ALIBABA CLOUD

阿里云

专有云敏捷版数据库场景

云数据库

用户指南

产品版本：V1.2.1

文档版本：20240103

阿里云

法律声明

阿里云提醒您在阅读或使用本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读或使用本文档，您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。

2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。

3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。

4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。

5. 阿里云网站上所有内容，包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。

6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

通用约定

格式	说明	样例
危险	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	危险 重置操作将丢失用户配置数据。
警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	**单击设置> 网络> 设置网络类型。**
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	**在结果确认页面，单击确定。**
`Courier字体`	命令或代码。	执行 `cd /d C:/window` 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	`bae log list --instanceid` *Instance_ID*
[] 或者 [a|b]	表示可选项，至多选择一个。	`ipconfig [-all|-t]`
{} 或者 {a|b}	表示必选项，至多选择一个。	`switch {active|stand}`

目录

1.关于本手册 27
2.DBStack平台用户指南 28
2.1. 用户指南 28
2.1.1. 关于本手册 28
2.1.2. 角色和用户介绍 28
2.1.3. 登录DBStack控制台 35
2.1.3.1. 初次登录 35
2.1.3.2. 常规登录 37
2.1.4. 修改当前账户信息和密码 38
2.1.5. 管理AccessKey 39
2.1.5.1. 概述 39
2.1.5.2. 管理AccessKey 39
2.1.6. 管理SSO 41
2.1.6.1. 概述 42
2.1.6.2. 管理SSO 42
2.1.7. 管理日志 47
2.1.8. 用户管理员操作指南 51
2.1.8.1. 用户管理 51
2.1.8.1.1. 创建用户 51
2.1.8.1.2. 编辑用户 52
2.1.8.1.3. 重置用户密码 52
2.1.8.1.4. 锁定和解锁用户 53
2.1.8.1.5. 删除用户 53
2.1.8.2. 角色管理 54
2.1.8.3. MFA多因素认证 54
2.1.9. 安全审计员操作指南 55

2.1.9.1. 容灾服务 55
2.1.9.2. 报警管理 55
2.1.9.3. 操作日志 55
2.1.10. 系统管理员操作指南 56
2.1.10.1. 查看系统概览 56
2.1.10.2. 主机管理 58
2.1.10.2.1. 概述 58
2.1.10.2.2. 主机健康状态管理 58
2.1.10.2.3. 主机主动运维 59
2.1.10.2.4. 容量管理 60
2.1.10.3. 任务管理 61
2.1.10.4. 实例管理 62
2.1.10.5. VIP管理 63
2.1.10.5.1. 概述 63
2.1.10.5.2. 管理VIP 63
2.1.10.6. 容灾服务 68
2.1.10.6.1. 概述 68
2.1.10.6.2. 查看部署架构和机房视图 69
2.1.10.6.3. 容灾切换 70
2.1.10.6.4. 查看历史记录 72
2.1.10.7. 备份资源池 72
2.1.10.8. 健康巡检 77
2.1.10.9. 报警管理 78
2.1.10.9.1. 报警规则 78
2.1.10.9.1.1. 报警规则概述 79
2.1.10.9.1.2. 默认报警规则 79
2.1.10.9.1.3. 自定义报警规则 79
2.1.10.9.2. 报警渠道 81

2.1.10.9.2.1. 配置SNMP Trap渠道 81
2.1.10.9.2.2. 配置邮件报警渠道 82
2.1.10.9.2.3. 配置Python脚本报警渠道 82
2.1.10.9.3. 报警历史 83
2.1.10.9.3.1. 查看整体报警历史 83
2.1.10.9.3.2. 查看单条规则的报警历史 83
2.1.10.9.4. 系统事件 84
2.1.10.10. 操作日志 84
2.1.11. 普通用户操作指南 85
2.1.11.1. 查看系统概览 85
2.1.11.2. 实例分组管理 87
2.1.11.2.1. 实例分组概述 87
2.1.11.2.2. 创建实例分组 87
2.1.11.2.3. 转移实例至其他实例分组 88
2.1.11.2.4. 从其他实例分组转移实例 88
2.1.11.2.5. 删除实例分组 89
2.1.11.3. 实例管理 89
2.1.11.4. 容灾服务 89
2.1.11.5. 报警管理 89
2.1.12. 附录 90
2.1.12.1. 版权申明 90
3.AnalyticDB PostgreSQL用户指南 93
3.1. 用户指南 93
3.1.1. AnalyticDB PostgreSQL版概述 93
3.1.2. 登录DBStack控制台 93
3.1.3. 控制台功能支持清单 94
3.1.4. 实例管理 94
3.1.4.1. 创建实例 94

3.1.4.2. 配置变更 96
3.1.4.3. 重启实例 98
3.1.4.4. 释放实例 98
3.1.5. 设置账号 99
3.1.6. 登录数据库 100
3.1.6.1. 配置DNS域名 100
3.1.6.2. 通过DBStack控制台连接数据库 101
3.1.6.3. 通过其他客户端登录数据库 101
3.1.6.3.1. 获取客户端工具 101
3.1.6.3.2. 登录数据库 102
3.1.7. 导入数据 107
3.1.7.1. 导入数据概览 107
3.1.7.2. OSS高速并行导入 107
3.1.7.3. 从MySQL导入 115
3.1.7.4. 从PostgreSQL导入 116
3.1.7.5. 通过 COPY 数据导入 117
3.1.8. 数据共享 118
3.1.8.1. 开通或关闭实例的数据共享 118
3.1.8.2. 数据共享SQL 119
3.1.9. 监控 122
3.1.9.1. 实例监控 122
3.1.9.2. 节点监控 123
3.1.10. 设置SSL加密 124
3.1.11. SQL审计 125
3.1.12. 配置实例参数 125
3.1.13. 多活容灾 126
3.1.14. 外部数据管理 128
3.1.14.1. 数据管道 128

3.1.14.2. 外部表 135
3.1.14.2.1. Hadoop外表服务 135
3.1.14.2.2. ETL外表服务 143
3.1.14.3. 存储服务 147
3.1.14.3.1. HDFS存储服务 147
3.1.15. 小版本升级 149
3.1.16. 备份恢复 150
3.1.17. Multi-Master介绍 153
3.1.17.1. Multi-Master基础架构 154
3.1.17.2. Multi-Master关键技术介绍 156
3.1.17.3. Multi-Master扩展性能评测 166
3.1.18. 非结构化数据向量分析 168
3.1.18.1. 概述 168
3.1.18.2. 使用向量分析 169
3.1.18.2.1. 创建 169
3.1.18.2.2. 插入数据 171
3.1.18.2.3. 查询 171
3.1.18.2.4. 使用float2类型压缩存储向量 174
4.PolarDB O引擎本地盘版用户指南 180
4.1. 用户指南 180
4.1.1. PolarDB O引擎概述 180
4.1.2. 登录DBStack控制台 180
4.1.3. 控制台功能支持清单 181
4.1.4. 快速入门 181
4.1.4.1. 创建集群 181
4.1.4.2. 创建账号 182
4.1.4.3. 连接数据库 183
4.1.5. 集群管理 187

4.1.5.1. 创建集群 188
4.1.5.2. 变更配置 188
4.1.5.3. 设置可维护窗口 189
4.1.5.4. 重启节点 190
4.1.5.5. 释放集群 191
4.1.5.6. 主备切换 191
4.1.5.7. 读写分离 192
4.1.6. 账号管理 193
4.1.6.1. 创建账号 193
4.1.6.2. 管理账号 194
4.1.7. 数据库管理 195
4.1.8. 数据库连接 197
4.1.8.1. 配置DNS域名 197
4.1.8.2. 连接数据库 197
4.1.9. 备份与恢复 201
4.1.9.1. 备份数据 202
4.1.9.2. 恢复数据 204
4.1.10. 诊断与优化 206
4.1.10.1. 性能监控 206
4.1.10.2. 慢SQL 207
4.1.11. 日志与审计 208
4.1.11.1. SQL洞察 208
4.1.11.2. 错误日志 208
4.1.12. 参数配置 208
5.PolarDB O引擎共享存储版用户指南 210
5.1. 用户指南 210
5.1.1. PolarDB O引擎概述 210
5.1.2. 登录DBStack控制台 210

5.1.3. 控制台功能支持清单 211
5.1.4. 快速入门 212
5.1.4.1. 创建集群 212
5.1.4.2. 创建账号 213
5.1.4.3. 连接数据库 214
5.1.5. 集群管理 219
5.1.5.1. 变更配置 219
5.1.5.2. 重启节点 220
5.1.5.3. 增加或删除节点 221
5.1.5.4. 释放集群 221
5.1.5.5. 主备切换 222
5.1.5.6. 扩容集群存储 222
5.1.5.7. 读写分离 223
5.1.6. 容灾链路 224
5.1.7. 管理账号 224
5.1.8. 数据库管理 225
5.1.9. 备份与恢复 226
5.1.9.1. 备份数据 226
5.1.9.2. 恢复数据 228
5.1.10. 诊断与优化 229
5.1.10.1. 性能监控 229
5.1.11. 日志与审计 233
5.1.11.1. 慢SQL 233
5.1.11.2. SQL洞察 233
5.1.11.3. 错误日志 234
5.1.12. 参数配置 234
5.1.13. 存储管理 234
5.1.13.1. 简介 235

5.1.13.2. 存储设备操作 235
5.1.13.2.1. 有存储控制权限 235
5.1.13.2.2. 无存储控制权限 236
5.1.13.2.2.1. SAN存储 236
5.1.13.2.2.2. 分布式存储 238
5.1.13.3. DBStack控制台操作 254
5.1.13.3.1. 访问权限配置 254
5.1.13.3.2. 存储计算组 255
5.1.13.3.3. LUN管理 256
5.1.13.3.4. PVC管理 258
6.RDS MySQL用户指南 260
6.1. 用户指南 260
6.1.1. 登录DBStack控制台 260
6.1.2. 控制台功能支持清单 260
6.1.3. 快速入门 262
6.1.3.1. 使用流程 262
6.1.3.2. 创建实例 262
6.1.3.3. 创建账号 263
6.1.3.4. 创建数据库 266
6.1.3.5. 配置DNS域名 267
6.1.3.6. 连接MySQL实例 267
6.1.4. 实例管理 269
6.1.4.1. 创建实例 269
6.1.4.2. 查看实例基本信息 270
6.1.4.3. 重启实例 270
6.1.4.4. 变更配置 271
6.1.4.5. 设置可维护时间段 272
6.1.4.6. 释放实例 272

6.1.4.7. 只读实例 272
6.1.4.7.1. 创建只读实例 272
6.1.4.7.2. 查询只读实例 273
6.1.4.7.3. 开启读写分离 273
6.1.4.8. 设置实例参数 276
6.1.5. 账号管理 277
6.1.5.1. 创建账号 277
6.1.5.2. 重置密码 280
6.1.5.3. 修改账号权限 281
6.1.5.4. 删除账号 282
6.1.6. 数据库管理 282
6.1.6.1. 创建数据库 283
6.1.6.2. 删除数据库 283
6.1.7. 数据库连接 284
6.1.7.1. 配置DNS域名 284
6.1.7.2. 查看连接地址和端口 284
6.1.7.3. 通过DMS登录RDS数据库 284
6.1.8. 备份与恢复 285
6.1.8.1. 备份数据库 286
6.1.8.2. 恢复数据库 287
6.1.8.3. 一键上传Binlog 289
6.1.9. 监控与报警 289
6.1.9.1. 查看资源、引擎和部署监控 289
6.1.10. 诊断与优化 289
6.1.10.1. 查看日志 289
6.1.11. 数据安全性 290
6.1.11.1. SQL审计 290
6.1.11.2. 设置SSL加密 291

6.1.12. 服务可用性 292
6.1.12.1. 自动或手动主备切换 292
7.PolarDB-X用户指南 294
7.1. 用户指南 294
7.1.1. 登录DBStack控制台 294
7.1.2. 控制台功能支持清单 294
7.1.3. 实例管理 296
7.1.3.1. 创建实例 296
7.1.3.2. 实例变配 297
7.1.3.3. 增删节点 297
7.1.3.4. 重启实例 297
7.1.3.5. 释放实例 298
7.1.4. 添加只读实例 298
7.1.5. 库表管理 299
7.1.5.1. 创建数据库 299
7.1.5.2. 配置DNS域名 300
7.1.5.3. 连接数据库 300
7.1.5.4. 数据表管理 302
7.1.6. 安全管理 303
7.1.6.1. 三权分立 303
7.1.6.1.1. 功能介绍 303
7.1.6.1.2. 开启或关闭三权分立 305
7.1.6.1.3. 管理三权分立系统账号 306
7.1.6.1.4. 权限验证 307
7.1.6.2. 设置SSL加密 309
7.1.7. 账号管理 312
7.1.7.1. 管理数据库账号 312
7.1.7.2. 基于角色（Role）的权限控制 315

7.1.8. 参数设置 319
7.1.9. 监控与报警 320
7.1.9.1. 计算资源监控 320
7.1.9.2. 存储资源监控 322
7.1.9.3. 日志资源监控 324
7.1.10. 运维管理 325
7.1.10.1. 实例管理 325
7.1.10.2. 网络管理 326
7.1.11. SQL日志明细 327
7.1.12. 备份与恢复 327
7.1.12.1. 备份数据 327
7.1.12.2. 恢复数据 331
8.Redis用户指南 333
8.1. 用户指南 333
8.1.1. 云数据库Redis概述 333
8.1.2. 登录云数据库Redis控制台 333
8.1.3. 控制台功能支持清单 335
8.1.4. 创建实例 336
8.1.5. 连接实例 337
8.1.5.1. 配置DNS域名 337
8.1.5.2. 通过DMS登录Redis 337
8.1.5.3. 通过redis-cli连接Redis 338
8.1.5.4. 通过客户端程序连接Redis 339
8.1.6. 实例管理 351
8.1.6.1. 变更配置 351
8.1.6.2. 释放实例 352
8.1.6.3. 清除数据 352
8.1.6.4. 重启实例 353

8.1.6.5. 修改实例分组 353
8.1.6.6. 导出实例列表 354
8.1.7. 账号管理 355
8.1.7.1. 创建与管理账号 355
8.1.7.2. 修改或重置密码 357
8.1.8. 连接管理 358
8.1.8.1. 查看连接地址 358
8.1.9. 性能监控 359
8.1.9.1. 查看监控数据 359
8.1.9.2. 监控指标说明 359
8.1.10. 参数设置 360
8.1.10.1. 设置实例参数 360
8.1.10.2. 参数支持 360
8.1.11. 备份与恢复 363
8.1.11.1. 自动或手动备份 363
8.1.11.2. 下载备份文件 364
8.1.11.3. 克隆实例 365
8.1.11.4. 数据恢复 366
9.Lindorm用户指南 367
9.1. 用户指南 367
9.1.1. 什么是云原生多模数据库Lindorm 367
9.1.2. 控制台功能支持清单 367
9.1.3. 登录DBStack控制台 368
9.1.3.1. 初次登录 368
9.1.3.2. 常规登录 370
9.1.4. 快速入门 371
9.1.4.1. 创建实例 371
9.1.4.1.1. 创建Lindorm实例 371

9.1.4.1.2. 创建数据通道服务引擎 372
9.1.4.2. 用户管理 373
9.1.4.3. 连接实例 373
9.1.4.3.1. 配置DNS域名 373
9.1.4.3.2. 通过HBase Java API连接并使用宽表引擎 374
9.1.4.3.3. 通过JDBC Driver连接时序引擎 377
9.1.4.3.4. 通过Java API访问搜索引擎 380
9.1.5. 创建实例 381
9.1.5.1. 创建Lindorm实例 381
9.1.5.2. 创建数据通道服务引擎 382
9.1.6. 实例管理 383
9.1.6.1. 开启或关闭删除保护 383
9.1.6.2. 修改实例名称 383
9.1.6.3. 变更实例配置 384
9.1.6.4. 升级版本 384
9.1.6.5. 重启引擎 385
9.1.6.6. 释放实例 385
9.1.7. 数据库连接 385
9.1.7.1. 开通外网连接地址 385
9.1.7.2. 查看连接地址 386
9.1.8. 实例监控 386
9.1.8.1. 查看监控数据 386
9.1.9. 宽表引擎 387
9.1.9.1. 二级索引 387
9.1.9.2. 开通全文索引 390
9.1.9.3. 集群管理 391
9.1.9.3.1. 登录集群管理系统 391
9.1.9.3.2. 信息面板说明 392

9.1.9.3.3. 数据管理 392
9.1.9.3.3.1. 分组管理 392
9.1.9.3.3.2. Namespace管理 394
9.1.9.3.3.3. 表管理 395
9.1.9.3.3.4. 用户管理 396
9.1.9.3.3.5. ACL权限管理 397
9.1.9.3.4. 数据查询 399
9.1.9.3.5. 查看巡检 400
9.1.10. 搜索引擎 401
9.1.10.1. 集群容量规划 401
9.1.10.2. 集群管理 401
9.1.10.2.1. 登录集群管理系统 401
9.1.10.2.2. 管理索引表 402
9.1.11. 文件引擎 405
9.1.11.1. 数据存储目录结构说明 405
9.1.11.2. 登录集群管理系统 405
10.GDB用户指南 407
10.1. 用户指南 407
10.1.1. 什么是图数据库GDB? 407
10.1.2. 控制台功能支持清单 407
10.1.3. 登录DBStack控制台 408
10.1.3.1. 初次登录 408
10.1.3.2. 常规登录 410
10.1.4. 快速入门 411
10.1.4.1. 使用流程 411
10.1.4.2. 创建实例 411
10.1.4.3. 创建账号 412
10.1.4.4. 配置DNS域名 413

10.1.4.5. 连接实例 413
10.1.4.5.1. 登录图数据库GDB实例 414
10.1.4.5.2. 通过Gremlin控制台连接图数据库GDB 414
10.1.4.5.3. 通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB 416
10.1.5. 实例管理 417
10.1.5.1. 创建实例 417
10.1.5.2. 查看实例基本信息 418
10.1.5.3. 修改实例描述 419
10.1.5.4. 变更实例配置 419
10.1.5.5. 释放实例 420
10.1.5.6. 重启实例 420
10.1.6. 只读实例管理 421
10.1.6.1. 创建只读实例 421
10.1.6.2. 查看只读实例信息 421
10.1.6.3. 修改只读实例描述 422
10.1.6.4. 变更只读实例配置 422
10.1.6.5. 释放只读实例 423
10.1.6.6. 重启只读实例 423
10.1.7. 账号管理 424
10.1.7.1. 创建账号 424
10.1.7.2. 重置密码 425
10.1.8. 数据库连接 425
10.1.8.1. 获取连接地址和端口 425
10.1.8.1.1. 主实例连接地址和端口 425
10.1.8.1.2. 只读实例连接地址和端口 426
10.1.8.2. 配置DNS域名 426
10.1.8.3. 连接实例 427
10.1.8.3.1. 通过DBStack控制台登录 427

10.1.8.3.1.1. 登录图数据库GDB实例 427
10.1.8.3.1.2. 登录图数据库GDB只读实例 427
10.1.8.3.2. 通过Gremlin控制台连接图数据库GDB 427
10.1.8.3.3. 通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB 430
10.1.9. 监控与报警 431
10.1.9.1. 查看主实例监控项 431
10.1.9.2. 查看只读实例监控项 432
10.1.9.3. 巡检任务与告警规则 433
10.1.10. 数据导入 434
10.1.10.1. 使用DataX工具导入数据至图数据库GDB实例 434
10.1.11. 备份与恢复 435
10.1.11.1. 备份数据 435
10.1.11.2. 恢复数据 437
10.1.12. 使用范例 438
10.1.12.1. 欺诈检测 438
10.1.12.2. 网络运维场景 440
10.1.12.3. 推荐场景 442
10.1.12.4. 社交场景 444
11.DTS用户指南 446
11.1. 用户指南 446
11.1.1. 什么是数据传输服务DTS 446
11.1.2. 登录数据传输服务控制台 446
11.1.3. 数据迁移 447
11.1.3.1. 支持的数据库和迁移类型 447
11.1.3.2. 创建数据迁移实例 449
11.1.3.3. 数据迁移配置案例 450
11.1.3.3.1. RDS MySQL间的数据迁移 450
11.1.3.3.2. RDS MySQL迁移至AnalyticDB PostgreSQL 457

11.1.3.3.3. RDS MySQL迁移至自建Oracle 462
11.1.3.3.4. 自建Oracle迁移至PolarDB-O集群 468
11.1.3.3.5. 自建Oracle间的数据迁移 472
11.1.3.3.6. 自建Oracle迁移至RDS MySQL 477
11.1.3.3.7. 自建Oracle迁移至AnalyticDB PostgreSQL 483
11.1.3.3.8. 自建Oracle迁移至自建Kafka 488
11.1.3.3.9. PolarDB O引擎集群间的数据迁移 493
11.1.3.3.10. PolarDB O引擎集群迁移至自建Oracle 499
11.1.3.3.11. PolarDB O引擎集群迁移至自建Kafka 503
11.1.3.3.12. PolarDB-X间的迁移 508
11.1.3.3.13. PolarDB-X迁移至RDS MySQL 512
11.1.3.3.14. PolarDB-X迁移AnalyticDB PostgreSQL 517
11.1.3.3.15. PolarDB-X迁移至自建Kafka 522
11.1.3.3.16. 自建SQL Server间的迁移 526
11.1.3.3.17. DB2 for LUW迁移至AnalyticDB PostgreSQL 532
11.1.3.3.18. DB2 for i迁移至RDS MySQL 537
11.1.3.3.19. Teradata迁移至AnalyticDB PostgreSQL 543
11.1.4. 数据同步 546
11.1.4.1. 支持的数据库、同步类型和同步拓扑 546
11.1.4.2. 创建数据同步实例 548
11.1.4.3. 数据同步拓扑介绍 549
11.1.4.4. 数据同步配置案例 550
11.1.4.4.1. RDS MySQL间单向同步 551
11.1.4.4.2. RDS MySQL间的双向同步 557
11.1.4.4.3. RDS MySQL同步至AnalyticDB PostgreSQL 564
11.1.4.4.4. 自建Oracle同步至AnalyticDB PostgreSQL 569
11.1.4.4.5. PolarDB-X间的同步 574
11.1.4.4.6. PolarDB-X同步至RDS MySQL 577

11.1.4.4.7. PolarDB-X同步至AnalyticDB PostgreSQL 582
11.1.4.4.8. PolarDB-X同步至自建Kafka 586
11.1.4.4.9. 自建SQL Server间的同步 589
11.1.4.4.10. DB2 for LUW同步至AnalyticDB PostgreSQL 595
11.1.4.4.11. DB2 for i同步至RDS MySQL 599
11.1.4.4.12. PolarDB O引擎集群同步至AnalyticDB PostgreS... 604
11.1.4.4.13. PolarDB O引擎集群同步至自建Kafka 607
11.1.4.4.14. Redis间单向同步 611
11.1.4.5. 管理同步对象 615
11.1.4.5.1. 新增同步对象 615
11.1.4.5.2. 减少同步对象 617
11.1.5. 实例管理 618
11.1.5.1. 预检查项目及修复方式 618
11.1.5.1.1. 预检查项目 618
11.1.5.1.1.1. 源库连接性检查 618
11.1.5.1.1.2. 目标数据库连接性检查 619
11.1.5.1.1.3. 源库binlog检查 619
11.1.5.1.1.4. 约束完整性检查 620
11.1.5.1.1.5. federated类型的表的存在性检查 620
11.1.5.1.1.6. 权限检查 620
11.1.5.1.1.7. 同名对象存在性检查 621
11.1.5.1.1.8. schema存在性检查 621
11.1.5.1.1.9. 源库server-id检查 621
11.1.5.1.1.10. 源库版本号检查 621
11.1.5.1.2. 预检查失败修复 622
11.1.5.2. 库表列映射 624
11.1.5.3. 配置SQL条件过滤数据 629
11.1.5.4. 修复迁移失败的任务 631

11.1.6. 补充说明 632
11.1.6.1. Oracle数据库的日志开启和授权方式 632
11.1.6.2. 为自建MySQL创建账号并设置binlog 636
11.1.6.3. Kafka集群的数据存储格式 638
11.1.6.4. 投递到Kafka Partition策略 641
11.1.6.5. 源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 642
11.1.6.6. 源库存在触发器时如何配置DTS任务 644
11.1.6.7. 异构数据库间的数据类型映射关系 646
12.DMS用户指南 655
12.1. 用户指南 655
12.1.1. 什么是数据管理DMS 655
12.1.2. 快速入门 655
12.1.2.1. 登录DMS控制台 655
12.1.2.2. 录入实例 656
12.1.2.3. 录入用户 658
12.1.2.4. 快速分享 658
12.1.2.5. 自定义顶部标签页 660
12.1.2.6. 极简模式 660
12.1.3. 管控模式 661
12.1.4. 各角色支持的功能 662
12.1.5. 管理权限 663
12.1.6. 创建权限模板 666
12.1.7. SQLConsole 668
12.1.7.1. SQL窗口 668
12.1.7.2. 操作审计 669
12.1.7.3. 超级SQL模式 671
12.1.8. 数据方案 671
12.1.8.1. 数据变更 671

12.1.8.2. 数据导入 673
12.1.8.3. 数据导出 674
12.1.8.4. 测试数据构建 675
12.1.8.5. 数据库克隆 677
12.1.8.6. 影子表同步 678
12.1.9. 库表结构 679
12.1.9.1. 结构设计 679
12.1.9.2. 结构同步 680
12.1.9.3. 影子表同步 681
12.1.9.4. 空库初始化 683
12.1.9.5. 表一致性修复 684
12.1.10. SQL审核 685
12.1.11. 系统管理 686
12.1.11.1. 实例管理 686
12.1.11.2. 访问控制 687
12.1.11.3. 数据库管理 688
12.1.11.4. 用户管理 689
12.1.11.5. 任务管理 690
12.1.11.6. 配置管理 690
12.1.11.7. 创建数据库分组 691
12.1.11.8. 安全管理 692
12.1.11.8.1. 管理安全规则 692
12.1.11.8.2. 安全规则DSL语法 692
12.1.11.8.3. 为实例设置安全规则 697
12.1.11.8.4. 自定义审批流程 697
12.1.11.8.5. 操作审计 699
12.1.11.8.6. 访问IP白名单 700
12.1.11.8.7. 行级管控 701

12.1.11.8.8. 敏感数据管理 703
12.1.11.8.9. 安全访问代理 706
12.1.11.8.9.1. 开启安全访问代理 706
12.1.11.8.9.2. 授予安全访问代理权限 708
12.1.11.8.9.3. 申请安全访问代理授权 709
12.1.11.8.9.4. 通过MySQL协议访问实例 710
12.1.11.8.9.5. 通过HTTPS协议访问目标实例 713
12.1.11.8.9.6. 常用的驱动和工具 719
12.1.11.9. 安全规则附录 720
12.1.11.9.1. 安全规则集概述 720
12.1.11.9.2. 管理检测点规则 721
12.1.11.9.3. SQL窗口（关系型数据库） 721
12.1.11.9.4. SQL窗口（MongoDB） 725
12.1.11.9.5. SQL窗口（Redis） 728
12.1.11.9.6. SQL变更 732
12.1.11.9.7. 权限申请 735
12.1.11.9.8. 数据导出 736
12.1.11.9.9. 结构设计 738
12.1.11.9.10. 库表同步 740
12.1.11.9.11. 敏感列变更 742
12.1.11.9.12. 测试数据构建 742
12.1.11.9.13. 数据库克隆 743
13.DAS用户指南 745
13.1. 用户指南 745
13.1.1. 登录DBStack控制台 745
13.1.2. 控制台功能支持清单 745
13.1.3. 快速入门 746
13.1.4. 一键诊断 747

13.1.5. 性能趋势 748
13.1.6. 实时性能 749
13.1.7. 实例会话 750
13.1.8. 慢日志 751
13.1.9. 空间分析 752
13.1.10. 锁分析 753
13.1.11. 诊断报告 754
13.1.12. SQL优化 755
13.1.13. SQL限流 757
13.1.14. 监控大盘 759
14.ADAM用户指南 766
14.1. 用户指南 766
14.1.1. 登录数据库和应用迁移控制台 766
14.1.2. 数据库评估 766
14.1.2.1. 数据库采集 766
14.1.2.2. 数据库画像 768
14.1.2.3. 目标库选型建议 774
14.1.2.4. 数据库评估分析 775
14.1.3. 数据库改造迁移 785
14.1.3.1. 线上改造迁移综述 786
14.1.3.2. 生成迁移计划 786
14.1.3.3. 预检查 788
14.1.3.4. 源库计划校验 789
14.1.3.5. 结构迁移 791
14.1.3.6. 结构订正 792
14.1.3.7. 增量源库对比 794
14.1.3.8. 数据迁移 795
14.1.4. 应用评估改造 796

14.1.4.1. 应用评估改造摘要 796
14.1.4.2. 应用采集 797
14.1.4.3. 采集部署 799
14.1.4.4. 应用画像 802
14.1.4.5. 应用评估 805
14.1.4.6. 应用静态改造 811
14.1.5. 数据库迁移改造常见问题 812
14.1.5.1. 预检查常见问题 812
14.1.5.2. 结构迁移/订正常见问题 813
14.1.5.3. 数据库采集器问题 815
14.1.5.4. 应用采集器常见问题 816
14.1.5.5. 数据库评估常见问题 817

1.关于本手册

本手册介绍了专有云敏捷版数据库场景DBStack（下文简称DBStack）在控制台上的操作方法，包括用户管理、主机管理、同城容灾、报警服务等，以及各数据库产品的使用方法，包括实例创建、实例变配等。

读者对象：

- 数据库管理员
- 运维工程师

2.DBStack平台用户指南

2.1. 用户指南

2.1.1. 关于本手册

本手册主要介绍了用户在专有云敏捷版数据库场景DBStack平台（下文简称DBStack）上的操作方法，包括用户管理、主机管理、同城容灾、报警服务等。

读者对象：

- 数据库管理员
- 运维工程师

2.1.2. 角色和用户介绍

根据系统权限不同，DBStack定义了四种角色类型：用户管理员、系统管理员、普通用户和安全审计员。本章节介绍这四种角色的特点以及之间的权限差异，帮助您了解DBStack的用户体系。

角色类型

角色类型	角色名称	角色描述
用户管理员	User Admin	具有该角色的用户可以管理其他用户的账号，如添加用户、编辑用户信息、删除用户、重置用户密码等。
系统管理员	System Admin	具有该角色的用户可以管理DBStack的软件和硬件系统，以及对所有实例的进行运维监控。例如，管理主机、管理实例、配置告警、性能监控、实例切换等。
普通用户	User	具有该角色的用户可以创建实例，并能且仅能管理自己创建的实例，以及进行运维监控。
安全审计员	Security User	具有该角色的用户可以对其他三类角色的用户进行安全审计，即审计相关的日志信息。例如，可对系统管理员和普通用户的控制台操作日志、数据库实例的SQL审计日志、实例HA日志、后端运维日志等进行审计；对用户管理员的控制台操作日志进行审计。 **说明** 当前DBStack暂不支持日志审计功能。

初始用户及默认密码

当安装完DBStack后，系统初始化会自动创建以下账号：

账号名称	默认密码	角色名称
`root`	`DBStack4root`	User Admin
`sa`	`DBStack5system`	System Admin
`su`	`DBStack6security`	Security User

> **说明** 用户不能对上述这些初始化账号进行编辑、删除、锁定、重置密码操作，但是初次登录必须修改密码。

您可以通过初始化的 `root`、`sa`或`su`账号登录DBStack控制台：

初次登录，您必须先修改当前 `root`、`sa`或`su`账号的密码，才能进行后续操作。关于如何登录控制台，请参见初次登录。

密码修改成功，并登录到DBStack控制台后，您需要创建其他用户。关于root用户如何创建用户，请参见 创建用户。

平台角色对比

对比项		用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
DBStack控制台功能对比	概览	不支持	支持 可查看系统整体的资源情况，查看所有实例信息和分布情况，查看报警概览，使用DTS、DMS和ADAM工具。	支持 查看当前账号所创建的实例的信息和分布情况，查看报警概览，使用DTS、DMS和ADAM工具。	不支持
	主机管理	不支持	支持	不支持	不支持
	实例列表	不支持	支持 可管理所有实例，但无法创建实例。	支持 可创建实例以及管理当前账号创建的实例。	不支持
	实例分组管理	不支持	不支持	支持	不支持
	用户管理	支持	不支持	不支持	不支持
	容灾服务	不支持	支持 支持整个机房下的实例切换和单个实例的切换。	支持 仅支持单个实例的切换。	不支持
	备份资源池	不支持	支持	不支持	不支持
	报警服务	不支持	支持	支持	支持
用户数上限		5	80	900	15

产品角色对比

- AnalyticDB PostgreSQL不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持

重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	不支持	支持	不支持
修改实例分组	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
设置实例的可运维时间段	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
master节点监控	不支持	支持	支持	不支持
计算节点监控	不支持	支持	支持	不支持
开启/关闭SSL	不支持	支持	支持	不支持
修改实例参数	不支持	支持	支持	不支持
查看参数的修改历史	不支持	支持	支持	不支持
Hadoop外表服务	不支持	不支持	支持	不支持
ETL外表服务	不支持	不支持	支持	不支持
数据管道	不支持	不支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持
导入数据	不支持	支持	支持	不支持
小版本升级	不支持	支持	支持	不支持

- RDS MySQL不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	不支持	支持	不支持
添加只读实例	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
设置实例的可维护时间段	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库账号	不支持	支持	支持	不支持

创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库删除数据库	不支持	支持	支持	不支持
数据库备份	不支持	支持	支持	不支持
一键上传Binlog	不支持	支持	支持	不支持
数据备份	不支持	支持	支持	不支持
日志备份	不支持	支持	支持	不支持
备份设置	不支持	支持	支持	不支持
数据库连接	不支持	支持	支持	不支持
开通代理	不支持	不支持	支持	不支持
代理变配	不支持	支持	支持	不支持
代理终端	不支持	支持	支持	不支持
关闭代理服务	不支持	支持	支持	不支持
资源监控	不支持	支持	支持	不支持
引擎监控	不支持	支持	支持	不支持
部署监控	不支持	支持	支持	不支持
代理监控	不支持	支持	支持	不支持
开通SSL	不支持	支持	支持	不支持
设置SSL	不支持	支持	支持	不支持
下载CA证书	不支持	支持	支持	不支持
主备库切换	不支持	支持	支持	不支持
审计日志	不支持	支持	支持	不支持
主备切换日志	不支持	支持	支持	不支持
修改实例参数	不支持	支持	支持	不支持
查看参数的修改历史	不支持	支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持

- PolarDB-X不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持

重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	支持	支持	不支持
添加只读实例	不支持	不支持	支持	不支持
修改实例分组	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
修改账号权限	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库账号	不支持	支持	支持	不支持
创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
查询数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库	不支持	支持	支持	不支持
查看表结构	不支持	支持	支持	不支持
账号三权分立	不支持	支持	支持	不支持
开启/关闭SSL	不支持	支持	支持	不支持
下载CA证书	不支持	支持	支持	不支持
计算层参数设置	不支持	支持	支持	不支持
存储层参数设置	不支持	支持	支持	不支持
计算资源监控	不支持	支持	支持	不支持
存储资源监控	不支持	支持	支持	不支持
查询SQL日志明细	不支持	支持	支持	不支持
创建备份	不支持	支持	支持	不支持
时间点恢复	不支持	支持	支持	不支持
备份集恢复	不支持	支持	支持	不支持
备份策略设置	不支持	支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持

- PolarDB O引擎不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建集群	不支持	不支持	支持	不支持

释放集群	不支持	支持	支持	不支持
重启节点	不支持	支持	支持	不支持
变更配置	不支持	支持	支持	不支持
编辑集群名称	不支持	支持	支持	不支持
设置可维护时间段	不支持	支持	支持	不支持
主备切换	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
修改密码	不支持	支持	支持	不支持
删除账号	不支持	支持	支持	不支持
创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库	不支持	支持	支持	不支持
查看性能监控	不支持	支持	支持	不支持
查看慢日志统计	不支持	不支持	支持	不支持
查看慢日志明细	不支持	不支持	支持	不支持
查看SQL记录	不支持	不支持	支持	不支持
查看错误日志	不支持	不支持	支持	不支持
修改集群参数	不支持	支持	支持	不支持

- Redis不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	支持	支持	不支持
修改实例分组	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
性能监控	不支持	支持	支持	不支持
参数设置	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
修改密码	不支持	支持	支持	不支持

重置密码	不支持	支持	支持	不支持
修改备注说明	不支持	支持	支持	不支持
手动创建备份	不支持	支持	支持	不支持
备份设置	不支持	支持	支持	不支持
克隆实例	不支持	支持	支持	不支持
实例恢复	不支持	支持	支持	不支持
备份下载	不支持	支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持
清除数据	不支持	支持	支持	不支持

- Lindorm不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建Lindorm实例	不支持	不支持	支持	不支持
创建数据通道服务引擎	不支持	不支持	支持	不支持
开启或关闭删除保护	不支持	支持	支持	不支持
修改实例名称	不支持	支持	支持	不支持
变更实例配置	不支持	支持	支持	不支持
升级版本	不支持	支持	支持	不支持
释放实例	不支持	不支持	支持	不支持
重启引擎	不支持	支持	支持	不支持
开通外网连接地址	不支持	支持	支持	不支持
查看连接地址	不支持	支持	支持	不支持
查看监控数据	不支持	支持	支持	不支持
开通全文索引	不支持	支持	支持	不支持
登录宽表引擎集群管理系统	不支持	支持	支持	不支持
宽表引擎数据管理	不支持	支持	支持	不支持
宽表引擎数据查询	不支持	支持	支持	不支持
查看巡检	不支持	支持	支持	不支持
登录搜索引擎集群管理系统	不支持	支持	支持	不支持
管理索引表	不支持	支持	支持	不支持

登录文件引擎集群管理系统	不支持	支持	支持	不支持

- GDB不同角色的控制台功能对比

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	支持	支持	不支持
查看实例基本信息	不支持	支持	支持	不支持
修改实例描述	不支持	支持	支持	不支持
变更实例配置	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
创建只读实例	不支持	支持	支持	不支持
查看只读实例信息	不支持	支持	支持	不支持
修改只读实例描述	不支持	支持	支持	不支持
变更只读实例配置	不支持	不支持	支持	不支持
释放只读实例	不支持	支持	支持	不支持
重启只读实例	不支持	支持	支持	不支持
创建账号 说明 只读实例与主实例账号相同。	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
获取主实例连接地址和端口	不支持	支持	支持	不支持
获取只读实例连接地址和端口	不支持	支持	支持	不支持
通过DMS连接主实例	不支持	支持	支持	不支持
通过DMS连接只读实例	不支持	支持	支持	不支持
查看主实例监控项	不支持	支持	支持	不支持
查看只读实例监控项	不支持	支持	支持	不支持

2.1.3. 登录DBStack控制台

2.1.3.1. 初次登录

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。任何DBStack控制台的用户账号初次登录，都必须先重置密码。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址，并且在当前电脑的/etc/hosts文件中配置好域名映射，将域名映射到任意一台中控机的IP地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。

   > **说明**
   > - 若是在DBStack安装部署完成后的初次登录，您可使用初始的root账户登录：
   >   - 用户名：root
   >   - 初始密码：DBStack4root
   > - 用户管理员创建新账号后，若您使用该账号初次登录DBStack控制台，请联系用户管理员获取用户名和密码。

3. 用户名和密码校验成功后，在“首次登录修改密码”对话框中，强制要求修改密码。

   > **说明**
   > - 每个账号初次登录控制台，都必须修改密码。
   > - 密码强度要求：密码由大写字母、小写字母、数字、特殊字符组成（特殊字符为!#$%^&*()_+-=），且至少包含其中3种类型字符，长度为8~32位。
   > - 新密码不可与旧密码相同。

4. 密码修改成功后，在登录页输入用户名和新密码，单击 登录，登录DBStack控制台。

2.1.3.2. 常规登录

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

2.1.4. 修改当前账户信息和密码

您可通过DBStack控制台修改当前账户的信息和密码。

修改账户信息

在DBStack控制台，单击右上角的用户名，选择 个人信息。

单击编辑，修改账户信息。

参数	描述
用户名	用户名由小写字母、数字、下划线组成。必须以小写字母开头，已小写字母或数字结尾。长度为2~16个字符。
手机号	11位手机号。
Email	邮箱地址。
备注	备注该用户的相关信息，便于后续用户管理。

账号权限不可修改，您可查看当前账号所对应的角色。

修改密码

为了保证系统安全，请您定期修改密码。

在DBStack控制台，单击右上角的用户名，选择 安全设置。

单击修改，更换密码。

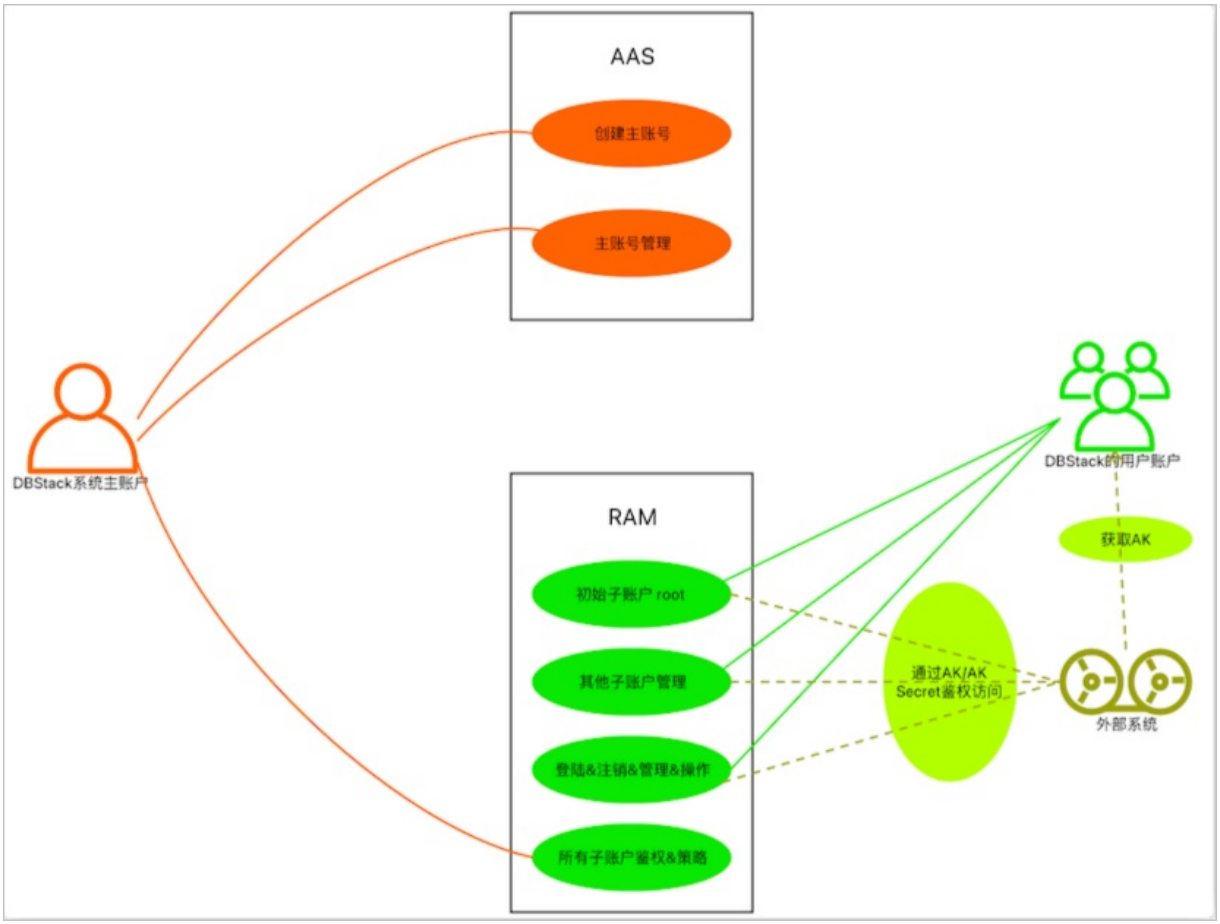
> 说明 密码强度要求：密码由大写字母、小写字母、数字、特殊字符组成（特殊字符为!#$%^&*()_+-=），且至少包含其中3种类型字符，长度为8~32位。

2.1.5. 管理AccessKey

2.1.5.1. 概述

DBStack使用专有云身份访问控制系统ASIAM（Apsara Stack Identity and Access Management）来管理账号体系，采用一个主账号和N个RAM子账号来管理DBStack：

- 主账号为DBStack系统保留账号，给用户交付DBStack系统时，会初始化第一个RAM子账号，名字固定为root。
- 用户可以通过root账号建立起账号体系，在创建RAM子账号的过程中，每个RAM子账号会自动生成一个AccessKey，用于登录到控制台。
- 每个RAM子账号，最多可申请2个AccessKey，并且至少有一个AccessKey处于激活状态，并且可以随时更换AccessKey。
- 每个AccessKey对应的AccessKey Secret只能被查看一次，用户查看后就不再展示。



AccessKey包括AccessKey ID和AccessKey Secret，它们是您访问DBStack API的密钥。您可以使用AccessKey构造一个API请求来操作资源。

- AccessKey ID用于标识用户。
- AccessKey Secret是用来验证用户的密钥。AccessKey Secret必须保密。

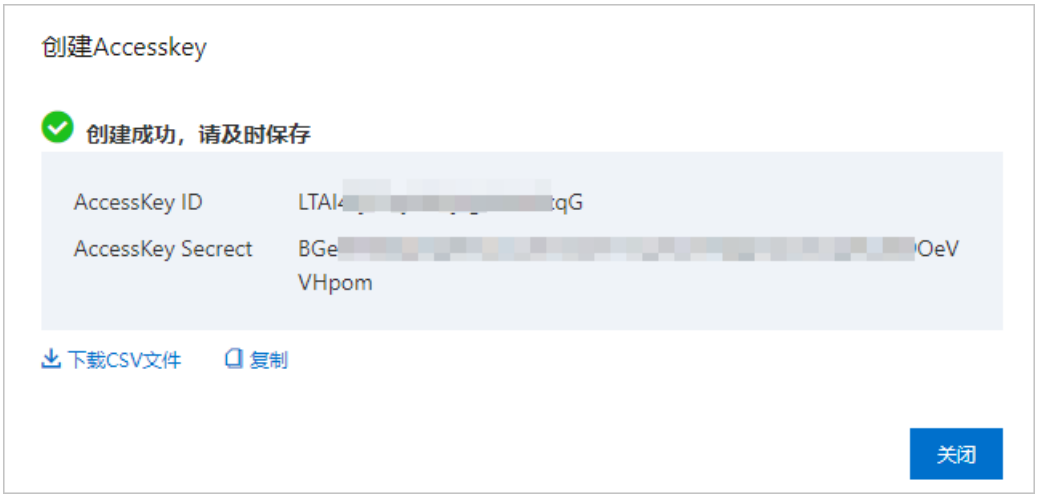
2.1.5.2. 管理AccessKey

访问密钥AccessKey（AK）相当于登录密码，只是使用场景不同。AccessKey用于程序方式调用云服务API，而登录密码用于登录控制台。如果您不需要调用API，那么就不需要创建AccessKey。

创建AccessKey

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面右上角登录账号的下拉菜单中，单击 **AccessKey管理**。
3. 在**AccessKey管理**页面，单击**创建AccessKey**。

系统将自动创建AccessKey，创建成功后会出现如下弹框提示：



用户可以复制AccessKey ID和AccessKey Secret，或者下载CSV文件保存AccessKey ID和AccessKey Secret。

> **说明** 每个账号最多可以拥有2个AccessKey，最少有一个AccessKey处于激活启用状态。

查看AccessKey

1. 在**AccessKey管理**页面，单击**查看Secret**。
2. 在**查看Secret**对话框中，下载CSV文件或者复制AccessKey ID和AccessKey Secret。

> **说明** AccessKey Secret仅可被查看一次，请及时保存AccessKey ID和AccessKey Secret。

禁用/启用AccessKey

用户在AccessKey管理页面的操作列，单击禁用或者启用 AccessKey。

> **说明** 由于一个账号必须有一个正常启用的AccessKey，因此最多只能禁用一个AccessKey。

删除AccessKey

用户在AccessKey管理页面的操作列，单击删除 AccessKey。

> **说明** 由于一个账号必须有一个正常启用的AccessKey，因此删除最后一个AccessKey会提示错误。

2.1.6. 管理SSO

2.1.6.1. 概述

DBStack系统管理员可以配置SSO，从而实现阿里专有云企业版、第三方IaaS平台和DBStack的账号权限体系的一体化。进而，通过企业版或者第三方IaaS平台的控制台可以直接免登录跳转到DBStack控制台。

阿里专有云企业版、第三方IaaS平台和DBStack分别都有自己的账号权限体系，需要拉通它们之间的账号权限关系，才能完成控制台的账号权限统一体验。分为以下两种场景：

- **专有云企业版或者第三方IaaS平台作为身份提供商IdP，DBStack作为服务提供商SP**
  当DBStack的系统管理员和专有云企业版/第三方IaaS平台管理员完成SSO的相关配置以后，专有云企业版/第三方IaaS平台用户可以通过企业版或者第三方IaaS平台的控制台可以直接免登录跳转到DBStack控制台，或者专有云企业版/第三方IaaS平台用户也可以直接登录DBStack控制台。具体的业务流程如下：
  - 专有云企业版、第三方IaaS平台和DBStack分别都有自己的账号权限体系。其中，DBStack会给专有云企业版/第三方IaaS平台的账号赋予root权限。
  - DBStack系统管理员完成SSO SP设置，专有云企业版/第三方IaaS平台用户完成SSO IdP设置。
  - 专有云企业版/第三方IaaS平台调用DBStack API，锁定DBStack的账号管理功能，并关闭DBStack用户管理员和普通用户角色账号的控制台登录权限。
  - 专有云企业版/第三方IaaS平台用户登录跳转到DBStack中，由专有云企业版/第三方IaaS平台完成鉴权动作。
- **通过独立IdP管理软件CMP统一纳管专有云企业版、第三方IaaS平台、DBStack**
  通过引入独立的IdP管理软件（如微软AD域、阿里CMP）来统一管理所有的账号权限，专有云企业版/第三方IaaS平台、DBStack都作为服务提供商SP角色。专有云企业版/第三方IaaS平台用户可以直接登录CMP跳转到DBStack中。具体的业务流程如下：
  - 专有云企业版、第三方IaaS平台和DBStack分别都有自己的账号权限体系，分别需要在CMP中绑定好账号的对应关系。其中，DBStack提供给CMP的对应用户是root。
  - DBStack系统管理员完成SSO SP设置，并在CMP中完成SSO IdP设置。
  - CMP调用DBStack API，锁定DBStack的账号管理功能，将账号管理的权限上交到CMP，并关闭DBStack用户管理员和普通用户角色账号的控制台登录权限。
  - 专有云企业版、第三方IaaS平台和DBStack用户通过CMP进行登录，由CMP完成鉴权动作。

2.1.6.2. 管理SSO

本文介绍通过用户SSO，配置相应元数据来建立DBStack对身份提供商IdP的信任，实现身份提供商IdP通过用户SSO登录DBStack。

开启或关闭SSO

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面右上角登录账号的下拉菜单中，单击 **SSO管理**。
3. 在**SSO管理**页面，单击**编辑**。

4. 在**编辑SSO登录设置**对话框中，配置如下参数：

参数名称	参数说明
SSO功能状态	UA、USER角色账号在控制台的登录开关。取值： ◦ **开启**：开启后会禁止UA、USER角色账号在控制台的登录。 ◦ **关闭**：关闭后会解禁UA、USER角色账号在控制台的登录。
元数据文档	由外部身份提供商IdP提供的元数据文档，它包括IdP的登录服务地址以及X.509公钥证书（用于验证IdP所颁发的SAML Assertion的有效性）
辅助域名	如果设置辅助域名，将接受在SAML Assertion使用以此域名为后缀的NameID。否则将只能接受以本账号默认域名或域别名为后缀的NameID。取值： ◦ **开启**：启用设置辅助域名。启用后，可以输入辅助域名在SAML Assertion作为后缀的NameID。 ◦ **关闭**：关闭设置辅助域名。关闭后，只能在SAML Assertion以登录账号默认域名或域别名作为后缀的NameID。
供应商ID	身份提供商ID。

5. 单击**确定**。

使用指南

本示例以专有云企业版Apsara Uni-manager运营控制台作为身份提供商IdP，DBStack管理控制台作为服务提供商SP，实现以Apsara Uni-manager运营控制台的用户直接登录DBStack管理控制台。

1. 下载SP服务提供商元数据文件。
   i. 以系统管理员账号登录DBStack管理控制台。
   ii. 在页面右上角登录账号的下拉菜单中，单击 **SSO管理**。

iii. **在SSO管理页面，单击下载文档。**

> **说明** 该文件是在进行统一登录配置时，DBStack作为SP服务提供商元数据所使用SAML配置文件。

2. **注册服务提供商并下载身份提供商IdP元数据文件。**
   i. **以配置管理账号登录Apsara Uni-manager运营控制台。**
   ii. **在页面右上角，单击配置。**
   iii. **在左侧导航栏，单击第三方认证。**
   iv. **在第三方认证页面，单击+创建服务提供商，配置如下参数：**

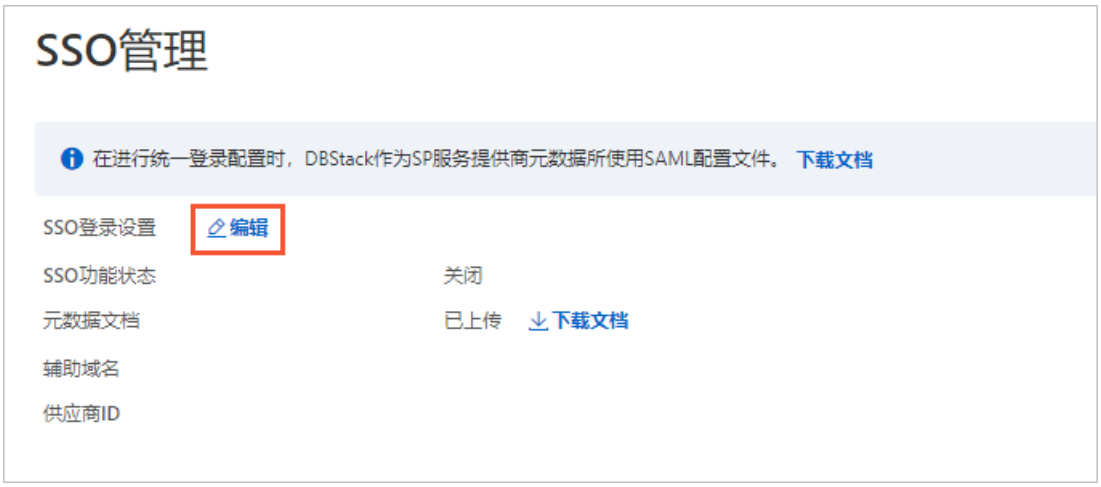
参数	说明
服务提供商名称	输入服务提供商名称。
备注	备注该服务提供商的相关信息，便于后续管理。
元数据文档	上传元数据文档，即服务提供商SP的元数据文件。

   v. **单击确定。**

vi. **在第三方认证页面，单击下载文件，并保存已分配的服务提供商ID。**

> **说明** 该文件是在进行统一登录配置时，身份提供商IdP的元数据文件。

3. **配置SSO。**
   i. **以系统管理员账号登录DBStack管理控制台。**
   ii. **在页面右上角登录账号的下拉菜单中，单击 SSO管理。**
   iii. **在SSO管理页面，单击编辑。**



iv. **在编辑SSO登录设置对话框中，配置如下参数：**

> **说明** 具体参数说明请参见 **参数说明**。

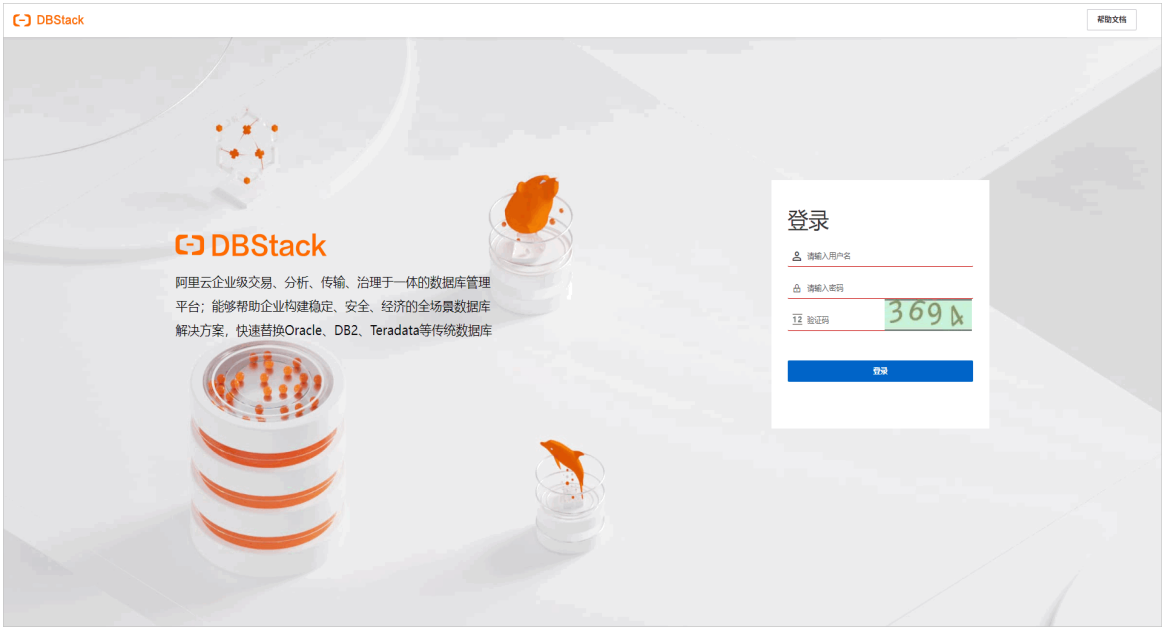
参数名称	操作说明
SSO功能状态	开启SSO功能。
元数据文档	上传身份提供商IdP的元数据文档，即 步骤2 中下载的元数据文件。
辅助域名	开启并设置辅助域名。
供应商ID	输入身份提供商ID，即 步骤2 中保存的服务提供商ID。

v. **单击确定，等待约10分钟SSO配置生效。**

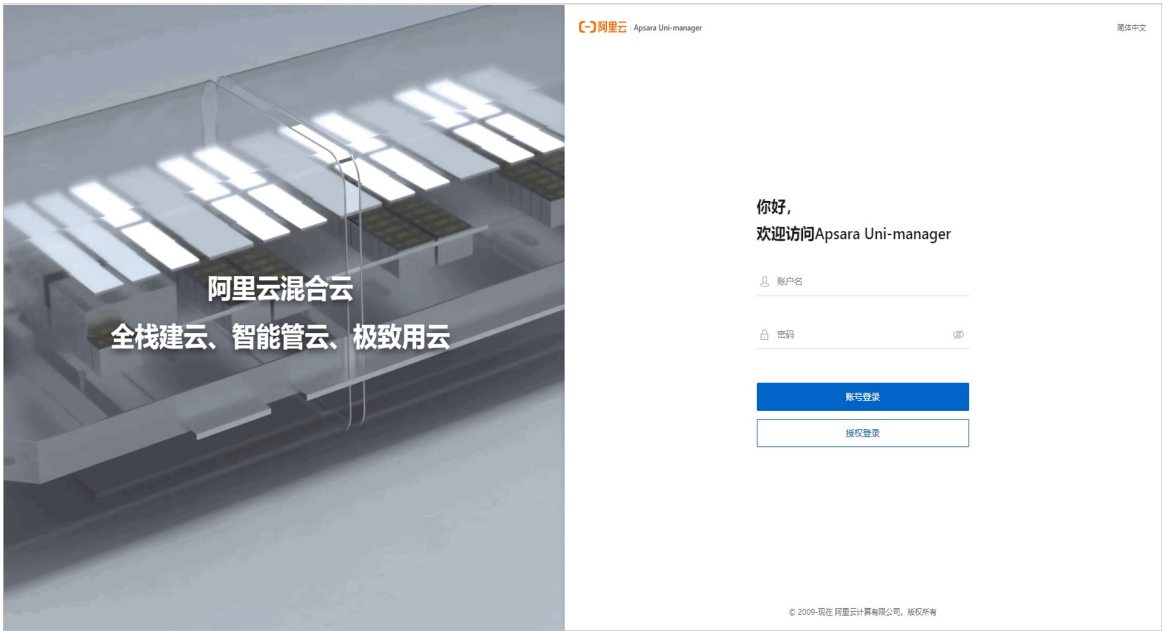
4. **登录验证。**

i. **在DBStack管理控制台登录页面输入普通用户信息。**

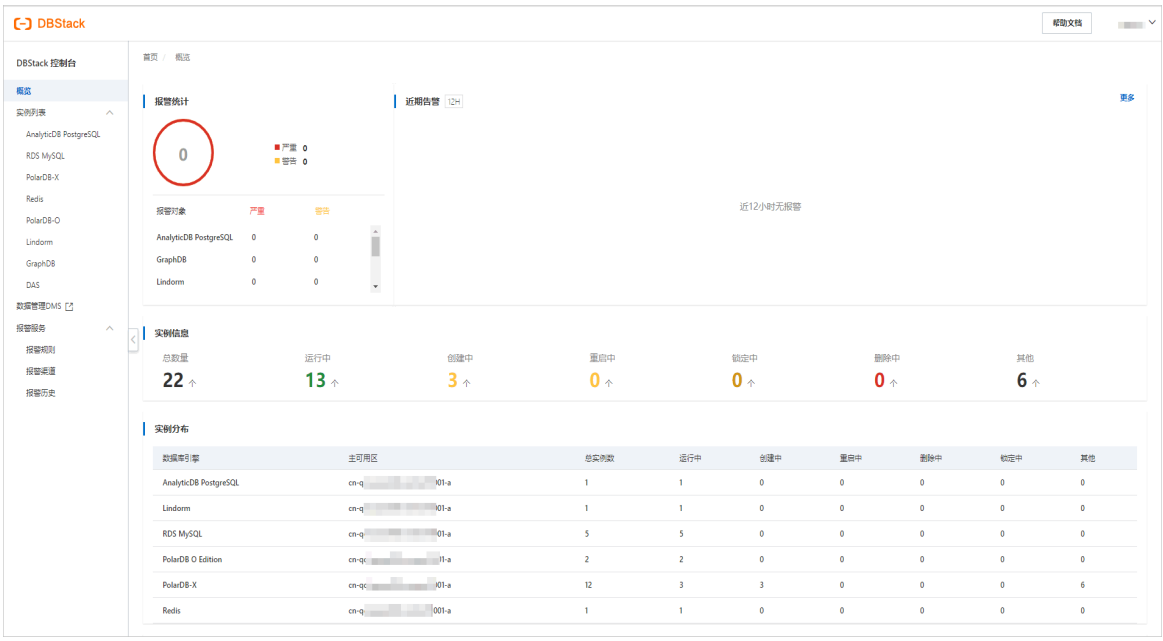
> **说明** 开启SSO功能后，普通用户无法登录DBStack管理控制台。



ii. 页面跳转至Apsara Uni-manager运营控制台登录页面，输入Apsara Uni-manager运营控制台普通用户信息。



iii. 页面跳转至DBStack管理控制台页面，从而实现以Apsara Uni-manager运营控制台的用户直接登录DBStack管理控制台。



2.1.7. 管理日志

本文主要介绍了日志进行本地保存的配置和日志转存方式的配置。

日志本地保存配置

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面右上角登录账号的下拉菜单中，单击 **日志管理**。
3. 在**日志管理**页面的**本地保存配置**区域，单击**编辑**。

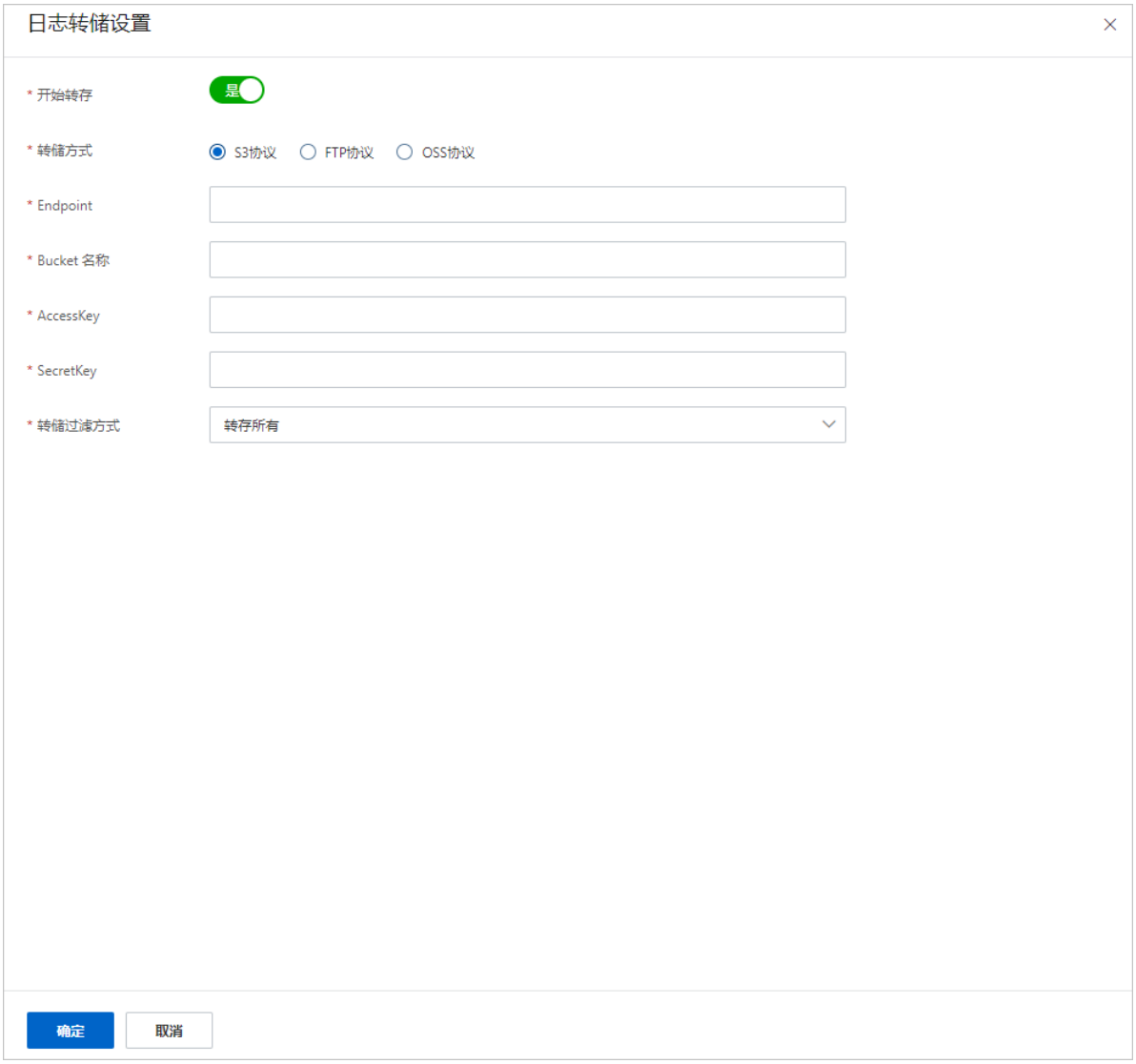
4. **在编辑数据保存时限对话框中，编辑性能最大使用磁盘限制 、日志最大使用磁盘限制 、秒级性能数据保存时限、分钟级性能数据保存时限 、小时级性能数据保存时限 、长期日志保留时间 和短期日志保留时间 参数。**

5. 单击**确定**。

日志转存配置

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面右上角登录账号的下拉菜单中，单击 **日志管理**。
3. 在**日志管理**页面的**日志转储设置**区域，单击**编辑**。

4. **在日志转储设置对话框中，先开启转存开关，然后选择 转存方式，并编辑不同转存方式下的参数。单击 确定。**



2.1.8. 用户管理员操作指南

2.1.8.1. 用户管理

2.1.8.1.1. 创建用户

您通过root用户登录DBStack后，可以根据需要创建其他用户，本文介绍了如何创建用户。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**用户管理**。
3. 在**用户管理**页面，单击**创建用户**。
4. 在创建用户对话框中，配置如下参数。

参数	描述
用户名	新建用户的名称。

手机号	用于接收信息的手机号。
Email	用于接收信息的邮箱。
备注	备注该用户的相关信息，便于后续用户管理。
密码	设置用户的密码。
确认密码	再次输入密码。
角色	指定用户所属的角色，角色分为以下四种： ◦ 用户管理员 ◦ 系统管理员 ◦ 普通用户 ◦ 安全审计员

5. 单击**确认**。

2.1.8.1.2. 编辑用户

本文介绍如何编辑用户相关信息。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在**用户管理**页面，选择目标用户，单击**操作**列下的**编辑**。
3. 在**编辑用户**对话框中，您可以配置相关参数，参数如下所示。

参数	描述
用户名	用户的名称，不可更改。
手机号	用于接收信息的手机号码。
Email	用于接收信息的邮箱。
备注	备注该用户的相关信息，便于后续用户管理。

4. 单击**确定**。

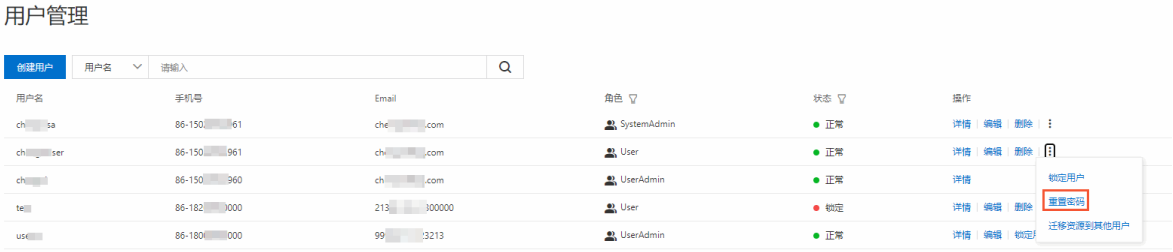
2.1.8.1.3. 重置用户密码

本文介绍如何重置用户密码。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**用户管理**。
3. 在**用户管理**页面，选择目标用户，单击**操作**列下的**重置密码**。

> **说明** 重置密码后，当前用户会被强制退出。



4. 在重置密码对话框中，依次输入**新密码**和**确认密码**，单击**确定**。

2.1.8.1.4. 锁定和解锁用户

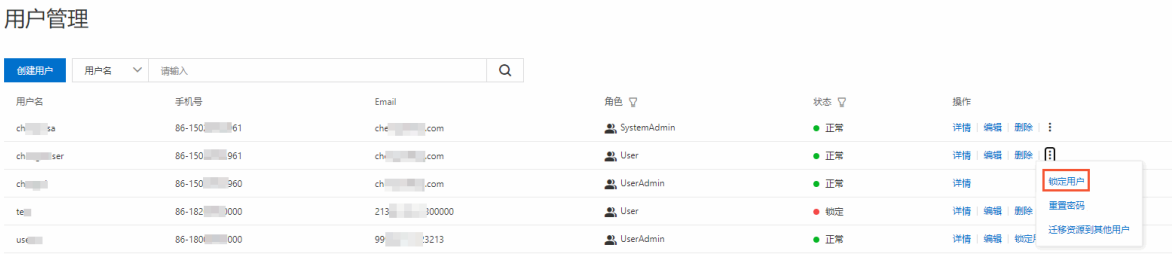
本文档介绍如何锁定和解锁用户。

注意事项

- 用户管理员可以锁定除自己外的其他用户。
- 用户管理员不可以锁定root用户。
- 被锁定的用户，将会被强制退出。

锁定用户

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**用户管理**。
3. 在**用户管理**页面，选择**状态**为**正常**的用户，单击**操作**列下的**锁定用户**。



4. 在弹出的对话框中，单击**确定**，锁定后，用户的**状态**将变为**锁定**。

解锁用户

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**用户管理**。
3. 在**用户管理**页面，选择**状态**为**锁定**的用户，单击**操作**列下的**解锁用户**。
4. 在弹出的对话框中，单击**确定**，解锁成功后，用户的**状态**变为**正常**。

2.1.8.1.5. 删除用户

本文档介绍如何删除用户。

注意事项

- 用户管理员账号中root用户不可被删除，其他用户管理员账号可以被root用户删除。
- 用户管理员可以删除除自己外的其他用户。
- 被删除的用户，将会被强制退出。

1. 登录DBStack控制台。

2. 在左侧导航栏选择 **用户管理**。
3. 在**用户管理**页面，选择目标用户，单击**操作**列下的**删除**。

> **说明** 删除用户前确保没有实例资源（包括所有引擎），如果存在资源会提示错误。

4. 在弹出的对话框中单击 **确定**。

2.1.8.2. 角色管理

根据系统权限不同，DBStack定义了四种角色类型：用户管理员、系统管理员、普通用户和安全审计员。

> **说明** 关于这四种角色的详情，可参考 角色和用户介绍 。

DBStack为四种角色预定义了一系列操作权限。

您可进入**角色管理**，单击各角色操作列下的 **详情**，查看角色的权限详情。

> **说明** 当前暂时不支持修改角色权限。

2.1.8.3. MFA多因素认证

本文介绍了设置虚拟MFA的方法。

概述

虚拟MFA是一种简单有效的双因素安全认证方式。可以绑定能够产生数字认证的应用程序或硬件（如智能手机），在用户名和密码之外额外增加一层安全防护。

MFA只对高危风险操作及登录验证进行拦截验证，操作完成后会继续执行原有步骤。

操作步骤

1. 使用UserAdmin账户登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择安全管理。
3. 在全局配置页签，单击登录后的 **编辑**按钮，设置非法登录次数，设置完成后，单击 **提交**设置生效。
4. 单击虚拟MFA后的 **编辑**按钮，设置MFA的生效对象，单击 **提交**。
   - **强制验证**：配置时需要选择开启MFA的角色，符合被选中角色的用户登录时会被要求绑定并验证MFA，用户无法对自身进行MFA配置。
   - **跟随用户配置**：允许用户对自身进行MFA配置，用户开启MFA则登录需要进行MFA验证，关闭后登录时不需要MFA验证。

     > **说明**
     >
     > 选择强制验证或跟随用户配置，可单击 **详情**查看用户列表：
     >
     > - MFA用户列表：可以查看环境中用户MFA的绑定情况。
     > - 重置用户MFA：将为用户创建新的MFA令牌，用户使用MFA需要重新进行绑定。

   - **不验证**：任何用户登录都不需要MFA验证。
5. 单击密码后的编辑按钮，可设置密码的有效期、密码最短长度以及密码复杂度，单击 **提交**生效。

其他角色操作步骤

> **说明**
>
> 在用户管理员（User Admin）的安全设置界面中选择了跟随用户配置后，如需使用MFA功能，还需在对应账号中执行以下操作。

1. 使用开启了虚拟MFA的账号登录DBStack控制台。
2. 界面右上角单击**安全设置**。
3. 单击虚拟MFA对应的**绑定**。
4. 按照界面提示绑定MFA，单击**确定**。

2.1.9. 安全审计员操作指南

2.1.9.1. 容灾服务

安全审计员仅支持查看容灾服务的历史记录。具体请参见 查看历史记录 。

2.1.9.2. 报警管理

安全审计员仅支持查看整体历史报警和系统事件。具体操作请参见 查看整体报警历史 、系统事件 。

2.1.9.3. 操作日志

DBStack控制台可以展示接口日志、高可用切换日志和实例参数修改日志，帮助您进行问题排查和安全审计。

背景信息

操作日志归属于运维审计环节，包括以下日志类型：

- OpenAPI日志：是指OpenAPI的调用日志，主要来自于控制台操作和用户程序调用。

- 高可用切换日志：是指数据库引擎系统的HA切换日志，包括自动切换和手动切换。若您没有购买数据库引擎，则不展示该日志内容。
- 实例参数修改日志：是指数据库引擎的参数修改日志。

查看操作日志

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**操作日志 > 接口日志**、**操作日志 > 高可用切换日志**或**操作日志 > 实例参数修改日志**。
3. 在**接口日志**、**高可用切换日志**和**实例参数修改日志**页面中，您可以分别查看OpenAPI的调用日志、数据库引擎系统的HA切换日志和数据库引擎的参数修改日志。

图 1. 接口日志

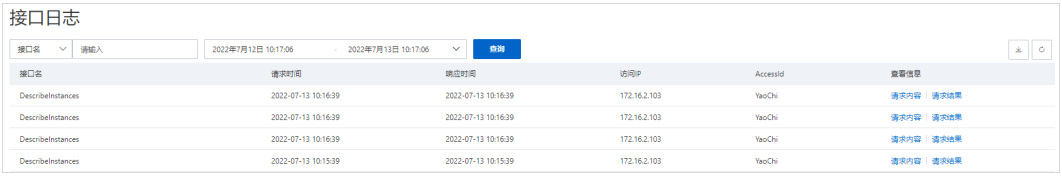


图 2. 高可用切换日志

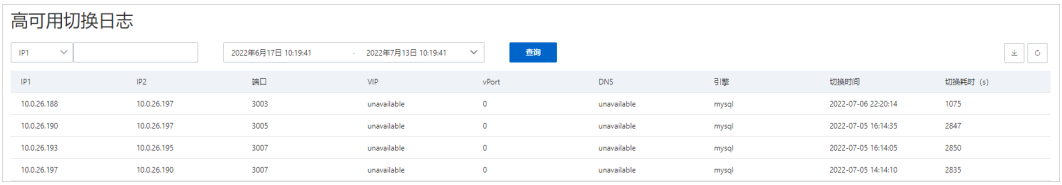


图 3. 实例参数修改日志

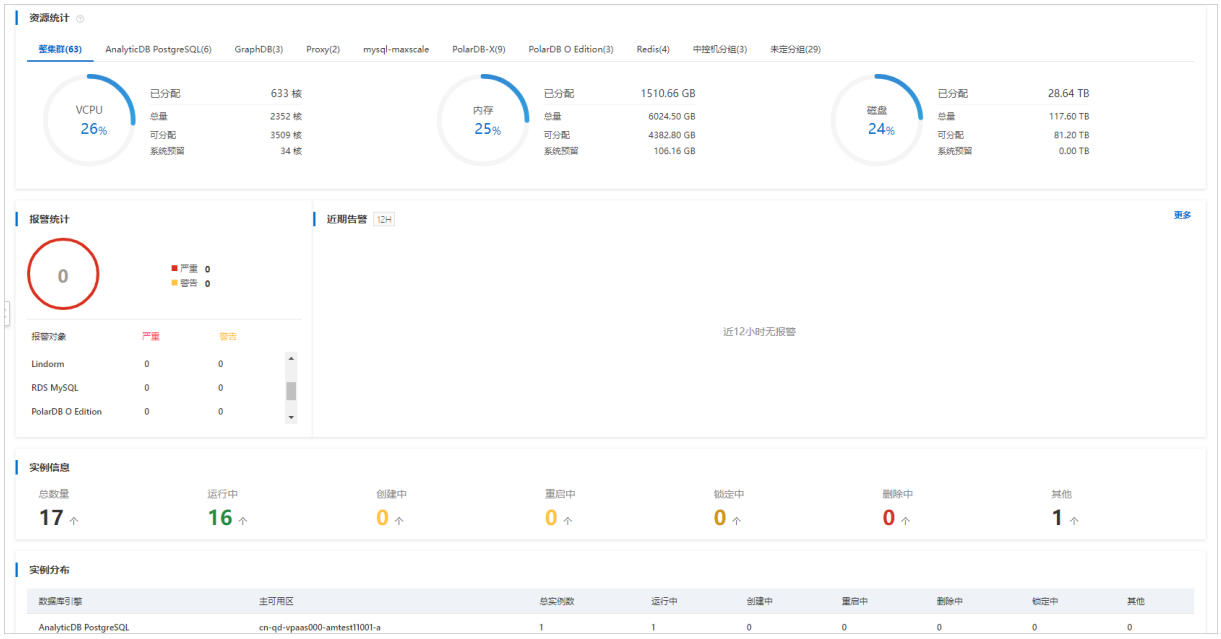
2.1.10. 系统管理员操作指南

2.1.10.1. 查看系统概览

DBStack控制台可以展示资源统计、报警统计、实例信息以及工具等功能和实时动态。

概览页面介绍

登录DBStack管理控制台，单击左侧**概览**，即可查看系统概览。



概览页展示5个维度的内容，详细说明请参见下文。

资源统计

资源统计按照整个集群维度和主机分组维度展示您账号下使用到的VCPU、内存和磁盘空间资源的使用情况，显示不同资源的占比、已使用量、总量、可分配量以及系统预留量。

报警统计

报警统计展示您账号下对应引擎的不同级别的报警数据统计，以及近期的活跃报警信息。单击报警统计，可以跳转到相应的详细报警列表。

实例信息

实例信息展示您账号下所有的实例的数量以及不同状态的实例数量。实例状态分为运行中、创建中、重启中、锁定中、删除中以及其他状态。

单击实例数量，可跳转到相应的实例列表。

实例分布

实例分布展示您账号下创建的不同引擎的数据库的数量和不同数据库的可用区分布情况。

单击数量，可跳转至对应的数据库列表。

工具

工具展示可以接入当前DBStack控制台的工具，以及各个工具下实时的实例数量信息，单击对应的工具，可以跳转至对应的工具页面。

2.1.10.2. 主机管理

2.1.10.2.1. 概述

DBStack控制台支持主机管理，帮助您更好的管理资源、分配容量等。

主机管理主要包括三个方面：主机健康状态管理、主机主动运维和容量管理。

- 主机健康状态管理：包括主机的基本信息、监控信息和实例信息等。
- 主机主动运维：保障主机的正常运转，包括主机信息维护以及实例分配操作。
- 容量管理：实现容量的规划，包括主机的容量评估、超卖设置和调度策略。

2.1.10.2.2. 主机健康状态管理

主机健康状态管理主要包括主机的基本信息、监控信息等。

查看主机信息

添加主机后，您可以查看主机的详细信息，包括主机状态、分配状态和实例数等。

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**主机管理**。
3. 在**主机列表**页签，单击目标主机ID/名称，即可查看主机的**基本信息**。
   您也可以在**主机列表**页签，定位到目标主机，单击**操作**列下**详情信息**，即可查看主机的**基本信息**。

监控主机状态

您可以通过监控在主机上运行的进程，了解每个进程对资源的占用情况。

1. 在左侧导航栏单击**主机管理**。
2. 在**主机列表**页面，单击目标主机ID/名称，即可查看主机的**监控信息**。

您也可以在**主机列表**页签，定位到目标主机，单击**操作**列下**详情信息**，即可查看主机的**监控信息**。

监控项	说明
CPU信息	展示该主机的CPU的使用率。
负载	展示该主机的负载大小。
内存信息	展示该主机的内存信息。
内存分布	展示该主机的内存分布情况。
内存详情	展示该主机的内存使用详情。
磁盘使用	展示该主机的磁盘使用情况。
磁盘读写带宽	展示该主机的磁盘的读写带宽大小。
磁盘读写延时	展示该主机的磁盘的读写延时。
IO读写延时	展示该主机的读写延时。
文件系统空间	展示该主机的文件系统占用的空间大小。
文件系统使用率	展示该主机的文件系统使用率。
进程进行	展示该主机中正在进行的进程。
网络流量	展示该主机网络的流量大小。
网络包	展示该主机所在网络的数据包大小。
网络套接字	展示该主机所在网络使用的套接字。
网络状态	展示该主机所在的网络状态。
SNMP	展示该主机中通过SNMP上报的告警情况。

2.1.10.2.3. 主机主动运维

主机主动运维是为了保障主机的正常运转，包括实例分配操作以及主机信息维护。

设置实例资源分配状态

您可以通过开启或停止分配资源来管理新创建的实例是否在该主机上分配资源。

1. 在左侧导航栏单击**主机管理**。
2. 设置实例资源分配状态。
   - 开启分配。
     a. 在**主机列表**页签，选择**分配状态**为**停止分配**的主机。
     b. 在页面左下角单击**主动运维**。
     c. 在**主机主动运维**对话框中，单击**确认**。
     d. 在**停止主机分配实例**对话框中，选择**开启分配（默认）**，单击**确认**。
   - 停止分配。
     a. 在**主机列表**页签，选择**分配状态**为**开启分配**的主机。

b. 在页面左下角单击**主动运维**。
c. 在**主机主动运维**对话框中，单击**确认**。
d. 在**停止主机分配实例**对话框中，选择**关闭分配**，单击**确认**。

修改主机信息

您可以通过修改主机名称来维护主机信息。

1. 在左侧导航栏单击**主机管理**。
2. 在**主机列表**页签，选择目标主机ID/名称**操作**列下的**详情信息**。
   在**主机列表**页签，单击目标主机ID/名称。
3. 在**基本信息**页签的**主机信息**区域的**主机名称**后面，单击**修改**。修改主机名，单击**确认**。

2.1.10.2.4. 容量管理

容量管理实现容量的规划，包括主机的容量评估、超卖设置和调度策略。

背景信息

目前仅AnalyticDB PostgreSQL、PolarDB-X支持容量管理功能。

查看主机分组容量信息

DBStack以主机分组为维度展示不同数据库引擎的主机数量、CPU总量、内存总量和存储空间总量，以及它们的使用量。

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**主机管理**。
3. 在**容量管理**页签，单击主机分组名称链接，即可查看主机分组容量详情。

容量评估

容量评估以主机分组为维度，提供评估手段帮助用户评估主机容量。

1. 在**容量管理**页签，单击主机分组**操作**列下的**容量评估**。
2. 在**容量评估**对话框中，配置如下参数：

参数名称	参数说明
主机分组	该参数匹配主机分组的数据库引擎名称，不可编辑。
实例资源类型	包括存储预留模式和Serverless模式两种资源类型。 **说明** 仅AnalyticDB PostgreSQL支持该参数。
引擎版本	◦ 对于AnalyticDB PostgreSQL引擎包含6.0标准版和6.0向量版两种引擎版本； ◦ 对于PolarDB-X引擎包含MYSQL 5.7和MYSQL 8.0两种引擎版本。
节点数	最少需要选择2个节点。 **说明** 仅PolarDB-X支持该参数。
实例规格	根据引擎版本和引擎类型返回本引擎支持的实例规格列表。

Segment规格	根据引擎版本和引擎类型返回本引擎支持的Segment规格列表。 说明 仅AnalyticDB PostgreSQL支持该参数。
Segment节点数	最少需要选择2个节点。 说明 仅AnalyticDB PostgreSQL支持该参数。
部署方案	包括单可用区部署和多可用区部署。对于暂不支持容灾的数据库引擎，只有单可用区部署选项。
存储类型	包括本地盘和共享存储盘。其中，AnalyticDB PostgreSQL支持本地盘和共享存储盘两种类型，其他数据库引擎都是本地盘。
存储空间	引擎的存储容量大小。单位为GB。 说明 仅PolarDB-X支持该参数。

3. 单击**确定**。

超卖设置

1. 在**容量管理**页签，单击主机分组**操作**列下的**超卖设置**。
2. 在**调度超卖配置**对话框中，配置CPU、内存和磁盘的超卖比。
3. 单击**应用**。

调度策略

调度策略以主机分组为维度，设置调度相关的干预策略。

1. 在**容量管理**页签，单击主机分组**操作**列下的**调度策略**。
2. 在**调度策略**对话框中，编辑调度策略。
3. 单击**应用**。

2.1.10.3. 任务管理

本文介绍了查看任务列表和工作流运维的方法。

DBStack系统中任何一个用户操作，例如创建实例、重启、变配等流程，都会触发一个任务流，当任务流正常结束时，相关操作才会完成；如果工作流某个步骤失败，需要进行排查和处理。

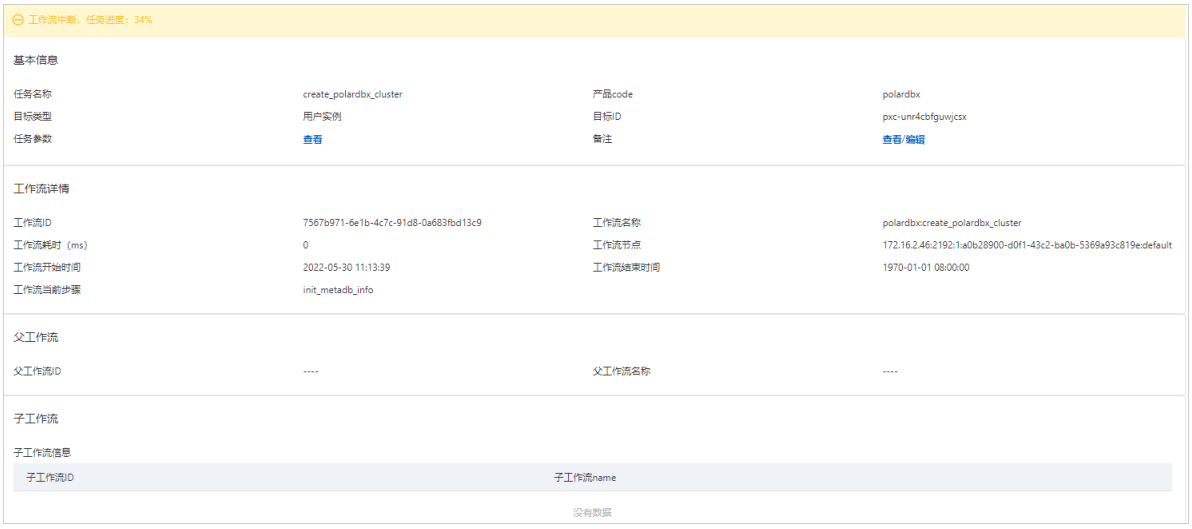
查看任务列表

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**任务管理**。
3. 左**任务管理**页面，可以查看所有实例的待调度、运行中、已完成、工作流中断、工作流失败、工作流暂停、临时关闭的任务，支持筛选条件和自定义列表项。

查看工作流详情

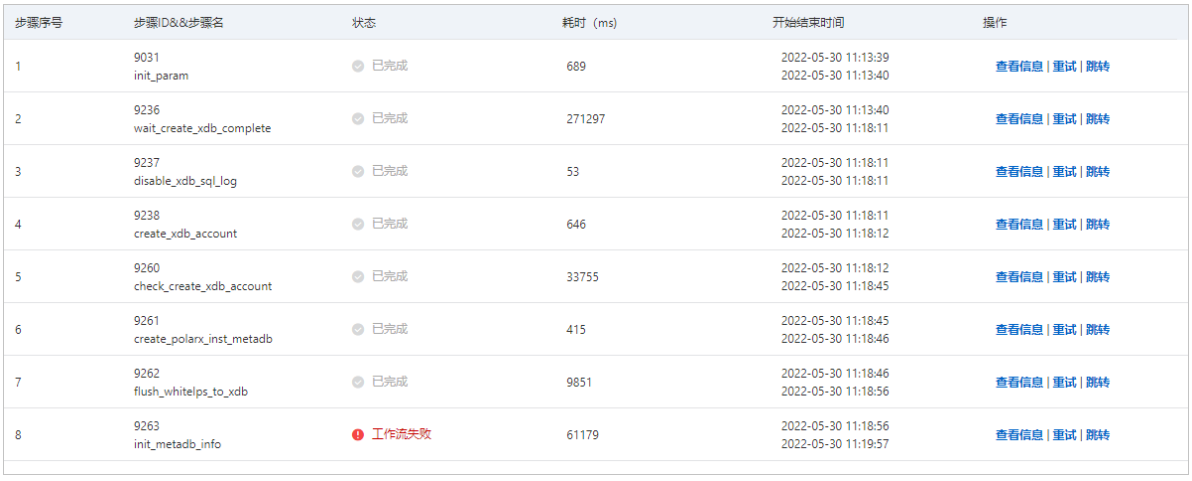
在**任务管理**页面，单击工作流ID链接，可进入工作流详情页。在工作流详情页面，您可以查看工作流的 **基本信息**、**干预日志**和**工作流步骤**信息。

- **基本信息**：展示工作流的基本信息，包括任务的基本信息、工作流详情、父工作流信息和子工作流信息。



- **干预日志：展示了每一次工作流运维的操作信息。**

- **工作流步骤：此页面展示了工作流每一个步骤的执行详情（执行时间、参数、状态、耗时等），以及步骤的运维操作（重试、步骤跳转等）。**



  - **重试：单击后重试当前步骤，如果步骤仍然中断，请联系阿里云技术支持。**
  - **跳转：向前或者向后跳转到某一步骤执行。执行该操作前请联系阿里云技术支持。**

2.1.10.4. 实例管理

系统管理员用户可以在DBStack控制台管理普通用户创建的所有实例。

当前DBStack支持管理以下几类数据库实例。

- AnalyticDB PostgreSQL，关于实例管理的更多操作说明，请参见《AnalyticDB PostgreSQL 用户指南》文档的**实例管理**章节。
- RDS MySQL，关于实例管理的更多操作说明，请参见《RDS MySQL 用户指南》文档的 **实例管理**章节。
- PolarDB-X，关于实例管理的更多操作说明，请参见《PolarDB-X 用户指南》文档的 **实例管理**章节。

- Redis，关于实例管理的更多操作说明，请参见《Redis 用户指南》文档的 **实例管理** 章节。
- PolarDB O引擎，关于实例管理的更多操作说明，请参见《PolarDB O引擎 用户指南》文档的 **集群管理** 章节。
- Lindorm，关于实例管理的更多操作说明，请参见《Lindorm 用户指南》文档的 **实例管理** 章节。
- GDB，关于实例管理的更多操作说明，请参见《GDB 用户指南》文档的 **实例管理** 章节。

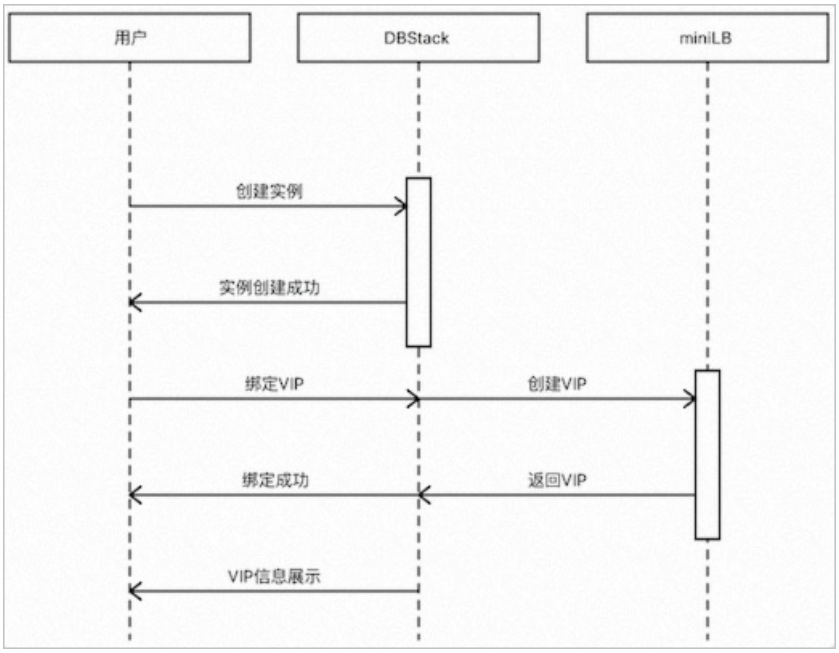
> **说明** 系统管理员无法创建实例，但可以进行变配、重启、释放、账号设置、SSL设置、SQL洞察等管理操作。

2.1.10.5. VIP管理

2.1.10.5.1. 概述

DBStack可以通过自带的软负载均衡器ASLB提供统一的VIP来实现数据库服务节点与VIP的自动化关联。

ASLB（miniLB）提供自动化申请VIP和解绑VIP的能力。DBStack自带的软负载均衡器ASLB生成VIP并绑定实例的整体流程如下：



用户创建数据库实例后，SA角色通过DBStack控制台给数据库实例申请绑定VIP；ASLB（miniLB）创建VIP并返回给上层DBStack管控系统；数据库实例绑定成功后，系统展示正确的VIP信息。

> **说明** VIP一旦绑定某一个数据库实例后，除非解绑，否则VIP不再变化。

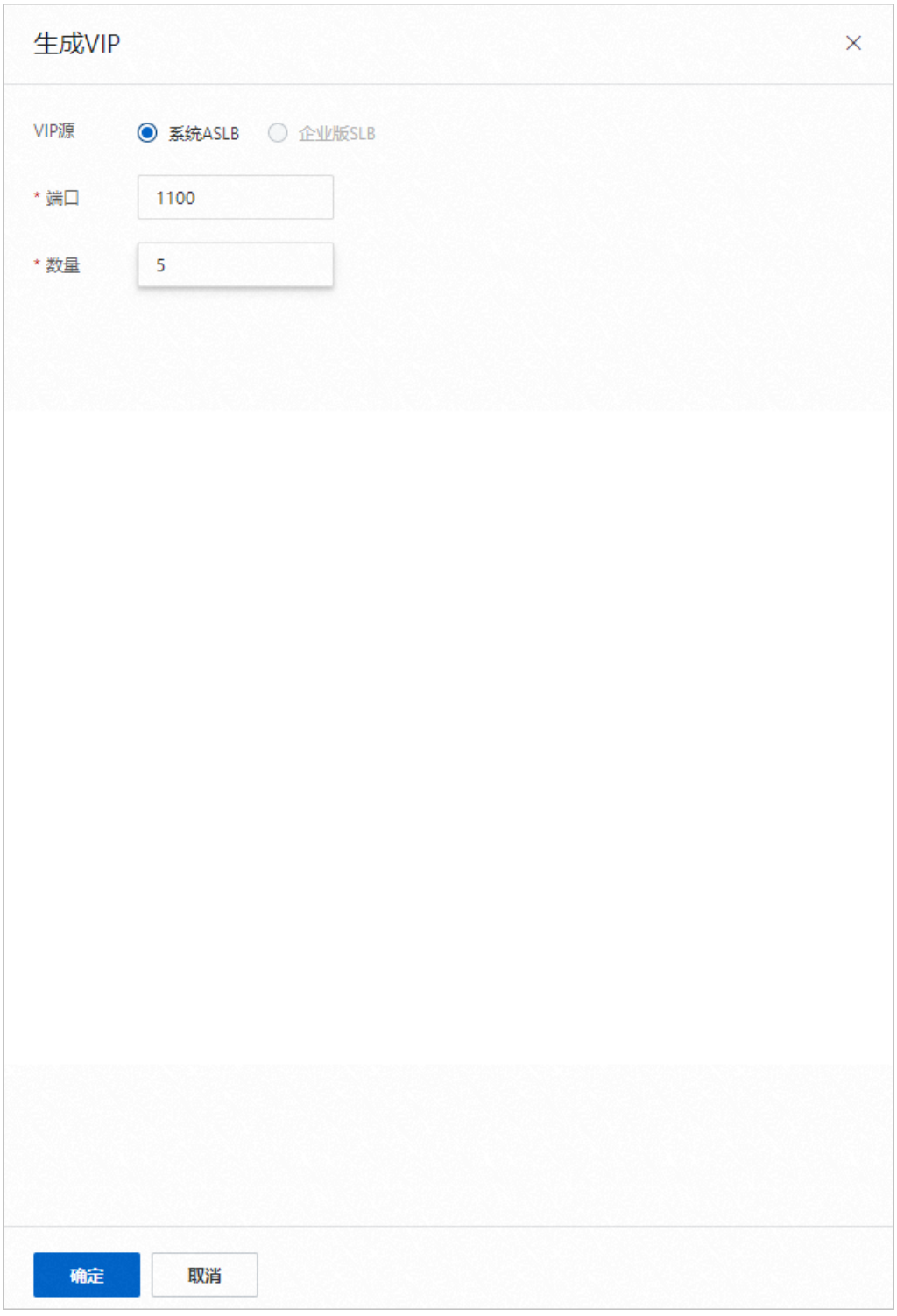
2.1.10.5.2. 管理VIP

您可以在DBStack控制台生成VIP、给数据库实例绑定或解绑VIP。

生成VIP

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**VIP管理**。
3. 在**VIP管理**页面，单击**生成VIP**。

4. 在**生成VIP**对话框中，VIP源选择为**系统ASLB**，输入端口号和VIP数量，并单击**确定**。



绑定实例

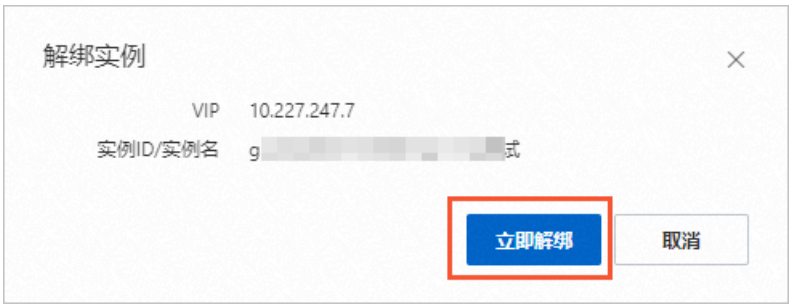
1. 在**VIP管理**页面，定位到需要绑定VIP的目标实例，单击**绑定实例**。

2. 在**绑定实例**对话框中，选择**数据库引擎**、**实例ID/实例名**、**地址类型**，输入**域名前缀**，并单击**确认**。

解绑实例

1. 在**VIP管理**页面，定位到需要解绑VIP的目标实例，单击 **解绑实例**。

2. 在**解绑实例**对话框中，单击**立即解绑**。



展示节点图

展示节点图会把该VIP下挂的节点信息表展示出来。

1. 在**VIP管理**页面，定位到需要展示节点图的目标实例，单击 **展示节点图**。

2. 在**展示节点图**对话框中，可以查看VIP节点信息和节点信息表。

2.1.10.6. 容灾服务

2.1.10.6.1. 概述

DBStack控制台支持容灾服务功能，在发生实例级和机房级故障时，仍然可以正常工作，切换云服务，保持云业务的连续性。

容灾服务主要包括四个方面：部署架构、机房视图、实例大盘和历史记录。

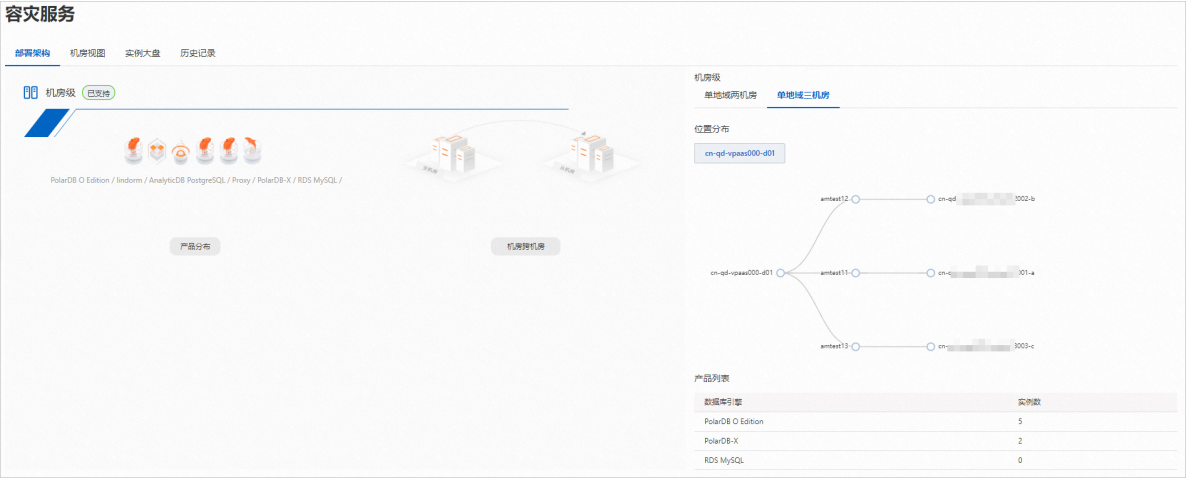
- 部署架构：部署架构展示当前平台的各种容灾架构的引擎分布情况，目前支持单机房内高可用、同城双机房和同城三机房容灾三种容灾架构。
- 机房视图：机房视图展示当前系统所有机房的基本信息。系统管理员可以查看当前机房的所有实例状态，并且可针对整个机房发起容灾切换，将本机房中的主节点全部切到其他机房。
- 实例大盘：从实例角度查看容灾具体情况，并且提供单个实例切换的入口。系统管理员可以查看所有普通用户的实例，普通用户只能看到自己创建的实例。
- 历史记录：所有容灾场景发生的切换记录。系统管理员能查看所有的容灾切换记录，普通用户只能查看自己创建实例的容灾切换记录，不能查看机房的容灾切换记录。

2.1.10.6.2. 查看部署架构和机房视图

部署架构展示DBStack的各种容灾架构的引擎分布情况，机房视图展示DBStack所有机房的基本信息。

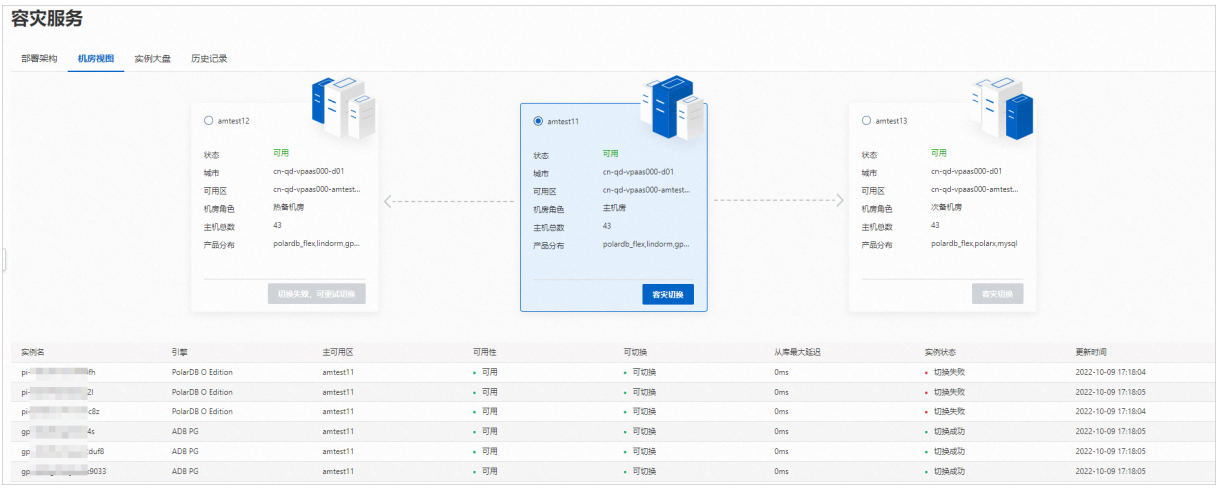
查看部署架构

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**容灾服务**。
3. 在**容灾服务**页面，单击**部署架构**页签，查看容灾架构信息、容灾架构下的产品和实例数。



查看机房视图

在容灾视图页面，单击机房视图页签，查看所有机房的名称、机房状态、机房所在的地域和可用区、机房角色、主机总数、实例总数、实例分布情况。



2.1.10.6.3. 容灾切换

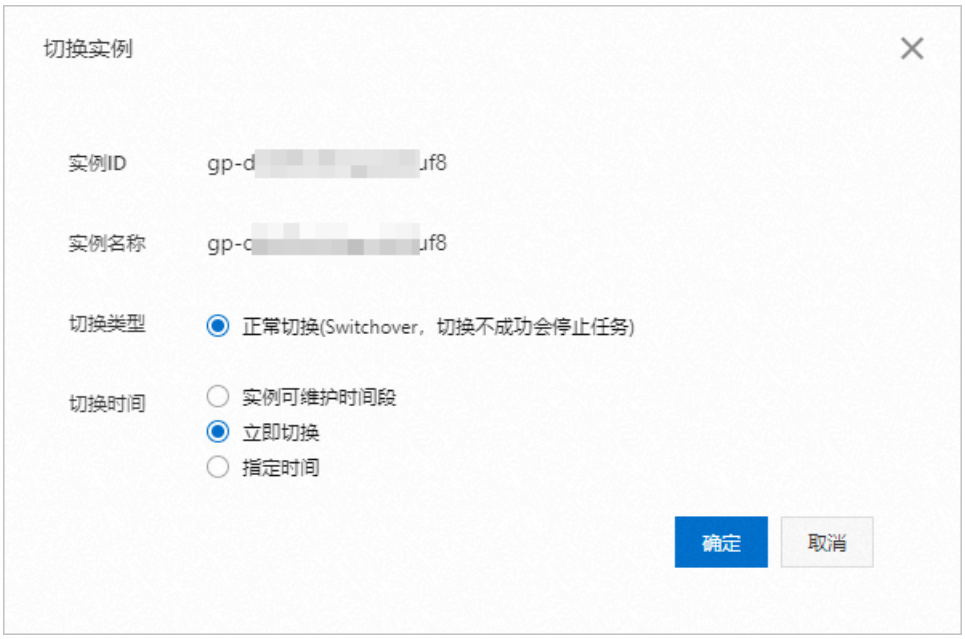
容灾切换分为单实例切换和整机房切换。本文主要介绍了单实例切换和整机房切换的操作步骤。

单实例切换

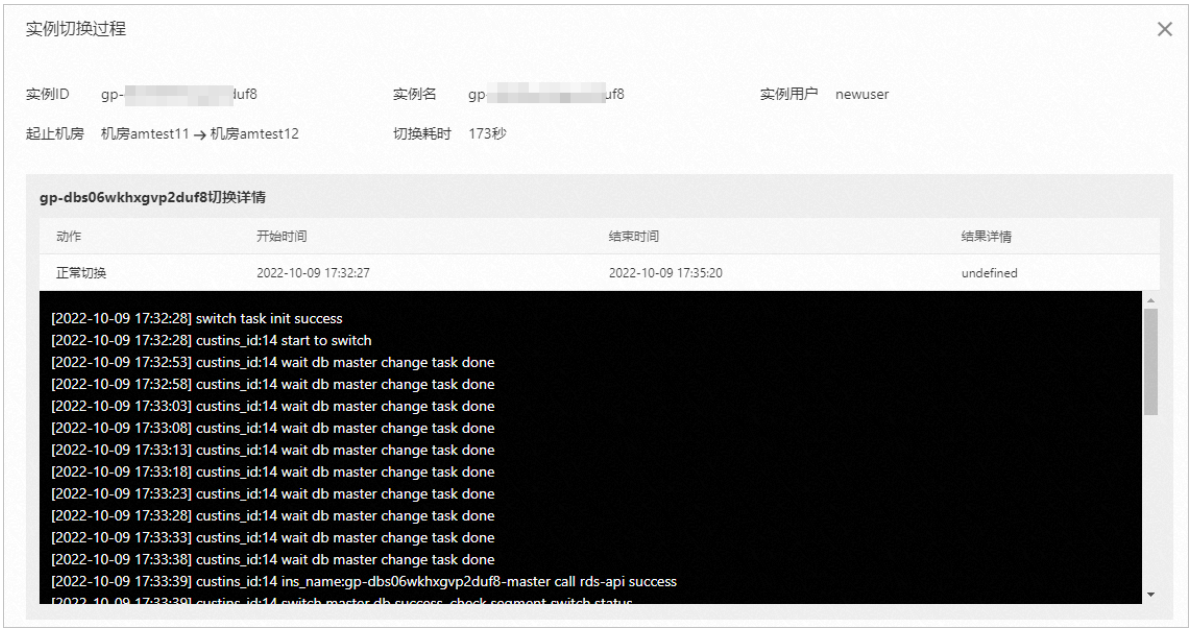
系统管理员可以针对所有普通用户创建的实例进行切换操作，普通用户可以针对自己创建的实例进行切换操作。

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**容灾服务**。
3. 在**容灾服务**页面，单击**实例大盘**页签。
4. 在**实例大盘**页签的**操作**列，单击**切换**。

5. 在**切换实例**对话框中，选择**切换时间**，单击**确定**。



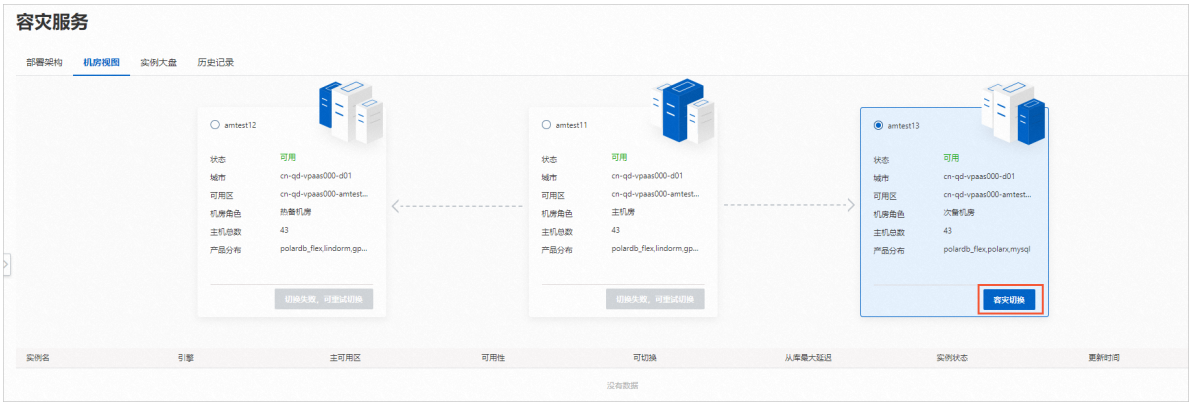
此时，在**历史记录**页签，单击**操作**列的**查看详情**，可以查看机房或者实例的切换过程、切换结果和切换日志。



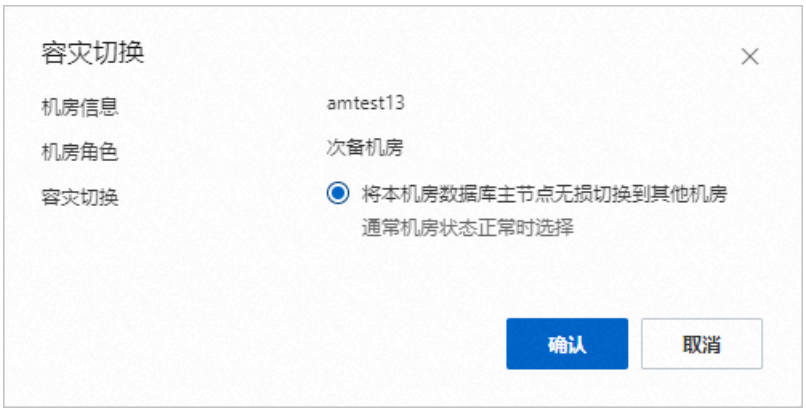
整机房切换

系统管理员可以针对整个机房发起切换操作，将本机房中的主节点全部批量切换到其他机房。

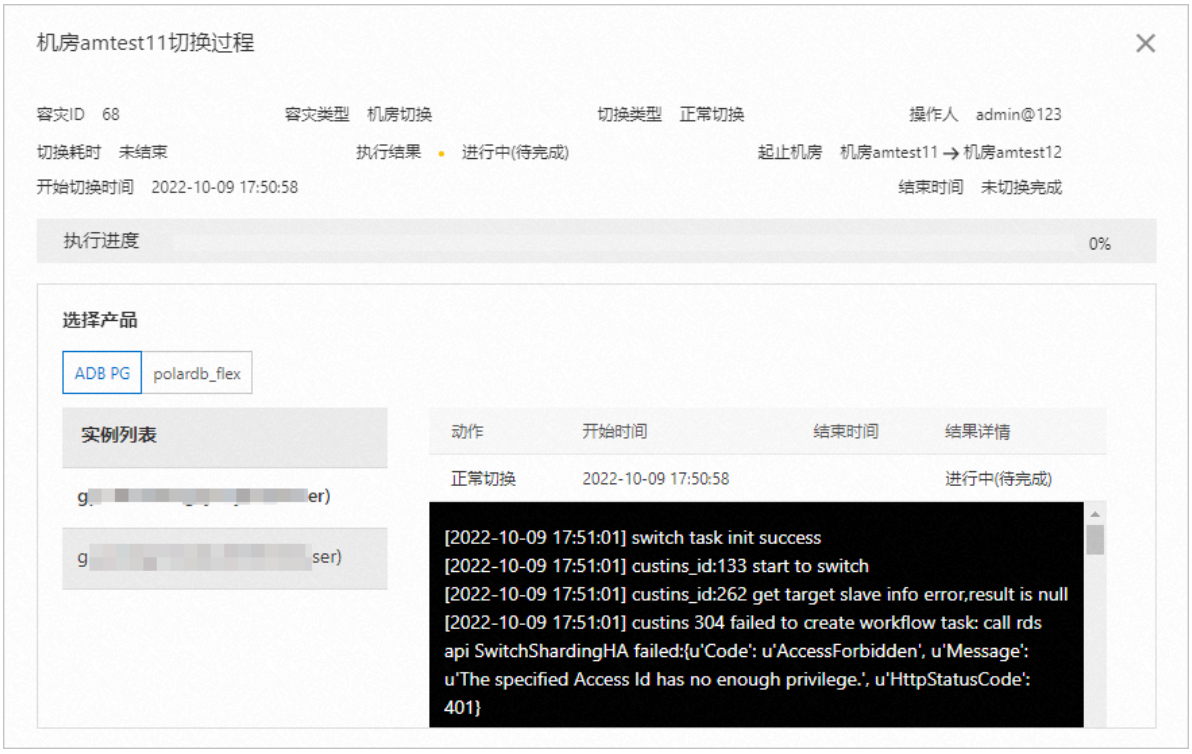
1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**容灾服务**。
3. 在**容灾服务**页面，单击**机房视图**页签。
4. 选择需要切换的目标机房，单击**容灾切换**。



5. 在**容灾切换**对话框中，单击**确认**。



6. 在**历史记录**页签，定位到机房切换记录，单击**操作**列的**查看详情**，查看整个机房下所有实例的切换过程和切换日志。



当机房下所有实例都执行了容灾切换操作后，如果存在切换失败的实例，则在 **机房视图**页面则会展示**切换失败，可重试切换**的按钮。单击该按钮可以进行**重试切换**或**结束切换**操作。

- **重试切换**：单击该按钮，系统针对切换失败的实例重新进行切换操作。
- **结束切换**：单击该按钮，系统将会取消正在切换的任务。

2.1.10.6.4. 查看历史记录

历史记录记载了所有的容灾切换历史，包括机房切换和实例切换记录。系统管理员能查看所有的容灾切换记录，普通用户只能查看自己创建实例的容灾切换记录，不能查看机房的容灾切换记录。

操作步骤

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**容灾服务**。
3. 在**容灾服务**页面，单击**历史记录**页签。
4. 在**历史记录**页签，查看所有的容灾切换历史记录。

5. 单击 **操作**列的**查看详情**，可以查看机房或者实例的切换过程、切换结果和切换日志。

2.1.10.7. 备份资源池

备份存储池用于数据库引擎进行备份恢复功能时，存储备份文件。

注意事项

当前版本中系统内置的存储为lindorm，您还可以手动添加NAS、OSS、HDFS、S3存储类型。

添加存储池

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**备份资源池**。
3. 在**备份资源池**页面，单击**添加存储池**。
4. 在**添加存储池**对话框中，选择**存储类型**，并配置如下参数：

存储类型	参数名称	参数说明
NAS	协议类型	目前固定为NFS协议。
	连接方式	目前固定为公网。
	存储池名称	用户可自定义存储池名称。
	协议版本	NFS协议版本。支持**V3**和**V4**两个版本。
	地域	地域名称。
	连接地址	NFS服务地址，IP形式或域名形式。
	端口	NFS服务端口号。
	NAS服务器路径	NFS服务器路径。
	存储容量	存储池的容量，用户可以自定义。
	存储网关绑定	是否绑定存储网关。
	存储网关	选择需要绑定的存储网关。取值： ◦ **是** ◦ **否** 当**存储网关绑定**选择为**是**时，支持该参数。
	存储池使用范围配置类型	可以指定存储池适用的引擎范围。取值： ◦ **全局** ◦ **引擎级别** 当**存储网关绑定**选择为**否**时，支持该参数。
	存储池使用范围	存储池使用的引擎。当**存储池使用范围配置类型**选择为**引擎级别**时，支持该参数。
	应用于实例	是否应用于实例。取值： ◦ **是** ◦ **否**
	实例数据	存储池应用的实例ID。当**应用于实例**选择为**是**时，支持该参数。

	设为默认存储池	设置当前存储类型为默认存储池。取值： ◦ 是 ◦ 否
用户OSS	存储池名称	用户可自定义存储池名称。
	地域	地域名称。
	endpoint	OSS的endpoint。
	Bucket名称	OSS的Bucket名称。
	accessKey	访问OSS的AccessKey ID。
	accessKeySecret	访问OSS的AccessKey Secret。
	存储容量	存储池的容量，用户可以自定义。
	存储网关绑定	是否绑定存储网关。
	存储网关	选择需要绑定的存储网关。取值： ◦ 是 ◦ 否 当**存储网关绑定**选择为**是**时，支持该参数。
	存储池使用范围配置类型	可以指定存储池适用的引擎范围。取值： ◦ **全局** ◦ **引擎级别** 当**存储网关绑定**选择为**否**时，支持该参数。
	存储池使用范围	存储池使用的引擎。当**存储池使用范围配置类型**选择为**引擎级别**时，支持该参数。
	应用于实例	是否应用于实例。取值： ◦ 是 ◦ 否
	实例数据	存储池应用的实例ID。当**应用于实例**选择为**是**时，支持该参数。
	设为默认存储池	设置当前存储类型为默认存储池。取值： ◦ 是 ◦ 否
	存储池名称	用户可自定义存储池名称。
	地域	地域名称。
	地址	HDFS的接入地址。
	端口	HDFS的端口号。
	用户名	HDFS的用户名。

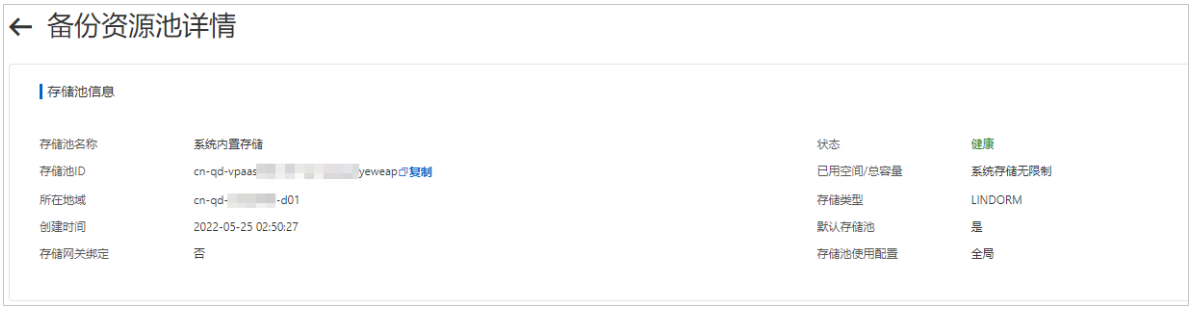
HDFS	存储容量	存储池的容量，用户可以自定义。
	存储网关绑定	是否绑定存储网关。
	存储网关	选择需要绑定的存储网关。取值： ◦ 是 ◦ 否 当存储网关绑定选择为是时，支持该参数。
	存储池使用范围配置类型	可以指定存储池适用的引擎范围。取值： ◦ 全局 ◦ 引擎级别 当存储网关绑定选择为否时，支持该参数。
	存储池使用范围	存储池使用的引擎。当 存储池使用范围配置类型 选择为 引擎级别 时，支持该参数。
	应用于实例	是否应用于实例。取值： ◦ 是 ◦ 否
	设为默认存储池	设置当前存储类型为默认存储池。取值： ◦ 是 ◦ 否
S3	存储池名称	用户可自定义存储池名称。
	地域	地域名称。
	连接地址	S3的接入地址。
	Bucket名称	Bucket名称。
	accessKey	AccessKey ID。
	accessKeySecret	AccessKey Secret。
	跳过TLS认证	是否跳过TLS认证。
	存储容量	存储池的容量，用户可以自定义。
	存储池使用范围配置类型	可以指定存储池适用的引擎范围。取值： ◦ 全局 ◦ 引擎级别
	存储池使用范围	存储池使用的引擎。当 存储池使用范围配置类型 选择为 引擎级别 时，支持该参数。
	应用于实例	是否应用于实例。取值： ◦ 是 ◦ 否

	设为默认存储池	设置当前存储类型为默认存储池。取值： ◦ 是 ◦ 否

5. 单击**确定**。

查看存储池详情

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**备份资源池**。
3. 在**备份资源池**页面，可以查看当前DBStack平台中的所有的存储池列表。
4. 选择目标存储池名称/ID，单击**操作**列下的**详情**，即可查看存储池详情。



编辑备份资源池

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**备份资源池**。
3. 在**备份资源池**页面，选择目标存储池名称/ID，单击**操作**列下的**编辑**。
4. 在**编辑存储池**对话框中，修改**存储池名称**、**存储容量**，并可以重新设置默认存储池。
5. 单击**确定**。

删除备份资源池

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**备份资源池**。
3. 在**备份资源池**页面，选择目标存储池名称/ID，单击**操作**列下的**删除**。
4. 在**删除备份空间**对话框中，单击**删除**。

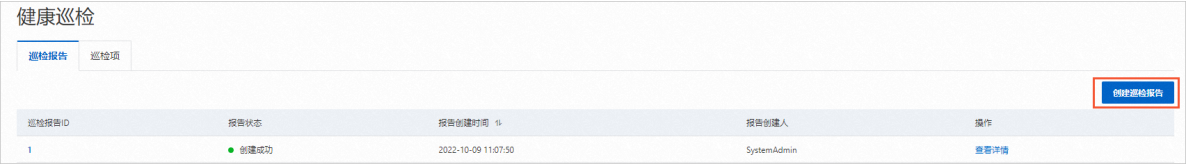
> **说明** 删除备份存储池后，备份所依赖的备份集将不可用，请您谨慎操作。

2.1.10.8. 健康巡检

健康巡检功能可以对问题进行发现、分析、解决和审计。

创建巡检报告

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏单击**健康巡检**。
3. 在**巡检报告**页签，单击**创建巡检报告**。

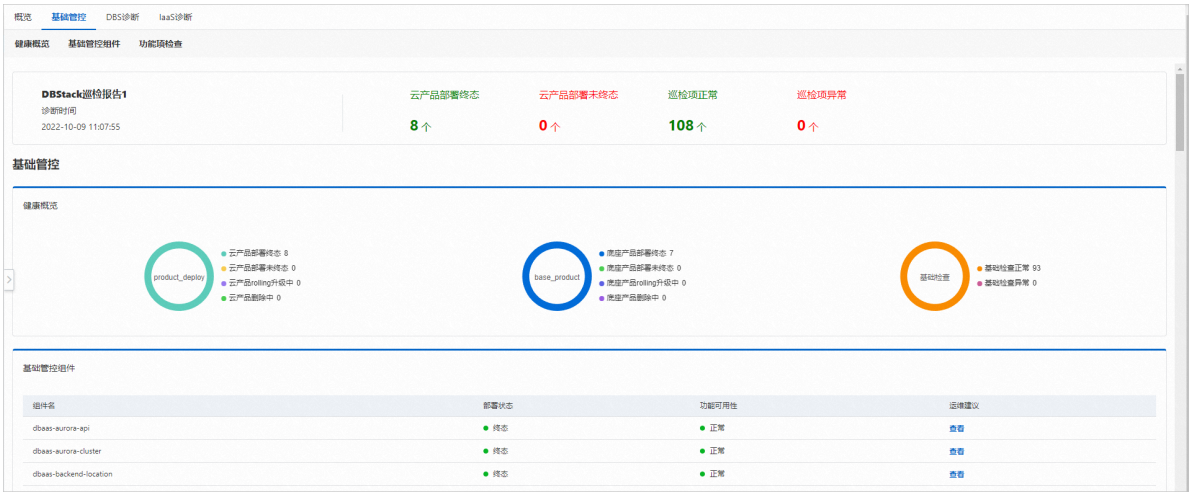


4. 在**创建巡检报告**对话框中，单击**确定**。

查看巡检报告

1. 在**巡检报告**页签，单击**操作**列的**查看详情**。

2. 在**概览**页面可以查看DBStack整个系统的健康巡检信息，在 **基础管控DBS诊断**、**IaaS诊断**页面分别可以查看**健康概览**、**基础管控组件**、**功能项检查**。



查看巡检项

在巡检项页签，可以查看DBStack的巡检项。

2.1.10.9. 报警管理

2.1.10.9.1. 报警规则

2.1.10.9.1.1. 报警规则概述

DBStack控制台支持创建和管理报警规则，帮助您及时了解监控数据的异常并快速进行处理。

- 系统管理员和普通用户有权限配置DBStack的报警规则。
- 报警对象：包括系统管理员角色的用户和普通用户角色的用户。
- 报警通道：支持多种形式，主要包括SNMP、邮件、钉钉等。
- 报警规则：当系统的某些指标触发报警规则中预先设置的值时产生报警。报警规则分为默认报警规则和自定义报警规则。
  - 默认报警规则：每种数据库类型都具有预先设置好的报警规则。
  - 自定义报警规则：用户根据需要，自定义对应的报警规则。
- 每种引擎的实例自动集成该引擎的默认报警规则。
- 报警规则的操作管理如下所示：
  - 默认报警规则：针对具体的实例，仅支持用户取消订阅规则，不支持用户修改和删除规则。
  - 自定义报警规则：针对具体实例，支持用户新建、修改、删除、禁用、复制自定义报警规则。

2.1.10.9.1.2. 默认报警规则

每种数据库类型具有预先设置好的报警规则，即为默认报警规则，包括引擎默认报警和事件报警。

取消订阅

默认报警规则，仅支持用户取消订阅规则，不支持修改和删除规则，取消订阅后，将不再接受默认的报警通知。

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警规则**。
3. 在**报警规则**页面，选择目标默认报警规则 **操作**列下的**取消订阅**。
4. 在**取消订阅**对话框中，单击**确认**。

订阅

取消订阅默认报警规则后，用户可随时重新订阅该默认报警规则，订阅后，所有报警渠道都将自动接收默认的报警通知。

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警规则**。
3. 在**报警规则**页面，选择目标默认报警规则 **操作**列下的**订阅**。
4. 在**订阅**对话框中，单击**确认**。

2.1.10.9.1.3. 自定义报警规则

您可以根据需要自定义报警规则，本文介绍了如何创建、编辑、删除和禁用报警规则，以及查看报警规则详情。

创建报警规则

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警规则**。
3. 在**报警规则**页面左上角单击**创建报警规则**。

4. 在**创建报警规则**页面，配置如下参数。

步骤	参数	说明
关联资源	产品类型	报警规则所关联的产品。
	资源范围	报警规则的作用范围。 ◦ 系统管理员角色取值范围为主机。 ◦ 普通用户角色取值范围为目标实例或目标实例分组。
	选择实例	选择报警规则按照实例创建时的实例。
设置报警规则	规则名称	输入报警规则的名称。
	指标名称	选择报警规则的指标。
	阈值及报警级别	选择报警规则的阈值及报警级别。 ◦ 阈值定义在监控数据超过该指定条件时，触发报警。 ◦ 报警级别分为严重和警告。 例如：实例的CPU使用率连续3次小于30时，系统出现严重级别的报警。
	通道沉默时间	在通道沉默时间内已产生过报警，不会再次收到报警。
	连续几次超过阈值后报警	选择连续超过阈值的次数后进行报警。
	通知方式	选择报警的通知方式，包括邮件、SNMP、钉钉等。
建议方案	建议	输入建议方案的内容。
	帮助文档链接	输入报警相关帮助文档的链接。

5. 单击**确定**。

编辑报警规则

1. 在左侧导航栏选择**报警服务 > 报警规则**。
2. 在**报警规则**页面，找到目标报警规则，单击**操作**列下的**编辑**。
3. 在编辑报警规则页面，设置报警规则相关参数。

> **说明** 新增和删除子规则。

4. 单击**确定**。

删除告警规则

1. 在左侧导航栏选择**报警服务 > 报警规则**。
2. 在**报警规则**页面，找到目标报警规则，单击**操作**列下的**删除**。

> **说明** 默认告警规则无法删除。

3. 单击**确定**。

禁用告警规则

1. 在左侧导航栏选择**报警服务 > 报警规则**。
2. 在**报警规则**页面，找到目标报警规则，单击**操作**列下的**禁用**。

> **说明** 无法将一个实例的所有报警规则全部禁用。

3. 单击**确定**。

查看报警规则详情

1. 在左侧导航栏选择**报警服务 > 报警规则**。
2. 在**报警规则**页面，单击目标规则名称，在**详情**页签，即可查看报警规则的详情。

2.1.10.9.2. 报警渠道

您可以设置报警渠道，通过不同的渠道获取报警信息。

2.1.10.9.2.1. 配置SNMP Trap渠道

使用SNMP Trap消息，将数据库报警信息上报至SNMP服务器端，从而达到报警发送的目的。

新增Trap目标

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在页面左侧导航栏选择**报警服务 > 报警渠道**。
3. 在报警渠道页面选择**SNMP > 新增Trap目标**。
4. 在**新增Trap目标**对话框中，配置如下参数。

参数	说明
Trap目标	Trap目标的IP地址。
版本	版本默认为V2。
端口	默认端口162。
community	表格的public。
描述	描述该Trap目标的相关信息。

5. 单击**确定**。

开启SNMP Trap

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在页面左侧导航栏选择**报警服务 > 报警渠道**。
3. 在**SNMP**页签下，选择开启SNMP Trap。
4. 在弹出的对话框中单击**确认**，即可开启SNMP Trap。

删除Trap目标

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在页面左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警渠道**。
3. 在**SNMP**页签下，选择需要删除的Trap目标，单击**操作**列下的**删除**。
4. 在弹出的对话框中，单击**确认**。

2.1.10.9.2.2. 配置邮件报警渠道

您可以通过配置邮件报警渠道，将报警信息发送给指定邮箱，从而缩短报警处理的响应时间。

开启邮件报警渠道

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警渠道**。
3. 配置邮件报警渠道。
   - 如果以前未设置过报警邮件，在 **邮箱**页签，单击**是否启用**右侧滑块，启用邮件报警，在**开启邮件报警配置**对话框，设置邮件报警的相关参数，参数说明如下所示。
   - 如果以前有设置过报警邮件，在 **邮箱**页签，单击**修改**，在**修改邮件报警配置** 对话框，可以修改邮件报警的相关参数，参数说明如下所示。

名称	说明
邮件发送人	发送邮件地址。
报警接收邮箱	接收告警的邮箱地址。
邮件主题模板	告警邮件主题模板。

4. 单击**确定**。

关闭邮件报警渠道

1. 在左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警渠道**。
2. 在**邮箱**页签，单击**是否启用**右侧滑块。
3. 在**禁用邮件通知**对话框，单击**确认**。

2.1.10.9.2.3. 配置Python脚本报警渠道

您可以通过自定义Python脚本文件内容来处理DBStack告警。

注意事项

- Python脚本报警渠道仅由系统管理员 `sa` 用户启用、禁用、创建、修改和删除。
- Python脚本需自行审计，不得含有高危操作。
- Python脚本全局只有1个，脚本修改并保存后会影响所有的告警。

操作步骤

1. 使用系统管理员 `sa` 账号登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务 > 报警渠道 > Python脚本**。
3. 将**渠道状态**改为已开启。

4. 单击**修改**，自定义处理告警的Python脚本。自定义完成后，单击 **测试**。

> **说明** 测试时会采用右侧 **测试告警数据** 页面的固定测试样例，右侧的测试结果中也会展示测试的stdout与stderr。

5. 测试完成后，单击**应用**。
6. 在弹出的**应用提示**对话框中，单击**确认**。

2.1.10.9.3. 报警历史

2.1.10.9.3.1. 查看整体报警历史

当报警发生后，您可以查看所有报警历史信息以及单个报警历史信息，并复位单个报警。

操作步骤

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务** > **报警历史**。
3. 在**报警历史**页面，您可以看到所有的报警历史信息，并且单击目标报警历史记录 **操作**列下的**查看报警**，可以查看报警的详细信息。
4. 您可以单击目标报警历史记录 **操作**列下的**复位**，即可手动取消该报警，后续再次出现该报警时，系统会自动创建一条报警规则。

2.1.10.9.3.2. 查看单条规则的报警历史

您可以查看单条报警规则的报警历史。

操作步骤

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **报警服务** > **报警规则**。

3. 在**报警规则**页面，单击目标报警规则**操作**列下的**报警历史**。
4. 在**报警历史**页签，您可以查看该报警规则的报警历史。

2.1.10.9.4. 系统事件

在DBStack中，系统达到某个阈值所触发的报警，即为事件报警，事件报警不是由用户自定义设置规则，而是系统预先定义的设置规则。

查看系统事件及详情

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏选择**报警服务 > 系统事件**。
3. 在**系统事件**页面，您可以查看所有引起事件报警的系统事件。
4. 单击目标系统事件**操作**列下的**详情**，查看事件详情，包括**事件ID**、**产品名**、**事件分组名**、**事件名称**、**事件编号**、**事件级别**及**事件备注**。

2.1.10.10. 操作日志

DBStack控制台可以展示接口日志、高可用切换日志和实例参数修改日志，帮助您进行问题排查和安全审计。

背景信息

操作日志归属于运维审计环节，包括以下日志类型：

- OpenAPI日志：是指OpenAPI的调用日志，主要来自于控制台操作和用户程序调用。
- 高可用切换日志：是指数据库引擎系统的HA切换日志，包括自动切换和手动切换。若您没有购买数据库引擎，则不展示该日志内容。
- 实例参数修改日志：是指数据库引擎的参数修改日志。

查看操作日志

1. 登录DBStack管理控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**操作日志 > 接口日志**、**操作日志 > 高可用切换日志**或**操作日志 > 实例参数修改日志**。
3. 在**接口日志**、**高可用切换日志**和**实例参数修改日志**页面中，您可以分别查看OpenAPI的调用日志、数据库引擎系统的HA切换日志和数据库引擎的参数修改日志。

图 1. 接口日志

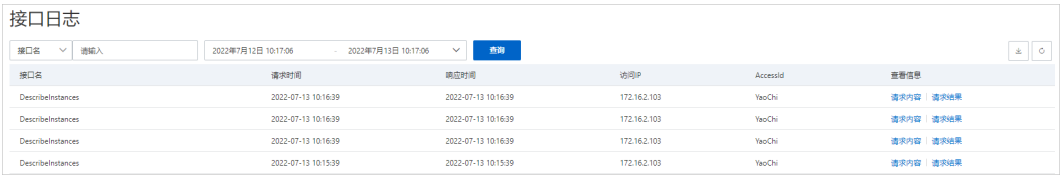


图 2. 高可用切换日志

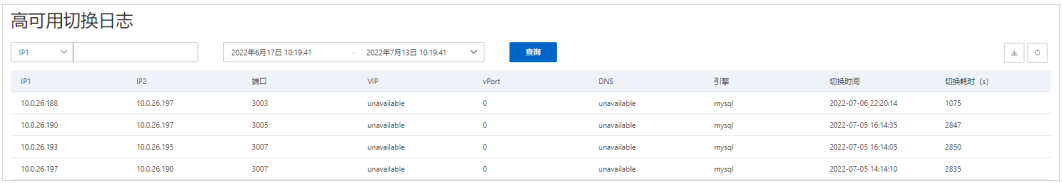


图 3. 实例参数修改日志

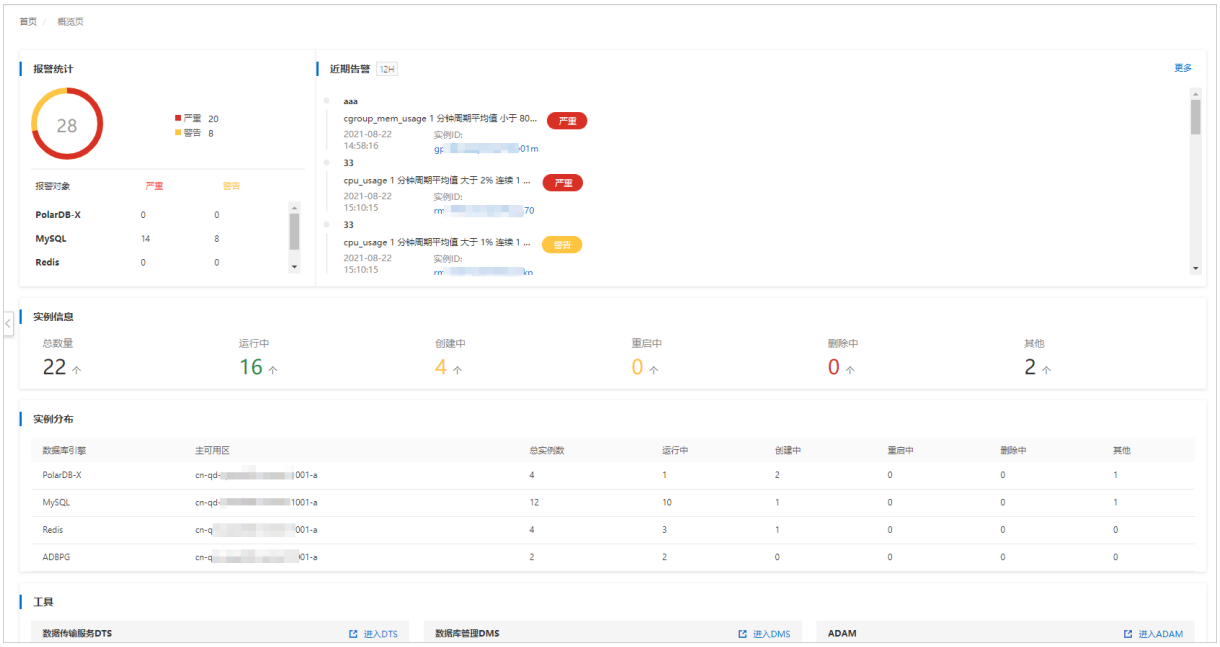
2.1.11. 普通用户操作指南

2.1.11.1. 查看系统概览

DBStack控制台提供系统概览功能，可以展示报警统计、近期告警、实例信息、实例分布以及工具等功能和实时动态。

概览页面介绍

登录DBStack管理控制台，单击左侧 **概览页**，即可查看系统概览。概览页展示5个维度的内容，详细说明请参见下文。



报警统计

报警统计展示您账号下对应引擎的不同级别的报警数据统计，以及近期的活跃报警信息。单击报警统计，可以跳转到相应的详细报警列表。

近期告警

近期告警展示您账号下近期发生的告警信息。

实例信息

实例信息展示您账号下所有的实例的数量以及不同状态的实例数量。实例状态分为 运行中、创建中、重启中、删除中以及其他状态。

实例分布

实例分布展示您账号下创建的不同引擎的数据库的数量和不同数据库的可用区分布情况。

单击数量，可跳转至对应的数据库列表。

工具

工具展示可以接入当前DBStack控制台的工具，以及各个工具下实时的实例数量信息，单击对应的工具，可以跳转至对应的工具页面。

2.1.11.2. 实例分组管理

2.1.11.2.1. 实例分组概述

通过实例分组，您可以分层次地组织和管理您创建的实例资源。

场景示例

例如，您共创建了10个实例，分属于3种不同的业务类型：酒店业务、机票业务、火车票业务。

为了保证更清晰地管理实例资源，您可将同种业务涉及到的多个实例，添加至3个实例分组：酒店业务实例分组（包含2个实例）、机票业务实例分组（包含4个实例）、火车票业务实例分组（包含4个实例）。

分组后，当报警被触发时，您可快速了解到是哪一类业务的实例受到了影响，便于快速有针对性的采取相关措施。

注意事项

每个实例只能存在于一个实例分组中。

实例分组仅针对当前用户有效，即由当前用户创建的实例分组，其他用户无法查看并管理。

2.1.11.2.2. 创建实例分组

每个用户初始有一个实例分组，名为 **DefaultResourceGroup**。您可根据需求，创建更多实例分组。

操作步骤

1. 在DBStack控制台，单击右上角的用户名，选择 **实例分组**。
2. 单击**创建实例分组**。
3. 根据实际业务场景，输入自定义的实例分组名称和实例分组说明，以区分不同实例分组。
   例如：
   - 实例分组名称为：酒店业务-客户数据。
   - 实例分组说明为：所有酒店业务的客户信息相关的实例。责任人：张三；运维人员：李四。

   > **说明**
   > - 实例分组名称不能大于256个字符。
   > - 实例分组说明不能大于1024个字符。
4. 单击**确定**创建实例分组。

执行结果

创建后，该实例分组将展示在实例分组列表中。

后续步骤

在添加实例时，可选择将实例添加至相应的实例分组中，便于后续管理。

单击**实例分组ID**，或者单击操作列下的 **管理** 按钮，进入实例分组详情页面。

操作	说明
查看实例分组内实例	在当前实例分组的实例列表中，可查看当前组内的实例信息。 可根据数据库类型，筛选实例。 可单击实例ID/名称，进入对应实例的详情页面。
从其他实例分组转移实例	若当前存在其他实例分组，可从其他实例分组中转移实例至当前实例分组。具体可参见 从其他资源组转移实例。
转移实例至其他资源组	若当前存在其他实例分组，可将当前实例分组中的实例转移至其他实例分组。具体可参见 转移实例至其他资源组。
修改实例分组名称	单击当前实例分组信息表中的名称，可修改实例分组名称。 说明 默认实例分组的名称无法修改。

2.1.11.2.3. 转移实例至其他实例分组

您可根据实际需求（如业务变动）将实例从当前实例分组转移至另一个实例分组。

操作步骤

1. 在DBStack控制台，单击右上角的用户名，选择 **实例分组**。
2. 单击要转移的实例所在的实例分组的ID，进入实例分组详情页。
3. 选择并转移实例。
   - 若要转移该实例分组中的单个实例，单击实例操作列中的 **移到其他实例分组** 。
   - 若要转移该实例分组中的多个实例，选中实例，单击实例列表下方的 **移到其他实例分组**.

   当前用户账户下已有的其他实例分组将展示在弹窗列表中。
4. 选择要转移至的实例分组。
5. 单击**确认**。

> 说明 每个实例只能存在于一个实例分组中。

2.1.11.2.4. 从其他实例分组转移实例

您可根据实际需求（如业务变动）将实例从其他实例分组转移至当前实例分组。

操作步骤

> 说明 不支持将其他实例分组中的实例移至默认实例分组。

1. 在DBStack控制台，单击右上角的用户名，选择 **实例分组**。
2. 单击要转移到的目标实例分组的ID，进入实例分组详情页。
3. 单击实例列表左上角 **从其他实例分组转移实例** 。
   当前用户账户下已有的其他实例分组的实例将展示在弹窗列表中。
4. 勾选要转移至当前目标实例分组的实例，单击 **确定**。

> 说明 每个实例只能存在于一个实例分组中。

2.1.11.2.5. 删除实例分组

您可根据实际需求（如业务变动）删除实例分组。

操作步骤

1. 在DBStack控制台，单击右上角的用户名，选择 **实例分组**。
2. 单击实例分组列表的操作列下的 **删除**。

> **说明**
> - 默认实例分组不可删除。
> - 删除实例分组后，该实例分组下的实例将会自动移至默认实例分组。

2.1.11.3. 实例管理

普通用户可以在DBStack控制台创建实例并登录数据库。

和系统管理员与安全审计员相比，普通用户仅可以管理其自身创建的实例，无法查看并管理其他用户创建的实例。

系统管理员和安全审计员可以查看并管理所有实例。

当前DBStack支持管理以下几类数据库实例。

- AnalyticDB PostgreSQL

  关于实例管理的更多操作说明，请参见《AnalyticDB PostgreSQL用户指南》文档的 **实例管理** 章节。
- PolarDB-X

  关于实例管理的更多操作说明，请参见《PolarDB-X用户指南》文档的 **实例管理** 章节。
- PolarDB PostgreSQL版
  - 关于本地盘三节点版实例管理的更多操作说明，请参见《PolarDB PostgreSQL版本地盘版用户指南》文档的 **集群管理** 章节。
  - 关于共享存储版实例管理的更多操作说明，请参见《PolarDB PostgreSQL版共享存储版用户指南》文档的 **集群管理** 章节。
- Lindorm

  关于实例管理的更多操作说明，请参见《Lindorm用户指南》文档的 **实例管理** 章节。

2.1.11.4. 容灾服务

普通用户在DBStack平台可以查看容灾架构和机房信息、可以执行单实例切换操作、查看自己创建的实例切换历史记录。具体请参见《容灾服务概述》。

2.1.11.5. 报警管理

DBStack控制台支持创建和管理报警规则，帮助您及时了解监控数据的异常并快速进行处理。

和系统管理员相比，普通用户仅可以为其自身创建的实例创建并管理报警规则，从而及时了解自己创建的实例的监控数据的异常，并快速进行处理。

普通用户无法为其他用户创建的实例创建报警规则，也无法查看到其他用户创建的报警规则，也无法查看其他用户创建的实例的报警状况。

系统管理员可以查看并管理所有实例，进而也可以为所有实例创建报警规则，并监控所有实例的报警状况。

关于更多报警管理相关的操作说明，请参见 报警规则概述 。

2.1.12. 附录

2.1.12.1. 版权申明

DBStack中Apsara Stack IAM(ASIAM)组件使用了开源组件KeyCloak，版权申明如下。

版权信息

Apsara Stack IAM(ASIAM) Copyright©2021,阿里巴巴集团

KeyCloak开源协议

Apache License

Version 2.0, January 2004

http://www.apache.org/licenses/

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

1. Definitions.

   "License" shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

   "Licensor" shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

   "Legal Entity" shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, "control" means (i) the power, direct or indirect, to cause the direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

   "You" (or "Your") shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

   "Source" form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

   "Object" form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

   "Work" shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

   "Derivative Works" shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

"Contribution" shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, "submitted" means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as "Not a Contribution."

"Contributor" shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.
3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.
4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:
   i. You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and
   ii. You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and
   iii. You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and
   iv. If the Work includes a "NOTICE" text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

   You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.
5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise, any Contribution

intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.

6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.
7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.
8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.
9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

APPENDIX: How to apply the Apache License to your work.

To apply the Apache License to your work, attach the following boilerplate notice, with the fields enclosed by brackets "[]" replaced with your own identifying information. (Don't include the brackets!) The text should be enclosed in the appropriate comment syntax for the file format. We also recommend that a file or class name and description of purpose be included on the same "printed page" as the copyright notice for easier identification within third-party archives.

