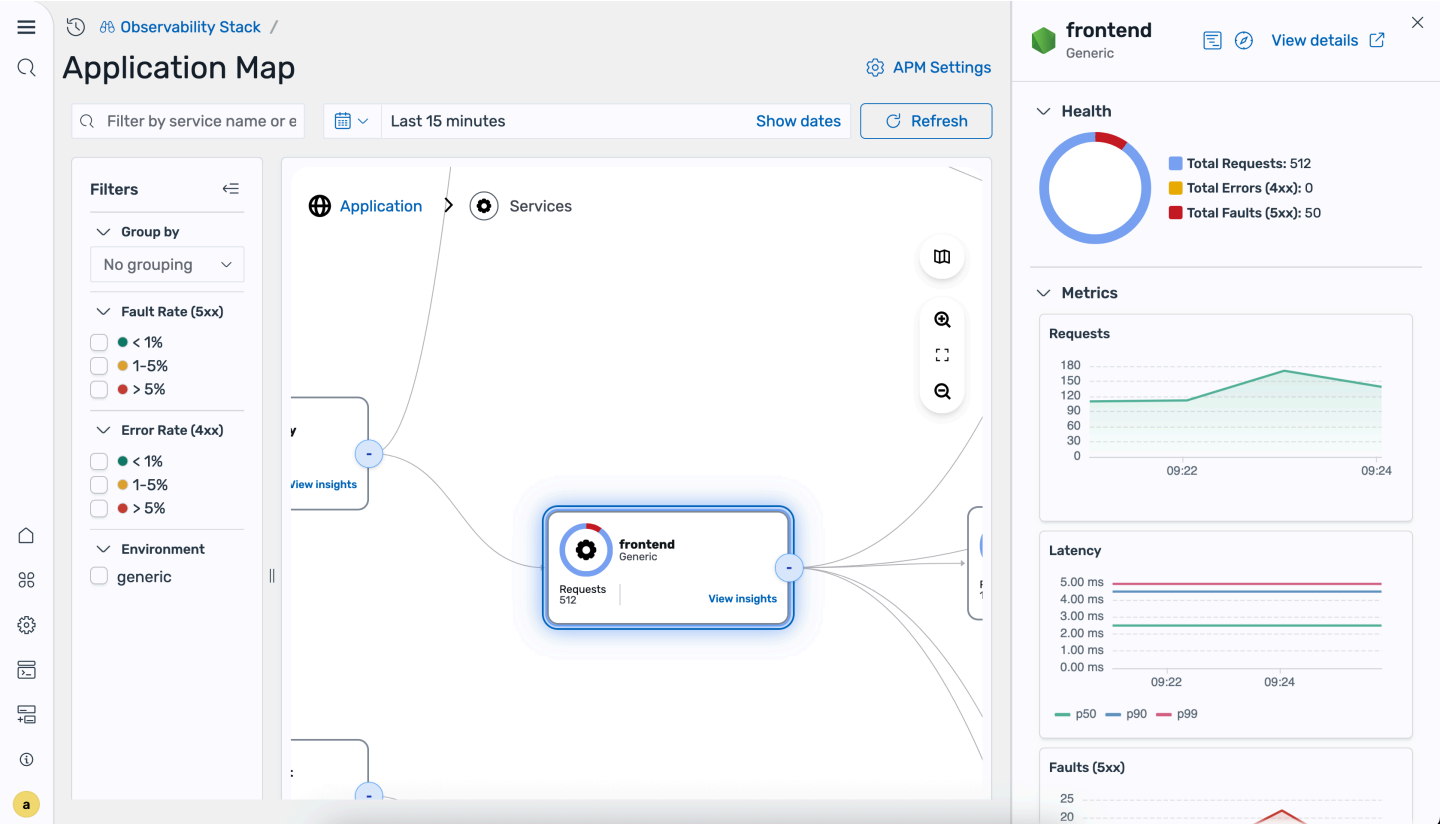
您可以按编程语言、团队或环境等属性对服务进行分组。选择分组依据属性时，地图会从拓扑图切换到卡片网格视图。每张卡片代表一组共享相同属性值的服务。



可用的分组依据属性由 Ingestion 中`otel_apm_service_map`处理器配置中的`group_by_attributes` OpenSearch 设置确定。

查看节点详情

要查看服务的详细信息，请在地图上选择一个节点。将打开一个包含以下部分的详细信息面板。



Health 部分显示以下摘要指标：

- 请求总数
- 错误总数 4xx
- 故障总数 5xx

指标部分显示以下时间序列图表：

- 请求
- 延迟 P50/P90/P99
- 故障 5xx
- 错误 4xx

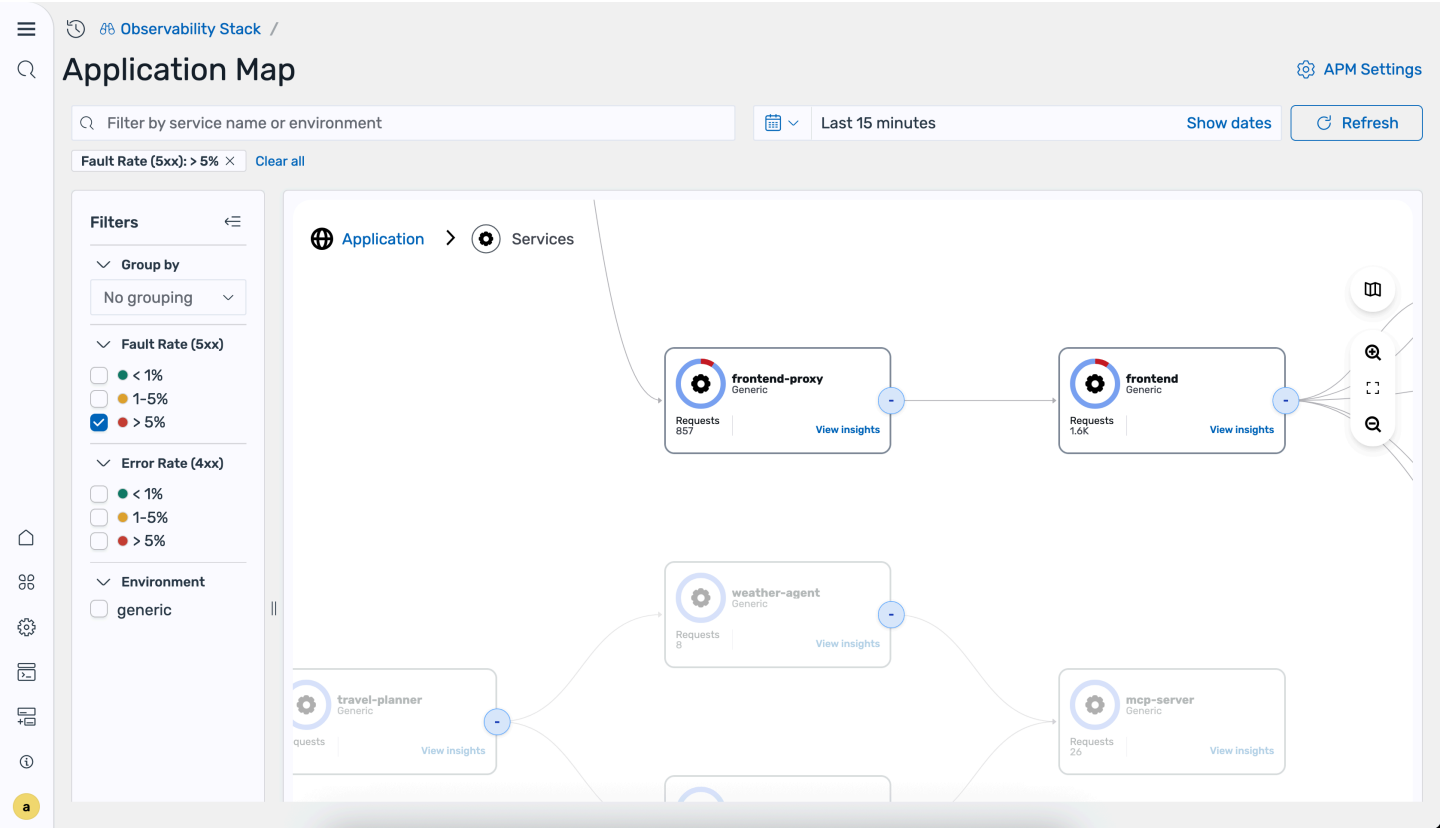
选择查看详细信息以导航到所选服务的服务详细信息视图。

筛选地图

您可以使用以下过滤器来筛选“应用程序地图”：

- 故障率-按服务器端故障率 (5xx) 筛选服务。
- 错误率-按客户端错误率 (4xx) 筛选服务。
- 环境-按部署环境筛选服务。

下图显示了按错误率筛选的地图。



In-context 相关性

您可以直接从拓扑视图导航到相关的跟踪和日志。在任何服务节点上，都可以使用以下关联选项：

- 查看相关跟踪-为所选服务打开经过筛选的跟踪视图。
- 查看相关日志-打开所选服务的筛选日志视图。

AI 可观察性

中的 AI 可观察性 OpenSearch 提供了用于监控、调试和优化 AI 代理和大型语言模型 (LLM) 工作流程的端到端工具。它建立在 GenAI 语义约定之上，并与 OpenTelemetry (oTel) 原生集成，可让您全面了解 AI 应用程序在生产中的表现。

AI 可观察性包括以下功能：

- 代理跟踪-跨代理编排步骤、LLM 调用、工具调用和检索操作捕获分层执行跟踪。
- GenAI 语义约定 — 使用标准化的 oTel 属性（例如`gen_ai.system`、`gen_ai.request.model`和）`gen_ai.usage.input_tokens`来描述遥测。 AI-specific
- Auto-instrumentation— 自动捕获来自流行的人工智能框架和提供商的痕迹，包括 OpenAI、Anthropic、Amazon Bedrock 和 20 LangChain 多个其他 20 多个库。
- PPL 查询 — 使用管道处理语言 (PPL) 直接从 UI 查询和聚合跟踪数据。 OpenSearch

开始使用

本节将引导您完成对 AI 代理进行检测、向 Amazon S OpenSearch ervice 发送跟踪以及在 OpenSearch UI 中查看跟踪的过程。

要安装 SDK

安装 OpenTelemetry GenAI 工具包：

```
pip install opentelemetry-instrumentation-openai-v2 opentelemetry-sdk opentelemetry-
exporter-otlp
```

检测您的代理代码

以下示例展示了如何注册 oTel SDK，如何使用`@observe`装饰器注释代理函数，以及如何使用 GenAI 属性丰富跨度。

```
from opentelemetry import trace
from opentelemetry.sdk.trace import TracerProvider
from opentelemetry.sdk.trace.export import BatchSpanProcessor
from opentelemetry.exporter.otlp.proto.grpc.trace_exporter import OTLPSpanExporter

# Register the tracer provider
provider = TracerProvider()
processor = BatchSpanProcessor(
    OTLPSpanExporter(endpoint="<your-osis-endpoint>")  # Use your OpenSearch Ingestion
 endpoint with SigV4
)
provider.add_span_processor(processor)
trace.set_tracer_provider(provider)
```

```
tracer = trace.get_tracer(__name__)

# Decorate your agent function
@observe
def run_agent(prompt: str):
    with tracer.start_as_current_span("invoke_agent") as span:
        span.set_attribute("gen_ai.operation.name", "invoke_agent")
        span.set_attribute("gen_ai.system", "openai")
        span.set_attribute("gen_ai.request.model", "gpt-4")

        # Enrich with token usage after the LLM call
        response = call_llm(prompt)
        span.set_attribute("gen_ai.usage.input_tokens", response.input_tokens)
        span.set_attribute("gen_ai.usage.output_tokens", response.output_tokens)
        return response
```

> **Note**
>
> 当您向亚马逊 OpenSearch 服务发送跟踪时，请使用带有 Sigv4 身份验证的 OpenSearch Ingestion 管道终端节点，而不是本地主机终端节点。有关配置 OpenSearch 摄取管道的更多信息，请参阅。Amazon OpenSearch Ingestion

在 OpenSearch UI 中查看跟踪

在装有检测功能的应用程序发送跟踪数据后，您可以在 OpenSearch UI 中对其进行探索。在您的可观测性工作区中，展开左侧导航栏中的 “发现”，然后选择 Agent Traces。

代理追踪用户界面

OpenSearch 用户界面中的 “代理跟踪” 页面提供了专门构建的界面，用于探索、调试和监控 LLM 代理执行跟踪。它为开发人员和平台操作员提供了对代理人工智能应用程序的完全可观察性，包括分层跟踪视图、详细信息弹出窗口、流量可视化和聚合指标。

架构

下图显示了从装有工具的应用程序到 Agent Traces 用户界面的数据流：

```
LLM Application (with OTel SDK + GenAI instrumentation)
    |
    |  OTLP (gRPC/HTTP)
```

```
    v
OTel Collector (batch, transform)
    |
    +---- OTLP ----> OpenSearch Ingestion --> OpenSearch (otel-v1-apm-span-*)
    |
    +---- Prometheus Remote Write --> Prometheus (metrics)
                                          |
                                          v
                                OpenSearch UI
                                +-- Agent Traces Plugin
```

先决条件

在使用 Agent Traces 之前，请确保具备以下条件：

- 一个以索引为索引的跟踪数据的 OpenSearch 集群。`otel-v1-apm-span-*`
- OpenTelemetry 在 LLM 应用程序中启用 GenAI 语义约定进行检测。
- OpenSearch 使用`otel_trace_raw`处理器配置的摄取跨度。 OpenSearch
- OpenSearch 用户界面中启用了 PPL 查询支持。

必需的跨度属性

Agent Traces 需要特定的跨度属性才能正确呈现跟踪数据。下表描述了核心字段和 GenAI-specific属性。

核心跨度字段

每个跨度必须包括以下核心字段：

字段	Type	说明
`traceId`	字符串	整个跟踪的唯一标识符。
`spanId`	字符串	此跨度的唯一标识符。
`parentSpanId`	字符串	父跨度的标识符。根跨度为空。
`startTime`	Timestamp	跨度开始的时间。
`endTime`	Timestamp	跨度结束的时间。

字段	Type	说明
durationInNanos	长整型	跨度的持续时间（以纳秒为单位）。
status.code	整数	Span 状态码（0 = 未设置，1 = 正常，2 = 错误）。

GenAI 属性

以下gen_ai.*属性可启用 Agent Traces 用户界面中的 AI-specific功能：

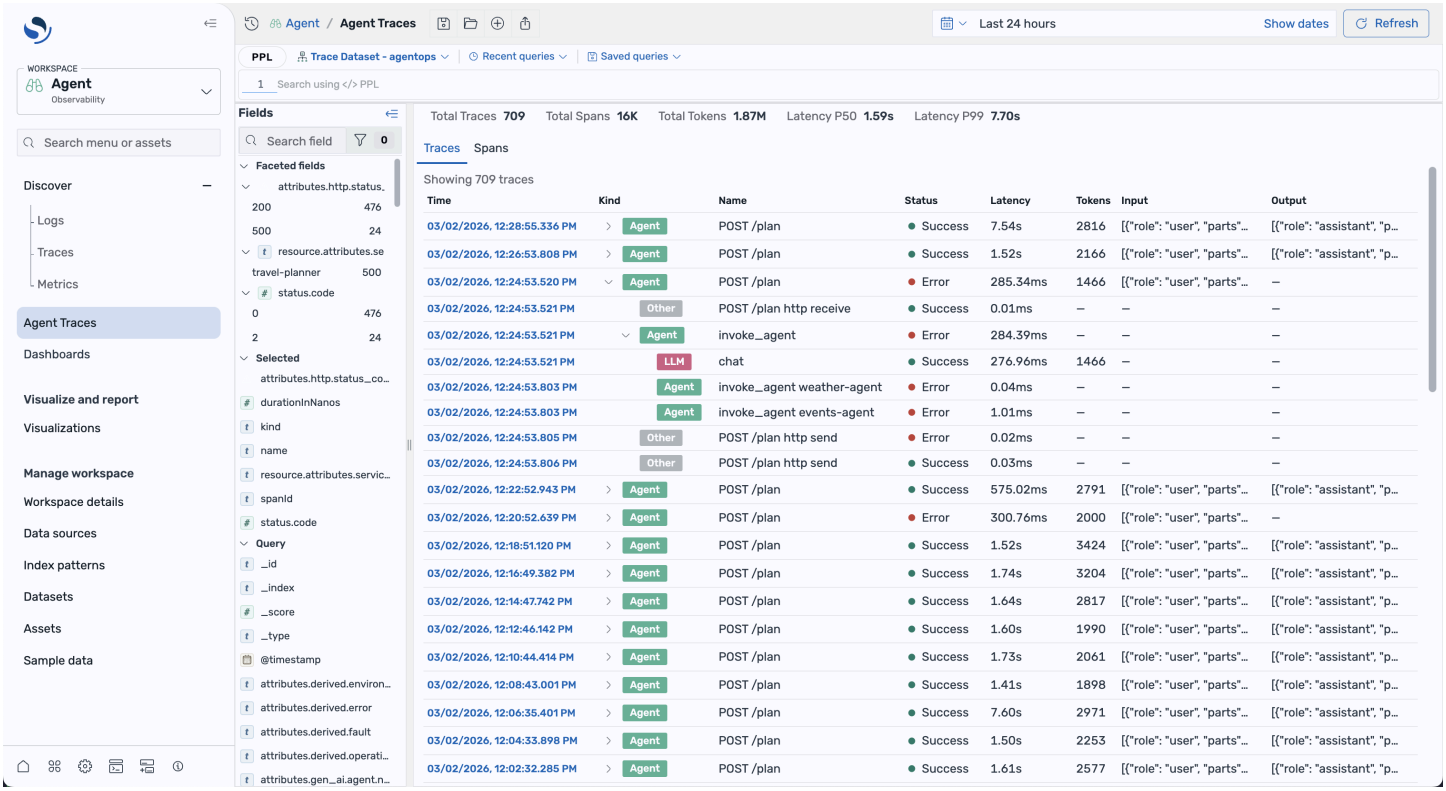
属性	示例值	说明
gen_ai.operation.name	chat	GenAI 操作的类型。确定跨度类别。
gen_ai.system	openai	人工智能系统或提供商。
gen_ai.request.model	gpt-4	用于请求的模型。
gen_ai.usage.input_tokens	150	消耗的输入令牌数量。
gen_ai.usage.output_tokens	85	生成的输出令牌数量。
gen_ai.response.finish_reasons	["stop"]	模型停止生成的原因。

页面布局和指标栏

“代理跟踪” 页面在顶部显示一个指标栏，其中汇总了所有可见跟踪的关键统计信息。指标包括跟踪总数、平均持续时间、错误率和令牌使用量。这些值会根据您的时间筛选和查询动态更新。

追踪选项卡

“跟踪” 选项卡列出了与您当前查询和时间范围匹配的所有根代理跟踪。每行代表一次代理调用。



下表描述了 traces 表中的各列：

列	说明
追踪编号	跟踪的唯一标识符。选择链接以打开追踪详情弹出窗口。
座席姓名	启动跟踪的代理的名称。
Status	总体跟踪状态（“正常” 或 “错误”）。
Duration	从轨迹中第一个跨度到最后一个跨度的总时间。
跨度	轨迹中的跨度总数。
输入令牌数	在跟踪中所有 LLM 调用中消耗的输入令牌总数。
输出令牌数	在跟踪中所有 LLM 调用中生成的输出令牌总数。

列	说明
开始时间	跟踪开始的时间戳。

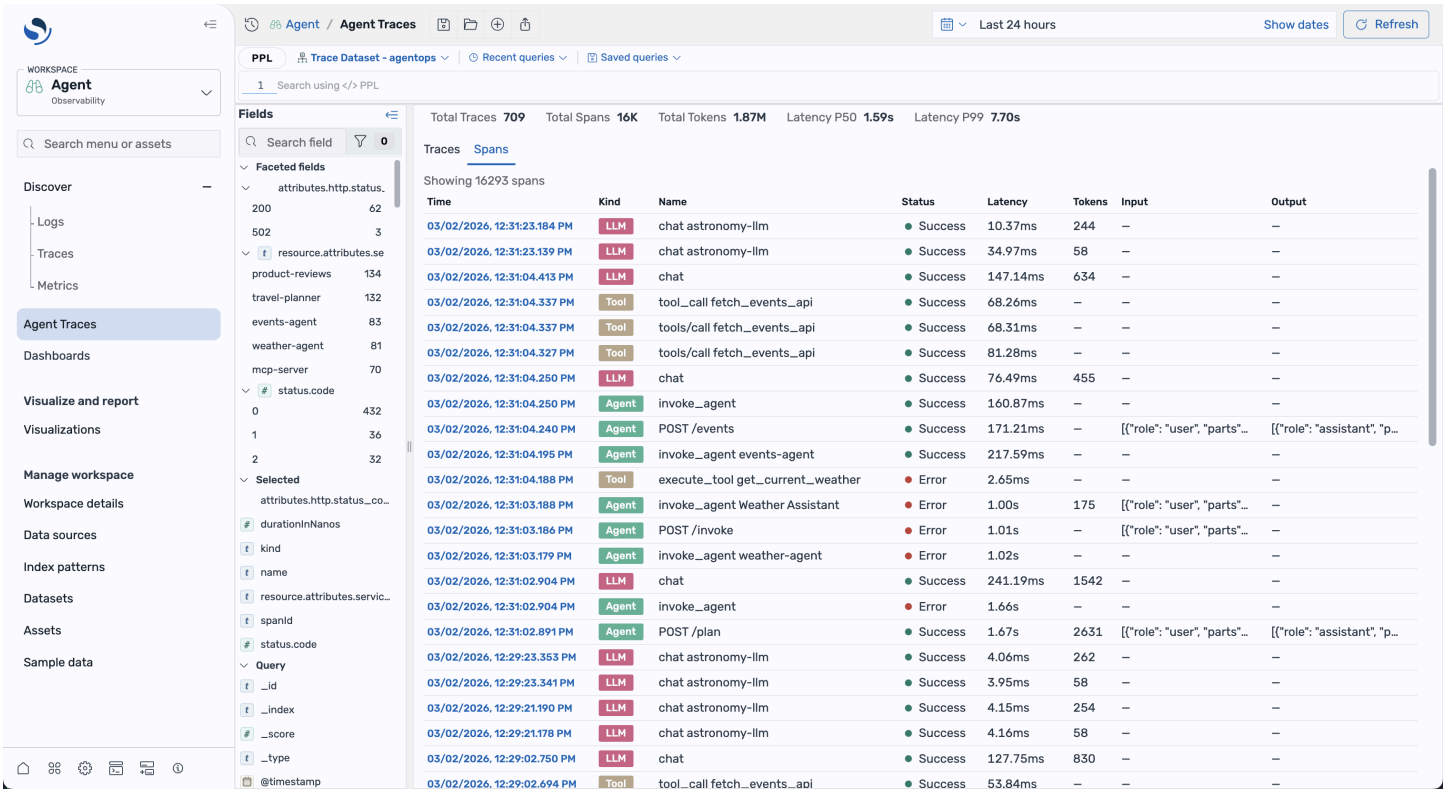
跨度类别

跨度是根据gen_ai.operation.name属性进行分类的。每个类别在用户界面中都以独特的颜色和图标显示。

操作名称	类别	说明
invoke_agent ，create_agent	座席	代理编排步骤。
chat	LLM	LLM 聊天完成通话。
text_completion ，generate_content	内容	文本生成操作。
execute_tool	Tool	工具调用。
embeddings	嵌入	嵌入生成。
retrieval	检索	数据检索操作。

“跨度” 选项卡

跨度选项卡显示所有轨迹上的单个跨度。您可以对跨度进行筛选和排序以查找特定的操作。



“追踪详情” 弹出窗口

当您选择跟踪 ID 时，会打开一个包含两个主要区域的弹出式面板：

- 左侧面板-显示跟踪树，其中显示跨度之间的分层父子关系。它还包括一个可视化代理执行路径的流 DAG（有向无环图）。
- 右侧面板-包含两个选项卡。详细信息选项卡显示跨度属性、资源属性和 GenAI-specific 元数据。时间轴选项卡显示跨度持续时间及其时间关系的瀑布图。

查询轨迹

Agent Traces 使用 PPL（管道处理语言）进行所有数据获取。您可以在页面顶部的查询面板中编写查询。

列出根轨迹

以下查询返回最近的 100 条根代理跟踪：

```
source = otel-v1-apm-span-*
| where parentSpanId = "" AND isnotnull(`attributes.gen_ai.operation.name`)
| sort - startTime
```

```
| head 100
```

获取所有跨度以进行跟踪

以下查询返回特定跟踪的完整跨度树：

```
source = otel-v1-apm-span-*
| where traceId = "trace-id"
| head 1000
```

计算聚合指标

以下查询计算按模型分组的平均持续时间和代币总使用量：

```
source = otel-v1-apm-span-*
| where isnotnull(`attributes.gen_ai.request.model`)
| stats avg(durationInNanos) as avg_duration,
        sum(`attributes.gen_ai.usage.input_tokens`) as total_input_tokens,
        sum(`attributes.gen_ai.usage.output_tokens`) as total_output_tokens
    by `attributes.gen_ai.request.model`
```

Amazon OpenSearch 服务的安全分析

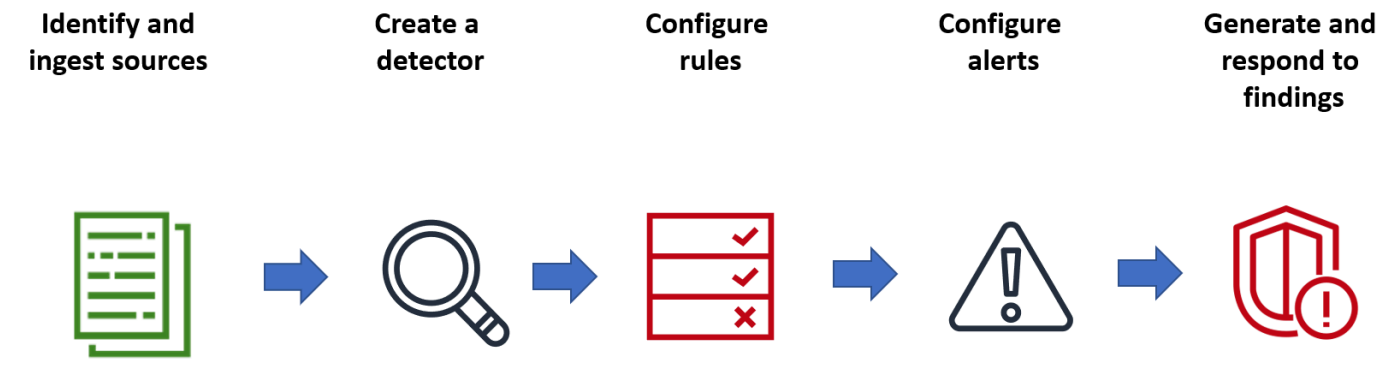
Security Analytics 是一种 OpenSearch 解决方案，可提供对组织基础设施的可见性，监控异常活动，实时检测潜在的安全威胁，并向预先配置的目的地触发警报。您可以通过持续评估安全规则及查看自动生成的安全调查发现来监控安全事件日志中的恶意活动。此外，安全分析还可以生成自动警报，并将其发送到指定通知通道，例如 Slack 或电子邮件。

您可以使用 Security Analytics 插件来检测常见威胁， out-of-the-box并从现有的安全事件日志（例如防火墙日志、Windows 日志和身份验证审核日志）中生成重要的安全见解。要使用安全分析，您的域名必须运行 OpenSearch 版本 2.5 或更高版本。

> **Note**
>
> 本文档简要概述了 Amazon OpenSearch 服务的安全分析。包括关键概念以及配置权限的步骤。如需全面的文档，包括设置指南、API 参考和所有可用设置的参考，请参阅 OpenSearch 文档中的 S ecurity Analytics。

安全分析组件和概念

大量工具和功能为运行安全分析奠定了基础。构成插件的主要组件包括探测器、日志类型、规则、调查发现和警报。



日志类型

OpenSearch 支持多种类型的日志，并为每种类型提供 out-of-the-box映射。您可以在创建探测器时指定日志类型并配置时间间隔，然后安全分析将自动激活以该间隔运行的一组相关规则。

探测器

探测器可识别数据索引中针对某一日志类型的一系列网络安全威胁。您可以将探测器配置为使用自定义规则和预包装 Sigma 规则来评估系统中发生的事件。然后，探测器将根据这些事件生成安全调查发现结果。有关探测器的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的创建探测器。

Rules

威胁检测规则定义探测器应用于摄取日志数据以识别安全事件的条件。安全分析支持导入、创建和自定义规则以满足您的要求，同时还提供预包装开源 Sigma 规则以检测日志中的常见威胁。安全将大量规则映射到由 MITRE ATT&CK 组织维护的规模不断壮大的攻击者策略和技术知识库。您可以同时使用 OpenSearch 仪表板或 APIs 来创建和使用规则。有关规则的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的使用规则。

结果

当探测器匹配规则与日志事件时，将生成调查发现。每项调查发现均包含唯一的选择规则、日志类型和规则严重性组合。调查发现不一定指向系统内部即将发生的威胁，但始终隔离感兴趣的事件。有关调查结果的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的使用调查结果。

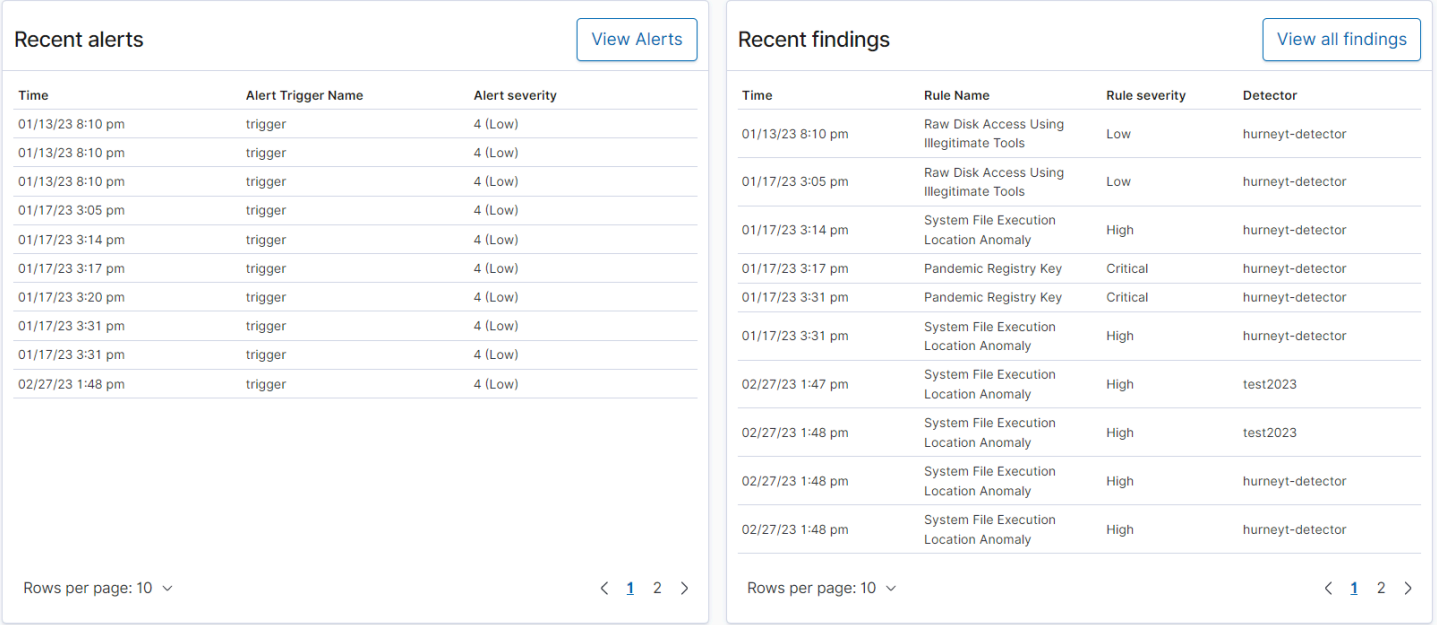
警报

创建探测器时，您可以指定一个或多个触发提醒的条件。提醒是指发送到首选通道的通知，例如 Slack 或电子邮件。您可以设置在探测器匹配一个或多个规则时触发提醒，而且可以自定义通知消息。有关警报的更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的处理警报。

探索安全分析

您可以使用 OpenSearch 仪表板对安全分析插件进行可视化和深入了解。概述视图提供了多方面的信息，例如调查发现和提醒计数、近期调查发现和提醒、频繁检测规则以及探测器列表等。您可以查看由多个可视化效果图构成的摘要视图。例如，下图显示了给定时段内不同日志类型的调查发现和提醒趋势。

在页面下方，您可以查看最新调查发现和提醒。



Recent alerts

View Alerts

Time	Alert Trigger Name	Alert severity
01/13/23 8:10 pm	trigger	4 (Low)
01/13/23 8:10 pm	trigger	4 (Low)
01/13/23 8:10 pm	trigger	4 (Low)
01/17/23 3:05 pm	trigger	4 (Low)
01/17/23 3:14 pm	trigger	4 (Low)
01/17/23 3:17 pm	trigger	4 (Low)
01/17/23 3:20 pm	trigger	4 (Low)
01/17/23 3:31 pm	trigger	4 (Low)
01/17/23 3:31 pm	trigger	4 (Low)
02/27/23 1:48 pm	trigger	4 (Low)

Rows per page: 10 1 2

Recent findings

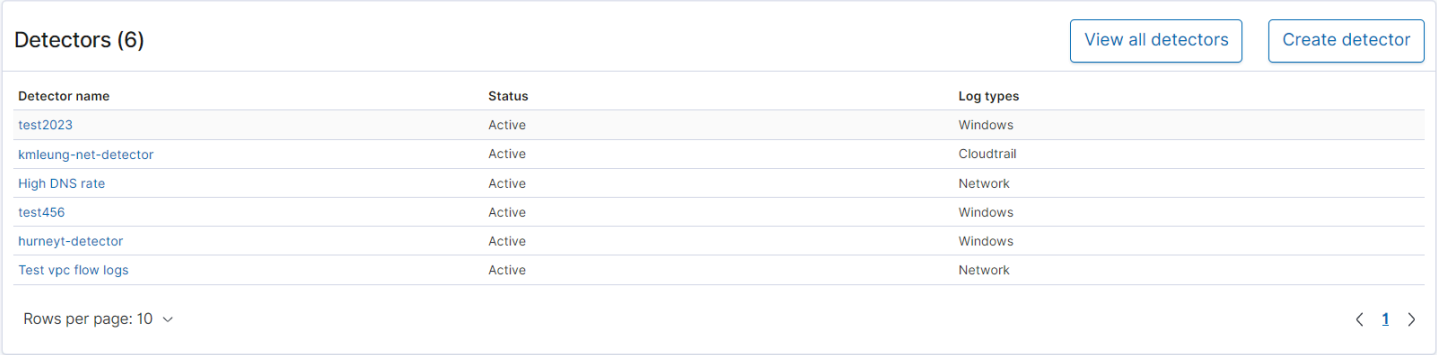
View all findings

Time	Rule Name	Rule severity	Detector
01/13/23 8:10 pm	Raw Disk Access Using Illegitimate Tools	Low	hurneyt-detector
01/17/23 3:05 pm	Raw Disk Access Using Illegitimate Tools	Low	hurneyt-detector
01/17/23 3:14 pm	System File Execution Location Anomaly	High	hurneyt-detector
01/17/23 3:17 pm	Pandemic Registry Key	Critical	hurneyt-detector
01/17/23 3:31 pm	Pandemic Registry Key	Critical	hurneyt-detector
01/17/23 3:31 pm	System File Execution Location Anomaly	High	hurneyt-detector
02/27/23 1:47 pm	System File Execution Location Anomaly	High	test2023
02/27/23 1:48 pm	System File Execution Location Anomaly	High	test2023
02/27/23 1:48 pm	System File Execution Location Anomaly	High	hurneyt-detector
02/27/23 1:48 pm	System File Execution Location Anomaly	High	hurneyt-detector

Rows per page: 10 1 2

此外，您还可以查看所有活动探测器中最常触发的规则的分布情况。这样可以帮助您检测和调查各种日志类型的不同类型恶意活动。

最后，还可以查看已配置探测器的状态。您也可以通过此面板导航到创建探测器工作流。



要配置您的安全分析设置，请使用规则页面创建规则，然后使用这些规则在探测器页面中编写探测器。要集中查看安全分析结果，您可以使用调查发现和提醒页面。

配置 权限

如果您在先前存在的 OpenSearch 服务域上启用安全分析，则可能无法在该域上定义该`security_analytics_manager`角色。必须将非管理员用户映射到此角色，才能使用精细访问控制管理域上的温索引。手动创建 `security_analytics_manager` 角色，请执行下列步骤：

1. 在 “ OpenSearch 控制面板” 中，转至 “安全”，然后选择 “权限”。
2. 选择创建操作组并配置以下组：

组名	Permissions
security_analytics_full_access	• cluster:admin/opensearch/securityanalytics/alerts/* • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/detector/* • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/findings/* • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/mapping/* • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/rule/*
security_analytics_read_access	• cluster:admin/opensearch/securityanalytics/alerts/get • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/detector/get • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/detector/search • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/findings/get • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/mapping/get • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/mapping/view/get • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/rule/get • cluster:admin/opensearch/securityanalytics/rule/search

3. 选择角色和创建角色。
4. 将角色命名为 security_analytics_manager。

5. 对于群集权限，选择 `security_analytics_full_access` 和 `security_analytics_read_access`。
6. 对于索引，键入 `*`。
7. 对于索引权限，选择 `indices:admin/mapping/put` 和 `indices:admin/mappings/get`。
8. 选择创建。
9. 创建角色之后，将其映射到将管理安全分析索引的任何用户或后端角色。

问题排查

无此类索引错误

如果您没有探测器，打开安全分析控制面板，可能会在右下角看到一条通知，通知内容为 `[index_not_found_exception] no such index [.opensearch-sap-detectors-config]`。您可以忽略此通知，通知会在几秒钟内消失，且创建探测器后不会再次显示。

Amazon OpenSearch 服务的最佳运营实践

本章提供操作亚马逊 OpenSearch 服务域名的最佳实践，并包括适用于许多用例的一般指南。每个工作负载都是独一无二的，具有独特的特征，因此不存在完全适合所有使用案例的万能建议。最重要的最佳实践是通过连续的周期部署、测试和优化域，以找到工作负载的最佳配置、稳定性和成本。

主题

- 监控和提醒
- 分片策略
- 稳定性
- 性能
- 安全性
- 成本优化
- Amazon OpenSearch 服务的推荐 CloudWatch 警报
- 调整亚马逊 OpenSearch 服务域名的大小
- Amazon 服务中的 PB 级规模 OpenSearch
- Amazon OpenSearch 服务中的专用协调器节点
- Amazon OpenSearch 服务中的专用主节点

监控和提醒

以下最佳实践适用于监控您的 OpenSearch 服务域。

配置 CloudWatch 警报

OpenSearch 服务向 Amazon CloudWatch 发送绩效指标。定期查看您的集群和实例指标，并根据您的工作负载性能配置推荐的 CloudWatch 警报。

启用日志发布

OpenSearch 该服务在 Amazon Logs 中公开 OpenSearch 错误日志、搜索慢日志、索引慢日志和审核 CloudWatch 日志。搜索慢速日志、索引慢速日志和错误日志有助于排查性能和稳定性问题。审计日志

仅在您启用精细访问权限控制后可用，可跟踪用户活动。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 文档中的日志。

搜索慢速日志和索引慢速日志是了解搜索和索引操作性能以及进行问题排查的重要工具。为所有生产域启用搜索和索引慢速日志传输。您还必须配置日志阈值， CloudWatch 否则将无法捕获日志。

分片策略

分片将您的工作负载分布在 OpenSearch 服务域中的数据节点上。正确配置索引有助于提高域的整体性能。

当你向 OpenSearch 服务发送数据时，你会将该数据发送到索引。索引类似于数据库表，以文档为行，以字段为列。当你创建索引时，你可以告诉你要创建 OpenSearch 多少个主分片。主分片是完整数据集的独立分区。 OpenSearch Service 会自动将您的数据分发到索引中的主分片上。您还可以配置索引的副本。每个副本分片都会完整复制该索引的主分片。

OpenSearch Service 会将每个索引的分片映射到集群中的数据节点。它会确保索引的主分片和副本分片位于不同的数据节点上。第一个副本确保索引中的数据有两份。您应始终至少使用一个副本。更多的副本可提供额外的冗余和读取容量。

OpenSearch 向包含属于索引的分片的所有数据节点发送索引请求。它首先会将索引请求发送到包含主分片的数据节点，然后再发送到包含副本分片的数据节点。协调器节点将搜索请求路由到属于该索引的所有分片的主分片或副本分片。

例如，对于具有五个主分片和每个主分片一个副本的索引，每个索引请求会触及 10 个分片。相比之下，搜索请求会发送到 n 个分片，其中 n 是主分片的数量。对于具有五个主分片和一个副本的索引，每个搜索查询会接触该索引中的五个分片（主分片或副本分片）。

确定分片和数据节点数

使用以下最佳实践来确定域的分片和数据节点数量。

分片大小 – 磁盘上的数据大小直接取决于源数据的大小，并且会随着您为更多数据创建索引而变化。源与索引的比率可能差异很大，从 1:10 到 10:1 或更高，但通常在 1:1.10 左右。您可以使用该比率来预测磁盘上的索引大小。您还可以索引一些数据并检索实际的索引大小，以确定工作负载的比率。获得预测索引大小后，请设置分片数量，以确保每个分片的容量介于 10-30GiB 之间（对于搜索工作负载）或 30-50GiB 之间（对于日志工作负载）。50GiB 应为最大值，请务必为增长做好规划。

分片数量 – 在数据节点中分布分片对域的性能有很大影响。如果索引包含多个分片，请尝试将分片数量设为数据节点数量的倍数。这有助于确保分片在数据节点之间均匀分布，防止出现热节点。例如，假

设您有 12 个主分片，则数据节点计数应为 2、3、4、6 或 12。但是，分片数量不如分片大小重要，如果您只有 5GiB 的数据，则仍应使用单个分片。

每个数据节点的分片数 – 一个节点可以容纳的分片总数应与节点的 Java 虚拟机（JVM）堆内存成正比。尽量确保每 GiB 堆内存的分片数量为 25 个或以下。例如，具有 32GiB 堆内存的节点应容纳不超过 800 个分片。尽管分片分布可能因您的工作负载模式而异，但 Elasticsearch 每个节点的分片限制为 1,000 个，2.17 及更高版本的分片限制为 OpenSearch 1.1 到 2.15，4,000 个。 OpenSearch该 cat/allocationAPI 可快速查看数据节点上的分片数量和分片存储总量。

分片 CPU 比率 – 当索引或搜索请求中涉及分片时，它会使用 vCPU 来处理请求。建议以每个分片 1.5 个 vCPU 为初始扩缩点。如果您的实例类型具有 8 个 vCPU，则数据节点数量的设置应确保每个节点的分片数量不超过 6 个。请注意，这是一个近似值。请务必测试您的工作负载并相应地扩展集群。

有关存储卷、分片大小和实例类型的建议，请参阅以下资源：

- the section called “调整域大小”
- the section called “PB 规模”

避免存储偏斜

当集群中有一个或多个节点拥有一个或多个索引的存储数量比例高于其他节点时，会发生存储偏斜。存储偏斜的迹象包括 CPU 利用率不均衡、间歇性和不均匀的延迟以及跨数据节点的队列不均衡。要确定是否存在偏斜问题，请参阅以下问题排查部分：

