

数据仓库服务

管理指南

文档版本 01
发布日期 2024-09-20



版权所有 © 华为云计算技术有限公司 2025。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为云计算技术有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为云计算技术有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

目录

1 GaussDB(DWS)使用流程	1
2 准备工作	4
2.1 创建用户并授权使用 GaussDB(DWS)	4
2.2 GaussDB(DWS)自定义策略	6
2.3 委托 GaussDB(DWS)管理资源	8
2.4 策略语法：细粒度策略	9
2.5 策略语法：RBAC	59
3 创建 GaussDB(DWS)集群	62
3.1 创建 GaussDB(DWS)专属集群	62
3.1.1 创建 GaussDB(DWS)存算一体集群	62
3.1.2 创建 GaussDB(DWS)存算分离集群	76
3.2 使用集群前必读：性能管理要求	84
3.3 使用集群前必读：高可用高可靠要求	88
4 连接 GaussDB(DWS)集群	90
4.1 连接 GaussDB(DWS)集群方式介绍	90
4.2 获取 GaussDB(DWS)集群连接地址	91
4.3 使用可视化工具连接 GaussDB(DWS)集群	94
4.3.1 使用 SQL 编辑器连接 GaussDB(DWS)集群	94
4.3.1.1 概述	94
4.3.1.2 使用 SQL 编辑器连接集群	95
4.3.1.3 数据开发操作	97
4.3.1.4 数据开发设置	112
4.3.2 使用 Data Studio 连接 GaussDB(DWS)集群	113
4.4 使用命令行工具连接 GaussDB(DWS)集群	117
4.4.1 下载客户端	117
4.4.2 使用 Linux gsql 客户端连接集群	120
4.4.3 使用 Windows gsql 客户端连接集群	124
4.4.4 使用 SSL 进行安全的 TCP/IP 连接	127
4.5 使用第三方库连接 GaussDB(DWS)集群	133
4.5.1 使用 JDBC 和 ODBC 连接集群	133
4.5.1.1 开发规范	133
4.5.1.2 JDBC 版本说明	133

4.5.1.3 下载 JDBC 或 ODBC 驱动.....	136
4.5.1.4 使用 JDBC 连接.....	139
4.5.1.5 配置 JDBC 连接（使用负载均衡方式）.....	151
4.5.1.6 配置 JDBC 连接（使用 IAM 认证方式）.....	153
4.5.1.7 JDBC 配置数据库第三方连接池.....	156
4.5.1.8 使用 ODBC 连接.....	169
4.5.2 使用 Python 第三方库 psycopg2 连接集群.....	175
4.5.3 使用 Python 第三方库 PyGreSQL 连接集群.....	184
5 创建 GaussDB(DWS)数据库和用户.....	200
6 迁移业务数据至 GaussDB(DWS)集群.....	207
6.1 使用 GDS-Kafka 工具迁移数据至 GaussDB(DWS)集群.....	207
6.1.1 概述.....	207
6.1.2 实例管理.....	207
6.1.3 连接管理.....	217
6.1.4 映射管理.....	221
6.1.5 作业管理.....	223
6.2 管理数据源.....	225
6.2.1 管理 MRS 数据源.....	225
6.2.1.1 MRS 数据源使用概述.....	225
6.2.1.2 创建 MRS 数据源连接.....	226
6.2.1.3 更新 MRS 数据源配置.....	230
6.2.2 管理 OBS 数据源.....	231
6.2.3 管理 LakeFormation 数据源.....	235
7 GaussDB(DWS)集群数据安全与加密.....	238
7.1 开启 GaussDB(DWS)数据库用户三权分立.....	238
7.2 使用 KMS 对 GaussDB(DWS)集群进行加密.....	240
7.2.1 数据库加密简介.....	240
7.2.2 轮转加密密钥.....	242
7.2.3 转加密集群.....	242
7.3 开启 GaussDB(DWS)控制台敏感操作保护.....	245
8 GaussDB(DWS)集群管理.....	247
8.1 查看 GaussDB(DWS)集群详情.....	247
8.2 查看 GaussDB(DWS)集群状态.....	253
8.3 查看 GaussDB(DWS)集群拓扑图.....	258
8.4 管理 GaussDB(DWS)集群连接.....	262
8.4.1 管理 GaussDB(DWS)集群访问域名.....	263
8.4.2 为 GaussDB(DWS)集群绑定和解绑弹性负载均衡.....	266
8.4.3 增删 GaussDB(DWS)集群 CN 节点.....	271
8.4.4 管理 GaussDB(DWS)数据库连接.....	273
8.5 GaussDB(DWS)资源负载管理.....	275
8.5.1 概述.....	276

8.5.2 资源池.....	277
8.5.2.1 功能介绍.....	277
8.5.2.2 添加资源池.....	280
8.5.2.3 修改资源池.....	281
8.5.2.4 删除资源池.....	284
8.5.3 资源管理计划.....	284
8.5.3.1 资源管理计划操作.....	284
8.5.3.2 资源管理计划阶段.....	286
8.5.4 空间管理.....	289
8.5.5 异常规则.....	290
8.6 GaussDB(DWS)逻辑集群管理.....	293
8.6.1 逻辑集群概述.....	293
8.6.2 添加/删除逻辑集群.....	299
8.6.3 管理逻辑集群.....	300
8.6.4 弹性增删逻辑集群.....	303
8.6.5 教程：已有数据的物理集群转换逻辑集群.....	306
8.6.6 教程：新物理集群划分为逻辑集群.....	310
8.6.7 教程：设置只读逻辑集群并绑定用户.....	312
8.7 修改 GaussDB(DWS)集群 GUC 参数.....	313
8.8 管理 GaussDB(DWS)标签.....	315
8.8.1 标签简介.....	315
8.8.2 标签管理.....	316
8.9 重置 GaussDB(DWS)数据库系统管理员密码.....	318
8.10 启停和删除 GaussDB(DWS)集群.....	319
8.11 管理企业项目.....	321
9 GaussDB(DWS)集群运维.....	324
9.1 在监控面板(DMS)查看 GaussDB(DWS)集群监控.....	324
9.1.1 数据库监控简介.....	324
9.1.2 监控项列表.....	324
9.1.3 集群概览.....	348
9.1.4 监控.....	351
9.1.4.1 节点监控.....	351
9.1.4.2 性能监控.....	354
9.1.4.3 数据库监控.....	356
9.1.4.4 实时查询.....	356
9.1.4.5 历史查询.....	359
9.1.4.6 实例监控.....	360
9.1.4.7 资源池监控.....	361
9.1.5 工具.....	363
9.1.5.1 SQL 诊断.....	363
9.1.5.2 SQL 探针.....	366
9.1.5.3 表诊断.....	368

9.1.6 负荷分析.....	371
9.1.6.1 负荷分析概述.....	371
9.1.6.2 负荷信息快照.....	372
9.1.6.3 负荷诊断报告.....	374
9.1.7 监控设置.....	377
9.1.8 任务详情.....	378
9.1.9 典型场景.....	378
9.1.9.1 SQL 诊断场景.....	378
9.2 在 Cloud Eye 查看 GaussDB(DWS)集群监控.....	379
9.3 监控并诊断 GaussDB(DWS)集群 TopSQL.....	386
9.4 查看 GaussDB(DWS)集群告警.....	391
9.4.1 告警管理简介.....	392
9.4.2 告警规则.....	396
9.4.3 订阅告警通知.....	399
9.4.4 告警处理.....	400
9.4.4.1 DWS_2000000001 DWS 集群节点 CPU 使用率超阈值.....	400
9.4.4.2 DWS_2000000006 DWS 集群节点数据盘使用率超阈值.....	402
9.4.4.3 DWS_2000000009 DWS 集群节点数据盘 I/O 利用率超阈值.....	405
9.4.4.4 DWS_2000000012 DWS 集群节点数据盘时延超阈值.....	407
9.4.4.5 DWS_2000000016 DWS 集群查询语句触发下盘量超阈值.....	408
9.4.4.6 DWS_2000000017 DWS 集群查询语句堆积数量超阈值.....	410
9.4.4.7 DWS_2000000018 DWS 集群默认资源池队列阻塞.....	412
9.4.4.8 DWS_2000000020 DWS 集群的 SQL 探针耗时超阈值.....	414
9.4.4.9 DWS_2000000023 DWS 集群中存在持有锁过长的 vacuum full 操作.....	415
9.4.4.10 DWS_2000000027 DWS 集群节点实例内存使用率超阈值.....	417
9.4.4.11 DWS_2000000028 DWS 集群节点动态内存使用率超阈值.....	419
9.5 查看并订阅 GaussDB(DWS)集群事件.....	421
9.5.1 事件通知概述.....	421
9.5.2 订阅事件通知.....	428
9.5.3 查看事件.....	429
9.6 GaussDB(DWS)常用运维命令集.....	430
9.7 备份与恢复 GaussDB(DWS)集群.....	432
9.7.1 快照概述.....	432
9.7.2 手动快照.....	433
9.7.2.1 创建集群粒度的手动快照.....	434
9.7.2.2 创建 schema 粒度的手动快照.....	435
9.7.2.3 删除手动快照.....	437
9.7.3 自动快照.....	438
9.7.3.1 自动快照概述.....	438
9.7.3.2 设置自动快照策略.....	439
9.7.3.3 复制自动快照.....	442
9.7.3.4 删除自动快照.....	443

9.7.4 查看快照信息.....	443
9.7.5 恢复快照.....	445
9.7.5.1 恢复快照约束.....	445
9.7.5.2 恢复快照到新集群.....	446
9.7.5.3 恢复快照到原集群.....	447
9.7.5.4 恢复单表到原集群.....	448
9.7.5.5 恢复单表/多表到新集群.....	451
9.7.6 快照参数配置.....	454
9.7.7 停止快照.....	456
9.8 GaussDB(DWS)集群节点扩缩容.....	457
9.8.1 查看巡检.....	457
9.8.2 节点管理.....	465
9.8.3 节点变更.....	467
9.8.3.1 集群扩容.....	467
9.8.3.2 集群重分布.....	472
9.8.3.2.1 重分布.....	472
9.8.3.2.2 查看重分布详情.....	474
9.8.3.3 集群缩容.....	475
9.9 GaussDB(DWS)集群规格变更.....	478
9.9.1 弹性变更规格.....	478
9.9.2 经典变更规格.....	485
9.9.3 EVS 集群磁盘扩容.....	487
9.10 GaussDB(DWS)集群容灾管理.....	488
9.10.1 GaussDB(DWS)集群容灾场景介绍.....	488
9.10.2 创建与启动 GaussDB(DWS)集群容灾.....	490
9.10.3 切换 GaussDB(DWS)集群容灾.....	492
9.10.4 停止与删除 GaussDB(DWS)集群容灾.....	494
9.11 GaussDB(DWS)集群升级.....	495
9.12 GaussDB(DWS)集群日志管理.....	497
9.12.1 GaussDB(DWS)集群支持的日志类型说明.....	497
9.12.2 转储 GaussDB(DWS)数据库审计日志.....	498
9.12.3 查看 GaussDB(DWS)数据库审计日志.....	505
9.12.4 查看 GaussDB(DWS)管理控制台操作日志.....	509
9.12.5 查看 GaussDB(DWS)集群其他日志.....	513
9.13 GaussDB(DWS)集群状态异常操作.....	515
9.14 Vacuum 回收 GaussDB(DWS)空间.....	516
9.14.1 智能运维概览.....	516
9.14.2 管理运维计划.....	517
9.14.3 查看运维任务.....	520
9.15 授权 GaussDB(DWS)集群运维账号.....	521

1 GaussDB(DWS)使用流程

数据仓库服务是一种基于华为云基础架构和平台的在线数据处理数据库，提供即开即用、可扩展且完全托管的分析型数据库服务。GaussDB(DWS)是基于华为融合数据仓库GaussDB产品的云原生服务，兼容标准ANSI SQL 99和SQL 2003，同时兼容PostgreSQL/Oracle数据库生态，为各行业PB级海量大数据分析提供有竞争力的解决方案。

GaussDB(DWS)提供了简单易用的Web管理控制台，帮助您快速创建数据仓库集群，轻松执行数据仓库管理任务。

GaussDB(DWS)使用流程介绍

图 1-1 GaussDB(DWS)使用流程

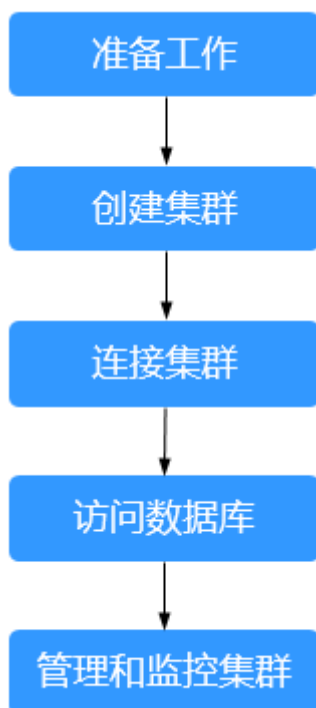


表 1-1 GaussDB(DWS)使用流程介绍

主流程	子任务	说明	操作指导
准备工作	-	在使用GaussDB(DWS)服务之前，需要申请华为云账户。	准备工作
创建集群	-	在使用GaussDB(DWS)执行数据分析任务前，您首先要创建一个集群。一个GaussDB(DWS)集群由多个在相同子网中的节点组成，共同提供服务。创建集群时，系统会创建一个默认数据库。	<ul style="list-style-type: none"> • 创建GaussDB(DWS)存算一体集群 • 创建GaussDB(DWS)存算分离集群 • 创建包年/包月集群
连接集群	-	GaussDB(DWS)集群创建完成后，您就可以使用SQL客户端工具或者JDBC/ODBC等第三方驱动程序连接集群中的数据库。进入GaussDB(DWS)控制台的“连接客户端”页面，您可以下载SQL客户端工具和JDBC/ODBC驱动程序。	连接GaussDB(DWS)集群
访问数据库	-	连接集群后，您就可以创建和管理数据库，管理用户及权限，导入或导出数据，以及查询和分析数据。	《数据仓库服务数据库开发指南》
管理和监控集群	管理集群	您可以查看集群状态，修改集群配置，添加集群标签，对集群进行扩容、重启、删除等管理操作。	GaussDB(DWS)集群管理
	管理快照	通过创建集群快照，可以对集群进行备份，使用快照可以恢复集群。	备份与恢复 GaussDB(DWS)集群
	运维与监控	您可以通过监控集群、审计日志、事件通知和资源负载管理了解集群的运行状况和性能。	<ul style="list-style-type: none"> • 在Cloud Eye查看 GaussDB(DWS)集群监控 • 事件通知 • GaussDB(DWS)集群日志管理 • GaussDB(DWS)资源负载管理
	扩容与规格变更	<ul style="list-style-type: none"> • 当需要更多的计算资源或存储资源以满足业务需要时，可以在管理控制台对已有集群进行扩容操作。 • 集群创建后，支持通过管理控制台变更集群规格。 	<ul style="list-style-type: none"> • 集群扩容 • GaussDB(DWS)集群规格变更

主流程	子任务	说明	操作指导
	升级集群	8.1.1及以上集群版本支持用户自助通过管理控制台下发集群升级操作。	GaussDB(DWS)集群升级
	资源负载管理	GaussDB(DWS)提供了资源管理功能，用户可以根据自身业务将资源（CPU、内存、IO和存储空间）按需划分成不同的资源池，不同资源池之间资源互相隔离。	GaussDB(DWS)资源负载管理

2 准备工作

2.1 创建用户并授权使用 GaussDB(DWS)

使用GaussDB(DWS)前，您需要注册华为云账户，如果需要对账户进行精细化权限管理，可使用统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称IAM）。

注册并实名认证华为云账户

如果您还没有华为云账户，则必须先注册账号并开通华为云。如果您已有实名认证的账户，则可以跳过此步骤，并使用您已有的账户。

1. 打开公有云服务网址<http://www.huaweicloud.com/>，单击页面右上方的“注册”，进入注册页面。
2. 按照页面要求填写用户信息完成注册，请参见[注册华为账号并开通华为云](#)。
3. 注册成功后即可自动登录华为云。
4. 单击右上角用户名，进入基本信息页面，单击“实名认证”，进入实名认证页面。
5. 按照页面提示完成实名认证。

说明

开通云服务需要先进行实名认证。

通过 IAM 账户使用 GaussDB(DWS)

如果您需要对您所拥有的GaussDB(DWS)进行精细的权限管理，您可以使用[统一身份认证服务](#)统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称IAM）。通过IAM，您可以：

- 根据企业的业务组织，在您的华为云账号中，给企业中不同职能部门的员工创建IAM用户，让员工拥有唯一安全凭证，并使用GaussDB(DWS)资源。
- 根据企业用户的职能，设置不同的访问权限，以达到用户之间的权限隔离。
- 将GaussDB(DWS)资源委托给更专业、高效的其他华为云账号或者云服务，这些账号或者云服务可以根据权限进行代运维。

如果华为云账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的IAM用户，您可以跳过本章节，不影响您使用GaussDB(DWS)服务的其它功能。

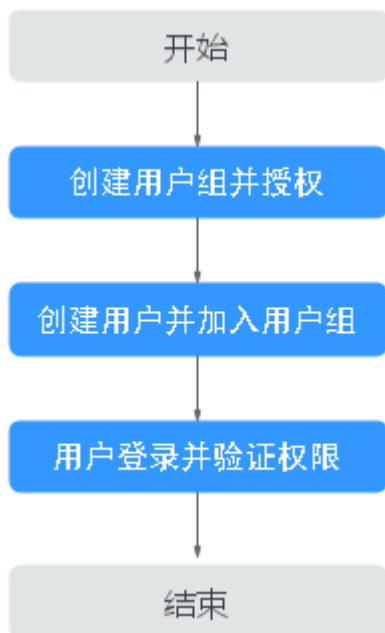
本章节为您介绍对用户授权的方法，操作流程如[IAM使用示例流程](#)所示。

IAM 使用前提条件

给用户组授权之前，请您了解用户组可以添加的GaussDB(DWS)权限，并结合实际需求进行选择，GaussDB(DWS)支持的系统权限，请参见：[GaussDB\(DWS\)系统权限](#)。若您需要对除GaussDB(DWS)之外的其它服务授权，IAM支持服务的所有权限请参见[系统权限](#)。

IAM 使用示例流程

图 2-1 给用户授权 GaussDB(DWS)权限流程



1. 创建用户组并授权

使用华为云账号登录[IAM控制台](#)，创建用户组，并授予数据仓库服务的只读权限“DWS ReadOnlyAccess”。

2. 创建用户并加入用户组

在IAM控制台创建用户，并将其加入步骤1中创建的用户组。

3. 用户登录并验证权限

使用新创建的用户登录控制台，切换至授权区域，验证权限：

- 在“服务列表”中选择数据仓库服务，进入DWS主界面，单击右上角“创建数据仓库集群”，尝试创建数据仓库集群，如果无法创建（假设当前权限仅包含DWS ReadOnlyAccess），表示“DWS ReadOnlyAccess”已生效。
- 在“服务列表”中选择除数据仓库服务之外（假设当前策略仅包含DWS ReadOnlyAccess）的任一服务，若提示权限不足，表示“DWS ReadOnlyAccess”已生效。

2.2 GaussDB(DWS)自定义策略

如果系统预置的GaussDB(DWS)权限，不满足您的授权要求，可以创建自定义策略。自定义策略中可以添加的授权项（Action）请参考[权限策略和授权项](#)。

目前华为云支持以下两种方式创建自定义策略：

- 可视化视图创建自定义策略：无需了解策略语法，按可视化视图导航栏选择云服务、操作、资源、条件等策略内容，可自动生成策略。
- JSON视图创建自定义策略：可以在选择策略模板后，根据具体需求编辑策略内容；也可以直接在编辑框内编写JSON格式的策略内容。

具体创建步骤请参见：[创建自定义策略](#)。本章为您介绍常用的GaussDB(DWS)自定义策略样例。

GaussDB(DWS)自定义策略样例

- 示例1：授权用户创建/恢复集群、重启集群、删除集群、设置安全参数、重置密码的权限。

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "dws:cluster:create",
        "dws:cluster:restart",
        "dws:cluster:delete",
        "dws:cluster:setSecuritySettings",
        "dws:cluster:resetPassword",
        "dws:*:list*",
        "dws:*:get*",
        "tms:predefineTags:list",
        "ecs:*:get*",
        "ecs:*:list*",
        "elb:*:list*",
        "ecs:*:create*",
        "ecs:*:delete*",
        "vpc:*:get*",
        "vpc:*:list*",
        "vpc:*:create*",
        "vpc:*:delete*",
        "evs:*:get*",
        "evs:*:list*",
        "evs:*:create*",
        "evs:*:delete*"
      ]
    }
  ]
}
```

- 示例2：通配符*用法示例

例如，以下策略具有对GaussDB(DWS)快照的所有操作权限。

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "dws:snapshot:*",
        "dws:cluster:list",
        "dws:openAPISnapshot:detail",

```

```
        "dws:cluster:getDetail",
        "ecs:*:get*",
        "ecs:*:list*",
        "vpc:*:get*",
        "vpc:*:list*"
    ]
}
]
```

- 示例3：拒绝用户删除集群

拒绝策略需要同时配合其他策略使用，否则没有实际作用。用户被授予的策略中，一个授权项的作用如果同时存在Allow和Deny，则遵循**Deny优先原则**。

如果您给用户授予GaussDB(DWS) FullAccess的系统策略，但不希望用户拥有GaussDB(DWS) FullAccess中定义的删除集群权限，您可以创建一条拒绝删除集群的自定义策略，然后同时将GaussDB(DWS) FullAccess和拒绝策略授予用户，根据Deny优先原则，则用户可以对GaussDB(DWS)执行除了删除集群外的所有操作。拒绝策略示例如下：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "dws:*:list*",
        "dws:*:get*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Deny",
      "Action": [
        "dws:cluster:delete"
      ]
    }
  ]
}
```

- 示例4：多个授权项策略

一个自定义策略中可以包含多个授权项，且除了可以包含本服务的授权项外，还可以包含其他服务的授权项，可以包含的其他服务必须跟本服务同属性，即都是项目级服务或都是全局级服务。多个授权语句策略描述如下：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "dws:cluster:create",
        "dws:cluster:restart",
        "dws:cluster:setSecuritySettings",
        "dws:*:get*",
        "dws:*:list*",
        "tms:predefineTags:list",
        "elb:*:list*",
        "ecs:*:get*",
        "ecs:*:list*",
        "ecs:*:create*",
        "vpc:*:get*",
        "vpc:*:list*",
        "vpc:*:create*",
        "evs:*:get*",
        "evs:*:list*",
        "evs:*:create*"
      ]
    }
  ],
}
```

```
{
  "Effect": "Deny",
  "Action": [
    "dws:cluster:delete"
  ]
}
```

2.3 委托 GaussDB(DWS)管理资源

由于华为云各服务之间存在业务交互关系，一些运维操作需要与其他云服务协同完成，在使用这部分功能前需要您创建云服务委托，将操作权限委托给 GaussDB(DWS)，让 GaussDB(DWS) 以您的身份使用其他云服务，代替您进行一些资源运维工作。

📖 说明

- 我们当前正在对委托权限进行整改，整改前的委托依赖的 IAM 权限较大，当前正在逐步牵引向新的委托进行迁移，如您期望尽快切换至整改后的低权限委托以便于更好的保护您的资源，请联系运维人员处理。
- 默认情况下，只有华为云账号用户或拥有 Security Administrator 权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的 IAM 用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，如果在查询或页面进行委托相关操作时出现权限不足的，此时需联系有权限的用户在当前页面完成对 GaussDB(DWS) 的委托授权。
- 委托权限会从 cache 缓存中获取，cache 的更新刷新机制为一小时一次。如果您有对委托的更新操作，最晚需要一小时才能生效。

GaussDB(DWS)委托权限（新）

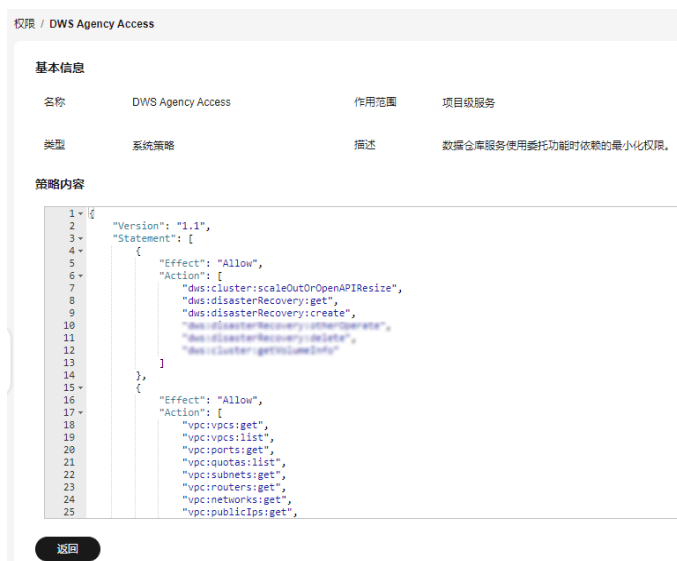
GaussDB(DWS) 结合委托操作实际依赖的接口，整改后的委托权限如下：

表 2-1 GaussDB(DWS)委托权限

委托名	委托权限	使用场景说明
DWSAgencyAccess	DWS Agency Access	数据仓库服务使用委托功能时依赖的最小化权限。 例如：LTS 实际仅依赖 <code>lts:groups:put</code> ，该系统策略中也仅拥有这一个 LTS 的操作权限。

完整依赖的操作信息可登录 IAM 服务管理控制台，在“权限管理 > 权限”页面单击“DWS Agency Access”权限查看。

图 2-2 DWS Agency Access 权限信息



GaussDB(DWS)委托权限（旧）

旧的委托权限依赖场景说明如下表所示：

表 2-2 委托及权限使用说明

委托名	委托权限	使用场景说明
DWSAccessLTS	LTS FullAccess	LTS日志收集，上报日志到LTS服务。
DWSAccessOBS	OBS Administrator	审计日志转储，上报审计日志数据到OBS桶。
DWSAccessKMS	KMS Administrator	KMS加密集群，查询和轮转密钥。
DWSAccessVPC	Server Administrator	节点故障场景下，EIP从故障节点自动迁移到正常节点。
DWSAccessDWS	Tenant Administrator	<ul style="list-style-type: none"> 存算分离场景下，自动增删计划定时扩缩只读逻辑集群。 缩容场景下，清理用户网卡、配置安全组规则。 节点故障场景下，ELB添加和删除监听器实例。

2.4 策略语法：细粒度策略

在实际业务中，您可能需要给不同角色的用户授予不同的资源操作权限。IAM服务为用户提供了细粒度访问控制功能。在IAM中，IAM管理员用户（即属于admin用户组的用户）通过创建自定义策略，可以自由搭配需要授予的权限集。通过给用户组授予策

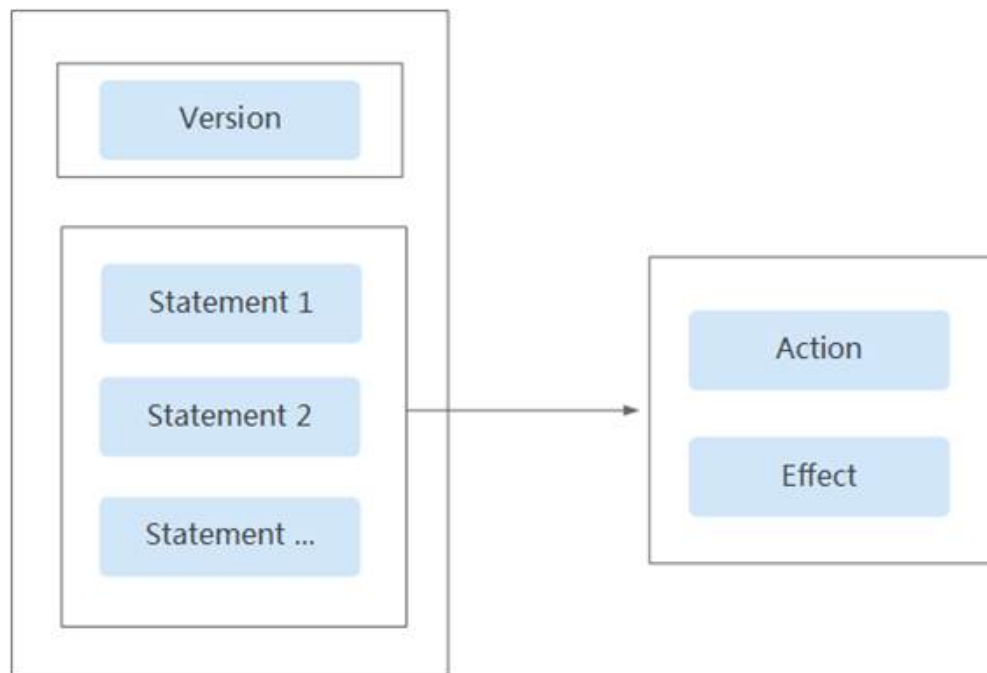
略，用户组中的用户就能获得策略中定义的权限。IAM通过策略定义的权限内容实现精细的权限管理。

为了更精细地控制GaussDB(DWS) 资源的使用权限，您可以使用IAM的用户管理功能，实现细粒度权限控制，授予不同角色的用户不同的资源操作权限。

策略结构

策略结构包括：Version（策略版本号）和Statement（策略权限语句），其中Statement可以有多个，表示不同的授权项。

图 2-3 策略结构



策略语法

在IAM左侧导航窗格中，单击“策略”，单击策略名称，可以查看策略的详细内容，以“DWS ReadOnlyAccess”为例，说明细粒度策略的语法。

图 2-4 设置策略

策略名称	DWS Viewer	作用范围	项目级服务
策略类型	系统策略	策略描述	数据仓库服务只读权限

策略内容

可视化视图 JSON视图

```

1 {
2   "Version": "1.1",
3   "Statement": [
4     {
5       "Action": [
6         "dws:*:get*",
7         "dws:*:list*",
8         "ecs:*:get*",
9         "ecs:*:list*",
10        "vpc:*:get*",
11        "vpc:*:list*",
12        "evs:*:get*",
13        "evs:*:list*",
14        "mns:*:get*",
15        "bss:*:list*",
16        "bss:*:get*"
17      ],
18      "Effect": "Allow"
19    }
20  ]
21 }
    
```

```

{
  "Version": "1.1",
  "Depends": [],
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "dws:*:get*",
        "dws:*:list*",
        "ecs:*:get*",
        "ecs:*:list*",
        "vpc:*:get*",
        "vpc:*:list*",
        "evs:*:get*",
        "evs:*:list*",
        "mns:*:get*",
        "bss:*:list*",
        "bss:*:get*"
      ]
    }
  ]
}
    
```

- Version：标识策略的版本号，主要用于区分Role-Based Access Control（RBAC）策略和细粒度策略。
 - 1.0：RBAC策略。RBAC策略是将服务作为一个整体进行授权，授权后，用户可以拥有这个服务的所有权限。
 - 1.1：经典细粒度策略。相比RBAC策略，细粒度策略基于服务的API接口进行权限拆分，授权更加精细。授权后，用户可以对这个服务执行特定的操作。细粒度策略包括系统预置和用户自定义两种。
- Depends：依赖项。
- Statement：策略授权语句，描述策略的详细信息，包含Effect（作用）和Action（授权项）。

- Effect（作用）
作用包含两种：Allow（允许）和Deny（拒绝），系统预置策略仅包含Allow（允许）的授权语句，自定义策略中可以同时包含Allow（允许）和Deny（拒绝）的授权语句，当策略中既有Allow（允许）又有Deny（拒绝）的授权语句时，遵循Deny（拒绝）优先的原则。
- Action（授权项）
对资源的具体操作权限，格式为：“**服务名:资源类型:操作**”，支持单个或多个操作权限，支持通配符号*，通配符号表示所有。
示例："dws:cluster:create"，其中dws为服务名，cluster为资源类型，create为操作，该授权项表示创建GaussDB(DWS) 集群的权限。

授权项列表

在IAM中创建自定义策略时，您可以根据需求在策略授权语句的Action列表中添加GaussDB(DWS)资源操作或REST API所对应的“授权项”，使得该策略具有相应的操作权限。GaussDB(DWS) 细粒度策略的授权项列表如下：

- **REST API**
GaussDB(DWS) REST API的授权项列表，请参见[权限策略和授权项](#)。
- **管理控制台操作**
GaussDB(DWS)资源操作及对应的授权项如[表2-3](#)所示。

说明

- GaussDB(DWS)部分授权项依赖的授权项包括了ECS、VPC、EVS、ELB、MRS或OBS等服务的授权项，如果这些服务没有对接相应的服务授权项，则需要添加对应服务的Admin系统权限。
- 由于GaussDB(DWS)接口较多，以下列表仅列举了重点高频操作接口，剩余未展示接口仅支持project项目（即IAM鉴权），不支持企业项目鉴权，故如果要使用，请在IAM鉴权界面配置。

表 2-3 GaussDB(DWS) 资源操作授权项列表

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
创建集群	"dws:cluster:create"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "vpc:securityGroup Rules:delete", "vpc:ports:update", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取集群列表	"dws:cluster:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
获取单个集群详情	"dws:cluster:getDetail"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "vpc:vpcs:list", "vpc:securityGroups:get"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
设置自动快照	"dws:cluster:setAutomatedSnapshot"	"dws:backupPolicy:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
设置安全参数/参数组	"dws:cluster:setSecuritySettings"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
重启集群	"dws:cluster:restart"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
扩容集群	"dws:cluster:scaleOut"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "dws:cluster:scaleOutOrOpenAPIResize", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "vpc:*.update*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
使用API扩容集群或调整大小	"dws:cluster:scaleOutOrOpenAPIResize"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "vpc:vpcs:list", "vpc:ports:create", "vpc:ports:get", "vpc:ports:update", "vpc:subnets:get", "vpc:subnets:update", "vpc:subnets:create", "vpc:routers:get", "vpc:routers:update", "vpc:networks:create", "vpc:networks:get", "vpc:networks:update", "ecs:serverInterfaces:use", "ecs:serverInterfaces:get", "ecs:cloudServerFlavors:get"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
重置密码	"dws:cluster:resetPassword"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除集群	"dws:cluster:delete"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.delete*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.delete*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.delete"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
设置可维护时间段	"dws:cluster:setMaintenanceWindow"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
绑定EIP	"dws:eip:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "eip:*.get*", "eip:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
解绑EIP	"dws:eip:operate"	"dws*:get*", "dws*:list*", "eip*:get*", "eip*:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
创建DNS域名	"dws:dns:create"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
释放DNS域名	"dws:dns:release"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
修改DNS域名	"dws:dns:edit"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
创建MRS连接	"dws:MRSCONNECTION:create"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "mrs:*.get*", "mrs:*.list*", "mrs:cluster:create", , "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
更新MRS连接	"dws:MRSCONNECTION:update"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "mrs:*.get*", "mrs:*.list*", "mrs:cluster:create", , "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
删除MRS连接	"dws:MRSCONNECTION:DELETE"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "mrs:*.get*", "mrs:*.list*", "mrs:cluster:create" "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.delete*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.delete*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.delete*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
MRS数据源列表	"dws:MRSSOURCE:LIST"	"mrs:cluster:LIST", "mrs:tag:LISTRESOURCE", "mrs:tag:LIST", "dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
添加/删除标签	"dws:TAG:ADDANDDELETE"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "dws:openAPITAG:UPDATE", "dws:openAPITAG:GETRESOURCETAG",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
编辑标签	"dws:tag:edit"	"dws*:get*", "dws*:list*", "dws:openAPITag:u pdate", "dws:openAPITag:g etResourceTag",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
创建快照	"dws:snapshot:create"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取快照列表	"dws:snapshot:list"	--	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查看单个集群快照列表	"dws:clusterSnapshot:lis t"	"dws:cluster:list", "dws:openAPICluster: getDetail"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
删除快照	"dws:snapshot:delete"	"dws:snapshot:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
复制快照	"dws:snapshot:copy"	"dws:snapshot:list", "dws:snapshot:create"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
恢复到新集群	"dws:cluster:restore"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
集群调整大小	"dws:cluster:resize"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "ecs:*.delete*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "vpc:*.delete*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*", "evs:*.delete"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
主备恢复	"dws:cluster:switchover"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询弹性负载均衡列表	"dws:elb:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "elb:*.get*", "elb:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
绑定弹性负载均衡	"dws:elb:bind"	"dws*:get*", "dws*:list*", "ecs*:get*", "ecs*:list*", "vpc*:get*", "vpc*:list*", "evs*:get*", "evs*:list*", "elb*:get*", "elb*:list*", "elb*:delete*", "elb*:create*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
解绑弹性负载均衡	"dws:elb:unbind"	"dws*:get*", "dws*:list*", "ecs*:get*", "ecs*:list*", "vpc*:get*", "vpc*:list*", "evs*:get*", "evs*:list*", "elb*:get*", "elb*:list*", "elb*:delete*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询快照配置参数	"dws:snapshotConfig:list"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
更新快照策略	"dws:backupPolicyDetail:update"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除快照策略	"dws:backupPolicy:delete"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询快照策略	"dws:backupPolicy:list"	"dws:cluster:list"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询集群加密信息	"dws:clusterEncryptInfo:list"	"dws*:get*", "dws*:list**", "KMS Administrator"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
创建代理	"dws:createAgency:create"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "security administrator"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询obs桶信息	"dws:queryBuckets:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
扩容节点	"dws:expandWithExistendNodes:update"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "vpc:*.update*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
删除容灾备份	"dws:disasterRecovery:delete"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.delete*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.delete*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.delete*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
创建容灾备份	"dws:disasterRecovery:create"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
容灾备份其他操作	"dws:disasterRecovery:otherOperate"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
容灾备份查询操作	"dws:disasterRecovery:get"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "evs:*.get*", "evs:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
增加CN节点	"dws:module:install"	"dws:*.get*", "dws:*.list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除CN节点	"dws:module:uninstall"	"dws:*.get*", "dws:*.list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除节点	"dws:clusterNodes:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
更新节点别名	dws:instanceAliasName: update	dws:cluster:list	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
实施重分布	"dws:redistribution:oper ate"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询重分布	"dws:redistributionInfo:l ist"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
停止重分布	"dws:redistribution:susp end"	"dws*:get*", "dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
恢复重分布	"dws:redistribution:reco ver"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
磁盘扩容	"dws:disk:expand"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
集群缩容	"dws:cluster:shrink"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "dws:createAgency: create", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.delete*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.delete*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.delete"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
查询规格产品信息	"dws:specProduct:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
按需转包周期	"dws:ondemandToPeriod:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "vpc:securityGroupRules:delete", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*", "bss:coupon:view", "bss:order:pay", "bss:order:view", "bss:contract:update", "bss:balance:view", "bss:renewal:view", "bss:unsubscribe:update", "bss:renewal:update", "bss:order:update"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
获取DWS资源	"dws:resources:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*", "bss:coupon:view", "bss:order:pay", "bss:order:view", "bss:contract:update", "bss:balance:view", "bss:renewal:view", "bss:unsubscribe:update", "bss:renewal:update", "bss:order:update"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
修改包周期集群	"dws:periodCluster:modify"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.delete*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.delete*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.delete*", "bss:coupon:view", "bss:order:pay", "bss:order:view", "bss:contract:update", "bss:balance:view", "bss:renewal:view", "bss:unsubscribe:update", "bss:renewal:update", "bss:order:update"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
创建包周期集群	"dws:periodCluster:create"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*", "bss:coupon:view", "bss:order:pay", "bss:order:view", "bss:contract:update", "bss:balance:view", "bss:renewal:view", "bss:unsubscribe:update", "bss:renewal:update", "bss:order:update"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
创建集群前检查	"dws:checkCluster:create"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
包周期集群磁盘扩容前检查	"dws:periodExpandPrecheck:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.create*", "vpc:*.get*", "vpc:*.list*", "vpc:*.create*", "evs:*.get*", "evs:*.list*", "evs:*.create*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
绑定管理面IP	"dws:bindManagementIp:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取用户授权	"dws:checkAuthorize:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "dws:checkSupport:operate"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
用户授权	"dws:authorize:operate"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "dws:checkSupport:operate"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
获取用户数据库	"dws:userDatabase:list"	"dws:*.get*" "dws:*.list*" "dws:checkSupport:operate"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取用户结构	"dws:schemas:list"	"dws:*.get*" "dws:*.list*" "dws:checkSupport:operate"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取用户表	"dws:tables:list"	"dws:*.get*" "dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
表恢复	"dws:tableRestore:operate"	"dws:*.get*" "dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
用户恢复表名检测	"dws:tableRestoreCheck:operate"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
检测集群是否支持细粒度备份	"dws:checkSupport:operate"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询支持变更的规格列表	"dws:supportFlavors:list"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
执行弹性变更规格	"dws:specResize:operate"	"dws*:get*", "dws*:list**", "ecs*:get*", "ecs*:list**", "ecs*:create**"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
停止快照	"dws:snapshot:stop"	"dws:snapshot:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
终止会话	"dws:dmsSession:terminate"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
负荷诊断报告操作	"dws:dmsWorkloadDiagnosisReport:create"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
修改告警规则	"dws:dmsAlarmRule:update"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
启用告警规则	"dws:dmsAlarmRule:enable"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
启用集群告警	"dws:dmsClusterAlarm:enable"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
禁用集群告警	"dws:dmsClusterAlarm:disable"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
GRPC对外服务	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	"dws:dmsQuery:list", "dws:cluster:setSecuritySettings", "obs:bucket:ListAllMyBuckets"	<ul style="list-style-type: none"> 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
新增SQL探针	"dws:dmsProbe:add"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
修改SQL探针	"dws:dmsProbe:update"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除SQL探针	"dws:dmsProbe:delete"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
启用/禁用SQL探针	"dws:dmsProbe:enable"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
创建用户面板	"dws:dmsUserBoard:create"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
修改用户面板	"dws:dmsUserBoard:update"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除用户面板	"dws:dmsUserBoard:delete"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
终止查询	"dws:dmsQuery:terminate"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
启停DMS监控服务	"dws:dmsService:enableOrDisable"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
修改DMS存储配置	"dws:dmsStorageConfig:modify"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
DDL审核创建获取	"dws:dmsDdlExamine:getOrCreate"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
负荷快照操作	"dws:dmsWorkloadDiagnosisSnapshot:create"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
创建告警规则	"dws:dmsAlarmRule:add"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除告警规则	"dws:dmsAlarmRule:delete"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
执行SQL探针	"dws:dmsProbe:execute"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除监控项	"dws:dmsPerformanceMonitor:delete"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
启停DMS监控采集项	"dws:dmsCollectItem:enableOrDisable"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
修改DMS监控采集配置	"dws:dmsCollectConfig:modify"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
条件查询	"dws:dmsQuery:list"	"dws:cluster:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
OPENAPI条件查询	"dws:dmsOpenapiQuery:list"	"dws:cluster:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
禁用告警规则	"dws:dmsAlarmRule:disable"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
删除告警记录	"dws:dmsAlarmRecord:delete"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
检查SQL探针	"dws:dmsProbe:check"	"dws:dmsGrpcOuter:operation"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
新增监控项	"dws:dmsPerformanceMonitor:add"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
修改监控项	"dws:dmsPerformanceMonitor:update"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
下载历史监控趋势	"dws:dmsTrendHistory:down"	"dws:dmsQuery:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取集群ring环信息	"dws:ring:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
获取群进程拓扑	"dws:processTopo:list"	"dws:*.get*", "dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
查询智能运维信息	"dws:operationalTask:get"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
智能运维执行操作	"dws:operationalTask:operate"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
逻辑集群增删改操作	"dws:logicalCluster:operate"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
逻辑集群查询操作	"dws:logicalCluster:get"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
逻辑集群弹性计划操作	"dws:logicalClusterPlan:operate"	"dws*:get*", "dws*:list*", "dws:logicalCluster:*", "dws:cluster:scaleOut", "iam:agencies:*", "iam:permissions:*Agency*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
创建终端节点服务	"dws:vpcEndpointService:create"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询资源管理信息	"dws:workLoadManager:get"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
资源管理相关操作	"dws:workLoadManager:operate"	"dws*:get*", "dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
云日志服务相关操作	"dws:ltsAccess:operate"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询云日志服务信息	"dws:ltsAccess:get"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project) - 企业项目 (Enterprise Project)
查询事件信息	"dws:event:list"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
查询事件规格信息	"dws:event:list"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持： <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
查询事件订阅信息	"dws:eventSub:list"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
创建事件订阅信息	"dws:eventSub:create"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
更新事件订阅信息	"dws:eventSub:update"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
删除事件订阅信息	"dws:eventSub:delete"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
查询告警统计信息	"dws:alarmStatistic:list"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
查询告警详情信息	"dws:alarmDetail:list"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
查询告警配置信息	"dws:alarmConfig:list"	"dws*:get*", "dws*:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
查询告警订阅信息	"dws:alarmSub:list"	"dws*:get*", "dws*:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
创建告警订阅信息	"dws:alarmSub:create"	"dws*:get*", "dws*:list"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
更新告警订阅信息	"dws:alarmSub:update"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
删除告警订阅信息	"dws:alarmSub:delete"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
下发集群升级相关操作 (升级、回滚、提交、重试)	"dws:cluster:doUpdate"	"dws*:get*", "dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
查询集群可用的升级路径信息	"dws:cluster:getUpgradePaths"	"dws:*.get*","dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
查询集群升级记录	"dws:cluster:getUpgradeRecords"	"dws:*.get*","dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
启动集群	"dws:cluster:startCluster"	"dws:*.get*","dws:*.list*","ecs:*.get*","ecs:*.list*","ecs:*.start","ecs:*.stop"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
停止集群	"dws:cluster:stopCluster"	"dws:*.get*", "dws:*.list*", "ecs:*.get*", "ecs:*.list*", "ecs:*.start", "ecs:*.stop"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
获取集群折扣节点	"dws:cluster:listDiscountNode"	"dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
获取标签	"dws:openAPItag:list"	"dws:*.list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
服务eps列表	"dws:service:listEps"	"dws:*.list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
容灾信息获取	"dws:disasterRecovery:get"	"dws:*.**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
集群恢复检查	"dws:cluster:checkRestore"	"dws:*.**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS) 资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
告警静态列表	"dws:alarmStatistic:list"	"dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
获取资源静态信息	"dws:service:getResourceStatistics"	"dws*:**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
告警细节列表	"dws:alarmDetail:list"	"dws*:list**"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

GaussDB(DWS)资源操作	授权项	依赖的授权项	授权项作用域
获取集群细节	"dws:openAPICluster:getDetail"	"dws:*:*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
集群事件规格列表	"dws:eventSpec:list"	"dws*:list*"	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)
集群容灾列表	"dws:cluster:listDisasterRecovery"	"dws*:list*",	<ul style="list-style-type: none"> ● 不支持 <ul style="list-style-type: none"> - 企业项目 (Enterprise Project) ● 支持: <ul style="list-style-type: none"> - 项目 (Project)

细粒度策略授权

步骤1 登录IAM服务管理控制台，创建自定义策略。

具体操作，请参见《统一身份认证服务用户指南》中的[创建自定义策略](#)。

说明如下：

- 您必须使用IAM管理员用户，即属于admin用户组的用户，因为只有IAM管理员用户具备创建用户组及用户、修改用户组权限等操作权限。

- 由于GaussDB(DWS)服务属于项目级服务，“作用范围”必须选择“**项目级服务**”，如果需要该策略对多个项目生效，需要对多个项目分别授权。
- 在IAM中，预置了以下两种GaussDB(DWS)策略模板。在创建自定义策略时，您可以选择以下模板，然后基于模板修改策略授权语句。
 - DWS Admin：拥有对数据仓库服务的所有执行权限。
 - DWS Viewer：拥有对数据仓库服务的只读权限。
- 在策略授权语句中，您可以在Action列表中，添加如[授权项列表](#)所述的GaussDB(DWS)资源操作或REST API对应的“授权项”，从而使策略获得相应的操作权限。

例如，在策略语句的Action列表中，添加“dws:cluster:create”，那么该策略就拥有了创建/恢复集群的权限。
- 如果需要使用其他服务，您同时还需授予其他服务的相关操作权限，具体内容请查阅相关服务的帮助文档。

例如，创建GaussDB(DWS) 集群时，需要配置集群所属的虚拟私有云，为了能获取VPC列表，您需在策略语句中添加授权项“vpc:*.get*”。

步骤2 创建用户组。

具体操作，请参见《统一身份认证服务用户指南》中的[创建用户组](#)。

步骤3 将用户加入用户组，并将新创建的自定义策略授权给用户组，使用户组中的用户具有策略定义的权限。

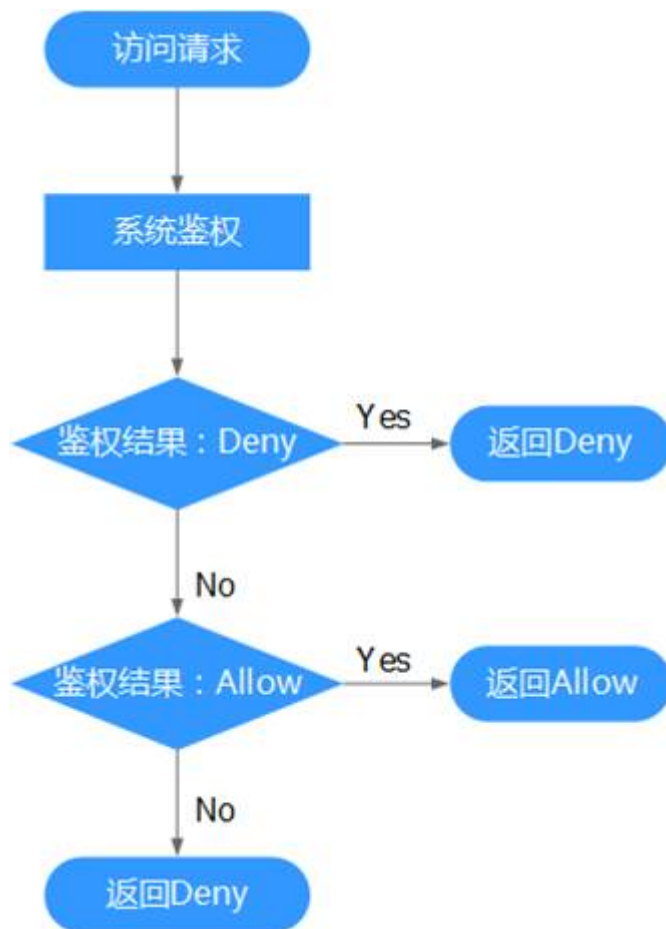
具体操作，请参见《统一身份认证服务用户指南》中的[查看或修改用户组](#)。

----结束

检查规则

当用户被授予多个策略，或者一个策略中包含多个授权语句，这些策略中既有Allow又有Deny的授权语句时，遵循Deny优先的原则。在用户访问资源时，权限检查逻辑如下。

图 2-5 系统鉴权逻辑图



说明

每条策略做评估时，Action之间是或(or)的关系。

1. 用户访问系统，发起操作请求。
2. 系统评估用户被授予的访问策略，鉴权开始。
3. 在用户被授予的访问策略中，系统将优先寻找显式拒绝指令。如找到一个适用的显式拒绝，系统将返回Deny决定。
4. 如果没有找到显式拒绝指令，系统将寻找适用于请求的任何Allow指令。如果找到一个显式允许指令，系统将返回Allow决定。
5. 如果找不到显式允许，最终决定为Deny，鉴权结束。

2.5 策略语法：RBAC

策略结构

策略结构包括：策略版本号（Version）、策略授权语句（Statement）和策略依赖（Depends）。

图 2-6 RBAC 策略结构



策略语法


给用户组选择策略时，单击策略下方的 ，可以查看策略的详细内容，以“DWS Administrator”为例，说明RBAC策略的语法。

图 2-7 RBAC 策略语法

配置权限

若以下列表中没有您需要的策略，可以 [修改已有策略](#)或[新建自定义策略](#)。

查看已选(0) 全部类型 DWS × | Q C 策略视图 项目视图

<input type="checkbox"/>	策略名称	策略描述	项目(作用范围)
<input checked="" type="checkbox"/>	DWS Administrator	数据仓库服务 (DWS) 管理员，拥有该服务...	所有项目 (包括未来在所有区域下创建的项...)

JSON视图

```
1 {
2   "Version": "1.0",
3   "Statement": [
4     {
5       "Effect": "Allow",
6       "Action": [
7         "DWS:DWS:*"
8       ]
9     }
10  ],
11  "Depends": [
12    {
13      "catalog": "BASE",
14      "display_name": "Server Administrator"
15    },
16    {
17      "catalog": "BASE",
18      "display_name": "Tenant Guest"
19    }
20  ]
21 }
```

```
{
  "Version": "1.0",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
```

```

        "Action": [
            "dws:dws:*"
        ]
    },
    "Depends": [
        {
            "catalog": "BASE",
            "display_name": "Server Administrator"
        },
        {
            "catalog": "BASE",
            "display_name": "Tenant Guest"
        }
    ]
}

```

参数		含义	值
Version		策略的版本。	固定为“1.0”。
Statement	Action	定义对 GaussDB(DWS) 的具体操作。	格式为：服务名:资源类型:操作 "dws:dws:*"，表示对 GaussDB(DWS) 的所有操作，其中dws为服务名称；“*”为通配符，表示对所有 GaussDB(DWS) 的资源类型可以执行所有操作。
	Effect	定义Action中所包含的具体操作是否允许执行。	<ul style="list-style-type: none"> Allow: 允许执行。 Deny: 不允许执行。
Depends	catalog	依赖的其他策略的所属目录。	服务名称 例如：BASE
	display_name	依赖的其他权限的名称。	权限名称 例如：Server Administrator

📖 说明

在使用RBAC鉴权时要注意Depends参数，使用时要把依赖的其他权限同时授予。

例如DWS Administrator权限使用时依赖Server Administrator以及Tenant Guest，在给用户授权时要同时把依赖的两个权限授予用户。

3 创建 GaussDB(DWS)集群

3.1 创建 GaussDB(DWS)专属集群

3.1.1 创建 GaussDB(DWS)存算一体集群

如果用户需要在华为云环境中使用GaussDB(DWS)，首先要创建一个数据仓库集群。创建数据仓库集群时默认采用包年/包月付费方式，相比按需付费方式更优惠，用户可根据业务需要，定制相应计算能力和存储空间的GaussDB(DWS)集群。用户也可以采用按需付费方式，即节点按实际使用时长计费，计费周期为一小时，这种购买方式比较灵活，可以即开即停，按实际使用时长计费。

本章节介绍如何在GaussDB(DWS)管理控制台创建一个数据仓库集群。

警告

- 低配置集群，如内存16G、vCPU4核及以下的规格，建议不要用于生产环境，可能会导致资源过载风险。
- 为保证集群负载均衡和高可用，**避免业务中断风险**，**不建议业务直连单CN**，需配置**负载均衡**保证各CN连接均衡。
- 同账号下的两个GaussDB(DWS)集群在物理层面是隔离的，不能共享一份数据。
- 为保证后续业务运行稳定，集群创建完后，请先阅读**使用集群前必读：性能管理要求**、**使用集群前必读：高可用高可靠要求**。

创建集群前的准备

- 评估集群节点规格
用户可以根据数据量、业务负载以及性能需求，选择能够支撑业务应用的节点数量，数量越多，存储与计算能力越强。
首次使用GaussDB(DWS)服务，可以先创建一个规格较小的集群，今后随着数据量和业务负载的变化，再自由调整集群规模和节点规格，自由扩展而不中断业务。详情请参见**集群扩容**。
- 确定用户可使用的节点数

用户可使用的节点数需满足以下条件，否则系统会提示无法创建集群：

可使用的节点数取决于所选产品类型，其中存算一体（单机部署）集群为单个节点，且只能为一个节点；其他产品类型可使用节点数大于或者等于3。用户可使用的节点数可在“集群 > 专属集群”页面查看。

创建集群

步骤1 进入[创建数据仓库集群](#)页面。

步骤2 选择“区域”，选择集群节点实际工作区域。

有关区域的详细信息，请参见[地区和终端节点](#)。

步骤3 选择“计费模式”。计费模式说明详情请参见[计费说明](#)。

- 包年/包月：当用户选择包年/包月计费模式时，除了执行以下步骤之外还需在[步骤13](#)设置购买时长。

📖 说明

如果当前控制台界面不支持该计费模式，请联系技术支持人员。

- 按需计费（小时）：选择该模式，继续执行以下步骤。

步骤4 选择“可用分区”，用户可根据需求选择“单AZ”或“多AZ”。

关于区域和可用分区的描述，请参见[区域和可用区](#)。

📖 说明

- 多AZ集群仅8.2.0.100及以上集群版本支持。
- 只有当前选择的区域可用分区数量 ≥ 3 时会展示“多AZ”选项，不满足该条件只能创建单AZ集群。
- 多AZ集群目前只支持同时选择3个AZ，主机节点均匀分配在选择的3个AZ中。
- 多AZ集群节点数量必须满足3的倍数。
- 多AZ集群只支持单节点DN数量 ≤ 2 的规格。

步骤5 选择“产品类型”、“CPU架构”和“节点规格”等。

📖 说明

- 设置的节点数量不能大于用户可使用的节点配额或256个。如果可使用的节点配额不足，用户可以单击“申请扩大配额”以提工单的形式申请更多节点配额。
- 如果有符合业务需求的包年/包月节点，建议先使用包年/包月的节点，可节约费用。用户可在计费模式中选择“包年/包月”进行购买。
- 集群创建成功后，“产品类型”不能再进行更改，请参考[数据仓库类型](#)了解不同产品类型功能上的具体差异。

图 3-1 选择节点规格

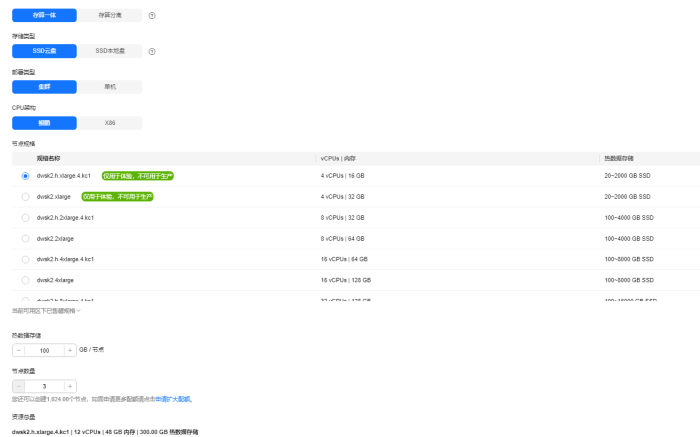


表 3-1 主机规格参数说明

参数名	参数解释	样例值
产品类型	<p>产品类型有：</p> <ul style="list-style-type: none"> 存算一体：面向数据分析场景，为用户提供高性能、高扩展、高可靠、高安全、低时延、易运维的企业级数仓服务，支持2048节点、20PB级超大规模数据分析能力，适用于“库、仓、市、湖”一体化的融合分析业务。 存算分离：采用存算分离云原生架构，计算、存储分层弹性伸缩，极致性价比，采用多逻辑集群（Virtual Warehouse，以下简称VW）共享存储技术，实现不同负载的计算隔离和并发扩展，适用于OLAP分析场景。 	-
存储类型	<p>存储类型有：</p> <ul style="list-style-type: none"> SSD云盘 极速型SSD云盘：适用于需要超大带宽和超低时延的场景。 极速型SSD V2云盘：专用于对延迟敏感的业务关键型应用程序的极高性能SSD云硬盘。 SSD本地盘 <p>说明 SSD本地盘不支持磁盘扩容。云硬盘详情请参见磁盘类型及性能介绍。</p>	-

参数名	参数解释	样例值
部署类型（存算一体参数）	部署类型有： <ul style="list-style-type: none"> ● 集群：面向数据分析场景，支持2048节点、20PB级超大规模数据分析能力，适用于“库、仓、市、湖”一体化的融合分析业务。 ● 单机：单机形态不提供高可用服务，单机模式服务可用性通过ECS自动重建实现，数据可靠性通过EVS多副本机制保证。单机形态性价比更高，建议用于轻量化业务。 	集群
CPU架构	CPU架构有： <ul style="list-style-type: none"> ● X86 ● 鲲鹏 说明 X86和鲲鹏只是底层架构不一致，应用层不感知，SQL语法一致，如果创建集群时提示X86资源不足，可以选择鲲鹏架构。	-
节点规格	请根据业务需求合理选择节点规格。在节点规格列表中展示了每一种节点规格单个节点的vCPU、内存和建议使用场景。 GaussDB(DWS)节点规格价格详情，请参见 GaussDB(DWS)价格详情 。 GaussDB(DWS)支持的节点规格详情，请参见 数据仓库规格 。	dws2.m6.4xlarge.8
热数据存储	每节点可用存储容量。 说明 <ul style="list-style-type: none"> ● 申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点，以及数据库运行必须的空间。存储空间的数值必须为100的整倍数。 ● 界面上显示200GB/节点是用户的业务数据实际的存储容量，例如节点数量选为3个，那么资源总量为600GB。 ● 选择冷热数据存储时默认会自动创建表空间，用户不需要手动创建，该特性仅8.1.3及以上集群版本支持。 	-
节点数量	选择集群中的节点个数。 支持的节点数范围为3~256。	3
资源总量（GB）	显示集群的总容量。 各个规格对应的存储容量均为数据库存储数据的实际空间，所展示存储容量已扣除副本、RAID所消耗的磁盘空间。	-


表 3-2 规格说明（仅在专属云 DEC 场景下支持）

节点规格	vCPU 核数	内存大小 (GB)	架构	规格类型
dwsx2.2xlarge.dec	8	64	X86	ECS/存算分离EVS
dwsx2.8xlarge.dec	32	256	X86	ECS/存算分离EVS
dwsx2.16xlarge.dec	64	512	X86	ECS/存算分离EVS
dws2.2xlarge.dec	8	64	ARM	ECS/存算分离EVS
dws2.8xlarge.dec	32	256	ARM	ECS/存算分离EVS
dws2.12xlarge.dec	48	384	ARM	ECS/存算分离EVS
dws2.olap.4xlarge.i3. dec	16	128	X86	ECS/本地直通
dws2.olap.8xlarge.i3. dec	32	256	X86	ECS/本地直通
dws2.olap.16xlarge.i 3.dec	64	512	X86	ECS/本地直通
dws2.olap.4xlarge.ki 1.dec	16	64	ARM	ECS/本地直通
dws2.olap.8xlarge.ki 1.dec	32	128	ARM	ECS/本地直通
dws2.olap.16xlarge.k i1.dec	64	228	ARM	ECS/本地直通

步骤6 单击“下一步：网络配置”。

步骤7 配置网络。

表 3-3 网络参数说明

参数名	参数解释	样例值
虚拟私有云	<p>指定集群节点使用的虚拟专用网络，实现不同业务的网络隔离。</p> <p>首次创建数据仓库集群时，如果未配置过虚拟私有云，可以单击“查看虚拟私有云”进入虚拟私有云管理控制台，新创建一个满足需求的虚拟私有云。</p> <p>如何创建虚拟私有云，具体请参见《虚拟私有云用户指南》中的创建虚拟私有云和子网章节。</p> <p>在下拉框中选择一个虚拟私有云后，单击“查看虚拟私有云”可以进入虚拟私有云管理控制台查看虚拟私有云的详细信息。</p> <p>单击可以刷新“虚拟私有云”下拉框中选项值。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 用户可通过创建共享操作，共享给其他成员VPC资源。被共享成员接受共享邀请后即可选择共享的VPC资源，详情请参见如何使用VPC共享来处理 GaussDB(DWS)资源? 	vpc-dws
子网	<p>指定虚拟私有云的一个子网。</p> <p>集群使用子网实现与其他网络的隔离，并独享所有网络资源，以提高网络安全。</p> <p>说明</p> <p>集群创建成功后不支持修改子网，如果一定需要修改，可通过集群恢复快照到新集群，新集群的数据和旧集群一样且新集群在创建时子网可以更改。</p>	subnet-dws

参数名	参数解释	样例值
安全组	<p>指定虚拟私有云的安全组。</p> <p>安全组限制安全访问规则，加强集群与其它服务间的安全访问。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自动创建安全组 系统默认选中“自动创建安全组”，设置为该选项时，系统将会自动创建一个默认安全组。 默认安全组的规则如下：出方向允许所有访问，入方向只开放用户设置的GaussDB(DWS)集群的数据库端口。 默认安全组的名称，其格式如下：<code>dws-<i>集群名称</i>-<GaussDB(DWS) 集群的数据库端口></code>，例如，<code>dws-dws-demo-8000</code>。 说明 如果安全组和安全组规则的配额不足，提交创建集群申请后系统会报错，用户可以选择已有的安全组后重试。 手动创建并配置安全组 用户也可以登录VPC管理控制台手动创建一个安全组，创建成功后返回到GaussDB(DWS)创建集群页面，单击“安全组”下拉列表旁边的⊙按钮，刷新后在“安全组”下拉列表中选择新建的安全组。 为了使GaussDB(DWS)客户端可以连接集群，用户需要在新建的安全组中添加一条入规则，开放GaussDB(DWS)集群的数据库端口的访问权限。入规则示例如下，详情请参见添加入方向规则： <ul style="list-style-type: none"> - 协议：TCP。 - 端口范围：8000。指定为创建GaussDB(DWS)集群时设置的数据库端口，这个端口是GaussDB(DWS)用于接收客户端连接的端口。 - 源地址：选中“IP地址”，然后指定为客户端主机的IP地址，例如“192.168.0.10/32”。 GaussDB(DWS)集群创建成功后，安全组支持更改为其他安全组，也可以在当前的安全组中添加、删除或修改安全组规则。如何修改安全组请参见修改安全组。集群更换安全组过程中有短暂的业务中断，请谨慎操作。为了更好的网络性能，选择安全组时不要多于5个。 	自动创建安全组

参数名	参数解释	样例值
公网访问	<p>指定用户是否可以在互联网上使用客户端连接集群数据库。支持如下方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> “暂不使用”：暂不使用弹性IP。如DWS使用于生产环境，需绑定ELB，则选择不使用弹性IP，通过绑定ELB后，再从ELB页面进行弹性IP绑定。 “现在购买”：用户指定弹性IP的带宽，系统将自动为集群分配独享带宽的弹性IP，通过弹性IP可以从互联网对集群进行访问。自动分配的弹性IP的带宽名称以集群名称开头。 “使用已有”：为集群绑定指定的弹性IP。如果下拉框中没有可用的弹性IP，可以单击“查看弹性公网IP”进入弹性公网IP页面创建一个满足需要的弹性IP。带宽可根据用户需要设置。 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 包周期计费模式创建集群时，不支持现在购买EIP。 每个区域的每个项目首次使用弹性IP绑定功能时，系统将提示创建名称为“DWSAccessVPC”的委托以授权GaussDB(DWS)访问VPC。授权成功后，GaussDB(DWS)可以在绑定弹性IP的虚拟机故障时切换至健康虚拟机。 默认情况下，只有华为云账号用户或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，在使用弹性IP绑定功能时页面会屏蔽绑定按钮，此时需联系有“DWS Administrator”权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。 公网访问选择“暂不使用”，即不启用公网访问集群。在集群创建成功后，如果用户想通过公网访问集群，可以先为集群绑定弹性IP再创建公网域名，详情请参见创建公网域名。 如果是生产环境，集群需要绑定弹性负载均衡（ELB），再通过ELB绑定弹性公网IP，此处选择“暂不使用”。 	现在购买
带宽	当“公网访问”选择“现在购买”时，需设置弹性IP的带宽，设置范围：1~100Mbit/s。	50Mbit/s

参数名	参数解释	样例值
弹性负载均衡	<p>指定用户是否绑定弹性负载均衡，利用ELB健康检查机制将集群的CN请求快速转发到正常工作的CN节点上，当有CN故障节点时，也能第一时间切换流量到健康节点上，最大化降低集群访问故障。当前支持同VPC绑定ELB和跨VPC绑定ELB两种类型操作。</p> <ul style="list-style-type: none"> “暂不使用”：暂不使用ELB。如DWS使用于生产环境，需绑定ELB，如果选择不使用弹性IP，通过绑定ELB后，可从ELB页面进行弹性IP绑定。 “使用已有”：为集群绑定指定的ELB。如果下拉框中没有可用的ELB，可以单击“创建弹性负载均衡”进入弹性负载均衡页面创建一个满足需要的ELB。 <p>警告 为保证集群负载均衡和高可用，避免业务中断风险，不建议业务直连单CN，请配置负载均衡。</p>	使用已有

步骤8 单击“下一步：高级配置”。

步骤9 填写集群配置参数。

表 3-4 集群配置参数说明

参数名	参数解释	样例值
集群名称	<p>设置数据仓库集群的名称。</p> <p>集群名称长度为4到64个字符，且不超过64个字节，1个中文字符为3个字节，其他字符为1个字节，不区分大小写，必须以字母或中文开头，可以包含中文、字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。</p> <p>说明 如果当前控制台界面不支持修改集群名称，请联系技术支持人员。</p>	dws-demo
集群版本	<p>显示集群中安装的数据库实例版本。样例值仅供参考，请以实际显示版本号为准。</p>	-
默认数据库	<p>显示集群的默认数据库名称“gaussdb”。</p> <p>说明 “gaussdb”为默认数据库名称，暂不支持修改。</p>	gaussdb

参数名	参数解释	样例值
管理员用户	设置数据库管理员用户名称。 用户命名要求如下： <ul style="list-style-type: none">只能由小写字母、数字或下划线组成。必须以小写字母或下划线开头。长度为6~64个字符。用户名不能为GaussDB(DWS)数据库的关键字。GaussDB(DWS)数据库的关键字，具体请参见《SQL语法参考》中关键字章节。	dbadmin
管理员密码	设置数据库管理员用户的密码。 密码复杂度要求如下： <ul style="list-style-type: none">密码长度为12-32个字符。不能与用户名或倒序的用户名相同。密码至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符四类中的三类，其中可输入的特殊字符为： (~!?,;:_){}[]/<>@#%^&*+ \=-)。弱密码检查。 说明 请妥善保管并定期更新密码，避免安全风险。	-
确认密码	重复输入一次数据库管理员用户的密码。	-
数据库端口	设置客户端或应用程序连接集群数据库时使用的端口。 支持的端口范围为8000~30000。 说明 已创建的集群不支持修改数据库端口，只能在创建时进行指定。	8000
开启IPv6功能	设置该集群是否开启IPv6双栈功能。开关开启时，客户端或应用程序可通过IPv6的IP连接数据库。 说明 开启IPv6需同时满足以下3个条件： <ul style="list-style-type: none">步骤7配置网络时的子网是IPv6双栈子网。集群规格支持IPv6且支持最多网卡数大于等于3。仅8.2.1.210及以上集群版本支持。	-
集群时区	支持设置租户集群时区，包含系统OS时区、集群数据仓库时区。	-

步骤10 配置集群所属的企业项目。已开通企业项目管理服务的用户才可以配置该参数。默认值为default。

企业项目是一种云资源管理方式，企业项目管理服务提供统一的云资源按项目管理，以及项目内的资源管理、成员管理。

用户可以选择默认的企业项目“default”或其他已有的企业项目。如果要创建新的企业项目，请登录企业管理控制台进行创建，详细操作请参考《企业管理用户指南》。

步骤11 设置高级配置。选择“自定义”时，可以设置以下高级配置参数，若选择“默认配置”，以下参数将使用它们的默认值。

- **备份设备**

设置当前集群使用的备份设备，各参数配置原则如表3-5所示。

表 3-5 自动快照参数说明

参数名	参数解释
备份设备	下拉框，支持OBS和NFS。
备份NFS文件系统地址（NFS参数）	NFS的共享地址IP。填写弹性文件服务共享路径IP地址，挂载成功后默认在集群实例的/var/chroot/nfsbackup目录下创建挂载目录。

- **CN部署量**

CN即协调节点（Coordinator），负责接收来自应用的访问请求，并向客户端返回执行结果。此外，协调节点还负责分解任务，并调度任务分片在各DN上并行执行。

取值范围为3~集群节点数，最大值为20，默认值为3。在大规模集群下，建议部署多个CN。

- **标签**

标签（Tag）用于标识集群的键值对。“键”和“值”请参见表3-6。默认未给集群添加标签。

如您的组织已经设定GaussDB(DWS)的相关标签策略，则需按照标签策略规则为集群添加标签。标签不符合标签策略的规则，则可能会导致集群创建失败，请联系组织管理员了解标签策略详情。

有关标签的更多信息，请参见[标签简介](#)。

表 3-6 标签配置参数

参数	参数说明	样例值
键	<p>有以下选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 在输入框的下拉列表中选择预定义标签键或集群已有的资源标签键。 <p>说明 如果添加预定义标签，用户需要预先在标签管理服务中创建好预定义标签，然后在“键”的下拉框中进行选择。用户可以通过单击“查看预定义标签”进入标签管理服务的“预定义标签”页面，然后单击“创建标签”来创建新的预定义标签。更多信息请参见《标签管理服务用户指南》中的创建预定义标签。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 在输入框中输入标签键名称。输入标签键的最大长度为128个字符，不能为空字符串，且首尾字符不能为空格。不能包含“*”，“<”，“>”，“\”，“，”，“ ”，“/”。 <p>说明 同一集群中的键名不能重复。</p>	key01

参数	参数说明	样例值
值	用户可以选择： <ul style="list-style-type: none"> 在输入框的下拉列表中选择预定义标签值或集群的资源标签值。 在输入框中输入标签值。输入标签值的最大长度为255个字符，首尾字符不能为空格，可以为空字符串。不能包含“*”，“<”，“>”，“\”，“，”，“ ”，“/”。 	value01

● **加密数据库**

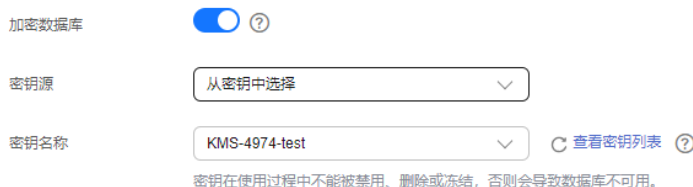
开启后，GaussDB(DWS)将使用KMS（密钥管理服务）为集群及其快照的数据启用加密功能。

每个区域的每个项目首次启用数据库加密时，系统会弹出一个“创建委托”的对话框，单击“是”创建名为“DWSAccessKMS”的委托以授权GaussDB(DWS)访问KMS，若单击“否”将不会启用加密功能。然后在“密钥名称”的下拉列表中选择已创建的KMS密钥。如果没有KMS密钥，可以登录KMS服务进行创建，详细操作请参见《[数据加密服务用户指南](#)》。

须知

- “加密数据库”开关只有拥有“Tenant Admin”权限的用户才能查看和开关。
- 默认情况下，只有华为云账号用户或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，此时需联系有权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。
- 数据库加密功能一旦开启就无法关闭。
- 开启数据库加密功能后，用于加密GaussDB(DWS)数据库的KMS密钥在使用过程中不能被禁用、删除或冻结，否则会导致GaussDB(DWS)集群异常或数据库不可用。
- 开启数据库加密功能后不支持使用openAPI恢复创建成功的快照。

- 方式一：从密钥中选择密钥名称。用户可通过[创建共享](#)操作，共享给其他成员KMS资源。被共享成员[接受共享邀请](#)后即可在密钥源中选择共享的KMS资源。



- 方式二：输入密钥ID。输入在KMS侧给当前租户进行授权的KMS密钥ID，详情请参见[查看密钥](#)。

当跳转至KMS侧[创建授权](#)时被授权对象必须是账号，不能是用户。并且授权操作必须至少包含“[查询密钥信息](#)”、“[加密数据](#)”、“[解密数据](#)”3项权限。

步骤12 单击“下一步：确认配置”，进入配置详情页面。

📖 说明

如果申请的节点数（个）、vCPU（核）或内存（GB）超过了用户的剩余配额，系统会弹出警告窗口提示用户配额不足并显示详细的剩余配额和当前申请配额信息。用户可以在警告窗口单击“申请扩大配额”以提工单的形式申请扩大配额。在通过审理之后，服务会更新您的配额并进行通知。关于配额的具体操作说明，请参见[关于配额](#)。

步骤13 购买周期，如果是包年/包月计费模式，用户可根据需求选择购买时长。

表 3-7 购买周期

参数	描述
购买时长（包年/包月）	确定购买时长。若用户购买时长越长，则相应的折扣力度越大。在页面底部，将显示“参考价格”，用户可以单击“了解计费详情”，在弹出的“产品价格详情”页面中，查看具体的计费详情。
自动续费（包年/包月）	<ul style="list-style-type: none"> 默认不勾选，不进行自动续费。 续费规则： <ul style="list-style-type: none"> 按月购买：自动续费周期为1个月。 按年购买：自动续费周期为1年。 <p>示例：客户A，创建集群选择了包年/包月计费方式，且购买时设置了自动续费，若购买时长为8个月，则自动续费周期为1个月；若购买时长为2年，则自动续费周期为1年。续费扣款说明请参见扣费规则说明。</p>

步骤14 单击“立即购买”。如果是包年/包月计费模式，单击“立即购买”，进入付款页面。

提交成功后开始创建。单击“返回集群列表”按钮返回集群管理页面，所创集群的初始状态为“创建中”，集群创建需要时间，请等待一段时间。创建成功后状态更新为“可用”，用户可以开始使用集群。

📖 说明

- 集群创建完后，需要联系技术支持人员进行OS Core配置，以便出现Core dump问题时能够完整的收集内存转储文件，尽快定位问题根因。配置方法请联系技术支持人员获取[《GaussDB\(DWS\) Core配置标准方案》](#)。
- 为保证集群负载均衡和高可用，避免CN单点故障问题，生产业务环境下，要求集群创建后进行ELB绑定，参见[为GaussDB\(DWS\)集群绑定和解绑弹性负载均衡](#)。

----结束

创建集群失败处理办法

如果集群创建失败，您可以进入GaussDB(DWS)管理控制台的“集群 > 专属集群”页面，查看集群的状态及创建失败的原因。

查看集群创建失败的原因

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航树，单击“集群 > 专属集群”，进入“专属集群”页面。

步骤2 在集群列表中，找到“集群状态”显示为“创建失败”的集群。

步骤3 单击“集群状态”列的 可查看集群创建失败的原因。

如果您的问题仍无法解决，请联系技术支持人员。

----结束

删除创建失败的集群

当不再需要创建失败的集群时，可以将其删除。建议您先查看集群创建失败的原因后，再删除集群。

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航树，单击“集群 > 专属集群”，进入“专属集群”页面。

步骤2 在集群列表中，找到需要删除的创建失败的集群，然后在该集群所在行选择“更多 > 删除”。

步骤3 在弹出框中，再次进行删除确认，可以选择是否执行以下操作：

- 立即创建集群快照

如果集群状态无异常，可以单击“立即创建集群快照”，跳转至快照列表页面，单击“创建快照”，为待删除的集群创建一个最新的快照，详情请参见[手动快照](#)。等快照创建完成后，请再返回“专属集群”页面执行删除集群的操作。

- 关联资源名称

- 释放与集群绑定的弹性IP

如果集群绑定了弹性IP，建议勾选“弹性IP”，将待删除集群的弹性IP资源释放。如果选择不释放，弹性IP将保留，可以将该弹性IP绑定到其他GaussDB(DWS)集群或云资源上使用，该弹性IP将仍然按照虚拟私有云（VPC）服务的弹性公网IP计费规则进行计费。

- 自动快照

- 手动快照

如果用户创建了手动快照，可勾选“手动快照”进行删除。

步骤4 确认无误后，输入“DELETE”或单击“一键输入”，并单击“确定”，删除此集群。此时集群列表中集群状态会显示为“删除中”，并显示集群删除进度。

如果待删除集群使用了自动创建的安全组，且该自动创建的安全组没有被别的集群使用，删除集群时，该安全组也会被一并删除。

----结束

3.1.2 创建 GaussDB(DWS)存算分离集群

存算分离集群采用存算分离云原生架构，极致性价比，支持冷热数据分析，存储、计算弹性伸缩，无限算力、无限容量，并按需、按量计价，适用OLAP分析场景。

本章节介绍如何在GaussDB(DWS)管理控制台创建一个存算分离数据库集群。

警告

- 低配置集群，如内存16G、vCPU4核及以下的规格，建议不要用于生产环境，可能会导致资源过载风险。
- 为保证集群负载均衡和高可用，**避免业务中断风险**，**不建议业务直连单CN**，需配置**负载均衡**保证各CN连接均衡。

创建集群前的准备

- 评估集群节点规格
用户可以根据数据量、业务负载以及性能需求，选择能够支撑业务应用的节点数量，数量越多，存储与计算能力越强。
首次使用GaussDB(DWS)服务，可以先创建一个规格较小的集群，今后随着数据量和业务负载的变化，再自由调整集群规模和节点规格，自由扩展而不中断业务。详情请参见[集群扩容](#)。
- 确定用户可使用的节点数
确定可使用的节点数大于或者等于3，否则系统会提示无法创建集群。可使用的节点数可在“集群 > 专属集群”页面查看。

创建集群

步骤1 进入[创建数据库集群](#)页面。

步骤2 选择“计费模式”。计费模式说明详情请参见[计费说明](#)。

- 包年/包月：当用户选择包年/包月计费模式时，除了执行以下步骤之外还需在[12](#)设置购买时长。
- 按需计费（小时）：选择该模式，使用时按实际使用时长计费（精确到分钟）。

步骤3 选择“区域”和“可用分区”。

步骤4 选择“产品类型”、“CPU架构”和“节点规格”。

说明

- 设置的节点数量不能大于用户可使用的节点配额或256个。如果可使用的节点配额不足，用户可以单击“申请扩大配额”以提工单的形式申请更多节点配额。
- 如果有符合业务需求的包年/包月节点，建议优先使用包年/包月的节点，可节约费用。用户可在计费模式中选择“包年/包月”进行购买。

图 3-2 选择节点规格

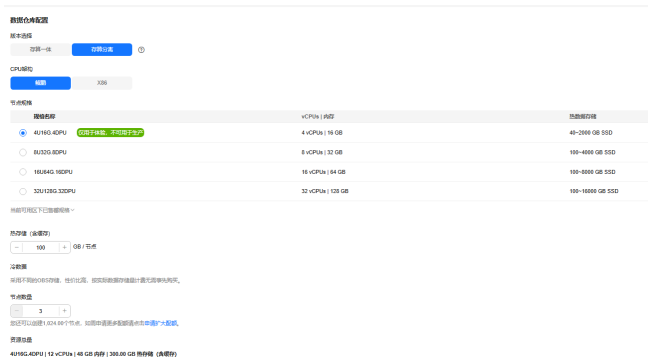


表 3-8 主机规格参数说明


参数名	参数解释	样例值
产品类型	产品类型有： 存算分离 ：采用存算分离云原生架构，计算、存储分层弹性伸缩，极致性价比，采用多逻辑集群（Virtual Warehouse，以下简称VW）共享存储技术，实现不同负载的计算隔离和并发扩展，适用于OLAP分析场景。	-
CPU架构	CPU架构有： <ul style="list-style-type: none"> • X86 • 鲲鹏 说明 X86和鲲鹏只是底层架构不一致，应用层不感知，sql语法一致，如果创建集群时提示X86资源不足，可以选择鲲鹏架构。	-
节点规格	请根据业务需求合理选择节点规格。在节点规格列表中展示了每一种节点规格单个节点的vCPU、内存和建议使用场景。 GaussDB(DWS)节点规格价格详情，请参见 GaussDB(DWS)价格详情 。 GaussDB(DWS)支持的节点规格详情，请参见 数据仓库规格 。	-
热存储（含缓存）	每节点可用存储容量。 说明 <ul style="list-style-type: none"> • 申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点，以及数据库运行必须的空间。 • 界面上显示200GB/节点是用户包含缓存的存储容量，例如节点数量选为3个，资源总量为600GB，存在缓存和备盘，用户可用总量为300GB。 	-
冷数据	采用不同的OBS存储，性价比高，按实际数据存储量计费无需事先购买。	-


参数名	参数解释	样例值
节点数量	选择集群中的节点个数。 支持的节点数范围为3~256。	3
资源总量 (GB)	显示集群的总容量。 各个规格对应的存储容量均为数据库存储数据的包含缓存的空间，所展示存储容量包含副本、RAID所消耗的磁盘空间。	-

步骤5 单击“下一步：网络配置”。

步骤6 配置网络。

表 3-9 网络参数说明

参数名	参数解释	样例值
虚拟私有云	<p>指定集群节点使用的虚拟专用网络，实现不同业务的网络隔离。</p> <p>首次创建数据仓库集群时，如果未配置过虚拟私有云，可以单击“查看虚拟私有云”进入虚拟私有云管理控制台，新创建一个满足需求的虚拟私有云。</p> <p>如何创建虚拟私有云，具体请参见《虚拟私有云用户指南》中的创建虚拟私有云和子网章节。</p> <p>在下拉框中选择一个虚拟私有云后，单击“查看虚拟私有云”可以进入虚拟私有云管理控制台查看虚拟私有云的详细信息。</p> <p>单击  可以刷新“虚拟私有云”下拉框中选项值。</p> <p>说明 用户可通过创建共享操作，共享给其他成员VPC资源。被共享成员接受共享邀请后即可选择共享的VPC资源。详情请参见如何使用VPC共享来处理GaussDB(DWS)资源?</p>	vpc-dws
子网	<p>指定虚拟私有云的一个子网。</p> <p>集群使用子网实现与其他网络的隔离，并独享所有网络资源，以提高网络安全。</p>	subnet-dws

参数名	参数解释	样例值
安全组	<p>指定虚拟私有云的安全组。</p> <p>安全组限制安全访问规则，加强集群与其它服务间的安全访问。</p> <ul style="list-style-type: none"> 自动创建安全组 系统默认选中“自动创建安全组”，设置为该选项时，系统将会自动创建一个默认安全组。 默认安全组的规则如下：出方向允许所有访问，入方向只开放用户设置的GaussDB(DWS)集群的数据库端口。 默认安全组的名称，其格式如下：dws-集群名称-<GaussDB(DWS)集群的数据库端口>，例如，dws-dws-demo-8000。 说明 如果安全组和安全组规则的配额不足，提交创建集群申请后系统会报错，用户可以选择已有的安全组后重试。 手动创建并配置安全组 用户也可以登录VPC管理控制台手动创建一个安全组，创建成功后返回到GaussDB(DWS)创建集群页面，单击“安全组”下拉列表旁边的  按钮，刷新后在“安全组”下拉列表中选择新建的安全组。 为了使GaussDB(DWS)客户端可以连接集群，用户需要在新建的安全组中添加一条入规则，开放GaussDB(DWS)集群的数据库端口的访问权限。入规则示例如下，详情请参见添加入方向规则： <ul style="list-style-type: none"> - 协议：TCP。 - 端口范围：8000。指定为创建GaussDB(DWS)集群时设置的数据库端口，这个端口是GaussDB(DWS)用于接收客户端连接的端口。 - 源地址：选中“IP地址”，然后指定为客户端主机的IP地址，例如“192.168.0.10/32”。 GaussDB(DWS)集群创建成功后，安全组支持更改为其他安全组，也可以在当前的安全组中添加、删除或修改安全组规则。如何修改安全组请参见修改安全组。 	自动创建安全组

参数名	参数解释	样例值
公网访问	<p>指定用户是否可以在互联网上使用客户端连接集群数据库。支持如下方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> “暂不使用”：暂不使用弹性IP。如DWS使用于生产环境，需绑定ELB，则选择不使用弹性IP，通过绑定ELB后，再从ELB页面进行弹性IP绑定。 “现在购买”：用户指定弹性IP的带宽，系统将自动为集群分配独享带宽的弹性IP，通过弹性IP可以从互联网对集群进行访问。自动分配的弹性IP的带宽名称都是以集群名称开头的。 “使用已有”：为集群绑定指定的弹性IP。如果下拉框中没有可用的弹性IP，可以单击“查看弹性公网IP”进入弹性公网IP页面创建一个满足需要的弹性IP。带宽可根据用户需要设置。 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 包周期计费模式创建集群时，不支持现在购买EIP。 每个区域的每个项目首次使用弹性IP绑定功能时，系统将提示创建名称为“DWSAccessVPC”委托以授权GaussDB(DWS)访问VPC。授权成功后，GaussDB(DWS)可以在绑定弹性IP的虚拟机故障时切换至健康虚拟机。 默认情况下，只有云账号或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，在使用弹性IP绑定功能时页面会屏蔽绑定按钮，此时需联系有“DWS Administrator”权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。 公网访问选择“暂不使用”，即不启用公网访问集群。在集群创建成功后，如果用户想通过公网访问集群，可以先为集群绑定弹性IP再创建公网域名，详情请参见创建公网域名。 如果是生产环境，集群需要绑定弹性负载均衡（ELB），再通过ELB绑定弹性公网IP，此处选择“暂不使用”。 	现在购买
带宽	当“公网访问”选择“现在购买”时，需设置弹性IP的带宽，设置范围：1~100Mbit/s。	50Mbit/s

参数名	参数解释	样例值
弹性负载均衡	<p>指定用户是否绑定弹性负载均衡，利用ELB健康检查机制将集群的CN请求快速转发到正常工作的CN节点上，当有CN故障节点时，也能第一时间切换流量到健康节点上，最大化降低集群访问故障。当前支持同VPC绑定ELB和跨VPC绑定ELB两种类型操作。</p> <ul style="list-style-type: none"> “暂不使用”：暂不使用ELB。如DWS使用于生产环境，需绑定ELB，则选择不使用弹性IP，通过绑定ELB后，再从ELB页面进行弹性IP绑定。 “使用已有”：为集群绑定指定的ELB。如果下拉框中没有可用的ELB，可以单击“创建弹性负载均衡”进入弹性负载均衡页面创建一个满足需要的ELB。 <p>警告 为保证集群负载均衡和高可用，避免业务中断风险，不建议业务直连单CN，请配置负载均衡。</p>	使用已有

步骤7 单击“下一步：高级配置”。

步骤8 填写集群配置参数。

表 3-10 集群配置参数说明

参数名	参数解释	样例值
集群名称	<p>设置数据仓库集群的名称。</p> <p>集群名称长度为4到64个字符，且不超过64个字节，1个中文字符为3个字节，其他字符为1个字节，不区分大小写，必须以字母或中文开头，可以包含中文、字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。</p> <p>说明 如果当前控制台界面不支持修改集群名称，请联系技术支持人员。</p>	dws-demo
集群版本	<p>显示集群中安装的数据库实例版本。样例值仅供参考，请以实际显示版本号为准。</p>	9.0.0
默认数据库	<p>显示集群的默认数据库名称“gaussdb”。</p> <p>说明 “gaussdb”为默认数据库名称，暂不支持修改。</p>	gaussdb

参数名	参数解释	样例值
管理员用户	<p>设置数据库管理员用户名称。</p> <p>用户命名要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 只能由小写字母、数字或下划线组成。 必须以小写字母或下划线开头。 长度为6~64个字符。 用户名不能为GaussDB(DWS)数据库的关键字。GaussDB(DWS)数据库的关键字，具体请参见《SQL语法参考》中关键字章节。 	dbadmin
管理员密码	<p>设置数据库管理员用户的密码。</p> <p>密码复杂度要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 密码长度为12~32个字符。 不能与用户名或倒序的用户名相同。 密码至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符四类中的三类，其中可输入的特殊字符为： (~!?,;:_){}[]/<>@#%^&*+ \=-)。 弱密码检查。 <p>说明 请妥善保管并定期更新密码，避免安全风险。</p>	-
确认密码	重复输入一次数据库管理员用户的密码。	-
数据库端口	<p>设置客户端或应用程序连接集群数据库时使用的端口。</p> <p>支持的端口范围为8000~30000。</p>	8000
开启IPv6功能	<p>设置该集群是否开启IPv6双栈功能。开关开启时，客户端或应用程序可通过IPv6的IP连接数据库。</p> <p>说明 开启IPv6需同时满足以下3个条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> 步骤7配置网络时的子网是IPv6双栈子网。 集群规格支持IPv6且支持最多网卡数大于等于3。 仅8.2.1.210及以上集群版本支持。 	-
集群时区	支持设置租户集群时区，包含系统OS时区、集群数据仓库时区。	-

步骤9 配置集群所属的企业项目。已开通企业项目管理服务的用户才可以配置该参数。默认值为default。

企业项目是一种云资源管理方式，企业项目管理服务提供统一的云资源按项目管理，以及项目内的资源管理、成员管理。

可以选择默认的企业项目“default”或其他已有的企业项目。如果要创建新的企业项目，请登录企业管理控制台进行创建，详细操作请参考[《企业管理用户指南》](#)。

步骤10 设置高级配置。选择“自定义”时，可以设置以下高级配置参数，若选择“默认配置”，以下参数将使用它们的默认值。

- **备份设备**

设置当前集群使用的备份设备，各参数配置原则如表3-11所示。

表 3-11 自动快照参数说明

参数名	参数解释
备份设备	下拉框，支持OBS和NFS。
备份NFS文件系统地址（NFS参数）	NFS的共享地址IP。填写弹性文件服务共享路径IP地址，挂载成功后默认在集群实例的/var/chroot/nfsbackup目录下创建挂载目录。

- **CN部署量**

CN即协调节点（Coordinator），负责接收来自应用的访问请求，并向客户端返回执行结果，此外，协调节点还负责分解任务，并调度任务分片在各DN上并行执行。

取值范围为3~集群节点数，最大值为20，默认值为3。在大规模集群下，建议部署多个CN。

- **标签**

标签（Tag）用于标识集群的键值对。“键”和“值”请参见表3-12。默认未给集群添加标签。

如组织已经设定GaussDB(DWS)的相关标签策略，则需按照标签策略规则为集群添加标签。标签如果不符合标签策略的规则，则可能会导致集群创建失败，请联系组织管理员了解标签策略详情。

有关标签的更多信息，请参见[标签简介](#)。

表 3-12 标签配置参数

参数	参数说明	样例值
键	<p>可以选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 在输入框的下拉列表中选择预定义标签键或集群已有的资源标签键。 <p>说明 如果添加预定义标签，用户需要预先在标签管理服务中创建好预定义标签，然后在“键”的下拉框中进行选择。用户可以通过单击“查看预定义标签”进入标签管理服务的“预定义标签”页面，然后单击“创建标签”来创建新的预定义标签。更多信息请参见《标签管理服务用户指南》中的创建预定义标签。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 在输入框中输入标签键名称。输入标签键的最大长度为128个字符，不能为空字符串，且首尾字符不能为空格。不能包含“*”，“<”，“>”，“\”，“，”，“ ”，“/”。 <p>说明 同一集群中的键名不能重复。</p>	key01

参数	参数说明	样例值
值	可以选择： <ul style="list-style-type: none"> - 在输入框的下拉列表中选择预定义标签值或集群的资源标签值。 - 在输入框中输入标签值。输入标签值的最大长度为255个字符，首尾字符不能为空格，可以为空字符串。不能包含“*”，“<”，“>”，“\”，“，”，“ ”，“/”。 	value01

步骤11 购买周期，如果是包年/包月计费模式，用户可根据需求选择购买时长。

表 3-13 购买周期

参数	描述
购买时长（包年/包月）	确定购买时长。若用户购买时长较长，则相应的折扣力度越大。在页面底部，将显示“参考价格”，可以单击“了解计费详情”，在弹出的“产品价格详情”页面中，查看具体的计费详情。
自动续费（包年/包月）	<ul style="list-style-type: none"> • 默认不勾选，不进行自动续费。 • 续费规则： <ul style="list-style-type: none"> - 按月购买：自动续费周期为1个月。 - 按年购买：自动续费周期为1年。 示例：客户A，创建集群选择了包年/包月计费方式，且购买时设置了自动续费，若购买时长为8个月，则自动续费周期为1个月；若购买时长为2年，则自动续费周期为1年。续费扣款说明请参见扣费规则说明。

步骤12 单击“下一步：确认配置”，进入配置详情页面。

📖 说明

如果申请的节点数（个）、vCPU（核）或内存（GB）超过了用户的剩余配额，系统会弹出警告窗口提示用户配额不足并显示详细的剩余配额和当前申请配额信息。用户可以在警告窗口单击“申请扩大配额”以提工单的形式申请扩大配额。在通过审理之后，服务会更新您的配额并进行通知。关于配额的具体操作说明，请参见[关于配额](#)。

步骤13 单击“立即购买”。如果是包年/包月计费模式，单击“立即购买”，进入付款页面。

提交成功后开始创建。单击“返回集群列表”返回集群管理页面，所创集群的初始状态为“创建中”，集群创建需要时间，请等待一段时间。创建成功后状态更新为“可用”，用户可以开始使用集群。

----结束

3.2 使用集群前必读：性能管理要求

GaussDB(DWS)数据库系统的性能管理在整个系统中起着很关键的作用，为了避免集群频繁出现资源（CPU、I/O、内存、磁盘空间等）过载情况，需要对集群内的业务和整体资源进行设限和管控，并定期进行主动运维，提前进行扩容规划等。

例如，在新业务上线前，需要对现有资源进行评估和压测，防止新业务上线后占用大量资源影响集群整体性能。后期随着存量业务数据量的增长，集群磁盘空间和I/O使用也会逐渐增加，需要定期进行老化数据和脏数据的清理。

本章节主要介绍集群性能基线，为用户和运维人员介绍常见业务场景下的性能管理要求，提前评估集群容量，防止集群出现资源过载。

GaussDB(DWS)集群性能基线

本节主要介绍GaussDB(DWS)各项资源的**推荐值**和**风险值**。

当**集群资源水位超过推荐值**后，运维人员需要及时介入处理，防止节点异常、主备切换等故障场景下的性能降级。

当**集群资源水位超过风险值**后，集群会有很高的过载风险，应禁止继续上线新业务。

此时，需要通过业务优化或错峰调度等手段尽快降低集群整体负载，必要时可以进行集群拆分或扩容防止影响整体性能。

表 3-14 集群性能容量风险和和建议

性能指标	建议值	超过建议值的影响	推荐措施	风险值	超过风险值的影响	推荐措施
CPU使用率	60%以下	在主备非均衡或集群“节点故障”状态下，部分节点的CPU使用率有过载风险，引发性能降级。	建议配置资源池进行资源隔离，参考 GaussDB(DWS)资源负载管理 。通过 实时查询 和 性能监控 抓取高CPU语句进行业务优化，参见 监控并诊断 GaussDB(DWS)集群 TopSQL 。	80%	出现严重的CPU争抢，导致Stream等算子执行时间劣化，集群整体性能受到严重影响。	通过业务错峰、业务拆分、业务优化、集群扩容等手段降低高峰期CPU负载。也可以设置资源池CPU限额与配额，参见 高CPU系统调优方案 。
CPU倾斜率	15%以下	出现计算倾斜，导致部分语句无法充分发挥分布式下的最佳性能。	建议通过 异常规则 、配置熔断参数等手段对倾斜语句提前熔断；日常对此类业务进行优化整改。	30%	高峰期容易出现单节点CPU过载，木桶效应导致集群整体劣化，无法充分发挥其他节点性能。	建议通过 异常规则 、配置熔断参数等手段对倾斜语句提前熔断；日常对此类业务进行优化整改。

性能指标	建议值	超过建议值的影响	推荐措施	风险值	超过风险值的影响	推荐措施
I/O使用率	60%以下	在主备非均衡或集群“节点故障”状态下，部分节点的I/O使用率有过载风险，引发性能降级，易出现非均衡状态下的I/O过载。	参考 性能监控 抓取I/O高的业务，通过索引、分区剪枝、行列存整改等常用方法，降低磁盘I/O使用率。 参见 降低IO的处理方案 。	90%	出现比较严重的I/O争抢，导致表扫描等算子执行时间劣化，集群整体性能受到影响。	建议对高I/O语句优化和错峰保证I/O性能，提前规划集群扩容减少单节点I/O吞吐量。
I/O读写时延	400ms以下	进行数据读写时性能出现波动，查询时间不稳定，出现偶发性性能劣化。	参考 性能监控 抓取I/O高的业务，通过索引、分区剪枝、行列存整改等常用方法，降低磁盘I/O使用率，读写时延会随之降低。 参见 降低IO的处理方案 。	1000ms	数据读写性能明显劣化，实时入库业务出现积压，整体性能出现劣化。	建议对高I/O语句、高下盘语句、高并发语句进行优化整改，进行业务错峰和业务拆分。
动态内存使用率	80%以下	当业务流量突增或复杂灵活查询执行时，会有内存不足报错的风险。	配置异常规则和内存熔断；对高内存业务进行优化整改；参考 实时查询和监控并诊断 GaussDB(DWS)集群TopSQL 进行业务优化。 降内存方法可参见 降低内存的处理方案 。	90%	出现CCN排队，业务出现内存不足报错，有进程OOM风险。	配置异常规则和内存熔断；对高内存业务进行优化整改；参考 实时查询和监控并诊断 GaussDB(DWS)集群TopSQL 进行业务优化。

性能指标	建议值	超过建议值的影响	推荐措施	风险值	超过风险值的影响	推荐措施
磁盘空间使用率	70%以下	SQL下盘量较大，磁盘使用率超过90%时，有只读风险。	配置触发下盘量阈值，低峰期进行数据清理和脏页清理，提前进行扩容规划。 更多可参见 磁盘使用率高处理方案 。	80%	出现SQL下盘后只读风险增加。	配置触发下盘量阈值，低峰期进行数据清理和脏页清理，提前进行扩容规划。
磁盘空间倾斜率	15%以下	引发算子计算/数据下盘倾斜严重，导致不同DN的处理压力不同，影响业务性能，并容易造成单DN磁盘使用率过高。	参考 表诊断 进行排查并进行表倾斜处理。	20%	磁盘倾斜引发CPU、I/O、内存倾斜，影响集群整体性能，容易造成单DN磁盘满。	参考 表诊断 进行表倾斜处理。

GaussDB(DWS)常见性能管理场景和建议

本节主要介绍常见的性能管理场景和建议手段，在业务上线和日常运维过程中，应当对性能容量进行充分评估，防止集群出现性能过载。

表 3-15 常见性能管理场景

常见场景	性能风险	评估手段	建议措施
新集群上线	新集群在业务上线前的性能容量未知，有性能不达标风险。	需在业务上线前对集群进行充分压力测试，新老集群双轨运行至少一个业务周期，关键业务/链路的QPS、时延、最大并发量、最大响应时间等性能指标能够得到充分测试，从而确保新集群的性能容量能够得到充分评估。	参考 GaussDB(DWS)资源负载管理 配置动态资源管理并划分业务资源池，提前配置异常规则，配置熔断参数。

常见场景	性能风险	评估手段	建议措施
新业务上线	与集群现有业务出现资源争抢，新业务并发、资源消耗不合理时容易造成资源过载导致整体性能劣化。	新业务在测试环境得到充分测试，根据测试结果预估CPU消耗、执行时间、业务并发量等指标，分析新业务执行计划，确保执行计划最优。	当集群性能容量超过风险值时，应禁止新业务上线；当性能容量较为充裕时，新业务应通过资源池进行资源隔离，根据测试结果配置合理的熔断参数，并准备回退方案，确保出现问题后可快速回退。
灵活查询性能管理	灵活查询的SQL类型多样，执行效率和资源消耗差异很大，极端情况下可能会出现某一个“慢SQL”将整个集群性能拖垮的情况。	可根据 实时查询 统计灵活查询的CPU消耗、内存消耗、执行时间、并发量等信息。	灵活查询用户应划分到独立于其他业务的资源池内，并进行CPU、内存等资源限制，并配置异常规则和熔断策略，及时拦截“慢SQL”，同时，建议遵循权限最小化原则，限制灵活查询用户的权限，禁止管理员用户作为灵活查询用户主账号。
存量业务增长	存量业务的数据量、并发量等持续增长，会造成集群资源使用率越来越高，不及时治理有过载风险。	定期统计存量业务的脏数据、倾斜率、ANALYZE时间、分区个数、资源消耗情况等指标。	每周对集群进行定期巡检，定期对脏页率高的表进行脏数据清理，对统计信息不及时及表及时ANALYZE。

3.3 使用集群前必读：高可用高可靠要求

DWS业务逻辑包括业务程序层、DWS集群层、OS层、虚拟机层，如表3-16所示。

您的DWS业务系统在运行过程都受到这些逻辑层级的影响，难免会因为业务变更、硬件故障，导致业务需要进行临时调整及应急恢复。

为了保证您更好的使用DWS集群，获得较快的RTO（Recovery Time Objective，恢复时间目标）时间，需要您在搭建系统时遵守如表3-17所示的规则。

表 3-16 DWS 业务逻辑层

编号	业务逻辑层	描述	业务特点
1	业务层	业务侧的应用程序	业务的应用程序：gsq/jdbc/odbc/python/datstudio/navicat等。
2	DWS层	DWS集群	业务的应用程序逻辑以SQL语句的形式发送到DWS集群的各个CN，再由各个CN查询优化交由DN处理，DN实例处理完之后再汇总到CN再返回给应用程序。
3	OS层	DWS集群安装的OS	该层提供DWS运行的底座，OS，文件系统，网络服务等。
4	虚拟机层	DWS集群所在的虚拟机	云硬盘、网络、CPU、内存等。

表 3-17 集群高可用高可靠风险和建议

集群配置	推荐措施	缺失配置的风险
配置负载均衡	使用ELB负载均衡方式接入业务。参见 GaussDB(DWS)集群绑定和解绑弹性负载均衡 。	CN故障情况下您的业务中断，无法提供服务。
配置数据备份	使用 备份功能 ，上下游数据冗余等方式对数据进行备份。	在数据误删后无法恢复，影响您业务使用，引起数据安全故障。
配置集群容灾	配置集群容灾或者业务侧容灾等。参见 GaussDB(DWS)集群容灾管理 。	在集群级灾难场景下，无法保证业务连续性。

4 连接 GaussDB(DWS)集群

4.1 连接 GaussDB(DWS)集群方式介绍

如果您已经创建了GaussDB(DWS)集群，就可以使用SQL客户端工具或者JDBC（Java database connectivity）/ODBC（Open Database Connectivity）等第三方驱动程序连接集群，访问集群中的数据库。

约束和限制

警告

- **尽量避免**所有业务使用同一个数据库用户运行，按业务模块规划不同数据库用户。
- **不建议**使用系统管理员用户跑业务，不同模块业务请通过多用户和权限进行访问控制。
- **不建议**业务直连单CN，需配置**负载均衡**保证各CN连接均衡。
- 连接数据库完成所需操作后，要及时关闭数据库连接，避免空闲连接持续占位，消耗连接和公共资源。
- 使用数据库连接池的场景，在业务中通过SET语句进行数据库GUC参数设置后，归还连接池前必须通过RESET还原参数设置。
- 更多开发设计规范参见**总体开发设计规范**。

连接方式

连接集群的步骤如下：

1. **获取GaussDB(DWS)集群连接地址**
2. 如果使用SSL加密连接方式，需要执行：**使用SSL进行安全的TCP/IP连接**。
3. 连接集群访问集群数据库。您可以选择以下任意一种方式连接集群。

须知

- 建议使用官方推荐的以下方式连接数据库。
- 其它客户端不能保证100%兼容性，需要客户自行验证。
- 使用其它客户端如果出现不兼容而报错，且不能替换客户端的情况，可尝试替换客户端中的libpq驱动。替换方法：参见[下载客户端](#)下载并解压gsq客户端压缩包，获取gsq目录下的libpg.so，替换到客户端指定目录中。

- [使用SQL编辑器连接集群](#)
- 使用SQL客户端工具连接集群。
 - [使用Linux gsql客户端连接集群](#)
 - [使用Windows gsql客户端连接集群](#)
 - [使用Data Studio连接GaussDB\(DWS\)集群](#)
- 使用JDBC、ODBC、psycopg2、PyGreSQL第三方驱动程序连接集群。
 - [使用JDBC连接](#)
 - [使用ODBC连接](#)
 - [使用Python第三方库psycopg2连接集群](#)
 - [使用Python第三方库PyGreSQL连接集群](#)
 - [配置JDBC连接（使用IAM认证方式）](#)

4.2 获取 GaussDB(DWS)集群连接地址

操作场景

GaussDB(DWS)支持不同方式连接集群，不同连接方式的连接地址也不同。支持查看并获取华为云平台环境的内网连接地址、互联网环境的公网连接地址和JDBC连接字符串。

获取集群连接地址有以下两种方式：

- [在连接客户端页面获取集群连接地址](#)
- [在“集群详情”页面获取集群连接地址](#)

在“连接客户端”页面获取集群连接地址

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“管理 > 连接客户端”。

步骤3 在“数据仓库连接信息”区域，选择一个可用的集群名称。

只能选择状态为“可用”的集群。

图 4-1 数据仓库连接信息



步骤4 查看并获取集群的连接信息。

- “内网IP”
- “公网IP”
- “弹性负载均衡地址”
- “JDBC连接字符串（内网）”
- “JDBC连接字符串（公网）”
- “ODBC连接字符串”

说明

- 如果创建集群时没有自动绑定弹性IP，“公网IP”显示为空。如果您想使用公网访问地址（由弹性IP和数据库端口组成）从互联网访问集群，可以单击“绑定弹性IP”为集群绑定弹性IP。
- 如果创建集群时绑定了弹性IP，如果您不想使用公网访问地址访问集群，可以单击“解绑弹性IP”为集群解绑弹性IP。弹性IP解绑后，“公网IP”显示为空。
- 如果创建集群时没有绑定弹性负载均衡，“弹性负载均衡地址”显示为空，可以单击“绑定弹性负载均衡”进行绑定，解决CN单点故障。
- 如果集群绑定了弹性负载均衡，为保证集群高可用，请优先使用**弹性负载均衡地址**连接集群。
- 如果集群开启了IPv6双栈网络功能，则内网IP既有IPv4，也有IPv6，您可根据需要选择IPv4或IPv6进行DWS集群的连接。

----结束

在“集群详情”页面获取集群连接地址

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群的名称，打开“集群详情”页面。
- 步骤4** 在“连接信息”区域，用户可以查看并获取集群的连接地址信息，包括内网地址、公网地址等。

图 4-2 连接地址

连接信息	
内网域名 ?	 1  修改
内网IP	 :1 更多
公网域名 ?	-- 创建
公网IP	-- 编辑
初始管理员用户	dbadmin
端口	8000
默认数据库	gaussdb
弹性负载均衡地址	-- 绑定弹性负载均衡

表 4-1 连接信息

参数名	参数解释
内网域名	<p>通过内部网络访问集群数据库的域名地址，对应所有的内网IP地址，即所有CN的地址。内网访问域名在创建集群时自动生成。默认命名规则为：集群名称.dws.myhuaweicloud.com。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果集群名称不符合域名规范，默认访问域名前缀会相应做一些调整。 不支持负载均衡能力。 <p>单击“修改”可以修改内网访问域名。访问域名由字母、数字、中划线组成，以大小写字母开头，长度为4~63个字符。</p> <p>更多信息请参见管理GaussDB(DWS)集群访问域名。</p>
内网IP	<p>通过内部网络访问集群数据库的IP地址。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 内网访问IP地址在创建集群时自动生成，生成后的IP地址是固定的。 内网访问IP的数量对应的是CN节点的个数，可以通过登录任一节点连接到集群。 通过内网访问某个固定的IP，资源池会集中在一个CN上。 集群开启IPv6功能后，内网IP会同时展示IPv4和IPv6，您可根据需要进行使用。

参数名	参数解释
公网域名	通过外部网络访问集群数据库的域名地址。更多信息请参见 管理 GaussDB(DWS)集群访问域名 。 说明 不支持负载均衡能力。
公网IP	通过外部网络访问集群数据库的IP地址。 说明 <ul style="list-style-type: none">如果创建集群时没有绑定弹性IP，“公网IP”显示为空，可以单击“编辑”为集群绑定弹性IP。如果创建集群时绑定了弹性IP，可以单击“编辑”为集群解绑弹性IP。
初始管理员用户	创建集群时指定的数据库管理员用户。当用户第一次连接集群时，需要使用初始数据库管理员用户及其密码连接到默认数据库。
端口	通过公网或者内网访问集群数据库的端口号，端口号在创建集群时指定。
默认数据库	创建集群时默认自动创建的数据库。当用户第一次连接集群时，需要连接到该默认数据库。
弹性负载均衡地址	为实现集群高可用，解决CN单点问题，集群创建后需手动绑定弹性负载均衡（ELB），连接集群时建议连接ELB地址。

----结束

4.3 使用可视化工具连接 GaussDB(DWS)集群

4.3.1 使用 SQL 编辑器连接 GaussDB(DWS)集群

4.3.1.1 概述

GaussDB(DWS)为用户提供了一站式数据开发、接入、处理等功能的数据开发工具，即GaussDB(DWS)线上SQL编辑器，以使用户能更好的使用GaussDB(DWS)。

数据开发工具目前支持用户直接在GaussDB(DWS)管理控制台上连接集群数据库，提供数据库的各种元数据列表详情展示功能，以及SQL编辑执行功能，返回结果还可以展示成不同图表，且结合OBS服务提供脚本保存功能，OBS可全局设置，将SQL语句保存成文本文件放到OBS中。

说明

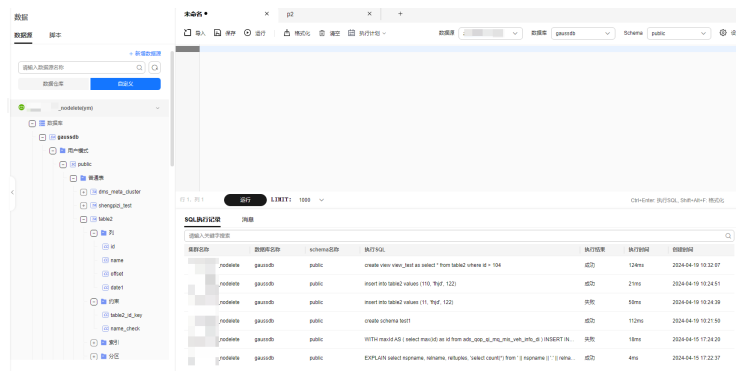
- 该工具仅8.1.3及以上集群版本支持。
- 编辑器依赖GaussDB(DWS)和OBS服务，用户首先需要有GaussDB(DWS)集群查询和OBS查询，操作等功能，同时对接CTS服务，用于开启日志进行操作类接口的事件记录。

编辑器功能描述

- 编辑器上面一栏可进行数据源、数据库、模式进行切换操作。

- 编写SQL语句，提供高亮、基本语法提示、数据库、模式和表、字段的相关提示信息。SQL编写的语法请参考：[SQL语法参考](#)。
- 提供格式化和查询执行计划等功能，注意PERFORMANCE执行计划时对应的SQL语句也会执行，所以如果查看操作类SQL的执行计划请谨慎。
- 如果编写了大量的SQL语句，可以单击保存，将语句保存到对应的OBS桶中。
- 最下面会展示查询的结果，结果分页，且可以选择图标，根据不同的字段来生成饼图，折线图和柱状图，查询的结果支持根据查到的内容导出excel文件。在“SQL执行记录”页签可查看近半年非查询SQL语句记录。
- 切换至脚本面板，显示目录文件夹。脚本文件保存至创建的目录文件中，详情请参见[新增目录](#)。目前编辑器提供两级目录，每层目录可新增10个文件夹，每个文件夹下面可保存100个脚本文件，脚本文件选择对应的OBS桶文件目录进行保存，OBS桶文件地址可全局设置，详情请参见[全局设置](#)。

图 4-3 SQL 编辑器界面



4.3.1.2 使用 SQL 编辑器连接集群

数据源用于用户登录列表管理，目前GaussDB(DWS)集群支持的登录方式有两种，即自定义（“用户名+密码”）和IAM方式登录方式。其中自定义登录是目前主要登录方式，IAM方式登录会在数据库创建一个IAM用户名的用户，再使用Token登录数据库。

说明

- IAM方式登录仅8.1.3.331（包含）~ 8.2.0（不包含）、8.2.1.100及以上集群版本支持，存算分离集群仅9.1.0及以上集群版本支持。
- 使用自定义或者IAM用户登录的集群可以到集群用户管理界面创建用户或者对已有的用户授权，详情请参见[创建GaussDB\(DWS\)数据库和用户](#)。

约束与限制

- 自定义登录限制：
 - 新增数据源选择不同的集群，然后输入用户名和密码，测试连接后可以打开集群数据连接。
 - 登录时最好勾选记住密码，如果不填数据库默认是gaussdb数据库。
 - 自定义连接根据租户+用户做了用户权限隔离，不同的子用户看到的连接不同，每个用户只能看到自己创建的连接。
- IAM用户登录限制：

- 需要IAM用户并且已授权DWS Database Access角色权限才能登录，否则编辑面板置灰，无法编辑。此时需联系有“DWS Administrator”权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。
- IAM用户目前登录DWS集群数据库后没有任何权限，需要在用户管理界面对给IAM用户赋权才能操作。
- 连接超时限制：
 - 后台设置了连接的超时时间，如果超时30分钟没有任何操作，则需要重新登录。
 - 连接采用“用户登录ID+DATABASE”的方式做唯一缓存，保证每个用户连接每个数据库使用一个连接，保证每次操作在一个连接上进行执行。
 - 针对一个数据源下的同一个数据库，不建议开多个窗口执行SQL命令，因为同一个数据库下建立的是同一个连接，开多个窗口也需等待前面SQL执行完后才会继续执行。

操作步骤

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 左边有两个面板，“数据仓库”和“自定义”，数据仓库是IAM用户登录，只支持拥有DWS Database Access角色权限的子账号。符合条件后可选择一个集群名称单击打开，即连接上集群数据库可进行操作。