Copyright [yyyy] [name of copyright owner]

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at: http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

3.AnalyticDB PostgreSQL用户指南

3.1. 用户指南

3.1.1. AnalyticDB PostgreSQL版概述

AnalyticDB PostgreSQL版是一种大规模并行处理（MPP）数据仓库服务，可提供海量数据分析服务。

AnalyticDB PostgreSQL版基于开源项目Greenplum构建，由阿里云深度扩展，兼容ANSI SQL 2003，兼容PostgreSQL/Oracle数据库生态，支持行存储和列存储模式。既提供高性能离线数据处理，也支持高并发在线分析查询，是各行业有竞争力的PB级实时数据仓库方案。

3.1.2. 登录DBStack控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

3.1.3. 控制台功能支持清单

本文汇总了AnalyticDB PostgreSQL实例不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	不支持	支持	不支持
修改实例分组	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
设置实例的可运维时间段	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
master节点监控	不支持	支持	支持	不支持
计算节点监控	不支持	支持	支持	不支持
开启/关闭SSL	不支持	支持	支持	不支持
修改实例参数	不支持	支持	支持	不支持
查看参数的修改历史	不支持	支持	支持	不支持
Hadoop外表服务	不支持	不支持	支持	不支持
ETL外表服务	不支持	不支持	支持	不支持
数据管道	不支持	不支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持
导入数据	不支持	支持	支持	不支持
小版本升级	不支持	支持	支持	不支持

3.1.4. 实例管理

3.1.4.1. 创建实例

本文介绍如何在DBStack控制台上创建AnalyticDB PostgreSQL版实例。

操作步骤

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击 **实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。

2. 单击左上角**创建实例**。
3. 在**创建实例**页面，设置如下参数。

参数	说明
地域	选择实例所属地域。
主可用区	选择实例所属的主可用区。
部署方案	选择部署方案： ◦ **单可用区部署**：实例位于单个可用区，不具备容灾能力。 ◦ **多可用区部署**：实例在多个可用区中分布部署。相比单可用区部署，多可用区部署具备更高的容灾能力，可以抵御机房级别的故障。 说明　仅存储预留模式实例支持多可用区部署。
备可用区	选择实例所属的备可用区。 说明　仅部署方案为多可用区部署时，才需要配置该参数。
实例资源类型	选择实例的资源类型： ◦ **存储预留模式**：计算节点（Segment）预留固定大小的存储空间，后期通过扩展节点数以增大存储空间。 ◦ **Serverless模式**：计算节点（Segment）使用统一分布式存储，无需预留存储空间。
引擎版本	选择实例的引擎版本： ◦ **6.0标准版** ◦ **6.0向量增强版** 6.0 向量增强版支持非结构化向量数据的检索和分析能力，适用于以图搜图，声纹识别，语义文本检索，电商商品图片分析等业务场景。具体信息，请参见概述。 说明　仅存储预留模式实例支持**6.0向量增强版**。
存储类型	选择实例的存储类型： ◦ **SSD** 说明　仅存储预留模式实例支持**SSD**。 ◦ **HDFS** 选择需要绑定的HDFS存储服务，如果没有可用HDFS存储服务时，可以单击 **新增HDFS存储服务**按钮，新增HDFS存储服务后再选择。更多关于HDFS的介绍，请参见 HDFS存储服务。 说明 ▪ 仅**Serverless模式**实例支持**HDFS**。 ▪ Serverless模式实例采用远程存储服务，实例与远程存储服务一对一配合使用，一旦选定，不可变更。 ▪ 远程存储服务是Serverless模式实例主数据存储，因处于弱管控状态，请自行确保远程存储在数据安全、数据管理等方面的合规性。

实例分组	选择要将该实例添加至哪个实例分组。实例分组用于分组管理当前账户下的实例。 说明 关于更多实例分组相关介绍，请参见《DBStack平台用户指南》的《实例分组概述》章节。
master节点数量	不可修改。Master节点数量固定为1，您可以在实例创建完成后手动添加Master节点数量。
master节点规格	选择Master节点的规格。
segment节点数量	选择Segment节点的数量，步长为2。
segment节点规格	Segment节点是计算资源的单位。此处需选择单个节点的规格。不同的节点规格具有不同的存储空间和计算能力。 说明 为了保证实例整体的性能，建议Segment节点数据量/内存<=20，以保证较高的缓存命中率。

说明
- 若引擎版本为**6.0标准版**，建议Master节点和Segment节点的核数配比为1:16。
- 若引擎版本为**6.0向量版**，建议Master节点和Segment节点的核数配比为1:8。
- 单个实例的Segment节点的总核数不建议超过1024。

4. 单击**创建实例**。

3.1.4.2. 配置变更

本文介绍如何进行AnalyticDB PostgreSQL版实例的变配。

背景信息

在使用AnalyticDB PostgreSQL版过程中，随着您的数据量和计算量的动态增长，一些计算资源如CPU、磁盘、内存以及数据处理节点数量将成为数据处理速度的瓶颈。

为了支持实例的动态扩展，AnalyticDB PostgreSQL版提供实例变配的功能，已创建的实例不可更改Segment规格，但可以通过增加Segment节点数量的方式提升实例配置。

注意事项

- 目前不支持同时变更Master节点数量和Segment节点数量，单次变配只能变更其中一种类型。
- Master节点变配时会短暂堵塞DDL操作；Segment节点变配时实例将可读但不可写，请合理安排您的变配任务，以免影响业务的运行。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 定位到目标实例，单击**操作**列的**变配**。
   您也可以单击目标实例ID，进入**基本信息**页面，在**配置信息**区域中单击**配置变更**。
4. 在**变更配置**页面修改配置。

> **说明** 目前不支持同时变更Master节点数量和Segment节点数量，单次变配只能变更其中一种类型。

配置	说明
master节点数量	在右侧滑动滑块选择需要添加至多少个Master节点。 例如，实例原本包含1个Master节点，将此处的Master节点数量设置为2，即表示将该实例配置提升至2个Master节点。
segment节点数量	在右侧滑动滑块选择需要添加至多少个Segment节点。 例如，实例原本包含2个Segment节点，将此处的Segment节点数量设置为6，即表示将该实例配置提升至6个Segment节点。
数据重分布时间	选择数据重分布的时间，支持如下几种方式。 > **说明** 仅存储预留模式实例在进行**Segment节点变配**的时候需要数据重分布。 ◦ **立即执行（默认）**：在扩容节点后立即进入数据重分布阶段，您只需要返回控制台，观察运行状态与变配信息来确认实例状态。 ◦ **在维护时间窗内执行**：数据重分布仅会在您设置的实例维护时间窗内执行。您可预先在实例基本信息页面配置信息中修改可运维时间段，然后选择此种方式进行扩容。每天实例进入维护时间窗后会自动开始数据重分布，超出时间窗后数据重分布会自动暂停，处于暂停状态的实例可正常读写。 ◦ **在指定的时间段内执行**：数据重分布仅会在您设置的时间段内执行。选择此方式后需要指定**每日开始时间**与**每次持续时间**，每天实例进入指定的时间段后会自动开始数据重分布，超出时间段后数据重分布会自动暂停，直到所有表完成数据重分布。 > **说明** 为了充分利用新增的Segment节点，实例需要尽快完成数据重分布并恢复到可运行状态，建议维护时间窗或指定的时间段尽可能长，理论不低于两小时。

5. 单击**确定**开始变配。

暂停或继续数据重分布

为了应对紧急业务，您可在数据重分布期间通过执行以下SQL来临时暂停或继续数据重分布。

- 暂停数据重分布：

```
SELECT gpexpand.gpexpand_pause();
```

- 继续数据重分布：

```
SELECT gpexpand.gpexpand_continue();
```

若您选择了在维护时间窗内执行或在指定的时间段内执行的扩容方式，您可以在时间窗口外通过执行以下SQL，修改以后的时间窗口。

```
SELECT gpexpand.gpexpand_time_window_modify('start_point', 'duration');
```

- `start_point`：每天启动时间。
- `duration`：每次持续时间

例如，修改执行时间为每天晚9点开始数据重分布，持续8小时，示例如下：

```
SELECT gpexpand.gpexpand_time_window_modify('21:00:00', '08:00:00');
```

> **说明** 您需要使用管理员用户来执行以上SQL。请勿直接修改gpexpand schema中任何表，否则可能导致数据重分布状态异常。

执行结果

在完成了上述操作之后，您可以回到控制台，查看目标实例的运行状态。如果实例变配操作完成，则实例运行状态为**运行中**，否则为**数据重分布中**。

变配信息包括数据重分布周期、扩容进度、预估剩余时间、提示信息等。其中数据重分布周期会显示当前或下一次数据重分布时间窗口；提示信息会显示当前实例数据重分布的状态，若出现**异常中断**相关字样，请提交工单解决。

3.1.4.3. 重启实例

您可以通过DBStack控制台重启实例。

操作步骤

> **警告** 重启实例时，实例将不可用，请在业务低谷时执行该操作。

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 在要重启的实例的操作列中，单击**重启**。
   您可以单击实例ID进入实例详情页，单击右上角的**重启实例**。
3. 在**重启实例**窗口中，单击**确认**。

> **说明** 重启过程一般耗时3到30分钟，在此过程中该实例不能对外提供服务，请您提前做出调整。当实例重启结束，对应实例恢复运行中状态，您可以正常访问数据库。

后续步骤

完成了上述操作后，您可以回到控制台实例列表页查看目标实例的运行状态。如果实例重启操作完成，则实例运行状态为**运行中**，否则为**重启中**。

3.1.4.4. 释放实例

您可以根据业务要求手动释放实例。

操作步骤

> **警告** 释放后的实例不可恢复，请谨慎操作。

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 在要释放的实例的操作列中，单击**释放**。
   您也可以单击实例ID进入实例的**基本信息**页面，在**运行状态**区域中的**释放**。
3. 在**释放实例**对话框，单击**确认**。

> **说明** 重启过程一般耗时3到30分钟，在此过程中该实例不能对外提供服务，请您提前做出调

整。当实例重启结束，对应实例恢复运行中状态，您可以正常访问数据库。

3.1.5. 设置账号

本文介绍如何在AnalyticDB PostgreSQL版的实例中创建账号及重置密码。

背景信息

AnalyticDB PostgreSQL版实例支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。

- 高权限账号拥有所有数据库的所有操作权限。
- 普通账号拥有已授权数据库（Owner）的所有操作权限。

> **说明**
> - 操作权限包括SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE、TRUNCATE、REFERENCES、TRIGGER等。
> - 关于权限设置，请参见《开发指南》中《用户权限管理》章节。

创建初始账号

在使用AnalyticDB PostgreSQL版数据库之前，需要在AnalyticDB PostgreSQL版实例中创建初始账号，用来连接数据库。

您只能在DBStack控制台创建初始账号，无法创建其他账号，但是登录到数据库后可通过SQL语句创建其他账号。

> **重要**
> - 初始账号创建后，无法删除该账号。
> - 初始账号为高权限账号。

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击 **实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入 **基本信息** 页面。
3. 在左侧导航栏中，单击 **账号管理**。
4. 在 **账号管理** 页面，单击 **创建初始账号**。
5. 填写数据库账号和密码，然后单击 **确定**。

参数	说明
数据库账号	初始账号的名称，要求如下： ◦ 由小写字母、数字或下划线（_）组成。 ◦ 以小写字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 长度为2~16个字符。 例如：`user4example`。
密码	初始账号的密码，要求如下： ◦ 由大写、小写、数字或特殊字符中的三类字符组成。 ◦ 长度为8~32个字符。
确认密码	再次输入初始账号的密码。

使用SQL语句创建账号

登录到数据库后，可通过SQL语句创建其他账号。

- 创建高权限账号

```
CREATE ROLE admin0  WITH LOGIN ENCRYPTED PASSWORD '111111' rds_superuser;
```

- 创建普通账号

```
CREATE ROLE test1 WITH LOGIN ENCRYPTED PASSWORD '111111';
```

重置密码

在使用AnalyticDB PostgreSQL版过程中，如果忘记数据库账号密码，可以重新设置密码。

> **重要** 为保障数据安全，建议您定期更换密码。

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
3. 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
4. 在**账号管理**页面，单击操作列的**重置密码**。
5. 在**修改密码**对话框中，输入新**密码**并**确认密码**。

> **重要** 密码要求如下：
> - 由大写、小写、数字或特殊字符中的三类字符组成。
> - 长度为8~32个字符。
>
> 建议不要使用曾经用过的密码。

6. 单击**确定**。

3.1.6. 登录数据库

3.1.6.1. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问数据库实例，您需要修改访问AnalyticDB PostgreSQL版实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

1. 获取**CoreDNS地址**。

> **说明** 该**CoreDNS地址**即三台master机器的IP地址。您也可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

   i. 在DBStack控制台左侧导航栏中，选择**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
   ii. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
   iii. 在实例**基本信息**页面的**数据库连接**区域，查看**CoreDNS地址**。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的实例CoreDNS地址配置到该文件中。
   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

```
cat /etc/resolv.conf
options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
nameserver 192.168.**.1
nameserver 192.168.**.2
nameserver 192.168.**.3
```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将实例的CoreDNS地址放在首位。

3.1.6.2. 通过DBStack控制台连接数据库

本章节将为您介绍如何通过DBStack控制台使用DMS连接 AnalyticDB PostgreSQL版数据库。

背景信息

数据管理（Data Management Service，简称DMS）支持AnalyticDB、DLA等OLAP数据库，PostgreSQL、MySQL、SQL Server、PPAS、Petadata等关系型数据库，PolarDB-X等OLTP数据库，和MongoDB、Redis等NoSQL的数据库管理。它是一种集数据管理、结构管理、用户授权、安全审计、数据趋势、数据追踪、BI图表、性能与优化和服务器管理于一体的数据管理服务。

操作步骤

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击 **实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入 **基本信息** 页面。
3. 单击页面右上角 **登录数据库**。

执行结果

浏览器将自动弹出DMS窗口。

后续步骤

登录数据库后，关于其他操作，如创建表、创建Schema等，请参见**《开发指南》**。

3.1.6.3. 通过其他客户端登录数据库

3.1.6.3.1. 获取客户端工具

AnalyticDB PostgreSQL版的接口协议兼容社区版的Greenplum Database和8.2版本的PostgreSQL。因此，您可以使用Greenplum或PostgreSQL的客户端连接AnalyticDB PostgreSQL版。

> **说明** 由于DBStack为隔离环境，您需先从外部网络获取相关客户端工具后，再将其部署到DBStack所在的内部环境中。

图形客户端工具

您可以直接使用支持Greenplum的客户端工具，例如 SQL Workbench、Navicat Premium、Navicat For PostgreSQL、pgadmin III (1.6.3)等。

命令行客户端psql（RHEL或CentOS版本6和7平台）

对于RHEL（Red Hat Enterprise Linux）和CentOS版本6和7平台，可以通过以下地址进行下载，解压后即可使用：

- RHEL 6或CentOS 6平台，请单击ADBPG_client_package_el6进行下载。
- RHEL 7或CentOS 7平台，请单击ADBPG_client_package_el7进行下载。

使用方式

将客户端工具压缩包下载到本地后，以客户端工具CentOS 7平台为例，其使用方式如下：

1. 在客户端工具压缩包目录下，对其解压：

```
tar -xzvf adbpg_client_package.el7.x86_64.tar.gz
```

2. 解压后切换到bin目录下，执行命令：

```
cd adbpg_client_package/bin
```

3. bin目录下包括客户端工具psql等。关于使用psql连接客户端的方式，请参考 登录数据库 。

3.1.6.3.2. 登录数据库

Greenplum Database开源数据库基于PostgreSQL 8.2分支开发，完整兼容其消息协议，AnalyticDB PostgreSQL版同样基于此版本。因此，理论上来讲，您可以直接使用支持PostgreSQL 8.2消息协议的工具（例如 libpq、JDBC、ODBC、psycopg2、pgadmin III等）登录AnalyticDB PostgreSQL版。

背景信息

AnalyticDB PostgreSQL版提供了Redhat平台的二进制psql程序，下载链接参见 获取客户端工具 。Greenplum官网也提供了一个安装包，包含JDBC、ODBC和libpq，方便安装和使用，详情参见Greenplum官方文档。

通过psql登录数据库

psql是Greenplum中比较常用的工具，提供了丰富的命令，其二进制文件在Greenplum安装后的 bin目录下。使用步骤如下：

1. 通过如下任意一种方式进行连接：
   - **连接串的方式**

     ```
     psql "host=gp-dbs*****-master.dbstack-dbaas.paas.*****-inc.com port=3432 dbname=postgres user=gpdbaccount password=gpdbpassword"
     ```

     参数说明：
     - host：指定主机地址，即实例的内网地址。可从DBStack控制台进入实例基本信息页获取。
     - port：指定端口号。
     - dbname：指定数据库（默认的数据库是postgres）。
     - user：指定用于登录数据库的用户账号。关于账号设置相关介绍，请参见 设置账号 。
   - **指定参数的方式**

     ```
     psql -h dbs*****-master.dbstack-dbaas.paas.*****-inc.com -p 3432 -d postgres -U gpdbaccount
     ```

     参数说明：
     - -h：指定主机地址，即实例的内网地址。可从DBStack控制台进入实例基本信息页获取。
     - -p：指定端口号。
     - -d：指定数据库（默认的数据库是postgres）。

- -U：指定用于登录数据库的用户账号。关于账号设置相关介绍，请参见 设置账号。

可以通过 `psql --help` 查看更多选项。在psql 中，可以执行 `\?` 查看更多psql中支持的命令。

2. 输入用户的密码，进入psql的Shell界面。

```
postgres=>
```

参考文档

- 关于Greenplum的psql的更多使用方法，请参见文档 psql。
- AnalyticDB PostgreSQL版也支持PostgreSQL的psql命令，使用时请注意细节上的差异。详情参见PostgreSQL 8.3.23 Documentation — psql。

pgAdmin III

pgAdmin III是PostgreSQL图形客户端，可以直接用于连接 AnalyticDB PostgreSQL版。详情参见pgAdmin官网。其它图形客户端，详情参见 获取客户端工具 。

1. 下载安装pgAdmin III 1.6.3或之前的版本。

   您可以从PostgreSQL官网下载pgAdmin III 1.6.3。pgAdmin III 1.6.3支持各种平台，例如Windows、MacOS和Linux。

> **说明** AnalyticDB PostgreSQL版与PostgreSQL 8.2版本兼容，因此必须使用pgAdmin III 1.6.3或之前的版本才能连接AnalyticDB PostgreSQL版（pgAdmin 4及其之后的版本是不支持的）。

2. 选择**文件 > 新增服务器**，进入配置连接对话框。
3. 填写配置信息，如图所示。

图 1. 新服务器登录

参数说明：

- 名称/主机：指定主机地址，即实例的内网地址。可从DBStack控制台进入实例基本信息页获取。

- 埠号：即端口号。
- 维护数据库：选择postgres即可。
- 用户名称：指定用于登录数据库的用户账号。关于账号设置相关介绍，请参见 设置账号。
- 密码：用户账号对应的密码。

4. 单击确定，即可连接到AnalyticDB PostgreSQL版。

JDBC

JDBC采用PostgreSQL官方提供接口。下载方法如下：

下载PostgreSQL的官方JDBC，下载之后加入到环境变量中。

代码示例

```
import java.sql.Connection; import java.sql.DriverManager; import java.sql.ResultSet; i
mport java.sql.SQLException; import java.sql.Statement; public class gp_conn { public s
tatic void main(String[] args) { try { Class.forName("org.postgresql.Driver"); Connecti
on db =
DriverManager.getConnection("jdbc:postgresql://mygpdbpub.gpdb.rds.aliyuncs.com:3432/postg
s","mygpdb","mygpdb"); Statement st = db.createStatement(); ResultSet rs = st.executeQu
ery("select * from gp_segment_configuration;"); while (rs.next()) {
System.out.print(rs.getString(1)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(2)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(3)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(4)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(5)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(6)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(7)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(8)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(9)); System.out.print(" | ");
System.out.print(rs.getString(10)); System.out.print(" | ");
System.out.println(rs.getString(11)); } rs.close(); st.close(); } catch
(ClassNotFoundException e) { e.printStackTrace(); } catch (SQLException e) {
e.printStackTrace(); } } }
```

Python

Python使用psycopg2连接Greenplum和PostgreSQL。操作步骤如下：

1. 安装psycopg2。在CentOS下，有如下三种安装方法：
   - 方法一，执行如下命令：`yum -y install python-psycopg2`
   - 方法二，执行如下命令：`pip install psycopg2`
   - 方法三，从源码安装：

     ```
     yum install -y postgresql-devel*
     wget http://initd.org/psycopg/tarballs/PSYCOPG-2-6/psycopg2-2.6.tar.gz
     tar xf psycopg2-2.6.tar.gz
     cd psycopg2-2.6
     python setup.py build
     sudo python setup.py install
     ```

2. 设置PYTHONPATH，之后就可以引用，如：

```
import psycopg2
 sql = 'select * from gp_segment_configuration;'
 conn = psycopg2.connect(database='gpdb', user='mygpdb', password='mygpdb', host='myg
pdbpub.gpdb.rds.aliyuncs.com', port=3432)
 conn.autocommit = True
 cursor = conn.cursor()
 cursor.execute(sql)
 rows = cursor.fetchall()
 for row in rows:
     print row
 conn.commit()
 conn.close()
```

会得到类似以下结果：

```
(1, -1, 'p', 'p', 's', 'u', 3022, '192.168.0.15', '192.168.0.15', None, None)(6, -1,
'm', 'm', 's', 'u', 3019, '192.168.0.14', '192.168.0.14', None, None)(2, 0, 'p', 'p',
's', 'u', 3025, '192.168.0.11', '192.168.0.11', 3525, None)(4, 0, 'm', 'm', 's', 'u',
3024, '192.168.0.15', '192.168.0.15', 3524, None)(3, 1, 'p', 'p', 's', 'u', 3023, '19
2.168.0.15', '192.168.0.15', 3523, None)(5, 1, 'm', 'm', 's', 'u', 3026,
'192.168.0.14', '192.168.0.14', 3526, None)
```

libpq

libpq是PostgreSQL数据库的C语言接口，在C程序中通过libpq库访问PostgreSQL数据库并进行数据库操作。在安装了Greenplum或者PostgreSQL之后，在其lib目录下可以找到其静态库和动态库。

相关案例请参见Example Programs。

关于libpq详情，请参见PostgreSQL 9.4.17 Documentation — Chapter 31. libpq - C Library。

ODBC

PostgreSQL的ODBC是基于LGPL（GNU Lesser General Public License）协议的开源版本，可以在PostgreSQL 官网下载。

1. 安装驱动。

```
yum install -y unixODBC.x86_64
yum install -y postgresql-odbc.x86_64
```

2. 查看驱动配置。

```
cat /etc/odbcinst.ini
# Example driver definitions
# Driver from the postgresql-odbc package
# Setup from the unixODBC package
[PostgreSQL]
Description = ODBC for PostgreSQL
Driver = /usr/lib/psqlodbcw.so
Setup = /usr/lib/libodbcpsqlS.so
Driver64 = /usr/lib64/psqlodbcw.so
Setup64 = /usr/lib64/libodbcpsqlS.so
FileUsage = 1
# Driver from the mysql-connector-odbc package
# Setup from the unixODBC package
[MySQL]
Description = ODBC for MySQL
Driver = /usr/lib/libmyodbc5.so
Setup = /usr/lib/libodbcmyS.so
Driver64 = /usr/lib64/libmyodbc5.so
Setup64 = /usr/lib64/libodbcmyS.so
FileUsage = 1
```

3. **配置DSN，将如下代码中的 `****` 改成对应的连接信息。**

```
[mygpdb]
Description = Test to gp
Driver = PostgreSQL
Database = ****
Servername = dbs*****-master.dbstack-dbaas.paas.*****-inc.com
UserName = ****
Password = ****
Port = ****
ReadOnly = 0
```

4. **测试连通性。命令如下：**

```
echo "select count(*) from pg_class" | isql mygpdb
```

返回结果如下：

```
+---------------------------------------+
| Connected!                            |
|                                       |
| sql-statement                         |
| help [tablename]                      |
| quit                                  |
|                                       |
+---------------------------------------+
SQL>
```

执行查询SQL：

```
select count(*) from pg_class
```

返回结果如下：

```
+----------------------+
| count                |
+----------------------+
| 388                  |
+----------------------+
SQLRowCount returns 1
1 rows fetched
```

5. ODBC已连接上实例，将应用连接ODBC即可，请参见 psqlODBC和C#连接到PostgreSQL。

参考文档

- Pivotal Greenplum官方文档
- PostgreSQL psqlODBC
- PostgreSQL ODBC编译
- Greenplum ODBC下载
- Greenplum JDBC下载
- The PostgreSQL JDBC Interface

3.1.7. 导入数据

3.1.7.1. 导入数据概览

云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版 支持多种数据导入导出方式及工具。

在没有网络、磁盘I/O、集群规模等限制因素的情况下，OSS外表导入导入数据的性能可达500 M每秒及以上；/COPY命令等数据微批导入模式可达20 M每秒及以上。

数据导入相关操作文档如下：

- OSS高速并行导入
- 从MySQL导入
- 从PostgreSQL导入
- 通过 COPY 数据导入

3.1.7.2. OSS高速并行导入

AnalyticDB PostgreSQL版支持通过OSS外部表（即gpossext功能），将数据并行从OSS导入或导出到OSS，并支持通过GZIP进行OSS外部表文件压缩，大量节省存储空间及成本。目前的gpossext支持读写TEXT/CSV格式的文件或者GZIP压缩格式的TEXT/CSV文件。

- **创建OSS外部表插件（oss_ext）**

  使用OSS外部表时，需要在AnalyticDB PostgreSQL版中先创建OSS外部表插件（每个数据库需要单独创建）。

  - 创建命令：`CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS oss_ext;`
  - 删除命令：`DROP EXTENSION IF EXISTS oss_ext;`

- **并行导入数据**

  i. 将数据均匀分散存储在多个OSS文件中，文件的数目最好为 AnalyticDB PostgreSQL版数据节点数（Segment个数）的整数倍。

  ii. 在AnalyticDB PostgreSQL版中，创建READABLE外部表。

  iii. 执行如下操作，并行导入数据。

```
INSERT INTO <目标表> SELECT * FROM <外部表>
```

> **说明**
> - 数据导入的性能和AnalyticDB PostgreSQL版集群的资源（CPU、I/O、内存、网络等）相关，也和OSS相关。为了获取最大的导入性能，建议在创建表时，使用列式存储+压缩功能。例如，指定子句 `WITH (APPENDONLY=true, ORIENTATION=column, COMPRESSTYPE=zlib, COMPRESSLEVEL=5, BLOCKSIZE=1048576)` ，详情请参见Greenplum Database 表创建语法官方文档。
> - 为保证数据导入的性能，OSS访问域名的Region需要匹配 AnalyticDB PostgreSQL版的Region，建议OSS和AnalyticDB PostgreSQL版在同一个Region内以获得最好的性能。相关信息请参见OSS endpoint信息。

- **并行导出数据**
  i. 在AnalyticDB PostgreSQL版中，创建WRITABLE外部表。
  ii. 执行如下操作，并行把数据导出到OSS 中。

```
INSERT INTO <外部表> SELECT * FROM <源表>
```

- **创建OSS外部表语法**

> **说明** 创建和使用外部表的语法，除了location相关的参数，其余部分和Greenplum相同。

```
CREATE [READABLE] EXTERNAL TABLE tablename
( columnname datatype [, ...] | LIKE othertable )
LOCATION ('ossprotocol')
FORMAT 'TEXT'
            [( [HEADER]
               [DELIMITER [AS] 'delimiter' | 'OFF']
               [NULL [AS] 'null string']
               [ESCAPE [AS] 'escape' | 'OFF']
               [NEWLINE [ AS ] 'LF' | 'CR' | 'CRLF']
               [FILL MISSING FIELDS] )]
           | 'CSV'
            [( [HEADER]
               [QUOTE [AS] 'quote']
               [DELIMITER [AS] 'delimiter']
               [NULL [AS] 'null string']
               [FORCE NOT NULL column [, ...]]
               [ESCAPE [AS] 'escape']
               [NEWLINE [ AS ] 'LF' | 'CR' | 'CRLF']
               [FILL MISSING FIELDS] )]
[ ENCODING 'encoding' ]
[ [LOG ERRORS [INTO error_table]] SEGMENT REJECT LIMIT count
       [ROWS | PERCENT] ]
CREATE WRITABLE EXTERNAL TABLE table_name
( column_name data_type [, ...] | LIKE other_table )
LOCATION ('ossprotocol')
FORMAT 'TEXT'
               [( [DELIMITER [AS] 'delimiter']
               [NULL [AS] 'null string']
               [ESCAPE [AS] 'escape' | 'OFF'] )]
          | 'CSV'
               [([QUOTE [AS] 'quote']
               [DELIMITER [AS] 'delimiter']
               [NULL [AS] 'null string']
               [FORCE QUOTE column [, ...]] ]
               [ESCAPE [AS] 'escape'] )]
[ ENCODING 'encoding' ]
[ DISTRIBUTED BY (column, [ ... ] ) | DISTRIBUTED RANDOMLY ]
ossprotocol:
   oss://oss_endpoint prefix=prefix_name
    id=userossid key=userosskey bucket=ossbucket compressiontype=[none|gzip] async=[t
rue|false]
ossprotocol:
   oss://oss_endpoint dir=[folder/[folder/]...]/file_name
    id=userossid key=userosskey bucket=ossbucket compressiontype=[none|gzip] async=[t
rue|false]
ossprotocol:
   oss://oss_endpoint filepath=[folder/[folder/]...]/file_name
    id=userossid key=userosskey bucket=ossbucket compressiontype=[none|gzip] async=[t
rue|false]
```

参数解释

表 1. 常用参数解释

参数	说明
协议和endpoint	格式为“协议名://oss_endpoint”，协议名为oss。oss_endpoint为OSS 对应区域的域名。 说明 如果是用虚拟专有网络的主机进行访问，应该使用内网域名（即带有“internal”的域名），避免产生公网流量。
id	OSS账号的ID。
key	OSS账号的key。
bucket	指定数据文件所在的bucket，需要通过OSS预先创建。

prefix	指定数据文件对应路径名的前缀，不支持正则表达式，仅是匹配前缀，且与filepath、dir互斥，三者只能设置其中一个。
	• 如果创建的是用于数据导入的READABLE外部表，则在导入时含有这一前缀的所有OSS 文件都会被导入。
	  ◦ 如果指定prefix=test/filename，以下文件都会被导入：
	  ▪ test/filename
	  ▪ test/filenamexxx
	  ▪ test/filename/aa
	  ▪ test/filenameyyy/aa
	  ▪ test/filenameyyy/bb/aa
	  ◦ 如果指定 prefix=test/filename/，只有以下文件会被导入（上面列的其他文件不会被导入）：
	  test/filename/aa
	• 如果创建的是用于数据导出的WRITABLE 外部表，在导出数据时，将根据该前缀自动生成一个唯一的文件名来给导出文件命名。
	说明 导出文件将不止有一个，每个数据节点都会导出一个或多个文件。导出文件名格式为 `prefix_tablename_uuid.x` ，其中uuid是生成的int64整型值（微秒时间戳），x为节点ID。支持使用同一外部表多次导出，每次导出的文件将通过uuid区分，而同一次导出的文件uuid相同。

dir	OSS中的虚拟文件夹路径，与prefix、filepath互斥，三者只能设置其中一个。 • 文件夹路径需要以“/”结尾，如 `test/mydir/` 。 • 在导入数据时，使用此参数创建外部表，会导入指定虚拟目录下的所有文件，但不包括它的子目录和子目录下的文件。与filepath不同，dir下的文件没有命名要求。 • 在导出数据时，使用此参数创建外部表，所有数据会导出到此目录下的多个文件中，输出文件名的形式为 `filename.x` ，x为数字，但可能不是连续的。

filepath	OSS中带路径的文件名，与prefix、dir互斥，三者只能设置其中一个，且filepath只能在创建READABLE外部表时指定（即只支持在导入数据时使用）。
	• 文件名包含文件路径，但不包含bucket名。
	• 在导入数据时，文件命名方式必须为 `filename` 或 `filename.x` ，x要求从1开始，且是连续的。
	例如，如果指定 filepath = filename，而OSS中含有如下文件，则将被导入的文件有 filename、filename.1和filename.2，而因为filename.3 不存在，filename.4 不会被导入。
	`filename`
	`filename.1`
	`filename.2`
	`filename.4`

表 2. 导入模式参数解释

参数	说明
async	是否启用异步模式装载数据。 • 默认情况下异步模式是打开的，如果需要关掉，可以使用参数async = false或async = f。 • 开启辅助线程从OSS装载数据，加速导入性能，默认导入模式是异步模式。 • 异步模式和普通模式比，会消耗更多的硬件资源。
compressiontype	导入文件的压缩格式。 • none（缺省值）：说明导入的文件没经过压缩。 • gzip：则导入的格式为gzip。目前仅支持gzip压缩格式。
compressionlevel	设置写入OSS的文件的压缩等级，取值范围为1~9，默认值为6。

表 3. 导出模式参数说明

参数	说明
oss_flush_block_size	单次刷出数据到OSS的buffer大小，默认为32 MB，可选范围是1 MB ~ 128 MB。
oss_file_max_size	写到OSS的最大文件大小，超出之后会切换到另一个文件继续写。默认为1024 MB，可选范围是8 MB ~ 4000 MB。
num_parallel_worker	设置写入OSS的压缩数据的并行压缩线程个数，取值范围为1~8，默认值为3。

另外，针对导出模式，需要注意如下事项：

- WRITABLE是导出模式外部表的关键字，创建外部表时需要明确指明。
- 导出模式目前只支持prefix和dir参数模式，不支持filepath。
- 导出模式的DISTRIBUTED BY子句可以使数据节点（Segment）按指定的分布键将数据写入OSS。

其他通用参数

针对导入模式和导出模式，还有以下容错相关参数。

表 4. 容错相关参数

参数	说明
oss_connect_timeout	设置链接超时，单位秒，默认是10秒。
oss_dns_cache_timeout	设置DNS超时，单位秒，默认是60秒。
oss_speed_limit	控制能容忍的最小速率，默认是1024，即1 K。
oss_speed_time	控制能容忍的最长时间，默认是15秒。

上述参数如果使用默认值，则如果连续15秒的传输速率小于1 K，就会触发超时。详细描述请参见 《对象存储OSS SDK 参考》中错误处理一节。

其他参数兼容Greenplum EXTERNAL TABLE的原有语法，具体语法解释请参见 Greenplum外部表语法官方文档。这部分参数主要有：

- FORMAT：支持文件格式，支持text、csv等。
- ENCODING：文件中数据的编码格式，如utf8。
- LOG ERRORS：指定该子句可以忽略掉导入中出错的数据，将这些数据写入error_table，并可以使用count参数指定报错的阈值。

使用示例

1. 创建 OSS 导入外部表：

```
create readable external table ossexample
        (date text, time text, open float, high float,
        low float, volume int)
        location('oss://oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com
        prefix=osstest/example id=XXX
        key=XXX bucket=testbucket compressiontype=gzip')
        FORMAT 'csv' (QUOTE '''' DELIMITER E'\t')
        ENCODING 'utf8'
        LOG ERRORS SEGMENT REJECT LIMIT 5;
create readable external table ossexample
        (date text, time text, open float, high float,
        low float, volume int)
        location('oss://oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com
        dir=osstest/ id=XXX
        key=XXX bucket=testbucket')
        FORMAT 'csv'
        LOG ERRORS SEGMENT REJECT LIMIT 5;
create readable external table ossexample
        (date text, time text, open float, high float,
        low float, volume int)
        location('oss://oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com
        filepath=osstest/example.csv id=XXX
        key=XXX bucket=testbucket')
        FORMAT 'csv'
        LOG ERRORS SEGMENT REJECT LIMIT 5;
```

2. 创建 OSS 导出外部表：

```
create WRITABLE external table ossexample_exp
        (date text, time text, open float, high float,
        low float, volume int)
        location('oss://oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com
        prefix=osstest/exp/outfromhdb id=XXX
        key=XXX bucket=testbucket') FORMAT 'csv'
        DISTRIBUTED BY (date);
create WRITABLE external table ossexample_exp
        (date text, time text, open float, high float,
        low float, volume int)
        location('oss://oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com
        dir=osstest/exp/ id=XXX
        key=XXX bucket=testbucket') FORMAT 'csv'
        DISTRIBUTED BY (date);
```

3. 创建堆表，用于装载数据。

```
create table example
        (date text, time text, open float,
         high float, low float, volume int)
         DISTRIBUTED BY (date);
```

4. 数据并行地从ossexample装载到example中。

```
insert into example select * from ossexample;
```

5. 数据并行地从example导出到OSS。

```
insert into ossexample_exp select * from example;
```

6. 执行查询计划即可查看到每个Segment都会参与工作。
   - 每个Segment从OSS并行拉取数据，然后通过Redistribution Motion这个执行节点将拿到的数据HASH计算后分发给对应的Segment，接受数据的Segment通过Insert执行节点进行入库。

     ```
     explain insert into example select * from ossexample;
     ```

     查询结果如下：

     ```
                                              QUERY PLAN
     ------------------------------------------------------------------------------------------
     --------
      Insert  (slice0; segments: 4)  (rows=250000 width=92)
        ->  Redistribute Motion 4:4  (slice1; segments: 4)  (cost=0.00..11000.00 rows=25
     0000 width=92)
              Hash Key: ossexample.date
              ->  External Scan on ossexample  (cost=0.00..11000.00 rows=250000
     width=92)
     (4 rows)
     ```

   - 通过如下查询计划可以看到，Segment把本地数据直接导出到OSS，没有进行数据重分布。

     ```
     explain insert into ossexample_exp select * from example;
     ```

     查询结果如下：

```
                          QUERY PLAN
------------------------------------------------------------------
 Insert (slice0; segments: 3)  (rows=1 width=92)
   ->  Seq Scan on example  (cost=0.00..0.00 rows=1 width=92)
(2 rows)
```

TEXT/CSV格式说明

下列几个参数可以在外表DDL参数中指定，用于规定读写OSS上的文件格式：

- TEXT/CSV的行分隔符是‘\n’，也就是换行符。
- DELIMITER用于定义列的分隔符。
  - 当用户数据中包括DELIMITER时，则需要配合QUOTE参数。
  - 推荐的列分隔符有‘,’、‘\t’、‘|’或一些不常出现的字符。
- QUOTE以列为单位包裹有特殊字符的用户数据。
  - 用户包含有特殊字符的字符串必须用QUOTE包裹，用于区分用户数据和控制字符。
  - 如果不必要，例如整数，数据不必用QUOTE包裹（用于优化效率）。
  - QUOTE不能和DELIMITER相同，默认QUOTE是双引号。
  - 当用户数据中包含了QUOTE字符，则需要使用转义字符ESCAPE加以区分。
- ESCAPE特殊字符转义。
  - 转义字符出现在需要转义的特殊字符前，表示它不是一个特殊字符。
  - ESCAPE默认和QUOTE相同，也就是双引号。
  - 也支持设置成‘\’（MySQL默认的转义字符）或别的字符。

典型的TEXT/CSV默认控制字符

控制字符\格式	TEXT	CSV
DELIMITER（列分割符）	\t （tab）	, （comma）
QUOTE（摘引）	“ （double-quote）	“（double-quote）
ESCAPE（转义）	（不适用）	和QUOTE相同
NULL（空值）	\N （backslash-N）	（无引号的空字符串）

所有的控制字符都必须是单字节字符。

SDK错误处理

当导入或导出操作出错时，错误日志可能会出现如 错误日志信息 所示信息。

表 5. 错误日志信息

关键词	说明
code	出错请求的HTTP状态码。
error_code	OSS的错误码。
error_msg	OSS的错误信息。
req_id	标识该次请求的UUID。当您无法解决问题时，可以凭req_id来请求OSS开发工程师的帮助。

详情请参见OSS API错误响应，超时相关的错误可以使用oss_ext相关参数处理。

参考文档

- OSS endpoint信息
- OSS help页面
- OSS SDK错误处理
- OSS API错误响应
- Greenplum Database外部表语法官方文档
- Greenplum Database表创建语法官方文档

3.1.7.3. 从MySQL导入

工具mysql2pgsql支持不落地的把MySQL中的表迁移到 AnalyticDB PostgreSQL版、Greenplum Database、PostgreSQL、PPAS。

背景信息

mysql2pgsql工具的原理是，同时连接源端MySQL数据库和目的端 AnalyticDB PostgreSQL版数据库，从MySQL库中通过查询得到要导出的数据，然后通过COPY 命令导入到目的端。此工具支持多线程导入（每个工作线程负责导入一部分数据库表）。

下载mysql2pgsql二进制安装包。

查看mysql2pgsql源码编译说明。

操作步骤

1. 修改配置文件my.cfg，配置源库和目的库连接信息。
   i. 修改源库mysql的连接信息。

   > **说明** MySQL源库的连接信息中，用户需要有对所有用户表的读权限。

   ```
   [src.mysql]
   host = "192.168.0.1"
   port = "3306"
   user = "test"
   password = "test"
   db = "test"
   encodingdir = "share"
   encoding = "utf8"
   ```

   ii. 修改目的库pgsql（包括Postgresql、PPAS和AnalyticDB PostgreSQL版）的连接信息。

   > **说明** 目的库pgsql的连接信息，用户需要对目标表有写权限。

   ```
   [desc.pgsql]
   connect_string = "host=192.168.0.2 dbname=test port=3432  user=test password=pgsql"
   ```

2. 通过mysql2pgsql导入数据。

   ```
   ./mysql2pgsql -l <tables_list_file> -d -n -j <number of threads> -s <schema of target
   able>
   ```

   表 1. 参数说明

参数	说明

-l	可选参数，指定一个文本文件，文件中含有需要同步的表：如果不指定此参数，则同步配置文件中指定数据库下的所有表。 `<tables_list_file>` 为一个文件名，里面含有需要同步的表集合以及表上查询的条件，其内容格式示例如下：
	`table1 : select * from table_big where column1 < '2016-08-05'`
	`table2 :`
	`table3`
	`table4: select column1, column2 from tableX where column1 != 10`
	`table5: select * from table_big where column1 >= '2016-08-05'`

-d	可选参数，表示只生成目标表的建表DDL语句，不实际进行数据同步。
-n	可选参数，需要与-d一起使用，指定在DDL语句中不包含表分区定义。
-j	可选参数，指定使用多少线程进行数据同步；如果不指定此参数，会使用5个线程并发。
-s	可选参数，指定目标表的schema，一次命令只能指定一个schema。如果不指定此参数，则数据会导入到public下的表。

典型用法

全库迁移

1. 通过如下命令，获取目的端对应表的DDL。 `./mysql2pgsql -d`
2. 根据这些DDL，再加入distribution key等信息，在目的端创建表。
3. 执行如下命令，同步所有表： `./mysql2pgsql`

   此命令会把配置文件中所指定数据库中的所有MySQL表数据迁移到目的端。过程中使用5个线程（即缺省线程数为5），读取和导入所有涉及的表数据。

部分表迁移

1. 编辑一个新文件tab_list.txt，放入如下内容：

```
t1
t2 : select * from t2 where c1 > 138888
```

2. 执行如下命令，同步指定的t1和t2表（注意t2表只迁移符合c1 > 138888 条件的数据）： `./mysql2pgsql -l tab_list.txt`

3.1.7.4. 从PostgreSQL导入

工具pgsql2pgsql支持将AnalyticDB PostgreSQL版、Greenplum Database、PostgreSQL、PPAS中的表迁移到AnalyticDB PostgreSQL版、Greenplum Database、PostgreSQL、PPAS。

背景信息

pgsql2pgsql支持如下功能：

- PostgreSQL、PPAS、Greenplum Database、AnalyticDB PostgreSQL版全量数据迁移到PostgreSQL、PPAS、Greenplum Database、AnalyticDB PostgreSQL版。
- PostgreSQL/PPAS（版本大于9.4）全量+增量迁移到PostgreSQL/PPAS。

请在dbsync项目库中下载软件包：

- 下载pgsql2pgsql二进制安装包 。
- 查看pgsql2pgsql源码编译说明 。

操作步骤

1. 修改配置文件my.cfg，配置源和目的库连接信息。
   i. 修改源库pgsql连接信息。

   > **说明** 源库pgsql的连接信息中，用户最好是对应DB的owner。

   ```
   [src.pgsql]
   connect_string = "host=192.168.0.1 dbname=test port=3432  user=test password=pgsql"
   ```

   ii. 修改本地临时Database pgsql连接信息。

   ```
   [local.pgsql]
   connect_string = "host=192.168.0.2 dbname=test port=3432  user=test2
   password=pgsql"
   ```

   iii. 修改目的库pgsql连接信息。

   > **说明** 目的库pgsql的连接信息，用户需要对目标表有写权限。

   ```
   [desc.pgsql]
   connect_string = "host=192.168.0.2 dbname=test port=3432  user=test3
   password=pgsql"
   ```

   > **说明**
   > - 如果要做增量数据同步，连接源库需要有创建replication slot的权限。
   > - 由于PostgreSQL 9.4及以上版本支持逻辑流复制，所以支持作为数据源的增量迁移。打开下列内核参数才能让内核支持逻辑流复制功能。
   >
   >   wal_level = logical
   >
   >   max_wal_senders = 6
   >
   >   max_replication_slots = 6

2. 使用pgsql2pgsql进行全库迁移。
   `./pgsql2pgsql`
   迁移程序会默认把对应pgsql库中所有用户的表数据将迁移到pgsql。
3. 查询状态信息。
   连接本地临时Database，可以查看到单次迁移过程中的状态信息。这些信息被放在表db_sync_status中，包括全量迁移的开始和结束时间、增量迁移的开始时间和增量同步的数据情况。

3.1.7.5. 通过 COPY 数据导入

用户可以直接使用 `\COPY` 命令，将本地的文本文件数据导入 AnalyticDB PostgreSQL版。但要求用户本地的文本文件是格式化的，如通过逗号（,）、分号（;）或特有符号作为分割符号的文件。

背景信息

- 由于 `\COPY` 命令需要通过 Master 节点进行串行数据写入处理，因此无法实现并行写入大批量数据。如果要进行大量数据的并行写入，请使用基于OSS的数据导入方式。
- `\COPY` 命令是psql的操作指令，如果您使用的不是 `\COPY` ，而是数据库指令 `COPY` ，则需要注意只支持 STDIN，不支持file，因为“根用户”并没有superuser权限，不可以进行file文件操作。

- AnalyticDB PostgreSQL版还支持用户使用JDBC执行COPY语句，JDBC中封装了CopyIn方法，详细用法请参见文档“Interface CopyIn”。
- COPY 命令使用方法请参见文档“ COPY”。

操作步骤

使用类似如下COPY命令将数据导入。

```
\COPY table [(column [, ...])] FROM {'file' | STDIN}
     [ [WITH]
       [OIDS]
       [HEADER]
       [DELIMITER [ AS ] 'delimiter']
       [NULL [ AS ] 'null string']
       [ESCAPE [ AS ] 'escape' | 'OFF']
       [NEWLINE [ AS ] 'LF' | 'CR' | 'CRLF']
       [CSV [QUOTE [ AS ] 'quote']
            [FORCE NOT NULL column [, ...]]
       [FILL MISSING FIELDS]
       [[LOG ERRORS [INTO error_table] [KEEP]
       SEGMENT REJECT LIMIT count [ROWS | PERCENT] ]
\COPY {table [(column [, ...])] | (query)} TO {'file' | STDOUT}
      [ [WITH]
        [OIDS]
        [HEADER]
        [DELIMITER [ AS ] 'delimiter']
        [NULL [ AS ] 'null string']
        [ESCAPE [ AS ] 'escape' | 'OFF']
        [CSV [QUOTE [ AS ] 'quote']
             [FORCE QUOTE column [, ...]] ]
      [IGNORE EXTERNAL PARTITIONS ]
```

3.1.8. 数据共享

3.1.8.1. 开通或关闭实例的数据共享

实例开通数据共享后，可以实现跨实例数据查询。本文介绍如何开通或关闭 AnalyticDB PostgreSQL版实例的数据共享。

使用限制

- 实例资源类型为Serverless模式。
- 所有实例必须属于同一个阿里云账号。
- 所有实例需要在同一地域下。
- 目前仅支持表级别数据共享。

开启实例的数据共享

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击 **实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击**数据共享实例** 。
3. 在**数据共享管理** 页面，选中需要开启数据共享的实例，单击 **添加**。
4. 在**添加实例共享** 对话框中，单击**确定**。

> **说明** 添加数据共享过程需要5~10分钟左右，添加成功后可以跨实例访问共享数据。

关闭实例的数据共享

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击 **实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击**数据共享实例**。
3. 在**数据共享管理**页面，选中需要关闭数据共享的实例，单击 **删除**。
4. 在**关闭实例共享**对话框中，单击**确定**。

> **警告** 关闭数据共享后，该实例所配置的数据共享也会被删除。

后续步骤

将实例添加到数据共享后，您还需要通过SQL配置数据共享。关于数据共享SQL的具体信息，请参见 数据共享SQL。

3.1.8.2. 数据共享SQL

实例开通数据共享后，还需要通过SQL创建共享并授权，才能实现实例间的数据共享。本文介绍 AnalyticDB PostgreSQL版Serverless模式数据共享相关SQL操作。

注意事项

- 源库和目标库所属的实例在同一地域下，且已加入数据共享。如何将实例加入数据共享，请参见 开通或关闭实例的数据共享。
- 目前仅支持表级别数据共享。
- 一个数据共享（Share）中最多可包含1000张表。
- 当源实例中有多个Share时，目标库只能订阅其中一个Share。
- 目标库无法对共享的表进行写操作。
- 共享的表无法进行DDL操作，如果需要进行DDL操作，需要取消该表的共享。

创建Share

该语句用于在数据共享的源库中创建Share。

```
CREATE DATASHARE <share_name>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	需要创建的Share的名称。长度为1~90个字符。

示例：

```
CREATE DATASHARE s01;
```

删除Share

该语句用于删除数据库中的Share。Share被删除后，目标库将无法访问共享的数据。

```
DROP DATASHARE <share_name>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	需要删除的Share的名称。

示例：

```
DROP DATASHARE s01;
```

Share授权

该语句用于授权目标库对源库的Share的订阅权限。目标库需要取得Share的权限后才能进行订阅操作。

```
GRANT USAGE ON DATASHARE <share_name> TO DATABASE <target_id>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	Share的名称。
target_id	目标库的ID，格式为UUID形式。如何获取数据库的ID，请参见 查询数据库ID。

示例：

```
GRANT USAGE ON DATASHARE s01 TO DATABASE "c227516c-3802-4974-86e9-53**********";
```

回收Share权限

该语句用于回收目标库订阅Share的权限。回收权限后，目标库将无法访问共享的数据。

```
REVOKE USAGE ON DATASHARE <share_name> FROM DATABASE <target_id>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	Share的名称。
target_id	目标库的ID，格式为UUID形式。如何获取数据库的ID，请参见 查询数据库ID。

示例：

```
REVOKE USAGE ON DATASHARE s01 FROM DATABASE "c227516c-3802-4974-86e9-53**********";
```

添加表

该语句用于将表添加到Share中。添加表后，即可在订阅了该Share的目标库中查看该表。

```
ALTER DATASHARE <share_name> ADD TABLE <table_name>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	Share的名称。
table_name	需要添加到Share中的表。

示例：

```
ALTER DATASHARE s01 ADD TABLE t1_1;
```

移除表

该语句用于将表从Share中移除。

```
ALTER DATASHARE <share_name> REMOVE TABLE <table_name>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	Share的名称。
table_name	需要从Share中移除的表。

示例：

```
ALTER DATASHARE s01 REMOVE TABLE t1_1;
```

订阅Share

该语句用于在目标库上订阅源库的Share。目标库要查询共享的数据，需要取得源库Share的授权并订阅Share。

```
IMPORT DATASHARE <share_name> [AS <local_share_name>] FROM DATABASE <source_id>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	需要订阅的Share的名称。
local_share_name	为订阅的Share设置别名。
source_id	源库ID，为UUID形式。如何获取数据库的ID，请参见 查询数据库ID 。

示例：

```
IMPORT DATASHARE s01 AS s01a FROM DATABASE "c227516c-3802-4974-86e9-53**********";
```

取消订阅Share

该语句用于取消订阅Share。取消订阅后，目标库将无法访问共享的数据。

```
DROP SHARE <share_name>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name	需要取消订阅的Share的名称。

示例：

```
DROP SHARE s01;
```

查询数据

该语句用于在目标库中查询数据共享的数据。

```
SELECT * FROM <share_name.schema_name.table_name>;
```

参数说明：

参数	说明
share_name.schema_name.table_name	目标端查询的共享表名字，需为3段式表示： • share_name：Share的本地别名（若没有设置别名可使用Share的名称）。 • schema_name：共享表所在源库的Schema的名称。 • table_name：共享表的表名。

示例：

```
SELECT * FROM s01.public.t1_1;
```

查询数据库ID

查询数据库的ID，ID为UUID格式。

```
SELECT current_database_uuid();
```

3.1.9. 监控

3.1.9.1. 实例监控

本文介绍如何查看AnalyticDB PostgreSQL版的实例监控信息。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏中，单击**监控与报警 > 实例监控**。

实例监控页面分为以下两个区域：

- **实例运行状态**

  用于查看实例当前的运行状态，不同资源类型的实例可查看的监控项不一致，具体信息如下：

  - 存储预留模式：可查看**实例存储状态**、**实例存储水位**、**实例连接状态**、**最大实例协调节点存储水位**和**最大实例计算节点存储水位**。
  - Serverless模式：可查看**实例存储使用量**、**实例连接状态**和**最大实例协调节点存储水位**。

- **性能&负载**

  用于查看实例的**性能&负载**信息，不同资源类型的实例可查看的监控项不一致，具体信息如下：

  - 存储预留模式：可查看**协调节点连接数**、**计算节点连接数**、**实例总存储水位（%）**、**实例存储总使用量（MB）**、**计算节点数**、**临时落盘文件大小（MB）**。
  - Serverless模式：可查看**协调节点连接数**、**计算节点连接数**、**实例存储总使用量（MB）**、**计算节点数**和**临时落盘文件大小（MB）**。

5. **可选：切换查询时间**，查询特定时间内的监控指标。

> **说明** 查询开始时间与查询结束时间的间隔不能超过7天。

3.1.9.2. 节点监控

DBStack控制台提供了丰富的性能监控项，方便您掌握实例的运行状态并通过细粒度的监控数据快速定位运维问题。本文介绍如何查看AnalyticDB PostgreSQL版的节点监控信息。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏中，单击**监控** > **节点监控**。
   节点监控页面分为以下三个部分：

   - **节点运行状态**区域

     用于查看实例当前的运行状态，不同资源类型的实例可查看的监控项不一致，具体信息如下：

     - 存储预留模式：可查看**协调节点健康状态**、**计算节点连接健康状态**、**协调节点连接健康状态**和**计算节点存储状态**。
     - Serverless模式：可查看**协调节点健康状态**、**计算节点连接健康状态**和**协调节点连接健康状态**。

   - **协调节点（master）**页签

     用于查看协调节点的状态，不同资源类型的实例可查看的监控项不一致，具体信息如下：

     - 存储预留模式：可查看**CPU使用率（%）**、**IO使用率（%）**和**内存使用率（%）**。
     - Serverless模式：可查看**CPU使用率（%）**、**IO使用率（%）**、**内存使用率（%）**和**系统元数据存储水位（%）**。

   - **计算节点（segment）**页签

     用于查看计算节点的状态，不同资源类型的实例可查看的监控项不一致，具体信息如下：

     - 存储预留模式：可查看**CPU使用率（%）**、**IOPS（次/秒）**、**存储使用量（MB）**、**存储水位（%）**和**内存使用率（%）**。
     - Serverless模式：可查看**CPU使用率（%）**、**IO使用率（%）**、**内存使用率（%）**和**系统元数据存储水位（%）**。

5. **可选：切换查询时间，查询特定时间内的监控指标。**

> **说明** 查询开始时间与查询结束时间的间隔不能超过7天。

3.1.10. 设置SSL加密

为了提高链路安全性，您可以启用SSL（Secure Sockets Layer）加密，并安装SSL CA证书到需要的应用服务。SSL加密功能在传输层对网络连接进行加密，在提升通信数据安全性的同时，保证数据的完整性。本章节介绍SSL加密功能的相关操作。

注意事项

- SSL的证书有效期为1年，请及时更新证书有效期并重新下载和配置CA证书。
- 关闭SSL加密会重启数据库实例，请谨慎操作。

开启SSL加密和下载证书

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**数据安全性**。
5. 在**SSL**页签，单击**SSL证书信息**右侧滑块，开启SSL加密。
6. 在**开通SSL证书**对话框中，单击**确定**。
7. 待SSL加密开通后，单击**下载证书**。

更新证书有效期

如果您修改了SSL连接地址或证书有效期即将到期，您需要更新证书有效期，以下内容将为您介绍如何更新证书有效期。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**数据安全性**。
5. 在**SSL**页签，单击**更新有效期**。
6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

> **说明** 更新有效期操作将会重启实例，重启前请做好业务安排，谨慎操作关闭。

7. 更新证书有效期后，需重新下载和配置证书。

关闭SSL加密

> **说明** 关闭SSL加密会重启实例，建议您在业务低峰期操作。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**数据安全性**。
5. 在**SSL**页签，单击**SSL证书信息**右侧滑块，关闭SSL加密。

6. 在**关闭SSL证书**对话框中，单击**确定**。

> **说明** 关闭SSL加密将会重启实例，请谨慎操作。

3.1.11. SQL审计

云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版控制台提供SQL审计功能，SQL审计会统计数据库中所有的DML和DDL操作信息。您可通过SQL审计查看SQL明细、定期审计SQL。开通SQL审计功能后，实例性能不会受到影响。

注意事项

- SQL审计记录的保存时间为14天。
- 实例默认开启SQL审计功能。
- SQL审计的信息是系统通过网络协议分析所得，在SQL查询量较大的时候可能会丢失少量记录。

查询SQL明细

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在实例详情页，单击左侧导航栏的**SQL审计**。
5. 在**搜索**页签，您可以通过**时间**、**关键字**、**数据库名**和**数据库用户**等条件查询SQL信息。

3.1.12. 配置实例参数

您可以通过控制台修改部分实例参数的值，以及查询参数的修改历史。

修改参数

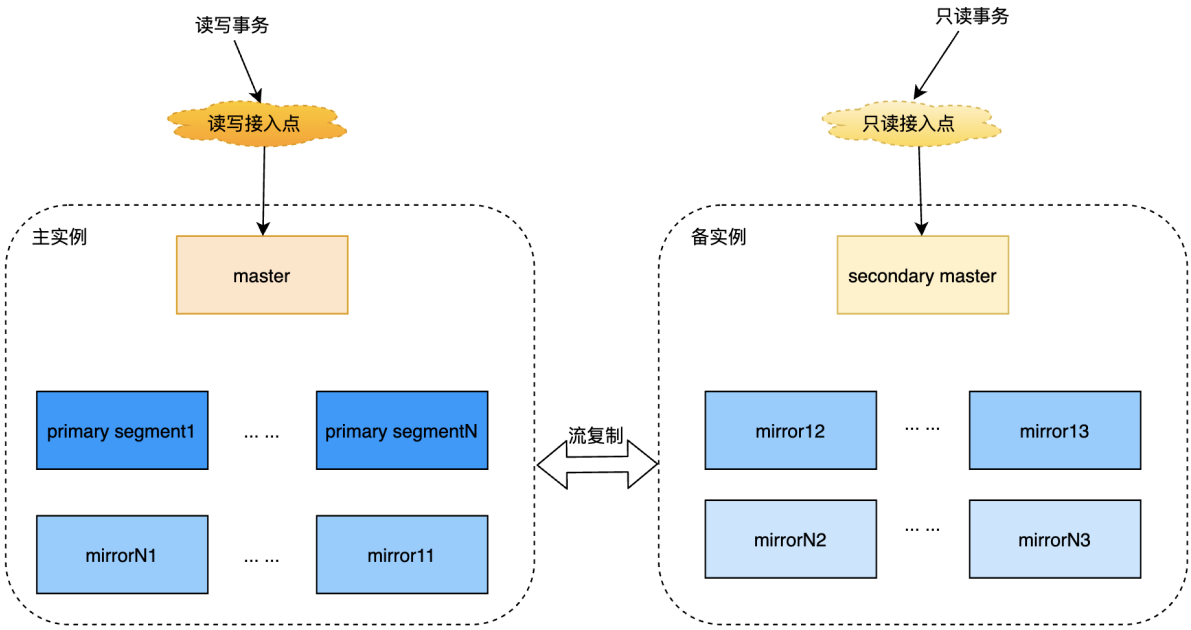
1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**参数配置**。
5. 在**可修改参数**页签找到目标参数进行修改，具体操作如下：
   i. 找到目标参数，单击**运行值**右侧的**修改**。
   ii. 根据提示的修改范围，输入目标值。
   iii. 单击**确定**。
   iv. 单击页面左上角的**提交**。
   v. 在**参数修改**对话框中，单击**确认**。

查询参数修改历史

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表** > **AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**参数配置**。
5. 在**修改历史**页签，选择需要查询的时间范围，单击**确定**，进行查询。

3.1.13. 多活容灾

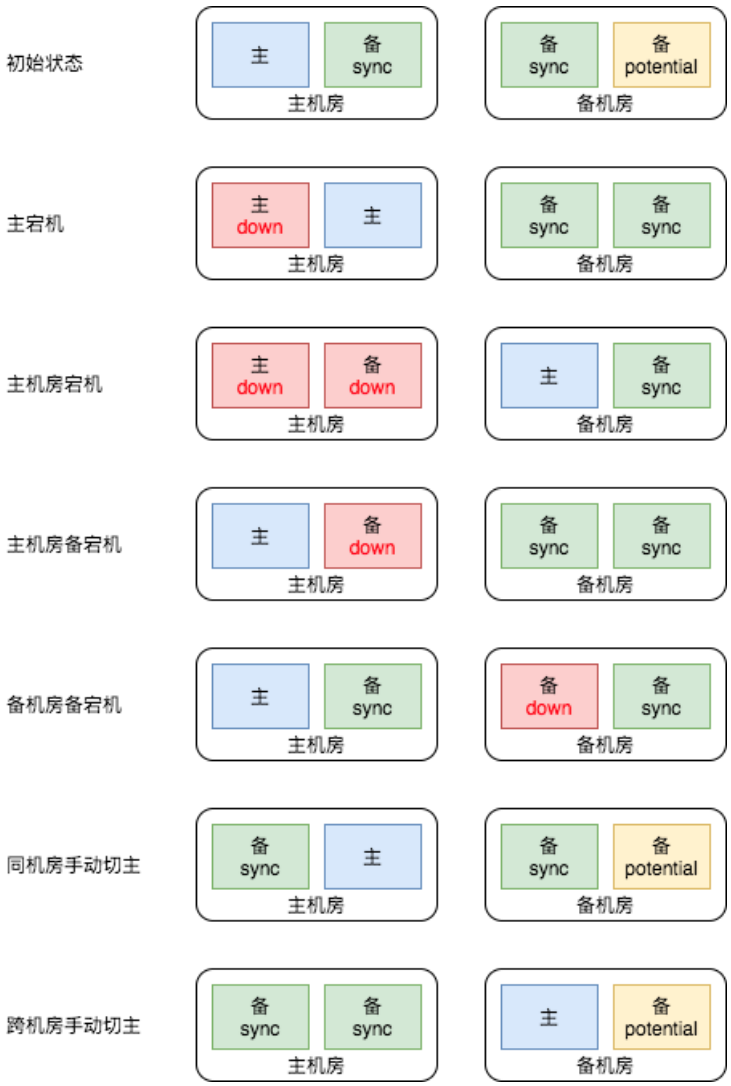
AnalyticDB PostgreSQL版的多活容灾提供了进阶的数据安全能力和读写分离访问能力，实例节点及副本数分布从默认形态的同机房双副本变为双机房四副本，通过备机房的只读接入点将查询只发送到备机房副本，使得读写流量分离避免资源竞争，并满足对数据安全性有更高需求的业务场景及监管场景。



异地容灾功能介绍

存储相同内容的节点之间通过内部的流复制协议同步数据，主机房副本为强同步，备机房副本一份为强同步，另外一份为弱同步（最终一致）。当主副本因为物理机或网络等原因发生不可用时，内部会选举出新的主节点已实现数据高可用。当主实例所在区域发生突发性自然灾害等状况，业务端与主机房节点无法通过网络访问时，可将备机房异地灾备副本切换为主副本，在应用端修改数据库连接地址后，即可快速恢复应用的业务访问。

图 1. 双机房故障场景及恢复策略



多活（副本可查）功能介绍

为了尽量利用容灾的硬件资源，避免资源浪费， AnalyticDB PostgreSQL版提供了备实例只读查询功能，可以使用实例提供的只读接入点，来使用备实例副本的查询功能。只读接入点的查询只会在备实例执行，所以基本不会对主实例造成影响。

- **只读接入点**

  备实例查询引入了一个新的节点Secondary Master，该节点负责只读查询的计划生成、执行计划分发、结果集汇总等功能，Secondary Master在分发执行计划时，保证只读查询只会运行在备实例的节点，与主实例在物理上隔离，从而避免对主实例造成性能上的影响。

  默认备实例会有2个Secondary Master，使用LSB做负载均衡，提高只读功能的可用性，避免单点故障。

  使用如下SQL可以查看当前Session是否开启只读查询：

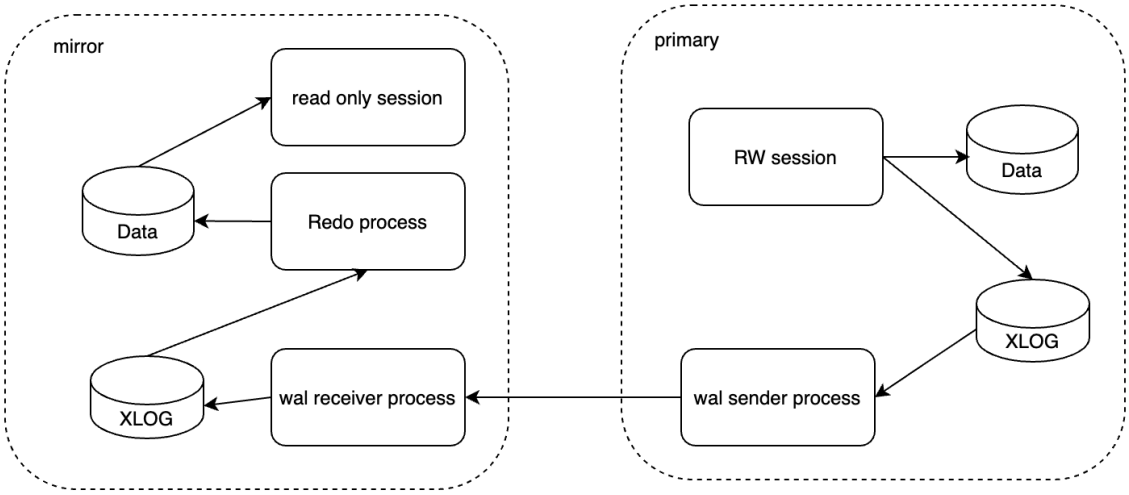
  ```
  show rds_enable_hot_mirror_session;
  ```

  如果是on，则表示开启了只读查询。如果没有开启，可以使用如下SQL开启只读查询：

  ```
  set rds_enable_hot_mirror_session = on;
  ```

- **数据时效性**

  只读查询由于查询的是Mirror节点，Mirror支持只读查询的原理如下：



i. 读写Session对数据库的修改，写入本地磁盘，并产生变更日志XLOG，主副本的WAL Sender 进程读取XLOG日志，然后通过网络发给Mirror的WAL Receiver 进程。
ii. Mirror的WAL Receiver进程收到XLOG后，写入本地磁盘，并返回Primary，写入成功。
iii. Mirror的REDO进程发现有新的XLOG后，开始回放XLOG，并应用XLOG对数据库的修改。

从上面的流程可以看到，只有当Mirror回放了XLOG后，只读查询才可能看到事务对数据库的变更。AnalyticDB PostgreSQL版为了减少备实例对主实例的影响，Mirror的WAL Receiver进程在把XLOG写入磁盘后，就通知Primary写入成功。为了Mirror可以看到最新的数据，Mirror在执行只读查询的时候，会拿到一个时间戳，Read Only Session会等待REDO进程回放完该时间点的XLOG后，再执行查询，这样既可以保证Mirror读取最新的数据。

上面是AnalyticDB PostgreSQL版的默认模式，实际上，AnalyticDB PostgreSQL版提供了下面3种不同的控制方式，来满足不同的业务需求：

策略	数据	对主库的影响	备库查询
异步回放模式	数据有延迟，无法保证延迟时间	影响较小	查询性能无影响
延迟回放模式	可以看到实时数据	影响较小	查询性能有影响
实时回放模式	可以看到实时数据	影响较大	查询性能无影响

> **说明** 如果默认策略无法满足业务需求，则可以提交工单，配置其他策略。

3.1.14. 外部数据管理

3.1.14.1. 数据管道

数据管道（DataTunnel）是AnalyticDB PostgreSQL提供的流式数据（Streaming Data）服务，它提供对流式数据的数据传输功能，让用户可以轻松构建基于流式数据的分析和应用。通过数据管道服务可以把Kafka日志数据同步到AnalyticDB PostgreSQL中。本文档将教您如何使用数据管道服务。

注意事项

目前仅AnalyticDB PostgreSQL版存储预留模式实例支持数据管道功能。

新建日志同步任务

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 数据管道**。
5. 在**数据管道**页面，单击**新建同步日志**。
6. 在**新增同步日志**对话框中，根据界面提示进行参数配置。
   参数说明如下表所示：

参数分类	参数名称	参数说明
任务定义	任务名称	同步任务的任务名称。任务名称不可重复，系统会进行重名校验。
	任务描述	同步任务的备注说明。
源端信息	源端类型	目前仅支持Kafka数据源。
	源端地址	Kafka数据源的连接地址。格式：`源端IP:端口Port`。当有多个连接地址时，请用逗号（,）分隔。例如：`172.168.0.10:9092`，`172.168.0.11:9092`。
	认证方式	包括**账户认证**和**keberos认证**两种方式。 ◦ **账户认证**：通过kafka数据源的账号和密码验证。 ◦ **kerberos认证**：通过证书鉴权认证。 **说明** 认证方式配置完成后将不能进行修改，请您谨慎进行选择。
	账号（账户认证）	Kafka数据源的登录账号。 **说明** 仅账户认证方式支持该参数。
	密码（账户认证）	Kafka数据源登录账号的密码。 **说明** 仅账户认证方式支持该参数。
	服务名（Kerberos认证）	Kafka数据源进行Kerberos认证的服务器名称。 **说明** 仅Kerberos认证方式支持该参数。
	服务域名（Kerberos认证）	Kafka数据源进行Kerberos认证的服务域名。 **说明** 仅Kerberos认证方式支持该参数。
	Zookeeper用户名（Kerberos认证）	Kafka数据源中的Zookeeper服务名称。 **说明** 仅Kerberos认证方式支持该参数。

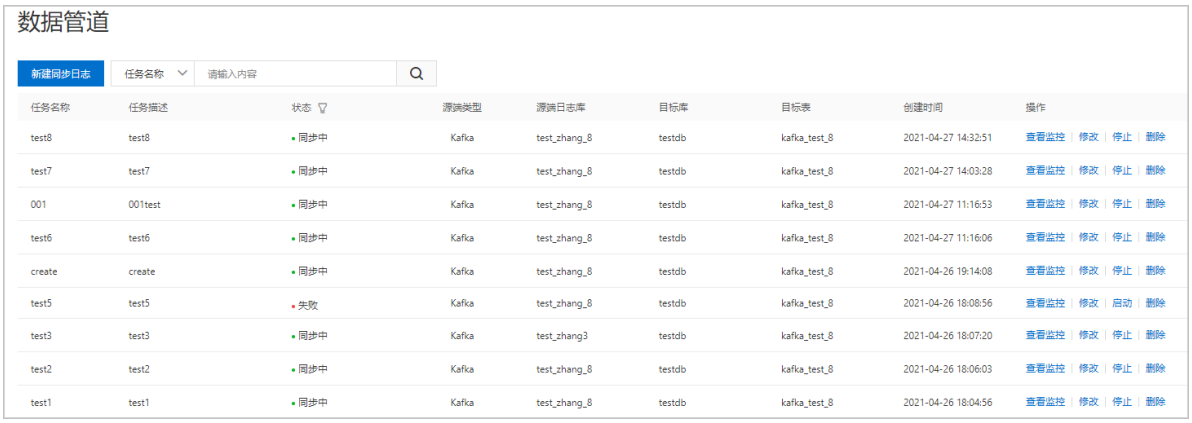
	keytab（Kerberos认证）	进行Kerberos认证的keytab文件。 说明 仅Kerberos认证方式支持该参数。
	krb5（Kerberos认证）	进行Kerberos认证的krb5文件。 说明 仅Kerberos认证方式支持该参数。
	jaas（Kerberos认证）	进行Kerberos认证的jaas文件。 说明 仅Kerberos认证方式支持该参数。
	源端日志库名称	Kafka数据源的日志库名称。
目标端信息	目标实例	固定为当前AnalyticDB PostgreSQL版的实例名称。
	账号	当前AnalyticDB PostgreSQL版实例的登录账号。
	密码	当前AnalyticDB PostgreSQL版实例登录账号的密码。
	目标地址	当前AnalyticDB PostgreSQL版实例的连接地址。格式：`源端IP:端口Port`。例如：`172.23.0.10:9092`。
	目标数据库	当前AnalyticDB PostgreSQL版实例中的数据库。Kafka的日志数据将同步到该数据库中。
	Schema	当前AnalyticDB PostgreSQL版实例中数据库的Schema。
	目标表	当前AnalyticDB PostgreSQL版实例中数据库的表。该表中的字段将与源端日志字段建立映射关系。
配置信息	数据源格式	支持两种数据源格式： ◦ CSV（默认）：选择CSV后，用户需输入分隔符。 ◦ JSON：选择JSON后，系统仅支持单层文档，嵌套文档则按字符串处理。
	字段映射	系统自动获取AnalyticDB PostgreSQL版目标库中目标表的字段，并按照名称自动匹配源端日志字段。当kafka数据源中的字段个数多于目标字段个数时，目标字段可以为空。 您也可以单击**新增一条**，手动输入源端日志字段，下拉选择从AnalyticDB PostgreSQL版目标库中自动获取的目标表字段，建立源端日志字段和目标库中目标表字段的映射关系。
	是否过滤脏数据	脏数据过滤开关。脏数据包括数据类型转化失败、非空字段为空、写入的数据类型不匹配、空字段写入到非空字段等。 ◦ 开启：遇到脏数据时，过滤掉脏数据，同步任务继续进行不中断。 ◦ 关闭：遇到脏数据时，同步任务自动中断。

	资源数量	工作进程数量。

7. 参数配置完成后，单击**确定**。
   日志同步任务创建成功后，系统会自动跳转到日志同步任务列表，展示当前已创建的任务。

查看日志同步任务

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 数据管道**。
5. 在**数据管道**页面的任务列表中查看已经创建成功的日志同步任务。



您可以根据**任务名称**、**目标库**、**目标表**、**源端日志库**搜索日志同步任务。
任务状态说明：

任务状态	描述
初始化中	表示日志同步任务刚创建完成，正在进行初始化。
同步中	表示日志同步任务刚创建完成后，Kafka的日志数据正常投递到AnalyticDB PostgreSQL。
停止	在任务列表的**操作**列，单击**停止**，任务将处于停止运行状态。停止后的同步任务，单击**启动**可以重新启动同步任务。
失败	当任务同步过程中或者任务初始化异常时，任务状态变为 **失败**。用户处理完异常后，需要手动单击**操作**列的**启动**重启任务。

修改日志同步任务

> **说明** 日志同步任务修改完成后，任务重新开始，之前已经同步到 AnalyticDB PostgreSQL版里面的数据不会丢失。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 数据管道**。
5. 在**数据管道**页面的任务列表中，定位到需要修改的同步任务，单击 **操作**列的**修改**。

在**编辑**页面，您可以根据需要修改源端信息、目标端信息以及配置信息。

6. 配置信息修改完成后，单击**确定**。

删除日志同步任务

> **重要** 日志同步任务被删除后，任务将会停止，请您谨慎操作。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 数据管道**。
5. 在**数据管道**页面的任务列表中，定位到需要删除的同步任务，单击**操作**列的**删除**。
6. 在删除对话框中，单击**确认**。

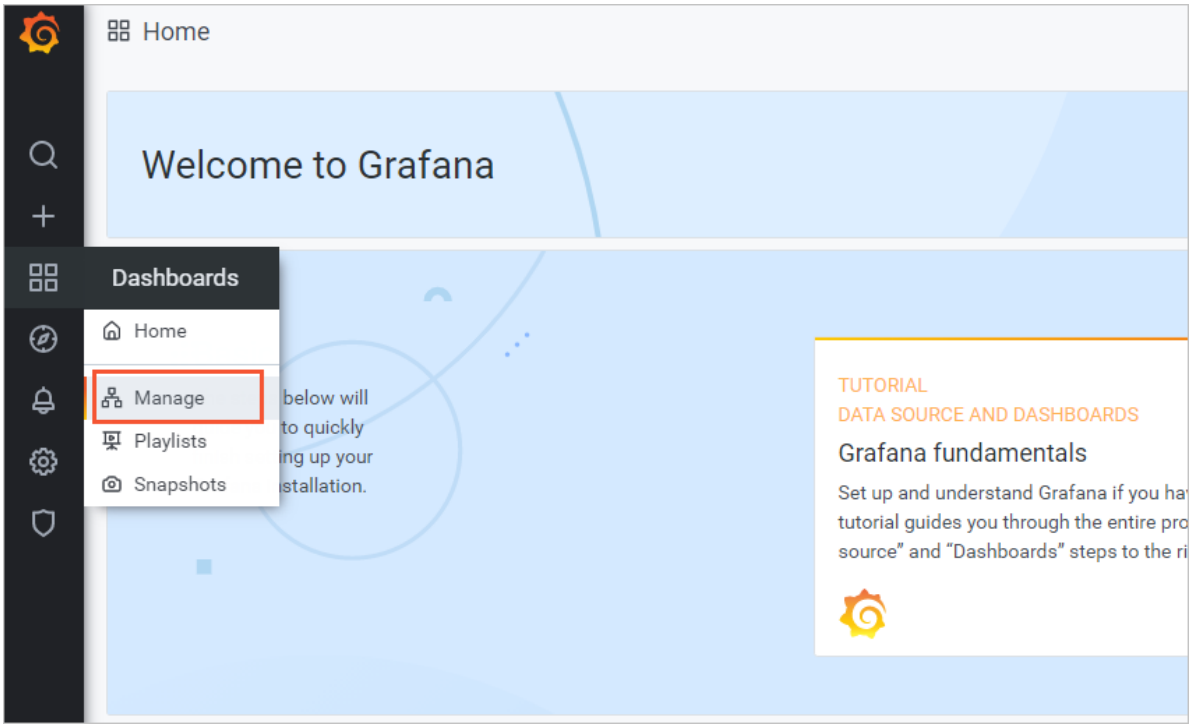
监控同步任务

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 数据管道**。
5. 在**数据管道**页面的任务列表中，定位到需要监控的同步任务，单击**操作**列的**查看监控**。

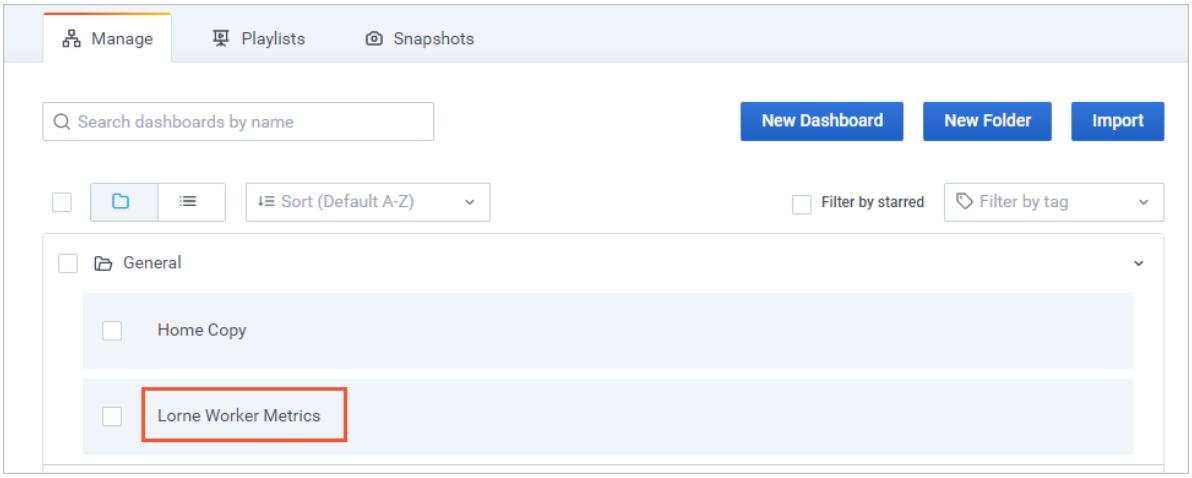
6. 输入用户名和密码，登录Grafana。

> **说明** Grafana的登录账号和密码都固定为 `grafana` 。

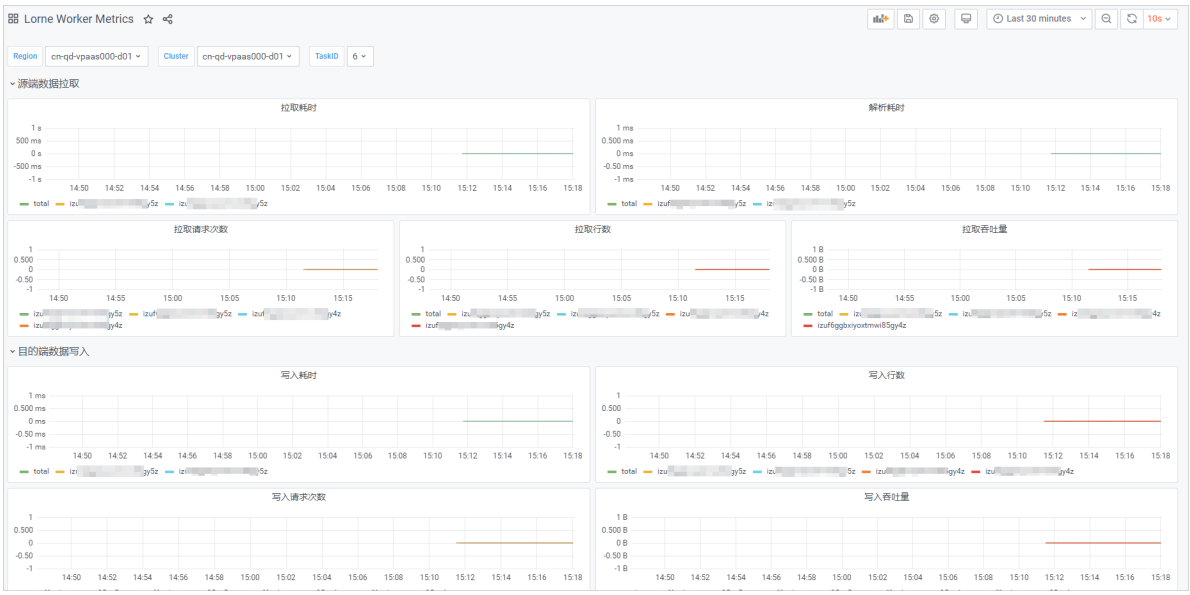
7. 在Grafana系统的**Home**页面，单击**Dashboards > Manage**。



8. 在**Manage**页签，选择**Lorne Worker Metrics**。



9. 单击**Lorne Worker Metrics**，在**Lorne Worker Metrics**页面查看同步任务的监控指标。



监控指标分为源端数据拉取、目的端数据写入、全链路3类，具体含义如下：

- **源端数据拉取**

监控指标名称	含义
拉取耗时	包含2个指标：数据拉取的累计耗时和最近1分钟的数据拉取耗时。
解析耗时	包含2个指标：数据解析的累计耗时和最近1分钟的数据解析耗时。
拉取请求次数	最近1分钟源端每秒数据拉取的请求次数（QPS）。
拉取行数	包含2个指标：累计拉取的数据行数和最近1分钟拉取的数据行数。
拉取吞吐量	包含2个指标：累计拉取的数据量和最近1分钟拉取的数据量。

- **目的端数据写入**

监控指标名称	含义
写入耗时	包含2个指标：累计的写入耗时和最近1分钟的写入耗时。
写入行数	包含2个指标：累计的写入行数和最近1分钟的写入行数。
写入请求次数	最近1分钟目的端每秒写入的请求次数（TPS）。
写入吞吐量	包含2个指标：累计的写入数据量和最近1分钟的写入数据量。
写入的各阶段延时	包含4个指标：内存队列取数据等待耗时（瞬时值）、数据打包耗时（瞬时值）、数据提交耗时（瞬时值）、源端ACK的耗时（瞬时值）。

- **全链路**

监控指标名称	含义
全链路耗时	源端拉取和目的端写入的累计延时。
失败次数	源端拉取和目的端写入的累计失败次数。
CPU Used%	最近5分钟任务的CPU增长率。
JVM Heap Memory Used	任务的JVM堆空间使用量（瞬时值）。
JVM GC Counts Every 5Mins	最近5分钟任务的GC次数。
JVM GC Time Every 5Mins	最近5分钟任务的GC耗时。
K8S Pod CPU Used%	最近5分钟K8S Pod的CPU增长率。
K8S Pod Memory Used	最近5分钟K8S Pod的内存使用大小。

3.1.14.2. 外部表

外部表是指在数据库中只有表定义，没有数据，而数据都存储在数据库之外的数据文件。 外部表主要用于用户大规模并行导入或导出数据，目前已经支持多种外部表协议，例如：file、gpfdist、pxf等。

3.1.14.2.1. Hadoop外表服务

AnalyticDB PostgreSQL版可以通过Hadoop外表服务来访问Hadoop集群。本文档将指导您如何使用Hadoop外表服务。

注意事项

- 此处以阿里云E-MapReduce（简称EMR）产品为例，介绍 AnalyticDB PostgreSQL版实例访问带Kerberos认证的EMR集群，其中的步骤以及涉及到的配置等信息均来自于EMR集群。
- 实际配置信息请以用户Hadoop集群的实际配置为准。

创建EMR集群

创建EMR集群，具体步骤请参见 创建集群 。

> **说明**
> - 在阿里云官网购买的EMR集群，需要与 AnalyticDB PostgreSQL版实例处于同一VPC网络下（保证网络连通），并带有Kerberos认证的EMR集群。
> - 为方便后续测试，建议您开启公网访问权限。

生成认证文件

1. 访问Kerberos认证的EMR集群，需要先生成 keytab文件，操作步骤如下所示：

   i. 创建Principal。

   登录集群emr-header-1节点（必须是header-1节点，因为HA不能在header-2节点上操作），使用root用户，执行以下命令，创建principal。

   ```
   # 执行命令
   sh /usr/lib/has-current/bin/admin-local.sh /etc/ecm/has-conf -k /etc/ecm/has-conf/admin.keytab

   # 交互命令
   HadminLocalTool.local: #直接按回车可以看到一些命令的用法。
   HadminLocalTool.local: addprinc #输入命令按回车可以看到具体命令的用法。
   HadminLocalTool.local: addprinc -pw 123456 hadoop #添加hadoop的principal，密码设置为123456
   ```

   ii. 导出keytab文件。

   登录集群emr-header-1节点（必须是header-1节点，因为HA不能在header-2节点上操作），导出keytab文件。使用Kerberos的admin工具可以导出 **principal**对应的keytab文件。

   ```
   HadminLocalTool.local: ktadd -k /root/hadoop.keytab hadoop #导出keytab文件，后续需要使用该文件。
   ```

2. 查看principal。

   执行以下命令，查看principal。

   ```
   klist -e -k -t hadoop.keytab
   ```

   ```
   [hadoop@emr-header-1 ~]$ klist -e -k -t hadoop.keytab
   Keytab name: FILE:hadoop.keytab
   KVNO Timestamp           Principal
   ---- ------------------- ------------------------------------------------------
      1 03/26/2021 14:58:09 hadoop@EMR.48493.COM (ae[illegible]c-sha1-96)
      1 03/26/2021 14:58:09 hadoop@EMR.48493.COM (des3-cbc-sha1)
   [hadoop@emr-header-1 ~]$
   ```

   > **说明** 其中红框中的内容即为principal的值。

构造Hadoop测试文件

构造一个测试文件，放到EMR集群上，后续 AnalyticDB PostgreSQL版实例可以通过外表访问该文件。

由于EMR集群已经开启了kerberos认证，无法直接通过Hadoop命令访问集群，需要先创建ticket，通过ticket访问EMR集群。

1. 登录集群emr-header-1节点，安装MITKerberos客户端工具。可以使用MITKerberos tools进行相关操作（如 kinit/klist 等）。

```
yum install krb5-libs krb5-workstation -y
```

2. 使用root账号将hadoop.keytab文件拷贝至/home/hadoop目录下，执行以下命令，修改文件权限。

```
chown hadoop:hadoop hadoop.keytab
```

3. 执行以下命令，切换到Hadoop账号，进入home目录。

```
su hadoop; cd /home/hadoop
```

4. 执行以下命令，生成ticket。

```
kinit #直接回□
Password for hadoop: 123456 #即可
kinit -kt hadoop.keytab hadoop
#查看ticket
klist
```

ticket文件示例如下所示：

```
[hadoop@emr-header-1 ~]$ klist
Ticket cache: FILE:/tmp/krb5cc_1001
Default principal: hadoop@EMR.48493.COM

Valid starting       Expires              Service principal
04/08/2021 11:33:49  05/28/2021 11:33:49  krbtgt/EMR.48493.COM@EMR.48493.COM
        renew until 04/10/2021 11:33:49
[hadoop@emr-header-1 ~]$
```

5. 默认ticket过期时间是当前时间，需要执行以下命令，将ticket过期时间延长。

```
kinit -l 50d
```

6. 执行 `hdfs` 命令。
7. 获取到ticket后，可以正常执行hadoop命令。

```
[hadoop@emr-header-1 ~]$ hadoop fs -ls /
Found 7 items
drwxr-xr-x   - hadoop     hadoop              0 2021-03-26 01:38 /apps
drwxrwxrwx   - adbpgadmin adbpgadmin          0 2021-03-29 17:10 /data
drwxrwxrwx   - flowagent  hadoop              0 2021-03-26 01:41 /emr-flow
drwxr-x---   - has        hadoop              0 2021-03-26 01:38 /emr-sparksql-udf
drwxrwxrwt   - hadoop     hadoop              0 2021-03-26 01:40 /spark-history
drwxrwxrwt   - hadoop     hadoop              0 2021-04-08 20:06 /tmp
drwxrwxrwt   - hadoop     hadoop              0 2021-04-08 11:33 /user
[hadoop@emr-header-1 ~]$
[hadoop@emr-header-1 ~]$
```

8. 构造本地文件pxf_hdfs_simple.txt，文件内容示例如下所示：

```
[hadoop@emr-header-1 ~]$ cat pxf_hdfs_simple.txt
1,qingzhi,1,100
2,qingdu,2,80
[hadoop@emr-header-1 ~]$
```

> **说明** 该文件用于后续测试使用，文件名和文件内容用户可自定义。

9. 执行以下命令，上传文件到EMR集群。

```
hadoop fs -mkdir -p /data/pxf_examples/
hadoop fs -put pxf_hdfs_simple.txt /data/pxf_examples/pxf_hdfs_simple.txt
```

结果如下所示：

```
[hadoop@emr-header-1 ~]$ hadoop fs -ls /data/pxf_examples/
Found 6 items
-rw-r--r--   3 adbpgadmin adbpgadmin         11 2021-04-01 09:53 /data/pxf_examples/14974-0000000030_5
-rw-r--r--   3 adbpgadmin adbpgadmin         12 2021-04-02 17:29 /data/pxf_examples/46649-0000000016_2
-rw-r--r--   3 adbpgadmin adbpgadmin         19 2021-04-02 17:31 /data/pxf_examples/46649-0000000019_2
-rw-r--r--   3 adbpgadmin adbpgadmin         19 2021-04-02 17:33 /data/pxf_examples/46649-0000000021_2
-rw-r--r--   3 adbpgadmin adbpgadmin         19 2021-04-02 17:33 /data/pxf_examples/46649-0000000021_6
-rwxrwxrwx   2 adbpgadmin adbpgadmin         30 2021-03-29 17:11 /data/pxf_examples/pxf_hdfs_simple.txt
[hadoop@emr-header-1 ~]$
```

后续如果用其他的EMR账号（非hadoop账号）来访问该文件，则需要更改文件的权限，执行命令示例如下：

- 更改文件权限。

```
hadoop fs -chmod 777 /data/pxf_examples/pxf_hdfs_simple.txt
```

- 更改文件owner。

```
hadoop fs -chown ${ACCOUT_NAME}:${ACCOUT_NAME}
/data/pxf_examples/pxf_hdfs_simple.txt
```

访问Hadoop需要的配置

访问Hadoop涉及到的配置包括以下几项：

- keytab文件：生成认证文件中获取到的鉴权文件。
- 用户principal：生成认证文件中获取到的principal的值。
- krb5.conf：kerberos服务文件，包含了kerberos server的地址，文件路径为emr-header-1节点的/etc/krb5.conf，文件内容如下所示：

```
[libdefaults]
    kdc_realm = EMR.48493.COM
    default_realm = EMR.48493.COM
    udp_preference_limit = 4096
    kdc_tcp_port = 88
    kdc_udp_port = 88
    dns_lookup_kdc=false

[realms]
    EMR.48493.COM = {
        kdc = 10.0.61.176:88
    }
```

- hadoop hosts文件：EMR集群的/etc/hosts信息，仅仅需要包含EMR集群所有node的ip-domain信息即可，如下所示：

```
10.0.61.176    emr-header-1.cluster-48493 emr-header-1 iZ8vbcavfdwt3jf2ldkgk5Z
10.0.61.177    emr-worker-1.cluster-48493 emr-worker-1 emr-header-2 emr-header-2.clus
ter-48493 iZ8vbbijqm9759un77lqbqZ
10.0.61.178    emr-worker-2.cluster-48493 emr-worker-2 emr-header-3.cluster-48493 emr
-header-3 iZ8vbbijqm9759un77lqbpZ
```

- core-site.xml：EMR集群的core-site.xml文件，该配置位于目录/etc/ecm/hadoop-conf中，EMR中该配置信息比较复杂，实际上不需要那么多配置项，需要的配置如下所示：

```
<?xml version="1.0"?>
<configuration>
  <property>
    <name>fs.defaultFS</name>
    <value>${hadoop_address}</value>
  </property>

  <property>
    <name>hadoop.security.authorization</name>
    <value>true</value>
  </property>

  <property>
    <name>hadoop.security.authentication.use.has</name>
    <value>false</value>
  </property>

  <property>
    <name>hadoop.security.authentication</name>
    <value>kerberos</value>
  </property>

  <property>
    <name>hadoop.security.auth_to_local</name>
    <value>RULE:[1:$1]
            RULE:[2:$1]
            DEFAULT</value>
  </property>

</configuration>
```

> **说明** **fs.defaultFS**需要替换为实际值，请参考EMR该文件项的 **value**值。

- hdfs-site.xml：EMR集群的hdfs-site.xml文件，该配置位于目录/etc/ecm/hadoop-conf中，EMR中该配置信息比较复杂，实际不需要全部配置项，需要的配置如下所示：

```
<?xml version="1.0"?>
<configuration>
  <property>
    <name>dfs.permissions.superusergroup</name>
    <value>hadoop</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.permissions.enabled</name>
    <value>true</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.namenode.keytab.file</name>
    <value>/etc/ecm/hadoop-conf/hdfs.keytab</value>
  </property>

  <property>
```

```
    <name>dfs.namenode.kerberos.principal.pattern</name>
    <value>*</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.web.authentication.kerberos.principal</name>
    <value>HTTP/_HOST@EMR.48493.COM</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.block.access.token.enable</name>
    <value>true</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.namenode.kerberos.principal</name>
    <value>hdfs/_HOST@EMR.48493.COM</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.namenode.kerberos.internal.spnego.principal</name>
    <value>HTTP/_HOST@EMR.48493.COM</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.datanode.keytab.file</name>
    <value>/etc/ecm/hadoop-conf/hdfs.keytab</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.datanode.kerberos.principal</name>
    <value>hdfs/_HOST@EMR.48493.COM</value>
  </property>

  <property>
    <name>dfs.data.transfer.protection</name>
    <value>integrity</value>
  </property>
</configuration>
```

- yarn-site.xml：EMR集群的yarn-site.xml文件，该配置位于目录/etc/ecm/hadoop-conf中，EMR中该配置信息比较复杂，实际不需要全部配置项，需要的配置如下所示：

```
<?xml version="1.0"?>
<configuration>
  <property>
    <name>yarn.resourcemanager.principal</name>
    <value>yarn/_HOST@EMR.48493.COM</value>
  </property>
</configuration>
```

控制台开通Hadoop外表服务

> **说明** 在开通新服务后，如果Hadoop配置有所变化或者配置不正确时，您可以编辑服务，修改相关配置参数。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 外部表**。
5. 在**Hadoop外表服务**页签，单击**开通新服务**。
6. 在弹出的**开通新服务**对话框，配置以下参数：

> **说明** 以下参数请以用户Hadoop集群的实际配置为准，获取方法请参见 访问Hadoop需要的配置。

参数分类	参数名称	说明
服务定义	服务名称	输入外表服务名称，不可重复。
	备注	输入外表服务备注信息。
鉴权认证	认证方式	默认为Kerberos认证，无需修改。
	用户principal	输入用户principal。
	配置文件	输入krb5.conf文件文本。
	密钥文件	上传keytab文件。
开通Hadoop服务	连接Hadoop服务	默认为HDFS，无需修改。
	源端hosts	输入Hadoop所有节点的/etc/hosts。
	core-site文件	输入core-site.xml文件文本。
	hdfs-site文件	输入hdfs-site.xml文件文本。
	yarn-site文件	输入yarn-site.xml文件文本。

7. 单击**确定**。
   开通完成后，服务**状态**变为**运行中**。

外表创建和测试

您需要登录AnalyticDB PostgreSQL版客户端，进行以下操作：

1. 执行以下命令，创建PXF扩展。

```
create extension pxf
```

如果使用的不是superuser（adbpgadmin），则需要执行以下命令进行授权：

```
alter user ${user_name} CREATEEXTTABLE;
```

2. 执行以下命令，创建PXF外表。

```
--执行命令:
CREATE EXTERNAL TABLE pxf_hdfs_textsimple(location text, month text, num_orders int,
total_sales float8)
LOCATION ('pxf://data/pxf_examples/pxf_hdfs_simple.txt?PROFILE=hdfs:text&SERVER=169')
FORMAT 'TEXT' (delimiter=E',');
```

> **说明**
> - Location：hdfs源文件信息。
> - /data/pxf_examples/pxf_hdfs_simple.txt：即为构造Hadoop测试文件中构造的测试文件。
> - SERVER=169指明了EMR集群的地址信息，其中169是集群地址信息的存放目录，可以在控制台**Hadoop外表服务**页面中的**服务目录**列看到。
> - FORMAT：文件格式以及分隔符。

3. 访问PXF外表。
   执行 `select * from pxf_hdfs_textsimple;` 命令查询外表，可以检索到EMR集群的文件内容。

```
adbpgadmin=# select * from pxf_hdfs_textsimple;
 location |  month  | num_orders | total_sales
----------+---------+------------+-------------
 1        | qingzhi |          1 |         100
 2        | qingdu  |          2 |          80
(2 rows)

adbpgadmin=#
```

删除服务

> **说明** 删除服务后，会导致对应的外表服务不可用，请您谨慎操作。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 外部表**。
5. 在**Hadoop外表服务**页签，选择目标服务，选择**操作**列下的**删除**。
6. 在弹出的对话框，单击**确认**。

3.1.14.2.2. ETL外表服务

AnalyticDB PostgreSQL版可以通过ETL外表服务来访问外部数据。本文档将指导您如何使用ETL外表服务。

注意事项

- 此处主要以介绍AnalyticDB PostgreSQL版如何通过使用GPFDIST组件的方式来访问外部数据为例，指导您如何使用ETL外表服务。
- 实际配置信息请以实际情况为准。

开通ETL服务

开通ETL服务根据存储类型分为本地存储和远程存储两种方式。

- 本地存储。
  1. 控制台开通ETL外表服务

i. 控制台开通ETL外表服务。

a. 登录DBStack管理控制台。

b. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击 **实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。

c. 单击目标实例ID，进入 **基本信息** 页面。

d. 在左侧导航栏，单击 **外部数据管理 > 外部表**。

e. 在 **ETL外表服务** 页签，单击 **开通新服务**。

f. 在弹出的 **开通新服务** 对话框，配置以下参数。

参数	说明
服务名称	输入外表服务名称。
备注	输入备注信息。
存储类型	选择存储类型： ■ 本地盘。 ■ 远程存储。

> **说明** 存储类型选择本地盘。

ii. 开通后，您可以在 **ETL外表服务** 页签的 **文件路径** 列下查看到当前gpfidst部署的机器IP以及数据目录，您需要将自己的数据拷贝到该路径。
执行拷贝命令的示例如下所示：

```
scp $src_ip:/data/1.txt 10.0.0.100:/adbpg/etl/a/1.txt
```

拷贝完数据文件，需要修改文件的属主。

```
chown -R 1000:1000 /adbpg/etl/a/1.txt
```

> **说明** 拷贝数据时，建议在对应的机器上创建一个子目录来保存不同外表服务的数据。因为本地存储目录是固定的，如果多个本地存储的gpfdist服务部署在同一台物理机上，它们挂载的数据目录是一样的，需要通过子目录来区分。

iii. 执行以下命令，查看本地存储的gpfdist的statefulset，本地存储采用statefulset部署，保证在异常场景下，pod不会漂移到其他机器上。

```
kubectl -n dbstack-dbaas get sts | grep gpfdist
```

```
maintain-stat-jobworker              2/2     28d
maintain-stat-redis                  2/2     28d
[root@iZ8vb3gm51vgkutqkztsiyZ ~]# kubectl -n dbstack-dbaas get sts | grep gpfdist
gp-dbs94051jaz9rdvgn-gpfdist-161   1/1     3h16m
gp-dbsa58vq2l1nh33c6-gpfdist-145   1/1     7d6h
gp-dbsa58vq2l1nh33c6-gpfdist-165   1/1     2d5h
gp-dbsxw51l20kf2y4xb-gpfdist-153   1/1     6d8h
[root@iZ8vb3gm51vgkutqkztsiyZ ~]#
```

- 远程存储：如果创建ETL外表服务时，选择远程存储，用户则需要提供远程文件存储服务，并将远程存储挂载到gpfdist使用的node节点上。此处以阿里云的NAS远程文件存储服务为例，演示创建过程：

i. 登录NAS控制台，创建一个NAS文件系统，具体操作请参见 创建NAS文件系统。

ii. 创建完成后，添加挂载点，具体操作请参见 添加挂载点。

iii. 添加挂载点完成后，在 **挂载使用** 页面中的 **挂载命令** 列下，可以查看挂载命令。

iv. 在gpfdist的node节点挂载远程文件系统。
将步骤iii中查询到的挂载命令，在所有的gpfdist部署节点上执行一遍，挂载命令如下所示：

```
sudo mount -t nfs -o
vers=3,nolock,proto=tcp,rsize=1048576,wsize=1048576,hard,timeo=600,retrans=2,noresvpc
0cfed48a24-rem64.cn-hangzhou.nas.aliyuncs.com:/ /adbpg/etl
```

执行完成后，执行以下命令，可以查看具体的挂载点信息。

```
mount -l | grep adbgp
```

v. 登录DBStack管理控制台，开通ETL外表服务。

> **说明** 存储类型选择远程存储。

vi. 执行以下命令，查看远程存储的workload。
远程存储采用deployment部署，在节点异常时，可以自动漂移到其他节点，保障高可用。远程存储保障高可用的前提是部署gpfdist的节点全部都挂载了相同的远程文件存储系统。

```
kubectl -n dbstack-dbaas get deployment | grep $serviceId
```

```
gp-dbsxw51120kf2y4xb-gpfdist-153   1/1     6d8h
[root@iZ8vb3gm51vgkutqkztsiyZ ~]# kubectl -n dbstack-dbaas get deployment | grep gpfdist
gp-dbs94051jaz9rdvgn-gpfdist-166   1/1     1            1           2d1h
[root@iZ8vb3gm51vgkutqkztsiyZ ~]#
```

验证读写外表

1. 执行以下命令，进入gpfdisk容器。

```
kubectl exec -it $pod_name sh
```

2. 在gpfdist的数据目录拷贝一个文件。

```
sh-4.2# pwd
/home/adbpgadmin
sh-4.2# cat t1.txt
a
b
c
sh-4.2#
```

> **说明** 文件名和文件内容用户可自定义。

3. 连接到AnalyticDB PostgreSQL版实例后，执行以下命令，创建只读外表。

```
create external table t1_ext1(name text) location
('gpfdist://10.**.**.179:80/t1.txt') format 'text' (delimiter as ' ' null as'');
```

> **说明**
> - 当前AnalyticDB PostgreSQL版创建的实例，由于挂载了宿主机的/etc/resolv.conf文件到pod内，该文件不包含coredns的地址，无法解决svc域名，可以直接使用svc的clusterIP访问。
> - 其中10.**.**.179为控制台的外表服务地址，请根据实际情况进行修改。

4. 执行以下命令，查询外表数据。

```
select * from t1_ext1
```

```
adbpgadmin=# create external table t1_ext1(name text) location ('gpfdist://10.254.129.179:80/t1.txt') format 'text' (delimiter as ' ' null as'')
;
CREATE EXTERNAL TABLE
adbpgadmin=# select * from t1_ext1;
 name
------
 a
 b
 c
(3 rows)
```

5. 执行以下命令，删除外表。

```
DROP EXTERNAL TABLE t1_ext1;
```

6. 执行以下命令，创建可写外表。

```
create writable  external table t_ext2 (
id integer,
name varchar(128)
)location (
'gpfdist://10.**.**.179:80/t2.txt'
)Format 'TEXT' (delimiter as E'|' null as '' escape 'OFF');
```

> **说明** 可写外表不可查询。

7. 执行以下命令，向可写外表中插入数据。

```
INSERT INTO  t_ext2 (id,name) values(5,'test');
```

执行以下命令，查看数据是否插入成功。

```
cat t2.txt
```

```
sh-4.2# cat t2.txt
1|aaa
2|zhangsan
3|wanger
4|mazi
5|test
```

> **说明** 可写外表中的内容用户可自定义输入。

重新部署

> **说明**
> - 当节点异常的情况下，您需要重新部署ETL外表服务。
> - 重新部署前，需要提前备份数据，重部署后，需要将数据拷贝到新的机器上。
> - 重新部署只适用于本地存储。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 外部表**。
5. 在**ETL外表服务**页签，选择目标服务，单击**操作**列下的**重部署**。
6. 在弹出的对话框，单击**确认**。

删除服务

> **说明** 删除服务后，会导致对应的外表服务不可用，请您谨慎操作。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
3. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**外部数据管理 > 外部表**。
5. 在**ETL外表服务**页签，选择目标服务，单击**操作**列下的**删除**。
6. 在弹出的对话框，单击**确认**。

3.1.14.3. 存储服务

3.1.14.3.1. HDFS存储服务

HDFS存储服务用于远程存储AnalyticDB PostgreSQL版Serverless模式实例的数据，本文介绍如何管理HDFS存储服务。

注意事项

- HDFS存储服务仅支持Serverless模式的AnalyticDB PostgreSQL版实例。

- Serverless模式实例与HDFS存储服务一对一配合使用，创建实例时选定后，不可变更。
- Serverless模式实例的主数据存储在HDFS存储服务上，处于弱管控状态，请自行确保远程存储在数据安全、数据管理等方面的合规性。
- 删除Serverless模式实例时，系统会自动解绑实例与HDFS存储服务的关联关系。
- 当HDFS存储服务的存储空间不足时，系统将锁定实例的写操作。请提前扩容HDFS存储服务。
- 当实例的元数据使用率达到95%时，系统将锁定实例的写操作。
- 当元数据的数据量超过Segment节点总核数配比（1C:1024 GB）时，系统将锁定实例的写操作。

新增HDFS存储服务

您可以在创建实例时新增HDFS存储服务，也可以在Serverless模式实例的控制台新增HDFS存储服务，创建实例操作步骤请参见创建实例，以下内容为您介绍如何在Serverless控制台新增HDFS存储服务。

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
3. 在左侧导航栏中，单击**外部数据管理 > 存储服务**。
4. 在**HDFS存储服务**页签中，单击**开通新服务**。
5. 在**开通新服务**面板，配置以下信息。

配置	说明
服务名称	输入HDFS存储服务的名称。
备注	输入HDFS存储服务的备注。
认证方式	选择HDFS存储服务的认证方式，目前仅支持**Kerberos认证**。
用户principal	输入用户的Principal。
配置文件	输入krb5.conf文件文本。
密钥文件	点击**上传keytab文件**。
连接Hadoop服务	连接Hadoop服务。默认勾选且无法关闭。
源端hosts	输入Hadoop所有节点的/etc/hosts
core-site文件	输入core-site.xml文件文本。
hdfs-site文件	输入hdfs-site.xml文件文本。
HDFS服务地址	输入HDFS服务地址，例如 `IP:Prot` 或 `hdfs://****` 。
HDFS数据目录	输入用于存放数据的HDFS的绝对路径，例如 /adb/data。 **说明** 请预先授予adbpgadmin用于对该HDFS文件的读写权限。

6. 单击**确定**。

编辑HDFS存储服务

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
3. 在左侧导航栏中，单击**外部数据管理 > 存储服务**。

4. 找到目标HDFS存储服务，单击**操作**列的**编辑**。

> **重要** 仅服务状态为异常或可用的HDFS支持编辑，运行中状态的HDFS存储服务不支持编辑。

5. 修改HDFS存储服务的配置，完成修改后，单击**确定**。

删除HDFS存储服务

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
3. 在左侧导航栏中，单击**外部数据管理 > 存储服务**。
4. 找到目标HDFS存储服务，单击**操作**列的**删除**。

> **重要** 仅服务状态为异常或可用的HDFS服务支持删除，运行中状态的HDFS存储服务不支持删除。

5. 单击**确认**删除HDFS存储服务。

3.1.15. 小版本升级

为了更好的满足您的需求，AnalyticDB PostgreSQL版会不断更新数据库内核版本。在实例创建时，默认使用的是最新版本的数据库内核。当新的版本发布之后，您可以通过小版本升级实例来更新数据库内核版本，从而使用新版本中扩展的功能。本文将介绍如何升级小版本。

升级实例小版本

您可以在DBStack控制台上升级实例的内核小版本。

> **警告** 实例升级小版本时，会执行实例重启操作，在重启期间实例将不可用，请在业务低谷时执行该操作。

1. 在DBStack控制台左侧导航栏中，单击**实例列表 > AnalyticDB PostgreSQL**。
2. 单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
3. 单击页面右上角的**小版本升级**，并在确认框中单击**确定**。

> **说明** 小版本升级过程一般耗时3到30分钟，在此过程中该实例不能对外提供服务，请您提前做出调整。当实例结束，对应实例恢复运行中状态，您可以正常访问数据库。

完成了上述操作后，您可以回到控制台查看目标实例的运行状态。如果实例小版本升级操作完成，则实例运行状态为**运行中**，否则为**版本升级中**。

小版本升级时会检查您的实例当前的版本号，如果您的实例已经是当前最新的小版本，实际的升级和重启实例过程将会被跳过。

查看当前版本信息

您可以通过连接实例，执行**show rds_release_date;**来查看当前实例的release的小版本号。

```
postgres=# show rds_release_date;
 rds_release_date
------------------
 20190603
(1 row)
```

3.1.16. 备份恢复

AnalyticDB PostgreSQL版提供了备份恢复功能，本文介绍如何使用备份恢复功能。

注意事项

- 备份恢复功能默认关闭，如需使用请联系阿里云技术支持开启并配置备份恢复功能的基础配置。
- 备份功能目前仅支持通过SQL语句管理。
- 暂不支持自行恢复数据，如需恢复数据，请联系阿里云技术支持协助处理。

查看配置

您可以通过以下SQL查看备份恢复功能的配置信息：

```
SELECT * FROM adbpg_tabbak.adbpg_basebackup_conf;
```

返回示例如下：

```
       conf_id        |                          conf
----------------------+-------------------------------------------------------------
 basebackup_meta_conf | {"storage": "oss",
                      |   "oss_encrypted": false,
                      |   "endpoint": "oss-cn-hangzhou-zmf.aliyuncs.com",
                      |   "bucket": "bucketname",
                      |   "keyid": "xxxx",
                      |   "keysecret":"xxxxxxxx"}
 test_conf            | {"storage": "oss",
                      |   "master_dbname": "postgres",
                      |   "main_login_user" : "xxxxx",
                      |   "host":"xxxxxx",
                      |   "master_port": "1234",
                      |   "oss_encrypted": false,
                      |   "endpoint": "oss-cn-hangzhou-zmf.aliyuncs.com",
                      |   "bucket": "xxxxx",
                      |   "keyid": "xxxxx",
                      |   "keysecret":"xxxxxx",
                      |   "path": "xxxxxxxxx",
                      |   "xlog_path": "xxxxxxxx"}
(2 rows)
```

创建备份策略

您可以通过以下SQL创建一个备份策略：

```
SELECT * FROM adbpg_tabbak.create_basebackup_sched(
  '<sched_id>',
  '<conf_id>',
  '<policy>'
);
```

参数说明如下：

参数	类型	说明

sched_id	text	调度任务ID，自定义填写。
conf_id	text	物理备份任务所使用的配置ID，需要联系阿里云技术支持进行获取。
policy	json	备份策略，为JSON格式。

policy参数具体说明如下：

参数	类型	说明
differential_backup	bool	是否打开差异备份。取值如下： • true：开启差异备份。 • false：不开启差异备份。
differential_backup_period	int	差异备份频率。 例如，该参数值设置为3时，表示每次全量备份后，随后3次备份都是全量备份的差异备份，如此循环。
backup_period	string	全量备份的频率。由7位二进制数组成，表示周一到周日，0表示不备份，1表示备份。 例如，该参数设置为0001001时，表示每周四和周日进行一次全量备份；设置为1000100时，表示每周一和周五进行一次全量备份。
backup_time	string	发起全量备份的时间点，格式为正则表达式 `[0-9]{2}:[0-9]{2}` 。 例如， `20:00` 表示20点时发起全量备份任务。
restorepoint_period	int	一致性恢复点的频率，单位为小时。 例如，该参数设置为1时，表示每一个小时创建一次一致性恢复点。 说明 一致性恢复点用于按时间点恢复实例。
delete_depth	int	全量备份保留的数量，默认值为3。 例如，该参数设置为2时，只会保留最近的2个全量备份，并删除其它全量备份和相关的差异备份。

示例如下：

```
SELECT * FROM adbpg_tabbak.create_basebackup_sched(
  'self_driver_test',
  'test_conf',
  '{"differential_backup": true,
    "differential_backup_period": 3,
    "backup_period": "0000100",
    "backup_time":"20:00",
    "restorepoint_period": 1}'
);
```

查看备份策略

您可以通过以下SQL查看备份策略：

```
SELECT * FROM adbpg_tabbak.adbpg_basebackup_sched;
```

返回示例如下：

```
     sched_id     |  conf_id  |                policy                | basebackup_cron_id
| restorepoint_cron_id
------------------+-----------+--------------------------------------+--------------------
---------------------
 self_driver_test | test_conf | {"differential_backup": true,       +|
1 |                     2
                  |           |     "differential_backup_period": 3,+|
|
                  |           |     "backup_period": "0000100",     +|
|
                  |           |     "backup_time":"20:00",          +|
|
                  |           |     "restorepoint_period": 1}        |
|
(1 row)
```

查看历史备份

您可以通过以下SQL查看实例的备份历史：

```
SELECT * FROM adbpg_tabbak.adbpg_basebackup_task;
```

返回示例如下：

```
     sched_id     |    task_id     | backup_group |       start_time       |
end_time        | parent_task_id | failed | task_type
-----------------+----------------+--------------+------------------------+-------------
--------+----------------+--------+-----------
 self_driver_test | 20211222143426 |            4 | 2021-12-22 14:34:26+08 | 2021-12-22
14:35:34+08 | 0              | f      | F
 self_driver_test | 20211222143426 |            4 | 2021-12-22 14:35:34+08 | 2021-12-22
14:35:37+08 | 0              | f      | I
 self_driver_test | 20211222143716 |            4 | 2021-12-22 14:37:16+08 | 2021-12-22
14:37:23+08 | 20211222143426 | f      | D
 self_driver_test | 20211222143716 |            4 | 2021-12-22 14:37:24+08 | 2021-12-22
14:37:29+08 | 20211222143426 | f      | I
 self_driver_test | 20211222143741 |            4 | 2021-12-22 14:37:41+08 | 2021-12-22
14:37:49+08 | 20211222143716 | f      | D
 self_driver_test | 20211222143741 |            4 | 2021-12-22 14:37:49+08 | 2021-12-22
14:37:55+08 | 20211222143716 | f      | I
 self_driver_test | 20211222144323 |            5 | 2021-12-22 14:43:23+08 | 2021-12-22
14:44:32+08 | 0              | f      | F
 self_driver_test | 20211222144323 |            5 | 2021-12-22 14:44:32+08 | 2021-12-22
14:44:35+08 | 0              | f      | I
 self_driver_test | 20211222144600 |            5 | 2021-12-22 14:46:00+08 | 2021-12-22
14:46:08+08 | 20211222144323 | f      | D
 self_driver_test | 20211222144600 |            5 | 2021-12-22 14:46:09+08 | 2021-12-22
14:46:13+08 | 20211222144323 | f      | I
 self_driver_test | 20211222145003 |            5 | 2021-12-22 14:50:03+08 | 2021-12-22
14:50:09+08 | 20211222144600 | f      | D
 self_driver_test | 20211222145003 |            5 | 2021-12-22 14:50:10+08 | 2021-12-22
14:50:12+08 | 20211222144600 | f      | I
 self_driver_test | 20211222145129 |            6 | 2021-12-22 14:51:29+08 | 2021-12-22
14:52:36+08 | 0              | f      | F
 self_driver_test | 20211222145129 |            6 | 2021-12-22 14:52:37+08 | 2021-12-22
14:52:39+08 | 0              | f      | I
(14 rows)
```

删除备份策略

您可以通过以下SQL删除备份策略：

```
SELECT * from adbpg_tabbak.drop_basebackup_sched('<sched_id>');
```

参数	类型	说明
sched_id	text	调度任务ID。

示例如下：

```
SELECT * from adbpg_tabbak.drop_basebackup_sched('self_driver_test');
```

3.1.17. Multi-Master介绍

3.1.17.1. Multi-Master基础架构

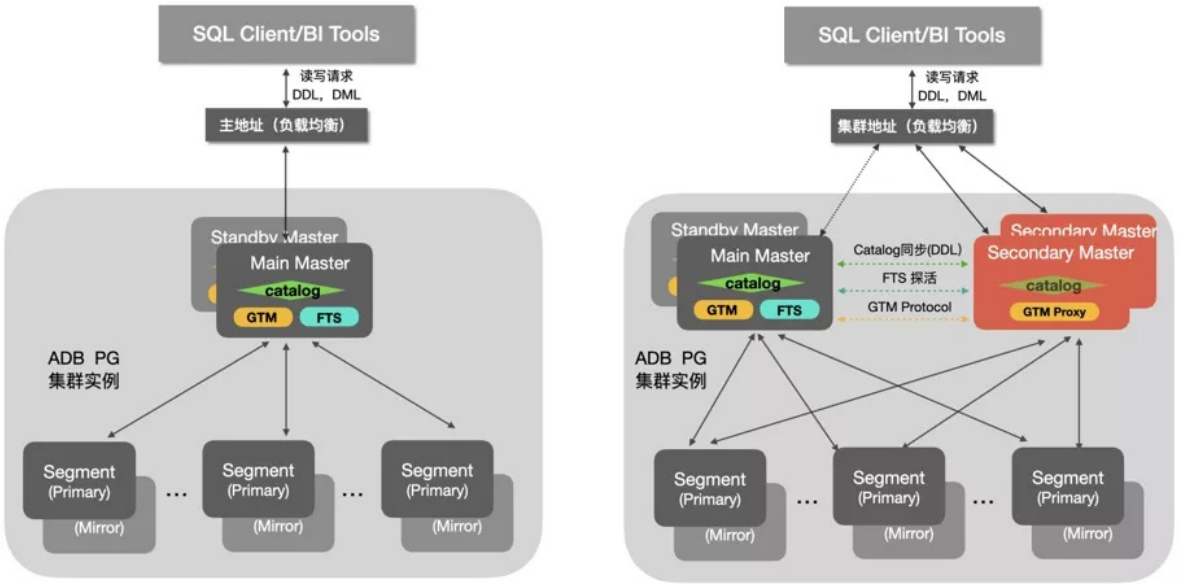
AnalyticDB PostgreSQL版Multi-Master通过水平扩展Master节点突破了原架构单Master的限制，配合Segment节点（计算节点）的弹性，系统整体能力尤其是连接数及读写性能得到进一步提升，更好地满足实时数仓及HTAP等业务场景的需求。

背景信息

Hybrid Transaction Analytical Processing（HTAP）是著名信息技术咨询与分析公司Gartner在2014年提出的一个新的数据库系统定义，特指兼具OLTP（事务能力）和OLAP（分析能力）的数据库系统。在传统场景中，承担OLTP任务和OLAP任务的数据库通常是两个不同的系统。其中业务原始数据通常存储在OLTP系统中，然后通过离线导入、ETL、DTS等方式以一定延迟同步到OLAP系统中，再进行后续的数据分析工作。

AnalyticDB PostgreSQL版早期版本主打OLAP场景、具备OLTP能力。随着HTAP的流行，AnalyticDB PostgreSQL版自6.0版本开始对OLTP性能多个方面进行了优化，其中一个项目就是Multi-Master架构，通过Scale Out（节点扩展）打破了原有架构的仅支持单个Master节点带来的性能瓶颈，让OLTP事务性能具备Scale Out能力，更好地满足实时数仓和HTAP需求。

Multi-Master架构设计



原单Master架构　　Multi-Master架构

相比早期的Single-Master架构，Multi-Master架构在Main Master和Standby Master的基础之上新增了Secondary Master的角色，Secondary Master功能与Main Master类似，支持承接DDL、DML等请求，同时您可以按需扩展来提升系统整体能力。

下表为各个Master角色及对应主要能力的简单介绍。

角色	说明
GTM	全局事务管理（Global Transaction Manager），用于维护全局的事务ID及快照信息，是实现分布式事务的核心组件。
FTS	容错服务（Fault-Tolerance Service），用于检测Segment节点及辅助协调节点的健康状态，并在Segment节点发生故障时进行Segment节点的Primary与Mirror角色的切换。
Catalog	以系统表Catalog等信息为代表的全局元信息存储。

Main Master	用于承接业务请求，并把任务分发到各个Segment节点进行分布式处理。除此之外，Main Master还承担了GTM，FTS和全局元信息服务的角色。
Standby Master	与Main Master组成典型的主备关系，在原Main Master故障的时候可以接替成为新的Main Master。
Secondary Master	功能类似Main Master，和Main Master一样可以承接业务请求并将任务分发到各个Segment节点进行处理。Secondary Master会通过GTM Proxy与Main Master上的GTM以及Segment节点交互来实现分布式事务。 **说明** Main Master与Secondary Master通过上层的SLB来做基于权重的负载均衡管理。如果是在Main Master和Secondary Master相同的规格配置下，Main Master会通过权重设置来承担相对少的业务请求负载，从而为GTM，FTS等预留足够的处理能力。

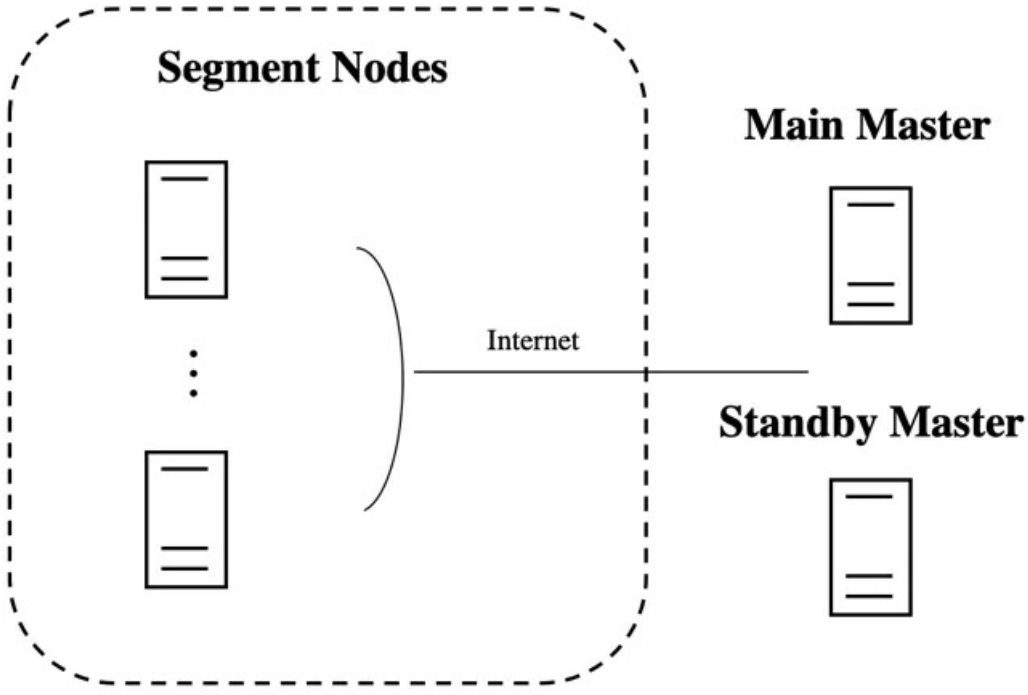
Single-Master架构与Multi-Master架构对比

在数仓系统中，系统中的节点分为Master节点和Segment节点，Master节点和Segment节点承担不同类型的任务：

- Master节点：主要负责接收业务请求、查询优化、任务分发、元信息管理和事务管理等任务。
- Segment节点：负责计算任务和存储管理任务。

对于查询请求，Master节点需要对提交的SQL进行解析和优化，然后将优化后的执行计划分发到Segment节点。Segment节点需要对本地存储的数据进行读取，然后再完成计算和数据Shuffle等任务，最后Segment节点把计算结果返回到Master节点进行汇总。对于建表、写入等请求，Master节点需要对元信息、事务等进行管理，并协调Segment节点之间的工作。

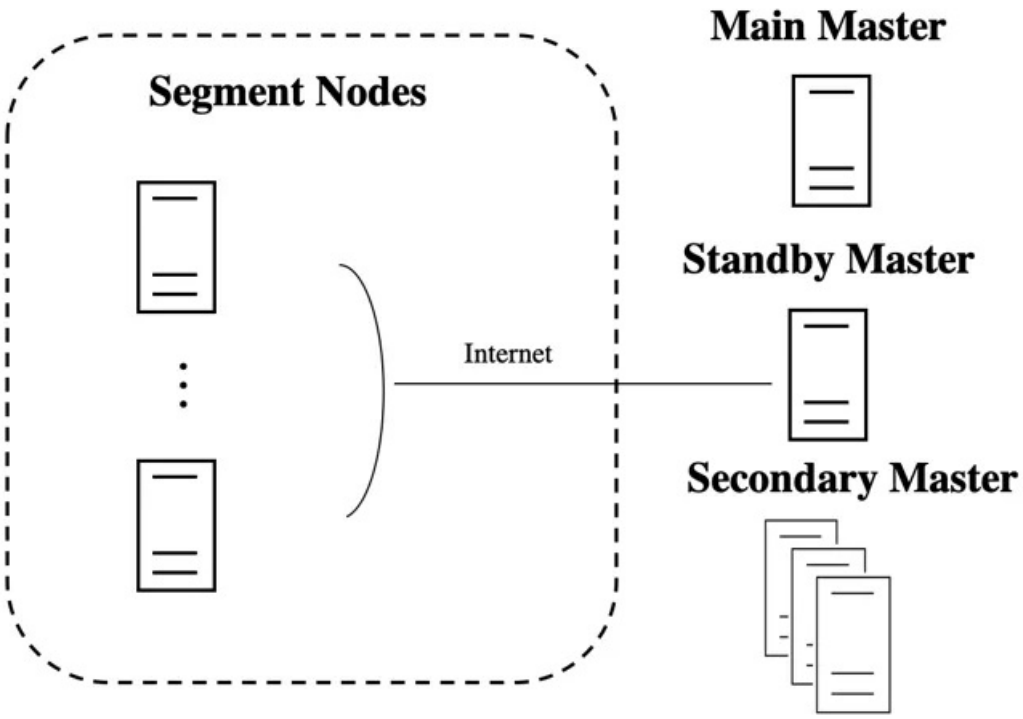
图 1. Single-Master架构



AnalyticDB PostgreSQL版是由Greenplum演化而来，早期AnalyticDB PostgreSQL版与Greenplum一样，使用了Single-Master架构。通常情况下，数据库实例中只有Main Master在工作，Standby Master节点作为高可用备份，当Main Master节点出现故障时，Standby Master才会切换成Main Master进行工作。

随着业务的发展，例如实时数仓和HTAP场景需求的增加， Single-Master的系统瓶颈问题也逐渐显现。对于查询场景，部分查询的最后阶段会在Master节点上进行最终的数据处理，需要消耗一定的CPU以及内存资源。对于写入场景，大量的实时插入、更新、删除的需要高性能保证。同时并发连接数很大的情况Single-Master结构也较难处理。虽然以上问题可以通过提高Master节点的配置（Scale Up）来缓解，但是无法从根本上解决。

图 2. Multi-Master架构



Multi-Master架构可以通过节点扩展（Scale out）的方式来解决Master层的资源瓶颈问题，满足了实时数仓及HTAP等业务场景需求。上图为Multi-Master架构示意图，通过增加多个Secondary Master节点来实现性能的Scale Out，同时保留原有的Standby Master来保障高可用。

为了保障OLTP能力，AnalyticDB PostgreSQL版还对Multi-Master架构进行了如下优化：

- 扩展分布式事务能力，支持多Master的场景。
- 对全局死锁处理、DDL支持以及分布式表锁支持等方面的算法进行创新和修改。
- 重新设计了AnalyticDB PostgreSQL版的集群容错和高可用能力。

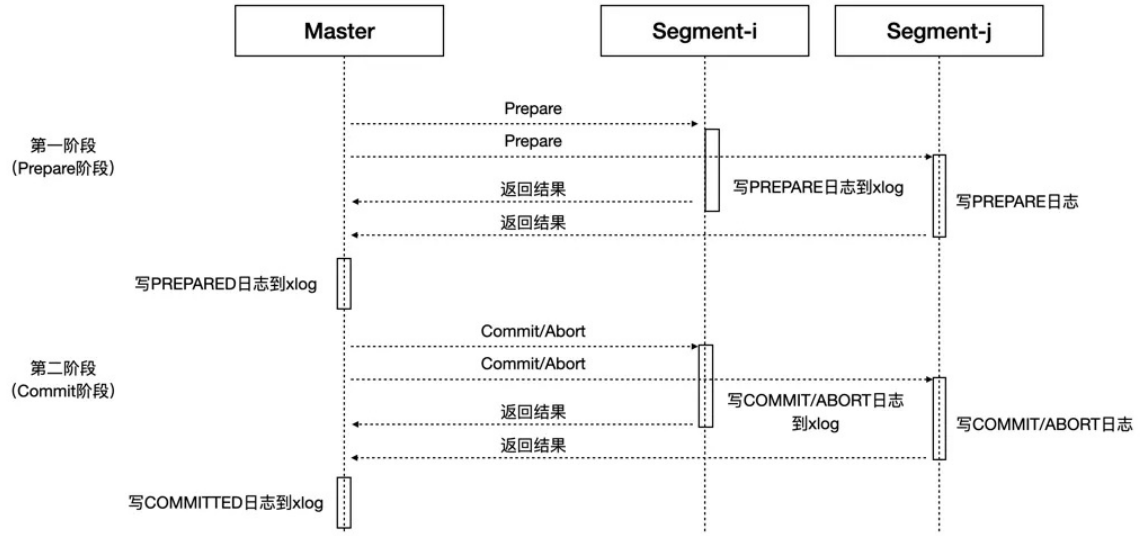
3.1.17.2. Multi-Master关键技术介绍

本文对Multi-Master架构的关键技术点进行介绍，包括分布式事务处理、全局死锁处理、DDL支持、分布式表锁支持、集群容错和高可用能力。

分布式事务管理

- **AnalyticDB PostgreSQL版分布式事务**

  AnalyticDB PostgreSQL版通过二阶段提交协议（2PC）来实现分布式事务，同时使用了分布式快照来保证Master和不同Segment间的数据一致性。



分布式事务由Main Master发起，通过2PC协议提交到Segment。2PC协议将整体事务的提交过程拆分成了Prepare和Commit/Abort两个阶段，如上图所示，只有参与事务的所有Segment都成功提交整体事务才会成功提交。如果在第一阶段有存在Prepare失败的Segment，则整个事务会终止；如果在第二阶段有Commit失败的Segment，而且Master已经成功记录了PREPARED日志，则会发起重试。如果一个事务仅牵涉1个Segment，系统会按照1PC的方式来提交事务从而提升性能。1PC协议中Master参与协调的Prepare和Commit两个阶段将合二为一，最终由唯一参与的Segment来保证事务执行的原子性。

Main Master上的GTM全局事务管理组件会维护全局的分布式事务状态，每一个事务都会产生一个新的分布式事务ID、设置时间戳及相应的状态信息，在获取快照时，创建分布式快照并保存在当前快照中。以下是分布式快照记录的核心信息：

```
typedef struct DistributedSnapshot
{
    DistributedTransactionTimeStamp distribTransactionTimeStamp;
    DistributedTransactionId xminAllDistributedSnapshots;
    DistributedSnapshotId distribSnapshotId;

    DistributedTransactionId xmin; /* XID < xmin 则可见 */
    DistributedTransactionId xmax;  /* XID >= xmax 则不可见 */

    int32count; /* inProgressXidArray 数组中分布式事务的个数 */
    DistributedTransactionId *inProgressXidArray; /* 正在执行的分布式事务数组 */
} DistributedSnapshot;
```

执行查询时，Main Master将分布式事务和快照等信息序列化，通过libpq协议发送到Segment执行。Segment反序列化后，获得对应分布式事务和快照信息，并以此为依据来判定查询到的元组的可见性。所有参与该查询的Segment都使用同一份分布式事务和快照信息判断元组的可见性，从而保证整个实例数据的一致性。同时，AnalyticDB PostgreSQL版提供了本地事务和分布式事务提交缓存，用以帮助快速查询本地事务ID（XID）和分布式全局事务ID（GXID）的映射关系。

> **说明** AnalyticDB PostgreSQL版会保存全局事务的提交日志，用以判断某个事务是否已经提交。

heap table

xmin	xmax	col1	col2
3	0->4	2020	'foo'
4	0	2020	'bar'

distributed log

local xid	timestamp	gxid
0	T1	1
1	T1	2
2	T2	1
3	T2	100
4	T2	105

Txn A (gxid=100, xid=3):
INSERT INTO t VALUES(2020, 'foo');

Txn B (gxid=105, xid=4):
UPDATE t SET col2='bar';

Txn C (gxid=106, xid=5, distributedSnapshot={xmin=105, xmax=110, inPorgressxidArray={105}}):
SELECT col2 FROM t WHERE col1=2020; → 'foo'

Txn D (gxid=107, xid=6, distributedSnapshot={xmin=105, xmax=110, inPorgressxidArray={}):
SELECT col2 FROM t WHERE col1=2020; → 'bar'

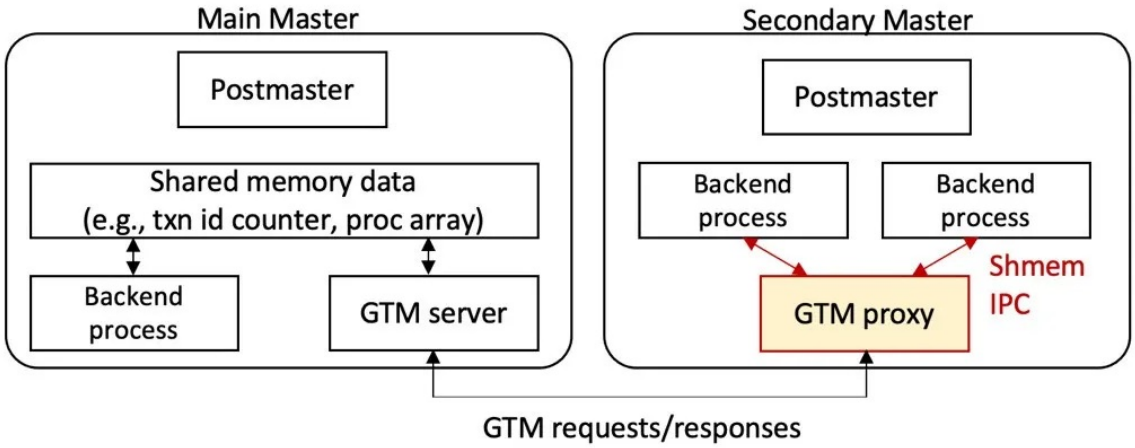
如上图所示，Txn A在插入一条数据后，Txn B对该数据进行了更新。基于PostgreSQL的MVCC机制，当前Heap表中会存在两条对应的记录，Txn B更新完数据后会将原来元组（Tuple）对应的xmax改为自身的本地XID值（由0改为4）。此后，Txn C和Txn D两个查询会结合自己的分布式快照信息来做可见性判断，具体规则如下：

- 如果GXID的值小于 `distribedSnapshot->xmin` ，则元组可见。
- 如果GXID的值大于 `distribedSnapshot->xmax` ，则元组不可见。
- 如果 `distribedSnapshot->inProgressXidArray` 包含GXID的值，则元组不可见。
- 如果 `distribedSnapshot->inProgressXidArray` 不包含GXID的值，则元组可见。

如果不能根据分布式快照判断可见性，或者不需要根据分布式快照判断可见性，则使用本地快照信息判断，判断逻辑与原生PostgreSQL的判断可见性逻辑一致。

基于上述规则，Txn C查到两条元组记录后，通过XID和GXID映射关系找到两条记录对应的GXID值（分别为100, 105），规则会限定Txn B的更新对Txn C不可见，所以Txn C查询到的结果是 `foo` ；而Txn D基于规则则对Txn B更新后的Tuple可见，所以查询到的是 `bar` 。

- **Multi-Master分布式事务**



Multi-Master的分布式事务是在原有分布式事务基础之上进行了增强。如上图所示，Postmaster是守护进程，Main Master的Backend业务处理进程和GTM Server之间通过共享内存通信，但Secondary Master是无法直接通过共享内存与Main Master上的GTM Server通信的，为此，AnalyticDB PostgreSQL版在Secondary Master和Main Master之间新增了一条通道并实现了一套GTM交互协议。

为了减少Secondary Master和Main Master之间的连接并提升网络通信效率， AnalyticDB PostgreSQL版新增了GTM Proxy来处理同一个Secondary Master上多个Backend进程的GTM请求。以下内容将从GTM交互协议、GTM Proxy和分布事务恢复三个方面来介绍Multi-Master分布式事务实现的技术细节。

- **GTM交互协议**

  GTM交互协议是Secondary Master和Main Master之间事务交互的核心协议，协议的核心消息以及说明如下所示。

协议核心消息	说明
GET_GXID	分配GXID。
SNAPSHOT_GET	获取分布式快照。
TXN_BEGIN	创建新事务。
TXN_BEGIN_GETGXID	创建新事务，并分配GXID。
TXN_PREPARE	指定的事务完成2PC的PREPARE阶段。
TXN_COMMIT	提交指定的事务。
TXN_ROLLBACK	回滚指定的事务。
TXN_GET_STATUS	获取属于指定Master的所有事务状态信息。
GET_GTM_READY	检查GTM SERVER是否可服务正常事务请求。
SET_GTM_READY	设置GTM SERVER可服务正常事务请求。
TXN_COMMIT_RECOVERY	Master恢复阶段提交指定的事务。
TXN_ROLLBACK_RECOVERY	Master恢复阶段回滚指定的事务。
CLEANUP_MASTER_TRANS	恢复完时清除Master的剩余事务。

通过上表可以看出，消息的核心依旧是交换GXID、SNAPSHOT等信息，同时进行BEGIN、PREPARE、COMMIT、ABORT等事务操作。由于跨节点消息交互成本较高，考虑到OLAP用户的特点和需求，AnalyticDB PostgreSQL版配合协议提供了不同的一致性选项，从而让您可以在性能和一致性上进行权衡和选择。

- 会话一致：同一个会话满足可预期的一致性要求，包括单调读，单调写，读自己所写，读后写的一致性。
- 强一致：线性一致性，一旦操作完成，所有会话可见。也基于不同的一致性模式进行了定制和精简。

模式	事务类型	事务策略	是否保证原子性（A）	隔离级别（I）	是否保证持久性（D）
会话一致（更高性能）	跨Segment	2PC，共享本地快照	是	RU/RC（会话内）	是
	单Segment	1PC，共享本地快照	是	RC	是
强一致（更完善的ACID保证）	跨Segment	2PC，分布式快照	是	RC，RR	是

	单Segment	1PC，分布式快照	是	RC，RR	是

如果您需要更高的性能而对于一致性可以做出一定妥协，则可以选择会话一致模式，相比强一致，会话一致对协议交互进行了大幅度精简，仅仅保留了GET_GXID和GET_GXID_MULTI核心消息。

在会话一致模式下，Secondary Master只需要从Main Master获取全局的GXID信息，然后结合本地快照并配合重试及全局死锁检测（GDD）来独立处理事务，大幅度简化与Master之间的消息交互从而提升性能。

协议核心消息	说明
GET_GXID	分配GXID。
GET_GXID_MULTI	批量分配GXID。

- **GTM Proxy**

  在Multi-Master架构中，GTM Proxy作为Postmaster的子进程来进行管理，优点如下：

  - 无需新增角色，配套管控更简单。
  - GTM Proxy和Backend之间天然认证和互信。
  - GTM Proxy可以通过共享内存和Backend进程通信，相比Tcp Loopback更高效，既可以减少内存拷贝，也没有Network Stack开销。

  每个GTM Proxy进程会和GTM Server建立一个网络连接，并会服务多个本地的Backend进程，将它们的GTM请求转发给GTM Server。GTM Proxy还针对性的做一些请求优化处理，例如：

  - 多个Backend间共享Snapshot，从而减少Snapshot请求数。
  - 合并和批量处理Backend的并发GTM请求。
  - 批量获取GXID（会话一致）。

  GTM Proxy是减少Secondary Master和Main Master之间连接并提升网络通信效率的关键。在使用过程中，如果您开启了强一致模式，AnalyticDB PostgreSQL版在Main Master上会默认开启GTM Proxy来代理Main Master上多个Backend进程与GTM Server之间的请求，从而进一步降低GTM Server的压力。

- **分布事务恢复**

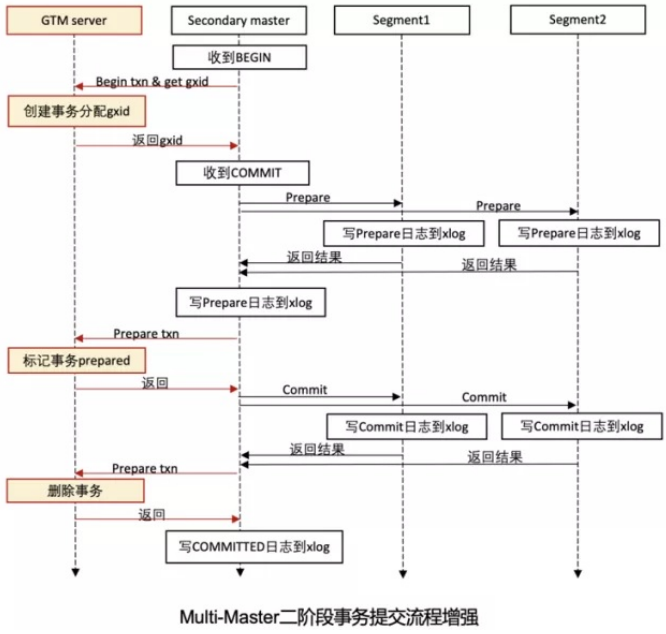
  在很多场景下系统都需要进行恢复分布式事务操作，例如系统或Master重启；Main Master与Standby Master切换等。当不考虑Multi-Master架构时，恢复分布式事务可以简单划分为如下步骤：

  a. Main Master回放XLOG，找出所有已经就绪（Prepared）但是尚未提交（Committed）的事务。
  b. 命令所有Segment提交所有需要Committed的事务。
  c. 收集所有Segment上未Committed而且不在Main Master需要提交的事务列表中的事务，终止这些事务。

  如果引入Multi-Master架构，则会出现一些新的问题，核心问题如下：

  - 如何恢复Secondary Master发起的事务。
  - Segment和Secondary Master上残留Prepared阶段的事务在Secondary Master或者Master重启等情况下如何恢复或清理等。

  为了解决上述问题，AnalyticDB PostgreSQL版对二阶段事务的提交和分布式事务的恢复流程都做了增强，下图为二阶段事务提交的增强和Secondary Master被删除及第一次启动时对应的清理流程。



Multi-Master二阶段事务提交流程增强

Secondary Master被删除清理残留事务

Secondary master第一次启动或跨机修复

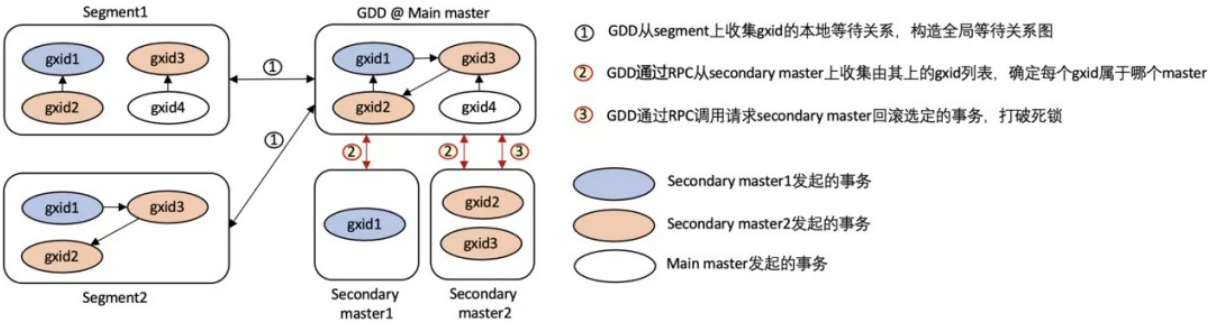
  此外，AnalyticDB PostgreSQL版对Main Master和Secondary Master重启的流程也进行了增强，与单独Main Master重启恢复的差别在于需要区分出属于自己发起的分布式事务，区分方式通过增强GXID来实现。AnalyticDB PostgreSQL版在原本GXID的基本信息之上添加了MasterID信息，GXID和MasterID结合后，就可以基于GXID来区分出事务属于的Master。

全局死锁检测

AnalyticDB PostgreSQL 4.3版是通过对表加写锁来避免执行UPDATE和DELETE时出现全局死锁，虽然这个方法避免了全局死锁，但是并发更新性能很差。AnalyticDB PostgreSQL 6.0版开始引入了全局死锁检测。该检测进程收集并分析集群中的锁等待信息，如果发现了死锁则结束造成死锁的进程来解除死锁，极大地提高了高并发情况下简单查询、插入、删除和更新操作的性能。

AnalyticDB PostgreSQL 6.0版实现全局死锁检测的特征如下：

- 全局死锁检测服务进程（GDD）运行在Main Master上。
- GDD会周期性获取所有Segment上的分布式事务的GXID及其等待关系。
- GDD会构造全局的事务等待关系图，检测是否成环。如果成环，则回滚环中一个事务，破解死锁。

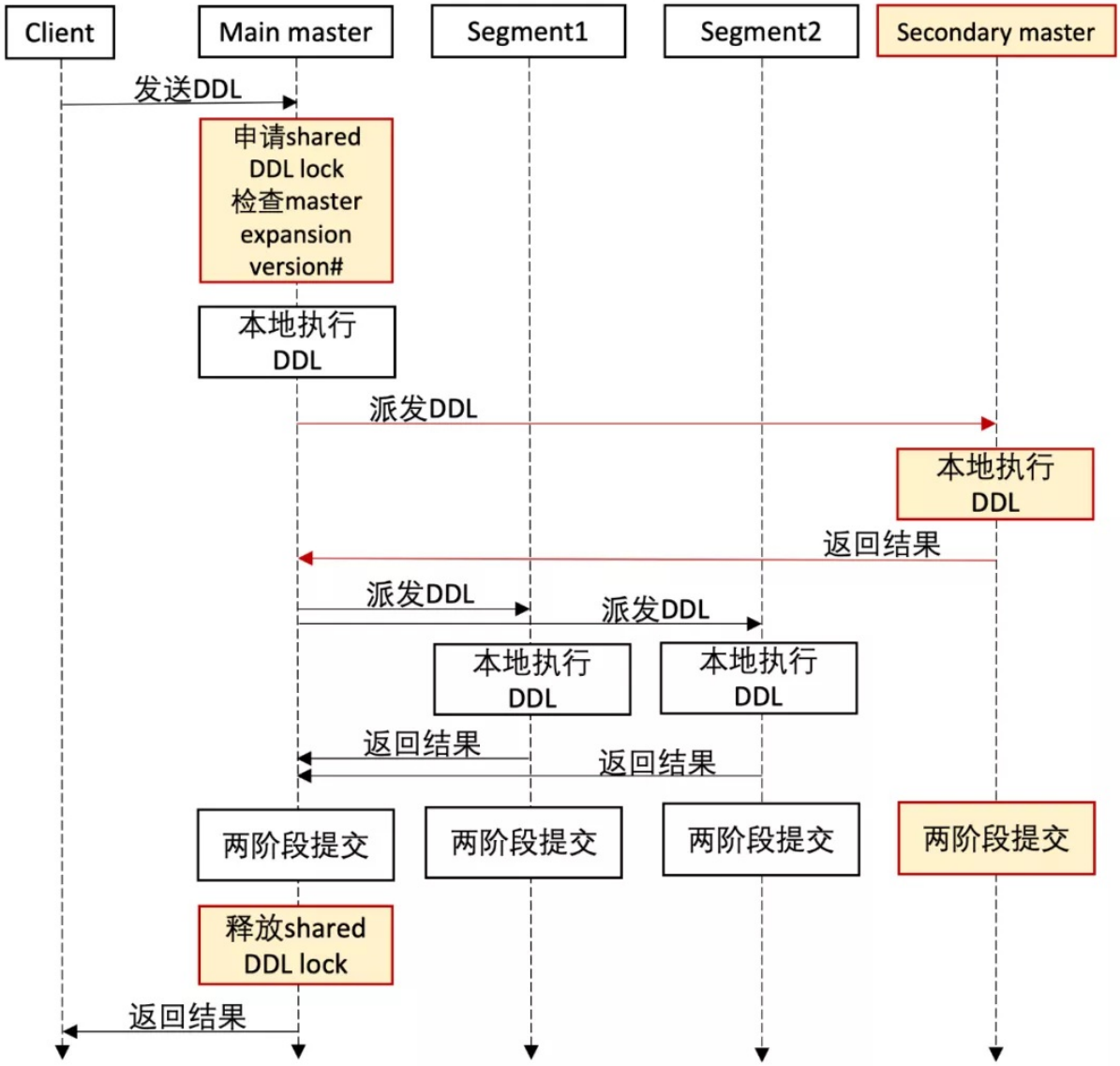


AnalyticDB PostgreSQL版Multi-Master新增了**Get_gxids**和**Cancel_deadlock_txn**的RPC调用，功能介绍如下：

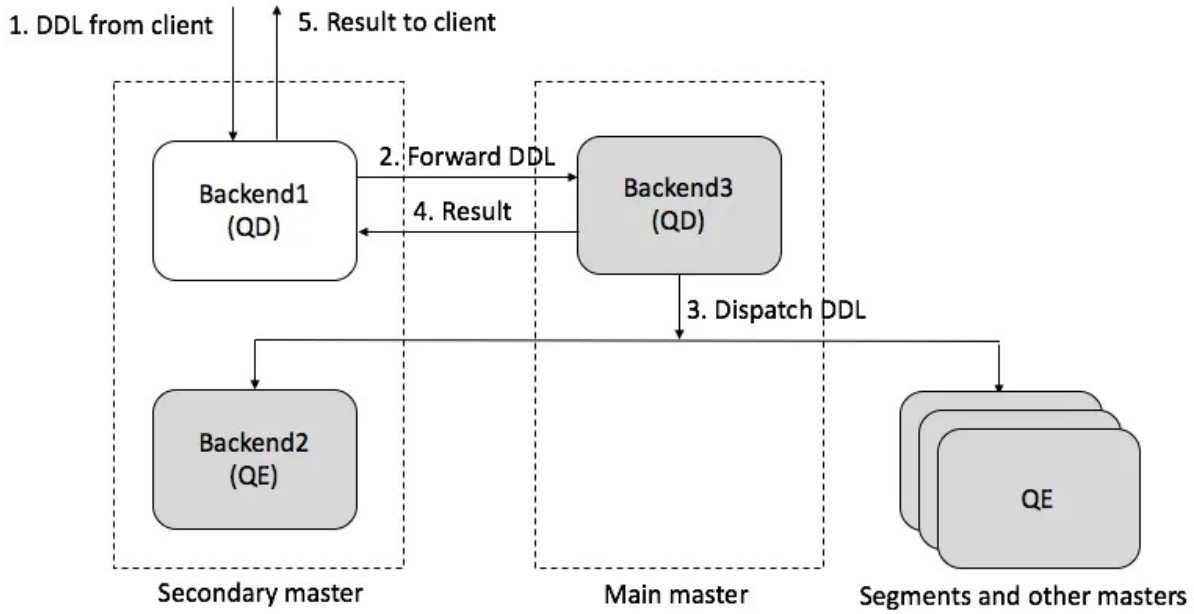
- **Get_gxids**：从每个Secondary Master获取GXID列表，以判断导致死锁的事务属于哪些Master。
- **Cancel_deadlock_txn**：如果导致死锁的事务属于某个Secondary Master，则请求该Master回滚该事务。

DDL支持

在早期AnalyticDB PostgreSQL版中，是通过2PC的方式来实现Main Master的DDL支持以及与Segment上Catalog的修改同步。AnalyticDB PostgreSQL版Multi-Master扩展了这一功能来支持对Secondary Master上Catalog的同步。具体流程如下图所示。



此外，Secondary Master也支持处理DDL，AnalyticDB PostgreSQL版在Secondary Master内部实现了一个简单的代理，Secondary Master如果收到DDL请求，会将请求转发给Main Master来处理。具体如下图所示。



分布式表锁

在数据库中，并发访问表数据通常都是通过锁来实现的。 AnalyticDB PostgreSQL版的锁模型与PostgreSQL锁模型相兼容，锁模型具体信息如下所示。

请求锁模型（Requested Lock Mode）	当前锁模型（Current Lock Mode）							
	ACCESS SHARE	ROW SHARE	ROW EXCLUSIVE	SHARE UPDATE EXCLUSIVE	SHARE	SHARE ROW EXCLUSIVE	EXCLUSIVE	ACCESS EXCLUSIVE
ACCESS SHARE	√	√	√	√	√	√	√	×
ROW SHARE	√	√	√	√	√	√	×	×
ROW EXCLUSIVE	√	√	√	√	×	×	×	×
SHARE UPDATE EXCLUSIVE	√	√	√	×	×	×	×	×
SHARE	√	√	×	×	√	×	×	×
SHARE ROW EXCLUSIVE	√	√	×	×	×	×	×	×
EXCLUSIVE	√	×	×	×	×	×	×	×

ACCESS EXCLUSIVE	×	×	×	×	×	×	×	×

> **说明**
> - √表示可以同时持有锁。
> - ×表示不能同时持有锁。

AnalyticDB PostgreSQL版对Multi-Master架构下的表锁协议进行了增强和适配， AnalyticDB PostgreSQL版定义了一套新的分布式表锁协议来规范Main Master及Secondary Master上加锁的顺序和规则：

- 任意Master上的进程请求1～3级锁规则如下：
  - 本地请求该表锁。
  - 在所有Segment上请求该表锁。
  - 事务结束时所有节点释放锁。
- Main Mater上的进程请求4～8级锁规则如下：
  - 本地请求该表锁。
  - 在所有Secondary Master上请求该表锁。
  - 在所有Segment上请求该表锁。
  - 事务结束时所有节点释放锁。
- Secondary Master上的进程请求4～8级锁规则如下：
  - 在Main Master上请求该表锁。
  - 本地请求该表锁。
  - 在所有其他Secondary Master上请求该表锁。
  - 在所有Segment上请求该表锁。
  - 事务结束时所有节点释放锁。

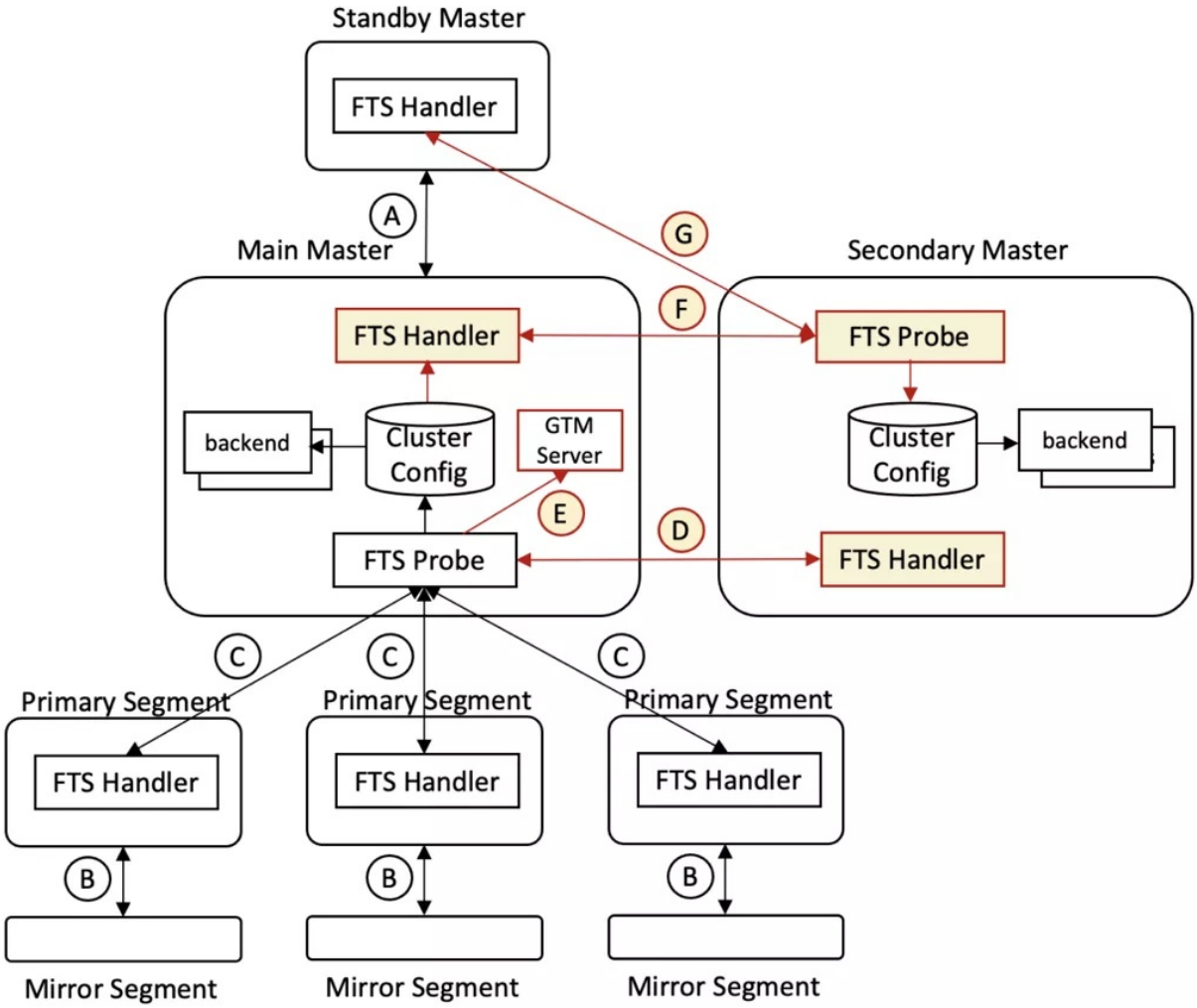
基于上述规则，AnalyticDB PostgreSQL版可以实现任何表锁请求会最终在某个Master或者Segment得到裁决，从而保证了对原表锁协议的兼容。

容错与高可用

AnalyticDB PostgreSQL版Multi-Master架构在原AnalyticDB PostgreSQL版的容错和高可用基础之上进行了增强，让系统能够进一步对Secondary Master进行兼容。如果Secondary Master故障，则会由管控系统看护并做实时修复。

AnalyticDB PostgreSQL版通过复制和监控来实现容错和高可用，具体如下：

- Standby Master和Mirror Segment分别为Main Master和Primary Segment提供副本（通过PG流复制实现）。
- FTS在后台负责监控与主备切换。



容错和高可用具体工作流程如下：

1. **步骤A为**Main Master到Standby Master的流复制。
2. **步骤B为**Primary Segment到Mirror segment的流复制。
3. **步骤C为**Main Master的FTS Probe进程发包探活Primary Segment。
4. **步骤D为**Main Master的FTS Probe进程发包探活Secondary Master。
5. **步骤E为**Main Master重启后，其FTS Probe进程向GTM Server通报所有Master。
6. **步骤F为**Secondary Master的FTS Probe发包探活Main Master，获取最新集群配置和状态信息并保存在本地。
7. **步骤G为**Secondary Master的FTS Probe无法连接Main Master后尝试探活Standby master，若成功则更新其为新的Main Master；否则继续探活原Main Master。

3.1.17.3. Multi-Master扩展性能评测

本文通过TPC-C和TPC-B对AnalyticDB PostgreSQL版进行性能测试，用于验证Multi-Master架构在OLTP场景中横向扩展的能力。

> **说明** 本文的TPC-C和TPC-B的实现基于TPC-C和TPC-B的基准测试，并不能与已发布的TPC-C和TPC-B基准测试结果相比较，文本中的测试并不符合TPC-C和TPC-B基准测试的所有要求。

实例规格

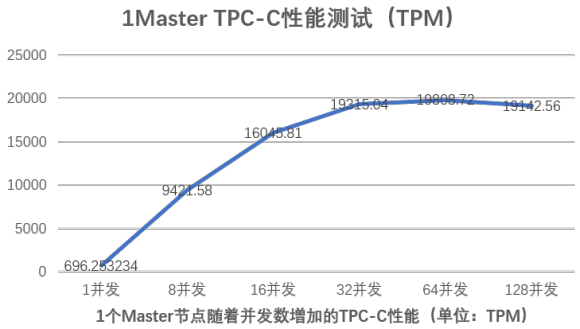
本文中用于测试的AnalyticDB PostgreSQL版实例规格如下：

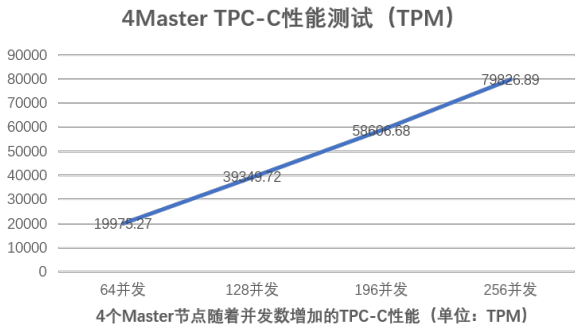
- 节点规格（Master）：8核64 GB
- 节点数量（Master）：1个和4个
- 节点规格（Segment）：4核32 GB
- 节点数量（Segment）：32个
- 存储磁盘类型：ESSD云盘
- 节点存储容量（Segment）：1000 GB

> **说明** 测试实例的模式为会话一致模式。

TPC-C性能测试

TPC-C是事务处理性能委员会（TPC）旗下的一个主流性能测试基准集合，用于测试数据库系统的事务能力。TPC-C测试过程中，会实现多种事务处理并发执行、在线与离线事务混合执行等方式，能够全面地考察数据库系统的事务能力。





- Master节点数为1时：

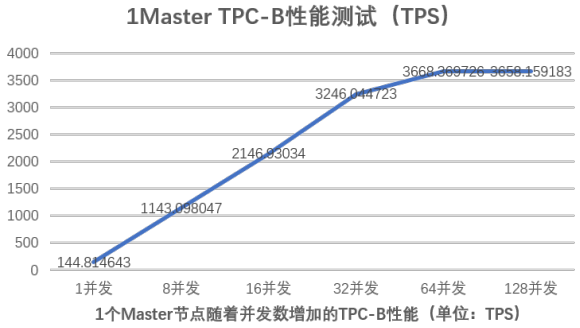
  并发数达到64时，实例性能基本达到峰值，无法再随着并发数的增长而增长。

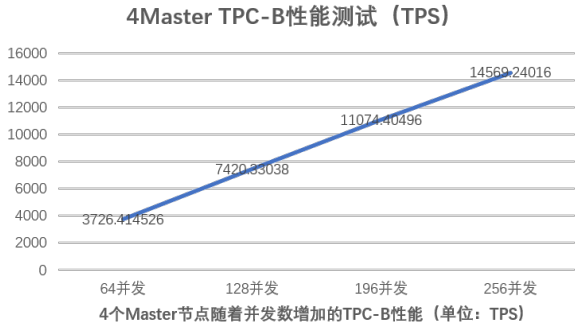
- Master节点数为4时：

  并发数超过64后，实例性能依旧能随着并发数的增长而增长。

TPC-B性能测试

TPC-B是TPC旗下另一个性能测试基准集合，用于衡量一个系统每秒能够处理的并发事务数。





- Master节点数为1时：

  并发数达到64时，实例性能基本达到峰值，无法再随着并发数的增长而增长。

- Master节点数为4时：

并发数超过64后，实例性能依旧能随着并发数的增长而增长。

3.1.18. 非结构化数据向量分析

3.1.18.1. 概述

AnalyticDB PostgreSQL版的向量分析旨在帮助您实现非结构化数据的近似检索和分析，具备丰富功能和优异性能。

功能说明

向量分析是通过AI算法提取非结构化数据的特征，然后利用的特征向量唯一标识非结构化数据来实现，向量间的距离用于衡量非结构化数据之间的相似度。AnalyticDB PostgreSQL版向量检索分析基于MPP查询架构构建，帮助您实现基于SQL接口进行非结构化数据检索，并支持同结构化数据的关联分析。

典型应用场景

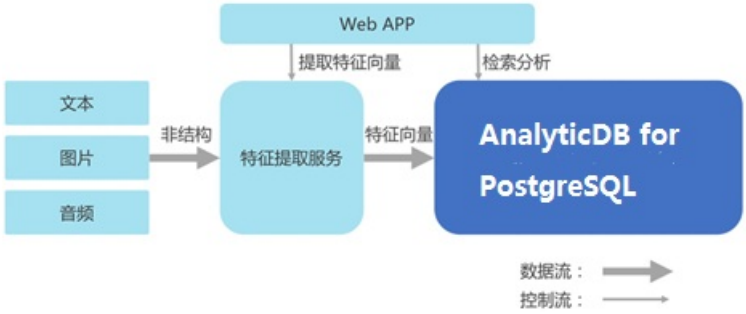
通过AnalyticDB PostgreSQL版向量分析，您可以非常容易地搭建各种智能化应用，典型应用场景如下：

- 以图搜图，即通过图片检索图片。
- 声纹匹配，通过音频检索音频。
- 基于语义的文本检索和推荐，通过文本检索近似文本。
- 文件去重，通过文件指纹去除重复文件。
- 商品图片分析，在大量图片中分析哪些图片包含了同一个商品。

向量分析作为AnalyticDB PostgreSQL版向量分析的高级特性目前已经服务阿里巴巴内外部多项业务，包括阿里巴巴数据中台，阿里巴巴电商新零售业务，阿里云城市大脑。

典型架构

图 1. 基于AnalyticDB PostgreSQL版实现非结构化数据向量分析示例



- Web App把文本，图片或者视频等非结构化数据（后续简称非结构化数据）通过特征提取服务提取特征向量，然后再把特征向量写入AnalyticDB PostgreSQL版向量分析的向量表。
- Web App检索的时候首先把非结构化数据通过特征提取服务接口提取出向量，然后调用 AnalyticDB PostgreSQL版向量分析的查询分析接口做查询。

优势

AnalyticDB PostgreSQL版的向量分析特性针对非结构化数据检索分析，与普通的检索系统有较大的差异，主要体现在以下几点：

- 结构化和非结构化混合分析

例如，可以检索与输入图片中的连衣裙似度最高、价格在100元到200元之间且上架时间在最近1个月以内的产品。

- 支持数据实时更新

  传统的向量分析系统中数据只能按照T+1更新，不支持数据实时写入。云原生数据仓库PostgreSQL版向量分析支持数据实时更新和查询。

- 支持向量分析碰撞

  AnalyticDB PostgreSQL版向量分析支持KNN-Join，即比较一堆向量与另外一堆向量的相似度，类似于Spark中的KNN-Join操作，KNN-Join场景计算量巨大，AnalyticDB PostgreSQL版针对该场景进行了大量优化。典型应用场景 如下：

  - 商品去重：计算新加入的商品与历史商品库中有哪些是相似的。
  - 人脸聚类：计算一段时间内的人脸库中，哪些人脸是同一个人。

- 易用性

  AnalyticDB PostgreSQL版向量分析申请即可使用，支持标准SQL，简化开发流程。

- 低成本

  向量数据占用空间非常大，1条512维float向量，占用2 KB存储空间， AnalyticDB PostgreSQL版向量支持FP32数据压缩成FP16，降低一半存储成本。

3.1.18.2. 使用向量分析

3.1.18.2.1. 创建

本文介绍如何在创建表的时候创建向量列以及向量索引。

当前使用的相关语法均符合标准的SQL98语法。

创建向量检索插件

使用以下语句创建向量检索插件。执行一次即可，不用每次执行。

```
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS fastann;
```

创建表时创建向量索引

语法：

```
CREATE TABLE [TABLE_NAME]
(
    C1 DATATYPE,
 C2 DATATYPE,
 ......,
 CN REAL[],
 PRIMARY KEY(一列或者多列)
);
```

执行该操作将创建一个新的空白表，该表属于执行此命令的用户。

> **说明** 表名需要在Schema中唯一。

创建一张名为FACE_TABLE的表，C2为向量列，C1为主键。示例如下：

```
CREATE TABLE FACE_TABLE (
    C1 INT,
    C2 REAL[] NOT NULL,
    C3 TIMESTAMP NOT NULL,
    C4 VARCHAR(20) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (C1)
);
```

> **说明**
> - 对于向量列，使用的是AnalyticDB PostgreSQL版中自带的数组类型来做向量列的存储。在示例中，REAL[]定义的是存储REAL类型的数组。
> - NOT NULL表示字段不允许出现空值。

创建向量索引

索引是加速数据检索的一种特殊表查询，向量索引是一个指向表中数据的指针，通过对图中各个节点的遍历，找到与输入向量相似的向量。索引有助于加快向量检索中的 `SELECT` 中的 `WHERE` 子句，但是可能会降低使用 `INSERT` 和 `UPDATE` 语句写入或更新数据的效率。

语法：

```
CREATE INDEX [INDEX_NAME]
ON [SCHEMA_NAME].[TABLE_NAME]
USING ANN(COLUMN_NAME)
WITH (DIM=$DIMENSION);
```

每个字段的含义：

- INDEX_NAME：索引名
- SCHEMA_NAME：模式（命名空间）名
- TABLE_NAME：表名
- COLUMN_NAME：向量索引列名
- DIMENSION：特征向量□度。要求不低于64，且不超过8192。该参数主要用于向量插入时候的检测，当维度不匹配的时候，系统将提示相关错误信息。

示例

假设有一个商品库，其中商品表products包含如下字段：

字段	类型	说明
Id	serial	编号
Name	varchar(256)	商品名称
Price	real	价格
InTime	timestamp	入库时间
Url	varchar(256)	图片链接
Feature	real[]	图片特征

建表DDL如下：

```
CREATE TABLE products (
    Id serial primary key,
    Name varchar(256),
Price real,
InTime timestamp,
Url varchar(256),
Feature real[]
);
```

为了对向量查询进行加速，还需要建立一个向量索引：

```
CREATE INDEX ON products USING ann(feature) WITH (dim=512);
```

其中要指定使用“ann”Access Method，它是FastANN插件提供的。创建向量索引时，需要通过with子句指定一些参数，其中必须指定的是“dim”，即向量的维度。

> **说明** 向量索引目前仅支持欧氏距离（L2 Distance），其他的距离类型需要预先转换成欧氏距离才能使用向量索引。

对于其他类型的距离，仅提供对应的距离计算UDF供暴力计算使用。目前提供的距离计算UDF列表如下：

- 点积距离：dp_distance
- 汉明距离：hm_distance
- 欧氏距离：l2_distance

为了对向量结构化融合查询提供加速，可以为常用的结构化列建立索引。如果某些条件经常一起出现，则可以建立组合索引：

```
CREATE INDEX ON products(price, intime);
```

3.1.18.2.2. 插入数据

本文介绍如何插入向量分析数据。

插入数据一般使用INSERT语法，需要注意向量列数据的表达方式，示例如下：

```
INSERT INTO products values (default, '白衬衫', 666.233, '2020-03-10',
'aaa.bbb.ccc/xxx.jpg',
ARRAY[0.1, 0.2, 0.1, 0.3, …… 0.9]);
```

3.1.18.2.3. 查询

本文介绍如何进行向量查询和融合查询。

暴力查询

假设有一个带条件的拍图查找商品需求：查找与输入图片相似度最高，价格在100到200元之间，上架时间在最近一个月以内的前100件商品。

设计查询SQL如下：

```
SELECT id, price FROM products WHERE
    price > 100 AND price <= 200
    AND InTime > '2019-03-01' AND InTime <= '2019-03-31'
ORDER BY
    l2_distance(array[10,2.0,…, 512.0], feature)
LIMIT 100;
```

> **说明** 示例中是完全标准的SQL。执行过程为：先过滤出符合价格和时间条件的商品，再对其依次与输入点做L2计算，最后将计算结果排序，取前100条输出。这种SQL适合数据量小，对召回要求特别高的场景。这种格式的SQL不会生成使用向量索引的执行计划，因此称为暴力查询。

使用向量索引加速向量查询

如果要使用向量索引加速查询，则Order by部分必须使用“向量列 <-> 向量”语法代替距离UDF的调用。例如，对同样的查询需求，有如下SQL：

```
SELECT id, price FROM products WHERE
    price > 100 AND price <= 200
    AND InTime > '2019-03-01' AND InTime <= '2019-03-31'
ORDER BY
    feature <-> array[10,2.0,…, 512.0]
LIMIT 100;
```

使用向量索引，对Order by子句的写法有一定要求：

- 如果要使用向量索引，配合向量查询的order by排序方向必须为ASC或不填。如果需要根据距离降序排序，或在使用向量索引后，再根据其他列排序输出，请将向量查询作为子查询，在父查询中添加想要的order by语句。
- 如果要使用向量索引，order by语句只能包含“向量列 <-> 查询向量”这样一个条件。否则不能利用向量索引的加速能力。

向量结构化融合查询

AnalyticDB PostgreSQL版向量分析在基本的向量查询基础上，还支持向量和结构化条件的融合查询。仍以如下SQL为例：

```
SELECT id, price FROM productsWHERE
    price>100ANDprice<=200
    ANDInTime>'2019-03-01 00:00:00'ANDInTime<='2019-03-31 00:00:00'
ORDER BY
    feature <-> array[10,2.0,…,512.0]
LIMIT 100;
```

为了执行这条SQL，依据结构化条件列（price以及intime）上是否有索引，以及结构化条件的选择率大小不同，AnalyticDB PostgreSQL版向量分析可能会生成3类共5种不同的执行计划，并在其中选择最优的一个执行计划，以满足用户对性能和召回的要求：

- ***第一类：暴力查询***

- 根据结构化条件获取所有符合条件的行，再在其中根据向量距离进行排序，选择距离最小的100条输出。这种执行计划召回为100%，但是最慢，在底库过大或符合结构化条件行数过多时查询性能低下。执行计划如下（简化部分输出信息）：

```
 QUERY PLAN
------------------------------------------------------------------------------------
Limit
     -> Gather Motion 3:1 (slice1; segments: 3)
         Merge Key: (l2_distance($0, feature))
             -> Limit
      -> Sort
        Sort Key: (l2_distance($0, feature))
        -> Index Scan using products_price_idx on products
          Index Cond: 价格过滤条件
  Filter: 时间过滤条件

Optimizer: Postgres query optimizer
```

- ***第二类：纯向量查询 + 结构化过滤***
  - 为了加速查询，先使用向量索引查询出与输入图片最接近的N行数据，再在其中根据结构化条件进行过滤。这种执行计划的优点是速度最快。缺点是如果结构化查询的筛选率太小（即一行数据通过过滤的概率太小），则查询最终输出的数据行数可能比用户要求的limit小。执行计划如下（简化部分输出信息）：

```
 QUERY PLAN
------------------------------------------------------------------------------------
Limit
    -> Gather Motion 3:1 (slice1; segments: 3)
        Merge Key: ((feature <-> $0))
            -> Limit
    -> Ann Index Scan using products_feature_idx on products
    Order By: (feature <-> $0)
                    Filter: 价格和时间列过滤条件

Optimizer: Postgres query optimizer
```

- ***第三类：向量结构化融合查询***

- 向量结构化融合查询结合了第一类和第二类执行计划，既能使用索引，又能解决第二类执行计划的“返回数据变少”的问题。同时，如果结构化条件列上有索引，且索引类型支持Bitmap生成，则融合查询还可以利用其他索引来生成Bitmap，从而进一步加速融合查询。执行计划如下（简化部分输出信息）：

```
 QUERY PLAN
------------------------------------------------------------------------------------
Limit
     -> Gather Motion 3:1 (slice1; segments: 3)
          Merge Key: ((feature <-> $0))
          -> Limit
    -> Fusion Ann Scan
    -> Bitmap Index Scan on products_price_idx
    Index Cond: 价格过滤条件
    -> Ann Index Scan with filter using products_feature_idx on products
    Order By: (feature <-> $0)
Filter: 时间过滤条件

Optimizer: Postgres query optimizer
```

  凡是explain输出的执行计划包含“Fusion Ann Scan”节点或“Ann Index Scan with filter”节点，都算是启用了融合查询能力。简要说明如下：

  - Ann Index Scan with filter：此节点的作用是将过滤条件下压到向量索引内部，在索引的执行过程中同时考虑过滤条件。
  - Fusion Ann Scan：此节点再某些结构化条件列上有索引时可能出现，其作用是根据结构化条件生成Bitmap（左子树），将Bitmap下压到向量索引（右子树）中，加速结构化条件的计算。出现Fusion Ann Scan节点时，其右子树可能是Ann Index Scan也可能是Ann Index Scan withfilter。如果右子树是Ann Index Scan，说明除了Bitmap外没有其他结构化条件下压。反之会出现Ann Index Scan withfilter。

  AnalyticDB PostgreSQL版会在保证召回的情况下，选取代价最小的执行计划。

3.1.18.2.4. 使用float2类型压缩存储向量

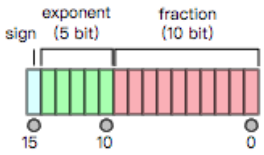
本节将通过具体示例，为您介绍半浮点数压缩数据列的定义和相关的操作。当前向量检索系统中，会将图片、声音、文本转化成高维浮点数数组进行存储，将占用大量的存储空间。为降低存储成本，压缩存储空间，为您提供了float2压缩存储模式。

float2类型简介

半精度浮点数（float2）是一种被计算机使用的二进制浮点数据类型。半精度浮点数使用2个字节（16位）来存储，来存储之前4个字节（32位）的float4的数据。IEEE 754标准指定了一个binary16需具备如下的格式：

- Sign bit（符号位）： 1 bit。
- Exponent width（指数位宽）： 5 bits。
- Significand precision（尾数精度）： 11 bits （有10位被显式存储）。

按如下顺序排列：



除非指数位全是0，否则就会假定隐藏的起始位是1。因此只有10位尾数在内存中被显示出来，而总精度是11位。根据IEEE 754标准，虽然尾数只有10位，但是尾数精度是11位的（log10(211)≈ 3.311 十进制数）。

```
0 01111 0000000000 = 1
0 01111 0000000001 = 1 + 2-10 = 1.0009765625 （1之后的最接近的数）
1 10000 0000000000 = -2

0 11110 1111111111 = 65504 （max half precision）

0 00001 0000000000 = 2-14 ≈ 6.10352 × 10-5 （最小正指数）
0 00000 1111111111 = 2-14 - 2-24 ≈ 6.09756 × 10-5 （最大尾数）
0 00000 0000000001 = 2-24 ≈ 5.96046 × 10-8 （最小正尾数）

0 00000 0000000000 = 0
1 00000 0000000000 = -0

0 11111 0000000000 = infinity
1 11111 0000000000 = -infinity

0 01101 0101010101 = 0.333251953125 ≈ 1/3
```

由于尾数的位数是奇数，所以默认情况下，类似1/3的数会像双精度浮点数一样四舍五入。
对于float2和float4之间的转换，除了不同部分的移位之外，还需要注意指数的基数之间的差别（15和127）。例如，要把float2类型转换为float4类型，主要进行以下几步操作。

1. 符号位左移16位。
2. 指数部分加112（127与15之间的差距），左移13位（右对齐）。
3. 尾数部分左移13位（左对齐）。

> **说明** float4转换为float2的步骤与之相反。

因此当前的浮点数的压缩是损失精度的压缩，所以在进行查询计算的时候会有一定的精度的损失。在实际应用中，这种损失是满足业务的要求的。

float2压缩存储是用两个字节，来表示之前的四个字节的存储，所以对于向量列的压缩比例在0.5，即占用磁盘空间是原来的50%。

float2类型只能表达[-65519.99, 65519.99]之间的值。如果超过取值范围，比方说大于65519，系统会输出Infinity，如果小于-65519，系统会输出-Infinity。对于向量检索来说，向量需要进行归一化处理，将取值范围归一化到[0,1]之间。不进行归一化的向量距离计算，会非常容易超过取值范围，导致距离计算的不准确。

对于向量float2与float4类型之间的相互转化，会有一定的性能上的消耗。当前float2的数组类型转换，实现了两种转换算法：

- 针对数组中的每个float2的数据，使用C程序进行转化，每次只转换一个float2数据。
- 对于特定的硬件（支持AVX和SSE2指令集的硬件），调用硬件特定的接口函数，每次可以支持同时转换4个float2类型。

在实际的查询的过程中，因为会用到索引等相关的遍历技术，所以不用转换很多记录。

创建使用float2数据类型的表

float2是内部定义的一个数据类型，系统实现了各种类型的转换，以及相关的各种操作符。因此，在实际系统中，一般将float2数据类型当成基本数据类型来进行相关的操作。

语法：

```
CREATE TABLE [TABLE_NAME]
(
    C1 INT,
    C2 FLOAT2[],
    C3 VARCHAR(20),
    PRIMARY KEY(C1)
);
```

> **说明** C2即float2向量存储列。

示例：

在FACE_TABLE表中，创建float2的向量列C2。

```
CREATE TABLE FACE_TABLE (
    C1 INT PRIMARY KEY,
    C2 FLOAT2[],
    C3 VARCHAR(20)
);
```

插入数据

对已经建立好的float2类型的数组，插入相关的数据。可以用下述三种方式对float2的数组插入数据。在进行数据插入的时候，用户可以显示的定义出float2的数组，将相关的数据插入到表中（参见下述代码中的sql1）；或者用户采用隐示的类型转换，系统会在内部将float4类型的数组，转换成float2类型的数组，存储到对应的表中（参见下述代码中的sql2和sql3）。

示例：

插入三条数据到创建的FACE_TABLE中。

```
sql1 = INSERT INTO FACE_TABLE (C1, C2, C3)
    VALUES (1, ARRAY[1.3, 2.4, 5.6]::FLOAT2[], 'name1');

sql2 = INSERT INTO FACE_TABLE (c1, c2, c3)
    VALUES (2, ARRAY [3.4, 6.1, 7.6]::REAL[], 'name2');

sql3 = INSERT INTO FACE_TABLE (c1, c2, c3)
    VALUES (3, ARRAY [9.5, 1.2, 0.6]::FLOAT4[],'name3');
```

查询数据

由于采用的是float2类型的数据，所以在显示查询结果时有一定的数据精度丢失。例如插入的是1.3，而实际查询的结果是1.2998；或者插入的是5.6，而实际查询的结果是5.60156。这种精度的损失对于向量检索来说，是可以忽略不计的。

示例：

```
SELECT * FROM FACE_TABLE;
c1  | c2 | c3
----+---------------------------+-------
 1 | {1.2998,2.40039,5.60156} | name1
 2 | {3.40039,6.10156,7.60156} | name2
 3 | {9.5,1.2002,0.600098} | name3
```

float2表数据的压缩比例

本示例中，建立两张表，一个是用float4类型的向量数据，一个是float2类型的向量数据，对比实际表的大小。

```
--CREATE TABLE
CREATE TABLE TAB1(A float4[]);
CREATE TABLE TAB2(A FLOAT2[]);

--INSERT DATA
INSERT INTO TAB1
SELECT GEN_RAND_F2_ARR (1, 1024) FROM GENERATE_SERIES (1,10000);
INSERT INTO TAB2
SELECT GEN_RAND_F2_ARR (1, 1024) FROM GENERATE_SERIES (1,10000);

--QUERY SIZE
SELECT PG_SIZE_PRETTY (PG_RELATION_SIZE('tab1'));
 PG_SIZE_PRETTY
----------------
 45 MB(1 row)

SELECT PG_SIZE_PRETTY (PG_RELATION_SIZE('tab2'));
 PG_SIZE_PRETTY
----------------
 21 MB(1 row)
```

从上述信息可查看到，使用float4数据类型的存储是45M，使用float2类型的数据存储是21M。由此可见，float2的存储大约是float4的一半。

float2表数据的压缩和解压的性能比较

当前系统提供了两个函数来进行float2与float4相互的转换：array_f16_to_f32将float2类型的向量转化成float4类型的向量，array_f32_to_f16将float4类型的向量转化成float2的向量。当前每个向量的长度是1024维，是在支持AVX和SSE2的指令集的机器上面进行测试的。

示例：

```
--CREATE TABLE
CREATE TABLE TAB1(A FLOAT4[]);
CREATE TABLE TAB2(A FLOAT2[]);

--INSERT TABLE
INSERT INTO TAB1 SELECT GEN_RAND_F2_ARR(1, 1024) FROM GENERATE_SERIES (1,10000);
INSERT INTO TAB2 SELECT GEN_RAND_F2_ARR(1, 1024) FROM GENERATE_SERIES (1,10000);

\TIMING
--query size
SELECT ARRAY_F32_TO_F16(a) FROM TAB1;
    Time: 5998.832 ms (00:05.999)
SELECT ARRAY_F16_TO_F32(a) FROM TAB2;
    Time: 5507.388 ms (00:05.507)
```

距离计算

为了方便距离计算，当前的系统针对float2[]类型，提供了L2距离计算，系统在内部会将float2类型的数据，隐式的转成float4类型的数据，来计算相关的距离。

示例：

计算l2距离。

```
SELECT L2_DISTANCE(ARRAY[1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0]::FLOAT2[],
    ARRAY[0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0]::FLOAT2[]);

SELECT L2_DISTANCE(ARRAY[1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0]:: FLOAT4[],
    ARRAY [0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0]:: FLOAT2[]);

SELECT L2_DISTANCE (ARRAY[1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0,1.0]:: FLOAT2[],
    ARRAY [0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0,0.0]::FLOAT2[]);
```

float2的实际应用案例

对于安保系统来说，每天都会定时的将监控的图片数据存在人脸表中，安保系统会输入人脸的照片，在监控系统中查找相关的监控图片。下文将介绍float2在查询检索的应用。

1. **创建一个表，用于存放人脸识别的相关数据。**

```
CREATE TABLE FACE_TABLE (
 C1 INT PRIMARY KEY,
 C2 FLOAT2[],
 C3 VARCHAR(20)
);
```

> **说明**
> - C1：人脸的编号。
> - C2：人脸的向量。
> - C3：对应的人名。

2. **在FACE_TABLE表中建立向量索引。**

```
CREATE INDEX FACE_TABLE_IDX
ON FACE_TABLE
USING ANN(C2) WITH(dim=10);
```

3. **导入相关的监控数据到FACE_TABLE表中。**

```
INSERT INTO FACE_TABLE (C1, C2, C3)
VALUES (1, ARRAY[1.3, 2.4, 5.6]::FLOAT2[], 'name1');

INSERT INTO FACE_TABLE (c1, c2, c3)
VALUES (2, ARRAY[3.4, 6.1, 7.6]::REAL[], 'name2');

INSERT INTO FACE_TABLE (c1, c2, c3)
VALUES (3, ARRAY[9.5, 1.2, 0.6]::FLOAT4[],'name3');
```

4. **输入人脸的数据，进行向量查询。**

```
SELECT *
FROM FACE_TABLE
ORDER BY C1 <-> ARRAY[2.81574,9.84361,8.07218]:: FLOAT2[]
LIMIT 10;
```

> **说明** `ARRAY[2.81574,9.84361,8.07218]:: FLOAT2[]` 表示需要查询的图片向量，系统会在底库中检索对应的人脸信息。

4.PolarDB O引擎本地盘版用户指南

4.1. 用户指南

4.1.1. PolarDB O引擎概述

PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）是阿里云自研的云原生关系型数据库，高度兼容Oracle语法，在存储计算分离架构下，利用了软硬件结合的优势，为用户提供具备极致弹性、高性能、海量存储、安全可靠的数据库服务。

PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）采用存储和计算分离的架构，所有计算节点共享一份数据，提供分钟级的配置升降级、秒级的故障恢复、全局数据一致性和免费的数据备份容灾服务。PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）既融合了商业数据库稳定可靠、高性能、可扩展的特征，又具有开源云数据库简单开放、自我迭代的优势。

4.1.2. 登录DBStack控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

4.1.3. 控制台功能支持清单

本文汇总了PolarDB O引擎集群不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建集群	不支持	不支持	支持	不支持
释放集群	不支持	支持	支持	不支持
重启节点	不支持	支持	支持	不支持
变更配置	不支持	支持	支持	不支持
编辑集群名称	不支持	支持	支持	不支持
设置可维护时间段	不支持	支持	支持	不支持
主备切换	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
修改密码	不支持	支持	支持	不支持
删除账号	不支持	支持	支持	不支持
创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库	不支持	支持	支持	不支持
查看性能监控	不支持	支持	支持	不支持
查看慢日志统计	不支持	不支持	支持	不支持
查看慢日志明细	不支持	不支持	支持	不支持
查看SQL记录	不支持	不支持	支持	不支持
查看错误日志	不支持	不支持	支持	不支持
修改集群参数	不支持	支持	支持	不支持

4.1.4. 快速入门

4.1.4.1. 创建集群

本文介绍如何通过DBStack管理控制台创建PolarDB O引擎数据库集群。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。

3. 单击**创建新集群**。
4. 在**创建集群**窗口，配置以下参数。

参数	说明
地域	集群所在的地理位置。
可用区	选择集群的可用区。
网络类型	默认为经典网络，无需选择。
兼容性	默认为兼容Oracle语法，无需选择。
系列	默认为本地盘三节点，无需选择。
节点规格	按需选择节点规格。
单节点存储容量	设置单节点存储容量，单位：GB。
资源组	选择一个目标资源组。

5. 单击**创建集群**。

4.1.4.2. 创建账号

本文为您介绍如何创建数据库账号，以及高权限账号与普通账号的区别。

背景信息

PolarDB支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号。

账号类型	说明
高权限账号	• 只能通过控制台创建和管理。 • 一个集群可以创建多个高权限账号，高权限账号可以管理所有普通账号和数据库。 • 开放了更多权限，可满足个性化和精细化的权限管理需求，例如可按用户分配不同表的查询权限。 • 拥有集群中所有数据库的所有权限。 • 可以断开任意账号的连接。
普通账号	• 可以通过控制台、SQL语句创建和管理。 • 一个集群可以创建多个普通账号，具体的数量与数据库内核有关 。 • 需要手动给普通账号授予特定数据库的权限。 • 普通账号不能创建和管理其他账号，也不能断开其他账号的连接。

创建账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 单击**创建账号**。
6. 设置以下参数：

参数	说明
账号名	填写账号名称。要求如下： ◦ 以小写字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线组成。 ◦ 长度为2~16个字符。 ◦ 不能使用某些预留的用户名，如root、admin。
账号类型	◦ 创建高权限账号，选择 高权限账号 。 ◦ 创建普通账号，选择 普通账号 。
密码	设置账号的密码。要求如下： ◦ 由大写字母、小写字母、数字或特殊字符组成，至少包含其中三类。 ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 特殊字符为： !@#$^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
备注	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。要求如下： ◦ 不能以http://或https://开头。 ◦ 必须以大小写字母或中文开头。 ◦ 可以包含大小写字母、中文、数字、下划线（_）或连字符（-）。 ◦ 长度为2~256个字符。

7. 单击**确定**。

4.1.4.3. 连接数据库

本文介绍了如何连接PolarDB O引擎数据库。

通过主地址连接

1. 获取主地址IP和端口。
   i. 登录DBStack控制台 。
   ii. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
   iii. 找到目标集群，单击集群ID。
   iv. 在**链接地址**模块下，查找主地址的IP和端口。

> **说明** 其中，`pc-xxxxxx.com` 为主地址IP，30048为端口。

2. 执行以下命令，连接数据库。

```
psql -h [LINK] -p [PORT] -U [ACCOUNT] [DBNAME]
```

> **说明** 其中，
> - [LINK]：PolarDB O引擎集群连接地址，即步骤1中获取到的主地址IP。
> - [PORT]：PolarDB O引擎集群连接地址的端口，即步骤1中获取到的端口。
> - [ACCOUNT]：要连接的PolarDB O引擎集群的数据库账号名称。
> - [DBNAME]：要连接的PolarDB O引擎集群的数据库名称。

示例：

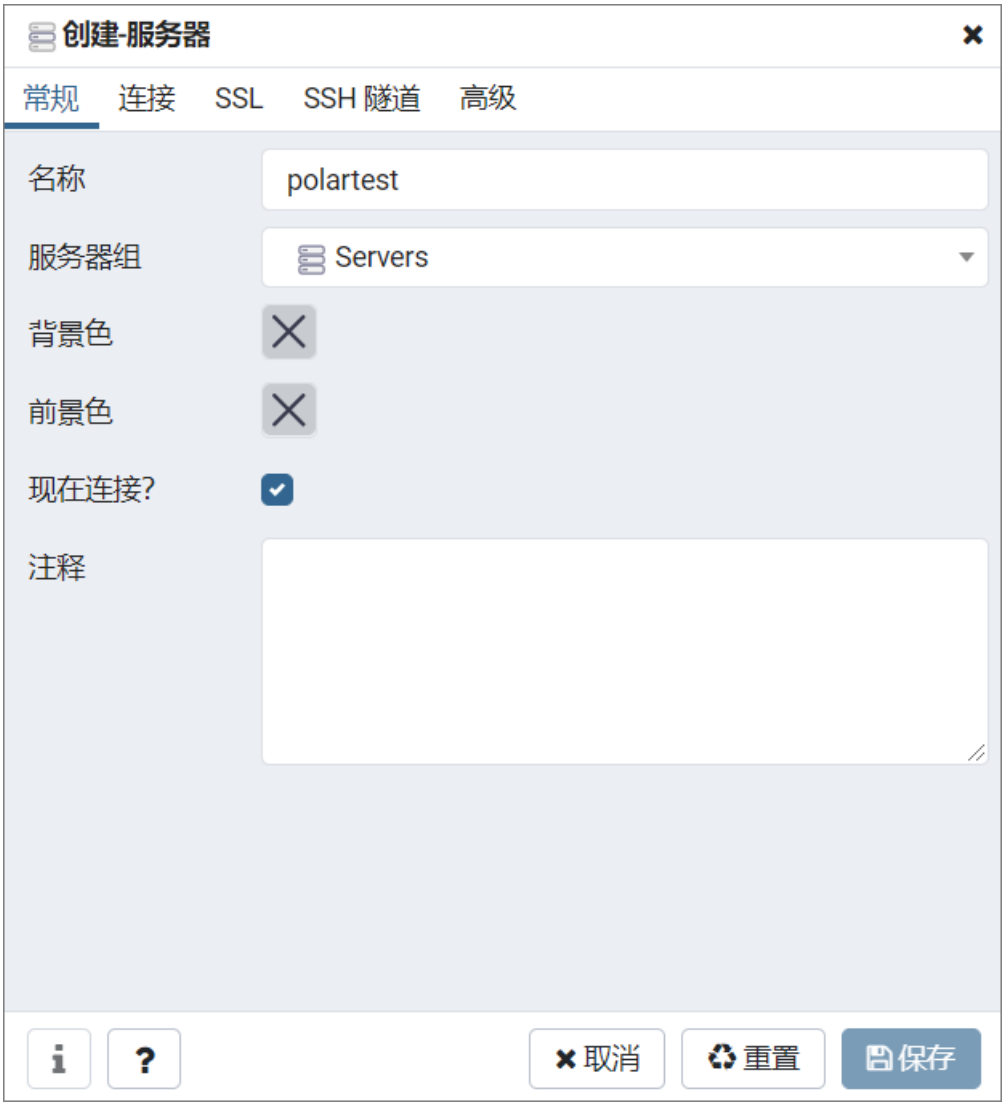
```
psql -h pc-xxxxxx.com -p 30048 -U accountfortest dbfortest
```

