



云数据库 TaurusDB

用户指南

天翼云科技有限公司

目 录

1 产品介绍	10
1.1 什么是云数据库 TaurusDB	10
1.2 产品架构	10
1.3 常用概念	11
1.4 产品优势和价值	12
1.5 实例说明	13
1.5.1 数据库实例规格	13
1.5.2 数据库实例状态	13
1.5.3 数据库引擎和版本	14
1.5.4 数据库实例存储类型	14
1.6 权限管理	15
1.7 约束与限制	18
1.8 TaurusDB 与其他服务的关系	20
1.9 TaurusDB 与 RDS for MySQL 的区别	20
2 快速入门	22
2.1 操作指引	22
2.2 步骤一：创建实例	23
2.2.1 创建按需计费实例	23
2.2.2 创建包年/包月实例	27
2.3 步骤二：连接实例	31
2.3.1 实例连接方式简介	31
2.3.2 通过内网连接 TaurusDB 实例	32
2.3.2.1 内网连接实例流程	32
2.3.2.2 通过内网连接 TaurusDB 实例（Linux 方式）	32
2.3.2.3 通过内网连接 TaurusDB 实例（Windows 方式）	36
2.3.2.4 设置安全组规则	40
2.3.3 通过公网连接 TaurusDB 实例	42
2.3.3.1 公网连接实例流程	42
2.3.3.2 绑定弹性 IP	43
2.3.3.3 通过公网连接 TaurusDB 实例（Linux 方式）	44
2.3.3.4 通过公网连接 TaurusDB 实例（Windows 方式）	48
2.3.3.5 设置安全组规则	52

2.3.4 通过 JDBC 连接 TaurusDB 实例	54
3 用户指南	61
3.1 实例总览	61
3.2 监控大盘	64
3.3 使用规范	66
3.3.1 数据库权限规范	66
3.3.2 库表设计规范	66
3.3.3 索引设计规范	69
3.3.4 SQL 使用规范	70
3.4 权限管理	74
3.4.1 创建用户并授权使用 TaurusDB	74
3.4.2 TaurusDB 自定义策略	75
3.5 计费管理	78
3.5.1 续费	78
3.5.2 退订包周期实例	78
3.6 数据迁移	79
3.6.1 使用 mysqldump 迁移 TaurusDB 数据	79
3.7 数据库代理（读写分离）	82
3.7.1 读写分离简介	82
3.7.2 一致性级别	84
3.7.3 开通读写分离	85
3.7.4 设置连接池	85
3.7.5 设置事务拆分	86
3.7.6 设置路由模式	87
3.7.7 设置读写分离权重	88
3.7.8 变更代理实例的规格	89
3.7.9 调整代理实例节点数量	89
3.7.10 升级代理实例内核版本	90
3.7.11 使用代理实例内网域名	91
3.7.12 修改代理地址	92
3.7.13 修改代理实例端口号	93
3.7.14 修改一致性级别	94
3.7.15 修改代理实例参数	94
3.7.16 开启或关闭新节点自动加入代理	95
3.7.17 开启或关闭访问控制	96
3.7.18 代理实例绑定或解绑弹性 IP	97
3.7.19 重启代理实例	97
3.7.20 关闭读写分离	98
3.7.21 使用 Hint 语法	98

3.7.22 测试读写分离效果	99
3.8 实例生命周期管理	100
3.8.1 修改实例名称	100
3.8.2 修改实例备注	101
3.8.3 删除实例	102
3.8.4 重启实例	102
3.8.5 重启节点	103
3.8.6 修改节点名称	104
3.8.7 导出实例	105
3.8.8 回收站	105
3.9 变更实例	106
3.9.1 变更实例的 CPU 和内存规格	106
3.9.2 磁盘扩容（包年/包月）	108
3.9.3 设置可维护时间段	109
3.9.4 自定义列表项	110
3.9.5 升级内核小版本	110
3.10 只读节点	111
3.10.1 只读节点简介	111
3.10.2 创建只读节点	112
3.10.3 管理只读节点	113
3.10.4 只读节点升主节点	113
3.10.5 删除只读节点（按需计费）	115
3.10.6 退订只读节点（包年/包月计费）	115
3.11 数据库管理	117
3.11.1 创建数据库	117
3.11.2 删除数据库	118
3.11.3 开启或关闭事件定时器	118
3.12 账号管理（非管理员权限）	120
3.12.1 创建数据库账号	120
3.12.2 重置数据库账号密码	121
3.12.3 修改数据库账号权限	122
3.12.4 删除数据库账号	123
3.13 数据安全性	123
3.13.1 重置管理员密码	123
3.13.2 修改实例内网安全组	124
3.13.3 数据库安全设置	125
3.13.4 设置 SSL 数据加密	126
3.13.5 开启透明数据加密	127
3.14 数据备份	128

3.14.1 备份原理	128
3.14.2 备份类型	129
3.14.3 设置同区域备份策略	130
3.14.4 创建手动备份	132
3.14.5 导出备份信息	133
3.14.6 删除手动备份	133
3.15 数据恢复	134
3.15.1 恢复方案概览	134
3.15.2 将数据库实例恢复到指定时间点	134
3.15.3 将备份恢复至新实例	136
3.15.4 将库表数据恢复到指定时间点	137
3.16 连接管理	138
3.16.1 绑定和解绑弹性 IP	138
3.16.2 修改数据库端口	139
3.16.3 配置和修改读写内网地址	140
3.17 参数模板管理	141
3.17.1 创建参数模板	141
3.17.2 修改 TaurusDB 实例参数	142
3.17.3 导出参数	144
3.17.4 比较参数模板	145
3.17.5 查看参数修改历史	146
3.17.6 复制参数模板	147
3.17.7 重置参数模板	149
3.17.8 应用参数模板	150
3.17.9 查看参数模板应用记录	150
3.17.10 修改参数模板描述	151
3.17.11 删除参数模板	152
3.18 监控指标与告警	152
3.18.1 支持的监控指标	152
3.18.2 查看监控指标	160
3.18.2.1 查看实例监控指标	160
3.18.3 设置告警规则	161
3.18.3.1 创建实例告警规则	161
3.18.4 事件监控	165
3.18.4.1 事件监控简介	165
3.18.4.2 查看事件监控数据	166
3.18.4.3 创建事件监控的告警通知	167
3.18.4.4 事件监控支持的事件说明	168
3.18.5 设置秒级监控	170

3.19 日志管理	171
3.19.1 日志配置管理	171
3.19.2 管理错误日志	173
3.19.3 管理慢日志	174
3.19.4 设置全量 SQL	176
3.20 智能 DBA 助手	176
3.20.1 功能总览	176
3.20.2 实例概览	177
3.20.3 实时会话	179
3.20.4 实时性能	179
3.20.5 慢 SQL	180
3.20.6 Top SQL	182
3.20.7 SQL 洞察	183
3.20.8 SQL 限流	184
3.20.9 自治限流	185
3.20.10 容量预估	187
3.20.11 异常诊断	190
3.21 任务中心	191
3.21.1 查看任务	191
3.21.2 删除任务	192
3.22 标签	193
4 常见问题	195
4.1 产品咨询	195
4.1.1 使用 TaurusDB 要注意些什么	195
4.1.2 为何使用了 TaurusDB 后网站登录较慢	195
4.1.3 TaurusDB 如何自动进行故障切换	195
4.1.4 TaurusDB 是否支持计算存储分离	196
4.2 数据库连接	196
4.2.1 外部服务器能否访问 TaurusDB 数据库	196
4.2.2 TaurusDB 数据库连接数满的排查思路	196
4.2.3 TaurusDB 数据库实例支持的最大数据连接数是多少	197
4.2.4 ECS 无法连接到 TaurusDB 实例的原因	198
4.2.5 如何通过 JDBC 连接 MySQL 数据库	198
4.2.6 如何创建和连接 ECS	204
4.2.7 客户端问题导致连接失败	205
4.2.8 绑定公网 IP 后无法 ping 通的解决方案	205
4.2.9 测试连通性失败，如何排查	206
4.2.10 TaurusDB 跨地域内网能访问吗	207
4.2.11 TaurusDB 实例连接数过多，存在什么隐患	207

4.2.12 ECS 和 TaurusDB 部署在同一区域的不同的 VPC 内，网络不通怎么办	207
4.2.13 如何查看当前时间所有连接数据库的 IP	207
4.3 安装客户端	208
4.3.1 如何安装 MySQL 客户端	208
4.4 数据库迁移	210
4.4.1 TaurusDB 支持导入哪些数据库引擎的数据	210
4.5 数据库权限	210
4.5.1 TaurusDB 提供 root 账号或 super 权限吗	210
4.6 数据库性能	211
4.6.1 TaurusDB CPU 使用率高的解决方法	211
4.6.2 联合索引设置不当导致慢 SQL 的解决办法	211
4.6.3 长事务产生大量临时表导致内存超限的解决办法	213
4.6.4 持锁长事务导致后续业务报等锁超时的解决办法	214
4.6.5 TaurusDB 实例在空负载下 CPU 占用说明	214
4.7 数据库基本使用	215
4.7.1 主备机分别执行 MATCH AGAINST 语句后结果不一致的原因	215
4.7.2 使用 INSTANT 方式快速添加列	215
4.7.3 使用 LOAD DATA 导入本地数据	216
4.7.4 对于千万或亿级的超大表如何高效写入数据或创建索引	218
4.7.5 TaurusDB 超大表删除索引有哪些风险	219
4.8 备份与恢复	220
4.8.1 TaurusDB 能够保存多长时间的备份	220
4.8.2 如何清理云数据库 TaurusDB 的备份空间	220
4.8.3 如何将 TaurusDB 数据库备份到弹性云主机上	220
4.8.4 如何查看 TaurusDB 备份空间使用情况	220
4.8.5 为什么自动备份会失败	221
4.8.6 TaurusDB 的备份是如何收费的	221
4.9 数据库参数修改	221
4.9.1 如何修改时区	221
4.9.2 TaurusDB 密码过期策略	222
4.9.3 如何修改 TaurusDB 数据库字符集	223
4.9.4 使用 utf8mb4 字符集存储 emoji 表情到 TaurusDB 实例	225
4.9.5 TaurusDB 如何设置表名大小写敏感	225
4.9.6 是否支持使用 SQL 命令修改全局参数	226
4.10 网络安全	226
4.10.1 TaurusDB 有哪些安全保障措施	226
4.10.2 如何防止任意源连接数据库	226
4.10.3 访问 TaurusDB 实例应该如何配置安全组	227
4.10.4 如何将 RDS 实例的 SSL 证书导入 Windows/Linux 操作系统	227

4.10.5 如何管理 TaurusDB 安全性	228
4.11 日志管理	229
4.11.1 TaurusDB 支持打开 general_log 吗?	229
4.11.2 如何查看 TaurusDB 执行过的所有 SQL 日志	229
4.11.3 如何查看 TaurusDB 慢 SQL?	229
4.11.4 TaurusDB 服务如何开启并查看 Binlog 文件?	230
4.11.5 如何修改 Binlog 保留时长	231
4.11.6 如何查看 TaurusDB 数据库的死锁日志	232
4.11.7 慢日志监控中显示存在慢 SQL, 但日志管理中慢日志页面没有对应慢 SQL 信息	233
4.12 版本升级	233
4.12.1 如何查看云数据库 TaurusDB 实例的版本号	233
4.12.2 TaurusDB 是否支持版本升级	233
5 故障排除	234
5.1 备份恢复	234
5.1.1 mysqldump 导出数据报错权限不足	234
5.1.2 使用 mysqlbinlog 工具获取 binlog	234
5.1.3 canal 解析 binlog 报错	235
5.1.4 使用 mysqldump 导出大表的注意事项	236
5.1.5 mysqldump 的 6 大使用场景的导出命令	236
5.1.6 增加表字段后出现运行卡顿现象	237
5.1.7 怎么解决执行 mysqldump 出现 SET @@SESSION.SQL_LOG_BIN 等 SQL 的问题	238
5.1.8 canal 工具报错权限不足	239
5.2 连接类	239
5.2.1 root 账号的 ssl_type 修改为 ANY 后无法登录	239
5.2.2 SSL 使用与介绍	240
5.2.3 对各个 IP 地址的解释说明	241
5.2.4 客户端 TLS 版本 MySQL 不一致导致 SSL 连接失败	242
5.2.5 TaurusDB 建立连接慢导致客户端超时	243
5.2.6 连接数据库报错 Access denied	244
5.2.7 mariadb-connector SSL 方式连接数据库失败	246
5.2.8 使用 root 账号连接数据库失败	246
5.2.9 客户端连接实例后会自动断开	247
5.2.10 istio-citadel 证书机制导致每隔 45 天出现断连	249
5.3 SQL 类	249
5.3.1 建表时 timestamp 字段默认值无效	249
5.3.2 索引长度限制导致修改 varchar 长度失败	250
5.3.3 delete 大表数据后, 再查询同一张表时出现慢 SQL	251
5.3.4 插入或更新 emoji 表情数据出错	252
5.3.5 存储过程和相关表字符集不一致导致执行缓慢	253

5.3.6 报错 ERROR [1412]的解决方法	254
5.3.7 存在外键的表无法删除	254
5.3.8 GROUP_CONCAT 结果不符合预期	255
5.3.9 创建二级索引报错 Too many keys specified	256
5.3.10 distinct 与 group by 优化	256
5.3.11 为什么有时候用浮点数做等值比较查不到数据	258
5.3.12 表空间膨胀问题	260
5.3.13 MySQL 创建用户提示服务器错误(ERROR 1396)	261
5.3.14 执行 alter table xxx discard/import tablespace 报错	262
5.3.15 数据库报错 Native error 1461 的解决方案	263
5.3.16 创建表失败报错 Row size too large 的解决方案	263
5.3.17 执行 select order by 查询报 Out of sort memory	264
5.4 参数类	264
5.4.1 客户端修改全局参数失败	264
5.4.2 客户端超时参数设置导致连接超时退出	265
5.4.3 修改全局变量成功但未生效	265
5.4.4 TaurusDB timeout 相关参数简介	267
5.5 性能资源类	267
5.5.1 冷热数据问题导致 SQL 执行速度慢	267
5.5.2 复杂查询造成磁盘满	268
5.5.3 业务死锁导致响应变慢	269
5.5.4 TaurusDB 实例 CPU 升高定位思路	270
5.5.5 大并发慢查询导致 CPU 资源耗尽问题	272
5.5.6 内存使用率高怎么处理	273
5.5.7 清理表的数据碎片	276
5.6 基本使用类	277
5.6.1 查看 TaurusDB 的存储容量	277
5.6.2 修改库名和修改表名	279
5.6.3 字符集和字符序的默认选择方式	280
5.6.4 自增字段值跳变的原因	281
5.6.5 表的自增 AUTO_INCREMENT 初值与步长	287
5.6.6 修改表的自增 AUTO_INCREMENT 值	289
5.6.7 自增主键达到上限，无法插入数据	291
5.6.8 自增字段取值	292
5.6.9 自增属性 AUTO_INCREMENT 为何未在表结构中显示	296
5.6.10 空用户的危害	297
5.6.11 慢日志显示 SQL 语句扫描行数为 0	299
5.6.12 错误日志页面显示 handle_sync_msg_from_slave my_net_read error:-1	299

1 产品介绍

1.1 什么是云数据库 TaurusDB

云数据库 TaurusDB 是最新一代企业级高扩展海量存储云原生数据库，完全兼容 MySQL。采用计算存储分离架构，128TB 的海量存储，故障秒级切换，既拥有商业数据库的高可用和性能，又具备开源低成本效益。

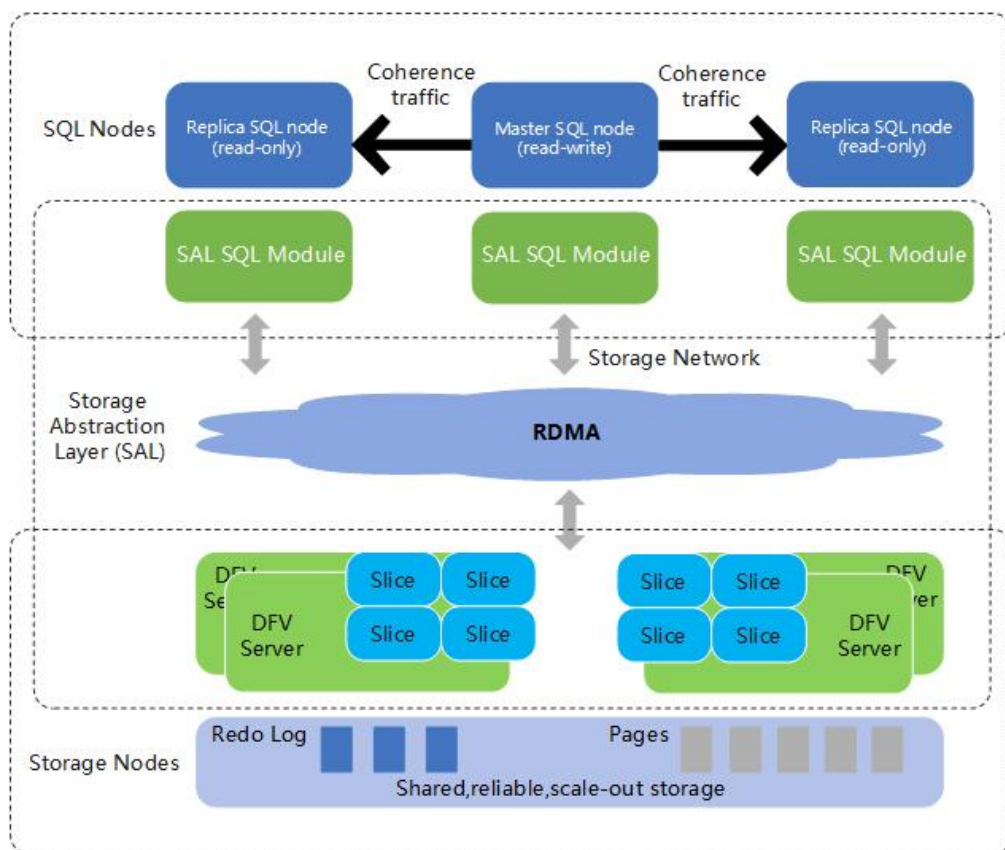
TaurusDB 支持的版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