步骤4 切换到“自定义”面板，可以单击“新增数据源”（或在“专属集群”页面单击指定集群操作列的“登录”按钮）。

- 集群：选择需要连接的集群。
- SSL认证，集群开启SSL认证后需要勾选。
- 数据库：填写数据库名称，如果是新建集群可填写DWS集群默认数据库gaussdb，也可以根据需要进行编辑切换其他数据库。
- 数据源名称：设置数据源名称。
- 用户名：设置用户名称。
- 密码：设置用户的密码。此密码仅用于创建数据源、获取数据源连接以使用WEB-SQL编辑器功能。勾选“记住密码”打开数据源时用默认密码进行登录，不勾选刷新界面或者登录过期打开数据源时需要重新输入密码。



步骤5 确认无误后，单击“测试连接”。

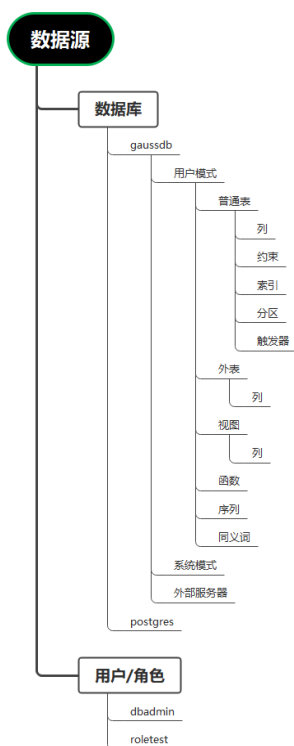
----结束

4.3.1.3 数据开发操作

元数据管理是元数据信息层级的展示，由一个树形结构组成，根目录是数据源，包括数据库、用户角色。数据库包括系统模式、用户模式和外部服务器，其中系统模式和用户模式是根据OID来区分，系统模式不能更改删除，用户模式包括普通/分区表、外表、视图、函数、序列和同义词。表包括列、约束、索引和分区以及触发器，提供LIST和INFO接口查询列表和具体元数据详情。

目前提供的元数据列表如下图所示，当前提供新增数据库、模式、普通表、字段、索引、约束和分区功能。

图 4-4 元数据信息层级



新增数据库

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 切换至“数据源”面板，[数据源连接](#)成功后，右键数据库名称，再单击“创建数据库”按钮。

图 4-5 创建数据库



步骤4 页面右边弹出“新增数据库”页面，可根据需求填写。

- 数据库名称：设置数据库名称。
- 所有者：下拉框选择新增数据库所有者。
- 兼容模式：下拉框选择数据库兼容模式，包含Oracle、MySQL和Teradata三种，默认为Oracle。
- 编码：下拉框选择新增数据库编码方式，推荐SQL_ASCII。
- 连接限制：输入值不能小于-1，-1表示无限制。
- 描述：对新增数据库相关描述。
- SQL预览：可单击“点击预览”显示创建数据库SQL语法。

步骤5 确认无误后，单击“确定”。

----结束

新增模式

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 切换至“数据源”面板，**新增数据库**后，数据库包含用户模式、系统模式、外部服务器。

📖 说明

其中系统模式仅支持查看。

步骤4 右键用户模式名称，再单击“新建模式”按钮。

步骤5 弹出“新增模式”页面，用户可根据需求填写。

- 模式名：设置模式名称。
- 所有者：下拉框选择新增模式所有者。

- 描述：对新增模式相关描述。
- SQL预览：单击“点击预览”显示创建模式SQL语法。

图 4-6 新增模式

新增模式

★ 模式名

private

所有者

dbadmin

描述

SQL预览 点击预览 复制

```
1 CREATE SCHEMA "private" AUTHORIZATION
  "dbadmin";
```

步骤6 确认无误后，单击“确定”。

----结束

新增普通表

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。
- 步骤3** 切换至“数据源”面板，**新增模式**后，模式包含普通表、外表、视图、函数、序列和同义词等结构。
- 步骤4** 右键普通表名称，再单击“新建普通表”可新增一个表，新增普通表的弹窗包含属性、列、数据分布、分区、索引和约束等选项，其中属性和列字段是必填的选项。可单击SQL预览，查询创建表的SQL语句。

表 4-2 新增数据表参数

面板	面板说明
属性	<ul style="list-style-type: none"> ● 数据表名：设置数据表名。 ● 表存储方式：可选择ROW和COLUMN。 ● 是否分区表：选择该表是否为分区表。 ● 描述：对新增数据表相关描述。

面板	面板说明
列	<p>单击“添加列”，设置如下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 列名：设置列名称。 ● 数据类型：下拉框选择新增列对应的数据类型。 ● 长度：总位数。置灰表示固定长度。 ● 精度：范围，小数位数。置灰表示无精度设置。 ● 非空：勾选新增列是否有非空约束。 ● 唯一：勾选新增列是否有唯一约束。
数据分布	<p>有以下三种选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ROUNDROBIN：表的每一行数据被依次地发送给各个DN。 ● REPLICATION：表的每一行数据存在所有数据节点中，即每个数据节点都有完整的表数据。 ● HASH：对指定的列进行Hash，通过映射，把数据分布到指定数据节点。
分区	<p>可在“分区”面板具体选择“分区类型”（范围分区和列表分区）和“可选列”（对应选择表字段）。单击“新增分区”，设置如下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 分区名称：设置分区名称。 ● 分区值：根据上述“可选列”的字段值做分区边界，在范围内选择。
索引	<p>单击“新增索引”，设置如下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 索引名称：设置索引名称，可勾选是否为唯一索引。 ● 访问方式：下拉框选择索引访问方式，推荐btree。 ● 索引类型：可选“列”和“表达式”。 ● 条件索引：增加where条件约束。
表约束	<p>单击“新增约束”，设置如下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 约束类型：可选check、unique或primary。 ● 表达式（check参数）：可设置字段约束条件。 ● 约束名称：设置约束名称。 ● 可选列（unique\primary参数）：下拉框选择可选列。
SQL预览	<p>单击“点击预览”显示创建普通表SQL语法。</p>

图 4-7 新建普通表



步骤5 确认无误后，单击“确定”。

----结束

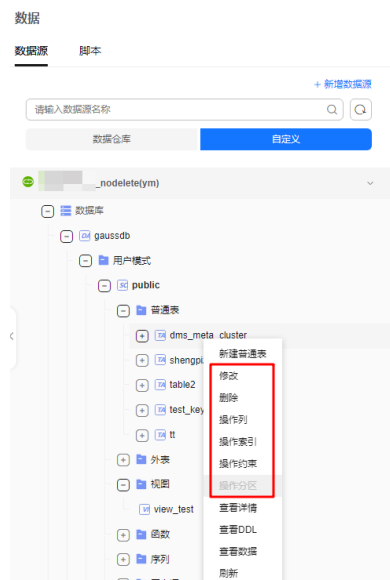
编辑普通表

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 切换至“数据源”面板，[新增数据普通表](#)后，可对普通表进行编辑操作。

图 4-8 编辑普通表



步骤4 右键普通表名称，修改操作如下表所示：

表 4-3 编辑数据表操作

操作	操作说明
修改普通表	单击“修改”按钮可修改表名、模式和选择是否为分区表。
删除普通表	单击“删除”按钮可删除该普通表。
操作列	单击“操作列”按钮可批量新增列、编辑列（列名、数据类型、长度、是否非空）和删除列。
操作索引	单击“操作索引”按钮可批量新增索引、编辑索引（索引名称）和删除索引。
操作约束	单击“操作约束”按钮可批量新增约束、编辑约束（约束名称、可选列）和删除约束。
操作分区（非分区表该按钮置灰）	单击“操作约束”按钮可批量新增分区、编辑分区名称和删除分区。

说明

右键指定约束、索引和分区名称，单击“编辑约束/索引/分区”按钮也可修改相应属性。

步骤5 修改确认无误后，单击“确认”。

----结束

查看普通表数据

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 切换至“数据源”面板，右键数据表名称。

步骤4 单击“查看数据”按钮可新增、筛选查看、编辑和删除普通表数据信息。

图 4-9 查看数据表



说明

右键分区名称，单击“查看数据”按钮也可新增、筛选查看、编辑和删除分区数据信息。

----结束

查看视图数据

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。
- 步骤3** 切换至“数据源”面板，右键视图名称，单击“查看数据”可筛选查看该数据库下视图数据信息。

图 4-10 查看视图数据



---结束

导入数据

- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。
- 步骤3 切换至“数据源”面板，右键普通表名称，单击“导入数据”可选择导入本地Excel文件或者OBS桶文件数据到普通表中。
 - **本地导入**：从本地上传Excel文件，大小不能超过30M；当导入文件是CSV类型，可填写不同的分隔符对每行数据进行分隔；选择是否有表头，如果无表头，每行数据需要按照选择的表字段进行填写。

图 4-11 导入本地 excel 数据至普通表



- **obs导入**：从OBS桶文件中选择文件，也可以选择目录，支持CSV和TEXT文件类型。填写OBS桶导入需要创建外表的一些参数，通过OBS外表将OBS桶文件写入到选择的普通表中。

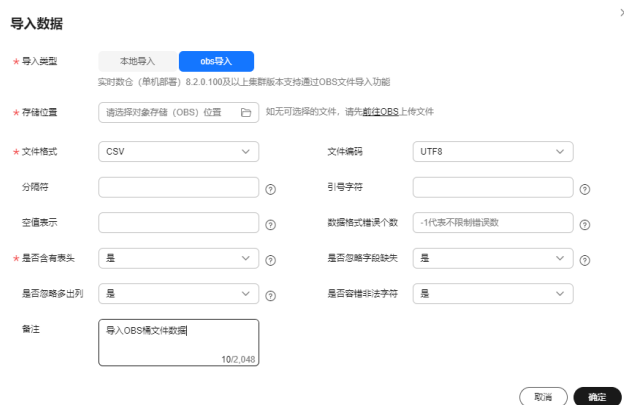
说明

存算一体（单机部署）8.2.0.100及以上集群版本支持通过OBS文件导入功能。

表 4-4 obs 导入参数

参数	描述	样例值
存储位置	从OBS桶文件中选择文件。	-
文件格式	下拉框选择文件格式，支持CSV和TEXT格式。	CSV
文件编码	下拉框选择文件编码方式，推荐UTF8。	UTF8
分隔符	CSV格式下默认英文逗号，TXT格式下默认为TAB制表符。	,
引号字符（CSV格式）	用于CSV格式，只能是单字节的字符，不能和分隔符、null参数相同。	#
换行符（TEXT格式）	只能用于TEXT格式，指定导入数据文件换行符样式，取值范围：支持多字符换行符，但换行符不能超过10个字节。常见的换行符，如\r、\n、\r\n，其他字符或字符串，如\$、#。	\r
是否不进行转义（TEXT格式）	只能用于TEXT格式，开启后不对\和后面的字符进行转义。	是
空值表示	用来指定数据文件中空值的表示。	\$
数据格式错误个数	指定本次数据导入允许出现的数据格式错误个数，-1代表无限制错误数。	-1
是否含有表头（CSV格式）	只能用于CSV格式，指定导出数据文件是否包含标题行，标题行一般用来描述表中每个字段的信息。	是
是否忽略字段缺失	开启后如果数据源文件中一行数据的最后一个字段缺失，则把最后一个字段的值设置为NULL，不报错。	是
是否忽略多出列	数据源文件中的字段比外表定义列数多时，是否忽略多出的列。	是
是否容错非法字符	开启后本次数据导入允许出现非法字符。	是

图 4-12 导入 OBS 桶文件数据至普通表



步骤4 确认无误后，单击“确定”。

步骤5 选择页面右上角“常用功能 > 导入数据列表”，在导入数据列表面板查看导入记录是否成功。

----结束

导出数据

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

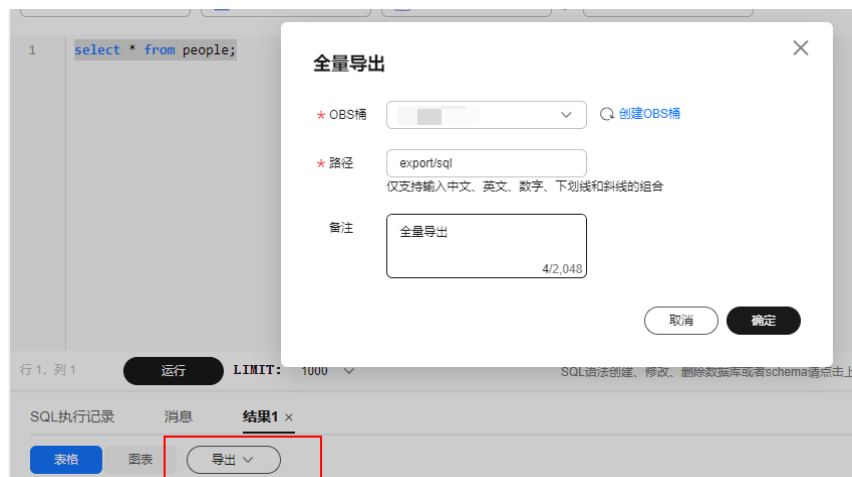
步骤3 切换至“数据源”面板，登录需要导出数据的数据源，选择编辑框面板上方对应的数据库和模式。

步骤4 在编辑器框内输入查询SQL语句，单击“运行”按钮。

步骤5 单击查询结果下的“导出”按钮。

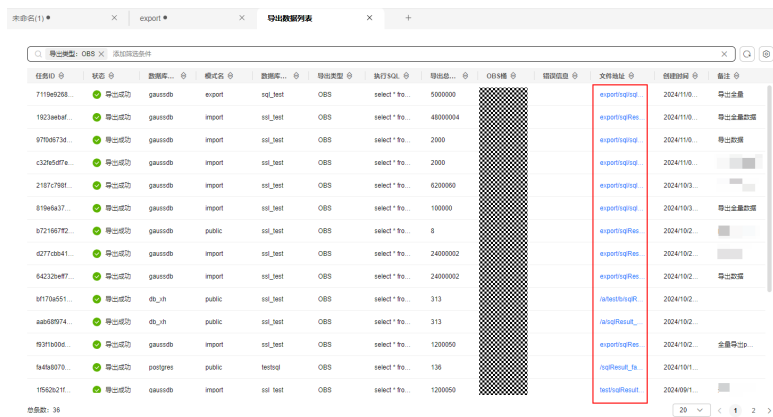
- **本地导出：**将查询SQL的所有结果导出到xlsx或csv文件，可直接在本地打开查看，最多支持导出5000条数据。
- **全量导出：**将查询SQL的所有结果导出到指定的OBS桶下的路径中，默认为csv文件。

图 4-13 全量导出数据



- 步骤6** 导出任务创建成功后，选择页面右上角“常用功能 > 导出任务”，在导出数据列表查看导出的任务。
- 步骤7** 导出任务成功后，可单击所在行“文件地址”列的路径，跳转至OBS界面下载导出成功的csv文件。

图 4-14 导出任务列表



----结束

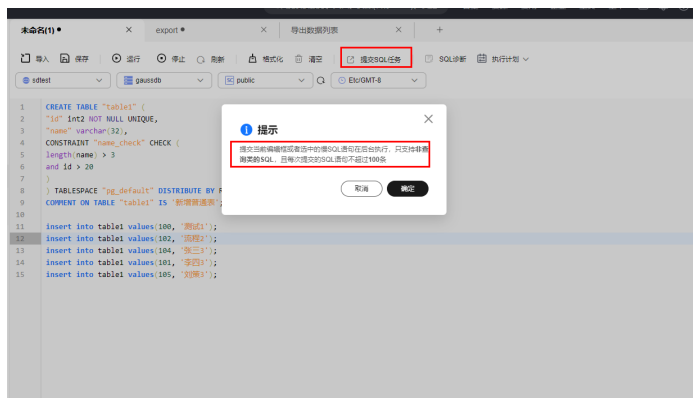
提交 SQL 任务

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。
- 步骤3** 切换至“数据源”面板，登录需要提交SQL任务的数据源，选择编辑框面板上方对应的数据库和模式。
- 步骤4** 在编辑框内输入非查询类的SQL语句，单击“提交SQL任务”按钮，将选择的SQL语句提交到后台任务执行。

说明

每次提交的非查询类SQL语句不可超过100条，同一个用户下最多支持5个正在执行的SQL任务。

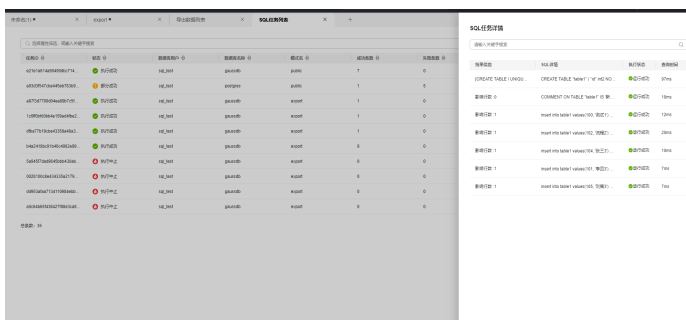
图 4-15 提交 SQL 任务



- 步骤5** 提交SQL任务成功后，选择页面右上角“常用功能 > SQL任务”，在SQL任务列表查看执行的SQL任务。

步骤6 执行任务结束后，可以单击所在行操作列的“详情”按钮查看每条SQL的执行情况。

图 4-16 查看 SQL 任务详情



----结束

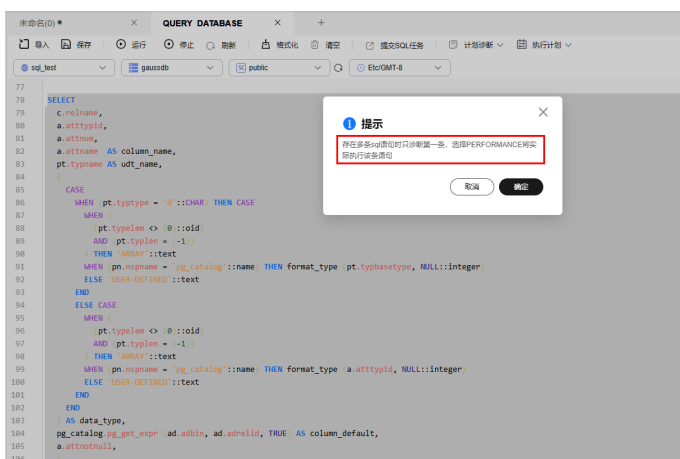
计划诊断

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。
- 步骤3** 切换至“数据源”面板，登录需要输入SQL语句的数据源，选择编辑框面板上方对应的数据库和模式。
- 步骤4** 在编辑框内输入查询类的SQL语句，单击“计划诊断”按钮，可以选择“EXPLAIN”或者“PERFORMANCE”。

说明

每次只能诊断单条查询类SQL语句，输入多条，默认对第一条进行诊断，选择PERFORMANCE诊断会真实执行输入的SQL进行返回结果。

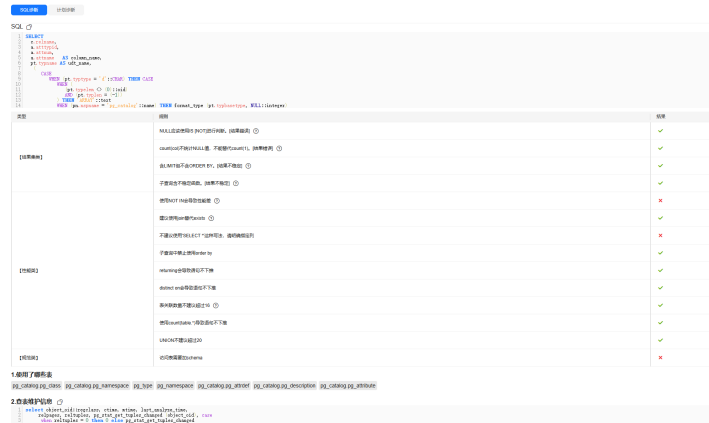
图 4-17 单击 PERFORMANCE 诊断 SQL



步骤5 单击“确定”后，会跳转到“计划诊断”页面，查看SQL语句诊断结果和计划诊断可视化以及结果。

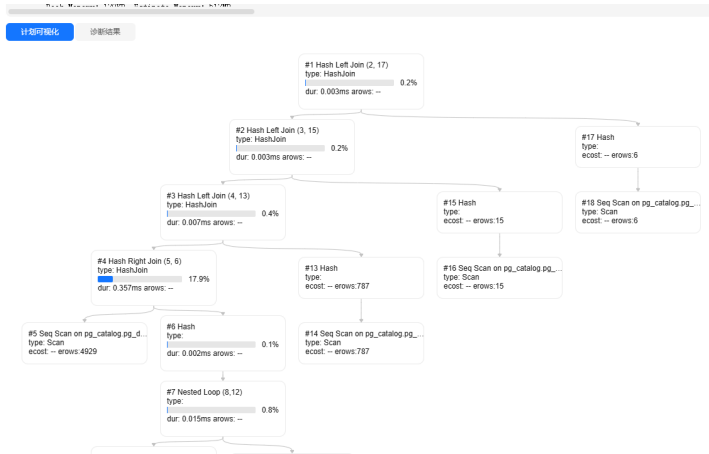
- 单击“SQL诊断”显示SQL语句的格式化以及诊断项。

图 4-18 查看 SQL 语句诊断结果



- 切换“计划诊断”显示查询SQL的计划树形节点以及计划诊断结果。

图 4-19 查看 SQL 计划诊断结果



----结束

查看数据库、schema、表列表统计信息

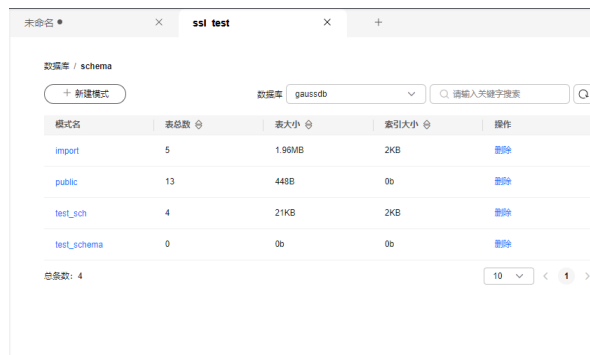
- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。
- 步骤3 切换至“数据源”面板，双击“数据库”名称，打开数据库的列表页，可以查看搜索数据库的具体信息。

图 4-20 查看数据库具体信息



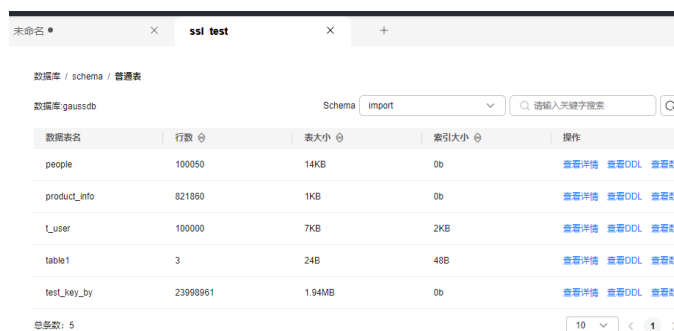
步骤4 单击数据库列表中某一个数据库名称，进入到schema列表，可以查看表总数，表总大小和索引大小信息。

图 4-21 查看 schema 信息



步骤5 单击schema列表中某一个schema名称，进入到普通表列表，可以查看表行数，表大小和索引大小等信息。

图 4-22 查看普通表信息



----结束

共享自定义数据源给同一租户下的其它 IAM 用户

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

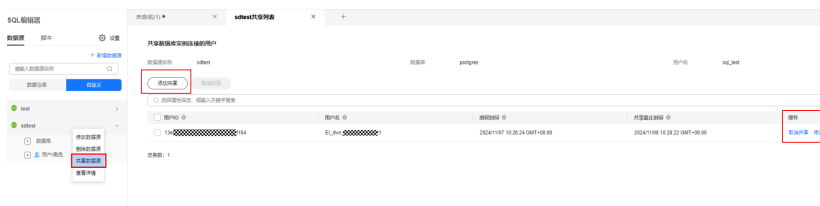
步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 切换至“数据源 > 自定义”面板，创建自定义数据源，务必请记住密码。

步骤4 右键需要分享的自定义数据源名称，单击“共享数据源”，在共享列表中可查看此数据源已共享的IAM用户列表。

- 单击列表上方的“添加共享”按钮，可选择给同租户下的其它IAM用户共享此数据源，并设置共享截止时间。
- 单击已共享的IAM用户所在行操作列“取消共享”按钮可取消共享。
- 单击已共享的IAM用户所在行操作列“修改”按钮修改共享到期时间和用户名。

图 4-23 共享数据源



步骤5 被共享的IAM用户登录时，可在自定义数据源列表中看到被共享的数据源，单击数据源名称可直接登录使用。

----结束

新增目录

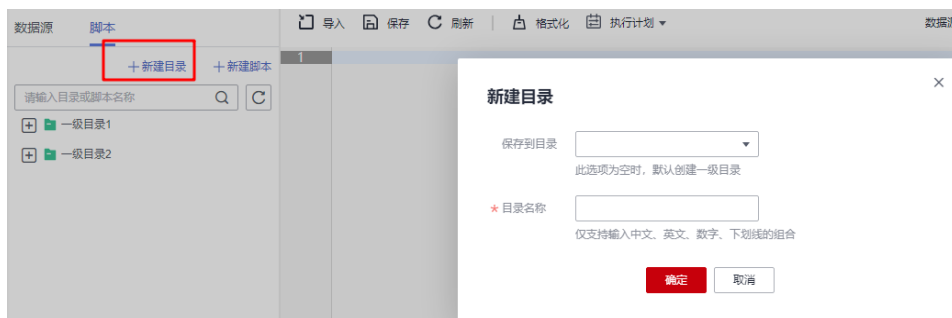
步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”切换至脚本面板。

步骤3 单击“新增目录”。

- 保存到目录：下拉框选择保存至父级目录。如果为空，则该目录为一级目录。
- 目录名称：设置目录名称，仅支持输入中文、英文、数字、下划线的组合。

图 4-24 新增目录



步骤4 确认无误后，单击“确认”。

----结束

新增脚本

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”切换至脚本面板。

步骤3 单击“新增脚本”。

- 保存到目录：下拉框选择新增的目录夹。该选项为可选选项。
- 脚本名称：设置脚本名称，仅支持输入中文、英文、数字、下划线的组合。
- OBS桶：存储脚本文件的OBS桶名称。如果没有可选择的OBS桶，可以单击“创建OBS桶”进入OBS管理控制台创建新的OBS桶，具体操作请参见《对象存储服务控制台指南》中的[创建桶](#)章节。
- 路径：在OBS中存储脚本文件的自定义目录。多级目录可用“/”进行分隔。路径取值范围：1~50个字符。如果不填写该路径，系统默认自动新增路径。

图 4-25 新增脚本

----结束

相关参考语法

- 新增数据库语法参考：[CREATE DATABASE](#)
- 新增模式语法参考：[CREATE SCHEMA](#)
- 新增普通表语法参考：[CREATE TABLE](#)

4.3.1.4 数据开发设置

操作步骤

编辑器提供基础的设置，包含操作栏、快捷键和存储设置，如果没有对应的OBS桶，可以跳转去创建，具体操作请参见《对象存储服务控制台指南》中的[创建桶](#)章节。

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“数据 > SQL编辑器”。

步骤3 单击“设置”按钮，可根据需求设置相应参数。

图 4-26 数据库开发设置

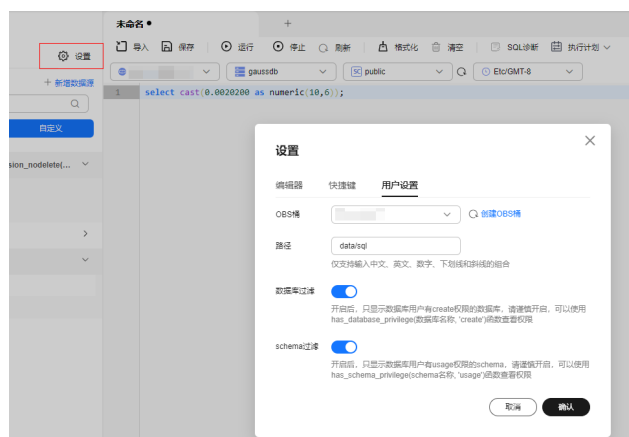


表 4-5 设置参数

设置	设置描述
编辑器	主要是对编辑器主题部分编写SQL的基础设置，比如默认选择自动联想，可补全一些关键字；选择字段提示，在写TABLE表时联想到里面的字段等。
快捷键	在编辑器上操作时可以使用快捷键来快速编写SQL。
用户设置	针对OBS进行设置，可以全局指定OBS桶，在这个桶下面创建一个文件目录后，脚本默认会保存到该OBS桶的文件夹下面，无需再选择。可以设置数据库和schema权限过滤，开启开关后，根据当前的数据库用户过滤数据库的create权限以及过滤schema的usage权限。

步骤4 确认无误后，单击“确认”。

----结束

4.3.2 使用 Data Studio 连接 GaussDB(DWS)集群

Data Studio是一款运行在Windows操作系统上的SQL客户端工具，有着丰富的GUI界面，能够管理数据库和数据库对象，编辑、运行、调试SQL脚本，查看执行计划等。在GaussDB(DWS)管理控制台下载Data Studio软件包，解压后免安装即可使用。

Data Studio可供下载的版本分为“Windows x86”和“Windows x64”两种版本，分别支持32位和64位Windows操作系统。

连接集群前的准备

- 已获取GaussDB(DWS)集群的数据库管理员用户名和密码。
- 已获取GaussDB(DWS)集群的公网访问地址，含IP地址和端口。具体请参见[获取 GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)。
- 已配置GaussDB(DWS)集群所属的安全组，添加安全组的入规则允许用户的IP地址使用TCP访问端口。

具体步骤，请参见《虚拟私有云用户指南》中的[添加安全组规则](#)章节。

使用 Data Studio 连接到集群数据库

步骤1 GaussDB(DWS)提供了基于Windows平台的数据Studio图形界面客户端，该工具依赖JDK，请先在客户端主机上安装JDK。

须知

仅支持Java 1.8版本的JDK。

在Windows操作系统中，您可以访问[JDK官网](#)网站，下载符合操作系统版本的JDK，并根据指导进行安装。

步骤2 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤3 选择“管理 > 连接客户端”。

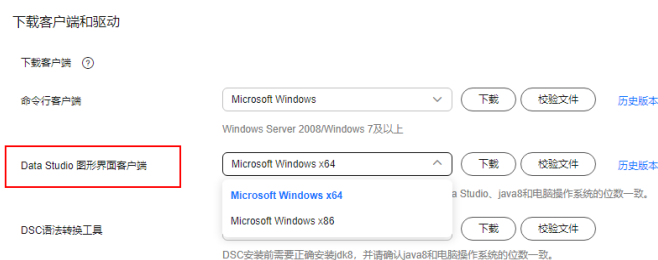
步骤4 在“下载客户端和驱动”页面，下载“Data Studio图形界面客户端”。

- 请根据操作系统类型，选择“Windows x86”或“Windows x64”，再单击“下载”，可以下载与现有集群版本匹配的Data Studio工具。

如果同时拥有不同版本的集群，单击“下载”时会下载与集群最低版本相对应的Data Studio工具。如果当前没有集群，单击“下载”时将下载到低版本的Data Studio工具。GaussDB(DWS)集群可向下载兼容低版本的Data Studio工具。

- 单击“历史版本”可根据集群版本下载相应版本的Data Studio工具，建议按集群版本下载配套的工具。

图 4-27 下载客户端



如果同时拥有不同版本的集群，系统会弹出对话框，提示您选择“集群版本”然后下载与集群版本相对应的客户端。在“集群 > 专属集群”页面的集群列表中，单击指定集群的名称，再选择“集群详情”页签，可查看集群版本。

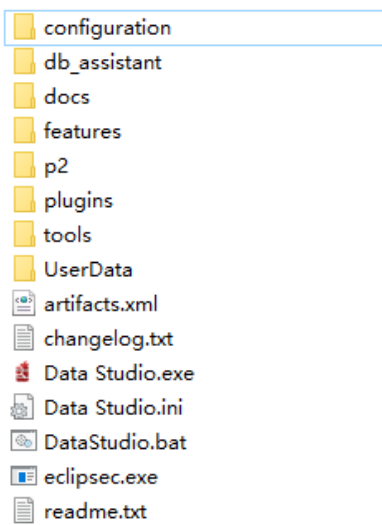
表 4-6 Data Studio 下载地址

适用操作系统	下载地址	校验文件
Windows x64	Data_Studio_8.2.x_64.zip	Data_Studio_8.2.x_64.zip.sha256
	Data_Studio_8.1.x_64.zip	Data_Studio_8.1.x_64.zip.sha256
	Data_Studio_8.0.x_64.zip	Data_Studio_8.0.x_64.zip.sha256
Windows x86	Data_Studio_8.2.x_32.zip	Data_Studio_8.2.x_32.zip.sha256
	Data_Studio_8.1.x_32.zip	Data_Studio_8.1.x_32.zip.sha256
	Data_Studio_8.0.x_32.zip	Data_Studio_8.0.x_32.zip.sha256

步骤5 解压下载的客户端软件包（32位或64位）到需要安装的路径。

步骤6 打开安装目录，双击Data Studio.exe，启动Data Studio客户端，如图4-28所示。

图 4-28 启动客户端



说明

若您的电脑阻止应用运行，可对Data Studio.exe文件属性勾选解除锁定即可启动。

步骤7 在主菜单中选择“文件 > 新建连接”，如图4-29所示。

图 4-29 新建连接



步骤8 在弹出的“新建/选择数据库连接”页面中，如下图所示，输入连接参数。

表 4-7 配置连接参数

字段名称	说明	举例
数据库类型	选择“HUAWEI CLOUD DWS”。	HUAWEI CLOUD DWS
名称	连接名称。	dws-demo
主机	所要连接的集群IP地址（IPv4）或域名。	-
端口号	数据库端口。	8000
数据库	数据库名称。	gaussdb
用户名	所要连接数据库的用户名。	-
密码	所要连接数据库的登录密码。	-

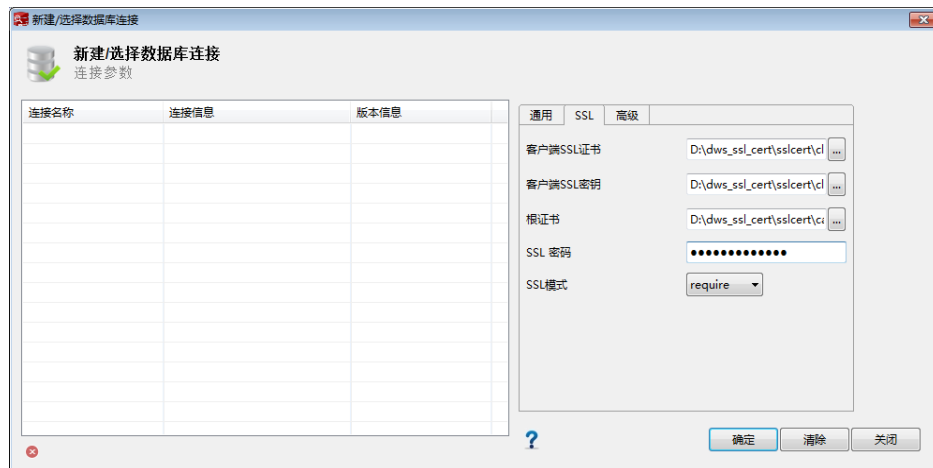
字段名称	说明	举例
保存密码	在下拉列表中选择： <ul style="list-style-type: none"> “仅当前会话”：仅在当前会话中保存密码。 “不保存”：不保存密码。 	-
启用SSL	启用时，客户端将使用SSL加密连接方式。SSL连接方式安全性高于普通模式，建议开启。	-

当“启用SSL”设置为开启时，请先[下载SSL证书](#)，并解压证书文件。然后单击“SSL”页签，设置如下参数：

表 4-8 配置 SSL 参数

字段名称	说明
客户端SSL证书	选择SSL证书解压目录下的“sslcert\client.crt”文件。
客户端SSL密钥	客户端SSL密钥只支持PK8格式，请选择SSL证书解压目录下的“sslcert\client.key.pk8”文件。
根证书	当“SSL模式”设为“verify-ca”时，必须设置根证书，请选择SSL证书解压目录下的“sslcert\cacert.pem”文件。
SSL密码	客户端pk8格式SSL密钥密码。
SSL模式	GaussDB(DWS)支持的SSL模式有： <ul style="list-style-type: none"> require verify-ca GaussDB(DWS)不支持“verify-full”模式。

图 4-30 配置 SSL 参数



步骤9 单击“确定”建立数据库连接。

如果启用了SSL，在弹出的“连接安全告警”提示对话框中单击“继续”。

登录成功后，将弹出“最近登录活动”提示框，表示Data Studio已经连接到数据库。用户即可在Data Studio界面的“SQL终端”窗口中执行SQL语句。

若需详细了解Data Studio其他功能的使用方法，请按“F1”查看Data Studio用户手册。

说明

- Data Studio中执行增、删、改、查操作后不支持回滚数据。
- Data Studio可以保存连接信息，但是不包含密码。
- 以下对象不支持批量导出DDL/DML和数据：
 - **导出DDL：**
连接、数据库、外表、序列、列、索引、约束、分区、函数/过程组、普通表组、视图组、模式组及系统表组。
 - **导出DDL和数据：**
连接、数据库、命名空间、外表、序列、列、索引、约束、分区、函数/过程、视图、普通表组、模式组及系统表组。

----结束

4.4 使用命令行工具连接 GaussDB(DWS)集群

4.4.1 下载客户端

GaussDB(DWS)提供了与集群版本配套的客户端工具包，用户可以在GaussDB(DWS)管理控制台下载客户端工具包。工具下载请参见[工具下载](#)。

客户端工具包包含以下内容：

- **数据库连接工具Linux gsql和测试样例数据的脚本**
Linux gsql是一款运行在Linux环境上的命令行客户端，用于连接GaussDB(DWS)集群中的数据库。
测试样例数据的脚本用于执行入门示例。
- **Windows版本gsql**
Windows gsql是一款运行在Windows环境上的命令行客户端，用于连接GaussDB(DWS)集群中的数据库。

说明

仅8.1.3.101及以上集群版本支持在控制台下载。

- **GDS工具包**
GDS工具包是数据服务工具。用户可以使用GDS工具将普通文件系统中的数据文件导入到GaussDB(DWS)数据库中，GDS工具包需要安装在数据源文件所在的服务器上。数据源文件所在的服务器称为数据服务器，也称为GDS服务器。

下载客户端

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中，选择“管理 > 连接客户端”。

步骤3 在“命令行客户端”的下拉列表中，选择对应版本的GaussDB(DWS)客户端。

请根据集群版本和安装客户端的操作系统，选择对应版本。

表 4-9 gsql 下载地址

操作系统类别	适用操作系统版本	下载地址	校验文件
Windows	Windows x86_64: <ul style="list-style-type: none"> Windows 7及以上。 Windows Server 2008及以上。 	dws_8.1.x_gsql_for_windows.zip	dws_8.1.x_gsql_for_windows.zip.sha256
		dws_8.2.x_gsql_for_windows.zip	dws_8.2.x_gsql_for_windows.zip.sha256
Redhat x86_64	RHEL 6.4~7.6	dws_client_8.2.x_redhat_x64.zip	dws_client_8.2.x_redhat_x64.zip.sha256
		dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip	dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip.sha256
		dws_client_8.0.x_redhat_x64.zip	dws_client_8.0.x_redhat_x64.zip.sha256
SUSE x86_64	SLES 11.1~11.4, SLES 12.0~12.3	dws_client_8.2.x_suse_x64.zip	dws_client_8.2.x_suse_x64.zip.sha256
		dws_client_8.1.x_suse_x64.zip	dws_client_8.1.x_suse_x64.zip.sha256
		dws_client_8.0.x_suse_x64.zip	dws_client_8.0.x_suse_x64.zip.sha256
Euler Kunpeng_64	EulerOS 2.0 SP8	dws_client_8.1.x_euler_kunpeng_x64.zip	dws_client_8.1.x_euler_kunpeng_x64.zip.sha256
Redhat Kunpeng_64	CentOS-7.6-aarch64和NeoKylin-7.6-aarch64 (适配鲲鹏920处理器)	dws_client_8.1.x_redhat_kunpeng_x64.zip	dws_client_8.1.x_redhat_kunpeng_x64.zip.sha256

说明

客户端CPU架构要和集群一致，如果集群是X86规格，则对应需选择X86客户端。

步骤4 单击“下载”可以下载与8.1.x集群版本匹配的gsq。单击“历史版本”可根据集群版本下载相应版本的gsq。

- 推荐下载使用与集群版本匹配的gsq工具，即8.1.0及以上版本集群使用8.1.x版本gsq、8.2.0及以上版本集群使用8.2.x版本gsq。
- [表4-10](#)列出了下载的Linux gsq工具包中的文件和文件夹。

表 4-10 Linux gsq 工具包目录及文件说明

文件或文件夹	说明
bin	该文件夹中包含了gsq在Linux中的可执行文件。其中包含了gsq客户端工具、GDS并行数据加载工具以及gs_dump、gs_dumpall和gs_restore工具。详情请参见《数据仓库服务工具指南》中的 服务端工具 章节。
gds	该文件夹中包括了GDS数据服务工具的相关文件，GDS工具用于并行数据加载，可将存储在普通文件系统中的数据文件导入到GaussDB(DWS)数据库中。
lib	该文件夹中包括执行gsq所需依赖的lib库。
sample	该文件夹中包含了以下目录或文件： <ul style="list-style-type: none">- setup.sh：在使用gsq导入样例数据前所需执行的配置AK/SK访问密钥的脚本文件。- tpcds_load_data_from_obs.sql：使用gsq客户端导入TPC-DS样例数据的脚本文件。- query_sql目录：查询TPC-DS样例数据的脚本文件。
gsq_env.sh	在运行gsq前，配置环境变量的脚本文件。

- [表4-11](#)列出了下载的Windows gsq工具包中的文件和文件夹。

表 4-11 Windows gsq 工具包目录及文件说明

文件或文件夹	说明
x64	该文件夹中包含了64位Windows gsq执行二进制和动态库。
x86	该文件夹中包含了32位Windows gsq执行二进制和动态库。

📖 说明

在“专属集群”页面的集群列表中，单击指定集群的名称，再选择“集群详情”页签，可查看集群版本。

----结束

4.4.2 使用 Linux gsql 客户端连接集群

用户在创建好数据仓库集群，开始使用集群数据库之前，需要使用数据库SQL客户端连接到数据库。GaussDB(DWS)提供了与集群版本配套的Linux gsql命令行客户端工具，您可以使用Linux gsql客户端通过集群的公网地址或者内网地址访问集群。

它的运行环境是Linux操作系统，在使用Linux gsql客户端远程连接GaussDB(DWS)集群之前，需要准备一个Linux主机用于安装和运行Linux gsql客户端。如果通过公网地址访问集群，也可以将Linux gsql客户端安装在用户自己的Linux主机上，但是该Linux主机必须具有公网地址。若GaussDB(DWS)集群没有配置公网IP，为方便起见，推荐您创建一台Linux弹性云服务器（简称ECS），详情可参见[（可选）准备ECS作为gsql客户端主机](#)。

（可选）准备 ECS 作为 gsql 客户端主机

购买弹性云服务器的操作步骤，请参见《弹性云服务器快速入门》中的[购买并登录Linux弹性云服务器](#)章节。

创建的弹性云服务器需要满足如下要求：

- 弹性云服务器需要与GaussDB(DWS)集群在相同的区域、可用分区。
- 如果使用GaussDB(DWS)提供的gsql命令行客户端连接GaussDB(DWS)集群，弹性云服务器的镜像必须满足如下要求：

镜像的操作系统必须是gsql客户端所支持的下列Linux操作系统：

- “Redhat x86_64”客户端工具支持在以下系统中使用：
 - RHEL 6.4~7.6
 - CentOS 6.4~7.4
 - EulerOS 2.3
- “SUSE x86_64”客户端工具支持在以下系统中使用：
 - SLES 11.1~11.4
 - SLES 12.0~12.3
- “Euler Kunpeng_64”客户端工具支持在以下系统中使用：
 - EulerOS 2.8
- “Stream Euler X86_64”客户端工具支持在以下系统中使用：
 - EulerOS 2.2
- “Stream Euler Kunpeng_64”客户端工具支持在以下系统中使用：
 - EulerOS 2.8
- 如果客户端通过内网地址访问集群，请确保创建的弹性云服务器与GaussDB(DWS)集群在同一虚拟私有云里。

虚拟私有云相关操作请参见《虚拟私有云用户指南》中[虚拟私有云和子网](#)章节。

- 如果客户端通过公网地址访问集群，请确保创建的弹性云服务器和 GaussDB(DWS)集群都要有弹性IP。
购买弹性云服务器时，参数“弹性公网IP”需选择“现在购买”或“使用已有”。
- 弹性云服务器对应的安全组规则需要确保能与 GaussDB(DWS)集群提供服务的端口网络互通。
安全组相关操作请参见《虚拟私有云用户指南》中[安全组](#)章节。
请确认弹性云服务器的安全组中存在符合如下要求的规则，如果不存在，请在弹性云服务器的安全组中添加相应的规则：

- 方向：出方向。
- 协议：必须包含TCP。例如TCP、全部。
- 端口：需要包含 GaussDB(DWS)集群提供服务的数据库端口，例如，设置为“1-65535”或者具体的 GaussDB(DWS)数据库端口。
- 目的地址：设置的IP地址需要包含所要连接的 GaussDB(DWS)集群的连接地址。其中0.0.0.0/0表示任意地址。

图 4-31 出方向的规则



- GaussDB(DWS)集群的安全组规则需要确保 GaussDB(DWS)能接收来自客户端的网络访问。
请确认 GaussDB(DWS)集群的安全组中存在符合如下要求的规则，如果不存在，请在 GaussDB(DWS)集群的安全组中添加相应的规则。
- 方向：入方向。
- 协议：必须包含TCP。例如，TCP、全部。
- 端口：设置为 GaussDB(DWS)集群提供服务的数据库端口。例如，“8000”。
- 源地址：设置的IP地址需要包含 GaussDB(DWS)客户端主机的IP地址。例如，“192.168.0.10/32”。

图 4-32 入方向的规则



下载 Linux gsql 客户端并连接集群

步骤1 请参见[下载客户端](#)下载Linux gsql客户端，并使用SSH文件传输工具（例如WinSCP工具），将客户端工具上传到一个待安装Linux gsql的Linux主机上。

推荐下载使用与集群版本匹配的gsql工具，即8.1.0及以上版本集群使用8.1.x版本gsql、8.2.0及以上版本集群使用8.2.x版。若下载8.2.x版本gsql工具，需将dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip替换为dws_client_8.2.x_redhat_x64.zip。此处仅以dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip作为示例。

执行上传Linux gsql操作的用户需要对客户端主机的目标存放目录有完全控制权限。

或者，您也可以先SSH远程管理到需要安装Linux gsql的Linux主机，然后在Linux命令窗口，执行以下命令下载Linux gsql客户端：

```
wget https://obs.cn-north-1.myhuaweicloud.com/dws/download/dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip --no-check-certificate
```

步骤2 使用SSH会话工具，远程管理客户端主机。

弹性云服务器的登录方法请参见《弹性云服务器用户指南》中的[SSH密码方式登录](#)章节。

步骤3 （可选）如果要使用SSL方式连接集群，请参考[使用SSL进行安全的TCP/IP连接](#)章节，在客户端主机配置SSL认证相关的参数。

说明

SSL连接方式的安全性高于非SSL方式，建议在客户端使用SSL连接方式。

步骤4 执行以下命令解压客户端工具。

```
cd <客户端存放路径>  
unzip dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip
```

其中：

- <客户端存放路径>：请替换为实际的客户端存放路径。
- dws_client_8.1.x_redhat_x64.zip：“RedHat x64”对应的客户端工具包名称，请替换为实际下载的包名。

步骤5 执行以下命令配置客户端。

```
source gsql_env.sh
```

提示以下信息表示客户端已配置成功。

```
All things done.
```

步骤6 执行以下命令，使用gsql客户端连接GaussDB(DWS)集群中的数据库。

```
gsql -d <数据库名称> -h <集群地址> -U <数据库用户> -p <数据库端口> -W <集群密码> -r
```

参数说明如下：

- “数据库名称”：输入所要连接的数据库名称。首次使用客户端连接集群时，请指定为集群的默认数据库“gaussdb”。
- “集群地址”：请参见[获取GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)进行获取。如果通过公网地址连接，请指定为集群“公网访问地址”或“公网访问域名”，如果通过内网地址连接，请指定为集群“内网访问地址”或“内网访问域名”。如果通过弹性负载均衡连接，请指定为“弹性负载均衡地址”。
- “数据库用户”：输入集群数据库的用户名。首次使用客户端连接集群时，请指定为创建集群时设置的默认管理员用户，例如“dbadmin”。
- “数据库端口”：输入创建集群时设置的“数据库端口”。

例如，执行以下命令连接GaussDB(DWS)集群的默认数据库gaussdb：

```
gsql -d gaussdb -h 10.168.0.74 -U dbadmin -p 8000 -W password -r
```

显示如下信息表示gsql工具已经连接成功：

```
gaussdb=>
```

----结束

gsql 命令参考

有关gsql的命令参考和更多信息，请参见《[数据仓库服务工具指南](#)》。

（可选）使用 gsql 导入 TPC-DS 样例数据

GaussDB(DWS)支持用户将数据从集群外导入到集群中。用户可以参考以下指导，快速将样例数据从OBS导入集群，并对样例数据进行查询和分析。导入的样例数据是使用TPC-DS测试基准生成的标准性能测试数据。

TPC-DS是数据库决策支持测试基准。通过使用TPC-DS的测试数据以及测试案例，用户可以模拟真实场景下大数据集的统计、报表生成、联机查询、数据挖掘等复杂场景，从而了解数据库应用的功能和性能。

说明

当前TPC-DS样例数据仅支持在“北京一”区域导入，其他区域暂不支持。

步骤1 使用SSH远程连接工具登录gsql客户端主机，并进入gsql目录，本例假设gsql客户端放在/opt目录下。

```
cd /opt
```

步骤2 执行以下命令，切换到指定目录并设置用户导入样例数据的用户密钥和OBS访问地址。

```
cd sample  
/bin/bash setup.sh -ak <Access_Key_Id> -sk <Secret_Access_Key> -obs_location obs.cn-north-1.myhuaweicloud.com
```

系统显示以下信息表示设置成功：

```
setup successfully!
```

📖 说明

<Access_Key_Id>和<Secret_Access_Key>：分别表示访问密钥ID和私有访问密钥。请参见[创建访问密钥（AK和SK）](#)进行获取。然后将获取到的值替换到创建外表语句中。

步骤3 返回上一级目录，执行gsql环境变量。

```
cd ..  
source gsql_env.sh  
cd bin
```

步骤4 执行以下命令，将样例数据导入数据仓库。

命令格式：

```
gsql -d <数据库名称> -h <集群公网访问地址> -U <管理员用户> -p <数据库端口> -f <样例数据脚本保存路径> -r
```

命令示例：

```
gsql -d gaussdb -h 10.168.0.74 -U dbadmin -p 8000 -f /opt/sample/tpcds_load_data_from_obs.sql -r
```

📖 说明

命令中样例数据脚本“tpcds_load_data_from_obs.sql”存放在GaussDB(DWS)客户端的sample目录下，如“/opt/sample/”。

根据界面提示输入管理员密码，成功连接集群数据库后，系统会自动创建样例数据对应的外表用于关联集群外的数据，然后再创建存放样例数据的目标表，最后通过外表将数据导入到目标表中。

由于数据集较大，导入时间取决于当前DWS集群规格，一般为10~20分钟左右，等待系统显示如下执行时间信息表示导入成功，如下时间仅为示例。

```
Time:1845600.524 ms
```

步骤5 在Linux命令窗口，执行以下命令，切换到指定目录并查询样例数据。

```
cd /opt/sample/query_sql/  
/bin/bash tpcds100x.sh
```

步骤6 根据命令提示，输入集群公网访问地址的IP地址、数据库端口、数据库名称、数据库访问用户以及用户密码。

- 数据库名称默认为“gaussdb”。
- 数据库访问用户和密码使用创建集群时配置的管理员用户和密码。

查询完成后，在当前查询目录，如“sample/query_sql/”下面会生成一个存放查询结果的目录，命名如“query_output_20170914_072341”。

----结束

4.4.3 使用 Windows gsql 客户端连接集群

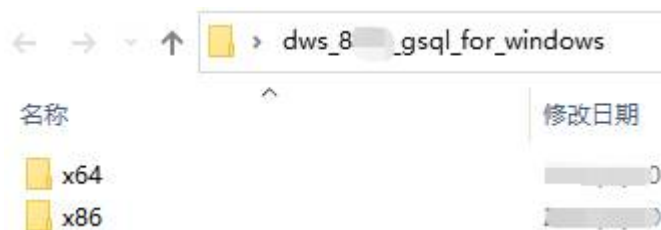
用户在创建好数据仓库集群，开始使用集群数据库之前，需要使用数据库SQL客户端连接到数据库。GaussDB(DWS)提供了与集群版本配套的Windows gsql命令行客户端工具，您可以使用Windows gsql客户端通过集群的公网地址或者内网地址访问集群。

操作步骤

步骤1 在计算机本地Windows操作系统服务器（Windows cmd）中安装和运行gsql客户端。Windows操作系统支持Windows Server 2008/Windows 7及以上。

步骤2 请参见[下载客户端](#)下载Windows gsql客户端，并将压缩包解压到本地文件夹中。

图 4-33 Windows gsql 客户端文件夹



步骤3 在本地主机单击“开始”并搜索“cmd”用管理员身份运行或单击快捷键“Win+R”打开Windows cmd窗口。

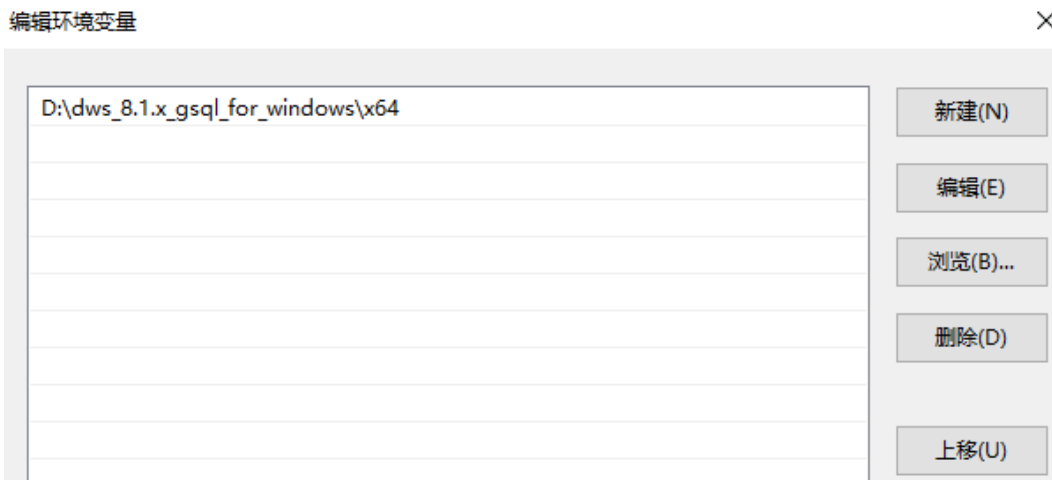
步骤4 设置环境变量，32位选择x86文件夹；64位选择x64文件夹。

方式一：命令行设置环境变量，打开Windows cmd窗口，执行set path=<window gsql>%path%，其中<window gsql>为上一步骤解压Windows gsql客户端的文件夹路径。例如：

```
set path=C:\Users\xx\Desktop\dws_8.1.x_gsql_for_windows\x64;%path%
```

方式二：在控制面板中选择“系统 > 高级系统设置 > 高级 > 环境变量”，在系统环境变量Path中增加gsql路径。例如：

图 4-34 设置 Windows 环境变量



步骤5 （可选）如果要使用SSL方式连接集群，请参考[使用SSL进行安全的TCP/IP连接](#)章节，在客户端主机配置SSL认证相关的参数。

📖 说明

SSL连接方式的安全性高于非SSL方式，建议在客户端使用SSL连接方式。

步骤6 在Windows cmd窗口执行以下命令，使用gsql客户端连接GaussDB(DWS)集群中的数据库。

```
gsql -d <数据库名称> -h <集群地址> -U <数据库用户> -p <数据库端口> -W <集群密码> -r
```

参数说明如下：

- “数据库名称”：输入所要连接的数据库名称。首次使用客户端连接集群时，请指定为集群的默认数据库“gaussdb”。

- “集群地址”：请参见[获取GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)进行获取。如果通过公网地址连接，请指定为集群“公网访问域名”，如果通过内网地址连接，请指定为集群“内网访问域名”。如果通过弹性负载均衡连接，请指定为“弹性负载均衡地址”。
- “数据库用户”：输入集群数据库的用户名。首次使用客户端连接集群时，请指定为创建集群时设置的默认管理员用户，例如“dbadmin”。
- “数据库端口”：输入创建集群时设置的“数据库端口”。

例如，执行以下命令连接GaussDB(DWS)集群的默认数据库gaussdb：

```
gsql -d gaussdb -h 10.168.0.74 -U dbadmin -p 8000 -W password -r
```

显示如下信息表示gsql工具已经连接成功：

```
gaussdb=>
```

```
---结束
```

注意事项

1. Windows cmd默认的字符集是GBK，所以Windows gsql默认的client_encoding为GBK，部分UTF-8编码的字符无法在Windows gsql中显示。
建议：-f执行的文件使用UTF-8编码，并设置默认的编码格式为UTF-8（set client_encoding=' utf-8' ；）
2. Windows gsql中的路径需要使用‘/’作为分隔符，否则会报错。因为在元命令中‘\’是作为元命令开始的标志，在一般的单引号中，‘\’起转义作用。
gaussdb=> \i D:\test.sql
D:: Permission denied
postgres=> \i D:/test.sql
id

1
(1 row)
3. Windows gsql使用‘\!’元命令执行系统命令时，需要使用系统命令要求的路径分隔符，一般是‘\’。
gaussdb=> \! type D:/test.sql
命令语法不正确。
gaussdb=> \! type D:\test.sql
select 1 as id;
4. Windows gsql不支持元命令‘\parallel’。
gaussdb=> \parallel
ERROR: "\parallel" is not supported in Windows.
5. Linux shell中可以使用单引号和双引号作为字符串边界，但在Windows必须使用双引号作为字符串边界。
gsql -h 192.168.233.189 -p 8109 -d postgres -U odbcuser -W password -c "select 1 as id"
id

1
(1 row)
使用单引号时报错，并忽略输入。
gsql -h 192.168.233.189 -p 8109 -d postgres -U odbcuser -W password -c 'select 1 as id'
gsql: warning: extra command-line argument "1" ignored
gsql: warning: extra command-line argument "as" ignored
gsql: warning: extra command-line argument "id" ignored
ERROR: unterminated quoted string at or near "'select"
LINE 1: 'select
6. Windows gsql在建立连接之后长时间未使用，连接session超时，会出现SSL报错，需要重新登录。报错如下：

```
SSL SYSCALL error: Software caused connection abort (0x00002745/10053), remote datanode <NULL>, error: Result too large
```

7. Windows下Ctrl+C退出gsql。在当前行输入SQL语句时，若捕获到Ctrl+C信号后，无法将状态调整到重新输入的状态，会按照当前没有输入处理，将直接退出gsql。

在输入as后执行Ctrl+C，输出\q后退出gsql。

```
gaussdb=> select 1  
gaussdb=> as \q
```

8. Windows gsql不支持连接字符集为LATIN1的数据库，报错信息为：

```
gsql: FATAL: conversion between GBK and LATIN1 is not supported
```

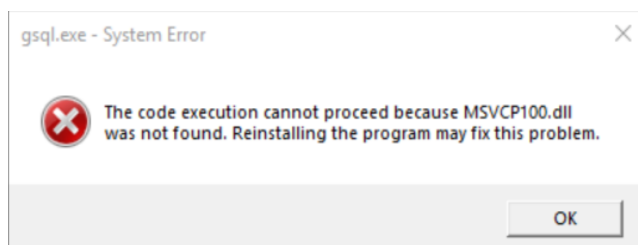
9. gsqlrc.conf文件的位置。

默认的gsqlrc路径为%APPDATA%/postgresql/gsqlrc.conf，也可通过PSQLRC变量设置。

```
set PSQLRC=C:\Users\xx\Desktop\dws_8.1.x_gsql_for_windows\x64\gsqlrc.conf
```

10. Windows Server系统中可能缺少MSVCP100.dll，使用gsql报错信息为：

图 4-35 报错信息



解决方法：需要补充MSVCP100.dll动态链接库文件。可下载C++可再发行程序包，安装对应包“**vcredist_x86.exe/vcredist_x64.exe**”，即可补充所需的动态链接库文件。

gsql 命令参考

有关gsql的命令参考和更多信息，请参见《[数据仓库服务工具指南](#)》。

4.4.4 使用 SSL 进行安全的 TCP/IP 连接

GaussDB(DWS)支持SSL标准协议，SSL协议是安全性更高的协议标准，它们加入了数字签名和数字证书来实现客户端和服务器的双向身份验证，保证了通信双方更加安全的数据传输。为支持SSL连接方式，GaussDB(DWS)已经从CA认证中心申请到正式的服务器、客户端的证书和密钥（假设服务器的私钥为server.key，证书为server.crt，客户端的私钥为client.key，证书为client.crt，CA根证书名称为cacert.pem）。

SSL连接方式的安全性高于普通模式，集群默认开启SSL功能允许来自客户端的SSL连接或非SSL连接，从安全性考虑，建议用户在客户端使用SSL连接方式。并且GaussDB(DWS)服务器端的证书、私钥以及根证书已经默认配置完成。如果要强制使用SSL连接，需要在集群“安全设置”页面开启“服务器端是否强制使用SSL连接”，操作详情可参见[设置SSL连接](#)，客户端和服务器端SSL连接参数组合情况可请见[客户端和服务器端SSL连接参数组合情况](#)。

客户端或JDBC/ODBC应用程序使用SSL连接方式，用户必须在客户端或应用程序代码中配置相关的SSL连接参数。GaussDB(DWS)管理控制台提供了客户端所需的SSL证书，该SSL证书包含了客户端所需的默认证书、私钥、根证书以及私钥密码加密文件。请将该SSL证书下载到客户端所在的主机上，然后在客户端中指定证书所在的路径，操

作详情请参见[在gsq客户端配置SSL认证相关的数字证书参数](#)，SSL认证及客户端参数介绍可参见[SSL认证方式及客户端参数介绍](#)。

📖 说明

使用默认的证书可能存在安全风险，为了提高系统安全性，强烈建议用户定期更换证书以避免被破解的风险。如果需要更换证书，请联系数据库客服。

设置 SSL 连接

前提条件

- 修改安全配置参数并保存后，生效可能需要重启集群，否则将导致集群暂时不可用。
- 修改集群安全配置必须同时满足以下两个条件：
 - 集群状态为“可用”或“非均衡”。
 - 任务信息不能处于“创建快照中”、“节点扩容”、“配置中”或“重启中”。

操作步骤

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

步骤2 在左侧导航树中，单击“集群 > 专属集群”。

步骤3 在集群列表中，单击指定集群的名称，然后单击“安全设置”。

默认显示“配置状态”为“已同步”，表示页面显示的是数据库当前最新结果。

步骤4 在“SSL连接”区域中，单击“服务器端是否强制使用SSL连接”的设置开关进行设置，建议开启。



：开启，设置参数`require_ssl=1`，表示服务器端强制要求SSL连接。



：关闭，设置参数`require_ssl=0`，表示服务器端对是否通过SSL连接不作强制要求，默认为关闭。设置`require_ssl`参数详情请参见[require_ssl（服务器）](#)。

📖 说明

- 如果使用GaussDB(DWS)提供的gsq客户端或ODBC驱动，GaussDB(DWS)支持的SSL协议为TLSv1.2。
- 如果使用GaussDB(DWS)提供的JDBC驱动，支持的SSL协议有SSLv3、TLSv1、TLSv1.1、TLSv1.2。客户端与数据库之间实际使用何种SSL协议，依赖客户端使用的JDK（Java Development Kit）版本，一般JDK支持多个SSL协议。

步骤5 单击“应用”。

系统将自动应用保存SSL连接设置，在“安全设置”页面，“配置状态”显示“应用中”。当“配置状态”显示为“已同步”，表示配置已保存生效。

----结束

在 gsql 客户端配置 SSL 认证相关的数字证书参数

GaussDB(DWS)在集群部署完成后，默认已开启SSL认证模式。服务器端证书，私钥以及根证书已经默认配置完成。用户需要配置客户端的相关参数。

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，进入“连接客户端”页面。

步骤2 在“下载驱动程序”区域，单击“下载SSL证书”进行下载。

图 4-36 SSL 证书下载



步骤3 使用文件传输工具（例如WinSCP工具）将SSL证书上传到客户端主机。

例如，将下载的证书“dws_ssl_cert.zip”存放到“/home/dbadmin/dws_ssl/”目录下。

步骤4 使用SSH远程连接工具（例如PuTTY）登录gsq客户端主机，然后执行以下命令进入SSL证书的存放目录，并解压SSL证书：

```
cd /home/dbadmin/dws_ssl/
unzip dws_ssl_cert.zip
```

步骤5 在gsq客户端主机上，执行export命令，配置SSL认证相关的数字证书参数。

SSL认证有两种认证方式：双向认证和单向认证。认证方式不同用户所需配置的客户端环境变量也不同，详细介绍请参见[SSL认证方式及客户端参数介绍](#)。

双向认证需配置如下参数：

```
export PGSSLCERT="/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/client.crt"
export PGSSLKEY="/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/client.key"
export PGSSLMODE="verify-ca"
export PGSSLROOTCERT="/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/cacert.pem"
```

单向认证需要配置如下参数：

```
export PGSSLMODE="verify-ca"
export PGSSLROOTCERT="/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/cacert.pem"
```

须知

- 从安全性考虑，建议使用双向认证方式。
- 配置客户端环境变量，必须包含文件的绝对路径。

步骤6 修改客户端密钥的权限。

客户端根证书、密钥、证书以及密钥密码加密文件需保证权限为600。如果权限不满足要求，则客户端无法以SSL方式连接到集群。

```
chmod 600 client.key
chmod 600 client.crt
chmod 600 client.key.cipher
chmod 600 client.key.rand
chmod 600 cacert.pem
```

----结束

SSL 认证方式及客户端参数介绍

SSL认证有两种认证方式，如表4-12所示。从安全性考虑，建议使用双向认证方式。

表 4-12 认证方式

认证方式	含义	配置客户端环境变量	维护建议
双向认证（推荐）	客户端验证服务器证书的有效性，同时服务器端也要验证客户端证书的有效性，只有认证成功，连接才能建立。	设置如下环境变量： <ul style="list-style-type: none"> PGSSLCERT PGSSLKEY PGSSLROTCERT PGSSLMODE 	该方式应用于安全性要求较高的场景。使用此方式时，建议设置客户端的PGSSLMODE变量为verify-ca。确保了网络数据的安全性。
单向认证	客户端只验证服务器证书的有效性，而服务器端不验证客户端证书的有效性。服务器加载证书信息并发送给客户端，客户端使用根证书来验证服务器端证书的有效性。	设置如下环境变量： <ul style="list-style-type: none"> PGSSLROTCERT PGSSLMODE 	为防止基于TCP链接的安全攻击，建议使用SSL证书认证功能。除配置客户端根证书外，建议客户端使用PGSSLMODE变量为verify-ca方式连接。

在客户端配置SSL认证相关的环境变量，详细信息请参见表4-13。

说明

客户端环境变量的路径以“/home/dbadmin/dws_ssl/”为例，在实际操作中请使用实际路径进行替换。

表 4-13 客户端参数

环境变量	描述	取值说明
PGSSLCERT	指定客户端证书文件，包含客户端的公钥。客户端证书用以表明客户端身份的合法性，公钥将发送给对端用来对数据进行加密。	必须包含文件的绝对路径，如： <pre>export PGSSLCERT='/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/client.crt'</pre> 默认值： 空
PGSSLKEY	指定客户端私钥文件，用以数字签名和对公钥加密的数据进行解密。	必须包含文件的绝对路径，如： <pre>export PGSSLKEY='/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/client.key'</pre> 默认值： 空

环境变量	描述	取值说明
PGSSLMODE	设置是否和服务器进行SSL连接协商，以及指定SSL连接的优先级。	<p>取值及含义：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● disable：只尝试非SSL连接。 ● allow：首先尝试非SSL连接，如果连接失败，再尝试SSL连接。 ● prefer：首先尝试SSL连接，如果连接失败，将尝试非SSL连接。 ● require：只尝试SSL连接。如果存在CA文件，则按设置成verify-ca的方式验证。 ● verify-ca：只尝试SSL连接，并且验证服务器是否具有由可信任的证书机构签发的证书。 ● verify-full：GaussDB(DWS)不支持此模式。 <p>默认值： prefer</p> <p>说明 若集群外访问客户端时，部分节点出现报错：ssl SYSCALL error。则可执行export PGSSLMODE="allow"或export PGSSLMODE="prefer"。</p>
PGSSLROOTCERT	指定为客户端颁发证书的根证书文件，根证书用于验证服务器证书的有效性。	<p>必须包含文件的绝对路径，如： export PGSSLROOTCERT='/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/certca.pem'</p> <p>默认值： 空</p>
PGSSLCRL	指定证书吊销列表文件，用于验证服务器证书是否在废弃证书列表中，如果在，则服务器证书将会被视为无效证书。	<p>必须包含文件的绝对路径，如： export PGSSLCRL='/home/dbadmin/dws_ssl/sslcert/sslcr-file.crt'</p> <p>默认值： 空</p>

客户端和服务端 SSL 连接参数组合情况

客户端最终是否使用SSL加密连接方式、是否验证服务器证书，取决于客户端参数 sslmode与服务端（即GaussDB(DWS)集群侧）参数ssl、require_ssl。参数说明如下：

- **ssl（服务器）**
ssl参数表示是否开启SSL功能。on表示开启，off表示关闭。
 - 对于集群版本高于1.3.1（包括1.3.1）的集群，默认为on，不支持在GaussDB(DWS)管理控制台上设置。
 - 对于集群版本低于1.3.1的集群，默认为on。ssl参数可通过GaussDB(DWS)管理控制台上集群的“安全设置”页面中的“SSL连接”进行设置。
- **require_ssl（服务器）**

require_ssl参数是设置服务器端是否强制要求SSL连接，该参数只有当ssl为on时才有效。on表示服务器端强制要求SSL连接。off表示服务器端对是否通过SSL连接不作强制要求。

- 对于集群版本高于1.3.1（包括1.3.1）的集群，默认为off。require_ssl参数可通过GaussDB(DWS)管理控制台上集群的“安全设置”页面中的“服务器端是否强制使用SSL连接”进行设置。
- 对于集群版本低于1.3.1的集群，默认为off，不支持在GaussDB(DWS)管理控制台上设置。

● **sslmode（客户端）**

可在SQL客户端工具中进行设置。

- 在gsq命令客户端中，为“PGSSLMODE”参数。
- 在Data Studio客户端中，为“SSL模式”参数。

客户端参数sslmode与服务器端参数ssl、require_ssl配置组合结果如下：

表 4-14 客户端与服务器端 SSL 参数组合结果

ssl (服务器)	sslmode (客户端)	require_ssl (服务器)	结果
on	disable	on	由于服务器端要求使用SSL，但客户端针对该连接禁用了SSL，因此无法建立连接。
	disable	off	连接未加密。
	allow	on	连接经过加密。
	allow	off	连接未加密。
	prefer	on	连接经过加密。
	prefer	off	连接经过加密。
	require	on	连接经过加密。
	require	off	连接经过加密。
	verify-ca	on	连接经过加密，且验证了服务器证书。
verify-ca	off	连接经过加密，且验证了服务器证书。	
off	disable	on	连接未加密。
	disable	off	连接未加密。
	allow	on	连接未加密。
	allow	off	连接未加密。
	prefer	on	连接未加密。
	prefer	off	连接未加密。
	require	on	由于客户端要求使用SSL，但服务器端禁用了SSL，因此无法建立连接。

ssl (服务器)	sslmode (客户端)	require_ssl (服务器)	结果
	require	off	由于客户端要求使用SSL，但服务器端禁用了SSL，因此无法建立连接。
	verify-ca	on	由于客户端要求使用SSL，但服务器端禁用了SSL，因此无法建立连接。
	verify-ca	off	由于客户端要求使用SSL，但服务器端禁用了SSL，因此无法建立连接。

4.5 使用第三方库连接 GaussDB(DWS)集群

4.5.1 使用 JDBC 和 ODBC 连接集群

4.5.1.1 开发规范

如果用户在APP的开发中，使用了连接池机制，那么需要遵循如下规范。否则，连接池里的连接就是有状态的，会对用户后续使用连接池进行操作的正确性带来影响。

- 如果在连接中设置了GUC参数，那么在将连接归还连接池之前，必须使用“SET SESSION AUTHORIZATION DEFAULT;RESET ALL;”将连接的状态清空。
- 如果使用了临时表，那么在将连接归还连接池之前，必须将临时表删除。

4.5.1.2 JDBC 版本说明

版本 8.3.1.200

新增特性：

- JDBC负载均衡支持CN存活列表自动感知。
 - 新增参数cnListRefreshSwitch，是否开启自动感知CN存活列表，默认为off。
 - 新增参数cnListRefreshDelay，配置开启自动感知CN存活列表的延迟时间，默认为1800000，单位毫秒，“cnListRefreshSwitch=on”时生效。
 - 新增参数cnListRefreshPeriod，配置自动感知CN存活列表的时间周期，默认为1800000，单位毫秒，“cnListRefreshSwitch=on”时生效。
- JDBC支持证书吊销。
 - 新增参数sslCrl吊销证书的路径，默认为空。
- JDBC支持数据库连接重连。
 - 新增参数autoReconnect，是否开启数据库连接自动重连，默认为false。
 - 新增参数reConnectCount，自动重连次数，默认为10。当“autoReconnect=true”时，该参数生效，超过配置的连接次数，重连失败。

版本 8.3.0.202

- 新功能
增加tcpKeepAlive配置功能：当“tcpKeepAlive=true”时以下参数生效。
默认值：
 - TCP_KEEPIIDLE=30：连接空闲30秒后开始检测。
 - TCP_KEEPCOUNT=9：总共检测9次。
 - TCP_KEEPIINTERVAL=30：每次检测间隔30s。

说明

由于不同操作系统JDK存在差异，部分平台可能不支持该参数，如：windows、redhat、suse。

- 修复漏洞
CVE-2024-1597

版本 8.3.0.201

- 修复bug
一次执行多个函数执行无法自动拆分问题。

版本 8.3.0

- 修复bug
loadBalanceHosts=false不生效问题。

版本 8.2.1.300

- 修复bug
对NVARCHAR数组类型兼容性问题。
- 修复漏洞
CVE-2022-41946

版本 8.2.1.1

新增参数: defaultQueryMetaData默认查询sql元信息开关，默认false。

因JDBC支持raw类型，需要查询metadata，因此如需使用JDBC操作raw类型，需设置defaultQueryMetaData为true。

开启该参数后，prepareStatement将不兼容语法create table as。可以用Statement代替。

版本 8.2.1

- 修复bug
 - 使用reWriteBatchedInserts批量插入报错问题。
 - spark入库到dws报错invalid input syntax for type oid: "03032VLM" 问题。

版本 8.2.0

- 新增特性：兼容Oracle Raw数据类型，使用方式如下：
 - 插入或修改。

```
byte[] bytes = oracleResultSet.getBytes(2)
prepareStatement.setBytes(bytes)
//或者
prepareStatement.setObject(bytes)
```
 - 查询。

```
resultSet.getBytes()
resultSet.getObject()
```
- 修复bug
getColumnDisplaySize()方法获取字段长度错误问题。
- 修复漏洞
CVE-2022-26520
CVE-2022-31197

版本 8.1.3.100

- 新增特性
支持通过resultSet.getNString获取nvarchar2对象。
- 修复漏洞
依赖包fastjson升级到1.2.83。

版本 8.1.3

升级至开源版本42.2.23。

- 新增特性
 - 支持nvarchar2类型。
 - 支持通过resultSet.getObject获取nvarchar2对象。
- 修复漏洞
CVE-2022-21724

📖 说明

JDBC 8.1.3版本之后，需使用JDK1.8。

版本 8.1.1.300

- 新增特性
 - 支持nvarchar2类型。
 - 支持通过resultSet.getObject获取nvarchar2对象。
- 修复漏洞

版本 8.1.1.100

- 新增特性
驱动默认上报操作系统用户，可指定connectionExtraInfo=false关闭。

```
jdbc:postgresql://host:port/database?connectionExtraInfo=false
```

- 修复漏洞
jackson升级。

4.5.1.3 下载 JDBC 或 ODBC 驱动

JDBC或ODBC驱动程序用于连接GaussDB(DWS)集群，用户可以在管理控制台下载 GaussDB(DWS)提供的JDBC或ODBC驱动程序，也可以使用开源的JDBC或ODBC驱动程序。

支持的开源 JDBC 或 ODBC 驱动程序

GaussDB(DWS)也支持开源的JDBC驱动程序：PostgreSQL JDBC驱动程序9.3-1103或更高版本。

GaussDB(DWS)也支持开源的ODBC驱动程序：PostgreSQL ODBC 09.01.0200或更高版本。

下载 JDBC 或 ODBC 驱动程序

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“连接客户端”。
- 步骤3** 在“下载驱动程序”区域，选择一个驱动下载。

图 4-37 下载驱动



- **JDBC驱动**

方式一：

选择“DWS JDBC Driver”，然后单击“下载”可以下载与现有集群版本匹配的 JDBC驱动。驱动包名为“dws_8.1.x_jdbc_driver.zip”，解压后有两个JDBC的驱动 jar包，分别为“gsjdbc4.jar”和“gsjdbc200.jar”。

- gsjdbc4.jar: 与PostgreSQL保持兼容，其中类名、类结构与PostgreSQL驱动完全一致，曾经运行于PostgreSQL的应用程序可以直接移植到当前系统中使用。
- gsjdbc200.jar: 如果同一JVM进程内需要同时访问PostgreSQL及 GaussDB(DWS)请使用该驱动包。该包主类名为“com.huawei.gauss200.jdbc.Driver”（即将“org.postgresql”替换为“com.huawei.gauss200.jdbc”），数据库连接的URL前缀为“jdbc:gaussdb”，其余与gsjdbc4.jar相同。

如果同时拥有不同版本的集群，单击“下载”时会下载与集群最低版本相对应的 JDBC驱动。如果当前没有集群，单击“下载”时将下载到最低版本的JDBC驱动。 GaussDB(DWS)集群可向下兼容低版本的JDBC驱动。

单击“历史版本”可根据集群版本下载相应版本的JDBC驱动，建议按集群版本进行下载。

JDBC驱动包支持在所有平台所有版本中使用，且依赖JDK 1.6及以上版本。
如果同时拥有不同版本的集群，系统会弹出对话框，提示您选择“集群版本”然后下载与集群版本相对应的驱动程序。在“专属集群”页面的集群列表中，单击指定集群的名称，再选择“集群详情”页签，可查看集群版本。

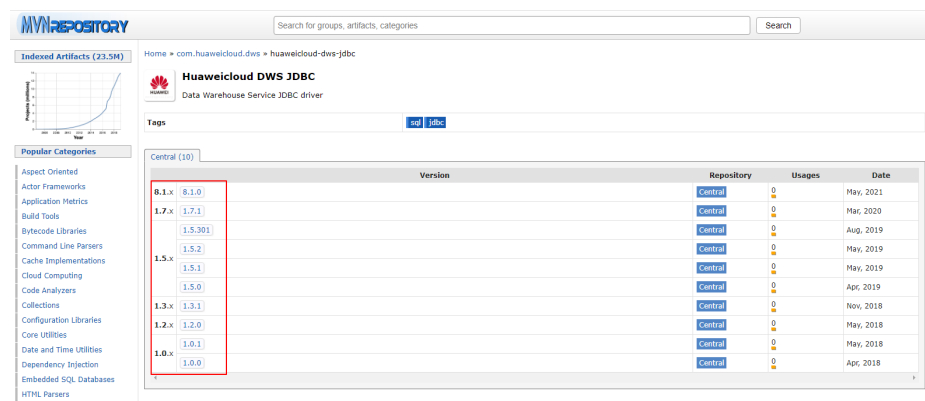
表 4-15 JDBC 驱动下载地址

驱动名称	下载地址	校验文件
DWS JDBC Driver	dws_9.1.x_jdbc_driver.zip	dws_9.1.x_jdbc_driver.zip.sha256
	dws_8.3.x_jdbc_driver.zip	dws_8.3.x_jdbc_driver.zip.sha256
	dws_8.2.x_jdbc_driver.zip	dws_8.2.x_jdbc_driver.zip.sha256
	dws_8.1.x_jdbc_driver.zip	dws_8.1.x_jdbc_driver.zip.sha256
DWS ARM JDBC Driver	dws_euler_kunpeng_jdbc.zip	dws_euler_kunpeng_jdbc.zip.sha256

方式二：

用户还可以通过配置maven仓库的方式下载SDK包。单击“Maven项目依赖”，进入以下页面：

图 4-38 Maven 页面



在图4-38所示的列表中，第一列代表集群版本号，第二列代表GaussDB(DWS) JDBC驱动包的版本号，请根据集群版本号，选择相应版本的驱动包，然后进入以下页面：

图 4-39 Maven 项目依赖



复制Maven库信息，并将其添加到pom.xml文件中。例如，在pom.xml文件中添加如下代码配置：

- gsjdbc4.jar


```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.1.0</version>
</dependency>
```
- gsjdbc200.jar


```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.1.1.1-200</version>
</dependency>
```

方式三：

用户还可以通过配置gradle配置依赖。

参考方法二获取Maven库信息，配置到gradle配置文件中。

- gsjdbc4.jar


```
implementation("com.huaweicloud.dws:huaweicloud-dws-jdbc:8.1.3")
```
- gsjdbc200.jar


```
implementation("com.huaweicloud.dws:huaweicloud-dws-jdbc:8.1.3-200")
```

● ODBC驱动

选择相应的版本，然后单击“下载”可以下载与集群版本匹配的ODBC驱动。如果同时拥有不同版本的集群，单击“下载”时会下载与集群最低版本相对应的ODBC驱动。如果当前没有集群，单击“下载”时将下载到低版本的ODBC驱动。GaussDB(DWS)集群可向下兼容低版本的ODBC驱动。

单击“历史版本”可根据操作系统和集群版本下载相应版本的ODBC驱动，建议按集群版本进行下载。

📖 说明

ODBC驱动不兼容Window server 2016系统。

表 4-16 ODBC 驱动下载地址

适用操作系统	下载地址	校验文件
Windows	dws_8.2.x_odbc_driver_for_windows.zip	dws_8.2.x_odbc_driver_for_windows.zip.sha256
	dws_8.1.x_odbc_driver_for_windows.zip	dws_8.1.x_odbc_driver_for_windows.zip.sha256
Euler ARM	dws_8.2.x_odbc_driver_for_arm_euler.zip	dws_8.2.x_odbc_driver_for_arm_euler.zip.sha256
	dws_8.1.x_odbc_driver_for_arm_euler.zip	dws_8.1.x_odbc_driver_for_arm_euler.zip.sha256
Redhat ARM	dws_8.2.x_odbc_driver_for_arm_redhat.zip	dws_8.2.x_odbc_driver_for_arm_redhat.zip.sha256
	dws_8.1.x_odbc_driver_for_arm_redhat.zip	dws_8.1.x_odbc_driver_for_arm_redhat.zip.sha256
Redhat x86_64	dws_8.2.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip	dws_8.2.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip.sha256
	dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip	dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip.sha256
SUSE x86_64	dws_8.2.x_odbc_driver_for_x86_suse.zip	dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_suse.zip.sha256
	dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_suse.zip	dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_suse.zip.sha256

----结束

4.5.1.4 使用 JDBC 连接

GaussDB(DWS)支持在Linux或Windows环境下使用JDBC应用程序连接数据库。应用程序可以在华为云平台环境的弹性云服务器中，或者互联网环境连接数据库。

用户通过JDBC连接GaussDB(DWS)集群时，可以选择是否采用SSL认证方式。SSL认证用于加密客户端和服务端之间的通讯数据，为敏感数据在Internet上的传输提供了一种安全保障手段。GaussDB(DWS)管理控制台提供了自签的证书供用户下载。使用该证书，用户需要配置客户端程序，使证书可用，此过程依赖于openssl工具以及java自带的keytool工具。

说明

SSL模式安全性高于普通模式，建议在使用JDBC连接GaussDB(DWS)集群时采用SSL模式。

JDBC接口的使用方法，请自行查阅官方文档。

前提条件

- 已安装JDK 1.6或以上版本，并配置环境变量。

- 已下载JDBC驱动，请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。
GaussDB(DWS)也支持开源的JDBC驱动程序：PostgreSQL JDBC驱动程序9.3-1103或更高版本。
- 已下载SSL证书文件，请参见[下载SSL证书](#)。

使用 JDBC 连接数据库

在Linux和Windows环境下操作方法相同，以下步骤以Windows环境为例。

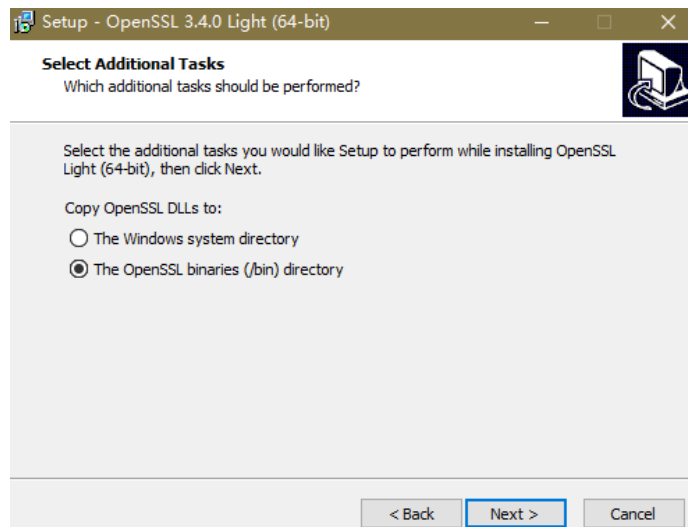
步骤1 是否采用SSL方式连接GaussDB(DWS)集群。

- 是，参见[设置SSL连接](#)开启SSL连接，默认为开启。执行**步骤2**。
- 否，参见[设置SSL连接](#)关闭SSL连接，执行**步骤4**。

步骤2（可选）如果使用Linux环境，使用WinScp工具将SSL证书上传到Linux环境上。

步骤3 配置证书以使用SSL加密连接。

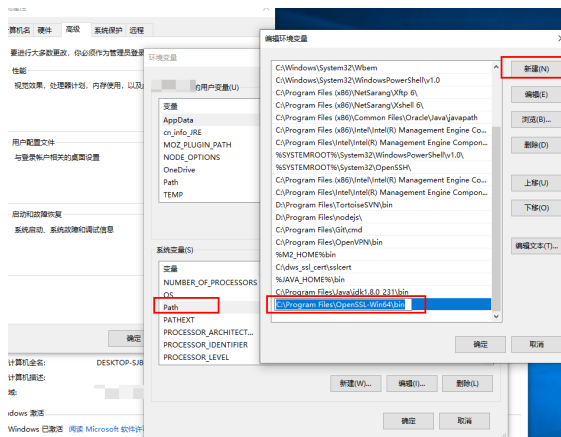
1. 下载windows版本的OpenSSL工具。下载地址：<https://slproweb.com/products/Win32OpenSSL.html>，最新稳定版本是3.4系列，所有旧版本（包括1.1.1、1.1.0、1.0.2、1.0.0和0.9.8）现在不受支持，不应使用。请选择下载“Win64 OpenSSL v3.4.0 Light”版本。
2. 双击安装包“Win64OpenSSL_Light-3.4.0.exe”安装到C盘默认路径即可，选择复制DLLs文件到OpenSSL目录下，如下图，剩余步骤默认单击下一步直到安装成功。



3. 安装环境变量。单击本地PC左下角“开始”，右击“此电脑”，选择“更多 > 属性 > 高级系统设置”，切换到“高级”，单击“环境变量”。



4. 在下方“系统变量”，双击“Path”变量，单击“新建”，在最后一行增加 Openssl的bin路径，例如“C:\Program Files\OpenSSL-Win64\bin”，单击“确定”，再次单击“确定”，配置变量成功。



5. 解压压缩包得到证书文件。假设解压路径为“C:\”。
证书文件建议保存在英文路径，配置证书时需要根据实际情况指定路径，否则可能提示文件不存在。
6. 打开“命令提示符”程序，切换到“C:\dws_ssl_cert\sslcert”路径下，执行以下两条命令，转化根证书并导入到trustStore中。

```
openssl x509 -in cacert.pem -out cacert.crt.der -outform der
keytool -keystore mytruststore -alias cacert -import -file cacert.crt.der
```

 - “cacert.pem”为解压后获取的根证书。
 - “cacert.crt.der”为生成的中间文件。根据实际情况，可以填写保存到其他路径，也可以自定义文件名称。
 - “mytruststore”为生成的可信库名称，“cacert”为别名用户，二者可以根据需要进行修改。

请用户根据提示信息输入自定义的可信库密码并确认密码，然后输入“y”确认信任证书。

```
C:\dws_ssl_cert\sslcert>keytool -keystore mytruststore -alias cacert -import -file cacert.crt.der
输入密钥库口令:
再次输入新口令:
所有者: CN=Huawei Equipment CA, O=Huawei, C=CN
发布者: CN=Huawei Equipment CA, O=Huawei, C=CN
序列号: 702500022a475eeaca2a7c83ae9b3a2086
有效期为: Tue Dec 06 15:34:23 CST 2011 至 Thu Nov 28 15:34:23 CST 2041
证书指纹:
MD5: 2F:3F:BB:BC:83:47:0C:EF:92:D9:75:7E:3A:8A:2E:86
SHA1: 60:B2:B7:BE:EF:2F:83:2C:59:68:FF:75:CD:4C:F8:2B:19:B0:79:04
SHA256: DA:2A:BE:92:25:D7:95:A3:80:E2:89:9D:53:0E:F0:31:8A:5B:32:BC:81:AA:FD:44:88:BA:96:1D:DF:75:02:D4
签名算法名称: SHA256withRSA
主体公共密钥算法: 4096 位 RSA 密钥
版本: 3
扩展:
#1: ObjectId: 2.5.29.19 Criticality=false
BasicConstraints:[
  CA:true
  PathLen:2147483647
]
#2: ObjectId: 2.5.29.15 Criticality=false
KeyUsage [
  Key_CertSign
  Crl_Sign
]
#3: ObjectId: 2.5.29.14 Criticality=false
SubjectKeyIdentifier [
  KeyIdentifier [
    0000: 2A F3 10 59 27 80 35 1F A7 7C BA 3B 9F 2A E4 4A *.Y'.5.....*.J
    0010: AA 9B 92 EA .....
  ]
]
是否信任此证书? [否]: y
证书已添加到密钥库中
```

7. 执行以下命令转化客户端私钥。

```
openssl pkcs12 -export -out client.pkcs12 -in client.crt -inkey client.key
```

需要输入客户端私钥的密码“Gauss@MppDB”，然后输入并确认用户自定义的私钥密码。

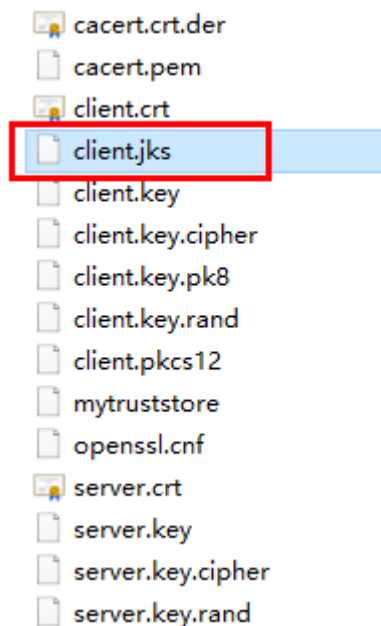
8. 执行以下命令，将私钥导入到keyStore中。

```
keytool -importkeystore -deststorepass Gauss@MppDB -destkeystore client.jks -srckeystore client.pkcs12 -srcstorepass password -srcstoretype PKCS12 -alias 1
```

说明

- 命令中“password”为示例自定义密码，具体请根据用户实际输入密码为准。
- 回显如下类似信息且没有报错，则表示导入成功。此时“C:\dws_ssl_cert\sslcert”下会生成目标密钥文件：client.jks。

```
C:\dws_ssl_cert\sslcert>keytool -importkeystore -deststorepass Gauss@MppDB -destkeystore client.jks -srckeystore client.pkcs12 -srcstorepass password -srcstoretype PKCS12 -alias 1
正在将密钥库 client.pkcs12 导入到 client.jks...
```

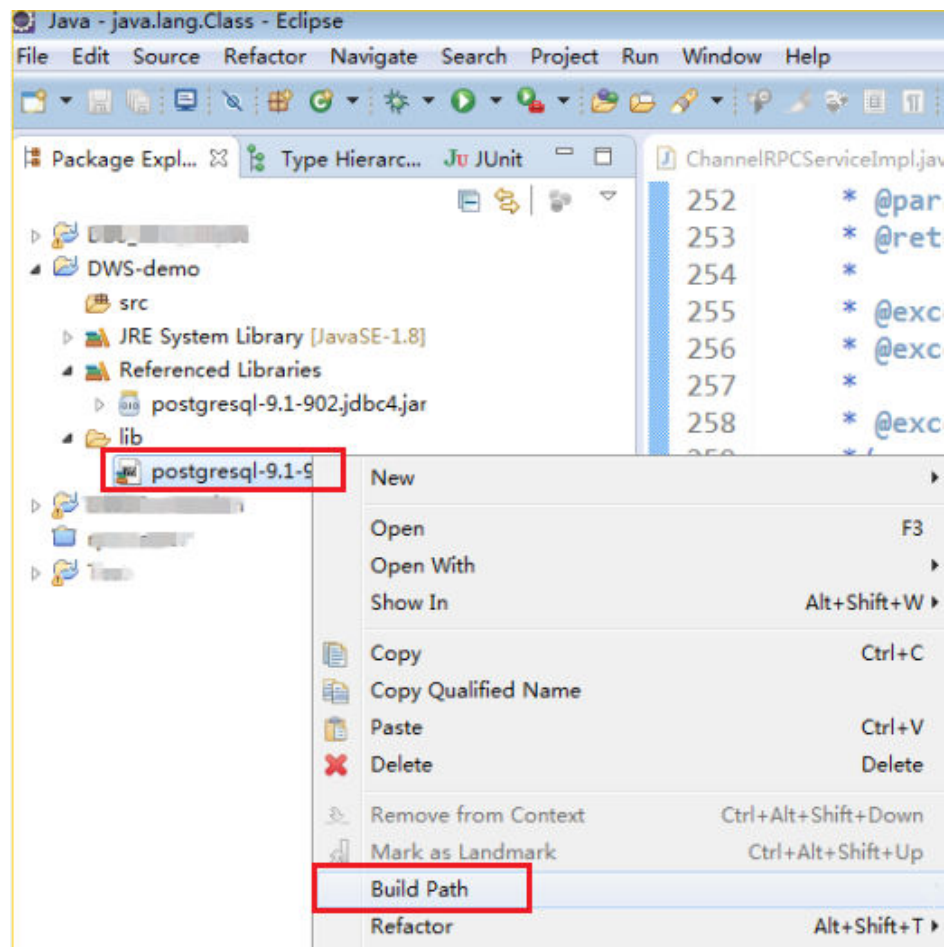


步骤4 下载包名为dws_8.1.x_jdbc_driver.zip的驱动包，解压后有两个JDBC的驱动jar包“gsjdbc4.jar”和“gsjdbc200.jar”，用户可根据需求选择。

步骤5 在应用程序的工程中，设置引用Jar包。

以Eclipse工程为例，先将jar包存放在工程目录下，例如将jar包放在工程目录的lib目录下，然后在Eclipse工程中，右键单击lib目录下的该jar包，再选择菜单“Build Path”，即可引用此jar包。

图 4-40 引用 jar 包



或者，您也可以使用另一种方式，在Maven工程中，可以直接将GaussDB(DWS)的JDBC驱动作为依赖项添加进POM文件，配置如下所示：

- gsjdbc4.jar


```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.1.0</version>
</dependency>
```
- gsjdbc200.jar


```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.1.1.1-200</version>
</dependency>
```

 说明

setting.xml中配置的镜像仓库地址请参见：<https://mvnrepository.com/>

步骤6 加载驱动。

支持以下两种方法加载：

- 在代码中隐含装载：`Class.forName("org.postgresql.Driver");`
- 在JVM启动时参数传递：`java -Djdbc.drivers=org.postgresql.Driver jdbctest`

 说明

GaussDB(DWS)下载的JDBC驱动包中，同时提供gsjdbc4.jar和gsjdbc200.jar。

- gsjdbc4.jar：与PostgreSQL保持兼容，其中类名、类结构与PostgreSQL驱动完全一致，曾经运行于PostgreSQL的应用程序可以直接移植到当前系统中使用。
- gsjdbc200.jar：如果同一JVM进程内需要同时访问PostgreSQL及GaussDB(DWS)请使用该驱动包。该包主类名为“com.huawei.gauss200.jdbc.Driver”（即将“org.postgresql”替换为“com.huawei.gauss200.jdbc”），数据库连接的URL前缀为“jdbc:gaussdb”，其余与gsjdbc4.jar相同。
- 从Maven仓库中下载的GaussDB(DWS)驱动包和gsjdbc4相同。

步骤7 调用JDBC的数据库连接方法`DriverManager.getConnection()`连接GaussDB(DWS)数据库。

JDBC接口不提供重试连接的能力，您需要在业务代码中实现重试处理。

`DriverManager.getConnection()`方法支持以下重载：

- `DriverManager.getConnection(String url);`
- `DriverManager.getConnection(String url, Properties info);`
- `DriverManager.getConnection(String url, String user, String password);`

表 4-17 数据库连接参数

参数	描述
url	<p>数据库连接描述符，可以在管理控制台查看，具体步骤请参见获取 GaussDB(DWS)集群连接地址。</p> <p>url的格式如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • jdbc:postgresql:database • jdbc:postgresql://host/database • jdbc:postgresql://host:port/database • jdbc:postgresql://host:port[,host:port][...]/database <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用gsjdbc200.jar时，将“jdbc:postgresql”修改为“jdbc:gaussdb” <ul style="list-style-type: none"> - database为要连接的数据库名称。 - host为数据库服务器名称或IP地址，当集群绑定弹性负载均衡(ELB)时，应设置为ELB的IP地址。 - port为数据库服务器端口。缺省情况下，会尝试连接到localhost的8000端口的database。 - 支持多ip端口配置形式，jdbc自动实现了负载均衡，多ip端口配置形式是采用随机访问+failover的方式，这个过程系统会自动忽略不可达IP。以","隔开，例如jdbc:postgresql://10.10.0.13:8000,10.10.0.14:8000/database • 使用JDBC连接集群时集群链接地址只支持指定jdbc连接参数，不支持增加变量参数。

参数	描述
info	<p>数据库连接属性。常用的属性如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • user: String类型。表示创建连接的数据库用户。 • password: String类型。表示数据库用户的密码。 • ssl: Boolean类型。表示是否使用SSL连接。 • loggerLevel: string类型。为LogStream或LogWriter设置记录进DriverManager当前值的日志信息量。目前支持"OFF"、"DEBUG"和"TRACE"。值为"DEBUG"时，表示只打印DEBUG级别以上的日志，将记录非常少的信息。值等于TRACE时，表示打印DEBUG和TRACE级别的日志，将产生详细的日志信息。默认值为OFF，表示不打印日志。 • prepareThreshold: integer类型。用于确定在转换为服务器端的预备语句之前，要求执行方法PreparedStatement的次数。缺省值是5。 • batchSize : boolean类型，用于确定是否使用batch模式连接。 • fetchsize : integer类型，用于设置数据库链接所创建statement的默认fetchsize。 • ApplicationName: string类型。应用名称，在不做设置时，缺省值为PostgreSQL JDBC Driver。 • allowReadOnly:boolean类型，用于设置connection是否允许设置readonly模式，默认为false，若该参数不被设置为true，则执行connection.setReadOnly不生效。 • blobMode:string类型，用于设置setBinaryStream方法为不同的数据类型赋值，设置为on时表示为blob数据类型赋值，设置为off时表示为bytea数据类型赋值，默认为on。 • currentSchema: string类型，用于指定连接数据库的schema。 • defaultQueryMetaData: Boolean类型。默认查询sql元信息开关，默认false。开启后可以支持raw类型操作。但不兼容PreparedStatement中create table as和select into操作。 • connectionExtraInfo: Boolean类型。表示驱动是否上报当前驱动的部署路径、进程属主用户到数据库。 <p>说明 取值范围：true或false，默认值为true。设置connectionExtraInfo为true，JDBC驱动会将当前驱动的部署路径、进程属主用户上报到数据库中，记录在connection_info参数里；同时可以在PG_STAT_ACTIVITY和PGXC_STAT_ACTIVITY中查询到。</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCP_KEEPIIDLE=30: 连接空闲30s后开始检测。当“tcpKeepAlive=true”时生效。 • TCP_KEEPCOUNT=9: 总共检测9次。当“tcpKeepAlive=true”时生效。 • TCP_KEEPINTERVAL=30: 每次检测间隔30s。当“tcpKeepAlive=true”时生效。 • cnListRefreshSwitch:string类型：用于设置JDBC是否开启自动感知CN存活列表，设置为on时表示开启自动感知CN存活列表，设置为off时表示不开启，默认为off。

参数	描述
	<ul style="list-style-type: none"> cnListRefreshDelay:integer类型：当“cnListRefreshSwitch=on”时生效，用于设置扫描感知CN存活列表任务的启动时间，默认为1800000，单位毫秒。 cnListRefreshPeriod:integer类型：当“cnListRefreshSwitch=on”时生效，用于设置扫描感知CN存活列表的时间周期，默认为1800000，单位毫秒。 autoReconnect:Boolean类型：用于配置是否开启数据库连接自动重连，设置为true时表示开启自动重连，设置为false时，表示不开启，默认为false。 reConnectCount:Integer类型：当“autoReconnect=true”时生效，用于设置数据库连接自动重连的次数，默认为10，如果重连次数超过设置的数值，重连失败。 sslCrl:string类型：用于设置JDBC吊销证书的路径，默认为空。
user	数据库用户。
password	数据库用户的密码。

以SSL证书方式加密连接样例代码如下：

//以下代码将获取数据库SSL连接操作封装为一个接口。

```
public static Connection GetConnection(String username, String passwd) {
    //定义驱动类。
    String driver = "org.postgresql.Driver";
    //设置keystore。
    System.setProperty("javax.net.ssl.trustStore", "mytruststore");
    System.setProperty("javax.net.ssl.keyStore", "client.jks");
    System.setProperty("javax.net.ssl.trustStorePassword", "password");
    System.setProperty("javax.net.ssl.keyStorePassword", "password");

    Properties props = new Properties();
    props.setProperty("user", username);
    props.setProperty("password", passwd);
    props.setProperty("ssl", "true");

    String url = "jdbc:postgresql://" + "10.10.0.13" + ':' + "8000" + '/' + "gaussdb";
    Connection conn = null;

    try {
        //加载驱动。
        Class.forName(driver);
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
        return null;
    }
    try {
        //创建连接。
        conn = DriverManager.getConnection(url, props);
        System.out.println("Connection succeed!");
    } catch (SQLException throwables) {
        throwables.printStackTrace();
        return null;
    }
    return conn;
}
```

步骤8 执行SQL语句。

1. 创建语句对象。
Statement stmt = con.createStatement();
2. 执行语句对象。
int rc = stmt.executeUpdate("CREATE TABLE tab1(id INTEGER, name VARCHAR(32));");
3. 释放语句对象。
stmt.close();

步骤9 调用方法close()关闭连接。

----结束

示例代码

此示例将演示如何基于GaussDB(DWS)提供的JDBC接口开发应用程序。

说明

在完成以下示例前，需要先创建存储过程。具体请参见[教程：使用JDBC或ODBC开发](#)。

```
create or replace procedure testproc
(
  psv_in1 in integer,
  psv_in2 in integer,
  psv_inout in out integer
)
as
begin
  psv_inout := psv_in1 + psv_in2 + psv_inout;
end;
/
```

//DBtest.java

//以下用例以gsjdbc4.jar为例，如果要使用gsjdbc200.jar，请替换驱动类名（将代码中的“org.postgresql”替换成“com.huawei.gauss200.jdbc”）与连接URL串前缀（将“jdbc:postgresql”替换为“jdbc:gaussdb”）。
//演示基于JDBC开发的主要步骤，会涉及创建数据库、创建表、插入数据等。

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.Statement;
import java.sql.CallableStatement;
import java.sql.Types;

public class DBTest {
  //创建数据库连接，以下IP地址和database替换为对应的数据库连接地址和数据库名称。
  public static Connection GetConnection(String username, String passwd) {
    String driver = "org.postgresql.Driver";
    String sourceURL = "jdbc:postgresql://10.10.0.13:8000/database";
    Connection conn = null;
    try {
      //加载数据库驱动。
      Class.forName(driver).newInstance();
    } catch (Exception e) {
      e.printStackTrace();
      return null;
    }

    try {
      //创建数据库连接。
      conn = DriverManager.getConnection(sourceURL, username, passwd);
      System.out.println("Connection succeed!");
    } catch (Exception e) {
      e.printStackTrace();
      return null;
    }
  }
}
```

```
}

return conn;
};

//执行普通SQL语句，创建customer_t1表。
public static void CreateTable(Connection conn) {
    Statement stmt = null;
    try {
        stmt = conn.createStatement();

        //执行普通SQL语句。
        int rc = stmt
            .executeUpdate("CREATE TABLE customer_t1(c_customer_sk INTEGER, c_customer_name
VARCHAR(32));");

        stmt.close();
    } catch (SQLException e) {
        if (stmt != null) {
            try {
                stmt.close();
            } catch (SQLException e1) {
                e1.printStackTrace();
            }
        }
        e.printStackTrace();
    }
}

//执行预处理语句，批量插入数据。
public static void BatchInsertData(Connection conn) {
    PreparedStatement pst = null;

    try {
        //生成预处理语句。
        pst = conn.prepareStatement("INSERT INTO customer_t1 VALUES (?,?)");
        for (int i = 0; i < 3; i++) {
            //添加参数。
            pst.setInt(1, i);
            pst.setString(2, "data " + i);
            pst.addBatch();
        }
        //执行批处理。
        pst.executeBatch();
        pst.close();
    } catch (SQLException e) {
        if (pst != null) {
            try {
                pst.close();
            } catch (SQLException e1) {
                e1.printStackTrace();
            }
        }
        e.printStackTrace();
    }
}

//执行预编译语句，更新数据。
public static void ExecPreparedSQL(Connection conn) {
    PreparedStatement pstmt = null;
    try {
        pstmt = conn
            .prepareStatement("UPDATE customer_t1 SET c_customer_name = ? WHERE c_customer_sk = 1");
        pstmt.setString(1, "new Data");
        int rowcount = pstmt.executeUpdate();
        pstmt.close();
    } catch (SQLException e) {
        if (pstmt != null) {
            try {
```

```
        pstmt.close();
    } catch (SQLException e1) {
        e1.printStackTrace();
    }
    }
    e.printStackTrace();
}
}

//执行存储过程。
public static void ExecCallableSQL(Connection conn) {
    CallableStatement cstmt = null;
    try {

        cstmt=conn.prepareCall("{? = CALL TESTPROC(?,?,?)}");
        cstmt.setInt(2, 50);
        cstmt.setInt(1, 20);
        cstmt.setInt(3, 90);
        cstmt.registerOutParameter(4, Types.INTEGER); //注册out类型的参数，类型为整型。
        cstmt.execute();
        int out = cstmt.getInt(4); //获取out参数
        System.out.println("The CallableStatment TESTPROC returns:"+out);
        cstmt.close();
    } catch (SQLException e) {
        if (cstmt != null) {
            try {
                cstmt.close();
            } catch (SQLException e1) {
                e1.printStackTrace();
            }
        }
        e.printStackTrace();
    }
}

/**
 * 主程序，逐步调用各静态方法。
 * @param args
 */
public static void main(String[] args) {
    //创建数据库连接，以下User、Password替换为实际连接的数据库用户和密码。
    Connection conn = GetConnection("User", "Password");

    //创建表。
    CreateTable(conn);

    //批插数据。
    BatchInsertData(conn);

    //执行预编译语句，更新数据。
    ExecPreparedSQL(conn);

    //执行存储过程。
    ExecCallableSQL(conn);

    //关闭数据库连接。
    try {
        conn.close();
    } catch (SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
}
```

4.5.1.5 配置 JDBC 连接（使用负载均衡方式）

背景信息

很多用户在使用JDBC连接集群时只连接集群的一个CN，这就导致单个CN压力较大并且别的CN资源浪费，并且这种方式还有单点故障导致连接不可用的风险。

用户可使用JDBC连接多个CN避免以上问题。主要有以下三种方式：

- 使用ELB连接集群：弹性负载均衡（ELB）是将访问流量根据转发策略分发到后端多台弹性云服务器的流量分发控制服务，可以通过流量分发扩展应用系统对外的服务能力，提高应用程序的容错能力。
- 使用JDBC负载均衡连接集群：开启JDBC负载均衡，URL需要配置至少一个CN节点内网IP，之后会自动扫描所有的CN节点IP，JDBC负载均衡可以使连接随机到其中一个CN，从而实现类似ELB的效果。
- 使用multi-host方式连接集群：使用JDBC配置多个节点的方式，也能实现类似ELB的效果。

方式一：使用 ELB 连接集群（推荐）

步骤1 获取弹性负载均衡地址。在控制台打开指定集群详情页面，获取弹性负载均衡IP，绑定弹性负载均衡请参考[集群绑定和解绑ELB](#)。

步骤2 配置驱动。请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.1.1.1</version>
</dependency>
```

步骤3 获取数据库连接。

```
private static final String USER_NAME = "dbadmin";
private static final String PASSWORD = "password";
// jdbc:postgresql://ELB_IP:PORT/dbName
private static final String URL = "jdbc:postgresql://100.95.153.169:8000/gaussdb";
private static Properties properties = new Properties();
static {
    properties.setProperty("user", USER_NAME);
    properties.setProperty("password", PASSWORD);
}
/**
 * 获取数据库连接
 */
public static Connection getConnection() {
    Connection connection = null;
    try {
        connection = DriverManager.getConnection(URL, properties);
    } catch (SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return connection;
}
```

----结束

方式二：使用 JDBC 负载均衡方式连接集群（推荐）

步骤1 获取内网IP。打开控制台指定集群拓扑页面，获取CN的Internal IP，详情请参见[查看GaussDB\(DWS\)集群拓扑图](#)。

步骤2 配置驱动。请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.3.1.200</version>
</dependency>
```

步骤3 获取数据库连接。URL参数配置请参见[使用JDBC连接](#)。

```
private static final String USER_NAME = "dbadmin";
private static final String PASSWORD = "password";
// jdbc:postgresql://host1:port1,host2:port2/dbName"
private static final String URL = "jdbc:postgresql://
100.95.146.194:8000,100.95.148.220:8000,100.93.0.221:8000/gaussdb?
loadBalanceHosts=true&cnListRefreshSwitch=on&cnListRefreshDelay=100000&cnListRefreshPeriod=5000
";
private static Properties properties = new Properties();
static {
  properties.setProperty("user", USER_NAME);
  properties.setProperty("password", PASSWORD);
}
/**
 * 获取数据库连接
 */
public static Connection getConnection() {
  Connection connection = null;
  try {
    connection = DriverManager.getConnection(URL, properties);
  } catch (SQLException e) {
    e.printStackTrace();
  }
  return connection;
}
```

----结束

方式三：使用 multi-host 方式连接集群

步骤1 获取公网IP。打开控制台指定集群详情页面，获取弹性公网IP。**步骤2** 配置驱动。请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

```
<dependency>
  <groupId>com.huaweicloud.dws</groupId>
  <artifactId>huaweicloud-dws-jdbc</artifactId>
  <version>8.1.1.1</version>
</dependency>
```

步骤3 获取数据库连接。

```
private static final String USER_NAME = "dbadmin";
private static final String PASSWORD = "password";
// jdbc:postgresql://host1:port1,host2:port2/dbName"
private static final String URL = "jdbc:postgresql://
100.95.146.194:8000,100.95.148.220:8000,100.93.0.221:8000/gaussdb?loadBalanceHosts=true";
private static Properties properties = new Properties();
static {
  properties.setProperty("user", USER_NAME);
  properties.setProperty("password", PASSWORD);
}
/**
 * 获取数据库连接
 */
public static Connection getConnection() {
  Connection connection = null;
  try {
    connection = DriverManager.getConnection(URL, properties);
  } catch (SQLException e) {
    e.printStackTrace();
  }
}
```

```
}  
    return connection;  
}
```

----结束

4.5.1.6 配置 JDBC 连接（使用 IAM 认证方式）

概述

GaussDB(DWS)提供了使用IAM认证方式访问数据库的功能。当使用JDBC应用程序连接集群时，您可以在JDBC连接中配置IAM用户名及其用户凭证等信息，在连接数据库时系统就会自动生成临时数据库凭证，从而成功连接到数据库。

说明

- 当前仅支持1.3.1及以上版本的集群及其配套的JDBC驱动程序使用IAM认证方式访问数据库。请先参考[下载JDBC或ODBC驱动](#)下载JDBC驱动程序。

IAM用户凭证有密码和访问密钥（Access Key ID和Secret Access Key，简称AK和SK）两种类型，您要为JDBC连接提供IAM访问密钥。

如需使用IAM用户凭证访问数据库，必须先给您的IAM用户授予DWS Database Access权限，同时拥有DWS Administrator和DWS Database Access权限的用户，才能基于IAM用户生成临时数据库用户凭证以连接GaussDB(DWS)数据库。

需要注意的是，DWS Database Access是用户组级别的权限，您可以通过为用户组授权并将用户加入到用户组的方式，使用户具有用户组中的权限。

在IAM中，只有admin用户组的用户可以管理用户。如需给IAM用户授权，您的IAM账号必须属于IAM的admin用户组，否则，请联系IAM账号管理员帮您授权。

使用IAM用户凭证访问数据库的流程如下：

1. [授予IAM用户DWS Database Access权限](#)
2. [创建IAM用户凭证](#)
3. [配置JDBC连接使用IAM认证方式连接集群](#)

授予 IAM 用户 DWS Database Access 权限

步骤1 登录华为云管理控制台，单击“服务列表 > 管理与监管 > 统一身份认证服务”，打开IAM管理控制台。

步骤2 修改您的IAM用户所属的用户组，给用户组设置策略，授予用户组DWS Database Access权限，并将您的IAM用户添加到该IAM用户组中。

只有IAM的admin用户组的用户才能执行此步骤。在IAM中，只有admin用户组的用户可以管理用户，包括创建用户组及用户、设置用户组权限等。

具体操作请参见《统一身份认证服务用户指南》中的[查看或修改用户组](#)。

您也可以新建一个IAM用户组，并给用户组设置策略，授予用户组DWS Administrator和DWS Database Access权限，然后将您的IAM用户添加到该IAM用户组中。具体操作请参见《统一身份认证服务用户指南》中的[创建用户组并授权](#)。

----结束

创建 IAM 用户凭证

用户可以登录管理控制台创建访问密钥，如果您已经创建过了，也可以使用已有的访问密钥。

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 将鼠标移到右上角的用户名，单击“我的凭证”。

步骤3 再单击“管理访问密钥”页签，可以查看已有的访问密钥，也可以单击“新增访问密钥”进行创建。

访问密钥是IAM身份认证的重要凭证，只有在新增访问密钥时，用户才可以下载到含有Access Key ID（AK）和Secret Access Key（SK）的密钥文件，在管理控制台只能查看到Access Key ID，如果您未曾下载过该密钥文件，请联系您的管理员进行获取，或者重新创建。

说明

每个用户最多可创建2个访问密钥，有效期为永久。为了账号安全性，建议您定期更换并妥善保存访问密钥。

----结束

配置 JDBC 连接使用 IAM 认证方式连接集群

配置JDBC连接参数

表 4-18 数据库连接参数

参数	描述
url	<p>gsjdbc4.jar/gsjdbc200.jar数据库连接描述符。JDBC接口不提供重试连接的能力，您需要在业务代码中实现重试连接的处理。url示例如下： jdbc:dws:iam://dws-IAM-demo:cn-north-4/gaussdb? AccessKeyId=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX&SecretAccessKey=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX&DbUser=user_test&AutoCreate=true</p> <p>JDBC URL参数说明：</p> <ul style="list-style-type: none"> • jdbc:dws:iam是URL格式的前缀。 • dws-IAM-demo为数据库集群名称。 • cn-north-4是集群所在的区域。JDBC会根据所填写区域，访问对应DWS服务，向所在集群下发IAM证书，用于IAM用户认证。DWS服务地址已内置在JDBC配置文件中。 有关GaussDB(DWS)的区域信息，请参考地区和终端节点。 • gaussdb是要连接的数据库名。 • AccessKeyId/SecretAccessKey为参数DbUser指定的IAM用户所对应的访问密钥ID和秘密访问密钥。 • DbUser请设置为IAM用户名，注意，当前版本暂不支持IAM用户名中含有中划线的情况。 <ul style="list-style-type: none"> - 如果数据库中已存在DbUser指定的用户，则临时用户凭证具有与现有用户相同的权限。 - 如果数据库中不存在DbUser指定的用户，且AutoCreate参数值为true，则自动创建一个以DbUser参数值作为用户名的新用户，默认创建的用户为数据库普通用户。 • AutoCreate可以不设置，默认为false。该参数表示是否在数据库中自动创建一个以DbUser参数值作为用户名的数据库用户。 <ul style="list-style-type: none"> - true表示自动创建。如果用户已存在则不会再创建。 - false表示不会自动创建。如果数据库中不存在DbUser指定的用户名将返回失败。 • addressType连接使用的地址类型，默认为auto。 <ul style="list-style-type: none"> - auto：自动选择IP连接。表示自动选取IP进行连接，优先级EIP > ELB > 私有IP。 - eip：使用弹性公网IP连接。 - elb：使用弹性负载均衡连接，优先级elb_public > elb_private。 - elb_public：使用弹性负载均衡公网IP连接。 - elb_private：使用弹性负载均衡私网连接。

参数	描述
info	<p>数据库连接属性。常用的属性如下：</p> <ul style="list-style-type: none">• ssl: Boolean类型。表示是否使用SSL连接。• loglevel: Integer类型。为LogStream或LogWriter设置记录进DriverManager当前值的日志信息量。目前支持org.postgresql.Driver.DEBUG和org.postgresql.Driver.INFO。值为1时，表示只打印org.postgresql.Driver.INFO，将记录非常少的信息。值大于等于2时，表示打印org.postgresql.Driver.DEBUG和org.postgresql.Driver.INFO，将产生详细的日志信息。默认值为0，表示不打印日志。• charSet: String类型。表示在向数据库发送数据或从数据库接收数据时使用到的字符集。• prepareThreshold: Integer类型。用于确定在转换为服务器端的预备语句之前，要求执行方法PreparedStatement的次数。缺省值是5。

示例

