ALIBABA CLOUD

阿里云

云原生分布式数据库 PolarDB-X

用户指南

文档版本：20220601

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.实例管理 07
1.1. 实例介绍 07
1.2. 实例变配 07
1.3. 升级版本 08
1.4. 释放实例 10
1.5. 切换可用区 10
2.只读实例 12
2.1. 实例介绍 12
2.2. 创建实例 13
2.3. 管理实例 14
3.数据库管理 17
3.1. 概述 17
3.2. 查看数据库信息 17
3.3. 修复分库连接 18
3.4. 外网访问 19
3.5. 存储管理 20
3.6. 平滑扩容 21
3.7. 热点扩容 23
3.8. 数据表管理 26
3.9. 设置白名单 29
4.私有RDS管理 31
4.1. 概述 31
4.2. 查看私有RDS实例信息 31
4.3. 申请或释放外网地址 32
4.4. 设置可维护时间段 34
4.5. 创建高权限账号 35

4.6. 参数设置 36
4.7. 主备切换 37
4.8. 切换可用区 38
4.9. 设置白名单 39
5.账号管理 42
6.监控与报警 46
6.1. 实例监控 46
6.2. 数据库监控 47
6.3. 存储监控 48
6.4. 管理报警规则 50
7.SQL审计与分析 52
7.1. 简介 52
7.2. 开启SQL日志审计 55
7.3. 日志字段 57
7.4. 日志分析 58
7.5. 日志报表 65
7.6. 高级管理 70
7.7. 为子账号授予SQL审计权限 73
8.查询慢SQL明细 76
9.参数设置 78
10.数据恢复 82
10.1. 备份恢复 82
10.2. SQL闪回 84
10.3. 表回收站 89
11.待处理事件 92
12.访问控制 93
12.1. 注册和登录阿里云账号 93
12.2. RAM在中的应用 94

12.3. 激活访问RDS服务授权 95
12.4. 通过自定义策略授权RAM用户管理 97
12.5. RAM资源授权 101
13.分布式事务 105
13.1. 基于MySQL 5.7的分布式事务 105
13.2. 基于MySQL 5.6的分布式事务 105
14.数据导入导出 108
14.1. 数据迁移或同步方案概览 108
14.2. 评估导入 108
14.2.1. 从MyCAT评估导入至PolarDB-X 1.0 109
14.2.2. 从RDS迁移至PolarDB-X 1.0 110
14.3. 使用mysqldump导入导出数据 115
14.4. 使用程序进行大数据导入 117
15.全局二级索引 120
15.1. 使用全局二级索引 120
15.2. 使用全局二级索引时的注意事项 122

1.实例管理

1.1. 实例介绍

PolarDB-X 1.0由计算层与存储层资源构成，计算层是由多个计算节点所组成的分布式集群，业务数据存储在下挂的多个私有定制RDS实例中。目前售卖的PolarDB-X 1.0皆为专享实例，其中包括主实例和只读实例。

主实例

PolarDB-X 1.0主实例专注于解决单机关系型数据库扩展性问题，用于处理实时高并发的在线事务业务。

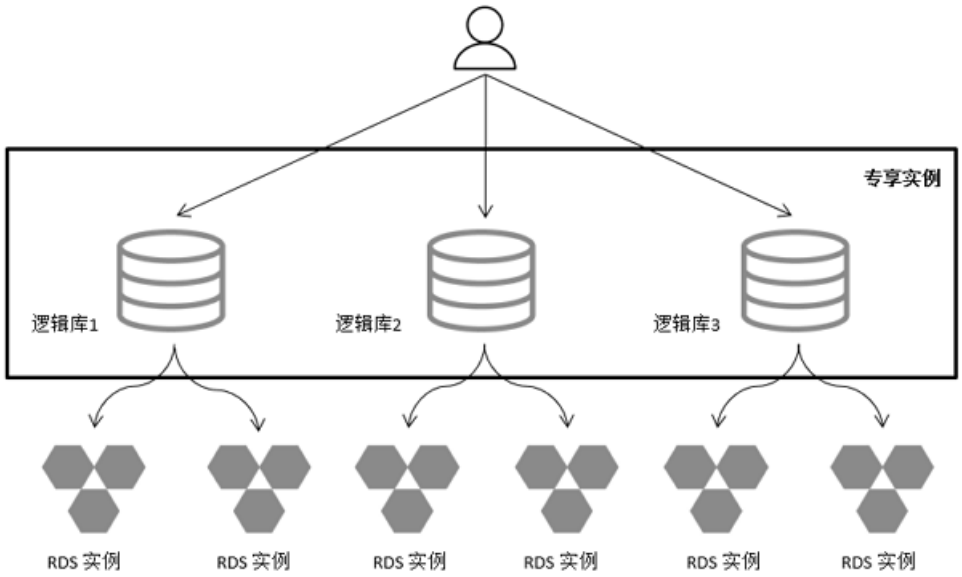
只读实例

PolarDB-X 1.0只读实例是对主实例的补充，您可以将复杂SQL计算或有并发诉求的普通查询在只读实例上执行。通过物理资源隔离方式，有效降低主实例的负载。只读实例与主实例可共享同一份数据，也可利用PolarDB-X 1.0存储资源只读实例数据，使数据库诉求更加贴合业务，降低在线数据架构的复杂度，节省运维和资源持有成本。

专享实例

专享实例可以独享物理资源。

专享实例示意图



1.2. 实例变配

一个PolarDB-X 1.0实例是由多个计算节点分组成的分布式集群。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 1.0的节点规格，在业务繁忙时进行升配，承载更多的业务流量QPS，在业务空闲时进行降配，避免资源浪费。

注意事项

- 降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。
- 使用长连接时，升配后新增节点无法立即接收到流量，建议灰度重启ECS实例（即先重启拥有少量业务服

务的ECS，观察业务情况，确认没问题后，再重启其他所有ECS）。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**常用操作**区域，单击**升配**或**降配**，进入实例变配页面。

6. 在变配页面中，选择目标实例系列和规格，阅读并选中服务协议，单击**立即购买**。

> **说明** 关于实例系列和实例规格，详情请参见实例规格。

7. 购买后，请耐心等待约5分钟开通服务，之后您可以在**实例列表**中查看变更后的实例配置。

1.3. 升级版本

您可以升级更新PolarDB-X 1.0实例到最新版本，快速体验实例新特性，本文将介绍如何在控制台上升级PolarDB-X 1.0实例版本。

注意事项

- 升级前请先在推荐版本实例上进行全面验证，避免SQL兼容性问题，推荐使用变更评估进行验证。
- 升级时，不要进行其它操作（如建库、平滑扩容等）。
- 升级后24小时内可以回滚，但不能变更配置。若超过回滚时效，需要回滚请提交工单。
- 升级会有闪断和少量报错，请在业务低峰期执行。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。

2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**常用操作**区域，单击**升级版本**。
6. 在弹出的对话框中设置如下参数。

参数	说明
性能评估	您可以选择**开启**或**关闭**性能评估。 **说明** 性能评估时会对实例的性能产生一定影响，因此建议您在低峰期执行性能评估操作。
版本系列	请在**版本系列**下拉框中选择目标版本进行升级。 **说明** 关于PolarDB-X实例各版本的详系信息，请参见版本说明。

7. 单击**变更评估**。

> **说明** 若您在控制台上没有看到**变更评估**按钮，说明当前实例所在地域不支持该功能，您可以跳过如下步骤直接单击**一键变更**进行版本升级。

8. 您可以在实例**基本信息**页面右上角，单击图标查看评估任务进度。
9. 评估完成后，单击任务列表**操作**栏中的**查看**获取评估报告详情。

10. 在弹出的对话框中，您可以查看评估报告结果，也可以单击**版本变更**进行版本升级。

1.4. 释放实例

您可以根据业务需求手动释放按量付费（即后付费）的实例。

注意事项

- 包年包月（即预付费）实例不支持手动释放，实例到期后会自动被释放。
- 只有在运行状态下的实例才能被手动释放。实例被释放后，数据将无法找回，请谨慎操作。
- 实例释放操作本身不会主动删除PolarDB-X 1.0存储资源上的数据，但实例释放后不可恢复，请谨慎操作。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**常用操作**区域，单击**释放实例**。

6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

1.5. 切换可用区

PolarDB-X 1.0支持切换可用区服务，若出现错误选择可用区、原可用区库存不足等情况，您可以将原PolarDB-X 1.0实例迁移到其它可用区。

注意事项

- 切换可用区过程一般持续约1~2分钟，建议在流量低峰期操作避免影响正常业务。
- 可用区切换时会发生秒级的连接闪断，请确保您的应用客户端具备自动重连机制。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**常用操作**区域，单击**切换可用区**。

6. 在弹出的对话框中，从下拉框中选中目标可用区，单击**确定**。

2.只读实例

2.1. 实例介绍

PolarDB-X 1.0计算资源只读实例是对PolarDB-X 1.0计算资源主实例的一种扩展补充，兼容主实例的SQL查询语法。

背景信息

PolarDB-X 1.0计算资源只读实例与主实例可以共享同一份数据，通过物理资源隔离的方式，缓解主实例的负载压力，降低业务架构的链路复杂度，无需进行额外的数据同步操作，节省运维及预算成本。可直接在RDS只读实例或RDS主实例上进行复杂数据查询分析。提供多种实例类型，可抵御超高并发的访问压力、减少复杂查询的响应时间。

注意事项

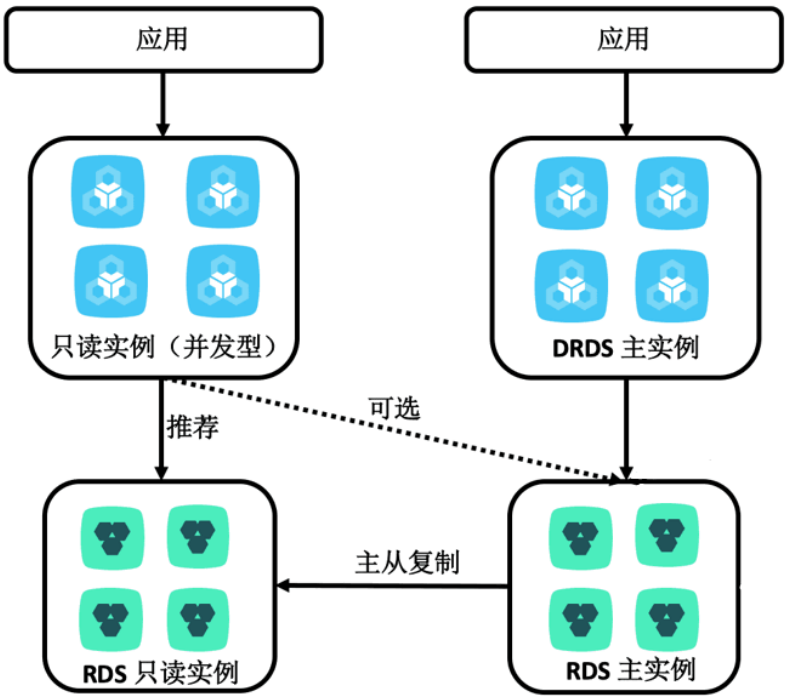
- 只读实例与主实例必须属于同一个地域，但是可以在不同的可用区。
- 只读实例无法单独存在，必须隶属于某个主实例。若您在主实例上创建了数据库，该数据库也会被复制到只读实例上。同理，若您在主实例上删除数据库时，只读实例上对应的数据库也会被删除。
- 目前，PolarDB-X 1.0计算资源只读实例仅支持专有网络VPC实例，只读实例上的RDS实例必须是VPC实例。

使用限制

- 不支持将数据迁移至只读实例。
- 不支持在只读实例上创建或删除数据库。
- 不支持克隆只读实例。
- 只读实例不支持使用数据变更DML语句。

只读实例类型

PolarDB-X 1.0计算资源只读实例为并发型只读实例，拓扑结构如下：



并发型只读实例，通过物理资源隔离的方式，可抵御超高流量的并发查询，以确保在线业务链路的稳定性。并发型只读实例主要应用于如下业务场景：

- 存在高并发、大流量简单查询的业务场景。
- 离线抽取数据的业务场景。

计费方式

PolarDB-X 1.0计算资源只读实例提供多种规格配置的按量付费，计费周期为1小时，不足1小时按1小时计算，计费详情请参见只读实例定价说明。

> **说明** 关于只读实例欠费后的服务可用性，请参见欠费预警/停机策略。

2.2. 创建实例

本文主要介绍如何创建PolarDB-X 1.0计算资源主实例只读实例。

注意事项

- 如果主实例存在数据库，只读实例创建成功之后，需要在只读实例管理中选择需要使用的RDS，详情请参见管理实例。
- 若主实例的存储类型为RDS MySQL，则仅当网络类型为专有网络时才支持创建只读实例。
- 存储类型为PolarDB MySQL的主实例在经典网络和专有网络下均可创建只读实例。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**相关实例**区域，单击**创建DRDS只读实例**。

6. 在弹出的对话框中，设置如下参数。

参数	说明
实例类型	固定为并发型。
可用区	在主实例地域下，为只读实例选择可用区。主实例和只读实例可以在不同可用区。
实例网络类型	固定为**专有网络**，不可变更。
VPC	选择专有网络名称。
虚拟交换机	选择虚拟交换机名称。
实例系列	您可以选择不同系列对应不同业务场景，生产环境在线业务建议选择标准版或企业版，详情请参见实例规格。
实例规格	通过选择规格配置实例物理规格CPU核数和内存大小，详情请参见实例规格。

7. 单击**立即购买**。
8. 在**确认订单**页面确认参数配置详情并选中服务协议，单击**去支付**。

> **说明** 支付后完成后需等待1~5分钟开通服务，创建成功后您可以在控制台的**实例列表**页中查看该只读实例。

2.3. 管理实例

本文主要介绍如何管理PolarDB-X 1.0计算资源只读实例。

查看只读实例

- 通过实例列表页查看只读实例。

  在实例列表页，选择只读实例的ID，进入目标只读实例的基本信息页。

> **说明** 实例ID前带有R标识的为只读实例。

- 通过主实例的基本信息页查看只读实例。
  i. 在实例列表页面，单击主实例ID，进入到主实例的基本信息页。
  ii. 在**相关实例**区域，将鼠标放置在只读实例的数字上面，即会出现只读实例的ID。

  iii. 单击实例ID，进入目标只读实例的基本信息页。

查看只读实例的数据库列表

只读实例的数据库是从主实例复制而来，只读实例数据库下的PolarDB-X 1.0存储资源实例与主实例下数据库的PolarDB-X 1.0存储资源实例是同一套实例。为了不影响主实例数据库的业务，建议为只读实例选择不在主实例数据库中使用的PolarDB-X 1.0存储资源只读实例。

如果主实例已经存在数据库了，创建只读实例后，进入到只读实例数据库列表，数据库的状态都是**待选RDS**状态。

单击**待选RDS**即可进入到选择私有定制RDS实例的界面。

> **说明** 不支持在PolarDB-X 1.0计算资源只读实例的管理界面创建和删除数据库，只读实例的数据库随着主实例的数据库创建而创建，随着主实例的数据库删除而删除。

选择私有定制RDS实例

PolarDB-X 1.0计算资源只读实例的数据存储在PolarDB-X 1.0存储资源实例（包括PolarDB-X 1.0存储资源主实例和PolarDB-X 1.0存储资源只读实例）上。 在**存储节点信息**页面，您可以查看当前数据库下可供选择的所有PolarDB-X 1.0存储资源实例。

列表中的PolarDB-X 1.0存储资源主实例是PolarDB-X 1.0计算资源主实例对应的数据库正在使用的主实例，列表以PolarDB-X 1.0存储资源主实例为单位进行分组。单击列表右侧**操作**栏中的**选用**，即可选择目标PolarDB-X 1.0存储资源实例在当前PolarDB-X 1.0计算资源只读实例中使用。

说明

- 建议选择新的PolarDB-X 1.0存储资源只读实例，避免在PolarDB-X 1.0计算资源主实例与PolarDB-X 1.0计算资源只读实例中使用相同的PolarDB-X 1.0存储资源只读实例，从而影响PolarDB-X 1.0计算资源主实例的业务稳定性。
- PolarDB-X 1.0计算资源主实例的数据库完成平滑库扩容以后，默认会选择目标PolarDB-X 1.0存储资源主实例作为PolarDB-X 1.0计算资源只读实例上对应的存储实例，请尽快将该PolarDB-X 1.0存储资源主实例切换为对应的PolarDB-X 1.0存储资源只读实例。

释放只读实例

您可以通过实例列表页或只读实例基本信息页来释放PolarDB-X 1.0计算资源只读实例。只读实例释放后，目标只读实例下的数据库也会被删除，该操作对于PolarDB-X 1.0计算资源主实例的数据库没有任何影响。

3.数据库管理

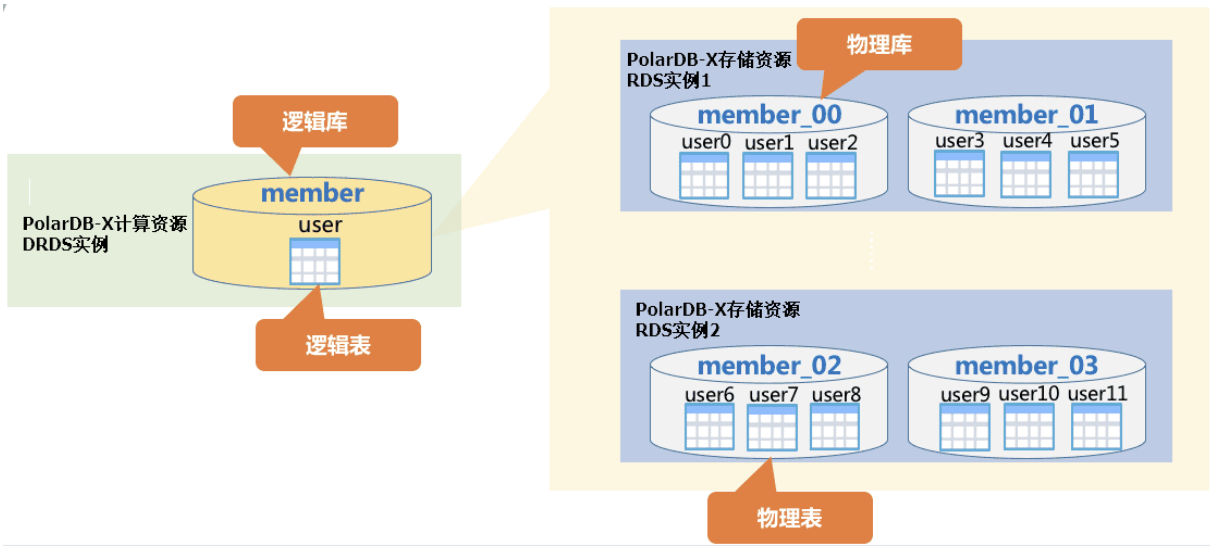
3.1. 概述

本文主要介绍PolarDB-X 1.0的数据库详情。

概念上，PolarDB-X 1.0数据库类似MySQL和Oracle中的数据库。

使用上，PolarDB-X 1.0提供一个完整的数据库使用接口，业务应用程序直接连接至PolarDB-X 1.0数据库，与使用单机数据库效果一致。

物理存储上，PolarDB-X 1.0底层存储由一个或者多个私有定制RDS实例组成，一个PolarDB-X 1.0数据库由底层一个或多个私有定制RDS实例所提供的数据库组成。



针对单个实例，数据库管理包括创建数据库、查看数据库详情、配置读写分离、数据表管理、分库管理、白名单设置、数据导入、只读实例管理、平滑扩容、查看监控信息等功能。

3.2. 查看数据库信息

产品控制台提供查看数据库具体信息、删除数据库、重置密码、只读用户管理等功能。

操作步骤

1. 在产品控制台左侧菜单栏单击**数据库列表**。
2. 在**数据库列表**页选择需要查看的数据库，单击名称进入**基本信息**页。

在此页面可以查看数据库名称、状态、工作模式等信息。

其中，命令行链接地址是指登录到数据库的链接地址。由于PolarDB-X 1.0完全兼容MySQL协议，通过MySQL客户端可以操作PolarDB-X 1.0数据库。将**命令行链接地址**复制粘贴到操作系统终端中，输入密码即可登录使用PolarDB-X 1.0数据库。

> 说明
>
> - 一些旧版MySQL客户端对用户名长度有限制，不能大于16个字符。 PolarDB-X 1.0使用的库名和用户名相同，建库时库名超过16个字符，则会报错。
> - 由于使用MySQL客户端，在使用HINT时，在命令行上务必添加-c参数。 PolarDB-X 1.0的HINT是通过注释实现（类似/*...*/）。如果没有加-c参数，会丢失注释，从而导致PolarDB-X 1.0的HINT丢失。

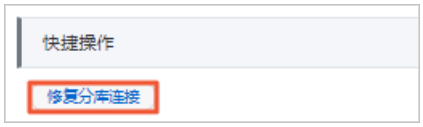
3.3. 修复分库连接

在使用PolarDB-X 1.0数据库过程中需要访问PolarDB-X 1.0存储资源实例，如果存储层RDS的网络配置发生变更（如切换可用区等），PolarDB-X 1.0与存储层RDS实例的网络连通性会被破坏，导致无法访问PolarDB-X 1.0数据库，此时需要修复两者间的网络连接。本文将介绍如何在PolarDB-X 1.0控制台上手动修复分库连接。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 数据库管理**。
6. 在数据库列表中找到目标数据库，单击数据库名称。

7. 在目标数据库的**基本信息**页，单击**快捷操作**区域的**修复分库连接**。



8. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

3.4. 外网访问

PolarDB-X 1.0实例会默认分配一个内网地址，应用和MySQL客户端可以在阿里云ECS上连接PolarDB-X 1.0实例的数据库。如果需要从非阿里云网络访问PolarDB-X 1.0，则需要为PolarDB-X 1.0实例申请外网地址。本文将介绍如何申请和释放外网地址。

申请外网地址

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**连接信息**区域，单击右上角**申请外网地址**。

6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

> 说明
> - 为确保数据安全，请将应用的IP添加到实例中数据库的IP白名单中，详情请参见设置白名单。
> - 为确保数据安全，当外网地址不需要时，请及时释放外网地址。

释放外网地址

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**连接信息**区域，单击右上角**释放外网地址**。

6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

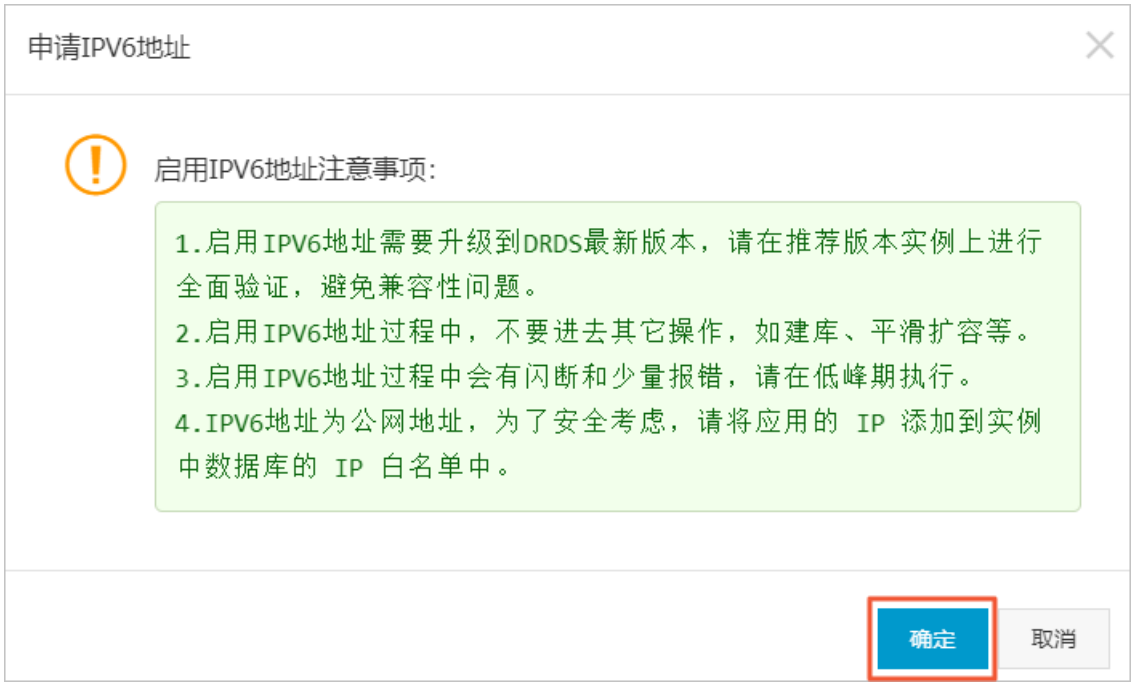
申请IPV6地址

如果您需要通过公网IPV6地址访问PolarDB-X 1.0，则需要为目标实例申请IPV6地址。

> **说明**
>
> - 实例所属地域需为华东1（杭州）。
> - 实例版本需为5.3.2-1623342及以上。
> - 只读实例不支持申请IPV6地址。
> - 目前仅支持申请公网IPV6地址。

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 在**连接信息**区域，单击右上角**申请IPV6地址**。

6. 在弹出的对话框中，单击**确定**。



7. 申请IPV6地址成功后，由于IPV6目前仅支持公网地址，直接使用**连接信息**区域中的**公网地址：**域名访问即可。

3.5. 存储管理

本文将介绍存储管理功能。

1. 数据库基本信息页面，单击左侧菜单栏的**存储管理**。进入存储管理页面中可针对专属RDS实例进行升降

配、添加只读实例、释放、设置读策略等运维操作。

2. 如需设置读写分离，需在对应的RDS实例右侧单击**设置读策略**，在对话框选择读策略并配置比例，单击**确定**。读写分离的原理介绍请参见读写分离。

> **说明**
>
> - 读写比例在容量管理页面是以RDS实例为单位设置的。如果一个PolarDB-X 1.0数据库含有多个RDS实例，则需要针对每个RDS实例设置读写比例。
> - RDS只读实例需要释放时，需要在PolarDB-X 1.0控制台中把读权重置为0，否则流量会继续走到原有只读实例，导致执行失败。
> - 读写分离以PolarDB-X 1.0数据库为基本单位，如果同一个RDS只读实例在多个PolarDB-X 1.0数据库上使用，需要在每个PolarDB-X 1.0数据库上都将其权重设置为0。