- the section called “节点分片和存储偏斜”
- the section called “索引分片和存储偏斜”

稳定性

以下最佳实践适用于维护稳定和健康的 OpenSearch 服务域。

随时了解最新动态 OpenSearch

服务软件更新

OpenSearch Servic e 会定期发布软件更新，以增加功能或以其他方式改进您的域名。更新不会更改 OpenSearch 或 Elasticsearch 引擎的版本。我们建议您安排定期运行 DescribeDomainAPI 操作，如

果UpdateStatus是，则启动服务软件更新ELIGIBLE。如果您未在一定时间内（通常为两周）更新域名，S OpenSearch ervice 会自动执行更新。

OpenSearch 版本升级

OpenSearch 该服务会定期增加对社区维护版本的 OpenSearch支持。当最新 OpenSearch 版本可用时，请务必升级到最新版本。

OpenSearch 服务同时升级两个 OpenSearch 仪表板 OpenSearch 和控制面板（如果您的域名运行的是传统引擎，则可以同时升级 Elasticsearch 和 Kibana）。如果集群具有专用主节点，则无需停机即可完成升级。否则，群集在选择主节点时可能会在升级后的几秒钟内没有响应。 OpenSearch 在部分或全部升级期间，仪表板可能不可用。

升级域的方式有两种：

- In-place upgr@@ ad e — 此选项更容易，因为您可以保留相同的集群。
- Snapshot/restore upgr@@ ad e — 此选项适用于在新集群上测试新版本或在集群之间迁移。

无论使用哪种升级方式，我们都建议您建立一个仅用于开发和测试的域，并将其升级到新版本，然后再升级生产域。在创建测试域时，对于部署类型，选择 Development and testing（开发和测试）。务必在域升级后立即将所有客户端升级到兼容版本。

提高快照性能

为防止快照在处理过程中卡住，专用主节点的实例类型应与分片计数相符。有关更多信息，请参阅 the section called “为专用主节点选择实例类型”。此外，每个节点每 GiB Java 堆内存不应超过 25 个分片（推荐）。有关更多信息，请参阅 the section called “选择分片数量”。

启用专用主节点

专用主节点可提高集群稳定性。专用主节点会执行集群管理任务，但不保留索引数据也不响应客户端请求。通过下载集群管理任务，可提高域的稳定性，并能够在不停机的情况下实施某些配置更改。

启用并使用三个专用主节点，以跨三个可用区优化域稳定性。使用待机模式Multi-AZ 进行部署会为您配置三个专用的主节点。有关实例类型建议，请参阅the section called “为专用主节点选择实例类型”。

跨多个可用区进行部署

为在服务中断时防止数据丢失并尽量减少集群停机时间，您可以在同一 Amazon Web Services 区域中的两个或三个可用区之间分布节点。最佳实践是使用 “备用” Multi-AZ 进行部署，它配置三个可用区，

其中两个可用区处于活动状态，一个可用区充当备用区域，每个索引使用两个副本分片。此配置允许 S OpenSearch ervice 将副本分片分发到与其对应的主分片不同的可用区。可用区之间的集群通信不会产生跨可用区数据传输费用。

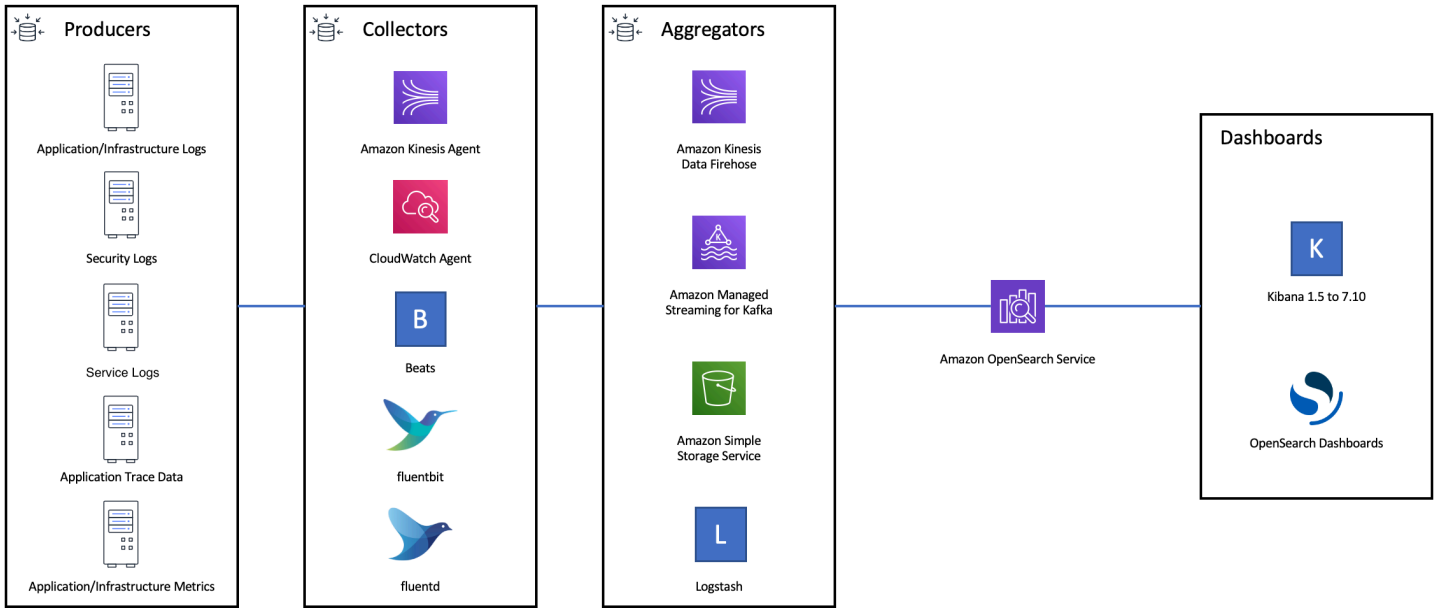
可用区是每个 区域内的隔离位置。使用双可用区配置时，失去一个可用区意味着您将损失一半的域容量。使用三个可用区可进一步减少失去单个可用区的影响。

控制摄取流量和缓冲

我们建议使用 _bulk API 操作限制请求总数。发送一个包含 5000 个文档的 `_bulk` 请求要比发送 5000 个包含单个文档的请求更高效。

为了确保最佳操作稳定性，有时需要限制甚至暂停索引请求的上游流。限制索引请求的速率是处理意外或偶尔出现的请求峰值的重要机制，否则这些峰值可能会导致集群不堪重负。考虑在上游架构中构建流量控制机制。

下图显示了日志提取架构的多个组件选项。配置聚合层，以留出足够的空间来缓冲传入的数据，应对突发的流量高峰以及满足短暂的域维护需求。



为搜索工作负载创建映射

对于搜索工作负载，创建映射来定义如何 OpenSearch 存储和索引文档及其字段。将 `dynamic` 设置为 `strict`，可防止意外添加新字段。

```
PUT my-index
```

```
{
  "mappings": {
    "dynamic": "strict",
    "properties": {
      "title": { "type" : "text" },
      "author": { "type" : "integer" },
      "year": { "type" : "text" }
    }
  }
}
```

使用索引模板

您可以使用索引模板来告知 OpenSearch 如何在创建索引时对其进行配置。在创建索引之前配置索引模板。然后在创建索引时，它将继承模板的设置和映射。您可以将多个模板应用于单个索引，因此可以在一个模板中指定设置，而在另一个模板中指定映射。此策略允许用一个模板来设置多个索引的通用设置，同时使用单独的模板进行更具体的设置和映射。

以下设置对于在模板中配置非常有用：

- 主分片和副本分片的数量
- 刷新间隔时间（刷新频率以及使最近对索引的更改可供搜索的频率）
- 动态映射控制
- 显式字段映射

以下示例模板包含了所有这些设置：

```
{
   "index_patterns":[
      "index-*"
   ],
   "order": 0,
   "settings": {
      "index": {
         "number_of_shards": 3,
         "number_of_replicas": 1,
         "refresh_interval": "60s"
      }
   },
   "mappings": {
```

```
      "dynamic": false,
      "properties": {
         "field_name1": {
            "type": "keyword"
         }
      }
   }
}
```

即使设置和映射很少更改，在其中集中定义设置和映射 OpenSearch 也比更新多个上游客户端更易于管理。

使用索引状态管理来管理索引

如果您正在管理日志或时间序列数据，我们建议使用索引状态管理（ISM）。ISM 允许您自动执行定期性的索引生命周期管理任务。借助 ISM，您可以创建触发索引别名滚动、拍摄索引快照、在存储层之间移动索引以及删除旧索引的策略。您甚至可以将 ISM 滚动操作作为替代数据生命周期管理策略，以避免分片偏斜。

首先，您需要设置一个 ISM 策略。有关示例，请查看 the section called “示例策略”。然后，将该策略附加到一个或多个索引。如果您在策略中包含 ISM 模板字段，S OpenSearch ervice 会自动将该策略应用于与指定模式匹配的任何索引。

删除未使用的索引

定期检查集群中的索引并确定任何未使用的索引。拍摄这些索引的快照，以便将它们存储在 S3 中，然后将其删除。移除未使用的索引可减少分片数量，从而能在节点之间实现更均衡的存储分布和资源利用率。即使索引处于空闲状态，它们在内部索引维护活动期间也会消耗一些资源。

您可以使用 ISM 自动拍摄快照并在一段时间后删除索引，而不是手动删除未使用的索引。

使用多个域以实现高可用性

要跨多个区域实现超过 99.9% 正常率的高可用率，请考虑使用两个域。对于较小或变化缓慢的数据集，您可以设置跨集群复制以保持主备模式。在此模式中，只写入领导者域，但可以从任何一个域中读取。对于较大的数据集和快速变化的数据，建议在摄取管道中配置双重传输，以便在双主模式下将所有数据独立写入两个域。

在设计上游和下游应用程序架构注意失效转移的需要。务必要测试失效转移流程以及其他灾难恢复流程。

性能

以下最佳实践有利于调整域以优化性能。

优化批量请求大小和压缩

批量大小取决于您的数据、分析和集群配置，但建议从每个批量请求 3-5MiB 开始。

使用 gzip 压缩来减少请求和响应的有效负载大小，从而发送请求和接收来自您的 OpenSearch 域的响应。您可以在 OpenSearch Python 客户端中使用 gzip 压缩，也可以通过在客户端添加以下标头来使用：

- `'Accept-Encoding': 'gzip'`
- `'Content-Encoding': 'gzip'`

要优化批量请求大小，请先将批量请求大小设为 3MiB。然后，慢慢增加请求大小，直到索引性能停止改善。

> **Note**
>
> 要在运行 Elasticsearch 版本 6.x 的域上启用 gzip 压缩，您必须在集群级别设置 `http_compression.enabled`。在 Elasticsearch 7.x 版本和的所有版本中，默认情况下，此设置均为真。 OpenSearch

降低批量请求响应的大小

要减小 OpenSearch 响应的大小，请使用`filter_path`参数排除不必要的字段。确保不要筛选掉识别或重试失败请求所必需的任何字段。有关更多信息以及示例，请参阅 the section called “减小响应大小”。

优化刷新间隔时间

OpenSearch 索引最终具有读取一致性。刷新操作会使对索引执行的所有更新都可供搜索。默认刷新间隔为一秒，这意味着 OpenSearch 在向索引写入时每秒执行一次刷新。

刷新索引的频率越低（刷新间隔时间越长），索引的整体性能越好。增加刷新间隔时间的缺点是，从索引更新到新数据可供搜索之间的延迟会更长。请将刷新间隔时间设置为可以容忍的最高值，从而提高整体性能。

我们建议将所有索引的 `refresh_interval` 参数设置为 30 秒或更长时间。

启用 Auto-Tune

Auto-Tune使用 OpenSearch 集群中的性能和使用率指标来建议节点上队列大小、缓存大小和 Java 虚拟机 (JVM) 设置的更改。这些可选更改可提高集群速度和稳定性。您可以随时恢复到默认的 OpenSearch 服务设置。 Auto-Tune 除非您明确将其禁用，否则在新域上默认处于启用状态。

我们建议您在所有域名 Auto-Tune 上启用，并设置定期维护窗口或定期查看其建议。

安全性

以下最佳实践有利于域的安全保护。

启用精细访问控制

Fine-grained 访问控制允许您控制谁可以访问 OpenSearch 服务域中的某些数据。与一般访问控制相比，精细访问控制可为每个集群、索引、文档和字段提供自己指定的访问策略。访问条件可基于多个因素，包括请求访问权限的人的角色以及他们计划对数据执行的操作。例如，您可以授予一个用户写入索引的权限，而授予另一个用户只读取索引数据而不进行任何更改的权限。

Fine-grained 访问控制允许具有不同访问要求的数据存在于同一个存储空间中，而不会遇到安全或合规性问题。

我们建议为您的域启用精细访问控制。

在 VPC 中部署域

将 OpenSearch 服务域置于虚拟私有云 (VPC) 中有助于实现 OpenSearch 服务与 VPC 内其他服务之间的安全通信，无需互联网网关、NAT 设备或 VPN 连接。所有流量都安全地保存在 Amazon 云中。由于进行了逻辑隔离，与使用公共端点的域相比，驻留在 VPC 中的域有一层额外的安全性。

我们建议您在 VPC 中创建您的域。

应用限制性访问策略

即使您的域部署在 VPC 中，实施分层安全保护也是最佳做法。务必要对当前的访问策略进行配置检查。

对您的域应用基于资源的限制性访问策略，并在授予对配置 API 和 API 操作的访问权限时遵循最低权限原则。 OpenSearch 原则上，访问策略中应避免使用匿名用户主体 `"Principal": {"AWS": "*" }`。

但在某些情况下，使用开放访问策略是可以接受的，例如启用精细访问控制时。开放访问策略允许您在难以或无法为请求签名时访问域，例如从某些客户端和工具访问。

启用静态加密

OpenSearch 服务域提供静态数据加密，有助于防止未经授权访问您的数据。静态加密使用 Amazon Key Management Service (Amazon KMS) 来存储和管理您的加密密钥，使用 256 位密钥的高级加密标准算法 (AES-256) 来执行加密。

如果您的域存储了敏感数据，则应启用静态数据加密。

启用节点到节点加密

Node-to-node 除了 OpenSearch 服务中的默认安全功能外，加密还提供了额外的安全层。它为其中配置的节点之间的所有通信实现了传输层安全 (TLS)。 OpenSearch Node-to-node 加密，通过 HTTPS 发送到您的 OpenSearch 服务域的任何数据在传输过程中均保持加密状态，同时在节点之间进行分发和复制。

如果您的域存储了敏感数据，则应启用节点到节点加密。

使用监视器 Amazon Security Hub CSPM

使用监控您对 OpenSearch 服务的使用情况，因为它与安全最佳实践有关Amazon Security Hub CSPM。Security Hub CSPM 使用安全控件来评估资源配置和安全标准，以帮助您遵守各种合规框架。有关使用 Security Hub CSPM 评估 OpenSearch 服务资源的更多信息，请参阅《Amazon Security Hub 用户指南》中的Amazon OpenSearch Service 控件。

成本优化

以下最佳实践适用于优化和节省 OpenSearch 服务成本。

使用最新一代实例类型

OpenSearch 服务始终采用新的 Amazon EC2 实例类型，以更低的成本提供更好的性能。我们建议始终使用最新一代的实例。

不要将 T2 或者 t3.small 实例用于生产域，因为在持续接受重载时，这些实例会变得不稳定。r6g.large 实例适用于小型生产工作负载（既作为数据节点又作为专用主节点）。

使用最新的 Amazon EBS gp3 卷

OpenSearch 数据节点需要低延迟和高吞吐量存储才能提供快速的索引和查询。通过使用 Amazon EBS gp3 卷，您可以获得更高的基准性能（IOPS 和吞吐量），而成本却比之前提供的 Amazon EBS gp2 卷类型低 9.6%。您可以使用 gp3 预置额外的 IOPS 和吞吐量，不受卷大小的影响。这些卷也比上一代卷更稳定，因为它们不使用突增额度。gp3 卷类型还使 gp2 卷类型的每个数据节点的卷大小限制增加了一倍。有了更大的卷，您可以通过增加每个数据节点的存储量来降低被动数据的费用。

时间序列日志数据的使用 UltraWarm 和冷存储

如果您使用 OpenSearch 日志分析，请将数据移至 UltraWarm 或冷存储以降低成本。使用索引状态管理（ISM）在存储层之间迁移数据并管理数据留存。

UltraWarm为在 S OpenSearch ervice 中存储大量只读数据提供了一种经济实惠的方法。 UltraWarm 使用 Amazon S3 进行存储，这意味着数据是不可变的，只需要一个副本。您只需支付相当于索引中主分片大小的存储费用。 UltraWarm 查询的延迟会随着为查询提供服务所需的 S3 数据量而增加。在节点上缓存数据后，对索引的查询的执行与对热 UltraWarm 索引的查询类似。

冷存储也由 S3 提供支持。当你需要查询冷数据时，你可以有选择地将其附加到现有 UltraWarm 节点。冷数据产生的托管存储成本与相同 UltraWarm，但冷存储中的对象不会消耗 UltraWarm 节点资源。因此，冷存储提供了大量的存储容量，而不会影响 UltraWarm 节点大小或数量。

UltraWarm 当您有大约 2.5 TiB 的数据需要从热存储中迁移时，就会变得经济高效。监控您的填充率，并计划在达到该数据量 UltraWarm之前将索引移到该位置。

检查有关预留实例的建议

在确定好性能和计算消耗基线后考虑购买预留实例（RI）。无预付的 1 年期预留实例的折扣从大约 30% 起，所有需要预付的 3 年期预留实例折扣最大可达 50%。

观察稳定运行至少 14 天后，请查看《Amazon Cost Management 用户指南》中的访问预留建议。Amazon S OpenSearch ervic e 标题显示了具体的 RI 购买建议和预计节省的费用。

Amazon OpenSearch 服务的推荐 CloudWatch 警报

CloudWatch 当 CloudWatch 指标在一段时间内超过指定值时，警报会执行操作。例如，如果您的集群运行状况超过一分钟，您可能需要 Amazon red给您发送电子邮件。本节包括一些推荐的 Amazon S OpenSearch ervice 警报以及如何响应警报。

您可以使用自动部署这些警报 Amazon CloudFormation。有关示例堆栈，请参阅相关GitHub存储库。

> **Note**
>
> 如果您部署 CloudFormation 堆栈，则`KMSKeyError`和`KMSKeyInaccessible`警报将处于某种`Insufficient Data`状态，因为这些指标仅在域名遇到加密密钥问题时才会出现。

有关配置警报的更多信息，请参阅亚马逊 CloudWatch 用户指南中的创建亚马逊 CloudWatch警报。

警报	问题
`ClusterStatus.red` 最大值 >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	至少有一个主分片其及副本未分配给节点。请参阅the section called “红色集群状态”。
`ClusterStatus.yellow` 最大值 >= 1 持续 1 分钟，连续 5 次	至少有一个副本分片未分配给节点。请参阅the section called “黄色集群状态”。
`FreeStorageSpace` 最小值 <= 20480 达到 1 分钟，1 次连续时间	您的集群中的节点已降至 20GiB 的可用存储空间。请参阅the section called “缺少可用存储空间”。此值以 MiB 为单位，因此我们建议将其设置为每个节点的存储空间的 25%，而不是 20480。
`ClusterIndexWritesBlocked` 大于等于 1 达到 5 分钟，1 次连续时间	您的群集正在阻止写入请求。请参阅the section called “ClusterBlockException”。

警报	问题
Nodes 最小值 < x 达到 1 天，1 次连续时间	x 是您的集群中的节点数。此警报表示您的集群中至少有一个节点在一天内的某个时候无法访问。请参阅the section called “集群节点失败”。

AutomatedSnapshotFailure 最大值 >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	自动快照失败。此故障通常由红色群集运行状况导致。请参阅the section called “红色集群状态”。
	
	有关所有自动快照的摘要和一些有关故障的信息，您也可以尝试以下操作：
	
	`GET domain_endpoint /_snapshot/cs-automated/_all`
	`GET domain_endpoint /_snapshot/cs-automated-enc/_all`

CPUUtilization 或 WarmCPUUtilization 最大值 >= 80% 达到 15 分钟，连续 3 次	有时可能会出现 100% 的 CPU 利用率，但是持续的高利用率是有问题的。考虑使用更大的实例类型或添加实例。
JVMMemoryPressure 最大值 >= 95% 达到 1 分钟，连续 3 次	如果使用量增加，群集可能会遇到内存不足错误。考虑垂直缩放。OpenSearch 服务将实例内存的一半用于 Java 堆，堆大小不超过 32 GiB。您最多可以将实例的 RAM 垂直扩展至 64GiB，此时可以通过添加实例水平扩展。
OldGenJVMMemoryPressure 最大值 >= 80% 达到 1 分钟，连续 3 次	
MasterCPUUtilization 最大值 >= 50% 达到 15 分钟，连续 3 次	考虑将更大的实例类型用于您的专用主节点。由于专用主节点在集群稳定性和blue/green部署中的作用，因此它们的 CPU 使用率应低于数据节点。

警报	问题
MasterJVMMemoryPressure 最大值 >= 95% 达到 1 分钟，连续 3 次	
MasterOldGenJVMMemoryPressure 最大值 >= 80% 达到 1 分钟，连续 3 次	
KMSKeyError >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	用于 Amazon KMS 加密域中静态数据的加密密钥已禁用。 Re-enable 它可以恢复正常运行。有关更多信息，请参阅 the section called “静态加密”。
KMSKeyInaccessible >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	用于 Amazon KMS 加密您域中静态数据的加密密钥已被删除或已撤销其对 Serv OpenSearch ice 的授权。您无法恢复处于此状态的域。但如果您具有手动快照，则可以使用它迁移到新域。要了解更多信息，请参阅the section called “静态加密”。
shards.active >= 30000 达到 1 分钟，1 次连续时间	活动主分区和副本分区的总数大于 30000。轮换索引的频率可能过于频繁。请考虑使用 ISM 在索引达到特定使用期限之后将其移除。
5*xx* 警报 >= OpenSearchRequests 的 10%	一个或多个数据节点可能会重载，或者请求无法在空闲超时期限内完成。请考虑切换为更大的实例类型，或向集群添加更多节点。请确认您遵循以下分区和集群架构最佳实践。
MasterReachableFromNode 最大值 < 1 达到 5 分钟，1 次连续时间	此警报指示主节点已停止或无法访问。这些故障通常是网络连接问题或 Amazon 依赖问题造成的。

警报	问题
ThreadpoolWriteQueue 平均值 >= 100 达到 1 分钟，1 次连续时间	集群正在经历高索引并发。请检查和控制索引请求，或增加集群资源。
ThreadpoolSearchQueue 平均值 >= 500 达到 1 分钟，1 次连续时间	集群正在经历高搜索并发。请考虑扩展集群。您也可以增加搜索队列大小，但过度增加搜索队列大小可能会导致出现内存不足错误。
ThreadpoolSearchQueue 最大值 >= 5000 达到 1 分钟，1 次连续时间	
ThreadpoolSearchRejected 增加 SUM >=1{ 数学表达式 DIFF ( )} 达到 1 分钟，1 次连续时间	这些警报会通知您可能会影响性能和稳定性的域问题。
ThreadpoolWriteRejected 增加 SUM >=1{ 数学表达式 DIFF ( )} 达到 1 分钟，1 次连续时间	

> **Note**
>
> 如果您只是想查看指标，请参阅 the section called “监控集群指标”。

您可能会考虑的其他警报

考虑根据您经常使用的 OpenSearch 服务功能配置以下警报。

警报	问题
WarmFreeStorageSpace >= 10%	您已达到免费预热存储空间总量的 10%。 WarmFreeStorageSpace 以 MiB 为单位测量可用暖存储空间的总和。 UltraWarm 使用 Amazon S3 而不是连接的磁盘。
HotToWarmMigrationQueueSize >= 20 达到 1 分钟，3 次连续时间	大量索引同时从热索引移动到 UltraWarm 存储索引。请考虑扩展集群。
HotToWarmMigrationSuccessLatency >= 1 天，1 次连续时间	配置此警报，以便在尝试轮询每日索引时，在 HotToWarmMigrationSuccessCount 延迟大于 24 小时的时候通知您。
WarmJVMMemoryPressure 最大值 >= 95% 达到 1 分钟，连续 3 次	如果使用量增加，群集可能会遇到内存不足错误。请考虑垂直扩展。OpenSearch 服务将实例内存的一半用于 Java 堆，堆大小不超过 32 GiB。您最多可以将实例的 RAM 垂直扩展至 64GiB，此时可以通过添加实例水平扩展。
WarmOldGenJVMMemoryPressure 最大值 >= 80% 达到 1 分钟，连续 3 次	
WarmToColdMigrationQueueSize >= 20 达到 1 分钟，3 次连续时间	大量索引同时从冷存储迁移 UltraWarm 到冷存储。请考虑扩展集群。
HotToWarmMigrationFailureCount >=	迁移可能会在快照、分区重新定位或强制合并期间失败。快照或分片重新定位期间的故障通常是由于节点故障或 S3 连接问题造成的。磁盘空间不足通常是强制合并失败的根本原因。

警报	问题
1 达到 1 分钟，1 次连续时间	
WarmToColdMigrationFailureCount >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	如果在尝试将索引元数据迁移到冷存储时失败，迁移通常也会失败。在删除暖索引群集状态时，也可能会发生故障。
WarmToColdMigrationLatency >= 1 天，1 次连续时间	配置此警报，以便在尝试轮询每日索引时，在 WarmToColdMigrationSuccessCount 延迟大于 24 小时的时候通知您。
AlertingDegraded >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	警报索引为红色，或者一个或多个节点未按计划运行。
ADPluginUnhealthy >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	异常检测插件未正常工作，原因是故障率过高，或者其中一个正在使用的索引为红色。
AsynchronousSearchFailureRate >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	过去一分钟至少有一次异步搜索失败，这可能意味着协调器节点出现故障。异步搜索请求的生命周期仅在协调器节点上管理，因此，如果协调器关闭，则请求将会失败。
AsynchronousSearchStoreHealth >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	持久索引中的异步搜索响应存储的运行状况为红色。您可能会存储大量异步响应，这可能会破坏集群的稳定性。请尝试将异步搜索响应限制为 10MB 或更少。

警报	问题
SQLUnhealthy >= 1 达到 1 分钟，3 次连续时间	SQL 插件正在返回 5 个 xx 响应代码或将无效的查询 DSL 传递给。OpenSearch排查客户端对插件发出的请求是否存在问题。
LTRStatus.red >= 1 达到 1 分钟，1 次连续时间	运行 Learning to Rank 插件所需的索引中至少有一个缺少主分片，且不起作用。

调整亚马逊 OpenSearch 服务域名的大小

没有完美的方法可以调整亚马逊 OpenSearch 服务域名的大小。但是，首先要了解您的存储需求、服务及其 OpenSearch 本身，就可以对硬件需求做出有根据的初步估计。此估计可以作为调整域大小的大多数关键方面的有用起始点：用代表性工作负载测试它们并监控其性能。

主题

- 计算存储要求
- 选择分片数量
- 选择实例类型和测试

计算存储要求

大多数 OpenSearch 工作负载分为两大类之一：

- Long-lived index：您编写的代码将数据处理为一个或多个 OpenSearch 索引，然后随着源数据的变化定期更新这些索引。一些常见示例为网站、文档和电子商务搜索。
- 滚动索引：数据持续流入一组具有索引周期和保留期限的临时索引，例如一组将保留 2 周的每日索引。一些常见示例是日志分析、时间序列处理和点击流分析。

对于长期有效的索引工作负载，您可以检查磁盘上的源数据并轻松确定它使用的存储空间。如果数据来自多个来源，只需一起添加这些来源。

对于滚动索引，您可以将代表性时间周期内生成的数据量乘以保留周期。例如，如果您每小时生成 200MiB 日志数据，即每天 4.7GiB，如果您的保留周期为 2 周，则任何给定时间的数据均为 66GiB。

但是，您的源数据的大小只是您的存储要求的一个方面。您还必须考虑以下方面：

- 副本数量：每个副本都是主分片的一个完整副本，索引的存储大小显示主分片和副本分片占用的大小。默认情况下，每个 OpenSearch 索引都有一个副本。我们建议至少具有一个，以防数据丢失。副本还可以提高搜索性能，因此如果您有需要进行大量读取操作的工作负载，则可能需要更多副本。使用 `PUT /my-index/_settings` 更新索引的 `number_of_replicas` 设置。
- OpenSearch 索引开销：索引的磁盘大小各不相同。源数据加上索引的总大小通常为源数据的 110%，索引最多为源数据的 10%。为您的数据编制索引后，您可以使用 `_cat/indices?v` API 和 `pri.store.size` 值计算确切的开销。`_cat/allocation?v` 还提供了一个有用的摘要。
- 操作系统预留空间：默认情况下，Linux 将保留 5% 的文件系统供 `root` 用户处理关键流程、进行系统恢复和防止磁盘碎片问题。
- OpenSearch 服务开销： OpenSearch 服务会为每个实例预留 20% 的存储空间（最多 20 GiB），用于分段合并、日志和其他内部操作。

  由于这个 20GiB 的最大值，预留空间的总量可能会相差悬殊，这具体取决于您的域中的实例数量。例如，某个域可能有三个 `m6g.xlarge.search` 实例，每个实例的存储空间为 500GiB，总存储空间为 1.46TiB。在这种情况下，只有 60GiB 的总预留空间。另一个域可能有 10 个 `m3.medium.search` 实例，每个实例的存储空间为 100GiB，总存储空间为 0.98TiB。在这里，总预留空间为 200GiB，即使第一个域大 50%。

  在以下公式中，我们对开销采用“最坏情况”估算值。该估算值包括额外的可用空间，可帮助最大限度地减少节点故障和可用区中断的影响。

总之，如果您在任何给定的时间有 66GiB 的数据并且需要一个副本，则最低 存储要求更接近 66 * 2 * 1.1 / 0.95 / 0.8 = 191GiB。您可以将此计算一般化，如下所示：

源数据 *（1 + 副本数量）*（1 + 索引开销）/（1-Linux 预留空间）/（1- OpenSearch 服务开销）= 最低存储要求

或者，您可以使用此简化版本：

源数据 *（1 + 副本数量）* 1.45 = 最小存储要求

存储空间不足是集群不稳定的最常见原因之一。所以，在选择实例类型、实例数量和存储量时，您应该交叉核对数字。

存在其他存储注意事项：

- 如果您的最小存储要求超过 1 PB，请参阅 the section called “PB 规模”。

- 如果您有滚动索引并希望使用热-暖架构，请参阅 the section called “UltraWarm 存储”。

选择分片数量

在您了解存储要求后，便可以调查您的索引策略。默认情况下，在 S OpenSearch ervice 中，每个索引分为五个主分片和一个副本（总共 10 个分片）。这种行为不同于开源 OpenSearch，后者默认为一个主分片和一个副本分片。由于无法轻松更改现有索引的主分片的数量，在为第一个文档编制索引之前，应决定分片数量。

选择分片数量的总体目标是跨集群中的所有数据节点均匀分配索引。但是，这些分片不应该太大或太多。一般准则是，对于搜索延迟属于关键性能目标的工作负载，建议尽量将分片大小保持在 10-30GiB 之间；而对于写入密集型工作负载（如日志分析），则建议尽量将分片大小保持在 30-50GiB 之间。

较大的分片可能难以从故障中恢复，但是由于每个分片会占用一定数量的 CPU 和内存，因此拥有过多的小分片可能会导致性能问题和内存不足错误。 OpenSearch 换句话说，分片应该足够小，以便底层 S OpenSearch ervice 实例可以处理它们，但不能太小以至于给硬件带来不必要的压力。

例如，假设您有 66GiB 的数据。您不希望该数字随着时间的推移而增加，您希望将每个分片保持在 30GiB 左右。因此，您的分片数量应大约为 66 * 1.1 / 30 = 3。您可以将此计算一般化，如下所示：

（源数据 + 增长空间）*（1 + 索引开销）/所需的分片大小 = 主分片的大约数量

此等式可帮助补偿今后的数据增长。如果您预计这相同的 66GiB 数据将在下一年增长到原来的四倍，则分片的数量大约为 (66 + 198) * 1.1 / 30 = 10。但是，请记住，您还没有 这额外的 198GiB 数据。检查以确保为未来所做的这一准备不会创建目前消耗大量 CPU 和内存的多余微小分片。在这种情况下，66 * 1.1 / 10 分片 = 7.26GiB/分片，将消耗额外的资源且小于建议的大小范围。您可能会考虑 6 个分片的更折中方法，这种方法为您留下了现在的 12GiB 分片和未来的 48GiB 分片。而且，您可能更愿意从 3 个分片开始且在分片超过 50GiB 时为您的数据重新编制索引。

一个不太常见的问题涉及限制每个节点的分片数量。如果您适当地调整分片大小，您通常会在遇到此限制之前，很长时间才会用完磁盘空间。例如，`m6g.large.search` 实例的最大磁盘大小为 512 GiB。如果您的磁盘利用率低于 80%，并且分片大小为 20 GiB，则可容纳大约 20 个分片。Elasticsearch 7 x 及更 OpenSearch高版本，以及所有不超过 2.15 的版本，每个节点的分片上限为 1,000 个。要调整每个节点的最大分区数，请配置 `cluster.max_shards_per_node` 设置。对于 OpenSearch 2.17 及更高版本， OpenSearch 服务支持每 16GB 的 JVM 堆内存使用 1000 个分片，每个节点最多支持 4000 个分片。有关示例，请参阅集群设置。有关分片计数的更多信息，请参阅 the section called “分片计数限额”。

适当调整分片大小几乎总是使您低于此限制，但您也可以考虑针对每 GiB 的 Java 堆的分片数。在给定节点上，每 GiB 的 Java 堆不超过 25 个分片。例如，一个 `m5.large.search` 实例有一个 4 GiB

堆，因此每个节点应该有不超过 100 个分片。对于该分片计数，每个分片的大小大约为 5 GiB，远低于我们建议的大小。

选择实例类型和测试

当您计算存储要求并选择您需要的分片数量后，您可以开始进行硬件决策。硬件要求可能因工作负载而差异悬殊，但我们仍然可以提供一些基本建议。

一般而言，每个实例类型的存储限制映射到轻型工作负载可能需要的 CPU 和内存量。例如，某个 `m6g.large.search` 实例的最大 EBS 卷大小为 512GiB，该实例具有 2 个 vCPU 核心和 8GiB 内存。如果您的群集有许多分片，需要执行税收聚合、频繁更新文档或处理大量查询，则这些资源可能不足以满足您的需求。如果您的集群属于其中一个类别，请尝试从每 100GiB 存储要求更接近 2 个 vCPU 核心和 8GiB 内存的配置开始。

> **Tip**
>
> 有关分配给每种实例类型的硬件资源的摘要，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

但是，即使这些资源也可能不足。一些 OpenSearch 用户报告说，他们需要很多次这些资源来满足他们的需求。要为您的工作负载寻找合适的硬件，您必需进行明智的初步估计、使用代表性工作负载进行测试、调整并再次测试。

步骤 1：进行初步估计

首先，我们建议至少有三个节点，以避免潜在 OpenSearch的问题，例如大脑分裂状态（通信中断导致集群有两个主节点）。如果您有三个专用主节点，我们仍建议至少将两个数据节点用于复制。

步骤 2：计算每个节点的存储需求

如果您的存储要求为 184GiB 而建议的最小节点数量为三个，则可以使用等式 184/3 = 61GiB 来找到每个节点需要的存储量。在此示例中，您可以选择三个 `m6g.large.search` 实例，每个实例使用一个 90GiB 的 EBS 存储卷，以便您有一个安全网和一些随时间增长的空间。此配置提供了 6 个 vCPU 核心和 24GiB 内存，因此适合更轻型的工作负载。

有关更具体的示例，请考虑 14TiB (14336 GiB) 存储要求和重型工作负载。在这种情况下，您可能会选择从 2 * 144 = 288 个 vCPU 核心和 8 * 144 = 1152GiB 内存开始测试。这些数量计为约 18 个 `i3.4xlarge.search` 实例。如果您不需要快速的本地存储，您还可以测试 18 个 `r6g.4xlarge.search` 实例，每个实例使用 1TiB EBS 存储卷。

如果您的群集包含数百 TB 的数据，请参阅the section called “PB 规模”。

步骤 3：执行代表性测试

配置集群后，您可以使用先前计算的分片数添加索引，使用真实的数据集执行一些具有代表性的客户端测试，并监控 CloudWatch 指标以了解集群如何处理工作负载。

步骤 4：成功或迭代

如果性能满足您的需求，测试成功且 CloudWatch 指标正常，则集群已准备就绪。记得设置 CloudWatch 警报以检测不健康的资源使用情况。

如果性能不可接受、测试失败，或者 `CPUUtilization` 或 `JVMMemoryPressure` 很高，则您可能需要选择其他实例类型 (或添加实例) 并继续测试。添加实例时， OpenSearch 会自动重新平衡整个集群中分片的分配。

因为在动力过剩的集群中测量超额容量比在动力不足的集群中测量容量不足更简单，所以我们建议从比您认为您所需的集群更大的集群开始。接下来，测试并缩减为具有额外资源的高效集群，以确保活动增加期间稳定运行。

生产集群或具有复杂状态的集群可从专用主节点中受益，从而提高性能和集群可靠性。

Amazon 服务中的 PB 级规模 OpenSearch

Amazon OpenSearch 服务域提供高达 10 PB 的附加存储空间。您可以将域配置为 1000 个`OR1.16xlarge.search`实例类型，每种实例类型都有 36 TB 的存储空间。由于规模上的显著差异，针对此大小的域的建议不同于我们的一般建议。本节讨论创建域、成本、存储空间和分片大小的注意事项。

虽然本节经常引用`i3.16xlarge.search`实例类型，但您可以使用其他几种实例类型来达到总域存储空间的 10 PB。

创建域

此大小的域超出了每个域 80 个实例的默认限制。要请求将每个域的服务限制提高到最多 1000 个实例，请在 Support Cent er 提交案例。Amazon

定价

在创建如此大小的域名之前，请查看亚马逊 OpenSearch 服务定价页面，确保相关费用符合您的预期。检查 the section called “UltraWarm 存储” 以查看热-温架构是否适合您的使用案例。

仓储服务

这些i3实例类型旨在提供快速的本地非易失性内存 express (NVMe) 存储。由于与 Amazon Elastic Block Store 相比，这种本地存储往往具有性能优势，因此当您在 OpenSearch 服务中选择这些实例类型时，EBS 卷不是一个选项。如果您更喜欢 EBS 存储，请使用其他实例类型，如 `r6.12xlarge.search`。

分片大小和计数

通常的 OpenSearch 指导方针是每个分片的容量不得超过 50 GB。考虑到容纳大型域和可用于 `i3.16xlarge.search` 实例的资源所需的分片数量，建议使用 100 GB 的分片大小。

例如，如果您有 450 TB 的源数据并且需要一个副本，您的最低 存储要求更接近 450 TB * 2 * 1.1 / 0.95 = 1.04 PB。有关此计算的说明，请参阅the section called “计算存储要求”。尽管 1.04 PB/15 TB = 70 个实例，但您可以选择 90 个或更多 `i3.16xlarge.search` 实例来为自己提供存储安全网，处理节点失败和账户，从而适应数据量随着时间的推移发生的变化。每个实例都会将存储需求下限增加 20GiB，但对于这个规模的磁盘而言，20GiB 几乎可以忽略不计。

控制分片的数量很棘手。 OpenSearch 用户通常每天轮换索引，并将数据保留一两个星期。在这种情况下，您可能会发现，区分“活动”和“非活动”分片很有用。活动分片，就是经常发生读取或写入的分片。非活动分片可能为一些读取请求提供服务，但基本上是闲置的。一般而言，您应该把活动分片的数量保持在数千以下。当活动分片的数量接近 10000 时，会出现相当大的性能和稳定性风险。

要计算主分片的数量，请使用以下公式：450000 GB * 1.1/每个分片 100 GB = 4950 个分片。将这个数字翻倍以考虑副本是 9900 个分片，这在所有分片都处于活动状态时表示主要考虑因素。但是，如果您轮换索引，而且 1/7 或 1/14 的分片在给定日期处于活动状态（分别是 1414 或 707 个分片），则集群可能工作正常。与往常一样，对您的域进行大小调整和配置的最重要的步骤是使用真实的数据集执行有代表性的客户端测试。

Amazon OpenSearch 服务中的专用协调器节点

Amazon S OpenSearch ervice 中的专用协调器节点是从数据节点卸载协调任务的专用节点。这些任务包括管理搜索请求和托管 OpenSearch 仪表板。通过分离这些功能，专用协调器节点可减少数据节点的负载，使其能够专注于数据存储、索引和搜索操作。这将提升集群的整体性能和资源利用率。

此外，专用协调器节点有助于减少 VPC 配置所需的私有 IP 地址数量，以提高网络管理效率。此设置可使索引吞吐量提升高达 15%，查询性能提升 20%，具体取决于工作负载特征。

何时使用专用协调器节点

专用协调器节点在以下场景最为有效。

- 大型集群：在数据量庞大或查询复杂的环境中，将协调任务卸载至专用节点可提升集群性能。
- 高频查询：涉及频繁搜索查询或聚合的工作负载，尤其是包含复杂日期直方图或多个聚合的工作负载，可受益于更快的查询处理。
- 大量使用仪表板- OpenSearch 仪表板可能占用大量资源。将此责任移交至专用协调器节点，可减轻数据节点的负担。

架构和行为

在集 OpenSearch 群中，专用协调器节点负责两个关键职责。

- 请求处理：这些节点接收传入的搜索请求，并将其转发到存储相关数据的相应数据节点。然后，这些节点将多个数据节点的结果整合为单一的全局结果集，并将其返回给客户端。
- 仪表板托管 — 协调器节点管理 OpenSearch 仪表板，从而减轻数据节点托管 OpenSearch 仪表板和处理相关流量的额外负担。

在 VPC 域中，为专用的协调器节点分配弹性网络接口 (ENIs)，而不是数据节点。这种安排有助于减少所需的私有 IP 地址数量 VPCs，从而提高网络效率。通常情况下，专用协调器节点数约占总数据节点数的 10%。

要求和限制

专用协调器节点具有以下要求和限制。

- 所有 OpenSearch 版本和 Elasticsearch 版本 6.8 至 7.10 都支持专用协调器节点。
- 要启用专用协调器节点，您的域必须已启用专用主节点。有关更多信息，请参阅 the section called “专用主节点”。
- 预置专用协调器节点可能会产生额外费用。然而，资源效率的提升和性能的增强证明这项投资的合理性，尤其对于大型或复杂的集群而言。

预置专用协调器节点

执行以下步骤，在现有域中配置专用协调器节点。在配置协调器节点之前，确保您的域已启用专用主节点。

控制台

要在中配置专用的协调器节点 Amazon Web Services 管理控制台

1. 在https://console.aws.amazon.com/aos/家中登录亚马逊 OpenSearch 服务控制台。
2. 选择域，然后选择要修改的域。
3. 在集群配置部分，选择编辑。
4. 选择启用专用协调器节点。
5. 选择要预置的协调器节点的实例类型和数量。
6. 选择保存更改。域更新可能需要几分钟时间。

Amazon CLI

要使用配置专用协调器节点 Amazon CLI，请使用update-domain-config命令。以下示例在域中预置三个 `r6g.large.search` 协调器节点。

```
aws opensearch update-domain-config \
  --domain-name my-opensearch-domain \
  --cluster-config
 InstanceCount=3,InstanceType=r6g.large.search,DedicatedCoordinatorCount=3,ZoneAwarenessEnabled
```