通过客户端连接

您也可以通过pgAdmin 4客户端连接数据库。

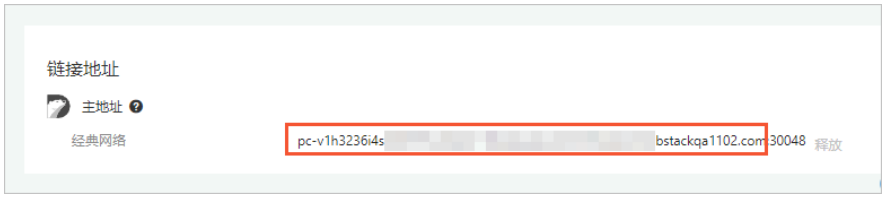
1. 启动pgAdmin 4客户端。
2. 右击**Servers**，选择**创建 > 服务器** ，如下图所示。

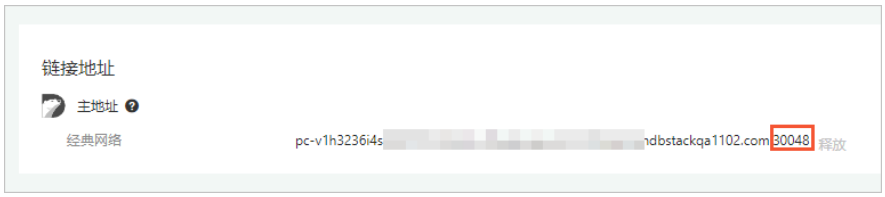
3. 在**创建-服务器**页面的**通常**标签页面中，自定义服务器**名称**。



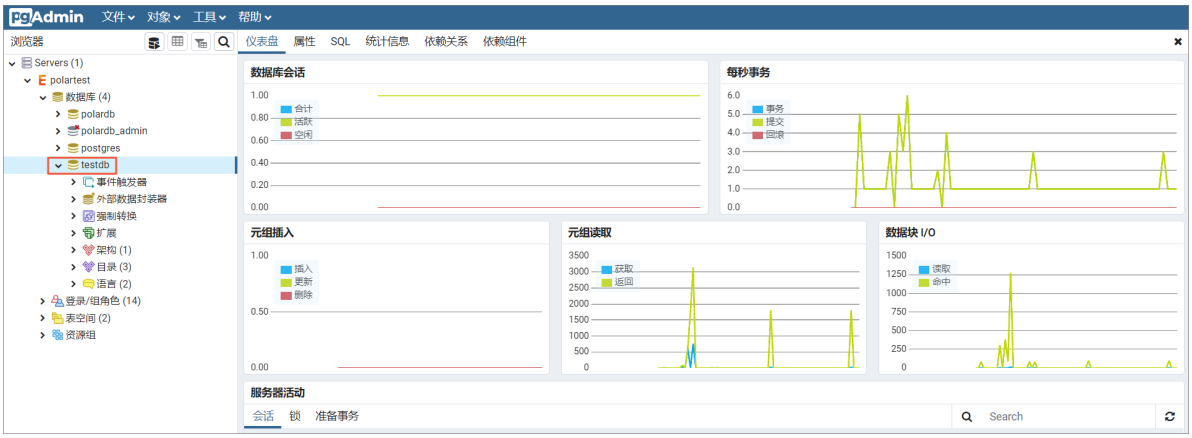
4. 选择**连接**标签页，输入要连接的集群信息，参数说明如下。

表 1. 参数说明

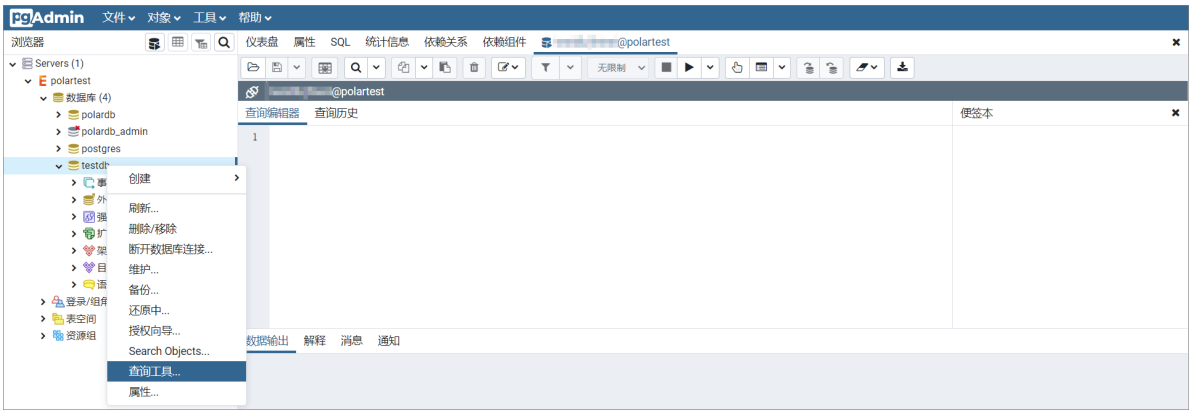
参数	说明
主机名称/地址	输入集群的链接地址。查看集群主地址的步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在左侧导航栏中，选择 实例列表 > PolarDB O引擎。 iii. 找到目标集群，单击集群ID。 iv. 在链接地址模块下，查找主地址。  说明 其中，pc-xxxxxx.com 为主地址。

端口	输入集群的链接端口，查看步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在左侧导航栏中，选择 **实例列表 > PolarDB O引擎**。 iii. 找到目标集群，单击集群ID。 iv. 在**链接地址**模块下，查找集群的链接端口。  **说明** 其中，30048为集群的链接端口。
维护数据库	输入维护数据库，默认为 **postgres**。
用户名	数据库的管理员账号，创建账号请参见 创建账号。
密码	管理员账号所对应的密码。

5. **单击保存。**
6. **若连接信息无误，单击目标数据库后显示类似如下界面，则表示连接成功。**



7. **右键单击目标数据库，选择 查询工具...，打开如下页面后，即可对数据库进行增删改查等操作。**



4.1.5. 集群管理

4.1.5.1. 创建集群

本文介绍如何通过DBStack管理控制台创建PolarDB O引擎数据库集群。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 单击**创建新集群**。
4. 在**创建集群**窗口，配置以下参数。

参数	说明
地域	集群所在的地理位置。
可用区	选择集群的可用区。
网络类型	默认为经典网络，无需选择。
兼容性	默认为兼容Oracle语法，无需选择。
系列	默认为本地盘三节点，无需选择。
节点规格	按需选择节点规格。
单节点存储容量	设置单节点存储容量，单位：GB。
资源组	选择一个目标资源组。

5. 单击**创建集群**。

4.1.5.2. 变更配置

本文介绍如何升级或降级集群的规格。

前提条件

集群没有正在进行配置变更时，才可以变更集群规格。

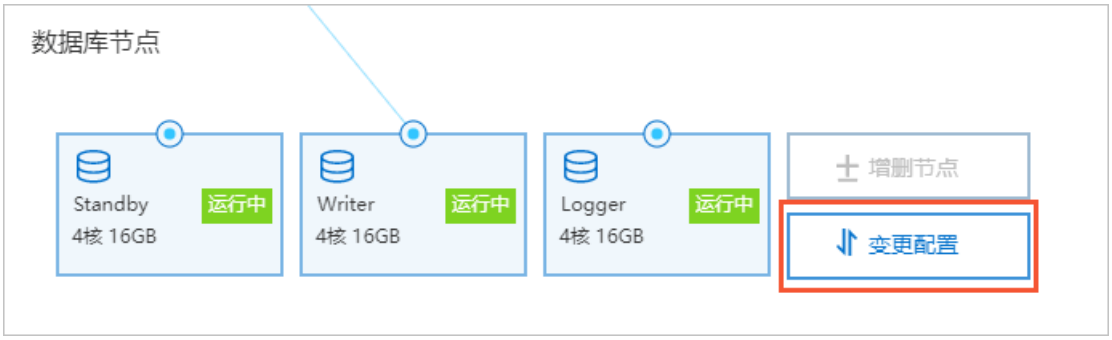
注意事项

- 集群规格的升降级不会对集群中已有数据造成任何影响。
- 在集群规格变更期间， PolarDB服务会出现几秒钟的闪断且部分操作不能执行的状况，建议您在业务低谷期执行变更。闪断后需在应用端重新连接。

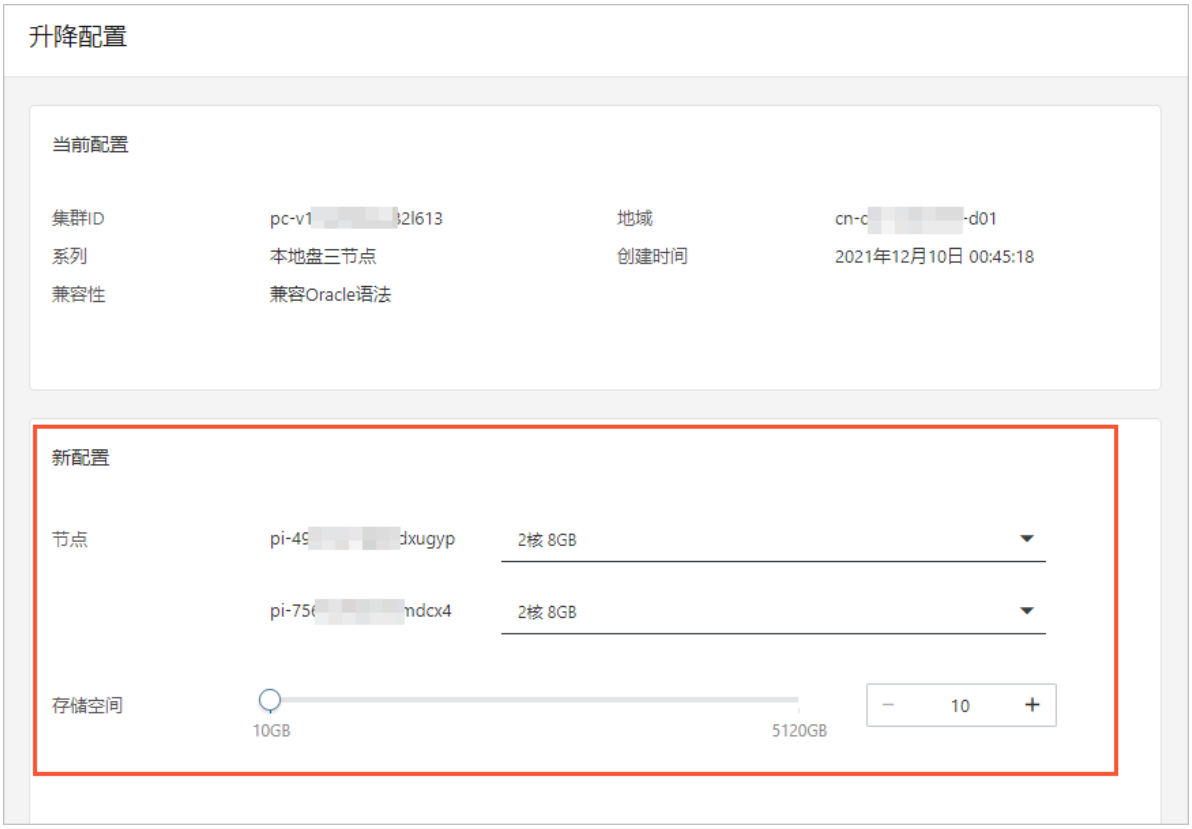
操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 进入**升降配置**页面。您可以按照如下两种方式操作：
   - 单击目标集群**操作**栏中的**变更配置**。

- 单击目标集群ID，在**基本信息**页面下方，单击**变更配置**。



4. 选择所需的节点规格和存储空间。



> **说明** 同一集群中，所有节点的规格总是保持一致。

5. 单击**确定**。

4.1.5.3. 设置可维护窗口

本文为您介绍如何设置可维护窗口，以便您在维护过程中不会影响业务。

背景信息

为保障的云数据库PolarDB的稳定性，后端系统会不定期对集群进行维护操作，确保集群平稳运行。您可以根据业务规律，将可维护窗口设置在业务低峰期，以免维护过程中对业务造成影响。

注意事项

- 集群维护当天，为保障整个维护过程的稳定性，集群会在所设置的可维护窗口之前，进入集群维护中的状态，当集群处于该状态时，数据库本身正常的数据访问不会受到任何影响，但该集群的控制台上，除了账号管理和数据库管理外，其他涉及变更类的功能均无法使用（如常用的升降级、重启等操作均无法重启），查询类如性能监控等可以正常查阅。
- 在进入集群所设置的可维护窗口后，集群会在该段时间内发生1到2次的连接闪断，请确保您的应用程序具有重连机制。闪断后，集群即可恢复到正常状态。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**中的**可维护窗口**后，单击**修改**。

5. 在弹出的对话框中，选中集群的可维护窗口时间，单击**确定**。

> **说明** 为保障云数据库PolarDB的稳定性，后端系统会不定期对集群进行维护操作。建议将可维护窗口设置在业务低峰期，以免维护过程中可能对业务造成影响。

4.1.5.4. 重启节点

PolarDB提供了重启节点功能，您可以在控制台上手动重启节点帮助解决数据库连接数满或性能变慢问题。

注意事项

重启节点会造成连接中断，重启前请做好业务安排，谨慎操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**中的**数据库节点**区域，单击右上角图标切换视图。

5. 找到目标节点，单击右侧**操作**栏中的**重启**。

6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

4.1.5.5. 释放集群

您可以根据业务需求手动释放集群，本文介绍如何手动释放PolarDB O引擎集群。

注意事项

只有在运行状态为运行中的集群才能被手动释放。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 在**集群列表**页找到目标集群，单击右侧**操作**列的**释放**。

4. 在弹出的**释放集群**对话框中，单击**确定**。

4.1.5.6. 主备切换

PolarDB是一个多节点的集群，其中一个节点是主节点，其他节点为只读节点。除了因系统故障自动进行主备切换外，您也可以手动进行主备切换，指定一个只读节点为新的主节点。适用于高可用演练，或者需要指定某个节点为主节点的场景。

注意事项

PolarDB集群进行主备切换时，可能会出现30秒左右的闪断，请尽量在业务低峰期执行升级操作，并且确保您的应用具备自动重连机制。

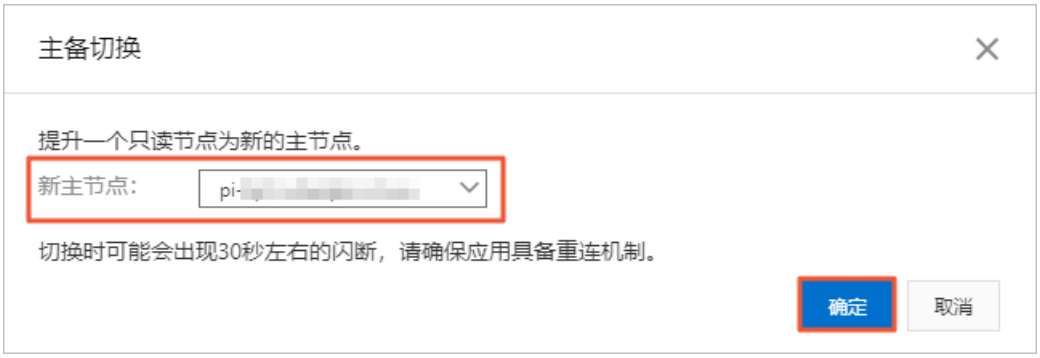
手动切换

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**页的**数据库节点**区域，单击右上角 图标切换视图。

5. 单击**主备切换**。

6. 在弹出的对话框中，从**新主节点**列表中选择目标节点，单击**确定**。

> **重要** 主备切换时，可能会出现30秒左右的闪断，请尽量在业务低峰期执行升级操作，并且确保您的应具备自动重连机制。



自动切换

PolarDB采用双活（Active-Active）的高可用集群架构，可读写的主节点和只读节点之间自动进行故障切换（Failover），系统自动选取新的主节点。

PolarDB每个节点都有一个故障切换（Failover）优先级，决定了故障切换时被选取为主节点的概率高低。当多个节点的优先级相同时，则有相同的概率被选取为主节点。

自动选取主节点按以下步骤进行：

1. 系统找出当前可以被选取的所有只读节点。
2. 系统选择优先级最高的一个或多个只读节点。
3. 如果切换第一个节点失败（例如，网络原因、复制状态异常等），系统会尝试切换下一个，直至成功。

4.1.5.7. 读写分离

PolarDB O引擎集群自带读写分离功能。应用程序只需连接一个集群地址，写请求会自动发往主节点，读请求会自动根据各节点的负载（当前未完成的请求数）发往主节点或只读节点。

功能优势

- 统一读写分离地址，方便维护。

  您未使用集群地址（读写分离地址）时，需要在应用程序中分别配置主节点和每个只读节点的连接地址，才能实现将写请求发往主节点而将读请求发往只读节点。PolarDB提供一个集群地址（读写分离地址），您连接该地址后即可对主节点和只读节点进行读写操作，读写请求被自动转发到对应节点，可降低维护成本。同时，您只需添加只读节点的个数，即可不断扩展系统的处理能力，应用程序无需做任何修改。

- Session级别的读一致性。

  当客户端通过读写分离建立与后端的连接后，读写分离中间件会自动与主节点和各个只读节点建立连接。在同一个连接内（同一个session内），读写分离中间件会根据各个数据库节点的数据同步程度，来选择合适的节点，在保证数据正确的基础上（写操作之后的读有正确的结果），实现读写请求的负载均衡。

- 扩展查询（prepare语句或命令）的负载均衡。

  含写操作的prepare语句只发到主库，相应的execute也只发到主库；纯读操作的prepare语句广播到所有节点，相应的execute根据负载均衡进行路由，从而实现查询请求的负载均衡。

- 支持原生高安全链路，提升性能。

  如果您在云上自行搭建代理层实现读写分离，数据在到达数据库之前需要经历多个组件的语句解析和转发，对响应延迟有较大的影响。而PolarDB读写分离中间件隶属于集群组件，相比外部组件而言，能够有效降低延迟，提升处理速度。

- 节点健康检查，提升数据库系统的可用性。

  读写分离模块将自动对主节点和只读节点进行健康检查，当发现某个节点出现宕机或者延迟超过阈值时，将不再分配读请求给该节点，读写请求在剩余的健康节点间进行分配。以此确保单个只读节点发生故障时，不会影响应用的正常访问。当节点被修复后，该节点会自动被加入请求分配体系内。

功能限制

- 暂不支持如下命令或功能：
  - 不支持Replication-mode方式进行建连，即不支持通过读写分离地址自行搭建主备复制集群。如需自行搭建主备复制集群，请使用主节点的连接地址。
  - 不支持临时表的ROWTYPE。

    ```
    create temp table fullname (first text, last text);
    select '(Joe,von Blow)'::fullname, '(Joe,d''Blow)'::fullname;
    ```

  - 不支持函数中创建临时资源。
    - 函数中创建临时表，然后再执行对临时表的查询SQL可能会收到表不存在的错误信息。
    - 函数中带有prepare语句，后续execute时可能会收到statement name不存在的错误信息。
- 路由相关限制 ：
  - 事务中的请求都路由到主节点，事务退出后，恢复负载均衡。
  - 所有使用函数（除聚合函数，例如，count、sum）的语句，会路由到主节点。

4.1.6. 账号管理

4.1.6.1. 创建账号

本文为您介绍如何创建数据库账号，以及高权限账号与普通账号的区别。

背景信息

PolarDB支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号。

账号类型	说明
高权限账号	• 只能通过控制台创建和管理。 • 一个集群可以创建多个高权限账号，高权限账号可以管理所有普通账号和数据库。 • 开放了更多权限，可满足个性化和精细化的权限管理需求，例如可按用户分配不同表的查询权限。 • 拥有集群中所有数据库的所有权限。 • 可以断开任意账号的连接。
普通账号	• 可以通过控制台、SQL语句创建和管理。 • 一个集群可以创建多个普通账号，具体的数量与数据库内核有关 。 • 需要手动给普通账号授予特定数据库的权限。 • 普通账号不能创建和管理其他账号，也不能断开其他账号的连接。

创建账号

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 单击**创建账号**。
6. 设置以下参数：

参数	说明

账号名	填写账号名称。要求如下： ◦ 以小写字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线组成。 ◦ 长度为2~16个字符。 ◦ 不能使用某些预留的用户名，如root、admin。
账号类型	◦ 创建高权限账号，选择 **高权限账号** 。 ◦ 创建普通账号，选择 **普通账号** 。
密码	设置账号的密码。要求如下： ◦ 由大写字母、小写字母、数字或特殊字符组成，至少包含其中三类。 ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 特殊字符为： !@#$^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
备注	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。要求如下： ◦ 不能以http://或https://开头。 ◦ 必须以大小写字母或中文开头。 ◦ 可以包含大小写字母、中文、数字、下划线（_）或连字符（-）。 ◦ 长度为2~256个字符。

7. 单击**确定**。

4.1.6.2. 管理账号

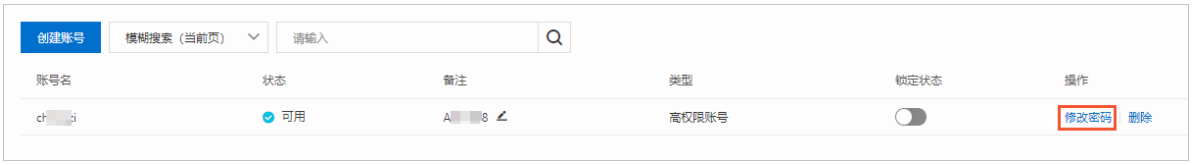
本文为您介绍如何管理数据库账号，包括修改账号密码、锁定账号、解锁账号以及删除账号等。

背景信息

PolarDB支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号和数据库。

修改账号密码

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 找到目标账号，单击**操作**栏中的**修改密码**。



6. 在弹出的对话框中，输入并确认新密码，单击**确认**。

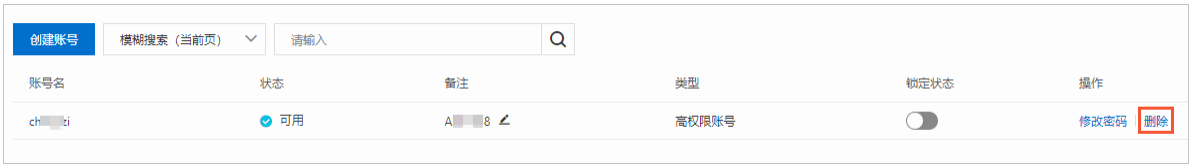
锁定或解锁账号

您可以通过锁定账号功能，锁定目标账号，禁止使用该账号登录数据库。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 找到目标账号，单击**锁定状态**栏下的滑块即可锁定或解锁账号。

删除账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 找到目标账号，单击**操作**栏中的**删除**。



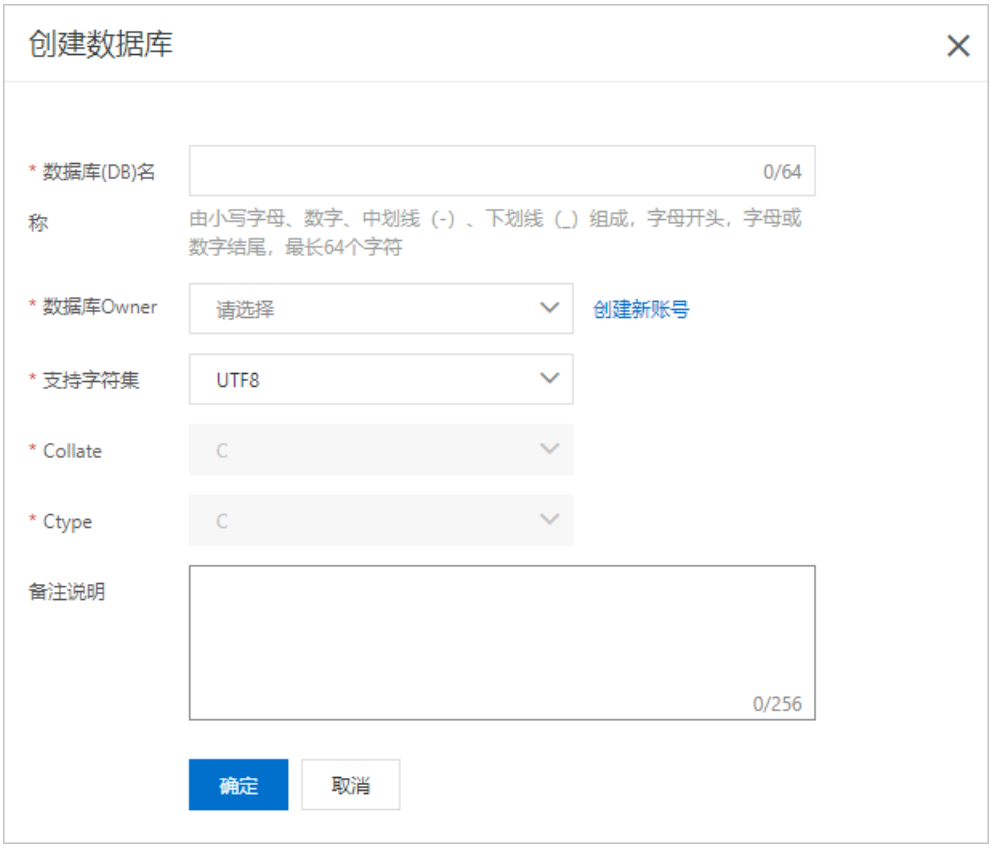
6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

4.1.7. 数据库管理

本文为您介绍如何创建以及删除PolarDB O引擎数据库。

创建数据库

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 数据库管理**。
5. 单击**创建数据库**。



6. 设置以下参数。

参数	说明
数据库（DB）名称	◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字、下划线或中划线组成。 ◦ 长度为2~64个字符。 ◦ 数据库名称在实例内必须是唯一的。 说明 请勿使用保留关键字作为数据库名称，如 `test` 等。
数据库Owner	数据库的所有者，对数据库拥有ALL权限。
支持字符集	数据库支持的字符集，默认为UTF8。 如果需要其他字符集，请在下拉列表中选择需要的字符集。
Collate	字符串排序规则。
Ctype	字符分类。
备注说明	用于备注该数据库的相关信息，便于后续数据库管理。要求如下： ◦ 不能以http://或https://开头。 ◦ 必须以大小写字母或中文开头。 ◦ 可以包含大小写字母、中文、数字、下划线"_"或连字符"-"。 ◦ 长度为2~256个字符。

7. 单击确定。

删除数据库

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 数据库管理**。
5. 单击目标数据库**操作**栏的**删除**。
6. 在弹出的对话框中，单击**确认**。

4.1.8. 数据库连接

4.1.8.1. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

4.1.8.2. 连接数据库

本文介绍了如何连接PolarDB O引擎数据库。

通过主地址连接

1. 获取主地址IP和端口。
   i. 登录DBStack控制台。
   ii. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
   iii. 找到目标集群，单击集群ID。

iv. **在链接地址模块下，查找主地址的IP和端口。**

> **说明** 其中，`pc-xxxxxx.com` 为主地址IP，30048为端口。

2. **执行以下命令，连接数据库。**

```
psql -h [LINK] -p [PORT] -U [ACCOUNT] [DBNAME]
```

> **说明** 其中，
> - [LINK]：PolarDB O引擎集群连接地址，即步骤1中获取到的主地址IP。
> - [PORT]：PolarDB O引擎集群连接地址的端口，即步骤1中获取到的端口。
> - [ACCOUNT]：要连接的PolarDB O引擎集群的数据库账号名称。
> - [DBNAME]：要连接的PolarDB O引擎集群的数据库名称。

示例：

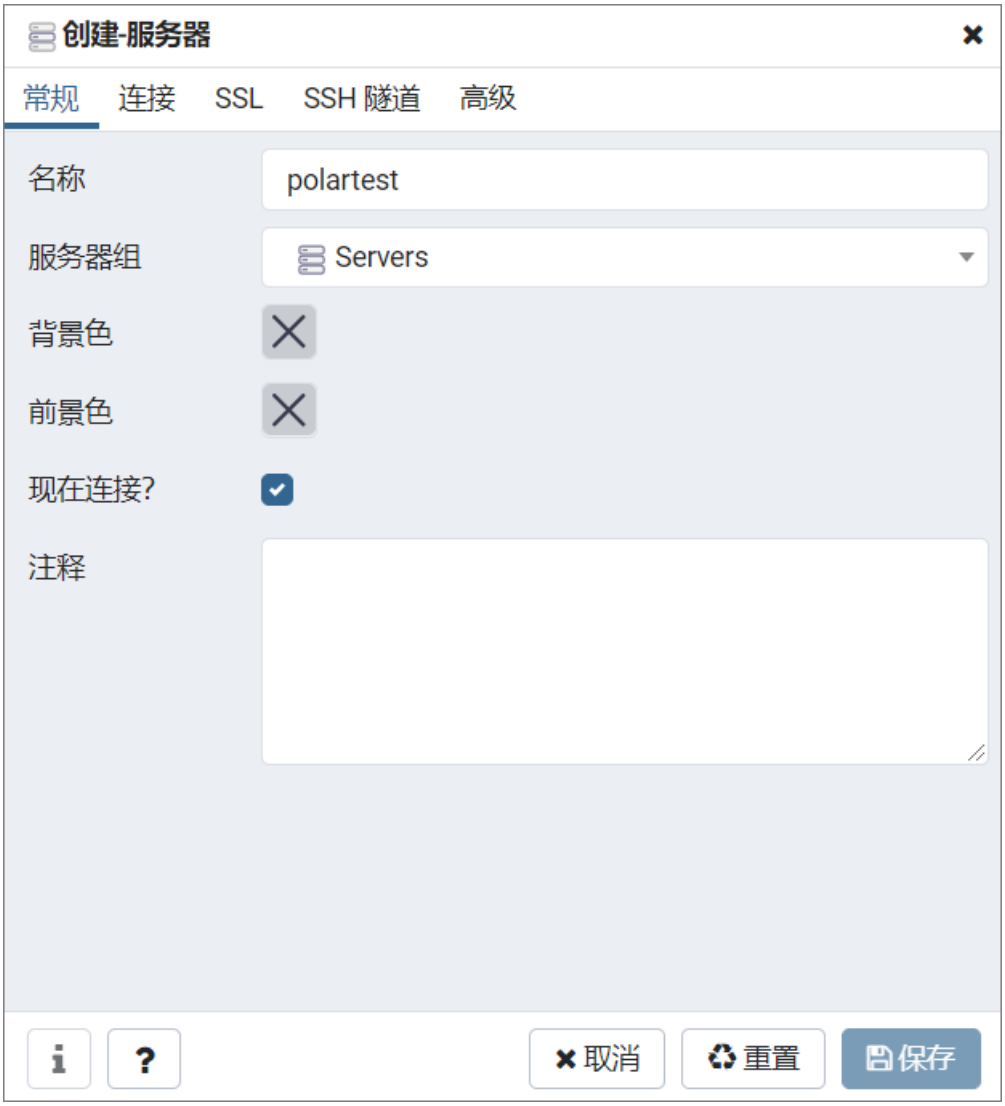
```
psql -h pc-xxxxxx.com -p 30048 -U accountfortest dbfortest
```

通过客户端连接

您也可以通过pgAdmin 4客户端连接数据库。

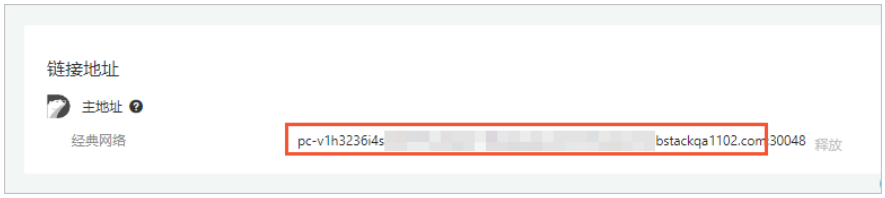
1. **启动pgAdmin 4客户端。**
2. **右击Servers，选择创建 > 服务器 ，如下图所示。**

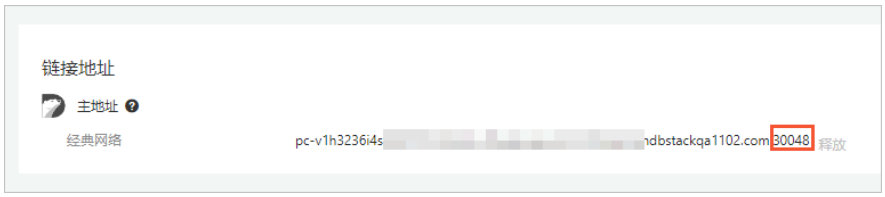
3. **在创建-服务器页面的通常标签页面中，自定义服务器名称。**



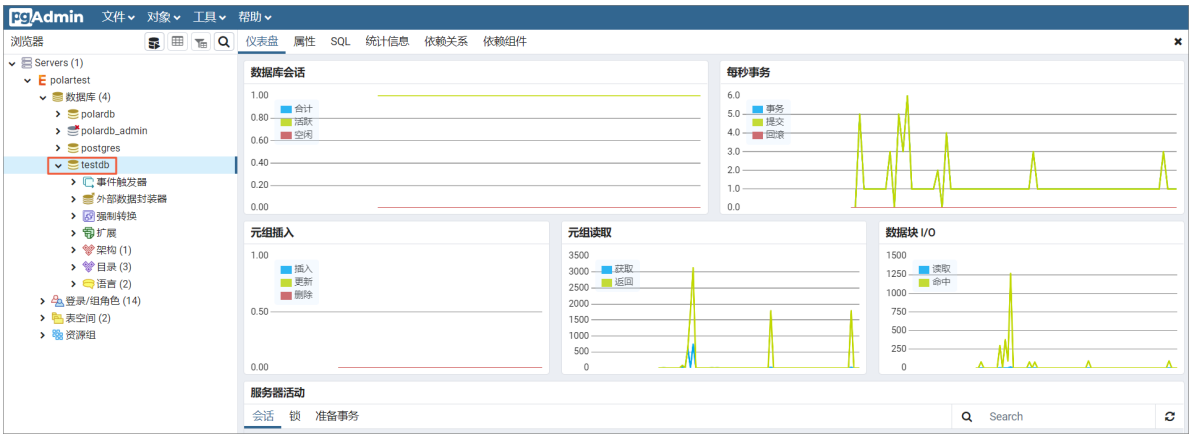
4. 选择**连接**标签页，输入要连接的集群信息，参数说明如下。

表 1. 参数说明

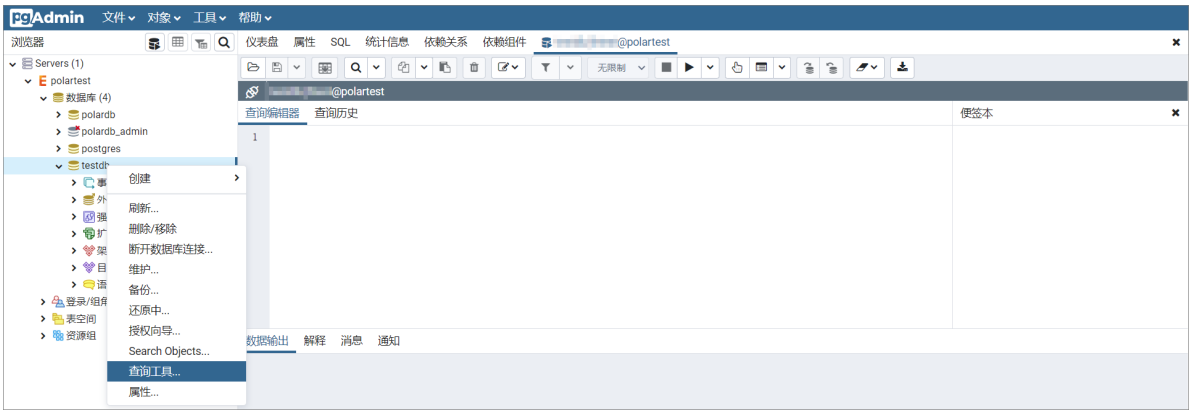
参数	说明
主机名称/地址	输入集群的链接地址。查看集群主地址的步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在左侧导航栏中，选择 实例列表 > PolarDB O引擎。 iii. 找到目标集群，单击集群ID。 iv. 在链接地址模块下，查找主地址。  说明 其中，pc-xxxxxx.com 为主地址。

端口	输入集群的链接端口，查看步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在左侧导航栏中，选择 **实例列表 > PolarDB O引擎**。 iii. 找到目标集群，单击集群ID。 iv. 在**链接地址**模块下，查找集群的链接端口。  **说明** 其中，30048为集群的链接端口。
维护数据库	输入维护数据库，默认为 **postgres**。
用户名	数据库的管理员账号，创建账号请参见 创建账号。
密码	管理员账号所对应的密码。

5. **单击保存。**
6. **若连接信息无误，单击目标数据库后显示类似如下界面，则表示连接成功。**



7. **右键单击目标数据库，选择 查询工具...，打开如下页面后，即可对数据库进行增删改查等操作。**



4.1.9. 备份与恢复

4.1.9.1. 备份数据

可靠的备份功能可以有效防止数据丢失，PolarDB O引擎支持周期性的自动备份以及即时生效的手动备份。本文介绍PolarDB O引擎备份数据的相关信息。

注意事项

当前版本中系统内置的存储为lindorm，PolarDB O引擎还支持NAS、OSS、S3存储类型。关于存储类型的详细信息请参见《DBStack用户指南》的**备份资源池**章节。

备份类型

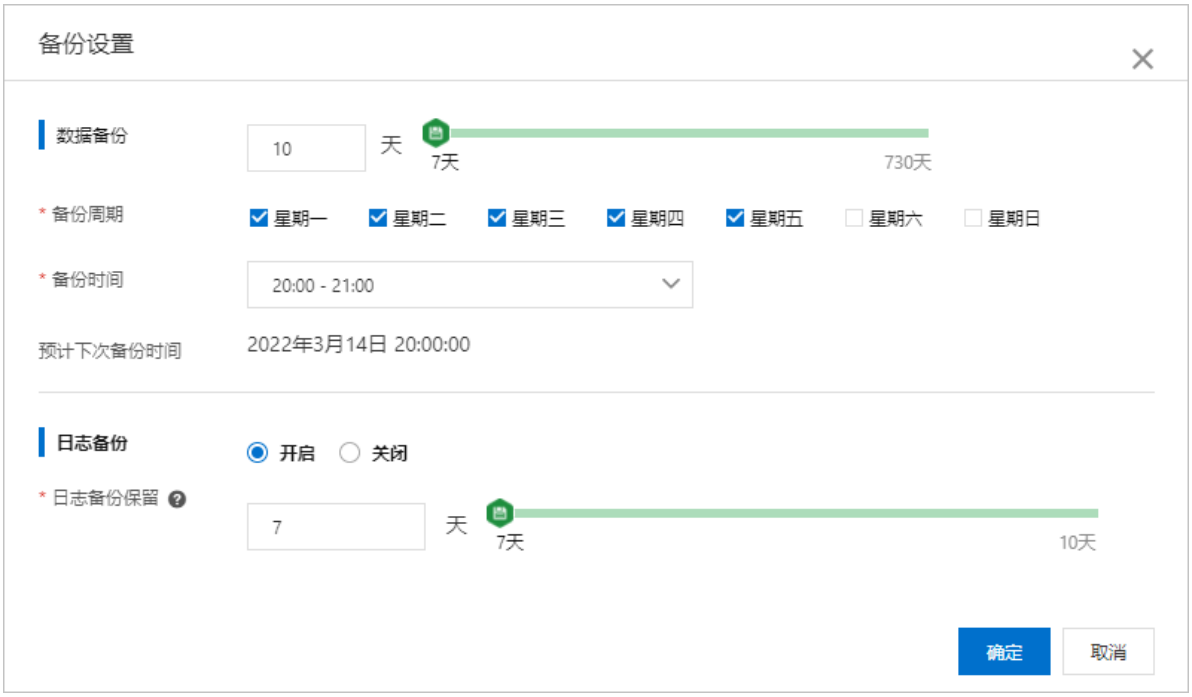
备份类型	说明
数据备份	数据备份可用于恢复数据，支持按时间点恢复和按备份集恢复。
日志备份	日志备份是将数据库的Redo日志保存下来，可用于按时间点恢复数据。

备份方式

备份方式	说明
系统备份（自动备份）	• PolarDB O引擎自动备份默认开启。 • 自动备份默认为每天1次，您可以设置自动执行备份的时间段和周期。具体请参见 设置自动备份。 • 自动备份文件不可删除。 说明 出于安全考虑，自动备份的频率为每周至少2次。
主动备份（手动备份）	您可以根据业务需求随时进行手动备份，达到即时备份的效果，确保数据可靠性。具体请参见 手动创建备份。 说明 仅当前一次的手动备份完成后才能进行下一次的手动备份。

设置自动备份

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧菜单栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。
4. 在**备份设置**页签，单击**备份设置**右侧的**编辑**。
5. 在**备份设置**对话框，设置以下参数。



参数	说明
数据备份	设置自动备份产生的数据备份文件的的具体保留天数，取值范围为7~730天。 说明 超过保留天数的备份会被自动删除。
备份周期	设置自动备份的周期，可以设置为一星期中的某几天。 说明 出于安全考虑，建议自动备份的频率为每周至少2次。
备份时间	设置自动备份开始的时间，可以设置为任意时段，以小时为单位，建议设置为业务低峰期时间。
日志备份	设置是否开启日志备份。 说明 日志备份默认为开启状态。
日志备份保留	日志备份文件的保留天数。默认为7天。 说明 ◦ 日志备份保留时间不能超过数据备份保留时间。 ◦ 为了保证最近一段时间的数据安全性，避免误操作导致的数据丢失，因此日志备份最少保留7天。

6. 单击**确定**。

手动创建备份

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧菜单栏中选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。

4. 单击**创建备份**。

> **说明** 仅当前一次的手动备份完成后才能进行下一次的手动备份。

5. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

如何解决备份存储空间较少或已满的问题

DBStack当前支持以Lindorm、NAS、OSS、HDFS等存储类型作为备份资源池，存储数据库的备份文件。当备份功能运作了一段时间后，由于备份文件的积累，备份存储池的可用空间会逐渐降低，甚至产生备份存储空间已满的报警。您可以在PaaS运维控制台上收到并查看具体的报警信息。

为了保证备份功能的正常运作，您可对备份存储空间进行扩容，增大备份存储池的空间，或者调整备份策略，减少备份文件的占用空间。关于如何解决备份存储空间较少或已满的问题，具体请参见《PolarDB O引擎运维指南》。

4.1.9.2. 恢复数据

PolarDB O引擎支持通过按时间点恢复和按备份集恢复两种方式进行数据恢复。本文介绍PolarDB O引擎恢复数据的相关操作步骤。

前提条件

数据恢复时，原集群需要满足以下条件：

- 当前集群状态为运行中。
- 如果要按时间点进行恢复，则需要确保日志备份功能已开启。
- 如果要按备份集（即备份文件）进行恢复，则需要确保原集群中必须至少有一个备份集。

注意事项

PolarDB O引擎当前仅支持恢复数据到一个新集群。其中：

- 新集群的白名单设置、备份设置、参数设置和当前集群保持一致。
- 新集群内的数据与当前集群对应的备份集或指定恢复时间点时集群的数据一致。
- 新集群带有当前集群对应备份集或时间点时的账号信息。

按时间点恢复

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧菜单栏中选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。
4. 单击**按时间点恢复**。

5. 在**恢复数据到新集群**页面，设置以下参数。

参数	说明
操作类型	选择恢复到过去时间点。

备份时间点	选择需要恢复的时间点。 说明　最早仅支持恢复到第一个备份集的创建开始时间。
地域	默认与原集群所在地域保持一致，无需选择。
可用区	默认与原集群所在可用区保持一致，无需选择。
网络类型	默认经典网络，无需选择。
兼容性	默认兼容Oracle语法，无需选择。
节点规格	选择恢复的集群的节点规格。
单节点存储容量	选择单节点存储容量。
资源组	选择资源组。资源组是单个云账号下将一组相关资源进行统一管理的容器，一个资源只能归属于一个资源组。

6. 完成上述参数配置后，单击 **恢复数据到新集群** 。

按备份集恢复

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧菜单栏中选择 **实例列表 > PolarDB O引擎** 。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，选择 **配置与管理 > 备份恢复** 。
4. 单击 **恢复数据到新集群** 。

5. 在 **恢复数据到新集群** 页面，设置以下参数。

参数	说明
操作类型	选择从备份集恢复数据。
备份集	选择需要恢复的备份集。 说明　此处展示的为各备份集的备份开始时间（UTC时间），您可以根据该时间确定是否为需要恢复的备份集。
地域	默认与原集群所在地域保持一致，无需选择。
可用区	默认与原集群所在可用区保持一致，无需选择。
网络类型	默认经典网络，无需选择。
兼容性	默认兼容Oracle语法，无需选择。

系列	默认本地盘三节点，无需选择。
节点规格	选择恢复的集群节点规格。
单节点存储容量	选择单节点存储容量。
资源组	选择资源组。资源组是单个云账号下将一组相关资源进行统一管理的容器，一个资源只能归属于一个资源组。

6. 完成上述参数配置后，单击 **恢复数据到新集群** 。

4.1.10. 诊断与优化

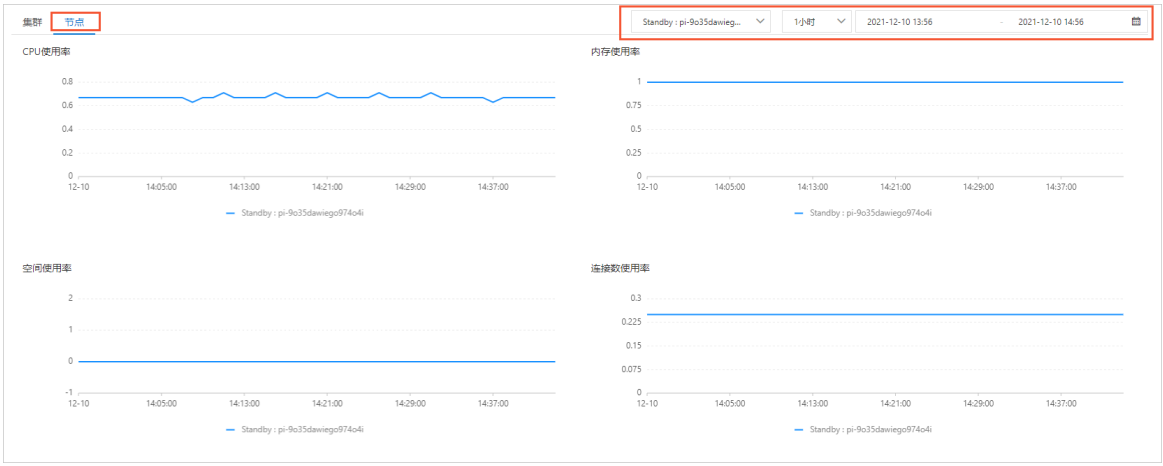
4.1.10.1. 性能监控

PolarDB提供了丰富的性能监控项和秒级监控频率，方便您掌握集群的运行状态并通过细粒度的监控数据快速定位运维问题。

性能监控

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏中，选择 **实例列表 > PolarDB O引擎** 。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择 **诊断与优化 > 性能监控** 。
5. 您可以根据业务需求选择查看 **集群**或**节点**的监控信息。详细信息，请参见 监控项说明 。
   - 集群性能监控：单击 **集群**页签，在右侧选择需要查看的时间段。

   - 节点性能监控：单击 **节点**页签，在右侧选择查看的节点和时间段。



监控项说明

类别	监控项	说明
集群	CPU使用率	展示各节点的CPU使用率。
	内存使用率	展示各节点的内存使用率。
	空间使用率	展示各节点的空间使用率。
	连接数使用率	展示各节点的连接数使用率。
节点	CPU使用率	展示所选择节点的CPU使用率。
	内存使用率	展示所选择节点的内存使用率。
	空间使用率	展示所选节点的空间使用率。
	连接数使用率	展示所选节点的连接数使用率。

4.1.10.2. 慢SQL

PolarDB O引擎提供慢SQL分析功能，能够查看慢日志统计和明细，并且提供SQL建议和诊断分析。

查看慢日志统计和慢日志明细

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**性能与优化 > 慢SQL**。
5. 您可以通过以下两种方式查看**慢日志统计**：
   - **单击近15分、半小时或1小时**，查看最近15分钟、最近半小时或最近1小时的慢日志情况。
   - 设置查询起止日期，然后单击**查看**，可以查看最多30天之内的慢日志信息，且起始时间间隔需在24小时之内。

   > **说明** 默认展示近15分钟的慢日志情况。

6. 您可以通过以下两种方式查看**慢日志明细**：

- 单击**近15分**、**半小时**或**1小时**，查看最近15分钟、最近半小时或最近1小时的慢日志情况。
- 设置查询起止日期，然后单击**查看**，可以查看最多30天之内的慢日志信息，且起始时间间隔需在24小时之内。

> **说明** 默认展示近15分钟的慢日志情况。

4.1.11. 日志与审计

4.1.11.1. SQL洞察

SQL洞察功能为您的数据库提供安全审计、性能诊断等增值服务。

功能说明

- SQL审计日志

  记录对数据库执行的所有操作。通过审计日志记录，您可以对数据库进行故障分析、行为分析、安全审计等操作。

- 增强搜索
  可以按照用户、客户端IP、关键字、数据库等进行多维度检索。

查看SQL记录

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理** > **PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**日志与审计** > **SQL洞察**。
5. 您可以选择用户、客户端IP、关键字、数据库等维度后，单击**查询**。

4.1.11.2. 错误日志

错误日志功能记录对数据库执行操作时出现的错误信息。

功能说明

通过错误日志，您可以对数据库进行故障分析等操作。

查看错误日志

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理** > **PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**日志与审计** > **错误日志**。
5. 选择需要查看的时间段，单击**查询**。

4.1.12. 参数配置

本文将介绍如何通过控制台修改集群参数。

> **说明** 支持修改的参数以控制台为准。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 参数配置**。
5. 找到目标参数，单击**当前值**栏的图标，在弹出的对话框中，输入新的参数值，单击**确定**。

> **说明**
> - 请输入目标参数右侧**修改范围**栏内规定的参数值，否则当您**提交修改**时会出现错误提示。
> - 您可以单击目标参数名称后的图标查看参数的详细说明。

6. 单击左上角**提交修改**，在弹出的**保存改动**对话框中，单击**确定**。

> **警告** 对于**重启**栏显示为**是**的参数，单击**确定**后集群将会重启，请在修改参数前做好业务安排，谨慎操作。

5.PolarDB O引擎共享存储版用户指南

5.1. 用户指南

5.1.1. PolarDB O引擎概述

PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）是阿里云自研的云原生关系型数据库，高度兼容Oracle语法，在存储计算分离架构下，利用了软硬件结合的优势，为用户提供具备极致弹性、高性能、海量存储、安全可靠的数据库服务。

PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）采用存储和计算分离的架构，所有计算节点共享一份数据，提供分钟级的配置升降级、秒级的故障恢复、全局数据一致性和免费的数据备份容灾服务。PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）既融合了商业数据库稳定可靠、高性能、可扩展的特征，又具有开源云数据库简单开放、自我迭代的优势。

5.1.2. 登录DBStack控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

5.1.3. 控制台功能支持清单

本文汇总了PolarDB O引擎集群不同角色支持的控制台功能供您参考。

> 说明　关于各个用户和角色的说明，请参见《DBStack平台用户指南》的角色和用户介绍章节。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建集群	不支持	不支持	支持	不支持
释放集群	不支持	支持	支持	不支持
重启节点	不支持	支持	支持	不支持
变更配置	不支持	支持	支持	不支持
编辑集群名称	不支持	支持	支持	不支持
设置可维护时间段	不支持	支持	支持	不支持
主备切换	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
修改密码	不支持	支持	支持	不支持
删除账号	不支持	支持	支持	不支持
创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库	不支持	支持	支持	不支持

查看性能监控	不支持	支持	支持	不支持
查看慢日志统计	不支持	不支持	支持	不支持
查看慢日志明细	不支持	不支持	支持	不支持
查看SQL记录	不支持	不支持	支持	不支持
查看错误日志	不支持	不支持	支持	不支持
修改集群参数	不支持	支持	支持	不支持

5.1.4. 快速入门

5.1.4.1. 创建集群

本文介绍如何通过DBStack管理控制台创建PolarDB O引擎数据库集群。

操作步骤

1. 以User账号登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例列表 > PolarDB-O**。
3. 在**共享盘界面**单击**创建集群**。
4. 在**创建集群**窗口，配置以下参数。

参数	说明
地域	集群所在的地理位置。
可用区	选择集群的可用区。
资源组	选择一个目标资源组。
集群角色	可选择**主集群**或**灾备集群**。 说明 每个主集群可对应三个灾备集群。
集群名称	输入集群名称，集群名称需满足如下要求： ◦ 不能以 `http://` 或 `https://` 开头。 ◦ 长度为2~256个字符。
容灾链路连接串	仅集群角色为**灾备集群**时需要设置。 说明 在灾备集群对应的主集群中，**容灾链路**菜单下可复制容灾链路连接串。
节点规格	按需选择节点规格。

存储	◦ 选择**选择已有**，会选择已经创建成功的PVC。 **说明** 创建PVC，详细操作请参见 创建PVC。 ◦ 选择**新建**，会自动新建LUN。 **说明** 此选项需要已拥有 **共享存储权限**，详细操作请参见 新增访问权限配置。
存储设备	选择已经创建好的PVC。 **说明** 仅选择已有存储设备时，需配置该参数。
格式化	是否对存储设备开启格式化。 **说明** 仅选择已有存储设备时，需配置该参数。
存储容量	设置新建存储的容量。 **说明** 仅选择新建存储设备时，需配置该参数。

5. **单击确定。**

5.1.4.2. 创建账号

本文为您介绍如何创建数据库账号，以及高权限账号与普通账号的区别。

背景信息

PolarDB支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号。

账号类型	说明
高权限账号	• 只能通过控制台创建和管理。 • 一个集群可以创建多个高权限账号，高权限账号可以管理所有普通账号和数据库。 • 开放了更多权限，可满足个性化和精细化的权限管理需求，例如可按用户分配不同表的查询权限。 • 拥有集群中所有数据库的所有权限。 • 可以断开任意账号的连接。
普通账号	• 可以通过控制台、SQL语句创建和管理。 • 一个集群可以创建多个普通账号，具体的数量与数据库内核有关 。 • 需要手动给普通账号授予特定数据库的权限。 • 普通账号不能创建和管理其他账号，也不能断开其他账号的连接。

创建账号

1. 登录DBStack控制台 。
2. **在左侧导航栏中，选择 实例列表 > PolarDB-O。**
3. **在共享盘界面找到目标集群，单击集群ID。**
4. **在左侧导航栏中，选择 配置与管理 > 账号管理。**

5. 单击**创建数据库账号**。
6. 设置以下参数：

参数	说明
账号类型	◦ 创建高权限账号，选择**高权限账号**。 ◦ 创建普通账号，选择**普通账号**。
账号名称	填写账号名称。要求如下： ◦ 以小写字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线组成。 ◦ 长度为2~16个字符。 ◦ 不能使用某些预留的用户名，如root、admin。
账号密码	设置账号的密码。要求如下： ◦ 由大写字母、小写字母、数字或特殊字符组成，至少包含其中三类。 ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 特殊字符为： !@#$^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
描述	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。要求如下： ◦ 不能以http://或https://开头。 ◦ 必须以大小写字母或中文开头。 ◦ 可以包含大小写字母、中文、数字、下划线（_）或连字符（-）。 ◦ 长度为2~256个字符。

7. 单击**确定**。

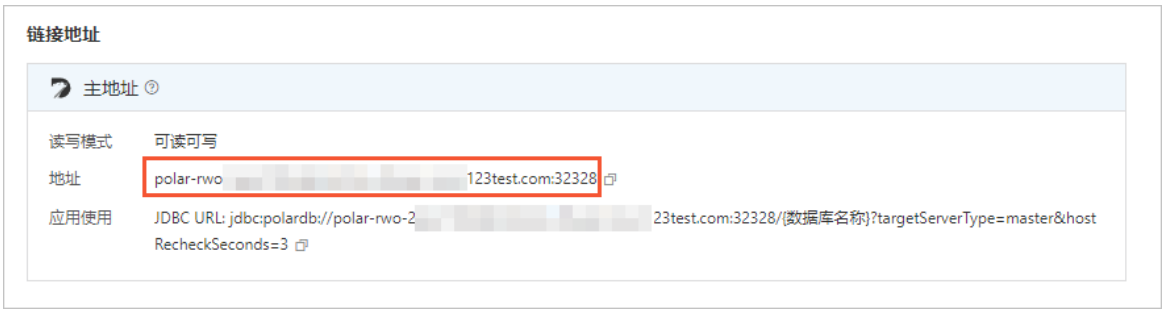
5.1.4.3. 连接数据库

本文介绍了如何连接PolarDB O引擎数据库。

通过主地址连接

1. 获取主地址IP和端口。
   i. 登录DBStack控制台。
   ii. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
   iii. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。

iv. **在链接地址模块下，查找主地址的IP和端口。**



> **说明** 其中，`polar-xxxxxx.com` 为主地址IP，32328为端口。

2. **执行以下命令，连接数据库。**

```
psql -h [LINK] -p [PORT] -U [ACCOUNT] [DBNAME]
```

> **说明** 其中，
> - [LINK]：PolarDB O引擎集群连接地址，即步骤1中获取到的主地址IP。
> - [PORT]：PolarDB O引擎集群连接地址的端口，即步骤1中获取到的端口。
> - [ACCOUNT]：要连接的PolarDB O引擎集群的数据库账号名称。
> - [DBNAME]：要连接的PolarDB O引擎集群的数据库名称。

示例：

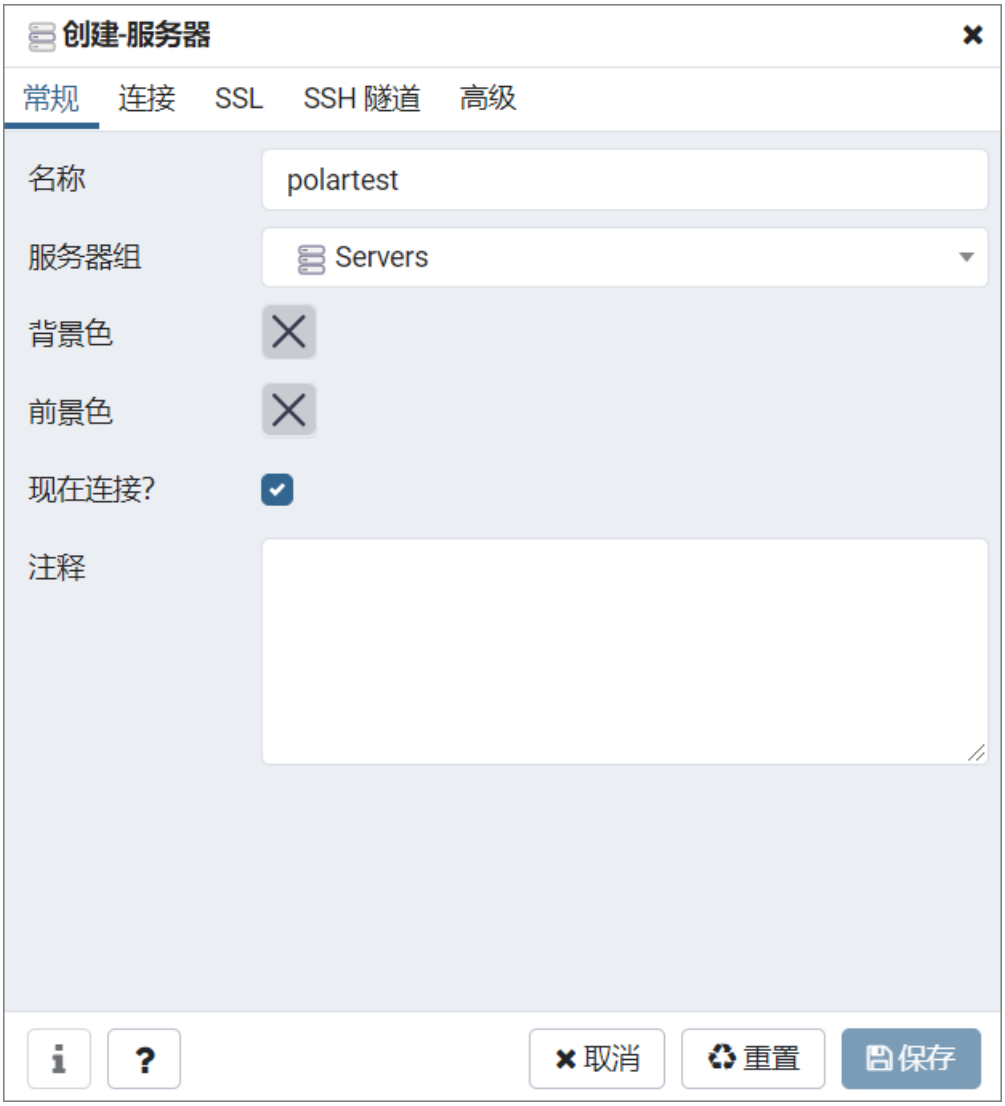
```
psql -h polar-xxxxxx.com -p 30048 -U accountfortest dbfortest
```

通过客户端连接

您也可以通过pgAdmin 4客户端连接数据库。

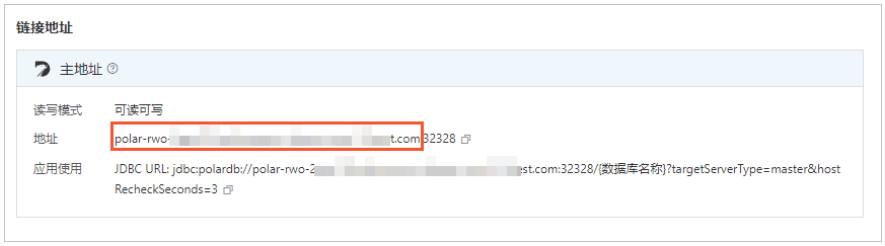
1. **启动**pgAdmin 4客户端。
2. **右击Servers，选择创建 > 服务器 ，如下图所示。**

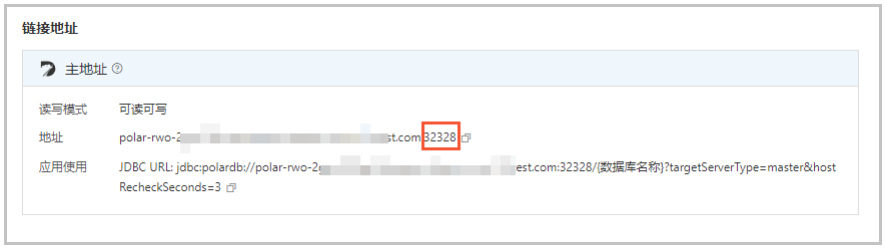
3. **在创建-服务器页面的通常标签页面中，自定义服务器名称。**



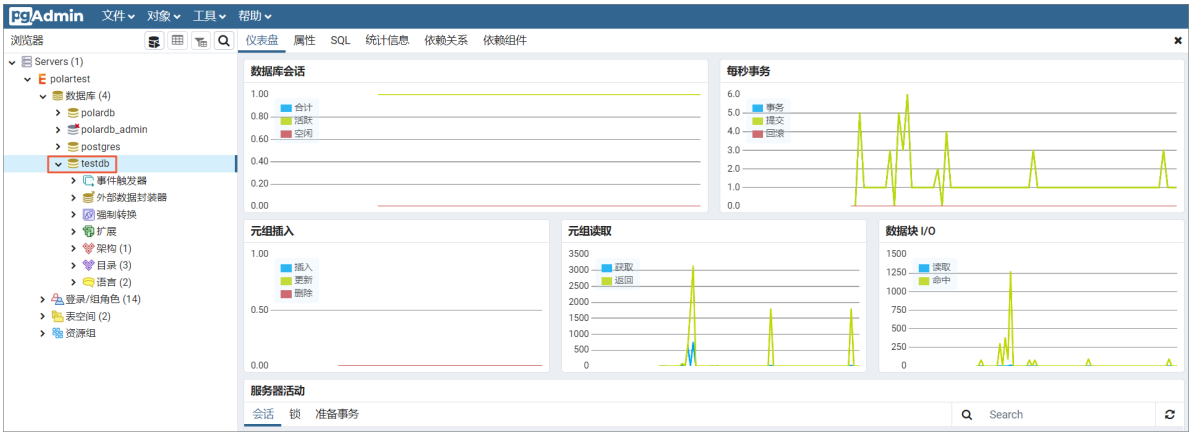
4. 选择**连接**标签页，输入要连接的集群信息，参数说明如下。

表 1. 参数说明

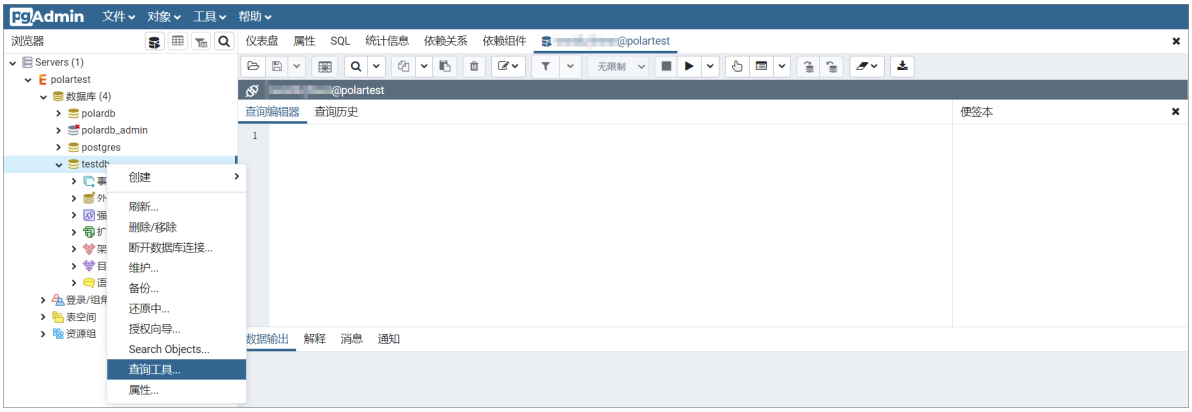
参数	说明
主机名称/地址	输入集群的链接地址。查看集群主地址的步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在左侧导航栏中，选择 实例列表 > PolarDB O引擎。 iii. 在共享盘界面找到目标集群，单击集群ID。 iv. 在链接地址模块下，查找主地址。  说明 其中，polar-xxxxxx.com 为主地址。

端口	输入集群的链接端口，查看步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在左侧导航栏中，选择 **实例列表 > PolarDB O引擎**。 iii. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。 iv. 在**链接地址**模块下，查找集群的链接端口。  **说明** 其中，32328为集群的链接端口。
维护数据库	输入维护数据库，默认为 **postgres**。
用户名	数据库的管理员账号，创建账号请参见 创建账号。
密码	管理员账号所对应的密码。

5. **单击保存。**
6. **若连接信息无误，单击目标数据库后显示类似如下界面，则表示连接成功。**



7. 右键单击目标数据库，选择**查询工具...**，打开如下页面后，即可对数据库进行增删改查等操作。



5.1.5. 集群管理

5.1.5.1. 变更配置

本文介绍如何升级或降级集群的规格。

前提条件

集群没有正在进行配置变更时，才可以变更集群规格。

注意事项

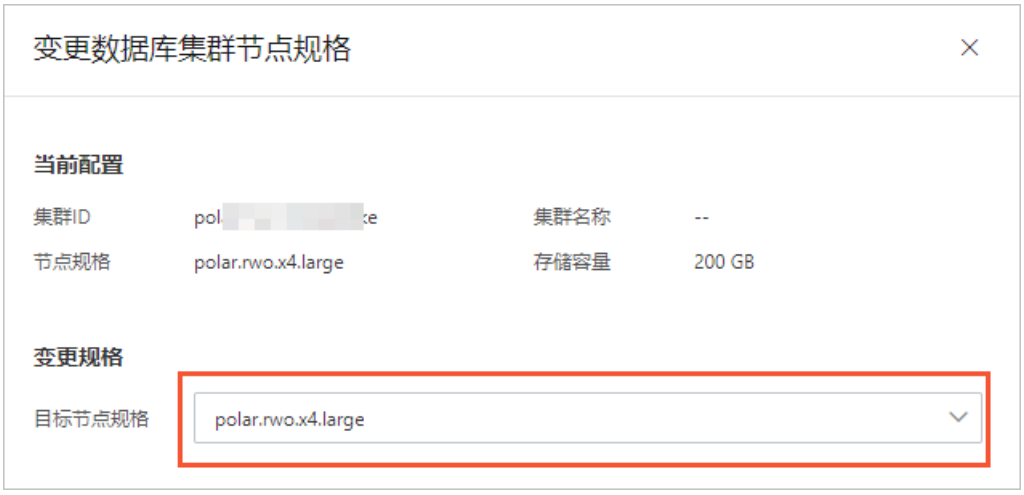
- 集群规格的升降级不会对集群中已有数据造成任何影响。
- 在集群规格变更期间， PolarDB服务会出现几秒钟的闪断且部分操作不能执行的状况，建议您在业务低谷期执行变更。闪断后需在应用端重新连接。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 进入**升降配置**页面。您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标集群的**操作**栏选择 ⋮ **> 变更规格**。

- 单击目标集群ID，在**基本信息**页面下方，单击**变更规格**。

5. 选择所需的目标节点规格。



> **说明** 同一集群中，所有节点的规格总是保持一致。

6. 单击**变更规格**。

5.1.5.2. 重启节点

PolarDB提供了重启节点功能，您可以在控制台上手动重启节点帮助解决数据库连接数满或性能变慢问题。

注意事项

重启节点会造成连接中断，重启前请做好业务安排，谨慎操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**中的**数据库节点**区域，找到目标节点，单击右侧**操作**栏的**重启节点**。

5. 在弹出的对话框中，输入**数据库节点ID后4位**，单击**确认**。

5.1.5.3. 增加或删除节点

创建PolarDB集群后，您可以手动增加或删除只读节点。

注意事项

- 仅当集群没有正在进行的配置变更时，才可以增加或删除只读节点。
- 为避免操作失误，每次操作只能增加或删除一个只读节点，增加或删除多个只读节点请多次操作。
- 删除只读节点时，该节点上的连接会发生闪断，其他节点不受影响。建议您在业务低谷期执行删除节点操作，并且确保应用具备自动重连机制。

增加只读节点

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**中的**数据库节点**区域，单击**新增节点**。

5. 在弹出的对话框中，单击**新增节点**。

删除节点

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**中的**数据库节点**区域，找到目标节点，单击右侧**操作**栏的**删除节点**。

5. 在弹出的对话框中，输入**数据库节点ID后4位**，单击**确认**。

5.1.5.4. 释放集群

您可以根据业务需求手动释放集群，本文介绍如何手动释放PolarDB O引擎集群。

注意事项

只有在运行状态为运行中的集群才能被手动释放。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面目标集群的**操作**栏，选择 > **释放**。

4. 在弹出的对话框中，输入**集群ID后4位**，单击**释放**。

5.1.5.5. 主备切换

PolarDB是一个多节点的集群，其中一个节点是主节点，其他节点为只读节点。除了因系统故障自动进行主备切换外，您也可以手动进行主备切换，指定一个只读节点为新的主节点。适用于高可用演练，或者需要指定某个节点为主节点的场景。

注意事项

PolarDB集群进行主备切换时，可能会出现30秒左右的闪断，请尽量在业务低峰期执行升级操作，并且确保您的应用具备自动重连机制。

手动切换

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**页的**数据库节点**区域，单击目标节点**操作**栏的**设为主节点**。

5. 在弹出的对话框中，输入**数据库节点ID后4位**，单击**确认**。

自动切换

PolarDB采用双活（Active-Active）的高可用集群架构，可读写的主节点和只读节点之间自动进行故障切换（Failover），系统自动选取新的主节点。

PolarDB每个节点都有一个故障切换（Failover）优先级，决定了故障切换时被选取为主节点的概率高低。当多个节点的优先级相同时，则有相同的概率被选取为主节点。

自动选取主节点按以下步骤进行：

1. 系统找出当前可以被选取的所有只读节点。
2. 系统选择优先级最高的一个或多个只读节点。
3. 如果切换第一个节点失败（例如，网络原因、复制状态异常等），系统会尝试切换下一个，直至成功。

5.1.5.6. 扩容集群存储

创建PolarDB O集群后，你可以手动扩容数据库集群存储容量。

手动扩容

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏中，选择 **实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在**基本信息**中的**配置信息**区域，单击右侧的**扩容**。

> **说明** 仅拥有**共享存储权限**或在存储所属平台中已先行进行了扩容，才支持对集群进行扩容。

5. 在弹出的对话框中，选择目标存储容量，单击 **扩容**。

5.1.5.7. 读写分离

PolarDB O引擎集群自带读写分离功能。应用程序只需连接一个集群地址，写请求会自动发往主节点，读请求会自动根据各节点的负载（当前未完成的请求数）发往主节点或只读节点。

功能优势

- 统一读写分离地址，方便维护。

  您未使用集群地址（读写分离地址）时，需要在应用程序中分别配置主节点和每个只读节点的连接地址，才能实现将写请求发往主节点而将读请求发往只读节点。PolarDB提供一个集群地址（读写分离地址），您连接该地址后即可对主节点和只读节点进行读写操作，读写请求被自动转发到对应节点，可降低维护成本。同时，您只需添加只读节点的个数，即可不断扩展系统的处理能力，应用程序无需做任何修改。

- Session级别的读一致性。

  当客户端通过读写分离建立与后端的连接后，读写分离中间件会自动与主节点和各个只读节点建立连接。在同一个连接内（同一个session内），读写分离中间件会根据各个数据库节点的数据同步程度，来选择合适的节点，在保证数据正确的基础上（写操作之后的读有正确的结果），实现读写请求的负载均衡。

- 扩展查询（prepare语句或命令）的负载均衡。

  含写操作的prepare语句只发到主库，相应的execute也只发到主库；纯读操作的prepare语句广播到所有节点，相应的execute根据负载均衡进行路由，从而实现查询请求的负载均衡。

- 支持原生高安全链路，提升性能。

  如果您在云上自行搭建代理层实现读写分离，数据在到达数据库之前需要经历多个组件的语句解析和转发，对响应延迟有较大的影响。而PolarDB读写分离中间件隶属于集群组件，相比外部组件而言，能够有效降低延迟，提升处理速度。

- 节点健康检查，提升数据库系统的可用性。

  读写分离模块将自动对主节点和只读节点进行健康检查，当发现某个节点出现宕机或者延迟超过阈值时，将不再分配读请求给该节点，读写请求在剩余的健康节点间进行分配。以此确保单个只读节点发生故障时，不会影响应用的正常访问。当节点被修复后，该节点会自动被加入请求分配体系内。

功能限制

- 暂不支持如下命令或功能：
  - 不支持Replication-mode方式进行建连，即不支持通过读写分离地址自行搭建主备复制集群。如需自行搭建主备复制集群，请使用主节点的连接地址。
  - 不支持临时表的ROWTYPE。

    ```
    create temp table fullname (first text, last text);
    select '(Joe,von Blow)'::fullname, '(Joe,d''Blow)'::fullname;
    ```

  - 不支持函数中创建临时资源。
    - 函数中创建临时表，然后再执行对临时表的查询SQL可能会收到表不存在的错误信息。
    - 函数中带有prepare语句，后续execute时可能会收到statement name不存在的错误信息。

- 路由相关限制：
  - 事务中的请求都路由到主节点，事务退出后，恢复负载均衡。
  - 所有使用函数（除聚合函数，例如，count、sum）的语句，会路由到主节点。

5.1.6. 容灾链路

本文介绍了如何创建容灾链路。

创建容灾链路

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**容灾链路**。
5. 如果尚未开启容灾链路，单击**创建容灾链路**。
   在弹出的对话框中配置如下参数：

参数	说明
复制模式	配置复制模式为同步或异步。
容灾链路名称	设置容灾链路名称。

6. 单击**确定**，容灾链路创建成功。
   在容灾链路界面支持**删除**及**查看复制状态详细**。

> **说明** 容灾链路创建成功后会预先设置一个容灾集群的名称，复制该容灾链路后创建的容灾集群将会使用此名称。

5.1.7. 管理账号

本文为您介绍如何管理数据库账号，包括重置账号密码、锁定账号、解锁账号以及删除账号等。

背景信息

PolarDB支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号和数据库。

重置账号密码

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 找到目标账号，单击**操作**栏的**重置密码**。

6. 在弹出的对话框中，输入并确认新密码，单击**确认**。

锁定或解锁账号

您可以通过锁定账号功能，锁定目标账号，禁止使用该账号登录数据库。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 找到目标账号，单击**操作**栏的**锁定**或**解锁**。

6. 在弹出的对话框中，输入**用户名**，单击**确认**。

删除账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 账号管理**。
5. 找到目标账号，单击**操作**栏的**删除**。

6. 在弹出的对话框中，输入**用户名**，单击**确认**。

5.1.8. 数据库管理

本文为您介绍如何创建以及删除PolarDB O引擎数据库。

创建数据库

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 数据库管理**。
5. 单击**创建数据库**。
6. 设置以下参数。

参数	说明
数据库（DB）名称	◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字、下划线或中划线组成。 ◦ 长度为2~64个字符。 ◦ 数据库名称在实例内必须是唯一的。 **说明** 请勿使用保留关键字作为数据库名称，如 `test` 等。

数据库Owner	数据库的所有者，对数据库拥有ALL权限。
支持字符集	数据库支持的字符集，默认为UTF8。 如果需要其他字符集，请在下拉列表中选择需要的字符集。
Collate	字符串排序规则。
Ctype	字符分类。
	用于备注该数据库的相关信息，便于后续数据库管理。要求如下： ◦ 不能以http://或https://开头。 ◦ 必须以大小写字母或中文开头。 ◦ 可以包含大小写字母、中文、数字、下划线"_"或连字符"-"。 ◦ 长度为2~256个字符。

7. 单击**确定**。

删除数据库

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 数据库管理**。
5. 单击目标数据库**操作**栏的**删除**。
6. 在弹出的对话框中，单击**确认**。

5.1.9. 备份与恢复

5.1.9.1. 备份数据

可靠的备份功能可以有效防止数据丢失，PolarDB O引擎支持周期性的自动备份以及即时生效的手动备份。本文介绍PolarDB O引擎备份数据的相关信息。

注意事项

当前版本中系统内置的存储为lindorm，PolarDB O引擎还支持NAS、OSS、S3存储类型。关于存储类型的详细信息请参见《DBStack用户指南》的**备份资源池**章节。

备份类型

备份类型	说明
数据备份	数据备份可用于恢复数据，支持按时间点恢复和按备份集恢复。
日志备份	日志备份是将数据库的Redo日志保存下来，可用于按时间点恢复数据。

备份方式

备份方式	说明

系统备份（自动备份）	• PolarDB O引擎自动备份默认开启。 • 自动备份默认为每天1次，您可以设置自动执行备份的时间段和周期。具体请参见 设置自动备份。 • 自动备份文件不可删除。 说明 出于安全考虑，自动备份的频率为每周至少2次。
主动备份（手动备份）	您可以根据业务需求随时进行手动备份，达到即时备份的效果，确保数据可靠性。具体请参见 手动创建备份。 说明 仅当前一次的手动备份完成后才能进行下一次的手动备份。

设置自动备份

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 单击目标集群ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。
4. 在**备份设置**页签，单击**编辑**。
5. 在**备份设置**对话框，设置以下参数。

参数	说明
数据备份保留	设置自动备份产生的数据备份文件的的具体保留天数，取值范围为7~730天。 说明 超过保留天数的备份会被自动删除。
备份周期	设置自动备份的周期，可以设置为一星期中的某几天。 说明 出于安全考虑，建议自动备份的频率为每周至少2次。
备份时间	设置自动备份开始的时间，可以设置为任意时段，以小时为单位，建议设置为业务低峰期时间。
预计下次备份时间	显示下次自动备份时间。
日志备份	设置是否开启日志备份。 说明 日志备份默认为开启状态。
日志备份保留	日志备份文件的保留天数。默认为7天。 说明 ◦ 日志备份保留时间不能超过数据备份保留时间。 ◦ 为了保证最近一段时间的数据安全性，避免误操作导致的数据丢失，因此日志备份最少保留7天。

6. 单击**确定**。

手动创建备份

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 单击目标集群ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。
4. 在**数据备份**页签，单击**创建备份**。

> **说明** 仅当前一次的手动备份完成后才能进行下一次的手动备份。

5. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

5.1.9.2. 恢复数据

PolarDB O引擎支持通过按时间点恢复和按备份集恢复两种方式进行数据恢复。本文介绍PolarDB O引擎恢复数据的相关操作步骤。

前提条件

数据恢复时，原集群需要满足以下条件：

- 当前集群状态为运行中。
- 如果要按时间点进行恢复，则需要确保日志备份功能已开启。
- 如果要按备份集（即备份文件）进行恢复，则需要确保原集群中必须至少有一个备份集。

注意事项

PolarDB O引擎当前仅支持恢复数据到一个新集群。其中：

- 新集群的白名单设置、备份设置、参数设置和当前集群保持一致。
- 新集群内的数据与当前集群对应的备份集或指定恢复时间点时集群的数据一致。
- 新集群带有当前集群对应备份集或时间点时的账号信息。

按时间点恢复

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧菜单栏中选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。
4. 单击**按时间点恢复**。
5. 在**恢复数据到新集群**页面，设置以下参数。

参数	说明
操作类型	选择恢复到过去时间点。
恢复时间点	选择需要恢复的时间点。 > **说明** 最早仅支持恢复到第一个备份集的创建开始时间。
地域	默认与原集群所在地域保持一致，无需选择。
可用区	默认与原集群所在可用区保持一致，无需选择。
资源组	选择资源组。资源组是单个云账号下将一组相关资源进行统一管理的容器，一个资源只能归属于一个资源组。
节点规格	选择恢复的集群的节点规格。

存储	选择已有存储或新建存储。 说明　选择已有存储设备需要选择存储设备及是否需要格式化，选择新建存储设备需要设置存储设备容量。

6. 完成上述参数配置后，单击**恢复数据到新集群**。

按备份集恢复

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧菜单栏中选择**实例列表 > PolarDB O引擎**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，选择**配置与管理 > 备份恢复**。
4. 单击**恢复数据到新集群**。

5. 在**恢复数据到新集群**页面，设置以下参数。

参数	说明
操作类型	选择从备份集恢复数据。
备份集	选择需要恢复的备份集。 说明　此处展示的为各备份集的备份开始时间（UTC时间），您可以根据该时间确定是否为需要恢复的备份集。
地域	默认与原集群所在地域保持一致，无需选择。
可用区	默认与原集群所在可用区保持一致，无需选择。
资源组	选择资源组。资源组是单个云账号下将一组相关资源进行统一管理的容器，一个资源只能归属于一个资源组。
节点规格	选择恢复的集群节点规格。
存储	选择已有存储或新建存储。 说明　选择已有存储设备需要选择存储设备及是否需要格式化，选择新建存储设备需要设置存储设备容量。

6. 完成上述参数配置后，单击**恢复数据到新集群**。

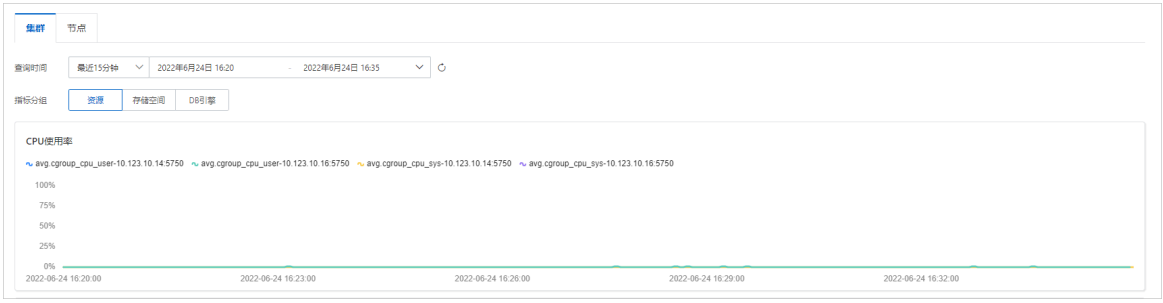
5.1.10. 诊断与优化

5.1.10.1. 性能监控

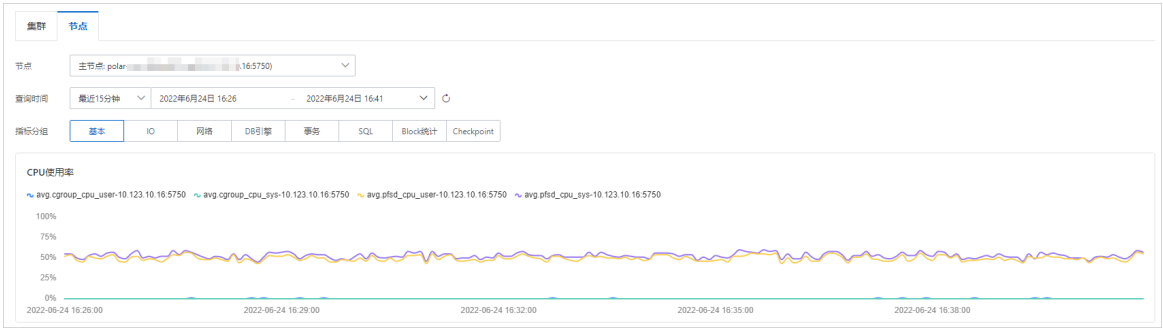
PolarDB提供了丰富的性能监控项和秒级监控频率，方便您掌握集群的运行状态并通过细粒度的监控数据快速定位运维问题。

性能监控

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**诊断与优化 > 性能监控**。
5. 您可以根据业务需求选择查看**集群**或**节点**的监控信息。详细信息，请参见监控项说明。
   - **集群性能监控**：单击**集群**页签，通过**查询时间**和**指标分组**进行筛选，查看需要的监控信息。



   - **节点性能监控**：单击**节点**页签，通过**节点**、**查询时间**和**指标分组**进行筛选，查看需要的监控信息。



监控项说明

类别	指标分组	监控项	说明
集群	资源	CPU使用率	展示集群中的CPU使用率。
		TPS	展示集群中每秒事务数。
		普通内存使用率	展示集群中普通内存的使用率。
		连接	展示集群中当前总连接数、活跃连接数和空闲连接数。
		IOPS	展示IO事件每秒发生的频率。
	存储空间	存储空间	展示集群所占用的存储空间。
		存储空间使用率	展示集群存储空间的使用率。
		分目录存储空间	展示集群中WAL空间和数据空间占用的存储空间。
		PolarDB位点	展示所选节点的位点信息。

	DB引擎	Checkpoint延迟	展示检查点延迟信息。
		复制	展示逻辑复制槽信息。
		非活跃复制槽	展示非活跃复制槽数量。
		数据库年龄	展示各个数据库的年龄大小。
	基本	CPU使用率	展示所选择节点的CPU使用率。
		CPU: 按进程类型堆叠	展示所选节点不同进程类型的CPU使用率。
		TPS	展示所选择节点的每秒事务数，包括每秒提交事务数、每秒死锁事务数、每秒回滚事务数等。
		普通内存使用率	展示所选节点普通内存的使用率。
		内存: 按进程类型堆叠	展示所选节点不同进程类型展示的内存使用情况，单位MB。
		连接	展示所选择节点的当前总连接数、活跃连接数和空闲连接数。
	IO	Device Mapper IOPS	展示所选节点块设备的每秒读写次数。
		Device Mapper IO吞吐	展示所选节点块设备的IO吞吐。
		Device Mapper IO延迟	展示所选节点块设备的IO延迟。
		PFS IOPS：按进程类型堆叠	展示所选节点按照进程维度进行统计的每秒读写次数。
		PFS IO吞吐: 按进程类型堆叠	展示所选节点按照进程维度进行统计的IO吞吐。
		数据文件IOPS	展示所选节点数据文件的每秒读写次数。
		数据文件IO吞吐	展示所选节点数据文件的读写吞吐量。
		WAL文件IOPS	展示所选节点WAL文件的每秒读写次数。
		WAL文件IO吞吐	展示所选节点WAL文件的读写吞吐量。
		Clog文件IOPS(只统计PFS)	展示所选节点clog文件的每秒读写次数。
		Clog文件IO吞吐(只统计PFS)	展示所选节点clog文件的读写吞吐量。
		open延迟分布	展示所选节点open文件操作的延时分布情况。
		seek延迟分布	展示所选节点seek文件操作的延时分布情况。
		read延迟分布	展示所选节点read文件操作的延时分布情况。
		write延迟分布	展示所选节点write文件操作的延时分布情况。

节点		多路径IO块设备读IOPS	展示所选节点多路径IO块设备的每秒读次数。
		多路径IO块设备写IOPS	展示所选节点多路径IO块设备的每秒写次数。
		多路径IO块设备读吞吐	展示所选节点多路径IO块设备的读吞吐量。
		多路径IO块设备写吞吐	展示所选节点多路径IO块设备的写吞吐量。
		多路径IO块设备读延迟	展示所选节点多路径IO块设备的读延时。
		多路径IO块设备写延迟	展示所选节点多路径IO块设备的写延时。
	网络	网络流量	展示所选节点网络的流量大小。
		网络重传	展示所选节点网络的重传大小。
	DB引擎	等待事件	展示所选择节点的各类等待事件计数。
		临时文件数	展示所选节点临时文件数量。
		临时文件占用空间	展示所选节点临时文件所占用的空间大小。
		logindex	展示所选节点logindex表的数量。
		数据库年龄	展示各个数据库的年龄大小。
		PolarDB位点	展示所选节点的位点信息。
		复制	展示所选节点的复制槽信息。
		非活跃复制槽	展示所选节点非活跃复制槽数量。
	事务	事务状态	展示所选节点当前事务的状态，包括当前活跃事务数、当前空闲事务数 。
		长事务	展示所选节点的长事务数。
		当前最长事务的持续时间	展示所选节点的当前最长事务的持续时间。
		两阶段事务	展示所选节点的两阶段事务数。
		两阶段长事务	展示所选节点的两阶段长事务数。
	SQL	慢SQL	展示所选节点的慢SQL信息。
		最长执行SQL时间	展示所选节点的最长执行SQL时间。
		死锁	展示所选节点每秒死锁数。
		DML SQL统计	展示所选节点中可操作的SQL语句的每秒查询次数。

		行统计	展示所选择节点每秒扫描、返回、插入、更新和删除的行数。
	Block统计	读缓存命中率	展示所选节点的读缓存命中率。
		数据库读写	展示所选节点的读写页面信息。
		BufferPool脏页	展示所选节点脏页和CopyBuffer的数量。
	Checkpoint	Checkpoint时间	展示所选节点checkpoint同步时间和写时间。
		Checkpoint延迟	展示所选节点checkpoint延迟时间。

5.1.11. 日志与审计

5.1.11.1. 慢SQL

PolarDB O引擎提供慢SQL分析功能，能够查看慢日志统计和明细，并且提供SQL建议和诊断分析。

查看慢日志统计和慢日志明细

1. 登录DBStack控制台。
2. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
3. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
4. 在左侧导航栏中，选择**日志与审计 > 慢SQL**。
5. 您可以通过以下两种方式查看**慢日志统计**：
   - 单击**近15分**、**半小时**或**1小时**，查看最近15分钟、最近半小时或最近1小时的慢日志情况。
   - 设置查询起止日期，然后单击**查看**，可以查看最多30天之内的慢日志信息，且起始时间间隔需在24小时之内。

> **说明** 默认展示近15分钟的慢日志情况。

5.1.11.2. SQL洞察

SQL洞察功能为您的数据库提供安全审计、性能诊断等增值服务。

功能说明

- SQL审计日志

  记录对数据库执行的所有操作。通过审计日志记录，您可以对数据库进行故障分析、行为分析、安全审计等操作。

- 增强搜索
  可以按照用户、客户端IP、关键字、数据库等进行多维度检索。

查看SQL记录

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择**实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**日志与审计 > SQL洞察**。

5. 您可以选择用户、客户端IP、关键字、数据库等维度后，单击 **查询**。

5.1.11.3. 错误日志

错误日志功能记录对数据库执行操作时出现的错误信息。

功能说明

通过错误日志，您可以对数据库进行故障分析等操作。

查看错误日志

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择 **实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择 **日志与审计 > 错误日志**。
5. 选择需要查看的时间段，单击 **查询**。

5.1.12. 参数配置

本文将介绍如何通过控制台修改集群参数。

> **说明** 支持修改的参数以控制台为准。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，选择 **实例管理 > PolarDB for PostgreSQL**。
3. 在**共享盘**界面找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择 **配置与管理 > 参数配置**。
5. 在**参数配置**页面，单击左上角**修改参数**。

6. 找到目标参数，在**参数值**栏输入新的参数值。

> **说明**
> - 请输入目标参数右侧**修改范围**栏内规定的参数值，否则当您**提交修改**时会出现错误提示。
> - 您可以单击目标参数名称后的 图标查看参数的详细说明。

7. 单击左上角**提交修改**，在弹出的**保存参数修改**对话框中，单击**确定**。

5.1.13. 存储管理

5.1.13.1. 简介

DBStack提供了共享卷存储管理功能，屏蔽底层存储差异对业务的干扰，简化存储运维，提供一致的存储模型和客户端体验。

背景信息

线下市场存储系统多样性，现场环境复杂，存储模块需要能够兼容传统的FC-SAN, IP-SAN，能够应对scsi，nvme等协议，还需要兼容不同厂家的分布式存储。

大部分线下客户具有独立的存储管理团队，不会将存储控制权限给到DBStack，因此DBStack推出了共享卷存储管理功能，覆盖有存储控制权限和无存储控制权限两种。

共享卷存储管理具有以下优势：

- 为上层业务系统提供磁盘创建、扩容、文件系统格式化、读写切换以及磁盘清理等功能，屏蔽底层存储差异对管控业务的干扰，提供一致的存储模型，一致客户端体验。
- 存储模块是数据库集群的最后一道防线，基于存储特性Persist Reservation锁机制，预防底层磁盘多写造成数据损坏，确保数据的可靠性和安全性。
- 简化登录各种存储厂商的控制台才能完成的存储运维操作，降低数据库管理员日常运维学习成本、管理成本。

有存储控制权限

DBStack具有重资产和轻资产两种形态，重资产形态的软硬件都由阿里云提供，代表是一体机。轻资产形态由客户提供硬件，阿里云提供软件。

DBStack用户具有存储控制权限时，支持重资产和轻资产。DBStack用户可以直接在DBStack控制台上进行共享存储配置以及存储计算组配置，之后可以进行动态创建PVC、创建LUN、扩容、以及创建集群等操作。

> **说明** 目前存储控制台仅支持SandStone（杉岩）存储控制台。

无存储控制权限

DBStack用户无存储控制权限时，仅支持轻资产。DBStack用户需要先在存储控制台上进行创建卷并完成计算节点映射关系，再进入DBStack控制台进行存储计算组配置、重新扫描LUN设备、创建PVC以及创建集群等操作。

> **说明** 目前存储控制台支持SandStone（杉岩）存储控制台、Inspur（浪潮存储）以及XSKY存储控制台。

5.1.13.2. 存储设备操作

5.1.13.2.1. 有存储控制权限

本文介绍了DBStack用户具有存储控制权限时，需要在存储控制台以及DBStack控制台上进行的相关操作。

前提条件

拥有SandStone（杉岩）存储控制台的存储管理员账号和密码。

> **说明** 存储管理员是具有系统管理员角色的用户，可以管理存储设备，对所有存储设备进行运维监控。例如，存储资源、硬件管理、存储设备性能监控、管理对象存储块、存储文件、存储云平台。

使用指南

1. 以存储管理员账号登录SandStone（杉岩）存储控制台。
2. 查看Access信息。
   i. 在左侧导航栏选择 **系统 > 系统配置**。
   ii. 在**API认证**页面，单击**随机创建**。
   iii. 查看并保存**AccessKey**和**SercetKey**，以供后续在DBStack中创建访问权限时使用。

后续步骤

在SandStone（杉岩）存储控制台上完成相关操作后，可以在DBStack控制台中进行以下操作。

1. 创建访问权限配置，具体操作请参见 新增访问权限配置 。

   > **说明** 其中，存储厂商为SandStone，AccessKey Id和AccessKey Secret为步骤2中获取的信息。

2. 创建存储计算组，具体操作请参见 创建存储计算组 。

   > **说明**
   > - **有无访问权限** 选择**有访问权限**。
   > - 查看存储计算组信息具体操作请参见 查看存储计算组信息 。

3. 创建LUN，具体操作请参见 创建LUN。

   > **说明** 当前创建集群，存储容量必须大于等于200 GB。

4. 创建PVC，具体操作请参见 创建PVC。

   > **说明** 由于当前创建集群时，存储容量必须大于等于200 GB，后续创建集群时必须进行格式化，否则文件系统为0导致创建失败。因此创建PVC时，既可以选择格式化，也可以不选择格式化，但后续创建集群必须格式化。

5. 创建集群，具体操作请参见 创建集群。

   > **说明** 集群创建成功后，在**集群详情**页面可以查看具体的PVC和LUN。

5.1.13.2.2. 无存储控制权限

5.1.13.2.2.1. SAN存储

本文介绍了DBStack用户无存储控制权限时，需要在存储设备（以浪潮存储为例）以及DBStack控制台上进行的相关操作。

前提条件

拥有Inspur（浪潮存储）的存储管理员账号和密码。

> **说明** 存储管理员是具有系统管理员角色的用户，可以管理存储设备，对所有存储设备进行运维监控。例如，存储资源、硬件管理、存储设备性能监控、管理对象存储块、存储文件、存储云平台。

兼容性说明

SAN存储对用户存储控制和数据平面的兼容性要求如下：

存储分类	控制平面	数据平面
SAN存储	跟厂商强相关，目前可支持以下型号存储的自动化管控： • 浪潮AS5500G2系列。 • 华为OceanStor Dorado 5500 V6。 • 华三HP 3PAR。	• 支持FC或iSCSI链路。 • LUN至少有2条路径。 • ◦ 兼容SCSI-3协议。 ◦ 支持Persistent Reservation-7模式（Write Exclusive-All Registrants）。 ◦ 支持Persistent Reservation动作：REGISTER、RESERVE、PREEMPT、RELEASE、CLEAR。

使用指南

1. 以存储管理员账号登录存储设备（浪潮存储）。

```
ssh superuser@10.60.3.231
```

> **说明** 其中：
> ◦ superuser：表示存储管理员账号，请以实际情况为准进行替换。
> ◦ 10.60.3.231：表示存储设备的IP地址，请以实际情况为准进行替换。

2. 创建存储卷。

```
mkvdisk -name test-fan -mdiskgrp 0 -size 200 -unit gb -nofmtdisk
```

> **说明** 其中，test-fan为创建的存储卷的名称，用户可自定义。

3. 映射存储卷。

```
mkvdiskhostmap -force -host 0 test-fan
mkvdiskhostmap -force -host 1 test-fan
mkvdiskhostmap -force -host 2 test-fan
```

> **说明** 其中，0，1，2分别为计算节点主机ID，查询方式请参见步骤 5。

4. 分别登录到计算主机上，查询映射的磁盘。

```
for x in `ls /sys/class/fc_host`; do echo "- - -" > /sys/class/scsi_host/$x/scan; don
e
```

5. （可选）查询存储卷及主机详情。
   ◦ 查询存储卷详情。

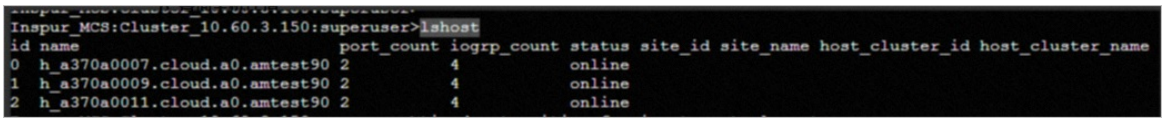
```
lsvdisk | grep test-fan
```

   显示结果如下：

   ◦ 查询主机详情。

```
lshost
```

显示结果如下：



后续步骤

在Inspur（浪潮存储）存储设备上完成相关操作后，可以在DBStack控制台中进行以下操作。

1. 创建存储计算组，具体操作请参见 创建存储计算组 。

   > **说明**
   > - 有无访问权限 选择**无访问权限**。
   > - 查看存储计算组信息具体操作请参见 查看存储计算组信息 。

2. 扫描LUN，具体操作请参见 重新扫描LUN 。

   > **说明** 扫描完成后，出现在存储设备上创建的卷，表示存储设备LUN已经成功映射到DBStack上。

3. 创建PVC，具体操作请参见 创建PVC 。
4. 创建集群，具体操作请参见 创建集群 。

5.1.13.2.2.2. 分布式存储

XSKY

本文介绍了DBStack用户无存储控制权限时，需要在存储控制台（以XSKY为例）以及DBStack控制台上进行的相关操作。

前提条件

拥有XSKY存储控制台的存储管理员账号和密码。

> **说明** 存储管理员是具有系统管理员角色的用户，可以管理存储设备，对所有存储设备进行运维监控。例如，存储资源、硬件管理、存储设备性能监控、管理对象存储块、存储文件、存储云平台。

使用指南

1. 以存储管理员账号登录XSKY存储控制台。
2. 创建存储卷。
   i. 在左侧导航栏，选择**块存储卷**。
   ii. 在**块存储卷**页面，单击**创建**。

iii. **在创建块存储卷对话框中，输入名称，选择存储池和容量，单击创建。**

3. **映射存储卷。**

i. **分别在计算组主机中查看IQN。**

```
cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

显示结果如下：

```
[root@10-227-2-144 /root]
#cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
InitiatorName=iqn.1994-05.com.redhat:6ac26810fb75
```

ii. 创建客户端组。

客户端组是由多个有相同存储应用访问存储系统的客户端组成，客户端组通过访问路径与块存储卷建立访问关系。

a. 登录XSKY存储控制台，在左侧导航栏，选择**客户端组**。

b. 在**客户端组**页面，单击**创建**。

c. 在**创建客户端组**对话框中，输入**名称**，**类型**选择**iSCSI**，**客户端**选择**IQN**，单击**创建**。

说明 其中，IQN为步骤i中查询到的IQN。

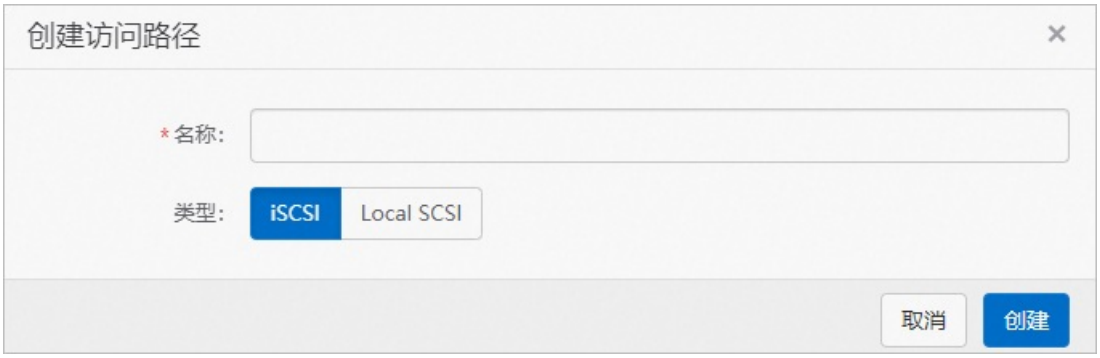
iii. 创建访问路径。

访问路径是一个用于建立客户端（Access Client）与目标卷间多对多连接的载体。访问路径负责客户端到目标卷的映射，同时确定通过哪台网关节点访问目标卷。

a. 登录XSKY存储控制台，在左侧导航栏，选择**访问路径**。

b. 在**访问路径**页面，单击**创建**。

c. 在**创建访问路径**对话框中，输入**名称**，**类型**选择**iSCSI**，单击**创建**。



d. 在**访问路径关联设置**对话框中，设置**关联网关**和**设置映射组**。

- 单击**关联网关**右侧的**选择**，选择**目标节点**，再单击**确定**。
- 单击**设置映射组**右侧的**设置**，选择**客户端组**和**块存储卷**，再单击**保存**。

4. 查询设备。
分别在计算节点上执行以下两条命令，正常运行，表示已查询到iSCSI存储。

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 10.227.2.145:3260
iscsiadm -m node -T iqn.2022-05.com.xsky:sds-x.iscsi.28.176198459386fe2a -l -p 10.227
.2.145:3260
```

> **说明**
> - 10.227.2.145表示存储节点IP地址，请根据实际情况进行替换。
> - iqn.2022-05.com.xsky:sds-x.iscsi.28.176198459386fe2a为第一条命令执行的结果。
> - 如果上述命令执行错误，执行以下命令退出主机。
>
> ```
> iscsiadm -m node -T iqn.2022-05.com.xsky:sds-x.iscsi.28.176198459386fe2a -l
> -p ${存储节点ip}:3260
> ```
>
> 示例：
>
> ```
> iscsiadm -m node -T iqn.2022-05.com.xsky:sds-x.iscsi.28.176198459386fe2a -l
> -p 10.227.2.145:3260
> ```

5. （可选）扩展操作。
   i. 再次创建存储卷。
      a. 创建存储卷，具体操作请参见 创建存储卷 。
      b. 映射存储卷。
         a. 在**访问路径**页面，选中目标访问路径。
         b. 选择**操作** > **设置映射** > **添加块存储卷**。

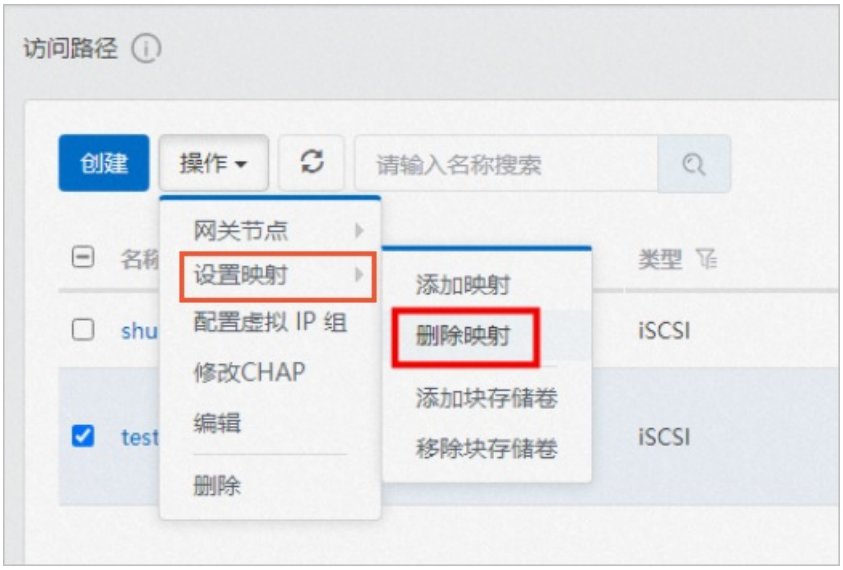
         c. 在**添加块存储卷**对话框中，选择对应的存储卷，单击**确定**。
   ii. 删除访问路径。

> **说明** 只有访问路径创建异常或者使用冲突情况下才可以删除访问路径，请谨慎操作。

a. 移除网关。
   a. 在**访问路径**页面，选中目标访问路径。
   b. 选择**操作 > 网关节点 > 移除**。

   c. 在**移除网关节点**对话框中，选择对应的网关节点，单击**移除**。

b. 移除映射。
   a. 在**访问路径**页面，选中目标访问路径。
   b. 选择**操作 > 设置映射 > 删除映射**。

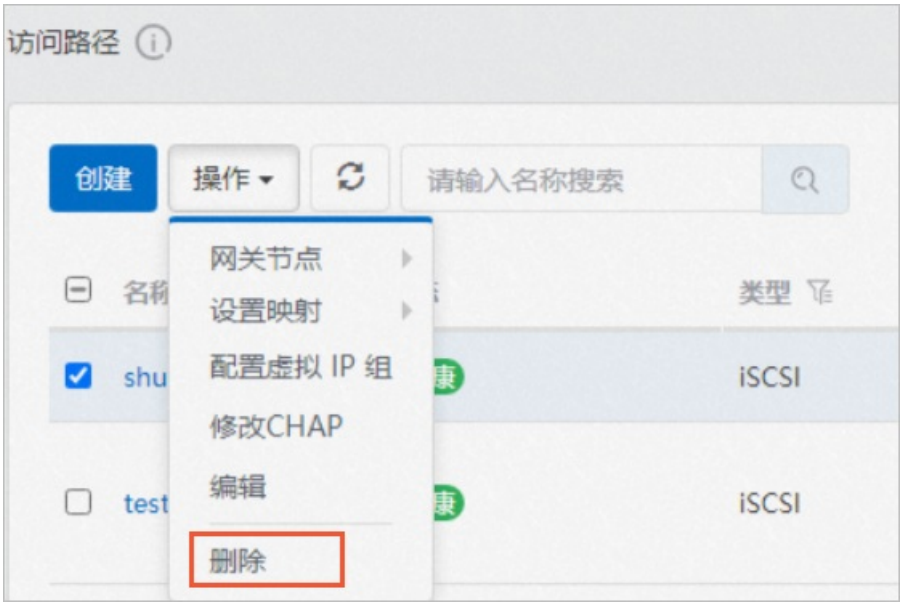


   c. 在**删除映射**对话框中，选择对应的映射，单击**删除**。

c. 删除访问路径。

a. 在**访问路径**页面，选中目标访问路径。

b. 选择**操作** > **删除**。



c. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

后续步骤

在XSKY存储控制台上完成相关操作后，可以在DBStack中进行以下操作。

1. 创建存储计算组，具体操作请参见 创建存储计算组 。

> **说明**
> - **有无访问权限** 选择**无访问权限**。
> - 查看存储计算组信息具体操作请参见 查看存储计算组信息 。

2. 扫描LUN，具体操作请参见 重新扫描LUN 。

> **说明** 扫描完成后，出现在存储设备上创建的卷，表示存储设备LUN已经成功映射到DBStack上。

3. 创建PVC，具体操作请参见 创建PVC。
4. 创建集群，具体操作请参见 创建集群。

SandStone（杉岩）

本文介绍了DBStack用户无存储控制权限时，需要在存储设备（以杉岩存储为例）以及DBStack控制台上进行的相关操作。

前提条件

拥有SandStone（杉岩）存储控制台的存储管理员账号和密码。

> **说明** 存储管理员是具有系统管理员角色的用户，可以管理存储设备，对所有存储设备进行运维监控。例如，存储资源、硬件管理、存储设备性能监控、管理对象存储块、存储文件、存储云平台。

使用指南

1. 以存储管理员账号登录SandStone（杉岩）存储控制台。

2. 创建存储卷。
   i. 在左侧导航栏，选择**块存储 > 卷管理**。
   ii. 在**卷管理**页面，单击**创建**。
   iii. 在**创建卷**对话框中，输入**所属逻辑池**、**卷名**以及**容量**，再单击**确定**。

3. 映射存储卷。
   i. 创建网关管理。

      块存储卷通过块存储网关对外提供iSCSI协议访问功能，块存储网关是iSCSI目标器的物理实体，通过网关管理可以指定集群内的任意存储服务器，或其它安装了SandStone USP存储软件的非存储服务器作为块存储网关，并为iSCSI目标器设置具体的协议接入点。

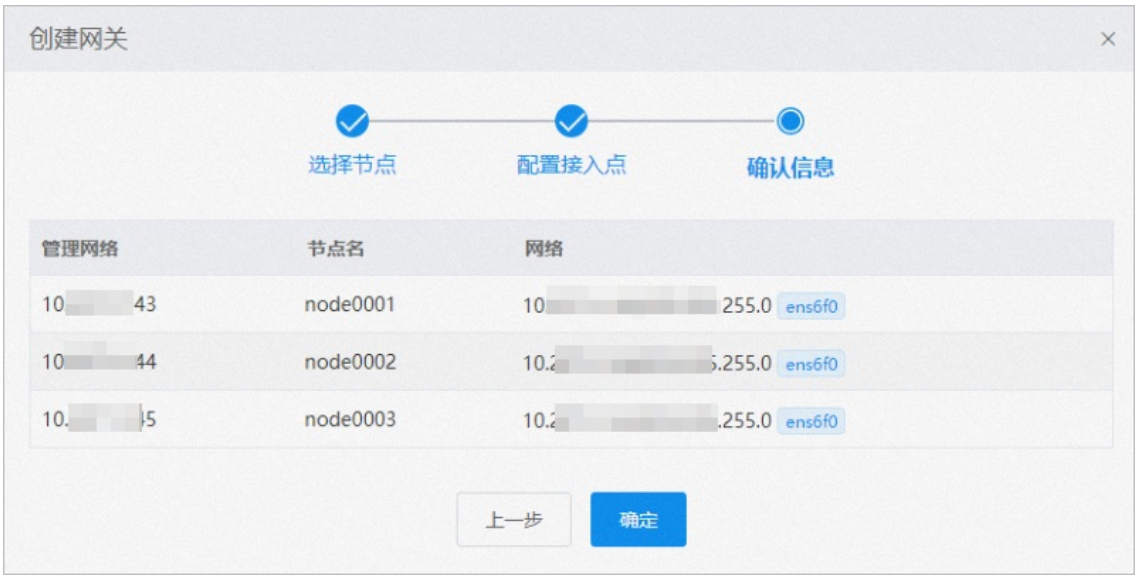
      a. 在左侧导航栏，选择**块存储 > 网关管理**。
      b. 在**网关管理**页面，单击**创建**。

c. **在创建网关对话框中，选择节点，单击下一步。**

d. **选择协议版本以及对应的网卡，单击下一步。**

> **说明** 默认协议版本为IPv4。

e. **单击确定。**



ii. **创建客户端。**

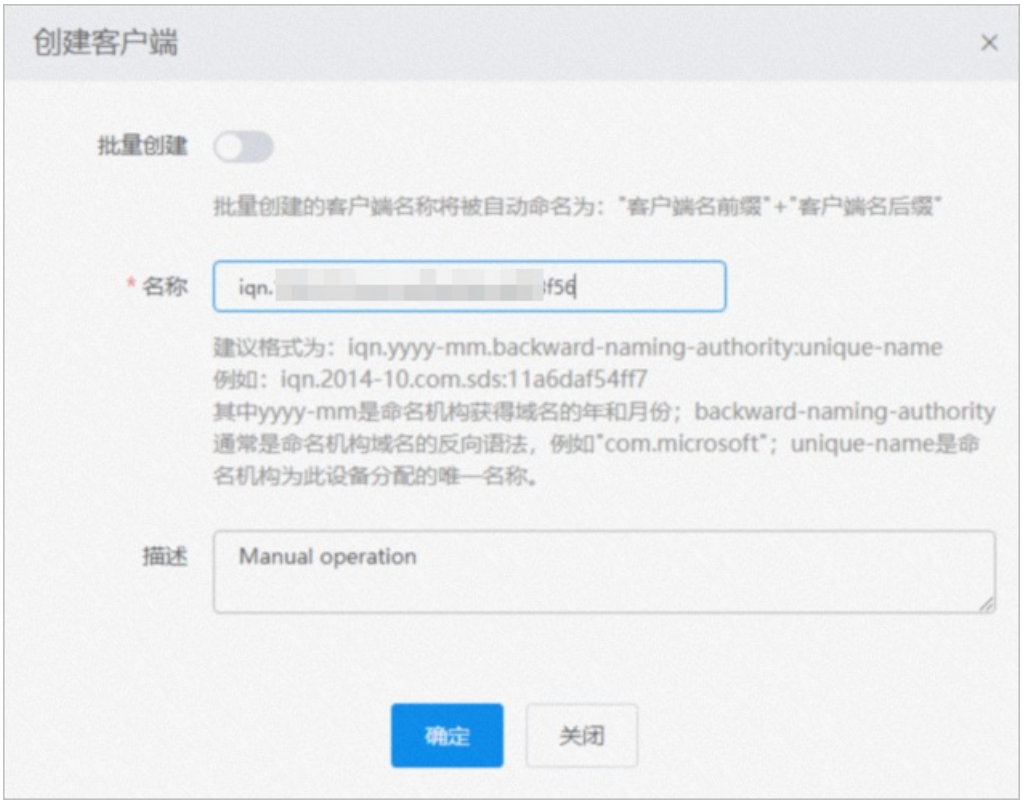
客户端包括iSCSI启动器，用户可以手工将启动器添加到本管理界面；客户端通过discovery指令成功扫描到目标器之后，其目标器信息也会被详细展示在本界面。

a. **在左侧导航栏，选择块存储 > 客户端。**

b. **在客户端页面，单击创建。**

c. **在创建客户端对话框中，输入名称。**

d. **单击确定。**



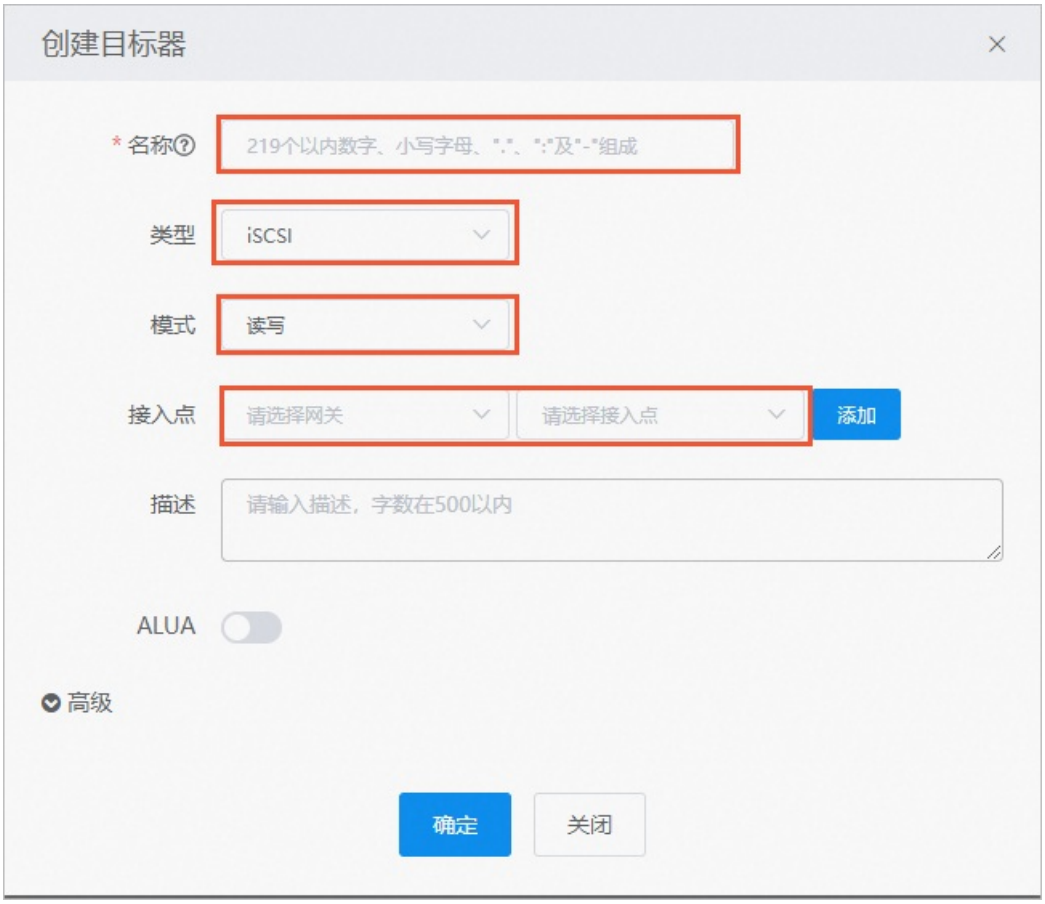
iii. **配置映射管理。**

a. 创建目标器。

目标器是iSCSI协议的服务端实例，iSCSI客户端通过已创建的目标器访问块存储卷，一个目标器可运行于一台或多台网关服务器上，通过一个或多个网关接入点为iSCSI客户端提供单条或多条访问路径。

a. 在左侧导航栏，选择**块存储 > 映射管理**。
b. 在**目标器**页面，单击**创建**。
c. 在**创建目标器**对话框中，配置以下参数。

参数	说明
名称	目标器的名称，用户可自定义。
类型	选择iSCSI。
模式	选择读写。
接入点	选择对应的网关管理网络和客户端接入点。



d. 单击**确定**。

b. **关联客户端。**

a. **在目标器页面，选择目标器右侧的更多 > 关联客户端。**

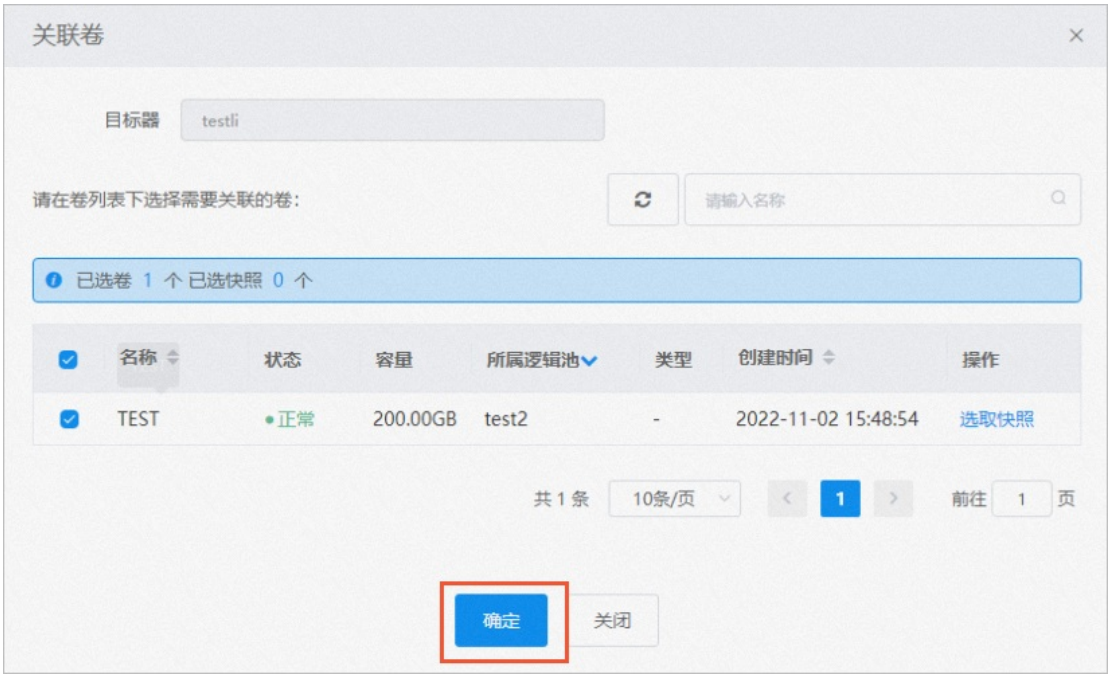
b. **选择已创建的客户端，并在下方的输入框中输入大写的YES。单击确定。**

c. **关联存储卷。**

a. **在目标器页面，单击目标器右侧的关联卷。**

b. **在已关联的卷对话框中，单击关联。**

c. **在关联卷对话框中，选择需要关联的存储卷，单击确定。**



4. **在计算节点主机上分别执行以下两条命令，正常运行，表示已发现iSCSI存储。**

```
iscsiadm -m discovery -t st -p 10.227.2.145:3260
iscsiadm -m node -T iqn.2022-05.com.xsky:sds-x.iscsi.28.176198459386fe2a -l -p 10.227
.2.145:3260
```

> **说明**
> - 10.227.2.145表示存储节点IP地址，请根据实际情况进行替换。
> - iqn.2022-05.com.xsky:sds-x.iscsi.28.176198459386fe2a为第一条命令执行的结果。

5. 分别登录到计算主机节点，执行以下命令，查询步骤 3映射的存储卷。

```
for x in `ls /sys/class/iscsi_host`; do echo "- - -" > /sys/class/scsi_host/$x/scan; done
```

6. （可选）存储控制台配置检查。

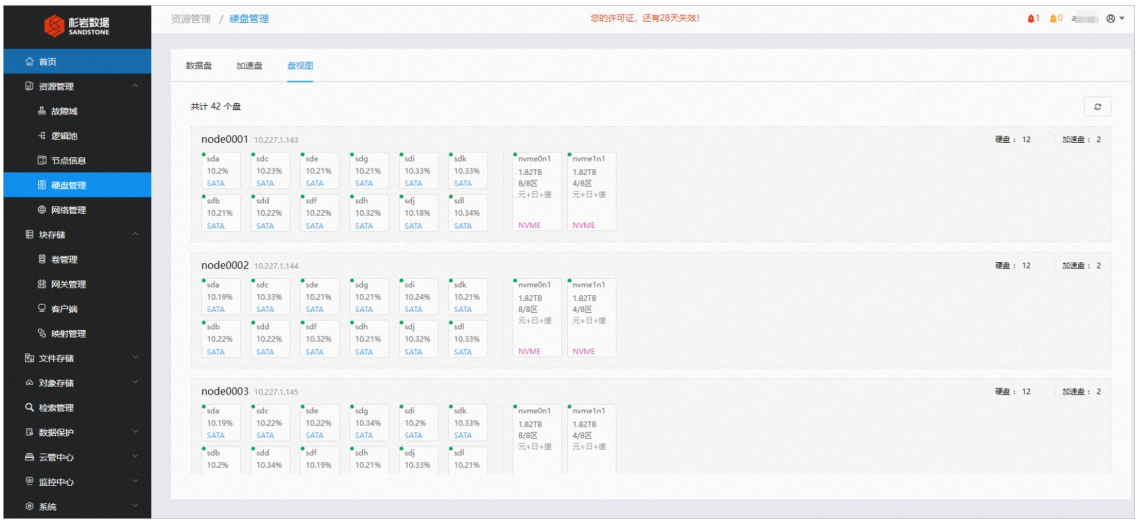
> **说明** 您可以检查存储设备的相关信息是否正常（包括节点信息、磁盘、网络等），若有异常，请联系阿里巴巴技术支持工程师进行处理。

- 检查节点信息是否正常。
  a. 在左侧导航栏，选择**资源管理 > 节点信息**。
  b. 在**节点列表**页面，检查节点信息是否正常。

> **说明** 如上图所示，如果**节点列表**页面中各节点的状态信息均为正常，表示节点正常。

- 检查磁盘配置是否正常。
  a. 在左侧导航栏，选择**资源管理 > 硬盘管理**。

b. 在盘视图页面检查磁盘是否正常。



> **说明** 如上图所示，如果盘视图页面中各模块左上方指示信息均为绿色，表示磁盘正常。

- 检查网络是否正常。
  a. 在左侧导航栏，选择资源管理 > 网络管理。
  b. 在网络列表页面，检查逻辑池是否正常。

> **说明** 如上图所示，如果网络列表页面中各网络的连接状态为正常，表示网络正常。

后续步骤

在SandStone（杉岩）存储控制台上完成相关操作后，可以在DBStack控制台中进行以下操作。

1. 创建存储计算组，具体操作请参见 创建存储计算组 。

   > **说明**
   > - 有无访问权限选择无访问权限。
   > - 查看存储计算组信息具体操作请参见 查看存储计算组信息 。

2. 扫描LUN，具体操作请参见 重新扫描LUN。

   > **说明** 扫描完成后，出现在存储设备上创建的卷，表示存储设备LUN已经成功映射到DBStack上。

3. 创建PVC，具体操作请参见 创建PVC。
4. 创建集群，具体操作请参见 创建集群。

5. 集群扩容，具体操作请参见 无存储控制权限扩容 。

无存储控制权限扩容

本文介绍DBStack用户在无存储控制权限时如何进行集群扩容。以SandStone（杉岩）存储为例进行说明。

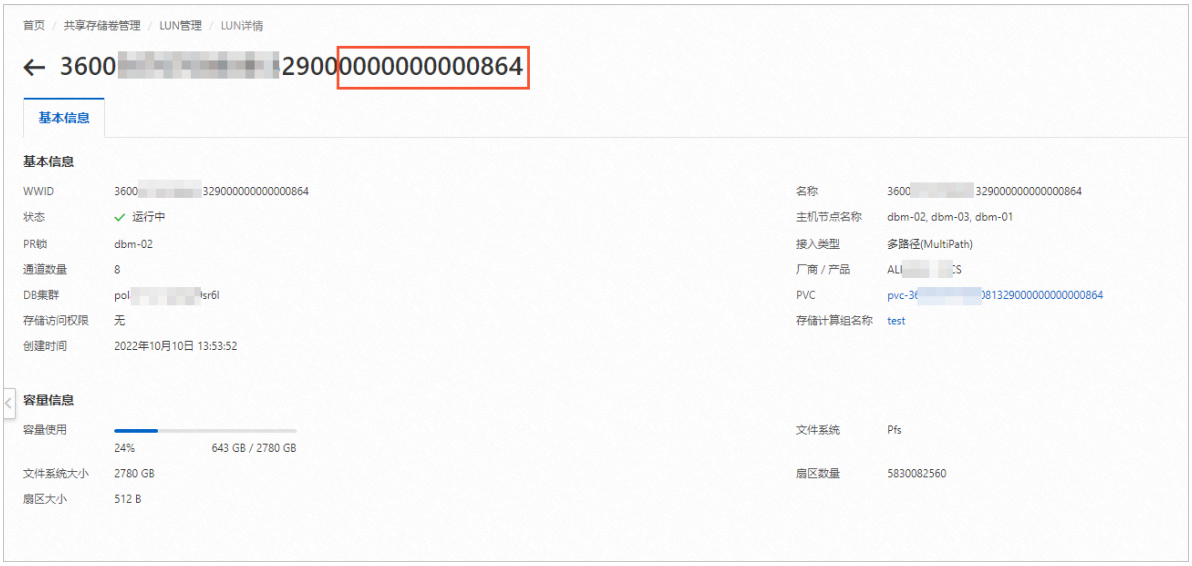
前提条件

- 集群列表中存在已创建的集群，并且集群为 运行中 。
- 存储设备有足够的空间进行扩容。
- 拥有SandStone（杉岩）存储控制台的存储管理员账号和密码。
- DBStack控制台中的操作需要SystemAdmin账号权限。

扩容

1. 以SystemAdmin账号登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏单击 共享存储卷管理 。
3. 单击目标集群的 存储名称 。
4. 在详情页面，复制存储设备ID。

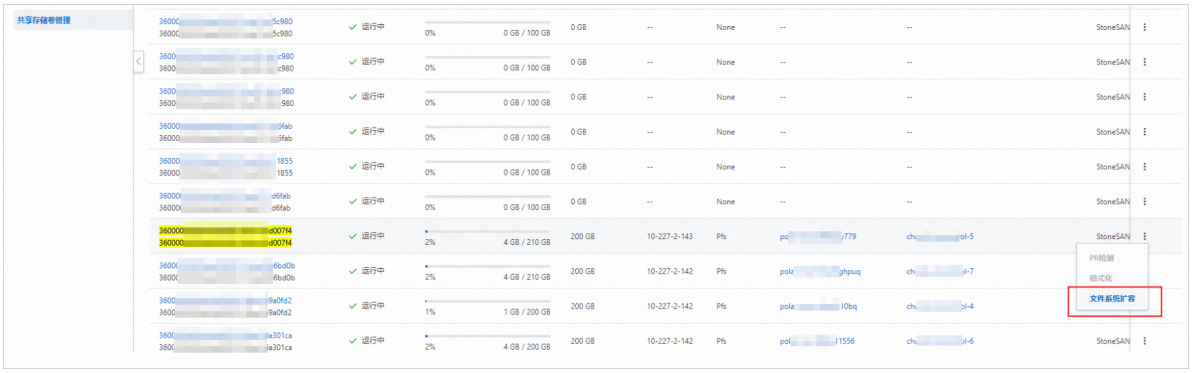
> **说明** 存储设备ID为存储名称的后13位。



5. 以存储管理员账号登录SandStone（杉岩）存储控制台。
6. 在左侧导航栏选择 块存储 > 卷管理 。
7. 根据步骤4获取到的存储设备ID，找到对应的UUID。再选择右侧 更多 > 调整容量 。

8. 在调整容量对话框中，调整容量，单击 确定 。
9. 进入DBStack控制台，在 共享存储卷管理 页面，单击 LUN管理 。

0. 在**LUN管理**页面，单击**重新扫描LUN**。
1. 在目标LUN的**操作**栏选择 ⋮ > **文件系统扩容**。



2. 在弹出的对话框中，单击**确认**。

> **说明** 等待扩容完成，当状态为运行中时，表示文件系统扩容完成。

3. 以User账号登录DBStack控制台。
4. 进入集群**基础信息**页面，单击**扩容**。

5. 在弹出的对话框中，单击**扩容**。

> **说明** 当集群状态为运行中时，表示扩容完成。在集群**基础信息**页面，可以看到扩容后的存储容量。

5.1.13.3. DBStack控制台操作

5.1.13.3.1. 访问权限配置

本文介绍了如何配置共享盘的访问权限。

注意事项

此功能仅支持在SystemAdmin账号下操作。

此功能仅需在有存储控制权限存储时操作，无存储控制权限时无需操作。

新增访问权限配置

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在界面右侧单击**共享存储配置**。
4. 单击**新增访问权限配置**。
5. 在弹出的对话框中设置如下信息：

参数	说明
存储厂商	输入待配置的共享存储的厂商。
存储API地址	输入待配置的共享存储的API地址。
认证方式	选择待配置的共享存储的认证方式。 **说明** 存储厂商SandStore，认证方式为AccessKey时，认证信息需输入AccsessKey Id、Accesskey Sercet；存储厂商是XSKY，认证方式为AccessToken时，认证信息需输入AccessToken。
AccessKey Id	AccessKey的ID，选择认证方式为AccessKey时需要填。
AccessKey Secret	AccessKey的密码，选择认证方式为AccessKey时需要填。
AccessToken	在XSKY存储控制台上生成的访问令牌信息,选择认证方式为AccessToken时需要填。

6. 单击**测试**。
7. 测试完成后，单击**下一步**。
8. 输入存储池名称及描述。
9. 单击**确定**，完成共享存储访问权限配置。
   在控制台上可查看到已配置成功的访问权限，并可进行编辑、刷新和关闭的操作。

5.1.13.3.2. 存储计算组

本文介绍了如何创建存储计算组。

注意事项

此功能仅支持在SystemAdmin账号下操作。

创建存储计算组

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在界面右侧单击**存储计算组**页签。
4. 单击**创建存储计算组**。
5. 在弹出的对话框中设置如下信息：

参数	说明
存储计算组名称	输入存储计算组名称。

有无访问权限	◦ 有访问权限时系统将通过已配置的共享存储访问配置区创建存储卷，并自动进行主机映射，简化创建数据库集群流程。 ◦ 无访问权限时需要相关运维人员将共享存储LUN映射到DBStack对应的计算节点主机上，供数据库集群使用。
访问权限配置	选择已配置好的访问权限。 说明 仅选择有访问权限时需要选择。
主机分组信息	选择主机所在的操作系统版本。
主机	选择存储计算组需要关联的主机。 说明 最少选择3台主机，最多选择16台主机。每台主机仅能归属于一个存储计算组。
描述	输入存储计算组相关描述。

6. 单击**确定**。
   在控制台上查看新创建的存储计算组，状态为运行中。

查看存储计算组信息

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在界面右侧单击**存储计算组**页签。
4. 单击存储计算组名称，可进行以下操作：
   - 在**主机列表**区域，单击**增加主机**，可添加存储计算组需要关联的主机。
   - 在**主机列表**区域，单击**移除主机**，可将对应主机与存储计算组解除关联。
   - 在**LUN组员**区域，单击WWID，可查看对应LUN信息，单击PVC名称，可查看对应PVC信息。
   - 单击**删除**，可删除当前存储计算组。

5.1.13.3.3. LUN管理

本文介绍LUN的相关操作。

注意事项

此功能仅支持在SystemAdmin账号下操作。

创建LUN

> 说明 DBStack用户拥有**存储控制权限**时，才支持创建LUN。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**LUN管理**页签，单击**创建LUN**。
4. 在**创建LUN**对话框，设置以下参数：

参数	说明

名称	输入LUN名称。
存储计算组	选择已创建的存储计算组，或新建存储计算组。
容量	选择新建LUN的容量。

5. 单击**创建**。

扩容LUN

> **说明** DBtack用户拥有**存储控制权限**或在存储所属平台中已先行进行了扩容，才支持对集群进行扩容。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**LUN管理**页签，您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标LUN的**操作**栏选择 ⋮ > **扩容**。
   - 单击目标LUN名称，在**基本信息**页面右上方，单击**扩容**。
4. 在**扩容**对话框，配置**新容量**。
5. 单击**确定**。

删除LUN

> **说明** DBStack用户无**存储控制权限**时，需要先在存储平台上删除LUN，然后在DBStack控制台上进行删除，否则删除后，重新扫描LUN时，已删除的LUN会重新出现。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**LUN管理**页签，您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标LUN的**操作**栏选择 ⋮ > **删除**。
   - 单击目标LUN名称，在**基本信息**页面右上方，单击**删除**。

     > **说明** 已绑定PVC的LUN不允许删除。
4. 在**删除**对话框，输入**PVC名称后4位**，单击**确认**。

格式化LUN

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**LUN管理**页签，您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标LUN的**操作**栏选择 ⋮ > **格式化**。
   - 单击目标LUN名称，在**基本信息**页面右上方，单击**格式化**。

     > **说明** 已绑定数据库集群的LUN不允许格式化。
4. 在**格式化**对话框，输入**PVC名称后4位**，单击**确认**。

重新扫描LUN

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**LUN管理**页签右侧，单击**重新扫描LUN**。
4. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

5.1.13.3.4. PVC管理

本文介绍如何创建PVC。

注意事项

此功能仅支持在SystemAdmin账号下操作。

创建PVC

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**PVC管理**页签，单击**创建PVC**。
4. 在**创建PVC**对话框，设置以下参数：

参数	说明
创建模式	选择创建模式，取值： ◦ 选择已有存储卷。 ◦ 新建存储卷。
存储卷	选择已有的存储卷。 说明 仅当创建模式为选择已有存储卷时，才需设置该参数。
格式化	选择是否格式化所选存储卷。 说明 仅当创建模式为选择已有存储卷时，才需设置该参数。
存储计算组	选择存储计算组。 说明 仅当创建模式为新建存储卷时，才需设置该参数。
容量	选择新建存储卷的容量。 说明 仅当创建模式为新建存储卷时，才需设置该参数。
PVC名称	输入PVC名称。

5. 单击**创建**。

扩容PVC

说明 仅拥有共享存储权限或在存储所属平台中已先行进行了扩容，才支持对集群进行扩容。

1. 登录DBStack控制台。

2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**PVC管理**页签，您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标PVC的**操作**栏选择 > **扩容**。
   - 单击目标PVC名称，在**基本信息**页面右上方，单击**扩容**。
4. 在**扩容**对话框，配置**新容量**。
5. 单击**确定**。

格式化PVC

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**PVC管理**页签，您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标PVC的**操作**栏选择 > **格式化**。
   - 单击目标PVC名称，在**基本信息**页面右上方，单击**格式化**。

   > **说明** 已绑定数据库集群的PVC不允许格式化。

4. 在**格式化**对话框，输入**PVC名称后4位**，单击**确认**。

删除PVC

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏单击**共享存储卷管理**。
3. 在**PVC管理**页签，您可以按照如下两种方式操作：
   - 在目标PVC的**操作**栏选择 > **删除**。
   - 单击目标PVC名称，在**基本信息**页面右上方，单击**删除**。

   > **说明** 已绑定数据库集群的PVC不允许删除。

4. 在**格式化**对话框，输入**PVC名称后4位**，单击**确认**。

6.RDS MySQL用户指南

6.1. 用户指南

6.1.1. 登录DBStack控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

6.1.2. 控制台功能支持清单

本文汇总了RDS MySQL实例不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员

创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	不支持	支持	不支持
添加只读实例	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
设置实例的可维护时间段	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库账号	不支持	支持	支持	不支持
创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库删除数据库	不支持	支持	支持	不支持
数据库恢复（原克隆实例）	不支持	支持	支持	不支持
一键上传Binlog	不支持	支持	支持	不支持
数据备份	不支持	支持	支持	不支持
日志备份	不支持	支持	支持	不支持
备份设置	不支持	支持	支持	不支持
数据库连接	不支持	支持	支持	不支持
开通代理	不支持	不支持	支持	不支持
代理变配	不支持	支持	支持	不支持
代理终端	不支持	支持	支持	不支持
关闭代理服务	不支持	支持	支持	不支持
资源监控	不支持	支持	支持	不支持
引擎监控	不支持	支持	支持	不支持
部署监控	不支持	支持	支持	不支持
代理监控	不支持	支持	支持	不支持
开通SSL	不支持	支持	支持	不支持
设置SSL	不支持	支持	支持	不支持
下载CA证书	不支持	支持	支持	不支持

主备库切换	不支持	支持	支持	不支持
审计日志	不支持	支持	支持	不支持
主备切换日志	不支持	支持	支持	不支持
修改实例参数	不支持	支持	支持	不支持
查看参数的修改历史	不支持	支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持

6.1.3. 快速入门

6.1.3.1. 使用流程

快速使用RDS MySQL的基本过程包括创建RDS实例、创建数据库、创建账号、连接实例。本章节介绍使用RDS的基本步骤，旨在引导您一站式完成RDS的搭建。

快速入门流程

- 创建实例

  实例是虚拟化的数据库服务器，您可以在一个实例中创建和管理多个数据库。

- 创建数据库和创建账号

  在使用数据库之前，您需要在RDS实例中创建数据库和账号。

- 连接MySQL实例

  完成创建实例、创建数据库和账号等操作后，您可以使用通用数据库客户端连接到RDS实例。

6.1.3.2. 创建实例

本章节介绍如何通过DBStack控制台创建RDS MySQL实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**实例列表 > RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**页面，单击**创建实例**。

   > **说明** 如没有找到**创建实例**按钮，请使用正确角色重新登录。更多信息，请参见**控制台功能支持清单**。

4. 设置如下参数。

配置	说明
地域	实例所属地域。 **说明** 不同地域之间的产品内网不互通，创建实例后不支持更换地域。
可用区	实例所属的可用区。

实例分组	实例所属的资源组。
版本	RDS MySQL支持的数据库版本为： ◦ **MySQL 8.0** ◦ **MySQL 5.7**
系列	RDS MySQL支持的数据库系列为： ◦ **企业版（仅5.7版本支持）** ◦ **高可用版**
存储类型	RDS MySQL支持的数据库存储类型为**本地SSD盘**。
芯片架构	RDS MySQL支持的芯片架构。
实例规格	实例的规格，不同的内存大小对应不同的最大连接数和IOPS，具体请以控制台界面为准。
时区	实例所在的时区。
表名大小写	设置表名是否区分大小写。选项： ◦ 不区分大小写（默认） ◦ 区分大小写
存储容量	选择实例的存储空间大小。您也可以在右侧的框中手动输入您需要的存储容量。

5. **单击确定。**

6.1.3.3. 创建账号

创建好RDS MySQL实例后，您需要在实例中创建数据库和账号。本章节介绍如何创建高权限账号和普通账号。

背景信息

RDS for MySQL实例支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号和数据库，账号拥有的具体权限请参见账号权限列表**。**

账号类型	说明
高权限账号	• 只能通过控制台或API创建和管理。 • 一个实例中只能创建一个高权限账号，可以管理所有普通账号和数据库。 • 开放了更多权限，可满足个性化和精细化的权限管理需求，例如可按用户分配不同表的查询权限。 • 可以断开任意账号的连接。
普通账号	• 可以通过控制台、API或者SQL语句创建和管理。 • 一个实例可以创建最多500个普通账号 。 • 需要手动给普通账号授予特定数据库的权限。 • 普通账号不能创建和管理其他账号，也不能断开其他账号的连接。

账号类型	建库数量	建表数量	用户数
高权限账号	不限	<20万	与实例内核参数相关。

普通权限账号	500	<20万	与实例内核参数相关。

> **说明** 仅主实例，即**实例类型**为**常规实例**时，才可创建数据库账号，只读实例不支持创建账户。

创建高权限账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**账号管理**。
5. 在**用户账号**页签，单击**创建账号**。
6. 在**创建账号**页面，设置以下参数。

参数	说明
数据库账号	填写账号名称。要求如下： ◦ 长度为1~32个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线（_）组成。
账号类型	选择高权限账号。
密码	设置账号密码。要求如下： ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的至少三种组成。 ◦ 特殊字符为： !@#$%^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
备注	非必填。备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。最多支持256个字符。

7. 单击**确定**。

重置高权限账号

如果高权限账号自身出现问题，例如权限被意外回收（REVOKE），您可以通过输入高权限账号的密码来重置高权限账号的权限，使其恢复正常。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**账号管理**。
5. 在**用户账号**页签，单击目标账号右侧**操作**栏的**重置账号权限**。
6. 在**重置账号权限**对话框中，输入高权限账号密码，单击**确定**。

创建普通账号

1. 登录DBStack控制台。

2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**账号管理**。
5. 在**用户账号**页签，单击**创建账号**。
6. 在**创建账号**页面，设置以下参数。

参数	说明
数据库账号	填写账号名称。要求如下： ◦ 长度为1~32个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线（_）组成。
账号类型	选择普通账号。
授权数据库	为该账号授予一个或多个数据库的权限。本参数可以留空，在创建数据库后再给账号授权。 i. 从左侧选中一个或多个数据库，单击 **授权**添加到右侧。 ii. 在右侧框中，为某个数据库选择 **读写（DDL+DML）**、**只读**、**仅DDL**或**仅DML**。 如果要为多个数据库批量设置相同的权限，则单击右侧框中右上角的按钮，比如 **全部设读写（DDL+DML）**。
密码	设置账号密码。要求如下： ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的至少三种组成。 ◦ 特殊字符为： !@#$%^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
备注	非必填。备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。最多支持256个字符。

7. 单击**确定**。

账号权限列表

账号类型	授权类型	权限				
高权限账号	不涉及	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	CREATE
		DROP	RELOAD	PROCESS	REFERENCES	INDEX
		ALTER	CREATE TEMPORARY TABLES	LOCK TABLES	EXECUTE	REPLICATION SLAVE
		REPLICATION CLIENT	CREATE VIEW	SHOW VIEW	CREATE ROUTINE	ALTER ROUTINE

		CREATE USER	EVENT	TRIGGER	不涉及	不涉及
普通账号	只读	SELECT	LOCK TABLES	SHOW VIEW	PROCESS	REPLICATION SLAVE
		REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
	读写	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	CREATE
		DROP	REFERENCES	INDEX	ALTER	CREATE TEMPORARY TABLES
		LOCK TABLES	EXECUTE	CREATE VIEW	SHOW VIEW	CREATE ROUTINE
		ALTER ROUTINE	EVENT	TRIGGER	PROCESS	REPLICATION SLAVE
		REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
	仅DDL	CREATE	DROP	INDEX	ALTER	CREATE TEMPORARY TABLES
		LOCK TABLES	CREATE VIEW	SHOW VIEW	CREATE ROUTINE	ALTER ROUTINE
		PROCESS	REPLICATION SLAVE	REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及
	仅DML	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	CREATE TEMPORARY TABLES
		LOCK TABLES	EXECUTE	SHOW VIEW	EVENT	TRIGGER
		PROCESS	REPLICATION SLAVE	REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及

6.1.3.4. 创建数据库

创建好RDS MySQL实例后，您需要在实例中创建数据库和账号。本章节介绍如何创建数据库。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的 **基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击 **数据库管理** 。
5. 在右侧页面，单击**创建数据库**，设置以下参数。

参数	说明

数据库（DB）名称	◦ 长度为1~64个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由字母、数字、下划线（_）或短划线（-）组成。 ◦ 数据库名称在实例内必须是唯一的。
支持字符集	下拉按需选择字符集。
授权账号	选择要授权的账号，并设置账号类型为读写、只读、仅DDL、仅DML。如果还没有创建账号，可以留空。
备注说明	非必填。用于备注该数据库的相关信息，便于后续数据库管理，最多支持256个字符。

6. 单击**创建**。

6.1.3.5. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

6.1.3.6. 连接MySQL实例

初始化配置后，您需要连接MySQL实例，本文介绍如何连接MySQL实例。

背景信息

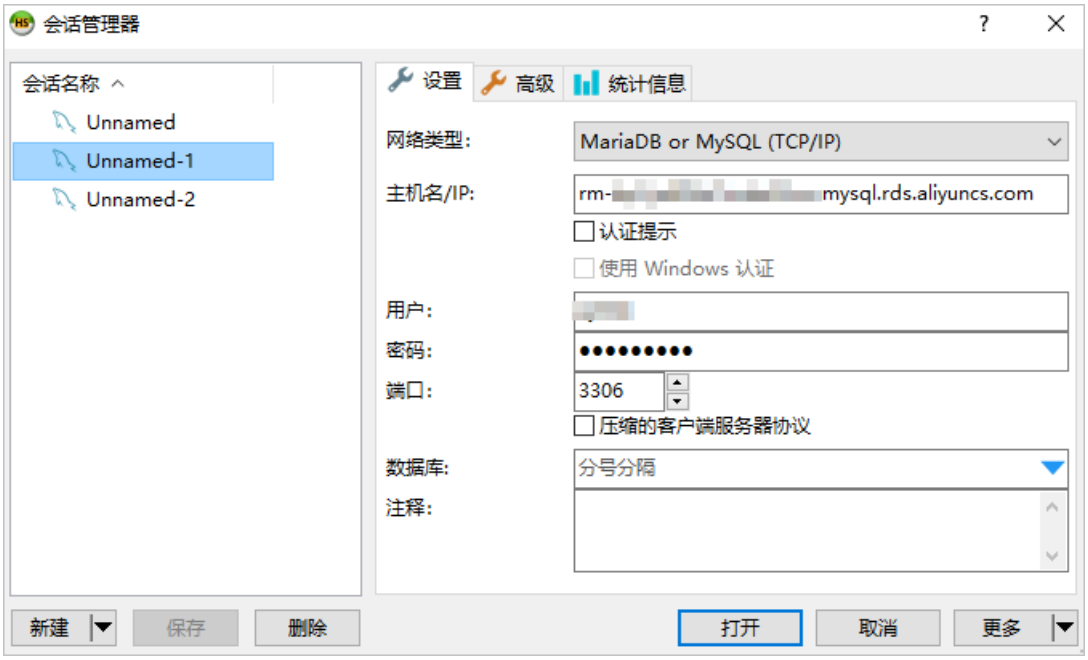
完成创建实例、创建账号、创建数据库等操作后，您可以使用数据库客户端连接到MySQL实例，也可以在应用程序中配置地址、端口、账号信息等进行连接。

使用客户端连接实例

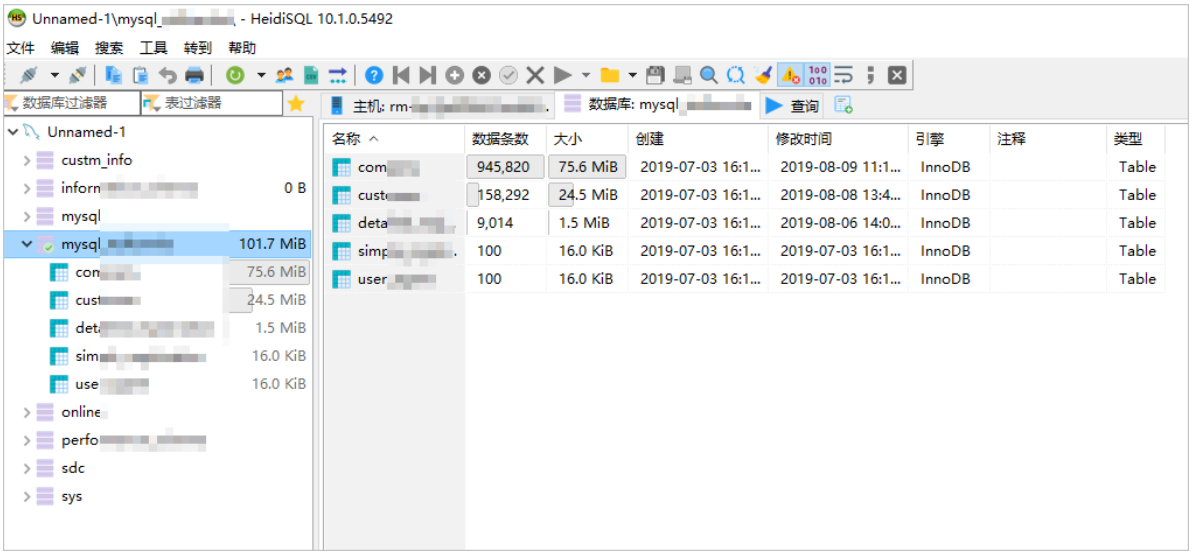
由于RDS与原生的数据库服务完全兼容，所以您可以使用任何通用的数据库客户端连接到RDS实例，且连接方法类似。下文以HeidiSQL为例。

1. 启动HeidiSQL客户端。
2. 在左下角单击**新建**。
3. 输入要连接的RDS实例信息，参数说明如下。

参数	说明
网络类型	连接数据库的类型。选择**MariaDB or MySQL（TCP/IP）**。
主机名/IP地址	输入RDS实例的内网地址。 查看RDS实例的内网地址及端口信息的步骤如下： i. 登录DBStack控制台。 ii. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。 iii. 找到目标实例，单击实例ID。 iv. 在**基本信息**页面，即可查看内网地址及内网端口信息。
用户	要访问RDS实例的账号名称。
密码	以上账号的密码。
端口	内网连接的端口。



4. 单击**打开**，若连接信息无误，即会成功连接实例。



6.1.4. 实例管理

6.1.4.1. 创建实例

本章节介绍如何通过DBStack控制台创建RDS MySQL实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**实例列表 > RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**页面，单击**创建实例**。

> 说明 如没有找到**创建实例**按钮，请使用正确角色重新登录。更多信息，请参见**控制台功能支持清单**。

4. 设置如下参数。

配置	说明
地域	实例所属地域。 说明 不同地域之间的产品内网不互通，创建实例后不支持更换地域。
可用区	实例所属的可用区。
实例分组	实例所属的资源组。
版本	RDS MySQL支持的数据库版本为： ◦ **MySQL 8.0** ◦ **MySQL 5.7**
系列	RDS MySQL支持的数据库系列为： ◦ **企业版（仅5.7版本支持）** ◦ **高可用版**

存储类型	RDS MySQL支持的数据库存储类型为**本地SSD盘**。
芯片架构	RDS MySQL支持的芯片架构。
实例规格	实例的规格，不同的内存大小对应不同的最大连接数和IOPS，具体请以控制台界面为准。
时区	实例所在的时区。
表名大小写	设置表名是否区分大小写。选项： ◦ 不区分大小写（默认） ◦ 区分大小写
存储容量	选择实例的存储空间大小。您也可以在右侧的框中手动输入您需要的存储容量。

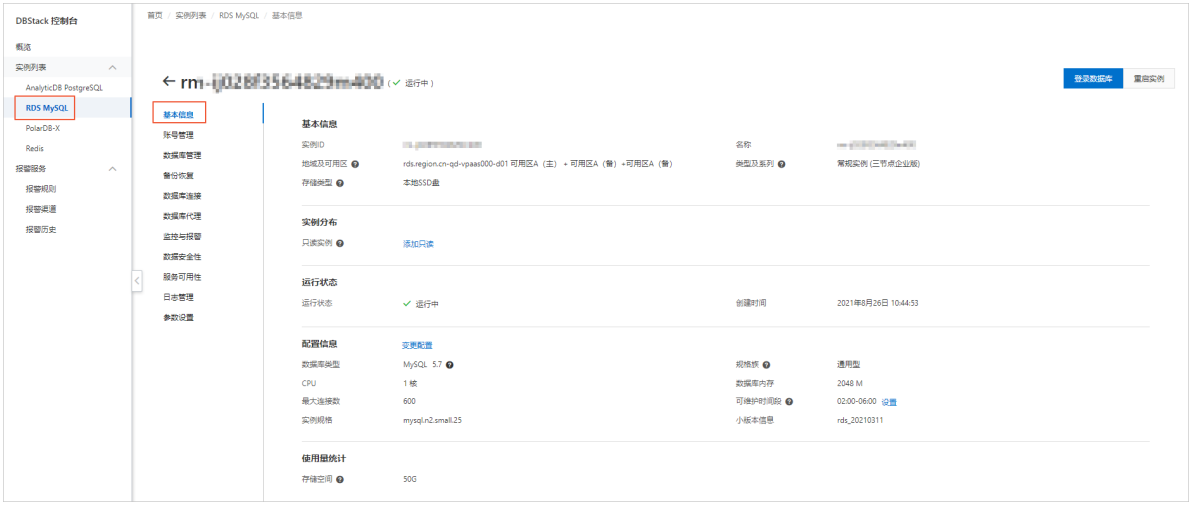
5. 单击**确定**。

6.1.4.2. 查看实例基本信息

您可以查看实例的基本信息、运行状态、配置信息等详情。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。



6.1.4.3. 重启实例

当实例出现连接数满或性能问题时，您可以手动重启实例。

前提条件

实例必须处于**运行中**状态。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。

4. 单击右上角的**重启实例**。

> **说明** 重启实例会造成连接中断，重启前请做好业务安排，谨慎操作。

5. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

6.1.4.4. 变更配置

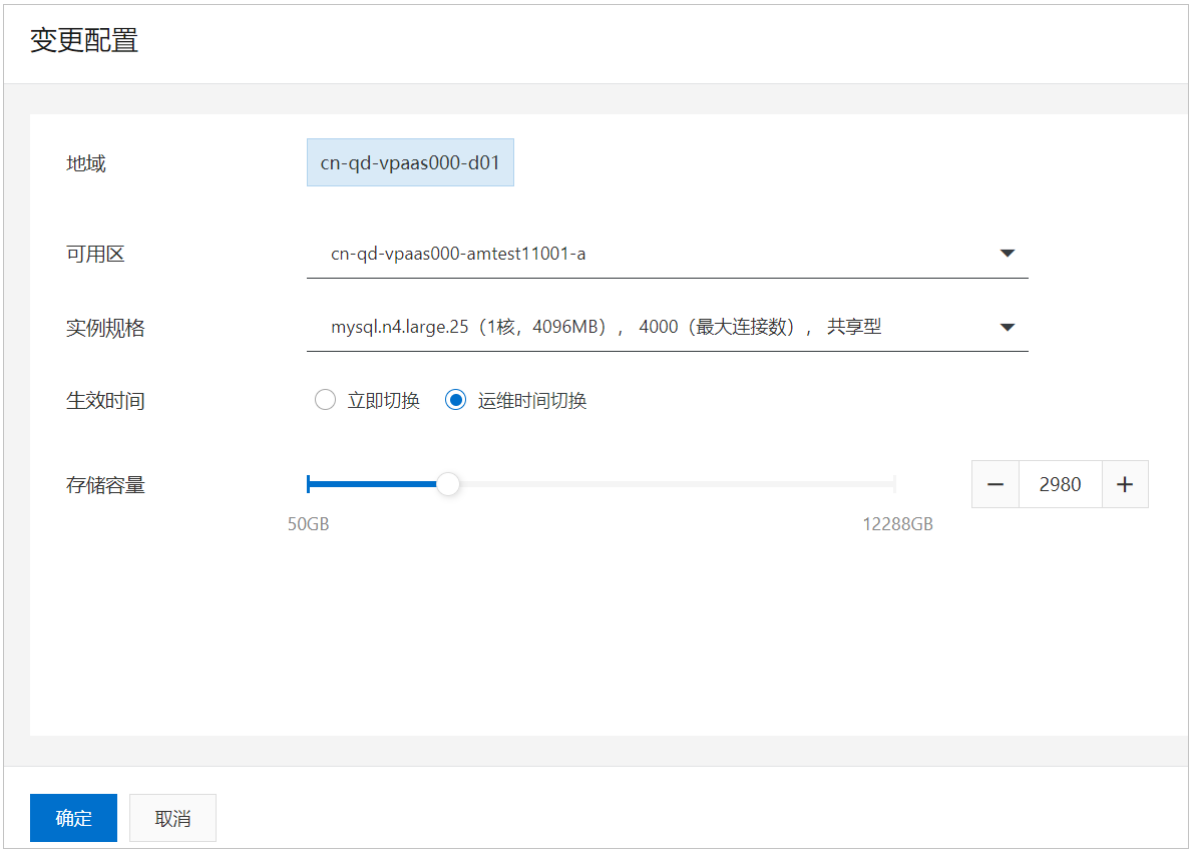
如果当前实例配置无法满足应用的要求，或者配置过高或者过低，您可以变更实例的配置，例如规格、存储空间。

注意事项

- 本地盘实例在本地无资源可用的情况下执行变配会引发自动数据迁移，迁移完成后根据您选择的切换时间进行切换（期间保持增量同步）。迁移过程中会出现约30秒的闪断，请在业务低峰期进行变配，并确保您的应用有自动重连机制。闪断期间，与数据库、账号、网络等相关的大部分操作都无法执行。
- 如您需要横向扩展数据库的读取能力，可以 创建只读实例，通过只读实例来分担主实例的压力。
- 变更规格后，实例会自动重启，您无需手动重启实例。
- 变更配置不会导致实例ID和连接地址的改变。
- 变更只读实例的配置时，其所属主实例的状态必须为运行中。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在**基本信息**页面的**配置信息**区域，单击**变更配置**。
5. 在**变更配置**页面，选择实例的**可用区**、**实例规格**、**生效时间**和**存储容量**。



6. 完成参数配置后，单击**确定**。

6.1.4.5. 设置可维护时间段

您可以根据业务需求设置RDS MySQL的可维护时间段。

背景信息

为保障RDS实例的稳定性，后端系统会不定期对实例进行维护操作。默认可维护时间段为 02:00~06:00，您可以根据业务规律，将可维护时间段设置在业务低峰期，以避免维护过程中可能对业务造成的影响。

注意事项

- 实例维护当天，为保障整个维护过程的稳定性，实例会在可维护时间段进入 **实例维护中** 的状态。当实例处于该状态时，对数据库的访问以及查询类操作（如性能监控）不会受到任何影响，但账号管理、数据库管理、以及一些变更操作（如变配、重启等）均暂时无法使用。
- 在可维护时间段内，实例会发生1到2次连接闪断，请确保应用程序具有重连机制。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的 **基本信息** 页面。
4. 在**配置信息** 区域，单击**可维护时间段** 后的**设置**。
5. 根据业务，按需选择一个可维护时间段，单击 **确定**。

> **说明** 时间段为北京时间。

6.1.4.6. 释放实例

您可以根据业务需求手动释放实例。

注意事项

- 只有在运行状态下的实例才能被手动释放。
- 释放后，实例立即被清除，数据不再保留，请提前备份数据。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，找到目标实例ID，单击 **操作**栏的**释放实例**。
4. 在弹出的**释放实例**提示框中，单击**确定**。

6.1.4.7. 只读实例

6.1.4.7.1. 创建只读实例

在对数据库有少量写请求，但有大量读请求的应用场景下，您可以通过创建只读实例来满足业务需要。

注意事项

- 1个主实例最多可以创建5个只读实例。
- 只读实例不支持备份设置以及临时备份。

- 只读实例不支持实例恢复。
- 只读实例不支持将数据迁移至只读实例。
- 只读实例不支持创建和删除数据库。
- 只读实例不支持创建账号、删除账号、账号授权以及修改账号密码。
- 创建只读实例后，主实例将不支持通过备份集直接覆盖实例来恢复数据。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在**基本信息**页面右侧的**实例分布**区域中，单击**添加只读**。
5. 设置如下参数。

参数	说明
地域	实例所在地域。与主实例所在地域一致，不可更改。
可用区	选择实例所在可用区。
实例分组	选择实例所在资源组。
存储类型	本地SSD盘，不可更改。
实例规格	选择只读实例规格。可以与主实例不一致，并且只读实例可以随时更改规格，便于弹性升降级。
存储容量	设置只读实例的存储空间，为保证数据同步有足够的I/O性能支撑，建议只读实例的规格和存储空间不小于主实例。可选存储空间为50 GB~12288 GB，每10GB递增。

6. 完成上述参数配置后，单击**确定**。

6.1.4.7.2. 查询只读实例

本章节介绍如何查询只读实例详情。您可以通过主实例的只读实例列表进入只读实例的管理页面，管理方式与常规实例的管理类似，可执行的管理操作请以实际界面为准。

操作步骤

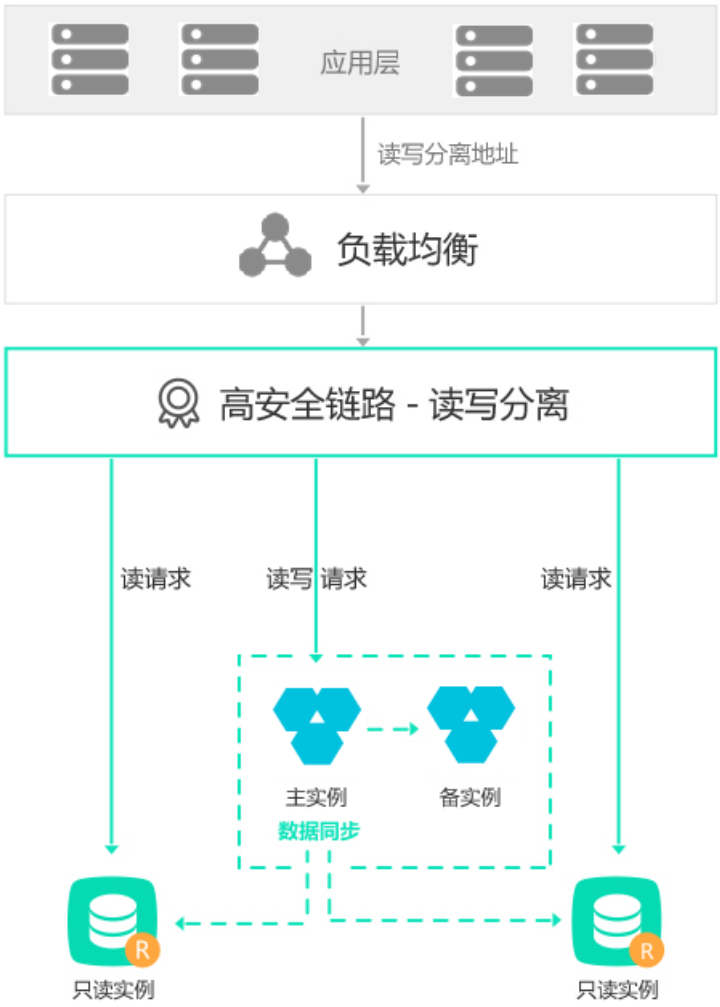
1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标主实例前面的加号（ +），展开列表并单击该主实例下的目标只读实例ID，即可进入只读实例的管理页面。

6.1.4.7.3. 开启读写分离

通过开启读写分离功能可以实现数据读取和写入操作的分离，扩展系统的处理能力。

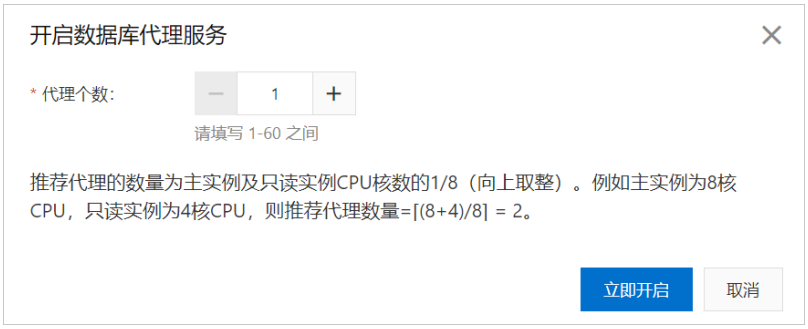
RDS MySQL支持直接挂载只读实例，分担主实例读取的压力。当您开启读写分离功能后，系统就会提供一个读写分离地址，实现自动的读写分离(写入请求发往主实例，而将读取请求按照您设置的权重发往各个只读实例)。应用程序只需连接同一个读写分离地址进行数据读取及写入操作，同时您只需通过添加只读实例的个数，即可不断扩展系统的处理能力，应用程序上无需做任何修改。如下图所示：

图 1. 读写分离示意图



操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标主实例ID，打开实例的 **基本信息** 页面。
4. 在左侧导航栏，单击 **数据库代理**。
5. 在右侧页面，单击 **立即开启代理**，设置代理个数，单击 **立即开启**。



> **说明**
> - 推荐的代理个数为主实例及只读实例CPU核数的1/8 （向上取整），最多60个。
> - 数据库代理服务开启后，会按量计费，不包含在RDS常规实例和只读实例的费用中。

6. **在代理终端页签，单击设置读写分离。**

7. **在弹出的页面上，设置如下参数。**

> **说明**
>
> 实例的读权重越高，处理的读请求越多。例如，假设主实例有3个只读实例，读权重分别为100、200和200，则表示3个只读实例按照1：2：2的比例处理读请求。
>
> - **系统分配**：系统根据实例规格自动分配各个实例的读权重。后续该主实例下新增的只读实例也会自动按照系统分配的权重加入到读写分离链路中，无需手动设置。
> - **自定义**：手动设置各个实例的读权重，范围为0至10000，且必须是100的整数倍。后续该主实例下新增只读实例的读权重默认为0，需要您手动修改。
> - 实例宕机或者延迟超时将自动移除权重；实例恢复后权重也将自动恢复。
> - 实例释放后将自动移除权重。

8. **单击确定。如下图所示，至此已开启读写分离。**

> **说明** 若您业务无需求时，请及时在**数据库代理**右侧页面单击**关闭代理服务**。以免造成不必要的费用。
>
> 关闭代理服务后：
>
> - 代理地址会不可用，但主实例地址不受影响。
> - 关闭后重新开通，代理连接地址会改变。

6.1.4.8. 设置实例参数

您可以通过控制台查看和修改部分参数的值，同时查询参数的修改记录。

注意事项

- **为保证实例的稳定，控制台仅开放部分参数的修改。**
- **修改参数值时请参考控制台上参数设置页面可修改参数页签中的值。**
- **部分参数修改后需要重启实例，具体请参见控制台上可修改参数页面中的是否重启列。建议您在业务低峰期操作，并确保应用程序具有重连机制。**

修改参数值

1. 登录DBStack控制台。
2. **在页面左侧导航栏，单击RDS MySQL。**
3. **在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的基本信息页面。**
4. **在左侧导航栏，单击参数设置。**
5. **单击可修改参数页签，此时您可以进行如下操作：**

待执行的操作	具体操作方法
导出参数	单击**导出参数**会将TXT格式的参数文件保存到本地。该TXT文件包含该实例的所有参数值。
批量修改参数文件并导入	i. 导出的参数文件修改完成后，可以单击 **导入参数**，将参数文件内容粘贴到对话框中。 ii. 单击**确定**。 iii. 在右上角单击**提交参数**。
修改单个参数	i. 在**可修改参数**列表内找到需要修改的参数，单击 **运行参数值**列的。 ii. 根据提示的取值范围输入参数值。 iii. 单击**确定**。 iv. 在右上角单击**提交参数**。

> **说明**
> - 如果修改的参数需要重启实例才生效，系统会提示您是否重启，建议您在业务低峰期操作，并确保应用程序具有重连机制。
> - 参数的修改未提交时，如果想取消修改，请单击 **撤销**。

查看参数修改历史

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的 **基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**参数设置**。
5. 单击**参数修改历史**页签。
6. 选择时间范围并单击**确定**进行查询。

6.1.5. 账号管理

6.1.5.1. 创建账号

创建好RDS MySQL实例后，您需要在实例中创建数据库和账号。本章节介绍如何创建高权限账号和普通账号。

背景信息

RDS for MySQL实例支持两种数据库账号：高权限账号和普通账号。您可以在控制台管理所有账号和数据库，账号拥有的具体权限请参见账号权限列表。

账号类型	说明
高权限账号	• 只能通过控制台或API创建和管理。 • 一个实例中只能创建一个高权限账号，可以管理所有普通账号和数据库。 • 开放了更多权限，可满足个性化和精细化的权限管理需求，例如可按用户分配不同表的查询权限。 • 可以断开任意账号的连接。

普通账号	• 可以通过控制台、API或者SQL语句创建和管理。 • 一个实例可以创建最多500个普通账号 。 • 需要手动给普通账号授予特定数据库的权限。 • 普通账号不能创建和管理其他账号，也不能断开其他账号的连接。

账号类型	建库数量	建表数量	用户数
高权限账号	不限	<20万	与实例内核参数相关。
普通权限账号	500	<20万	与实例内核参数相关。

> **说明** 仅主实例，即**实例类型**为**常规实例**时，才可创建数据库账号，只读实例不支持创建账户。

创建高权限账号

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的 **基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**账号管理**。
5. 在**用户账号**页签，单击**创建账号**。
6. 在**创建账号**页面，设置以下参数。

参数	说明
数据库账号	填写账号名称。要求如下： ◦ 长度为1~32个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线（_）组成。
账号类型	选择高权限账号。
密码	设置账号密码。要求如下： ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的至少三种组成。 ◦ 特殊字符为： !@#$%^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
备注	非必填。备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。最多支持256个字符。

7. 单击**确定**。

重置高权限账号

如果高权限账号自身出现问题，例如权限被意外回收（REVOKE ），您可以通过输入高权限账号的密码来重置高权限账号的权限，使其恢复正常。

1. 登录DBStack控制台 。

2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**账号管理**。
5. 在**用户账号**页签，单击目标账号右侧**操作**栏的**重置账号权限**。
6. 在**重置账号权限**对话框中，输入高权限账号密码，单击**确定**。

创建普通账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 在页面左侧导航栏，单击**RDS MySQL**。
3. 在右侧页面，单击目标实例ID，打开实例的**基本信息**页面。
4. 在左侧导航栏，单击**账号管理**。
5. 在**用户账号**页签，单击**创建账号**。
6. 在**创建账号**页面，设置以下参数。

参数	说明
数据库账号	填写账号名称。要求如下： ◦ 长度为1~32个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字或下划线（_）组成。
账号类型	选择普通账号。
授权数据库	为该账号授予一个或多个数据库的权限。本参数可以留空，在创建数据库后再给账号授权。 i. 从左侧选中一个或多个数据库，单击**授权**添加到右侧。 ii. 在右侧框中，为某个数据库选择**读写（DDL+DML）**、**只读**、**仅DDL**或**仅DML**。 如果要为多个数据库批量设置相同的权限，则单击右侧框中右上角的按钮，比如**全部设读写（DDL+DML）**。
密码	设置账号密码。要求如下： ◦ 长度为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的至少三种组成。 ◦ 特殊字符为： !@#$%^&*()_+-=
确认密码	再次输入密码。
备注	非必填。备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。最多支持256个字符。