1.2 产品架构

云数据库 TaurusDB 整体架构自下向上分为三层。

1. 存储层：基于 DFV 存储，提供分布式、强一致和高性能的存储能力，此层来保障数据的可靠性以及横向扩展能力，保证数据的可靠性不低于 99.999999999%。DFV (Data Functions Virtualization) 是提供的一套通过存储和计算分离的方式，构建以数据为中心的全栈数据服务架构的解决方案。
2. 存储抽象层（Storage Abstraction Layer）：将原始数据库基于表文件的操作抽象为对应分布式存储，向下对接 DFV，向上提供高效调度的数据库存储语义，是数据库高性能的核心。
3. SQL 解析层：与 MySQL 8.0 开源版 100% 兼容，客户业务从 MySQL 生态可以平滑迁移，从其他数据库迁移也能使用 MySQL 生态的语法、工具，降低开发、学习成本。基于原生 MySQL，在 100% 兼容的前提下进行大量内核优化以及开源加固。

图 1-1 架构图



1.3 常用概念

主备实例

标准存储计算分离架构，支持 1 写 15 读，最高支持 128TB 存储容量，支持只读节点分钟级扩展。

规格

每个节点的资源配置，比如 16 核 64GB。

区域和可用区

我们用区域和可用区来描述数据中心的位置，您可以在特定的区域、可用区创建资源。

- 区域（Region）指物理的数据中心。每个区域完全独立，这样可以实现最大程度的容错能力和稳定性。资源创建成功后不能更换区域。
- 可用区（AZ, Availability Zone）是同一区域内，电力和网络互相隔离的物理区域，一个可用区不受其他可用区故障的影响。一个区域内可以有多个可用区，不

同可用区之间物理隔离，但内网互通，既保障了可用区的独立性，又提供了低价、低时延的网络连接。

图 1-2 阐明了区域和可用区之间的关系。

图 1-2 区域和可用区



1.4 产品优势和价值

TaurusDB 为计算存储分离、云化架构的企业级云数据库。

超高性能

对于某些业务负载，吞吐量最高可提升至开源 MySQL7 倍，可达百万级 QPS。

高扩展性

- 横向扩展：支持分钟级添加只读节点，最大支持 15 只读，解决性能扩展问题。
- 纵向扩展：支持规格升级，应对不确定的业务增长。
- 存储扩展：根据数据容量自动弹性伸缩，无须提前规划容量，最大支持 128TB，解决海量数据问题。

高可靠性

支持跨 AZ 部署、异地容灾，金融级别可靠性。

跨 AZ 部署，数据三副本，安全性有保障。

高兼容性

100%兼容 MySQL，应用上云无须改造。

非中间件式架构

业务性能正常情况下，无需搭载分布式关系型数据库分库分表。

1.5 实例说明

1.5.1 数据库实例规格

表 1-1 X86 性能规格

规格	vCPU（个）	内存（GB）
独享版	2	8
	2	16
	4	16
	4	32
	8	32
	8	64
	16	64
	16	128
	32	128
	32	256
	64	512

数据库实例规格请以实际环境为准。

1.5.2 数据库实例状态

数据库实例状态

数据库实例状态是数据库实例的运行情况。用户可以使用管理控制台查看数据库实例状态。

表 1-2 状态及说明

状态	说明
正常	数据库实例正常和可用。
异常	数据库实例不可用。
创建中	正在创建数据库实例。
创建失败	数据库实例创建失败。
重启中	正在重启数据库实例。
实例名称修改中	正在修改数据库实例名称。

状态	说明
端口修改中	正在修改数据库实例的数据库端口。
规格变更中	正在变更数据库实例的 CPU 和内存规格。
添加只读中	正在进行数据库实例添加只读节点。
删除只读中	正在进行数据库实例删除只读节点。
只读升主中	只读节点正在切换为主节点。
备份中	正在备份数据库实例。
证书配置变更中	正在进行数据库实例证书配置变更。
已删除	数据库实例已被删除，对于已经删除的实例，将不会在实例列表中显示。

1.5.3 数据库引擎和版本

TaurusDB 目前支持的数据库引擎和版本如表 1-3 所示。

表 1-3 数据库引擎和版本

数据库引擎	兼容的数据库版本
TaurusDB V2.0	MySQL 8.0

1.5.4 数据库实例存储类型

TaurusDB 提供 DL6 存储类型。

表 1-4 存储类型介绍

存储类型	特点	适用场景
DL6 (Cloud Database Engine Level 6)	原“共享存储”，即 TaurusDB 历史版本默认支持的存储类型。 DL6 存储类型的实例采用 3AZ 部署，RPO=0。性能更佳、峰值吞吐量更高。	对性能敏感，业务高峰对存储 IO 要求极高的核心应用系统，如金融、电商、政务和游戏等。

1.6 权限管理

如果您需要对云服务平台上创建的 TaurusDB 资源，为企业中的员工设置不同的访问权限，以达到不同员工之间的权限隔离，您可以使用统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称 IAM）进行精细的权限管理。该服务提供用户身份认证、权限分配、访问控制等功能，可以帮助您安全的控制资源的访问。

通过 IAM，您可以在账号中给员工创建 IAM 用户，并授权控制他们对资源的访问范围。例如您的员工中有负责软件开发的人员，您希望开发人员拥有 TaurusDB 的使用权限，但是不希望他们拥有删除 TaurusDB 等高危操作的权限，那么您可以使用 IAM 为开发人员创建用户，通过授予仅能使用 TaurusDB，但是不允许删除 TaurusDB 的权限，控制他们对 TaurusDB 资源的使用范围。

如果账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的 IAM 用户进行权限管理，您可以跳过本章节，不影响您使用 TaurusDB 服务的其它功能。

TaurusDB 权限

默认情况下，新建的 IAM 用户没有任何权限，需要将其加入用户组，并给用户组授予策略或角色，才能使得用户组中的用户获得对应的权限，这一过程称为授权。授权后，用户就可以基于被授予的权限对云服务进行操作。

TaurusDB 部署时通过物理区域划分，为项目级服务。授权时，“作用范围”需要选择“区域级项目”，然后在指定区域对应的项目中设置相关权限，并且该权限仅对此项目生效；如果在“所有项目”中设置权限，则该权限在所有区域项目中都生效。访问 TaurusDB 时，需要先切换至授权区域。

根据授权精细程度分为角色和策略。

- 角色：IAM 最初提供的一种根据用户的工作职能定义权限的粗粒度授权机制。该机制以服务为粒度，提供有限的服务相关角色用于授权。由于各服务之间存在业务依赖关系，因此给用户授予角色时，可能需要一并授予依赖的其他角色，才能正确完成业务。角色并不能满足用户对精细化授权的要求，无法完全达到企业对权限最小化的安全管控要求。
- 策略：IAM 最新提供的一种细粒度授权的能力，可以精确到具体服务的操作、资源以及请求条件等。基于策略的授权是一种更加灵活的授权方式，能够满足企业对权限最小化的安全管控要求。

如表 1-5 所示，包括了云数据库 TaurusDB 的所有系统权限。

表 1-5 TaurusDB 系统权限

策略名称	描述	类别
GaussDB FullAccess	云数据库 TaurusDB 服务的所有执行权限。	系统策略。
GaussDB ReadOnlyAccess	云数据库 TaurusDB 服务的只读访问权限。	系统策略。

表 1-6 列出了云数据库 TaurusDB 常用操作与系统权限的授权关系，您可以参照该表选择合适的系统权限。

表 1-6 常用操作与系统权限的关系

操作	GaussDB FullAccess	GaussDB ReadOnlyAccess
创建 TaurusDB 实例	支持	不支持
删除 TaurusDB 实例	支持	不支持
查询 TaurusDB 实例列表	支持	支持

表 1-7 常用操作与对应授权项

操作名称	授权项	备注
修改参数模板	gaussdb:param:modify	-
变更数据库实例的规格	gaussdb:instance:modifySpec	-
创建数据库实例	gaussdb:instance:create	界面选择 VPC、子网、安全组需要配置： vpc:vpcs:list vpc:vpcs:get vpc:subnets:get vpc:securityGroups:get 创建加密实例需要在项目上配置 KMS Administrator 权限。 创建包周期实例需要配置 CBC 权限： bss:renewal:view bss:renewal:update bss:balance:view bss:order:view bss:order:update bss:order:pay
创建手动备份	gaussdb:backup:create	-
查询备份列表	gaussdb:backup:list	-
查询错误日志	gaussdb:log:list	-

操作名称	授权项	备注
重启实例	gaussdb:instance:restart	-
查询数据库实例列表	gaussdb:instance:list	-
创建参数模板	gaussdb:param:create	-
删除参数模板	gaussdb:param:delete	-
修改备份策略	gaussdb:instance:modifyBackupPolicy	-
查看参数模板	gaussdb:param:list	-
删除实例	gaussdb:instance:delete	退订包周期实例需要配置： bss:unsubscribe:update
删除手动备份	gaussdb:backup:delete	-
查询项目标签	gaussdb:tag:list	-
应用参数模板	gaussdb:param:apply	-
批量添加删除项目标签	gaussdb:instance:dealTag	-
变更配额	gaussdb:quota:modify	-
升级数据库实例版本	gaussdb:instance:upgrade	-
只读升主	gaussdb:instance:switchover	-
修改数据库端口	gaussdb:instance:modifyPort	-
修改实例安全组	gaussdb:instance:modifySecurityGroup	-
修改读写内网地址	gaussdb:instance:modifyIp	界面选择 IP 需要配置： vpc:vpcs:list vpc:vpcs:get
开启、关闭 SSL	gaussdb:instance:modifySSL	-
修改实例名称	gaussdb:instance:rename	-
添加只读节点	gaussdb:instance:addNodes	-
删除只读节点	gaussdb:instance:deleteNodes	-
修改存储空间	gaussdb:instance:modifyStorageSize	-
修改数据库实例密码	gaussdb:instance:modifyPassword	-

操作名称	授权项	备注
绑定公网 IP	gaussdb:instance:bindPublicIp	界面列出公网 IP 需要配置： vpc:publicIps:get vpc:publicIps:list
解绑公网 IP	gaussdb:instance:unbindPublicIp	-
修改监控策略	gaussdb:instance:modifyMonitorPolicy	-
修改节点倒换优先级	gaussdb:instance:modifySwitchoverPriority	-
修改可维护时间窗	gaussdb:instance:modifyMaintenanceWindow	-
节点隔离	gaussdb:instance:isolateNodes	-
创建数据库用户	gaussdb:user:create	-
删除数据库用户	gaussdb:user:delete	-
修改数据库用户密码	gaussdb:user:modify	-
查询数据库用户	gaussdb:user:list	-
数据库用户授权	gaussdb:user:grantPrivilege	-
回收数据库用户权限	gaussdb:user:revokePrivilege	-
创建数据库	gaussdb:database:create	-
删除数据库	gaussdb:database:delete	-
查询数据库列表	gaussdb:database:list	-
查询预定义标签	-	查询预定义标签需要配置： tms:resourceTags:list

1.7 约束与限制

TaurusDB 使用和命名上有一些固定限制，用来提高实例的稳定性和安全性，具体详见表 1-8 和表 1-9。

表 1-8 功能使用限制

功能	使用限制
TaurusDB 访问	- 如果 TaurusDB 数据库实例没开通公网访问，则该实例必须与弹性云主机在同一个虚拟私有云内才能访问。 - 弹性云主机必须处于目标 TaurusDB 数据库实例所属安全组允许访问的范围内。 如果 TaurusDB 数据库实例与弹性云主机处于不同的安全组，系统默认不能访问。需要在 TaurusDB 数据库的安全组添加一条“入”的访问规则。“入”规则开放 TCP 协议，使用数据库实例的默认端口。 - TaurusDB 数据库实例的默认端口： 主备版默认端口为 3306，需用户手动修改端口号后，ECS 或外网才能访问其他端口。
数据库的 root 权限	创建实例页面只提供管理员 root 用户权限（仅限主备版）。
修改数据库参数设置	大部分数据库参数可以通过控制台进行修改。
数据迁移	使用 mysqldump 迁移 TaurusDB 数据。
重启 TaurusDB 实例	无法通过命令行重启，必须通过 TaurusDB 的管理控制台重启实例。
查看 TaurusDB 备份	TaurusDB 数据库实例在对象存储服务上的备份文件，对用户不可见。
小规格实例	对于 2U8GB 的 TaurusDB 实例，单个实例中总的表数量不能超过 30 万个，单个数据库中的表数量不能超过 5000 个。

表 1-9 命名约束

参数	约束
实例名称	长度在 4 个到 64 个字符之间，必须以字母开头，可以包含字母、数字、中划线或下划线，不能包含其他特殊字符。
数据库名称	长度可在 1~64 个字符之间，由字母、数字、下划线、中划线组成，中划线累计总长度小于等于 10 个字符，且不能包含其他特殊字符。
账号（非管理员）	长度在 1 到 32 个字符之间，由字母、数字、下划线组成，不能包含其他特殊字符
密码	长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#\$%^*-_+=?,&()&特殊字符。

参数	约束
参数模板名称	长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
备份名称	长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，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。
保留关键字	除社区 MySQL8.0 的保留关键字外，TaurusDB 新增部分保留关键字，在命名时需要避开，防止报错。

1.8 TaurusDB 与其他服务的关系

TaurusDB 与其他服务之间的关系，具体[表 1-10](#) 所示。

表 1-10 与其他服务的关系

相关服务	交互功能
弹性云主机（CT-ECS）	TaurusDB 配合弹性云主机（Elastic Cloud Server，简称 ECS）一起使用，通过内网连接 TaurusDB 可以有效的降低应用响应时间、节省公网流量费用。
虚拟私有云（VPC）	对您的 TaurusDB 数据库实例进行网络隔离和访问控制。
对象存储服务（OBS）	存储您的 TaurusDB 数据库实例的自动和手动备份数据。
云监控服务（CT-CES，Cloud Eye）	云监控服务是一个开放性的监控平台，帮助用户实时监测 TaurusDB 资源的动态。云监控服务提供多种告警方式以保证及时预警，为您的服务正常运行保驾护航。
云审计服务（CTS）	云审计服务（Cloud Trace Service，简称 CTS），为用户提供云服务资源的操作记录。
数据库复制（DRS）	使用数据库复制，实现数据库平滑迁移上云。
分布式关系型数据库（DRDS）	对于云数据库 TaurusDB，使用分布式关系型数据库服务 DRDS，后端对接多个数据库实例，实现分布式数据库的透明访问。

1.9 TaurusDB 与 RDS for MySQL 的区别

TaurusDB 拥有较好的性能、扩展性和易用性，详情请参见[表 1-11](#)。

表 1-11 TaurusDB 与 RDS for MySQL 的差异

类别	RDS for MySQL	TaurusDB
架构	传统主备架构，主备通过 binlog 同步数据。	存算分离架构，计算节点共享一份数据，无需通过 binlog 同步数据。
性能	十万级 QPS，高并发场景下性能提升 3 倍。	支持百万级 QPS；对于某些业务负载，吞吐量最高可提升至开源 MySQL7 倍；复杂查询场景，支持将提取列、条件过滤、聚合运算等操作向下推给存储层处理，性能相比传统架构提升数十倍。
扩展性	• 最多添加 5 个只读节点，添加只读所需时间与数据量大小相关，并且需要增加一份存储。 • 存储自动扩容，最大支持 4TB。	• 最多添加 15 只读，由于共享存储，添加只读节点所需时间与数据量大小无关，且无需增加一份存储。 • 存储自动扩容，最大支持 128TB。
可用性	故障自动切换，RTO 通常小于 30 秒。	主节点和只读节点无需通过 binlog 进行数据同步，延时更低，故障自动切换，RTO 通常小于 10 秒。
备份恢复	通过全量备份+binlog 回放实现任意时间点回滚。	通过全量备份（快照）+redo 回放实现任意时间点回滚，备份恢复速度更快。
数据库版本	MySQL 5.6、5.7 和 8.0。	MySQL 8.0。

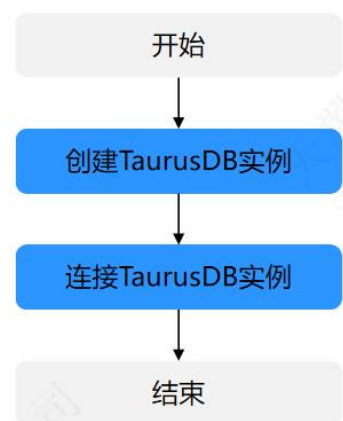
2 快速入门

2.1 操作指引

本章节提供了如何在管理控制台创建实例、连接实例的具体操作流程。

流程图

图 2-1 操作流程图



操作步骤

表 2-1 相关操作及参考手册

相关操作	参考手册
创建 TaurusDB 实例	步骤一：创建实例
连接 TaurusDB 实例	步骤二：连接实例

2.2 步骤一：创建实例

2.2.1 创建按需计费实例

操作场景

本文将介绍在 TaurusDB 数据库服务的管理控制台创建“按需计费”实例的过程。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击“创建数据库实例”。