3. 设置完成后，可以连接PolarDB-X 1.0，执行SHOW NODE指令查看实际读流量分布。

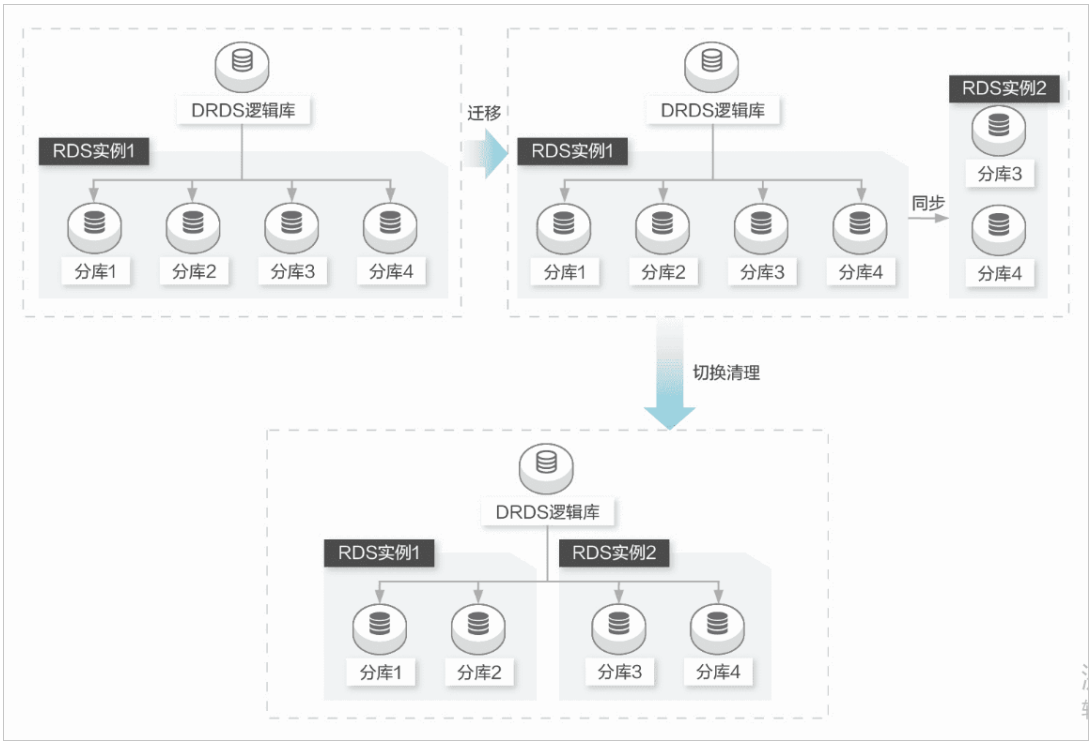
```
mysql> show node;
+------+--------------------------------------------------+---------------------+--------------------+-----------------------+----------------------+
| ID   | NAME                                             | MASTER_READ_COUNT   | SLAVE_READ_COUNT   | MASTER_READ_PERCENT   | SLAVE_READ_PERCENT   |
+------+--------------------------------------------------+---------------------+--------------------+-----------------------+----------------------+
| 0    | [redacted]                                       |                   1 |                  0 | 100%                  | 0%                   |
| 1    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
| 2    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
| 3    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
| 4    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
| 5    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
| 6    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
| 7    | [redacted]                                       |                   0 |                  0 | 0%                    | 0%                   |
+------+--------------------------------------------------+---------------------+--------------------+-----------------------+----------------------+
8 rows in set (0.01 sec)
```

3.6. 平滑扩容

本文介绍了平滑扩容的相关操作。

平滑扩容流程分为配置>迁移>切换>清理四个步骤。关于平滑扩容基本原理，详情请参见平滑扩容。

示意图



配置扩容任务信息

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
3. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
4. 左侧菜单单击**数据库管理**，单击数据库名称。
5. 左侧菜单单击**配置与管理 > 扩容管理**。
6. 单击**扩容**。
7. 扩容模式选择**平滑扩容**，单击**下一步**。
8. 预检结果成功后，单击**下一步**。
9. 在RDS实例选择页面，可选择已有RDS实例，也可购买新RDS实例，单击**下一步**进入预览页面。

> 注意
> - 为避免对生产环境产生影响，此步骤建议您选择购买新RDS实例进行平滑扩容。
> - 对于高权限RDS实例需要输入高权限账号和密码。

10. 预览页面中，控制台默认会平均分配相应的物理分库至新添加的RDS实例上。也可以手动在新增的RDS实例上添加或删除物理分库。单击**开始扩容**按钮，提交平滑扩容任务，此时任务会异步执行。

    数据库管理页面的右上角任务框中能够看到扩容任务执行的状态，直到完成。

迁移

新增RDS实例后，平滑扩容会对部分物理分库进行迁移。

迁移任务不会变更原有数据库中数据，不影响在线业务。在切换前，可以通过回滚，放弃本次平滑扩容操作。

> **说明**
>
> - 在执行切换前，本次扩容还没有对原数据库中数据产生实质影响，因此在切换前都可以通过回滚来放弃本次扩容。
> - 扩容期间需要停止清理源RDS的Binlog文件，可能会导致磁盘空间不足，请务必在源RDS实例上预留充足的磁盘空间。一般百分之三十以上为宜。如空间实在无法保证，可以提交工单来扩容RDS存储空间。
> - 原RDS实例扩容过程中会有读压力，请尽量在原RDS低负载时操作。
> - 扩容期间请勿在控制台提交DDL任务或通过直接连接PolarDB-X 1.0执行DDL语句，否则会导致扩容任务失败。
> - 扩容需要保证源库中所有表具有主键，如果没有需要事先添加好。

历史数据和增量数据迁移完成后，迁移任务进度会达到100%，此时可以进行切换或者回滚放弃本次扩容。

切换

切换任务会将读写流量切换到新增的RDS实例上，整个过程会在3~5分钟内完成。在切换过程中，除了会有一到两次闪断，服务不受影响。

> **注意** 请在业务低谷期执行切换。

在任务列表中，单击**切换**按钮后单击**确认**，会开始进行切换。切换过程会生成一个切换任务，并在任务进度中显示。

切换完成后，在任务进度中会显示**清理**按钮，表示切换任务已经完成。

清理

切换完成后，单击**清理**按钮并**确认**。此步骤将删除原RDS上被迁移的分库。清理任务也是一个异步任务，可以在任务进度中查看执行状态。

清理任务完成后，整个平滑扩容过程结束。新增RDS实例会成为PolarDB-X 1.0对应逻辑库新的存储节点。

目前平滑扩容是通过迁移物理分库的方式来实现扩容。如果扩容到一定程度，出现一个分库超出了单个RDS实例容量，无法进一步平滑扩容时，可以提交工单，申请增加分库数目并扩容。这时会对数据重新进行HASH计算，重新分配。

> **说明**
>
> - 清理任务会删除本次扩容后不再使用的数据库，可以考虑备份后再执行此操作。
> - 清理操作对数据库有一定压力，请在业务低谷期执行。

3.7. 热点扩容

本文介绍了热点扩容的相关操作。

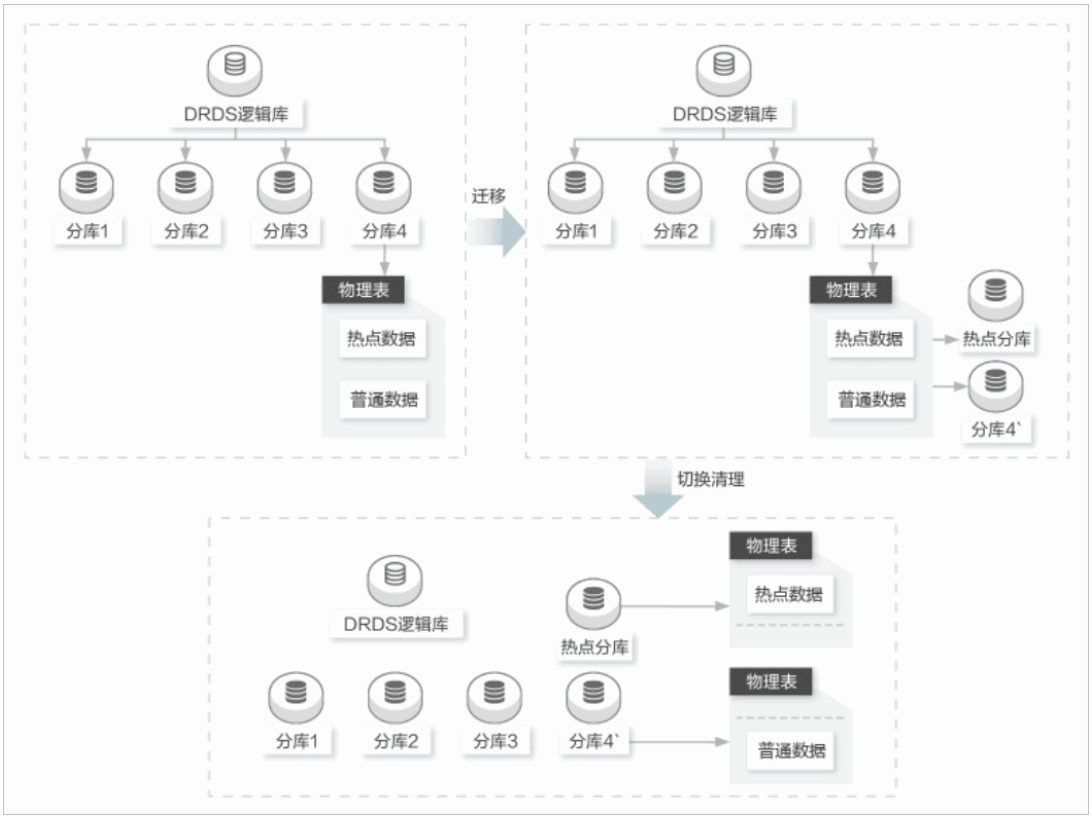
数据表通过分库分表进行水平拆分后，部分过热的数据会占用大部分存储空间与负载压力。

PolarDB-X 1.0热点扩容将过热数据单独迁移存放至单独的存储资源RDS实例中，来优化PolarDB-X 1.0的存储结构并提升整体数据库执行效率。

热点扩容流程分为配置>迁移>切换>清理四个步骤。

示意图

示意图



限制条件

- 当前热点扩容只支持hash与uni_hash方式的拆分函数。
- 当前热点扩容只支持数字和字符串类型拆分键。
- 相同的分库键下，不支持继承模式和非继承模式同时存在。
- 为避免UK冲突等风险，多张物理表中的热点数据无法通过热点扩容方式写入到同一张热点表中。
- 扩容的表必须包含主键或者唯一索引。
- 0库中所有的数据目前不允许扩容。

配置扩容任务信息

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
3. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
4. 左侧菜单单击**数据库管理**，单击数据库名称。
5. 左侧菜单单击**配置与管理 > 扩容管理**。
6. 单击**扩容**。
7. 扩容模式选择**热点扩容**，单击**下一步**。
8. 在选择RDS页面，可选择已有RDS实例，单击**下一步**。

   > 注意 为避免对生产环境产生影响，此步骤建议您选择新的RDS实例存放热点数据。

9. 单击**添加热点分库**，确定后将会在选用的RDS实例中添加热点分库。

10. 单击**添加表**，选择希望进行热点扩容的数据表，并可根据业务形态选择**分表映射**或**分表映射**。
    - 分表模式中，指定热点数据的分库键与分表键，选择上方创建好的热点分库，并自定义新的热点分表来存放即将迁移的热点数据。

      热点分表为以逻辑表名开头，中间增加hot标识，后缀为用户自定义，用户可以通过后缀为热点表指定一个有业务含义的名称。
    - 分库模式中，指定热点数据的分库键，并选择上方创建的热点分库，即可将指定分库键中的所有数据迁移至选用的热点分库中。
11. 单击**添加**，可为该物理表同时配置多个映射关系。

    > **说明**
    > - 目前热点扩容只支持拆分函数为HASH与UNI_HASH的逻辑表。
    > - 当前热点扩容只支持数字和字符串类型拆分键。
    > - 无法将多张不同物理分表中的热点数据绑定到一张热点表中。
    > - 若热点数据在0库中，则无法进行扩容。
    > - 无法选择已经存在的热点表进行扩容。
    > - 已经扩容过的热点数据，无法再次进行扩容。
    > - 已经扩容过的热点数据，无法再次进行扩容。
12. 单击**下一步**进入热点映射预览。
13. 在非热点数据配置中，您可以选择一个新的RDS来存放非热点数据。单击**开始扩容**。

    > **说明**
    > - 非热点映射即源库中除了热点数据外，其他普通数据的统称。
    > - PolarDB-X 1.0热点扩容会将数据表中的热点数据与非热点数据拆分至两个物理分库中。
    > - 为减少对原RDS实例及业务产生的影响，建议选择新的RDS实例来存放非热点数据。

迁移

新增热点分库后，需要对原物理分库的数据进行迁移。

迁移任务过程不会变更原有数据库中数据，对当前业务无影响。在切换前，可以通过回滚，放弃本次热点扩容操作。

> **说明**
>
> - 在执行切换前，本次扩容还没有对原数据库中数据产生实质影响，因此在切换前都可以通过回滚来放弃本次扩容。
> - 扩容期间需要停止清理原RDS的Binlog文件，可能会导致磁盘空间不足，如果非热点数据仍然要留在原RDS实例上，请务必在原RDS实例上预留充足的磁盘空间。正常情况百分之五十以上为宜。如空间实在无法保证，可以提交工单来扩容RDS存储空间。
> - 原RDS实例扩容过程中会有读压力，请尽量在原RDS低负载时操作。
> - 扩容期间请勿在控制台提交DDL任务或通过直接连接PolarDB-X 1.0执行DDL语句，否则会导致扩容任务失败。
> - 扩容需要保证源库中所有表具有主键，如果没有需要事先添加好。

历史数据和增量数据迁移完成后，迁移任务进度会达到100%，此时可以进行切换或者回滚放弃本次扩容。

切换

切换任务会将读写流量切换到新增的RDS实例上，整个过程会在3~5分钟内完成。在切换过程中，除了会有一到两次闪断，服务不受影响。

> **注意** 请在业务低谷期执行切换。

在任务列表中，单击**切换**按钮后单击**确认**，会开始进行切换。切换过程会生成一个切换任务，并在任务进度中显示。

切换完成后，在任务进度中会显示**清理**按钮，表示切换任务已经完成。

清理

切换完成后，单击**清理**按钮并**确认**。此步骤将删除原RDS上被迁移的分库。清理任务也是一个异步任务，可以在任务进度中查看执行状态。

清理任务完成后，整个热点扩容过程结束。

热点扩容是通过迁移物理分库的方式实现。同一时间最多支持3个热点键值迁移，当有需求迁移个数超过3个时，可以提交工单，申请增加迁移数目。

> **说明**
>
> - 清理任务会删除本次扩容后不再使用的数据库，可以考虑备份后再执行此操作。
> - 清理操作对数据库有一定压力，请在业务低谷期执行。

3.8. 数据表管理

本文介绍了在PolarDB-X 1.0控制台上对数据表进行调整拆分键、关闭全表扫描和查看表结构的方法。

前提条件

您需要先连接到数据库并使用SQL语句创建表后，才能在控制台上管理数据表。

功能介绍

调整拆分键

在PolarDB-X 1.0中，一张逻辑表的拆分方式由拆分函数（包括分片数目与路由算法）与拆分键（包括拆分键的MySQL数据类型）共同定义。只有当PolarDB-X 1.0使用了相同的拆分函数和拆分键时，才会被认为分库与分表使用了相同的拆分方式。

相同的拆分方式让PolarDB-X 1.0可以根据拆分键的值定位到唯一的物理分库和物理分表。当一张逻辑表的分库拆分方式与分表拆分方式不一致时，若SQL查询没有同时带上分库条件与分表条件，则PolarDB-X 1.0在查询过程会进行全分库扫描或全分表扫描操作。

关闭全表扫描

PolarDB-X 1.0默认为新创建的表开启全表扫描功能，但频繁使用全表扫描功能会占用数据库资源降低查询效率，PolarDB-X 1.0支持在控制台上手动关闭全表扫描。

查看表结构

您可以在PolarDB-X 1.0控制台上查看数据表的表结构详情。

删除数据表

暂不支持在PolarDB-X 1.0控制台上直接删除数据表，您可以登录数据库后使用SQL语句删除目标数据表，详情请参见使用SQL语句删除表。

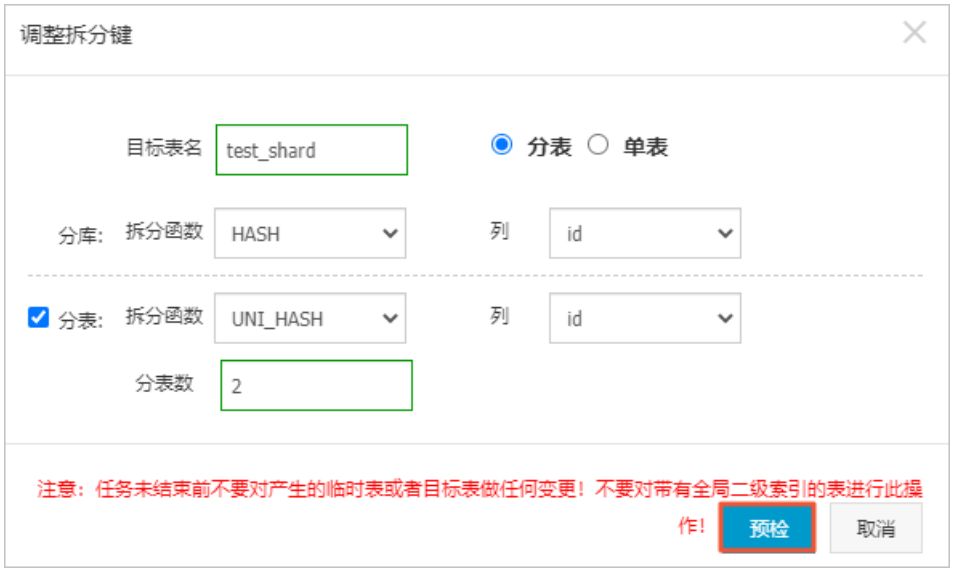
进入数据表配置页面

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 数据库管理**。
6. 在数据库列表中找到目标数据库，单击数据库名称。

7. 在左侧导航栏中，单击**数据表管理 > 数据表配置**。

调整拆分键

1. 在数据表配置页面，找到目标数据表，单击右侧**操作**栏中的**调整拆分键**。
2. 在弹出的对话框中，根据您的业务需求调整拆分键设置，单击**预检**。



> **注意**
>
> - 预检任务未结束前不要对产生的临时表或目标表做任何变更。
> - 不要对带有全局二级索引的表进行调整拆分键的操作。更多拆分键的选择和分表形式，请参见CREATE TABLE和拆分函数概述。

3. 在弹出的对话框中，等待预检结果显示成功后，单击**调整**。
4. 单击右上角图标，查看**拆分工具-数据迁移**任务的任务进度，直到**任务状态**显示为**成功**。
5. 单击**清理**，在弹出的对话框单击**确定**。
6. 刷新**数据表信息**页面，查看到提交了**调整拆分键**任务的表，状态为**正常**，调整拆分键任务完成。

关闭全表扫描

> **注意**
>
> - 目标表需已指定拆分键，设置拆分键详细操作步骤请参见调整拆分键。
> - 如果PolarDB-X 1.0拆分表没有开启全表扫描功能，则在访问该表时必须在WHERE子句中包含拆分键。否则，PolarDB-X 1.0将提示TDDL-4510 ERR_CONTAINS_NO_SHARDING_KEY错误代码。

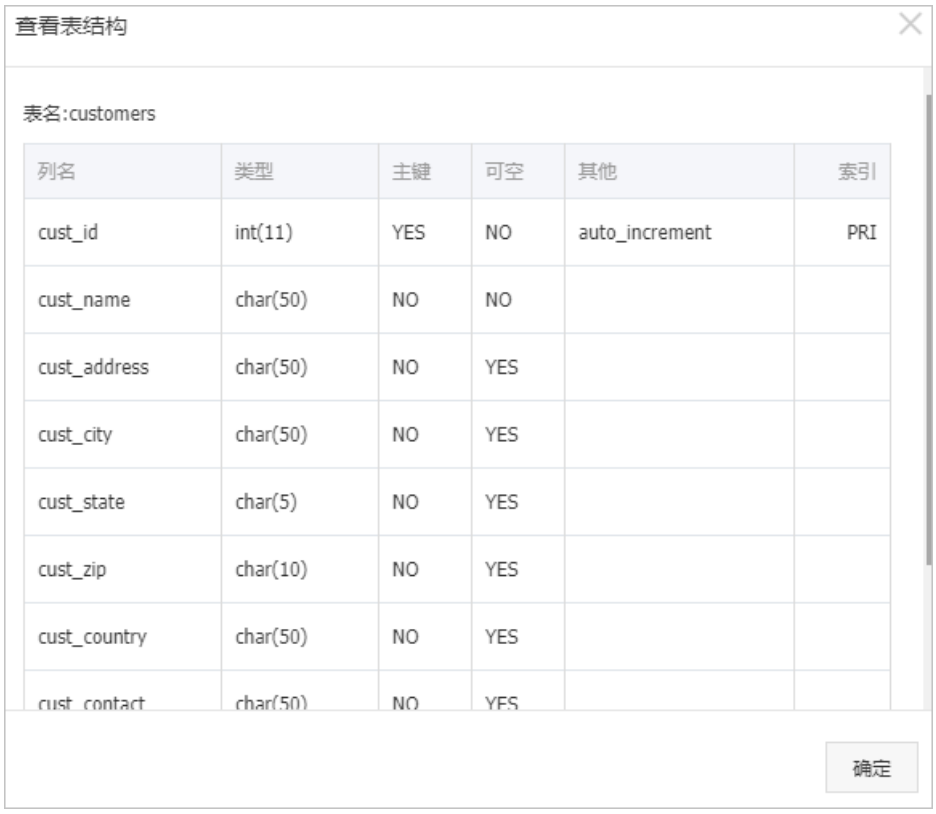
1. 在数据表配置界面，找到目标数据表，单击右侧**操作**栏中的**高级设置**。

> **说明** 仅当**表属性**为**分库**时支持设置全表扫描功能，您可以通过调整拆分键进行分库拆分。

2. 在弹出的对话框中，选择**否**，单击**确定**。

查看表结构

找到目标数据表，单击右侧**操作**栏中的**查看表结构**，您可以在弹出的对话框中查看目标数据表的表结构详情（如列名、数据类型、是否为主键等）。



3.9. 设置白名单

PolarDB-X 1.0支持白名单设置，只有已加入白名单规则的IP才可以访问PolarDB-X 1.0的数据库。本文将介绍如何设置白名单。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。

4. 找到目标实例ID，单击实例ID。
5. 单击左侧导航栏**配置与管理 > 数据库管理**。
6. 选中目标数据库，单击数据库名称。
7. 单击左侧导航栏**数据安全性 > 白名单设置**。
8. 单击**手动修改**，在弹出的对话框中，输入允许访问的IP白名单地址。

> **说明**
>
> - 数据库创建完成后，默认允许所有IP地址访问。出于数据安全考虑，建议仅将您的Web服务器外网IP或IP段加入白名单。
> - 您可以填写IP地址（如192.168.0.1）和IP段（如192.168.0.0/24、192.168.10.*、192.168.10.2-192.168.10.30等）。
> - 每个IP白名单内最多添加300个IP或IP段。
> - 多个IP地址间用英文逗号（,）隔开（如192.168.0.1,192.168.0.0/24）。

9. 单击**确定**。

4.私有RDS管理

4.1. 概述

PolarDB-X 1.0由计算层DRDS实例与存储层私有定制RDS实例组成，通过挂载多个MySQL进行分库分表水平拆分。PolarDB-X 1.0存储层私有定制RDS实例与计算层DRDS实例配合更加深度紧密，性能表现更优秀，服务链路更稳定，售卖价格更优惠。

注意事项

为便于集中运维管理，RDS控制台不展示私有定制RDS实例信息。但您可以在云原生分布式控制台对私有定制RDS实例进行集中运维管理。

费用

关于PolarDB-X 1.0存储层私有定制RDS实例的费用，请参见PolarDB-X 1.0定价。

规格族

PolarDB-X 1.0存储层私有定制RDS实例包括通用型和独享型两种规格族。

规格族	描述	适用场景
通用型	独享被分配的内存，与同一物理机上的其他通用型实例共享CPU和存储资源。通过资源复用享受规模红利，性价比较高。存储大小不与CPU和内存绑定，可以灵活选配。	对性能稳定性要求较低的应用场景。
独享型	具有完全独享的CPU和内存，性能长期稳定，不会因物理机上其它实例的行为而受到影响。独享型的顶配是独占物理机型，也称为独占主机型，完全独占一台物理机的所有资源。	以数据库为核心系统的业务场景，例如金融、电商、政务、大中型互联网业务等。

运维管理

您可以在云原生分布式控制台私有定制RDS实例进行如下操作：

- 查看私有RDS实例信息
- 申请或释放外网地址
- 设置可维护时间段
- 创建高权限账号
- 参数设置
- 主备切换
- 切换可用区
- 设置白名单

4.2. 查看私有RDS实例信息

本文介绍如何查看私有定制RDS的基本信息和配置信息。

前提条件

进行私有RDS管理之前，您需要先购买私有定制RDS实例，详情请参见快速入门。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
5. 找到目标私有定制RDS实例，单击实例ID。

6. 在弹出的**基本信息**对话框中您可以查看如下信息：

- 您可以在**基本信息**区域查看目标私有定制RDS实例的ID、实例类型及系列以及内外网地址和端口等信息。
- 您可以在**配置信息**区域查看目标私有定制RDS实例的规格、存储空间以及最大IOPS和最大连接数等信息。