```
//以下用例以gsjdbc4.jar为例。  
//以下代码将获取数据库连接操作封装为一个接口，可通过给定集群所在的区域、集群名称、AccessKeyID、  
SecretAccessKey及对应的IAM用户名来连接数据库。  
public static Connection GetConnection(String clustername, String regionname, String AK, String SK,  
String username) {  
    //驱动类。  
    String driver = "org.postgresql.Driver";  
    //数据库连接描述符。  
    String sourceURL = "jdbc:dws:iam://" + clustername + ":@" + regionname + "/postgresgaussdb?" +  
"AccessKeyID=" + AK + "&SecretAccessKey=" + SK + "&DbUser=" + username + "&autoCreate=true";  
  
    Connection conn = null;  
  
    try {  
        //加载驱动。  
        Class.forName(driver);  
    } catch (ClassNotFoundException e) {  
        return null;  
    }  
    try {  
        //创建连接。  
        conn = DriverManager.getConnection(sourceURL);  
        System.out.println("Connection succeed!");  
    } catch (SQLException e) {  
        return null;  
    }  
    return conn;  
}
```

4.5.1.7 JDBC 配置数据库第三方连接池

背景信息

由于GaussDB(DWS)当前没有自己的JDBC连接池，且继承于PG的连接池已下线，因此GaussDB(DWS)建议使用第三方的druid、Hikari CP、dbcp2等连接池。

📖 说明

- JDBC继承于PG的连接池已下线，不推荐使用。
- 下述JDBC和驱动下载哪个版本，连接池参数值如何配置，请根据业务实际情况决定。

dbcp2 连接池配置

步骤1 下载JDBC驱动包，请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

- 下载commons-dbc2驱动包，下载地址：https://commons.apache.org/dbcp/download_dbcp.cgi。
- 下载commons-logging驱动包，下载地址：https://commons.apache.org/proper/commons-logging/download_logging.cgi。
- 下载commons-pool2驱动包，下载地址：https://commons.apache.org/proper/commons-pool/download_pool。

步骤2 将JDBC驱动包和commons-dbc2、commons-logging、commons-pool2驱动包添加到工程中，配置数据库连接池相关参数。

📖 说明

- 如果启用了**removeAbandoned**，则一个已遗弃的连接将会被连接池回收再利用，在“(getNumIdle() < 2) and (getNumActive() > getMaxTotal() - 3)”成立时，这个机制将被触发。
 - 例如maxTotal=20，这里有18个活跃连接，1个限制连接，则会触发“removeAbandoned”。
 - 只有在活动连接超过“removeAbandonedTimeout”所指定的秒数内未使用才会被删除（默认为300秒）。
 - 遍历一个结果集并不被统计为被使用，创建一个语句，预处理语句，可调用语句或使用它们其中的一个执行查询（使用执行方法中的某一个）会重新设置其父连接的“lastUsed”属性。
- 如果在高负载的系统中将“maxIdle”的值设置的很低，可能会导致一个新的连接刚刚被创建的时候就立即被关闭了。这是因为活跃的线程及时关闭连接要比那些打开连接的线程要快，导致空闲的连接数大于“maxIdle”。高负载系统中“maxIdle”的最合适的配置值取决于应用场景，但是缺省值是一个好的开始点。

表 4-19 dbcp2 连接池参数配置

参数名	默认值	说明
driverClassName	填写org.postgresql.Driver	数据库驱动名称。
url	-	连接数据库的URL。
username	-	用户名。
password	-	密码。

参数名	默认值	说明
connectionProperties	-	连接参数是在建立一个新连接时发送给JDBC驱动的，字符串的格式必须是[参数名=参数值;]。 说明 用户名和密码属性是需要明确指出的，所以这两个参数不需要包含在这里。
defaultAutoCommit	-	自动提交。通过当前连接池创建连接的默认为自动提交状态，如果不设置，则“setAutoCommit”方法将不被调用。
defaultReadOnly	-	只读设置。通过当前连接池创建连接的默认为只读状态，如果不设置，则“setReadOnly”方法将不被调用。
defaultTransactionIsolation	-	事务隔离级别。 通过这个池创建连接的默认为事务隔离策略，设置值为下列中的某一个： <ul style="list-style-type: none"> • NONE：无。 • READ_COMMITTED：读已提交。 • READ_UNCOMMITTED：读未提交。 • REPEATABLE_READ：可重复读。 • SERIALIZABLE：可串行化。
defaultCatalog	-	通过这个池创建连接的默认为缺省的catalog。
cacheState	true	连接池缓存状态。 设置为true，连接资源池后将在第一次读或写，以及随后写的时候缓存当前的只读状态和自动提交设置。这样就省去了对getter的任何进一步调用时对数据库的额外查询。 如果直接访问底层连接，只读状态或自动提交设置改变缓存值将不会被反映到当前的状态，在这种情况下，应该将该属性设置为false以禁用缓存。
defaultQueryTimeout	null	查询超时时间。 <ul style="list-style-type: none"> • 设置为一个整数值，用于在创建Statement时，指定为查询超时时间。 • 设置为null，则使用驱动程序默认设置。
enableAutoCommitOnReturn	true	连接归还到池时，设置为自动提交。 如果设置为true，则连接被归还到连接池时，会指定设置为“autoCommit = true”。
rollbackOnReturn	true	连接归还到池时，回滚所有操作。 如果设置为true，则连接被归还到连接池时，会自动执行一次“rollback()”；前提是自动提交为true。

参数名	默认值	说明
initialSize	0	初始连接数。当前连接池被启动时初始化的创建的连接个数，起始生效版本为1.2版本。
maxTotal	8	最大活动连接数。可以在当前连接池中同一时刻被分配的有效连接数的最大值，如果设置为负数，则不限制。
maxIdle	8	最大空闲连接数。在连接池中，可以保持空闲状态的最大连接数，超出设置值之外的空闲连接在归还到连接池时将被释放，如设置为负数，则不限制。
minIdle	0	最小空闲连接数。可以在池中保持空闲的最小连接数，低于设置值时，空闲连接将被创建，以确保最小空闲连接数大于等于minIdle值；如果设置为0，则不创建。 说明 设置的数值生效的前提是：timeBetweenEvictionRunsMillis（空闲对象驱逐线程运行时的休眠毫秒数）被设置为正数。
maxWaitMillis	-	从连接池获取一个连接时，最大的等待时间。 <ul style="list-style-type: none"> 设置为-1时，如果没有可用连接，连接池会一直无限期等待，直到获取到连接为止。 设置为N（毫秒）时，则连接池会等待N毫秒，等待不到，抛出异常。
validationQuery	SELECT 1	确认查询SQL。在连接池返回连接给调用者前用来进行连接校验的查询SQL。 <ul style="list-style-type: none"> 如果指定，则这个查询必须是至少返回一行数据的SELECT语句。 如果没有指定，则连接将通过调用“isValid()”方法进行校验。
validationQueryTimeout	-	确认连接有效SQL的执行查询超时时间（秒）。如果设置为正数，则传递给JDBC驱动的“setQueryTimeout()”方法，这个设置对执行确认有效查询SQL起作用。
testOnCreate	false	连接创建后，马上验证有效性。指明对象在创建后是否需要验证有效性，如果对象验证失败，则触发对象创建的租借尝试将失败。
testOnBorrow	true	从连接池获取一个连接时，验证有效性。指明在从池中租借对象时是否要进行验证有效，如果对象验证失败，则对象将从连接池释放，可尝试租借另一个。
testOnReturn	false	连接被归还到连接池时，验证有效性。指明在将对象归还给连接池前是否需要校验。
testWhileIdle	false	连接空闲时，验证有效性。指明对象是否需要通过对对象驱逐者进行校验（如果有的话），假如一个对象验证失败，该对象将从连接池中释放。

参数名	默认值	说明
timeBetweenEvictionRunsMillis	-1	空闲对象驱逐线程运行时的休眠毫秒数，如果设置为非正数，不运行空闲对象驱逐线程。
numTestsPerEvictionRun	3	在每个空闲对象驱逐线程运行过程中进行检查的对象个数。
minEvictableIdleTimeMillis	1000 * 60 * 30	符合对象驱逐条件的对象在池中最小空闲毫秒总数。空闲的连接最低需要N毫秒后被释放，单位：ms。
softMinEvictableIdleTimeMillis	-1	符合对象驱逐条件的对象在池中最小空闲毫秒总数。空闲的连接最低需要N毫秒后被释放，但有额外条件，条件是池中至少保留有minIdle所指定的个数的连接。 当“miniEvictableIdleTimeMillis”被设置为正数时，空闲连接驱逐者首先检测miniEvictableIdleTimeMillis，当空闲连接被驱逐者访问时，首先与miniEvictableIdleTimeMillis所指定的值进行比较（不考虑当前池中的空闲连接数），然后比较softMinEvictableIdleTimeMillis所指定的连接数，包括minIdle条件。
maxConnLifetimeMillis	-1	一个连接的最大存活毫秒数。如果超过这个时间，则连接在下次激活、钝化、校验时都将会失败。如果设置为0或小于0的值，则连接的存活时间是无限的。
logExpiredConnections	true	一个过期的连接被连接池关闭时，写日志标识。如果连接存活时间超过maxConnLifetimeMillis，连接将被连接池回收，此时默认输出日志。如果设置为false，这不会写日志。
connectionInitSqls	-	连接被第一次创建时，执行的初始化SQL。在第一次创建时用来初始化物理连接的SQL语句集合。这些语句只在配置的连接工厂创建连接时被执行一次。
lifo	true	后进先出。 <ul style="list-style-type: none"> 设置为true表明连接池（如果池中有可用的空闲连接时）将返回最后一次使用的租借对象（最后进入）。 设置为false则表明池将表现为FIFO队列（先进先出），将会按照它们被归还的顺序从空闲连接实例池中获取连接。
poolPreparedStatements	false	设置该连接池的预处理语句池是否生效。

参数名	默认值	说明
maxOpenPreparedStatements	-	<p>可以在语句池中同时分配的最大语句数。设置为负数则不限制。</p> <p>这个设置同时作用于预处理语句池。当一个可用的语句池被创建给每一个连接时，通过以下方法创建的预处理语句将被池化。</p> <pre>public PreparedStatement prepareStatement(String sql) public PreparedStatement prepareStatement(String sql, int resultSetType, int resultSetConcurrency)</pre> <p>说明 确保连接会留下一些资源给其他语句。池化预处理语句可能会在数据库中保持他们的游标，可能会引起连接的游标越界，尤其是maxOpenPreparedStatements的值被设置为默认值（无限的），且一个应用程序可能会为每个连接打开大量不同的预处理语句。为了避免这个问题，maxOpenPreparedStatements应该被设置为一个小于连接可以打开的最大游标数的值。</p>
accessToUnderlyingConnectionAllowed	false	控制PoolGuard是否可以访问底层连接。
removeAbandonedOnMaintenance removeAbandonedOnBorrow	false	<p>标记是否删除超过removeAbandonedTimeout所指定时间的被遗弃的连接。</p> <p>如果设置为true，则一个连接在超过removeAbandonedTimeout所设定的时间未使用即被认为是应该被抛弃并应该被移除的。</p> <p>创建一个语句，预处理语句，可调用语句或使用它们的一个执行查询（使用执行方法中的某一个）会重新设置其父连接的lastUsed属性。</p> <p>在写操作较少的应用程序中将该参数设置为true，可以将数据库连接从连接关闭失败中恢复。</p>
removeAbandonedTimeout	300	一个被抛弃连接可以被移除的超时时间，单位：s。
logAbandoned	false	标志是否为应用程序中遗弃语句或连接的代码开启日志堆栈追踪。因为一个堆栈跟踪已被创建，被抛弃的语句和连接相关的日志将被覆盖到打开每个连接或者创建一个Statement。
abandonedUsageTracking	false	<p>废弃使用跟踪。如果为true，则连接池将在每次在池化连接上调用方法时记录堆栈跟踪，并保留最新的堆栈跟踪以帮助调试已放弃的连接。</p> <p>说明 将其设置为true会增加大量开销，请谨慎操作。</p>

参数名	默认值	说明
fastFailValidation	false	验证快速失败。如果发生致命的异常，验证语句会快速失败。而不会再执行“isValid()”，也不再去执行验证查询语句。致命的异常（SQL_STATE）指以下： <ul style="list-style-type: none"> • 57P01 (ADMIN SHUTDOWN) • 57P02 (CRASH SHUTDOWN) • 57P03 (CANNOT CONNECT NOW) • 01002 (SQL92 disconnect error) • JZ0C0 (Sybase disconnect error) • JZ0C1 (Sybase disconnect error) • Any SQL_STATE code that starts with “08” 需要覆盖异常码，请参考disconnectionSqlCodes。
disconnectionSqlCodes	-	异常码。以逗号分割的SQL_STATE码，“fastFailValidation”为“true”时生效。
jmxName	-	以指定的名称将DataSource注册为JMX MBean。该名称必须符合JMX对象名称语法。
registerConnectionMBean	true	注册连接JMX Mbean。

----结束

Hikari CP 连接池配置

步骤1 下载JDBC驱动包，请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

- 下载HikariCP驱动包，下载地址：<https://mvnrepository.com/artifact/com.zaxxer/HikariCP/4.0.3>。
- 下载slf4j驱动包，下载地址：<https://www.slf4j.org/download.html>。

步骤2 将JDBC驱动包和HikariCP、slf4j驱动包添加到工程中，配置数据库连接池相关参数。

表 4-20 Hikari CP 连接池参数配置

参数名	默认值	说明
driverClassName	填写 org.postgresql.Driver	数据库驱动名称。
jdbcUrl	-	连接数据库的URL。
username	-	用户名。
password	-	密码。
autoCommit	true	连接返回连接池时，是否自动提交事务。

参数名	默认值	说明
connectionTimeout	30000	从连接池获取连接的最大超时时间。
idleTimeout	60000	空闲连接存活的最大时间。只有当 minimumIdle 小于 maximumPoolSize 时，该设置才生效。 <ul style="list-style-type: none"> 空闲连接数大于 minimumIdle 且连接的空闲状态时间大于 idleTimeout 值时，将把该连接从连接池中删除。 0 表示永不超时。
keepaliveTime	0	保持空闲连接可用的检测频率，单位：ms。0 表示不检测。
maxLifetime	1800000	连接存活的最大时间，单位：ms。0 表示没有限制。
connectionTestQuery	-	连接检测的查询语句。
minimumIdle	10	最小空闲连接数。为了提高性能，建议不要设置此参数，使连接池为固定大小。
maximumPoolSize	10	最大连接数。
metricRegistry	-	该参数仅通过编程配置或 IoC 容器可用。该参数用于指定池使用的“Codahale/Dropwizard MetricRegistry”实例来记录各种指标。
healthCheckRegistry	-	该参数仅通过编程配置或 IoC 容器可用。该参数用于指定池使用的“Codahale/Dropwizard HealthCheckRegistry”实例来记录健康信息。
poolName	-	连接池名称。
initializationFailTimeout	1	启动连接池时不能成功初始化连接，是否快速失败。 <ul style="list-style-type: none"> 大于 0 时，会尝试获取连接。如果获取时间超过指定时长（connectionTimeout + initializationFailTimeout），不会开启连接池，并抛出异常。 等于 0 时，会尝试获取并验证连接。如果获取成功但验证失败则不开启池，但是如果获取失败还是会开启池。 小于 0 时，直接启动连接池，不进行初始化连接尝试。

参数名	默认值	说明
isolateInternalQueries	false	是否在事务中隔离HikariCP自己的查询。“autoCommit”为“false”时，该设置生效。
allowPoolSuspension	false	是否允许通过JMX挂起和恢复连接池。挂起时获取连接不会超时，直到连接池恢复。
readOnly	false	连接是否只读。
registerMetrics	false	是否开启JMX。
catalog	-	默认的数据库catalog。
connectionInitSql	-	连接池初始化后执行的SQL。
transactionIsolation	-	默认的事务隔离级别。
validationTimeout	5000	连接检测的超时时间。必须大于connectionTimeout，最小允许的值为250。
leakDetectionThreshold	0	连接可以被借出多久。超过该时间将打印连接可能泄露的日志，最小允许的值为2000，单位：ms。
schema	-	默认的数据库schema。
threadFactory	-	指定连接池用于创建线程的java.util.concurrent.ThreadFactory实例。此参数仅通过编程配置或IoC容器可用。
scheduledExecutor	-	指定连接池用于执行定时任务的java.util.concurrent.ScheduledExecutorService实例。此参数仅通过编程配置或IoC容器可用。

----结束

Druid 连接池配置

步骤1 下载JDBC驱动包，请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

下载Druid驱动包，下载地址：<https://druid.apache.org/downloads/>。

步骤2 将JDBC驱动包和Druid驱动包添加到工程中，配置数据库连接池相关参数。

表 4-21 Druid 连接池参数配置

参数名	默认值	说明
url	-	连接数据库的URL。

参数名	默认值	说明
username	-	用户名。
password	-	密码。
driverClassName	填写 org.postgresql.Driver	数据库驱动名称。
initialSize	0	初始化时建立物理连接的个数。初始化发生在显示调用init方法，或者第一次getConnection时。
maxActive	8	线程池中最大的连接数。
minIdle	0	线程池最小空闲数。Druid会定期扫描连接数情况，如果扫描的值大于该值就关闭多余的连接数，小于就创建符合要求的连接数；这个参数主要应用于突然有大量请求的时候，创建新的连接数，该操作比较耗时。
connectTimeout	-	连接数据库超时时间，单位：ms。
socketTimeout	-	socket连接数据库连接超时时间，单位：ms。
maxWait	-1	连接池中连接用完时，新的请求等待时间，单位：ms。 -1表示无限等待，直到超时为止。
poolPreparedStatements	false	是否缓存preparedStatement，也就是PSCache。PSCache对支持游标的数据库性能提升较大。
maxOpenPreparedStatements	-	启用PSCache，必须配置大于0。 当大于0时，poolPreparedStatements自动触发修改为true。
validationQuery	SELECT 1	用来检测连接是否有效的SQL。 如果validationQuery为空，则testOnBorrow、testOnReturn、testWhileIdle这三个参数都不会起作用，因为这三个参数都是通过执行参数validationQuery指定的SQL来验证数据库连接的有效性。
testOnBorrow	-	申请连接时执行validationQuery检测连接是否有效，这个配置可能会降低性能，请谨慎操作。
testOnReturn	-	归还连接时执行validationQuery检测连接是否有效，这个配置可能会降低性能，请谨慎操作。

参数名	默认值	说明
testWhileIdle	true	申请连接的时候检测，建议配置为true，不影响性能，并且保证安全性。如果空闲时间大于timeBetweenEvictionRunsMillis，执行validationQuery检测连接是否有效都不会起作用。
timeBetweenEvictionRunsMillis	60s	执行validationQuery检测连接是否有效。判断连接池的连接空闲数是否大于minIdle，如果是则关闭多余的连接数，少则会补上（如果当前连接池中某个连接在空闲了timeBetweenEvictionRunsMillis时间后仍然没有使用，则会被物理性关闭掉）。有两个含义： 1. Destroy线程会检测连接的间隔时间。 2. testWhileIdle的判断依据，详细看testWhileIdle属性的说明。
minEvictableIdleTimeMillis	30min	连接保持空闲而不被驱逐的最长存活时间。Destroy线程中如果检测到当前连接的最后活跃时间和当前时间的差值大于minEvictableIdleTimeMillis，则关闭当前连接。 说明 这个参数和timeBetweenEvictionRunsMillis参数有点冲突，可默认不配置该参数。
connectionInitSqls	-	物理连接初始化的时候执行SQL。
exceptionSorter	-	当数据库抛出一些不可恢复的异常时，抛弃连接。
filters	-	通过别名的方式配置扩展插件，属性类型是字符串。常用的插件有监控统计用的filter： <ul style="list-style-type: none"> stat：监控统计。 log4j：日志记录。 wall：防御sql注入。
proxyFilters	-	类型是List<com.alibaba.druid.filter.Filter>，可同时配置filter和proxyFilters，这两个是组合关系。

参数名	默认值	说明
removeAbandoned	false	如果连接泄露，是否需要回收泄露的连接。在getNumActive()快要到getMaxActive()的时候，系统会进行无效的连接回收，回收的连接为removeAbandonedTimeout（默认300秒）中设置的秒数后没有使用的连接；对于建立时间超过removeAbandonedTimeout的连接强制关闭。
removeAbandonedTimeout	300s	设置Druid强制回收连接的时限，单位：s。当程序从连接池中得到连接开始算起，指定连接建立多长时间druid将强制回收该连接。
logAbandoned	false	如果回收泄露的连接，是否要打印一条log。 指定发生removeabandoned的时候，是否记录当前线程的堆栈信息到日志中。
removeAbandonedTimeoutMillis	5min	连接回收的超时时间。设置“removeAbandoned”为“true”，Druid会定期检查线程池溢出的情况，如果不是运行状态，且超过设置的时间就会被回收。
maxEvictableIdleTimeMillis	7hours	最大空闲时间，默认为7小时。
maxPoolPrepareStatementPerConnectionSize	20	每个连接最多缓存的SQL数。
keepAlive	false	初始化连接池时会填充到minIdle的数量。连接池中的minIdle数量以内的连接，空闲时间超过minEvictableIdleTimeMillis时，则会执行keepAlive操作，打开会一直保持minIdle的数量值。
notFullTimeoutRetryCount	0	连接池内借出的连接加上可用连接小于最大连接数时，则进行重试操作次数，默认为0。
logSlowSql	false	是否打印慢SQL。

步骤3 Druid连接demo示例。

```
resource目录下新建db.properties文件：
# 数据库连接参数
url=jdbc:postgresql://10.10.0.13:8000/gaussdb
username=user
password=pass
validationQuery=select 1
validationQueryTimeout=300
```

```
#driverClassName=com.huawei.gauss200.jdbc.Driver
driverClassName=org.postgresql.Driver
# 初始化连接的数量
initialSize=1
# 最大连接的数量
maxActive=20
#核心线程数，大于该数会释放
minIdle=10
```

示例代码：

```
import com.alibaba.druid.pool.DruidDataSource;
import com.alibaba.druid.pool.DruidDataSourceFactory;
import com.alibaba.druid.pool.DruidPooledConnection;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStream;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
import java.util.Properties;

public class TestDataSource {
    private static DruidDataSource dataSource;

    public static void main(String[] args) throws Exception {
        Properties properties = loadProperties();
        dataSource = (DruidDataSource) DruidDataSourceFactory.createDataSource(properties);
        dataSource.setTimeBetweenEvictionRunsMillis(50 * 1000);
        dataSource.setRemoveAbandoned(true);
        dataSource.setRemoveAbandonedTimeout(120);
        dataSource.setSocketTimeout(5000);
        dataSource.setConnectTimeout(5000);
        dataSource.setQueryTimeout(5);
        final DruidPooledConnection connection = dataSource.getConnection();
        final Statement statement = connection.createStatement();
        execute(statement);
    }

    public static void execute(Statement statement) {
        ResultSet resultSet = null;
        try {
            resultSet = statement.executeQuery("select 1");
            while (resultSet.next()) {
                String str = resultSet.getString(1);
                System.out.println("n1 :" + str);
            }
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    /**
     * 加载配置文件，从配置文件获取参数
     */
    public static Properties loadProperties() {
        InputStream inputStream =
TestDataSource.class.getClassLoader().getResourceAsStream("db.properties");
        Properties ps = new Properties();
        try {
            ps.load(inputStream);
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        return ps;
    }
}
```

----结束

4.5.1.8 使用 ODBC 连接

GaussDB(DWS)支持使用ODBC应用程序连接数据库。应用程序可以在华为云平台环境的弹性云服务器中，或者互联网环境连接数据库。

ODBC接口的使用方法，请自行查阅官方文档。

前提条件

- 已下载Linux版本的ODBC驱动包“dws_x.x.x_odbc_driver_for_xxx.zip”和Windows版本的ODBC驱动包“dws_odbc_driver_for_windows.zip”，请参见[下载JDBC或ODBC驱动](#)。

GaussDB(DWS)也支持开源的ODBC驱动程序：PostgreSQL ODBC 09.01.0200或更高版本。

- 已下载开源unixODBC代码文件，支持版本为2.3.0，下载地址：<https://sourceforge.net/projects/unixodbc/files/unixODBC/2.3.0/unixODBC-2.3.0.tar.gz/download>
- 已下载SSL证书文件，请参见[下载SSL证书](#)。

在 Linux 环境使用 ODBC 连接

步骤1 将ODBC驱动包和代码文件上传到Linux环境，并解压到指定目录。

步骤2 以root用户登录Linux环境。

步骤3 准备unixODBC。

1. 解压unixODBC代码文件。

```
tar -xvf unixODBC-2.3.0.tar.gz
```

2. 编译并安装。

```
cd unixODBC-2.3.0
./configure --enable-gui=no
make
make install
```

📖 说明

- 此时unixODBC编译安装完成后，安装目录下会有*.so.2的库文件，如果需要编译出*.so.1的库文件，需要将configure文件中的LIB_VERSION修改为：
LIB_VERSION="1:0:0"
LIB_VERSION="1:0:0"
- 在本驱动中，会动态的加载库文件libodbcinst.so.*，加载成功其中的一个则完成对该库文件的加载。**其中加载的优先级为libodbcinst.so>libodbcinst.so.1>libodbcinst.so.1.0.0>libodbcinst.so.2>libodbcinst.so.2.0.0。**
例如在某目录下可以动态的链接到libodbcinst.so.1、libodbcinst.so.1.0.0、libodbcinst.so.2。驱动文件会先加载libodbcinst.so，如果当前环境中无法找到libodbcinst.so，则会继续寻找优先级低的libodbcinst.so.1，当成功的加载到libodbcinst.so.1后即完成了对该动态链接库的加载。

步骤4 替换驱动文件（本文以redhat操作系统的包dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip为例）。

1. 解压“dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip”。

```
unzip dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip
```

2. 将“dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip”解压后“lib”目录下所有文件，替换到“/usr/local/lib”。

- 将“dws_8.1.x_odbc_driver_for_x86_redhat.zip”解压后“odbc/lib”目录下的“psqlodbcw.la”和“psqlodbcw.so”，保存到“/usr/local/lib”。

步骤5 执行以下命令，修改驱动文件配置。

```
vi /usr/local/etc/odbcinst.ini
```

将以下内容保存到配置中：

```
[DWS]
Driver64=/usr/local/lib/psqlodbcw.so
```

参数说明如下：

- “[DWS]”：表示驱动器名称，支持自定义。
- “Driver64”或“Driver”：表示驱动动态库的路径。64位系统优先查找“Driver64”配置项，如果未配置则会继续查找“Driver”。

步骤6 执行以下命令，修改数据源文件。

```
vi /usr/local/etc/odbc.ini
```

将以下内容保存到配置文件中，并退出修改。

```
[DWSODBC]
Driver=DWS
Servername=10.10.0.13
Database=gaussdb
Username=dbadmin
Password=password
Port=8000
Sslmode=allow
```

参数名	说明	参数值样例
[DSN]	数据源的名称。	[DWSODBC]
Driver	驱动名称，对应“odbcinst.ini”中的DriverName。	Driver=DWS
Servername	服务器的IP地址，当集群绑定弹性负载均衡(ELB)时，应设置为ELB的IP地址。	Servername=10.10.0.13
Database	要连接的数据库的名称。	Database=gaussdb
Username	数据库用户名称。	Username=dbadmin
Password	数据库用户密码。	Password= <i>password</i>
Port	服务器的端口号。	Port=8000

参数名	说明	参数值样例
Sslmode	<p>SSL认证工作模式。集群默认开启。</p> <p>取值及含义：</p> <ul style="list-style-type: none"> • disable：只尝试非SSL连接。 • allow：首先尝试非SSL连接，如果连接失败，再尝试SSL连接。 • prefer：首先尝试SSL连接，如果连接失败，将尝试非SSL连接。 • require：只尝试SSL连接。如果存在CA文件，则按设置成verify-ca的方式验证。 • verify-ca：只尝试SSL连接，并且验证服务器是否具有由可信任的证书机构签发的证书。 • verify-full：GaussDB(DWS)不支持此模式。 <p>说明 SSL模式安全性高于普通模式，集群默认开启SSL功能允许来自客户端的SSL连接或非SSL连接，建议在使用ODBC连接GaussDB(DWS)集群时采用SSL模式。</p>	Sslmode=allow

📖 说明

- 其中，参数“Servername”和“Port”的值，可以在GaussDB(DWS)的管理控制台查看。请登录GaussDB(DWS)管理控制台，单击“连接客户端”，在“数据仓库连接字符串”区域，选择指定的集群，获取该集群的“内网访问地址”或“公网访问地址”。具体步骤请参见[获取GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)。

步骤7 配置环境变量。

```
vi ~/.bashrc
```

在配置文件中追加以下内容。

```
export LD_LIBRARY_PATH=/usr/local/lib:$LD_LIBRARY_PATH
export ODBCYSINI=/usr/local/etc
export ODBCINI=/usr/local/etc/odbc.ini
```

步骤8 导入环境变量。

```
source ~/.bashrc
```

步骤9 执行以下命令，开始连接。

```
/usr/local/bin/isql -v DWSODBC
```

界面显示以下信息表示连接成功：

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

----结束

在 Windows 环境使用 ODBC 连接

步骤1 解压Windows版本的ODBC驱动包“dws_odbc_driver_for_windows.zip”，并安装“psqlodbc.msi”。

步骤2 解压SSL证书压缩包，并准备证书文件。

用户可以根据实际情况选择自动或手动部署方法：

- 自动部署：
双击“sslcert_env.bat”文件，即可完成证书的默认位置的部署。

📖 说明

- 该sslcert_env.bat为了保证证书环境的纯净，在%APPDATA%\postgresql目录存在时，会提示是否需要移除相关目录。如果有需要，请备份该目录中的文件。
- 手动部署：
 - 在“%APPDATA%”目录创建一个新文件夹，并命名为“postgresql”。
 - 将证书文件包中的“client.crt”、“client.key”、“client.key.cipher”、“client.key.rand”文件保存至“%APPDATA%\postgresql”目录，并且将文件名中的client改为**postgres**，例如“client.key”修改为“postgres.key”。
 - 将“cacert.pem”文件保存至“%APPDATA%\postgresql”目录，并更名为“root.crt”。

步骤3 打开驱动管理器。

因为目前GaussDB(DWS)提供了32位和64位的ODBC驱动程序，用户可根据自身需求选择；在配置数据源时，请使用对应的驱动管理器（假设操作系统安装盘符为C:盘，如果是其他盘符，请对路径做相应修改）：

- 64位操作系统上进行32位程序开发，安装32位程序驱动后。使用32位的驱动管理器：C:\Windows\SysWOW64\odbcad32.exe
请勿直接使用“控制面板>管理工具>数据源（ODBC）”。

📖 说明

- WoW64的全称是“Windows 32-bit on Windows 64-bit”，C:\Windows\SysWOW64\存放的是64位系统上的32位运行环境。
- 64操作系统上进行64位程序开发，安装64位驱动程序后，使用64位的驱动管理器：C:\Windows\System32\odbcad32.exe
请勿直接使用“控制面板 > 管理工具> 数据源（ODBC）”。

📖 说明

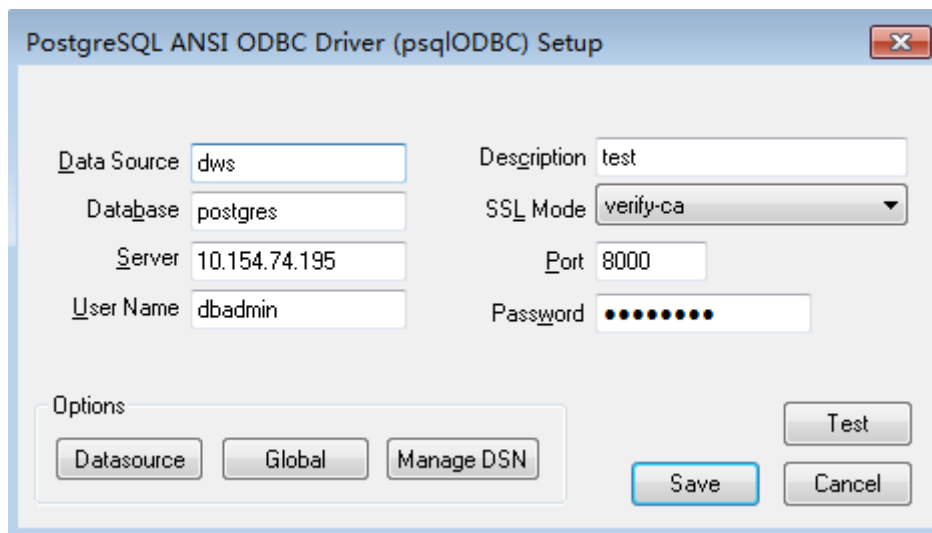
C:\Windows\System32\存放的是与操作系统一致的运行环境，具体的技术信息请查阅Windows的相关技术文档。

- 32位操作系统请使用：C:\Windows\System32\odbcad32.exe
或者单击“计算机 > 控制面板 > 管理工具 > 数据源（ODBC）”打开驱动管理器。

步骤4 配置连接数据源。

1. 在打开的驱动管理器上，选择“用户DSN > 添加 > PostgreSQL Unicode”，然后进行配置。

图 4-41 配置连接数据源



其中，配置项“Server”和“Port”的值，可以在GaussDB(DWS)的管理控制台查看。请登录GaussDB(DWS)管理控制台，单击“连接客户端”，在“数据仓库连接字符串”区域，选择指定的集群，获取该集群的“内网访问地址”或“公网访问地址”。具体步骤请参见[获取GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)。

2. 单击“Test”验证连接正确，界面提示“Connection successful”。

步骤5 编写ODBC样例程序连接数据源。

ODBC接口不提供重试连接数据库的能力，您需要在业务代码中实现重试连接的处理。

样例代码如下：

```
// 此示例演示如何通过ODBC方式获取GaussDB(DWS)中的数据。
// DBtest.c (compile with: libodbc.so)
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <sqlext.h>
#ifdef WIN32
#include <windows.h>
#endif
SQLHENV    V_OD_Env;    // Handle ODBC environment
SQLHSTMT   V_OD_hstmt; // Handle statement
SQLHDBC    V_OD_hdbc;  // Handle connection
char        typename[100];
SQLINTEGER value = 100;
SQLINTEGER V_OD_erg,V_OD_buffer,V_OD_err,V_OD_id;
int main(int argc,char *argv[])
{
    // 1. 申请环境句柄
    V_OD_erg = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_ENV,SQL_NULL_HANDLE,&V_OD_Env);
    if ((V_OD_erg != SQL_SUCCESS) && (V_OD_erg != SQL_SUCCESS_WITH_INFO))
    {
```

```
printf("Error AllocHandle\n");
exit(0);
}
// 2. 设置环境属性 (版本信息)
SQLSetEnvAttr(V_OD_Env, SQL_ATTR_ODBC_VERSION, (void*)SQL_OV_ODBC3, 0);
// 3. 申请连接句柄
V_OD_erg = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_DBC, V_OD_Env, &V_OD_hdbc);
if ((V_OD_erg != SQL_SUCCESS) && (V_OD_erg != SQL_SUCCESS_WITH_INFO))
{
    SQLFreeHandle(SQL_HANDLE_ENV, V_OD_Env);
    exit(0);
}
// 4. 设置连接属性
SQLSetConnectAttr(V_OD_hdbc, SQL_ATTR_AUTOCOMMIT, SQL_AUTOCOMMIT_ON, 0);
// 5. 连接数据源, 其中的用户名和用户密码等信息之所以能省略, 是因为在odbc.ini文件中进行了配置, 若没
配置需要在SQLConnect函数参数中具体写明要连接数据库的用户名和用户密码等信息。
V_OD_erg = SQLConnect(V_OD_hdbc, (SQLCHAR*) "gaussdb", SQL_NTS,
    (SQLCHAR*) "", SQL_NTS, (SQLCHAR*) "", SQL_NTS);
if ((V_OD_erg != SQL_SUCCESS) && (V_OD_erg != SQL_SUCCESS_WITH_INFO))
{
    printf("Error SQLConnect %d\n",V_OD_erg);
    SQLFreeHandle(SQL_HANDLE_ENV, V_OD_Env);
    exit(0);
}
printf("Connected !\n");
// 6. 设置语句属性
SQLSetStmtAttr(V_OD_hstmt,SQL_ATTR_QUERY_TIMEOUT,(SQLPOINTER *)3,0);
// 7. 申请语句句柄
SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_STMT, V_OD_hdbc, &V_OD_hstmt);
// 8. 直接执行SQL语句。
SQLExecDirect(V_OD_hstmt,"drop table IF EXISTS testtable",SQL_NTS);
SQLExecDirect(V_OD_hstmt,"create table testtable(id int)",SQL_NTS);
SQLExecDirect(V_OD_hstmt,"insert into testtable values(25)",SQL_NTS);
// 9. 准备执行
SQLPrepare(V_OD_hstmt,"insert into testtable values(?)",SQL_NTS);
// 10. 绑定参数
SQLBindParameter(V_OD_hstmt,1,SQL_PARAM_INPUT,SQL_C_SLONG,SQL_INTEGER,0,0,
    &value,0,NULL);
// 11. 执行准备好的语句
SQLExecute(V_OD_hstmt);
SQLExecDirect(V_OD_hstmt,"select id from testtable",SQL_NTS);
// 12. 获取结果集某一列的属性
SQLColAttribute(V_OD_hstmt,1,SQL_DESC_TYPE,typename,100,NULL,NULL);
printf("SQLColAttribute %s\n",typename);
// 13. 绑定结果集
SQLBindCol(V_OD_hstmt,1,SQL_C_SLONG, (SQLPOINTER)&V_OD_buffer,150,
    (SQLLEN *)&V_OD_err);
// 14. 通过SQLFetch取结果集中数据
V_OD_erg=SQLFetch(V_OD_hstmt);
// 15. 通过SQLGetData获取并返回数据。
while(V_OD_erg != SQL_NO_DATA)
{
    SQLGetData(V_OD_hstmt,1,SQL_C_SLONG,(SQLPOINTER)&V_OD_id,0,NULL);
    printf("SQLGetData ----ID = %d\n",V_OD_id);
    V_OD_erg=SQLFetch(V_OD_hstmt);
};
printf("Done !\n");
// 16. 断开数据源连接并释放句柄资源
SQLFreeHandle(SQL_HANDLE_STMT,V_OD_hstmt);
SQLDisconnect(V_OD_hdbc);
SQLFreeHandle(SQL_HANDLE_DBC,V_OD_hdbc);
SQLFreeHandle(SQL_HANDLE_ENV, V_OD_Env);
return(0);
}
```

----结束

4.5.2 使用 Python 第三方库 psycopg2 连接集群

用户在创建好数据仓库集群后使用psycopg2第三方库连接到集群，则可以使用Python访问GaussDB(DWS)，并进行数据表的各种操作。

连接集群前的准备

- GaussDB(DWS)集群已绑定弹性IP。
- 已获取GaussDB(DWS)集群的数据库管理员用户名和密码。

请注意，由于MD5算法已经被证实存在碰撞可能，已严禁将之用于密码校验算法。当前GaussDB(DWS)采用默认安全设计，默认禁止MD5算法的密码校验，可能导致开源客户端无法正常连接的问题。建议先检查数据库参数password_encryption_type参数是否为1，如果取值不为1，需要修改，修改方法参见[修改GaussDB\(DWS\)集群GUC参数](#)；然后修改一次准备使用的数据库用户的密码。

📖 说明

- 当前GaussDB(DWS)出于安全考虑，已经默认不再使用MD5存储密码摘要了，这将导致使用开源驱动或者客户端无法正常连接数据库。需要您调整密码策略后再创建一个新用户或者对老用户做一次密码修改，方可使用开源协议中的MD5认证算法。
- 数据库中是不会存储用户的密码原文，而是存储密码的HASH摘要，在密码校验时与客户端发来的密码摘要进行比对（中间会有加盐操作）。故当您改变了密码算法策略时，数据库也是无法还原您的密码，再生成新的HASH算法的摘要值的。必须您手动修改一次密码或者创建一个新用户，这时新的密码将会采用您设置的HASH算法进行摘要存储，用于下次连接认证。
- 已获取GaussDB(DWS)集群的公网访问地址，含IP地址和端口。具体请参见[获取GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)。
- 已安装psycopg2第三方库。下载地址：<https://pypi.org/project/psycopg2/>，安装部署操作请参见：<https://www.psycopg.org/install/>。

📖 说明

- CentOS、Redhat等操作系统中使用yum命令安装，命令为：

```
yum install python-psycopg2
```
- psycopg2的使用依赖于PostgreSQL的libpq动态库（32位的psycopg2需要对应32位的libpq；64位的psycopg2对应64位的libpq），Linux中可以依赖yum命令解决。在Windows系统使用psycopg2需要先安装libpq，主要方式有两种：
 - 安装PostgreSQL，并配置libpq、ssl、crypto动态库位置到环境变量PATH中。
 - 安装psqlodbc，使用PostgreSQL ODBC驱动携带的libpq、ssl、crypto动态库。

版本说明

由于GaussDB(DWS)集群、Python、psycopg2的版本较多，下方表格仅列举出当前主流版本的支持情况。

表 4-22

psycopg2版本	Python版本	GaussDB(DWS)集群版本
2.7.x	3.8.x	8.1.3及以上
	3.9.x	8.1.3及以上

psycopg2版本	Python版本	GaussDB(DWS)集群版本
2.8.x	3.8.x	8.1.3及以上
	3.9.x	8.1.3及以上
2.9.x	3.8.x	8.1.3及以上
	3.9.x	8.1.3及以上

使用约束

由于psycopg2是基于PostgreSQL的客户端接口，它的功能GaussDB(DWS)并不能完全支持。具体支持情况请见下[表4-23](#)。

说明

以下接口支持情况是基于Python 3.8.5及psycopg 2.9.1版本。

表 4-23 DWS 对 psycopg2 主要接口支持情况

类名	功能描述	函数/成员变量	支持	备注
connections	basic	<code>cursor(name=None, cursor_factory=None, scrollable=None, withhold=False)</code>	Y	-
		<code>commit()</code>	Y	-
		<code>rollback()</code>	Y	-
		<code>close()</code>	Y	-
	Two-phase commit support methods	<code>xid(format_id, gtrid, bqual)</code>	Y	-
		<code>tpc_begin(xid)</code>	Y	-
		<code>tpc_prepare()</code>	N	内核不支持显式prepare transaction。
		<code>tpc_commit([xid])</code>	Y	-
		<code>tpc_rollback([xid])</code>	Y	-
		<code>tpc_recover()</code>	Y	-
		<code>closed</code>	Y	-
		<code>cancel()</code>	Y	-
		<code>reset()</code>	N	不支持 DISCARD ALL。

类名	功能描述	函数/成员变量	支持	备注
		dsn	Y	-
	Transaction control methods and attributes.	set_session(<i>isolation_level=None, readonly=None, deferrable=None, autocommit=None</i>)	Y	数据库不支持 session 中设置 default_transaction_read_only。
		autocommit	Y	-
		isolation_level	Y	-
		readonly	N	数据库不支持 session 中设置 default_transaction_read_only。
		deferrable	Y	-
		set_isolation_level(<i>level</i>)	Y	-
		encoding	Y	-
		set_client_encoding(enc)	Y	-
		notices	N	数据库不支持 listen/notify。
		notifies	Y	-
		cursor_factory	Y	-
		info	Y	-
		status	Y	-
		lobjct	N	数据库不支持大对象相关操作。
	Methods related to asynchronous support	poll()	Y	-
		fileno()	Y	-
		isexecuting()	Y	-
	Interoperation with other C API modules	pgconn_ptr	Y	-
		get_native_connection()	Y	-

类名	功能描述	函数/成员变量	支持	备注
	informative methods of the native connection	get_transaction_status()	Y	-
		protocol_version	Y	-
		server_version	Y	-
		get_backend_pid()	Y	获取到的不是后台的pid, 是逻辑连接的id号。
		get_parameter_status(parameter)	Y	-
		get_dsn_parameters()	Y	-
cursor	basic	description	Y	-
		close()	Y	-
		closed	Y	-
		connection	Y	-
		name	Y	-
		scrollable	N	数据库不支持 SCROLL CURSOR。
		withhold	N	withhold cursor在 commit前需要关闭。
	Commands execution methods	execute(<i>query</i> , <i>vars=None</i>)	Y	-
		executemany(<i>query</i> , <i>vars_list</i>)	Y	-
		callproc(<i>procname</i> [, <i>parameters</i>])	Y	-
		mogrify(<i>operation</i> [, <i>parameters</i>])	Y	-
		setinputsizes(<i>sizes</i>)	Y	-
		fetchone()	Y	-
		fetchmany([<i>size=cursor.arraysize</i>])	Y	-
		fetchall()	Y	-
scroll(<i>value</i> [, <i>mode='relative'</i>])	N	数据库不支持 SCROLL CURSOR。		

类名	功能描述	函数/成员变量	支持	备注
		arraysize	Y	-
		itersize	Y	-
		rowcount	Y	-
		rownumber	Y	-
		lastrowid	Y	-
		query	Y	-
		statusmessage	Y	-
		cast(<i>oid</i> , <i>s</i>)	Y	-
		tzinfo_factory	Y	-
		nextset()	Y	-
		setoutputsize(<i>size</i> [, <i>column</i>])	Y	-
	COPY-related methods	copy_from(<i>file</i> , <i>table</i> , <i>sep</i> =' t', <i>null</i> =' N', <i>size</i> =8192, <i>columns</i> =None)	Y	-
		copy_to(<i>file</i> , <i>table</i> , <i>sep</i> =' t', <i>null</i> =' N', <i>columns</i> =None)	Y	-
		copy_expert(<i>sql</i> , <i>file</i> , <i>size</i> =8192)	Y	-
Interoperat ion with other C API modules	pgresult_ptr	Y	-	

在 Linux 环境使用 psycopg2 第三方库连接集群

步骤1 以root用户登录Linux环境。

步骤2 执行以下命令创建python_dws.py文件。

```
vi python_dws.py
```

请复制粘贴以下内容放入python_dws.py文件中：

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding: UTF-8 -*-

from __future__ import print_function

import psycopg2

def create_table(connection):
    print("Begin to create table")
```

```
try:
    cursor = connection.cursor()
    cursor.execute("drop table if exists test;"
                  "create table test(id int, name text);")
    connection.commit()
except psycopg2.ProgrammingError as e:
    print(e)
else:
    print("Table created successfully")
    cursor.close()

def insert_data(connection):
    print("Begin to insert data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("insert into test values(1,'number1');")
        cursor.execute("insert into test values(2,'number2');")
        cursor.execute("insert into test values(3,'number3');")
        connection.commit()
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
    else:
        print("Insert data successfully")
        cursor.close()

def update_data(connection):
    print("Begin to update data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("update test set name = 'numberupdated' where id=1;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows updated :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test order by 1;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Update, Operation done successfully")

def delete_data(connection):
    print("Begin to delete data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("delete from test where id=3;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows deleted :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test order by 1;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Delete, Operation done successfully")

def select_data(connection):
    print("Begin to select data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("select * from test order by 1;")
        rows = cursor.fetchall()
```

```
for row in rows:
    print("id = ", row[0])
    print("name = ", row[1], "\n")
except psycopg2.ProgrammingError as e:
    print(e)
    print("select failed")
else:
    print("Operation done successfully")
    cursor.close()

if __name__ == '__main__':
    try:
        conn = psycopg2.connect(host='10.154.70.231',
                                port='8000',
                                database='gaussdb', # 需要连接的database
                                user='dbadmin',
                                password='password') # 数据库用户密码
    except psycopg2.DatabaseError as ex:
        print(ex)
        print("Connect database failed")
    else:
        print("Opened database successfully")
        create_table(conn)
        insert_data(conn)
        select_data(conn)
        update_data(conn)
        delete_data(conn)
        conn.close()
```

步骤3 按照实际集群信息，修改python_dws.py文件中的集群公网访问地址、集群端口号、数据库名称、数据库用户名、数据库密码。

psycopg2接口不提供重试连接的能力，您需要在业务代码中实现重试处理。

```
conn = psycopg2.connect(host='10.154.70.231',
                        port='8000',
                        database='gaussdb', # 需要连接的database
                        user='dbadmin',
                        password='password') # 数据库用户密码
```

步骤4 执行以下命令，使用psycopg第三方库连接集群。

```
python python_dws.py
```

----结束

在 Windows 环境使用 psycopg2 第三方库连接集群

步骤1 在Windows系统中，单击“开始”按钮，在搜索框中，键入cmd，然后在结果列表中单击“cmd.exe”打开命令提示符窗口。

步骤2 在命令提示符窗口中，执行以下命令创建python_dws.py文件。

```
type nul> python_dws.py
```

请复制粘贴以下内容放入python_dws.py文件中：

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding:UTF-8 -*-

from __future__ import print_function

import psycopg2

def create_table(connection):
    print("Begin to create table")
    try:
```

```
cursor = connection.cursor()
cursor.execute("drop table if exists test;"
              "create table test(id int, name text);")
connection.commit()
except psycopg2.ProgrammingError as e:
    print(e)
else:
    print("Table created successfully")
    cursor.close()

def insert_data(connection):
    print("Begin to insert data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("insert into test values(1,'number1');")
        cursor.execute("insert into test values(2,'number2');")
        cursor.execute("insert into test values(3,'number3');")
        connection.commit()
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
    else:
        print("Insert data successfully")
        cursor.close()

def update_data(connection):
    print("Begin to update data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("update test set name = 'numberupdated' where id=1;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows updated :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test order by 1;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Update, Operation done successfully")

def delete_data(connection):
    print("Begin to delete data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("delete from test where id=3;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows deleted :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test order by 1;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Delete, Operation done successfully")

def select_data(connection):
    print("Begin to select data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("select * from test order by 1;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
```

```
        print("id = ", row[0])
        print("name = ", row[1], "\n")
    except psycopg2.ProgrammingError as e:
        print(e)
        print("select failed")
    else:
        print("Operation done successfully")
        cursor.close()

if __name__ == '__main__':
    try:
        conn = psycopg2.connect(host='10.154.70.231',
                                port='8000',
                                database='postgresgaussdb', # 需要连接的database
                                user='dbadmin',
                                password='password') # 数据库用户密码
    except psycopg2.DatabaseError as ex:
        print(ex)
        print("Connect database failed")
    else:
        print("Opened database successfully")
        create_table(conn)
        insert_data(conn)
        select_data(conn)
        update_data(conn)
        delete_data(conn)
        conn.close()
```

步骤3 按照实际集群信息，修改python_dws.py文件中的集群公网访问地址、集群端口号、数据库名称、数据库用户名、数据库密码。

```
conn = psycopg2.connect(host='10.154.70.231',
                        port='8000',
                        database='gaussdb', # 需要连接的database
                        user='dbadmin',
                        password='password') # 数据库用户密码
```

步骤4 在命令提示符窗口中，执行以下命令，使用psycopg2第三方库连接集群。

```
python python_dws.py
```

----结束

psycopg2 连接集群不支持 CN Retry 特性的问题说明

GaussDB(DWS)支持在SQL语句执行出错时的自动重试功能（简称CN Retry）。CN Retry对于客户端和驱动发送的SQL语句在执行失败时可以自动识别错误类型，并进行重试，详情请参见[SQL语句出错自动重试](#)。但使用psycopg2默认连接方式创建的连接在语句执行失败时没有自动重试，会直接报错退出。如常见的主备切换场景下，未自动重试会报如下错误，但在自动重试期间完成主备切换，则会返回正确结果。

```
psycopg2.errors.ConnectionFailure: pooler: failed to create 1 connections, Error Message: remote node dn_6003_6004, detail: could not connect to server: Operation now in progress
```

报错原因：

1. psycopg2在发送SQL语句前先发送了BEGIN语句开启事务。
2. CN Retry不支持事务块中的语句是特性约束。

解决方案：

- 在同步方式连接时，可以通过主动结束驱动开启的事务。

```
cursor = conn.cursor()
# 增加end语句主动结束驱动开启的事务
cursor.execute("end; select * from test order by 1;")
rows = cursor.fetchall()
```

- 使用异步连接方式主动开启事务，异步连接介绍具体请参见psycopg官网：
<https://www.psycopg.org/docs/advanced.html?highlight=async>。

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- encoding=utf-8 -*-

import psycopg2
import select

# psycopg2官方提供的异步连接方式时的wait函数
# 详见https://www.psycopg.org/docs/advanced.html?highlight=async
def wait(conn):
    while True:
        state = conn.poll()
        if state == psycopg2.extensions.POLL_OK:
            break
        elif state == psycopg2.extensions.POLL_WRITE:
            select.select([], [conn.fileno()], [])
        elif state == psycopg2.extensions.POLL_READ:
            select.select([conn.fileno()], [], [])
        else:
            raise psycopg2.OperationalError("poll() returned %s" % state)

def psycopg2_cnretry_sync():
    # 创建连接
    conn = psycopg2.connect(host='10.154.70.231',
                           port='8000',
                           database='gaussdb', # 需要连接的database
                           user='dbadmin',
                           password='password', # 数据库用户密码
                           async=1) # 使用异步方式连接

    wait(conn)

    # 执行查询
    cursor = conn.cursor()
    cursor.execute("select * from test order by 1;")
    wait(conn)
    rows = cursor.fetchall()
    for row in rows:
        print(row[0], row[1])

    # 关闭连接
    conn.close()

if __name__ == '__main__':
    psycopg2_cnretry_async()
```

4.5.3 使用 Python 第三方库 PyGreSQL 连接集群

用户在创建好数据仓库集群后使用PyGreSQL第三方库连接到集群，则可以使用Python访问GaussDB(DWS)，并进行数据表的各类操作。

连接集群前的准备

- GaussDB(DWS)集群已绑定弹性IP。
- 已获取GaussDB(DWS)集群的数据库管理员用户名和密码。

请注意，由于MD5算法已经被证实存在碰撞可能，已严禁将之用于密码校验算法。当前GaussDB(DWS)采用默认安全设计，默认禁止MD5算法的密码校验，可能导致开源客户端无法正常连接的问题。建议先检查数据库参数password_encryption_type参数是否为1，如果取值不为1，需要修改，修改方法参见[修改GaussDB\(DWS\)集群GUC参数](#)；然后修改一次准备使用的数据库用户的密码。

📖 说明

- 当前GaussDB(DWS)出于安全考虑, 已经默认不再使用MD5存储密码摘要了, 这将导致使用开源驱动或者客户端无法正常连接数据库。需要您调整密码策略后再创建一个新用户或者对老用户做一次密码修改, 方可使用开源协议中使用的MD5认证算法。
- 数据库中是不会存储您的密码原文的, 而是存储的密码的HASH摘要, 在密码校验时与客户端发来的密码摘要进行比对(中间会有加盐操作)。故当您改变了密码算法策略时, 数据库也是无法还原您的密码, 再生成新的HASH算法的摘要值的。必须您手动修改一次密码或者创建一个新用户, 这时新的密码将会采用您设置的HASH算法进行摘要存储, 用于下次连接认证。
- 已获取GaussDB(DWS)集群的公网访问地址, 含IP地址和端口。具体请参见[获取 GaussDB\(DWS\)集群连接地址](#)。
- 已安装PyGreSQL第三方库。
下载地址: <http://www.pygresql.org/download/index.html>。
- 安装部署操作请参见: <http://www.pygresql.org/contents/install.html>。

📖 说明

- CentOS、Redhat等操作系统中使用yum命令安装, 命令为:
yum install PyGreSQL
- PyGreSQL的使用依赖于PostgreSQL的libpq动态库(32位的PyGreSQL对应32位的libpq, 64位的PyGreSQL对应64位的libpq), Linux中可以依赖yum命令解决。在Windows系统使用PyGreSQL需要先安装libpq, 主要方式有两种:
 - 安装PostgreSQL, 并配置libpq、ssl、crypto动态库位置到环境变量PATH中。
 - 安装psqlodbc, 使用PostgreSQL ODBC驱动携带的libpq、ssl、crypto动态库。

使用约束

由于PyGreSQL是基于PostgreSQL的客户端接口, 它的功能GaussDB(DWS)并不能完全支持。具体支持情况请见下表。

📖 说明

以下接口支持情况是基于Python 3.8.5及PyGreSQL 5.2.4版本。

表 4-24 DWS 对 PyGreSQL 主要接口支持情况

PyGreSQL		支持	备注
Module functions and constants	connect – Open a PostgreSQL connection	Y	-
	get_pqlib_version – get the version of libpq	Y	-
	get/set_defhost – default server host [DV]	Y	-
	get/set_defport – default server port [DV]	Y	-
	get/set_defopt – default connection options [DV]	Y	-
	get/set_defbase – default database name [DV]	Y	-
	get/set_defuser – default database user [DV]	Y	-
	get/set_defpasswd – default database password [DV]	Y	-

PyGreSQL		支持	备注
	escape_string – escape a string for use within SQL	Y	-
	escape_bytea – escape binary data for use within SQL	Y	-
	unescape_bytea – unescape data that has been retrieved as text	Y	-
	get/set_namedresult – conversion to named tuples	Y	-
	get/set_decimal – decimal type to be used for numeric values	Y	-
	get/set_decimal_point – decimal mark used for monetary values	Y	-
	get/set_bool – whether boolean values are returned as bool objects	Y	-
	get/set_array – whether arrays are returned as list objects	Y	-
	get/set_bytea_escaped – whether bytea data is returned escaped	Y	-
	get/set_jsondecode – decoding JSON format	Y	-
	get/set_cast_hook – fallback typecast function	Y	-
	get/set_datestyle – assume a fixed date style	Y	-
	get/set_typecast – custom typecasting	Y	-
	cast_array/record – fast parsers for arrays and records	Y	-
	Type helpers	Y	-
	Module constants	Y	-
Connection – The connection object	query – execute a SQL command string	Y	-
	send_query – executes a SQL command string asynchronously	Y	-
	query_prepared – execute a prepared statement	Y	-
	prepare – create a prepared statement	Y	-
	describe_prepared – describe a prepared statement	Y	-
	reset – reset the connection	Y	-
	poll – completes an asynchronous connection	Y	-
	cancel – abandon processing of current SQL command	Y	-

PyGreSQL		支持	备注
	close – close the database connection	Y	-
	transaction – get the current transaction state	Y	-
	parameter – get a current server parameter setting	Y	-
	date_format – get the currently used date format	Y	-
	fileno – get the socket used to connect to the database	Y	-
	set_non_blocking - set the non-blocking status of the connection	Y	-
	is_non_blocking - report the blocking status of the connection	Y	-
	getnotify – get the last notify from the server	N	数据库不支持 listen / notify。
	inserttable – insert a list into a table	Y	copy 命令中如果有 \n, 请使用双引号引用此字段。
	get/set_notice_receiver – custom notice receiver	Y	-
	putline – write a line to the server socket [DA]	Y	-
	getline – get a line from server socket [DA]	Y	-
	endcopy – synchronize client and server [DA]	Y	-
	locreate – create a large object in the database [LO]	N	大对象相关操作。
	getlo – build a large object from given oid [LO]	N	大对象相关操作。

PyGreSQL		支持	备注
	loimport - import a file to a large object [LO]	N	大对象相关操作。
	Object attributes	Y	-
The DB wrapper class	Initialization	Y	-
	pkey - return the primary key of a table	Y	-
	get_databases - get list of databases in the system	Y	-
	get_relations - get list of relations in connected database	Y	-
	get_tables - get list of tables in connected database	Y	-
	get_attnames - get the attribute names of a table	Y	-
	has_table_privilege - check table privilege	Y	-
	get/set_parameter - get or set run-time parameters	Y	-
	begin/commit/rollback/savepoint/release - transaction handling	Y	-
	get - get a row from a database table or view	Y	-
	insert - insert a row into a database table	Y	-
	update - update a row in a database table	Y	-
	upsert - insert a row with conflict resolution	Y	-
	query - execute a SQL command string	Y	-
	query_formatted - execute a formatted SQL command string	Y	-
	query_prepared - execute a prepared statement	Y	-
	prepare - create a prepared statement	Y	-
describe_prepared - describe a prepared statement	Y	-	
delete_prepared - delete a prepared statement	Y	-	
clear - clear row values in memory	Y	-	

PyGreSQL		支持	备注
	delete – delete a row from a database table	Y	元组必须有唯一键或者主键。
	truncate – quickly empty database tables	Y	-
	get_as_list/dict – read a table as a list or dictionary	Y	-
	escape_literal/identifier/string/bytea – escape for SQL	Y	-
	unescape_bytea – unescape data retrieved from the database	Y	-
	encode/decode_json – encode and decode JSON data	Y	-
	use_regtypes – determine use of regular type names	Y	-
	notification_handler – create a notification handler	N	数据库不支持 listen / notify。
	Attributes of the DB wrapper class	Y	-
Query methods	getresult – get query values as list of tuples	Y	-
	dictresult/dictiter – get query values as dictionaries	Y	-
	namedresult/namediter – get query values as named tuples	Y	-
	scalarresult/scalariter – get query values as scalars	Y	-
	one/onedict/onenamed/onescalar – get one result of a query	Y	-
	single/singledict/singlenamed/singlescalar – get single result of a query	Y	-
	listfields – list fields names of previous query result	Y	-
	fieldname, fieldnum – field name/number conversion	Y	-
	fieldinfo – detailed info about query result fields	Y	-

PyGreSQL		支持	备注
	ntuples – return number of tuples in query object	Y	-
	memsize – return number of bytes allocated by query result	Y	-
LargeObject – Large Objects	open – open a large object	N	大对象相关操作。
	close – close a large object	N	大对象相关操作。
	read, write, tell, seek, unlink – file-like large object handling	N	大对象相关操作。
	size – get the large object size	N	大对象相关操作。
	export – save a large object to a file	N	大对象相关操作。
	Object attributes	N	大对象相关操作。
The Notification Handler	Instantiating the notification handler	N	数据库不支持 listen / notify。
	Invoking the notification handler	N	数据库不支持 listen / notify。

PyGreSQL		支持	备注
	Sending notifications	N	数据库不支持 listen / notify 。
	Auxiliary methods	N	数据库不支持 listen / notify 。
pgdb			
Module functions and constants	connect - Open a PostgreSQL connection	Y	-
	get/set/reset_typecast - Control the global typecast functions	Y	-
	Module constants	Y	-
	Errors raised by this module	Y	-
Connection - The connection object	close - close the connection	Y	-
	commit - commit the connection	Y	-
	rollback - roll back the connection	Y	-
	cursor - return a new cursor object	Y	-
	Attributes that are not part of the standard	Y	-
Cursor - The cursor object	description - details regarding the result columns	Y	-
	rowcount - number of rows of the result	Y	-
	close - close the cursor	Y	-
	execute - execute a database operation	Y	-
	executemany - execute many similar database operations	Y	-
	callproc - Call a stored procedure	Y	-
	fetchone - fetch next row of the query result	Y	-
	fetchmany - fetch next set of rows of the query result	Y	-
	fetchall - fetch all rows of the query result	Y	-

PyGreSQL		支持	备注
	arraysize - the number of rows to fetch at a time	Y	-
	Methods and attributes that are not part of the standard	Y	-
Type - Type objects and construct ors	Type constructors	Y	-
	Type objects	Y	-

在 Linux 环境使用 PyGreSQL 第三方库连接集群

步骤1 以root用户登录Linux环境。

步骤2 执行以下命令创建python_dws.py文件。

```
vi python_dws.py
```

请复制粘贴以下内容放入python_dws.py文件中：

```
#!/usr/bin/env python3
# *_ encoding:utf-8 *_

from __future__ import print_function

import pg

def create_table(connection):
    print("Begin to create table")
    try:
        connection.query("drop table if exists test;"
                          "create table test(id int, name text);")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Table created successfully")

def insert_data(connection):
    print("Begin to insert data")
    try:
        connection.query("insert into test values(1,'number1');")
        connection.query("insert into test values(2,'number2');")
        connection.query("insert into test values(3,'number3');")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Insert data successfully")

def update_data(connection):
    print("Begin to update data")
    try:
        result = connection.query("update test set name = 'numberupdated' where id=1;")
        print("Total number of rows updated :", result)
        result = connection.query("select * from test order by 1;")
        rows = result.getresult()
        for row in rows:
```

```
        print("id = ", row[0])
        print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Update, Operation done successfully")

def delete_data(connection):
    print("Begin to delete data")
    try:
        result = connection.query("delete from test where id=3;")
        print("Total number of rows deleted :", result)
        result = connection.query("select * from test order by 1;")
        rows = result.getresult()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Delete, Operation done successfully")

def select_data(connection):
    print("Begin to select data")
    try:
        result = connection.query("select * from test order by 1;")
        rows = result.getresult()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1])
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
        print("select failed")
    else:
        print("Operation done successfully")

if __name__ == '__main__':
    try:
        conn = pg.DB(host='10.154.70.231',
                    port=8000,
                    dbname='gaussdb', # 需要连接的database
                    user='dbadmin',
                    passwd='password') # 数据库用户密码
    except pg.InternalError as ex:
        print(ex)
        print("Connect database failed")
    else:
        print("Opened database successfully")
        create_table(conn)
        insert_data(conn)
        select_data(conn)
        update_data(conn)
        delete_data(conn)
        conn.close()
```

或使用dbapi接口实现：

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding: UTF-8 -*-

from __future__ import print_function

import pg
import pgdb

def create_table(connection):
```



```
print("Begin to create table")
try:
    cursor = connection.cursor()
    cursor.execute("drop table if exists test;"
                  "create table test(id int, name text);")
    connection.commit()
except pg.InternalError as e:
    print(e)
else:
    print("Table created successfully")
    cursor.close()

def insert_data(connection):
    print("Begin to insert data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("insert into test values(1,'number1');")
        cursor.execute("insert into test values(2,'number2');")
        cursor.execute("insert into test values(3,'number3');")
        connection.commit()
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Insert data successfully")
        cursor.close()

def update_data(connection):
    print("Begin to update data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("update test set name = 'numberupdated' where id=1;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows updated :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Update, Operation done successfully")

def delete_data(connection):
    print("Begin to delete data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("delete from test where id=3;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows deleted :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Delete, Operation done successfully")

def select_data(connection):
    print("Begin to select data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("select * from test;")
```

```
rows = cursor.fetchall()
for row in rows:
    print("id = ", row[0])
    print("name = ", row[1], "\n")
except pg.InternalError as e:
    print(e)
    print("select failed")
else:
    print("Operation done successfully")
    cursor.close()

if __name__ == '__main__':
    try:
        conn = pgdb.connect(host='10.154.70.231',
                            port='8000',
                            database='gaussdb', # 需要连接的database
                            user='dbadmin',
                            password='password') # 数据库用户密码
    except pg.InternalError as ex:
        print(ex)
        print("Connect database failed")
    else:
        print("Opened database successfully")
        create_table(conn)
        insert_data(conn)
        select_data(conn)
        update_data(conn)
        delete_data(conn)
        conn.close()
```

步骤3 按照实际集群信息，修改python_dws.py文件中的集群公网访问地址、集群端口号、数据库名称、数据库用户名、数据库密码。

📖 说明

PyGreSQL接口不提供重试连接的能力，您需要在业务代码中实现重试处理。

```
conn = pgdb.connect(host='10.154.70.231',
                    port='8000',
                    database='gaussdb', # 需要连接的database
                    user='dbadmin',
                    password='password') # 数据库用户密码
```

步骤4 执行以下命令，使用PyGreSQL第三方库连接集群。

```
python python_dws.py
```

----结束

在 Windows 环境使用 PyGreSQL 第三方库连接集群

步骤1 在Windows系统中，单击“开始”按钮，在搜索框中，键入cmd，然后在结果列表中单击“cmd.exe”打开命令提示符窗口。

步骤2 在命令提示符窗口中，执行以下命令创建python_dws.py文件。

```
type nul> python_dws.py
```

请复制粘贴以下内容放入python_dws.py文件中：

```
#!/usr/bin/env python3
# *_ encoding:utf-8 *_

from __future__ import print_function

import pg
```

```
def create_table(connection):
    print("Begin to create table")
    try:
        connection.query("drop table if exists test;"
                          "create table test(id int, name text);")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Table created successfully")

def insert_data(connection):
    print("Begin to insert data")
    try:
        connection.query("insert into test values(1,'number1');")
        connection.query("insert into test values(2,'number2');")
        connection.query("insert into test values(3,'number3');")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Insert data successfully")

def update_data(connection):
    print("Begin to update data")
    try:
        result = connection.query("update test set name = 'numberupdated' where id=1;")
        print("Total number of rows updated :", result)
        result = connection.query("select * from test order by 1;")
        rows = result.getresult()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Update, Operation done successfully")

def delete_data(connection):
    print("Begin to delete data")
    try:
        result = connection.query("delete from test where id=3;")
        print("Total number of rows deleted :", result)
        result = connection.query("select * from test order by 1;")
        rows = result.getresult()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Delete, Operation done successfully")

def select_data(connection):
    print("Begin to select data")
    try:
        result = connection.query("select * from test order by 1;")
        rows = result.getresult()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1])
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
        print("select failed")
    else:
        print("Operation done successfully")
```

```
if __name__ == '__main__':
    try:
        conn = pg.DB(host='10.154.70.231',
                    port=8000,
                    dbname='gaussdb', # 需要连接的database
                    user='dbadmin',
                    passwd='password') # 数据库用户密码
    except pg.InternalError as ex:
        print(ex)
        print("Connect database failed")
    else:
        print("Opened database successfully")
        create_table(conn)
        insert_data(conn)
        select_data(conn)
        update_data(conn)
        delete_data(conn)
        conn.close()
```

或使用dbapi接口实现：

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding: UTF-8 -*-

from __future__ import print_function

import pg
import pgdb

def create_table(connection):
    print("Begin to create table")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("drop table if exists test;"
                      "create table test(id int, name text);")
        connection.commit()
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Table created successfully")
        cursor.close()

def insert_data(connection):
    print("Begin to insert data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("insert into test values(1,'number1');")
        cursor.execute("insert into test values(2,'number2');")
        cursor.execute("insert into test values(3,'number3');")
        connection.commit()
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("Insert data successfully")
        cursor.close()

def update_data(connection):
    print("Begin to update data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("update test set name = 'numberupdated' where id=1;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows updated :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
```

```
        print("id = ", row[0])
        print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Update, Operation done successfully")

def delete_data(connection):
    print("Begin to delete data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("delete from test where id=3;")
        connection.commit()
        print("Total number of rows deleted :", cursor.rowcount)
        cursor.execute("select * from test;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
    else:
        print("After Delete, Operation done successfully")

def select_data(connection):
    print("Begin to select data")
    try:
        cursor = connection.cursor()
        cursor.execute("select * from test;")
        rows = cursor.fetchall()
        for row in rows:
            print("id = ", row[0])
            print("name = ", row[1], "\n")
    except pg.InternalError as e:
        print(e)
        print("select failed")
    else:
        print("Operation done successfully")
        cursor.close()

if __name__ == '__main__':
    try:
        conn = pgdb.connect(host='10.154.70.231',
                            port='8000',
                            database='gaussdb', # 需要连接的database
                            user='dbadmin',
                            password='password') # 数据库用户密码
    except pg.InternalError as ex:
        print(ex)
        print("Connect database failed")
    else:
        print("Opened database successfully")
        create_table(conn)
        insert_data(conn)
        select_data(conn)
        update_data(conn)
        delete_data(conn)
        conn.close()
```

步骤3 按照实际集群信息，修改python_dws.py文件中的集群公网访问地址、集群端口号、数据库名称、数据库用户名、数据库密码。

PyGreSQL接口不提供重试连接的能力，您需要在业务代码中实现重试处理。

```
conn = pgdb.connect(host='10.154.70.231',
                    port='8000',
                    database='gaussdb', # 需要连接的database
```

```
user='dbadmin',  
password='password') # 数据库用户密码
```

步骤4 执行以下命令，使用PyGreSQL第三方库连接集群。

```
python python_dws.py
```

----结束

5 创建 GaussDB(DWS)数据库和用户

GaussDB(DWS)默认的数据库gaussdb一般不作为客户的业务数据库使用，且考虑业务隔离，一般会规划多个数据库。使用系统管理员dbadmin首次连接gaussdb数据库后，需根据业务实际需求规划相应的业务数据库、用户和角色，包括新建业务场景和已有上游业务数据需迁移到GaussDB(DWS)的场景。

角色是一组权限的集合，用户和角色的关系，请参见《开发指南》[权限管理](#)章节。在创建用户前，可以先创建角色，即先预置一些常用角色，例如拥有创建数据库的角色，再创建用户，在创建用户的过程将预先创建好的角色授权予该用户。

用户、角色和相应的权限列表支持导出，详情参见[导出用户](#)、[导出用户权限](#)、[导出角色](#)、[导出角色权限](#)。

约束和限制

- **尽量避免**所有业务使用同一个数据库用户运行，请按业务模块规划不同数据库用户。
- **不建议**使用系统管理员用户跑业务，不同模块业务请通过多用户和权限进行访问控制。
- 更多开发设计规范参见[总体开发设计规范](#)。

新建数据库

支持通过DDL语法和通过SQL编辑器创建。

- DDL语法方式创建：创建语法参见语法章节CREATE DATABASE。
- SQL编辑器方式创建：[使用SQL编辑器连接GaussDB\(DWS\)集群](#)。

创建角色

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤3 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。

步骤4 切换至“角色列表”页签，单击“创建角色”按钮，跳转至创建角色详情页面。

步骤5 完善常规配置角色信息，参数描述如下所示：

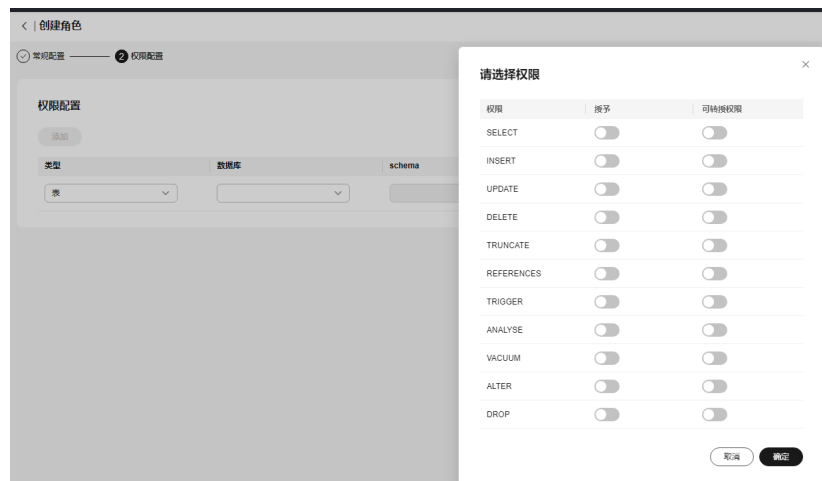
表 5-1 角色信息常规配置参数信息

参数名称	描述	样例值
角色名称	以字母开头，可以包含字母、数字、下划线，长度不超过63个字符。	dws-demo
到期时间	设置该角色权限的到期时间。	-
系统管理员	表示该角色是否拥有系统管理员权限。	-
创建数据库	表示该角色是否有创建数据库权限。	-
创建角色	表示该角色是否有创建新用户/角色权限。	-
继承权限	表示该角色是否“继承”它所在组的角色的权限。 默认打开，不推荐修改。	-

步骤6 确认无误后，单击“下一步”。

步骤7 权限配置，配置该角色拥有的权限。

单击“添加”，添加一条权限配置，选择数据库对象类型以及对应的数据库对象。然后选择权限进行授权。具体权限释义，请参见《[SQL语法参考](#)》中的“DCL语法 > GRANT”章节。



步骤8 授权完毕，单击“立即创建”。完成角色创建。

----结束

创建数据库用户

支持通过DDL语法和通过DWS管理控制台创建。DDL语法请参见语法章节CREATE USER。

 说明

- 如果当前控制台界面不支持该功能，请联系技术支持人员。
- 集群创建完成即存在的用户/角色不允许修改。
- 使用该功能需确认集群状态为“可用”。

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤3 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。

步骤4 在“用户列表”页签，单击“创建用户”，跳转至创建用户详情页面。

步骤5 进入“常规配置”页面，参数说明如下所示：

表 5-2 用户信息常规配置参数说明

参数名称	描述	样例值
用户名称	以字母开头，可以包含字母、数字、下划线，长度不超过63个字符。	Dws-demo
密码	可以包含字母、数字、下划线及特殊字符，长度12~32个字符。 说明 密码至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符四类中的三类，其中可输入的特殊字符为：(~!?,;:_(){}/<>@#%^&*+ \=-)。	-
连接数限制	该用户连接数据库的连接数限制，-1表示不限制。	-1
到期时间	设置该用户权限的到期时间。	-
系统管理员	表示该用户是否拥有系统管理员权限。	-
创建数据库	表示该用户是否拥有创建数据库权限。	-
创建角色	表示该用户是否拥有创建新用户、角色权限。	-
继承权限	表示该用户是否“继承”所在组的角色权限。 默认打开，不推荐修改。	-

步骤6 确认无误后，单击“下一步”。

步骤7 进入“角色配置”页面，选择需要对该用户授权的角色，确定后单击“下一步”。

步骤8 权限配置，对该用户授权角色后，若还需要补充其他权限，可以单独配置。

单击“添加”按钮，添加一条权限配置，选择数据库对象类型以及对应的数据库对象，然后选择权限进行授权。具体权限释义，请参见《[SQL语法参考](#)》中的“DCL语法 > GRANT”章节。



步骤9 授权完毕，单击“立即创建”完成用户创建。

----结束

修改用户

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

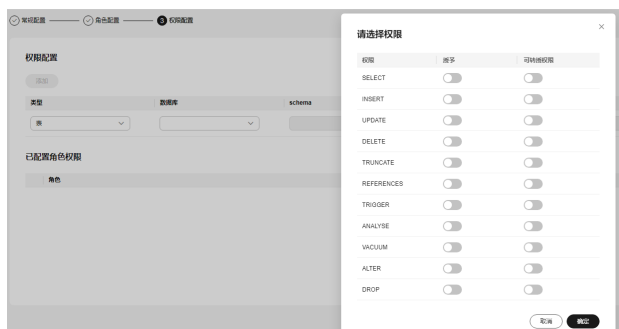
步骤3 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。

步骤4 在用户列表中选择其中一个用户，单击“修改”按钮，跳转至修改用户详情页面。

步骤5 修改用户信息，具体信息请参见表5-2，确认无误后单击“下一步”。

步骤6 角色配置，选择需要对该用户授权的角色，单击“下一步”。

步骤7 权限配置，选择权限类型后，可单击所在行操作列的“编辑”按钮，再在权限列单击“修改”按钮对权限进行添加或删除。



步骤8 授权完毕，单击“保存”完成修改。

----结束

删除用户

前提条件

先确认是否存在未删除的表等数据库对象依赖关系，如果有的话请先删除关系，否则用户将删除失败。

操作步骤

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤3 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。

步骤4 在用户列表选择其中一个用户，单击“删除”按钮，弹出确认页面。

步骤5 确认无误后，单击“确定”删除用户。

----结束

导出用户

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤3 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。

步骤4 在用户列表上方单击“导出”按钮，选择导出条数，即可导出用户列表。

图 5-1 导出用户



步骤5 确认无误后，单击“导出”即可。

----结束

导出用户权限

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤3 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。

步骤4 在用户列表选择指定用户，单击“导出权限”，即可导出用户拥有权限列表。

图 5-2 导出权限



----结束

修改角色

步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

- 步骤2** 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤3** 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。
- 步骤4** 在角色列表中选择其中一个角色，单击“修改”按钮，跳转至修改角色详情页面。
- 步骤5** 修改角色信息，参数描述请参见表5-1。
- 步骤6** 确认无误后，单击“下一步”。
- 步骤7** 权限配置，根据需要选择权限类型，单击所在行操作列的“编辑”按钮，再在权限列单击“修改”按钮对权限进行添加或删除。
- 步骤8** 授权完毕，单击“保存”完成修改。

----结束

删除角色

前提条件

先确认是否存在未删除的数据库对象等依赖关系，如果有的话请先删除关系，否则角色将删除失败。

操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。
- 步骤2** 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤3** 在左侧导航栏中，单击“用户管理”，进入用户管理页面。
- 步骤4** 在角色列表中选择其中一个角色，单击“删除”按钮，弹出确认页面。
- 步骤5** 单击“确定”删除角色。

----结束

导出角色

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。
- 步骤2** 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤3** 在左侧导航栏中单击“用户管理”，切换至“角色列表”页面。
- 步骤4** 在角色列表上方单击“导出”按钮，选择导出条数，即可导出角色列表。

图 5-3 导出角色



步骤5 确认无误后，单击“导出”按钮。

----结束

导出角色权限

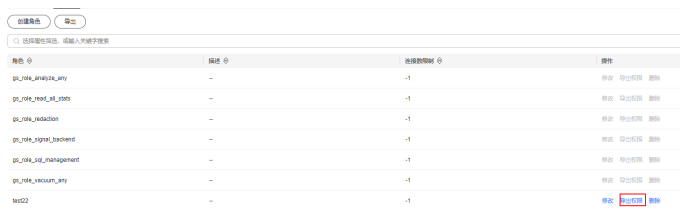
步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“专属集群 > 集群列表”。

步骤2 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤3 在左侧导航栏中单击“用户管理”，切换至“角色列表”页面。

步骤4 在角色列表选择指定用户，单击“导出权限”按钮，选择导出条数，即可导出角色权限。

图 5-4 导出角色权限



角色名	权限名	权限类型	操作
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除
gs_oms_admin_priv	--	-1	导出 导出权限 删除

----结束

6 迁移业务数据至 GaussDB(DWS)集群

6.1 使用 GDS-Kafka 工具迁移数据至 GaussDB(DWS)集群

6.1.1 概述

数据集成围绕GaussDB(DWS)，提供了简单易用的迁移能力及多种数据源到DWS的集成能力，降低用户数据源迁移和集成的复杂性，是一种高效易用的数据集成服务。目前数据源支持从Kafka、MySQL、Oracle和IoT源端迁移至GaussDB(DWS)目的端。

📖 说明

- 该特性仅8.2.0及以上集群版本支持。
- 源端数据源不支持DWS，即不支持从DWS迁移到DWS。

支持的数据源

源端数据源	对应的目的端数据源	说明
Kafka	数据仓库服务 GaussDB(DWS)	-
MySQL	数据仓库服务 GaussDB(DWS)	-
Oracle	数据仓库服务 GaussDB(DWS)	-
IOT	数据仓库服务 GaussDB(DWS)	-

6.1.2 实例管理

实例管理概述

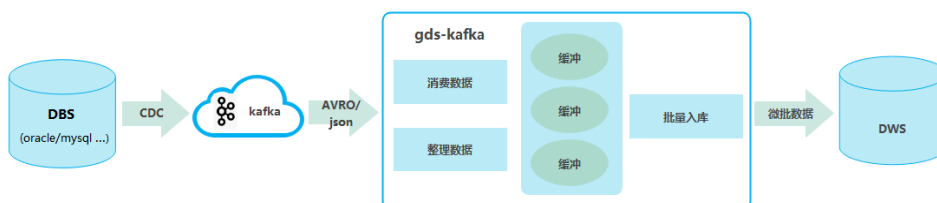
数据迁移功能采用独立集群的方式为用户提供安全可靠的数据迁移服务，各集群之间相互隔离，不可互相访问。其中实例管理通过购买GDS-Kafka实例帮助用户创建、管

理集群。GDS-Kafka的工作方式是从Kafka中消耗数据并缓存，当达到设置好的时间或数据量之后，通过COPY写入GaussDB(DWS)临时表，再从临时表进行插入或更新操作。

- Kafka的消息生产端必须按照一定的格式要求进行数据生产，其中消息格式由“*kafka.source.event.type*”配置参数指定。当前支持的消息格式详见[GDS-Kafka支持的消息格式](#)。
- GDS-Kafka支持直接insert（仅限无主键表）和merge覆盖更新两种入库模式，您可以根据DWS目标表的类型进行灵活配置，直接insert模式由于不涉及更新在性能上要更优一些。其中入库模式由“*app.insert.directly*”配置参数和有无主键共同决定，详见[GDS-Kafka入库模式](#)。

📖 说明

- GDS-kafka只支持目标表表名和字段全小写。
- GDS-Kafka的删除是根据扩展字段中的pos进行历史删除，如果入库数据中有delete操作，则必须使用扩展字段。



购买 GDS-Kafka 实例

使用数据迁移功能，首先需要购买一个GDS-kafka实例（集群）。集群实例可以为用户提供安全可靠的数据迁移服务，各集群之间相互隔离。

约束与限制

- 目前仅支持单机集群。
- 目前仅支持按需计费模式。

操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。
- 步骤3** 单击页面右上角“购买GDS-Kafka实例”，进入购买页面配置集群参数。

表 6-1 参数说明

参数名	参数解释	样例值
CPU架构	<p>CPU架构有：</p> <ul style="list-style-type: none"> • X86 • 鲲鹏 <p>说明 X86和鲲鹏只是底层架构不一致，应用层不感知，sql语法一致，如果创建集群时提示X86资源不足，可以选择鲲鹏架构。</p>	x86
规格	请根据业务需求合理选择节点规格。	-
存储	单个节点可用存储容量。	-
当前规格	显示集群当前规格。	-
名称	<p>设置数据仓库集群的名称。</p> <p>集群名称长度为4到64个字符，必须以字母开头，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。字母不区分大小写。</p>	-
版本	显示集群中安装的数据库实例版本。	-
虚拟私有云	<p>指定集群节点使用的虚拟专用网络，实现不同业务的网络隔离。</p> <p>首次创建数据仓库集群时，如果未配置过虚拟私有云，可以单击“查看虚拟私有云”进入虚拟私有云管理控制台，新创建一个满足需求的虚拟私有云。</p>	-
子网	<p>指定虚拟私有云的一个子网。</p> <p>集群使用子网实现与其他网络的隔离，并独享所有网络资源，以提高网络安全。</p>	-
安全组	<p>指定虚拟私有云的安全组。</p> <p>安全组限制安全访问规则，加强集群与其它服务间的安全访问。</p>	-

参数名	参数解释	样例值
公网访问	<p>指定用户是否可以在互联网上使用客户端连接集群数据库。支持如下方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> “暂不使用”：暂不使用弹性IP。如DWS使用于生产环境，则需绑定ELB，则不选择使用弹性IP，通过绑定ELB后，再从ELB页面进行弹性IP绑定。 “现在购买”：用户指定弹性IP的带宽，系统将自动为集群分配独享带宽的弹性IP，通过弹性IP可以从互联网对集群进行访问。自动分配的弹性IP的带宽名称都是以集群名称开头的。 “使用已有”：为集群绑定指定的弹性IP。如果下拉框中没有可用的弹性IP，可以单击“创建弹性IP”进入弹性公网IP页面创建一个满足需要的弹性IP。带宽可根据用户需要设置。 	-
企业项目	配置集群所属的企业项目。已开通企业项目管理服务的用户才可以配置该参数。默认值为default。	default

步骤4 确认无误后，单击“立即购买”进行创建。

----结束

查看实例详情

在实例详情页面用户可以查看集群的详细信息，用户可以在此查看集群的基本信息、网络信息等。

操作步骤

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。

步骤3 单击指定实例名称，进入实例详情页面。

图 6-1 查看实例详情



----结束

GDS-Kafka 支持的消息格式

表 6-2 GDS-Kafka 支持的消息格式

kafka.source.event.type	格式示例	格式说明
cdc.drs.avro	华为云DRS的内部格式，DRS生产至Kafka的avro格式，GDS-Kafka可直接对接进行解析入库。	无

kafka.source.event.type	格式示例	格式说明
drs.cdc	<p>使用drs.cdc的avro格式需要在Kafka上游的业务程序中引入GDS-Kafka-common和GDS-Kafka-source的maven依赖，然后在代码中创建并填充Record对象，一个Record对象表示一条表记录，最后将Record对象序列化为byte[]数组生产至Kafka供下游的GDS-Kafka使用。</p> <p>如下示例所示，目标表为public模式下的person表；person表由id, name, age 3个字段组成；op_type为U表示是一条更新操作；将id为0的记录的名字字段由a改为b；将age字段由18改为20：</p> <pre>Record record = new Record(); // 设置目标表schema和table名称 record.setTableName("public.person"); // 设置字段列表 List<Field> fields = new ArrayList<>(); fields.add(new Field("id", 0)); fields.add(new Field("name", 1)); fields.add(new Field("age", 2)); record.setFields(fields); // 设置表记录更新前的字段值列表 List<Object> before = new ArrayList<>(); before.add(new Integer(0, "0")); before.add(new Character("utf-8", ByteBuffer.wrap("a".getBytes(StandardCharsets.UTF_8)))); before.add(new Integer(0, "18")); record.setBeforeImages(before); // 设置表记录更新后的字段值列表 List<Object> after = new ArrayList<>(); after.add(new Integer(0, "0")); after.add(new Character("utf-8", ByteBuffer.wrap("b".getBytes(StandardCharsets.UTF_8)))); after.add(new Integer(0, "20")); record.setAfterImages(after); // 设置操作类型 record.setOperation("U"); // 设置操作时间 record.setUpdateTimestamp(325943905); // 将Record对象序列化为byte[]数组 byte[] msg = Record.getEncoder().encode(record).array();</pre>	<p>标准avro格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> • tableName字段用于描述当前记录所属的目标表名和schema名称。【必需】 • operation字段用于描述当前记录是何种类型的操作：I表示insert操作，U表示update操作，D表示delete操作。【必需】 • updateTimeStamp表示源端操作发生的时间。【非必需】 • beforeImages列表只有在operation为U或D时需要，用于描述当前记录在更新或删除之前的信息，before body中的字段对应目标表中的字段；【U/D必需】 • afterImages列表只有在op_type为U或I时需要，用于描述当前记录更新后的信息或新插入的信息；【U/D必需】 • fields列表用于描述当前表记录的字段列表，字段的index值必须与beforeImage和afterImage中的顺序一致；【必需】

kafka.source.event.type	格式示例	格式说明
cdc.json	<p>如下示例所示，目标表为public模式下的person表；person表由id, name, age 3个字段组成；op_type为U表示是一条更新操作；将id为1的记录的name字段由a改为b；将age字段由18改为20：</p> <pre data-bbox="644 501 919 904"> { "table": "public.person", "op_type": "U", "op_ts": "1668426344", "current_ts": "1668426344", "before": { "id": "1", "name": "a", "age": 18 }, "after": { "id": "1", "name": "b", "age": 20 } } </pre>	<p>标准json格式：</p> <ul data-bbox="1177 376 1428 1675" style="list-style-type: none"> • table字段用于描述当前记录所属的目标表名和schema名称；【必需】 • op_type字段用于描述当前记录是何种类型的操作：I表示insert操作，U表示update操作，D表示delete操作；【必需】 • op_ts表示源端操作发生的时间；【非必需】 • current_ts表示该消息入Kafka的时间；【非必需】 • before对象只有在op_type为U或D时需要，用于描述当前记录在更新或删除之前的信息，before body中的字段对应目标表中的字段；【U/D必需】 • after对象只有在op_type为U或I时需要，用于描述当前记录更新后的信息或新插入的信息；【U/D必需】

kafka.source.event.type	格式示例	格式说明
industrial.iot.json	<pre>{ "header": { "thing_id":"a0001", "instance_id":"1", "thing_model_name":"computer", "timestamp":"1668426344" }, "body": { "status":"Normal", "temperature":"10", "working_time":"10000" }, }</pre>	<p>IOT数据格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> header中的 thing_model_name表示表名【必需】 header中的 thing_id, instance_id, timestamp和 body中的内容一起构成当前记录的字段内容【必需】 IOT数据为时序数据，不会存在修改和删除场景，只有insert。
industrial.iot.recursion.json	<pre>{ "header": { "thing_id":"a0001", "instance_id":"1", "thing_model_name":"computer", "timestamp":"1668426344" }, "body": { "status":"Normal", "temperature":"10", "property":{ "key1":"1", "key2":2 }, "working_time":"10000" }, }</pre>	<p>IOT数据格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> header中的 thing_model_name表示表名【必需】 header中的 thing_id, instance_id, timestamp和 body中的内容一起构成当前记录的字段内容【必需】 IOT数据为时序数据，不会存在修改和删除场景，只有insert 该数据格式会对 body属性拆分，将其key、value分别添加到新样式的property、value中，生成多条新数据，完成行转列。

kafka.source.event.type	格式示例	格式说明
industrial.iot.event.json.independent.table	<pre>{ "event_id": "1", "event_name": "test", "start_time": "1970-1-1T00:00:00.000Z", "end_time": "1970-1-1T00:00:00.000Z", "fields": { "field1": "value1", "field2": 2 } }</pre>	<p>IOT事件流数据格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> event_name表示表名【必需】 event_id, start_time, end_time和fields中的内容一起构成当前记录的字段内容【必需】 IOT事件流数据为时序数据，不会存在修改和删除场景，只有insert。
industrial.iot.json.multi.events	<pre>{ "event_id": "1", "event_name": "test", "start_time": "1970-1-1T00:00:00.000Z", "end_time": "1970-1-1T00:00:00.000Z", "fields": { "field1": "value1", "field2": 2, "field3": { "key1": "1", "key2": 2 } } }</pre>	<p>IOT事件流数据格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> event_name表示表名【必需】 event_id, start_time, end_time和fields中的内容一起构成当前记录的字段内容【必需】 IOT事件流数据为时序数据，不会存在修改和删除场景，只有insert 该数据格式会对fields属性拆分，将其key、value分别添加到新样式的field_name、field_value中，生成多条新数据，完成行转列。

GDS-Kafka 入库模式

GDS-Kafka的数据入库都是先将数据copy至临时表，然后再根据客户的使用场景以及目标表有无主键进行merge或者insert，详见下表：

表 6-3 GDS-Kafka 入库模式

入库操作	app.insert.directly	是否主键表	入库模式
insert	true（仅支持无主键表）	否	使用insert select从临时表写入到目标表。
	false	是	根据主键从临时表merge到目标表。
		否	使用insert select从临时表写入到目标表。
delete	true（仅支持无主键表）	否	使用insert select从临时表写入到目标表。
	false 说明 delete操作支持标记删除，通过配置app.del.flag参数可以指定删除标记字段，如果配置了标记删除字段，则会通过将删除字段设置为1来标记删除的记录。	是	<ul style="list-style-type: none"> 如果设置了delflag字段，则会根据主键进行匹配merge，如果匹配到主键并且目标表中记录的pos小于临时表记录的pos，则会将delflag字段置为1，否则将插入一条新的记录。 如果没有设置delflag字段，则会根据主键进行匹配，如果匹配到记录并且目标表中记录的pos小于临时表记录的pos，则会将目标表中匹配到的记录删除。
		否	<ul style="list-style-type: none"> 如果设置了delflag字段，则会使用临时表中记录的所有字段与目标表进行匹配merge，如果匹配到记录并且目标表中记录的pos小于临时表记录的pos，则会将delflag字段值置为1，否则将插入一条新的记录。 如果没有设置delflag字段，则会使用临时表中记录的所有字段与目标表进行匹配，如果匹配到记录并且目标表中记录的pos小于临时表记录的pos，则会将目标表中匹配到的记录删除。
update	true（仅支持无主键表）	否	使用insert+select从临时表写入到目标表。

入库操作	app.insert.directly	是否主键表	入库模式
	false	是	相当于有主键表的insert+delete操作。
	说明 update操作会被拆分，将before或者beforeImage中的消息拆分为delete操作，将after或者afterImage中的消息拆分为insert操作，然后再按照insert和delete的行为进行入库处理。	否	相当于无主键表的insert+delete操作。

6.1.3 连接管理

简介

在创建数据迁移任务前，需要先创建连接配置，让集群能够读写数据源。一个迁移任务，需要建立两个连接，源连接和目的连接。哪些数据源支持导出（即作为源连接），哪些数据源支持导入（即作为目的连接）。

不同类型的数据源，创建连接时的配置参数也不相同，本章节指导用户根据数据源类型创建对应的连接。

前提条件

- 已创建GDS-kafka集群。
- GDS-kafka集群与目标数据源可以正常通信。
 - 如果目标数据源为云下的数据库，则需要通过公网或者专线打通网络。通过公网互通时，需确保GDS-kafka集群已绑定EIP、云上安全组出方向放通云下数据源所在的主机、数据源所在的主机可以访问公网且防火墙规则已开放连接端口。
 - 如果目标数据源为云上服务，则网络互通需满足如下条件：
 - GDS-kafka集群与云上服务处于不同区域的情况下，需要通过公网或者专线打通网络。通过公网互通时，需确保GDS-kafka集群已绑定EIP，数据源所在的主机可以访问公网且防火墙规则已开放连接端口。
 - GDS-kafka集群与云上服务同区域情况下，同虚拟私有云、同子网、同安全组的不同实例默认网络互通；如果同虚拟私有云但是子网或安全组不同，还需配置路由规则及安全组规则，配置路由规则请参见[如何配置路由规则](#)章节，配置安全组规则请参见[如何配置安全组规则](#)章节。
 - 必须确保该云服务的实例与集群所属的企业项目必须一致，如果不同，需要修改工作空间的企业项目。
- 已获取待连接数据源的地址、用户名和密码，且该用户拥有数据导入、导出的操作权限。

创建连接配置

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 连接管理”，进入连接管理页面。
- 步骤3** 单击“**创建连接配置**”，打开创建连接配置弹窗。
- 步骤4** 配置连接参数，各个参数具体配置请参见[连接参数说明](#)。

表 6-4 连接参数说明

连接类型	参数名称	是否必选	参数说明
Kafka	连接名称	是	创建连接的名称。可自定义。只能由中文字符、英文字符、数字及特殊字符"_"、"-"组成。
	Kafka类型	是	目前支持MRS Kafka、IoT Kafka、DMS Kafka和Default Kafka，其中Default Kafka为开源Kafka。
	服务地址	是	kafka连接地址。 格式为：域名+端口或者IP地址+端口。
	Topics	是	kafka的Topic列表，以英文逗号分隔。
	密文接入	否	当Kafka鉴权时需要开启，支持SASL_SSL和SASL_PLAINTEXT两种协议。
	用户名	否	连接Kafka的用户名。
	密码	否	连接Kafka的密码。
	SSL鉴权	否	是否支持SSL协议。
	证书	否	SSL证书二进制jks格式文件。
	证书密码	否	SSL证书加密密码。

连接类型	参数名称	是否必选	参数说明
	Host配置	否	<p>MRS-Kafka配置参数，当用户使用安全模式连接MRS-Kafka时，需要配置Gds-Kafka所在虚拟机的hosts文件，因此需要用户上传需要修改的host文件，该文件格式仅支持txt，文件内容如下：</p> <pre>192.168.4.111 node-master1JuQr.mrs-yd8z.com 192.168.4.204 node-master3mgqy.mrs-yd8z.com 192.168.4.221 node-master2Ktgg.mrs-yd8z.com</pre> <p>其中左边为Kafka broker对应的IP地址，如果MRS-Kafka和GDS-Kafka不在同一VPC时，需要将该IP替换为公网IP，右边地址为broker对应的主机名称，可以登录 FusionInsightManage，进入 Kafka集群，获取对应broker实例对应的主机名称。</p>
	安全模式	否	MRS-Kafka配置参数，安全模式打开时，需要进行Kerberos认证。
	Krb5文件	否	<p>MRS-Kafka配置参数，打开安全模式时，需要用户上传krb5文件。该文件是用户在MRS服务的FusionInsight Manager平台上申请的机机账号的认证凭证。</p> <p>说明 如果MRS-Kafka和GDS-Kafka不在同一VPC时，需要将文件中的相关broker内网IP替换为公网IP。</p>
	Keytab文件	否	MRS-Kafka配置参数，打开安全模式时，需要用户上传Keytab文件。该文件是用户在MRS服务的FusionInsight Manager平台上申请的机机账号的认证凭证。
	用户账号名称	否	MRS-Kafka配置参数，用户在MRS服务的FusionInsight Manager平台上申请的机机账号。
	SSL	否	MRS-Kafka配置参数，开启SSL时，用户需要上传SSL证书和密钥。

连接类型	参数名称	是否必选	参数说明
	认证机制	否	DMS-Kafka配置参数，安全认证协议。
MySQL	连接名称	是	创建连接的名称。可自定义。只能由中文字符、英文字符、数字及特殊字符"_","-"组成。
	服务地址	是	MySQL连接地址。 格式为：域名+端口或者IP地址+端口。
	用户名	是	数据库的用户名。
	密码	是	数据库的密码。
	数据库	是	MySQL数据库名称。
Oracle	连接名称	是	创建连接的名称。可自定义。只能由中文字符、英文字符、数字及特殊字符"_","-"组成。
	服务地址	是	Oracle连接地址。 格式为：域名+端口或者IP地址+端口。
	用户名	是	数据库的用户名。
	密码	是	数据库的密码。
	数据库	是	Oracle数据库名称。
	Schema	是	schema名称，支持配置单个或者多个，多个时用英文逗号隔开。
IoT	服务地址	是	iot-edge-node页面的地址。 格式为：域名或IP地址。
	用户名	是	IoT平台登录账号。
	密码	是	IoT平台登录密码。
DWS	连接名称	是	创建连接的名称。可自定义。只能由中文字符、英文字符、数字及特殊字符"_","-"组成。
	服务地址	是	DWS连接地址。 格式为：域名+端口或者IP地址+端口。例如： 192.168.0.10:8000。

连接类型	参数名称	是否必选	参数说明
	用户名	是	数据库的用户名。
	密码	是	数据库的密码。
	数据库	是	DWS数据库名称。
	Schema	是	DWS数据库下schema名称。

步骤5 确认无误后，单击“确定”确认创建连接。

----结束

修改连接配置

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 连接管理”，进入连接管理页面。

步骤3 在连接管理页面，单击指定连接配置所在行操作列的“修改”操作。

步骤4 进入修改连接配置弹窗，根据规则修改相应连接配置。

步骤5 确认无误后，单击“确定”完成修改。

----结束

删除连接配置

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 连接管理”，进入连接管理页面。

步骤3 在连接管理页面，单击指定连接配置所在行操作列的“删除”操作。

步骤4 进入删除连接配置确认弹窗，单击“确定”来删除连接配置。

----结束

6.1.4 映射管理

映射概述

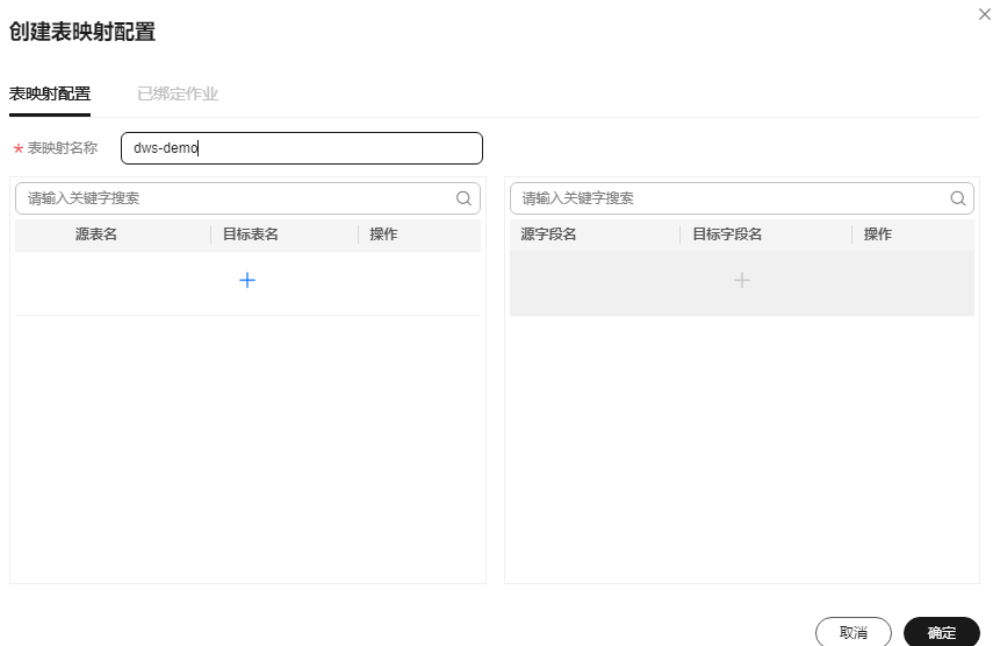
在开始创建作业任务之前，还需要创建表结构映射，对应源端与目的端的数据库表结构，帮助用户更容易针对不同数据库进行数据迁移。

创建表结构映射



步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 映射管理”，进入映射管理页面。

步骤3 单击“创建表映射配置”，进入创建表映射配置页面。



步骤4 填写参数，进行配置。

1. 单击左侧 ，填写“表映射名称”、“源表名”和“目标表名”。
2. 单击右侧 ，填写该表名下的对应字段名称。

说明

如果不填写右侧字段映射，则默认会对该表下的所有字段进行同名映射。

步骤5 确认无误后，单击“确定”进行配置。

----结束

修改表映射配置

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 映射管理”，进入映射管理页面。

步骤3 在映射管理页面，单击指定表映射配置所在行操作列的“修改”操作。

图 6-2 修改表映射配置

名称/ID	使用状态	创建时间	更新时间	操作
test001 b5363ac3-2c0b-4e03-aa06-7c1ac2047a1f	空闲	2024/02/01 11:18:21 GMT+08:00	2024/02/01 11:18:21 GMT+08:00	修改 删除
iot_labelmapping bec28936-b4df-4606-93be-1a22b429fd1c	空闲	2024/01/31 22:56:06 GMT+08:00	2024/01/31 22:56:06 GMT+08:00	修改 删除

步骤4 进入修改表映射配置弹窗，根据规则修改表映射配置。

步骤5 确认无误后，单击“确定”完成修改。

----结束

查看表映射配置

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 映射管理”，进入映射管理页面。

步骤3 在映射管理页面，单击指定表映射配置所在行操作列的“修改”操作。

步骤4 在修改表映射配置弹窗中，切换至“已绑定作业”页签，可查看配置已绑定作业。

----结束

删除表映射配置

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 映射管理”，进入映射管理页面。

步骤3 在映射管理页面，单击指定表映射配置所在行操作列的“删除”操作。

步骤4 确认无误后，在删除弹窗中单击“确定”删除表映射配置。

----结束

6.1.5 作业管理

在创建集群实例后，用户可以自定义作业，启用作业，进行数据迁移。

作业分为数据迁移和自动建表：

- 数据迁移：把kafka中的数据迁移到GaussDB(DWS)中。
- 自动建表：把源数据库中的表与字段，同步到GaussDB(DWS)中，但不迁移数据。

创建作业

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。

步骤3 在实例列表中单击指定实例名称，进入详情页面。

步骤4 在左侧导航栏单击“作业管理”，进入该实例的作业管理页面。

步骤5 单击“数据迁移”或“自动建表”（自动建表默认没有“Kafka连接配置”参数）。

步骤6 填写作业名称，选择“Kafka连接配置”、“DWS集群连接配置”及“自定义表/字段映射”，然后单击“连接测试”。

步骤7 连接测试成功单击“下一步”进入参数配置页面。

步骤8 参数配置完成后单击“下一步”进入确认页面。

步骤9 确认无误后，单击“确定”创建作业。

步骤10 返回作业列表中，单击已创建作业所在行操作列的“启动”来启动作业，详情请参见[启动作业](#)。

----结束

查看作业详情

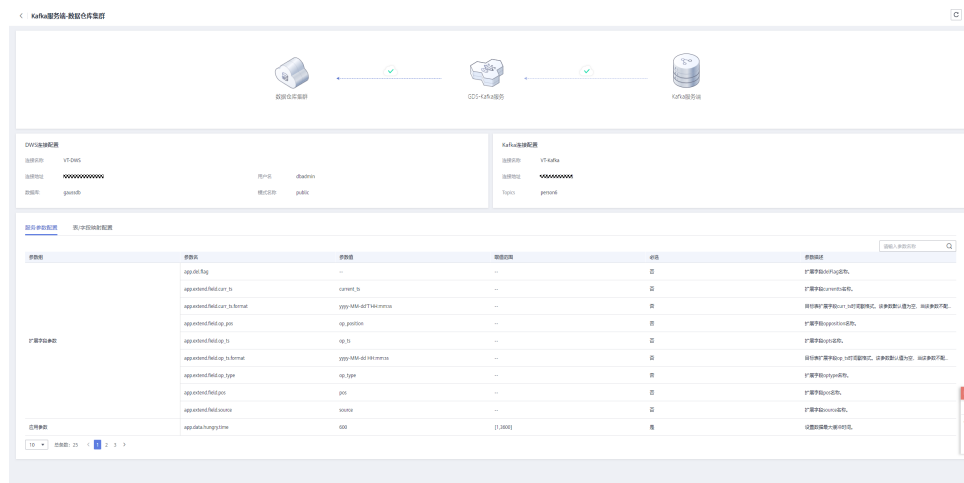
步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。

步骤3 在实例列表中单击指定实例名称，进入详情页面。

步骤4 在左侧导航栏单击“作业管理”，进入该实例的作业管理页面。

步骤5 单击指定作业名称，可以进入作业详情页面，查看该作业的相关信息，包括连接配置、服务参数配置及表/字段映射配置。



----结束

启动作业

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。

步骤3 在实例列表中单击指定实例名称，进入详情页面。

步骤4 在左侧导航栏单击“作业管理”，进入该实例的作业管理页面。

步骤5 在该实例的作业管理页面，单击指定作业所在行操作列的“启动”操作。

步骤6 在启动作业确认弹窗中，单击“确定”来启动作业。

----结束

停止作业

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。

步骤3 在实例列表中单击指定实例名称，进入详情页面。

步骤4 在左侧导航栏单击“作业管理”，进入该实例的作业管理页面。

步骤5 在该实例的作业管理页面，单击指定作业所在行操作列的“停止”操作。

步骤6 在停止作业确认弹窗中，单击“确定”来停止作业。

----结束

删除作业

步骤1 登录GaussDB(DWS)控制台。

步骤2 在左侧导航栏选择“数据 > 数据集成 > 实例管理”，进入实例管理页面。

步骤3 在实例列表中单击指定实例名称，进入详情页面。

步骤4 在左侧导航栏单击“作业管理”，进入该实例的作业管理页面。

步骤5 在该实例的作业管理页面，单击指定作业所在行操作列的“删除”操作。

步骤6 确认无误后，单击“确定”来删除作业。

----结束

6.2 管理数据源

6.2.1 管理 MRS 数据源

6.2.1.1 MRS 数据源使用概述

MRS 集群简介

MapReduce服务（MapReduce Service，简称MRS）是一个基于开源Hadoop生态环境而运行的大数据集群，对外提供大容量数据的存储和分析能力，可解决用户的数据存储和处理需求。有关MRS服务的详细信息，请参考《[MapReduce服务用户指南](#)》。

用户可以将海量业务数据，存储在MRS的分析集群，即使用Hive/Spark组件保存。Hive/Spark的数据文件则保存在HDFS中。GaussDB(DWS) 支持在相同网络中，配置一个GaussDB(DWS) 集群连接到MRS集群，然后将数据从HDFS中的文件读取到GaussDB(DWS)。

说明

存算一体（单机部署）暂不支持从MRS导入数据。

使用流程

从MRS导入数据到集群流程如下：

1. 前提条件

- a. 创建一个MRS集群，具体操作步骤请参见[购买自定义集群](#)。
- b. 创建一个HDFS外表，外表通过外部服务器的接口，从MRS集群查询数据。具体操作步骤请参见《数据仓库服务数据迁移与同步》中[从MRS导入数据到集群](#)章节。

📖 说明

- 同一个网络下可以有多个MRS数据源，但是GaussDB(DWS)集群每次只能和一个MRS集群建立连接。
2. 在GaussDB(DWS) 集群创建一个MRS数据源连接，具体操作步骤请参见[创建MRS数据源连接](#)。
 3. 使用MRS数据源导入数据到集群，具体操作请参见[使用MRS数据源](#)。
 4. （可选）当MRS集群的HDFS配置发生变更时，在GaussDB(DWS)服务中，需要执行MRS数据源配置的更新操作，详情请参见[更新MRS数据源配置](#)。

6.2.1.2 创建 MRS 数据源连接

操作场景

GaussDB(DWS)从MRS的HDFS读取数据前，需要先创建一个MRS数据源连接，作为GaussDB(DWS)集群与MRS集群的数据通道。

对系统的影响

- 一个GaussDB(DWS)集群在创建MRS数据源连接时，不能同时创建两个连接。
- 创建MRS数据源连接时，系统默认自动为GaussDB(DWS)集群和MRS集群的安全组增加出规则和入规则，允许相同子网中节点的访问。
- 启用Kerberos认证的MRS集群，系统会自动增加一个类型为“机机”的用户，属于“supergroup”用户组。

前提条件

- GaussDB(DWS)集群已创建好，并记录集群所在的虚拟私有云和子网。
- 创建MRS数据源连接需要创建MRS集群类型为分析集群。

操作步骤

步骤1 登录华为云管理控制台。

步骤2 打开MRS管理控制台，创建MRS集群。

创建集群时，请按要求配置以下参数，其他配置无特别要求，具体操作请参见《MapReduce服务用户指南》中的“自定义创建集群”章节：

- MRS集群的虚拟私有云需要和GaussDB(DWS)集群相同。
- MRS集群版本，支持版本如下所示：
 - 8.1.1.300及以上版本集群，MRS集群支持连接1.6.*、1.7.*、1.8.*、1.9.*、2.0.*、3.0.*、3.1.*、3.2.*、3.3.*及以上版本（“*”代表的是数字）。
 - 8.1.1.300以下版本集群，MRS集群支持连接1.6.*、1.7.*、1.8.*、1.9.*、2.0.*版本（“*”代表的是数字）。

- 组件选择，需要选择Hadoop组件。

如果已有符合如上条件的MRS集群，则可跳过此步骤。

步骤3 打开GaussDB(DWS)管理控制台，进入GaussDB(DWS)管理控制台页面。

步骤4 在GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”。

步骤5 在集群列表中单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

步骤6 在左侧导航栏，选择“数据源>MRS数据源”页签。

步骤7 单击“创建MRS数据源连接”，填写配置参数。

图 6-3 创建 MRS 数据源连接




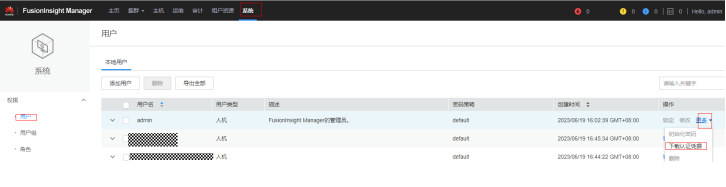
表 6-5 MRS 连接公共参数说明

参数名	说明
数据源名称	对应GaussDB(DWS)数据库server名称，包含小写字母、数字或者下划线，且必须以小写字母开头，长度为3到63个字符。
配置方式	表示配置时系统获取文件使用的方式： <ul style="list-style-type: none"> • MRS用户：配置MRS manager用户/密码，系统登录MRS manager自动下载配置文件及认证文件。参数说明详情请参见表6-6。 • 文件上传：自行在MRS manager下载配置文件，通过上传配置文件的方式配置，该方式适用于开启Kerberos认证。参数说明详情请参见表6-7。 说明 <ul style="list-style-type: none"> - 选择文件上传方式时，确保MRS和DWS集群网络互通。
数据库	数据源所在数据库。
描述	表示此连接的说明信息。

表 6-6 MRS 用户方式参数配置说明

参数名	说明
MRS数据源	<p>下拉框选择GaussDB(DWS)可连接的MRS集群。默认显示当前用户可连接的，即与当前GaussDB(DWS)集群在相同虚拟私有云和子网下且为可用状态的自定义型、混合型以及分析型MRS集群。</p> <p>选择一个MRS集群后，将自动显示已选择的MRS是否启用了Kerberos认证。单击“查看MRS集群”可进入MRS查看该MRS集群信息。</p> <p>如果“MRS数据源”下拉框为空，用户可以单击“创建MRS集群”进行创建。</p>
MRS用户	GaussDB(DWS)集群连接MRS集群时使用的用户名。
用户密码	<p>填写连接用户的密码。如果用户密码被修改，则需要重新创建连接。</p> <p>须知 用户密码必须成功登录过MRS Manager，新用户使用初始密码第一次登录MRS Manager时会提示修改密码，这种情况会导致配置MRS数据源失败。</p>
使用机账号	<p>开启后，会自动在MRS创建一个名称为dws的机账号用于后续dws数据库和MRS的交互，该机账号固定为supergroup组，拥有所有权限；若关闭，则直接将配置的人机用户用于dws数据库和MRS交互，需要保证用户拥有数据权限，否则在使用数据源时会提示文件不存在。</p>

表 6-7 文件上传方式参数配置说明

参数名	说明
认证凭据	<p>用户keytab文件。在MRS manager下载的用户认证凭据文件，文件名称格式为: 用户名称_时间戳_keytab.tar</p> <ul style="list-style-type: none"> MRS 2.x及之前版本下载路径：系统设置>用户管理>更多>下载认证凭据  <ul style="list-style-type: none"> MRS 3.x及之后版本下载路径：系统>权限>用户>更多>下载认证凭据 

参数名	说明
客户端配置文件	<p>包含HDFS、Hive、hosts的客户端配置文件，下载客户端时“客户端类型”需选择“仅配置文件”：</p> <ul style="list-style-type: none"> MRS 2.x及之前版本下载路径：服务管理>下载客户端  MRS 3.x及之后版本下载路径：主页>更多>下载客户端 

步骤8 单击“提交”保存连接。

创建连接需要一段时间，此时“配置状态”显示为“创建中”，成功后在MRS数据源列表中可看到已创建的连接，且状态为“可用”。

说明

- 在“操作”列，可以单击“更新配置”，更新当前连接的“MRS集群状态”和“配置状态”。在更新配置时，无法创建新的连接，且会检查安全组规则是否正常并自助修复。具体请参见[更新MRS数据源配置](#)。
- 在“操作”列，可以单击“删除”将不再使用的连接删除释放。删除连接时，不会自动删除安全组规则，请根据需要手工删除。
- 安全组规则若不删除，DWS集群中的节点与MRS集群中的节点网络仍是互通的。如果用户对网络安全要求较严格，建议手动删除安全组规则。

----**结束**

6.2.1.3 更新 MRS 数据源配置

操作场景

MRS的HDFS集群参数配置变更时，可能造成GaussDB(DWS)集群无法从HDFS集群导入数据。使用HDFS集群导入数据前，需要执行MRS数据源配置的更新操作。

前提条件

GaussDB(DWS)集群已创建MRS数据源连接。

对系统的影响

更新MRS数据源连接时，GaussDB(DWS)集群会自动重启并无法提供服务。

操作步骤

- 步骤1** 在GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，然后单击“MRS数据源”。
- 步骤3** 在MRS数据源列表中，选中需要更新的MRS数据源，在“操作”列中，单击“更新配置”。

更新当前连接的“MRS集群状态”和“配置状态”。在更新配置时，无法创建新的连接，且会检查安全组规则是否正常并自助修复。参数说明如下所示：

表 6-8 参数说明

参数名	参数解释
dfs.client.read.shortcircuit	是否开启本地读。
dfs.client.read.shortcircuit.skip.checksum	本地读时是否跳过数据校验。
dfs.client.block.write.replace-datanode-on-failure.enable	向HDFS写数据块发生失败时，是否替换新的节点作为副本存储位置。
dfs.encrypt.data.transfer	是否开启数据加密。设置为“true”表示加密，默认不加密。 说明 <ul style="list-style-type: none">此参数仅对启用Kerberos认证的集群有效。仅当hadoop.rpc.protection设置为privacy时使用。
dfs.encrypt.data.transfer.algorithm	指定密钥传输的加密解密算法。 只有在dfs.encrypt.data.transfer配置项设置为“true”，此参数才会生效。 默认值为“3des”，表示采用3DES算法进行加密。

参数名	参数解释
dfs.encrypt.data.transfer.cipher.suites	指定实际存储数据传输的加密解密算法。 如果不指定此参数，则使用“dfs.encrypt.data.transfer.algorithm”参数指定的加密算法进行数据加密。默认值为“AES/CTR/NoPadding”。
dfs.replication	默认数据副本个数。
dfs.blocksize	默认数据块大小。
hadoop.security.authentication	安全认证模式。
hadoop.rpc.protection	RPC通信保护模式。 默认值： <ul style="list-style-type: none"> 安全模式（启用Kerberos认证）：privacy 普通模式（未启用Kerberos认证）：authentication 说明 <ul style="list-style-type: none"> “authentication”：只进行认证，不加密。 “integrity”：进行认证和一致性校验。 “privacy”：进行认证、一致性校验、加密。
dfs.domain.socket.path	本地使用的Domain socket路径。

----结束

6.2.2 管理 OBS 数据源

GaussDB(DWS)支持以委托方式访问客户OBS上的数据，客户通过创建DWS云服务委托并授予OBS OperateAccess或OBS Administrator权限，然后在创建OBS数据源绑定该委托，便可通过OBS外表的方式访问OBS上的数据。

说明

- 该特性仅8.2.0及以上集群版本支持。
- 同一个集群的OBS数据源在创建、修改、删除时是互斥的，不支持同时执行多个操作。

创建 OBS 委托

操作场景

创建OBS数据源前需要用户提前创建好授权给GaussDB(DWS)具有OBS OperateAccess或OBS Administrator权限的委托。

操作步骤

- 步骤1** 鼠标移动至页面右上角账号，单击“统一身份认证”，进入统一身份认证服务页面。
- 步骤2** 在左侧导航栏单击“委托”，在委托页面右上角单击“创建委托”。



步骤3 创建委托时委托类型选择“云服务”，云服务选择“DWS”。

步骤4 单击“下一步”，对委托授予OBS服务的“OBS OperateAccess”或“OBS Administrator”权限。



步骤5 单击“下一步”，选择授权资源范围为“所有资源”或需要访问的资源，然后确认无误后提交。

---结束

创建 OBS 数据源

前提条件

已创建好授权给GaussDB(DWS)具有OBS OperateAccess权限的委托。

操作步骤

步骤1 在GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”。

步骤2 在集群列表，单击指定集群的名称，选择“数据源>OBS数据源”。

步骤3 在OBS数据源页面，单击“创建OBS数据源连接”，填写配置参数。



表 6-9 OBS 数据源连接参数说明

参数名称	说明
数据源名称	要创建的OBS数据源连接名称，由用户自定义。 该数据源名称作为后续创建OBS外表语句中指定的server名称。
OBS委托	当前用户授权给DWS服务的具有OBS OperateAccess权限的委托。
数据库	要创建的OBS数据源连接所在的数据库。
描述	要创建的OBS数据源连接的描述信息。

步骤4 确认无误后，单击“确认”按钮，提交创建操作，创建过程大约需要10秒钟左右。

---结束

更新 OBS 数据源配置

操作场景

当OBS数据源连接创建之后，GaussDB(DWS)会定期更新数据源使用的临时委托授权信息，如果24小时内自动更新均失败的话，数据源连接将不可用，此时可以手动在控制台临时进行一次手动更新操作。

操作步骤

- 步骤1** 在GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，选择“数据源>OBS数据源”。
- 步骤3** 在“OBS数据源”列表中选择要更新的OBS数据源，单击所在行“操作”列的“更新配置”按钮。
- 步骤4** 确认无误后，单击“确认”按钮，提交更新操作，更新过程大概需要10秒钟左右。

----结束

修改 OBS 数据源委托

操作场景

如果创建OBS数据源时绑定的委托不能满足使用需要，可以使用管理委托功能更换其他委托。

操作步骤

- 步骤1** 在GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，选择“数据源>OBS数据源”。
- 步骤3** 在“OBS数据源”列表中选择要修改的OBS数据源，单击所在行“操作”列的“管理委托”按钮，在弹窗中选择新的委托。
- 步骤4** 确认无误后，单击“确认”按钮，提交修改委托操作，修改过程大概需要10秒钟左右。

----结束

删除 OBS 数据源

- 步骤1** 在GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”。
 - 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，选择“数据源>OBS数据源”。
 - 步骤3** 在“OBS数据源”列表中选择要删除的OBS数据源，单击所在行“操作”列的“删除”按钮。
 - 步骤4** 确认无误后，单击“确认”按钮，提交删除操作，删除操作过程大概需要10秒钟左右。
- 结束

使用 OBS 数据源

GaussDB(DWS)使用外表方式访问OBS上的数据。委托方式与非委托方式，在外表上体现出来的差异仅在于指定了不同的SERVER。

对于非委托方式，控制台提供的SERVER包含access_key和secret_access_key参数，分别对应OBS访问协议的AK和SK值。

对于委托方式，控制台提供的SERVER包含access_key、secret_access_key和security_token参数，分别对应OBS访问协议的临时AK、临时SK和统一身份认证服务IAM中临时安全凭证的SecurityToken值。

在创建好OBS委托和OBS数据源之后，用户从控制台获得相应的包含委托信息的SERVER，假设OBS数据源名称为obs_server。用户创建和使用外表与非委托方式无差异。关于如何使用OBS数据源，具体请参见[从OBS导入数据](#)。

如下示例为某普通用户jim通过外表读取OBS上的数据。

1. 参见以上步骤创建OBS数据源，名称为obs_server。
2. 使用系统管理员dbadmin连接数据库，创建普通用户，并授权该普通用户使用OBS server和OBS外表权限。其中{Password}替换为用户实际密码，obs_server替换成实际的OBS数据源名称。

```
CREATE USER jim PASSWORD '{Password}';
ALTER USER jim USEFT;
GRANT USAGE ON FOREIGN SERVER obs_server TO jim;
```

3. 使用普通用户jim连接数据库，建立OBS外表customer_address，不包含分区列。以下命令中，obs_server替换为上面实际创建的OBS数据源名称。目录/user/obs/region_orc11_64stripe1/替换为实际数据文件存放的OBS目录，user表示用户的OBS桶名称。

```
CREATE FOREIGN TABLE customer_address
(
  ca_address_sk      integer      not null,
  ca_address_id     char(16)      not null,
  ca_street_number  char(10)
  , ca_street_name   varchar(60)
  , ca_street_type  char(15)
  , ca_suite_number char(10)
  , ca_city         varchar(60)
  , ca_county      varchar(30)
  , ca_state       char(2)
  , ca_zip        char(10)
  , ca_country     varchar(20)
  , ca_gmt_offset  decimal(36,33)
  , ca_location_type char(20)
)
SERVER obs_server OPTIONS (
```

```
FOLDERNAME '/user/obs/region_orc11_64stripe1/',  
FORMAT 'ORC',  
ENCODING 'utf8',  
TOTALROWS '20'  
)  
DISTRIBUTE BY roundrobin;
```

4. 通过外表查询OBS上的数据。
- ```
SELECT COUNT(*) FROM customer_address;
count

20
(1row)
```

## 6.2.3 管理 LakeFormation 数据源

GaussDB(DWS)支持使用LakeFormation管理元数据，通过在控制台上创建LakeFormation数据源访问LakeFormation上的元数据。

### 📖 说明

- 该特性受限商用，仅支持存算分离9.0.1及以上集群版本或存算一体8.2.1.300及以上集群版本。
- LakeFormation基于VPC终端节点服务对接，因此创建LakeFormation数据源时也会获取当前DWS集群VPC下的终端节点，如果不存在则需要重新创建，VPC终端节点会产生额外费用。

### 前提条件

- 有可用的LakeFormation实例。详情请参见《湖仓构建使用指南》中的“创建LakeFormation实例”章节。
- 创建包含LakeFormation权限的委托（需包含最小权限），可参见《湖仓构建使用指南》中的“数据权限授权”章节配置权限，如果不配置在使用时将会报错。
- DWS调用LakeFormation管控面API时，账号如果为子账号则需要包含LakeFormation权限（至少包含lakeformation:instance:access、lakeformation:instance:describe）。

### 创建 LakeFormation 数据源

- 步骤1** 在GaussDB(DWS)管理控制台，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，然后选择“数据源 > LakeFormation数据源”。
- 步骤3** 在LakeFormation数据源页面，单击“创建LakeFormation数据源连接”，填写配置参数。

图 6-4 创建 LakeFormation 数据源连接

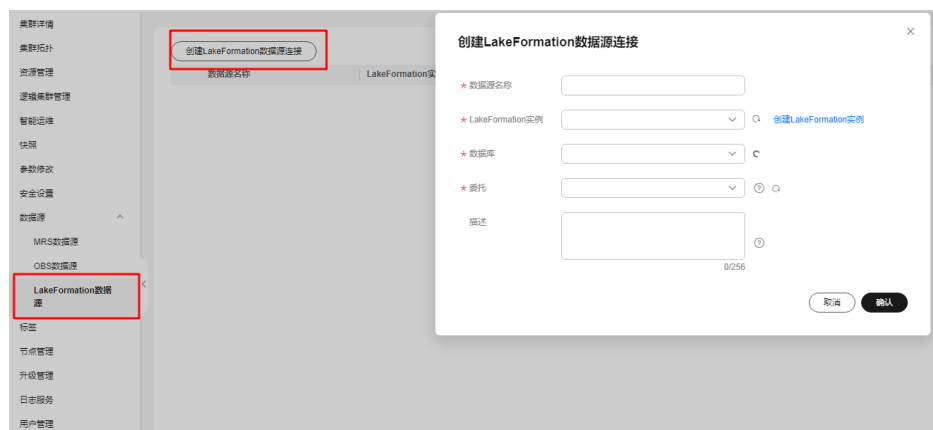


表 6-10 LakeFormation 数据源连接参数说明

| 参数名称            | 说明                                                           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| 数据源名称           | 要创建的LakeFormation数据源连接名称。                                    |
| LakeFormation实例 | 欲要绑定的lakeFormation集群实例。                                      |
| 数据库             | 要创建的LakeFormation数据源连接所在的数据库。                                |
| 委托              | 拥有LakeFormation授权的委托，用于dws系统通过委托token和LakeFormation交互以获取元数据。 |
| 描述              | 要创建的LakeFormation数据源连接的描述信息。                                 |

**步骤4** 确认无误后，单击“确认”按钮，提交创建操作，创建过程大约需要1分钟左右。

----结束

## 更新配置

### 操作场景

- 当创建连接后不小心删除了VPC终端节点，导致无法正常使用数据源。
- 委托变更。
- 由于特殊原因导致token未能正常更新，确认问题修复后立即更新token。

### 操作步骤

- 步骤1** 在GaussDB(DWS)管理控制台，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，然后选择“数据源 > LakeFormation数据源”。
- 步骤3** 在“LakeFormation数据源”列表中选择要更新的LakeFormation数据源，单击所在行“操作”列的“更新配置”按钮。
- 步骤4** 更新时只能更改委托，确认无误后，单击“确认”按钮，提交更新操作，更新过程大概需要1分钟左右。

图 6-5 更新 LakeFormation 数据源连接

更新LakeFormation数据源连接

\* 数据源名称 test

\* LakeFormation实例 lakeformation-ugih C 创建LakeFormation实例

\* 数据库 gaussdb C

\* 委托 LakeFormation ? C

描述 0/256 ?