步骤 5 在“创建数据库实例”页面，填写并选择实例相关信息后，单击“立即创建”。

表 2-2 基本信息

参数	描述
计费模式	选择“按需计费”。
区域	实例所在区域。 须知 - 不同区域的资源之间内网互不相通。请选择靠近您业务的区域，可以降低网络时延，提高访问速度。 - 实例创建成功后不能更换区域，请谨慎选择。
实例名称	实例名称长度最小为 4 个字符，最大为 64 个字符且不超过 64 个字节（一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。 - 创建多个数据库实例时，名称自动按序增加 4 位数字后缀。例如输入 instance，从 instance-0001 开始命名；若已有 instance-0010，从 instance-0011 开始命名。 - 批量创建的实例名称长度在 4 个到 59 个字节之间，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文（一个中文字符占用 3 个字节），不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	TaurusDB。
兼容的数据库版本	TaurusDB（MySQL 8.0）
可用区类型	可用区指在同一区域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同可用区之间物理隔离。

参数	描述
	- 单可用区：主节点和只读节点部署在同一个可用区。 - 多可用区：您选择主可用区，创建的只读节点会均匀分布在各可用区之间，保证高可靠性。
时区	由于世界各国与地区经度不同，地方时也有所不同，因此会划分为不同的时区。时区可在创建实例时选择，后期不可修改。

表 2-3 规格与存储

参数	描述
性能规格	不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。 创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格 。
CPU 架构	CPU 架构分为 X86 和鲲鹏。
节点数量	每个实例默认只有 1 个主节点，其余节点为只读节点，单次创建最多可批量申请 9 个只读节点。 实例创建成功后，您可根据业务需要，添加只读节点，具体请参见 创建只读节点 。
存储设置	您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和保留块，以及数据库运行必需的空间。
TDE	透明数据加密（Transparent Data Encryption，简称 TDE），通过证书加密数据文件和备份文件，可进行实时的 IO 加密/解密，能有效保护数据库及数据文件的安全。 开启透明数据加密后，根据需要选择对应的加密算法。目前支持 AES256 和 SM4 加密算法。

表 2-4 网络

参数	描述
虚拟私有云	TaurusDB 数据库实例所在的虚拟专用网络，可以对不同业务进行网络隔离，以提高网络安全性。 您需要选择所需的虚拟私有云和子网。如果没有可选的虚拟私有云，TaurusDB 会为您分配一个默认的虚拟私有云（default_vpc），您也可以使用已有、新建 VPC 和子网。 须知 TaurusDB 实例创建完成后不支持切换虚拟私有云，请谨慎选择所属虚拟私有云。
内网安全组	内网安全组限制实例的安全访问规则，加强 TaurusDB 数据库服务

参数	描述
	与其他服务间的安全访问。请确保所选取的内网安全组允许客户端访问数据库实例。 如果不创建内网安全组或没有可选的内网安全组，TaurusDB 数据库服务默认为您分配内网安全组资源。
IPv6	启用 IPv6 前，请确保数据库实例所在的 VPC 和子网已开启 IPv6 配置，在 VPC 和子网开启 IPv6 配置的应用场景和操作步骤，请参见《虚拟私有云操作指导》中的“IPv4/IPv6 双栈管理”章节。 启用 IPv6 后，数据库实例可在双堆栈模式下运行，即可以拥有两个不同版本的 IP 地址：IPv4 地址和 IPv6 地址。此时实例通过 IPv4 和 IPv6 进行通信，且 IPv4 和 IPv6 通信彼此独立。

表 2-5 数据库配置

参数	描述
管理员账户名	数据库的登录名默认为 root。
管理员密码	所设置的密码，长度为 8~32 个字符，至少包含以下字符中的 3 种：大写字母、小写字母、数字、特殊字符~!@#%^*_-=+?,()&\$. 的组合。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。 请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。 实例创建成功后，如需重置密码，请参见 重置管理员密码 。
确认密码	必须和管理员密码相同。

表 2-6 参数模板

参数	描述
参数模板	数据库参数就像是数据库引擎配置值的容器，参数模板中的参数可应用于一个或多个相同类型的数据库实例。实例创建成功后，参数模板可进行修改。 须知 创建数据库实例时，为确保数据库实例正常创建，自定义参数模板中相关规格参数如下不会下发，而是采用系统默认的推荐值。 “innodb_buffer_pool_size” “innodb_log_buffer_size” “max_connections” “innodb_buffer_pool_instances” “innodb_page_cleaners” “innodb_parallel_read_threads”

参数	描述
	“innodb_read_io_threads” “innodb_write_io_threads” “threadpool_size” 参数 “innodb_parallel_select_count” 变更为规格参数，创建实例时参数取值由规格决定，不受参数模板中的参数值控制。16U 及以下规格，该参数值默认为 “OFF”，16U 以上规格，该参数值默认为 “ON”。 具体请参见修改 TaurusDB 实例参数。
表名大小写敏感	创建数据库及表时，表存储是否大小写敏感。创建后无法修改，请谨慎选择。 - 区分大小写：表示创建数据库及表时，区分大小写。 - 不区分大小写：表示创建数据库及表时，不区分大小写，默认小写。
企业项目	该参数针对企业用户使用，如需使用该功能，请联系客服申请开通。 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。 请在下拉框中选择所在的企业项目，其中，default 为默认项目。更多企业项目相关的信息，请参见《企业管理用户指南》。

表 2-7 标签

参数	描述
标签	可选配置，对数据库的标识。使用标签可以方便识别和管理您拥有的数据库服务资源。每个实例最多支持 10 个标签配额。 实例创建成功后，您可以单击实例名称，在标签页签下查看对应标签。关于标签的详细操作，请参见标签。

表 2-8 批量创建

参数	描述
购买数量	TaurusDB 支持批量创建实例。默认该数值为 1，即最少选择购买 1 个实例，最多 10 个。

步骤 6 对于按需计费的实例，进行规格确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，返回上个页面修改实例信息。
- 如果规格确认无误，单击“提交”，完成创建实例的申请。

步骤 7 TaurusDB 数据库实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 创建实例过程中，状态显示为“创建中”。创建完成的实例状态为“正常”，此时，实例才可以正常使用。
- 创建实例时，系统默认开启自动备份策略。实例创建成功后，备份策略不允许关闭，并且系统会自动创建一个全量备份。
- 数据库端口默认为 3306，实例创建成功后可修改。
具体请参见[修改数据库端口](#)。

---结束

2.2.2 创建包年/包月实例

操作场景

本文将介绍在 TaurusDB 数据库服务的管理控制台创建“包年/包月”实例的过程。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击“创建数据库实例”。

步骤 5 在“创建数据库实例”页面，填写并选择实例相关信息后，单击“立即创建”。

表 2-9 基本信息

参数	描述
计费模式	选择“包年/包月”。
区域	实例所在区域，也可在实例管理页面左上角切换。 须知 不同区域内的产品内网不互通，且创建后不能更换，请谨慎选择。
实例名称	实例名称长度最小为 4 个字符，最大为 64 个字符且不超过 64 个字节（一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。 • 创建多个数据库实例时，名称自动按序增加 4 位数字后缀。例如输入 instance，从 instance-0001 开始命名；若已有 instance-0010，从 instance-0011 开始命名。 • 批量创建的实例名称长度在 4 个到 59 个字节之间，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文（一个中文字符占用 3 个字节）。

参数	描述
	节)，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	TaurusDB。
兼容的数据库版本	MySQL 8.0。
可用区类型	可用区指在同一区域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同可用区之间物理隔离。 - 单可用区：主节点和只读节点部署在同一个可用区。 - 多可用区：您选择主可用区，创建的只读节点会均匀分布在各可用区之间，保证高可靠性。
时区	由于世界各国与地区经度不同，地方时也有所不同，因此会划分为不同的时区。时区可在创建实例时选择，后期不可修改。

表 2-10 规格与存储

参数	描述
性能规格	不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。 创建成功后可进行规格变更，请参见变更实例的 CPU 和内存规格。
CPU 架构	CPU 架构分为 X86 和鲲鹏。
节点数量	每个实例默认只有 1 个主节点，其余节点为只读节点，单次创建最多可批量申请 9 个只读节点。 实例创建成功后，您可根据业务需要，添加只读节点，具体请参见创建只读节点。
存储空间	您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和保留块，以及数据库运行必需的空间。 存储空间支持 40GB 到 128000GB，用户选择容量大小必须为 10 的整数倍，创建成功后可进行变更存储空间。

表 2-11 网络

参数	描述
虚拟私有云	您需要选择所需的虚拟私有云和子网。如果没有可选的虚拟私有云，TaurusDB 会为您分配一个默认的虚拟私有云（default_vpc），您也可以使用已有、新建 VPC 和子网。 须知 TaurusDB 实例创建完成后不支持切换虚拟私有云，请谨慎选择所属虚拟私

参数	描述
	有云。
内网安全组	内网安全组限制实例的安全访问规则，加强 TaurusDB 数据库服务与其他服务间的安全访问。请确保所选取的内网安全组允许客户端访问数据库实例。 如果不创建内网安全组或没有可选的内网安全组，TaurusDB 数据库服务默认为您分配内网安全组资源。
IPv6	启用 IPv6 前，请确保数据库实例所在的 VPC 和子网已开启 IPv6 配置，在 VPC 和子网开启 IPv6 配置的应用场景和操作步骤，请参见《虚拟私有云操作指导》中的“IPv4/IPv6 双栈管理”章节。 启用 IPv6 后，数据库实例可在双堆栈模式下运行，即可以拥有两个不同版本的 IP 地址：IPv4 地址和 IPv6 地址。此时实例通过 IPv4 和 IPv6 进行通信，且 IPv4 和 IPv6 通信彼此独立。

表 2-12 数据库配置

参数	描述
管理员账户名	数据库的登录名默认为 root。
管理员密码	所设置的密码，长度为 8~32 个字符，至少包含以下字符中的 3 种：大写字母、小写字母、数字、特殊字符~!@#%^*_-=+?,()&\$. 的组合。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。 请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。 实例创建成功后，如需重置密码，请参见重置管理员密码。
确认密码	必须和管理员密码相同。

表 2-13 参数模板

参数	描述
参数模板	数据库参数就像是数据库引擎配置值的容器，参数模板中的参数可应用于一个或多个相同类型的数据库实例。实例创建成功后，参数模板可进行修改。 须知 创建数据库实例时，为确保数据库实例正常创建，自定义参数模板中相关规格参数如下不会下发，而是采用系统默认的推荐值。 “innodb_buffer_pool_size” “innodb_log_buffer_size” “max_connections” “innodb_buffer_pool_instances”

参数	描述
	“innodb_page_cleaners” “innodb_parallel_read_threads” “innodb_read_io_threads” “innodb_write_io_threads” “threadpool_size” 参数“innodb_parallel_select_count”变更为规格参数，创建实例时参数取值由规格决定，不受参数模板中的参数值控制。16U及以下规格，该参数值默认为“OFF”，16U以上规格，该参数值默认为“ON”。 具体请参见修改 TaurusDB 实例参数。
表名大小写敏感	创建数据库及表时，表存储是否大小写敏感。创建后无法修改，请谨慎选择。 - 区分大小写：表示创建数据库及表时，区分大小写。 - 不区分大小写：表示创建数据库及表时，不区分大小写，默认小写。
企业项目	该参数针对企业用户使用，如需使用该功能，请联系客服申请开通。 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。 请在下拉框中选择所在的企业项目，其中，default 为默认项目。更多企业项目相关的信息，请参见《企业管理用户指南》。

表 2-14 标签

参数	描述
标签	可选配置，对关系型数据库的标识。使用标签可以方便识别和管理您拥有的数据库服务资源。每个实例最多支持 10 个标签配额。 实例创建成功后，您可以单击实例名称，在标签页签下查看对应标签。关于标签的详细操作，请参见标签。

表 2-15 购买周期（包年/包月）

参数	描述
购买时长	选择所需的时长，系统会自动计算对应的配置费用，时间越长，折扣越大。

表 2-16 批量创建

参数	描述
购买数量	TaurusDB 支持批量创建实例。默认该数值为 1，即最少选择购买 1 个实例，最多 10 个。

步骤 6 对于包年/包月模式的实例，进行订单确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改实例信息。
- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“付款”页面。

对于“包年/包月”模式的实例，选择付费方式，付款成功后，才会创建。

步骤 7 TaurusDB 数据库实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 创建实例过程中，状态显示为“创建中”。创建完成的实例状态为“正常”，此时，实例才可以正常使用。
- 创建实例时，系统默认开启自动备份策略。实例创建成功后，备份策略不允许关闭，并且系统会自动创建一个全量备份。
- 数据库端口默认为 3306，实例创建成功后可修改。
具体请参见[修改数据库端口](#)。

----结束

2.3 步骤二：连接实例

2.3.1 实例连接方式简介

表 2-17 连接方式

连接方式	连接地址	使用场景	说明
内网连接	读写内网地址	系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在弹性云主机上，且该弹性云主机与 TaurusDB 实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云主机与 TaurusDB 数据库实例。	• 安全性高，可实现 TaurusDB 的较好性能。 • 推荐使用内网连接。
公网连接	弹性 IP	不能通过内网 IP 地址访问 TaurusDB 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性 IP 连接弹性云主机（或公网主机）与 TaurusDB 数据库实例。	• 降低安全性。 • 为了获得更快的传输速率和更高的安全性，建议您将应用迁移到与您的

连接方式	连接地址	使用场景	说明
			TaurusDB 实例在同一 VPC 内，使用内网连接。

说明

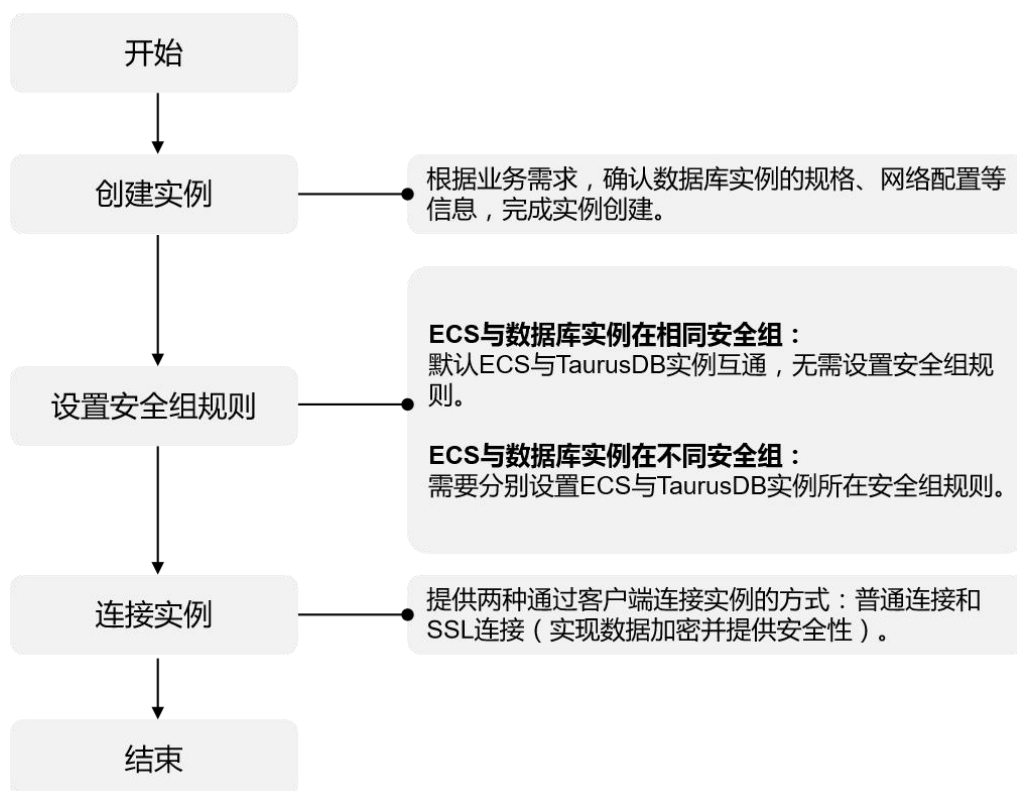
- VPC：虚拟私有云（Virtual Private Cloud，简称 VPC）。
- ECS：弹性云主机（Elastic Cloud Server，简称 ECS）。
- 若弹性云主机和 TaurusDB 数据库实例处于同一个 VPC 内，则无需申请外网地址。
- 首次使用 TaurusDB，请先了解[约束与限制](#)。

2.3.2 通过内网连接 TaurusDB 实例

2.3.2.1 内网连接实例流程

通过内网连接 TaurusDB 实例的使用流程介绍如[图 2-2](#) 所示。

图 2-2 通过内网连接实例



2.3.2.2 通过内网连接 TaurusDB 实例（Linux 方式）

TaurusDB 实例创建完成后，可以先登录到 Linux 弹性云主机，在 ECS 上安装 MySQL 客户端，然后执行 MySQL 命令行通过读写内网地址连接到实例。

1. [步骤 1：创建 ECS](#)
2. [步骤 2：查询需要连接的实例的内网 IP 地址](#)
3. [步骤 3：测试连通性并安装 MySQL 客户端](#)
4. [步骤 4：使用命令行连接实例](#)

创建 ECS

步骤 1 登录管理控制台，查看是否有弹性云主机。

- 有 Linux 弹性云主机，执行[步骤 3](#)。
- 有 Windows 弹性云主机，参考[通过内网连接 TaurusDB 实例（Windows 方式）](#)。
- 无弹性云主机，执行[步骤 2](#)。

步骤 2 创建弹性云主机时，选择 Linux 操作系统，例如 CentOS。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性 IP（EIP），并且选择与 TaurusDB 实例相同的区域、VPC 和安全组，便于 TaurusDB 和 ECS 网络互通。

创建 Linux 弹性云主机请参考《弹性云主机用户指南》中“创建弹性云主机”章节。

步骤 3 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。

步骤 4 在 TaurusDB 实例基本信息页，查看实例的区域和 VPC。

步骤 5 确认 ECS 实例与 TaurusDB 实例是否处于同一区域、同一 VPC 内。

- 是，执行[查询需要连接的实例的内网 IP 地址](#)。
- 如果不在同一区域，请重新创建实例。不同区域的云服务之间内网互不相通，无法访问实例。请就近选择靠近您业务的区域，可减少网络时延，提高访问速度。
- 如果不在同一 VPC，可以修改 ECS 的 VPC，请参见《弹性云主机用户指南》中“切换虚拟私有云”的内容。

----结束

查询需要连接的实例的内网 IP 地址

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，获取“网络信息”模块的读写内网地址和数据库端口

----结束

测试连通性并安装 MySQL 客户端

步骤 1 登录 ECS 实例，请参见《弹性云主机用户指南》中“Linux 弹性云主机远程登录（VNC 方式）”。

步骤 2 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 TaurusDB 实例读写内网地址的端口，连接地址和端口通过[查询需要连接的实例的内网 IP 地址](#)获取。

telnet 读写内网地址 端口

📖 说明

如果提示 `command not found`，请根据 ECS 使用的操作系统不同，自行安装 telnet 工具。

- 如果可以通信，说明网络正常。
- 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 TaurusDB 实例的读写内网地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 TaurusDB 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 3 在浏览器下载 Linux 系统的 MySQL 客户端安装包。建议您下载的 MySQL 客户端版本高于已创建的 TaurusDB 实例中数据库版本。

在下载页面找到对应版本[链接](#)，以 `mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64` 为例，打开页面后，即可下载安装包。

图 2-3 下载

📥 MySQL Community Downloads

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

Login »

using my Oracle Web account

Sign Up »

for an Oracle Web account

MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can signup for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.