4.3. 申请或释放外网地址

私有定制RDS支持内网地址和外网地址两种地址类型，默认提供内网地址供您内部访问私有定制RDS实例，如果需要通过外网访问，您需要申请外网地址。

内网地址和外网地址介绍

地址类型	说明
内网地址	• 默认提供内网地址，无需申请，无法释放。 • 通过内网访问私有定制RDS实例时，安全性高，而且可以实现私有定制RDS的最佳性能。

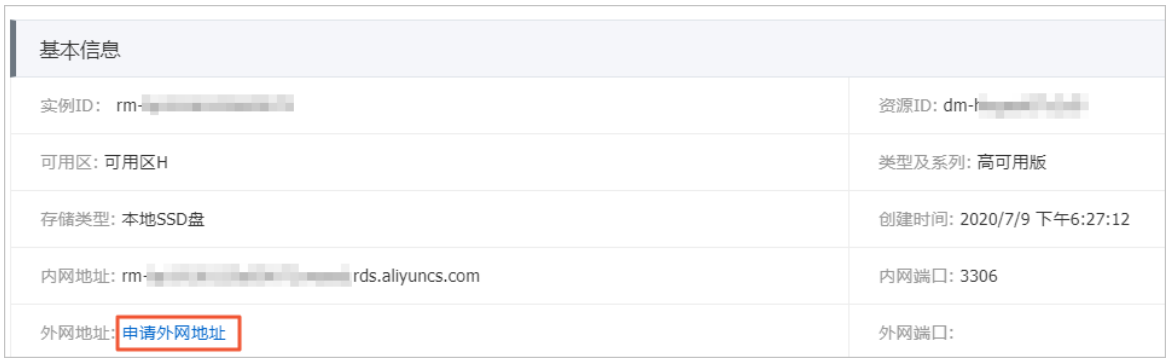
地址类型	说明

外网地址	• 外网地址需要手动申请，不需要时也可以释放。
	• 无法通过内网访问私有定制RDS实例时，您需要申请外网地址。具体场景如下：
	  ○ ECS实例访问私有定制RDS实例，且ECS实例与私有定制RDS实例位于不同地域，或者ECS实例与私有定制RDS实例的网络类型不同。
	  ○ 阿里云以外的设备访问私有定制RDS实例。
	说明
	• 外网地址会降低实例的安全性，请谨慎使用。
	• 为了获得更快的传输速率和更高的安全性，建议您将应用迁移到与您的私有定制RDS实例在同一地域且网络类型相同的ECS实例，然后使用内网地址。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
5. 找到目标私有定制RDS实例，单击实例ID。

6. 在弹出的**基本信息**对话框中，单击**申请外网地址**或**释放外网地址**。



> **说明** **释放外网地址**将会导致您无法从外网连接至目标私有定制RDS实例，且已使用外网地址连接的应用会无法访问目标实例，因此在释放前请确保您的应用已更换至通过内网地址连接实例。

4.4. 设置可维护时间段

为保障私有定制RDS实例的稳定性，后端系统会不定期对实例进行维护操作。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。

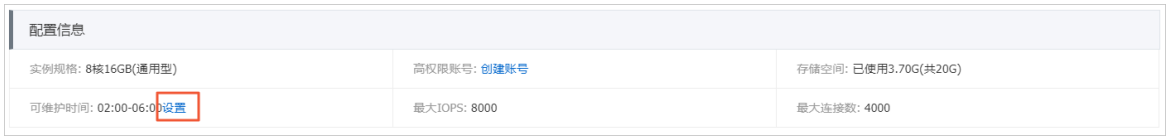
注意事项

- 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之前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，但除了账号管理、数据库管理和IP白名单设置外的变更操作（如升降级、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. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
5. 找到目标私有定制RDS实例，单击实例ID。

6. 在**配置信息**区域，单击**可维护时间**后的**设置**。



7. 在弹出的对话框中，选择一个可维护时间段，单击**确定**。

> 说明
> - 默认可维护时间段为02:00~06:00。
> - 自定义的可维护时间段仅支持一天中的任意一个小时（如00:00~01:00）。

4.5. 创建高权限账号

本文介绍如何在控制台上为私有定制RDS实例创建高权限账号。

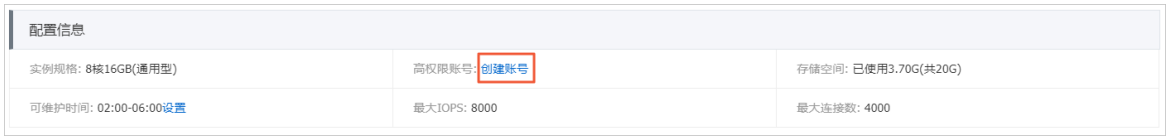
注意事项

- 只能通过控制台或API创建和管理高权限账号。
- 一个实例只支持创建一个高权限账号，高权限账号可以管理所有普通账号和数据库，并拥有实例下所有数据库的所有权限。
- 高权限账号可以断开任意账号的连接，您可以通过高权限账号实现个性化和精细化的权限管理（如按用户分配不同表的查询权限）。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
5. 找到目标私有定制RDS实例，单击实例ID。

6. 在**配置信息**区域，单击**创建账号**。



7. 在弹出的对话框中，设置如下参数：

参数	说明
数据库账号	填写账号名称，名称需满足如下要求： ○ 账号名称长度为4~20位。 ○ 以字母开头，由大写字母、小写字母、数字、下划线组成。

参数	说明
账号类型	固定为**高权限账号**，无需选择。 **说明** 若需要创建普通账号，您可以使用高权限账号登录目标数据库后通过相关SQL语句创建普通账号，详情请参见执行SQL基本操作。
新密码	设置账号密码，密码需满足如下要求： ○ 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。

8. 单击**确定**。

4.6. 参数设置

您可以在控制台上查看私有定制RDS实例详细的参数说明或自定义这些参数值。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
6. 找到目标私有定制RDS实例，单击左侧**操作**栏中的**更多 > 参数设置**。
7. 在弹出的对话框中找到目标参数，单击**运行参数值**栏的图标。

说明 您可以单击参数**描述**栏的图标查看目标参数的详细说明。

8. 在弹出的对话框中，输入新的参数值，单击**确定**。

> **说明** 请输入**可修改参数**取值范围内的参数值，否则当您**批量提交**时会出现错误提示。

9. 修改**运行参数值**后，单击右上角**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**运行参数值**后，您需要重启实例新参数值才会生效。

4.7. 主备切换

您可以设置主备实例切换，切换后原来的主实例会变成备实例。

注意事项

- 主备实例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。
- 如果实例下挂载有只读实例，那么主备实例切换后，只读实例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。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
6. 找到目标RDS实例，单击右侧**操作**栏中的**更多 > 主备切换**。
7. 您可以根据业务需要在实例主备切换页面选择**切换时间**。

- 若您需要立刻执行主备切换，请单击**立即切换**。
- 若您需要在其他时间进行切换，请单击**可维护时间内切换**。

> 说明
> - 默认的可维护时间段为18:00Z~22:00Z。
> - 您可以单击**修改**自定义可维护时间段，自定义的可维护时间段仅支持一天中的任意一个小时（如00:00~01:00）。

8. 单击**确定**，完成主备切换。

4.8. 切换可用区

在使用私有RDS实例时，您可以切换实例到其他可用区，并需同时切换数据库资源。

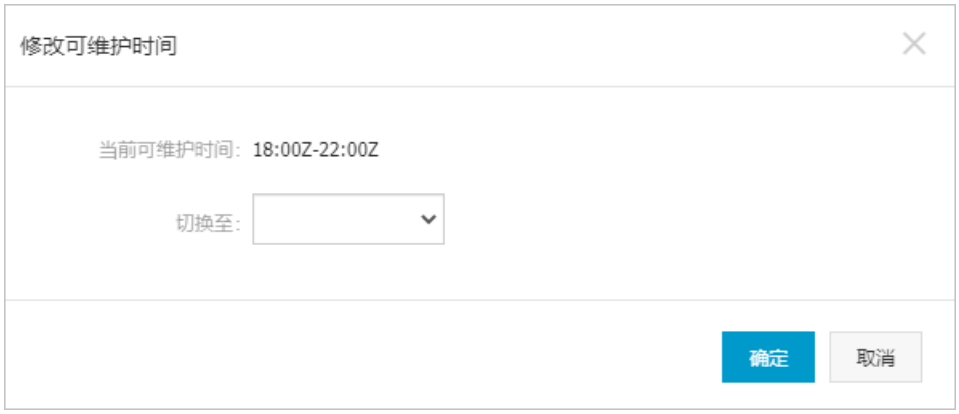
注意事项

- 切换时会有约30秒的闪断，请确保应用具有自动重连机制 。
- 切换专有网络VPC和虚拟交换机会造成虚拟IP（VIP）的变更，请您在应用程序中尽量使用内外网连接地址进行连接，不要使用IP地址。
- VIP的变更会短暂影响到PolarDB-X的可用性，请及时在PolarDB-X控制台刷新并查看连接信息。
- 如果有正在执行的DTS，可用区迁移后，需要重启相应的DTS任务。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
5. 单击右侧**操作**栏中的**更多 > 切换可用区**。
6. 在弹出的界面选择要迁移到的目标可用区和**切换时间**，然后单击确定。

- 单击**立即切换**。
- 在**可维护时间内切换**，单击**修改**可以修改可维护时间段。



4.9. 设置白名单

私有定制RDS实例创建后，您还需要设置私有定制RDS实例的IP白名单，以允许外部设备访问该实例。设置白名单并不会影响实例的正常运行。您可以通过定期维护白名单，保证实例得到高级别的访问安全保护。本文将介绍白名单的相关操作。

注意事项

- 默认情况下，IP白名单只包含IP地址127.0.0.1，表示任何IP地址均无法访问该私有定制RDS实例。只有已添加到IP白名单中的IP地址才可以访问该实例。
- 若将IP白名单设置为%或者0.0.0.0/0，表示允许任何IP地址访问该实例。该设置将极大降低数据库的安全性，如非必要请勿使用。

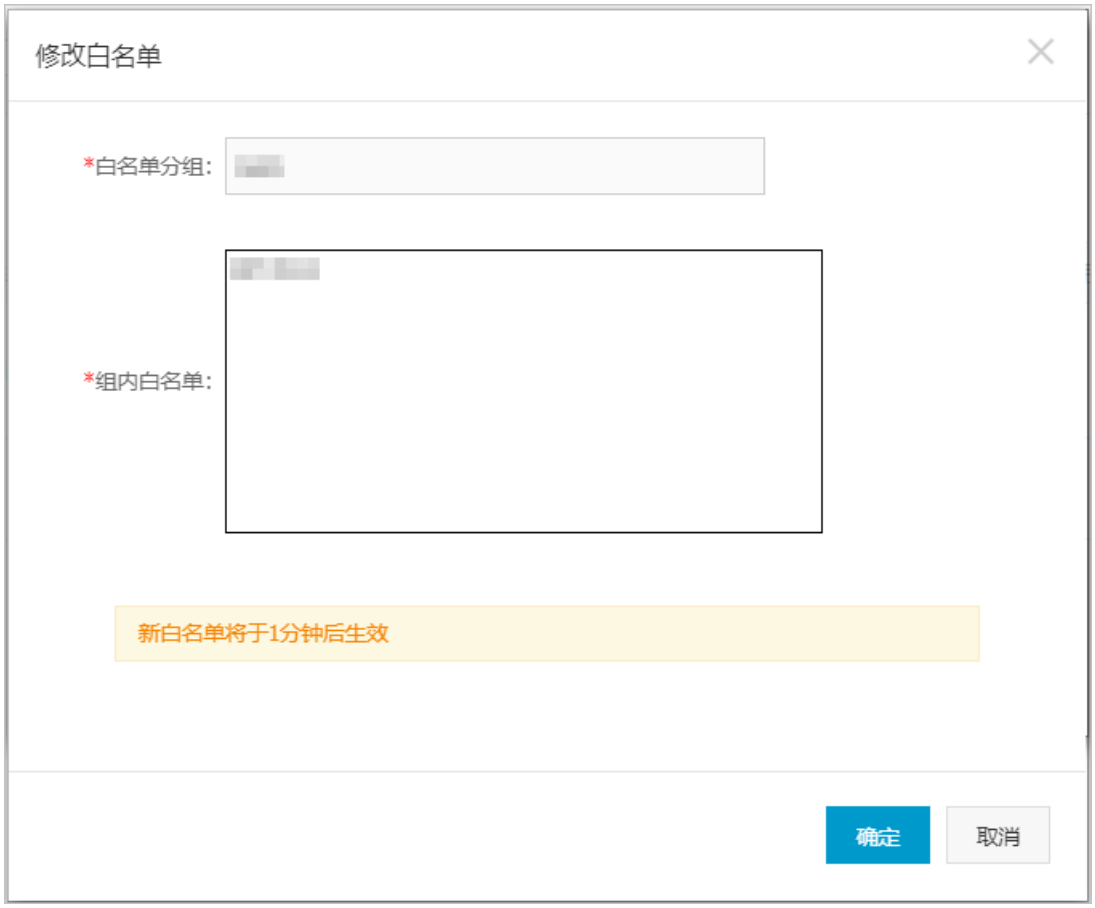
修改组内白名单

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
5. 找到目标私有定制RDS实例，单击右侧操作栏中的**更多 > 设置白名单**。

6. 在弹出的对话框中，找到目标白名单分组，单击右侧的**修改**。

> **说明** 系统只有默认的白名单分组，您也可以根据业务需求新增白名单分组。单击**添加白名单分组**，新增一个自定义分组。填写名称以及IP地址或IP段，单击**确定**。

7. 对组内白名单进行修改，单击**确认**。



> **说明**
> - 可以在组内白名单中填写IP地址（如192.168.0.1，表示允许192.168.0.1的IP地址访问私有RDS）或IP段（如192.168.0.0/24，表示允许从192.168.0.1到192.168.0.255的IP地址访问私有RDS）。
> - 多个IP地址或IP段间用英文逗号（,）隔开（如192.168.0.1,192.168.0.0/24）。

删除白名单分组

> **说明** 不支持删除默认的白名单分组。

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。

5. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
6. 找到目标私有定制RDS实例，单击右侧操作栏中的**更多 > 设置白名单**。
7. 在弹出的对话框中，找到目标白名单分组，单击右侧的**删除**。
8. 单击**确认**。

清空默认白名单

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标PolarDB-X 1.0实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中单击**配置与管理 > 私有RDS管理**。
6. 找到目标私有定制RDS实例，单击右侧操作栏中的**更多 > 设置白名单**。
7. 在弹出的对话框中，找到默认白名单，单击右侧**清空**。
8. 单击**确认**。

> **说明** 清空默认白名单时，不能删除IP地址127.0.0.1。

5.账号管理

PolarDB-X 1.0提供账号管理服务，本文介绍如何在控制台上创建账号、修改账号权限和重置账号密码。

注意事项

- 仅实例版本为5.3.6 10460044及以上才支持账号管理功能。
- 目前控制台只支持对普通账号授予DML、DDL、只读、读写四种权限，如需授予更精细化的权限，请使用SQL语句进行操作，详情请参见账号和权限系统。

账号类型和权限

- PolarDB-X 1.0实例支持如下两种数据库账号类型：

账号类型	说明
高权限账号	○ 只能通过SQL语句进行创建和管理。 ○ 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	○ 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。

- 不同类型的账号在不同权限下支持的SQL操作如下表所示：

账号类型	权限	SELECT	INSERT	UPDATE	DELETE	INDEX	ALTER	CREATE	DROP	GRANT
普通账号	DDL	不支持	不支持	不支持	不支持	支持	支持	支持	支持	不支持
	DML	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
	只读	支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持
	读写	支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持	不支持
高权限账号	Root	支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持

创建账号

1. 登录云原生分布式数据库控制台。

2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
5. 单击页面右上角**创建账号**。

> **说明** 仅支持通过控制台创建普通账号，若您需要创建高权限账号，请使用SQL语句进行创建。

6. 在弹出的对话框中，设置如下参数：

参数	说明
数据库账号	填写账号名称。 **说明** 账号名称需满足如下要求： ○ 由小写字母、数字或特殊字符组成，长度需为2~16个字符。 ○ 需以字母开头，以字母或数字结尾。 ○ 不能和已有的账号名重复。 ○ 账号创建完成后，完整的账号名称由您在此填写的名称和host（默认为 `%` ）组成，表示允许该账号从任意主机登录数据库。
新密码	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。 ○ 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： !@#$%^&*()_+-=
确认新密码	再次输入密码。
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**授权>**将其从左侧**数据库列表**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** ○ 默认权限为**只读**，您也可以修改权限为**读写**、**仅DDL**或**仅DML**。 ○ 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**。

7. 单击**确定**。

修改普通账号权限

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 找到目标实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
5. 在目标账号右侧的**操作**栏中，单击**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**。

6. 在弹出的对话框中，设置如下参数：

参数	说明
授权数据库	为该账号修改一个或多个数据库的权限。 i. 选中一个或多个数据库，单击**授权>**或**<移除**将其添加到目标账号或从目标账号中删除。 ii. 在右侧**已授权数据库**中，为目标数据库选择权限。 **说明** ○ 您也可以将权限修改为**只读**、**读写**、**仅DDL**或**仅DML**。 ○ 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**。

7. 单击**确定**。

重置账号密码

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
6. 在目标账号右侧的**操作**栏中，单击**重置密码**。

7. 在弹出的对话框中，设置如下参数：

参数	说明
新密码	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。 ○ 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： !@#$%^&*()_+-=
确认新密码	再次输入密码。

8. 单击**确定**。

删除账号

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
6. 在目标账号右侧的**操作**栏中，单击**删除**。

说明 控制台不支持删除高**权限账号**操作，但您可以通过SQL语句删除高权限账号。

7. 在弹出的对话框中，单击**确定**。

6.监控与报警

6.1. 实例监控

为方便您掌握实例的运行状态，PolarDB-X 1.0提供了实例监控查询功能。本文将介绍如何在**实例监控**页查看PolarDB-X 1.0实例的各项性能监控数据。

实例监控指标表

监控类别	监控指标	参数	说明
资源监控	CPU	cpu	PolarDB-X 1.0实例计算节点CPU使用率的平均值。
	内存	old	PolarDB-X 1.0实例计算节点的内存使用率。内存使用率波动属于正常现象。
	网络	netin（输入流量）	PolarDB-X 1.0实例计算节点的网络输入流量的总和，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。
		netout（输出流量）	PolarDB-X 1.0实例计算节点的网络输出流量的总和，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。
引擎监控	逻辑QPS	lqps	PolarDB-X 1.0实例每秒处理的SQL语句数目的总和。
	物理QPS	pqps	PolarDB-X 1.0计算节点每秒发送到存储节点的SQL操作数总和。
	逻辑RT	lrt	PolarDB-X 1.0实例对于每条SQL的平均响应时间。
	物理RT	prt	PolarDB-X 1.0计算节点发送到存储节点的SQL的平均响应时间。
	活跃连接数	con	应用到PolarDB-X 1.0实例的连接总数。
	活跃线程数	thread	PolarDB-X 1.0实例中用来执行SQL的线程数。

> **说明**
>
> - 上述各**资源监控**项的数据采集周期均为1分钟，各**引擎监控**项的数据采集周期均为5秒钟。
> - 最多支持查看7天内的监控数据。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，找到目标实例并单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**监控与报警 > 实例监控**。

5. 在**实例监控**页，设置如下参数：

参数	说明
监控指标	您可以选择**资源监控**或**引擎监控**。
监控指标	选择需要查看的实例监控指标，关于各监控指标详情，请参见实例监控指标表。
查询时间	您可以指定查询时间为1小时、6小时、12小时、1天、1周。您也可以自定义查询时间范围，自定义查询时间范围为1分钟~1周。

相关API

API	说明
DescribeDrdsInstanceMonitor	查看实例监控详情。

6.2. 数据库监控

为方便您掌握实例中数据库的运行状态，PolarDB-X 1.0提供了数据库监控查询功能。本文将介绍如何在**数据库监控**页查看PolarDB-X 1.0实例中单个数据库的各项性能监控数据。

数据库监控指标表

监控指标	参数	说明
QPS	`qps`	PolarDB-X 1.0实例所选数据库每秒处理的SQL语句数目的总和。
活跃连接数	`con`	应用到PolarDB-X 1.0实例所选数据库的连接总数。
活跃线程	`thread`	PolarDB-X 1.0实例中目标数据库用来执行SQL的线程数。

> **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7天内的监控数据。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，找到目标实例并单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**监控与报警 > 数据库监控**。
5. 在**数据库监控**页，设置如下参数：

参数	说明
数据库	从**数据库**列表中选择目标数据库。
数据指标	选择需要查看的数据库监控指标，关于各监控指标详情，请参见数据库监控指标表。
查询时间	您可以指定查询时间为1小时、6小时、12小时、1天、1周。您也可以自定义查询时间范围，自定义查询时间范围为1分钟~1周。

相关API

API	说明
DescribeDrdsInstanceDbMonitor	查看数据库监控详情。

6.3. 存储监控

为方便您掌握存储节点的运行状态，PolarDB-X 1.0提供了监控查询功能。本文将介绍如何在**存储监控**页查看PolarDB-X 1.0实例中存储节点的各项性能监控数据。

存储监控指标表

监控项	监控指标	参数	说明
资源监控	**CPU和内存**	`MySQL_MemCpuUsage`	实例存储节点的CPU使用率和内存使用率。
	磁盘空间	`MySQL_DetailedSpaceUsage`	实例存储节点的总空间、数据空间、日志空间、临时空间和系统空间的使用量，单位为MByte。
	IOPS	`MySQL_IOPS`	实例存储节点的IOPS（每秒IO请求次数）。
	连接数	`MySQL_Sessions`	实例存储节点的当前活跃连接数和总连接数。
	网络流量	`MySQL_NetworkTraffic`	实例存储节点的每秒输入和输出流量，单位为KB。
	TPS/QPS	`MySQL_QPSTPS`	实例存储节点的平均每秒SQL语句执行次数和平均每秒事务数。
	InnoDB缓存	`MySQL_InnoDBBufferRatio`	实例存储节点中InnoDB缓冲池的读命中率、InnoDB缓冲池的使用率和InnoDB缓冲池脏块的百分率。
	InnoDB读写	`MySQL_InnoDBDataReadWriten`	实例存储节点中InnoDB平均每秒钟读取的数据量和InnoDB平均每秒钟写入的数据量，单位为KB。
	缓存请求次数	`MySQL_InnoDBLogRequests`	实例存储节点平均每秒向InnoDB缓冲池的读次数和平均每秒向InnoDB缓冲池的写次数。

监控项	监控指标	参数	说明
引擎监控	InnoDB日志	MySQL_InnoDBLogWrites	实例存储节点的平均每秒日志写请求数、平均每秒向日志文件的物理写次数和平均每秒向日志文件完成的fsync()写数量。
	临时表	MySQL_TempDiskTableCreates	实例存储节点执行语句时在硬盘上自动创建的临时表的数量。
	COMDML	MySQL_COMDML	实例存储节点的平均每秒Delete语句执行次数、平均每秒Insert语句执行次数、 平均每秒Insert_Select语句执行次数、平均每秒Replace语句执行次数、平均每秒Replace_Select语句执行次数、平均每秒Select语句执行次数和平均每秒Update语句执行次数。
	RowDML	MySQL_RowDML	实例存储节点的平均每秒从InnoDB表读取的行数、平均每秒从InnoDB表更新的行数、平均每秒从InnoDB表删除的行数、平均每秒从InnoDB表插入的行数和平均每秒向日志文件的物理写次数。
	MyISAM读写	MySQL_MyISAMKeyReadWrites	实例存储节点中MyISAM平均每秒钟从缓冲池中的读取次数、MyISAM平均每秒钟从缓冲池中的写入次数、MyISAM平均每秒钟从硬盘上读取的次数和MyISAM平均每秒钟从硬盘上写入的次数。
	MyISAM索引	MySQL_MyISAMKeyBufferRatio	实例存储节点中MyISAM平均每秒Key Buffer使用率、MyISAM平均每秒Key Buffer读命中率和MyISAM平均每秒Key Buffer写命中率。

> 说明
> - 上述各**资源监控**项的数据采集周期均为1分钟，各**引擎监控**项的数据采集周期均为5秒钟。
> - 最多支持查看7天内的监控数据。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，找到目标实例并单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击**监控与报警 > 存储监控**。
5. 在**存储监控**页面，设置如下参数：

参数	说明
数据库	从**数据库**列表中选择目标数据库。
监控指标	您可以选择**资源监控**或**引擎监控**。
监控指标	选择需要查看的存储层资源监控指标，关于各监控指标详情，请参见存储监控指标表。

参数	说明
查询时间	您可以指定查询时间为1小时、6小时、12小时、1天、1周。您也可以自定义查询时间范围，自定义查询时间范围为1分钟~1周。

相关API

API	说明
DescribeRDSPerformance	查看存储层RDS的监控详情。

6.4. 管理报警规则

您可以通过PolarDB-X 1.0控制台创建和管理阈值报警规则，帮助您及时了解PolarDB-X 1.0实例、数据库和存储节点的各项监控数据是否出现异常并快速进行处理。本文将以实例监控为例介绍如何管理报警规则。

创建报警规则

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，找到目标实例并单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**监控与报警 > 实例监控**。
5. 在**实例监控**页，单击**设置报警规则**。

6. 在**报警规则列表**页，单击**创建报警规则**。

7. 在弹出的页面中，根据业务需要设置各项参数。

> 说明 在**关联资源**区域，选择**产品**为**云原生分布式数据库PolarDB-X 1.0**。关于其它参数的设置，详情请参见创建报警规则。

8. 单击**确认**即可。

报警规则管理

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，找到目标实例并单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，选择**监控与报警 > 实例监控**。
5. 在**实例监控**页，单击**设置报警规则**。

6. 在**报警规则列表**页的**阈值报警**页签下，您可以对已有的报警规则执行以下操作。

- 单击**操作**栏中的**查看**，可查看报警规则的基本信息。
- 单击**操作**栏中的**报警历史**，可查看报警历史。
- 单击**操作**栏中的**修改**，可修改报警规则。
- 单击**操作**栏中的**禁用**，可禁用报警规则。
- 单击**操作**栏中的**删除**，可删除报警规则。
- 单击**通知对象**栏中的**查看**，可查看报警联系组、报警联系人及报警通知方式。

7.SQL审计与分析

7.1. 简介

分布式关系型数据库PolarDB-X 1.0与日志服务联合推出SQL审计与分析功能，不仅支持历史SQL记录的审计，而且提供对SQL执行状况、性能指标、安全问题的实时诊断分析能力。

您可以在PolarDB-X 1.0控制台，开通SQL审计与分析功能，进行实时日志分析。同时，PolarDB-X 1.0依托日志服务，提供开箱即用的报表中心，使您对数据库执行状况、性能、潜在安全问题了如指掌。

功能优势

- **操作简单**：轻松配置即可开启，实时进行SQL日志的审计与分析。
- **性能无损**：实时拉取PolarDB-X 1.0节点SQL日志文件并上传至日志服务，对实例本身性能无影响。
- **历史问题追溯**：支持导入历史SQL日志，追溯问题。
- **实时分析**：依托日志服务，提供SQL实时分析、开箱即用的报表中心并支持自定义报表和下钻分析，对数据库执行状况、性能、安全问题了如指掌。
- **实时告警**：支持基于特定指标，定制准实时的告警，确保关键业务异常时可及时响应。
- **价格优势**：存储费用比传统方案更低， 每GB日志存储费用低至0.58元/月，详情参考计费方式。