确认 取消

----结束

## 删除 LakeFormation 数据源

- 步骤1** 在GaussDB(DWS) 管理控制台，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表，单击指定集群的名称，然后单击“数据源 > LakeFormation数据源”。
- 步骤3** 在“LakeFormation数据源”列表中选择要删除的LakeFormation数据源，单击所在行“操作”列的“删除”按钮。
- 步骤4** 确认无误后，单击“确认”按钮，提交删除操作，删除操作过程大概需要10秒钟左右。

----结束

## 使用 LakeFormation 数据源

使用LakeFormation数据源操作详情请参见《数据仓库服务开发指南》中的“数据迁移 > 导入数据 > 使用LakeFormation数据源导入数据”章节。

# 7 GaussDB(DWS)集群数据安全与加密

## 7.1 开启 GaussDB(DWS)数据库用户三权分立

### 操作场景

默认情况下，创建GaussDB(DWS)集群时指定的管理员用户属于数据库的系统管理员，能够创建其他用户和查看数据库的审计日志，即权限不分立，三权分立模式为关闭。

为了保护集群数据的安全，GaussDB(DWS)支持对集群设置三权分立，使用不同类型的用户分别控制不同权限的模式。

默认的权限模型和开启三权分立后的权限模型，请参见《[数据仓库服务数据库开发指南](#)》的[三权分立](#)章节。

### 对系统的影响

- 修改安全配置参数并保存生效可能需要重启集群，将导致集群暂时不可用。
- 存算分离集群创建时默认创建逻辑集群，开启三权分立后，除系统管理员外的其他账户不具有对逻辑集群进行创建、修改、删除、分配的权限，访问需要被赋权。

### 前提条件

修改集群安全配置必须同时满足以下两个条件：

- 集群状态为“可用”或“非均衡”。
- 集群任务信息不能处于“节点扩容”、“经典变更规格”、“配置中”、“升级中”、“重分布中”和“重启中”等状态。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航树中，单击“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在集群列表中，单击指定集群的名称，然后左导航栏单击“安全设置”。

默认显示“配置状态”为“已同步”，表示页面显示的是数据库当前最新结果。

**步骤4** 在“安全设置”页面，设置三权分立。

开启“三权分立”后，分别设置“安全管理员”和“审计管理员”的用户名和密码，系统将会创建这两个用户。使用这两个用户可以连接数据库并执行数据库的相关操作。**默认为关闭状态。**

**表 7-1** 安全配置参数说明

| 参数名   | 参数解释                                                                                                                                                                                                                       | 样例值            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 安全管理员 | 用户命名要求如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>只能由小写字母、数字或下划线组成。</li> <li>必须以小写字母或下划线开头。</li> <li>长度为6~64个字符。</li> <li>用户名不能为GaussDB(DWS)数据库的关键字。GaussDB(DWS)数据库的关键字，具体请参见《SQL语法参考》中<b>关键字</b>章节。</li> </ul>             | security_admin |
| 密码    | 密码复杂度要求如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>密码长度为12~32个字符。</li> <li>不能与用户名或倒序的用户名相同。</li> <li>密码至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符四类中的三类，其中可输入的特殊字符为：(~!?,,;_){}[]/&lt;&gt;@#%^&amp;*+ \=-)。</li> <li>对用户设置的密码进行弱密码检查。</li> </ul> | -              |
| 确认密码  | 再次输入安全管理员密码。                                                                                                                                                                                                               | -              |
| 审计管理员 | 用户命名要求如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>只能由小写字母、数字或下划线组成。</li> <li>必须以小写字母或下划线开头。</li> <li>长度为6~64个字符。</li> <li>用户名不能为GaussDB(DWS)数据库的关键字。GaussDB(DWS)数据库的关键字，具体请参见《SQL语法参考》中<b>关键字</b>章节。</li> </ul>             | audit_admin    |
| 密码    | 密码复杂度要求如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>密码长度为12~32个字符。</li> <li>不能与用户名或倒序的用户名相同。</li> <li>密码至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符四类中的三类，其中可输入的特殊字符为：~!@#%^&amp;*()-_+= {;};&lt;.&gt;/?。</li> <li>弱密码检查。</li> </ul>               | -              |
| 确认密码  | 再次输入审计管理员密码。                                                                                                                                                                                                               | -              |

**步骤5** 单击“应用”。

**步骤6** 在弹出的“保存配置”窗口中，选择是否勾选“立即重启集群”，然后单击“是”。

- 如果勾选“立即重启集群”，系统将保存“安全设置”页面的配置并立即重启集群，集群重启成功后安全设置将立即生效。
- 如果不勾选“立即重启集群”，系统将只保存“安全设置”页面的配置。稍后，用户需要手动重启集群才能使安全设置生效。

安全设置完成后，在“安全设置”页面，“配置状态”有如下3种状态：

- “应用中”：表示系统正在保存配置。
- “已同步”：表示配置已保存生效。
- “需重启生效”：表示配置已保存但还未生效。如需生效，需重启集群。

---结束

## 7.2 使用 KMS 对 GaussDB(DWS)集群进行加密

### 7.2.1 数据库加密简介

#### GaussDB(DWS)数据库加密

在GaussDB(DWS)中，您可以为集群启用数据库加密，以保护静态数据。当您为集群启用加密时，该集群及其快照的数据都会得到加密处理。您可以在创建集群时启用加密。加密是集群的一项可选且不可变的设置。要从未加密的集群更改为加密集群，必须从现有集群导出数据，然后在已启用数据库加密的新集群中重新导入这些数据。数据库加密是在数据落盘时进行加密，即在往GaussDB(DWS)写入数据时GaussDB(DWS)会对数据进行加密，而在用户查询数据时GaussDB(DWS)会将数据自动进行解密后再将结果返回给用户。

如果希望加密，可以在集群创建时启用加密。虽然加密是GaussDB(DWS)集群中的一项可选设置，但建议您为集群启用该设置以保护数据。

#### 须知

- 存算分离集群仅9.1.0及以上集群版本支持数据库加密功能。
- 数据库加密功能创建集群时选择是否开启，一旦开启就无法关闭。详情请参见[加密数据库](#)。普通集群创建完后，可以通过转加密集群功能，将集群转成加密集群。
- 开启数据库加密功能后，用于加密GaussDB(DWS)数据库的KMS密钥在使用过程中不能被禁用、删除或冻结，否则会导致GaussDB(DWS)集群异常或数据库不可用。
- 开启数据库加密功能后创建的快照不支持使用openAPI做恢复。

#### 查看数据库加密信息

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击左侧导航栏的“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在“专属集群”页面，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤4** 在“集群详情”页面的“数据加密信息”区域查看数据库加密信息，如表7-2所示。

表 7-2 数据加密信息

| 参数       | 参数说明                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 密钥名称     | 当“加密数据库”开启时，显示集群的数据库加密密钥。                                                                                                                           |
| 上次密钥轮转时间 | 当“加密数据库”开启时，显示上一次加密密钥轮转的时间。                                                                                                                         |
| 加密算法     | 当“加密数据库”开启时，显示集群的加密算法。<br>加密算法包含： <ul style="list-style-type: none"><li>• AES256（通用加密算法，不支持SM系列商密算法）。</li><li>• SM4（支持SM系列商密算法，兼容国际通用算法）。</li></ul> |

#### 📖 说明

如果创建集群时默认没有开启数据库加密功能，则在集群详情页面不显示加密信息模块。

----结束

## 使用 KMS 服务加密 GaussDB(DWS)数据库

当选择KMS（密钥管理服务）对GaussDB(DWS)进行密钥管理时，加密密钥层次结构有三层。按层次结构顺序排列，这些密钥为主密钥（CMK）、集群加密密钥（CEK）、数据库加密密钥（DEK）。

- 主密钥用于给CEK加密，保存在KMS中。
- CEK用于加密DEK，CEK明文保存在GaussDB(DWS)集群内存中，密文保存在GaussDB(DWS)服务中。
- DEK用于加密数据库中的数据，DEK明文保存在GaussDB(DWS)集群内存中，密文保存在GaussDB(DWS)服务中。

密钥使用流程如下：

1. 用户选择主密钥。
2. GaussDB(DWS)随机生成CEK和DEK明文。
3. KMS使用用户所选的主密钥加密CEK明文并将加密后的CEK密文导入到GaussDB(DWS)服务中。
4. GaussDB(DWS)使用CEK明文加密DEK明文并将加密后的DEK密文保存到GaussDB(DWS)服务中。
5. GaussDB(DWS)将DEK明文传递到集群中并加载到集群内存中。

当该集群重启时，集群会自动通过API向GaussDB(DWS)请求DEK明文，GaussDB(DWS)将CEK、DEK密文加载到集群内存中，再调用KMS使用主密钥CMK来解密CEK，并加载到集群内存中，最后用CEK明文解密DEK，并加载到集群内存中，返回给集群。



## 加密密钥轮转

加密密钥轮转是指更新保存在GaussDB(DWS)服务的密文。在GaussDB(DWS)中，您可以轮转已加密集群的加密密钥CEK。

密钥轮转流程如下：

1. GaussDB(DWS)集群启动密钥轮转。
2. GaussDB(DWS)根据集群的主密钥来解密保存在GaussDB(DWS)服务中的CEK密文，获取CEK明文。
3. 用获取到的CEK明文解密保存在GaussDB(DWS)服务中的DEK密文，获取DEK明文。
4. GaussDB(DWS)重新生成新的CEK明文。
5. GaussDB(DWS)用新的CEK明文加密DEK并将DEK密文保存在GaussDB(DWS)服务中。
6. 用主密钥加密新的CEK明文并将CEK密文保存在GaussDB(DWS)服务中。

您可以根据业务需求和数据类型计划轮转加密密钥的时间。为了提高数据的安全性，建议用户定期执行轮转密钥以避免密钥被破解的风险。一旦您发现密钥可能已泄露，请及时轮转密钥。

### 📖 说明

- GaussDB(DWS)轮转集群的CEK时，集群相关的快照不需要轮转CEK，因为CEK不会在集群快照中进行保存，CEK明文是保存在GaussDB(DWS)集群内存中的，密文是保存在GaussDB(DWS)服务中的。
- 由于密钥轮转不更新DEK，所以对于数据的加解密不会有影响。

## 7.2.2 轮转加密密钥

在创建集群时，如果您在“高级配置”中为集群启用了“加密数据库”的功能，在集群创建成功后，您可以为集群轮转加密密钥。当普通集群转为加密集群时，也可以为集群轮转加密密钥。每执行一次密钥轮转，就更新一次集群加密密钥（CEK）。执行密钥轮转时，集群仍处于“可用”状态。

### 为 GaussDB(DWS)集群轮转加密密钥

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航树，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群，然后单击集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 在“集群详情”页面的“数据加密信息”区域，单击“轮转密钥”。
- 步骤5** 在弹出的对话框中，单击“是”为集群轮转一次加密密钥。

---结束

## 7.2.3 转加密集群

GaussDB(DWS)支持在控制台对未加密的集群，在集群状态为“可用”的情况下转为加密集群。为了保障数据的安全，由于转加密集群是**不可逆的高危操作**，会重启集群，可能会导致有业务短暂不可用，用户请谨慎操作。

## 说明

如果当前控制台界面不支持该功能，请联系技术支持人员。

## 创建 KMS 委托

### 操作场景

转加密集群前需要用户提前创建好授权给GaussDB(DWS)具有KMS Administrator权限的委托。

### 操作步骤

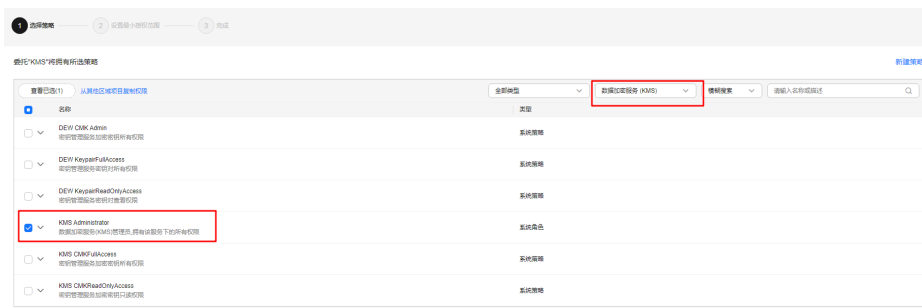
**步骤1** 鼠标移动至页面右上角账号，单击“统一身份认证”，进入统一身份认证服务页面。

**步骤2** 在左侧导航栏单击“委托”，在委托页面右上角单击“创建委托”。



**步骤3** 创建委托时委托类型选择“云服务”，云服务选择“DWS”。

**步骤4** 单击“完成”后，在弹窗中单击“立即授权”对委托授予KMS服务的“KMS Administrator”权限。



**步骤5** 单击“下一步”，选择授权资源范围为“所有资源”或需要访问的资源，然后确认无误后提交。

----结束

## 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 集群列表中，在指定集群所在行操作列选择“更多 > 转加密集群”。

**步骤3** 在弹出选择框中，选择密钥源、密钥名称和加密算法，将集群转成加密集群。

- 方式一：从密钥中选择密钥名称。用户可通过[创建共享](#)操作，共享给其他成员KMS资源。被共享成员[接受共享邀请](#)后即可在密钥源中选择共享的KMS资源。

图 7-1 从密钥中选择

- 方式二：输入密钥ID。输入在KMS侧给当前租户进行授权的KMS密钥ID，详情请参见[查看密钥](#)。

当跳转至KMS侧[创建授权](#)时被授权对象必须是账号，不能是用户。并且授权操作必须至少包含“[查询密钥信息](#)”、“[加密数据](#)”、“[解密数据](#)”3项权限。

图 7-2 输入密钥

表 7-3 参数说明

| 参数   | 参数说明                                                                                                                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 密钥源  | 用户可选择从密钥中选择密钥名称或直接输入密钥。                                                                                                |
| 加密算法 | 加密算法包含： <ul style="list-style-type: none"> <li>AES256（通用加密算法，不支持SM系列商密算法）</li> <li>SM4（支持SM系列商密算法，兼容国际通用算法）</li> </ul> |

### 说明

- 数据库加密功能一旦开启就无法关闭。
- 开启数据库加密功能后，用于加密GaussDB(DWS)数据库的KMS密钥在使用过程中不能被禁用、删除或冻结，否则会导致GaussDB(DWS)集群异常或数据库不可用。
- 开启数据库加密功能后创建的快照不支持使用openAPI做恢复。
- 默认情况下，只有华为云账号或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，此时需联系有权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。

**步骤4** 转换后用户可单击集群名称，进入“集群详情”页面查看，详情请参见[查看数据库加密信息](#)。

---结束

## 7.3 开启 GaussDB(DWS)控制台敏感操作保护

### 操作场景

GaussDB(DWS)支持敏感操作保护功能，当用户在控制台进行敏感操作时，则需要输入证明身份的凭证，身份验证通过后方可进行相关操作。为了账号安全，建议开启操作保护功能，该功能对账号以及账号下的子用户都生效。

目前支持的操作：绑定EIP、集群扩容、经典变更规格、删除集群、重启集群、启动集群、停止集群、增删CN节点、升级集群、修改参数、删除空闲节点、自动弹性开关。

### 开启敏感操作保护

操作保护默认关闭，您可以参考以下步骤开启操作保护。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在“控制台”页面，鼠标移动至右上方的用户名，在下拉列表中单击“安全设置”。

**步骤3** 在“安全设置”页面中，切换至“敏感操作”页签，单击“操作保护”区域的“立即启用”。

图 7-3 敏感操作



**步骤4** 在“操作保护设置”页面中，选择“开启”，单击“确定”后，开启操作保护。

#### 说明

- 用户如果进行敏感操作，将进入“操作保护”页面，选择认证方式，包括邮箱、手机和虚拟MFA三种认证方式。
  - 如果用户只绑定了手机，则认证方式只能选择手机。
  - 如果用户只绑定了邮箱，则认证方式只能选择邮件。
  - 如果用户未绑定邮箱、手机和虚拟MFA，进行敏感操作时，系统将提示用户绑定邮箱、手机或虚拟MFA。
- 如需修改验证手机号、邮件地址，请在账户中心修改。详情请参见[IAM基本信息](#)。

**步骤5** 当您开启操作保护，在进行敏感操作时，系统会先进行敏感操作保护。

例如在您进行删除集群操作时，会弹出敏感操作保护验证框，需要选择一种验证方式进行验证，避免误操作带来的风险和损失。

----结束

## 关闭操作保护

如需关闭操作保护，您可以按照以下步骤进行操作：

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在“控制台”页面，鼠标移动至右上方的用户名，在下拉列表中单击“安全设置”。
- 步骤3** 在“安全设置”页面中，切换至“敏感操作”页签，单击“操作保护”区域的“立即修改”。

图 7-4 修改敏感操作



- 步骤4** 在“操作保护设置”页面中，选择“关闭”，单击“确定”后，关闭操作保护。

----结束

# 8 GaussDB(DWS)集群管理

## 8.1 查看 GaussDB(DWS)集群详情

登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航树，选择“集群 > 专属集群”，在集群列表中找到所需要的集群，然后单击集群名称，进入“集群详情”页面。

图 8-1 集群详情



在“集群详情”页面，可以查看如下相关信息：

- 基本信息：相关参数如表8-1所示。
- 连接信息：相关参数如表8-2所示。
- 网络：相关参数如表8-3所示。
- 计费信息：相关参数如表8-4所示。
- 存储/备份空间：相关参数如表8-5所示。
- 运维用户：相关参数如表8-6所示。
- 数据加密信息：相关参数如表8-7所示。

### 📖 说明

创建集群时选择开启数据加密功能可查看此模块。

表 8-1 基本信息

| 参数     | 参数说明                                                                                                                                 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 集群名称   | 集群的名称，创建集群时设置。                                                                                                                       |
| 集群状态   | 集群的状态信息，详情请参见 <a href="#">集群状态</a> 。                                                                                                 |
| 参数配置状态 | 显示集群关联的参数配置状态。                                                                                                                       |
| 任务信息   | 集群任务的状态信息，详情请参见 <a href="#">集群任务信息</a> 。                                                                                             |
| 规格详情   | 显示集群的节点规格详情。                                                                                                                         |
| 节点数量   | 集群的节点数量。                                                                                                                             |
| 逻辑集群开关 | 用户可根据需求打开“逻辑集群开关”，页面将出现“逻辑集群管理”页签。                                                                                                   |
| 集群ID   | 集群的ID。                                                                                                                               |
| 集群版本   | 集群的版本信息。                                                                                                                             |
| 节点规格   | 显示集群规格。                                                                                                                              |
| 企业项目   | 集群所属的企业项目。单击企业项目名称，可进入企业项目服务的Console页面对企业项目进行查看和编辑。                                                                                  |
| 集群时区   | 集群的时区，包含集群节点OS时区、集群日志文件和集群数据仓库时区，此处仅支持修改集群节点OS和日志文件时区，集群数据库时区需要评估业务影响通过GUC参数timezone修改，详情请参见 <a href="#">修改GaussDB(DWS)集群GUC参数</a> 。 |

表 8-2 连接信息

| 参数名  | 参数解释                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内网域名 | <p>通过内部网络访问集群数据库的域名地址，对应所有的内网IP地址，即所有CN的地址。内网访问域名在创建集群时自动生成。默认命名规则为：<a href="#">集群名称.dws.myhuaweicloud.com</a>。</p> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果集群名称不符合域名规范，默认访问域名前缀会相应做一些调整。</li> <li>不支持负载均衡能力。</li> </ul> <p>单击“修改”可以修改内网访问域名。访问域名由字母、数字、中划线组成，以大小写字母开头，长度为4~63个字符。</p> <p>更多信息请参见<a href="#">管理GaussDB(DWS)集群访问域名</a>。</p> |

| 参数名      | 参数解释                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 内网IP     | 通过内部网络访问集群数据库的IP地址。<br><b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>内网访问IP地址在创建集群时自动生成，生成后的IP地址是固定的。</li> <li>内网访问IP的数量对应的是CN节点的个数，可以通过登录任一节点连接到集群。</li> <li>通过内网访问某个固定的IP，资源池会集中在一个CN上。</li> <li>集群开启IPv6功能后，内网IP会同时展示IPv4和IPv6，您可根据需要进行使用。</li> </ul> |
| 公网域名     | 通过外部网络访问集群数据库的域名地址。更多信息请参见 <a href="#">管理 GaussDB(DWS)集群访问域名</a> 。<br><b>说明</b><br>不支持负载均衡能力。                                                                                                                                                               |
| 公网IP     | 通过外部网络访问集群数据库的IP地址。<br><b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果创建集群时没有绑定弹性IP，“公网IP”显示为空，可以单击“编辑”为集群绑定弹性IP。</li> <li>如果创建集群时绑定了弹性IP，可以单击“编辑”为集群解绑弹性IP。</li> </ul>                                                                                 |
| 初始管理员用户  | 创建集群时指定的数据库管理员用户。当用户第一次连接集群时，需要使用初始数据库管理员用户及其密码连接到默认数据库。                                                                                                                                                                                                    |
| 端口       | 通过公网或者内网访问集群数据库的端口号，端口号在创建集群时指定。                                                                                                                                                                                                                            |
| 默认数据库    | 创建集群时默认自动创建的数据库。当用户第一次连接集群时，需要连接到该默认数据库。                                                                                                                                                                                                                    |
| 弹性负载均衡地址 | 为实现集群高可用，解决CN单点问题，集群创建后需手动绑定弹性负载均衡（ELB），连接集群时建议连接ELB地址。                                                                                                                                                                                                     |

表 8-3 网络

| 参数    | 参数说明                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 区域    | 集群的工作区域。                                                                                                                                                                                                              |
| 可用分区  | 显示创建集群时所选择的可用分区信息。                                                                                                                                                                                                    |
| 虚拟私有云 | VPC信息，创建集群时所选。<br>VPC即虚拟私有云，是通过逻辑方式进行网络隔离，提供安全、隔离的网络环境。<br>GaussDB(DWS)集群创建成功后，其虚拟私有云将不能更改为其他的虚拟私有云，但是您可以编辑和修改当前的虚拟私有云。单击此处的虚拟私有云名称，进入虚拟私有云详情页面，您可以对虚拟私有云进行设置。有关虚拟私有云的详细操作，请参见《虚拟私有云用户指南》中的 <a href="#">修改虚拟私有云</a> 。 |



| 参数  | 参数说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 子网  | <p>子网信息，创建集群时所选。</p> <p>通过子网提供与其他网络隔离的、可以独享的网络资源，以提高网络安全。</p> <p>GaussDB(DWS)集群创建成功后，其子网将不能更改为其他子网，但是您可以编辑和修改当前的子网。单击此处的子网名称，进入子网详情页面，您可以对子网进行设置。有关子网的详细操作，请参见《虚拟私有云用户指南》中的<a href="#">修改子网网络信息</a>。</p>                                                                                                                                                 |
| 安全组 | <p>显示创建集群时所选择的安全组信息。</p> <p>GaussDB(DWS)集群创建成功后，安全组支持更改为其他安全组，也可以在当前的安全组中添加、删除或修改安全组规则。集群更换安全组过程中有短暂的业务中断，请谨慎操作。为了更好的网络性能，选择安全组时不要多于5个。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 修改为其他安全组：单击此处安全组名称右边的修改按钮，选择需要变更的安全组名称，单击确认，即修改安全组完成。</li><li>• 修改已有安全组规则：单击此处的安全组名称，进入安全组详情页面，您可以对安全组进行设置。有关安全组的详细操作，请参见《虚拟私有云用户指南》中的<a href="#">安全组</a>。</li></ul> |

表 8-4 计费信息

| 参数            | 参数说明                                                                                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 计费模式          | <p>计费模式有：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 按需计费</li><li>• 包年/包月</li></ul> |
| 创建时间          | 按需集群或包年/包月计费集群创建时间。                                                                  |
| 订单（包年/包月参数）   | 包年/包月计费模式订单号。                                                                        |
| 到期时间（包年/包月参数） | 包年/包月计费模式到期时间。                                                                       |

表 8-5 存储/备份空间

| 参数   | 参数说明                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 存储空间 | <p>显示存储类型为超高I/O，以及集群存储空间的使用状况。</p> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 已使用存储容量不包含外表OBS上的数据，只包含单独的GaussDB(DWS)本身的数据，其中包括文件，日志，快照，索引等数据。</li><li>• 显示可存储空间容量为真实磁盘容量的二分之一。</li></ul> |

| 参数              | 参数说明                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 备份空间            | 显示集群备份已使用的容量空间、备份的赠送空间以及备份已使用的超出赠送空间外的收费空间。                                                         |
| 冷数据已用容量（存算分离参数） | 存算分离已使用的OBS热数据容量。                                                                                   |
| 冷分区数据已用容量       | 冷数据已使用的OBS容量。<br><b>说明</b><br>该参数显示OBS已使用容量每小时同步一次。                                                 |
| OBS外表已用容量       | 使用集群默认OBS Server: default_obs_foreign_table_server的外表使用OBS容量。<br><b>说明</b><br>该参数显示OBS已使用容量每小时同步一次。 |

表 8-6 运维账户

| 参数       | 参数说明                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 运维账户开关   | 集群运维账户开关。<br>开启运维账户后，将在集群中创建运维账户，账户名为om_user_集群ID前8位。并赋予gs_role_analyze_any, gs_role_vacuum_any, gs_role_read_all_stats, gs_role_signal_backend角色。详情请参考： <a href="#">预置角色</a> 。 |
| 账户状态     | 显示当前集群运维账户状态：正常/过期。                                                                                                                                                             |
| 失效时间     | 显示当前集群运维账户失效时间。                                                                                                                                                                 |
| 失效时间延长按钮 | <ul style="list-style-type: none"> <li>正常状态：延长账户有效期至失效时间8小时后。</li> <li>过期状态：设置账户有效期至当前时间8小时后。</li> </ul>                                                                        |

表 8-7 数据加密信息

| 参数       | 参数说明                        |
|----------|-----------------------------|
| 密钥名称     | 当“加密数据库”开启时，显示集群的数据库加密密钥。   |
| 上次密钥轮转时间 | 当“加密数据库”开启时，显示上一次加密密钥轮转的时间。 |

## 修改集群名称

GaussDB(DWS)集群创建成功后，您可以根据需求，修改集群的名称，支持修改为包含中文字符的集群名称。

集群名称修改成功后，当前集群的所有节点名称，也会相应进行修改。

### 说明

- 如果当前控制台界面不支持修改集群名称，请联系技术支持人员升级使用。
- 如果修改集群名称任务失败，不影响集群正常功能，请联系技术支持人员进行恢复。

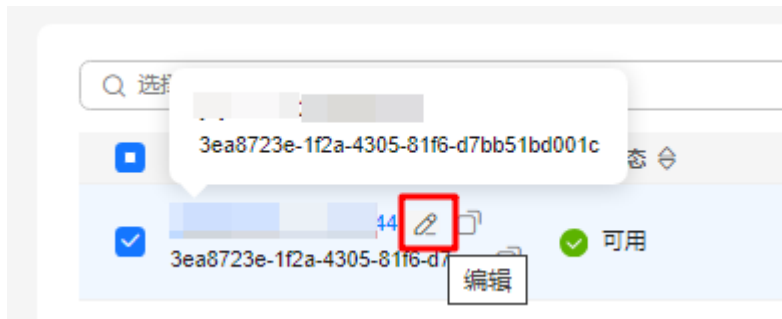
### 约束与限制

当集群为“不可用”状态或正在进行其他任务，则不支持修改集群的名称，待集群状态恢复为“可用”或其他任务完成后再进行名称修改操作。

### 修改方式一：

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称旁边的修改符号进行修改。

图 8-2 集群列表修改集群名称



- 步骤3** 在弹窗中输入新集群名称。
- 步骤4** 确认无误后，单击“确定”进行集群名称修改。

----结束

### 修改方式二：

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3** 进入“集群详情”页面，在“基本信息”模块单击集群名称旁边的修改符号进行修改。

图 8-3 集群详情页面修改集群名称



- 步骤4** 确认无误后，单击“确定”下发集群修改任务，待任务完成后，集群名称修改成功。

----结束


## 8.2 查看 GaussDB(DWS)集群状态

在GaussDB(DWS)管理控制台的“集群 > 专属集群”页面，用户可以在集群列表中查看集群的概要信息，例如集群状态、任务信息、节点规格和近期事件等信息。

### 查看集群概览信息

登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航树，选择“集群 > 专属集群”，在集群列表中会显示所有GaussDB(DWS) 集群，集群数量较多时，可采用翻页显示，您可以查看任何状态下的集群。

在集群列表上方，可单击搜索框，在下拉列表中根据筛选条件（集群名称、集群状态、任务信息、节点规格、计费模式、近期事件和企业项目）查找所需要的集群。单

击，可以刷新集群状态、计费模式。您也可以下划到“资源标签”筛选处，然后根据标签过滤条件搜索集群，详情请参考[根据标签搜索集群](#)。

集群列表默认按时间顺序排列，时间最近的集群显示在最前端。集群列表参数说明如[表8-8](#)所示。

表 8-8 集群列表参数

| 参数   | 参数说明                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 集群名称 | 集群的名称，创建集群时设置。<br><b>说明</b><br>如果当前控制台界面不支持修改集群名称，请联系技术支持人员。                                                                      |
| 集群状态 | 集群的状态信息，详情请参见 <a href="#">集群状态</a> 。                                                                                              |
| 任务信息 | 集群任务的状态信息，详情请参见 <a href="#">集群任务信息</a> 。                                                                                          |
| 节点规格 | 集群的节点规格。节点规格详情请参见 <a href="#">GaussDB(DWS)价格详情</a> 。                                                                              |
| 计费模式 | 集群计费模式如下： <ul style="list-style-type: none"><li>● 按需计费：显示集群创建时间。</li><li>● 包年/包月：显示到期时间，详情请参见<a href="#">包年/包月计费模式</a>。</li></ul> |
| 近期事件 | 显示集群近期的事件个数，单击可查看事件详情。                                                                                                            |
| 企业项目 | 集群所属的企业项目。                                                                                                                        |

| 参数 | 参数说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 操作 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 登录：请参见<a href="#">使用SQL编辑器连接集群</a>。</li> <li>● 监控面板：请参见<a href="#">在监控面板(DMS)查看GaussDB(DWS)集群监控</a>。</li> <li>● 更多                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 查看监控指标：请参见<a href="#">在Cloud Eye查看GaussDB(DWS)集群监控</a>。</li> <li>- 重启：单击“重启”，重启集群。详情请参见<a href="#">启停和删除GaussDB(DWS)集群</a>。</li> <li>- 扩容：请参见<a href="#">集群扩容</a>。</li> <li>- 经典变更规格：请参见<a href="#">经典变更规格</a>。</li> <li>- 缩容：请参见<a href="#">集群缩容</a>。</li> <li>- 重分布：请参见<a href="#">重分布</a>。</li> <li>- 磁盘扩容：请参见<a href="#">EVS集群磁盘扩容</a>。</li> <li>- 重置密码：请参见<a href="#">重置GaussDB(DWS)数据库系统管理员密码</a>。</li> <li>- 创建快照：请参见<a href="#">手动快照</a>。</li> <li>- 删除：单击“删除”，删除一个集群。详情请参见<a href="#">删除集群</a>。</li> <li>- 弹性变更规格：请参见<a href="#">弹性变更规格</a>。</li> <li>- 管理CN节点：请参见<a href="#">增删GaussDB(DWS)集群CN节点</a>。</li> </ul> </li> </ul> |

## 集群状态

表 8-9 集群状态说明

| 状态 | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可用 | 表示集群工作正常。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 只读 | <p>集群存储容量使用率或单节点磁盘使用率大于90%时会进入此状态，该状态下集群仍可工作但只能支持查询操作，不支持任何写操作。当集群进入只读状态时，可通过<a href="#">解除只读</a>功能进行解除，如解除失败请联系技术支持人员解除只读状态。</p> <p>解除集群只读状态后，建议您参考以下措施进行处理：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用SQL客户端工具，以管理员用户连接数据库，执行以下命令定期清理和回收存储空间。<br/> <code>VACUUM FULL;</code><br/>                     GaussDB(DWS)数据仓库中保存的数据在删除后，可能没有释放占用的磁盘空间形成脏数据，导致磁盘浪费，建议定期清理存储空间。</li> <li>● 建议用户检查磁盘容量，分析现有集群规格是否满足业务需求，若不满足，建议您对集群进行扩容，具体操作请参见<a href="#">集群扩容</a>。</li> </ul> |

| 状态      | 说明                                                                                                                                                                   |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 非均衡     | 如果集群中存在gtm或dn的角色和初始角色不一致，就认为处于非均衡状态。非均衡状态下会出现某些节点主实例增多，从而负载压力较大。这种情况下集群状态是正常的，但整体性能要不如均衡状态。建议业务低峰期，切换为可用状态，详情操作请参见 <a href="#">集群主备恢复</a> 。                          |
| 重分布中    | 集群扩容时新节点添加完成后，原节点存储的业务数据明显多于新节点，此时系统自动在所有节点重新分布保存数据。该状态下集群仍可工作。                                                                                                      |
| 重分布失败   | 调整数据分布情况失败，但没有数据丢失。该状态下集群仍可工作。建议用户联系技术支持人员进行处理。                                                                                                                      |
| 节点故障    | 表示集群中个别节点出现问题无法正常工作，但整个集群正常。建议用户联系技术支持人员进行处理。                                                                                                                        |
| 不可用     | 表示集群无法提供数据库服务。建议用户联系技术支持人员进行处理。                                                                                                                                      |
| 创建中     | 表示集群正在创建中。                                                                                                                                                           |
| 创建失败    | 表示集群创建失败。                                                                                                                                                            |
| 创建中，恢复中 | 表示集群正在创建中，且该集群是快照恢复而创建的集群，此时集群正在恢复中。当对快照执行了恢复操作时，会恢复快照到新集群，此时该新集群会进入此状态。                                                                                             |
| 删除中     | 表示集群正在删除中。                                                                                                                                                           |
| 公安冻结    | 表示集群被公安冻结，公安冻结情况下不允许删除或退订集群，且不支持修改集群名称。                                                                                                                              |
| 已冻结     | 表示集群被冻结（除公安冻结之外的冻结场景），不支持修改集群名称。<br>当您的账户余额不足导致系统扣费失败时，您的服务资源将会进入保留期，保留期内服务资源将被冻结而无法使用，但资源和数据会为您保留。当集群状态为“已冻结”时，您需要给账户充值以确保账户余额不为0才能解冻，详细操作请参见 <a href="#">如何续费?</a> |
| 待重启     | 表示集群修改过GUC参数，需重启才能生效。若并未重启集群，此时部分运维操作会被限制。在用户手动重启集群后，GUC参数生效，集群状态将恢复为“可用”。                                                                                           |
| 已停止     | 表示集群已停止。                                                                                                                                                             |

## 集群任务信息

表 8-10 任务信息说明

| 状态    | 说明               |
|-------|------------------|
| 创建快照中 | 表示集群正在执行创建快照的操作。 |

| 状态         | 说明                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 创建快照失败     | 表示集群执行快照创建操作失败。                                                                                                                                                                                                                |
| 观察中        | 表示集群在用户自助升级操作后待提交阶段。                                                                                                                                                                                                           |
| 配置中        | 表示系统正在保存集群参数的修改。                                                                                                                                                                                                               |
| 重启中        | 表示集群正在重启过程中。                                                                                                                                                                                                                   |
| 重启失败       | 表示集群重启操作失败。                                                                                                                                                                                                                    |
| 转加密集群中     | 表示集群正在转加密集群过程中。                                                                                                                                                                                                                |
| 转加密集群失败    | 表示集群转加密失败。                                                                                                                                                                                                                     |
| 节点扩容       | 表示集群正在扩容中。                                                                                                                                                                                                                     |
| 扩容失败       | 表示集群扩容失败。                                                                                                                                                                                                                      |
| 磁盘扩容中      | 表示集群正在磁盘扩容中。                                                                                                                                                                                                                   |
| 磁盘扩容失败     | 表示集群磁盘扩容失败。                                                                                                                                                                                                                    |
| 弹性负载均衡绑定中  | 表示集群正在绑定弹性负载均衡。                                                                                                                                                                                                                |
| 弹性负载均衡绑定失败 | 表示集群绑定弹性负载均衡失败。                                                                                                                                                                                                                |
| 弹性负载均衡解绑中  | 表示集群正在解绑弹性负载均衡。                                                                                                                                                                                                                |
| 弹性负载均衡解绑失败 | 表示集群解绑弹性负载均衡失败。                                                                                                                                                                                                                |
| 缩容检测中      | 表示集群正在检测是否满足缩容条件。                                                                                                                                                                                                              |
| 缩容检测失败     | 表示集群目前的状态不满足缩容： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 集群default_storage_nodegroup参数值不为installation。</li> <li>● 集群数据库下data_redis为预留重分布schema，该schema中存在用户表。</li> <li>● 用户集群磁盘空间不满足缩容条件，详情请参见<a href="#">集群缩容</a>。</li> </ul> |
| 缩容中        | 表示集群正在缩容中。                                                                                                                                                                                                                     |
| 缩容失败       | 表示集群缩容失败，需要用户尽快手动重新执行缩容，否则会影响业务。                                                                                                                                                                                               |
| 主备恢复中      | 表示集群正在主备恢复中。                                                                                                                                                                                                                   |

| 状态       | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主备恢复失败   | <p>表示集群主备恢复失败，失败原因有以下几种情况，详情请参见<a href="#">管控面错误码参考</a>：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>正在执行DN REDO，请稍后重试，等待redo做完之后重试主备恢复。</li> <li>查询DN REDO失败，请查看租户侧日志分析失败原因。</li> <li>存在主备追赶，请稍后重试，等待主备追赶做完之后重试主备恢复。</li> <li>查询主备追赶失败，请查看租户侧日志分析失败原因。</li> <li>主备恢复失败，请联系技术支持人员或稍后重试。请查看租户侧日志分析失败原因。</li> <li>集群状态异常，无法进行主备恢复操作，请检查集群状态是否是normal状态。</li> </ul> |
| 弹性变更规格中  | 表示集群正在弹性变更集群规格中。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 弹性变更规格失败 | 表示集群弹性规格变更失败。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 订单待支付    | 表示按需集群转包周期集群订单未支付，完成订单支付或取消订单该状态消失。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 经典变更规格   | 表示集群正在进行经典变更规格中。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 经典变更规格失败 | 表示经典变更规格失败，其中配额、用户权限以及集群状态都有可能失败。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 维护中      | 表示集群正在进行维护变更操作，如集群升级、插件升级等。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 维护失败     | 表示集群升级操作失败。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 停止中      | 表示集群正在停止中。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 启动中      | 表示集群正在启动中。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 巡检中      | 表示集群正在做变更前的巡检。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 巡检失败     | 表示集群巡检操作失败。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 包年/包月计费模式

表 8-11 包年/包月计费模式显示说明

| 状态        | 说明                                                        |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
| XX后到期     | 包周期集群剩余时长。可进行续费、转按需、退订操作。                                 |
| 已过期，XX后冻结 | 包周期集群购买时长到期，未续费时会进入宽限期。宽限期包周期集群正常使用，可进行续费操作，不可进行转按需、退订操作。 |



| 状态             | 说明                                        |
|----------------|-------------------------------------------|
| 已冻结, XX后删除     | 包周期集群宽限期结束, 进入保留期。可进行续费操作, 不可进行转按需、退订操作。  |
| XX后转按需         | 包周期集群购买时长到期后转成按需集群。可进行续费、退订操作, 不可进行转按需操作。 |
| 已冻结(违规)        | 公安冻结资源。可进行续费操作, 不可进行转按需、退订操作。冻结期间会继续收取费用。 |
| 已冻结(违规), XX后删除 | 违规冻结资源。可进行续费操作, 不可进行转按需、退订操作。冻结期间会继续收取费用。 |

## 8.3 查看 GaussDB(DWS)集群拓扑图

### 概述

集群拓扑图向用户展示了集群内所有节点的拓扑结构, 方便用户查看节点状态、节点进程、节点IP地址等信息。

#### 说明

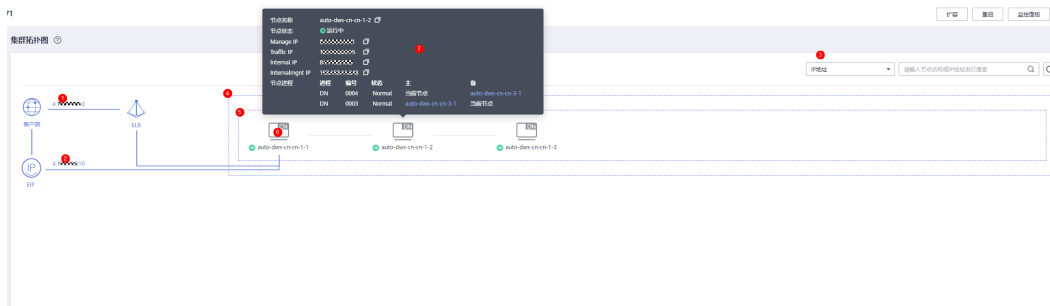
- 集群拓扑图分为拓扑结构展示与节点进程展示两个功能。
- 拓扑结构节点展示仅8.0.0及以上集群版本支持, 节点进程展示仅8.2.0及以上集群版本支持。

### 查看集群拓扑图

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3** 进入“集群详情”页面, 在左导航栏切换至“集群拓扑”页签。
- 步骤4** 页面右上方可选择“IP地址”或“节点名称”, 在搜索框完成输入后可查看该“IP地址”或“节点名称”在集群拓扑图中的位置。

----结束

### 拓扑展示逻辑



节点拓扑整体示意图如上所示, 其中按照图中标注的顺序解释如下:

1. 集群所绑定的ELB的公网IP地址（若绑定的ELB没有绑定弹性IP则显示为服务地址）。
2. 集群所绑定的EIP的IP地址。
3. 搜索分类，可以按照“IP地址”或“节点名称”进行精确搜索。
4. 该框表示集群内所有的Ring环。
5. 该框表示Ring环，一行为一个Ring环，该Ring环内的每个图标表示其内的一个节点，如果创建的集群Ring环大于等于3，可查看CN分散部署情况。
6. 节点以图标的形式进行表示，图标右上角为该节点的类型，暂只显示“CN”和“DN”两种类型（如果节点中有CN进程，则图标为CN；如果节点内没有CN进程，则显示DN图标）。
7. 当鼠标悬停在节点图标上时，展示节点详细信息，包括节点名称、节点状态、节点的不同IP地址、节点进程。

## 拓扑图专业名词解释

表 8-12 集群结构描述

| 名称  | 描述                                                                 | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELB | 弹性负载均衡（Elastic Load Balance，简称ELB）是将访问流量根据分配策略分发到后端多台服务器的流量分发控制服务。 | 用户使用客户端连接GaussDB(DWS)集群时，如果用户仅连接一个CN节点地址，通过该CN节点内网IP或弹性公网IP连接时，只能连接到固定的CN节点上，存在CN单点问题。如果通过内网域名或公网域名连接，域名解析服务会对每个客户端随机选择一个内网/公网IP地址，其解析机制并不能保证负载均衡，同样也存在CN单点问题。因此引入了弹性负载均衡服务（Elastic Load Balance，下称ELB）解决集群访问的单点问题。详情请参见 <a href="#">为GaussDB(DWS)集群绑定和解绑弹性负载均衡</a> 。 |
| EIP | 弹性公网IP（Elastic IP，简称EIP）提供独立的公网IP资源，包括公网IP地址与公网出口带宽服务。             | 可以与弹性云服务器、裸金属服务器、虚拟IP、弹性负载均衡、NAT网关等资源灵活地绑定及解绑。                                                                                                                                                                                                                        |

| 名称   | 描述                                           | 说明                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ring | 安全环，集群内部的故障隔离域，主要作用是故障隔离，环内主机出现故障，故障不会扩散到环外。 | <p>如果环内某一单节点故障，所有DN节点在环内都有副本，数据不会丢失。</p> <p>例如Server1发生故障后，DN1的备节点在Server2上，DN2的备节点在Server3上，DN3的备节点在Server3上，每个Server运行4个主DN，环内的各主机性能仍然保证均衡。</p> <p>整个集群可以承受的主机故障数量范围为1~安全环的数量。</p> <p><b>说明</b><br/>集群按照安全环节点数量的倍数进行扩容，也就是以环为最小单位进行扩容。</p> |

表 8-13 节点 IP 描述

| 名称              | 描述                     | 说明                            |
|-----------------|------------------------|-------------------------------|
| Manage IP       | 数据仓库节点与管理面连接通信的IP。     | 主要用于管理面命令下发，以及节点状态、监控信息上报。    |
| Traffic IP      | 数据仓库节点对外开放的IP。         | 该IP用于绑定EIP、ELB或直接通过VPC内部进行连接。 |
| Internal IP     | 数据仓库集群内部数据通信IP。        | -                             |
| Internalmgnt IP | 数据仓库集群内部管理命令在节点之间通信IP。 | -                             |

表 8-14 节点进程描述

| 名称  | 描述                                                                                                 | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CMS | <p>集群管理模块（Cluster Manager）。管理和监控分布式系统中各个功能单元和物理资源的运行情况，确保整个系统的稳定运行。</p> <p>CMS为该模块中的CM Server。</p> | <p>CM由CM Agent、OM Monitor和CM Server组成。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CM Agent：负责监控所在主机上主备GTM、CN、主备DN的运行状态并将状态上报给CM Server。同时负责执行CM Server下发的仲裁指令。集群的每台主机上均有CM Agent进程。</li> <li>OM Monitor：看护CM Agent的定时任务，其唯一的任务是在CM Agent停止的情况下将CM Agent重启。如果CM Agent重启不了，则整个主机不可用，需要人工干预。</li> </ul> <p><b>说明</b><br/>CM Agent重启的情况很少发生，如果出现可能是因为系统资源不够用导致无法启动新进程。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CM Server：根据CM Agent上报的实例状态判定当前状态是否正常，是否需要修复，并下发指令给CM Agent执行。</li> </ul> <p>GaussDB(DWS)提供了CM Server的主备实例方案，以保证集群管理系统本身的高可用性。正常情况下，CM Agent连接主CM Server，在主CM Server发生故障的情况下，备CM Server会主动升为主CM Server，避免出现CM Server单点故障。</p> |

| 名称  | 描述                                                                   | 说明                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GTM | 全局事务管理器（Global Transaction Manager），负责生成和维护全局事务ID、事务快照、时间戳等全局唯一的信息。  | 整个集群只有一组GTM：主、备GTM各一个。                                                                                                                                                              |
| CN  | 协调节点（Coordinator）。负责接收来自应用的访问请求，并向客户端返回执行结果；负责分解任务，并调度任务分片在各DN上并行执行。 | <p>集群中，CN有多个并且CN的角色是对等的（执行DML语句时连接到任何一个CN都可以得到一致的结果）。只需要在CN和应用程序之间增加一个负载均衡器，使得CN对应用是透明的。CN故障时，由负载均衡自动路由连接到另外一个CN。</p> <p>当前分布式事务框架下无法避免CN之间的互连，为了减少GTM上线程过多导致负载过大，建议CN配置数目≤10个。</p> |
| CCN | 中心协调节点（Central Coordinator）。                                         | GaussDB(DWS)通过CCN（Central Coordinator）负责集群内的资源全局负载控制，以实现自适应的动态负载管理。CM在第一次集群启动时，通过集群部署形式，选择编号最小的CN作为CCN。若CCN故障之后，由CM选择新的CCN进行替换。                                                     |
| DN  | 数据节点（Datanode）。负责存储业务数据（支持行存、列存、混合存储）、执行数据查询任务以及向CN返回执行结果。           | 在集群中，DN有多个。每个DN存储了一部分数据。如果DN无高可用方案，则故障时会导致该实例上的数据无法访问。                                                                                                                              |

## 8.4 管理 GaussDB(DWS)集群连接

## 8.4.1 管理 GaussDB(DWS)集群访问域名

### 概述

域名 (Domain Name) 是由一串用“点”分隔的字符组成的Internet上某一台计算机或计算机组的名称, 如www.example.com。用户在Web浏览器的地址栏输入域名来访问某个网站或者Web应用程序。

GaussDB(DWS)支持通过内网域名和公网域名访问集群。

内网域名是指通过内部网络访问集群数据库的域名地址。内网域名在创建集群时自动生成。默认命名规则为: 集群名称.dws.myhuaweicloud.com。如果集群名称不符合域名规范, 默认的访问域名前缀会相应做一些调整。

公网域名是指通过外部网络访问集群数据库的域名地址。如果集群没有绑定弹性IP, 则不支持以“公网域名”的方式访问集群。如果集群在创建时绑定了弹性IP, 公网域名在创建集群时自动生成。默认命名规则为: 集群名称.dws.huaweiclouds.com。

#### 📖 说明

公网域名和内网域名均不支持负载均衡能力, 如果需要使用负载均衡能力, 请参见[配置JDBC连接 \(使用负载均衡方式\)](#)。

创建了集群后, 用户可以根据实际需求设置访问集群的内网域名和公网域名, 具体包含如下操作:

- [修改内网域名](#)
- [创建公网域名](#)
- [修改公网域名](#)
- [释放公网域名](#)

### 修改内网域名

内网域名在创建集群时自动生成, 集群创建成功后用户可以根据实际情况修改默认生成的域名。

修改内网域名的操作步骤如下:

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中, 单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群, 然后单击集群名称, 进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 在“连接信息”区域下, 显示自动生成的内网域名, 单击“内网域名”旁边的“修改”按钮。

图 8-4 修改内网域名



**步骤5** 在“修改内网域名”对话框中，输入目标域名，然后单击“确定”完成域名的修改。

内网域名由字母，数字和中划线组成，以大小写字母开头，长度为4~63个字符。

域名修改完成后，单击内网域名旁边的复制按钮，可以复制内网域名。

---结束

## 创建公网域名

创建集群时默认不绑定弹性IP，即不启用公网访问集群。集群创建成功后，如果用户想通过公网访问集群，可以先为集群绑定弹性IP再创建公网域名。

### 📖 说明

默认情况下，只有华为云账号或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，在使用弹性IP绑定功能时页面会屏蔽绑定按钮，此时需联系有“DWS Administrator”权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。

创建公网域名的操作步骤如下：

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群，然后单击集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤4** 在“连接信息”区域下，“公网域名”和“公网IP”显示为空，单击“编辑”为集群绑定弹性IP。

**步骤5** 在“绑定/解绑弹性IP”弹出窗的下拉框中，选择一个弹性IP，可以为指定的CN节点绑定弹性IP。

如果下拉框中没有可用的弹性IP，可以单击“查看弹性IP”进入弹性公网IP页面创建一个满足需要的弹性IP。新的弹性IP创建成功后，单击绑定按钮，“弹性IP”下拉框中就会出现新创建的弹性IP。

弹性IP绑定成功后，在“连接信息”区域下显示具体的公网IP。

**步骤6** 在“连接信息”区域下，单击“公网域名”旁边的“创建”为集群创建公网域名。

图 8-5 创建公网域名



**步骤7** 在“申请公网域名”弹出窗口中，输入目标域名，单击“确定”。

公网域名由字母、数字和中划线组成，以大小写字母开头，长度为4~63个字符。

公网域名创建成功后，在“连接信息”区域下显示具体的公网域名。单击复制按钮



，可以复制公网域名。

----结束

## 修改公网域名

如果集群在创建时绑定了弹性IP，公网域名在创建集群时自动生成。集群创建成功后，用户可以根据实际需求修改公网域名。

修改公网域名的操作步骤如下：

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群，然后单击集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 在“连接信息”区域下，显示“公网域名”，单击“修改”。

图 8-6 修改公网域名



**步骤5** 在“修改公网域名”弹出窗口中，输入目标域名，单击“确定”。

----结束

## 释放公网域名

集群创建成功后，对于不需要通过公网访问的集群，用户可以释放集群的公网域名。

释放公网域名的操作步骤如下：



- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3 在集群列表中找到所需要的集群，然后单击集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4 在“连接信息”区域下，显示公网域名，单击“释放”。

图 8-7 释放公网域名



- 步骤5 在“释放域名”确认窗口中，单击“是”。

----结束

## 8.4.2 为 GaussDB(DWS)集群绑定和解绑弹性负载均衡

### 概述

用户使用客户端连接DWS集群时，如果用户仅连接一个CN节点地址，通过该CN节点内网IP或弹性公网IP连接时，只能连接到固定的CN节点上，存在CN单点问题。如果通过内网域名或公网域名连接，域名解析服务会对每个客户端随机选择一个内网/公网IP地址，其解析机制并不能保证负载均衡，同样也存在CN单点问题。因此引入了弹性负载均衡服务（Elastic Load Balance，下称ELB）解决集群访问的单点问题。

弹性负载均衡（ELB）是将访问流量根据转发策略分发到后端多台弹性云服务器的流量分发控制服务，可以通过流量分发扩展应用系统对外的服务能力，提高应用程序的容错能力。了解更多，请参见[弹性负载均衡](#)。

利用ELB健康检查机制可将集群的CN请求快速转发到正常工作的CN节点上，当有CN故障节点时，也能第一时间切换流量到健康节点上，最大化降低集群访问故障。当前支持同VPC绑定ELB和跨VPC绑定ELB两种类型操作。

#### 📖 说明

- 该特性仅8.1.1.200及以上集群版本支持。
- 为保证集群负载均衡和高可用，**避免业务中断风险**，客户生产业务下，要求集群创建后进行ELB绑定。
- 集群跨VPC绑定ELB时支持绑定与集群VPC不一致的独享型负载均衡。
- ELB不支持跨库访问。

### 约束与限制

- 绑定ELB时，需创建和GaussDB(DWS)集群相同的区域、VPC以及企业项目的ELB进行绑定。

- GaussDB(DWS)的ELB功能仅支持独享型ELB规格，不支持共享型ELB绑定操作。

### 须知

部分Region因为独享型ELB规格没有上线，所以不支持负载均衡能力。详情可跳转至ELB控制台查看是否支持独享型ELB。

- 绑定ELB时，需创建TCP网络型且有内网IP的ELB进行绑定。
- 创建ELB时，ELB规格需要用户按本身业务访问流量评估，建议选取最大规格。GaussDB(DWS)侧仅是绑定关联ELB，并不改变ELB规格。
- 创建ELB时，仅需创建ELB，无需创建ELB服务的监听器与后端服务器组，GaussDB(DWS)会自动创建所需要的ELB监听器与后端服务器组。
- 创建ELB时，不能存在与数据库相同端口的监听器，否则会导致ELB绑定失败。
- 绑定ELB时，GaussDB(DWS)侧默认为ELB服务配置“ROUND\_ROBIN”转发策略，并设置10秒的健康检查间隔，50秒超时时间以及3次重试次数。用户如果需要修改此ELB默认参数时，请充分评估影响。
- 跨VPC绑定ELB时，仅支持独享型负载均衡。
- 跨VPC绑定ELB时，需检查集群VPC与ELB所属VPC下的子网网段不能重复。
- 解绑ELB时，GaussDB(DWS)侧会清除ELB中集群相关信息，但并不会删除用户ELB，请注意ELB本身的计费影响，防止不必要的成本支出。
- 如需要公网IP或者域名访问ELB集群时，请通过ELB服务管理页面进行EIP绑定或者域名操作。
- 如果集群为IPv4集群，则仅支持绑定IPv4的ELB；如果集群为IPv6双栈集群，则仅支持绑定IPv6双栈的ELB。暂不支持交叉场景的ELB绑定。

## 绑定 ELB

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面。

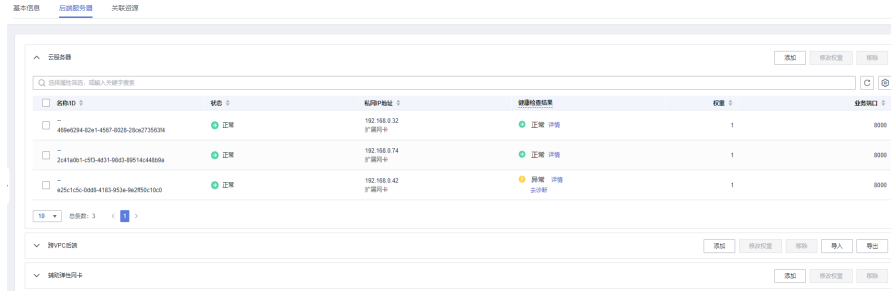
**步骤4** 单击“**绑定弹性负载均衡**”，选择需要绑定到此集群的ELB，若不存在ELB，则可在ELB服务页面创建完成后，在DWS侧刷新进行重新绑定即可。

### 📖 说明

GaussDB(DWS)默认选择与集群同VPC的ELB。若用户勾选“跨VPC绑定弹性负载均衡”则切换为跨VPC列表，即可绑定与集群VPC不同的ELB。绑定跨VPC的ELB时需打通集群VPC与ELB所属VPC网络，详情请参见[集群跨VPC绑定ELB前提条件](#)。

**步骤5** 绑定命令下发成功后，返回集群管理页面，集群列表将显示“弹性负载均衡绑定中”任务信息，绑定需要一定时间，请耐心等待。

**步骤6** 进入弹性负载均衡服务控制台，选择“弹性负载均衡>后端服务器组”，单击绑定的ELB名称，切换到“后端服务器组”页签，检查集群CN节点是否被正确绑定到ELB中。



### 说明

ELB后端节点健康检查结果为已删除时可忽略，仅为ELB服务显示问题。

**步骤7** 绑定成功后，进入“集群详情”页面中的“连接信息”区域，可以查看ELB提供的IP地址，后续连接DWS集群使用此地址。

----结束

## 集群跨 VPC 绑定 ELB 前提条件

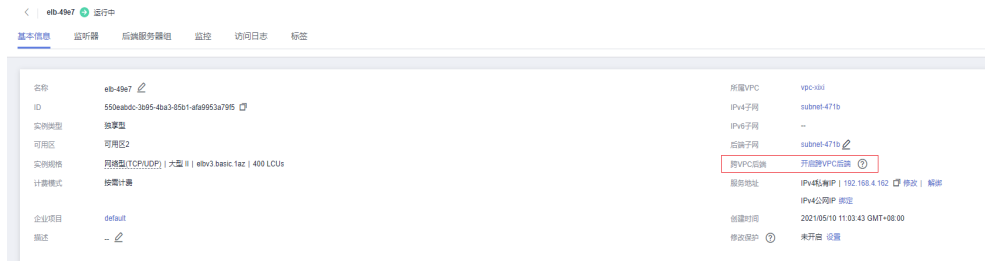
### 开启ELB跨VPC后端

**步骤1** 登录弹性负载均衡管理控制台。

**步骤2** 在弹性负载均衡列表选择实例类型为“独享型”且规格为“网络型”的弹性负载均衡，单击弹性负载均衡名称进入详情页面。



**步骤3** 在基本信息页面选择开启“跨VPC后端”，确认无误后，单击“确定”。



**步骤4** 开启后用户需查看所属VPC与子网网段。



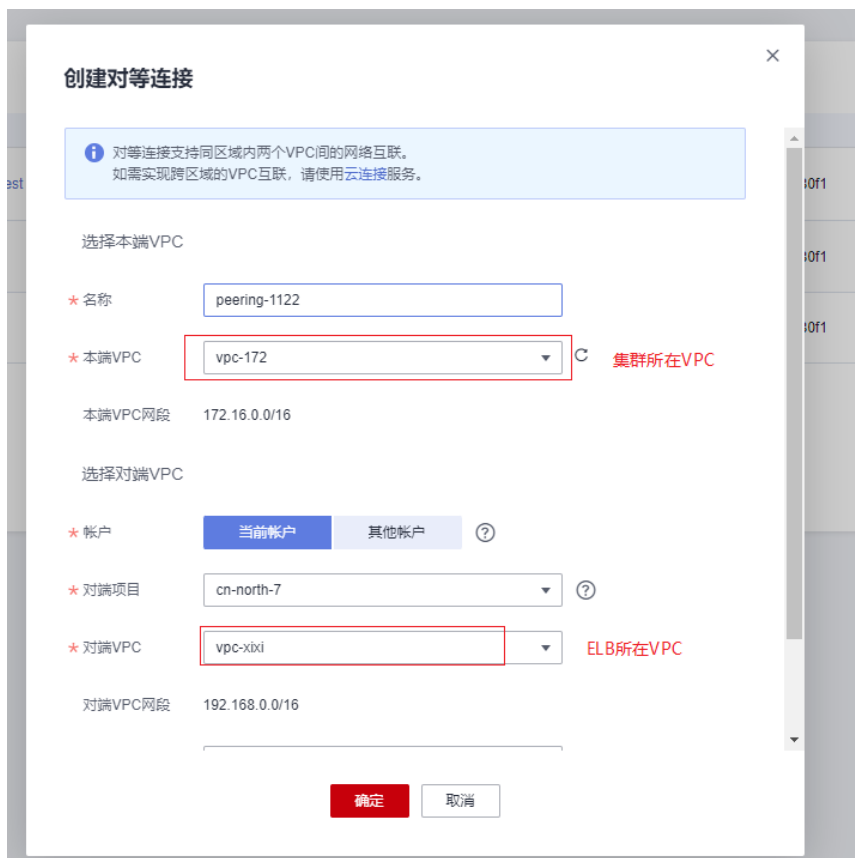
----结束

### 打通集群VPC与ELB所属VPC网络(该案例展示使用对等连接的方式打通网络, 用户还可用其他方式打通)

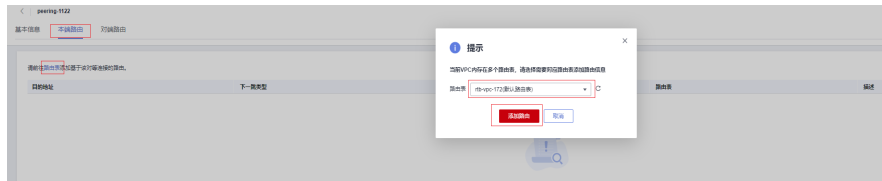
- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 在集群列表中, 单击指定集群名称进入“集群详情”页面, 在集群详情界面查看集群所在VPC与子网网段。



- 步骤4** 登录虚拟私有云管理控制台, 在左侧导航栏选择“我的VPC”, 找到需要建立对等连接的VPC。
- 步骤5** 在虚拟私有云左侧导航栏下选择“对等连接”, 在页面右上角单击“创建对等连接”。
- 步骤6** 在弹出页面中选择“本端VPC”为集群VPC, “对端VPC”为ELB所在VPC, 确认无误后, 单击“确定”。



- 步骤7** 创建成功后单击“查看路由”添加路由信息。
- 步骤8** 单击创建后的对等连接名称, 进入对等连接基本信息页面, 切换至“本端路由”页签, 单击“路由表”选择需要添加的路由表(集群所在VPC的路由表)并单击“添加路由”。



**步骤9** 在本端路由表中添加“目的地址”为ELB所在VPC的子网网段，“下一跳类型”为“对等连接”，“下一跳”选择已创建好的对等连接，单击“确定”创建路由。



**步骤10** 再次进入创建好的对等连接基本信息页面，切换至“对端路由”页签，单击“路由表”选择需要添加的路由表（ELB所在VPC的路由表）并单击“添加路由”。



**步骤11** 在对端路由表中添加“目的地址”为集群所在VPC的子网网段，“下一跳类型”为“对等连接”，“下一跳”选择已创建好的对等连接，单击“确定”创建路由。



**步骤12** 创建完毕后集群所在VPC与ELB所在VPC网络已打通，可查看[绑定ELB](#)步骤进行绑定。

----结束

## 解绑 ELB

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 单击“解绑弹性负载均衡”，进行ELB解绑操作。
- 步骤5** 解绑命令下发成功后，返回集群管理页面，集群列表显示“弹性负载均衡服务解绑中”任务信息，解绑需要一定时间，请耐心等待。

**步骤6** 进入负载均衡服务控制台，单击解绑的ELB名称，切换到“后端服务器”页签，检查集群CN节点是否已被删除。

----结束

## 8.4.3 增删 GaussDB(DWS)集群 CN 节点

### 概述

当用户集群创建后，实际需要的CN数量会随着业务需求而发生变化，因此管理CN节点功能的实现使用户可以根据实际需求动态调整集群CN数量。具体操作如下：

- [增加CN节点](#)
- [删除CN节点](#)

#### 说明

- 该特性仅8.1.1及以上集群版本支持。
- 在线增删CN以及多CN并行增加仅8.1.3.300及以上集群版本支持（不包含8.2.0版本）。

### 约束与限制

- 资源发放时默认CN数量为3，用户可以根据实际发放节点数量调整CN数量，范围为2~20。
- 增删CN节点过程中不允许执行其他运维操作。
- 增加CN过程会消耗大量的CPU和IO资源，因此会对用户作业性能影响较大，用户应该尽可能在停止业务情况下或业务轻载的情况下执行增加CN操作。
- 增加CN节点时发生故障且回滚失败，可以重试增加CN操作。删除CN节点不支持回滚。
- 增加CN失败只能重试增加CN，其他运维操作不允许执行；删除CN失败，只能重试删除CN，其他运维操作不允许执行。
- 删除CN节点过程中如果有DDL操作，例如创建schema，function等，这些DDL可能会因为找不到被删除的CN节点而报错，业务重试即可成功。
- 删除CN节点过程中，如果只有一个节点异常，只能删除这个异常的节点；如果有两个及以上节点异常，不能删除CN节点，需要先处理恢复异常的节点后，才能删除CN节点。

### 增加 CN 节点

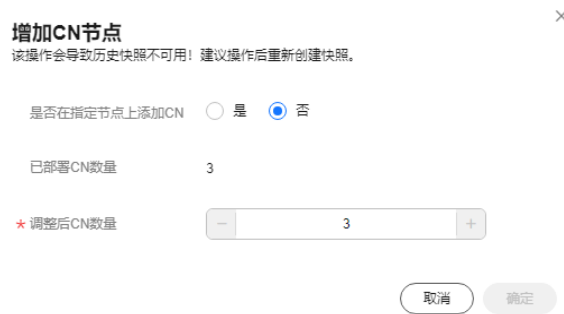
**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要增加CN节点的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多>管理CN节点>增加CN节点”。

**步骤4** 在跳出页面根据用户需求选择是否在指定节点上添加CN。

- 选择“否”，则可以选择调整后的CN数量。



- 选择“是”，选择在指定节点。



### 须知

- 进行增加CN节点操作需要集群处于“可用”或者“不均衡”任意一种状态。
- 调整后数量，不能超过节点数。
- 新增CN数量，不能超过已部署CN数。

**步骤5** 确认无误后，单击“确定”。

----结束

## 删除 CN 节点

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要删除CN节点的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多>管理CN节点>删除CN节点”。

**步骤4** 在跳出页面根据用户需求勾选需要删除的CN节点，确认无误后，输入“DELETE”或单击“一键输入”，并单击“确定”，删除此CN节点。

## 删除CN节点

✕

即将删除以下CN节点

该操作会导致历史快照不可用！建议操作后重新创建快照。

| <input type="checkbox"/> | 内网IP            | 节点名称 | 可用区         | 状态   |
|--------------------------|-----------------|------|-------------|------|
| <input type="checkbox"/> | 192.168.128.217 |      | cn-north-7c | ✓ 可用 |
| <input type="checkbox"/> | 192.168.186.195 |      | cn-north-7c | ✓ 可用 |
| <input type="checkbox"/> | 192.168.221.77  |      | cn-north-7c | ✓ 可用 |

如果您确定要删除，请输入 DELETE [一键输入](#)

取消

确定

### 须知

- 删除CN节点时需至少保留两个CN节点。
- 多AZ集群删除CN时需要在每个可用分区保留一个正常的CN节点，若节点故障则可删除。
- 删除CN节点时集群需要处于“可用”、“节点故障”或者“非均衡”任意一种状态。
- 如果CN节点已经绑定弹性IP，则禁止删除。
- 如果存在异常节点，则只允许删除异常状态的CN节点。
  - 存在一个节点故障，则只允许删除该CN节点。
  - 存在两个或两个以上节点故障，则不允许删除CN节点。

----结束

## 8.4.4 管理 GaussDB(DWS)数据库连接

### 操作场景

数据库默认支持一定数量的连接，管理员用户可以通过管理数据库的连接，了解当前数据库的连接性能或增加连接限制，使更多用户或应用程序可以同时连接到数据库。

### 支持的连接数规格

集群支持的连接数与集群节点规格有关：



表 8-15 支持连接数规格

| 参数                        | 参数描述                    | CN连接数 | DN连接数                            |
|---------------------------|-------------------------|-------|----------------------------------|
| max_connections           | 允许和数据库连接的最大并发连接数。       | 800   | max(VCPU核数/单节点DN数量*120+24, 5000) |
| max_pool_size             | CN的连接池与其它某个CN/DN的最大连接数。 |       |                                  |
| max_prepared_transactions | 设置可以同时处于预备状态的事务的最大数。    |       |                                  |

### 说明

CN及DN概述详情请参见[集群逻辑架构](#)。

## 查看最大连接数

方式一：集群创建成功后，用户可在GaussDB(DWS)管理控制台上单击指定集群名称，切换至“参数修改”模块查看数据库参数max\_connections的取值。

方式二：使用SQL客户端工具连接集群中的数据库后，通过SQL命令的方式查看数据库参数max\_connections的取值。

```
SHOW max_connections;
```

界面显示的结果与以下信息类似，表示数据库默认支持的最大连接数为200。

```
max_connections

200
(1 row)
```

## 查看已使用的连接数

**步骤1** 使用SQL客户端工具连接集群中的数据库。

**步骤2** 支持查看如[表8-16](#)所示的连接数场景。

### 须知

除了创建的时候用双引号引起的数据库和用户名称外，以下命令中用到的数据库名称和用户名称，其中包含的英文字母必须使用小写。

表 8-16 查看连接数介绍

| 描述                | 命令                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 查看指定用户的会话连接数上限。   | <p>执行如下命令查看连接到指定用户dbadmin的会话连接数上限。</p> <pre>SELECT ROLNAME,ROLCONNLIMIT FROM PG_ROLES WHERE ROLNAME='dbadmin';</pre> <p>查询结果类似如下信息，其中“-1”表示没有对用户dbadmin设置连接数的限制。</p> <pre>rolname   rolconnlimit -----+----- dwsadmin            -1 (1 row)</pre>     |
| 查看指定用户已使用的会话连接数。  | <p>执行如下命令查看指定用户dbadmin已使用的会话连接数。</p> <pre>SELECT COUNT(*) FROM V\$SESSION WHERE USERNAME='dbadmin';</pre> <p>查询结果类似如下信息，其中，“1”表示dbadmin已使用的会话连接数。</p> <pre>count ----- 1 (1 row)</pre>                                                                |
| 查看指定数据库的会话连接数上限。  | <p>执行如下命令查看连接到指定数据库gaussdb的会话连接数上限。</p> <pre>SELECT DATNAME,DATCONNLIMIT FROM PG_DATABASE WHERE DATNAME='gaussdb';</pre> <p>查询结果类似如下信息，其中“-1”表示没有对数据库gaussdb设置连接数的限制。</p> <pre>datname   datconnlimit -----+----- gaussdb            -1 (1 row)</pre> |
| 查看指定数据库已使用的会话连接数。 | <p>执行如下命令查看指定数据库gaussdb上已使用的会话连接数。</p> <pre>SELECT COUNT(*) FROM PG_STAT_ACTIVITY WHERE DATNAME='gaussdb';</pre> <p>查询结果类似如下信息，其中，“1”表示数据库gaussdb上已使用的会话连接数。</p> <pre>count ----- 1 (1 row)</pre>                                                     |
| 查看所有用户已使用会话连接数。   | <p>执行如下命令查看所有用户已使用的会话连接数。</p> <pre>SELECT COUNT(*) FROM PG_STAT_ACTIVITY;</pre> <pre>count ----- 10 (1 row)</pre>                                                                                                                                     |

----结束

## 8.5 GaussDB(DWS)资源负载管理

## 8.5.1 概述

数据库的系统资源（CPU资源、内存资源、IO资源和存储资源）是有限的，GaussDB(DWS)在同时运行多种类型的业务（如数据加载、批量分析、实时查询等）时，各类型业务之间可能会竞争资源，从而出现资源性能瓶颈，导致吞吐量下降，造成整体的查询性能低下。那么对系统的资源进行合理的分配，能避免产生资源不合理利用而导致的系统运行效率下降等问题。

GaussDB(DWS)提供了资源管理功能，用户可以根据自身业务将资源按需划分成不同的资源池，不同资源池之间资源互相隔离。再通过关联数据库用户将其关联至不同的资源池，用户SQL查询时将根据“用户-资源池”的关联关系将查询转至资源池中执行。通过指定资源池上可并行运行的查询数、单查询内存上限以及资源池可使用的内存和CPU资源，从而实现对不同业务之间的资源限制和隔离，满足数据库混合负载需求，保证执行查询时有充足的系统资源，确保查询性能。当集群转换为逻辑集群后，可以选择指定的逻辑集群进行同样的资源池的创建、修改、删除。

### 须知

- 该特性仅8.0及以上集群版本支持。
- 离线扩容过程中不支持资源管理功能，如开启了资源管理计划，请在进行离线扩容操作之前停止。
- 存算一体（单机部署）不支持资源管理功能。

## 打开或关闭资源管理功能

资源管理配置包括资源管理开关、全局最大并发数。这里的全局最大并发数指的是单个CN上的最大并发数，如果您通过资源管理开关关闭了资源管理功能，那么所有的资源管理功能将不可用。

图 8-8 打开资源管理功能



## 资源管理功能

GaussDB(DWS)的资源管理根据系统资源管控类型可分为：

- 计算资源管理：主要由资源池功能实现，对计算资源进行隔离和限制，防止异常SQL查询导致集群级异常，包括：并发管理、内存管理、CPU管理以及异常规则。详情请参见[17.2-资源池](#)。
- 存储空间管理：从用户和schema两方面实现对存储空间的管理，防止磁盘满和数据库只读，详细请参见[空间管理](#)。
- 资源管理计划：按计划进行资源管理自动配置，应对复杂多变的负载场景，实现更为灵活的资源管理，详细请参见[17.3.3-导入导出资源管理计划](#)。

GaussDB(DWS)的资源管理根据管控时机可分为：

- 运行前管理  
查询运行前，对查询进行运行前管理，如果资源充足则查询可以运行，否则查询需要排队，等待其他查询释放资源后才能运行。运行前管理包含**并发管理**和**运行前内存管理**。
- 运行中管理  
查询执行过程中，对查询使用资源进行管控，防止低质量SQL导致集群异常。运行中管理包含运行中**内存管理**、**CPU管理**、**空间管理**和**异常规则**。

## 简单查询和复杂查询

GaussDB(DWS)提供了精细化的资源管理功能，在查询进行资源管理前，根据查询预期执行时间和资源消耗，将查询划分为执行时间长、资源消耗多的复杂查询和执行时间短、资源消耗少的简单查询。简单查询和复杂查询的划分和资源消耗相关，因此根据估算内存对查询进行划分：

- 简单查询：估算内存小于32MB。
- 复杂查询：估算内存大于等于32MB。

混合负载场景下，复杂查询可能会长时间占用大量资源，虽然简单查询执行时间短、消耗资源少，但是因为资源耗尽，简单查询不得不在资源池中等待复杂查询执行完成。为提升执行效率、提高系统吞吐量，GaussDB(DWS)的“短查询加速”功能，实现对简单查询的单独管理。

- 开启短查询加速后，简单查询与复杂查询分开管理，简单查询无需与复杂查询竞争资源。
- 关闭短查询加速后，简单查询与复杂查询执行相同的资源管理操作。

虽然单个简单作业资源消耗少，但是大量简单作业并发运行还是会占用大量资源，因此短查询加速开启情况下，需要对简单查询进行并发管理；资源管理可能会影响查询性能，影响系统吞吐量，因此简单查询不进行资源管理，异常规则也不生效。

### 说明

基于估算内存的查询划分一方面依赖估算内存的准确性，另一方面查询执行时间和CPU消耗可能与内存消耗不成正比，因此对于性能不敏感、业务明确的资源池可以通过关闭短查询加速实现对简单作业的资源管理和异常处理。

## 8.5.2 资源池

### 8.5.2.1 功能介绍

GaussDB(DWS)资源池的具体功能包括：并发管理、内存管理、CPU管理以及异常规则。

### 并发管理

并发，即资源池中的最大查询并发数。并发管理作为运行前管理，用于限制查询并发运行的数量，通过限制查询并发数降低资源争抢，保证资源的有序高效利用。

在资源池页面“短查询配置”一栏，您可以通过开关决定是否开启短查询加速功能。如果需要对简单语句并发数（默认值为-1，0 或-1表示不控制）进行修改，可选择打开短查询加速。

并发管理规则如下：

- 短查询加速开启，复杂查询受资源池并发控制，简单查询受短查询并发控制。
- 短查询加速关闭，复杂查询和简单查询均受资源池并发控制，短查询并发控制无效。

## 内存管理

内存资源，即资源池所占用的内存百分比。

内存管理的目的：防止数据库系统占用内存过高导致内存溢出（OOM）和实现资源池之间的内存隔离和限制。为满足这两个目的，资源管理从以下两方面进行内存管理：

- 全局内存管理

为防止数据库系统使用内存过大导致OOM，设置数据库系统全局内存上限（max\_process\_memory），对数据库全局内存进行管理。全局内存管理包含运行前管理和运行中管理，运行中管理防止实际使用内存超限，运行前管理防止查询执行过程中报错，具体如下：

- 运行前管理：

一方面慢车道运行的所有查询估算内存都会进行统计，另一方面数据库系统实际使用内存会进行反馈，当实际使用内存大于统计内存时，对统计内存进行调整。查询运行前，判断全局剩余内存能否满足查询运行，满足情况下查询可以直接运行，否则查询需要排队，等待其他查询释放资源后运行。

- 运行中管理：

查询执行过程中实际使用的内存也会进行统计，查询在申请内存时判断内存使用是否超限，内存超限查询报错，已用内存释放。

- 资源池内存管理

资源池内存管理属于专属限额的管理方式，即资源池分配多少内存就只能使用多少内存，空闲出来的内存其他资源池不能使用。

资源池内存分配采用百分比方式，取值范围0~100。0表示资源池不进行内存管理，100表示资源池进行内存管理且可使用全局所有内存。

所有资源池分配的内存百分比之和不能超过100。资源池内存管理仅管控慢车道查询，且只包含运行前管理，处理逻辑与全局内存运行前管理类似。资源池慢车道查询运行前，进行估算内存统计，当统计内存大于资源池内存时，查询需要排队，等待资源池内其他查询运行结束释放资源后才能运行。

## CPU 管理

目前支持“共享配额”和“专属限额”两种CPU管理方式：

- CPU共享配额：在CPU系统繁忙的情况下，不同资源池按照共享配额配置分配CPU资源；在CPU系统空闲的情况下，该配置不生效。
- CPU专属限额：限制资源池使用的CPU核数上限，无论CPU系统繁忙或者空闲，该资源池上的作业都无法突破该限额配置。

在资源池页面“资源配置”一栏，您可以修改当前资源池的CPU共享配额和专属限额。

共享配额和专属限额的管理方式各有优劣，共享配额的管理方式可以实现CPU资源的充分利用，但是资源池之间隔离不彻底，可能影响查询性能；专属限额的管理方式可以实现CPU资源的绝对隔离，但是在资源池CPU资源空闲时，会造成资源的浪费。

 说明

CPU专属限额仅8.1.3及以上集群版本支持。

## 异常规则

异常规则用于异常查询的识别和快速处理，防止“低质量SQL”长时间占用大量资源，导致其他查询阻塞或性能下降。

在资源池页面“关联异常规则”一栏，可浏览当前资源池中已绑定的异常规则，绑定新异常规则，解绑已有异常规则。目前支持的异常处理规则如表8-17所示。

 说明

- 8.2.1及以上集群版本支持降级异常规则，所有异常规则都支持降级行为，降级后仅网络资源抢占降至低优先级，即在正常查询无网络请求时，才会调度降级查询的网络请求。
- 关联、解绑异常规则仅8.2.0及以上集群版本支持。

表 8-17 异常规则参数

| 参数项            | 描述                                                                                       | 取值范围（0表示不约束）            | 操作        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 阻塞时间           | 作业的阻塞时间，包括全局并发排队以及局部并发排队的总时间，单位为秒。<br>例如，如果配置“阻塞时间”为300秒，那么当该资源池中的用户执行的某个作业在阻塞300秒后将被终止。 | 1~2147483647的整数。0表示不约束。 | 终止、降级或不约束 |
| 执行所消耗时间        | 已经执行的作业从开始执行到当前所消耗的时间，单位为秒。<br>例如，如果配置“执行所消耗时间”为100秒，那么当该资源池中的用户执行的某个作业在执行超过100秒后将被终止。   | 1~2147483647的整数。0表示不约束。 | 终止、降级或不约束 |
| 所有DN上CPU总时间    | 作业在所有DN上执行时所耗费的CPU总时间，单位为秒。                                                              | 1~2147483647的整数。0表示不约束。 | 终止、降级或不约束 |
| 检查倾斜率的时间间隔     | 检查作业执行的CPU倾斜率的时间间隔，单位为秒，需同“所有DN上CPU时间的倾斜率”一起设置。                                          | 1~2147483647的整数。0表示不约束。 | 终止、降级或不约束 |
| 所有DN上CPU总时间倾斜率 | 作业在DN上执行时的CPU时间的倾斜率，依赖于“检查倾斜率的时间间隔”的设置。                                                  | 1~100的整数。0表示不约束。        | 终止、降级或不约束 |

| 参数项         | 描述                                                                                                       | 取值范围（0表示不约束）            | 操作        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 单DN算子下盘大小   | 作业在单个DN上最大下盘的数据量，单位MB。<br><b>说明</b><br>该异常规则仅8.2.0及以上集群版本支持。                                             | 1~2147483647的整数。0表示不约束。 | 终止、降级或不约束 |
| DN平均消耗CPU占比 | 作业在所有DN上执行时的平均CPU使用率，检测周期不强依赖“检查倾斜率的时间间隔”，若配置将使用该检查间隔，否则系统默认30秒间隔。<br><b>说明</b><br>该异常规则仅8.2.0及以上集群版本支持。 | 1~100的整数。0表示不约束         | 终止、降级或不约束 |
| 单个DN上最大带宽   | 作业在单个DN上最大可占用的网络带宽，单位MB。<br><b>说明</b><br>该异常规则仅8.2.1及以上集群版本支持。                                           | 1~2147483647的整数。0表示不约束。 | 终止、降级或不约束 |

### 8.5.2.2 添加资源池

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 切换至“资源管理”页签。
- 步骤4** 单击资源池列旁的“添加资源池”按钮添加资源池。

#### 说明

最多可创建63个资源池。

- 步骤5** 参见表8-18填写资源池的名称和相关资源配置。

表 8-18 资源池参数

| 参数项 | 描述      | 默认值 |
|-----|---------|-----|
| 名称  | 资源池的名称。 | -   |

| 参数项       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 默认值      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| CPU资源 (%) | <ul style="list-style-type: none"> <li>共享配额：关联在当前资源池的用户在执行作业时可以使用CPU时间比例，取值范围为1-99的整数。</li> <li>专属限额：限定资源池中数据库用户在执行作业时可使用最大CPU核数占总核数的百分比，取值范围为0-100的整数，0表示不限制。</li> </ul> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>所有资源池的总和不能超过99%。当配置CPU共享配额后，如果当前只有一个资源池时，该参数不生效。</li> <li>共享配额非绝对限制，只有在发生CPU竞争时才生效。例如，资源池A和B被绑定在CPU1运行，当A和B均运行时参数生效，只有A运行则参数不生效。</li> <li>所有资源池的CPU专属限额总和最大不能超过100%，系统默认的CPU专属限额(%)为0。</li> <li>CPU专属限额仅8.1.3及以上集群版本支持。</li> </ul> | -        |
| 内存资源 (%)  | 资源池所占用的内存百分比。<br><b>内存和查询并发支持单独管控和联合管控，联合管控时必须同时满足并发和内存要求时作业才能下发。</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 (不限制)  |
| 存储资源 (MB) | 可使用的永久表空间大小。<br><b>该值是资源池下所有DN的表空间总值，单DN节点可用空间=设置值 / DN节点数。</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -1 (不限制) |
| 复杂语句并发    | 资源池中的最大查询并发数。<br><b>内存和查询并发支持单独管控和联合管控，联合管控时必须同时满足并发和内存要求时作业才能下发。</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10       |
| 网络带宽权重    | 网络调度时权重值。取值范围为1~2147483647的整数，默认配置为-1。<br><p><b>注意</b><br/>网络带宽权重仅8.2.1及以上集群版本支持，存算分离集群不支持。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -1 (不限制) |

**步骤6** 核对信息后，单击“确定”，添加资源池完成。

----结束

### 8.5.2.3 修改资源池

在资源管理中，您可以对某个资源池的参数进行修改。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。

**步骤3** 切换至“资源管理”页签。

**步骤4** 在“资源池”列表中切换需要修改的资源池名称，包括“短查询配置”、“资源配置”、“关联异常规则”、“关联用户”。



**步骤5** 修改短查询配置。修改为相应取值，单击右侧“保存”。

| 参数项    | 描述                                    | 取值 |
|--------|---------------------------------------|----|
| 短查询加速  | 短查询加速开关，默认打开。                         | 打开 |
| 简单语句并发 | 短查询作业为执行估算内存小于32MB的查询作业，默认值“-1”表示不管控。 | 10 |

**步骤6** 修改资源配置。

1. 单击右侧“编辑”，详情请参见[表8-19](#)修改相应参数。

**表 8-19** 资源池参数

| 参数项       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 默认值         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 名称        | 资源池的名称。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -           |
| CPU资源 (%) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 共享配额：关联在当前资源池的用户在执行作业时可以使用CPU时间比例，取值范围为1-99的整数。</li> <li>- 专属限额：限定资源池中数据库用户在执行作业时可使用的最大CPU核数占总核数的百分比，取值范围为0-100的整数，0表示不限制。</li> </ul> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 所有资源池的总和不能超过99%。当配置CPU共享配额后，如果当前只有一个资源池时，该参数不生效。</li> <li>- 共享配额非绝对限制，只有在发生CPU竞争时才生效。例如，资源池A和B被绑定在CPU1运行，当A和B均运行时参数生效，只有A运行则参数不生效。</li> <li>- 所有资源池的CPU专属限额总和最大不能超过100%，系统默认的CPU专属限额（%）为0。</li> <li>- CPU专属限额仅8.1.3及以上集群版本支持。</li> </ul> | -           |
| 内存资源 (%)  | 资源池所占用的内存百分比。<br><b>内存和查询并发支持单独管控和联合管控，联合管控时必须同时满足并发和内存要求时作业才能下发。</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0<br>(不限制)  |
| 存储资源 (MB) | 可使用的永久表空间大小。<br><b>该值是资源池下所有DN的表空间总值，单DN节点可用空间=设置值 / DN节点数。</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -1<br>(不限制) |
| 复杂语句并发    | 资源池中的最大查询并发数。<br><b>内存和查询并发支持单独管控和联合管控，联合管控时必须同时满足并发和内存要求时作业才能下发。</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10          |

| 参数项    | 描述                                                                                      | 默认值         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 网络带宽权重 | 网络调度时权重值。取值范围为1~2147483647的整数，默认配置为-1。<br><b>注意</b><br>网络带宽权重仅8.2.1及以上集群版本支持，存算分离集群不支持。 | -1<br>(不限制) |

### 📖 说明

CPU专属限额仅8.1.3及以上集群版本支持。

2. 单击“确定”。

### 步骤7 关联异常规则。

1. 单击左侧“关联异常规则”按钮。
2. 从当前异常规则列表中，勾选需要关联的异常规则，一次可勾选多个。
3. 单击“确定”。
4. 如果需要解绑异常规则，则单击“解除关联”按钮即可。

### 📖 说明

- 关联、解绑异常规则仅8.2.0及以上集群版本支持。
- 默认异常规则，当用户未关联资源池，或者用户所关联的资源池未配置异常规则时默认生效；当用户所关联的资源池关联所指定规则时，以所关联规则为准。
  - 默认异常规则仅8.2.0及以上集群版本支持，升级到8.2.0及以上集群版本时默认异常规则不会生效，用户可自行创建所需规则。
  - 8.2.1集群版本支持降级异常规则，所有异常规则都支持降级行为，降级后仅网络资源抢占降至低优先级：在正常查询无网络请求时，才会调度降级查询的网络请求。
  - 同一个资源池最多关联16组异常规则。
- 同一个资源池可以关联多组规则，资源池关联的多组不同的异常规则以“或”的关系生效，满足其中一组的所有条件即可生效。例如，资源池关联两组规则，一组指定elapsetime=2400，另一组指定elapsetime=1200, memsize=2000，那么执行中的作业，满足执行时间达到1200秒且内存使用达到2000MB时，或者执行时间达到2400秒时，都会触发规则终止作业。

### 步骤8 关联用户。

1. 单击左侧“关联用户”。
2. 从当前用户列表中，勾选需要关联的用户，一次可勾选多个。
3. 单击“确定”。
4. 如果需要解除关联用户，则单击“解除关联”按钮即可。

### 📖 说明

- 一个数据库用户只有被添加到某个资源池中之后，该用户运行作业所使用的资源才能被管控。
- 一个数据库用户只能被添加至一个资源池中，从资源池中移除的用户可以再次添加至其他资源池。
- 数据库管理员用户不可关联。
- 当用户没有指定关联资源池时，会被默认关联到default\_pool，资源使用受default\_pool限制。default\_pool在开启资源管理功能后由系统自动创建。

----结束

## 8.5.2.4 删除资源池

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 切换至“资源管理”页签。
- 步骤4** 在左侧“资源池”中单击需要删除的资源池名称。
- 步骤5** 单击右侧的“删除资源池”。

### 📖 说明

删除资源池时如果资源池中有关联的数据库用户，则资源池不支持删除，请解除关联后重试。

----结束

## 8.5.3 资源管理计划

### 8.5.3.1 资源管理计划操作

#### 资源管理计划简介

资源管理计划功能是GaussDB(DWS)为客户提供的资源管理高级特性，客户可以通过创建资源管理计划，向计划中添加多个时间阶段，并为每个阶段配置不同的资源配比。当启动计划时，计划就会按照配置在不同的时间段自动切换资源配置。如果客户在不同的时间段运行不同的业务，而这些业务又会占用不同比重的资源，使用资源管理计划功能可以很好的帮助客户实现不同时间段的资源配置自动切换。

### 📖 说明

资源管理计划支持8.1.0.100及以上集群版本。

#### 添加资源管理计划

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，并单击页面右侧的“添加”按钮添加计划。

**步骤5** 填写资源管理计划的计划名称，并单击“确认”按钮。

#### 须知

- 创建资源管理计划之前必须提前规划并创建好资源池，请参见[17.2.3-添加资源池](#)。
- 最多支持创建10个资源管理计划。

----结束

## 启动/停止资源管理计划

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，单击“启动/停止”按钮。
- 步骤5** 确认无误后，在弹窗中单击“确定”按钮启动/停止计划。

#### 须知

- 每个集群只能启动一个计划。
- 一个计划至少要有两个阶段才能启动。

----结束

## 查看资源管理计划执行日志

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，在计划执行日志区域单击“查看”按钮查看计划阶段的执行日志。

----结束

## 删除资源管理计划

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，单击“删除”按钮删除当前资源管理计划。

---

**须知**

正在运行的资源管理计划不支持删除。

---

----结束

### 8.5.3.2 资源管理计划阶段

#### 前提条件

添加和修改资源管理计划阶段需满足以下条件：

- 所有资源池的CPU共享配额总和不超过99%。
- 所有资源池的CPU专属限额总和不超过100%。

**说明**

- CPU限额仅8.1.3及以上集群版本支持。
- 开始时间设置默认为UTC时间，具体下次执行时间需根据用户所在时区结合时差转换。

#### 添加资源管理计划阶段

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，单击计划阶段区域的“添加”按钮，在添加阶段页面填写阶段名称并配置资源信息，确认成功后单击“确定”按钮。

---

**须知**

- 添加阶段时必须停止正在运行的资源管理计划，否则无法添加。
  - 每个计划最多支持添加48个阶段。
  - 一个计划中所有阶段的切换时间不能相同。
  - 时间、日期、月份共同组成执行时间表达式，不允许配置不存在的日期表达式，例如2.30。
-

添加阶段

\* 阶段名称

\* 月份            
   
 全选

\* 日期            
           
           
  
 全选

\* 开始时间  (UTC)  
说明：时间设置默认为UTC时间，请您根据业务所在时区准时设置该选项。 [了解详情](#)

已选资源池

| <input type="checkbox"/> | 资源池名称 | 共享配额 | 专属配额 | 内存 (%) | 并发 | 简单语句并发 |
|--------------------------|-------|------|------|--------|----|--------|
| 暂无数据                     |       |      |      |        |    |        |

----结束

## 修改资源管理计划阶段

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，单击计划阶段操作列的修改按钮。
- 步骤5** 在修改计划阶段页面可修改阶段的切换时间，资源配置等信息。

### 📖 说明

网络带宽权重仅8.2.1及以上集群版本支持。

----结束

## 手动切换资源管理计划阶段

运行中的计划如果需要提前切换至某个阶段，可以通过手动切换功能切换至目标阶段。

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，单击计划概览处的“切换”按钮，选择要切换的目标阶段。



----结束

## 导入/导出资源管理计划阶段

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，在计划阶段模块单击“导入/导出”按钮导入/导出资源管理计划阶段。

### 须知

- 正在运行的资源管理计划不支持导入。
- 导入时需要先创建资源池。

----结束

## 删除资源管理计划阶段

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“资源管理计划”页签，单击计划阶段操作列的“删除”按钮。

----结束

### 须知

删除阶段时必须停止资源管理计划，否则无法删除。

## 8.5.4 空间管理

### 空间管理简介

存储资源无节制的使用可能导致磁盘满，进而导致集群异常、业务中断。磁盘满问题具有业务恢复难度大、恢复时间长的特点，通过引入数据库只读，极大概率降低了磁盘满问题的发生，但是数据库只读同样会导致业务中断，影响业务连续性。为解决数据库只读问题，GaussDB(DWS)提供了多维度的存储资源管理能力，一方面在schema维度实现了schema空间管理，用于限制schema使用的永久空间大小；一方面在用户维度实现了永久空间、临时空间和算子空间管理，防止单用户业务异常导致数据库只读。

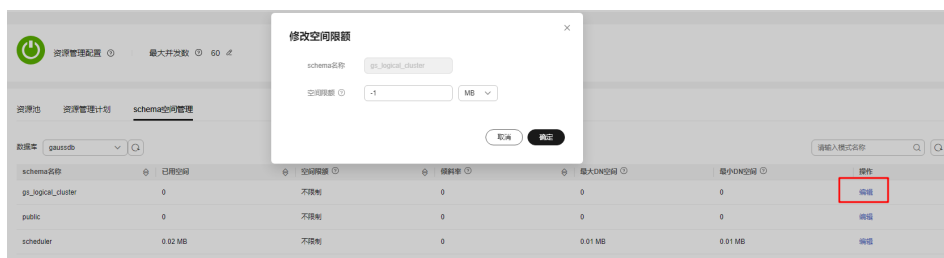
- schema维度：schema空间管理模块可查询集群下数据库和模式空间信息，并支持修改模式空间总值。
- 用户维度：用户空间管理用于限定不同用户可以使用的空间限额，防止用户使用存储空间过大导致业务执行受阻。GaussDB(DWS)通过在创建用户时指定空间大小的方式实现对存储资源的管理，支持管理的存储空间类型包括：
  - 永久表存储空间（PREM SPACE）  
用于限制用户创建的永久表(非临时表)占用的空间限额。
  - 临时表存储空间（TEMP SPACE）  
用于限制用户创建的临时表占用的空间限额。
  - 算子落盘空间（SPILL SPACE）  
查询执行过程中，如果实际使用内存大于估算内存，则查询可能产生落盘，将这种查询执行过程中落盘占用的存储空间称为算子落盘空间。用户算子落盘空间管理用于限制用户查询执行过程中算子落盘占用的空间限额。

#### 📖 说明

- 该特性仅8.1.1及以上集群版本支持。
- GaussDB(DWS)管控面目前仅支持schema空间管理。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击需要访问“资源管理”页面的集群名称。
- 步骤3** 进入“基本信息”页面，左导航栏单击“资源管理”。
- 步骤4** 切换至“schema空间管理”模块，切换需要查看的数据库。
- 步骤5** 在需要修改空间限额模式的所在行操作列，单击“编辑”按钮，修改合适的空间限额。





步骤6 单击“确定”提交。

#### 📖 说明

- 空间限额仅对普通用户有效，数据库系统管理员用户不受限制（因此当显示已用空间等于空间限额时，真实使用空间可能已超出设置的值）。
- 单DN限额=总限额/DN节点数，所以设置值可能与最终显示值存在细微差异。

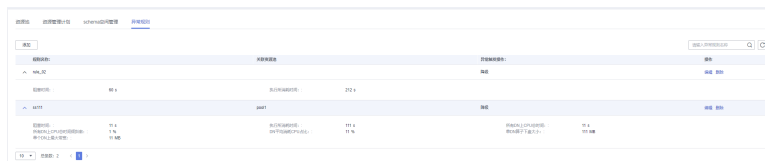
---结束

## 8.5.5 异常规则

### 功能介绍

在GaussDB(DWS)数据库中需要运行复杂多样的业务语句，部分不合理业务会耗费大量的资源进行计算，最终可能降低整个数据库的性能。对此，GaussDB(DWS)支持用户自定义配置多种异常规则，系统会自动对满足异常规则的作业执行终止/降级操作，维持系统的稳定性。用户可以通过SQL语法配置符合集群资源情况以及业务情况的异常规则组合，关联到资源池即可对相应资源池中的作业生效。如果用户未配置自定义规则，系统支持默认异常规则来保证资源极限情况下系统的稳定性。

图 8-9 异常规则



#### 须知

- 该特性仅8.2.0及以上集群版本支持，其中“单个DN最大带宽”异常规则仅8.2.1及以上集群版本支持。
- 8.2.1集群版本支持降级异常规则，所有异常规则都支持降级行为，降级后仅网络资源抢占降至低优先级：在正常查询无网络请求时，才会调度降级查询的网络请求。
- 默认异常规则仅8.2.0及以上集群版本中生效，升级到8.2.0及以上集群版本时默认异常规则不会生效，用户可自行创建所需规则。
- 9.1.0.100集群版本新增默认异常规则default\_memsize，但仅在新安装的9.1.0.100及以上集群版本中生效。升级到至9.1.0.100及以上集群版本时默认异常规则不会生效，用户可自行创建所需规则。
- 同一个资源池可以关联多组规则，资源池关联的多组不同的异常规则以“或”的关系生效，满足其中一组的所有条件即可生效。例如，资源池关联两组规则，一组指定elapsedtime=2400，另一组指定elapsedtime=1200，memsize=2000，那么执行中的作业，满足执行时间达到1200秒且内存使用达到2000MB时，或者执行时间达到2400秒时，都会触发规则终止作业。
- 同一组异常规则中的多个规则以“且”的关系生效，例如：同时设置执行时间elapsedtime=1000，内存大小memsize=500。表示一个作业，执行时间达到1000秒且内存使用达到500MB时，才会终止该作业。仅触发其中一个不会生效。
- 默认异常规则，当用户未关联资源池，或者用户所关联资源池未配置异常规则时默认生效；当用户所关联的资源池关联用户所指定规则时，以用户所关联规则为准。

## 自定义异常规则和默认异常规则

GaussDB(DWS)当前版本支持的自定义异常规则和默认异常规则如下表所示：

表 8-20 自定义异常规则类型

| 异常阈值类型         | 说明                                                                                      | 取值范围（-1表示取消设置，不支持设置为0） | 支持的异常操作 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|
| 阻塞时间           | 作业的阻塞时间，单位秒。包括全局并发排队以及局部并发排队的总时间。如果语句中包含子语句，则每个语句排队的时间都计算在内。                            | -1或<br>1~INT64_MAX-1   | 终止/降级   |
| 执行所消耗时间        | 作业的已被执行时间，单位秒。从开始执行到当前所消耗的时间。如果语句中包含子语句，则每个语句执行的时间都计算在内。                                | -1或<br>1~INT64_MAX-1   | 终止/降级   |
| 所有DN上CPU总时间    | 作业在所有DN上执行时所耗费的CPU总时间，单位秒。                                                              | -1或<br>1~INT64_MAX-1   | 终止/降级   |
| 所有DN上CPU总时间倾斜率 | 作业在DN上执行时的CPU时间的倾斜率，需要同elapsedtime一同设置。代表作业执行满足elapsedtime时间之后，开始检测作业CPU时间的倾斜率，每5s检测一次。 | -1或1~100               | 终止/降级   |
| DN平均消耗CPU占比    | 作业在所有DN上执行时的平均CPU使用率。                                                                   | -1或1~100               | 终止/降级   |
| 单DN算子下盘大小      | 作业在单个DN上最大下盘的数据量，单位MB。                                                                  | -1或<br>1~INT64_MAX-1   | 终止/降级   |
| 单个DN上最大带宽      | 作业在单个DN上最大可占用的网络带宽，单位MB。                                                                | -1或<br>1~INT64_MAX-1   | 终止/降级   |

表 8-21 默认异常规则列表

| 默认异常规则名称            | 说明                                                                                                     | 支持的异常操作 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| default_cpu_percent | 当集群中有多个作业在运行，资源池CPU使用率达到90%时开始检测（若未配置资源池，则该值即为整个集群CPU使用率），此时如果单个作业的运行时间达到15min并且该作业CPU平均使用率达到50%以上时触发。 | 终止      |
| default_spill_size  | 当集群中作业运行时，单个DN的下盘大小达到整个实例空间的1/10时触发。                                                                   | 终止      |

| 默认异常规则名称            | 说明                                                                       | 支持的异常操作 |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| default_memory_size | 作业在单个DN上使用的内存大小达到默认集群所有DN最小可用内存的80%以上时触发。 <b>该规则仅9.1.0.100及以上集群版本支持。</b> | 终止      |

## 新建异常规则

- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在集群列表中单击指定集群名称，进入“基本信息”页面。
- 步骤3 左导航栏单击“资源管理”，切换至“异常规则”页签。
- 步骤4 单击“添加”按钮添加异常规则。

图 8-10 添加异常规则



- 步骤5 确认无误后，单击“确定”。

### 说明

- 异常规则新建完不会立即生效，需要绑定到相关资源池。请参见[1.关联异常规则](#)。
- 8.2.1集群版本支持降级异常规则，所有异常规则都支持降级行为，降级后仅网络资源抢占降至低优先级：在正常查询无网络请求时，才会调度降级查询的网络请求。

---结束

## 编辑异常规则

- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在集群列表中单击指定集群名称，进入“基本信息”页面。
- 步骤3 左导航栏单击“资源管理”页签，切换至“异常规则”页签。
- 步骤4 单击指定异常规则所在行操作列的“编辑”按钮编辑异常规则。

### 📖 说明

- 编辑已有异常规则，如果需要删除异常规则中某个异常规则阈值，可将该值清空或设置为-1。
- 作业执行过程中，如果修改了异常阈值，当前执行的语句会按照新的异常阈值进行处理。