步骤 4 将安装包上传到 ECS。

步骤 5 您可以使用任何终端连接工具（如 WinSCP、PuTTY 等工具）将安装包上传至 ECS。

步骤 6 执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
rpm -ivh mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm
```

说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：
`rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm`
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：
`rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm`

----结束

使用命令行连接实例

Linux 操作系统下使用 MySQL 客户端连接实例，提供 [SSL 连接（推荐）](#) 和 [非 SSL 连接](#) 两种连接方式。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

SSL 连接（推荐）

- 登录管理控制台。
- 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
- 在“实例信息”模块的“SSL”处，查看 SSL 开关状态。
 - 开关打开，执行 5。
 - 开关关闭，单击 ，在弹出框中，单击“是”，开启 SSL 加密。然后执行 5。
- 单击“SSL”处的 ，下载“Certificate Download”压缩包，解压后获取根证书（ca.pem）和捆绑包（ca-bundle.pem）。
- 将根证书（ca.pem）上传到 ECS。
- 在 ECS 上执行以下命令连接 TaurusDB 实例。

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p --ssl-ca=<caName>
```

表 2-18 参数说明

参数	说明
<host>	在 步骤 5 中获取的读写内网地址。
<port>	在 步骤 5 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。
<caName>	CA 证书名称，该文件需放在执行该命令的路径下。

- h. 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

```
Enter password:
```

- 非 SSL 连接

- a. 在 ECS 上执行以下命令连接 TaurusDB 实例。

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p
```

表 2-19 参数说明

参数	说明
<host>	在步骤 5 中获取的读写内网地址。
<port>	在步骤 5 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。

- b. 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码。

```
Enter password:
```

图 2-4 连接成功

```
[root@ecs-e5d6-test ~]# mysql -h          -P 3306 -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 108609
Server version:      MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

2.3.2.3 通过内网连接 TaurusDB 实例（Windows 方式）

TaurusDB 实例创建完成后，通过 Windows 客户端使用读写内网地址连接到实例。本章节以 MySQL-Front 为例，描述 Windows 操作系统连接实例具体操作步骤。

1. 步骤 1：创建 ECS
2. 步骤 2：查询需要连接的实例的内网 IP 地址
3. 步骤 3：测试连通性并安装 MySQL-Front
4. 步骤 4：使用 MySQL-Front 连接实例

创建 ECS

步骤 1 登录管理控制台，查看是否有弹性云主机。

- 有 Linux 弹性云主机，参考[通过内网连接 TaurusDB 实例（Linux 方式）](#)。
- 有 Windows 弹性云主机，执行步骤 3。
- 无弹性云主机，执行步骤 2。

步骤 2 创建弹性云主机时，选择 Windows 操作系统。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性 IP（EIP），并且选择与 TaurusDB 实例相同的区域、VPC 和安全组，便于 TaurusDB 和 ECS 网络互通。

创建 Windows 弹性云主机请参考《弹性云主机用户指南》中“创建弹性云主机”章节。

步骤 3 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。

步骤 4 在 TaurusDB 实例基本信息页，查看实例的区域和 VPC。

步骤 5 确认 ECS 实例与 TaurusDB 实例是否处于同一区域、同一 VPC 内。

- 是，执行[查询需要连接的实例的内网 IP 地址](#)。
- 如果不在同一区域，请重新创建实例。不同区域的云服务之间内网互不相通，无法访问实例。请就近选择靠近您业务的区域，可减少网络时延，提高访问速度。
- 如果不在同一 VPC，可以修改 ECS 的 VPC，请参见《弹性云主机用户指南》中“切换虚拟私有云”的内容。

----结束

查询需要连接的实例的内网 IP 地址

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，获取“网络信息”模块的读写内网地址和数据库端口

----结束

测试连通性并安装 MySQL-Front

步骤 1 登录 ECS 实例，请参见《弹性云主机用户指南》中“Windows 弹性云主机管理控制台远程登录（VNC 方式）”。

步骤 2 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 TaurusDB 实例读写内网地址的端口，连接地址和端口通过[查询需要连接的实例的内网 IP 地址](#)获取。

telnet 读写内网地址 端口

说明

如果提示 `command not found`，请根据 ECS 使用的操作系统不同，自行安装 telnet 工具。

- 如果可以通信，说明网络正常。
- 如果无法通信，请检查安全组规则。

- 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 TaurusDB 实例的读写内网地址和端口添加到出方向规则。
- 查看 TaurusDB 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 3 在 ECS 上打开浏览器，下载并安装 MySQL-Front 工具。

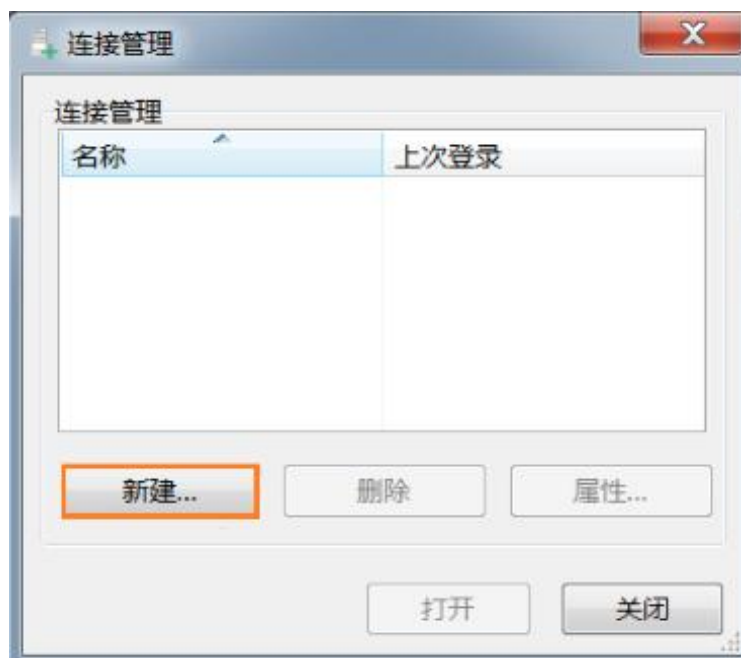
----结束

使用 MySQL-Front 连接实例

步骤 1 启动 MySQL-Front 客户端。

步骤 2 在连接管理对话框中，单击“新建”。

图 2-5 连接管理



步骤 3 输入需要连接的实例信息，单击“确定”。

图 2-6 添加信息

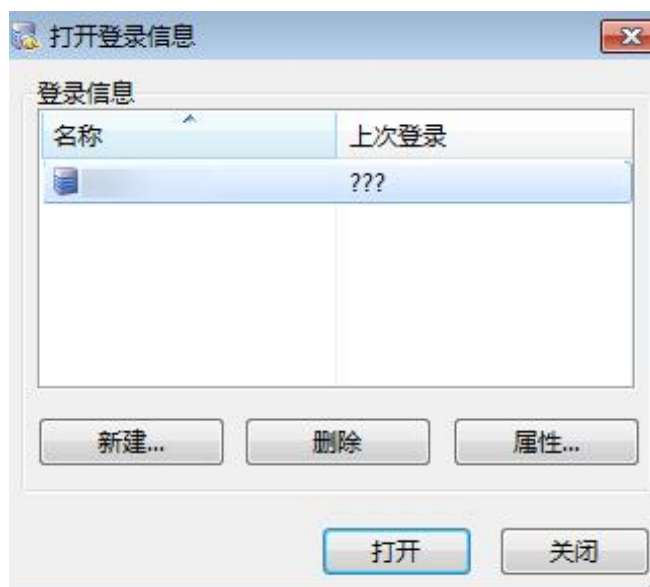


表 2-20 参数说明

参数	说明
名称	连接数据库的任务名称。若不填写，系统默认与 Host 一致。
主机	获取的读写内网地址。
端口	获取的数据库端口，默认 3306。
用户	实例的账号名称，默认 root。
密码	要实例的账号所对应的密码。

步骤 4 在“连接管理”窗口，选中[步骤 3](#) 创建的连接，单击“打开”，如下图所示。若连接信息无误，即会成功连接实例。

图 2-7 打开登录信息



---结束

2.3.2.4 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云主机和 TaurusDB 数据库实例提供访问策略。为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用 TaurusDB 数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

内网连接 TaurusDB 实例时，设置安全组分为以下两种情况：

- ECS 与 TaurusDB 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 TaurusDB 实例互通，无需设置安全组规则。
- ECS 与 TaurusDB 实例在不同安全组时，需要为 TaurusDB 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 TaurusDB 安全组规则：为 TaurusDB 所在安全组配置相应的**入方向规则**。
 - 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则**非全放通**时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的**出方向规则**。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云主机和 TaurusDB 数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当 TaurusDB 数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个租户可以创建 500 条安全组规则。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的 TaurusDB 数据库实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。

📖 说明

为了保证数据及实例安全，请合理使用权限。建议使用最小权限访问，并及时修改数据库默认端口号（3306），同时将可访问 IP 地址设置为远程主机地址或远程主机所在的最小子网地址，限制远程主机的访问范围。

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的 TaurusDB 数据库实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 设置安全组规则。

在“网络信息”模块的“内网安全组”处，单击安全组名称，进入安全组页面。

步骤 6 在“入方向规则”子页签下单击“添加规则”，在“添加入方向规则”弹出框中填选安全组信息，单击“确定”。

单击  可以依次增加多条入方向规则。

表 2-21 入方向参数说明

参数	说明	取值样例
协议端口	安全组规则作用的协议。 • 目前支持“全部方通”、“全部 TCP”“自定义 TCP”、“全部 UDP”、“自定义 UDP”“ICMP”和“GRE”等协议。 • 选择“全部放通”，表示全部协议端口。	自定义 TCP
	端口：允许远端地址访问指定端口。	通过内网连接实例时 ，输入已创建弹性云主机的目标实例的端口。 • 单个端口：例如 22 • 连续端口：例如 22-30

参数	说明	取值样例
		全部端口：为空或 1-65535
类型	目前支持“IPv4”和“IPv6”。	IPv4
源地址	源地址：可以是 IP 地址、安全组。 xxx.xxx.xxx.xxx/32（IPv4 地址） xxx.xxx.xxx.0/24（子网） 0.0.0.0/0（任意地址）	0.0.0.0/0
描述	安全组规则的描述信息，非必填项。 描述信息内容不能超过 255 个字符，且不能包含“<”和“>”。	-
操作	支持复制或删除一条安全组规则。只有一条安全组规则时不能删除。	-

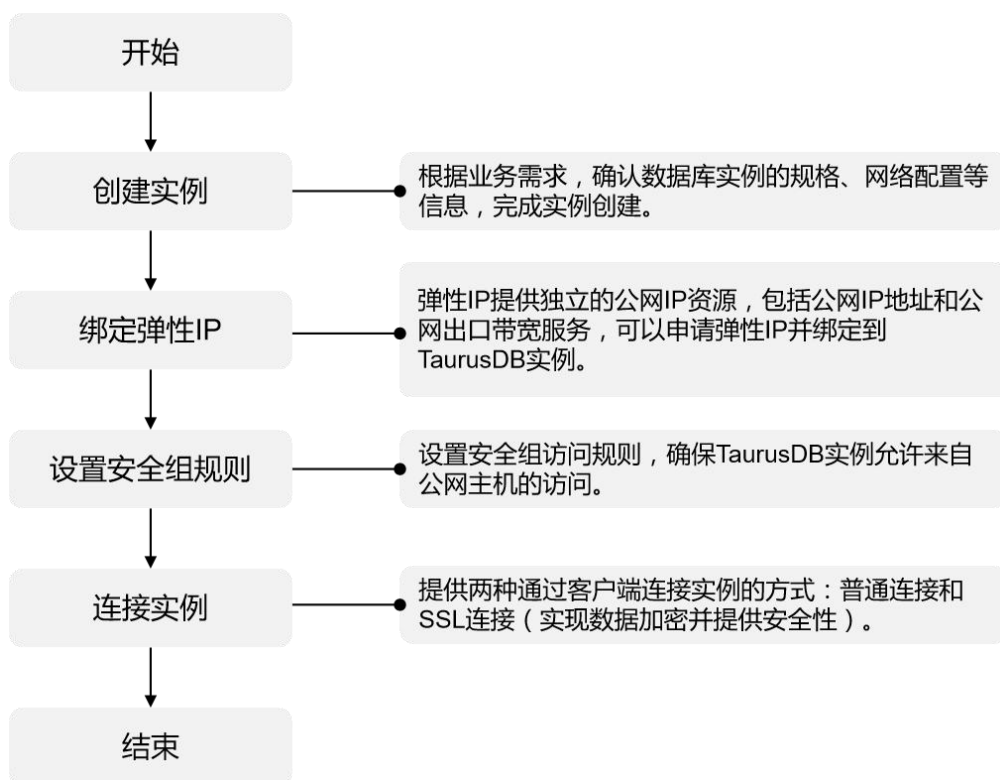
----结束

2.3.3 通过公网连接 TaurusDB 实例

2.3.3.1 公网连接实例流程

通过公网连接 MySQL 实例的使用流程介绍如[图 2-8](#)所示。

图 2-8 通过公网连接实例



2.3.3.2 绑定弹性 IP

操作场景

TaurusDB 实例创建成功后，支持用户绑定弹性 IP，通过公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

绑定弹性 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“网络信息”模块，单击“读写公网地址”后面的“绑定”。

步骤 6 在弹出框的弹性 IP 地址列表中，选择目标弹性 IP，单击“确定”，提交绑定任务。

如果没有可用的弹性 IP，您可单击“查看弹性 IP”，跳转到网络控制台创建弹性 IP，创建完成后请返回实例的基本信息页面绑定弹性 IP。

须知

您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 7 在“网络信息”模块“读写公网地址”处查看绑定成功的弹性 IP。

----结束

2.3.3.3 通过公网连接 TaurusDB 实例（Linux 方式）

TaurusDB 实例创建完成后，如果 TaurusDB 与 ECS 不在同一区域、VPC 时，或需要在公共网络访问，可以在 ECS 上安装 MySQL 客户端，或直接在本地安装 MySQL 客户端通过弹性 IP 地址连接实例。

本章节假设您已有一个 ECS，且和 TaurusDB 实例不在同一区域、VPC 时，通过在 ECS 上安装 MySQL 客户端，使用弹性 IP 地址连接实例。

1. [步骤 1：创建 ECS](#)
2. [步骤 2：绑定弹性 IP](#)
3. [步骤 3：查询需要连接的实例的公网 IP 地址](#)
4. [步骤 4：测试连通性并安装 MySQL 客户端](#)
5. [步骤 5：使用命令行连接实例](#)

创建 ECS

步骤 1 登录管理控制台，查看是否有弹性云主机。

- 有 Linux 弹性云主机，执行[步骤 3](#)。
- 有 Windows 弹性云主机，参考[通过公网连接 TaurusDB 实例（Windows 方式）](#)。
- 无弹性云主机，执行[步骤 2](#)。

步骤 2 创建弹性云主机时，选择 Linux 操作系统，例如 CentOS。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性 IP（EIP）。

创建 Linux 弹性云主机请参考《弹性云主机用户指南》中“创建弹性云主机”章节。

步骤 3 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。

步骤 4 在 TaurusDB 实例基本信息页，查看实例的区域和 VPC。

----结束

绑定弹性 IP

TaurusDB 实例创建成功后，支持用户绑定弹性 IP，通过公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

如果实例已绑定弹性 IP，跳过此步骤。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“网络信息”模块，单击“读写公网地址”后面的“绑定”。

步骤 6 在弹出框的弹性 IP 地址列表中，选择目标弹性 IP，单击“确定”，提交绑定任务。

如果没有可用的弹性 IP，您可单击“查看弹性 IP”，跳转到网络控制台创建弹性 IP，创建完成后请返回实例的基本信息页面绑定弹性 IP。

须知

您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 7 在“网络信息”模块“读写公网地址”处查看绑定成功的弹性 IP。

----结束

查询需要连接的实例的公网 IP 地址

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，获取“网络信息”模块的读写公网地址和数据库端口。

----结束

测试连通性并安装 MySQL 客户端

步骤 1 登录 ECS 实例，请参见《弹性云主机用户指南》中“Linux 弹性云主机远程登录（VNC 方式）”。

步骤 2 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 TaurusDB 实例读写公网地址和端口，连接地址和端口通过[查询需要连接的实例的公网 IP 地址](#)获取。

telnet 读写公网地址 端口

说明

如果提示 command not found，请根据 ECS 使用的操作系统不同，自行安装 telnet 工具。

- 如果可以通信，说明网络正常。
- 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 TaurusDB 实例的读写公网地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 TaurusDB 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的弹性 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 3 在浏览器下载 Linux 系统的 MySQL 客户端安装包。建议您下载的 MySQL 客户端版本高于已创建的 TaurusDB 实例中数据库版本。

在下载页面找到对应版本[链接](#)，以 mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64 为例，打开页面后，即可下载安装包。

图 2-9 下载

MySQL Community Downloads

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

Login »

using my Oracle Web account

Sign Up »

for an Oracle Web account

MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can signup for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.