限制与说明

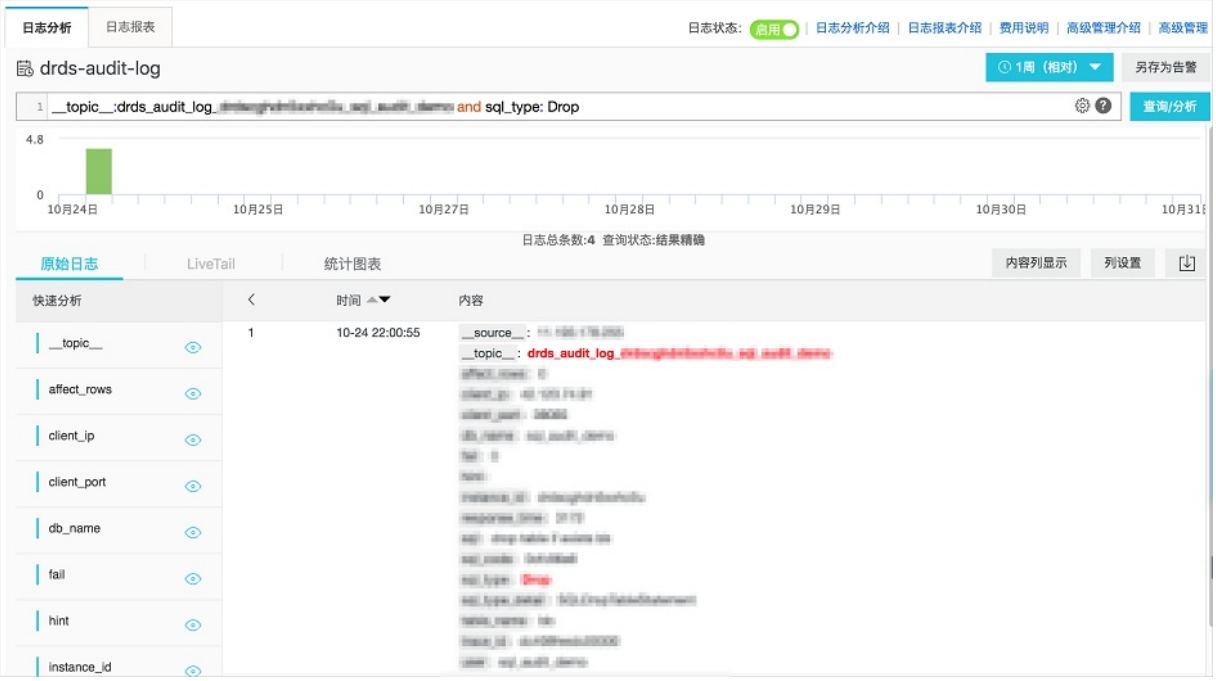
- 使用SQL审计与分析功能，需要开通阿里云日志服务。
- 共享实例不支持SQL审计与分析功能。
- SQL审计日志默认保存45天，您也可以根据需要修改日志保存时间。
- 请勿随意删除或修改日志服务为您默认创建的Project、Logstore、索引和仪表盘设置，日志服务会不定期更新与升级SQL日志审计功能，专属日志库的索引与默认报表也会自动更新。
- 子账号使用SQL审计与分析，需要为其授予日志服务相关权限。
- SQL审计功能默认为关闭状态。开启该功能后，会产生额外费用，详细收费标准请参见计费方式。如果您需要关闭该功能，请在控制台关闭。关闭后不再写入数据，可以查看历史数据，这部分历史数据会产生存储和索引费用。您可以在日志服务控制台删除Logstore以删除历史数据，删除后日志服务不再对该部分数据计费。
- 单条SQL最大支持长度为5 MB。

问题SQL排查

开启SQL审计与分析功能后，您可以对SQL日志进行快速检索，排查定位问题。例如，需要查询是否有人执行DROP操作，可以执行如下查询：

```
sql_type: Drop
```

如下图所示，查询结果中包括SQL的执行时间、用户、执行该SQL的客户端IP地址等。



高代价SQL模板分析

大多数应用中，SQL通常是基于若干模板动态生成的，只是参数不同。通过日志服务的实时分析能力，您可以获取当前数据库中的高代价SQL列表。

例如执行以下查询：

```
SELECT sql_code as "SQL模板ID", round(total_time * 1.0 /sum(total_time) over() * 100, 2) as "总体耗时比例(%)" ,execute_times as "执行次数", round(avg_time) as "平均执行时间",round(avg_rows) as "平均影响行数", CASE WHEN length(sql) > 200 THEN  concat(substr(sql, 1, 200), '......') ELSE trim(lpad(sql, 200, ' ')) end as "样例SQL" FROM  (SELECT sql_code, count(1) as execute_times, sum(response_time) as total_time, avg(response_time) as avg_time, avg(affect_rows) as avg_rows, arbitrary(sql) as sql FROM log GROUP BY sql_code) ORDER BY "总体耗时比例(%)" desc limit 10
```

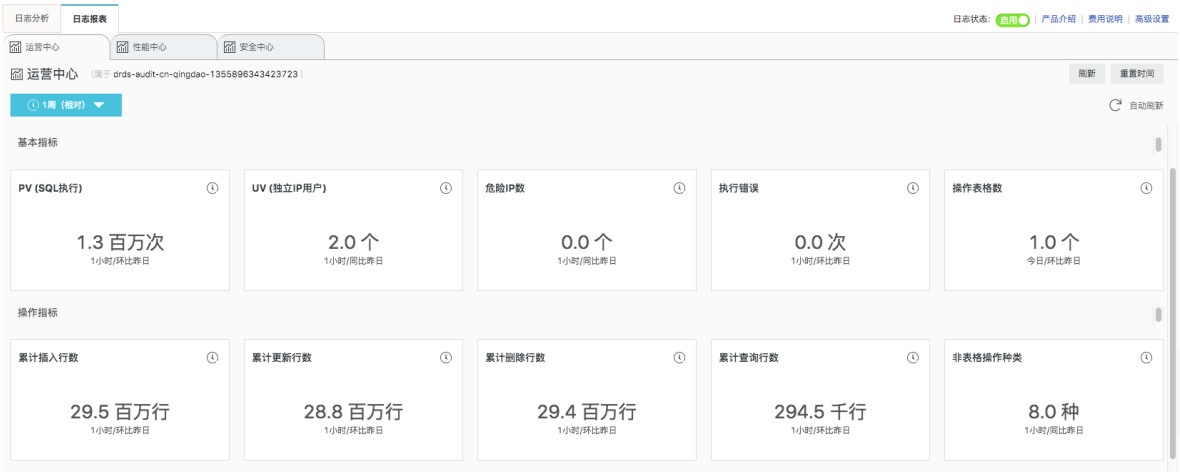
查询结果如下图所示。包括SQL模板的ID、该模板SQL占SQL的耗时比例、执行次数、平均执行时间、平均影响行数以及样例SQL。您可以基于该分析结果，找到应用中代价最高的SQL模板，对其进行优化。

SQL模板ID	总体耗时比例(%)	执行次数	平均执行时间	平均影响行数	样例SQL
ac0c0ca2	34.97	38116	10343.0	1.0	
4f3b8c1d	27.22	30212	10157.0	8.0	

日志报表统计

为了便于分析问题，PolarDB-X 1.0的SQL审计分析结合日志服务，为您提供了开箱即用的报表，让您对数据库的执行状况、性能和潜在安全问题进行实时诊断分析，报表页面如下所示。

- 运营中心



- 性能中心

- 安全中心

7.2. 开启SQL日志审计

SQL日志审计功能默认关闭，您可以在PolarDB-X 1.0控制台上手动开启。默认情况下，只对开启SQL日志审计功能之后产生的日志数据进行审计分析，您也可以导入部分历史数据。

前提条件

- 登录日志服务控制台，根据提示，开通阿里云日志服务。
- 已购买PolarDB-X 1.0专享实例，并创建了数据库。
- 默认情况下，只有主账号可以开启并操作SQL日志审计功能。子账号开启和操作SQL日志审计功能前，需要先授予日志服务相关权限。详细步骤请参考为子账号授予SQL审计权限。

背景信息

SQL审计功能默认为关闭状态。您可以参考本文档开启该功能。开启后会产生额外费用，详细收费标准请参见计费方式。如果您需要关闭该功能，请在PolarDB-X 1.0控制台关闭。关闭后不再写入SQL审计日志，可以查看历史数据，这部分历史数据会产生存储和索引费用。您可以在日志服务控制台删除Logstore以删除历史数据，删除历史数据后日志服务不再对该部分数据计费。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台，并选择地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击**SQL审计与分析**。
4. 展开下拉框，选择需要开启SQL审计与分析的数据库。
5. 打开SQL升级日志开关。

6. 确认是否导入历史数据，单击**启用**。

   默认情况下，只对开启SQL日志审计功能之后产生的日志数据进行审计分析。

   - 如果您发现PolarDB-X 1.0数据库的数据被修改，但是并未开启SQL审计功能，可以在开启功能时导入历史数据，将过去发生的日志加入审计分析范围，追溯数据篡改者。PolarDB-X 1.0会根据实例节点上的日志存储情况，动态检测支持导入的历史数据范围，目前最多支持导入七天内的数据。
   - 如果需要导入历史数据，请打开功能开关，并指定回溯开始时间和回溯结束时间，并单击启用。 导入历史数据功能基于PolarDB-X 1.0节点保存的日志时间动态检测，最大支持导入七天的历史数据。 导入过程涉及文件操作，需要一定的时间，请耐心等待。您可以在控制台右上角的任务列表中查看日志回溯的进度。
   - 如果不需要导入历史数据，请直接单击启用。

执行结果

SQL审计功能已成功开启，相同地域下的PolarDB-X 1.0数据库的审计日志会写入同一个日志服务的Logstore中。同时，日志服务为您创建以下默认配置。

> **说明** 请勿随意删除或修改日志服务为您默认创建的Project、Logstore、索引和仪表盘设置，日志服务会不定期更新与升级SQL日志审计功能，专属日志库的索引与默认报表也会自动更新。

默认配置项	配置内容
Project	默认为您创建Project `drds-audit-区域名-阿里云账户ID`，例如 `drds-audit-cn-qingdao-12345678`。
Logstore	默认为您创建Logstore `drds-audit-log`。
地域	相同Region下的PolarDB-X 1.0数据库的审计日志会写入同一个日志服务的Logstore中。 例如，华东1（杭州）地域中所有可用区的PolarDB-X 1.0数据库审计日志都会写入日志服务的Logstore `drds-log-cn-hangzhou-阿里云账户ID`中。
Shard	默认为您创建5个Shard，并开启管理Shard功能。

默认配置项	配置内容
索引	日志服务自动为您创建索引。您的索引设置会随着功能升级自动更新，请勿手动修改或删除索引。
日志存储时间	默认保存30天。30天以上的日志自动删除。 若您需要更长的存储时间，可以自定义修改。详细步骤请参见高级管理。
仪表盘	默认创建三个仪表盘，分别为： • 运营中心 • 性能中心 • 安全中心 关于仪表盘的更多信息，请参见日志报表。 说明 请勿修改默认的仪表盘配置，默认仪表盘会随着功能升级自动更新。您也可以自定义创建新的仪表盘，详情请参见创建仪表盘。

7.3. 日志字段

本文将介绍PolarDB-X 1.0 SQL审计日志中包含的日志字段详情。

字段名称	字段说明
`__topic__`	日志主题，格式为 `drds_audit_log_{instance_id}_{db_name}` ，例如 `drds_audit_log_drdsxyzabcd_demo_drds_db` 。
`autocommit`	SQL执行时 `autocommit` 是否打开，取值范围如下： • 0：未打开 • 1或NULL：打开
`instance_id`	PolarDB-X 1.0实例ID。
`db_name`	PolarDB-X 1.0数据库名称。
`user`	执行SQL的用户名。
`client_ip`	访问PolarDB-X 1.0实例的客户端IP。
`client_port`	访问PolarDB-X 1.0实例的客户端端口。
`sql`	被执行的SQL语句。
`trace_id`	SQL执行的TRACE ID。 如果是事务的话， 会以TRACE ID加 `-` 作为前缀+数字表示，例如 `drdsabcdxyz-1` ， `drdsabcdxyz-2` 等。

字段名称	字段说明
sql_code	模板SQL的HASH值。
hint	SQL执行的HINT。
logical_cpu_time	SQL执行所使用的CPU时间总量，单位：ns。
logical_opt_cpu_time	生成执行计划所使用的CPU时间总量，单位：ns。
logical_exec_cpu_time	执行执行计划所使用的CPU时间总量，单位：ns。
table_name	查询涉及的表名，多个表之间用英文逗号（,）分隔。
sql_type	SQL类型，包括SELECT、INSERT、DELECT、SET、ALTER、CREATE、DROP、TRUNCATE、REPLACE和OTHER类型。
sql_type_detail	SQL解析器的名称。
sql_time	SQL开始执行的时间，格式为 yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS 。
response_time	响应时间，单位为毫秒（ms）。
affect_rows	SQL执行返回行数。 • 若执行的是增删改等语句时，表示的时影响的行数。 • 若执行的是查询语句时，表示的是返回的行数。
fail	SQL执行是否出错，取值范围如下： • 0：成功 • 1：失败
fetched_rows	从存储拉取的记录行数。
memory_reject	是否因为内存不足执行失败，取值范围如下： • 0：否 • 1：是
spm_baseline_id	SQL Plan Management（SPM）中对应的基线ID。
spm_plan_id	SPM中对应的执行计划ID。
transaction_id	事务ID。
transaction_policy	SQL执行时使用的事务策略，取值范围如下 • 空：未开启事务 • TSO：执行PolarDB-X TSO事务（默认取值） • BEST_EFFORT：执行PolarDB-X 2PC事务

7.4. 日志分析

PolarDB-X 1.0支持SQL审计与分析功能，依托日志服务产品，提供强大的日志分析能力。本文档将介绍常见场景的SQL日志分析语句及示例。

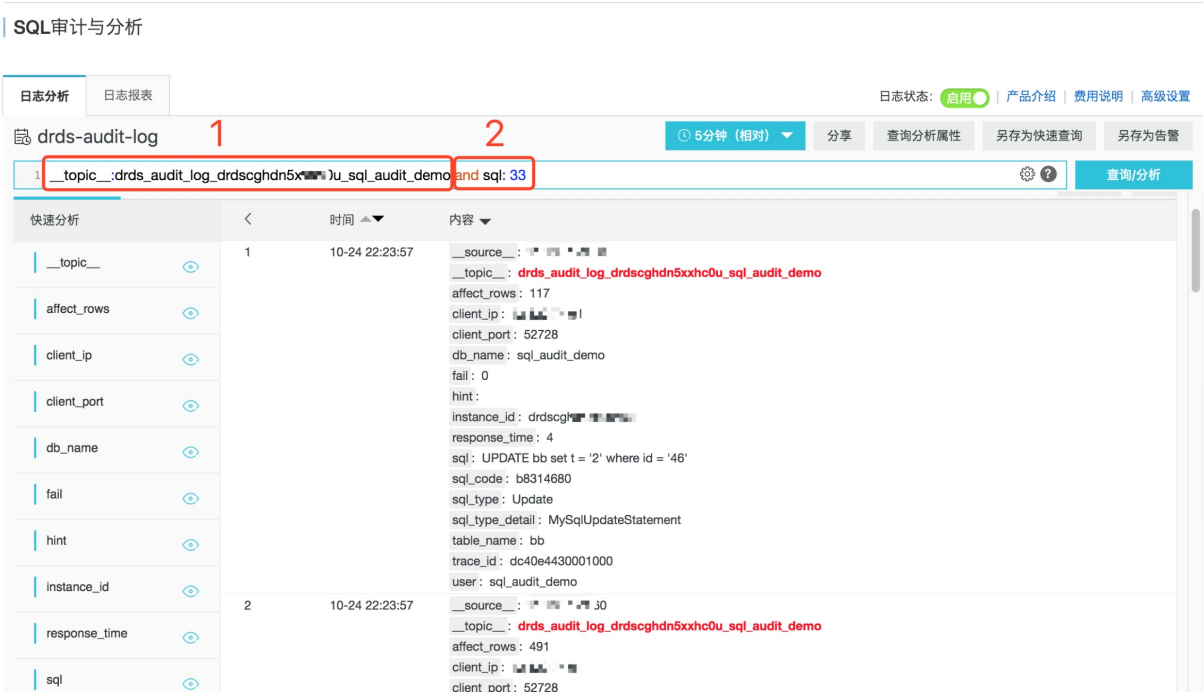
背景信息

开启PolarDB-X 1.0 SQL审计与分析功能之后，您可以在当前页面通过日志服务的查询分析语法进行SQL审计与分析。结合日志服务的查询分析语法，在日志分析页面，您可以快速定位问题SQL，并针对PolarDB-X 1.0数据库的SQL执行状况、性能指标、安全问题进行分析。关于日志服务的查询分析语法，详情请参见查询语法。

注意事项

相同Region下，PolarDB-X 1.0数据库的审计日志都是写入同一个日志服务的Logstore里，所以PolarDB-X 1.0 SQL审计与分析的搜索页面会默认为您带上 `__topic__` 过滤条件，保证您搜索到的SQL日志是PolarDB-X 1.0数据库的。因此本文提供的所有的查询语句，都需要在已有的过滤条件后追加使用。

例如下图中序号1部分的语句为默认过滤条件，序号2部分的语句为追加的过滤条件。



快速定位问题SQL

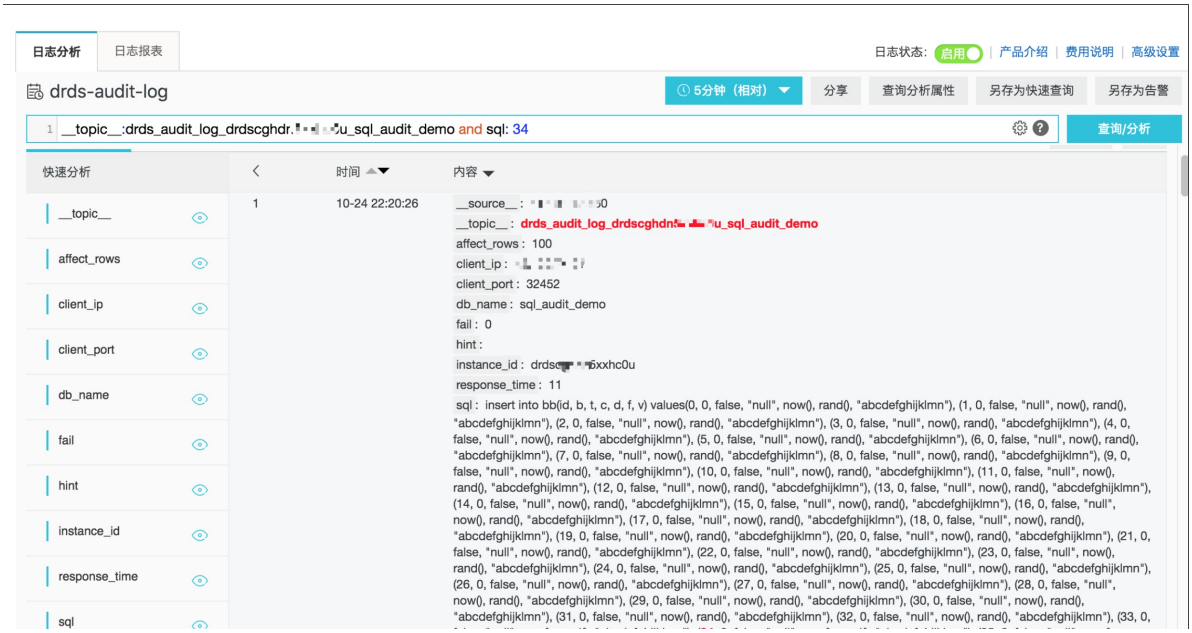
您可以使用以下命令快速定位问题SQL。

- 模糊搜索

  例如，您可以使用如下命令查询包含关键字为 `34` 的SQL语句：

  ```
  and sql: 34
  ```

  查询结果如下图所示：



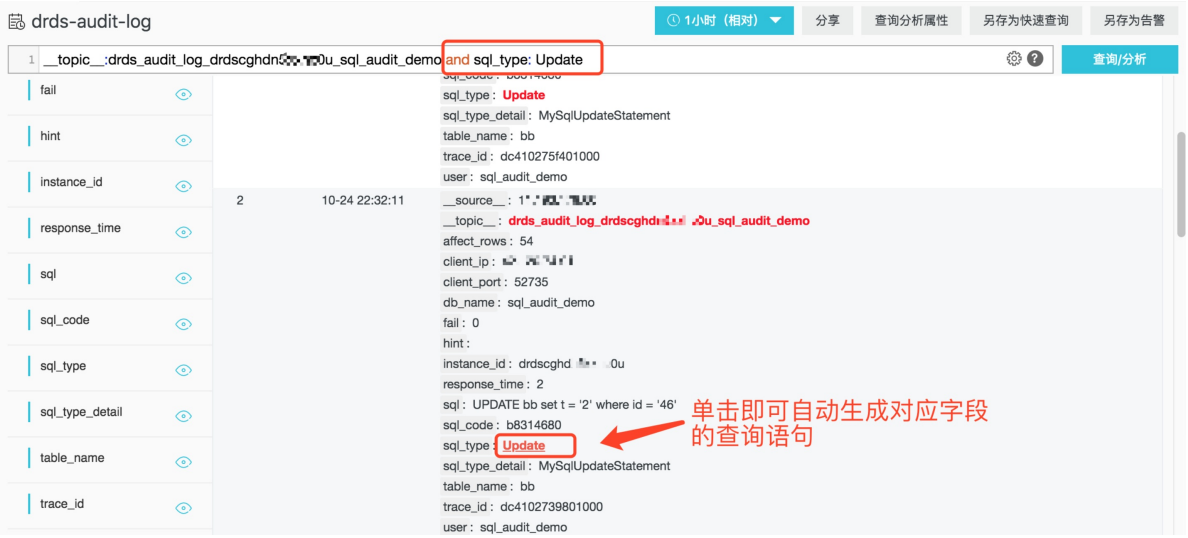
- 字段搜索

  依赖预置的索引字段，PolarDB-X 1.0 SQL审计还支持根据字段搜索。例如您可以使用如下命令查询 `Drop` 类型的SQL：

```
and sql_type:Drop
```

查询结果如下图所示：

日志服务支持鼠标点击自动生成查询语句，如下图所示。



- 多条件搜索

  您可以通过 `and` 或 `or` 等关键字实现多条件的搜索。例如您可以使用如下命令查询对 `id=34` 行的删除操作：

  ```
  and sql:34 and sql_type: Delete
  ```

- 数值比较搜索

  索引字段中的 `affect_rows` 和 `response_time` 是数值类型，支持比较操作符。例如您可以使用如下命令查询 `response_time` 大于1s的Insert SQL：

  ```
  and response_time  > 1507 and sql_type: Insert
  ```

  或者使用如下命令查询删除100行以上数据的SQL：

  ```
  and affect_rows  > 100 and sql_type: Delete
  ```

SQL执行状况分析

您可以使用以下命令查看SQL执行状况。

- SQL执行失败率

  您可以使用以下命令查询SQL执行的失败率：

  ```
  | SELECT sum(case when fail = 1 then 1 else 0 end) * 1.0 / count(1) as fail_ratio
  ```

  查询结果如下图所示：

如果您的业务对SQL错误率敏感，可以在此查询结果的基础上，定制报警信息。以下报警设置表示每隔15分钟，检查15分钟内SQL执行的错误率大于0.01的日志数量。您也可以根据业务需要定制告警。

- SQL累计查询行数

  您可以使用如下命令查询Select语句累计查询的行数：

  ```
  and sql_type: Select | SELECT sum(affect_rows)
  ```

- SQL类型分布

  您可以使用如下命令查询SQL类型分布：

  ```
  | SELECT  sql_type, count(sql) as times GROUP BY sql_type
  ```

- SQL独立用户IP分布

  您可以使用如下命令查询SQL独立用户的IP地址分布：

  ```
  | SELECT  user, client_ip, count(sql) as times GROUP BY user, client_ip
  ```

SQL性能分析

您可以使用以下命令查看SQL性能分析详情。

- SELECT平均耗时

  您可以使用以下命令查询SELECT语句的平均耗时：

  ```
  and sql_type: Select | SELECT avg(response_time)
  ```

- SQL执行耗时分布

  您可以使用以下命令查询SQL执行耗时分布。

  ```
  and response_time > 0 | select   case  when response_time <= 10 then '<=10毫秒'  when resp
  onse_time > 10 and response_time <= 100 then '10~100毫秒'  when response_time > 100 and re
  sponse_time <= 1000 then '100毫秒~1秒'  when response_time > 1000 and response_time <= 100
  00  then '1秒~10秒'  when response_time > 10000 and response_time <= 60000  then '10秒~1分
  钟'  else '>1分钟' end as latency_type,  count(1) as cnt group by latency_type order by la
  tency_type DESC
  ```

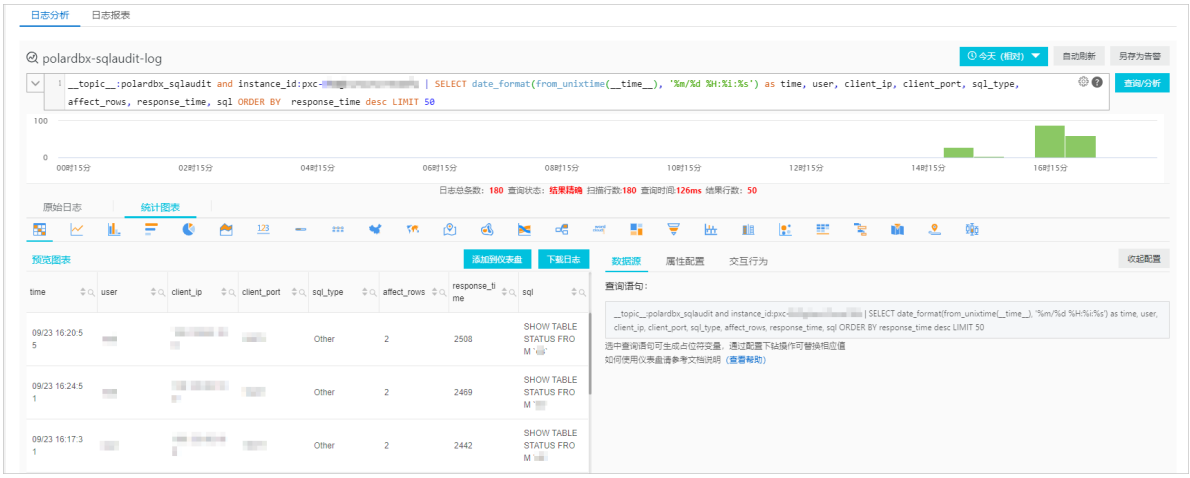
  > **说明** 上述查询给出了按照给定时间段的SQL执行时间分布，您也可以调整时间段的范围，获取更加精细的结果。