----结束

## 删除异常规则

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称，进入“基本信息”页面。

**步骤3** 左导航栏单击“资源管理”页签，切换至“异常规则”页签。

**步骤4** 单击指定异常规则所在行操作列的“删除”按钮删除异常规则。

### 📖 说明

当异常规则已绑定到已有资源池时，不支持删除，需要先与该资源池解绑，再做删除操作。

**步骤5** 确认无误后，单击“确定”。

----结束

## 8.6 GaussDB(DWS)逻辑集群管理

### 8.6.1 逻辑集群概述

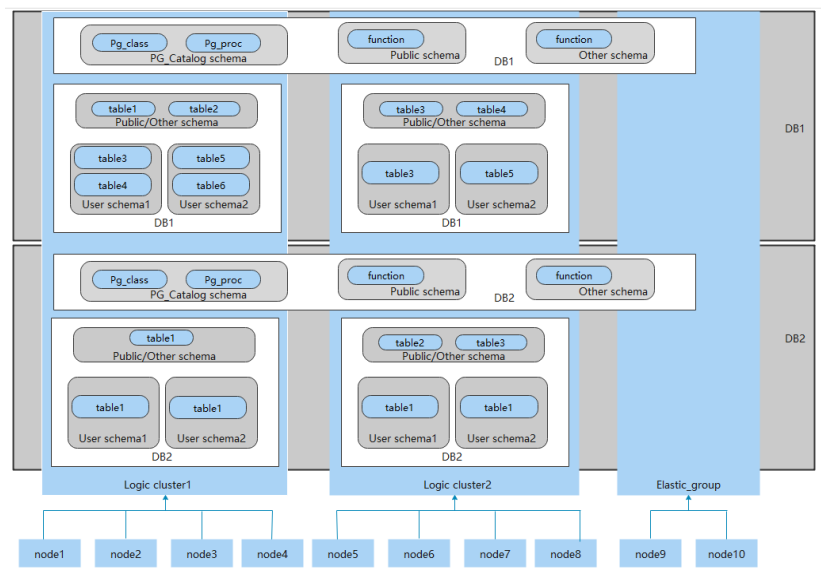
#### 基本概念

逻辑集群是通过Node Group机制来实现资源和数据的隔离。通过把物理集群的所有物理节点划分成多个逻辑集群，每个逻辑集群本质上是一个Node Group，每个物理节点只能属于一个逻辑集群，用户数据表只能分布在一个逻辑集群范围内。这样不同逻辑集群的用户数据是隔离的，逻辑集群所属节点的资源主要提供给逻辑集群内数据表的操作，同时供其他逻辑集群的作业交互查询使用。企业将不同的业务部署在不同的逻辑集群上，既可以实现业务统一管理，也能保证业务之间数据隔离和资源隔离。

逻辑集群从物理节点层次将大集群进行划分，和数据库形成交叉。一个数据库中的表可以按逻辑集群来分配到不同的物理节点，而一个逻辑集群也可以包含多个数据库的表。在划分逻辑集群后，整个数据库中对象间的层次关系如[图8-11](#)所示。

其中Elastic\_group弹性集群是指在逻辑集群模式下，非逻辑集群节点组成的集群并且总是存在，是一个特殊的Node Group，可以包含多个或不包含任何DN节点。弹性集群不能用户手动创建，在物理集群下第一次创建逻辑集群时自动创建弹性集群，物理集群中所有不属于逻辑集群的物理节点都会加入弹性集群。后续逻辑集群创建所需的DN节点都是来自弹性集群中。因此，为了能够创建新的逻辑集群，需要保证弹性集群中有DN节点存在（在物理集群模式下第一次创建逻辑集群时不需要）。用户可以通过扩容向弹性集群添加新的物理节点。

图 8-11 逻辑集群、数据库、表层次关系



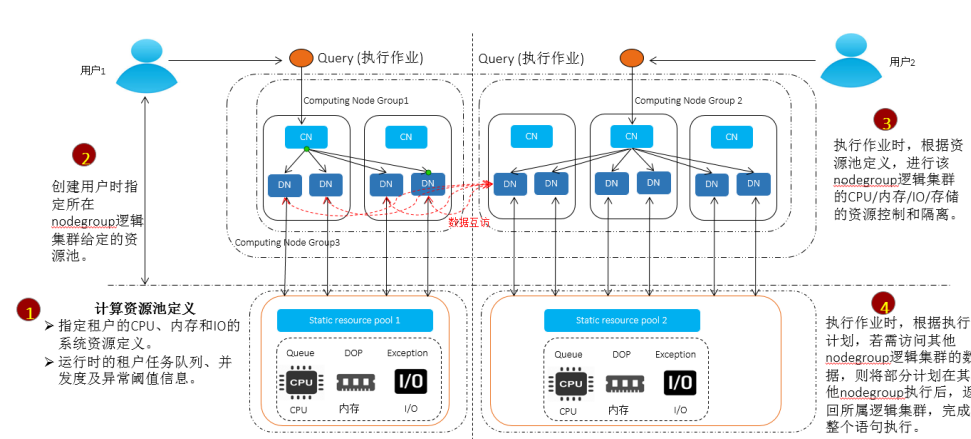
## 说明

- 逻辑集群仅支持8.1.0.100及以上集群版本。
- 在实际业务场景中，建议用户尽可能将同一个数据库的表创建到同一个逻辑集群中。
- 逻辑集群不是独立子集群，可以实现数据隔离，资源隔离和权限隔离，但不支持独立运维。
- 逻辑集群不支持经典变更规格。
- 物理集群切换逻辑集群时，如果原物理集群有数据则不支持切换。用户请确保切换时原物理集群数据为空。

## 逻辑集群架构

图8-12展示了物理集群划分成多个逻辑集群的架构示意图。物理集群的所有节点被分成多个逻辑集群节点组。业务用户1和业务用户2的作业分别在不同的逻辑集群上执行。用户1和用户2可以在本逻辑集群内部定义资源池来控制不同作业的资源（CPU，内存，I/O）。如果业务用户1的某些作业需要访问业务用户2的数据，在获得授权后可以跨逻辑集群访问。逻辑集群可以配置跨逻辑集群访问的资源来保证逻辑集群内部作业的资源充足。

图 8-12 逻辑集群架构



将物理集群的所有节点分成多个逻辑集群，每个子集群都可以根据业务情况定义资源池。由于用户表不会跨逻辑集群分布，如果业务不跨逻辑集群访问，业务之间就不存在资源竞争。同一逻辑集群内部的作业可以通过资源池来分配资源。如果某些业务需要访问其他逻辑集群的数据，可以跨逻辑集群访问，被访问的逻辑集群可以对来自其他逻辑集群的访问请求进行资源控制，以减少对逻辑集群内部作业的资源竞争。

用户在创建完成物理集群后就要确定是否划分逻辑集群，如果在划分逻辑集群前已经创建了用户表，由于这些用户表已经分布在所有物理节点，就无法再划分逻辑集群了，具体限制条件请参见[约束和限制](#)。对于已经在使用的集群（例如8.1.0.100之前版本构建的数据库集群），如果希望转换为逻辑集群管理，可以在集群升级到支持逻辑集群（8.1.0.100及以上版本）后，将整个集群全部节点转换为一个逻辑集群。然后通过添加新节点对物理集群扩容，并在新增节点上创建新的逻辑集群。

逻辑集群支持如下管理操作：

- **添加/删除逻辑集群：**
  - 添加逻辑集群：物理集群转换为逻辑集群后，可指定逻辑集群名称和物理节点列表，将这些物理节点划分为一个逻辑集群。
  - 删除逻辑集群：删除指定名称的逻辑集群，逻辑集群删除后释放的节点会落入弹性集群中。
- **管理逻辑集群：**
  - 编辑逻辑集群：根据需求向逻辑集群中添加节点或减少节点。
  - 资源管理（逻辑集群模式）：对指定逻辑集群进行资源管理（仅8.1.3.x及以上集群版本支持）。
  - 扩容逻辑集群：该操作将扩大逻辑集群物理节点数目，并对逻辑集群内的表进行重分布到扩容后的物理节点上。
  - 重启逻辑集群：该操作将逻辑集群包含的所有DN重新启动，考虑到对整个物理集群的影响，逻辑集群并不支持单独的停止和启动。
  - 缩容逻辑集群：从弹性集群中选择指定的主机环，缩容选定的主机环。
- **弹性增删逻辑集群：**支持在计划时间段内，动态创建、删除计算逻辑集群，实现计算资源动态伸缩。

## 约束和限制

- 逻辑集群的创建、扩容和缩容必须以环为单位，最少3个物理节点，DN的主备从必须在同一环所包含的物理节点内。
- 逻辑集群切换期间，如果原物理集群有数据，则会进行锁集群操作。用户可执行增删改查等简单DML语句，但执行操作数据库对象等复杂DDL语句会阻塞业务出现报错，请谨慎操作。
- 逻辑集群不支持单独备份和恢复。
- 逻辑集群不支持单独升级。
- 物理集群转换为逻辑集群模式之后不支持回退到物理集群。
- 逻辑集群模式下，只能创建逻辑集群，不支持创建普通的NodeGroup，逻辑集群内部也不支持创建子NodeGroup。
- 逻辑集群的OM操作（创建、删除、编辑、扩容、缩容、重启）不支持并行执行。
- 由于公共数据库对象（除系统表之外的表、外表和视图）会分布在物理集群所有节点，当某个逻辑集群节点重启后，其他逻辑集群对这些公共数据库对象进行的DDL操作将会中断。
- 在逻辑集群模式下，由于每个DN只包含所属逻辑集群下的表，而自定义函数要在所有DN上创建，因此创建的函数体中不能使用%type引用表字段类型。
- 在逻辑集群模式下，WITH RECURSIVE语句不支持下推。
- 在逻辑集群模式下，只有在相同逻辑集群下支持交换分区，不同逻辑集群下的分区表和普通表不支持交换分区。
- 在逻辑集群模式下，创建函数时如果函数参数或返回值有表类型，这些表类型必须属于同一个逻辑集群。
- 在逻辑集群模式下，通过CREATE TABLE ... LIKE方式创建外表时，源表和要创建的外表必须是在同一个逻辑集群中。
- 在逻辑集群模式下，不支持创建Schema同时创建表语句，即CREATE SCHEMA ... CREATE TABLE语句，用户需要首先创建Schema，再创建表到该Schema下。
- 逻辑集群不支持一主多备，逻辑集群只在主备从的部署形态下生效。
- 某个逻辑集群用户不能访问另一个逻辑集群用户创建的全局临时表。

## 权限说明

在逻辑集群模式下：

- 逻辑集群创建权限（CREATE ON NODE GROUP）允许授予任何用户/角色，创建权限后可在对应的逻辑集群上进行创建表等相关操作。
  - 如果创建的表指定的schema是某个用户私有schema（即该schema和用户同名且schema的owner是该用户），则新创建的表会将owner自动变更为该用户，不需要进行关联逻辑集群操作。
  - 和逻辑集群关联的用户在创建表时不一定指定to group，如果没有指定to group子句，用户创建的表在用户关联的逻辑集群上；支持变更用户关联的逻辑集群。
  - 如果用户没有关联逻辑集群，该用户创建表时会把表创建到default\_storage\_nodegroup指定的逻辑集群上；如果default\_storage\_nodegroup为installation，则将表创建到第一个逻辑集群中。在逻辑集群模式下，将oid最小的逻辑集群设置为第一个逻辑集群。通常用户没有显示设置default\_storage\_nodegroup的时候，默认值为installation。

- 存算分离支持创建只读逻辑集群，如果用户关联到只读逻辑集群，只能在只读逻辑集群上创建会话级临时表（本地临时表和volatile临时表，不包括全局临时表）；该用户如果创建其他常规表和外表，要遵循没有关联逻辑集群的用户建表规则，即表会创建到default\_storage\_nodegroup指定的逻辑集群上，如果default\_storage\_nodegroup是installation，则将表创建到第一个逻辑集群中。
- 系统管理员可以通过ALTER ROLE命令为每个用户设置默认的default\_storage\_nodegroup，具体语法参考[ALTER ROLE](#)。
- 建表规则
  - 用户表在没有指定to group时，如果设置了default\_storage\_nodegroup参数，则会将表创建到指定的逻辑集群中。
  - 如果default\_storage\_nodegroup参数设置为installation时，则会将表创建到第一个逻辑集群中（即所有逻辑集群中oid最小的一个）。
- 允许修改表的owner为任何用户，但对表进行操作时，需要检查对应的schema和nodegroup权限。
- 系统管理员可以关联到特定逻辑集群，并在多个逻辑集群中创建表。
  - 系统管理员如果关联了逻辑集群，那么创建表时如果未指定to group，那么会默认创建到关联的逻辑集群中；如果指定了to group，则可将表创建到指定的逻辑集群中。
  - 系统管理员如果没有关联逻辑集群，没有指定to group，则创建在由default\_storage\_nodegroup参数指定的逻辑集群中，详情参见[建表规则](#)。
- 允许将系统管理员权限授予关联了逻辑集群的用户，但同样遵循[建表规则](#)。
- 非表对象（schema/sequence/function/trigger等）的访问不再检查逻辑集群权限。
- 系统中的资源池必须关联到特定逻辑集群。
  - 在一个逻辑集群下可以创建多个资源池，同一个资源池不能属于多个逻辑集群。
  - 由于资源池定义了资源使用量，因此关联特定资源池的逻辑集群用户发起的作业将受到该资源池的资源约束。
  - 逻辑集群下不需要创建负载组来定义并发作业的数量。因此，逻辑集群模式不再支持负载组。
- 逻辑集群删除时只删除表、外表，资源池对象，其他对象不会删除。
  - 如果有对象依赖逻辑集群下的表（部分依赖表的sequence/function/triggers）同样也会删除。
  - 逻辑集群删除过程会取消用户关联关系，删除已有的父子租户关系，该集群用户将会绑定默认的installation nodegroup，关联全局默认资源池。
- 逻辑集群用户如果有创建数据库权限也可创建数据库。

## 复制表节点组

复制表节点组是逻辑集群模式下一种特殊的节点组，它可以包含一个或多个逻辑集群，但只能创建复制表。典型应用场景是用来创建公共维度表。如果多个逻辑集群都需要一些相同的公共维表，可以创建复制表节点组，并将这些公共维表创建在这个节点组中。复制表节点组包含的逻辑集群都可在本DN上直接访问这些维度表，而不需访问其他DN节点上的表。如果复制表节点组包含的逻辑集群中有任何一个发生了扩容或缩容操作，复制表节点组也会随之扩容或缩容。如果包含的逻辑集群被删除了，复制表节点组会随之缩容。但如果复制表节点组只包含一个逻辑集群，这种情况下如果逻



辑集群被删除，则复制表节点组也会删除。通常情况下用户不应该创建这样的复制表节点组，而是应该将表创建到逻辑集群内。

复制表节点组通过SQL语句CREATE NODE GROUP创建，通过DROP NODE GROUP语句删除，删除前需要将该节点组上的表对象都删。

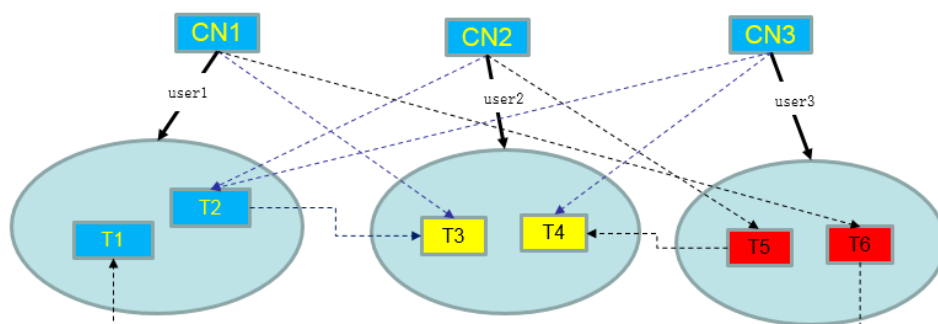
### 说明

8.1.2及以上版本支持创建复制表节点组。

## 应用场景

### 场景一：将不同资源要求的数据隔离

图 8-13 基于不同资源要求划分逻辑集群

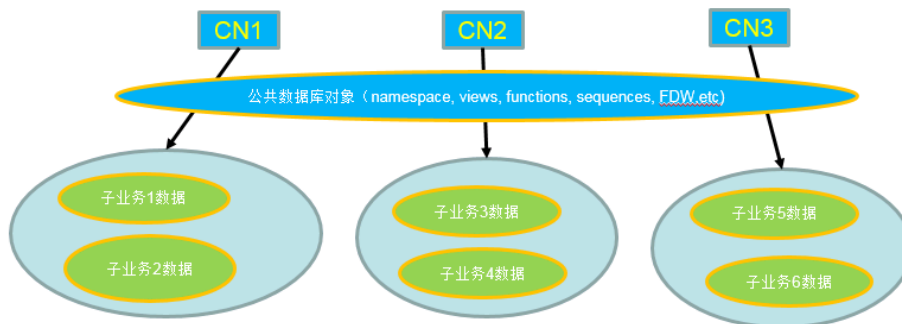


如上图所示，不同资源要求的数据就分开存放到不同逻辑集群中，同时不同逻辑集群之间也支持互访，在保证资源隔离的基础上也可以保证功能不受影响。

- T1和T2表主要用于大批量数据计算，并生成报表数据（比如银行跑批）。这个过程由于需要大批量导入和大数据查询，所以对节点的内存和IO资源消耗比较高，且耗时比较长，但这类查询对实时性要求不高，因此可以将这些数据划分到一个独立的逻辑集群中。
- T3和T4表包含了一些计算数据和实时数据，主要用于业务点查和实时查询，这类查询要求实时性高，为避免其他高负载操作影响，可以将这些数据划分到独立的逻辑集群中。
- T5和T6表主要用于大并发OLTP类操作，数据更新非常频繁，对IO非常敏感，为了避免大数据查询对其影响，可以将这类表划分到独立的逻辑集群中。

### 场景二：不同业务要求的数据隔离，扩展数据集群多租户的能力

图 8-14 逻辑集群多业务数据和多租户管理



大规模数据库集群往往同时包含很多业务的数据，不同业务有不同的数据表，为了对不同业务进行资源隔离，可以通过创建多租户来实现。将不同业务用户分配给不同租户，以便减少业务之间资源竞争。但随着业务规模不断扩大，集群系统中的业务数目越来越多，通过划分多租户来管理越来越难以控制资源竞争。由于每个表都会分布在数据库集群的所有DN节点上，因此每次数据表操作都可能会涉及所有DN节点，这会导致网络压力增大和系统资源消耗，单纯通过扩大集群规模也很难解决。所以可通过划分多个逻辑集群解决业务数量扩大问题，如上图所示。

通过划分独立的逻辑集群，将新增的业务分配到独立的逻辑集群上，这样新增业务对原有业务的影响会很小。而原有逻辑集群中的业务规模如果扩大，也可以通过对原有逻辑集群扩容来解决。

#### 说明

逻辑集群不适合将多个独立的数据库系统合并在一起管理，独立的数据库系统往往对独立运维要求很高，需要能够单独管理、监控、备份和升级，同时集群之间要求故障隔离，逻辑集群无法做到独立运维和完全的故障隔离。

## 8.6.2 添加/删除逻辑集群

### 添加逻辑集群

#### 注意事项

- 在初次进入到“逻辑集群管理”页面时，若有从后台创建的逻辑集群，则会进行前后台的逻辑集群元数据同步。同步之后可以在前台页面看到之前在后台创建的逻辑集群信息，但不支持同名大小写不同的逻辑集群同步，如lc1和LC1。
- 在从物理集群转换为逻辑集群的过程中，原有的资源池配置将会被清除。转为逻辑集群后配置的资源池信息，将会与选择的逻辑集群绑定。

#### 操作步骤

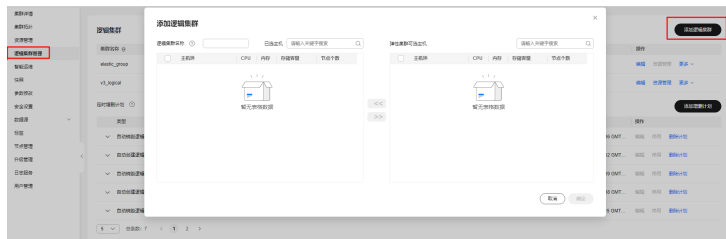
- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤3** 打开“逻辑集群开关”，左导航栏出现“逻辑集群管理”页签。

图 8-15 逻辑集群



**步骤4** 切换至“逻辑集群管理”页签，单击“添加逻辑集群”按钮。

**步骤5** 在弹出窗口中从右侧选择要添加的环移动到左侧，并填写逻辑集群名称，单击“确定”。



----结束

## 删除逻辑集群

### 注意事项

- 手动添加的第一个逻辑集群不允许删除。
- 删除的逻辑集群节点落入到弹性集群中。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤3** 在左侧导航栏切换至“逻辑集群管理”页面，在需要删除的逻辑集群所在行的“操作类型”列单击“删除”按钮。

**步骤4** 确认无误后单击“确定”。

----结束

## 8.6.3 管理逻辑集群

### 编辑逻辑集群

#### 注意事项

- 向逻辑集群中添加节点或删除节点都以“环”为单位。
- 逻辑集群中至少要保留一个“环”。
- 从逻辑集群中删除的“环”将落入到弹性集群中。
- 逻辑集群在8.1.3及以上集群版本支持在线扩容。8.2.1.100及以上集群版本支持查杀阻塞作业。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤3** 在左侧导航栏切换至“逻辑集群管理”页签，在需要编辑的逻辑集群所在行的“操作类型”列单击“编辑”按钮。

| 集群名称          | 集群状态 | 任务信息 | 存储容量                 | 节点个数 | 操作         |
|---------------|------|------|----------------------|------|------------|
| elastic_group | 正常   | -    | 0% 0.0G/0G           | 0    | 编辑 资源管理 更多 |
| v3_logical    | 正常   | -    | 83.18% 2894.8G/3480G | 3    | 编辑 资源管理 更多 |

**步骤4** 在弹出窗口中根据需求选择向逻辑集群中添加节点（从右侧将选中的环移动到左侧），或从逻辑集群中减少节点（从左侧将选中环移动到右侧），并单击“确定”。

**步骤5** 在添加节点时，根据弹出框中提示选择在线/离线扩容。

**步骤6** 如果选择在线扩容，则支持设置查杀阻塞作业。查杀阻塞作业开启后，在线扩容过程中如果遇到阻塞情况，将在用户设置的查杀阻塞作业等待时间结束后，查杀阻塞扩容的后台作业，取值范围30~1200的整数。

----结束

## 资源管理（逻辑集群模式）

### 注意事项

在从物理集群转换为逻辑集群的过程中，原有的资源池配置将会被清除。转为逻辑集群后若如果需要配置资源池，请重新添加。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤3** 在左侧导航栏切换至“逻辑集群管理”页面，在指定的逻辑集群所在行的“操作类型”列单击“资源管理”按钮，页面将跳转至资源管理页面。用户可进行逻辑集群资源管理操作，详情请参见[GaussDB\(DWS\)资源负载管理](#)。

| 集群名称          | 集群状态 | 任务信息 | 存储容量                 | 节点个数 | 操作         |
|---------------|------|------|----------------------|------|------------|
| elastic_group | 正常   | -    | 0% 0.0G/0G           | 0    | 编辑 资源管理 更多 |
| v3_logical    | 正常   | -    | 83.18% 2894.8G/3480G | 3    | 编辑 资源管理 更多 |

----结束

## 重启逻辑集群

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤3** 在左侧导航栏切换至“逻辑集群管理”页面，在需要重启的逻辑集群所在行的“操作类型”列单击“更多>重启”按钮。
- 步骤4** 确认无误后单击“确定”。

----结束

## 扩容逻辑集群

### 前提条件

- 逻辑集群在8.1.3及以上版本支持在线扩容。
- 逻辑集群扩容需要先将集群转换为逻辑集群模式并创建逻辑集群。
- 逻辑集群扩容、缩容后需重新配置备份策略进行全量备份，详情请参见[设置自动快照策略](#)。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列选择“更多 > 节点变更 > 扩容”，进入扩容页面。
- 步骤3** 在扩容页面选择需要扩容的逻辑集群或弹性集群，如果打开在线扩容，则支持设置查杀阻塞作业。查杀阻塞作业开启后，在线扩容过程中如果遇到阻塞情况，将在用户设置的查杀阻塞作业等待时间结束后，查杀阻塞扩容的后台作业，取值范围30~1200的整数。

### 说明

查杀阻塞作业仅8.2.1.100及以上集群版本支持。

----结束

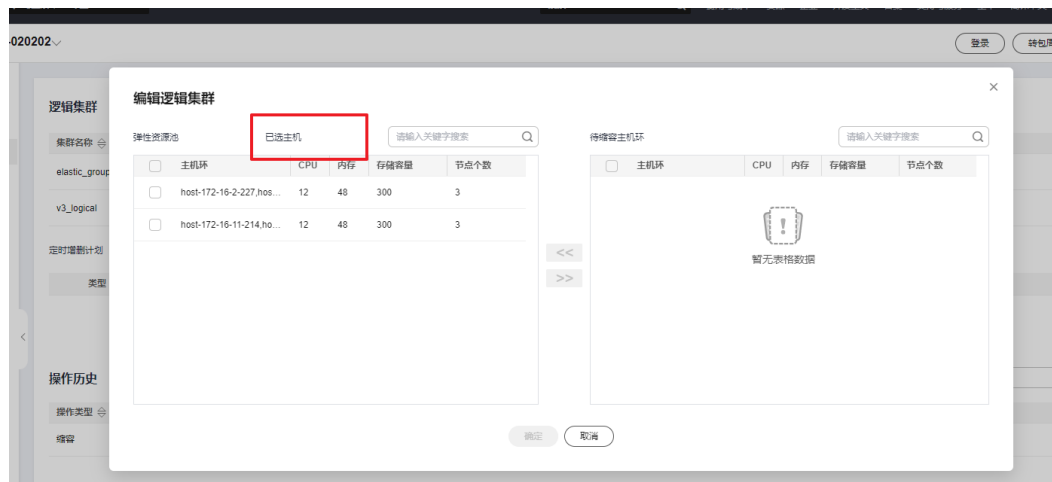
## 缩容逻辑集群

### 约束与限制

- 有CN节点的主机环无法缩容。
- 有GTM、CM节点的主机环无法缩容。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤3** 在左侧导航栏切换至“逻辑集群管理”页面，在弹性池所在行的“操作类型”列单击“编辑”按钮，从弹性池中减少节点（从左侧将选中环移动到右侧）。



步骤4 确认无误后，单击“确定”。

---结束

## 8.6.4 弹性增删逻辑集群

### 背景信息

逻辑集群支持手动添加增删计划和自动弹性增删能力。支持在计划时间段内，动态创建、删除计算逻辑集群，实现计算资源动态伸缩。

- 通过**手动添加定时增删计划**创建的逻辑集群主要用于提供计算能力，关联用户后该用户的查询都会切换到该逻辑集群上，同时建表语句仍在原始的逻辑集群上。
  - 一个用户仅支持绑定到一个计算逻辑集群上。
  - 若删除逻辑集群时，该逻辑集群关联的用户有业务运行，可能会出现报错。
- 通过**打开自动弹性开关**创建的逻辑集群主要用于提供并发扩展能力，关联主逻辑集群后，主逻辑集群的部分查询路由到该逻辑集群上，同时建表语句仍在原始的逻辑集群上。

开启并使用并发扩展功能，当系统面临高并发作业，主集群因为内存等资源不足出现排队时，DWS会自动增加额外的集群容量来处理增多的读取和写入语句，减少语句排队时间。不管语句在主集群上运行还是在并发扩展集群上运行，用户都将看到最新的数据，且性能相当。您可以通过配置资源池来管理将哪些语句发送到并发扩展集群。开启并发扩展后，符合条件的语句将发送到并发扩展集群，而不是排队等待。并发扩展功能限制如下：

- 仅支持V3表和foreign外表。如果为复制表，仅支持SELECT。
- 仅支持SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE语句。
- 不支持COPY导入。
- 不支持UPSERT语句。
- 不支持事务块。
- 不支持存储过程。
- 不支持带RETURNING子句和WITH RECURSIVE递归语句。
- 不支持轻量级更新。
- 不支持INSERT单个VALUES或者类似generate\_series生成的语句。

**说明**

- 手动增删计划支持存算分离集群，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。
- 自动弹性增删仅支持存算分离集群和ECS规格的集群，且仅9.1.0及以上集群版本支持。
- 存算分离集群包年/包月集群在定时增加逻辑集群时自动扩容节点，节点按需计费。

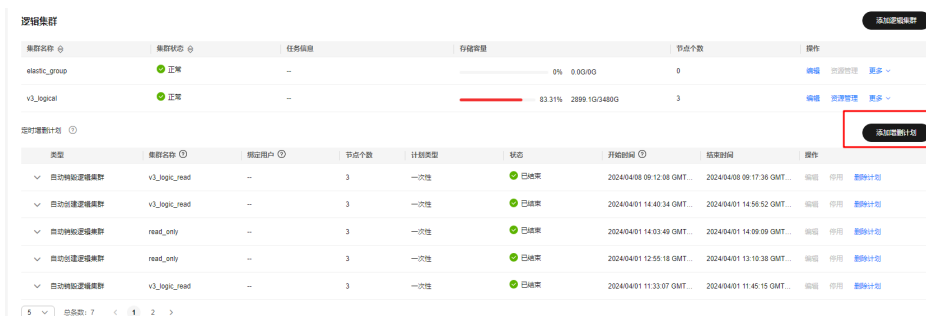
**手动添加定时增删计划**

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤3** 存算分离集群创建后即逻辑集群模式：

- **存算分离：**在左侧导航栏切换至“逻辑集群”页面，根据需求单击“添加增删计划”并设置合理的调度计划。



**步骤4** 调度计划分为两种：

- **周期性计划：**在选中的时间段里（每星期/每月）触发一次，若无其它运维操作冲突则会进行逻辑集群的创建与删除。其中每周计划可以设置多段创建/删除时间。

**图 8-16 周期性计划**



- **一次性计划：**在指定的时间只执行一次，执行完毕后任务结束。

图 8-17 一次性计划



**步骤5** 确认无误后，单击“确定”。在定时增删计划模块的表单中，用户可以看到具体的计划详情及下次执行时间。

### 说明

预估时间可能因为运维操作冲突或其它原因跳过执行，并且如果创建任务因为耗时较久默认会提前20分钟左右触发执行，以确保在设定的时间可以使用资源，请以实际执行情况为准。

---结束

## 自动弹性增删逻辑集群

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

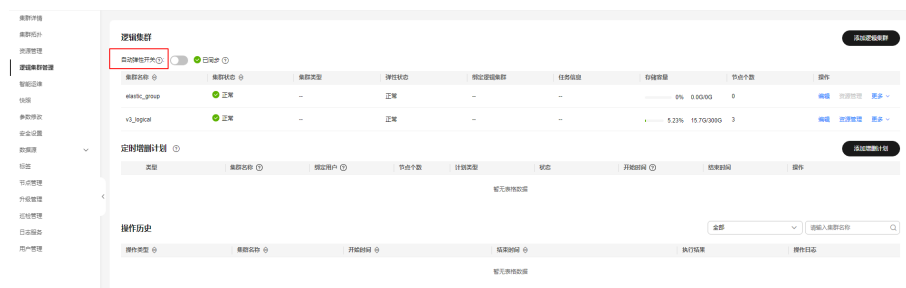
**步骤2** 在集群列表中，单击指定集群名称，进入“集群详情”页面。

**步骤3** 存算分离集群创建后即逻辑集群模式，单击左侧“逻辑集群管理”，进入逻辑集群页面。

**步骤4** 单击“自动弹性开关”按钮开启该功能。

开启自动弹性开关后，系统会自动准备节点资源（未使用的节点不收费），并检测业务繁忙程度，在逻辑集群忙闲时自动创建删除只读弹性逻辑集群。

图 8-18 开启自动弹性开关

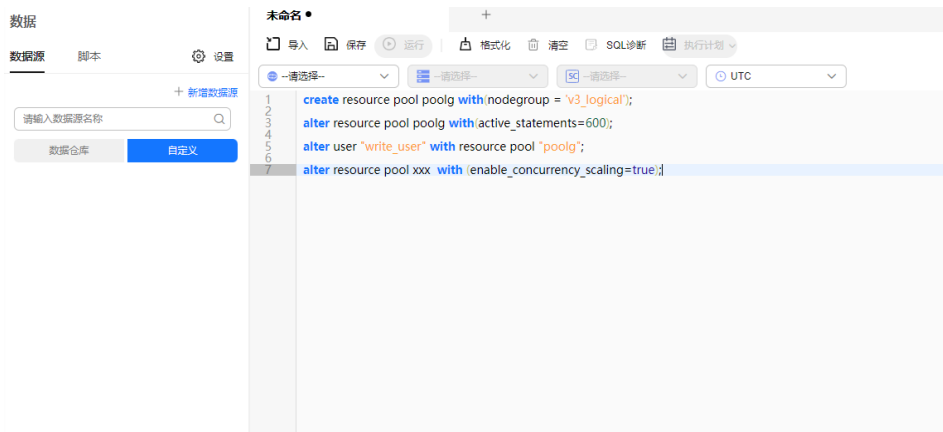


**步骤5** 开启自动弹性开关后，通过[使用SQL编辑器连接集群](#)后执行SQL语句创建并设置资源池，并为资源池绑定用户，使指定资源池开启自动弹性能力。



```
create resource pool poolg with(nodegroup = 'v3_logical');
alter user "write_user" with resource pool "poolg";
alter resource pool xxx with (enable_concurrency_scaling=true);
```

图 8-19 设置资源池



----结束

## 8.6.5 教程：已有数据的物理集群转换逻辑集群

### 场景介绍

大规模数据库集群通常会同时包含很多业务数据，不同业务有不同的数据表，可以通过[资源管理](#)功能创建多个资源池来实现不同业务的资源隔离。GaussDB(DWS)支持将不同业务用户分配给不同资源池，以便减少业务之间资源（CPU资源、内存资源、IO资源和存储资源）竞争。

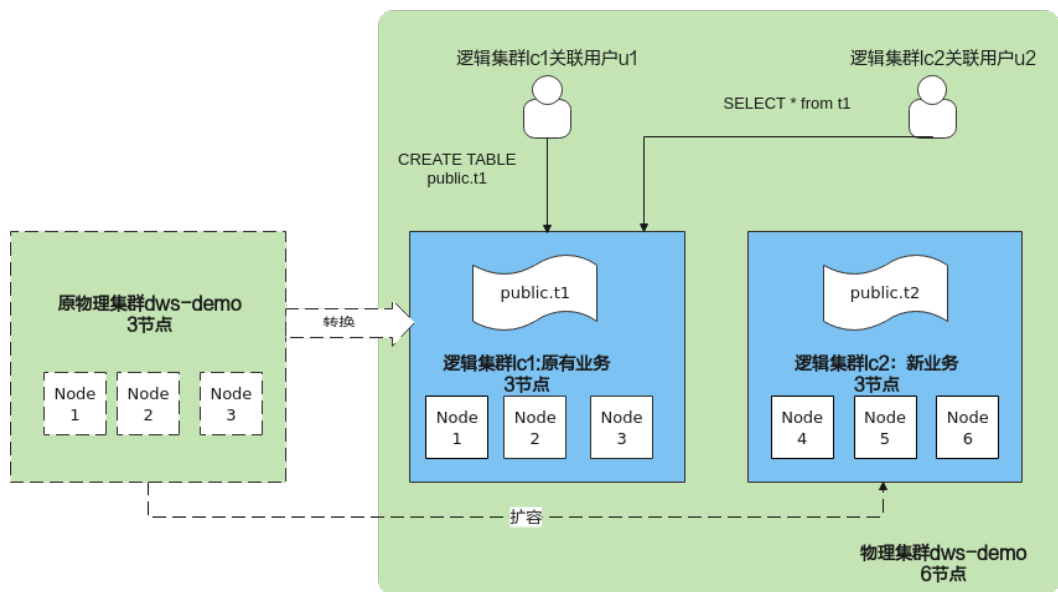
但随着业务规模不断扩大，集群系统中的业务数目越来越多，通过划分多个资源池来管理越来越难以控制资源竞争。由于GaussDB(DWS)的分布式架构，业务数据被分散存储在多个节点上即每个表都会分布在数据库集群的所有DN节点上，因此每次数据表操作都可能会涉及所有DN节点，导致网络压力增大和系统资源大量消耗，仅通过扩大集群规模也很难解决，GaussDB(DWS)建议用户划分多个逻辑集群来解决业务数量扩大带来的网络压力和资源消耗问题。

通过划分独立的逻辑集群，将新增的业务分配到独立的逻辑集群上，这样新增业务对原有业务的影响会很小。而原有逻辑集群中的业务规模如果扩大，也可以通过对原有逻辑集群扩容来解决。

如图8-20所示，假设某企业原有业务数据表都在原物理集群dws-demo（绿色部分），切换到逻辑集群lc1（蓝色部分）后，物理集群再通过扩容方式，新增一套新的逻辑集群lc2，原有业务数据表统一切换到逻辑集群lc1，新的业务数据表统一写入到逻辑集群lc2，实现新老业务的数据隔离。而新的逻辑集群lc2关联的用户u2，通过授权可以跨逻辑集群访问逻辑集群lc1的表。

- **集群规模：**从原始的物理集群3节点，扩容到6节点并拆分成2套逻辑集群。
- **业务隔离：**新、老业务数据隔离在不同逻辑集群中。

图 8-20 跨逻辑集群访问数据



## 创建集群并准备表数据

**步骤1** 参见[创建GaussDB\(DWS\)存算一体集群](#)章节创建集群。

**步骤2** 连接数据库后，以系统管理员dbadmin创建表name，并插入2条数据。

```
CREATE TABLE name (id int, name varchar(20));
INSERT INTO name VALUES (1,'joy'),(2,'lily');
```

----结束

## 转换成逻辑集群 lc1

### 须知

转换期间，用户可执行增删改查等简单DML语句，执行数据库对象等复杂DDL语句会阻塞业务，请选择业务低峰窗口期进行。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左导航栏选择“集群 > 专属集群”，单击指定集群名称进入“集群详情”页面。

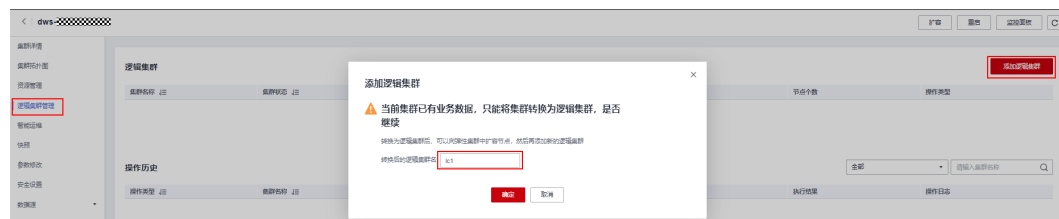
**步骤2** 打开“逻辑集群开关”按钮。

**步骤3** 左导航栏选择“逻辑集群管理”进入逻辑集群页面。

**步骤4** 单击右上角“添加逻辑集群”，输入逻辑集群名称lc1，单击“确定”。

切换期间当前集群不可用，请耐心等待约2分钟（转换时间因业务数据量大小不同，有所差异），待逻辑集群页面出现lc1，表示转换成功。

图 8-21 添加逻辑集群



----结束

## 扩容节点到弹性集群 elastic\_group 中

- 步骤1** 返回集群管理页面，在指定集群所在行操作列选择“更多 > 节点变更 > 扩容”。
  - 步骤2** 跳转至扩容页面，可选择扩容3个节点；打开“在线扩容”按钮；选择扩容到逻辑集群，即“elastic\_group”。确认无误后，勾选“我已确认”，并单击“下一步：确认”。
  - 步骤3** 单击“提交”，并单击“确定”。
- 请耐心等待约10分钟，扩容成功。

----结束

## 添加逻辑集群 lc2

- 步骤1** 在集群管理页面，单击指定集群名称进入“集群详情”页面，在左导航栏单击“逻辑集群管理”。
  - 步骤2** 进入逻辑集群页面，单击右上角“添加逻辑集群”，从右侧勾选3个节点到左侧列表中，并输入逻辑集群名称lc2，单击“确定”。
- 请耐心等待约2分钟，逻辑集群添加成功。

图 8-22 添加逻辑集群

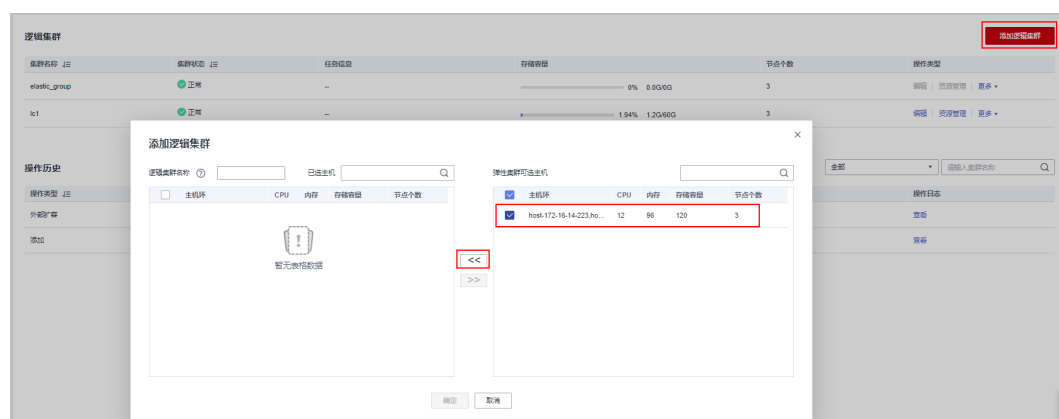


图 8-23 勾选主机环



----结束

## 创建逻辑集群关联用户并实现跨逻辑查询数据

**步骤1** 以系统管理员连接数据库，执行以下SQL语句查询原业务表name。

验证转换后，业务数据查询正常。

```
SELECT * FROM name;
```

**步骤2** 执行以下语句创建u1关联逻辑集群lc1，u2关联逻辑集群lc2。

```
CREATE USER u1 NODE GROUP "lc1" PASSWORD '{password}';
CREATE USER u2 NODE GROUP "lc2" PASSWORD '{password}';
```

**步骤3** 以用户u1登录数据库，创建新表u1.t1并插入两条数据，同时授权用户u2可以访问该表。

```
CREATE TABLE u1.t1 (id int, name varchar(20));
INSERT INTO u1.t1 VALUES (1,'joy'),(2,'lily');
GRANT USAGE ON SCHEMA u1 TO u2;
GRANT SELECT ON TABLE u1.t1 TO u2;
```

**步骤4** 以用户u2登录数据库，查询原业务表t1数据，提示无权访问逻辑集群lc1。结果表明，即使用户u1已经授权了u2可以访问该表，但是由于这张表在不同的逻辑集群，所以仍然无法访问，证明逻辑集群间数据隔离。

```
SELECT * FROM u1.t1;
```



**步骤5** 切回系统管理员dbadmin窗口，将逻辑集群lc1的访问权限授予用户u2。

```
GRANT USAGE ON NODE GROUP lc1 TO u2;
```

**步骤6** 再次切到用户u2窗口，查询表t1成功。结果验证绑定了逻辑集群lc2的用户可以跨逻辑集群查询到原业务表t1。实现逻辑集群间的数据共享。

```
SELECT * FROM u1.t1;
```



| id | name |
|----|------|
| 1  | joy  |
| 2  | lly  |

----结束

## 8.6.6 教程：新物理集群划分为逻辑集群

### 场景介绍

本章节演示一套全新6节点物理集群（无业务数据）划分为2套逻辑集群的操作。如果物理集群已有业务数据，请参见[教程：已有数据的物理集群转换逻辑集群](#)操作。

### 前提条件

参见[创建GaussDB\(DWS\)存算一体集群](#)章节创建6个节点的集群。

### 划分逻辑集群

- 步骤1** 在集群管理页面，单击指定集群名称进入集群详情页面，左导航栏单击“逻辑集群管理”。
- 步骤2** 进入逻辑集群页面，单击右上角“添加逻辑集群”，从右侧勾选1个主机环（3个节点）到左侧列表中，并输入逻辑集群名称lc1，单击“确定”。  
等待约2分钟，逻辑集群添加成功。
- 步骤3** 重复以上步骤，划分第二套逻辑集群lc2。

----结束

### 创建逻辑集群关联用户并跨逻辑集群查询数据

- 步骤1** 以系统管理员dbadmin连接数据库，执行以下SQL语句查看逻辑集群创建成功。

```
SELECT group_name FROM PGXC_GROUP;
```

|   | group_name     |
|---|----------------|
| 1 | group_version1 |
| 2 | elastic_group  |
| 3 | lc1            |
| 4 | lc2            |

- 步骤2** 创建两个用户u1和u2，分别关联逻辑集群lc1和逻辑集群lc2。

```
CREATE USER u1 NODE GROUP "lc1" password '{password};
CREATE USER u2 NODE GROUP "lc2" password '{password};
```

**步骤3** 切换到用户u1，创建表t1，并插入数据。

```
SET ROLE u1 PASSWORD '{password}';
CREATE TABLE u1.t1 (id int);
INSERT INTO u1.t1 VALUES (1),(2);
```

**步骤4** 切换到用户u2，创建表t2，并插入数据。

```
SET ROLE u2 PASSWORD '{password}';
CREATE TABLE u2.t2 (id int);
INSERT INTO u2.t2 VALUES (1),(2);
```

**步骤5** 同时使用u2查询u1.t1表。返回结果提示没有权限。

```
SELECT * FROM u1.t1;
```



**步骤6** 切换回系统管理员dbadmin，查询表u1.t1和u2.t2分别创建到了集群lc1和lc2中，分别对应企业的两块业务，实现了基于逻辑集群的数据隔离。

```
SET ROLE dbadmin PASSWORD '{password}';
SELECT p.oid,rename,pgroup,nodeoids FROM pg_class p LEFT JOIN pgxc_class pg ON p.oid = pg.pcrelid
WHERE p.relname = 't1';
SELECT p.oid,rename,pgroup,nodeoids FROM pg_class p LEFT JOIN pgxc_class pg ON p.oid = pg.pcrelid
WHERE p.relname = 't2';
```

| oid   | relname | pgroup | nodeoids          |
|-------|---------|--------|-------------------|
| 25374 | t1      | lc1    | 16718 16719 16720 |
| oid   | relname | pgroup | nodeoids          |
| 25377 | t2      | lc2    | 16676 16713 16717 |

**步骤7** 将逻辑集群lc1的访问权限授予用户u2，同时将SCHEMA u1访问权限、表u1.t1访问权限授予用户u2。

```
GRANT usage ON NODE GROUP lc1 TO u2;
GRANT usage ON SCHEMA u1 TO u2;
GRANT select ON TABLE u1.t1 TO u2;
```

**说明**

划分逻辑集群后，相当于在原来物理集群的基础上，再增加一层逻辑集群（NODE GROUP）的权限隔离。所以跨逻辑集群访问数据，首先要授权用户有逻辑集群（NODE GROUP层）权限，其次是SCHEMA权限，最后是单张表TABLE权限。如果没有授予逻辑集群的权限，会提示类似 permission denied for node group xx的错误信息。

**步骤8** 再次切换到u2用户，查询u1.t1表，查询成功，逻辑集群既实现了数据隔离，又可以在用户授权后进行跨逻辑集群访问。

```
SET ROLE u2 PASSWORD '{password}';
SELECT * FROM u1.t1;
```

|   | id |
|---|----|
| 1 | 2  |
| 2 | 1  |

----结束

## 8.6.7 教程：设置只读逻辑集群并绑定用户

### 场景介绍

如果在不同时段内业务流量差异非常大，3节点集群又无法满足高峰期的吞吐量要求，但扩容至6节点又存在资源浪费或费用较高问题。用户可通过本章教程再结合[弹性增删逻辑集群](#)功能，实现类似于“晚上低峰期3节点，白天6节点，高峰期9节点”的弹性扩展功能。

本章演示了一组新扩容逻辑集群（无业务数据）配置为只读，并将部分用户切换到此只读逻辑集群上，实现用户创建的表都仍然在其原始的NodeGroup上，但计算逻辑都切到只读逻辑集群上执行效果。

### 前提条件

参见[创建GaussDB\(DWS\)存算分离集群](#)章节创建6个节点的集群，并已划分为两个逻辑集群v3\_logical和lc1，其中lc1暂无业务数据。

### 配置只读逻辑集群，并将用户切换到只读逻辑集群上

**步骤1** 以系统管理员dbadmin连接数据库，执行以下SQL语句查看逻辑集群创建成功。

```
SELECT group_name FROM PGXC_GROUP;
```

**步骤2** 设置逻辑集群lc1为只读。

```
SET xc_maintenance_mode=on;
ALTER NODE GROUP lc1 SET READ ONLY;
SET xc_maintenance_mode=off;
```

**步骤3** 创建用户。

```
create user testuser password 'testuser12#$$%';
```

**步骤4** 绑定用户到逻辑集群lc1，如下语句中的testuser、lc1等变量需结合实际情况替换。

首先我们需要找到用户的NodeGroup，如果能查到记录，将其设置到该用户的default\_storage\_nodegroup上，以便该用户创建的表都仍然在其原始的NodeGroup上；若查不到记录，直接进行后面的两条alter语句即可。

```
SELECT nodegroup FROM pg_user WHERE username='testuser';
ALTER USER testuser SET default_storage_nodegroup='nodegroup'; //这里nodegroup需替换为上述SQL查到的NodeGroup名
```

同时将用户绑定到新的只读逻辑集群上，这样该用户的计算逻辑都会切到只读逻辑集群上执行。

```
ALTER USER testuser NODE GROUP lc1;
ALTER USER testuser SET enable_cudesc_streaming=ON;
```

----结束

## 8.7 修改 GaussDB(DWS)集群 GUC 参数

集群创建成功后，用户可以根据实际需要修改集群的数据库参数。在 GaussDB(DWS) 管理控制台，您可以设置一些常用的数据库参数，详情请参见[修改参数](#)。也可以查看历史参数修改记录，详情请参见[查看参数修改历史](#)。单击“导出”按钮可导出集群相关参数配置。如需查看或设置其他数据库参数，您可以通过 SQL 命令的方式，详情请参见[配置 GUC 参数](#)。

### 前提条件

只有当集群无运行中的任务时，才能修改参数。

### 修改参数

- 步骤1** 登录 GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群，单击集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 单击“参数修改”页签，并在“参数列表”模块修改相应的参数值，然后单击“保存”。

| 参数名称                           | CN参数值   | DN参数值   | 单位 | 取值范围              | 是否重启集群 | 描述                                                                                                                            |
|--------------------------------|---------|---------|----|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fenced_dfp_memory_limit        | 0       | 0       | KB | 0 ~ 2,147,483,647 | 否      | 控制每个 fenced dfp worker 进程使用的虚拟内存。                                                                                             |
| udflinker_memory_limit         | 1048576 | 1048576 | KB | 0 ~ 2,147,483,647 | 是      | 控制每个 fenced_dfp_memory_limit 的默认值。单位：KB。                                                                                      |
| sql_max_mem                    | 2097152 | 2097152 | KB | 0 ~ 2,147,483,647 | 否      | 设置并行任务中 sql 操作子进程的内存限制。该 sql 操作子进程能够使用的最大内存。如果设置为 0，则 sql_max_mem 小于 0 时生效。如果设置值小于 32MB，系统会将该参数设置为默认值 0。此时不会强制限制 sql 操作子进程使用。 |
| sql_distribute_enhancement     | off     | off     | -  | -                 | 否      | 当进行 sql 操作时，如果数据多个 group by 列且不为分布列，进行重分布时会告。                                                                                 |
| warn_report_interval           | 10      | 10      | 秒  | 0 ~ 2,147,483,647 | 否      | 指定在服务器上报告的间隔。                                                                                                                 |
| allow_concurrent_backup_update | on      | on      | -  | -                 | 否      | 设置是否允许并发更新。                                                                                                                   |
| allow_zero_estimate_memory     | on      | on      | -  | -                 | 否      | 是否允许估计结果为 0。                                                                                                                  |
| error_notify                   | on      | on      | -  | -                 | 否      | 控制当输入输入数据时将未引用的 NULL 列初始化为 NULL 列。                                                                                            |
| audit_enabled                  | on      | on      | -  | -                 | 否      | 控制审计进程的开启和关闭。审计进程开启后，将从管理控制台给管理人的审计。                                                                                          |
| audit_object_name_format       | single  | single  | -  | -                 | 否      | 控制审计日志 object_name 字段的显示的情况。                                                                                                  |

- 步骤5** 在“修改预览”窗口，确认修改无误后，单击“保存”。
- 步骤6** 用户可根据修改参数所在行的“是否重启集群”列，判断集群是否进行重启操作。

| 参数名称                    | CN参数值   | DN参数值   | 单位 | 取值范围              | 是否重启集群 | 描述                                                                                                                            |
|-------------------------|---------|---------|----|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fenced_dfp_memory_limit | 0       | 0       | KB | 0 ~ 2,147,483,647 | 否      | 控制每个 fenced dfp worker 进程使用的虚拟内存。                                                                                             |
| udflinker_memory_limit  | 1048576 | 1048576 | KB | 0 ~ 2,147,483,647 | 是      | 控制每个 fenced_dfp_memory_limit 的默认值。单位：KB。                                                                                      |
| sql_max_mem             | 2097152 | 2097152 | KB | 0 ~ 2,147,483,647 | 否      | 设置并行任务中 sql 操作子进程的内存限制。该 sql 操作子进程能够使用的最大内存。如果设置为 0，则 sql_max_mem 小于 0 时生效。如果设置值小于 32MB，系统会将该参数设置为默认值 0。此时不会强制限制 sql 操作子进程使用。 |



## 📖 说明

- 若修改参数无需进行重启集群操作，则参数修改后立即生效。
- 若修改参数需进行重启集群操作，参数修改任务下发成功后页面显示修改后的参数值，待集群重启成功后修改的参数值生效；同时集群状态会显示“待重启”并禁用部分运维操作，重启集群后状态会恢复正常。

----结束

## 查看参数修改历史

由于修改参数的操作可能较频繁，如果多次修改后无法确认哪些参数已经生效，可按如下流程检查参数修改记录。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群，单击集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 单击“参数修改”页签，并在页面顶部切换到“修改历史”模块。



| 修改状态 | 结果      | 操作账号       | 开始时间                          | 结束时间                          |
|------|---------|------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 已同步  | success | TestngUser | 2024/04/03 15:57:07 GMT+08:00 | 2024/04/03 15:57:33 GMT+08:00 |

| 参数名称                    | 修改前参数值(CN) | 修改后参数值(CN) | 修改前参数值(DN) | 修改后参数值(DN) | 单位 | 是否生效 |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|----|------|
| resource_track_duration | 0          | 0          | 0          | 0          | 秒  | 是    |
| resource_track_cost     | 0          | 0          | 0          | 0          | -  | 是    |
| resource_track_level    | query      | query      | query      | query      | -  | 是    |
| enable_resource_record  | on         | on         | on         | on         | -  | 是    |
| enable_resource_track   | on         | on         | on         | on         | -  | 是    |
| logsig_retention_time   | 30         | 30         | 14         | 14         | 天  | 是    |

## 📖 说明

- 如果修改参数无需进行重启集群操作，则参数修改后立即生效，修改状态为“已同步”。
- 如果修改参数需进行重启集群操作，则修改记录的状态为“需重启生效”，此时单击左侧的下拉展开可以看到具体哪些参数未生效。在重启集群后，该记录的状态会更新为“已同步”。

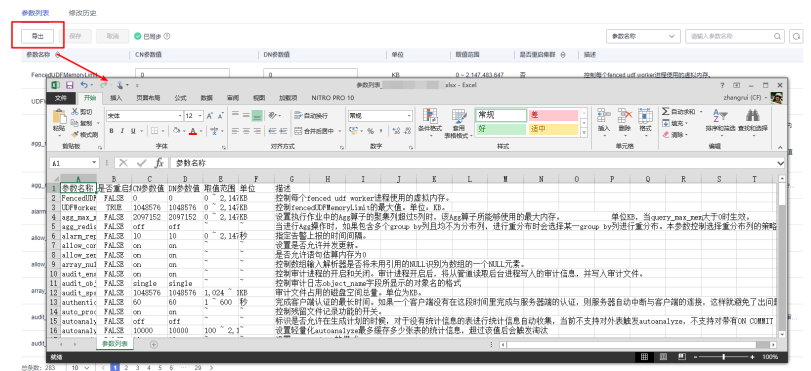
- 步骤5** 该页面默认查询一段时间之内的修改记录，同时也可以在上角的输入框中输入要查询的参数，可以查找该参数所有的修改。

----结束

## 导出参数列表

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中找到所需要的集群，单击集群名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 单击“参数修改”页签，并在页面顶部单击“导出”按钮。可导出集群相关配置参数。

图 8-24 导出参数配置



---结束

## 参数说明

由于数据库参数较多，用户可在控制台集群“参数修改”页面搜索查看，操作详情请参见[修改参数](#)。参数默认值仅为参考值，具体与当前集群版本有关。详情请参见《数据仓库服务开发指南》中的[GUC参数](#)章节。

## 8.8 管理 GaussDB(DWS)标签

### 8.8.1 标签简介

标签（Tag）是用户自定义的、用于标识云资源的键值对，它可以帮助用户对云资源进行分类和搜索。

标签由标签“键”和标签“值”组成。

- 一个标签“键”可以拥有多个标签“值”。
- 一个云资源不能拥有重复的标签“键”。

在GaussDB(DWS)中，当用户创建集群后，如果想对集群添加如项目名称、业务类别、背景信息等相关信息的标识，用户可以通过添加标签来实现。如果用户在其他云服务中使用了标签，那么建议用户为同一个业务所使用的云资源创建相同的标签键值对以保持一致性。

GaussDB(DWS)支持以下标签：

- 资源标签  
在GaussDB(DWS)中创建的非全局的标签。
- 预定义标签  
在标签管理服务（简称TMS）中创建的预定义标签，属于全局标签。  
有关预定义标签的更多信息，请参见《标签管理服务用户指南》。

在GaussDB(DWS)中，支持对以下资源添加标签：

- 集群

支持在创建集群时或在集群创建成功后，对集群添加标签。并且，在集群列表中，可通过标签进行搜索。

每个集群最多可以添加 20 个标签。

当用户对某一集群添加了标签，并对该集群创建快照，使用快照恢复集群时，该集群的标签不会恢复，需要用户重新添加标签。

当删除集群时，也会删除与集群关联的非预定义标签，而预定义标签则需要前往标签管理服务进行删除。

## 8.8.2 标签管理

本章节介绍如何根据标签搜索集群，以及如何为集群添加标签、修改标签和删除标签。

### 为集群添加标签

- 步骤1** 在“集群 > 专属集群”页面，单击需要添加标签的集群的名称，切换至“标签”页面。
- 步骤2** 单击“添加标签”，弹出“添加标签”对话框。
- 步骤3** 在“添加标签”对话框中配置标签参数，当配置了标签键值后，标签值不能为空值。

图 8-25 添加标签

添加标签

如果您需要使用同一标签标识多种云资源，即所有服务均可在标签输入框下拉选择同一标签，建议在TMS中创建预定义标签。 [查看预定义标签](#)

key01 value01 删除

请输入标签键 请输入标签值

可以添加19个标签

取消 确定

表 8-22 标签配置参数

| 参数 | 参数说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 样例值     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 键  | <p>您可以选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在输入框的下拉列表中选择预定义标签键或集群已有的资源标签键。</li> </ul> <p><b>说明</b><br/>如果添加预定义标签，用户需要预先在标签管理服务中创建好预定义标签，然后在“键”的下拉框中进行选择。用户可以通过单击“查看预定义标签”进入标签管理服务的“预定义标签”页面，然后单击“创建标签”来创建新的预定义标签。更多信息请参见《标签管理服务用户指南》中的<a href="#">创建预定义标签</a>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在输入框中输入标签键名称。输入标签键的最大长度为128个字符，不能为空字符串，不能以_sys_开头，且首尾字符不能为空格。只能包含字母、数字、中文和空格，以及_ . : = + - @。</li> </ul> <p><b>说明</b><br/>同一集群中的键名不能重复。</p> | key01   |
| 值  | <p>您可以选择：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在输入框的下拉列表中选择预定义标签值或集群的资源标签值。</li> <li>在输入框中输入标签值。输入标签值的最大长度为255个字符，首尾字符不能为空格，可以为空字符串。只能包含字母、数字、中文和空格，以及_ . : = + - @。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          | value01 |

**步骤4** 单击“确定”。

----结束

## 根据标签搜索集群

对于已经添加过标签的集群，用户可以通过设置标签过滤条件进行搜索，以便快速查找到集群。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 单击集群列表上方的搜索框，下划到“资源标签”筛选处。

**步骤4** 在“资源标签”区域，单击要搜索的标签键，然后再选择对应的标签值。再次单击搜索框，可继续添加标签筛选条件。

标签搜索仅支持“资源标签”区域下拉列表中已存在的键和值。如果没有可用的标签键和值，请先为集群创建标签，具体参见[为集群添加标签](#)。

**步骤5** 单击“搜索”，在集群列表中将显示搜索到的集群。

----结束

## 修改集群的标签

- 步骤1** 在“集群 > 专属集群”页面，单击需要修改标签的集群的名称，然后选择“标签”页签。
  - 步骤2** 在所要修改的标签所在行操作列单击“编辑”按钮，弹出“编辑”对话框。
  - 步骤3** 在对话框的“值”中输入修改后的键值。
  - 步骤4** 单击“确定”。
- 结束

## 删除集群的标签

- 步骤1** 在“集群 > 专属集群”页面，单击需要删除标签的集群的名称，然后单击“标签”页签。
  - 步骤2** 在所要删除的标签所在行，单击“操作”列中的“删除”，弹出“删除”确认对话框。
  - 步骤3** 确认无误后，输入“DELETE”或单击“一键输入”，并单击“确定”，删除此标签。
- 结束

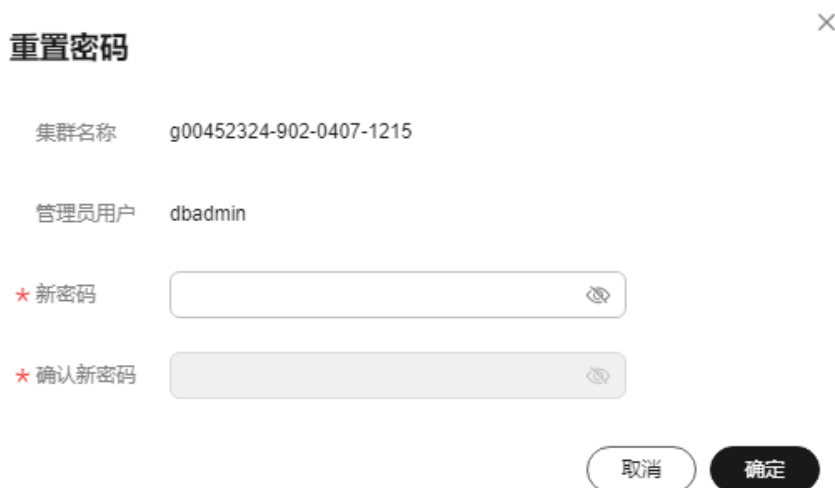
## 8.9 重置 GaussDB(DWS)数据库系统管理员密码

GaussDB(DWS)支持对数据库管理员账号进行重置密码。当数据库管理员忘记密码或者在登录时连续输错密码的次数达到上限导致账号被锁时，可以在“集群 > 专属集群”页面重置密码，重置密码后账号即可自动解锁。输错密码的次数上限默认为10次，可以在集群的“参数修改”页面通过参数`failed_login_attempts`进行设置，设置方法请参见[修改GaussDB\(DWS\)集群GUC参数](#)。

### 重置密码

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在指定集群的“操作”列，选择“更多 > 重置密码”，弹出“重置密码”页面。

图 8-26 重置密码



重置密码

集群名称 g00452324-902-0407-1215

管理员用户 dbadmin

\* 新密码

\* 确认新密码

取消 确定

**步骤4** 填写并确认新密码，单击“确定”。

密码复杂度要求如下：

- 密码长度为12 ~ 32个字符。
- 不能与用户名或倒序的用户名相同。
- 密码至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符四类中的三类，其中可输入的特殊字符为：(~!?,;:\_){}[]/<>@#%^&\*+|\=-)。
- 弱密码检查。
- 新密码不能与当前密码或当前密码的倒序相同。
- 不能将历史密码重复使用。

#### 说明

若集群默认数据库管理员用户被删除或者重命名，将导致重置密码操作失败。

----结束

## 8.10 启停和删除 GaussDB(DWS)集群

### 重启集群

当集群处于非均衡或不能正常工作时，可能需要通过重启集群进行恢复。当您修改完配置，例如修改集群安全设置、参数修改相关配置，未立即重启集群的情况下，您可以通过手动重启集群使配置生效。

#### 说明

若集群欠费，可能会导致该功能被限制不可用，请及时充值确保集群可正常使用。

#### 对系统的影响

- 重启期间集群将无法提供服务。因此，在重启前，请确定集群中没有正在运行的任务，并且所有数据都已经保存。  
如果集群正在处理业务数据，如导入数据、查询数据、创建快照或恢复快照时，一旦重启集群，有可能导致文件损坏或重启失败。因此，建议停止所有集群任务后，再重启集群。  
您可以参考[在Cloud Eye查看GaussDB\(DWS\)集群监控](#)查看集群的“会话数”和“活跃SQL数”指标，查看是否有活跃事务。
- 重启集群所需时间与集群的规模和业务有关，正常情况下大约需要3分钟左右，不超过20分钟。
- 如果重启失败，将有可能导致集群不可用，建议联系技术支持人员进行处理或稍后重试。

#### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在需要重启的集群的“操作”列，选择“更多 > 重启”。

**步骤4** 在弹出框单击“是”。

此时集群的“任务信息”变为“重启中”。当“集群状态”重新变为“可用”时，表示重启已成功。

----结束

## 停止集群

当用户的集群不再使用时，可通过停止集群功能来关闭集群，方便业务下线。

### 说明

- 如果当前控制台界面不支持该特性，请联系技术支持人员。集群启动后恢复计费。
- 集群停止后实例关机，ECS场景下基础资源（vCPU、内存）不再保留，当再次启动云服务时，可能由于资源不足无法正常开机，请耐心等待，稍后再试。
- 集群停止后，集群计费情况请参见[停止计费](#)。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击左侧导航栏的“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在“专属集群”页面，在需要停止的专属集群的所在行“操作”列，选择“更多 > 停止”。

**步骤4** 在弹出框单击“是”。

此时集群的“任务信息”变为“停止中”。当“集群状态”变为“已停止”时，表示停止集群已成功。

----结束

## 启动集群

已停止的集群想要恢复集群使用时，可通过启动集群功能触发集群启动，恢复集群业务。

### 说明

如果当前控制台界面不支持该特性，请联系技术支持人员。集群启动后恢复计费。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击左侧导航栏的“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在“专属集群”页面，在需要启动的专属集群的所在行“操作”列，选择“更多 > 启动”。

**步骤4** 在弹出框单击“是”。

此时集群的“任务信息”变为“启动中”。当“集群状态”变为“可用”时，表示启动集群已成功。

----结束

## 删除集群

当用户不再需要使用某个集群时，可以参考本章节删除该集群。

### 说明


- 若集群欠费，可能会导致该功能被限制不可用，请用户及时充值确保集群可正常使用。
- 集群处于扩容状态中或只读状态中将无法删除，需要等待扩容完成或解除只读后删除。
- 如果集群处于容灾任务状态中将无法删除，需要把容灾任务删掉然后删除集群。

### 对系统的影响

成功删除的集群无法恢复，同时集群中的用户数据、自动快照也会自动删除且无法再访问。删除集群时不会删除手动快照。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

**步骤3** 在“集群 > 专属集群”页面，查找到所要删除的集群。

**步骤4** 在集群所在行的“操作”列，单击“更多 > 删除”。

**步骤5** 在弹出对话框中，再次进行删除确认，可以选择是否执行以下操作：

- 立即创建集群快照  
如果集群状态无异常，可以单击“立即创建集群快照”，跳转至快照列表页面，单击“创建快照”，为待删除的集群创建一个最新的快照，详情请参见[手动快照](#)。等快照创建完成后，请再返回“专属集群”页面执行删除集群的操作。
- 关联资源名称
  - 释放与集群绑定的弹性公网IP  
如果集群绑定了弹性公网IP，建议勾选“弹性公网IP”，将待删除集群的弹性IP资源释放。如果选择不释放，弹性IP将保留，可以将该弹性IP绑定到其他GaussDB(DWS)集群或云资源上使用，该弹性IP将仍然按照虚拟私有云（VPC）服务的弹性公网IP计费规则进行计费。
  - 自动快照
  - 手动快照  
如果用户创建了手动快照，可勾选“手动快照”进行删除。

**步骤6** 确认无误后，输入“DELETE”或单击“一键输入”，并单击“确定”，删除此集群。此时集群列表中集群状态会显示为“删除中”，并显示集群删除进度。

如果待删除集群使用了自动创建的安全组，且该自动创建的安全组没有被别的集群使用，删除集群时，该安全组也会被一并删除。

----结束

## 8.11 管理企业项目

企业项目是一种云资源管理方式。企业管理（Enterprise Management）提供面向企业客户的云上财务管理等综合管理服务。区别于管理控制台独立操控、配置云产品的



方式，企业管理控制台以面向企业资源管理为出发点，帮助企业以公司、部门、项目等分级管理方式实现企业云上的财务管理。

已开通企业项目服务的用户，可以使用企业项目管理云服务资源。

## 绑定企业项目

在GaussDB(DWS)中，用户可以在创建集群时为集群选择所属的企业项目，从而将GaussDB(DWS)集群与企业项目进行关联，详情请参见[创建GaussDB\(DWS\)存算一体集群](#)。在选择“企业项目”的下拉列表中，将显示用户在企业项目服务中已创建的项目。系统还内置了一个缺省的企业项目“default”，如果用户没有为集群选择企业项目，将使用缺省项目“default”。

注意，目前企业项目服务仍处于公测期间，仅允许有公测权限的用户设置企业项目，普通用户无法看到企业项目相关信息。

在集群创建过程中，如果集群与企业项目绑定成功，则集群创建成功，如果绑定失败，系统会发送告警，集群就会创建失败。

在为GaussDB(DWS)集群创建快照时，会同时保存集群与企业项目的关联关系，在恢复集群时，也会恢复企业项目的关联关系。

当删除GaussDB(DWS)集群时，GaussDB(DWS)集群与企业项目的关联关系就会被自动删除。

## 查看企业项目

在集群创建成功后，您可以在集群列表和集群详情页面查看集群关联的企业项目。用户只能查询到有访问权限的项目下的集群资源。

- 在集群管理页面的集群列表中，查看集群所属的企业项目。

图 8-27 查看企业项目



- 在集群列表中，找到所需要的集群，然后单击集群名称，进入“集群详情”页面，可以查看与集群关联的企业项目。单击企业项目的名称，可以跳转到企业管理的控制台页面对该企业项目进行查看或编辑。

图 8-28 查看集群的企业项目



- 同时，在企业管理的控制台上，查询指定项目中的资源列表时，也可以查询到GaussDB(DWS)服务的资源。

## 按企业项目搜索集群

登录GaussDB(DWS)管理控制台，单击“集群 > 专属集群”，在集群列表上方单击搜索框，下划至“企业项目”，然后输入所需搜索的项目名称，单击搜索按钮即可查看与该项目关联的所有集群。

图 8-29 按企业项目搜索



## 将集群迁入或迁出企业项目

一个GaussDB(DWS)集群只能关联一个企业项目。当集群创建成功后，可以在企业管理的控制台上，执行迁出操作，将GaussDB(DWS)集群从当前所属的企业项目中迁出到另一个企业项目中；或者执行迁入操作，在指定的企业项目中迁入另一个企业项目中的GaussDB(DWS)集群。迁入迁出后，GaussDB(DWS)集群与新的企业项目进行关联，GaussDB(DWS)集群与原企业项目的关联关系将被自动解除。

迁入的详细操作，请参考《企业管理用户指南》的[为企业项目迁入资源](#)。

迁出的详细操作，请参考《企业管理用户指南》的[迁出企业项目资源](#)。

## 企业项目级别细粒度授权

当系统预置的权限不能满足要求时，您可以创建自定义策略，并通过给用户组授予自定义策略来进行精细的访问控制。企业项目作为一个单独可管理的对象，可以和用户组绑定，策略可以授权给用户组，这就实现了企业项目级别的细粒度授权。

**步骤1** 登录IAM服务管理控制台，创建自定义策略。

具体操作请参见[GaussDB\(DWS\)自定义策略](#)。

**步骤2** 单击管理控制台右上方的“企业”，进入企业管理控制台。

**步骤3** 在企业管理控制台的“人员管理 > 用户组管理”页面中，创建用户组并添加用户，将用户组加入到项目，并将新创建的自定义策略授权给用户组，使用户组中的用户具有策略定义的权限。

详细操作，请参考《企业管理用户指南》的[为企业项目添加用户组](#)章节。

----结束

# 9 GaussDB(DWS)集群运维

## 9.1 在监控面板(DMS)查看 GaussDB(DWS)集群监控

### 9.1.1 数据库监控简介

#### 概览

数据库智能运维（DMS）是一个为GaussDB(DWS)数据库提供多维度监控服务的系统，为用户数据库的快速、稳定运行提供保驾护航的能力。该功能对业务数据库所使用磁盘、网络、OS指标数据，集群运行关键性能指标数据进行收集、监控、分析。通过综合收集到的多种类型指标，对数据库主机、实例及业务SQL进行诊断，及时暴露数据库中关键故障及性能问题，指导用户进行优化解决。

#### 说明

- 8.1.1.200及以上版本支持数据库监控功能。
- 存算一体（单机部署）暂不支持DMS功能。
- DMS与Cloud Eye监控的数据源不同，采集数据库的大小为该数据库使用的全部磁盘空间，会包含膨胀表的数据。

#### 进入数据库监控页面

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。

----结束

### 9.1.2 监控项列表

通过数据库监控功能提供的GaussDB(DWS)相关监控项，用户可以从获取有关集群的状态以及可用资源数量等信息，并深入了解当前集群实时的资源消耗情况。

GaussDB(DWS)相关监控项指标，具体请参见[表9-1](#)。

表 9-1 GaussDB(DWS)监控列表

| 监控对象     | 指标描述                        | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                  | 推荐阈值 |
|----------|-----------------------------|------|------------|---------------------------------------------------------|------|
| 异常作业监控统计 | 查询ID。                       | 字符串  | 30s        | 统计 PGXC_WLM_SESSION_HISTORY 视图中 status 为 aborted 的异常作业。 | NA   |
|          | 执行了异常处理的语句。                 | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 语句执行前的阻塞时间。                 | ≥ 0  |            |                                                         |      |
|          | 语句的实际执行时间。                  | ≥ 0  |            |                                                         |      |
|          | 语句执行异常处理时 DN 上 CPU 使用的总时间。  | ≥ 0  |            |                                                         |      |
|          | 语句在执行异常处理时 DN 上 CPU 使用的倾斜率。 | ≥ 0  |            |                                                         |      |
|          | 语句执行异常处理时所使用的 cgroups。      | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 语句执行异常处理后的状态。               | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 语句执行的异常处理动作。                | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 语句被异常处理的原因。                 | 字符串  |            |                                                         |      |
| 节点状态统计   | 主机名。                        | 字符串  | 60s        | 统计集群每个 ECS 主机实例（虚拟机 VM）的状态。                             | NA   |
|          | 主机状态。                       | 字符串  |            |                                                         |      |
| 实例状态统计   | 主机名。                        | 字符串  | 60s        | 统计集群每个实例（CN/DN）状态。                                      | NA   |
|          | 实例类型。                       | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 实例角色。                       | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 实例状态。                       | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 实例状态原因。                     | 字符串  |            |                                                         |      |
| 集群状态     | 集群状态。                       | 字符串  | 30s        | 监控集群状态。                                                 | NA   |
|          | 是否发生过主备切换。                  | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 是否发生过重分布。                   | 字符串  |            |                                                         |      |
|          | 当前集群是否只读。                   | 字符串  |            |                                                         |      |

| 监控对象              | 指标描述                                    | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                                  | 推荐阈值 |
|-------------------|-----------------------------------------|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------|
| CPU状态             | 默认情况下为ALL。                              | 字符串   | 30s        | 采集ECS实例（虚拟机）的CPU使用情况，主要用来监控节点的CPU使用率，当CPU使用率过高集群存在性能问题，会出现SQL排队，查询慢等问题。 | 85%  |
|                   | 用户态CPU时间%。                              | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | nice值为负进程的CPU时间%。                       | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 内核态时间%。                                 | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | I/O等待时间%。                               | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 硬中断时间%。                                 | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 软中断时间%。                                 | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 虚拟机管理器在服务另一个虚拟处理器时虚拟CPU处在非自愿等待下花费时间%。   | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 运行虚拟处理器花费的时间%。                          | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 除去磁盘等待操作之外的空闲时间%。                       | ≥ 0.0 |            |                                                                         |      |
|                   | 是否有超线程能力。                               | 是/否   |            |                                                                         |      |
|                   | 是否开启超线程。                                | 是/否   |            |                                                                         |      |
|                   | 处于runnable状态的进程个数。                      | ≥ 0   |            |                                                                         |      |
| 处于等待I/O完成状态的进程个数。 | ≥ 0                                     |       |            |                                                                         |      |
| 活跃会话              | 数据库名称。                                  | 字符串   | 30s        | 统计当前集群的活跃会话信息。                                                          | NA   |
|                   | 实例名称。                                   | 字符串   |            |                                                                         |      |
|                   | 所有用户会话数量。                               | ≥ 0   |            |                                                                         |      |
|                   | distinct用户名。                            | ≥ 0   |            |                                                                         |      |
|                   | distinct应用名称。                           | ≥ 0   |            |                                                                         |      |
|                   | 处于“active”、“fastpathfunctional”状态的查询数量。 | ≥ 0   |            |                                                                         |      |
| 磁盘容量统计            | 实例名称。                                   | 字符串   | 86400s     | 统计当前集群各个数据库占用磁盘空间。                                                      | NA   |
|                   | 数据库名称。                                  | 字符串   |            |                                                                         |      |

| 监控对象                       | 指标描述                                                               | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                       | 推荐阈值 |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|------------|--------------------------------------------------------------|------|
|                            | 数据库大小。                                                             | ≥ 0   |            |                                                              |      |
| 事务状态                       | 数据库名称。                                                             | 字符串   | 60s        | 统计当前集群数据库运行情况，用来统计当前集群各个数据库的业务情况，包括更新行数、删除行数、插入行数、事务数、死锁数量等。 | NA   |
|                            | 实例名称。                                                              | 字符串   |            |                                                              |      |
|                            | 通过数据库全局扫描返回的行数。                                                    | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 通过数据库查询索引返回的行数。                                                    | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 通过数据库查询插入的行数。                                                      | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 通过数据库查询更新的行数。                                                      | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 通过数据库查询删除的行数。                                                      | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 此数据库中已经提交的事务数。                                                     | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 此数据库中已经回滚的事务数。                                                     | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 在该数据库中检索的死锁数。                                                      | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 在这个数据库中读取的磁盘块的数量。                                                  | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 此数据库中高速缓存中发现的磁盘块的个数，即缓存中命中的块数（只包括 GaussDB(DWS)缓冲区高速缓存，不包括文件系统的缓存）。 | ≥ 0   |            |                                                              |      |
|                            | 通过数据库后端读取数据文件块花费的时间，以毫秒计算。                                         | ≥ 0.0 |            |                                                              |      |
| 通过数据库后端写入数据文件块花费的时间，以毫秒计算。 | ≥ 0.0                                                              |       |            |                                                              |      |

| 监控对象             | 指标描述                                                     | 取值范围      | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------------------|----------------------------------------------------------|-----------|------------|--------|------|
|                  | 由于数据库恢复冲突取消的查询数量（只在备用服务器发生的冲突）。                          | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 通过数据库查询创建的临时文件数量。计算所有临时文件（比如排序或哈希），并且忽略log_temp_files设置。 | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 通过数据库查询写入临时文件的数据总量。计算所有临时文件，并且忽略log_temp_files设置。        | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 数据库容量（单位：Byte）。                                          | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内通过数据库全局扫描返回的行数。                                     | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内通过数据库查询索引返回的行数。                                     | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内通过数据库查询插入的行数。                                       | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内通过数据库查询更新的行数。                                       | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内通过数据库查询删除的行数。                                       | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内此数据库中已经提交的事务数。                                      | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内此数据库中已经回滚的事务数。                                      | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 单位时间内在该数据库中检索的死锁数。                                       | ≥ 0       |            |        |      |
|                  | 文件句柄                                                     | 磁盘文件系统名称。 |            |        |      |
| inode总容量（单位：KB）。 |                                                          | ≥ 0       |            |        |      |
| 已使用容量（单位：KB）。    |                                                          | ≥ 0       |            |        |      |

| 监控对象       | 指标描述              | 取值范围       | 监控周期(原始指标) | 指标业务说明                                            | 推荐阈值           |
|------------|-------------------|------------|------------|---------------------------------------------------|----------------|
| 节点磁盘使用     | 磁盘文件系统名称。         | $\geq 0$   | 30s        | 监控每个ECS实例每块硬盘的使用情况，可用来监控磁盘使用率，当磁盘使用率达到90%会造成集群只读。 | 90%            |
|            | 总容量(单位:KB)。       | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 已使用容量(单位:KB)。     | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 可用容量(单位:KB)。      | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 磁盘使用率%。           | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
| gsar网卡使用统计 | 节点名称。             | 字符串        | 30s        | 监控gsar网卡运行状况。                                     | NA             |
|            | 网卡名称。             | 字符串        |            |                                                   |                |
|            | 网卡IP地址。           | 字符串        |            |                                                   |                |
|            | 网卡接收数据(单位:KB)。    | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 网卡接收数据的包数。        | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 接收包平均长度(单位:Byte)。 | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 网卡接收时丢弃的数据包数。     | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 丢包率。              | $\geq 0.0$ |            |                                                   |                |
|            | 网卡发送数据(单位:KB)。    | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 网卡发送数据的包数。        | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | 接收包平均长度(单位:Byte)。 | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
| gsar tcp统计 | tcp超时重传个数。        | $\geq 0$   | 30s        | 监控TCP重传率。                                         | tcp重传包数量<br>>0 |
|            | tcp发包数量。          | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | tcp重传包数量。         | $\geq 0$   |            |                                                   |                |
|            | tcp重传率。           | $\geq 0.0$ |            |                                                   |                |



| 监控对象                   | 指标描述                                | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                        | 推荐阈值     |
|------------------------|-------------------------------------|-------|------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| 节点磁盘I/O统计              | 磁盘名称（devicename）。                   | 字符串   | 30s        | 监控节点各个磁盘的I/O情况，可根据每秒读写数据量和读写次数反应磁盘I/O情况，当每秒读写数据量过高时可能会影响集群业务。 | 350 MB/s |
|                        | 每秒传输次数（transferpersecond）每次传输的大小未知。 | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒从设备读取的数据量（单位：KB）。                 | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒向设备写入的数据量（单位：KB）。                 | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 读取的总数据量（单位：KB）。                     | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 写入的总数据量（单位：KB）。                     | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒对该设备的读请求被合并的次数。                   | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒对该设备的写请求被合并的次数。                   | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒完成读次数。                            | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒完成写次数。                            | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒读数据量（单位：KB）。                      | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 每秒写数据量（单位：KB）。                      | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 平均每次I/O操作的数据量（单位：扇区数）。              | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 平均请求队列长度。                           | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
|                        | 平均每次I/O请求的等待时间（单位：ms）。              | ≥ 0.0 |            |                                                               |          |
| 平均每次I/O请求的处理时间（单位：ms）。 | ≥ 0.0                               |       |            |                                                               |          |

| 监控对象                       | 指标描述                                     | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                        | 推荐阈值 |
|----------------------------|------------------------------------------|-------|------------|---------------------------------------------------------------|------|
|                            | 在统计时间内所有处理I/O时间，除以总共统计时间，即I/O队列非空的时间比例%。 | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
| 实例内存监控统计                   | 实例名称。                                    | 字符串   | 60s        | 统计每个CN、DN实例的内存使用情况，可用来监控实例内存和动态内存，当实例内存使用率超过阈值时，集群存在实例内存不足风险。 | 85%  |
|                            | 实例所占用的内存大小。                              | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 进程所使用的内存大小。                              | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 最大动态内存。                                  | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 已使用的动态内存。                                | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 内存的动态峰值。                                 | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 最大动态共享内存上下文。                             | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 共享内存上下文的动态峰值。                            | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 最大共享内存。                                  | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 已使用的共享内存。                                | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 列存所允许使用的最大内存。                            | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 列存已使用的内存大小。                              | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 通信库所允许使用的最大内存。                           | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 通信库已使用的内存大小。                             | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
|                            | 通信库的内存峰值。                                | ≥ 0.0 |            |                                                               |      |
| TopSQL记录历史作业监控信息允许使用的最大内存。 | ≥ 0.0                                    |       |            |                                                               |      |
| TopSQL记录历史作业监控信息的内存峰值。     | ≥ 0.0                                    |       |            |                                                               |      |
| TopSQL记录历史作业监控信息已使用的内存大小。  | ≥ 0.0                                    |       |            |                                                               |      |

| 监控对象     | 指标描述                                                           | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                        | 推荐阈值 |
|----------|----------------------------------------------------------------|-------|------------|-----------------------------------------------|------|
|          | 其他已使用的内存大小。                                                    | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
|          | pooler连接占用内存大小。                                                | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
|          | pooler空闲连接占用的内存大小。                                             | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
|          | 列存压缩和解压缩使用的内存大小。                                               | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
|          | 为UDFWorker进程预留的内存大小。                                           | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
|          | MMAP使用的内存大小。                                                   | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
| 实例资源统计   | 实例名称。                                                          | 字符串   | 60s        | 统计集群各个实例资源使用情况。                               | 85 % |
|          | 读取“postmaster.pID/cm_server.pID/gtm.pID/etcd.pID”中的值（CPU使用率%）。 | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
|          | 读取“postmaster.pID/cm_server.pID/gtm.pID/etcd.pID”中的值（内存使用率%）。  | ≥ 0.0 |            |                                               |      |
| 实例磁盘大小统计 | 实例名称。                                                          | 字符串   | 86400s     | 统计实例磁盘使用情况，监控实例磁盘使用率。                         | 85 % |
|          | 存储位置。                                                          | 字符串   |            |                                               |      |
|          | 当前实例上所有数据库使用的磁盘空间。                                             | ≥ 0   |            |                                               |      |
| 节点内存统计   | 所有可用ram大小，物理内存减去预留位和内核用量后的剩余值（单位：KB）。                          | ≥ 0   | 30s        | 统计集群所在ECS实例内存使用情况，此指标统计的是虚拟机OS级别的内存，和实例内存有区别。 | 70 % |
|          | 系统中未使用的内存，lowfree+highfree（单位：KB）。                             | ≥ 0   |            |                                               |      |
|          | 用来给块设备做缓存的大小（单位：KB）。                                           | ≥ 0   |            |                                               |      |

| 监控对象           | 指标描述                   | 取值范围    | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                    | 推荐阈值 |
|----------------|------------------------|---------|------------|-------------------------------------------|------|
|                | 文件缓冲区大小（单位：KB）。        | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 交换空间总和（单位：KB）。         | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | ram暂存在swap中的大小（单位：KB）。 | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 中毒页面中的内存量（单位：KB）。      | ≥ 0     |            |                                           |      |
| 网络状态统计         | 网卡名称。                  | 字符串     | 30s        | 采集集群各个节点的各个网卡状态，<br>可用于监控集群网卡丢包数和集群网络吞吐量。 | NA   |
|                | 网卡状态（up/down）。         | up/down |            |                                           |      |
|                | 网卡速度（千兆/百兆）。           | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡接收总数据（单位：Byte）。      | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡接收数据的总包数。            | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡接收错误总数。              | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡接收时丢弃的数据包总数。         | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 接收时fifo缓冲区错误的数量。       | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 接收时分组帧错误的数量。           | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 接收到的压缩数据包数量。           | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 接收到的多播帧数量。             | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡发送总数据（单位：Byte）。      | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡发送数据的总包数。            | ≥ 0     |            |                                           |      |
|                | 网卡发送错误总数。              | ≥ 0     |            |                                           |      |
| 网卡发送时丢弃的数据包总数。 | ≥ 0                    |         |            |                                           |      |

| 监控对象          | 指标描述                   | 取值范围  | 监控周期(原始指标) | 指标业务说明                                              | 推荐阈值 |
|---------------|------------------------|-------|------------|-----------------------------------------------------|------|
|               | 发送时fifo缓冲区错误的数量。       | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | 发送接口上检测到的冲突数。          | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | 发送时由设备驱动程序检测到的载波损耗的数量。 | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | 发送出的压缩数据包数量。           | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | 是否支持网卡多队列。             | 是/否   |            |                                                     |      |
|               | 网卡多队列开启。               | 是/否   |            |                                                     |      |
|               | 多队列网卡的CPU亲和性。          | 字符串   |            |                                                     |      |
|               | 网卡是否双工。                | 字符串   |            |                                                     |      |
|               | 网络速率。                  | ≥ 0.0 |            |                                                     |      |
| 节点sql统计       | 节点名。                   | 字符串   | 60s        | 查询 PGXC_SQL_COUNT视图, 获取各个节点的SQL运行数量统计, 可用来监控集群的QPS。 | NA   |
|               | 用户名。                   | 字符串   |            |                                                     |      |
|               | SELECT数量。              | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | UPDATE数量。              | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | INSERT数量。              | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | DELETE数量。              | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | MERGEINTO数量。           | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | DDL数量。                 | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | DML数量。                 | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | DCL数量。                 | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | SELECT总响应时间。           | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | SELECT平均响应时间。          | ≥ 0   |            |                                                     |      |
|               | SELECT最大响应时间。          | ≥ 0   |            |                                                     |      |
| SELECT最小响应时间。 | ≥ 0                    |       |            |                                                     |      |

| 监控对象         | 指标描述               | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|--------------|--------------------|------|------------|--------|------|
|              | UPDATE总响应时间。       | ≥ 0  |            |        |      |
|              | UPDATE平均响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | UPDATE最大响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | UPDATE最小响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | DELETE总响应时间。       | ≥ 0  |            |        |      |
|              | DELETE平均响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | DELETE最大响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | DELETE最小响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | INSERT总响应时间。       | ≥ 0  |            |        |      |
|              | INSERT平均响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | INSERT最大响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | INSERT最小响应时间。      | ≥ 0  |            |        |      |
|              | 单位时间SELECT数量差值。    | ≥ 0  |            |        |      |
|              | 单位时间UPDATE数量差值。    | ≥ 0  |            |        |      |
|              | 单位时间INSERT数量差值。    | ≥ 0  |            |        |      |
|              | 单位时间DELETE数量差值。    | ≥ 0  |            |        |      |
|              | 单位时间MERGEINTO数量差值。 | ≥ 0  |            |        |      |
| 单位时间DDL数量差值。 | ≥ 0                |      |            |        |      |
| 单位时间DML数量差值。 | ≥ 0                |      |            |        |      |

| 监控对象 | 指标描述                | 取值范围     | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|---------------------|----------|------------|--------|------|
|      | 单位时间DCL数量差值。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间SELECT总响应时间差值。  | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间SELECT平均响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间SELECT最大响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间SELECT最小响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间UPDATE总响应时间差值。  | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间UPDATE平均响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间UPDATE最大响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间UPDATE最小响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间DELETE总响应时间差值。  | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间DELETE平均响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间DELETE最大响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间DELETE最小响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间INSERT总响应时间差值。  | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间INSERT平均响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间INSERT最大响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 单位时间INSERT最小响应时间差值。 | $\geq 0$ |            |        |      |

| 监控对象                                | 指标描述                                                                   | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                           | 推荐阈值 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------|------------|------------------------------------------------------------------|------|
| 系统状态统计                              | tcp协议栈重传率%。                                                            | ≥ 0.0 | 30s        | 采集ECS实例服务器TCP协议、栈协议和栈重传率。                                        | >0   |
| TopSQL统计                            | 数据库名称。                                                                 | 字符串   | 60s        | 采集当前集群各个CN上运行SQL语句，可用来排查一些死锁SQL、慢SQL或资源占用高的SQL，并支持管控面进行SQL语句的查杀。 | NA   |
|                                     | 实例名称。                                                                  | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 线程ID（会话ID、sessionID）。                                                  | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 语句执行使用的内部query_ID。                                                     | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 用于标示作业类型，可通过guc参数query_band进行设置，默认为空字符串。                               | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 这个值是从query_band的字段中取出来的，位置0。                                           | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 这个值是从query_band的字段中取出来的，位置1。                                           | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 连接到后端的用户名。                                                             | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 连接到后端的应用名。                                                             | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 连接到后端的客户端的ip地址，如果此字段是null，它表明通过服务器机器上unix套接字连接客户端或者这是内部进程，如autovacuum。 | 字符串   |            |                                                                  |      |
|                                     | 客户端的主机名，这个字段是通过client_addr的反向DNs查找得到。这个字段只有在启动log_hostname且使用ip连接时才非空。 | 字符串   |            |                                                                  |      |
| 客户端用于与后端通讯的tcp端口号，如果使用unix套接字，则为-1。 | 字符串                                                                    |       |            |                                                                  |      |



| 监控对象 | 指标描述                                                                  | 取值范围     | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|-----------------------------------------------------------------------|----------|------------|--------|------|
|      | 如果后台当前正等待锁则为true。                                                     | 是/否      |            |        |      |
|      | 语句执行的开始时间。                                                            | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句执行前的阻塞时间（单位：ms）。                                                    | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句已经执行的时间（单位：ms）。                                                     | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句执行预估总时间（单位：ms）。                                                     | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句执行预估剩余时间（单位：ms）。                                                    | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 工作负载管理资源状态。                                                           | 字符串      |            |        |      |
|      | 用户使用的资源池。                                                             | 字符串      |            |        |      |
|      | job在资源池中的优先级，取值：<br>• 1: low<br>• 2: medium<br>• 4: high<br>• 8: rush | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句所使用的cgroup。                                                         | 字符串      |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最小内存峰值（单位：MB）。                                               | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最大内存峰值（单位：MB）。                                               | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句执行过程中的内存使用平均值（单位：MB）。                                               | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在各DN间的内存使用倾斜率。                                                      | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句预估使用内存（单位：MB）。                                                      | $\geq 0$ |            |        |      |

| 监控对象 | 指标描述                             | 取值范围     | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|----------------------------------|----------|------------|--------|------|
|      | 语句在所有DN上的下盘信息。                   | 字符串      |            |        |      |
|      | 若发生下盘，所有DN上下盘的最小数据量，默认为0（单位：MB）。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 若发生下盘，所有DN上下盘的最大数据量，默认为0（单位：MB）。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 若发生下盘，所有DN上下盘的平均数据量，默认为0（单位：MB）。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 若发生下盘，DN间下盘倾斜率。                  | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最小执行时间（单位：ms）。          | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最大执行时间（单位：ms）。          | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的平均执行时间（单位：ms）。          | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在各DN间的执行时间倾斜率。                 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最小CPU时间（单位：ms）。         | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最大CPU时间（单位：ms）。         | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的CPU总时间（单位：ms）。          | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在各DN间的CPU时间倾斜率。                | $\geq 0$ |            |        |      |

| 监控对象 | 指标描述                                                                                                   | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------|------|
|      | 主要显示如下几类告警信息以及SQL自诊断调优相关告警。                                                                            | 字符串  |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的每秒平均I/O峰值（列存单位是次/s，行存单位是万次/s）。                                                                | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句在DN间的I/O倾斜率。                                                                                         | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的每秒最大I/O峰值（列存单位是次/s，行存单位是万次/s）                                                                 | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的每秒最小I/O峰值（列存单位是次/s，行存单位是万次/s）。                                                                | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 查询语句。                                                                                                  | 字符串  |            |        |      |
|      | 查询计划。                                                                                                  | 字符串  |            |        |      |
|      | 当前查询语句的实时运行状态（active、Idle、Idleintransaction、Idleintransaction（aborted）、fastpathfunctioncall、disabled）。 | 字符串  |            |        |      |
|      | 当前查询语句在资源池上的运行状态（pending、running、finished、aborted、active、unknown）。                                     | 字符串  |            |        |      |
|      | 语句的属性（ordinary、simple、complicated、internal）。                                                           | 字符串  |            |        |      |
|      | 快慢车道（fastorslow）。                                                                                      | 字符串  |            |        |      |
|      | 是否系统查询。                                                                                                | 是/否  |            |        |      |

| 监控对象                                | 指标描述                                                                   | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                                      | 推荐阈值 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------------------------------------------------------------|------|
|                                     | 适配monitor搜索，是否系统查询。                                                    | 是/否  |            |                                                             |      |
|                                     | 该过程开始的时间，即当客户端连接服务器时。                                                  | ≥ 0  |            |                                                             |      |
|                                     | 到目前为止的执行时间。                                                            | ≥ 0  |            |                                                             |      |
|                                     | 启动当前事务的时间，如果没有事务是活跃的，则为null。如果当前查询是首个事务，则这列等同于query_start列。            | ≥ 0  |            |                                                             |      |
|                                     | 上次状态改变的时间。                                                             | ≥ 0  |            |                                                             |      |
|                                     | 语句执行的开始时间。                                                             | ≥ 0  |            |                                                             |      |
|                                     | 语句当前为止的实际执行时间（单位：s）。                                                   | ≥ 0  |            |                                                             |      |
| 历史查询                                | 数据库名称。                                                                 | 字符串  | 180s       | 采集历史TopSQL视图数据，可用于分析历史SQL，排查死锁SQL或慢SQL，根据排查结果做业务侧整改，优化集群性能。 | NA   |
|                                     | 实例名称。                                                                  | 字符串  |            |                                                             |      |
|                                     | 用户名称。                                                                  | 字符串  |            |                                                             |      |
|                                     | 连接到后端的应用名。                                                             | 字符串  |            |                                                             |      |
|                                     | 连接到后端的客户端的ip地址，如果此字段是null，它表明通过服务器机器上unix套接字连接客户端或者这是内部进程，如autovacuum。 | 字符串  |            |                                                             |      |
|                                     | 客户端的主机名，这个字段是通过client_addr的反向DNs查找得到。这个字段只有在启动log_hostname且使用ip连接时才非空。 | 字符串  |            |                                                             |      |
| 客户端用于与后端通讯的tcp端口号，如果使用unix套接字，则为-1。 | 字符串                                                                    |      |            |                                                             |      |

| 监控对象 | 指标描述                                                              | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|-------------------------------------------------------------------|------|------------|--------|------|
|      | 用于标示作业类型，可通过guc参数query_band进行设置，默认为空字符串。                          | 字符串  |            |        |      |
|      | 这个值是从query_band的字段中取出来的，位置0。                                      | 字符串  |            |        |      |
|      | 这个值是从query_band的字段中取出来的，位置1。                                      | 字符串  |            |        |      |
|      | 语句执行前的阻塞时间，包含语句解析和优化时间（单位：ms）。                                    | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句执行的开始时间（单位：ms）。                                                 | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句执行的结束时间（单位：ms）。                                                 | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句已经执行的时间（单位：ms）。                                                 | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句预估执行时间（单位：ms）。                                                  | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句执行结束状态：<br>● 正常：finished<br>● 异常：aborted                        | 字符串  |            |        |      |
|      | 语句执行结束状态为aborted时显示异常信息。                                          | 字符串  |            |        |      |
|      | 用户使用的资源池。                                                         | 字符串  |            |        |      |
|      | Job在资源池中的优先级，取值：<br>● 8：rush<br>● 4：high<br>● 2：medium<br>● 1：low | ≥ 0  |            |        |      |
|      | 语句所使用的cgroup。                                                     | 字符串  |            |        |      |

| 监控对象 | 指标描述                           | 取值范围     | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|--------------------------------|----------|------------|--------|------|
|      | 语句在所有DN上的最小内存峰值（单位：MB）。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最大内存峰值（单位：MB）。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句执行过程中的内存使用平均值（单位：MB）。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句各DN间的内存使用倾斜率。                | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的下盘信息。                 | 字符串      |            |        |      |
|      | 若发生下盘，所有DN上下盘的最小数据量，单位MB，默认为0。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 若发生下盘，所有DN上下盘的最大数据量，单位MB，默认为0。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 若发生下盘，所有DN上下盘的平均数据量，单位MB，默认为0。 | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 若发生下盘，DN间下盘倾斜率。                | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最小执行时间（单位：ms）。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最大执行时间（单位：ms）。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的平均执行时间（单位：ms）。        | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在各DN间的执行时间倾斜率。               | $\geq 0$ |            |        |      |
|      | 语句在所有DN上的最小CPU时间（单位：ms）。       | $\geq 0$ |            |        |      |

| 监控对象           | 指标描述                                    | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                           | 推荐阈值 |
|----------------|-----------------------------------------|------|------------|----------------------------------|------|
|                | 语句在所有DN上的最大CPU时间（单位：ms）。                | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 语句在所有DN上的CPU总时间（单位：ms）。                 | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 语句在DN间的CPU时间倾斜率。                        | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 语句在所有DN上的每秒最小I/O峰值（列存单位是次/s，行存单位是万次/s）。 | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 语句在所有DN上的每秒最大I/O峰值（列存单位是次/s，行存单位是万次/s）。 | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 语句在所有DN上的每秒平均I/O峰值（列存单位是次/s，行存单位是万次/s）。 | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 语句在DN间的I/O倾斜率。                          | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 主要显示如下几类告警信息以及SQL自诊断调优相关告警。             | 字符串  |            |                                  |      |
|                | 查询ID。                                   | 字符串  |            |                                  |      |
|                | 执行的语句。                                  | 字符串  |            |                                  |      |
|                | 语句的执行计划。                                | 字符串  |            |                                  |      |
| 语句所属用户对应的逻辑集群。 | 字符串                                     |      |            |                                  |      |
| Schema使用统计     | 数据库名称。                                  | 字符串  | 3600s      | 采集集群各个Schema使用情况，可用来监控Schema使用率。 | 85%  |
|                | Schema名称。                               | 字符串  |            |                                  |      |
|                | 已使用容量（单位：Byte）。                         | ≥ 0  |            |                                  |      |
|                | 总容量（单位：Byte）。                           | ≥ 0  |            |                                  |      |

| 监控对象                  | 指标描述                                                        | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                          | 推荐阈值 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------|------|------------|-------------------------------------------------|------|
| session 统计            | 数据库名称。                                                      | 字符串  | 180s       | 采集集群各CN节点的会话信息，用来统计集群空闲会话和锁持有情况，并可在管理控制台清理空闲会话。 | NA   |
|                       | 实例名称。                                                       | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 线程ID（可以作为sessionID，也可以作为连接ID使用）。                            | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 数据库用户名。                                                     | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 用户应用名称。                                                     | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 客户端地址。                                                      | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 客户端主机名。                                                     | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 客户端用于与后台通讯的tcp端口号，如果使用unix套接字，则为-1。                         | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 该过程开始的时间，即当客户端连接服务器时。                                       | ≥ 0  |            |                                                 |      |
|                       | 到目前为止的执行时间。                                                 | ≥ 0  |            |                                                 |      |
|                       | 启动当前事务的时间，如果没有事务是活跃的，则为null。如果当前查询是首个事务，则这列等同于query_start列。 | ≥ 0  |            |                                                 |      |
|                       | 上次状态改变的时间。                                                  | ≥ 0  |            |                                                 |      |
|                       | 如果后台当前正等待锁则为true。                                           | 是/否  |            |                                                 |      |
|                       | 该后台当前总体状态。                                                  | 字符串  |            |                                                 |      |
|                       | 用户使用的资源池。                                                   | 字符串  |            |                                                 |      |
| 语句当前为止的实际执行时间，（单位：s）。 | ≥ 0                                                         |      |            |                                                 |      |
| 查询语句的ID。              | 字符串                                                         |      |            |                                                 |      |
| 语句执行的开始时间。            | ≥ 0                                                         |      |            |                                                 |      |



| 监控对象    | 指标描述                                                      | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                           | 推荐阈值 |
|---------|-----------------------------------------------------------|------|------------|----------------------------------|------|
|         | 语句当前所使用的cgroups。                                          | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 锁类型。                                                      | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 锁模式。                                                      | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 存在锁等待情况，是否持有锁，持有为true。                                    | 是/否  |            |                                  |      |
|         | 锁等待的资源。                                                   | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 语句类型。                                                     | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 查询SQL。                                                    | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 是否为系统查询。                                                  | 是/否  |            |                                  |      |
|         | 查询计划。                                                     | 字符串  |            |                                  |      |
| SQL探针统计 | 探针任务的查询ID。                                                | 字符串  | 30s        | 统计SQL探针执行时长，用于监控集群性能是否会突然下降。     | NA   |
|         | 集群ID。                                                     | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 集群项目编号。                                                   | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 探针SQL的任务类型。                                               | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 探针SQL的任务的创建时间。                                            | ≥ 0  |            |                                  |      |
|         | SQL执行时间。                                                  | ≥ 0  |            |                                  |      |
|         | 关联的探针SQL的probe_ID。                                        | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 探针名称。                                                     | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 探针SQL的任务状态：<br>● 进行中：running<br>● 完成：success<br>● 失败：fail | 字符串  |            |                                  |      |
| 表脏页率统计  | 数据库名称。                                                    | 字符串  | 7200s      | 采集集群表脏页信息，表脏页率过高会造成对表的查询和插入性能下降。 | 50 % |
|         | 模式名称。                                                     | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 表名称（全名）。                                                  | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 表所有者。                                                     | 字符串  |            |                                  |      |
|         | 表大小（单位：Byte）。                                             | ≥ 0  |            |                                  |      |

| 监控对象    | 指标描述             | 取值范围  | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明                                 | 推荐阈值 |
|---------|------------------|-------|------------|----------------------------------------|------|
|         | 表脏页率。            | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
| 表倾斜监控统计 | 数据库名称。           | 字符串   | 7200s      | 采集集群表倾斜率高于5%的表信息，当表倾斜率过高会导致查询性能差。      | 10%  |
|         | 模式名称。            | 字符串   |            |                                        |      |
|         | 表名称（全名）。         | 字符串   |            |                                        |      |
|         | 表所有者。            | 字符串   |            |                                        |      |
|         | 表大小（单位：Byte）。    | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 表倾斜率。            | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
| 资源池统计   | 负载资源池。           | 字符串   | 120s       | 采集集群资源池信息，可用于监控集群资源池对系统资源使用情况，资源池排队情况。 | NA   |
|         | 资源池CPU配额。        | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 资源池内存配额。         | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 资源池磁盘配额。         | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 资源池允许的简单作业最大并发数。 | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 资源池允许的最大并发数。     | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 资源池CPU配使用率。      | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
|         | 资源池内存使用率。        | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
|         | 资源池磁盘使用率。        | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
|         | 资源池当前简单作业并发数。    | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 资源池当前并发数。        | ≥ 0   |            |                                        |      |
| 资源池用户统计 | 负载资源池。           | 字符串   | 30s        | 采集集群资源池用户信息，监控集群资源池用户使用资源情况。           | NA   |
|         | 用户的CPU配额。        | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 用户的内存配额。         | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 用户的磁盘配额。         | ≥ 0   |            |                                        |      |
|         | 用户的CPU使用率。       | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
|         | 用户的内存使用率。        | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
|         | 用户的磁盘使用率。        | ≥ 0.0 |            |                                        |      |
|         | 用户ID。            | 字符串   |            |                                        |      |

| 监控对象 | 指标描述  | 取值范围 | 监控周期（原始指标） | 指标业务说明 | 推荐阈值 |
|------|-------|------|------------|--------|------|
|      | 用户名称。 | 字符串  |            |        |      |

### 9.1.3 集群概览

#### 进入集群概览页面

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“集群概览”，进入集群概览页面。

在集群概览页面展示了集群的状态、实时资源消耗、集群资源消耗和数据库主要指标等信息。

----结束

#### 📖 说明

集群概览中显示的所有概览指标，都需要打开对应的采集项，如果某项指标关闭，则页面不会显示该指标相关项，并会弹出提示信息。对于该类情况，建议打开提示指标项即可。

#### 集群状态

在“集群状态”一栏，您可以浏览当前集群状态和实例状态变化的统计信息，其中包括“24小时集群状态统计”、“集群规格”、“CN/DN可用数和总数”、“数据盘已使用量和总量”、“24小时CCN发生迁移数”、“24小时DN发生主备倒换次数”。

图 9-1 集群状态



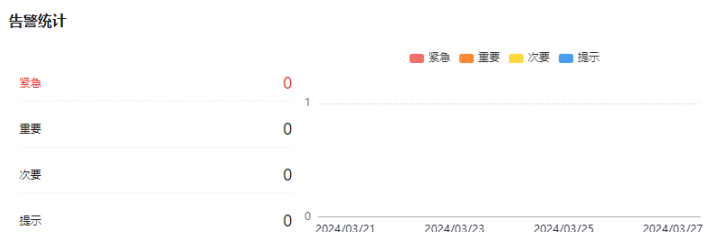
#### 📖 说明

存算分离集群会展示“OBS容量”的使用详情。

## 告警统计

在“告警统计”一栏，您可以查看当前集群未消除的所有告警，以及过去7天集群产生的所有告警信息，单击模块右上角“更多”按钮跳转至当前集群告警的详细信息，详情请参见[查看GaussDB\(DWS\)集群告警](#)。

图 9-2 告警统计



## 集群资源

在“集群资源”一栏，您可以查看当前集群资源使用情况，包括“CPU平均使用率”、“磁盘I/O”、“磁盘使用率”、“内存使用率”和“网络I/O”。单击对应资源指标可显示过去24小时该指标的变化趋势，以及该资源当前时刻的Top5主机使用情况，单击模块右上角“更多”按钮可跳转至“节点监控”页面，节点按该指标值排序，详情请参见[节点监控](#)。

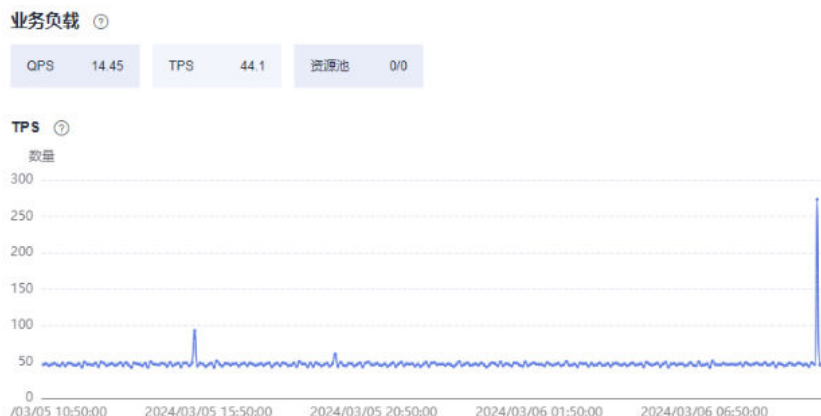
图 9-3 集群资源



## 业务负载

在“业务负载”一栏，您可以查看当前数据库业务负载指标，包括“TPS”、“QPS”、“SQL堆积”和“资源池”，同时单击对应负载指标可显示过去24小时该指标的变化趋势。其中，“SQL堆积”指标依赖于实时查询监控，如果实时查询监控关闭，则不做展示。

图 9-4 业务负载



## 数据量

在“数据量”一栏，您可以查看当前数据库已使用容量和模式已使用容量，单击对应容量指标可显示过去24小时数据库容量或模式容量的变化趋势，以及当前集群中Top5占比的数据库或模式，单击模块右上角“更多”按钮可跳转至“数据库监控”页面，数据库按数据库使用容量排序，详情请参见[数据库监控](#)。

图 9-5 数据量



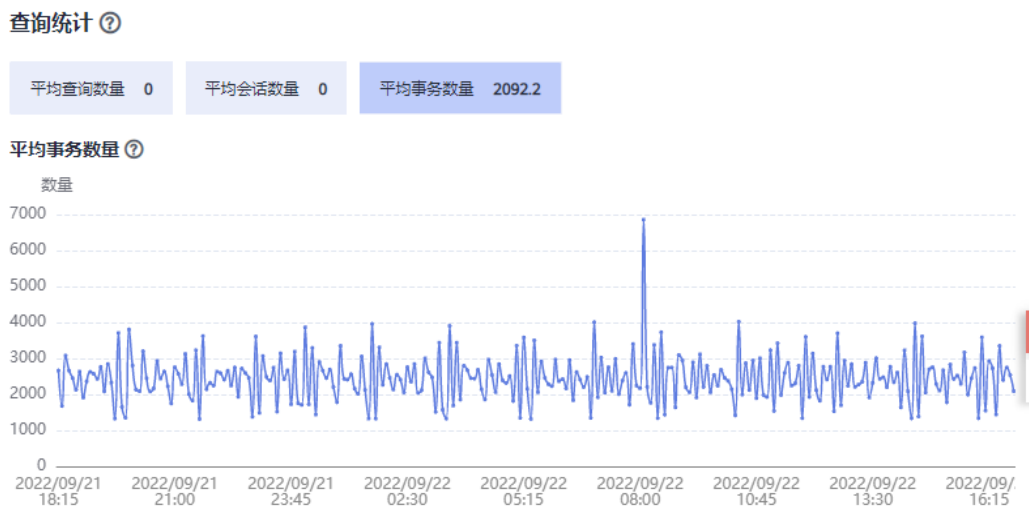
### 说明

数据量数据采集周期为一天一次，所以波动较大。用户如果需要查看实时容量监控可通过“节点监控 > 磁盘”查询。

## 查询统计

在“查询统计”一栏，您可以查看和数据库查询相关的指标，包括“平均查询数量”、“平均会话数量”和“平均事务数量”，单击对应查询指标可显示过去24小时该指标的变化趋势。其中，“平均查询数量”和“平均会话数量”指标依赖于实时查询监控，如果实时查询监控关闭，则不做展示。

图 9-6 查询统计



## 9.1.4 监控

### 9.1.4.1 节点监控

#### 进入节点监控页面

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4 在左侧导航栏选择“监控 > 节点监控”，进入节点监控页面。

在节点监控页面展示了节点、内存、磁盘、磁盘I/O和网络I/O的实时消耗。

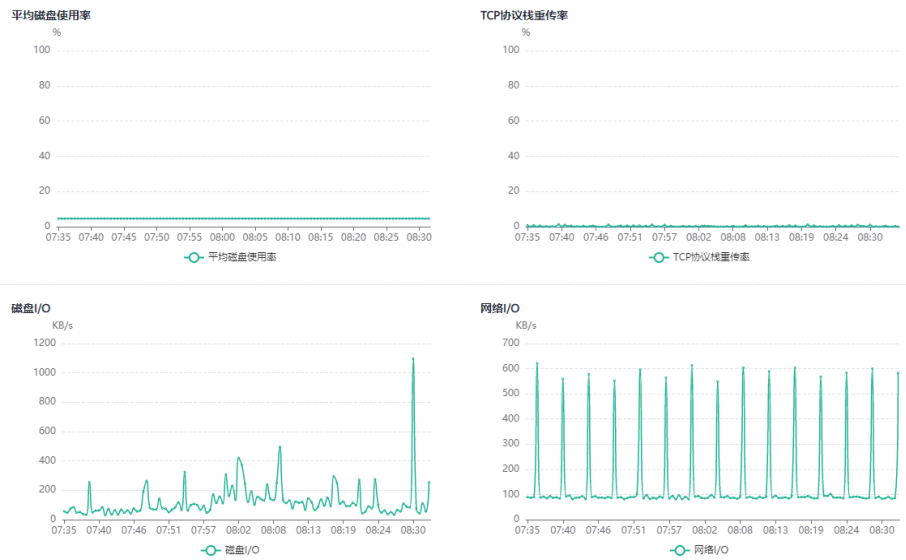
---结束

#### 概览

在“概览”一栏页面您可以根据节点名浏览指定节点的关键资源情况。其中包括:

- 节点名称
- CPU使用率 (%)
- 内存使用率 (%)
- 平均磁盘使用率 (%)
- IP地址
- 磁盘I/O (KB/s)
- TCP协议栈重传率 (%)
- 网络I/O (KB/s)
- 状态

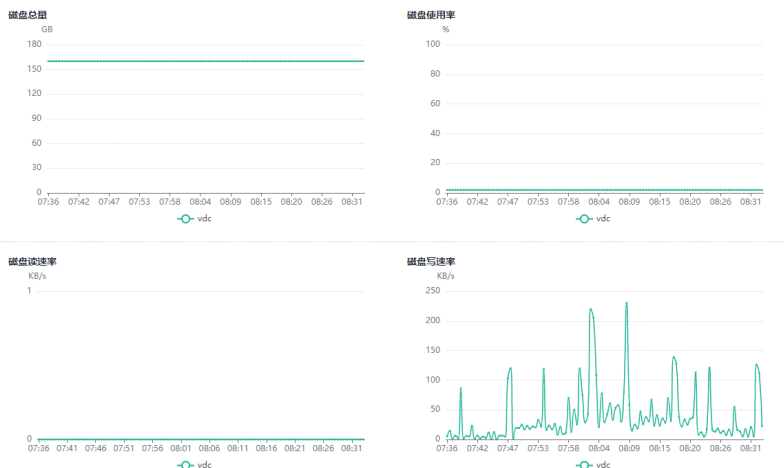
- 监控：用户可单击指定节点名称所在行监控列的图标查看具体节点近1小时、近3小时、近12小时、近24小时、近7天或近15天概览性能指标拓扑图。



## 磁盘

在“磁盘”一栏页面您可以根据节点和磁盘名浏览指定节点中磁盘的实时消耗使用情况。其中包括：

- 节点名称
- 磁盘名称
- 磁盘类型
  - 系统盘
  - 数据盘
  - 日志盘
- 磁盘容量（GB）
- 磁盘使用率（%）
- 磁盘读速率（KB/s）
- 磁盘写速率（KB/s）
- I/O等待时间-await（ms）
- I/O服务时间-svctm（ms）
- IOPS
- 监控：用户可单击指定节点名称所在行监控列的图标查看具体节点近1小时、近3小时、近12小时、近24小时、近7天或近15天磁盘性能指标拓扑图。