步骤 4 将安装包上传到 ECS。

步骤 5 您可以使用任何终端连接工具（如 WinSCP、PuTTY 等工具）将安装包上传至 ECS。

步骤 6 执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
rpm -ivh mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm
```

说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：
`rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm`
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：
`rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm`

----结束

使用命令行连接实例

Linux 操作系统下使用 MySQL 客户端连接实例，提供 [SSL 连接（推荐）](#) 和 [非 SSL 连接](#) 两种连接方式。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

- **SSL 连接（推荐）**

- 登录管理控制台。
- 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
- 在“实例信息”模块的“SSL”处，查看 SSL 开关状态。
 - 开关打开，执行 5。
 - 开关关闭，单击 ，在弹出框中，单击“是”，开启 SSL 加密。然后执行 5。
- 单击“SSL”处的 ，下载“Certificate Download”压缩包，解压后获取根证书（ca.pem）和捆绑包（ca-bundle.pem）。
- 将根证书（ca.pem）上传到 ECS。
- 在 ECS 上执行以下命令连接 TaurusDB 实例。

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p --ssl-ca=<caName>
```

表 2-22 参数说明

参数	说明
<host>	在步骤 5 中获取的读写公网地址。
<port>	在步骤 5 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。
<caName>	CA 证书名称，该文件需放在执行该命令的路径下。

- 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

```
Enter password:
```

- **非 SSL 连接**

- 在 ECS 上执行以下命令连接 TaurusDB 实例。

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p
```

表 2-23 参数说明

参数	说明
<host>	在步骤 5 中获取的读写公网地址。

参数	说明
<port>	在步骤 5 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。

- b. 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码。

```
Enter password:
```

图 2-10 连接成功

```
[root@ecs-e5d6-test ~]# mysql -h 10.10.10.10 -P 3306 -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 108609
Server version: 5.7.26 MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

2.3.3.4 通过公网连接 TaurusDB 实例（Windows 方式）

TaurusDB 实例创建完成后，如果 TaurusDB 与 ECS 不在同一区域、VPC 时，或需要在公共网络访问，可以使用 Windows 客户端通过弹性 IP 地址连接实例。

本章节假设您已有一个 ECS，且和 TaurusDB 实例不在同一区域、VPC 时，使用 MySQL-Front 客户端通过弹性 IP 地址连接实例的具体操作步骤。

1. 步骤 1：创建 ECS
2. 步骤 2：为数据库实例绑定弹性 IP
3. 步骤 3：查询需要连接的实例的内网 IP 地址
4. 步骤 4：测试连通性并安装 MySQL 客户端
5. 步骤 5：使用 MySQL-Front 连接实例

创建 ECS

步骤 1 登录管理控制台，查看是否有弹性云主机。

- 有 Linux 弹性云主机，参考[通过公网连接 TaurusDB 实例（Linux 方式）](#)。
- 有 Windows 弹性云主机，执行步骤 3。
- 无弹性云主机，执行步骤 2。

步骤 2 创建弹性云主机时，选择 Windows 操作系统。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性 IP（EIP）。

创建 Windows 弹性云主机请参考《弹性云主机用户指南》中“创建弹性云主机”章节。

步骤 3 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。

步骤 4 在 TaurusDB 实例基本信息页，查看实例的区域和 VPC。

----结束

为数据库实例绑定弹性 IP

TaurusDB 实例创建成功后，支持用户绑定弹性 IP，通过公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

如果实例已绑定弹性 IP，跳过此步骤。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“网络信息”模块，单击“读写公网地址”后面的“绑定”。

步骤 6 在弹出框的弹性 IP 地址列表中，选择目标弹性 IP，单击“确定”，提交绑定任务。

如果没有可用的弹性 IP，您可单击“查看弹性 IP”，跳转到网络控制台创建弹性 IP，创建完成后请返回实例的基本信息页面绑定弹性 IP。

须知

您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 7 在“网络信息”模块“读写公网地址”处查看绑定成功的弹性 IP。

----结束

查询需要连接的实例的公网 IP 地址

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，获取“网络信息”模块的读写公网地址和数据库端口。

----结束

测试连通性并安装 MySQL-Front

步骤 1 打开 cmd 命令窗，测试是否可以正常连接到 TaurusDB 实例读写公网地址的端口。

telnet 读写公网地址 端口

说明

如果提示 `command not found`，请根据 ECS 使用的操作系统不同，自行安装 telnet 工具。

- 如果可以通信，说明网络正常。
- 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 TaurusDB 实例的读写公网地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 TaurusDB 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的弹性 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见[设置安全组规则](#)。

步骤 2 在本地打开浏览器，下载并安装 MySQL-Front 工具（以 5.4 版本为例）。

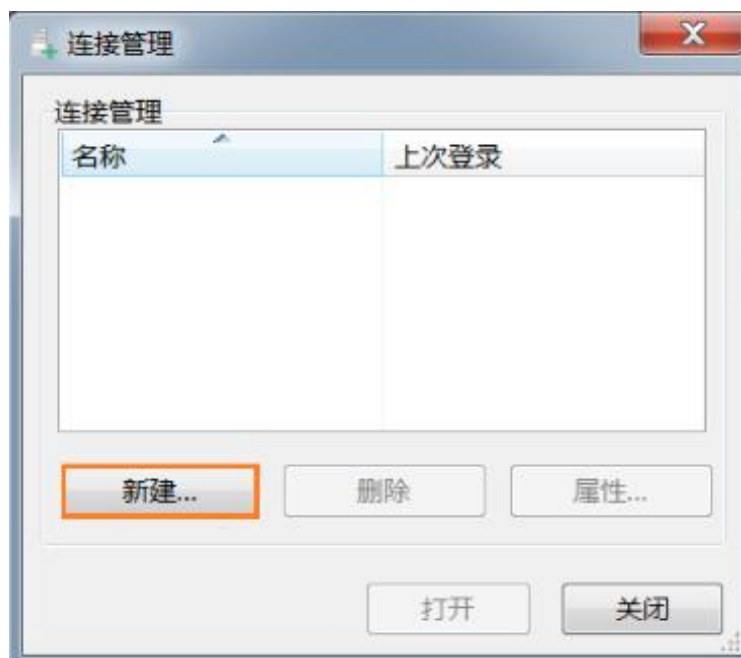
----结束

使用 MySQL-Front 连接实例

步骤 1 启动 MySQL-Front 客户端。

步骤 2 在连接管理对话框中，单击“新建”。

图 2-11 连接管理



步骤 3 输入需要连接的实例信息，单击“确定”。

图 2-12 添加信息

The dialog box titled '添加帐号' (Add Account) has the following fields and values:

- 说明 (Description):**
 - 名称 (Name): [Empty text box]
- 连接 (Connection):**
 - 主机 (Host): [Empty text box]
 - 端口 (Port): 3306 (with up/down arrows)
 - 连接类型 (Connection Type): 内建 (Built-in) (dropdown menu)
- 登录信息 (Login Information):**
 - 用户 (User): root
 - 密码 (Password): [Empty password box]
 - 数据库 (Database): [Empty text box with a browse button '...']

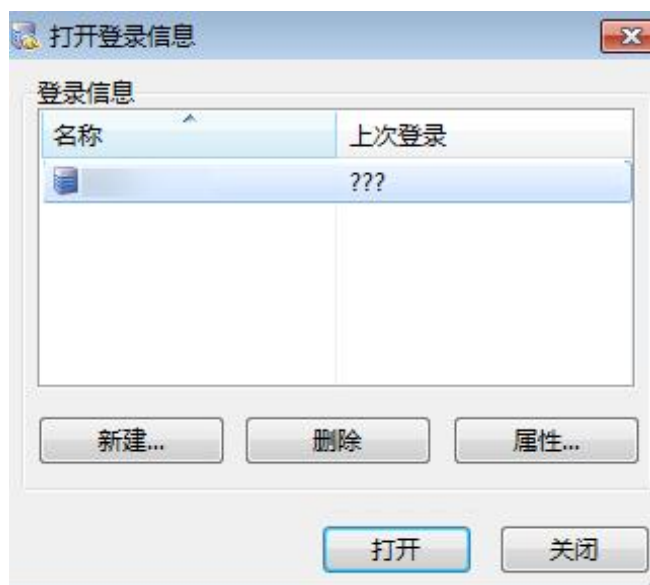
Buttons at the bottom: 帮助 (Help), 确定 (OK), 取消 (Cancel).

表 2-24 参数说明

参数	说明
名称	连接数据库的任务名称。若不填写，系统默认与 Host 一致。
主机	在步骤 5 中获取的读写公网地址。
端口	在步骤 5 中获取的数据库端口，默认 3306。
用户	实例的账号名称，默认 root。
密码	要实例的账号所对应的密码。

步骤 4 在“连接管理”窗口，选中步骤 3 创建的连接，单击“打开”，如下图所示。若连接信息无误，即会成功连接实例。

图 2-13 打开登录信息



----结束

2.3.3.5 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云主机和 TaurusDB 实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用 TaurusDB 实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

通过弹性 IP 连接 TaurusDB 实例时，需要为 TaurusDB 所在安全组配置相应的入方向规则。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云主机和 TaurusDB 数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当 TaurusDB 数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个租户可以创建 500 条安全组规则。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的 TaurusDB 数据库实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。

说明

为了保证数据及实例安全，请合理使用权限。建议使用最小权限访问，并及时修改数据库默认端口号（3306），同时将可访问 IP 地址设置为远程主机地址或远程主机所在的最小子网地址，限制远程主机的访问范围。

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的 TaurusDB 数据库实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 设置安全组规则。

在“网络信息”模块的“内网安全组”处，单击安全组名称，进入安全组页面。

步骤 6 在“入方向规则”子页签下单击“添加规则”，在“添加入方向规则”弹出框中填选安全组信息，单击“确定”。

单击“+”可以依次增加多条入方向规则。

表 2-25 入方向参数说明

参数	说明	取值样例
协议端口	安全组规则作用的协议。 - 目前支持“全部放通”、“全部 TCP”“自定义 TCP”、“全部 UDP”、“自定义 UDP”“ICMP”和“GRE”等协议。 - 选择“全部放通”，表示全部协议端口。	自定义 TCP
	端口：允许远端地址访问指定端口。	通过公网连接实例时 ，输入已创建弹性云主机的目标实例的端口。 - 单个端口：例如 22 - 连续端口：例如 22-30 - 全部端口：为空或 1-65535
类型	目前支持“IPv4”和“IPv6”。	IPv4
地址	源地址：可以是 IP 地址、安全组。	0.0.0.0/0

参数	说明	取值样例
	xxx.xxx.xxx.xxx/32 (IPv4 地址) xxx.xxx.xxx.0/24 (子网) 0.0.0.0/0 (任意地址)	
描述	安全组规则的描述信息，非必填项。 描述信息内容不能超过 255 个字符，且不能包含 “<” 和 “>”。	-
操作	支持复制或删除一条安全组规则。只有一条安全组规则时不能删除。	-

---结束

2.3.4 通过 JDBC 连接 TaurusDB 实例

通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。TaurusDB 新实例默认开启 SSL 数据加密，SSL 连接实现了数据加密功能，但同时会增加网络连接响应时间和 CPU 消耗，请评估对业务的性能影响，根据需要进行设置。

前提条件

用户需要具备以下技能：

- 熟悉计算机基础知识。
- 了解 java 编程语言。
- 了解 JDBC 基础知识。

使用 SSL 证书连接

使用 SSL 证书连接实例，即通过证书校验并连接数据库。

说明

以下提供的方式不适用于数据库用户的 ssl_type 为 x509 的认证方式。

执行命令查看当前用户的 ssl_type 值：

```
select ssl_type from mysql.user where user = 'xxx';
```

步骤 1 下载 CA 证书或捆绑包。

1. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
2. 在“数据库信息”区域，单击“SSL”开关右侧的.

步骤 2 使用 keytool 工具通过 CA 证书生成 truststore 文件。

```
<keytool 工具的安装路径> ./keytool.exe -importcert -alias <MySQLCACert> --file  
<ca.pem> -keystore <truststore_file> -storepass <password>
```

表 2-26 变量说明

变量	说明
<keytool 工具的安装路径>	请替换为 JDK 或 JRE 安装路径的 bin 目录，例如 C:\Program Files (x86)\Java\jdk-11.0.7\bin。
<MySQLCACert>	请设置 truststore 文件的名称。建议设置为具有业务意义的名称，便于后续识别。
<ca.pem>	请替换为步骤 1 中下载解压后 CA 证书的名称，例如 ca.pem。
<truststore_file>	请设置 truststore 文件的存放路径。
<password>	请设置 truststore 文件的密码。

代码示例（使用 JDK 安装路径下的 keytool 工具生成 truststore 文件）：

```
Owner: CN=MySQL_Server_8.0.22_Auto_Generated_CA_Certificate  
Issuer: CN=MySQL_Server_8.0.22_Auto_Generated_CA_Certificate  
Serial number: 1  
Valid from: Thu Feb 16 11:42:43 EST 2017 until: Sun Feb 14 11:42:43 EST 2027  
Certificate fingerprints:  
    MD5: 18:87:97:37:EA:CB:0B:5A:24:AB:27:76:45:A4:78:C1  
    SHA1: 2B:0D:D9:69:2C:99:BF:1E:2A:25:4E:8D:2D:38:B8:70:66:47:FA:ED  
  
SHA256:C3:29:67:1B:E5:37:06:F7:A9:93:DF:C7:B3:27:5E:09:C7:FD:EE:2D:18:86:F4:9C:40:D  
8:26:CB:DA:95: A0:24  
    Signature algorithm name: SHA256withRSA Subject Public Key Algorithm: 2048-bit  
RSA key  
    Version: 1  
    Trust this certificate? [no]: y  
    Certificate was added to keystore
```

步骤 3 通过 JDBC 连接 MySQL 数据库，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?  
requireSSL=<value1>&useSSL=<value2>&verifyServerCertificate=<value3>&trustCertifica  
teKeyStoreUrl=file:  
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>
```

表 2-27 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	请替换为实例的 IP 地址。 说明 - 如果通过弹性云主机连接，“instance_ip”是实例的“读写内网地址”。您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。 - 如果通过公网连接，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性 IP”，即读写公网地址。您可以在该实例““基本信息”页面的“网络信息”区域

参数	说明
	查看。
<instance_port>	请替换为实例的数据库端口，默认为 3306。 说明 您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。
<database_name>	请替换为连接实例使用的数据库名，默认为 mysql。
<value1>	requireSSL 的值，用于设置服务端是否支持 SSL 连接。取值如下： • true：支持。 • false：不支持。 说明 requireSSL 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 2-28。
<value2>	useSSL 的值，用于设置客户端是否使用 SSL 连接服务端。取值如下： • true：使用。 • false：不使用。 说明 useSSL 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 2-28。
<value3>	verifyServerCertificate 的值，客户端是否校验服务端的证书。取值如下： • true：校验。 • false：不校验。 说明 verifyServerCertificate 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 2-28。
<truststore_file>	请替换为步骤 2 中为 truststore 文件设置的存储路径。
<password>	请替换为步骤 2 中为 truststore 文件设置的密码。

表 2-28 连接参数与 SSLMode 的关系说明

useSSL	requireSSL	verifyServerCertificate	sslMode
false	不涉及	不涉及	DISABLED
true	false	false	PREFERRED
true	true	false	REQUIRED
true	不涉及	true	VERIFY_CA

代码示例（连接 MySQL 数据库的 java 代码）：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
import java.sql.SQLException;

public class JDBCTest {

    // 认证使用用户名和密码直接写在代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密
    // 文存放，使用时解密），确保安全。
    // 本示例中以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在环境变量中设置环境变量
    // EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV（环境变量名称请根据自身情况进行设置）。
    static final String USER = System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV");
    static final String PASS = System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV");

    public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        Statement stmt = null;

        String url = "jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?
        requireSSL=true&useSSL=true&verifyServerCertificate=true&trustCertificateKeyStoreUr
        l=file:
        <truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>";

        try {
            Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");
            conn = DriverManager.getConnection(url, USER, PASS);

            stmt = conn.createStatement();
            String sql = "show status like 'ssl%'";
            ResultSet rs = stmt.executeQuery(sql);

            int columns = rs.getMetaData().getColumnCount();
            for (int i = 1; i <= columns; i++) {
                System.out.print(rs.getMetaData().getColumnName(i));
                System.out.print("\t");
            }

            while (rs.next()) {
                System.out.println();
                for (int i = 1; i <= columns; i++) {
                    System.out.print(rs.getObject(i));
                    System.out.print("\t");
                }
            }
            rs.close();
            stmt.close();
            conn.close();
        } catch (SQLException se) {
            se.printStackTrace();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        } finally {
            // release resource ....
        }
    }
}
```

```

    }
}
}