7. 单击**确定**。

账号权限列表

账号类型	授权类型	权限

高权限账号	不涉及	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	CREATE
		DROP	RELOAD	PROCESS	REFERENCES	INDEX
		ALTER	CREATE TEMPORARY TABLES	LOCK TABLES	EXECUTE	REPLICATION SLAVE
		REPLICATION CLIENT	CREATE VIEW	SHOW VIEW	CREATE ROUTINE	ALTER ROUTINE
		CREATE USER	EVENT	TRIGGER	不涉及	不涉及
普通账号	只读	SELECT	LOCK TABLES	SHOW VIEW	PROCESS	REPLICATION SLAVE
		REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
	读写	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	CREATE
		DROP	REFERENCES	INDEX	ALTER	CREATE TEMPORARY TABLES
		LOCK TABLES	EXECUTE	CREATE VIEW	SHOW VIEW	CREATE ROUTINE
		ALTER ROUTINE	EVENT	TRIGGER	PROCESS	REPLICATION SLAVE
		REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
	仅DDL	CREATE	DROP	INDEX	ALTER	CREATE TEMPORARY TABLES
		LOCK TABLES	CREATE VIEW	SHOW VIEW	CREATE ROUTINE	ALTER ROUTINE
		PROCESS	REPLICATION SLAVE	REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及
	仅DML	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	CREATE TEMPORARY TABLES
		LOCK TABLES	EXECUTE	SHOW VIEW	EVENT	TRIGGER
		PROCESS	REPLICATION SLAVE	REPLICATION CLIENT	不涉及	不涉及

6.1.5.2. 重置密码

在使用RDS MySQL数据库过程中，如果您忘记数据库账号密码，可以通过DBStack控制台重新设置RDS MySQL实例的密码。

操作步骤

> **说明** 为了数据安全，建议您定期更换密码。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**账号管理**。
5. 找到要重置密码的账号，单击**重置密码**。

6. 在弹出的对话框中输入新密码并确认，然后单击**确定**。

> **说明** 密码要求如下：
> - 长度为8~32个字符。
> - 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的任意至少三种组成。
> - 特殊字符为!@#$%^&*()_+-=

6.1.5.3. 修改账号权限

您可以根据需要通过DBStack控制台修改RDS MySQL实例中普通账号的权限。高权限账号的权限只能重置为初始状态，无法修改为指定的权限。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**账号管理**。
5. 找到要修改权限的账号，单击**修改权限**。

6. 在**修改账号权限**页面，调整账号权限。
   - 修改要授权的数据库：选中数据库，单击大于号（>）或小于号（<）。
   - 设置读写权限：在**已授权数据库**中，可以将权限设置为**读写（DDL+DML）**、**只读**、**仅DDL**或**仅DML**。

> **说明** 如果需要更细粒度的权限，请使用SQL命令进行权限变更。

7. **单击确定。**

6.1.5.4. 删除账号

因业务结束或改变时，您可以在DBStack控制台上删除不需要的高权限账号或者普通账号。本文介绍在DBStack控制台删除RDS MySQL实例账号。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. **在左侧导航栏中，单击RDS MySQL。**
3. **在实例列表中单击目标实例ID，进入基本信息页面。**
4. **单击账号管理。**
5. **找到要删除的账号，单击删除。**

6. **在弹出的确认框中，单击确定。**

> **说明** 当账号状态为处理中时，无法删除。

6.1.6. 数据库管理

6.1.6.1. 创建数据库

本文介绍如何通过DBStack控制台为RDS MySQL创建数据库。

前提条件

已创建实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**数据库管理**。
5. 单击**创建数据库**，并设置以下参数。

参数	说明
数据库（DB）名称	◦ 长度为1~64个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 由小写字母、数字、下划线（_）或短划线（-）组成。 ◦ 数据库名称在实例内必须是唯一的。
支持字符集	选择utf8、gbk、latin1或utf8mb4等字符集。
授权账号	选中需要访问本数据库的账号。本参数可以留空，在创建数据库后再对账号进行授权，具体操作，请参见修改账号权限。 说明 此处只会显示普通账号，因为高权限账号拥有所有数据库的所有权限，不需要授权。
备注说明	非必填。用于备注该数据库的相关信息，便于后续数据库管理，最多支持256个字符。

6. 单击**创建**。

6.1.6.2. 删除数据库

您可以在DBStack控制台上删除已经废弃的RDS MySQL数据库。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**数据库管理**。

5. 找到要删除的数据库，单击其右侧操作栏中的 **删除**。
6. 在弹出的确认框中，单击**确定**。

6.1.7. 数据库连接

6.1.7.1. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

6.1.7.2. 查看连接地址和端口

本文介绍如何通过DBStack控制台查看RDS MySQL数据库连接地址和端口。

操作步骤

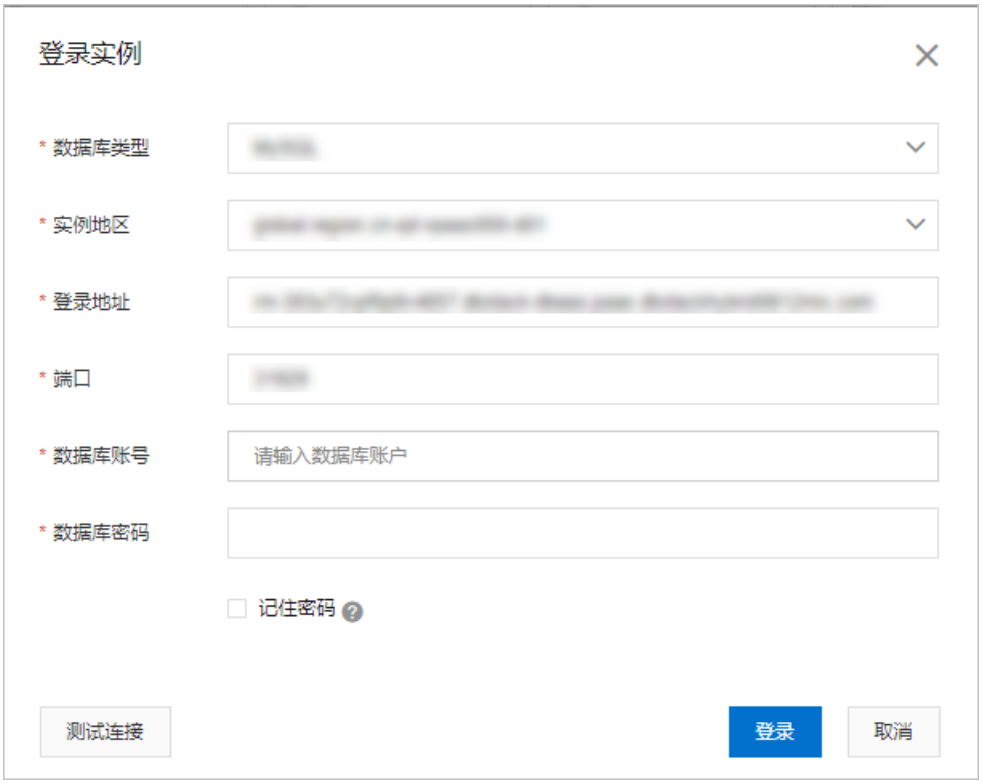
1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**数据库连接**。
   您可以在**数据库连接**页面下查看**内网地址**或**内网端口**。

6.1.7.3. 通过DMS登录RDS数据库

您可以在DBStack控制台通过阿里云的数据管理服务DMS登录RDS MySQL数据库。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**数据库连接**。
5. 单击页面右上角的**登录数据库**。
6. 在自动跳转的**数据管理DMS**控制台的**登录实例**窗口中，检查**数据库类型**、**实例地区**、**登录地址**、**端口**是否正确。若信息正确，填写**数据库账号**和**数据库密码**，如下图所示。



参数	说明
数据库类型	目标数据库的类型，系统默认为当前需要连接的数据库类型。
实例地区	目标实例所在的地域，系统默认为当前实例所在地域。
登录地址	目标实例的登录地址，系统默认为当前实例的登录地址。
端口	目标实例的端口，系统默认为当前实例的端口。
数据库账号	目标数据库的账号。
数据库密码	目标数据库账号对应的密码。

7. 单击**登录**。

> **说明** 若您希望浏览器记住该账号的密码，可以先选中**记住密码**，再单击登录。

6.1.8. 备份与恢复

6.1.8.1. 备份数据库

RDS MySQL自动备份支持全量物理备份，RDS MySQL按照设定的备份策略自动备份数据。本文介绍如何在DBStack控制台上设置自动备份的备份策略。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**备份恢复**。
5. 单击**备份设置**页签。
6. 在**备份设置**右侧单击**编辑**。

> **说明** 为保证数据安全，修改备份设置后，系统会将新设置的周期和时间与原设置进行对比，选择其中最近的时间点进行备份。即下一次备份可能仍会按原设置的周期和时间进行。例如原设置为星期三19:00~20:00，您在星期三19:00之前修改设置为星期四19:00~20:00，系统在星期三19:00~20:00仍然会进行备份。

7. 设置如下参数。

配置	说明

数据备份保留天数/保留时长	默认为7天。可选范围：7天或以上（小于2的31次方）。 ◦ 保留不超过730天的数据备份为常规备份。 ◦ 保留超过730天的数据备份为归档备份，费用较低。 说明 如果设置超过730天，或者选中 实例释放前长期保留 ，则还需设置归档备份的保留个数，例如保留每个月最早的2个归档备份。
备份周期	可以设置为一星期中的某一天或者某几天。 说明 为了数据安全，请一星期至少备份两次RDS MySQL。
备份时间	可以设置为一天的任意时段，以小时为单位。建议设置为业务低峰期时间。
日志备份	设置是否开启日志备份。 重要 关闭日志备份会导致所有日志备份被清除，并且无法使用按时间点恢复数据的功能。
日志备份保留	日志备份文件保留的天数，保留7~730天，默认为7天。
实例释放后保留备份文件	设置实例释放后保留备份文件的方式，包括 不保留 、保留最后一个 、全部保留 。

8. 完成上述参数配置后，单击 保存。

如何解决备份存储空间较少或已满的问题

DBStack当前支持以Lindorm、NAS、OSS、HDFS等存储类型作为备份资源池，存储数据库的备份文件。当备份功能运作了一段时间后，由于备份文件的积累，备份存储池的可用空间会逐渐降低，甚至产生备份存储空间已满的报警。您可以在PaaS运维控制台上收到并查看具体的报警信息。

为了保证备份功能的正常运作，您可对备份存储空间进行扩容，增大备份存储池的空间，或者调整备份策略，减少备份文件的占用空间。关于如何解决备份存储空间较少或已满的问题，具体请参见《RDS MySQL运维指南》。

6.1.8.2. 恢复数据库

数据库恢复是指新建一个实例，可以复制出与主实例一模一样的内容，包括实例数据和实例设置。

前提条件

数据库恢复时，主实例需要满足如下条件：

- 主实例状态为运行中。
- 当前没有迁移任务。
- 已开启数据备份和日志备份。
- 若要按备份集克隆实例，则主实例必须至少有一个已完成备份的备份集。

背景信息

数据库恢复有两种方式，分为指定备份集创建和指定有效期内备份的时间点创建。

> 说明
> - 数据库恢复仅复制主实例的内容，不复制主实例下只读实例的内容。复制内容包括主实例的数据库信息、账号信息和实例设置。例如白名单设置、备份设置、参数设置、阈值报警设置等。
> - 数据库恢复的数据库类型需要与主实例一致，其它设置均可与主实例不同。例如系列、可用区、网络类型、实例规格、存储空间等。若数据库恢复是用于恢复主实例数据，建议您选择大于主实例的规格和存储空间，否则因性能限制，数据恢复所需时间可能会较长。
> - 恢复的数据库实例的账号类型需要与主实例一致，但可以修改账号密码。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**备份恢复**。
5. 单击**数据库恢复**。
6. 在**数据库恢复**页面，设置如下参数。

选项	说明
地域	RDS MySQL实例所在地域。
可用区	RDS MySQL实例所在可用区。
实例分组	选择恢复的实例的分组。
存储类型	数据库的存储类型，默认为**本地SSD盘**，不可修改。
实例规格	恢复的实例的实例规格。 > **说明** 建议您选择大于主实例的规格和存储空间，否则因性能限制，数据恢复所需时间可能较长。
存储容量	存储空间包括数据空间、系统文件空间、Binlog文件空间和事务文件空间。实际可用存储空间请以控制台界面为准。 > **说明** 本地SSD盘的独享套餐等规格由于资源独享的原因，存储空间大小和实例规格绑定。
还原方式	主实例数据的还原方式，有两种： ◦ **按时间点**：可以设置为日志备份保留时间内的任意时间点（任意一秒）。如要查看或修改日志备份保留时间，请参见备份数据库。 ◦ **按备份集**：恢复所选备份集内的数据。备份集只能为物理备份，暂不支持逻辑备份。
还原时间	选择需要还原到的时间。 > **说明** 当还原方式为**按时间点**时，需要填写该参数。
按备份集	选择需要还原的备份集。 > **说明** 当还原方式为**按备份集**时，需要填写该参数。

7. 完成上述参数配置后，单击**确定**。

6.1.8.3. 一键上传Binlog

RDS MySQL支持一键上传Binlog，本文介绍在DBStack控制台上将RDS MySQL的日志备份上传至OSS保存。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**备份恢复**。
5. 单击**一键上传Binlog**。
6. 在弹出的对话框中单击**确定**。

6.1.9. 监控与报警

6.1.9.1. 查看资源、引擎和部署监控

RDS MySQL提供了丰富的性能监控项，您可以在DBStack控制台查看RDS MySQL实例的资源监控、引擎监控和部署监控数据。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**监控与报警**。
5. 选择**资源监控**、**引擎监控**、**部署监控**或**代理监控**，并选择查询时间，即可查看相应的监控数据。

6.1.10. 诊断与优化

6.1.10.1. 查看日志

您可以在DBStack控制台上查看RDS MySQL实例的各类日志，帮助您定位故障。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**日志管理**。
5. 选择查询**错误日志**、**慢日志明细**、**审计日志**或者**主备切换日志**，选择时间范围并单击**确定**。

查询项	内容
错误日志	记录1个月内数据库运行出错的日志。
慢日志明细	记录1个月内数据库中执行时间超过1秒的SQL语句，并进行相似语句去重。

审计日志	记录对数据库执行的所有操作。通过审计日志记录，您可以对数据库进行故障分析、行为分析、安全审计等操作。
主备切换日志	记录1个月内主备库切换的日志。非基础版实例才有主备切换日志。

6.1.11. 数据安全性

6.1.11.1. SQL审计

您可以通过RDS的SQL审计功能查看SQL明细、定期审计SQL。开通SQL审计功能后，实例性能不会受到影响。

背景信息

> 说明 开启SQL审计功能之前的记录无法查看到。

RDS MySQL的增量数据可以通过SQL审计或Binlog日志来查看，但是两者又有区别：

- SQL审计：类似于MySQL的审计日志，会统计所有DML和DDL操作信息，这些信息是系统通过网络协议分析所得。SQL审计不解析实际的参数值，在SQL查询量较大的时候会丢失少量记录。因此通过这种方式来统计增量数据可能会出现不准确的情况。
- Binlog日志：准确记录数据库所有的增、删、改操作信息以及恢复用户的增量数据。Binlog日志先暂存在实例中，系统定期将实例中已经写完数据的Binlog日志转移至OSS保存7天。无法保存正在写入数据的Binlog文件，所以在**备份恢复**页面，单击**一键上传Binlog**后仍有部分Binlog日志没有被上传。这种方式可以准确记录数据库的增量数据，但是无法获取实时日志。

注意事项

- SQL审计默认开启。
- SQL审计的保存时间为30天。
- SQL审计导出的文件可以保存2天，超过2天的会被系统定时清理。

开启SQL审计

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧菜单栏中，单击**数据安全性**。
5. 单击**SQL审计**页签。
6. 单击**开启SQL审计**。
7. 在弹出的确认框中，单击**确定**。

   开启SQL审计后，您可以通过时间、DB、User、关键字等条件查询SQL信息。

关闭SQL审计

> 说明 SQL审计功能关闭后，包括历史审计内容在内的SQL审计记录会被清空。请将SQL审计内容导出并妥善保存至本地后，再关闭SQL审计功能。

为节约成本，您可以在不需要审计SQL时关闭SQL审计功能，详细步骤如下。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。

3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 在左侧菜单栏中，单击**数据安全性**。
5. 单击**SQL审计**页签。
6. 单击**关闭SQL审计**。
7. 在弹出的确认框中，单击**确定**。

6.1.11.2. 设置SSL加密

为了提高链路安全性，您可以启用SSL（Secure Sockets Layer）加密，并安装SSL CA证书到需要的应用服务。SSL在传输层对网络连接进行加密，能提升通信数据的安全性和完整性，但会同时增加网络连接响应时间。

注意事项

- SSL的证书有效期为1年，请在1年内更新证书有效期，否则使用加密连接的客户端程序将无法正常连接。
- 由于SSL加密的固有缺陷，启用SSL加密会显著增加CPU使用率，建议您仅在外网链路有加密需求的时候启用SSL加密。内网链路相对较安全，一般无需对链路加密。
- 读写分离地址不支持SSL加密。
- 关闭SSL加密会重启实例，请谨慎操作。

开启SSL加密

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**数据安全性**。
5. 在**SSL设置**区域，打开**SSL证书信息**开关。

6. 在**设置SSL**对话框中，选择要开通SSL加密的地址，单击**确定**。
7. 单击**下载CA证书**，下载SSL CA证书，如下图所示。

下载的文件为压缩包，包含如下三个文件：

- P7B文件：用于Windows系统中导入CA证书。
- PEM文件：用于其他系统或应用中导入CA证书。

- JKS文件：Java中的truststore证书存储文件，密码统一为apsaradb，用于Java程序中导入CA证书链。

  > **说明** 在Java中使用JKS证书文件时，jdk7和jdk8需要修改默认的jdk安全配置，在需要SSL访问的数据库所在机器的 `jre/lib/security/java.security` 文件中，修改如下两项配置：
  >
  > ```
  > jdk.tls.disabledAlgorithms=SSLv3, RC4, DH keySize < 224
  > jdk.certpath.disabledAlgorithms=MD2, RSA keySize < 1024
  > ```
  >
  > 若不修改jdk安全配置，会报如下错误。其它类似报错，一般也都由Java安全配置导致。
  >
  > ```
  > javax.net.ssl.SSLHandshakeException: DHPublicKey does not comply to algorithm c
  > onstraints
  > ```

6.1.12. 服务可用性

6.1.12.1. 自动或手动主备切换

您可以设置主备库自动切换或手动切换，切换后原来的主库会变成备库。

背景信息

- 自动切换：库默认为自动切换，当主库出现故障无法访问时，会自动切换到备库。
- 手动切换：您可以随时手动对主备库进行切换。

> **说明** 主备库的数据会实时同步，您只能访问主库，备库仅作为备份形式存在，不提供业务访问。

注意事项

- （重要）主备实例的数据会实时同步，备实例仅可作为只读实例或备份形式存在，请不要对备实例做任何修改，否则可能导致主实例的数据被误删或覆盖，造成不可挽回的业务损失。
- （重要）如果将备实例作为只读实例，需要考虑发生主备切换时，备实例成为新主实例后承担的读写压力。建议提前做好资源预留和规划。
- 主备库切换过程中可能会有闪断，请确保您的应用程序具有自动重连机制。
- 如果库下挂载有只读库，那么主备库切换后，只读库的数据会有几分钟的延迟，因为需要重建复制链路、同步增量数据等。

手动切换主备库

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击**RDS MySQL**。
3. 在**实例列表**中单击目标实例ID，进入**基本信息**页面。
4. 单击**服务可用性**。
5. 在**实例可用性**右侧单击**主备库切换**。

   > **说明** 库主备切换过程中可能会有1~2次闪断，请确保应用具备重连机制。

6. 在弹出的窗口中，单击**确定**。

> **说明**
>
> - 您也可以选择**在设置时间内切换当前设置**，单击**确定**后系统会在您设置的可维护时间段内执行主备切换操作。如何设置可维护时间段，请参见**设置可维护时间段**。
> - 在主备库切换期间，有很多操作无法执行，例如管理数据库和账号、切换网络类型等，建议您选择**在设置时间内切换当前设置**。

7.PolarDB-X用户指南

7.1. 用户指南

7.1.1. 登录DBStack控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

7.1.2. 控制台功能支持清单

本文汇总了PolarDB-X实例不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员

创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	支持	支持	不支持
添加只读实例	不支持	不支持	支持	不支持
修改实例分组	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
修改账号权限	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库账号	不支持	支持	支持	不支持
创建数据库	不支持	支持	支持	不支持
查询数据库	不支持	支持	支持	不支持
删除数据库	不支持	支持	支持	不支持
查看表结构	不支持	支持	支持	不支持
账号三权分立	不支持	支持	支持	不支持
开启/关闭SSL	不支持	支持	支持	不支持
下载CA证书	不支持	支持	支持	不支持
计算层参数设置	不支持	支持	支持	不支持
存储层参数设置	不支持	支持	支持	不支持
计算资源监控	不支持	支持	支持	不支持
存储资源监控	不支持	支持	支持	不支持
日志资源监控	不支持	支持	支持	不支持
查询SQL日志明细	不支持	支持	支持	不支持
创建备份	不支持	支持	支持	不支持
时间点恢复	不支持	支持	支持	不支持
备份集恢复	不支持	支持	支持	不支持
备份策略设置	不支持	支持	支持	不支持
登录数据库	不支持	支持	支持	不支持

7.1.3. 实例管理

7.1.3.1. 创建实例

本文主要介绍如何创建 PolarDB-X实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧导航栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击页面右上角 **创建新实例** 。
4. 在创建实例页面，设置如下参数。

选项	说明
地域	选择实例所在地域。
部署方式	可选择**单机房**或**三可用区**。 说明 三可用区实例支持容灾服务。
可用区	选择实例所在可用区，仅部署方式为 **单机房**时需要选择。
主可用区	选择实例所在主可用区，仅部署方式为 **三可用区**时需要选择。
备可用区	选择实例的备可用区，仅部署方式为 **三可用区**时需要选择。
次备可用区	选择实例的次备可用区，仅部署方式为 **三可用区**时需要选择。
资源组	选择资源组，即实例分组。实例分组用于分组管理当前账户下的实例。 关于更多实例分组相关介绍，请参见**《DBStack平台用户指南》**的**普通用户操作指南 > 实例分组管理**章节。
部署模式	◦ **默认模式**：CN主节点和DN主节点会均衡分布在主可用区和备可用区。 ◦ **主可用区模式**：CN主节点和DN主节点全部在主可用区。
兼容性	固定值，无需选择。
芯片架构	固定值，无需选择。
计算节点规格	选择计算节点规格。
存储节点规格	选择存储节点规格。
存储规格	固定为**本地SSD盘**，不可变更。
计算节点个数	选择目标规格节点的计算节点个数，默认2个节点。
存储节点个数	选择目标规格节点的存储节点个数，默认2个节点。
单节点存储容量	选择单节点存储容量。

5. 单击**创建实例**。
   实例状态显示**创建中**直到创建完成。创建容灾实例，需要选择三可用区，部署模式选择 **默认模式**。

> **说明** 创建成功的三可用区实例，可在控制台 **容灾服务** 界面进行主备切换。

7.1.3.2. 实例变配

一个PolarDB-X实例是由多个节点组成的分布式集群。单个节点承担了SQL路由、数据合并、聚合等功能。通过实例变配，您可以变更PolarDB-X实例的节点规格，在业务繁忙时进行升配，承载更多的业务流量，在业务空闲时进行降配，避免资源浪费。

注意事项

变配过程中由于应用与实例连接会中断，可能在短时间内会产生闪断 ，请确保应用程序具备重连机制。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表** > **PolarDB for Xscale**。
3. 在目标实例右侧的 **操作** 栏中，单击 **升配或降配**。
4. 在 **升配或降配** 页面，选择基本配置参数。

> **说明** 变配完成后，计算层和存储的节点都会升配或降配到相同的目标节点规格。

5. 单击 **提交**。
6. 在 **变配成功** 提示框中单击 **确认**。
   实例状态显示 **变更配置中** 直到变配完成。

7.1.3.3. 增删节点

通过增删节点可以对 PolarDB-X实例的节点数进行增加或删除，实现整体弹性扩容。

注意事项

增删节点涉及底层数据迁移，请您耐心等待。在迁移完成后会进行切换，切换时会出现30秒左右的闪断，请确保应用具备重连机制。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表** > **PolarDB for Xscale**。
3. 在目标实例右侧的 **操作** 下拉列表中，单击 **增加节点** 或 **删除节点** 。
4. 在 **扩容或缩容** 页面选择目标节点数，单击 **提交**。
5. 在 **变配成功** 提示框中单击 **确认**。

   实例状态显示 **增删节点中** 直到扩容或缩容完成。

7.1.3.4. 重启实例

当PolarDB-X实例出现连接数满或性能问题时，您可以在控制台上手动重启实例。本文将介绍如何重启实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表** > **PolarDB for Xscale**。

3. 单击目标实例ID。
4. 在基本信息页面，单击右上角重启实例。

> ⚠ 警告 重启实例会造成连接中断，重启前请做好业务安排，谨慎操作。

5. 在弹出的对话框中，单击确定。

7.1.3.5. 释放实例

本文介绍如何释放PolarDB-X实例。

前提条件

释放实例前，请确保已经删除了该实例下的所有数据库。

> ⚠ 警告 数据库删除后，数据库内所有数据将被清空且无法找回，请谨慎操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择实例列表 > PolarDB for Xscale。
3. 在目标实例右侧的操作栏中，单击 图标后，单击释放。

> ⚠ 警告 实例释放后不可恢复，请谨慎操作。

4. 在弹出的对话框中，单击确定。

7.1.4. 添加只读实例

本文将介绍如何为PolarDB-X主实例添加只读实例。

背景信息

PolarDB-X主实例存储节点采用了基于Paxos的三副本高可用架构。而只读实例的存储节点，则通过增加Learner副本的方式来保证物理资源隔离，同时PolarDB-X能够基于全局时钟来确保只读查询的强一致性。

注意事项

只读实例无法单独存在，必须隶属于某个主实例。若您在主实例上创建了数据库，该数据库也会被复制到只读实例上。同理，若您在主实例上删除数据库时，只读实例上对应的数据库也会被删除。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择实例列表 > PolarDB for Xscale。
3. 在目标实例右侧的操作栏中，单击只读实例。

   您还可以在实例详情页面右侧的只读实例区域中，单击 添加只读实例。
4. 在弹出的对话框中，设置如下参数。

选项	说明

地域和可用区	通过选择地域和可用区配置实例所在的物理位置。
主实例ID	显示当前主实例的ID。
资源组	选择资源组，即实例分组。实例分组用于分组管理当前账户下的实例。 关于更多实例分组相关介绍，请参见DBStack平台用户指南的实例分组概述章节。
兼容性	版本固定为**MySQL 8.0**或**MySQL 5.7**，不可变更。
节点规格	您可以通过选择不同规格配置实例物理规格CPU核数和内存大小。
存储规格	固定为**本地SSD盘**，不可变更。
节点数	选择目标规格节点的节点个数，默认2个节点。
单节点存储容量	选择单节点存储容量。

5. **单击创建实例**。
   实例状态显示**创建中**直到创建完成。

7.1.5. 库表管理

7.1.5.1. 创建数据库

本文介绍如何在PolarDB-X实例上创建数据库。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. **左侧菜单栏选择实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. **单击目标实例ID，在左侧菜单选择配置与管理 > 数据库管理**。
4. **在数据库管理页面左上角，单击创建数据库**。
5. **在弹出的对话框中，设置如下参数**。

参数	说明
数据库名	填写数据库名称。 **说明** 数据库名称需满足如下要求： ◦ 由小写字母、数字、下划线（_）或短划线（-）组成，长度需为2~16个字符。 ◦ 需以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 不能和已有的数据库名称重复。
支持字符集	您可以选择字符集为**utf8**、**gbk**、**latin1**或**utf8mb4**。

授权账号	选中需要访问本数据库的目标账号。 **说明** ◦ 可选的授权账号全部为普通账号，因为高权限账号拥有所有数据库的所有权限，不需要授权。 ◦ 若您还未创建任何账号，可以单击 **创建新账号** 进行创建。
账号权限	选择目标账号需要的权限，可选权限范围为 **读写**、**只读**、**仅DDL**和**仅DML**。
备注说明	备注该数据库的相关信息，便于后续数据库管理。该参数为非必填项，最多支持256个字符。

6. 单击**确定**。

7.1.5.2. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   说明 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

```
cat /etc/resolv.conf
options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
nameserver 192.168.**.1
nameserver 192.168.**.2
nameserver 192.168.**.3
```

说明 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

7.1.5.3. 连接数据库

PolarDB-X支持通过数据管理DMS、MySQL命令行、第三方客户端以及符合MySQL官方交互协议的第三方程序代码进行连接。本文主要介绍如何通过MySQL命令行连接到PolarDB-X数据库。

通过MySQL命令行连接到数据库

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表** > **PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。

4. 在连接信息区域，找到内网地址和内网端口信息。
5. 通过如下MySQL命令行进行连接：

```
mysql -h<连接地址> -P<端口> -u<用户名> -p -D<数据库名称>
```

选项	说明	示例
`-h`	实例的内网连接地址。	`pxc-**********.public.polarx.rds.aliyuncs.com`
`-P`	实例的内网端口号。 说明 ◦ 此处 `-P` 为大写字母。 ◦ 默认端口为3306。	`3306`
`-u`	实例中的账号名称。关于如何创建账号，请参见创建账号。	`testuser`
`-p`	以上账号的密码。 说明 ◦ 为保障密码安全，`-p` 后请不要填写密码，会在执行整行命令后提示您输入密码，输入后按回车即可登录。 ◦ 如果填写该参数，`-p` 与密码之间不能有空格。	`passWord123`
`-D`	需要登录的数据库名称。 说明 ◦ 该参数非必填参数。 ◦ 可以不输入 `-D` 仅输入数据库名称。	`mysql`

通过第三方客户端连接到数据库

PolarDB-X支持通过如下第三方客户端进行连接，您可以去对应的官方网站下载客户端。

- MySQL Workbench（推荐）
- SQLyog
- Sequel Pro
- Navicat for MySQL

> 说明 第三方GUI客户端可执行基础的数据库操作，包括数据的增删改查和DDL操作，对于工具高级特性，PolarDB-X可能并不支持。

通过第三方程序代码连接到数据库

PolarDB-X支持通过如下符合MySQL官方交互协议的第三方程序代码进行连接：

- JDBC Driver for MySQL (Connector/J)
- Python Driver for MySQL (Connector/Python)
- C++ Driver for MySQL (Connector/C++)
- C Driver for MySQL (Connector/C)
- ADO.NET Driver for MySQL (Connector/NET)
- ODBC Driver for MySQL (Connector/ODBC)
- PHP Drivers for MySQL (mysqli, ext/mysqli, PDO_MYSQL, PHP_MYSQLND)
- Perl Driver for MySQL (DBD::mysql)
- Ruby Driver for MySQL (ruby-mysql)

以下为JDBC Driver for MySQL （Connector/J）程序代码示例。

```
//JDBC
Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
Connection conn = DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://pxc-
******************.public.polarx.rds.aliyuncs.com:3306/doc_test","doc_test","doc_test_pas
ord");
//...
conn.close();
```

以下为应用端连接池配置示例。

```
<bean id="dataSource" class="com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource" init-method="init"
destroy-method="close">
<property name="url" value="jdbc:mysql://pxc-
******************.public.polarx.rds.aliyuncs.com:3306/doc_test" />
<property name="username" value="doc_test" />
<property name="password" value="doc_test_password" />
<property name="filters" value="stat" />
<property name="maxActive" value="100" />
<property name="initialSize" value="20" />
<property name="maxWait" value="60000" />
<property name="minIdle" value="1" />
<property name="timeBetweenEvictionRunsMillis" value="60000" />
<property name="minEvictableIdleTimeMillis" value="300000" />
<property name="testWhileIdle" value="true" />
<property name="testOnBorrow" value="false" />
<property name="testOnReturn" value="false" />
<property name="poolPreparedStatements" value="true" />
<property name="maxOpenPreparedStatements" value="20" />
<property name="asyncInit" value="true" />
</bean>
```

> **说明** 推荐使用Druid连接池连接，关于Druid的详细信息请参见 Druid Github资源。

7.1.5.4. 数据表管理

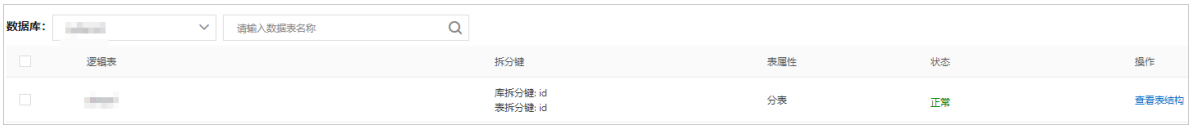
本文介绍如何在控制台上查看和管理数据表。

前提条件

已通过SQL语句为目标数据库创建新表。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**配置与管理 > 数据表管理**。
5. 在**数据表管理**页面，从**数据库**下拉列表中选中目标数据库，查看该数据库下的数据表详情（如表的拆分键、状态和属性等）。



> **说明** 您也可以单击右侧**操作**栏中的**查看表结构**查看目标表的表结构（包括列名，类型和主键等信息）。

7.1.6. 安全管理

7.1.6.1. 三权分立

7.1.6.1.1. 功能介绍

PolarDB-X新增三权分立模式，您可以将高权限账号拥有的权限分给系统管理员、安全管理员和审计管理员这3个角色，避免因权限高度集中带来的风险，增强数据库的安全性。

前提条件

已创建高权限账号。详细操作步骤，请参见 创建账号。

风险与解决方案

- **风险**
  传统数据库运维模式下，数据库管理员DBA（Database Administrator）拥有的权限过高且集中，容易在某些场景下给业务带来风险：
  - DBA误判导致系统安全事故。
  - DBA出于某种目的进行非法操作。
  - DBA、第三方外包人员或程序开发人员越权访问敏感信息。
- **解决方案**

  PolarDB-X新增支持三权分立模式，打破传统数据库运维由DBA行使特权的独立控制体系，使得数据库管理员DBA、安全管理员DSA（Department Security Administrator）和审计管理员DAA（Data Audit Administrator）3者的权责更加清晰。其中：
  - 数据库管理员（DBA）：只具备DDL（Data Definition Language）权限。
  - 安全管理员（DSA）：只具备管理角色（Role）或用户（User）以及为其他账号授予权限的权限。
  - 审计管理员（DAA）：只具备查看审计日志的权限。

数据库系统账号的权限对比

下表展示了在默认模式和三权分立模式下，不同数据库系统账号的权限对比。

> **说明**
> - 默认模式下的高权限账号即系统管理员账号。更多关于高权限账号的详情，请参见 账号类型。
> - 开启或关闭三权分立模式，仅对系统账号（即高权限账号、系统管理员账号、安全管理员账号和审计管理员账号）的权限有影响，普通账号权限不受模式变更的影响。
> - 三权分立模式下，虽然所有系统账号均不具备DML（Data Manipulation Language）、DQL（Data Query Language）或DAL（Data Administration Language）权限，但安全管理员仍然能够将这些权限授予给普通账号。
> - 表中✔表示具备该权限，□表示不具备该权限。

权限		默认模式	三权分立模式		
分类	说明	高权限账号	系统管理员账号	安全管理员账号	审计管理员账号
DDL	• ALTER TABLE • CREATE TABLE • CREATE VIEW • CREATE INDEX • CREATE CCL_RULE • DROP VIEW • DROP INDEX • DROP TABLE • TRUNCATE TABLE	✔	✔	□	□
DML	• DELETE • UPDATE • INSERT	✔	□	□	□
DQL	• SELECT • EXPLAIN				
DAL	• SHOW CCL_RULE • SHOW INDEX				
USER或ROLE相关	基于角色（Role）的权限控制	✔	□	✔	□
SHOW AUDIT LOG	查看如下两张表中的审计日志信息： • `information_schema.polardbx_audit_log` • `information_schema.polardbx_ddl_log`	✔	□	□	✔

使用限制

三权分立模式下的系统账号（包括系统管理员账号、安全管理员账号和审计管理员账号）存在如下限制：

- 不支持对系统账号执行GRANT ROLE或REVOKE ROLE命令。
- 不支持对系统账号执行GRANT PRIVILEGES 或REVOKE PRIVILEGES命令。

- 系统账号的密码只能由对应的账号修改，如系统管理员账号的密码仅能由系统管理员账号修改，不能被其他账号修改。
- 系统账号均不支持SET DEFAULT ROLE命令。

7.1.6.1.2. 开启或关闭三权分立

您可以在控制台上开启或关闭三权分立模式。开启后，高权限账号自动转换为系统管理员账号，同时还需创建安全管理员账号和审计管理员账号。本文介绍开启或关闭三权分立的相关操作步骤。

前提条件

已创建高权限账号。详细操作步骤，请参见 创建账号。

开启三权分立

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏选择 **配置与管理 > 安全管理**。
4. 单击**账号三权分立**页签，在页面右上角打开 **当前账户安全模式** 开关。

> **说明** 开启三权分立模式前，请确保已创建高权限账号。详细操作步骤，请参见 创建账号。

5. 在**创建三权分立账号**面板中，设置以下参数。

参数	说明
账号名	填写账号名称。 **说明** 账号名称需满足如下要求： ◦ 由小写字母、数字或下划线组成，长度不超过16个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 不能和已有的账号名重复。
账号类型	固定为**安全管理员账号**，无需选择。
密码	设置账号密码。 **说明** 账号密码需满足如下要求： ◦ 密码长度需为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的任意三种组成。 ◦ 特殊字符为： @#$%^&+=
确认密码	再次输入密码。
备注说明	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。该参数为非必填项，最多支持256个字符。

6. 单击**下一步**，并设置以下参数。

参数	说明

账号名	填写账号名称。 **说明** 账号名称需满足如下要求： ◦ 由小写字母、数字或下划线组成，长度不超过16个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 不能和已有的账号名重复。
账号类型	固定为**审计管理员账号**，无需选择。
密码	设置账号密码。 **说明** 账号密码需满足如下要求： ◦ 密码长度需为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的任意三种组成。 ◦ 特殊字符为： @#$%^&+=
确认密码	再次输入密码。
备注说明	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。该参数为非必填项，最多支持256个字符。

7. 单击**确定**即可。

> **说明** 开启后请等待3~5秒，新设置才会生效。

关闭三权分立

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表页 > PolarDB-X**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏选择**配置与管理 > 安全管理**。
4. 选择**账号三权分立**页签，在页面右上角关闭**当前账户安全模式**开关。
5. 在弹出的对话框中，单击**确定**。
6. 在弹出的**高权限账号密码验证**对话框中，输入高权限账号的密码并单击**确定**。

> **说明** 关闭后请等待3~5秒，新设置才会生效。

7.1.6.1.3. 管理三权分立系统账号

开启三权分立模式后，您可以在控制台上查看三权分立系统账号的名称或修改密码。本文介绍相关操作步骤。

前提条件

已创建高权限账号。详细操作步骤，请参见创建账号。

使用限制

三权分立模式下的系统账号（包括系统管理员账号、安全管理员账号和审计管理员账号）存在如下限制：

- 不支持对系统账号执行GRANT ROLE或REVOKE ROLE命令。

- 不支持对系统账号执行GRANT PRIVILEGES或REVOKE PRIVILEGES命令。
- 系统账号的密码只能由对应的账号修改，如系统管理员账号的密码仅能由系统管理员账号修改，不能被其他账号修改。
- 系统账号均不支持SET DEFAULT ROLE命令。

查看账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 您可以选择如下任意方式查看三权分立系统账号信息：
   - **方式一：在安全管理页面查看。**
     a. 在左侧导航栏选择**配置与管理 > 安全管理**。
     b. 单击**账号三权分立**页签，即可查看三权分立模式下的系统管理员、安全管理员和审计管理员账号的账号名称和备注信息等详情。
   - **方式二：在账号管理页面查看。**
     a. 在左侧导航栏选择**配置与管理 > 账号管理**。
     b. 在**账号管理**页面，除了可以查看三权分立模式的系统账号（包括系统管理员、安全管理员和审计管理员）的信息，还可以查看普通账号的信息，如账号类型，所属数据库和拥有的权限等。

重置密码

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏选择**配置与管理 > 安全管理**。
5. 单击**账号三权分立**页签。
6. 在账号列表中，单击目标账号右侧**操作**栏中的**修改密码**。
7. 在弹出的对话框中，输入新密码并确认。

> **说明** 账号密码需满足如下要求：
> - 密码长度需为8~32个字符。
> - 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的任意三种组成。
> - 特殊字符为：
>
> @#$%^&+=

8. 单击**确定**即可。

7.1.6.1.4. 权限验证

开启三权分立模式后，高权限账号自动转换为系统管理员账号，同时还需创建安全管理员账号和审计管理员账号，三个账号拥有不同的权限，当您对数据库执行不同操作时，需要对应的管理员进行权限验证。本文将介绍权限验证的相关操作步骤。

前提条件

已创建高权限账号。详细操作步骤，请参见 创建账号 。

系统管理员（高权限账号）权限验证

关闭三权分立模式时，需要通过系统管理员（高权限账号）的验证。关闭三权分立模式的操作步骤，详情请参见关闭三权分立 。

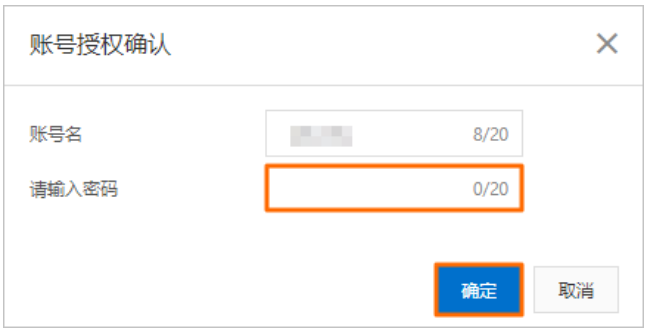
安全管理员权限验证

需要由系统管理员进行验证的操作包括：

- 删除普通账号。
- 修改普通账号的权限。
- 修改普通账号的密码。
- 创建数据库时给普通账户授权。

本文以删除普通账号为例介绍相关验证操作步骤。

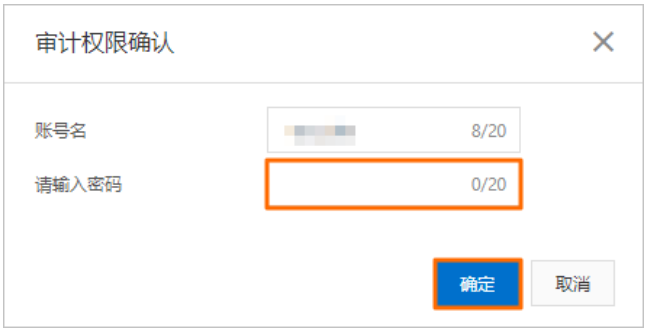
1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏选择 **配置与管理 > 账号管理**。
5. 在**账号管理**页面，找到目标普通账号，单击右侧 **操作**栏中的**删除**。
6. 在弹出的**删除账号**对话框中，单击**确定**。
7. 在弹出的**账号授权确认**对话框中，输入安全管理员账号的密码，并单击 **确定**。



审计管理员权限验证

在进入**SQL日志明细**页面查看SQL日志信息时需要经过审计员验证。

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表页 > PolarDB-X**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏选择 **SQL信息 > SQL日志明细**。
4. 在弹出的**审计权限确认**对话框中，输入审计管理员账号的密码，并单击 **确定**。



7.1.6.2. 设置SSL加密

为了提高链路安全性，您可以启用SSL（Secure Sockets Layer）加密，并安装SSL CA证书到需要的应用服务。SSL在传输层对网络连接进行加密，能提升通信数据的安全性和完整性，但会同时增加网络连接响应时间。

注意事项

- SSL的证书有效期为1年，请及时更新证书有效期并重新下载配置CA证书，否则使用加密连接的客户端程序将无法正常连接。
- 由于SSL加密的实现原理，启用SSL加密会显著增加CPU使用率，建议您仅在外网链路有加密需求的时候启用SSL加密。内网链路相对较安全，一般无需对链路加密。
- 开启或关闭SSL加密会重启实例，请谨慎操作。

开启SSL加密

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击**配置与管理 > 安全管理**。
4. 单击**SSL配置**页签
5. 打开**SSL配置**的开关。

> **说明** 开启SSL加密时，PolarDB-X默认选择内网地址为**SSL受保护的地址**。

6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

> **重要** 开启或关闭SSL加密会重启实例，建议在业务低峰期操作，并确保您的应用具备自动重连机制。

7. 开通成功后，单击**下载CA证书**。

   下载的文件为压缩包，包含如下三个文件：

   - .p7b文件：用于Windows系统中导入CA证书。
   - .pem文件：用于其他系统或应用中导入CA证书。
   - .jks文件：Java中的truststore证书存储文件，密码统一为apsaradb，用于Java程序中导入CA证书链。

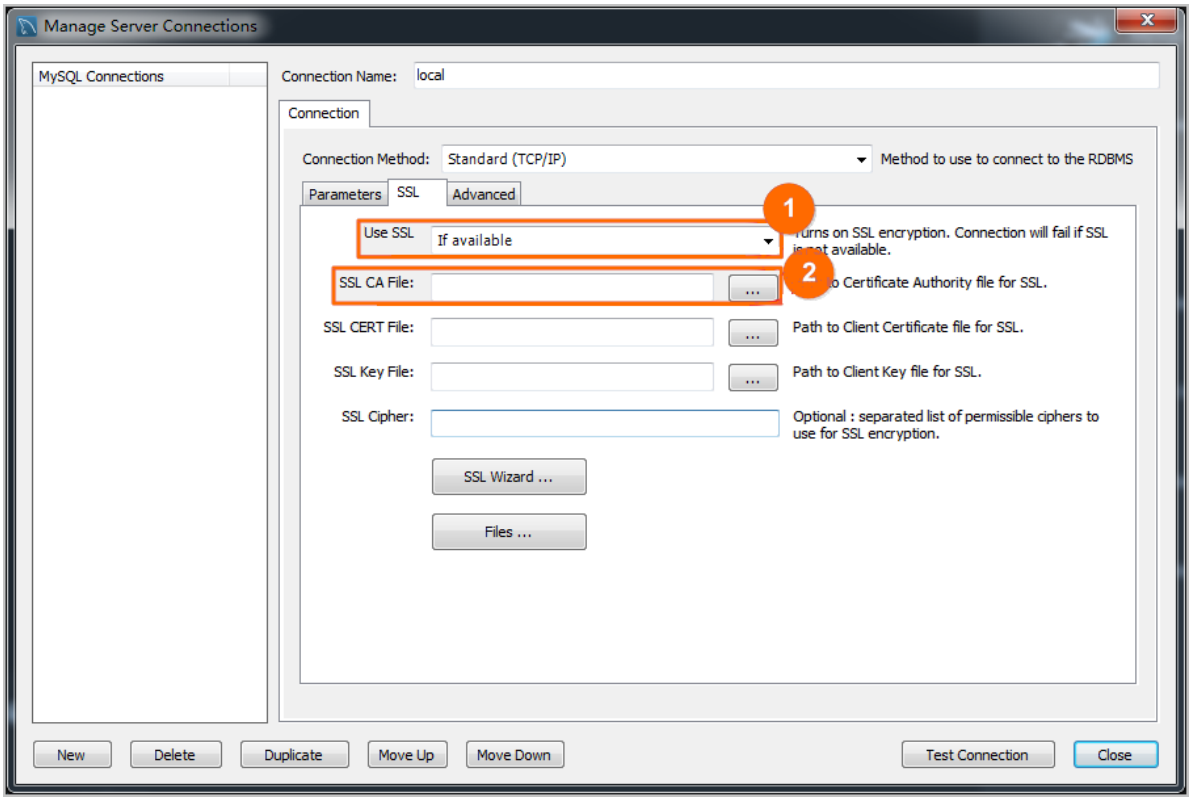
> **说明** 在Java中使用JKS证书文件时，jdk7和jdk8需要修改默认的jdk安全配置，在应用程序所在主机的 `jre/lib/security/java.security` 文件中，修改如下两项配置：
>
> ```
> jdk.tls.disabledAlgorithms=SSLv3, RC4, DH keySize < 224
> jdk.certpath.disabledAlgorithms=MD2, RSA keySize < 1024
> ```
>
> 若不修改jdk安全配置，会报如下错误。其它类似报错，一般也都由Java安全配置导致。
>
> ```
> javax.net.ssl.SSLHandshakeException: DHPublicKey does not comply to algorithm c
> onstraints
> ```

配置SSL CA证书

开通SSL加密后，应用或者客户端连接RDS时需要配置SSL CA证书。本文以MySQL Workbench和Navicat为例，介绍SSL CA证书安装方法。其它应用或者客户端请参见对应产品的使用说明。

MySQL Workbench配置方法

1. 打开MySQL Workbench。
2. 选择**Database > Manage Connections**。
3. 启用**Use SSL**，并导入SSL CA证书。



Navicat配置方法

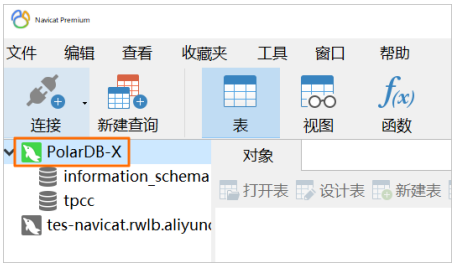
1. 打开Navicat。
2. 在目标数据库上单击鼠标右键，选择 **编辑连接**。

3. 选择**SSL**页签，选择.pem格式CA证书的路径。

4. 单击**确定**。

> **说明** 如果报 `connection is being used` 错误，是由于之前的会话未断开，请关闭Navicat重新打开。

5. 双击目标数据库测试能否正常连接。



更新证书有效期

> 说明
> - 更新有效期操作将会重启实例，建议在业务低峰期操作，并确保您的应用具备自动重连机制。
> - 更新有效期后需要重新下载及配置CA证书。

关闭SSL加密

> 说明
> - 关闭SSL加密会重启实例，建议您在业务低峰期操作，并确保您的应用具备自动重连机制。
> - SSL加密关闭后，数据库访问性能会有一定程度提升，但安全性上有削弱，故非安全环境下不建议关闭SSL加密。

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击 **配置与管理 > 安全管理**。
4. 关闭**SSL配置**的开关。

5. 在弹出的框中对话中单击 **确定**即可。

7.1.7. 账号管理

7.1.7.1. 管理数据库账号

PolarDB-X实例支持高权限账号和普通账号，本文介绍账号的相关管理操作。

账号类型

PolarDB-X实例支持如下两种数据库账号类型：

账号类型	建库数量	说明
高权限账号	500	• 只能通过控制台或API进行创建和管理。 • 一个实例中只能创建一个高权限账号，可以管理所有普通账号和数据库。 • 拥有更多权限，可满足个性化和精细化的权限管理需求，例如可按用户分配不同表的查询权限。 • 拥有实例下所有数据库的所有权限，可以断开任意账号的连接。
普通账号	500	• 可以通过控制台、API或SQL语句进行创建和管理。 • 一个实例可以创建多个普通账号，具体的数量与实例内核有关。 • 需要手动给普通账号授予特定数据库的权限。 • 普通账号不能创建和管理其他账号，也不能断开其他账号的连接。

> **说明**
> 账号创建后无法切换账号类型，但您可以删除该账号后重新创建一个账号类型不同但名称相同的账号。

您可以在控制台上对账号进行如下操作：

- 创建账号
- 重置密码
- 修改普通账号的权限
- 删除账号

创建账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击 **配置与管理 > 账号管理**。
4. 在弹出的对话框中，设置如下参数。

参数	说明
账号名	填写账号名称。 **说明** 账号名称需满足如下要求： ◦ 由小写字母、数字或下划线组成，长度不超过16个字符。 ◦ 以字母开头，以字母或数字结尾。 ◦ 不能和已有的账号名重复。
账号类型	您可以选择账号类型为 **高权限账号** 或 **普通账号**。 **说明** 每个PolarDB-X实例最多只允许创建1个高权限账号。
授权数据库	为该账号授予一个或多个数据库的权限。 i. 选中一个或多个数据库，单击 图标将其从左侧 **未授权数据库** 添加到右侧 **已授权数据库**。 ii. 在右侧 **已授权数据库** 中，为目标数据库选择权限。 **说明** ◦ 仅当账号类型为 **普通账号** 时，支持该配置。 ◦ 该参数为非必填项，您也可以在账号创建完成后再给账号授权。 ◦ 支持的权限为 **读写**、**只读**、**仅DML**和**仅DDL**。 ◦ 如果要为多个数据库批量设置相同的权限，可以单击 **已授权数据库** 框右上角的权限对应按钮，如**全部读写**。

密码	设置账号密码。 **说明** 账号密码需满足如下要求： ◦ 密码长度需为8~32个字符。 ◦ 由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的任意三种组成。 ◦ 特殊字符为： @#$%^&+=
确认密码	再次输入密码。
备注说明	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。该参数为非必填项，最多支持256个字符。

5. 单击**确定**。

重置密码

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击**配置与管理 > 账号管理**。
4. 在**账号管理**页，单击目标账号右侧**操作**栏中的**修改密码**。

5. 在弹出的对话框中，输入新密码并确认密码，单击**确定**。

说明 账号密码需满足如下要求：
- 密码长度需为8~32个字符。
- 需由大写字母、小写字母、数字、特殊字符中的任意三种组成。
- 特殊字符为：
  @#$%^&+=

修改普通账号的权限

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击**配置与管理 > 账号管理**。
4. 在**账号管理**页，单击目标账号右侧**操作**栏中的**修改权限**。

> **说明** 高权限账号拥有所有数据库的所有权限，因此不需要修改权限。

5. 在弹出的对话框中，选中一个或多个数据库，单击 图标将其从左侧 **未授权数据库** 添加到右侧 **已授权数据库**。
6. 在右侧 **已授权数据库** 中，为目标数据库选择权限。

> **说明**
> - 支持的权限为 **读写**、**只读**、**仅DML和仅DDL**。
> - 如果要为多个数据库批量设置相同的权限，可以单击 **已授权数据库** 框右上角的对应权限按钮，如 **全部仅DDL**。

7. 单击 **确定**。

删除账号

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击 **配置与管理 > 账号管理**。
4. 在 **账号管理** 页，单击目标账号右侧 **操作** 栏中的 **删除**。

5. 在弹出的对话框中，单击 **确定**。

7.1.7.2. 基于角色（Role）的权限控制

角色（Role）是分配给账号（User）的权限的集合，定义了允许账号在应用程序中查看和执行的操作。PolarDB-X中的Role操作与原生MySQL的Role操作兼容，本文将介绍Role相关的语法。

管理Role

- **创建Role**
  语法如下：

```
CREATE ROLE role [, role]...
```

  示例如下：

```
CREATE ROLE role1@'%', role2;
```

> **说明** 与 `CREATE USER` 语法一样，`[, role]` 也由Name和Host这两部分组成，其中：
> - Name不能为空。
> - Host需满足如下规则：
>   - 必须是纯IP地址，可以包含下划线（_）和百分号（%），但这两个符号仅代表2个普通字符，并不具备通配符意义。
>   - Host留空等于%，但也是精准匹配，不具备通配符意义。

- **删除Role**
  语法如下：

```
DROP ROLE role [, role] ...
```

  示例如下：

```
DROP ROLE role1@'%', role2;
```

- **授予Role权限**
  - **授予用户权限**

    语法如下：

```
GRANT priv_type [, priv_type] ... ON priv_level TO role [, role]... [WITH GRANT OPTION]
```

    示例如下：

```
grant ALL PRIVILEGES ON *.* to role1@'%', role2;
```

  - **将Role授予用户**

    语法如下：

```
GRANT role [, role] ...
    TO user_or_role [, user_or_role] ...
    [WITH ADMIN OPTION]
```

> **说明**
> - 执行该命令满足如下条件的其中之一：
>   - 当前用户有 `CREATE_USER` 权限。
>   - 当前用户对Role有admin权限。
> - 如果包含 `WITH ADMIN OPTION` 选项，则目标用户对该Role拥有admin权限。
> - 将Role授予用户并不代表此用户已拥有该Role下的权限，您还需要通过 `SET DEFAULT ROLE` 语句和 `SET ROLE` 语句为用户设置需要激活的Role。

    示例如下：

```
GRANT role1@'%', role2 to user1@'%';
```

- **回收Role权限**

- **回收用户权限**

  语法如下：

  ```
  REVOKE priv_type [, priv_type] ... ON priv_level FROM role [, role]...
  ```

  示例如下：

  ```
  REVOKE ALL PRIVILEGES ON *.* FROM role1@'%', role2;
  ```

- **回收用户的Role**

  语法如下：

  ```
  REVOKE role [, role ] ...
      FROM user_or_role [, user_or_role ] ...
  ```

  > **说明** 执行该命令满足如下条件的其中之一：
  > - 当前用户即为目标用户（即需要被Revoke的用户）。
  > - 当前用户有CREATE_USER权限。
  > - 当前用户对Role有admin权限。

  示例如下：

  ```
  REVOKE role1@'%', role2 FROM user1@'%';
  ```

- **设置默认Role**

  语法如下：

  ```
  SET DEFAULT ROLE
      {NONE | ALL | role [, role ] ...}
      TO user [, user ] ...
  ```

  > **说明** 执行该命令需同时满足如下条件：
  > - 语句中所提到的Role已通过GRANT命令授予给目标用户。
  > - 当前用户即为目标用户，或当前用户有CREATE_USER权限。

  示例如下：

  ```
  SET DEFAULT ROLE role1@'%' TO user1@'%';
  ```

- **设置当前连接（Session）中需要激活的Role**

  语法如下：

  ```
  SET ROLE {
      DEFAULT
    | NONE
    | ALL
    | ALL EXCEPT role [, role ] ...
    | role [, role ] ...
  }
  ```

> **说明**
> - 若选择执行 `SET ROLE DEFAULT` ，则当前激活的Role为 `SET DEFAULT ROLE` 命令中选择的Role。
> - 通过该语法激活的Role仅对使用当前连接的用户生效。

示例如下：

```
SET ROLE ALL;
```

查看权限

- **查看指定用户的权限**

  语法如下：

```
SHOW GRANTS
    [FOR user_or_role
        [USING role [, role] ...]]
user_or_role: {
    user
  | role
  | current_user
  | current_user()
}
```

> **说明** 当包含 `USING role [,role]...` 时，会返回如下结果：
> - 若该Role已授予给用户，返回结果会显示该Role下的所有权限。
> - 若该Role未授予给用户，则会报错。

  示例如下：

```
SHOW GRANTS FOR user1@'%' USING role1@'%';
```

  返回结果如下：

```
+-----------------------------------------------+
| GRANTS FOR 'USER1'@'%'                        |
+-----------------------------------------------+
| GRANT USAGE ON *.* TO 'user1'@'%'             |
| GRANT 'role1'@'%', 'role2'@'%' TO 'user1'@'%' |
+-----------------------------------------------+
```

- **查看当前Session中被激活的Role**
  语法如下：

```
SELECT CURRENT_ROLE();
```

  示例如下：

```
SELECT CURRENT_ROLE();
```

  返回结果如下：

```
+----------------+
| current_role() |
+----------------+
| NONE           |
+----------------+
```

7.1.8. 参数设置

备份策略支持查看计算层和存储层的相关参数说明，您还可以在控制台上自定义修改这些参数值。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击**配置管理 > 参数设置**。
4. 单击**计算层**或**存储层**页签，找到目标参数。
5. 在**当前值**对话框中输入新的参数值。

> **说明**
> - 请输入目标参数右侧**修改范围**栏规定的参数值，否则当您批量提交时会出现错误提示。
> - 您可以单击参数名称后面的图标查看目标参数的详细说明。

6. 单击页面左上角**批量提交**。

> **说明** 对于**是否重启**栏显示为**是**的参数，**批量提交**新的运行参数后，您需要重启实例新参数值才会生效。

7. 在弹出的对话框中单击**确定**即可。

7.1.9. 监控与报警

7.1.9.1. 计算资源监控

为方便您掌握实例计算节点的运行状态，PolarDB-X提供监控查询功能。本文将介绍如何通过SA账户登录控制台查看计算节点资源的监控信息。

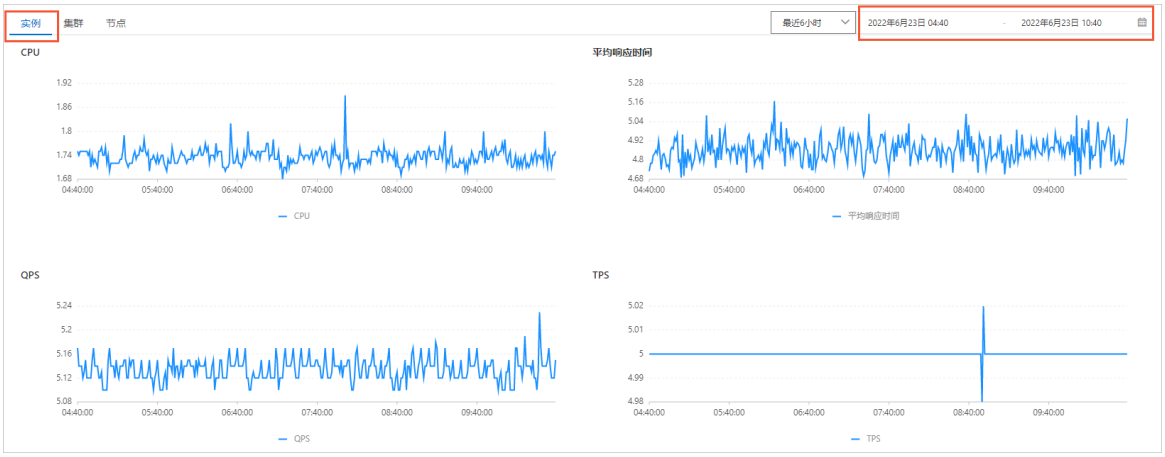
操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB-X**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击 **监控与报警 > 计算资源监控** 。
5. 在 **计算资源监控** 页面，您可以查看目标实例、集群或节点的监控信息。

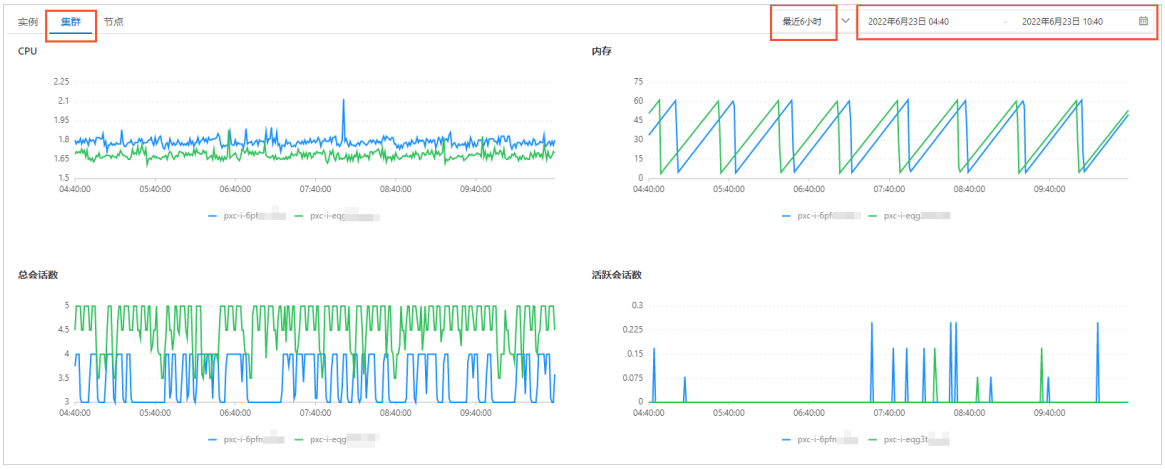
监控项	说明
CPU	计算节点CPU使用率的平均值，单位为%。
内存	计算节点JVM堆内存使用率。内存使用率波动属于正常现象。 计算方法：堆内存使用总量/堆内存分配的大小×100%，单位为%。
平均响应时间	执行用户SQL的平均响应时间。
网络接收量	计算节点的网络输入流量总和，单位为Kbps。存储节点返回数据到计算节点，会产生网络输入流量。
网络输出量	计算节点的网络输出流量总和，单位为Kbps。计算节点发送物理SQL到存储节点，计算节点返回数据到应用，均会产生网络输出流量。
网络吞吐量	网络吞吐量，包括接收和发出，单位为字节/秒。
总会话数	当前总连接数。
活跃会话数	当前活跃连接数。
QPS	平均每秒处理的SQL语句数。
TPS	平均每秒处理的事务数。
逻辑响应时间	一个逻辑请求（用户请求）的响应时间，计算方法：发送完返回结果的时间点-接收完用户请求的时间点，单位为ms。
物理响应时间	一个物理请求（发送给DN的请求）的响应时间，计算方法： CN从DN接受完结果的时间点-CN发送请求给DN的时间点，单位为ms。
逻辑慢SQL数	每秒逻辑（用户请求）慢SQL数量。
物理慢SQL数	每秒物理（发送给DN的请求）慢SQL数量。
垃圾回收时间	平均每秒花在GC（garbage collection，垃圾回收）上的时间是多少毫秒，包括以下返回值： ◦ Young GC时间； ◦ Full GC时间。

> **说明**
> - 上述各监控项的数据采集周期均为1分钟。
> - 最多支持查看3天内的监控数据。

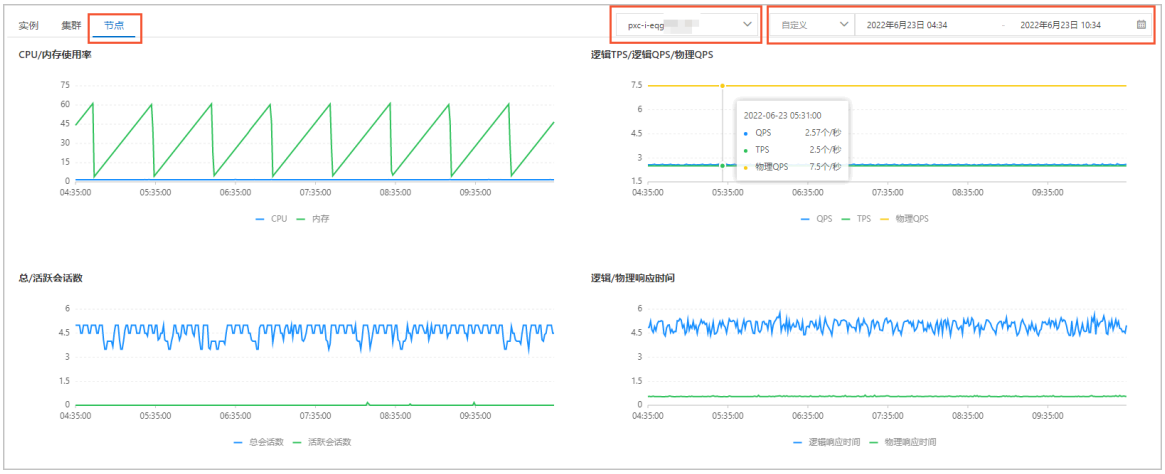
- **查看实例性能监控：在实例页签右上角，设置性能监控查询的时间段，单击确定。**



- **查看集群性能监控：单击集群页签，从页面中间的下拉框中选择时间段，并设置查询的时间段，单击确定。**



- **查看节点性能监控：单击节点页签，从页面中间的下拉框中选择目标节点，并设置性能监控查询的时间点，单击确定。**



7.1.9.2. 存储资源监控

为方便您掌握实例存储节点的运行状态，PolarDB-X提供监控查询功能。本文将介绍如何通过SA账户登录控制台查看存储节点的资源监控信息。

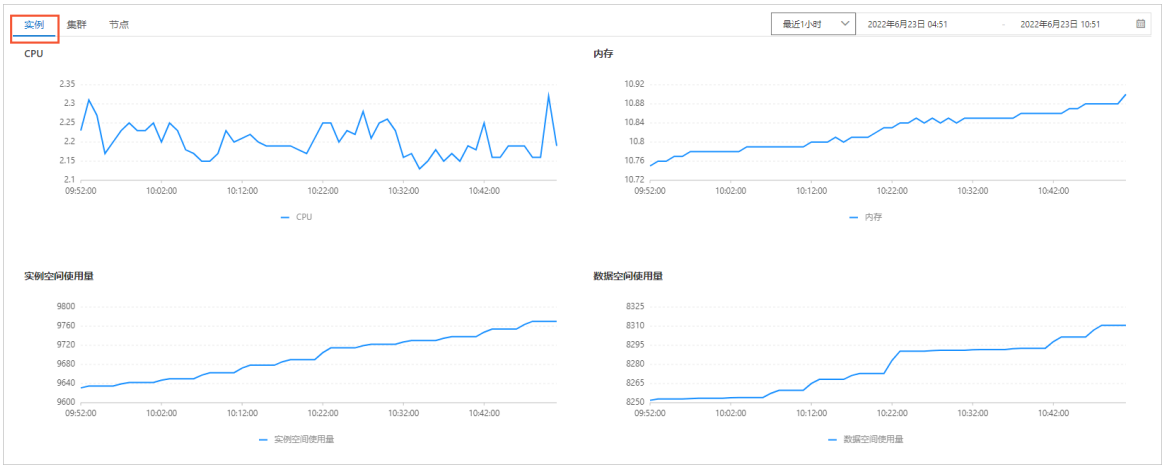
操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB-X**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击 **监控与报警 > 存储资源监控** 。
5. 在**存储资源监控**页面，您可以查看实例、节点或集群的以下监控项。

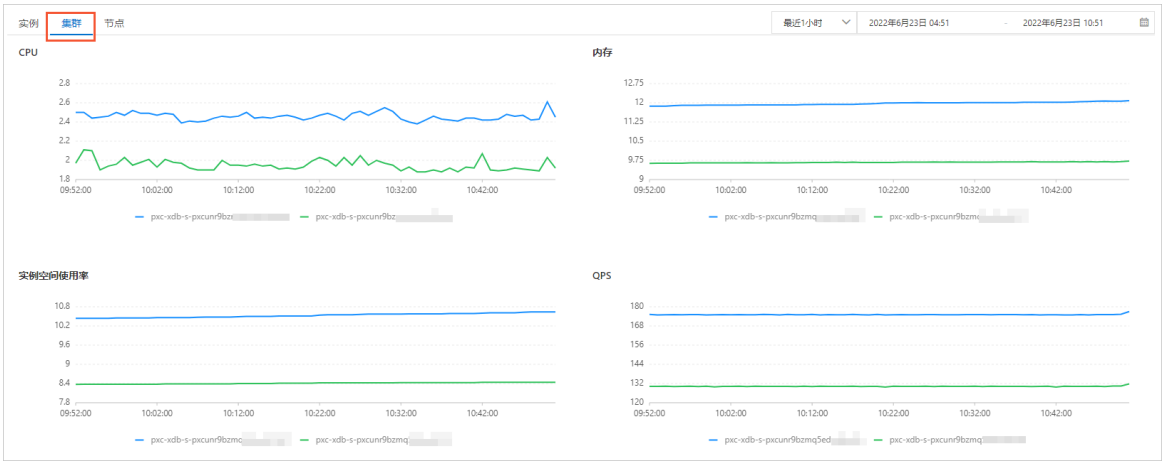
监控项	说明
CPU	CPU使用率的平均值。
内存	JVM Old Generation的内存使用率。内存使用率波动属于正常现象。
存储空间	实例空间使用量，单位为MByte。
	数据空间使用量，单位为MByte。
	日志空间使用量，单位为MByte。
	临时空间使用量，单位为MByte。
	其他空间使用量，存储系统文件的空间使用量，单位为MByte。
网络流量	输入流量，实例平均每秒钟的输入流量。
	输出流量，实例平均每秒钟的输出流量。
连接数	活跃会话数，当前活跃连接数。
	总会话数，当前总连接数。
IOPS	每秒读写次数，包括每秒读写总次数、每秒读次数、每秒写次数。
IOPS使用率	IOPS使用率，单位：%。
QPS	每秒请求数。
TPS	每秒事务数。
内存缓冲池	缓冲池的脏块率。
	缓冲池的读命中率。
	缓冲池的利用率。
Innodb写入量	InnoDB平均每秒钟写入的数据量。
Innodb读取量	InnoDB平均每秒钟读取的数据量。
InnoDB缓冲池请求数	缓冲池的每秒读次数。

数	缓冲池的每秒写次数。
InnoDB日志写	实例存储节点日志的每秒写请求数量和每秒同步数据到磁盘的次数。
	实例存储节点日志的每秒同步数据到磁盘的次数。
临时表	实例存储节点每秒创建的临时表数量。
慢SQL	平均每秒慢SQL的个数。
锁等待时间	平均每秒花在锁等待上的时间是多少毫秒。
锁等待次数	平均每秒的锁等待次数。
实例空间使用率	实例总空间的使用比例，单位为%。
备库延迟	备实例的复制延迟，单位：秒。
操作	每秒Delete数。
	每秒Insert数。
	每秒Insert_Select数。
	每秒Replace数。
	每秒Replace_Select数。
	每秒Select数。
	每秒Update数。

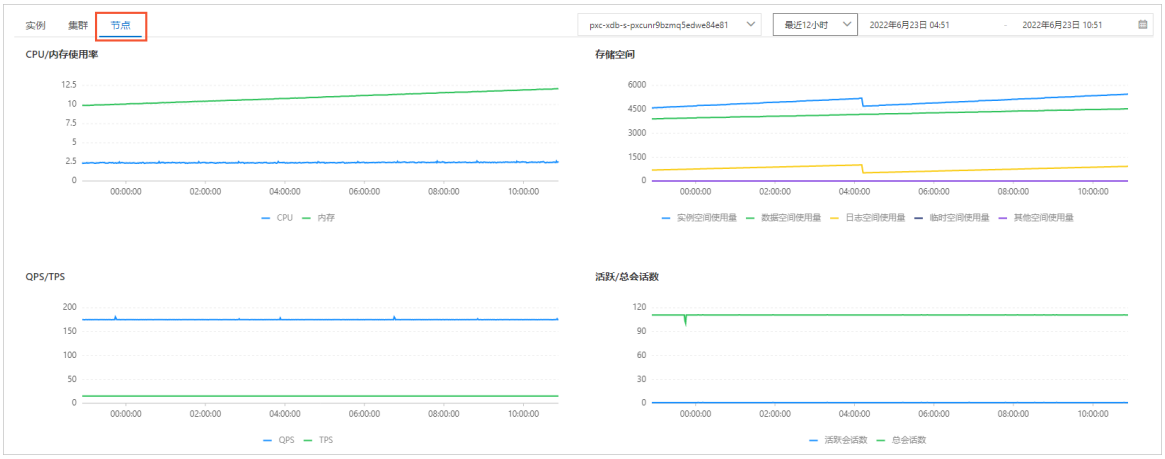
- 查看实例监控项：单击**实例**页签，设置查询的时间段，单击**确定**。



- 查看集群监控项：单击**集群**页签，设置查询的时间段，单击**确定**。



- 查看节点监控项：单击**节点**页签，在下拉框中选择目标存储节点并设置查询的时间段，单击**确定**。



7.1.9.3. 日志资源监控

为方便您掌握实例的运行状态，PolarDB-X提供监控查询功能。本文将介绍如何通过SA账户登录控制台查看日志节点的资源监控信息。

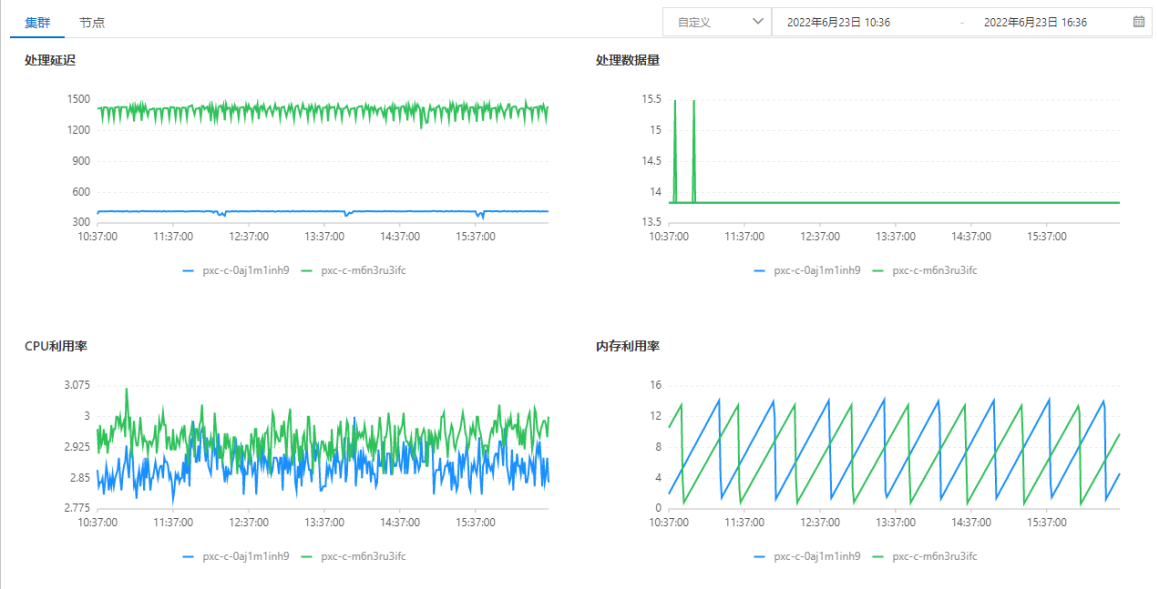
操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB-X**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**监控与报警 > 日志资源监控**。
5. 在**日志资源监控**页面，您可以查看集群或节点的以下监控项。

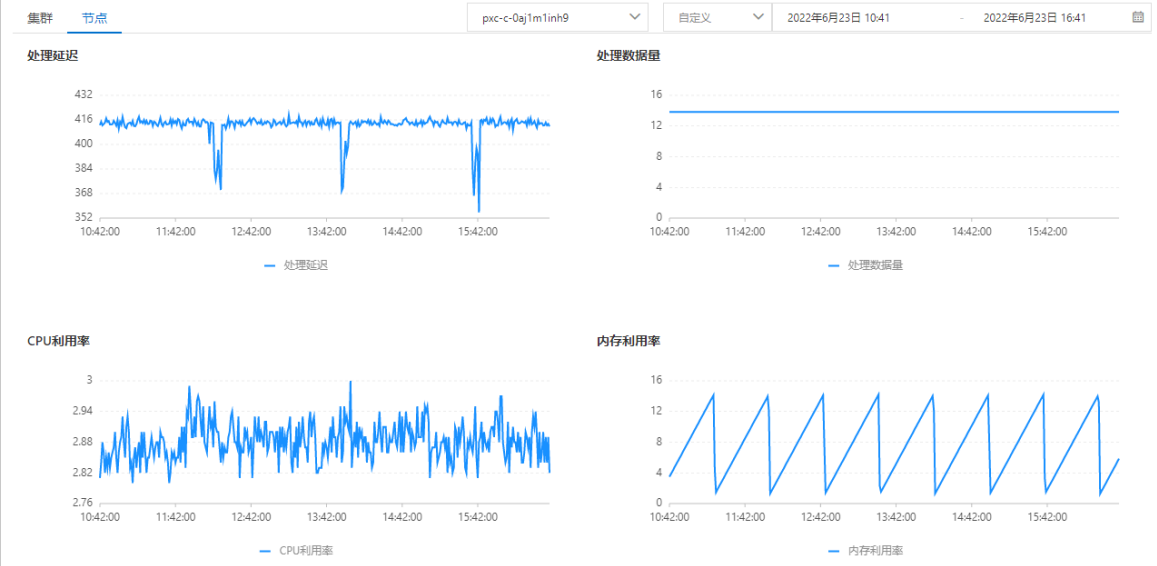
监控项	描述
处理延迟	处理binlog事件的延迟，单位为毫秒。
处理数据量	处理binlog的数据量，单位为字节/秒。
CPU利用率	CPU使用率，单位为%。
内存利用率	JVM堆内存使用率。计算方法：堆内存使用总量/堆内存分配的大小*100%，单位为%。

处理事件个数	每秒处理binlog事件的个数。
处理事务个数	每秒处理事务的个数。

- **查看集群监控项：单击集群页签，设置查询的时间段，单击确定。**



- **查看节点监控项：单击节点页签，在下拉框中选择目标日志节点并设置查询的时间段，单击 确定。**



7.1.10. 运维管理

7.1.10.1. 实例管理

本文介绍了通过系统管理员账户登录控制台对实例进行管理的步骤。

注意事项

- 此功能仅DBStack 1.2.0及以上版本支持。
- 通过系统管理账户登录控制台可使用此功能。

> **说明** 关于DBStack平台的角色和账号说明，请参见《DBStack平台用户指南》的角色和用户介绍章节。

实例运维步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**运维管理 > 实例管理**。
   控制台操作介绍如下：
   - **重启实例**：实例出现连接数满或性能问题时，可以手动重启实例。
   - **锁定实例**：可添加手动锁将实例锁定。
   - **删除实例**：如果实例不再需要，可进行删除，该操作不可逆。
   - **重启节点**：在对应的节点后单击，可重启该节点。
   - **重搭**：重新搭建一个节点，将数据导入至新节点，替换原有节点。

> **说明** 建议在业务低峰期进行以上操作。

运维时间设置

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**运维管理 > 实例管理**。
5. 单击**运维窗口**，设置实例的运维时间段，建议选择业务低峰期。

7.1.10.2. 网络管理

PolarDB-X支持摘除产生故障的计算节点或挂载新的计算节点。

注意事项

- 此功能仅DBStack 1.2.0及以上版本支持。
- 通过系统管理员账户登录控制台可使用此功能。

> **说明** 关于DBStack平台的角色和账号说明，请参见《DBStack平台用户指南》的角色和用户介绍章节。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**运维管理 > 网络管理**。
5. 单击**节点管理**，
6. 勾选需要删除的节点，单击 ，单击**确定**，选中的节点可从实例中摘除。

7. 勾选需要挂载的节点，单击 ，单击**确定**，选中的节点可以挂载到实例中。

7.1.11. SQL日志明细

本文介绍了如何查看SQL日志明细。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 找到目标实例，单击实例名称。
4. 在左侧导航栏中，单击**SQL信息 > SQL日志明细**。
5. 选择需要查询的日志时间段，下方页面会展示出该时间段内的SQL语句信息。

   也可以根据数据库名称、数据库用户、关键字等信息查询SQL语句。

7.1.12. 备份与恢复

7.1.12.1. 备份数据

可靠的备份功能可以有效防止数据丢失， PolarDB-X支持周期性的自动备份以及即时生效的手动备份。本文介绍PolarDB-X备份数据的相关信息。

备份类型

备份类型	适用场景	说明
数据备份：数据库的数据文件备份。	可用于恢复数据	• 支持物理备份。 • 备份恢复速度快。 • 支持按时间点恢复。 • 不保证数据的全局一致性。 **说明** 备份过程中不要执行DDL命令，避免因锁表导致备份失败。
本地日志备份：数据库的Binlog日志文件备份。	可用于按时间点恢复数据。	• Binlog本地日志备份默认开启。 • Binlog文件会占用实例的存储空间。 • Binlog大小超过500 MB或写入超过6小时就会切换到新的Binlog文件继续写入。 **说明** 您可以设置本地日志的保留策略，避免Binlog日志占用过多存储空间。

备份方式

备份方式	说明

系统备份（自动）	• PolarDB-X自动备份策略默认开启。 • 自动备份支持全量物理备份。 • 自动备份默认为每天1次，您可以设置自动执行备份的时间段和周期。具体请参见 设置自动备份。 说明 出于安全考虑，自动备份的频率为每周至少2次。 • 备份文件不可删除。
主动备份	• 您可以随时发起主动备份。具体请参见 手动创建备份。 • 手动备份支持全量物理备份。 说明 仅当前一次的手动备份完成后才能进行下一次的手动备份。

设置自动备份

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击 **数据恢复 > 备份恢复**。
4. 单击**备份策略**。
5. 在**数据备份设置**页签，设置以下参数。

参数	说明

开启备份	开启或关闭自动备份。 **说明** 自动备份默认为开启状态。
备份集保留时间	设置自动备份的具体保留天数，取值范围为7~730天。 **说明** 超过保留天数的备份会被自动删除。
备份开始时间段	设置自动备份开始的时间，可以设置为任意时段，以小时为单位，建议设置为业务低峰期时间。
备份周期	设置自动备份的周期。 **说明** 出于安全考虑，建议自动备份的频率为每周至少2次。
日志备份保留时间	日志备份文件的保留天数。 ◦ 取值范围为0~730天。 ◦ 保留天数为0时，表示不保留日志备份，即关闭日志备份功能。

6. 单击**确定**即可。

本地日志备份设置

1. 登录DBStack控制台。
2. 左侧菜单栏选择**实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击**数据恢复 > 备份恢复**。
4. 单击**备份策略**。
5. 在**本地日志设置**页签，设置以下参数：

参数	说明
日志备份	开启或关闭日志备份。 说明 自动备份默认为开启状态。
保留时长	日志备份在实例存储空间的保留时长。默认值为7小时。表示开启日志备份功能后，本地只保存最近7个小时内的日志备份文件，7个小时之前的日志备份将被清理。取值：0~168。
空间使用率不超过	本地空间使用率=本地日志备份（Binlog）大小/实例总可用空间大小，默认值为30%，表示本地日志备份空间使用率大于30%时，系统会从最早日志备份（Binlog）开始清理。取值：0~50 。
可用空间保护	该功能默认开启，表示当实例总空间使用率超过80%或实例剩余可用空间不足5 GB时，会强制从最早的日志备份（Binlog）开始清理，直到总空间使用率降到80%以下且实例剩余可用空间大于5 GB。

手动创建备份

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击 **数据恢复 > 备份恢复**。
4. 单击**创建备份**。

> 说明 仅当前一次的手动备份完成后才能进行下一次的手动备份。

5. 在弹出的对话框中，单击**确定**即可。

如何解决备份存储空间较少或已满的问题

DBStack当前支持以Lindorm、NAS、OSS、HDFS等存储类型作为备份资源池，存储数据库的备份文件。当备份功能运作了一段时间后，由于备份文件的积累，备份存储池的可用空间会逐渐降低，甚至产生备份存储空间已满的报警。您可以在PaaS运维控制台上收到并查看具体的报警信息。

为了保证备份功能的正常运作，您可对备份存储空间进行扩容，增大备份存储池的空间，或者调整备份策略，减少备份文件的占用空间。关于如何解决备份存储空间较少或已满的问题，具体请参见**《PolarDB-X运维指南》**。

7.1.12.2. 恢复数据

PolarDB-X支持通过按时间点将数据恢复到一个新实例。本文介绍 PolarDB-X恢复数据的相关操作步骤。

前提条件

按时间点进行恢复，需要确保日志备份功能已开启（即在设置数据备份策略时， **日志备份保留时间** 需大于0）。

注意事项

PolarDB-X当前仅支持恢复数据到一个新实例。其中：

- 新实例的白名单设置、备份设置、参数设置和当前实例保持一致。
- 新实例内的数据与备份文件或指定恢复时间点时的数据一致。
- 新实例带有备份文件或时间点当时的账号信息。

按时间点恢复

1. 登录DBStack控制台 。
2. 左侧菜单栏选择 **实例列表 > PolarDB for Xscale**。
3. 单击目标实例ID，在左侧导航栏中，单击 **数据恢复 > 备份恢复**。
4. 单击**时间点恢复**。
5. 在恢复实例页面，设置以下参数。

参数	说明
原实例	需要恢复的原实例ID。
恢复类型	固定为**克隆**，无需选择。
恢复时间	选择需要恢复的时间点。 说明 最早仅支持恢复到第一个备份集的创建开始时间。
地域和可用区	默认与原实例所在地域和可用区保持一致，无需选择。
资源组	选择资源组。资源组将一组相关资源进行统一管理的容器，一个资源只能归属于一个资源组。
引擎版本	默认与原实例版本一致，无需选择。
部署方案	默认与原实例一致，无需选择。

节点规格	PolarDB-X按照节点规格×节点个数的方式售卖，您可以通过选择规格配置实例物理规格CPU核数和内存大小。 **说明** PolarDB-X里的计算层节点和存储层节点都使用相同的节点规格。
存储类型	默认与原实例存储类型一致，无需选择。
节点数量	默认与原实例在目标时间点时拥有的节点个数保持一致，不可变更。
单节点存储容量	选择单节点存储容量。

6. **单击创建实例。之后您可以返回控制台的实例列表页，查看新创建的实例。**

8.Redis用户指南

8.1. 用户指南

8.1.1. 云数据库Redis概述

云数据库Redis是兼容开源Redis协议标准的数据库服务，基于双机热备架构，可满足高吞吐、低延迟及弹性变配等业务需求。

功能特性

- 支持String（字符串）、List（链表）、Set（集合）、Sorted Set（有序集合）、Hash（哈希表）、Stream（流数据）等多种数据结构，同时支持Transaction（事务）、Pub/Sub（消息订阅与发布）等高级功能。
- 兼容开源Redis的高性能数据缓存服务，支持主从双副本架构。

8.1.2. 登录云数据库Redis控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。任何DBStack控制台的用户账号初次登录，都必须先重置密码。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. **输入用户名和密码。**

> **说明**
> - 若是在DBStack安装部署完成后的初次登录，您可使用初始的root账户登录：
>   - 用户名：root
>   - 初始密码：DBStack4root
> - 用户管理员创建新账号后，若您使用该账号初次登录DBStack控制台，请联系用户管理员获取用户名和密码。

3. **用户名和密码校验成功后，在“首次登录修改密码”对话框中，强制要求修改密码。**

> **说明**
> - 每个账号初次登录控制台，都必须修改密码。
> - 密码强度要求：密码由大写字母、小写字母、数字、特殊字符组成（特殊字符为!#$%^&*()_+-=），且至少包含其中3种类型字符，长度为8~32位。
> - 新密码不可与旧密码相同。

4. 密码修改成功后，在登录页输入用户名和新密码，单击 **登录**，登录DBStack控制台。
5. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Redis**。
   页面将展示Redis实例列表。

8.1.3. 控制台功能支持清单

本文汇总了Redis实例不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
实例变配	不支持	支持	支持	不支持
修改实例分组	不支持	不支持	支持	不支持
编辑实例名称	不支持	支持	支持	不支持

性能监控	不支持	支持	支持	不支持
参数设置	不支持	支持	支持	不支持
创建账号	不支持	支持	支持	不支持
修改密码	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
修改备注说明	不支持	支持	支持	不支持
手动创建备份	不支持	支持	支持	不支持
备份设置	不支持	支持	支持	不支持
克隆实例	不支持	支持	支持	不支持
实例恢复	不支持	支持	支持	不支持
备份下载	不支持	支持	支持	不支持
登陆数据库	不支持	支持	支持	不支持
清除数据	不支持	支持	支持	不支持

8.1.4. 创建实例

本文介绍云数据库Redis的创建方法，您可以根据业务创建相应规格的Redis实例。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台 。
2. 单击页面右上角的 创建实例 。
3. 在右侧弹出的面板中，设置以下参数：
   表 1. Redis配置参数

配置	说明
地域	选择Redis实例所属地域。
可用区	选择Redis实例所属可用区。
实例分组	选择Redis实例分组。
网络类型	固定为 经典网络 。
版本类型	固定为 社区版 ：兼容开源Redis协议标准、高性能的数据库服务。
引擎版本	固定为 5.0 。
架构类型	固定为 标准版 ：采用主从架构，不仅能提供高性能的缓存服务，还支持数据高可靠。
节点类型	固定为 双副本 ：一主一从共两个节点，双机热备架构，数据持久化保存。

实例规格	选择实例的规格。 不同的实例规格提供的内存、最大连接数和最大内网带宽不同。
输入密码	设置访问实例的密码，要求如下： ◦ 密码长度为8~32位。 ◦ 密码需包含大写字母、小写字母、特殊字符和数字中的至少三种。 ◦ 支持的特殊字符为 `!@#$%^&*()_+-=` 。
确认密码	再次输入访问实例的密码。
实例名称	设置实例的名称，便于后续业务识别。

4. 单击**确定**。

8.1.5. 连接实例

8.1.5.1. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

8.1.5.2. 通过DMS登录Redis

通过数据管理DMS（Data Management），您无需安装客户端即可快速登录Redis数据库，帮助您可视化管理Redis数据库。

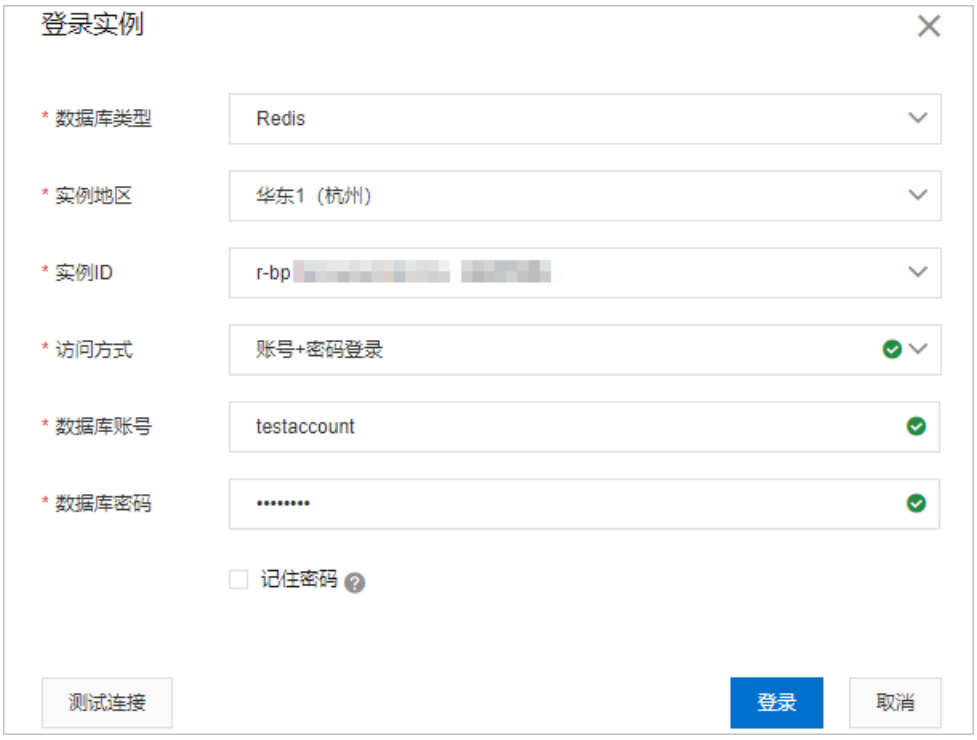
背景信息

DMS支持管理多种数据库，是一种集数据管理、结构管理、用户授权、安全审计、数据趋势、数据追踪于一体的数据管理服务。您可以使用数据管理服务实现易用的数据库管理入口，让数据更安全、管理更高效、数据价值更清晰。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在**实例列表**页，单击目标实例ID。
3. 在页面右上角，单击**登录数据库**。
4. 在跳转到的DMS控制台，选择登录方式为**账号+密码登录**，然后输入数据库账号和密码。

图 1. 设置DMS登录方式



> **说明**
> - Redis实例默认包含一个以实例ID命名的数据库账号（例如r-bp10noxlhcoim2****），您也可以通过该数据库账号来登录（密码在您创建实例时已设置）。
> - 关于如何创建数据库账号，请参见**创建与管理账号**。如果忘记密码，您可以重置密码。具体操作，请参见**修改或重置密码**。

5. 单击**登录**。

8.1.5.3. 通过redis-cli连接Redis

redis-cli是原生Redis自带的命令行工具，您可以使用redis-cli连接云数据库Redis，并进行数据管理。

前提条件

- 客户端所属设备与Redis实例同属于同一内网。
- 客户端所属设备的操作系统为Linux，且已安装原生Redis，安装方法，请参见 Redis社区版官网。

操作步骤

1. 登录客户端所属设备的命令行，然后执行如下格式的命令连接至Redis实例：

```
src/redis-cli -h <hostname> -p <port>
```

表 1. 参数说明

参数	获取方式
<hostname>	Redis实例的内网连接地址，可在 实例信息 页面中的 连接信息 区域框中获取到。
<port>	

命令示例

```
src/redis-cli -h r-bp1zxszhcgatnx****.redis.rds.aliyuncs.com -p 6379
```

2. 执行下述格式的命令完成密码验证：

```
AUTH <password>
```

<password>：账号的密码，根据选取账号的不同，密码的填写格式有一定区别。如果忘记密码，可重置密码，具体操作，请参见修改或重置密码 。

- 默认账号（即以实例ID命名的账号）：直接填写密码即可。
- 新创建的账号：密码格式为 `<user>:<password>` ，默认账号也支持此认证方式。例如自定义账号为 `testaccount` ，密码为 `Rp829dlwa` ，密码需填写为 `testaccount:Rp829dlwa` 。

命令示例：

```
AUTH testaccount:Rp829dlwa
```

验证成功后，返回如下结果：

```
OK
```

8.1.5.4. 通过客户端程序连接Redis

云数据库Redis与原生Redis完全兼容，连接数据库的方式也基本相同，您可以根据自身应用特点选用任何兼容Redis协议的客户端程序。本文列举一些常见的客户端程序的代码示例，帮助您快速连接。

获取连接信息

在使用客户端程序连接Redis实例时，通常您需要获取以下信息并设置在代码中：

需获取的信息	获取方式
实例的连接地址和端口号	可在 实例信息 页面中的 连接信息 区域框中获取到。
实例的账号（部分客户端程序无需设置）	Redis实例默认包含一个以实例ID命名的数据库账号（例如r-bp10noxlhcoim2****），您也可以通过该数据库账号来登录（密码在您创建实例时已设置）。 说明 关于如何创建数据库账号，请参见 创建与管理账号 。

账号的密码	根据选取账号的不同，密码的填写格式有一定区别。如果忘记密码，可重置密码，具体操作，请参见修改或重置密码。 • 默认账号（即以实例ID命名的账号）：直接填写密码即可。 • 新创建的账号：密码格式为 `<user>:<password>` ，默认账号也支持此认证方式。例如自定义账号为 `testaccount` ，密码为 `Rp829dlwa` ，密码需填写为 `testaccount:Rp829dlwa` 。

常见客户端程序

关于Redis支持的客户端列表，请参见 Redis Clients。

- Jedis客户端
- PhpRedis客户端
- redis-py客户端
- C或C++客户端
- .net客户端
- node-redis客户端
- C#客户端StackExchange.Redis

Jedis客户端

1. 下载并安装Jedis客户端。具体操作，请参见Jedis使用说明。
2. 根据业务需求选择连接方式。
   - JedisPool连接池连接（推荐）
     a. 打开Eclipse客户端，创建一个Project并配置pom文件，具体内容如下：

```
<dependency>
<groupId>redis.clients</groupId>
<artifactId>jedis</artifactId>
<version>2.7.2</version>
<type>jar</type>
<scope>compile</scope>
</dependency>
```

     b. 在Project中输入下述代码添加相关应用。

```
import org.apache.commons.pool2.PooledObject;
import org.apache.commons.pool2.PooledObjectFactory;
import org.apache.commons.pool2.impl.DefaultPooledObject;
import org.apache.commons.pool2.impl.GenericObjectPoolConfig;
import redis.clients.jedis.HostAndPort;
import redis.clients.jedis.Jedis;
import redis.clients.jedis.JedisPool;
import redis.clients.jedis.JedisPoolConfig;
```

     c. 根据Jedis客户端版本，在Project中输入下述代码，然后根据注释提示修改代码。

> **说明** 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 获取连接信息。

- Jedis 2.7.2版本

```
JedisPoolConfig config = new JedisPoolConfig();
//最大空闲连接数，需自行评估，不超过Redis实例的最大连接数
config.setMaxIdle(200);
//最大连接数，需自行评估，不超过Redis实例的最大连接数
config.setMaxTotal(300);
config.setTestOnBorrow(false);
config.setTestOnReturn(false);
String host = "*.aliyuncs.com";
String password = "密码";
JedisPool pool = new JedisPool(config, host, 6379, 3000, password);
Jedis jedis = null;
try {
jedis = pool.getResource();
/// ... do stuff here ... for example
jedis.set("foo", "bar");
String foobar = jedis.get("foo");
jedis.zadd("sose", 0, "car");
jedis.zadd("sose", 0, "bike");
Set<String> sose = jedis.zrange("sose", 0, -1);
} finally {
if (jedis != null) {
jedis.close();
}
}
/// ... when closing your application:
pool.destroy();
```

- Jedis 2.6或Jedis 2.5版本

```
JedisPoolConfig config = new JedisPoolConfig();
//最大空闲连接数，需自行评估，不超过Redis实例的最大连接数
config.setMaxIdle(200);
//最大连接数，需自行评估，不超过Redis实例的最大连接数
config.setMaxTotal(300);
config.setTestOnBorrow(false);
config.setTestOnReturn(false);
String host = "*.aliyuncs.com";
String password = "密码";
JedisPool pool = new JedisPool(config, host, 6379, 3000, password);
Jedis jedis = null;
boolean broken = false;
try {
     jedis = pool.getResource();
     /// ... do stuff here ... for example
     jedis.set("foo", "bar");
     String foobar = jedis.get("foo");
     jedis.zadd("sose", 0, "car");
     jedis.zadd("sose", 0, "bike");
     Set<String> sose = jedis.zrange("sose", 0, -1);
}
catch(Exception e)
{
     broken = true;
} finally {
if (broken) {
     pool.returnBrokenResource(jedis);
} else if (jedis != null) {
     pool.returnResource(jedis);
 }
}
```

- Jedis单连接（不推荐，单次超时后无法自动恢复）

  打开Eclipse客户端，创建一个Project，输入下述代码，然后根据注释提示修改代码。

  > **说明** 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 **获取连接信息** 。

```
import redis.clients.jedis.Jedis;
public class jedistest {
public static void main(String[] args) {
try {
     String host = "xx.kvstore.aliyuncs.com";//控制台显示访问地址
     int port = 6379;
     Jedis jedis = new Jedis(host, port);
     //鉴权信息
     jedis.auth("password");//password
     String key = "redis";
     String value = "aliyun-redis";
     //select db默认为0
     jedis.select(1);
     //set一个key
     jedis.set(key, value);
     System.out.println("Set Key " + key + " Value: " + value);
     //get 设置进去的key
     String getvalue = jedis.get(key);
     System.out.println("Get Key " + key + " ReturnValue: " + getvalue);
     jedis.quit();
     jedis.close();
}
catch (Exception e) {
 e.printStackTrace();
 }
}
}
```

3. 运行上述Project，在Eclipse的控制台输出如下运行结果则表示您已成功连接至云数据库Redis。

```
Set Key redis Value aliyun-redis
Get Key redis ReturnValue aliyun-redis
```

PhpRedis客户端

1. 下载并安装PhpRedis客户端。具体操作，请参见 PhpRedis使用说明 。
2. 在PHP编辑器中输入下述代码，然后根据注释提示修改代码。

> **说明** 关于如何获取Redis实例的连接地址、账号和密码，请参见 获取连接信息 。

```
<?php
 /* 这里替换为连接的实例连接地址和端口 */
 $host = "r-bp10noxlhcoim2****.redis.rds.aliyuncs.com";
 $port = 6379;
 /* 这里替换为实例ID和实例的密码 */
 $user = "test_username";
 $pwd = "test_password";
 $redis = new Redis();
 if ($redis->connect($host, $port) == false) {
         die($redis->getLastError());
   }
 if ($redis->auth($pwd) == false) {
         die($redis->getLastError());
  }
  /* 认证后就可以进行数据库操作，详情请参见https://github.com/phpRedis/phpredis */
 if ($redis->set("foo", "bar") == false) {
         die($redis->getLastError());
 }
 $value = $redis->get("foo");
 echo $value;
 ?>
```

3. 执行上述代码即可完成连接。
   更多信息，请参见官方文档 。

redis-py客户端

1. 下载并安装redis-py客户端。具体操作，请参见 redis-py使用说明 。
2. 在Python编辑器中输入下述代码，然后根据注释提示修改代码。

> **说明** 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 获取连接信息 。

```
#!/usr/bin/env python
#-*- coding: utf-8 -*-
import redis
#替换host的值为实例的连接地址，替换port的值为端口。
host = 'localhost'
port = 6379
#这里替换为实例password
pwd = 'test_password'
r = redis.StrictRedis(host=host, port=port, password=pwd)
#连接建立后就可以进行数据库操作，详情请参见https://github.com/andymccurdy/redis-py
r.set('foo', 'bar');
print r.get('foo')
```

3. 执行上述代码即可完成连接。

C或C++客户端

1. 执行下述命令，下载并编译安装 C 客户端。

```
git clone https://github.com/redis/hiredis.git
cd hiredis
make
sudo make install
```

2. 在C或C++编辑器中输入下述代码，然后根据注释提示修改代码。

> **说明** 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 **获取连接信息** 。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <hiredis.h>
int main(int argc, char **argv) {
unsigned int j;
redisContext *c;
redisReply *reply;
if (argc < 4) {
        printf("Usage: example xxx.kvstore.aliyuncs.com 6379 instance_id
password\n");
        exit(0);
}
const char *hostname = argv[1];
const int port = atoi(argv[2]);
const char *instance_id = argv[3];
const char *password = argv[4];
struct timeval timeout = { 1, 500000 }; // 1.5 seconds
c = redisConnectWithTimeout(hostname, port, timeout);
if (c == NULL || c->err) {
if (c) {
        printf("Connection error: %s\n", c->errstr);
        redisFree(c);
} else {
        printf("Connection error: can't allocate redis context\n");
}
exit(1);
}
/* AUTH */
reply = redisCommand(c, "AUTH %s", password);
printf("AUTH: %s\n", reply->str);
freeReplyObject(reply);
/* PING server */
reply = redisCommand(c,"PING");
printf("PING: %s\n", reply->str);
freeReplyObject(reply);
/* Set a key */
reply = redisCommand(c,"SET %s %s", "foo", "hello world");
printf("SET: %s\n", reply->str);
freeReplyObject(reply);
/* Set a key using binary safe API */
reply = redisCommand(c,"SET %b %b", "bar", (size_t) 3, "hello", (size_t) 5);
printf("SET (binary API): %s\n", reply->str);
freeReplyObject(reply);
/* Try a GET and two INCR */
reply = redisCommand(c,"GET foo");
printf("GET foo: %s\n", reply->str);
freeReplyObject(reply);
reply = redisCommand(c,"INCR counter");
```

```
printf("INCR counter: %lld\n", reply->integer);
freeReplyObject(reply);
/* again ... */
reply = redisCommand(c,"INCR counter");
printf("INCR counter: %lld\n", reply->integer);
freeReplyObject(reply);
/* Create a list of numbers, from 0 to 9 */
reply = redisCommand(c,"DEL mylist");
freeReplyObject(reply);
for (j = 0; j < 10; j++) {
        char buf[64];
        snprintf(buf,64,"%d",j);
        reply = redisCommand(c,"LPUSH mylist element-%s", buf);
        freeReplyObject(reply);
    }
/* Let's check what we have inside the list */
reply = redisCommand(c,"LRANGE mylist 0 -1");
if (reply->type == REDIS_REPLY_ARRAY) {
        for (j = 0; j < reply->elements; j++) {
        printf("%u) %s\n", j, reply->element[j]->str);
}
}
freeReplyObject(reply);
/* Disconnects and frees the context */
redisFree(c);
return 0;
}
```

3. 编译上述代码。

```
gcc -o example -g example.c -I /usr/local/include/hiredis -lhiredis
```

4. 测试运行，完成连接。

```
 example xxx.kvstore.aliyuncs.com 6379 instance_id password
```

.net客户端

1. 执行下述命令，下载.net客户端。

```
 git clone https://github.com/ServiceStack/ServiceStack.Redis
```

2. 在.net 客户端中新建.net项目。
3. 添加客户端引用，引用文件在库文件的ServiceStack.Redis/lib/tests中。
4. 在新建的.net项目中输入如下代码，然后根据注释提示修改代码。更多信息，请参见 接口说明 。

> **说明** 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 获取连接信息 。

```
using System;
 using System.Collections.Generic;
 using System.Linq;
 using System.Text;
 using System.Threading.Tasks;
 using ServiceStack.Redis;
 namespace ServiceStack.Redis.Tests
```

```
 {
         class Program
 {
 public static void RedisClientTest()
 {
         string host = "127.0.0.1";/*访问host地址*/
         string password = "password";/*密码*/
         RedisClient redisClient = new RedisClient(host, 6379, password);
         string key = "test-aliyun";
         string value = "test-aliyun-value";
         redisClient.Set(key, value);
         string listKey = "test-aliyun-list";
         System.Console.WriteLine("set key " + key + " value " + value);
         string getValue =
System.Text.Encoding.Default.GetString(redisClient.Get(key));
         System.Console.WriteLine("get key " + getValue);
         System.Console.Read();
 }
 public static void RedisPoolClientTest()
 {
         string[] testReadWriteHosts = new[] {
         "redis://password@127.0.0.1:6379"/*redis://密码@访问地址:端口*/
 };
 RedisConfig.VerifyMasterConnections = false;//需要设置
 PooledRedisClientManager redisPoolManager = new PooledRedisClientManager(10/*连接池个
数*/, 10/*连接池超时时间*/, testReadWriteHosts);
 for (int i = 0; i < 100; i++){
         IRedisClient redisClient = redisPoolManager.GetClient();//获取连接
         RedisNativeClient redisNativeClient = (RedisNativeClient)redisClient;
         redisNativeClient.Client = null;//ApsaraDB for Redis不支持client setname所以这
里需要显示的把client对象置为null
 try
 {
         string key = "test-aliyun1111";
         string value = "test-aliyun-value1111";
         redisClient.Set(key, value);
         string listKey = "test-aliyun-list";
         redisClient.AddItemToList(listKey, value);
         System.Console.WriteLine("set key " + key + " value " + value);
         string getValue = redisClient.GetValue(key);
         System.Console.WriteLine("get key " + getValue);
         redisClient.Dispose();//
 }catch (Exception e)
 {
         System.Console.WriteLine(e.Message);
 }
 }
         System.Console.Read();
 }
 static void Main(string[] args)
 {
         //单链接模式
         RedisClientTest();
         //连接池模式
```

```
            RedisPoolClientTest();
  }
  }
  }
```

node-redis客户端

1. 下载并安装node-redis。

```
npm install hiredis redis
```

2. 在node-redis客户端中输入下述代码，然后根据注释提示修改代码。

> 说明 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 获取连接信息 。

```
var redis = require("redis"),
client = redis.createClient(<port>, <"host">, {detect_buffers: true});
client.auth("password", redis.print)
```

参数说明：

- <port>：Redis实例的服务端口，默认为6379。
- <"host">：Redis实例的连接地址。

配置示例：

```
var redis = require("redis"),
client = redis.createClient(6379, "r-abcdefg.redis.rds.aliyuncs.com",
{detect_buffers: true});
client.auth("password", redis.print)
```

3. 执行上述代码完成连接。
4. 使用云数据库Redis。

```
// 写入数据
 client.set("key", "OK");
 // 获取数据，返回String
 client.get("key", function (err, reply) {
 console.log(reply.toString()); // print `OK`
 });
 // 如果传入一个Buffer，返回也是一个Buffer
 client.get(new Buffer("key"), function (err, reply) {
 console.log(reply.toString()); // print `<Buffer 4f 4b>`
 });
 client.quit();
```

C#客户端StackExchange.Redis

1. 下载并安装StackExchange.Redis。
2. 添加引用。

```
using StackExchange.Redis;
```

3. 初始化ConnectionMultiplexer。

   ConnectionMultiplexer是StackExchange.Redis的核心，它被整个应用程序共享和重用，应该设置为单例，它的初始化如下：

> **说明**
> - 关于如何获取Redis实例的连接地址和密码，请参见 **获取连接信息** 。
> - ConfigurationOptions包含很多选项，例如keepAlive、connectRetry、name，详情请参见ConfigurationOptions。

```
 // redis config
 private static ConfigurationOptions configurationOptions =
ConfigurationOptions.Parse("127.0.0.1:6379,password=xxx,connectTimeout=2000");
  //the lock for singleton
 private static readonly object Locker = new object();
  //singleton
 private static ConnectionMultiplexer redisConn;
 //singleton
 public static ConnectionMultiplexer getRedisConn()
 {
     if (redisConn == null)
     {
         lock (Locker)
         {
             if (redisConn == null || !redisConn.IsConnected)
             {
                 redisConn = ConnectionMultiplexer.Connect(configurationOptions);
             }
         }
     }
     return redisConn;
 }
```

4. **由于GetDatabase()返回的对象是轻量级的，每次用的时候从ConnectionMultiplexer对象中获取即可。**

```
redisConn = getRedisConn();
var db = redisConn.GetDatabase();
```

5. **通过客户端程序操作Redis数据库。**

> **说明** 下文列出常见数据接口的demo示例，和原生API略有不同。

- String

```
//set get
string strKey = "hello";
string strValue = "world";
bool setResult = db.StringSet(strKey, strValue);
Console.WriteLine("set " + strKey + " " + strValue + ", result is " + setResult);
//incr
string counterKey = "counter";
long counterValue = db.StringIncrement(counterKey);
Console.WriteLine("incr " + counterKey + ", result is " + counterValue);
//expire
db.KeyExpire(strKey, new TimeSpan(0, 0, 5));
Thread.Sleep(5 * 1000);
Console.WriteLine("expire " + strKey + ", after 5 seconds, value is " + db.StringGe
t(strKey));
//mset mget
KeyValuePair<RedisKey, RedisValue> kv1 = new KeyValuePair<RedisKey, RedisValue>("ke
y1", "value1");
KeyValuePair<RedisKey, RedisValue> kv2 = new KeyValuePair<RedisKey, RedisValue>("ke
y2", "value2");
db.StringSet(new KeyValuePair<RedisKey, RedisValue>[] {kv1,kv2});
RedisValue[] values = db.StringGet(new RedisKey[] {kv1.Key, kv2.Key});
Console.WriteLine("mget " + kv1.Key.ToString() + " " + kv2.Key.ToString() + ", resu
lt is " + values[0] + "&&" + values[1]);
```

- Hash

```
string hashKey = "myhash";
//hset
db.HashSet(hashKey,"f1","v1");
db.HashSet(hashKey,"f2", "v2");
HashEntry[] values = db.HashGetAll(hashKey);
//hgetall
Console.Write("hgetall " + hashKey + ", result is");
for (int i = 0; i < values.Length;i++)
{
  HashEntry hashEntry = values[i];
  Console.Write(" " + hashEntry.Name.ToString() + " " +
hashEntry.Value.ToString());
}
Console.WriteLine();
```

- List

```
//list key
string listKey = "myList";
//rpush
db.ListRightPush(listKey, "a");
db.ListRightPush(listKey, "b");
db.ListRightPush(listKey, "c");
//lrange
RedisValue[] values = db.ListRange(listKey, 0, -1);
Console.Write("lrange " + listKey + " 0 -1, result is ");
for (int i = 0; i < values.Length; i++)
{
 Console.Write(values[i] + " ");
}
Console.WriteLine();
```

- Set

```
//set key
string setKey = "mySet";
//sadd
db.SetAdd(setKey, "a");
db.SetAdd(setKey, "b");
db.SetAdd(setKey, "c");
//sismember
bool isContains = db.SetContains(setKey, "a");
Console.WriteLine("set " + setKey + " contains a is " + isContains );
```

- Sorted Set

```
string sortedSetKey = "myZset";
//sadd
db.SortedSetAdd(sortedSetKey, "xiaoming", 85);
db.SortedSetAdd(sortedSetKey, "xiaohong", 100);
db.SortedSetAdd(sortedSetKey, "xiaofei", 62);
db.SortedSetAdd(sortedSetKey, "xiaotang", 73);
//zrevrangebyscore
RedisValue[] names = db.SortedSetRangeByRank(sortedSetKey, 0, 2, Order.Ascending);
Console.Write("zrevrangebyscore " + sortedSetKey + " 0 2, result is ");
for (int i = 0; i < names.Length; i++)
{
  Console.Write(names[i] + " ");
}
Console.WriteLine();
```

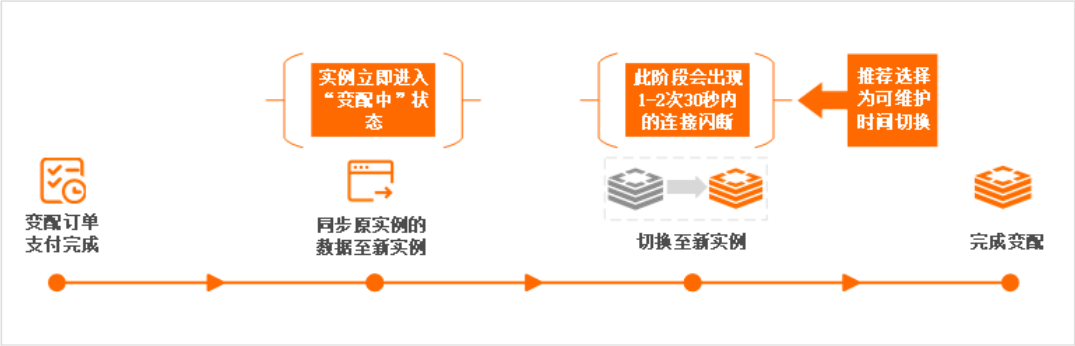
8.1.6. 实例管理

8.1.6.1. 变更配置

如果云数据库Redis实例配置不符合应用的要求，例如配置过高或过低，您可用通过控制台变更实例的配置。

变配流程及影响

图 1. 变更配置流程



实例执行切换时会出现1~2次30秒内的连接闪断。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在目标实例的操作列，单击变更配置。
3. 在弹出的面板中，选择实例的规格，单击确定。

8.1.6.2. 释放实例

您可以通过控制台释放闲置的Redis实例以节省资源。本文介绍如何释放实例。

注意事项

实例释放后不可恢复，请谨慎操作，建议您在释放实例前先创建好备份并下载备份集。

前提条件

实例状态为运行中才可释放实例。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在目标实例的操作列，单击释放。
3. 在弹出的面板中，单击确定。

> 说明 建议您在释放实例前，创建一个备份文件并将备份文件下载至本地保存。详情操作，请按照控制台提示完成。

8.1.6.3. 清除数据

您可以在控制台清除Redis实例中的所有数据。本章节介绍如何快速清除实例数据。

注意事项

清除数据会立即执行，且清除后数据无法找回，请谨慎操作，建议您在清除数据前先创建备份并下载备份集。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 单击右上角的清除数据。
4. 在弹出的对话框中，单击确认。

⚠ 警告 此操作将执行**FLUSHALL**命令清除该实例所有数据。清除即刻生效且数据无法找回，同时会对线上业务造成影响，请谨慎执行。推荐在执行清除前对Redis实例的数据进行备份。

8.1.6.4. 重启实例

当实例出现连接数满或性能问题时，您可以重启Redis实例以释放所有连接。

影响

重启过程中实例会发生秒级闪断，请在业务低峰期重启，重启前请做好业务安排并确保应用有重连机制。

操作步骤

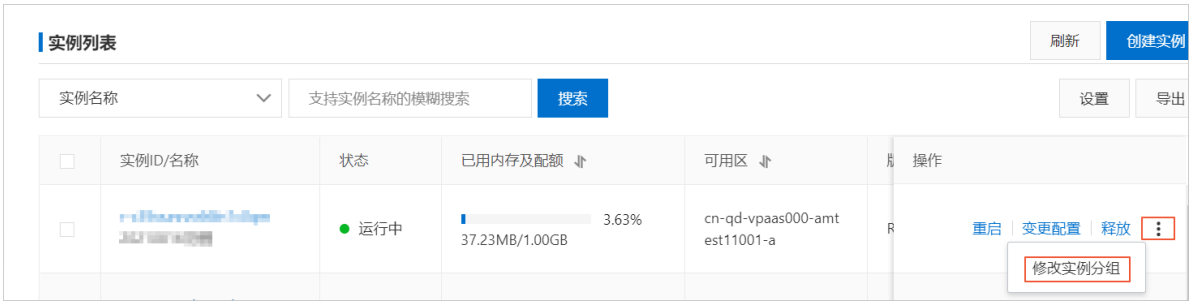
1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在目标实例的操作列，单击重启。
3. 在右侧弹出的面板中，单击确定。

8.1.6.5. 修改实例分组

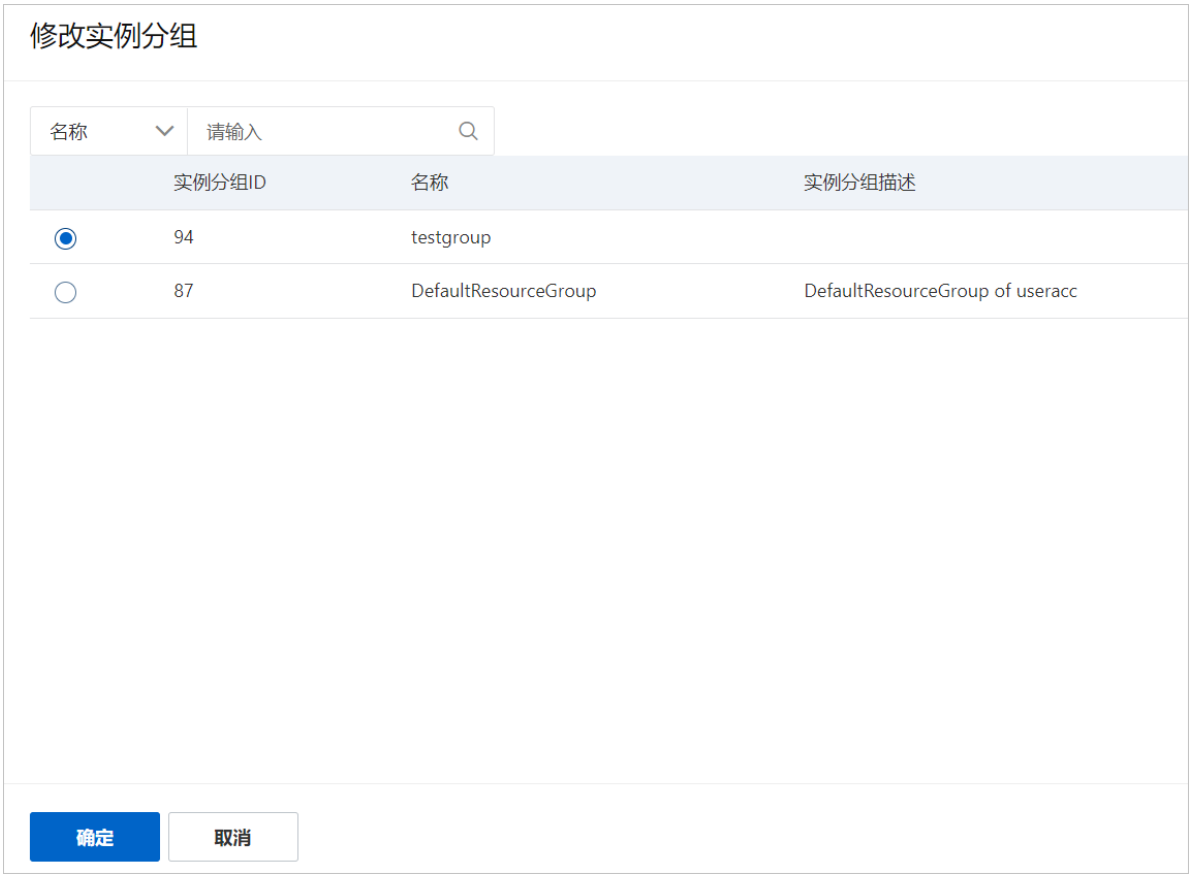
您可以在控制台上修改云数据库Redis实例的当前分组。本文介绍如何修改实例分组。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在目标实例的操作列单击 > 修改实例分组。



3. 选择实例的分组，单击确定。



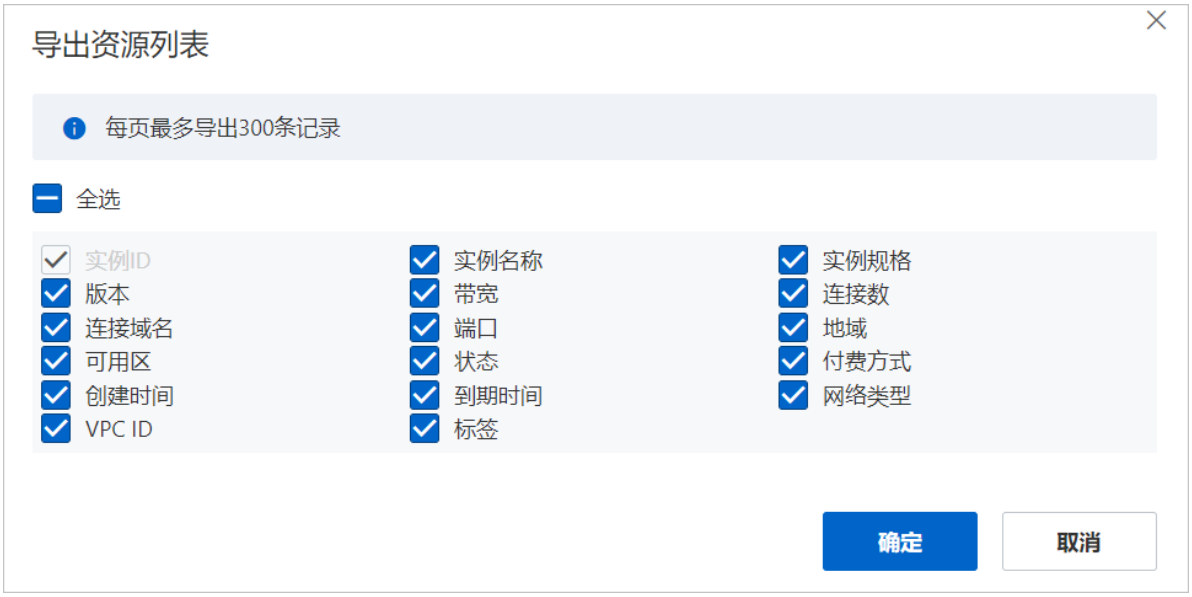
8.1.6.6. 导出实例列表

您可以在控制台导出实例列表，方便您管理实例资源。本章节介绍如何导出实例列表。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台 。
2. 在右侧**实例列表**页面，单击右上角的**导出**按钮。

3. 在弹出的对话框中，选中需要导出的信息。



4. **单击确定。**
   系统会将实例信息输出至CSV格式的文件并自动下载，您可以用文本编辑工具查看该文件。

8.1.7. 账号管理

8.1.7.1. 创建与管理账号

云数据库Redis支持创建多个账号，且支持设置只读、读写或复制权限，帮助您更加灵活地管理实例，最大限度地避免误操作，提升数据安全性。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台 。
2. **在实例列表页，单击目标实例ID。**
3. **在左侧导航栏，单击账号管理。**
4. **单击页面右侧的创建账号。**

5. **在弹出的对话框中，设置账号信息。**

配置	说明
账号	账号名需满足以下条件： ◦ 以英文字母开头，由小写英文字母、数字或下划线（_）组成。 ◦ 长度不超过35个字符。 ◦ 不能为Redis账号保留字。

权限设置	设置该账号所拥有的权限： ◦ **只读**：仅拥有读取数据的权限，不允许修改数据。 ◦ **读写**：拥有读写数据的权限。 ◦ **复制**：在拥有读写权限的基础上，可执行SYNC或PSYNC命令。
密码	设置该账号的密码，需满足以下条件： ◦ 由大写英文字母、小写英文字母、数字、特殊字符中的至少三种组成，特殊字符为：!@#$%^&*()+-=_ ◦ 长度为8~32个字符。
确认密码	再次输入密码进行确认。
备注说明（可选）	账号的备注信息，需满足以下条件： ◦ 以英文字母或中文开头，且不能以 `http://` 或 `https://` 开头。 ◦ 由英文字母、中文、数字、下划线（_）或短划线（-）组成。 ◦ 长度为2~256字符。

6. **单击确定。**
   新建的账号将处于**创建中**状态，等待一段时间（约一分钟）后将变更为**可用**状态。
7. **可选：根据业务需求，您可以选择下述步骤管理账号：**

- **重置密码**

  单击目标账号**操作**列的**重置密码**，然后在弹出的对话框中，重新设置账号的密码并单击**确定**。
- **修改权限**

  单击目标账号**操作**列的**修改权限**，然后在弹出的对话框中，选择所需权限并单击**确定**。
- **修改备注说明**

  单击目标账号**操作**列的**修改备注说明**，然后在弹出的对话框中，重新设置备注信息并单击**确定**。
- **删除账号**

  单击目标账号**操作**列的 > **删除**，然后在弹出的对话框中单击**确定**。

常见问题

Q：实例创建好后，为什么已经有一个账号了？

A：为保障数据安全性，创建实例时会自动创建一个默认账号(以实例ID命名)，该账号的密码在您创建实例时已指定（密码忘记可重置）。

Redis账号名保留字

创建账号时，账号名不能为下述保留字，保留字以英文逗号（,）分隔列举：

首字母	保留字

a~c	add,admin,all,alter,analyze,and,as,asc,asensitive,aurora,before,between,bigint,binary,blob,both,by,call,cascade,case,change,char,character,check,collate,column,condition,connection,constraint,continue,convert,create,cross,current_date,current_time,current_timestamp,current_user,cursor
d~f	database,databases,day_hour,day_microsecond,day_minute,day_second,dec,decimal,declare,default,delayed,delete,desc,describe,deterministic,distinct,distinctrow,div,double,drc_rds,drop,dual,each,eagleye,else,elseif,enclosed,escaped,exists,exit,explain,false,fetch,float,float4,float8,for,force,foreign,from,fulltext
g~l	goto,grant,group,guest,having,high_priority,hour_microsecond,hour_minute,hour_second,if,ignore,in,index,infile,information_schema,inner,inout,insensitive,insert,int,int1,int2,int3,int4,int8,integer,interval,into,is,iterate,join,key,keys,kill,label,leading,leave,left,like,limit,linear,lines,load,localtime,localtimestamp,lock,long,longblob,longtext,loop,low_priority
m~r	match,mediumblob,mediumint,mediumtext,middleint,minute_microsecond,minute_second,mod,modifies,mysql,natural,no_write_to_binlog,not,null,numeric,on,optimize,option,optionally,or,order,out,outer,outfile,precision,primary,procedure,purge,raid0,range,read,reads,real,references,regexp,release,rename,repeat,replace,replicator,require,restrict,return,revoke,right,rlike,root
s~z	schema,schemas,second_microsecond,select,sensitive,separator,set,show,smallint,spatial,specific,sql,sql_big_result,sql_calc_found_rows,sql_small_result,sqlexception,sqlstate,sqlwarning,ssl,starting,straight_join,table,terminated,test,then,tinyblob,tinyint,tinytext,to,trailing,trigger,true,undo,union,unique,unlock,unsigned,update,usage,use,using,utc_date,utc_time,utc_timestamp,values,varbinary,varchar,varcharacter,varying,when,where,while,with,write,x509,xor,xtrabak,year_month,zerofill

8.1.7.2. 修改或重置密码

如果您忘记密码、或者需要修改旧密码，您可以重新设置实例的密码。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台 。
2. **在实例列表页，单击目标实例ID。**
3. **在左侧导航栏，单击账号管理。**
4. **单击页面右上角的修改密码。**
5. **在弹出的对话框中，选择目标账号，填写旧密码、新密码和确认密码。**

> **说明**
> - 密码长度为8~32位。
> - 密码需包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符中的至少三种，支持的特殊字符为 `!@#$%^&*()_+-=` 。

6. **单击确定。**

> **说明**
> 如果忘记旧密码，您也可以找到目标账号，单击其 **操作**列的**重置密码**，根据提示重置密码。

8.1.8. 连接管理

8.1.8.1. 查看连接地址

云数据库Redis实例的虚拟IP地址在服务维护或者变动时可能发生变化，因此，建议您在业务中使用连接地址访问Redis实例，确保连接的可用性。您可以在控制台查看连接地址。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在**连接信息**区域，可查看到连接地址和端口号。

8.1.9. 性能监控

8.1.9.1. 查看监控数据

您可以查询过去一个月内指定时间段的云数据库Redis的监控数据，本文介绍如何查看云数据库Redis的监控数据。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在左侧导航栏，单击**性能监控**。
4. 选择查询的起止时间，然后单击**确定**。

> **说明** 监控指标的统计方法请参见监控指标说明。

8.1.9.2. 监控指标说明

云数据库Redis支持丰富的监控指标，通过实时监控可帮助您掌握Redis服务的运行状况，本文介绍各类监控指标的统计方法。

指标说明

监控组	监控指标名称	单位	统计方法
CPU使用率	**CPU使用率**	%	采集时的CPU使用率。
已使用内存量、内存使用率	**内存使用率**	%	采集时的内存使用率。
	已使用内存总量	Byte	内存使用量，包含数据和缓存部分。
请求数	**请求数**	Counts/s	每秒总请求数，包含读和写命令。
连接数、连接使用率	**连接数使用率**	%	已使用连接数÷实例支持的总连接数。
	已使用连接数	Counts	采集时的连接数。
出/入流量、流量使用率	**出/入口流量速率**	KBps	采集时入流量速率和出流量速率。
	出/入口流量使用率	%	采集时入流量使用率和出流量使用率。
访问时延	**平均延时**	us	平均时延为数据节点从接收命令到发出响应的时延平均值。
Key统计	**实例Key统计**	Counts	Key总数为实例存储的一级Key总数。

命中率	命中率	%	Key命中数÷（Key命中数+Key未命中数）。
	命中与未命中的Key数量	Counts	采集时每秒命中的Key数量和未命中的Key数量。

8.1.10. 参数设置

8.1.10.1. 设置实例参数

云数据库Redis支持自定义部分实例参数的值，本文为您介绍修改各参数值的通用方法。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在左侧导航栏，单击**参数设置**。
4. 找到目标参数，单击其**操作**列的**修改**。
5. 在弹出的对话框中设置该参数的值。关于参数和参数值的说明，请参见 参数支持。

   > **说明** 部分参数在提交修改后会自动重启实例（重启过程中实例会发生秒级闪断，请谨慎操作），详情请参见目标参数的**重启生效**列。

6. 单击**确定**。

8.1.10.2. 参数支持

云数据库Redis支持自定义部分参数的值，不同的引擎版本和架构支持的参数有所区别，本文为您介绍各参数的详细说明。

参数说明

参数	说明
#no_loose_bigkey-enabled	开启或关闭大Key统计功能，可选值： • yes，表示开启。 • no，默认值，表示关闭。
#no_loose_check-whitelist-always	开启VPC免密访问后默认不检查客户端IP是否在Redis白名单中，此时如果将该参数的值设置为yes，则白名单在VPC免密模式下依然生效。可选值： • yes，表示开启。 • no，默认值，表示关闭。
#no_loose_crdt-mode-enabled	开启或关闭CRDT（Conflict-Free Replicated Data Type）免冲突的可复制数据类型约束，可选值： • yes，表示开启。 • no，默认值，表示关闭。
#no_loose_disabled-commands	设置禁用命令，多个命令通过英文逗号隔开，目前可禁用的命令有：**FLUSHALL**、**FLUSHDB**、**KEYS**、**HGETALL**、**EVAL**、**EVALSHA**、**SCRIPT**。

#no_loose_sentinel-enabled	开启或关闭哨兵（Sentinel）兼容模式，可选值： • yes，表示开启。 • no，默认值，表示关闭。
appendonly	开启或关闭主节点的AOF持久化功能，可选值： • yes：默认值，开启AOF持久化。 • no：关闭AOF持久化。
dynamic-hz	开启或关闭动态hz，可选值： • yes，默认值，表示开启。 • no，表示关闭。
hash-max-ziplist-entries	哈希对象同时满足以下两个条件时， 使用ziplist编码。 1. 哈希对象保存的所有键值对的键和值的字符串长度的字节数都小于hash-max-ziplist-value的值。 2. 哈希对象保存的键值对数量小于hash-max-ziplist-entries的值。
hash-max-ziplist-value	哈希对象同时满足以下两个条件时， 使用ziplist编码。 1. 哈希对象保存的所有键值对的键和值的字符串长度的字节数都小于hash-max-ziplist-value的值。 2. 哈希对象保存的键值对数量小于hash-max-ziplist-entries的值。
hz	设置Redis后台任务执行频率，例如清除过期键任务。取值范围为1~500，默认值为10，即每秒执行10次。该值越大，CPU资源消耗越多，但在过期键较多的情况下清理频率也更高，同时Redis能够更精确地处理超时。建议取值不要超过100。
lazyfree-lazy-eviction	是否开启基于lazyfree的驱逐功能，可选值： • yes，表示开启。 • no，默认值，表示不开启。
lazyfree-lazy-expire	是否开启基于lazyfree的过期key删除功能，可选值： • yes，默认值，表示开启。 • no，表示不开启。
lazyfree-lazy-server-del	**DEL**命令是否基于lazyfree异步删除数据，可选值： • yes，默认值，表示开启。 • no，表示不开启。
list-compress-depth	列表中两端不被压缩的节点个数，取值范围0~65535。 • 0：默认值，表示都不压缩。 • 1：表示list两端各有1个节点不压缩，中间的节点压缩。 • 2：表示list两端各有2个节点不压缩，中间的节点压缩。 • 3：表示list两端各有3个节点不压缩，中间的节点压缩。 • 其后依此类推。

list-max-ziplist-size	• 取正值表示按照数据项个数来限定每个quicklist节点上的ziplist长度。例如，当该参数配置为5时，每个quicklist节点的ziplist最多包含5个数据项。
	• 取负值表示按照占用字节数来限定每个quicklist节点上的ziplist长度。此时，该值只能取-5到-1这五个值，每个值含义如下。
	  ◦ -5：每个quicklist节点上的ziplist大小不能超过64 Kb（注：1 kb = 1024 bytes）。
	  ◦ -4：每个quicklist节点上的ziplist大小不能超过32 Kb。
	  ◦ -3：每个quicklist节点上的ziplist大小不能超过16 Kb。
	  ◦ -2：每个quicklist节点上的ziplist大小不能超过8 Kb（Redis默认值）。
	  ◦ -1：每个quicklist节点上的ziplist大小不能超过4 Kb。

maxmemory-policy	设置缓存满后Redis删除内容的策略，您可以在如下八种策略中进行选择。LRU表示最近最少使用的。LFU表示最不常用的。LRU，LFU和volatile-ttl都是使用近似随机算法实现的。 • volatile-lru：只从设置失效（expire set）的key中选择最近最少使用的key进行删除。 • allkeys-lru：优先删除掉最近最少使用的key。 • volatile-lfu：只从设置失效（expire set）的key中选择最不常用的key进行删除。 • allkeys-lfu：优先删除掉最不常用的key。 • volatile-random：只从设置失效（expire set）的key中，随机选择一些key进行删除。 • allkeys-random：随机选择一些key进行删除。 • volatile-ttl：只从设置失效（expire set）的key中，选出存活时间（TTL）最短的key进行删除。 • noeviction：不删除任何key，只是在写操作时返回错误。
notify-keyspace-events	notify-keyspace-events的参数可以是以下字符的任意组合，它指定了服务器该发送哪些类型的通知。 • 字符：发送的通知。 • K：键空间通知，所有通知以__keyspace@<db>__为前缀。 • E：键事件通知，所有通知以__keyevent@<db>__为前缀。 • g：DEL、EXPIRE、RENAME等类型无关的通用命令的通知。 • l：列表命令的通知。 • s：集合命令的通知。 • h：哈希命令的通知。 • z：有序集合命令的通知。 • x：过期事件。每当有过期键被删除时发送。 • e：驱逐（evict）事件。每当有键因为maxmemory政策而被删除时发送。 • A：参数g$lshzxe的别名。
set-max-intset-entries	当Set集合内的数据符合以下条件时，会使用intset编码。 1. 当集合内所有数据都是字符对象。 2. 都是基数为10的整数，范围为64位有符号整数。

slowlog-log-slower-than	设置是否记录慢查询日志： • 当取值为负时，不记录任何操作。 • 当取值为0时，记录所有操作。 • 当取值为正时，只有当操作执行时间大于设置值，操作才被记录。 单位为微秒（us），取值范围0~10000000，默认值10000。
slowlog-max-len	慢日志最多保存记录条数，取值范围100~10000，默认值1024。
stream-node-max-bytes	Stream中每个宏节点（Macro Node）能够占用的最大内存，取值范围：0~999,999,999,999,999。0表示无限制。
stream-node-max-entries	Stream中每个宏节点中可存储条目的最大数量，取值范围：0~999,999,999,999,999。0表示无限制。
timeout	在客户端连接空闲时长达到指定值时关闭连接。单位为秒（s），取值范围：0-100000。0表示不开启。
zset-max-ziplist-entries	排序集合对象同时满足以下两个条件时， 使用ziplist编码。 • 排序集合对象保存的所有键值对的键和值的字符串长度的字节数都小于**zset-max-ziplist-value**的值。 • 排序集合对象保存的键值对数量小于 **zset-max-ziplist-entries**的值。
zset-max-ziplist-value	

8.1.11. 备份与恢复

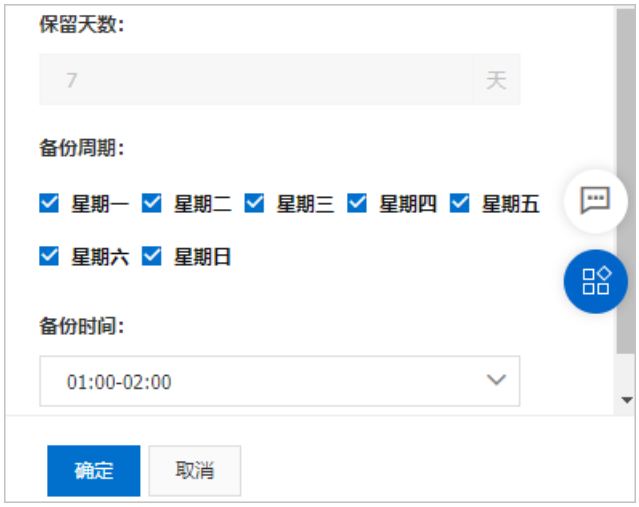
8.1.11.1. 自动或手动备份

云数据库Redis支持数据持久化，会按照默认的备份策略自动备份数据，您可以根据业务需求修改自动备份策略，也可以手动发起临时的备份。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台 。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在左侧导航栏，单击**备份与恢复**。
4. 根据业务需求，选择执行下述步骤：

要执行的操作	操作步骤

修改自动备份策略	i. 单击页面右上角的**备份设置**。 ii. 在弹出的对话框中，设置备份周期和备份时间段。 图 1. 设置自动备份策略  ▪ **保留天数**：备份文件的保留天数固定为7天，不可变更。 ▪ **备份周期**：可以设置为一星期中的某一天或者某几天，默认为每天备份一次。 ▪ **备份时间**：可以设置为任意时段，以小时为单位，建议设置为业务的低峰期。 iii. 单击**确定**。
手动发起临时备份	i. 单击页面右上角的**手动创建备份**。 ii. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

如何解决备份存储空间较少或已满的问题

DBStack当前支持以Lindorm、NAS、OSS、HDFS等存储类型作为备份资源池，存储数据库的备份文件。当备份功能运作了一段时间后，由于备份文件的积累，备份存储池的可用空间会逐渐降低，甚至产生备份存储空间已满的报警。您可以在PaaS运维控制台上收到并查看具体的报警信息。

为了保证备份功能的正常运作，您可对备份存储空间进行扩容，增大备份存储池的空间，或者调整备份策略，减少备份文件的占用空间。关于如何解决备份存储空间较少或已满的问题，具体请参见《Redis运维指南》。

8.1.11.2. 下载备份文件

云数据库Redis的备份文件会保留7天，如果需要更长时间的备份存档（例如监管或信息安全需要），您可以将备份文件下载到本地进行存储。同时，您也可以将下载的备份文件恢复至自建数据库，以配合执行数据分析或业务测试等操作。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在左侧导航栏，单击**备份与恢复**。
4. 找到目标备份文件，单击其**操作**列的**备份下载**。

图 1. 下载备份文件

5. 在弹出的对话框中，单击**复制内网下载地址**。
6. 根据客户端的操作系统选择下载方式。
   - Windows操作系统：在浏览器地址栏中粘贴并按回车键，浏览器将自动完成下载。
   - Linux操作系统：执行下述格式的命令。

```
wget -c '<数据备份文件内网下载地址>' -O <自定义文件名>.<后缀>
```

示例如下。

```
wget -c 'http://rds****.oss-cn-hangzhou-
internal.aliyuncs.com/custins416****/hins1****.rdb?...' -O backupfile.rdb
```

8.1.11.3. 克隆实例

云数据库Redis支持从指定的备份集创建新实例，新实例中的数据将和该备份集中的数据一致，可用于数据恢复、快速部署业务或数据验证等场景。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在左侧导航栏，单击**备份与恢复**。
4. 找到目标备份集，单击其**操作**列的**克隆实例**。

图 1. 克隆实例

> 说明 您也可以单击其操作列的实例恢复，在对话框中选择克隆实例。

5. 在弹出的对话框中，单击确定。
6. 在跳转到的页面中，设置新实例的相关配置并单击 确定。

> 说明 新实例的相关配置说明，请参见 创建实例。

8.1.11.4. 数据恢复

云数据库Redis支持将指定备份集的数据恢复至当前实例。

操作步骤

1. 登录云数据库Redis控制台。
2. 在实例列表页，单击目标实例ID。
3. 在左侧导航栏，单击备份与恢复。
4. 找到目标备份集，单击其操作列的实例恢复。

> 警告 由于数据恢复操作有较高的风险，请充分验证数据正确性之后，再进行数据恢复操作。

5. 在弹出的对话框中，单击实例恢复。
   您也可以执行克隆实例操作，将备份数据恢复到新创建的实例上，具体操作，请参见 克隆实例。

9.Lindorm用户指南

9.1. 用户指南

9.1.1. 什么是云原生多模数据库Lindorm

Lindorm是一款适用于任何规模、多种模型的云原生数据库服务，支持海量数据的低成本存储处理，提供宽表、时序、搜索、文件等多种数据模型，兼容HBase、Cassandra、Phoenix、OpenTSDB、Solr、SQL等多种开源软件的标准接口。

核心功能

Lindorm基于存储计算分离、多模共享融合的云原生架构，具备弹性、低成本、简单易用、开放、稳定等优势，适用于元数据、日志、账单、标签、消息、报表、维表、结果表、Feed流、用户画像、设备数据、监控数据、传感器数据、小文件、小图片等数据的存储和分析，其核心能力包括：

- 融合多模：支持宽表、时序、搜索、文件四种模型，提供统一联合查询和独立开源接口两种方式，模型之间数据互融互通，应用开发更加敏捷、灵活、高效。
- 极致性价比：支持千万级高并发吞吐、毫秒级访问延迟，并通过高密度低成本存储介质、智能冷热分离、自适应压缩，大幅减少存储成本。
- 开放数据生态：提供简单易用的数据交换、处理、订阅等能力，支持与MySQL、Spark、Flink、Kafka等系统无缝打通。

多模介绍

Lindorm系统支持宽表、时序、搜索、文件四种模型和数据通道服务，提供统一联合查询和独立开源接口两种方式，模型之间数据互融互通，帮助应用开发更加敏捷、灵活、高效。多模型的核心能力由四大数据引擎提供，包括：

- 宽表引擎

  面向海量KV、表格数据，具备全局二级索引、多维检索、动态列、TTL等能力，适用于元数据、订单、账单、画像、社交、feed流、日志等场景，兼容HBase、Phoenix（SQL）、Cassandra（CQL）等开源标准接口。

  支持千万级高并发吞吐，支持百PB级存储，吞吐性能是开源HBase的3~7倍，时延（P99）是开源HBase的1/10，平均故障恢复时间相比开源HBase提升10倍，支持冷热分离，压缩率比开源HBase提升一倍，综合存储成本是开源HBase的1/2。

- 时序引擎

  面向IoT、监控等场景存储和处理量测数据、设备运行数据等时序数据。提供HTTP API接口（兼容OpenTSDB API）、支持SQL查询。针对时序数据设计的压缩算法，压缩率最高为15:1。支持海量数据的多维查询和聚合计算，支持降采样和预聚合。

- 搜索引擎

  面向海量文本、文档数据，具备全文检索、聚合计算、复杂多维查询等能力，同时可无缝作为宽表、时序引擎的索引存储，加速检索查询，适用于日志、账单、画像等场景，兼容开源Solr标准接口。

- 文件引擎

  提供宽表、时序、搜索引擎底层共享存储的服务化访问能力，从而加速多模引擎底层数据文件的导入导出及计算分析效率，兼容开源HDFS标准接口。

- 数据通道服务

  具有简单易用的数据交换、处理、订阅等能力， 支持数据迁移、实时订阅、数湖转存、数仓回流、单元化多活、备份恢复等功能，实现面向Lindorm的一站式数据生态服务。

9.1.2. 控制台功能支持清单

本文汇总了云原生多模数据库Lindorm不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建Lindorm实例	不支持	不支持	支持	不支持
创建数据通道服务引擎	不支持	不支持	支持	不支持
开启或关闭删除保护	不支持	支持	支持	不支持
修改实例名称	不支持	支持	支持	不支持
变更实例配置	不支持	支持	支持	不支持
升级版本	不支持	支持	支持	不支持
释放实例	不支持	不支持	支持	不支持
重启引擎	不支持	支持	支持	不支持
开通外网连接地址	不支持	支持	支持	不支持
查看连接地址	不支持	支持	支持	不支持
查看监控数据	不支持	支持	支持	不支持
开通全文索引	不支持	支持	支持	不支持
登录宽表引擎集群管理系统	不支持	支持	支持	不支持
宽表引擎数据管理	不支持	支持	支持	不支持
宽表引擎数据查询	不支持	支持	支持	不支持
查看巡检	不支持	支持	支持	不支持
登录搜索引擎集群管理系统	不支持	支持	支持	不支持
管理索引表	不支持	支持	支持	不支持
登录文件引擎集群管理系统	不支持	支持	支持	不支持

9.1.3. 登录DBStack控制台

9.1.3.1. 初次登录

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。任何DBStack控制台的用户账号初次登录，都必须先重置密码。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址，并且在当前电脑的/etc/hosts文件中配置好域名映射，将域名映射到任意一台中控机的IP地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

> **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。

> **说明**
> - 若是在DBStack安装部署完成后的初次登录，您可使用初始的root账户登录：
>   - 用户名：root
>   - 初始密码：DBStack4root
> - 用户管理员创建新账号后，若您使用该账号初次登录DBStack控制台，请联系用户管理员获取用户名和密码。

3. 用户名和密码校验成功后，在“首次登录修改密码”对话框中，强制要求修改密码。

> **说明**
> - 每个账号初次登录控制台，都必须修改密码。
> - 密码强度要求：密码由大写字母、小写字母、数字、特殊字符组成（特殊字符为!#$%^&*()_+-=），且至少包含其中3种类型字符，长度为8~32位。
> - 新密码不可与旧密码相同。

4. 密码修改成功后，在登录页输入用户名和新密码，单击 登录，登录DBStack控制台。

9.1.3.2. 常规登录

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

9.1.4. 快速入门

9.1.4.1. 创建实例

9.1.4.1.1. 创建Lindorm实例

本文介绍云原生多模数据库Lindorm的创建方法，您可以根据业务创建相应规格的Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击**创建Lindorm**。
4. 在**创建实例**面板中设置相关参数。

类别	参数	说明
区域	地域	实例所属地域。固定选择**cn-hangzhou**。
	实例名称	Lindorm实例的名称。 ◦ 长度为2~128个字符。 ◦ 以英文字母或中文开头。 ◦ 支持数字和以下特殊字符： ▪ 下划线（_） ▪ 短划线（-）
	实例分组	实例所在的组。

规格配置	规格	◦ **宽表引擎：** 兼容HBase API、Cassandra CQL、Phoenix SQL。面向元数据、订单、账单、画像、社交、feed流、日志等场景。 ◦ **宽表引擎节点信息：** 创建的宽表引擎节点的数量。 ◦ **时序引擎：** 提供HTTP API接口，并兼容OpenTSDB API。面向IoT、监控等场景存储和处理量测数据、设备运行数据等时序数据。 ◦ **时序引擎节点信息：** 创建的时序引擎节点的数量。 ◦ **搜索引擎：** 兼容Solr接口。面向海量日志、文本、文档等数据，适用于日志、账单、画像等场景 ◦ **搜索引擎节点信息：** 创建的搜索引擎节点的数量。 **说明** ◦ 选择引擎规格后即表示创建此类引擎，对应的引擎节点数量必须一同输入。 ◦ 节点数量取值范围为2~20。

5. 完成上述参数配置后，单击**提交**。

9.1.4.1.2. 创建数据通道服务引擎

Lindorm数据通道服务（Lindorm Tunnel Service，简称LTS）是面向Lindorm业务场景特点定制的数据生态服务。本文介绍数据通道服务引擎的创建方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击**创建LTS**。
4. 在**创建实例**面板中设置相关参数。

类别	参数	说明
区域	地域	数据通道服务实例所属地域。固定选择 **cn-hangzhou**。
规格配置	实例名称	数据通道服务实例的名称。 ◦ 长度为2~128个字符。 ◦ 以字母或中文开头。 ◦ 支持数字和如下特殊字符： ▪ 下划线（_） ▪ 短划线（-）
	实例分组	数据通道服务实例所在的组。

	规格	◦ **lts引擎**：选择数据通道服务引擎的规格。 ◦ **lts节点信息**：创建的数据通道服务引擎节点的数量。 **说明** ◦ 选择数据通道服务引擎规格后即表示创建此类引擎，对应的引擎节点数量必须一同输入。 ◦ 节点数量取值范围为2~20。

5. 完成上述参数配置后，单击**提交**。

9.1.4.2. 用户管理

Lindorm支持用户认证功能。用户的认证只需要填写用户名和密码，用户的密码在服务器端非明文存储，并且在认证过程中不会明文传输密码，即使在验证过程中密文被拦截，用户认证的内容不可重复使用，无法被伪造。本文介绍通过集群管理系统管理用户。

创建用户

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理** > **用户管理**。
3. 在**用户列表**页面，选择**更多操作** > **create user**。
4. 在**新建用户**对话框中输入**用户名**和**密码**，并再次输入**确认密码**。
5. 单击**确定**。

> **说明**
> ◦ 创建用户后无法查看该用户的密码，如果您忘记密码，只能通过修改密码的方式来更改密码。
> ◦ 新建的用户没有任何权限，需要在ACL管理权限页面赋予权限后，才能正常访问，具体操作请参见ACL权限管理。

修改用户密码

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理** > **用户管理**。
3. 在**用户列表**页面，单击目标用户**Action**列的**修改密码**。
4. 在**修改密码**对话框中输入**新密码**和**确认密码**。
5. 单击**确定**。

删除用户

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏中选择**数据管理** > **用户管理**。
3. 在**用户列表**页面，单击目标用户**Action**列的**删除**。
4. 在对话框中单击**Yes**。

9.1.4.3. 连接实例

9.1.4.3.1. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

9.1.4.3.2. 通过HBase Java API连接并使用宽表引擎

本文介绍通过HBase Java API连接并使用宽表引擎。

前提条件

已完成Java SDK安装，具体操作请参见 升级HBase Java SDK。

配置连接Lindorm客户端

您可以通过以下两种方式连接Lindorm的客户端。

- 在配置文件hbase-site.xml中增加以下配置项：

```
<configuration>
      <!--
    集群的连接地址，在控制台页面的数据库连接界面获得（注意公网地址和VPC内网地址）
    -->
    <property>
        <name>hbase.zookeeper.quorum</name>
        <value>ld-xxxx-proxy-hbaseue.lindormue.xxx.rds.aliyuncs.com:30020</value>
    </property>
    <!--
    设置用户名密码，默认root:root，可根据实际情况调整
    -->
    <property>
        <name>hbase.client.username</name>
        <value>root</value>
    </property>
    <property>
        <name>hbase.client.password</name>
        <value>root</value>
    </property>
    <!--
    如果您直接依赖了阿里云HBase客户端，则无需配置connection.impl参数，如果您依赖了alihbase-conn
ector，则需要配置此参数
    -->
    <!--property>
        <name>hbase.client.connection.impl</name>
        <value>org.apache.hadoop.hbase.client.AliHBaseUEClusterConnection</value>
    </property-->
</configuration>
```

- 通过以下代码新建Configuration，然后增加相关配置。

```
//新建一个Configuration
org.apache.hadoop.conf.Configuration conf = HBaseConfiguration.create();
//集群的连接地址，在控制台页面的数据库连接界面获得（注意公网地址和VPC内网地址）。
conf.set("hbase.zookeeper.quorum", "ld-xxxx-proxy-
hbaseue.hbaseue.xxx.rds.aliyuncs.com:30020");
//设置用户名密码，默认root:root，可根据实际情况调整。
conf.set("hbase.client.username", "root")
conf.set("hbase.client.password", "root")

//如果您直接依赖了阿里云Lindorm客户端，则无需配置connection.impl参数，如果您依赖了alihbase-
connector，则需要配置此参数。
//conf.set("hbase.client.connection.impl",
AliHBaseUEClusterConnection.class.getName());
```

创建连接

通过配置conf创建Connection，Conf的生成详见上一节中的代码新建Configuration。

```
org.apache.hadoop.conf.Configuration connection =
ConnectionFactory.createConnection(conf);
```

> **说明** 创建HBase连接，在程序生命周期内只需创建一次，该连接线程安全，可以共享给所有线程使用。在程序结束后，需要将Connection对象关闭，否则会造成连接泄露。也可以采用try finally方式防止泄露。

使用API

建立完连接后，即可使用HBase Java API访问Lindorm集群。下面提供一些简单的Java示例。

- DDL操作

```
try (Admin admin = connection.getAdmin()){
    // 建表
    HTableDescriptor htd = new HTableDescriptor(TableName.valueOf("tablename"));
    htd.addFamily(new HColumnDescriptor(Bytes.toBytes("family")));
    // 创建一个只有一个分区的表
    // 在生产环境上建表时建议根据数据特点预先分区
    admin.createTable(htd);

    // disable 表
    admin.disableTable(TableName.valueOf("tablename"));

    // truncate 表
    admin.truncateTable(TableName.valueOf("tablename"), true);

    // 删除表
    admin.deleteTable(TableName.valueOf("tablename"));
}
```

- DML操作

```
//Table 为非线程安全对象，每个线程在对Table操作时，都必须从Connection中获取相应的Table对象
try (Table table = connection.getTable(TableName.valueOf("tablename"))) {
    // 插入数据
    Put put = new Put(Bytes.toBytes("row"));
    put.addColumn(Bytes.toBytes("family"), Bytes.toBytes("qualifier"),
Bytes.toBytes("value"));
    table.put(put);

    // 单行读取
    Get get = new Get(Bytes.toBytes("row"));
    org.apache.hadoop.hbase.client.Result res = table.get(get);
    System.out.println(res);

    // 删除一行数据
    Delete delete = new Delete(Bytes.toBytes("row"));
    table.delete(delete);

    // scan 范围数据
    Scan scan = new Scan(Bytes.toBytes("startRow"), Bytes.toBytes("endRow"));
    ResultScanner scanner = table.getScanner(scan);
    for (org.apache.hadoop.hbase.client.Result result : scanner) {
        // 处理查询结果result
        // ...
    }
    scanner.close();
}
```

9.1.4.3.3. 通过JDBC Driver连接时序引擎

本文介绍在DBStack控制台上通过JDBC Driver连接时序引擎。

前提条件

- 已安装Java环境，使用JDK 8.0或更高版本。
- 已获取Lindorm实例时序引擎的连接地址，请参见Lindorm用户指南手册的数据库连接章节。

操作步骤

1. 下载Lindorm JDBC Driver。通过本地下载JAR包的方式集成JDBC Driver，具体步骤如下：

   > **说明** 如果您可以直接连接到Maven中央仓库的开发环境，请跳过此步骤。

   i. 在Maven中央仓库下载JAR包。
   ii. 选择安装的版本，最新版本为2.0.8。
   iii. 下载lindorm-all-client-#.#.#.jar文件。
2. 集成JDBC Driver。在pom文件中添加以下依赖项。

```
<dependencies>
    ...
    <dependency>
        <groupId>com.aliyun.lindorm</groupId>
        <artifactId>lindorm-all-client</artifactId>
        <version>2.0.8</version>
    </dependency>
    ...
</dependencies>
```

> **说明** 上述依赖项中的 `version` 请根据需求填写。

3. 以下示例代码是对Lindorm时序引擎进行建表、写数据以及简单查询的操作。Lindorm时序引擎提供的SQL语法请参见SQL语法参考 。

```
        Connection conn = null;
        try {
            String url = "jdbc:lindorm:tsdb:url=http://ld-XXXXXXXXXXXXX-proxy-tsdb-
pub.lindorm.rds.aliyuncs.com:8242";
            conn = DriverManager.getConnection(url);
            try (Statement stmt = conn.createStatement()) {
                // 创建时序数据表
                stmt.execute("create table sensor (device_id VARCHAR TAG,region VARCHA
R TAG,time BIGINT,temperature DOUBLE,humidity DOUBLE)");
                // 写入数据
                stmt.execute("insert into sensor (device_id, region, time, temperature
, humidity) values('F07A1260','north-cn',1619076780000,12.1,45),('F07A1260','north-cn
',1619076790000,13.2,47),('F07A1260','north-cn',1619076800000,10.6,46),
('F07A1261','south-cn',1619076780000,18.1,44),('F07A1261','south-
cn',1619076790000,19.7,44)");
                // 查询数据
                ResultSet rs = stmt.executeQuery("select
region,time,temperature,humidity from sensor where time >= 1619076780000 and time <=
1619076800000");
                // 从查询结果集中获取数据
                while (rs.next()) {
                    String region = rs.getString("region");
                    Long time = rs.getLong("time");
                    Double temperature = rs.getDouble("temperature");
                    Double humidity = rs.getDouble("humidity");
                    System.out.println("region=" + region + ",time=" + time + ",temper
ature" + temperature + ",humidity" + humidity);
                }
            } catch (RuntimeException e) {
                // 异常处理需要结合实际业务逻辑编写
                e.printStackTrace();
            } catch (SQLException e) {
                // 异常处理需要结合实际业务逻辑编写
                e.printStackTrace();
            }
        } catch (RuntimeException e) {
            // 异常处理需要结合实际业务逻辑编写
            System.out.println("connection failed.");
            e.printStackTrace();
        } catch (SQLException e) {
            // 异常处理需要结合实际业务逻辑编写
            e.printStackTrace();
        } finally {
            try {
                if (conn != null) {
                    conn.close();
                }
            } catch (SQLException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
```

9.1.4.3.4. 通过Java API访问搜索引擎

搜索引擎支持多语言访问，并且完全兼容开源Solr API，本文介绍通过开源Solr Java API访问Lindorm搜索引擎。

前提条件

- 已安装Java环境，使用JDK1.6或更高版本。
- 已获取Lindorm实例搜索引擎的连接地址，请参见Lindorm用户指南手册的数据库连接章节。

步骤一：下载solr-solrj

您可以通过添加Maven依赖或者直接下载solr-solrj来获取开发工具包。

- 添加Maven依赖获取。如果您使用Maven仓库做项目，请在 pom.xml文件中添加solr-solrj依赖，具体代码如下。

```
<dependency>
   <groupId>org.apache.solr</groupId>
   <artifactId>solr-solrj</artifactId>
   <version>7.7.3</version>
</dependency>
```

- 直接下载solr-solrj。

步骤二：创建实例并初始化

- 如果您使用外网访问实例建议采用HttpSolrClient模式，代码如下所示。

```
String httpUrl = "http://***:8983/solr/"
HttpSolrClient solrClient = new HttpSolrClient.Builder(httpUrl).build();
```

- 如果您使用私网访问实例建议采用CloudSolrClient模式，代码如下所示。

```
String zkHost = "zk1:2181,zk2:2181,zk3:2181/solr"
CloudSolrClient solrClient = new
CloudSolrClient.Builder(Collections.singletonList(zkHost), Optional.empty()).build();
```

> **说明** CloudSolrClient是线程安全的，应用多线程可以共享一个对象。

步骤三：访问搜索引擎示例说明

1. 通过以下代码写入三行数据。

```
List<SolrInputDocument> docs = new ArrayList<>();
SolrInputDocument doc = new SolrInputDocument();
doc.addField("id", "1");
doc.addField("name_s", "zhangsan");
doc.addField("age_i", 18);
docs.add(doc);

doc = new SolrInputDocument();
doc.addField("id", "2");
doc.addField("name_s", "lisi");
doc.addField("age_i", 20);
docs.add(doc);

doc = new SolrInputDocument();
doc.addField("id", "3");
doc.addField("name_s", "wangwu");
doc.addField("age_i", 35);
docs.add(doc);

solrClient.add(docs);
```

2. 通过以下代码查询数据。

```
SolrQuery solrQuery = new SolrQuery("name_s:zhangsan");
QueryResponse response = solrClient.query("your_index", solrQuery);
SolrDocumentList documentList = response.getResults();
for(SolrDocument doc : documentList){
    String id = (String)doc.getFieldValue("id");
    //do something
}
solrClient.close();
```

> **说明** 关于常见的查询数据代码示例，请参见 代码示例。

9.1.5. 创建实例

9.1.5.1. 创建Lindorm实例

本文介绍云原生多模数据库Lindorm的创建方法，您可以根据业务创建相应规格的Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击**创建Lindorm**。
4. 在**创建实例**面板中设置相关参数。

类别	参数	说明
区域	地域	实例所属地域。固定选择 **cn-hangzhou**。

规格配置	实例名称	Lindorm实例的名称。 ◦ 长度为2~128个字符。 ◦ 以英文字母或中文开头。 ◦ 支持数字和以下特殊字符： ▪ 下划线（_） ▪ 短划线（-）
	实例分组	实例所在的组。
	规格	◦ **宽表引擎**：兼容HBase API、Cassandra CQL、Phoenix SQL。面向元数据、订单、账单、画像、社交、feed流、日志等场景。 ◦ **宽表引擎节点信息**：创建的宽表引擎节点的数量。 ◦ **时序引擎**：提供HTTP API接口，并兼容OpenTSDB API。面向IoT、监控等场景存储和处理量测数据、设备运行数据等时序数据。 ◦ **时序引擎节点信息**：创建的时序引擎节点的数量。 ◦ **搜索引擎**：兼容Solr接口。面向海量日志、文本、文档等数据，适用于日志、账单、画像等场景 ◦ **搜索引擎节点信息**：创建的搜索引擎节点的数量。 **说明** ◦ 选择引擎规格后即表示创建此类引擎，对应的引擎节点数量必须一同输入。 ◦ 节点数量取值范围为2~20。

5. 完成上述参数配置后，单击**提交**。

9.1.5.2. 创建数据通道服务引擎

Lindorm数据通道服务（Lindorm Tunnel Service，简称LTS）是面向Lindorm业务场景特点定制的数据生态服务。本文介绍数据通道服务引擎的创建方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表** > **Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击**创建LTS**。
4. 在**创建实例**面板中设置相关参数。

类别	参数	说明
区域	地域	数据通道服务实例所属地域。固定选择 **cn-hangzhou**。

规格配置	实例名称	数据通道服务实例的名称。 ◦ 长度为2~128个字符。 ◦ 以字母或中文开头。 ◦ 支持数字和如下特殊字符： ▪ 下划线（_） ▪ 短划线（-）
	实例分组	数据通道服务实例所在的组。
	规格	◦ **lts引擎**：选择数据通道服务引擎的规格。 ◦ **lts节点信息**：创建的数据通道服务引擎节点的数量。 **说明** ◦ 选择数据通道服务引擎规格后即表示创建此类引擎，对应的引擎节点数量必须一同输入。 ◦ 节点数量取值范围为2~20。

5. 完成上述参数配置后，单击**提交**。

9.1.6. 实例管理

9.1.6.1. 开启或关闭删除保护

开启实例删除保护可以防止您在操作过程中将承载有重要业务的实例误释放，如需释放该实例，您需要先关闭实例删除保护，然后释放实例。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表** > **Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在**实例详情**页面的**基本信息**区域，单击**删除保护**右侧的**启用**或者**禁用**。

> **说明** 启用实例删除保护后，将无法释放该实例，如需释放，需要先关闭实例删除保护。

5. 在**启用删除保护**对话框中单击**确认**。

9.1.6.2. 修改实例名称

本文介绍如何修改Lindorm实例的名称。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在**实例详情**页面的**基本信息**区域，单击**实例名称**右侧的**修改**。
5. 在**修改名字**对话框中输入修改后的实例名称。
6. 单击**确认**。

9.1.6.3. 变更实例配置

本文介绍如何变更实例的引擎规格和引擎节点数量。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在**实例详情**页面的**配置信息**区域，单击需要变更的引擎右侧的**管理 > 节点变配**。
5. 在**节点变配**面板输入目标引擎的节点数量。

> **说明** 其他参数均保持默认即可，目标引擎的节点数量取值范围为2~20。

6. 单击**提交**。

9.1.6.4. 升级版本

本文介绍如何升级Lindorm实例的引擎版本。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

注意事项

- 升级小版本不支持回滚操作，建议优先考虑升级到稳定版本。
- 执行升级小版本的操作，将导致实例被重启，请在业务低峰期操作或确保应用具备重连机制。
- 升级时间与所在地域的实例个数有关，个数越多升级时间越长。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在**实例详情**页面的**配置信息**区域，单击需要升级的引擎右侧的**管理 > 小版本升级**。

> **说明**
>
> - 系统会自动检测实例的引擎版本，如果**小版本升级**按钮不存在，表示该实例的引擎版本已经是最新的。
> - 单击不同引擎对应的**版本说明**，可以查看实例的引擎版本说明。

5. 在**升级小版本**对话框中，选择目标版本为**最新版本**或者**稳定版本**。

> ⚠ **警告** 小版本升级不支持回滚操作，建议优先考虑升级至稳定版本。

6. 单击**确认**。

9.1.6.5. 重启引擎

当Lindorm实例的引擎出现连接数满或性能问题时，您可以重启相应的引擎以释放所有连接，本文介绍如何重启Lindorm实例的引擎。

影响

重启引擎过程中实例会发生秒级闪断，请在业务低峰期重启，重启前请做好业务安排并确保应用有重连机制。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表** > **Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在**实例详情**页面的**配置信息**区域，单击需要重启的引擎右侧的**管理** > **重启引擎**。
5. 在**重启引擎**对话框中单击**确认**。

9.1.6.6. 释放实例

如果您不需要某个Lindorm实例，可以释放该实例。本文介绍如何释放Lindorm实例。

前提条件

目标实例状态为**运行中**才可以释放实例。

注意事项

释放实例后，实例中所有的数据都会被清除，请谨慎操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表** > **Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例**操作**列中的**释放**。
4. 在弹出的对话框中，单击**确认**。

> ⓘ **重要** 释放实例后，实例中所有的数据都会被清除，请谨慎操作。

9.1.7. 数据库连接

9.1.7.1. 开通外网连接地址

云原生多模数据库Lindorm支持外网连接地址，您可以为实例申请外网连接地址用于使用外网连接云原生多模数据库Lindorm实例引擎的场景。本文介绍申请外网连接地址的方法。

注意事项

申请外网连接地址过程中，可能会出现实例重新启动的情况，建议您在业务低峰期进行操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**数据库连接**。
5. 根据需求切换至目标引擎类型的页签。
6. 单击**开通外网地址**。
7. 在**开通外网地址**对话框中，单击**确认**。

9.1.7.2. 查看连接地址

本文介绍通过DBStack控制台查看各引擎类型的连接地址。

专有网络和公网

网络类型	说明
专有网络	专有网络VPC（Virtual Private Cloud）是您自己独有的云上私有网络，不同的专有网络之间通过二层逻辑隔离，拥有较高的安全性和性能。Lindorm-cli部署在ECS实例上时，通过专有网络连接至Lindorm实例，可获得更高的安全性和更低的网络延迟。
公网	公网即互联网，当本地设备需要连接至Lindorm实例时，您可以为Lindorm实例申请公网连接地址。通过公网连接不会产生流量费用，但存在一定的安全风险，推荐通过专有网络连接以获取更高的安全性。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**数据库连接**。
5. 切换至目标引擎类型的页签，以**宽表引擎**为例，在**宽表引擎**页签查看访问Lindorm宽表引擎的连接地址，同时可以查看访问Lindorm实例的用户名和密码。访问各类引擎的相关文档，请参见开发指南手册对应的引擎章节。

9.1.8. 实例监控

9.1.8.1. 查看监控数据

您可以在DBStack控制台查询过去一个月内指定时间段的Lindorm实例引擎的监控数据，本文介绍如何查看Lindorm实例引擎的监控数据。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**实例监控**。

5. 选择查询的开始时间和结束时间，并单击 **确定**，即可查看Lindorm实例引擎的监控数据。

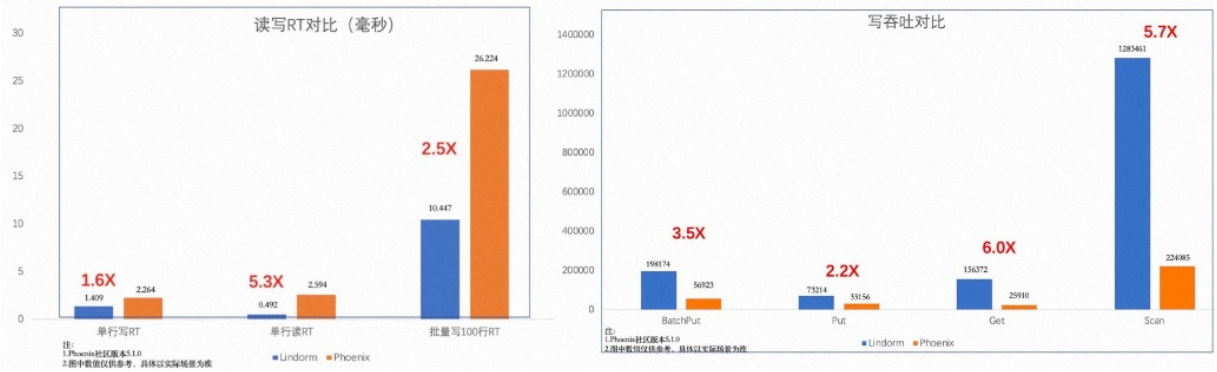
9.1.9. 宽表引擎

9.1.9.1. 二级索引

Lindorm宽表支持Tabular模型下的二级索引功能，此功能在非主键匹配的查询场景下，可以降低应用的开发复杂性、保证数据的一致性和提高写入效率。本文介绍Lindorm Tabular模型下二级索引的基本特性和使用示例。

背景信息

对于Lindorm Tabular模型，Lindorm宽表有表结构且表对应的列有类型预定义的。Lindorm原生二级索引功能在阿里云应用多年，经历了多次双11的考验，更加适用于解决海量数据的全局索引。Lindorm与Phoenix在索引场景下的性能对比如下图所示。



特性介绍

Lindorm二级索引支持为单表建多个索引，每个索引在物理上映射为一张数据表，与主表相互独立，每个索引有不同的存储策略（如采用不同的压缩算法、冷热分离策略）等属性。写主表时，Lindorm会自动更新所有索引表，并确保主表和索引表数据的一致性。读数据时，您只需针对主表发起查询，Lindorm会根据WHERE条件和SCHEMA自动选择合适的索引（包括主表）执行查询操作（支持HINT来干预优化器行为）。Lindorm二级索引的基本特性如下。

- 支持单个主表建多个索引。
- 支持组合索引（单列和多列）。
- 支持冗余索引，全冗余索引可自动冗余主表新增的列。
- 查询优化：根据WHERE语句自动选择索引，支持HINT来干预优化器的选择。
- Online Schema Change：索引变更不影响主表的正常读写，可以随时新增、删除、更新索引。
- 支持数据有效期（简称：TTL）：索引表自动继承主表的TTL设置，主表和索引表数据同时过期。
- 支持动态列：支持写入动态列和冗余动态列。
- 支持自定义数据版本：自定义时间戳后自动写入数据。
- 方便使用：与RDBMS的二级索引比较，使用Lindorm的二级索引更加方便，当您购买完Lindorm就可以直接通过Lindorm宽表SQL使用二级索引。

基本概念

- 强一致性：是指主表和索引表的数据一致性。为了满足数据一致性的需求，最大程度减少二级索引的额外开销，提升高吞吐的写入能力，Lindorm二级索引在强一致性中具有如下约束。
  - 不支持快照隔离性。在数据写入过程中不保证同时可见，但是返回客户端写入成功后主表和索引表数据可见。
  - 在返回客户端超时或IO出错情况下，该数据在主表和索引表中不保证可见，但最终主表和索引表数据会保持一致。

- 可选的索引组织成本：在主表有一个索引的情况下，写放大有四次操作（读主表，删除索引老数据，写索引，写主表），会增加维护索引的成本。但不是所有场景都会产生写放大，比如日志场景只有数据插入没有更新操作，此时索引表不存在老数据，只需要做写索引和写主表操作。所以Lindorm提出了Mutability的概念。Mutability是指对主表的写入模式进行分类，并以此组织索引数据，针对不同的需求实现最低的索引组织成本。Mutability分类和描述如下表所示。

Mutability分类	约束	操作成本	操作说明
无索引	无。	1	没有索引的情况下，直接写索引，为1次操作。
IMMUTABLE	整行写入，不可更新或删除。	2	写主表，写索引表。所有场景中成本最低，性能最好。
IMMUTABLE_ROWS	整行写入，不可更新，删除。	2-3	正常写入时：写主表，写索引表。在删除场景下需额外读一次主表。性能仅次于IMMUTABLE。
MUTABLE_LATEST	可更新，可删除。	4	读主表，删索引，写索引，写主表。
MUTABLE_ALL	无限制，可使用自定义时间戳写入。	4	读主表，删索引，写索引，写主表。

> **说明**
> - Mutability属性需要在创建表或修改表时通过Table_Options参数进行设置。
> - IMMUTABLE和IMMUTABLE_ROWS不涉及数据更新，无写放大问题，成本最低。适合高吞吐写的场景，如日志、监控等。
> - IMMUTABLE不涉及删除，所以可充分利用Lindorm的多IDC部署，实现多活的数据访问。
> - 选择两类IMMUTABLE可以有效降低索引场景下的写时延，提高整体吞吐。实际的业务中，如果不满足IMMUTABLE场景，可以通过数据冗余来改造成IMMUTABLE场景。

- 更新自定义时间戳的索引：Lindorm支持自定义时间戳进行写入，可以在任意时间戳进行数据更新，由系统来判断只有时间戳最大的数据生效。自定义时间戳特性在控制数据有效期、乱序、幂等场景中发挥着重要的作用，在HBase中有广泛的应用。Lindorm支持列级时间戳，主表支持自定义时间戳写入数据。但在支持二级索引和时间戳的NoSQL系统中，支持自定义时间戳索引更新的，就比较罕见了。因为时间戳乱序写入很难有效维护索引数据的更新和删除。Lindorm全局二级索引解决了这个问题，支持列级别自定义时间戳更新。下面是两个使用自定义时间戳的实际业务场景。
  - 导入与实时并存：在需要同时实时更新和历史数据导入的场景下，实时更新可以使用当前时间，而历史数据导入可以使用昨天23:59:59这个时间。所以当天未更新过的数据可以通过导入操作而更新，已更新过的数据也不会被导入覆盖。
  - 追消息：业务系统通过消息来触发一系列处理逻辑，在消息出现积压时，系统可以跳过积压的消息，直接处理当前消息，并在事后通过追消息来处理之前积压的任务。或者，当业务逻辑有问题时，系统也可以跳过一部分消息来规避问题，在业务修复后重新处理。此时，业务可以通过使用消息本身的时间来写入数据，以此来保证追的消息和正常消息的准确覆盖关系。
- 全冗余索引：为了避免查询索引之后再回查主表，通常会在索引表中冗余一部分主表列，也称为冗余索引或覆盖索引。全冗余索引是比较常用的冗余方案。Lindorm支持三种冗余模式，可以在主表Schema变化以及动态列场景下简单的实现全冗余索引。
  - 冗余指定的列：显示指定要冗余主表的哪些列。
  - 冗余主表Schema中的所有列：当您需要全冗余索引时，不需要在CREATE INDEX中将主表的每一列都显式添加进来，而是通过一个常量来描述冗余所有列，当主表新增列时，全冗余索引表会自动冗余这个新增列，无需重建索引。也无需担心新增列的查询会导致回查主表了。
  - 冗余动态列：Lindorm支持固定Schema和松散Schema（即动态列）。通过DYNAMIC冗余模式，索引表能够自动冗余主表中的所有动态列，也会冗余主表Schema中的所有列。

创建二级索引

创建完Lindorm主表后，可以为主表的相应列创建二级索引。以下是创建二级索引的示例。