- 慢SQL Top 50

  您可以使用以下命令查询系统排名前50的慢SQL。

  ```
  SELECT date_format(from_unixtime(__time__), '%m/%d %H:%i:%s') as time, user, client_ip, c
  lient_port, sql_type, affect_rows, response_time, sql ORDER BY  response_time desc LIMIT
  50
  ```

  查询结果如下图所示，结果中包含SQL执行时间、执行的用户名、IP地址、端口号、SQL类型、影响行数、执行时间以及SQL的文本。



- 高代价SQL模板Top 10

  在大多数应用中，SQL通常基于若干模板动态生成的，只是参数不同。您可以使用以下命令通过模板ID找到应用中高代价的SQL模板进行分析优化：

```
SELECT sql_code as "SQL模板ID", round(total_time * 1.0 /sum(total_time) over() * 100, 2) as "总体耗时比例(%)" ,execute_times as "执行次数", round(avg_time) as "平均执行时间",round(avg_rows) as "平均影响行数", CASE WHEN length(sql) > 200 THEN  concat(substr(sql, 1, 200), '.....') ELSE trim(lpad(sql, 200, ' ')) end as "样例SQL" FROM  (SELECT sql_code, count(1) as execute_times, sum(response_time) as total_time, avg(response_time) as avg_time, avg(affect_rows) as avg_rows, arbitrary(sql) as sql FROM log GROUP BY sql_code) ORDER BY "总体耗时比例(%)" desc limit 10
```

  统计结果包括SQL模板ID，该模板SQL占总体SQL的耗时比例、执行次数、平均执行时间、平均影响行数以及样例SQL（为了显示效果，该列按照200的长度截断）。

> **说明** 上述查询是按照总体耗时比例排序，当然您也可以根据平均执行时间，执行次数进行排序排查问题。

- 事务平均执行时长

  对于相同事务内的SQL，预置的 `trace_id` 字段前缀相同，后缀为 `'-' + 序号` ；非事务的SQL的 `trace_id` 中则不包含 `'-'` 。因此，您可以使用如下命令对事务SQL的性能进行相关分析。

> **说明** 由于事务分析涉及前缀匹配操作，查询效率会低于其它类型的查询操作。

- 查询事务的平均执行耗时：

```
 SELECT  sum(response_time) / COUNT(DISTINCT substr(trace_id, 1, strpos(trace_id, '-')
- 1)) where strpos(trace_id, '-') > 0
```

- 慢事务Top 10

  可以按照事务的执行时间排序查询慢事务的列表：

```
SELECT substr(trace_id, 1, strpos(trace_id, '-') - 1) as "事务ID" , sum(response_time)
as "事务耗时" where strpos(trace_id, '-') > 0 GROUP BY substr(trace_id, 1, strpos(trace_
id, '-') - 1) ORDER BY "事务耗时" DESC LIMIT 10
```

  在此基础上，可以根据查到的慢事务ID，搜索该事务下的所有SQL，分析执行慢的具体原因，查询语句如下：

```
 and trace_id: db3226a20402000*
```

- 大批量操作事务Top 10

  按照事务内SQL影响的行数，可以获取大批量操作的事务列表，查询语句如下：

```
SELECT substr(trace_id, 1, strpos(trace_id, '-') - 1) as  "事务ID" , sum(affect_rows) a
s "影响行数" where strpos(trace_id, '-') > 0 GROUP BY substr(trace_id, 1, strpos(trace_i
d, '-') - 1) ORDER BY "影响行数" DESC LIMIT 10
```

SQL安全性分析

您可以使用以下命令查看SQL安全性分析情况。

- 错误SQL类型分布

  您可以使用如下命令查看错误SQL类型分布：

```
and fail > 0 | select sql_type, count(1) as "错误次数" group by sql_type
```

- 高危SQL列表

  高危SQL是指DROP或RUNCATE类型的SQL，您也可以根据需求增加更多条件。

```
and sql_type: Drop OR  sql_type: Truncate
```

- 大批量删除SQL列表

  您可以使用如下命令大批量删除SQL列表：

```
and affect_rows > 100 and sql_type: Delete | SELECT date_format(from_unixtime(__time__),
'%m/%d %H:%i:%s') as time, user, client_ip, client_port, affect_rows, sql ORDER BY  affec
t_rows desc LIMIT 50
```

7.5. 日志报表

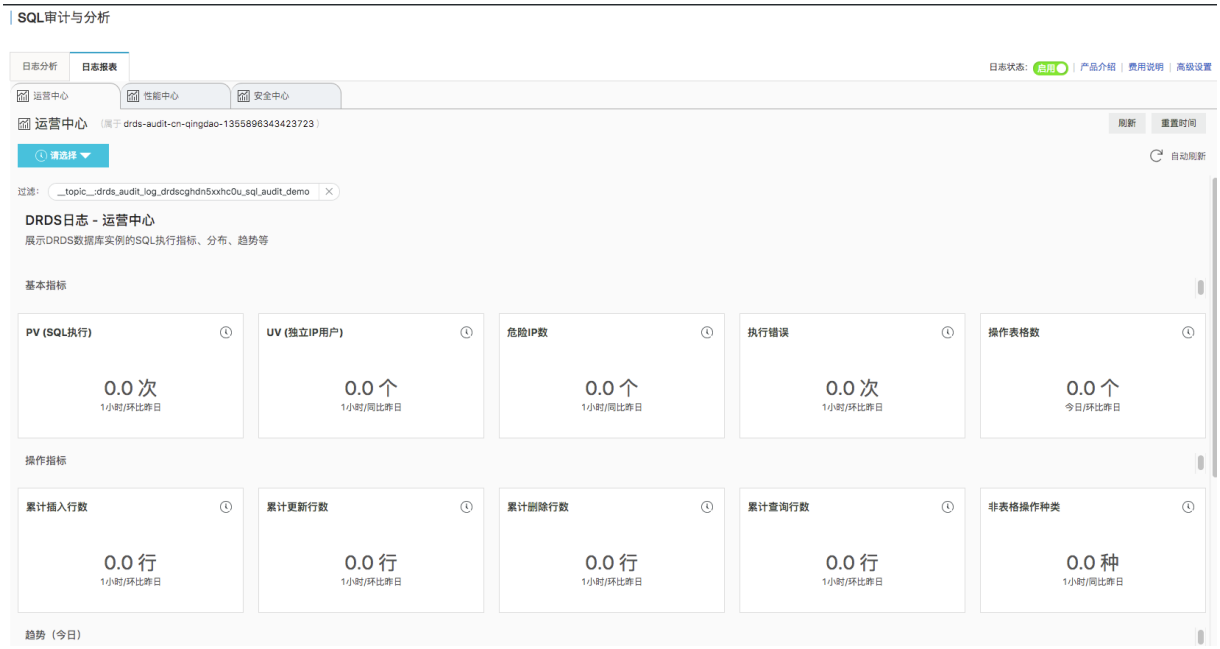
PolarDB-X 1.0 SQL审计与分析，依托日志服务，为您提供开箱即用的报表，包括运营中心、性能中心、安全中心，让您对PolarDB-X 1.0数据库的执行状况、性能指标、潜在安全问题了如指掌。

开启SQL日志审计之后，在当前页面单击进入日志报表页签，即可查看日志服务提供的报表页面，包括运营中心、性能中心和安全中心。

说明

- 由于相同地区的PolarDB-X 1.0数据库的审计日志均写入日志服务同一个Logstore中，查看当前PolarDB-X 1.0数据库的报表数据时，默认为您添加基于 `__topic__:drds_audit_log_实例ID_数据库名` 的过滤条件，表示查看当前数据库的数据。例如，`drds_audit_log_drdsxyzabcd_demo_drds_db` 。
- PolarDB-X 1.0实例版本如果早于版本5.3.4-15378085，SQL日志中会缺少相关字段（关于日志字段说明请参见日志字段），日志报表页面只提供简化版的运营中心。如需使用完整版的报表，请升级到最新版本。

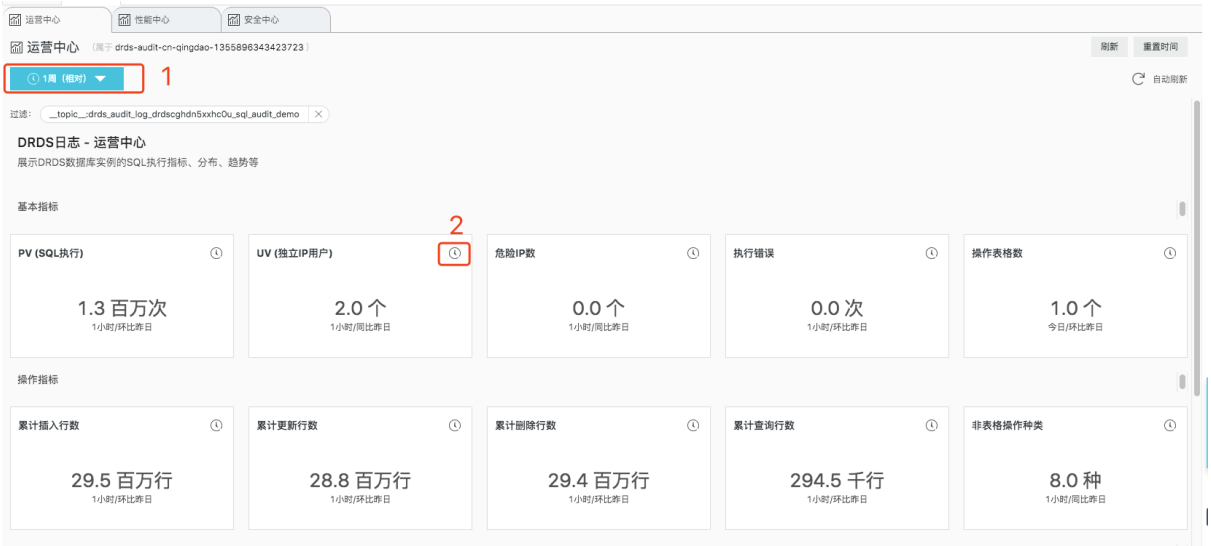
图 1. 查看报表



日志报表页面的所有图表都是基于不同时间段的数据统计结果，您可以根据需求修改时间范围页。时间范围的修改既可面向所有图表，也可以针对单一图表。

- 单击时间选择器（图中1位置），可以在弹出的时间选择控件中修改当前页面所有图表的时间范围。
- 单击图表的时间选择器（图中2位置），可以修改当前图表的时间范围。

图 2. 时间选择器



运营中心

展示PolarDB-X 1.0数据库的SQL执行指标、分布、趋势等。

图表	类型	默认时间范围	描述
PV（SQL执行）	单值	1小时（相对）	SQL执行的次数
UV（独立IP用户）	单值	1小时（相对）	独立的用户及IP数目
危险IP数	单值	1小时（相对）	危险IP的数目，危险IP的定义请参见安全检测函数
执行错误	单值	1小时（相对）	执行错误的SQL数目
操作表格数	单值	1小时（相对）	SQL操作的表格总数
累计插入行数	单值	1小时（相对）	插入操作累计插入的数据行数
累计更新行数	单值	1小时（相对）	更新操作累计更新的数据行数
累计删除行数	单值	1小时（相对）	删除操作累计删除的数据行数
累计查询行数	单值	1小时（相对）	查询操作累计返回的数据行数
非表格操作种类	单值	1小时（相对）	非表格操作的SQL种类，例如 `show variables like`

图表	类型	默认时间范围	描述
SQL执行趋势	柱状图	1小时（相对）	SQL执行的趋势分布以及对应的错误SQL的分布趋势
操作表格	流图	1小时（相对）	SQL操作表格的分布情况
SQL类型	流图	1小时（相对）	SQL类型的按照时间的分布情况
操作用户分布	饼图	1小时（相对）	执行SQL用户的分布情况
SQL执行类型分布	面积图	1小时（相对）	当前时间范围内SQL类型的比例
操作最多的表格Top 50	表格	1小时（相对）	操作最多的表格列表，包括表格的名称以及对应的读、删、改、插的次数
执行分布（世界）	地图	1小时（相对）	执行SQL的client IP在世界地图上的分布情况
执行分布（中国）	地图	1小时（相对）	执行SQL的client IP在中国地图上的分布情况

性能中心

性能中心展示PolarDB-X 1.0数据库的性能指标、快慢分布、慢SQL、高代价SQL的具体分布与来源等。

图表	类型	默认时间范围	描述
SQL执行峰值	单值	1小时（相对）	每秒SQL执行条数的峰值
查询带宽峰值	单值	1小时（相对）	每秒查询SQL返回行数的峰值
插入带宽峰值	单值	1小时（相对）	每秒插入SQL插入的行数峰值
更新带宽峰值	单值	1小时（相对）	每秒更新SQL更新的行数峰值
删除带宽峰值	单值	1小时（相对）	每秒删除SQL删除的行数峰值
平均执行时间	单值	1小时（相对）	SQL平均的执行时间
查询SQL	单值	1小时（相对）	平均每秒查询SQL执行的条数

图表	类型	默认时间范围	描述
插入SQL	单值	1小时（相对）	平均每秒插入SQL执行的条数
更新SQL	单值	1小时（相对）	平均每秒更新SQL执行的条数
删除SQL	单值	1小时（相对）	平均每秒删除SQL执行的条数
查询更新带宽趋势	折线图	1小时（相对）	查询SQL、更新SQL操作行数随时间的分布情况
SQL执行时间分布	饼图	1小时（相对）	SQL执行时间的分布情况
慢SQL表格分布	饼图	1小时（相对）	慢SQL（执行时间超过1s）的表格分布情况
慢SQL用户分布	饼图	1小时（相对）	慢SQL（执行时间超过1s）的用户分布情况
慢SQL类型分布	饼图	1小时（相对）	慢SQL（执行时间超过1s）的类型分布情况
慢SQL列表Top 50	表格	1小时（相对）	慢SQL（执行时间超过1s）的列表，包括：时间、客户端、时间、PolarDB-X 1.0实例、数据库、表格、用户、影响行数、SQL类型、SQL文本
SQL模板执行时间Top 20	表格	1小时（相对）	按照SQL模板统计该模板SQL的执行情况，包括：SQL模板ID、总体耗时比例、执行次数、平均执行时间、平均影响行数、样例SQL
事务执行影响行数Top 20	表格	1小时（相对）	事务影响行数的Top 20列表，包括：事务ID、影响行数
事务执行时间Top 20	表格	1小时（相对）	事务执行时间的Top 20列表，包括：事务ID、影响行数

安全中心

安全中心展示PolarDB-X 1.0数据库的失败SQL、危险SQL和大批量删除、修改事件的详情、分布和趋势等。

图表	类型	默认时间范围	描述
错误数	单值	1小时（相对）	失败SQL的执行次数
大批量删除事件	单值	1小时（相对）	大批量删除事件（超过100行）的SQL数目

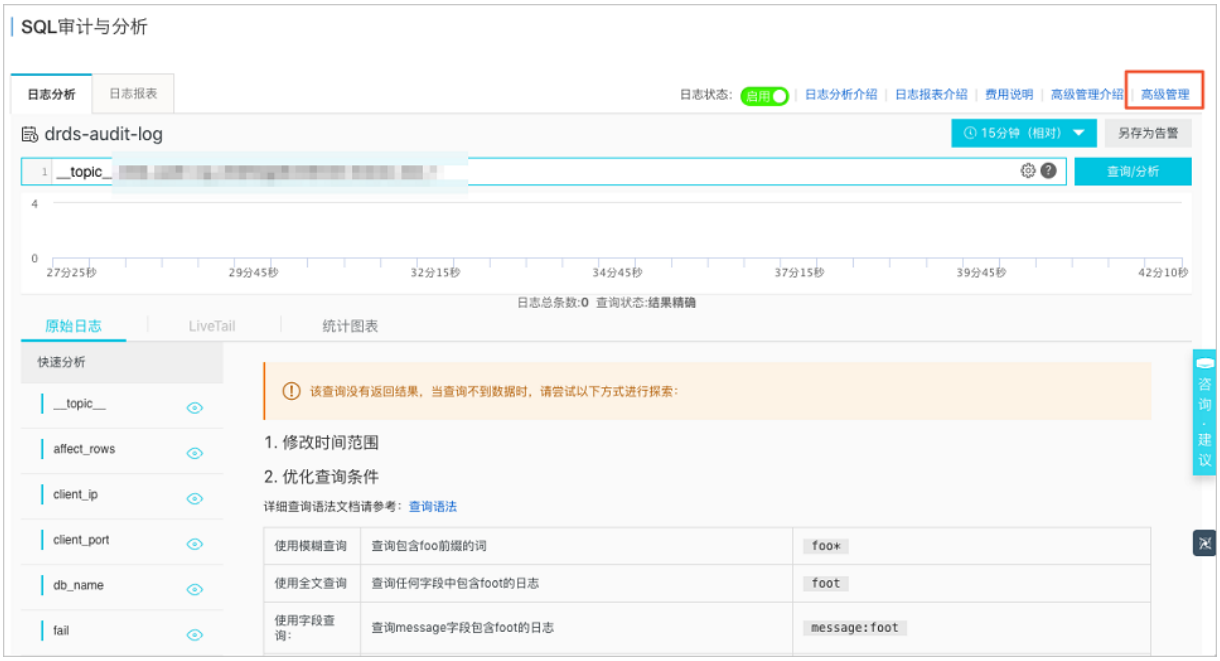
图表	类型	默认时间范围	描述
大批量修改事件	单值	1小时（相对）	大批量修改事件（超过100行）的SQL数
危险SQL执行	单值	1小时（相对）	危险SQL（Drop、Truncate操作）的数目
危险IP数	单值	1小时（相对）	危险IP的数目，危险IP的定义请参见安全检测函数
错误操作类型分布	面积图	1小时（相对）	失败SQL的类型分布
出错客户端外网分布	地图	1小时（相对）	失败SQL的客户端在中国地图的分布
错误最多的客户端	表格	1小时（相对）	失败SQL的客户端列表，包括IP， 错误数目、错误SQL类型、出错SQL样例
危险SQL执行列表	表格	1小时（相对）	危险SQL的列表，包括时间、IP、SQL、PolarDB-X 1.0实例ID，数据库、表格、用户
大批量删除事件Top 50	表格	1小时（相对）	大批量删除SQL的列表，包括最早执行时间、最近执行时间、PolarDB-X 1.0实例ID、数据库、表格、执行次数、平均删除行数、平均时长、样例SQL
大批量修改事件Top 50	表格	1小时（相对）	大批量修改SQL的列表，包括最早执行时间、最近执行时间、PolarDB-X 1.0实例ID、数据库、表格、执行次数、平均修改行数、平均时长、样例SQL

7.6. 高级管理

PolarDB-X 1.0 SQL审计与分析支持高级管理，您可以通过高级管理跳转到日志服务控制台，修改SQL日志的存储时间、对SQL日志进行实时订阅与消费、数据投递和对接其他可视化等高级操作。

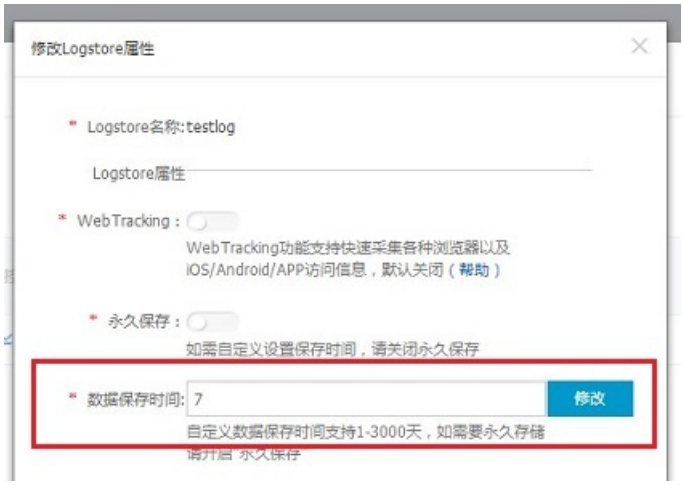
开启SQL日志审计后，在当前页面右上角单击高级管理可以跳转到日志服务控制台，修改日志存储时间、配置日志消费等高级操作。

> **说明** 由于相同地域PolarDB-X 1.0数据库的SQL审计日志存储在同一Logstore中，如果修改了Logstore的审计日志存储时间，该修改会对该地域下所有PolarDB-X 1.0数据库生效。即仅支持修改同一地域所有数据库的日志保存时间，不支持修改某一数据库的日志保存时间。



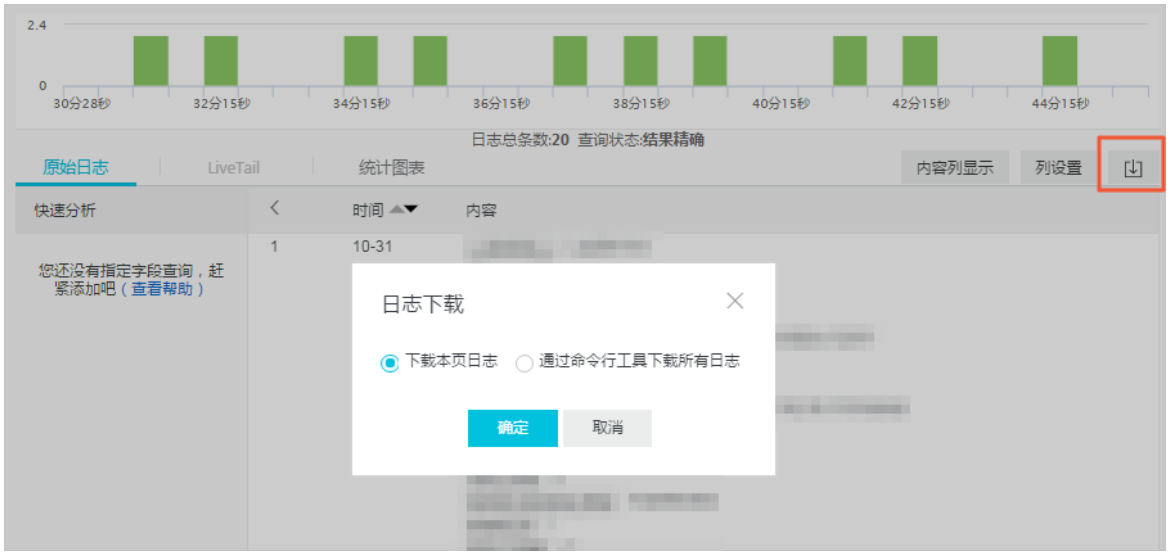
修改日志保存时间

1. 开启SQL日志审计后，在当前页面右上角单击高级管理跳转到日志服务控制台。
2. 单击操作列的**修改**。
3. 在弹出页面中修改数据保存时间，并单击**修改**。



导出日志数据

1. 开启SQL日志审计后，单击原始日志页签右侧的日志下载按钮打开日志下载对话框。



2. 在日志下载对话框中选中**下载本页日志**，单击**确定**，以CSV格式将本页面的日志保存到本地。
3. 您也可以单击**通过命令行工具下载所有日志**。

i. 单击下载日志对话框中的命令行工具CLI用户手册。
ii. 安装命令行工具。
iii. 单击安全信息管理页面链接查看并复制当前用户的密钥ID和KEY。
iv. 单击复制命令行并用当前用户的密钥ID和KEY替换该命令行中`【步骤2中的密钥ID】`和`【步骤2中的密钥Key】`。

v. 在CLI命令行工具中执行该命令。命令执行后，PolarDB-X 1.0 SQL审计日志将自动下载并保存到运行命令的当前目录下的 `download\_data.txt` 文件中。

为子账号授权

详情请参见为子账号授予SQL审计权限，为子账号赋予开启或操作SQL审计分析功能的权限。

其他高级操作

- 告警与通知
- 实时订阅与消费
- 数据投递
- 对接其他可视化

7.7. 为子账号授予SQL审计权限

子账号开通或使用PolarDB-X 1.0 SQL审计功能之前，需要由主账号为其授权。

背景信息

使用日志服务的实时日志分析功能, 需要如下权限：

操作类型	支持的操作账号类型
开通日志服务（全局一次性操作）	主账号
授权PolarDB-X 1.0写入数据到您的日志服务 （全局一次性操作）	• 主账号 • 具备 `AliyunLogFullAccess` 权限的子账号 • 具备指定权限的子账号
使用日志分析功能	• 主账号 • 具备 `AliyunLogFullAccess` 权限的子账号 • 具备指定权限的子账号

您也可以根据需求为子账号授权：

- 为子账号授予日志服务的全部操作权限：授予全部管理权限 `AliyunLogFullAccess` 。详情请参见创建RAM用户及授权。
- 主账号开启PolarDB-X 1.0 SQL审计分析后，为子账号授予日志查看的权限：授予只读权限 `AliyunLogReadOnlyAccess` 。详情请参见创建RAM用户及授权。
- 仅为子账号授予开通及使用PolarDB-X 1.0 SQL审计与分析的权限，不授予其他日志服务管理权限：创建自定义授权策略，并为子账号授予该自定义授权策略。

操作步骤

1. 登录RAM 控制台。
2. 选择**权限管理 > 权限策略**。
3. 在页面右侧单击**创建权限策略**。
4. 单击**脚本编辑**。 请替换参数后，输入以下策略内容。您也可以添加其他自定义授权内容。

> **说明** 请将 `${Project}` 与 `${Logstore}` 替换为您的日志服务Project和Logstore名称。

```
{
  "Version": "1",
  "Statement": [
      {
      "Action": "log:GetProject",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:CreateProject",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
     "Action": "log:ListLogStores",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/logstore/*",
      "Effect": "Allow"
   },
    {
      "Action": "log:CreateLogStore",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/logstore/*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:GetIndex",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/logstore/${Logstore}",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:CreateIndex",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/logstore/${Logstore}",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:UpdateIndex",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/logstore/${Logstore}",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:CreateDashboard",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/dashboard/*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:UpdateDashboard",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/dashboard/*",
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:CreateSavedSearch",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/savedsearch/*",
```

```
      "Effect": "Allow"
    },
    {
      "Action": "log:UpdateSavedSearch",
      "Resource": "acs:log:*:*:project/${Project}/savedsearch/*",
      "Effect": "Allow"
    }
  ]
}
```

5. 单击**确定**。
6. 在左侧导航栏中单击**身份管理 > 用户**。
7. 找到子账号并单击对应的**添加权限**。
8. 添加上文中创建的自定义授权策略，并单击**确定**。