此命令启用专用协调器节点，设置协调器节点的实例类型和数量，并启用区域感知，以提高可用性。

最佳实践

使用专用协调器节点时，考虑以下最佳实践。

- 大多数使用案例都应使用通用实例。通用实例在成本和性能之间取得平衡。内存优化型实例适用于需要大量内存资源的工作负载，例如涉及复杂聚合操作或大规模搜索的场景。
- 良好的起点是预置的专用协调器节点数为数据节点数的 5% 至 10%。例如，如果您的域有 90 个特定实例类型的数据节点，请考虑预置 5 到 9 个相同实例类型的协调器节点。

> **Note**
>
> 实例类型可用性因区域而异。为协调器节点选择实例类型时，确认所选实例类型在目标区域可用。创建或修改域名时，您可以在 OpenSearch 服务控制台中查看实例类型的可用性。

- 为最大限度降低单点故障的风险，请预置至少两个专用协调器节点。这确保即使一个节点出现故障，您的集群仍能保持运行状态。
- 如果使用跨区域搜索，需在目标域中预置专用协调器节点。源域通常不处理协调任务。
- 对于索引密集型环境，建议选用与数据节点实例规格匹配的 CPU 优化型实例，以实现最佳性能。
- 对于内存密集型工作负载，为专用协调器节点选用稍大的实例类型，以帮助管理增加的内存需求。
- 追踪`CoordinatorCPUUtilization`亚马逊 CloudWatch 指标。如果该指标持续超过 80%，则可能表明您需要更大或更多的协调器节点以处理负载。
- 调整专用协调器节点的大小，以匹配您的数据节点。例如，使用 4xlarge 数据节点时，应从 4xlarge 通用协调器节点开始。
- 除非您的单个请求或响应需要极高的内存（in GBs），否则请使用多个较小的实例而不是较少的大型实例作为协调器节点。例如，选择 12 个 4xl 实例，而非 6 个 8xlarge 通用实例。

按集群大小划分的节点推荐

请根据集群规模，将以下指南作为预置专用协调器节点的起点。根据工作负载特征和性能指标调整节点数量及类型。

集群大小	推荐的协调器节点数	实例类型
小型（最多 50 个节点）	3-5 个节点	通用型
中型（50-100 个节点）	5-9 个节点	内存优化型
大型（超过 100 个节点）	10-15 个节点	内存优化型

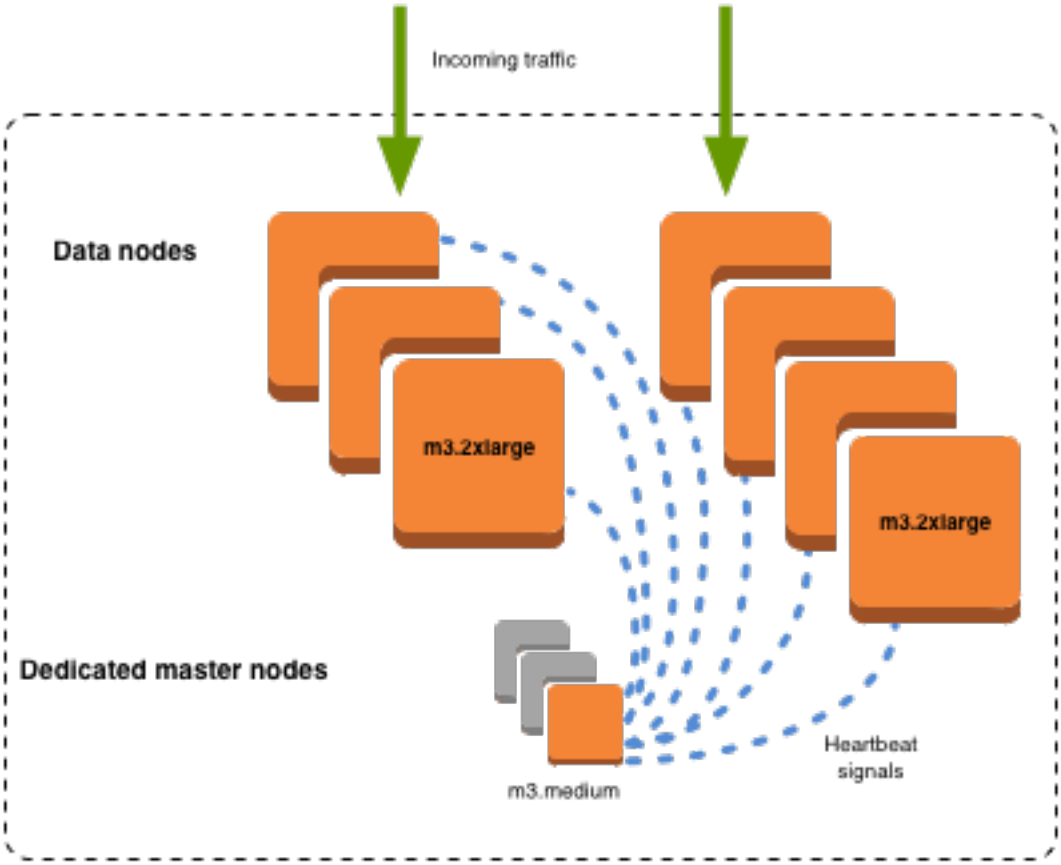
Amazon OpenSearch 服务中的专用主节点

Amazon Ser OpenSearch vice 使用专用的主节点来提高集群稳定性。专用主节点执行群集管理任务，但不保留数据也不响应数据上传请求。此群集管理任务的卸载可增加您的域的稳定性。与所有其他节点类型一样，您为每个专用主节点支付小时费率。

专用主节点执行以下群集管理任务：

- 跟踪集群中的所有节点。
- 跟踪集群中的索引数量。
- 跟踪属于每个索引的分片数量。
- 维护集群中节点的路由信息。
- 在状态更新后更新集群状态，如在集群中创建索引和添加或移除节点。
- 在集群中的所有节点之间复制集群状态的更改。
- 通过发送心跳信号（用于监控集群中数据节点可用性的周期信号）来监控所有集群节点的运行状况。

下图显示了一个包含 10 个实例的 OpenSearch 服务域。七个实例是数据节点，三个是专用主节点。只有一个专用主节点处于活跃状态。两个灰色专用主节点作为备份，以防活跃的专用主节点发生故障。所有数据上传请求由七个数据节点提供，并且所有群集管理任务均卸载到活动的专用主节点。



专用主节点的数量

我们建议您 Multi-AZ 使用待机模式，它会向每个生产 OpenSearch 服务域添加三个专用的主节点。如果您在不使用备用或单可用区 Multi-AZ 的情况下部署，我们仍然建议使用三个专用的主节点。请勿选择偶数专用主节点。选择专用主节点的数量时，请考虑以下事项：

- Ser OpenSearch vice 明确禁止使用一个专用主节点，因为在出现故障时您没有备份。如果您尝试创建只有一个专用主节点的域，您会收到验证异常。
- 如果您有两个专用主节点，您的集群就没有必需的仲裁节点数，无法在发生故障时选择新的主节点。

  仲裁节点数为专用主节点数/2 + 1（向下取整到最近的整数）。在这种情况下，2/2 + 1 = 2。由于一个专用主节点发生了故障且仅存在一个备份，因此集群没有达到仲裁节点数且无法选择新的主节点。
- 三个专用主节点（建议的数量）可在主节点发生故障时提供两个备份节点和必要的仲裁节点数 (2) 来选择新主节点。
- 四个专用主节点并不比三个好，如果您使用多个可用区，可能会导致问题。

- 如果一个主节点发生故障，您有选择新主节点所需的仲裁节点数 (3)。如果两个节点发生故障，则您会失去该仲裁节点数，正如您具有三个专用主节点时一样。
- 在三个可用区配置中，两个可用区具有一个专用主节点，一个可用区有两个。如果该 AZ 发生中断，其余两个可用区没有选择新主节点所需的仲裁节数 (3)。

- 拥有五个专用主节点与拥有三个节点效果一样，并且允许您在维持仲裁节点数的同时丢失两个节点。但是，由于在任何给定时间只有一个专用主节点处于活跃状态，因此此配置意味着您需要为四个空闲节点付费。许多用户发现，这一级别的故障转移保护有些过剩。

如果一个集群拥有符合主服务器条件的节点数量为偶数， OpenSearch 则为 Elasticsearch 版本 7。 x 及之后会忽略一个节点，因此投票配置始终为奇数。在此情况下，4 个专用主节点实质上相当于 3 个（2 比 1）。

> **Note**
>
> 如果您的集群没有必要的仲裁节点数来选择新的主节点，则集群的写入和 读取请求均会失败。此行为与 OpenSearch 默认行为不同。

为专用主节点选择实例类型

OpenSearch 服务域和实例配额

虽然专用主节点不处理搜索和查询请求，但它们的大小与实例大小及其管理的实例、索引和分片数量高度相关。对于生产集群，我们建议至少对专用主节点采用以下大小建议。

这些建议基于典型工作负载，可能根据您的需求而有所不同。具有许多分片或字段映射的集群可受益于更大的实例类型。有关更多信息，请参阅 Amazon S OpenSearch ervice 的推荐 CloudWatch 警报，以确定您是否需要使用更大的实例类型。

RAM	Elasticsearch 和 Ser OpenSearch vice 的最大节点支持 1.x 到 2.15	Elasticsearch 和 Ser OpenSearc h vice 的最大 Shard Support 1.x 到 2.15	OpenSearch 服务 2.17 及更高版本的 Max Node Support	适用于 OpenSearch 服务 2.17 及更高版本的 Max Shard Support
2 GB	不适用	不适用	10	1K

RAM	Elasticsearch 和 Ser OpenSearch vice 的最大节点支持 1.x 到 2.15	Elasticsearch 和 Ser OpenSearch vice 的最大 Shard Support 1.x 到 2.15	OpenSearch 服务 2.17 及更高版本的 Max Node Support	适用于 OpenSearch 服务 2.17 及更高版本的 Max Shard Support
4 GB	不适用	不适用	10	5K
8 GB	10	10K	30	15K
16 GB	30	30K	60	30K
32 GB	75	40K	120	60K
64 GB	125	75K	240	120K
128 GB	200	75K	480	240K
256GB	不适用	不适用	1002	500K

Amazon OpenSearch 服务的一般参考

Amazon OpenSearch 服务支持各种实例、操作、插件和其他资源。

主题

- Amazon OpenSearch 服务的成本优化技术
- Amazon OpenSearch 服务中支持的实例类型
- Amazon OpenSearch 服务中按引擎版本划分的功能
- Amazon OpenSearch 服务中按引擎版本划分的插件
- Amazon OpenSearch 服务中支持的操作
- 亚马逊 OpenSearch 服务配额
- Amazon OpenSearch 服务中的预留实例
- Amazon OpenSearch 服务中其他支持的资源

Amazon OpenSearch 服务的成本优化技术

以下是在使用 Amazon OpenSearch 服务时优化成本的一些最常用的技术，包括托管集群和无服务器。由于每个工作负载都是独一无二的，因此请根据您的特定使用模式评估这些策略，并在测试环境中对其进行验证，然后再应用于生产。

主题

- 通过 1 年或多年期承诺节省大笔费用
- Amazon OpenSearch 服务托管集群的成本优化
- Amazon OpenSearch 服务无服务器的成本优化

通过 1 年或多年期承诺节省大笔费用

使用 Amazon S OpenSearch ervice，您只需为实际用量付费，没有最低费用或使用要求。Amazon OpenSearch 服务提供两种部署模式：

- 对于托管集群，您需要支付实例小时数、存储空间和数据传输费用。定价取决于您选择的实例类型和存储层。例如，您可以使用预留实例定价，也可以使用 Database Savings Plans 而不是按需定价。

- 对于无服务器，您需要分别支付计算和存储费用。计算容量以 OpenSearch 计算单位 (OCUs) 来衡量，计算单位对应于索引数据或运行查询所需的 CPU、内存和 I/O 资源。Database Savings Plans 也涵盖了无服务器。

Database Savings Plans 是一种灵活的定价模式，当您承诺在 1 年内保持稳定的使用量（以美元/小时计）时，可以降低您的亚马逊 OpenSearch 服务成本。无论引擎版本、实例系列、大小、部署选项如何，或者无需预付款，此节省计划都会自动适用于符合条件的无服务器实例和预配置实例 Amazon Web Services 区域 的使用情况。有关更多信息，请参阅 Database Savings Plans 定价页面。

当您承诺使用 1 年或 3 年的特定实例配置时，预留实例提供的定价模式可降低您的 Amazon OpenSearch 服务成本。当您为特定的实例类型、大小和预留容量时，与按需定价相比，预留实例可提供大幅折扣 Amazon Web Services 区域。付款选项包括 “全额预付”、“部分预付” 或 “不预付”，预付款可享受更高的折扣。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务预留实例定价页面。

Amazon OpenSearch 服务托管集群的成本优化

派生来源-跳过存储 _source 字段

Derived Source 是一项存储优化功能，可消除存储`_source`字段的开销：

- OpenSearch 将每个摄取的文档存储两次：一次存储在`_source`字段（原始文档）中，另一次作为索引字段进行搜索。
- 仅该`_source`字段就可能占用大量存储空间，通常占索引存储总量的 30-50%。
- 使用 Derived Source，您可以跳过存储，`_source`而是在需要时（在搜索、获取、mget、重新索引或更新操作期间）从索引字段动态重建索引字段。
- 这是可选的，在使用复合索引设置创建索引时启用。
- 在支持 OpenSearch 3.1 或更高版本的所有地区均可用。

最适合：分析和日志工作负载，您无需频繁检索原始原始文档，但仍需要通过字段进行搜索和聚合。

有关更多信息，请参阅开源文档和最新消息公告。

OR1 / OR2 / OM2 实例 — OpenSearch 经过优化的实例系列

OR1 而较新的 OR2 和 OM2 实例通过分段复制使用 Amazon S3 作为副本存储：

- OR2：索引吞吐量比 R7g 实例高出 26% OR1，比 R7g 实例高 70%。
- OM2：索引吞吐量比 m7g 实例高出 15% OR1，比 m7g 实例高 66%。

- 两者都使用相同的架构：本地 EBS 用于主存储，S3 用于持久性。
- 消除了副本存储成本 — 副本存储在 S3 中（11 9 的耐久性），而不是昂贵的 EBS 卷。
- 与上一代实例相比，性价比最高可提高 30%。
- 支持浅层快照 v2 — 近乎即时的快照，没有 I/O 开销。

最适合：索引密集型运营分析和日志分析工作负载。

有关更多信息，请参阅OR2 和新增 OM2 内容公告以及the section called “OpenSearch 优化的实例”开发者指南主题。

索引汇总 — 汇总历史时间序列数据

索引汇总汇总较旧的时间序列数据并将其压缩为更粗略的时间间隔，从而大大减少了存储量：

- IoT/Sensor 数据：将最近一段时间的每秒数据保存在热存储中；将较旧的数据汇总到每小时或每日摘要。
- 系统指标：保留最近 30 天的详细指标；将较早的数据汇总为每小时或每日摘要。
- 日志数据：保留活动故障排除窗口的完整详细信息（例如，1 周）；保留较早时期的汇总错误模式。
- 与 ISM 策略相结合，在单个生命周期策略中自动执行汇总和分层迁移。
- 从几秒钟到几小时，而不是从几秒钟到几分钟，节省的费用更大。

有关更多信息，请参阅索引汇总博客文章。

索引状态管理 — 自动化整个数据生命周期

ISM 策略可以自动在存储层和生命周期操作中移动索引：

- 自动迁移索引：根据时 UltraWarm 长、大小或文档数量自动迁移索引：从热到冷再删除。
- 在层过渡之前触发汇总以减少数据量。
- 设置展期策略（例如，当索引达到 50 GB 或已存在 30 天时）以控制索引增长。
- 自动强制合并只读索引，以从已删除的文档中回收存储空间。
- 与汇总相结合，最大限度地节省大型时间序列数据集的费用。

适当调整实例类型和数量

来自 Well-Ar OpenSearch chitected 镜头的关键指导和正确调整规模的最佳实践：

- 始终使用最新一代的实例（例如，与基于 Graviton2 的实例相比，Graviton3 实例的性能最多可提高 25%）。
- 使用 gp3 EBS 卷代替 gp2，性能更好，成本更低，无需额外付费。
- 将实例类型与工作负载相匹配：针对搜索密集型进行了内存优化，针对索引密集型进行了计算优化。
- 评估专用集群管理器节点：仅需要 3 个或更多数据节点；避免过度配置主节点大小。
- 监控 CloudWatch 指标以检测过度配置：CPU 持续低于 40%、JVM 低于 50%、存储空间低于 50% 是浪费的迹象。
- 最佳范围：CPU 60—80%，JVM 65-85%，存储 70—85%，用于持续工作负载。

有关更多信息，请参阅 “调整大小最佳实践” 博客文章。

分片优化 — 避免过度分片

过度分片是一个隐藏的成本驱动因素 — 太多的小分片会浪费 CPU、内存和 JVM 堆：

- 建议的分片大小：每个分片 10—50 GiB，具体取决于工作负载。
- 每 GiB 的 Java 堆不超过 25 个分片，每个数据节点不超过 1,000 个分片。
- 使用 ISM 展期策略来控制指数增长，避免分片的无限扩散。
- 在耐久性允许的情况下减少副本数量（OR1/OR2 实例完全消除了对副本的需求）。
- 对只读索引使用强制合并以减少段数并回收存储空间。

有关更多信息，请参阅我需要多少分片？

Zero-ETL /使用 Amazon S3 直接查询

对于很少被查询但必须保持可访问的数据，直接查询（S3 中为零 ETL）允许直接从中查询 S3 数据，OpenSearch 而无需提取数据：

- 没有摄取成本 — 数据保留在 S3 中。
- 存档数据没有热层存储成本。
- Pay-per-query 计算模型。
- 支持用于可视化的 OpenSearch 仪表板。
- 几秒或几分钟的延迟是可以接受的，但不适用于实时用例。

摄取时采样和压缩

在数据到达之前就降低成本 OpenSearch：

- 采样：仅摄取高容量日志流的代表性子集（例如，调试日志的 10%）。
- 索引压缩：启用最佳压缩编解码器以减少存储占用。
- 字段筛选：在索引之前删除高基数、低值字段（例如，旧日志的原始堆栈跟踪）。
- 保留策略：定义符合合规要求的最大保留期限，切勿无限期地存储数据。

避免延长支持成本 — 及时了解最新的发动机版本

Amazon S OpenSearch ervice 对扩展支持中的引擎版本按标准化实例小时数收取固定费用：

- 继续使用不支持的旧版本除了实例成本之外还会产生额外费用。
- 升级到当前支持的版本，以免产生扩展支持费用。

成本分配标签和 CloudWatch 监控

积极的成本管理可防止浪费：

- 将成本分配标签应用于 OpenSearch 域，以便对每个团队或工作负载进行详细的成本跟踪。
- 设置存储利用率、JVM 压力和 CPU CloudWatch 警报，尽早发现过度配置。
- 使用 C Amazon ost Explorer 来识别利用率一直较低的域名。
- 评估自动调整 — 自动调整 JVM 堆大小和其他设置，以提高性能并减少资源浪费。

Amazon OpenSearch 服务无服务器的成本优化

磁盘优化的矢量搜索（矢量集合）

磁盘优化的矢量搜索是矢量工作负载中最强大的成本降低技术之一。它仅将压缩向量保留在 RAM 中并将全精度向量存储在磁盘上，从而以内存模式的一小部分成本运行矢量搜索。

工作原理：

- 在标准 (`in_memory`) 模式下，完整的 HNSW 图会加载到 RAM 中，这在规模上会变得非常昂贵。
- 在`on_disk`模式下，仅在内存中保留压缩（量化）向量以用于候选生成；仅在最后的重新评分阶段（两阶段搜索）从磁盘中检索全精度向量。

- 这大大降低了 RAM 需求，同时保持了较高的搜索质量。
- 默认on_disk模式使用 32 倍的二进制量化，与内存模式相比，内存需求降低了 97%。
- 支持压缩级别：2x (FP16)、4x（字节）、8x、16x、32x（二进制）。
- P90 延迟在 100—200 毫秒范围内，适用于不需要个位数毫秒响应时间的工作负载。

成本节约基准：

数据集	回想一下 @100	P90 延迟	减少成本
Cohere TREC-RAG	0.94	104 毫秒	83%
Tasb-1M	0.96	7ms	67%
Marco-1M	0.99	7ms	67%

最适合：RAG 管道、语义搜索、文档检索以及任何可接受 P90 延迟 100—200 毫秒且优先考虑降低成本的矢量工作负载。

> **Note**
>
> 要将此更改应用于现有的索引数据，您需要重新编制索引。您可以使用外部管道工具，例如将数据重新索引到新索引中。

有关更多信息，请参阅磁盘优化的矢量搜索博客文章、量化技术博客文章和。the section called “使用向量搜索集合”

矢量自动优化（矢量集合）

Auto-Optimize 会自动评估向量索引配置，并建议在搜索质量、延迟和内存成本之间进行权衡的最佳权衡，而无需矢量专业知识：

- 在不到一小时的时间内提供优化建议。
- 与矢量摄取管道集成。
- 可以与十亿级向量数据库的 GPU 加速索引结合使用。

有关更多信息，请参阅自动优化博客文章。

GPU 加速向量索引（向量集合）

GPU 加速将 HNSW 向量索引转移到无服务器 GPUs，从而大大减少了构建大型向量索引的时间和 OCU 成本：

- 与仅使用 CPU 的索引相比，索引构建时间快 6.4 倍到 13.8 倍。
- 对于写入密集型矢量工作负载，索引 OCU 成本最多可降低 75%。
- GPUs 是动态连接的 — 只有在 GPU 加速处于活动状态 OCUs 时，您才需要付费。
- 使十亿级的矢量数据库能够在一小时内建成。
- 按矢量加速度单独收费 OCUs。

最适合：大规模的初始向量摄取或频繁的模型再训练场景，其中重建索引的成本很高。

有关更多信息，请参阅 GPU 加速博客文章。

设置最大 OCU 限制（所有集合类型）

Amazon Serv OpenSearch ice 无服务器可 OCUs 根据需求自动扩展。如果没有上限，成本可能会意外飙升。在账户级别或每个集合组设置最大 OCU 限制，以防止失控的扩展。在峰值负载期间，系统会扩展到此极限，但不会超过该限制。

允许的值：

- 账户等级：不超过 1,700 的任意值 OCUs（不限于 16 的倍数）。
- 集合组：1、2、4、8、16 和 16 的倍数，最多 1,69 OCUs 6。

监控 CloudWatch 指标 (`OCUUtilization`)，以便在一段时间内调整最大 OCU 设置的大小。

> **Note**
>
> 如果利用率达到 OCU 的最大上限，即使成本得到控制，性能也可能会显著降低。达到上限并不能解决 OCU 峰值的根本原因。对于向量集合，根本原因通常是内存中的向量，应通过优化向量索引、减小索引大小或调整召回率和精度权衡来直接解决这个问题。

> **Tip**
>
> 从保守的最大 OCU 开始，只有在持续利用率接近上限时 CloudWatch 才增加。如果您一直达到上限，请调查根本原因，尤其是向量集合的内存中向量使用情况，而不是简单地提高限制。

有关更多信息，请参阅 the section called “管理容量限制”。

优化保留期（时间序列馆藏）

数据生命周期策略会在指定的保留期后自动从时间序列集合中删除数据，从而防止无限的存储增长。只有时间序列集合支持数据生命周期策略，搜索和矢量集合不支持。

时间序列集合的 OCU 计数直接取决于必须在本地存储中保存多少最新数据。时间序列集合仅将最新部分的数据保留在本地 OCU 存储中；较旧的数据会转移到 S3，并且相应地缩放数量 OCUs ：

OCUs required = max（最小值 OCUs， OCUs 需要在保留期限内保存数据）

配置数据生命周期策略：

- 将每个索引或索引模式的保留期从 24 小时设置为 3,650 天。
- Amazon Serv OpenSearch ice Service Serverless 会尽力自动删除数据（通常在 48 小时或保留期的 10% 内）。
- 规则可以应用于集合级别、索引模式级别或单个索引级别，更具体的规则优先。

尺码示例：

- 1 次提 TiB/day 取，保留期为 30 天 = 大约 1 TiB 的热门数据 = 20 OCUs 用于索引 + 20 用于搜索。OCUs
- 缩短到 7 天的保留期 = 大约 233 GiB 的热门数据 = 索引大约 OCUs 4 个 + 用于搜索 OCUs 4 个。

更短的保留期意味着本地存储中的热数据更少， OCUs 所需的数据更少，计算费用也更低。使保留期与实际业务和合规要求保持一致 — 默认情况下不要无限期保留数据。

有关更多信息，请参阅 the section called “使用数据生命周期策略”。

避免存储不必要的数据（所有集合类型）

减少直接摄取的数据量可以降低计算 (OCUs) 和存储成本：

- 提取时筛选字段：使用管道在低值字段到达集合之前将其删除。
- 避免摄取重复或冗余数据：在管道级别执行重复数据删除。
- 使用适当的索引映射：对已存储但从未搜索过的字段禁用索引 (`"index": false`)。
- 对于搜索集合：避免存储大型二进制 blob 或原始文本，因为这会使存储空间膨胀而没有搜索价值。

多租户工作负载的集合组（所有集合类型）

集合组允许具有不同 KMS 密钥的多个集合在同一安全边界内共享 OCU 资源，从而大大降低了多租户架构的成本。适用于每个租户或每个集合使用多个 KMS 密钥的客户：

- 以前，每个唯一的 KMS 密钥都需要专用 OCUs ，这使得每个租户的隔离成本高得令人望而却步。
- 通过集合组，拥有单独加密密钥的租户可以共享 OCU 容量。
- 对于大量较小的租户工作负载，最多可节省 90% 的成本。
- 支持最小值 OCUs （保证基准，无冷启动）和最大值 OCUs（成本上限）。
- 具有不同网络访问类型（公共和 VPC）的集合可以共存于同一个组中。
- CloudWatch 指标为每个组提供了对资源消耗和延迟情况的可见性。

最适合：SaaS 提供商、多租户平台或任何包含许多小型集合的工作负载，每个集合都需要自己的 KMS 密钥。

有关更多信息，请参阅馆藏组博客文章、最新消息公告和the section called “收藏组”。

Amazon OpenSearch 服务中支持的实例类型

Amazon OpenSearch 服务支持以下实例类型。并非所有区域都支持所有实例类型。有关可用性的详细信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。

有关哪种实例类型适合您的使用案例的信息，请参阅the section called “调整域大小”、the section called “EBS 卷大小配额”和the section called “网络配额”。

请注意，以下实例系列不支持 VPC 加密控制：
T2、T3、R3、I3、C4、M4、R4、C5、M5、R5、R5、C6g、m6g、m6g、r6g 和 r6gD。VPC 加密控制是一项安全与合规功能，可让您通过集中式的权威控制来监控流量加密状态，帮助您识别允许明文通信的资源，并最终提供了在区域中的 VPC 之内和之间传输时强制加密的机制。要了解更多详情，请访问 VPC 加密控制文档。

当前一代实例类型

为了获得最佳性能，我们建议您在创建新的 OpenSearch 服务域时使用以下实例类型。

实例类型	实例	限制
i4i	i4i.large.search i4i.xlarge.search i4i.2xlarge.search i4i.4xlarge.search i4i.8xlarge.search i4i.12xlarge.search i4i.16xlarge.search i4i.24xlarge.search i4i.32xlarge.search	i4i 实例类型需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 卷存储。
i7i	i7i.large.search i7i.xlarge.search	i7i 实例类型需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 卷存储。

实例类型	实例	限制
	i7i.2xlarge.search i7i.4xlarge.search i7i.8xlarge.search i7i.12xlarge.search i7i.16xlarge.search	
i8g	i8g.large.search i8g.xlarge.search i8g.2xlarge.search i8g.4xlarge.search i8g.8xlarge.search i8g.12xlarge.search i8g.16xlarge.search	i8g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 存储卷。

实例类型	实例	限制
i8ge	i8ge.large.search i8ge.xlarge.search i8ge.2xlarge.search i8ge.3xlarge.search i8ge.6xlarge.search i8ge.12xlarge.search i8ge.18xlarge.search	i8ge 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 存储卷。

实例类型	实例	限制
Graviton3	c7g.large.search c7g.xlarge.search c7g.2xlarge.search c7g.4xlarge.search c7g.8xlarge.search c7g.12xlarge.search c7g.16xlarge.search m7g.medium.search m7g.large.search m7g.xlarge.search m7g.2xlarge.search m7g.4xlarge.search m7g.8xlarge.search	Graviton3 仅支持 gp3 存储。Graviton3 实例（c7g、m7g、r7g）支持所有版本以及 Elasticsearch 版本 7.9 和 7.10。 OpenSearch

实例类型	实例	限制
	m7g.12xlarge.search	
	m7g.16xlarge.search	
	r7g.medium.search	
	r7g.large.search	
	r7g.xlarge.search	
	r7g.2xlarge.search	
	r7g.4xlarge.search	
	r7g.8xlarge.search	
	r7g.12xlarge.search	
	r7g.16xlarge.search	
	r7gd.large.search	
	r7gd.xlarge.search	
	r7gd.2xlarge.search	

实例类型	实例	限制
	r7gd.4xlarge.search r7gd.8xlarge.search r7gd.12xlarge.search r7gd.16xlarge.search	

实例类型	实例	限制
OR1	or1.medium.search or1.large.search or1.xlarge.search or1.2xlarge.search or1.4xlarge.search or1.8xlarge.search or1.12xlarge.search or1.16xlarge.search	• OR1 实例类型需要 OpenSearch 2.11 或更高版本。 • OR1 实例仅与其他 Graviton 实例类型主节点（C6g、M6g、R6g）兼容。

实例类型	实例	限制
OR2	or2.medium.search or2.large.search or2.xlarge.search or2.2xlarge.search or2.4xlarge.search or2.8xlarge.search or2.12xlarge.search or2.16xlarge.search	• OR2 和 OM2 实例类型需要 OpenSearch 2.11 或更高版本，并且仅与 Graviton-based主节点实例类型（c6g、m6g、R6g）兼容。

实例类型	实例	限制
OM2	om2.large.search om2.xlarge.search om2.2xlarge.search om2.4xlarge.search om2.8xlarge.search om2.12xlarge.search om2.16xlarge.search	• OR2 和 OM2 实例类型需要 OpenSearch 2.11 或更高版本，并且仅与 Graviton-based主节点实例类型（c6g、m6g、R6g）兼容。

实例类型	实例	限制
OI2	oi2.large.search oi2.xlarge.search oi2.2xlarge.search oi2.4xlarge.search oi2.8xlarge.search oi2.12xlarge.search oi2.16xlarge.search oi2.24xlarge.search oi2.32xlarge.search	• OI2 实例类型需要 OpenSearch 2.11 或更高版本。 • 这些实例配置了 NVMe 存储，不需要单独的 EBS 存储。 • 在 OpenSearch 3.3 或更高版本中，这些实例（最大 8xlarge）也可以用作温节点。

实例类型	实例	限制

Im4gn	`im4gn.large.search`
	
	`im4gn.xlarge.search`
	
	`im4gn.2xlarge.search`
	
	`im4gn.4xlarge.search`
	
	`im4gn.8xlarge.search`
	
	`im4gn.16xlarge.search`
		• im4GN 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 存储卷。
		• Im4gn 实例仅与其他 Graviton 实例类型（C6g、M6g、R6g、R6gd）兼容。您无法在同一集群中组合 Graviton 和非 Graviton 实例。

T3	`t3.small.search`
	
	`t3.medium.search`
		• T3 实例类型需要 Elasticsearch 5.6 或更高版本或任何版本。OpenSearch
		• 仅在域没有预置备用实例时，才能使用 T3 实例类型。有关更多信息，请参阅 the section called “不带待机功能的多可用区”。
		• 仅当域的实例计数小于或等于 10 时，才能使用 T3 实例类型。
		• T3 实例类型不支持 UltraWarm存储、冷存储或 Auto-Tune。

实例类型	实例	限制
c7i	c7i.large.search c7i.xlarge.search c7i.2xlarge.search c7i.4xlarge.search c7i.8xlarge.search c7i.12xlarge.search c7i.16xlarge.search	• c7i 实例需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且仅支持 GP3 存储卷。

实例类型	实例	限制
m7i	m7i.large.search m7i.xlarge.search m7i.2xlarge.search m7i.4xlarge.search m7i.8xlarge.search m7i.12xlarge.search m7i.16xlarge.search	• m7i 实例需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且仅支持 GP3 存储卷。

实例类型	实例	限制
r7i	r7i.large.search r7i.xlarge.search r7i.2xlarge.search r7i.4xlarge.search r7i.8xlarge.search r7i.12xlarge.search r7i.16xlarge.search	• r7i 实例需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且仅支持 GP3 存储卷。

实例类型	实例	限制
c8g	c8g.large.search c8g.xlarge.search c8g.2xlarge.search c8g.4xlarge.search c8g.8xlarge.search c8g.12xlarge.search c8g.16xlarge.search	• c8g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本，OpenSearch 并且仅支持 GP3 存储卷。

实例类型	实例	限制
m8g	m8g.medium.search m8g.large.search m8g.xlarge.search m8g.2xlarge.search m8g.4xlarge.search m8g.8xlarge.search m8g.12xlarge.search m8g.16xlarge.search	• m8g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本，OpenSearch 并且仅支持 GP3 存储卷。

实例类型	实例	限制
r8g	r8g.medium.search r8g.large.search r8g.xlarge.search r8g.2xlarge.search r8g.4xlarge.search r8g.8xlarge.search r8g.12xlarge.search r8g.16xlarge.search	• r8g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本，OpenSearch 并且仅支持 GP3 存储卷。

实例类型	实例	限制
r8gd	r8gd.medium.search r8gd.large.search r8gd.2xlarge.search r8gd.4xlarge.search r8gd.8xlarge.search r8gd.12xlarge.search r8gd.16xlarge.search	• r8gd 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本，OpenSearch 并且不支持 EBS 存储卷。

上一代实例类型

OpenSearch Service 为已经围绕这些实例类型优化了应用程序但尚未升级的用户提供上一代实例类型。建议您使用当前一代实例类型以获得最佳性能，但我们会继续支持以下上一代实例类型。

实例类型	实例	限制
C4	c4.large.search	

实例类型	实例	限制
	c4.xlarge.search c4.2xlarge.search c4.4xlarge.search c4.8xlarge.search	
I2	i2.xlarge.search i2.2xlarge.search	
M3	m3.medium.search m3.large.search m3.xlarge.search m3.2xlarge.search	• M3 实例类型不支持静态数据加密、精细访问控制或集群搜索。 • M3 实例类型因 OpenSearch 版本而异，还有其他限制。要了解更多信息，请参阅the section called “M3 实例类型无效”。

实例类型	实例	限制
M4	m4.large.search m4.xlarge.search m4.2xlarge.search m4.4xlarge.search m4.10xlarge.search	
R3	r3.large.search r3.xlarge.search r3.2xlarge.search r3.4xlarge.search r3.8xlarge.search	R3 实例类型不支持静态数据加密或精细访问控制。

实例类型	实例	限制
R4	r4.large.search r4.xlarge.search r4.2xlarge.search r4.4xlarge.search r4.8xlarge.search r4.16xlarge.search	
i4g	i4g.large.search i4g.xlarge.search i4g.2xlarge.search i4g.4xlarge.search i4g.8xlarge.search i4g.16xlarge.search	i4g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 存储卷。

实例类型	实例	限制
C5	c5.large.search c5.xlarge.search c5.2xlarge.search c5.4xlarge.search c5.9xlarge.search c5.18xlarge.search	C5 实例类型需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本。OpenSearch

实例类型	实例	限制
C6g	c6g.large.search c6g.xlarge.search c6g.2xlarge.search c6g.4xlarge.search c6g.8xlarge.search c6g.12xlarge.search	• C6g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本。OpenSearch • C6g 实例仅与其他 Graviton 实例类型（Im4gn、M6g、R6g、R6gd）兼容。您无法在同一集群中组合 Graviton 和非 Graviton 实例。

实例类型	实例	限制
I3	i3.large.search i3.xlarge.search i3.2xlarge.search i3.4xlarge.search i3.8xlarge.search i3.16xlarge.search	
M5	m5.large.search m5.xlarge.search m5.2xlarge.search m5.4xlarge.search m5.12xlarge.search	M5 实例类型需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本。OpenSearch

实例类型	实例	限制
M6g	m6g.large.search m6g.xlarge.search m6g.2xlarge.search m6g.4xlarge.search m6g.8xlarge.search m6g.12xlarge.search	• M6g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本。OpenSearch • M6g 实例仅与其他 Graviton 实例类型（Im4gn、C6g、R6g、R6gd）兼容。您无法在同一集群中组合 Graviton 和非 Graviton 实例。
R5	r5.large.search r5.xlarge.search r5.2xlarge.search r5.4xlarge.search r5.12xlarge.search	R5 实例类型需要 Elasticsearch 5.1 或更高版本或任何版本。OpenSearch

实例类型	实例	限制
R6g	r6g.large.search r6g.xlarge.search r6g.2xlarge.search r6g.4xlarge.search r6g.8xlarge.search r6g.12xlarge.search	• R6g 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本。OpenSearch • R6g 实例仅与其他 Graviton 实例类型（Im4gn、C6g、M6g、R6gd）兼容。您无法在同一集群中组合 Graviton 和非 Graviton 实例。

实例类型	实例	限制
R6gd	r6gd.large.search r6gd.xlarge.search r6gd.2xlarge.search r6gd.4xlarge.search r6gd.8xlarge.search r6gd.12xlarge.search r6gd.16xlarge.search	• R6gD 实例类型需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本或任何版本 OpenSearch，并且不支持 EBS 存储卷。 • R6gd 实例仅与其他 Graviton 实例类型（Im4gn、C6g、M6g、R6g）兼容。您无法在同一集群中组合 Graviton 和非 Graviton 实例。
T2	t2.micro.search t2.small.search t2.medium.search	• 仅当您的域的实例计数小于或等于 10 时，才能使用 T2 实例类型。 • t2.micro.search 实例类型仅支持 Elasticsearch 1.5 和 2.3。 • T2 实例类型不支持静态数据加密、精细访问控制、存储、冷UltraWarm存储、跨集群搜索或。 Auto-Tune

> **Tip**
>
> 我们经常建议，对于专用主节点和数据节点，可以使用不同的实例类型。

Amazon OpenSearch 服务中按引擎版本划分的功能

许多 OpenSearch 服务功能都有最低 OpenSearch 版本要求或传统的 Elasticsearch OSS 版本要求。如果您满足某个功能的最低版本，但该功能在您的域中不可用，请更新您的域的服务软件。

功能	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
Multi-tier 建筑	3.3	不包括
衍生来源	3.1	不包括
Star-tree 索引	2.17	不包括
Amazon Q 支持	2.17	不包括
自定义插件	2.15	不包括
并发分段搜索	2.13	不包括
自然语言查询生成	2.13	不包括
多模态语义搜索	2.1.1	不包括
Direct-query 数据源	2.1.1	不包括
机器学习连接器	2.9	不包括

功能	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
语义搜索	2.9	不包括
时间点搜索	2.5	不包括
通知	2.3	不包括
ML Commons	1.3	不包括
Cross-cluster 复制	1.1	7.10
索引转换	1.0	不包括
专用协调器节点	1.0	6.8
VPC 支持	1.0	1.0
要求对到达域的所有流量使用 HTTPS		
Multi-AZ 支持		
专用主节点		
自定义程序包		
自定义端点		
慢速日志发布		

功能	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
错误日志发布	1.0	5.1
静态数据加密		
仪表板的 Cognito 身份验证 OpenSearch		
In-place 升级		
每小时自动快照	1.0	5.3
Node-to-node 加密	1.0	6.0
Java 高级别 REST 客户端支持		
HTTP 请求和响应压缩		
警报	1.0	6.2
SQL	1.0	6.5
Cross-cluster 搜索	1.0	6.7

功能	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
Fine-grained 访问控制		
仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch		
Auto-Tune		
远程重建索引		
UltraWarm	1.0	6.8
索引状态管理		
按欧几里得距离的 k-NN	1.0	7.1
异常检测	1.0	7.4
按余弦相似性的 k-NN	1.0	7.7
学习排名		
管道处理语言	1.0	7.9
OpenSearch 仪表板报告		

功能	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
OpenSearch 仪表板追踪分析		
ARM-based Graviton 实例		
冷存储		
k-NN 的 Hamming 距离、L1 Norm 距离和 Painless 脚本	1.0	7.10
异步搜索		
Curator 支持	不包括	5.1

有关支持其中的部分功能和其他功能的插件的信息，请参阅the section called “插件（按引擎版本）”。有关每个版本的 OpenSearch API 的更多信息，请参阅 the section called “支持的操作”。

Amazon OpenSearch 服务中按引擎版本划分的插件

Amazon S OpenSearch ervice 域名预先打包了来自 OpenSearch 社区的插件。该服务会自动为您部署和管理插件，但它会根据您为域名选择的旧版 Elasticsearch OSS 版本部署不同的插件。 OpenSearch

下表按 OpenSearch 版本列出了插件以及旧版 Elasticsearch OSS 的兼容版本。它只包括你可能与之交互的插件，并不全面。 OpenSearch 服务使用其他插件来启用核心服务功能，例如用于快照的 S3 存储库插件和用于优化和监控的 Perfor OpenSearchmance Analyzer 插件。有关域上运行的所有插件的完整列表，请提出以下请求：

```
GET _cat/plugins?v
```

插件	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
HanLP	2.1.1	不支持
希伯来语分析	2.1.1	不支持
Amazon Personalize 搜索排名	2.9	不支持
神经搜索	2.9	不支持
安全分析	2.5	不支持
OpenSearch notifications	2.3	不支持
ML Commons	1.3	不支持
Sudachi 分析（推荐用于日语）	1.3	不支持
STConvert	1.3	不支持
拼音分析	1.3	不支持
Nori 分析	1.3	不支持
OpenSearch 可观察性	1.2	不支持
OpenSearch 跨集群复制	1.1	7.10

插件	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
OpenSearch 异步搜索	1.0	7.10
IK（中文）分析	1.0	7.7
越南语分析		
泰语分析		
学习排名		
OpenSearch 异常检测	1.0	7.4
OpenSearch k-NN	1.0	7.1
OpenSearch 索引状态管理	1.0	6.8
OpenSearch 安全	1.0	6.7
OpenSearch SQL	1.0	6.5
OpenSearch 警报	1.0	6.2
乌克兰语分析	1.0	5.3
映射器大小	1.0	5.3
映射器 Murmur3	1.0	5.1

插件	所需的最低 OpenSearch 版本	最低要求的 Elasticsearch 版本
Ingest 用户代理处理器	1.0	5.1
Ingest Attachment 处理器	1.0	5.1
Stempel Polish 分析	1.0	5.1
智能中文分析	1.0	5.1
Seunjeon 韩语分析	1.0	5.1
拼音分析	1.0	2.3
日语 (kuromoji) 分析	1.0	包含在所有域中
ICU 分析	1.0	包含在所有域中

可选插件

除了预先安装的默认插件外，Amazon S OpenSearch ervice 还支持多个可选的语言分析器插件。您可以使用 Amazon Web Services 管理控制台 和将插件 Amazon CLI 与域关联、取消插件与域的关联以及列出所有插件。可选的插件包与特定 OpenSearch 版本兼容，并且只能与具有该版本的域名相关联。

请注意，对于 Sudachi 插件，当您重新关联字典文件时，它不会立即反映到域中。当下一次 blue/green 部署作为配置更改或其他更新的一部分在域上运行时，字典会刷新。您也可以使用更新后的数据创建新的程序包，使用此新程序包创建新索引，利用现有索引重新创建新索引，然后删除旧索引。如果您更喜欢使用重新编制索引的方法，请使用索引别名，这样您的流量就不会受到干扰。