### 说明

根据页面显示磁盘使用率已使用与可用数据相加不等于总计。这是因为缺省的每个分区都留了少量空间供系统管理员使用。即使遇到普通用户空间已满的情况，系统管理员仍能登录和留有解决问题所需的工作空间。

磁盘容量采集源自于linux的df命令，举例如下：

```
[Ruby@host-10-0-16-43 8_1_0]# df -x tmpfs -x devtmpfs
Filesystem 1K-blocks Used Available Use% Mounted on
/dev/sda4 569616888 5757444 540228616 2% /
/dev/sda2 999320 107584 822924 12% /boot
/dev/sda1 204580 8368 196212 5% /boot/efi
/dev/sdd 3513495364 390076 3513105288 1% /var/chroot/DWS/data1
/dev/sde 3513495364 274192 3513221172 1% /var/chroot/DWS/data2
/dev/sdb 3513495364 34224 3513461140 1% /var/chroot/DWS/data3
/dev/sdc 3513495364 34224 3513461140 1% /var/chroot/DWS/data4
[Ruby@host-10-0-16-43 8_1_0]#
```

/dev/sda4: Used(5757444) + Available(540228616) != Total(569616888)

- Filesystem: 代表文件系统对应的设备文件的路径名（一般是硬盘上的分区）。
- 1K-blocks: 分区包含的数据块（1024字节）的数目。
- Used: 磁盘已使用数据块数目。
- Available: 磁盘可用的数据块数目。
- Use%: 普通用户空间使用的百分比，即使空间使用率达到100%，分区仍然留有系统管理员使用的空间。
- Mounted on: 表示文件系统的挂载点。

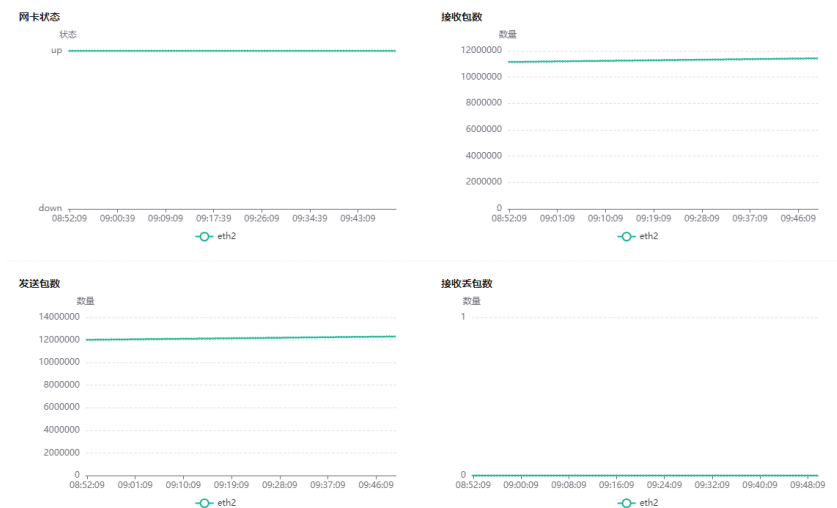
## 网络

在“网络”一栏页面您可以根据节点和网卡名称浏览指定节点的网络资源实时消耗情况。其中包括：

- 节点名称
- 网卡名称
- 网卡状态
- 网卡速度（Mbps）
- 接收包数
- 发送包数



- 接收丢包数
- 接收速率 (KB/s)
- 发送速率 (KB/s)
- 监控：用户可单击指定节点名称所在行监控列的图标查看具体节点近1小时、近3小时、近12小时、近24小时、近7天或近15天网络性能指标拓扑图。



### 9.1.4.2 性能监控

#### 进入性能监控页面

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏选择“监控>性能监控”，进入性能监控页面。在性能监控页面展示了集群、数据库、节点和实例四个维度的资源消耗趋势。

选择查询时间后可查看不同时间区间的性能趋势数据。

- 默认展示最近1小时的监控信息。
- 支持查看最近7天的监控信息。

---结束

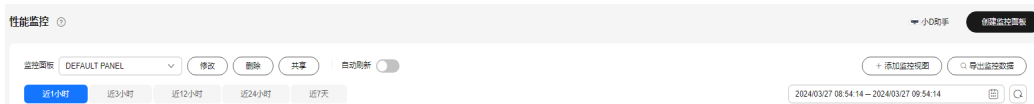
#### 监控面板

用户通过定义监控面板来配置相关的监控视图，监控面板与用户绑定，登录后可看到自定义的监控面板。

- 创建监控面板：用户可单击“创建监控面板”按钮定义自己的监控面板。
- 修改监控面板：用户可单击“修改”按钮修改监控面板的名称。
- 删除监控面板：用户可单击“删除”按钮删除监控面板，默认监控面板无法被删除。

- 共享监控面板：用户可单击“共享”按钮共享监控面板，被共享用户则可以看到该面板，但无法修改。

图 9-7 监控面板



## 添加监控视图

目前DMS提供集群、数据库、实例和节点四种维度的监控视图，用户可根据需求单击“添加监控视图”按钮添加。监控指标如下所示：

- 集群维度的监控指标：CPU使用率、内存使用率、磁盘使用率、磁盘I/O、网络I/O、状态、CN异常数量、只读、会话数量、活跃会话数、死锁数量、DN异常数量、DN实例CPU使用率、平均每秒事务数、平均每秒查询数、容量、模式容量、SQL堆积、查询数量、资源池、事务数量。
- 数据库维度的监控指标：活跃会话数、会话数量、插入行数、更新行数、删除行数、容量。
- 实例维度的监控指标：实例内存使用率、动态内存使用率。
- 节点维度的监控指标：CPU使用率、内存使用率、平均磁盘使用率、TCP协议栈重传率、磁盘I/O、网络I/O、磁盘总量、磁盘使用率、磁盘读速率、磁盘写速率、磁盘I/O等待时间、磁盘I/O服务时间、磁盘I/O使用率、网卡状态、接收包数、发送包数、接收丢包数、接收速率、发送速率、CPU使用情况、内存使用情况。

图 9-8 添加监控视图



### 说明

- 每个监控面板上最多可以添加20个监控视图，添加过多的视图会导致页面请求数据增多，所需的渲染时间增大，因此请合理的控制监控视图规模。
- 节点维度中最多可以勾选20个监控对象，该特性仅8.1.3.310及以上集群版本支持。

## 导出监控数据

性能监控支持数据导出，用户可通过单击“导出监控数据”按钮导出数据做二次加工。目前默认导出用户当前页面上的所有监控视图中的数据，导出时间区间以用户选择的为准。

### 说明

性能监控还提供不同周期粒度的数据聚合能力，用户可根据需求按照相应的采样周期聚合原始数据以展示一个更长时间周期的趋势指标。

### 9.1.4.3 数据库监控

#### 进入数据库监控页面

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏选择“监控 > 数据库监控”，进入数据库监控页面。

在数据库监控页面展示了数据库级别的实时资源消耗和历史趋势指标。


----结束

#### 数据库资源消耗

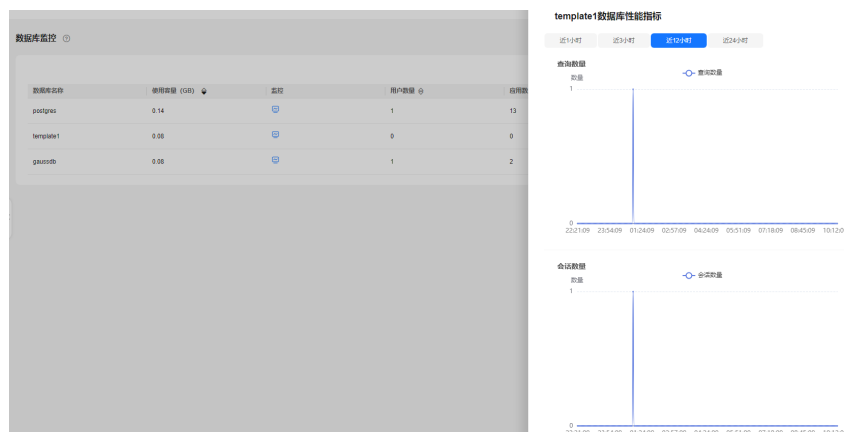
您可以根据数据库名称选中指定的数据库查看其资源消耗情况，指标项详情请参见[监控项列表](#)。其中包括：

数据库名称、使用容量（GB）、监控、用户数量、应用数量、会话数量、查询数量、插入行数、更新行数、删除行数、死锁数、临时文件数量、临时文件容量。

#### 数据库趋势监控

在指定数据库所在行的“监控”列，单击 图标，可查看数据库的性能指标。其中包括：

- 容量
- 会话数量
- 查询数量



### 9.1.4.4 实时查询

#### 进入实时查询页面

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏选择“监控 > 实时查询”，进入实时查询监控页面。

在实时查询监控页面展示了当前运行在集群中的所有查询和会话的实时信息。

---结束

### 须知

- 实时查询仅8.1.2及以上集群版本支持。
- 启动实时查询功能需要在“监控设置 > 监控采集”页面打开“实时查询监控”指标项，操作详情请参见[监控采集](#)。开启实时查询后可能会导致数据量过大，请谨慎操作。

## 前提条件

查询监控中用户查看数据前需要设置相关GUC参数，若没有设置的情况下，可能会导致查询监控中的实时查询或历史查询不可用。但如果设置也可能导致集群性能下降，所以用户需权衡相关参数配置。相关GUC参数推荐配置如下，修改参数操作请参见[修改GaussDB\(DWS\)集群GUC参数](#)，具体参数说明请参见[相关GUC参数设置](#)。

表 9-2 GUC 参数推荐配置

| GUC参数                     | CN建议设置值 | DN建议设置值 |
|---------------------------|---------|---------|
| max_active_statements     | 10      | 10      |
| enable_resource_track     | on      | on      |
| resource_track_level      | query   | query   |
| resource_track_cost       | 0       | 0       |
| resource_track_duration   | 10      | 10      |
| enable_resource_record    | on      | on      |
| session_statistics_memory | 1000MB  | 1000MB  |

## 查询信息

在这一栏您可浏览查询信息状态的数量，其中包括会话数量、平均会话耗时（所有会话连接的时间除以会话数）、查询数量、平均查询耗时、平均查询等待时间等。



| 实时查询           |
|----------------|
| 0<br>会话数量      |
| 0s<br>平均会话耗时   |
| 0<br>查询数量      |
| 0s<br>平均查询耗时   |
| 0s<br>平均查询等待时间 |

## 实时会话

在“实时会话”这一栏您可以浏览到正在运行中的所有会话实时信息，可单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。指标包括：

会话ID、用户名称、会话用时、应用名称、QueryBand、客户端IP、接入CN、会话状态、开始时间、锁模式、锁持有状态、锁定对象、查询SQL、锁等待、当前查询时长、当前查询开始时间。

其中会话状态包含以下状态：

- idle：后台正在等待新的客户端命令。
- active：后台正在执行查询。
- idle in transaction：后端在事务中，但事务中没有语句在执行。
- idle in transaction (aborted)：后端在事务中，但事务中有语句执行失败。
- fastpath function call：后端正在执行一个fast-path函数。

### 说明

- 单击会话ID可以显示当前会话上的查询，详情参见[实时查询监控详情](#)。
- 用户若需要终止会话，单击“**终止会话**”按钮，确认是否终止会话。
- 用户若需要将会话状态为“idle”的空闲会话全部终止，单击“**一键清理空闲会话**”按钮，确认是否终止当前集群的全部空闲会话。
- 新增细粒度权限控制功能，只有配置了操作权限的用户才能使用终止会话按钮。只读权限用户登录后终止会话按钮为灰色。

## 实时查询

在“实时查询”这一栏您可以根据选择的指定时间段浏览集群中正在运行的所有查询信息，可单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。指标包括：

查询ID、用户名称、应用名称、数据库名称、资源池、提交时间、阻塞时间（ms）、执行时间（ms）、最小cpu时间（ms）、最大cpu时间（ms）、CPU时间（ms）、CPU时间倾斜（%）、dn下盘信息、dn上下盘的最小数据量（mb）、dn上下盘的最大数据量（mb）、平均下盘量（MB）、dn间下盘倾斜率、查询语句、接入CN、客户端IP、快慢车道、查询状态、会话ID、排队状态、作业类型、任务名称、任务实例、TCP端口、是否等待、预估总执行时间（ms）、预估剩余时间（ms）、cgroup、dn最小内存峰值（mb）、dn最大内存峰值（mb）、内存使用平均值（mb）、各dn内存使用倾斜率、预估使用内存（mb）、dn最小执行时间（ms）、dn最大执行时间（ms）、dn平均执行时间（ms）、各dn的执行时间倾斜率、告警、dn每秒平均io峰值（列存是次/s，行存是万次/s）、dn间的io倾斜率、语句运行状态、语句属性。

其中查询状态包含以下状态：

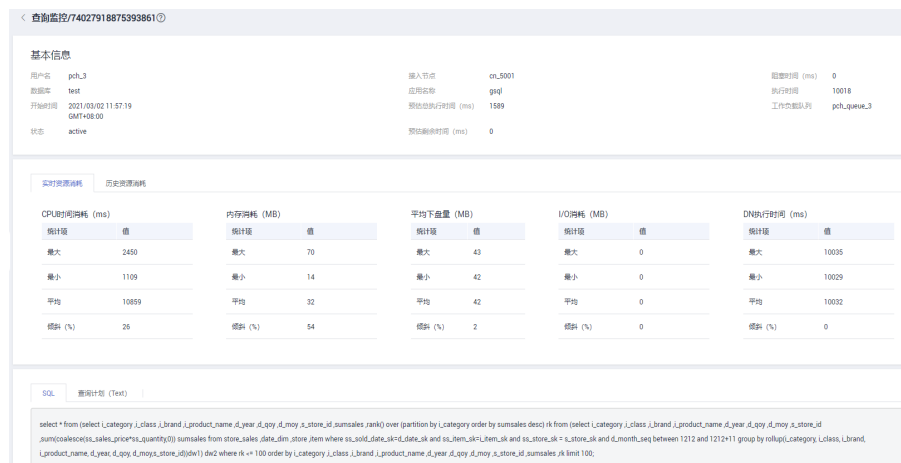
- idle：后台正在等待新的客户端命令。
- active：后台正在执行查询。
- idle in transaction：后端在事务中，但事务中没有语句在执行。
- idle in transaction (aborted)：后端在事务中，但事务中有语句执行失败。
- fastpath function call：后端正在执行一个fast-path函数。

## 说明

- 单击查询ID可以显示查询监控详情。但当查询ID为0时，表示此查询出现异常，不支持单击显示详情与终止查询功能。
- 若用户需要终止查询，单击“**终止查询**”按钮，确认是否终止查询。
- 新增细粒度权限控制功能，只有配置了操作权限的用户才能使用终止查询按钮。只读权限用户登录后终止查询按钮为灰色。
- 快慢车道根据执行计划中cost进行计算，优化器估算内存大于32MB进入慢车道，反之则为快车道。

## 实时查询监控详情

单击指定实时查询监控的查询ID可触发该查询监控的详情页面，在详情页面中会展示当前监控的更多细节。例如查询语句的基本信息、在执行中的实时资源消耗、执行过程中的历史资源消耗、完整描述以及查询计划。



### 9.1.4.5 历史查询

#### 进入历史查询页面

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏选择“监控 > 历史查询”，进入历史查询监控页面。

在历史查询监控页面展示了当前集群中的所有历史查询信息。

----结束

## 说明

- 历史查询仅8.1.2及以上集群版本支持。
- 启动历史查询功能需要在“监控设置 > 监控采集”页面打开“历史查询监控”指标项，操作详情请参见[监控采集](#)。开启历史查询后可能会导致数据量过大，请谨慎操作。

## 历史查询

在“历史查询”这一栏您可以根据选择的指定时间段浏览运行过的所有查询历史信息，可单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。指标包括：

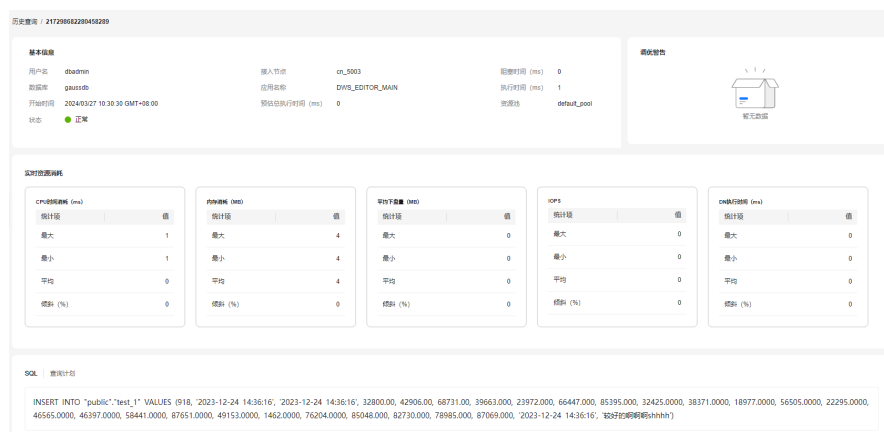
查询ID、用户名称、应用名称、数据库名称、资源池、提交时间、阻塞时间（ms）、执行时间（ms）、CPU时间（ms）、CPU时间倾斜（%）、平均下盘量（MB）、查询语句、接入CN、客户端IP、查询状态、完成时间、预估总执行时间（ms）、取消原因。

### 说明

打开隐藏系统查询按钮可隐藏系统历史查询。

## 历史查询监控详情

单击指定历史查询监控的查询ID可触发该查询监控的详情页面，在详情页面中会展示当前监控的更多细节。例如查询语句的基本信息、在执行中的实时资源消耗、完整SQL语句以及查询计划。



### 9.1.4.6 实例监控

#### 进入实例监控页面

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏选择“监控 > 实例监控”，进入实例监控页面。

在实例监控页面展示检测到的慢实例的实时信息和慢实例的历史信息。

---结束

#### 慢实例检测

DMS可以在集群的CN节点上自动配置并拉起慢实例检测脚本，通过周期性采集脚本的缓存表，将检测到的慢实例数据上报。用户可在界面上查看24小时内检测到的慢实例数量，以及在时间维度上的分布状态等信息，更为快捷的定位到拖慢整个集群的慢节点并分析其根因。

慢实例检测页面分为两部分，上半部分是检测出慢实例数量的时间分布图，显示的是在不同的检测时间段检测出慢实例的数量。下半部分是慢实例详情，当用户选中时间分布图中的任意柱状时，就会在慢实例详情中展示该检测时间、节点名称、实例名称以及慢节点检测次数（24小时内）等详细情况。



### 说明

当实例周期超过240秒时，将被检测为慢实例。

## 9.1.4.7 资源池监控

### 进入资源池监控页面

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏选择“监控 > 资源池监控”，进入资源池监控页面。

在资源池监控页面展示资源池的实时信息和资源池资源消耗的历史信息。

---结束

## 资源池

DMS可显示用户定义的资源池名称，实时/历史资源消耗以及资源池资源配额，可单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。指标包括：

- 资源池：资源池名称。
- 监控：单击弹出侧拉栏展示CPU、内存、磁盘等资源池资源的消耗历史趋势。
- CPU使用率：资源池的实时CPU计算资源使用率。
- 共享配额：当前资源池的用户在执行作业时可以使用的CPU时间比例。
- 存储资源：资源池的存储空间。
- 磁盘使用率：资源池的实时磁盘使用率。
- 内存资源：资源池的内存配置的百分比。
- 内存使用率：资源池实时内存使用率。
- 实时简单语句并发：资源池的简单查询并发数使用量（判定为简单并发的查询不受资源池的管控）。



- 简单语句并发：资源池的简单并发数配额。
- 实时复杂语句并发：资源池的复杂查询并发数使用量（判定为复杂并发的查询受资源池的管控）。
- 复杂语句并发：资源池的复杂并发数配额。
- 操作：资源池相关配置操作。

## 用户资源使用情况

单击任意资源池的下拉菜单，可以展示该资源池上的用户资源使用情况。指标包括：

- 用户名称：当前资源池下的用户名称。
- CPU使用率：用户实时的CPU使用率。
- 共享配额：当前资源池的用户在执行作业时可以使用的CPU时间比例。
- 存储资源：用户实时使用的存储空间。
- 磁盘使用率：用户实时的磁盘使用率。
- 内存资源：用户实时的内存空间。
- 内存使用率：用户实时的内存使用率。

图 9-9 用户资源使用情况

| 用户名称   | CPU使用率 | 共享配额 | 存储资源 | 磁盘使用率 | 内存资源 | 内存使用率 |
|--------|--------|------|------|-------|------|-------|
| SYS    | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_1  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_2  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_3  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_4  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_5  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_6  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_7  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_8  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_9  | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |
| SYS_10 | 0%     | 0%   | 0%   | 0%    | 0%   | 0%    |

## 资源池上的等待查询

用户可以实时查看资源池上的等待作业情况，帮助用户识别资源池上的业务压力。

- 用户名：查询语句的用户名称。
- 应用名称：查询语句的应用名称。
- 数据库：查询语句所连接的数据库名称。
- 排队状态：查询语句在资源池中的排队状态。
- 等待时间（ms）：查询语句执行前的等待时间，单位：ms。
- 所属资源池：查询语句所属的资源池。
- 查询语句：用户提交的查询语句的详细内容。

## 熔断查询

用户可以通过熔断查询查看资源池上的熔断规则的触发情况。

- 查询ID：熔断语句的查询ID。
- 查询语句：熔断查询语句。

- 阻塞时间 (ms)：熔断语句的阻塞时间，单位：ms。
- 执行时间 (ms)：熔断语句的执行时间，单位：ms。
- CPU时间 (ms)：熔断语句消耗的CPU时间，单位：ms。
- CPU倾斜率 (%)：熔断语句在各个DN上的CPU消耗倾斜率。
- 异常处理方式：熔断语句的异常处理方式。
- 处理状态：处理熔断语句的实时状态。

## 9.1.5 工具

### 9.1.5.1 SQL 诊断

#### 前提条件

启动SQL诊断功能需要在“监控设置>监控采集”页面打开实时查询监控和历史查询监控两个监控指标项，操作详情请参见[监控采集](#)。

#### 查看 SQL 诊断结果

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏选择“工具 > SQL诊断”，进入SQL诊断页面，其中包括：

- 查询ID
- 数据库
- 模式名
- 用户名称
- 客户端
- 客户端IP地址
- 运行时间 (ms)
- CPU时间 (ms)
- 开始时间
- 完成时间
- 详情

**步骤5** 在SQL诊断页面您可查看SQL的诊断信息。在所指定查询ID行的“详情”列，单击“查看”键，可浏览到SQL的详细诊断结果。其中包括：

- 告警信息
- SQL语句
- 执行计划



----结束

## 相关 GUC 参数设置

SQL诊断指标采集的相关GUC参数如下，具体请参见《数据仓库服务开发指南》中“GUC参数”章节：

- enable\_resource\_track
  - 取值范围：布尔型
  - 默认值：on
  - DMS期望值：on（仅供参考）
  - 作用：控制是否开启资源实时监控功能。

### 须知

仅开启该参数，但没有正确配置其他相关联GUC参数，将不能记录实时资源消耗情况。

- resource\_track\_cost
  - 取值范围：整型，-1~INT\_MAX
  - 默认值：0
  - DMS期望值：0（仅供参考）
  - 作用：设置对当前会话的语句进行资源监控的最小执行代价，该参数只有当参数enable\_resource\_track为on时才有效。

### 须知

当该值设置过小，会导致更多的语句被记录，引起记录膨胀，记录过程也会影响集群性能。

- resource\_track\_level
  - 取值范围：枚举类型
  - 默认值：query
  - DMS期望值：query（仅供参考）
  - 作用：设置当前会话的资源监控的等级；该参数只有当参数enable\_resource\_track为on时才有效。

**须知**

设置operator级别的资源监控会显著影响性能。

- resource\_track\_duration
  - 取值范围：整型，0~INT\_MAX，单位为秒（s）
  - 默认值：60
  - DMS期望值：0（仅供参考）
  - 作用：设置资源监控实时视图中记录的语句执行结束后进行历史信息转存的最小执行时间。即，只有当执行时间超过该时间的语句才会被记入到历史视图中。该参数只有当enable\_resource\_track为on时才有效。

**须知**

当该值设置的过小，会导致内核语句转存的批处理机制失效，对内核性能产生影响。

- topsql\_retention\_time
  - 取值范围：整型，0~3650，单位为天
  - 默认值：30
  - DMS期望值：14（仅供参考）
  - 作用：视图pgxc\_wlm\_session\_info数据老化时间。

**须知**

该时间设置为0时表示不会老化，这会导致存储膨胀。

- enable\_resource\_record
  - 取值范围：布尔型
  - 默认值：on
  - DMS期望值：on（仅供参考）
  - 作用：是否开启资源监控记录归档功能；开启时，对于history视图（GS\_WLM\_SESSION\_HISTORY和GS\_WLM\_OPERATOR\_HISTORY）中的记录，每隔3分钟会分别被归档到相应的info视图（GS\_WLM\_SESSION\_INFO和GS\_WLM\_OPERATOR\_INFO），归档后history视图中的记录会被清除。

**须知**

开启该功能时建议同时设置合适的topsql\_retention\_time参数值配置老化时间。否则，将会引起GS\_WLM\_SESSION\_INFO或GS\_WLM\_OPERATOR\_INFO表的数据膨胀。

### 9.1.5.2 SQL 探针

DMS提供SQL探针上传、校验、一键执行和定时执行探针任务等功能，并可以针对超时的探针SQL提供告警上报。操作过程如下所示：

- [添加SQL探针](#)
- [启用（禁用）SQL探针](#)
- [修改SQL探针](#)
- [删除SQL探针](#)
- [一键执行SQL探针](#)

#### 📖 说明

- SQL探针仅8.1.1.300及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。
- 该特性仅适用SELECT语句作为SQL探针。
- SQL探针限制数量为20，即最大能新增20个SQL探针。
- 创建SQL探针需要有GaussDB(DWS) FullAccess权限。
- 启动SQL探针功能需要在“监控设置 > 监控采集”页面打开“SQL探针”指标项，操作详情请参见[监控采集](#)，采集频率默认30s。

### 添加 SQL 探针

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏选择“工具 > SQL探针”，右侧页面，单击“新增探针SQL”。

**步骤5** 填写新增SQL探针名称，SQL探针等信息。

- 探针名称：需要执行的探针名称。
- 数据库：探针SQL选择当前集群所要执行的数据库。
- 探针SQL：需要执行的探针SQL语句（仅适用SELECT语句）。
- 探针阈值（ms）：探针SQL执行的告警阈值。
- 探针说明：需要执行的探针SQL的详细说明。

The screenshot shows a web form titled "SQL探针 / 创建SQL探针". It contains the following fields:

- \* 探针名称: 请输入探针名称 (Text input)
- \* 数据库: 请选择对应数据库 (Dropdown menu)
- \* 探针SQL: 请输入正确的SQL语句 (Text area with a 0/500 character count)
- \* 探针阈值(ms): 请输入探针阈值 (Text input)
- 探针说明: 请输入探针说明信息 (Text area with a 0/500 character count)

**步骤6** 填写SQL探针信息后，确认无误，单击“确认”。

----结束

## 启用（禁用）SQL 探针

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“工具 > SQL探针”，进入SQL探针页面。
- 步骤5** 在探针列表中，选择指定探针所在行“操作”列，单击“启用（禁用）”按钮。
- 步骤6** 确认无误后，单击“确认”。

----结束

## 修改 SQL 探针

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“工具 > SQL探针”，进入SQL探针页面。
- 步骤5** 在探针列表中，选择指定探针所在行“操作”列，单击“修改”按钮。
- 步骤6** 进入修改SQL探针页面，用户可根据需求修改SQL探针信息，确认无误后，单击“确认”。

----结束

## 删除 SQL 探针

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“工具 > SQL探针”，进入SQL探针页面。
- 步骤5** 在探针列表中，选择指定探针所在行“操作”列，单击“删除”按钮。
- 步骤6** 确认无误后，单击“确认”。

----结束

## 一键执行 SQL 探针

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“工具 > SQL探针”，进入SQL探针页面。
- 步骤5** 在探针列表中，点选复选框对应的探针再单击“一键执行”，系统将执行选择的探针并刷新探针的部分信息。

**步骤6** 确认无误后，单击“确认”。

----结束

### 9.1.5.3 表诊断

GaussDB(DWS)提供了集群中数据表关键运行状态的统计数据与诊断工具。其中包括：

- **表倾斜率**：对于集群中数据表统计信息进行监控分析，展示倾斜率高于5%且表大小TOP50的表信息。
- **表脏页率**：对于集群中数据表统计信息进行监控分析，展示脏页率高于50%且表大小TOP50的表信息。
- **DDL审核**：DDL审核是SQL审核范畴，为了避免不合理的DDL设计影响实际业务运行，该工具会对DDL元数据进行规范性检测，方便用户对潜在的表定义问题提前感知，其结果也可作为性能问题定位的参考数据之一。

#### 说明

- 表倾斜率和表脏页率特性仅8.1.1.x及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。
- DDL审核特性仅8.1.1.300及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。
- 表倾斜率和脏页率数据采集周期可在集群[监控采集](#)页面打开，过于频繁的采集可能对集群性能有一定影响，请根据集群业务运行情况谨慎选择。

## 表倾斜率

### 背景信息

不合理的分布列选择，将引发算子计算/数据下盘倾斜严重，导致不同DN的处理压力不同，影响业务性能，并容易造成单DN磁盘使用率过高。用户可通过查询表倾斜率，根据表的大小和倾斜率，对倾斜严重的表重新选择分布列，其中8.1.0及以上集群版本可直接通过**ALTER TABLE**语法进行调整，其他版本参见[如何调整分布列？](#)。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏选择“工具 > 表诊断 > 表倾斜率”，页面将展示集群中符合统计条件的表信息。

----结束

## 表脏页率

### 背景信息

对于数据表的DML操作将影响数据表数据导致存在无用的脏数据，过多的脏数据将占据磁盘空间，影响集群可用容量。用户可通过查询表的脏页率，根据表的大小和脏页率，对较大表和脏页率过高的表进行处理，处理方式参考[磁盘使用率高&集群只读处理方案](#)。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
  - 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
  - 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
  - 步骤4** 在左侧导航栏选择“工具 > 表诊断 > 表脏页率”，页面将展示集群中符合统计条件的表信息。
- 结束

## DDL 审核

### DDL审核结果查看及导出

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏选择“工具 > 表诊断 > DDL审核”，右侧页面展示各审核项结果信息。

#### 说明

“DDL审核”页面默认展示已勾选的审核项，可在集群[监控采集](#)页面进行审核项配置，审核项详情请参见[表9-3](#)。

表 9-3 审核项介绍

| 审核项                      | 详细描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 分布键数量<br>( disKeyCount ) | <p>在不倾斜的场景下，尽量使用较少的列和业务关联字段作为分布列，分布键数量建议不大于4。</p> <p>在集群中，一般分布键较多时数据分布会比较均匀；即在单分布键下数据分布节点计算时的影响因素较少，一旦该分布键值存在聚集，数据在节点上的表现也会出现倾斜现象，而多分布键会增加分布节点计算的影响因素，减小数据倾斜。但分布键过多会出现存储性能和联合查询性能问题，建议不大于4个分布键。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 存储性能问题：<br/>在数据新增时，需要按hash函数计算每一分布列的结果，再将结果整合起来，作为确定分布节点参数，分布键越多，计算越复杂越耗时。</li> <li>● 联合查询性能问题：<br/>多表联合查询时，当分布键所有列为join条件涉及列的子集时，在执行计划中数据不需要做重新分布；反之，需要按join条件进行数据的重分布，分布键列指定的越多，其成为join条件涉及列的子集概率越小，越容易发生数据的重分布，而数据重分布则会消耗资源和时间。</li> </ul> |



| 审核项                                     | 详细描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 索引列数/PCK列数<br>( indexKeyOrPckCount )    | <p>单个索引的索引列数/Partial Cluster Key ( 局部聚簇, 以下简称PCK ) 列数建议不大于4。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>索引列数越多, 其维护索引数据需要的资源就越多, 相对应出现重复索引概率越大。</li> <li>PCK列越多, 因在列存数据导入时需要每一PCK列进行比较计算来划分CU, 其过程将消耗越多的时间和资源, 导入性能降低; 而且在数据查询时, 查询条件所涉及列的前缀需要是PCK列 ( 如PCK列为a、b、c, 则查询条件需要为a&gt;? and b&gt;? and c&gt;?类似样式的组合 ), 这样才能在CU过滤时达到很好的效果, 反之则需要遍历每一个CU, 数据的聚簇没有发挥优势。</li> </ul> |
| 无效的PCK列<br>( invalidPck )               | <p>避免创建无效PCK列。</p> <p>在8.1.1及以上版本中, CU的过滤比较支持char, int8, int2, int4, text, bpchar, varchar, date, time, timestamp, timestampz数据类型。所以PCK列指定了非上述类型的列时, 在实际CU过滤时并没有起到作用, 称之为无效PCK列, 而维护这个无效PCK列需要占用一定资源, 建议避免创建无效PCK列。</p>                                                                                                                                                    |
| Numeric使用规范性<br>( validityOfNumeric )   | <p>在涉及数值类型使用时, 尽量使用整型, 或对精度要求不高的情况下, 使用float定长类型, 比numeric变长类型计算性能好。</p> <p>即使用numeric类型, 建议指明标度和精度, 尽量在38位内, 因为在涉及numeric类型数值计算时, 底层会尝试将计算转换为int或bigint之间的计算, 以提升计算效率, 即数据类型的大整数优化。</p> <p>在8.1.1及以上版本中指出未指定精度的情况下, 小数点前最大131,072 位, 小数点后最大16,383位, 即按最大标度和精度处理, 在计算时将无法进行大整数优化, 计算效率相应下降。</p>                                                                            |
| 索引列宽度<br>( widthOfIndexKey )            | <p>过长字段一般都是字符串, 这些字段基本不会执行比较操作, 且会造成索引体积过大。建议在64字节内。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 复制表大小<br>( sizeOfCopyTable )            | <p>识别单DN的存储空间大于指定阈值(100MB)的表, 建议修改为常用关联字段作为分布列 ( 一般都有一个主键 )。</p> <p>集群支持复制表 ( replication ) 类型, 该表会在每一个节点中维护一份全量数据, 其较多应用于可枚举类数据的存储。如果表数据量过大, 会占用较多空间; 并且在实际联合查询中, 节点会遍历所有表数据, 可能会比将表类型改为分布表后的联合查询消耗时间还长 ( 分布表虽然可能会产生数据重分布, 但每个节点遍历的数据量会减少 )。</p>                                                                                                                          |
| 单分布列下倾斜识别<br>( recognitionOfData Skew ) | <p>针对单分布列的表下, 根据统计信息判断当前分布列导致的数据分布倾斜。当前只能判断单分布列的场景, 多分布列的无法判断。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| 审核项                                | 详细描述                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 分布列规范性<br>( validityOfDiskey )     | 在集群中，分布列建议不要指定为boolean或date类型字段，很容易出现数据的倾斜。                                                                                                                                              |
| 序列的缓存个数<br>( cacheSizeOfSequence ) | 序列指定的cache值不应过小，建议大于100。<br>在表字段使用到sequence时，其next_value首先从本节点预先获取缓存下来的值中获取，如果用完了则请求GTM服务再次获取，在大批量数据新增时，如果cache数量过少，会不断请求GTM，多个节点大批量请求会导致GTM压力过大，容易造成崩溃或阻塞，所以建议新建sequence时指定cache值大于100。 |
| 可优化索引<br>( optimizableIndexKey )   | 可优化场景包含： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 索引的索引字段是另外一个索引的前N个字段。</li> <li>• 两个索引的索引字段一致，只是顺序存在差异。</li> </ul>                                                                      |

**步骤5** 对于审核结果为“未通过”的审核项，可单击“查看”跳转至详情页面。

**步骤6** 在详情页面，单击左上角“结果导出”，即可导出审核结果。

----结束

### DDL手动审核

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏单击“工具 > 表诊断 > DDL审核”，在右侧页面，选中需要审核的审核项，单击“一键审核”按钮触发手动审核操作。

----结束

## 9.1.6 负荷分析

### 9.1.6.1 负荷分析概述

GaussDB(DWS)的负荷分析工具为数据库提供性能数据收集和分析，用户可通过创建负荷信息快照记录指定时间段集群的负荷信息数据。其中两个负荷信息快照可形成该时间段内负荷诊断报告。负荷诊断报告（Workload Diagnosis Report，简称WDR）可以提供指定时间段内的性能数据，以HTML网页报告的形式呈现给用户，能够帮助用户发现异常、诊断问题、优化性能等，其内容丰富直观，是数据库调优的利器。

#### 说明

- 负荷分析功能仅8.1.1.300及以上集群版本支持。
- 负荷诊断报告存储仅支持OBS场景。

### 9.1.6.2 负荷信息快照

负荷信息快照页面展示了集群负荷信息快照的基础信息，支持手动触发创建及相关参数配置。

#### 查看负荷信息快照

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
  - 步骤2 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要执行负荷分析的集群。
  - 步骤3 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
  - 步骤4 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷信息快照”，右侧页面将展示负荷信息快照记录。
- 结束

#### 创建负荷信息快照

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要执行负荷分析的集群。
- 步骤3 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷信息快照”，进入负荷信息快照页面。
- 步骤5 单击“新建快照”，弹窗中填写快照名称，确认无误后，单击“确定”触发集群负荷信息快照创建。

##### 说明

新建负荷信息快照时，确保负荷信息快照参数“性能视图快照开关”值设为on，具体步骤请参见[负荷信息快照参数配置](#)。

----结束

#### 负荷信息快照参数配置

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要负荷分析的集群。
- 步骤3 在指定集群所在行的“操作”列，选择“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷信息快照”，进入负荷信息快照页面。
- 步骤5 单击页面右上角的“快照参数配置”，用户可在弹窗中查看或修改相关GUC参数配置，详情请参见[表9-4](#)。

×

**快照参数配置**

| 名称             | 值                                | 描述                                                  |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 性能视图快照开关       | <input type="text" value="off"/> | 控制是否启用性能视图快照功能。开启后，GaussDB(DWS)会定期对部分系统性能视图...      |
| 资源监控开关         | <input type="text" value="on"/>  | 是否开启资源监控功能。                                         |
| 逻辑内存管理模块开关     | <input type="text" value="on"/>  | 启用逻辑内存管理模块。                                         |
| 等待事件统计开关       | <input type="text" value="off"/> | 控制是否对各类等待事件的发生次数、失败次数、持续时间、最大、最小和平均等待时...           |
| I/O调用时序统计开关    | <input type="text" value="off"/> | 控制收集数据库I/O调用时序的统计数据。开启时，收集器会定时地去查询当前时间的...          |
| SQL数量统计开关      | <input type="text" value="on"/>  | 控制对每个会话中当前正在执行的SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE、MERGE... |
| 会话命令统计开关       | <input type="text" value="on"/>  | 控制收集每个会话中当前正在执行命令的统计数据。                             |
| Unique SQL统计参数 | <input type="text" value="0"/>   | 控制是否收集Unique SQL，以及收集数量限制。                          |
| 定时创建快照间隔       | <input type="text" value="60"/>  | 设置自动创建性能视图快照的时间间隔，该参数取值应与集群负载数相对应，不宜取过...           |
| 快照保存时长         | <input type="text" value="8"/>   | 设置性能快照数据保留的最大天数，该参数取值应与可用磁盘空间相对应，取值越大，...           |

#### ----结束

**表 9-4 负荷信息快照参数说明**

| 名称                                      | 默认值                                 | 描述                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 性能视图快照开关<br>( enable_wdr_snapshot )     | off                                 | 控制是否启用性能视图快照功能。开启后，GaussDB(DWS)会定期对部分系统性能视图创建快照并持久化保存，并接受手动创建快照请求。                                                                                                        |
| 资源监控开关<br>( enable_resource_track )     | on                                  | 是否开启资源监控功能，只有在该参数打开的情况下资源统计相关的参数才起作用。                                                                                                                                     |
| 逻辑内存管理模块开关<br>( enable_memory_limit )   | on                                  | 启用逻辑内存管理模块。                                                                                                                                                               |
| 等待事件统计开关<br>( enable_track_wait_event ) | off                                 | 控制是否对各类等待事件的发生次数、失败次数、持续时间、最大、最小和平均等待时间等信息进行统计。                                                                                                                           |
| I/O调用时序统计开关<br>( track_io_timing )      | off                                 | 控制收集数据库I/O调用时序的统计数据，开启时，收集器会定时地去查询当前时间的操作系统，这可能会引起某些平台的重大开销。                                                                                                              |
| SQL数量统计开关<br>( track_sql_count )        | 8.1.3以下的版本默认值为off，8.1.3及以上的版本默认值为on | 控制对每个会话中当前正在执行的SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE、MERGE INTO语句是否进行计数统计，对SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE语句进行响应时间的统计，以及对DDL、DML、DCL语句进行计数的统计。其生效前置条件为会话命令统计开关( track_activities )值为on。 |

| 名称                                           | 默认值 | 描述                                                               |
|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|
| 会话命令统计开关<br>( track_activities )             | on  | 控制收集每个会话中当前正在执行命令的统计数据。                                          |
| Unique SQL统计参数<br>( instr_unique_sql_count ) | 0   | 控制是否收集Unique SQL, 以及收集数量限制。                                      |
| 定时创建快照间隔<br>( wdr_snapshot_interval )        | 60  | 设置自动创建性能视图快照的时间间隔, 该参数取值应与集群负载相对应, 不宜取值过小, 建议大于创建一次快照所需时间。单位为分钟。 |
| 快照保存时长<br>( wdr_snapshot_retention_days )    | 8   | 设置性能快照数据保留的最大天数, 该参数取值应与可用磁盘空间相对应, 取值越大, 需要的磁盘空间越大。单位为天。         |

### 9.1.6.3 负荷诊断报告

负荷诊断报告页面展示了历史负荷诊断报告记录, 并支持诊断报告的创建、下载和删除。

#### 说明

新增负荷报告操作需要用户有相应OBS桶权限。

### 查看负荷诊断报告

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面, 找到需要负荷分析的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列, 单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷诊断报告”, 右侧页面将展示负荷诊断报告记录。

----结束

### 生成负荷诊断报告

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面, 找到需要负荷分析的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列, 单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷诊断报告”, 进入负荷诊断报告页面。
- 步骤5** 单击页面中“生成报告”按钮, 在弹窗中按提示填写或选择信息, 确认无误后单击“确定”, 触发报告创建。

表 9-5 生成报告参数说明

| 名称     | 说明                                                                                                                                                | 样例值          |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 报告名称   | 自定义（用户需确保名称唯一性，可由数字、字母和下划线组成，要求在100字符以内）。                                                                                                         | test_show    |
| 对象类型   | 对象类型包含： <ul style="list-style-type: none"> <li>node：提供指定节点的性能数据。</li> <li>cluster：提供整个集群的性能数据。</li> </ul>                                         | node         |
| 节点名称   | 自定义选择。                                                                                                                                            | dn_6005_l006 |
| 内容类型   | 内容类型包含： <ul style="list-style-type: none"> <li>summary：摘要型，包括简要分析计算结果。</li> <li>detail：详细型，包含详细的指标数据。</li> <li>all：全部型，包括摘要型和详细型的全部内容。</li> </ul> | all          |
| 起始快照名称 | 自定义选择。<br><b>说明</b><br>起始快照时间必须早于结束快照时间。                                                                                                          | -            |
| 结束快照名称 | 自定义选择。                                                                                                                                            | -            |
| OBS桶   | 桶名称，自定义选择，用于存储报告。                                                                                                                                 | test123      |
| OBS路径  | 存储目录，自定义填写（多级目录可用“/”进行分隔，不能以“/”开头。取值范围：1~50个字符）。                                                                                                  | wdr          |

----结束

## 批量下载负荷诊断报告

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要负荷分析的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷诊断报告”，进入负荷诊断报告页面。

**步骤5** 选中需要导出的报告记录，单击“批量下载”进行报告文件的下载。

#### 说明

报告记录下载限制最大批量值为10。

----结束

## 批量删除负荷诊断报告

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要负荷分析的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷诊断报告”，进入负荷诊断报告页面。

**步骤5** 选中需要删除的报告记录，单击“批量删除”进行报告记录和文件的删除。

----结束

## 删除指定负荷诊断报告

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要负荷分析的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷诊断报告”，进入负荷诊断报告页面。

**步骤5** 单击指定报告“操作”列中的“删除”按钮进行报告记录和文件的删除。

----结束

## 负荷诊断报告相关参数配置

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要负荷分析的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”。系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏单击“负荷分析 > 负荷诊断报告”，进入负荷诊断报告页面。

**步骤5** 单击右上角“报告设置”按钮，在弹窗中设置报告记录保存时间以及OBS相关配置。

### 报告设置 ✕

\* OBS桶 ?  🔍 查看OBS桶

\* OBS路径  ?

\* 报告记录保存时间  天

取消
保存

----结束

## 9.1.7 监控设置

监控设置页面展示了监控指标的采集周期。

### 📖 说明

- 集群监控开关按钮默认开启。
- 当集群处于修复过程中时应该先关闭集群监控开关。当修复完成后，再开启集群监控服务。
- 当集群中有节点下电或集群管理IP网络不通时，集群监控开关和集群采集指标配置按钮不可用。

## 监控采集

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示数据库监控页面。

**步骤4** 在左侧导航栏单击“监控设置 > 监控采集”，选择监控采集信息栏，用户可关闭该监控检测项。

| 名称      | 描述          | 采集周期 (秒) | 操作                                  |
|---------|-------------|----------|-------------------------------------|
| 集群运行    | 集群运行状态监控和告警 | 30       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 集群主节点状态 | 集群主节点状态监控   | 60       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 集群实例状态  | 集群实例状态监控    | 60       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 集群节点状态  | 集群节点状态监控    | 240      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 集群状态    | 集群状态监控      | 30       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| CPU状态   | CPU状态监控     | 30       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 数据库连接状态 | 数据库连接状态监控   | 30       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 数据库容量   | 数据库容量监控     | 86400    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 数据库状态   | 数据库状态监控     | 60       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| DDL操作   | DDL操作监控     | 604800   | <input type="checkbox"/>            |

----结束



## 9.1.8 任务详情

在任务详情页面用户可查看当前集群监控采集项的开启、关闭、重置、修改，DDL一键审核，负荷信息快照生成，负荷诊断报告生成，终止会话，终止查询，探针的添加、修改、删除、一键执行等任务执行情况。

### 说明

任务详情页面仅8.1.3.110及以上集群版本支持。

### 前提条件

用户执行的任务需是SQL探针类、负荷分析、DDL一键审核或监控采集项的相关操作。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在“集群 > 专属集群”页面，找到需要查看监控的集群。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列，单击“监控面板”，系统将显示集群概览页面。
- 步骤4** 在左侧导航栏单击“任务详情”，可以查看当前集群下发的指令执行详细信息。其中包括：任务名称、任务执行结果、任务命令、开始时间、结束时间。

| 任务名称      | 任务执行结果 | 任务命令            | 开始时间                          | 结束时间                          |
|-----------|--------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 历史重采采集项开启 | ● 执行成功 | OPEN_COLLECTION | 2024/01/30 09:27:51 GMT+08:00 | 2024/01/30 09:27:52 GMT+08:00 |

----结束

## 9.1.9 典型场景

### 9.1.9.1 SQL 诊断场景

#### 问题现象

用户的SQL语句执行时间长，消耗资源多。

#### 定位思路

如果用户的SQL语句在执行时存在效率问题，内核执行后给出优化建议。用户通过查询SQL语句的执行历史，检索出优化建议，进一步优化SQL语句的编写，提高集群的查询效率。

#### 解决步骤

- 步骤1** 查看“SQL诊断”页面，选择可疑的时间段。
- 步骤2** 根据SQL的开始时间，结束时间，运行时间等指标检索SQL语句。
- 步骤3** 单击详情“查看”按钮，打开详情页面，进一步查看SQL优化建议。

**步骤4** 根据具优化建议，优化SQL语句。

----结束

## 9.2 在 Cloud Eye 查看 GaussDB(DWS)集群监控

### 功能说明

用户需要查看集群的监控指标信息时，可以通过云监控（Cloud Eye）确认集群各项指标情况。通过监控集群运行时的各项指标，用户可以识别出数据库集群状态异常的时间段，然后在数据库日志中，分析可能存在问题的活动，从而优化数据库性能。本章节定义了数据仓库服务上报云监控服务的监控指标的命名空间、监控指标列表和维度定义。用户可以通过云监控服务提供的管理控制台或[API接口](#)来检索数据仓库服务产生的监控指标和告警信息。

### 命名空间

SYS.DWS

### 集群监控指标

通过云监控提供的数据仓库服务相关监控指标，用户可以获取有关集群运行状况和性能的信息，并深入了解节点级别的对应信息。

数据仓库服务相关监控指标，具体请参见[表9-6](#)。

表 9-6 数据仓库服务支持的监控指标

| 指标ID                             | 指标名称     | 指标含义                                                                                                                   | 取值范围      | 测量对象   | 监控周期（原始指标） |
|----------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|
| dws001_shared_buffer_hit_ratio   | 缓存命中率    | 该指标是指在系统中请求数据时，请求到的数据已经存在于缓存中的比率。即缓存中已经存在的数据量与请求的总数据量之比。缓存命中率越高，说明系统的缓存利用率越高，请求数据时需要从磁盘或网络中读取的次数就越少，系统响应速度就越快。以百分比为单位。 | 0% ~ 100% | 数据仓库集群 | 4分钟        |
| dws002_in_memory_sort_ratio      | 内存中排序比率  | 该指标用于表示排序算法所使用的额外内存空间与排序数据所占用的内存空间的比值。例如，在归并排序中，归并缓冲区的大小通常是排序数据大小的一部分，因此归并排序的内存中排序比率通常在10%到50%之间。以百分比为单位。              | 0% ~ 100% | 数据仓库集群 | 4分钟        |
| dws003_physical_reads            | 文件读取次数   | 该指标用于表示读取数据库文件的累计次数。                                                                                                   | > 0       | 数据仓库集群 | 4分钟        |
| dws004_physical_writes           | 文件写入次数   | 该指标用于表示写入数据库文件的累计次数。                                                                                                   | > 0       | 数据仓库集群 | 4分钟        |
| dws005_physical_reads_per_second | 每秒文件读取次数 | 该指标用于表示每秒读取数据库文件的次数。                                                                                                   | ≥ 0       | 数据仓库集群 | 4分钟        |

| 指标ID                              | 指标名称     | 指标含义                                                                                                                | 取值范围      | 测量对象   | 监控周期<br>(原始指标) |
|-----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|----------------|
| dws006_physical_writes_per_second | 每秒文件写入次数 | 该指标用于表示每秒写入数据库文件的次数。                                                                                                | ≥ 0       | 数据仓库集群 | 4分钟            |
| dws007_db_size                    | 数据量大小    | 该指标用于表示数据库中所有数据总量大小。<br>单位: 兆字节 (MB)                                                                                | ≥0MB      | 数据仓库集群 | 4分钟            |
| dws008_active_sql_count           | 活跃SQL数   | 该指标用于表示数据库当前活动的SQL个数。                                                                                               | ≥ 0       | 数据仓库集群 | 4分钟            |
| dws009_session_count              | 会话数      | 该指标用于表示数据库当前访问的连接个数。                                                                                                | ≥ 0       | 数据仓库集群 | 4分钟            |
| dws010_cpu_usage                  | CPU使用率   | 该指标用于统计每个集群节点的CPU使用率, 以百分比为单位。                                                                                      | 0% ~ 100% | 数据仓库节点 | 1分钟            |
| dws011_mem_usage                  | 内存使用率    | 该指标用于统计每个集群节点的内存使用率, 以百分比为单位。<br><b>说明</b><br>由于控制台界面升级到新版本(8.3.0.202)后, 内存使用率统计包括了缓存Cache所占的内存大小, 该指标显示值比升级前会有所提升。 | 0% ~ 100% | 数据仓库节点 | 1分钟            |
| dws012_iops                       | IOPS     | 该指标用于统计每个集群节点每秒处理的I/O请求数量。                                                                                          | ≥ 0       | 数据仓库节点 | 1分钟            |
| dws013_bytes_in                   | 网络输入吞吐量  | 该指标用于统计每秒从网络输入每个集群节点的数据总量。<br>单位: 字节/秒                                                                              | ≥ 0字节/秒   | 数据仓库节点 | 1分钟            |

| 指标ID                          | 指标名称    | 指标含义                                  | 取值范围           | 测量对象   | 监控周期（原始指标） |
|-------------------------------|---------|---------------------------------------|----------------|--------|------------|
| dws014_bytes_out              | 网络输出吞吐量 | 该指标用于统计从每个节点每秒发送到网络的数据总量。<br>单位：字节/秒  | ≥ 0字节/秒        | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws015_disk_usage             | 磁盘利用率   | 该指标用于统计每个集群节点的磁盘使用情况，以百分比为单位。         | 0% ~ 100%      | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws016_disk_total_size        | 磁盘总大小   | 该指标用于统计每个集群节点的数据磁盘总大小。<br>单位：吉字节（GB）  | 100GB ~ 2000GB | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws017_disk_used_size         | 磁盘使用量   | 该指标用于统计每个集群节点的数据磁盘已用大小。<br>单位：吉字节（GB） | 0GB ~ 3600GB   | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws018_disk_read_throughput   | 磁盘读吞吐量  | 该指标用于统计集群节点数据磁盘每秒读取的数据量。<br>单位：字节/秒   | ≥ 0字节/秒        | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws019_disk_write_throughput  | 磁盘写吞吐量  | 该指标用于统计集群节点数据磁盘每秒写入的数据量。<br>单位：字节/秒   | ≥ 0字节/秒        | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws020_avg_disk_sec_per_read  | 磁盘读耗时   | 该指标用于统计集群节点数据磁盘每次读取数据的平均耗时。<br>单位：秒   | > 0秒           | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws021_avg_disk_sec_per_write | 磁盘写耗时   | 该指标用于统计集群节点数据磁盘每次写入数据的平均耗时。<br>单位：秒   | > 0秒           | 数据仓库节点 | 1分钟        |

| 指标ID                         | 指标名称       | 指标含义                         | 取值范围      | 测量对象   | 监控周期（原始指标） |
|------------------------------|------------|------------------------------|-----------|--------|------------|
| dws022_avg_disk_queue_length | 磁盘平均队列长度   | 该指标用于统计每个集群节点数据磁盘平均的I/O队列长度。 | ≥ 0       | 数据仓库节点 | 1分钟        |
| dws_024_dn_diskio_util       | DN实例I/O使用率 | 该指标用于统计集群DN实例磁盘平均I/O使用率。     | 0% ~ 100% | 数据仓库实例 | 1分钟        |

## 维度


| Key             | Value    |
|-----------------|----------|
| datastore_id    | 数据仓库集群ID |
| dws_instance_id | 数据仓库节点ID |

## 查看集群监控和节点监控信息

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台，进入“集群 > 专属集群”页面。

**步骤2 查看集群信息：**在集群列表中，在指定集群所在行，单击“查看监控指标”，打开云监控管理控制台。默认显示的是集群监控信息。

用户可以根据需要，选择指定的监控指标名称以及时间范围，从而显示监控指标的性能曲线。

**步骤3 查看节点信息：**单击  可回到云监控管理控制台，默认显示“数据仓库节点”页签，可以从集群节点维度查看每个节点的指标。

用户可以根据需要，选择指定的监控指标名称以及时间范围，从而显示监控指标的性能曲线。

云监控也支持多个节点间的监控指标对比，具体操作请参见[多节点间的监控指标对比](#)。

----结束

## 多节点间的监控指标对比

**步骤1** 在云监控管理控制台的左侧导航栏中，选择“监控看板 > 我的看板”，单击需要添加监控视图的看板名称，进入我的看板中，然后单击“添加监控视图”，系统弹出“添加监控视图”窗口。

**步骤2** 在“添加监控视图”界面时，可以选择“曲线图”或者“条形图”来显示视图，确认无误后单击“确定”。

例如选择“曲线图”，指标展示选择“多指标一个视图”，对比GaussDB(DWS)三个节点间的CPU使用率，参数设置如下表所示。

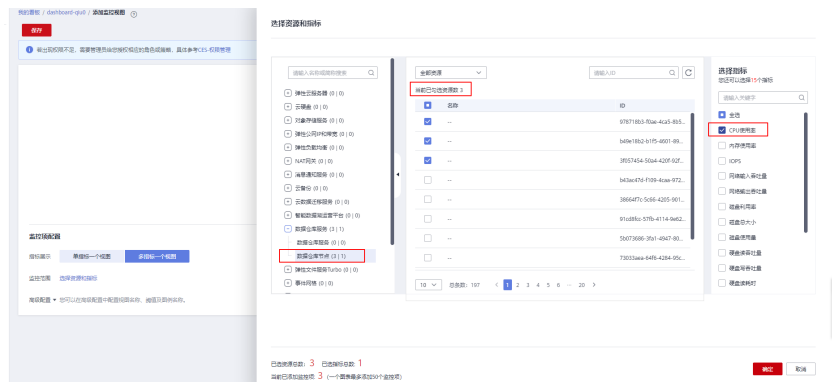


表 9-7 配置样例

| 参数名  | 样例值                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------|
| 资源类型 | 数据仓库服务                                                                  |
| 维度   | 数据仓库节点                                                                  |
| 监控对象 | dws-demo-dws-cn-cn-2-1<br>dws-demo-dws-cn-cn-1-1<br>dws-demo-dws-dn-1-1 |
| 监控指标 | CPU使用率                                                                  |

**步骤3** 单击“保存”，完成监控视图的添加。

在所选的我的看板上可以查看新添加监控视图的监控走势图，单击放大按钮，可放大查看详细的指标对比数据。

----结束

## 创建告警规则

通过设置GaussDB(DWS)的告警规则，用户可以自定义监控目标和通知策略，及时了解GaussDB(DWS)运行状态，从而起到预警作用。

设置GaussDB(DWS)的告警规则包括设置告警规则名称、监控对象、监控指标、告警阈值、监控周期和是否发送通知等参数。本节介绍设置GaussDB(DWS)规则的具体方法。

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在指定集群所在行的“操作”列中，单击“查看监控指标”，进入云监控管理控制台，查看数据仓库服务监控信息。

确认待查看“监控信息”的集群状态必须为“可用”，否则不能进行创建告警操作。

- 步骤4** 在云监控管理控制台的左侧导航树上，选择“告警 > 告警规则”。
- 步骤5** 在“告警规则”界面，单击右上方“创建告警规则”。
- 步骤6** 在“创建告警规则”界面，根据界面提示配置参数。

1. 配置规则名称和描述。
2. 配置告警内容，根据界面提示配置参数。

**表 9-8** 配置告警内容

| 参数名称 | 参数说明                                                                                  | 取值样例   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 资源类型 | 配置告警规则监控的云服务资源名称。                                                                     | 数据仓库服务 |
| 维度   | 用于指定告警规则对应指标的维度名称。可以选择“数据仓库节点”或“数据仓库服务”。                                              | 数据仓库节点 |
| 监控范围 | 告警规则适用的资源范围，选择“指定资源”，然后勾选具体的监控对象，可以是一个或多个。对于GaussDB(DWS)而言，在弹窗中选择您创建的集群实例ID或节点ID。     | 指定资源   |
| 触发规则 | 根据需要可选择关联模板、导入已有模板或自定义创建。                                                             | 自定义创建  |
| 模板   | 当告警内容选择从模板导入时，该参数有效。<br>选择需要导入的模板。如果当前没有告警模板，可以单击“创建自定义告警模板”创建一个符合您需求的告警模板。           | -      |
| 告警策略 | 当告警内容选择从自定义创建时，该参数有效。<br>设置触发告警的告警策略。例如，CPU使用率连续三个周期原始值≥80%。<br>数据仓库服务支持的监控指标请参见表9-6。 | -      |
| 告警级别 | 根据告警的严重程度不同等级，可选择紧急、重要、次要、提示。                                                         | 重要     |



- 配置告警通知，根据界面提示配置参数。

表 9-9 配置告警通知

| 参数名称 | 参数说明                                                                                                   | 取值样例 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 发送通知 | 配置是否发送邮件、短信、HTTP和HTTPS通知用户。<br>选择“是”（推荐选择），会发送通知；选择“否”，不会发送通知。                                         | 是    |
| 生效时间 | 该告警规则仅在生效时间内发送通知消息。<br>如生效时间为00:00-8:00，则该告警规则仅在00:00-8:00发送通知消息。                                      | -    |
| 通知对象 | 需要发送告警通知的主题名称。<br>当发送通知选择“是”时，需要选择已有的主题名称，若此处没有需要的主题则需先创建主题，该功能会调用消息通知服务（SMN）。<br>创建主题请参见《消息通知服务用户指南》。 | -    |
| 触发条件 | 可以选择“出现告警”、“恢复正常”两种状态，作为触发告警通知的条件。                                                                     | -    |

- 配置完成后，单击“立即创建”，完成告警规则的创建。

告警规则添加完成后，当监控指标触发设定的阈值时，云监控会在第一时间通过消息通知服务实时告知您资源异常，以免因此造成业务损失。

----结束

## 配置 OBS 转储

云监控各监控指标的原始数据的保留周期为两天，超过保留周期后原始数据将不再保存。用户可以开通对象存储服务，然后将原始数据同步保存至OBS，以保存更长时间。

关于如何配置OBS转储，具体请参见《云监控服务用户指南》中的[配置OBS数据存储](#)章节。

## 9.3 监控并诊断 GaussDB(DWS)集群 TopSQL

### 背景信息

为提升租户侧自运维能力，识别占用资源高，执行时间长的慢SQL及各类异常SQL，GaussDB(DWS)提供了多维度的优化诊断功能，保障用户业务可以快速稳定运行。该功能对集群进行历史查询诊断分析、实时查询分析及实时会话分析。

- 历史查询分析**：基于历史TopSQL的监控，提供异常诊断能力。提供SQL趋势统计分析曲线图，展示SQL历史运行趋势；提供TopSQL异常诊断能力，识别资源占用高，运行时间长，以及运行异常的慢SQL，展示各类异常SQL数量，并支持过滤各类异常SQL；提供单SQL的一键诊断能力，一键诊断能力包括SQL语句检查，执行计划诊断和可视化，帮助用户分析执行计划，分析SQL语句执行性能消耗。

- **实时查询分析**：基于实时TopSQL的监控，分析正在执行中的实时资源消耗及查询计划。包含实时并发度及用户分布、锁等待数量、慢SQL数量、SQL排队数量、业务并发趋势分析、实时查询列表、实时查询数据汇总。
- **实时会话分析**：基于实时会话的监控，分析正在执行中的实时会话查询详细信息。包含实时会话数量及用户分布、空闲会话数量、活跃会话数量、CCN排队作业数量、会话数量趋势分析、实时会话列表、实时会话数据汇总。

### 说明

- 该特性仅8.1.3及以上集群版本支持。
- 实时查询功能默认不开启，启动实时查询功能需要在“监控设置 > 监控采集”页面打开“实时查询监控”指标项，操作详情请参见[监控采集](#)。开启实时查询后可能会导致数据量过大，请谨慎操作。
- 历史查询功能默认不开启，启动历史查询功能需要在“监控设置 > 监控采集”页面打开“历史查询监控”指标项，操作详情请参见[监控采集](#)。开启历史查询后可能会导致数据量过大，请谨慎操作。

## 进入优化诊断页面

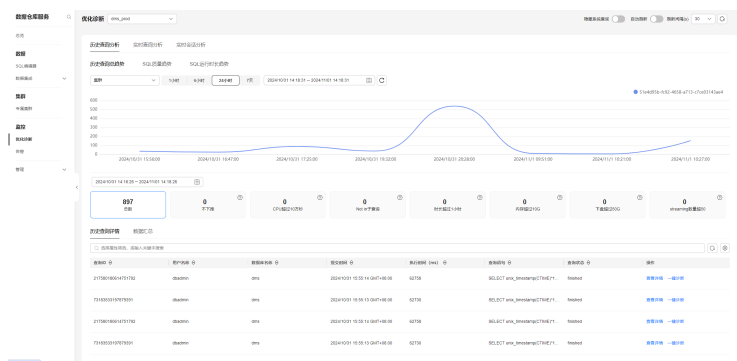
**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左导航栏单击“**监控 > 优化诊断**”，进入优化诊断页面。

**步骤3** 在页面左上角下拉框选择需要优化诊断的集群，可查看集群历史查询分析、实时查询分析和实时会话分析。

- 打开页面右上角“**隐藏系统查询**”按钮可隐藏系统用户查询。
- 打开页面右上角“**自动刷新**”按钮并设置“**刷新间隔**”时间页面将自动刷新数据。

图 9-10 诊断分析页面

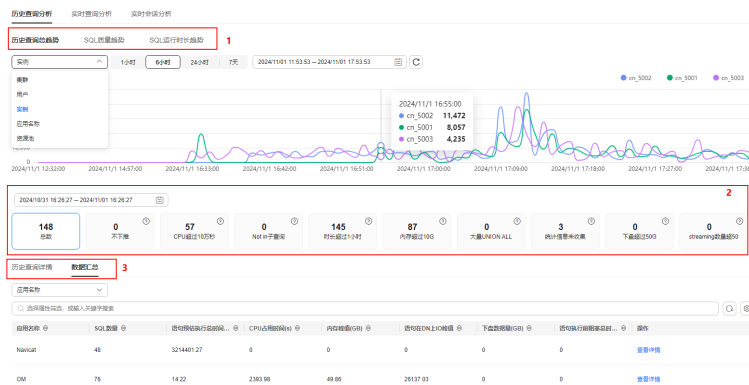


---结束

## 历史查询分析

该页面分为三个模块，包含历史查询总趋势分析、SQL质量趋势分析、SQL运行时长趋势、SQL质量概览、历史TopSQL查询详情、历史TopSQL一键诊断（执行计划诊断和SQL语句诊断）、历史数据汇总。

图 9-11 历史查询分析



- **历史查询总趋势：**基于不同维度（集群/用户/实例/应用名称/资源池）的聚合统计。在指定时间范围内，可统计每分钟执行SQL数量。
- **SQL质量趋势：**统计指定时间范围内，每类异常项的SQL数量。
- **SQL运行时长趋势：**统计集群历史SQL执行时间（最小时长/平均时长/最大时长）。
- **SQL质量概览：**提供各类异常SQL数量，单击卡片列表同步过滤。  
异常项包括：执行计划不下推、CPU超过10万秒、Not in子查询、时长超过1小时、内存使用超过10GB、下盘超50G、Streaming数量超50。

**说明**

针对不同集群可调整各类异常项的阈值，请联系技术支持人员设置。异常诊断规则基于 GaussDB(DWS)集群历史TopSQL字段灵活配置。

- **历史查询详情：**可以浏览运行过的所有查询历史信息，支持条件搜索和全字段排序功能。单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。
  - **查看详情：**查看单历史TopSQL详情。单击单历史TopSQL所在行操作列的“查看详情”按钮，可查看查询语句的基本信息、在执行中的实时资源消耗、完整SQL语句以及查询计划。
  - **一键诊断：**对单历史TopSQL进行诊断。单击单历史TopSQL所在行操作列的“一键诊断”按钮，可以查看SQL语句的静态检查和执行计划诊断结果并可视化。
    - **执行计划诊断：**针对执行计划格式，对执行计划字符串进行解析，及对历史TopSQL表中执行计划进行诊断。提供可视化树形图，展示每个节点执行时长、type和扫描行数等信息。  
异常诊断项包含：重分布异常、估算异常、计算倾斜、分区扫描异常、跨逻辑集群查询。

**说明**

执行计划可视化想要显示每步执行时长，需设置参数“resource\_track\_level=perf”，否则无法查看。

图 9-12 计划可视化

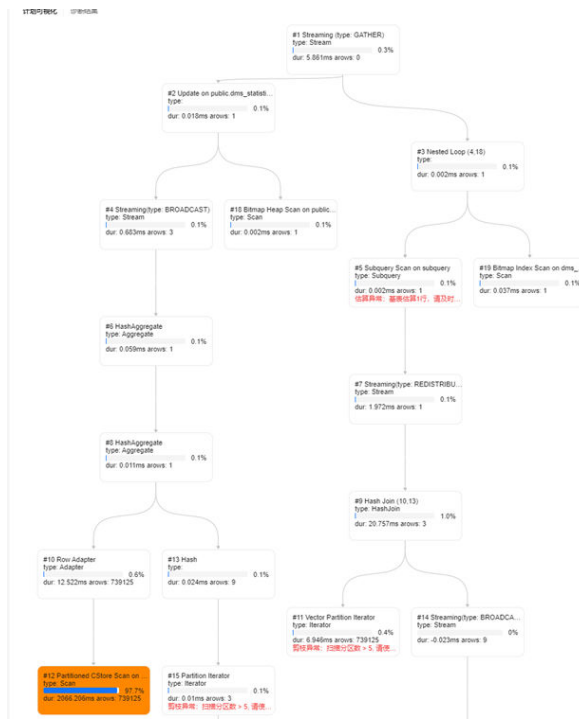


图 9-13 计划诊断

计划诊断 SQL诊断

```

执行计划
1 | Streaming (type: GATHER) (cost=7145.18..7162.87 rows=1 width=80) (actual time=2115.130..2115.130 rows=0 loops=1)
 | Nodes: All datanodes
 | ->Update on public.dms_stats:rownum (cost=7145.00..7162.44 rows=1 width=80) (actual time=[2108.987..2108.988]..[2108.986..2108.989], rows=1)
 | ->Bitmap Index Scan on subquery (cost=7145.00..7162.43 rows=5 width=80) (actual time=[2109.847..2109.866]..[2109.864..2109.251], rows=5)
 | ->Streaming (type: BROADCAST) (cost=7145.78..7147.07 rows=3 width=32) (actual time=[2108.798..2109.000]..[2108.008..2109.210], rows=3)
 | System on All datanodes
 | ->Subquery Scan on subquery (cost=7145.78..7146.80 rows=1 width=32) (actual time=[2108.136..2108.137]..[2108.527..2108.527], rows=1)
 | ->HashAggregate (cost=7145.78..7146.79 rows=1 width=77) (actual time=[2108.132..2108.132]..[2108.528..2108.528], rows=1)
 | Group By Key: dms_stats.clusters_id
 | ->Streaming (type: BROADCAST) (cost=7145.66..7146.77 rows=3 width=77) (actual time=[897.286..2108.135]..[2108.213..2108.486], rows=1)
 | Distribute Key: dms_stats.clusters_id
 | System on All datanodes
 | ->HashAggregate (cost=7145.66..7146.67 rows=3 width=77) (actual time=[88.264..88.264]..[2106.494..2106.494], rows=1)
 | Group By Key: dms_stats.clusters_id
 | ->Hash Join (10,13) (cost=14.06..7146.40 rows=16 width=40) (actual time=[86.318..86.249]..[2106.483..2106.483], rows=1)
 | Hash Cond: ((a.virtual_clusters_id = dms_stats.clusters_id AND (a.host_id = dms_stats.clusters_id))
 | Join Filter: (a.time = a.timestamp((dms_stats.clusters_id / 1000)))
 | Rows Removed by Join Filter: 9550
 | ->Row Adapter (cost=422.74..5422.74 rows=74220 distinct=83.00 width=24) (actual time=[0.142..65.328]..[0.169..2085.674], rows=739125)
 | Rows Removed by Join Filter: 9550
 | ->Vector Partition Iterator (cost=0.00..5422.74 rows=74220 width=24) (actual time=[0.131..62.378]..[0.154..2073.152], rows=739125)
 | Partitioned Column Scan on public.dms_stats:rownum (cost=0.00..5422.74 rows=74220 width=24) (actual time=[2.839..47.013]..[2.858..2066.208], rows=739125)
 | Distribute Key: a.virtual_clusters_id, a.host_id, a.interface_name
 | Partitions Selected by State Probe: 1..39
 | ->Hash (cost=13.28..13.28 rows=16 distinct=83.00 width=53) (actual time=[0.028..0.028]..[0.052..0.052], rows=9)
 | Hash Buckets: 32768 Max Bucket: 1 Max Memory Usage: 158
 | ->Streaming (type: BROADCAST) (cost=4.42..13.28 rows=16 width=53) (actual time=[0.015..0.017]..[0.028..0.028], rows=9)

```

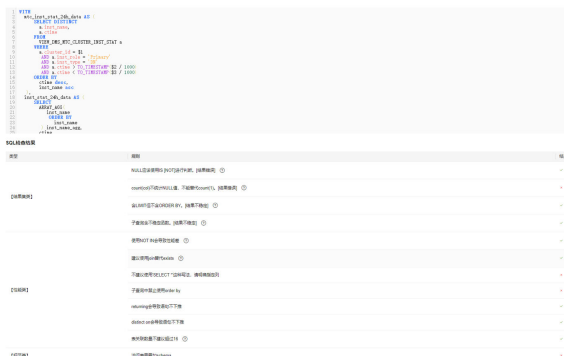
| 计划可视化 | 诊断结果       | 详细错误 | 修复建议 |
|-------|------------|------|------|
| 溢出内存  | 内存溢出       |      | ✓    |
| 估算误差  | 估算误差过大     |      | ✗    |
| 计划选择  | 内存溢出       |      | ✓    |
| 溢出内存  | #11 溢出内存过大 |      | ✓    |
| 溢出内存  | #15 溢出内存过大 |      | ✓    |
| 溢出内存  | 内存溢出       |      | ✓    |

- SQL诊断:** 针对用户编写的SQL语句，结合GaussDB(DWS)SQL开发规范，对SQL语句进行静态检查，可分析出不符合规范的SQL，并给出修复意见。

**说明**

SQL开发规范是结合GaussDB(DWS)使用情况制定的，仅具有参考价值，给出的规范还需要根据用户使用情况后后续进行迭代，详情请参见**GaussDB(DWS)总体开发设计规范**。

图 9-14 SQL 诊断



- **数据汇总：**按照不同维度（数据库/用户/资源池/应用名称/实例/uniqueSQLId）对历史TopSQL数据进行汇总，显示SQL数量和资源消耗情况。单击“**查看详情**”按钮可查看指定对象具体资源消耗详情信息。

## 实时查询分析

该页面分为三个模块，包含实时并发度及用户分布、锁等待数量、慢SQL数量、SQL排队数量、业务并发趋势分析、实时查询列表、实时查询数据汇总。

图 9-15 实时查询分析



- **实时并发度：**显示当前集群实时运行的SQL数量，以及各个用户的并发度分布。
- **锁等待数量：**显示当前集群正在等待锁的SQL数量。
- **慢SQL数量：**显示duration时长超过60s的SQL数量。
- **SQL排队数量：**显示集群全局排队、资源池排队和CCN排队总数量。
- **业务并发：**业务并发趋势分析，显示指定时间范围内，集群业务并发数量曲线图，并可按照不同维度（用户/节点/资源池）进行统计。
- **实时查询：**可以浏览集群中正在运行的所有查询信息，支持全字段排序和查杀功能。单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。
  - 单击操作列“**终止**”按钮可终止单实时TopSQL查询。
  - 单击列表上方“**终止查询**”按钮可勾选多个实时TopSQL查询并终止。
  - 单击操作列“**执行计划**”按钮可查看实时TopSQL执行计划可视化树形图，展示每个节点执行时长、type和扫描行数等信息。

### 说明

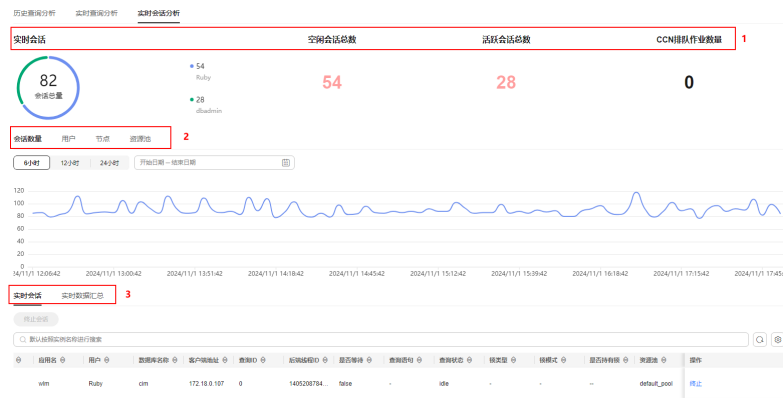
新增细粒度权限控制功能，只有配置了操作权限的用户才能使用终止查询按钮。只读权限用户登录后终止查询按钮为灰色。

- **实时数据汇总**：按照不同维度（节点/Query ID/用户/资源池）对实时TopSQL查询数据进行汇总，显示统计正在运行SQL数量、排队数量、慢SQL数量、复杂语句数量、等锁数量、简单语句数量。

## 实时会话分析

该页面分为三个模块，包含实时会话数量及用户分布、空闲会话数量、活跃会话数量、CCN排队作业数量、会话数量趋势分析、实时会话列表、实时会话数据汇总。

图 9-16 实时会话分析



- **实时会话**：显示当前集群实时会话总数量，以及各个用户的并发度分布。
- **空闲会话数**：显示当前集群空闲会话总数量。
- **活跃会话总数**：显示当前集群活跃会话总数量。
- **CCN排队作业数量**：显示CCN排队总数量。
- **会话数量**：会话数量趋势分析，显示指定时间范围内，集群业务并发数量曲线图，并可按照不同维度（用户/节点/资源池）进行统计。
- **实时会话列表**：可以浏览到正在运行中的所有会话实时信息，支持全字段排序和查杀功能。单击列表右上方的设置按钮勾选需要在列表中展示的指标信息。
  - 单击操作列“**终止**”按钮可终止单实时会话。
  - 单击列表上方“**终止会话**”按钮可勾选多个会话并终止。

### 说明

新增细粒度权限控制功能，只有配置了操作权限的用户才能使用终止会话按钮。只读权限用户登录后终止会话按钮为灰色。

- **实时数据汇总**：按照不同维度（节点/用户/资源池）对实时会话数据进行汇总，显示统计活跃会话数、空闲会话数、CPU占用时间（s）、内存使用平均值（MB）、预估内存（MB）、下盘数据量（MB）。

## 9.4 查看 GaussDB(DWS)集群告警

## 9.4.1 告警管理简介

### 概述

告警管理包含查看告警规则、告警规则配置与告警信息订阅功能。其中，告警规则可以提供过去一周的告警信息统计与告警信息明细，方便用户自行查看租户下的告警。该特性除了以默认值的形式提供一套GaussDB(DWS)告警最佳实践外，还允许用户根据自己的业务特点，个性化修改告警阈值。告警管理通过消息通知服务（Simple Message Notification，简称SMN）发送GaussDB(DWS)告警通知，用户可订阅告警启用通知。

#### 说明

- 该特性仅8.1.1.200及以上集群版本支持。
- 告警管理目前暂不支持按照企业项目划分告警。

### 进入告警管理页面

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏，选择“监控 > 告警”，切换至“告警”页签。

**步骤3** 进入数据仓库告警展示页面。该页面分为三个区域：

- 存量告警统计

最近7天的存量告警统计值（按告警级别分类），以柱状图的形式展示。用户可通过存量告警统计图，对过去一周告警发生的数量和分布有清晰的了解。

- 当日告警

当天的存量告警统计值（按级别分类），以列表的形式展示。重点向用户强调当天未处理的告警数量，帮助用户快速掌握目前告警的数量和分布。

- 告警详情

最近7天的所有告警（包括已处理和未处理）的明细信息，以表格的形式展示。可查看近7天内所有告警的告警名称、告警级别、告警源、集群名称、定位信息、详细信息、产生日期、状态等信息，帮助用户快速发现和定位问题。



 说明

告警展示页面的数据源来自EventService微服务，该微服务最多可以提供30天的告警缓存数据。

----结束

## 告警类别和告警

 说明

告警策略触发条件以用户实际配置为准。

表 9-10 DMS 告警源触发阈值告警

| 告警类别 | 告警名称                | 告警级别            | 告警描述                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 默认   | DWS集群节点CPU使用率超阈值    | 紧急              | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群任意节点的CPU使用率（系统+用户）超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群任意节点的CPU使用率（系统+用户）低于当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将消除该告警。                                                       |
| 默认   | DWS集群节点数据盘使用率超阈值    | >85% 紧急, >80%重要 | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群任意节点的数据盘（/var/chroot/DWS/data[n]）使用率超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群任意节点的数据盘（/var/chroot/DWS/data[n]）使用率低于当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将消除该告警。                   |
| 默认   | DWS集群节点数据盘I/O利用率超阈值 | 紧急              | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群任意节点的数据盘（/var/chroot/DWS/data[n]）I/O利用率（util）超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群任意节点的数据盘（/var/chroot/DWS/data[n]）I/O利用率（util）低于当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将消除该告警。 |



| 告警类别 | 告警名称              | 告警级别 | 告警描述                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 默认   | DWS集群节点数据盘时延超阈值   | 重要   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群任意节点的数据盘（/var/chroot/DWS/data[n]）I/O延时（await）超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群任意节点的数据盘（/var/chroot/DWS/data[n]）I/O延时（await）低于当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将消除该告警。 |
| 默认   | DWS集群查询语句触发下盘量超阈值 | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群中执行的SQL语句触发结果集下盘，下盘量超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；该告警为针对每个SQL语句下盘量的告警，因此无法自动消除，需要用户在处理完该告警所涉及的SQL语句后手动消除该告警项。                                                  |
| 默认   | DWS集群查询语句堆积数量超阈值  | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群中处于等待状态的SQL语句数量超过当前设定阈值时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群中处于等待状态的SQL语句数量低于当前设定阈值时，DMS告警模块将消除该告警。                                                                               |
| 默认   | DWS集群默认资源池队列阻塞    | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群的默认资源池队列发生阻塞，且抑制条件不能满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群的默认资源池队列不再发生阻塞，DMS告警模块将消除该告警。                                                                                          |
| 默认   | DWS集群的sql探针耗时超阈值  | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到任意集群的某个主机上出现sql探针耗时超过阈值，且抑制条件不能满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到任意集群的某个主机上不再出现sql探针耗时超过阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警仅8.1.1.300及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级。              |

| 告警类别 | 告警名称                         | 告警级别 | 告警描述                                                                                                                                                                     |
|------|------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 默认   | DWS集群中存在持有表锁过长的vacuum full操作 | 重要   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群中存在长时间运行的vacuum full操作，并且阻塞了其他操作。其他业务SQL存在锁等待情况，且抑制条件不能满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群的vacuum full操作没有造成锁等待，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。 |
| 默认   | DWS集群节点实例内存使用率超阈值            | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到任意集群的某个节点上出现实例内存使用率超阈值，且抑制条件不能满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到任意集群的某个节点上不再出现实例内存使用率超阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。                          |
| 默认   | DWS集群节点动态内存使用率超阈值            | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到任意集群的某个节点上出现动态内存使用率超阈值，且抑制条件不能满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到任意集群的某个节点上不再出现动态内存使用率超阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。                          |
| 默认   | DWS集群资源池磁盘使用率超阈值             | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群资源池磁盘使用率超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群资源池磁盘使用率低于当前设定阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。                                     |
| 默认   | DWS集群会话数量使用率超阈值              | 紧急   | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群会话数量使用率超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群会话数量使用率低于当前设定阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。                                       |

| 告警类别 | 告警名称              | 告警级别      | 告警描述                                                                                                                                   |
|------|-------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 默认   | DWS集群活跃会话数量使用率超阈值 | 紧急        | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群活跃会话数量使用率超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群活跃会话数量使用率低于当前设定阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。 |
| 默认   | DWS集群数据库死锁数量超阈值   | 紧急        | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群数据库死锁数量超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群数据库死锁数量低于当前设定阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。     |
| 默认   | DWS集群数据库会话使用率超阈值  | 紧急        | DMS告警模块在指定周期内，检测到集群数据库会话使用率超过当前设定阈值，且抑制条件不满足时，DMS告警模块将触发该告警；检测到集群数据库会话使用率低于当前设定阈值时，DMS告警模块将消除该告警。<br><b>说明</b><br>该告警请联系技术支持人员升级后支持。   |
| 自定义  | 用户自定义阈值告警名称       | 用户自定义告警级别 | 用户自定义阈值告警描述。                                                                                                                           |

## 9.4.2 告警规则

### 概述

- 阈值告警相关概念：
  - 告警规则：告警规则由告警规则名称，告警规则描述，规则绑定集群列表，告警策略触发关系，告警策略项构成。一条告警规则可绑定某个指定集群或所有集群，拥有一个或多个告警策略。其中，告警策略之间组合关系由“策略触发关系”选项描述。告警规则的阈值触发和抑制条件由每条告警策略描述。
  - 告警策略：为某个告警指标指定的触发条件，抑制条件，告警级别的组合称为告警策略。
  - 告警指标：数据库集群的某个指标项，一般是一个时间序列数据，例如：节点CPU使用率，查询触发下盘量等。

- 告警规则分类：
  - 默认规则：GaussDB(DWS)阈值告警模块的最佳实践。
  - 自定义规则：用户可自由选择或组合监控指标形成个性化的告警规则。目前版本仅支持用户自定义schema使用率告警规则。
- 告警规则操作：
  - 修改：修改告警规则的选项。所有告警规则都可以修改编辑，但默认告警规则只能修改部分选项，而自定义告警规则可以修改全部选项。
  - 启用/停用：启用或停用告警规则。所有的告警规则都可以启用/停用，启用后告警规则会被告警引擎纳入检查列表，可以正常触发。停用后的告警规则将被告警引擎移出检查列表，不会触发该规则检查。
  - 删除：删除告警规则。只有自定义告警规则可以被删除，用户无法删除默认告警规则。

## 注意事项

集群迁移后，若需要监控新集群的告警，可修改告警规则绑定的集群，指向迁移后的集群，也可针对新集群创建新的告警规则。

## 查看告警规则

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏，选择“监控 > 告警”，默认显示“告警”页签。

**步骤3** 单击左上角的“告警规则管理”按钮，进入告警规则页面。该页面主要用来展示DMS告警模块上配置的数据库集群监控项阈值告警规则。

| 告警规则ID        | 告警规则名称         | 规则状态 | 规则绑定集群 | 规则类型 | 规则策略                                      | 操作       |
|---------------|----------------|------|--------|------|-------------------------------------------|----------|
| DWS_200000017 | 默认规则-内存使用率告警   | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中内存使用率超过预设阈值时，DMS...   | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000016 | 默认规则-磁盘空间使用率告警 | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中磁盘空间使用率超过预设阈值时，DMS... | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000001 | 默认规则-CPU使用率告警  | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中CPU使用率超过预设阈值时，DMS...  | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000009 | 默认规则-IO使用率告警   | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中IO使用率超过预设阈值时，DMS...   | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000006 | 默认规则-数据库连接数告警  | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中数据库连接数超过预设阈值时，DMS...  | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000012 | 默认规则-数据库备份告警   | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中数据库备份失败时，DMS...       | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000023 | 默认规则-数据库备份失败告警 | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中数据库备份失败时，DMS...       | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000020 | 默认规则-数据库备份失败告警 | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中数据库备份失败时，DMS...       | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000018 | 默认规则-数据库备份失败告警 | ● 启用 | 所有集群   | 默认   | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中数据库备份失败时，DMS...       | 修改 停用 更多 |
| DWS_200000001 | 自定义规则          | ● 启用 | 自定义    | 自定义  | DMS告警模块在指定集群内，检测到集群中数据库备份失败时，DMS...       | 修改 停用 删除 |

----结束

## 修改告警规则

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏，选择“监控 > 告警”，切换至“告警”页签。

**步骤3** 单击左上角的“告警规则管理”按钮，进入告警规则页面。

**步骤4** 在指定告警规则名称所在行操作列，单击“修改”按钮进入修改告警规则页面。

### 说明

- 只读用户（仅拥有DWS ReadOnlyAccess权限的用户）不支持修改告警规则。
- 用户只能修改部分默认规则的选项（规则绑定集群、告警策略的触发阈值、数据抓取区间和告警抑制条件），可修改自定义规则的全部选项。

表 9-11 告警规则参数

| 名称     | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 样例值  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 告警规则名称 | 规则名称长度为6到64个字符，且只能是首位非数字的中文、英文、数字、斜线组合。                                                                                                                                                                                                                                                                | -    |
| 规则描述   | 自定义描述，不超过490个字符。                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -    |
| 规则绑定集群 | 可在该下拉框中选择当前租户下的集群作为告警模块的监控集群。                                                                                                                                                                                                                                                                          | 所有集群 |
| 策略触发关系 | 策略触发关系包括： <ul style="list-style-type: none"><li>相互独立：各个告警策略之间互相独立触发。</li><li>按优先级：各个告警策略之间按照排列的先后顺序触发，当高优先级策略触发后低优先级策略就不会再做判断。</li></ul>                                                                                                                                                               | 相互独立 |
| 告警策略   | 告警策略包括： <ul style="list-style-type: none"><li>指标名称：GaussDB(DWS) 数据仓库的监控指标，告警引擎用来做阈值判断的数据源。</li><li>告警对象（自定义告警规则参数）：选择的当前集群中包含的数据库，及其已选择的数据库中所包含的SCHEMA。</li><li>触发条件：定义对监控指标做阈值判断的计算规则。目前主要使用一段时间内的平均值来降低告警震荡的几率。</li><li>抑制条件：在指定的时间段内，抑制同类型告警的反复触发和消除。</li><li>告警级别：告警的严重程度，包含紧急、重要、次要和提示。</li></ul> | -    |

步骤5 确认无误后，单击“确认”。

----结束

## 创建自定义告警规则

步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏，选择“监控 > 告警”，切换至“告警”页签。

步骤3 单击左上角的“告警规则管理”按钮，进入告警规则页面。

步骤4 单击右上角的“创建告警规则”按钮，进入创建告警规则页面。用户可自定义告警规则名称、规则描述、规则绑定集群和告警策略等配置项，详情请参见表9-11。

### 说明

目前GaussDB(DWS)只开放schema使用率的自定义告警规则指标。

----结束

## 9.4.3 订阅告警通知

用户可通过订阅GaussDB(DWS)的告警通知，在特定告警级别告警时收到短信、电子邮件或应用等方式的通知消息。

### 创建订阅

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航树，选择“监控 > 告警”，切换至“订阅”页签。
- 步骤3** 在页面左上角单击“创建订阅”按钮。
- 步骤4** 在“订阅设置”区域，设置订阅基本信息及告警过滤。

订阅设置

订阅基本信息及告警过滤设置

- \* 是否开启  ?
- \* 订阅名称  ?
- 集群  ▼

表 9-12 订阅参数

| 参数名  | 参数解释                                                                                                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 是否开启 | 设置是否开启告警订阅。<br>关闭后停止发送已订阅告警的通知消息，但不会删除该订阅。                                                                                     |
| 订阅名称 | 设置订阅告警的名称。 <ul style="list-style-type: none"> <li>名称只能包含大写字母、小写字母、数字、-和_，且必须由大写字母、小写字母或数字开头。</li> <li>名称长度为1~256字符。</li> </ul> |
| 集群   | 选择订阅的集群：只支持一个集群订阅多个告警。                                                                                                         |

- 步骤5** “订阅告警列表”区域显示系统根据订阅设置筛选出的告警。在“消息通知主题名称”下拉框中，选择一个消息通知主题。

如需创建新主题，请单击“**创建新主题**”按钮，系统将跳转到消息通知服务控制台页面，具体请参见《消息通知服务用户指南》中的[创建主题](#)章节。

#### 说明

所选择的消息通知主题，必须已授予GaussDB(DWS)服务向该主题发布消息的权限。如果所选主题尚未给GaussDB(DWS)授权，请前往消息通知服务的主题管理页面设置主题策略授权。详细操作请参见《消息通知服务用户指南》中的[设置主题策略](#)章节。设置主题策略时，“可发布消息的服务”需勾选“DWS”。

- 步骤6** 确认无误后，单击“确定”，完成创建订阅。

----结束

## 修改订阅

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
  - 步骤2 在左侧导航树，选择“监控 > 告警”，切换至“订阅”页签。
  - 步骤3 在指定订阅名称所在行操作列，单击“编辑”按钮，进入“编辑订阅”页面。
  - 步骤4 在编辑订阅页面，选择要更改的参数项进行修改。具体修改方法参见创建订阅中的[步骤4~5](#)。
  - 步骤5 确认无误后，单击“确定”。
- 结束

## 删除订阅

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
  - 步骤2 在左侧导航树，选择“监控 > 告警”，切换至订阅页签。
  - 步骤3 在指定订阅名称所在行操作列，单击“删除”按钮，弹出确认删除对话框。
  - 步骤4 单击“是”，删除该订阅。
- 结束

## 9.4.4 告警处理

### 9.4.4.1 DWS\_200000001 DWS 集群节点 CPU 使用率超阈值

#### 告警解释

GaussDB(DWS)每30秒采集集群各节点的CPU使用率。如果某节点最近10分钟（可配置）内的平均使用率超过90%（可配置），则上报节点CPU使用率超阈值告警；如果平均使用率低于85%（即上报阈值减去5%），则消除告警。

#### 📖 说明

如果节点CPU的平均使用率一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

#### 告警属性

| 告警ID          | 告警归属 | 告警级别    | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|---------------|------|---------|------|--------|---------|
| DWS_200000001 | 管理面  | >90% 紧急 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群节点CPU使用率超阈值。            |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响


CPU长时间使用率高可能导致业务进程响应缓慢或不可用。

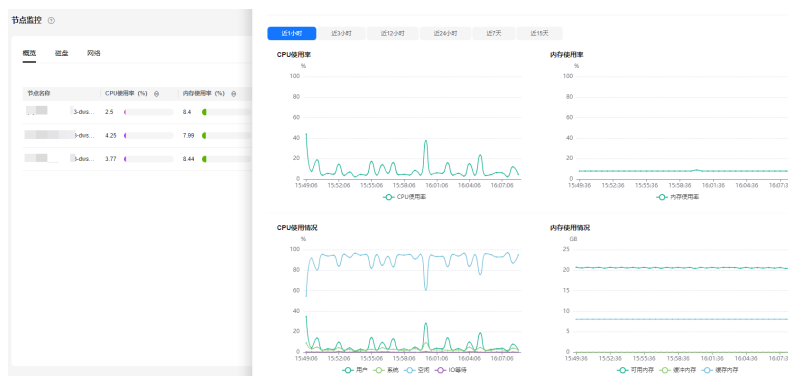
## 可能原因

- 存在复杂的业务占用大量的CPU资源。
- 集群CPU配置过低，无法满足业务需求。

## 处理步骤

### 步骤1 检查各节点CPU使用情况。

1. 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
2. 在“监控 > 告警”界面，单击右上角“集群选择”下拉框，选中告警集群，查看集群最近7天的告警信息，通过定位信息锁定触发告警的节点名称。
3. 在“集群 > 专属集群”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入监控界面。
4. 选择“监控 > 节点监控 > 概览”可查看当前集群各节点CPU使用率的具体情况，单击最右的监控按钮，查看最近1/3/12/24小时的CPU性能指标，判断是否有CPU使用率突然增大的情况。



- 如果CPU使用率频繁出现短时间内上升然后恢复正常的情况，说明是业务执行过程中的临时冲高，可通过[步骤2](#)调整告警阈值的方式减少告警的上报。
- 如果CPU使用率长时间一直较高，则说明集群负载过高，可以按照[步骤3](#)的方式排查集群业务，或考虑提升集群的配置规格，详情请参见[弹性变更规格](#)。

### 步骤2 检查节点CPU使用率告警的配置是否合理。



1. 根据实际集群的使用情况，进入“监控 > 告警 > 告警规则管理”界面。
2. 在“节点CPU使用率超阈值”规则所在行“操作”列单击“修改”，进入“修改告警规则”界面。
3. 调整告警阈值和检测周期配置项，其中上报阈值越大、检测周期越长，则告警的灵敏度越低；否则灵敏度越高。更详细的界面配置说明参考[告警规则](#)。

### 步骤3 检查当前集群业务是否占用CPU过高。


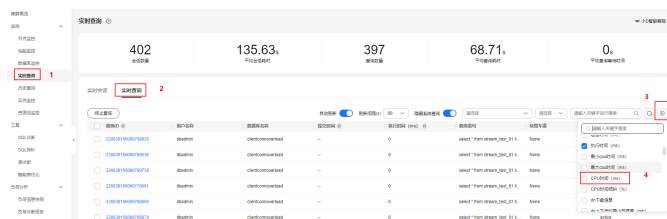
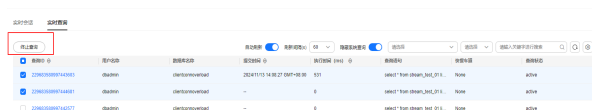
1. 在监控面板的页面中选择“监控 > 实时查询”，选择“实时查询”，单击，选择“CPU时间（ms）”，查看CPU时间最长的查询信息。

图 9-17 查看 CPU 时间信息



2. 和业务侧确认后，选中需要终止的查询ID，单击“终止查询”。

图 9-18 终止查询



### 步骤4 进一步优化处理，可参见[高CPU系统性能调优](#)。

----结束

## 告警清除

CPU使用率下降后，自动消除告警。

### 9.4.4.2 DWS\_200000006 DWS 集群节点数据盘使用率超阈值

## 告警解释

GaussDB(DWS)每30秒采集集群各节点所有磁盘的使用情况。

- 如果存在磁盘最近10分钟（可配置）内的最大使用率超过80%（可配置），则上报节点数据盘使用率超阈值的重要告警；如果平均使用率低于75%（即上报阈值减去5%），则消除该重要告警。
- 如果存在磁盘最近10分钟（可配置）内的最大使用率超过85%（可配置），则上报节点数据盘使用率超阈值的紧急告警；如果平均使用率低于80%（即上报阈值减去5%），则消除该紧急告警。

### 📖 说明

如果存在磁盘的最大使用率一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID           | 告警归属 | 告警级别             | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|----------------|------|------------------|------|--------|---------|
| DWS_2000000006 | 管理面  | >85% 紧急, >80% 重要 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群节点数据磁盘使用率超阈值。           |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响


如果集群数据量或者业务临时下盘量增加，导致任意单盘磁盘使用率超过90%后，将触发集群的只读保护，影响客户业务的顺利执行。

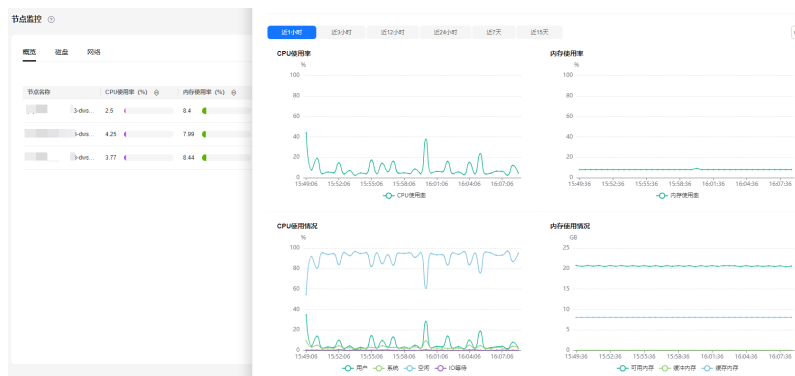
## 可能原因

- 业务数据量增长较快，集群磁盘容量配置无法满足业务需求。
- 脏数据未及时清理。
- 存在倾斜表。

## 处理步骤

### 步骤1 检查各节点磁盘使用情况。

1. 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
2. 在“监控 > 告警”界面，单击右上角“集群选择”下拉框，选中当前集群，查看集群最近7天的告警信息。通过定位信息锁定触发告警的节点名称和磁盘信息。
3. 在“集群 > 专属集群”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入到监控界面。
4. 选择“监控 > 节点监控 > 磁盘”可查看当前集群节点各磁盘使用率的具体情况，如果想要查看某个节点某个磁盘的历史监控信息，可单击最右的监控按钮，查看最近1/3/12/24小时的磁盘性能指标。



- 如果数据盘使用率出现短时间内上升然后恢复正常的情况，则说明是业务执行过程中的临时冲高，可通过**步骤2**调整告警阈值的方式减少告警的上报。
- 如果存在数据盘的使用率超过90%的情况，通常会触发只读，同时写类型业务报错“cannot execute INSERT in a read-only transaction”，此时可通过**步骤3**清理无用数据。
- 如果集群超过半数以上的数据盘使用率超过70%，则说明集群数据量较大，可通过**步骤4**清理数据或**磁盘扩容**。
- 如果集群数据盘中最高和最低使用率相差超过10%，则通过**步骤5**处理数据倾斜。

### 步骤2 确认告警配置是否合理。

1. 返回GaussDB(DWS)管理控制台，进入“监控 > 告警 > 告警规则管理”界面。
2. 在“节点数据盘使用率超阈值”规则所在行操作列单击“修改”进入“修改告警规则”界面，查看当前告警的配置参数。
3. 调整告警阈值和检测周期配置项，其中上报阈值越大、检测周期越长，则告警的灵敏度越低；反之灵敏度越高。更详细的界面配置说明参考**告警规则**。
4. 如果数据盘配置较高，建议根据磁盘历史监控指标调大阈值；否则执行其余步骤检查，如果仍无法缓解，则建议进行**磁盘扩容**。

### 步骤3 确认集群是否处于只读状态。

1. 如果集群处于只读状态，立即停止写入任务，避免磁盘被写满造成数据丢失的风险。
2. 返回GaussDB(DWS)管理控制台，选择“集群 > 专属集群”，然后在异常集群所在行的“集群状态”列，“只读”状态下单击“解除只读”。
3. 在弹出对话框中，确认无误后单击“确定”，对集群进行解除只读操作，详情请参见**集群只读**。
4. 解除只读成功后，使用客户端连接数据库，通过**DROP/TRUNCATE**清理相关的无用数据。

#### 📖 说明

建议将磁盘使用率清理至70%以下。再参考**步骤4**和**步骤5**，确实是否有其他需要整改的表。

### 步骤4 确认集群是否超过半数以上的数据盘使用率超过70%。

1. 手动执行VACUUM FULL进行清理，详情请参见**磁盘使用率高清理方式**。连接数据库，执行以下SQL语句查询脏页率超过30%的表，并且按照表大小从大到小排序。

```
SELECT schemaname AS schema, relname AS table_name, n_live_tup AS analyze_count,
pg_size_pretty(pg_table_size(relid)) as table_size, dirty_page_rate
```

```
FROM PGXC_GET_STAT_ALL_TABLES
WHERE schemaName NOT IN ('pg_toast', 'pg_catalog', 'information_schema', 'cstore', 'pmk')
AND dirty_page_rate > 30
ORDER BY table_size DESC, dirty_page_rate DESC;
```

该SQL可能的执行结果示例如下（有一张表脏页率较高）：

| schema | table_name | analyze_count | table_size | dirty_page_rate |
|--------|------------|---------------|------------|-----------------|
| public | test_table | 4333          | 656 KB     | 71.11           |

(1 row)

- 如果SQL有回显结果，则对脏页率较高的表串行执行清理操作：  
VACUUM FULL ANALYZE schema.table\_name

### 须知

由于VACUUM FULL操作会占用额外的整理空间（表大小 \* (1 - 脏页率)），将导致磁盘使用率临时上涨然后下降，执行时应确保磁盘距离触发集群只读剩余足够的空间，因此建议从相对较小的表开始处理。此外，VACUUM FULL会持有排他锁，期间对操作表的访问会阻塞，应合理安排执行时间，避免影响业务。

- 如果SQL没有回显结果，说明无脏页率较高的表，可根据以下数仓类型，对集群进行节点扩容或磁盘扩容，避免磁盘使用进一步增长后触发只读导致业务中断。
  - 存算一体+SSD云盘：参考[磁盘扩容](#)。
  - 存算一体+SSD本地盘及存算一体（单机部署）：参考[集群扩容集群](#)。

### 步骤5 确认集群数据盘中最高和最低使用率相差是否超过10%。

- 如果数据盘使用率相差较大，连接数据库，执行以下SQL语句查询集群是否存在倾斜表。  
SELECT schemaname, tablename, pg\_size\_pretty(totalsize), skewratio FROM pgxc\_get\_table\_skewness WHERE skewratio > 0.05 ORDER BY totalsize desc;

该SQL可能的执行结果示例如下：

| schemaname | tablename           | pg_size_pretty | skewratio |
|------------|---------------------|----------------|-----------|
| scheduler  | workload_collection | 428 MB         | .500      |
| public     | test_table          | 672 KB         | .429      |
| public     | tbl_col             | 104 KB         | .154      |
| scheduler  | scheduler_storage   | 32 KB          | .250      |

(4 rows)

- 如果SQL有回显结果，根据表的大小和倾斜率，将倾斜严重的表重新选择分布列，8.1.0及以上版本直接通过[ALTER TABLE](#)语法进行调整，其他版本参见[如何调整分布列？](#)

----结束

## 告警清除

磁盘使用率下降后，自动消除告警。

### 9.4.4.3 DWS\_200000009 DWS 集群节点数据盘 I/O 利用率超阈值

## 告警解释

GaussDB(DWS)每30秒采集集群各节点的数据盘I/O利用率。如果某节点的某数据盘最近10分钟（可配置）内的平均使用率超过90%（可配置），则上报节点数据盘I/O利用率超阈值告警；如果平均使用率低于85%（即上报阈值减去5%），则消除告警。

## 说明

- 如果节点数据盘I/O利用率一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。
- 基于SSD盘存储的集群，在业务量增多的情况下，磁盘I/O可能会超过100%，但不代表磁盘存在性能瓶颈，需结合实际业务运行情况判断告警有效性。

## 告警属性

| 告警ID          | 告警归属 | 告警级别    | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|---------------|------|---------|------|--------|---------|
| DWS_200000009 | 管理面  | >90% 紧急 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群节点数据盘I/O利用率超阈值。         |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响

- 磁盘I/O利用率高会影响数据的读取和写入性能，从而影响集群性能。
- 大量的磁盘写入会占用磁盘容量，当磁盘容量高于90%会造成集群只读等。

## 可能原因

- 用户业务高峰，存在大量的读取或写入。
- 复杂语句执行造成大量下盘。
- Scan算子扫描等。

## 处理步骤

**步骤1** 进入专属集群 > 集群列表页面，单击指定集群所在行操作列的“监控面板”按钮进入触发告警的集群的监控面板。

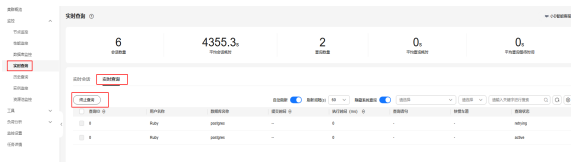
**步骤2** 在左侧导航栏选择“监控>节点监控”，切换至“磁盘”模块查看数据盘I/O使用率、磁盘I/O速率等信息。

如果磁盘I/O速率高，数据盘使用率持续上升，说明有业务在写入数据或存在复杂查询导致大量下盘，用户可结合自身业务情况进行判断。

**步骤3** 单击左侧导航栏的“实时查询”按钮进入实时查询页面，查看当前进行的实时查询。

如果存在执行时间超过预期的语句，可尝试对语句执行“终止查询”操作后再查看磁盘I/O使用率。请参见2。

图 9-19 终止查询



步骤4 进一步优化处理，可参见[降低I/O的处理方案](#)。

----结束

## 告警清除

数据盘I/O利用率下降后，自动消除告警。

### 9.4.4.4 DWS\_200000012 DWS 集群节点数据盘时延超阈值

## 告警解释

GaussDB(DWS)每30秒采集集群各节点的数据盘时延。如果某节点的某数据盘最近10分钟（可配置）内的平均时延超过400ms（可配置），则上报节点数据盘时延超阈值告警；如果平均使用率低于400ms，则消除告警。

### 说明

如果节点数据盘时延一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID          | 告警归属 | 告警级别      | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|---------------|------|-----------|------|--------|---------|
| DWS_200000012 | 管理面  | >400ms 重要 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群节点数据盘时延超阈值。             |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响

磁盘时延高会导致集群性能下降，影响数据的读写速度，可能对业务产生影响。

## 可能原因

数据库处于业务高峰，存在大量的读写请求，导致磁盘响应慢，时延较高。

## 处理步骤

- 步骤1** 进入集群 > 专属集群页面，单击指定集群所在行操作列的“监控面板”按钮进入触发告警的集群的监控面板。
- 步骤2** 在左侧导航栏选择“监控>节点监控”，进入节点监控页面查看CPU使用率、磁盘使用率、内存使用率等信息。  
  
如果CPU使用率、磁盘I/O速率高，则说明集群处于业务高峰期，用户可结合自身业务情况调整时延阈值，请参见3。
- 步骤3** 返回控制台首页，在左导航栏选择“监控 > 告警”，切换至“告警”页签，单击左上角的“告警规则管理”按钮，进入告警规则页面。
- 步骤4** 在“节点数据盘时延告警”规则所在行操作列，单击“修改”按钮进入修改告警规则页面，修改其阈值。

---结束

## 告警清除

数据盘时延下降后，自动消除告警。

### 9.4.4.5 DWS\_200000016 DWS 集群查询语句触发下盘量超阈值

## 告警解释

用户业务查询执行过程中，数据库可能会选择将临时结果暂存到磁盘，简称**算子下盘**。

GaussDB(DWS)每60秒通过**GS\_WLM\_SESSION\_STATISTICS**视图检测CN上正在执行的作业的负载管理记录，并计算所有下盘DN的最大下盘数据量。

如果10分钟（可配置）内存在SQL的下盘量超过5GB（可配置），则上报查询语句触发下盘量超阈值；当集群不存在符合告警条件的SQL语句时，自动消除该告警。修改告警配置详情请参见**修改告警规则**。

### 说明

如果一直存在能够引发告警的阻塞SQL，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID           | 告警归属 | 告警级别   | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|----------------|------|--------|------|--------|---------|
| DWS_2000000016 | 管理面  | >5G 紧急 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群查询语句触发下盘量超阈值。           |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

### 说明

关于附加信息中下盘量，可连接数据库执行SELECT \* FROM GS\_WLM\_SESSION\_STATISTICS查看该视图中的max\_spill\_size字段。

## 对系统的影响

下盘量大说明系统I/O资源被大量占用，可能导致数据盘空间不足，引发数据库只读/磁盘满，影响系统可用性，最终导致系统停止服务。

## 可能原因

- 业务执行过程中正常的的数据下盘超过告警阈值。
- 业务SQL的查询执行计划欠佳，大量数据导入内存触发下盘。
- 未及时清理过期数据，导致扫描到过多无效数据而触发下盘。

## 处理步骤

### 步骤1 确认执行计划是否欠佳。

1. 从告警的附加信息中获取SQL语句，对相关表执行**ANALYZE**后再次执行SQL，[查看下盘量](#)是否降低。
2. 如果没有明显效果，则执行EXPLAIN PERFORMANCE查看告警SQL语句实际执行信息，详情请参见[SQL执行计划详解](#)。根据执行信息，如果估算内存使用（operator memory）和峰值内存（Peak Memory）均较大，比如大于max\_process\_memory的20%，则需要对该查询进行优化，详情请参见[调优流程](#)。

### 步骤2 检查查询语句触发下盘量超阈值告警的配置是否合理。

1. 登录GaussDB(DWS)管理控制台，进入“监控 > 告警 > 告警规则管理”界面。




2. 在“查询语句触发下盘量超阈值”规则所在行“操作”列单击“修改”，进入“修改告警规则”界面。
3. 如果集群磁盘容量配置较高，可以考虑将上报阈值调大，建议不超过单个数据盘容量的5%。

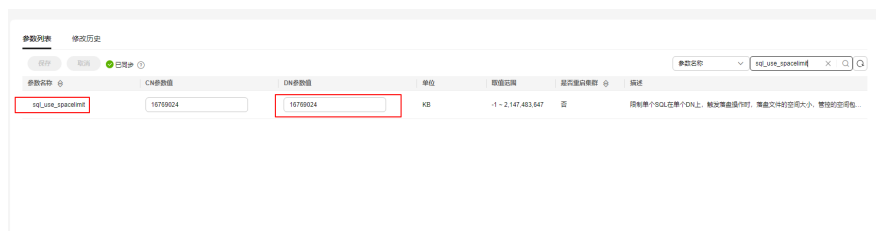
**注意**

需要注意的是，阈值过大时临时下盘可能会导致磁盘使用率告警甚至集群只读，如果存在数据盘使用率接近或超过80%，调整阈值的同时建议清理无用数据，参考节点数据盘使用率超阈值告警。更详细的界面配置说明参考[告警规则](#)。

**步骤3 查杀下盘量高的SQL语句。**

1. 返回GaussDB(DWS)管理控制台。
2. 在“集群 > 专属集群”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入监控界面。
3. 选择“监控 > 实时查询”，选择“实时查询”，单击，选择“dn上下盘的最大数据量（mb）”，查看下盘量情况。
4. 和业务侧确认后，选中需要终止的查询ID，单击“终止查询”。
5. 调整对业务语句进行磁盘空间管控的数据库参数，具体参数说明请参见[语句磁盘空间管控](#)，操作步骤请参见[修改数据库参数](#)。

例如：sql\_use\_spacelimit参数默认值为实例所在磁盘空间总容量的10%，如果磁盘空间充足可以适当调大该参数。当出现单DN写盘超过调整的数值时，DWS会主动终止该query的运行，并提示用户单DN写盘量超阈值。



----结束

**告警清除**

集群不存在下盘量较大的SQL语句时，自动消除告警。

**9.4.4.6 DWS\_200000017 DWS 集群查询语句堆积数量超阈值****告警解释**

GaussDB(DWS)开启实时查询监控时，默认每60秒通过GS\_WLM\_SESSION\_STATISTICS视图检测CN上正在执行作业的排队状态。

如果10分钟（可配置）内检测集群中处于排队等待状态的SQL语句数量超过10个（可配置），则上报查询语句堆积数量超阈值告警；当集群处于等待状态的SQL语句数量小于10时，自动消除该告警。

## 说明

如果一直存在能够引发告警的查询语句堆积数量，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID           | 告警归属 | 告警级别   | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|----------------|------|--------|------|--------|---------|
| DWS_2000000017 | 管理面  | >10 紧急 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群查询语句堆积数量超阈值。            |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响



SQL查询阻塞，导致运行时间过长。

## 可能原因

业务执行过程中查询语句处于排队等待的数量超过告警阈值。

## 处理步骤

### 确认集群当前排队作业情况是否正常

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左导航栏选择“监控 > 告警”，单击右上角“集群选择”下拉框，选中当前集群，查看集群最近7天的告警信息。通过定位信息锁定触发告警的集群名称。
- 步骤3** 在“集群 > 专属集群”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入监控界面。
- 步骤4** 选择“监控 > 实时查询”可查看当前集群实时会话和实时查询的具体情况，选择“实时查询”可看到当前集群中正在执行的作业状态，单击  勾选“阻塞时间(ms)”和排队状态。单击  对“阻塞时间(ms)”进行排序，可以看到当前处于排队状态、阻塞时间最长的SQL信息。如果存在处于排队状态、且阻塞时间异常的查询作业，可选择“终止查询”。

语句当前的排队情况，包括：

- Global：全局排队。
- Respool：资源池排队。
- CentralQueue：在中心协调节点(CCN)中排队。
- Transaction：语句处于一个事务块中。
- StoredProc：语句处于一个存储过程中。
- None：未在排队。
- Forced None：事务块语句或存储过程语句由于超出设定的等待时间而强制执行。

----结束

## 告警清除

查询排队的语句数量下降后，自动消除告警。

### 9.4.4.7 DWS\_200000018 DWS 集群默认资源池队列阻塞

## 告警解释

GaussDB(DWS)通过[资源池](#)实现对内存、IO和CPU等资源的控制，并基于优先级调度机制实现资源管理和分配，对用户业务提供资源负载管理服务。某种资源紧张时，可能出现SQL语句阻塞排队，等待其他语句执行完毕后才能执行的现象，详情请参见[动态负载管理下的CCN排队](#)。

GaussDB(DWS)固定每5分钟检查默认资源池default\_pool的队列阻塞情况。如果存在长时间阻塞无法执行的SQL语句（默认20分钟，可配置），则触发集群默认资源池队列阻塞告警；当集群不存在符合告警条件的SQL语句时，自动消除该告警。

### 📖 说明

如果一直存在能够引发告警的阻塞SQL，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID          | 告警归属 | 告警级别 | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|---------------|------|------|------|--------|---------|
| DWS_200000018 | 管理面  | 紧急   | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义            |
|------|------|-----------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群默认资源池队列阻塞。 |
|      | 类型   | 操作告警。           |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。         |

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响

默认资源池队列阻塞时，集群内所有关联默认资源池的复杂查询（估算内存大于等于32MB）均有可能排队阻塞，只有当正在运行的查询结束时才会唤醒排队中的查询。

## 可能原因


- 查询估算内存过大，导致累积估算内存超过动态可用内存上限引发CCN排队。
- CPU、IO等公共资源竞争导致正在运行的查询性能出现劣化。

## 处理步骤

### 步骤1 确认是否由于估算内存过大造成排队。

请参考[动态负载管理下的CCN排队](#)进行排查。

### 步骤2 确认集群可用内存是否正常。

1. 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
2. 在左导航栏选择“监控 > 告警”，单击右上角“集群选择”下拉框，选中当前集群，查看集群最近7天的告警信息。通过定位信息锁定触发告警的集群名称。
3. 在“集群 > 专属集群”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入监控界面。
4. 选择“监控 > 节点监控 > 概览”可查看当前集群各节点内存使用率的具体情况，如果想要查看某个节点内存的历史监控信息，可单击最右的监控按钮，查看最近1/3/12/24小时的内存使用率指标。  
如果集群内存利用率偏低（例如低于50%），则可判断是大量查询的估算内存偏大导致告警，需要对相关表执行[analyze](#)操作。