8.查询慢SQL明细

PolarDB-X 1.0将执行时间超过1秒的SQL定义为慢SQL，包括逻辑慢SQL和物理慢SQL。本文介绍这两种慢SQL的定义和查询方式。

慢SQL定义

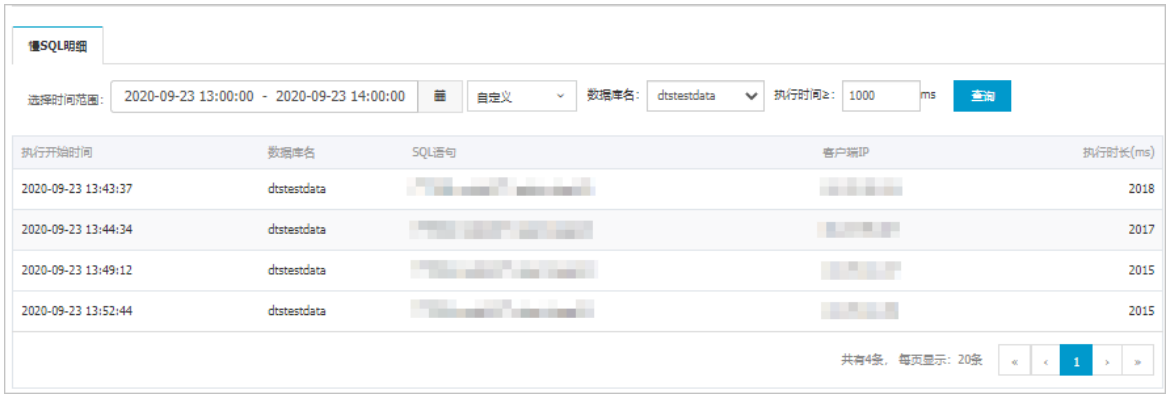
- 逻辑慢SQL：客户端发送到PolarDB-X 1.0的慢SQL，在PolarDB-X 1.0上查询到的都是逻辑慢SQL。
- 物理慢SQL：PolarDB-X 1.0发送到存储层MySQL的慢SQL，在存储层PolarDB MySQL上查询到的都是物理慢SQL。

注意事项

每个PolarDB-X 1.0节点最多保存5000条慢SQL明细，超出的慢SQL明细会被滚动删除。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例**基本信息**页。
5. 单击左侧导航栏的**慢SQL明细**。
6. 选择**时间范围**、**数据库名**及**执行时间**，单击**查询**，可查看慢SQL信息。

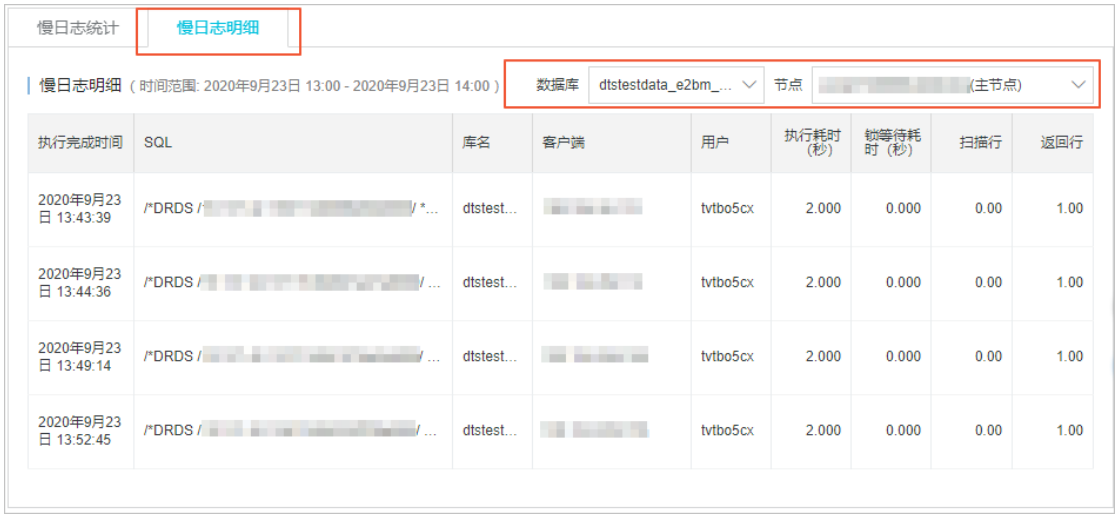


7. 您也可以在存储层MySQL上查看相应的物理慢SQL信息，具体步骤如下：

   > **说明** 目前仅支持查询存储类型为PolarDB MySQL时的物理慢SQL信息。

   i. 单击左侧导航栏的**数据库管理**，选择目标数据库。
   ii. 单击**存储管理**，单击目标集群，进入存储层MySQL**基本信息**界面。
   iii. 在左侧导航栏中，单击**慢SQL**。
   iv. 在右上角设置时间，单击**查看**，可以查询特定时间范围的**慢日志趋势**、**慢日志统计**和**慢日志明细**。

v. 单击 **慢日志明细**，选择目标数据库和主节点，可以查看慢日志详细信息。



> **说明** 更多慢SQL分析诊断功能介绍，请参见慢SQL。

9.参数设置

您可以在控制台上查看PolarDB-X 1.0实例和数据库相关的参数说明，还可以自定义修改这些参数值。

注意事项

- 只读实例仅支持设置**数据库级**参数，不支持**实例级**的参数设置。
- 部分参数仅支持特定的实例版本，详情请参见参数说明。

参数说明

参数级别	参数变量	参数说明	支持版本
实例级	SLOW_SQL_TIME	慢SQL阈值，超过该阈值的SQL会被记录到逻辑慢SQL日志中。	实例版本需为5.3.4-15378085或以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。
	LOGIC_IDLE_TIMEOUT	Client端与PolarDB-X 1.0实例间的连接空闲时间，单位为毫秒（ms）。	实例版本需为5.3.4-15378085或以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。
	MAX_ALLOWED_PACKET	Client端与PolarDB-X 1.0实例交互的最大网络包大小，单位为Byte。	实例版本需为5.3.4-15378085或以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。
数据库级	MAX_POOL_SIZE	PolarDB-X 1.0计算层节点和单个存储层物理分片的最大链接数。	所有版本
	MIN_POOL_SIZE	PolarDB-X 1.0计算层节点和单个存储层物理分片的最小链接数。	所有版本
	IDLE_TIMEOUT	PolarDB-X 1.0计算层节点和存储层节点的连接空闲时间。	所有版本
	SOCKET_TIMEOUT	PolarDB-X 1.0计算层节点和存储层节点交互时的SQL超时时间。	所有版本
	FORBID_EXECUTE_DML_ALL	是否禁止删除或更新全表。	所有版本
	TEMP_TABLE_MAX_ROWS	PolarDB-X 1.0分布式查询中临时表的大小。	实例版本需为5.3.4-15378085或以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。
	MERGE_UNION_SIZE	当查询一个数据库上多个分表时最多支持使用UNION合并的分表数量。	实例版本需为5.3.4-15378085或以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。

参数级别	参数变量	参数说明	支持版本
	PURE_ASYNC_DDL_MODE	是否启用异步DDL引擎的纯异步模式。 • 若启用纯异步模式，客户端连接PolarDB-X 1.0实例执行DDL后会立即返回任务提交结果，您只能通过异步DDL管理语句查看DDL的执行状态。 • 若禁用纯异步模式（即仍为同步模式），客户端会执行DDL阻塞直到DDL执行完毕才返回执行结果。	实例版本需为5.3.4-15378085或以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。
	ENABLE_RANDOM_PHY_TABLE_NAME	是否启用为物理表使用随机表名。	实例版本需为5.4.4及以上才支持该参数，关于实例版本，详情请参见实例版本。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**实例列表**。
4. 找到目标实例，单击实例ID。
5. 在左侧导航栏中，单击**诊断与优化 > 参数设置**，您可以选择修改**实例级**或**数据库级**的参数。
   - 修改**实例级**参数
     a. 在**实例级**页签下找到目标参数，单击**运行参数值**栏的。

> **说明** 您可以单击**参数描述**栏的图标查看目标参数的详细说明。

b. 在弹出的对话框中，输入新的参数值，单击**确定**。

> **说明** 请输入**可修改**参数取值范围内的参数值，否则当您**批量提交**时会出现错误提示。

- 修改**数据库级**参数

a. 单击**数据库级**页签后，找到目标数据库名称并单击目标数据库页签。

b. 找到目标参数，单击**运行参数值**栏的图标。

> **说明** 您可以单击**参数描述**栏的图标查看目标参数的详细说明。

c. 在弹出的对话框中，输入新的参数值，单击**确定**。

> **说明** 请输入**可修改**参数取值范围内的参数值，否则当您**批量提交**时会出现错误提示。

6. 修改**运行参数值**后，单击右上角**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**运行参数值**后，您需要重启实例新参数值才会生效。

10.数据恢复

10.1. 备份恢复

本文将介绍备份恢复的两种方式及方法。

概述

PolarDB-X 1.0备份恢复提供实例级、数据库级的备份恢复能力。实例备份支持自动备份与手动备份，备份方式包括快速备份与一致性备份。实例恢复基于已有备份集，将数据恢复至新的实例。

备份方式

PolarDB-X 1.0提供快速备份与一致性备份两种备份方式以及相应的数据恢复能力。两种备份方式的对比说明如下表：

备份方式	优点	缺点	场景
快速备份	• 备份恢复速度快。 • 支持备份集和任意时间点的恢复。 • 支持所有实例版本。	面向分库分表场景，保证单个RDS层面的数据一致性，但不保证数据的全局一致性。	适用于日常业务常规备份恢复场景。
一致性备份	面向分库分表场景，提供全局数据一致保证。	• 备份恢复速度相对较慢。 • 仅支持备份集恢复，不支持任意时间点恢复。 • 仅适用于5.3.8及以上版本。 • 备份过程中，对PolarDB-X 1.0实例会进行秒级的锁定分布事务操作，锁定过程中，非事务SQL以及单机事务执行不受影响，分布式事务提交会被阻塞，SQL执行RT存在亚秒级抖动，建议在业务低峰期进行一致性备份。	适用于对数据一致性有严格要求的金融行业以及在线核心交易类业务备份恢复场景。

限制与说明

- PolarDB-X 1.0自动备份策略默认关闭，需要您手动开启。详情请参见设置自动备份策略。
- PolarDB-X 1.0日志备份能力依赖下层RDS，PolarDB-X 1.0控制台设置的日志备份策略会自动同步至下层所有RDS，设置完成后，请勿在RDS控制台修改，避免备份集失效。
- PolarDB-X 1.0备份恢复依赖日志备份，备份恢复前需要开启日志备份策略，避免备份集失效。
- 备份过程中不要执行DDL操作，避免实例备份与恢复失败。
- 备份过程中，请确保PolarDB-X 1.0实例下层RDS的状态正常，避免备份失败。

- 请确认所有的数据表都存在主键，避免影响一致性备份恢复的数据准确性。
- 受PolarDB-X 1.0与RDS库存的影响，PolarDB-X 1.0在实例恢复过程中，会为您自动调整实例的规格与可用区，请在实例恢复完成后确认并调整，避免影响业务。
- 恢复实例按照实际的付费类型、规格计费，详情请参见PolarDB-X 1.0定价。

设置自动备份策略

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击**备份恢复**。
4. 单击**备份策略**页签，查看当前的自动备份策略。PolarDB-X 1.0备份策略默认关闭，如果您是第一次进入该页面，查看到的备份策略需要设置后生效。
5. 单击**编辑**，设置自动备份策略。
6. 填写自动备份策略参数，单击**确定**，完成自动备份策略设置。

本地日志设置

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击**备份恢复**。
4. 单击**本地日志设置**。
5. 单击**编辑**，调整本地日志的配置。
6. 单击**确定**，完成配置。

> **说明** PolarDB-X 1.0实例本身无日志备份能力，设置的日志备份策略会应用到下层所有RDS上。

备份数据

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击**备份恢复**。
4. 单击**数据备份**。
5. 选择备份方式和备份级别。

> **说明** PolarDB-X 1.0只支持RDS级别的备份，如果所有库都在一个RDS上，即使只选择了其中一个库，也会把这个RDS上所有的库都备份一遍，备份集大小和全选所有库时一样大。

6. 单击**确定**，提交备份任务。
7. 单击如图所示右上角按钮，可查看备份任务进度。在**数据备份集**页签下可查看已备份成功的数据集。

恢复数据

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击**备份恢复**。
4. 单击**数据备份集**页签。
5. 确认数据恢复方式。
   - 如果您希望按照备份集恢复数据，在备份集列表中选择有效的备份集，单击右侧的恢复按钮。
   - 如果您希望指定具体时间点恢复，单击页面右上角数据恢复按钮。

6. 单击**预检测**，检查是否存在有效的备份集可供恢复数据。如果预检测失败，则无法恢复数据。
7. 预检测成功后，单击**去开通**，前往确认订单页面。

8. 确认订单完成后，单击**去开通**，开始恢复数据，页面右上角的任务列表中可查看数据恢复进度。
9. 数据恢复完成后，在实例列表页面，可以查看恢复实例。

10.2. SQL闪回

背景介绍

PolarDB-X 1.0 SQL闪回针对SQL误操作，提供行级数据的恢复能力。

当您在PolarDB-X 1.0上执行误操作SQL（如INSERT、UPDATE或DELETE）后，使用SQL闪回，提供相关的误操作SQL信息，即可从BINLOG中找到匹配的事件，生成对应的恢复文件，下载后根据需求恢复数据。

SQL闪回针对误操作SQL，支持模糊匹配与精确匹配两种丢失数据的定位策略，以及自动选择匹配策略的能力，请参见名词解释。

面向不同的使用场景，SQL闪回提供回滚SQL与原始SQL两种方式来恢复数据。

功能优势

- **操作简单**：轻松配置，填写少量误操作SQL信息，即可助您找回丢失的数据。
- **快速轻量**：不依赖RDS的备份策略，只需在误操作SQL执行前开启RDS日志备份即可快速恢复误操作数据。
- **灵活的恢复方式**：针对不同的场景，提供回滚SQL与原始SQL两种能力，恢复方式灵活多样。
- **SQL级精确匹配能力**：SQL级的误操作数据精确匹配能力，提高数据恢复的精准性。

限制与说明

- SQL闪回依赖RDS BINLOG保存时间，请开启RDS日志备份。RDS BINLOG存在保存时限，误操作数据后请尽快使用SQL闪回生成恢复文件。
- SQL闪回生成的恢复文件默认保存7天，生成后请尽快下载。
- SQL闪回精确匹配需要满足如下条件：
  - PolarDB-X 1.0实例版本在5.3.4-15378085版本及以上，关于版本信息，详情请参见实例版本概览。
  - PolarDB-X 1.0数据库使用的RDS是5.6及上版本。
  - 执行误操作SQL前，SQL闪回精确匹配开关已开启。
  - 提供误操作SQL的TRACE_ID信息。
- 为了保证数据恢复的精准性，PolarDB-X 1.0对于在5.3.4-15378085版本及以上实例新建的数据库，默认开启精确匹配的开关。开启后，RDS BINLOG中会默认带上执行SQL的信息，增加一定的RDS存储空间。如您需要使用精确匹配的能力，建议升级PolarDB-X 1.0后开启，详情请参见开启精确匹配。

生成恢复文件

如果您之前未使用过SQL闪回功能，可以任选一条样例SQL，按照下文的操作步骤试用，观察生成的恢复文件，有助于更好地理解SQL闪回。

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择指定地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击SQL闪回，进入SQL闪回页面，如下图中1所示。
4. 按照操作提示，填写误操作SQL的基本信息，包括数据库、误操作SQL执行的时间范围、表名、TRACE_ID，SQL类型。关于如何获取误操作SQL的相关信息，请参见定位误操作SQL。

参数说明：

- SQL执行时间范围：误操作SQL执行的大致时间范围，开始时间早于误操作SQL开始执行时间，结束时间晚于误操作SQL执行结束时间。为了保证恢复的效率，建议时间范围尽可能精确，限定在5分钟范围内。
- TRACE_ID：PolarDB-X 1.0会为每条执行的SQL分配唯一的TRACE_ID，误操作SQL的TRACE_ID值可以通过PolarDB-X 1.0 SQL审计获取。

5. 单击预检按钮，检查提供的时间范围内，RDS BINLOG是否存在，如上图中2所示。
   i. 如果您提供的时间范围内，已不存RDS BINLOG，则提示预检失败，无法恢复数据。
   ii. 如果您提供的时间范围内，存在RDS BINLOG，则预检通过。
6. 选择恢复方式，支持选择回滚SQL和原始SQL，如下图所示。关于恢复方式的选择，详情请参见回滚SQL与原始SQL。

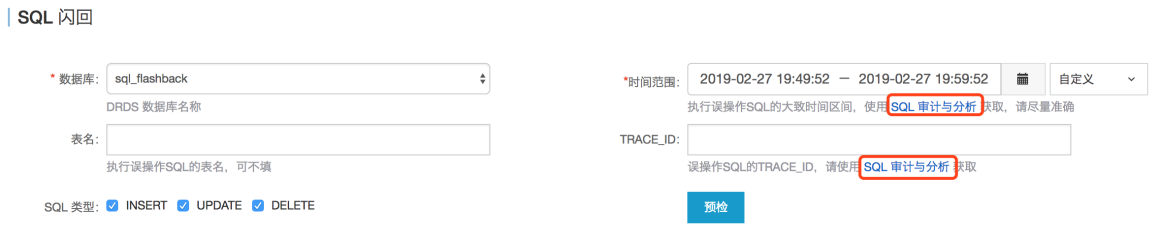
7. 单击生成SQL按钮，即可生成SQL闪回任务。SQL闪回页面会展示当前实例运行的SQL闪回任务状态。

8. SQL闪回任务完成后，会显示该任务是否是精确匹配，实际恢复的数据行数等信息。 您可以单击下载按钮下载对应的恢复文件，进行数据恢复。

   恢复文件默认保存7天，请尽快下载。

定位误操作SQL

1. 选择误操作的数据库。
2. 单击SQL闪回页面的SQL审计与分析链接，前往SQL审计与分析页面。如果您未开启SQL审计，请使用SQL审计的导入历史数据功能，最多支持导入7天内的历史SQL记录，详情请参见开启SQL日志审计。

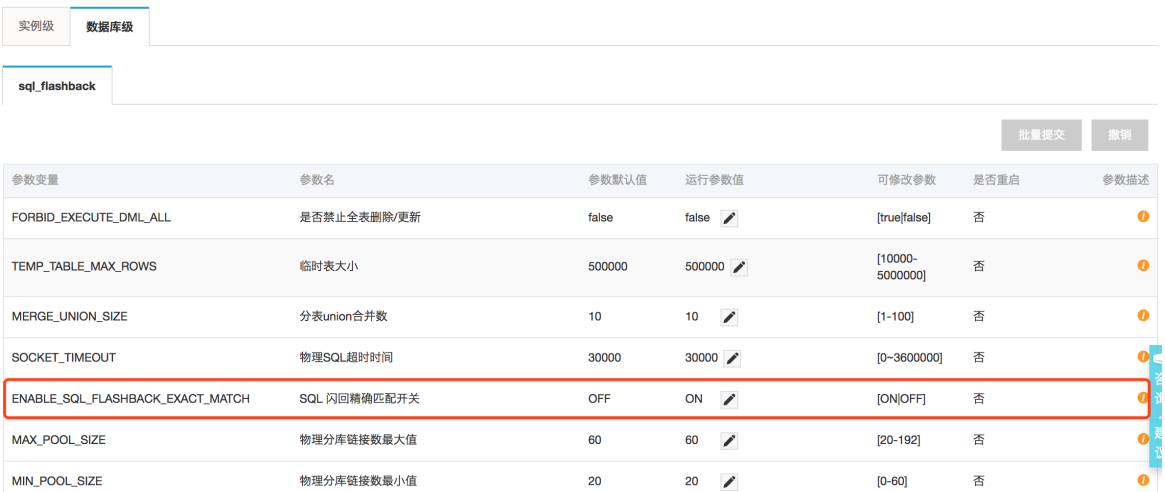


3. 使用SQL审计与分析，定位误操作SQL的审计记录。关于如何快速定位误操作SQL，请参见日志分析。
4. 获取误操作SQL数据中的 `sql_time` 、 `table_name` 、 `sql_type` 和 `trace_id` 字段。

开启精确匹配

前提条件：您的PolarDB-X 1.0实例版本需为5.3.4-15378085及以上，如果低于该版本，建议升级后开启。

1. 登录云原生分布式数据库控制台，前往指定实例的参数设置页面，详情请参见参数设置。
2. 修改对应数据库的SQL闪回精确匹配开关的参数值为ON。



参数变量	参数名	参数默认值	运行参数值	可修改参数	是否重启	参数描述
FORBID_EXECUTE_DML_ALL	是否禁止全表删除/更新	false	false	[true|false]	否	
TEMP_TABLE_MAX_ROWS	临时表大小	500000	500000	[10000-5000000]	否	
MERGE_UNION_SIZE	分表union合并数	10	10	[1-100]	否	
SOCKET_TIMEOUT	物理SQL超时时间	30000	30000	[0~3600000]	否	
ENABLE_SQL_FLASHBACK_EXACT_MATCH	SQL 闪回精确匹配开关	OFF	ON	[ON|OFF]	否	
MAX_POOL_SIZE	物理分库链接数最大值	60	60	[20-192]	否	
MIN_POOL_SIZE	物理分库链接数最小值	20	20	[0-60]	否	

名词解释

SQL闪回根据您提供的误操作SQL信息，在RDS BINLOG中查找对应的匹配事件，反向生成对应的恢复SQL。受实例版本，参数设置的影响，SQL闪回支持两种BINLOG事件的匹配策略：精确匹配与模糊匹配。具体的匹配策略无需选择，PolarDB-X 1.0 SQL闪回会自动检测，选择最优的匹配策略，并在闪回任务结束后通知您。

精确匹配

针对误操作SQL，在RDS BINLOG中精确匹配出该SQL误操作的事件，生成恢复文件。

优点： 恢复文件中仅包含误操作SQL误删（误改）的数据，可直接使用，保证数据恢复的精准性与效率。

缺点： 需要满足以下的条件：

- PolarDB-X 1.0实例版本在5.3.4-15378085版本及以上。
- PolarDB-X 1.0数据库使用的RDS是5.6及上版本。
- 执行误操作SQL前，SQL闪回精确匹配开关已开启。开启SQL精确匹配开关后，RDS BINLOG中会默认带上执行SQL的信息，增加一定的RDS存储空间。
- 提供误操作SQL的TRACE_ID信息。

> **说明** SQL闪回精确匹配开关对于5.3.4-15378085版本及以上的新建数据库默认开启，低版本实例建议升级后手动开启，详情请参见开启精确匹配。

模糊匹配

针对误操作SQL的相关信息（执行时间范围、操作表名、SQL类型等），在RDS BINLOG中匹配满足条件的事件，生成对应的恢复文件。

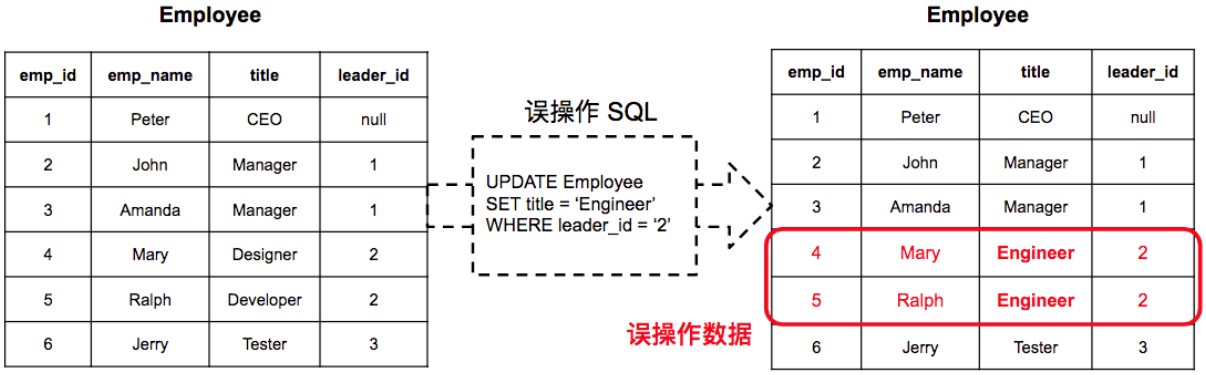
优点： 不依赖实例版本、参数设置等，所有实例都支持。

缺点： 无法精准匹配误删（误改）的数据，恢复文件中包含其它业务SQL改动的数据，需要您从中筛选出所需数据。

回滚SQL与原始SQL

为了支持不同的业务场景，PolarDB-X 1.0 SQL闪回提供生成回滚SQL与生成原始SQL两种恢复方式，您在生成恢复SQL文件前，需要根据使用场景，选择对应的恢复方式。

下图给出了SQL闪回针对一条误操作，生成的回滚SQL与原始SQL示例。



恢复方式

回滚 SQL：**逆序**对增删改事件进行逆反操作生成的 SQL **应用场景**：**在原表执行，直接恢复数据**	UPDATE Employee SET title = 'Developer' WHERE emp_id = '5' UPDATE Employee SET title = 'Designer' WHERE emp_id = '4'
原始 SQL：**顺序**对增删改事件进行镜像构造生成的 SQL **应用场景**：**在临时表执行，写入误操作前的原始数据，分析是否存在冲突，决定恢复的数据**	INSERT INTO Employee(emp_id, emp_name, title, leader_id) values ('4', 'Mary', 'Designer', '2') INSERT INTO Employee(emp_id, emp_name, title, leader_id) values ('5', 'Ralph', 'Developer', '2')

回滚SQL

逆序遍历BINLOG中的匹配事件，对INSERT、UPDATE、DELETE事件进行逆反操作，生成的SQL。

- INSERT逆反等价于DELETE。
- DELETE逆反等价于REPLACE。
- UPDATE逆反等价于UPDATE SET value = 变更前。

使用方式：在**原表**执行，对现有数据进行覆盖性恢复。

适用场景：当需要恢复的数据没有冲突或者接受部分冲突数据被覆盖，建议生成回滚SQL。

原始SQL

顺序遍历BINLOG中的匹配事件，对INSERT、UPDATE、DELETE事件进行全记录的镜像构造处理，生成的SQL。

- INSERT镜像等价于INSERT。
- DELETE镜像等价于INSERT。
- UPDATE镜像等价于INSERT变更前的值。

使用方式：在**临时表**执行，写入误操作前的原始数据，与现有数据进行对比，分析冲突后决定最终数据。

适用场景：当需要恢复的数据与当前数据存在冲突时，建议生成原始SQL。

10.3. 表回收站

本文介绍了表回收站的相关操作。

背景介绍

PolarDB-X 1.0表回收站提供针对误删表操作的数据恢复能力。

开启PolarDB-X 1.0表回收站功能后，通过 `DROP TABLE` 指令删除的表将被移动至表回收站中不再可见，数据表移动至回收站2小时后，即被自动清理，无法恢复。您可以在表回收站中查看、恢复、清理已删除的表。