```
--  创建主表
create table shop_item_relation (
    shop_id varchar,
    item_id varchar,
    status varchar,
constraint pk primary key(shop_id, item_id)) ;

-- 对第二列主键建索引，冗余所有列
create index idx1 on shop_item_relation (item_id)
'INDEX_COVERED_TYPE'='COVERED_ALL_COLUMNS_IN_SCHEMA';

-- 基于索引表进行查询，因为对item_id构建索引，当指定item_id 进行查询会对应命中索引表
select * from shop_item_relation where item_id = 'item2';
```

> **说明**
> - 创建索引有同步创建和异步创建两种方式，如果在存量数据不大的情况下，可以使用同步创建。其他情况下可以使用异步创建。
> - 在已有数据的表中添加新的索引时，CREAT_INDEX命令会同时将主表的历史数据同步到索引表中，如果主表很大时，CREAT_INDEX会非常耗时间（数据同步任务是在服务端执行的，即使删除Lindorm Shell进程也不会影响数据同步任务）。

查看二级索引

通过Lindorm宽表SQL可以查看创建的二级索引状态。以下是查看二级索引的示例。

```
show index from shop_item_relation;
```

> **说明** 通过示例可以展示出shop_item_relation主表下创建的索引名和索引类型。

修改二级索引状态

创建完二级索引后，如果主表有存量数据，需要手动对索引进行一次Rebuild操作，若主表没有存量数据，则可以直接使用修改二级索引语法来修改二级索引表状态。以下是修改二级索引状态的示例。

```
alter index idxs1 on shop_item_relation ACTIVE;
alter index idxs1 on shop_item_relation DISABLED;
```

删除二级索引

通过如下示例删除对应主表中的相关二级索引。

```
drop index idxs1 on shop_item_relation ;
```

> **说明** 删除索引操作需要您有Trash权限。

查询优化

Lindorm依据RBO（Rule Based Optimization）策略进行二级索引选择。根据查询条件匹配索引表的前缀，选择匹配程度最高的索引表作为本次查询使用的索引。通过以下示例可以更好的理解。

```
//主表和索引表如下
create table dt (rowkey varchar, c1 varchar, c2 varchar, c3 varchar, c4 varchar, c5 var
char, constraint pk primary key(rowkey));
create index idx1 on dt (c1);
create index idx2 on dt (c2, c3, c4);
create index idx3 on dt (c3) include (c1, c2, c4);
create index idx4 on dt (c5) 'INDEX_COVERED_TYPE'='COVERED_ALL_COLUMNS_IN_SCHEMA';

//查询优化如下
select rowkey from dt where c1 = 'a';
select rowkey from dt where c2 = 'b' and c4 = 'd';
select * from dt where c2 = 'b' and c3 >= 'c' and c3 < 'f';
select * from dt where c5 = 'c';
```

> **说明**
> - select rowkey from dt where c1 = 'a'表示选择索引表idx1。
> - select rowkey from dt where c2 = 'b' and c4 = 'd'表示选择索引表idx2，从中查找所有满足c2=b条件的行，然后逐行按c4=d进行过滤。虽然c4是索引列之一，但因WHERE条件中缺少c3列，无法匹配idx2的前缀。
> - select * from dt where c2 = 'b' and c3 >= 'c' and c3 < 'f'表示选择索引表idx2，由于是select *，而索引表里并未包含主表的所有列，因此在查询索引之后，还要回查一次主表。回查主表时，回查的Rowkey可能散布在主表的各个地方，因此，可能会消耗多次RPC。回查的数据量越大，RT越长。
> - select * from dt where c5 = 'c'表示选择索引表idx4，idx4是全冗余索引，所以select *不需要回查主表。

使用限制

- 不同主表可以有同名索引，如dt表有索引Idx1，foo表也有索引Idx1，但同一主表下不允许有同名索引。
- 只能为Version为1的表建索引，不支持为多版本的表建索引。
- 对有TTL的主表建索引，不能单独为索引表设置TTL，索引表会自动继承主表的TTL。
- 索引列最多不超过3个。
- 索引列和主表主键，总长度不能超过30 KB。不建议使用大于100字节的列作为索引列。
- 单个主表的索引表个数最多不超过5个，过多索引会造成存储成本过高，以及写入耗时过长。
- 一次查询最多能命中一个索引，不支持多索引联合查询（Index Merge Query）。
- 创建索引时会将主表的数据同步到索引中，对数据多的表建索引会导致Create_Index命令耗时过长。
- 二级索引不支持batch increase功能。
- 命中二级索引的排序与主表不一样。

问题答疑

对于索引使用上的任何问题，您可以通过钉钉联系云Lindorm答疑或工单咨询。

9.1.9.2. 开通全文索引

宽表引擎支持全文索引功能，使用全文索引功能需要开通搜索引擎和数据通道服务引擎。本文介绍开通全文索引的方法。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

注意事项

开通全文索引过程中可能会造成业务访问抖动，建议您在业务低峰操作。

开通搜索引擎

> **说明** 如果您在创建Lindorm实例时已经开通搜索引擎，可跳过本步骤。如未开通可按照如下步骤执行开通搜索引擎操作。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**宽表引擎 > 全文索引**。
5. 单击**这里开通搜索引擎**。
6. 在**节点变配**面板中输入**搜索引擎节点信息**的数量。

> **说明** 其他参数均保持默认即可，搜索引擎节点数量取值范围为2~20。

7. 单击**提交**。

开通数据通道服务引擎

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**宽表引擎 > 全文索引**。
5. 单击**开通LTS引擎**。
6. 在**节点变配**面板中输入**lts节点信息**的数量。

> **说明** 其他参数均保持默认即可，LTS引擎节点数量取值范围为2~20。

7. 单击**提交**。

9.1.9.3. 集群管理

9.1.9.3.1. 登录集群管理系统

通过集群管理系统您可以查看集群的空间使用情况，还可以对集群中的数据进行管理。本文介绍集群管理系统的页面功能。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。

3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**宽表引擎 > 集群管理**。
5. 在**UI访问**区域中单击**ClusterManager**进入集群管理系统。

9.1.9.3.2. 信息面板说明

通过集群管理系统可以查看集群的容量状况、Server列表、表属性、表大小等信息。集群管理系统的信息面板包括集群概览详情和节点详情，本文介绍集群管理系统的信息面板说明。

集群概览

区域	描述
基本信息	可以查看集群Lindorm版本、Hadoop版本信息和集群Master启动时间。
存储空间	可以查看集群当前的存储状态，包括总存储空间、已使用空间、剩余空间和非DFS使用空间。
分组信息	可以查看集群当前的分组概览、Online节点、Dead节点、Offline Regions信息。

节点详情

在**分组信息**区域中，单击**Online节点**区域的目标Server名，进入**节点详情**页面。

区域	描述
节点基本信息	可以查看目标节点的Server名和Lindorm版本信息。
Online Regions	可以查看节点的在线地域信息，包括RegionSize（表分片的大小）、MemSize（表分片在内存中的数据大小）和FileNum（表分片下的LDFile数量）。
Regions in recovering	可以查看节点的正在重启的地域信息。

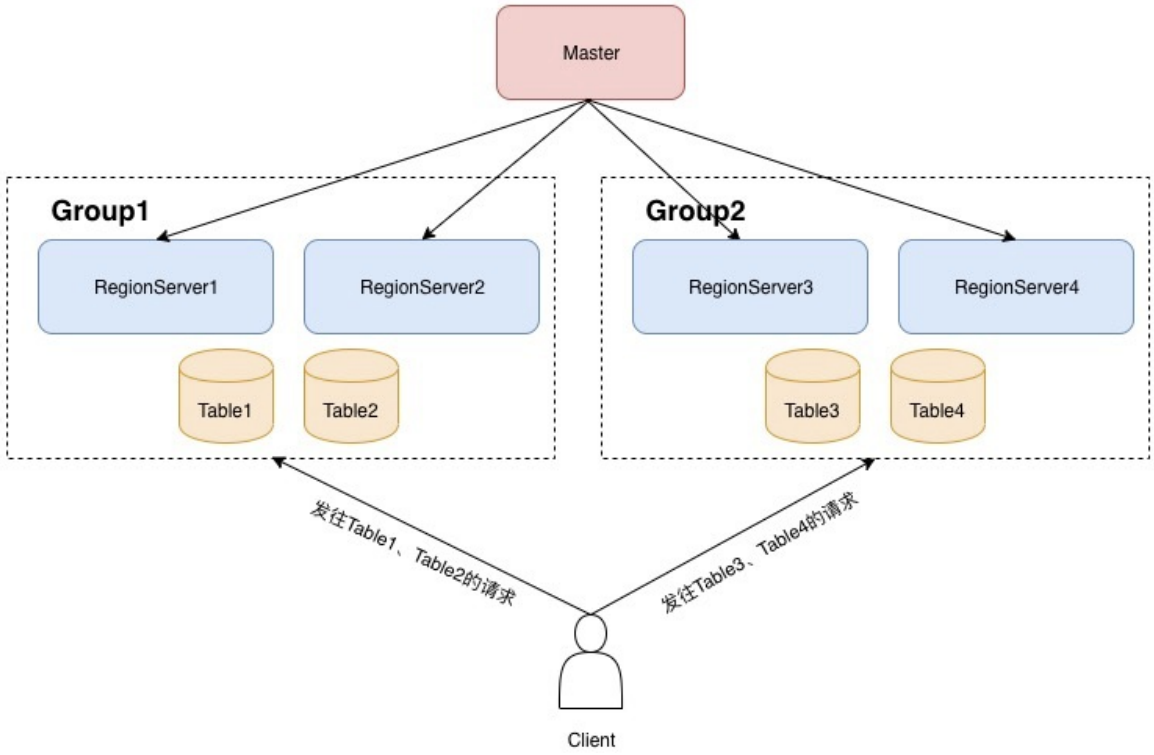
9.1.9.3.3. 数据管理

9.1.9.3.3.1. 分组管理

Lindorm提供的分组功能可以用来解决多租户隔离问题，通过划分RegionServer到不同的分组，每个分组上存储不同的表，从而达到资源隔离的目的。本文介绍通过集群管理系统管理分组。

背景信息

当多个用户或者多个业务同时使用一个Lindorm集群时，往往存在资源争抢的问题，一些重要的在线业务读写操作可能会被离线业务批量读写所影响，可以使用分组功能解决这一问题。例如，如下图所示，创建Group1并把RegionServer1和RegionServer2划分到Group1中，创建Group2并把RegionServer3和RegionServer4划分到Group2。同时把Table1和Table2也移动到Group1。Table1和Table2的所有地域都只会分配到Group1中的RegionServer1和RegionServer2机器上。同理，Table3和Table4的所有地域都只会分配到Group2中的RegionServer3和RegionServer4机器上。所以您在发送到Table1和Table2的请求时，只会由RegionServer1和RegionServer2服务响应，而发送到Table3和Table4的请求，只会由RegionServer3和RegionServer4服务响应，从而达到资源隔离的目的。



查看分组信息

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**信息面板**。
3. 在**集群分组**区域中可以查看当前集群所有的分组信息。

> **说明** 如果您没有创建分组，系统会默认创建一个分组，该分组名称为default。所有的RegionServer和表都会属于这个分组。

创建分组

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**信息面板**。
3. 在**集群分组**区域中，选择**更多操作 > 新建分组**。
4. 在**新建分组**对话框中输入**分组名**。
5. 单击**确定**。

> **说明** 创建分组操作成功后，分组中的Server数量和Table数量都为0，需要您将Server和Table移动到分组中。

删除分组

> **重要** 需要删除的分组中的所有Server和Table都被移出，分组才能被删除。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**信息面板**。
3. 在**集群分组**区域中，单击目标分组中**Action**列的**删除**。

4. 在对话框中单击**Yes**。

移动分组

> **说明** 默认状态下，所有的RegionServer都属于default分组，您需要将RegionServer移动到对应的分组中才能使用。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**信息面板**。
3. 在**Online节点**区域中，勾选目标Server名。

4. 单击**移动分组**。
5. 在**移动RegionServer分组**对话框中选择**target group**。
6. 单击**确定**。

> **说明**
> - 如果您将Table移动到一个没有RegionServer的分组中，那么该表的地域会由于没有服务器可以上线而无法访问。
> - 建议每个分组至少有两个RegionServer，当一个RegionServer无法运行时，表的地域可以分配到同一分组的另一个RegionServer。如果只有一个RegionServer，当这个RegionServer无法运行时，这个分组所有的表都无法访问。
> - 移动分组时，这个RegionServer上正在访问的地域会被立即重新分配到分组的其他RegionServer上。

9.1.9.3.3.2. Namespace管理

Lindorm中的Namespace是表的一个逻辑分组。不同的Namespace中的表允许重名。本节介绍通过集群管理系统管理Namespace。

创建Namespace

> **说明** 如果您没有指定使用Namespace，Lindorm会默认提供一个名称为default的Namespace。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > Namespace管理**。
3. 在**namespace**页面，选择**更多操作 > 新建namespace**。
4. 在**Create namespace**对话框中输入**Namespace name**。
5. 单击**确定**。

删除Namespace

> **重要** 删除Namespace前请先将Namespace中所有的表都删除，否则删除操作会失败。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > Namespace管理**。
3. 在**namespace**页面，单击目标Namespace中**Action**列的**删除**。
4. 在弹出对话框中单击**删除**。

设置Namespace所属分组

> **说明** 如果您没有设置Namespace所属分组，新建的表会属于default分组。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > Namespace管理**。
3. 在**namespace**页面，单击目标Namespace中**Action**列的**绑定group**。
4. 在**bind group**对话框中选择**group name**。
5. 单击**确定**。

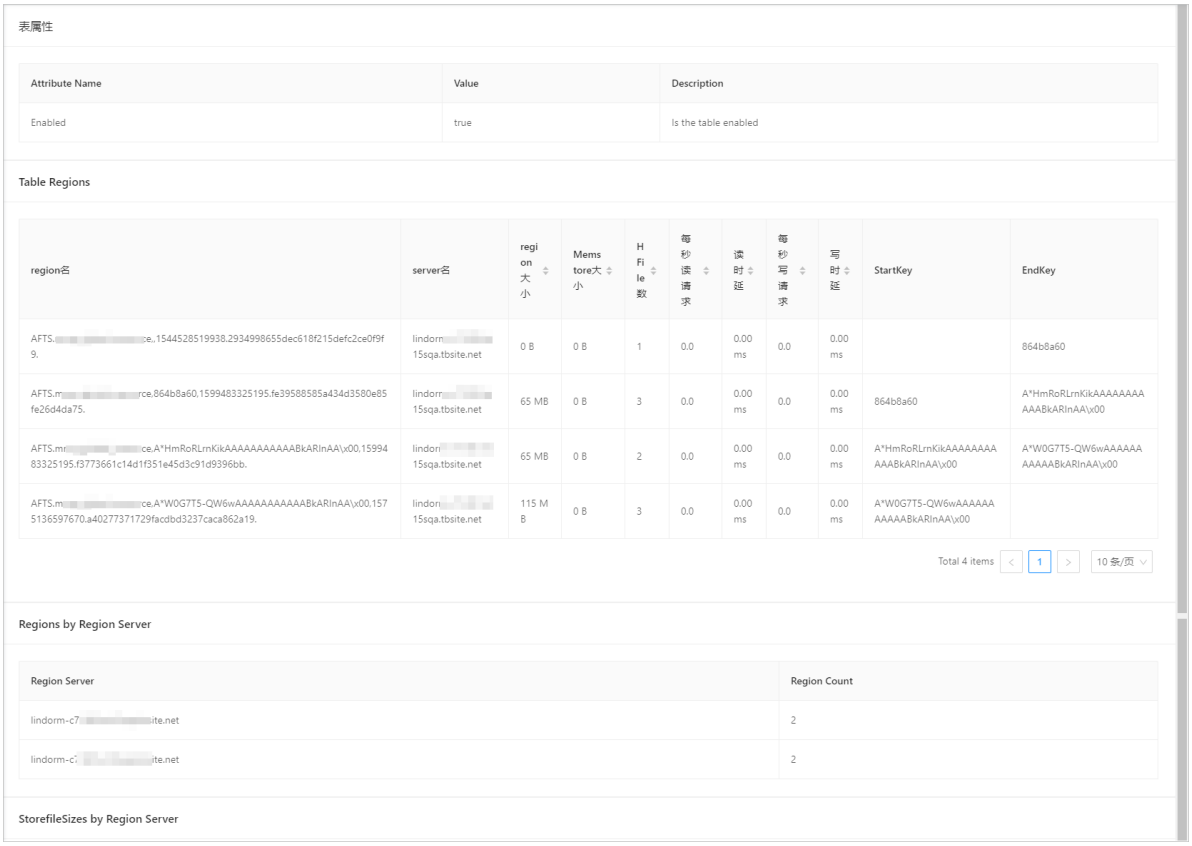
> **说明**
> - 修改Namespace分组的所属分组信息不会影响Namespace中已有的表，已有表的分组也不会改变。
> - 如果Namespace有所属分组，新建的表会自动属于该分组。您也可以手动将这个表移动到另一个分组。

9.1.9.3.3.3. 表管理

本文介绍通过集群管理系统可以查看集群中所有的表以及表属性。

查看表详情

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > 表管理**。
3. 选择目标表的分组名、Namespace、表类型、表状态或者表名，单击**查询**。
4. 在**用户表**页面，单击目标表名称进入**表详情**页签，可以查看表属性、Table Region、Regions by Region Server等详细信息。


表属性

Attribute Name	Value	Description
Enabled	true	Is the table enabled

Table Regions

region名	server名	region大小	Memstore大小	HFile数	每秒读请求	读时延	每秒写请求	写时延	StartKey	EndKey
AFTS.ce,1544528519938.2934998655dec618f215defc2ce0f9f9.	lindorm 15sqa.tbsite.net	0 B	0 B	1	0.0	0.00 ms	0.0	0.00 ms		864b8a60
AFTS.rce,864b8a60,1599483325195.fe39588585a434d3580e85fe26d4da75.	lindorm 15sqa.tbsite.net	65 MB	0 B	3	0.0	0.00 ms	0.0	0.00 ms	864b8a60	A*HmRoRLrnKikAAAAAAAAAAABkARlnAA\x00
AFTS.mce,A*HmRoRLrnKikAAAAAAAAAAABkARlnAA\x00,1599483325195.f3773661c14d1f351e45d3c91d9396bb.	lindori 15sqa.tbsite.net	65 MB	0 B	2	0.0	0.00 ms	0.0	0.00 ms	A*HmRoRLrnKikAAAAAAAAAAABkARlnAA\x00	A*W0G7T5-QW6wAAAAAAAAAAABkARlnAA\x00
AFTS.mce,A*W0G7T5-QW6wAAAAAAAAAAABkARlnAA\x00,1575136597670.a40277371729facdbd3237caca862a19.	lindori 15sqa.tbsite.net	115 MB	0 B	3	0.0	0.00 ms	0.0	0.00 ms	A*W0G7T5-QW6wAAAAAAAAAAABkARlnAA\x00	

Total 4 items < 1 > 10 条/页

Regions by Region Server

Region Server	Region Count
lindorm-c7 ite.net	2
lindorm-c ite.net	2

StorefileSizes by Region Server

移动表分组

> **重要** 请勿将表移动至没有服务器的分组，否则会造成表无法访问。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > 表管理**。
3. 在**用户表**页面，勾选目标表，单击**移动分组**。
4. 在**移动表分组**对话框中输入**target group**。
5. 单击**确定**。

9.1.9.3.3.4. 用户管理

Lindorm支持用户认证功能。用户的认证只需要填写用户名和密码，用户的密码在服务器端非明文存储，并且在认证过程中不会明文传输密码，即使在验证过程中密文被拦截，用户认证的内容不可重复使用，无法被伪造。本文介绍通过集群管理系统管理用户。

创建用户

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > 用户管理**。
3. 在**用户列表**页面，选择**更多操作 > create user**。
4. 在**新建用户**对话框中输入**用户名**和**密码**，并再次输入**确认密码**。
5. 单击**确定**。

> 说明
> - 创建用户后无法查看该用户的密码，如果您忘记密码，只能通过修改密码的方式来更改密码。
> - 新建的用户没有任何权限，需要在ACL管理权限页面赋予权限后，才能正常访问，具体操作请参见ACL权限管理。

修改用户密码

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > 用户管理**。
3. 在**用户列表**页面，单击目标用户**Action**列的**修改密码**。
4. 在**修改密码**对话框中输入**新密码**和**确认密码**。
5. 单击**确定**。

删除用户

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏中选择**数据管理 > 用户管理**。
3. 在**用户列表**页面，单击目标用户**Action**列的**删除**。
4. 在对话框中单击**Yes**。

9.1.9.3.3.5. ACL权限管理

本文介绍通过集群管理系统管理ACL权限。

权限分类

Lindorm权限分类和操作说明如下表。

分类	描述	语法操作
WRITE	写Lindorm表相关的操作。	PUT、BATCH、DELETE、INCREMENT、APPEND、CHECKANDMUTATE
READ	读Lindorm表相关的操作。	GET、SCAN、EXIST
	读取Lindorm表descriptor，Namespace列表等相关操作。	getTableDescriptor、listTables、listNamespaceDescriptors
ADMIN	不会涉及表删除和表数据删除的DDL操作。	CREATE TABLE、ENABLE TABLE、DISABLE TABLE
	Namespace相关DDL操作。	CREATE NAMESPACE
TRASH	防止表误删和表数据被清空操作。	TRUNCATE TABLE、DELETE TABLE
SYSTEM	执行运维操作。使用LTS迁移或者同步Lindorm时需要此权限。	COMPACT、FLUSH

权限层级

目前Lindorm中有三个权限层级由高到低为Global，Namespace和Table，这三者是相互覆盖的关系。比如user1赋予Global的读写权限，user1拥有所有Namespace中所有Table的读写权限。user2赋予Namespace1的读写权限，user2拥有Namespace1中所有Table的读写权限（包括Namespace1中新建的Table）。

授予权限

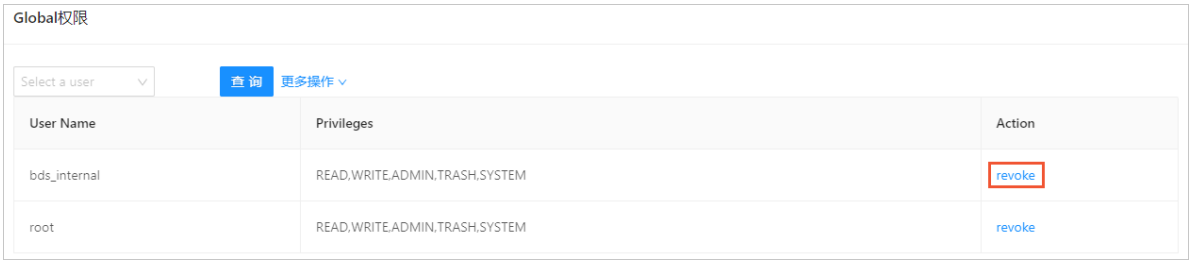
> **说明** 如果您需要某个权限，可以通过集群管理系统为您授予相应权限。以下操作以授予某个表的READ权限为例。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > ACL管理**。
3. 在**Table权限**区域中，选择**更多操作 > grant privileges**。
4. 在**grant table privilege**对话框中选择**user name**、**grant namespace**和**grant table**。
5. 在**grant privileges**中勾选READ。
6. 单击**确定**。

回收权限

> **说明** 如果您不需要某个权限，可以通过集群管理系统回收您的权限。每个用户可能有多个层级的权限。以下操作以回收Global权限中的用户为例。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > ACL管理**。
3. 在**Global权限**区域中，单击目标用户**Action**列的**revoke**。



4. 在**revoke privilege**对话框中勾选需要回收的权限。

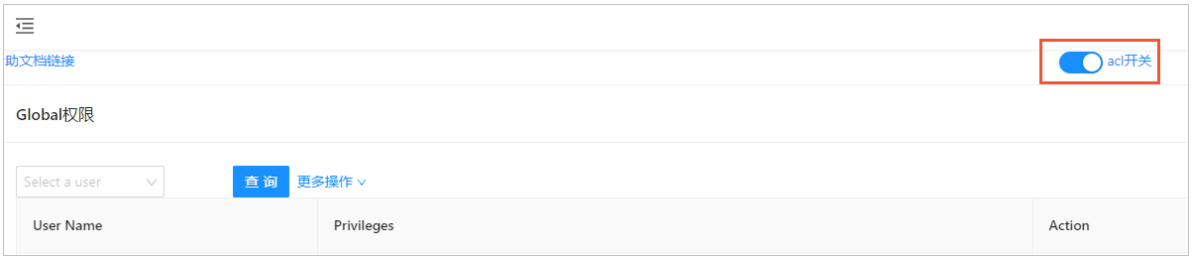
> **说明** **revoke privileges**对话框中会列出目标用户在权限层级（Global，Namespace或者Table）中授予的所有权限。

5. 单击**确定**。

打开或关闭ACL功能

> **说明** 如果您不需要ACL功能来进行访问限制，可以将ACL功能关闭。ACL功能关闭后所有访问（包括API访问，SQL访问和非Java访问）都不需要用户名和密码。ACL功能可以动态地打开和关闭，无需重启集群。但如果ACL是关闭状态，动态打开后没有提供用户名和密码的客户端在重连时，会因为无法认证而报错。提供了用户名和密码的客户端在重连时会正常认证。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据管理 > ACL管理**。
3. 在页面右上角打开或关闭**acl开关**。



4. 在对话框中单击**yes**。

9.1.9.3.4. 数据查询

Lindorm在集群管理系统中提供了简单的SQL查询入口，您可以使用SQL语法查询Lindorm的表数据。本节介绍通过集群管理系统查询表的数据。

使用限制

- 数据查询功能仅支持 `SELECT` 语句。
- 为确保数据安全，数据查询功能每次查询最多返回100条数据。
- 对varbinary类型的字段进行条件查询时，必须使用HexCode编码的字符串作为Value。
- `ROW` 字段对应Lindorm的RowKey， `ROW` 和 `qualifier` 都是varbinary类型， `qualifier` 如果不属于family，需要指定family。
- `ROW` 和 `COL` 是SQL保留字段，查询时需要加反引号（`）。 `qualifier` 指定family时也需要加反引号（`）。

查询表数据

> **说明** 对varbinary类型的字段进行条件查询时，必须使用HexCode编码的字符串作为Value。例如：查询rowkey为r1的数据，SQL查询语句中的 `WHERE` 应该写成 `WHERE rowkey='7321'` （r1的HexCode编码字符为7321）。为了方便您获取HexCode编码字符，集群管理系统的数据查询页面提供了转换工具。

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**数据查询**。
3. 在**SQL方式查询**区域中，选择**Namespace**。
4. 在右侧**Namespace**下的表选择目标表名。
5. 在编辑器中输入SQL语句。如果对varbinary类型的字段进行条件查询时，必须使用HexCode编码的字符串作为Value。
   i. 在**Binary-Hex转换说明**中输入varbinary类型的字段。
   ii. 在SQL编辑器的最上面查看对应的HexCode编码字符。

iii. 使用HexCode编码字符编写SQL语句。

6. 单击**执行**。

> **说明** 执行操作可以通过键盘完成。
> - Windows系统：CTRL+ENTER。
> - MacOS系统：COMMAND+RETURN。

9.1.9.3.5. 查看巡检

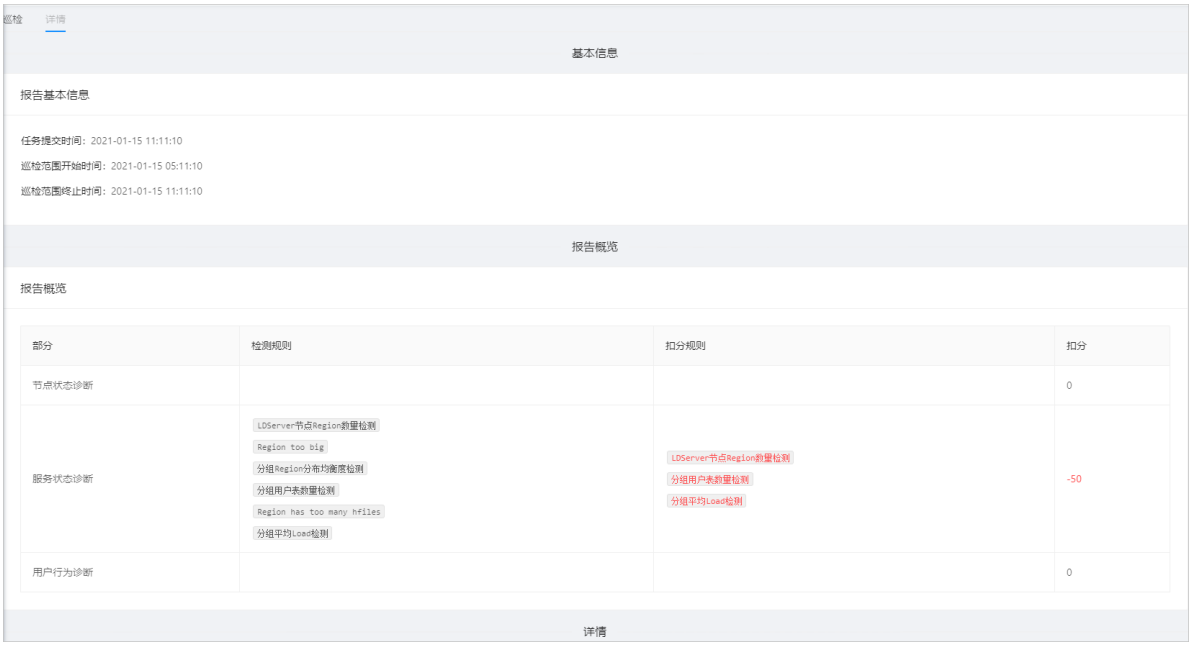
集群管理系统中可以对集群节点状态、服务状态以及用户行为进行巡检，通过健康巡检，您能够方便的监控集群状态以及当前处于亚健康状态的指标。本节介绍通过集群管理系统查看集群的巡检结果。

操作步骤

1. 登录集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，选择**巡检**。
3. 在**巡检结果**区域，可以查看当前集群的巡检任务以及巡检分数。

> **说明** 巡检任务每6小时定时触发一次，因此每个触发点都会输出一份巡检报告。

4. **可选：**单击巡检任务右侧的分数，可以查看巡检报告详情。



9.1.10. 搜索引擎

背景信息

9.1.10.1. 集群容量规划

Lindorm搜索引擎是由多个节点组成的分布式集群，在购买服务之前，需要仔细评估集群的资源容量。为了帮助您进行集群规划，本文提供了一些通用的建议参考。

存储容量评估

存储容量评估需要考虑以下几个方面：

- 副本数量：默认建议副本为0，搜索引擎基于分布式共享存储，节点宕机后，数据可以自动迁移到其它节点上提供服务，对于部分可靠性要求高的场景，可考虑设置副本数量为1。
- 索引数据膨胀：数据一般膨胀20%。
- 搜索引擎预留：记录事务日志（log）、定期的压缩（compaction）数据合并等，建议预留20%。
- 操作系统预留：系统默认预留5%的存储空间。
- 系统安全阈值：为保障整个集群的稳定运行，建议预留20%的存储空间，存储使用率到80%时会自动触发短信告警。

因此，实际的存储空间可以通过下面公式估算：

```
实际空间 = 源数据 * 1.9
```

计算资源评估

不同的业务场景在写入和查询方面的复杂度、比重各有不同，建议先基于存储容量评估选择合适的资源，再进行业务测试确认计算资源是否足够，为您提供以下几点建议：

- 至少选择2个节点，避免出现单节点故障。
- 建议选择较高规格的节点，例如选择16C 64GB的实例规格。
- 如果实际测试发现计算资源不符合，扩容时，建议优先进行纵向扩容，例如把节点规格从4C 16GB的规格升级到8C 32GB，然后再考虑横向扩容增加节点个数。

分片数量评估

每个索引被分成多个分片，数据写入时会基于文档ID自动哈希打散到不同的分片中，在设置分片个数时，为您提供以下几点建议：

- 建议单个分片大小保持在20 GB~50 GB之间。
- 建议分片数量为节点个数的整数倍，例如实例有2个节点，则创建的索引分片设置为2。
- 日志、订单等有时间属性的场景，建议使用系统自带的分库分表，持续滚动产生新的索引，并且周期性删除旧的索引。

9.1.10.2. 集群管理

9.1.10.2.1. 登录集群管理系统

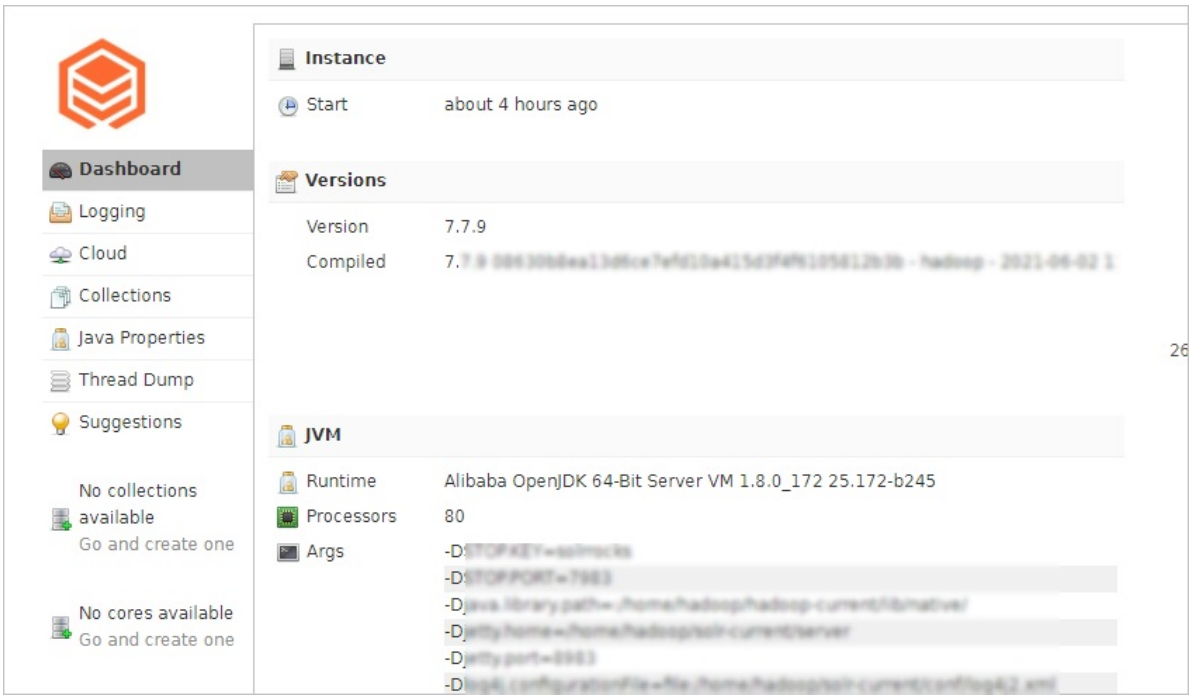
搜索引擎提供WEB方式管理集群。本文介绍通过WEB方式登录搜索引擎的集群管理系统。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见 创建Lindorm实例 。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表 > Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**搜索引擎 > 集群管理**。
5. 在**UI访问**区域中单击**ClusterManager**进入集群管理系统。

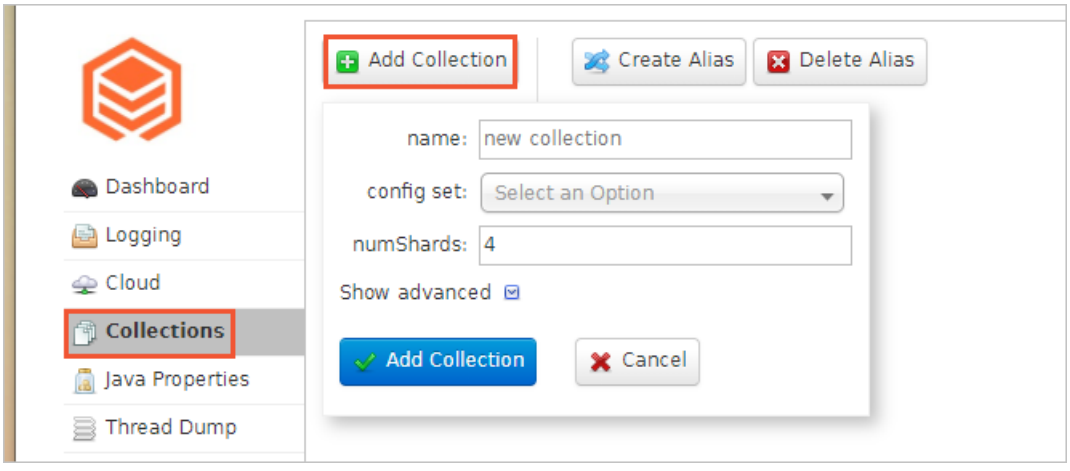


9.1.10.2.2. 管理索引表

本文介绍通过集群管理系统管理索引表。

创建索引表

1. 登录搜索引擎的集群管理系统。
2. 在左侧导航栏，单击**Collections**。
3. 单击**Add Collection**。



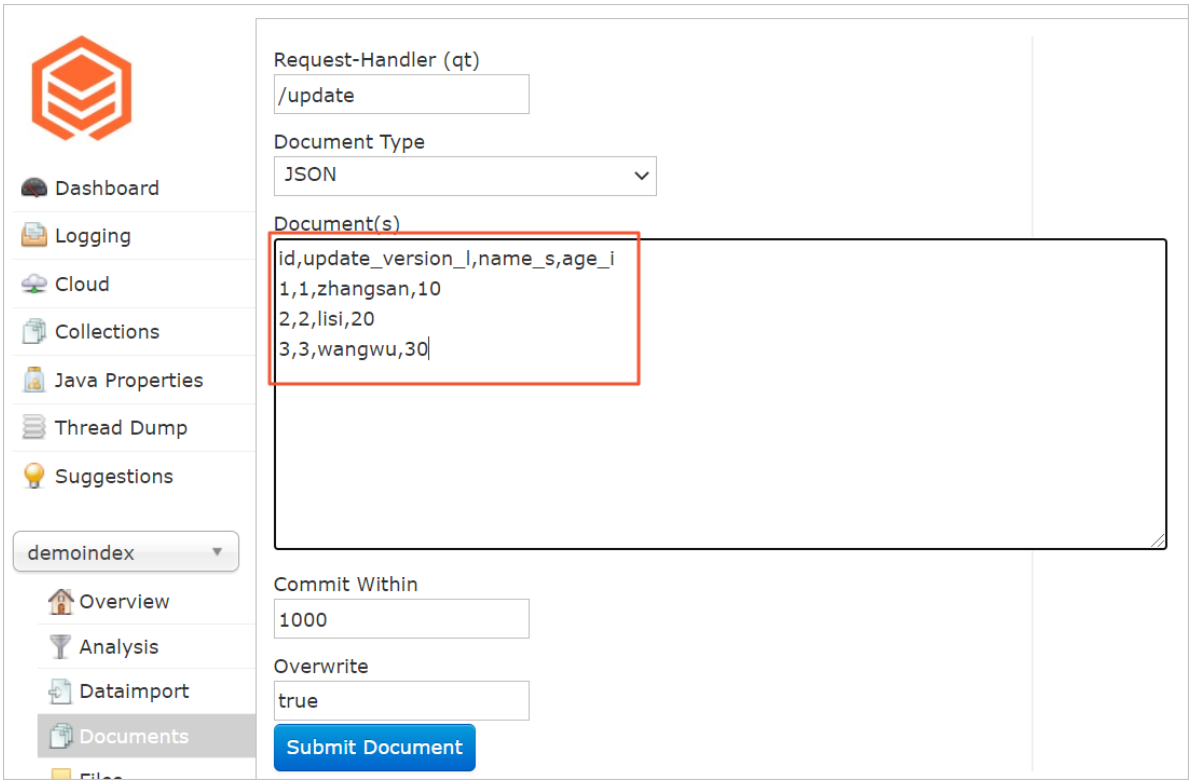
4. 主要参数配置说明如下表。

参数名称	参数说明
name	索引表的名称。
config set	索引表的配置，默认配置名称为 _indexer_default。
numShards	索引表的分片个数，建议设置为节点个数的整数倍。比如搜索引擎有2个节点，**numShards**可以设置为2或4，同时请注意 **MaxShardsPerNode**的限制。
replicationFactor	每个索引表的分片副本个数，默认值为1。
maxShardsPerNode	设置每个节点最多有几个该索引的分片，默认为1。 说明 参数配置需要满足**maxShardsPerNode**×节点个数≥**numShards**×**replicationFactor**，否则无法创建索引表。
autoAddReplica	◦ 设置为True：当分片所在的节点异常时，需要在其它节点恢复该分片，建议设置为True。 ◦ 设置为False：当分片所在的节点异常时，不需要在其它节点恢复该分片。

5. 单击**Add Collection**。

写入数据

1. 登录搜索引擎的集群管理系统。
2. 在左侧导航栏的**Collection Selector**下拉列表中选择创建的索引表名称。
3. 选择**Documents**，进入写数据页面。
4. 在**Document(s)**区域中写入数据，如下图所示。

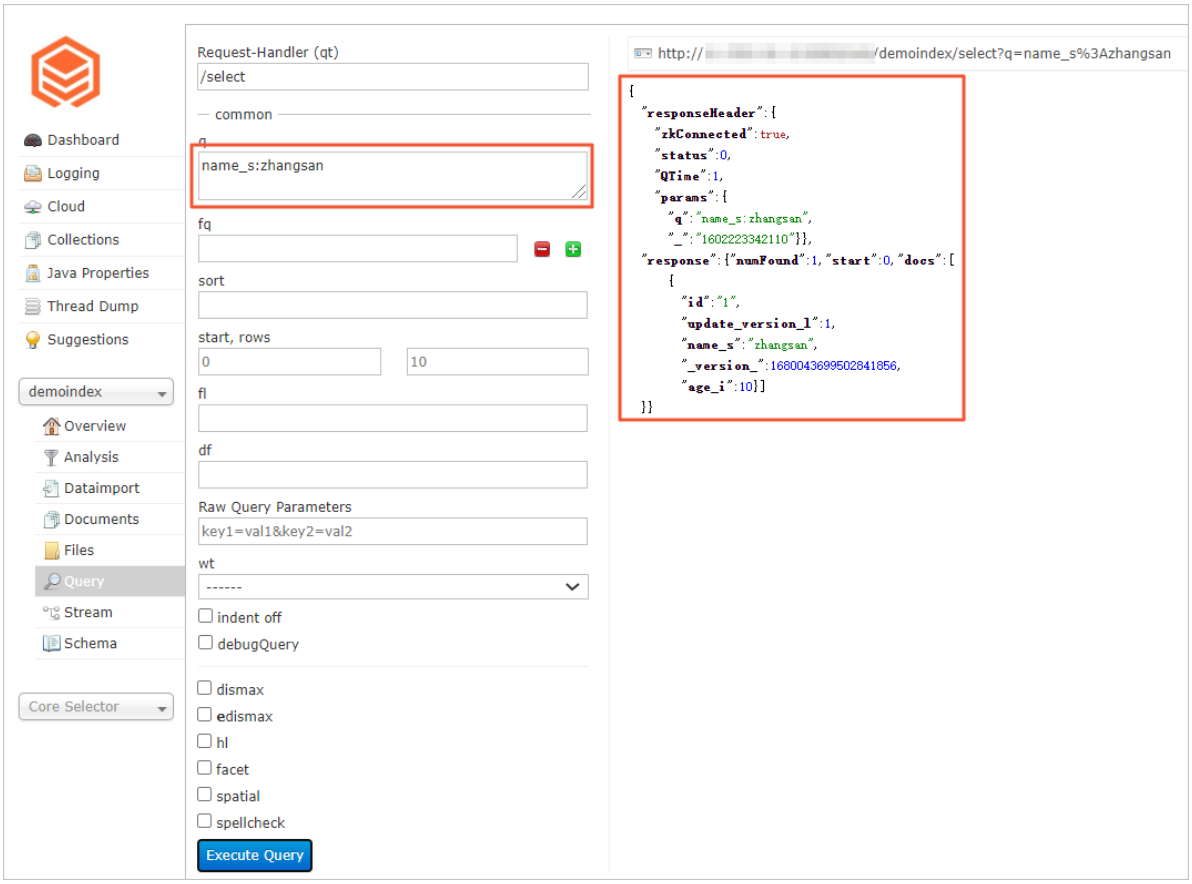


> **说明** 代码示例表示写入三行数据，每行数据有四列。ld和update_version_l为系统定义列，必须写。name_s的后缀_s表示该列为字符串类型，age_i的后缀 _i表示该列为整数类型。

5. 单击**Submit Document**。

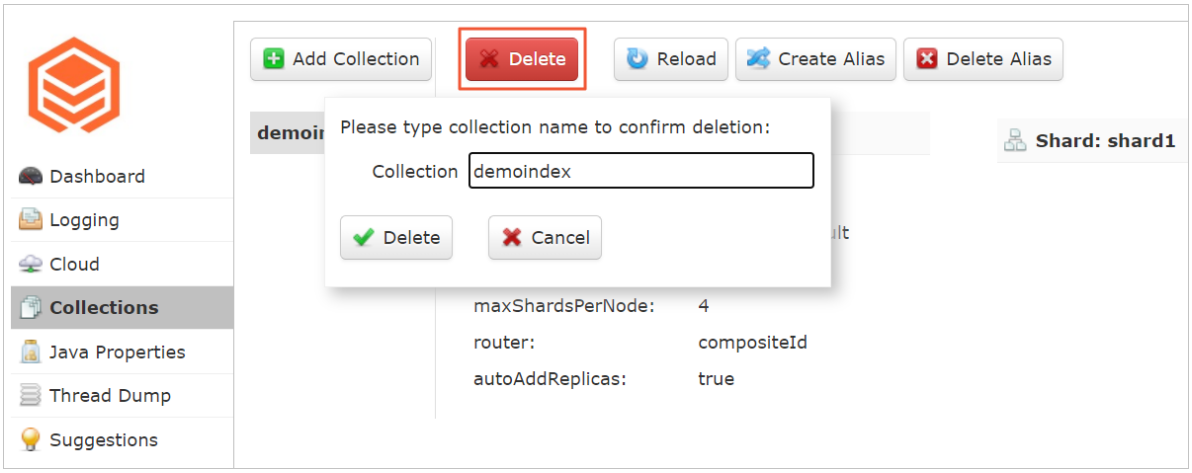
查询索引数据

1. 登录搜索引擎的集群管理系统。
2. 在左侧导航栏中选择**Query**。
3. 在**q**输入框中输入查询的条件。
4. 单击**Execute Query**，查询结果如下图所示。



删除索引

1. 登录搜索引擎的集群管理系统。
2. 在左侧导航栏中选择**Collections**。
3. 选择目标索引表名称，单击**Delete**。
4. 在**Collection**文本框中输入目标索引表名称，如下图所示。



5. 单击**Delete**。

9.1.11. 文件引擎

9.1.11.1. 数据存储目录结构说明

本文介绍文件引擎默认的数据存储目录结构。

目录结构	说明
/hbaseue-ld-cluster-idc1 /hbaseue-ld-cluster-global	宽表引擎数据的存储目录。
/solr	搜索引擎数据的存储目录。
/tsdb	时序引擎数据的存储目录。

9.1.11.2. 登录集群管理系统

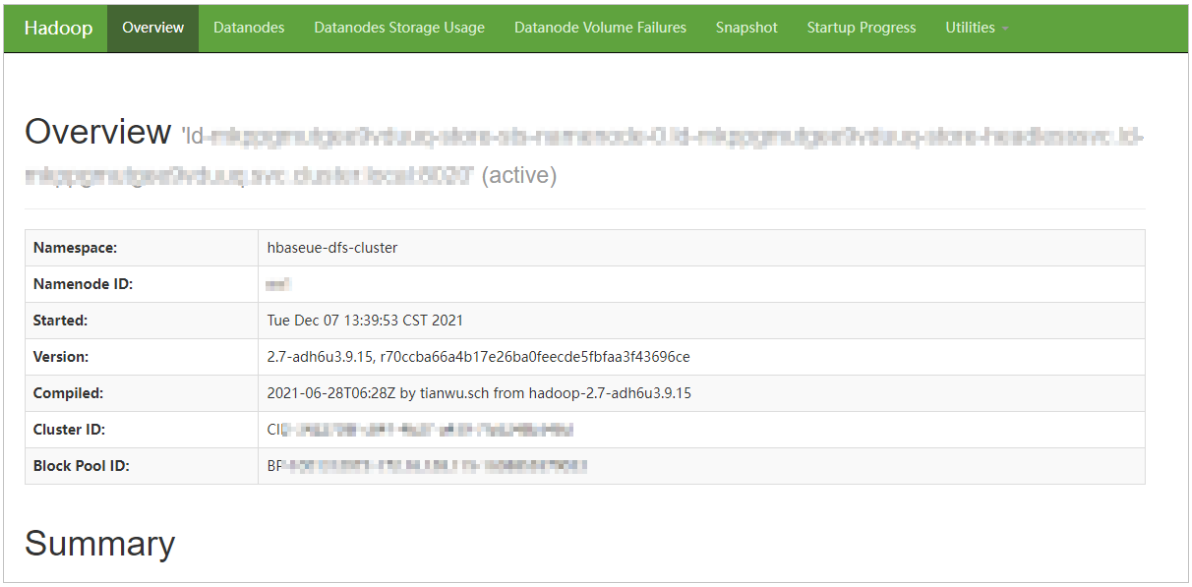
本文介绍登录文件引擎的集群管理系统。

前提条件

已创建Lindorm实例，具体操作，请参见创建Lindorm实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**实例列表** > **Lindorm**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标实例ID。
4. 在左侧导航栏，选择**文件引擎** > **集群管理**。
5. 在**UI访问**区域中单击**ClusterManager**进入集群管理系统。


Hadoop
Overview
Datanodes
Datanodes Storage Usage
Datanode Volume Failures
Snapshot
Startup Progress
Utilities
Overview (active)
Namespace: hbaseue-dfs-cluster
Namenode ID:
Started: Tue Dec 07 13:39:53 CST 2021
Version: 2.7-adh6u3.9.15, r70ccba66a4b17e26ba0feecde5fbfaa3f43696ce
Compiled: 2021-06-28T06:28Z by tianwu.sch from hadoop-2.7-adh6u3.9.15
Cluster ID:
Block Pool ID:
Summary

10.GDB用户指南

10.1. 用户指南

10.1.1. 什么是图数据库GDB？

图数据库（Graph Database，简称GDB）是一种支持Property Graph图模型、用于处理高度连接数据查询与存储的实时、可靠的在线数据库服务。它支持Apache TinkerPop Gremlin和OpenCypher查询语言，可以帮您快速构建基于高度连接的数据集的应用程序。

应用场景

图数据库GDB适合高度互连数据集的场景，具体如下：

- 社交网络
- 欺诈检测
- 推荐引擎
- 实时图谱
- 网络或IT运营

示例：

在一个典型的社交网络中，常常会存在“谁认识谁，上过什么学校，常住什么地方，喜欢什么餐馆”之类的查询，传统关系型数据库对于超过3种的查询请求查询效率很低，但图数据库GDB可轻松应对社交网络中的各种复杂存储和查询场景。

产品优势

图数据库GDB由阿里云开发团队自主研发，具有以下优势：

- 标准的图查询语言

  支持属性图，高度兼容Gremlin和OpenCypher图查询语言。

- 深度优化的自研引擎

  深度优化的自研图计算层和存储层，云盘多副本保障数据超高可靠，支持ACID事务。

- 服务高可用

  支持高可用实例，节点故障自动切换，保障业务连续性。

- 易运维

  提供备份恢复、自动升级、监控告警、故障切换等丰富的运维功能，大幅度降低运维成本。

- 支持只读实例

  支持添加只读实例，满足大量的数据库读取需求，增加应用的吞吐量，实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力。

10.1.2. 控制台功能支持清单

本文汇总了图数据库GDB不同角色支持的控制台功能供您参考。

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
创建实例	不支持	支持	支持	不支持
查看实例基本信息	不支持	支持	支持	不支持

修改实例描述	不支持	支持	支持	不支持
变更实例配置	不支持	不支持	支持	不支持
释放实例	不支持	支持	支持	不支持
重启实例	不支持	支持	支持	不支持
创建只读实例	不支持	支持	支持	不支持
查看只读实例信息	不支持	支持	支持	不支持
修改只读实例描述	不支持	支持	支持	不支持
变更只读实例配置	不支持	不支持	支持	不支持
释放只读实例	不支持	支持	支持	不支持
重启只读实例	不支持	支持	支持	不支持
创建账号 说明 只读实例与主实例账号相同。	不支持	支持	支持	不支持
重置密码	不支持	支持	支持	不支持
获取主实例连接地址和端口	不支持	支持	支持	不支持
获取只读实例连接地址和端口	不支持	支持	支持	不支持
登录图数据库GDB主实例	不支持	支持	支持	不支持
登录图数据库GDB只读实例	不支持	支持	支持	不支持
查看主实例监控项	不支持	支持	支持	不支持
查看只读实例监控项	不支持	支持	支持	不支持

10.1.3. 登录DBStack控制台

10.1.3.1. 初次登录

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。任何DBStack控制台的用户账号初次登录，都必须先重置密码。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址，并且在当前电脑的/etc/hosts文件中配置好域名映射，将域名映射到任意一台中控机的IP地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。

> **说明**
> - 若是在DBStack安装部署完成后的初次登录，您可使用初始的root账户登录：
>   - 用户名：root
>   - 初始密码：DBStack4root
> - 用户管理员创建新账号后，若您使用该账号初次登录DBStack控制台，请联系用户管理员获取用户名和密码。

3. 用户名和密码校验成功后，在“首次登录修改密码”对话框中，强制要求修改密码。

> **说明**
> - 每个账号初次登录控制台，都必须修改密码。
> - 密码强度要求：密码由大写字母、小写字母、数字、特殊字符组成（特殊字符为!#$%^&*()_+-=），且至少包含其中3种类型字符，长度为8~32位。
> - 新密码不可与旧密码相同。

4. 密码修改成功后，在登录页输入用户名和新密码，单击 登录，登录DBStack控制台。

10.1.3.2. 常规登录

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。
3. 单击**登录**，登录DBStack控制台。

10.1.4. 快速入门

10.1.4.1. 使用流程

本文介绍图数据库GDB实例从创建到连接使用的整体流程，指引您快速掌握创建图数据库GDB实例、配置实例信息及连接实例的方法。

操作流程

从新购实例到可以使用实例，您需要完成以下操作：

1. 创建实例。创建方法请参见 创建实例 。
2. 创建账号。创建方法请参见 创建账号 。
3. 连接实例。连接方法请参见：
   - 登录图数据库GDB实例
   - 通过Gremlin控制台连接图数据库GDB
   - 通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB

10.1.4.2. 创建实例

图数据库GDB是一种用于处理高度互连数据集场景（例如社交网络、实时图谱）的在线数据库服务。本文介绍在DBStack控制台创建GDB实例的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台 。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击左上方的**创建实例**。
4. 在**创建实例**面板，设置以下参数。

参数	参数说明
地域	固定为当前操作地域。
可用区	选择实例所属可用区。
实例分组	实例所属资源集分组。
内核版本	选择实例的内核版本。 ◦ **Gremlin** ◦ **AutoML** ◦ **Cypher**
系列	选择实例所属的产品系列。 ◦ 当实例内核版本为**Gremlin**或**Cypher**时，产品系列固定为 **高可用**。 ◦ 当实例内核版本为**AutoML**时，产品系列固定为 **基础**。
存储类型	固定为**本地SSD盘**。
实例规格	选择实例的规格。不同规格大小对应不同的CPU和存储容量，具体请以控制台为准。
存储容量	选择实例的存储容量大小。取值范围：20~32000 GB，步长为10 GB。

5. 单击**确定**。
6. 在**实例列表**页面，查看创建的实例是否在实例列表中。
   - 是：说明实例已创建。当实例状态为 **运行中** 时，说明实例创建成功。
   - 否：请您等待10~15分钟后刷新页面重新查看，如果实例列表中仍然没有，请联系阿里云技术支持。

10.1.4.3. 创建账号

图数据库GDB实例创建成功后，您需要先创建账号和密码，保证您具有图数据库GDB实例的访问权限。

背景信息

如果目标图数据库GDB包含只读实例，则该只读实例的账号与目标图数据库GDB实例的账号相同，无需单独创建。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面的左侧导航栏，单击 **账号管理**。
5. 在**用户账号**页面，单击账号列表右上方的 **创建账号**。
6. 在弹出的**创建账号**对话框中，设置以下参数。

参数	参数说明

账号名	请按照以下规则输入账号名。 ◦ 必须以小写字母开头。 ◦ 由小写字母，数字及下划线（_）组成。 ◦ 长度为2~16个字符。 ◦ 不能使用保留关键字。
密码	请按照以下规则设置账号名对应的密码。 ◦ 必须同时包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符四项中的三项，其中特殊字符为 `!@#$%^&*()_+-=*` ◦ 长度为8~32个字符。
确认密码	请再次输入密码。
备注说明	建议输入具有业务意义的说明（无唯一性要求），便于后续识别。

7. 单击**确认**。

相关操作

如果账号不再需要使用，您可以单击目标账号所在行 **操作**列的**删除账号**将该账户删除。

10.1.4.4. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

10.1.4.5. 连接实例

10.1.4.5.1. 登录图数据库GDB实例

本文介绍通过DBStack控制台登录图数据库GDB实例的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行**操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面右上方，单击**登录数据库**。
5. 在弹出的**请输入账号和密码**对话框中，输入登录数据库的账号和密码。
6. 单击**确认**。

相关操作

- 登录至图数据库GDB后， 使用语言命令构建您需要的业务。
- 您可以单击页面右上角的**可视化设置**，在**可视化设置**面板调整普通节点的形状展示方式、设置是否需要自动调整节点大小和布局方式。
- 如果需要使用其他账号登录图数据库GDB实例，您可以单击页面右上角的**退出登录**，退出当前账号。

10.1.4.5.2. 通过Gremlin控制台连接图数据库GDB

本文介绍通过Gremlin控制台连接图数据库GDB的方法。

准备工作

- 已获取需要连接的图数据库GDB的内网地址、内网端口、账号和账号密码。

  > **说明**
  > - 您可以在目标实例**基本信息**页面的**基本信息**区域查看目标实例的内网地址和内网端口。
  > - 您可以在目标实例**账号管理**页面查看目标实例的账号，如果您忘记账号密码，您可以单击目标账号所在行**操作**列的**重置密码**重新设置密码。

- 在客户端（本文以操作系统为Linux进行介绍，其他操作系统请执行功能相同的命令），执行如下命令，下载并安装Java 8。

  ```
  sudo apt install openjdk-8-jdk
  ```

- 下载并安装Gremlin控制台，以3.4.4版本为例进行介绍。

  i. 执行如下命令，下载Gremlin控制台。

  ```
  wget https://archive.apache.org/dist/tinkerpop/3.4.4/apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4-bin.zip
  ```

  > **说明** Gremlin控制台最新版本下载地址请参见Apache Tinkerpop官方网站。

  ii. 执行如下命令，解压Gremlin控制台压缩包。

  ```
  unzip apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4-bin.zip
  ```

> **说明** 如果未安装unzip，请执行以下命令安装完成后再执行解压命令。
>
> ```
> sudo apt-getupdate
> apt-getinstall unzip
> ```

iii. **执行如下命令，进入apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4/conf目录。**

```
cd apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4/conf
```

iv. **执行如下命令，创建gdb-remote.yaml文件。**

```
touch gdb-remote.yaml
```

v. **执行如下命令，编辑gdb-remote.yaml文件。**

```
vi gdb-remote.yaml
```

按i，输入以下内容：

```
hosts: [ <your_gdb_endpoint> ]
port: <port>
username: <username>
password: <password>
serializer: {
  className: org.apache.tinkerpop.gremlin.driver.ser.GraphSONMessageSerializerV3d0,
  config: { serializeResultToString: true }
}
```

> **说明**
>
> - `<your_gdb_endpoint>`：请替换为图数据库GDB实例的内网地址。
> - `<port>`：请替换为图数据库GDB实例的内网端口。
> - `<username>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例的账号。
> - `<password>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例账号对应的密码。

示例：

```
hosts: [ gds-e7rfiupl665d****.dbstack-dbaas.paas.braintsdev.com ]
port: 3****
username: doc_test
password: ********
serializer: {
  className: org.apache.tinkerpop.gremlin.driver.ser.GraphSONMessageSerializerV3d0,
  config: { serializeResultToString: true }
}
```

按ESC键，输入 `:wq` **，按Enter键退出vi编辑器。**

操作步骤

1. **执行如下命令，进入Gremlin控制台主目录apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4。**

```
cd /root/apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4
```

2. 执行如下命令，启动Gremlin控制台。

```
./bin/gremlin.sh
```

回显如下类似信息：

```
         \,,,/
         (o o)
-----oOOo-(3)-oOOo-----
plugin activated: tinkerpop.server
plugin activated: tinkerpop.utilities
plugin activated: tinkerpop.tinkergraph
gremlin>
```

3. 执行如下命令，连接图数据库GDB实例。

```
:remote connect tinkerpop.server conf/gdb-remote.yaml
```

回显如下类似信息：

```
==>Configured gds-e7rfiupl665d****.dbstack-dbaas.paas.braintsdev.com/192.X.X.X:XXXX
```

4. 执行如下命令，将连接切换为远程模式。

```
:remote console
```

回显如下类似信息：

```
==>All scripts will now be sent to Gremlin Server -
[iz2ze30qqhwn3ba5mu2qgiz/172.XX.XX.XX:XXXX]
- type ':remote console' to return to local mode
```

10.1.4.5.3. 通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB

本文介绍通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB的方法。

准备工作

已获取需要连接的图数据库GDB的内网地址、内网端口、账号和账号密码。

> 说明
> - 您可以在目标实例**基本信息**页面的**基本信息**区域查看目标实例的内网地址和内网端口。
> - 您可以在目标实例**账号管理**页面查看目标实例的账号，如果您忘记账号密码，您可以单击目标账号所在行**操作**列的**重置密码**重新设置密码。

操作步骤

1. 在客户端（本文以操作系统为Linux进行介绍，其他操作系统请执行功能相同的命令），执行如下命令，下载并安装Java 8。

```
sudo apt install openjdk-8-jdk
```

2. 下载并安装4.0.5及以下版本的Cypher Shell。
   i. 在Neo4j官网下载Neo4j（以下载neo4j-community-3.5.30-unix.tar.gz为例），并存放至客户端对应目录，以root为例。

ii. 执行如下命令，解压neo4j-community-3.5.30-unix.tar.gz。

```
tar -xvzf neo4j-community-3.5.30-unix.tar.gz
```

iii. 执行如下命令，进入Cypher Shell工具所在目录。

> 说明 neo4j-community-3.5.30目录中包含neo4j.conf配置文件，你可以参见配置文件中对配置项的解释说明，根据业务需求修改对应参数的值。

```
cd neo4j-community-3.5.30/conf/bin
```

3. 执行如下命令，启动Cypher Shell工具连接目标图数据库GDB实例。

```
./cypher-shell -a bolt://<your_gdb_endpoint>:<port> -u <username> -p <password> --enc
ryption false
```

> 说明
> - `<your_gdb_endpoint>`：请替换为图数据库GDB实例的内网地址。
> - `<port>`：请替换为图数据库GDB实例的内网端口。
> - `<username>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例的账号。
> - `<password>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例账号对应的密码。

示例：

```
./cypher-shell -a bolt://gds-q55pob64456r****.dbstack-dbaas.paas.braintsdev.com:31589
-u gdb_test -p ******** --encryption false
```

回显如下类似信息：

```
Connected to Neo4j 3.5.1 at bolt://gds-q55pob64456r****.dbstack-
dbaas.paas.braintsdev.com:**** as user gdb_test.
Type :help for a list of available commands or :exit to exit the shell.
Note that Cypher queries must end with a semicolon.
neo4j>
```

10.1.5. 实例管理

10.1.5.1. 创建实例

图数据库GDB是一种用于处理高度互连数据集场景（例如社交网络、实时图谱）的在线数据库服务。本文介绍在DBStack控制台创建GDB实例的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击左上方的**创建实例**。
4. 在**创建实例**面板，设置以下参数。

参数	参数说明

地域	固定为当前操作地域。
可用区	选择实例所属可用区。
实例分组	实例所属资源集分组。
内核版本	选择实例的内核版本。 ◦ **Gremlin** ◦ **AutoML** ◦ **Cypher**
系列	选择实例所属的产品系列。 ◦ 当实例内核版本为**Gremlin**或**Cypher**时，产品系列固定为**高可用**。 ◦ 当实例内核版本为**AutoML**时，产品系列固定为**基础**。
存储类型	固定为**本地SSD盘**。
实例规格	选择实例的规格。不同规格大小对应不同的CPU和存储容量，具体请以控制台为准。
存储容量	选择实例的存储容量大小。取值范围：20~32000 GB，步长为10 GB。

5. 单击**确定**。
6. 在**实例列表**页面，查看创建的实例是否在实例列表中。
   - 是：说明实例已创建。当实例状态为**运行中**时，说明实例创建成功。
   - 否：请您等待10~15分钟后刷新页面重新查看，如果实例列表中仍然没有，请联系阿里云技术支持。

10.1.5.2. 查看实例基本信息

您可以查看图数据库GDB实例的基本信息、运行状态、配置信息等详情。本文介绍查看实例基本信息的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行**操作**列的**管理**。
4. 在目标实例的**基本信息**页面，您可以查看目标实例的基本信息、运行状态、配置信息和只读实例分布等详细信息。

10.1.5.3. 修改实例描述

您可以将图数据库GDB的实例描述修改为便于记忆的名称，方便您在后续使用过程中进行识别。本文介绍修改图数据库GDB实例描述的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在**基本信息**区域，单击**实例名称**右侧的**设置**。
5. 在弹出的**修改实例描述**对话框中，输入对实例的描述（长度为2~64个字符）。
6. 单击**确认**。

10.1.5.4. 变更实例配置

图数据库GDB实例支持变更配置功能，当您的实例配置不符合（高于或低于）当前业务需求时，您可以对当前实例进行变配操作，使当前实例的配置与您的业务需求更加匹配。

使用限制

变更实例配置时，变更后的存储容量必须大于或等于当前实例的存储容量。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在**配置信息**区域，单击右上方的**变更配置**。

5. 在**实例名称**面板，设置以下参数。

参数	参数说明

地域	固定为当前操作地域。
可用区	选择实例所属可用区。
存储类型	固定为本地SSD盘。
实例规格	选择变配的实例规格。不同规格大小对应不同的CPU和存储容量，具体请以控制台为准。
存储容量	选择变配的实例存储容量大小。 说明 变更后的存储容量必须大于或等于当前实例的存储空间。

6. 单击**确认**。
   执行变配操作时，实例状态为**变配中**。当实例状态变更为**运行中**，说明变配操作成功。

10.1.5.5. 释放实例

您可以根据业务需求，手动释放图数据库GDB实例。本文介绍释放实例的方法。

注意事项

如果目标图数据库GDB实例下包含有只读实例，您需要先将所有只读实例全部释放，然后释放主实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行**操作**列的**管理**。
4. 在**运行状态**区域，单击右上方的**释放实例**。

5. 在弹出的**销毁实例**对话框中，仔细阅读信息后单击**确认**。

10.1.5.6. 重启实例

当实例出现连接数满或性能问题时，您可以手动重启实例。本文介绍重启实例的方法。

注意事项

重启实例会造成连接约持续3~5分钟中断。后续SDK会自动恢复连接。建议您在重启前做好业务安排，谨慎操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行**操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面右上方，单击**重启实例**。

> **重要** 重启实例会造成连接约持续3~5分钟中断。后续SDK会自动恢复连接。建议您在重启前做好业务安排，谨慎操作。

5. 在弹出的**重启实例**对话框中，仔细阅读信息后单击**确认**。

10.1.6. 只读实例管理

10.1.6.1. 创建只读实例

只读实例可以满足大量的数据库读取需求，增加应用的吞吐量，实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力。高可用系列的图数据库GDB支持在主实例下创建只读实例，本文介绍创建只读实例的方法。

前提条件

图数据库GDB主实例为**高可用**系列。

注意事项

- 仅支持创建**基础**系列的只读实例。
- 建议在创建只读实例过程中，不要对主实例进行变配和重启操作，避免因主备切换导致创建只读实例任务流中断。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行**操作**列的**管理**。
4. 在**只读实例分布**区域，单击右上方的**新增只读**。

5. 在**实例名称**面板，设置以下参数。

参数	参数说明
地域	固定为当前操作地域。
可用区	选择只读实例所属可用区。
实例分组	实例所属资源集分组。
存储类型	固定为**本地SSD盘**。
实例规格	选择实例的规格。不同规格大小对应不同的CPU和存储容量，具体请以控制台为准。
存储容量	与图数据库GDB主实例的存储容量大小相同。
源实例	固定为图数据库GDB主实例的ID。

6. 单击**确定**。
7. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋，查看创建的只读实例是否在实例列表中的主实例下。
   - 是：说明只读实例已创建。当只读实例状态为**运行中**时，说明只读实例创建成功。
   - 否：请您等待10~15分钟后刷新页面重新查看，如果实例列表中仍然没有，请联系阿里云技术支持。

10.1.6.2. 查看只读实例信息

您可以查看图数据库GDB主实例下只读实例的基本信息、运行状态、配置信息等详情。本文介绍查看只读实例基本信息的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。

10.1.6.3. 修改只读实例描述

您可以将图数据库GDB主实例下的只读实例描述修改为便于记忆的名称，方便您在后续使用过程中进行识别。本文介绍修改图数据库GDB只读实例描述的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在**基本信息**区域，单击**实例名称**右侧的**设置**。
6. 在弹出的**修改实例描述**对话框中，输入对只读实例的描述（长度为2~64个字符）。
7. 单击**确认**。

10.1.6.4. 变更只读实例配置

图数据库GDB只读实例支持变更配置功能，当您的只读实例配置不符合（高于或低于）当前业务需求时，您可以对当前只读实例进行变配操作，使当前只读实例的配置与您的业务需求更加匹配。

使用限制

变更只读实例配置时，变更后的存储容量必须大于或等于当前只读实例的存储容量。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。

3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在**配置信息**区域，单击右上方的**变更配置**。

6. 在**实例名称**面板，设置以下参数。

参数	参数说明
地域	固定为当前操作地域。
可用区	选择只读实例所属可用区。
存储类型	固定为**本地SSD盘**。
实例规格	选择变配的只读实例规格。不同规格大小对应不同的CPU和存储容量，具体请以控制台为准。
存储容量	选择变配的只读实例存储容量大小。 **说明** 变更后的存储容量必须大于或等于当前实例的存储空间。

7. 单击**确认**。
   执行变配操作时，只读实例状态为 **变配中**。当只读实例状态变更为 **运行中**，说明变配操作成功。

10.1.6.5. 释放只读实例

您可以根据业务需求，手动释放图数据库GDB实例。本文介绍释放实例的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在**运行状态**区域，单击右上方的**释放实例**。

6. 在弹出的**销毁实例**对话框中，仔细阅读信息后单击 **确认**。

10.1.6.6. 重启只读实例

当只读实例出现连接数满或性能问题时，您可以手动重启只读实例。本文介绍重启只读实例的方法。

注意事项

重启只读实例会造成连接约持续3~5分钟中断。后续SDK会自动恢复连接。建议您在重启前做好业务安排，谨慎操作。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在目标只读实例页面右上方，单击 **重启实例**。

> ⚠ **重要** 重启只读实例会造成连接约持续3~5分钟中断。后续SDK会自动恢复连接。建议您在重启前做好业务安排，谨慎操作。

6. 在弹出的**重启实例**对话框中，仔细阅读信息后单击 **确认**。

10.1.7. 账号管理

10.1.7.1. 创建账号

图数据库GDB实例创建成功后，您需要先创建账号和密码，保证您具有图数据库GDB实例的访问权限。

背景信息

如果目标图数据库GDB包含只读实例，则该只读实例的账号与目标图数据库GDB实例的账号相同，无需单独创建。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面的左侧导航栏，单击 **账号管理**。
5. 在**用户账号**页面，单击账号列表右上方的 **创建账号**。
6. 在弹出的**创建账号**对话框中，设置以下参数。

参数	参数说明
账号名	请按照以下规则输入账号名。 ◦ 必须以小写字母开头。 ◦ 由小写字母，数字及下划线（_）组成。 ◦ 长度为2~16个字符。 ◦ 不能使用保留关键字。
密码	请按照以下规则设置账号名对应的密码。 ◦ 必须同时包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符四项中的三项，其中特殊字符为 `!@#$%^&*()_+-=*` ◦ 长度为8~32个字符。
确认密码	请再次输入密码。
备注说明	建议输入具有业务意义的说明（无唯一性要求），便于后续识别。

7. 单击**确认**。

相关操作

如果账号不再需要使用，您可以单击目标账号所在行 **操作**列的**删除账号**将该账户删除。

10.1.7.2. 重置密码

如果您忘记账号密码或修改旧密码，您可以通过图数据库GDB提供的重置密码功能重新设置密码。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面的左侧导航栏，单击 **账号管理**。
5. 在**用户账号**页面的账号列表中，单击目标账号所在行 **操作**列的**重置密码**。

6. 在弹出的**重置密码**对话框中，输入并确认新密码。

> **说明**
> - 必须同时包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符四项中的三项，其中特殊字符为 `!@#$%^&*()_+-=*`
> - 长度为8~32个字符。

7. 单击**确认**。

10.1.8. 数据库连接

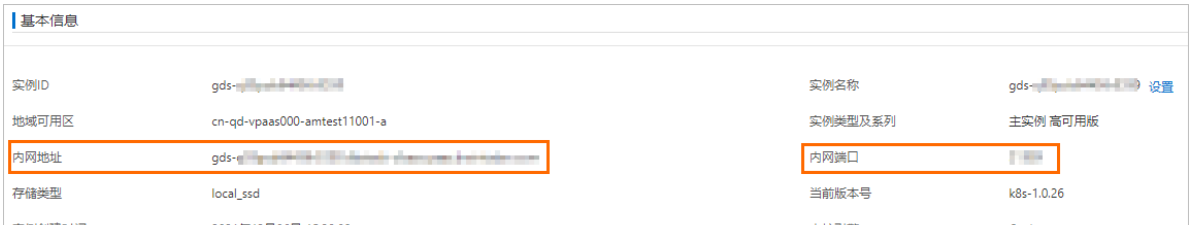
10.1.8.1. 获取连接地址和端口

10.1.8.1.1. 主实例连接地址和端口

您可以使用图数据库GDB实例的连接地址和端口与客户端进行互连后，实现您的相关业务。本文介绍获取图数据库GDB实例连接地址和端口的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在**基本信息**区域，您可以查看并记录**内网地址**和**内网端口**的值（即目标实例的连接地址和端口）。

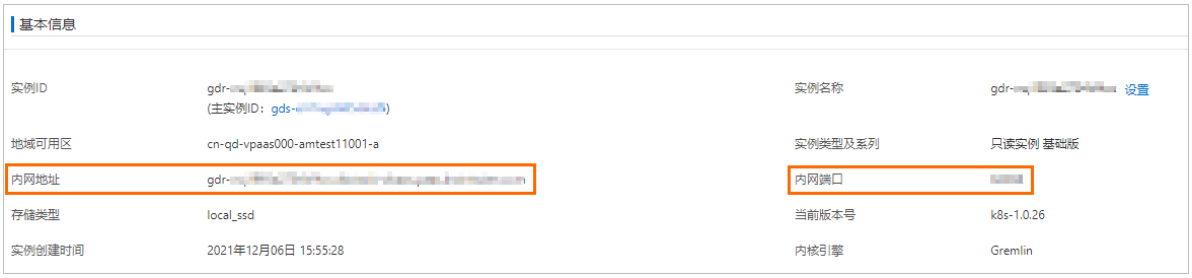


10.1.8.1.2. 只读实例连接地址和端口

您可以使用图数据库GDB只读实例的连接地址和端口与客户端进行互连后，实现您的相关业务（大量读取数据场景）。本文介绍获取图数据库GDB只读实例连接地址和端口的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在**基本信息**区域，您可以查看并记录**内网地址**和**内网端口**的值（即目标只读实例的连接地址和端口）。



10.1.8.2. 配置DNS域名

若服务发现采用的是Kubernetes的**CoreDNS**网络方案，为了保证可以通过DNS域名访问创建的数据库实例，您需要修改访问目标实例的主机（如应用所在的主机）本地的DNS域名解析服务器地址，从而通过DNS域名访问数据库实例。

注意事项

由于DNS的慢收敛问题，建议仅在POC场景下使用CoreDNS链路，生产环境请搭载F5或其他负载均衡器来使用。

操作步骤

1. 首先，获取当前DBStack环境中的**CoreDNS地址**，即三台master机器的IP地址。

   > **说明** 您可以联系系统管理员获取master机器的IP地址。

2. 在要访问数据库实例的主机上执行如下命令，打开本地的 /etc/resolv.conf文件，将获取到的CoreDNS地址配置到该文件中。

   例如，若CoreDNS地址为192.168.**.1、192.168.**.2、192.168.**.3，则：

   ```
   cat /etc/resolv.conf
   options timeout:2 attempts:3 rotate single-request-reopen
   nameserver 192.168.**.1
   nameserver 192.168.**.2
   nameserver 192.168.**.3
   ```

> **说明** 由于/etc/resolv.conf中仅前三个配置的nameserver生效，因此您需要删除默认的DNS配置，或将获取到的CoreDNS地址放在首位。

10.1.8.3. 连接实例

10.1.8.3.1. 通过DBStack控制台登录

10.1.8.3.1.1. 登录图数据库GDB实例

本文介绍通过DBStack控制台登录图数据库GDB实例的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面右上方，单击 **登录数据库**。
5. 在弹出的**请输入账号和密码** 对话框中，输入登录数据库的账号和密码。
6. 单击**确认**。

相关操作

- 登录至图数据库GDB后， 使用语言命令构建您需要的业务。
- 您可以单击页面右上角的 **可视化设置**，在**可视化设置**面板调整普通节点的形状展示方式、设置是否需要自动调整节点大小和布局方式。
- 如果需要使用其他账号登录图数据库GDB实例，您可以单击页面右上角的 **退出登录**，退出当前账号。

10.1.8.3.1.2. 登录图数据库GDB只读实例

本文介绍通过DBStack控制台登录图数据库GDB只读实例的方法。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在目标只读实例页面右上方，单击 **登录数据库**。
6. 在弹出的**请输入账号和密码** 对话框中，输入登录数据库的账号和密码。

> **说明** 账号和密码与目标只读实例所在图数据库GDB主实例的相同。

7. 单击**确认**。

相关操作

- 登录至图数据库GDB只读实例后， 您可以使用语言命令构建需要的业务。
- 您可以单击页面右上角的 **可视化设置**，在**可视化设置**面板调整普通节点的形状展示方式、设置是否需要自动调整节点大小和布局方式。
- 如果需要使用其他账号登录图数据库GDB只读实例，您可以单击页面右上角的 **退出登录**，退出当前账号。

10.1.8.3.2. 通过Gremlin控制台连接图数据库GDB

本文介绍通过Gremlin控制台连接图数据库GDB的方法。

准备工作

- 已获取需要连接的图数据库GDB的内网地址、内网端口、账号和账号密码。

  > **说明**
  > - 您可以在目标实例**基本信息**页面的**基本信息**区域查看目标实例的内网地址和内网端口。
  > - 您可以在目标实例**账号管理**页面查看目标实例的账号，如果您忘记账号密码，您可以单击目标账号所在行**操作**列的**重置密码**重新设置密码。

- 在客户端（本文以操作系统为Linux进行介绍，其他操作系统请执行功能相同的命令），执行如下命令，下载并安装Java 8。

  ```
  sudo apt install openjdk-8-jdk
  ```

- 下载并安装Gremlin控制台，以3.4.4版本为例进行介绍。

  i. 执行如下命令，下载Gremlin控制台。

  ```
  wget https://archive.apache.org/dist/tinkerpop/3.4.4/apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4-bin.zip
  ```

  > **说明** Gremlin控制台最新版本下载地址请参见 Apache Tinkerpop官方网站。

  ii. 执行如下命令，解压Gremlin控制台压缩包。

  ```
  unzip apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4-bin.zip
  ```

  > **说明** 如果未安装unzip，请执行以下命令安装完成后再执行解压命令。
  >
  > ```
  > sudo apt-getupdate
  > apt-getinstall unzip
  > ```

  iii. 执行如下命令，进入apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4/conf目录。

  ```
  cd apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4/conf
  ```

  iv. 执行如下命令，创建gdb-remote.yaml文件。

  ```
  touch gdb-remote.yaml
  ```

  v. 执行如下命令，编辑gdb-remote.yaml文件。

  ```
  vi gdb-remote.yaml
  ```

  按**i**，输入以下内容：

  ```
  hosts: [ <your_gdb_endpoint> ]
  port: <port>
  username: <username>
  password: <password>
  serializer: {
    className: org.apache.tinkerpop.gremlin.driver.ser.GraphSONMessageSerializerV3d0,
    config: { serializeResultToString: true }
  }
  ```

> **说明**
> - `<your_gdb_endpoint>`：请替换为图数据库GDB实例的内网地址。
> - `<port>`：请替换为图数据库GDB实例的内网端口。
> - `<username>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例的账号。
> - `<password>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例账号对应的密码。

示例：

```
hosts: [ gds-e7rfiupl665d****.dbstack-dbaas.paas.braintsdev.com ]
port: 3****
username: doc_test
password: ********
serializer: {
  className: org.apache.tinkerpop.gremlin.driver.ser.GraphSONMessageSerializerV3d0,
  config: { serializeResultToString: true }
}
```

按ESC键，输入 `:wq` ，按Enter键退出vi编辑器。

操作步骤

1. 执行如下命令，进入Gremlin控制台主目录apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4。

```
cd /root/apache-tinkerpop-gremlin-console-3.4.4
```

2. 执行如下命令，启动Gremlin控制台。

```
./bin/gremlin.sh
```

回显如下类似信息：

```
         \,,,/
         (o o)
-----oOOo-(3)-oOOo-----
plugin activated: tinkerpop.server
plugin activated: tinkerpop.utilities
plugin activated: tinkerpop.tinkergraph
gremlin>
```

3. 执行如下命令，连接图数据库GDB实例。

```
:remote connect tinkerpop.server conf/gdb-remote.yaml
```

回显如下类似信息：

```
==>Configured gds-e7rfiupl665d****.dbstack-dbaas.paas.braintsdev.com/192.X.X.X:XXXX
```

4. 执行如下命令，将连接切换为远程模式。

```
:remote console
```

回显如下类似信息：

```
==>All scripts will now be sent to Gremlin Server -
[iz2ze30qqhwn3ba5mu2qgiz/172.XX.XX.XX:XXXX]
- type ':remote console' to return to local mode
```

10.1.8.3.3. 通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB

本文介绍通过Cypher Shell工具连接图数据库GDB的方法。

准备工作

已获取需要连接的图数据库GDB的内网地址、内网端口、账号和账号密码。

> **说明**
> - 您可以在目标实例**基本信息**页面的**基本信息**区域查看目标实例的内网地址和内网端口。
> - 您可以在目标实例**账号管理**页面查看目标实例的账号，如果您忘记账号密码，您可以单击目标账号所在行**操作**列的**重置密码**重新设置密码。

操作步骤

1. 在客户端（本文以操作系统为Linux进行介绍，其他操作系统请执行功能相同的命令），执行如下命令，下载并安装Java 8。

   ```
   sudo apt install openjdk-8-jdk
   ```

2. 下载并安装4.0.5及以下版本的Cypher Shell。
   i. 在Neo4j官网下载Neo4j（以下载neo4j-community-3.5.30-unix.tar.gz为例），并存放至客户端对应目录，以root为例。
   ii. 执行如下命令，解压neo4j-community-3.5.30-unix.tar.gz。

   ```
   tar -xvzf neo4j-community-3.5.30-unix.tar.gz
   ```

   iii. 执行如下命令，进入Cypher Shell工具所在目录。

   > **说明** neo4j-community-3.5.30目录中包含neo4j.conf配置文件，你可以参见配置文件中对配置项的解释说明，根据业务需求修改对应参数的值。

   ```
   cd neo4j-community-3.5.30/conf/bin
   ```

3. 执行如下命令，启动Cypher Shell工具连接目标图数据库GDB实例。

   ```
   ./cypher-shell -a bolt://<your_gdb_endpoint>:<port> -u <username> -p <password> --enc
   ryption false
   ```

   > **说明**
   > - `<your_gdb_endpoint>`：请替换为图数据库GDB实例的内网地址。
   > - `<port>`：请替换为图数据库GDB实例的内网端口。
   > - `<username>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例的账号。
   > - `<password>`：请替换为用于连接图数据库GDB实例账号对应的密码。

   示例：

```
./cypher-shell -a bolt://gds-q55pob64456r****.dbstack-dbaas.paas.braintsdev.com:31589
-u gdb_test -p ******** --encryption false
```

回显如下类似信息：

```
Connected to Neo4j 3.5.1 at bolt://gds-q55pob64456r****.dbstack-
dbaas.paas.braintsdev.com:**** as user gdb_test.
Type :help for a list of available commands or :exit to exit the shell.
Note that Cypher queries must end with a semicolon.
neo4j>
```

10.1.9. 监控与报警

10.1.9.1. 查看主实例监控项

图数据库GDB提供了丰富的性能监控项，您可以通过图数据库GDB管理控制台查看图数据库GDB主实例的资源监控和引擎监控数据。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在目标实例页面的左侧导航栏，单击 **实例监控**。
5. 在**监控**页面，您可以根据业务需要，选择**监控类型**和**查询时间**，单击**查询时间**右侧的**查看**，以查看相应的监控数据，具体如下：

监控类型	监控项	说明
资源监控	CPU和内存利用率(%)	实例的CPU和内存利用率（不含操作系统占用），包含实例CPU使用率和实例内存使用率。
	磁盘空间使用量(MByte)	实例的磁盘空间使用量，包含磁盘空间总体使用量、数据空间使用量和日志空间使用量。
	磁盘空间使用率(%)	实例的磁盘空间使用率。
	当前总连接数	实例的当前总连接数，包含当前总连接数和当前活跃连接数。
	数据盘平均每秒IO次数	实例数据盘平均每秒I/O（输入或输出）请求次数。
	数据盘IO流量(Byte)	实例数据盘平均每秒的I/O（输入或输出）字节数。
引擎监控	DSL执行次数	包含以下语句的执行次数。 ◦ 平均每秒Read语句执行次数 ◦ 平均每秒Insert边语句执行次数 ◦ 平均每秒Delete边语句执行次数 ◦ 平均每秒Update边语句执行次数 ◦ 平均每秒Insert点语句执行次数 ◦ 平均每秒Update点语句执行次数 ◦ 平均每秒Delete点语句执行次数

	TPS(平均每秒事务数)	平均每秒执行事务数。
	事务执行时间(milliseconds)	单位统计周期内事务的平均执行时间和事务的最大执行时间。
	事务执行成功率(%)	单位统计周期内事务的执行成功率。
	数据导入统计	包含平均每秒导入的边数目和平均每秒导入的点数目。

10.1.9.2. 查看只读实例监控项

图数据库GDB提供了丰富的性能监控项，您可以通过图数据库GDB管理控制台查看图数据库GDB只读实例的资源监控和引擎监控数据。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在**实例列表**页面，单击目标图数据库GDB主实例所在行的 ＋。
4. 单击目标只读实例ID或目标只读实例所在行 **操作**列的**管理**。
5. 在目标只读实例页面的左侧导航栏，单击 **实例监控**。
6. 在**监控**页面，您可以根据业务需要，选择**监控类型**和**查询时间**，单击**查询时间**右侧的**查看**，以查看相应的监控数据，具体如下：

监控类型	监控项	说明
资源监控	CPU和内存利用率(%)	只读实例的CPU和内存利用率（不含操作系统占用），包含实例CPU使用率和实例内存使用率。
	磁盘空间使用量(MByte)	只读实例的磁盘空间使用量，包含磁盘空间总体使用量、数据空间使用量和日志空间使用量。
	磁盘空间使用率(%)	只读实例的磁盘空间使用率。
	当前总连接数	只读实例的当前总连接数，包含当前总连接数和当前活跃连接数。
	数据盘平均每秒IO次数	只读实例数据盘平均每秒I/O（输入或输出）请求次数。
	数据盘IO流量(Byte)	只读实例数据盘平均每秒的I/O（输入或输出）字节数。
引擎监控	DSL执行次数	包含以下语句的执行次数。 ◦ 平均每秒Read语句执行次数 ◦ 平均每秒Insert边语句执行次数 ◦ 平均每秒Delete边语句执行次数 ◦ 平均每秒Update边语句执行次数 ◦ 平均每秒Insert点语句执行次数 ◦ 平均每秒Update点语句执行次数 ◦ 平均每秒Delete点语句执行次数
	TPS(平均每秒事务数)	平均每秒执行事务数。

	事务执行时间(milliseconds)	单位统计周期内事务的平均执行时间和事务的最大执行时间。
	事务执行成功率(%)	单位统计周期内事务的执行成功率。
	数据导入统计	包含平均每秒导入的边数目和平均每秒导入的点数目。

10.1.9.3. 巡检任务与告警规则

图数据库GDB提供了巡检任务和监控告警功能，本文为您介绍巡检任务与告警规则。

巡检任务

巡检事件	事件说明	告警阈值	处理流程
gdb_slave_delay	备库延迟及备库不可用探测	连续3次超过阈值后告警	• 备库延迟过大：如果正在高速写入数据到数据库，则无需处理。 • 备库不可用：重启服务会在20分钟左右发起备库重搭任务。
gdb_disk_usage_checker	磁盘使用率巡检，超过99%会主动关闭写功能，扩容后使用率低于95%恢复写功能。	连续3次超过阈值后告警	实例变配或扩容磁盘。 说明 变配需要迁移数据，且请求链接会出现闪断，需要在业务低峰期进行。

> **说明** 巡检任务每5分钟执行一次。

案例如下：

- 当系统告警提示 `attach slave error` 的问题后，实例会在20分钟左右自动进行异地备库重搭（自动重搭仅支持异地重搭），也可以让运行人员在发现问题后在杜康平台发起本地重搭或异地重搭。
- 当系统告警提示磁盘使用率已经超过99%的问题后，实例会关闭写功能，您需要在控制台发起扩容磁盘操作，当磁盘使用率低于95%后，实例会恢复写功能。

  实例变配时，实例会进行主备切换，期间会出现链接闪断的情况，可能会影响到业务运行，请在业务低峰期进行操作。

告警规则

规则名称	指标名	周期	聚合方式	触发条件	告警等级	排查思路	通知方式
CPU使用率	docker_cpu_usage	1分钟	平均值	大于	• 平均值大于95%：严重 • 平均值大于80%：警告	• QPS是否过高。 • 是否存在大量短连接频繁连接和断开。 • 是否存在慢查询。	SNMP

内存使用率	docker_mem_usage	5分钟	平均值	大于	• 平均值大于98%：严重 • 平均值大于90%：警告	• QPS是否过高。 • 是否有复杂查询占用内存。 • 是否存在大事务或写入数据突增。	SNMP
磁盘使用率	disk_usage	5分钟	平均值	大于	• 平均值大于90%：严重 • 平均值大于80%：警告	查看磁盘使用空间。	SNMP
GraphDB实例不可用	GraphDBUnavailable	-	-	-	严重	查看CPU、内存是否处于高负载状态。当主库发生不可用时，会自动切换至备库。	-

以上告警均为默认告警规则，您可以在DBStack控制台自定义告警规则，方法如下：

在DBStack控制台导航栏中，选择 **报警服务** 中的 **报警规则**，目前GDB支持按 **磁盘利用率**、**事务成功率**、**容器CPU使用率**、**容器内存使用率** 告警。

10.1.10. 数据导入

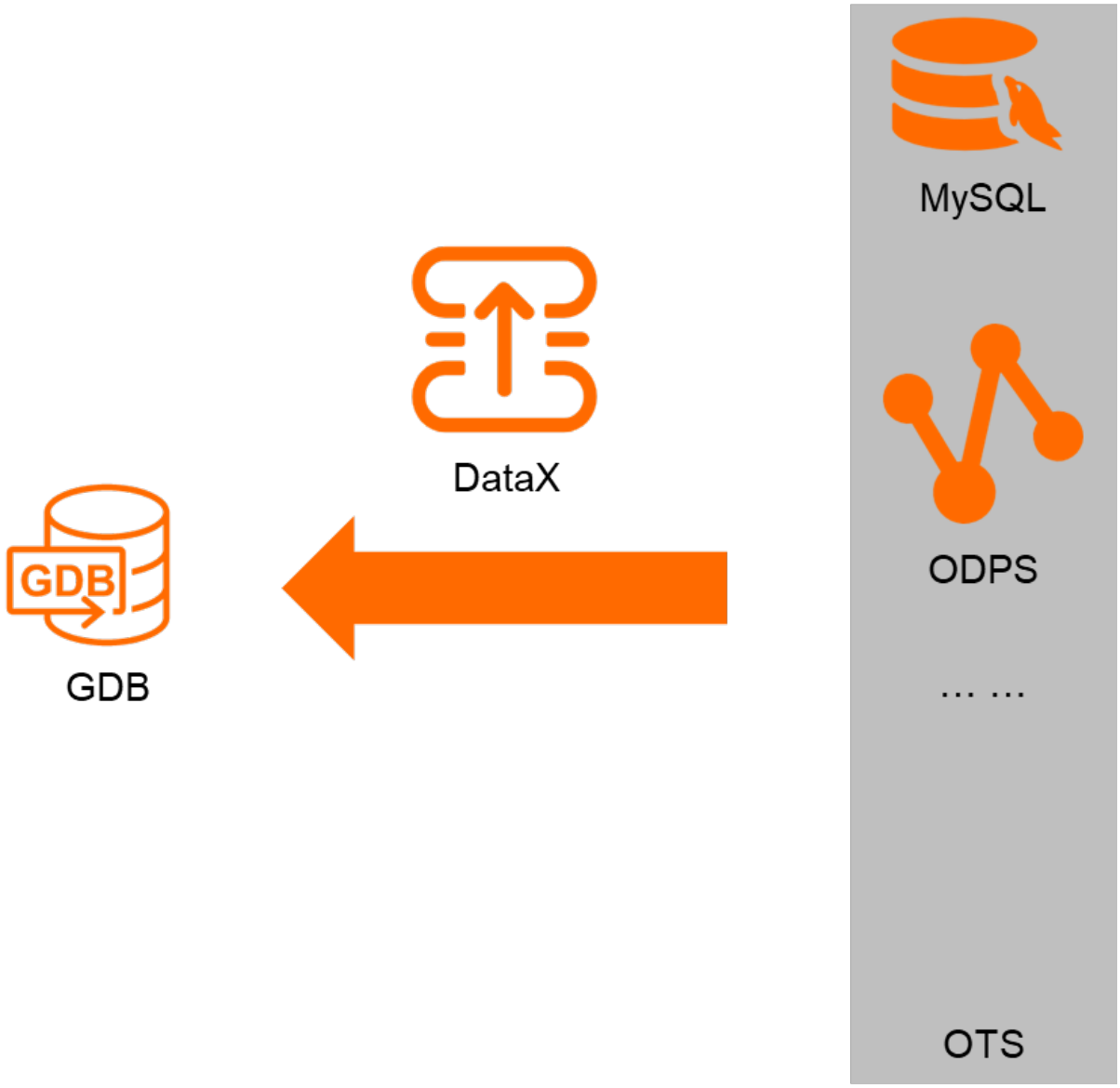
10.1.10.1. 使用DataX工具导入数据至图数据库GDB实例

本文介绍使用DataX工具将数据导入至图数据库GDB实例的原理、DataX工具插件的特性和操作流程。

导入原理

图数据库GDB支持通过DataX工具的插件GdbWriter导入数据。您需要准备好需要导入制图数据库GDB实例的数据源（例如MySQL），然后在DataX工具中启动导入任务即可。

示意图



主要特性

- 不同的写入模式：插入、更新和跳过。
- 可同步多种数据源：MySQL、MaxCompute（ODPS）和TableStore（OTS）等。
- 多列拼接：数据源列映射至图数据库GDB的点或边字段时，支持多列拼接成图数据库GDB的一个字段。

操作流程

1. 安装DataX环境
2. 配置GDB同步任务

10.1.11. 备份与恢复

10.1.11.1. 备份数据

为防止系统故障等因素导致数据丢失或损坏，您可以通过DBStack控制台提供的备份功能对数据进行备份，并在进行数据恢复时使用。

前提条件

已创建图数据库GDB实例。创建方法，请参见 创建实例。

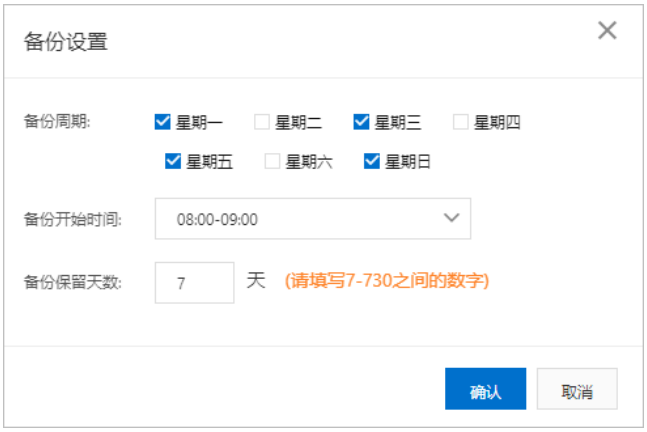
备份说明

- GDB在DBStack中的备份方案为：自动备份。
- GDB在DBStack中的备份方法为：物理备份（备份实例中数据库相关的物理文件，备份速度较逻辑备份更快，且恢复速度也更快）。
- GDB在DBStack中的备份类型为：全量备份。

设置自动备份策略

您也可以根据业务需求设置备份策略。

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例的实例ID或单击**操作**列的**管理**。
4. 在左侧导航栏，单击**备份恢复**。
5. 选择**备份设置**页签，单击**编辑**。
6. 在弹出的**备份设置**对话框中，您可以设置**备份周期**、**备份开始时间**和**备份保留天数**。



参数	参数说明
备份周期	可以设置为一星期中的某一天或者某几天。
备份开始时间	选择备份开始时间。以小时为单位选择任意时段，建议您将备份时间设置为业务低峰期的某个时段。
备份保留天数	设置备份数据的保留天数，默认为7天，取值范围为7~730天。

7. 单击**确定**。

查看备份文件列表

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例的实例ID或单击**操作**列的**管理**。
4. 在左侧导航栏，单击**备份恢复**。
   在**数据备份**页签，即可获取当前实例的数据备份信息。

如何解决备份存储空间较少或已满的问题

DBStack当前支持以Lindorm、NAS、OSS、HDFS等作为备份资源池，存储数据库的备份文件。当备份功能运作了一段时间后，由于备份文件的积累，备份存储池的可用空间会逐渐降低，甚至产生备份存储空间已满的报警。您可以在PaaS运维控制台上收到并查看具体的报警信息。

为了保证备份功能的正常运作，您可对备份存储空间进行扩容，增大备份存储池的空间，或者调整备份策略，减少备份文件的占用空间。关于如何解决备份存储空间较少或已满的问题，具体请参见《GDB运维指南》。

10.1.11.2. 恢复数据

数据恢复功能可以最大程度地减少因数据库误操作引起的损失。本文介绍将备份数据恢复的方法。

注意事项

数据恢复仅支持将备份数据恢复至另一个新建GDB实例中，不支持将备份数据恢复至当前实例。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行 **操作**列的**管理**。
4. 在左侧导航栏，单击**备份恢复**。
5. 在**数据备份**页签，单击目标备份数据所在行 **操作**列中**恢复**。
6. 在弹出的**数据恢复**对话框中，单击确定。

7. 在**创建GDB实例**页面，配置实例信息。

> **说明**
> - 新创建GDB实例中**地域**、**可用区**、**实例分组**、**内核版本**、**存储类型**和**还原方式**参数配置和原实例保持一致，无法修改。
> - **实例规格**和**存储容量**可以按照您的业务需求进行变更。

8. 单击**确定**。

后续步骤

备份数据恢复至新建的GDB实例后，内网地址和内网端口也会变更。当您连接实例时，需要使用新创建实例的内网地址和内网端口。您可以通过以下方式获取实例的内网地址和内网端口：

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**实例列表 > GraphDB**。
3. 在实例列表中，单击目标实例ID或目标实例所在行**操作**列的**管理**。
4. 在目标实例**基本信息**页面的**基本信息**区域查看目标实例的内网地址和内网端口。

10.1.12. 使用范例

10.1.12.1. 欺诈检测

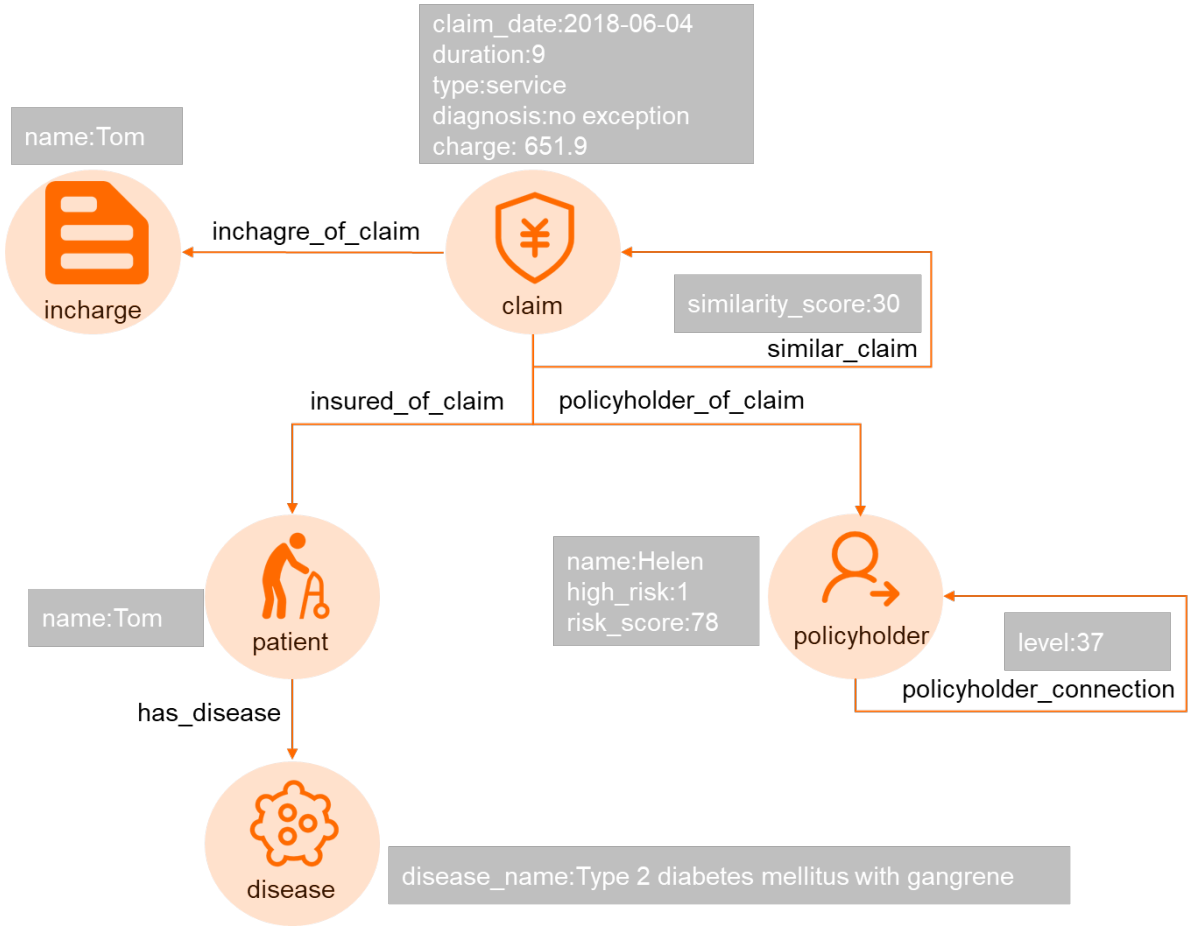
在现代欺诈和各类金融犯罪中，欺诈者通过改变自身身份等达到逃避风控规则的欺诈目的。您可以通过图数据库GDB建立跟踪用户行为的图结构，实时分析欺诈行为的离散数据，识别欺诈环，帮助您快速防范和解决欺诈行为。

示例一：保险理赔欺诈

保险理赔欺诈一般根据保险提供商所具备的患者、疾病和索赔等数据，分析与被保人相关的理赔单、疾病等实体的关联关系，识别异常理赔记录，发现欺诈团伙。

- 数据模型
  以在保险行业中定义如下基本元素为例进行介绍。

基本元素	元素内容
Vertex	投保人（policyholder）、保单（incharge）、理赔（claim）、病人（patient）、疾病（disease）。
Edge	疾病-病人（has_disease）、投保人-理赔（policyholder_of_claim）、保单-理赔（inchagre_of_claim）、病人-理赔（insured_of_claim）、相似理赔（similar_claim）、投保人关联（policyholder_connection）。
Property	姓名（name），是否高危（high_risk）、风险分数（risk_score）、疾病名称（disease_name）、相似度（similarity_score）、关联等级（level）、理赔时间（claim_date）、保额（charge）等。



- 代码示例
  - 查找投保人的所有保单。

```
g.V().hasLabel('policyholder').inE('policyholder_of_claim').outV().path().limit(10)
```

  - 查找嫌疑保单。

```
g.V('C4377').hasLabel('claim').outE('insured_of_claim').inV().outE('has_disease').inV
.path()
```

  - 高危投保人团伙分析
    以高危投保人为种子节点开始扩散建立网络图，然后利用社区划分算法，能形成团伙的社群则被认为是高风险组团。

```
g.V('C4377').hasLabel('claim').outE('policyholder_of_claim').inV().repeat(__.outE('po
cyholder_connection').inV()).emit().path()
```

示例二：信用卡欺诈

信用卡欺诈一般是由诈骗者偷取或复制受害者信用卡，冒充受害者进行消费，可以根据最近的消费记录分析，实际消费是否属于同一个人。

```
//用户信用卡基本信息
gremlin> g.V('jason').valueMap(true)
==>[id:jason,label:credit card,address:[jiujiang-NO.1 middler school],birthday:[1990-09
-09],cardNum:[1111-2222-3333-4444-5555],password:[xxxxx],phone number:[1234567]]
//用户最近消费记录
gremlin> g.E().hasLabel('records').valueMap(true)
==>[id:credit card record,label:records,card number:[1111-2222-3333-4444-
5555],consumption location:[jiujiang],consumption time:[2019-03-25 14::00],customer:[ja
son],money:[200RMB],seller:[xinhua bookstore]]
==>[id:credit card record1,label:records,card number:[1111-2222-3333-4444-
5555],consumption location:[beijing],consumption time:[2019-03-25 19::00],customer:[jas
on],money:[300RMB],seller:[heaven bar]]
//用户同一张信用卡相隔5小时内，分别在九江和北京刷卡两笔，根据地点和时间分析，通知持卡人异常消费，并报警
协助追踪信用卡盗刷者。
```

示例三：银行欺诈

银行欺诈者通常使用合成账户来执行预谋的犯罪活动。罪犯可能会从十个不同的人那里窃取身份信息，罪犯然后混合并匹配社会保障号码、地址、电话号码和电子邮件地址，创建“新”合成身份，然后用于开设银行账户。应用这些账户来进行欺诈钱财转移。

```
//受骗的用户。
gremlin> g.V().has('status', 'cheated').valueMap(true)
==>[id:lisi,label:accounts,status:[cheated]]
==>[id:liuliu,label:accounts,status:[cheated]]
==>[id:yangwu,label:accounts,status:[cheated]]
==>[id:zhangsan,label:accounts,status:[cheated]]
//受骗用户的钱都转到了同一个骗子中间账户上。
gremlin> g.V().has('status', 'cheated').out().valueMap(true)
==>[id:fraud,label:accounts,status:[not arrested]]
==>[id:fraud,label:accounts,status:[not arrested]]
==>[id:fraud,label:accounts,status:[not arrested]]
==>[id:fraud,label:accounts,status:[not arrested]]
//骗子中间账户的资金流向。
gremlin> g.V('fraud').out().valueMap(true)
==>[id:other,label:accounts,status:[get money and run away]]
//根据银行诈骗账户的资金流向追踪诈骗者。实际情况可能比这复杂，但建立图数据模型可以清晰的追踪骗子卷钱转移
的路径。
```

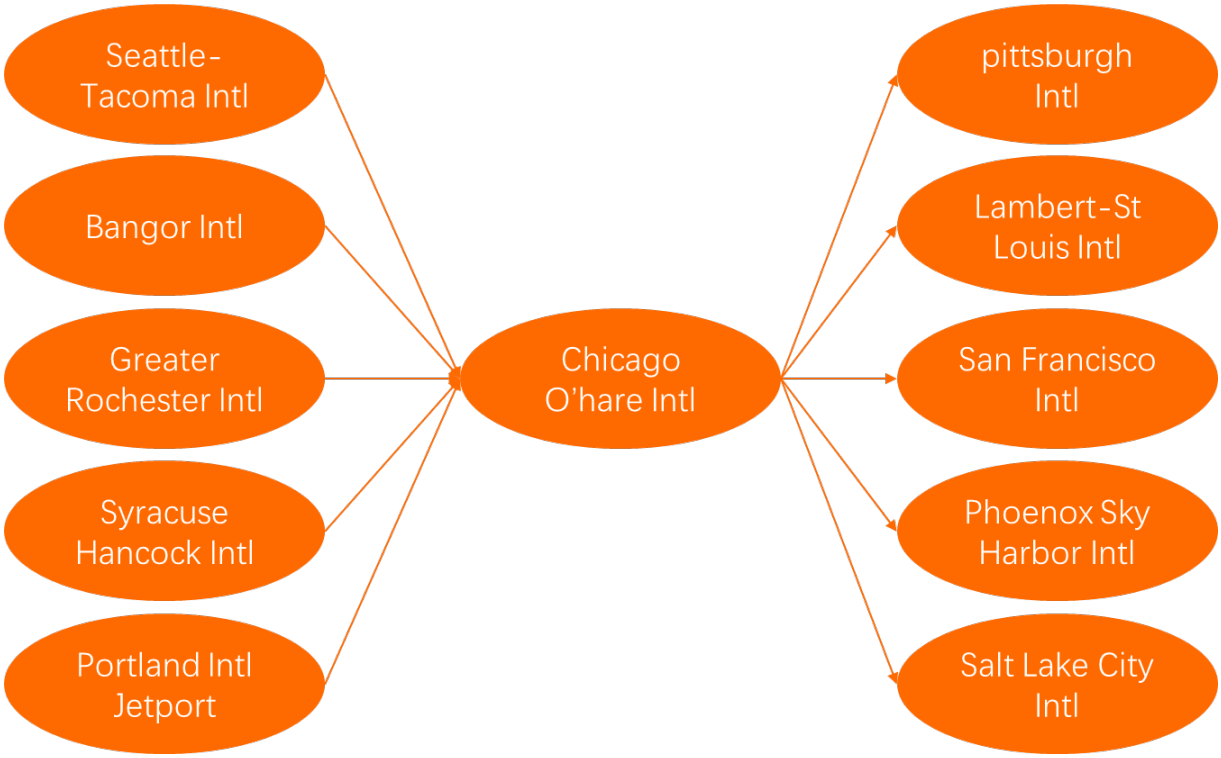
10.1.12.2. 网络运维场景

图数据库GDB可以轻松的对IT、网络运营的海量数据进行建模，将原始关系型数据库中结构化数据转换图数据库中的节点和边，不仅能减少DBA的数据建模工作量，又能将提升查询效率。解决传统解决方案中数据量超过一定量级时不能使用数据库和使用CMDB周期长且不够灵活的问题。

下面示例采用USAir97的机场运输的dataset对具体应用加以说明。

示意图

航站枢纽节点连接示意图如下：



数据模型

图数据模型抽象以每个机场航运站为节点，航运站间的运输路线为边。其中：

- 节点中包含航运站名称，航运站坐标位置。
- 边中包含所连接的航运站，及航运站之间的距离。

代码示例

- 查看一共有多少点。

```
g.V().count()
```

- 查看一共有多少边。

```
g.E().count()
```

- 查看枢纽节点，一共有多少节点连入。

```
g.V('118').in().count() //118为"Chicago O'hare Intl"节点
```

一共有哪些连入节点。

```
g.V('118').in().id()
```

返回结果：

```
65  //"Portland Intl"
94  //"General Mitchell Intll"
95  //"Greater Buffalo Intl"
8   //"Anchorage Intl"
...
```

- 查看枢纽节点，一共连了多少节点。

```
g.V('118').out().count()
```

一共连了哪些节点。

```
g.V('118').out().id()
```

返回结果：

```
201  //"San Francisco Intl"
221  //"Raleigh-Durham Intll"
301  //"Tampa Intl"
232   //"Memphis Intl"
...
```

- **最优运输路径选择：** 从“Wiley Post-Will Rogers Mem”节点运输货物至“Shreveport Regional”的最优路径选择。

```
g.V("1").store("x").repeat(out().where(without("x")).aggregate("x")).until(hasId("267")
path()
```

返回结果：

```
[v[1],v[4],v[47], v[255],v[267]]
// "Wiley Post-Will Rogers Mem" -> "Fairbanks Intl" -> "Seattle-Tacoma Intl" -> "The
William B Hartsfield Atlan" -> "Shreveport Regional"
```

- **运输路线统计分析：每次从一个节点运输货物至另一个节点，都会添加一个运输货物事件记录，查询时可按货物查询运输路线，达到运输路线统计，货物追踪及货物信息统计等目的。**

```
g.V('1').property('cargo1', 1)
g.V().properties('cargo1').valueMap(true)
```

返回结果：

```
v[1]
[id:1,key:cargo1,value:1]
[id:4,key:cargo1,value:2]
[id:47,key:cargo1,value:3]
```

- **货物运输路线跟踪：在货物运输完或运输途中，可以根据图数据库中留下的记号，追踪货物在运输网中的路径。**

```
g.V().has("cargo1").valueMap(true)
```

返回结果：

```
[id:1,label:vertex,cargo1:[1]]
[id:4,label:vertex,cargo1:[2]]
[id:47,label:vertex,cargo1:[3]]
```

10.1.12.3. 推荐场景

个性化推荐（基于用户习惯、商品等本身的属性构成的数据集，这些数据之间相互关联）能够帮助企业挖掘潜在用户需求，在提高转化率的同时有效提升用户体验度。您可以利用个性化推荐拥有复杂数据的关联关系制定推荐策略，并使用图数据库GDB存储数据。

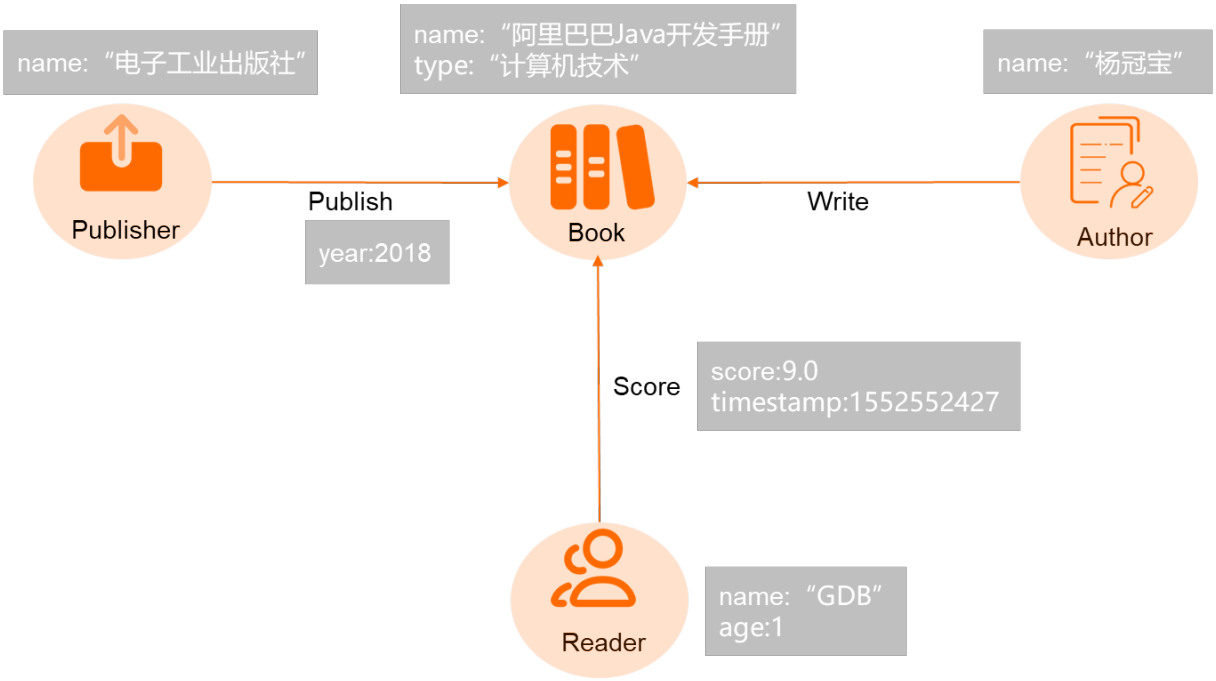
本文以书籍的个性化推荐举例，来说明如何使用图数据库的个性化推荐应用。

数据建模

图数据库GDB目前支持的图模型是属性图，属性图将存储的基本元素分为点（Vertex）、边（Edge）和属性（Property），每个Vertex或Edge都有一个标签（Label）来代表它的类型。在书籍个性化推荐中，我们可以定义如下的基本元素：

基本元素	元素内容
Vertex	书籍（Book）、出版商（Publisher）、作者（Author）、读者（Reader）。
Edge	出版（Publish）、写作（Write）、打分（Score）。
Property	名字（name）、类型（type）、年龄（age）、出版年份（year）。

示意图



代码示例

现在请您给用户名为“小明”的读者推荐书籍，直观想法是“找到那些和小明评价过相同的书的读者，把他们评价过的其它书推荐给小明”。

图数据库GDB目前支持的查询语言是 Gremlin，下面使用Gremlin语句来实现：

1. 找到小明。

```
g.V().hasLabel('Reader').has('name','小明')
```

2. 找到小明评价过的书。

```
g.V().hasLabel('Reader').has('name','小明').as('myself').out('Score')
```

3. 找到跟小明评价过相同书籍的其他人。

```
g.V().hasLabel('Reader').has('name','小
明').as('myself').out('Score').aggregate('scored_books').in('Score').where(neq('myself'
```

4. 找到这些人看过的小明没有看过的书。

```
g.V().hasLabel('Reader').has('name','小
明').as('myself').out('Score').aggregate('scored_books').in('Score').where(neq('myself'
.out('Score').where(not(within('scored_books'))))
```

10.1.12.4. 社交场景

社交类业务场景的数据模型具备高度连接的特点，图数据库GDB可以为社交类业务提供图模型支持，更好的匹配和理解您的数据。使用图数据库GDB，可以提升社交类业务程序的开发效率和质量，减少数据模型转换带来的额外损耗。

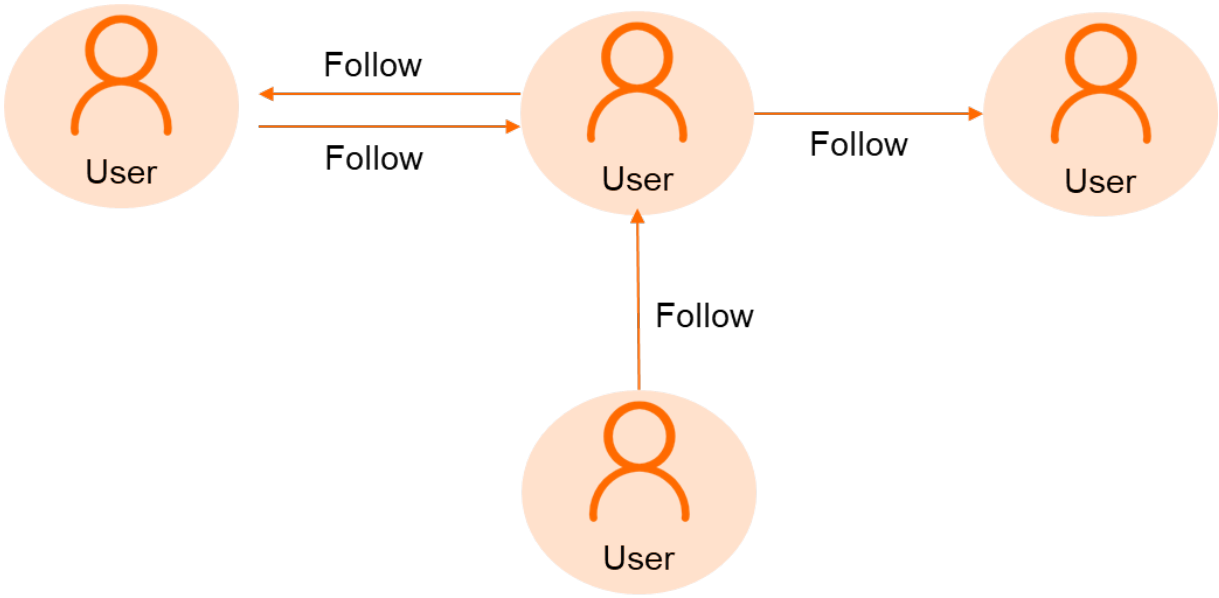
本文以简化之后的好友关系为例。

数据模型

图数据库GDB使用属性图模型来表示和处理数据。具体元素有：

- User：用户节点。
- Follow：代表单向的好友关系，例如关注或对方的粉丝。

示意图



代码示例

- 简单增删查改添加一个姓名为 `xiaoming` 的用户，用户ID为 `u01` ，年龄为 `18` 岁。

```
g.addV('User').property(id, 'u01').property('name', 'xiaoming').property('age', 18)
```

返回结果：

```
v[u01]
```

- 查找所有姓名为 `xiaoming` 的用户的所有信息。

```
g.V().has('name', 'xiaoming').valueMap(true)
```

返回结果：

```
[id:u01,label:User,age:[18],name:[xiaoming]]
```

- 查找所有姓名为 `xiaoming` 的用户，并将年龄更新为 `20` 岁。

```
g.V().has('name', 'xiaoming').property('age', 20)
g.V().has('name', 'xiaoming').valueMap(true)
```

返回结果：

```
v[u01]
[id:u01,label:User,age:[20],name:[xiaoming]]
```

- 删除所有姓名为 `xiaoming` 的用户。

```
g.V().has('name', 'xiaoming').drop()
g.V().has('name', 'xiaoming').valueMap(true)
```

- 关注用户 `u01` 在手机上关注了 `u02` ，添加一条从节点 `u01` 到 `u02` 的边，并且设置对应的属性。

```
g.addE('Follow').from(V('u01')).to(V('u02')).property(id,
'follow_u01_u02').property('client', 'iOS')
```

返回结果：

```
e[follow_u01_u02][u01-Follow->u02]
```

- 获取关注列表查询ID为 `u01` 的用户的关注列表。

```
g.V('u01').out('Follow')
```

返回结果：

```
v[u02]
```

查询ID为 `u02` 的用户的粉丝列表。

```
g.V('u02').in('Follow')
```

返回结果：

```
v[u01]
```

- 查找图中比较重要的点，例如查询排名前三的网络大V。

```
g.V().project('user','degree').by().by(inE().count()).order().by(select('degree'), de
sc).limit(3)
```

返回结果：

```
[user:v[fraud],degree:4]
[user:v[Doug],degree:2]
[user:v[u02],degree:1]
```

查询两个用户 `u01` 和 `u02` 之间的最短路径，最大深度为10。

```
g.V('u01').store('x').repeat(out().where(without('x')).aggregate('x')).until(hasId('u02
').or().loops().is(eq(10))).hasId('u02').path()
```

11.DTS用户指南

11.1. 用户指南

11.1.1. 什么是数据传输服务DTS

数据传输服务DTS（Data Transmission Service）是阿里云提供的一种支持关系型数据库及大数据等多种数据源之间数据交互的数据服务。

功能简介

相对于传统数据迁移或同步工具，DTS为您提供功能更丰富、传输性能更强、易用性更高且安全可靠的服务，帮助您简化复杂的数据交互工作，专注于上层的业务开发。

功能	介绍
数据迁移	帮助您实现同构或异构数据源之间的数据迁移，适用于数据上云迁移、阿里云内部跨实例数据迁移、数据库拆分扩容等业务场景。
数据同步	帮助您实现数据源之间的数据实时同步，适用于数据灾备、查询与报表分流、云BI及实时数据仓库等多种业务场景。

11.1.2. 登录数据传输服务控制台

本节以Chrome浏览器为例，介绍如何登录到数据传输服务DTS控制台。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名、密码和验证码。

> **说明**
> - 若是在DBStack安装部署完成后的初次登录，您可使用初始的 `root`、`sa`或`su`账号登录。
> - 用户管理员创建新账号后，若您使用该账号初次登录DBStack控制台，请联系用户管理员获取用户名和密码。

3. **单击登录**，登录DBStack控制台。
4. **在概览页下方的工具区域，单击进入DTS**。

11.1.3. 数据迁移

11.1.3.1. 支持的数据库和迁移类型

数据迁移功能帮助您实现同构或异构数据源之间的数据迁移，适用于数据上云迁移、阿里云内部跨实例数据迁移、数据库拆分扩容等业务场景。本文将介绍数据迁移功能支持的数据库、版本和迁移类型。

源数据库	目标数据库	迁移类型
• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	自建Oracle（非RAC实例、RAC或PDB实例） 9i、10g、11g、12c、18c、19c版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
自建Oracle（非RAC实例、RAC或PDB实例） 9i、10g、11g、12c、18c、19c版本	PolarDB-O 所有版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	自建Oracle（非RAC实例、RAC或PDB实例） 9i、10g、11g、12c、18c、19c版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移

	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	自建Kafka 0.10.1.0~2.7.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
PolarDB-O 所有版本	PolarDB-O 所有版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	Oracle（非RAC实例、RAC或PDB实例） 9i、10g、11g、12c、18c、19c版本	• 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	自建Kafka 0.10.1.0~2.7.0版本	• 库表结构迁移 • 增量数据迁移
PolarDB-X 说明 PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。	PolarDB-X 说明 PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
	自建Kafka 0.10.1.0~2.7.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移

自建SQL Server	自建SQL Server	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移 说明 如源自建SQL Server为2005版本时，则不支持增量数据迁移。
DB2 for LUW 9.7~11.5版本	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
DB2 for i 7.3、7.4版本 说明 不支持AIX一体机版本。	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移 • 增量数据迁移
Teradata 17版本	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版 4.3、6.0版本	• 库表结构迁移 • 全量数据迁移

11.1.3.2. 创建数据迁移实例

在配置数据迁移任务前，您需要创建数据迁移实例，本文为您介绍具体操作方法。

操作步骤

1. 登录数据传输服务控制台 。
2. 在左侧导航栏，单击数据迁移。
3. 单击页面左上角的创建任务。
4. 在弹出的对话框中，选择数据迁移实例的参数配置。

参数	说明
源数据库类型	选择源数据库类型。 ◦ **MySQL**：RDS MySQL、自建MySQL数据库。 ◦ **Oracle**：自建Oracle数据库。 ◦ **PolarDB Oracle**：PolarDB-O集群。 ◦ **PolarDB-X 2.0**：PolarDB-X 2.0。 ◦ **SQLServer**：自建SQL Server数据库。 ◦ **Teradata**：Teradata数据库。 ◦ **DB2 LUW**： DB2 for LUW。 ◦ **DB2 iSeries(AS/400)** ：DB2 for i。

源区域	选择源实例所属的地区。 重要 源地域为任务链路源实例所在地域，订购后不支持更换地域，请谨慎选择。
目标数据库类型	选择目标数据库类型。 • **MySQL**：RDS MySQL、自建MySQL数据库。 • **PolarDB Oracle**：PolarDB-O集群。 • **PolarDB-X 2.0**：PolarDB-X 2.0。 • **AnalyticDB PostgreSQL**：云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL。 • **SQLServer**：自建SQL Server数据库。 • **Kafka**：自建Kafka集群。 • **Oracle**：自建Oracle数据库。
目标区域	选择目标实例所属的地区。 重要 目标地域为任务链路源实例所在地域，订购后不支持更换地域，请谨慎选择。
购买数量	一次性创建数据迁移实例的数量。

说明 在本对话框中，您可以查看到总实例数、已创建的实例数和可创建实例的实例数信息。

5. **单击购买。**

11.1.3.3. 数据迁移配置案例

11.1.3.3.1. RDS MySQL间的数据迁移

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service）实现RDS MySQL间的数据迁移。DTS支持结构迁移、全量数据迁移以及增量数据迁移，同时使用这三种迁移类型可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

前提条件

- 已创建源和目标RDS MySQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务，或者调用DTS OpenAPI配置任务。 • 如需进行增量迁移，Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。 ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 **说明** DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
其他限制	• 建议源和目标库的MySQL版本保持一致，以保障兼容性。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。
特殊情况	• 本案例中源RDS MySQL作为自建MySQL接入，因此您还需注意如下事项： ◦ 迁移时源库进行主备切换，会导致迁移任务失败。 ◦ 由于DTS的延迟时间是根据迁移到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 **说明** 如果迁移对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。 • 当目标库为RDS MySQL时 DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待迁移的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置迁移任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。 • 本案例中源以RDS MySQL为例，如您使用自建MySQL作为源库，则还需将Binlog日志的binlog_format设为row。

迁移类型说明

迁移类型	说明
库表结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标数据库。 目前DTS支持结构迁移的对象为表、视图、触发器、存储过程和存储函数。 说明 • 在结构迁移时，DTS会将视图、存储过程和函数中的DEFINER转换为INVOKER。 • 由于DTS不迁移USER信息，因此在调用目标库的视图、存储过程和函数时需要对调用者授予读写权限。 • 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。
全量迁移	DTS会将源库迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。 警告 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量迁移	在全量迁移的基础上，DTS会读取源MySQL数据库的Binlog信息，将源MySQL数据库的增量数据迁移到目标库中。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• ALTER TABLE、ALTER VIEW • CREATE FUNCTION、CREATE INDEX、CREATE PROCEDURE、CREATE TABLE、CREATE VIEW • DROP INDEX、DROP TABLE • RENAME TABLE • TRUNCATE TABLE

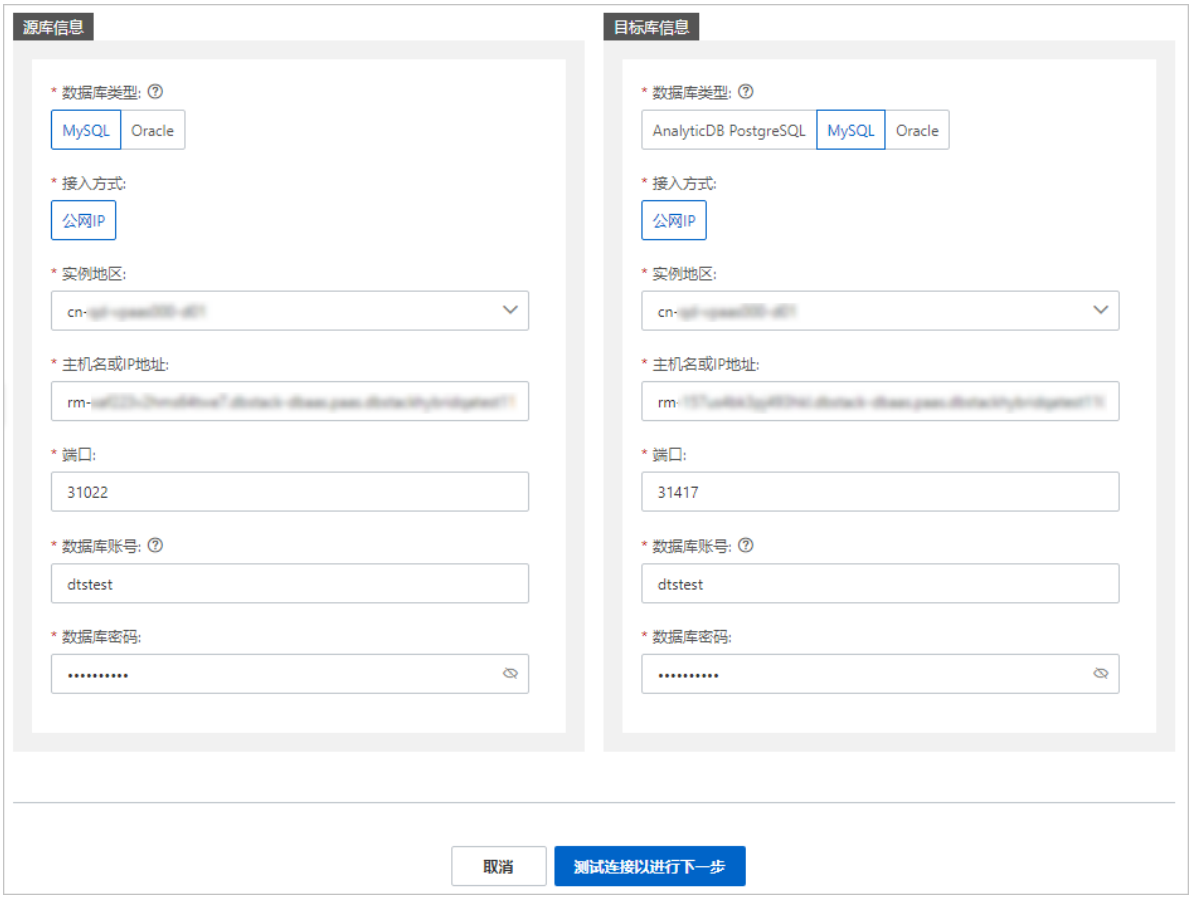
数据库账号的权限要求

源库或目标库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
源RDS MySQL	待迁移对象的读权限。		
目标RDS MySQL	目标库的读写权限。		

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

操作步骤

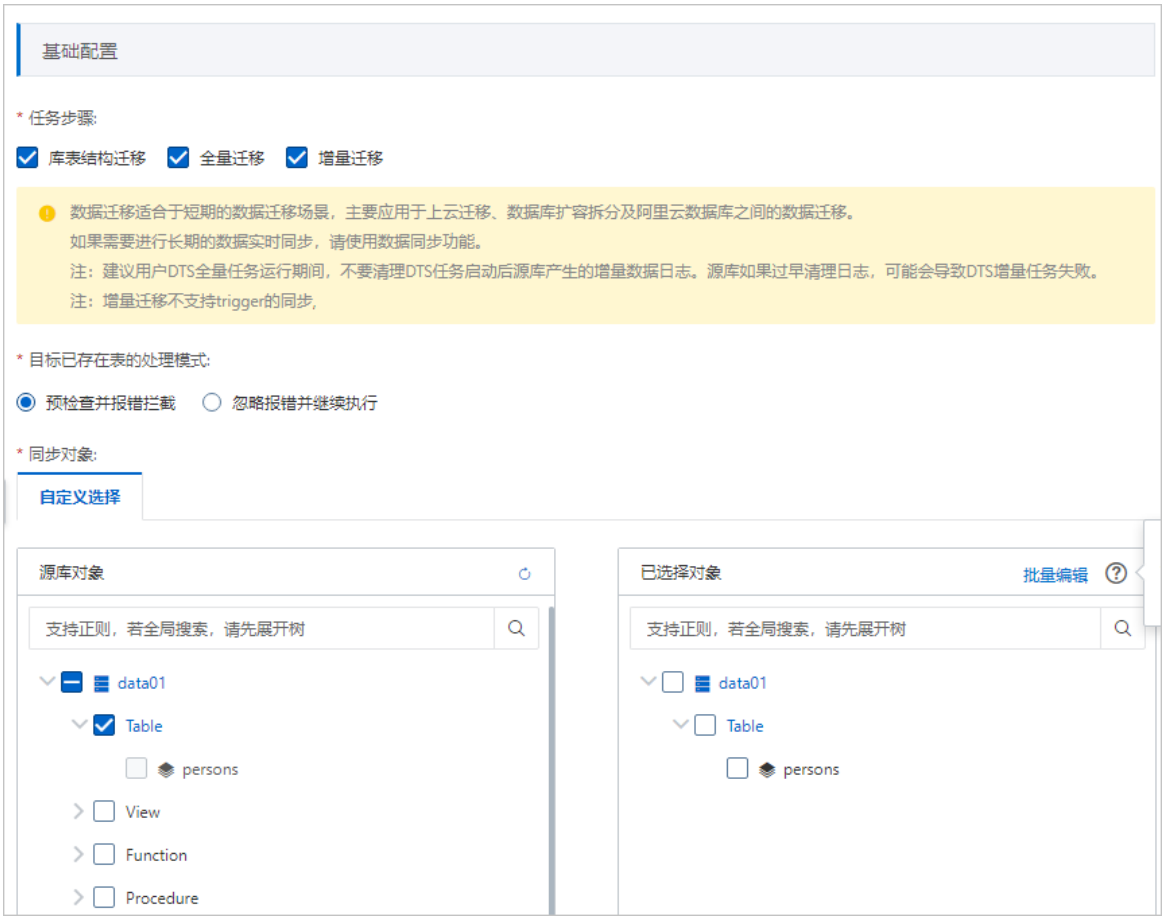
1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库和目标库信息。



类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网地址**处获取访问地址。

	端口	填入源库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在 **数据库连接** 页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在 **数据库连接** 页面，您可在**内网地址**处获取访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在 **数据库连接** 页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**



配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，同时选中 **库表结构迁移**和**全量迁移**。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移**、**全量迁移**和**增量迁移**。 **说明** 如果没有选择**增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。

迁移对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至已选择对象框。 说明 ■ 迁移对象选择的粒度为库、表或列。 ■ 若选择的迁移对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被迁移至目标库。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 如使用该功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击已选择对象中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击已选择对象方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击已选择对象中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作。支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.2. RDS MySQL迁移至AnalyticDB PostgreSQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service）支持将RDS MySQL迁移至云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版。通过DTS提供的数据迁移功能，可以轻松实现数据的流转，将企业数据集中分析。

前提条件

- 已创建源RDS MySQL和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务，或者调用DTS OpenAPI配置任务。 • 如需进行增量迁移，Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。 ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 **说明** DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
其他限制	• 迁移对象要求： ◦ 仅支持表级迁移。 ◦ 不支持BIT、VARBIT、GEOMETRY、ARRAY、UUID、TSQUERY、TSVECTOR、TXID_SNAPSHOT类型的数据迁移。 ◦ 暂不支持迁移前缀索引，如果源库存在前缀索引可能导致数据迁移失败。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。
特殊情况	• 本案例中源RDS MySQL作为自建MySQL接入，因此您还需注意如下事项： ◦ 迁移时源库进行主备切换，会导致迁移任务失败。 ◦ 由于DTS的延迟时间是根据迁移到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 **说明** 如果迁移对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。 • 本案例中源以RDS MySQL为例，如您使用自建MySQL作为源库，则还需将Binlog日志的binlog_format设为row。

迁移类型说明

迁移类型	说明
库表结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标数据库。 ⚠ 警告 • 此场景属于异构数据库间的数据迁移，DTS在执行结构迁移时数据类型无法完全对应，请谨慎评估数据类型的映射关系对业务的影响，请参见异构数据库间的数据类型映射关系。 • 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。
全量迁移	DTS会将源库迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。 ⚠ 警告 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量迁移	在全量迁移的基础上，DTS会读取源MySQL数据库的Binlog信息，将源MySQL数据库的增量数据迁移到目标库中。

支持增量迁移的SQL操作

- DML操作：INSERT、UPDATE、DELETE。
- DDL操作：ADD COLUMN。

术语及概念对应关系

MySQL	AnalyticDB PostgreSQL
Database	Schema
Table	Table

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
RDS MySQL	待迁移对象的读权限。		
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的**《用户指南》**手册**《设置账户账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网地址**处获取访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入待迁移对象所属数据库名称。

	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，同时选中 库表结构迁移和全量迁移。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移、全量迁移和增量迁移。 说明 如果没有选择增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ 预检查并报错拦截：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 说明 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 ■ 忽略报错并继续执行：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为忽略报错并继续执行，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至 已选择对象 框。 说明 ■ 迁移对象选择的粒度为表，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被迁移至目标库。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 如使用该功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。

映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
增量迁移的SQL操作	请右击 **已选择对象** 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作 。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步配置库表字段 。**
7. **设置待迁移的表在目标实例AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。**
8. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> 说明
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.3. RDS MySQL迁移至自建Oracle

数据传输服务DTS（Data Transmission Service）支持将RDS MySQL迁移至自建Oracle。

前提条件

- 已创建源RDS MySQL和目标自建Oracle实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务，或者调用DTS OpenAPI配置任务。 • 如需进行增量迁移，Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。 ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 说明 DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

特殊情况	• 本案例中源RDS MySQL作为自建MySQL接入，因此您还需注意如下事项： ◦ 迁移时源库进行主备切换，会导致迁移任务失败。 ◦ 由于DTS的延迟时间是根据迁移到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 说明 如果迁移对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。 • 本案例中源以RDS MySQL为例，如您使用自建MySQL作为源库，则还需将Binlog日志的binlog_format设为row。

迁移类型说明

迁移类型	说明
库表结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标数据库。 警告 • 此场景属于异构数据库间的数据迁移，DTS在执行结构迁移时数据类型无法完全对应，请谨慎评估数据类型的映射关系对业务的影响，请参见异构数据库间的数据类型映射关系。 • 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。
全量迁移	DTS会将源库迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。
增量迁移	在全量迁移的基础上，DTS会读取源MySQL数据库的Binlog信息，将源MySQL数据库的增量数据迁移到目标库中。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
RDS MySQL	待迁移对象的读权限。		
自建Oracle	目标Schema的owner权限。		

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的《用户指南》手册《账号管理》章节的《创建账号》和《修改账号权限》文档。

自建Oracle的账号创建及授权方法，请参见 CREATE USER和GRANT。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 配置任务。

3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网地址**处获取访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**Oracle**。

目标库信息	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 1521。
	Oracle类型	◦ 非RAC实例：选择该项后，您还需要填写 SID信息。 ◦ RAC或PDB实例：选择该项后，您还需要填写 ServiceName信息。 本案例选择为 非RAC实例。
	SID	填写目标库的SID信息。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	▪ 如果只需要执行全量迁移，同时选中 库表结构迁移和全量迁移。 ▪ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移、全量迁移和增量迁移。 说明 如果没有选择 增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	▪ 预检查并报错拦截：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 说明 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 ▪ 忽略报错并继续执行：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为 忽略报错并继续执行，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。

迁移对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为库、表。 ■ 若选择的迁移对象为库，该库中所有对象的结构变更操作都会迁移至目标库。 ■ 若选择的迁移对象为表，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被迁移至目标库。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 如使用该功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

   说明
   - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
   - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ⓘ，查看失败详情。
     - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
     - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> 说明
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为**增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.4. 自建Oracle迁移至PolarDB-O集群

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service）将自建Oracle迁移至PolarDB-O集群。DTS支持结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移，同时使用这三种迁移类型可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成自建Oracle数据库迁移上云。

前提条件

- 已创建源自建Oracle和目标PolarDB-O集群，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 源自建Oracle数据库已开启ARCHIVELOG（归档模式），设置合理的归档日志保持周期且归档日志能够被访问，请参见ARCHIVELOG。
- 源自建Oracle数据库已开启Supplemental Logging，且已开启supplemental_log_data_pk，supplemental_log_data_ui，请参见Supplemental Logging。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。
- 建议您先使用ADAM（数据库和应用迁移服务）评估兼容性以及进行结构迁移。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 迁移对象要求：
	  ◦ 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	  ◦ 如果您的自建Oracle版本为12c及以上，待迁移表的名称长度需不超过30个字节。
	  ◦ 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务。
	• 如需进行增量迁移，数据日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的数据日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

迁移类型	说明
结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标PolarDB-O集群。目前DTS支持的对象包括：表、视图、同义词、存储过程、存储函数、包、自定义类型。 **说明** • 建议您先使用ADAM评估兼容性以及进行结构迁移。 • 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。
全量数据迁移	DTS会将自建Oracle数据库迁移对象的存量数据，全部迁移至PolarDB-O集群。 **警告** 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获自建Oracle数据库产生的redo log，将自建Oracle数据库的增量数据迁移到目标PolarDB-O集群中。 通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

DML操作：INSERT、UPDATE、DELETE。

准备工作

数据库	结构迁移	全量迁移	增量数据迁移
源Oracle数据库	schema的owner权限	schema的owner权限	DBA
目标PolarDB-O集群	数据库Owner权限。 **重要** 数据库Owner在创建数据库时已指定。		

> 说明 ：
> - 源Oracle数据库账号创建及授权方式，请参见 CREATE USER和GRANT。
> - 如需执行增量数据迁移，且不允许授予源Oracle数据库账号DBA权限，您可以为该数据库账号授予更精细化的权限，请参见Oracle数据库授权方式 。
> - PolarDB-O集群的数据库账号创建及授权方法，请参见PolarDB-O的《用户指南》手册。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 配置任务。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为Oracle。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 1521。
	Oracle类型	◦ 非RAC实例：选择该项后，您还需要填写 SID信息。 ◦ RAC或PDB实例：选择该项后，您还需要填写 ServiceName信息。 本案例选择为 非RAC实例。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 准备工作。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为PolarDB-O。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ 单个IP:Port：选择该项后，您还需要填写目标PolarDB-O集群主节点的DNS或IP地址和端口信息。 ◦ 多个IP:Port：选择该项后，您还需要在 多源IP:Port填写目标PolarDB-O集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 说明 如您选择 多个IP:Port并填写多源IP:Port，当PolarDB-O集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	DNS或IP地址	填入目标库的访问地址。

端口	填入目标库的服务端口，默认为 1521。
数据库名称	填入迁移目标表所属的数据库名称。
数据库账号	填入目标实例的数据库账号，需具备读写权限。
数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 库表结构迁移 、全量迁移 。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移 、全量迁移和增量迁移 。 说明 ■ 建议您使用ADAM评估兼容性以及进行库表结构迁移。 ■ 如果没有选择 增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ 预检查并报错拦截 ：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 说明 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 ■ 忽略报错并继续执行 ：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为 忽略报错并继续执行 ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至 已选择对象 框。 说明 ■ 迁移对象选择的粒度为Schema、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。

映射名称更改	▪ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ▪ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
增量迁移的SQL操作	请右击 **已选择对象** 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作 。

- **高级设置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率 显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> 说明
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.5. 自建Oracle间的数据迁移

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），实现自建Oracle间的数据迁移。DTS支持结构迁移、全量数据迁移以及增量数据迁移，同时使用这三种迁移类型可以平滑地完成Oracle数据库的数据迁移。

前提条件

- 已创建源和目标自建Oracle，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。

- 源自建Oracle数据库已开启ARCHIVELOG（归档模式），设置合理的归档日志保持周期且归档日志能够被访问，请参见ARCHIVELOG。
- 源自建Oracle数据库已开启Supplemental Logging，且已开启supplemental_log_data_pk，supplemental_log_data_ui，请参见Supplemental Logging。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 迁移对象要求： ◦ 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 ◦ 如果您的自建Oracle版本为12c及以上，待迁移表的名称长度需不超过30个字节。 ◦ 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务。 • 如需进行增量迁移，数据日志： ◦ 需开启。 ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。 说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 警告 过早清理源库的数据日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型

迁移类型	说明

结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标Oracle数据库中。目前DTS支持的对象为表、视图、同义词、触发器、存储过程、存储函数、包和自定义类型。 **说明** 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。
全量数据迁移	DTS会将源数据库迁移对象的存量数据，全部迁移至目标数据库中。 **警告** 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获源Oracle数据库产生的redo log，将源Oracle数据库的增量更新数据同步到目标Oracle数据库中。通过增量数据迁移可以实现在应用不停服的情况下，平滑地完成Oracle数据库的迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• CREATE TABLE、ALTER TABLE、RENAME TABLE、TRUNCATE TABLE、DROP TABLE **说明** 不支持使用CREATE TABLE创建分区表，且表内定义不能包含函数。 • ADD COLUMN、DROP COLUMN、RENAME COLUMN • CREATE INDEX、ADD INDEX

准备工作

数据库	结构迁移	全量迁移	增量数据迁移
源Oracle数据库	schema的owner权限	schema的owner权限	DBA
目标Oracle数据库	schema的owner权限		

说明 ：
- 源和目标Oracle数据库账号创建及授权方式，请参见 CREATE USER和GRANT。
- 如需执行增量数据迁移，且不允许授予源Oracle数据库账号DBA权限，您可以为该数据库账号授予更精细化的权限，请参见Oracle数据库授权方式 。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明

无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**Oracle**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1521**。
	Oracle类型	◦ **非RAC实例**：选择该项后，您还需要填写 **SID**信息。 ◦ **RAC或PDB实例**：选择该项后，您还需要填写 **ServiceName**信息。 本案例选择为 **非RAC实例**。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 准备工作 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**Oracle**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **1521**。
	Oracle类型	◦ **非RAC实例**：选择该项后，您还需要填写 **SID**信息。 ◦ **RAC或PDB实例**：选择该项后，您还需要填写 **ServiceName**信息。 本案例选择为 **非RAC实例**。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 准备工作 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	▪ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移**和**全量迁移**。 ▪ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移**、**全量迁移**和**增量迁移**。 **说明** 如果没有选择 **增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为Schema、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级设置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.6. 自建Oracle迁移至RDS MySQL

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），将自建Oracle数据迁移至RDS MySQL实例。DTS支持结构迁移、全量数据迁移以及增量数据迁移，同时使用这三种迁移类型可以实现在本地应用不停服的情况下，平滑地完成Oracle数据库的数据迁移。

前提条件

- 已创建源自建Oracle和目标RDS MySQL，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 源自建Oracle数据库已开启ARCHIVELOG（归档模式），设置合理的归档日志保持周期且归档日志能够被访问，请参见ARCHIVELOG。
- 源自建Oracle数据库已开启Supplemental Logging，且已开启supplemental_log_data_pk，supplemental_log_data_ui，请参见Supplemental Logging。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 迁移对象要求：
	  ◦ 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	  ◦ 如果您的自建Oracle版本为12c及以上，待迁移表的名称长度需不超过30个字节。
	  ◦ 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务。
	• 如需进行增量迁移，数据日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  > **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  > **警告** 过早清理源库的数据日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。
特殊情况	目标库为RDS MySQL时 • RDS MySQL实例对表名的英文大小写不敏感，如果使用大写英文建表，RDS MySQL会先把表名转为小写再执行建表操作。 如果源Oracle数据库中存在表名相同仅大小写不同的表，可能会导致迁移对象重名并在结构迁移中提示“对象已经存在”。如果出现这种情况，请在配置迁移对象的时候，使用DTS提供的对象名映射功能对重名的对象进行重命名，将表名转为大写，请参见库表列映射。 • DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待迁移的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置迁移任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。

迁移类型

迁移类型	说明

结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标库。
	• 目前DTS仅支持结构迁移表和索引，且存在以下限制：
	  ◦ 表：不支持嵌套表；对于聚簇表和索引组织表，会在目标端转换成普通的表。
	  ◦ 索引：不支持Function-Based Index、Domain Index、Bitmap Index和ReverseIndex。
	• DTS暂不支持结构迁移视图、同义词、触发器、存储过程、存储函数、包、自定义类型等。
	说明
	暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。
	警告 此场景属于异构数据库间的数据迁移，DTS在执行结构迁移时数据类型无法完全对应，请谨慎评估数据类型的映射关系对业务的影响。数据类型映射关系，请参见异构数据库间的数据类型映射关系 。

全量数据迁移	DTS会将自建Oracle数据库迁移对象的存量数据，全部迁移至目标库。 警告 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获自建Oracle数据库产生的redo log，将自建Oracle数据库的增量更新数据迁移到目标库。 通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• CREATE TABLE 说明 表内定义不能包含函数。 • ALTER TABLE、ADD COLUMN、DROP COLUMN、RENAME COLUMN、ADD INDEX • DROP TABLE • RENAME TABLE、TRUNCATE TABLE、CREATE INDEX

准备工作

数据库	结构迁移	全量迁移	增量数据迁移
Oracle数据库	schema的owner权限	schema的owner权限	DBA
RDS MySQL	目标库的读写权限。		

> 说明 ：
> - 源Oracle数据库账号创建及授权方式，请参见 CREATE USER和GRANT。
> - 如需执行增量数据迁移，且不允许授予源Oracle数据库账号DBA权限，您可以为该数据库账号授予更精细化的权限，请参见Oracle数据库授权方式 。
> - RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的《用户指南》手册《账号管理》章节的《创建账号》和《修改账号权限》文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 配置任务。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为Oracle。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 1521。
	Oracle类型	◦ 非RAC实例：选择该项后，您还需要填写 SID信息。 ◦ RAC或PDB实例：选择该项后，您还需要填写 ServiceName信息。 本案例选择为 非RAC实例。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 准备工作 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为MySQL。
	接入方式	固定为公网IP。 说明 DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。

目标库信息	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在内网地址处获取访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 3306。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在内网端口处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 准备工作 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 库表结构迁移和全量迁移。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移、全量迁移和增量迁移。 说明 如果没有选择 增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为Schema、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级设置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽**、**忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.7. 自建Oracle迁移至AnalyticDB PostgreSQL

DTS支持将自建Oracle迁移至云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版，可以帮助您轻松实现数据的流转，将企业数据集中分析。

前提条件

- 已创建源自建Oracle和目标AnalyticDB PostgreSQL，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 源自建Oracle数据库已开启ARCHIVELOG（归档模式），设置合理的归档日志保持周期且归档日志能够被访问，请参见ARCHIVELOG。
- 源自建Oracle数据库已开启Supplemental Logging，且已开启supplemental_log_data_pk，supplemental_log_data_ui，请参见Supplemental Logging。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。
- 建议您先使用ADAM（数据库和应用迁移服务）评估兼容性以及进行结构迁移。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 迁移对象要求：
	  ◦ 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	  ◦ 如果您的自建Oracle版本为12c及以上，待迁移表的名称长度需不超过30个字节。
	  ◦ 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务。
	• 如需进行增量迁移，数据日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  > **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  > **警告** 过早清理源库的数据日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

迁移类型	说明

结构迁移	DTS将源库中待迁移对象的结构定义迁移到目标库。目前DTS支持的对象包括：table、index、constraint、function、sequence和view。 说明 • 对于分区表，DTS会丢弃分区定义，您需要在目标库自行定义。 • 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。 警告 此场景属于异构数据库间的数据迁移，DTS在执行结构迁移时数据类型无法完全对应，请谨慎评估数据类型的映射关系对业务的影响，详情请参见异构数据库间的数据类型映射关系。
全量数据迁移	DTS将源库中待迁移对象的存量数据全部迁移至目标库。 警告 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获自建Oracle数据库产生的redo log，将自建Oracle数据库的增量更新数据实时迁移至目标库。 通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

- DML：INSERT、UPDATE、DELETE
- DDL：ADD COLUMN

准备工作

数据库	结构迁移	全量迁移	增量数据迁移
自建Oracle数据库	schema的owner权限	schema的owner权限	DBA
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		

说明 ：

- 源Oracle数据库账号创建及授权方式，请参见 CREATE USER和GRANT。
- 如需执行增量数据迁移，且不允许授予源Oracle数据库账号DBA权限，您可以为该数据库账号授予更精细化的权限，请参见Oracle数据库授权方式 。
- AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的《用户指南》手册《设置账户账号》文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 配置任务 。

3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**Oracle**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1521**。
	Oracle类型	◦ **非RAC实例**：选择该项后，您还需要填写 **SID**信息。 ◦ **RAC或PDB实例**：选择该项后，您还需要填写 **ServiceName**信息。 本案例选择为 **非RAC实例**。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 准备工作。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入迁移目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号，所需权限，请参见 准备工作。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	▪ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移**和**全量迁移**。 ▪ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移**、**全量迁移**和**增量迁移**。 **说明** 如果没有选择 **增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为Schema、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步配置库表字段。**
7. **设置待迁移的表在目标实例云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。**

> **说明** 如果存在无主键表，本页面将出现 **无主键表全部设置ROWID作为主键和分布键** 选项，选中该选项后，DTS会在目标表中增加ROWID字段作为主键和分布键。

8. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. **预检查通过率 显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> **说明**
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.8. 自建Oracle迁移至自建Kafka

通过数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将自建Oracle迁移至自建Kafka，从而扩展消息处理能力。

前提条件

- 已创建源自建Oracle和目标自建Kafka，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 源自建Oracle数据库已开启ARCHIVELOG（归档模式），设置合理的归档日志保持周期且归档日志能够被访问，请参见ARCHIVELOG。
- 源自建Oracle数据库已开启Supplemental Logging，且已开启supplemental_log_data_pk，supplemental_log_data_ui，请参见Supplemental Logging。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 迁移对象要求：
	  ◦ 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	  ◦ 如果您的自建Oracle版本为12c及以上，待迁移表的名称长度需不超过30个字节。
	  ◦ 如迁移对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次迁移任务仅支持迁移至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待迁移的表，分批配置任务。
	• 如需进行增量迁移，数据日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的数据日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

迁移类型	说明
库表结构迁移	DTS将源库中待迁移对象的结构定义迁移到目标库。当前场景DTS仅支持表结构迁移。 说明 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。
全量数据迁移	DTS将源库中待迁移对象的存量数据全部迁移至目标库。 警告 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。

增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获自建Oracle数据库产生的redo log，将自建Oracle数据库的增量更新数据实时迁移至目标库。 通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

准备工作

数据库	结构迁移	全量迁移	增量数据迁移
自建Oracle数据库	schema的owner权限	schema的owner权限	DBA

> **说明** ：
> - 源Oracle数据库账号创建及授权方式，请参见 CREATE USER和GRANT。
> - 如需执行增量数据迁移，且不允许授予源Oracle数据库账号DBA权限，您可以为该数据库账号授予更精细化的权限，请参见Oracle数据库授权方式 。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**Oracle**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1521**。
	Oracle类型	◦ **非RAC实例**：选择该项后，您还需要填写 **SID**信息。 ◦ **RAC或PDB实例**：选择该项后，您还需要填写 **ServiceName**信息。 本案例选择为 **非RAC实例**。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见准备工作。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**Kafka**。

目标库信息	**接入方式**	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **9092**。
	数据库账号	填入Kafka集群的用户名，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	数据库密码	填入Kafka集群用户名的密码，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	Kafka版本	选择目标Kafka集群的版本。 **说明** 如您的自建Kafka版本为1.0以上，您需要选择1.0版本进行配置。
	连接方式	根据业务及安全需求，选择 **非加密连接**或**SCRAM-SHA-256**。
	Topic	单击右侧的**获取Topic列表**，然后在下拉框中选择目标Topic。
	存储DDL的Topic	单击右侧的**获取Topic列表**，然后在下拉框中选择具体的Topic，用于存储DDL信息。如果未指定，DDL信息默认存储在**Topic**选择的Topic中。
	是否使用Kafka Schema Registry	Kafka Schema Registry是元数据的服务层，提供了一个RESTful接口，用于存储和检索Avro Schema。 ◦ **否**：不使用Kafka Schema Registry。 ◦ **是**：使用Kafka Schema Registry。您需要输入Avro Schema在Kafka Schema Registry注册的URL或IP。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移**和**全量迁移**。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移**、**全量迁移**和**增量迁移**。 **说明** 如果没有选择 **增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
投递到Kafka的数据格式	根据需求选择同步到Kafka实例中的数据存储格式。 ■ 如果您选择**DTS Avro**，根据DTS Avro的schema定义进行数据解析，schema定义详情请参见DTS Avro。 ■ 如果您选择**Shareplex Json**，Shareplex Json的参数说明和示例请参见 Shareplex Json。
投递到Kafka Partition策略	根据业务需求选择迁移的策略，详细介绍请参见 投递到Kafka Partition策略。
迁移对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** DTS会自动将表名映射为步骤3选择的Topic名称。如需更换迁移的目标Topic，请参见库表列映射。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象** 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明

源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> 说明
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为**增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.9. PolarDB O引擎集群间的数据迁移

通过使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以实现PolarDB O引擎集群间的数据迁移。

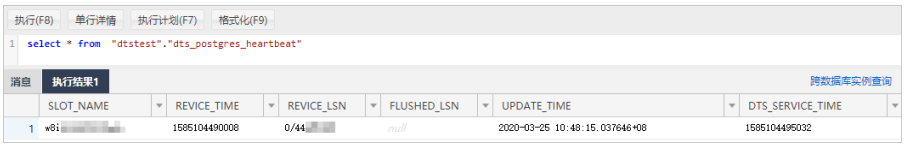
前提条件

源PolarDB O引擎集群中，**wal_level**参数的值需设置为logical，即在预写式日志WAL（Write-ahead logging）中增加支持逻辑编码所需的信息。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如需进行增量迁移，wal日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，wal日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的wal日志。
	
	说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的wal日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	
	警告 过早清理源库的wal日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的wal日志，DTS将无法获取到24小时前的wal日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 单个数据迁移任务只能迁移一个数据库，如需迁移多个数据库，您需要为每个数据库配置数据迁移任务。 • 在增量数据迁移过程中，如果迁移对象的选择粒度为Schema，在待迁移的Schema中创建了新的表或使用RENAME命令重建了待迁移的表，您需要在对该表写入数据前执行 `ALTER TABLE schema.table REPLICA IDENTITY FULL;` 命令。 说明 将上述命令中的 `schema` 和 `table` 替换成真实的Schema名和表名。 • 为保障增量数据迁移延迟时间展示的准确性，DTS会在源库中新增一个表，表名为 `dts_postgres_heartbeat` ，结构及内容如下图所示。  • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

迁移类型	说明
结构迁移	DTS将迁移对象的结构定义迁移到目标PolarDB O引擎集群。目前支持的对象包括：表、视图、存储过程。 重要 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。
全量数据迁移	DTS会将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移至目标PolarDB O引擎集群。 警告 在库表结构迁移和全量迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获源库产生的Redo Log，将源库的增量更新实时迁移到目标PolarDB O引擎集群。 通过增量数据迁移可以实现在应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

DML：INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	权限要求
源PolarDB O引擎集群	高权限账号。
目标PolarDB O引擎集群	数据库Owner权限。 重要 数据库Owner在创建数据库时已指定。

PolarDB O引擎集群的数据库账号创建及授权方法，请参见PolarDB O引擎的 《用户指南》手册。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 配置任务 。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为PolarDB-O。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ 单个IP:Port：选择该项后，您还需要填写源PolarDB O引擎集群主节点的DNS或IP地址和端口信息。 ◦ 多个IP:Port：选择该项后，您还需要在 多源IP:Port填写源PolarDB O引擎集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 说明 如您选择多个IP:Port并填写多源IP:Port，当PolarDB O引擎集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	DNS或IP地址	填入源库主节点的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 1521。
	多源IP:Port	填入源库主节点等多个节点的IP地址和端口号，多个IP:Port之间用英文半角逗号分隔。
	数据库名称	填入待迁移的数据库名称。
	数据库账号	填入源PolarDB集群的高权限账号。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为PolarDB-O。 说明 您也可以根据业务需要重新选择目标库的 数据库类型 。
	接入方式	固定为公网IP。

目标库信息	实例地区	选择目标库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ **单个IP:Port**：选择该项后，您还需要填写目标PolarDB O引擎集群主节点的**DNS或IP地址和端口信息**。 ◦ **多个IP:Port**：选择该项后，您还需要在 **多源IP:Port**填写目标PolarDB O引擎集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 **说明** 如您选择**多个IP:Port**并填写**多源IP:Port**，当PolarDB O引擎集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	DNS或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **1521**。
	数据库名称	填入迁移目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号，需具备读写权限。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移和全量迁移**。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移、全量迁移和增量迁移**。 **说明** 如果没有选择 **增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见**库表列映射**。 ■ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。

同步对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至已选择对象框。 说明 ■ 迁移对象选择的粒度为Schema、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 已选择对象 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 已选择对象 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击已选择对象 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级设置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

   说明
   - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
   - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ⓘ，查看失败详情。
     - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
     - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> **说明**
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为**增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.10. PolarDB O引擎集群迁移至自建Oracle

通过使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将PolarDB O引擎集群迁移至自建Oracle。

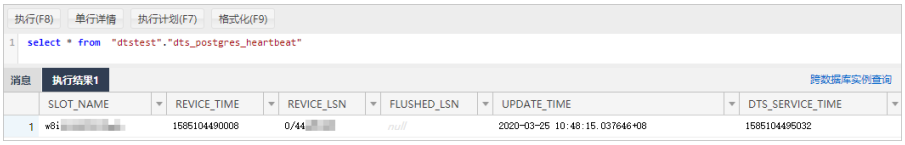
前提条件

- 已创建源PolarDB O引擎集群和目标自建Oracle，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 源PolarDB O引擎集群中，**wal_level**参数的值需设置为logical，即在预写式日志WAL（Write-ahead logging）中增加支持逻辑编码所需的信息。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如需进行增量迁移，wal日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，wal日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的wal日志。
	> **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的wal日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	> **警告** 过早清理源库的wal日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的wal日志，DTS将无法获取到24小时前的wal日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 暂不支持结构迁移，在配置迁移任务前，您需要在目标实例中创建对应的库和表。 • 单个数据迁移任务只能迁移一个数据库，如需迁移多个数据库，您需要为每个数据库配置数据迁移任务。 • 在增量数据迁移过程中，如果迁移对象的选择粒度为Schema，在待迁移的Schema中创建了新的表或使用RENAME命令重建了待迁移的表，您需要在对该表写入数据前执行 `ALTER TABLE schema.table REPLICA IDENTITY FULL;` 命令。 说明 将上述命令中的 `schema` 和 `table` 替换成真实的Schema名和表名。 • 为保障增量数据迁移延迟时间展示的准确性，DTS会在源库中新增一个表，表名为 `dts_postgres_heartbeat` ，结构及内容如下图所示。  • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

迁移类型	说明
全量数据迁移	DTS将源库中待迁移对象的存量数据全部迁移至目标库。 警告 在全量数据迁移完成之前，请勿对迁移对象执行DDL操作，否则可能导致迁移失败。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获源库产生的Redo Log，将源库的增量更新实时迁移到目标Oracle数据库。 通过增量数据迁移可以实现在应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

DML：INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	权限要求
PolarDB O引擎集群	高权限账号。
自建Oracle数据库	schema的owner权限。

PolarDB O引擎集群的数据库账号创建及授权方法，请参见PolarDB O引擎的 《用户指南》手册。

自建Oracle数据库的账号创建及授权方法，请参见 CREATE USER和GRANT。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-O**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ **单个IP:Port**：选择该项后，您还需要填写源PolarDB O引擎集群主节点的**DNS或IP地址和端口**信息。 ◦ **多个IP:Port**：选择该项后，您还需要在 **多源IP:Port**填写源PolarDB O引擎集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 说明 如您选择**多个IP:Port**并填写**多源IP:Port**，当PolarDB O引擎集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	DNS或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1521**。
	多源IP:Port	填入源库主节点等多个节点的IP地址和端口号，多个IP:Port之间用英文半角逗号分隔。
	数据库名称	填入待迁移的数据库名称。
	数据库账号	填入源PolarDB集群的高权限账号。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**Oracle**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **1521**。
	Oracle类型	◦ **非RAC实例**：选择该项后，您还需要填写 **SID**信息。 ◦ **RAC或PDB实例**：选择该项后，您还需要填写 **ServiceName**信息。 本案例选择为 **非RAC实例**。
	SID	填写源库的SID信息。

	数据库账号	填入目标实例的数据库账号，需具备读写权限。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要进行全量迁移，选中 **全量迁移** 。 ■ 如果需要进行不停机迁移，同时选中 **全量迁移和增量迁移** 。 **说明** 如果没有选择 **增量迁移** ，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为 **忽略报错并继续执行** ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在 **源库对象** 框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至 **已选择对象** 框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为Schema、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。

过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作 。

- **高级设置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> **说明**
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.11. PolarDB O引擎集群迁移至自建Kafka

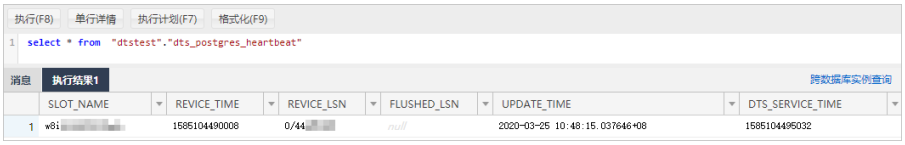
通过使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将PolarDB O引擎集群迁移至自建Kafka。

前提条件

- 已创建源自建PolarDB O引擎集群和目标自建kafka实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型。
- 源PolarDB O引擎集群中，**wal_level**参数的值需设置为logical，即在预写式日志WAL（Write-ahead logging）中增加支持逻辑编码所需的信息。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 源库需开启WAL日志，建议日志至少保留7天以上。过早清理源库的WAL日志，可能会导致迁移任务失败。 说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的wal日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
其他限制	• 单个数据迁移任务只能迁移一个数据库，如需迁移多个数据库，您需要为每个数据库配置数据迁移任务。 • 在增量数据迁移过程中，如果迁移对象的选择粒度为Schema，在待迁移的Schema中创建了新的表或使用RENAME命令重建了待迁移的表，您需要在对该表写入数据前执行 `ALTER TABLE schema.table REPLICA IDENTITY FULL;` 命令。 说明 将上述命令中的 `schema` 和 `table` 替换成真实的Schema名和表名。 • 为保障增量数据迁移延迟时间展示的准确性，DTS会在源库中新增一个表，表名为 `dts_postgres_heartbeat` ，结构及内容如下图所示。  • 在执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。 • 对于数据类型为FLOAT或DOUBLE的列，DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS默认对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位，请确认迁移精度是否符合业务预期。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `REVOKE` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

迁移类型	说明
库表结构迁移	DTS将源库中待迁移对象的结构定义迁移到目标库。当前场景DTS仅支持表结构迁移。 说明 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务。
增量数据迁移	DTS在全量数据迁移的基础上轮询并捕获源库产生的Redo Log，将源库的增量更新实时迁移到目标Oracle数据库。 通过增量数据迁移可以实现在应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句

DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	CREATE TABLE、ALTER TABLE、DROP TABLE、RENAME TABLE、TRUNCATE TABLE

数据库账号的权限要求

数据库	所需权限	账号创建及授权方法
PolarDB O引擎集群	高权限账号。	PolarDB O引擎集群的数据库账号创建及授权方法，请参见PolarDB O引擎的《用户指南》手册。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-O**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ **单个IP:Port**：选择该项后，您还需要填写源PolarDB O引擎集群主节点的**DNS或IP地址和端口**信息。 ◦ **多个IP:Port**：选择该项后，您还需要在 **多源IP:Port**填写源PolarDB O引擎集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 说明 如您选择 **多个IP:Port**并填写 **多源IP:Port**，当PolarDB O引擎集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	DNS或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1521**。
	多源IP:Port	填入源库主节点等多个节点的IP地址和端口号，多个IP:Port之间用英文半角逗号分隔。 说明 仅当是否选择多源数据 选择为**多个IP:Port**时会有此参数。
	数据库名称	填入待迁移的数据库名称。
	数据库账号	填入源PolarDB O引擎集群的高权限账号。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**Kafka**。

目标库信息	**接入方式**	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **9092**。
	数据库账号	填入Kafka集群的用户名，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	数据库密码	填入Kafka集群用户名的密码，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	Kafka版本	选择目标Kafka集群的版本。 **说明** 如您的自建Kafka版本为1.0以上，您需要选择1.0版本进行配置。
	连接方式	根据业务及安全需求，选择 **非加密连接**或**SCRAM-SHA-256**。
	Topic	在右侧下拉框中选择目标Topic。
	存储DDL的Topic	在右侧下拉框中选择具体的Topic，用于存储DDL信息。如果未指定，DDL信息默认存储在**Topic**选择的Topic中。
	是否使用Kafka Schema Registry	Kafka Schema Registry是元数据的服务层，提供了一个RESTful接口，用于存储和检索Avro Schema。 ◦ **否**：不使用Kafka Schema Registry。 ◦ **是**：使用Kafka Schema Registry。您需要输入Avro Schema在Kafka Schema Registry注册的URL或IP。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	同时选中**库表结构迁移**和**增量迁移**。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
投递到Kafka的数据格式	根据需求选择同步到Kafka实例中的数据存储格式。 ■ 如果您选择**DTS Avro**，根据DTS Avro的schema定义进行数据解析，schema定义详情请参见DTS Avro。 ■ 如果您选择**Shareplex Json**，Shareplex Json的参数说明和示例请参见 Shareplex Json。
投递到Kafka Partition策略	根据业务需求选择迁移的策略，详细介绍请参见 投递到Kafka Partition策略。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** DTS会自动将表名映射为步骤3选择的Topic名称。如需更换迁移的目标Topic，请参见库表列映射。
已选择对象	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的**批量编辑**设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** ■ 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。 ■ 支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。 ■ 请右击**已选择对象** 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级设置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为**增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.12. PolarDB-X间的迁移

通过数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以实现PolarDB-X间的数据迁移。

前提条件

- 已创建源和目标PolarDB-X实例，且兼容MySQL 5.7版本。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如需进行增量迁移，Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
	• PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

其他限制	• 目标实例PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

说明 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

迁移类型说明

- 库表结构迁移
  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。

> **说明**
>
> 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- 增量迁移

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据迁移到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
源PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限。
目标PolarDB-X实例	读写权限		

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库**。

目标库信息	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 库表结构迁移和全量迁移。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移、全量迁移和增量迁移。 说明 如果没有选择 增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ 预检查并报错拦截：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 说明 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 ■ 忽略报错并继续执行：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为忽略报错并继续执行，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至 已选择对象 框。 说明 ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。

映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
增量迁移的SQL操作	请右击 **已选择对象** 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作 。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率 显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> 说明
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.13. PolarDB-X迁移至RDS MySQL

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），将PolarDB-X迁移至RDS MySQL。

前提条件

- 已创建源PolarDB-X和目标RDS MySQL实例。

> **说明** PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如需进行增量迁移，Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。 ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。 • PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。
其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。
特殊情况	当目标库为RDS MySQL时 DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待迁移的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置迁移任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。

> **说明** 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

迁移类型说明

- 库表结构迁移

DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。

> 说明
>
> 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- 增量迁移

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据迁移到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• CREATE TABLE • ADD COLUMN、DROP COLUMN

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限。
RDS MySQL实例	读写权限		

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。

	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 说明 DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在内网地址处获取访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **3306**。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在内网端口处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 库表结构迁移和全量迁移。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移、全量迁移和增量迁移。 说明 如果没有选择 增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.14. PolarDB-X迁移AnalyticDB PostgreSQL

通过数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将PolarDB-X迁移至云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版，实现数据的流转，将企业数据集中分析。

前提条件

- 已创建源PolarDB-X和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型。

  > **说明** PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如需进行增量迁移，Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。 ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。 • PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。
其他限制	• 迁移对象要求： ◦ 仅支持表级迁移。 ◦ 不支持BIT、VARBIT、GEOMETRY、ARRAY、UUID、TSQUERY、TSVECTOR、TXID_SNAPSHOT类型的数据迁移。 ◦ 暂不支持迁移前缀索引，如果源库存在前缀索引可能导致数据迁移失败。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

说明 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

迁移类型说明

- 库表结构迁移
  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。

  说明
  暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- 增量迁移

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据迁移到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

- DML操作：INSERT、UPDATE、DELETE。
- DDL操作：ADD COLUMN。

术语及概念对应关系

MySQL	AnalyticDB PostgreSQL
Database	Schema
Table	Table

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限，由DTS自动执行授权。
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的**《用户指南》**手册**《设置账户账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例ID	选择源实例ID。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。

	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**AnalyticDB-PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入迁移目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移**和**全量迁移**。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移**、**全量迁移**和**增量迁移**。 **说明** 如果没有选择**增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。

同步对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至已选择对象框。 说明 ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击已选择对象中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击已选择对象方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击已选择对象中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步配置库表字段。**
7. **设置待迁移的表在目标实例AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。**

> **说明** 如果存在无主键表，本页面将出现 **无主键表全部设置ROWID作为主键和分布键** 选项，选中该选项后，DTS会在目标表中增加ROWID字段作为主键和分布键。

8. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ⓘ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. 预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。

> 说明
> - 如果没有选中增量迁移，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了增量迁移，当迁移任务的进度变更为 增量迁移并显示为运行中状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.15. PolarDB-X迁移至自建Kafka

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将PolarDB-X迁移至自建Kafka，从而扩展消息处理能力。

前提条件

- 已创建源PolarDB-X和目标自建Kafka，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。

  > 说明 PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如需进行增量迁移，Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据迁移任务。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	  > 说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  > ⚠ 警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
	• PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

> **说明** 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

迁移类型说明

- 库表结构迁移
  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。

  > **说明**
  > 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- 增量迁移

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据迁移到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限。

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明

无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例ID	选择源实例ID。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**Kafka**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **9092**。
	数据库账号	填入Kafka集群的用户名，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	数据库密码	填入Kafka集群用户名的密码，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	Kafka版本	选择目标Kafka集群的版本。 **说明** 如您的自建Kafka版本为1.0以上，您需要选择1.0版本进行配置。
	连接方式	根据业务及安全需求，选择 **非加密连接**或**SCRAM-SHA-256**。
	Topic	单击右侧的**获取Topic列表**，然后在下拉框中选择目标Topic。
	存储DDL的Topic	单击右侧的**获取Topic列表**，然后在下拉框中选择具体的Topic，用于存储DDL信息。如果未指定，DDL信息默认存储在**Topic**选择的Topic中。
	是否使用Kafka Schema Registry	Kafka Schema Registry是元数据的服务层，提供了一个RESTful接口，用于存储和检索Avro Schema。 ◦ **否**：不使用Kafka Schema Registry。 ◦ **是**：使用Kafka Schema Registry。您需要输入Avro Schema在Kafka Schema Registry注册的URL或IP。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明

任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移和全量迁移**。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移、全量迁移和增量迁移**。 > **说明** 如果没有选择 **增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 > **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 > **警告** 选择为 **忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： > ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 > ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
投递到Kafka的数据格式	根据需求选择迁移到Kafka实例中的数据存储格式。 ■ 如果您选择**DTS Avro**，根据DTS Avro的schema定义进行数据解析，schema定义详情请参见DTS Avro。 ■ 如果您选择**Canal Json**，Canal Json的参数说明和示例请参见Canal Json。
投递到Kafka Partition策略	根据业务需求选择迁移的策略，详细介绍请参见 投递到Kafka Partition策略。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 > **说明** DTS会自动将表名映射为步骤3选择的Topic名称。如需更换迁移的目标Topic，请参见库表列映射。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 > **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。

增量迁移的SQL操作	请右击已选择对象中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作 。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽**、**忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> **说明**
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移**并显示为 **运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.16. 自建SQL Server间的迁移

数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以实现自建SQL Server间迁移。

前提条件

- 已创建源和目标自建SQL Server数据库，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如需进行增量迁移，数据日志：
	  ◦ 需开启，备份模式设置为Full，且已成功执行过全量逻辑备份。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  说明 DTS本地只会存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除超过限制的日志。
	  警告 如您过早清理源库的数据日志，可能会导致增量迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致增量迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 不支持迁移CURSOR、ROWVERSION、SQL_VARIANT、HIERACHYID和GEOMETRY。 • 如在**配置任务对象及高级配置** 时选择**SQLServer增量同步模式** 为**解析源库日志做增量同步**，则待迁移的表需具备聚集索引，且聚集索引中需包含主键列。 • 建议源和目标数据库的版本保持一致，或者从低版本迁移到高版本以保障兼容性。如为高版本迁移至低版本，可能存在数据库兼容性问题。 • 为保证增量数据迁移延迟显示的准确性，DTS会在自建SQL Server数据库中新增一张心跳表，表名格式为 `待迁移表名_dts_mysql_heartbeat` 。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

- 库表结构迁移

  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。

  - 支持结构迁移的对象：表、视图、表触发器、同义词、SQL 存储过程、SQL 函数、plan guide、自定义类型、rule、default、sequence。
  - 不支持结构迁移的对象：assemblies、service broker、全文索引、全文目录、分布式schema、分布式函数、CLR存储过程、CLR标量函数、CLR表值函数、内部表、系统、聚合函数。

> **说明**
>
> 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- **全量迁移**

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- **增量迁移**

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据同步到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE **说明** 不支持增量迁移仅更新大字段的UPDATE语句。
DDL	• CREATE TABLE **说明** 不支持分区、表定义内部包含函数。 • ALTER TABLE，仅包含ADD COLUMN、DROP COLUMN、RENAME COLUMN • DROP TABLE • RENAME TABLE、TRUNCATE TABLE、CREATE INDEX

数据库账号的权限要求

数据库	结构迁移	全量迁移	增量迁移
源SQL Server数据库	SELECT权限	SELECT权限	sysadmin
目标SQL Server数据库	目标库的ALL权限。		

自建SQL Server数据库的账号创建及授权方法，请参见 CREATE USER。

数据迁移流程

为解决对象间的依赖，提高迁移成功率，DTS对SQL Server结构和数据的迁移流程如下：

1. 执行表、视图、同义词、自定义类型、rule、default和plan guide的结构迁移。
2. 执行全量数据迁移。
3. 执行SQL存储过程、SQL函数、触发器和外键的结构迁移。
4. 执行增量数据迁移。

准备工作

> **说明** 如需进行增量迁移，在正式配置数据迁移任务之前，需要在自建SQL Server数据库上进行日志配置并创建聚集索引。

> **警告** 如果有多个数据库需要迁移，您需要重复执行准备工作中的步骤1到步骤4。

1. 在自建SQL Server数据库中执行如下命令，将待迁移的数据库恢复模式修改为完整模式。