### 步骤3 确认其他资源竞争是否激烈。

1. 按照[步骤2](#)的方法，查看集群CPU、IO、网络的使用情况。
2. 如果出现满负载，则查询[实时TopSQL](#)将占用资源高的语句清理掉。

### 步骤4 确认是否短时间内提交查询过多。

1. 通过下面SQL查询任务执行情况。

```
SELECT
 s.resource_pool AS rpname, s.node_group,
 count(1) AS session_cnt,
 SUM(CASE WHEN a.enqueue = 'waiting in global queue' THEN 1 ELSE 0 END) AS global_wait,
 SUM(CASE WHEN s.lane= 'fast' AND a.state = 'active' AND (a.enqueue IS NULL OR a.enqueue = 'no
 waiting queue') THEN 1 ELSE 0 END) AS fast_run,
 SUM(CASE WHEN s.lane= 'fast' AND a.enqueue = 'waiting in respool queue' THEN 1 ELSE 0 END)
 AS fast_wait,
 SUM(CASE WHEN s.lane= 'slow' AND a.state = 'active' AND (a.enqueue IS NULL OR a.enqueue =
 'no waiting queue') THEN 1 ELSE 0 END) AS slow_run,
 SUM(CASE WHEN s.lane= 'slow' AND (a.enqueue = 'waiting in ccn queue' OR a.enqueue = 'waiting
 in respool queue') THEN 1 ELSE 0 END) AS slow_wait,
 SUM(CASE WHEN (a.enqueue IS NULL OR a.enqueue = 'no waiting queue') AND a.state = 'active'
 THEN statement_mem ELSE 0 END) AS est_mem
```

```
FROM pgxc_session_wlmstat s,pgxc_stat_activity a
WHERE s.threadid=a.pid(+) AND s.attribute != 'Internal'
GROUP BY 1,2;
```

该SQL可能的执行结果示例如下：

| rpname       | node_group   | session_cnt | global_wait | fast_run | fast_wait | slow_run | slow_wait | est_mem |
|--------------|--------------|-------------|-------------|----------|-----------|----------|-----------|---------|
| default_pool | installation | 6           | 0           | 0        | 0         | 0        | 0         | 0       |
| root         | installation | 1           | 0           | 0        | 0         | 0        | 0         | 0       |

(2 rows)

- 如果查询结果中default\_pool对应slow\_wait列的值不为0，那么说明作业过多导致集群满载从而触发告警。此时可在控制台指定集群所在行操作列选择“监控面板 > 监控 > 实时查询”页面，查询执行时间最长的任务并进行查杀。
- 如果频繁出现集群默认资源池队列阻塞告警，建议考虑对业务进行错峰调度，或划分新的资源池对系统资源进行更加精细化的管理，详情请参见[添加资源池](#)。

----结束

## 告警清除

集群不存在长时间阻塞无法执行的SQL语句时，自动消除告警。

### 📖 说明

如果要查看历史阻塞SQL，可在控制台指定集群所在行操作列选择“监控面板 > 监控 > 历史查询”页面，查询过去某段时间内执行的SQL和耗时。

### 9.4.4.8 DWS\_200000020 DWS 集群的 SQL 探针耗时超阈值

## 告警解释

GaussDB(DWS)每30秒采集集群各节点SQL探针的执行情况。如果存在任意集群的任意主机存在SQL探针执行耗时超过2倍阈值（可配置），则上报集群的SQL探针耗时超阈值的紧急告警；如果所有SQL探针执行耗时不超过该阈值，则消除该紧急告警。

### 📖 说明

如果存在SQL探针耗时一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID          | 告警归属 | 告警级别 | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|---------------|------|------|------|--------|---------|
| DWS_200000020 | 管理面  | 重要   | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义              |
|------|------|-------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群的sql探针耗时超阈值。 |

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响

集群性能下降，或存在故障。

## 可能原因

集群业务负载高或存在故障，导致SQL探针的执行变慢。

## 处理步骤

- 步骤1** 进入上报告警集群的“监控面板”页面中，在左侧导航栏选择“工具 > SQL探针”，查看SQL探针执行情况。
- 步骤2** 在左侧导航栏选择“监控 > 性能监控”，查看CPU使用率、磁盘使用率、内存使用率等监控指标，判断是否存在业务负载高或指标异常情况。
- 步骤3** 在左侧导航栏选择“监控 > 实时查询”，查看是否存在长时间等待的查询或会话，导致集群业务无法运行，可对异常会话或查询单击“终止会话/查询”执行终止操作。

----结束

## 告警清除

当任意集群的任意主机上不再出现某个SQL探针耗时超过阈值时，自动消除告警。

### 9.4.4.9 DWS\_2000000023 DWS 集群中存在持有锁过长的 vacuum full 操作

## 告警解释

数据表执行vacuum full操作会持有八级锁，如果对某张表执行vacuum full操作且持有锁周期超过20分钟（可配置）时，则上报集群中存在持有锁过长的vacuum full操作的重要告警；当vacuum full结束后，则消除该重要告警。

## 告警属性

| 告警ID           | 告警归属 | 告警级别 | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|----------------|------|------|------|--------|---------|
| DWS_2000000023 | 管理面  | 重要   | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                          |
|------|------|-------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群中存在持有表锁过长的vacuum full操作。 |
|      | 类型   | 操作告警。                         |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                       |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。  |

## 对系统的影响

会使其他操作对此表持有锁失败，导致业务无法执行。

## 可能原因

集群中存在持有锁过长的vacuum full操作。

## 处理步骤

**步骤1** 进入上报告警集群的“监控面板”中，在左侧导航栏选择“监控 > 实时查询 > 实时会话”页签，对会话列表进行查询，查询条件like，查询关键字“vacuum full”。



**步骤2** 查询是否有等待vacuum full表锁的存在，在实时会话页面，根据“锁定对象”查询和vacuum full相同操作的锁对象。



**步骤3** 确认是否需要处理vacuum full操作。

1. 确定vacuum full操作是否为当前系统行为，并确认是否影响系统功能，如果不影响其他业务查询，则等待表vacuum full结束后告警自动消除。
2. 如果vacuum full操作影响正常业务执行，则可以通过“实时查询”页面对相关会话进行查杀，可以选择其他时间执行vacuum full操作。

----结束

## 告警清除

当表vacuum full结束后，自动消除告警。

### 9.4.4.10 DWS\_200000027 DWS 集群节点实例内存使用率超阈值

#### 告警解释

GaussDB(DWS)每60秒采集集群各节点的实例内存使用率。如果某节点的实例内存使用率超过90%（可配置），则上报节点实例内存使用率超阈值告警；如果平均使用率低于85%（即上报阈值减去5%），则消除告警。

#### 说明

如果节点实例内存的平均使用率一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

#### 告警属性

| 告警ID          | 告警归属 | 告警级别    | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|---------------|------|---------|------|--------|---------|
| DWS_200000027 | 管理面  | >90% 紧急 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

#### 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群节点实例内存使用率超阈值。           |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

#### 对系统的影响

实例内存长时间使用率高可能导致业务进程响应缓慢或不可用。

#### 可能原因

- 存在复杂的业务占用大量的实例内存资源。
- 集群实例内存配置过低，无法满足业务需求。

#### 处理步骤

##### 步骤1 检查各节点实例内存使用情况。

1. 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
2. 在左导航栏选择“监控 > 告警”，单击右上角“**集群选择**”下拉框，选中告警集群，查看集群最近7天的告警信息，通过定位信息锁定触发告警的节点名称。
3. 在“专属集群 > 集群列表”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“**监控面板**”进入监控界面。



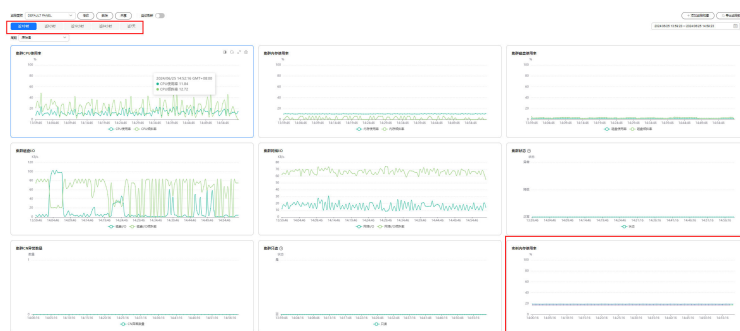
4. 选择“监控 > 性能监控 > 添加监控视图”，选择实例、实例内存使用率和想要查看的实例名，确认无误后单击“确定”。

图 9-20 添加实例内存使用率监控视图



5. 即可在下方视图中查看当前集群各实例的实例内存使用率的具体情况，左上角可选择查看最近1/3/12/24小时/7天的实例内存使用率，判断是否有实例内存使用率突然增大的情况。

图 9-21 实例内存使用率监控视图



- 如果实例内存使用率频繁出现短时间内上升然后恢复正常的情况，说明是业务执行过程中的临时冲高，可通过调整告警阈值的方式减少告警的上报。
- 如果实例内存使用率长时间一直较高，则说明集群负载过高，可以排查集群业务，或考虑提升集群的配置规格，详情请参见[弹性变更规格](#)。

### 步骤2 检查实例内存使用率告警的配置是否合理。

1. 根据实际集群的使用情况，进入“监控 > 告警 > 告警规则管理”界面。
2. 在“DWS集群节点实例内存使用率超阈值”规则所在行“操作”列单击“修改”，进入“修改告警规则”界面。
3. 调整告警阈值和检测周期配置项，其中上报阈值越大、检测周期越长，则告警的灵敏度越低；否则灵敏度越高。更详细的界面配置说明参考[告警规则](#)。

### 步骤3 检查当前集群业务是否占用内存过高。


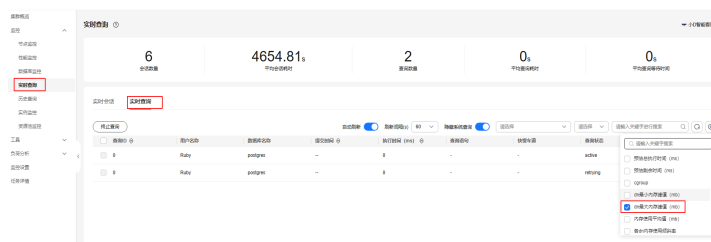
1. 在“专属集群 > 集群列表”界面找到集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入监控界面。
2. 在监控面板的页面中选择“监控 > 实时查询”，选择“实时查询”，单击, 选择“dn最大内存峰值 (mb)”，查看使用内存最多的查询信息。

图 9-22 查看内存信息



3. 和业务侧确认后，选中需要终止的查询ID，单击“终止查询”。

**步骤4** 进一步优化处理，可参见[降低内存的处理方案](#)。

----结束

## 告警清除

实例内存使用率下降后，自动消除告警。

### 9.4.4.11 DWS\_2000000028 DWS 集群节点动态内存使用率超阈值

## 告警解释

GaussDB(DWS)每60秒采集集群各节点的动态内存使用率。如果某节点的动态内存使用率超过90%（可配置），则上报节点动态内存使用率超阈值告警；如果平均使用率低于85%（即上报阈值减去5%），则消除告警。

### 说明

如果节点动态内存的平均使用率一直大于上报阈值，那么在24小时（可配置）后将再次发起告警。

## 告警属性

| 告警ID           | 告警归属 | 告警级别    | 告警类型 | 业务类型   | 是否可自动清除 |
|----------------|------|---------|------|--------|---------|
| DWS_2000000028 | 管理面  | >90% 紧急 | 操作告警 | 数据仓库服务 | 是       |

## 告警参数

| 类别   | 参数名称 | 参数含义                         |
|------|------|------------------------------|
| 定位信息 | 名称   | DWS集群节点动态内存使用率超阈值。           |
|      | 类型   | 操作告警。                        |
|      | 发生时间 | 告警发生时间。                      |
| 附加信息 | 集群ID | 集群resourceId、domain_id等详细信息。 |

## 对系统的影响

动态内存长时间使用率高可能导致业务进程响应缓慢或不可用。

## 可能原因

- 存在复杂的业务占用大量的动态内存资源。
- 集群动态内存配置过低，无法满足业务需求。

## 处理步骤

### 步骤1 检查各节点的实例动态内存使用情况。

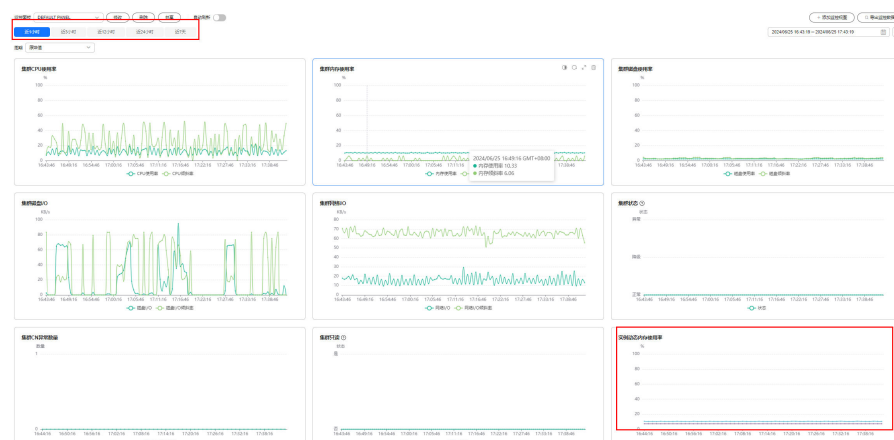
1. 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
2. 在左导航栏选择“监控 > 告警”，单击右上角“**集群选择**”下拉框，选中告警集群，查看集群最近7天的告警信息，通过定位信息锁定触发告警的节点名称。
3. 在“专属集群 > 集群列表”界面找到告警集群，在所在行操作列单击“**监控面板**”进入监控界面。
4. 选择“**监控 > 性能监控 > 添加监控视图**”，选择实例、实例动态内存使用率、想要查看的实例名，确认无误后单击“**确定**”。

图 9-23 添加实例动态内存使用率监控视图



5. 即可在下方视图中查看当前集群各实例的实例动态内存使用率的具体情况，左上角可选择查看最近1/3/12/24小时/7天的动态内存使用率，判断是否有实例动态内存使用率突然增大的情况。

图 9-24 实例动态内存使用率监控视图



- 如果动态内存使用率频繁出现短时间内上升然后恢复正常的情况，说明是业务执行过程中的临时冲高，可通过调整告警阈值的方式减少告警的上报。

- 如果动态内存使用率长时间一直较高，则说明集群负载过高，可以排查集群业务，或考虑提升集群的配置规格，详情请参见[弹性变更规格](#)。

### 步骤2 检查动态内存使用率告警的配置是否合理。

1. 根据实际集群的使用情况，进入“监控 > 告警 > 告警规则管理”界面。
2. 在“DWS集群节点动态内存使用率超阈值”规则所在行“操作”列单击“修改”，进入“修改告警规则”界面。
3. 调整告警阈值和检测周期配置项，其中上报阈值越大、检测周期越长，则告警的灵敏度越低；否则灵敏度越高。更详细的界面配置说明参考[告警规则](#)。

### 步骤3 检查当前集群业务是否占用内存过高。


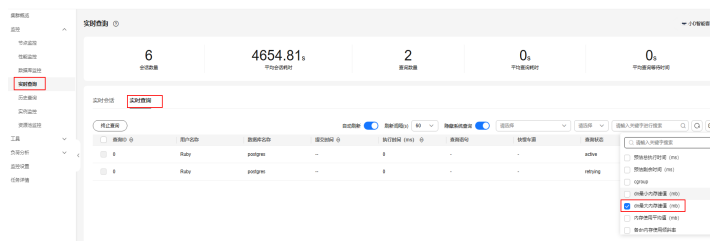
1. 在“专属集群 > 集群列表”界面找到集群，在所在行操作列单击“监控面板”进入监控界面。
2. 在监控面板的页面中选择“监控 > 实时查询”，选择“实时查询”，单击，选择“dn最大内存峰值 (mb)”，查看使用内存最多的查询信息。

图 9-25 查看内存信息



3. 和业务侧确认后，选中需要终止的查询ID，单击“终止查询”。

### 步骤4 进一步优化处理，可参见[降低内存的处理方案](#)。

----结束

## 告警清除

实例内存使用率下降后，自动消除告警。

## 9.5 查看并订阅 GaussDB(DWS)集群事件

### 9.5.1 事件通知概述

#### 概述

GaussDB(DWS) 使用SMN ( Simple Message Notification, 消息通知服务 ) 发送 GaussDB(DWS) 事件的通知，订阅GaussDB(DWS) 事件即可启用通知。在订阅中，用户需要指定一个或多个事件筛选条件。每当发生与所有筛选条件匹配的事件时，GaussDB(DWS) 就会通过该订阅发送通知。筛选条件包含事件类别（例如：管理、监控或安全）、事件级别（例如：正常或警告）和事件源类型（例如：集群或快照）。

## 支持的事件类别和事件

事件是用户集群状态发生变化的记录。它可以是由用户操作触发的（比如审计事件），也有可能是集群服务状态变化引起的（比如集群修复成功或集群修复失败）。以下为当前GaussDB(DWS)支持的事件和事件类别列表。

- 下表显示了事件源类型为集群的事件

表 9-13 事件源类型为集群的事件

| 事件类别 | 事件名称                              | 事件级别 | 事件               |
|------|-----------------------------------|------|------------------|
| 管理   | createClusterFail                 | 警告   | 集群创建失败。          |
| 管理   | createClusterSuccess              | 正常   | 集群创建成功。          |
| 管理   | createCluster                     | 正常   | 开始创建集群。          |
| 管理   | extendCluster                     | 正常   | 开始扩容集群。          |
| 管理   | extendClusterSuccess              | 正常   | 集群扩容成功。          |
| 管理   | extendClusterFail                 | 警告   | 集群扩容失败。          |
| 管理   | deleteClusterFail                 | 警告   | 集群删除失败。          |
| 管理   | deleteClusterSuccess              | 正常   | 集群删除成功。          |
| 管理   | deleteCluster                     | 正常   | 开始删除集群。          |
| 管理   | restoreClusterFail                | 警告   | 集群恢复失败。          |
| 管理   | restoreClusterSuccess             | 正常   | 集群恢复成功。          |
| 管理   | restoreCluster                    | 正常   | 开始恢复集群。          |
| 管理   | restartClusterFail                | 警告   | 集群重启失败。          |
| 管理   | restartClusterSuccess             | 正常   | 集群重启成功。          |
| 管理   | restartCluster                    | 正常   | 开始重启集群。          |
| 管理   | configureMRSExtDataSources        | 正常   | 开始配置集群的MRS外部数据源。 |
| 管理   | configureMRSExtDataSourcesFail    | 警告   | 配置集群的MRS外部数据源失败。 |
| 管理   | configureMRSExtDataSourcesSuccess | 正常   | 配置集群的MRS外部数据源成功。 |
| 管理   | deleteMRSExtDataSources           | 正常   | 开始删除集群MRS外部数据源。  |
| 管理   | deleteMRSExtDataSourcesFail       | 警告   | 删除集群MRS外部数据源失败。  |

| 事件类别 | 事件名称                                            | 事件级别 | 事件              |
|------|-------------------------------------------------|------|-----------------|
| 管理   | deletedMRSExtDataSources<br>Success             | 正常   | 删除集群MRS外部数据源成功。 |
| 管理   | bindEipToCluster                                | 正常   | 集群绑定EIP。        |
| 管理   | bindEipToClusterFail                            | 警告   | 集群绑定EIP失败。      |
| 管理   | unbindEipToCluster                              | 正常   | 集群解绑EIP。        |
| 管理   | unbindEipToClusterFail                          | 警告   | 集群解绑EIP失败。      |
| 管理   | refreshEipToCluster                             | 正常   | 集群刷新EIP。        |
| 管理   | refreshEipToClusterFail                         | 警告   | 集群刷新EIP失败。      |
| 管理   | dmsClusterMonitoringEnabledSuccessfully         | 正常   | 打开DMS集群监控开关成功。  |
| 管理   | failedToEnableDmsClusterMonitoring              | 正常   | 打开DMS集群监控开关失败。  |
| 管理   | dmsClusterMonitoringDisabledSuccessfully        | 正常   | 关闭DMS集群监控开关成功。  |
| 管理   | failedToDisableDmsClusterMonitoring             | 正常   | 关闭DMS集群监控开关失败。  |
| 管理   | dmsMetricCollectionEnabledSuccessfully          | 正常   | 打开DMS采集成功。      |
| 管理   | failedToEnableDmsMetricCollection               | 正常   | 打开DMS采集失败。      |
| 管理   | dmsMetricCollectionDisabledSuccessfully         | 正常   | 关闭DMS采集成功。      |
| 管理   | failedToDisableDmsMetricCollection              | 正常   | 关闭DMS采集失败。      |
| 管理   | dmsMetricCollectionResetSuccessfully            | 正常   | 重置DMS采集成功。      |
| 管理   | failedToResetDmsMetricCollection                | 正常   | 重置DMS采集失败       |
| 管理   | dmsMetricCollectionUpdatedSuccessfully          | 正常   | 更新DMS采集成功       |
| 管理   | failedToUpdateDmsMetricCollection               | 正常   | 更新DMS采集失败。      |
| 管理   | dmsMetricDataRetentionPeriodUpdatedSuccessfully | 正常   | 更新DMS采集存储时间成功。  |
| 管理   | failedToUpdateTheDmsMetricDataRetentionPeriod   | 正常   | 更新DMS采集存储时间失败。  |

| 事件类别 | 事件名称                                  | 事件级别 | 事件               |
|------|---------------------------------------|------|------------------|
| 管理   | dmsSessionsTerminatedSuccessfully     | 正常   | DMS终止会话成功。       |
| 管理   | failedToTerminateDmsSessions          | 正常   | DMS终止会话失败。       |
| 管理   | dmsQueriesTerminatedSuccessfully      | 正常   | DMS终止查询成功。       |
| 管理   | failedToTerminateDmsQueries           | 正常   | DMS终止查询失败。       |
| 管理   | dmsCreateWDRSuccessfully              | 正常   | DMS生成负荷报告任务下发成功。 |
| 管理   | failedToCreateWDR                     | 警告   | DMS生成负荷报告任务下发失败。 |
| 管理   | dmsDeleteWDRSuccessfully              | 正常   | DMS删除负荷报告成功。     |
| 管理   | failedToDeleteWDR                     | 警告   | DMS删除负荷报告失败。     |
| 管理   | dmsUpdateWDRConfigSuccessfully        | 正常   | DMS更新负荷报告参数成功。   |
| 管理   | failedToUpdateWDRConfig               | 警告   | DMS更新负荷报告参数失败。   |
| 管理   | dmsCreateWorkloadSnapshotSuccessfully | 正常   | DMS新增负荷快照任务下发成功。 |
| 管理   | failedToCreateWorkloadSnapshot        | 警告   | DMS新增负荷快照任务下发失败。 |
| 安全   | resetPasswordFail                     | 警告   | 集群密码重置失败。        |
| 安全   | resetPasswordSuccess                  | 正常   | 集群密码重置成功。        |
| 安全   | updateConfiguration                   | 正常   | 开始更新集群安全参数。      |
| 安全   | updateConfigurationFail               | 警告   | 更新集群安全参数失败。      |
| 安全   | updateConfigurationSuccess            | 正常   | 更新集群安全参数成功。      |
| 监控   | repairCluster                         | 正常   | 节点故障，开始修复集群。     |
| 监控   | repairClusterFail                     | 警告   | 集群修复失败。          |
| 监控   | repairClusterSuccess                  | 正常   | 集群修复成功。          |

- 下表显示了事件源类型为快照的事件

表 9-14 事件源类型为快照的事件

| 事件类别 | 事件名称                | 事件级别 | 事件      |
|------|---------------------|------|---------|
| 管理   | deleteBackup        | 正常   | 快照删除成功。 |
| 管理   | deleteBackupFail    | 警告   | 快照删除失败。 |
| 管理   | createBackup        | 正常   | 开始创建快照。 |
| 管理   | createBackupSuccess | 正常   | 快照创建成功。 |
| 管理   | createBackupFail    | 警告   | 快照创建失败。 |

- 下表显示了事件源类型为容灾的事件

表 9-15 事件源类型为容灾的事件

| 事件类别 | 事件名称                              | 事件级别 | 事件      |
|------|-----------------------------------|------|---------|
| 管理   | beginCreateDisasterRecovery       | 正常   | 开始创建容灾。 |
| 管理   | createDisasterRecoverySuccess     | 正常   | 创建容灾成功。 |
| 管理   | createDisasterRecoveryFail        | 警告   | 创建容灾失败。 |
| 管理   | beginStartDisasterRecovery        | 正常   | 开始启动容灾。 |
| 管理   | startDisasterRecoverySuccess      | 正常   | 启动容灾成功。 |
| 管理   | startDisasterRecoveryFail         | 警告   | 启动容灾失败。 |
| 管理   | beginStopDisasterRecovery         | 正常   | 开始停止容灾。 |
| 管理   | stopDisasterRecoverySuccess       | 正常   | 停止容灾成功  |
| 管理   | stopDisasterRecoveryFail          | 警告   | 停止容灾失败。 |
| 管理   | beginSwitchoverDisasterRecovery   | 正常   | 开始灾备切换。 |
| 管理   | switchoverDisasterRecoverySuccess | 正常   | 灾备切换成功。 |
| 管理   | switchoverDisasterRecoveryFail    | 警告   | 灾备切换失败。 |
| 管理   | beginDeleteDisasterRecovery       | 正常   | 开始删除容灾。 |
| 管理   | deleteDisasterRecoverySuccess     | 正常   | 删除容灾成功。 |



| 事件类别 | 事件名称                                         | 事件级别 | 事件           |
|------|----------------------------------------------|------|--------------|
| 管理   | deleteDisasterRecoveryFail                   | 警告   | 删除容灾失败。      |
| 管理   | disasterRecoveryAbnormal                     | 警告   | 容灾运行异常。      |
| 管理   | beginFailoverDisasterRecovery                | 正常   | 开始异常切换。      |
| 管理   | failoverDisasterRecoverySuccess              | 正常   | 异常切换成功。      |
| 管理   | failoverDisasterRecoveryFail                 | 警告   | 异常切换失败。      |
| 管理   | beginRecoveryDisaster                        | 正常   | 开始恢复容灾。      |
| 管理   | recoveryDisasterSuccess                      | 正常   | 恢复容灾成功。      |
| 管理   | recoveryDisasterFail                         | 警告   | 恢复容灾失败。      |
| 管理   | emptyDisasterRecovery                        | 警告   | 当前容灾对象内无容灾表。 |
| 管理   | switchoverContinueAsFailoverDisasterRecovery | 警告   | 灾备切换降级为异常切换。 |

- 下表显示了事件源类型为数据迁移的事件

表 9-16 事件源类型为数据迁移的事件

| 事件类别 | 事件名称                                     | 事件级别 | 事件          |
|------|------------------------------------------|------|-------------|
| 数据迁移 | dataMigrationApplicationDetectedAbnormal | 警告   | 作业任务状态异常。   |
| 数据迁移 | dataMigrationApplicationReturnNormal     | 正常   | 作业任务恢复正常。   |
| 数据迁移 | dataMigrationCreateApplication           | 正常   | 创建作业任务。     |
| 数据迁移 | dataMigrationCreateCluster               | 正常   | 开始创建数据迁移实例。 |
| 数据迁移 | dataMigrationCreateClusterFailed         | 警告   | 数据迁移实例创建失败。 |
| 数据迁移 | dataMigrationCreateClusterSuccess        | 正常   | 数据迁移实例创建成功。 |
| 数据迁移 | dataMigrationCreateConnection            | 正常   | 创建连接配置。     |
| 数据迁移 | dataMigrationCreateMapping               | 正常   | 创建表映射配置。    |

| 事件类别 | 事件名称                                         | 事件级别 | 事件          |
|------|----------------------------------------------|------|-------------|
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteApplication               | 正常   | 开始删除作业任务。   |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteApplicationFailed         | 警告   | 作业任务删除失败。   |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteApplicationSuccess        | 正常   | 作业任务删除成功。   |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteCluster                   | 正常   | 开始删除数据迁移实例。 |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteClusterApplication        | 正常   | 开始删除作业任务。   |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteClusterApplicationFailed  | 警告   | 作业任务删除失败。   |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteClusterApplicationSuccess | 正常   | 作业任务删除成功。   |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteClusterFailed             | 警告   | 数据迁移实例删除失败。 |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteClusterSuccess            | 正常   | 数据迁移实例删除成功。 |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteConnection                | 正常   | 删除连接配置。     |
| 数据迁移 | dataMigrationDeleteMapping                   | 正常   | 删除表映射配置。    |
| 数据迁移 | dataMigrationDialsConnection                 | 正常   | 测试连接配置。     |
| 数据迁移 | dataMigrationModifyConnection                | 正常   | 修改连接配置。     |
| 数据迁移 | dataMigrationModifyMapping                   | 正常   | 修改表映射配置。    |
| 数据迁移 | dataMigrationStartApplication                | 正常   | 开始启动作业任务。   |
| 数据迁移 | dataMigrationStartApplicationFailed          | 警告   | 作业任务启动失败。   |
| 数据迁移 | dataMigrationStartApplicationSuccess         | 正常   | 作业任务启动成功。   |
| 数据迁移 | dataMigrationStopApplication                 | 正常   | 开始停止作业任务。   |

| 事件类别 | 事件名称                                | 事件级别 | 事件        |
|------|-------------------------------------|------|-----------|
| 数据迁移 | dataMigrationStopApplicationFailed  | 警告   | 作业任务停止失败。 |
| 数据迁移 | dataMigrationStopApplicationSuccess | 正常   | 作业任务停止成功。 |

## 9.5.2 订阅事件通知

用户通过订阅GaussDB(DWS)的事件通知，这样便能在特定集群或快照发生管理、监控或安全事件时收到短信、电子邮件或应用等方式的通知消息。

### 创建订阅

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航树，选择“管理 > 事件管理”。
- 步骤3** 在“事件管理”页面中选择“订阅 > 创建订阅”。
- 步骤4** 在“订阅设置”区域，设置订阅基本信息及事件过滤。

“订阅事件列表”区域显示系统根据订阅设置筛选出的事件。

图 9-26 订阅设置

### 订阅设置

订阅基本信息及事件过滤设置

- \* 是否开启  ?
- \* 订阅名称 ?
- \* 事件类别 ?

管理 ×

监控 ×

安全 ×

▼
- \* 事件级别 ?

正常 ×

警告 ×

▼
- \* 事件源类型 ?

集群 ×

快照 ×

容灾 ×

▼

表 9-17 订阅参数

| 参数名  | 参数解释                                      |
|------|-------------------------------------------|
| 是否开启 | 设置是否开启事件订阅。<br>关闭后停止发送已订阅事件的通知消息，不会删除该订阅。 |

| 参数名   | 参数解释                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 订阅名称  | 设置订阅事件的名称。 <ul style="list-style-type: none"><li>名称只能包含大写字母、小写字母、数字、-和_，且必须由大写字母、小写字母或数字开头。</li><li>名称长度为1~256字符。</li></ul> |
| 事件类别  | 选择订阅事件的类别：管理，监控或安全。                                                                                                         |
| 事件级别  | 选择事件的告警级别：正常或警告。                                                                                                            |
| 事件源类型 | 选择事件源类型：集群、快照。                                                                                                              |

**步骤5** 在“消息通知主题名称”下拉框中，选择一个消息通知主题。

- 所选择的消息通知主题，必须已授予GaussDB(DWS) 服务向该主题发布消息的权限。  
如果所选主题尚未给GaussDB(DWS) 授权，请前往消息通知服务的主题管理页面设置主题策略授权。详细操作请参见《消息通知服务用户指南》中的[设置主题策略](#)。设置主题策略时，“可发布消息的服务”需勾选“DWS”。
- 如需创建新主题，请单击“创建新主题”，系统将跳转到消息通知服务控制台页面，请参见《消息通知服务用户指南》中的[创建主题](#)章节创建新主题。

**步骤6** 单击“确定”，完成创建订阅。

----结束

## 修改订阅

**步骤1** 在GaussDB(DWS) 管理控制台的“管理 > 事件管理”页面中，单击“订阅”页签。

**步骤2** 在指定订阅名称所在行的“操作”列，单击“编辑”，进入“编辑订阅”页面。

**步骤3** 在“编辑订阅”页面，选择要更改的参数项进行修改。具体修改方法参见创建订阅中的[步骤4~步骤6](#)。

----结束

## 删除订阅

**步骤1** 在GaussDB(DWS) 管理控制台的“管理 > 事件管理”页面中，单击“订阅”页签。

**步骤2** 在指定订阅名称所在行的“操作”列，单击“删除”，弹出确认删除对话框。

**步骤3** 单击“是”，删除该订阅。

----结束


## 9.5.3 查看事件

介绍用户如何查找集群或快照发生的事件。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航树，选择“管理 > 事件管理”，进入事件管理页面。

在事件列表中，默认显示当前所有集群或快照已发生的事件。

在表头的字段名称“时间”旁，单击，可以将事件按时间的顺序或倒叙进行排列。

在事件列表上方，可单击搜索框，在下拉列表中根据筛选条件（时间、事件、事件级别、事件源、事件源类型、事件类别）查找相关事件。

图 9-27 事件页面



事件 | 订阅

| 时间                 | 事件     | 事件级别 | 事件源      | 事件源类型 | 事件类别 |
|--------------------|--------|------|----------|-------|------|
| 2020/01/20 18:0... | 集群创建成功 | 正常   | dws-demo | 集群    | 管理   |
| 2020/01/20 17:5... | 开始创建集群 | 正常   | dws-demo | 集群    | 管理   |

---结束

## 9.6 GaussDB(DWS)常用运维命令集

本章节仅列出运维常用命令，其中查看的系统对象可根据实际情况灵活变通，查询返回的具体字段含义，请参考《[开发指南](#)》中关于对应系统表、系统视图、系统函数的介绍。

### 查看运维状态类

**前提条件：**正常连接上DWS集群。

- 查看当前业务整体运行情况。  

```
select coorname, username, client_addr, sysdate-query_start as duration, state, enqueue,waiting, pid, query_id, substr(query,1,60) from pgxc_stat_activity where username != 'Ruby' and username != 'omm' and state = 'active' order by duration desc;
```
- 查看当前业务整体并发情况。  

```
select username,coorname,enqueue,state,count(*) from pgxc_stat_activity where username <> 'omm' and username <> 'Ruby' group by 1,2,3,4 order by 4,5 desc limit 30;
```
- 查看当前集群内部整体等待状态。  

```
select wait_status,wait_event,count(*) as cnt from pgxc_thread_wait_status where wait_status <> 'wait cmd' and wait_status <> 'synchronize quit' and wait_status <> 'none' and wait_status <> 'wait stream task' group by 1,2 order by 3 desc limit 50;
```
- 查看当前集群资源池业务运行信息（配置资源管控场景）。  

```
select s.resource_pool as rpname, count(1) as session_cnt,sum(case when a.state = 'active' then 1 else 0 end) as active_cnt,sum(case when s.enqueue = 'global' then 1 else 0 end) as global_wait,sum(case when s.lane = 'fast' and s.status = 'running' then 1 else 0 end) as fast_run,sum(case when s.lane = 'fast' and s.status = 'pending' and s.enqueue not in ('global','none') then 1 else 0 end) as fast_wait,sum(case when s.lane = 'slow' and s.status = 'running' then 1 else 0 end) as slow_run,sum(case when s.lane = 'slow' and s.status = 'pending' and s.enqueue not in ('global','none') then 1 else 0 end) as slow_wait,sum(case when s.status = 'running' then s.statement_mem else 0 end) as est_mem from pg_catalog.pgxc_session_wlmstat s,pg_catalog.pgxc_stat_activity a where s.threadid=a.pid(+) and s.attribute != 'internal' and s.resource_pool != 'root' group by 1;
```
- 查看当前集群动态内存水位。  

```
select a.nodename,a.memorybytes as dynamic_used_memory,b.memorybytes as max_dynamic_memory, dynamic_used_memory/max_dynamic_memory*100 as used_rate from pgxc_total_memory_detail a join pgxc_total_memory_detail b on a.nodename=b.nodename where a.memorytype = 'dynamic_used_memory' and b.memorytype = 'max_dynamic_memory' order by a.memorybytes desc;
```

- 查看各类线程内存使用情况（从[查看当前集群动态内存水位](#)。查询到动态内存高水位的CN/DN节点，通过连接该节点查询）。  

```
select b.state, sum(totalsize) as totalsize, sum(freesize) as freesize, sum(usedsize) as usedsize from
pv_session_memory_detail a , pg_stat_activity b where split_part(a.ssid,':',2) = b.pid group by b.state
order by totalsize desc limit 20;
```
- 查看当前实例每个session使用内存（从[查看当前集群动态内存水位](#)。查询到动态内存高水位的CN/DN节点，通过连接该节点查询）。  

```
select split_part(pv_session_memory_detail.ssid,':',2) pid,pg_size_pretty(sum(totalsize))
total_size,count(*) context_count from pv_session_memory_detail group by pid order by
sum(totalsize) desc;
```
- 查看当前实例每个SQL使用内存（从[查看当前集群动态内存水位](#)。查询到动态内存高水位的CN/DN节点，通过连接该节点查询）。  

```
select sessid, contextname, level,parent, pg_size_pretty(totalsize) as total ,pg_size_pretty(freesize) as
freesize, pg_size_pretty(usedsize) as usedsize, datname,query_id, query from
pv_session_memory_detail a , pg_stat_activity b where split_part(a.ssid,':',2) = b.pid order by
totalsize desc limit 100;
```

## 应急恢复类

### 注意

应急类操中涉及业务影响的操作均需要和客户确认后实施，禁止自行直接操作。

**前提条件：**正常连接上DWS集群。

- 单语句查杀，被查杀语句pid一般通过[查看当前业务整体运行情况](#)。获取的pid字段信息。  

```
execute direct on(cn_name) 'select pg_cancel_backend(被查杀语句pid);
execute direct on(cn_name) 'select pg_terminate_backend(被查杀语句pid);
```
- 批量拼接查杀语句（仅拼接查杀命令，不执行查杀命令）。  

```
select 'execute direct on(' || coorname || ') 'select pg_terminate_backend(' || pid || ')';sysdate-
query_start as dur, substr(query,1,60) from pgxc_stat_activity where username != 'omm' and username !=
'Ruby' and state = 'active' order by dur desc limit 30;
```
- 清理空闲连接。  

```
clean connection to all for database xxx; --清理idle的空闲连接
select * from pgxc_clean_free_conn(); --清理pooler缓存连接
```
- 修复CCN计数（连接CCN执行）。  

```
select * from pg_stat_get_workload_struct_info(); --保留CCN信息
select gs_wlm_node_recover(true); --修复CCN计数
```
- 锁定异常用户。  

```
alter user username account lock; --锁用户
alter user username account unlock; --解锁用户
```
- 业务加入黑名单操作。  

```
select * from gs_append_blocklist(unique_sql_id); --加黑名单
select * from gs_blocklist_query; --查询现有黑名单
select gs_remove_blocklist(unique_sql_id); --解除黑名单
```

## 业务分析类

**前提条件：**正常连接上DWS集群。

- 查看正在执行SQL的等待视图，*实际queryid*一般通过[查看当前业务整体运行情况](#)。获取的query\_id字段信息。

```
select * from pgxc_thread_wait_status where query_id = 实际queryid order by
node_name,wait_status,wait_event;
```

- 查看正在运行SQL的运行过程信息，*实际queryid*一般通过[查看当前业务整体运行情况](#)。获取的query\_id字段信息。

```
select * from pgxc_wlm_session_statistics where queryid = 实际queryid;
```

- 查看历史SQL的运行信息，*实际queryid*一般通过[查看当前业务整体运行情况](#)。获取的query\_id字段信息。

```
select * from pgxc_wlm_session_info where queryid = 实际queryid;
```

- 查看单表倾斜信息。

```
select * from table_distribution('schema_name','table_name');
```

- 查看单表脏页率信息。

```
select c.oid AS relid, n.nspname AS schemaname, c.relname, pg_stat_get_tuples_inserted(c.oid) AS
n_tup_ins, pg_stat_get_tuples_updated(c.oid) AS n_tup_upd, pg_stat_get_tuples_deleted(c.oid) AS
n_tup_del, pg_stat_get_live_tuples(c.oid) AS n_live_tup, pg_stat_get_dead_tuples(c.oid) AS n_dead_tup,
cast((n_dead_tup / (n_live_tup + n_dead_tup + 0.0001)) * 100) AS numeric(5,2)) AS dirty_page_rate
from pg_class c LEFT JOIN pg_namespace n ON n.oid = c.relnamespace where c.oid =
'schema_name.table_name'::regclass::oid;
```

- 查看表定义、索引信息。

```
select pg_get_tabledef('schema_name.table_name');
```

- 查看表大小。

```
select pg_size_pretty(pg_table_size('schema_name.table_name'));
```

- 查看表的创建、修改和最近一次analyze时间。

```
select * from pg_object where object_oid='schema_name.table_name'::regclass;
```

- 查看详细脏数据信息。

```
start transaction read only;
set enable_show_any_tuples = true;
set enable_indexscan = off;
set enable_bitmapscan = off;
select ctid,xmin,xmax,pgxc_is_committed(xmin),pgxc_is_committed(xmax),oid,* from
schema_name.table_name;
select xmin,xmax,ctid, * from pgxc_node;
rollback;
```

## 9.7 备份与恢复 GaussDB(DWS)集群

### 9.7.1 快照概述

快照是对GaussDB(DWS)集群在某一时间点的一次全量数据或增量数据的备份，记录了当前数据库的数据以及集群的相关信息，其中包括节点数量、节点规格和数据库管理员用户名称等。快照创建方式包括手动创建快照和自动创建快照，详情参见[手动快照](#)和[自动快照](#)。

当选择将快照恢复到新集群时，GaussDB(DWS)会根据快照记录的集群信息来创建新集群，然后从快照记录的数据中还原数据库信息。从快照恢复数据到新集群的详细步骤请参见[恢复快照到新集群](#)。

当选择将快照恢复到原集群时，GaussDB(DWS)会清除当前集群的数据，然后从快照记录的数据中将数据库信息还原到当前集群。从快照恢复数据到原集群的详细步骤请参见[恢复快照到原集群](#)。

其中，快照备份和恢复速率如下（此速率为实验室测试环境下数据，介质为SSD本地盘，仅供用户参考。在实际使用中，由于磁盘、网络、带宽等因素可能会产生一定的差异）：

- 备份速率：200 MB/s/DN

- 恢复速率：125 MB/s/DN

## 约束与限制

- 对于有数据可靠性要求的用户，尤其是针对业务方无法通过上游重新导入进行数据恢复的场景，集群需要备份操作，避免人为或其他因素造成数据丢失后无法恢复。
- Schema粒度快照支持集群版本如下所示（如果当前控制台界面不支持该功能，请联系技术支持人员）。
  - 9.1.0.100及以上集群版本。
  - 8.3.0.110及以上的8.3.0.xxx集群版本。
  - 8.2.1.230及以上的8.2.1.2xx集群版本。
- OBS快照存储空间与计费说明：
  - GaussDB(DWS)提供的免费存储空间等于集群存储空间，即单节点存储空间大小 \* 节点数。
  - GaussDB(DWS)提供了部分免费存储空间，用于存放集群备份时的快照数据。当快照数据存储空间超过免费空间大小时，超出部分按照OBS的计费规则进行计费，计费详情参见[OBS价格详情](#)。
- 快照服务依赖及部署说明：
  - 快照管理功能依赖于OBS、NFS的备份介质。
  - 备份设备为NFS的备份介质时，使用挂载盘的方式，依赖云上SFS-Tubor服务。具体配置步骤请参见[11.1.3.2-自动快照策略](#)配置备份介质。
  - 当前快照恢复到新集群时仅支持OBS介质。
- GaussDB(DWS)根据快照创建的新集群与生成快照的原始集群具有相同的配置，即节点的数量和规格、内存、磁盘与原集群一致。
- 根据快照创建新集群时，如果没有指定其他值，则参数默认与生成快照时的备份信息保持一致。
- 存算一体（单机部署）暂不支持快照功能。
- 存算分离集群仅9.0.2及以上集群版本支持快照功能，但是带有弹性逻辑集群的存算分离集群不支持备份恢复。如果集群有弹性逻辑集群备份恢复会失败，建议将弹性逻辑集群回收后，再执行备份恢复操作。
- 存算分离集群混合计费的快照恢复场景目前只支持恢复到全包年/包月或者全按需情况，即如果此集群有三个包年/包月节点和三个按需节点，如果恢复成包年/包月，那么此时六个节点都是包年/包月；如果恢复成按需，那么这六个节点都是按需。
- 快照生成期间，请避免进行Vacuum Full操作，否则可能会导致集群只读。
- 创建快照时因备份数据会降低磁盘I/O性能，建议在业务相对空闲的时期进行快照操作。
- 快照期间会保留一些中间文件，需额外占用磁盘空间，因此请避开业务高峰期并保证磁盘容量在70%以下。

## 9.7.2 手动快照



### 9.7.2.1 创建集群粒度的手动快照

#### 前提条件

集群快照是GaussDB(DWS)集群在某一时间点的完整备份，记录了这一时刻指定集群的所有配置数据和业务数据。用户根据业务需要备份集群数据时，可以在“快照管理”页面创建集群的快照。

手动快照可以随时创建，在创建成功后会一直保存，直到在GaussDB(DWS)控制台将此快照删除。由于创建手动快照采用全量备份的方式，因此备份时间较长。

#### 说明

- 手动创建的集群粒度快照支持备份到OBS服务、NFS介质。
- 待创建集群粒度快照的集群状态必须为“可用”、“待重启”或“非均衡”中的任意一种，当集群版本低于8.1.3.101时，“只读”状态的集群也可创建集群粒度的快照。

#### 系统影响

正在创建快照的集群，暂时无法提供完整服务，如无法执行重启、扩容、重置密码、修改集群配置信息等操作。

#### 说明

为了保证快照数据的完整性，建议创建快照时暂停写入新数据。

#### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，单击“管理 > 快照管理”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面，左导航栏切换至“快照”页签）。

**步骤3** 进入“快照管理”页面，单击右上角的“创建快照”，也可在集群管理页面选择指定集群所在行操作列“更多 > 创建快照”。

**步骤4** 在快照创建页面完善快照信息：

- **“集群名称”**：选择一个指定的GaussDB(DWS) 集群。只有状态为“可用”的集群会在下拉列表中显示。
- **“快照名称”**：填写快照的名称。快照名称长度为4~64个字符，必须以字母开头，不区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。
- **“快照级别”**：选择快照的级别，创建集群粒度的快照，快照级别需要选择为“cluster”。
- **“快照描述”**：填写快照的描述信息。此参数为可选参数。快照描述的字符长度为0~256，不支持特殊字符!<>'=&"。

**步骤5** 确认无误后，单击“立即创建”，集群开始创建快照。

创建快照时，正在创建快照的集群任务状态变为“创建快照中”。同时正在创建的快照，状态显示为“创建中”。快照创建完成后，快照的状态为“可用”。

### 📖 说明

如果快照大小明显大于集群当前存储数据的大小，可能存在数据仅标记为删除但未真实清理回收，建议执行vacuum并重新创建快照，详情请参见[如何清理与回收存储空间](#)。

---结束

## 9.7.2.2 创建 schema 粒度的手动快照

### Schema 粒度快照概述

schema快照是GaussDB(DWS)集群在某一时间点某些schema集的数据备份，记录了这一时刻集群指定schema的所有业务数据。用户根据业务需要备份集群的schema数据时，可以在“快照管理”页面创建集群的schema粒度快照。


手动创建的细粒度快照可以随时创建，在创建成功后会一直保存，直到在GaussDB(DWS)控制台将此快照删除。

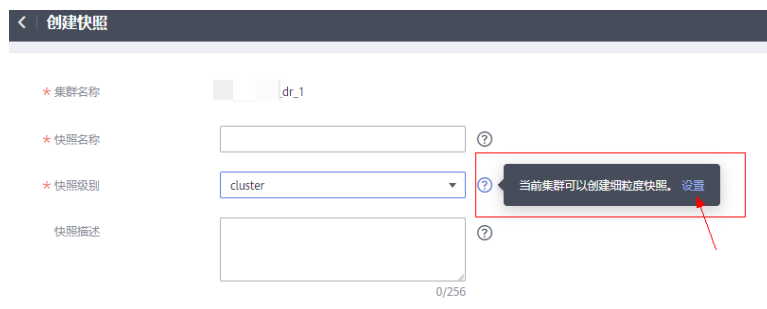
### 📖 说明

- 如果当前控制台界面不支持该功能，请联系技术支持人员。
- 手动创建的集群的schema快照支持备份到OBS服务、NFS的介质。
- 待创建schema粒度快照的集群状态必须为“可用”或“非均衡”。

### 前提条件


用户需手动打开细粒度快照的开关：

- 步骤1** 在左侧导航栏中，单击“**管理 > 快照管理**”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“**集群详情**”页面，左导航栏切换至“**快照**”页签）。
- 步骤2** 进入“快照管理”页面，单击右上角的“**创建快照**”，也可在集群管理页面选择指定集群所在行操作列“**更多 > 创建快照**”。
- 步骤3** 在快照级别栏单击 ，并单击“**设置**”。



- 步骤4** 在快照列表页面单击“**细粒度快照开关**”，打开或关闭细粒度快照。

 : 表示开启细粒度快照。

 : 表示关闭细粒度快照。

| 备份名称         | 备份状态 | 备份方式 | 备份类型 | 备份版本 | 备份集群    | 快照创建时间                        | 操作    |
|--------------|------|------|------|------|---------|-------------------------------|-------|
| 202209201512 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/20 15:29:56 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209210912 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/21 15:29:27 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209201012 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/20 10:29:27 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209201912 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/20 22:29:27 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209200912 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/20 09:29:27 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209191512 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/19 22:29:27 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209191012 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/19 20:22:58 GMT+08:00 | 删除 恢复 |
| 202209190712 | 可用   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022/09/19 15:29:27 GMT+08:00 | 删除 恢复 |

### 说明

- 开启细粒度快照开关后，可以创建schema级别的快照。
- 开启细粒度快照开关后，创建的自动或手动快照可用于进行表恢复。

### ---结束

## 系统影响

正在创建快照的集群，暂时无法提供完整服务，如无法执行重启、扩容、重置密码、修改集群配置信息等操作。

### 说明

为了保证快照数据的完整性，建议创建快照时暂停写入新数据。

## 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，单击“管理 > 快照管理”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面，左导航栏切换至“快照”页签）。

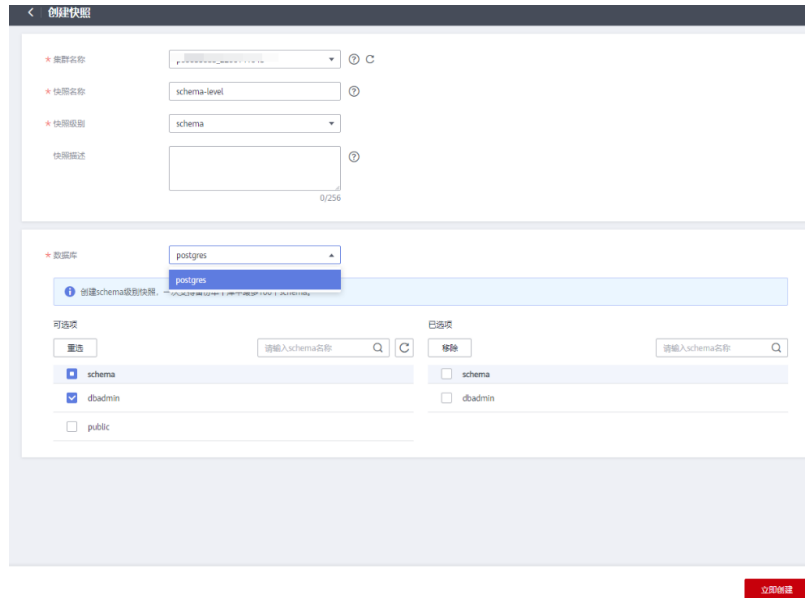
**步骤3** 进入“快照管理”页面，单击右上角的“创建快照”，也可在集群管理页面选择指定集群所在行操作列“更多 > 创建快照”。

**步骤4** 在快照创建页面完善快照信息：

- “**集群名称**”：选择一个指定的GaussDB(DWS) 集群。只有状态为“可用”的集群会在下拉列表中显示。
- “**快照名称**”：填写快照的名称。快照名称长度为4~64个字符，必须以字母开头，不区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。
- “**快照级别**”：选择快照的级别，创建Schema粒度的快照，快照级别需选择为“schema”。
- “**快照描述**”：填写快照的描述信息。此参数为可选参数。快照描述的字符长度为0~256，不支持特殊字符!<>='&"。

**步骤5** 快照级别选择为schema后，页面下方将会显示schema级别的快照选择栏。

- 数据库选项下拉框中选择具体的数据库。
- 在schema选择栏，用户可以勾选具体需要备份的schema，可在schema列表右上角的搜索框中，输入指定schema名称并单击 查询。支持模糊搜索名称的部分字符。



### 说明

- schema粒度的快照每次备份只能备份同一个数据库里的schema。
- 单次备份可备份的schema数量默认为50。

**步骤6** 确认无误后，单击“立即创建”，集群开始创建快照。

创建快照时，正在创建快照的集群任务状态变为“创建快照中”。同时正在创建的快照，状态显示为“创建中”。快照创建完成后，快照的状态为“可用”。

### 说明

如果快照大小明显大于集群可用存储空间大小，可能存在数据仅标记为删除但未真实清理回收，建议执行清理并重新创建快照，详情请参见[如何清理与回收存储空间](#)。

----结束

## 9.7.2.3 删除手动快照

用户需要删除状态为“不可用”的快照，或者需要释放快照所占用的存储空间时，可以在“快照管理”中删除不再使用的快照。

### 注意

成功删除的快照无法恢复，请谨慎操作。

## 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，单击“管理 > 快照管理”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面，左导航栏切换至“快照”页签）。默认显示用户所有的快照。

**步骤3** 在快照列表中，在需要删除的快照所对应的“操作”列，单击“更多 > 删除”按钮。

#### 📖 说明

用户可以对手动快照进行删除，自动快照不支持删除。

**步骤4** 确认无误后，输入“DELETE”，并单击“确定”，删除此快照。

---结束

## 9.7.3 自动快照

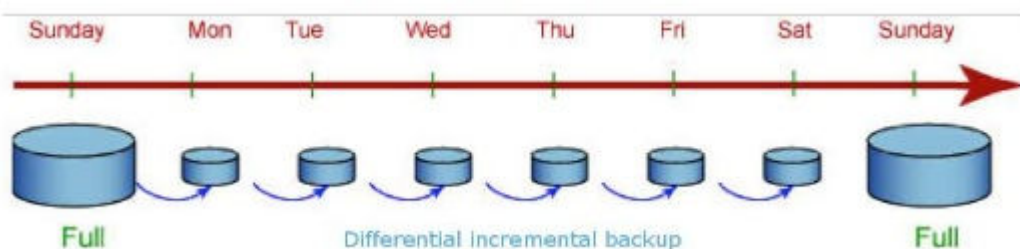
### 9.7.3.1 自动快照概述

自动快照采用差异增量备份，第一次创建自动快照为全量备份，以后每间隔一段时间做一次全量备份，全量备份作为基础版本。两次全量备份之间都是做增量备份，增量备份基于前一次备份所发生的更改进行记录。

在恢复快照时，GaussDB(DWS)会将最近一次的全量备份到本次备份之间的所有备份一起用于恢复集群，因此不会产生数据丢失。

为了保证每个增量快照都能够正常进行数据恢复，如果增量快照的保存时间超过了保留天数，GaussDB(DWS)不会立即删除过期的增量快照，而是仍然保留这部分快照，以便提供给后续其他增量快照恢复集群时使用，直到完成下一次全量快照，GaussDB(DWS)才会一并删除已过期的上一次的全量自动快照和相关的增量快照。

图 9-28 快照备份过程



集群创建成功后，自动快照默认处于启用状态。当集群启用了自动快照时，GaussDB(DWS)将按照设定的时间和周期以及快照类型自动创建快照，默认为每8小时做一次增量备份，每周做一次全量备份。用户也可以对集群设置自动快照策略，并根据自身需求，对集群设置一个或多个自动快照策略。如果用户未配置全量备份策略，则每15次增量备份做一次全量备份。GaussDB(DWS)管理控制台设置集群的自动快照策略，具体操作请参见[设置自动快照策略](#)。

自动快照有保留期，可设置为1~31天，默认为7天，系统会在保留期结束时删除到期快照。该保留期为用户可见快照的保留期，如果存在增量快照未到期，为保证快照可用，前置增量快照和全量快照不会立即物理删除，已到期的快照为隐藏状态，用户不可见。待全部增量快照都到期后，前置隐藏的快照才实际物理删除。如果需要将自动快照保留更长时间，可以创建一份副本作为手动快照。自动快照会保留至保留期结束，而手动快照在手动删除前将会一直保留。如何复制自动快照，详情见[复制自动快照](#)。

### 9.7.3.2 设置自动快照策略

用户可根据自身需求，选择快照类型对集群设置一个或多个自动快照策略。自动快照策略开启后，系统将按照设定的时间和周期以及快照类型自动创建快照。

#### 操作步骤



- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 切换至“快照”页签，再单击二级页签中的“策略列表”。在“策略列表”页面，会展示当前集群所有的策略（包括默认的自动快照策略）。
- 步骤5** （可选）单击“自动快照”开关，开启自动快照策略。
  -  表示开启自动创建快照策略，默认为开启状态，保留天数默认为7天。
  -  表示关闭自动创建快照策略，关闭后设置的快照策略不会触发自动快照。
- 步骤6** 开启后可以设置自动快照的保留天数以及修改当前集群使用的备份设备，各参数配置原则如表9-18所示。

表 9-18 自动快照参数说明

| 参数名                | 参数解释                                                                              |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 保留天数               | 设置自动创建的快照的保留天数，可设置范围为1~31天。<br><b>说明</b><br>用户不允许手动删除自动创建的快照，自动快照保留天数超期后，系统会自动删除。 |
| 备份设备               | 下拉框，支持OBS、NFS。                                                                    |
| 备份NFS文件系统地址（NFS参数） | NFS的共享地址IP。填写弹性文件服务共享路径IP地址，挂载成功后默认在集群实例的“/var/chroot/nfsbackup”目录下创建挂载目录。        |

- 步骤7** 开启自动创建快照策略后，可以对参数进行设置，各参数配置原则如表9-19所示。

#### 说明

快照策略时间需要设置为UTC，同时需要考虑业务所在时区的时差。

- 快照类型为全量快照时，快照策略可选择一次性和周期性：
  - 设置全量周期性快照策略，可指定星期或日期，选择触发时间点。

图 9-29 全量周期性快照策略

**快照策略** ×

数据仓库服务会为您提供部分免费空间来存储自动快照，超出免费空间部分将采用按需方式计费。[了解详情](#)

快照策略名称

快照类型  全量  增量

快照策略  周期性  一次性

---

**周期性快照策略设置**

天数设置  指定星期  指定日期

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |    |    |    |    |    |    |    |    |

快照周期至少选择其中一天。  
[全选](#) [清空](#)

时间设置  指定时间

在  (UTC) 创建一次备份  
说明：时间设置默认为UTC时间，请您根据业务所在时区结合时差设置该项。

**警告**

29号、30号、31号为月末日期，会存在漏备，请谨慎选择。具体策略和执行请以实际月份日期为准。

- 设置全量一次性快照策略，可指定具体日期和触发时间。

图 9-30 全量一次性快照策略

**快照策略**

数据仓库服务会为您提供部分免费空间来存储自动快照，超出免费空间部分将采用按需方式计费。[了解详情](#)

快照策略名称

快照类型  全量  增量

快照策略  周期性  一次性

---

**一次性快照策略设置**

时间设置 在  (UTC) 创建一次备份  
说明：时间设置默认为UTC时间，请您根据业务所在时区结合时差设置该项。

- 快照类型为增量快照时，快照策略只能选择周期性：  
设置增量周期性快照策略，可以指定星期或日期，并且可以选择触发时间点，或设置开始时间以及时间间隔。

图 9-31 增量周期性快照策略

**快照策略**

数据仓库服务会为您提供部分免费空间来存储自动快照，超出免费空间部分将采用按需方式计费。[了解详情](#)

快照策略名称

快照类型  全量  增量

快照策略  周期性

---

**周期性快照策略设置**

天数设置  指定星期  指定日期

星期日  星期一  星期二  星期三  星期四  星期五  星期六

时间设置  指定时间  指定间隔

在  (UTC) 创建一次备份

说明：时间设置默认为UTC时间，请您根据业务所在时区结合时差设置该项。

表 9-19 快照策略参数说明

| 参数名       | 参数解释                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 快照策略名称    | 策略名称要求在4位到92位之间，必须以字母开头，不区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符，并且名称唯一。                                                                                                                                                                                                                                      |
| 快照类型      | 可选择全量和增量。<br><b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>15次增量快照会触发一次全量快照。</li> <li>增量快照恢复是以全量快照为基础，增量快照为辅恢复数据到增量快照时间点的全部数据。</li> <li>增量快照记录基于前一次快照所发生的更改，备份时间快；全量快照是对整个集群的数据进行备份，时间较长。在恢复快照期间，GaussDB(DWS)会将最近一次的全量快照到本次快照之间的所有快照一起用于恢复集群。</li> </ul>                                               |
| 快照策略      | 可选择周期性或一次性。<br><b>说明</b><br>只有快照类型选择全量时，才可选择一次性快照策略。                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 一次性快照策略设置 | 可设置在未来某一个具体时间点创建一次全量备份，时间为UTC时间。                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 快照执行周期    | 可根据需求设置周期性的快照触发策略： <ul style="list-style-type: none"> <li><b>天数设置</b>：可以指定星期或指定日期，选择星期后不可再选择日期。在选择日期时，若当前月份没有所选日期，直接顺延到之后的月份。</li> <li><b>时间设置</b>：可以选择指定时间，含义为指定周期性策略当天具体的触发时间。增量快照类型可以指定开始时间以及间隔，可选间隔为4-24小时，表示从某个时间开始每隔多少小时做一次快照。</li> </ul> <b>须知</b><br>当增量数据量较大时，如果设置的备份周期太长会出现备份慢的情况，建议可以适当增加备份频率。 |



**步骤8** 确认无误后，单击“确定”。

#### 📖 说明

一个集群最多可设置三个快照策略。

**步骤9** （可选）用户可根据自身需求在指定自动快照策略中单击“修改”按钮对已经开启的自动创建快照策略进行修改。

**步骤10** （可选）用户可单击“预览快照策略”按钮，预览当前集群使用中的快照策略，显示集群未来7次的快照情况。如果集群没有设置全量策略，系统将默认使用每进行15次增量快照进行一次全量快照的策略。

#### 须知

由于集群的操作不可预期，需注意：

- 参考策略预览时间，集群将在预设时间1小时内触发快照任务。
- 当集群在扩容、升级、修改快照介质等操作之后，进行下一次自动快照时，系统默认做全量自动快照。
- 当集群使用周期性策略时，上次自动快照结束后4小时内不允许再次自动备份，不符合要求的触发时间将被跳过。
- 当多个策略的下次触发时间发生冲突时，优先级关系为一次性>周期性、全量>增量。
- 当进行备份恢复时，支持从任意一种快照类型恢复资源的全量数据，无论快照类型是全量快照还是增量快照。

----结束

### 9.7.3.3 复制自动快照

用户可以对自动快照进行复制，生成手动快照以便长期保留。

#### 复制自动快照

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 快照管理”。

默认显示用户所有的快照。用户可以对自动快照进行复制。

**步骤3** 在快照列表中，在需要复制快照所对应的“操作”列，单击“更多 > 复制”按钮。

- “快照名称”：填写新快照的名称。  
快照名称长度为4~64个字符，必须以字母开头，不区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。
- “快照描述”：填写快照的描述信息。  
此参数为可选参数。快照描述的字符长度为0~256，不支持特殊字符!<>'=&"。

**步骤4** 单击“确定”，开始为集群复制快照。

系统提示“快照复制下发成功”。快照复制完成后，复制快照的状态为“可用”。

### 📖 说明

如果快照大小明显大于集群当前存储数据的大小，可能存在数据仅标记为删除但未真实清理回收，建议清理回收存储空间后重新创建快照，参见[如何清理与回收存储空间](#)。

----结束

## 9.7.3.4 删除自动快照

自动快照不支持手动删除，仅GaussDB(DWS)系统能够删除自动快照。

GaussDB(DWS)会在如下情况下删除自动快照：

- 自动快照保留期结束。
- 删除集群。

### ⚠️ 注意

为防止用户误执行删除集群操作，GaussDB(DWS)将提供以下策略（该功能仅在8.2.0及以上集群版本支持）：

- 若最新一次的快照为自动快照，则系统会将自动快照保留一天时间。
- 若最新一次的快照为手动快照，则会删除相应集群已有的自动快照。

## 9.7.4 查看快照信息

用户创建快照后，可以在“快照管理”页面查看集群快照的信息。

### 查看快照信息

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 快照管理”。

在快照列表中，默认显示用户所有的快照。

**步骤3** 在快照列表中，查看快照的“快照名称”、“快照状态”、“集群名称”、“备份方式”、“快照类型”、“快照介质”、“快照级别”和“快照创建时间”。

用户也可以在快照列表的右上角，输入快照名称或集群名称并单击🔍，搜索指定的快照。支持模糊搜索名称的部分字符。

快照状态如[表9-20](#)所示。

表 9-20 快照状态说明

| 状态    | 说明            |
|-------|---------------|
| “可用”  | 表示当前快照工作正常。   |
| “创建中” | 表示当前快照正在创建中。  |
| “不可用” | 表示当前快照无法提供服务。 |

备份方式如表9-21所示。

表 9-21 备份方式

| 类型 | 说明                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------|
| 手动 | 用户通过GaussDB(DWS)管理控制台或者API接口手动创建的快照。用户可以删除手动快照。               |
| 自动 | 用户为集群开启快照自动备份策略后，系统自动创建的快照。用户不能删除自动快照，自动快照的保留天数超期后，系统会自动进行删除。 |

快照类型如表9-22所示。

表 9-22 快照类型

| 类型 | 说明        |
|----|-----------|
| 全量 | 该快照为全量备份。 |
| 增量 | 该快照为增量备份。 |

快照介质如表9-23所示。

表 9-23 快照介质

| 快照介质 | 说明                                           |
|------|----------------------------------------------|
| OBS  | 策略中配置备份设备为：OBS，则创建出的快照为OBS快照，备份数据保存在OBS服务器上。 |
| NFS  | 策略中配置备份设备为：NFS，则创建出的快照为NFS快照，备份数据保存在NFS服务器上。 |

快照级别如表9-24所示。

表 9-24 快照级别

| 快照级别    | 说明                                         |
|---------|--------------------------------------------|
| cluster | 表示当前快照为集群粒度的快照，备份某一时刻集群所有的配置数据和业务数据。       |
| schema  | 表示当前快照为Schema粒度的快照，备份某一时候集群某些schema级的业务数据。 |

----结束

## 根据表名查询快照信息

### 前提条件

打开细粒度快照开关之后创建的快照才支持细粒度搜索。

### 说明

仅8.2.1.300及以上集群版本支持根据表名查询快照信息。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。
- 步骤4** 切换至“快照 > 快照列表”页签，**开启细粒度快照开关**。并单击右边“高级搜索”按钮。

出现数据库和Schema搜索框和表名输入框，可组成“**database.schema.table**”三元组，用于查询指定数据库模式表下的细粒度快照信息。快照信息详情请参见**步骤3**。



表 9-25 三元组对应含义

| 元组名      | 含义    |
|----------|-------|
| database | 数据库名。 |
| schema   | 模式名。  |
| table    | 表名。   |

----结束

## 9.7.5 恢复快照

### 9.7.5.1 恢复快照约束

#### 集群粒度快照恢复

集群粒度恢复分为两个主要步骤：

- 恢复数据**：即备份工具将备份集中的数据并行的恢复到各个实例的数据目录中，实例包括主CN，主DN等。

2. 重建备DN：即主DN恢复完之后，备DN使用全量Build的方式重建出来，这个过程也是并行执行。

#### 📖 说明

- 综上恢复过程要比备份过程耗时要久一些，通常需要备份时间1.5~2倍的耗时。
- 集群级恢复后参数与备份时一致，恢复到新集群时需保证和原集群规格一致，如果原集群有规格变更操作，新集群需与原集群变更前的规格保持一致，如果新集群规格小的话可能会导致恢复失败。

## 9.7.5.2 恢复快照到新集群

### 操作场景

用户需要查看集群过去某个时刻的快照数据时，必须先恢复快照到新集群。

恢复快照到新集群时，恢复时长是由快照备份的数据量所决定的。如果快照备份的数据量大，恢复就比较慢。如果快照备份的数据量小，恢复就相对较快。

自动快照是增量备份，在恢复快照时，GaussDB(DWS)会将最近一次的全量备份到本次快照之间的所有快照一起用于恢复集群。自动快照的备份频率是可以设置的，如果一周只备份一次，当增量数据量较大时，就会出现备份慢的情况，因此，建议适当地增加备份频率。

#### 须知

- 恢复快照时默认创建一个与原始集群规格相同、节点数也相同的新集群。
- 当前恢复到新集群操作可保证原业务不中断。
- 暂不支持细粒度恢复绝对表空间或相对表空间下的表。
- 不支持恢复逻辑集群与资源池到新集群。

### 前提条件

- 恢复到新集群时创建所需的资源小于或等于用户剩余配额。
- 用户进行恢复快照到新集群操作时，请确保快照状态为“可用”状态。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“**管理 > 快照管理**”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“**集群详情**”页面，左导航栏切换至“**快照**”页签）。默认显示用户所有的快照。
- 步骤3** 在快照列表中，找到所需恢复的快照，在该快照所在行的“**操作**”列，单击“**恢复**”按钮。
- 步骤4** 进入“**恢复快照**”页面，选择“**新集群**”并填写新集群的配置参数。其中“**极速型SSD**”、“**极速型SSD V2**”存储类型仅ECS+EVs形态支持。
  - 选择恢复到单AZ集群。
  - 选择恢复到多AZ集群。

**说明**

- 多AZ恢复集群只支持8.2.0.100以上集群版本。
- 目前只支持存算一体集群。
- 当前region的可用分区数量 $\geq 3$ 。
- 节点数量和CN数量须满足3的倍数。
- 多AZ恢复集群只支持DN数量 $\leq 2$ 的规格。

恢复快照时，参数支持重新定义，具体请参见表9-26。其他参数默认与快照中的备份信息保持一致，具体请参见表9-19。

**表 9-26 新集群参数配置说明**

| 配置类型 | 配置名称                                                                                                                                                |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基础配置 | 区域、可用分区、节点规格、集群名称、数据库端口、虚拟私有云、子网、安全组、公网访问、企业项目。                                                                                                     |
| 高级配置 | 当配置为“自定义”时，设置以下参数： <ul style="list-style-type: none"><li>• 备份设备：下拉框，支持OBS和NFS。</li><li>• 标签：用于标识集群的键值对，有关标签的更多信息，请参见<a href="#">标签简介</a>。</li></ul> |

**步骤5** 单击“立即恢复”，进入“规格确认”页面。

**步骤6** 规格确认无误后，单击“提交”，开始恢复快照到新集群。

等待新集群状态变为“可用”，表示快照已恢复成功。

集群快照恢复成功后，新集群的内网地址和弹性IP地址（如果“公网访问”设置为“现在购买”）会重新分配。

**说明**

如果申请的节点数（个）、vCPU（核）或内存（GB）超过了用户的剩余配额，系统会弹出警告窗口提示用户配额不足并显示详细的剩余配额和当前申请配额信息。用户可以在警告窗口单击“申请扩大配额”，以提工单的形式申请扩大配额。在通过审理之后，服务会更新您的配额并进行通知。关于配额的具体操作说明，请参见[关于配额](#)。

----结束

### 9.7.5.3 恢复快照到原集群

#### 操作场景

恢复到原集群时，可以指定快照恢复到本集群。通常在集群故障或者需要将数据回滚到指定快照版本时，用户使用该功能。

**须知**

- 该功能仅8.1.3.200及以上集群版本支持。
- 该功能目前支持备份设备为OBS的快照。
- 快照状态为“可用”时，用户才可以进行快照恢复。
- 不支持恢复逻辑集群与资源池到当前集群。

**操作步骤**

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“**管理 > 快照管理**”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“**集群详情**”页面。左导航栏切换至“**快照**”页签）。默认显示用户所有的快照。
- 步骤3** 在快照列表中，找到所需恢复的快照，在该快照所在行的“**操作**”列，单击“**恢复**”按钮。
- 步骤4** 选择对应的快照进行就地恢复。

**说明**

快照就地恢复期间，集群不可用。

---结束

**9.7.5.4 恢复单表到原集群****操作场景**


集群粒度的快照和schema粒度的快照，可以指定快照备份集中的单表恢复到原集群。通常用户在业务操作中，对某个表中的数据进行了错误操作或者误删，需要对此表数据回滚到指定快照时，使用该功能。

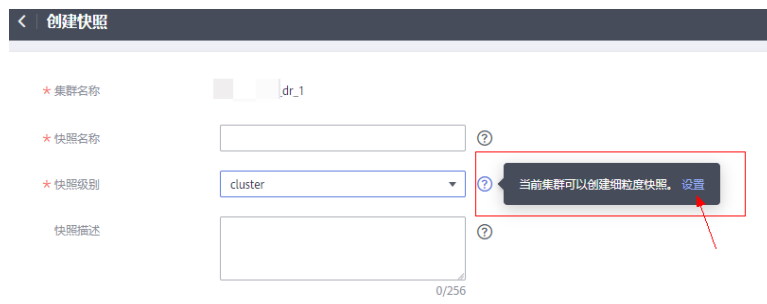
## 须知

- 如果当前控制台界面不支持该功能，请联系技术支持人员。
- 恢复单表到原集群的功能支持备份设备为OBS的快照。
- 该功能目前支持备份级别为“cluster”以及“schema”的快照。
- 集群状态和快照状态都为“可用”时，用户才可以进行单表恢复。
- 不支持状态为“只读”的集群进行单表恢复。
- 暂不支持细粒度恢复绝对表空间或相对表空间下的表。

## 前提条件

用户需手动打开细粒度快照的开关：

- 步骤1** 在左侧导航栏中，单击“管理 > 快照管理”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面，左导航栏切换至“快照”页签）。
- 步骤2** 进入“快照管理”页面，单击右上角的“创建快照”，也可在集群管理页面选择指定集群所在行操作列“更多 > 创建快照”。
- 步骤3** 在快照级别栏单击，并单击“设置”。



- 步骤4** 在快照列表页面单击“细粒度快照开关”，打开或关闭细粒度快照。



：表示开启细粒度快照。



：表示关闭细粒度快照。

| 快照名称        | 快照状态 | 备份方式 | 快照类型 | 快照名称 | 快照级别    | 快照创建时间                        | 过期时间 | 操作       |
|-------------|------|------|------|------|---------|-------------------------------|------|----------|
| 2022091512  | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-15 15:29:56 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 2022091972  | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-19 15:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220920322 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-20 07:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220920152 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-20 23:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220920972 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-20 15:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220919232 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-19 07:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220919152 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-19 23:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220919072 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-19 20:22:58 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |
| 20220919072 | 可用   | 全量   | 增量   | OBS  | cluster | 2022-09-19 15:29:27 GMT+08:00 |      | 查看 恢复 更多 |



### 📖 说明

- 开启细粒度快照开关后，可以创建schema级别的快照。
- 开启细粒度快照开关后，创建的自动或手动快照可用于进行表恢复。

----结束

## 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

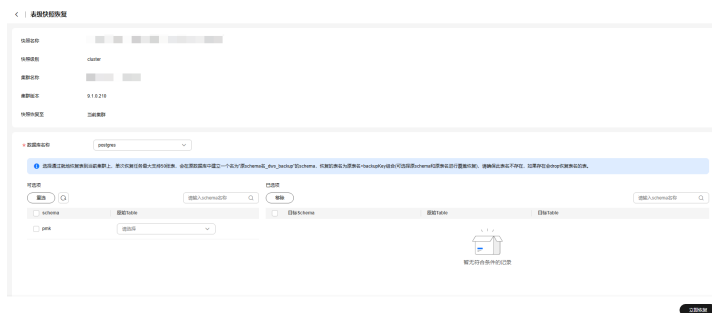
**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“**管理 > 快照管理**”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“**集群详情**”页面。左导航栏切换至“**快照**”页签）。默认显示用户所有的快照。

**步骤3** 在快照列表中，找到所需恢复的快照，在该快照所在行的“**操作**”列，单击“**恢复表**”按钮，进入恢复表页面。

**步骤4** 在恢复表页面需要输入以下内容：

- 数据库：集群粒度的快照需要选择指定的数据库，schema粒度的快照此选项为备份时所选数据库，详情请参见[创建集群粒度的手动快照](#)和[创建schema粒度的手动快照](#)。
- 源Schema：要恢复的表所在的schema。
- 源表：要恢复的表的名称。
- 目标Schema：恢复的新表所在的schema。
- 目标表：恢复的新表的名称。

图 9-32 表级恢复



### ⚠️ 注意

- 输入的表名需要满足GaussDB(DWS)数据库名称约束：长度不超过63个字符，以字母或下划线开头，中间字符可以是字母、数字、下划线，区分大小写。
- 确保要恢复的源表在备份集中存在，否则会导致恢复操作失败。
- 输入的目标表若在数据库中已存在，此表将会被覆盖，用户请谨慎操作。

**步骤5** 确认无误后，单击“**立即恢复**”按钮，集群开始对选择的表进行恢复。

----结束

### 9.7.5.5 恢复单表/多表到新集群

#### 操作场景


集群粒度的快照和Schema粒度的快照，可以指定快照备份集中的单表/多表恢复到新集群。通常用户在业务操作中，对某个表中的数据进行了错误操作或者误删，需要对此表找回数据时使用该功能，找到最新包含该表数据的快照，将数据恢复到一个新集群中。在不破坏原集群表数据的同时，对比新老集群的数据，针对性恢复数据。

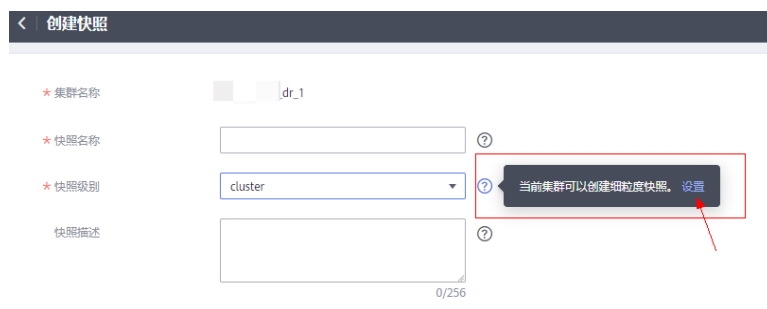
#### 须知

- 该功能仅9.1.0及以上集群版本支持。仅支持OBS介质。
- 低版本的集群细粒度快照，可跨版本恢复到910集群版本的新集群中。
- 910版本集群细粒度快照，可恢复到910版本的异构新集群中，即新老集群在节点数和规格上都可以不一致。
- 仅支持细粒度的单表/多表快照恢复到新集群。

#### 前提条件


用户需手动打开细粒度快照的开关：

- 步骤1** 在左侧导航栏中，单击“**管理 > 快照管理**”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“**集群详情**”页面，左导航栏切换至“**快照**”页签）。
- 步骤2** 进入“快照管理”页面，单击右上角的“**创建快照**”，也可在集群管理页面选择指定集群所在行操作列“**更多 > 创建快照**”。
- 步骤3** 在快照级别栏单击 ，并单击“设置”。



- 步骤4** 在快照列表页面单击“细粒度快照开关”，打开或关闭细粒度快照。

 : 表示开启细粒度快照。

 : 表示关闭细粒度快照。

| 快照名称          | 快照状态 | 备份方式 | 快照类型 | 快照版本 | 快照集群    | 快照创建时间                        | 操作       |
|---------------|------|------|------|------|---------|-------------------------------|----------|
| 2022092112... | 正常   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022-09-21 23:29:56 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022092107... | 正常   | 全量   | 增量   | 085  | cluster | 2022-09-21 15:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022092022... | 正常   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022-09-21 07:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022092015... | 正常   | 全量   | 增量   | 085  | cluster | 2022-09-20 22:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022092007... | 正常   | 全量   | 增量   | 085  | cluster | 2022-09-20 15:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022091922... | 正常   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022-09-20 07:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022091915... | 正常   | 全量   | 增量   | 085  | cluster | 2022-09-19 22:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |
| 2022091907... | 正常   | 全量   | 增量   | 095  | cluster | 2022-09-19 07:29:27 GMT+08:00 | 恢复 删除 更多 |

### 说明

- 开启细粒度快照开关后，可以创建schema级别的快照。
- 开启细粒度快照开关后，创建的自动或手动快照可用于进行表恢复。

### ---结束

## 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“**管理 > 快照管理**”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“**集群详情**”页面。左导航栏切换至“**快照**”页签）。默认显示用户所有的快照。
- 步骤3** 在快照列表中，找到所需恢复的快照，在该快照所在行的“**操作**”列，单击“**恢复**”按钮。
- 步骤4** 恢复级别选择“**表级**”。

图 9-33 表级恢复

快照名称: 240627191431410

快照级别: cluster

集群名称: [模糊]

集群版本: 9.1.0

快照恢复至:

恢复级别:  集群级  表级

- 步骤5** 选择恢复新集群的基本信息，详情请参见[创建GaussDB\(DWS\)存算一体集群](#)。

### 说明

- 选择节点规格和节点数量时，在支持细粒度异构恢复下，新建集群可以跟原集群规格和节点数不一致。
- 单表/多表恢复新集群，集群版本仅可选910及以上集群版本。

**步骤6** 单表/多表选择。下拉框选择**数据库名称**，数据库配置选择“自定义”时，可以设置以下配置参数，如果选择“默认配置”，以下参数将使用它们的默认值，配置完成后勾选**恢复表列表**（可多选）。

**说明**

恢复到新集群会新建数据库，如果新建的数据库与快照的数据库在配置上存在差异，可能会导致恢复失败。请在恢复之前确认原数据库的配置，如果跟默认配置不一致，可自定义修改。

**图 9-34 数据库自定义配置**

| 数据库名称                               | gaussdb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|---------|-------------------------------------|--------|---------|--------------------------|--------|---------|--------------------------|--------|---------|
| 数据库配置                               | 默认配置 <b>自定义</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| 模板名                                 | template0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| 字符编码                                | SQL_ASCII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| 字符集                                 | C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| 字符分类                                | C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| 类型                                  | ORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| 恢复表列表                               | <table border="1"> <thead> <tr> <th><input type="checkbox"/></th> <th>schema</th> <th>原始Table</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>public</td> <td>test001</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>public</td> <td>test002</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>public</td> <td>test003</td> </tr> </tbody> </table> | <input type="checkbox"/> | schema | 原始Table | <input checked="" type="checkbox"/> | public | test001 | <input type="checkbox"/> | public | test002 | <input type="checkbox"/> | public | test003 |
| <input type="checkbox"/>            | schema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 原始Table                  |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| <input checked="" type="checkbox"/> | public                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | test001                  |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| <input type="checkbox"/>            | public                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | test002                  |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |
| <input type="checkbox"/>            | public                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | test003                  |        |         |                                     |        |         |                          |        |         |                          |        |         |

**表 9-27 数据库自定义参数**

| 参数名称 | 参数描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 取值范围                            | 默认值       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| 模板名  | 即从哪个模板创建新数据库。GaussDB(DWS)采用从模板数据库复制的方式来创建新的数据库。初始时，GaussDB(DWS)包含两个模板数据库template0、template1，以及一个默认的用户数据库gaussdb。                                                                                                                                                                                                                        | 已有数据库的名称、template0、template1    | template0 |
| 字符编码 | <ul style="list-style-type: none"> <li>指定数据库使用的字符编码，可以是字符串（如“SQL_ASCII”）、整数编号。</li> <li>不指定时，默认使用模板数据库的编码。模板数据库template0和template1的编码默认与操作系统环境相关。 <ul style="list-style-type: none"> <li>template1不允许指定字符编码，因此若要创建数据库时指定字符编码，请使用template0创建数据库。</li> <li>如果需要指定encoding，需要和template参数搭配使用，且template取值为template0。</li> </ul> </li> </ul> | （常用取值）GBK、UTF8、Latin1、SQL_ASCII | SQL_ASCII |

| 参数名称 | 参数描述                                                                                                                              | 取值范围         | 默认值 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|
| 字符集  | 指定新数据库使用的字符集。例如，通过 <code>lc_collate = 'zh_CN.gbk'</code> 设定该参数。该参数的使用会影响到对字符串的排序顺序（如使用ORDER BY执行，以及在文本列上使用索引的顺序）。默认是使用模板数据库的排序顺序。 | 有效的排序类型      | C   |
| 字符分类 | 指定新数据库使用的字符分类。例如，通过 <code>lc_ctype = 'zh_CN.gbk'</code> 设定该参数。该参数的使用会影响到字符的分类，如大写、小写和数字。默认是使用模板数据库的字符分类。                          | 有效的字符分类      | C   |
| 类型   | 指定兼容的数据库的类型。                                                                                                                      | ORA、TD、MySQL | ORA |

**步骤7** 单击“下一步：确认配置”。

**步骤8** 确认无误后，单击“立即恢复”按钮，集群开始对选择的表进行恢复新集群。

----结束

## 9.7.6 快照参数配置

快照参数配置可以指定创建快照和快照恢复的参数信息，以便对快照功能进行优化调整。

### 说明

- 该功能仅8.2.0及以上集群版本支持（对于8.2.0之前的集群版本，仅支持个别参数的配置）。
- 配置参数后该集群所有的快照、恢复都将以所配置的参数下发命令。

## 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。

**步骤4** 切换至“快照”页签，再单击二级页签中的“参数配置”。在“参数配置”页面，会展示当前集群所有的可配参数。

**步骤5** 根据用户不同的参数要求填入合适的参数值，详情请参见[表9-28](#)。

| 快照列表 | 策略列表              | 参数配置                 |    |      |                                   |
|------|-------------------|----------------------|----|------|-----------------------------------|
| 保存   |                   |                      |    |      |                                   |
| 配置类型 | 参数名               | 参数值                  | 单位 | 取值范围 | 描述                                |
| 快照   | parallel-process  | <input type="text"/> |    | 1-32 | 指定Roach鲁尔时每个节点的并发进程，默认当前节点主DN数量+1 |
|      | compression-type  | <input type="text"/> |    |      | 压缩算法类型                            |
|      | compression-level | <input type="text"/> |    | 0-9  | 压缩级别                              |

步骤6 单击保存即可。

----结束

## 快照参数详情

表 9-28 快照参数说明

| 参数名称                | 参数类型 | 参数描述                                                                                                                                     | 默认值              |
|---------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| parallel-process    | 备份参数 | 指定Roach备份时每个节点的并发进程。<br><b>说明</b><br>该参数支持8.2.0之前版本集群配置。                                                                                 | 为本节点主DN个数        |
| compression-type    | 备份参数 | 压缩算法类型：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• zlib</li> <li>• LZ4</li> </ul> <b>说明</b><br>该参数支持8.2.0之前版本集群配置。                      | LZ4              |
| compression-level   | 备份参数 | 压缩级别，取值范围为0~9：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 0代表快速或无压缩。</li> <li>• 9代表慢速或最大压缩。</li> </ul> <b>说明</b><br>该参数支持8.2.0之前版本集群配置。 | 6                |
| buffer-size         | 备份参数 | 指定Roach上传介质的buffer大小，取值范围为256~16384，单位是MB。                                                                                               | 256              |
| buffer-block-size   | 备份参数 | 指定Roach读取数据文件的数据块大小，取值范围为5242880~268435456，单位是Byte。                                                                                      | 67108864         |
| cpu-cores           | 备份参数 | Roach启动多线程并发时，可以使用的CPU核数。                                                                                                                | 为节点CPU逻辑核数总和的1/2 |
| master-timeout      | 备份参数 | 指定Roach master节点和agent节点的通信超时时间，取值范围为600~3600，单位是s。                                                                                      | 3600             |
| max-backup-io-speed | 备份参数 | 指定Roach备份时的IO流控，取值范围为0~2048，单位是MB/s。必须大于buffer-block-size，0表示不限制。                                                                        | 0                |

| 参数名称             | 参数类型 | 参数描述                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 默认值          |
|------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| backup-mode      | 备份参数 | 全量备份的模式：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>0：一阶段的备份</li> <li>1：两阶段的备份</li> </ul>                                                                                                                                                                                                | 0            |
| cbm-parse-mode   | 备份参数 | 增量备份的模式：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>0：一次扫描cbm（内存占用大，性能快）</li> <li>1：多次扫描cbm（内存占用稳定，性能差）</li> </ul>                                                                                                                                                                       | 0            |
| parallel-process | 恢复参数 | 指定Roach备份时每个节点的并发进程，默认当前节点主DN数 + 1                                                                                                                                                                                                                                                      | 1            |
| cpu-cores        | 恢复参数 | Roach启动多线程并发时，可以使用的CPU核数。                                                                                                                                                                                                                                                               | 默认是1/2 cpu核数 |
| logging-level    | 恢复参数 | 日志级别：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>FATAL（致命）：导致系统停止工作的、无法恢复的故障。该级别为最严重级别。</li> <li>ERROR（错误）：重大错误。</li> <li>WARNING（警告）：异常情况。系统在该情况下可能会继续处理任务。</li> <li>INFO（提示）：日志记录过程中的提示性日志。</li> <li>DEBUG（调试）：用于调试的详细信息。</li> <li>DEBUG2（调试2）：最详细的日志信息，通常会过滤不显示。该级别严重程度最轻。</li> </ul> | INFO         |

## 9.7.7 停止快照

用户创建快照开始后，可以根据需求在“快照管理”页面手动停止本次快照。

### 说明

- 停止快照功能仅8.1.3.200及以上集群版本支持。
- 若快照即将完成，停止快照命令将不再生效，快照会正常结束。

## 前提条件

停止快照仅支持快照状态显示为“创建中”的快照。在快照创建启动时与快照即将创建完成时无法进行停止快照操作。

## 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 快照管理”（或在集群列表中，单击指定集群的名称，进入“集群详情”页面。左导航栏切换至“快照”页签）。默认显示用户所有的快照。
- 步骤3** 在快照列表中，选择指定“创建中”快照所在行的“操作”列，单击“停止快照”按钮。
- 步骤4** 在弹出的提示框中，单击“是”将停止本次快照，快照停止后状态将变为“不可用”状态。



----结束

## 9.8 GaussDB(DWS)集群节点扩缩容

### 9.8.1 查看巡检

#### 背景信息

GaussDB(DWS)支持在变更操作前（扩/缩容、经典规格变更、升级）进行集群巡检，即在对应变更页面单击“立即巡检”按钮后会巡检当前集群的健康状态和集群指标是否满足变更要求，检查通过后可开始变更。如果巡检不通过，可打开巡检详情，查看不通过的巡检项，根据详情说明处理不通过的巡检项。巡检项检查标准详情请参见[表 9-29](#)。

#### 说明

- 该特性仅8.1.1及以上集群版本支持。
- 如果用户无法处理不通过的巡检项，请联系技术支持人员。

#### 注意事项

- 集群已安装巡检插件并且插件版本为8.3.1.100及以上。
- 当前巡检结果24小时内有效，在有效期可执行变更操作，超过后需要重新进行巡检。
- 变更前集群24小时内没有巡检成功过，在变更操作（扩/缩容、经典规格变更、升级）开始前需要先完成一次巡检，并保证巡检检查通过。



## 查看巡检详情

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3 进入“集群详情”页面，切换至“巡检管理”页签。
- 步骤4 单击指定任务名称旁边的下拉按钮，查看巡检结果（巡检状态、执行进度、巡检结果、通过率等），并单击所在行“查看详情”按钮查看具体巡检项详情。

图 9-35 查看巡检详情



### 说明

在变更界面创建巡检任务后也可在当前页面查看巡检进度，巡检详情以及终止巡检。

----结束

## 终止巡检任务

- 步骤1 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3 进入“集群详情”页面，切换至“巡检管理”页签。
- 步骤4 单击巡检中任务所在行操作列的“终止任务”按钮终止该巡检任务。

----结束

## 巡检项检查标准说明

表 9-29 巡检项详情

| 变更操作         | 巡检项名称             | 检查标准                                                                                                                           |
|--------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 扩/扩容、经典变更前巡检 | CheckTimeZone     | 检查集群内各节点时区，如果时区一致则检查通过，否则检查项不通过。                                                                                               |
|              | CheckSpaceUsage   | 如果使用率超过warning阈值（默认为70%）报warning，超过NG阈值（默认为90%）则检查项不通过。集群路径下检查“GAUSSHOME/PGHOST/GPHOME/GAUSSLOG/tmp/data”路径的剩余空间，不满足阈值则检查项不通过。 |
|              | CheckClusterState | CM进程不存在，检查不通过；检查fenced UDF状态，如果为down则报warning；检查集群状态为Normal，则检查项通过，否则检查项不通过。                                                   |
|              | CheckEnvProfile   | 检查节点环境变量（\$GAUSSHOME、\$LD_LIBRARY_PATH、\$PATH），如果环境变量存在并配置正确则检查项通过，否则检查项不通过。                                                   |
|              | CheckReadOnlyMode | 检查集群中所有含CN节点上 default_transaction_read_only值，如果为off则检查通过，否则不通过。                                                                |
|              | CheckCatchup      | 检查gaussdb进程堆栈是否能搜索到CatchupMain函数，如果搜索不到则检查项通过，否则检查项不通过。                                                                        |
|              | CheckCollector    | 查看信息收集是否成功，如果收集成功则检查项通过，否则检查项不通过。                                                                                              |
|              | CheckTrust        | 检查各个节点的是否互信，如果有节点未互信则检查不通过，否则检查通过。                                                                                             |
|              | CheckBalanceState | 如果集群Balanced属性为Yes，则检查项通过，否则Warning，如果查询失败则检查项不通过。                                                                             |
|              | CheckCnNumberSame | 如果“/opt/dws/xml/cluster.xml和cm_ctl query -Cv”查询出来的CN数量不一致，检查通过，否则检查不通过。                                                        |
|              | CheckCMPParam     | 如果enable_transaction_read_only为on、coordinator_heartbeat_timeout各节点一致，检查通过。                                                     |
|              | CheckUtilslib     | 如果\$GAUSSHOME/utilslib目录存在，则检查不通过，否则检查通过。                                                                                      |

| 变更操作 | 巡检项名称                    | 检查标准                                                        |
|------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|
|      | CheckPgxcgroup           | 检查pgxc_group表中in_redistribution为Y的个数，如果数量为0则检查项通过，否则检查项不通过。 |
|      | CheckLockState           | 检查集群是否被锁，如果集群未锁则检查通过，否则检查项不通过。                              |
|      | CheckDBConnection        | 检查能否连接数据库，如果连接成功则检查项通过，否则检查项不通过。                            |
|      | CheckGUConsistent        | 检查各CN/DN实例的guc参数是否一致，如果全部一致则检查通过，否则检查不通过。                   |
|      | CheckTDDate              | 若存在TD模式数据库下的orc表，且包含date类型的列则检查不通过。                         |
|      | CheckPgxcRedistb         | 检查数据库中是否存在重分布残留的临时表，如果不存在则检查通过，否则检查不通过。                     |
|      | CheckMetaData            | 检查系统表元数据是否一致，如果一致，则检查通过，否则检查不通过。                            |
|      | CheckGUCSetting          | postgresql.conf中GUC参数和pg_settings中参数是否一致，一致则检查通过，否则不通过。     |
|      | CheckProacl              | 检查pg_proc系统表中proacl中是否存在纯数字用户名，如果存在，检查不通过，否则检查通过。           |
|      | CheckMetaDataConsistency | 检查系统表在CN和DN之间数据是否一致，一致则检查通过，否则检查不通过。                        |
|      | CheckReturnTyp           | 用户自定义函数包含非法返回类型，检查不通过，否则检查通过。                               |
|      | CheckUltraWideTable      | 如果存在超过996列的表，检查不通过，否则检查通过。                                  |
|      | CheckDataRedisSchema     | 如果数据库中存在data_redis schema且属主用户名不是redisuser，则检查不通过，否则检查通过。   |
|      | CheckDiskSpaceLimited    | 用户的磁盘空间是否受限，如果受限，检查不通过，否则检查通过。                              |
|      | CheckTableCollate        | 如果数据库中存在PCK表或者列存分区表使用collate字段，检查不通过，否则检查通过。                |
|      | CheckDefaultOrientation  | 检测GUC参数，数据库设置和用户设置default_orientation均为行存则通过，否则检查不通过。       |

| 变更操作 | 巡检项名称                     | 检查标准                                                                                                                                                                                            |
|------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | CheckReplicationUuid      | 不存在使用default uuid的复制表则通过，否则检查不通过。                                                                                                                                                               |
|      | CheckUserStatementTimeout | 检测用户级的statement_timeout设置，未设置或设置为0则通过，否则检查不通过。                                                                                                                                                  |
|      | CheckJsonb                | 执行SQL语句“select attrelid::regclass from pg_attribute a join pg_type t on a.atttypid = t.oid and t.typname = 'jsonb' group by 1”，如果使用jsonb类型检查不通过，否则检查通过。                                         |
|      | CheckLengthOfIndex        | 执行SQL语句SELECT “ length(pg_get_indexdef(indexrelid)) FROM pg_index order by 1 desc limit 1”，如果结果大于192*1024检查不通过，否则检查通过。                                                                          |
|      | CheckLengthOfTable        | 执行SQL语句“select c.oid from pg_class c,pg_namespace n where c.relnamespace=n.oid and relkind='r' and n.nspname not in ('cstore') and length(n.nspname  '.'  c.relname)>=64;”，如果结果不为空检查不通过，否则检查通过。 |
|      | CheckUseWorkloadManager   | 执行sql语句“show use_workload_manager”，如果结果为on，检查通过，否则检查不通过。8.1.3.320及以后的版本不再校验此项参数，即此后的版本检查通过。                                                                                                     |
|      | CheckNecessarySchema      | 检查必要“schema(public)”是否都存在，如果缺失则检查不通过，否则检查通过。                                                                                                                                                    |
|      | CheckCMPParamConsistency  | 获取主备CM节点上的cm.conf文件，对比参数设置，如果参数配置一致则检查通过，否则检查不通过。                                                                                                                                               |
|      | CheckSQLCompatibility     | mysql兼容性模式下，重分布临时表带索引会导致重分布慢。在对应的业务库中“SHOW sql_compatibility;”，如果值是mysql，且behavior_compat_options没有设置枚举值disable_including_all_mysql则检查不通过，否则检查通过。                                               |
|      | CheckBinaryUpgrade        | 检查“/DWS/manager/upgrade_backup/”下是否有对应的备份文件，如果存在备份的文件，则检查不通过，否则检查通过。                                                                                                                            |
|      | CheckColdTableSpace       | 在所有库中检查是否存在冷热表，如果存在则检查不通过，否则检查通过。                                                                                                                                                               |

| 变更操作  | 巡检项名称                     | 检查标准                                                                          |
|-------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|       | CheckXFS                  | 查看“/etc/os-release”文件获取版本信息，如果是EulerOS且版本在4.19.87及以下则涉及XFS bug，检查不通过，否则检查通过。  |
|       | CheckGTMConfigConsistency | 获取主备GTM配置文件参数，如果参数设置一致则检查通过，否则检查不通过。                                          |
|       | CheckColversion           | 检查如果存在没有标记为1.0列存表，且当前默认列存为2.0，则检查不通过，否则检查通过。                                  |
|       | CheckTopSqlSize           | 检查topsql表大小，如果超过50G，则检查不通过，否则检查通过。                                            |
|       | CheckDeltaTable           | 检查是否存在delta表，如果存在delta表则该项检查不通过，否则检查通过。                                       |
|       | CheckMaxDatanode          | 检查comm_max_datanode的值，如果不等于实际主datanode个数，检查不通过，否则检查通过。                        |
|       | CheckSSHIP                | 获取主备CM节点上的cm.conf文件，对比参数设置，如果参数配置一致则检查通过，否则检查不通过。                             |
|       | CheckTimeZoneLink         | 在沙箱内执行“ll /etc/localtime”，如果链接指向的文件路径包含“/var/chroot”则检查不通过，否则检查通过。            |
|       | CheckSpecialFile          | 检查程序目录“(GAUSSHOME)”下文件是否存在特殊字符以及非Ruby用户的文件，如果不存在则检查通过，否则检查不通过。                |
|       | CheckSysSchemaTable       | 如果系统schema下有用户自建的表检查不通过，否则检查通过。                                               |
| 升级前巡检 | CheckClusterParams        | 集群配置类参数（ip类、Port类、路径类参数）在postgresql.conf或者pgxc_node的配置，必须和静态配置文件一致。不一致则检查不通过。 |
|       | CheckCNNum                | 检查集群CN实例个数，如果CN个数大于2，小于10则检查项通过，否则检查项不通过。                                     |
|       | CheckDDL                  | 启动事务创建/删除schema和表，如果事务能够提交，检查通过，否则检查不通过。                                      |
|       | CheckTimeZone             | 检查集群内各节点时区，如果时区一致则检查通过，否则检查项不通过。                                              |
|       | CheckXidEpoch             | 检查xid消耗量，如果大于等于2的32次方，检查不通过。                                                  |

| 变更操作 | 巡检项名称                     | 检查标准                                                                                                                           |
|------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | CheckCnNumber Same        | 如果“/opt/dws/xml/cluster.xml和cm_ctl query -Cv”查询出来的cn数量不一致，检查通过，否则检查不通过。                                                        |
|      | CheckGaussVer             | 检查各节点\$GAUSSHOME/bin目录下二进制文件版本是否一致。如果不一致，检查不通过。                                                                                |
|      | CheckPsort                | 如果有psort索引，检查不通过。                                                                                                              |
|      | CheckCatchup              | 检查gaussdb进程堆栈是否能搜索到CatchupMain函数，若搜索不到则检查项通过，否则检查项不通过。                                                                         |
|      | CheckClusterState         | CM进程不存在，检查不通过；检查fenced UDF状态，如果为down则报warning；检查集群状态为Normal，则检查项通过，否则检查项不通过。                                                   |
|      | CheckMetaData Consistency | 检查系统表在CN和DN之间数据是否一致，一致则检查通过，否则检查不通过。                                                                                           |
|      | CheckDependSystemObj      | 如果用户自建的对象依赖系统对象，检查不通过，否则检查通过。                                                                                                  |
|      | CheckPgKeywords           | 如果表、列、函数、数据类型名为新增的保留关键字，检查不通过，否则检查通过。                                                                                          |
|      | CheckReadOnly Mode        | 检查集群中所有含CN节点上default_transaction_read_only值，若为off则检查通过，否则不通过。                                                                  |
|      | CheckMetaData             | 检查系统表元数据是否一致，如果一致，则检查通过，否则检查不通过。                                                                                               |
|      | CheckGUCSetting           | postgresql.conf中GUC参数和pg_settings中参数是否一致，一致则检查通过，否则不通过。                                                                        |
|      | CheckPgxcgroup            | 检查pgxc_group表中in_redistribution为Y的个数，如果数量为0则检查项通过，否则检查项不通过。                                                                    |
|      | CheckCmserverStandby      | 如果集群cm_server属性为standby。则检查项通过，否则Warning。                                                                                      |
|      | CheckSpaceUsage           | 如果使用率超过warning阈值（默认为70%）报warning，超过NG阈值（默认为90%）则检查项不通过。集群路径下检查“GAUSSHOME/PGHOST/GPHOME/GAUSSLOG/tmp/data”路径的剩余空间，不满足阈值则检查项不通过。 |

| 变更操作 | 巡检项名称                | 检查标准                                                                         |
|------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|      | CheckEnvProfile      | 检查节点环境变量（\$GAUSSHOME、\$LD_LIBRARY_PATH、\$PATH），如果环境变量存在并配置正确则检查项通过，否则检查项不通过。 |
|      | CheckBalanceState    | 如果集群Balanced属性为Yes，则检查项通过，否则Warning，如果查询失败则检查项不通过。                           |
|      | CheckTDDate          | 若存在TD模式数据库下的orc表，且包含date类型的列则检查不通过。                                          |
|      | CheckCatalog         | 检查pg_catalog中是否有用户自定义的数据库对象，如果有检查不通过，否则检查通过。                                 |
|      | CheckPgauthid        | 检查pg_authid中，oid的最高位如果等于1，检查不通过，否则检查通过。                                      |
|      | CheckSysdate         | 检查表、视图、存储过程中是否使用sysdate视图，如果有使用，检查不通过，否则检查通过。                                |
|      | CheckFilesNumber     | 当GAUSSHOME/PGHOST/GPHOME/tmp文件数量大于10000时，检查不通过，否则检查通过。                       |
|      | CheckKeyFilesExist   | 检查upgrade_version文件、conf文件、control文件，data下关键目录是否存在，若有文件存在，检查通过，否则检查不通过。      |
|      | CheckReturnTypes     | 用户自定义函数包含非法返回类型，检查不通过，否则检查通过。                                                |
|      | CheckTrust           | 检查各个节点的是否互信，若有节点未互信则检查不通过，否则检查通过。                                            |
|      | CheckEnumGUCValue    | 检查pg_postgres.conf部分参数是否有引号，如果缺失单引号，则检查不通过，否则检查通过。                           |
|      | CheckSpecialFile     | 检查程序目录“（GAUSSHOME）”下文件是否存在特殊字符以及非Ruby用户的文件，如果不存在则检查通过，否则检查不通过。               |
|      | CheckNecessarySchema | 检查必要“schema(public)”是否都存在。                                                   |

| 变更操作 | 巡检项名称                    | 检查标准                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | CheckUserDefinedDataType | 连接所有数据库，执行SQL语句“select count(*) from pg_type t,pg_namespace n,PG_ATTRIBUTE a where t.typnamespace=n.oid and t.oid=a.atttypid and t.typname='time_stamp' and n.nspname='information_schema' and a.atttypid> 16384;”，结果为空则检查通过，否则检查不通过。 |
|      | CheckCMPParamConsistency | 获取主备CM节点上的cm.conf文件，对比参数设置，如果参数配置一致则检查通过，否则检查不通过。                                                                                                                                                                                     |
|      | CheckLightProxy          | 检查参数enable_light_proxy，如果为off，且behavior_compat_options不包含枚举值enable_force_add_batch则检查不通过，否则检查通过。                                                                                                                                      |
|      | CheckSSHIP               | 获取主备CM节点上的cm.conf文件，对比参数设置，如果参数配置一致则检查通过，否则检查不通过。                                                                                                                                                                                     |
|      | CheckSysSchemaTable      | 如果系统schema下有用户自建的表则检查不通过，否则检查通过。                                                                                                                                                                                                      |
|      | CheckTimeZoneLink        | 在沙箱内执行“ll /etc/localtime”，如果链接指向的文件路径包含“/var/chroot”则检查不通过，否则检查通过。                                                                                                                                                                    |

## 9.8.2 节点管理

### 节点管理概述

节点管理包含查看当前集群的节点列表、添加或删除用于扩容的新节点等功能，在节点管理页面可以清晰的查看各节点的状态、节点规格、所属可用分区以及资源状态等


信息。此外，单击指定节点“节点别名”列文字后的图标，可对节点别名进行修改（如果节点没有别名，则可为节点增加别名）。

图 9-36 节点管理





## 说明

- 该特性仅8.1.1.200及以上集群版本支持。
- 存算一体（单机部署）不支持节点管理。

## 添加节点

添加节点主要用于大规模扩容场景，通过节点管理功能可以提前分批次添加准备好用于扩容的节点，添加节点过程中不影响集群业务。例如需要新扩容180个节点，可分3批各添加60个，如果其中有一部分添加失败，可再次添加失败数量的节点，等180个节点添加成功后，再使用这些添加好的节点进行扩容。

### 注意事项

- 添加节点功能只能在管理侧任务列表中没有其他任务运行时使用。
- 添加节点的存储大小必须和该集群已有的节点保持一致。
- 添加成功的节点称为“空闲节点”，此节点主要用于扩容场景下，添加成功后即开始计费，建议需要使用时添加，并及时扩容到集群中。
- 在反亲和部署模式下，每次添加节点的数量只能是集群安全环大小的整数倍，如集群安全环大小为3，则添加节点时会强制数量为3的倍数。
- 在反亲和部署模式下，如果因异常下电或其它原因导致某个空闲节点故障，那么该节点所在服务器组内其他节点也会变成不可用状态，此时建议删除故障节点后重新添加。
- 在反亲和部署模式下，如果某个节点添加失败回滚，那么该节点所在服务器组正在创建的其他节点也将被回滚。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面，单击左侧的“节点管理”进入节点管理页签。

**步骤4** 单击“添加节点”按钮，填写需要增加的空闲节点数量，单击“下一步：确认”。如果创建的是BMS集群，可联系技术支持人员开启了跨规格扩容的白名单，开启后新增节点界面将会显示“资源规格”。如果原子网IP不够，支持跨子网添加空闲节点。

图 9-37 添加节点

The screenshot shows the 'Add Node' configuration form in the GaussDB(DWS) management console. The form includes the following fields and values:

|           |                                             |                                                           |
|-----------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 当前空闲节点数   | 0                                           |                                                           |
| * 增加空闲节点数 | 3                                           | 您还可以创建799,999,843个节点，如需申请更多配额请点击 <a href="#">申请扩大配额</a> 。 |
| 增加后总空闲节点数 | 3                                           |                                                           |
| 增加后总空闲容量  | 600 GB                                      |                                                           |
| 节点规格      | 4U16G 4DPU                                  |                                                           |
| 规格详情      | 内存分离   4 vCPUs   16 GB 内存   200 GB 普通I/O    |                                                           |
| 计费模式      | 按量计费                                        |                                                           |
| 虚拟私有云     | vpc-tesing-nodelete <a href="#">查看虚拟私有云</a> |                                                           |
| 子网        | subnet-2500(192.168.0.0/24)                 |                                                           |

### 📖 说明

当用户在包周期计费模式下，界面会显示包周期的“剩余时间”和“到期时间”。

**步骤5** 确认无误后，单击“提交”按钮，跳转到节点管理页面，开始添加节点。添加失败的节点会自动回滚并记录在失败列表中。

----结束

## 删除节点

### 注意事项

- 删除节点功能只能在管理侧任务列表中没有其他任务运行时使用。
- 删除节点功能只支持删除资源状态为“空闲”的节点，此节点还未扩容至集群，可以删除，已使用的节点不支持删除。
- 在反亲和和部署模式下，删除节点只能以集群的安全环为单位，如集群安全环大小为3，则选择某个节点删除时会自动选择并提示删除同一个安全环的其他节点。
- 包年/包月集群在宽限期和保留期内不支持删除节点，可在费用中心的续费管理处单击释放资源。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面，单击“节点管理”进入节点管理页签。

**步骤4** 在“节点管理”页面选中要删除的节点，单击“删除节点”按钮。

**步骤5** （包周期计费模式）跳转至删除节点资源信息确认界面。

**步骤6** 确认无误后单击“确定”，删除成功后，该节点将不再显示到节点管理页面。

----结束

## 9.8.3 节点变更

### 9.8.3.1 集群扩容

用户需要更多的计算资源或存储资源以满足业务需要时，可以在管理控制台对已有集群，通过新增节点进行扩容操作。

### 📖 说明

- 如果当前集群是包年/包月计费模式，那么新增节点也是按照包年包月模式进行计费。
- 存算一体集群扩容时使用与当前集群相同的存储规格。
- 存算一体（单机部署）不支持扩容集群。
- 如果创建的是BMS集群，可联系技术支持人员开启跨规格扩容的白名单，开启后扩容界面会显示“资源规格”，可以进行跨规格扩容。
- 如果子网IP数量不足，允许执行跨子网扩容操作。

如果您是因集群存储容量不足而扩容集群，建议您在扩容前先执行VACUUM清理和回收存储空间，GaussDB(DWS)数据仓库中保存的数据在删除后，可能没有释放占用的

磁盘空间形成脏数据，导致磁盘浪费。如果执行VACUUM后，已使用存储容量仍然占用过高，您再进行扩容。VACUUM的语法请参见《SQL语法参考》中的**VACUUM**章节。

## 扩容对系统的影响

- 扩容前，需关闭创建了临时表的客户端连接，因为在扩容过程中及扩容成功之前创建的临时表将会失效，操作临时表也会失败。但是扩容后创建的临时表不受影响。
- 在执行“扩容”操作后，集群会进行一次自动快照，快照创建成功后进行集群扩容。
- 正在扩容的集群将禁用重启集群、停止集群、启动集群、规格变更、增删CN、扩容集群、缩容集群、创建快照、重置数据库管理员密码等功能。
- 离线扩容过程中，集群会自动重启，因此集群会有一段时间变为“不可用”状态，重启成功后集群恢复到“可用”状态。然后在扩容结束阶段，如果用户选择了自动重分布，系统会将集群中用户数据在全部节点重新动态分布，否则需要用用户自主开始数据重分布。
- 离线扩容过程中，应该停止所有业务或运行少量查询语句。表重分布期间会对表加共享锁，所有插入、更新、删除操作和表DDL操作都会长时间阻塞，会出现等锁超时情况。一旦表重分布完成，用户可以正常访问该表。在重分布执行过程中，应当避免执行超过20分钟的查询（在重分布执行时申请写锁的默认时间为20分钟）。否则可能导致重分布出现等待加锁超时失败的问题。
- 在线扩容过程中，节点添加期间会执行锁集群操作。锁集群操作时会进行数据库对象检查。为保证锁集群成功，在节点添加期间不要执行database和tablespace的创删语句。
- 在线扩容过程中，表重分布期间可以对该表执行插入、更新、删除等操作，但重分布过程仍然会短时间阻塞数据更新操作，会影响语句的执行性能。扩容重分布过程会消耗大量的CPU和IO资源，因此对作业性能影响较大，应该尽可能在停止业务或业务轻载的情况下执行扩容重分布。也可以考虑分段扩容重分布策略，在系统负载很小的情况下采用高并发进行扩容重分布，在系统负载大的情况下停止扩容重分布或采用低并发进行扩容重分布。
- 扩容后，如果集群创建新快照，将包含扩容节点上的数据。
- 如果集群扩容失败，数据库会在后台自动执行扩容回滚操作，集群会恢复到扩容前的节点个数。
  - 如果回滚成功，集群仍可以正常使用，用户可以重新执行“扩容”操作，如果仍扩容失败，请及时联系技术支持人员进行处理。
  - 如果因为某些异常原因后台回滚失败，则集群可能会变为“不可用”状态，此时无法再执行“扩容”或重启集群的操作，请及时联系技术支持人员进行处理。
- 在存算分离扩容场景下，如果新集群的bucket数量不满足条件：每个DN分配的bucket数量在[3, 20]之间时，系统会触发调整bucket的扩容。bucket数量可通过GUC参数table\_buckets查看。
  - 此bucket扩容目前仅支持离线模式，使用方式与现有扩容相同，触发修改bucket的扩容过程为系统自动判断和执行。
  - 触发过程集群会重启，关闭所有连接，重启会花费数分钟。
  - 重启完毕后，数据库可以读，但不允许写，直到数据重分布结束。

例如，当前节点buckets数量为32个，逻辑集群DN数量为9个，要扩至15个DN，由于 $32/15=2$ （向下取整）不满足bucket数量[3,20]，会触发bucket数量的扩容。

## 前提条件

- 请确定需要扩容的集群处于“可用”、“只读”或者“非均衡”状态。
- 请确定计划扩容的节点数小于等于用户节点数的剩余配额，否则系统无法进行扩容操作。
- IAM子账号在进行扩容操作前，需确保IAM子账号拥有VPC、EVC/BMS操作权限。

## 扩容集群

### 说明

- 离线扩容期间集群将变为只读状态，请谨慎操作。
- 扩容期间集群会有闪断，请谨慎操作。
- 为保证用户的数据安全建议在开始扩容操作之前创建手动快照。如何创建快照请参见[手动快照](#)。
- 在单击“确认”时会触发检查项的检查，若不通过会弹窗提示，用户按提示解决后可重试，详情请参见[扩容检查不通过怎么办？](#)。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。

默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 在集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 节点变更 > 扩容”。系统将显示扩容页面。

在扩容开始前如果集群满足巡检条件，需单击“立即巡检”按钮先完成一次巡检，并保证巡检检查通过，通过后可进行下一步变更操作，详情请参见[查看巡检](#)。

- 如果创建的是BMS集群，可联系技术支持人员开启了跨规格扩容的白名单，开启后扩容界面会显示“资源规格”，可以进行跨规格扩容。
- 如果原子网IP不够，可以跨子网扩容。

图 9-38 扩容集群



### 📖 说明

当用户在包年/包月计费模式下，界面将显示计费模式的“剩余时间”和“到期时间”。

**步骤4** 在“增加节点数”选择一个扩容后的节点数。

- 扩容操作增加的是DN节点，如果需要增加CN节点可参见[增删GaussDB\(DWS\)集群CN节点](#)。
- 扩容后的节点数量，在原节点数量的基础上，须至少增加3个节点，最多可增加的节点个数为节点剩余配额的最大值。并且，此处设置的扩容后的节点数量不能超过256个节点。

如果可使用的节点配额不足，用户可以单击“申请扩大配额”，以提工单的形式申请更多节点配额。

- 扩容增加的节点规格，默认与集群当前各节点的规格相同。
- 扩容后的集群与原集群的虚拟私有云和安全组也相同。
- 多AZ集群仅支持扩容个数为3的倍数。

**步骤5** 设置高级配置。

- 选择“默认配置”：“在线扩容”默认关闭，“自动重分布”默认开启，“重分布模式”默认为离线模式。
- 选择“自定义”，您可以设置以下高级配置参数进行扩容操作：
  - “在线扩容”：支持打开在线扩容。在线扩容过程中，支持数据库增删改查及部分DDL语法，其余不支持的语法会出现报错。
  - “查杀阻塞作业”：如果用户选择“在线扩容”，则支持设置查杀阻塞作业。
  - “查杀阻塞作业等待时间（秒）”：查杀阻塞作业开启后，在线扩容过程中如果遇到阻塞情况，将在设置的查杀阻塞作业等待时间结束后，查杀阻塞扩容的后台作业，取值范围30~1200的整数。