可选插件使用 `ZIP-PLUGIN` 程序包类型。有关可选插件的更多信息，请参阅 the section called “软件包”。

Amazon OpenSearch 服务中支持的操作

OpenSearch 该服务支持许多版本 OpenSearch 和传统的 Elasticsearch OSS。以下各节显示了 OpenSearch 服务为每个版本支持的操作。

主题

- 值得注意的 API 差异

值得注意的 API 差异

新的 List API

为了支持具有大量索引和分片的大型集群，我们引入了支持分页的新 List API，例如 _list/indices 和。_list/shardsList API 以分页格式检索有关索引和分片的统计信息。这可简化处理包含多个索引的响应的任务。

- `_list/indices`: _list/indices
- `_list/shards`: _list/shards

现有 API 的更改

为支持大型集群，我们在 `_cluster/stats` API 中增加了对额外指标筛选器的支持，以支持仅检索相关的统计数据响应，例如 `_cluster/stats/<metric>/nodes/<node-filters>` 和 `_cluster/stats/<metric>/<index_metric>/nodes/<node-filters>`。有关更多信息，请参阅 _cluster/stats。

我们在 `_cat/shards` API 中添加了通过指定 `cancel_after_time_interval` 请求参数以取消任务的支持。有关更多信息，请参阅 _cat/shards。

限制 _cat API 的响应大小

为支持跨数据和温节点的实例总数超过 200 的大型集群，我们已对 `_cat/segments` API 返回的索引数量设定 10K 的限制。如果响应中的索引数超过此限制，则 API 将返回 429 错误。为避免此情况，您可以在查询中指定索引模式筛选条件，例如 `_cat/segments/<index-pattern>`。

设置和统计数据

OpenSearch 服务仅接受使用 “flat” 设置表单的 `_cluster/settings` API 的 PUT 请求。它拒绝使用扩展设置表单的请求。

```
// Accepted
PUT _cluster/settings
{
  "persistent" : {
    "action.auto_create_index" : false
  }
}

// Rejected
PUT _cluster/settings
{
  "persistent": {
    "action": {
      "auto_create_index": false
    }
  }
}
```

高级 Java REST 客户端使用扩展表单，因此，如果您需要发送设置请求，请使用低级客户端。

在 Elasticsearch 5.3 之前， OpenSearch 服务域上_cluster/settings的 API 仅支持 HTTP PUT 方法，不支持该GET方法。 OpenSearch 以及更高版本的 Elasticsearch 都支持该GET方法，如以下示例所示：

```
GET https://domain-name.region.es.amazonaws.com/_cluster/settings?pretty
```

这是一个返回示例：

```
{
  "persistent": {
    "cluster": {
      "routing": {
        "allocation": {
          "cluster_concurrent_rebalance": "2",
          "node_concurrent_recoveries": "2",
          "disk": {
            "watermark": {
              "low": "1.35gb",
              "flood_stage": "0.45gb",
              "high": "0.9gb"
            }
          },
```

```
          "node_initial_primarirecoveries": "4"
        }
      }
    },
    "indices": {
      "recovery": {
        "max_bytper_sec": "40mb"
      }
    }
  }
}
```

如果您比较来自开源 OpenSearch 集群和 OpenSearch 服务的某些设置和统计 API 的响应，您可能会注意到缺少字段。 OpenSearch 服务会编辑暴露服务内部信息的某些信息，例如来自的文件系统数据路径_nodes/stats或来自的操作系统名称和版本。_nodes

收缩

_shrink API 可能导致升级、配置更改和域删除操作失败。建议不要在运行 Elasticsearch 版本 5.3 或 5.1 的域上使用它。这些版本上存在的错误可能会导致收缩索引的快照还原操作失败。

如果您在其他 Elasticsearch 或 OpenSearch版本上使用_shrink该 API，请在开始缩小操作之前提出以下请求：

```
PUT https://domain-name.region.es.amazonaws.com/source-index/_settings
{
  "settings": {
    "index.routing.allocation.require._name": "name-of-the-node-to-shrink-to",
    "index.blocks.read_only": true
  }
}
```

然后，在收缩操作完成后发出以下请求：

```
PUT https://domain-name.region.es.amazonaws.com/source-index/_settings
{
  "settings": {
    "index.routing.allocation.require._name": null,
    "index.blocks.read_only": false
  }
}
```

```
PUT https://domain-name.region.es.amazonaws.com/shrunken-index/_settings
{
  "settings": {
    "index.routing.allocation.require._name": null,
    "index.blocks.read_only": false
  }
}
```

新的 List API

为支持包含大量索引和分片的大型集群，我们引入支持分页的新 List API，例如 `_list/indices` 和 `_list/shards`。List API 以分页格式检索有关索引和分片的统计信息。这可简化处理包含多个索引的响应的任务。有关 `_list/indices` 的更多信息，请参阅 List 索引。有关 `_list/shards` 的更多信息，请参阅 List 分片。

现有 API 的更改

为支持大型集群，我们在 `_cluster/stats/<metric>/nodes/<node-filters>` 和 `_cluster/stats/<metric>/<index_metric>/nodes/<node-filters>` 中添加了支持。有关 `_cluster/stats` 的更多信息，请参阅集群统计。

限制 _cat API 的响应大小

为了支持跨数据和温节点的实例总数超过 200 的大型集群，我们对 _cat/segments API 返回的索引数量设定了 10,000 的限制。如果响应中的索引数超过此限制，则 API 将返回 429 错误。为避免此情况，您可以在查询中指定索引模式筛选条件（例如 `_cat/segments/<index-pattern>`）。

此外，`_cat/shards` API 现在还支持通过指定 `cancel_after_time_interval` 请求参数实现取消任务功能。有关此内容的更多信息，请参阅 CAT 分片。

为专用主节点选择实例类型

下表提供有关为专用主节点选择合适实例类型的建议：

RAM	支持的最大节点数	支持的最大分片数	
2 GB	10	1000	
4 GB	10	5000	

RAM	支持的最大节点数	支持的最大分片数
8 GB	30	15000
16 GB	60	30000
32 GB	120	60000
64 GB	240	120,000
128 GB	480	240,000
256GB	1002	500,000

OpenSearch 版本 2.19

有关 OpenSearch 2.19 操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。有关此版本变更的更多详细信息，请参阅 2.19 发布说明。

OpenSearch 版本 2.17

对于 OpenSearch 2.17， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

> **Note**
>
> 从 OpenSearch 2.17 开始，该`cluster.max_shards_per_node`设置无法修改。对于 OpenSearch 2.17 及更高版本， OpenSearch 服务支持每 16GB 的 JVM 堆内存使用 1000 个分片，每个节点最多支持 4000 个分片。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* `/_forcemerge` 、*/index-name* `/update/`*id* 和 */index-name* `/_close`）
- `/_alias`
- `/_delete_by_query` [1]
- `/_explain`
- `/_field_caps`
- `/_field_stats`
- `/_flush`
- `/_refresh`
- `/_reindex` [1]
- `/_render`
- `/_resolve/index`
- `/_rollover`

- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.search.request.slowlog.level
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.warn
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.info
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.debug
- /_ingest/pipeline
- /_list
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/pipeline
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

  - cluster.search.request.slowlog.threshold.trace
  - search.phase_took_enabled
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

> **Note**
>
> 目前， Multi-AZ（可用区）处于待机状态的客户无法更改cluster.max_shards_per_node设置功能。

OpenSearch 版本 2.15

对于 OpenSearch 2.15， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forceme
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_refresh
- /_reindex [1]

rge 、/*index-name* /update/*id* 和 /*index-name* /_close)

- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat (/_cat/nodeattrs 除外)
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4] :
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
  - cluster.search.request.slowlog.level
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.warn
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/pipeline
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

    - cluster.search.request.slowlog.threshold.info
    - cluster.search.request.slowlog.threshold.debug
    - cluster.search.request.slowlog.threshold.trace
    - search.phase_took_enabled
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 2.13

对于 OpenSearch 2.13， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
  - cluster.search.request.slowlog.level
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/pipeline
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

  - cluster.search.request.slowlog.threshold.warn
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.info
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.debug
  - cluster.search.request.slowlog.threshold.trace
  - search.phase_took_enabled
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_percolate
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 2.11

对于 OpenSearch 2.11，OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/pipeline
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 2.9

对于 OpenSearch 2.9， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/pipeline

- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。

4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 2.7

对于 OpenSearch 2.7， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit
- cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 2.5

对于 OpenSearch 2.5， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render

update/*id* 和 /*index-name* /_close)
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat (/_cat/nodeattrs 除外)
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4] :
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_security_analytics
- /_plugins/_sm
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search/point_in_time
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 2.3

对于 OpenSearch 2.3， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template

- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- _plugins/_notifications
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 1.3

对于 OpenSearch 1.3，OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ml
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 1.2

对于 OpenSearch 1.2， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores

- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。

4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 1.1

对于 OpenSearch 1.1，OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit
- cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

OpenSearch 版本 1.0

对于 OpenSearch 1.0， OpenSearch 服务支持以下操作。有关大多数操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render

update/*id* 和 /*index-name* / _close)
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat (/_cat/nodeattrs 除外)
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4] :
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_dashboards
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_plugins/_asynchronous_search
- /_plugins/_alerting
- /_plugins/_anomaly_detection
- /_plugins/_ism
- /_plugins/_ppl
- /_plugins/_security
- /_plugins/_sql
- /_plugins/_transforms
- /_percolate
- /_rank_eval
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 7.10 版

对于 Elasticsearch 7.10， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_index_template [6]
- /_ingest/pipeline
- /_index_template
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template [6]
- /_update_by_query [1]

- action.auto_create_index
- action.search.shard_count.limit
- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit
- cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_opendistro/_asynchronous_search
- /_opendistro/_anomaly_detection
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_ppl
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_plugins/_replication
- /_rank_eval
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。
6. 旧索引模板 (_template) 被替换为以 Elasticsearch 7.8 为开头的可组合模板 (_index_template)。可组合模板优先于旧模板。如果没有可组合模板匹配给定索引，则旧模板仍然可以匹配并应用。该_template操作仍然适用于 OpenSearch 及更高版本的 Elasticsearch OSS，但是对这两种模板类型的 GET 调用会返回不同的结果。

Elasticsearch 7.9 版

对于 Elasticsearch 7.9，OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_index_template [6]
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_anomaly_detection
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_ppl
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_resolve/index
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template [6]
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的一般 OpenSearch 操作，不包括异常检测、ISM 等特定插件支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。
6. 旧索引模板 (_template) 被替换为以 Elasticsearch 7.8 为开头的可组合模板 (_index_template)。可组合模板优先于旧模板。如果没有可组合模板匹配给定索引，则旧模板仍然可以匹配并应用。该_template操作仍然适用于 OpenSearch 及更高版本的 Elasticsearch OSS，但是对这两种模板类型的 GET 调用会返回不同的结果。

Elasticsearch 7.8 版

对于 Elasticsearch 7.8， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile

- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_flush
- /_index_template [6]
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_anomaly_detection
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template [6]
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。

5. 请参阅the section called “收缩”。
6. 旧索引模板 (_template) 被替换为以 Elasticsearch 7.8 为开头的可组合模板 (_index_template)。可组合模板优先于旧模板。如果没有可组合模板匹配给定索引，则旧模板仍然可以匹配并应用。该_template操作仍然适用于 OpenSearch 及更高版本的 Elasticsearch OSS，但是对这两种模板类型的 GET 调用会返回不同的结果。

Elasticsearch 7.7 版

对于 Elasticsearch 7.7， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_ltr
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_anomaly_detection
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_security
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit
- cluster.max_shards_per_node

- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 7.4 版

对于 Elasticsearch 7.4， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 、*/index-name* /update/*id* 和 */index-name* /_close）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze

- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush

- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search [2]
- /_search profile
- /_shard_stores

- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_anomaly_detection
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 7.1 版

对于 Elasticsearch 7.1，OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 和 */index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- cluster.max_shards_per_node

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.8 版

对于 Elasticsearch 6.8， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 和 */index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks

- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
  - cluster.blocks.read_only
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_ism
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.7 版

对于 Elasticsearch 6.7， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 和 */index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - cluster.max_shards_per_node
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_security
- /_opendistro/_sql
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.5 版

对于 Elasticsearch 6.5， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 /*index-name* /_close 以外的所有操作（例如 /*index-name* /_forcemerge 和 /*index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_opendistro/_sql
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- action.auto_create_index
- action.search.shard_count.limit
- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit

- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.4 版

对于 Elasticsearch 6.4， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 和 */index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases

- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps

- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search [2]

- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.3 版

对于 Elasticsearch 6.3，OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 和 */index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.2 版

对于 Elasticsearch 6.2， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 /*index-name* /_close 以外的所有操作（例如 /*index-name* /_forcemerge 和 /*index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_opendistro/_alerting
- /_percolate
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_split
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- action.auto_create_index
- action.search.shard_count.limit
- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit
- /_plugin/kibana
- /_rank_eval

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 6.0 版

对于 Elasticsearch 6.0， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 /*index-name* /_close 以外的所有操作（例如 /*index-name* /_forcemerge 和 /*index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search [2]
- /_search profile
- /_shard_stores

- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 5.6 版

对于 Elasticsearch 5.6，OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* */_close* 以外的所有操作（例如 */index-name* */_forcemerge* 和 */index-name* */update/id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 5.5 版

对于 Elasticsearch 5.5， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 /*index-name* /_close 以外的所有操作（例如 /*index-name* /_forcemerge 和 /*index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [4]：
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_refresh
- /_render
- /_rollover
- /_scripts [3]
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[5]
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

- action.auto_create_index
- action.search.shard_count.limit
- indices.breaker.fielddata.limit
- indices.breaker.request.limit
- indices.breaker.total.limit

- /_reindex [1]

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 有关使用脚本的注意事项，请参阅the section called “其他支持的资源”。
4. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
5. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 5.3 版

对于 Elasticsearch 5.3， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 /*index-name* /_close 以外的所有操作（例如 /*index-name* /_forcemerge 和 /*index-name* /update/*id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_render
- /_rollover
- /_search[2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink[4]

- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于多个属性的 /_cluster/settings [3]：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 请参考 PUT 方法。有关 GET 方法的信息，请参阅the section called “值得注意的 API 差异”。此列表仅指 OpenSearch 服务支持的通用 Elasticsearch 操作，不包括针对异常检测、ISM 等的插件特定支持的操作。
4. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 5.1 版

对于 Elasticsearch 5.1，OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* */_close* 以外的所有操作（例如 */index-name* */_forcemerge* 和 */index-name* */update/id*）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/allocation/explain
- /_cluster/health
- /_cluster/pending_tasks
- 适用于若干属性的 /_cluster/settings（仅 PUT）：
  - action.auto_create_index
  - action.search.shard_count.limit
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
- /_cluster/state
- /_cluster/stats
- /_count
- /_delete_by_query [1]
- /_explain
- /_field_caps
- /_field_stats
- /_flush
- /_ingest/pipeline
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_mtermvectors
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_refresh
- /_reindex [1]
- /_render
- /_rollover
- /_search [2]
- /_search profile
- /_shard_stores
- /_shrink [3]
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_tasks
- /_template
- /_update_by_query [1]
- /_validate

1. 集群配置更改可能会在这些操作完成前将其中断。建议您与这些操作一起使用 /_tasks 操作，以验证请求是否成功完成。
2. 对具有消息正文的 /_search/scroll 的 DELETE 请求必须在 HTTP 标头中指定 "Content-Length"。默认情况下，大多数客户端会添加此标头。为避免scroll_id值中的=字符出现问题，请使用请求正文（而不是查询字符串）将scroll_id值传递给 Ser OpenSearch vice。
3. 请参阅the section called “收缩”。

Elasticsearch 2.3 版

对于 Elasticsearch 2.3， OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_forcemerge 和 */index-name* /_recovery ）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cache/clear （仅索引）
- /_cat（/_cat/nodeattrs 除外）
- /_cluster/health
- 适用于若干属性的 /_cluster/settings (仅 PUT)：
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - threadpool.get.queue_size
  - threadpool.bulk.queue_size
  - threadpool.index.queue_size
- /_cluster/stats
- /_count
- /_flush
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_refresh
- /_render
- /_search
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_template

- threadpool.percolate.queue_size
- threadpool.search.queue_size
- threadpool.suggest.queue_size

Elasticsearch 1.5 版

对于 Elasticsearch 1.5，OpenSearch 服务支持以下操作。

- 索引路径中除了 */index-name* /_close 以外的所有操作（例如 */index-name* /_optimize 和 */index-name* /_warmer）
- /_alias
- /_aliases
- /_all
- /_analyze
- /_bulk
- /_cat
- /_cluster/health
- 适用于若干属性的 /_cluster/settings (仅 PUT)：
  - indices.breaker.fielddata.limit
  - indices.breaker.request.limit
  - indices.breaker.total.limit
  - threadpool.get.queue_size
  - threadpool.bulk.queue_size
  - threadpool.index.queue_size
  - threadpool.percolate.queue_size
  - threadpool.search.queue_size
- /_cluster/stats
- /_count
- /_flush
- /_mapping
- /_mget
- /_msearch
- /_nodes
- /_percolate
- /_plugin/kibana
- /_plugin/kibana3
- /_plugin/migration
- /_refresh
- /_search
- /_snapshot
- /_stats
- /_status
- /_template

- `threadpool.suggest.queue_size`

亚马逊 OpenSearch 服务配额

您的 Amazon 账户对每项 Amazon 服务都有默认配额（以前称为限制）。除非另有说明，否则每个配额都是 Region-specific。

要查看 OpenSearch 服务域和实例、Amazon OpenSearch Serverl OpenSearch ess 和 Amazon Ingestion 的配额，请参阅中的亚马逊 OpenSearch 服务配额。Amazon Web Services 一般参考

要在中查看 OpenSearch 服务配额 Amazon Web Services 管理控制台，请打开 Serv ice Quotas 控制台。在导航窗格中，选择Amazon 服务，然后选择亚马逊 OpenSearch服务。要请求提高配额，请参阅《服务配额用户指南》中的请求提高配额。

> **Note**
>
> 如果您在 VPC 域上启用通过 VPC 的出口，请在每个选定的子网中为 OpenSearch 服务在您的 VPC 中创建的出口网络接口保留其他 IP 地址。有关更多信息，请参阅 the section called “限制和注意事项”。

温节点存储配额

下表列出了温节点实例类型以及每种类型可以使用的最大存储量。对于 OpenSearch 优化的 OI2 实例，80% 的本地存储空间可用作缓存，最大可寻址的温存储空间是缓存存储空间大小的 5 倍。

例如，如果 OI2 实例有 468 GB 的本地存储空间：

- 缓存存储空间 = 375 GB（占本地存储空间的 80%）
- 最大可寻址热存储空间 = 1875 GB（5 x 375 GB 缓存）

实例类型	实例存储 (GB)	缓存大小 (GB)	最大可寻址热存储空间 (GB)
oi2.large.search	468	375	1875
oi2.xlarge.search	937	750	3750

实例类型	实例存储 (GB)	缓存大小 (GB)	最大可寻址热存储空间 (GB)
oi2.2xlarge.search	1875	1500	7500
oi2.4xlarge.search	3750	3000	15000
oi2.8xlarge.search	7500	6000	30000

UltraWarm 存储配额

下表列出了 UltraWarm 实例类型和每种类型可以使用的最大存储量。有关的更多信息 UltraWarm，请参阅the section called “UltraWarm 存储”。

实例类型	最大存储空间
ultrawarm1.medium.search	1.5 TiB
ultrawarm1.large.search	20 TiB

每个可用区的数据节点数

下表列出可用区部署的数据节点总数，总限制表示每个限制的数据节点数量，包括热节点和温节点数量。每种类型可使用的存储空间。

可用区配置	热节点计数限制	温节点计数限制	总极限（热 + 温）
1 - 可用区	334	250	334
2 - 可用区	668	500	668
3 - 可用区	1002	750	1002

按实例系列划分的总节点限制

下表列出按实例系列划分的节点限制。

实例系列	ElasticSearch OpenSearch 最高 2.15	OpenSearch 2.17 及更高版本	默认限制
T2	10	10	10
T3	10	10	10
M3、C4、M4、R4、C5、M5、R5、I2、I3	10	200	80
Graviton 2、Graviton 3、Graviton 4	200	400	80
c7i、r7i、m7i、i4i、i4i、i4g、i8g、i7i、i8ge	200	400	80
OR1.medium.search OR1.large.search OR2.medium.search OR2.large.search OM2.large.search OI2.large.search	200	400	80
OR1.xlarge.search 及以上 OR2.xlarge.search 及以上 OM2.xlarge.search 及以上 OI2.xlarge.search 及以上	200	1002	80
Ultrawarm1	150	750	150

EBS 卷大小配额

下表显示了 OpenSearch 服务支持的每种实例类型的 EBS 卷的最小和最大大小。有关哪些实例类型包括实例存储和其他硬件详情的信息，请参阅 Amazon S OpenSearch ervice 定价。

- 如果您在创建域时选择 EBS 卷类型下的磁性存储，除 t2.small 和 t2.medium 之外的所有实例类型以及所有不支持磁性存储的引力实例（M6g、C6g、R6g 和 R6gd）的最大卷大小为 100 GiB。对于下表中列出的最大大小，选择 SSD 选项之一。
- 一些较旧版本的实例类型包含实例存储，但也支持 EBS 存储。如果您为这些实例类型之一选择了 EBS 存储，则不会 添加存储卷。您可以使用 EBS 卷或实例存储，但不能同时使用二者。
- 对于 EBS gp3 卷，支持的最大限制为 80,000 IOPS 和 2,000 吞吐量。 MB/s 请注意，您的域名的有效限制可能会更低，具体取决于您的实例类型。有关特定于实例的最大限制，请参阅实例类型限制。

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
t2.micro.search	10 GiB	35 GiB	N/A
t2.small.search	10 GiB	35 GiB	N/A
t2.medium.search	10 GiB	35 GiB	N/A
t3.small.search	10 GiB	100GiB	100GiB
t3.medium.search	10 GiB	200 GiB	200 GiB
m3.medium.search	10 GiB	100GiB	N/A
m3.large.search	10 GiB	512 GiB	N/A
m3.xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
m3.2xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
m4.large.search	10 GiB	512 GiB	N/A
m4.xlarge.search	10 GiB	1 TiB	N/A
m4.2xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
m4.4xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
m4.10xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
m5.large.search	10 GiB	512 GiB	1 TiB
m5.xlarge.search	10 GiB	1 TiB	2 TiB
m5.2xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	3 TiB
m5.4xlarge.search	10 GiB	3 TiB	6 TiB
m5.12xlarge.search	10 GiB	9 TiB	18TiB
m6g.large.search	10 GiB	512 GiB	1 TiB
m6g.xlarge.search	10 GiB	1 TiB	2 TiB
m6g.2xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	3 TiB
m6g.4xlarge.search	10 GiB	3 TiB	6 TiB
m6g.8xlarge.search	10 GiB	6 TiB	12 TiB
m6g.12xlarge.search	10 GiB	9 TiB	18TiB
c4.large.search	10 GiB	100GiB	N/A
c4.xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
c4.2xlarge.search	10 GiB	1 TiB	N/A
c4.4xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
c4.8xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
c5.large.search	10 GiB	256 GiB	256 GiB
c5.xlarge.search	10 GiB	512 GiB	512 GiB

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
c5.2xlarge.search	10 GiB	1 TiB	1 TiB
c5.4xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	1.5 TiB
c5.9xlarge.search	10 GiB	3.5 TiB	3.5 TiB
c5.18xlarge.search	10 GiB	7 TiB	7 TiB
c6g.large.search	10 GiB	256 GiB	256 GiB
c6g.xlarge.search	10 GiB	512 GiB	512 GiB
c6g.2xlarge.search	10 GiB	1 TiB	1 TiB
c6g.4xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	1.5 TiB
c6g.8xlarge.search	10 GiB	3 TiB	3 TiB
c6g.12xlarge.search	10 GiB	4.5 TiB	4.5 TiB
r3.large.search	10 GiB	512 GiB	N/A
r3.xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
r3.2xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
r3.4xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
r3.8xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
r4.large.search	10 GiB	1 TiB	N/A
r4.xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
r4.2xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
r4.4xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
r4.8xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
r4.16xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	N/A
r5.large.search	10 GiB	1 TiB	2 TiB
r5.xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	3 TiB
r5.2xlarge.search	10 GiB	3 TiB	6 TiB
r5.4xlarge.search	10 GiB	6 TiB	12 TiB
r5.12xlarge.search	10 GiB	12 TiB	24TiB
r6g.large.search	10 GiB	1 TiB	2 TiB
r6g.xlarge.search	10 GiB	1.5 TiB	3 TiB
r6g.2xlarge.search	10 GiB	3 TiB	6 TiB
r6g.4xlarge.search	10 GiB	6 TiB	12 TiB
r6g.8xlarge.search	10 GiB	8 TiB	16 TiB
r6g.12xlarge.search	10 GiB	12 TiB	24TiB
r6gd.large.search	N/A	N/A	N/A
r6gd.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
r6gd.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
r6gd.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
r6gd.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
r6gd.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A
r6gd.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i2.xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
i2.2xlarge.search	10 GiB	512 GiB	N/A
i3.large.search	N/A	N/A	N/A
i3.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i3.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i3.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i3.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i3.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
or1.medium.search	20 GiB	N/A	768 GiB
or1.large.search	20 GiB	N/A	1532 GiB
or1.xlarge.search	20 GiB	N/A	3 TiB
or1.2xlarge.search	20 GiB	N/A	6 TiB
or1.4xlarge.search	20 GiB	N/A	12 TiB
or1.8xlarge.search	20 GiB	N/A	16 TiB
or1.12xlarge.search	20 GiB	N/A	24TiB
or1.16xlarge.search	20 GiB	N/A	36 TiB
or2.medium.search	20 GiB	N/A	768 GiB
or2.large.search	20 GiB	N/A	1532 GiB
or2.xlarge.search	20 GiB	N/A	3 TiB
or2.2xlarge.search	20 GiB	N/A	6 TiB
or2.4xlarge.search	20 GiB	N/A	12 TiB

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
or2.8xlarge.search	20 GiB	N/A	16 TiB
or2.12xlarge.search	20 GiB	N/A	24TiB
or2.16xlarge.search	20 GiB	N/A	36 TiB
om2.large.search	20 GiB	N/A	768 GiB
om2.xlarge.search	20 GiB	N/A	2 Tib
om2.2xlarge.search	20 GiB	N/A	3 Tib
om2.4xlarge.search	20 GiB	N/A	6 Tib
om2.8xlarge.search	20 GiB	N/A	12 Tib
om2.12xlarge.search	20 GiB	N/A	18 Tib
om2.16xlarge.search	20 GiB	N/A	24 Tib
im4gn.large.search	N/A	N/A	N/A
im4gn.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
im4gn.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
im4gn.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
im4gn.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
im4gn.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
C7g.large.search	10 GiB	N/A	256 GiB
C7g.xlarge.search	10 GiB	N/A	512 GiB
C7g.2xlarge.search	10 GiB	N/A	1 TiB
C7g.4xlarge.search	10 GiB	N/A	1.5 TiB

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
C7g.8xlarge.search	10 GiB	N/A	3 TiB
C7g.12xlarge.search	10 GiB	N/A	4.5 TiB
C7g.16xlarge.search	10 GiB	N/A	6 TiB
M7g.medium.search	10 GiB	N/A	512 GiB
M7g.large.search	10 GiB	N/A	768 GiB
M7g.xlarge.search	10 GiB	N/A	2 TiB
M7g.2xlarge.search	10 GiB	N/A	3 TiB
M7g.4xlarge.search	10 GiB	N/A	6 TiB
M7g.8xlarge.search	10 GiB	N/A	12 TiB
M7g.12xlarge.search	10 GiB	N/A	18TiB
M7g.16xlarge.search	10 GiB	N/A	24TiB
R7g.medium.search	10 GiB	N/A	768 GiB
R7g.large.search	10 GiB	N/A	1.5 TiB
R7g.xlarge.search	10 GiB	N/A	3 TiB
R7g.2xlarge.search	10 GiB	N/A	6 TiB
R7g.4xlarge.search	10 GiB	N/A	12 TiB
R7g.8xlarge.search	10 GiB	N/A	16 TiB
R7g.12xlarge.search	10 GiB	N/A	24TiB
R7g.16xlarge.search	10 GiB	N/A	36 TiB
R7gd.large.search	N/A	N/A	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
R7gd.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
R7gd.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
R7gd.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
R7gd.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
R7gd.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A
R7gd.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.large.search	N/A	N/A	N/A
i4i.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.24xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4i.32xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4g.large.search	N/A	N/A	N/A
i4g.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4g.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4g.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i4g.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
i4g.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8g.large.search	N/A	N/A	N/A
i8g.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8g.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8g.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8g.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8g.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8g.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i7i.large.search	N/A	N/A	N/A
i7i.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i7i.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i7i.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i7i.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i7i.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i7i.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8ge.large.search	N/A	N/A	N/A
i8ge.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8ge.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8ge.3xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8ge.6xlarge.search	N/A	N/A	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
i8ge.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A
i8ge.18xlarge.search	N/A	N/A	N/A
c7i.large.search	10 GiB	N/A	256 GiB
c7i.xlarge.search	10 GiB	N/A	512 GiB
c7i.2xlarge.search	10 GiB	N/A	1 TiB
c7i.4xlarge.search	10 GiB	N/A	1.5 TiB
c7i.8xlarge.search	10 GiB	N/A	3 TiB
c7i.12xlarge.search	10 GiB	N/A	4.5 TiB
c7i.16xlarge.search	10 GiB	N/A	6 TiB
m7i.large.search	10 GiB	N/A	768 GiB
m7i.xlarge.search	10 GiB	N/A	2 TiB
m7i.2xlarge.search	10 GiB	N/A	3 TiB
m7i.4xlarge.search	10 GiB	N/A	6 TiB
m7i.8xlarge.search	10 GiB	N/A	12 TiB
m7i.12xlarge.search	10 GiB	N/A	18TiB
m7i.16xlarge.search	10 GiB	N/A	24TiB
r7i.large.search	10 GiB	N/A	1.5 TiB
r7i.xlarge.search	10 GiB	N/A	3 TiB
r7i.2xlarge.search	10 GiB	N/A	6 TiB
r7i.4xlarge.search	10 GiB	N/A	12 TiB

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
r7i.8xlarge.search	10 GiB	N/A	16 TiB
r7i.12xlarge.search	10 GiB	N/A	24TiB
r7i.12xlarge.search	10 GiB	N/A	36 TiB
c8g.large	10 GiB	N/A	256 GiB
c8g.xlarge	10 GiB	N/A	512 GiB
c8g.2xlarge	10 GiB	N/A	1 TiB
c8g.4xlarge	10 GiB	N/A	1.5 TiB
c8g.8xlarge	10 GiB	N/A	3 TiB
c8g.12xlarge	10 GiB	N/A	4.5 TiB
c8g.16xlarge	10 GiB	N/A	6 TiB
m8g.medium	10 GiB	N/A	512 GiB
m8g.large	10 GiB	N/A	768 GiB
m8g.xlarge	10 GiB	N/A	2 TiB
m8g.2xlarge	10 GiB	N/A	3 TiB
m8g.4xlarge	10 GiB	N/A	6 TiB
m8g.8xlarge	10 GiB	N/A	12 TiB
m8g.12xlarge	10 GiB	N/A	18TiB
m8g.16xlarge	10 GiB	N/A	24TiB
r8g.medium	10 GiB	N/A	768 GiB
r8g.large	10 GiB	N/A	1532 GiB

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
r8g.xlarge	10 GiB	N/A	3 TiB
r8g.2xlarge	10 GiB	N/A	6 TiB
r8g.4xlarge	10 GiB	N/A	12 TiB
r8g.8xlarge	10 GiB	N/A	16 TiB
r8g.12xlarge	10 GiB	N/A	24TiB
r8g.16xlarge	10 GiB	N/A	36 TiB
r8gd.medium	N/A	N/A	N/A
r8gd.large	N/A	N/A	N/A
r8gd.xlarge	N/A	N/A	N/A
r8gd.2xlarge	N/A	N/A	N/A
r8gd.4xlarge	N/A	N/A	N/A
r8gd.8xlarge	N/A	N/A	N/A
r8gd.12xlarge	N/A	N/A	N/A
r8gd.16xlarge	N/A	N/A	N/A
oi2.large.search	N/A	N/A	N/A
oi2.xlarge.search	N/A	N/A	N/A
oi2.2xlarge.search	N/A	N/A	N/A
oi2.4xlarge.search	N/A	N/A	N/A
oi2.8xlarge.search	N/A	N/A	N/A
oi2.12xlarge.search	N/A	N/A	N/A

实例类型	最小 EBS 容量	最大 EBS 容量（gp2）	最大 EBS 容量（gp3）
oi2.16xlarge.search	N/A	N/A	N/A

网络配额

下表显示了 HTTP 请求负载的最大值。

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
t2.micro.search	10 MiB
t2.small.search	10 MiB
t2.medium.search	10 MiB
t3.small.search	10 MiB
t3.medium.search	10 MiB
m3.medium.search	10 MiB
m3.large.search	10 MiB
m3.xlarge.search	100 MiB
m3.2xlarge.search	100 MiB
m4.large.search	10 MiB
m4.xlarge.search	100 MiB
m4.2xlarge.search	100 MiB
m4.4xlarge.search	100 MiB
m4.10xlarge.search	100 MiB
m5.large.search	10 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
m5.xlarge.search	100 MiB
m5.2xlarge.search	100 MiB
m5.4xlarge.search	100 MiB
m5.12xlarge.search	100 MiB
m6g.large.search	10 MiB
m6g.xlarge.search	100 MiB
m6g.2xlarge.search	100 MiB
m6g.4xlarge.search	100 MiB
m6g.8xlarge.search	100 MiB
m6g.12xlarge.search	100 MiB
c4.large.search	10 MiB
c4.xlarge.search	100 MiB
c4.2xlarge.search	100 MiB
c4.4xlarge.search	100 MiB
c4.8xlarge.search	100 MiB
c5.large.search	10 MiB
c5.xlarge.search	100 MiB
c5.2xlarge.search	100 MiB
c5.4xlarge.search	100 MiB
c5.9xlarge.search	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
c5.18xlarge.search	100 MiB
c6g.large.search	10 MiB
c6g.xlarge.search	100 MiB
c6g.2xlarge.search	100 MiB
c6g.4xlarge.search	100 MiB
c6g.8xlarge.search	100 MiB
c6g.12xlarge.search	100 MiB
r3.large.search	10 MiB
r3.xlarge.search	100 MiB
r3.2xlarge.search	100 MiB
r3.4xlarge.search	100 MiB
r3.8xlarge.search	100 MiB
r4.large.search	100 MiB
r4.xlarge.search	100 MiB
r4.2xlarge.search	100 MiB
r4.4xlarge.search	100 MiB
r4.8xlarge.search	100 MiB
r4.16xlarge.search	100 MiB
r5.large.search	100 MiB
r5.xlarge.search	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
r5.2xlarge.search	100 MiB
r5.4xlarge.search	100 MiB
r5.12xlarge.search	100 MiB
r6g.large.search	100 MiB
r6g.xlarge.search	100 MiB
r6g.2xlarge.search	100 MiB
r6g.4xlarge.search	100 MiB
r6g.8xlarge.search	100 MiB
r6g.12xlarge.search	100 MiB
r6gd.large.search	100 MiB
r6gd.xlarge.search	100 MiB
r6gd.2xlarge.search	100 MiB
r6gd.4xlarge.search	100 MiB
r6gd.8xlarge.search	100 MiB
r6gd.12xlarge.search	100 MiB
r6gd.16xlarge.search	100 MiB
i2.xlarge.search	100 MiB
i2.2xlarge.search	100 MiB
i3.large.search	100 MiB
i3.xlarge.search	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
i3.2xlarge.search	100 MiB
i3.4xlarge.search	100 MiB
i3.8xlarge.search	100 MiB
i3.16xlarge.search	100 MiB
or1.medium.search	10 MiB
or1.large.search	100 MiB
or1.xlarge.search	100 MiB
or1.2xlarge.search	100 MiB
or1.4xlarge.search	100 MiB
or1.8xlarge.search	100 MiB
or1.12xlarge.search	100 MiB
or1.16xlarge.search	100 MiB
or2.medium.search	100 MiB
or2.large.search	100 MiB
or2.xlarge.search	100 MiB
or2.2xlarge.search	100 MiB
or2.4xlarge.search	100 MiB
or2.8xlarge.search	100 MiB
or2.12xlarge.search	100 MiB
or2.16xlarge.search	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
om2.large.search	10 MiB
om2.xlarge.search	100 MiB
om2.2xlarge.search	100 MiB
om2.4xlarge.search	100 MiB
om2.8xlarge.search	100 MiB
om2.12xlarge.search	100 MiB
om2.16xlarge.search	100 MiB
im4gn.large.search	100 MiB
im4gn.xlarge.search	100 MiB
im4gn.2xlarge.search	100 MiB
im4gn.4xlarge.search	100 MiB
im4gn.8xlarge.search	100 MiB
im4gn.16xlarge.search	100 MiB
i4i.large.search	N/A
i4i.xlarge.search	N/A
i4i.2xlarge.search	N/A
i4i.4xlarge.search	N/A
i4i.8xlarge.search	N/A
i4i.12xlarge.search	N/A
i4i.16xlarge.search	N/A

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
i4i.24xlarge.search	N/A
i4i.32xlarge.search	N/A
i4g.large.search	N/A
i4g.xlarge.search	N/A
i4g.2xlarge.search	N/A
i4g.4xlarge.search	N/A
i4g.8xlarge.search	N/A
i4g.16xlarge.search	N/A
i8g.large.search	N/A
i8g.xlarge.search	N/A
i8g.2xlarge.search	N/A
i8g.4xlarge.search	N/A
i8g.8xlarge.search	N/A
i8g.12xlarge.search	N/A
i8g.16xlarge.search	N/A
i7i.large.search	100 MiB
i7i.xlarge.search	100 MiB
i7i.2xlarge.search	100 MiB
i7i.4xlarge.search	100 MiB
i7i.8xlarge.search	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
i7i.12xlarge.search	100 MiB
i7i.16xlarge.search	100 MiB
i8ge.large.search	100 MiB
i8ge.xlarge.search	100 MiB
i8ge.2xlarge.search	100 MiB
i8ge.3xlarge.search	100 MiB
i8ge.6xlarge.search	100 MiB
i8ge.12xlarge.search	100 MiB
i8ge.18xlarge.search	100 MiB
c7i.large.search	100 MiB
c7i.xlarge.search	100 MiB
c7i.2xlarge.search	100 MiB
c7i.4xlarge.search	100 MiB
c7i.8xlarge.search	100 MiB
c7i.12xlarge.search	100 MiB
c7i.16xlarge.search	100 MiB
m7i.large.search	100 MiB
m7i.xlarge.search	100 MiB
m7i.2xlarge.search	100 MiB
m7i.4xlarge.search	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
m7i.8xlarge.search	100 MiB
m7i.12xlarge.search	100 MiB
m7i.16xlarge.search	100 MiB
r7i.large.search	100 MiB
r7i.xlarge.search	100 MiB
r7i.2xlarge.search	100 MiB
r7i.4xlarge.search	100 MiB
r7i.8xlarge.search	100 MiB
r7i.12xlarge.search	100 MiB
r7i.16xlarge.search	100 MiB
c8g.large	100 MiB
c8g.xlarge	100 MiB
c8g.2xlarge	100 MiB
c8g.4xlarge	100 MiB
c8g.8xlarge	100 MiB
c8g.12xlarge	100 MiB
c8g.16xlarge	100 MiB
m8g.medium	100 MiB
m8g.large	100 MiB
m8g.xlarge	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
m8g.2xlarge	100 MiB
m8g.4xlarge	100 MiB
m8g.8xlarge	100 MiB
m8g.12xlarge	100 MiB
m8g.16xlarge	100 MiB
r8g.medium	100 MiB
r8g.large	100 MiB
r8g.xlarge	100 MiB
r8g.2xlarge	100 MiB
r8g.4xlarge	100 MiB
r8g.8xlarge	100 MiB
r8g.12xlarge	100 MiB
r8g.16xlarge	100 MiB
r8gd.medium	100 MiB
r8gd.large	100 MiB
r8gd.xlarge	100 MiB
r8gd.2xlarge	100 MiB
r8gd.4xlarge	100 MiB
r8gd.8xlarge	100 MiB
r8gd.12xlarge	100 MiB

实例类型	HTTP 请求负载的最大值
r8gd.16xlarge	100 MiB
oi2.large.search	100 MiB
oi2.xlarge.search	100 MiB
oi2.2xlarge.search	100 MiB
oi2.4xlarge.search	100 MiB
oi2.8xlarge.search	100 MiB
oi2.12xlarge.search	100 MiB
oi2.16xlarge.search	100 MiB

分片大小配额

以下各节列出了各种实例系列的最大分片大小。

实例类型	Multi-AZ 不带待机	Multi-AZ 带待机模式
R5、C5、M5、C7i、M7i、R7i	N/A	65 GiB
I3、i4i、i4g、i8g、i7i	N/A	65 GiB
R6g、C6g、M6g、R6gd、C7g、M7g、R7g、R7gd、C8g、M8g、R8g、R8gd	N/A	65 GiB
OR1、OR2、OM2、OI2	N/A	N/A
im4gn、i8ge	N/A	65 GiB

要请求提高配额，请联系 Amazon Support。

分片计数限额

以下部分列出了 OpenSearch 版本的最大分片数。

引擎版本	限制	注意
Elasticsearch 1.5 至 6.x	无默认限制	
Elasticsearch 7.x	1000	可通过集群更改默认限制。max_shards_per_node 设置。
OpenSearch 1.x 到 2.15	1000	可通过集群更改默认限制。max_shards_per_node 设置。
OpenSearch 2.17 及更高版本	每 16 GB 堆内存分配 1000 个，上限为 4000	此默认限制不得更改。

Java 进程配额

OpenSearch 服务将 Java 处理内存限制为总可用内存的 50%（最大不超过 32 GiB）。32 GB 的上限不适用于 r7g 和 OpenSearch 经过优化的实例。

要申请提高限额，请联系 Supp Amazon ort。

高级用户还可以指定用于字段数据的堆的百分比。有关更多信息，请参阅高级集群设置和 JVM OutOfMemoryError。

域策略配额

OpenSearch 服务将域的访问策略限制在 100 KiB 以内。

Amazon OpenSearch 服务中的预留实例

与标准实例相比，Amazon OpenSearch 服务中的预留 On-Demand 实例 (RI) 可提供大幅折扣。实例本身是相同的；RI 只是适用于您账户中 On-Demand 实例的账单折扣。对于使用可预测、长期存在的应用程序，随着时间的推移，RI 可以提供可观的节省时间。

> **Note**
>
> Amazon OpenSearch 服务不支持为预留实例添加标签。与 Amazon RDS 等其他一些 Amazon 服务不同，您不能将资源标签应用于 OpenSearch 服务预留实例。

OpenSearch 服务 RI 需要一年或三年的期限，并且有三种会影响折扣率的付款方式：

- 无费用预付 – 无需支付任何预付费用。期限内，每小时按已折扣的每小时费率收费。
- 预付部分费用 – 提前支付部分费用，期限内，每小时按已折扣的每小时费率收费。
- 预付全费 – 提前支付全部费用。期限内，不再按每小时费率收费。