```
use master;
GO
ALTER DATABASE <database_name> SET RECOVERY FULL WITH ROLLBACK IMMEDIATE;
GO
```

参数说明：

<database_name>：待迁移的数据库名。

示例：

```
use master;
GO
ALTER DATABASE mytestdata SET RECOVERY FULL WITH ROLLBACK IMMEDIATE;
GO
```

2. 执行如下命令，将待迁移的数据库进行逻辑备份。如您已进行过逻辑备份，可跳过本步骤。

```
BACKUP DATABASE <database_name> TO DISK='<physical_backup_device_name>';
GO
```

参数说明：

- <database_name>：待迁移的数据库名。
- <physical_backup_device_name>：指定备份文件存储的路径和文件名。

示例：

```
BACKUP DATABASE mytestdata TO DISK='D:\backup\dbdata.bak';
GO
```

3. 执行如下命令，将待迁移的数据库日志进行备份。

```
BACKUP LOG <database_name> to DISK='<physical_backup_device_name>' WITH init;
GO
```

参数说明：

- <database_name>：待迁移的数据库名。
- <physical_backup_device_name>：指定备份文件存储的路径和文件名。

示例：

```
BACKUP LOG mytestdata TO DISK='D:\backup\dblog.bak' WITH init;
GO
```

4. 为待迁移的表创建聚集索引，详情请参见 创建聚集索引 。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 配置任务。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。

源库信息	数据库类型	选择为SQLServer。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 1433。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为SQLServer。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 1433。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 库表结构迁移和全量迁移。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移、全量迁移和增量迁移。 说明 如果没有选择 增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
SQLServer增量同步模式	■ **解析源库日志做增量同步：** ■ **优点：** ■ 延迟低、性能好； ■ 对源库无侵入。 ■ **缺点：** ■ 不支持堆表、无主键表； ■ 源库写入较大且频繁做日志截断、归档有可能会导致DTS任务中断。 ■ **基于CDC做增量同步：** ■ **优点：** ■ 支持堆表、无主键表； ■ 源库日志截断也不会导致DTS任务中断。 ■ **缺点：** ■ DTS会在源库创建库、表的CDC； ■ 延迟相比日志解析的模式相对较高。
迁移对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。

映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
增量迁移的SQL操作	请右击 **已选择对象** 中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作 。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率 显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> 说明
> - 如果没有选中 **增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了 **增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移** 并显示为 **运行中** 状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.17. DB2 for LUW迁移至AnalyticDB PostgreSQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以将的DB2 for LUW数据库迁移至AnalyticDB PostgreSQL。

前提条件

- 已创建源DB2 for LUW数据库和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如需进行增量迁移，数据日志： ◦ 需开启，请参见主日志归档方法和辅助日志归档方法 。 ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。 说明 DTS本地只会存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除超过限制的日志。 警告 如您过早清理源库的数据日志，可能会导致增量迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致增量迁移任务失败。 • 源库的操作限制： ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。 ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。
其他限制	• 由于DTS基于Db2 for LUW的CDC复制技术，将Db2 for LUW数据库的增量更新数据迁移到目标库中，但是CDC复制技术自身具有限制，请参见CDC复制技术所支持数据类型的限制。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。
特殊情况	由于源库DB2 for LUW为自建数据库，您还需要注意如下事项： • 在主备切换的逻辑设计方面，仅支持SYNC、NEARSYNC、ASYNC同步格式。 • 由于DTS的延迟时间是根据迁移到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 说明 如果迁移对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。

迁移类型说明

- 库表结构迁移

  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。目前DTS支持结构迁移的对象为表、索引和外键。

  > **说明**
  >
  > 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- 增量迁移

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据迁移到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

、

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

迁移流程

为解决对象间的依赖，提高迁移成功率，DTS对 Db2 for LUW数据库结构和数据的迁移流程如下：

1. 执行表结构和索引的迁移。
2. 执行全量数据迁移。
3. 执行外键的结构迁移。
4. 执行增量数据迁移。

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移和全量迁移	所需权限	账号创建及授权方法
Db2 for LUW	CONNECT、SELECT权限	DBADM权限	创建用户和权限概述。
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的《用户指南》手册《设置账户账号》文档。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。

源库信息	数据库类型	选择为**DB2 LUW**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	DNS或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **50000**。
	数据库名称	填入源库中迁移对象所属数据库的名称。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入迁移目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号，所需权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	▪ 如果只需要执行全量迁移，选中 **库表结构迁移和全量迁移**。 ▪ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 **库表结构迁移、全量迁移和增量迁移**。 **说明** 如果没有选择 **增量迁移**，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步配置库表字段**。
7. 设置待迁移的表在目标实例云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。

> **说明** 如果存在无主键表，本页面将出现**无主键表全部设置ROWID作为主键和分布键**选项，选中该选项后，DTS会在目标表中增加ROWID字段作为主键和分布键。

8. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为**增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.18. DB2 for i迁移至RDS MySQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以将的DB2 for i数据库迁移至RDS MySQL。

前提条件

- 已创建源DB2 for i数据库和目标RDS MySQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型 。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如需进行增量迁移，数据日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量迁移期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量迁移完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  > **说明** DTS本地只会存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除超过限制的日志。
	  > **警告** 如您过早清理源库的数据日志，可能会导致增量迁移任务失败。例如源库的全量迁移数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量迁移耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致增量迁移任务失败。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 如仅执行全量数据迁移，请勿向源实例中写入新的数据，否则会导致源和目标数据不一致。为实时保持数据一致性，建议选择结构迁移、全量数据迁移和增量数据迁移。

其他限制	• 由于DTS基于DB2 for i的CDC复制技术，将数据库的增量更新数据迁移到目标库中，但是CDC复制技术自身具有限制，请参见CDC复制技术所支持数据类型的限制 。 • 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

特殊情况	由于源库DB2 for i为自建数据库，您还需要注意如下事项： • 迁移时源库进行主备切换，会导致迁移任务失败。 • 由于DTS的延迟时间是根据迁移到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 说明 如果迁移对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。 • 当目标库为RDS MySQL时 DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待迁移的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置迁移任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。

迁移类型说明

- 库表结构迁移

  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。目前DTS支持结构迁移的对象为表、索引和外键。

  > 说明
  >
  > 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

- 增量迁移

  DTS在全量迁移的基础上，将源库的增量更新数据迁移到目标库中。通过增量数据迁移可以实现在自建应用不停服的情况下，平滑地完成数据迁移。

迁移流程

为解决对象间的依赖，提高迁移成功率，DTS对DB2 for i数据库结构和数据的迁移流程如下：

1. 执行表结构和索引的迁移。
2. 执行全量数据迁移。
3. 执行外键的结构迁移。
4. 执行增量数据迁移。

支持增量迁移的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移、全量迁移	增量迁移

DB2 for i数据库	待迁移对象的读权限	• EXECUTE权限
		  ◦ 待迁移对象的Journal Library、Journal Receiver Library、Non-Integrated File System Object Library
		  ◦ QSYS2.OBJECT_STATISTICS
		• USE权限：待迁移对象的Journal、Journal Receiver、Non-Integrated File System Object
		• R权限：待迁移对象的Integrated File System Object Authority
		• X权限：待迁移对象的Directory
		• READ权限：QSYS2.JOURNAL_INFO

RDS MySQL实例	读写权限	

DB2 for i的授权方式，请参见使用IBM Java Toolbox for i 管理IBM i权限。

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

准备工作

如需执行增量数据迁移，且待迁移对象所属的数据表未创建journal receiver、journal，您需按照文档 创建源表的journal receiverhe journal，进行创建。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**DB2 iSeries(AS/400)**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **8471**。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。

目标库信息	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在 内网地址 处获取访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 3306。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在 内网端口 处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	■ 如果只需要执行全量迁移，选中 库表结构迁移 和 全量迁移 。 ■ 如果需要执行不停机迁移，同时选中 库表结构迁移 、 全量迁移 和 增量迁移 。 说明 如果没有选择 增量迁移 ，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源库中写入新的数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 **说明** 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录；在增量迁移阶段则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的批量编辑设，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
增量迁移的SQL操作	请右击**已选择对象**中的迁移对象，在弹跳框中选择所需增量迁移的SQL操作，支持的操作，请参见支持增量迁移的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看迁移任务进度。

> **说明**
> - 如果没有选中**增量迁移**，您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。
> - 如果选中了**增量迁移**，当迁移任务的进度变更为 **增量迁移**并显示为**运行中**状态，且无延迟信息，您可以手动结束迁移任务。

11.1.3.3.19. Teradata迁移至AnalyticDB PostgreSQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service）支持将Teradata全量迁移至云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版。

前提条件

- 已创建源Teradata和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库和迁移类型。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。
	• 待迁移的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 源库的操作限制：
	  ◦ 在库表结构迁移和全量迁移阶段，请勿执行库或表结构变更的DDL操作，否则数据迁移任务会失败。
	  ◦ 本场景暂不支持增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源实例中写入新的数据。

其他限制	• 执行数据迁移前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据迁移。否则全量数据迁移时DTS占用源和目标库一定读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 由于全量数据迁移会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量迁移完成后目标数据库的表存储空间会比源实例的表存储空间大。 • 请确认DTS对数据类型为FLOAT或DOUBLE的列的迁移精度是否符合业务预期。DTS会通过 `ROUND(COLUMN,PRECISION)` 来读取这两类列的值。如果没有明确定义其精度，DTS对FLOAT的迁移精度为38位，对DOUBLE的迁移精度为308位。 • DTS会尝试恢复七天之内迁移失败任务。因此业务切换至目标实例前，请务必结束或释放该任务，或者将DTS访问目标实例账号的写权限用 `revoke` 命令回收掉。避免该任务被自动恢复后，源端数据覆盖目标实例的数据。

迁移类型说明

- 库表结构迁移

  DTS将源库中迁移对象的结构定义迁移到目标库。

  > ⚠ 警告
  > - 此场景属于异构数据库间的数据迁移，DTS在执行结构迁移时数据类型无法完全对应，请谨慎评估数据类型的映射关系对业务的影响，请参见异构数据库间的数据类型映射关系 。
  > - 暂不兼容触发器。当迁移对象包含了触发器时可能导致数据不一致，建议您使用手动删除目标库的触发器。手动删除方式，请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。

- 全量迁移

  DTS将源库中迁移对象的存量数据，全部迁移到目标库中。

数据库账号的权限要求

数据库	结构迁移	全量迁移
Teradata数据库	迁移对象的读权限。	
AnalyticDB PostgreSQL实例	待迁入数据库的读写权限。	

数据库账号创建及授权方法：

- 自建Teradata数据库请参见 添加权限 。
- AnalyticDB PostgreSQL实例请参见 创建数据库账号 和 用户权限管理 。

操作步骤

1. 创建数据迁移实例 。
2. 在迁移任务列表中，找到刚创建的数据迁移实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**Teradata**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入Teradata数据库的服务端口，默认为 **1025**。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库**。

目标库信息	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入迁移目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	同时勾选 库表结构迁移 和 全量迁移 。 说明 本场景暂不支持增量迁移，为保障数据一致性，数据迁移期间请勿在源实例中写入新的数据。
目标已存在表的处理模式	▪ 预检查并报错拦截：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据迁移任务不会被启动。 说明 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，请参见库表列映射 。 ▪ 忽略报错并继续执行：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为 忽略报错并继续执行 ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量迁移阶段会保留目标库中的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法全量迁移数据、只能迁移部分列的数据或迁移失败。
同步对象	在源库对象框中单击待迁移的对象，然后单击 › 图标将其移动至 已选择对象 框。 说明 ▪ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ▪ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。

映射名称更改	■ 如需更改单个迁移对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的迁移对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改迁移对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 批量编辑 设，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
过滤待迁移数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，迁移任务将自动恢复。否则，迁移任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步配置库表字段 。**
7. **设置待迁移的表在目标实例AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。**
8. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. **预检查通过率 显示为100%时，单击返回列表，查看迁移任务进度。**

> 说明 您只需等待迁移任务完成即可，迁移任务会自动结束。

11.1.4. 数据同步

11.1.4.1. 支持的数据库、同步类型和同步拓扑

数据同步功能帮助您实现数据源之间的数据实时同步，本文将介绍数据同步功能支持的数据库、同步类型和同步拓扑。

源数据库	目标数据库	同步类型	同步拓扑

• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	库表结构同步 全量数据初始化 增量数据同步	单向同步 双向同步
	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
自建Oracle（非RAC实例、RAC或PDB实例） 9i、10g、11g、12c、18c、19c版本	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
PolarDB-X 说明 PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。	PolarDB-X 说明 PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL 4.3、6.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
	自建Kafka 0.10.1.0~2.7.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
自建SQL Server 2008 R2、2012、2016或2017版本	自建SQL Server 2008 R2、2012、2016或2017版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
DB2 for LUW 9.7~11.5版本	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版 4.3、6.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步

DB2 for i 7.3、7.4版本	• RDS MySQL 所有版本 • 自建MySQL 5.1、5.5、5.6、5.7、8.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
PolarDB O引擎集群	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版 4.3、6.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步
	自建Kafka 0.10.1.0~2.7.0版本	库表结构同步 增量数据同步	单向同步
• 云数据库Redis社区版实例（集群架构、标准架构或读写分离架构） 4.0、5.0、6.0版本 • 云数据库Redis企业版实例（集群架构、标准架构或读写分离架构） 5.0版本	• 云数据库Redis社区版实例（集群架构、标准架构或读写分离架构） 4.0、5.0、6.0版本 • 云数据库Redis企业版实例（集群架构、标准架构或读写分离架构） 5.0版本	库表结构同步 全量数据同步 增量数据同步	单向同步

11.1.4.2. 创建数据同步实例

在配置数据同步任务前，您需要创建数据同步实例，本文为您介绍具体操作方法。

操作步骤

1. 登录数据传输服务控制台 。
2. 在左侧导航栏，单击**数据同步**。
3. 单击页面左上角的**创建任务**。
4. 在弹出的对话框中，选择数据同步实例的参数配置。

参数	说明
源数据库类型	选择源数据库类型。 ◦ **MySQL**：RDS MySQL、自建MySQL数据库。 ◦ **Oracle**：自建Oracle数据库。 ◦ **PolarDB Oracle**：PolarDB-O集群。 ◦ **PolarDB-X 2.0**：PolarDB-X 2.0。 ◦ **SQLServer**：自建SQL Server数据库。 ◦ **Teradata**：Teradata数据库。 ◦ **DB2 LUW**： DB2 for LUW。 ◦ **DB2 iSeries(AS/400)** ：DB2 for i。

源区域	选择源实例所属的地区。 说明 源地域为任务链路源实例所在地域，订购后不支持更换地域，请谨慎选择。
目标数据库类型	选择目标数据库类型。 • **MySQL**：RDS MySQL、自建MySQL数据库。 • **PolarDB-X 2.0**：PolarDB-X 2.0。 • **AnalyticDB PostgreSQL**：云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL。 • **SQLServer**：自建SQL Server数据库。 • **Kafka**：自建Kafka集群。
目标区域	选择目标实例所属的地区。 说明 目标地域为任务链路源实例所在地域，订购后不支持更换地域，请谨慎选择。
同步拓扑	根据业务需要，选择为 **单向同步** 或者 **双向同步**。 说明 目前仅支持MySQL（RDS MySQL、自建MySQL数据库）间的双向同步。
创建实例数	一次性创建数据同步实例的数量。

说明 在本对话框中，您可以查看到总实例数、已创建的实例数和可创建实例的实例数信息。

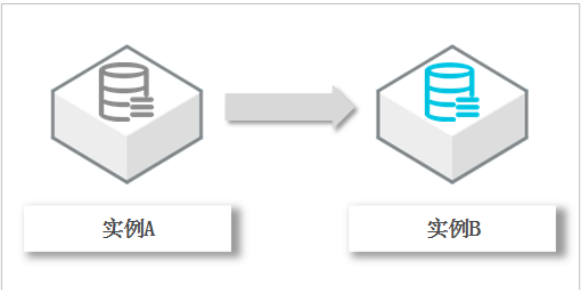
5. **单击购买**。

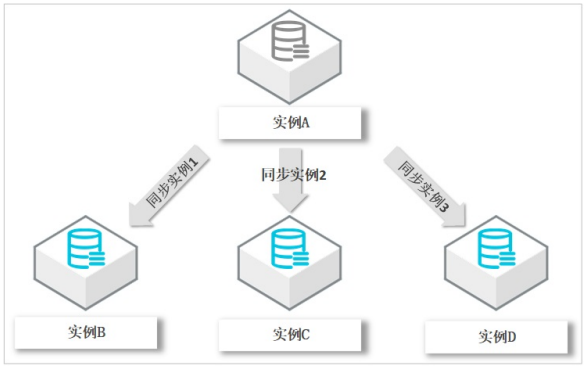
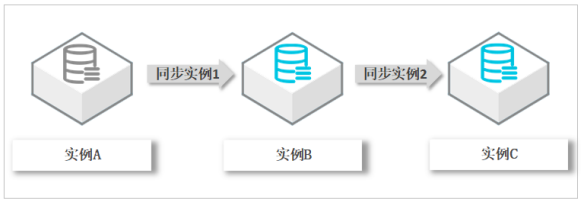
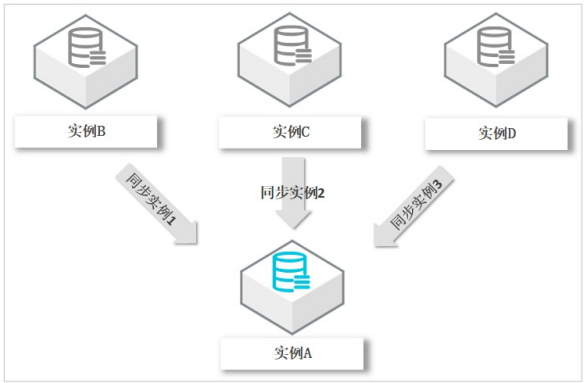
11.1.4.3. 数据同步拓扑介绍

数据同步功能支持多种同步拓扑，您可以根据业务需求规划您的同步实例。本文介绍DTS支持的同步拓扑类型和使用说明。

单向同步

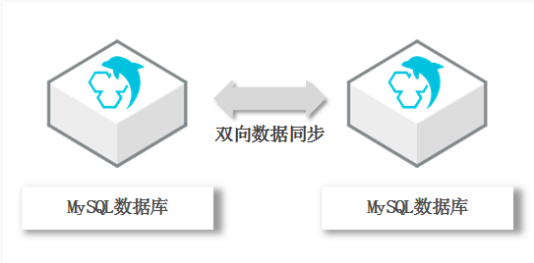
在单向同步的拓扑中，为保障同步数据的一致性，对目标实例中的同步对象应只进行读操作，请勿进行写操作。

拓扑类型	拓扑图	说明
一对一单向同步		无

一对多单向同步		您需要购买多个同步实例来实现一对多单向同步 。 例如，从实例A同步到实例B、实例C和实例D，那么您需要购买三个同步实例。
级联单向同步		您需要购买多个同步实例来实现级联单向同步。 例如，从实例A同步到实例B，再从实例B同步到实例C，那么您需要购买两个同步实例。
多对一单向同步		您需要购买多个同步实例来实现多对一单向同步 。 例如，从实例B、实例C和实例D同步到实例A，那么您需要购买三个同步实例。 **说明** 为保障同步数据的一致性，每个同步实例应选择不同的同步对象。

双向同步

目前DTS仅支持两个MySQL数据库之间的双向同步，暂不支持多个MySQL数据库之间的双向同步。

拓扑类型	拓扑图	说明
一对一双向同步		为保障同步数据的一致性，您需要确保同一个主键、业务主键或唯一键的记录只在一个实例中更新。

11.1.4.4. 数据同步配置案例

11.1.4.4.1. RDS MySQL间单向同步

本文介绍如何通过数据传输服务DTS（Data Transmission Service），实现RDS MySQL间单向同步。

前提条件

- 已创建源和目标RDS MySQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑 。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。 • Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。 ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。
其他限制	• 建议源和目标库的MySQL版本保持一致，以保障兼容性。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。 • 如果除DTS以外的数据没有写入目标库，您可以使用数据管理DMS（Data Management Service）来执行在线DDL变更，请参见DMS的《用户指南》手册《数据方案》章节的《数据变更》文档。 **警告** 如果有除DTS外的数据写入目标库，请勿使用DMS执行在线DDL变更，否则可能引起目标库数据丢失。

特殊情况	• 本案例中源RDS MySQL作为自建MySQL接入，因此您还需注意如下事项： ◦ 在同步时，如果源库进行主备切换，将会导致同步任务失败。 ◦ 由于DTS的延迟时间是根据同步到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 说明 如果同步对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。 • 当目标库为RDS MySQL时 DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待同步的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置同步任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。 • 本案例中源以RDS MySQL为例，如您使用自建MySQL作为源库，则还需将Binlog日志的binlog_format设为row。

支持的同步架构

- 一对一单向同步
- 一对多单向同步
- 多对一单向同步
- 级联单向同步

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• ALTER TABLE、ALTER VIEW • CREATE FUNCTION、CREATE INDEX、CREATE PROCEDURE、CREATE TABLE、CREATE VIEW • DROP INDEX、DROP TABLE • RENAME TABLE 说明 RENAME TABLE操作可能导致同步数据不一致。例如同步对象只包含某个表，如果同步过程中源实例对该表执行了重命名操作，那么该表的数据将不会同步到目标库。为避免该问题，您可以在数据同步配置时将该表所属的整个数据库作为同步对象。 • TRUNCATE TABLE

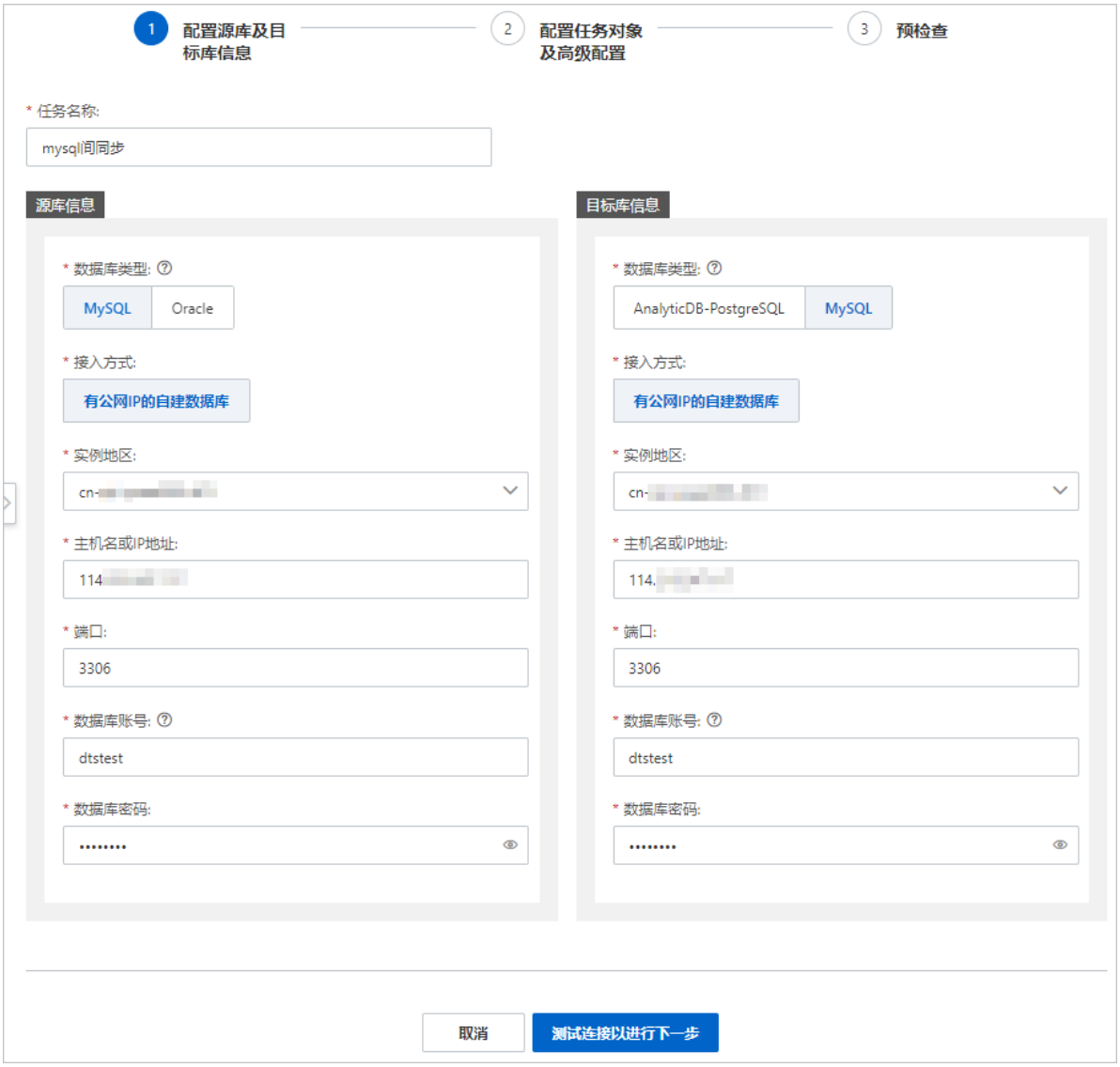
数据库账号的权限要求

源库或目标库	库表结构同步	全量同步	增量同步
源RDS MySQL	待同步对象的读权限。		
目标RDS MySQL	目标库的读写权限。		

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的《用户指南》手册《账号管理》章节的《创建账号》和《修改账号权限》文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

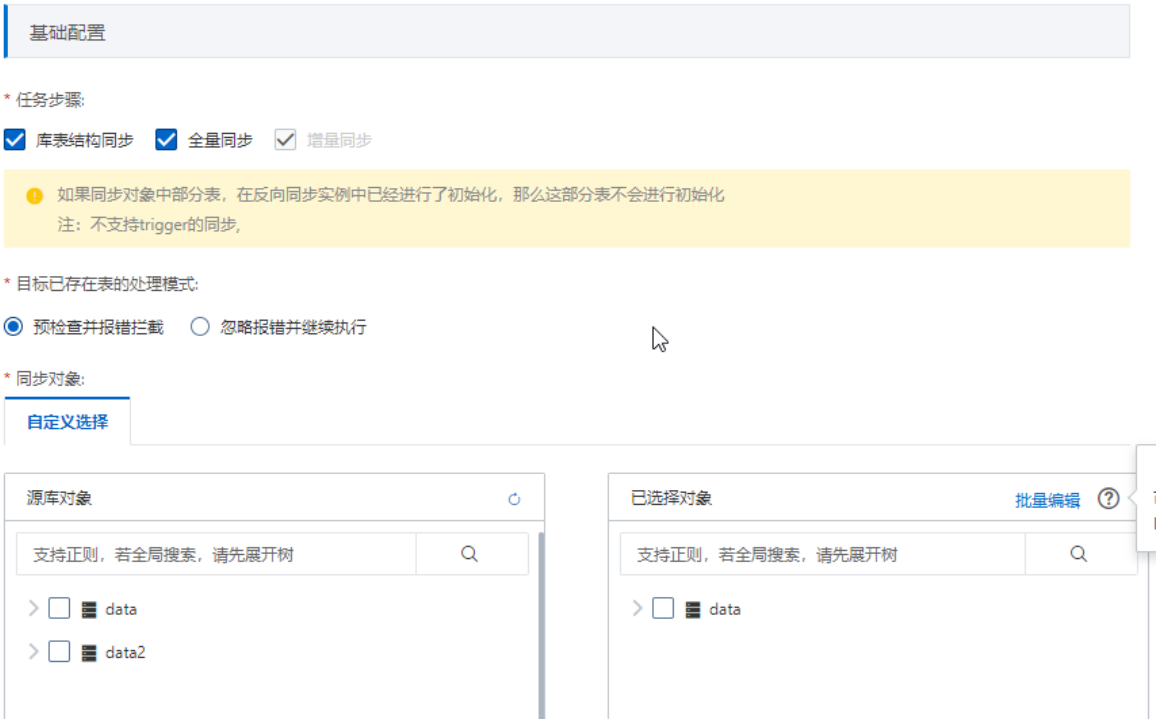


类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择源库所属的地域。

源库信息	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网地址处获取访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 3306。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网端口处获取访问地址。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为MySQL。
	接入方式	固定为公网IP。 说明 DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网地址处获取访问地址。

	端口	填入目标库的服务端口，默认为 3306。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在 数据库连接 页面，您可在内网端口处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置



配置	说明
任务步骤	固定选中 增量同步 。默认情况下，您还需要同时选中 库表结构同步 和 全量同步 。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 > **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 > **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： > ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 > ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	**在源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 > **说明** > ■ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 > ■ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 > ■ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 > ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 > 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射。 > **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见配置SQL条件过滤数据。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见支持同步的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看同步任务进度。**

11.1.4.4.2. RDS MySQL间的双向同步

数据传输服务DTS（Data Transmission Service）支持两个RDS MySQL实例之间的双向数据实时同步，适用于异地多活（单元化）、数据异地容灾等多种应用场景。

前提条件

已创建源和目标RDS MySQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑 。

注意事项

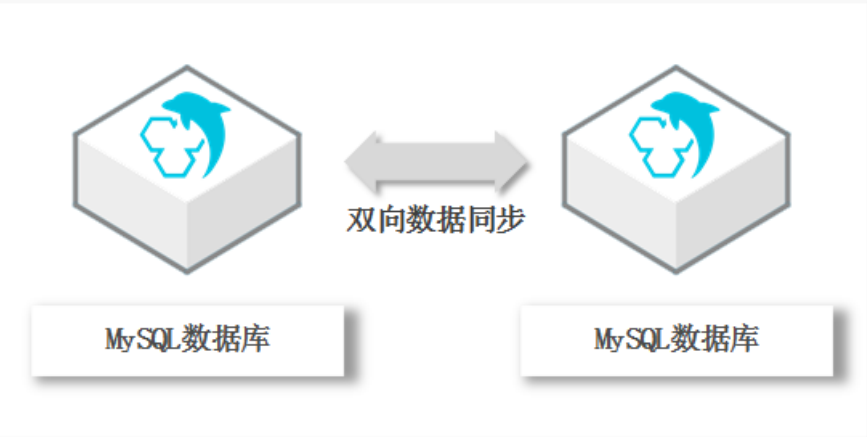
类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。 • Binlog日志： ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。 ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。 **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。 **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。
其他限制	• 目前DTS仅支持两个MySQL数据库之间的双向同步，暂不支持多个MySQL数据库之间的双向同步。 • DDL语法同步方向限制 。为保障双向同步链路的稳定性，仅正向同步任务支持DDL，反向同步任务不支持DDL。 • 双向同步任务时，DTS会在目标库中建立数据库dts，以避免数据循环同步，任务运行期间，请勿修改该库。 • 建议源和目标库的MySQL版本保持一致，以保障兼容性。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。 • 如果除DTS以外的数据没有写入目标库，您可以使用数据管理DMS（Data Management Service）来执行在线DDL变更，请参见DMS的**《用户指南》**手册**《数据方案》**章节的**《数据变更》**文档。 **警告** 如果有除DTS外的数据写入目标库，请勿使用DMS执行在线DDL变更，否则可能引起目标库数据丢失。

特殊情况	• 本案例中源RDS MySQL作为自建MySQL接入，因此您还需注意如下事项：
	  ◦ 在同步时，如果源库进行主备切换，将会导致同步任务失败。
	  ◦ 由于DTS的延迟时间是根据同步到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。
	  > 说明 如果同步对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。
	• 当目标库为RDS MySQL时
	  DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待同步的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置同步任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。
	• 本案例中源以RDS MySQL为例，如您使用自建MySQL作为源库，则还需将Binlog日志的binlog_format设为row。

支持的同步架构

目前DTS仅支持两个MySQL数据库之间的双向同步，暂不支持多个MySQL数据库之间的双向同步。



支持的冲突检测

同步数据的一致性，您需要确保同一个主键、业务主键或唯一键的记录只在双向同步的一个节点进行更新。如果同时更新则会按照您在数据同步作业中配置的冲突修复策略进行响应。

DTS通过冲突检测和修复最大程度地维护双向同步实例的稳定性。目前DTS支持进行检测的冲突类型包括：

- INSERT导致的唯一性冲突

  同步INSERT语句时违背了唯一性约束，例如双向同步的两个节点同时或者在极为接近的时间INSERT某个主键值相同的记录，那么同步到对端时，会因为已经存在相同主键值的记录，导致Insert同步失败。

- UPDATE更新的记录不完全匹配
  - UPDATE要更新的记录在同步目标实例中不存在时，DTS会自动转化为INSERT，此时可能会出现唯一键的唯一性冲突。
  - UPDATE要更新的记录出现主键或唯一键冲突。

- DELETE对应的记录不存在

  DELETE要删除的记录在同步的目标实例中不存在。出现这种冲突时，不论配置何种冲突修复策略，DTS都会自动忽略DELETE操作。

> **重要**
> - 由于数据同步两端的系统时间可能存在差异、同步存在延时等多种因素，DTS无法完全保证冲突检测机制能够完全防止数据的冲突。在使用双向同步时，您需要在业务层面配合进行相应的改造，保证同一个主键、业务主键或唯一键的记录只在双向同步的某个节点进行更新。
> - 对于上述数据同步的冲突，DTS提供了修复策略，您可以在配置双向同步时选择。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• ALTER TABLE、ALTER VIEW • CREATE FUNCTION、CREATE INDEX、CREATE PROCEDURE、CREATE TABLE、CREATE VIEW • DROP INDEX、DROP TABLE • RENAME TABLE **说明** RENAME TABLE操作可能导致同步数据不一致。例如同步对象只包含某个表，如果同步过程中源实例对该表执行了重命名操作，那么该表的数据将不会同步到目标库。为避免该问题，您可以在数据同步配置时将该表所属的整个数据库作为同步对象。 • TRUNCATE TABLE

数据库账号的权限要求

源库或目标库	库表结构同步	全量同步	增量同步
源RDS MySQL	源库的读写权限。		
目标RDS MySQL	目标库的读写权限。		

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。

   > **重要** 购买时，源和目标数据库类型均选择为 **MySQL**，并选择同步拓扑为 **双向同步** 。

2. **定位至已购买的数据同步实例，单击该实例下第一个同步任务的 配置任务。**
3. **配置源库及目标库信息。**

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
	数据库类型	选择为**MySQL**。

源库信息	接入方式	固定为公网IP。 说明 DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网地址处获取访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 3306。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网端口处获取访问地址。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为MySQL。
	接入方式	固定为公网IP。 说明 DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网地址处获取访问地址。

	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在 **数据库连接** 页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步**和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。

同步对象	在源库对象框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至已选择对象框。 说明 ■ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 ■ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 ■ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 已选择对象 中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 已选择对象 方框右上方的 批量编辑，设置方式，请参见 库表列名批量映射。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
同步的SQL操作	请右击已选择对象 中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见支持同步的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击 下一步预检查并启动。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看正向同步任务进度。
8. 等待正向同步任务的 **同步初始化** 完成，直至状态处于 **运行中**。
9. 定位至反向同步任务，单击 **配置任务**。
0. 在**创建任务**页面，参考步骤三，配置源库及目标库信息。

> **重要** 配置反向任务时，您需要选择正确的源和目标实例。反向同步中源实例为正向同步中的目标实例，目标实例为正向同步中的源实例，并且您还需仔细确认实例信息（如数据库名称、账号、密码）的一致性。

1. 参考步骤五，配置任务对象及高级配置。建议正反向任务的配置保持一致。其他说明，如下表所示。
   基础配置

配置	说明
目标已存在表的处理模式	目标已存在表的处理模式不检测正向同步任务同步至目标实例中的表。
同步对象	建议与正向任务配置时选择的同步对象保持一致。 您也可以按照业务需求，新增或删除同步对象。
映射名称更改	反向任务配置时不建议您使用该功能，否则会存在数据不一致的风险。

2. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

3. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看反向同步任务进度。
4. 第二个同步任务配置完成后，等待两个同步任务的链路状态均处于同步中，即完成双向数据同步的配置流程。

11.1.4.4.3. RDS MySQL同步至AnalyticDB PostgreSQL

DTS支持将自建MySQL同步至AnalyticDB PostgreSQL实例，可以帮助您轻松实现数据的流转，将企业数据集中分析。

前提条件

- 已创建源RDS MySQL和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。
	• 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。
	• Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。
	  ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。

其他限制	• 同步对象要求：
	  ◦ 仅支持表级同步。
	  ◦ 不支持BIT、VARBIT、GEOMETRY、ARRAY、UUID、TSQUERY、TSVECTOR、TXID_SNAPSHOT类型的数据同步。
	  ◦ 暂不支持同步前缀索引，如果源库存在前缀索引可能导致数据同步失败。
	• 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。
	• 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。
	• 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。
	• 如果除DTS以外的数据没有写入目标库，您可以使用数据管理DMS（Data Management Service）来执行在线DDL变更，请参见DMS的《用户指南》手册《数据方案》章节的《数据变更》文档。
	  警告 如果有除DTS外的数据写入目标库，请勿使用DMS执行在线DDL变更，否则可能引起目标库数据丢失。

特殊情况	本案例中源RDS MySQL作为自建MySQL接入，因此您还需注意如下事项： • 在同步时，如果源库进行主备切换，将会导致同步任务失败。 • 由于DTS的延迟时间是根据同步到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 **说明** 如果同步对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。

支持同步的SQL操作

- DML操作：INSERT、UPDATE、DELETE。
- DDL操作：ADD COLUMN。

说明 不支持CREATE TABLE操作，如果您需要将新增的表作为同步对象，则需要执行 新增同步对象操作。

术语或概念对应关系

MySQL	AnalyticDB PostgreSQL
Database	Schema
Table	Table

数据库账号的权限要求

源库或目标库	库表结构同步	全量同步	增量同步
源RDS MySQL	源库的读权限。		
目标AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的**《用户指南》**手册**《设置账户账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
	数据库类型	选择为**MySQL**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。

源库信息	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网地址处获取访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 3306。 说明 登录RDS控制台，单击实例ID，在数据库连接页面，您可在内网端口处获取访问地址。
	数据库账号	填入RDS MySQL数据库的账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为AnalyticDB PostgreSQL。
	接入方式	固定为阿里云数据库。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入同步目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明

任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中**库表结构同步**和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射。 ▪ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ▪ 同步对象选择的粒度为表。 ▪ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	▪ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ▪ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见配置SQL条件过滤数据。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见支持同步的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明

源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步配置库表字段**。
7. 设置待同步的表在目标实例AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。
8. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.4. 自建Oracle同步至AnalyticDB PostgreSQL

DTS支持将自建Oracle同步至AnalyticDB PostgreSQL，可以帮助您轻松实现数据的流转，将企业数据集中分析。

前提条件

- 已创建源自建Oracle和目标AnalyticDB PostgreSQL，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。
- 自建Oracle数据库已开启归档模式（ARCHIVELOG），设置合理的归档日志保持周期（建议至少保留24小时）且归档日志能够被访问，详情请参见ARCHIVELOG。
- 自建Oracle数据库已开启Supplemental Logging，且已开启supplemental_log_data_pk和supplemental_log_data_ui，详情请参见Supplemental Logging。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。
	• 同步对象要求：
	  ◦ 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	  ◦ 如果您的自建Oracle版本为12c及以上，待同步表的名称长度需不超过30个字节。
	  ◦ 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。
	• 数据日志：
	  ◦ 需开启。
	  ◦ 建议在全量初始化期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS服务器只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS服务器将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的数据日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致同步任务失败。
	• 如果源库在同步阶段进行主备切换，将会导致同步任务失败。

其他限制	• 结构初始化的对象：table、index、constraint、function、sequence和view。
	  警告
	  ◦ 此场景属于异构数据库间的数据同步，DTS在执行结构初始化时数据类型无法完全对应，请谨慎评估数据类型的映射关系对业务的影响，详情请参见异构数据库间的数据类型映射关系。
	  ◦ 不兼容触发器。建议您删除源库的触发器，以避免因触发器而导致数据不一致的问题。详情请参见源库存在触发器时如何配置DTS任务 。
	  ◦ 对于分区表，DTS会丢弃分区定义，您需要在目标库自行定义。
	• 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。
	• 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。
	• 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。
	• 由于DTS的延迟时间是根据同步到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。
	  说明 如果同步对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句

DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	ADD COLUMN

准备工作

数据库	库表结构同步	全量同步	增量同步
自建Oracle数据库	schema的owner权限	schema的owner权限	DBA
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		

> **说明** ：
> - 源Oracle数据库账号创建及授权方式，请参见 CREATE USER和GRANT。
> - 如不允许授予源Oracle数据库账号DBA权限，您可以为该数据库账号授予更精细化的权限，请参见Oracle数据库授权方式 。
> - AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的《用户指南》手册《设置账户账号》文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**Oracle**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1521**。
	Oracle类型	◦ **非RAC实例**：选择该项后，您还需要填写 **SID**信息。 ◦ **RAC或PDB实例**：选择该项后，您还需要填写 **ServiceName**信息。 本案例选择为 **非RAC实例**。
	SID	填写源库的SID信息。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。所需权限，请参见 准备工作。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**AnalyticDB-PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库** 。

目标库信息	实例地区	选择目标库所属的地域。
	实例ID	选择目标实例ID。
	数据库名称	填入同步目标表所属的数据库名称。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号。所需权限，请参见 准备工作 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	固定选中 增量同步 。默认情况下，您还需要同时选中 库表结构同步 和 全量同步 。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。 说明 建议您先使用ADAM评估兼容性以及进行库表结构同步。
目标已存在表的处理模式	▪ 预检查并报错拦截 ：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 说明 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ 忽略报错并继续执行 ：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为 忽略报错并继续执行 ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。

同步对象	在源库对象框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至已选择对象框。 说明 ■ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 ■ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 ■ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。 ■ 同步对象选择的粒度为表。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 已选择对象 中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 已选择对象 方框右上方的 批量编辑，设置方式，请参见库表列名批量映射。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
同步的SQL操作	请右击已选择对象 中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击 下一步配置库表字段。
7. 设置待同步的表在目标实例云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布键信息。
8. 配置完成后，单击 下一步预检查并启动。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

9. **预检查通过率** 显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.5. PolarDB-X间的同步

使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以实现PolarDB-X 间的数据同步。

前提条件

- 已创建源和目标PolarDB-X实例，且兼容MySQL 5.7版本。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。
	• 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。
	• Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。
	  ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。
	• 源PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

其他限制	• 目标PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。

> 说明 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构同步	全量同步	增量同步
源PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限，由DTS自动执行授权
目标PolarDB-X实例	读写权限		

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. **在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 配置任务。**
3. **配置源库及目标库信息。**

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源实例所属的地域。
	实例ID	选择源PolarDB-X实例ID。
	数据库账号	填入源PolarDB-X实例的数据库账号。所需权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云数据库**。
	实例地区	选择目标实例所属的地域。
	实例ID	选择目标PolarDB-X实例ID。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号。所需权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中 **增量同步** 。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步** 和 **全量同步** 。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为 **忽略报错并继续执行** ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	在 **源库对象** 框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至 **已选择对象** 框。 **说明** ▪ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 ▪ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 ▪ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ▪ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	▪ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ▪ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 **批量编辑** ，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。

同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作。

- 高级配置

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动 。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看同步任务进度。**

11.1.4.4.6. PolarDB-X同步至RDS MySQL

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），将PolarDB-X同步至RDS MySQL，实现增量数据的实时同步。

前提条件

- 已创建源PolarDB-X和目标RDS MySQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。

  > **说明** PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。
	• 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。
	• Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。
	  ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	  说明 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	  警告 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。
	• 源PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

其他限制	• 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。

说明 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	• CREATE TABLE • ADD COLUMN、DROP COLUMN

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构同步	全量同步	增量同步
PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限。
RDS MySQL实例	读写权限		

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例ID	选择源PolarDB-X实例ID。
	数据库账号	填入源PolarDB-X实例的数据库账号，所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在 **数据库连接** 页面，您可在**内网地址**处获取访问地址。

	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在 **数据库连接** 页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标实例的数据库账号，所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步** 和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。

同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 说明 ■ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 ■ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 ■ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射。 说明 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

说明
- 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
- 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ⓘ，查看失败详情。
  - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
  - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看同步任务进度。**

11.1.4.4.7. PolarDB-X同步至AnalyticDB PostgreSQL

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），将PolarDB-X同步至AnalyticDB PostgreSQL，实现增量数据的实时同步。

前提条件

- 已创建源PolarDB-X和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。

  > **说明** PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。
	• 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。
	• Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。
	  ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	> **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	> **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。
	• 源PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

其他限制	• 同步对象要求：
	  ◦ 仅支持表级同步。
	  ◦ 不支持BIT、VARBIT、GEOMETRY、ARRAY、UUID、TSQUERY、TSVECTOR、TXID_SNAPSHOT类型的数据同步。
	  ◦ 暂不支持同步前缀索引，如果源库存在前缀索引可能导致数据同步失败。
	• 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。
	• 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。
	• 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。

> 说明 更多信息，请参见源为PolarDB-X的功能规范和约束说明 。

支持同步的SQL操作

- DML操作：INSERT、UPDATE、DELETE。
- DDL操作：ADD COLUMN。

> 说明 不支持CREATE TABLE操作，如果您需要将新增的表作为同步对象，则需要执行 新增同步对象操作。

术语及概念对应关系

MySQL	AnalyticDB PostgreSQL
Database	Schema
Table	Table

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构同步	全量同步	增量同步
PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待迁移对象的SELECT权限。
AnalyticDB PostgreSQL实例	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。		

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的**《用户指南》**手册**《设置账户账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。 > 说明 您也可以根据业务需要重新选择源库的 **数据库类型**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源实例所属的地域。
	实例ID	选择源PolarDB-X实例ID。

	数据库账号	填入源PolarDB-X实例的数据库账号，需具备REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待同步对象的SELECT权限，由DTS自动执行授权。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。 说明 您也可以根据业务需要重新选择目标库的 数据库类型 。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择目标实例所属的地域。
	实例ID	选择目标AnalyticDB PostgreSQL实例ID。
	数据库名称	填入目标AnalyticDB PostgreSQL实例中同步对象所属数据库的名称。
	数据库账号	填入目标AnalyticDB PostgreSQL实例的初始账号。 说明 您也可以填入具备RDS_SUPERUSER权限的账号。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步** 和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 说明 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。

同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 > 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 同步对象选择的粒度为表，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见**库表列映射**。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的同步对象，设置方式，请参见**库表列名单个映射**。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见**库表列名批量映射**。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见**配置SQL条件过滤数据**。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见**支持同步的SQL操作**。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. **上述配置完成后，单击页面下方的下一步配置库表字段，设置待同步的表在目标**AnalyticDB PostgreSQL**中的主键列和分布列信息。**
7. **配置完成后，单击下一步预检查并启动。**

说明
- 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
- 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ⓘ，查看失败详情。
  - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
  - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽**、**忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

8. 预检查通过率显示为100%时，单击返回列表，查看同步任务进度。

11.1.4.4.8. PolarDB-X同步至自建Kafka

本文介绍如何使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将PolarDB-X同步至自建Kafka，从而扩展消息处理能力。

前提条件

- 已创建源PolarDB-X和目标自建Kafka数据库，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。

  > **说明** PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。
	• 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。
	• 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。
	• Binlog日志：
	  ◦ 需开启，并且binlog_row_image为full。否则预检查阶段提示报错，且无法成功启动数据同步任务。
	  ◦ 建议在全量初始化期间，Binlog日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的Binlog日志。
	> **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的Binlog日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。
	> **警告** 过早清理源库的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的Binlog日志，DTS将无法获取到24小时前的Binlog日志，可能会导致同步任务失败。
	• 源PolarDB-X需兼容MySQL 5.7版本。

其他限制	• 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构同步	全量同步	增量同步
PolarDB-X实例	SELECT权限	SELECT权限	REPLICATION SLAVE、REPLICATION CLIENT及待同步对象的SELECT权限。

PolarDB-X的数据库账号创建及授权方式，请参见PolarDB-X的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《管理数据库账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击**配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-X 2.0**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例ID	选择源实例ID。
	数据库账号	填入源库的数据库账号，账号创建及所需权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**Kafka**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **9092**。
	数据库账号	填入Kafka集群的用户名，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	数据库密码	填入Kafka集群用户名的密码，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	Kafka版本	选择目标Kafka集群的版本。 说明 如您的自建Kafka版本为1.0以上，您需要选择1.0版本进行配置。
	连接方式	根据业务及安全需求，选择 **非加密连接**或**SCRAM-SHA-256**。
	Topic	单击右侧的**获取Topic列表**，然后在下拉框中选择目标Topic。
	存储DDL的Topic	单击右侧的**获取Topic列表**，然后在下拉框中选择具体的Topic，用于存储DDL信息。如果未指定，DDL信息默认存储在**Topic**选择的Topic中。

	是否使用Kafka Schema Registry	Kafka Schema Registry是元数据的服务层，提供了一个RESTful接口，用于存储和检索Avro Schema。 ◦ **否**：不使用Kafka Schema Registry。 ◦ **是**：使用Kafka Schema Registry。您需要输入Avro Schema在Kafka Schema Registry注册的URL或IP。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	固定选中 **增量同步** 。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步** 和 **全量同步** 。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为 **忽略报错并继续执行** ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
投递到Kafka的数据格式	根据需求选择同步到Kafka实例中的数据存储格式。 ▪ 如果您选择 **DTS Avro**，根据DTS Avro的schema定义进行数据解析，schema定义详情请参见DTS Avro。 ▪ 如果您选择 **Canal Json**，Canal Json的参数说明和示例请参见Canal Json。
投递到Kafka Partition策略	根据业务需求选择同步的策略，详细介绍请参见 投递到Kafka Partition策略。
同步对象	在 **源库对象** 框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至 **已选择对象** 框。 **说明** DTS会自动将表名映射为步骤3选择的Topic名称。如需更换同步的目标Topic，请参见库表列映射 。

映射名称更改	▪ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ▪ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的 **批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
同步的SQL操作	请右击 **已选择对象** 中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作 。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. **配置完成后，单击 下一步预检查并启动 。**

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的 ，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择 **确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查** ，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率 显示为100%时，单击返回列表，查看同步任务进度。**

11.1.4.4.9. 自建SQL Server间的同步

通过数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以实现自建SQL Server间的数据同步。

前提条件

- 已创建源和目标自建SQL Server数据库，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑 。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。 • 数据日志： ◦ 需开启，备份模式设置为Full，且已成功执行过全量逻辑备份。 ◦ 建议在全量初始化期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量初始化完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。 **说明** 为保障数据安全，DTS服务器只会循环存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS服务器将自动清除所缓存的日志。 **警告** 过早清理源库的数据日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量初始化数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量初始化耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致同步任务失败。
其他限制	• 结构对象的支持度如下 ◦ 支持结构同步的对象：表、视图、表触发器、同义词、SQL 存储过程、SQL 函数、plan guide、自定义类型、rule、default、sequence。 ◦ 不支持结构同步的对象：assemblies、service broker、全文索引、全文目录、分布式schema、分布式函数、CLR存储过程、CLR标量函数、CLR表值函数、内部表、系统、聚合函数。 • 不支持同步CURSOR、ROWVERSION、SQL_VARIANT、HIERACHYID和GEOMETRY。 • 如需跨版本同步，请提前确认兼容性。 • 如在**配置任务对象及高级配置** 时选择**SQLServer增量同步模式** 为**解析源库日志做增量同步**，则待同步的表需具备聚集索引，且聚集索引中需包含主键列。 • 为保障同步延迟时间展示的准确性，DTS会在源库中新增一个名为 dts_log_heart_beat的心跳表。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。

支持的同步架构

- 一对一单向同步
- 一对多单向同步
- 多对一单向同步
- 级联单向同步

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句

DML	INSERT、UPDATE、DELETE 说明 不支持同步仅更新大字段的UPDATE语句。
DDL	• CREATE TABLE 说明 不支持分区、表定义内部包含函数。 • ALTER TABLE 仅包含ADD COLUMN、DROP COLUMN、RENAME COLUMN • DROP TABLE • RENAME TABLE、TRUNCATE TABLE、CREATE INDEX

数据库账号的权限要求

数据库	结构同步	全量同步	增量同步
源SQL Server数据库	SELECT权限	SELECT权限	sysadmin
目标SQL Server数据库	目标库的ALL权限。		

自建SQL Server数据库的账号创建及授权方法，请参见 CREATE USER。

数据同步流程

为解决对象间的依赖，提高同步成功率，DTS对SQL Server结构和数据的同步流程如下：

1. 执行表、视图、同义词、自定义类型、rule、default和plan guide的结构同步。
2. 执行全量数据同步。
3. 执行SQL存储过程、SQL函数、触发器和外键的结构同步。
4. 执行增量数据同步。

准备工作

说明 在正式配置数据同步任务之前，需要在自建SQL Server数据库上进行日志配置并创建聚集索引。

警告 如果有多个数据库需要同步，您需要重复执行准备工作中的步骤1到步骤4。

1. 在自建SQL Server数据库中执行如下命令，将待同步的数据库恢复模式修改为完整模式。

```
use master;
GO
ALTER DATABASE <database_name> SET RECOVERY FULL WITH ROLLBACK IMMEDIATE;
GO
```

参数说明：

<database_name>：待同步的数据库名。

示例：

```
use master;
GO
ALTER DATABASE mytestdata SET RECOVERY FULL WITH ROLLBACK IMMEDIATE;
GO
```

2. 执行如下命令，将待同步的数据库进行逻辑备份。如您已进行过逻辑备份，可跳过本步骤。

```
BACKUP DATABASE <database_name> TO DISK='<physical_backup_device_name>';
GO
```

参数说明：

- <database_name>：待同步的数据库名。
- <physical_backup_device_name>：指定备份文件存储的路径和文件名。

示例：

```
BACKUP DATABASE mytestdata TO DISK='D:\backup\dbdata.bak';
GO
```

3. 执行如下命令，将待同步的数据库日志进行备份。

```
BACKUP LOG <database_name> to DISK='<physical_backup_device_name>' WITH init;
GO
```

参数说明：

- <database_name>：待同步的数据库名。
- <physical_backup_device_name>：指定备份文件存储的路径和文件名。

示例：

```
BACKUP LOG mytestdata TO DISK='D:\backup\dblog.bak' WITH init;
GO
```

4. 为待同步的表创建聚集索引，详情请参见 创建聚集索引 。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**SQLServer**。
	接入方式	固定为**有公网IP的自建数据库** 。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **1433**。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。

	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	数据库类型	选择为SQLServer。
	接入方式	固定为公网IP。
	实例地区	选择目标库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 1433。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。账号需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	固定选中 增量同步。默认情况下，您还需要同时选中 库表结构同步 和 全量同步。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ 预检查并报错拦截：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 说明 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射。 ▪ 忽略报错并继续执行：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为忽略报错并继续执行，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。

SQLServer增量同步模式	■ **解析源库日志做增量同步：** ■ **优点：** ■ 延迟低、性能好； ■ 对源库无侵入。 ■ **缺点：** ■ 不支持堆表、无主键表； ■ 源库写入较大且频繁做日志截断、归档有可能会导致DTS任务中断。 ■ **基于CDC做增量同步：** ■ **优点：** ■ 支持堆表、无主键表； ■ 源库日志截断也不会导致DTS任务中断。 ■ **缺点：** ■ DTS会在源库创建库、表的CDC； ■ 延迟相比日志解析的模式相对较高。
同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 ■ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 ■ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见**库表列映射**。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的同步对象，设置方式，请参见**库表列名单个映射**。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见**库表列名批量映射**。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 **配置SQL条件过滤数据**。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 **支持同步的SQL操作**。

- 高级配置

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.10. DB2 for LUW同步至AnalyticDB PostgreSQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以将的DB2 for LUW数据库同步至AnalyticDB PostgreSQL。

前提条件

- 已创建源DB2 for LUW数据库和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明

源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 如同步对象为表级别，且需进行编辑（如表列名映射），则单次同步任务仅支持同步至多1000张表。当超出数量限制，任务提交后会显示请求报错，此时建议您拆分待同步的表，分批配置任务。 • 数据日志： ◦ 需开启，请参见主日志归档方法和辅助日志归档方法。 ◦ 建议在全量同步期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量同步完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。 说明 DTS本地只会存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除超过限制的日志。 警告 如您过早清理源库的数据日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量同步数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量同步耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致同步任务失败。
其他限制	• 由于DTS基于Db2 for LUW的CDC复制技术，将Db2 for LUW数据库的增量更新数据同步到目标库中，但是CDC复制技术自身具有限制，请参见CDC复制技术所支持数据类型的限制。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。
特殊情况	由于源库DB2 for LUW为自建数据库，您还需要注意如下事项： • 在主备切换的逻辑设计方面，仅支持SYNC、NEARSYNC、ASYNC同步格式。 • 由于DTS的延迟时间是根据同步到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 说明 如果同步对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。

同步流程

为解决对象间的依赖，提高同步成功率，DTS对 Db2 for LUW数据库结构和数据的同步流程如下：

1. 执行表结构和索引的同步。
2. 执行全量数据同步。
3. 执行外键的结构同步。
4. 执行增量数据同步。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	所需权限	账号创建及授权方法
Db2 for LUW	DBADM权限	创建用户和权限概述。
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。	AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的《用户指南》手册《设置账户账号》文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**DB2 LUW**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	DNS或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **50000**。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号创建及所需权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择目标实例所属的地域。
	实例ID	选择目标AnalyticDB PostgreSQL实例ID。
	数据库名称	填入目标AnalyticDB PostgreSQL实例中同步对象所属数据库的名称。
	数据库账号	填入目标AnalyticDB PostgreSQL实例的账号。账号创建及所需权限，请参见。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - 基础配置

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步**和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 迁移对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象** 中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作 。

   - 高级配置

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 上述配置完成后，单击页面下方的**下一步配置库表字段**，设置待同步的表在目标AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布列信息。
7. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽**、**忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

8. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.11. DB2 for i同步至RDS MySQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以将的DB2 for i数据库迁移至RDS MySQL。

前提条件

- 已创建源DB2 for i数据库和目标RDS MySQL实例，支持的版本，请参见**支持的数据库、同步类型和同步拓扑**。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据同步速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 数据日志： ◦ 需开启。 ◦ 建议在全量同步期间，数据日志至少保留7天以上。或者等到全量同步完成后，再清理DTS任务运行后源库产生的数据日志。 **说明** DTS本地只会存储源库近24小时或者50 GB的数据日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除超过限制的日志。 **警告** 如您过早清理源库的数据日志，可能会导致同步任务失败。例如源库的全量同步数据较多，目标库写入异常等原因，导致全量同步耗时超过24小时。在该情况下，过早清理源库的数据日志，DTS将无法获取到24小时前的数据日志，可能会导致同步任务失败。

其他限制	• 由于DTS基于DB2 for i的CDC复制技术，将数据库的增量更新数据迁移到目标库中，但是CDC复制技术自身具有限制，请参见CDC复制技术所支持数据类型的限制 。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。 • 请勿对源库的同步对象使用gh-ost或pt-online-schema-change等类似工具执行在线DDL变更，否则会导致同步失败。
特殊情况	由于源库DB2 for i为自建数据库，您还需要注意如下事项： • 同步时源库进行主备切换，会导致同步任务失败。 • 由于DTS的延迟时间是根据迁移到目标库最后一条数据的时间戳和当前时间戳对比得出，源库长时间未执行DML操作可能导致延迟信息不准确。如果任务显示的延迟时间过大，您可以在源库执行一个DML操作来更新延迟信息。 说明 如果迁移对象选择为整库，您还可以创建心跳表，心跳表每秒定期更新或者写入数据。 • 当目标库为RDS MySQL时 DTS会自动在RDS MySQL中创建数据库，如果待迁移的数据库名称不符合RDS MySQL的定义规范，您需要在配置迁移任务之前在RDS MySQL中创建数据库。相关操作，请参见RDS MySQL《用户指南》手册《快速入门》章节的《创建数据库》文档。

同步流程

为解决对象间的依赖，提高同步成功率，DTS对DB2 for i数据库结构和数据的同步流程如下：

1. 执行表结构和索引的同步。
2. 执行全量数据同步。
3. 执行外键的结构同步。
4. 执行增量数据同步。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	库表结构迁移	全量迁移	增量迁移
DB2 for i数据库	• EXECUTE权限 ◦ 待同步对象的Journal Library、Journal Receiver Library、Non-Integrated File System Object Library ◦ QSYS2.OBJECT_STATISTICS • USE权限：待同步对象的Journal、Journal Receiver、Non-Integrated File System Object • R权限：待同步对象的Integrated File System Object Authority • X权限：待同步对象的Directory • READ权限：QSYS2.JOURNAL_INFO		
RDS MySQL实例	读写权限		

DB2 for i的授权方式，请参见使用IBM Java Toolbox for i 管理IBM i权限。

RDS MySQL的账号创建及授权方式，请参见RDS MySQL的**《用户指南》**手册**《账号管理》**章节的**《创建账号》**和**《修改账号权限》**文档。

准备工作

如待同步对象所属的数据表未创建journal receiver、journal，您需按照文档 创建源表的journal receiverhe journal，进行创建。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务**。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	任务名称	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	数据库类型	选择为**DB2 iSeries(AS/400)**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口，默认为 **8471**。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
	数据库类型	选择为**MySQL**。
	接入方式	固定为**公网IP**。 **说明** DTS暂不支持直接选择RDS MySQL，此处将其作为自建MySQL进行配置。
	实例地区	选择目标库所属的地域。

目标库信息	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网地址**处获取访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **3306**。 **说明** 登录RDS控制台，单击实例ID，在**数据库连接**页面，您可在**内网端口**处获取访问地址。
	数据库账号	填入目标库的数据库账号。所需具备的权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步**和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 同步对象选择的粒度为库、表或列。 ■ 如果选择整个库作为同步对象，该库中所有对象的结构变更操作都会同步至目标库。 ■ 若选择的同步对象为表或列，其他对象（如视图、触发器、存储过程）不会被同步至目标库。 ■ 默认情况下，同步对象的名称保持不变。如果您需要改变同步对象在目标实例中的名称，请使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击**已选择对象**中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击**已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象**中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作。

- **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.12. PolarDB O引擎集群同步至AnalyticDB PostgreSQL

数据传输服务DTS（Data Transmission Service），可以将PolarDB O引擎集群同步至AnalyticDB PostgreSQL。

前提条件

- 已创建源PolarDB O引擎集群和目标AnalyticDB PostgreSQL实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 源PolarDB O引擎集群中，**wal_level**参数的值需设置为logical，即在预写式日志WAL（Write-ahead logging）中增加支持逻辑编码所需的信息。
其他限制	• 一个数据同步作业只能同步一个数据库，如有多个数据库需要同步，您需要为每个数据库配置数据同步作业。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 全量初始化会并发执行INSERT操作，导致目标数据库的表产生碎片，因此全量初始化完成后目标实例的表空间比源实例的表空间大。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE

数据库账号的权限要求

数据库	所需权限	账号创建及授权方法

PolarDB O引擎集群	高权限账号。	PolarDB O引擎集群的数据库账号创建及授权方法，请参见PolarDB O引擎的**《用户指南》**手册。
AnalyticDB PostgreSQL	初始账号或具备RDS_SUPERUSER权限。	AnalyticDB PostgreSQL的账号创建及授权方式，请参见AnalyticDB PostgreSQL的**《用户指南》**手册**《设置账户账号》**文档。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. **在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 配置任务。**
3. **配置源库及目标库信息。**

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-O**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ **单个IP:Port**：选择该项后，您还需要填写源 PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）集群主节点的**DNS或IP地址和端口**信息。 ◦ **多个IP:Port**：选择该项后，您还需要在 **多源IP:Port**填写源PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 **说明** 如您选择**多个IP:Port**并填写**多源IP:Port**，当PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	数据库名称	填入源PolarDB O引擎集群中同步对象所属数据库的名称。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号创建及所需权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**AnalyticDB PostgreSQL**。
	接入方式	固定为**阿里云实例**。
	实例地区	选择目标实例所属的地域。
	实例ID	选择目标AnalyticDB PostgreSQL实例ID。
	数据库名称	填入目标AnalyticDB PostgreSQL实例中同步对象所属数据库的名称。
	数据库账号	填入目标AnalyticDB PostgreSQL实例的账号。账号创建及所需权限，请参见数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步**和**全量同步**。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见设置同步对象在目标实例中的名称 。 ■ **清空目标表数据**：清空目标表中原有的数据，请谨慎选择。 ■ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 > 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** ■ 同步对象选择的粒度为库、表、列。 ■ 默认情况下，迁移对象在目标库中的名称与源库保持一致。如果您需要改变迁移对象在目标库中的名称，需要使用对象名映射功能，详情请参见库表列映射 。 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象迁移失败。
映射名称更改	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的同步对象，设置方式，请参见库表列名单个映射 。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象**方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见库表列名批量映射 。 **说明** 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。
过滤待同步数据	支持设置条件过滤数据，请参见 配置SQL条件过滤数据 。
同步的SQL操作	请右击**已选择对象** 中的同步对象，在弹跳框中选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见 支持同步的SQL操作 。

- 高级配置

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 上述配置完成后，单击页面下方的**下一步配置库表字段**，设置待同步的表在目标AnalyticDB PostgreSQL中的主键列和分布列信息。
7. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

8. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.13. PolarDB O引擎集群同步至自建Kafka

通过使用数据传输服务DTS（Data Transmission Service），您可以将PolarDB O引擎集群同步至自建Kafka。

前提条件

- 已创建源自建PolarDB O引擎集群和目标自建kafka实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑。
- 源PolarDB O引擎集群中，**wal_level**参数的值需设置为logical，即在预写式日志WAL（Write-ahead logging）中增加支持逻辑编码所需的信息。
- 目标数据库的存储空间须大于源数据库占用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 带宽要求：源库所属的服务器需具备足够出口带宽，否则将影响数据迁移速率。 • 待同步的表需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 源库需开启WAL日志，建议日志至少保留7天以上。过早清理源库的WAL日志，可能会导致迁移任务失败。 **说明** 为保障数据安全，DTS本地只会循环存储源库近24小时或者50 GB的wal日志，一旦超出该限制，DTS本地将自动清除所缓存的日志。

其他限制	• 单个数据同步任务只能同步一个数据库，如需同步多个数据库，您需要为每个数据库配置数据同步任务。 • 在执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。 • 不支持全量数据初始化，即DTS不会将源实例中同步对象的存量数据同步至目标实例。

支持同步的SQL操作

操作类型	SQL操作语句
DML	INSERT、UPDATE、DELETE
DDL	CREATE TABLE、ALTER TABLE、DROP TABLE、RENAME TABLE、TRUNCATE TABLE

数据库账号的权限要求

数据库	所需权限	账号创建及授权方法
PolarDB O引擎集群	高权限账号。	PolarDB O引擎集群的数据库账号创建及授权方法，请参见PolarDB O引擎的**《用户指南》**手册。

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. **在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 配置任务。**
3. **配置源库及目标库信息。**

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**PolarDB-O**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	是否选择多源数据	◦ **单个IP:Port**：选择该项后，您还需要填写源 PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）集群主节点的**DNS或IP地址和端口**信息。 ◦ **多个IP:Port**：选择该项后，您还需要在 **多源IP:Port**填写源PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）集群主节点等多个节点的IP地址和端口号信息。 **说明** 如您选择**多个IP:Port**并填写**多源IP:Port**，当PolarDB PostgreSQL版（兼容Oracle）集群发生主备切换时，DTS能自动切换至新的主节点，适用于数据容灾等场景。
	数据库名称	填入源PolarDB O引擎集群中同步对象所属数据库的名称。
	数据库账号	填入源库的数据库账号。账号创建及所需权限，请参见 数据库账号的权限要求 。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。

目标库信息	**数据库类型**	选择为**Kafka**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标实例所属的地域。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。
	端口	填入目标库的服务端口，默认为 **9092**。
	数据库账号	填入Kafka集群的用户名，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	数据库密码	填入Kafka集群用户名的密码，如Kafka集群未开启验证可不填写。
	Kafka版本	选择目标Kafka集群的版本。 **说明** 如您的自建Kafka版本为1.0以上，您需要选择1.0版本进行配置。
	连接方式	根据业务及安全需求，选择 **非加密连接**或**SCRAM-SHA-256**。
	Topic	在右侧下拉框中选择目标Topic。
	存储DDL的Topic	在右侧下拉框中选择具体的Topic，用于存储DDL信息。如果未指定，DDL信息默认存储在**Topic**选择的Topic中。
	是否使用Kafka Schema Registry	Kafka Schema Registry是元数据的服务层，提供了一个RESTful接口，用于存储和检索Avro Schema。 ◦ **否**：不使用Kafka Schema Registry。 ◦ **是**：使用Kafka Schema Registry。您需要输入Avro Schema在Kafka Schema Registry注册的URL或IP。

4. **配置完成后，单击页面右下角的 测试连接以进行下一步 。**
5. **配置任务对象及高级配置。**
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中**增量同步**。默认情况下，您还需要同时选中 **库表结构同步** 。

目标已存在表的处理模式	■ **预检查并报错拦截：** 检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 **说明** 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见**设置同步对象在目标实例中的名称** 。 ■ **清空目标表数据：** 清空目标表中原有的数据，请谨慎选择。 ■ **忽略报错并继续执行：** 跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 **警告** 选择为**忽略报错并继续执行**，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ■ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ■ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
投递到Kafka的数据格式	根据需求选择同步到Kafka实例中的数据存储格式。 ■ 如果您选择**DTS Avro**，根据DTS Avro的schema定义进行数据解析，schema定义详情请参见DTS Avro。 ■ 如果您选择**Shareplex Json**，Shareplex Json的参数说明和示例请参见 Shareplex Json。
投递到Kafka Partition策略	根据业务需求选择迁移的策略，详细介绍请参见 投递到Kafka Partition策略。
同步对象	在**源库对象**框中单击待同步的对象，然后单击 › 图标将其移动至**已选择对象**框。 **说明** DTS会自动将表名映射为步骤3选择的Topic名称。如需更换同步的目标Topic，请参见**库表列映射** 。
已选择对象	■ 如需更改单个同步对象在目标实例中的名称，请在右击 **已选择对象** 中的同步对象，设置方式，请参见**库表列名单个映射** 。 ■ 如需批量更改同步对象在目标实例中的名称，请单击 **已选择对象** 方框右上方的**批量编辑**，设置方式，请参见**库表列名批量映射** 。 **说明** ■ 如果使用了对象名映射功能，可能会导致依赖这个对象的其他对象同步失败。 ■ 支持设置条件过滤数据，请参见 **配置SQL条件过滤数据** 。 ■ 请右击**已选择对象** 中的同步对象，在弹跳框中选择所需增量同步的SQL操作，支持的操作，请参见**支持同步的SQL操作** 。

- **高级配置**

配置	说明

源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> 说明
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.4.14. Redis间单向同步

本文介绍如何通过数据传输服务DTS（Data Transmission Service）实现Redis间单向同步。

前提条件

- 已创建源库Redis实例和目标库Redis实例，支持的版本，请参见 支持的数据库、同步类型和同步拓扑 。
- 由于Redis企业版扩展了Redis模块（Redis Modules），如果源Redis实例为企业版，为保障业务兼容性，要求目标Redis实例为Redis企业版。
- 目标库Redis可用的存储空间需大于源库Redis已使用的存储空间。

注意事项

类型	说明
源库限制	• 待同步的集合需具备主键或唯一约束，且字段具有唯一性，否则可能会导致目标数据库中出现重复数据。 • 为保障同步质量，DTS会在源库中插入一个key：DTS_REDIS_TIMESTAMP_HEARTBEAT，用于记录更新时间点。 • 为保障同步链路稳定性，建议将配置文件 redis.conf中 `repl-backlog-size` 参数的值适当调大。 • DTS不会同步源库中使用了过期（expire）策略的Key。由于源库可能存在Key已过期但未被及时删除的情况，所以在目标库中查看到的Key数量（例如通过info命令查看）会比源库的Key数量少。

其他限制	• 目标库的数据逐出策略（ `maxmemory-policy` ）需要配置为 `noeviction` ，否则可能导致目标库的数据与源库不一致。 • 同步期间，如源Redis发生扩缩容（如增加或者减少分片）、规格变配（如扩大内存）、源Redis连接地址变化等，则您需重新配置任务。且为保障数据一致性，建议重新配置任务前，先清空已同步至目标Redis的数据。 • 建议源和目标库版本保持一致，或者从低版本同步到高版本以保障兼容性。如为高版本同步至低版本，可能存在数据库兼容性问题。 • 执行数据同步前需评估源库和目标库的性能，同时建议业务低峰期执行数据同步。否则全量数据初始化时将占用源库和目标库一定的读写资源，可能会导致数据库的负载上升。 • 在DTS同步期间，不允许有除DTS外的数据写入目标库，否则会导致源库与目标库数据不一致。例如，有除DTS外的数据写入目标库时，使用DMS执行在线DDL变更，可能引起目标库数据丢失。

支持同步的SQL操作

版本类型	SQL操作
云数据库Redis社区版	• APPEND • BITOP、BLPOP、BRPOP、BRPOPLPUSH • DECR、DECRBY、DEL • EVAL、EVALSHA、EXEC、EXPIRE、EXPIREAT • GEOADD、GETSET • HDEL、HINCRBY、HINCRBYFLOAT、HMSET、HSET、HSETNX • INCR、INCRBY、INCRBYFLOAT • LINSERT、LPOP、LPUSH、LPUSHX、LREM、LSET、LTRIM • MOVE、MSET、MSETNX、MULTI • PERSIST、PEXPIRE、PEXPIREAT、PFADD、PFMERGE、PSETEX • RENAME、RENAMENX、RESTORE、RPOP、RPOPLPUSH、RPUSH、RPUSHX • SADD、SDIFFSTORE、SELECT、SET、SETBIT、SETEX、SETNX、SETRANGE、SINTERSTORE、SMOVE、SPOP、SREM、SUNIONSTORE • ZADD、ZINCRBY、ZINTERSTORE、ZREM、ZREMRANGEBYLEX、ZUNIONSTORE、ZREMRANGEBYRANK、ZREMRANGEBYSCORE • SWAPDB、UNLINK（仅当源端Redis实例的版本为4.0时支持）
云数据库Redis企业版	• APPEND • BITOP、BLPOP、BRPOP、BRPOPLPUSH • DECR、DECRBY、DEL • EVAL、EVALSHA、EXEC、EXPIRE、EXPIREAT • GEOADD、GETSET • HDEL、HINCRBY、HINCRBYFLOAT、HMSET、HSET、HSETNX • INCR、INCRBY、INCRBYFLOAT • LINSERT、LPOP、LPUSH、LPUSHX、LREM、LSET、LTRIM • MOVE、MSET、MSETNX、MULTI • PERSIST、PEXPIRE、PEXPIREAT、PFADD、PFMERGE、PSETEX • RENAME、RENAMENX、RPOP、RPOPLPUSH、RPUSH、RPUSHX • SADD、SDIFFSTORE、SELECT、SET、SETBIT、SETEX、SETNX、SETRANGE、SINTERSTORE、SMOVE、SPOP、SREM、SUNIONSTORE • UNLINK、ZADD、ZINCRBY、ZINTERSTORE、ZREM、ZREMRANGEBYLEX、ZUNIONSTORE、ZREMRANGEBYRANK、ZREMRANGEBYSCORE

> **说明**
> - 不支持同步PUBLISH命令。
> - 对于通过EVAL或者EVALSHA调用Lua脚本，在增量数据同步时，由于目标端在执行脚本时不会明确返回执行结果，DTS无法确保该类型脚本能够执行成功。
> - 对于List，由于DTS在调用sync或psync进行重传时，不会对目标端已有的数据进行清空，可能导致出现重复数据。

数据库账号的权限要求

数据库	所需权限	账号创建及授权方法
源Redis实例	读权限	云数据库Redis版的数据库账号创建及授权方法，请参见云数据库Redis版的《用户指南》手册的《创建与管理账号》文档。
目标Redis实例	读写权限	

操作步骤

1. 创建数据同步实例 。
2. 在同步任务列表中，找到刚创建的数据同步实例，单击 **配置任务** 。
3. 配置源库及目标库信息。

类别	配置	说明
无	**任务名称**	DTS会自动生成一个任务名称，建议配置具有业务意义的名称（无唯一性要求），便于后续识别。
源库信息	**数据库类型**	选择为**Redis**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择源库所属的地域。
	实例模式	固定为**单机版**。
	主机名或IP地址	填入源库的访问地址。
	端口	填入源库的服务端口。
	数据库密码	填入源云数据库Redis的密码，根据选取的账号（需要具备读权限）填写密码，如果忘记密码，您可以重置密码。 ◦ 默认账号（即以实例ID命名的账号）：直接填写密码即可。 ◦ 新创建的账号：密码格式为 `<自定义账号>:<密码>` ，例如：testaccount:Test1234。
目标库信息	**数据库类型**	选择为**Redis**。
	接入方式	固定为**公网IP**。
	实例地区	选择目标实例所属的地域。
	实例模式	固定为**单机版**。
	主机名或IP地址	填入目标库的访问地址。

	端口	填入目标库的服务端口。
	数据库密码	填入目标云数据库Redis实例的密码，根据选取的账号（需具备读写权限）填写密码，如果忘记密码。 ◦ 默认账号（即以实例ID命名的账号）：直接填写密码即可。 ◦ 新创建的账号：密码格式为 `<自定义账号>:<密码>` ，例如：testaccount:Test1234。

4. 配置完成后，单击页面右下角的 **测试连接以进行下一步** 。
5. 配置任务对象及高级配置。
   - **基础配置**

配置	说明
任务步骤	固定选中 **全量同步** + **增量同步** 。预检查完成后，DTS会将源实例中待同步对象的全量数据在目标集群中初始化，作为后续增量同步数据的基线数据。
目标已存在表的处理模式	▪ **预检查并报错拦截**：检查目标数据库中是否有同名的表。如果目标数据库中没有同名的表，则通过该检查项目；如果目标数据库中有同名的表，则在预检查阶段提示错误，数据同步作业不会被启动。 说明 如果目标库中同名的表不能删除或重命名，您可以设置该表在目标库中的名称来避免表名冲突，详情请参见库表列映射 。 ▪ **忽略报错并继续执行**：跳过目标数据库中是否有同名表的检查项。 警告 选择为 **忽略报错并继续执行** ，可能导致数据不一致，给业务带来风险，例如： ▪ 表结构一致的情况下，如果在目标库遇到与源库主键的值相同的记录，在全量数据初始化阶段会保留目标库中的该条记录；在增量数据同步则会覆盖目标库的该条记录。 ▪ 表结构不一致的情况下，可能会导致无法初始化数据、只能同步部分列的数据或同步失败。
同步对象	▪ **源库对象**：在 **源库对象** 框中单击待同步对象，然后单击 `>` 将其移动至 **已选择对象** 框。 说明 同步对象的选择粒度为库，暂不支持Key粒度的选择。 ▪ **已选择对象**：在 **已选择对象** 框中右击同步对象，在弹出的页面选择所需同步的SQL操作，支持的操作，请参见支持同步的SQL操作 。 说明 不支持更改映射名称。

   - **高级配置**

配置	说明
源、目标库无法连接重试时间	默认重试120分钟，您也可以自定义重试时间。如果DTS在设置的时间内重新连接上源、目标库，同步任务将自动恢复。否则，同步任务将失败。

6. 配置完成后，单击**下一步预检查并启动**。

> **说明**
> - 只有预检查通过后，DTS成功启动任务。
> - 如果预检查失败，单击具体检查项后的，查看失败详情。
>   - 您可以根据提示修复后重新进行预检查。
>   - 如无需修复告警检测项，您也可以选择**确认屏蔽、忽略告警项并重新进行预检查**，跳过告警检测项重新进行预检查。

7. **预检查通过率**显示为**100%**时，单击**返回列表**，查看同步任务进度。

11.1.4.5. 管理同步对象

11.1.4.5.1. 新增同步对象

数据传输服务支持在同步过程中，动态修改同步对象。本小节简单介绍下，如何在同步过程中增加同步对象。

修改限制

只有当同步作业处于**同步中**、**同步失败**的状态时，才可以修改同步对象。

同步起始时间

当新增同步对象时，根据同步作业是否选择同步初始化，同步起始时间不同，具体如下：

- 如果同步任务选择了同步初始化，那么新增对象也会先进行同步初始化，然后开始增量同步。
- 如果同步任务未选择同步初始化，那么同步对象会从当前时间点源实例产生的增量数据开始同步。

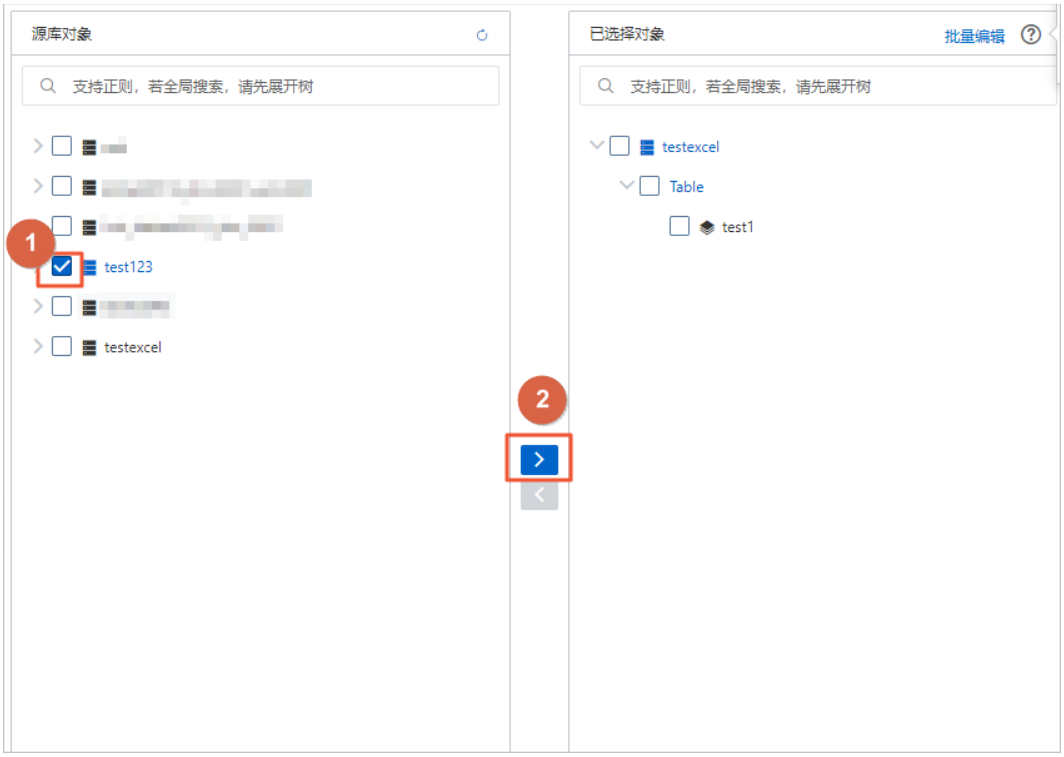
修改步骤

1. 登录数据传输服务控制台。
2. 单击左侧导航栏的**数据同步**。
3. 选择待修改的同步作业，选择 > **修改同步对象**，如修改同步对象所示。

图 1. 修改同步对象

4. 在**配置任务对象及高级配置**界面中，根据需要添加需要同步的对象，如添加同步对象所示。

图 2. 添加同步对象



5. **单击预检查并启动，进行预检查，如预检查所示。**

图 3. 预检查

当预检查通过后，即完成同步对象添加。

当完成同步对象添加后，如果同步作业需要进行初始化，那么这个任务的状态会由原来的 **同步中**变成**同步中（新增对象初始化中）**。

> **说明** 单击**查看详情**可查看新增对象初始化的具体进度。当新增同步对象完成初始化后，同步作业状态回到**同步中**。

11.1.4.5.2. 减少同步对象

数据传输服务支持在同步过程中，动态修改同步对象。本小节简单介绍下，如何在同步过程中减少同步对象。

修改限制

只有当同步作业处于**同步中**、**同步失败**的状态时，才可以修改同步对象。

修改步骤

1. 登录数据传输服务控制台 。
2. 单击左侧导航栏的**数据同步**。
3. 选择待修改的同步作业，单击**查看更多 > 修改同步对象**，如修改同步对象所示。

图 1. 修改同步对象

4. 在**选择同步对象**选择界面中，根据需要，删除不需要同步的对象。

5. 单击**预检查并启动**，进行预检查。

   当预检查通过后，即完成同步对象添加。

   当完成同步对象添加后，如果同步作业需要进行初始化，那么这个任务的状态会由原来的 **同步中**变成**同步中（新增对象初始化中）**。

> **说明** 单击**查看详情**可查看新增对象初始化的具体进度。当新增同步对象完成初始化后，同步作业状态回到**同步中**。

11.1.5. 实例管理

11.1.5.1. 预检查项目及修复方式

11.1.5.1.1. 预检查项目

11.1.5.1.1.1. 源库连接性检查

检测数据传输服务器是否能够连通要迁移的源数据库。数据传输服务通过 JDBC 协议创建到源数据库的连接，当创建连接失败时，这个检查项即失败。

当源库连接性预检查失败时，可能是由于如下几种原因：

- 创建迁移任务时，提供的账号或密码不正确。

  检测方法：

  在任何一台网络能够跟源数据库互通的服务器上，使用创建迁移任务的账号/密码，通过客户端软件连接源数据库，确认是否能够正常连接。如果连接报错，且报错信息中含有Access deny，那么说明账号或密码有误。

修复方法：

在数据传输服务控制台修改迁移任务，将账号密码修改成正确的配置后重新预检查。

- 源库迁移账号限制了来源IP。
  检测方法：
  - 在一台网络能够跟源数据库连通的服务器上，使用创建迁移任务使用的账号/密码，通过客户端软件连接源数据库，能够正常连接。此时说明源数据库限制了来源 IP，只有允许的服务器可以连接，而数据传输服务器的 IP 不在授权列表，所以不能正常连接。
  - 如果源数据库为 MySQL 数据库，那么直接使用 mysql 客户端连接源数据库，执行 `select host from mysql.user where user='迁移账号', password='迁移账号密码';` ，如果查询结果不为%，那么说明数据传输服务器 IP 不在授权 IP 列表中，所以不能正常连接。

  修复方法：
  - 如果源数据库为 MySQL，那么在源数据库中执行 `grant all on . to '迁移账号'@'%' identified by '迁移密码';` ，给迁移账号重新授权。这个命令中的迁移账号用真实的迁移账号替换，迁移密码用真实的迁移密码替换。授权后重新进行预检查。
- 源数据库安装服务器设置了防火墙。

  检测方法：如果源数据库安装服务器为 Linux，那么在 shell 中运行 `iptables -L` ，检查服务器是否配置了防火墙。如果安装服务器为window，那么在控制面板中查找到 Windows 防火墙，查看是否配置了防火墙。

  修复方法：

  先将防火墙关闭后，重新进行预检查。
- 数据传输服务器与源数据库网络不通。

  如果不是上面三种情况中的任何一种，那么可能是由于数据传输服务器跟源数据库网络不连通，当处于这种情况时，请联系数据传输服务值班工程师协助解决。

11.1.5.1.1.2. 目标数据库连接性检查

检测数据传输服务器是否能够连通要迁移的目标数据库。数据传输服务通过 JDBC 协议创建到目标数据库的连接，当创建连接失败时，这个检查项即失败。

当目标库连接性预检查失败时，可能是由于如下的两种原因：

- 创建迁移任务时，提供的账号或密码不正确。

  检测方法：

  在任何一台网络能够跟目标数据库互通的服务器上，使用创建迁移任务使用的账号/密码，通过客户端软件连接源数据库，确认是否能够正常连接。如果连接报错，且报错信息中含有 Access deny，那么说明账号或密码有误。

  修复方法：

  在数据传输服务控制台修改迁移任务，将账号密码修改成正确的配置后重新预检查。
- 数据传输服务器与目标数据库网络不通。

  如果不是迁移账号密码不正确的话，那么可能是由于数据传输服务器跟目标数据库网络不连通，当处于这种情况时，请联系数据传输服务值班同学协助解决。

11.1.5.1.1.3. 源库binlog检查

源库binlog是否开启检查

这个配置项只有当进行 MySQL->MySQL 增量迁移时，才会进行检查。这个检查项主要检查源数据库是否开启 binlog 日志。如果检查项失败，那么说明源数据库没有开启 binlog 。

修复方式：如果binlog没有打开，那么需要修改源数据库配置文件中的log_bin，开启二进制日志 `log_bin=mysql_bin` 。配置完成后重启源数据库后，重新进行预检查。

源库binlog模式检查

这个配置项只有当进行 MySQL->MySQL 增量迁移时，才会检查。这个检查项主要检查源数据库的 binlog 模式是否为ROW。如果检查失败，那么说明源数据库的binlog格式不为ROW。

如果检查项失败，那么在源数据库中执行 `set global binlog_format=ROW` 后，重新进行预检查。建议修改后重启 MySQL，否则连接中的 session 可能以非 ROW 模式继续写入，这会导致数据丢失。

源库binlog存在性检查

这个配置项只有当进行 MySQL->MySQL 增量迁移时，才会检查。这个检查项主要检查源数据库存在的binlog文件是否被删除。如果检查失败，那么说明源数据库的 binlog 文件不完整。

如果检查失败，那么在源数据库执行 `PURGE BINARY LOGS TO '未被删除的第一个binlog文件名'` 后，重新进行预检查。

具体 purge 的文件名参考 **失败详情** 对话框提示的修复方法。

Mysql源库binlog_row_image是否为FULL

这个配置项只有当进行 MySQL->MySQL 增量迁移时，才会检查。这个检查项主要检查源数据库的binlog_row_image是否为full，即是否记录全镜像。如果检查失败，那么说明源数据库的binlog未记录全镜像。

如果检查失败，那么在源库执行 `set global binlog_row_image=FULL` 命令后，重新进行预检查。

11.1.5.1.1.4. 约束完整性检查

这个检查项主要检查迁移的对象列表中，有外键依赖关系的父子表是否都被迁移，防止破坏外键约束完整性。

当这个检查项失败时，失败原因为：待迁移子表依赖的父表没有被迁移。

对于这种错误的修复方式如下：

- 不进行约束完整性检查失败的子表的迁移，修改迁移任务配置，将这些约束完整性检查失败的子表从迁移列表中删除后，重新进行预检查。
- 进行约束完整性检查失败的子表对应的父表的迁移，修改迁移任务配置，将这些约束完整性检查失败的子表对应的父表添加到迁移列表中后，重新进行预检查。
- 删除约束完整性检查失败的子表的外键依赖，修改源数据库将这些子表的外键依赖删除掉，重新进行预检查。

11.1.5.1.1.5. federated类型的表的存在性检查

这个配置项只有当进行 MySQL->MySQL 增量迁移时，才会检查。这个检查项主要检查源数据库中是否存在增量迁移不支持的存储引擎。目前增量迁移不支持 federated和mrg_myisam 两种存储引擎。

当检查失败，且失败原因为 **源数据库中存在引擎为 FEDERATED 的表** 时，说明源数据库中要迁移的部分表的存储引擎为 federated ，所以导致检查失败。

当检查失败，且失败原因为 **源数据库中存在引擎为 MRG_MYISAM 的表** 时，说明源数据库中要迁移的部分表的存储引擎为 mrg_myisam，所以导致检查失败。

修复方法：

当检查失败时，对于这些存储引擎为 federated 或 mrg_myisam 的表，需要修改迁移任务，将这些表从迁移列表删除掉。然后单独创建一个迁移任务，对这些表进行结构迁移+全量数据迁移。

11.1.5.1.1.6. 权限检查

源库权限检查

这个检查项主要检查源数据库的迁移账号是否有足够的权限可以进行数据迁移。每种数据库需要的迁移权限请参见本手册中具体的数据迁移配置文档。

目标库权限检查

这个检查项主要检查目标数据库的迁移账号是否有足够的权限可以进行数据迁移。每种数据库需要的迁移权限请参见本手册中具体的数据迁移配置文档。

11.1.5.1.1.7. 同名对象存在性检查

这个检查项主要检查目标库是否已经存在跟待迁移对象同步的对象。当这个检查项失败时，说明目标 RDS 实例中已经存在了跟待迁移的对象一样名字的对象，这会导致迁移失败。

当这个检查项失败时，失败原因为：目标库存在跟待迁移对象同名的结构对象迁移库名。

当这个检查项失败时，修复方式如下：

- 使用数据传输服务提供的库表映射功能，将待迁移对象迁移到目标库中的另外一个对象名的对象中。
- 删除或重命名目标库中跟迁移对象同名的对象。
- 修改迁移任务配置，将同名对象从迁移对象中删除掉，暂时不迁移这些同名对象。

11.1.5.1.1.8. schema存在性检查

主要检查待迁移的数据库在目标 RDS 实例中是否存在。如果不存在，那么数据传输服务会自动创建。但是对于如下几种情况，自动创建数据库会失败，所以直接报预检查失败。

- 数据库名中含有小写字母、数字、下划线、中划线的其他特殊字符。

  当遇到这种情况时，预检查的失败原因为：迁移的数据库 **迁移库名** 的名称不符合rds规范。

  修复方法：在 RDS 控制台的数据库管理页面中，创建满足rds规范的数据库，将新建库的读写权限赋给迁移账号。然后使用数据传输服务提供的库名映射功能将要迁移的数据库映射至新创建的数据库后，然后重新进行预检查。

- 数据库的字符集不为utf8、gbk、latin1、utf8mb4 中的一种。

  当遇到这种情况时，预检查的失败原因为：迁移的数据库 **迁移库名** 的字符集不满足 rds 的要求。

  修复方法：到 RDS 控制台的数据库管理页面中，创建满足 rds 规范的数据库，然后将新建库的读写权限赋给迁移账号。如果新创建的库名与待迁移的库名不同，那么使用数据传输服务提供的库名映射功能将要迁移的数据库映射至新创建的数据库后，重新进行预检查。

- 目标库迁移账号无迁移库的读写权限。

  当遇到这种情况时，预检查的失败原因为：您没有权限使用库 **迁移库名**。

  修复方法：先到 RDS 控制台的数据库管理页面中账号管理页面，修改权限，将迁移库的读写权限授予迁移账号后，重新进行预检查。

11.1.5.1.1.9. 源库server-id检查

这个配置项只有当进行 MySQL->MySQL 增量迁移时，才会进行检查。这个检查项主要检查源数据库的**server-id**是否设置为大于1的整数。

当检查失败时，只要在源数据库执行 `set global server_id='大于1的整数'` ，然后重新进行预检查。

11.1.5.1.1.10. 源库版本号检查

这个检查项主要检查源数据库的版本号，数据传输服务是否支持。数据传输服务支持的各种源数据库的版本如源库类型及其版本号 所示。 表 1. 源库类型及其版本号

源数据库类型	支持的版本号
MySQL	5.0、5.1、5.5、5.6、5.7，当进行增量迁移时，仅支持5.1、5.5、5.6、5.7。

当版本检查失败时，只能将源数据库升降级到数据传输服务支持的版本范围后，再进行预检查。

11.1.5.1.2. 预检查失败修复

实时同步链路在启动之前，会先进行简单的预检查，本小节简单介绍预检查的内容及失败时的修复方式。

源库连接性检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查数据传输服务器同源 RDS 实例的连接性。数据传输服务使用 JDBC 协议尝试连接源RDS实例，如果连接失败，那么这个检查项即检查失败。

- 失败原因
  - 数据传输服务暂不支持源实例所在地区的 RDS 实例的实时同步。
  - 源实例账号密码有误。
- 修复方法

  提交工单，联系阿里云技术售后，协助解决。

目标库连接性检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查数据传输服务器同目标 RDS 实例的连通性。数据传输服务使用 JDBC 协议尝试连接目标RDS 实例，如果连接失败，那么这个检查项即检查失败。

- 失败原因
  - 数据传输服务暂不支持目标实例所在地区的 RDS 实例的实时同步。
  - 目标实例账号密码有误。
- 修复方法

  提交工单，联系阿里云技术售后，协助解决。

源库版本检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查：

  i. 源 RDS 实例的版本号，实时同步功能是否支持。

  ii. 目标 RDS 实例的版本号是否等于源 RDS 实例的版本。

- 失败原因
  - 源 RDS 实例的版本低于数据传输服务支持的版本，实时同步暂时只支持 MySQL5.1、5.5、5.6、5.7 版本。
  - 目标 RDS 实例版本低于源 RDS 实例版本。
- 修复方法
  - 如果源 RDS 版本过低，那么请首先到 RDS 控制台，将源 RDS 升级到 5.6 或 5.7 版本后，重新创建同步链路。
  - 如果是目标 RDS 实例版本低于源 RDS 实例，那么请先到 RDS 控制台，将目标 RDS 实例升级到 5.6 或 5.7 版本后，重新创建同步链路。

数据库存在性检查

这个检查项主要检查同步 DB，在目标库是否已经存在。如果同步 DB 在目标库不存在，那么数据传输服务会自动创建，但是在如下情况下，自动创建 DB 会出现失败，此时这个检查项还是会提示检查失败。

- 数据库名中含有小写字母、数字、下划线、中划线的其他特殊字符。
- 数据库的字符集不为 utf8、gbk、latin1、utf8mb4 中的一种。
- 目标库迁移账号无同步库的读写权限。

  当源为 RDS 实例时，这个检查项不会失败。

源库权限检查

这个检查项主要检查源库同步账号的权限是否满足要求。当权限不满足要求时，这个检查项会失败。当源为RDS实例时，这个检查项不会出现失败。

目标库权限检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查目标库同步账号的权限是否满足要求，当权限不满足时，这个检查项会失败。
- 失败原因
  - 数据传输服务自动在目标 RDS 实例创建账号失败。
  - 数据传输服务对目标 RDS 实例的同步账号进行读写权限授权失败。
- 修复方法

  提交工单，联系技术同学协助处理。

同名对象存在性检查

- 检查内容

  这个检查项只有选择了同步初始化的同步链路时会进行检查，它主要检查目标 RDS 实例中是否已经存在跟同步对象同名的对象。
- 失败原因

  当目标 RDS 实例中已经存在跟同步对象相同名称的对象时，这个检查项会失败。
- 修复方法
  - 先将目标库中跟同步对象相同名称的对象删除掉。
  - 重新创建同步链路，同步初始化选择：结构初始化+全量数据初始化。

源库server_id检查

这个检查主要检查源数据库的 server_id 是否设置为大等于 2 的整数。如果源为 RDS 实例，那么这个检查项不会失败。

源库binlog是否开启检查

这个检查项主要检查源数据库是否开启 binlog 日志。如果检查项失败，那么说明源数据库没有开启 binlog。当源为 RDS 实例时，那么这个检查项不会失败。

源库binlog模式检查

这个检查项主要检查源数据库的 binlog 模式是否为 ROW。如果检查失败，那么说明源数据库的 binlog 格式不为 ROW。当源为 RDS 实例时，这个检查项不会失败。

约束完整性检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查同步的对象列表中，有外键依赖关系的父子表是否都被同步，防止破坏外键约束完整性。
- 失败原因

当同步的对象中，有部分对象为外键依赖的子表，但是它对应的父表没有同步，破坏了外键约束完整性。

- 修复方法

  对于这种情况，有如下三种修复方式：

  - 不进行约束完整性检查失败的子表的同步，重新创建同步作业，不进行这些约束完整性检查失败的子表的同步。
  - 进行约束完整性检查失败的子表对应的父表的同步，重新创建同步作业，将这些约束完整性检查失败的子表对应的父表添加到同步列表中。
  - 删除约束完整性检查失败的子表的外键依赖，修改源数据库将这些子表的外键依赖删除掉，重新创建同步作业。

存储引擎检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查同步的对象中，是否存在实时同步不支持的存储引擎。如federated, mrg_myisam,tokudb。

- 失败原因

  当同步对象中，有表的存储引擎为 federated, mrg_myisam 或 tokudb 时，这个检查项会失败。

- 修复方法

  先将不支持存储引擎的表的存储引擎修改为 Innodb 后，重新创建同步作业。

字符集检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查同步的对象中，是否存在实时同步不支持的字符集，例如 ucs2。

- 失败原因

  当同步对象的字符集为不支持的字符集时，这个检查项会失败。

- 修复方法

  先将不支持字符集的表的字符集修改为 utf8、gbk、latin1 中的一种后，重新创建同步作业。

复杂拓扑存在性检查

- 检查内容

  这个检查项主要检查同步作业的源跟目标 RDS 实例上是否存在不支持的同步架构。

- 失败原因
  - 源 RDS 实例上已经存在同步作业，且其为同步作业的目标实例。
  - 目标 RDS 实例上已经存在同步作业。
  - 源跟目标 RDS 存在正在运行的迁移任务，且这个迁移任务迁移的对象跟要创建的同步作业重叠。
- 修复方法
  - 如果源跟目标 RDS 实例同已存在同步作业相同，创建新同步作业是为了同步新的对象，那么直接修改已经存在的同步链路，修改同步对象，将要添加对象添加进去即可。
  - 如果这个同步链路同已经存在的迁移任务冲突，那么必须等迁移任务完成后，才能重新创建同步作业。

MySQL老密码格式检查

这个检查项，主要检查源实例使用的密码是否为 old password。当源为 RDS 实例时，这个检查项不会失败。

11.1.5.2. 库表列映射

在配置任务对象时，DTS支持任务的名称映射。通过该功能，您可以设置任务对象在目标实例中的名称。本文介绍在配置任务过程中，如何使用对象名称映射功能。

注意事项

仅支持在配置任务时，在设置 **配置任务对象及高级配置** 环节中执行库列表映射操作。

> **说明** DTS任务一旦启动，请勿再执行库表列映射操作，否则可能导致任务失败。

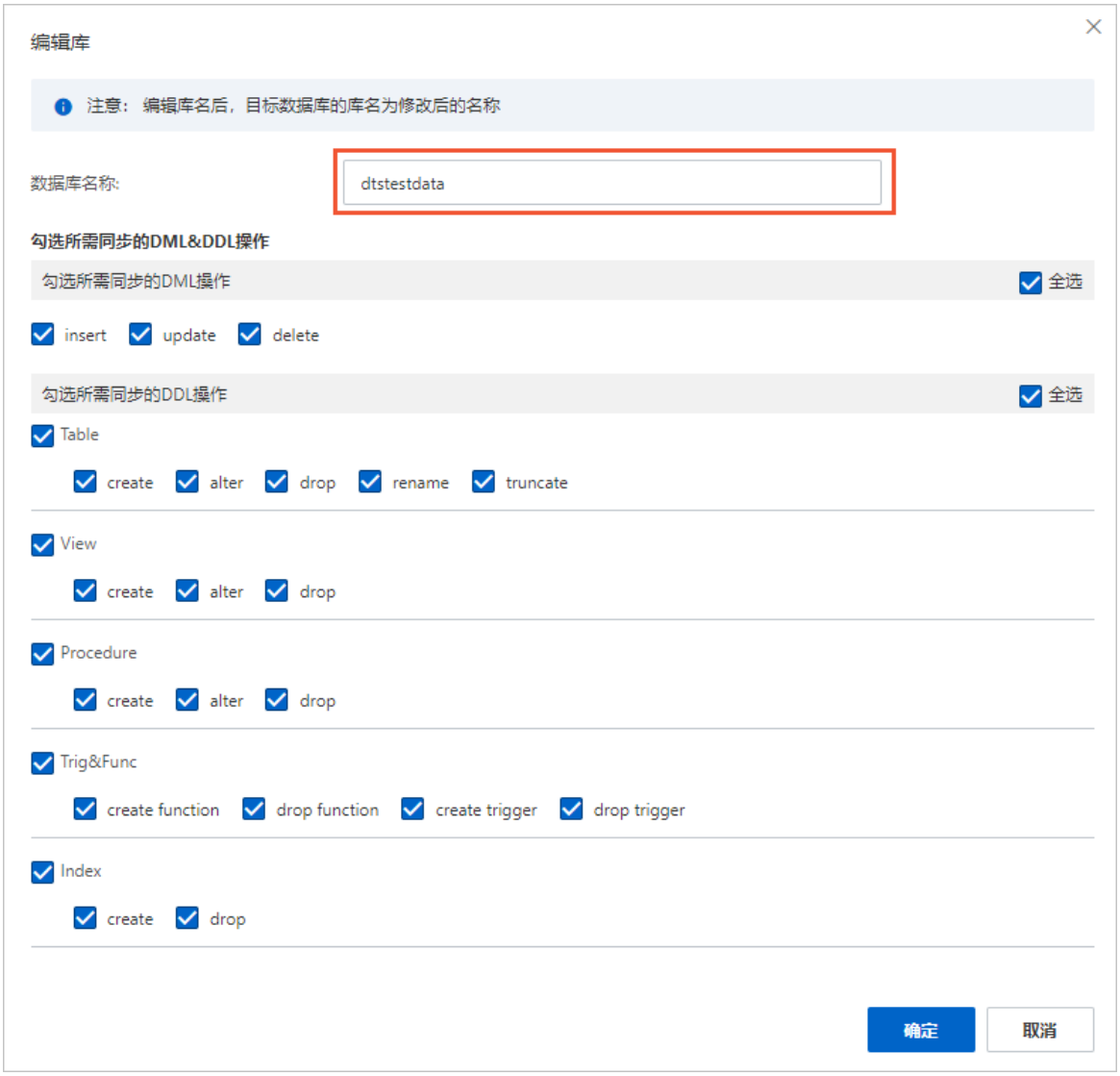
库表列名单个映射

1. 在 **配置任务对象及高级配置** 环节中，将任务对象移动到 **已选择对象** 区域框中后，将鼠标指针放置在要修改的库或表名上并单击右键。
2. 在弹出的对话框中，修改该对象在目标实例中的名称。

   > **说明**
   > - 如果源和目标库为自建MySQL、RDS MySQL或PolarDB MySQL，在执行库或表名映射时还支持DDL和DML语句过滤功能，您可以根据业务要求选中需要同步的DDL或DML语句。
   > - 如果库名映射和表名映射选中的语句不同，以表名映射时选择的语句为准。

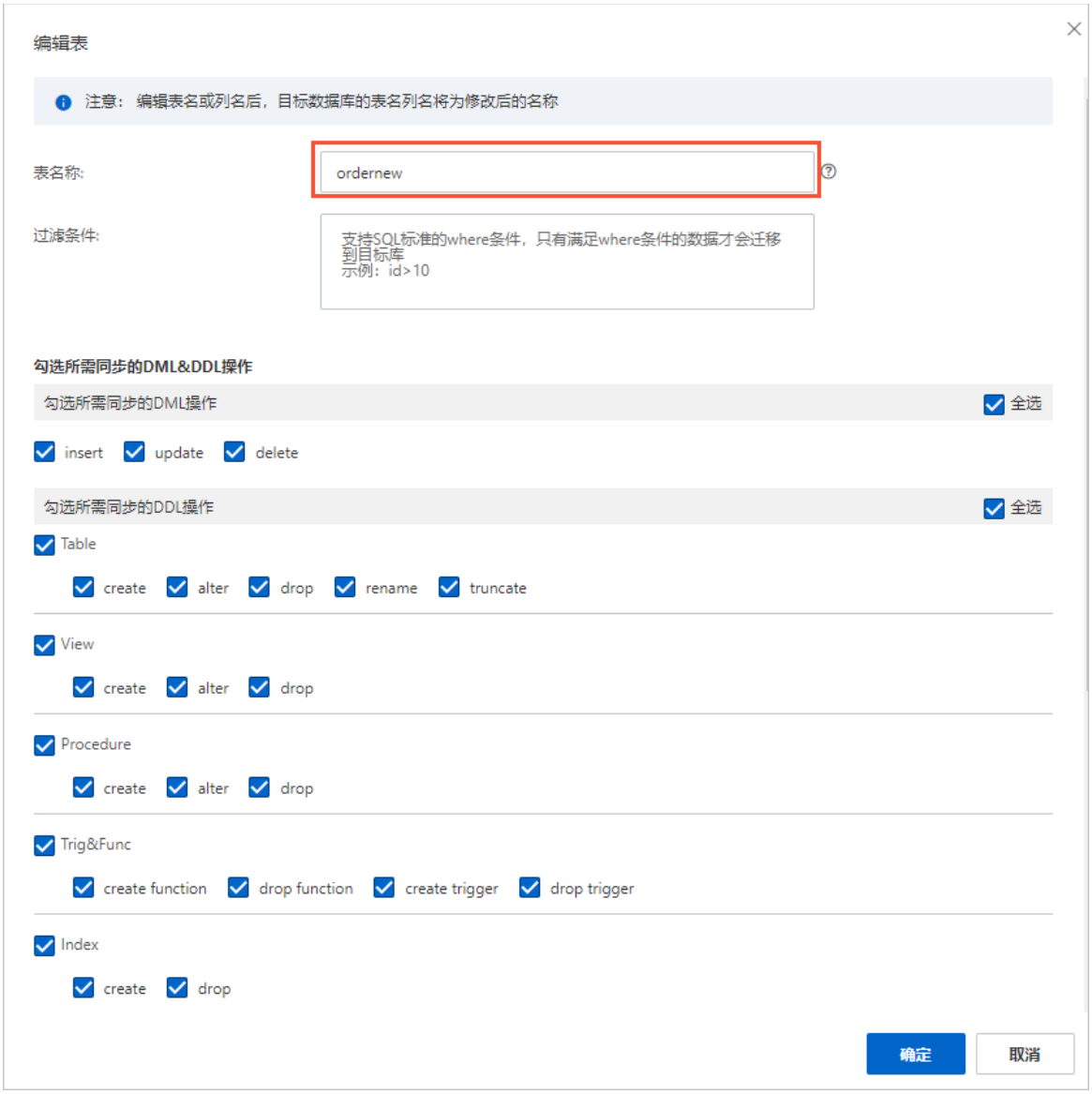
   - 库名映射

     在弹出的 **编辑库** 对话框中，设置该数据库在目标实例中的名称。



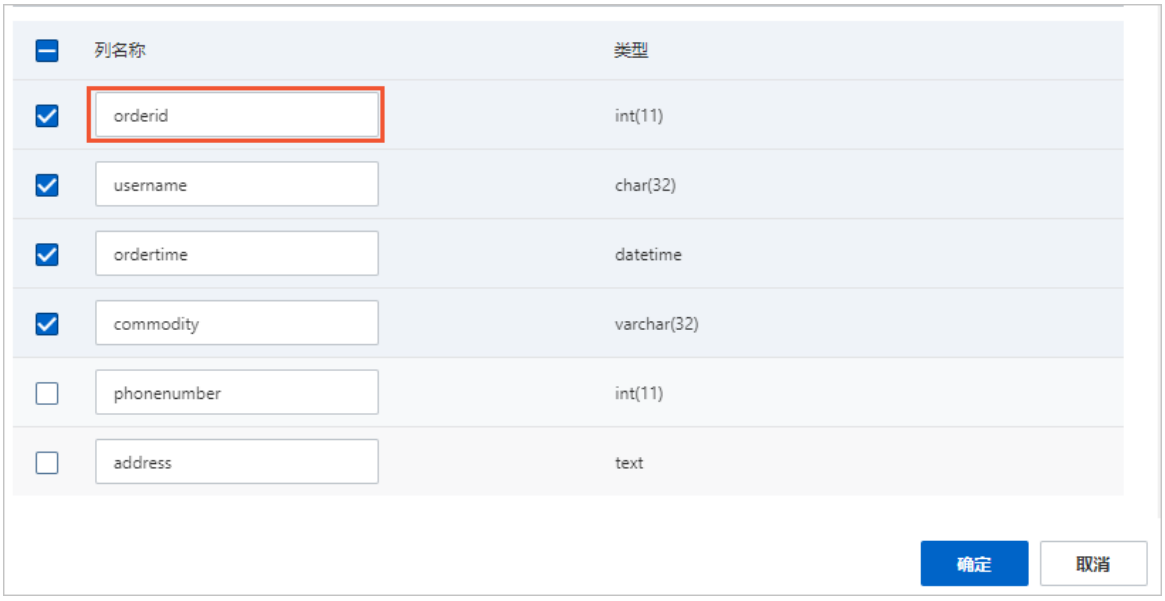
- **表名映射**

  在弹出的编辑表对话框中，设置该数据表在目标实例中的名称。



- **列名映射**

  在弹出的编辑表对话框中，设置对应的列在目标实例中的名称。

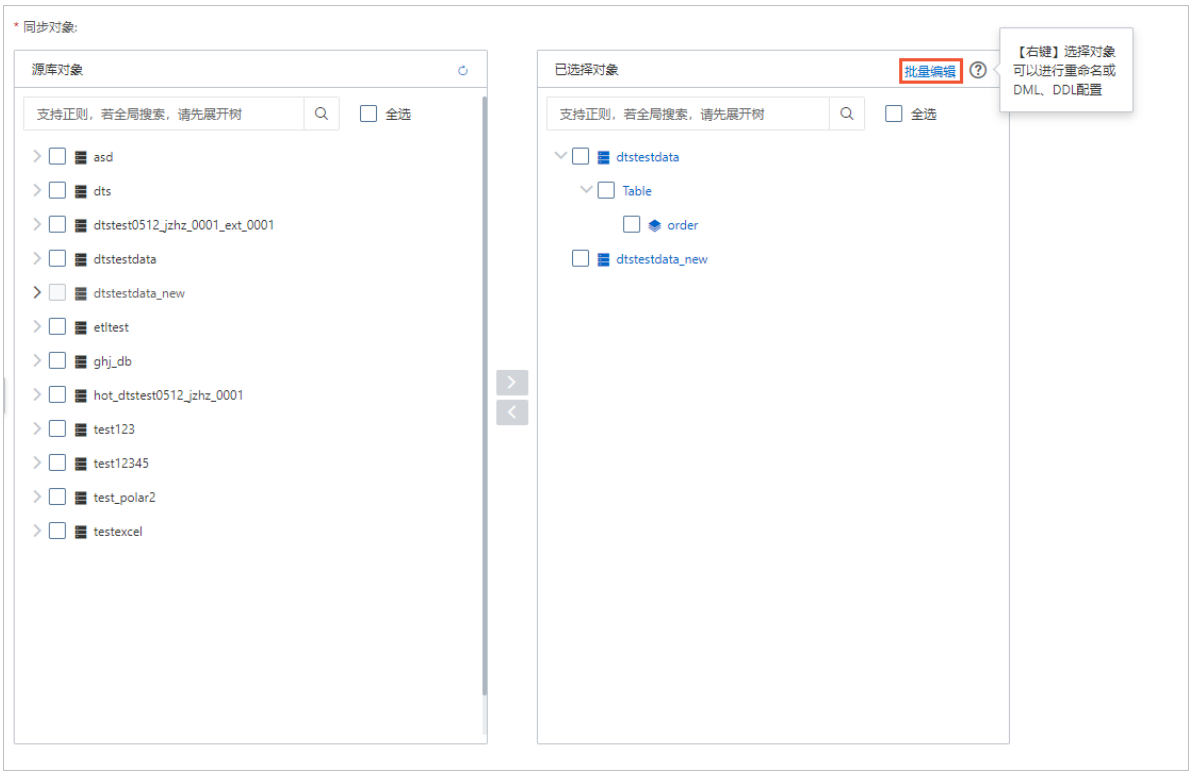


> **说明** 在此步骤中，您还可以通过取消对应列的复选框来过滤不需要迁移或同步的列。

3. **单击确定。**
4. **根据提示完成后续的任务配置。**

库表列名批量映射

1. **在配置任务对象及高级配置 环节中，将任务对象移动到 已选择对象 区域框中。**
2. **单击批量编辑。**

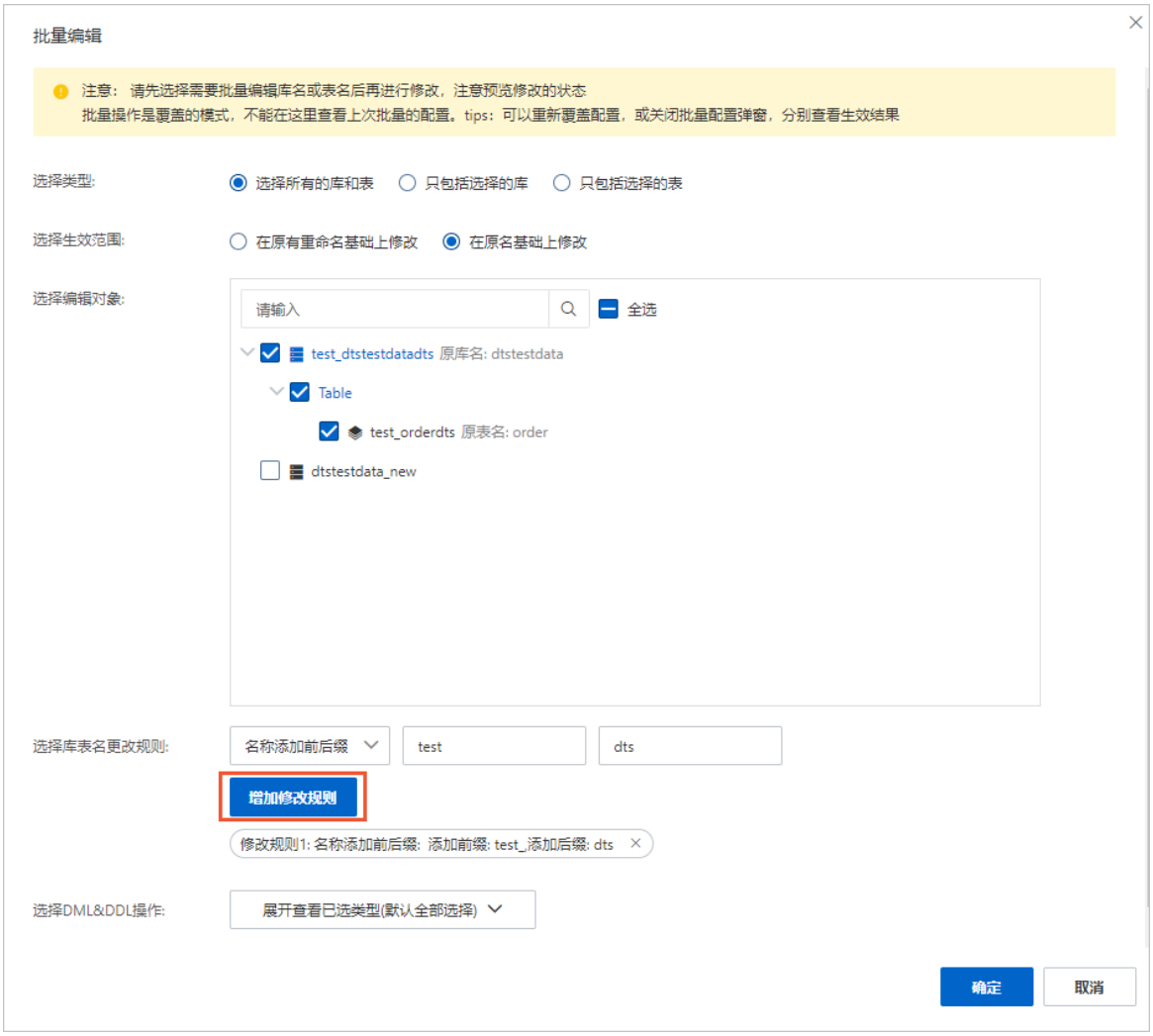


3. **在批量编辑对话框中，根据需求批量映射库表列的名称。**
   i. **根据需求选择批量编辑的类型。本案例选择为 选择所有的库和表 。**

ii. 根据需求选择生效范围。
   - **在原有重命名基础上修改**：表示批量修改后的库表列的名称是在原来的重命名基础上修改的。
   - **在原名基础上修改**：表示批量修改后的库表列的名称是在原名称基础上修改的。

iii. 选择编辑对象。

iv. 根据以下三种规则设置更改后的库表名称，配置完成后单击 **增加修改规则**。
   - 名称添加前后缀：在**名称添加前后缀**后输入前缀和后缀。
   - 统一更新名称：从**选择库表名更改规则**列表中，选择**统一更名**，输入更改后的名称。
   - 名称中统一减少某部分：从**选择库表名更改规则**列表中，选择**名称中统一减少**，输入减少的关键词。



> **说明** 在该对话框，您还可以配置条件过滤任务数据，相关介绍请参见 设置过滤条件。

v. 单击**确定**。

4. 根据提示完成后续的任务配置。

11.1.5.3. 配置SQL条件过滤数据

在配置任务对象时，您可以设置SQL过滤条件过滤任务数据。通过设置后，只有满足过滤条件的数据才会被同步或迁移到目标数据库。该功能可应用于数据的定期同步或迁移、拆分数据表等多种应用场景。

前提条件

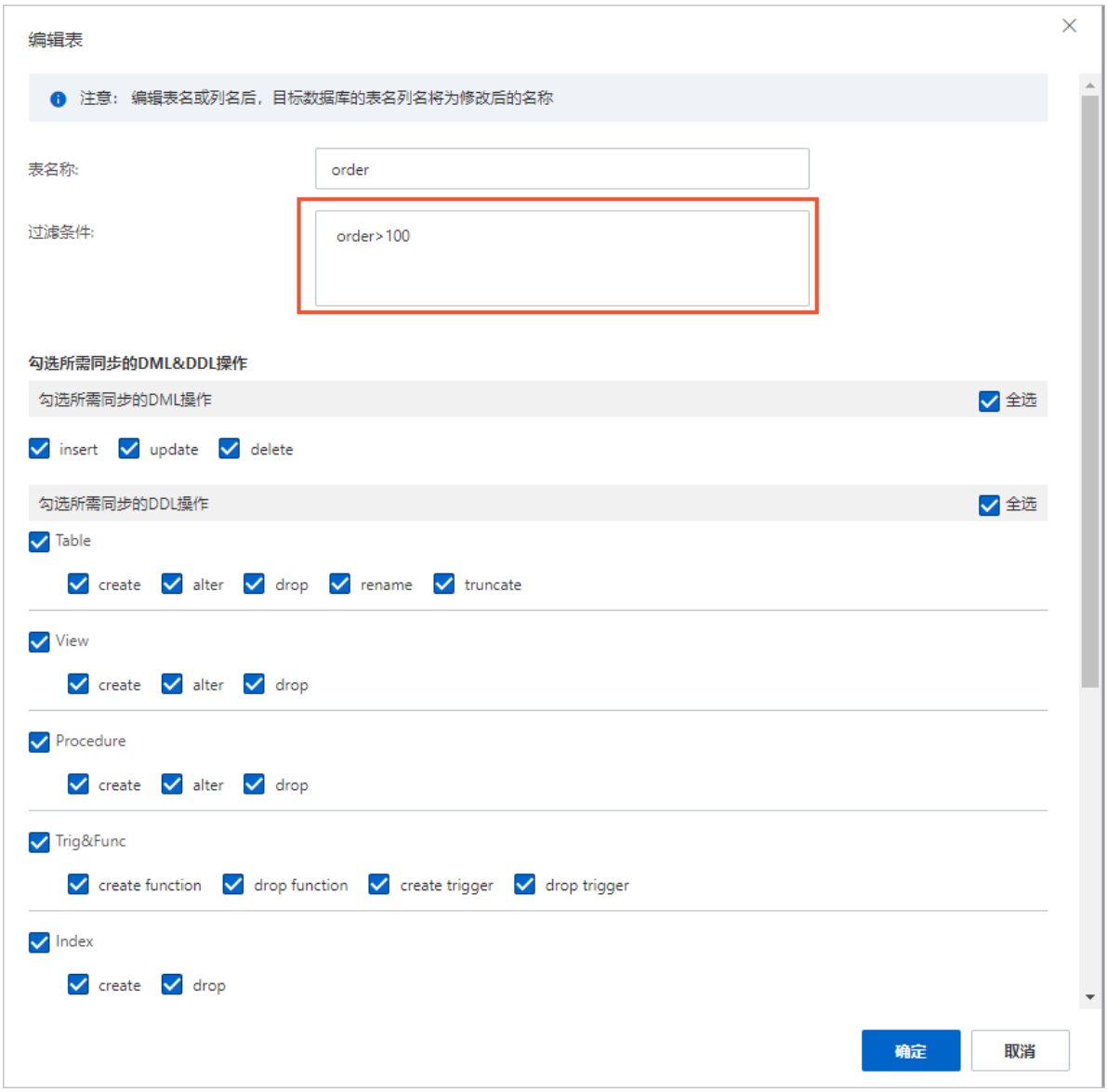
已启动任务配置，并处于**配置任务对象及高级配置**环节。

功能限制

- 仅支持过滤当前表的字段，不支持跨表过滤。
- 当源为PolarDB-O时，过滤条件对增量数据不生效。

操作步骤

1. 在**配置任务对象及高级配置**环节，将任务对象移动到**已选择对象**区域框中后，将鼠标指针放置在要修改的数据表上并单击右键。
2. 在弹出的**编辑表**对话框中，填入**过滤条件**。



> **说明**
> - 过滤条件支持标准的SQL WHERE语句（仅支持 `=` 、 `!=` 、 `<` 、 `>` 、 `in` 操作符），只有满足WHERE条件的数据才会被同步或迁移到目标数据库中。本案例填入 `order>100` 。
> - 过滤条件支持按时间条件过滤，但SQL WHERE语句中时间的格式有一定要求，例如过滤2020年之后创建的增量数据，您需要填入 `create_time>'2020-01-01'` 或 `create_time>'2020-01-01 00:00:00'` ，不支持填入 `create_time>'2020'` 。
> - 过滤条件中如需使用引号，请使用单引号（'），例如 `address in('hangzhou','shanghai')` 。

3. 单击**确定**。
4. 根据提示完成后续的任务配置。

11.1.5.4. 修复迁移失败的任务

当您的数据迁移任务在结构迁移阶段或全量数据迁移阶段，出现 **迁移失败** 的提示时，您可以使用DTS的在线修复功能手动修复该任务。

修复结构迁移失败的任务

DTS支持异构数据源之间的迁移，对于一些不支持的数据类型，在进行结构迁移时，如果直接迁移到目标实例，可能导致迁移失败。

1. 登录数据传输服务控制台 。
2. 在左侧导航栏，单击**数据迁移**。
3. 您可以选择下述方法进行修复。
   i. 单击目标迁移任务的 **查看原因并修复** 。

   ii. 在弹出的对话框中，根据提示进行调整修复，例如修改结构定义语法。
   iii. 单击**重启任务**。
4. 当所有的对象全部修复成功后，DTS会自动继续执行迁移任务，例如进入全量数据迁移阶段。

修复全量数据迁移失败的任务

1. 登录数据传输服务控制台 。
2. 在左侧导航栏，单击**数据迁移**。
3. 单击目标迁移任务的 **查看原因并修复** 。

在全量数据迁移过程中，对于以下几种失败原因，DTS提供了修复功能：

> **说明** 对于其他失败原因，DTS只提供 **忽略操作**，即不将该对象的全量数据迁移到目标数据库。

- **源或目标数据库连接失败或超时。**

  排查该问题并确认连接正常后，执行 **重启任务** 操作。

- 目标实例的存储空间已满或实例被锁定。

  升级目标实例规格或清理实例日志空间后，执行 **重启任务** 操作。

- 源数据库中部分MyISAM被损坏。

  手动对源库进行修复后，执行 **重启任务** 操作。

4. 在弹出的对话框中，根据提示进行调整修复。
5. 修复完成后，单击 **重启任务** 。

11.1.6. 补充说明

11.1.6.1. Oracle数据库的日志开启和授权方式

如需执行同步或增量结果迁移，且不允许授予DBA权限，您需要按照如下方法开启归档和补充日志，并为Oracle数据库账号授予更精细化的权限。

操作步骤

1. 开启归档和补充日志。

日志类型	开启步骤

归档日志	执行如下命令，开启归档日志：
	`shutdown immediate;`
	`startup mount;`
	`alter database archivelog;`
	`alter database open;`
	`archive log list;`

补充日志	按业务需求，选择开启库级别补充日志或者表级别补充日志：
	说明 开启库级别补充日志，则DTS任务运行更为稳定；开启表级别补充日志，则更节约源Oracle数据库的磁盘空间。
	◦ 开启库级别补充日志
	a. 打开最小补充日志：
	`alter database add supplemental log data;`
	b. 开启库级主键、唯一键补充日志：
	`alter database add supplemental log data (primary key,unique index) columns;`
	◦ 开启表级补充日志
	a. 打开最小补充日志：
	`alter database add supplemental log data;`
	b. 开启表级补充日志（两者选其一）：
	▪ 开启表级别主键补充日志
	`alter table table_name add supplemental log data (primary key) columns;`
	▪ 开启表级别全字段补充日志
	`alter table tb_name add supplemental log data (all) columns ;`

2. 为Oracle数据库账号授予更精细化的权限。

Oracle 9i~11g版本	Oracle 12c~19c（租户式）	Oracle 12c~19c（非租户式）

	#切换至PDB，创建数据库账号（以rdsdt_dtsacct为例）并进行授权
	`ALTER SESSION SET container = ORCLPDB1;`
	`create user rdsdt_dtsacct IDENTIFIED BY rdsdt_dtsacct;`
	`grant create session to rdsdt_dtsacct;`
	`grant connect to rdsdt_dtsacct;`
	`grant resource to rdsdt_dtsacct;`
	`grant execute on sys.dbms_logmnr to rdsdt_dtsacct;`
	`grant select on all_objects to rdsdt_dtsacct;`
	`grant select on`	

```
#创建数据库账号（以rdsdt_dtsacct为例）并进行授权
create user rdsdt_dtsacct IDENTIFIED BY rdsdt_dtsacct;
grant create session to rdsdt_dtsacct;
grant connect to rdsdt_dtsacct;
grant resource to rdsdt_dtsacct;
grant execute on sys.dbms_logmnr to rdsdt_dtsacct;
grant select on V_$LOGMNR_LOGS to rdsdt_dtsacct;
grant select on all_objects to rdsdt_dtsacct;
grant select on all_tab_cols to rdsdt_dtsacct;
grant select on dba_registry to rdsdt_dtsacct;
grant select any table to rdsdt_dtsacct;
grant select any transaction to rdsdt_dtsacct;
-- v$log privileges
grant select on v_$log to rdsdt_dtsacct;
-- v$logfile privileges
grant select on v_$logfile to rdsdt_dtsacct;
-- v$archived_log privileges
grant select on v_$archived_log to rdsdt_dtsacct;
-- v$parameter privileges
```

```
all_tab_cols to rdsdt_dtsacct;
grant select on dba_registry to rdsdt_dtsacct;
grant select any table to rdsdt_dtsacct;
grant select any transaction to rdsdt_dtsacct;
-- v$log privileges
grant select on v_$log to rdsdt_dtsacct;
-- v$logfile privileges
grant select on v_$logfile to rdsdt_dtsacct;
-- v$archived_log privileges
grant select on v_$archived_log to rdsdt_dtsacct;
-- v$parameter privileges
grant select on v_$parameter to rdsdt_dtsacct;
-- v$database privileges
grant select on v_$database to rdsdt_dtsacct;
-- v$active_instances privileges
grant select on v_$active_instances to rdsdt_dtsacct;
-- v$instance privileges
grant select on v_$instance to rdsdt_dtsacct;
-- v$logmnr_contents privileges
grant select on v_$logmnr_contents to rdsdt_dtsacct;
grant select on sys.USER$ to rdsdt_dtsacct;
grant select on SYS.OBJ$ to rdsdt_dtsacct;
grant select on SYS.COL$ to rdsdt_dtsacct;
```

```
#创建数据库账号（以rdsdt_dtsacct为例）并进行授权
create user rdsdt_dtsacct IDENTIFIED BY rdsdt_dtsacct;
grant create  session to rdsdt_dtsacct;
grant connect  to rdsdt_dtsacct;
grant resource to rdsdt_dtsacct;
grant select on V_$LOGMNR_LOGS to rdsdt_dtsacct;
grant select on all_objects to rdsdt_dtsacct;
grant select on all_tab_cols to rdsdt_dtsacct;
grant select on dba_registry to rdsdt_dtsacct;
grant select any table to rdsdt_dtsacct;
grant select any transaction to rdsdt_dtsacct;
-- v$log privileges
grant select on v_$log to rdsdt_dtsacct;
-- v$logfile privileges
grant select on v_$logfile to rdsdt_dtsacct;
-- v$archived_log privileges
grant select on v_$archived_log to rdsdt_dtsacct;
-- v$parameter privileges
grant select on v_$parameter to rdsdt_dtsacct;
-- v$database privileges
grant select on
```

```
grant select on
v_$parameter to
rdsdt_dtsacct;
-- v$database privileges
grant select on
v_$database to
rdsdt_dtsacct;
-- v$active_instances
privileges
grant select on
v_$active_instances to
rdsdt_dtsacct;
-- v$instance privileges
grant select on
v_$instance to
rdsdt_dtsacct;
-- v$logmnr_contents
privileges
grant select on
v_$logmnr_contents to
rdsdt_dtsacct;
-- system tables
grant select on
sys.USER$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.OBJ$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.COL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.IND$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.ICOL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.CDEF$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.CCOL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABSUBPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABCOMPART$ to
rdsdt_dtsacct;
```

```
grant select on
SYS.IND$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.ICOL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.CDEF$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.CCOL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABSUBPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABCOMPART$ to
rdsdt_dtsacct;
-- V$PDBS privileges
grant select on V_$PDBS
to rdsdt_dtsacct;

#切换至CDB，并在如下两种方式
选其一，进行账号创建并授权
ALTER SESSION SET
container = CDB$ROOT;
方式一：创建C##开头的全局账
号（以C##rdsdt_dtsacct为
例）并进行授权（如使用方式
一，则您需要提工单，联系DTS
团队配合修改部分参数。提交工
单地址，见下方。）
create user
C##rdsdt_dtsacct
IDENTIFIED BY
rdsdt_dtsacct;
grant create session to
C##rdsdt_dtsacct;
grant connect to
C##rdsdt_dtsacct;
grant resource to
C##rdsdt_dtsacct;
grant select on
v_$logmnr_contents to
rdsdt_dtsacct;
grant LOGMINING to
C##rdsdt_dtsacct;
grant
EXECUTE_CATALOG_ROLE to
C##rdsdt_dtsacct;
grant execute on
```

```
v_$database to
rdsdt_dtsacct;
-- v$active_instances
privileges
grant select on
v_$active_instances to
rdsdt_dtsacct;
-- v$instance privileges
grant select on
v_$instance to
rdsdt_dtsacct;
-- v$logmnr_contents
privileges
grant select on
v_$logmnr_contents to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
sys.USER$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.OBJ$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.COL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.IND$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.ICOL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.CDEF$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.CCOL$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABSUBPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant select on
SYS.TABCOMPART$ to
rdsdt_dtsacct;
grant LOGMINING TO
rdsdt_dtsacct;
grant
EXECUTE_CATALOG_ROLE to
rdsdt_dtsacct;
grant execute on
sys.dbms_logmnr to
rdsdt_dtsacct;
```

	sys.dbms_logmnr to C##rdsdt_dtsacct; **方式二：创建数据库账号（以rdsdt_dtsacct为例）并进行授权（如使用方式二，则您需修改Oracle数据库的默认参数。）** alter session set "_ORACLE_SCRIPT"=true; create user rdsdt_dtsacct IDENTIFIED BY rdsdt_dtsacct; grant create session to rdsdt_dtsacct; grant connect to rdsdt_dtsacct; grant select on v_$logmnr_contents to rdsdt_dtsacct; grant LOGMINING TO rdsdt_dtsacct; grant EXECUTE_CATALOG_ROLE to rdsdt_dtsacct; grant execute on sys.dbms_logmnr to rdsdt_dtsacct;	

说明 当Oracle数据库为12c~19c（租户式），且切换至CBD，如需创建C##开头的全局账号，则您需要驻场人员配合修改部分参数。

11.1.6.2. 为自建MySQL创建账号并设置binlog

当数据同步或迁移的源库为自建MySQL时，为满足预检查阶段对源库的要求，保障任务的顺利执行，在正式配置之前，您需要在自建MySQL数据库上创建账号并设置binlog。

适用场景及权限参考

场景	权限参考
数据同步的源库为自建MySQL。	REPLICATION CLIENT、REPLICATION SLAVE、SHOW VIEW和待同步或迁移对象（例如库或表）的SELECT权限。
数据迁移的源库为自建MySQL，且要执行增量数据迁移。	

影响

执行该操作需要重启MySQL服务，为避免影响您的业务使用，请在业务低峰期操作。

操作步骤

1. **登录自建MySQL数据库。**

2. 在自建MySQL数据库中创建用于数据迁移/同步的账号。

```
CREATE USER 'username'@'host' IDENTIFIED BY 'password';
```

> **说明**
> - username：待创建的账号。
> - host：允许该账号登录的主机，如果允许该账号从任意主机登录数据库，可以使用百分号（%）。
> - password：账号的密码。

例如，创建一个账号，账号名为dtsmigration，密码为Dts123456，并允许从任意主机登录数据库，命令如下。

```
CREATE USER 'dtsmigration'@'%' IDENTIFIED BY 'Dts123456';
```

3. 对账号进行授权操作，所需授予的权限请参见 适用场景及权限参考 。

```
GRANT privileges ON databasename.tablename TO 'username'@'host' WITH GRANT OPTION;
```

> **说明**
> - privileges：授予该账号的操作权限，如SELECT、INSERT、UPDATE等，如果要授予该账号所有权限，则使用ALL。
> - databasename：数据库名。如果要授予该账号具备所有数据库的操作权限，则使用星号（*）。
> - tablename：表名。如果要授予该账号具备所有表的操作权限，则使用星号（*）。
> - username：待授权的账号。
> - host：允许该账号登录的主机，如果允许该账号从任意主机登录，则使用百分号（%）。
> - WITH GRANT OPTION：授予该账号使用GRANT命令的权限，该参数为可选。

例如，授予dtsmigration账号具备所有数据库和表的所有权限，并允许从任意主机登录数据库，命令如下。

```
GRANT ALL ON *.* TO 'dtsmigration'@'%';
```

4. 开启并设置自建MySQL数据库的binlog。
   - Linux操作系统操作步骤如下：
     a. 使用 `vim` 命令，修改配置文件my.cnf中的如下参数。

```
log_bin=mysql_bin
binlog_format=row
server_id=2 //设置大于1的整数
binlog_row_image=full //当自建MySQL的版本大于5.6时，则必须设置该项。
```

     b. 修改完成后，重启MySQL进程。

```
mysql_dir/bin/mysqladmin -u root -p shutdown
mysql_dir/bin/safe_mysqld &
```

> **说明** 您需要将mysql_dir替换为MySQL实际的安装目录。

   - Windows操作系统操作步骤如下：

a. 修改配置文件my.ini中的如下参数。

```
log_bin=mysql_bin
binlog_format=row
server_id=2 //设置大于1的整数
binlog_row_image=full //当自建MySQL的版本大于5.6时，则必须设置该项。
```

b. 修改完成后，重启MySQL服务。

> **说明** 您可以通过Windows中的服务管理器重启服务，或使用如下命令重启服务：
>
> ```
> net stop mysql
> net start mysql
> ```

11.1.6.3. Kafka集群的数据存储格式

DTS支持选择同步或迁移到Kafka集群的数据存储格式，本文为您介绍数据格式的定义说明，方便您根据定义解析数据。

数据存储格式

DTS支持将写入至Kafka集群的数据存储为如下四种格式：

- DTS Avro：一种数据序列化格式，可以将数据结构或对象转化成便于存储或传输的格式。
- Shareplex Json：数据复制软件Shareplex读取源库中的数据，将数据写入至Kafka集群时，数据存储格式为Shareplex Json。
- Canal Json：Canal解析数据库增量日志，并将增量数据传输至Kafka集群，数据存储格式为Canal Json。

DTS Avro

DTS Avro为默认存储格式。您需要根据DTS Avro的schema定义进行数据解析，schema定义详情请参见迁移或同步至Kafka集群中的数据均DTS Avro的schema定义。

Shareplex Json

表 1. 参数说明

参数	说明
time	数据库中事务的提交时间，格式为yyyy-MM-ddTHH:mm:ssZ（UTC时间）。
userid	提交事务的用户ID。
op	数据操作类型，包括INSERT, UPDATE, DELETE, TRUNCATE, DROP COLUMN, UPDATE BEFORE, UPDATE AFTER。
scn	系统变化编号SCN（System Change Number），用以标识数据库在某个确切时刻提交事务的版本。每个已提交的事务分配一个唯一的SCN。
rowid	用于定位数据库中一条记录的一个相对唯一地址值。
trans	事务ID。
seq	事务内部的操作序号，从1开始记录。
size	事务内部的操作总数。

table	表名。
idx	事务内部操作的索引，格式为 seq/size ，例如 1/11 表示，在操作总数为11的事务内部，该操作的序号为1。
posttime	事务提交至目标库的时间。

示例如下：

- **插入数据：**

```
{
    "meta": {
        "time": "2017-06-16T14:24:34",
        "userid": 84,
        "op": "ins",
          "scn": "14589063118712",
          "rowid": "AAATGpAAIAAItcIAAA",
        "trans": "7.0.411499",
        "seq": 1,
        "size": 11,
        "table": "CL_BIZ1.MIO_LOG",
          "idx": "1/11",
        "posttime": "2017-06-16T14:33:52"
    },
    "data": {
        "MIO_LOG_ID": "32539737"
     }
}
```

- **更新数据：**

```
{
    "meta": {
        "time": "2017-06-16T15:38:13",
        "userid": 84,
        "op": "upd",
        "table": "CL_BIZ1.MIO_LOG"
        ….
    },
    "data": {
        "CNTR_NO": "1171201606"
    },
    "key": {
        "MIO_LOG_ID": "32537893",
        "PLNMIO_REC_ID": "31557806",
        "POL_CODE": null,
        "CNTR_TYPE": null,
        "CNTR_NO": "1171201606syui26"
    }
}
```

- **删除数据：**

```
{
    "meta": {
        "time": "2017-06-16T15:51:35",
        "userid": 84,
        "op": "del",
     },
    "data": {
        "MIO_LOG_ID": "32539739",
        "PLNMIO_REC_ID": "31557806",
        "POL_CODE": null,
        "CNTR_TYPE": null,
        "CG_NO": null
     }
}
```

Canal Json

表 2. 参数说明

参数	说明
database	数据库名称。
es	操作在源库的执行时间，13位Unix时间戳，单位为毫秒。 说明 Unix时间戳转换工具可用搜索引擎获取。
id	操作的序列号。
isDdl	是否是DDL操作。 • true：是。 • false：否。
mysqlType	字段的数据类型。
old	变更前的数据。
pkNames	主键名称。
sql	SQL语句。
sqlType	经转换处理后的字段类型，如unsigned int会被转化为Long，unsigned long会被转换为BigDecimal。
table	表名。
ts	操作写入到目标库的时间，13位Unix时间戳，单位为毫秒。 说明 Unix时间戳转换工具可用搜索引擎获取。
type	操作的类型，比如DELETE、UPDATE、INSERT。

更新数据的示例如下：