限制与说明

- PolarDB-X 1.0实例版本需为5.3.3-1670435或以上版本。
- PolarDB-X 1.0表回收站默认关闭，如需开启，请参见开启表回收站。
- PolarDB-X 1.0表回收站不支持 `TRUNCATE TABLE` 命令删除的表。
- 回收站内的表在自动清理前会继续占用RDS存储空间，如需要快速释放，请前往回收站手动清理。
- PolarDB-X 1.0支持通过命令行管理表回收站。

开启表回收站

1. 登录云原生分布式数据库控制台，选择目标实例所在地域。
2. 在实例列表页面单击实例名称。
3. 在左侧导航栏中单击表回收站。
4. 选择需要开启表回收站的数据库页签，并单击开启。

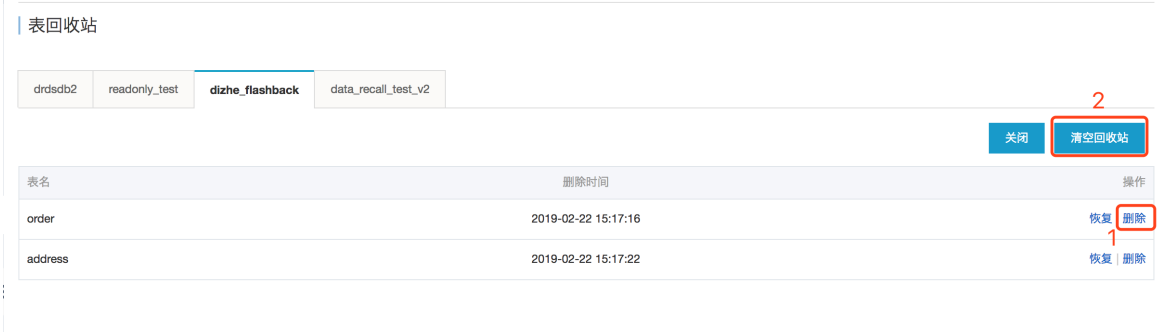
5. 在弹出的提示框中，单击确定。

恢复数据表

1. 进入表回收站页面，单击对应数据库的Tab页，查看当前表回收站中的数据表列表。
2. 在数据表列表中，找到需要恢复的表，单击恢复。

清理数据表

1. 进入表回收站页面，单击目标数据库页签，查看当前表回收站中的数据表列表。
2. 如果您需要清理指定的数据表，在数据表列表中，找到需要清理的表，单击删除。如果您需要清理回收站中的所有数据表，单击清空回收站。



关闭表回收站

1. 进入表回收站页面，单击目标数据库页签。
2. 单击关闭。

11.待处理事件

PolarDB-X 1.0提供待处理事件服务，当出现待处理事件时，系统会通过邮件、短信和控制台等途径提醒您及时处理，本文将介绍如何在控制台上查看和管理待处理事件。

背景信息

PolarDB-X 1.0待处理事件包括：

- 运维事件：如网络变更等运维提醒，您可以自定义操作时间，维护系统会自动在预约时间进行操作。
- 通知事件：如版本升级等通知提醒，在收到通知事件消息后，您需要自行处理。

操作步骤

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在左侧导航栏中单击**待处理事件**。

   > **说明** 若您在**待处理事件**中未看到任何提醒，说明当前您的实例中不存在任何未处理的运维事件。

3. 在**待处理事件**页，单击目标实例的事件类型页签并选择实例所在地域，您可以在下方实例列表总查看待处理事件的详细信息。
   - 针对运维事件，若您不指定运维事件的操作时间，系统会在默认事件内自动执行相应的运维操作。

     若您需要修改操作时间，请参见如下步骤：

     a. 选中对应的实例ID。

     b. 单击**自定义操作时间**，在弹出的对话框中设置操作时间。

     c. 单击**确定**。
   - 针对通知事件，需要您自行处理，处理完成后可以在控制台上确认已处理，该通知之后便不会出现在**待处理事件**中。

     > **说明** 处理完成的事件可以在**历史事件**中查看。

12.访问控制

12.1. 注册和登录阿里云账号

本文介绍如何注册和登录阿里云账号。

注册阿里云账号

1. 您可以通过如下两种方式中的任意一种进入阿里云账号注册页面：
   - 进入阿里云官网，单击右上角的**立即注册**。

   - 直接访问注册页面。
2. 在**欢迎注册阿里云**页面填入您的账号信息并同意隐私条款、服务协议等，完成注册。

登录阿里云账号

阿里云账号的登录入口与子账号不同。

- 阿里云账号的登录入口。

- 子账号的登录入口。

12.2. RAM在中的应用

本文档主要介绍阿里云的访问控制服务RAM的基本概念以及RAM在PolarDB-X 1.0中的应用场景。

背景信息

RAM是阿里云提供的用户身份管理与访问控制服务。使用RAM可以创建、管理不同账号（比如员工、系统或应用程序），并控制这些账号对云账户名下资源的操作权限。当企业或组织存在多用户协同操作资源时，RAM可以避免云账号密钥大范围传播，按需分配最小权限，从而降低企业信息安全管理风险，详情请参见什么是访问控制。

使用RAM服务前需要先了解基本概念，如云账户、RAM用户、身份凭证和角色等，了解这些基本概念能够帮助您快速上手使用RAM，更多关于RAM的基本概念，请参见基本概念。

RAM在PolarDB-X 1.0中的应用场景示例

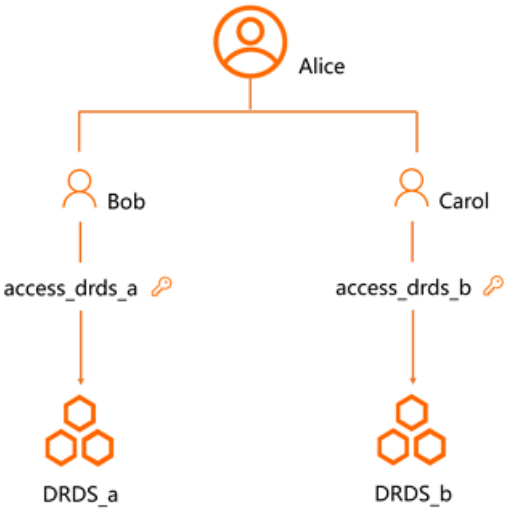
假设某阿里云用户Alice拥有两个实例（PolarDB-X_a 和PolarDB-X_b）。Alice对这两个实例都拥有完全的权限。

- 为了避免阿里云账号的AccessKey泄露导致安全风险，Alice使用RAM创建了两个子账号Bob和Carol。
- Alice建立了两个授权策略，access_drds_a和access_drds_b，分别表示PolarDB-X_a和PolarDB-X_b的读

写权限。

- Alice在控制台上分别对Bob和Carol进行授权，使Bob对PolarDB-X_a拥有读写权限，Carol对PolarDB-X_b拥有读写权限。

Bob和Carol都拥有独立的AccessKey，若某一方出现AccessKey泄露情况也只会影响其中一个PolarDB-X 1.0实例，同时Alice也可以及时在控制台取消泄露用户的权限。



12.3. 激活访问RDS服务授权

PolarDB-X 1.0的部分操作会调用RDS的OpenAPI，因此在使用RAM之前，需要先激活PolarDB-X 1.0访问RDS服务的授权，创建一个供PolarDB-X 1.0访问RDS的RAM服务角色。本文将介绍如何通过控制台和OpenAPI激活授权。

在控制台上激活RAM授权

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**资源授权**。
3. 在**云资源授权管理**页面，单击**激活授权**。

4. 在弹出的对话框中单击**同意授权**。

警告 激活授权的同时， RAM控制台上会默认创建一个名称为AliyunDRDSDefaultRole的RAM角色供PolarDB-X 1.0访问该账户下RDS资源，同时授权PolarDB-X 1.0访问RDS的OpenAPI，请勿随意删除该RAM角色。

通过RAM的OpenAPI激活RAM授权

若暂时无法访问控制台，您也可以通过调用相关OpenAPI创建RAM服务角色，角色创建完成即意味着PolarDB-X 1.0访问RDS资源的授权也被激活。

- 创建角色（假设要创建的RAM角色名是Jack）。
  - 调用CreateRole接口并输入以下参数创建RAM角色：

参数名	说明
Action	CreateRole
RoleName	Jack
AssumeRolePolicyDocument	信任策略，格式如下所示。

```
{
  "Statement": [
    {
      "Action": "sts:AssumeRole",
      "Effect": "Allow",
      "Principal": {
        "Service": [
          "drds.aliyuncs.com"
        ]
      }
    }
  ],
  "Version": "1"
}
```

- 通过Java SDK创建RAM角色，Demo如下：

```
// 创建角色
String rolePolicyDoc = "{\"Statement\":[{\"Action\": \"sts:AssumeRole\", \"Effect\": \"
Allow\",\"Principal\":{\"Service\":[\"drds.aliyuncs.com\"]}}],\"Version\": \"1\"}";
String roleName = "Jack";
CreateRoleRequest request = new CreateRoleRequest();
request.setAssumeRolePolicyDocument(rolePolicyDoc);
request.setAssumeRolePolicyDocument(rolePolicyDoc);
client.getAcsResponse(request);
// 为角色授予策略
AttachPolicyToRoleRequest attachRequest = new AttachPolicyToRoleRequest();
attachRequest.setPolicyType("System");
attachRequest.setPolicyName("AliyunDRDSRolePolicy");
attachRequest.setRoleName("AliyunDRDSDefaultRole");
client.getAcsResponse(attachRequest);
```

- 查验角色是否创建成功（假设创建的RAM角色为Jack）。
  - 通过GetRole接口并输入以下参数查看角色详情：

参数名	说明
Action	CreateRole
RoleName	Jack

  - 通过Java SDK查看RAM角色详情，Demo如下：

```
String roleName = "AliyunDRDSDefaultRole";
GetRoleRequest request = new GetRoleRequest();
request.setRoleName(roleName);
GetRoleResponse resp = client.getAcsResponse(request);
GetRoleResponse.Role role = resp.getRole();
```

12.4. 通过自定义策略授权RAM用户管理

如果RAM提供的系统策略无法满足您的业务需求，您可以通过创建自定义策略对PolarDB-X 1.0进行精细化权限管理。

前提条件

- 使用RAM服务前，请确保已经激活PolarDB-X 1.0对RDS的访问授权，详情请参见激活授权。
- RAM子账户删除数据库与删除只读账户前，需开启MFA多因素认证，详情请参见为阿里云账号启用多因素认证。

背景信息

- 权限策略是用语法结构描述的一组权限的集合，可以精确地描述被授权的资源集、操作集以及授权条件，详细的语言规范请参见权限策略语法和结构。
- 使用自定义策略对PolarDB-X 1.0进行精细化权限管理前，请先了解的权限定义，详情请参见资源授权。

使用限制

RAM子账户没有修改PolarDB-X 1.0数据库密码的权限。

步骤一：创建自定义权限策略

1. 云账号登录RAM控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**权限管理 > 权限策略管理**。
3. 单击**创建权限策略**。
4. 在弹出的对话框中，配置自定义策略信息。

配置	说明
策略名称	建议填入具备业务意义的名称以便后续识别。
备注（可选）	填入该策略的备注信息。
配置模式	PolarDB-X 1.0仅支持**脚本配置**，此处选择为**脚本配置**。
策略内容	下拉选择系统已有的策略，将其导入至本策略中。 **说明** 本案例介绍自定义策略，此选项无需配置。

配置	说明
权限策略框	填入具体的权限策略信息，表格下方为您列出了一些常见的自定义权限策略供您参考。 说明 ○ 权限策略是用语法结构描述的一组权限的集合，可以精确地描述被授权的资源集、操作集以及授权条件，详细的语言规范请参见权限策略语法和结构。 ○ 当前支持资源（Resource）和操作（Action）级别的授权。

常见的自定义权限策略：

说明

- 请将下述代码中的 `1234` 替换成RAM子账号所对应的主账号的uid。
- 请将下述代码中 `目标实例ID` 的替换为真实的PolarDB-X 1.0实例ID。

- 允许目标RAM子账户操作PolarDB-X 1.0控制台。

```
{
  "Version": "1",
  "Statement": [
      {
           "Action": "drds:*",
          "Resource": "acs:drds:*:1234:instance/*",
          "Effect": "Allow"
      },
      {
            "Action": "ram:PassRole",
          "Resource": "*",
          "Effect": "Allow"
      }
  ]
}
```

- 仅允许目标RAM子账号访问华东1（杭州）地域下的所有PolarDB-X 1.0实例。

```
{
  "Version": "1",
  "Statement": [
      {
          "Action": "drds:*",
          "Resource": "acs:drds:cn-hangzhou:1234:instance/*",
          "Effect": "Allow"
      },
      {
          "Action": "ram:PassRole",
          "Resource": "*",
          "Effect": "Allow"
      }
  ]
}
```

- 不允许目标RAM子账号访问特定实例。

```
{
  "Version": "1",
  "Statement": [
      {
          "Action": "drds:*",
          "Resource": "acs:drds:*:1234:instance/*",
          "Effect": "Allow"
      },
      {
          "Action": "drds:*",
          "Resource": [
              "acs:drds:*:1234:instance/目标实例ID",
          ],
          "Effect": "Deny"
      },
      {
          "Action": "ram:PassRole",
          "Resource": "*",
          "Effect": "Allow"
      }
  ]
}
```

> **说明** 被授予该策略的RAM子账户可以访问主账号下除 `目标实例ID` 之外的所有PolarDB-X 1.0实例。

5. 单击**确定**。

步骤二：为RAM用户授权自定义策略

1. 登录RAM控制台。
2. 在左侧导航栏单击**授权管理 > 权限策略管理**。
3. 在**权限策略管理**页，找到目标自定义权限策略，单击权限策略名称。

4. 在目标权限策略的**基本信息**页，单击**引用记录**页签。
5. 单击**新增授权**，在弹出的对话框中，设置以下参数。

参数	说明
授权范围	您可以选择**授权范围**为**云账号全部资源**或**指定资源组**。
被授权主体	您可以在搜索框内输入目标RAM用户、用户组或RAM角色名称进行模糊搜索，并在搜索结果中选择目标RAM用户。
选择权限	目标自定义权限策略默认已加入右侧**已选择**框中，若您还需为目标RAM用户添加其他权限，可在左边待选框中选中对应的权限策略名称加入右侧**已选择**框。 **说明** 每次最多添加5条策略，如需添加更多策略，请分多次进行。

6. 单击**确定**。

说明 更多为RAM用户或用户组授权的方式，请参见为RAM用户授权和为用户组授权。

12.5. RAM资源授权

本文汇总了PolarDB-X 1.0支持的RAM资源授权规则以及已经开通了RAM服务的地域。

支持的资源授权规则

说明

- 您需要将表格中的 `$regionId` 根据目标实例所在地域替换成支持RAM的区域中对应的regionId。
- 您需要将表格中 `$` 开头的参数根据业务需求自行替换成真实参数。

Action	鉴权规则	描述
CreateDrdsInstance	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/*	创建实例
DescribeDrdsInstanceList	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/*	查看实例列表
UpgradeDrdsInstance	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	实例变配

Action	鉴权规则	描述
RemoveDRDSInstance	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	释放实例
DescribeDrdsInstance	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	查看实例详情
VersionChanage	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	升级或回滚PolarDB-X 1.0实例版本
CreateInternetAddress	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	创建PolarDB-X 1.0实例的公网地址
ReleaseInternetAddress	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	释放PolarDB-X 1.0实例的公网地址
CreateDrdsDB	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/*	创建PolarDB-X 1.0数据库
DescribeDrdsDbList	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/*	查看PolarDB-X 1.0实例的数据库列表
DescribeDrdsDb	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	查看PolarDB-X 1.0数据库详情
DeleteDrdsDb	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	删除PolarDB-X 1.0数据库
ModifyReadWriteWeight	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	修改读策略
DescribeLogicTableList	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	查看PolarDB-X 1.0数据库中数据表列表
ExecuteDDL	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	在PolarDB-X 1.0控制台执行DDL语句
ModifyDrdsIpWhiteList	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	修改PolarDB-X 1.0数据库的IP白名单
DrdsDataImport	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	数据导入

Action	鉴权规则	描述
DrdsSmoothExpand	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	平滑扩容
CreateReadOnlyAccount	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	创建只读账户
ModifyReadOnlyAccountPassword	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	修改只读账户密码
RemoveReadOnlyAccount	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	删除只读账户
DescribeAlarmContacts	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	查看报警联系人列表
AddAlarmContacts	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	添加报警联系人
ModifyAlarmContacts	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	修改报警联系人
RemoveAlarmContacts	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	删除报警联系人
DescribeAlarmGroup	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	查看报警联系人分组列表
AddAlarmGroup	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	添加报警联系人分组
ModifyAlarmGroup	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	修改报警联系人分组
RemoveAlarmGroup	acs:drds:$regionid:$accountid:contacts/*	删除报警联系人分组
DescribeInstanceMonitor	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	查看实例监控信息
DescribeAlarmRule	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	查看报警规则列表
CreateAlarmRule	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	创建报警规则 **说明** 创建报警规则权限依赖查询联系人分组权限。

Action	鉴权规则	描述
ModifyAlarmRule	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	修改报警规则 说明 修改报警规则权限依赖查询联系人分组权限。
RemoveAlarmRule	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	删除报警规则
DescribeAlarmHistory	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	查看报警历史
DescribeSlowSql	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid	查看PolarDB-X 1.0慢SQL
DrdsShardTool	acs:drds:$regionid:$accountid:instance/$instanceid/db/$dbname	使用拆分变更工具

支持RAM的区域

目前PolarDB-X 1.0已经开通RAM服务的地域以及对应的regionId如下表所示。

regionId	区域名称
cn-hangzhou	华东1（杭州）
cn-shenzhen	华南1（深圳）
cn-shanghai	华东2（上海）
cn-qingdao	华北1（青岛）
cn-beijing	华北2（北京）

13.分布式事务

13.1. 基于MySQL 5.7的分布式事务

本文描述的分布式事务针对MySQL版本≥5.7，并且PolarDB-X 1.0版本≥5.3.4的用户。

基本原理

对于MySQL 5.7及更高版本，PolarDB-X 1.0默认基于XA事务协议进行分布式事务。

如果不满足版本要求，请参见基于MySQL 5.6的分布式事务。

如何使用

PolarDB-X 1.0分布式事务使用体验和单机MySQL数据库完全一致，例如：

- `SET AUTOCOMMIT=0` 开启一个事务；
- `COMMIT` 提交当前事务；
- `ROLLBACK` 回滚当前事务。

如果事务中的SQL仅涉及单个分片，PolarDB-X 1.0会将其作为单机事务直接下发给MySQL；如果事务中的SQL语句修改了多个分片的数据，PolarDB-X 1.0会自动地将当前事务升级为分布式事务。

常见问题

Q: 使用分布式事务需要在控制台开启吗？

A: 不需要显式开启，只要版本达到要求，可以像使用单机MySQL那样使用分布式事务。

Q: 分布式事务对版本是否有要求？

A: PolarDB-X 1.0新版分布式事务要求MySQL版本≥5.7，PolarDB-X 1.0版本≥5.3.4。如果您的MySQL或PolarDB-X 1.0版本不满足上述要求，建议您升级到新版，或查看基于MySQL 5.6的分布式事务。

13.2. 基于MySQL 5.6的分布式事务

本文描述的分布式事务针对MySQL 5.6版本用户，或PolarDB-X 1.0版本低于5.3.4的用户。

基本原理

对于MySQL 5.6版本，由于MySQL XA协议实现尚不成熟，PolarDB-X 1.0自主实现了2PC事务策略用于分布式事务。MySQL 5.7及更高版本中，推荐您使用XA事务策略。

如何使用

如果某个事务可能涉及多个数据分库，则需要将当前事务声明为分布式事务。如果事务仅涉及单个数据分库，则无需开启分布式事务，像MySQL单机事务那样使用即可，无需额外操作。

分布式事务开启方式如下：

在事务开启后，执行 `SET drds_transaction_policy = '...'` 。

MySQL命令行客户端使用示例（以2PC事务为例）：

```
SET AUTOCOMMIT=0;
SET drds_transaction_policy = '2PC'; -- 建议MySQL 5.6用户使用
.... -- 业务SQL
COMMIT; -- 或ROLLBACK
```

Java JDBC代码示例（以2PC事务为例）：

```
conn.setAutoCommit(false);
try (Statement stmt = conn.createStatement()) {
    stmt.execute("SET drds_transaction_policy = '2PC'");
}
// ... 运行业务SQL ...
conn.commit(); //或rollback()
```

常见问题

如何在Spring框架中使用分布式事务？

如果使用Spring的 `@Transactional` 注解开启事务，可以通过扩展事务管理器来开启PolarDB-X 1.0分布式事务。

代码示例：

```
import org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager;
import org.springframework.transaction.TransactionDefinition;
import javax.sql.DataSource;
import java.sql.Connection;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
public class DrdsTransactionManager extends DataSourceTransactionManager {
    public DrdsTransactionManager(DataSource dataSource) {
        super(dataSource);
    }
    @Override
    protected void prepareTransactionalConnection(Connection con, TransactionDefinition def
inition) throws SQLException {
        try (Statement stmt = con.createStatement()) {
            stmt.executeUpdate("SET drds_transaction_policy = '2PC'"); // 以 2PC 为例
        }
    }
}
```

之后，在Spring配置中将上述类实例化，例如：

```
<bean id="drdsTransactionManager" class="my.app.DrdsTransactionManager">
     <property name="dataSource" ref="yourDataSource" />
</bean>
```

对于需要开启PolarDB-X 1.0分布式事务的类，需要增加注解 `@Transactional("drdsTransactionManager")` 。

14.数据导入导出

14.1. 数据迁移或同步方案概览

本文汇总了PolarDB-X 1.0支持的数据迁移或同步的方案。

> **说明** 下表中√表示支持，×表示不支持。

方案	数据量	全量迁移	增量迁移
DTS： • PolarDB-X 1.0间同步 • PolarDB-X 1.0同步至RDS MySQL • PolarDB-X 1.0同步至PolarDB MySQL **说明** 仅基于RDS MySQL创建的PolarDB-X 1.0数据库支持通过DTS进行数据同步。	大	√	√
	大	×	√
	大	√	√
	大	√	√
评估导入导出： • 从RDS迁移至PolarDB-X 1.0 • 从MyCAT评估导入至PolarDB-X 1.0	大	√	√
	大	√	√
MySQL官方命令： • 通过 `source` 命令将SQL文本文件导入到PolarDB-X 1.0。 • 通过 `mysqldump` 命令从PolarDB-X 1.0导出SQL文本文件。 详细操作步骤，请参见使用mysqldump导入导出数据。	小（少于2000万条数据记录）	√	×
编程方式： • 从任意数据库、文本文件导入到PolarDB-X 1.0。 • 从PolarDB-X 1.0导出到任意数据库、文本文件。 详细操作步骤，请参见使用程序进行大数据导入。	大	√	×
数据集成： • 从MaxCompute导入到PolarDB-X 1.0。 • 从PolarDB-X 1.0导出到MaxCompute。 详细操作步骤，请参见DataWorks文档数据集成相关内容。	大	√	×

14.2. 评估导入

14.2.1. 从MyCAT评估导入至PolarDB-X 1.0

本文将介绍如何将MyCat数据导入到PolarDB-X 1.0。

迁移流程介绍

步骤	说明
步骤一：评估建议	PolarDB-X 1.0的评估建议功能够分析您的MyCat配置文件，将MyCAT拆分函数最大程度地转换成与PolarDB-X 1.0相匹配的拆分方式；同时，能够根据您提交的业务信息，评估出您目前可能需要的PolarDB-X 1.0实例规格与数据库下挂载的私有定制RDS实例规格并生成一份评估建议报告供您参考。
步骤二：数据导入	您可以通过如下两种方式将MyCat数据导入到PolarDB-X 1.0： • 通过评估建议开始导入：基于评估建议的结果，提供快速建库、建表、数据导入的一体化迁移方案。 • 自定义导入：您也可以按照自己的业务需求购买PolarDB-X 1.0和私有定制RDS实例并建库建表，然后将MyCat数据导入到目标PolarDB-X 1.0库。

步骤一：评估建议

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 评估建议**。
4. 在**评估建议**页面右上角，单击**开始 MyCat 评估**。

5. 在**MyCat信息**页面，填写或上传MyCat相关配置文件（如schema.xml、rule.xml、server.xml等）和业务信息等相关数据后，单击**下一步**。

> **说明** 所有MyCat相关配置文件仅用来做评估和DDL语句生成使用。

6. 在**任务预检**页面，等待**预检结果**显示**成功**后，单击**开始任务**。

> **说明** 请您务必保证您的server.xml的数据库连接地址具有公网访问能力，否则预检流程可能失败。

7. 评估任务完成后，您可以进行如下操作：

   - 您可以单击任务列表右侧的**操作**栏中的**评估报告**查看评估建议详情。

- 您可以单击任务列表右侧的**操作**栏中的**开始导入**直接进入数据导入流程。

步骤二：数据导入

您可以通过如下两种方式将MyCat数据导入PolarDB-X 1.0：

- 通过评估建议开始导入
  i. 登录云原生分布式数据库控制台。
  ii. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
  iii. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 评估建议**。
  iv. 找到目标评估任务，单击右侧**操作**栏中的**开始导入**。

  v. 配置相关信息，完成数据导入。
- 自定义导入
  i. 登录云原生分布式数据库控制台。
  ii. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
  iii. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 数据导入**。
  iv. 在**导入任务**页面，单击右上角**MyCat 自定义导入**。
  v. 配置相关信息，完成MyCat自定义导入。

14.2.2. 从RDS迁移至PolarDB-X 1.0

本文将介绍如何通过PolarDB-X 1.0的评估导入功能将数据从RDS迁移至PolarDB-X 1.0。

问题

业务增长带来的数据量膨胀以及存储、并发、QPS的增长，都会导致RDS性能瓶颈的出现。此时迁移到PolarDB-X 1.0进行分库分表是一个很好的选择。但将数据从RDS迁移至PolarDB-X 1.0，您可能需要考虑如下问题：

- PolarDB-X 1.0实例规格如何选取？
- PolarDB-X 1.0下挂载的私有定制RDS规格如何选取？
- RDS中的单表迁移到PolarDB-X 1.0后，如何拆分？如何选取分表数及拆分键？
- 如何快速建库、建表？
- 如何快速将数据从RDS导入到PolarDB-X 1.0？