一般而言，预付款越多意味着折扣越大。无法取消预留实例—预留它们时，您承诺支付整个期限的费用并且预付款不可退款。

RI 不灵活；它们只适用于您预留的确切实例类型。例如，8 个 `c5.2xlarge.search` 实例预留不适用于 16 个 `c5.xlarge.search` 实例或 4 个 `c5.4xlarge.search` 实例。但是，只要实例类型、区域、系列和大小相匹配，属于某个组织的关联账户 Amazon Organizations 就可以从预留实例拥有的账户中使用任何未使用的折扣申请。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价和常见问题解答。

购买预留实例（控制台）

利用控制台，可查看现有预留实例和购买新的预留实例。

购买预留实例

1. 转到 https://aws.amazon.com，然后选择 Sign In to the Console (登录控制台)。
2. 在 “分析” 下，选择 “亚马逊 OpenSearch 服务”。
3. 从导航窗格中选择 Reserved Instance Leases（预留实例租赁）。

   在此页面上，可以查看现有预留。如果具有许多预留，可以筛选它们以更轻松地识别和查看特定预留。

   > **Tip**
   >
   > 如果您未看到 Reserved Instance Leases（预留实例租赁）链接，请在 Amazon Web Services 区域中创建域。

4. 选择 Order Reserved Instance（对预留实例排序）。
5. 提供唯一的描述性名称。
6. 选择实例类型和实例数量。有关指南，请参阅the section called “调整域大小”。
7. 选择期限长度和付款选项。仔细阅读付款详细信息。
8. 选择下一步。
9. 仔细阅读购买摘要。购买的预留实例不可退款。
10. 选择排序。

购买预留实例 (Amazon CLI)

Amazon CLI 具有用于查看优惠、购买预订和查看预订的命令。以下命令和示例响应显示了给定对象的产品 Amazon Web Services 区域：

```
aws opensearch describe-reserved-instance-offerings --region us-east-1
{
  "ReservedInstanceOfferings": [
    {
      "FixedPrice": x,
      "ReservedInstanceOfferingId": "1a2a3a4a5-1a2a-3a4a-5a6a-1a2a3a4a5a6a",
      "RecurringCharges": [
        {
          "RecurringChargeAmount": y,
          "RecurringChargeFrequency": "Hourly"
        }
      ],
      "UsagePrice": 0.0,
      "PaymentOption": "PARTIAL_UPFRONT",
      "Duration": 31536000,
      "InstanceType": "m4.2xlarge.search",
      "CurrencyCode": "USD"
    }
  ]
}
```

有关每个返回值的说明，请参阅下表。

字段	说明
FixedPrice	预留的前期成本。
ReservedInstanceOfferingId	产品 ID。如果要预留产品，则记下此值。
RecurringCharges	预留的小时费率。
UsagePrice	旧字段。对于 OpenSearch 服务，此值始终为 0。
PaymentOption	无预付费用、预付部分费用或预付全费。
Duration	期限长度 (秒)： • 31536000 秒为一年。 • 94608000 秒为三年。
InstanceType	预留的实例类型。有关分配给每种实例类型的硬件资源的信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。
CurrencyCode	FixedPrice 和 RecurringChargeAmount 的货币。

下一个示例购买预留实例：

```
aws opensearch purchase-reserved-instance-offering --reserved-instance-offering-
id 1a2a3a4a5-1a2a-3a4a-5a6a-1a2a3a4a5a6a --reservation-name my-reservation --instance-
count 3 --region us-east-1
{
  "ReservationName": "my-reservation",
  "ReservedInstanceId": "9a8a7a6a-5a4a-3a2a-1a0a-9a8a7a6a5a4a"
}
```

最后，您可以使用以下示例列出指定区域中的预留：

```
aws opensearch describe-reserved-instances --region us-east-1
{
```

```
  "ReservedInstances": [
    {
      "FixedPrice": x,
      "ReservedInstanceOfferingId": "1a2a3a4a5-1a2a-3a4a-5a6a-1a2a3a4a5a6a",
      "ReservationName": "my-reservation",
      "PaymentOption": "PARTIAL_UPFRONT",
      "UsagePrice": 0.0,
      "ReservedInstanceId": "9a8a7a6a-5a4a-3a2a-1a0a-9a8a7a6a5a4a",
      "RecurringCharges": [
        {
          "RecurringChargeAmount": y,
          "RecurringChargeFrequency": "Hourly"
        }
      ],
      "State": "payment-pending",
      "StartTime": 1522872571.229,
      "InstanceCount": 3,
      "Duration": 31536000,
      "InstanceType": "m4.2xlarge.search",
      "CurrencyCode": "USD"
    }
  ]
}
```

> **Note**
>
> `StartTime` 为 Unix epoch 时间，其是自 1970 年 1 月 1 日午夜 (UTC) 以来经历的秒数。例如，1522872571 epoch 时间为 2018 年 4 月 4 日 20:09:31 (UTC)。可以使用在线转换器。

要了解有关上述示例中所用命令的更多信息，请参阅 Amazon CLI 命令引用。

购买预留实例 (Amazon 软件开发工具包)

Amazon 软件开发工具包（Android 和 iOS 软件开发工具包除外）支持《亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考》中定义的所有操作，包括以下操作：

- `DescribeReservedInstanceOfferings`
- `PurchaseReservedInstanceOffering`
- `DescribeReservedInstances`

此示例脚本使用中的OpenSearchService低级 Python 客户端购买预留实例。 适用于 Python (Boto3) 的 Amazon SDK 您必须为 instance_type 提供一个值。

```
import boto3
from botocore.config import Config

# Build the client using the default credential configuration.
# You can use the CLI and run 'aws configure' to set access key, secret
# key, and default region.

my_config = Config(
    # Optionally lets you specify a region other than your default.
    region_name='us-east-1'
)

client = boto3.client('opensearch', config=my_config)

instance_type = '' # e.g. m4.2xlarge.search


def describe_RI_offerings(client):
    """Gets the Reserved Instance offerings for this account"""

    response = client.describe_reserved_instance_offerings()
    offerings = (response['ReservedInstanceOfferings'])
    return offerings


def check_instance(offering):
    """Returns True if instance type is the one you specified above"""

    if offering['InstanceType'] == instance_type:
        return True

    return False


def get_instance_id():
    """Iterates through the available offerings to find the ID of the one you
 specified"""

    instance_type_iterator = filter(
        check_instance, describe_RI_offerings(client))
```

```
    offering = list(instance_type_iterator)
    id = offering[0]['ReservedInstanceOfferingId']
    return id


def purchase_RI_offering(client):
    """Purchase Reserved Instances"""

    response = client.purchase_reserved_instance_offering(
        ReservedInstanceOfferingId = get_instance_id(),
        ReservationName = 'my-reservation',
        InstanceCount = 1
    )
    print('Purchased reserved instance offering of type ' + instance_type)
    print(response)


def main():
    """Purchase Reserved Instances"""
    purchase_RI_offering(client)
```

有关安装和使用软件开发 Amazon 工具包的更多信息，请参阅Amazon 软件开发套件。

调查费用

Cost Explorer 是一款免费工具，可用于查看过去 13 个月的支出数据。分析此数据有助于确定趋势和了解 RI 是否适合使用案例。如果您已有 RI，则可以按购买选项进行分组并显示摊销成本，以便将该支出与您的 On-Demand实例支出进行比较。还可设置使用预算以确保您可以充分利用预留。有关更多信息，请参阅 Amazon Billing 用户指南中的使用 Cost Explorer 分析费用。

Amazon OpenSearch 服务中其他支持的资源

本主题介绍了 Amazon OpenSearch 服务支持的其他资源。

bootstrap.memory_lock

OpenSearch 服务`bootstrap.memory_lock`在中启用`opensearch.yml`，这会锁定 JVM 内存并防止操作系统将其交换到磁盘。这适用于所有受支持的实例类型，以下内容除外：

- `t2.micro.search`
- `t2.small.search`

- t2.medium.search
- t3.small.search
- t3.medium.search

脚本编写模块

OpenSearch 服务支持 Elasticsearch 5 的脚本编写。 x 及更高版本的域。该服务不支持为 1.5 或 2.3 编写脚本。

支持的脚本选项包括：

- Painless
- Lucene 表达式
- Mustache

对于 Elasticsearch 5.5 及更高版本的域以及所有 OpenSearch 域， OpenSearch 服务支持使用终端节点存储的_scripts脚本。Elasticsearch 5.3 和 5.1 域仅支持内联脚本。

TLS 传输

OpenSearch 服务支持端口 80 上的 HTTP 和端口 443 上的 HTTPS，但不支持 TLS 传输。

亚马逊 OpenSearch 服务教程

本章包括几个使用 Amazon S OpenSearch ervice 的 start-to-finish教程，包括如何迁移到该服务、构建简单的搜索应用程序以及在 OpenSearch 控制面板中创建可视化。

主题

- 教程：在 Amazon OpenSearch 服务中创建和搜索文档
- 教程：迁移到亚马逊 OpenSearch 服务
- 教程：使用亚马逊 OpenSearch 服务创建搜索应用程序
- 教程：使用 OpenSearch 服务和仪表板可视化客户支持电话 OpenSearch

教程：在 Amazon OpenSearch 服务中创建和搜索文档

在本教程中，您将学习如何在亚马逊 OpenSearch 服务中创建和搜索文档。您可以以 JSON 文档的形式向索引添加数据。 OpenSearch 服务会围绕您添加的第一个文档创建索引。

本教程介绍如何发出 HTTP 请求以创建文档、自动生成文档 ID 以及如何对文档执行基本搜索和高级搜索。

> **Note**
>
> 本教程使用具有开放访问权限的域。为了获得最高级别的安全性，我们建议您将域置于虚拟私有云（VPC）内。

先决条件

本教程包含以下先决条件：

- 你必须有一个 Amazon Web Services 账户.
- 您必须有一个有效的 OpenSearch 服务域。

将文档添加到索引

要将文档添加到索引，您可以使用任何 HTTP 工具，例如 P ostman、curl 或 OpenSearch 仪表板控制台。这些示例假设您在 OpenSearch 仪表板中使用开发者控制台。如果您使用其他工具，请提供完整的 URL 和凭证（如有必要）进行相应调整。

将文档添加到索引

1. 导航到您的域名的 OpenSearch 控制面板网址。您可以在 OpenSearch 服务控制台的域名控制面板上找到该网址。URL 遵循以下格式：

   ```
   domain-endpoint/_dashboards/
   ```

2. 使用您的主用户名和密码登录。
3. 打开左侧导航面板，然后选择 Dev Tools（开发人员工具）。
4. 用于创建新资源的 HTTP 动词是 PUT，您将使用它创建新文档和索引。在控制台中，输入以下命令：

   ```
   PUT fruit/_doc/1
   {
     "name":"strawberry",
     "color":"red"
   }
   ```

   PUT 请求创建一个名为 fruit（水果）的索引，并使用 ID 1 将单个文档添加到索引。它将生成以下响应：

   ```
   {
     "_index" : "fruit",
     "_type" : "_doc",
     "_id" : "1",
     "_version" : 1,
     "result" : "created",
     "_shards" : {
       "total" : 2,
       "successful" : 2,
       "failed" : 0
     },
     "_seq_no" : 0,
     "_primary_term" : 1
   ```

```
}
```

创建自动生成 IDs

OpenSearch 服务可以自动为您的文件生成 ID。要生成的命令 IDs 使用 POST 请求而不是 PUT 请求，并且不需要文档 ID（与之前的请求相比）。

在开发人员控制台中，输入以下请求：

```
POST veggies/_doc
{
  "name":"beet",
  "color":"red",
  "classification":"root"
}
```

此请求将创建一个名为 veggies（蔬菜）的索引，并将文档添加到索引。它将生成以下响应：

```
{
  "_index" : "veggies",
  "_type" : "_doc",
  "_id" : "3WgyS4IB5DLqbRIvLxtF",
  "_version" : 1,
  "result" : "created",
  "_shards" : {
    "total" : 2,
    "successful" : 2,
    "failed" : 0
  },
  "_seq_no" : 0,
  "_primary_term" : 1
}
```

请注意，响应中其他 `_id` 字段表示自动创建的 ID。

> **Note**
>
> 您无需在 URL 中 _doc 之后提供任何内容，ID 通常位于该位置。因为您使用生成的 ID 创建文档，所以您无需提供 ID。这是为更新预留的。

使用 POST 命令更新文档

要更新文档，您可以通过 ID 号码使用 HTTP POST 命令。

首先，创建 ID 为 42 的文档：

```
POST fruits/_doc/42
{
  "name":"banana",
  "color":"yellow"
}
```

然后，使用该 ID 更新文档：

```
POST fruits/_doc/42
{
  "name":"banana",
  "color":"yellow",
  "classification":"berries"
}
```

此命令使用新字段 `classification` 更新文档。它将生成以下响应：

```
{
  "_index" : "fruits",
  "_type" : "_doc",
  "_id" : "42",
  "_version" : 2,
  "result" : "updated",
  "_shards" : {
    "total" : 2,
    "successful" : 2,
    "failed" : 0
  },
  "_seq_no" : 1,
  "_primary_term" : 1
}
```

> **Note**
>
> 如果您尝试更新不存在的文档，则 OpenSearch 服务会创建该文档。

执行批量操作

您可以在一个请求中使用 POST _bulk API 操作对一个或多个索引执行多个操作。批量操作命令采用以下形式：

```
POST /_bulk
<action_meta>\n
<action_data>\n
<action_meta>\n
<action_data>\n
```

每个操作都需要两行 JSON。首先，您需要提供操作描述或元数据。在下一行中，您需要提供数据。每个部分使用换行符（\n）分隔。插入的操作描述可能如下所示：

```
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_type" : "_doc", "_id" : "7" } }
```

包含数据的下一行可能如下所示：

```
{ "name":"kale", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
```

总的来说，元数据和数据表示批量操作中的单个操作。您可以在一个请求中执行许多操作，如下所示：

```
POST /_bulk
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "35" } }
{ "name":"kale", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "36" } }
{ "name":"spinach", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "37" } }
{ "name":"arugula", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "38" } }
{ "name":"endive", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "39" } }
{ "name":"lettuce", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "delete" : { "_index" : "vegetables", "_id" : "1" } }
```

请注意，最后一个操作是 delete。delete 操作之后将没有数据。

搜索文档

现在，您的集群中已存在数据，您可以搜索这些数据。例如，您可能想要搜索所有根茎类蔬菜，或获取所有绿叶蔬菜的数量，亦或是查找每小时记录的错误数量。

基本搜索

基本搜索如下所示：

```
GET veggies/_search?q=name:l*
```

此请求生成包含生菜文档的 JSON 响应。

高级搜索

您可以在请求正文中以 JSON 形式提供查询选项，从而执行更高级的搜索：

```
GET veggies/_search
{
  "query": {
    "term": {
      "name": "lettuce"
    }
  }
}
```

此示例还使用生菜文档生成 JSON 响应。

排序

您可以使用排序执行更多此类查询。首先，您需要重新创建索引，因为自动字段映射默认选择无法排序的类型。发送以下请求以删除和重新创建索引：

```
DELETE /veggies

PUT /veggies
{
   "mappings":{
      "properties":{
         "name":{
            "type":"keyword"
         },
         "color":{
            "type":"keyword"
         },
         "classification":{
```

```
            "type":"keyword"
         }
      }
   }
}
```

然后，使用数据重新填充索引：

```
POST /_bulk
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "7"  } }
{ "name":"kale", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "8" } }
{ "name":"spinach", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "9" } }
{ "name":"arugula", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "10" } }
{ "name":"endive", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
{ "create" : { "_index" : "veggies", "_id" : "11" } }
{ "name":"lettuce", "color":"green", "classification":"leafy-green" }
```

现在，您可以使用排序进行搜索。此请求按分类添加升序排序：

```
GET veggies/_search
{
  "query" : {
    "term": { "color": "green" }
  },
  "sort" : [
      "classification"
  ]
}
```

相关资源

有关更多信息，请参阅以下资源：

- 开始使用
- 为数据建立索引
- 搜索数据

教程：迁移到亚马逊 OpenSearch 服务

索引快照是从自行管理 OpenSearch 或旧版 Elasticsearch 集群迁移到亚马逊服务的常用方式。OpenSearch 总体而言，此过程包括以下步骤：

1. 拍摄现有集群的快照，然后将快照上载到 Amazon S3 存储桶。
2. 创建 OpenSearch 服务域。
3. 向 S OpenSearch ervice 授予访问存储桶的权限，并确保您有权使用快照。
4. 在 OpenSearch 服务域上恢复快照。

此演练提供更详细的步骤和替代选项（如果适用）。

拍摄并上载快照

尽管您可以使用 rep ository-s3 插件将快照直接拍摄到 S3，但您必须在每个节点上安装该插件，进行调整`opensearch.yml`（或者`elasticsearch.yml`如果使用 Elasticsearch 集群），重启每个节点，添加 Amazon 凭据，最后拍摄快照。此插件是持续使用或迁移大型集群的绝佳选择。

对于较小的集群，一次性方法是拍摄共享文件系统快照，然后使用将其上传 Amazon CLI 到 S3。如果您已有快照，请跳至步骤 4。

拍摄快照并将其上载到 Amazon S3

1. 将 `path.repo` 设置添加到所有节点上的 `opensearch.yml`（或 `Elasticsearch.yml`），然后重新启动每个节点。

   ```
   path.repo: ["/my/shared/directory/snapshots"]
   ```

2. 注册快照存储库，这是您拍摄快照之前所必需的。存储库只是一个存储位置：共享文件系统、Amazon S3、Hadoop Distributed File System (HDFS) 等。在这种情况下，我们将使用共享文件系统（“fs”）：

   ```
   PUT _snapshot/my-snapshot-repo-name
   {
     "type": "fs",
     "settings": {
       "location": "/my/shared/directory/snapshots"
     }
   ```

```
}
```

3. 拍摄快照：

```
PUT _snapshot/my-snapshot-repo-name/my-snapshot-name
{
  "indices": "migration-index1,migration-index2,other-indices-*",
  "include_global_state": false
}
```

4. 安装 Amazon CLI，然后运行 `aws configure` 以添加凭证。
5. 导航到快照目录。然后运行以下命令以创建新的 S3 存储桶，并将快照目录的内容上传到该存储桶：

```
aws s3 mb s3://amzn-s3-demo-bucket --region us-west-2
aws s3 sync . s3://amzn-s3-demo-bucket --sse AES256
```

此操作可能需要一些时间，具体取决于快照大小和互联网连接速度。

创建域

尽管控制台是创建域的最简单方法，但在这种情况下，您已经打开并 Amazon CLI 安装了终端。修改以下命令以创建符合您需要的域：

```
aws opensearch create-domain \
  --domain-name migration-domain \
  --engine-version OpenSearch_1.0 \
  --cluster-config InstanceType=c5.large.search,InstanceCount=2 \
  --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=gp2,VolumeSize=100 \
  --node-to-node-encryption-options Enabled=true \
  --encryption-at-rest-options Enabled=true \
  --domain-endpoint-options EnforceHTTPS=true,TLSSecurityPolicy=Policy-Min-
TLS-1-2-2019-07 \
  --advanced-security-options
 Enabled=true,InternalUserDatabaseEnabled=true,MasterUserOptions='{MasterUserName=master-
user,MasterUserPassword=master-user-password}' \
  --access-policies '{"Version": "2012-10-17",       "Statement":
[{"Effect":"Allow","Principal": {"Amazon": "arn:aws:iam::aws-
region:user/UserName"},"Action":["es:ESHttp*"],"Resource":"arn:aws:es:aws-
region:111122223333:domain/migration-domain/*"}]}' \
```

```
  --region aws-region
```

如果不修改，此命令会创建一个具有两个数据节点的可访问互联网的域，每个节点都有 100 GiB 的存储。它还可以通过 HTTP 基本身份验证和所有加密设置实现精细访问控制。如果您需要更高级的安全配置（例如 VPC），请使用 OpenSearch 服务控制台。

在发布命令之前，请更改域名、主用户凭证和账号。指定与 S3 存储桶相同的 Amazon Web Services 区域 OpenSearch/Elasticsearch 版本以及与您的快照兼容的版本。

> **Important**
>
> 快照只能向前兼容，并且只能与一个主要版本兼容。例如，您无法从 OpenSearch 1 恢复快照。 Elasticsearch 上的 x 集群 7. x 个集群，只有一个 OpenSearch 1。 x 或 2。 x 集群。次要版本也很重要。您无法从 5.3.2 OpenSearch 服务域上自行管理的 5.3.3 集群恢复快照。我们建议选择您的快照支持的最新版本 OpenSearch 或 Elasticsearch。有关兼容版本的表格，请参阅the section called “使用快照迁移数据”。

提供权限以访问 S3 存储桶。

在 Amazon Identity and Access Management (IAM) 控制台中，创建具有以下权限和信任关系的角色。创建角色时，选择 S3作为 Amazon 服务。将该角色命名为 `OpenSearchSnapshotRole`，以便于查找。

权限

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
      "Action": [
        "s3:ListBucket"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket"
      ]
    },
    {
```

```
      "Action": [
        "s3:GetObject",
        "s3:PutObject",
        "s3:DeleteObject"
      ],
      "Effect": "Allow",
      "Resource": [
        "arn:aws:s3:::amzn-s3-demo-bucket/*"
      ]
    }
  ]
}
```

信任关系

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": "es.amazonaws.com"
      },
      "Action": "sts:AssumeRole"
    }
  ]
}
```

然后向您的个人 IAM 角色授予权限以代入 OpenSearchSnapshotRole。创建以下策略并将其附加到您的身份。

权限

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [{
```

```
      "Effect": "Allow",
      "Action": "iam:PassRole",
      "Resource": "arn:aws:iam::123456789012:role/OpenSearchSnapshotRole"
    }
  ]
}
```

在 OpenSearch 仪表板中映射快照角色（如果使用精细的访问控制）

如果启用了细粒度访问权限，即使您将 HTTP 基本身份验证用于所有其他目的，也需要将 manage_snapshots 角色映射到您的 IAM 角色，以便使用快照。

授予您的身份使用快照的权限

1. 使用您在创建 OpenSearch 服务域时指定的主用户凭据登录控制面板。您可以在 OpenSearch 服务控制台中找到控制面板 URL。其格式为 `https://domain-endpoint/_dashboards/`。
2. 从主菜单中选择安全、角色，然后选择 manage_snapshots 角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 在相应字段中添加个人 IAM 角色的域 ARN。ARN 必须采用以下格式之一：

   ```
   arn:aws:iam::123456789123:user/user-name
   ```

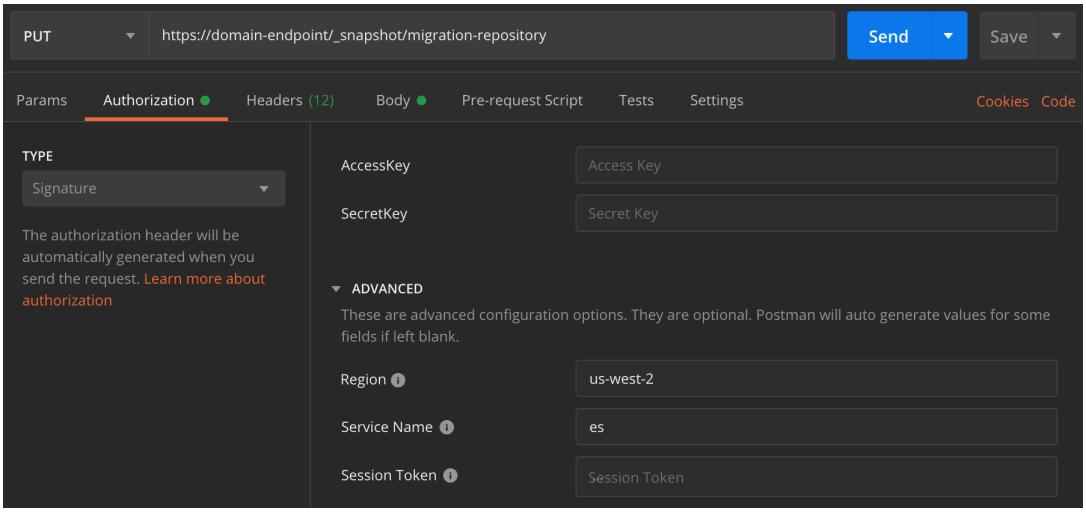
   ```
   arn:aws:iam::123456789123:role/role-name
   ```

5. 选择 Map（映射）并确认在 Mapped users（映射的用户）下显示的角色。

还原快照。

此时，您可以通过两种方式访问您的 OpenSearch 服务域：使用主用户证书进行 HTTP 基本身份验证或使用 IAM 凭证进行 Amazon 身份验证。由于快照使用没有主用户概念的 Amazon S3，因此您必须使用您的 IAM 证书在 OpenSearch 服务域中注册快照存储库。

大多数编程语言都有库来协助对请求进行签名，但更简单的方法是使用像 Postman 这样的工具，并将您的 IAM 凭证放入授权部分中。



还原快照。

1. 无论您选择如何对请求进行签名，第一步都是注册存储库：

```
PUT _snapshot/my-snapshot-repo-name
{
  "type": "s3",
  "settings": {
    "bucket": "amzn-s3-demo-bucket",
    "region": "us-west-2",
    "role_arn": "arn:aws:iam::123456789012:role/OpenSearchSnapshotRole",
    "base_path": "snapshots/my-snapshot-path"
  }
}
```

> **Note**
>
> 该base_path参数指定存储快照的 S3 存储桶中的路径。否则base_path，OpenSearch 服务将无法在 S3 存储桶中找到上传的快照。

2. 然后在存储库中列出快照，并找到要还原的快照。此时，您可以继续使用 Postman，也可以切换到像 curl 这样的工具。

   速记

```
GET _snapshot/my-snapshot-repo-name/_all
```

curl

```
curl -XGET -u 'master-user:master-user-password' https://domain-endpoint/
_snapshot/my-snapshot-repo-name/_all
```

3. 还原快照。

速记

```
POST _snapshot/my-snapshot-repo-name/my-snapshot-name/_restore
{
  "indices": "migration-index1,migration-index2,other-indices-*",
  "include_global_state": false
}
```

curl

```
curl -XPOST -u 'master-user:master-user-password' https://domain-endpoint/
_snapshot/my-snapshot-repo-name/my-snapshot-name/_restore \
  -H 'Content-Type: application/json' \
  -d '{"indices":"migration-index1,migration-index2,other-indices-
*","include_global_state":false}'
```

4. 最后，验证索引是否已按预期还原：

速记

```
GET _cat/indices?v
```

curl

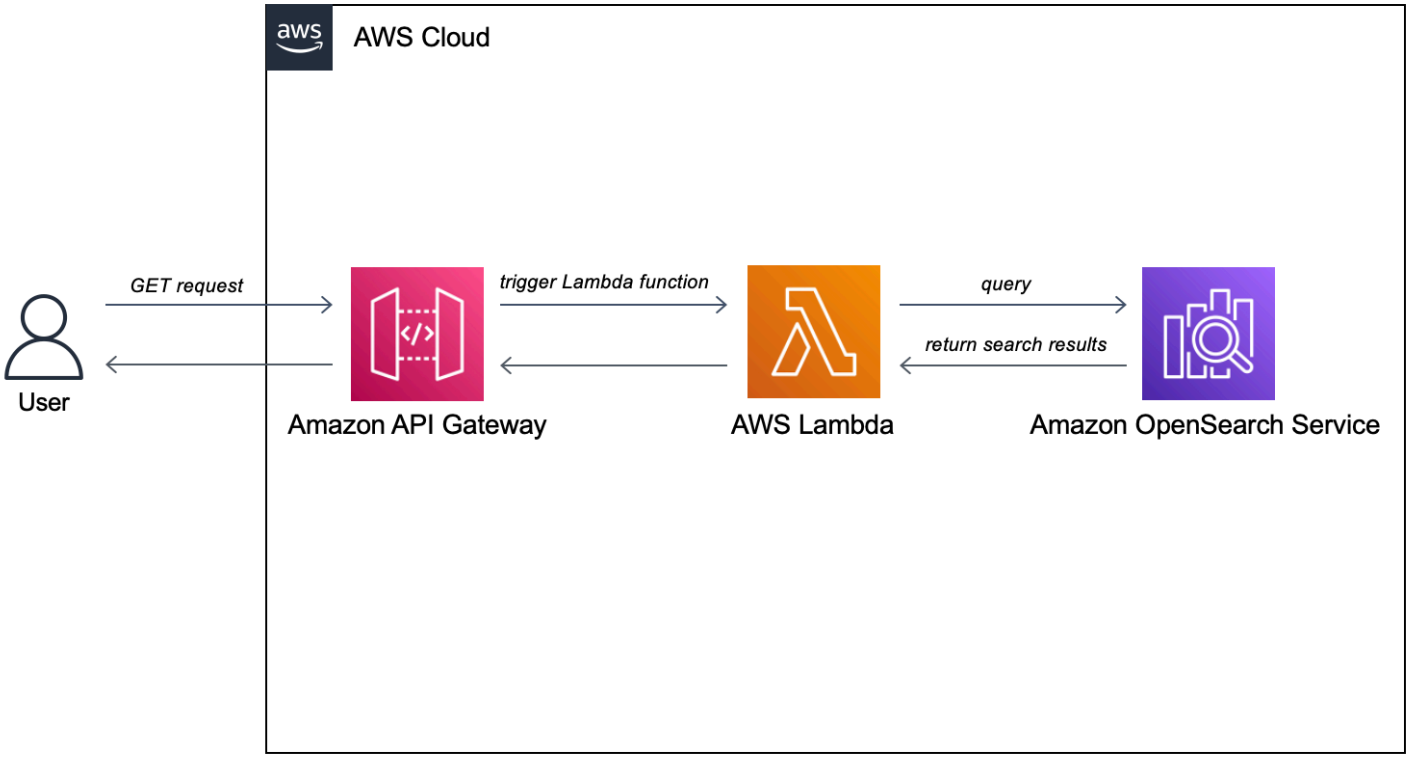
```
curl -XGET -u 'master-user:master-user-password' https://domain-endpoint/_cat/
indices?v
```

此时，迁移已完成。您可以将客户端配置为使用新的 OpenSearch 服务终端节点，调整域大小以适应您的工作负载，检查索引的分片数，切换到 IAM 主用户，或者开始在控制面板中 OpenSearch 构建可视化效果。

教程：使用亚马逊 OpenSearch 服务创建搜索应用程序

使用 Amazon Serv OpenSearch ice 创建搜索应用程序的常用方法是使用网络表单向服务器发送用户查询。然后，您可以授权服务器 OpenSearch APIs 直接调用，并让服务器向 Serv OpenSearch ice 发送请求。但是，如果您想编写不依赖服务器的客户端代码，则应针对安全和性能风险作出补偿。不建议允许未签名的公开访问权限。 OpenSearch APIs 用户可能会访问不安全的终端节点，或者通过过于广泛的查询（或过多的查询）影响集群性能。

本章介绍一个解决方案：使用 Amazon API Gateway 将用户限制为其中的一个子集， OpenSearch APIs 并 Amazon Lambda 对从 API Gateway 到 OpenSearch 服务的请求进行签名。



> **Note**
>
> 标准 API Gateway 和 Lambda 定价适用，但不能超出本教程的限制使用量，成本应忽略不计。

先决条件

本教程的先决条件是 OpenSearch 服务域。如果您还没有，请按照创建 OpenSearch 服务域中的步骤创建一个。

步骤 1：为示例数据建立索引

下载 sample-movies.zip，解压它，然后使用 _bulk API 操作将 5000 个文档添加到 movies 索引：

```
POST https://search-my-domain.us-west-1.es.amazonaws.com/_bulk
{ "index": { "_index": "movies", "_id": "tt1979320" } }
{"directors":["Ron
 Howard"],"release_date":"2013-09-02T00:00:00Z","rating":8.3,"genres":
["Action","Biography","Drama","Sport"],"image_url":"http://ia.media-imdb.com/images/
M/MV5BMTQyMDE0MTY0OV5BMl5BanBnXkFtZTcwMjI2OTI0OQ@@._V1_SX400_.jpg","plot":"A re-
creation of the merciless 1970s rivalry between Formula One rivals James Hunt and
 Niki Lauda.","title":"Rush","rank":2,"running_time_secs":7380,"actors":["Daniel
 Brühl","Chris Hemsworth","Olivia Wilde"],"year":2013,"id":"tt1979320","type":"add"}
{ "index": { "_index": "movies", "_id": "tt1951264" } }
{"directors":["Francis Lawrence"],"release_date":"2013-11-11T00:00:00Z","genres":
["Action","Adventure","Sci-Fi","Thriller"],"image_url":"http://ia.media-imdb.com/
images/M/
MV5BMTAyMjQ3OTAxMzNeQTJeQWpwZ15BbWU4MDU0NzA1MzAx._V1_SX400_.jpg","plot":"Katniss
 Everdeen and Peeta Mellark become targets of the Capitol after
 their victory in the 74th Hunger Games sparks a rebellion in
 the Districts of Panem.","title":"The Hunger Games: Catching
 Fire","rank":4,"running_time_secs":8760,"actors":["Jennifer Lawrence","Josh
 Hutcherson","Liam Hemsworth"],"year":2013,"id":"tt1951264","type":"add"}
...
```

请注意，上方是一个示例命令，其中包含一小部分可用数据。要执行 _bulk 操作，您需要复制和粘贴 sample-movies 文件的全部内容。有关更多说明，请参阅 the section called “选项 2：上传多个文档”。

您也可以使用以下 curl 命令实现相同的结果：

```
curl -XPOST -u 'master-user:master-user-password' 'domain-endpoint/_bulk' --data-binary
 @bulk_movies.json -H 'Content-Type: application/json'
```

步骤 2：创建并部署 Lambda 函数

在 API Gateway 中创建 API 前，创建将请求传递到的 Lambda 函数。

创建 Lambda 函数

在此解决方案中，API Gateway 将请求传递给 Lambda 函数，该函数查询 OpenSearch 服务并返回结果。由于此示例函数使用的是外部库，您需要创建一个部署程序包并将其上传到 Lambda。

创建部署包

1. 打开命令提示符并创建 `my-opensearch-function` 项目目录。例如，在 macOS 上，请执行以下操作：

```
mkdir my-opensearch-function
```

2. 导航到 `my-sourcecode-function` 项目目录。

```
cd my-opensearch-function
```

3. 复制以下 Python 示例代码的内容，并且使用名为 `opensearch-lambda.py` 的新文件将其保存。将您的区域和主机端点添加到文件中。

```
import boto3
import json
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth

region = '' # For example, us-west-1
service = 'es'
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

host = '' # The OpenSearch domain endpoint with https:// and without a trailing
 slash
index = 'movies'
url = host + '/' + index + '/_search'

# Lambda execution starts here
def lambda_handler(event, context):

    # Put the user query into the query DSL for more accurate search results.
    # Note that certain fields are boosted (^).
    query = {
        "size": 25,
```

```
        "query": {
            "multi_match": {
                "query": event['queryStringParameters']['q'],
                "fields": ["title^4", "plot^2", "actors", "directors"]
            }
        }
    }

    # Elasticsearch 6.x requires an explicit Content-Type header
    headers = { "Content-Type": "application/json" }

    # Make the signed HTTP request
    r = requests.get(url, auth=awsauth, headers=headers, data=json.dumps(query))

    # Create the response and add some extra content to support CORS
    response = {
        "statusCode": 200,
        "headers": {
            "Access-Control-Allow-Origin": '*'
        },
        "isBase64Encoded": False
    }

    # Add the search results to the response
    response['body'] = r.text
    return response
```

4. 在新的 package 目录中安装外部库。

```
pip3 install --target ./package boto3
pip3 install --target ./package requests
pip3 install --target ./package requests_aws4auth
```

5. 使用已安装库在根目录下创建部署程序包。以下命令可在项目目录中生成 my-deployment-package.zip 文件。

```
cd package
zip -r ../my-deployment-package.zip .
```

6. 将 opensearch-lambda.py 文件添加到 zip 文件的根目录。

```
cd ..
```

```
zip my-deployment-package.zip opensearch-lambda.py
```

有关创建 Lambda 函数和部署程序包的更多信息，请参阅 Amazon Lambda 开发人员指南中的使用 .zip 文件归档部署 Python Lambda 函数和本指南中的 the section called “创建 Lambda 部署程序包”。

使用 Lambda 控制台创建函数

1. 在家中导航到 Lambda 控制台。https://console.aws.amazon.com/lambda/在左侧导航窗格中，选择函数。
2. 选择创建函数。
3. 配置以下字段：
   - 函数名称：opensearch-function
   - 运行时：Python 3.9
   - 架构：x86_64

   保留所有其他默认选项，然后选择创建函数。
4. 在函数摘要页面的代码源部分，选择从下拉列表中上传，然后选择 .zip 文件。找到您创建的 `my-deployment-package.zip` 文件，然后选择保存。
5. 处理程序是函数代码中处理事件的方法。在运行时设置下，选择编辑，根据 Lambda 函数所在的部署包中的文件名更改处理程序名称。鉴于您的文件名为 `opensearch-lambda.py`，请将处理程序重命名为 *`opensearch-lambda`*`.lambda_handler`。有关更多信息，请参阅 Python 中的 Lambda 函数处理程序中的。

步骤 3：在 API Gateway 中创建 API

使用 API Gateway 可以创建更有限的 API，并简化与 OpenSearch `_search` API 交互的过程。API Gateway 还可让您启用安全功能，如 Amazon Cognito 身份验证和请求限制。执行以下步骤来创建和部署 API：

创建和配置 API

使用 API Gateway 控制台创建 API

1. 在https://console.aws.amazon.com/apigateway/家中导航到 API Gateway 控制台。在左侧导航窗格中，选择APIs。
2. 定位REST API（非私有），然后选择构建。
3. 在下一页中，找到新建 API 部分，确保选中新建 API。
4. 配置以下字段：
   - API 名称：opensearch-api
   - 描述：用于搜索亚马逊 OpenSearch 服务域名的公共 API
   - 端点类型：区域
5. 选择创建 API。
6. 选择操作和创建方法。
7. 在下拉菜单中选择GET，然后单击复选标记进行确认。
8. 配置以下设置，然后选择保存：

设置	值
集成类型	Lambda 函数
使用 Lambda 代理集成	是
Lambda 区域	*us-west-1*
Lambda 函数	opensearch-lambda
使用原定设置超时	是

配置该方法请求

选择方法请求并配置以下设置：

设置	值
Authorization	NONE
请求验证器	验证查询字符串参数和标头

设置	值
必需的 API 密钥	false

在 URL 查询字符串参数下，选择添加查询字符串并配置以下参数：

设置	值
Name	q
必需	是

部署 API 并配置阶段

借助 API Gateway 控制台，您可以创建部署并将其与新的或现有阶段相关联，从而部署 API。

1. 选择操作和部署 API。
2. 对于部署阶段选择新阶段并将阶段命名为 `opensearch-api-test`。
3. 选择部署。
4. 在阶段编辑器中配置以下设置，然后选择保存更改：

设置	值
启用限制	是
费率	1000
突增	500

这些设置将配置一个 API，该 API 只有一个方法：一个针对终端节点根的 GET 请求 (`https://some-id.execute-api.us-west-1.amazonaws.com/search-es-api-test`)。该请求需要单个参数 (q) - 查询字符串要搜索的。调用后，该方法会将请求传递到将运行 `opensearch-lambda` 函数的 Lambda。有关更多信息，请参阅在 Amazon API Gateway 中创建 API 和在 Amazon API Gateway 中部署 REST API。

步骤 4：（可选）修改域访问策略

您的 OpenSearch 服务域必须允许 Lambda 函数向GET索引发出请求。movies如果您的域具有已启用精细访问控制的开放访问策略，则可以将其保持原样：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "*"
      },
      "Action": "es:*",
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

您也可以选择建立更加精细的域访问策略。例如，以下最低策略提供了对整个 movies 索引的 opensearch-lambda-role（通过 Lambda 创建）访问：要获取 Lambda 自动创建的角色的确切名称，请转到 Amazon Identity and Access Management (IAM) 控制台，选择角色，然后搜索“lambda”。

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "AWS": "arn:aws:iam::123456789012:role/service-role/opensearch-lambda-role-1abcdefg"
      },
      "Action": "es:ESHttpGet",
```

```
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/domain-name/movies/
_search"
    }
  ]
}
```

> **Important**
>
> 如果您为域启用了精细的访问控制，则还需要在 OpenSearch 仪表板中将角色映射到用户，否则您将看到权限错误。

配置 Lambda 执行角色权限

除了配置域访问策略外，您还必须确保 Lambda 执行角色具有访问您的 OpenSearch 服务域所必需的 IAM 权限。Lambda 函数需要特定的权限，具体取决于您使用的是托管域还是无 OpenSearch 服务集合。

对于托管 OpenSearch 服务域：

将以下 IAM 策略附加到您的 Lambda 执行角色以允许其向您的 OpenSearch 服务域发出请求：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "es:ESHttpGet",
        "es:ESHttpPost"
      ],
      "Resource": "arn:aws:es:us-west-1:123456789012:domain/domain-name/*"
    }
  ]
}
```

对于无服务器 OpenSearch 服务集合：

如果您使用的是无服务器 OpenSearch 服务，请将以下 IAM 策略附加到您的 Lambda 执行角色：

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": "aoss:*",
      "Resource": "arn:aws:aoss:us-west-1:123456789012:collection/collection-id"
    }
  ]
}
```

要将这些策略附加到 Lambda 执行角色，请执行以下操作：

1. 导航到 https://console.aws.amazon.com/iam/ 的 IAM 控制台。
2. 选择角色，并搜索 Lambda 执行角色（通常命名为 `opensearch-lambda-role-xxxxxxxx`）。
3. 选择添加权限，然后选择创建内联策略。
4. 选择 JSON 选项卡并粘贴上面的相应策略，将占位符值替换为实际资源 ARNs。
5. 选择查看策略，提供名称（例如 `OpenSearchAccess`），然后选择创建策略。

> **Note**
>
> 如果没有这些 IAM 权限，即使域访问策略允许请求，您的 Lambda 函数在尝试查询您的 OpenSearch 服务域时也会收到“访问被拒绝”错误。