```
  "data": [
    {
      "id": "500000287",
      "shipping_type": null
    }
  ],
  "database": "dbname",
  "es": 1600161894000,
  "id": 58,
  "isDdl": false,
  "mysqlType": {
    "id": "bigint(20)",
    "shipping_type": "varchar(50)"
  },
  "old": [
    {
      "shipping_type": "aaa"
    }
  ],
  "pkNames": [
    "id"
  ],
  "sql": "",
  "sqlType": {
    "id": -5,
    "shipping_type": 12
  },
  "table": "tablename",
  "ts": 1600161894771,
  "type": "UPDATE"
}
```


11.1.6.4. 投递到Kafka Partition策略

在配置迁移到Kafka的数据迁移任务时，为提升迁移的性能，您可以调整投递到Kafka Partition（分区）策略，例如根据Hash结果将数据迁移至不同的Partition。

Hash算法

DTS采用Java默认的hashcode算法来计算Hash值。

配置方法

您需要在配置数据迁移任务的 **配置任务对象及高级配置** 环节中配置投递到Kafka Partition策略。

> ⚠ **警告** 数据迁移任务启动后，请勿修改目标Topic的Partition数量，否则将导致数据迁移失败。

策略说明

策略名称	说明	优缺点

全部递到Partition 0	将所有数据和DDL信息都投递到目标Topic的Partition 0。	• 优势：所有对象的创建、更改顺序都和源库保持一致。 • 缺点：性能一般。
按库名+表名的hash值投递到不同Partition	将库名与表名合并作为Partition Key来计算Hash值，然后将各个表的数据和DDL信息投递到目标Topic中的各个Partition。 **说明** • 同一个表的数据和DDL信息会投递到同一个Partition。 • 与表无关的DDL信息（例如CREATE DATABASE）则投递到Partition 0。	• 优势：单个表的创建、变更顺序和源端保持一致，性能较好。 • 缺点：由于不同的表投递到不同的Partition，表与表之间的先后顺序无法保证。
按主键的hash值投递到不同Partition	将表中的列（默认为主键，如果无主键则使用唯一键）作为Partition Key来计算Hash值，然后将不同的行投递到目标Topic的各个Partition中。您也可以指定单个或多个列作为Partition Key来计算Hash值。 **说明** • 此策略下，DDL信息默认投递到目标Topic的Partition 0中。 • 如果表没有主键和唯一键，DTS会将其数据和DDL信息都投递到目标Topic的Partition 0。	• 优势：该策略性能最好。 • 缺点：只能保证单条记录的变更的先后顺序，无主键表以及多张表之间的先后顺序无法保证。

11.1.6.5. 源为PolarDB-X的功能规范和约束说明

由于PolarDB-X自身的一些限制，在业务设计、运维变更、执行DDL、数据质量以及业务开发时，会受到如下规范的约束，请您在实际使用时注意。

概览

- 业务设计规范
- 数据库架构规范
- 运维变更规范
- 同步或增量迁移DDL的应对方式
- 数据质量风险声明
- 业务开发的数据质量工作

业务设计规范

- 表都需要有主键，否则可能会造成数据不一致（造成目标库有重复数据）。
- 因为PolarDB-X的GSI全局二级索引（Global Secondary Index）具有异步特性，不推荐您使用该功能。如果您仍选择使用该功能，DTS只能保证最终数据的一致性。
- 数据库不支持混合模式，即unit模式和copy模式混合的同步链路。

  说明 unit模式是多地用户分别在各自地域读写本地域的数据，且本地域的数据会和中心数据双向同步。copy模式是指此集群数据在中心数据库写入，完成后全量同步到各个单元。
- DTS不支持同步或迁移PolarDB-X中存储过程、触发器、函数、视图、事件等对象。
- PolarDB-X留够足够支撑业务增长的容量。

数据库架构规范

只能同步、迁移PolarDB-X实例的业务表，无法同步、迁移该实例的元数据表和系统表。

运维变更规范

变更类型	具体变更	影响及应对规范
存储层方面	存储层实例级别的规格变更、切换等。	不影响DTS任务。
	参数修改。	当源和目标实例均为PolarDB-X时，源库和目标库的参数需一致。存储层实例级别参数修改只允许做向下兼容的参数修改，即新参数不会影响老参数的行为和数据。 说明 如不确认需联系数据库专家服务组。
	存储层实例内备份恢复策略、开启审计、诊断等。	对当前实例有效，不涉及有复制关系的其他实例。
切流操作 说明 切流操作是指，通过DTS将数据从源库同步或迁移至目标库后，您将业务流量从源库切换至目标库。	正常的切流。	DTS提供的延迟检测功能判断无延时后，您才能进行安全切流，否则会产生数据质量问题。
	满足恢复点目标RPO（Recovery Point Objective）的异常切流。 说明 RPO代表故障恢复后业务允许丢失的数据量，可用时间表示。 警告 异常切流是指源实例或者源实例所在的数据中心发生故障时进行的切流操作。这类操作都是有损操作。	在出现故障（如网络中断、机房批量设备故障或互联网数据中心IDC故障），且DTS任务存在延迟的情况下，此时如更新至目标库的最后一条数据的时间与故障发生时的时间之差小于RPO（如5分钟），则可以业务优先恢复为准则切流。切流后可能有5分钟以内的数据质量问题，需要您的业务开发配合订正，确保数据的一致性。
	不满足RPO的异常切流。	源端执行大量DDL操作、网络、目的库性能等问题，可能会导致DTS任务存在延迟，此时如刚好遇到机房故障，且同步或迁移至目标库的最后一条数据的时间戳与故障发生时的时间戳之差大于RPO（如5分钟），那么切流需要非常谨慎，建议您暂时不要执行切流操作，选择等待机房恢复正常。如果遇到异常切流，会存在延时窗口内的数据质量问题，需要您的业务开发配合订正，确保数据的一致性。

同步或增量迁移DDL的应对方式

大部分PolarDB-X为源的同步或迁移任务，暂不支持同步或增量迁移DDL操作，如源PolarDB-X在同步或迁移时执行DDL操作，为避免数据写入目标端失败，一般解决方案如下：

1. 释放DTS任务。
2. 清空目标库。
3. 重新配置任务。

部分PolarDB-X为源的同步或迁移场景中，支持在保留DTS任务的同时，实现同步或增量迁移DDL操作，具体场景及对应的操作，如下所示：

场景	操作

PolarDB-X同步至RDS MySQL、自建MySQL。	• 支持加表的操作。 • 支持加列、减列的操作。
PolarDB-X同步至其他实例。	• 支持加表的操作，且需提前按如下操作执行： i. 先在目标库手动加上新表，然后在源端执行加表的操作。 ii. 修改同步对象，使其包含该新表。 • 支持加列、减列的操作，且需按如下操作执行： 先在目标库手动加上加列或减列，然后在源端执行相同的操作。

数据质量风险声明

一些变更或切流操作可能会导致源库和目标库结构不一致等数据质量问题，具体示例如下：

- 当源实例主备之间存在数据延迟时，新写入主库的数据未能及时更新至备库。此时，如源实例进行主备切换，DTS会使用源实例的备库作为源数据库进行数据同步、迁移，从而导致丢失未能及时更新至备库的部分数据。
- 在断网、业务切流后，如DTS任务恢复正常，会自动启动重试机制，重新同步、迁移故障发生前一段时间的数据，以避免目标库数据丢失。在这种情况下，如目标表缺少主键，会导致源目库数据不一致；如目标表存在主键，则在重试机制过程中源目库数据不一定能保持一致，但在重试结束后数据将保持一致。
- 网络问题或业务DDL，导致DTS任务延时。
- 源库变更、目标库性能、任何原因使表结构不一致等问题导致DTS任务延时或中断。

阿里云无法解决以上问题，需要您重构链路或者自行调整源库和目标库。

业务开发的数据质量工作

- 请您慎重执行所有的DDL操作，所有的DDL操作都要经过驻场同学的确认，以遵守上述日常DDL变更规范。
- 请勿在程序代码中直接进行DDL操作。

11.1.6.6. 源库存在触发器时如何配置DTS任务

当同步对象为整个库，且库中的触发器（TRIGGER）会更新库内某个表时，可能导致源和目标库的数据不一致。本文介绍触发器存在情况下如何配置DTS任务。

案例介绍

数据库triggertestdata中存在了两个表：parent和child。其中，表parent中有一个触发器（定义：当INSERT一条数据到表parent之后，将其INSERT写入的数据写入一份至表child中）。

> **说明** 表结构及触发器定义如下表所示。

对象类型	名称	结构语句
表	parent	CREATE TABLE `parent` (`user_vs_id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(30) DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`user_vs_id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2001 DEFAULT CHARSET=utf8

表	child	CREATE TABLE `child` (
		  `sys_child_id` int(11) NOT NULL
		AUTO_INCREMENT,
		  `user_vs_id` int(11) DEFAULT NULL,
		  `name` varchar(30) DEFAULT NULL,
		  PRIMARY KEY (`sys_child_id`)
		) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2001 DEFAULT
		CHARSET=utf8

触发器	data_check	CREATE TRIGGER `triggertestdata`.`data_check`
		AFTER INSERT ON triggertestdata.parent
		 FOR EACH ROW
		begin
		
		insert into child(user_vs_id, name)
		values(new.user_vs_id, new.name) ;
		
		end;

在此案例中，如果在数据同步时，在源库的表parent中执行了INSERT操作，将导致源和目标库中的表child数据不一致。为解决该问题，需要删除被迁移到目标库中的触发器。

操作步骤

本文以RDS MySQL间同步为例介绍配置流程。更多配置案例，请参见DTS《用户指南》手册的《数据迁移》和《数据同步》章节的配置文档。

1. 创建一个数据迁移任务，将源库的结构迁移至目标库。配置流程，请参见 RDS MySQL间的数据迁移（仅选择库表结构迁移）。

   > **说明** 在配置任务对象及高级配置时，您在 **任务步骤** 中仅需选中 **库表结构迁移**，然后选择待迁移的库或表。

2. 由于执行结构迁移时，触发器也会被迁移至目标库中。当迁移任务完成后，您需要登录目标数据库，执行下述命令删除被迁移过去的触发器。

   ```
   drop trigger <触发器名称>;
   ```

   示例：

   ```
   drop trigger data_check;
   ```

3. 创建数据同步任务，将源库的数据同步至目标库中，配置案例请参见 RDS MySQL间单向同步（仅选择全量同步）。

   > **说明**
   > - 在同步任务的选择同步对象环节中，需和中选择 **步骤一** 的同步对象一致。
   > - 由于已经完成了库表结构同步，在配置任务对象及高级配置时，您在配置任务对象及高级配置时，**任务步骤** 仅需选择 **全量同步**。

数据一致性测试

1. 登录源数据库，在表parent中插入一条记录。

   ```
   insert into parent values(1,'testname');
   ```

   执行该操作后，由于源库触发器的缘故，该条记录也会被写入至源库的child表中。
2. 登录源和目标数据库，查询表child的数据，比对其数据是否一致。
   - 源库查询结果

	sys_child_id	user_vs_id	name
1	1	1	testname
   - 目标库查询结果

	sys_child_id	user_vs_id	name
1	1	1	testname

   经比对，数据一致。

11.1.6.7. 异构数据库间的数据类型映射关系

不同类型的数据库（异构数据库）支持的数据类型不一样，DTS在进行异构数据库之间的数据迁移时，会在结构迁移阶段进行数据类型映射，即将源库中的数据类型转为目标库支持的数据类型。本文为您列出详细数据类型映射关系，便于您查阅和评估数据迁移对业务的影响。

概览

根据如下迁移方案，查看异构数据库间的数据类型映射关系：

- 以RDS MySQL、自建MySQL为源的数据迁移
- 以Oracle为源的数据迁移
- 以DB2 for LUW为源的数据迁移
- 以Db2 for i为源的数据迁移
- 以Teradata为源的数据迁移

以RDS MySQL、自建MySQL为源的数据迁移

当源实例为RDS MySQL、自建MySQL，且目标实例为异构数据库时（包括云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版），两者间的数据类型映射关系如下：

> **说明** 如源实例中待迁移数据范围超出DTS所支持的范围，则会导致目标实例中的所迁入数据的精度降低。

类型	源实例的数据类型	数值范围	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版的数据类型
	BIT[(M)]	1 ~ 64	BIT
	TINYINT[(M)]	-128 ~ 127	SMALLINT
	TINYINT[(M)] [UNSIGNED]	0 ~ 255	SMALLINT

整数类型	SMALLINT[(M)]	-32768 ~ 32767	SMALLINT
	SMALLINT[(M)] [UNSIGNED]	0 ~ 65535	INTEGER
	MEDIUMINT[(M)]	-8388608 ~ 8388607	INTEGER
	MEDIUMINT[(M)] [UNSIGNED]	0 ~ 16777215	INTEGER
	INT[(M)]	-2147483648 ~ 2147483647	INTEGER
	INT[(M)] [UNSIGNED]	0 ~ 4294967295	BIGINT
	BIGINT[(M)]	-9223372036854775808 ~ 9223372036854775807	BIGINT
	BIGINT[(M)] [UNSIGNED]	0 ~ 18446744073709551615.	NUMERIC(20)
小数类型	DECIMAL[(M[,D])]	M：0~65； D：0~30	DECIMAL
	FLOAT(p)	1.175494351E-38 ~ 3.402823466E+38	REAL
	DOUBLE[(M,D)]	2.2250738585072014E-308 ~ 1.7976931348623157E+308	DOUBLE PRECISION
时间类型	DATE	1000-01-01~9999-12-31 **说明** 格式为YYYY-MM-DD（UTC时间）。	DATE
	DATETIME[(fsp)]	1000-01-01 00:00:00.000000 ~ 9999-12-31 23:59:59.999999 **说明** 格式为YYYY-MM-DD hh:mm:ss[.fraction]（UTC时间）。	TIMESTAMP

	TIMESTAMP[(fsp)]	1970-01-01 00:00:01.000000 ~ 2038-01-19 03:14:07.999999 说明 格式为YYYY-MM-DD hh:mm:ss[.fraction]（UTC时间）。	TIMESTAMP WITH TIME ZONE
	TIME[(fsp)]	-838:59:59.000000 ~ 838:59:59.000000 说明 格式为hh:mm:ss[.fraction]（UTC时间）。	TIME
	YEAR[(4)]	1901 ~ 2155，或0000.	INTEGER
字符串类型	CHAR[(M)]	0 ~ 255 字符	CHAR
	VARCHAR(M)	0 ~ 65,535 字符	VARCHAR
	BINARY[(M)]	0 ~ 255 字节	BYTEA
	VARBINARY(M)	0 ~ 65,535 字节	BYTEA
	TINYBLOB	255 (2^8 − 1) 字节	BYTEA
	TINYTEXT	255 (2^8 − 1) 字符	TEXT
	BLOB	65,535 (2^16 − 1) 字节	BYTEA
	TEXT	65,535 (2^16 − 1) 字符	TEXT
	MEDIUMBLOB	16,777,215 (2^24 − 1) 字节	BYTEA
	MEDIUMTEXT	16,777,215 (2^24 − 1) 字符	TEXT
	LONGBLOB	4,294,967,295 or 4GB (2^32 − 1) 字节	BYTEA
	LONGTEXT	4,294,967,295 or 4GB (2^32 − 1) 字符	TEXT
	ENUM('value1','value2',...)	最多可包含65,535枚举值	VARCHAR(128)
	SET('value1','value2',...)	最多可包含64个元素	VARCHAR(128)
	GEOMETRY	任意几何类型的值	POLYGON
	POINT	无	POINT

空间类型	LINESTRING	无	PATH
	POLYGON	无	POLYGON
	MULTIPOINT	无	POLYGON
	MULTILINESTRING	无	PATH
	MULTIPOLYGON	无	POLYGON
	GEOMETRYCOLLECTION	任何几何类型的值的集合	POLYGON
JSON类型	JSON	无	JSON

以Oracle为源的数据迁移

当源实例为自建Oracle，且目标实例为异构数据库时（包括MySQL、云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版、PolarDB-O），两者间的数据类型映射关系如下：

> **说明** 如源实例中待迁移数据范围超出DTS所支持的范围，则会导致目标实例中的所迁入数据的精度降低。

类型	Oracle的数据类型	数值范围	MySQL、RDS MySQL的数据类型	云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版的数据类型	PolarDB-O的数据类型
数字类型	NUMBER(p,s)	1 ~ 22 字节。 p代表精度位，取值范围是1 ~ 38。 s代表小数位，取值范围是-84 ~ 127。	DECIMAL[(p[,s])]	DECIMAL | TINYINT | SMALLINT | INTEGER | BIGINT	NUMBER(p,s)
	FLOAT(p)	1 ~ 22 字节。 p代表指针变量，取值范围是1 ~ 126 bit。	DOUBLE	DOUBLE PRECISION	DOUBLE PRECISION
	BINARY_FLOAT	32-bit的浮点数，即4字节。	DECIMAL(65,8)	DOUBLE PRECISION	REAL
	BINARY_DOUBLE	64-bit的浮点数，即8字节。	DOUBLE	DOUBLE PRECISION	DOUBLE PRECISION
	DATE	无	DATETIME	TIMESTAMP(0)	DATE
	TIMESTAMP[(fractional_seconds_precision)]	无	DATETIME[(fractional_seconds_precision)]	TIMESTAMP	TIMESTAMP[(fractional_seconds_precision)]

日期类型	TIMESTAMP [(fractional_seconds_precision)] WITH TIME ZONE	无	DATETIME[(fractional_seconds_precision)]	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	TIMESTAMP [(fractional_seconds_precision)] WITH TIME ZONE
	TIMESTAMP [(fractional_seconds_precision)] WITH LOCAL TIME ZONE	无	DATETIME[(fractional_seconds_precision)]	TIMESTAMP WITH TIME ZONE	TIMESTAMP [(fractional_seconds_precision)] WITH TIME ZONE
	INTERVAL YEAR [(year_precision)] TO MONTH	无	不支持	VARCHAR(32)	INTERVAL
	INTERVAL DAY [(day_precision)] TO SECOND [(fractional_seconds_precision)]	无	不支持	VARCHAR(32)	INTERVAL
字符串类型	CHAR [(size [BYTE | CHAR])]	2000 字节。	CHAR[(n)]	CHAR	CHAR [(size [BYTE | CHAR])]
	NCHAR[(size)]	2000 字节。	NATIONAL CHAR[(n)]	VARCHAR	NCHAR[(size)]
	VARCHAR2(size [BYTE | CHAR])	当 MAX_STRING_SIZE = EXTENDED 时，最大长度为 32767字节；当 MAX_STRING_SIZE = STANDARD，最大长度为 4000字节。	VARCHAR(n)	VARCHAR	VARCHAR2(size [BYTE | CHAR])
	NVARCHAR2(size)	当 MAX_STRING_SIZE = EXTENDED 时，最大长度为 32767字节；当 MAX_STRING_SIZE = STANDARD，最大长度为 4000字节。	NATIONALVARCHAR[(n)]	VARCHAR	NVARCHAR2(size)

	LONG	最大长度2G（2^31-1）。	LONGTEXT	TEXT	LONG
	RAW(size)	最大长度32767 字节或2000字节。	VARBINARY(2000)	BYTEA	RAW(size)
	LONG RAW	最大长度2G。	LONGBLOB	BYTEA	LONG RAW
	CLOB	最大长度(4 GB - 1)* DB_BLOCK_SIZE。	LONGTEXT	TEXT	CLOB
	NCLOB	最大长度(4 GB - 1)* DB_BLOCK_SIZE。	LONGTEXT	TEXT	CLOB
	BLOB	最大长度(4 GB - 1)* DB_BLOCK_SIZE。	LONGBLOB	BYTEA	BLOB
	BFILE	4G。	不支持	不支持	不支持
JSON类型	JSON	最大长度32MB。	不支持	JSON	JSON
ROWID类型	ROWID	64字符。	不支持	OID	VARCHAR
空间类型	需要自定义	不支持			

说明

- 当目标实例为MySQL（自建MySQL、RDS MySQL）时，
  - 对于CHAR类型，如长度定义超过255，DTS会将类型转换为VARCHAR(n)。
  - 由于MySQL本身不支持类似Oracle中的BFILE、INTERVAL YEARTO MONTH和INTERVAL DAYTO SECOND数据类型，DTS在进行结构迁移时，无法在MySQL中找到合适的数据类型进行映射，因此这三种类型不会进行转化。

    迁移时如果表中含有这三种类型，会导致结构迁移失败，在选择迁移对象时，对需要迁移的对象中这三种类型的列进行排除。
  - 由于MySQL的TIMESTAMP类型不包含时区，而Oracle的TIMESTAMP WITH TIME ZONE和TIMESTAMP WITH LOCAL TIME ZONE默认带有时区信息，DTS在迁移这两种类型的数据时，会将其转换成UTC时区后存入目标实例。
- 当目标实例为云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版时，

  对于云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版不支持字段类型，DTS会将其直接转为BYTEA，如果转换不了则将数据内容置为NULL。

以DB2 for LUW为源的数据迁移

当源实例为DB2 for LUW，且目标实例为异构数据库时（包括MySQL），两者间的数据类型映射关系如下：

> **说明** 如源实例中待迁移数据范围超出DTS所支持的范围，则会导致目标实例中的所迁入数据的精度降低。

类型	DB2 for LUW数据类型	数值范围	MySQL的数据类型
整数类型	SMALLINT	-32,768~+32,767	SMALLINT
	INTEGER	-2,147,483,648~+2,147,483,647	INT
	BIGINT	-9,223,372,036,854,775,808~+9,223,372,036,854,775,807	BIGINT
小数类型	DECIMAL(precision-integer, scale-integer)	p<=38	DECIMAL
	FLOAT(integer)	取值范围为1~53，取值在1~24表示为单精度，取值在25~53表示为双精度	FLOAT
	DECFLOAT(precision-integer)	无	DECIMAL(65,10)
日期类型	DATE	0001-01-01~9999-12-31	DATE
	TIME	00:00:00~24:00:00	TIME
	TIMESTAMP(integer)	0001-01-01-00.00.00.000000000000~9999-12-31-24.00.00.000000000000;0<=p<= 12	DATETIME
字符串类型	CHARACTER(integer)	254	CHAR | VARCHAR
	VARCHAR(integer)	32,672	VARCHAR
	CHARACTER(integer) FOR BIT DATA	254	BLOB
	CLOB	2,147,483,647	LONGTEXT
	GRAPHIC(integer)	127	CHAR(length*4)
	VARGRAPHIC(integer)	16,336	CHAR(length*4)
	DBCLOB(integer)	1,073,741,823	VARCHAR | LONGTEXT
	BLOB	2,147,483,647	LONGBLOB
其它类型	XML	2,147,483,647	VARCHAR | LONGTEXT

以Db2 for i为源的数据迁移

当源实例为DB2 for i，且目标实例为异构数据库时（包括MySQL），两者间的数据类型映射关系如下：

> **说明** 如源实例中待迁移数据范围超出DTS所支持的范围，则会导致目标实例中的所迁入数据的精度降低。

类型	Db2 for i 数据类型	数值范围	MySQL中的数据类型
整数类型	SMALLINT	-32,768~+32,767	SMALLINT
	INTEGER	-2,147,483,648~+2,147,483,647	INT
	BIGINT	-9,223,372,036,854,775,808~+9,223,372,036,854,775,807	BIGINT
小数类型	DECIMAL(precision-integer, scale-integer)	p<=63	DECIMAL
	NUMERIC	无	DECIMAL
	FLOAT(integer)	无	FLOAT
	DECFLOAT(precision-integer)	无	DECIMAL(65,10)
日期类型	DATE	0001-01-0~9999-12-31	DATE
	TIME	00:00:00~24:00:00	TIME
	TIMESTAMP(integer)	0001-01-01-00.00.00.000000000000~9999-12-31-24.00.00.000000000000；0 <=p <=12	DATETIME
字符串类型	CHAR(integer)	32,765	CHAR | VARCHAR
	VARCHAR(integer)	32,739	VARCHAR
	CHAR(integer) FOR BIT DATA	无	BLOB
	CLOB	2,147,483,647	LONGTEXT
	GRAPHIC(integer)	16,382	CHAR
	VARGRAPHIC(integer)	16,369	VARCHAR
	DBCLOB(integer)	1,073,741,823	LONGTEXT
	BINARY	32,765	BINARY
	VARBIN	32,739	VARBINARY

	BLOB	2,147,483,647	LONGBLOB
其它类型	DATALINK	无	VARCHAR | LONGTEXT
	ROWID	40	VARCHAR | LONGTEXT
	XML	2,147,483,647	VARCHAR | LONGTEXT

以Teradata为源的数据迁移

当源实例为Teradata，且目标实例为异构数据库时（如云原生数据仓库AnalyticDB PostgreSQL版），两者间的数据类型映射关系如下：

Teradata数据类型	AnalyticDB PostgreSQL中的数据类型
BYTEINT	SMALLINT
SMALLINT	SMALLINT
BIGINT	BIGINT
INTEGER	INTEGER
DATE	DATE
JSON	JSON
XML	XML
CLOB	text
Float	real
CHAR	CHAR
VARCHAR	VARCHAR
Timestamp	Timestamp
TIME	TIME
Timestamp With Time Zone	Timestamp With Time Zone
Time With Time Zone	Time With Time Zone
Decimal	Decimal
Number	numeric
BYTE	bytea
VARBYTE	bytea
BLOB	bytea
PERIOD	varchar(100)
INTERVAL	varchar(100)

12.DMS用户指南

12.1. 用户指南

12.1.1. 什么是数据管理DMS

数据管理DMS（Data Management Service）是阿里云提供的一种集数据管理、结构管理、研发流程、研发规范、用户管理、权限管理、访问安全于一体的数据管理服务。

支持的数据库

- 关系型数据库：MySQL、SQL Server、PostgreSQL、云原生分布式数据库PolarDB-X（原分布式关系型数据库DRDS）、Oracle、OceanBase。
- NoSQL数据库：Redis、MongoDB。
- 分析型数据库：云原生数据仓库ADB MySQL版（原分析型数据库MySQL版）、云原生数据仓库ADB PostgreSQL版（原分析型数据库PostgreSQL版）。

主要功能

- 提供研发从线下环境根据设计规范全自助进行表结构设计、上线前代码内使用到增删改查的SQL审核、结构按需生产发布到指定环境的完整数据库研发流程支持。
- 提供库、表、字段级的细粒度操作权限管控，所有用户通过产品产生的数据库操作可在线化、可溯源审计支持。
- 提供根据业务需要可灵活配置结构设计、数据变更、数据导出、权限申请等各个模块的操作规范与审批流程支持。
- 统一研发与数据库交互的入口，任何用户都不再直接接触数据库账号密码也不需要频繁切换数据库链接进行管理。
- 提供在线任务编排功能，实现数据库SQL任务周期编排调度管理，轻松解决历史数据转储、周期报表分析产出等功能。

12.1.2. 快速入门

12.1.2.1. 登录DMS控制台

本文以Chrome浏览器为例，介绍如何登录DMS控制台。

前提条件

- 登录Apsara Uni-manager运营控制台前，确认您已从部署人员处获取Apsara Uni-manager运营控制台的服务域名地址。
- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入Apsara Uni-manager运营控制台的访问地址，按回车键。
2. 输入正确的用户名及密码。

   请向运营管理员获取登录控制台的用户名和密码。

> **说明** 首次登录Apsara Uni-manager运营控制台时，需要修改登录用户名的密码，请按照提示完成密码修改。为提高安全性，密码长度必须为 8~20 位，且至少包含以下两种类型：
>
> - 英文大写或小写字母（A~Z、a~z）
> - 阿拉伯数字（0~9）
> - 特殊符号（感叹号（！）、at（@）、井号（#）、美元符号（$）、百分号（%）等）

3. **单击登录。**
4. **如果账号已激活MFA多因素认证，请根据以下两种情况进行操作：**
   - **管理员强制开启MFA后的首次登录：**
     a. **在绑定虚拟MFA设备页面中，按页面提示步骤绑定MFA设备。**
     b. **按照步骤2重新输入账号和密码，单击 账号登录。**
     c. **输入6位MFA码后单击 认证。**
   - **您已开启并绑定MFA：**

     输入6位MFA码后单击 认证。

     > **说明**
     >
     > 绑定并开启MFA的操作请参见《Apsara Uni-manager运营控制台用户指南》中 **安全中心** > **多因素认证** > **管理多因素认证** 章节。

5. **在页面底部的工具栏中，单击** **图标，进入DMS控制台。**

> **说明** 如果管理员开启了多租户功能，登录DMS控制台后，您可以将鼠标指针悬浮在右上角的 图标上，在浮现的菜单中选择 **切换租户** 来切换至其他租户身份。

12.1.2.2. 录入实例

通过DMS管理数据库实例前，您需要将实例录入到DMS中。DMS支持录入云数据库和有公网地址的自建数据库，本文以录入MySQL为例介绍录入实例的具体操作步骤。

前提条件

- 您已创建目标实例，例如MySQL实例。
- 您的DMS账号角色为系统管理员角色或DBA角色。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. **在顶部菜单栏中，选择 数据资产 > 实例管理。**
3. **单击 实例列表 页签，单击 新增。**
4. **单击 公网数据库 页签，选择数据库实例类型。**
5. **录入实例信息。**

标签页	参数	说明
	数据库来源	默认选择 公网数据库。

基本信息	数据库类型	选择数据库类型，本案例选择为 **MySQL**。
	实例地区	在下拉列表中，选择数据库实例所属的地区。
	登录地址	输入该数据库的内网地址。
	端口	输入该数据库的服务端口。
	数据库账号	填入该数据库的账号。
	数据库密码	填入该数据库账号的密码。 **说明** 数据库账号和密码请从您公司的相关负责人获取。
	管控模式	选择数据库的管控模式，关于管控模式的详细介绍请参见 管控模式。 **说明** 选择为**安全协同**时，您还需要选择对应的**安全规则**。
高级信息	环境类型	选择数据库的环境类型。
	实例名称	填入自定义的实例名称。
	开启跨库查询	选择是否开启跨库查询功能。开启跨库查询时，您还需要自定义一个DBLink名称。
	无锁结构变更	选择是否开启不锁表结构变更功能。 **说明** 该参数仅支持MySQL数据库。
	开启SSL	选择是否开启SSL连接，开启后，DMS将通过SSL连接至数据库。 SSL（Secure Sockets Layer）能在传输层对网络连接进行加密，提升通信数据的安全性和完整性，但会增加网络连接响应时间。 使用该参数的前提是数据库已开启SSL连接，当前支持如下选项： ◦ **默认（DMS与数据库服务自动协商是否开启）**：系统将自动识别目标数据库是否已开启SSL连接，若数据库已开启SSL连接，则DMS将通过SSL连接数据库；若数据库未开启SSL连接，则通过普通方式进行连接。 ◦ **开启**：开启SSL连接。若数据库未开启SSL连接，则该参数无效。 ◦ **关闭**：不使用SSL连接。 **说明** 该参数仅支持MySQL数据库。
	实例DBA	选择一个DBA角色进行后期权限申请等流程。
	查询超时时间（s）	设定安全策略，当达到设定的时间后，SQL窗口执行的查询语句会中断，以保护数据库安全。
	导出超时时间（s）	设定安全策略，当达到设定的时间后，SQL窗口执行的导出语句会中断，以保护数据库安全。

6. **完成配置后单击基本信息页签，再单击左下角的测试连接，验证填写的信息是否正确。**

   说明 如果测试连接失败，请按照错误提示检查您录入的实例信息。

7. 单击**提交**。

执行结果

MySQL已经成功录入到DMS，您可以在实例管理中查看并管理您的数据库。

12.1.2.3. 录入用户

数据管理DMS提供用户管理功能，您可以根据业务需求录入用户并指定角色。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**运维管理 > 用户管理**。
3. 单击**新增**。
4. 在弹出的对话框中配置用户信息。

配置	说明
阿里云账号	填入阿里云账号UID，获取方式如下： ◦ 录入阿里云账号，由云账号本人提供。 ◦ 录入RAM用户，可以在管控平台的RAM模块上查看。
角色	根据业务需求，选择下述角色： ◦ 普通用户 ◦ DBA ◦ 管理员 ◦ 安全管理员 ◦ 技术支持 说明 关于各角色支持的功能详情，请参见 各角色支持的功能 。

5. 单击**确认**。

12.1.2.4. 快速分享

为提升您的使用体验，降低操作成本，DMS推出URL分享直达能力，一键直达目标功能页面。本文介绍开启与设置页面分享。

背景信息

快速分享页面功能应用于以下场景：

- 快速分享目标数据库的Console与SQL，助新同事快速上手工作。
- 快速分享历史工单，助力安全管理员的审计工作。
- 快速分享历史变更工单，助新同事快速获取数据库的历史变更记录等。

快速分享页面仅允许本企业租户内的有效用户进入。您可以在 **运维管理 > 用户管理**查看有效用户。

支持的应用场景

- SQL Console
- 工单模块

> 说明 暂不支持结构设计工单分享。

分享SQL窗口

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**SQL窗口 > SQL窗口**。
3. 在**请先选择数据库**弹框中，搜索并选择数据库，单击**确认**。
4. 在**SQL Console**窗口中，单击右上角的分享 按钮。
5. 在弹出的窗口中，单击**开启分享**。
6. 在**链接分享**对话框中，配置以下参数。

参数项	说明
关闭分享	如果您想关闭此条分享，可以单击关闭分享开关，原分享链接会失效。
分享形式	当前支持仅**Console**与**Console + SQL**两种形式： ◦ **仅Console**：当前数据库的控制台。 ◦ **Console + SQL**：当前数据库的控制台与当前该控制台中已输入的SQL语句。
分享期限	分享的时间期限，当前执行以下几种期限： **7天**、**30天**、**180天**及**360天**。

7. 单击**复制链接**。

分享工单

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏选择**数据库开发 > 研发空间**，单击**我的工单**。
3. 单击目标工单号**操作**列的**详情**。
4. 单击页面右上角的分享 图标。
5. 在弹出的**链接分享**框中，单击**开启分享**。
6. 配置以下参数。

参数项	说明
关闭分享	如果您想关闭此条分享，可以单击关闭分享开关，原分享链接会失效。
分享对象	当前支持**所有人**与**指定人**两种对象： ◦ **所有人**：当前DMS租户内的所有用户。 ◦ **指定人**：当前DMS租户内的指定用户。
分享期限	分享的时间期限，当前执行以下几种期限： **7天**、**30天**、**180天**及**360天**。
指定人	指定用户。 > 说明 该参数仅在**分享对象**选择**指定人**时可见。

7. 完成配置后，单击**复制链接**。

12.1.2.5. 自定义顶部标签页

数据管理DMS支持将常用功能添加到标签页。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 将鼠标悬浮在顶部菜单栏的 图标上，查看界面配置项。
3. 打开**快捷菜单**、**显示标签页**开关。
4. 选择页面左上角的**快捷菜单**，单击目标功能右侧的 图标，此功能将会被展示在标签页中。

> **说明** 如果收藏的功能过多，您可以选择 图标，查看被折叠的功能。

12.1.2.6. 极简模式

本文介绍数据管理DMS控制台的极简模式，包含如何进入、退出极简模式以及注意事项。

功能优势

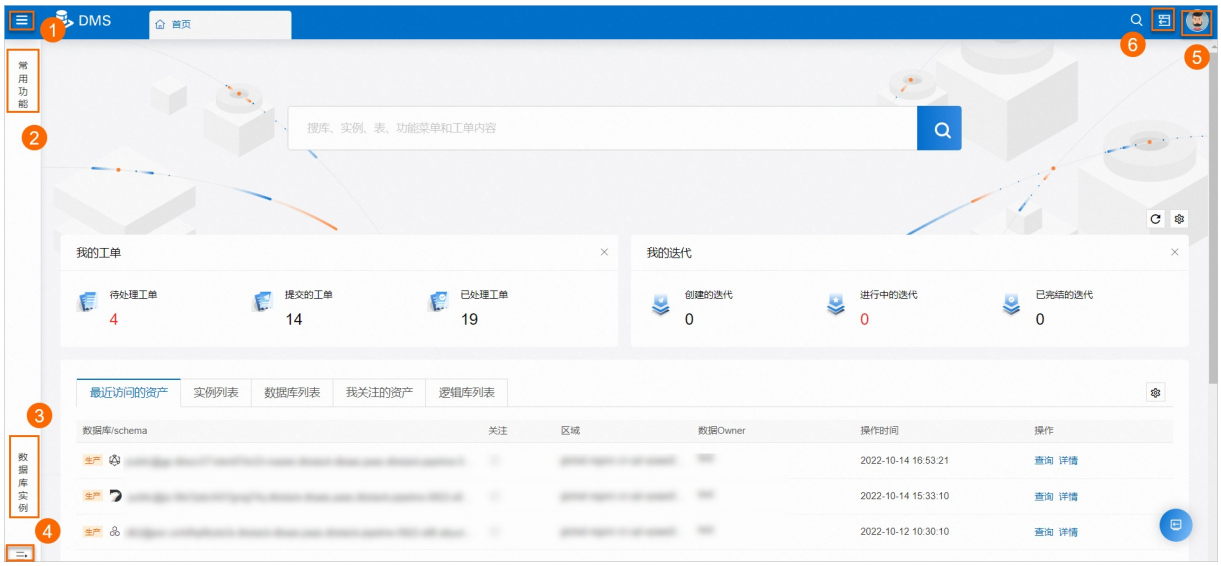
- 界面简洁、易上手、操作空间大。
- 可以随时查找目标数据库实例，无需反复切换到控制台首页标签页。

注意事项

- 新用户首次登录DMS控制台会呈现极限模式的控制台。
- 老用户进入DMS控制台是以正常模式呈现，可以手动切换进入极简模式的控制台。

极简模式

界面展示



新功能说明

序号	功能	说明
①	（快捷菜单）	单击查看DMS控制台的全部功能，除此，您还可以直观的看到已收藏的功能。
②	常用功能（常用功能）	单击查看最近使用的功能和已收藏的功能。
③	数据库实例（数据库实例）	单击查看、搜索数据库实例。
④	（展开功能）	单击查看常见功能和数据库实例。
⑤	（个人中心）	单击查看计费相关功能、切换控制台语言、设置控制台主题皮肤、查看账户信息等操作。
⑥	（退出极简模式）	单击退出极简模式，进入正常模式的控制台。

> **说明** 常用功能和数据库实例都可以手动隐藏。

进入极简模式

1. 登录DMS控制台。
2. 在首页顶部菜单栏中，单击图标，即可进入极简模式。

退出极简模式

1. 登录DMS控制台。
2. 在首页顶部菜单栏中，单击图标，即可退出极简模式。

12.1.3. 管控模式

DMS提供自由操作、稳定变更和安全协同三种管控模式，您可以为每个实例设置不同的管控模式。

管控模式	说明	适用场景	登录方式
自由操作	支持超过多种类型数据库的可视化数据管理、结构管理，并提供丰富的数据管理解决方案，简化数据库的使用和管理。	• 数据库实例无需严格管控。 • 单一用户使用。	账号密码。

稳定变更	• 提供无锁结构变更、无锁数据变更等众多保障数据库稳定运行的解决方案。 • 提供自由操作模式的所有功能。	• 数据库实例需要稳定运行，对持续可用性要求高。 • 小团队多人协同。	账号密码。
安全协同	• 提供细粒度权限管控（库、表或字段级别）、敏感数据管理等数据安全解决方案。 • 提供灵活可定义的设计规范、审批流程，构建企业专属数据库DevOps解决方案。 • 提供自由操作模式和稳定变更模式的所有功能。	• 需要保障数据库实例的数据安全。 • 需要对研发或变更流程强管控。 • 企业需要合规管理。	免登录，通过授权使用。

> **说明** 稳定变更管控模式会占用安全协同管控模式的计费名额。

12.1.4. 各角色支持的功能

DMS支持普通用户、DBA、安全管理员和管理员角色，本文介绍各角色支持的具体功能。

类别	功能	普通用户	DBA	安全管理员	管理员	说明
权限	权限管理	√	√	√	√	您可以申请实例、库、表、敏感列等内容的权限，还可以查看拥有的权限。
数据方案	数据变更	√	√	√	√	对数据进行变更，以满足上线数据初始化、历史数据清理、问题修复、测试等诉求。
	数据导入	√	√	√	√	通过数据导入功能可以批量将数据导入至数据库。
	数据导出	√	√	√	√	进行大量数据分析或提取相关数据时可以使用数据导出功能。
	数据追踪	√	√	√	√	由于误操作等原因导致数据不符合预期时，可以通过数据追踪将数据快速恢复到正常状态。
	测试数据构建	√	√	√	√	测试数据结构可以在频繁的数据准备过程中确保数据安全、保障数据离散型、提高生产效率。
	数仓开发	√	√	√	√	数仓开发以数据库为主要计算引擎，融合数据库生态中多种工具和服务（如DTS、DLA等），让用户可以轻松拥有数据仓库进行开发和管理。
	数据服务	√	√	√	√	数据服务提供最小粒度数据输出、可视化制作、云市场售卖等功能。
	数据库克隆	√	√	√	√	数据库克隆功能提供MySQL数据库的克隆功能。

库表结构	结构设计	√	√	√	√	在新项目、新需求或者优化等业务场景中，一般会涉及到新建表、修改表等结构的变更操作,此时可以使用DMS的结构设计功能。
	库表同步	√	√	√	√	库表同步功能可以在多套不同环境之间（如测试环境、生产环境）进行表结构的对比，从而保证环境之间的结构一致性。
优化	SQL审核	√	√	√	√	SQL审核功能帮助您避免无索引SQL、不规范SQL等，降低SQL注入风险。
SQLConsole	单库查询	√	√	√	√	在单库查询中可以手动写SQL进行单库查询，适用于业务代码上线数据验证、产品效果数据分析、线上问题排查定位等场景。
	跨库查询	√	√	√	√	跨数据库查询为不同环境下的在线异构数据源，提供及时的关联查询服务。
系统管理	实例管理	×	√	×	√	在实例管理中，可以对实例进行录入、查看、编辑等操作。
	用户管理	×	×	×	√	在用户管理中可以按需对用户进行录入、查看、编辑等操作。
	任务管理	×	√	×	√	任务管理可以对任务进行新建、启停等操作。
	配置管理	×	×	×	√	配置管理中可以查看、编辑管控配置，并可以查看修改历史。
安全管理	安全规则	×	√	×	√	配置安全规则能够让所有SQL在执行前经过安全规则检验，通过后才能正常下发执行。
	审批流程	×	√	×	√	审批流程和安全规则相关联，可根据不同用户行为选择不同的审批流程。
	操作日志	×	√	√	√	操作日志中保存了数据变更记录，您可以随时在其中追溯变更时间、变更人、执行的操作等信息。
	访问IP白名单	×	×	×	√	设置IP白名单可以隔离目标IP以外的所有访问，有效提高数据库安全性。
	敏感数据管理	×	√	√	√	在敏感数据管理中，可以对表中的敏感数据进行添加算法、调整安全级别等操作。
工单	工单管理	√	√	√	√	DMS提供产品内的工单审批和工单执行状态通知功能，可通过钉钉和邮件两种方式进行通知。

12.1.5. 管理权限

您可以申请某个数据库、表、列等具体操作权限（查询、变更或导出），数据Owner审核通过后即可执行相应的操作。

权限说明

- 查询：对应授权对象在SQLConsole中执行查询语句的权限。
- 变更：对应授权对象的数据变更、库表同步工单的提交权限（非直接变更）。
- 导出：对应授权对象的数据导出工单的提交权限（非直接导出）。

管控粒度及支持的管控模式

管控粒度	权限说明	管控模式		
		自由操作	稳定变更	安全协同
实例-登录	用户在获取实例登录权限后，通过数据库账号密码访问数据库实例。	√	√	×
库-权限	分查询、导出、变更三种类型，有整个库内非敏感字段、非行级管控表的所有权限，包含后续新增表。 • 查询：可以通过SQLConsole执行SQL查看数据。 • 变更：对应数据变更、数据导入工单提交权限。 • 导出：对应数据导出工单提交权限。	×	×	√
表-权限	分查询、导出、变更三种类型，有整个表内非敏感字段的所有权限。 • 查询：可以通过SQLConsole执行SQL查看数据。 • 变更：对应数据变更、数据导入工单提交权限。 • 导出：对应数据导出工单提交权限。	×	×	√
敏感列-权限	分查询、导出、变更三种类型，有整个表内包含敏感字段的所有权限。必须在有库、表权限的情况下额外申请开通。 • 查询：可以通过SQLConsole执行SQL查看数据。 • 变更：对应数据变更、数据导入工单提交权限。 • 导出：对应数据导出工单提交权限。	×	×	√
库-OWNER	• 可对名下数据库的权限进行管理，如授予、回收库或表权限。 • 可直接查询名下数据库中的数据（不包含敏感和机密字段）、直接提交各类数据方案与库表结构的工单。 • 对应于审批节点中**动态计算**的owner节点。	√	√	√
表-OWNER	• 可对名下表的权限进行管理，如授予、回收表授权。 • 可直接查询名下表中的数据（不包含敏感和机密字段）。	√	√	√

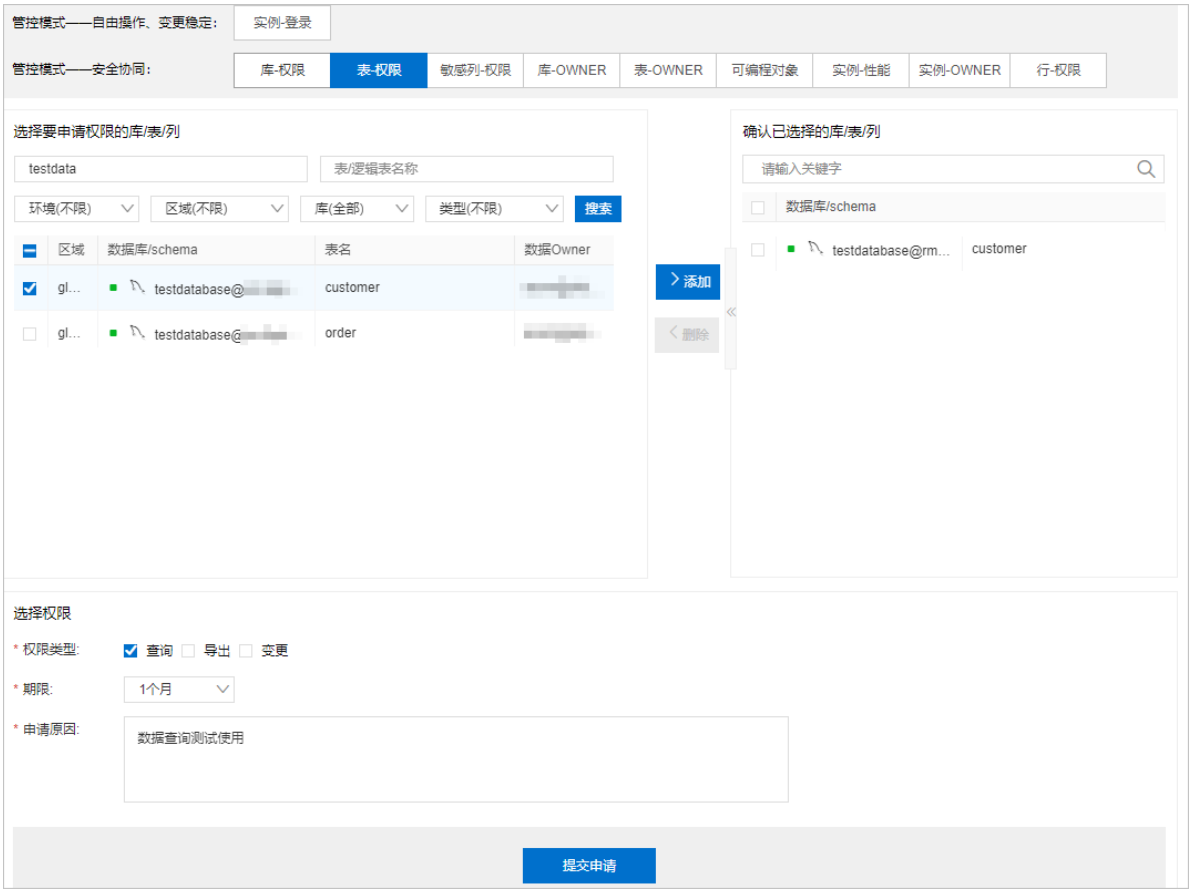
可编程对象	分查询、导出、变更三种类型。 • 查询：可以通过SQLConsole执行SQL查看数据。 • 变更：对应数据变更、数据导入工单提交权限。 • 导出：对应数据导出工单提交权限。	×	×	×
实例-性能	针对安全协同的数据库实例，用户拥有此授权才可以跳转查看数据库的性能相关服务。	×	×	√
实例-OWNER	• 可对名下实例的权限进行管理，如授予、回收实例权限。 • 可直接查询名下实例中所有数据库中的数据（不包含敏感和机密字段）、直接提交各类数据方案与库表结构的工单。	√	√	√
行-权限	分查询、导出、变更三种类型，可对表上管控字段的不同取值分别进行管控。也可申请管控字段所有取值的权限。 • 查询：可以通过SQLConsole执行SQL查看数据。 • 变更：对应数据变更、数据导入工单提交权限。 • 导出：对应数据导出工单提交权限。	×	×	×

申请权限

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**安全与规范 > 权限**。

> **说明** 您也可以在顶部的搜索栏中，输入待申请权限的数据库名或表名，在搜索结果中，找到对应的库或表，单击**操作**列的**权限申请**。

3. 单击**权限申请**，选择目标权限类型。各类权限的说明，请参见 管控粒度及支持的管控模式 。
4. 配置待申请的权限信息。



i. **添加申请权限的对象，例如库、表或列。**
输入关键字检索库名或表名，勾选需要授权的对象，单击 添加，加入确认已选择的实例 。

> **说明** 支持通配符%检索。

ii. **选择权限类型与期限，填写申请原因。**

5. **单击提交申请，等待审批通过。**

> **说明** 您可以在**工作台**首页，查看权限申请工单的审核进度。

管理权限

管理类型	操作	说明
主动管理	释放权限	在工作台首页的右侧，单击 **有权限的资产**，选择对应的权限类型，单击**释放权限**。
被动管理	无	数据Owner可以随时查看并评估权限分配的合理性，管理用户的权限。

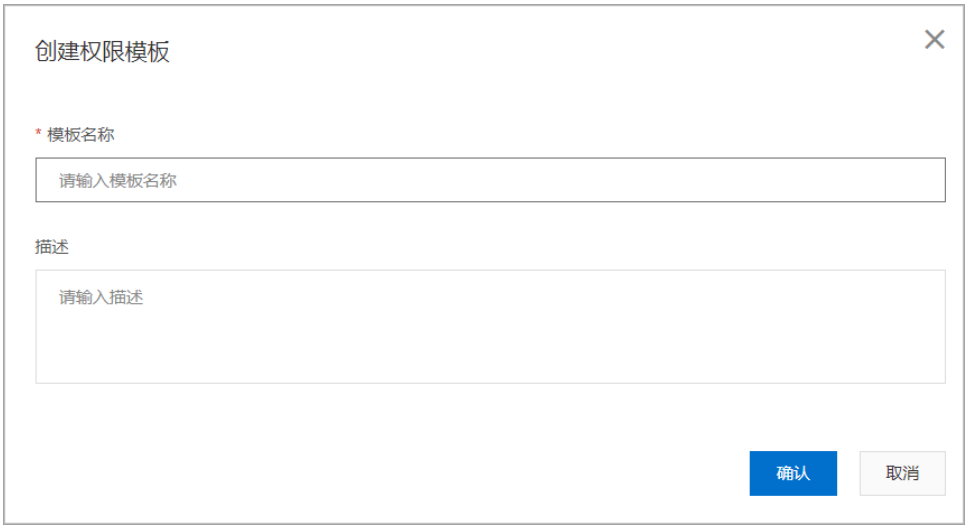
> **说明** 所有权限申请、权限释放、回收、授权等操作均会记录至操作日志中，您可以在顶部导航栏，单击**安全与规范** > **操作审计**中进行查看。

12.1.6. 创建权限模板

通过创建权限模板可以对具有相同业务属性的实例、库、表等进行统一管理，然后批量授权给用户，解决由于用户和数据库数量较多、搜索不便，导致不易寻找到目标和数据库重复授权的问题。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**安全与规范** > **权限中心** > **权限模板**。
3. 单击**创建权限模板**。
4. 在**创建权限模板**对话框中，填写**模板名称**和**描述**后，单击**确认**。



5. 添加资源。
   添加资源有以下两种途径：
   - 在权限模板列表页或权限模板详情页，选择**资源管理**页签，单击**添加资源**，在搜索框中搜索并选中目标实例和目标数据库（可多选）、表资源。

     > **说明** 请先添加目标库，再添加目标表。

   - 在实例管理页将实例添加至权限模板，具体操作如下：
     a. 在控制台顶部导航栏中，选择**数据资产** > **实例管理**。
     b. 在搜索框中搜索并选中目标实例或目标数据库（可多选），单击**加入权限模板**。
     c. 选择权限模板，单击**保存**。

   > **说明** 若添加资源有误，您可以在单击**资源管理**页签，选择并单击目标实例行的**移出**，移出资源。

6. 给用户授权。
   有以下两种途径：
   - 在模板详情页单击**授权**，完成添加授权用户（可多选）、设置有效期时长。

     > **说明** 您可以单击**授权记录**页签，查看授权人员、权限类型等信息。

   - 在用户管理页完成授权，具体操作如下：
     a. 在控制台顶部导航栏中，选择**运维管理** > **用户管理**。
     b. 选中您需要授权的用户，单击**授权用户**（可多选）。
     c. 选择**权限模板授权**，选择权限模板和过期时间，单击**确认**。

其他操作

- 编辑基本信息
  在权限模板详情页，单击**编辑**，修改模板名称和描述信息。

  > **说明** 若权限模板被修改，不影响已授权的用户操作。

- 创建类似模板

  > **说明** 类似创建可以创建权限模板，且与原模板的资源数量相同。

  i. 在**权限模板**页，选择目标模板行，单击**操作**列下的**类似创建**。
  ii. 输入**模板名称**、**描述**信息。
  iii. 单击**确认**。

- 删除模板

  在权限模板列表页，选择目标模板行，单击**操作**列下的**删除**。

12.1.7. SQLConsole

12.1.7.1. SQL窗口

数据管理DMS的SQL窗口可以便捷地执行SQL语句，同时以可视化的方式将返回的执行结果显示在页面下方。

前提条件

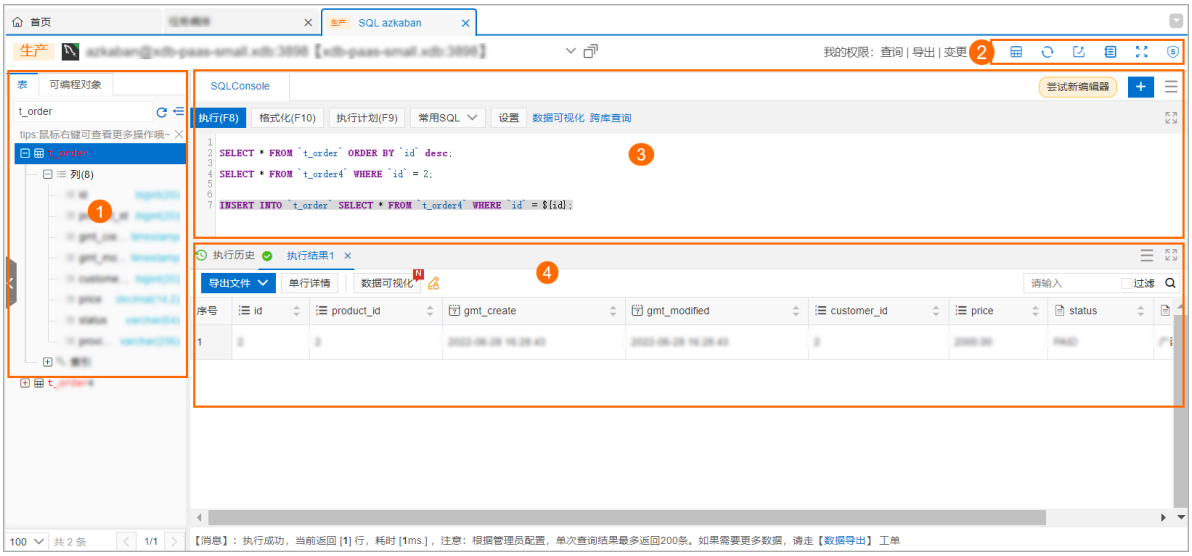
- 待查询的数据库支持以下两种类型：
  - 关系型数据库：MySQL、Oracle、SQL Server等。
  - 非关系型数据库：Redis、MongoDB。
- 具备目标库或表的查询权限。具体操作，请参见申请权限。

注意事项

- 若表上存在中敏感、高敏感字段并且未单独开通对应权限，则查询结果会以脱敏方式显示。
- 查询显示的结果行数默认为200行，管理员可以在**安全与规范 > 安全规则**里修改。
- 允许SQL进行全表扫描的最大值为10 GB，管理员可以在**安全与规范 > 安全规则**里修改。
- 执行单个SQL的默认超时时长为60秒，管理员可以在**数据资产 > 实例管理**，编辑实例的高级信息里修改。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**SQL窗口 > SQL窗口**。
3. 搜索并选择数据库，单击**确认**。
4. 在页面下方区域输入要执行的SQL语句，单击**执行**。



序号	区域	描述
①	可视化操作区域	可视化操作区域支持查看当前数据库的所有表、字段、索引数据，也可以右键单击目标表，进行编辑表结构、导入数据、导出数据等快捷操作。可创建、查看、执行和管理视图、 存储过程、 函数、触发器、 事件等可编程对象。
②	扩展功能区域	◦ 表列表：查看表结构、表索引、行级管控，进行表相关的操作，例如申请表权限、申请数据Owner、调整数据Owner、导出建表语句、导出表结构、调整字段安全级别。 ◦ 同步元数据：采集数据库上最新的表、字段、索引、可编程对象等元数据信息，用于实现表、字段、可编程对象的权限分级管控。 ◦ 导出：支持导出数据库、整库表结构、整库建表语句。 ◦ 表结构版本管理：支持自动记录每一个表结构版本的建表语句，同时支持不同版本之间获取差异脚本，可有效支持不同版本的管理需求 ◦ 操作审计：支持针对单个数据库的SQL查询、工单、登录等信息进行针对性审计，方便定位问题进行处理。 ◦ 风险审计：支持针对元数据、敏感数据、SQL审核进行全面风险识别，可有效提升数据库的安全性与稳定性。 ◦ 超级SQL模式：支持管理员、DBA进入此模式，进入此模式后，通过SQL窗口下发的SQL语句将不再进行安全规则拦截，适用于运维、应急处理。
③	SQL命令区域	输入SQL语句后单击 **执行**，对数据库进行操作，并且提供格式化、执行计划、常用SQL、显示设置等操作。提供智能SQL补齐提示功能，支持添加和管理常用SQL。 **说明** 您可以单击 + 图标，增加多个查询页签。
④	执行结果区域	该区域可以查看执行历史和执行结果。

12.1.7.2. 操作审计

为了方便快速定位、排查数据库问题以及提供审计用途，数据管理DMS推出了操作审计功能，包含SQL窗口产生的SQL语句列表、工单列表、登录列表、操作日志。

功能说明

数据管理DMS的操作审计功能包含了操作日志与操作审计：

功能	说明	内容项
操作日志	用户通过DMS系统发起所有操作的流水日志。	包含纯管理、配置类的操作行为，也包含SQL窗口产生的SQL语句列表、工单列表、登录列表。
操作审计	仅包含用户在DMS系统中对数据库进行直接操作的所有行为。 说明 为操作审计工作提供统一视图入口，方便您快速定位、排查数据库问题。	SQL窗口产生的SQL语句列表、工单列表、登录列表。 说明 仅管理员、DBA、工单的发起者和工单相关人允许查看工单详情。

操作入口与支持的用户角色

DMS支持多种角色用户、多入口按需进行操作审计。

审计维度	限制	操作审计入口	支持的用户角色
数据库	仅限查看当前数据库的操作审计。	• 在目标数据库的SQL Console页，选择左上角的 图标，单击**操作审计**。 • 在DMS对象列表中，展开目标实例，右键单击目标数据库，选择**操作审计**。	管理员、安全管理员、DBA、实例Owner、普通用户。 说明 普通用户仅限查看当前数据库中当前用户的操作审计。
实例	仅限查看当前实例的操作审计。	在DMS对象列表中，右键单击目标实例，在弹出的列表中，选择**操作审计**。	管理员、安全管理员、DBA、实例Owner、普通用户。 说明 普通用户仅限查看当前实例中当前用户的操作审计。
全局	查看全局的操作审计。	在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 操作审计**。 说明 如果您使用的是旧版数据管理DMS，在顶部菜单栏中，选择**全部功能 > 系统管理 > 安全 > 操作审计**。	管理员、安全管理员、DBA。

下载操作审计

以下载全局近1个月的SQL窗口产生的SQL语句列表为例。

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 操作审计**。
3. **功能**选择**SQL窗口列表**。
4. **时间**选择**近1月**，单击**搜索**，返回搜索结果。
5. 单击 图标，系统将搜索页结果以XLSX格式的文件导出。

> 说明
> - 仅下载当前页面的内容，若结果返回多页，需要多次下载。
> - 如果需要预览或导出更多结果，您可以在页面右下角调整 每页显示 行数，再进行下载操作。

12.1.7.3. 超级SQL模式

开启超级SQL模式后，管理员和DBA在SQLConsole中执行SQL语句，将不受安全规则的限制。

前提条件

- 您的用户角色为管理员或DBA，更多信息，请参见 各角色支持的功能 。
- 目标实例的管控模式为安全协同模式，更多信息，请参见 管控模式 。

操作步骤

1. 登录DMS控制台 。
2. 在顶部菜单栏中，选择**SQL窗口 > SQL窗口**。
3. 在**请先选择数据库** 弹框中，搜索并选择数据库，单击 **确认**。
4. 在SQLConsole中，单击右上角的 图标，并在弹窗中单击 **确认**，开启超级SQL模式。

> 说明
> - 超级SQL模式开启后，SQLConsole区域的外边框将变成橙色。
> - 如果开启了超级SQL模式，您在SQLConsole中提交的SQL将会直接执行，请注意操作风险。
> - 如需关闭超级SQL模式，请单击右上角 图标。

12.1.8. 数据方案

12.1.8.1. 数据变更

DMS提供数据变更模块，用户可在该模块对数据进行变更和订正。本文介绍使用数据变更功能的方法。

背景信息

在项目发布上线前，在数据初始化、历史数据清理、问题修复、测试等场景下，需要对数据执行更新操作（包括但不局限INSERT、UPDATE、DELETE、TRUNCATE等）。

数据变更类别

类别	说明

普通数据变更	通过普通数据变更，您可以执行下述两种变更：
	• 执行正常的数据变更操作。
	• 执行无锁结构变更操作，可应用于修改字符集、校验集、时区和列类型等场景，相较于普通数据变更存在下述优势：
	  ◦ 规避由于数据库变更锁表而阻塞业务。
	  ◦ 规避原生OnlineDDL造成的主备延迟。
	  ◦ 取代原有optimize table锁表变更回收表空间、降低碎片率的方案为不锁表回收。
	说明 该功能仅支持MySQL数据库，且在使用前需要在录入实例或编辑实例时，开启高级信息中的不锁表结构变更功能，详情请参见 录入实例。

无锁数据变更	可应用于大量数据变更的需求（例如历史数据清理、全表更新字段等），可自动根据主键、唯一键分拆SQL分批多次执行，降低对数据库性能、数据库空间的影响。 **说明** 该功能仅支持MySQL数据库。
历史数据清理	防止历史数据堆积对生产环境的稳定性产生影响，可使用该功能定期清理历史数据。 **说明** 该功能仅支持MySQL数据库。
数据导入	支持大批量数据快速导入至数据库，节省人力物力成本。 **说明** 支持的数据库： • 自建数据库MySQL与云数据库MySQL。 • 云原生分布式数据库PolarDB-X。
可编程对象	数据库使用了函数或存储过程，可使用该功能规范管理流程并提供审计记录。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 数据变更**，然后选择对应数据变更类别。
3. 填写数据变更工单相关信息。
   以普通数据变更为例，填写数据变更工单相关信息。

配置	说明
数据库	选择有变更权限的数据库。只有数据库的查询权限或只有表的变更权限时无法提交。
原因类别	选择数据变更的原因，方便后续查找。
业务背景	详细描述变更原因或目标，减少沟通成本。
执行方式	根据业务需求选择变更执行方式。
影响行数	本次更新会影响的预计数据行数，可在SQL窗口中使用COUNT命令统计。
变更SQL	可通过在文本框填入或通过上传附件的形式提供相关SQL语句。提交时会自动校验语法正确性，不正确则无法提交。
回滚SQL	可通过在文本框填入或通过上传附件的形式提供相关SQL语句，即变更SQL对应的逆向SQL。

变更相关人	设置的相关人员都可查看工单，并协同工作，非相关人员则不能查看工单（管理员、DBA除外）。
工单附件	上传图片或文档对变更内容进行补充。

4. 配置完成后单击**提交申请**。
5. 等待预检查通过，单击**提交审批**，在提示页面再次单击**确认**。
6. 等待审批通过，单击**执行变更**。
7. 选择执行时间，然后单击**确定执行**。

> **说明** 默认为**立即执行**，也可以关闭是否立即执行开关，并选择一个期望开始执行时间，系统会在该时间自动执行。

等待工单执行完毕。

12.1.8.2. 数据导入

DMS提供数据导入功能，支持大批量数据快速导入至数据库，节省人力物力成本。

支持的数据库

- 自建数据库MySQL与云数据库MySQL。
- 云原生分布式数据库PolarDB-X。

注意事项

- 如果只是少量数据变更，为保证变更的稳定性，建议使用普通数据变更或无锁数据变更工单。详情请参见数据变更。
- 在执行批量数据导入期间不会自动切换到无锁结构变更（即使实例开启了无锁结构变更优先）。
- 为了避免执行期间数据库性能受到影响，建议使用SQL性能较好的语句，如INSERT、主键索引的UPDATE和DELETE。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发** > **数据变更** > **数据导入**。
3. 配置批量数据导入工单的相关信息。

配置	说明
数据库	选择有变更权限的数据库。只有数据库的查询权限或只有表的变更权限时无法提交。
原因类别	选择数据变更的原因，方便后续业务识别。
业务背景	详细描述变更原因或目标，减少沟通成本。
文件编码	选择数据库的文件编码。

导入模式	支持两种导入模式： ◦ **极速模式**：在执行阶段读取文件，将SQL语句直接执行到指定的目标库。该模式安全性相比安全模式要低，但是执行时效较高。 说明 管控模式为安全协同的安全规则配置默认未开启支持极速模式导入数据。您可以在对应安全规则的安全规则 > SQL变更 > 基础配置项中开启该检测项。 ◦ **安全模式**：预检查阶段会解析文件并将SQL或CSV数据缓存入库，执行时再从缓存库中读出来执行到指定的目标库。该模式安全性较好，但是执行时效相比极速模式要低。
文件类型	选择导入数据的文件类型。 ◦ **SQL脚本**：安全协同模式下，默认仅放开INSERT和REPLACE命令。如需调整，可以由DBA或管理员角色在**安全与规范 > 安全规则 > SQL变更 > 批量数据导入规则**中修改。 ◦ **CSV格式**：文件的分隔符必须为英文逗号（,），且第一行必须为列名。 ◦ **Excel格式**：Excel文件中数据可以有表头，也可以是纯数据。
附件	上传文件对变更内容进行补充。支持TXT、SQL、CSV、XLSX、ZIP五种文件类型。 说明 文件大小限制为5 GB。

4. 配置完成后单击**提交申请**。
5. 等待预检查通过，单击**提交审批**，在提示页面再次单击**确认**。
6. 等待审批通过，单击**执行变更**。
7. 选择执行时间，然后单击**确定执行**。

   说明 默认为**立即执行**，也可以关闭是否立即执行开关，并选择一个期望开始执行时间，系统会在该时间自动执行。

   等待工单执行完毕。
8. 等待执行完毕。

12.1.8.3. 数据导出

DMS提供数据导出功能，您可以导出数据库或SQL结果集，便于提取相关数据进行数据分析。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 数据导出**，然后选择**SQL结果集导出**或**数据库导出**。
3. 配置数据导出工单的相关信息。
   - 配置导出SQL结果集的工单

配置	说明
数据库名	选择具备库级别导出权限的数据库。
原因类别	选择导出数据的原因，方便后续查找。
业务背景	详细描述导出数据的原因或目标，减少沟通成本。

影响行数	预估本次导出会影响的数据行数，您通过SQLConsole中使用 `count` 命令进行统计。
跳过校验	是否跳过校验，如果选中 **跳过校验**，您还需要填写原因。 ⚠ **警告** 选中跳过校验后，DMS不会校验导出影响行数，如果数据量较大可能对正常的业务产生风险，请谨慎选择。
相关人	设置的相关人员都可查看工单，并协同工作，非相关人员则不能查看工单（管理员、DBA除外）。
导出SQL语句	填入可直接执行的SQL语句，例如 `select * from testtable` ，提交申请时DMS会自动校验语法正确性，如果不正确则无法提交。
工单附件	您可以上传图片或文档对本次的导出操作进行补充说明。

- **配置导出数据库的工单**

配置	说明
数据库名	选择具备库级别导出权限的数据库，然后在页面右侧选中表并配置过滤条件。
导出的表	■ 部分表：在页面右侧选择要导出的表。 ■ 全部表：导出数据库中全部的表。
原因类别	选择导出数据的原因，方便后续查找。
业务背景	详细描述导出数据的原因或目标，减少沟通成本。
相关人	设置的相关人员都可查看工单，并协同工作，非相关人员则不能查看工单（管理员、DBA除外）。
导出内容	根据业务需求选择 **数据**、**结构**或**数据和结构**。
导出格式	支持导出SQL、CSV和Excel格式的文件。
导出结构类型	根据业务需求选择导出的结构类型。
更多选项	单击**大数据导出选项**或**SQL脚本拓展选项**，然后选中对应的导出选项。
工单附件	您可以上传图片或文档对本次的导出操作进行补充说明。

4. **配置完成后单击 提交申请。**

> ⓘ **说明** 当导出SQL结果集时，DMS将执行预检查，等待预检查通过后单击 **提交审批**并在弹出的对话框中单击**确认**。

5. **审批通过后，在 工作台 首页，单击 我提交的工单。**
6. **找到本次导出数据所创建的工单，单击对应的工单号。**
7. **在 执行/自助执行 区域框，单击 下载导出文件。**

12.1.8.4. 测试数据构建

通过测试数据构建功能，您可以快速生成所需的数据，可适用于功能或性能测试场景。

前提条件

- 执行测试数据构建的目标数据库为关系数据库，包含自建MySQL、RDS MySQL、云原生数据仓库AnalyticDB MySQL版、云原生分布式数据库PolarDB-X。
- 已创建目标表，您可以使用结构设计功能创建表，详情请参见 结构设计 。

背景信息

在执行功能或性能测试时，需要准备相关的测试数据，通常有以下几种方法来创建测试数据：

- 手工编写：效率较低，不适用于大数据量场景。
- 通过脚本生成：维护成本较高，数据离散性不足。
- 将生产环境数据导出作为测试数据：存在数据泄露风险。

除上述方案以外，DMS为您提供了测试数据构建功能，可快速生成测试数据，具有高效、安全、离散性特征可控等优势。

注意事项

- 仅支持对单个表执行测试数据构建操作，如需操作多个表，需要为每个表创建一个测试数据构建工单。
- 为保障瞬间生成过多数据影响数据库负载，DMS内置了流控策略，性能数据参考如下：
  - 数据表具备4个字段，生成100万条数据，约需要1分钟。
  - 数据表具备40个字段，生成100万条数据，约需要2-3分钟。

操作步骤

1. 登录DMS控制台 。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **数据库开发 > 环境构建 > 测试数据构建**。
3. 单击页面右上角的 **测试数据构建** 。
4. 配置测试数据构建的工单信息。

配置	说明
任务名称	填写任务名称便于后期管理。
库名	选择目标表所属的数据库。
表名	填入表名以进行搜索，找到并单击目标表，表字段信息将展示在 **配置算法** 参数中。 说明 仅支持对单个表执行测试数据构建操作，如需操作多个表，需要为每个表创建一个测试数据构建工单。
配置算法	单击目标字段对应的生成方式，然后根据业务需求设置生成规则。 说明 以字符串为例，可选择随机、自定义（包含多个行业标准数据类型）或枚举算法。
生成行数	填入需要生成的数据行数。
冲突处理	根据业务需求选择冲突处理策略。
变更相关人	设置的相关人员都可查看工单，并协同工作，非相关人员则不能查看工单（管理员、DBA除外）。

5. 配置完成后单击 **提交申请** 。
6. 审批通过后将自动执行任务。

12.1.8.5. 数据库克隆

数据库克隆功能提供了库级别的数据复制能力，本文档介绍如何使用数据库克隆功能。

前提条件

- 数据库类型为MySQL。
- 数据库实例的管控模式处于自由操作模式且已通过DMS登录该数据库。

适用场景

- 整库数据备份。
- 多环境数据库初始化。如：开发环境、测试环境。
- 在线库复制到离线库进行数据加工和分析。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 环境构建 > 数据库克隆**。
3. 单击页面右上角的**数据库克隆**。
4. 配置数据库克隆的工单信息。

配置	说明
任务名称	填写任务名称便于后期管理。
源数据库	选择克隆的源数据库，可输入库名进行筛选。
目标数据库	选择克隆的目标数据库，可输入库名进行筛选。 说明 目标数据库和源数据库不能为同一数据库。
选择源数据库表	选择源库中要克隆的表，可输入库名进行筛选。 说明 如需克隆所有表，在下拉框中单击 **Select All**。
重名对象处理	根据业务需求，选择冲突对象的处理方式。 ◦ **跳过重名对象**：不克隆该对象。 ◦ **覆盖重名对象**：目标重名对象的结构和数据都会被源库中的对象所替换，请谨慎选择。
迁移附加选项	除了表以外，您还可选择对数据库中的视图、存储过程、函数、触发器或事件进行同步克隆。
时间选项	可选择**立即执行**或**指定时间**，选择**指定时间**时，您还需要设置执行的具体日期和时间。 ◦ **立即执行**：审批完成后立即执行。 ◦ **指定时间**：DMS将在您设置的时间执行数据库克隆任务。

5. 配置完成后单击**提交申请**。
6. 审批通过后将根据配置的**时间选项**自动执行任务。

12.1.8.6. 影子表同步

数据管理DMS的影子表同步功能支持定时周期将源表结构同步至目标表，使其保持一致，适用于全链路压测等场景。

前提条件

- 支持的数据库类型如下：
  - MySQL系列：RDS MySQL、PolarDB-X、AnalyticDB MySQL、OceanBase MySQL、自建MySQL。
  - SQL Server系列：RDS SQL Server、自建SQL Server。
  - PostgreSQL系列：RDS PostgreSQL、AnalyticDB PostgreSQL版、自建PostgreSQL。
- 目标库已打开**开启执行能力**开关，更多信息，请参见开启执行能力。

  > **说明** 如果未开启执行能力，库表同步将没有SQL执行能力。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 结构变更 > 影子表同步**。
3. 在**库表同步工单申请**页中，配置以下信息。

参数	说明
来源库	输入待同步的来源库。 **说明** ◦ 选择实例的管控模式需要为安全协同。 ◦ 您需要有该库的查询与变更权限，更多信息，请参见 申请权限。
前缀/后缀	支持以 `前缀+源表名` 或 `源表名+后缀` 的格式创建影子表名称，并且支持自定义前、后缀。 **说明** 影子表名默认为 `__test_` 源表名。
同步的表	选择需要同步的表，支持的选项： ◦ **部分表**：选定的表在当前库中创建影子表。 ◦ **全部表**：来源库中所有的表都会在当前库中创建影子表。
同步策略	选择同步的频率，支持的选项： ◦ **立即同步**：立即进行同步（仅同步一次）。 ◦ **定时同步**：定期定时进行同步，您可以根据需求配置Crontab表达式（任务最小时间间隔为1小时，默认每天02:00执行）。
是否忽略报错	选择是否忽略报错，支持的选项： ◦ **不忽略**：在执行过程中，遇到出错则中断后面的SQL脚本，不再执行。 ◦ **忽略**：在执行过程中，遇到错误会跳过当前失败SQL脚本，继续往下执行，并执行完所有SQL脚本。

4. 单击**提交申请**。

系统将进行结构分析。

> 说明 若数据结构在此过程中发生变更，请在工单中单击 重新分析。

5. 单击**提交审批**，等待审批通过。
6. 单击**提交，同步目标库**。
7. 确认待执行的SQL脚本，单击**确认进行同步**。
   单击后，系统将开始执行同步脚本，您可以单击**详情**按钮，查看执行日志详细，包括执行语句、执行所用时间、调度详情等信息。

开启执行能力

您需要在基础配置项中打开**开启执行能力**开关，若未开启，库表同步仅能对比表结构差异，无SQL执行能力。

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**安全与规范 > 安全规则**。
3. 单击目标规则集右侧**操作**列的**编辑**。
4. 在左侧列表中，选择**数据库开发 > 库表同步**。
5. 检测点选择**基础配置项**。
6. 在**开启执行能力**规则右侧的**操作**列中，单击**编辑**。
7. 在弹出的**编辑配置项**页面中，打开**配置内容**开关。
8. 单击**提交**。

12.1.9. 库表结构

12.1.9.1. 结构设计

通过结构设计功能，用户可便捷地完成结构变更，本文介绍具体的配置方法。

前提条件

- 目标库的数据库类型为MySQL、云原生分布式数据库PolarDB-X或OceanBase。
- 实例的管控模式为安全协同。

背景信息

在新项目、新需求或者优化等业务场景中，一般会涉及到新建表、修改表（加减字段、加减索引、调整字段属性、调整索引组成）等结构的变更操作，此时可以使用DMS的结构设计功能。

- 支持多人协同在Web页面变更数据结构。
- 支持已验证脚本一键发送至其他环境，保障环境之间相关表的结构一致性。

注意事项

通过结构设计工单执行删除表操作时，仅支持删除通过结构工单创建的表。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 结构变更 > 结构设计**。
3. 单击页面右上角的**结构设计**。
4. 配置结构设计工单信息，并单击**提交**。

配置	说明
项目名称	填写项目名称便于后期管理。
项目背景	描述项目的业务背景信息，例如变更目的、预期目标等，减少沟通成本。
变更基准库	选择变更的目标数据库，可以通过库名前缀过滤，仅展示您有权限的测试或开发环境数据库。 说明 需具备库的查询、导出、变更的其中一种或多种权限组合。
安全规则	DMS会自动选择，无需配置。
变更相关人	搜索或下拉选择多个变更相关人员，被选择的人员都可查看工单并协同工作，非相关人员则不能查看工单（管理员、DBA除外）。

5. 根据业务需求设计表结构。
   i. 单击**新建物理表**。
   ii. 根据业务需求设置表的基本信息、列信息、索引信息等。
   iii. 单击**保存**。

   > 说明 保存时会根据规范检测，若不符合设计规范会弹出相关提示。

   iv. 预检测通过后，单击**确认无误，提交保存**。
6. 将表结构变更执行到基准库。
   i. 单击**执行变更到基准库**。
   ii. 在弹出的对话框中，选择执行策略为**立即执行**或**定时执行**。
   iii. 单击**确定**。
   iv. 审批完成后，单击**进入下一节点**。

   > 说明
   > - 审批通过后平台按照指定时间执行变更（不指定执行时间的变更会在最后一个审批节点通过后自动触发执行操作），您可以查看执行状态和执行日志。此时可以选择再次进入设计修改重复整个执行过程，或结束设计结构进入下一节点。
   > - 事先设定的规范会决定进入下一节点后能否返回重新修改。

   v. 在弹出的对话框中，再次单击**进入下一节点**。
7. 将表结构变更执行到目标库。
   i. 单击**执行变更到目标库**。
   ii. 选择目标库和执行策略，单击**确定**。

   > 说明 目标库环境类型需要为生产。

   iii. 等待审批和执行完成后，单击**进入下一节点**。
   整个流程结束，工单关闭。

12.1.9.2. 结构同步

数据管理DMS的结构同步功能支持对比不同数据库、指定表之间的表结构，产生差异化脚本并执行到目标数据库。本文为您介绍结构同步的使用场景与操作步骤。

前提条件

源和目标库的数据库类型为OceanBase或MySQL。

注意事项

- 目标库为生产库时不允许执行结构同步。
- 支持全量以及部分物理库和逻辑库的空库初始化。

使用场景

用于对比、同步多套数据库环境的表结构，例如：

- 生产库与测试库
- 不同的测试库
- 不同的生产库

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 结构变更 > 结构同步**。
3. 配置库表同步的工单信息。

配置	说明
来源库	结构同步来源库。您需要有该库的查询权限。
目标库	结构同步目标库。您需要有该库的变更权限。
同步的表	选择需要同步的表。 ◦ **部分表**：填写需要同步的表。 说明 若不填目标表名则默认与源表名一致。 ◦ **全部表**：同步源库中的所有表。
是否忽略报错	◦ **不忽略**：在执行过程中，库级别串行执行时遇到出错则中断后面的SQL脚本，不再执行。 ◦ **忽略**：在执行过程中，即使遇到错误仍会跳过当前失败SQL脚本，继续往下执行，直至所有SQL脚本都执行完成。
业务背景（备注）	填写业务背景。

4. 单击**提交申请**，DMS开始执行结构分析。
5. 检查对比结果。

> 说明 若结构发生变更可以在工单中单击重新分析。

6. 查看差异脚本，确认无误后，单击**提交**，**同步目标库**。

> 说明 如果没有差异则无需提交，任务完成。

12.1.9.3. 影子表同步

数据管理DMS的影子表同步功能支持根据源表的表结构自动创建影子表（新的数据表，表名是在源表名上增加前缀或后缀的方式生成），适用于全链路压测等场景。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 结构变更 > 影子表同步**。
3. 在**库表同步工单申请**页中，参考下表配置参数。

参数	说明
来源库	输入待同步的来源库。
前缀 / 后缀	支持以“前缀+源表名”（默认）或“源表名+后缀”的格式创建影子表名称，并且支持自定义前、后缀。 影子表名默认为 `__test_源表名` 。
同步的表	选择需要同步的表，支持的选项： ◦ **部分表** ◦ **全部表**
同步策略	选择同步的频率，支持的选项： ◦ **立即同步**：立即进行同步（仅同步一次）。 ◦ **定时同步**：定期定时进行同步，您可以根据需求配置Crontab表达式（本接口最小间隔为一小时，且只支持日期，默认每天2点执行），更多信息，请参见Crontab表达式。
是否忽略报错	选择是否忽略报错，支持的选项： ◦ **不忽略**：在执行过程中，遇到出错则中断后面的SQL脚本，不再执行。 ◦ **忽略**：在执行过程中，遇到错误会跳过当前失败SQL脚本，继续往下执行，并执行完所有SQL脚本。
业务背景（备注）	描述项目的业务背景信息，例如变更目的、预期目标等。

4. 单击**提交申请**，DMS开始执行结构分析。
5. 检查对比结果。

> **说明** 若结构发生变更可以在工单中单击重新分析。

6. 查看差异脚本，确认无误后，单击**提交，同步目标库**。

> **说明** 如果没有差异则无需提交，任务完成。

Crontab表达式

如果您需要从更细维度自定义定时任务的执行时间，可以使用Crontab表达式。时间间隔的单位可以是分钟、小时、日、周或月的任意组合。

Crontab表达式由5列数字组合而成，取值说明如下：

- **分（分钟）**：`0-59`。
- **时（小时）**：`0-23`，0表示子夜。
- **日（每个月的具体日期）**：`1-31`。

- 月（月份）：`1-12`，1表示1月，2表示2月，以此类推。
- 周（星期）：`1-7`，1表示星期日，2表示星期一，即每周从周日到周六的数字为`1-7`。

使用注意事项：

- 只能选择按照日或者周，指定执行压测时间。日和周只能二选一，指定日或周之后，另外一个输入框内需填写`?`，表示不受限制。例如，指定了每个月1、2号，周需填写`?`。
- 在Crontab表达式内，请使用英文字符，如英文通配符（*、?）。
- 多个值之间用英文逗号（,）分隔。
- 值的区间用短划线（-）连接，例如日输入框内填写`1-5`，表示1号至5号。
- 正斜线（/）可以用来指定间隔频率，例如间隔2天，用`*/2`表示。

Crontab表达式实例：

- 每星期六、星期日的23:00执行：0 23 ? * 7,1
- 每月5、15、25日的09:30执行：30 9 5,15,25 * ?
- 每隔两天的零点执行：0 0 */2 * ?

12.1.9.4. 空库初始化

空库初始化功能支持对比数据库间的结构，产生差异化脚本并执行到目标环境（仅支持目标库为空库）。本文介绍空库初始化的功能与操作步骤。

前提条件

- 源和目标库的数据库类型为OceanBase或MySQL。
- 目标库需为空，即不包含任何表。

注意事项

支持全量以及部分物理库和逻辑库的空库初始化。

适用场景

适用于多区域部署、多单元部署的场景，例如：

- 生产库与测试库。
- 不同的测试库。
- 不同的生产库。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 结构变更 > 空库初始化**。
3. 配置空库初始化的工单信息。

配置	说明
来源库	空库初始化的来源库。您需要有该库的查询权限。
目标库	空库初始化的目标库。您需要有该库的变更权限。 说明 目标库的数据库类型需要与来源库保持一致。

初始化的表	选择需要初始化的表。 ◦ **部分表**：选择源库中的表。您还可以单击 ＋，添加更多的表。 ◦ **全部表**：同步源库中的所有表。
是否忽略报错	◦ **不忽略**：在执行过程中，库级别串行执行时遇到出错则中断后面的SQL脚本，不再执行。 ◦ **忽略**：在执行过程中，即使遇到错误仍会跳过当前失败SQL脚本，继续往下执行，直至所有SQL脚本都执行完成。
业务背景（备注）	填写业务背景。

4. **单击提交申请**，DMS开始执行结构分析。
5. **检查对比结果**。

> **说明** 若结构发生变更可以在工单中单击重新分析。

6. **查看差异脚本，确认无误后，单击提交，同步目标库**。

> **说明** 如果没有差异则无需提交，任务完成。

12.1.9.5. 表一致性修复

表一致性修复功能可以帮助您对比不同环境下数据库中的表结构，快速找出差异并在目标环境执行差异脚本，可用于保障不同环境之间的结构一致性。

前提条件

源和目标库的数据库类型为OceanBase或MySQL。

适用场景

- 对比测试环境与生产环境下，物理表间的结构一致性。
- 对比单个物理库和逻辑库中，物理表和逻辑表间的结构一致性。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发 > 结构变更 > 表一致性修复**。
3. 配置表一致性修复的工单信息。

配置	说明
基准库（物理库）	表一致性修复的基准库，即源库。您需要有该库的查询权限。
目标库	表一致性修复的目标库。您需要有该库的变更权限。
修复的表	选择需要修复的表。您还可以单击 ＋添加更多的表。 > **说明** 若不填目标表名，则默认目标表名与源表名一致。

是否忽略报错	◦ 不忽略：在执行过程中，库级别串行执行时遇到出错则中断后面的SQL脚本，不再执行。 ◦ 忽略：在执行过程中，即使遇到错误仍会跳过当前失败SQL脚本，继续往下执行，直至所有SQL脚本都执行完成。
业务背景	填写业务的背景信息，便于沟通。

4. 单击**提交申请**，DMS开始执行结构分析。
5. 检查对比结果。

> **说明** 若结构发生变更可以在工单中单击重新分析。

6. 查看差异脚本，确认无误后，单击**提交**，**同步目标库**。

> **说明** 如果没有差异则无需提交，任务完成。

12.1.10. SQL审核

DMS支持SQL审核功能，帮助您避免无索引或不规范的SQL语句，降低SQL注入风险。

前提条件

由于SQL审核发生在代码上线之前，要求目标数据库实例在DMS平台中的环境为 **测试**。

背景信息

项目研发过程中，需要通过数据库的增、删、改、查等SQL操作来完成业务逻辑的处理、页面数据的展现。在项目正式发布到线上之前，需要对涉及本次更新的所有SQL语句进行全面的审核，避免不符合数据库开发规范的SQL语句发布到线上，从而影响生产服务。

如果所有SQL语句都需要DBA逐一人工审核，人力资源消耗过大，降低了研发效率，SQL审核功能可以帮助您快速完成SQL审核并提供优化建议。

注意事项

- 当前仅支持上传XML或TXT格式的文件。
- 附件中SQL语句涉及到的表必须在所选数据库中存在，否则无法执行审核。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据库开发** > **SQL审核** > **SQL审核工单**。
3. 配置SQL审核工单的相关信息。

配置	说明
项目名称	按照实际项目需求进行输入，便于区分与后续跟进。
数据库	选择本次项目使用的线下测试环境作为目标库，需具备目标库的变更权限。
业务背景	按需求详细描述本次项目涉及的业务背景，以便于后续相关人员快速了解诉求。
变更相关人	选择一个或多个变更相关人。

上传文件	◦ 上传文件：单击 上传，上传目标文件。 说明 ▪ iBATIS和MyBatis文件使用XML格式。 ▪ SQL语句文本使用TXT格式，SQL语句之间使用英文分号（;）分隔。 ▪ 如需删除已添加的文件，您可以选中目标文件名前的复选框，然后单击删除。 ◦ 输入文本：单击 输入文本，输入SQL或XML格式的文本，单击 保存。

4. 单击 提交申请。
5. 查看SQL审核结果。

> 说明
> - 符合开发规范、存在索引的SQL自动通过审核（无推荐索引），系统会判断为 已检测通过。
> - 符合开发规范、不存在索引的SQL自动通过审核（有推荐索引），系统会判断为 已检测通过。
> - 不符合开发规范的SQL，系统将会自动判断为 检测不通过。

6. 单击 查看原因 查看SQL检测不通过的原因，也可以单击 操作 列中的 详情、调整SQL或更多 进行对应的处理。

> 说明 完成SQL语句的优化后，单击 确定，DMS会重新检测该SQL（对于xml格式的动态SQL，需要列举每一种组合）。

7. 当所有SQL都显示为 已检测通过 后，单击 检查结果。
8. 在弹出的对话框中，单击 提交审批，等待审批通过。

> 说明 工单的审批流程为当前实例的安全规则所配置的流程。

12.1.11. 系统管理

12.1.11.1. 实例管理

通过数据管理DMS，您可以对实例进行管理、导出配置、编辑等操作。

前提条件

用户角色为DBA或管理员。

> 说明 鼠标移动到界面右上角的 ，查看您的角色。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 数据资产 > 实例管理。
3. 在 实例列表 页面，单击选中目标实例前的复选框，您可以根据业务需求执行下述操作：

> **说明** 您可以单击**展开筛选**来展示更多的过滤条件。

- **新增实例**

  单击**新增**将实例录入到DMS中，相关操作介绍请参见**录入实例**。

- **批量编辑实例**

  单击**批量编辑**，在弹出的对话框中调整对应的实例信息，然后单击**确认**。

  > **说明** 选择的目标实例的数据库类型必须一致，例如都是MySQL。

- **同步字典**

  单击**同步字典**，然后在弹出的对话框中单击**确认**。

  > **说明**
  > - 结构变更通过DMS中执行时，DMS会自动同步字典信息。
  > - 结构变更未通过DMS执行时，您需要手动执行同步字典的操作。

- **禁用或启用实例**

  单击**禁用实例**或**启用实例**，然后在弹出的对话框中单击**确认**。

  > **说明**
  > - 执行禁用实例的操作后，该实例会从左侧实例列表移除，用户无法通过数据管理DMS控制台检索到该实例中的库或表。
  > - 执行启用实例的操作后，该实例会出现在左侧的实例列表中，且实例中的数据库恢复至可用状态，DMS用户申请过的相关权限可继续使用。

- **删除实例**

  单击**删除实例**，然后在弹出的对话框中单击**确认**。该实例会从左侧实例列表移除，用户不能再通过DMS使用该实例中的数据库，同时用户针对该实例申请的权限将会失效并删除。

  > **说明** 您可以在**实例列表**页面，过滤删除状态的实例，通过启用实例来恢复该实例。

- **导出配置**

  单击**导出配置**，浏览器将自动下载名称为 instances的CSV格式文件，您可以用Excel或文本编辑工具查看该文件。

- **访问控制**

  单击**访问控制**，在弹出的对话框中，打开**元数据访问控制**开关，单击**确认**。开启访问控制后，仅有权限的用户能搜索到当前实例或其下的数据库。

- **其他操作**

  您还可以在单个实例的**操作**列中，单击**详情**查看数据库详情，或者在**更多**里执行登录实例、编辑实例等操作。

12.1.11.2. 访问控制

访问控制功能是指在DMS中对数据库、实例等的查看与访问权限进行控制的功能。

权限说明

- 实例访问控制：指定目标实例以及该实例的所有数据库仅允许被已授权的用户查看与访问。

- 数据库访问控制：指定目标数据库仅允许被已授权的用户查看与访问。
- 用户访问控制：指定目标用户仅允许查看与访问已被授权数据库。

开启实例、数据库访问控制

> **重要** 开启实例、数据库访问控制需满足以下两个条件：
> - 实例的管控模式为安全协同。
> - 您当前账号的角色需要为DBA或管理员。

1. 登录DMS控制台。
2. 在页面顶部，选择**数据资产 > 实例管理**。
3. 开启实例或数据库的访问控制。
   - 开启实例访问控制：在**实例列表**页签中，您可通过搜索实例名称找到目标实例，单击右侧**操作**列的**更多 > 访问控制**按钮。
   - 开启数据库访问控制：在**数据库列表**页签中，您可通过搜索实例名称或数据库名称找到目标数据库，单击右侧**操作**列的**更多 > 访问控制**按钮。

   > **说明** 您也可以批量选中多个实例，单击页面上方的**访问控制**，批量开启多个实例的访问控制开关。

4. 在弹窗中，打开**元数据访问控制**开关，单击**确认**。

开启用户访问控制

> **重要** 您当前账号的角色需要为管理员。

1. 登录DMS控制台。
2. 在页面顶部菜单栏中，单击**运维管理 > 用户管理**。
3. 找到目标用户，选择右侧**操作**列的**更多 > 访问控制**。
4. 在弹窗中，打开**元数据访问控制**开关，单击**确认**。

12.1.11.3. 数据库管理

在数据库列表页面，您可以设置、转交或释放数据库Owner权限，授予或撤销用户权限，执行导出配置或导出权限等操作。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**数据资产 > 实例管理**。
3. 单击**数据库列表**页签。
4. 通过条件筛选后，单击选中目标实例前的复选框，您可以根据业务需求执行下述操作。

   > **说明** 您可以单击**展开筛选**来展示更多的过滤条件。

   - 设置Owner

     设置选中数据库的Owner，可同时为多个数据库设置多个Owner。
   - 转交Owner

将目标数据库的Owner转交给某个用户。转交多个数据库的Owner时，原Owner只能选择多个数据库共有的Owner。

- 释放Owner

  释放目标数据库的Owner。

- 授权用户

  将目标数据库的查询、导出或变更权限授予一个或多个用户，并且可以设置权限过期时间。

- 回收权限

  将目标数据库的查询、导出或变更权限从一个或多个用户处收回。如果用户没有相应的权限，则提示 `没有对应的权限，不需要回收/释放` 。

- 导出配置

  将目标数据库的配置信息导出为Excel，包括实例状态、环境、DBA、Owner等。

- 导出权限

  将目标数据库的权限信息导出为Excel，包括数据库信息、用户、权限、授权人等。

- 访问控制

  单击**访问控制**，在弹出的对话框中，打开**元数据访问控制**开关，单击**确认**。开启访问控制后，仅有权限的用户能搜索到该数据库。

- 其他操作

  您还可以在单个数据库的右侧查看数据库表详情，或者在 **更多**里执行单库查询、权限管理、实例详情和定位实例操作。

12.1.11.4. 用户管理

您可以通过用户管理功能，维护DMS平台上的用户，例如调整改用户的权限、角色等配置。

前提条件

执行该操作的用户角色为管理员。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部导航栏，单击**运维管理 > 用户管理**。
3. 单击选中目标实例前的复选框，您可以根据业务需求执行下述操作。
   - 新增用户

     单击页面左上角的**新增**，录入用户的相关配置信息，详情请参见 录入用户。

   - 禁用、删除用户
     选择**更多**，根据您的需求选择禁用或删除用户，在弹出的对话框中单击 **确认**。
   - 编辑用户

     单击**编辑用户**，在弹出的对话框中调整用户的配置信息，然后单击 **确定修改**。

   - 授权用户
     单击**授权用户**，选择授权实例，在弹出的对话框中输入关键字，选择权限类型和过期时间，再单击 **确认**。
     - **授权实例**
     - **授权数据库**
     - **授权表**
     - **授权行**

- 授权敏感行

12.1.11.5. 任务管理

通过任务管理功能，您可以管理通过工单创建的各种任务，也可以直接新增SQL任务。

前提条件

用户角色为DBA或管理员。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**运维管理 > 任务管理**。
3. 在**任务管理**页面，您可以看到通过工单创建的各种任务。
4. 单击选中对应的任务，根据业务需求选择执行下述操作。执行 **暂停**、**重试**、**删除**等操作。
   - 暂停任务

     单击**暂停**来停止执行该任务。
   - 重试任务

     当任务处于**失败**状态时，您可以单击**重试**来重新执行该任务。
   - 删除任务

     单击**删除**，该任务将处于**删除**状态，且不再会被执行。
   - 新增任务

     单击**新增**，在弹出的对话框中填写任务的说明、目标数据库、变更的SQL语句等信息，然后单击 **提交任务**。
5. **可选：**单击**新增SQL任务**，在弹出的对话框中配置新任务，并单击 **提交任务**。

12.1.11.6. 配置管理

数据管理DMS开放了系统层面的配置，管理员角色可通过对这些配置进行更改，来实现更灵活的管理需求。

前提条件

用户角色为管理员。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**运维管理 > 配置管理**。
3. 定位至目标参数名，单击**操作**列的**编辑**。

   > **说明** 您还可以单击**编辑历史**查看该参数的编辑历史信息。

4. 在弹出的对话框中，输入对应参数值。
5. 单击**确定修改**。

关于数据变更原因分类参数值的说明

key	value	原因分类描述
config_correct	Modify Config	修改配置项。

project_init_data	Init Project Data	项目初始化数据。
program_bug	Program Bug	程序BUG。
require_deal_without_backend_function	Requirements Without Backend Function	无后台功能的需求处理。
history_data_clear	History Data Clean	历史数据清理。
test	Test	测试。
mis_operation	Mis Operation	误操作。
others	Others	其他。

12.1.11.7. 创建数据库分组

通过数据库分组功能，您可以在SQL变更或结构设计中快速载入该分组中的所有数据库。

前提条件

待分组的目标数据库需满足下述条件：

- 管控模式为安全协同。
- 同为物理库或逻辑库。
- 环境类型一致，例如dev环境。
- 数据库引擎类型一致，例如MySQL。

支持的应用场景

- SQL变更

  当SQL变更工单中选择某数据库分组中的任意一个数据库时，DMS将会弹窗提醒您所选的数据库处于多套变更的分组绑定中。此刻若您单击**确定**按钮，DMS将会快速将对应分组中的所有数据库载入 **数据库**列表中（无需您依次选择），若您单击**取消**按钮则不会载入分组中的其他数据库。

  当前该功能支持的数据变更类别为：数据变更、数据导入等。

- 结构设计

  当结构设计项目中选择某数据库分组中的任意一个数据库为基准库，在您单击 **执行变更到基准库** 时，DMS将会提示您选择的库处于多套发布的分组绑定中，工单变更的内容将同步发布到分组的其它库中。

  结构设计的操作步骤，请参见 结构设计 。

操作步骤

1. 登录DMS控制台 。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **运维管理** > **数据库分组** 。
3. 单击**新建分组**按钮。
4. 在**新建分组**对话框的**分组名称**文本框中，输入分组名称。
5.
6. 单击**增加数据库** 。
7. 在**搜索数据库**对话框中，添加多个数据库。
   i. 输入关键词搜索数据库。
   ii. 单击目标数据库右侧的 **添加**按钮，将目标数据库加入分组中。
   iii. 添加其他目标数据库。

iv. 数据库添加完毕后，关闭**搜索数据库**对话框。

8. 单击**保存**。

12.1.11.8. 安全管理

12.1.11.8.1. 管理安全规则

安全规则是通过一组DSL语言实现的针对不同数据库类型、不同数据库操作语法、不同数据库影响行数等一系列控制点的规则集合，可以实现操作规范、研发流程、审批流程的按需定义。本文介绍安全规则的常规管理步骤。

前提条件

执行该操作的用户角色为DBA或管理员。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**安全与规范 > 安全规则**。
3. 根据业务需求，选择执行下述步骤。
   - 新增规则集

     单击**新增规则集**，在弹出对话框中配置引擎类型、规则集名称和备注信息，然后单击**提交**。
   - 编辑规则集
     a. 定位至目标规则集，单击**操作**栏中的**编辑**。
     b. 单击左侧的目标规则子集（例如**SQL窗口**），然后在页面右侧单击目标检测点。
     c. 找到目标规则名称，单击**编辑**进行调整，相关语法请参见安全规则DSL语法。

     > **说明** 您还可以对目标规则执行禁用或删除操作。
   - 创建类似规则集
     a. 定位至目标规则集，单击**操作**栏中的**类似创建**。
     b. 在弹出的对话框中配置规则集名称和备注信息。
     c. 单击**提交**，系统会将该规则集的配置克隆至新规则集。
   - 删除规则集

     定位至目标规则集，单击**操作**栏中的**删除**，然后在弹出的对话框中单击**确认**。

     > **说明**
     > - 规则集删除后将无法恢复，请谨慎操作。
     > - 仅支持删除自定义的规则集，无法删除系统自带的规则集。
   - 设置为缺省规则集

     定位至目标规则集，单击**设为缺省**，然后在弹出的对话框中单击**确认**，该规则集将会作为该数据库引擎的缺省规则集。

12.1.11.8.2. 安全规则DSL语法

DMS定义了一套领域专用语言DSL（Domain Specific Language）用来描述安全规则。DSL语法非常灵活，可以表述任意安全规则，从而帮助不同企业定义符合自己的研发规范。

DSL语法概述

DSL语法由分支判断（IF-ELSE）、条件和动作三部分组成。

> **说明** if语句是必须的，elseif可以有0个或多个，else可以有0个或1个。

示例1：当满足条件1，系统就执行动作1。

```
if
    条件1
then
    动作1
end
```

示例2：如果满足条件1，就执行动作1；不满足条件1时如果满足条件2，就执行动作2；否则就执行动作3。

> **说明** `[else 动作3]` 也可以没有，即不满足条件2时，不执行任何操作。

```
if
    条件1
then
    动作1
elseif
    条件2
then
    动作2
[else 动作3]
end
```

DSL语法详细介绍

- **条件语句**

  条件其实就是判断语句，用来判定true或false。条件语句由连接符（and或or）、操作符、因子（系统变量）组成。以下示例都是合法的条件语句。

  ```
  1. true                    // 最简单的条件语句，结果为true。
  2. 1 > 0
  3. 1 > 0 and 2 > 1
  4. 1 <= 0 or 1 == 1
  ```

- **连接符**

  and表示与运算，or表示或运算，and比or优先级高，但它们都比操作符的优先级低。例如 `1 <= 0 or 1 == 1` 语句，最先执行 `1 <= 0` 判断，然后执行 `1 == 1` 判断，最后执行or判断。

- **操作符**

  操作符用于连接因子（系统变更）、常量进行相关逻辑运算，目前支持的操作符如下。

操作符	名称	使用示例
==	等于	1 == 1

!=	不等于	1 != 2
>	大于	1 > 2
>=	大于等于	1 >= 2
<	小于	1 < 2
<=	小于等于	1 <= 2
in	包含于	‘a’ in [‘a’, ‘b’, ‘c’]
not in	不包含于	‘a’ not in [‘a’, ‘b’, ‘c’]
matchs（验证工具）	正则匹配	‘idxaa’ matchs ‘idx\w+’
not matchs	不匹配	‘idxaa’ not matchs ‘idx\w+’
isBlank	为空	‘’ isBlank
isNotBlank	不为空	‘’ isNotBlank

> **说明**
> - 正则表达式中的反斜线（\）需要另外一个反斜线（\）转义，例如：`idx_\w+` 需要写成 `idx_\\w+` 。
> - 如果条件语句较为复杂时，建议将需要先判断的部分放在括号内。例如 `1 <= 2 == true` 执行顺序不明确，可改为 `(1 <= 2) == true` ，此时会先执行 `(1 <= 2)` 。

- **因子**

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，每个模块的不同检测点均提供不同因子，各因子的含义请参见下表。

因子名	说明
@fac.env_type	环境类型，值为环境标识，如dev、product。
@fac.sql_type	SQL脚本的类型，如UPDATE、INSERT。详情请参见SQLConsole中对于SQL子类的描述。
@fac.detail_type	数据变更的种类，具体如下所示。 ◦ COMMON：普通数据变更。 ◦ CHUNK_DML：无锁数据变更。 ◦ PROCEDURE：存储过程。 ◦ CRON_CLEAR_DATA：定时清理表。 ◦ BIG_FILE：批量数据导入。
@fac.is_logic	是否为逻辑库。
@fac.extra_info	其他变更信息（暂无用途）。
@fac.is_ignore_affect_rows	是否跳过校验。
@fac.insert_rows	插入数据的影响行数。

@fac.update_delete_rows	更新数据的影响行数。
@fac.max_alter_table_size	修改表中，最大的表空间大小。
@fac.is_has_security_column	SQL脚本中是否包含敏感列。
@fac.security_column_list	SQL脚本中包含的敏感列列表。
@fac.risk_level	识别到的风险级别。
@fac.risk_reason	识别为该风险的原因。

> **说明** 在条件语句中，可直接引用因子，例如 `@fac.sql_type == 'DML'` ，可用来判断SQL类型是不是DML。

- **动作语句**

  动作是满足if条件之后系统执行的行为。例如：禁止提交工单、选择工作流、允许执行、拒绝执行等，这些动作表达了安全规则的主要目的。动作名称以 `@act.` 为前缀，每个模块的不同检测点均提供不同动作，各动作的含义请参见下表。

动作名	说明
@act.allow_submit	必须提交工单执行。
@act.allow_execute_direct	允许直接在SQL控制台执行。
@act.forbid_execute	禁止执行。
@act.mark_risk	标记风险，例如 `@act.mark_risk 'middle' '中风险：线上环境'` 。
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

- **内置函数**

  安全规则内置部分函数，在条件语句和动作语句均可以使用。函数名以 `@fun.` 为前缀。

函数名	说明	示例
@fun.concat	拼接字符串。返回值：字符串。参数：任意多个字符串。	@fun.concat('d', 'm', 's') // 'dms'@fun.concat('[研发规范]字段[', @fac.column_name, ']必须要填写备注信息') // 拼接友好的提示信息返回给用户。
@fun.char_length	计算字符串的长度。返回值：整数。参数：一个字符串。	@fun.char_length('dms') // 3@fun.char_length(@fac.table_name) // 计算表名长度。
@fun.is_char_lower	判断字符串是否都是小写。返回值：true或false。参数：一个字符串。	@fun.is_char_lower('dms') // true@fun.is_char_lower(@fac.table_name) // 返回true的话，表名都是小写。

@fun.is_char_upper	判断字符串是否都是大写。返回值：true或false。参数：一个字符串。	@fun.is_char_upper('dms') // false@fun.is_char_upper(@fac.table_name) // 返回true的话，表名都是大写。
@fun.array_size	计算集合的大小。返回值：整数。参数：一个集合。	@fun.array_size([1, 2, 3]) // 3@fun.array_size(@fac.table_index_array) // 计算表索引的个数。
@fun.add	多个数相加。返回值：数值。参数：任意多个数。	@fun.add(1, 2, 3) // 6
@fun.sub	两个数相减。返回值：数值。参数：2个数值。	@fun.sub(6, 1) // 5
@fun.between	是否在某区间（支持数值、日期时间比较），判断时包含边界值。返回值：true或false。参数：3个参数，第一个是目标值，第二个是左区间，第三个是右区间。	@fun.between(1, 1, 3) // 判断1是否在1~3区间内，返回true。@fun.between(2, 1, 3) // 判断2是否在1~3区间内，返回true。@fun.between(7, 1, 3) // 判断7是否在1~3区间内，返回false。@fun.between(@fac.export_rows, 2001, 100000) // 判断导出行数的范围。@fun.between(@fun.current_datetime(), '2019-10-31 00:00:00', '2019-11-04 00:00:00') // 判断当前时间是否在10.31~11.04号之间。@fun.between(@fun.current_date(), '2019-10-31', '2019-11-04') // 判断当前日期是否在10.31~11.04号之间。@fun.between(@fun.current_time(), '13:30:00', '23:59:59') // 判断当前时间是否在13.30~23.59之间。
@fun.current_datetime	获取当前日期时间，格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss。返回值：字符串。参数：无。	@fun.current_datetime() // 当前日期时间，例如：2019-10-31 00:00:00。
@fun.current_date	获取当前日期，格式：yyyy-MM-dd。返回值：字符串。参数：无。	@fun.current_date() // 当前日期，例如：2020-01-13。
@fun.current_time	获取当前时间，格式：HH:mm:ss。返回值：字符串。参数：无。	@fun.current_time() // 当前时间，例如：19:43:20。

DSL配置案例

控制单次执行SQL个数：如果SQL的数量大于1000条时，DMS将拒绝执行并返回相应的提示给用户。

```
if
    @fac.sql_count > 1000
then
    @act.reject_execute '单次执行SQL个数不能超过1000'
else
    @act.allow_execute
end
```

只允许提交DML语句：如果提交的SQL是DMS语句（例如UPDATE、DELETE、INSERT）则允许执行。

```
if
    @fac.sql_type in [ 'UPDATE','DELETE','INSERT','INSERT_SELECT']
then
    @act.allow_submit
end
```

12.1.11.8.3. 为实例设置安全规则

本文介绍为实例设置安全规则的方法。

前提条件

- 执行该操作的用户角色为DBA或管理员。
- 数据库实例的管控模式为 **安全协同**。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **数据资产 > 实例管理**。
3. 在目标实例右侧的操作列中，选择 **更多 > 编辑实例**。
4. **可选：**在**编辑实例**对话框中，将管控模式设置为 **安全协同**。
5. 在**安全规则**下拉框中，选择目标安全规则。
6. 单击**提交**。

12.1.11.8.4. 自定义审批流程

在DMS中的实例级安全规则可以针对数据库实例或数据库操作设置不同的审批流程。本文介绍自定义审批流程的具体操作。

前提条件

用户角色为DBA或管理员。

限制说明

在实际业务环境中实例级安全规则可能有一定的局限性，例如：

- 数据库实例上只有1个DBA，需要多个DBA角色参与审批，避免单人审批影响整体审批流程。
- 数据库实例被多个不同业务的数据库共用，需要多个业务方都处于审批流程中，按需审批对应业务的操作工单流程。

操作步骤

> **说明** 本文以设置多个DBA角色参与审批为例介绍配置流程，其他场景配置流程与本文类似。

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 审批流程**。
3. 新增审批节点。
   i. 单击左侧的**审批节点**页签，然后单击**新增审批节点**。

ii. 配置审批节点的信息。

配置	说明
节点名称	全局唯一，不能与现有的节点同名。
备注	为节点配置备注信息便于后续识别。
审批人	选择审批人员的云账号，可输入前缀关键字进行匹配。 说明 避免审批流程中设置单人审批。一般建议每个节点至少设置2名审批人员。

iii. 单击**提交**。

4. 新增审批模板。

i. 单击左侧的**审批模板**页签，然后单击**新增审批模板**。

ii. 配置审批模板的信息。

配置	说明
模板名称	全局唯一，不能与现有的模板同名。
备注	为模板配置备注信息便于后续识别。
审批节点	单击增加节点，选择所需的审批节点。本案例选择系统内置的Owner和步骤 3中新建的审批节点来实现一个节点中多个DBA参与审批的需求。 说明 审批流程按照审批顺序的数值从小到大执行。

iii. 单击**提交**。
新增完成后，您可以获取到该审批模板的模板ID，本案例为9。

5. 应用新的审批流程。

本步骤以设置**SQL变更 > 风险审批规则**中的**中风险审批流程**的安全规则管控为例，其他模块的配置流程与本案例类似。

i. 在顶部导航栏，单击**安全与规范 > 安全规则**。

ii. 找到目标规则集，单击**操作**列的**编辑**。

iii. 单击左侧的**SQL变更**页签。

iv. 选择检测点为**风险审批规则**。

v. 单击**中风险审批流程**行的**编辑**。

vi. **在规则DSL区域框中替换模板ID。**

> **说明** 在本案例中，将上图中的 `3` 替换为步骤4中新增的审批模板对应ID，即 `9` 。

vii. **单击提交。**

执行结果

新提交的数据变更流程，满足对应规则后，多个DBA角色都可以接收到审批消息、处理审批流程。

12.1.11.8.5. 操作审计

操作审计功能支持查询SQL窗口产生的SQL语句列表、工单列表、登录列表、操作日志等，可以方便快速地定位、排查数据库问题以及提供审计用途。

功能说明

数据管理DMS的操作审计功能包含了操作日志与操作审计：

功能	说明	内容项
操作日志	用户通过DMS系统发起所有操作的流水账式日志。	包含纯管理、配置类的操作行为，也包含SQL窗口产生的SQL语句列表、工单列表、登录列表。
操作审计	仅包含用户在DMS系统中对数据库进行直接操作的所有行为。 > **说明** 为操作审计工作提供统一视图入口，方便您快速定位、排查数据库问题。	SQL窗口产生的SQL语句列表、工单列表、登录列表。 > **说明** 仅管理员、DBA、工单的发起者和工单相关人能够查看工单详情。

> **说明**
> - 管控模式为**稳定变更和安全协同**的实例，日志数据在DMS中永久保留，您可随时访问与查看。
> - 管控模式为**自由操作**的实例，仅能查看7天内的日志数据。

操作入口与支持的用户角色

DMS支持多种角色用户、多入口按需进行操作审计：

审计维度	限制	操作审计入口	支持的用户角色

数据库	仅限查看当前数据库的操作审计。	• 在目标数据库的SQL窗口，单击右上角的 图标 。 • 在DMS实例列表中，展开目标实例，右键单击目标数据库，在弹出的列表中，选择**操作审计**。	管理员、安全管理员、DBA、实例Owner、普通用户。 **说明** 普通用户仅限查看当前数据库中当前用户的操作审计。
实例	仅限查看当前实例的操作审计。	在DMS实例列表中，右键单击目标实例，在弹出的列表中，选择**操作审计**。	管理员、安全管理员、DBA、实例Owner、普通用户。 **说明** 普通用户仅限查看当前实例中当前用户的操作审计。
全局	查看全局的操作审计。	在页面顶部菜单栏，选择 **安全与规范 > 操作审计**。	管理员、安全管理员、DBA。

下载操作审计

本示例将介绍如何查看与下载全局近1个月的SQL窗口产生的SQL语句列表。

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 操作审计**。
3. 单击**操作审计**，单击**SQL窗口列表**。
4. 在**时间**区域，选择**近1月**，并单击**搜索**。
   系统将返回搜索结果。
5. 单击 图标，系统将以XLSX格式文件导出当前搜索页结果。

> **说明** 如需预览或导出更多结果，您可以将 **每页显示** 参数设置为**100**。

12.1.11.8.6. 访问IP白名单

DMS支持设置访问IP白名单，可以对DMS的服务范围进行有效管控，只允许部分特定信任网络环境访问DMS。

前提条件

执行该操作的用户角色为管理员。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 访问IP白名单**。
3. 根据业务需求，选择执行下述步骤。
   - 开启或关闭白名单控制功能

     单击**点击开启**或**点击关闭**来开启或关闭白名单控制功能。
   - 新增白名单

     a. 单击**新增白名单**。

b. 在弹出的对话框中填写IP地址和说明信息。

> **说明**
> - IP地址之间以英文分号（;）分隔，不可重复。
> - 支持格式如：10.23.12.24（单个IP地址）、10.23.12.24/24（CIDR模式，即无类域间路由，/24表示了地址中前缀的长度，范围[1，32]）。
> - 设置为0.0.0.0/0表示对访问的IP来源不作任何限制。

c. 单击**提交**。

- 编辑白名单
  a. 定位至目标IP白名单，单击**操作**列的**编辑**。
  b. 在弹出的对话框中调整IP地址信息。
  c. 单击**提交**。
- 删除白名单
  a. 定位至目标IP白名单，单击**操作**列的**删除**。
  b. 在弹出的对话框中单击**确认**。

> **说明** 最少保留一个IP白名单，即无法删除最后一个IP白名单。

12.1.11.8.7. 行级管控

针对某些特定的表，不同的人员只能访问不同的数据行记录，传统解决方案需要用视图来支持，现在通过DMS的行级管控即可实现统一的行级权限管控。

前提条件

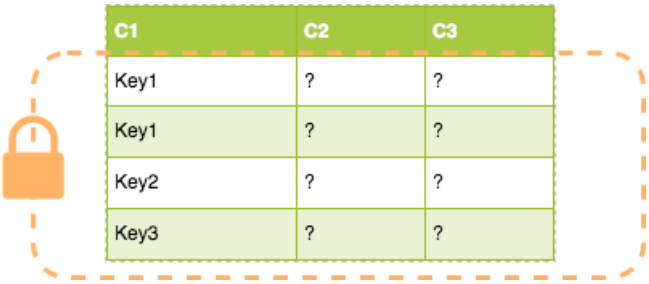
用户角色为管理员、DBA或安全管理员。

> **说明** 鼠标移动到界面右上角的 ，查看您的角色。

背景信息

行级管控旨在对数据表进行横向数据安全保护，所有的行通过一个或者多个确定的值（可枚举）来进行区分，这些值称为管控值，用户在DMS上访问受管控值对应的行时，需要有该行权限才能进行访问。

> **说明** 一个值可能对应到多行，那么如果一个用户具有一个管控值的行权限，则可能对应拥有该表多行数据的访问权限。



功能限制

- 敏感数据管理目前仅支持关系型数据库（例如MySQL），暂不支持NoSQL。

- 如需使用该功能，数据库实例的管控模式需处于安全协同模式。
- 仅支持物理库，暂不支持逻辑库。
- 对行级管控表的SQL查询、订正、删除，筛选条件会做如下限制：
  i. 限制用户需要带上受管控字段进行数据筛选。
  ii. 行级管控表的所有行都会纳入管控范围，针对不具备所有行权限的用户，对管控字段的筛选操作符仅支持 `=` 和 `in`，即要求明确筛选值且筛选值在管控值列表内。
  iii. 针对不具备所有行权限的用户，筛选条件会受到一些使用限制，比如OR、XOR、逻辑非等运算操作均无法使用。

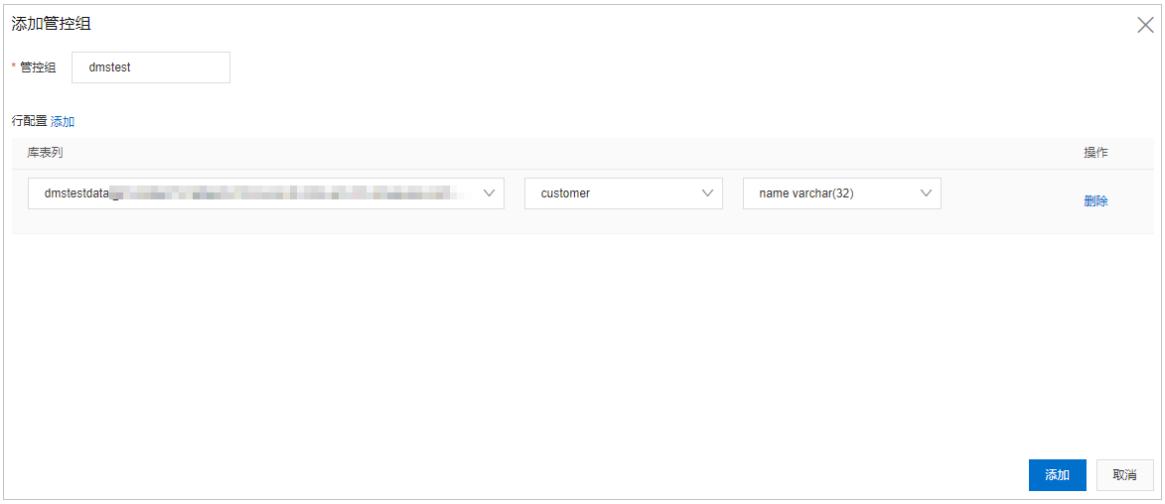
术语说明

术语	说明
行权限	行级管控表的管控值，作为访问行的资源，可供用户进行资源权限申请，将行级管控权限定义为行权限，收敛到权限体系中。安全协同管控模式下的权限体系可支持库、表、列（字段）、行这几个不同维度的权限管控。
单值	用户申请某个行级管控表的行权限时选择 **单值**，可针对每一个管控值进行单独申请。 **说明** 一个值可能对应到多行，如果用户具有一个管控值的行权限，则可能对应拥有该表多行数据的访问权限。
所有	用户申请某个行级管控表的行权限时选择 **所有**，则具备当前行级管控表的所有行权限。具备所有行权限的用户，可无限制地访问整个行级管控表，且后续增加或修改管控值，该用户对这些行也具备访问权限。
管控表	需要进行行级管控的表，称为行级管控表。
管控字段	实现行级管控表的管控值，收敛到一个字段，这个字段称之为管控字段。
配置组	通过一个配置组收敛具有相同管控值的行级管控表。例如表A和表B都需要使用同样的管控值来进行行级管控，则可通过一个配置组对表A和表B进行管理，只需要配置一份管控值，表A和表B可同时使用。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 敏感数据管理 > 敏感数据列表**。
3. 单击**行级管控**页签。
4. 添加管控组。
   i. 单击**添加管控组**。

ii. 在弹出的对话框中，配置管控组信息。



配置	说明
管控组	填入管控组名称。
行配置	单击**添加**，添加一条库表列配置框。 说明 您可以重复本操作添加多个库表列配置框。
库表列	在库名框中输入数据库名称的关键字搜索并选择目标数据库，然后下拉选择目标表和目标字段。 说明 目标字段即为管控字段。

iii. 单击**添加**。

5. 导入管控值。

i. 定位至刚创建的管控组，单击**操作**列的**详情**。

ii. 单击**添加行值**。

iii. 在弹出的对话框中，选择是否为追加行值，然后填入具体的行值内容。

> 说明 多个行值以英文逗号（,）分隔。

iv. 单击**导入**。

相关操作

执行本文的操作后，如果用户没有管控表中管控行的权限，在执行查询操作会提示无权访问对应的行。该用户可通过申请对应行的权限来获得对应行的访问权限，详情请参见申请权限。

12.1.11.8.8. 敏感数据管理

DMS可以实现对企业内所有敏感等级、机密字段的统一管理，支持对敏感字段、机密字段设置加密算法。

前提条件

- 您的数据库类型为关系型数据库，例如MySQl、SQL Server等。暂不支持NoSQL。
- DMS账号角色为安全管理员、DBA或管理员。

应用场景

- 若表上存在敏感、机密的字段，且您未单独开通对应字段级别的权限，查询结果会以全遮掩 `******` 的形式呈现。
- 研发或者测试人员需要感知敏感数据的部分内容以帮助排查问题，可以通过配置遮掩算法实现。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 设置目标表中列的安全级别。

   > **说明** 如果已完成了列的安全级别配置，您可以跳过本步骤。

   i. 在左侧数据库实例列表中，找到目标数据库，选择目标表，右键单击 **表详情**。

   > **说明** 您可以单击目标表名前的 + 图标展开表。

   ii. 选择目标表行的 **更多**，单击**敏感等级调整**。

   iii. 在**调整安全级别**对话框中，调整目标列的新级别。

   iv. 单击**提交流程到安全部门**。

   > **说明** 提升安全级别时自动通过评审，降低安全级别需要等待管理员或DBA设置的审批流程通过。

   v. 在弹出的对话框中，单击**确认**。
3. 在顶部菜单栏，选择**安全与规范** > **敏感数据管理** > **敏感数据列表**。
4. 单击**字段管控**页签。
5. 找到目标字段，单击**调整脱敏规则**，选择已有脱敏规则或单击**新增脱敏规则**。
   若您选择新增脱敏规则，则需要在**新增规则**选择并配置一种脱敏规则。

i.

配置项	说明
规则名	输入新建规则的名称。
脱敏算法	支持以下六种算法。 ■ 哈希 ■ 遮掩 ■ 非遮掩 ■ 替换 ■ 变换 ■ 加密 ■ 解密
算法类型	选择满足您业务需求的算法类型，本文以遮掩算法为例，其他算法信息，请参见 脱敏算法。 ■ **全遮掩**：对整个数据进行脱敏。 ■ **固定位置遮掩**：对字段的固定位置进行脱敏处理。遮掩位置定义使用坐标格式，例如： ■ （1，4）表示遮掩前4位（即从第1位到第4位），也可以使用简便写法（4）。 ■ （-4）表示最后4位。 说明 您也可指定多个位置（不超过3个位置），例如 `(1, 4), (8, 10), (-4)` 表示遮掩前4位，中间2位和最后4位。 ■ **固定字符遮掩**：对字段的固定字符进行脱敏处理。 说明 待遮掩字符最多不超过3个。
遮掩字符串	遮掩目标字符所使用的字符串。
规则描述	填入具有业务意义的描述信息便于后续识别。
待遮掩的字符串	将目标字符串替换为设置的遮掩字符串。
原始数据	将需要脱敏的数据填入输入框中。

> 说明 您可单击测试，查看原始数据的脱敏结果是否符合预期。

ii. 单击**提交**。

6. 进入**敏感数据列表**页面，选择脱敏规则。
7. 单击**保存**。

脱敏算法

脱敏算法	算法类型

哈希	• MD5：一种被广泛使用的密码散列函数，可以产生出一个128位（16字节）的散列值。 • SHA1：一种密码散列数，可以生成一个被称为消息摘要的160位（20字节）散列值。 • SHA256：使用的哈希值长度是256位。 • HMAC：基于Hash函数和密钥进行消息认证。
遮掩	• 全遮掩：对整个数据进行脱敏。 • 固定位置遮掩：对字段的固定位置进行脱敏处理。 • 固定字符遮掩：对字段的固定字符进行脱敏处理。
替换	• 映射替换：将目标字符串替换为设置的字符串。 说明 ◦ 多个字符串之间用半角逗号（,）分开。 ◦ 目标字符串中的字符串数量需要与替换字符串中的字符串数量相等。 • 随机替换：将字段的固定位置，替换为设置的随机字符。 说明 如果随机字符的个数大等于2，脱敏结果不唯一，是随机的。
变换	• 数字取整：保留小数点前第几位。 例如，原始数据为1234.12，设置保留小数点前第2位，则脱敏结果为1230。 • 日期取整：日期取整级别。 例如，原始数据为2021-10-14 15:15:30，设置日期取整级别为hour，则脱敏结果为2021-10-14 15:00:00。 • 字符位移：字符串循环左移几位。 例如，原始数据为345678，设置字符串左移位数为2，则循环左移后的脱敏结果为567834。
加密	• DES：采用DES算法进行加密，密钥长度为8字符，脱敏结果为16字符。 • AES：一种比DES安全的加密方式，密钥长度为16字符，脱敏结果为32字符。 • AES解密-增强型：一种比AES安全的加密方式。
解密	• AES解密：一种安全的解密方式，密码长度为16字符，解密结果为32字符。 • AES解密-增强型：一种比AES更安全的解密方式。

12.1.11.8.9. 安全访问代理

12.1.11.8.9.1. 开启安全访问代理

数据管理DMS的安全访问代理可以为调用数据库带来更全面的安全保障，您可以使用标准的MySQL、HTTPS协议，直接连接安全访问代理生成的数据库实例的代理地址，实现数据库的安全访问。本文介绍开启实例安全访问代理的方法。

前提条件

- 支持的数据库类型：
  - MySQL：RDS MySQL、PolarDB MySQL引擎、MyBase MySQL、PolarDB-X、AnalyticDB MySQL版、其他来源MySQL
  - MariaDB：RDS MariaDB、其他来源MariaDB

> **说明** 您可以在首页的左侧实例列表中，将鼠标悬浮在目标实例上，查看实例的数据库类型。

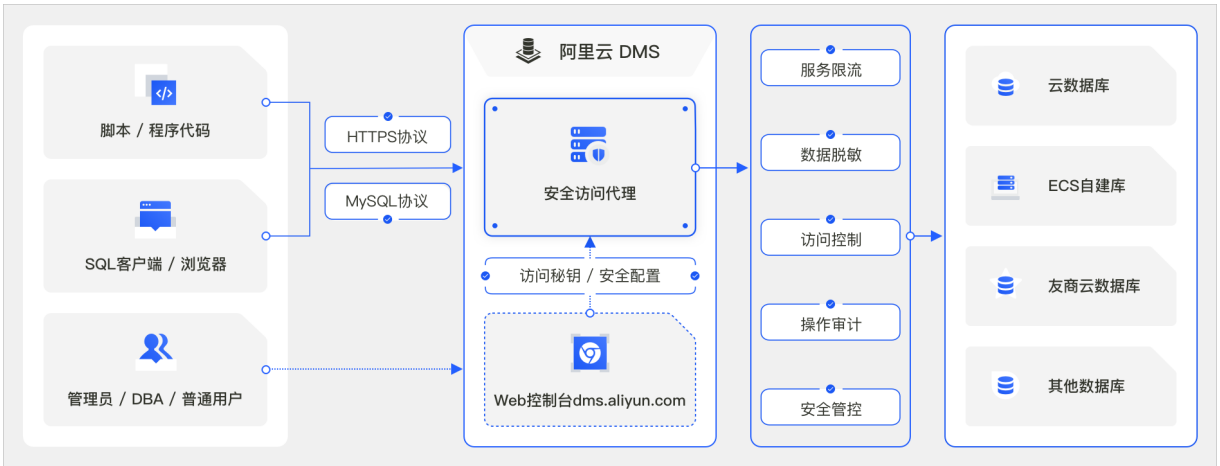
- 数据库实例所在地域：华东1（杭州）、华东2（上海）、华北2（北京）、华南1（深圳）。

> **说明** 您可以在首页的左侧实例列表中，将鼠标悬浮在目标实例上，查看实例地区。

- 用户角色为管理员、DBA或实例Owner。

功能介绍

安全访问代理复用了数据管理DMS内已有的安全规则、数据权限、敏感列配置等，为企业提供更全面的安全管控、访问控制、数据脱敏以及操作审计等数据库安全管理能力。



操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在首页的左侧实例列表中，右键单击目标实例，选择 **安全访问代理**。

> **说明** 如果您是管理员或DBA，还可以通过以下方式开启安全访问代理：
>
> - 在**安全与规范** > **安全访问代理**页面，**未开通**页签下，单击目标实例**操作**列中的**开通**，开通安全访问代理。
> - 在**数据资产** > **实例管理**页面，**实例列表**页签下，从目标实例的**操作**列中选择**更多** > **安全访问代理**，进入安全访问代理详情页面。

3. 在安全访问代理详情页面，单击 **开启安全访问代理**。
4. 在**开启安全访问代理**对话框中，输入数据库账号和密码，单击 **确认**。
   开通安全访问代理后的页面如下图所示：

相关操作

实例开启安全访问代理功能后，您还可以在安全访问代理详情页面进行以下操作：

- 关闭安全访问代理：单击详情区域左上角的 **关闭安全访问代理**，关闭实例的安全访问代理。
- 开启公网地址：如果应用程序与实例不在同一VPC内，或需要从本地应用程序调用目标实例，可单击 **公网地址**右侧的**开启**，获取公网地址。
- 变更数据库账号：单击 **数据库账号** 右侧的编辑图标，变更连接数据库实例的账号。
- 用户授权：被授权的用户可以使用安全访问代理生成的认证信息调用数据库实例。具体操作，请参见 授予安全访问代理权限。

12.1.11.8.9.2. 授予安全访问代理权限

实例开启安全访问代理后，除了可以在数据管理DMS中使用该数据库外，您还可以通过安全访问代理生成的代理地址访问该数据库实例。本文介绍授予用户安全访问代理权限的方法。

前提条件

- 实例已开启安全访问代理。开启方法，请参见 开启安全访问代理 。
- 用户角色为管理员、DBA或实例Owner。

操作步骤

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 安全访问代理 > 代理列表**。
3. 在**已开通**页签下，单击目标实例 **操作**列中的**详情**，进入安全访问代理详情页面。
4. 单击页面左侧的 **授权**。
5. 在**安全访问代理 - 授权** 对话框中，配置授权信息，并单击 **确定**。

项目	描述
授权人员	选择需要授权的人员，只能选择一个。
是否使用独立数据库账号	通过安全防护代理连接目标数据库时，默认使用开通安全防护代理时填写的数据库账号。如果被授权人配置了独立的数据库账号，则使用此账号连接数据库。 ◦ 否：默认使用安全访问代理关联的数据库账号连接目标数据库。 ◦ 是：输入数据库账号和密码，使用设置的数据库账号连接目标数据库。

配置安全策略	◦ 系统默认：系统不会自动更新访问密钥AccessSecret。 ◦ 定时更新AccessSecret：系统在设定周期自动更新AccessSecret。AccessSecret更新后，应用程序无法继续使用变更前的AccessSecret访问实例。 ◦ 到期认证失效：超出设定的失效时间后，授权失效。

授权成功后，被授权人获得认证信息：

- AccessID：用于标识用户身份。
- AccessSecret：访问密钥，用于验证用户身份，需要保密。

> 说明
> - 访问目标数据库实例时，您需要使用认证信息完成身份验证。
> - 您也可以通过审批工单的方式为用户开通安全访问代理授权。

相关操作

在安全访问代理详情页面还可以进行以下相关操作：

- 查看AccessSecret：单击**查看**，查看自己的AccessSecret。
- 更新AccessSecret：单击**更新**，得到新的AccessSecret，更新后应用程序无法继续使用变更前的AccessSecret访问实例。
- 回收权限：如果被授权人不再需要访问数据库实例，可以单击 **回收**或**释放**，回收安全访问代理权限。

> 说明 如果您是普通用户角色的开通人，无法更新其他被授权人的AccessSecret，也无法回收其他被授权人的权限。

12.1.11.8.9.3. 申请安全访问代理授权

如果您需要访问开启了安全代理的数据库，可以主动申请数据库实例的安全访问代理授权，申请通过后，您将得到一个可以访问数据库实例的认证信息。本文介绍申请安全访问代理授权的方法。

前提条件

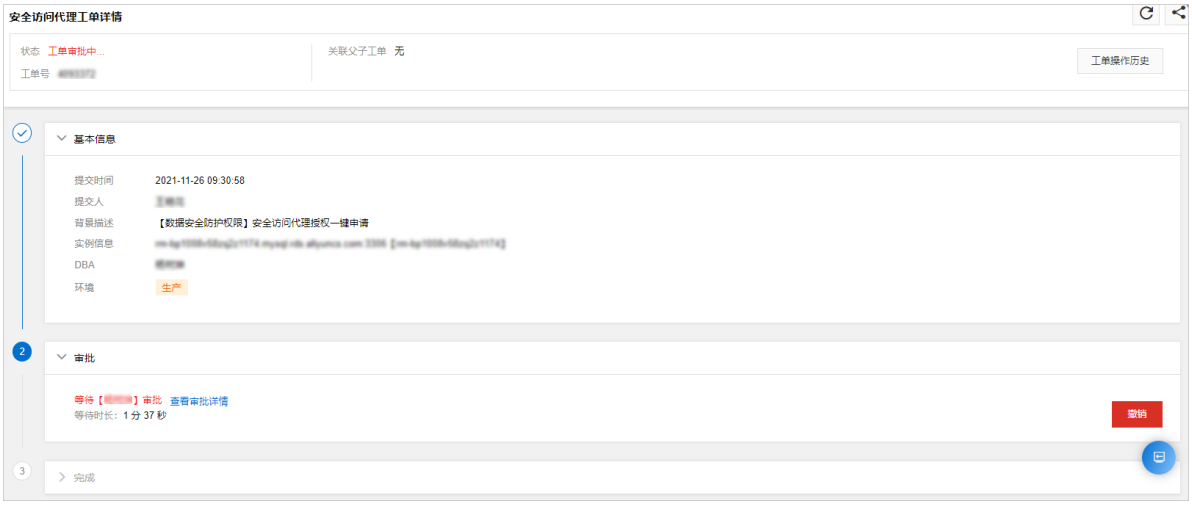
实例已开启安全访问代理。开启方法，请参见 开启安全访问代理 。

操作步骤

1. 登录DMS控制台 。
2. 在顶部菜单栏中，选择 **安全与规范 > 安全访问代理 > 代理列表**。
3. 在**已开通**页签下，单击目标实例**我的权限**列中的**申请**。

> 说明 如果您已得到实例的安全访问代理授权， **我的权限**列将显示**连接信息**。

系统自动生成**安全访问代理**。



4. 等待审批通过后，您可以进入实例的安全访问代理详情页，查看您的认证信息AccessID和AccessSecret。

相关操作

您还可以管理自己的认证信息与权限：

- 更新AccessSecret：单击**更新**，得到新的AccessSecret，更新后应用程序无法继续通过变更前的AccessSecret调用目标实例。
- 释放自己的权限：当被授权人无需再调用实例时，被授权人可以单击 **释放**，放弃自己的权限。

后续步骤

取得权限后，您可以通过MySQL协议或HTTPS协议连接安全访问代理为数据库实例生成的代理地址，访问数据库实例。

- 通过MySQL协议访问实例
- 通过HTTPS协议访问目标实例

12.1.11.8.9.4. 通过MySQL协议访问实例

本文介绍应用程序如何通过MySQL协议访问已开启安全访问代理的目标实例。

前提条件

- 实例已开启安全访问代理。

  > **说明** 在**安全与规范 > 安全访问代理**的**已开通**页面，查看已开启安全访问代理的实例列表。如需开启，请参见**开启安全访问代理**。

- 您已获得安全访问代理的授权。

  > **说明** 在安全访问代理的详情页面，查看实例的授权情况。如果您还没有获得授权，请参见**申请安全访问代理授权**。

访问示例

您可以通过命令行、数据库管理工具、程序代码来访问已开启安全访问代理的目标实例。更多信息，请参见**常用的驱动和工具**。

- 使用MySQL命令行访问的示例

  需遵循以下格式：

  ```
  mysql -h<host> -P<port> -u<user_name> -p<password> <database> -e '<sql_statements>'
  ```

其中：

- **host**：目标实例的连接地址。在**安全访问代理**页面中查看内网连接或公网连接的MySQL协议地址，该地址即为目标实例的连接地址。
- **port**：目标实例的端口号，例如3306。在**安全访问代理**页面的内网连接或公网连接的MySQL协议地址中可以看到端口号。
- **user_name**：经授权后，DMS为您分配的AccessID。在**安全访问代理**页面的被授权人列表可以查看自己的AccessID。
- **password**：经授权后，DMS为您分配的AccessSecret。在**安全访问代理**页面的被授权人列表可以查看自己的AccessSecret。
- **database**：目标实例中的数据库的名称。
- **sql_statements**：您要执行的SQL命令。例如：SHOW DATABASES。

命令行示例：

```
mysql -hdpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com -P3306 -uAccessID -pAccessSecret Schema -e 'SHOW DATABASES'
```

- 程序访问的示例

```
<link rel="stylesheet" href="https://aliware-images.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/css/aliware-custom.css" type="text/css"/>
<link rel="stylesheet" href="https://aliware-images.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/css/font-awesome-5.8.1/css/all.css" type="text/css"/>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="https://aliware-images.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/css/devicon/devicon.css"/>
```

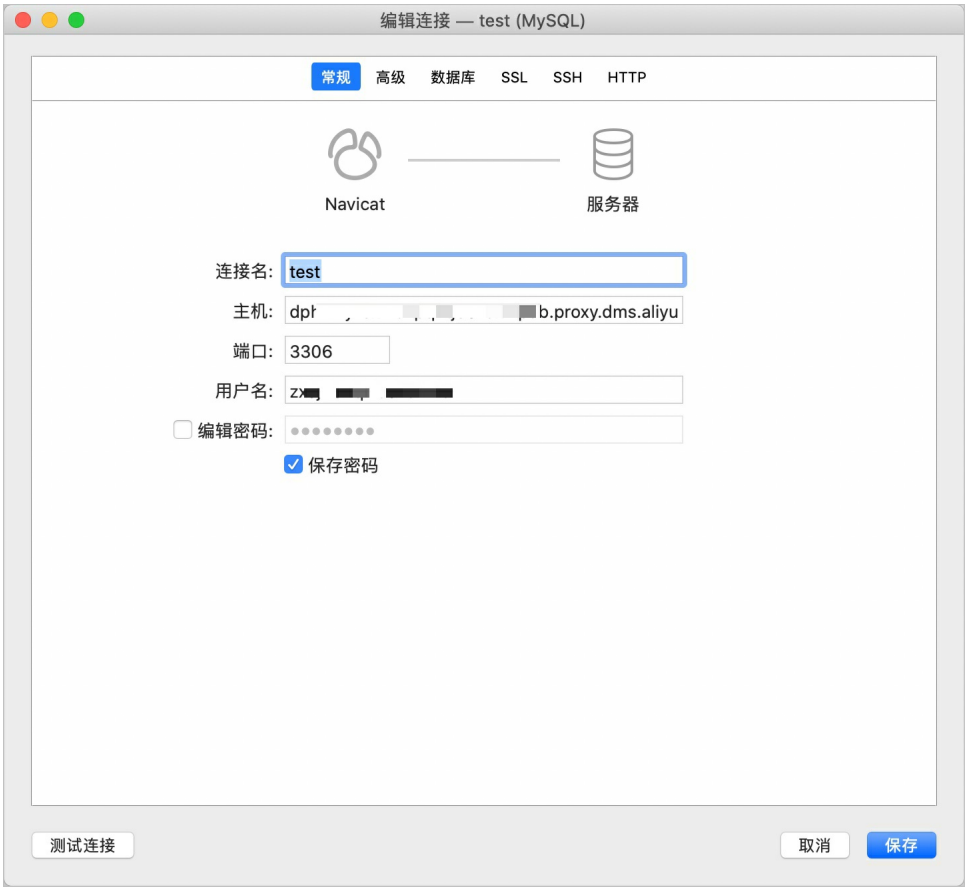
Java Python Node.js

```
//dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com:3306是目标实例的连接地址与端口号。可在安全访问代理页面的MySQL协议地址获取连接地址与端口号。
//schema是目标实例的数据库名称。
String url = "jdbc:mysql://dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com:3306/schema";
Properties properties = new Properties();
//AccessID是您的AccessID。可在安全访问代理页面的被授权人列表中查看。
properties.setProperty("user", "AccessID");
//AccessSecret是您的AccessSecret。可在安全访问代理页面的被授权人列表中查看。
properties.setProperty("password", "AccessSecret");
try (Connection connection = DriverManager.getConnection(url, properties)) {
    try (Statement statement = connection.createStatement()) {
        //使用execute方法执行SQL语句。本示例以SHOW DATABASES为例，您也可以换成其它SQL语句。
        statement.execute("SHOW DATABASES");
        ResultSet resultSet = statement.getResultSet();
        while (resultSet.next()) {
            System.out.println(resultSet.getString(1));
        }
    }
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}
```

```
import pymysql

try:
    #host为目标实例的连接地址。
    #port为目标实例的端口号。
    #user为您的AccessID。可在安全访问代理页面的被授权人列表中查看。
    #password为您的AccessSecret。可在安全访问代理页面的被授权人列表中查看。
    #database为目标实例的数据库名称。
    conn = pymysql.connect(host='dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com', port=3306,
user='AccessID', password="AccessSecret",database ='schema')
    cur = conn.cursor(pymysql.cursors.DictCursor)
    #使用execute方法执行SQL语句。本示例以SHOW DATABASES为例，您也可以换成其他SQL语句。
    cur.execute('SHOW DATABASES')
    rs = cur.fetchall()
    print rs
finally:
    cur.close()
    conn.close()
```

```
var mysql  = require('mysql');

var connection = mysql.createConnection({
    //host为目标实例的连接地址。
    host     : 'dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com',
    //user为您的AccessID。可在安全访问代理页面的被授权人列表中查看。
    user     : 'AccessID',
    //password为您的AccessSecret。可在安全访问代理页面的被授权人列表中查看。
    password : 'AccessSecret',
    //port为目标实例的端口号。
    port     : '3306',
    //database为目标实例的数据库名称。
    database : 'schema'
});

connection.connect();

//使用execute方法执行SQL语句。本示例以SHOW DATABASES为例，您也可以换成其他SQL语句。
connection.query('SHOW DATABASES', function(err, result) {
    console.log(result);
});

connection.end();
```

- **使用数据库管理工具的示例**
  以Navicat客户端为例，配置以下信息：
  - **主机：目标实例的连接地址。**
  - **端口号：目标实例的端口号。**
  - **用户名：**AccessID。
  - **密码：**AccessSecret。



12.1.11.8.9.5. 通过HTTPS协议访问目标实例

本文介绍如何通过HTTPS协议访问已开启安全访问代理的目标实例。

前提条件

- 实例已开启安全访问代理。

  > 说明 在安全与规范 > 安全访问代理 > 代理列表的已开通页面，查看已开启安全访问代理的实例列表。如需开启，请参见开启安全访问代理 。

- 您已获得安全访问代理的授权。

  > 说明 在安全访问代理的详情页面，查看实例的授权情况。如果您还没有获得授权，请参见 申请安全访问代理授权。

请求参数说明

参数名	含义	是否必须	传递方式
accessId	AccessID	是	accessId支持以下传值方式： • Query参数。 例如：?accessId=AccessID • Header参数。 例如：accessId:AccessID

accessSecret	AccessSecret	是	accessSecret支持以下传值方式： • Query参数。 例如：?accessSecret=AccessSecret • Header参数。 例如：accessSecret:AccessSecret
schema	数据库名称	否	schema支持以下传值方式： • URL路径参数。 例如：/server/[您的数据库名] • Body参数。 例如：{ "schema": "[您的数据库名]" }
sql	SQL语句	是	SQL支持以下传值方式： • URL参数。 • Body参数。 例如：纯文本格式：[您的SQL语句] JSON格式：{ "sql": "[您的SQL语句]" }

返回值说明

通过HTTPS协议访问，以JSON格式返回数据。

JSON对象格式如下：

字段名	类型	描述
columnMetas	Array	字段元信息列表。
columnName	String	字段名。
columnLabel	String	字段标签，对应SQL语句中as后的别名，没有别名时，则与columnName一致。
columnTypeName	String	字段类型，例如VARCHAR，BIGINT等。
precision	Integer	精度，部分字段类型包含精度定义，例如VARCHAR（32）的精度为32。
scale	Integer	范围，浮点型的字段类型包含范围定义，表示小数位数，例如DECIMAL（10,2）的范围为2。
nullable	Boolean	能否为空，true表示值可以为空，false表示值不可为空。
autoIncrement	Boolean	是否自增，true表示自增，false表示非自增。
tableName	String	字段所在的表名。
msg	String	执行出错时，返回错误信息。
updateCount	Integer	执行DML时，影响的记录数。

requestId	String	请求ID，遇到问题时用于帮助排查。
rowCount	Integer	查询操作时，返回的记录数。
rows	Array	查询操作时，返回的记录列表，数组中每个元素表示一行数据，与List Map结构相同。
success	Boolean	执行是否成功，true表示成功，false表示失败。

返回值示例如下：

- **成功查询到数据。**

```
{
  "columnMetas": [
    {
      "columnName":"column1",
      "columnLabel":"column1",
      "columnTypeName":"varchar",
      "precision":10,
      "scale":2,
      "nullable":true,
      "autoIncrement":true,
      "tableName":"table1"
    },
    {
      "columnName":"column2",
      "columnLabel":"column2",
      "columnTypeName":"varchar",
      "precision":10,
      "scale":2,
      "nullable":true,
      "autoIncrement":true,
      "tableName":"table1"
    }
  ],
  "updateCount": 0,
  "requestId": "xhqej0xgcytbhc8scjopgqsywcaibi",
  "rowCount": 1,
  "rows": [
    {
      "col1": 1,
      "col2": "xxxx"
    }
  ],
  "success": true
}
```

- **成功更新数据。**

```
{
  "updateCount": 0,
  "requestId": "xhqej0xgcytbhc8scjopgqsywcaibi",
  "success": true
}
```

- 访问失败。

```
{
  "message": 'AccessID is required.',
  "requestId": "xhqej0xgcytbhc8scjopgqsywcaibi",
  "success": false
}
```

访问示例

您可以通过命令行、数据库管理工具、程序代码来访问已开启安全访问代理的目标实例。

假设连接地址为dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com，数据库名称为database，accessId为user，accessSecret为pwd，SQL命令为show database。

- 使用CURL命令行访问的示例。

```
# GET请求
curl 'https://[您的连接地址]/server/[您的数据库名]?accessId=[您的AccessID]&accessSecret=[您的AccessSecret]&sql=[SQL语句]'
```

```
# GET请求示例
#curl 'https://dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com/server/database?accessId=user&accessSecret=pwd&sql=SHOW%20DATABASES'
```

```
# POST请求
curl 'https://[您的连接地址]/server/[您的数据库名]' -H 'accessId:[您的AccessID]' -H 'accessSecret:[您的AccessSecret] -H 'Content-Type:text/plain' -d '[SQL语句]'
```

```
# POST请求示例
curl 'https://dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com/server/database' -H 'accessId:user' -H 'accessSecret:pwd -H 'Content-Type:text/plain' -d 'SHOW DATABASES'
```

- Python程序访问的示例。

  GET请求：

```
import requests

url = "https://[连接地址]/server/[您的数据库名]?accessId=[您的AccessID]&accessSecret=[您的AccessSecret]&sql=[sql语句]"
print requests.get(url).text
```

  GET请求示例：

```
import requests

url = "https://dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com/server/database?accessId=user&accessSecret=pwd&sql=SHOW DATABASES"
print requests.get(url).text
```

  POST请求：

```
import requests

url = "https://[连接地址]/server/[您的数据库名]"
headers = {
    "Content-Type": "text/plain;charset=utf-8",
    "accessId": "[您的AccessID]",
    "accessSecret": "[您的AccessSecret]"
}
print requests.post(url, headers=headers, data='[sql语句]').text
```

POST请求示例：

```
import requests

url = "https://dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com/server/database"
headers = {
    "Content-Type": "text/plain;charset=utf-8",
    "accessId": "user",
    "accessSecret": "pwd"
}
print requests.post(url, headers=headers, data='SHOW DATABASES').text
```

- Node.js程序访问的示例。

  GET请求：

```
const https = require("https");

https.get("https://[连接地址]/server/[您的数据库名]?accessId=[您的AccessID]&accessSecret=
[您的AccessSecret]&sql=SHOW DATABASES", resp => {
    resp.on("data", data => {
        console.log(JSON.parse(data));
    });
});
```

  GET请求示例：

```
const https = require("https");

https.get("https://dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com/server/database?accessId=us
er&accessSecret=pwd&sql=SHOW DATABASES", resp => {
    resp.on("data", data => {
        console.log(JSON.parse(data));
    });
});
```

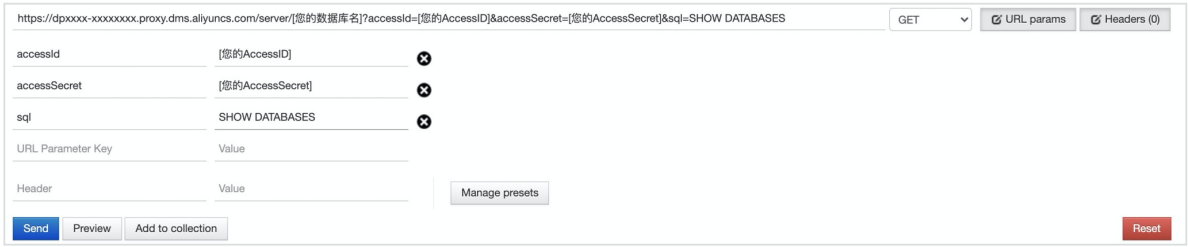
  POST请求：

```
const https = require("https");

var req = https.request({
    hostname: '[连接地址]',
    port: 443,
    path: '/server/[您的数据库名]',
    method: 'POST',
    headers: {
        'Content-Type': 'text/plain; charset=UTF-8',
        accessId: '[您的AccessID]',
        accessSecret: '[您的AccessSecret]'
    }
}, resp => {
    resp.on("data", data => {
        console.log(JSON.parse(data));
    });
});
req.write("[sql语句]");
req.end();
```

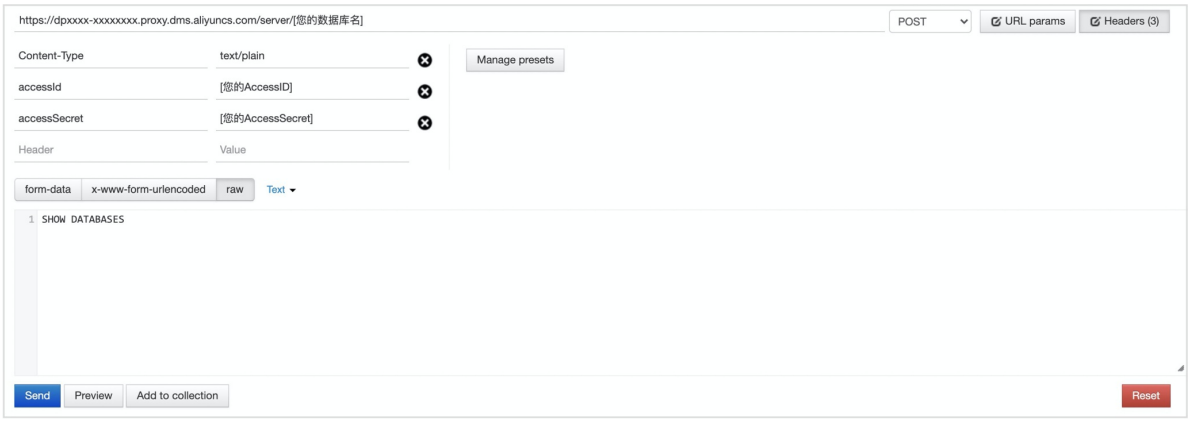
POST请求示例：

```
const https = require("https");