```

----结束

无证书连接

说明

该方式不对服务端进行证书校验，用户无需下载 SSL 证书。

步骤 1 通过 JDBC 连接 TaurusDB 数据库实例，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?useSSL=false
```

表 2-29 变量说明

变量	说明
<instance_ip>	请替换为实例的 IP 地址。 说明 - 如果通过弹性云主机连接，“instance_ip”是实例的“读写内网地址”。您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。 - 如果通过公网连接，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性 IP”，即读写公网地址。您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。
<instance_port>	请替换为实例的数据库端口，默认为 3306。 说明 您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。
<database_name>	请替换为连接实例使用的数据库名，默认为 mysql。

代码示例（连接 MySQL 数据库的 java 代码）：

```

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;

public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        // set sslmode here.
        // no ssl certificate, so do not specify path.
        String url = "jdbc:mysql://192.168.0.225:3306/my_db_test?useSSL=false";
        try {
            Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
            // 认证使用用户名和密码直接写在代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。

```

// 本示例中以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在环境变量中设置环境变量 EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV（环境变量名称请根据自身情况进行设置）。

```
        conn = DriverManager.getConnection(url,
System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV"), System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV"));
        System.out.println("Database connected");

        Statement stmt = conn.createStatement();
        ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE
columnfoo = 500");
        while (rs.next()) {
            System.out.println(rs.getString(1));
        }
        rs.close();
        stmt.close();
        conn.close();
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
        System.out.println("Test failed");
    } finally {
        // release resource ....
    }
}
```

----结束

相关问题

- 问题描述

当您使用 8.0 及以上版本的 JDK 通过 SSL 证书模式连接 MySQL 时，报如下类似错误：

```
javax.net.ssl.SSLHandshakeException: No appropriate protocol (protocol is
disabled or
cipher suites are inappropriate)
    at sun.security.ssl.HandshakeContext.<init>(HandshakeContext.java:171)
~[na:1.8.0_292]
    at
sun.security.ssl.ClientHandshakeContext.<init>(ClientHandshakeContext.java:98)
~
[na:1.8.0_292]
    at sun.security.ssl.TransportContext.kickstart(TransportContext.java:220) ~
[na:1.8.0_292]
    at sun.security.ssl.SSLSocketImpl.startHandshake(SSLSocketImpl.java:428) ~
[na:1.8.0_292]
    at
com.mysql.cj.protocol.ExportControlled.performTlsHandshake(ExportControlled.jav
a:316) ~
[mysql-connector-java-8.0.17.jar:8.0.17]
    at
com.mysql.cj.protocol.StandardSocketFactory.performTlsHandshake(StandardSocketF
actory.java
:188) ~[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
    at
```

```
com.mysql.cj.protocol.a.NativeSocketConnection.performTlsHandshake(NativeSocket
Connection.
java:99) ~[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
    at
com.mysql.cj.protocol.a.NativeProtocol.negotiateSSLConnection(NativeProtocol.ja
va:331) ~
[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
... 68 common frames omitted
```

- 解决方法

您可以在 [步骤 3](#) 中的代码链路中，根据客户端使用的 Jar 包指定对应参数值进行连接。示例如下：

- mysql-connector-java-5.1.xx.jar（对于 8.0.18 及以前版本的连接驱动，使用 `enabledTLSProtocols` 参数，详情请参考[官方文档](#)。）

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?

requireSSL=true&useSSL=true&verifyServerCertificate=true&trustCertificateK
eyStoreUrl=file:
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>&
enabledTLSProtocols=TLSv1.2
```

- mysql-connector-java-8.0.xx.jar（对于 8.0.18 以后版本的连接驱动，使用 `tlsVersions` 参数）

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?

requireSSL=true&useSSL=true&verifyServerCertificate=true&trustCertificateK
eyStoreUrl=file:
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>&
tlsVersions =TLSv1.2
```

3 用户指南

3.1 实例总览

TaurusDB 提供的实例总览页面可以帮助您查看该服务下所有数据库实例的整体运行情况，包括实例状态、活动告警和重点性能指标的诊断结果。

功能模块

实例总览页面从多个模块为用户展示实例的运行情况，各功能模块详情请参见表 3-1。

表 3-1 功能说明

功能模块	说明	相关操作
实例状态	查看不同状态实例的数量。	请参见 实例状态 。
活动告警	查看所有实例的活动告警记录，包含“告警中”和“已触发”的状态。	请参见 活动告警 。
智能诊断	基于运行数据结合智能算法对实例进行整体诊断，帮助您所见即所得了解实例的健康情况。	请参见 智能诊断 。

实例状态

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在左侧导航栏中选择“总览”，进入总览页面。

步骤 5 在实例状态区域查看当前账号下所有 TaurusDB 实例的状态。

表 3-2 状态说明

状态类别	状态说明
实例总数	全部运行状态下，TaurusDB 实例的总数。
异常	运行状态为“异常”的 TaurusDB 实例总数。
冻结	运行状态为“冻结”的 TaurusDB 实例总数。
等待重启	运行状态为“等待重启”的 TaurusDB 实例总数。 说明 数据库参数修改后，有些参数需要重启实例才能生效，未重启前实例状态为“等待重启”。
正常	运行状态为“正常”的 TaurusDB 实例总数。

----结束

活动告警

根据设置的告警规则，可查看当前账号下所有 TaurusDB 实例的活动告警记录，包含“告警中（指标）”，“已触发（事件）”。

- 在活动告警页面右上方，单击“设置告警规则”，跳转到云监控服务页面。
 - 系统默认内置一条告警规则，支持修改、停用、删除等操作。
 - 单击“创建告警规则”，为数据库实例新建指标监控或事件监控告警规则。
- 在活动告警页面右上方，选择时间范围，查看告警详情。
 - 支持查看告警的时间窗为：近 1 小时、近 6 小时、近 12 小时、近 1 天、近 1 周、近 1 月。
 - 告警级别统计：查看告警总触发数和不同级别下各自触发数。告警级别包括：紧急、重要、次要、提示。
 - 告警总数 TOP5 实例：查看告警总数 TOP5 的实例，鼠标悬停可查看当前实例各级别的告警触发数。
 - 查看紧急告警详情：关于紧急告警的详细说明请参见[表 3-3](#)。

表 3-3 紧急告警说明

类别	说明
实例名称	触发告警的实例名称。刷新页面后，实时展示最新触发的告警详情。
状态	统计当前区域下所有实例的活动告警记录，包含“告警中（指标）”，“已触发（事件）”。 - 告警中：监控指标数值达到告警配置阈值，资源正在告警中。 - 已触发：监控的资源触发了告警策略中配置的事件。

类别	说明
告警类型	告警规则适用的告警类型。 - 告警中（指标） - 已触发（事件）
告警策略	触发告警规则的告警策略。 - 当告警类型选择指标监控时，是否触发告警取决于连续周期的数据是否达到阈值。例如：CPU 使用率监控周期为 5 分钟，连续三个周期平均值$\geq 80\%$，则触发告警。 - 当告警类型选择事件监控时，触发告警具体的事件为一个瞬间的事件。例如：创建实例业务失败，则触发告警。
告警规则	该条告警所在告警规则的名称/ID。
最新更新时间	该条告警的最新触发时间。
操作	单击“告警指标”，在右侧弹窗中，查看所选时间段内的指标监控视图。

智能诊断

基于运行数据结合智能算法对实例进行智能诊断，并对异常项提供具体的诊断结果以及优化建议。

单击异常诊断项名称，查看异常实例以及相关监控指标的数据。

例如：出现“高压力请求”异常情况时，可以单击“高压力请求”查看出现异常的实例信息、对应的 CPU 使用率、CPU 使用率趋势，还可以单击操作列的“诊断详情”，查看详细的诊断结果。

支持的诊断项以及诊断异常的处理建议，请参见表 3-4。

表 3-4 智能诊断说明

诊断项	监控指标	指标说明	处理建议
高压力请求	CPU 使用率 (%)	该指标用于统计测量对象的 CPU 使用率。	- 评估业务 SQL 的执行计划，添加索引避免全表扫描。 - 扩容 CPU 规格，满足计算型业务需求。
	TPS (次/秒)	该指标用于统计事务执行次数，含提交的和回退。	
	QPS (次/秒)	该指标用于统计 SQL 语句查询次数，含存储过程。	
内存超限风险	内存使用率 (%)	该指标用于统计测量对象的内存使用率。	扩容实例规格，满足业务需求。
	数据库总连接数	该指标用于统计试图连接到	

诊断项	监控指标	指标说明	处理建议
	(个)	MySQL 服务器的总连接数。	- 优化 SQL，减少临时表等的使用。 - 会话定期重连，及时释放 session 级别内存。
	当前活跃连接数 (个)	该指标用于统计非 sleep 状态的连接。	
慢 SQL 高频	慢日志个数统计 (个/分钟)	该指标展示每分钟 TaurusDB 产生慢日志的数量。	- 根据慢 SQL 的执行计划进行优化。 - 扩容 CPU 规格，满足业务需求。
连接数超限	数据库总连接数 (个)	该指标用于统计连接到 TaurusDB 服务器的总连接数。	- 排查业务侧连接是否有效，优化实例连接，释放不必要的连接。 - 实例规格偏小，需要对数据库进行规格扩容。
	当前活跃连接数 (个)	该指标用于统计当前活跃的连接数。	
	连接数使用率 (%)	该指标用于统计当前已用的 TaurusDB 连接数占最大连接数的百分比。	

3.2 监控大盘

监控大盘可以对 TaurusDB 实例的运行情况进行日常监控。

- 支持查看当前账号下所有实例的实时性能指标数据，以及指标趋势图，便于及时发现和处理指标异常的实例。
- 支持查看历史性能数据。

查看实时监控

- 登录管理控制台。
- 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 在左侧导航栏中选择“监控大盘”，进入监控大盘页面。
- 查看当前账号下，创建完成的 TaurusDB 实例的实时性能指标。

表 3-5 列表说明

列表名称	说明
节点名称/ID	仅展示创建完成的 TaurusDB 实例对应节点的监控数据。
运行状态	包含以下状态： - 正常：展示实时监控数据。 说明 对于新创建的实例，需要等待一段时间（约 10 分钟），才能查看上报的监控数据和监控视图。 - 异常：没有监控数据，默认 0。恢复正常状态后可以查看监控数据。 - 已停止：没有监控数据，默认 0。开启实例后可以查看监控数据。
角色	包含以下角色： - 主节点 - 只读节点
可用区	展示 TaurusDB 实例对应节点所在的可用区。
读写内网地址	展示 TaurusDB 实例对应节点的读写内网地址。
故障倒换优先级	展示 TaurusDB 实例对应节点的故障倒换优先级。
监控指标	包含以下监控指标，指标说明以及指标异常的处理建议，详见表 3-6。 - CPU 使用率 (%) - 内存使用率 (%) - TPS (次/秒) - QPS (次/秒)

表 3-6 监控项说明

监控项	说明	监控项异常的处理建议
CPU 使用率 (%)	该指标用于统计测量对象的 CPU 使用率。	- 评估业务 SQL 的执行计划，添加索引避免全表扫描。 - 扩容 CPU 规格，满足计算型业务需求。
内存使用率 (%)	该指标用于统计测量对象的内存使用率。	- 扩容实例规格，满足业务需求。 - 优化 SQL，减少临时表等的使用。

监控项	说明	监控项异常的处理建议
		会话定期重连，及时释放 session 级别内存。
TPS (次/秒)	该指标用于统计事务执行次数，含提交的和回退。	- 评估业务 SQL 的执行计划，添加索引避免全表扫描。 - 扩容 CPU 规格，满足计算型业务需求。
QPS (次/秒)	该指标用于统计 SQL 语句查询次数，含存储过程。	

查看历史监控

在实时监控列表勾选目标节点，可以在“历史监控”模块查看历史监控数据。

- 最多支持同时查看 6 个节点的监控指标数据。
- 支持查看的性能指标监控时间窗包括：近 1 小时、近 3 小时、近 12 小时、近 24 小时、近 7 天、以及自定义时间段。
- 将鼠标悬浮于趋势图中某个时间点时，可查看当前时间点该性能指标的具体数据。

3.3 使用规范

3.3.1 数据库权限规范

- 所有 DDL（例如：创建表，更改表结构等）只有通过评审后，由 DBA 通过数据管理服务（Data Admin Service）执行，在业务低峰期操作上线。
- 权限需要进行细粒度控制，读写权限分开，运维和开发权限要分开。
- DDL 操作保留操作日志。

3.3.2 库表设计规范

- 所有创建的 MySQL 表必须为 InnoDB 引擎，适配 MySQL 的其它引擎不支持事务。
- 小数类型建议使用 DECIMAL，禁止使用 FLOAT 和 DOUBLE。
FLOAT 和 DOUBLE 在存储的时候，存在精度损失的问题，很可能在值比较的时候得到的结果有误。如果存储的数据范围超过 DECIMAL 的范围，建议将数据拆成整数和小数分开存储。
- 禁用保留字，如 DESC、RANGE、MATCH、DELAYED 等。
社区 MySQL 8.0 的保留字与关键字请参见[关键字和保留字](#)。
TaurusDB 的保留关键字在兼容社区 MySQL8.0 的基础上，新增了部分保留关键字，需要在业务使用中避免使用保留关键字来命名。
TaurusDB 新增的关键字和保留字如[表 3-7](#) 所示。

表 3-7 TaurusDB 新增的保留关键字

保留字	相关场景
EXTRA_HEALTH	高可用
PBS	备份恢复
REDO	主从复制
SLICEID	共享存储
SLOWIO	共享存储
SPACEUSAGE	共享存储
RDS_INSTANT	回收站
RECYCLE_BIN	回收站
RDS_RECYCLE	回收站
RDS_TAC	回收站
RDS_GDB_CTRL	RegionlessDB

- 数据表必须有主键，可以使用业务相关，有序且具有唯一性的字段作为主键，也可以使用业务无关的自增长字段作为主键。
- 表字段必须有默认值加 NOT NULL，数字类型默认值推荐给 0，VARCHAR 等字符类型默认值推荐空字符串。

📖 说明

无主键不仅容易导致主库执行速度慢和复制延迟问题。

- 避免使用分区表，如有需要，可以使用多个独立的表代替。

📖 说明

分区表的缺点：

- DDL 操作需要锁定所有分区，导致所有分区上操作都被阻塞。
- 当表数据量较大时，对分区表进行 DDL 或其他运维操作难度大风险高。
- 分区表使用较少，存在未知风险。
- 当单台服务器性能无法满足时，对分区表进行分拆的成本较高。
- 当分区表操作不当导致访问所有分区时，会导致严重的性能问题。
- 建议表包含两个字段：CREATE_TIME，UPDATE_TIME，且均为 DATETIME 类型。

📖 说明

数据仓库拖取数据时可以利用这两个统一字段无需询问业务。

在数据库出现意外时可以判断数据进入数据库和修改的时间，在极端情况可以帮助数据恢复的判断。

- VARCHAR 是可变长字符串，不预先分配存储空间，长度不要超过 2048。

如果存储长度大于此值，定义字段类型为 TEXT，或者独立出来一张表，用主键来对应，避免影响其他字段索引效率。

- 表单行内长度不得超过 1024 字节。
- 控制单表字段数量，字段上限 50 个。
- 如果存储的字符串长度几乎相等，使用 CHAR 定长字符串类型。
- 字段允许适当跨表冗余，以避免关联查询，提高查询性能，但必须考虑数据一致。

说明

冗余字段应遵循：

- 不是频繁修改的字段。
- 不是 VARCHAR 超长字段和 TEXT 字段。
- 合适的存储长度（不建议使用 LONG TEXT, BLOB 等长类型字段），不但节约数据库表空间、节约索引存储，更重要的是提升检索速度。
- 所有的字符存储与表示，均以 UTF-8 或者 utf8mb4 编码，表和字段需要有注释信息。
- 尽量避免使用大事务。

如果在一个事务里进行多个 SELECT 或 UPDATE 语句，如果是高频事务，会严重影响 MySQL 并发能力，因为事务持有的锁等资源只在事务 ROLLBACK/COMMIT 时才能释放。但同时也要评估数据写入的一致性。

- 由于全文索引局限性较多，不建议使用全文索引功能。
- 对于超大表，还需要遵循以下规范。
 - 尽量使用 TINYINT、SMALLINT、MEDIUM_INT 作为整数类型而非 INT，如果非负则加上 UNSIGNED，总体来看就是，在满足业务演进的前提下，字段类型尽量短。
 - VARCHAR 的长度只分配真正需要的空间。

示例：