有关访问策略的更多信息，请参阅 the section called “配置访问策略”。

映射 Lambda 角色（如果使用精细访问控制）

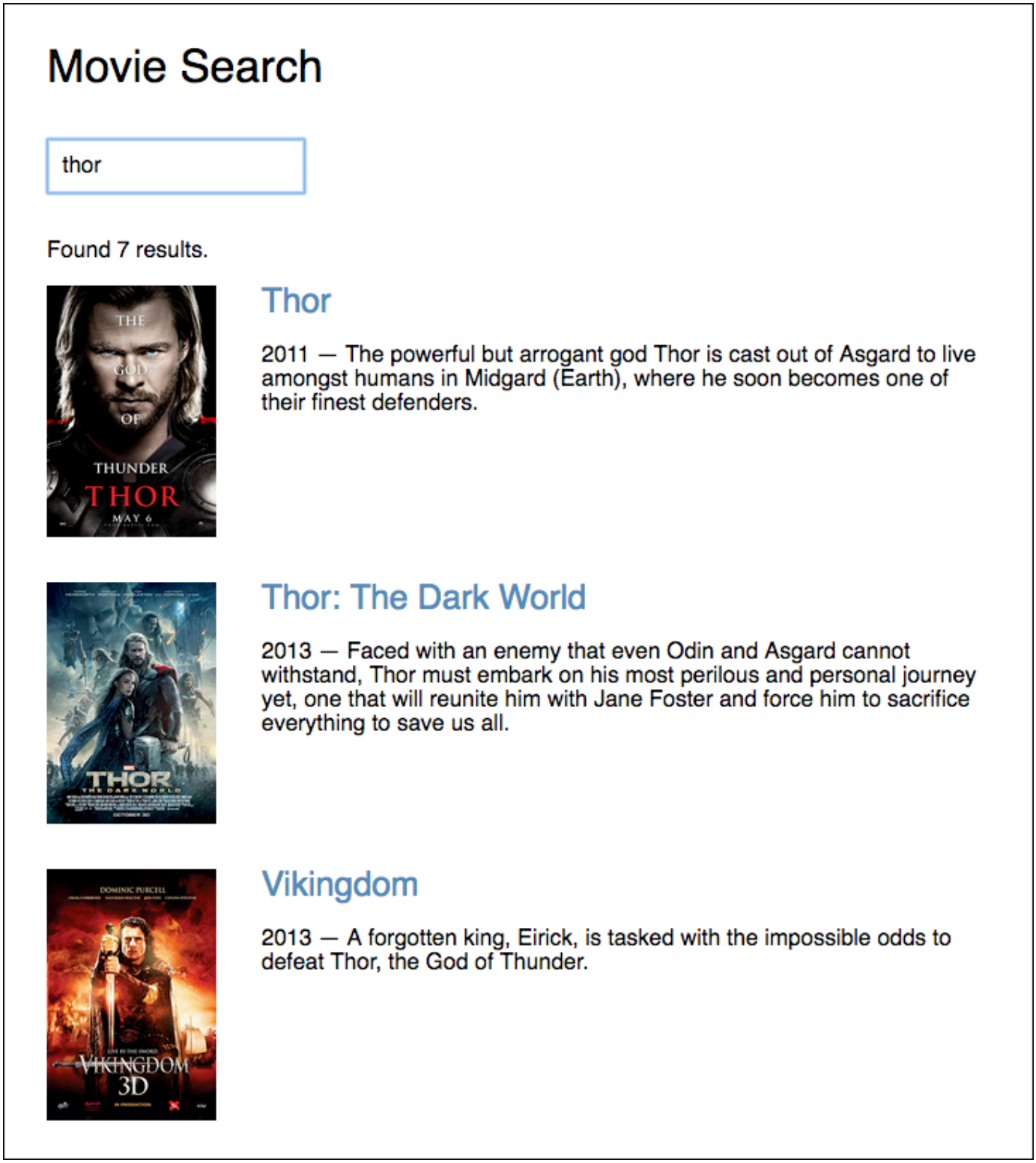
精细访问控制将在您能测试应用程序之前引入一个额外步骤。即使您将 HTTP 基本身份验证用于所有其他目的，也需要将 Lambda 角色映射到用户，否则您将看到权限错误。

1. 导航到该域的 OpenSearch 控制面板 URL。
2. 从主菜单中，选择安全、角色，然后选择 `all_access` 链接和需要将 Lambda 角色映射到的角色。
3. 选择映射的用户、管理映射。
4. 在 Backend roles（后端角色）下，添加 Lambda 角色的 Amazon 资源名称（ARN）。ARN 应采用 `arn:aws:iam::123456789123:role/service-role/opensearch-lambda-role-1abcdefg` 形式。
5. 选择映射并确认在映射的用户下显示的用户或角色。

步骤 5：测试 Web 应用程序

测试 Web 应用程序

1. 下载 sample-site.zip，解压后在常用文本编辑器中打开 `scripts/search.js`。
2. 更新 `apigatewayendpoint` 变量以指向您的 API Gateway 端点，并在给定路径末尾添加反斜线。您可以选择阶段，然后选择 API 的名称，即可在 API Gateway 中快速找到端点。`apigatewayendpoint` 变量应采用 `https://some-id.execute-api.us-west-1.amazonaws.com/opensearch-api-test/` 形式。
3. 打开 `index.html` 并尝试运行对 thor、house 和其他几个术语的搜索。



排除 CORS 错误

尽管 Lambda 函数在响应中包含支持 CORS 的内容，但您仍可能会看到以下错误：

```
Access to XMLHttpRequest at '<api-gateway-endpoint>' from origin 'null' has been
 blocked by CORS policy: No 'Access-Control-Allow-Origin' header is present in the
 requested resource.
```

如果，请尝试以下操作：

1. 在 GET 资源上启用 CORS。在 Advanced (高级) 西方，设置 Access-Control-Allow-Credentials 为 `'true'`。
2. 在 API Gateway 中重新部署 API (Action (操作)、Deploy API (部署 API))。
3. 删除并重新添加 Lambda 函数触发器。重新添加，选择添加触发器并创建调用函数的 HTTP 端点。该触发器必须具有以下配置：

触发器	API	部署阶段	安全性
API Gateway	opensearch-api	opensearch-api-test	打开

后续步骤

本章只是一个展示概念的起始点。您可以考虑以下修改：

- 将您自己的数据添加到 OpenSearch 服务域。
- 将方法添加到您的 API。
- 在 Lambda 函数中，修改搜索查询或提高不同的字段。
- 以不同的方式呈现结果或修改 `search.js` 以向用户显示不同的字段。

教程：使用 OpenSearch 服务和仪表板可视化客户支持电话 OpenSearch

本章是对以下情况的完整演练：企业收到一些客户支持呼叫，想要对其进行分析。每个呼叫的主题是什么？ 多少是正面的？ 多少是负面的？ 经理如何搜索或查看这些呼叫的脚本？

手动工作流可能包括：员工倾听录音、记录每个呼叫的主题并确定每个客户的互动是否积极。

此类流程需要大量人力。假设每次呼叫的平均时间为 10 分钟，则每位员工每天只能接听 48 次呼叫。排除人为偏见，他们生成的数据将高度准确，但数据量 将达到最少：只有调用的主题和一个表示客户是否满意的布尔值。涉及任何内容 (如完整脚本) 都会占用大量时间。

使用 Amazon S3、Amazon T ranscribe、Amazon Comprehend 和 A OpenSearch mazon Service，你可以用很少的代码自动执行类似的流程，最终获得更多的数据。例如，您可以获取呼叫的完整脚本、该脚本中的关键字以及呼叫的总体“情绪”(正面、负面、中性或混合)。然后，您可以使用 OpenSearch 和 OpenSearch 仪表板来搜索和可视化数据。

虽然您可以按原样使用此演练，但其目的是在将它们编入服务中的 OpenSearch 索引之前，激发有关如何丰富您的 JSON 文档的想法。

估计成本

通常，执行本演练中步骤的成本低于 2 美元。本演练使用以下资源：

- 传输和存储数据少于 100 MB 的 S3 存储桶

  要了解更多信息，请参阅 Amazon S3 定价。
- OpenSearch 具有一个`t2.medium`实例和 10 GiB EBS 存储空间的服务域，可存放数小时

  要了解更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务定价。
- Amazon Transcribe 的几次呼叫

  要了解更多信息，请参阅 Amazon Transcribe 定价。
- 到 Amazon Comprehend 的几种自然语言处理呼叫

  要了解更多信息，请参阅 Amazon Comprehend 定价。

主题

- 步骤 1：配置先决条件
- 步骤 2：复制示例代码
- (可选) 步骤 3：索引示例数据
- 步骤 4：分析和可视化您的数据
- 步骤 5：清除资源和后续步骤

步骤 1：配置先决条件

继续操作之前，必须具有以下资源。

先决条件	说明
亚马逊 S3 存储桶	有关更多信息，请参阅 Amazon Simple Storage Service 用户指南中的创建存储桶。
OpenSearch 服务域	数据的目的地。有关更多信息，请参阅创建 OpenSearch 服务域。

如果还没有这些资源，可以使用以下 Amazon CLI 命令创建这些资源：

```
aws s3 mb s3://my-transcribe-test --region us-west-2
```

```
aws opensearch create-domain --domain-name my-transcribe-test --engine-version
 OpenSearch_1.0 --cluster-config  InstanceType=t2.medium.search,InstanceCount=1
 --ebs-options EBSEnabled=true,VolumeType=standard,VolumeSize=10 --access-policies
 '{"Version": "2012-10-17",       "Statement":[{"Effect":"Allow","Principal":
{"AWS":"arn:aws:iam::123456789012:root"},"Action":"es:*","Resource":"arn:aws:es:us-
west-2:123456789012:domain/my-transcribe-test/*"}]}' --region us-west-2
```

> **Note**
>
> 这些命令使用 us-west-2 区域，但您可以使用 Amazon Comprehend 支持的任何区域。要了解更多信息，请参阅 Amazon Web Services 一般参考。

步骤 2：复制示例代码

1. 将以下 Python 3 示例代码复制并粘贴到名为 call-center.py 的新文件中：

```
import boto3
import datetime
import json
import requests
from requests_aws4auth import AWS4Auth
import time
import urllib.request

# Variables to update
audio_file_name = '' # For example, 000001.mp3
bucket_name = '' # For example, my-transcribe-test
```

```
domain = '' # For example, https://search-my-transcribe-test-12345.us-
west-2.es.amazonaws.com
index = 'support-calls'
type = '_doc'
region = 'us-west-2'

# Upload audio file to S3.
s3_client = boto3.client('s3')

audio_file = open(audio_file_name, 'rb')

print('Uploading ' + audio_file_name + '...')
response = s3_client.put_object(
    Body=audio_file,
    Bucket=bucket_name,
    Key=audio_file_name
)

# # Build the URL to the audio file on S3.
# # Only for the us-east-1 region.
# mp3_uri = 'https://' + bucket_name + '.s3.amazonaws.com/' + audio_file_name

# Get the necessary details and build the URL to the audio file on S3.
# For all other regions.
response = s3_client.get_bucket_location(
    Bucket=bucket_name
)
bucket_region = response['LocationConstraint']
mp3_uri = 'https://' + bucket_name + '.s3-' + bucket_region + '.amazonaws.com/' +
 audio_file_name

# Start transcription job.
transcribe_client = boto3.client('transcribe')

print('Starting transcription job...')
response = transcribe_client.start_transcription_job(
    TranscriptionJobName=audio_file_name,
    LanguageCode='en-US',
    MediaFormat='mp3',
    Media={
        'MediaFileUri': mp3_uri
    },
    Settings={
        'ShowSpeakerLabels': True,
```

```
        'MaxSpeakerLabels': 2 # assumes two people on a phone call
    }
)

# Wait for the transcription job to finish.
print('Waiting for job to complete...')
while True:
    response =
 transcribe_client.get_transcription_job(TranscriptionJobName=audio_file_name)
    if response['TranscriptionJob']['TranscriptionJobStatus'] in ['COMPLETED',
 'FAILED']:
        break
    else:
        print('Still waiting...')
    time.sleep(10)

transcript_uri = response['TranscriptionJob']['Transcript']['TranscriptFileUri']

# Open the JSON file, read it, and get the transcript.
response = urllib.request.urlopen(transcript_uri)
raw_json = response.read()
loaded_json = json.loads(raw_json)
transcript = loaded_json['results']['transcripts'][0]['transcript']

# Send transcript to Comprehend for key phrases and sentiment.
comprehend_client = boto3.client('comprehend')

# If necessary, trim the transcript.
# If the transcript is more than 5 KB, the Comprehend calls fail.
if len(transcript) > 5000:
    trimmed_transcript = transcript[:5000]
else:
    trimmed_transcript = transcript

print('Detecting key phrases...')
response = comprehend_client.detect_key_phrases(
    Text=trimmed_transcript,
    LanguageCode='en'
)

keywords = []
for keyword in response['KeyPhrases']:
    keywords.append(keyword['Text'])
```

```
print('Detecting sentiment...')
response = comprehend_client.detect_sentiment(
    Text=trimmed_transcript,
    LanguageCode='en'
)

sentiment = response['Sentiment']

# Build the Amazon OpenSearch Service URL.
id = audio_file_name.strip('.mp3')
url = domain + '/' + index + '/' + type + '/' + id

# Create the JSON document.
json_document = {'transcript': transcript, 'keywords': keywords, 'sentiment':
 sentiment, 'timestamp': datetime.datetime.now().isoformat()}

# Provide all details necessary to sign the indexing request.
credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region,
 'opensearchservice', session_token=credentials.token)

# Index the document.
print('Indexing document...')
response = requests.put(url, auth=awsauth, json=json_document, headers=headers)

print(response)
print(response.json())
```

2. 更新最初的六个变量。
3. 使用以下命令安装所需的程序包：

```
pip install boto3
pip install requests
pip install requests_aws4auth
```

4. 将您的 MP3 放在与相同的目录中`call-center.py`并运行脚本。示例输出如下：

```
$ python call-center.py
Uploading 000001.mp3...
Starting transcription job...
Waiting for job to complete...
Still waiting...
Still waiting...
```

```
Still waiting...
Still waiting...
Still waiting...
Still waiting...
Still waiting...
Detecting key phrases...
Detecting sentiment...
Indexing document...
<Response [201]>
{u'_type': u'call', u'_seq_no': 0, u'_shards': {u'successful': 1, u'failed': 0,
 u'total': 2}, u'_index': u'support-calls4', u'_version': 1, u'_primary_term': 1,
 u'result': u'created', u'_id': u'000001'}
```

`call-center.py` 可执行许多操作：

1. 该脚本会将音频文件（在本例中为，但是 Amazon Tr MP3 anscribe 支持多种格式）上传到您的 S3 存储桶。
2. 它将音频文件的 URL 发送给 Amazon Transcribe 并等待转录任务完成。

   完成转录任务所需的时间取决于音频文件的长度。假定需要数分钟而非数秒。

   > **Tip**
   >
   > 要提高转录质量，可为 Amazon Transcribe. 配置自定义词汇表。

3. 转录任务完成后，该脚本将提取脚本、将其剪裁为 5,000 个字符，并将其发送到 Amazon Comprehend 进行关键字和情绪分析。
4. 最后，该脚本将完整的成绩单、关键字、情绪和当前时间戳添加到 JSON 文档中，并在 S OpenSearch ervice 中对其进行索引。

> **Tip**
>
> LibriVox有可用于测试的公共领域有声读物。

(可选) 步骤 3：索引示例数据

如果您手头没有大量呼叫记录，可以为 sample-calls.zip 中的示例文档创建索引，其效果与 call-center.py 相当。

1. 创建一个名为 bulk-helper.py 的文件：

```
import boto3
from opensearchpy import OpenSearch, RequestsHttpConnection
import json
from requests_aws4auth import AWS4Auth

host = '' # For example, my-test-domain.us-west-2.es.amazonaws.com
region = '' # For example, us-west-2
service = 'es'

bulk_file = open('sample-calls.bulk', 'r').read()

credentials = boto3.Session().get_credentials()
awsauth = AWS4Auth(credentials.access_key, credentials.secret_key, region, service,
 session_token=credentials.token)

search = OpenSearch(
    hosts = [{'host': host, 'port': 443}],
    http_auth = awsauth,
    use_ssl = True,
    verify_certs = True,
    connection_class = RequestsHttpConnection
)

response = search.bulk(bulk_file)
print(json.dumps(response, indent=2, sort_keys=True))
```

2. 为 host 和 region 更新最初的两个变量。
3. 使用以下命令安装所需的程序包：

```
pip install opensearch-py
```

4. 下载并解压缩 sample-calls.zip。
5. 将 sample-calls.bulk 与 bulk-helper.py 放在同一目录中并运行帮助程序。示例输出如下：

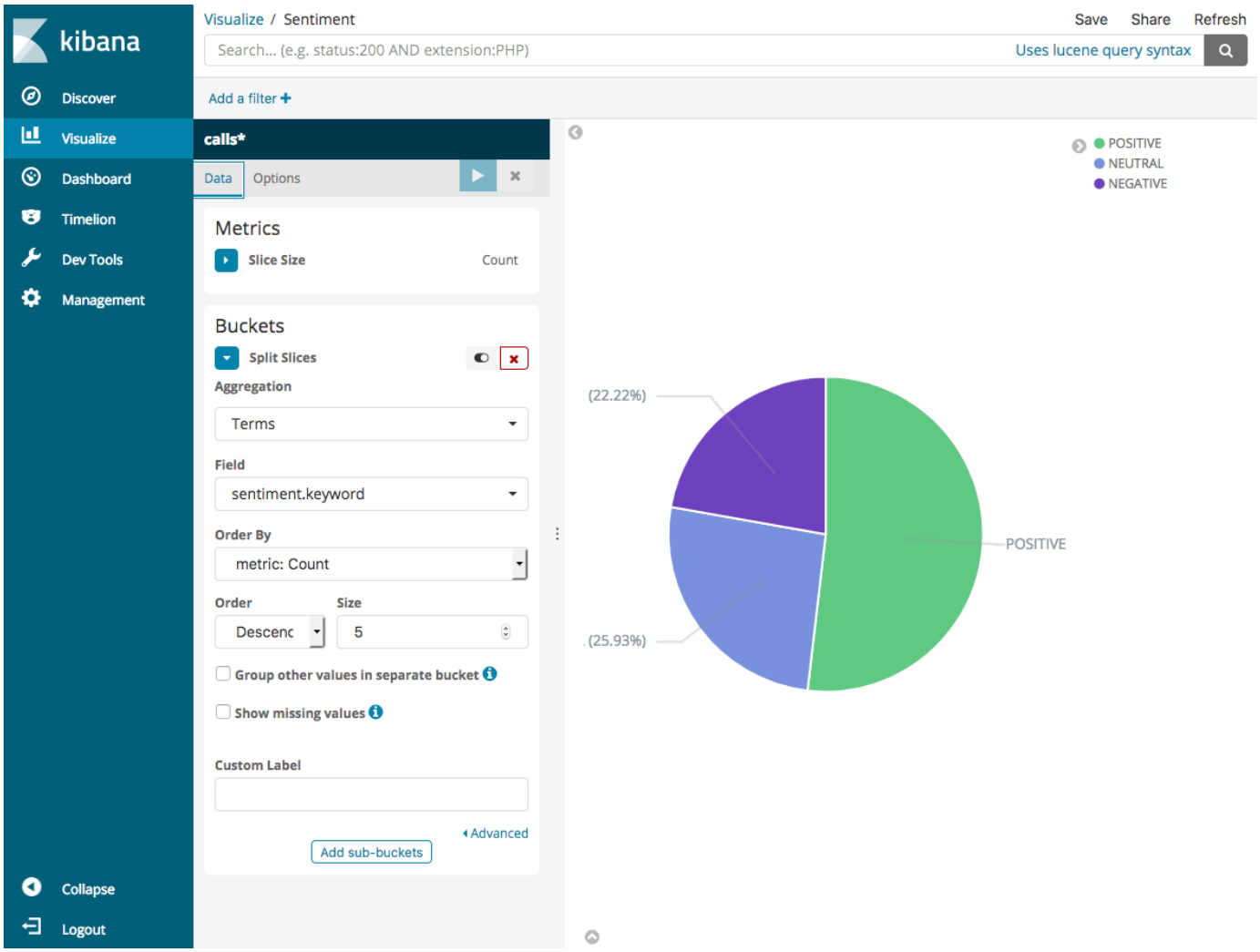
```
$ python bulk-helper.py
{
  "errors": false,
  "items": [
    {
      "index": {
        "_id": "1",
        "_index": "support-calls",
        "_primary_term": 1,
        "_seq_no": 42,
        "_shards": {
          "failed": 0,
          "successful": 1,
          "total": 2
        },
        "_type": "_doc",
        "_version": 9,
        "result": "updated",
        "status": 200
      }
    },
    ...
  ],
  "took": 27
}
```

步骤 4：分析和可视化您的数据

现在，您已在 S OpenSearch ervice 中拥有一些数据，您可以使用 OpenSearch 仪表板将其可视化。

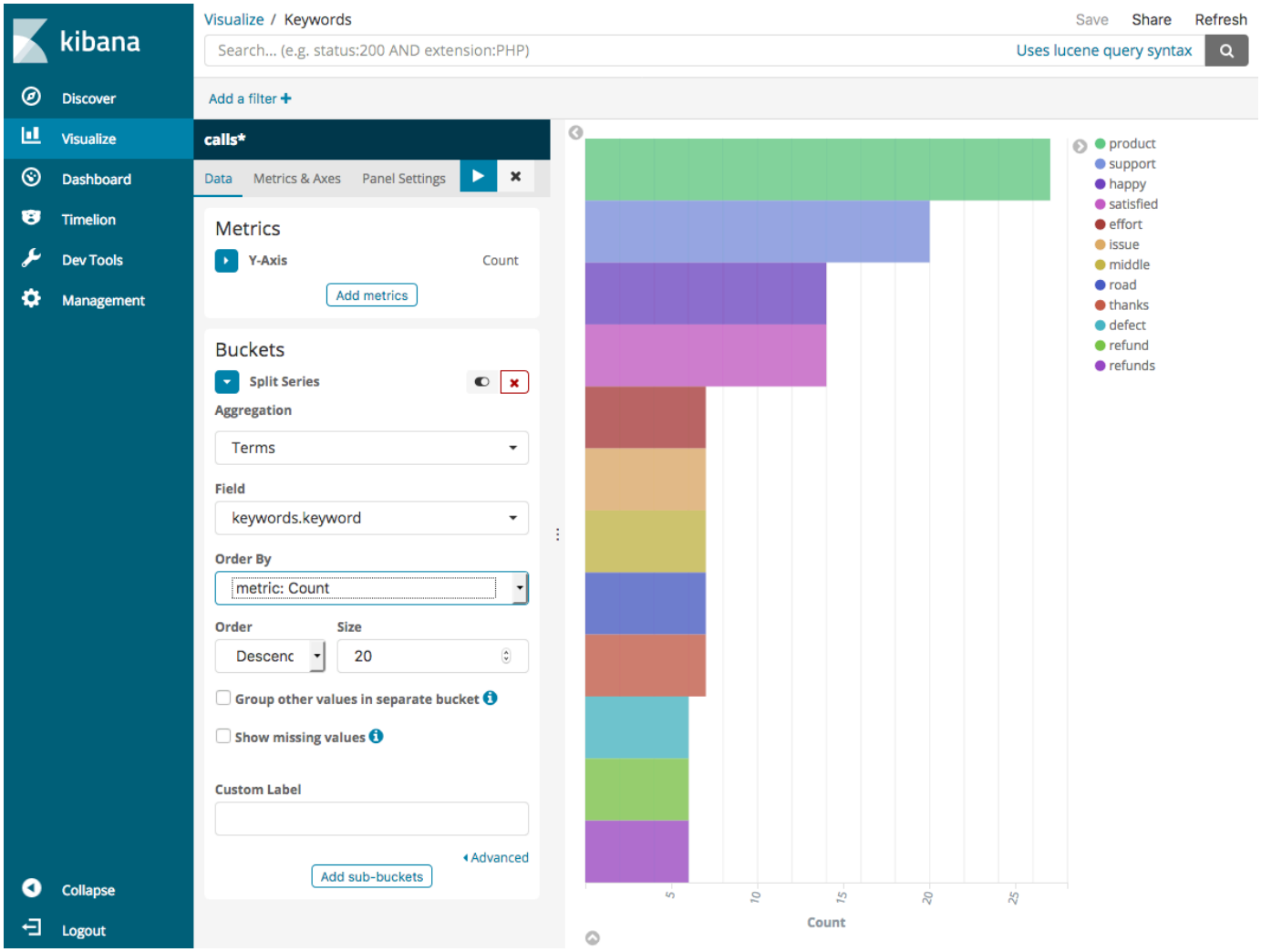
1. 导航到 `https://search-domain.region.es.amazonaws.com/_dashboards`。
2. 在使用 OpenSearch 仪表板之前，您需要一个索引模式。控制面板使用索引模式来将分析范围缩小到一个或多个索引。要匹配 `call-center.py` 创建的 `support-calls` 索引，转到堆栈管理、索引模式，并定义索引模式`support*`，然后选择下一步。
3. 对于 Time Filter field name (时间筛选字段名称)，选择 timestamp (时间戳)。
4. 现在，您可以开始创建可视化了。选择 Visualize (可视化)，然后添加新的可视化。
5. 选择饼图和 `support*` 索引模式。
6. 默认可视化是基本的，因此请选择 Split Slices (拆分切片) 来创建更有趣的可视化。

对于 Aggregation，选择 Terms。对于 Field (字段)，请选择 sentiment.keyword。然后选择 Apply changes (应用更改) 和 Save (保存)。

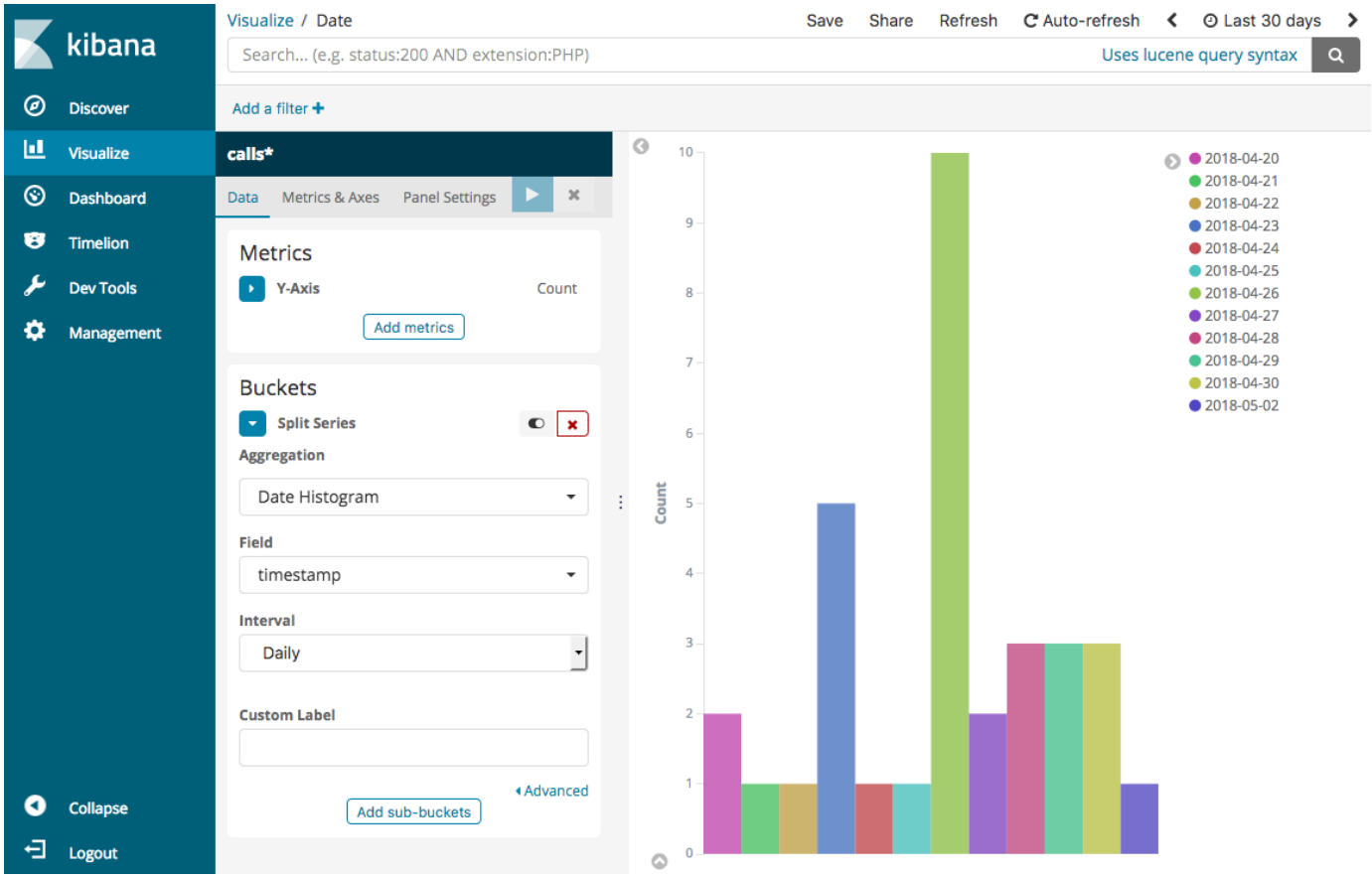


7. 返回到 Visualize (可视化) 页面，然后添加其他可视化。这次请选择水平条形图。
8. 选择 Split Series (拆分序列)。

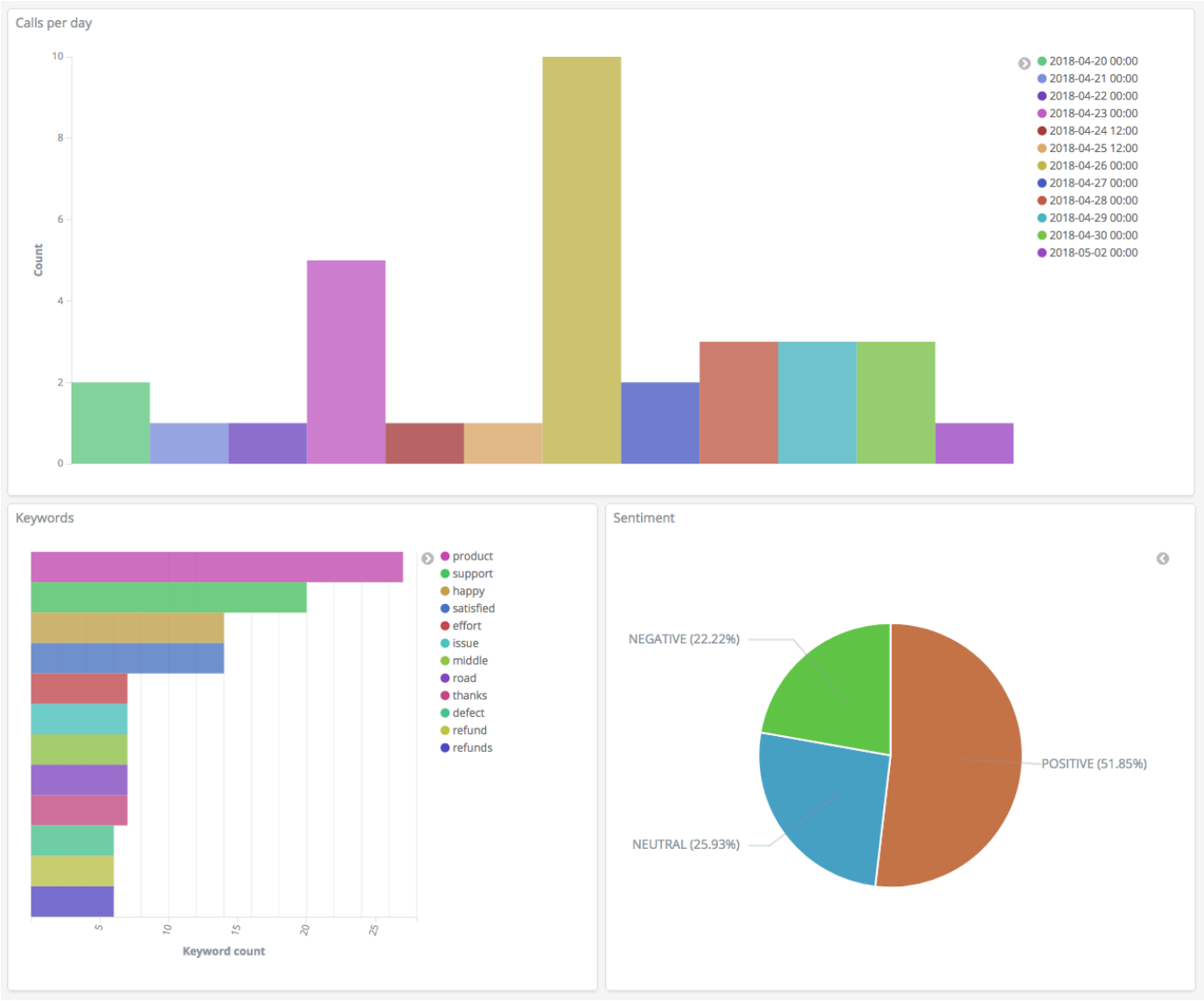
   对于 Aggregation，选择 Terms。对于 Field (字段)，请选择 keywords.keyword，并将 Size (大小) 更改为 20。然后选择 Apply Changes (应用更改) 和 Save (保存)。



9. 返回到 Visualize (可视化) 页面并添加一个最终的可视化、一个垂直条形图。
10. 选择 Split Series (拆分序列)。对于 Aggregation (聚合)，请选择 Date Histogram (日期直方图)。对于 Field (字段)，请选择 timestamp (时间戳) 并将 Interval (间隔) 更改为 Daily (每日)。
11. 选择 Metrics & Axes (指标和轴)，并将 Mode (模式) 更改为 normal (正常)。
12. 选择 Apply Changes (应用更改) 和 Save (保存)。



13. 现在，您有三个可视化内容，可以将它们添加到控制面板。选择 Dashboard (控制面板)，创建一个控制面板，并添加您的可视化内容。



步骤 5：清除资源和后续步骤

为避免不必要的费用，请删除 S3 存储桶和 OpenSearch 服务域。要了解更多信息，请参阅亚马逊简单存储服务用户指南中的删除存储桶和本指南中的删除 OpenSearch 服务域。

与 MP3 文件相比，转录需要的磁盘空间要少得多。您可以缩短 MP3 保留期限（例如，从三个月的通话录音缩短到一个月），保留多年的笔录，同时还能节省存储成本。

您还可以使用 Amazon Step Functions 和 Lambda 自动执行转录过程，在索引之前添加其他元数据，或者制作更复杂的可视化效果以适合您的确切用例。

Amazon OpenSearch 服务重命名-变更摘要

2021 年 9 月 8 日，我们的搜索和分析套件更名为亚马逊 OpenSearch 服务。 OpenSearch 服务支持 OpenSearch 以及传统的 Elasticsearch OSS。以下各节介绍了随重命名而更改的不同服务部分，以及您需要执行哪些操作来确保域继续正常运行。

其中一些更改仅在您将域名从 Elasticsearch 升级到时才适用。 OpenSearch在其他情况下（例如，在“账单和成本管理”控制台中），体验将立即更改。

请注意，此列表并不详尽。虽然产品的其他部分也发生了更改，但这些更新是最相关的。

新 API 版本

新版本的 OpenSearch 服务配置 API (2021-01-01) 适用于传统的 Elasticsearc OpenSearch h OSS。21 个 API 操作被更简洁且与引擎无关的名称所取代（例如，`CreateElasticsearchDomain`更改为`CreateDomain`），但是 S OpenSearch ervice 继续支持这两个 API 版本。

我们建议您使用新的 API 操作来创建和管理后续域。请注意，当您使用新 API 操作创建域时，您需要指定采用格式 `Elasticsearch_X.Y` 或者 `OpenSearch_X.Y` 的 `EngineVersion` 参数，而不仅仅是版本号。如果您未指定版本，则默认为最新版本的 OpenSearch。

Amazon CLI 将您的域名升级到 1.20.40 或更高版本，`aws opensearch ...`以便用于创建和管理您的域名。有关新的 CLI 格式，请参阅 OpenSearch CLI 参考。

重命名的实例类型

Amazon S OpenSearch ervice 中的实例类型现在采用了格式，`<type>.<size>.search`例如，`m6g.large.`*`search`*而不`m6g.large.`*`elasticsearch`*是。您不需要采取任何措施。现有域将自动启动引用 API 以及“账单和成本管理”控制台中的新实例类型。

如果您有预留实例 (RIs)，则您的合同不会受到变更的影响。旧的配置 API 版本仍与旧的命名格式兼容，但如果要使用新的 API 版本，则需要使用新格式。

访问策略更改

以下各节介绍了更新访问策略需要执行的操作。

IAM 策略

我们建议您更新 IAM 策略以使用重命名的 API 操作。但是，S OpenSearch ervice 将继续通过在内部复制旧的 API 权限来遵守现有政策。例如，如果您当前有权执行 `CreateElasticsearchDomain` 操作，则您现在可以调用 `CreateElasticsearchDomain`（旧的 API 操作）和 `CreateDomain`（新的 API 操作）。这同样适用于显式拒绝。有关更新的 API 操作的列表，请参阅策略元素引用。

SCP 策略

与标准 IAM 相比，服务控制策略 (SCPs) 增加了复杂性。为了防止 SCP 策略中断，您需要将旧的和新的 API 操作添加到您的每个 SCP 策略中。例如，如果用户当前具有 `CreateElasticsearchDomain` 的允许权限，您还需要授予它们 `CreateDomain` 的允许权限，以便他们能够保留创建域的能力。这同样适用于显式拒绝。

例如：

```
"Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "es:CreateElasticsearchDomain",
        "es:CreateDomain"
         ...
      ],
    },
      "Effect": "Deny",
      "Action:" [
        "es:DeleteElasticsearchDomain",
        "es:DeleteDomain"
         ...
```

新资源类型

OpenSearch 服务引入了以下新的资源类型：

资源	说明
`AWS::OpenSearchService::Domain`	代表 Amazon OpenSearch 服务域名。此资源存在于服务级别，并不特定于域上运行的软件。它适用于 Amazon CloudFormation 和 Amazon

资源	说明
	Resource Groups等服务，您可以在其中创建和管理整个服务的资源。 有关将内定义的域 CloudFormation 从 Elasticsearch 升级到的说明 OpenSearch，请参阅 CloudFormation 用户指南中的备注。
AWS::OpenSearch::Domain	表示在域上运行的 OpenSearch/Elasticsearch 软件。此资源适用于Amazon CloudTrail和之类的服务 Amazon Config，这些服务引用的是域上运行的软件，而不是整个 OpenSearch 服务。这些服务现在包含运行 Elasticsearch () 的域和运行 (AWS::Elasticsearch::Domain) 的域的不同资源类型。 OpenSearch AWS::OpenSearch::Domain

> **Note**
>
> 在中 Amazon Config，即使您将一个或多个域名升级到，您仍将在几周内继续在现有AWS::Elasticsearch::Domain资源类型下看到您的数据 OpenSearch。

Kibana 已重命名为控制面板 OpenSearch

OpenSearch 仪表板是 Kibana 的 Amazon 替代品，是一种开源可视化工具，专为与之配合使用而设计。 OpenSearch将域名从 Elasticsearch 升级到后 OpenSearch，/_plugin/kibana终端节点将变为。/_dashboards OpenSearch 服务会将所有请求重定向到新的终端节点，但是如果您在任何 IAM 策略中使用 Kibana 终端节点，请更新这些策略以同时包含新的/_dashboards终端节点。

如果您正在使用the section called “仪表板的 SAML 身份验证 OpenSearch”，则在将域升级到之前 OpenSearch，您需要将身份提供商 (IdP) 中 URLs 配置的所有 Kibana 从更改为。/_plugin/kibana /_dashboards最常见 URLs 的是断言消费者服务 (ACS) URLs 和接收方 URLs。

OpenSearch 仪表板的默认kibana_read_only角色已重命名为opensearch_dashboards_read_only，该kibana_user角色已重命名

为opensearch_dashboards_user。此更改适用于所有新创建的 1 OpenSearch . x 个运行服务软件 R20211203 或更高版本的域。如果将现有域升级到服务软件 R20211203，则角色名称将保持不变。

已重命名的 CloudWatch 指标

域名正在运行的几个 CloudWatch 指标会发生变化 OpenSearch。当您将域名升级到时 OpenSearch，指标会自动更改，您当前的 CloudWatch 警报将中断。在将集群从 Elasticsearch OpenSearch 版本升级到某个版本之前，请务必更新 CloudWatch 警报以使用新的指标。

更改了以下指标：

原始指标名称	新名称
KibanaHealthyNodes	OpenSearchDashboardsHealthyNodes
KibanaConcurrentConnections	OpenSearchDashboardsConcurrentConnections
KibanaHeapTotal	OpenSearchDashboardsHeapTotal
KibanaHeapUsed	OpenSearchDashboardsHeapUsed
KibanaHeapUtilization	OpenSearchDashboardsHeapUtilization
KibanaOS1MinuteLoad	OpenSearchDashboardsOS1MinuteLoad
KibanaRequestTotal	OpenSearchDashboardsRequestTotal
KibanaResponseTimesMaxInMillis	OpenSearchDashboardsResponseTimesMaxInMillis
ESReportingFailedRequestSysErrCount	KibanaReportingFailedRequestSysErrCount
ESReportingRequestCount	KibanaReportingRequestCount
ESReportingFailedRequestUserErrCount	KibanaReportingFailedRequestUserErrCount

原始指标名称	新名称
ESReportingSuccessCount	KibanaReportingSuccessCount
ElasticsearchRequests	OpenSearchRequests

有关 OpenSearch 服务发送给 Amazon 的指标的完整列表 CloudWatch，请参阅the section called “监控集群指标”。

账单和成本管理控制台更改

账单和成本管理控制台以及成本和使用情况报告中的历史数据将继续使用旧的服务名称，因此在搜索数据时，您需要开始使用亚马逊 OpenSearch 服务和旧版 Elasticsearch 名称的筛选条件。如果您已保存报告，请更新过滤器以确保其中也包含 OpenSearch 服务。当你的 Elasticsearch 使用量减少并增加时，你最初可能会收到警报 OpenSearch，但它会在几天之内消失。

除了服务名称以外，所有报告、账单和价格列表 API 操作的以下字段也将更改：

字段	旧格式	新格式
实例类型	m5.large.elasticsearch	m5.large.search
产品系列	Elasticsearch 实例 Elasticsearch 卷	Amazon OpenSearch 服务实例 亚马逊 OpenSearch 服务量
定价说明	c5.18xlarge.elasticsearch 实例小时（或部分小时）5.098 美元 - 欧盟	c5.18xlarge.search 实例小时（或部分小时）5.098 美元 - 欧盟
实例系列	ultrawarm.elasticsearch	ultrawarm.search

新事件格式

OpenSearch 服务发送给亚马逊 EventBridge 和亚马逊的事件格式 CloudWatch 已更改，特别是该`detail-type`字段。源字段 (`aws.es`) 保持不变。有关每种事件类型的完整格式，请参阅 the section called “监控事件”。如果您具有取决于旧格式的现有事件规则，请确保更新它们以符合新格式。

什么保持不变？

以下特性和功能以及未列出的其他特性和功能将保持不变：

- 服务委托人 (`es.amazonaws.com`)
- 供应商代码
- 域名 ARNs
- 域终端节点

开始吧：将您的域名升级到 OpenSearch 1.x

OpenSearch 1。 x 支持从 Elasticsearch 版本 6.8 和 7 进行升级。 x。有关升级域的说明，请参阅 the section called “升级域（控制台）”。如果您使用 Amazon CLI 或配置 API 来升级您的域名，则需要指定`TargetVersion`为`OpenSearch_1.x`。

OpenSearch 1。 x 引入了一个名为 “启用兼容模式” 的附加域设置。由于某些 Elasticsearch OSS 客户端和插件在连接之前会检查集群版本，因此兼容模式设置 OpenSearch 为将其版本报告为 7.10，因此这些客户端可以继续工作。

在首次创建 OpenSearch 域名时，或者 OpenSearch 从 Elasticsearch 版本升级到时，您可以启用兼容模式。如果未设置，则创建域时参数默认为 `false`，并且在升级域时默认为 `true`。

要使用配置 API 启用兼容模式，请将 `override_main_response_version` 设置为 `true`：

```
POST https://es.us-east-1.amazonaws.com/2021-01-01/opensearch/upgradeDomain
{
  "DomainName": "domain-name",
  "TargetVersion": "OpenSearch_1.0",
  "AdvancedOptions": {
    "override_main_response_version": "true"
   }
}
```

要在现有 OpenSearch域名上启用或禁用兼容模式，您需要使用 OpenSearch _cluster/ settings API 操作：

```
PUT /_cluster/settings
{
  "persistent" : {
    "compatibility.override_main_response_version" : true
  }
}
```

对亚马逊 OpenSearch 服务进行故障排除

本主题介绍如何识别和解决常见的亚马逊 OpenSearch 服务问题。遇到问题时请先参阅本节中的信息，然后再联系 Amazon 支持。

无法访问 OpenSearch 仪表板

OpenSearch 控制面板端点不支持已签名的请求。如果域的访问控制策略仅向特定 IAM 角色授予访问权限，并且您尚未配置 Amazon Cognito 身份验证，在尝试访问 Dashboards 时您可能会收到以下错误：

```
"User: anonymous is not authorized to perform: es:ESHttpGet"
```