var req = https.request({
    hostname: 'dpxxxx-xxxxxxxx.proxy.dms.aliyuncs.com',
    port: 443,
    path: '/server/database',
    method: 'POST',
    headers: {
        'Content-Type': 'text/plain; charset=UTF-8',
        accessId: 'user',
        accessSecret: 'pwd'
    }
}, resp => {
    resp.on("data", data => {
        console.log(JSON.parse(data));
    });
});
req.write("SHOW DATABASES");
req.end();
```

- Postman客户端访问的示例。
  GET请求：



POST请求：



12.1.11.8.9.6. 常用的驱动和工具

您可以通过命令行、数据库管理工具、程序代码来访问已开启安全访问代理的目标实例。本文列举了四种语言（Java、Node、Python、Golang）的常用驱动，和常用客户端工具。

说明

本文列出的常用驱动和客户端是经过官方测试的，其它驱动和工具也支持。

常用驱动

- Java：
  - mysql-connector-java
    - 5.1.35
    - 5.1.48
    - 5.1.49
    - 8.0.15
    - 8.0.17
    - 8.0.18
    - 8.0.21
    - 8.0.28
  - 连接池：
    - Hikari
    - Druid

    > **说明** 底层依赖mysql-connector-java。

- Node.js：
  - v2.18.1@mysql（2020-01-23）
- Python3：
  - mysql-connector-2.2.9
  - PyMySQL-1.0.2
- Golang：
  - github.com/go-sql-driver/mysql v1.6.0

常用工具

- Mysql-Client
  - 5.7
  - 8.0.25
- Navicat
  - 11
  - 16
- IDEA
  - 2021.2.3
- DBeaver
  - 21.3.3
- DMS
  - dms.aliyun.com
  - dms.alibabacloud.com

12.1.11.9. 安全规则附录

12.1.11.9.1. 安全规则集概述

安全规则集是通过一组DSL语言实现的针对不同数据库类型、不同数据库操作语法、不同数据库影响行数等一系列控制点的规则集合，可以实现操作规范、研发流程、审批流程的按需定义。

本文汇总了安全规则集支持的模块的信息，您可以单击下述列表中对应的模块名跳转至各模块的介绍，详细了解各模块对应的基础配置项目、检测点、因子、动作及支持的命令等信息。

- SQL窗口（关系型数据库）
- SQL窗口（MongoDB）
- SQL窗口（Redis）
- SQL变更
- 权限申请
- 数据导出
- 结构设计
- 库表同步

- 敏感列变更
- 测试数据构建
- 数据库克隆

12.1.11.9.2. 管理检测点规则

本文介绍检测点规则的配置方法。

操作步骤

本文以引擎类型为MySQL的安全规则集为例介绍配置流程。

1. 登录DMS控制台。
2. 在顶部菜单栏中，选择**安全与规范 > 安全规则**。
3. 找到目标安全规则集，单击**操作**列的**编辑**。
4. 根据业务需求单击左侧对应的页签，然后单击对应的检测点。
   例如，在页面左侧单击**SQL窗口**，然后在页面上方单击**SQL执行数量规范**。

   > **说明**
   > - 关于各个页签以及对应的检测点说明，请参见 安全规则集概述。
   > - 您可以单击**新增规则**来自定义一个新的规则，相关语法请参见 安全规则DSL语法。

5. 找到目标规则名，单击**操作**列的**编辑**。

   > **说明** 除**编辑**外，您还可以单击**禁用**和**删除**对目标规则进行管理。

6. 在弹出的对话框中，根据业务需求调整规则DSL，相关语法请参见 安全规则DSL语法。
   例如，将单次执行的SQL个数从默认的1000调整为500。

   > **说明**
   > - 每个检测点均内置了大量的安全规则模板，您可以单击 **从模板库加载** 来使用这些模板。
   > - 关于因子和动作的介绍，请参见 安全规则集概述。

7. 单击**提交**。

12.1.11.9.3. SQL窗口（关系型数据库）

DMS提供的SQL窗口支持关系型数据库和非关系型数据库，安全规则的定义和分类各不相同。本文介绍关系型数据库（例如MySQL）的SQL窗口安全规则。

默认规则说明

- SQL类型限制：查询类的SQL不限制，针对DML（不含查询类SQL）、DDL和DCL以及其他一些系统未识别的SQL均会默认拦截不予执行。如果您需要在此处执行DML、DDL或DCL命令，则需要自行设置并启用相应安全规则使这些SQL可以被顺利执行。
- 库、表、列权限限制：默认行为不限制，如果您需要控制库、表、敏感字段等权限，请在**SQL权限规范**检查点中设置并启用规则，详情请参见支持的检测点。

基础配置项

配置名	说明

单次查询最大返回行数	单次查询结果的最大返回行数。
单次查询包含敏感列条件的最大返回行数	查询包含敏感列条件时，查询结果的最大返回行数。
限制允许SQL全表扫描的最大值（MB）	在查询SQL执行前检查执行计划，如果扫描大小超过此阈值，则拒绝SQL执行。 说明 仅对数据类型为MySQL和Oracle的实例生效。
关闭执行变更SQL校验影响行数和提示	是否关闭执行变更SQL预校验影响行数和提示，默认为不关闭。
结果集翻页支持最多翻多少行	查询的结果集最多支持翻多少行记录。
结果集是否支持翻页	是否可以对查询的结果集执行翻页操作。
结果集是否支持编辑	是否可以编辑查询的结果集。

支持的检测点

说明 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明
SQL执行数量规范	控制单次提交的SQL个数。
DQL规范	增加对DQL类型SQL执行的限制。
其他DQL规范	可对多种SQL的执行进行约束。由于每个企业对高危SQL的定义不同，可能包含部分DML种类、部分DCL种类，部分DDL种类的SQL。 说明 对于DMS无法识别的SQL也可以在此进行约束。
SQL权限规范	对SQL执行权限执行约束，例如提交者是否拥有对应的库、表、列权限。
SQL执行性能规范	对SQL执行性能方面的约束，例如：DML影响行数超过阈值则拒绝执行；DDL涉及到的表空间超过阈值则拒绝执行等。
库表列权限识别异常规范	通常DMS会对用户提交的SQL进行语法解析并对访问的库、表、列资源进行权限校验。当复杂的SQL解析异常导致无法正常下发时，可通过配置本检测点中的规则，让SQL顺利执行。 说明 库表列权限识别异常规范 会导致SQL权限规范、SQL规范校验、SQL执行性能规范等安全规则失效。
逻辑库SQL执行规范	为逻辑库查询预留的检测点，不适用于物理库查询。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，SQL窗口（关系型数据库）支持的因子如下表所示。

因子名	说明

@fac.sql_count	单次提交的SQL条数。
@fac.select_sql_count	单次提交的SQL中查询类SQL的条数。
@fac.dml_sql_count	单次提交的SQL中DML SQL的条数。
@fac.sql_type	分别为SQL分类和SQL子类，取值请参见 支持的SQL命令 。
@fac.sql_sub_type	
@fac.env_type	环境类型，值是环境标识，例如：DEV、PRODUCT。
@fac.fulltable_delete	当前SQL是否为全表DELETE，取值true或false。
@fac.fulltable_update	当前SQL是否为全表UPDATE，取值true或false。
@fac.current_sql	当前的SQL。
@fac.user_is_admin	当前用户是否为管理员，取值 true或false。
@fac.user_is_dba	当前用户是否是DBA，取值true或false。
@fac.user_is_inst_dba	当前用户是否是当前实例的DBA，取值 true或false。
@fac.user_is_sec_admin	当前用户是否是安全管理员，取值 true或false。
@fac.sql_affected_rows	当前SQL执行的SQL影响行数。 ⚠ 警告 由于因子会执行COUNT操作，可能对数据库性能带来一定影响，请谨慎使用。
@fac.sql_relate_table_store_size	当前SQL访问的表的预估空间，单位为MB。 说明 使用的是采集之后的预估值，非真实值。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，SQL窗口（关系型数据库）中支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.reject_execute	拒绝执行当前SQL。
@act.allow_execute	允许执行当前SQL。
@act.reject_sql_type_execute	拒绝执行特定类型的SQL，需要指定具体的SQL子类型，例如： `@act.reject_sql_type_execute 'UPDATE'` 。
@act.allow_sql_type_execute	允许执行特定类型的SQL，需要指定具体的SQL子类型，例如： `@act.allow_sql_type_execute 'UPDATE'` 。
@act.check_dml_sec_column_permission	检查有无敏感列权限，如果没有则不执行DML变更。
@act.uncheck_dml_sec_column_permission	不检查敏感列权限。

@act.check_sql_access_permission	检查SQL操作权限，对访问的库、表、列是否有对应权限，例如查询或变更权限。
@act.uncheck_sql_access_permission	不检查SQL操作权限。
@act.enable_sec_column_mask	对无权限的敏感列进行数据脱敏。
@act.disable_sec_column_mask	不对无权限的敏感列进行数据脱敏。

支持的SQL命令

SQL分类	SQL子类
DQL	• SELECT • DESC • EXPLAIN • SHOW
DML	• INSERT • INSERT_SELECT • REPLACE • REPLACE_INTO • UPDATE • DELETE • MERGE
DDL	• DATABASE_OP • CREATE • CREATE_INDEX • CREATE_VIEW • CREATE_SEQUENCE • CREATE_TABLE • CREATE_SELECT • TRUNCATE • DROP_INDEX • DROP_VIEW • DROP_TABLE • RENAME • ALTER • ALTER_INDEX • ALTER_VIEW • ALTER_TABLE • ALTER_SEQUENCE • CREATE_FUNCTION • CREATE_PROCEDURE • ALTER_FUNCTION • ALTER_PROCEDURE • DROP_FUNCTION • DROP_PROCEDURE

DCL	• GRANT • DECLARE • SET • ANALYZE • FLUSH • OPTIMIZE • KILL

12.1.11.9.4. SQL窗口（MongoDB）

DMS提供的SQL窗口支持关系型数据库和非关系型数据库，安全规则的定义和分类各不相同。本文介绍MongoDB数据库的SQL窗口安全规则。

基础配置项

单次查询最大返回行数： 定义查询结果最多返回多少行。

支持的检测点

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明
用户权限检查	定义是否检查用户的权限。
集合命令规范	定义是否允许执行各类MongoDB命令。
DB命令规范	
查询缓存命令规范	
用户管理命令规范	
角色管理命令规范	
复制集命令规范	
分片命令规范	

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，SQL窗口（MongoDB）支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.sql_sub_type	具体的MongoDB命令，取值可参见支持的MongoDB命令。
@fac.env_type	环境类型，值是环境标识，例如：`DEV`、`PRODUCT`。
@fac.current_sql	当前的SQL。
@fac.user_is_admin	当前用户是否为管理员，取值true或false。

@fac.user_is_dba	当前用户是否是DBA，取值true或false。
@fac.user_is_inst_dba	当前用户是否是当前实例的DBA，取值 true或false。
@fac.user_is_sec_admin	当前用户是否是安全管理员，取值 true或false。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，SQL窗口（MongoDB）中支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.reject_execute	拒绝执行当前SQL。
@act.allow_execute	允许执行当前SQL。
@act.reject_sql_type_execute	拒绝执行特定SQL类型的SQL，动作后需要指定具体的SQL子类型，例如： `@act.reject_sql_type_execute 'UPDATE'` 。
@act.allow_sql_type_execute	允许执行特定SQL类型的SQL，需要指定具体的SQL子类型。

支持的MongoDB命令

命令大类	命令子类	具体命令
集合命令	查询命令	• aggregate • find • findOne • count • distinct • getIndexes • getShardDistribution • isCapped • stats • dataSize • storageSize • totalIndexSize • totalSize
	数据更新命令	• insert • save • findAndModify • remove • update
	集合修改命令	• drop • renameCollection

	索引修改命令	• createIndex • createIndexes • dropIndexes • reIndex
	其他命令	validate
数据库命令	数据库查询命令	• commandHelp • currentOp • getCollectionInfos • getCollectionNames • getLastError • getLastErrorObj • getLogComponents • getPrevError • getProfilingStatus • getReplicationInfo • getSiblingDB • help • isMaster • listCommands • printCollectionStats • printReplicationInfo • version • serverBuildInfo • serverStatus,stats
	创建集合命令	createCollection
	高危命令	• dropDatabase • fsyncLock • fsyncUnlock • killOp • repairDatabase • resetError • runCommand
查询缓存命令	读命令	• getPlanCache • getPlansByQuery • listQueryShapes
	写命令	clearPlansByQuery
	用户查询命令	• getUser • getUsers

用户管理命令	用户修改命令	• createUser • changeUserPassword • dropUser • dropAllUsers • grantRolesToUser • revokeRolesFromUser • updateUser
角色管理命令	角色查询命令	• getRole • getRoles
	角色修改命令	• createRole • dropRole • dropAllRoles • grantPrivilegesToRole • revokePrivilegesFromRole • revokeRolesFromRole • updateRole
复制集命令	无	• help • printReplicationInfo • status • conf
分片命令	无	• getBalancerState • isBalancerRunning

12.1.11.9.5. SQL窗口（Redis）

DMS提供的SQL窗口支持关系型数据库和非关系型数据库，安全规则的定义和分类各不相同。本文介绍Redis数据库的SQL窗口安全规则。

支持的检测点

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明
执行权限规范	对命令的执行权限进行约束。
命令规范-Keys	定义是否检查用户的权限。
命令规范-String	定义是否允许执行各类Redis命令。
命令规范-List	
命令规范-SET	
命令规范-SortedSet	

命令规范-Hash	
命令规范-其他	

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，SQL窗口（Redis）支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.cmd_type	Redis的具体命令，取值请参见 支持的Redis命令。
@fac.env_type	环境类型，值是环境标识，例如：`DEV`、`PRODUCT`。
@fac.is_read	是否为读命令，取值true或false。
@fac.is_write	是否为写命令，取值true或false。
@fac.current_sql	当前的SQL。
@fac.user_is_admin	当前用户是否为管理员，取值true或false。
@fac.user_is_dba	当前用户是否为DBA，取值true或false。
@fac.user_is_inst_dba	当前用户是否为当前实例的DBA，取值true或false。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，这些动作表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，SQL窗口（Redis）支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.reject_execute	拒绝执行当前SQL。
@act.allow_execute	允许执行当前SQL。

支持的Redis命令

命令大类	命令子类	具体命令
	keys读命令	• EXISTS • TTL • PTTL • RANDOMKEY • TYPE • SCAN • OBJECTS

keys命令	keys写命令	• DEL • DUMP • EXPIRE • EXPIREART • MOVE • PERSIST • PEXPIRE • PEXPIREAT • RENAME • RENAMENX • RESTORE • SORT • TOUCH • UNLIMK • WAIT • MIGRATE
string命令	string读命令	• GET • GETRANGE • BITCOUNT • GETBIT • MGET • STRLEN • BITOPS
	string写命令	• APPEND • BITFIELD • BITOP • DECR • DECRBY • GETSET • INCR • INCRBY • INCRBYFLOAT • MSET • MSETNX • PSETEX • SET • SETNX
	list读命令	• LINDEX • LLEN • LRANGE

list命令	list写命令	• BLPOP • BRPOP • BRPOPLPUSH • LINSERT • LPOP • LPUSH • LPUSHX • LREM • LSET • LTRIM • RTOP • RPOPLPUSH • RPUSH • RPUSHX
set命令	set读命令	• SCARD • SISMEMBER • SRANDMEMBER • SSCAN
	set写命令	• SADD • SMOVE • SPOP • SREM
sortedset命令	sortedset读命令	• ZCARD • ZCOUNT • ZLEXCOUNT • ZRANGE • ZRANGEBYLEX • ZRANGEBYSCORE • ZRANK • ZREVRNGE • ZREVRANGEBYLEX • ZREVRANGEBYSCORE • ZREVRANK • ZSCAN • ZSCORE

	sortedset写命令	• ZADD • ZINCRBY • ZINTERSTORE • ZPOPMAX • ZPOPMIN • ZREM • ZUNIONSTORE • BZPOPMIN • BZPOPMAX
hash命令	hash读命令	• HEXISTS • HGET • HLEN • HMGET • HSCAN • HSTRLEN
	hash写命令	• HDEL • HINCRBY • HINCRBYFLOAT • HMESET • HSET • HSETNX

12.1.11.9.6. SQL变更

SQL变更作为变更SQL执行的入口，需要极高的安全性。在工单提交、审批时，通过一系列的安全规则进行校验，只有满足规则校验的SQL，才能正常执行。

背景信息

新版的安全规则具备非常灵活的能力（DSL），可以根据业务需求自定义风险级别，为不同风险的变更设置不同的审批流程，详情请参见安全规则DSL语法。

基础配置项

配置名	说明
数据变更默认审批模板	当风险审批规则中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。您可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程，详情请参见自定义审批流程。
数据变更风险等级列表	风险等级主要作用于**风险识别规则**和**风险审批规则**中，对工单中的变更进行风险评估。您可以在不同场景中设置不同的风险等级和审批流程，DMS支持的风险等级如下： • low：低风险。 • middle：中风险。 • high：高风险。 • highest：重大风险。

支持的检测点

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明

SQL执行规则	用于限制SQL的提交，只有允许的SQL语句才能提交工单执行。如未在此处启用任何规则，变更类SQL或命令均会被禁止执行。假设您希望仅允许DML语句对线上商品库做出修改时，可以增加如下安全规则。
	示例：
	`if`
	`  @fac.env_type not in ['product']`
	`  and`
	`  @fac.sql_type in [ 'UPDATE','DELETE','INSERT']`
	`then`
	`  @act.allow_submit`
	`end`
	示例说明：
	如果数据库环境是线上，并且SQL语句是UPDATE、DELECT、INSERT类型，则允许提交工单。

风险识别规则	当工单通过了SQL执行规则的校验，系统会继续对其执行 **风险识别规则** 的校验。**风险识别规则** 用于识别被提交工单的风险等级，您可以根据数据库环境、SQL影响行数、SQL类型等条件自定义风险等级。
	> **说明** 不同的安全规则会针对变更标记为不同的风险，最终DMS会结合所有的风险取最大值，例如3个中风险、5个低风险、1个高风险，则最终结果是高风险。
	示例：
	`if`
	`  @fac.env_type not in ['product','pre']`
	`then`
	`  @act.mark_risk 'low' '低风险：线下环境'`
	`end`
	示例说明：如果环境非线上生产环境，则风险等级为低风险。

风险审批规则	当 **风险识别规则** 识别出工单的风险等级以后，系统会根据 **风险审批规则** 中定义的规则对其作出相应处理。您可以在 **风险审批规则** 中自定义审批规则。 > **说明** > - 如果您的风险级别未在本检测点中命中任何规则，那么DMS将会采用基础配置项中数据变更默认审批模板指定的审批流程。 > - 测试环境默认为低风险，低风险默认为无审批。
批量数据导入规则	仅适用于数据导入工单的校验。您可以使用安全规则模板库中提供的规则，也可以自定义新增规则。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，SQL变更支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.env_type	环境类型，值为环境标识，例如DEV、PRODUCT。
@fac.sql_type	SQL脚本的类型，例如UPDATE、INSERT。详情请参见 支持的SQL命令 。
@fac.detail_type	数据变更的类型，取值： • COMMON：普通数据变更。 • CHUNK_DML：无锁数据变更。 • PROCEDURE：存储过程。 • CRON_CLEAR_DATA：定时清理表。 • BIG_FILE：批量数据导入。
@fac.is_logic	是否为逻辑库。
@fac.extra_info	其他变更信息（保留因子，暂未使用）。
@fac.is_ignore_affect_rows	是否跳过校验。
@fac.insert_rows	插入数据的影响行数。
@fac.update_delete_rows	更新数据的影响行数。
@fac.max_alter_table_size	修改表中，最大的表空间大小。
@fac.is_has_security_column	SQL脚本中是否包含敏感列。
@fac.security_column_list	SQL脚本中包含的敏感列的列表。
@fac.risk_level	识别到的风险级别。
@fac.risk_reason	识别为该风险的原因。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，SQL变更支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.allow_submit	允许提交工单执行。
@act.allow_execute_direct	允许直接在SQL控制台执行。
@act.forbid_execute	禁止执行。
@act.mark_risk	标记风险，例如 `@act.mark_risk 'middle' '中风险：线上环境'` 。
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

12.1.11.9.7. 权限申请

在安全规则中，您可以在权限申请节点中定制关于权限申请系列的规则，例如实例申请权限、库申请权限、表申请权限等。

背景信息

DMS的安全规则具备非常灵活的能力，您可以根据业务需求自定义风险级别，为不同对象的权限申请操作设置不同的审批流程，相关语法请参见安全规则DSL语法。

基础配置项

权限申请支持下述基础配置项。

配置名	说明
【实例-权限申请】默认审批模板	当**实例申请权限校验**中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。 说明 您可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程。
【库-权限申请】默认审批模板	当**库权限申请校验**中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。
【表-权限申请】默认审批模板	当**表权限申请校验**中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。
【可编程对象-权限申请】默认审批模板	当**可编程对象校验**中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。
【字段-权限申请】默认审批模板	当**敏感字段申请校验**中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。
【行-权限申请】默认审批模板	当**行权限申请校验**中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。
【Owner-申请】默认审批模板（资源无Owner时）	当**Owner申请校验**中未配置不同风险对应的审批流程且无数据Owner时，系统会采用此默认的审批模板。
【Owner-申请】默认审批模板（资源有Owner时）	当**Owner申请校验**中未配置不同风险对应的审批流程且有数据Owner时，系统会采用此默认的审批模板。

支持的检测点

当一个权限申请的工单被提交时，系统会校验该工单是否符合各检测点的相关规则。只有在全部校验通过的情况下，该工单才会被放行。

> 说明 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明
Owner申请校验	设置**实例-OWNER**、**表-OWNER**或**库-OWNER**申请工单的审批流程或限制条件。
实例申请权限校验	设置**实例-性能**、**实例-登录-**申请工单的审批流程或限制条件。
库权限申请校验	设置**库-权限**申请工单的审批流程或限制条件。

表权限申请校验	设置表-权限申请工单的申请流程或限制条件。
可编程对象校验	设置可编程对象申请工单的审批流程或限制条件。
设置敏感列	设置敏感列-权限申请工单的申请流程或限制条件。
行权限申请校验	设置行-权限申请工单的申请流程或限制条件。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，如获取SQL类型、数据库名称等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，权限申请支持的因子请参见下表。

因子名	说明
@fac.env_type	环境类型，值为环境标识，例如DEV、PRODUCT。
@fac.schema_name	数据库名称。
@fac.perm_apply_duration	权限申请期限，单位为小时。
@fac.column_security_level	字段安全等级，取值： • sensitive：敏感 • confidential：机密 • inner：内部

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，权限申请支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.forbid_submit_order	禁止提交申请工单。
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

12.1.11.9.8. 数据导出

数据导出安全规则可以对数据导出的工单进行库表权限校验、敏感列权限校验、行权限校验等一系列的检查，确保数据的安全。

基础配置项

数据导出默认审批模板： 当审批规则校验中未配置不同风险对应的审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。您可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程，详情请参见自定义审批流程。

支持的检测点

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明
预检查校验	您可以自定义安全规则来决定是否进行库表权限、以及敏感列权限校验。
审批规则校验	您可以自定义安全规则来实现复杂的数据导出审批流程，例如导出超过多少行数据走一个审批流程，其他情况走另外一个审批流程。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，数据导出支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.env_type	环境类型，值为环境标识，例如DEV、PRODUCT。
@fac.is_ignore_export_rows_check	数据导出是否勾选忽略校验影响行数。
@fac.export_rows	数据导出影响行数。
@fac.include_sec_columns	数据导出是否包含敏感字段。
@fac.sec_columns_list	数据导出包含的敏感字段，格式为 `表名.字段名,[表名.字段名, ...]` 。
@fac.user_is_admin	提交者是否为管理员。
@fac.user_is_dba	提交者是否为DBA。
@fac.user_is_inst_dba	提交者是否为实例DBA。
@fac.user_is_sec_admin	提交者是否为安全管理员。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，数据导出支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.do_not_approve	设置审批流程为免审批。
@act.choose_approve_template	设置审批流程，选择特定的审批模板。
@act.choose_approve_template_with_reason	设置审批流程，选择特定的审批模板并备注原因。
@act.forbid_submit_order	禁止提交工单。
@act.enable_check_permission	校验数据导出工单提交人的库表权限。
@act.disable_check_permission	不校验数据导出工单提交人的库表权限。
@act.enable_check_sec_column	校验数据导出工单提交人的敏感字段权限。
@act.disable_check_sec_column	不校验数据导出工单提交人的敏感字段权限。

12.1.11.9.9. 结构设计

结构设计安全规则可以对结构设计的工单执行设计规则、风险审批等进行检查，确保数据的安全。

基础配置项

配置名	说明
开启非对等发布	结构设计一直以来都只能对等发布，即A表的变更内容只能发布到另一个库的A表中。开启非对等发布后，允许用户打破表名的限制，可任意指定发布的目标表。 ⚠ 警告 由于风险较大，仅限特殊场景使用，请谨慎开启。
研发流程	结构设计安全规则中最重要的配置，它决定了一个结构设计工单整个流程的所有环节，配置方法请参见关于研发流程的配置说明 。
字段类型配置	配置新增字段中允许使用的数据类型。
索引类型配置	配置新增索引中允许使用的索引类型。
禁止修改原有字段数据类型	在变更原表时，是否禁止修改原有字段的数据类型。
禁止删除原有字段	在变更原表时，是否禁止删除原有字段。 说明 由于删除原有字段风险较大，建议开启。
禁止原有字段重命名	在变更原表时，是否禁止重命名原有字段。 说明 由于重命名原有字段风险较大，建议开启。
表字符集许可配置	配置新建表时允许使用的字符集范围，例如utf8、utf8mb4。
结构设计默认审批模板	当审批规则校验检测点未配置审批规则时，结构设计工单默认采用该审批模板。您可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程。
已发布时工单自动推进到结束状态	开启后，研发流程中锚点所在节点成功执行变更后，系统会自动将工单推进到结束状态。 说明 要求锚点必须在研发流程中最后一个发布节点上。

支持的检测点

说明 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

结构设计包含如下两个主要流程。

- 保存编辑流程：对应如下三个检测点，依次对表头、字段、索引进行相关规范的检测。
  - 保存编辑，校验表头
  - 保存编辑，校验字段
  - 保存编辑，校验索引
- 变更执行流程：对应如下五个检测点，前四个检测点用来识别DDL变更的风险，最后一个检测点用来指定每一个风险对应的审批流程。
  - 控制新建表风险

- 控制修改字段风险
- 控制修改索引风险
- 控制SQL执行风险
- 审批规则校验

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，结构设计支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.table_kind	工单中编辑的表的种类，取值： • new：新建表 • old：原有表
@fac.column_kind	表结构里面字段的种类，取值： • new：新建字段 • old：原有字段
@fac.xxxx_old	从原有字段和索引中获取值进行对比。
@fac.column_is_primary	判断字段是不是主键列，取值： true或false。
@fac.column_type_support_default	判断当前字段的数据类型是不是支持设置默认值，取值： true或false。 说明 例如CHAR数据类型支持设置默认值，TEXT数据类型不支持设置默认值。
@fac.index_kind	表结构中索引的种类，取值： • new：新建索引 • old：原有索引
@fac.index_column_count	索引包含的字段个数。
@fac.change_type	DDL执行的数据库识别出的字段、索引变更类型，取值： • add：新增 • modify：修改 • delete：删除
@fac.altered_table_size	被修改表的大小，单位为MB。
@fac.online_execute	识别变更是否能ONLINE执行，取值： true或false。
@fac.change_risk_level	变更风险级别，取值： • high：高风险 • middle：中风险 • low：低风险
@fac.env_type	环境类型，值是环境标识，例如如：DEV、PRODUCT。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，结构设计支持的动作请参见下表。

动作名	说明	示例
@act.block_submit	在保存表阶段使用，阻断提交并显示错误信息。	@act.block_submit '阻断的理由'
@act.show_warning	在保存表阶段使用，显示警告信息(不阻断提交)。	@act.show_warning '警告的内容'
@act.mark_middle_risk	在风险识别阶段使用，标记为中风险。	@act.mark_middle_risk '理由'
@act.mark_high_risk	在风险识别阶段使用，标记为高风险。	@act.mark_high_risk '理由'
@act.forbid_submit_publish	在设置审批流程阶段使用，阻断变更执行。	@act.forbid_submit_publish '理由'
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。	无
@act.choose_approve_template		
@act.choose_approve_template_with_reason		

关于研发流程的配置说明

配置内容	说明
步骤	• **设计**：默认节点，无法移除。决定结构变更任务在哪一种环境下设计。 • **发布**：在设计阶段完成变更后，将流程推进到发布阶段发布变更。您可添加多个发布节点。
节点名称	自定义节点的名称，最大支持10个字符。
库环境	决定当前节点在哪个环境下执行。
执行策略	• **立即**：任务在审批通过之后会立即执行。 • **定时**：可指定任务的发布时间。 说明 在发布时间之前通过审批，任务会在指定的时间执行，否则发布任务被中断，不会执行。
可回退	决定发布任务是否支持回退到设计节点。
可跳过	决定是否可跳过当前步骤。
锚点	标识了工单编辑的冻结点，即锚点所在步骤成功发布之后，无法再对表结构进行编辑，工单变成已发布状态。
操作	可以根据需求移除发布节点。

12.1.11.9.10. 库表同步

库表同步支持结构同步、空库初始化、表一致性修复功能，安全规则可以分别对这三个功能进行控制。

基础配置项

配置名	说明
开启执行能力	默认处于关闭状态，即库表同步将丧失SQL执行能力，仅能对比表结构差异，且其他配置项和检测点的安全规则均会失效。
库表同步默认审批模板	您可以直接使用默认值，也可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程，详情请参见自定义审批流程。
分析阶段脚本过期时间（单位：小时）	合理设置过期时间可以避免执行任务之前目标库表结构发生变化带来的风险。

支持的检测点

库表同步有三个检测点，分别对应了库表同步中的功能，每个检测点之间没有关联关系。例如，当您提交一个结构同步工单时，只有基础配置项和结构同步校验检查点会起作用。

> 说明 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

检测点	说明
结构同步校验	对结构同步工单做相应的限制或设置审批流程。
空库初始化校验	对空库初始化工单做相应的限制或设置审批流程。
表一致性修复校验	对表一致性修复工单做相应的限制或设置审批流程。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，库表同步支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.env_type	环境类型，值为环境标识，例如DEV、PRODUCT。
@fac.schema_name	schema名称。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，库表同步支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.forbid_submit_order	禁止提交工单，例如 `@act.forbid_submit_order '禁止提交的原因'`。
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

12.1.11.9.11. 敏感列变更

本文档介绍如何设置敏感列变更工单的审批流程。

基础配置项

敏感列默认审批模板： 当审批规则校验中未配置审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。您可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程。

支持的检测点

审批规则校验： 当一个敏感列变更工单被提交时，系统会根据审批规则校验中定义的规则对敏感列变更工单作出相应处理。

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，敏感列变更支持的因子如下表所示。

因子名	说明

@fac.column_level_change_type	敏感列级别变更类型，取值：一共四种类型：
	• upper：敏感级别提升，包含：
	  ◦ 内部提升为敏感。
	  ◦ 内部提升为机密。
	  ◦ 敏感提升为机密。
	• sensitive_to_inner：敏感降为内部。
	• confidential_to_sensitive：机密降为敏感。
	• confidential_to_inner：机密降为内部。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，敏感列变更支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.forbid_submit_order	禁止提交工单，例如 `@act.forbid_submit_order '禁止提交的原因'` 。
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

12.1.11.9.12. 测试数据构建

本文档介绍如何设置测试数据构建工单的审批流程。

支持的检测点

审批规则校验： 系统会根据审批规则校验中定义的规则对测试数据构建工单作出相应处理。

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

支持的因子

因子是系统内置变量，可用来获取安全规则校验的上下文信息，例如获取SQL类型、影响行数等。因子名称以 `@fac.` 为前缀，测试数据构建支持的因子如下表所示。

因子名	说明
@fac.env_type	环境类型，值是环境标识，例如DEV、PRODUCT。
@fac.schema_name	schema名称。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，测试数据构建支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.forbid_submit_order	禁止提交工单，例如 `@act.forbid_submit_order '禁止提交的原因'` 。
@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

12.1.11.9.13. 数据库克隆

本文档介绍如何设置数据库克隆工单的审批流程。

基础配置项

数据库克隆默认审批模板： 当审批规则校验中未配置审批流程时，系统会采用此默认的审批模板。您可以通过切换审批模板来更改默认审批模板的审批流程。

支持的检测点

审批规则校验： 系统会根据审批规则校验中定义的规则让数据库克隆工单走对应的审批流程。

> **说明** 每个检测点内置了大量的安全规则模板供您使用，您也可以根据需求新增规则。

支持的动作

动作是满足if条件之后系统执行的行为，例如禁止提交工单、允许执行、拒绝执行等，表达了安全规则的目的。动作名以 `@act.` 为前缀，数据库克隆支持的动作请参见下表。

动作名	说明
@act.forbid_submit_order	禁止提交工单，例如 `@act.forbid_submit_order '禁止提交的原因` 。

@act.do_not_approve	指定审批模板ID。
@act.choose_approve_template	
@act.choose_approve_template_with_reason	

13.DAS用户指南

13.1. 用户指南

13.1.1. 登录DBStack控制台

DBStack提供了Web界面控制台，可通过简单的可视化交互方式执行操作。您可以使用Web浏览器，通过用户账号登录控制台。

前提条件

- 登录DBStack控制台前，确认您已从部署人员或系统管理人员处获取DBStack控制台的访问地址，并且在当前电脑的/etc/hosts文件中配置好域名映射，将域名映射到任意一台中控机的IP地址。

  访问地址格式：http://*$domain-name*/dbstack-console

  > **说明** *$domain-name*为DBStack控制台域名。

- 推荐使用Chrome浏览器。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名、密码和验证码。
3. 单击登录，登录DBStack控制台。

13.1.2. 控制台功能支持清单

本文档主要介绍数据库自治服务DAS不同角色和数据库引擎支持的控制台功能。

不同角色支持的控制台功能

功能	用户管理员	系统管理员	普通用户	安全审计员
一键诊断	不支持	支持	支持	不支持

性能趋势	不支持	支持	支持	不支持
实时性能	不支持	支持	支持	不支持
实例会话	不支持	支持	支持	不支持
慢日志	不支持	支持	支持	不支持
空间分析	不支持	支持	支持	不支持
锁分析	不支持	支持	支持	不支持
诊断报告	不支持	支持	支持	不支持
请求诊断历史	不支持	支持	支持	不支持
SQL优化	不支持	支持	支持	不支持
SQL限流	不支持	支持	支持	不支持
监控大盘	不支持	支持	支持	不支持

不同数据库引擎支持的控制台功能

功能	RDS MySQL	Redis	PolarDB O	PolarDB-X
一键诊断	支持	不支持	不支持	不支持
性能趋势	支持	支持	支持	支持
实时性能	支持	支持	支持	支持
实例会话	支持	支持	支持	支持
慢日志	支持	支持	支持	支持
空间分析	支持	不支持	支持	不支持
锁分析	支持	不支持	不支持	支持
诊断报告	支持	不支持	不支持	不支持
请求诊断历史	支持	不支持	支持	支持
SQL优化	支持	不支持	不支持	不支持
SQL限流	支持	不支持	不支持	支持
监控大盘	支持	支持	不支持	不支持

13.1.3. 快速入门

数据库自治服务DAS（Database Autonomy Service）是一种基于机器学习和专家经验实现数据库自感知、自修复、自优化、自运维及自安全的云服务，帮助消除数据库管理的复杂性及人为导致的故障，保障数据库服务稳定、安全及高效。

快速入门流程

> **说明** 数据库实例创建成功后将自动接入DAS，无需手动操作。

1. 进入目标实例详情页。
   i. 登录DBStack控制台。
   ii. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
   iii. 在**实例监控**页面，单击目标数据库引擎页签，找到目标实例。
   iv. 单击实例ID，进入实例详情页。
2. 使用DAS功能。

功能项	功能说明
一键诊断	通过该功能可以直观地查看数据库实例的性能全貌，快速确认是否存在异常。
性能趋势	通过多种方式查看数据库实例的性能趋势，包括查看指定时间段的性能趋势，对比不同时间段内相同指标的性能趋势，以及通过自定义监控大盘，查看所需指标的性能趋势。
实时性能	通过该功能可以查看数据库实例的实时性能情况。
实例会话	通过该功能可以查看、导出和结束目标实例的会话，并且可以对目标实例进行10秒SQL分析、SQL限流和优化。
慢日志	通过该功能可以查看慢日志趋势、慢日志统计和慢日志明细，帮助用户发现、分析、诊断优化和跟踪慢日志。
空间分析	通过该功能可以直观地查看数据库实例的空间使用概况、空间剩余可用天数，以及数据库中某个表的空间使用情况、空间异常诊断等。
锁分析	通过该功能可以直观地查看和分析数据库实例最近一次发生的死锁。
诊断报告	通过该功能可以自动定时或手动发起诊断，帮助用户了解数据库实例的运行情况。
SQL优化	通过该功能可以对慢SQL进行诊断，自动输出诊断结果、优化建议和预期优化收益，用户可以根据诊断结果确认是否采纳建议。
SQL限流	通过该功能可以控制数据库请求访问量和SQL并发量，保障服务的可用性。
监控大盘	通过该功能可以自主选择需要监控的数据库节点和指标，对不同节点的指标进行监控对比，并且可以进行多指标联动，帮助用户监控数据库实例的运行情况。

13.1.4. 一键诊断

数据库自治服务DAS提供一键诊断功能，您可以通过该诊断功能直观地查看数据库实例的性能全貌，快速确认是否存在异常。

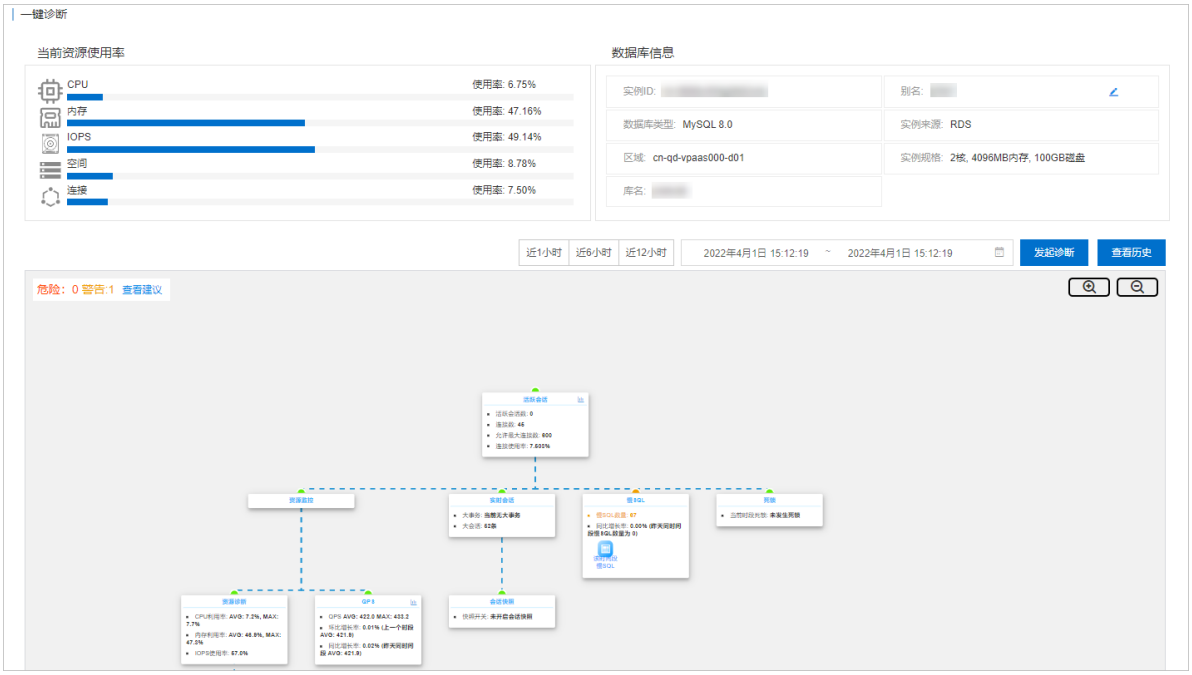
前提条件

当前仅支持RDS MySQL。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**一键诊断**。

5. 在**一键诊断**页签：
   - 查看数据库实例的**当前资源使用率**和**数据库信息**。
   - 查看诊断结果，默认显示近1小时的诊断结果。
   - 发起诊断：
     - 单击**近1小时**、**近6小时**和**近12小时**按钮，可以对相应时间段发起诊断。
     - 自定义时间段，单击**发起诊断**，可以对选定的时间段进行诊断。
   - 单击**查看历史**，查看诊断的历史记录。



13.1.5. 性能趋势

数据库自治服务DAS提供性能趋势功能，支持多种查看性能趋势的方式，包括查看指定时间段的性能趋势，对比不同时间段内相同指标的性能趋势，以及通过自定义监控大盘，查看所需指标的性能趋势。本文以RDS MySQL数据库为例介绍如何使用性能趋势功能。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- Redis
- PolarDB O
- PolarDB-X

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**性能趋势**。
   - 在**性能趋势**页，查看选定时间段内各个指标的性能趋势。
     - 单击**更多指标**，可以选择需要查看性能趋势的指标。

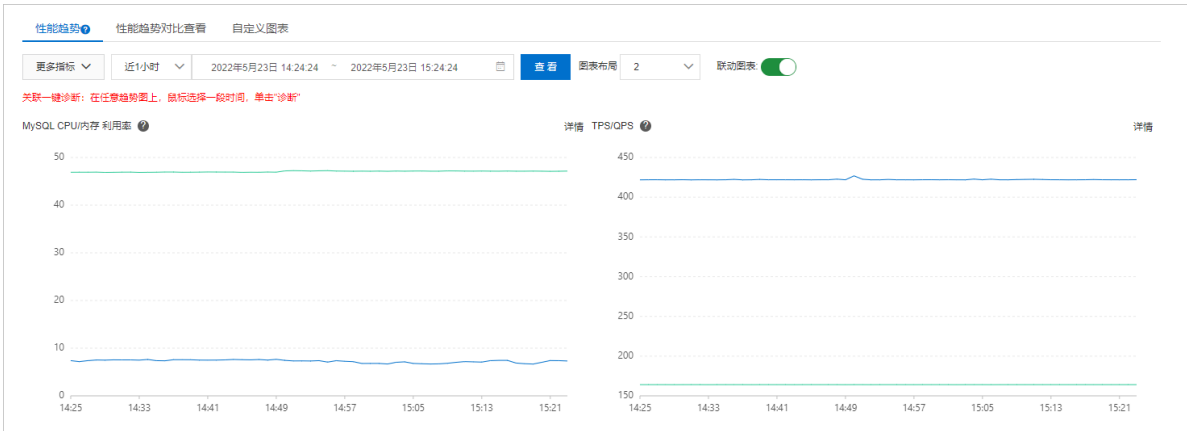
- 在指标趋势图中，使用鼠标拖拽选择一段时间，可以对选择时段进行 **诊断**。

- 在**性能趋势对比查看**页，查看不同时间段内相同指标的性能趋势对比。

  单击**更多指标**，可以选择需要进行性能趋势对比的指标。

- 在**自定义图标**页，可以根据业务需要，自定义多个性能监控大盘，将需要的多个性能监控指标在同一个图表中进行展示，便于问题排查和分析。

  > **说明** 如果您是首次使用，需要先创建**监控大盘**，详细操作请参见**监控大盘**。



13.1.6. 实时性能

数据库自治服务DAS提供实时性能功能，帮助查看数据库实例的实时性能情况。本文以RDS MySQL数据库为例介绍如何使用实时性能功能。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- Redis
- PolarDB O
- PolarDB-X

操作步骤

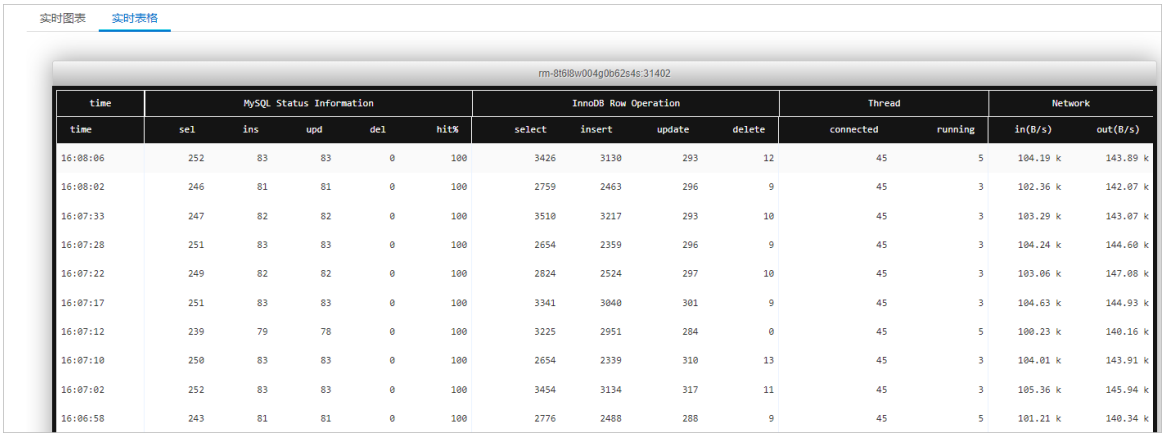
1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**实时性能**。
5. 在**实时性能**页面中，支持两种视图查看实例的**实时性能**：

   - **实时图表**页签：您可实时的查看数据库实例指标的趋势图。

     > **说明** 单击 查看趋势图中各个指标的含义。

- **实时表格**页签：您可实时查看数据库实例各个性能参数的数据。

  性能参数数据的刷新周期为5秒。



time	MySQL Status Information					InnoDB Row Operation				Thread		Network	
time	sel	ins	upd	del	hit%	select	insert	update	delete	connected	running	in(B/s)	out(B/s)
16:08:06	252	83	83	0	100	3426	3130	293	12	45	5	104.19 k	143.89 k
16:08:02	246	81	81	0	100	2759	2463	296	9	45	3	102.36 k	142.07 k
16:07:33	247	82	82	0	100	3510	3217	293	10	45	3	103.29 k	143.07 k
16:07:28	251	83	83	0	100	2654	2359	296	9	45	3	104.24 k	144.60 k
16:07:22	249	82	82	0	100	2824	2524	297	10	45	3	103.06 k	147.08 k
16:07:17	251	83	83	0	100	3341	3040	301	9	45	3	104.63 k	144.93 k
16:07:12	239	79	78	0	100	3225	2951	284	0	45	5	100.23 k	140.16 k
16:07:10	250	83	83	0	100	2654	2339	310	13	45	3	104.01 k	143.91 k
16:07:02	252	83	83	0	100	3454	3134	317	11	45	3	105.36 k	145.94 k
16:06:58	243	81	81	0	100	2776	2488	288	9	45	5	101.21 k	140.34 k

> **说明** 如需要确认每个参数的含义，您可单击左上角的 **参数说明**进行查看。

13.1.7. 实例会话

您可以通过DAS的实例会话功能查看、导出和结束目标实例的会话，并且可以对目标实例进行10秒SQL分析、SQL限流和优化。本文以RDS MySQL数据库为例介绍如何使用实例会话功能。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- Redis
- PolarDB O
- PolarDB-X

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**实例会话**。

5. 在**会话管理**页面，可以查看目标实例的**实例会话**和**会话统计**等详细信息。

- 您可以在**实例会话**区域进行如下操作：
  - 查看实例会话信息：可以查看异常、活跃会话、最大执行时间、CPU使用率和连接使用率等信息。
  - 10秒SQL分析：单击页面右上角的**10秒SQL分析**，在弹出的对话框内查看10秒内的SQL统计、慢日志及SQL概览等信息。
  - SQL限流：单击**SQL限流**，在弹出的**SQL限流**页面配置限流参数，对符合限流条件的实例会话进行SQL限流，详细操作请参见SQL限流。
  - 优化：单击**优化**，对目标实例会话进行优化，详细操作请参见 SQL优化。
  - 导出活跃会话。
  - 结束会话。

> **说明** 仅RDS MySQL和PolarDB-X支持**10秒SQL分析**、**SQL限流**和**优化**。

- 您可以在**会话统计**区域进行如下操作：
  - 查看会话统计信息：可以查看会话概要（如会话总数、运行中会话总数和运行中会话最长时间），查看按用户、按访问来源和按数据库等条件统计的会话总数及活跃数。
  - 导出会话统计信息：可以按概要、按用户统计、按访问来源统计和按数据库统计等条件导出会话统计信息。

13.1.8. 慢日志

数据库自治服务DAS提供慢日志分析功能，可以查看慢日志趋势、慢日志统计和慢日志明细，帮助您发现、分析、诊断优化和跟踪慢日志。本文以RDS MySQL数据库为例介绍如何使用慢日志功能。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- Redis
- PolarDB O
- PolarDB-X

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表** > **DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。

4. 在左侧导航栏，单击**请求分析 > 慢日志**。
5. 在**慢日志分析**页，选择需要查看的时间段，查看该时间段内**慢日志趋势**、**慢日志统计**和**慢日志明细**。

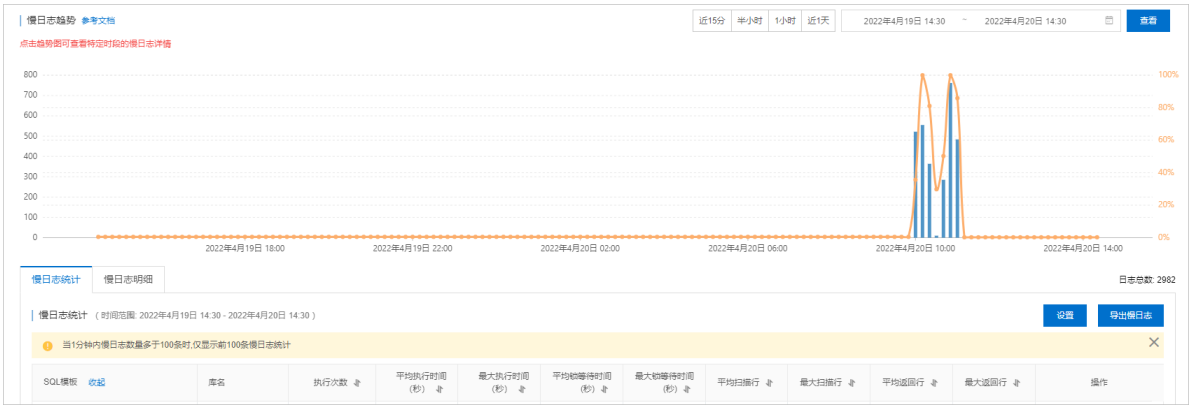
> **说明** 选择时间范围时，查询结束时间需晚于查询开始时间，且查询开始时间和查询结束时间的间隔不能超过一天，您可以查询最多一个月内的慢日志信息。

- 您可以在**慢日志趋势**图中单击某个时间点，查看该时间点的**慢日志统计**和**慢日志明细**。
- 您可以在**节点列表**区域，查看每个节点的慢请求数量。
- 您可以单击**导出慢日志**，将慢日志信息保存到本地查看。
- 在**慢日志统计**区域：
  - 单击目标SQL模板**操作**列的**样本**，查看该SQL的**慢日志样本**。
  - 单击目标SQL模板**操作**列的**优化**，在弹出的**SQL诊断优化**对话框中，查看SQL诊断结果。

    若您采纳诊断建议，单击页面右上角的**复制**，并将优化后的SQL粘贴到数据库客户端或DMS上执行，若不采纳诊断建议，可直接单击**确认**结束诊断。

    > **说明** DAS会根据SQL的复杂程度、对应表的数据量、数据库负载等进行SQL诊断，诊断建议的返回时间可能会超过20秒。完成诊断后，SQL诊断引擎会给出诊断结果、优化建议和预期优化收益，您可以根据诊断结果确认是否采纳建议。

    您也可以单击**专家服务**，付费购买数据库专家服务，为您提供云数据库产品本身能力范围之外的专业的数据库专家服务，主要包括紧急救援、健康诊断、性能调优、护航保障、数据迁移等。
  - 单击目标SQL模板**操作**列的**限流**，在**SQL限流**页面配置限流参数，对目标SQ进行限流。
- 在**慢日志明细**区域，单击目标SQL**操作**列的**优化**和**限流**，也可对目标SQL进行**SQL诊断优化**和**SQL限流**。



13.1.9. 空间分析

数据库自治服务DAS提供空间分析功能，您可以通过该功能直观地查看数据库实例的空间使用概况、空间剩余可用天数，以及数据库中某个表的空间使用情况、空间异常诊断等。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- PolarDB O
- PolarDB-X

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**空间分析**。
5. 在**空间分析**页面，您可以在**空间概况**和**数据空间**页签中查看该实例的空间使用情况：

页签	区域	说明
空间概况	库表空间概况	查看空间异常、近一周日均增长量，空间可用天数和已用空间等信息。
	异常列表	查看该实例表/集合的异常信息。 主要识别如下异常： ◦ **自增主键溢出风险识别**：支持自动识别RDS MySQL自增主键溢出风险。 ◦ **重复索引识别**：支持自动识别RDS MySQL中的重复索引。 ◦ **空间碎片识别**：支持自动识别RDS MySQL的空间碎片。
	空间变化趋势	查看**已用空间**、**数据空间**和**日志空间**近一周的空间变化趋势。
	表空间	查看数据库实例中每个表的信息和空间使用情况，单击表名可查看对应表的**字段**和**索引**。
数据空间		查看该实例每个数据库的空间使用情况，以及数据库中表空间的使用情况。 单击表名可查看对应表的**字段**和**索引**。

13.1.10. 锁分析

数据库自治服务DAS提供锁分析功能，可以直观地查看和分析数据库实例最近一次发生的死锁。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- PolarDB-X

> **说明** 数据库实例为PolarDB-X 2.0时，大版本为5.4.13及以上。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**锁分析**。
5. 在**锁分析**页面，单击**立即诊断**发起锁分析诊断。
6. 在诊断列表中查看诊断结果。
   当诊断结果中出现死锁时，单击诊断结果**详情**栏的**查看详情**，在弹出的**锁分析**页面，查看锁分析的详细信息。

> **说明** 单击**查看死锁日志**，可以查看最近一次的死锁日志详情。

13.1.11. 诊断报告

数据库自治服务DAS提供诊断报告功能，通过自动定时或手动发起诊断，帮助您了解数据库实例的运行情况。

前提条件

当前仅支持RDS MySQL。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**诊断报告**。
5. 在**诊断报告**页面，单击**发起诊断**，设置诊断的时间范围并发起诊断。

   您也可以单击**自动报告生成设置**，设置定时触发，自动生成诊断报告。

6. 查看诊断报告。
   在对应诊断报告右侧的**操作**列单击**查看报告**，查看诊断报告的详细内容和得分情况。

> **说明** 单击**扣分详情**，查看数据库实例的扣分情况。诊断报告实行百分制，系统会根据评分规则对实例运行情况进行扣分，具体请参见**评分规则**。

评分规则

扣分项	含义	扣分子项	条件	所扣分数
CPU使用率（cpuUsage）	一天CPU平均使用率，多核CPU换算成单核计算。	警告	70% <= cpuUsage <= 80%	1+(cpuUsage-0.7)*20
		危险	cpuUsage>= 80%	min[3+(cpuUsage-0.8)*30,10]
内存使用率（memUsage）	一天内存平均使用率。	警告	80% <= memUsage <= 90%	1-(memUsage-0.8)*20
		危险	memUsage>0.9	min[(memUsage-0.9)*50, 10]
空间使用率（Space Usage）	已使用空间的平均值 / 总空间 * 100%。	可使用天数	availableDays<= 30	15-availableDays/3
		大表数量	bigTableCount>0	min(bigTableCount,15)
连接使用率（connectionRate	一天内连接数平均值 / 最大允许连接	警告	70% <= connectionRate<=80%	1

）	数 。	危险	connectionRate>80%	3
IOPS使用率（iopsUsage）	一天内IOPS平均值/最大允许IOPS值*100%。	警告	70%<iopsUsage<90%	3
		危险	iopsUsage>90%	5
活跃会话（threadRunning）	一天内产生的活跃会话的个数。	警告	threadRunning>min(2*cpuCores+8,64)	3
		危险	threadRunning>min(4*cpuCores+8,96)	9
慢SQL数量（slowSqlCount）	一天内产生的慢SQL总条数。 说明 单击后可查看执行次数Top5的慢SQL。	存在	0<slowSqlCount<100	1+(slowSqlCount-10)/30
		警告	100<=slowSqlCount<500	4+(slowSqlCount-100)/30
		危险	slowSqlCount>=500	min[18+(slowSqlCount-50)/30, 30)]
SQL安全审计（sqlInjectionCount）	风险SQL数量和SQL注入数量。	风险SQL	riskSqlCount>0	min(riskSqlCount,5)
		SQL注入	sqlInjectionCount>0	min(sqlInjectionCount,5)
死锁	是否在一天时间内发生死锁。	存在	存在	3

13.1.12. SQL优化

数据库自治服务DAS提供SQL优化功能，自动输出诊断结果、优化建议和预期优化收益，您可以根据诊断结果确认是否采纳建议。

前提条件

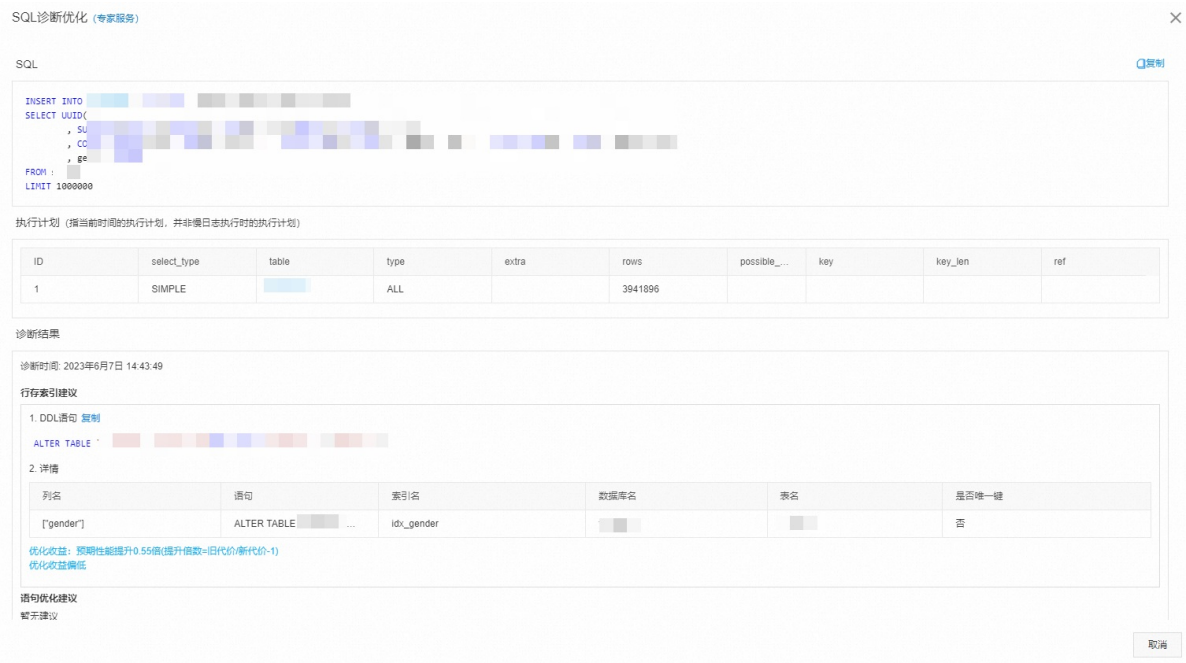
当前仅支持RDS MySQL。

在慢日志分析页面进行SQL优化

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**请求分析 > 慢日志**。
5. 在**慢日志分析**页面：
   - 在**慢日志统计**页签，单击目标SQL模板右侧**操作**列的**优化**。
   - 在**慢日志明细**页签，单击目标SQL右侧**操作**列的**优化**。
6. 在弹出的**SQL诊断优化**对话框中，查看SQL诊断结果。

若您采纳诊断建议，单击页面右上角的 **复制**，并将优化后的SQL粘贴到数据库客户端或DMS上执行，若不采纳诊断建议，可直接单击**确认**结束诊断。

> **说明** DAS会根据SQL的复杂程度、对应表的数据量、数据库负载等进行SQL诊断，诊断建议的返回时间可能会超过20秒。完成诊断后，SQL诊断引擎会给出诊断结果、优化建议和预期优化收益，您可以根据诊断结果确认是否采纳建议。

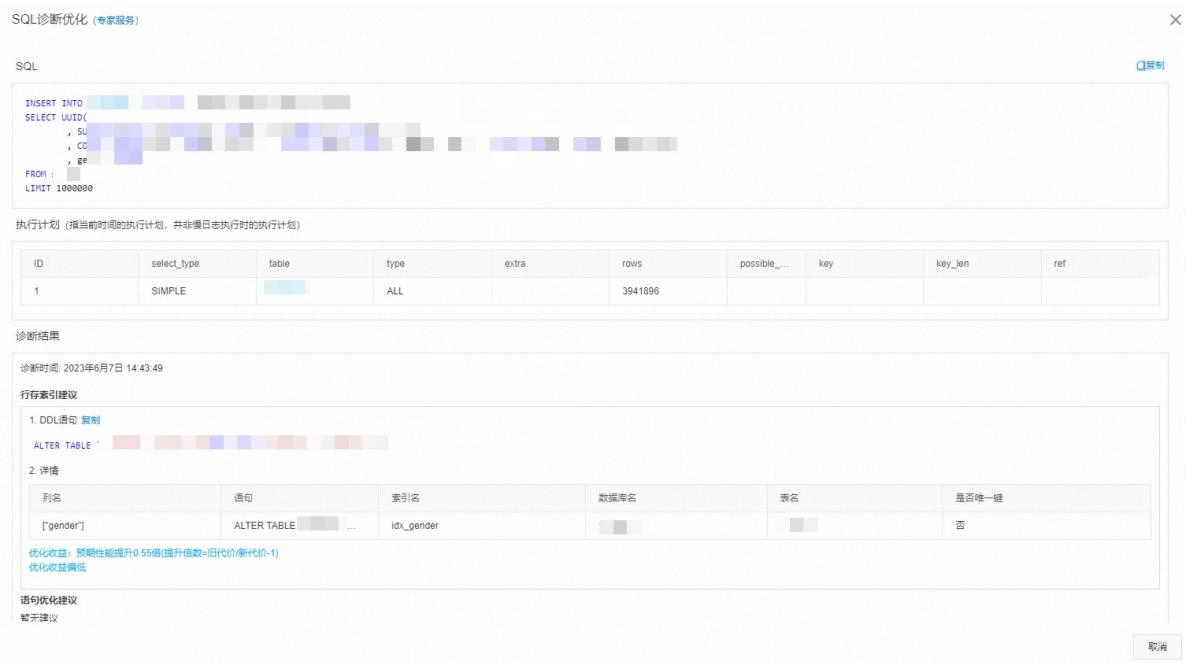


在实例会话页面进行SQL优化

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **实例列表** > **DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**实例会话**。
5. 在**实例会话**区域，选中需要进行SQL优化的会话，单击 **优化**。
6. 在弹出的**SQL诊断优化**对话框中，查看SQL诊断结果。

   若您采纳诊断建议，单击页面右上角的 **复制**，并将优化后的SQL粘贴到数据库客户端或DMS上执行，若不采纳诊断建议，可直接单击**确认**结束诊断。

   > **说明** DAS会根据SQL的复杂程度、对应表的数据量、数据库负载等进行SQL诊断，诊断建议的返回时间可能会超过20秒。完成诊断后，SQL诊断引擎会给出诊断结果、优化建议和预期优化收益，您可以根据诊断结果确认是否采纳建议。



查看SQL诊断历史

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏中，单击**请求诊断历史**，选择查询的时间段，查看数据库实例的SQL诊断历史（如SQL内容、诊断状态、诊断时间、诊断结果等）。

13.1.13. SQL限流

数据库自治服务DAS提供SQL限流功能。您可以通过SQL限流来控制数据库请求访问量和SQL并发量，保障服务的可用性。本文以RDS MySQL数据库为例介绍如何使用SQL限流功能。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

- RDS MySQL
- PolarDB-X

应用场景

场景	说明
某类SQL并发急剧上升	例如缓存穿透或异常调用，可能会导致SQL并发量突然上升。
有数据倾斜SQL	例如大促时拉取某个特别大的数据，导致整体系统繁忙。
未创建索引表	例如SQL调用量特别大，并且没有创建索引表，导致整体系统繁忙。

操作步骤

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。

4. 在**会话管理**页签的**实例会话**区域，单击**SQL限流**。

5. 在弹出的**SQL限流**对话框中，设置如下参数。

配置	说明
SQL类型	选择SQL类型，取值范围如下： ◦ **SELECT** ◦ **UPDATE** ◦ **DELETE** ◦ **INSERT** **说明** ◦ 当前仅RDS MySQL 8.0和PolarDB-X 2.0支持限流**INSERT**类型的数据库引擎。 ◦ 不支持限流**INSERT...SELECT...**类型的SQL语句。
最大并发度	SQL最大并发数，当包含关键词的SQL达到最大并发数时会触发限流策略。最大并发度允许设置的最小值为**1**。
限流时间	SQL限流的生效时间。 **说明** SQL限流是应急措施，建议您按实际需求设置限流时长，用完及时关闭。
SQL关键词	需要限流的SQL关键词。 ◦ 若您设置多个关键词，则SQL语句中需要同时包含这些关键词才会触发限流规则，多个关键词间用波浪线（~）分隔。 ◦ 不支持只设置SELECT、UPDATE、DELETE和INSERT为限流关键词，且关键词大小写敏感（部分早期版本实例不区分）。 关键词设置举例：如原始语句 `SELECT min(id), max(id) FROM task_event WHERE gmt_modified < '2022-06-21' AND begin_time > '2022-07-09' AND source IN (527) AND id >= 15673 AND id <= 8015673` ，则对应该语句的限流关键词为 `SELECT~min~id~max~id~FROM~task_event~WHERE~gmt_modified~AND~begin_time~AND~source~IN~AND~id~AND~id` 。

6. 单击**创建**。

> **说明** 目标SQL规则创建后，当应用端使用了同时包含所有关键词的SQL：
>
> - RDS MySQL 5.7实例限流时会返回1317错误（query execution was interrupted）。
> - RDS MySQL 8.0实例限流时会让相关SQL会处于 `Concurrency control waiting` 状态，直至等待数量超过ccl max waiting_count参数的值（如果实例版本支持该参数）时，会返回错误码 `ERROR 7534 (HY000)` 和错误描述（Concurrency control waiting count exceed max waiting count），错误码分别是：
>
>   其中，若ccl max waiting count参数值为默认值0时，所有被限流的SQL均会处于 `Concurrency control waiting` 状态，不返回错误。通过DAS限流时，若该参数值为0，DAS会将其值设置为DAS的默认值；若用户将其设置为大于0的其他值，DAS不再设置该参数，直接使用用户的设置。

7. SQL限流规则创建完成后，您可以在**SQL限流**对话框运行查看SQL限流的状态和结果。

> **说明** 如果您需要提前关闭或修改限流规则，可以单击目标规则右侧操作栏的 **关闭**或**修改**按钮。

13.1.14. 监控大盘

数据库自治服务DAS（Database Autonomy Service）支持监控大盘功能，您可以自主选择需要监控的数据库节点和指标，对不同节点的指标进行监控对比，并且可以进行多指标联动，帮助您监控数据库实例的运行情况。本文以RDS MySQL数据库为例介绍如何新增和管理监控大盘。

前提条件

当前仅支持如下数据库引擎：

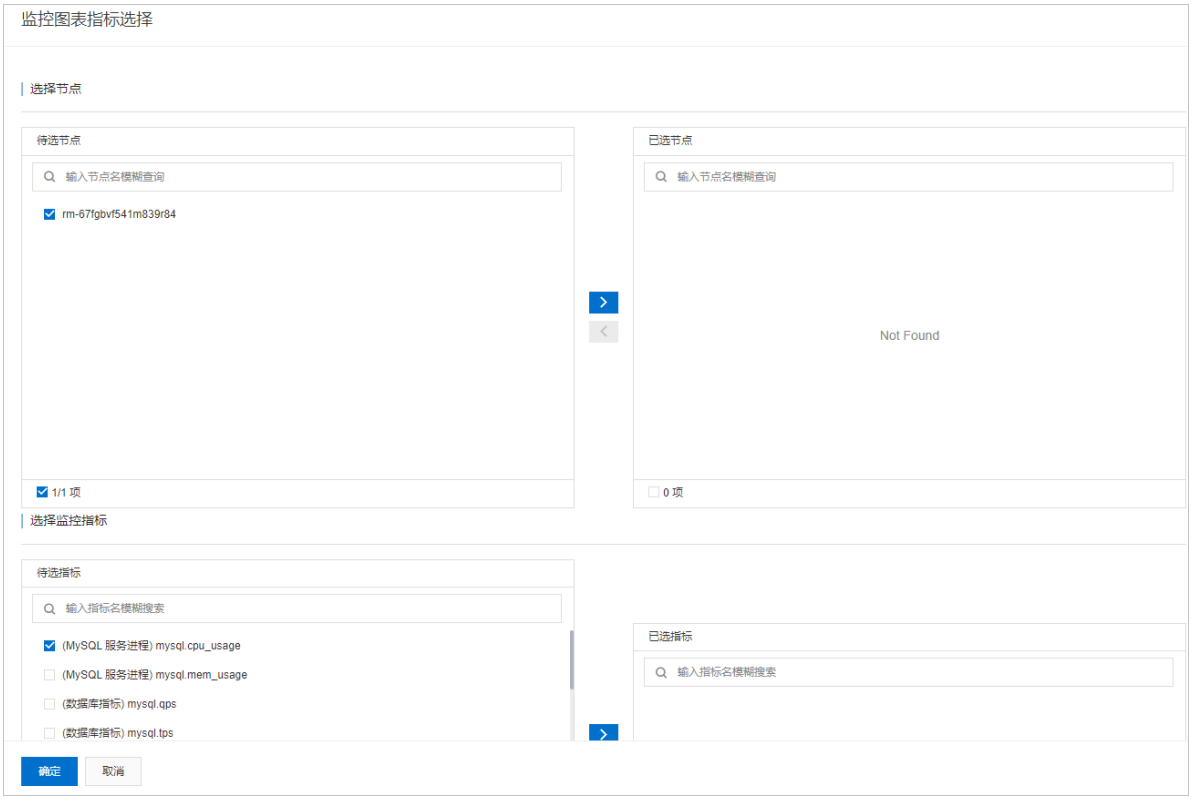
- RDS MySQL
- Redis
- PolarDB O
- PolarDB-X

新增监控大盘

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择**实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**性能趋势**。
5. 单击**自定义图表**页签。
6. 在**自定义图表**页面中间，单击**新增监控大盘**。

7. 在弹出的对话框中，输入新建大盘的名称，单击 **确认**。
8. 单击**添加节点和指标监控**，分别选中目标实例和需要查看的指标，并单击 > 。

> **说明** 监控指标的含义请参见 监控指标。



9. 单击**确定**。

> **说明** 如果需要修改大盘中的实例或指标，可以单击 **添加节点和指标监控** 进行修改。

查看监控大盘中目标实例的指标趋势

1. 登录DBStack控制台。
2. 在左侧导航栏选择 **实例列表 > DAS**。
3. 在**实例监控**页面，找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏，单击**性能趋势**。
5. 在**自定义图表**页，选择需要查看的监控大盘，并设置查询时间，即可查看该时间段内监控指标的趋势图。

> **说明** 选择时间范围时，查询结束时间需晚于查询开始时间，且查询开始时间和查询结束时间的间隔不能超过七天。

- 打开**联动图表**，开启多指标联动，查看同一时间点中不同监控指标的值。
- 单击**添加节点和指标监控**，修改大盘中的实例或监控指标。

- 单击某个监控指标趋势图中的 详情，放大该监控指标的趋势图，并且可以修改时间查看该监控指标不同时间的变化趋势。
- 单击某个监控指标趋势图中的 删除，在监控大盘中删除该监控指标。

监控指标

- MySQL监控指标
- Redis监控指标
- PolarDB O监控指标
- PolarDB-X监控指标

表 1. MySQL监控指标

参数类型	参数	说明
数据库指标	tps	TPS。
	qps	QPS。
	replace_ps	平均每秒REPLACE语句执行次数。
	replace_select	平均每秒REPLACE...SELECT语句执行次数。
	delete_ps	平均每秒DELETE语句执行次数。
	update_ps	平均每秒UPDATE语句执行次数。
	select_ps	平均每秒SELECT语句执行次数。
	insert_ps	平均每秒INSERT语句执行次数。
	insert_select	平均每秒INSERT...SELECT语句执行次数。
	innodb_data_fsyncs	InnoDB平均每秒FSYNC操作次数。
	open_files	打开的文件数。
MySQL Server	active_session	当前活跃会话。
	total_session	当前全部会话。
	bytes_received	平均每秒从所有客户端接收到的字节数。
	bytes_sent	平均每秒发送给所有客户端的字节数。
	tb.tmp.disk	MySQL执行语句时在硬盘上自动创建的临时表的数量。
	iops_usage	IOPS利用率。
	innodb_data_written	InnoDB平均每秒写字节数。
	innodb_data_read	InnoDB平均每秒读字节数。
	innodb_buffer_pool_write_requests	InnoDB平均每秒往Buffer Pool写入页的次数。
	innodb_buffer_pool_reads_requests	InnoDB平均每秒从Buffer Pool读取页的次数（逻辑读）。

InnoDB存储引擎	innodb_bp_usage_pct	InnoDB Buffer Pool使用率。
	innodb_bp_hit	InnoDB Buffer Pool读缓存命中率。
	innodb_bp_dirty_pct	Buffer Pool脏页比率。
	innodb_log_writes	InnoDB平均每秒物理写Redo Log File次数。
	innodb_os_log_fsyncs	平均每秒向日志文件完成的FSYNC写数量。
	innodb_rows_deleted	InnoDB平均每秒删除的行数。
	innodb_rows_read	InnoDB平均每秒读取的行数。
	innodb_rows_inserted	InnoDB平均每秒插入的行数。
	innodb_rows_updated	InnoDB平均每秒更新的行数。
	innodb_buffer_pool_pages_flushed	InnoDB Buffer Pool刷Page请求数量。
	innodb_row_lock_time	从系统启动到现在锁定总时间长度。
	innodb_row_lock_waits	InnoDB表平均等待Row Locks次数。
	innodb_row_lock_time_avg	InnoDB表平均等待Row Locks时间。
MySQL服务进程	cpu_usage	MySQL服务进程CPU使用率（阿里云数据库最高100%）。
	mem_usage	MySQL实例内存使用率（占操作系统总数）。
	iops	MySQL读写次数。
	instance.size	MySQL实例总空间使用量。
	tmp.size	临时空间。
	data.size	数据空间。
	log.size	日志空间。
	other.size	系统空间。

表 2. Redis监控指标

参数类型	参数	说明
Redis基本指标	instantaneous_ops_per_sec	每秒处理的命令数。
	cpu_usage	Redis进程CPU使用率。
	get_qps	每秒读命令请求数。
	put_qps	每秒写命令请求数。
	connected_clients	客户端连接数（不包括来自副本的连接）。

	used_memory	Redis使用其分配器分配的总字节数。
	avg_rt	Redis平均响应时间。
	max_rt	Redis最大响应时间。
Redis Keys	evicted_keys	历史累计逐出Key总数。
	evicted_keys_per_second	每秒逐出Key数量。
	evicted_keys_per_sec	每秒逐出Key数量。
	hit	命中Key数量。
	hit_rate	命中率。
	miss	未命中Key数量。
	expired_keys	历史累计淘汰Key总数。
	expired_keys_per_second	每秒淘汰Key数量。
Redis后端流量	inflow	网络每秒的读取速率。
	outflow	网络每秒的写入速率。
数据库内存指标	mem_usage	内存利用率。

表 3. PolarDB O监控指标

参数类型	参数	说明
数据库指标	tps	TPS。
	commits_delta	每秒提交事务数。
	rollbacks_delta	每秒回滚事务数。
	deadlocks_delta	每秒死锁数量。
PolarDB Server	active_session	当前活跃连接数。
	total_session	当前连接总数。
	idle_connection	当前处于空闲会话状态的连接数。
	waiting_connection	当前处于等待状态的连接数。
	temp_bytes	每秒临时文件数据生成数。
	temp_files	每秒临时文件生成个数。
	two_pc_transactions	两阶段事务数量。
	idle_transactions	空闲事务数。
	long_transactions	长事务数量。

存储引擎	long_idle_transactions	空闲长事务数量。
	long_two_pc_transactions	两阶段长事务数量。
	waiting_transactions	等待事务数。
	active_transactions	活跃事务数。
	blks_read_delta	每秒块读取数。
	buffers_backend	累积Backend缓存写入数。
	buffers_alloc	累积缓存分配数。
	hit_ratio	块命中率。
	blks_hit_delta	每秒块命中数。
	buffers_clean	累积Checkpoint后端写入缓存数。
	buffers_backend_fsync	累积Backend Fsync数。
	db_age	当前事务ID和最早不能回收的事务ID之间的差值。
	tup_returned_delta	每秒全表扫描记录数。
	tup_fetched_delta	每秒索引扫描回表记录数。
	tup_deleted_delta	每秒DELETE记录数。
PolarDB服务进程	cpu_usage	CPU使用率。
	cpu_sys_ratio	系统态CPU使用率。
	cpu_user_ratio(	用户态CPU使用率。
	mem_usage	内存使用率。
	wal_size	PolarStore WAL日志空间使用量。
	log_size	本地日志使用量。
	data_size	PolarStore用户数据总使用量。
	ins_total_size	PolarStore实例空间使用量。
	tmp_size	临时空间使用量。
	iops	总IOPS。
	iops_w	写IOPS。
	iops_r	读IOPS。
	io_throughput	总I/O吞吐量。
	io_throughput_w	写I/O吞吐量。

	io_throughput_r	读I/O吞吐量。

表 4. PolarDB-X监控指标

参数类型	参数	说明
PolarDB-X服务进程	cpu_usage	CPU利用率。
	mem_usage	内存利用率。
	active_connection	当前连接数。
	connection_count	每秒增加的连接数。
	network_in_bytes	实例平均每秒钟的输入流量。
	network_out_bytes	实例平均每秒钟的输出流量
	log_size	日志空间使用量。
	spill_size	spill（内存数据转移到外部存储器）目录空间使用量。
	tmp_size	临时空间使用量。
PolarDB-X引擎	logic_qps	逻辑QPS，平均每秒处理用户请求的个数。
	physical_qps	物理QPS，平均每秒发送给DN的请求个数。
	logic_rt	平均逻辑响应时间。
	physical_rt	Physical_RT平均物理响应时间。
	temp_table_count	临时表数量。
	slow_request_count	每秒逻辑（用户请求）慢SQL数量。
	physical_slow_request_count	每秒物理（发送给DN的请求）慢SQL数量。
	hint_count	HINT数量。

> **说明** 监控指标含义也可以在控制台的监控大盘中单击每个指标后的 查看。

14.ADAM用户指南

14.1. 用户指南

14.1.1. 登录数据库和应用迁移控制台

本节以Chrome浏览器为例，介绍如何登录到数据库和应用迁移ADAM控制台。

操作步骤

1. 在浏览器地址栏中，输入DBStack控制台的访问地址，按回车键。
   进入DBStack控制台登录页。

2. 输入用户名和密码。

> **说明**
> - 若是在DBStack安装部署完成后的初次登录，您可使用初始的root账户登录：
>   - 用户名：root
>   - 初始密码：DBStack4root
> - 用户管理员创建新账号后，若您使用该账号初次登录DBStack控制台，请联系用户管理员获取用户名和密码。

3. 单击登录。
4. 在概览页下方的工具区域，单击进入**ADAM**。

14.1.2. 数据库评估

14.1.2.1. 数据库采集

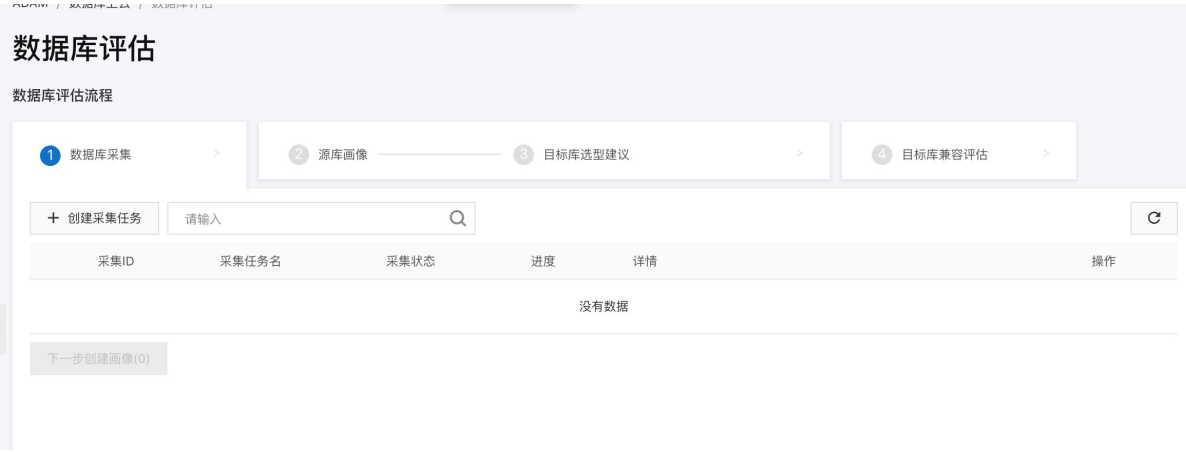
ADAM提供在线采集方式，您可以根据源库和DBStack环境网络能否访问自行选择。

背景信息

对于源库无法通过外网连通的情况，可以下载ADAM数据采集器进行采集。

在线采集

1. 在左侧导航栏中选择 **数据库迁云** > **数据库评估**。
2. 在**数据库采集**页签下，单击**在线数据库采集**。
3. 单击左上角**创建采集任务**，创建采集任务。



4. 登录源数据库配置采集账号，赋予相应的权限。
   - ADAM支持Oracle 10g 11g 12c（非 CDB 模式，创建 LOCAL USER 类型用户）
     a. 创建采集用户eoa_user, 并设置密码为eoaPASSW0RD。

```
create user eoa_user identified by eoaPASSW0RD default tablespace users;
```

     b. 查询权限。

```
grant connect,resource,select_catalog_role,select any dictionary to eoa_user;
```

     c. DBMS_LOGMNR权限。

> **说明**
> 版本为 10g 的数据库需要先执行
>
> ```
> create or replace public synonym DBMS_LOGMNR for sys.dbms_logmnr;
> ```

```
grant execute on DBMS_LOGMNR to eoa_user;
```

     d. DBMS_METADATA权限，查询数据对象DDL语句。

```
grant execute on DBMS_METADATA to eoa_user;
```

     e. 查询事务权限。

```
grant select any transaction to eoa_user;
```

f. 查询表权限。

```
grant select any table to eoa_user;
```

g. 分析表权限。

```
grant analyze any to eoa_user;
```

h. 产生随机编号权限。

```
grant execute on dbms_random to eoa_user;
```

- Oracle 12c（CDB 模式，需要连接到 CDB，创建 COMMON USER 类型用户）

```
create user c##eoa_user identified by "eoaPASSW0RD" default tablespace users;
grant connect,resource,select_catalog_role,select any dictionary to c##eoa_user con
tainer=all;
grant execute on DBMS_LOGMNR to c##eoa_user container=all;
grant execute on dbms_metadata to c##eoa_user container=all;
grant select any table to c##eoa_user container=all;
grant select any transaction to c##eoa_user container=all;
grant analyze any to c##eoa_user container=all;
grant execute on dbms_random to c##eoa_user container=all;
alter user c##eoa_user set container_data=all container=current;
```

- ADAM支持 Teradata 13 14 15版本的数据库采集。

a. 需要使用具有访问DBC权限的账号。

```
grant select,show on dbc to （username）
```

- ADAM支持DB2 LUW版本的数据库采集。

a. 需要DB2 look相关权限,采集账号请授予DBA权限执行。

5. 完成数据库用户账号配置以后，单击 **下一步** 填写采集相关信息。

> **说明**
>
> 在源库中添加白名单： `39.100.131.0/24,47.241.17.0/24` ，以保证ADAM能够成功在线采集数据。

6. 填写完毕后，单击 **链接测试**，测试通过后，单击 **启动采集** 即可。
7. 待采集任务完成后，选择采集项目，单击 **下一步创建画像**，进入生成数据库画像流程。

14.1.2.2. 数据库画像

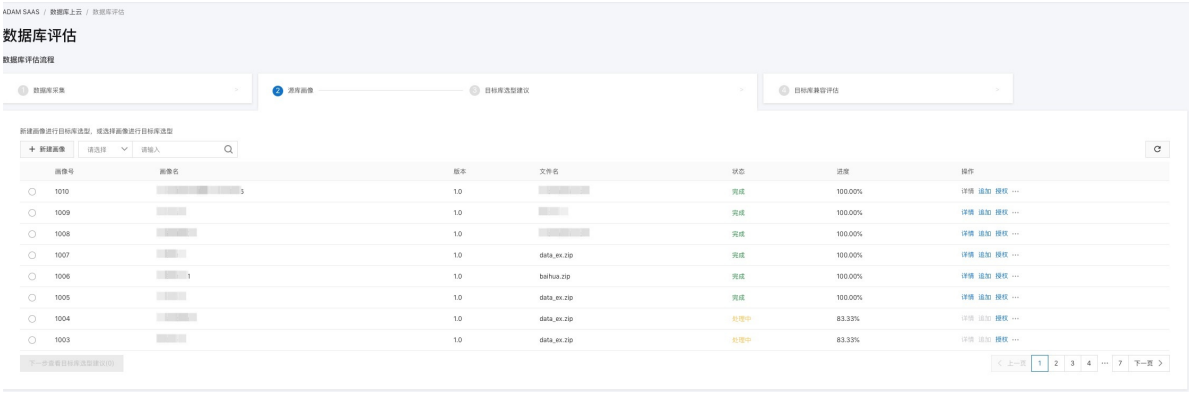
数据库画像是数据库评估的基础数据，可以帮助您更好地了解自己的源数据库，在数据库迁移、改造等阶段，可以快速查找源数据库信息，指导迁移与改造。

上传数据并新建画像

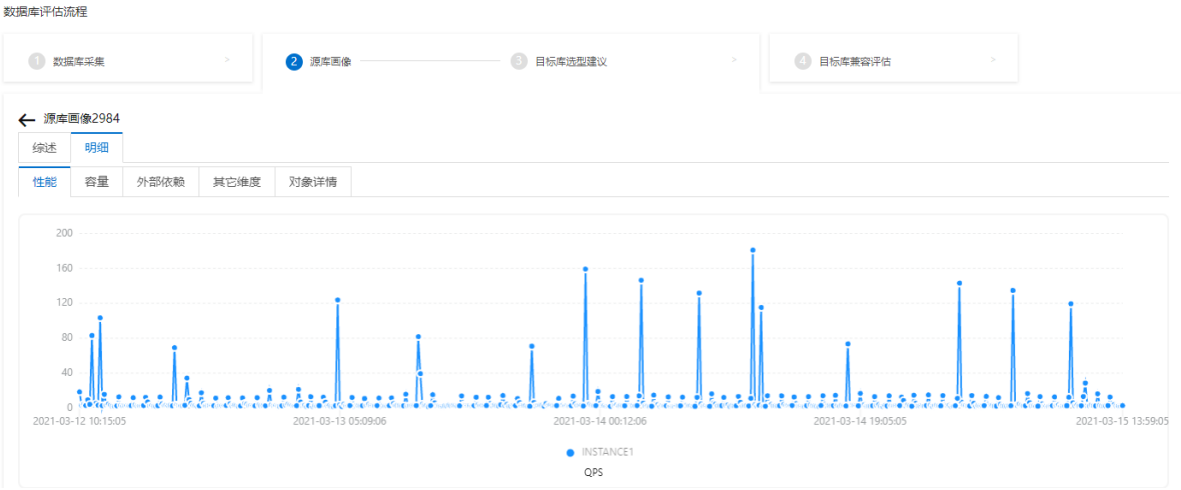
1. 在左侧导航栏中选择 **数据库迁云 > 数据库评估** 。
2. 在 **源库画像** 页签左上角单击 **新建画像**。
3. 在 **新建画像** 对话框中输入画像名并上传采集文件，上传完毕后单击 **创建**。

查看画像

- 等源库画像分析完成，可以单击 **详情**，查看画像内容。 数据库画像处理时间大约为1-30分钟，画像处理时间受数据库采集内容影响。

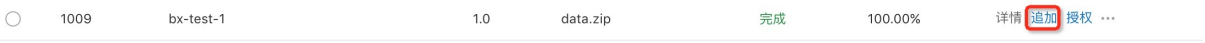


- 单击**详情**按钮后，在明细页签下，可以查看到**性能**、**容量**、**外部依赖**、**其他维度**和**对象详情**等多种分析数据，按照类型分别放在不同的页签中。



追加画像

源库画像支持画像的多版本管理。由于创建画像时和进行数据库采集时的数据可能发生了变化，您可以在原画像的基础上添加新的采集文件。

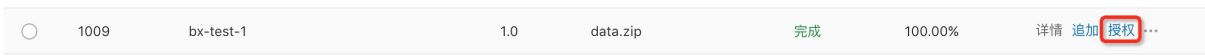


在画像列表中选择目标画像，点击操作列中的 **追加**即可对画像增加新采集文件，系统会根据所有文件自动生成新的画像版本。

授权画像

您可以授权其他用户访问该画像，授权有效期1个月。授权后，其他用户可以查看画像结果并且使用该画像创建新的分析项目。

> **重要**
>
> 请妥善使用授权功能，由于授权引起的信息泄露，责任归授权方。



取消授权画像

您也可以随时取消授权，收回其他用户访问该画像的权限。

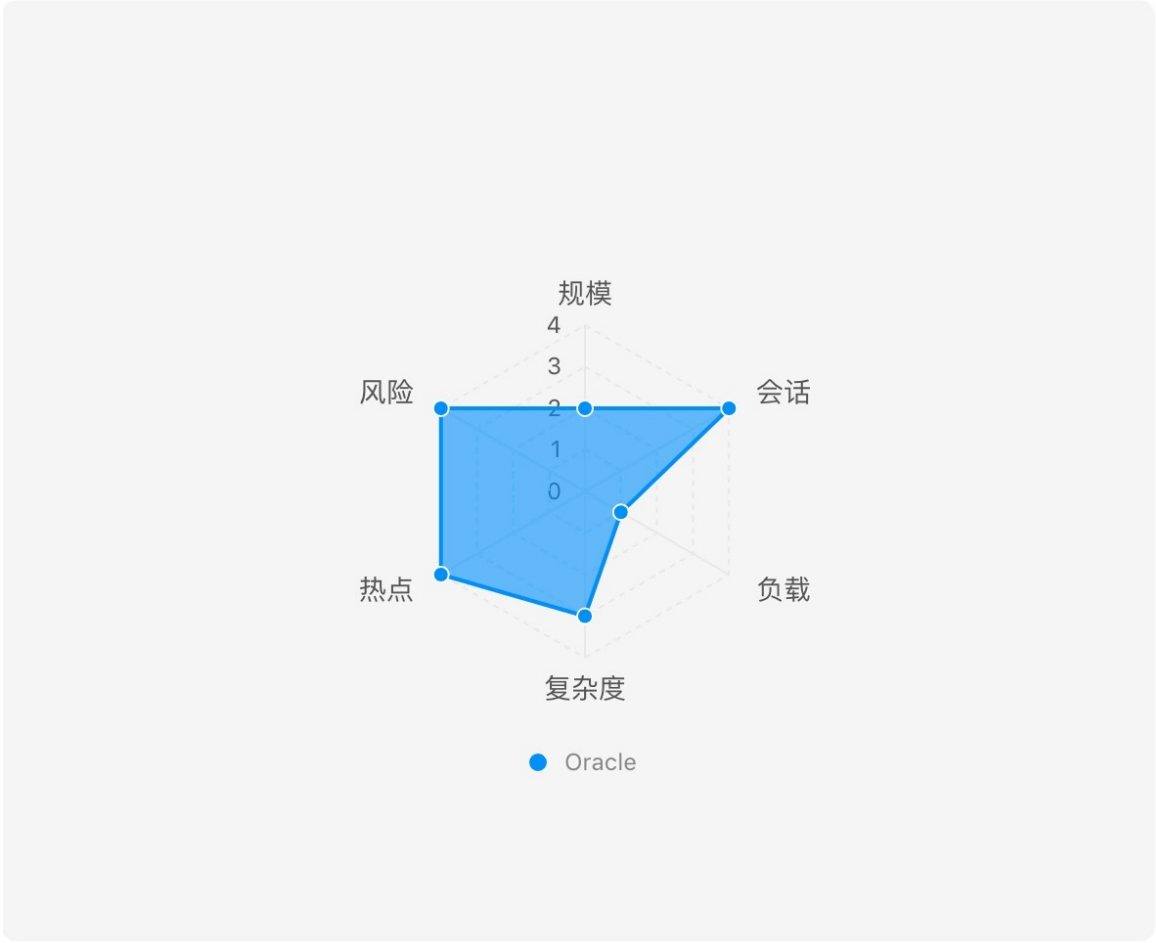
删除画像

对于不需要的画像，您可以删除该画像，同时该画像生成的所有分析项目也自动删除。将鼠标移动到后面的省略号就可以看到**删除**，点击删除即可以删除画像。

画像详细

画像概要

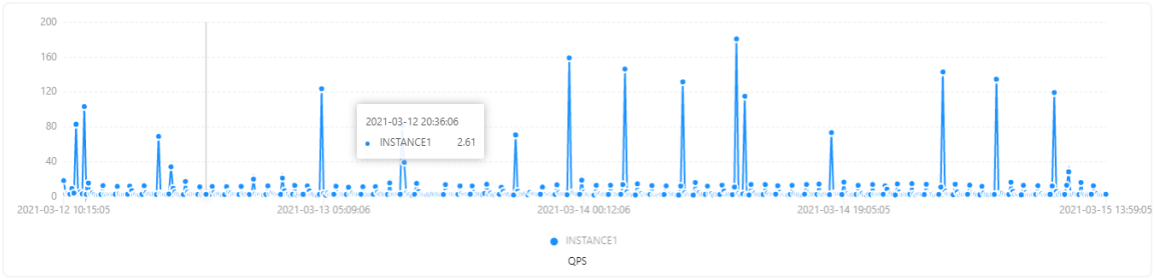
ADAM数据库画像分析主要从 **规模、会话、风险、热点、复杂度、负载**6个维度阐述。

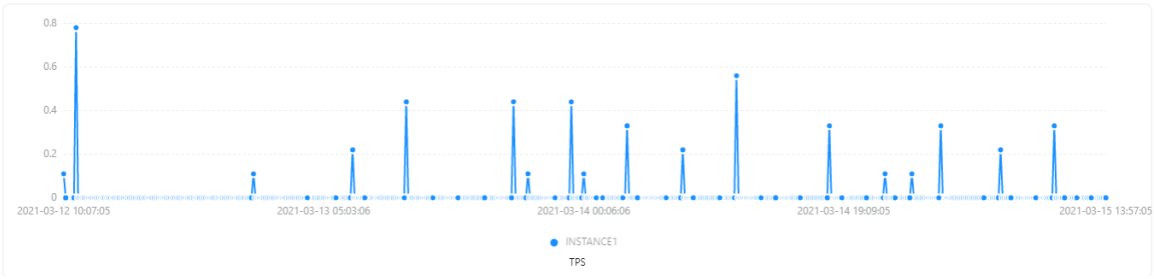


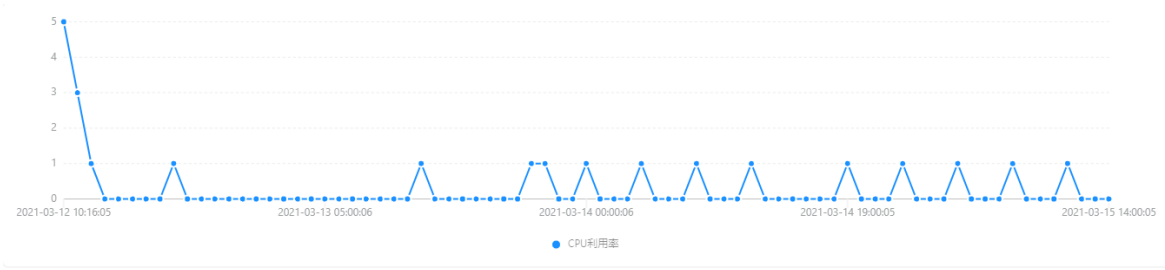
- **会话：**会话主要衡量数据库的连接状况，分数越高，说明同时连接数据库的会话越多；
- **风险：**风险主要用于衡量数据库是否存在SQL或对象的执行性能风险，分数越高，说明数据库存在风险的可能性越大；
- **热点：**热点主要衡量数据库是否存在访问频率非常集中的对象，热点分数越高，说明数据库存在部分数据对象被集中访问的情况；
- **规模：**规模主要衡量数据库的资源规模情况，分数越高，说明采集的源数据库规模越大；
- **负载 ：**负载主要衡量数据库的运行性能情况，分数越高，说明数据库运行负载使用率高；

性能数据

提供数据库TPS/QPS/CPU利用率/负载信息。







容量信息

提供Schema容量排序和对象类型容量占比（表，索引，LOB字段）。

外部依赖

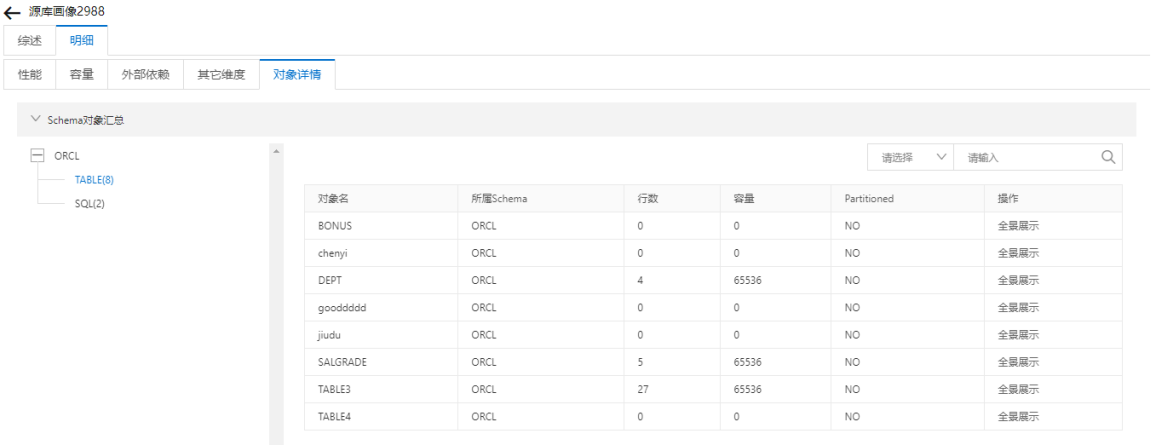
提供DBLink列表和详情信息，对于包含外部依赖的数据库，改造时需要考虑跨库查询问题。

其他维度

ADAM对特殊使用类型的表和SQL识别分析得到的，例如：无主键表，高增长表，带聚合函数SQL等；单击**查看**可以看到对象详细信息。

对象详情

提供多维度对象信息，包括对象特征标签、对象关联关系（依赖的对象，有外键关联的表等），对象特性等；通过对象详情，您可以在不查询源数据库的情况下，单击每个对象的**全景展示**，看到对象详情。



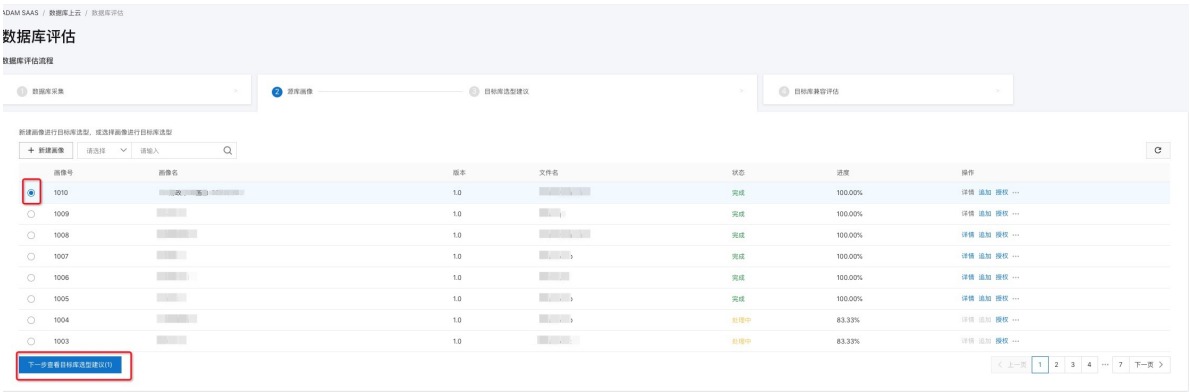
对象全景展示包括2部分内容，上半部分展示对象的基本信息以及详细DDL，下半部分展示对象的特征、依赖等ADAM智能分析出的数据。

14.1.2.3. 目标库选型建议

阿里云上数据库有很多种，您可能一时无法对迁移的目标库进行选择。 目标库选型建议可以帮助您根据现有的数据库画像进行分析，给出迁移到各种目标库的兼容情况分析，目前目标库选型建议以普遍用户最关心的目标库兼容度为参考依据，为您提供目标库决策的依据。

使用方法

1. 在左侧导航栏选择 **数据库迁云>数据库评估** 。
2. 单击**目标库选型建议** 页签，在数据库画像列表中选择需要评估的数据库画像。



3. 单击**下一步查看目标库选型建议**，进入目标库选型指导页面。
4. 在**兼容性**页签下，您可以查看当前数据库迁移到各种目标库的 **数据库对象兼容性** 和**SQL兼容性**。

   - 数据库对象兼容性包括 **兼容度**、**ADAM智能兼容**个数、**不兼容**个数。
     - **兼容度**：ADAM智能兼容的数量/全部对象数量。
     - ADAM智能兼容：包含直接兼容目标库的对象，以及可以通过ADAM智能转换的对象（使用ADAM数据库改造产品，可以自动帮助您创建ADAM智能兼容的对象到目标数据库）。
     - **不兼容**：您必须手工进行修改的数据库对象，（ADAM全面提供改造建议）。
   - 数据库SQL兼容性除了 **兼容度**与**不兼容**个数还包含**修改后兼容**个数。
     - **改动后兼容**： 数据库SQL需要改造，ADAM提供可以在目标库执行的SQL，但需要您对应用进行相应的SQL修改。

5. 对于只想迁移部分SCHEMA的用户，您可以通过兼容性列表顶部的 **SCHEMA筛选**，选择自己想要迁移的SCHEMA进行目标库选型建议。避免由于不想迁移的SCHEMA影响建议的准确性。

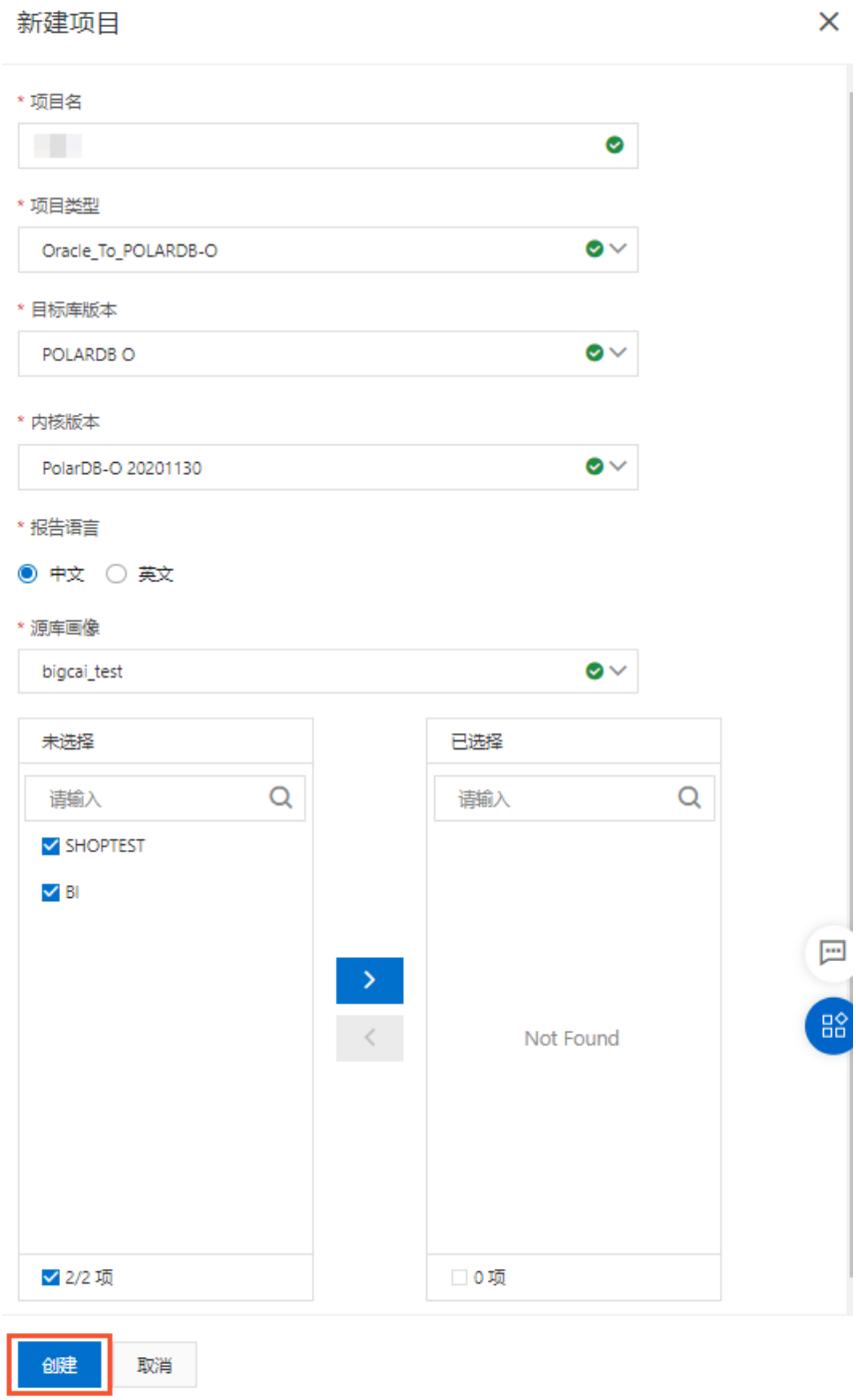
14.1.2.4. 数据库评估分析

数据库评估分析可以帮助您评估目标库兼容性，规格，迁移风险，让用户全面了解数据库上云的可行性以及改造工作量。

创建项目

1. 单击**目标库选型建议**界面底部**下一步新建目标库评估** 就可以直接进入**新建数据库评估分析** 。

2. **新建项目。**



- **项目名：项目名称，必填。**
- **项目类型：当前支持PPAS，PolarDB O引擎及MySQL数据库。**
- **目标库版本：目标库数据库版本，必选。**
- **内核版本：PolarDBO 引擎内核版本，必选。**
- **源库画像：选择已创建的画像名和项目的Schema列表。**

3. **单击创建后，项目自动启动分析。**

查看项目

您可以在项目列表页查看分析进度。待分析完成后，用户点击详情按钮可以查看分析结果。

评估综述

数据库评估详情主要分为四大纬度：兼容性，改造，规格，风险。

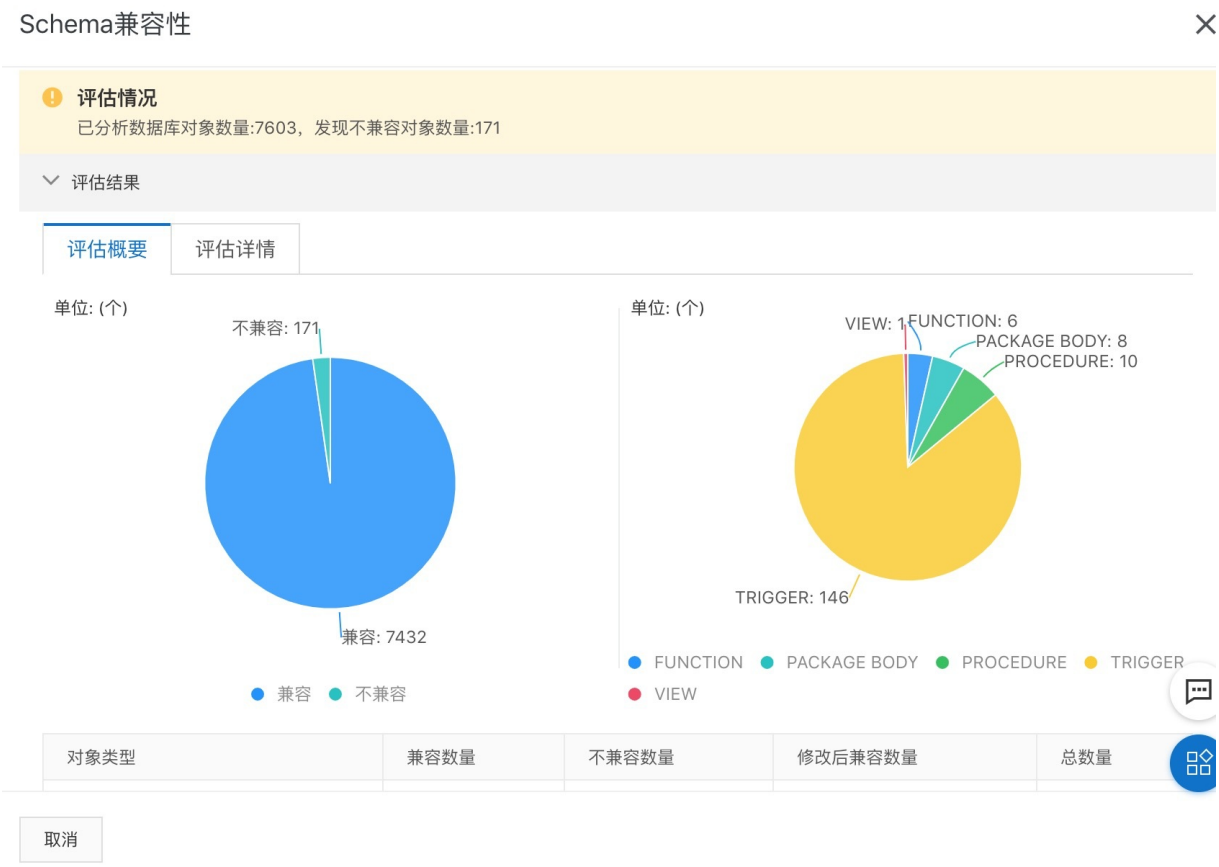
- 兼容性：衡量源数据库到目标数据库的兼容情况，兼容度越高，需要修改的对象与SQL越少。
- 改造：迁移到目标库的改造点统计，即迁移到目标数据库需要修改的具体改动位置。其中对象改造点如果使用ADAM数据库改造后无须用户自助改造。 对于应用改造点，是通过数据库采集的SQL进行分析得到的，是对数据库关迁移的初步评估，如果需要具体分析应用改造，可以使用ADAM应用评估分析功能。
- 规格：根据采集数据，通过ADAM智能计算出的迁移到目标库需要的数据库规格。 规格评估受采集环境影响，实际购买需要结合业务综合评估。
- 风险：源库已有的风险点，及迁移到目标库可能发出的风险点。风险点主要为用户的迁移改造进行风险预警。

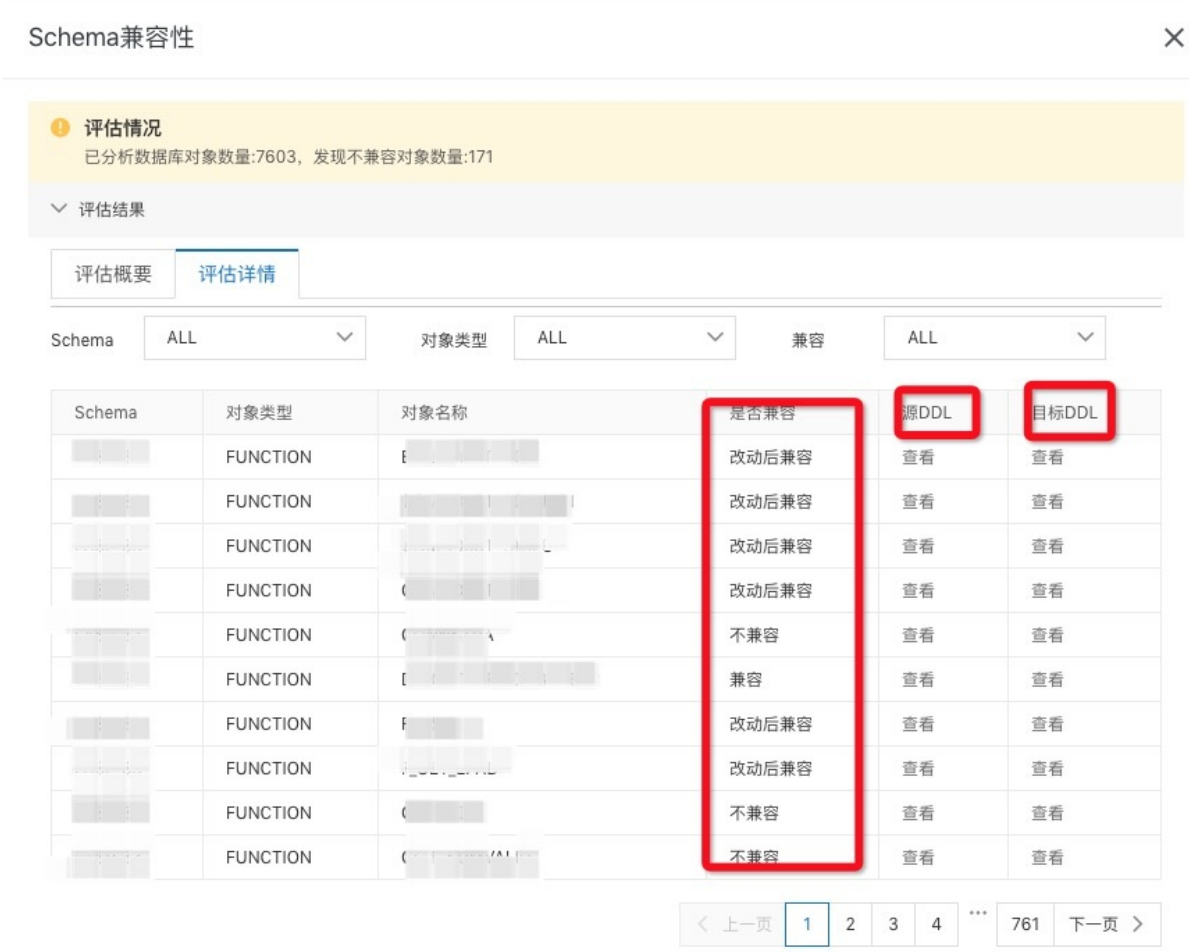
评估详情

评估详情主要包括对象兼容度，SQL兼容度，对象改造点、目标库规格、迁移风险和项目外部依赖(Schema)。

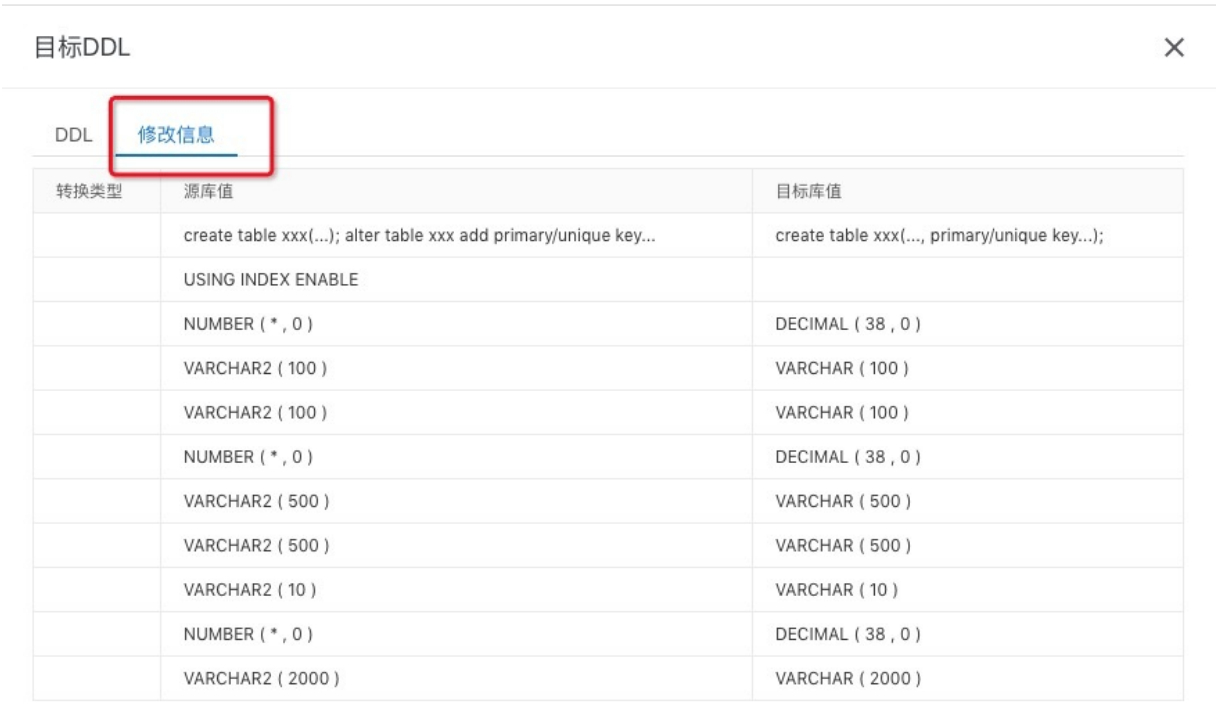
对象兼容性分析

该项列出所有对象的兼容性评估结果，对象类型涉及源数据库的所有对象，包括兼容，不兼容，改动后兼容三种结果。其中改动后兼容指ADAM对原本不兼容的对象做了修改后可以兼容目标库语法。



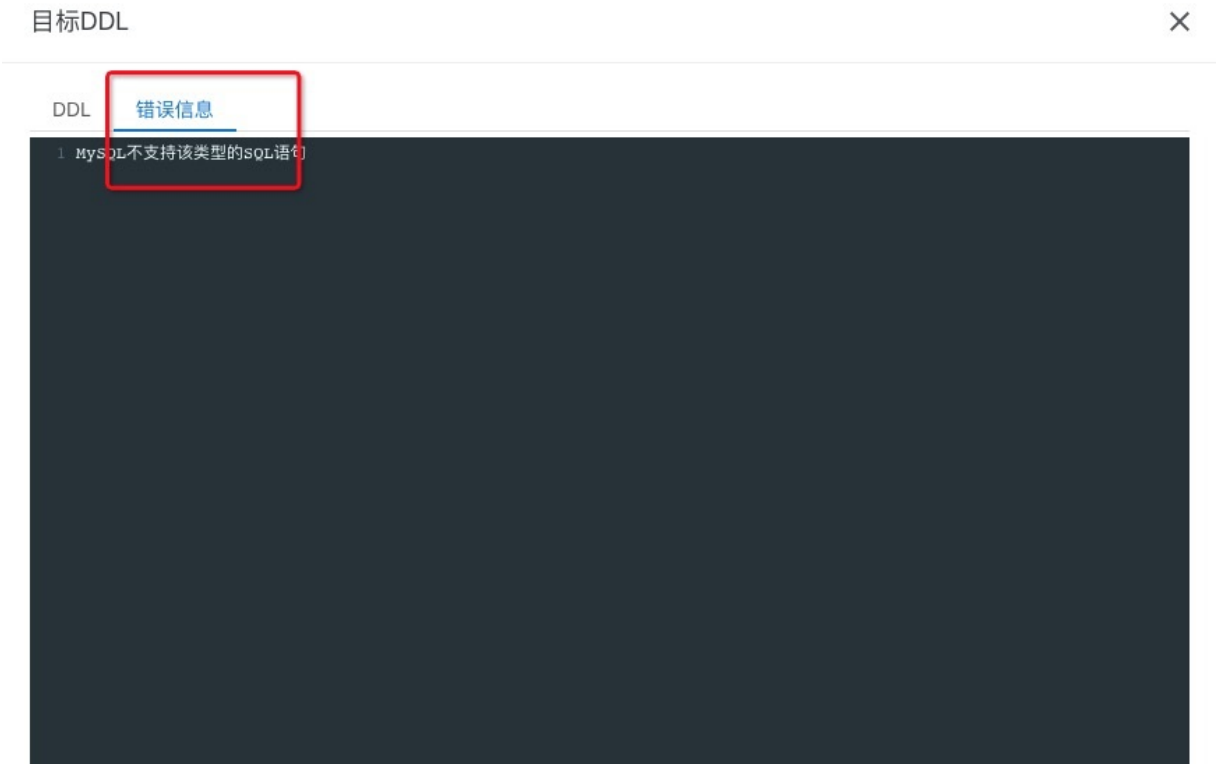


对修改后兼容的对象，ADAM给出转换后的DDL以及修改点。



转换类型	源库值	目标库值
	create table xxx(...); alter table xxx add primary/unique key...	create table xxx(..., primary/unique key...);
	USING INDEX ENABLE	
	NUMBER (* , 0)	DECIMAL (38 , 0)
	VARCHAR2 (100)	VARCHAR (100)
	VARCHAR2 (100)	VARCHAR (100)
	NUMBER (* , 0)	DECIMAL (38 , 0)
	VARCHAR2 (500)	VARCHAR (500)
	VARCHAR2 (500)	VARCHAR (500)
	VARCHAR2 (10)	VARCHAR (10)
	NUMBER (* , 0)	DECIMAL (38 , 0)
	VARCHAR2 (2000)	VARCHAR (2000)

对不兼容的对象，ADAM给出不兼容原因，以及修改建议。

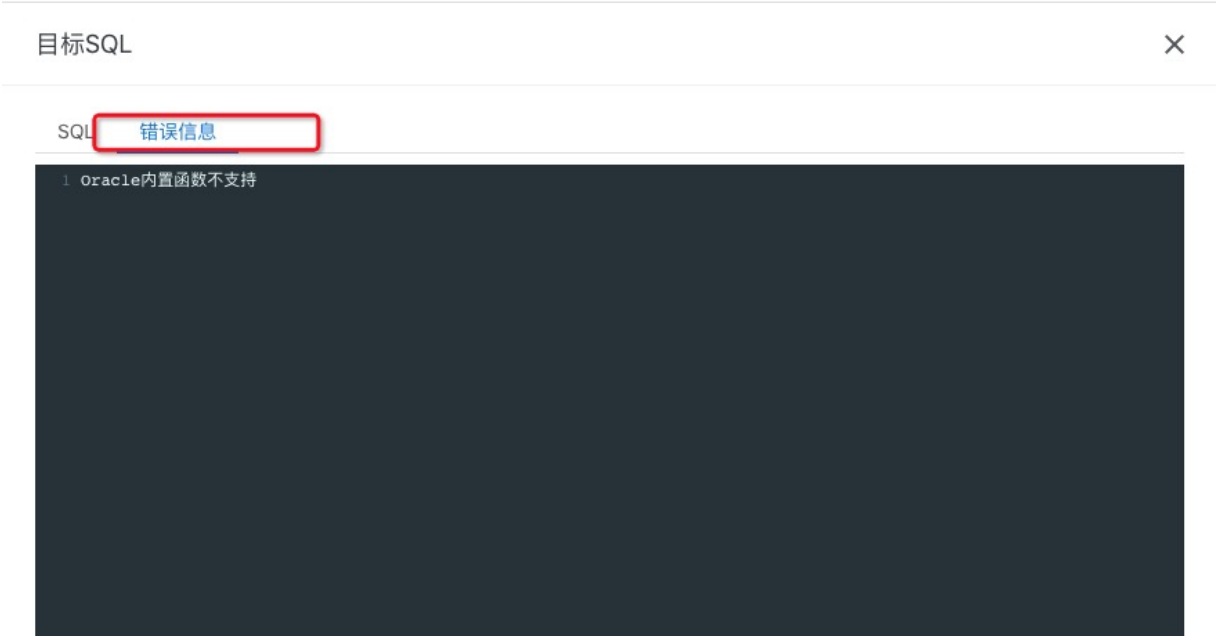


SQL兼容性分析

Schema	兼容	不兼容	改动后兼容	总数
	12324	5390	718	18432
	0	2	0	2
	28	11	0	39

SQL兼容度是对数据库中采集的SQL进行语法分析结果，包括：兼容、不兼容，改动后兼容三种情况。用户可以查询总体兼容统计信息和兼容度细节：

如果SQL不兼容，给出不兼容原因：

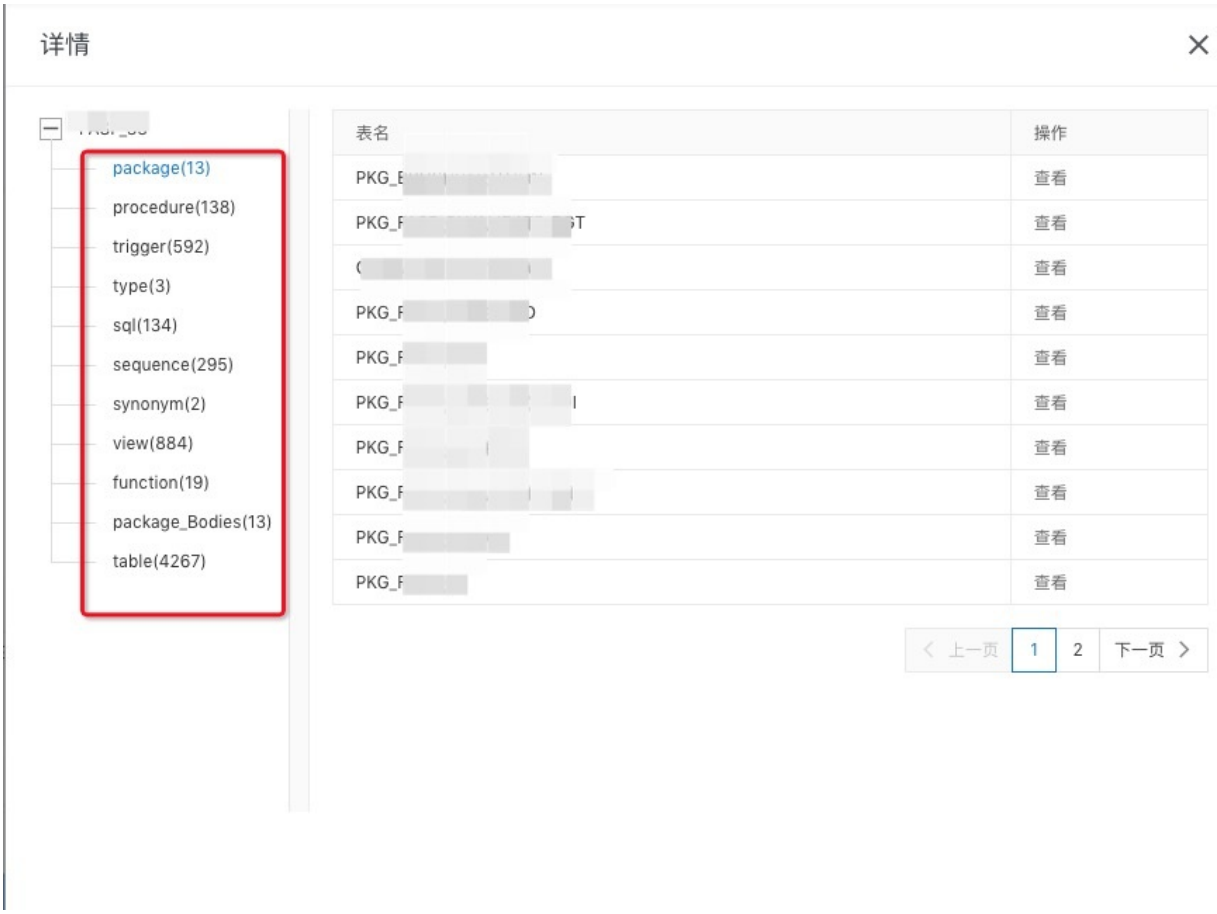


> **说明**
>
> 对于数据库SQL，ADAM数据库评估是根据数据库记录的执行SQL进行兼容性分析，具体SQL是否为真实业务发出的，需要用户自行判断或者使用ADAM应用评估分析。

目标库规格

目标库规格为用户迁移到阿里云数据库提供规格与迁移计划指引。预估的目标库规格是根据采集到的源库的配置，性能，SQL，外部依赖以及与目标库综合分析计算出的，对于迁移购买具有参考价值。

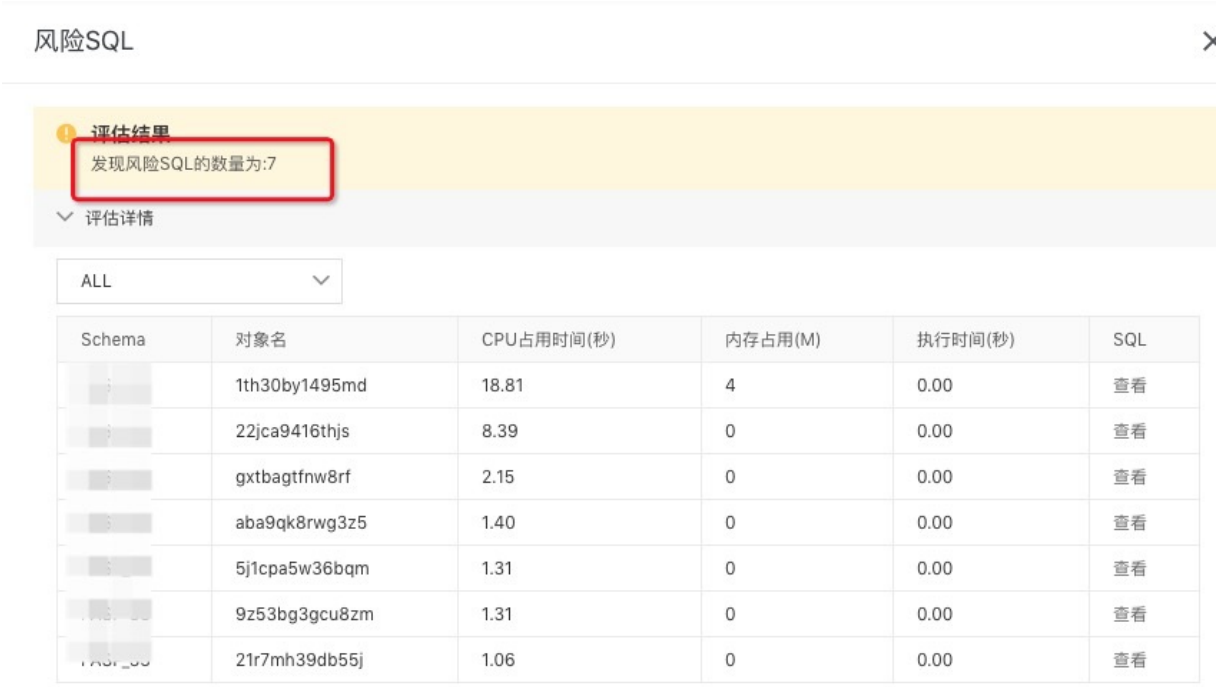
对于每个迁移组上的对象给出详细信息：



对于存在多个迁移实例的目标方案，可能存在跨库对象。

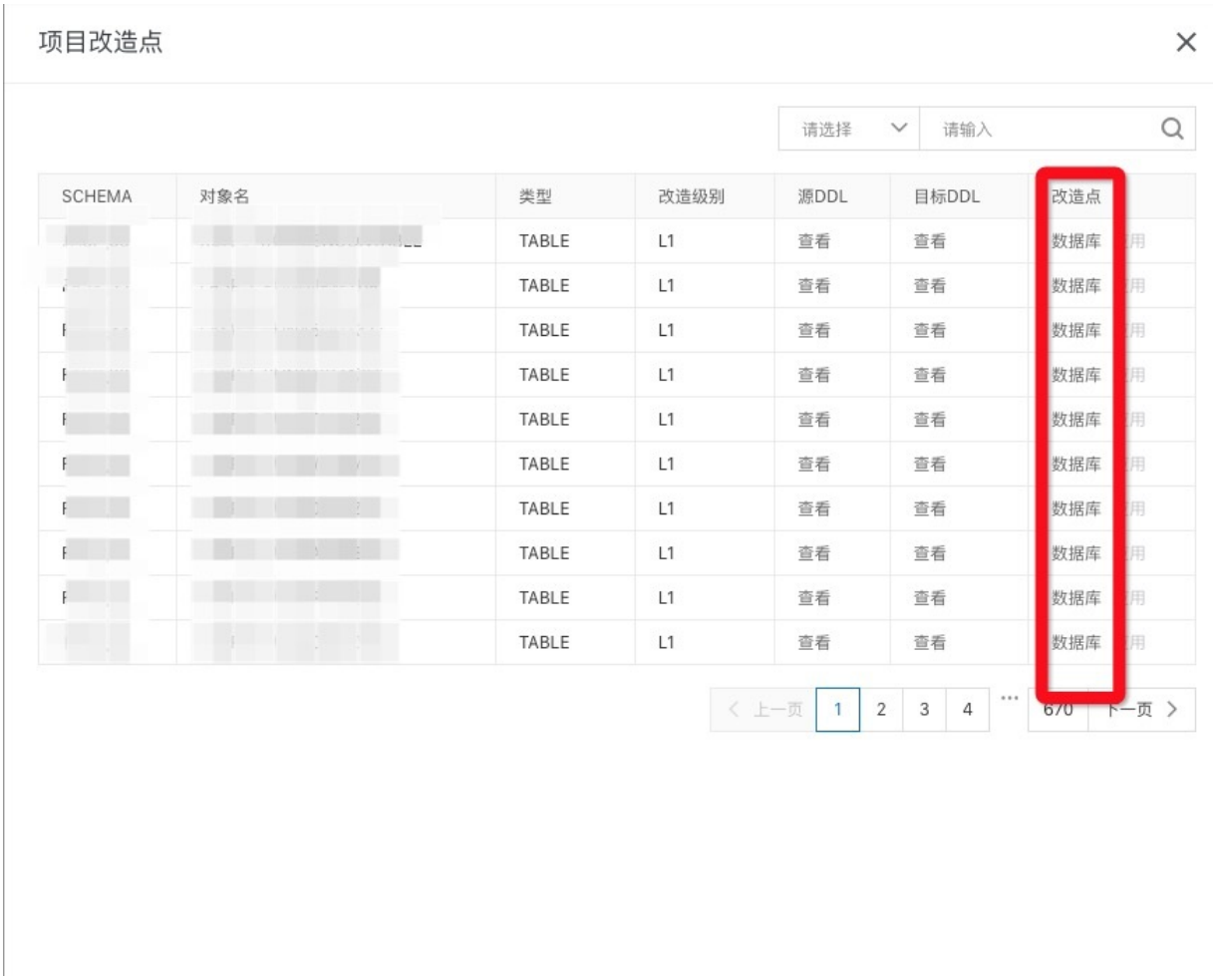
迁移风险

迁移风险分为源库风险与目标库分析。 源库风险是在源库采集到的SQL执行时耗费CPU，内存大的SQL列表，分为TOP CPU 、 TOP Buffer等类型，在测试时需要重点关注这些SQL。 目标库风险是改造数据库结构或者SQL在目标库执行可能存在风险。需要用户关注迁移风险点，避免异构数据库迁移造成的性能差异。

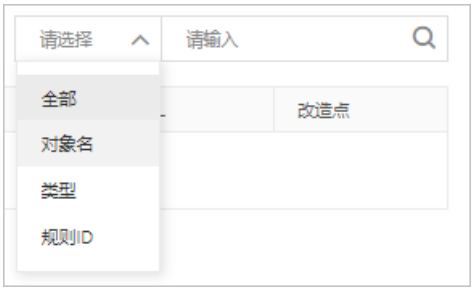


对象改造点

对象改造点主要是数据库对象的改造点汇总，用户可以按照改造点自行改造自己的数据库对象。也可以申请使用ADAM数据库改造功能，自动化改造数据库对象（少量人工订正）。



项目改造点列举所有需要进行改造的数据库对象，并针对所有的对象进行分级，区分各个改造点的难易程度，方便项目改造人员直接根据改造点分配规划改造任务。



支持三种级别的检索，方便改造人员直接查询。

项目外部依赖(Schema)

项目外部依赖评估外部依赖的对象数量并提供解决方案。

下载报告

ADAM除了提供页面信息展示，也提供了丰富的报告供不同场景人员使用。

- 您可以根据需要，单击**下载精简报告**、**下载所有报告**或**下载HTML报告**，下载相应的报告。
- 您还可以通过单击**自定义报告**，自定义报告中展示的内容。

14.1.3. 数据库改造迁移

14.1.3.1. 线上改造迁移综述

如果用户开通了DBStack环境网络，可进行线上数据库结构迁移改造。

支持的目标数据库类型

ADAM线上改造迁移支持从本地源数据库迁移至目标数据库，具体支持的目标数据库类型及版本如下：

- 云数据库RDS for PolarDB
- 云原生分布式数据库PolarDB-X 1.0 版（只支持schema维度迁移）
- 云数据库 RDS MySQL 版
- 云数据库 RDS PostgreSQL 版
- 云原生数据仓库 AnalyticDB PostgreSQL 版

前提条件

进行线上改造迁移前请先确认账号权限：

- 如果您当前使用的是主账号请忽略此步骤。
- 如果是主账号下属的RAM子账号：
  i. 用主账号登录进入数据库改造迁移页面。
  ii. 授权子账号，子账号将自动继承授权信息。

线上改造迁移步骤概述

1. 生成迁云计划：通过数据库评估的结果生成计划在目标库上进行的结构迁移数据。
2. 预检查：检查目标库账号权限、插件、版本号，保证迁移过程流畅进行。
3. 源库计划校验：对比迁云计划和源库当前现状，判断出哪些对象是新增的、变化的、删除的，帮助用户更新最新的迁云计划，用于迁移到目标库。此节点为可选环节，用户如需使用此功能，需将源库与ADAM网络打通，确保ADAM服务器能连接源库进行对比校验；如跳过此环节，可能导致迁云计划非最新数据，解决方案为重新做一次数据库采集评估。
4. 结构迁移/订正：负责将计划迁移的对象尽可能地迁移到目标数据库，ADAM会将不兼容的对象自动化评估校验，对于不能自动改造地提供解决方案，用户根据错误信息提供进行订正重试。
5. 增量源库对比(可跳过)：针对客户数据库结构比原先采集数据结构有些变动或者变动很多，可以通过增量源库对比发现客户改动、新增的DDL，方便客户迁移这些变动、新增的DDL。

14.1.3.2. 生成迁移计划

根据评估分析的结果生成从源数据库到目标数据库的迁移计划，使用迁移工具可以利用迁移计划将源库的Schema快速迁移到目标数据库，其中迁移计划包含的ADAM智能转换结果将保证最大兼容度。

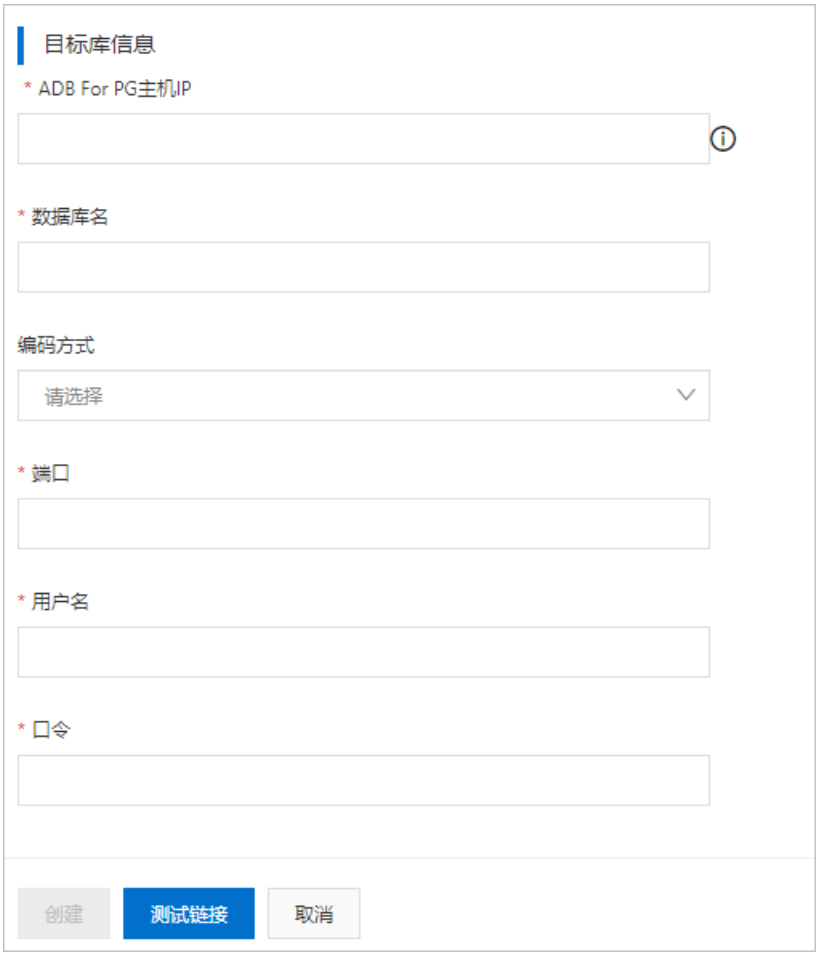
前提条件

- 已完成数据库评估分析 。
- 已创建目标数据库实例。
- 目标库为云原生分布式数据库PolarDB-X 1.0时，必须先在PolarDB-X 1.0实例中创建与Schema同名的数据库并绑定RDS。

操作步骤

1. 在左侧导航栏选择 **数据库迁云 > 数据库改造迁移**。
2. 单击数据库改造迁移页面中的 **新建迁移项目**。
3. 在弹出的**新建迁云项目**对话框中，填写**项目名**，选择**数据库评估**、**方案详情**。

4. 填写目标库信息。



   - ADB for PG主机IP：目标数据库IP地址。

- 数据库名：目标数据库名称。
- 编码方式：目标数据库的编码方式。（非必填项）
- 端口：目标数据库外网端口。
- 用户名：登录目标数据库的高权限账号或管理员账号。（目标库为PolarDB-X 1.0时，请填写目标数据库名）
- 口令：上述账号对应的密码。

5. 单击测试链接，测试链接成功后单击创建，生成迁移计划。
6. 数据库改造迁移项目列表中项目的状态变为 `ACTIVE` 后，单击详情。

后续步骤

生成迁移计划后，ADAM将自动开始预检查，请参见 预检查。

14.1.3.3. 预检查

背景信息

ADAM将自动在后台开始预检查。

> **说明** 目前迁移至PolarDB-O 云原生数据库和云数据库 RDS PPAS版支持预检查，迁移至其他目标库将自动跳过此步骤。

目标库账号权限检查：如果目标库账号权限不足，请参见 预检查常见问题

- 检查目标库账号是否有创建用户权限。
- 检查目标库账号是否有授权用户权限。
- 检查目标库账号是否有创建、删除Schema权限。
- 检查目标库账号是否有创建、删除DDL权限。

操作步骤

1. 数据库改造迁移项目列表中项目的状态变为绿色 `ACTIVE` 后，单击详情。

   - 如果状态栏显示黄色的 `ACTIVE`，您可以单击详情后，根据预检查结果参考 预检查常见问题 进行修复，如果修复完成后状态栏的 `ACTIVE` 仍是黄色，可以先忽略预校验问题。

2. 单击预检查查看预检查结果。

后续步骤

单击下一步源库计划校验，请参见源库计划校验。

14.1.3.4. 源库计划校验

本文主要介绍源库计划校验操作。

背景信息

- 源库计划校验可帮助您识别出：从上一次数据库采集截止到当前，源库数据及结构是否发生较大变更，更好地协助您完成数据库迁移。
- 执行本步骤需要您将源库的网络打通，确保ADAM服务器能连接进行校验。
- 本步骤为可选步骤，如果选择跳过校验进行结构迁移，ADAM将使用之前数据库采集评估分析的结果进行结构迁移，如果数据未发生变化或变化不大，可忽略。如确实变更较大，您可以重新做数据库采集评估迁移。

操作步骤

- 跳过校验，直接进行结构迁移。
  i. 单击**跳过校验进行结构迁移**。

  ii. 在弹出的确认对话框中单击**确定**。
- 进行源库校验。
  i. 填写源库网络连接信息。
    - 实例类型：有公网IP数据库。
    - 主机IP：连接源数据库的IP。
  ii. 填写源库信息

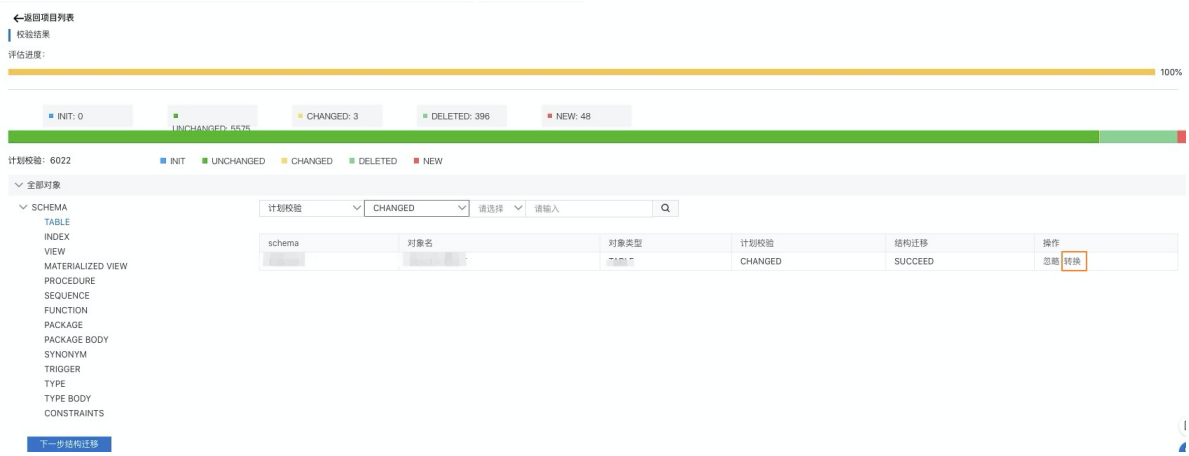
- 服务器/SID：源数据库的服务名或SID。
- 编码方式：源数据库的编码方式。（非必填项）
- 端口：源数据库连接端口。
- 用户名：能够进行数据库采集权限的账号。
- 口令：上述用户名对应的密码。

iii. 填写完毕后，单击**链接测试**，测试通过后单击**开始校验**。

校验结果页面

可手动对校验结果进行忽略或转换。

- **忽略**：忽略DDL结构迁移。
- **转换**：NEW、CHANGED可以通过智能转换。



后续步骤

单击**下一步结构迁移**，请参见结构迁移。

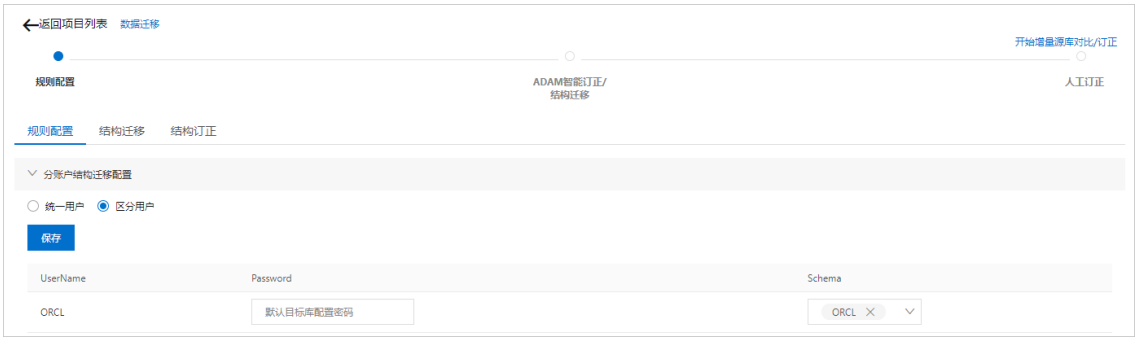
14.1.3.5. 结构迁移

ADAM支持配置、使用多用户进行结构迁移。您可以通过配置迁移规则 **区分用户**控制用户的权限，指定用户是否有权限操作某一Schema。

1. 迁移规则配置
   i. **分账户结构迁移配置**

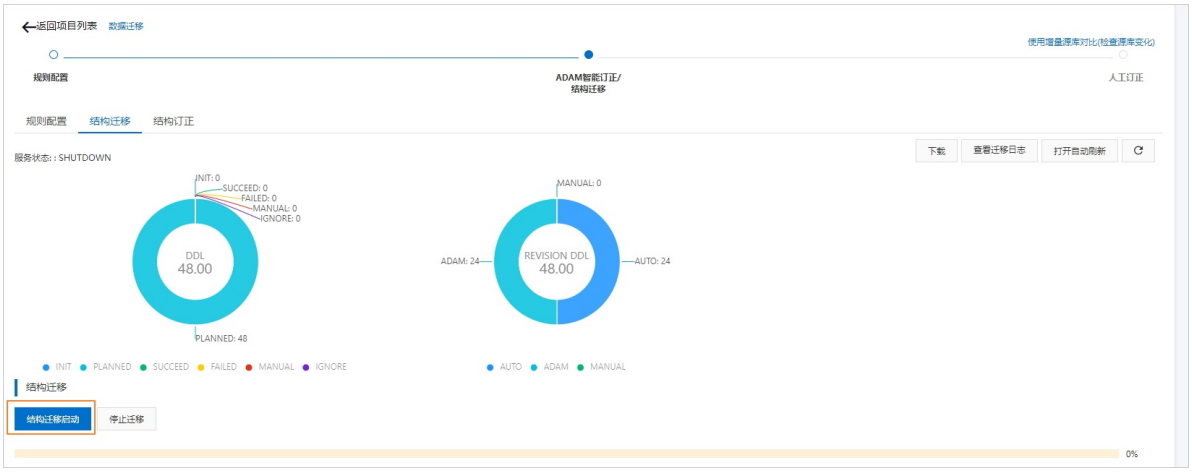
   > **说明** 迁移至目标库设置的区分用户与源数据库中的用户和Schema相同。

   - **统一用户**
   - **区分用户**
     a. 填写用户对应的密码。
        - 如果您之前已经创建了用户，请填写用户名对应的密码。
        - 如果您未创建用户，ADAM将自动在目标库创建用户，用户密码为您填写的密码，不填写密码将默认与之前登录目标库账号的密码一致。
     b. 根据需要设置或删除用户对应的Schema。
     c. 单击**保存**。
     d. 在弹出的确认对话框中单击 **确定**。

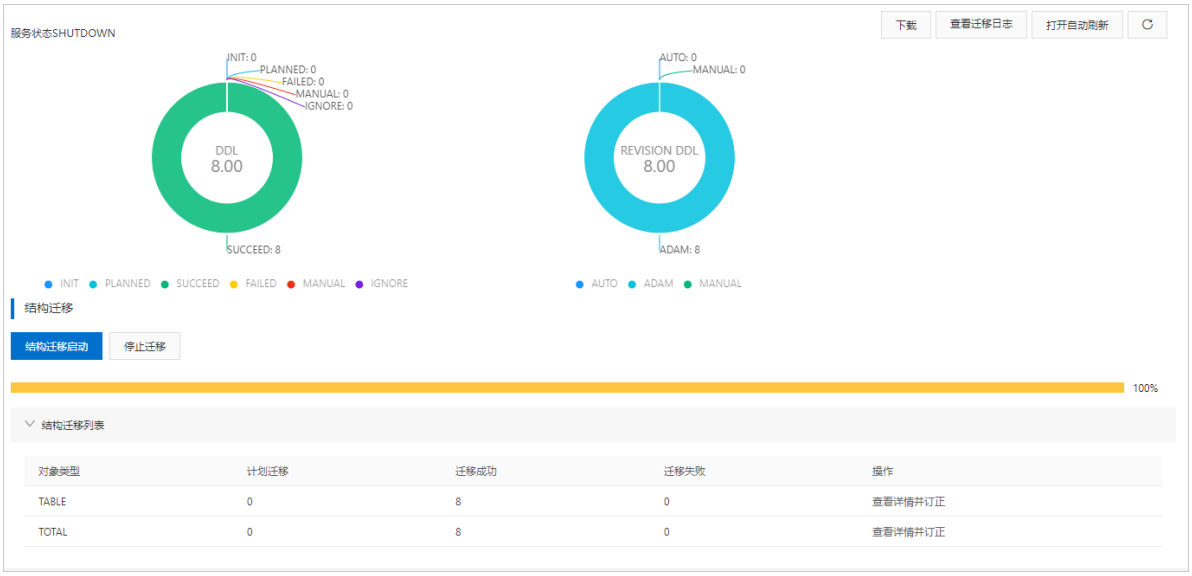
   ii. **触发器中SQL添加Owner设置**
   PolarDB不会自动识别触发器Owner，迁移到PolarDB时，您可以在结构迁移前选择添加Owner识别。

   - **不添加Owner**
   - **添加Owner**：单击**启动**，**确认**启动后，ADAM将在后台自动执行为触发器SQL添加Owner。启动添加Owner后如果需要结束添加Owner操作，单击**停止**即可。
2. 单击**结构迁移启动**，在弹出的对话框中单击 **确定**。



> **重要**
>
> - 启动结构迁移将会先删除目标库中所有结构对象，请提前确认目标库中没有重要的结构对象。
> - 目标库为云原生分布式数据库PolarDB-X 1.0时，迁移外键约束很慢，请耐心等待。
> - 如果结构迁移失败，您可以下载失败明细，查看结构迁移失败信息。

3. 查看迁移结果。



后续步骤

- 单击**失败迁移启动**只迁移当前失败的DDL。
- 单击**停止迁移**停止当前迁移的DDL。

14.1.3.6. 结构订正

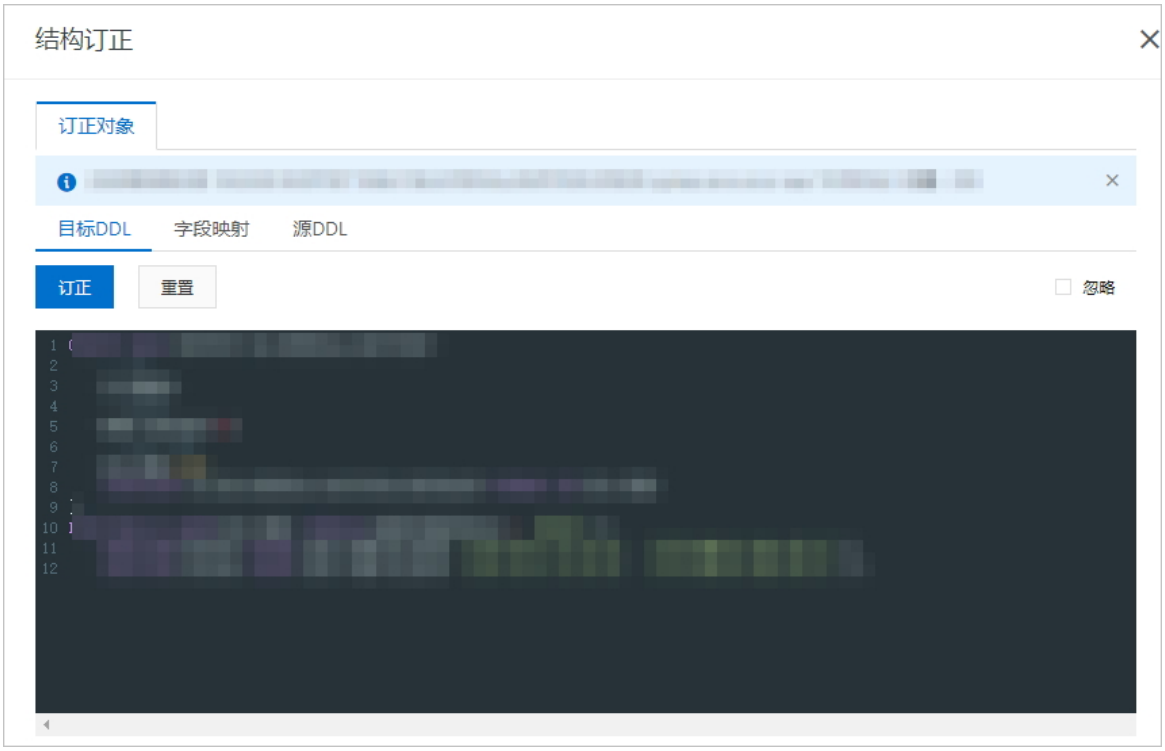
结构订正是需要手工对ADAM转换的DDL再进行修改并执行。

背景信息

- ADAM识别不兼容的对象。
- ADAM依赖不兼容对象的对象。

操作步骤

1. 单击**结构订正**页签。
2. 筛选状态为 `FAILED` 、 `MANUAL` 的对象,单击操作列中的**订正**进行订正。
3. 在**订正对象**页面中，您可以进行以下操作
   - **订正**：订正当前的对象。
   - **重置**：恢复最开始的对象。
   - **忽略**：不迁移对象。



   - **改造点**：查看当前对象智能转换改造点，其中不支持的内容需要您根据建议手动进行修改。
   - **依赖对象**：查看当前对象依赖的对象。
   - **被依赖对象**：查看当前对象被依赖对象。
   - **对象特征**：查看当前对象特征。

后续步骤

- 如果当前的数据库结构比采集时变动较多，可单击 **增量源库对比** 页签进行增量源库对比，请参见 增量源库对比。
- 如果当前的数据库结构相比采集时变动几乎没有变动，可以单击 **数据迁移** 页签直接进行数据迁移，请参见数据迁移。

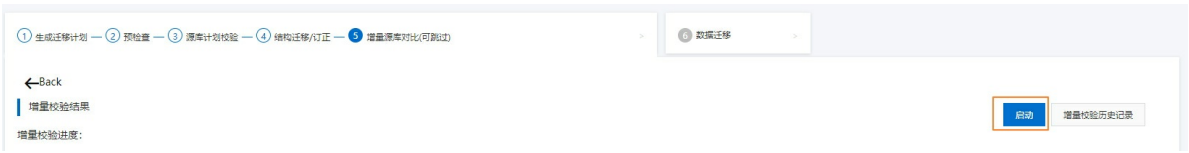
14.1.3.7. 增量源库对比

背景信息

如果您现在的数据库结构，相比采集时数据结构有些变动或者变动很多，可以通过增量源库对比发现改动、新增的DDL，方便您迁移这些变动、新增的DDL。

操作步骤

1. 单击**增量源库对比**页签。
2. 单击**启动**，启动增量对比任务。



3. 待进度条显示100%后，单击**增量校验历史纪录**，查看过去增量校验记录。

后续步骤

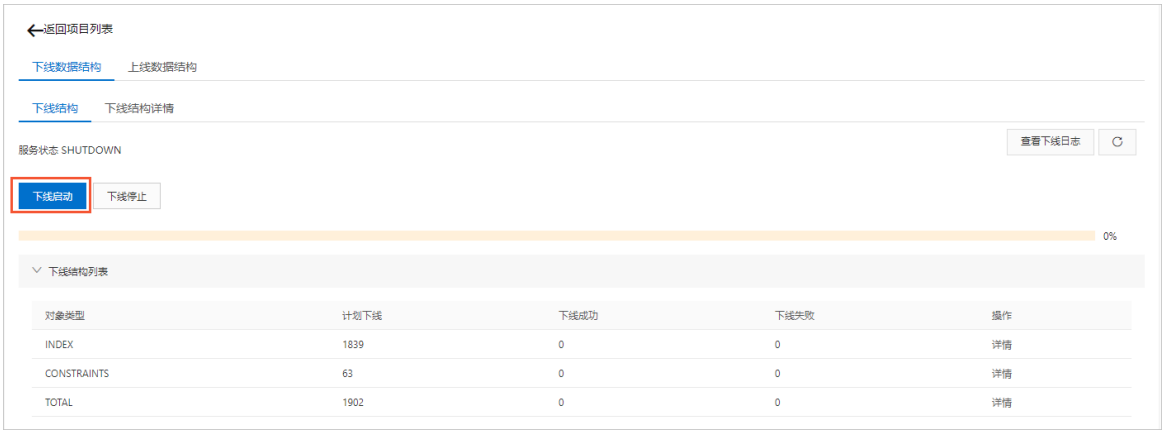
单击**数据迁移**页签，进行数据迁移，请参见**建立正向增量同步**。

14.1.3.8. 数据迁移

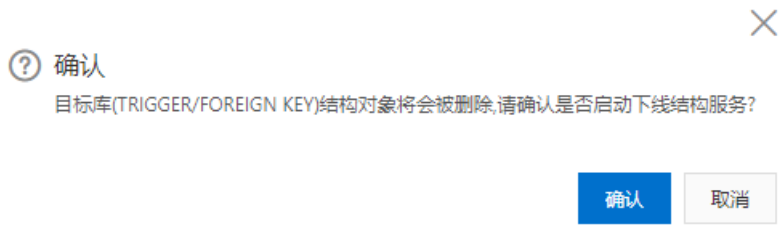
本文旨在介绍如何下线数据结构（包括索引、约束等）和上线数据结构。

操作步骤

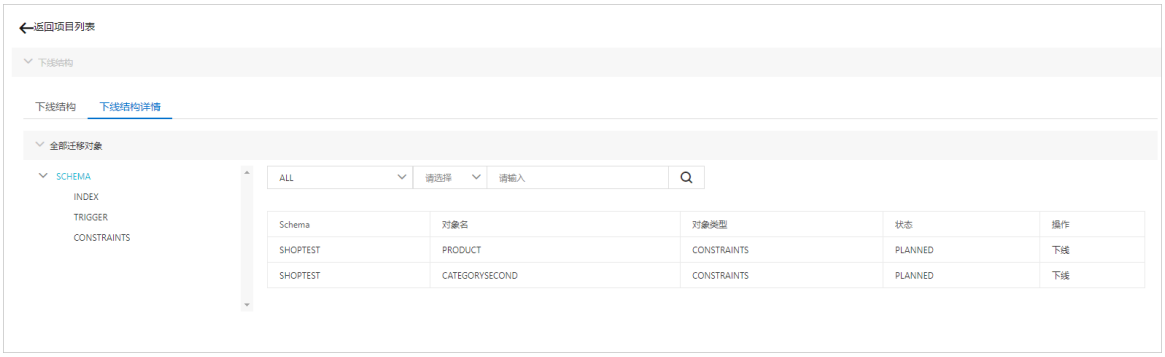
1. 下线数据结构。
   i. 单击**数据迁移**页签，单击**下线结构**页签下的**下线启动**。
   数据迁移之前需要下线数据结构：删除触发器、外键。



   ii. 在弹出的确认对话框中单击**确认**。

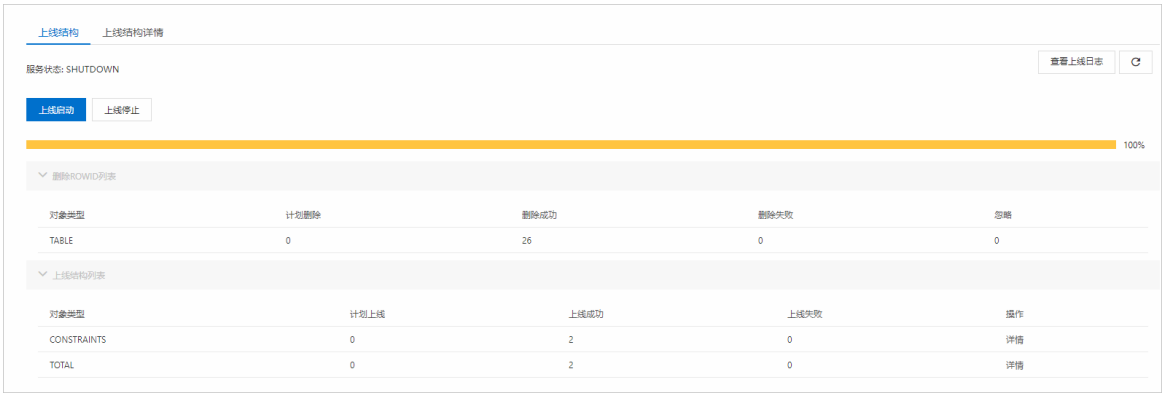


iii. 单击查看下线结构详情页签，可以根据条件查询下线结构详情。



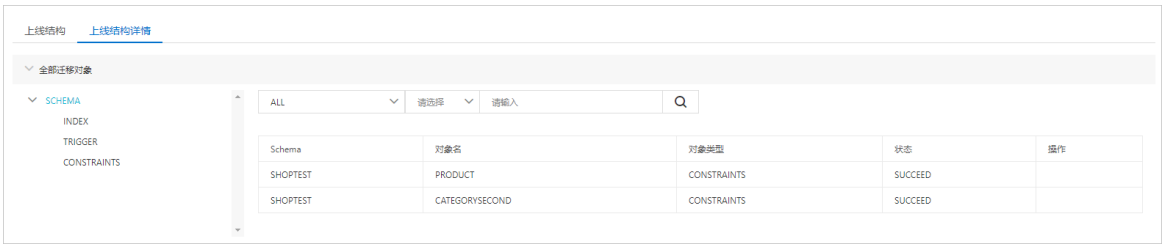
2. 上线数据结构。

i. 单击上线数据结构页签下的上线启动。
数据迁移完成之后上线数据结构：创建触发器、外键



ii. 在弹出的确认对话框中单击确定。

iii. 单击查看上线结构详情页签，可以根据条件查询上线结构详情。



14.1.4. 应用评估改造

14.1.4.1. 应用评估改造摘要

当用户的Oracle数据库已经评估改造完成后，都会改造自己的应用。但应用程序比数据库复杂很多，涉及的代码可能经历过很多开发者，改造应用已经成为用户迁移数据库上云的痛点：为了解决用户迁移数据库后的应用改造问题，ADAM提供了应用评估改造功能，保证用户快速改造自己的应用。

1. 核心功能

- 提供迁移数据库的应用改造点，包括改造具体位置（调用栈），改造SQL的内容；
- 梳理应用的框架，性能等使用信息；
- 大规模集群迁移的架构梳理，提供架构迁移指南；

2. 使用流程

1. 应用采集
2. 应用画像
3. 应用评估

14.1.4.2. 应用采集

针对 **jdk1.6之后的JAVA** 应用提供采集，帮助客户评估分析出需要改造的功能点，对于非java应用暂不支持采集评估。

可以做什么

- 采集应用访问的SQL与调用栈信息；
- 收集应用运行性能信息；

不能做什么

- 非oracle数据库或非java应用暂不能采集；
- 无数据库请求的监控不到，比如采集周期内未请求接口则这个接口的请求sql语句及调用栈采集不到；
- 触发器等未通过程序直接调用的监控不到。

（如果采集中遇到任何问题请提交工单或直接发邮件到adam_service@alibaba-inc.com，工单中请附上报错信息和联系方式）

ADAM 应用采集客户端包含两部分：应用动态采集模块、数据集中收集模块。

- 应用动态采集agent：收集运行期应用请求数据库的基本信息，比如请求的sql-schema-调用栈、应用系统信息、性能信息、sql热度等。
- 数据集中收集collector：集中收集各应用agent传输过来的数据，并进行脱敏、加工。

说明

- 采集的sql会做脱敏处理，不采集请求参数及sql中的具体值。
- 只读保护：不侵入应用。
- 负载控制：业务高峰期自动暂停采集、内存使用量控制在设定范围内。
- 支持 jdk1.6+ tomcat、Jboss、Weblogic容器Oracle的java应用动态采集。

应用采集工具下载

部署前必读

- 部署时涉及基本技术知识，请确保由java研发人员操作
- 支持sun/oracle JDK、open JDK1.6及以上版本，不支持IBM JDK
- 解压后有两个目录：collector和javaagent。collector是统一收集器，单独部署在没有线上应用的服务器上(数据处理时避免对线上应用造成影响)；javaagent目录拷贝到需要监控的应用服务器上，和应用部署在一起，用于采集数据；
- 确保collector和agent具有操作权限（windows系统无须关注，unix/linux需要对目录增加级联操作权限 `chmod -R 775 collector/` ）
- collector相当于server端，可对应1-20个agent，一个应用服务器部署一个agent；如应用是分布式多机器，根据负载均衡的情况，只抽样几台部署agent即可
- 先部署collector，后部署应用agent，应用要与collector网络可达(用于推送数据做集中脱敏等处理)，部署collector的机器需要JDK 1.6+版本，JVM内存4G以上。磁盘与监控的应用数量、监控时长、业务活跃度、sql数量及sql大小有关，不会出现爆发式增长，可观察半天来估算，一般一个应用监控7天数据量在1G以下。
- agent要求：应用部署在JDK1.6及以上版本，待监控的应用有300M的可用JVM heap空间。服务容器支持tomcat/jboss/weblogic，也支持Kuberneteses集群docker容器镜像部署,对于websphere支持

- agent监控访问oracle数据库的sql和代码调用栈，请确保agent监控周期内的操作覆盖全。如有周期性任务，需在有这些任务运行时监控，否则数据采集不全

下一步 采集部署

14.1.4.3. 采集部署

本文介绍了采集ADAM的部署的流程。

1.预检查

- 确保collector部署在没有线上应用的独立服务器上。
- 确保已配置JAVA_HOME，JDK版本1.6+。

2.启动

```
Unix系统，在collector目录下执行：
`./run.sh`
Windows系统， 在collector目录下执行：
`start /b java -jar javaagent-collector.jar`
```

验证：查看collector/logs/collector.log日志，显示启动成功即部署成功。

如有报错参考 应用采集器常见问题 。

采集器javaagent

1.启动前的配置

- 确保环境变量已配置JAVA_HOME，否则设置 attach.sh 中 JAVA_HOME 地址为jdk的绝对路径(注意：如客户使用jre而非jdk，需要自己将tools.jar拷贝到${JAVA_HOME}/lib/目录下)
- 配置javaagent.config： `profiler.collector.ip = 11.23.45.67` # collector的ip `profiler.collector.port = 9996` # collector的端口 `profiler.app.name = adamApp` #应用名，少于20个字符的字母、数字组合 `profiler.app.port = 8080` #应用启动端口，应用有很多个不同功能的端口，只配请求的那个端口即可，一个JVM下无论是否一个应用都只配置一个 `profiler.applicationservertype = TOMCAT` # 应用中间件容器类型，TOMCAT\JBOSS\WEBLOGIC等

以下非必选配置

```
        配置应用需要检测的java代码的目录前缀。替换下面示例，多个目录用英文逗号分隔，每个至少2级目录，建议不超过5个；
        应用采集时根据精准的调用栈信息，在数据库改动时能同步给出明确的应用改动建议。
        如不能全部提供则可以不写，后续在阿里云Adam分析页面进行过滤设置
        `profiler.classpath.whitelist = com.alibaba.javaagent,com.alibaba.adam`
        如上面白名单已填写，此处可忽略；如果不清楚白名单列表，填写黑名单也可过滤无用的调用栈信息
        `profiler.classpath.blacklist =org.apache,net.sf`
        配置当cpu达到多少时暂停数据采集
        `profiler.cpu.threshold = 85`
        系统信息收集间隔，默认15分钟
        `profiler.sys.send.interval = 15`
        sql动态信息收集间隔，默认15分钟
        `profiler.sql.dynamic.send.interval = 15`
```

2.启动方式

启动方式一：不重启应用，agent单次临时监控

javaagent目录增加操作权限；确保agent启动的账号和应用启动账号一致；找到应用的进程号pid，在javaagent目录执行(将 `${pid}` 整体替换为应用的进程号)：

```
Unix系统，执行：
`./attach.sh -p ${pid}`
Windows系统，执行：
`java -cp "%JAVA_HOME%\lib\tools.jar;%cd%\javaagent-bootstrap.jar"
com.alibaba.adam.javaagent.bootstrap.AgentAttacher -p ${pid}`
```

查看javaagent目录下log文件，提示启动成功，应用有流量进入后，查看collector的目录下有data目录且有数据，说明agent启动成功且正确发送数据到collector。如有报错参考常见问题应用采集器常见问题

- 确保应用的pid获取正确。
- 启动agent的账号和应用启动账号保持一致，且权限也要一致，否则无法监控。(windows下注册表SYSTEM启动的应用无法通过启动方式一启动，原因是账号权限不一致)

启动方式二：随应用一起启动监控(推荐)

应用增加javaagent配置重启即可(`${javaagent_path}` 整体替换为javaagent的目录)

Unix系统

```
Tomcat：在catalina.sh启动文件最后一个CATALINA_OPTS配置后面增加：
        CATALINA_OPTS="$CATALINA_OPTS -javaagent:${javaagent_path}/javaagent-
bootstrap.jar"
Jboss：在run.conf启动文件最后一个JAVA_OPTS配置后面增加：
        JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -javaagent:${javaagent_path}/javaagent-bootstrap.jar"
Weblogic：在startWebLogic.sh启动文件最后一个JAVA_OPTIONS配置后面增加：
        JAVA_OPTIONS="$JAVA_OPTIONS -javaagent:${javaagent_path}/javaagent-
bootstrap.jar"
Websphere：
        方式1 配置文件增加： JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -
javaagent:/home/admin/javaagent/javaagent-bootstrap.jar"
        方式2 页面配置： 通用 JVM 参数(Java Virtual Machine)加上：
        name:javaagent  value:/home/admin/javaagent/javaagent-bootstrap.jar
Kubernetes集群docker容器：
        将javaagent目录放入docker镜像中并对应增加-javaagent配置，一起打包镜像部署
```

Windows系统

```
Tomcat：在catalina.bat启动文件最后一个CATALINA_OPTS配置后面增加：
        CATALINA_OPTS="$CATALINA_OPTS -javaagent:${javaagent_path}/javaagent-
bootstrap.jar"
Jboss：在run.conf启动文件最后一个JAVA_OPTS配置后面增加：
        JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -javaagent:${javaagent_path}/javaagent-bootstrap.jar"
Weblogic：在startWebLogic.cmd启动文件最后一个JAVA_OPTIONS配置后面增加：
        JAVA_OPTIONS="$JAVA_OPTIONS -javaagent:${javaagent_path}/javaagent-
bootstrap.jar"
Websphere：
        方式1 配置文件增加： JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -
javaagent:/home/admin/javaagent/javaagent-bootstrap.jar"
        方式2 页面配置： 通用 JVM 参数(Java Virtual Machine)加上：
        name:javaagent  value:/home/admin/javaagent/javaagent-bootstrap.jar
```

应用启动后查看应用的日志，显示 `Java Agent load successfully!` 表示启动成功，如报错根据错误原因进行修改，如未显示任何agent信息表示配置路径不对导致未加载。

优缺点

启动方式	优点	缺点	适用场景
启动方式一	对全新应用无须重启即可设置agent监控。	每次应用重启agent需手动启动； 启动agent的账号必须和应用保持一致。	应用长期不重启且重启会造成业务影响。
启动方式二	应用重启agent自动启动，应用采集连续；不用考虑账号权限问题。	第一次需重启应用。	应用可重启、持续采集(大多数场景)

其他说明

- 当应用停止：无论方式一、二启动的监控，应用停止则agent停止。
- agent主动停止监控：
  - 方式一：重启应用或通过命令./attach.sh -p ${pid} -s。
  - 方式二：去掉配置的javaagent后重启应用。
- agent停止监控后想再次做监控，必须重启应用。
  - 方式一：待应用重启后手动启动agent。
  - 方式二：agent随应用重启而启动。
- Jboss区分社区版和企业版，如果有jboss.modules.system.pkgs配置项，则无论用方式一、二，都需要先增加com.alibaba.adam.javaagent目录并重启应用才能生效。

数据收集(一般收集1-7天数据)

- 进入collector目录，将data/下的文件按appname打zip包，分别独立上传ADAM-应用画像，切记一个应用对应一个应用画像，一个应用下不同ip的数据可以打包到一起，但不同appname的数据不能打包到一起，否则上传会报错。

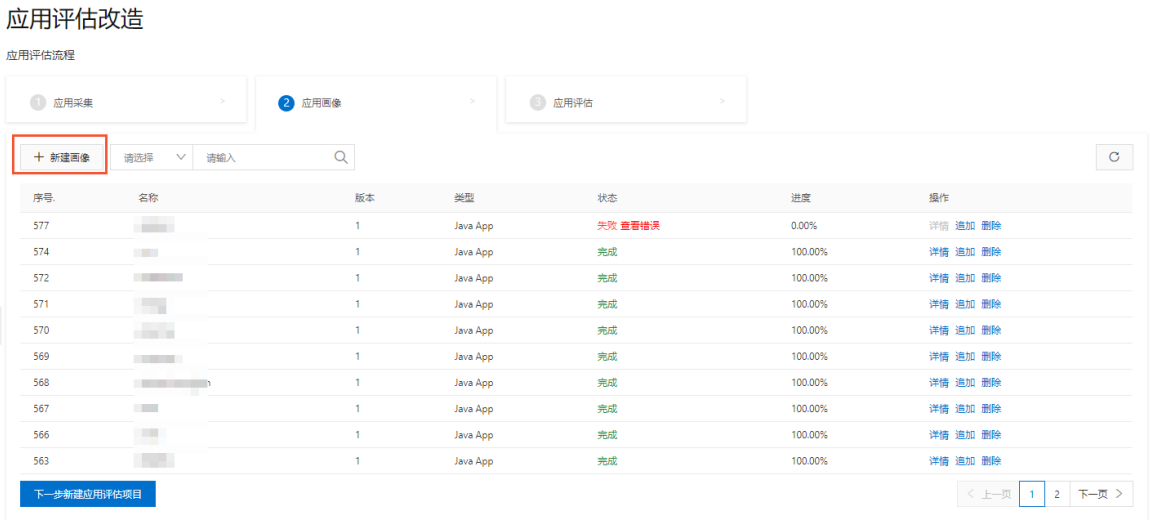
下一步 上传应用画像

14.1.4.4. 应用画像

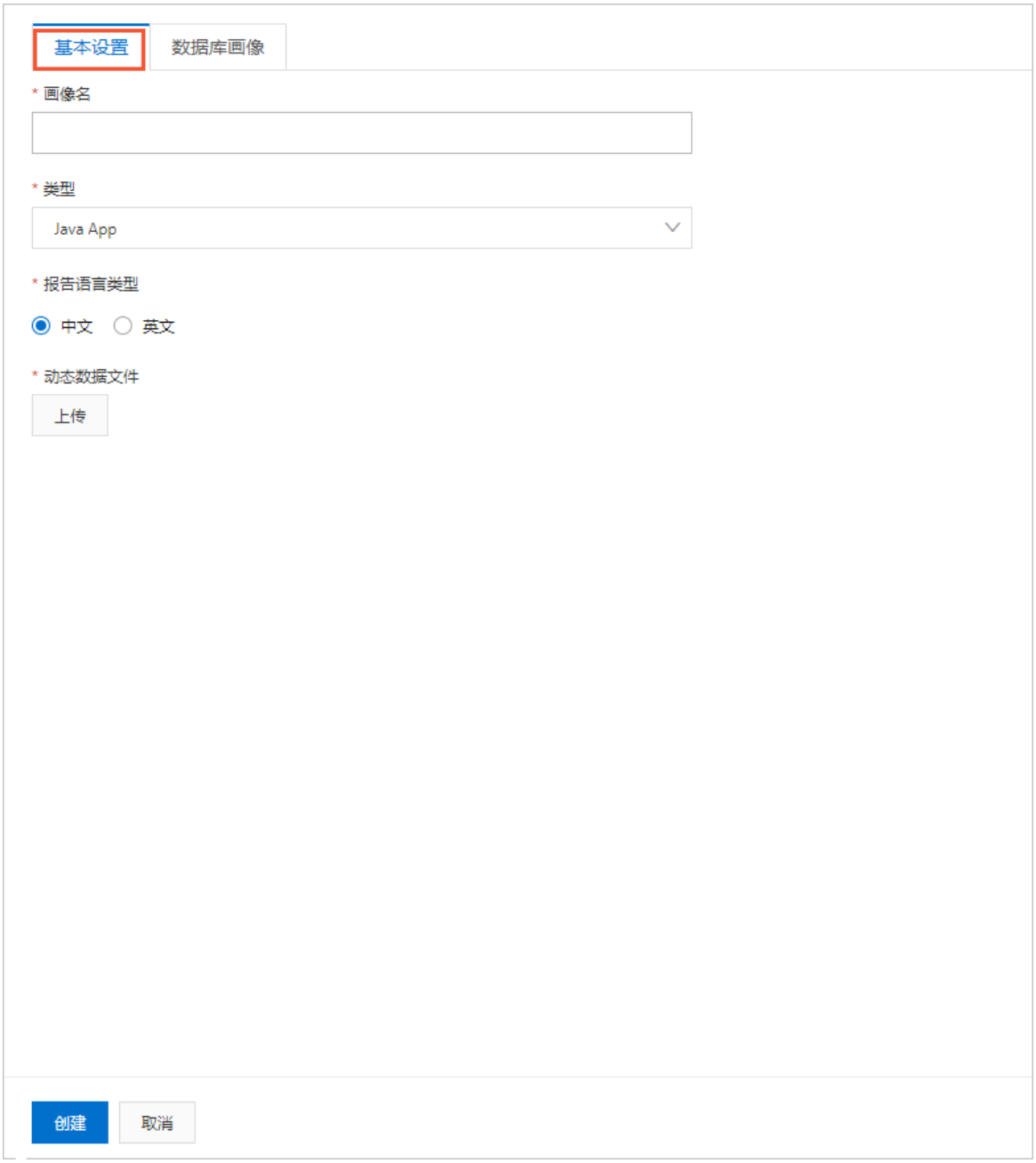
应用画像功能是ADAM根据单个应用采集的数据，通过智能分析算法，向用户直观提供应用系统客观分析内容。

操作步骤

1. 在进行应用采集后，单击**下一步创建应用画像**。
2. 新建应用画像。
   i. 在**应用评估改造**页，单击**新建画像**。



   ii. 在**基本设置**页签下填写**画像名**、**类型**，选择**报告语言类型**，**上传动态数据文件**。



iii. 单击**数据库画像**页签，选择需要关联数据库画像，可多选。

iv. 单击**创建**，应用画像通常需要1-10分钟的智能数据分析时间，请您耐心等待 。

应用画像详情

应用画像主要分为四个部分：**摘要**，**系统信息**，**对象汇总**，**对象详情**；

摘要

通过单击**下载报告**通过下载的报告查看这个应用画像的内容。

基本信息包括2个部分，**应用分析雷达图**和**应用基本信息**；

应用分析雷达图是ADAM通过智能分析通过6个纬度对应用进行整体概括：

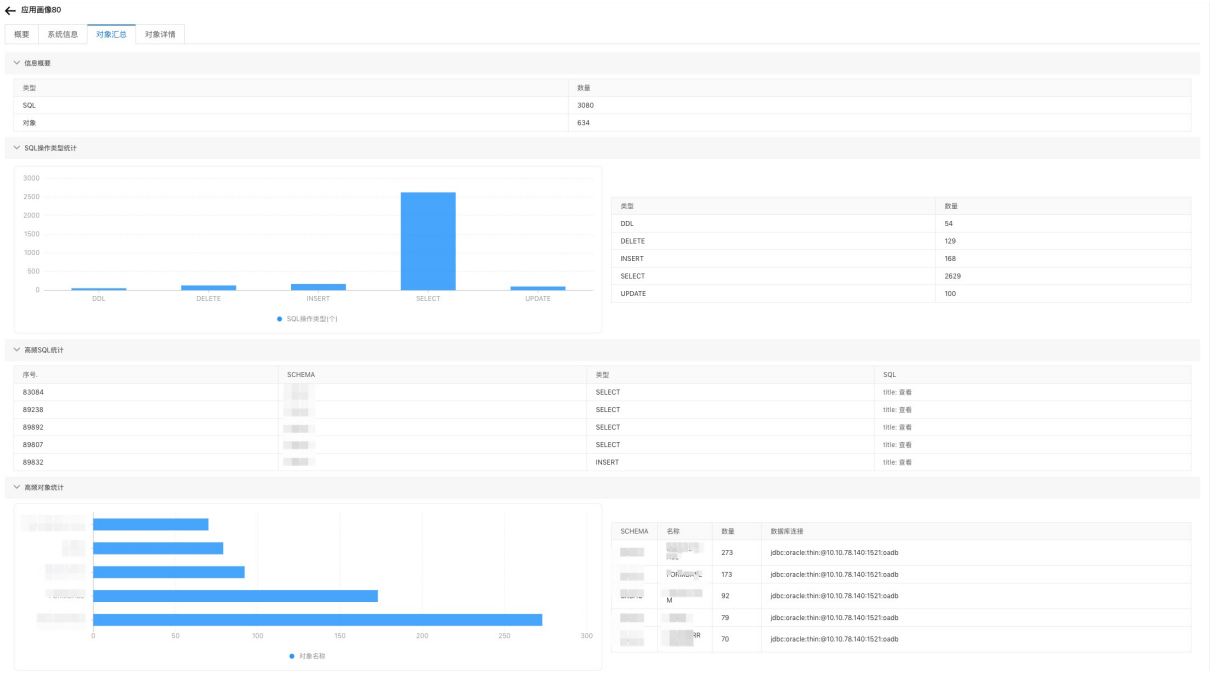
- **复杂度**：根据应用的使用场景，相关数据库的特性等维度，计算出的ADAM画像复杂度。主要用于衡量应用的使用情况，分数越高说明应用越复杂，可能涉及的改造情况越多。
- **会话**：主要衡量应用的连接状况，分数越高说明应用连接数越多，对应用改造的连接池配置有参考意义。
- **风险**：主要衡量应用当前可能存在的性能瓶颈与稳定性风险，特别是应用SQL存在的性能风险。
- **热点**：主要衡量应用所访问的数据库是否存在访问频率非常集中的对象。分数越高，说明应用的数据库访问存在热点情况。
- **规模**：主要衡量当前应用的部署单元数或者实例数情况。
- **负载**：主要衡量应用的运行性能情况。

系统信息

系统信息是根据ADAM应用采集器采集的应用运行时系统参数，有助于用户评估应用运行状态。

对象汇总

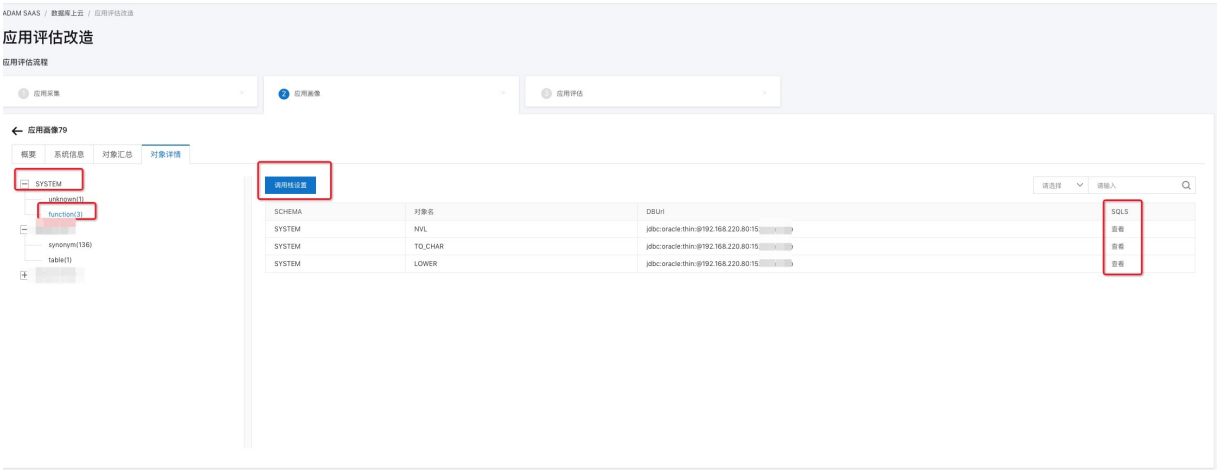
对象汇总主要罗列了应用采集与智能分析出的SQL与数据库对象情况汇总，可以直观通过数据看到应用画像的整体内容。



对象详情

对象详情是详细展示了ADAM智能分析后的数据库对象与应用SQL以及应用代码的关系。其中左边是以SCHEMA和对象类型为纬度，通过树的形式展示应用访问的数据库对象的罗列。右边是具体对象和访问该对象的SQL。

通过调用栈设置，可以配置调用栈黑名单，方便过滤想要的调用栈信息。



14.1.4.5. 应用评估

ADAM应用评估功能可以帮助用户智能分析出应用改造工作量，应用SQL兼容性，应用与数据库集群的架构情况等迁移痛点，可靠快速去地帮助用户进行数据库与应用迁移。

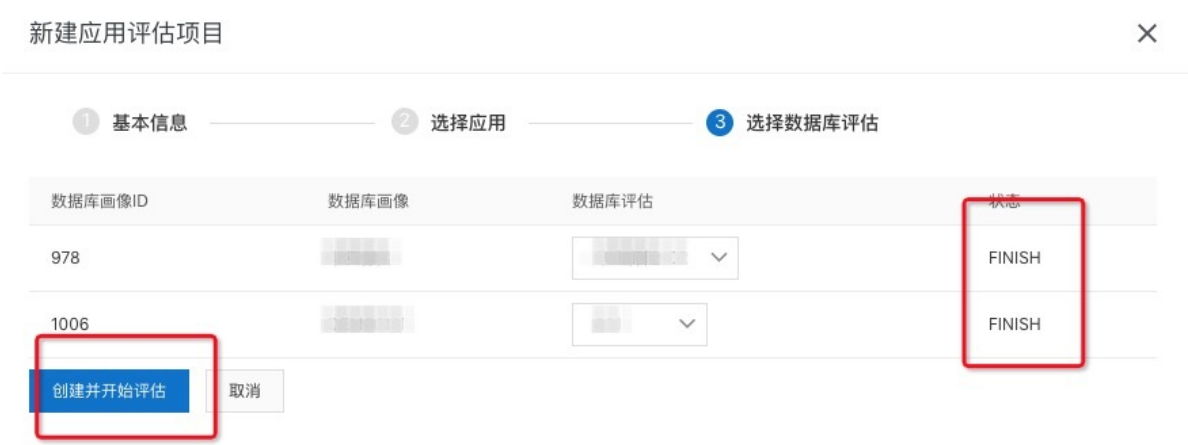
新建应用评估

1. 在**应用画像**页签下，单击**下一步新建应用评估项目**。

2. 单击新建应用评估项目，填写项目名选择项目类型、目标库版本和报告语言。

3. 选择需要评估的应用画像，支持多选。

4. 需要选择数据库评估项目后，单击 **创建并开始评估**。



> **说明**
>
> - 列表会根据步骤3选择的应用画像提供关联的数据库画像，需要在数据库画像中选择已经完成的数据库评估项目。
> - 只有全部的应用画像关联数据库评估状态是完成，才可以创建并开始评估。
> - 需要选择数据库评估项目，其中列表会根据步骤3选择的应用画像提供关联的数据库画像，需要在数据库画像中选择已经完成的数据库评估项目。
> - 只有全部的应用画像关联数据库评估状态是完成，才可以创建并开始评估。

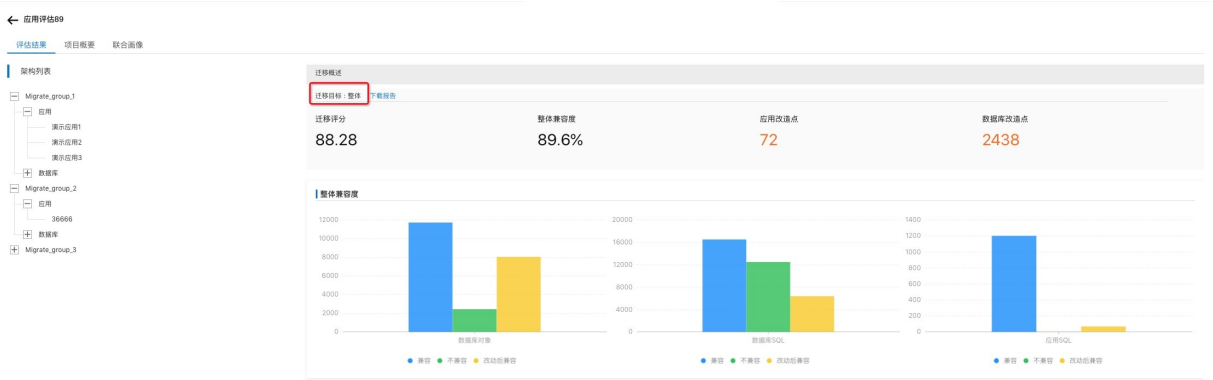
应用评估详情

应用评估呈现内容主要分为 评估结果，项目摘要，联合画像三个部分。

评估结果

评估结果是应用评估的核心内容，分为 整体，迁移组，应用节点三个纬度。

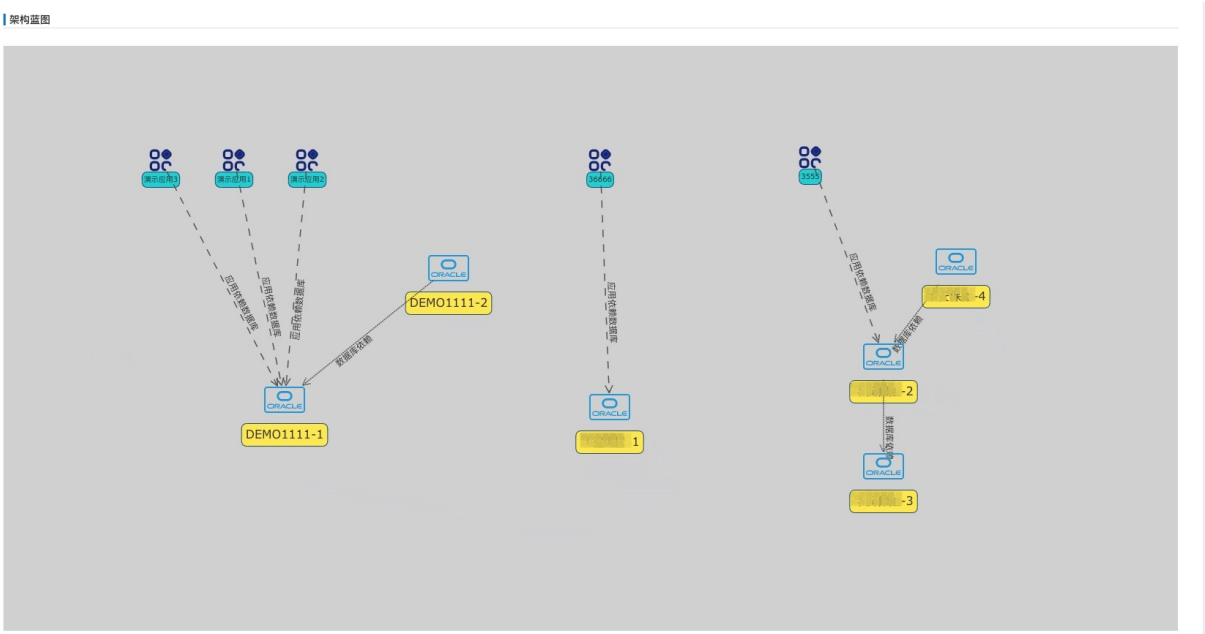
首次查看评估结果，展示的是整体信息，即将应用与数据库的评估聚合的结果。用于衡量应用与数据库整体迁移改造情况。



架构列表：ADAM通过数据库与应用的关系，结合智能算法，将整体架构做了分组，迁移分组是一个迁移单位的最小子集，即迁移任何一个迁移分组不会影响到其他迁移分组外的数据依赖（应用之间调用关系不在考虑范围）。

迁移评分：ADAM对迁移与改造难度进行的量化打分，分数越高说明迁移改部分的应用改造成本越低。（迁移评分受采集数据完备性影响，请结合业务实际情况综合考虑迁移成本）

整体兼容度： 衡量应用SQL与数据库对象的兼容性情况。 数据库采集SQL受数据库系统本身影响，兼容度不作为评估参考。



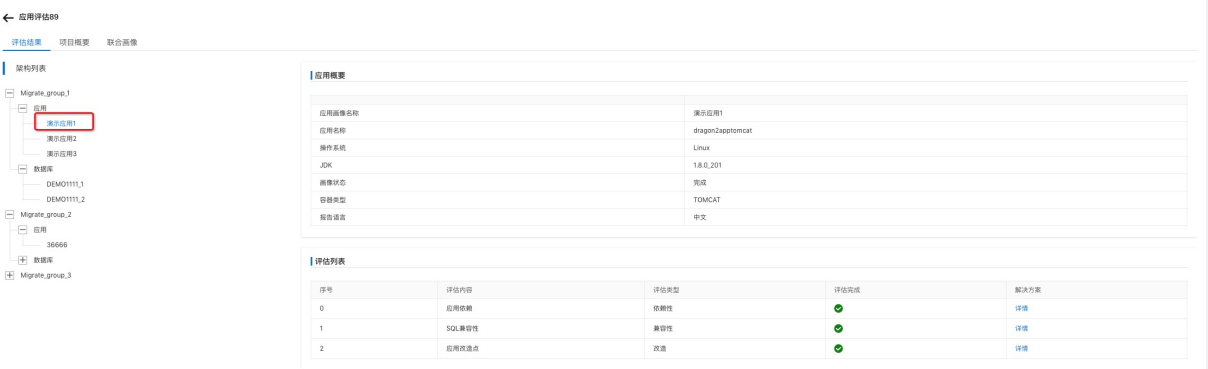
架构蓝图： 通过拓扑图的形式，直观展示各迁移分组的情况。

单个迁移分组（migrate_group）：

迁移分组是迁移数据库包含的应用的最小子集，迁移单个应用分组不会对其他分组的数据库节点产生数据依赖。

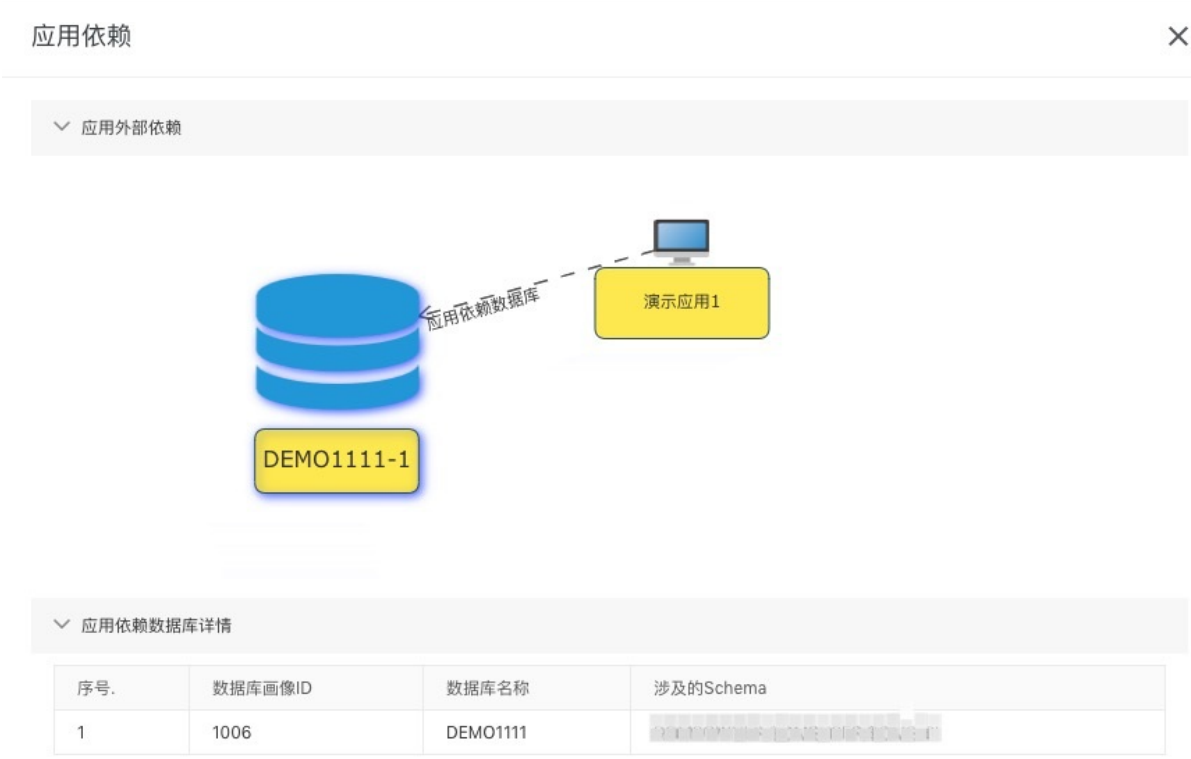
迁移分组包括**应用节点**以及**数据库节点**。单击应用节点可以查看单个应用节点的评估改造内容。

单应用评估主要分为**应用依赖**，**SQL兼容性**，**应用改造点**三个部分。



应用依赖

展示目标应用节点依赖的数据库情况，粒度到SCHEMA。



SQL兼容性

展示应用SQL的兼容性情况，并提供每一条SQL具体转换规则与改造位置。

操作类型	兼容	修改后不兼容	不兼容
INSERT	33	0	0
DELETE	3	0	0
UPDATE	27	0	0
SELECT	412	45	0

兼容： 应用无需改造，可以直接使用在目标数据库上；

修改后兼容：ADAM提供转换后SQL，直接在应用中替换，即可兼容目标数据库。

不兼容： 无法运行在目标数据库上的SQL，需要根据改造建议，修改应用代码或者SQL。

应用改造点

展示应用需要改造的地方，并给出改造建议。 目前提供了改造点摘要信息和改造点详情。

14.1.4.6. 应用静态改造

通过静态代码扫码方式，对编写应用SQL的代码文件进行识别，发现因为迁移数据库需要改造的SQL，对于可以自动替换的SQL进行自动文件改造，对于无法自动替换的SQL提示改造信息。

前提条件

源数据库类型为Oracle或Db2 for LUW。

新建改造项目

1. 在左侧导航栏中选择 **数据库迁云 > 应用评估改造** 。
2. 单击**应用静态改造**页签。
3. 单击**新建改造项目**。
4. 在**新建改造项目**面板中，选择**源库类型**、**目标库类型**、**目标数据库版本**和**框架类型**，上传数据文件后单击**创建**。

> **说明** 创建改造项目平台需要进行自动化改造分析，通常处理时间为1~10分钟。

应用静态改造详情

改造详情呈现内容主要分为 **项目概要**、**改造大盘**、**应用静态改造** 三个部分。

- 项目概要：项目基本信息。
  - **文件名**
  - **源库类型**
  - **目标数据库**
  - **目标数据库版本**
  - **框架类型**
  - **代码块数量**
- 改造大盘：通过图表形式展示SQL和脚本控制语句统计。
  - **兼容**：代码无需改造，即可在目标库运行。
  - **修改后兼容**：代码改造后，即可在目标库运行。
  - **不兼容**：代码在目标库中不兼容。
  - **识别SQL失败**：代码用法特殊或SQL编写异常，导致ADAM无法识别出SQL。
- 应用静态改造：在**操作**列中单击**详情**，查看代码块改造详情。

14.1.5. 数据库迁移改造常见问题

14.1.5.1. 预检查常见问题

本文档介绍了您在预检查过程中可能遇到的常见问题。

目标库账号权限错误

- ***原因***
  - 生成迁移计划时，**用户名**为目标数据库的普通账号。
- ***解决方案***
  - 重新生成迁移计划，**用户名**和**口令**分别填入目标数据库的高权限账号（高权限账号可以通过数据库实例的控制台添加）和该账号对应的密码。

目标库插件缺失

- ***原因***
  - 目标库中未安装迁移对象依赖的数据库插件。软件版数据库可能由于内核原因出现校验不准确的现象，以现场查询结果为准。
- ***解决方案***

a. 使用创建迁移计划时填入的目标库高权限账号登录目标数据库。

b. 执行安装缺失插件的SQL语句。其中 `Plug-in name` 请根据实际情况替换为页面提示的缺失插件名称。

```
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS "Plug-in name" schema pg_catalog;
```

缺失多个插件时，请执行多次上述语句，以图中缺失插件为例：

```
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS "polar_anydata" schema pg_catalog;
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS "polar_nvl" schema pg_catalog;
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS "polar_agg" schema pg_catalog;
```

> **说明** 如果遇到数据库不支持插件的错误提示，请升级数据库版本再执行安装插件的SQL语句。升级数据库版本并安装完毕缺失的插件后：
>
> a. 请重新新建目标库兼容评估项目 。
>
> b. 新建迁移项目，勾选步骤i 新建的数据库评估方案。

目标库版本不一致

- ***原因***
  - 目标库版本号如果是最新版本且ADAM暂未支持该版本的评估，可以忽略该问题。
  - 目标库版本号如果低于评估版本，请去目标库控制台升级目标库版本号之后重新执行预校验。

> **说明** 该问题不是阻塞问题，如有工程进度压力可以先行忽略。

- ***解决方案***

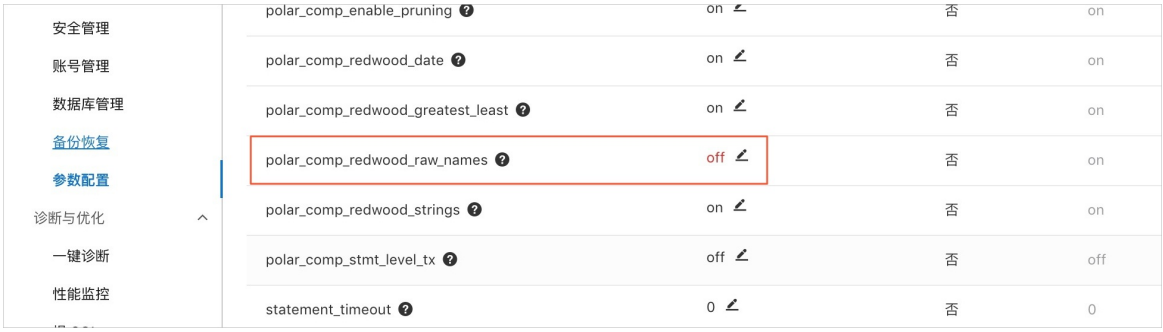
a. 重新新建目标库兼容评估项目 。

b. 新建迁移项目，勾选步骤1新建的数据库评估方案。

14.1.5.2. 结构迁移/订正常见问题

迁移到PolarDB-O数据库时，结构订正提示“MCSS TABLE T_CUST_BUSINESS字段前面的注解缺失，每个字段前面都必须添加注解”

- ***原因***
  - 元数据信息大小写敏感，在目标库中查不到对应的列。
- ***解决方案***
  - a. 登录DBStack管理控制台。
    b. 在左侧导航栏，单击**PolarDB-O**，跳转至PolarStack控制台界面。
    c. 在页面左上角，选择目标PolarDB-O集群所在地域。
    d. 在左侧导航栏，单击**集群列表**。
    e. 在**集群列表**中，单击目标**集群ID**。
    f. 在左侧菜单栏单击**参数配置**。
    g. 在参数列表找到**polar_comp_redwood_raw_names**，设置为**off**。



结构迁移时提示“schma不存在”

- ***原因***
  - 使用的目标库账号权限不足。
- ***解决方案***
  - 使用具有目标库超级权限的账号，重新生成迁移计划。

14.1.5.3. 数据库采集器问题

- ***采集对数据库压力大吗？***
  - 采集过程全部都是读取操作，唯一消耗cpu资源的操作来自于getddl操作，一般压力都很小。但为了采集顺利进行，建议在业务低峰期执行，否则容易出现 Socket Timeout 的超时错误（采集sql无法执行完成），导致必须重新采集。
- ***采集的数据量大吗？主要采集哪些内容？***
  - 采集主要收集数据库本身记录的一些统计信息，主要的数据量来自数据库对象的DDL和记录的历史SQL文本信息，所有大小取决于客户的对象数量、大小和SQL文本大小，一般都不会超过1G。
- ***终端提示“ connection to database fail, please check connection parameters ”如何处理？***
  - 请查看数据库用户名（-u）、密码（-p ）、端口号（-P）、服务名（-d）是否正确。
- ***终端提示“ TNS:listener does not currently know of service requested in connect descriptor"如何处理？***
  - 请查看连接参数中的 -d 参数是否为ServiceName。
- ***机器本地安装有 jdk (版本低于 1.8)，造成启动失败？***
  - 采集端运行时会优先选择本地的 jdk 运行，如果 jdk 低于 1.8 版本会提示版本不支持， 请将运行脚本 collect_.sh 中 JAVA_PATH 强制指定为安装目录 jdk （将 `JAVA_PATH=\`which java\`` 换成 `JAVA_PATH=''` ）。
- ***如何在 Mac OS 上面运行采集器 ？***
  - 需要本地自行安装 jdk 1.8 以上版本 jre，下载 linux 版本采集端，运行命令即可。
- ***采集结果中 index 对象数量不一致 ？***
  - Oracle 数据库中的 Unique Index 与 Primary Index 对象合并至 Table 对象的 DDL 中, 不单独展示。
- ***Oracle express 版本采集少 sqltext 信息 ？***
  - 需要在数据库上执行: `alter system set control_management_pack_access="DIAGNOSTIC+TUNING";exec dbms_workload_repository.create_snapshot();` 开启此参数不用重启 Oracle 数据库。然后再开始采集即可。
- ***终端提示“ insufficient account permission, please refer to user guide and re-configure account ”如何处理？***
  - 请确认配置数据库采集账号时权限是否齐全，或重新授权采集账号。
- ***终端提示“ GC overhead limit exceeded ”如何处理？***
  - 扩大采集器的物理内存，并调整启动脚本中的JVM_OPTIONS参数为更大启动内存（-Xmx16g ）
- ***如何在 Mac OS / Linux 上面查看采集结果中的大文件？***
  - 将大文件拷贝到一个临时目录下，使用 `split -b 10m eoa_tmp_objects_ext.csv` 命令将大文件切分成小文件分别查看（内容与大文件一致）即可。其中，小文件以 xaa / xab 等文件名存在同级目录下。
- ***终端提示“ transaction log is not configured, please refer to FAQ and modify log configuration ”如何处理？（启动日志有风险，操作需谨慎）。***

- a. 设置归档文件存放路径，根据 Oracle 数据库运行环境设定。

```
alter system set log_archive_dest_1='location=<file_path>';
```

b. 关闭数据库并启动到 mount 状态（在允许的情况下）。

```
shutdown immediate
startup mount
```

c. 配置数据库归档模式。

```
alter database archivelog;
```

d. 打开数据库。

```
alter database open;
```

e. 验证 supplemental log data 是否开启。

```
select t.SUPPLEMENTAL_LOG_DATA_MIN from v$database t;
```

如果返回值为 NO（未开启），则执行：

```
alter database add supplemental log data;
```

14.1.5.4. 应用采集器常见问题

本文档介绍了您在使用应用采集器过程中遇到的常见问题。

- ***端口9996被占用报错如何处理？***
  - 分别修改collector/collector.config和javaagent/javaagent.config配置项。

```
collector.listen.port=9996
profiler.collector.port=9996
```

- ***找不到JAVA_HOME报错如何处理？***
  - 如果是Linux系统在collector/run.sh和javaagent/attach.sh中手动添加JAVA_HOME，如果是windows系统在启动命令中配置路径。
- ***`com.sun.tools.attach.AttachNotSupportedException: Unable to open socket file: target process not responding or HotSpot VM not loaded` 报错如何处理？***
  - 确保对解压的文件已增加权限(参考 采集部署) 如agent为独立部署，确保agent启动的账户和应用启动的账户一致。
- ***windows如何启动？***
  - 方式一： cmd进入collector的目录，执行如下命令：

```
start /b java -jar javaagent-collector.jar
```

  - 方式二：cmd进入javaagent目录，执行命令：

```
`java -cp "%JAVA_HOME%\lib\tools.jar;%cd%\javaagent-bootstrap.jar"
com.alibaba.adam.javaagent.bootstrap.AgentAttacher -p %1`
```

- ***collector重启会将已收集的数据和缓存清空，用户在重启应用/agent前需要做备份吗？***
  - 不用，agent重启，新数据会和原数据去重合并。

- ***应用采集器支持websphere吗？***
  - 支持使用sun/oracle JDK 1.6+版本部署的websphere，不支持IBM自带的JDK。
- ***多个应用可以部署多个agent吗？***
  - 一个JVM可部署一个agent用于监控，多个应用无论是在多台机器还是部署在一台机器上，只要是用多个服务容器独立部署，即可各自部署agent。 但如果多个应用部署在同一个服务容器中，由于已经在一个JVM内，一个agent会监控所有，无须部署多个agent，否则会报错，提示重复。
- ***一个应用部署有多台服务器，是否需要全部采集监控？***
  - 不需要，如负载均衡，抽样部署2台即可。
- ***如果客户应用未使用jdk而使用jre，是否可以？***
  - 可以，需要客户将jdk里的tools.jar拷贝至${JAVA_HOME}/lib/目录下即可使用。
- ***启动后，在container的标准输出中，报 `agent already loaded` 如何处理？***
  - 由于JVM不能重复加载agent，需要重启应用后，再进行attach操作。
- ***启动失败，报 `Connection refused` 如何处理？***
  - 验证PID是否正确。

14.1.5.5. 数据库评估常见问题

本文档介绍了您在使用数据库评估过程中遇到的常见问题。

- ***画像报错，非法的项目？***
  - 请使用ADAM数据库采集器采集的 ZIP 包进行上传并创建画像。
- ***画像报错，采集数据中缺乏某信息？***
  - ADAM 画像必须分析完整的采集数据，如果缺乏某些必要信息，请重启采集或联系 ADAM 工作人员。
- ***画像内容，如何查看兼容度？***
  - ADAM 数据库画像主要内容是围绕着源 Oracle 信息，如果想查看目标数据库兼容性，请使用数据库画像创建数据库评估项目。