解决方案

PolarDB-X 1.0针对上述问题，提供了评估导入功能，帮助您轻松快速地从RDS迁移至PolarDB-X 1.0。

任务执行流程

迁移流程

步骤	说明
步骤一：获取评估建议	PolarDB-X 1.0的评估建议功能够： • 推荐迁移后的PolarDB-X 1.0实例规格以及PolarDB-X 1.0数据库下挂载的私有定制RDS实例规格。 • 为源RDS的每一张表提供拆分方案，包括源库中各个表是否拆分、选取哪个字段为拆分键、源库中各个表导入到PolarDB-X 1.0时的建表语句等。
步骤二：数据导入	PolarDB-X 1.0的数据导入功能支持： • 通过评估建议开始导入：基于评估建议的结果，提供快速建库、建表、数据导入的一体化迁移方案。 任务执行流程 • 自定义导入：您也可以按照自己的业务需求购买PolarDB-X 1.0和私有定制RDS实例并建库建表，然后将数据从源RDS库导入到目标PolarDB-X 1.0库。
步骤三：完成迁移	PolarDB-X 1.0保证全量任务完成后，还会提供14天的增量同步服务。当全部数据导入完成后，您可以将业务从RDS切换到PolarDB-X 1.0。

步骤一：获取评估建议

PolarDB-X 1.0能够对源RDS库信息进行评估并给出迁移到目标PolarDB-X 1.0的相关建议，所有建议将在评估报告中显示。

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 评估建议**。
4. 在**评估建议**页面右上角，单击**开始 RDS 评估**。

5. 在**源库信息**页面，设置以下参数。

配置		说明
任务名称		输入迁移任务的名称。
	实例类型	固定为**RDS实例**无需选择。
	RDS实例ID	选择源RDS实例。
	数据库名	选择源数据库。
	数据库端口	输入源数据库端口。

配置		说明
源库信息	**数据库账号**	输入源数据库账号。
	数据库密码	输入源数据库账号的密码。 **说明** 输入源数据库账号的密码后，您可以单击右侧的**测试连接**确认源RDS的连接是否正常。
业务信息		您可以根据实际业务设置**预计数据规模增长百分比**和**预计平均QPS增长百分比**以获得更准确的评估建议。
评估时长		您可以设置评估时长为1小时、3小时、6小时、1天、3天或7天；您也可以选择自定义评估时长，自定义评估时长的范围为1~336小时（即14天）。

6. 选中**同意开启SQL洞察**并单击**下一步**。
7. 在**任务预检**页面，等待**预检结果**显示**成功**后，单击**开始任务**。
8. 评估任务完成后，您可以进行如下操作：

- 您可以单击任务列表右侧的**操作**栏中的**评估报告**查看评估建议详情。

> **说明** 您可以在**拆分推荐**区域，单击**展开**查看拆分推荐详情，如拆分类型、拆分键等。您还可以单击**导出建表SQL**下载具体的建表SQL语句。

- 您可以单击任务列表右侧的**操作**栏中的**开始导入**直接进入数据导入流程。

步骤二：数据导入

您可以通过如下两种方式将数据从源RDS导入PolarDB-X 1.0：

- 通过评估建议开始导入
  i. 登录云原生分布式数据库控制台。
  ii. 在页面左上角选择目标实例所在地域。

iii. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 评估建议**。

iv. 找到目标任务，单击右侧**操作**栏中的**开始导入**。

v. 在**评估概要**页面，确认推荐实例的规格和个数，单击**下一步**。

vi. 选中目标PolarDB-X 1.0实例并单击 > 图标将其移动到右侧已选框中，单击**下一步**。

> **说明** 仅支持选择1个PolarDB-X 1.0实例。

vii. 选中目标私有定制RDSRDS实例并单击 > 图标将其移动到右侧已选框中，单击**下一步**。

> **说明** 您可以继续使用已购的私有定制RDS实例，但建议购买新的私有定制RDS实例为目标PolarDB-X 1.0提供独立的存储资源。

viii. 在**任务预检**页面，等待**预检结果**显示**成功**后，单击**下一步**。

ix. 在**拓扑确认**页面确认源RDS实例、源库和目标PolarDB-X 1.0实例信息，单击**创建任务**即可。

- 自定义导入

i. 登录云原生分布式数据库控制台。

ii. 在页面左上角选择目标实例所在地域。

iii. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 数据导入**。

iv. 在**导入任务**页面，单击右上角**RDS 自定义导入**。

v. 在**源库及目标库**页面，设置如下参数后，单击**下一步**。

配置		说明
任务名称		输入迁移任务的名称。
源库信息	**实例类型**	固定为**RDS实例**无需选择。
	RDS实例ID	选择源RDS实例。
	数据库名	选择源数据库。
	数据库端口	输入源数据库端口。
	数据库端账号	输入源数据库账号。

配置		说明
	数据库密码	输入源数据库账号的密码。 **说明** 输入源数据库账号的密码后，您可以单击右侧的**测试连接**确认源RDS的连接是否正常。
目标库信息	**数据库端口**	输入目标数据库端口。
	数据库端账号	输入目标数据库账号。
	数据库密码	输入目标数据库账号的密码。 **说明** 输入目标数据库账号的密码后，您可以单击右侧的**测试连接**确认目标PolarDB-X 1.0的连接是否正常。

vi. 在**迁移列表**页面左侧的**源表名**栏选中需要迁移源表，并在右侧**目标表名**选择对应的目标表，单击**下一步**。

> **注意** 不支持对使用了联合主键的表进行迁移，否则**任务预检**时将会报错。

vii. 在**任务预检**页面，等待**预检结果**显示**成功**后，单击**开始任务**即可。

步骤三：完成迁移

1. 登录云原生分布式数据库控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在左侧导航栏中，单击**评估导入 > 数据导入**。
4. 找到目标任务，单击右侧**操作**栏中的**结束任务**。

> 说明
>
> - PolarDB-X 1.0保证全量任务完成后，还会提供14天的增量同步服务。您可以在**任务进度**显示为100%后，直接单击**结束任务**手动完成迁移。您也可以等待系统停止14天的增量同步服务后自动**结束任务**。
> - 数据导入任务的**任务状态**会在**结束任务**后由**运行中**切换为**已结束**，此时您可以单击**清理任务**，任务被清理后将不会显示在导入任务列表。

常见问题

Q：开始导入数据前是否需要暂停源库的写入操作？

A：不需要，PolarDB-X 1.0保证全量任务完成后，还会提供14天的增量同步服务。您可以在**任务进度**显示为100%后，直接单击**结束任务**手动完成迁移。您也可以等待系统停止14天的增量同步服务后自动**结束任务**。

14.3. 使用mysqldump导入导出数据

PolarDB-X 1.0支持MySQL官方数据导出工具mysqldump。本文将介绍如何使用mysqldump导入导出PolarDB-X 1.0的数据。

注意事项

- 关于mysqldump命令的详细说明，请参见 MySQL 官方文档。
- mysqldump适合小数据量（低于1000万）的离线导入导出。如果需要完成更大数据量或者实时的数据迁移任务，请参考阿里云提供的从自建MySQL迁移至PolarDB-X。

场景一：从 MySQL 中导出数据到文本文件

1. 从MySQL中导出数据到文本文件。

   输入如下命令，从MySQL导出表结构和数据（假设导出文件为 dump.sql）。

   ```
   mysqldump -h ip -P port -u user -ppassword --default-character-set=char-set --net_buffer_length=10240 --no-create-db --skip-add-locks --skip-lock-tables --skip-tz-utc --set-charset  [--hex-blob] [--no-data] database [table1 table2 table3...] > dump.sql
   ```

   参数说明

参数名	说明	是否必选
ip	PolarDB-X 1.0实例的IP。	✔
port	PolarDB-X 1.0实例的端口。	□
user	PolarDB-X 1.0的用户名。	✔
password	PolarDB-X 1.0的密码，注意前面有个 -p，之间没有空格。	✔
char-set	指定的编码。	✔

参数名	说明	是否必选
--hex-blob	使用十六进制格式导出二进制字符串字段。如果有二进制数据就必须使用本选项。影响的字段类型包括BINARY、VARBINARY、BLOB。	□
--no-data	不导出数据。	□
table	指定导出某个表。默认导出该数据库所有的表。	□

2. 修改建表语句。

   从MySQL导出的数据文件包含每个表的建表语句。如果直接在PolarDB-X 1.0上执行这些建表语句，会在PolarDB-X 1.0上建立一个单表。如果要对某个表进行分库分表，那么需要手动对建表语句进行修改，PolarDB-X 1.0建表语句的语法请参考CREATE TABLE。

3. 导入数据文件到PolarDB-X 1.0。您可以通过如下两种方式的任意一种导入数据文件到PolarDB-X 1.0。
   - 通过 `mysql -h ip -P port -u user --default-character-set=char-set` 命令登录目标PolarDB-X 1.0，执行 `source /yourpath/dump.sql` 命令将数据导入到目标PolarDB-X 1.0。

     > **说明** 该方式会把所有的步骤回显到屏幕上，速度略慢，但是可以观察导入过程。

   - 直接通过 `mysql -h ip -P port -u user --default-character-set=char-set< /yourpath/dump.sql` 命令将数据导入到目标PolarDB-X 1.0。

     > **说明**
     > - 上述两个命令中 `default-character-set` 要设置成实际的数据编码。如果是Windows平台，SOURCE命令指定的文件路径需要对分隔符转义。
     > - 导入的时候，由于某些PolarDB-X 1.0和MySQL实现上的不同，可能会报错（如 `ERROR 1231 (HY000): [a29ef6461c00000][10.117.207.130:3306][****]Variable @saved_cs_client can't be set to the value of @@character_set_client` ）。此类错误信息并不影响导入数据的正确性。

场景二：从一个PolarDB-X 1.0导入到另一个PolarDB-X 1.0

假设您之前有一个测试环境的PolarDB-X 1.0，测试完毕以后，需要把测试过程中的一些表结构和数据导入到生产环境的PolarDB-X 1.0中，那么可以按照如下步骤进行操作。

1. 从源PolarDB-X 1.0中导出数据到文本文件。
2. 导入数据文件到PolarDB-X 1.0。请参考场景一第3 步。
3. 手动创建Sequence对象。

   mysqldump并不会导出PolarDB-X 1.0中的Sequence对象，所以如果在源PolarDB-X 1.0中使用了Sequence对象，并且需要在目标PolarDB-X 1.0中继续使用相同的Sequence对象，则需要手动在目标PolarDB-X 1.0中创建同名的Sequence的对象。具体步骤如下：

   i. 在源PolarDB-X 1.0上执行 `SHOW SEQUENCES` ，获取当前PolarDB-X 1.0中的Sequence对象的状态。

ii. 在目标PolarDB-X 1.0数据库上通过 `CREATE SEQUENCE` 命令创建新的Sequence对象。

场景三：从PolarDB-X 1.0导出数据到MySQL

从PolarDB-X 1.0导出数据到MySQL，和在PolarDB-X 1.0之间相互导入数据的过程类似，也分为以下几个步骤。

1. 从源PolarDB-X 1.0中导出表结构和数据。请参见场景一第1步。
2. 手动修改拆分表的DDL语句。

   PolarDB-X 1.0中拆分表的建表语句和MySQL并不兼容。为了后续导入到MySQL中，需手动修改导出的SQL文件，删除以下关键字：

   - DBPARTITION BY hash(partition_key):
   - TBPARTITION BY hash(partition_key):
   - TBPARTITIONS N
   - BROADCAST

   例如一个拆分表语句导出如下：

   ```
   CREATE TABLE multi_db_single_tbl
   (id int,
   name varchar(30),
   primary key(id)) dbpartition by hash(id);
   ```

   需修改成以下语句：

   ```
   CREATE TABLE multi_db_single_tbl
   (id int,
   name varchar(30),
   primary key(id));
   ```

3. 导入修改以后的文件。请参见场景一第3步。

14.4. 使用程序进行大数据导入

本文介绍如何通过编写代码的方式，离线导入大数据量到PolarDB-X 1.0数据库。

背景信息

假设当前数据库有一个表需要导入到PolarDB-X 1.0数据库中，数据量大致为814万，表结构如下。

```
CREATE TABLE `post` (
  `postingType` int NOT NULL,
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `acceptedAnswer` bigint(20) DEFAULT NULL,
  `parentId` bigint(20) DEFAULT NULL,
  `score` int DEFAULT NULL
  `tags` varchar(128) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
);
```

数据库之间大数据量的迁移，建议把原始数据导出成一个文本文件，然后通过程序或者命令的方式导入到目标数据库。

对于上一节的 **post** 表，可以通过 SELECT INTO 语法将数据从MySQL导出到一个名为stackoverflow.csv的文件中。在MySQL客户端执行以下命令：

```
SELECT postingType,id,acceptedAnswer,parentId,score,tags
INTO OUTFILE '/tmp/stackoverflow.csv'
FIELDS TERMINATED BY ','
OPTIONALLY ENCLOSED BY '"'
LINES TERMINATED BY '\n'
FROM test_table;
```

在PolarDB-X 1.0数据库上建表

由于导出的数据文件不包括表结构，所以需要手工在PolarDB-X 1.0目标数据库上建立表，并且根据实际情况设置拆分键。

例如以下是按照 **id** 对 **post** 表进行分库。

```
CREATE TABLE `post` (
  `postingType` int NOT NULL,
  `id` bigint(20) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `acceptedAnswer` bigint(20) DEFAULT NULL,
  `parentId` bigint(20) DEFAULT NULL,
  `score` int DEFAULT NULL,
  `tags` varchar(128) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) DBPARTITION BY hash(id) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

导入数据到PolarDB-X 1.0数据库

导出数据文件以后，可以通过代码的方式读取文件内容，然后导入到PolarDB-X 1.0数据库中。为了提高效率，建议通过批量插入的方式。

以下是用 Java 写的一个 Demo。

测试场景：插入8143801条数据，耗时916秒，TPS 在9000左右。

测试客户端配置：i5、8G、SSD。

测试PolarDB-X 1.0配置：4C4G。

```
public static void main(String[] args) throws IOException, URISyntaxException, ClassNotFoun
dException,
        SQLException {
        URL url = Main.class.getClassLoader().getResource("stackoverflow.csv");
        File dataFile = new File(url.toURI());
        String sql = "insert into post(postingType,id,acceptedAnswer,parentId,score,tags) v
alues(?,?,?,?,?,?)";
        int batchSize = 10000;
        try (
            Connection connection = getConnection("XXXXX.drds.aliyuncs.com", 3306, "XXXXX",
                "XXXX",
                "XXXX");
```

```
            BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(dataFile))) {
            String line;
            PreparedStatement st = connection.prepareStatement(sql);
            long startTime = System.currentTimeMillis();
            int batchCount = 0;
            while ((line = br.readLine()) != null) {
                String[] data = line.split(",");
                st.setInt(1, Integer.valueOf(data[0]));
                st.setInt(2, Integer.valueOf(data[1]));
                st.setObject(3, "".equals(data[2]) ? null : Integer.valueOf(data[2]));
                st.setObject(4, "".equals(data[3]) ? null : Integer.valueOf(data[3]));
                st.setObject(5, "".equals(data[4]) ? null : Integer.valueOf(data[4]));
                if (data.length >= 6) {
                    st.setObject(6, data[5]);
                }
                st.addBatch();
                if (++batchCount % batchSize == 0) {
                    st.executeBatch();
                    System.out.println(String.format("insert %d record", batchCount));
                }
            }
            if (batchCount % batchSize != 0) {
                st.executeBatch();
            }
            long cost = System.currentTimeMillis() - startTime;
            System.out.println(String.format("Take %d second, insert %d record, tps %d", co
st/1000,batchCount, batchCount/(cost/1000)  ));
        }
    }
    /**
     * 获取数据库连接
     *
     * @param host     数据库地址
     * @param port     端口
     * @param database 数据库名称
     * @param username 用户名
     * @param password 密码
     * @return
     * @throws ClassNotFoundException
     * @throws SQLException
     */
    private static Connection getConnection(String host, int port, String database, String
username, String password)
        throws ClassNotFoundException, SQLException {
        Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
        String url = String.format(
            "jdbc:mysql://%s:%d/%s?autoReconnect=true&socketTimeout=600000&rewriteBatchedSt
atements=true", host, port,
            database);
        Connection con = DriverManager.getConnection(url, username, password);
        return con;
    }
```

15.全局二级索引

15.1. 使用全局二级索引

PolarDB-X 1.0支持全局二级索引，本文将介绍如何创建、使用全局二级索引功能。

前提条件

MySQL版本需为5.7或以上，且内核小版本需为5.4.1或以上。

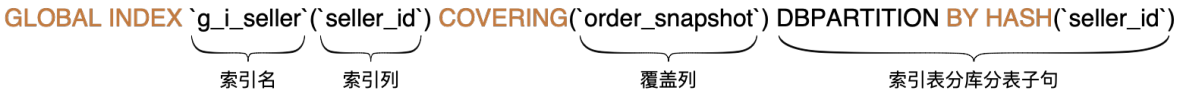
使用限制

关于创建和使用GSI的相关限制，请参见使用全局二级索引时的注意事项。

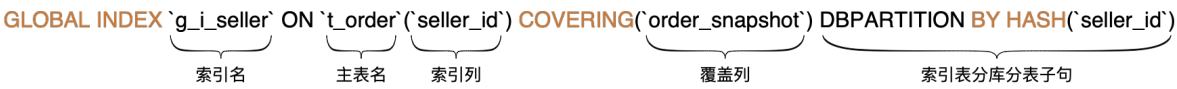
创建GSI

PolarDB-X 1.0对MySQL DDL语法进行了扩展，增加定义GSI的语法。使用方式与在MySQL上创建索引一致。

- 建表时定义GSI



- 建表后添加GSI



> **说明**
>
> - 索引名：作为索引表的名字，用于创建索引表。
> - 索引列：索引表的分库分表键，即索引分库分表子句中用到的所有列。
> - 覆盖列：索引表中的其他列，默认包含主键和主表的全部分库分表键。
> - 索引分库分表子句：索引表的分库分表算法，与CREATE TABLE中分库分表子句的语法一致。

示例

```
# 建表时定义 GSI
CREATE TABLE t_order (
 `id` bigint(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
 `order_id` varchar(20) DEFAULT NULL,
 `buyer_id` varchar(20) DEFAULT NULL,
 `seller_id` varchar(20) DEFAULT NULL,
 `order_snapshot` longtext DEFAULT NULL,
 `order_detail` longtext DEFAULT NULL,
 PRIMARY KEY (`id`),
 GLOBAL INDEX `g_i_seller`(`seller_id`) COVERING (`id`, `order_id`, `buyer_id`, `order_snap
shot`) dbpartition by hash(`seller_id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 dbpartition by hash(`order_id`);
# 添加 GSI
CREATE UNIQUE GLOBAL INDEX `g_i_buyer` ON `t_order`(`buyer_id`)
    COVERING(`seller_id`, `order_snapshot`)
    dbpartition by hash(`buyer_id`) tbpartition by hash(`buyer_id`) tbpartitions 3
```

> **说明** 更多关于创建全局二级索引的详情，请参见CREATE INDEX。

使用GSI

GSI创建完成后，可以通过如下方式指定查询使用索引表：

- 通过HINT指定索引

  您可以选择以下两种HINT语句中的任意一种指定使用目标索引进行查询。

  - 语句：

    ```
    FORCE INDEX({index_name})
    ```

    示例：

    ```
    SELECT a.*, b.order_id
     FROM t_seller a
       JOIN t_order b FORCE INDEX(g_i_seller) ON a.seller_id = b.seller_id
     WHERE a.seller_nick="abc";
    ```

  - 语法：

    ```
    /*+TDDL:INDEX({table_name/table_alias}, {index_name})*/
    ```

    示例：

    ```
    /*+TDDL:index(a, g_i_buyer)*/ SELECT * FROM t_order a WHERE a.buyer_id = 123
    ```

    > **说明** 如果查询需要使用索引中未包含的列，则首先查询索引表取得所有记录的主键和主表分库分表键，然后回查主表中取得缺少列的值，详细说明请参见INDEX HINT。

- 直接查询索引表

  如果索引表中包含了查询需要的所有列，可以直接查询索引表获得结果。

- 索引选择

对于带有全局二级索引的主表查询，PolarDB-X 1.0会自动选择出优化器认为代价最低的索引表（目前只支持覆盖索引选择）。

下面SQL查询的主表是 `t_order` ，带有 `seller_id` 等值过滤条件，同时涉及的 `id` 、 `order_snapshot` 和 `seller_id` 等列被全局二级索引 `g_i_seller` 覆盖。选择了覆盖索引 `g_i_seller` 既可以不回表，又可以明确减少分表的扫描数目（ `seller_id` 是 `g_i_seller` 的拆分键）。通过EXPLAIN可以看到PolarDB-X 1.0优化器确实选择了 `g_i_seller` 。

```
EXPLAIN SELECT t_order.id,t_order.order_snapshot FROM t_order WHERE t_order.seller_id = '
s1';
IndexScan(tables="g_i_seller_sfL1_2", sql="SELECT `id`, `order_snapshot` FROM `g_i_seller
` AS `g_i_seller` WHERE (`seller_id` = ?)")
```

- IGNORE INDEX与USE INDEX

  您可以通过以下HINT指定优化器使用或不使用某些索引。

  - 语句：

    ```
    IGNORE INDEX({index_name},...)
    ```

    示例：

    ```
    SELECT t_order.id,t_order.order_snapshot FROM t_order IGNORE INDEX(g_i_seller) WHERE t_
    order.seller_id = 's1';
    ```

  - 语句：

    ```
    USE INDEX({index_name},...)
    ```

    示例：

    ```
    SELECT t_order.id,t_order.order_snapshot FROM t_order USE INDEX(g_i_seller) WHERE t_ord
    er.seller_id = 's1';
    ```

15.2. 使用全局二级索引时的注意事项

本文汇总了在使用全局二级索引时的相关注意事项。

创建GSI时的注意事项

- 不支持在MySQL 5.6版本的RDS上创建GSI。
- 不支持在单表或广播表上创建GSI。
- 不支持在无主键的表上创建GSI。
- 不支持在UNIQUE GSI中通过任何方式使用前缀索引。
- 创建索引表时必须指定索引名。
- 创建索引表时必须指定分库或分库加分表组合的规则，不允许仅指定分表规则或不指定任何拆分规则。
- 索引表的INDEX列必须包含全部拆分键。
- GSI名称不可与主表上的其它局部索引名重复。
- GSI定义子句中，索引列与覆盖列不可重复。
- 索引表默认包含主表的全部主键和拆分键，如果没有显式包含在索引列中，默认添加到覆盖列。
- 对主表中的每个局部索引，如果引用的所有列均包含在索引表中，默认添加该局部索引到索引表。

- 对GSI的每个索引列，如果没有已经存在的索引，默认单独创建一个索引。
- 对包含多个索引列的GSI，默认创建一个联合局部索引，包含所有索引列。
- 索引定义中，索引列的length参数仅用于在索引表拆分键上创建局部索引。
- 建表后创建GSI时，会在GSI创建结束时自动进行数据校验，只有通过校验，创建GSI的DDL语句才能执行成功。

> **说明** 您也可以使用CHECK GLOBAL INDEX对索引数据进行校验或订正。

ALTER TABLE时的注意事项

- 下表汇总了使用ALTER TABLE语句变更列的支持情况。

语句	是否支持变更主表拆分键	是否支持变更主表主键（也即索引表主键）	是否支持变更本地唯一索引列	是否支持变更索引表拆分键	是否支持变更Unique Index列	是否支持变更Index列	是否支持变更Covering列
ADD COLUMN	无该场景	不支持	无该场景	无该场景	无该场景	无该场景	无该场景
ALTER COLUMN SET DEFAULT和ALTER COLUMN DROP DEFAULT	不支持	不支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持
CHANGE COLUMN	不支持	不支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持
DROP COLUMN	不支持	不支持	仅当唯一键中只有1列时支持	不支持	不支持	不支持	不支持
MODIFY COLUMN	不支持	不支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持

> **说明**
> - 考虑到全局二级索引的稳定性和性能情况，目前禁止直接使用DROP COLUMN命令删除全局二级索引中的列。如需删除全局二级索引中的某些列，您可以先使用DROP INDEX删除对应的全局二级索引，再重新创建一个新的二级索引，或提交工单联系技术支持进行删除。
> - 以上对列的分类存在重叠（如Index列包含索引表拆分键，Covering列包含主表拆分键、主键以及指定的列），若存在支持情况冲突情况，不支持的优先级高于支持。

- 下表汇总了使用ALTER TABLE语句变更索引的支持情况。

语句	是否支持
ALTER TABLE ADD PRIMARY KEY	支持

语句	是否支持
ALTER TABLE ADD [UNIQUE/FULLTEXT/SPATIAL/FOREIGN] KEY	支持，您可以同时在主表和索引表上添加局部索引，索引名称不可与GSI重复。
ALTER TABLE ALTER INDEX index_name {VISIBLE | INVISIBLE}	支持，仅在主表执行（禁止变更GSI状态）。
ALTER TABLE {DISABLE | ENABLE} KEYS	支持，仅在主表执行（禁止变更GSI状态）。
ALTER TABLE DROP PRIMARY KEY	禁止
ALTER TABLE DROP INDEX	仅支持删除普通索引或全局二级索引。
ALTER TABLE RENAME INDEX	禁止

说明 考虑到全局二级索引的稳定性和性能情况，目前禁止直接使用ALTER TABLE RENAME INDEX命令重命名全局二级索引。如需修改全局二级索引名，您可以先使用DROP INDEX删除全局二级索引，再重新创建使用新名称的二级索引，或提交工单联系技术支持进行修改。

变更索引表时的注意事项

- 不支持在索引表上执行DDL、DML语句。
- 不支持带有NODE HINT的DML语句更新主表、索引表。

使用其他DDL时的注意事项

语句	是否支持
DROP TABLE	支持
DROP INDEX	支持
TRUNCATE TABLE	不支持
RENAME TABLE	不支持
ALTER TABLE RENAME	不支持

说明

- 考虑主表与索引表的数据一致性，目前禁止执行TRUNCATE TABLE语句 。如需清空主表与索引表数据，您可以使用DELETE语句删除对应的数据，或提交工单联系技术支持进行修改。
- 考虑到全局二级索引的稳定性和性能情况，目前禁止直接使用RENAME TABLE或ALTER TABLE RENAME命令重命名全局二级索引。如需修改全局二级索引名，您可以先使用DROP INDEX删除全局二级索引，修改表名后再重新创建新的二级索引，或提交工单联系技术支持进行修改。

使用DML语句时的注意事项

- 不支持在索引表上执行DML语句。

- 在主表上执行DML语句的限制，请参见全局二级索引对DML的限制。