如果您的 OpenSearch 服务域使用 VPC 访问权限，则可能不会收到此错误，但请求可能会超时。要了解有关更正此问题和您可以使用的各种配置选项的更多信息，请参阅 the section called “控制对控制面板的访问”、the section called “关于 VPC 域的访问策略” 和 the section called “身份和访问管理”。

无法访问 VPC 域

请参阅the section called “关于 VPC 域的访问策略”和the section called “测试 VPC 域”。

来自 VPC 域的出站流量

如果您在域上启用了通过 VPC 的出站传输，但出站集成开始失败，请检查以下内容：

- 启用出口后，出口集成失败。检查您到目的地的 VPC 路由以及 VPC 解析器的运行状况。请参阅the section called “问题排查”。
- 主机名解析失败。检查您的 VPC DNS 设置、私有托管区域和 Route 53 解析器规则。
- 子网中的 IP 地址不足。扩展子网或使用专用子网。请参阅the section called “先决条件”。
- 服务相关角色缺少权限。重新创建服务相关角色或附加更新的策略。请参阅the section called “使用服务关联角色”。

集群处于只读状态

与早期的 Elasticsearch 版本 OpenSearch 和 Elasticsearch 7 相比。 x 使用不同的系统进行群集协调。在此新系统中，如果集群发生法定数量损失，则在您采取操作之前集群将不可用。法定数量损失可能会有两种形式：

- 如果您的集群使用专用主节点，在一半或更多的节点不可用时将出现法定数量损失。
- 如果您的集群不使用专用主节点，在一半或更多的数据节点不可用时将出现法定数量损失。

如果出现法定人数损失并且您的集群有多个节点，S OpenSearch ervice 会恢复法定人数并将集群置于只读状态。你有两个选择：

- 删除只读状态，并按原样使用集群。
- 从快照还原集群或单独的索引。

如果您更希望原样使用集群，请使用以下请求验证集群的运行状况为绿色：

```
GET _cat/health?v
```

如果集群运行状况为红色，我们建议从快照还原集群。您也可以参阅the section called “红色集群状态”，了解故障排除步骤。如果集群运行状况为绿色，使用以下请求确保所有预期索引存在：

```
GET _cat/indices?v
```

然后，运行一些搜索以验证预期数据存在。如果满足这些情况，您可以使用以下请求移除只读状态：

```
PUT _cluster/settings
{
  "persistent": {
    "cluster.blocks.read_only": false
  }
}
```

如果出现法定人数损失并且您的群集只有一个节点，S OpenSearch ervice 会替换该节点，并且不会将群集置于只读状态。否则，您具有相同的选项：原样使用集群或者从快照还原。

在这两种情况下， OpenSearch 服务都会向您发送两个事件Amazon Health Dashboard。第一个事件告知您发生了法定数量损失。第二次发生在 S OpenSearch ervice 成功恢复法定人数之后。有关使用的更多信息 Amazon Health Dashboard，请参阅《Amazon Health 用户指南》。

红色集群状态

红色集群状态表示至少有一个主分片及其副本未分配给节点。 OpenSearch 无论索引的状态如何，服务都会尝试自动拍摄所有索引的快照，但是当红色群集状态仍然存在时，快照会失败。

红色集群状态的最常见原因是集群节点发生故障，以及连续处理繁重负载造成 OpenSearch 进程崩溃。

> **Note**
>
> OpenSearch 无论集群状态如何，服务都会将自动快照存储 14 天。因此，如果集群的红色状态持续超过两周，系统会删除最后一个运行正常的自动快照，您可能会永久丢失集群数据。如果您的 OpenSearch 服务域进入红色群集状态， Amazon Web Services 支持 可能会与您联系，询问您是想自己解决问题还是希望支持团队提供帮助。您可以设置 CloudWatch 警报，以便在出现红色集群状态时通知您。

最终，红色分片会导致红色集群，而红色索引会导致红色分片。为了识别导致红色集群状态的索引，有一些 OpenSearch 有用的 API。

- `GET /_cluster/allocation/explain` 选择它找到的第一个未分配的分片，并说明为何无法将它分配给节点：

```
{
    "index": "test4",
    "shard": 0,
    "primary": true,
    "current_state": "unassigned",
    "can_allocate": "no",
    "allocate_explanation": "cannot allocate because allocation is not permitted to
 any of the nodes"
}
```

- `GET /_cat/indices?v` 显示每个索引的运行状况、文档数量以及磁盘使用情况：

```
health status index            uuid                   pri rep docs.count docs.deleted
 store.size pri.store.size
green  open   test1            30h1EiMvS5uAFr2t5CEVoQ   5   0        820            0
       14mb           14mb
green  open   test2            sdIxs_WDT56afFGu5KPbFQ   1   0          0            0
       233b           233b
green  open   test3            GGRZp_TBRZuSaZpAGk2pmw   1   1          2            0
     14.7kb          7.3kb
red    open   test4            BJxfAErbTtu5HBjIXJV_7A   1   0
green  open   test5            _8C6MIXOSxCqVYicH3jsEA   1   0          7            0
     24.3kb         24.3kb
```

删除红色索引是修复红色集群状态的最快方式。根据红色群集状态的原因，您可以扩展您的 OpenSearch 服务域以使用更大的实例类型、更多的实例或更多的 EBS-based 存储空间，并尝试重新创建有问题的索引。

如果删除存在问题的索引不可行，您可以还原快照、从索引中删除文档、更改索引设置、减少副本数量或删除其他索引以释放磁盘空间。重要步骤是在重新配置 OpenSearch 服务域之前，先解决红色群集状态。重新配置具有红色集群状态的域会将问题复杂化，并导致该域卡在正在处理配置状态，直到问题解决。

自动修复红色集群

如果您的集群状态持续显示红色超过一个小时，S OpenSearch ervice 会尝试通过重新路由未分配的分片或从过去的快照中恢复来自动修复该问题。

如果无法修复一个或多个红色索引，并且集群状态总共保持为红色 14 天，则只有在群集至少满足以下条件之一时，S OpenSearch ervice 才会采取进一步的措施：

- 只有一个可用区
- 没有专用主节点
- 包含具爆发能力的实例类型（T2 或 T3）

此时，如果您的集群符合这些条件之一，S OpenSearch ervice 将在接下来的 7 天内向您发送每日通知，说明如果您不修复这些索引，则所有未分配的分片都将被删除。如果您的集群状态在 21 天后仍为红色，S OpenSearch ervice 会删除所有红色索引上未分配的分片（存储和计算）。您将在 OpenSearch 服务控制台的 “通知” 面板中收到每个事件的通知。有关更多信息，请参阅 the section called “集群运行状况事件”。

从连续处理繁重负载恢复

要确定红色集群状态是否源于在数据节点上连续处理繁重负载，请监控以下集群指标。

相关指标	说明	恢复
JVMMemoryPressure	指定用于集群中所有数据节点的 Java 堆的百分比。查看此指标的统计数据最大值，并试图尽可能地减少内存压力下降，因为 Java 垃圾收集器无法回收充足的内存。这种模式可能由于复杂的查询或大型数据字段而产生。 x86 实例类型使用 Concurrent Mark Sweep (CMS) 垃圾回收器，后者随应用程序线程一起运行以保持较短的暂停。如果 CMS 在正常回收期间无法回收足够的内存，会触发完整垃圾回收，这可能会导致应用程序暂停时间较长并影响集群稳定性。 ARM-based Graviton 实例类型使用 Garbage-First (G1) 垃圾收集器，它与 CMS 类似，但使用额外的短暂停顿和堆碎片整理来进一步减少对完整垃圾收集的需求。 无论哪种情况，如果内存使用量继续增长到垃圾收集器在完全垃圾收集期间可以回收的容量之外，则会因内存不足错误而 OpenSearch 崩溃。对于所有实例类型，一个很好的经验法则是将使用率保持为低于 80%。 `_nodes/stats/jvm` API 提供了一个有用的 JVM 统计数据、内存池使用情况和垃圾收集信息摘要：	为 JVM 设置内存断路器。有关更多信息，请参阅 the section called “JVM OutOfMemoryError”。 如果问题仍然存在，请删除不必要索引、减少对域的请求的数量或降低其复杂性、添加实例或使用更大的实例类型。

相关指标	说明	恢复
	`GET domain-endpoint /_nodes/stats/jvm?pretty`	
CPU 利用率	指定用于集群中各数据节点的 CPU 资源的百分比。查看此指标的 Maximum 统计数据，并查找连续模式的高使用率。	添加数据节点或增加现有数据节点的实例类型的大小。
节点	指定集群中的节点数。查看此指标的最小值统计数据。这个值会在该服务为集群部署新的实例队列时波动。	添加数据节点。

黄色集群状态

黄色集群状态表示所有索引的主分片都分配给集群中的节点，但至少有一个索引的副本分片未分配给集群中的节点。 Single-node群集始终以黄色群集状态初始化，因为没有其他节点可以向 S OpenSearch ervice 分配副本。要获得绿色集群状态，请增加节点数。有关更多信息，请参阅 the section called “调整域大小”。

Multi-node 创建新索引后或节点出现故障后，集群可能会短暂地处于黄色集群状态。当在集群中 OpenSearch 复制数据时，此状态会自行解决。磁盘空间不足也可能导致黄色群集状态；只有节点具有容纳副本分片的磁盘空间时，群集才能分发副本分片。

ClusterBlockException

您可能会由于以下原因收到 `ClusterBlockException` 错误。

缺少可用存储空间

如果集群中一个或多个节点的存储空间小于 1) 20% 的可用存储空间或 2) 20 GiB 存储空间的最小值，则添加文档和创建索引等基本写入操作可能会开始失败。 the section called “计算存储要求”提供了 OpenSearch 服务如何使用磁盘空间的摘要。

为避免出现问题，请在 OpenSearch 服务控制台中监控`FreeStorageSpace`指标，并创建 CloudWatch 警报，以便在低于特定阈值时`FreeStorageSpace`触发。 `GET /_cat/allocation?`

v还提供了分片分配和磁盘使用情况的有用摘要。要解决与存储空间不足相关的问题，请扩展您的 OpenSearch 服务域以使用更大的实例类型、更多实例或更多 EBS-based存储。

JVM 内存压力过高

当JVMMemoryPressure指标在 30 分钟内超过 92% 时，S OpenSearch ervice 会触发保护机制并阻止所有写入操作，以防止集群进入红色状态。当打开保护时，写入操作将失败并返回 `ClusterBlockException` 错误，无法创建新索引，并且会引发 `IndexCreateBlockException` 错误。

当该JVMMemoryPressure指标在五分钟内恢复到 88% 或更低时，保护将被禁用，对集群的写入操作也将解除阻止。

JVM 内存压力过高可能是由于对集群的请求数量激增、节点间的分片分配不平衡、集群中的分片过多、字段数据或索引映射爆炸或无法处理传入负载的实例类型造成的。也可能是由于在查询中使用聚合、通配符或较宽的时间范围造成的。

要减少集群的流量并解决 JVM 内存压力过高的问题，请尝试以下一项或多项操作：

- 扩展域，使每个节点的最大堆大小为 32GB。
- 通过删除旧的或未使用的索引来减少分片的数量。
- 使用 `POST index-name/_cache/clear?fielddata=true` API 操作清除数据缓存。请注意，清除缓存可能会中断正在进行的查询。

一般而言，为了避免将来出现 JVM 内存压力过高的问题，遵循以下最佳实践：

- 避免在文本字段上进行聚合，或者将您的索引的映射类型更改为 `keyword`。
- 通过选择正确的分片数量优化搜索和索引请求。
- 设置索引状态管理（ISM）策略以定期移除未使用的索引。

Multi-AZ 使用待机模式迁移到时出错

将现有域迁移到备 Multi-AZ 用域时，可能会出现以下问题。

从无备用域的域迁移到有备用域的域期间，创建索引、索引模板或 ISM 策略

如果您在将域从 Multi-AZ 非待机模式迁移到待机状态时创建索引，并且索引模板或 ISM 策略未遵循建议的数据复制准则，则可能会导致数据不一致并可能导致迁移失败。为避免这种情况，请使用三倍数据

副本数（包括主节点和副本）创建新索引。您可以使用 `DescribeDomainChangeProgress` API 检查迁移进度。如果遇到副本计数错误，请修复错误，然后联系 Amazon 支持重新尝试迁移。

数据副本数量错误

如果您的域中没有正确数量的数据副本，则 Multi-AZ 使用待机模式迁移到将失败。

JVM OutOfMemoryError

JVM `OutOfMemoryError` 通常意味着触发了以下一种 JVM 断路器。

断路器	说明	集群设置属性
父级断路器	允许所有断路器占用的 JVM 堆内存百分比总和。原定设置值是 95%。	`indices.breaker.total.limit`
现场数据断路器	将单个数据字段加载到内存时所允许的 JVM 堆内存百分比。默认值为 40%。如果您通过大型字段上载数据，您可能需要提高此限制。	`indices.breaker.fielddata.limit`
请求断路器	允许用于响应服务请求的数据结构所占的 JVM 堆内存百分比。默认值为 60%。如果您的服务请求涉及计算聚合，您需要提高此限制。	`indices.breaker.request.limit`

集群节点失败

Amazon EC2 实例可能会遇到意外终止并重新启动。通常， OpenSearch 服务会为您重新启动节点。但是， OpenSearch 集群中的一个或多个节点可能会停留在发生故障状态。

要检查此情况，请在 OpenSearch 服务控制台上打开您的域名控制面板。转到 Cluster health（集群运行状况）选项卡，然后找到 Total nodes（总节点）指标。查看所报告的节点数是否少于您为集群配置的数量。如果指标显示一个或多个节点出现故障已超过 1 天，请联系 Amazon 支持。

您也可以设置 CloudWatch 警报，以便在出现此问题时通知您。

> **Note**
>
> 总节点指标在更改集群配置和服务例行维护期间不准确。此行为是预期的。该指标会报告正确数量的集群节点。要了解更多信息，请参阅the section called “配置更改”。

为了保护您的集群免受节点意外终止和重启的影响，请为 OpenSearch 服务域中的每个索引至少创建一个副本。

超过最大分片限制

OpenSearch 以及 7. x 个版本的 Elasticsearch 的默认设置为每个节点不超过 1,000 个分片。OpenSearch/Elasticsearch如果请求（例如创建新索引）会导致您超过此限制，则会引发错误。如果您遇到此错误，则有多个选项：

- 将更多数据节点添加到集群。
- 增加 `_cluster/settings/cluster.max_shards_per_node` 设置。
- 使用 _shrink API 来减少节点上的分片数。

域卡在 Processing（正在处理）状态

当您的 OpenSearch 服务域处于配置更改过程中时，它会进入 “处理中” 状态。当您启动配置更改时，在 OpenSearch 服务创建新环境时，域状态将更改为 “处理中”。在新环境中，S OpenSearch ervice 会启动一组新的适用节点（例如数据、主节点或 UltraWarm）。迁移完成后，较旧节点将被终止。

如果出现以下任一情况，集群可能会卡在“Processing（正在处理）”状态：

- 一组新的数据节点启动失败。
- 将分片迁移到新的数据节点集不成功。
- 验证检查因错误而失败。

有关每种情况下的详细解决步骤，请参阅为什么我的 Amazon S OpenSearch ervice 域名处于 “处理中” 状态？。

EBS 可爆发容量余额低

OpenSearch 当您的一个通用型 (SSD) 卷上的 EBS 突发余额低于 70% 时，服务会向您发送控制台通知，如果余额低于 20%，则会向您发送后续通知。要解决此问题，您可以纵向扩展集群，也可以减少读取和写入 IOPS，从而增加可爆发容量余额。对于具有 gp3 卷类型的域以及具有卷大小超过 1000 GiB 的 gp2 卷的域，突增余额保持在 0。有关更多信息，请参阅通用型 SSD 卷（gp2）。您可以使用该`BurstBalance` CloudWatch 指标监控 EBS 突发平衡。

在卷调整大小期间，EBS 指标会增加

在修改 Amazon Elastic Block Store 卷大小时，您可能会发现多种 EBS 指标（例如 `Write Throughput`、`Write Throughput Micro bursting`、`Disk Queue Depth` 和 `IOPS`）出现暂时性增长。这是调整大小操作期间的预期行为，通常会持续几秒钟。然而，持续时间可能因所修改的卷大小而有所不同。

为避免延迟问题和请求被拒绝，请仅在集群运行正常且网络流量较低时执行 EBS 卷调整大小操作。

无法启用审核日志

尝试使用 OpenSearch 服务控制台启用审核日志发布时，可能会遇到以下错误：

为 CloudWatch 日志组指定的资源访问策略未向 Amazon S OpenSearch ervice 授予足够的权限来创建日志流。请检查资源访问策略。

如果遇到此错误，请验证您的策略 `resource` 元素包含正确的日志组 ARN。如果是这样，请执行以下步骤：

1. 等待几分钟。
2. 在 Web 浏览器中刷新页面。
3. 选择 Select existing group（选择现有组）。
4. 对于现有日志组，选择在收到错误消息之前创建的日志组。
5. 在访问策略部分，选择 Select existing policy（选择现有策略）。
6. 对于现有策略中，选择您在收到错误消息之前创建的策略。
7. 请选择启用。

如果在重复该进程多次后仍然存在错误，请联系 Amazon 支持。

无法关闭索引

OpenSearch 服务仅支持 Elasticsearch 7.4 OpenSearch 及更高版本的 `_close`API。如果您使用较老的版本，要从快照还原某个索引，则可以删除现有索引（在为快照重新建立索引之前或之后）。

客户端许可检查

Logstash 和 Beats 的默认发行版包括专有许可检查，并且无法连接到的开源版本。 OpenSearch确保将这些客户端的 Apache 2.0 (OSS) 发行版与 OpenSearch 服务一起使用。

请求限制

如果您收到持久 `403 Request throttled due to too many requests` 或 `429 Too Many Requests` 错误，请考虑垂直扩展：如果有效负载会导致内存使用量超过 Java 堆的最大大小，Amazon S OpenSearch ervice 会限制请求。

无法通过 SSH 登录节点

您不能使用 SSH 访问 OpenSearch 集群中的任何节点，也不能直接修改`opensearch.yml`。而是使用控制台 Amazon CLI、或 SDK 来配置您的域。您还可以使用 OpenSearch REST API 指定几个集群级设置。要了解更多信息，请参阅亚马逊 OpenSearch 服务 API 参考和the section called “支持的操作”。

如果您需要更深入地了解集群的性能，则可以将错误日志和慢速日志发布到 CloudWatch。

“对象的存储类无效”快照错误

OpenSearch 服务快照不支持 Amazon Glacier 存储类别。如果 S3 存储桶包含将对象转换为 Amazon Glacier 存储类别的生命周期规则，则在尝试列出快照时可能会遇到此错误。

如果需要从存储桶中还原快照，请从 Amazon Glacier 还原对象，将对象复制到新存储桶，然后将新存储桶注册为快照存储库。

主机标头无效

OpenSearch 服务要求客户端在请求标头`Host`中指定。有效的 `Host` 值是没有 `https://` 的域终端节点，例如：

```
Host: search-my-sample-domain-ih2lhn2ew2scurji.us-west-2.es.amazonaws.com
```

如果您在发出请求时收到`Invalid Host Header`错误，请检查您的客户端或代理是否在`Host`标头中包含 OpenSearch 服务域终端节点（而不是其 IP 地址）。

M3 实例类型无效

OpenSearch 服务不支持向正在运行或 Elasticsearch 版本 6.7 及更高版本的现有域中添加 OpenSearch 或修改 M3 实例。您可以继续在 Elasticsearch 6.5 及更低版本中使用 M3 实例。

我们建议您选择更新的实例类型。对于运行 OpenSearch 或 Elasticsearch 6.7 或更高版本的域名，以下限制适用：

- 如果现有域不使用 M3 实例，则不能再对其进行更改。
- 如果将现有域从 M3 实例类型更改为其他实例类型，则无法切换回去。

启用后热门查询停止工作 UltraWarm

在域 UltraWarm 上启用时，如果该设置没有预先存在的替代项，Serv OpenSearch ice 会自动将该值`search.max_buckets`设置为，`10000`以防止内存密集型查询使热节点饱和。如果您的热门查询使用的存储桶超过 10,000 个，则在您启用 UltraWarm后，它们可能会停止工作。

由于亚马逊 OpenSearch 服务的托管性质，您无法修改此设置，因此您需要提交支持案例以提高限制。限制增加不需要高级支持订阅。

升级后无法降级

In-place 升级是不可逆的，但如果您联系 S Amazon u pport，他们可以帮助您在新域上恢复升级前的自动快照。例如，如果您将域从 Elasticsearch 5.6 升级到 6.4，Support 可以 Amazon 帮助您在新 Elasticsearch 5.6 域上恢复升级前的快照。如果您制作了原始域的手动快照，您可以自行执行该步骤。

需要所有人的域名摘要 Amazon Web Services 区域

以下脚本使用 Amazon EC2 describe- regions Amazon CLI 命令创建可 OpenSearch 提供服务的所有区域的列表。然后，它为每个区域调用 list-domain-names：

```
for region in `aws ec2 describe-regions --output text | cut -f4`
```

```
do
    echo "\nListing domains in region '$region':"
    aws opensearch list-domain-names --region $region --query 'DomainNames'
done
```

您将对于每个区域接收以下输出：

```
Listing domains in region:'us-west-2'...
[
  {
    "DomainName": "sample-domain"
  }
]
```

OpenSearch 服务不可用的区域会返回 “无法连接到终端节点 URL”。

使用 OpenSearch 仪表板时出现浏览器错误

当您使用仪表板查看服务域中的数据时，您的浏览器会将服务错误消息封装在 HTTP 响应对象中。OpenSearch 您可以使用 Web 浏览器中常用的开发人员工具 (如 Chrome 中的开发者工具) 来查看基础服务错误和帮助您进行调试工作。

在 Chrome 中查看服务错误

1. 从 Chrome 顶部菜单栏中，依次选择 View、Developer、Developer Tools。
2. 选择网络选项卡。
3. 在状态列中，选择状态为 500 的任何 HTTP 会话。

在 Firefox 中查看服务错误

1. 从菜单中，依次选择工具、Web 开发人员和网络。
2. 选择任何状态为 500 的 HTTP 会话。
3. 选择响应选项卡以查看服务响应。

节点分片和存储偏斜

节点分片偏斜是指集群中有一个或多个节点的分片数量明显多于其他节点的现象。节点存储偏斜是指集群中有一个或多个节点的存储数量（`disk.indices`）明显多于其他节点的现象。虽然这两种现象都

可能是暂时的，例如在某个域替换了一个节点并且仍在为其分配分片时，但如果这两种现象持续存在，则应予以解决。

要识别这两种类型的偏差，请运行 _cat/allocationAPI 操作并比较响应中的shards和disk.indices条目：

```
shards    | disk.indices  | disk.used  | disk.avail   | disk.total   | disk.percent |
host     | ip       | node
   264    |      465.3mb  |   229.9mb  |      1.4tb   |      1.5tb   |            0 |
 x.x.x.x  | x.x.x.x  | node1
   115    |        7.9mb  |    83.7mb  |     49.1gb   |     49.2gb   |            0 |
x.x.x.x  | x.x.x.x  | node2
   264    |      465.3mb  |   235.3mb  |      1.4tb   |      1.5tb   |            0 |
 x.x.x.x  | x.x.x.x  | node3
   116    |        7.9mb  |    82.8mb  |     49.1gb   |     49.2gb   |            0 |
x.x.x.x  | x.x.x.x  | node4
   115    |        8.4mb  |      85mb  |     49.1gb   |     49.2gb   |            0 |
x.x.x.x  | x.x.x.x  | node5
```

虽然某些存储偏斜属于正常现象，但任何超过平均值 10% 的存储偏斜都属于显著。当分片分布出现偏斜时，CPU、网络和磁盘带宽使用情况也会出现偏斜。由于数据越多通常意味着索引和搜索操作越多，因此负载最大的节点往往也是资源最紧张的节点，而负载较轻的节点意味着容量未得到充分利用。

修复方法：将分片数量设置为数据节点数量的一定倍数，从而确保每个索引都跨数据节点均匀分布。

索引分片和存储偏斜

索引分片偏斜是指一个或多个节点拥有某个索引的分片数量比其他节点多的现象。索引存储偏斜是指一个或多个节点拥有某个索引的总存储容量的比例过大的现象。

索引偏差比节点偏差更难识别，因为它需要对 _cat/shardsAPI 输出进行一些操作。如果集群或节点指标中存在偏斜的迹象，则应调查索引偏斜。以下是表明存在索引偏斜的常见迹象：

- 数据节点的某个子集上出现 HTTP 429 错误
- 跨数据节点的索引或搜索操作排队不均匀
- 数据节点之间的 JVM 堆 and/or CPU 利用率不均衡

修复方法：将分片数量设置为数据节点数量的一定倍数，从而确保每个索引都跨数据节点均匀分布。如果您仍然看到索引存储或分片偏差，则可能需要强制分片重新分配，每次blue/green 部署服务域时都会发生这种情况。 OpenSearch

在选择 VPC 访问后出现未授权的操作

使用 OpenSearch 服务控制台创建新域时，您可以选择选择 VPC 或公共访问。如果您选择 VPC 访问，则 OpenSearch 服务会查询 VPC 信息，如果您没有适当的权限，则服务会失败：

```
You are not authorized to perform this operation. (Service: AmazonEC2; Status Code:
 403; Error Code: UnauthorizedOperation
```

要启用此查询，您必须有权访问 `ec2:DescribeVpcs`、`ec2:DescribeSubnets` 和 `ec2:DescribeSecurityGroups` 操作。此要求仅适用于控制台。如果您使用 Amazon CLI 创建和配置带有 VPC 终端节点的域，则无需访问这些操作。

在创建 VPC 域后卡在加载状态

在创建使用 VPC 访问权限的新域后，该域的配置状态可能会卡在正在加载。如果出现此问题，则说明您所在地区可能已禁用 Amazon Security Token Service（Amazon STS）。

要将 VPC 终端节点添加到您的 VPC，OpenSearch 服务需要代入`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchService`角色。因此，Amazon STS 必须启用才能创建在给定区域中使用 VPC 访问的新域。要了解有关启用和禁用的更多信息 Amazon STS，请参阅 IAM 用户指南。

对 OpenSearch API 的请求被拒绝

随着对 OpenSearch API 引入基于标签的访问控制，您可能会开始看到以前从未出现的访问被拒绝的错误。这可能是因为您的一个或多个访问策略包含使用 `ResourceTag` 条件的 `Deny`，而且这些条件现在正在得到遵守。

例如，如果域具有标签 `environment=production`，则以下策略仅用于拒绝从配置 API 访问 `CreateDomain` 操作。尽管操作列表还包括 `ESHttpPut`，但拒绝声明不适用于该操作或任何其他 `ESHttp*` 操作。

JSON

```
{
  "Version":"2012-10-17",
```

```
  "Statement": [{
    "Action": [
      "es:CreateDomain",
      "es:ESHttpPut"
    ],
    "Effect": "Deny",
    "Resource": "*",
    "Condition": {
      "ForAnyValue:StringEquals": {
        "aws:ResourceTag/environment": [
          "production"
        ]
      }
    }
  }]
}
```

由于增加了对 OpenSearch HTTP 方法的标签的支持，像上面这样的基于 IAM 身份的策略将导致附加的用户被拒绝访问该`ESHttpPut`操作。以前，在没有标签验证的情况下，附加的用户仍然能够发送 PUT 请求。

如果在将域更新为服务软件 R20220323 或更高版本后开始看到访问被拒绝错误，请检查基于身份的访问策略，看看是否是这种情况，并在必要时进行更新以允许访问。

无法从 Alpine Linux 连接

Alpine Linux 将 DNS 响应大小限制为 512 字节。如果您尝试从 Alpine Linux 3.18.0 或更低版本连接到您的 OpenSearch 服务域，则如果该域位于 VPC 中且节点超过 20 个，则 DNS 解析可能会失败。如果使用 Alpine Linux 3.18.0 以上版本，则应该能够解析超过 20 台主机。有关更多信息，请参阅 Alpine Linux 3.18.0 发布说明。

如果您的域名位于 VPC 中，我们建议使用其他 Linux 分配（例如 Debian、Ubuntu、CentOS、Red Hat Enterprise Linux 或 Amazon Linux 2）来连接到该域。

Search Backpressure 请求过多

CPU-based 准入控制是一种看门机制，它根据节点的当前容量主动限制对节点的请求数量，无论是自然增长还是流量峰值。如果请求过多，拒绝时将返回 HTTP 429“请求过多”状态代码。此错误表示集群资源不足、资源密集型搜索请求或工作负载意外激增。

Search Backpressure 将提供拒绝原因，有助于微调资源密集型搜索请求。对于流量高峰，建议使用指数回退和抖动进行客户端重试。

在使用开发工具包时出现证书错误

由于 Amazon SDK 使用您计算机上的 CA 证书，因此当您尝试使用 SDK 时，更改 Amazon 服务器上的证书可能会导致连接失败。虽然错误消息是不同的，但通常包含以下文本：

```
Failed to query OpenSearch
...
SSL3_GET_SERVER_CERTIFICATE:certificate verify failed
```

您可以通过使计算机的 CA 证书和操作系统保持最新来防止出现这些故障。如果您在公司环境中遇到这个问题而且未管理您自己的计算机，则可能需要请求管理员来协助处理更新过程。

以下列表显示了最低的操作系统和 Java 版本：

- 已安装 2005 年 1 月版或更高版本更新的 Microsoft Windows 版本在其信任列表中至少包含一个必需 CA。
- 带 Java for Mac OS X 10.4 版本 5 的 Mac OS X 10.4（2007 年 2 月版）、Mac OS X 10.5（2007 年 10 月版）及更高版本在其信任列表中至少包含一个必需 CA。
- Red Hat Enterprise Linux 5（2007 年 3 月版）、6 和 7 以及 CentOS 5、6 和 7 在其默认信任 CA 列表中至少包含一个必需 CA。
- Java 1.4.2_12（2006 年 5 月版）、5 Update 2（2005 年 3 月版）以及所有更高版本，包括 Java 6（2006 年 12 月版）、7 和 8 在其默认信任 CA 列表中至少包含一个必需 CA。

这三个证书颁发机构为：

- Amazon Root CA 1
- Starfield Services Root Certificate Authority – G2
- Starfield Class 2 Certification Authority

可以从 Amazon Trust Services 获得来自前两个颁发机构的根证书，而使您的计算机保持最新是更直接的解决方案。要了解有关 ACM-provided 证书的更多信息，请参阅Amazon Certificate Manager 常见问题解答。

> **Note**
>
> 目前，us-east-1 区域的 OpenSearch 服务域使用来自不同机构的证书。我们计划近期将该区域更新为使用这些新的证书颁发机构。

自定义插件安装因版本兼容性问题而失败

问题：由于插件和正在运行的 OpenSearch 实例之间的版本不匹配，插件安装失败。系统返回以下错误：

```
PluginValidationFailureReason : The provided plugin could not be loaded.
```

原因：该插件是为 OpenSearch $ 编译的*{MAJOR}*。 $*{MINOR}.{PATCH}*，但您的环境正在运行 OpenSearch $ *{MAJOR}*。 $ *{MINOR}* .0。 OpenSearch 出于稳定性和安全性的考虑，需要在插件和核心 OpenSearch安装之间进行精确的版本匹配。

可能的修复方法：使用 OpenSearch 版本 $ 构建插件*{MAJOR}*。 $ *{MINOR}* .0 以匹配您的集群版本。

验证和更新版本 OpenSearch

1. 使用集群的 API 或控制面板，以运行以下命令。将 *default placeholder values* 替换为您自己的信息。

   API 请求：

   ```
   curl -X GET your-opensearch-endpoint/
   ```

   控制面板中的开发工具控制台：

   ```
   GET /
   ```

   此命令返回的信息格式如下。

   ```
   {
     "name": "node-id",
     "cluster_name": "account-id:domain-name",
     "cluster_uuid": "cluster-uuid",
   ```

```
  "version": {
    "distribution": "opensearch",
    "number": "2.17.0",
    "build_type": "tar",
    "build_hash": "unknown",
    "build_date": "2024-12-17T11:00:09.799828091Z",
    "build_snapshot": false,
    "lucene_version": "9.11.1",
    "minimum_wire_compatibility_version": "7.10.0",
    "minimum_index_compatibility_version": "7.0.0"
  },
  "tagline": "The OpenSearch Project: https://opensearch.org/"
}
```

2. 如果版本号不是 $ *{MAJOR}*。 $ *{MINOR}* .0，通过执行以下操作来重建插件：

   a. 更新插件`descriptor.properties`以指定版本 $ *{MAJOR}*。 $ *{MINOR}* .0。

   b. 使用适用于项目类型的命令重新构建插件。

   c. 使用新构建的 `.zip` 文件运行 update-package 命令。

   d. 运行 associate-package 命令，将最新插件版本与之前步骤中执行 `update-package` 命令创建的版本相关联。

Amazon OpenSearch 服务的文档历史记录

本主题介绍了 Amazon OpenSearch 服务的重要更改。服务软件更新增加了对新功能、安全补丁、错误修复和其他改进的支持。要使用新功能，您可能需要更新域上的服务软件。有关更多信息，请参阅 the section called “服务软件更新”。

服务功能将逐步推广到服务可用 Amazon Web Services 区域 的地方。我们仅在第一次发布时更新了此文档。我们不提供有关区域可用性的信息，也不会宣布后续区域支持情况。有关服务功能的区域可用性以及订阅更新通知的信息，请参阅新增内容 Amazon？

如需有关更新的通知，您可以订阅 RSS 源。

> **Note**
>
> 补丁版本：以 “-P” 结尾的服务软件版本和数字（例如 R20211203-P4）是补丁版本。补丁可能包括性能改进、次要错误修复以及安全修复或状态改进。由于补丁不包括新功能或重大更改，因此通常不会对用户或文档产生直接影响，这就是本文档历史记录中没有包含每个补丁的具体细节的原因。

变更	说明	日期
单一 OpenSearch 仪表板 3.5 支持	亚马逊 OpenSearch 服务增加了对单个 OpenSearch 控制面板 3.5 的支持。使用单个 OpenSearch 仪表板 3.5，您可以在连接 OpenSearch 版本 2.19、3.1、3.3 和 3.5 时使用 OpenSearch 仪表板 3.5 作为前端。您必须使用服务软件 R20260428 或更高版本才能使用单个 Dashboar OpenSearch ds 3.5。	2026 年 5 月 14 日
新功能：通过您的 VPC 路由域出口流量	现在，您可以将设置 `EgressEnabled` 为 `true` onVPCOptions ，通过您自己	2026 年 5 月 6 日

	的 VPC 路由 VPC 域的出口流量。有关更多信息，请参阅通过您的 VPC 路由域出口流量。	
Support 对 OpenSearch 3.5	亚马逊 OpenSearch 服务支持 OpenSearch 版本 3.4 和 3.5。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 3.4 发行说明和 OpenSearch 3.5 发行说明。有关 OpenSearch 3.4 和 3.5 操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。有关重大变更的完整列表，请参阅此处的 OpenSearch文档。	2026 年 3 月 17 日
新功能：用于向量索引的 GPU 加速、自动优化和矢量摄取	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持矢量索引的 GPU 加速，从而实现更快的矢量搜索操作。Amazon S OpenSearch ervice 还引入了自动优化功能，可自动调整采集性能，并引入了矢量摄取以简化数据加载。有关更多信息，请参阅向量索引的 GPU 加速和向量摄取。Auto-optimize	2025 年 12 月 2 日
Support 对 OpenSearch 3.3	亚马逊 OpenSearch 服务支持 OpenSearch 版本 3.2 和 3.3。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 3.2 发行说明和 OpenSearch 3.3 发行说明。有关 OpenSearch 3.2 和 3.3 操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。	2025 年 11 月 19 日

支持 Graviton4-based 例如系列（c8g、m8g、r8g、r8g r8gd）	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Graviton4-based 实例系列（c8g、m8g、r8g、r8gd）。有关更多信息，请参阅 Amazon OpenSearch 服务中支持的实例类型。	2025 年 10 月 17 日
新功能： OpenSearch 摄取机器学习离线批量推理	Amazon OpenSearch Ingestion (OSI) 管道支持机器学习 (ML) 离线批量推理处理，可以低成本高效地丰富大量数据。如果具有可异步处理的大型数据集，即可使用离线批次推断。离线批量推理适用于 Amazon Bedrock 和模型。SageMaker此功能适用于所有支持 S OpenSearch ervice 2. Amazon Web Services 区域 17+ 域名的 OpenSearch Ingestion。有关更多信息，请参阅使用带机器学习离线批量推理的 OpenSearch 摄取管道。	2025 年 10 月 2 日

新功能：用于配置远程推理以进行语义突出显示的 Amazon CloudFormation 模板	语义突出显示是一项高级搜索功能，可通过分析查询的含义和上下文提高结果的相关性，而非仅依赖于精确的关键词匹配。此功能运用机器学习模型评估搜索查询与文档内容之间的语义相似度，从而识别并突出显示文档中与上下文最相关的句子或段落。Amazon S OpenSearch ervice 现在包含一个 Amazon CloudFormation 模板，可以自动配置亚马逊 SageMaker 模型以进行语义突出显示。有关更多信息，请参阅语义突出显示模板的远程推理。	2025 年 9 月 26 日
AmazonOpenSearchIngestionServiceRolePolicy 托管策略已更新	此更新授予 OpenSearch Ingestion 修改创建的 VPC 终端节点的权限，以便OpenSearch 在 VPC 之间共享管道。	2025 年 9 月 19 日
新功能：为跨账户 OpenSearch 摄取配置摄取管道	对于基于推送的源，例如 HTTP 和 oTel，Amazon OpenSearch Ingestion 允许您共享 Amazon Web Services 账户 从虚拟私有云 (VPC) 到独立 VPC 中的管道终端节点的管道。有关更多信息，请参阅为跨账户 OpenSearch 提取配置摄取管道	2025 年 9 月 19 日
Amazon OpenSearch Serverless 支持基于磁盘的矢量搜索	Disk-based 向量搜索可显著降低低内存环境中矢量工作负载的运营成本。有关更多信息，请参阅Disk-based 矢量搜索。	2025 年 9 月 18 日

对 OpenSearch 3.1 的 Support	亚马逊 OpenSearch 服务支持 3.1 OpenSearch 版。有关升级兼容性的信息，请参阅支持的升级路径。有关新版本变更的更多信息，请参阅 OpenSearch 3.0 和 3.1 文档。有关 OpenSearch 3.1 操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。	2025 年 9 月 9 日
Amazon OpenSearch Serverless 支持联邦信息处理标准 (FIPS) 140-2	FIPS 140-2 是一项加拿大政府标准，它规定了保护敏感信息的加密模块的安全要求 U.S。在支持 FIPS Amazon Web Services 区域 的地方，可以使用 Amazon OpenSearch 无服务器 FIPS 终端节点。这些端点使用 TLS 1.2 或更高版本以及 FIPS-validated 加密算法进行所有通信。	2025 年 9 月 5 日
新功能：SAML 基于属性的精细访问控制	Amazon S OpenSearch ervice 通过 SAML 支持精细的访问控制，以动态地将用户和群组从您的身份提供商映射到 OpenSearch 精细的访问控制用户和角色。您可以将这些角色的范围限定为特定的 OpenSearch域和无服务器集合，并定义索引级权限和文档级安全性。有关更多信息，请参阅配置 SAML 基于属性的精细访问控制。	2025 年 8 月 8 日

新主题： OpenSearch 用户界面终端节点和配额	Amazon OpenSearch UI 将其现代化运营分析体验扩展到全新 Amazon Web Services 区域，包括亚太地区（海得拉巴）、亚太地区（大阪）、亚太地区（首尔）、欧洲（米兰）、欧洲（苏黎世）、欧洲（西班牙）和US-West （加利福尼亚北部），使您能够从单个终端获取跨托管域和无服务器集合的数据的见解。OpenSearch 用户界面可以连接到 1.3 版以上的 OpenSearch 域名和 OpenSearch 无服务器集合。目前可在 22 个 Amazon Web Services 区域使用。	2025 年 8 月 7 日

新功能：自动语义增强	自动语义丰富简化了 Ama OpenSearch zon 服务中的语义搜索实现和功能。语义搜索返回的查询结果不仅包含关键字匹配，还包含用户搜索意图及上下文含义。有关更多信息，请参阅关于自动语义增强。 自动语义增强提供以下优势： 简化实施 无需机器学习（ML）专业知识或复杂集成。 自动化流程 语义增强在数据摄取期间自动进行。 改进搜索相关性 语义增强可提高搜索结果的质量和上下文准确性。 可扩展性 语义增强无需人工干预，即可对大型数据集应用语义搜索。	2025 年 8 月 6 日

新功能：亚马逊 OpenSearch Serverless 上的 Machine Learning	OpenSearch Serverless 现在支持 AI 工作流程的 Machine Learning 功能，例如 RAG（Retrieval-Augmented 生成）和语义搜索。使用连接器，访问托管在第三方平台或 Amazon Web Services 服务上的机器学习算法及远程模型。有关更多信息，请参阅在 Amazon OpenSearch Serverless 上配置 Machine Learning。 OpenSearch Serverless 上的 Machine Learning 包括以下功能： 神经搜索和混合搜索 执行语义搜索操作，了解查询上下文和含义，以获取更相关的结果。将关键字和语义搜索与混合搜索相结合，以提升相关性。有关更多信息，请参阅在 OpenSearch Serverless 上配置神经搜索和混合搜索。 连接器和模型 连接在第三方机器学习平台和 Amazon Web Services 服务上托管的模型。使用模型配置连接器，并进行部署，以运行预测和人工智能工作流程。 工作流	2025 年 8 月 6 日

	通过串联多个 API 调用，自动执行复杂的机器学习设置和预处理任务。工作流程简化了在其上构建 AI 应用程序的过程 OpenSearch。有关更多信息，请参阅在 OpenSearch 无服务器上配置工作流程。	
新功能： OpenSearch 无服务器快照	快照是您的 Amazon OpenSearch Serverless 集合的时间点备份，可提供灾难恢复功能。 OpenSearch Serverless 会自动创建和管理馆藏的快照，从而确保业务连续性和数据保护。 主要优势 • 自动每小时备份，无需手动配置 • 零维护开销 • 无额外存储成本 • 意外数据丢失后的快速恢复 • 从快照恢复特定索引的能力 有关更多信息，请参阅使用快照备份集合。	2025 年 7 月 30 日
OpenSearch Ingestion 支持两个新来源	OpenSearch Ingestion 现在支持以下来源： • Amazon Aurora • Amazon RDS	2025 年 7 月 17 日

新功能： OpenSearch 服务与 Amazon S3 矢量集成	此集成提供了以下功能，可极大地增强 OpenSearch 服务中的矢量搜索功能。 • Amazon S3 Vectors 推出首个支持存储和查询向量的云对象存储。S3 Vectors 提供经济高效、弹性且持久的向量存储，可根据语义含义和相似性进行查询。S3 Vectors 提供亚秒级的查询响应时间，向量上传、存储和查询的成本最高可降低 90%。 • 亚马逊 OpenSearch 服务允许将 Amazon S3 用作向量索引的矢量引擎。此功能可将向量数据卸载至 Amazon S3，同时以低成本维持亚秒级的向量搜索功能。 有关更多信息，请参阅（预览）OpenSearch 服务与 Amazon S3 矢量集成。	2025 年 7 月 15 日