### 📖 说明

查杀阻塞作业仅8.2.1.100及以上集群版本支持。

- “自动重分布”：支持打开自动重分布。自动重分布开启，扩容阶段结束后将立即执行数据重分布；如果选择关闭此功能则只进行扩容添加节点，需在“更多>节点变更>重分布”中选择执行数据重分布。
- “重分布并发配置”：自动重分布开启，支持设置并发数量。可配置并发数在1~200之间，默认值为4。
- “重分布模式”：可选择“在线模式”和“离线模式”。

**步骤6** 确认无误后勾选“我已确认”，单击“下一步：确认”。

**步骤7** 单击“提交”。

- 提交扩容申请后，集群的“任务信息”显示为“节点扩容”，扩容需要时间请耐心等待。
- 扩容过程中，集群会自动重启，因此会有一段时间“集群状态”显示为“不可用”，重启成功后“集群状态”会变成“可用”。
- 扩容结束后，集群将重新分布数据，重分布过程中会存在一段时间，“集群状态”为“只读”。
- 只有“集群状态”显示为“可用”且“任务信息”不再有“节点扩容”的状态，才表示扩容成功，用户可以开始使用集群。

- 如果集群的“任务信息”显示为“扩容失败”，表示集群扩容失败。

----结束

## 使用空闲节点扩容

对于大规模的集群扩容，基于可靠性考虑，可通过提前准备好需要扩容的ECS节点执行[添加节点](#)，在扩容时选择使用空闲节点扩容。

### 📖 说明

- 在大规模集群扩容时建议关闭自动重分布，有利于扩容阶段失败重试，从而增加可靠性。
- 扩容完成后，再手动执行[重分布](#)操作，保证重分布阶段也可进行多次失败重试。

### 注意事项

- 集群内必须提前添加好一定数量的可用节点才可以使用空闲节点扩容。
- 在反亲和部署模式下，使用空闲节点扩容的节点数量只能是安全环的整数倍。
- 提交扩容前需完成扩容准备操作，即准备即将进行扩容任务配置的工作，请耐心等待一段时间。
- 在单击“确认”时会触发检查项的检查，若不通过会弹窗提示，用户按提示解决后可重试，详情请参见[扩容检查不通过怎么办？](#)。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 节点变更 > 扩容”。

在扩容开始前如果集群满足巡检条件，需单击“**立即巡检**”按钮先完成一次巡检，并保证巡检检查通过，通过后可进行下一步变更操作，详情请参见[查看巡检](#)。

如果集群内存在空闲节点，系统将显示“是否从已添加节点扩容”的页面，否则直接显示常规扩容页面。

**步骤4** 单击“**扩容准备**”按钮，等待扩容准备完成。

**步骤5** 扩容页面参数用户可根据自身需求设置，详情请参见[扩容集群](#)。

配置好扩容和重分布参数后，勾选“我已确认”，单击“下一步：确认”。

**步骤6** 确认无误后，单击“提交”开始扩容。

----结束

## 查看扩容详情

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”，默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 集群列表中，在指定集群所在行的“任务信息”列，单击“查看详情”。

**步骤4** 进入“扩容详情”页面，用户可查看集群此时的扩容状态。

图 9-39 查看扩容详情

任务详情

集群名称: hwx1118786-逻辑0327-01      任务名称: 节点扩容      运行状态: 运行中

|      | 任务信息          | 预计时间 | 开始时间                      | 结束时间                      | 状态  | 详情 |
|------|---------------|------|---------------------------|---------------------------|-----|----|
| 添加资源 | 添加资源前准备 [3/3] | --   | 2024/03/27 15:24:08 GM... | 2024/03/27 15:24:23 GM... | 已完成 | -- |
|      | 创建虚拟机 [3/3]   | --   | 2024/03/27 15:24:28 GM... | 2024/03/27 15:29:54 GM... | 已完成 | -- |
|      | 添加资源后处理 [3/3] | --   | 2024/03/27 15:29:34 GM... | 2024/03/27 15:30:09 GM... | 已完成 | -- |
| 构建资源 | 等待添加资源完成      | --   | 2024/03/27 15:24:08 GM... | 2024/03/27 15:30:43 GM... | 已完成 | -- |
|      | 构建资源          | --   | 2024/03/27 15:30:44 GM... | 2024/03/27 15:41:13 GM... | 已完成 | -- |
|      | 构建后处理         | 1分钟  | 2024/03/27 15:41:14 GM... | --                        | 运行中 | -- |

----结束

## 9.8.3.2 集群重分布

### 9.8.3.2.1 重分布

集群重分布是集群扩容后的一项重要且耗时的任务，集群扩容前业务数据都集中分布在老节点上，扩容之后会新增空的可用节点，此时将老节点的数据均匀分布到新扩容节点的过程称为数据“重分布”，数据“重分布”后将大大提升业务响应速率。

默认情况下，在扩容之后将自动调起重分布任务，为了增强扩容重分布整个流程的可靠性，可以选择在扩容时关闭自动重分布功能，在扩容成功之后再手动使用重分布功能执行重分布任务，在这种分段模式下，扩容和重分布都可以做到失败重试。

当前重分布支持[离线重分布](#)和[在线重分布](#)两种模式，默认情况下，提交重分布任务时将选择离线重分布模式。

在重分布开始前或重分布暂停过程中，支持对未重分布的表按照schema、表维度设置重分布优先级。

#### 须知

- 重分布功能8.1.1.200及以上集群版本支持。
- 只有在扩容之后，集群任务信息为“待重分布”状态时才能手动使用“重分布”功能，其他时段该功能不可使用。
- 在扩容阶段也可以选择重分布模式的高级配置，详情参见[设置高级配置](#)。
- 重分布队列的排序依据表的relpage大小进行，为确保relpage大小正确，建议在重分布之前对需要重分布的表执行analyze操作。

## 离线重分布

### 注意事项

- 离线重分布模式下数据库不支持DDL和DCL操作，正在重分布的表只支持简单的DQL操作。

- 表重分布期间会对表加共享锁，所有插入、更新、删除操作和表DDL操作都会长时间阻塞，会出现等锁超时情况。在重分布执行过程中，用户应当避免执行超过20分钟的查询（在重分布执行时申请写锁的默认时间为20分钟）。否则可能导致重分布出现等待加锁超时失败的问题。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 节点变更 > 重分布”。系统将显示“重分布”页面。
- 步骤4** 在“重分布”页面选择默认的离线模式，单击“下一步：确认”提交重分布任务。

----结束

## 在线重分布

### 注意事项

在线重分布模式下数据库支持部分DDL和DCL操作。

- 正在重分布的表支持插入、删除、更新和部分DDL语法。支持功能如下：
  - 可进行正在重分布的本地表的INSERT、DELETE、UPDATE、MERGE INTO、OVERWRITE、UPSERT业务。
  - 可进行正在重分布的本地表跨节点组的关联查询业务。
  - 可进行正在重分布的本地表的重命名、修改schema、DROP、TRUNCATE、TRUNCATE-PARTITION业务。
- 正在重分布的表不支持功能如下：
  - 不支持执行ALTER TABLE语句，典型包括增加、删除字段，增加或删除分区等，但TRUNCATE PARTITION除外。
  - 不支持创建、修改和删除索引。
  - 不支持对表执行VACUUM FULL和CLUSTER语句。
  - 不支持修改字段依赖的SEQUENCE对象，包括创建和修改字段依赖的SEQUENCE对象，典型的语句是CREATE/ALTER SEQUENCE ... OWNED BY。
  - 超过996列的表，表重分布期间不支持UPDATE和DELETE语句，更新删除语句会报错，但允许执行SELECT/INSERT语句。
  - 整个重分布过程中不支持创建、删除或修改Database对象和Tablespace对象。
  - 重分布过程是以表为单位执行，如果用户执行交换分区，分区表和待交换的非分区表有一个完成重分布，一个没有完成重分布，这两个表属于两个节点组，这种情况不支持交换分区，需要等两个表都重分布完之后才能执行交换分区。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 节点变更 > 重分布”。



**步骤4** 在“重分布”页面的“高级配置”单击“自定义”并选择“在线模式”，单击“下一步：确认”提交重分布任务。

---结束

### 9.8.3.2.2 查看重分布详情

在“重分布详情”页面可以查看到当前集群的重分布模式、重分布进度、数据表重分布详情等监控信息，可以对重分布进行暂停和恢复，重分布暂停状态可设置重分布优先级，修改重分布并发数等操作。

#### 📖 说明

查看重分布详情功能8.1.1.200及以上集群版本支持，其中数据表重分布进度详情仅8.2.1及以上集群版本支持。

#### ⚠️ 注意事项

查看重分布详情功能只有集群处于重分布中、重分布失败或者重分布暂停状态下才能使用，其他时段该功能不可使用，且相关信息展示会有一定延迟。

#### 📋 操作步骤

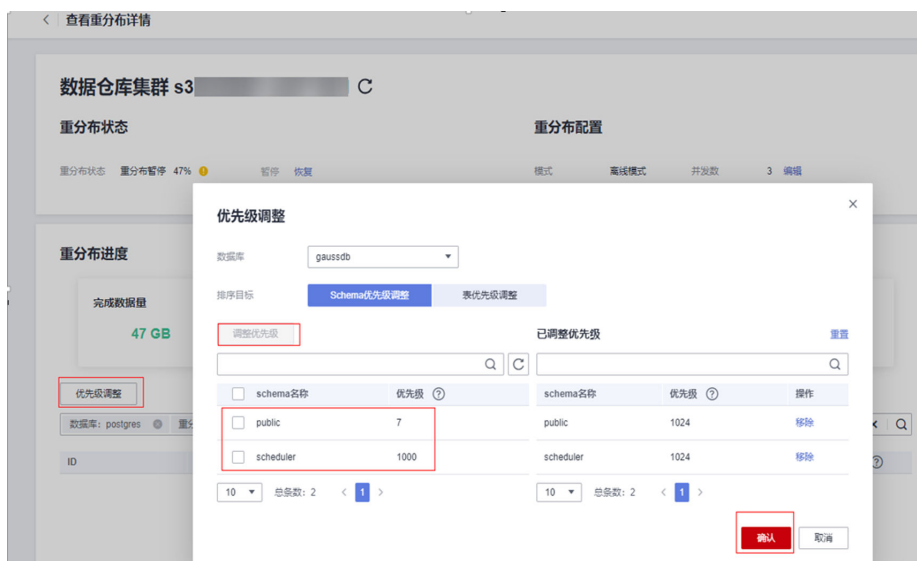
**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 集群列表中，在指定集群所在行的“任务信息”列，单击“查看详情”。

**步骤4** 重分布中会显示重分布状态、重分布配置、重分布整体进度以及指定数据库下所有数据库表的重分布详情。用户在查看数据表重分布详情时，**必须指定一个数据库**，且支持按照表的重分布状态和表名作为条件的搜索，由于重分布机制的原因，若某数据库下所有表完成重分布，页面将不会再查询到详细信息。

**步骤5** 重分布暂停状态下，可设置重分布优先级（schema或表维度），设置了排序优先级后，会按照设置的重分布顺序依次进行重分布。用户也可在重分布开始前设置重分布优先级。



**步骤6** 重分布过程中可动态调整重分布并发数。

## 说明

8.1.0及以下集群版本不支持动态调整，需先暂停重分布。



**步骤7** 重分布完成后会显示重分布进度（完成数据量、剩余数据量、完成表数量、剩余表数量、重分布过程中的平均速率）。



----结束

### 9.8.3.3 集群缩容

当用户需要的计算或者存储资源超出业务需求时，可在管理控制台对已有集群进行缩容操作，以便充分利用GaussDB(DWS)提供的计算资源和存储资源。

## 说明

- 缩容按需计费模式集群仅8.1.1.300及以上集群版本支持，包周期计费模式的集群仅8.2.1及以上集群版本支持。
- 缩容的节点默认是按节点数计费。
- 存算一体集群缩容时只支持缩容与当前集群相同的存储规格。
- 存算一体（集群部署）不支持缩容至单机部署集群。

## 缩容对系统的影响

- 缩容前，需关闭创建了临时表的客户端连接，因为在缩容过程中及缩容成功之前创建的临时表将会失效，操作临时表也会失效。但是缩容后创建的临时表不受影响。
- 在执行缩容操作后，集群会进行一次自动快照，快照创建成功后进行集群缩容，若用户不想自动创建快照，可以在缩容界面选择取消自动备份功能。
- 缩容前，需确保倾斜率不超过10%，脏页率没有硬性指标，但对于50G以上的大表，建议倾斜率不要超过20%~30%。
- 正在缩容的集群禁用重启集群、扩容集群、创建快照、节点管理、智能运维、资源管理、参数修改、安全设置、日志服务、重置数据库管理员密码和删除集群的功能。
- 离线缩容过程中，应该停止所有业务或运行少量查询语句。表重分布期间会对表加共享锁，所有插入、更新、删除操作和表DDL操作都会长时间阻塞，会出现等锁超时情况。一旦表重分布完成后方可正常访问。在重分布执行过程中，应当避免执行超过20分钟的查询（在重分布执行时申请写锁的默认时间为20分钟）。否则可能导致重分布出现等待加锁超时失败的问题。
- 在线缩容过程中，表重分布期间用户可以对表执行插入、更新、删除等操作，但重分布过程仍然会短时间阻塞用户的数据更新操作，会影响用户语句的执行性能。缩容重分布过程会消耗大量的CPU和IO资源，因此会对用户作业性能影响较大，应该尽可能在停止业务或业务轻载的情况下执行缩容重分布。
- 在线缩容删除节点的瞬间，如果有DDL语句正在执行，例如创建schema或function并发执行，这些DDL可能因为DN不存在而报错，用户重试即可成功。
- 如果集群缩容失败，数据库不会在后台自动执行缩容回滚操作，此时数据库所有运维操作不可用，需要用户在管理控制台页面上单击缩容按钮来重新执行数据库缩容操作。
- 在云原生9.0.2版本缩容场景下，新集群的bucket数量不满足条件：每个DN分配的bucket数量在[3, 20]之间时，系统会触发调整bucket的缩容。bucket数量可以通过GUC参数table\_buckets查看。
  - 此bucket缩容目前仅支持离线模式，使用方式与现有缩容相同，触发修改bucket的缩容过程为系统自动判断和执行。
  - 触发过程集群会重启，关闭所有连接，重启会花费数分钟。
  - 重启完毕后，数据库可以读，但不允许写，直到数据重分布结束。

## 前提条件

- 集群状态需为可用状态，不支持只读状态，并且确保集群没有进行重分布操作。
- 集群配置文件已经生成，配置的信息正确并且和当前集群状态一致。
- 缩容前用户需要确保default\_storage\_nodegroup参数值为installation。
- 集群按照环的方式配置，比如4个或5个主机组成一个环，这些主机上的DN主节点、备节点和从节点都部署在这个环里，缩容的最小单元是一个环。如果当前集群只有一个集群环时，不支持进行缩容操作，缩容按钮置灰。
- 缩容的主机不能包含ETCD组件、GTM组件、CM Server组件。
- 缩容不支持包括CN的节点，如果包括CN，先进行删除CN操作后再缩容。
- 缩容不支持回滚，支持重入。缩容数据重分布失败，不影响业务，用户可选择合适的时间尽快完成重分布，否则会导致数据长期分布不均匀。

- 重分布前，需要保证对应数据库下的data\_redis为重分布预留schema，不允许用户操作该schema和其内部表。因为在重分布过程中，会使用到data\_redis并且重分布。结束后会删除该schema，如果存在用户表，则可能会出现数据误删。
- 缩容过程不支持gs\_cgroup操作。
- 缩容后的节点必须有足够的存储空间存放整个集群的数据，否则缩容无法正常进行，执行缩容前，需对集群剩余容量进行检查，条件满足后可进行缩容。
  - 所有节点已使用物理磁盘空间均小于80%。
  - 所有用户和角色的使用量均小于配额的80%。
  - 总数据量缩容后的空间预估要小于80%。
  - 所有剩余可用空间均是最大单表大小的1.5倍以上。
- 缩容过程中系统将关闭“自动剔除故障CN”功能，在缩容完成后系统再次打开该功能。

## 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”，默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 在集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 节点变更 > 缩容”。

**步骤4** 系统将显示缩容页面，用户可选择缩容节点的数量，“自动备份”按钮默认开启（存算分离集群没有自动备份开关按钮）。

|           |                                          |
|-----------|------------------------------------------|
| 原节点数量     | 6                                        |
| * 被缩容节点数量 | 3                                        |
| 缩容后集群总容量  | 600 GB                                   |
| 节点规格      | dws2.km1.xlarge                          |
| 规格详情      | 存算一体   4 vCPUs   32 GB 内存   200 GB 普通I/O |
| 自动备份      | <input checked="" type="checkbox"/>      |
| 在线缩容      | <input checked="" type="checkbox"/>      |

温馨提示

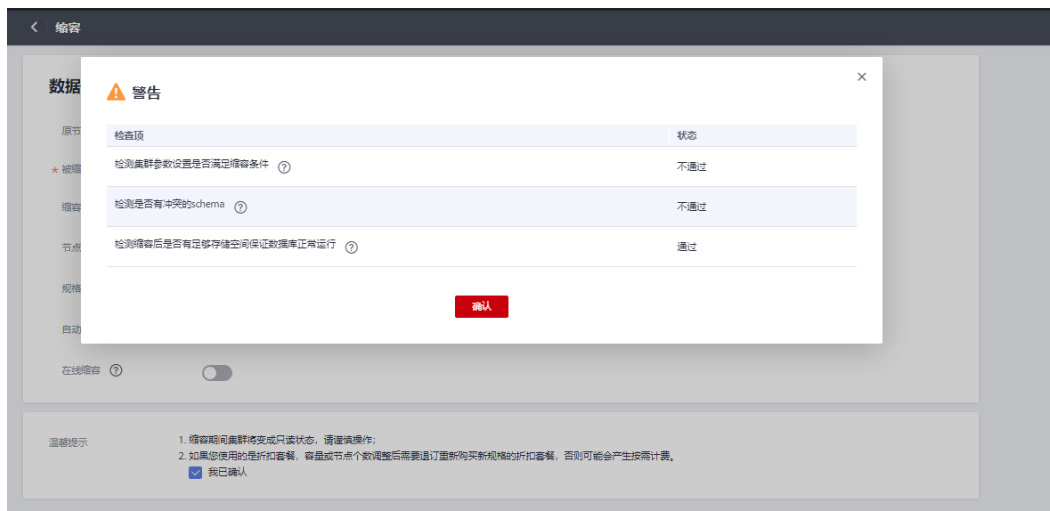
1. 缩容期间集群将变成只读状态，请谨慎操作。

我已确认

### 说明

在缩容开始前如果集群满足巡检条件，需单击“**立即巡检**”按钮先完成一次巡检，并保证巡检检查通过，通过后可进行下一步变更操作，详情请参见[查看巡检](#)。

**步骤5** 单击“下一步：确认”，会进行缩容前集群状态检测，若检测不通过会弹出提示检测失败的项目。



**步骤6** 检测通过后，单击确认，返回集群列表，集群显示“缩容中”，请耐心等待一段时间。

**步骤7** （包周期计费模式）集群在缩容结束后，系统会提示删除空闲节点，用户可单击“确认”完成空闲节点删除。

**步骤8** （包周期计费模式）页面跳转至删除节点页面，查看资源信息并单击“提交”。

**步骤9** （包周期计费模式）跳转至资源确认页面，确认退款信息，无误后，单击“提交”。

----结束

#### 📖 说明

- 按需计费模式的集群缩容完成后系统将在后台自动删除节点，包周期计费模式的集群用户需手动删除节点。
- 若集群参数检测不通过，会导致缩容会失败，需要检查集群参数设置是否正确。
- 若schema检测不通过，会导致缩容会失败，需要检查是否有创建与缩容有冲突的schema。
- 若磁盘空间检测不通过，可能导致缩容失败或者缩容完成后集群只读，需要对集群磁盘扩容。

## 9.9 GaussDB(DWS)集群规格变更

### 9.9.1 弹性变更规格

#### 概述

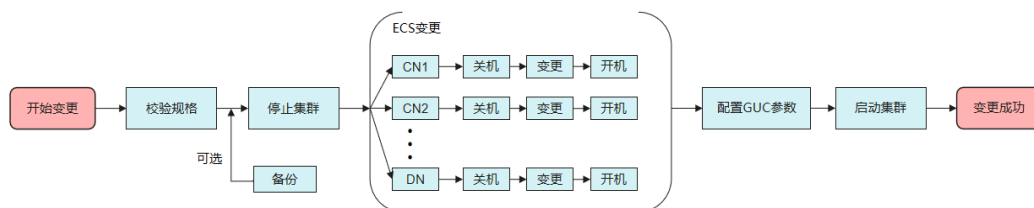
在使用集群过程中，当用户的业务量过大，则需要更多的资源（CPU、内存、磁盘等）来支撑庞大的业务量，如果用户当前使用的集群资源不足，则需要新建集群，或将当前集群删除后创建一个资源更多的集群，这样不仅消耗成本，整个流程也会十分耗时。而且如果用户创建的集群自身资源较多，但业务量并没有那么多的情况下，会导致资源冗余，成本过高的出现。

因此“弹性变更规格”功能应运而生，相比于扩容节点而言，该功能更适合阶段性峰值或只对计算能力（CPU、内存）变化有诉求的业务场景，在业务峰值来临之前您可以通过弹性变更规格快速提升集群计算能力，在业务峰值过后再快速的将集群配置降低，做到最大程度的节约成本。支持的变更规格列表请参照[表支持变更的规格列表](#)。

基于ECS弹性云服务器底层基础能力，升降目标集群虚拟机节点的CPU、内存这两种资源配置，如下图所示：

- 弹性变更规格整个流程需要停止集群，所以需要用户合理安排变更时间窗口，防止集群停止影响业务。
- 在实际变更过程中，所有节点的变更并行执行，所以不会由于节点过多而造成变更时间变长，整个变更时间在5~10分钟左右，请耐心等待。

图 9-40 弹性变更原理图



### 说明

- 弹性变更规格仅8.1.1.300及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。
- 仅支持ECS+EVs云盘的存算一体及存算分离集群，ECS本地盘的集群不支持。

## 注意事项

- 变更规格降配即选择比集群当前规格低的目标规格，进行此操作可能会影响集群性能，请谨慎评估业务后进行操作。
- 变更规格前需检查当前Region目标规格的ECS资源、租户CPU配额是否充足，有满足条件的规格可供变更。
- 规格变更是支持重入的，若存在部分节点变更失败，可以再次提交变更任务，执行变更流程。

## 约束与限制

- ECS弹性云服务器同一类规格之间可以进行升/降配弹性变更，例如dwsx2.2xlarge.m7可变更到dwsx2.4xlarge.m7，但不支持变更到dwsx2.4xlarge.m6。
- 弹性变更规格需要停止虚拟机，仅支持离线变更，变更时间大约需要5~10分钟。
- 包年/包月计费模式集群可进行弹性变更规格升配操作，默认按照包年包月计费，不支持直接降配操作，用户需转按需后再进行降配操作。

## 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 集群列表中，在需要变更的集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 规格变更 > 弹性变更规格”，系统将显示“规格变更”页面。
- 步骤4** 在“弹性变更规格”页面，选择目标规格，您可根据需求选择是否打开自动备份开关。



**步骤5** 确认无误后勾选“我已确认”，单击“下一步：确认”。

**步骤6** 单击“提交”按钮，提交集群变更规格任务。

**步骤7** 跳转至确认页面，显示弹性变更规格后需补交的费用明细，确认无误后，单击“提交”按钮。

#### 📖 说明

包年/包月计费模式跳转至支付订单界面。

**步骤8** 返回集群列表，集群将显示“弹性变更规格中”，请耐心等待5~10分钟左右。

----结束

## 包年/包月集群规格变更支持混合计费

### 前提条件

在业务高峰期，包年/包月集群在定时增加逻辑集群时自动扩容节点，节点按需计费，详情请参见[弹性增删逻辑集群](#)。扩容后集群采用混合计费模式，即同时包含了按需和包年/包月的计费模式。添加增删计划创建出来的为按需节点，使用包周期集群创建出来的为包年/包月节点。

#### 📖 说明

混合计费仅支持存算分离集群。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 单击页面右上角“创建数据仓库集群”，根据需求[创建存算分离3.0集群](#)。

**步骤3** 创建成功后添加增删计划，自动扩容节点后，如果需要规格升配，则在对应集群所在行操作列选择“更多 > 规格变更 > 弹性规格变更”，此时就会弹出混合计费页面如下。补交费用为包年/包月节点本次规格变更（升配）需要补交的价格。配置费用即该集群的按需节点的每小时的收费价格。

----结束

## 支持弹性变更的规格列表

表 9-30 支持变更的规格列表

| 当前规格名称                  | 目标规格名称                                                                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dwsk2.xlarge            | dwsk2.2xlarge, dwsk2.4xlarge, dwsk2.12xlarge, dwsk2.8xlarge                                     |
| dwsk2.2xlarge           | dwsk2.12xlarge, dwsk2.8xlarge, dwsk2.4xlarge                                                    |
| dwsk2.4xlarge           | dwsk2.2xlarge, dwsk2.8xlarge, dwsk2.12xlarge                                                    |
| dwsk2.8xlarge           | dwsk2.2xlarge, dwsk2.4xlarge, dwsk2.12xlarge                                                    |
| dwsk2.12xlarge          | dwsk2.2xlarge, dwsk2.4xlarge, dwsk2.8xlarge                                                     |
| dwsk2.h.12xlarge.4.kc1  | dwsk2.h.xlarge.4.kc1, dwsk2.h.2xlarge.4.kc1, dwsk2.h.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h.8xlarge.4.kc1       |
| dwsk2.h.2xlarge.4.kc1   | dwsk2.h.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h.12xlarge.4.kc1, dwsk2.h.xlarge.4.kc1, dwsk2.h.4xlarge.4.kc1      |
| dwsk2.h.4xlarge.4.kc1   | dwsk2.h.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h.12xlarge.4.kc1, dwsk2.h.xlarge.4.kc1, dwsk2.h.2xlarge.4.kc1      |
| dwsk2.h.8xlarge.4.kc1   | dwsk2.h.xlarge.4.kc1, dwsk2.h.2xlarge.4.kc1, dwsk2.h.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h.12xlarge.4.kc1      |
| dwsk2.h.xlarge.4.kc1    | dwsk2.h.2xlarge.4.kc1, dwsk2.h.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h.12xlarge.4.kc1     |
| dwsk2.h1.12xlarge.4.kc1 | dwsk2.h1.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.2xlarge.4.kc1                          |
| dwsk2.h1.2xlarge.4.kc1  | dwsk2.h1.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.12xlarge.4.kc1                         |
| dwsk2.h1.4xlarge.4.kc1  | dwsk2.h1.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.12xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.2xlarge.4.kc1                         |
| dwsk2.h1.8xlarge.4.kc1  | dwsk2.h1.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.12xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.2xlarge.4.kc1                         |
| dwsk2.h1.xlarge.2.kc1   | dwsk2.h1.2xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.4xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.8xlarge.4.kc1, dwsk2.h1.12xlarge.4.kc1 |
| dwsx2.xlarge            | dwsx2.2xlarge, dwsx2.4xlarge, dwsx2.8xlarge, dwsx2.16xlarge                                     |
| dwsx2.2xlarge           | dwsx2.4xlarge, dwsx2.8xlarge, dwsx2.16xlarge                                                    |
| dwsx2.4xlarge           | dwsx2.2xlarge, dwsx2.8xlarge, dwsx2.16xlarge                                                    |
| dwsx2.8xlarge           | dwsx2.2xlarge, dwsx2.4xlarge, dwsx2.16xlarge                                                    |
| dwsx2.16xlarge          | dwsx2.2xlarge, dwsx2.4xlarge, dwsx2.8xlarge                                                     |



| 当前规格名称                | 目标规格名称                                                                                      |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| dwsx2.xlarge.m7       | dwsx2.2xlarge.m7, dwsx2.4xlarge.m7, dwsx2.8xlarge.m7, dwsx2.16xlarge.m7                     |
| dwsx2.2xlarge.m7      | dwsx2.4xlarge.m7, dwsx2.8xlarge.m7, dwsx2.16xlarge.m7                                       |
| dwsx2.4xlarge.m7      | dwsx2.2xlarge.m7, dwsx2.8xlarge.m7, dwsx2.16xlarge.m7                                       |
| dwsx2.8xlarge.m7      | dwsx2.2xlarge.m7, dwsx2.4xlarge.m7, dwsx2.16xlarge.m7                                       |
| dwsx2.16xlarge.m7     | dwsx2.2xlarge.m7, dwsx2.4xlarge.m7, dwsx2.8xlarge.m7                                        |
| dwsx2.xlarge.m7n      | dwsx2.2xlarge.m7n, dwsx2.8xlarge.m7n, dwsx2.16xlarge.m7n                                    |
| dwsx2.2xlarge.m7n     | dwsx2.8xlarge.m7n, dwsx2.16xlarge.m7n                                                       |
| dwsx2.8xlarge.m7n     | dwsx2.2xlarge.m7n, dwsx2.16xlarge.m7n                                                       |
| dwsx2.16xlarge.m7n    | dwsx2.2xlarge.m7n, dwsx2.8xlarge.m7n                                                        |
| dwsx2.h.xlarge.4.c6   | dwsx2.h.2xlarge.4.c6, dwsx2.h.4xlarge.4.c6, dwsx2.h.8xlarge.4.c6, dwsx2.h.16xlarge.4.c6     |
| dwsx2.h.2xlarge.4.c6  | dwsx2.h.4xlarge.4.c6, dwsx2.h.8xlarge.4.c6, dwsx2.h.16xlarge.4.c6                           |
| dwsx2.h.4xlarge.4.c6  | dwsx2.h.8xlarge.4.c6, dwsx2.h.16xlarge.4.c6, dwsx2.h.2xlarge.4.c6                           |
| dwsx2.h.8xlarge.4.c6  | dwsx2.h.4xlarge.4.c6, dwsx2.h.16xlarge.4.c6, dwsx2.h.2xlarge.4.c6                           |
| dwsx2.h.16xlarge.4.c6 | dwsx2.h.2xlarge.4.c6, dwsx2.h.4xlarge.4.c6, dwsx2.h.8xlarge.4.c6                            |
| dwsx2.h.xlarge.4.c7   | dwsx2.h.4xlarge.4.c7, dwsx2.h.8xlarge.4.c7, dwsx2.h.16xlarge.4.c7, dwsx2.h.2xlarge.4.c7     |
| dwsx2.h.2xlarge.4.c7  | dwsx2.h.4xlarge.4.c7, dwsx2.h.8xlarge.4.c7, dwsx2.h.16xlarge.4.c7                           |
| dwsx2.h.4xlarge.4.c7  | dwsx2.h.2xlarge.4.c7, dwsx2.h.8xlarge.4.c7, dwsx2.h.16xlarge.4.c7                           |
| dwsx2.h.8xlarge.4.c7  | dwsx2.h.16xlarge.4.c7, dwsx2.h.2xlarge.4.c7, dwsx2.h.4xlarge.4.c7                           |
| dwsx2.h.16xlarge.4.c7 | dwsx2.h.8xlarge.4.c7, dwsx2.h.xlarge.4.c7, dwsx2.h.2xlarge.4.c7, dwsx2.h.4xlarge.4.c7       |
| dwsx2.h.xlarge.4.c7n  | dwsx2.h.2xlarge.4.c7n, dwsx2.h.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h.8xlarge.4.c7n, dwsx2.h.16xlarge.4.c7n |

| 当前规格名称                  | 目标规格名称                                                                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dwsx2.h.2xlarge.4.c7n   | dwsx2.h.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h.8xlarge.4.c7n, dwsx2.h.16xlarge.4.c7n                            |
| dwsx2.h.4xlarge.4.c7n   | dwsx2.h.2xlarge.4.c7n, dwsx2.h.8xlarge.4.c7n, dwsx2.h.16xlarge.4.c7n                            |
| dwsx2.h.8xlarge.4.c7n   | dwsx2.h.16xlarge.4.c7n, dwsx2.h.2xlarge.4.c7n, dwsx2.h.4xlarge.4.c7n                            |
| dwsx2.h.16xlarge.4.c7n  | dwsx2.h.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h.8xlarge.4.c7n, dwsx2.h.2xlarge.4.c7n                             |
| dwsx2.h1.xlarge.2.c6    | dwsx2.h1.8xlarge.4.c6, dwsx2.h1.16xlarge.4.c6, dwsx2.h1.2xlarge.4.c6, dwsx2.h1.4xlarge.4.c6     |
| dwsx2.h1.2xlarge.4.c6   | dwsx2.h1.4xlarge.4.c6, dwsx2.h1.8xlarge.4.c6, dwsx2.h1.16xlarge.4.c6                            |
| dwsx2.h1.4xlarge.4.c6   | dwsx2.h1.2xlarge.4.c6, dwsx2.h1.8xlarge.4.c6, dwsx2.h1.16xlarge.4.c6                            |
| dwsx2.h1.8xlarge.4.c6   | dwsx2.h1.16xlarge.4.c6, dwsx2.h1.4xlarge.4.c6, dwsx2.h1.2xlarge.4.c6                            |
| dwsx2.h1.16xlarge.4.c6  | dwsx2.h1.4xlarge.4.c6, dwsx2.h1.2xlarge.4.c6, dwsx2.h1.8xlarge.4.c6                             |
| dwsx2.h1.xlarge.2.c7    | dwsx2.h1.4xlarge.4.c7, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7, dwsx2.h1.2xlarge.4.c7     |
| dwsx2.h1.16xlarge.4.c7  | dwsx2.h1.4xlarge.4.c7, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7, dwsx2.h1.2xlarge.4.c7                             |
| dwsx2.h1.2xlarge.4.c7   | dwsx2.h1.4xlarge.4.c7, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7                            |
| dwsx2.h1.4xlarge.4.c7   | dwsx2.h1.2xlarge.4.c7, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7                            |
| dwsx2.h1.8xlarge.4.c7   | dwsx2.h1.4xlarge.4.c7, dwsx2.h1.2xlarge.4.c7, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7                            |
| dwsx2.h1.xlarge.2.c7n   | dwsx2.h1.2xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7n |
| dwsx2.h1.2xlarge.4.c7n  | dwsx2.h1.16xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7n                         |
| dwsx2.h1.4xlarge.4.c7n  | dwsx2.h1.8xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.2xlarge.4.c7n                         |
| dwsx2.h1.8xlarge.4.c7n  | dwsx2.h1.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.16xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.2xlarge.4.c7n                         |
| dwsx2.h1.16xlarge.4.c7n | dwsx2.h1.2xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.4xlarge.4.c7n, dwsx2.h1.8xlarge.4.c7n                          |

| 当前规格名称                | 目标规格名称                                                                                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| dwsx2.rt.xlarge.m7    | dwsx2.rt.2xlarge.m7, dwsx2.rt.4xlarge.m7, dwsx2.rt.8xlarge.m7, dwsx2.rt.16xlarge.m7     |
| dwsx2.rt.2xlarge.m7   | dwsx2.rt.4xlarge.m7, dwsx2.rt.8xlarge.m7, dwsx2.rt.16xlarge.m7                          |
| dwsx2.rt.4xlarge.m7   | dwsx2.rt.2xlarge.m7, dwsx2.rt.8xlarge.m7, dwsx2.rt.16xlarge.m7                          |
| dwsx2.rt.8xlarge.m7   | dwsx2.rt.2xlarge.m7, dwsx2.rt.4xlarge.m7, dwsx2.rt.16xlarge.m7                          |
| dwsx2.rt.16xlarge.m7  | dwsx2.rt.2xlarge.m7, dwsx2.rt.4xlarge.m7, dwsx2.rt.8xlarge.m7                           |
| dwsk2.rt.xlarge.km1   | dwsk2.rt.2xlarge.km1, dwsk2.rt.4xlarge.km1, dwsk2.rt.8xlarge.km1, dwsk2.rt.12xlarge.km1 |
| dwsk2.rt.2xlarge.km1  | dwsk2.rt.4xlarge.km1, dwsk2.rt.8xlarge.km1, dwsk2.rt.12xlarge.km1                       |
| dwsk2.rt.4xlarge.km1  | dwsk2.rt.2xlarge.km1, dwsk2.rt.8xlarge.km1, dwsk2.rt.12xlarge.km1                       |
| dwsk2.rt.8xlarge.km1  | dwsk2.rt.2xlarge.km1, dwsk2.rt.4xlarge.km1, dwsk2.rt.12xlarge.km1                       |
| dwsk2.rt.12xlarge.km1 | dwsk2.rt.2xlarge.km1, dwsk2.rt.4xlarge.km1, dwsk2.rt.8xlarge.km1                        |
| dwsx2.rt.xlarge.m7n   | dwsx2.rt.2xlarge.m7n, dwsx2.rt.8xlarge.m7n, dwsx2.rt.16xlarge.m7n                       |
| dwsx2.rt.2xlarge.m7n  | dwsx2.rt.8xlarge.m7n, dwsx2.rt.16xlarge.m7n                                             |
| dwsx2.rt.8xlarge.m7n  | dwsx2.rt.2xlarge.m7n, dwsx2.rt.16xlarge.m7n                                             |
| dwsx2.rt.16xlarge.m7n | dwsx2.rt.2xlarge.m7n, dwsx2.rt.8xlarge.m7n                                              |
| 4U32G.4DPU            | 8U64G.8DPU、16U128G.16DPU、32U256G.32DPU、64U512G.64DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU     |
| 8U64G.8DPU            | 16U128G.16DPU、32U256G.32DPU、64U512G.64DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU                |
| 16U128G.16DPU         | 8U64G.8DPU、32U256G.32DPU、64U512G.64DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU                   |
| 32U256G.32DPU         | 8U64G.8DPU、16U128G.16DPU、64U512G.64DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU                   |
| 64U512G.64DPU         | 8U64G.8DPU、16U128G.16DPU、32U256G.32DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU                   |

| 当前规格名称           | 目标规格名称                                                                              |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 96U768G.96DPU    | 8U64G.8DPU、16U128G.16DPU、32U256G.32DPU、64U512G.64DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU |
| 128U1024G.128DPU | 8U64G.8DPU、16U128G.16DPU、32U256G.32DPU、64U512G.64DPU、96U768G.96DPU、128U1024G.128DPU |

## 9.9.2 经典变更规格

随着用户对数据仓库容量和性能需求的变化，若当前环境不支持弹性变更规格，却需要对当前集群规格进行调整，或者需要变更集群拓扑结构，您可以选择在控制台进行经典变更规格操作，以便充分利用GaussDB(DWS)提供的计算资源和存储资源。经典变更规格时会先创建一个目标规格的新集群，将现有集群数据迁移到新集群上，最后将使用入口从老集群切换到新集群即完成经典变更规格操作，经典变更规格完成后会对老集群做全量快照，并且会保留老集群一段时间，用于特殊情况下的数据恢复。

### 说明

- 该特性需联系技术支持人员升级使用。
- 存算一体（单机部署）集群暂不支持经典变更规格功能。
- 如果当前集群是包年/包月计费模式，将不支持该功能。
- 存算分离集群暂不支持经典变更规格功能。
- 在经典变更规格期间新集群是不计费的，当变更成功后开始计费。变更完成后老集群处于保留期，不再计费。
- 经典变更规格最大支持调整到240节点，且原节点数量加调整后节点数量不大于480节点。
- 逻辑集群不支持经典变更规格。

### 经典变更规格对系统的影响

- 经典变更规格前，需退出创建了临时表的客户端连接，因为在经典变更规格过程中及成功之前创建的临时表将会失效，操作临时表也会失败。但是经典变更规格后创建的临时表不受影响。
- 经典变更规格过程中，进入数据重分布阶段集群将会变成“只读”状态，变更过程中业务可能长期被阻塞，建议在工程师的协助下进行，避免业务受影响。
- 经典变更规格后内网IP会变更，如果业务侧有使用IP地址进行连接，需要更新连接IP地址。
- 经典变更规格后域名会保持不变，域名内绑定IP地址会发生切换，过程中会出现短暂的连接中断，请注意在变更时间窗内尽量避免业务语句写入。如果业务侧有使用域名进行连接，则需要更新域名相应缓存信息避免变更结束后连接失败。
- 如果集群有绑定弹性负载均衡（ELB），经典变更规格后业务侧连接地址保持不变，继续使用ELB地址；ELB内部服务器地址会更新为新的连接地址。
- 为防止数据丢失，在变更完成后、删除老集群前会对老集群做一次全量快照（若不支持快照功能将跳过此步骤），可在快照列表中查看，确认无误后需手动删除快照。

- 经典变更规格过程中，集群只读会影响智能运维中相关运维任务的功能使用。建议在经典变更规格前，将智能运维任务暂停，或错开智能运维与经典变更规格的时间窗。

## 前提条件

- 请确定需要调整的集群处于“可用”、“只读”或“非均衡”任意一种状态。
- 请确定调整后的节点数小于等于用户节点数的剩余配额，否则系统会无法进行变更操作。
- 经典变更规格后的总容量至少大于原集群已使用量的1.2倍。
- IAM子账号在进行经典变更规格前，需确保IAM子账号拥有VPC、EVC/BMS操作权限。

## 执行经典变更规格

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 选择“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。

**步骤3** 在集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 规格变更 > 经典变更规格”。系统将显示经典变更规格页面。

### 说明

在经典变更开始前如果集群满足巡检条件，需单击“立即巡检”按钮先完成一次巡检，并保证巡检检查通过，通过后可进行下一步变更操作，详情请参见[查看巡检](#)。

- 在“节点规格”中可以选择一个当前集群支持调整的规格。调整后的集群与原集群的虚拟私有云、子网和安全组相同。
- 在“调整到”中可以设置新集群的节点数量。

**步骤4** 如果集群规格磁盘大小可选择，还可以选择磁盘存储类型，以及每节点可用磁盘存储容量。



### 说明

其中“极速型SSD”、“极速型SSD V2”存储类型仅ECS+EVs形态支持。

**步骤5** 用户阅读完“温馨提示”，确认无误后勾选“我已确认”。单击“下一步：规格确认”。

**步骤6** 单击“提交”。

- 提经典变更规格申请后，集群的“任务信息”显示为“经典变更规格”，调整需要时间请耐心等待。
- 变更过程中，集群会自动重启，因此会有一段时间“集群状态”显示为“不可用”，重启成功后“集群状态”会变成“可用”。调整期间会存在数据重分布，重分布过程中“集群状态”为“只读”。
- 只有“集群状态”显示为“可用”且“任务信息”显示的“经典变更规格”结束，才表示调整成功，用户可以开始使用集群。
- 如果集群的“任务信息”显示为“经典变更规格失败”，表示集群调整失败。
- 如果经典变更规格失败后，再次单击“经典变更规格”提示需要重试，此时表示调整时可能由于集群本身状态或者网络原因等导致失败，请联系技术支持人员定位失败原因后再重试。

----结束

## 9.9.3 EVS 集群磁盘扩容

### 磁盘扩容概述

随着客户业务的发展，磁盘空间往往最先出现资源瓶颈，在其他资源尚且充足的情况下，执行传统扩容操作不仅耗时久，还伴随着资源浪费问题。通过磁盘扩容可快速缓解存储资源瓶颈现象，操作过程中无需暂停业务，并且不会造成CPU、内存等资源浪费。用户可在没有其他业务情况下选择磁盘扩容操作，扩容成功后如果磁盘空间仍不足可以继续磁盘扩容，若扩容失败用户可尝试重新进行磁盘扩容操作。

#### 说明

- 磁盘扩容功能仅8.1.1.203及以上版本支持，并且创建集群规格需要为存算一体SSD云盘类型。
- 集群状态为“可用”、“待重启”、“只读”、“非均衡”、“节点故障”或者“不可用”的情况下才能下发磁盘扩容。

### 注意事项

- 热数据存储只支持磁盘扩容，不支持缩容。
- 热数据存储扩容时，请选择在业务低峰期进行存储扩容。
- 若集群是只读或者磁盘满导致的不可用状态，单击“磁盘扩容”后，页面会弹出提示信息，磁盘扩容完成后，请耐心等待集群状态恢复为可用。
- 包年/包月计费模式集群进行磁盘扩容操作时，默认扩容磁盘也按照包年包月计费。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台。
- 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 集群列表中，在指定集群所在行的“操作”列，选择“更多 > 规格变更 > 弹性磁盘扩容”。系统将显示“磁盘扩容”页面。
- 步骤4** 在“磁盘扩容”页面，选择磁盘扩容容量，单击“下一步：规格确认”按钮。

|        |                                         |
|--------|-----------------------------------------|
| 集群名称   | test-no-delete                          |
| 热数据存储  | 100 GB / 节点                             |
| * 本次扩容 | <input type="text" value="10"/> GB / 节点 |
| 扩容后存储  | 110 GB / 节点                             |
| 原节点数量  | 3                                       |
| 规格详情   | 12 vCPUs   96 GB 内存   330 GB 热数据存储      |

**温馨提示**

1. 热数据存储只支持扩容，不支持缩容。
2. 热数据存储扩容时，请选择在业务低峰期进行存储扩容；集群状态为只读状态时，请耐心等待集群状态恢复为可用。

我已确认

### 说明

存算分离集群“热数据存储”变更为“热存储（含缓存）”。

**步骤5** 确认无误后，单击“提交”按钮提交磁盘扩容任务。

**步骤6** 单击返回集群列表，显示磁盘扩容进度信息。

----结束

## 包年/包月集群磁盘扩容支持混合计费

### 前提条件

在业务高峰期，包年/包月集群在定时增加逻辑集群时自动扩容节点，节点按需计费，详情请参见[弹性增删逻辑集群](#)。扩容后集群采用混合计费模式，即同时包含了按需和包年/包月的计费模式。添加增删计划创建出来的为按需节点，创建包周期集群创建出来的为包年/包月节点。

### 说明

混合计费仅支持存算分离集群。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS) 管理控制台，在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤2** 单击页面右上角“创建数据仓库集群”，根据需求[创建存算分离3.0集群](#)。

**步骤3** 创建成功后添加增删计划，自动扩容节点后，如果需要扩容磁盘，则在对应集群所在行操作列选择“更多>规格变更>弹性磁盘扩容”，此时就会弹出混合计费页面如下。补交费用为包年/包月节点本次磁盘扩容需要补交的价格。配置费用即该集群的按需节点在磁盘扩容后的每小时的收费价格。

----结束

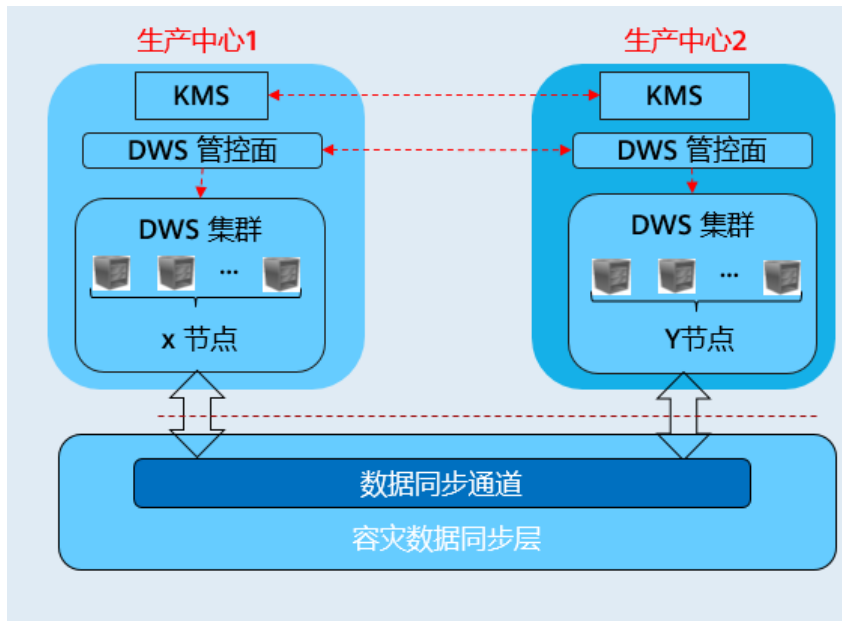
## 9.10 GaussDB(DWS)集群容灾管理

### 9.10.1 GaussDB(DWS)集群容灾场景介绍

#### 概览

容灾，即在另一个可用分区（Region内）部署一个同构的GaussDB(DWS)灾备集群，如果生产集群所处的地理位置发生自然灾害，或者集群内部出现了故障从而导致生产

集群无法正常对外提供读写服务，那么灾备集群可以切换为生产集群，从而保障业务连续性。架构图如下所示：



#### 说明

- Region内容灾特性仅8.1.1及以上集群版本支持。
- 存算一体（单机部署）不支持容灾功能。
- 存算分离集群和多AZ集群暂不支持容灾功能。
- 若用户灾备集群使用包周期套餐，则会在包周期到期冻结一段时间后自动删除，请用户及时续费，以免删除灾备集群导致容灾异常。

## 容灾特点

- 多形态容灾
  - 支持Region内容灾。
  - 多种数据同步方式：基于直连互信作为同步层，以实现更多场景下的容灾。
- TCO低
  - 部署异构（逻辑同构）。
  - 容灾级别：集群级。
- 可视化
 

自动化，一键式容灾演练、恢复。

## 约束与限制

- 非细粒度灾备集群在数据同步期间，无法提供读写服务。
- 灾备集群在容灾任务停止或者异常但灾备集群正常的情况下，可以提供读服务，灾备切换成功后可以提供读写服务。
- 容灾创建后，生产集群快照功能正常使用，但是灾备集群禁用快照功能，以及生产、灾备集群均禁用恢复功能。
- 不支持逻辑集群。



- 不支持资源池。
- 使用冷热表后，冷数据同步依赖OBS。
- 容灾不支持同步配置的外部数据源数据。
- 容灾管理为同一租户下的双集群容灾。
- 创建容灾需要生产集群与灾备集群类型、版本号一致且逻辑同构。
- Region内容灾生产集群和灾备集群需要在同一个VPC内。
- Region内容灾在生产集群与容灾集群切换后绑定的弹性负载均衡（ELB）会自动切换到新的生产集群，过程中会有短暂的连接中断，请注意在变更时间窗内尽量避免业务语句写入。
- Region内容灾在生产集群与容灾集群，原生产集群所在的EIP和内网域名，连接IP地址不会自动切换，业务系统中如果有使用EIP、域名或者IP方式连接，需要切换到新集群。

## 9.10.2 创建与启动 GaussDB(DWS)集群容灾

### 创建 Region 内集群级容灾

#### 前提条件

集群处于可用状态或者非均衡状态才可进行创建容灾操作。

#### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在“容灾管理”页面，单击“创建容灾”。

**步骤4** 选择“容灾类型”。

- “容灾类型”：选择“Region内容灾”类型。
- “容灾名称”：容灾名称在4位到64位之间，不区分大小写，必须以字母开头，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他的特殊字符。

容灾类型

Region内容灾

容灾名称



**步骤5** 选择生产集群信息。

- “集群名称”：提供下拉列表选择已创建的生产集群。
- “可用分区”：生产集群的可用区，用户在选择生产集群后自动显示其对应的可用区信息。

**步骤6** 选择灾备集群信息。

- “可用分区”：选择灾备集群工作区域下的关联可用分区。

### 📖 说明

灾备集群可用分区支持与生产集群可用分区相同，3AZ集群在其中的任一AZ都可以作为灾备集群选中。

- **“集群名称”**：用户选择灾备集群可用分区后，会自动过滤出符合逻辑同构要求的灾备集群列表，如果没有符合条件的灾备集群，可单击“创建灾备集群”创建与生产集群配置相同的集群作为灾备集群。

**步骤7** 设置高级配置。选择“自定义”时，可以设置以下高级配置参数，若选择“默认配置”，以下参数将使用它们的默认值。

- **“容灾同步周期”**：容灾同步周期决定了生产集群间隔多长时间向灾备集群同步增量数据，请结合实际业务数据量设置合理值。

### 📖 说明

容灾同步周期默认值为30分钟。

**步骤8** 单击“确定”，开始为集群创建容灾。

此时容灾的“容灾状态”显示为“创建中”，创建需要时间请耐心等待。创建成功后“容灾状态”显示为“未启动”。

----结束

## 启动容灾

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中，在指定容灾所在行的“操作”列，单击“启动”按钮。

**步骤4** 在弹出框单击“确定”。

此时容灾的“容灾状态”显示为“启动中”，启动需要时间请耐心等待。启动成功后“容灾状态”显示为“运行中”。

### 📖 说明

- 容灾状态为“未启动”、“启动失败”和“已停止”时可以执行启动容灾操作。
- 启动容灾后，生产集群和灾备集群将无法进行恢复、扩容、升级、重启、节点变更、节点管理、更新密码等操作，此外，灾备集群将无法进行备份操作，请谨慎操作。
- 当容灾启动后，如果灾备集群容灾正常运行且容灾处于恢复状态中，此状态的集群会计费。

----结束

## 查看容灾信息

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中找到所需要的容灾，然后单击容灾名称，进入容灾“基本信息”页面。

在容灾“基本信息”页面，可以查看如下相关信息：

- 容灾信息：用户可查看容灾ID、容灾名称、容灾类型、容灾创建时间、容灾启动时间以及容灾状态。

- 生产集群信息：用户可查看生产集群ID、集群名称、可用分区、已用存储容量、集群容灾状态、最近容灾成功时间等相关信息。
- 灾备集群信息：用户可查看灾备集群ID、集群名称、可用分区、已用存储容量、集群容灾状态、最近容灾成功时间等相关信息。
- 容灾配置：用户可查看并修改容灾同步周期。

----结束

## 更新容灾配置

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中找到所需要的容灾，然后单击容灾名称，进入容灾“基本信息”页面。

**步骤4** 在“容灾配置”模块，单击“**修改**”按钮可更新容灾的配置信息。

### 说明

- 容灾状态为“未启动”或“已停止”时，可以执行容灾配置修改操作。
- 新的配置在容灾重新启动后生效。

----结束

## 容灾状态下如何进行集群扩容？

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在集群列表中，若需要容灾扩容的集群“任务信息”为“容灾未启动”，执行**步骤5**和**步骤7**。

**步骤4** （可选）如果需要容灾扩容的集群“任务信息”不是“容灾未启动”时，则需要删除容灾，请参见**删除容灾**。

**步骤5** 在生产、灾备集群所在行的“操作”列，选择“更多>扩容”，确认节点规格后执行扩容操作。

**步骤6** 创建容灾，请参见**创建与启动GaussDB(DWS)集群容灾**。

**步骤7** 启动容灾，请参见**启动容灾**。

### 说明

扩容后的生产集群和灾备集群需逻辑同构，即：扩容后生产、灾备集群的DN数量保持一致。

----结束

## 9.10.3 切换 GaussDB(DWS)集群容灾

### 灾备切换

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中，在指定容灾所在行的“操作”列，选择“更多 > 灾备切换”按钮。

**步骤4** 在弹出框单击“确定”。

此时容灾的“容灾状态”显示为“灾备切换中”，灾备切换需要时间请耐心等待。

切换成功后“容灾状态”更新为切换前的状态，如：切换前容灾状态为“运行中”，切换后还是“运行中”。

#### 说明

- “灾备切换”按钮用于在容灾正常情况下主备倒换操作。
- 容灾状态为“运行中”时可以执行灾备切换操作。
- 灾备切换需要一定时间，在此期间，原生产集群将不可用。
- 不同场景下进行灾备切换，RPO（Recovery Point Object，灾难发生后系统和数据必须恢复到的时间点要求）说明如下：
  - 生产集群在“可用”的状态下，RPO=0。
  - 生产集群在“不可用”的状态下，无法保证RPO=0，但数据至少可恢复到生产集群“最近容灾成功时间”，详情请参见[查看容灾信息](#)。

----结束

## 异常切换

### 操作场景

生产集群不可用灾备集群正常，容灾状态为“异常”可以执行异常切换操作。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中，在指定容灾所在行的“操作”列，单击“更多 > 异常切换”按钮。

**步骤4** 在弹出框单击“确定”。

此时容灾的“容灾状态”显示为“异常切换中”，异常切换需要时间请耐心等待。

切换成功后“容灾状态”更新为切换前的状态，如：切换前容灾状态为“异常”，切换后还是“异常”。

#### 说明

- “异常切换”按钮用于容灾异常或者生产集群故障情况下主备切换操作。
- 容灾异常切换仅8.1.2及以上集群版本支持。
- 异常切换会将灾备集群升为主，若原生产集群故障后存在部分数据未同步到灾备集群，那灾备集群升主后将缺少这些数据，切换时请确认容灾最后同步时间，谨慎操作。
- 当容灾类型为跨Region容灾时，异常切换仅能在备集群所在Region操作。

----结束

## 容灾恢复

### 操作场景

容灾恢复是主备集群进行异常切换后的恢复操作，容灾恢复前需确认原生产集群已恢复正常。

### 操作步骤

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中，在指定容灾所在行的“操作”列，选择“更多 > 容灾恢复”按钮。

**步骤4** 在弹出框中，“数据同步模式”可选择“增量”或“全量”。

#### 说明

重建容灾过程中的数据同步模式，推荐选择“增量”同步。

**步骤5** 单击“确定”。

此时容灾的“容灾状态”显示为“容灾恢复中”，容灾恢复需要时间请耐心等待。

容灾恢复成功后“容灾状态”更新为运行中的状态。

#### 说明

- 容灾恢复仅8.1.2及以上集群版本支持。
- 容灾恢复会删除灾备集群数据与新生产集群重新建立容灾关系。
- 当容灾类型为跨Region容灾时，容灾恢复仅能在备集群所在Region操作。

----结束

## 9.10.4 停止与删除 GaussDB(DWS)集群容灾

### 停止容灾

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中，在指定容灾所在行的“操作”列，单击“停止”按钮。

**步骤4** 在弹出框单击“确定”。

此时容灾的“容灾状态”显示为“停止中”，停止需要时间请耐心等待。停止成功后“容灾状态”显示为“已停止”

#### 说明

- 容灾状态为“运行中”和“停止失败”时可以执行停止容灾操作。
- 停止后，将无法进行数据同步，请谨慎操作。

----结束

### 删除容灾

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，选择“管理 > 容灾管理”。

**步骤3** 在容灾列表中，在指定容灾所在行的“操作”列，单击“删除”按钮。

**步骤4** 在弹出框单击“确定”。

此时容灾的“容灾状态”显示为“删除中”，删除需要时间请耐心等待。

#### 📖 说明

- 容灾状态为“创建失败”、“未启动”、“启动失败”、“已停止”、“停止失败”和“异常”时可以执行删除容灾操作。
- 删除后，将无法进行数据同步，且不可恢复，请谨慎操作。

----结束

## 9.11 GaussDB(DWS)集群升级

GaussDB(DWS)支持用户通过console自助完成集群升级操作，详情请参见[集群升级](#)。

GaussDB(DWS)对集群进行运维操作前，会通过短信进行提示，在运维时间内请谨慎操作集群。

如果有一个节点因硬件故障需要替换，会激发repairCluster事件，用户可以通过[订阅事件通知](#)获取最新进展，确保业务正常进行。

升级过程中会自动重启集群，在此期间集群将短时间无法提供服务。

只要集群状态为“可用”，则集群继续按小时计费或包年/包月计费。由于集群继续按小时计费或包年/包月计费，如果节点故障/系统升级仅导致集群短暂中断（例如15分钟），则您将看不到任何差异。如果此类事件导致系统中断（非常罕见），则不会向您收取停机时间的费用。

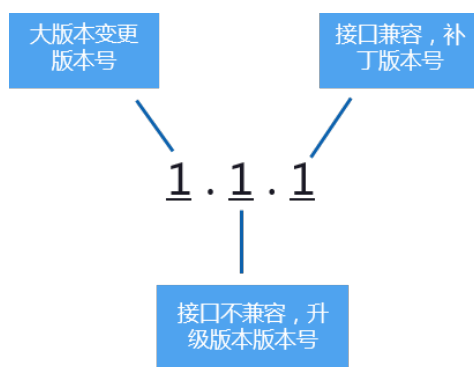
#### 📖 说明

- 集群升级到8.1.3及以上版本后，会进入升级观察期，可以观察新业务的运行情况，若发现问题，可快速回退到老版本。
- 集群从9.0.3版本升级到9.1.0版本时，由于9.1.0版本下发的缓存路径disk\_cache\_base\_paths值发生更改，两个磁盘缓存路径中的一个路径对应的disk cache无法从磁盘恢复，在升级后访问时，性能可能会有所下降，但随着查询操作进行，性能会恢复到正常水平。
- 升级集群对原有集群数据和规格都没有影响。

## 升级版本说明

集群版本说明如下图所示：

图 9-41 版本说明



- **服务补丁升级**：表示集群版本X.X.X最后一位数字的升级更新，例如，集群版本从1.1.0升级到1.1.1。
  - 持续时间：整个升级过程将花费不到10分钟。
  - 业务影响：在此期间，如果升级源版本至8.1.3及以上版本，则支持在线补丁，补丁升级期间不要求用户停止业务，业务存在秒级闪断。如果在8.1.3以下版本业务会中断1至3分钟，建议在业务低峰期进行。
- **服务升级**：表示集群版本X.X.X前面两位数字的升级更新，例如，集群版本从1.1.0升级到1.2.0。
  - 持续时间：整个升级过程将花费不到30分钟。
  - 业务影响：在此期间，如果升级源版本至8.1.1及以上版本，则支持在线升级，升级期间不要求用户停止业务，业务存在秒级闪断，建议在业务低峰期进行。
- **热补丁升级**：表示在当前集群版本的基础上扩展一位版本号（格式为0001-9999）进行升级操作。
  - 持续时间：单个热补丁升级过程中花费不到10分钟。
  - 业务影响：热补丁升级过程中不影响业务，卸载热补丁后当前热补丁修复的问题可能再次出现。

## 集群升级

### 前提条件

8.1.1及以上集群版本支持用户自助通过console下发集群升级操作。

### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3** 进入“集群详情”页面，切换至“升级管理”页签。
- 步骤4** 根据想要升级的操作，在“类型”一栏中选择升级或热补丁。
- 步骤5** 在升级管理页面，通过目标版本下拉菜单选择集群要升级的版本。

图 9-42 升级集群



### 说明

- 在升级操作前如果集群满足巡检条件，需单击“**巡检**”按钮先完成一次巡检，并保证巡检检查通过，通过后可进行下一步变更操作，详情请参见[查看巡检](#)。
- 集群安装热补丁后无法建立容灾。

**步骤6** 单击“**升级**”按钮，根据提示单击“**确定**”按钮，下发升级操作。

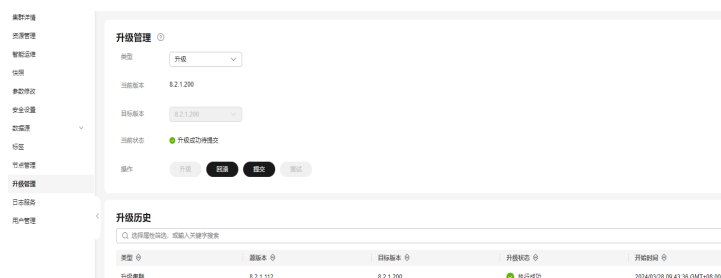
**步骤7** 查看集群是否升级成功：

- 如果集群升级成功：8.1.3及以上集群版本，集群升级任务完成后进入业务观察期，若用户验证业务无问题，通过升级管理页面单击“**提交**”按钮，完成集群升级；如果用户验证集群使用性能等有影响，可通过集群升级页面单击“**回滚**”按钮，下发升级回退操作。

### 说明

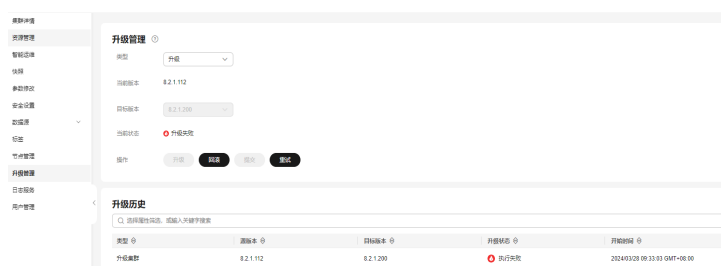
- 8.1.3以前集群版本下发升级任务后，完成集群升级前不支持回滚或提交操作。
- 用户下发升级任务成功后，如果没有进行提交操作，则在未提交版本期间会产生wlm线程占用系统存储空间并对性能有一定影响。

图 9-43 集群升级成功



- 如果集群升级失败：可单击“**回滚**”操作，回退到原集群版本；或单击“**重试**”按钮重复下发升级操作。

图 9-44 集群升级失败



----结束

## 9.12 GaussDB(DWS)集群日志管理

### 9.12.1 GaussDB(DWS)集群支持的日志类型说明

GaussDB(DWS)提供数据库审计日志、管理控制台审计日志和其他日志，便于用户进行业务日志查询、问题分析以及掌握产品安全及性能情况。



## 数据库审计日志

GaussDB(DWS)通过**安全设置**功能记录数据库执行的DML和DDL等操作信息，用户可以根据审计日志记录对集群状态异常场景进行故障定位和分析，也可以对数据库的历史操作记录进行行为分析和安全审计等，提高GaussDB(DWS)的安全性。

关于开启和查看数据库审计日志，请参考[查看GaussDB\(DWS\)数据库审计日志](#)。

## 管理控制台审计日志

GaussDB(DWS)通过云审计服务（Cloud Trace Service, CTS）记录GaussDB(DWS)管理控制台的关键操作事件，比如创建集群、创建快照、扩容集群、重启集群等。记录的日志可用于支撑安全分析、合规审计、资源跟踪和问题定位等常见应用场景。

关于开启和查看管理控制台相关事件的审计日志信息，请参考[查看GaussDB\(DWS\)管理控制台操作日志](#)。

## 其他日志

GaussDB(DWS)通过对接云日志服务（Log Tank Service, 以下简称LTS），用户可以在LTS云日志服务查看采集的集群日志或进行日志转储。

当前支持的日志类型为：CN节点日志、DN节点日志、操作系统messages日志、审计日志、cms日志、gtm日志、roach客户端日志、roach服务端日志、升级日志和扩容日志。

### 9.12.2 转储 GaussDB(DWS)数据库审计日志

GaussDB(DWS)记录数据库中的连接和用户活动相关信息。这些审计日志信息有助于用户监控数据库以确保安全、进行故障排除及定位历史记录。GaussDB(DWS)的审计日志默认存储于数据库中，用户可以将审计日志转储到OBS中，便于负责监控数据库中活动的用户查看这些日志信息，目前支持开启审计日志转储和内核审计日志转储，两者功能隔离，可以分别开启或关闭。内核审计日志转储可直接将数据库老化的本地审计日志转储到OBS。

#### 说明

- 非OBS场景下，此功能不可用。
- 内核审计日志转储仅9.1.0.100及以上集群版本支持。
- 经典变更规格、增删CN等变更CN场景会导致数据丢失，建议在执行变更期间关闭审计日志转储。
- CN节点故障可能导致丢失该节点数据。
- 开启审计日志转储后，如果保存的审计日志大小超过1G就会转储，这可能会导致查询结果异常，用户请谨慎操作。
- 开启审计日志转储目录分区版本支持：
  - 针对8.1.3.x集群仅8.1.3.322及以上集群版本支持，针对8.2.0.x集群仅8.2.0.106及以上集群版本支持，默认打开审计日志转储目录分区且不支持关闭。
  - 历史版本需联系技术支持人员升级使用，升级后用户需手动打开。

## 前提条件

GaussDB(DWS)集群创建成功后，可以为集群开启审计日志转储，将审计日志转储到OBS中，方便查看。**开启审计日志转储前需满足如下条件：**

已创建用于存储审计日志的OBS桶，具体操作请参见《对象存储服务控制台指南》中的[创建桶](#)章节。

## 开启审计日志转储

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。

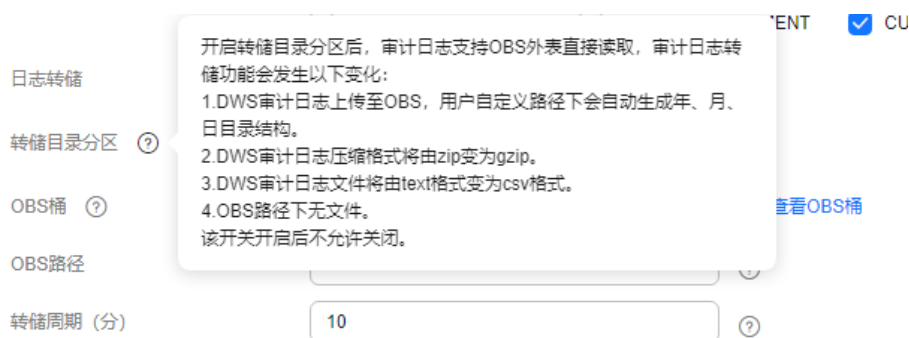
**步骤3** 在集群列表中，单击需要开启审计日志转储的集群的名称，然后在左侧导航栏单击“安全设置”。

**步骤4** 在“审计配置”区域中，开启审计日志转储。

每个区域的每个项目首次开启审计日志转储功能时，系统将提示您需创建名称为“DWSAccessOBS”的委托，委托创建成功后，GaussDB(DWS)可以将审计日志转储至OBS中。

默认情况下，只有华为云账号或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，此时需联系有权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。

图 9-45 开启审计日志转储



- 转储目录分区：支持审计日志转储时可采用OBS外表读取，转储至OBS时审计日志会采用csv格式且使用gz格式压缩。
- OBS桶：存储审计数据的OBS桶名称。如果没有可选择的OBS桶，可以单击“查看OBS桶”进入OBS管理控制台创建新的OBS桶，具体操作请参见《对象存储服务控制台指南》中的[创建桶](#)章节。
- OBS路径：在OBS中存储审计文件的自定义目录。多级目录可用“/”进行分隔，不能以“/”开头。路径取值范围：1~50个字符。如果填写的OBS路径不存在时，系统会先创建该OBS路径再进行转储。
- 转储周期（分）：根据用户配置的时间，周期性的将数据转储到OBS中。取值范围：5~43200。单位为分钟。

**步骤5** 单击“应用”。

“配置状态”显示为“应用中”，表示系统正在保存配置。

等待一段时间后当“配置状态”显示为“已同步”，表示已保存配置并生效。

----结束

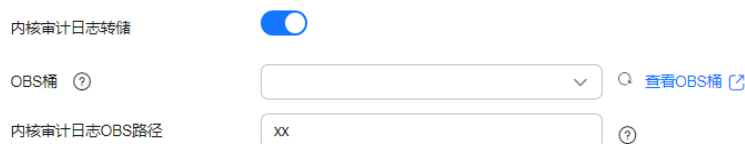
## 开启内核审计日志转储

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“专属集群 > 集群列表”。
- 步骤3** 在集群列表中，单击需要开启内核审计日志转储的集群的名称，然后在左侧导航栏单击“安全设置”。
- 步骤4** 在“审计配置”区域中，开启内核审计日志转储。

每个区域的每个项目首次内核开启审计日志转储功能时，系统将提示您需创建名称为“DWSAccessOBS”的委托，委托创建成功后，GaussDB(DWS)可以将审计日志转储至OBS中。

默认情况下，只有华为云账号或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，此时需联系有权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权，详情请参见[委托GaussDB\(DWS\)管理资源](#)。

图 9-46 开启内核审计日志转储



- **OBS桶**：存储内核审计数据的OBS桶名称。如果没有可选择的OBS桶，可以单击“查看OBS桶”进入OBS管理控制台创建新的OBS桶，具体操作请参见《对象存储服务控制台指南》中的[创建桶](#)章节。
- **内核审计日志OBS路径**：在OBS中存储内核审计文件的自定义目录。多级目录可用“/”进行分隔，不能以“/”开头。路径取值范围：1~50个字符。如果填写的OBS路径不存在时，系统会先创建该OBS路径再进行转储。

- 步骤5** 单击“应用”。

“配置状态”显示为“应用中”，表示系统正在保存配置。

等待一段时间后当“配置状态”显示为“已同步”，表示已保存配置并生效。

- 步骤6** 开启内核审计日志转储后，可以通过pg\_query\_audit函数查看转储的审计日志，详情请参见[使用pg\\_query\\_audit函数查看数据库审计日志](#)。

或选择日志存放的OBS桶和文件夹进入查看具体的日志文件，可参见[步骤6](#)。

----结束

## 修改审计日志转储

开启审计日志转储后，可以对转储配置进行修改。例如，修改日志存放的OBS桶和路径，转储周期等。

修改审计日志转储具体操作如下：

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中，单击您想要修改审计日志转储的集群的名称，然后在左侧导航栏单击“安全设置”。
- 步骤4** 在“审计配置”区域中，修改审计日志转储配置。
- 步骤5** 单击“应用”。

“配置状态”显示为“应用中”，表示系统正在保存配置。

等待一段时间后当“配置状态”显示为“已同步”，表示已保存配置并生效。

----结束

## 查看转储的审计日志

开启审计日志转储后，可以通过OBS查看转储的审计日志。

查看转储的审计日志具体操作如下：

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航栏中，单击“集群 > 专属集群”。
- 步骤3** 在集群列表中，单击需要查看审计日志转储记录的集群的名称，然后在左侧导航栏单击“安全设置”。
- 步骤4** 在“审计配置”区域中，单击“查看转储记录”。
- 步骤5** 在“审计日志转储记录”弹出框中，单击“查看OBS桶”，进入OBS管理控制台。
- 步骤6** 选择日志存放的OBS桶和文件夹进入查看具体的日志文件。

可以选择将日志文件下载，解压并打开查看。审计日志文件字段说明如下。

表 9-31 审计日志文件字段说明

| 名称              | 类型                       | 描述                        |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|
| begintime       | timestamp with time zone | 操作的执行开始时间。                |
| endtime         | timestamp with time zone | 操作的执行结束时间。                |
| operation_type  | text                     | 操作类型，具体类型见表9-32。          |
| audit_type      | text                     | 审计类型，具体类型见表9-33。          |
| result          | text                     | 操作结果。                     |
| username        | text                     | 执行操作的用户名。                 |
| database        | text                     | 数据库名称。                    |
| client_conninfo | text                     | 客户端连接信息，即gsq, jdbc或odbc等。 |
| object_name     | text                     | 操作对象名称。                   |

| 名称              | 类型   | 描述        |
|-----------------|------|-----------|
| object_details  | text | 操作对象详情。   |
| command_text    | text | 操作的执行命令。  |
| detail_info     | text | 执行操作详细信息。 |
| transaction_xid | text | 事务ID。     |
| query_id        | text | 查询ID。     |
| node_name       | text | 节点名称。     |
| thread_id       | text | 线程ID。     |
| local_port      | text | 本地端口。     |
| remote_port     | text | 远端端口。     |
| result_rows     | text | 操作结果行数。   |
| error_code      | text | 错误码。      |

表 9-32 operation\_type 操作类型项

| 操作类型           | 描述                                                                                                                                                   |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| audit_switch   | 表示对用户打开和关闭审计日志操作场景进行审计。                                                                                                                              |
| login_logout   | 表示对用户登录和登出操作场景进行审计。                                                                                                                                  |
| system         | 表示对系统的启停、实例切换操作场景进行审计。                                                                                                                               |
| sql_parse      | 表示对SQL语句解析场景进行审计。                                                                                                                                    |
| user_lock      | 表示对用户锁定和解锁操作的场景进行审计。                                                                                                                                 |
| grant_revoke   | 表示对用户权限授予和回收操作场景进行审计。                                                                                                                                |
| violation      | 表示对用户访问存在越权的场景进行审计。                                                                                                                                  |
| ddl            | 表示对DDL操作场景进行审计，因为DDL操作会根据操作对象进行更细粒度控制，仍然沿用审计开关 audit_system_object，即由audit_system_object控制对哪些对象的DDL操作进行审计（此处不配置ddl，只要配置了audit_system_object，审计也会生效）。 |
| dml            | 表示对DML操作场景进行审计。                                                                                                                                      |
| select         | 表示对SELECT操作场景进行审计。                                                                                                                                   |
| internal_event | 表示对内部事件操作场景进行审计。                                                                                                                                     |
| user_func      | 表示对用户自定义函数、存储过程、匿名块操作场景进行审计。                                                                                                                         |

| 操作类型            | 描述                                                               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| special_func    | 表示对特殊函数调用操作场景进行审计，特殊函数包括：pg_terminate_backend和pg_cancel_backend。 |
| copy            | 表示对COPY操作场景进行审计。                                                 |
| set             | 表示对SET操作场景进行审计。                                                  |
| transaction     | 表示对事务操作场景进行审计。                                                   |
| vacuum          | 表示对VACUUM操作场景进行审计。                                               |
| analyze         | 表示对ANALYZE操作场景进行审计。                                              |
| cursor          | 表示对游标操作的场景进行审计。                                                  |
| anonymous_block | 表示对匿名块操作场景进行审计。                                                  |
| explain         | 表示对EXPLAIN操作场景进行审计。                                              |
| show            | 表示对SHOW操作场景进行审计。                                                 |
| lock_table      | 表示对锁表操作场景进行审计。                                                   |
| comment         | 表示对COMMENT操作场景进行审计。                                              |
| preparestmt     | 表示对PREPARE、EXECUTE、DEALLOCATE操作场景进行审计。                           |
| cluster         | 表示对CLUSTER操作场景进行审计。                                              |
| constraints     | 表示对CONSTRAINTS操作场景进行审计。                                          |
| checkpoint      | 表示对CHECKPOINT操作场景进行审计。                                           |
| barrier         | 表示对BARRIER操作场景进行审计。                                              |
| cleanconn       | 表示对CLEAN CONNECTION操作场景进行审计。                                     |
| seclabel        | 表示对安全标签操作进行审计。                                                   |
| notify          | 表示对通知操作进行审计。                                                     |
| load            | 表示对加载操作进行审计。                                                     |

表 9-33 audit\_type 审计类型项

| 审计类型                                                      | 描述                      |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| audit_open/audit_close                                    | 表示审计类型为打开和关闭审计日志操作。     |
| user_login/user_logout                                    | 表示审计类型为用户登录/退出成功的操作和用户。 |
| system_start/system_stop/<br>system_recover/system_switch | 表示审计类型为系统的启停、实例切换操作。    |

| 审计类型                                                                                                                                                                      | 描述                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sql_wait/sql_parse                                                                                                                                                        | 表示审计类型为SQL语句解析。                                                                                                                                                                     |
| lock_user/unlock_user                                                                                                                                                     | 表示审计类型为用户锁定和解锁成功的操作。                                                                                                                                                                |
| grant_role/revoke__role                                                                                                                                                   | 表示审计类型为用户权限授予和回收的操作。                                                                                                                                                                |
| user_violation                                                                                                                                                            | 表示审计类型为用户访问存在越权的操作。                                                                                                                                                                 |
| ddl_数据库对象                                                                                                                                                                 | 表示审计类型为DDL操作，因为DDL操作由会根据操作对象进行更细粒度控制，仍然沿用审计开关audit_system_object，即由audit_system_object控制对哪些对象的DDL操作进行审计（此处不配置ddl，只要配置了audit_system_object，审计也会生效）。<br>例如：ddl_sequence表示审计类型为序列相关操作。 |
| dml_action_insert/<br>dml_action_delete/<br>dml_action_update/<br>dml_action_merge/<br>dml_action_select                                                                  | 表示审计类型为INSERT、DELETE、UPDATE、MERGE等DML操作。                                                                                                                                            |
| internal_event                                                                                                                                                            | 表示审计类型为内部事件。                                                                                                                                                                        |
| user_func                                                                                                                                                                 | 表示审计类型为用户自定义函数、存储过程、匿名块操作。                                                                                                                                                          |
| special_func                                                                                                                                                              | 表示审计类型为特殊函数调用操作，特殊函数包括：pg_terminate_backend和pg_cancel_backend。                                                                                                                      |
| copy_to/copy_from                                                                                                                                                         | 表示审计类型为COPY相关操作。                                                                                                                                                                    |
| set_parameter                                                                                                                                                             | 表示审计类型为SET操作。                                                                                                                                                                       |
| trans_begin/trans_commit/<br>trans_prepare/<br>trans_rollback_to/<br>trans_release/trans_savepoint/<br>trans_commit_prepare/<br>trans_rollback_prepare/<br>trans_rollback | 表示审计类型为事务相关操作。                                                                                                                                                                      |
| vacuum/vacuum_full/<br>vacuum_merge                                                                                                                                       | 表示审计类型为VACUUM相关操作。                                                                                                                                                                  |
| analyze/analyze_verify                                                                                                                                                    | 表示审计类型为ANALYZE相关操作。                                                                                                                                                                 |
| cursor_declare/cursor_move/<br>cursor_fetch/cursor_close                                                                                                                  | 表示审计类型为游标相关操作。                                                                                                                                                                      |
| codeblock_execute                                                                                                                                                         | 表示审计类型为匿名块。                                                                                                                                                                         |
| explain                                                                                                                                                                   | 表示审计类型为EXPLAIN操作。                                                                                                                                                                   |

| 审计类型                       | 描述                                   |
|----------------------------|--------------------------------------|
| show                       | 表示审计类型为SHOW操作。                       |
| lock_table                 | 表示审计类型为锁表操作。                         |
| comment                    | 表示审计类型为COMMENT操作。                    |
| prepare/execute/deallocate | 表示审计类型为PREPARE、EXECUTE或DEALLOCATE操作。 |
| cluster                    | 表示审计类型为CLUSTER操作。                    |
| constraints                | 表示审计类型为CONSTRAINTS操作。                |
| checkpoint                 | 表示审计类型为CHECKPOINT操作。                 |
| barrier                    | 表示审计类型为BARRIER操作。                    |
| cleanconn                  | 表示审计类型为CLEAN CONNECTION操作。           |
| seclabel                   | 表示审计类型为安全标签操作。                       |
| notify                     | 表示审计类型为通知操作。                         |
| load                       | 表示审计类型为加载操作。                         |

----结束

## 关闭审计日志转储/内核审计日志转储

审计日志转储/内核审计日志转储开启后，如果不需要将审计日志转储/内核审计日志转储到OBS中，可以将审计日志转储/内核审计日志转储关闭。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在左侧导航栏中，单击“专属集群 > 集群列表”。

**步骤3** 在集群列表中，单击需要关闭审计日志转储/内核审计日志转储的集群的名称，然后在左侧导航栏单击“安全设置”。

**步骤4** 在“审计配置”区域中，关闭审计日志转储/内核审计日志转储开关。

**步骤5** 单击“应用”。

“配置状态”显示为“应用中”，表示系统正在保存配置。

等待一段时间后当“配置状态”显示为“已同步”，表示已保存配置并生效。

----结束

### 9.12.3 查看 GaussDB(DWS)数据库审计日志

数据库审计日志在集群的“安全设置”页面中进行设置，仅“可用”和“非均衡”状态的集群支持修改安全配置，同时集群的任务信息不能处于“节点扩容”、“配置中”、“升级中”、“重分布中”和“重启中”等状态。



## 前提条件

- 审计功能总开关audit\_enabled已开启。（audit\_enabled默认值为ON，若关闭请参考[修改GaussDB\(DWS\)集群GUC参数](#)设置为OFF）。
- 已配置需要审计的审计项。各审计项及其开启办法，请参考[设置数据库审计日志](#)。
- 数据库正常运行，并且对数据库执行了一系列增、删、改、查操作，保证在查询时段内有审计结果产生。
- 数据库各个节点审计日志单独记录。
- 只有拥有AUDITADMIN属性的用户才可以查看审计记录。

## 设置数据库审计日志

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。

**步骤3** 在集群列表中，单击指定集群的名称，然后在左侧导航栏单击“安全设置”。

默认显示“配置状态”为“已同步”，表示页面显示的是数据库当前最新结果。

**步骤4** 在“审计配置”区域中，根据需要设置以下操作的审计开关：

### 📖 说明

审计日志保留策略默认为“空间优先”，表示当单个节点的审计日志超过1G后，将自动淘汰审计日志。该功能避免因审计日志占用磁盘空间高导致节点故障或性能低。

图 9-47 审计项

各审计项的详细信息如[表9-34](#)所示。

表 9-34 审计项

| 审计项    | 说明                    |
|--------|-----------------------|
| 越权访问操作 | 表示是否记录用户的越权访问操作，默认关闭。 |

| 审计项   | 说明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DQL操作 | <p>可选SELECT操作进行审计。</p> <p><b>说明</b><br/>8.1.1.100及以上集群版本支持“DQL操作”审计项。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DML操作 | <p>表示是否对数据表的INSERT、UPDATE和DELETE操作进行记录，默认关闭。</p> <p><b>说明</b><br/>8.1.1.100及以上版本支持各审计项的细粒度拆分，并增加COPY、MERGE选项。</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| DDL操作 | <p>表示是否对指定数据库对象的CREATE、DROP和ALTER操作进行记录。除“DATABASE”、“SCHEMA”和“USER”默认启用记录，其他默认关闭。</p> <p><b>说明</b><br/>8.1.1.100及以上版本新增“TABLE”、“DATA SOURCE”和“NODE GROUP”操作，默认启用。</p>                                                                                                                                                                                  |
| 其他操作  | <p>表示对其他的操作进行记录，其中TRANSACTION、CURSOR操作，默认勾选，VACUUM、ANALYZE、USER FUNCTION、SPECIAL FUNCTION、PREPARE STATEMENT默认关闭。</p> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1.1.100及以上版本支持“其他操作”审计项。</li> <li>建议TRANSACTION审计项保持勾选，否则事务内语句将不会审计。</li> <li>建议CURSOR审计项保持勾选，否则CURSOR内SELECT语句将不会被审计。需注意Data Studio客户端会自动给SELECT语句封装CURSOR。</li> </ul> |

GaussDB(DWS)除了支持表9-34的审计功能，默认还开启了如表9-35所示的关键审计项。

表 9-35 关键审计项

| 参数名   | 说明                    |
|-------|-----------------------|
| 关键审计项 | 记录用户登录成功、登录失败和注销的信息。  |
|       | 记录数据库启动、停止、恢复和切换审计信息。 |
|       | 记录用户锁定和解锁功能信息。        |
|       | 记录用户权限授予和权限回收信息。      |
|       | 记录SET操作的审计功能。         |

**步骤5** 设置是否开启审计日志转储功能。

关于审计日志转储功能的更多信息，请参见[开启审计日志转储](#)。

**步骤6** 单击“应用”。

“配置状态”显示为“应用中”，表示系统正在保存配置。

等待一段时间后当“配置状态”显示为“已同步”，表示已保存配置并生效。

此外，单击刷新图标，可刷新配置信息。

----结束

## 查看数据库审计日志方式

方式一：由于审计日志会占用一定磁盘空间，为了防止本地磁盘文件过大，GaussDB(DWS)支持审计日志转储，用户可以开启审计日志转储功能，将审计日志转储到OBS（用户需创建用于存储审计日志的OBS桶）中进行查看或下载，详细内容请参考[开启审计日志转储](#)。

方式二：通过依赖于云日志服务LTS的“集群日志管理”功能查看采集的审计数据库日志或进行日志下载，详细内容请参考[查看集群日志](#)。

方式三：数据库的审计日志默认存储于数据库中，连接集群后使用pg\_query\_audit函数进行查看。详细内容请参考[使用pg\\_query\\_audit函数查看数据库审计日志](#)。

## 使用 pg\_query\_audit 函数查看数据库审计日志

**步骤1** 使用SQL客户端工具成功连接集群，连接方式请参考[连接GaussDB\(DWS\)集群](#)。

**步骤2** 使用函数pg\_query\_audit查询当前CN节点的审计日志：

```
pg_query_audit(timestampz starttime,timestampz endtime,audit_log)
```

参数starttime和endtime分别表示审计记录的开始时间和结束时间，audit\_log表示所查看的审计日志信息所在的物理文件路径，当不指定audit\_log时，默认查看连接当前实例的审计日志信息。

例如，查看指定时间段当前CN节点审计记录。

```
SELECT * FROM pg_query_audit('2021-02-23 21:49:00','2021-02-23 21:50:00');
```

查询结果如下：

| begin_time                | end_time                  | operation_type | audit_type | result     | username    | database | client_conninfo | object_name | command_text | detail_info                                                      |
|---------------------------|---------------------------|----------------|------------|------------|-------------|----------|-----------------|-------------|--------------|------------------------------------------------------------------|
| transaction_xid           | query_id                  | node_name      | session_id | local_port | remote_port |          |                 |             |              |                                                                  |
| 2021-02-23 21:49:57.76+08 | 2021-02-23 21:49:57.82+08 | login_logout   | user_login | ok         | dbadmin     | gaussdb  | gsq [local]     | gaussdb     | login db     | login db(gaussdb) successfully, the current user is: dbadmin   0 |

该条记录表明，用户dbadmin在2021-02-23 21:49:57.82+08登录数据库gaussdb。其中client\_conninfo字段在log\_hostname启动且IP连接时，字符@后显示反向DNS查找得到的主机名。

**步骤3** 使用函数pgxc\_query\_audit可以查询所有CN节点的审计日志：

```
pgxc_query_audit(timestampz starttime,timestampz endtime)
```

例如，查看指定时间段所有CN节点审计记录。

```
SELECT * FROM pgxc_query_audit('2021-02-23 22:05:00','2021-02-23 22:07:00') where audit_type = 'user_login' and username = 'user1';
```

查询结果如下：

| begin_time                 | end_time                   | operation_type | audit_type | result      | username | database | client_conninfo | object_name | command_text | detail_info                                                | transaction_xid |   |              |                                              |       |
|----------------------------|----------------------------|----------------|------------|-------------|----------|----------|-----------------|-------------|--------------|------------------------------------------------------------|-----------------|---|--------------|----------------------------------------------|-------|
| query_id                   | node_name                  | session_id     | local_port | remote_port |          |          |                 |             |              |                                                            |                 |   |              |                                              |       |
| 2021-02-23 22:06:22.219+08 | 2021-02-23 22:06:22.271+08 | login_logout   | user_login | ok          | user1    | gaussdb  | gsq@[local]     | gaussdb     | login db     | login db(gaussdb) successfully, the current user is: user1 | 0               | 0 | coordinator2 | 140689577342720.667404382271356.coordinator  | 27782 |
| 2021-02-23 22:05:51.697+08 | 2021-02-23 22:05:51.749+08 | login_logout   | user_login | ok          | user1    | gaussdb  | gsq@[local]     | gaussdb     | login db     | login db(gaussdb) successfully, the current user is: user1 | 0               | 0 | coordinator1 | 140525048424192.667404351749143.coordinator1 | 27777 |

查询结果显示，用户user1在CN1和CN2的成功登录记录。

#### 步骤4 查询审计多个对象名的记录。

```
SET audit_object_name_format TO 'all';
SELECT object_name,result,operation_type,command_text FROM pgxc_query_audit('2022-08-26 8:00:00','2022-08-26 22:55:00') where command_text like '%student%';
```

查询结果如下：

| object_name                                                      | result | operation_type | command_text                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|--------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| student                                                          | ok     | ddl            | CREATE TABLE student(stuNo int, stuName TEXT);                                                                                                     |
| studentscore                                                     | ok     | ddl            | CREATE TABLE studentscore(stuNo int, stuscore int);                                                                                                |
| ["public.student_view01","public.studentscore","public.student"] | ok     | ddl            | CREATE OR REPLACE VIEW student_view01 AS SELECT * FROM student t1 where t1.stuNo in (select stuNo from studentscore t2 where t1.stuNo = t2.stuNo); |
| ["public.student_view01","public.student","public.studentscore"] | ok     | dml            | SELECT * FROM student_view01;                                                                                                                      |

查询结果object\_name显示多个对象名，包括：表名、视图名及视图所涉及的基表名。

----结束

## 9.12.4 查看 GaussDB(DWS)管理控制台操作日志

### 开启审计服务

使用云审计服务前需要开启云审计服务，开启云审计服务后系统会自动创建一个追踪器，系统记录的所有操作将关联在该追踪器中。目前，一个云账户系统仅支持创建一个追踪器。

**步骤1** 登录管理控制台，选择“服务列表 > 管理与监管 > 云审计服务”，进入云审计服务信息页面。

**步骤2** 单击左侧导航树的“追踪器”，进入追踪器信息页面。

**步骤3** 开启云审计服务。

如果您是首次使用云审计服务，在追踪器列表中还没有已创建的追踪器，则请参考《云审计服务快速入门》中的[开通云审计服务](#)章节开启云审计服务。

如果您已开通过云审计服务了，开通时系统已为您自动创建了一个管理事件追踪器，管理事件追踪器只能有一个且不可删除。您也可以自行创建数据事件追踪器，详细内容请参见《云审计服务用户指南》中的[创建追踪器](#)。

---结束

## 关闭审计日志

如果用户想关闭审计日志，需要在云审计服务中停用追踪器。

**步骤1** 登录管理控制台，选择“服务列表 > 管理与监管> 云审计服务”，进入云审计服务信息页面。

**步骤2** 通过停用追踪器，关闭审计日志。如需重新开启审计日志，只要启用追踪器即可。

有关停用/启用追踪器的更多信息，请参考《云审计服务快速入门》中的[停用/启用追踪器](#)。

---结束

## 支持审计的关键操作列表

通过云审计服务，您可以记录与GaussDB(DWS)服务相关的操作事件，便于日后的查询、审计和回溯。

### 📖 说明

- 自动快照的创建、删除走系统内部调度，非用户操作，不记录审计日志。
- 因GaussDB(DWS)集群操作事件较多，下表仅展示部分高频支持审计的GaussDB(DWS)操作。

**表 9-36** 云审计服务支持审计的 GaussDB(DWS)操作列表

| 操作名称    | 资源类型    | 事件名称                    |
|---------|---------|-------------------------|
| 创建集群    | cluster | createCluster           |
| 删除集群    | cluster | deleteCluster           |
| 集群巡检    | cluster | createInspection        |
| 终止巡检    | cluster | AbortInspection         |
| 扩容集群    | cluster | growCluster             |
| 空闲节点扩容  | cluster | resizeWithFreeNodes     |
| 集群重分布   | cluster | redistributeCluster     |
| 查询重分布详情 | cluster | queryRedisInfo          |
| 磁盘扩容    | cluster | executeDiskExpand       |
| 集群规格变更  | cluster | flavorResize            |
| 重启集群    | cluster | rebootCluster           |
| 集群主备切换  | cluster | activeStandbySwitchover |

| 操作名称      | 资源类型    | 事件名称                        |
|-----------|---------|-----------------------------|
| 重置密码      | cluster | resetPassword               |
| 集群修复      | cluster | repairCluster               |
| 创建集群连接信息  | cluster | createClusterConnection     |
| 修改集群连接信息  | cluster | modifyClusterConnection     |
| 删除集群连接信息  | cluster | deleteClusterConnection     |
| 调整集群大小    | cluster | resizeCluster               |
| 绑定或解绑弹性IP | cluster | bindOrUnbindEIP             |
| 创建或绑定Elb  | cluster | createOrBindElb             |
| 解绑Elb     | cluster | unbindElb                   |
| 添加CN      | cluster | addCN                       |
| 删除CN      | cluster | deleteCN                    |
| 集群升级      | cluster | clusterUpdateMgr            |
| 集群缩容      | cluster | shrinkCluster               |
| 添加资源管理计划  | cluster | addWorkloadPlan             |
| 删除资源池     | cluster | deleteWorkloadQueueInfo     |
| 添加资源池     | cluster | addWorkloadQueueInfo        |
| 修改集群guc参数 | cluster | updateClusterConfigurations |
| 解除只读      | cluster | cancelReadOnly              |
| 修改运维时间窗   | cluster | modifyMaintenanceWindow     |
| 批量增加CN节点  | cluster | batchCreateCn               |
| 批量删除CN节点  | cluster | batchDeleteCn               |
| 批量添加标签    | cluster | batchCreateResourceTag      |
| 批量删除标签    | cluster | batchDeleteResourceTag      |
| 创建逻辑集群    | cluster | createLogicalCluster        |
| 删除逻辑集群    | cluster | deleteLogicalCluster        |
| 编辑逻辑集群    | cluster | editLogicalCluster          |
| 重启逻辑集群    | cluster | restartLogicalCluster       |
| 转换到逻辑集群   | cluster | switchLogicalCluster        |
| 启动集群      | cluster | startCluster                |
| 停止集群      | cluster | stopCluster                 |

| 操作名称     | 资源类型             | 事件名称                             |
|----------|------------------|----------------------------------|
| 修改集群安全组  | cluster          | changeSecurityGroup              |
| 修改集群时区   | cluster          | modifyClusterTimezone            |
| 创建快照     | backup           | createBackup                     |
| 删除快照     | backup           | deleteBackup                     |
| 恢复集群     | backup           | restoreCluster                   |
| 复制快照     | backup           | copySnapshot                     |
| 删除快照策略   | backup           | deleteBackupPolicy               |
| 更新快照策略   | backup           | updateClustersBackupPolicy       |
| 创建容灾     | disasterRecovery | createDisasterRecovery           |
| 删除容灾     | disasterRecovery | deleteDisasterRecovery           |
| 启动容灾     | disasterRecovery | startDisasterRecoveryAction      |
| 停止容灾     | disasterRecovery | stopDisasterRecoveryAction       |
| 灾备切换     | disasterRecovery | switchoverDisasterRecoveryAction |
| 异常切换     | disasterRecovery | failoverDisasterRecoveryAction   |
| 恢复容灾     | disasterRecovery | recoveryDisaster                 |
| 更新容灾配置   | disasterRecovery | updateRecoveryDisaster           |
| 查询容灾详情   | disasterRecovery | disasterRecoveryOperate          |
| 设置安全参数   | configurations   | updateConfigurations             |
| 创建扩展资源   | dataSource       | createExtDataSource              |
| 删除扩展资源   | dataSource       | deleteExtDataSource              |
| 更新扩展资源   | dataSource       | updateExtDataSource              |
| 创建MRS数据源 | dataSource       | createExtDataSource              |
| 删除MRS数据源 | dataSource       | deleteExtDataSource              |
| 更新MRS数据源 | dataSource       | updateExtDataSource              |

## 查看审计日志

- 步骤1** 登录管理控制台，选择“服务列表 > 管理与监管> 云审计服务”，进入云审计服务信息页面。
- 步骤2** 单击左侧导航树的“事件列表”，进入事件列表信息页面。

**步骤3** 单击事件列表上方的搜索框，设置对应的操作事件条件。

当前事件列表支持十个维度的组合查询，详细信息如下：

- “事件名称”：选择该选项时，还需选择某个具体的事件名称。
- “云服务”：选择“GaussDB(DWS)”。
- “资源类型”：选择“所有资源类型”，或者指定具体的资源类型。
- “资源名称”：选择该选项时，还需选择或手动输入某个具体的资源名称。
- “资源ID”：选择该选项时，还需选择或者手动输入某个具体的资源ID。
- “操作用户”：在下拉框中选择某一具体的操作用户，此操作用户指用户级别，而非租户级别。
- “事件ID”：选择该选项时，还需选择或者手动输入某个具体的事件ID。
- “事件级别”：可选项为“所有事件级别”、“normal”、“warning”、“incident”，只可选择其中一项。
- “企业项目ID”：选择该选项时，还需选择或者手动输入某个具体的企业项目ID。
- “访问密钥ID”：选择该选项时，还需选择或者手动输入某个具体的访问密钥ID。

**图 9-48** 查询事件



**步骤4** 单击“查询”，查看对应的操作事件。

**步骤5** 单击需要查看的事件名称，弹出一个窗口，显示了该操作事件结构的详细信息。

关于云审计服务事件结构的关键字段详解，请参见《云审计服务用户指南》中的“云审计服务事件参考 > 事件结构”和“云审计服务事件参考 > 事件样例”章节。

----结束

## 9.12.5 查看 GaussDB(DWS)集群其他日志

### 概述

集群日志服务用于采集集群日志并报送云日志服务（Log Tank Service，以下简称 LTS），用户可以在LTS云日志服务查看采集的集群日志或进行日志转储。

当前支持的日志类型为：CN节点日志、DN节点日志、操作系统messages日志、审计日志、cms日志、gtm日志、roach客户端日志、roach服务端日志、升级日志和扩容日志。

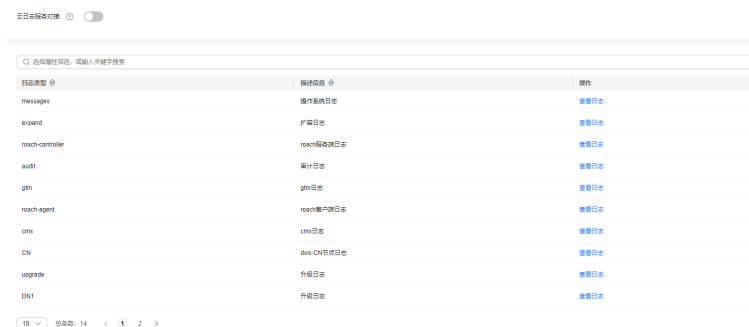
#### 说明

- 集群日志管理仅8.1.1.300及以上版本支持。
- cms日志、gtm日志、roach客户端日志、roach服务端日志、扩容日志、升级日志仅8.3.0及以上版本支持。



## 开启日志服务对接

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面，左侧导航栏单击“日志服务”进入页签。



- 步骤4** 在“日志服务”页签，单击“云日志服务对接”开关，首次开启时，将弹出提示框，确认无误后，单击“是”，进行授权委托。

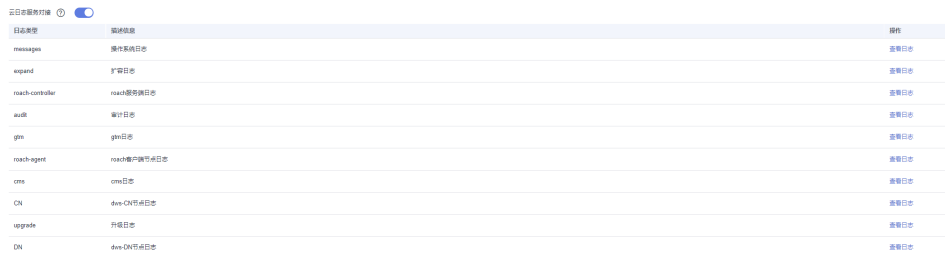
### 说明

- 若已开启过LTS云日志服务对接，并授权该服务创建委托，再次开启时则无需授权操作。
- 默认情况下，只有华为云账号或拥有Security Administrator权限的用户才具备查询委托和创建委托的权限。账号中的IAM用户，默认没有查询委托和创建委托的权限，此时需联系有权限的用户在当前页面完成对GaussDB(DWS)的委托授权。
- 开启LTS云日志服务对接时，还需授予用户LTS服务相关权限策略（LTS Admin、LTS Administrator、LTS FullAccess和LTS ReadOnlyAccess）。

### ----结束

## 查看集群日志

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
- 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面，左侧导航栏单击“日志服务”进入页签。
- 步骤4** 在“日志服务”页面，单击指定日志类型后的“查看日志”按钮，即可跳转到LTS云日志服务查看日志。



### ----结束

## 关闭日志服务对接

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
  - 步骤2** 单击“集群 > 专属集群”。默认显示用户所有的集群列表。
  - 步骤3** 在集群列表中，单击指定集群名称进入“集群详情”页面，左侧导航栏单击“日志服务”进入页签。
  - 步骤4** 单击“云日志服务对接”开关，弹出“关闭云日志服务”提示框。
  - 步骤5** 确认无误后，单击提示框中的“确认”按钮，即可关闭日志采集。
- 结束

## 9.13 GaussDB(DWS)集群状态异常操作

### 解除只读

当集群进入只读状态时，无法进行数据库写入相关操作，用户可以在管理控制台解除集群的只读状态。触发只读状态可能是由于磁盘使用率过高，因此需要对集群数据进行清理，详情请参见[磁盘使用率高&集群只读处理方案](#)章节。

#### 说明

- 解除只读支持1.7.2及以上版本。
- 8.2.0集群版本开始支持只读状态下用户可以通过开启读写事务DROP/TRUNCATE TABLE的方式清理磁盘空间。

#### 对系统的影响

- 集群状态为“只读”时，可进行解除只读操作。
- 集群处于“只读”状态时，应停止写入任务，避免磁盘被写满造成数据丢失的风险。
- 解除只读操作成功后，尽快清理数据，避免集群过一段时间再次进入“只读”状态。

#### 操作步骤

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
  - 步骤2** 单击“专属集群 > 集群列表”。  
默认显示用户所有的集群列表。
  - 步骤3** 在指定集群所在行“集群状态”列，在“只读”状态下单击“解除只读”。
  - 步骤4** 在弹出框中，单击“确定”，再次进行解除只读确认，对集群进行解除只读操作。
- 结束

### 集群主备恢复

当集群状态为“非均衡”时会出现某些节点主实例增多，从而负载压力较大。这种情况下集群状态是正常的，但整体性能要低于均衡状态。可参考本章节进行集群主备恢复操作将集群状态切换为“可用”状态。

### 📖 说明

- 集群主备恢复仅8.1.1.202及以上集群版本支持。
- 集群主备恢复将会短暂中断业务，中断时间根据用户自身业务量所决定，建议用户在业务低峰期执行此操作。

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在“专属集群 > 集群列表”页面，找到非均衡状态的集群。

**步骤3** 在指定集群所在行“集群状态”列，“非均衡”状态下单击“一键修复”。

| 集群名称     | 集群状态          | 任务信息 ① | 节点规格         | 近期事件 | 操作                   |
|----------|---------------|--------|--------------|------|----------------------|
| ▼ [模糊] 1 | 非均衡 ①<br>一键修复 | --     | dws.xlarge.4 | 2    | 监控面板   查看监控指标   更多 ▾ |

**步骤4** 在弹出对话框中，确认业务处于低峰期，然后再进行主备恢复确认，确认无误后单击“是”后页面右上角显示主备恢复请求下发成功。

**步骤5** 此时集群进行主备恢复操作，集群的任务信息变为“主备恢复中”，当集群主备恢复成功后，集群状态变为“可用”。

----结束

## 9.14 Vacuum 回收 GaussDB(DWS)空间

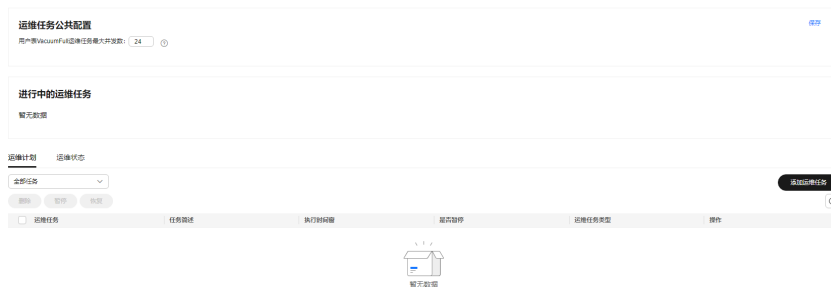
### 9.14.1 智能运维概览

GaussDB(DWS)提供智能运维功能，帮助用户快速高效地执行运维任务。智能运维会根据集群负载情况，选择合理时间窗、并发度完成用户指定的任务。在运维任务执行过程中，智能运维会时刻关注用户业务的变化，及时调整运维任务执行策略，以减轻对用户业务的影响。智能运维支持周期型和单次型任务的创建，执行时间窗可按照不同用户业务负载定制化。

智能运维具备一定的高可用性，在集群异常的情况下，智能运维将重新执行失败的运维任务，若由于集群异常导致运维任务部分步骤无法完成，智能运维将尝试跳过失败的步骤，以节省用户运维时间窗开销。

智能运维界面主要由以下部分构成：

- 运维任务公共配置：
  - 用户表VacuumFull运维任务最大并发数：配置应用于每个用户表VacuumFull运维任务，建议依据剩余磁盘空间和时间窗内IO负载情况合理配置。配置范围为1~24，建议配置值为5。
- 进行中的运维任务：显示正在运行的运维任务信息（目前仅支持Vacuum运维任务，用户数据膨胀，磁盘内存不足可进行Vacuum操作，详情请参见[数据膨胀磁盘空间不足，导致性能降低](#)）。
  - 用户频繁创建、删除表，导致系统表膨胀严重，可对系统表执行Vacuum。
  - 用户频繁执行UPDATE、DELETE语句，导致用户表膨胀严重，可对用户表执行Vacuum/Vacuum Full。
- 运维详情：运维详情包括两部分，运维计划和运维状态。运维计划将展示全部运维任务基本信息，运维状态将展示运维任务运行状态信息。



### 说明

- 该特性仅8.1.3及以上版本支持。
- 智能运维功能暂不支持存算一体（单机部署）。
- VacuumFull运维任务完成后系统会自动进行Analyze操作，用户无需手动。
- 运维任务公共配置模块仅8.1.3及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。

## 9.14.2 管理运维计划

### 运维任务公共配置

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3** 进入“集群详情”页面，切换至“智能运维”页签。
- 步骤4** 在页面上方“运维任务公共配置”模块，填写“用户表VacuumFull运维任务最大并发数”配置值，单击右上角“保存”完成配置。

### 说明

- 该配置应用于每个用户表VacuumFull运维任务中。
- 最大并发数配置范围为1~24，用户可根据剩余磁盘空间和IO负载，合理设置最大并发数，建议设置为5。

----结束

### 添加运维计划

- 步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3** 进入“集群详情”页面，切换至“智能运维”页签。
- 步骤4** 在运维详情部分切换至运维计划模块，单击“添加运维任务”按钮。
- 步骤5** 在弹出的添加运维任务边栏，进行运维任务的基础配置。

表 9-37 运维任务基础配置项

| 配置项名称      | 配置项描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 样例                                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 运维任务       | Vacuum（目前仅支持Vacuum运维任务）。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vacuum                            |
| 任务简述       | 智能任务的简要描述。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 该运维任务可帮助用户定期调用系统Vacuum命令，以实现空间回收。 |
| 备注         | 备注信息。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                 |
| 调度模式       | <p>支持以下三种调度模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>自动</b>：智能运维将在指定时间窗内扫描数据库，依据用户业务负载、用户表可回收空间，自动下发表级Vacuum任务。</li> <li>● <b>指定目标</b>：用户可选择指定Vacuum目标，智能运维将在指定时间窗内，自动下发表级Vacuum任务。</li> <li>● <b>优先级模式</b>：用户可配置优先Vacuum目标，若时间窗剩余，智能运维将自动扫描其他可Vacuum的表，并下发表级Vacuum任务。</li> </ul> <p><b>说明</b><br/>建议使用指定目标方式进行Vacuum和VacuumFull，同时不建议对列存宽表进行VacuumFull，以防止内存膨胀。</p>                                          | 指定目标                              |
| 自动Vacuum目标 | <p>支持：系统表Vacuum或用户表VacuumFull。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 对于系统表Vacuum，会持有系统表五级锁（share update exclusive锁），不会阻塞用户业务，仅会阻塞系统表DDL进程。</li> <li>● 对于用户表Vacuum Full，会持有系统表的八级锁（access exclusive锁），期间所有访问会被阻塞，并等待Vacuum Full结束，建议用户合理安排调度时间，在业务负载低峰期执行Vacuum Full操作，避免锁表影响业务。</li> </ul> <p><b>注意</b><br/>Vacuum Full操作相当于开辟一块和表数据大小相同的空间（表真实数据大小约为表总大小*（1 - 脏页率）），因此表空间会先增后降，请提前计算好Vacuum Full所需要的空间再行处理。</p> | 用户表VacuumFull                     |
| 优先Vacuum目标 | 用户可配置优先Vacuum目标，其中一行对应一张表，每张表以数据库名、模式名、表名表示，以空格进行分割。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                 |

| 配置项名称 | 配置项描述                                                                                                                                                                                                                                               | 样例                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 高级配置  | <p>选择“自定义”时，可以设置Vacuum膨胀率和目标表可回收空间高级配置参数（满足其中一个条件即触发自动Vacuum），如果选择“默认配置”，将使用它们的默认值。</p> <p><b>说明</b><br/>Vacuum膨胀率：在数据库中频繁执行UPDATE、DELETE等操作后被删除或更新的行不会从表中物理删除，仅从数据库中被逻辑删除，在完成VACUUM之前这些过期数据仍然存储在磁盘中，从而导致表膨胀。当膨胀率达到运维任务中用户设置的百分比后，就会自动触发Vacuum。</p> | 默认配置（Vacuum膨胀率80%；目标表可回收空间100GB） |

**步骤6** 单击“下一步：定时配置”，进行运维任务的“定时配置”。

选择运维类型：

- 单次型任务：需要设置起止时间，智能运维将在设置的时间段内运行运维任务。
- 周期型任务：需要配置时间窗，时间窗配置提供每日、每周、每月三种类型供用户选择。智能运维将自动分析用户注册的时间段，在每个时间段内运行运维任务。

**注意**

- 对于自动Vacuum运维任务，用户配置时间窗时，应避开业务高峰期。否则自动Vacuum将有可能与用户业务产生死锁冲突。
- vacuum(full)运维任务对于用户表并发度最高为24，最低为0；对于系统表并发度最高为1，最低为0。并发度不支持用户自定义，但可根据系统io\_util自动调节：
  - io\_util将0%~60%划分为两个区间段：
    - 0%~30%区间段，io\_util每减少15%，并发度增加2。
    - 30%~60%区间段，io\_util值每减少15%，并发度增加1。
  - 60%~70%并发度不变。
  - 70%以上并发度减1，如果仍维持70%以上IO，则并发度持续减到0。
- 调度器会在时间窗内，扫描列存小CU膨胀情况，若发现列存CU膨胀（列存CU的膨胀依据是CU平均记录数小于1000），则调度器会将该列存表优先级提前。列存CU膨胀检测条件不受膨胀率、可回收空间限制。
- 优先级表最多支持添加100个任务表。
- 调度器自动vacuum功能依赖于统计信息，若统计信息不准确，可能会影响调度器自动vacuum执行顺序以及统计结果。
- 调度器不支持带有空格和单引号的表，包括数据库名，schema名，表名。如果vacuum在扫描过程中遇到带有单引号或空格的表，将自动跳过。对于优先级表中有空格或单引号的表，也自动跳过。

**步骤7** 单击“下一步：配置确认”，确认无误后单击“配置确认”提交。

----结束

## 修改运维计划

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。

**步骤3** 进入“集群详情”页面，切换至“智能运维”页签。

**步骤4** 在运维详情部分切换至运维计划模块，在指定运维任务所在行操作列单击“修改”按钮。



**步骤5** 弹出修改运维任务边栏，修改运维任务功能与添加运维任务功能保持一致，详情请参见[添加运维计划](#)。

**步骤6** 确认修改后单击“确定”提交。

----结束

## 查看运维任务详情

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。

**步骤3** 进入“集群详情”页面，切换至“智能运维”页签。

**步骤4** 在运维详情部分切换至运维计划模块，在指定运维任务所在行操作列单击“详情”按钮。



**步骤5** 弹出运维任务详情边栏，用户可查看确认。

----结束

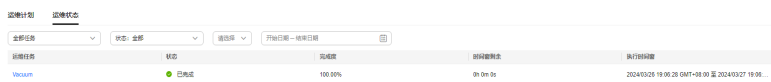
## 9.14.3 查看运维任务

**步骤1** 登录GaussDB(DWS)管理控制台。

**步骤2** 在集群列表中单击指定集群名称。

**步骤3** 进入“集群详情”页面，切换至“智能运维”页签。

**步骤4** 在运维详情部分切换至运维状态模块。



**步骤5** 单击指定运维任务名称，将显示运维任务运行的详细信息。

- 运维任务：Vacuum
- 状态：等待中、运行中、已完成、失败。
- 完成度
- 时间窗剩余
- 执行时间窗（本地时间）
- 正在Vacuum的表
- 准备Vacuum的表
- 完成Vacuum的表
- 失败Vacuum的表

#### 📖 说明

- 其中正在Vacuum的表，准备Vacuum的表，已完成Vacuum的表和Vacuum失败的表最多显示100张。
- 如果集群只读，智能运维任务则无法执行INSERT语句，可能会遇到任务状态一直为运行中，此时运行中为历史状态，代表在设置时间内未完成。如果手动暂停该任务并且未调度，任务状态可能一直处于等待中，请尽快解除只读并联系技术支持人员更新任务状态。

----结束

## 9.15 授权 GaussDB(DWS)集群运维账号

### 背景信息

当用户使用集群过程中出现问题需要联系技术支持人员协助解决时，GaussDB(DWS)支持在控制台通过授权账户控制技术支持人员访问集群的操作权限用于定位问题。

#### 📖 说明

运维账户仅8.1.3.110及以上集群版本支持，历史版本需要联系技术支持人员升级使用。

### 功能概述

主要提供以下功能：

- 运维账户的开启与关闭开关。
- 运维账户状态。
- 运维账户有效期的显示与延期操作（未进行延期操作该账户自动失效）。

**图 9-49** 运维账户





## 开启运维账户

- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3 进入“集群详情”页面，在运维账户模块打开集群运维账户开关。

图 9-50 打开运维账户开关



- 步骤4 弹出确认窗口，单击“确认”按钮。
- 步骤5 开启运维账户后，将在集群中创建运维账户，账户名为om\_user\_集群ID前8位。

并赋予账户gs\_role\_analyze\_any, gs\_role\_vacuum\_any, gs\_role\_read\_all\_stats, gs\_role\_signal\_backend角色权限。详情请参考：[预置角色](#)。

### 说明

用户不需要授权时可关闭按钮删除运维账户。

----结束

## 延长失效时间

- 步骤1 登录GaussDB(DWS)管理控制台。
- 步骤2 在集群列表中单击指定集群名称。
- 步骤3 进入“集群详情”页面，在运维账户模块单击“延长8H”。
- 步骤4 弹出确认窗口，单击“确认”按钮。

- 正常状态：延长账户有效期至失效时间8小时后。
- 过期状态：设置账户有效期至当前时间8小时后。

----结束