```
CREATE TABLE T1 (A VARCHAR(255));
```

优化为：

```
CREATE TABLE T1 (A VARCHAR(满足业务的长度));
```

- 使用枚举或整数代替字符串类型。
- 尽量使用 TIMESTAMP 而非 DATETIME。
- 单表不要有太多字段，建议在 20 以内。
- 尽量不用 UNIQUE，由程序保证约束。
- 用整型来存 IP。
- 对序列性比较强的的字段进行分区，查询时加上范围条件效率会非常高；
- 对于有有明显的热点的数据，而且除了这部分数据，其他数据很少被访问到，那么可以将热点数据单独放在一个分区。
- 建议使用数据库代理连接数据库，对于一致性要求不高的场景下，将读业务分流到只读节点。对于查询量比较大情况下，可以通过弹性扩展，增加只读节点数量，提升查询性能。

3.3.3 索引设计规范

- 避免因为字段类型不同造成的隐式转换，导致索引失效。
- 业务上具有唯一特性的字段，即使是多个字段的组合，建议在所有具有唯一特性字段的最小集合上建立唯一索引。

例如：一个表含有有 a, b, c, d, e, f 字段，在业务上 ab 和 ef 分别是具有唯一特性的字段集合，那么最好在最小集合 ab 和 ef 上分别建立唯一索引。

📖 说明

即使在应用层做了完善的校验控制，只要没有唯一索引，根据墨菲定律，必然有脏数据产生。

同时需要考虑建立的唯一索引对查询是否真正有帮助，没有帮助的索引可以考虑删除；

需要考虑多建立的索引对插入性能的影响，根据唯一性相关的数据正确性需求，以及性能需求来权衡是不是需要多建立唯一性索引。

- 尽量在定长的字段（如：INT）上建立索引；在 VARCHAR 字段上建立索引时，必须指定索引长度，无需对全字段建立索引，根据实际文本区分度决定索引长度即可。

📖 说明

索引长度与区分度是一对矛盾体，一般对字符串类型数据，长度为 20 的索引区分度会高达 90% 以上，可以使用 $\text{COUNT}(\text{DISTINCT LEFT}(\text{列名}, \text{索引长度})) / \text{COUNT}(\text{*})$ 的区分度来确定。（有区分度的放前面，没有区分度的放后面）。

- 页面搜索避免使用左模糊（如：SELECT * FROM users WHERE u_name LIKE '%hk'）或者全模糊，避免从索引扫描退化为全表扫描，如果需要请在应用层解决。

📖 说明

索引文件具有 B-tree 的最左前缀匹配特性，如果左边的值未确定，那么无法使用此索引。

- 利用覆盖索引来进行查询操作，避免回表，但是覆盖索引加的字段不能太多，要兼顾写性能。

📖 说明

能够建立索引的种类：主键索引、唯一索引、普通索引，而覆盖索引是一种查询的效果，利用 explain 的结果，extra 列会出现：using index。

- SQL 性能优化的目标：至少要达到 range 级别，要求是 ref 级别，如果可以 consts 最好。
- 创建组合索引的时候，区分度最高的在左边。
- 单张表的索引数量控制在 5 个以内，或不超过表字段个数的 20%。
- 创建索引避免有如下误解：
 - 宁滥勿缺。误认为一个查询就需要建一个索引。
 - 宁缺勿滥。误认为索引会消耗空间、严重拖慢更新和新增速度。
 - 抵制唯一索引。误认为业务的唯一性一律需要在应用层通过“先查后插”方式能解决。
- 根据实际业务需求，减少使用无法利用索引优化的 order by 查询语句。Order by、group by、distinct 这些语句较为耗费 CPU 资源。
- 涉及到复杂 SQL 语句时，优先参考已有索引进行设计，通过执行 explain，查看执行计划，利用索引，增加更多查询限制条件。

- 使用新的 SELECT、UPDATE、DELETE 语句时，都需要通过 explain 查看执行计划中的索引使用情况，尽量避免 extra 列出现：Using File Sort，Using Temporary。当执行计划中扫描的行数超过 1000 时，需要评估是否允许上线。需每日进行慢日志统计分析，处理慢日志语句。

📖 说明

explain 解读：

- type: ALL, index, range, ref, eq_ref, const, system, NULL（从左到右，性能从差到好）。
- possible_keys: 指出 MySQL 能使用哪个索引在表中找到记录，查询涉及到的字段上若存在索引，则该索引将被列出，但不一定被查询使用。
- key: 表示 MySQL 实际决定使用的键（索引），如果没有选择索引，键是 NULL。要想强制 MySQL 使用或忽视 possible_keys 列中的索引，在查询中使用 FORCE INDEX、USE INDEX 或者 IGNORE INDEX。
- ref: 哪些列或常量被用于查找索引列上的值。
- rows: 根据表统计信息及索引选用情况，估算的找到所需的记录所需要读取的行数。
- Extra:
- Using temporary: 表示 MySQL 需要使用临时表来存储结果集，常见于排序和分组查询。
- Using filesort: MySQL 中无法利用索引完成的排序操作称为“文件排序”。
- Using index: 表示使用索引，如果只有 Using index，说明没有查询到数据表，只用索引表即完成了这个查询，这种情况为覆盖索引。如果同时出现 Using where，代表使用索引来查找读取记录，也是可以用到索引的，但是需要查询到数据表。
- Using where: 表示条件查询，如果不读取表的所有数据，或不是仅仅通过索引就可以获取所有需要的数据，则会出现 Using where。如果 type 列是 ALL 或 index，而没有出现该信息，则你有可能在执行错误的查询，返回所有数据。
- 在 WHERE 条件列上使用函数，会导致索引失效。
示例：如 WHERE left(name, 5) = 'zhang'，left 函数会导致 name 上的索引失效。
修改方案：可在业务侧修改该条件，不使用函数。当返回结果集较小时，业务侧过滤满足条件的行。
- 对于超大表，在索引使用上还需要遵循以下规范。
 - 要根据查询有针对性的创建，考虑在 WHERE 和 ORDER BY 命令上涉及的列建立索引，可根据 EXPLAIN 来查看是否用了索引还是全表扫描。
 - 值分布很稀少的字段不适合建索引，例如“性别”这种只有两三个值的字段。
 - 字符字段不要做主键。
 - 不用外键，由程序保证约束。
 - 使用多列索引时主意顺序和查询条件保持一致，同时删除不必要的单列索引。
 - 删除索引，要做充分论证，最好做数据备份。

3.3.4 SQL 使用规范

数据库 SQL 查询规范

- 当使用 ORDER BY .. LIMIT 查询时，优先考虑通过索引优化查询语句，提高执行效率。

- 使用 ORDER BY、GROUP BY、DISTINCT 执行查询时，where 条件过滤出来的结果集请保持在 1000 行以内，否则会降低查询效率。
- 使用 ORDER BY、GROUP BY、DISTINCT 语句时，优先利用索引检索排序好的数据。如 where a=1 order by b 可以利用 key(a,b)。
- 使用 JOIN 连接查询时，WHERE 条件尽量充分利用同一表上的索引。

示例：

```
select t1.a, t2.b from t1,t2 where t1.a=t2.a and t1.b=123 and t2.c= 4
```

问题：如果 t1.c 与 t2.c 字段相同，那么 t1 上的索引(b,c)就只用到 b。

修改方案：此时如果把 where 条件中的 t2.c=4 改成 t1.c=4，那么可以用到完整的索引。这种情况可能会在字段冗余设计（反范式）时出现。

- 推荐使用 UNION ALL，减少使用 UNION，需要考虑是否需要对数据进行去重。
使用 UNION ALL 不对数据去重，由于少了排序操作，速度快于使用 UNION，如果业务没有去重的需求，优先使用 UNION ALL。
- 在代码中实现分页查询逻辑时，若 COUNT 为 0 应直接返回，避免执行后面的分页语句。
- 避免频繁对表进行 COUNT 操作。对大数据量表进行 COUNT 操作耗时会较长，一般都是秒级响应速度。如果有频繁对表进行 COUNT 操作的需求，请引入专门的计数表解决。
- 确定返回结果只有一条时，使用 limit 1。在保证数据无误的前提下，可以确定结果集数量时，尽量使用 limit 查询，尽可能快速返回结果。
- 评估 DELETE 和 UPDATE 语句效率时，可以将语句改成 SELECT 后执行 explain。SELECT 较多会导致数据库慢，写操作会导致锁表。
- TRUNCATE TABLE 比 DELETE 速度快，且使用的系统和日志资源少，如果删除的表上没有触发器，且进行全表删除，建议使用 TRUNCATE TABLE。
 - TRUNCATE TABLE 不会把删除的数据写到日志文件中。
 - TRUNCATE TABLE 在功能上与不带 WHERE 子句的 DELETE 语句相同。
 - TRUNCATE TABLE 不能和其它 DML 写在同一个事务里。
- 尽量不要使用负向查询，避免全表扫描。使用负向查询是指使用负向运算符，如：NOT, !=, <>, NOT EXISTS, NOT IN 以及 NOT LIKE 等。
如果使用负向查询，无法利用索引结构做二分查找，只能做全表扫描。
- 避免对三个表以上执行 JOIN 连接。需要 JOIN 的字段，数据类型必须保持一致。
- 多表关联查询时，保证被关联的字段需要有索引；在多表 join 中，尽量选取结果集较小的表作为驱动表，用来 join 其他表。即使双表 join 也要关注表索引、SQL 性能情况。
- 对于超大表的查询，还需要遵循以下规范。
 - 可通过开启慢查询日志来找出较慢的 SQL。
 - 不做列运算：SELECT id WHERE age+1=10，任何对列的操作都将导致表扫描，它包括数据库教程函数、计算表达式等等，查询时要尽可能将操作移至等号右边。
 - SQL 语句尽可能简单：大语句拆小语句，减少锁时间；一条大 SQL 可以堵死整个库。
 - 不用 SELECT*；

- OR 改写成 IN: OR 的效率是 n 级别, IN 的效率是 $\log(n)$ 级别, in 的个数建议控制在 200 以内。
- 不用存储过程和触发器, 在应用程序实现;
- 避免 %xxx 式查询。
- 少用 JOIN, 查询尽量不要涉及多个表。
- 使用同类型进行比较, 比如用 '123' 和 '123' 比, 123 和 123 比。
- 尽量避免在 WHERE 子句中使用 != 或 <> 操作符, 否则将引擎放弃使用索引而进行全表扫描。
- 对于连续数值, 使用 BETWEEN 不用 IN: `SELECT id FROM t WHERE num BETWEEN 1 AND 5;`

数据库 SQL 开发规范

- 对于简单 SQL, 优先考虑拆分。
示例 OR 条件: `f_phone='10000' or f_mobile='10000'`, 两个字段各自有索引, 但只能用到其中一个。
修改方案: 可以拆分成 2 个 SQL, 或者使用 `union all`。
- 需要在 SQL 中进行复杂的运算或业务逻辑时, 优先考虑在业务层实现。
- 使用合理的分页方式以提高分页效率, 大页情况下不使用跳跃式分页。
 - 反例: `SELECT * FROM table1 ORDER BY ftime DESC LIMIT 10000,10;` 这种分页方式会导致大量的 IO, 因为 MySQL 使用的是提前读取策略。
 - 正例: `SELECT * FROM table1 WHERE ftime < last_time ORDER BY ftime DESC LIMIT 10;` 推荐此分页方式, 即传入上一次分页的界值。
- 在事务里使用更新语句时, 尽量基于主键或 unique key, 否则会产生间隙锁, 内部扩大锁定范围, 导致系统性能下降, 产生死锁。
- 尽量不使用外键与级联, 外键概念在应用层处理。
示例:
学生表中的 `student_id` 是主键, 那么成绩表中的 `student_id` 则为外键。如果更新学生表中的 `student_id`, 同时触发成绩表中的 `student_id` 更新, 则为级联更新。
 - 外键与级联更新, 不适合分布式、高并发集群。
 - 级联更新是强阻塞, 存在数据库更新风暴的风险, 外键影响数据库的插入速度。
- 减少使用 in 操作, in 后的集合元素数量不超过 500 个。
- 为了减少与数据库交互的次数, 可以适度采用批量 SQL 语句。例如: `INSERT INTO ... VALUES (*),(*),(*)...(*)`; 这里 * 的个数建议 100 个以内。
- 避免使用存储过程, 存储过程难以调试和扩展, 更没有移植性。
- 避免使用触发器、事件调度器 (event scheduler) 和视图实现业务逻辑, 这些业务逻辑应该在业务层处理, 避免对数据库产生逻辑依赖。
- 避免使用隐式类型转换。

说明

类型转换规则具体如下:

1. 两个参数至少有一个是 NULL 时，比较的结果也是 NULL，特殊情况是使用 `<=>` 对两个 NULL 做比较时会返回 1，这两种情况都不需要做类型转换。
2. 两个参数都是字符串，会按照字符串来比较，不做类型转换。
3. 两个参数都是整数，按照整数来比较，不做类型转换。
4. 十六进制的值和非数字做比较时，会被当做二进制串。
5. 参数是 `TIMESTAMP` 或 `DATETIME`，并且另外一个参数是常量，常量会被转换为 `timestamp`。
6. 有一个参数是 `decimal` 类型，如果另外一个参数是 `decimal` 或者整数，会将整数转换为 `decimal` 后进行比较，如果另外一个参数是浮点数，则会把 `decimal` 转换为浮点数进行比较。
7. 有其他情况下，两个参数都会被转换为浮点数再进行比较。
8. 如果一个索引建立在 `string` 类型上，如果这个字段和一个 `int` 类型的值比较，符合上述第 7 条。

如 `f_phone` 定义的类型是 `varchar`，但 `where` 语句中使用 `f_phone in (098890)`，两个参数都会被当成浮点型。这种情况下 `string` 转换后的 `float`，导致 MySQL 无法使用索引，导致出现性能问题。

如果是 `f_user_id='1234567'` 的情况，符合上述第 2 条，直接把数字当字符串比较。

- 业务允许的情况下，事务里包含 SQL 语句越少越好，尽量不超过 5 个。因为过长的事务会导致锁数据较久，MySQL 内部缓存、连接消耗过多等问题。
- 避免使用自然连接（`natural join`）。
自然连接没有显示定义连接列，而是隐含，会出现难以理解及无法移植问题。
- 对于千万或亿级大数据量的表，建议使用如下方法提升数据写入效率。

- a. 删除不必要的索引。

更新数据时候，同时会更新索引数据。对于大数据量的表，避免创建大量的索引，影响更新速度。请根据业务评估，删除不必要的索引。

- b. 插入多条数据时，尽量选择批量插入。

因为批量插入只需要远程请求一次数据库。

示例如下：

```
insert into tb1 values(1,'value1');
insert into tb2 values(2,'value2');
insert into tb3 values(3,'value3');
```

优化为：

```
insert into tb values(1,'value1'),(2,'value2'),(3,'value3');
```

- c. 插入多条数据时，尽量选择手动控制事务插入

通过手动控制事务，可以将多条执行单元合并为一个事务，避免多个事务的开销，同时保证数据的完整性和一致性。

示例如下：

```
insert into table1 values(1,'value1'),(2,'value2'),(3,'value3');
insert into table2 values(4,'value1'),(5,'value2'),(6,'value3');
insert into table3 values(7,'value1'),(8,'value2'),(9,'value3');
```

优化为：

```
start transaction;
insert into table1 values(1,'value1'),(2,'value2'),(3,'value3');
insert into table2 values(4,'value1'),(5,'value2'),(6,'value3');
insert into table3 values(7,'value1'),(8,'value2'),(9,'value3');
```

```
commit;
```

⚠ 注意

合并的语句不能过多，过多时可能会出现大事务，导致表被长时间锁定。请根据业务评估，合理控制事务中的语句个数。

- d. 使用主键，在插入数据时，尽量选择主键顺序插入，选择使用 `AUTO_INCREMENT` 自增主键。

因为当主键乱序插入时，会产生“页分裂”，消耗性能。

示例如下：

主键乱序插入：6 2 9 7 2

主键顺序插入：1 2 4 6 8

- e. 尽量不要使用 `UUID` 做主键或者是其他自然主键，如身份证号。
每次生成的 `UUID` 之间无序，插入时为主键乱序插入，会产生“页分裂”，消耗性能。
- f. 业务操作时，避免对主键的修改。
修改主键后还需对索引结构进行修改，花费代价较大。
- g. 满足业务需求的情况下，尽量降低主键的长度。
- h. 不要使用外键来维护外键关系，通过程序来控制。
- i. 读写业务分离。读业务放到备库上，避免因 `IO` 导致插入慢。

3.4 权限管理

3.4.1 创建用户并授权使用 TaurusDB

如果您需要对您所拥有的云数据库 `TaurusDB` 进行精细的权限管理，您可以使用统一身份认证服务（`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 `TaurusDB` 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 `TaurusDB` 资源委托给更专业、高效的其他账号或者云服务，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 `TaurusDB` 服务的其他功能。

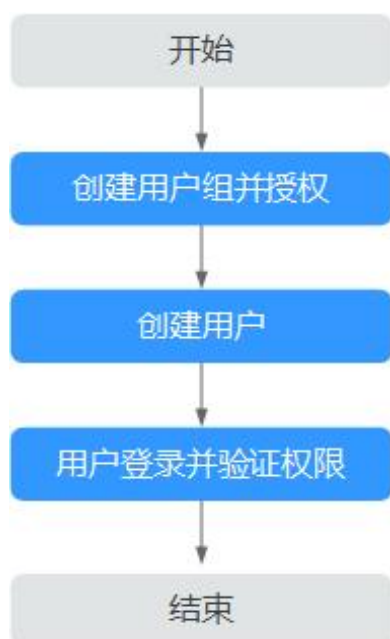
本章节为您介绍对用户授权的方法，操作流程如图 3-1 所示。

前提条件

给用户组授权之前，请您了解用户组可以添加的 `TaurusDB` 权限，并结合实际需求进行选择，云数据库 `TaurusDB` 支持的系统权限，请参见：[系统权限](#)。

示例流程

图 3-2 给用户授权 TaurusDB 权限流程



1. 创建用户组并授权

在 IAM 控制台创建用户组，并授予 TaurusDB “GaussDB FullAccess” 权限。

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 1 中创建的用户组。

3. 用户登录并验证权限

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”中选择云数据库 TaurusDB，进入 TaurusDB 主界面，单击右上角“购买数据库实例”，尝试购买 TaurusDB 实例，若可以正常购买数据库实例，则表示所需权限策略均已生效。

3.4.2 TaurusDB 自定义策略

如果系统预置的 TaurusDB 权限，不满足您的授权要求，可以创建自定义策略。

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。

本章为您介绍常用的 TaurusDB 自定义策略样例。

TaurusDB 自定义策略样例

- 示例 1：授权用户创建 TaurusDB 实例

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "gaussdb:instance:create"
      ]
    }
  ]
}
```