新主题：Atlassian 与 Ingestion 的集成 OpenSearch	现在，你可以使用 Amazon OpenSearch Ingestion 管道来处理来自 Atlassian Jira 和 Confluence 服务的数据。这种集成使您能够通过将完整的 Jira 项目和 Confluence 空间同步到 Confluence 空间来创建统一的可搜索知识库。OpenSearch此集成通过持续监控和自动更新同步保持实时相关性，同时为特定项目、问题类型和内容提供灵活的筛选选项。有关更多信息，请参阅在 Atlass ian 服务中使用 OpenSearch 摄取管道。	2025 年 6 月 5 日
使用自定义插件管理 Amazon CLI	现在，您可以使用管理亚马逊 OpenSearch 服务的自定义插件 Amazon CLI。此功能支持您通过简化的命令行工作流程安装、更新、保护和卸载自定义插件。您还可以使用 Amazon KMS 密钥保护插件，并在更新到较新版本时管理插件升级 OpenSearch。有关更多信息，请参阅使用管理自定义插件 Amazon CLI和 Amazon S OpenSearch ervice 定制包 Amazon KMS 集成	2025 年 5 月 27 日

Support 对 OpenSearch 2.19	亚马逊 OpenSearch 服务支持 2.19 OpenSearch 版。有关更多信息，请参阅 OpenSearch 2.19 版本说明。有关 OpenSearch 2.19 操作的信息，请参阅 OpenSearch REST API 参考或特定插件的 API 参考。	2025 年 4 月 30 日
新增支持在 OpenSearch Ingestion 中指定管道角色	当您在 Amazon OpenSearch Ingestion 中创建或更新管道时，您不再是 YAML 格式管道配置中的指定管道角色。相反，您可以在控制台的新增管道角色字段中指定角色。如果您使用的是 Amazon CLI，则使用新`--pipeline-role-arn` 参数。有关更多信息，请参阅以下主题： • 在 Amazon OpenSearch Ingestion 中设置角色和用户 • 创建 Amazon OpenSearch Ingestion 管道 • 教程：使用 Amazon Ingestion 将数据提取到域中 OpenSearch • 教程：使用 Amazon Ingestion 将数据提取到集合中 OpenSearch • CreatePipeline • UpdatePipeline	2025 年 4 月 22 日

新主题	故障排除主题自定义插件安装因版本兼容性而失败说明遇到错误 `PluginValidationFailureReason : The provided plugin could not be loaded` 时应采取的步骤。此错误通常是由插件和正在运行的 OpenSearch 实例之间的版本不匹配造成的。	2025 年 4 月 21 日
新功能： OpenSearch UI 兼容跨集群搜索	OpenSearch 用户界面现在与跨集群搜索兼容。这使您可以将 OpenSearch 用户界面合二为一 Amazon Web Services 区域 来访问不同区域的集群。通过将其配置为远程集群，并与同一区域内的集群建立连接即可实现。有关更多信息，请参阅Cross-Region 使用跨集群搜索进行跨账户数据访问。	2025 年 4 月 16 日
修改内容：“在亚马逊 OpenSearch 服务中使用 OpenSearch 用户界面”	我们全面修改并扩展了 “在亚马逊 OpenSearch 服务中使用 OpenSearch 用户界面” 一章，包括扩展的程序、其他设置细节以及亚马逊 OpenSearch 服务对 UI 支持的新版本历史记录。 OpenSearch	2025 年 4 月 15 日

Amazon Q 亚马逊 OpenSearch 服务开发者	Amazon Q 与亚马逊 OpenSearch 服务的集成提供了以下生成功能： • 使用自然语言生成可视化效果 • 查看警报摘要和见解 • 在“发现”页面上查看 Amazon 的 Q-generated 查询结果摘要 • 查看推荐的异常情况检测器 • 访问 Amazon Q 聊天室提 OpenSearch-related问	2025 年 3 月 31 日
AmazonOpenSearchServiceRolePolicy 托管策略已更新	该策略 OpenSearch 允许更新仅由管理的任何 Amazon IAM Identity Center 应用程序的访问范围 OpenSearch。	2025 年 3 月 28 日
亚马逊服务的 OR2 和 OM2 实例 OpenSearch	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 OR2 和 OM2 实例。在内部基准测试中，OR2 的索引吞吐量比 OR1 高 26%，比 R7 高 70%。OM2 的索引吞吐量比 OR1 高 15%，比 M7g 高 66%。	2025 年 3 月 25 日
直接查询 CloudWatch 日志和安全湖	Amazon Ser OpenSearch vice 现在支持直接查询 CloudWatch 日志和安全湖中的数据。	2024 年 12 月 1 日
k-NN 索引	从 OpenSearch 版本 2.17 开始，您可以将 k-nn 索引移到 UltraWarm 和冷存储层。	2024 年 11 月 13 日

OpenSearch 2.17 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.17 OpenSearch 版。此版本包含 2.16 和 2.17 版本中包含的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.16 和 2. 17 版本说明。	2024 年 11 月 13 日
OpenSearch 2.15 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.15 OpenSearch 版。此版本包含 2.14 和 2.15 版本中包含的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.14 和 2. 15 发行说明。	2024 年 10 月 11 日
新服务相关角色	Amazon S OpenSearch ervice 添加了一个名为的服务相关角色`AWSServiceRoleForOpensearchIngestionSelfManagedVpce` ，该角色允许 Amazon OpenSearch Ingestion 向具有自我管理 VPC 终端 Amazon CloudWatch 节点的管道发送指标数据。	2024 年 6 月 12 日
直接查询	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持直接对存储在 Amazon S3 中的数据运行查询，无需将数据提取到 OpenSearch 索引中。	2024 年 5 月 22 日
OpenSearch 2.13 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.13 OpenSearch 版。此版本包含版本 2.12 和 2.13 的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.12 和 2.13 发布说明。	2024 年 5 月 21 日

Amazon OpenSearch Ingestion 支持 Data Prepper 版本 2.7	Amazon OpenSearch Ingestion 增加了对 Data Prepper 版本 2.7 的支持。有关更多信息，请参阅 2.7 发布说明。	2024 年 4 月 4 日
Amazon Web Services 服务 OpenSearch 无服务器集合的私有访问权限	现在 Amazon Web Services 服务，您可以根据网络访问策略授予特定的（例如 Amazon Bedrock）访问您的 OpenSearch 无服务器集合的权限。	2024 年 3 月 28 日
In-place EBS 最新消息	现在，您无需在 Amazon OpenSearch 服务中 blue/green部署即可对您的域名进行一些 EBS 更改。	2024 年 2 月 14 日
配置更改可见性	现在，您可以在亚马逊 OpenSearch 服务控制台中使用配置 API 跟踪域配置更改。	2024 年 2 月 6 日
向量搜索集合正式发布	Amazon OpenSearch Serverless 矢量搜索集合现已正式上市。在预览阶段取得了以下显著改进： • 向量搜索集合现在支持包含数十亿个向量的工作负载，每个向量最多有 128 个维度。 • OpenSearch 仪表板现在支持矢量搜索集合。	2023 年 11 月 29 日
OR1 实例	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 OR1 实例类型。	2023 年 11 月 29 日

使用 Amazon S3 直接查询（预览版）	直接查询提供了一种完全托管的解决方案，可在交易数据写入 Amazon S3 存储桶后的几秒钟内在亚马逊 OpenSearch 服务中提供这些数据。	2023 年 11 月 29 日
用于时间序列集合的 10TiB 容量	Amazon OpenSearch Serverless 为时间序列集合增加了对高达 10 TiB 的索引数据的支持。此版本还支持所有集合类型的最大允许容量为 200 个 OCU，并能够在创建集合时禁用备用副本。	2023 年 11 月 29 日
OpenSearch 2.11 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.11 OpenSearch 版。此版本包含 2.10 和 2.11 版本的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.10 和 2.11 版本注释。	2023 年 11 月 17 日
Amazon OpenSearch Ingestion 支持 Data Prepper 版本 2.6	Amazon OpenSearch Ingestion 增加了对 Data Prepper 版本 2.6 的支持。有关更多信息，请参阅 2.6 发布说明。此外，您还可以将 Amazon Dynamodb 指定为管道源。有关更多信息，请参阅在 Amaz OpenSearch on DynamoDB 中使用采集管道。	2023 年 11 月 17 日

Amazon OpenSearch Ingestion 支持 Data Prepper 版本 2.5	Amazon OpenSearch Ingestion 增加了对 Data Prepper 版本 2.5 的支持。有关更多信息，请参阅 2.5 版本注释。此外，您现在可以将 OpenSearch 服务域或 OpenSearch 无服务器集合指定为管道源。有关更多信息，请参阅 Data Prepper 文档中的OpenSearch 源插件。	2023 年 11 月 17 日
CloudFormation 用于远程推理的模板	为了简化语义搜索的远程推理设置，Amazon S OpenSearch ervice 在控制台中提供了一个 Amazon CloudFormation 模板，可以自动执行模型配置过程。	2023 年 11 月 7 日
服务相关角色策略更新	添加服务关联角色策略 `AmazonOpenSearchServiceRolePolicy` 分配和取消分配 IPv6 地址所需的权限。已弃用的 Elasticsearch 策略 `AmazonElasticsearchServiceRolePolicy` 也已更新，以确保向后兼容。	2023 年 10 月 26 日
Amazon OpenSearch 无服务器生命周期政策	Amazon OpenSearch Serverless 引入了索引生命周期策略，以简化对数据保留和删除的管理。现在，您可以在控制台中使用 API 或配置界面来设置时间序列集合的数据留存策略，无需创建每日索引或脚本来删除旧数据。	2023 年 10 月 25 日

Im4gn 实例支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 im4gn 实例类型。Im4gn 实例针对管理大型数据集和每个 vCPU 都需要高存储密度的工作负载进行了优化。	2023 年 10 月 20 日
管理选项	Amazon Ser OpenSearch vice 现在提供了多种管理选项，如果您需要对域名问题进行故障排除，这些选项可以提供精细控制。这些选项包括在数据节点上重新启动 OpenSearch 进程的能力和重新启动数据节点的能力。	2023 年 10 月 17 日
可选插件	亚马逊 OpenSearch 服务增加了对四个新的语言分析器插件的支持：Nori（韩语）、Sudachi（日语）、拼音（中文）和 STConvert Analysis（中文），以及亚马逊个性化搜索排名插件。	2023 年 10 月 16 日
OpenSearch 2.9 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.9 OpenSearch 版。此版本包含 2.8 和 2.9 版本的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.8 和 2.9 版本注释。	2023 年 10 月 2 日
ML 连接器	亚马逊 OpenSearch 服务增加了对机器学习 (ML) 连接器的支持。连接器便于访问托管在其他 Amazon Web Services 服务平台或第三方机器学习 (ML) 平台上的机器学习模型。	2023 年 9 月 6 日

Amazon OpenSearch Ingestion 增加了对 Data Prepper 版本 2.4 的支持	Amazon OpenSearch Ingestion 增加了对 Data Prepper 版本 2.4 的支持。有关更多信息，请参阅 2.4 版本注释。此外，您现在可以将 Amazon Managed Streaming for Apache Kafka（Amazon MSK）指定为管道源。	2023 年 8 月 31 日
用于时间序列采集的 6 TiB 容量	Amazon OpenSearch Serverless 为时间序列集合增加了对高达 6 TiB 的索引数据的支持。此版本还对搜索和时间序列集合提供最大允许容量为 100 个 OCU 的支持。	2023 年 8 月 15 日
向量搜索集合	Amazon OpenSearch Serverless 增加了创建矢量搜索集合的选项，您可以使用该集合来存储矢量嵌入，从而实现相似性和语义搜索。	2023 年 7 月 26 日
OpenSearch 2.7 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.7 OpenSearch 版。此版本包含 2.6 和 2.7 版本的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.6 和 2.7 版本注释。	2023 年 7 月 10 日
Data Prepper 2.3 支持	Amazon OpenSearch Ingestion 增加了对 Data Prepper 版本 2.3 的支持。有关更多信息，请参阅 2.3 版本注释。此外，您现在可以将 Amazon Security Lake 指定为管道源。	2023 年 6 月 26 日

Multi-AZ 带待机模式	Amazon S OpenSearch ervice 增加了跨三个可用区 (AZ) 部署域的选项，每个可用区都包含完整的数据副本，其中一个可用区中的节点充当备用区域。待 Multi-AZ 机部署选项可在基础设施出现故障时提供 99.99% 的可用性和稳定的性能。	2023 年 5 月 3 日
新服务相关角色	亚马逊 OpenSearch 服务添加了一个名为的服务相关角色`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchIngestionService` ，该角色允许 Amazon OpenSearch Ingestion 向发送指标数据。Amazon CloudWatch	2023 年 4 月 26 日
Amazon OpenSearch Ingestion	Amazon OpenSearch Ingestion 是一个完全托管的数据收集器，可向 OpenSearch 服务域和 OpenSearch 无服务器集合提供实时日志和跟踪数据。 OpenSearch 通过摄取，您无需使用 Logstash 或 Jaeger 等第三方解决方案将数据提取到您的域名和集合中。	2023 年 4 月 26 日
OpenSearch 2.5 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.5 OpenSearch 版。此版本包含 2.4 和 2.5 版本的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.4 和 2.5 版本注释。	2023 年 3 月 13 日

Off-peak 维护窗口	Amazon S OpenSearch ervice 增加了非高峰时段，即每天 10 小时、低流量的时间段，在此期间，它可以安排需要部署的服务软件更新和 Auto-Tune优化。 blue/green Off-peak 更新有助于最大限度地减少在流量较高时段对集群专用主节点的压力。 对于在 2 月 16 日之后创建的新域名，非高峰时 P.M段会自动配置为当地时间 10:00 到 8:00 之间 A.M。对于现有域，您需要指明窗口。	2023 年 2 月 16 日
在域创建期间配置 SAML 身份验证	Amazon OpenSearch 服务现在支持在创建域名时配置 SAML 身份验证。以前，您必须在创建域后才能配置 SAML 选项。	2023 年 2 月 1 日
VPC 域的远程重新索引	Amazon OpenSearch 服务增加了两个域之间的 VPC 终端节点连接选项。现在，无需反向代理即可使用远程重新索引将索引从一个 VPC 域复制到另一个 VPC 域。您的 VPC 域必须运行服务软件 R20221114 或更高版本才能使用此功能。	2023 年 1 月 31 日

Amazon OpenSearch 无服务器正式上市	Amazon OpenSearch Serverless 现已正式上市。在预览阶段取得了以下显著改进： • 当集合端点上的流量减少时，容量现在可以缩减到最少的配置 OCU 数。 • 索引和搜索允许的最大 OCU 数从 20 增加到 50。每个 OCU 都包含足够的热临时存储，可存储 120 GiB 的索引数据。 • 现在，您可以在创建集合时配置数据访问设置，而不必在单独的工作流程中进行配置。	2023 年 1 月 25 日
异步试运行	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持异步试运行，允许您在更改配置之前执行验证检查，并通知您更改是否会导致部署。 blue/green	2023 年 1 月 19 日
新服务相关角色	Amazon Serv OpenSearch ice 添加了一个名为的服务相关角色`AWSServiceRoleForAmazonOpenSearchServerless` ，该角色允许 OpenSearch Serverless 向发送指标数据。 Amazon CloudWatch	2022 年 11 月 29 日

Amazon OpenSearch 无服务器预览	Amazon OpenSearch Serverless 是一种针对亚马逊 OpenSearch 服务的按需、自动扩展、无服务器配置。Serverless 消除了配置、配置和调整集群的操作复杂性。OpenSearch	2022 年 11 月 29 日
OpenSearch 2.3 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 2.3 OpenSearch 版。此版本包含 2.0、2.1 和 2.2 部分版本的所有功能。有关更多信息，请参阅 2.0、2.1、2.2 和 2.3 发行说明。版本 2.3 包含重大更改。有关更多信息，请参阅支持的升级途径。	2022 年 11 月 15 日
通知插件支持	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持通知插件，该插件为来自 OpenSearch 插件的所有通知提供了一个中心位置。从版本 2.0 开始，警报目标已经停用，取而代之的是通知通道。	2022 年 11 月 15 日
Kibana 7.1.1 支持	运行 Elasticsearch 7.1 的亚马逊 OpenSearch 服务域现在支持 Kibana 7.1.1 的最新补丁版本，该补丁增加了错误修复并提高了安全性。当您将 7.1 域更新为服务软件 R20221114 时， OpenSearch 服务会自动将其升级到此补丁版本。	2022 年 11 月 15 日

Kibana 6.8.13 支持	运行 Elasticsearch 6.8 的亚马逊 OpenSearch 服务域现在支持 Kibana 6.8.13 的最新补丁版本，该补丁增加了错误修复并提高了安全性。当你将 6.8 域更新为服务软件 R20221114 时， OpenSearch 服务会自动将其升级到此补丁版本。	2022 年 11 月 15 日
Kibana 6.3.2 支持	运行 Elasticsearch 6.3 的亚马逊 OpenSearch 服务域现在支持 Kibana 6.3.2 的最新补丁版本，该补丁增加了错误修复并提高了安全性。当你将 6.3 域更新为服务软件 R20221114 时， OpenSearch 服务会自动将其升级到此补丁版本。	2022 年 11 月 15 日
Amazon PrivateLink	使用 Amazon OpenSearch Service-managed VPC 终端节点，您可以使用接口 VPC 终端节点直接连接到 OpenSearch 服务 VPC 域，而不必通过互联网进行连接。在路由表和安全组允许的情况下，只能在配置终端节点的 VPC 内访问终端节点，或者从与配置终端节点的 VPC 对等的任何 VPC 访问。OpenSearch Service-managed 您的 VPC 域必须运行服务软件 R20220928 或更高版本，才能连接到接口 VPC 端点。	2022 年 11 月 7 日

错误修复和性能改进	服务软件 R20220928 包括错误修复和性能增强，其中包括改进的 SAML 日志记录。此更新还将默认租户更改为 `Global` 而不是 `Private`。	2022 年 10 月 3 日
改进的 API 参考	Amazon OpenSearch 服务提供了经过改进的、包罗万象的配置 API 参考。新的参考包含所有可用的操作和数据类型、示例请求和响应语法，以及指向所有支持语言的相应 SDK 参考的链接。	2022 年 9 月 13 日
Blue/green 验证	现在，Amazon S OpenSearch ervice 会在 blue/green 部署之前执行验证检查，如果您的域名不符合更新条件，则会显示验证错误。	2022 年 8 月 16 日
OpenSearch 1.3 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 1.3 OpenSearch 版。有关更多信息，请参阅 1.3 版本注释。	2022 年 7 月 27 日
ML Commons 插件支持	亚马逊 OpenSearch 服务增加了对机器学习共享插件的支持，该插件通过传输和 REST API 调用提供了一组常见的机器学习算法。您还可以通过 PPL 命令与 ML Commons 插件进行交互。	2022 年 7 月 27 日

gp3 卷支持	Amazon OpenSearch 服务增加了对 gp3 EBS 通用型 SSD 卷类型的支持。您可以在创建或修改卷时指定额外的预调配 IOPS 和吞吐量。	2022 年 7 月 26 日
增强了最佳实践文档	Amazon S OpenSearch ervice 文档提供了有关创建和操作 OpenSearch 服务域的改进操作最佳实践和一般建议。	2022 年 7 月 6 日
与服务限额的集成	现在，您可以从 Service Quotas 控制台查看亚马逊 OpenSearch 服务的配额并请求增加配额。	2022 年 6 月 29 日
Tag-based OpenSearch API 的访问控制	现在，您可以使用标签来控制对 OpenSearch API 的访问权限。以前，您只能使用标签来控制对配置 API 的访问。	2022 年 6 月 16 日
Cross-cluster 跨地区搜索	Cross-cluster 现在， Amazon Web Services 区域 只要两个域都运行 Elasticsearch 版本 7.10 或更高版本，或者任何版本的，都支持跨域搜索。OpenSearch	2022 年 6 月 14 日
单个 Kibana 5.6 支持	亚马逊 OpenSearch 服务增加了对单个 Kibana 5.6.16 的支持。借助单个 Kibana 5.6.16，您可以在连接到 Elasticsearch 版本 5.1、5.3、5.5 和 5.6 时将 Kibana 5.6 作为前端。您必须在服务软件 R20220323 或更高版本上才能使用单个 Kibana 5.6。	2022 年 4 月 4 日

R20220323-P1	亚马逊 OpenSearch 服务最近发布了服务软件更新 R20220323，但由于出现问题，该更新随后被撤回。我们建议您将域名更新到补丁版本 R20220323-P1 或更高版本，这样可以解决问题。	2022 年 4 月 4 日
OpenSearch 1.2 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 1.2 OpenSearch 版。有关更多信息，请参阅 1.2 版本注释。	2022 年 4 月 22 日
可观察性	Amazon Serv OpenSearch ice OpenSearch 控制面板的默认安装包括可观察性插件，您可以使用该插件使用管道处理语言 (PPL) 对数据驱动的事件进行可视化，从而浏览和查询您的数据。该插件需要 OpenSearch 1.2 或更高版本以及服务软件 R20220323 或更高版本。	2022 年 4 月 22 日
Kibana 7.7.1 支持	运行 Elasticsearch 7.7 的亚马逊 OpenSearch 服务域现在支持 Kibana 7.7 的最新补丁版本，该补丁增加了错误修复并提高了安全性。当您将 7.7 域更新为服务软件 R20220323 或更高版本时， OpenSearch 服务会自动将其升级到此补丁版本。	2022 年 4 月 4 日

JVM 内存压力指标更改	Amazon S OpenSearch ervice 更改了`JVMMemory Pressure` CloudWatch 指标的逻辑，以更准确地反映内存利用率。以前，这些指标只考虑 JVM 堆的老一代内存池。在这次更改后，该指标还将考虑新一代内存池。将域名更新为服务软件 R20220323 后，可能会看到`JVMMemory Pressure` 、`MasterJVM MemoryPressure` 、 and/ or`WarmJVMMemoryPress ure` 指标有所增加。	2022 年 4 月 4 日
将自定义字典与 IK（中文）分析插件结合使用	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持使用带有 IK（中文）分析插件的自定义词典。	2022 年 4 月 4 日
Cross-cluster 在现有域上复制	Amazon S OpenSearch ervice 取消了只能在 2020 年 6 月 3 日当天或之后创建的域上实施跨集群搜索和跨集群复制的限制。现在，您可以在所有域上启用这些功能，而无论它们是在何时创建的。两个域都必须使用服务软件 R20220323 或更高版本。	2022 年 4 月 4 日
Blue/green 部署可见性	Amazon OpenSearch 服务现在可以更清楚地了解 blue/gree n部署进度。您可以在控制台中或使用配置 API 监控这些详细信息。	2022 年 1 月 27 日

Fine-grained 对现有域的访问控制	您现在可以对现有域启用精细访问控制。您可以为 open/IP 基于权限的访问策略启用临时迁移期，以确保用户在创建和映射角色时可以继续访问您的域。对现有域启用精细访问控制需要服务软件 R20211203 或更高版本。	2022 年 1 月 6 日
重命名的 OpenSearch 仪表板角色	对于服务软件 R20211203，`kibana_user` 角色已重命名为 `opensearch_dashboards_user`，`kibana_read_only` 已重命名为 `opensearch_dashboards_read_only`。此更改适用于所有新创建的 1 OpenSearch . x 个域名。对于升级到服务软件 R20211203 的现有 OpenSearch 域，角色保持不变。	2022 年 1 月 4 日
OpenSearch 1.1 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 1.1 OpenSearch 版。有关更多信息，请参阅 1.1 发行说明。	2022 年 1 月 4 日
ISM 可视化编辑器	默认安装的 Amazon OpenSearch 服务 OpenSearch 控制面板现在支持 ISM 策略的可视化编辑器。此功能需要 OpenSearch 1.1 或更高版本。	2022 年 1 月 4 日

Cross-service 困惑的副手预防更新	Amazon S OpenSearch ervice 支持在 IAM 资源策略中使用`aws:SourceArn` 和`aws:SourceAccount` 全局条件上下文密钥来防止出现混淆的代理问题。您必须在服务软件 R20211203 或更高版本上才能使用这些条件键。	2022 年 1 月 4 日
Log4j 补丁	服务软件按照和中公告的建议 R20211203-P2 更新 OpenSearch 服务中使用的 Log4j 版本。CVE-2021-44228CVE-2021-45046该补丁适用于运行所有版本 OpenSearch 和 Elasticsearch 的域名。 OpenSearch 服务将继续在内部更新各种 Log4j 版本，它们不一定仅限于最新版本的 Log4j。您的域上的 Log4j 版本取决于该域正在运行的软件版本。但是，不管 Log4j 版本如何，只要您正在运行 R20211203-P2 或更高版本，您的域都包含解决和问题所需的 Log4j 更新。 CVE-2021-44228 CVE-2021-45046	2021 年 12 月 15 日
Cross-cluster 复制	Cross-cluster 复制允许您将索引、映射和元数据从一个 OpenSearch 服务域复制到另一个服务域。 Cross-cluster 复制需要运行 Elasticsearch 7.10 或 OpenSearch 1.1 或更高版本的域。	2021 年 10 月 5 日

新的 Amazon托管策略	Amazon S OpenSearch ervice 的推出包括新的 Amazon托管策略和旧政策的弃用。	2021 年 9 月 8 日
Kibana 6.4.3 支持	运行旧版 Elasticsearch 6.4 版本的亚马逊 OpenSearch 服务域现在支持 Kibana 6.4 的最新补丁版本，该补丁增加了错误修复并提高了安全性。OpenSearch 服务会自动将域升级到此补丁版本。	2021 年 9 月 8 日
数据流	Amazon S OpenSearch ervice 增加了对数据流的支持，从而简化了管理时间序列数据的过程。您的域必须运行 OpenSearch 1.0 或更高版本才能使用数据流。	2021 年 9 月 8 日
亚马逊 OpenSearch 服务	Amazon 重命名亚马逊 OpenSearch 服务以移除传统的 “Elasticsearch” 品牌。亚马逊 OpenSearch 服务支持 OpenSearch 传统的 Elasticsearch 操作系统。创建集群时，您可以选择使用哪个搜索引擎。 OpenSearch 该服务与 Elasticsearch OSS 7.10（该软件的最终开源版本）具有广泛的兼容性。	2021 年 9 月 8 日

冷存储	冷存储是针对不常访问或历史数据的新存储层。冷索引只占用 S3 存储空间，没有附加到这些索引的计算。冷存储需要运行 Elasticsearch 7.9 或更高版本以及服务软件 R20210426 或更高版本的域。	2021 年 5 月 13 日
ARM-based Graviton 实例	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 ARM-based Graviton 实例类型（M6G、C6G、R6G 和 R6GD）。引力实例类型可用于运行 Elasticsearch 7.9 或更高版本以及服务软件 R20210331 或更高版本的新域和现有域。	2021 年 5 月 4 日
ISM 模板	Amazon S OpenSearch ervice 增加了对 ISM 模板的支持，如果索引与策略中定义的模式相匹配，则允许您自动将 ISM 策略附加到索引。ISM 模板需要服务软件 R20210426 或更高版本。此更新还会启用 `policy_id` 设置，这意味着您不能再使用索引模板将 ISM 策略应用于新创建的索引。此更新为使用此设置的现有 CloudFormation 模板引入了一项重大更改。	2021 年 4 月 27 日
Elasticsearch 7.10 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 7.10。有关更多信息，请参阅 7.10 发行说明。	2021 年 4 月 21 日

异步搜索	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持异步搜索，允许您在后台运行搜索请求。异步搜索需要运行 Elasticsearch 7.10 或更高版本以及服务软件 R20210331 或更高版本的域。	2021 年 4 月 21 日
Tag-based 配置 API 的访问控制	现在，您可以使用 Amazon 标签来控制对 Amazon ES 配置 API 的访问权限。	2021 年 3 月 2 日
Auto-Tune	Amazon S OpenSearch ervice 添加了 Auto-Tune，它使用集群中的性能和使用率指标来建议对节点上的 JVM 设置进行更改。 Auto-Tune 需要运行 Elasticsearch 6.7 或更高版本的域名以及服务软件 R20201117 或更高版本。	2021 年 2 月 24 日
跟踪分析	Kibana for Amazon S OpenSearch ervice 的默认安装现在包括跟踪分析插件，可让您监控来自分布式应用程序的跟踪数据。该插件需要运行 Elasticsearch 7.9 或更高版本以及服务软件 R20210201 或更高版本的域。	2021 年 2 月 17 日

分片指标	Amazon S OpenSearch ervice 添加了以下用于跟踪分片状态的 CloudWatch 指标：Shards.active 、Shards.unassigned 、Shards.delayedUnassigned Shards.activePrimary 、Shards.initializing 、Shards.relocating 。这些指标可用于运行服务软件 R20210201 或更高版本的域。	2021 年 2 月 17 日
Kibana 报告	默认安装的 Kibana for Amazon OpenSearch 服务现在支持 “发现”、“可视化” 和 “控制面板” 页面的按需报告。此功能需要 Elasticsearch 7.9 或更高版本以及服务软件 R20210201 或更高版本。	2021 年 2 月 17 日
Kibana 5.6.16 支持	运行 Elasticsearch 5.6 的亚马逊 OpenSearch 服务域现在支持 Kibana 5.6 的最新补丁版本，该补丁增加了错误修复并提高了安全性。Amazon ES 将域自动升级到此补丁版本。	2021 年 2 月 17 日
现有域的加密	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持在运行 Elasticsearch 6.7 或更高版本的现有域上启用静态数据加密和节点到节点加密。启用这些设置后，您无法禁用它们。	2021 年 1 月 27 日

远程重建索引	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持远程重新索引，允许您从远程域迁移索引。此功能需要服务软件 R20201117 或更高版本。	2020 年 11 月 24 日
管道式处理语言	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持管道处理语言 (PPL)，这是一种查询语言，允许您使用管道 (|) 语法来查询存储在 Elasticsearch 中的数据。此功能需要服务软件 R20201117 或更高版本。要了解更多信息，请参阅。	2020 年 11 月 24 日
Kibana 笔记本	Amazon S OpenSearch ervice 增加了对 Kibana 笔记本的支持，允许您将实时可视化和叙事文本组合到一个界面中。此功能需要服务软件 R20201117 或更高版本。	2020 年 11 月 24 日
甘特图	默认安装的 Kibana for Amazon OpenSearch 服务现在支持一种新的可视化类型，即甘特图。此功能需要服务软件 R20201117 或更高版本。	2020 年 11 月 24 日
Elasticsearch 7.9 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 7.9。有关更多信息，请参阅 7.9 发行说明。	2020 年 11 月 24 日

异常检测更新	Amazon S OpenSearch ervice 的异常检测增加了对高基数的支持，允许您使用 IP 地址、产品 ID、国家/地区代码等维度对异常进行分类。此功能需要服务软件 R20201117 或更高版本。	2020 年 11 月 24 日
动态字典更新	Amazon S OpenSearch ervice 现在允许您更新搜索分析器，而无需重新编制索引。您可以更新部分或全部域上的字典文件，Amazon ES 随着时间的推移跟踪软件包版本，以便您了解更改内容和时间的历史记录。此功能需要服务软件 R20201019 或更高版本。	2020 年 11 月 17 日
自定义端点	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持自定义终端节点，允许您为亚马逊 ES 域名提供一个新的 URL。如果您曾经交换过域，则可以保留相同的 URL。此功能需要服务软件 R20201019 或更高版本。	2020 年 11 月 5 日
新增语言插件	亚马逊 OpenSearch 服务现在在运行 Elasticsearch 7.7 或更高版本且服务软件 R20201019 或更高版本的域名上支持 IK（中文）分析、越南语分析和泰语分析插件。	2020 年 10 月 28 日
Elasticsearch 7.8 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 7.8。有关更多信息，请参阅 7.8 发行说明。	2020 年 10 月 28 日

适用于 Kibana 的 SAML 身份验证	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持 Kibana 的 SAML 身份验证，允许您使用第三方身份提供商登录 Kibana、管理精细访问控制、搜索数据和构建可视化效果。此功能需要服务软件 R20201019 或更高版本。	2020 年 10 月 27 日
T3 实例	Amazon OpenSearch 服务现在支持`t3.small`和`t3.medium`实例类型。	2020 年 9 月 23 日
审核日志	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持对您的数据进行审核日志，它允许您跟踪失败的登录尝试、用户对索引、文档和字段的访问等。此功能需要服务软件 R20200910 或更高版本。	2020 年 9 月 16 日
UltraWarm 更新	UltraWarm for Amazon S OpenSearch ervice 增加了新指标、新设置、更大的迁移队列和取消 API。这些更新需要服务软件 R20200910 或更高版本。有关更多信息，请参阅 。	2020 年 9 月 14 日
学习排名	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持开源 Learning to Rank 插件，该插件允许您使用机器学习技术来提高搜索相关性。此功能需要服务软件 R20200721 或更高版本。	2020 年 7 月 27 日

k-NN 余弦相似性	k 最近邻 (k-NN) 现在允许您通过余弦相似性以及欧氏距离搜索“最近邻域”。此功能需要服务软件 R20200721 或更高版本。	2020 年 7 月 23 日
gzip 压缩	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持对大多数 HTTP 请求和响应进行 gzip 压缩，这样可以减少延迟并节省带宽。此功能需要服务软件 R20200721 或更高版本。	2020 年 7 月 23 日
Elasticsearch 7.7 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 7.7。有关更多信息，请参阅 7.7 发行说明。	2020 年 7 月 23 日
Kibana 地图服务	Kibana for Amazon OpenSearch 服务的默认安装现在包括 WMS 地图服务器，但印度和中国地区的域名除外。	2020 年 6 月 18 日
SQL 改进	Amazon Serv OpenSearch ice 的 SQL 支持现在支持许多新操作、用于数据探索的专用 Kibana 用户界面和交互式 CLI。	2020 年 6 月 3 日
Cross-cluster search	Amazon Ser OpenSearch vice 允许您跨多个连接的域执行跨集群查询和聚合。	2020 年 6 月 3 日
异常检测	Amazon OpenSearch 服务允许您近乎实时地自动检测异常。	2020 年 6 月 3 日

UltraWarm	UltraWarm Amazon S OpenSearch ervice 的存储空间已退出公开预览版，现已正式发布。该功能现在支持更广泛的版本和 Amazon Web Services 区域. 有关更多信息，请参阅 。	2020 年 5 月 5 日
自定义字典	Amazon Ser OpenSearch vice 允许您上传用于集群的自定义词典文件。这些文件通过告诉 Elasticsearch 忽略某些高频词语或将多个词语视为等效，从而改善搜索结果。	2020 年 4 月 21 日
Elasticsearch 7.4 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 7.4。有关更多信息，请参阅受支持的版本。	2020 年 3 月 12 日
k-NN	亚马逊 OpenSearch 服务增加了对 k-nearest Neighbor (k-nn) 搜索的支持。k-nn 需要服务软件 R20200302 或更高版本。	2020 年 3 月 3 日
索引状态管理	Amazon S OpenSearch ervice 增加了索引状态管理 (ISM)，它允许您自动执行例行任务，例如在索引达到一定年限时将其删除。此功能需要使用服务软件 R20200302 或更高版本。	2020 年 3 月 3 日

Elasticsearch 5.6.16 支持	Amazon Serv OpenSearch ice 现在支持 5.6 版的最新补丁版本，该版本增加了错误修复并提高了安全性。Amazon ES 将现有的 5.6 个域自动升级到此版本。请注意，此 Elasticsearch 版本错误地将其版本报告为 5.6.17。	2020 年 3 月 2 日
Fine-grained 访问控制	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持精细的访问控制，该控制可在索引、文档和字段级别提供安全保护，还支持 Kibana 多租户以及为您的集群提供可选的 HTTP 基本身份验证。	2020 年 2 月 11 日
UltraWarm 存储（预览）	Amazon Ser OpenSearch vice 新增 UltraWarm了一个使用 Amazon S3 的温存储层和先进的缓存解决方案来提高性能。对于不主动写入且查询频率较低的索引， UltraWarm 存储可显著降低每 GiB 的成本。	2019 年 12 月 3 日
中国区域的加密功能	静态数据加密和节点到节点加密现已在 `cn-north-1` 中国（北京）区域和 `cn-northwest-1` 中国（宁夏）区域中可用。	2019 年 11 月 20 日
需要 HTTPS	现在，您可以要求 Amazon ES 域的所有流量都通过 HTTPS 到达。在配置域时，请选中 Require HTTPS (要求 HTTPS) 框。此功能需要服务软件 R20190808 或更高版本。	2019 年 10 月 3 日

Elasticsearch 7.1 和 6.8 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 7.1 和 6.8。有关更多信息，请参阅受支持的版本。	2019 年 8 月 13 日
每小时快照	Amazon S OpenSearch ervice 现在不是每日快照，而是按小时为运行 Elasticsearch 5.3 及更高版本的域创建快照，这样您就可以更频繁地进行备份来恢复数据。	2019 年 7 月 8 日
Elasticsearch 6.7 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 6.7。有关更多信息，请参阅受支持的版本。	2019 年 5 月 29 日
SQL 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在允许您使用 SQL 查询数据。SQL 支持需要服务软件 R20190418 或更高版本。	2019 年 5 月 15 日
5 系列实例类型	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 M5、C5 和 R5 实例类型。相较于上一代实例类型，这些新类型能够提供更高的性价比。有关更多信息，请参阅限制。	2019 年 4 月 24 日
Elasticsearch 6.5 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 6.5。	2019 年 4 月 8 日
提示	当来自一个或多个 Amazon ES 指数的数据满足特定条件时，亚马逊 OpenSearch 服务警报会通知您。警报需要服务软件 R20190221 或更高版本。	2019 年 3 月 25 日

三可用区支持	Amazon OpenSearch 服务现在支持许多地区的三个可用区。此版本还包含简化的控制台体验。此多 AZ 需要服务软件 R20181023 或更高版本。	2019 年 2 月 7 日
Elasticsearch 6.4 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 6.4。	2019 年 1 月 23 日
200 节点集群	Amazon ES 现在能让您创建最多包含 200 个数据节点的集群，总共 3 PB 的存储空间。	2019 年 1 月 22 日
服务软件更新	Amazon ES 现在允许为您的域手动更新服务软件以更快地受益于新功能或在低流量时间更新。要了解更多信息，请参阅。	2018 年 11 月 20 日
新 CloudWatch 指标	Amazon ES 在 Amazon ES 控制台中现在提供节点级指标和新的集群运行状况和实例运行状况选项卡。	2018 年 11 月 20 日
中国（北京）区域支持	亚马逊 OpenSearch 服务现已在 cn-north-1 区域推出，它支持 M4、C4 和 R4 实例类型。	2018 年 10 月 17 日
Node-to-node 加密	Amazon S OpenSearch ervice 现在支持节点到节点加密，当 Amazon ES 在整个集群中分发数据时，它可以对您的数据进行加密。	2018 年 9 月 18 日
In-place 版本升级	Amazon OpenSearch 服务现在支持就地版本升级。	2018 年 8 月 14 日

Elasticsearch 6.3 和 5.6 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 6.3 和 5.6。	2018 年 8 月 14 日
错误日志	亚马逊 ES 现在允许你向亚马逊发布 Elasticsearch 错误日志。 CloudWatch	2018 年 7 月 31 日
中国（宁夏）区域预留实例	Amazon ES 现在在中国（宁夏）区域提供预留实例。	2018 年 5 月 29 日
预留实例	Amazon ES 现在提供预留实例支持。	2018 年 5 月 7 日

早期更新

下表介绍了 2018 年 5 月之前对 Amazon ES 的一些重要更改。

更改	描述	日期
适用于 Kibana 的 Amazon Cognito 身份验证	Amazon ES 现在提供了针对 Kibana 的登录页保护。要了解更多信息，请参阅the section called “控制面板的 Amazon Cognito 身份验证 OpenSearch ”。	2018 年 4 月 2 日
Elasticsearch 6.2 支持	亚马逊 OpenSearch 服务现在支持 Elasticsearch 版本 6.2。	2018 年 3 月 14 日
韩语分析插件	Amazon ES 现已支持 Seunjeon 韩语分析插件的内存优化版本。	2018 年 3 月 13 日
实例访问控制更新	对 Amazon ES 域中访问控制策略的更改现在可立即生效。	2018 年 3 月 7 日
PB 规模	Amazon ES 现支持 I3 实例类型和多达 1.5 PB 的总域存储空间。要了解更多信息，请参阅the section called “PB 规模”。	2017 年 12 月 19 日

更改	描述	日期
静态数据加密	Amazon ES 现在支持静态数据加密。要了解更多信息，请参阅the section called “静态加密”。	2017 年 12 月 7 日
Elasticsearch 6.0 支持	Amazon ES 现在支持 Elasticsearch 版本 6.0。有关迁移方面的注意事项和说明，请参阅 the section called “升级域”。	2017 年 12 月 6 日
VPC 支持	Amazon ES 现在允许您在 Amazon Virtual Private Cloud 中启动域。VPC 支持提供了额外的安全层并简化了 Amazon ES 和 VPC 中的其他服务之间的通信。要了解更多信息，请参阅the section called “VPC 支持”。	2017 年 10 月 17 日
慢速日志发布	Amazon ES 现在支持将慢速日志发布到 CloudWatch 日志。要了解更多信息，请参阅the section called “监控日志”。	2017 年 16 月 10 日
Elasticsearch 5.5 支持	Amazon ES 现在支持 Elasticsearch 版本 5.5。 您现在可以在不联系 Amazon Web Services 支持 的情况下还原自动快照，并使用 `_scripts` API 存储脚本。	2017 年 9 月 7 日
Elasticsearch 5.3 支持	Amazon ES 增加了对 Elasticsearch 版本 5.3 的支持。	2017 年 6 月 1 日
每个群集可拥有更多实例和 EBS 容量	Amazon ES 现在支持每个群集最多 100 个节点和 150 TB EBS 容量。	2017 年 4 月 5 日
加拿大 (中部) 和欧洲 (伦敦) 支持	Amazon ES 增加了对以下区域的支持：加拿大（中部）ca-central-1 和欧洲（伦敦）eu-west-2。	2017 年 3 月 20 日
更多实例和更大的 EBS 卷	Amazon ES 增加了对更多实例和更大 EBS 卷的支持。	2017 年 2 月 21 日
Elasticsearch 5.1 支持	Amazon ES 增加了对 Elasticsearch 版本 5.1 的支持。	2017 年 1 月 30 日
支持拼音分析插件	Amazon ES 现在内置集成拼音分析插件，可以对数据运行“声音”查询。	2016 年 12 月 22 日

更改	描述	日期
美国东部 (俄亥俄) 支持	Amazon ES 增加了对以下区域的支持：美国东部（俄亥俄）us-east-2。	2016 年 10 月 17 日
新的性能指标	Amazon ES 增加了性能指标 `ClusterUsedSpace` 。	2016 年 7 月 29 日
Elasticsearch 2.3 支持	Amazon ES 增加了对 Elasticsearch 版本 2.3 的支持。	2016 年 7 月 27 日
亚太地区 (孟买) 支持	Amazon ES 增加了对以下区域的支持：亚太地区（孟买）ap-south-1。	2016 年 6 月 27 日
每个群集更多实例	Amazon ES 将每个群集的最大实例数（实例数量）从 10 增加到 20。	2016 年 5 月 18 日
亚太地区 (首尔) 支持	Amazon ES 增加了对以下区域的支持：亚太地区（首尔）ap-northeast-2。	2016 年 1 月 28 日
Amazon ES	初始版本。	2015 年 10 月 1 日

Amazon 词汇表

有关最新 Amazon 术语，请参阅《Amazon Web Services 词汇表 参考资料》中的Amazon 词汇表。

本文属于机器翻译版本。若本译文内容与英语原文存在差异，则一律以英文原文为准。