- 示例 2：拒绝用户删除 TaurusDB 实例

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 FullAccess 的系统策略，但不希望用户拥有 GaussDB FullAccess 中定义的删除 TaurusDB 实例权限，您可以创建一条拒绝删除 TaurusDB 实例的自定义策略，然后同时将 GaussDB FullAccess 和拒绝策略授予用户，根据 Deny 优先原则，则用户可以对 TaurusDB 执行除了删除 TaurusDB 实例外的所有操作。拒绝策略示例如下：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Deny"
      "Action": [
        "gaussdb:instance:delete"
      ],
    }
  ]
}
```

- 示例 3：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": [
    {
      "Action": [
        "gaussdb:instance:create",
        "gaussdb:instance:modify",

```

```
        "gaussdb:instance:delete",
        "vpc:publicIps:list",
        "vpc:publicIps:update"
    ],
    "Effect": "Allow"
}
]
```

- 示例 4 对目标用户授权管理指定的实例和实例的部分功能

假设您的账号下有多个实例，但是作为管理员。您希望授权 TaurusDB 实例中的部分实例给目标用户，并授予部分功能给目标用户，那么您可以创建如下权限策略：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "gaussdb:instance:restart",
        "gaussdb:instance:modify"
      ],
      "Resource": [
        "GAUSSDB:*:*:instance:test*"
      ]
    },
    {
      "Effect": "Allow",
      "Action": [
        "gaussdb:param:list",
        "gaussdb:tag:list",
        "gaussdb:backup:list",
        "gaussdb:instance:create",
        "gaussdb:instance:list"
      ]
    }
  ]
}
```

说明

- 被授予该权限策略的目标用户号可以查看所有的实例，但只能管理已被授权的实例。同时作为管理员，您仍然可以使用 API 直接管理上述实例。被授予该权限策略的目标用户仅可以对账号下所有的 TaurusDB 实例进行重启和修改实例操作，但不允许进行其他任何操作。

- test*是对实例名称的模糊匹配，在权限策略中是必须的，否则被授权的用户无法在控制台看到任何实例。

3.5 计费管理

3.5.1 续费

操作场景

您可根据业务需要，对单个“包年/包月”实例进行续费，以保证业务不因欠费而受影响。

约束条件

- 仅 TaurusDB “包年/包月”的实例支持续费。
- 运行状态为“正常”或“异常”的实例才可进行续费。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“计费信息”模块的“计费模式”处，单击“续费”。

步骤 5 进入续费页面，对实例进行续费。

----结束

3.5.2 退订包周期实例

操作场景

对于“包年/包月”模式的数据库实例，您需要退订订单，才可删除数据库资源。退订实例订单时，会同步删除该实例中所有资源，包括对应的只读节点。

操作步骤

您可在“实例管理”页面的实例列表中，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 退订”，弹出框中单击“是”。
- 步骤 5 在“退订资源”页面，确认待退订实例实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。
- 步骤 6 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“退订”，提交退订申请。

须知

1. 提交退订后，实例会被移至回收站管理，您可在回收站保留天数内重建实例。
2. 提交退订后，自动备份会删除，手动备份不会自动删除，若保留会继续产生备份费用。如需删除，可在控制台的“备份恢复管理”页面删除。
3. 如需保留数据，请务必确认完成数据备份后再提交退订。

- 步骤 7 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除。

----结束

3.6 数据迁移

3.6.1 使用 mysqldump 迁移 TaurusDB 数据

须知

对于 mysqlpump 工具，由于在并行备份场景有 coredump 问题，不建议您使用，推荐您使用 mysqldump 工具迁移。

迁移准备

TaurusDB 支持开启公网访问功能，通过弹性 IP 进行访问。您也可通过弹性云主机的内网访问 TaurusDB。

1. 准备弹性云主机或可通过公网访问 TaurusDB。
 - 通过弹性云主机连接 TaurusDB 数据库实例，需要创建一台弹性云主机。
创建并登录弹性云主机，请参见《弹性云主机用户指南》中“创建弹性云主机”和“登录弹性云主机”。
 - 通过公网地址连接 TaurusDB 数据库实例，需具备以下条件。
 - i. 先对 TaurusDB 数据库实例绑定公网地址。
 - ii. 保证本地设备可以访问 TaurusDB 数据库实例绑定的公网地址。
2. 在准备的弹性云主机或可访问 TaurusDB 数据库的设备上，安装 MySQL 客户端。
如何获取相应安装包及完成安装，请参见[如何安装 MySQL 客户端](#)。

说明

该弹性云主机或可访问 TaurusDB 数据库的设备需要安装和 TaurusDB 数据库服务端相同版本或更高版本的数据库客户端，MySQL 数据库或客户端会自带 mysqldump 和 mysql 工具。

导出数据

要将源数据库迁移到 TaurusDB 数据库，需要先对其进行导出。

须知

- 相应导出工具需要与数据库引擎版本匹配。
- 数据库迁移为离线迁移，您需要停止使用源数据库的应用程序。

步骤 1 登录已准备的弹性云主机，或可访问 TaurusDB 数据库的设备。

步骤 2 使用 mysqldump 将元数据导出至 SQL 文件。

须知

MySQL 数据库是 TaurusDB 数据库服务管理所必须的数据库，导出元数据时，禁止指定 **--all-database** 参数，否则会造成数据库故障。

```
mysqldump --databases <DB_NAME> --single-transaction --order-by-primary --hex-lob
--no-data --routines --events --set-gtid-purged=OFF -u <DB_USER> -p -h
<DB_ADDRESS> -P <DB_PORT> |sed -e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*[^\]*\^*/' -e
's/DEFINER[ ]*=.*FUNCTION/FUNCTION/' -e
's/DEFINER[ ]*=.*PROCEDURE/PROCEDURE/' -e
's/DEFINER[ ]*=.*TRIGGER/TRIGGER/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*EVENT/EVENT/' >
<BACKUP_FILE>
```

- DB_NAME 为要迁移的数据库名称。
- DB_USER 为数据库用户。
- DB_ADDRESS 为数据库地址。
- DB_PORT 为数据库端口。
- BACKUP_FILE 为导出生成的文件名称。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
mysqldump --databases gaussdb --single-transaction --order-by-primary --hex-lob --
no-data --routines --events --set-gtid-purged=OFF -u root -p -h 192.xx.xx.xx -P 3306 |sed
-e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*[^\]*\^*/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*FUNCTION/FUNCTION/' -e
's/DEFINER[ ]*=.*PROCEDURE/PROCEDURE/' -e
's/DEFINER[ ]*=.*TRIGGER/TRIGGER/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*EVENT/EVENT/' >
dump-defs.sql
```

Enter password:

命令执行完会生成 “dump-defs.sql” 文件。

步骤 3 使用 mysqldump 将数据导出至 SQL 文件。

须知

MySQL 数据库是 TaurusDB 数据库服务管理所必须的数据库，导出元数据时，禁止指定 **--all-database** 参数，否则会造成数据库故障。

```
mysqldump --databases <DB_NAME> --single-transaction --hex-blob --set-gtid-purged=OFF --no-create-info --skip-triggers -u <DB_USER> -p -h <DB_ADDRESS> -P <DB_PORT> -r <BACKUP_FILE>
```

以上命令的参数说明如 [步骤 2](#) 所示。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
mysqldump --databases gaussdb --single-transaction --hex-blob --set-gtid-purged=OFF --no-create-info --skip-triggers -u root -p -h 192.*.* -P 3306 -r dump-data.sql
```

命令执行完会生成 “dump-data.sql” 文件。

----结束

导入数据

通过弹性云主机或可访问 TaurusDB 数据库的设备，用相应客户端连接 TaurusDB 数据库实例，将导出的 SQL 文件导入到 TaurusDB 数据库。

须知

如果源数据库中包含触发器、存储过程、函数或事件调用，则需确保导入前设置目标数据库参数 `log_bin_trust_function_creators=ON`

步骤 1 导入元数据到 TaurusDB 数据库。

```
mysql -f -h <DB_ADDRESS> -P <DB_PORT> -u root -p <<BACKUP_DIR>/dump-defs.sql
```

- DB_ADDRESS 为 TaurusDB 数据库实例的 IP 地址。
- DB_PORT 为当前数据库实例的端口。
- BACKUP_DIR 为 “dump-defs.sql” 所在目录。

示例如下：

```
mysql -f -h 172.*.* -P 3306 -u root -p < dump-defs.sql
```

Enter password:

步骤 2 导入数据到 TaurusDB 数据库。

```
mysql -f -h <DB_ADDRESS> -P <DB_PORT> -u root -p <BACKUP_DIR>/dump-data.sql
```

- DB_ADDRESS 为 TaurusDB 数据库实例的 IP 地址。
- DB_PORT 为当前数据库实例的端口。
- BACKUP_DIR 为 “dump-data.sql” 所在目录。

示例如下：

```
mysql -f -h 172.*.*.* -P 3306 -u root -p < dump-data.sql
```

Enter password:

步骤 3 使用 MySQL 工具连接 TaurusDB 数据库实例，查看迁移结果。

```
mysql> show databases;
```

示例中，名为 my_db 的数据库已经被导入了：

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database          |
+-----+
| information_schema |
| my_db              |
| mysql              |
| performance_schema |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

----结束

3.7 数据库代理（读写分离）

3.7.1 读写分离简介

读写分离是指通过一个读写分离的连接地址实现读写请求的自动转发。创建实例后，您可以[开通读写分离功能](#)，通过 TaurusDB 的代理地址，写请求自动访问主节点，读请求按照读权重配比分发到各个节点。

功能限制

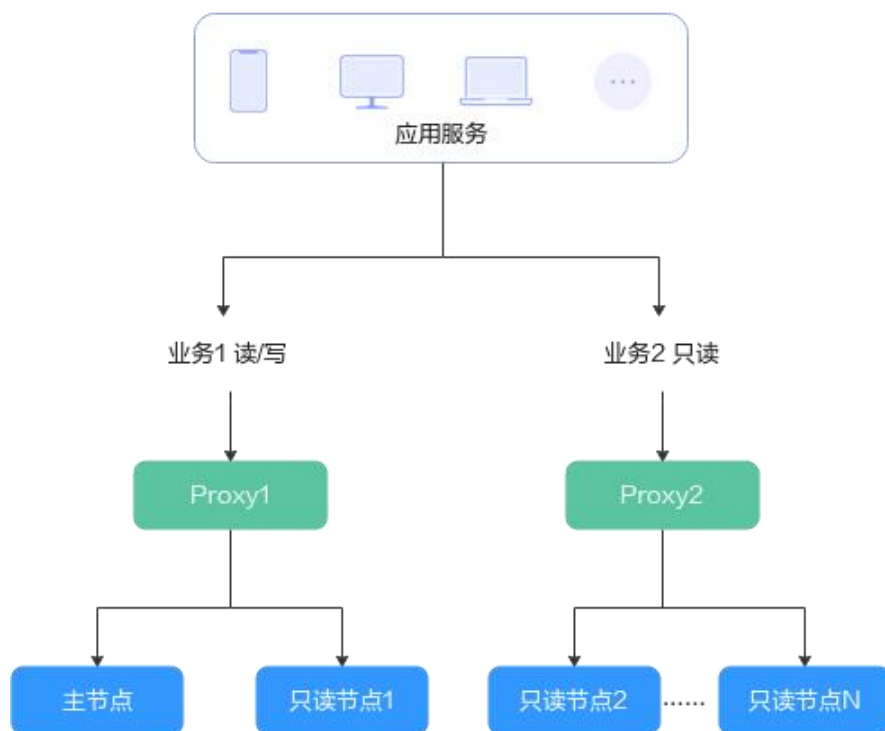
- TaurusDB 实例的内核版本低于 2.0.42.230601 时，仅支持创建 1 个代理实例。
- TaurusDB 实例的内核版本高于或等于 2.0.42.230601 时，最多支持创建 4 个代理实例。
- 至少创建 1 个只读节点才能开启读写分离功能。
- 开启读写分离功能后，不允许修改 TaurusDB 实例的端口和读写内网地址。
- 读写分离功能不支持压缩协议。
- 如果执行了 Multi-Statements，当前连接的后续请求会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。

- 使用代理地址时，`show processlist` 和直连数据库有差异。因为 `proxy` 的 `show processlist` 是逻辑的，仅仅将通过 `proxy` 节点下发的业务展示出来，所以和直连数据库有差异。
- 当某一个代理节点处于异常状态时，通过代理执行 `show processlist` 或者 `kill` 时，有可能出现命令执行时间稍微变长的情况，此时无需关注，业务不会受到影响。
- 当数据库代理进行缩容后，通过代理执行 `show processlist` 命令时，可能会将被缩容的节点上的业务展示出来。
- 通过数据库代理进行 `kill` 时，偶尔可能会出现超时等报错信息，此时可以通过二次 `show processlist` 查看业务是否真正被 `kill` 成功。
- 当数据库代理的某个节点处于异常状态时，执行 `show processlist` 命令时，可能会出现 2 秒卡顿，此时无需关注，结果会正常返回。
- 数据库代理不支持事务隔离级别 `READ-UNCOMMITTED`。
- 数据库代理服务不支持读写表中单列超过 16MB 的数据。

操作场景

开通读写分离时，需选择加入代理的节点（包括主节点和只读节点）。

- 各业务可以通过代理实例的代理地址连接实例。且读请求会分别发往连接的代理实例。您也可以对代理实例添加或移除节点。
- 同一个节点（包括主节点和只读节点）可以同时被多个代理实例选择。
- 读写模式的代理实例，可代理读、写请求，其中，写请求全部路由给主节点，读请求根据读权重配比或者是活跃连接数情况分发到各个节点。
- 只读模式的代理实例，只能代理读请求，读请求根据读权重配比或者是活跃连接数情况分发到各个只读节点，不会分发到主节点。
- 数据库代理默认提供过载保护功能：避免用户执行大结果集操作时，因压力过大引起服务端 OOM。该功能默认打开，不需要用户单独设置。针对数据库内核过慢引起的压力，依赖数据库限流机制。



3.7.2 一致性级别

云数据库 TaurusDB 提供了以下两种一致性级别，满足您在不同场景下对一致性的要求：

- 最终一致性（默认）
- 会话一致性

约束限制

- 一致性级别需要 TaurusDB 实例内核版本为 2.0.28.1 及以上。
- 开启会话一致性还需您的数据库代理内核版本为 2.7.4.0 及以上。

最终一致性

开启数据库代理后，同一会话内，连续多次 SELECT 请求会根据权重配比，路由到不同的数据库节点，由于主节点与读节点之前存在复制时延，并且各个读节点的复制时延大小不一定完全相同，可能会导致每次 SELECT 请求得到的结果存在差异，因此默认情况下，数据库代理只能保证数据的最终一致。

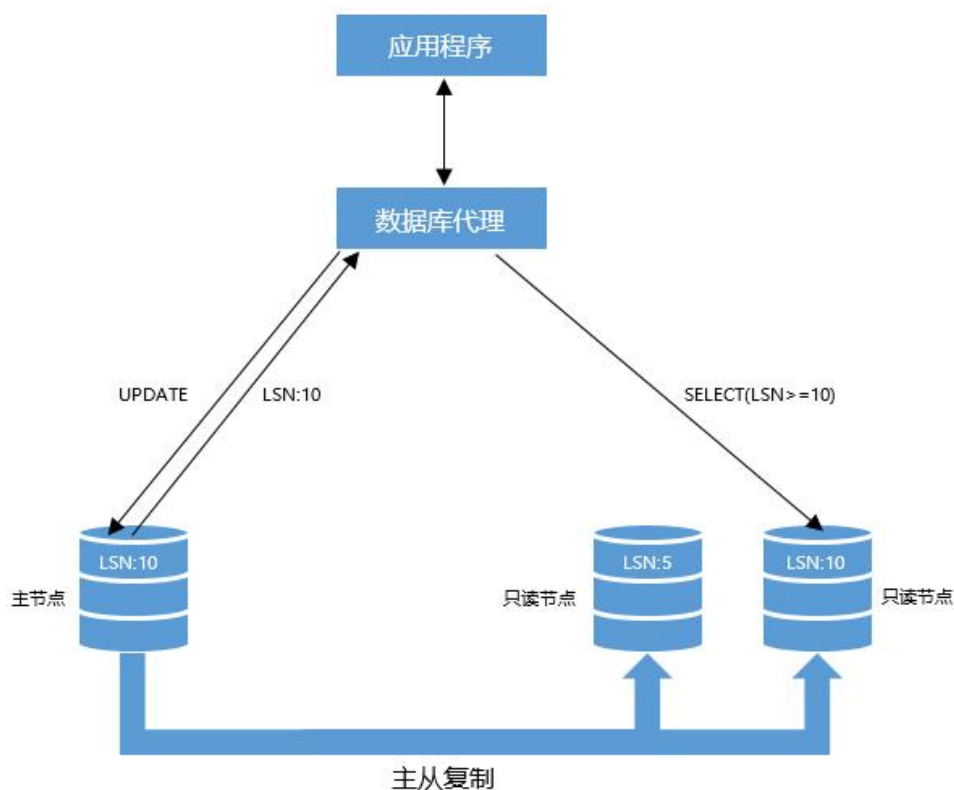
会话一致性

由于最终一致性可能会导致多次 SELECT 请求的结果存在差异，数据库代理进一步提供了会话级别的数据一致性，保证了在同一会话内，每次 SELECT 请求都可以获取到上一次写入操作后，数据库的最新数据。

数据库代理会记录每个数据节点的日志序号（Log Sequence Number，简称 LSN），同时针对每一个会话也会维护对应的 LSN，即 Session LSN。当某个会话有数据更新操作执行完毕时，数据库代理会根据当时主节点的 LSN 来更新对应的 Session LSN，后续

有读请求来的时候，数据库代理会比较 Session LSN 以及各个数据节点的 LSN，将请求发往 LSN 大于或等于 Session LSN 的数据节点，从而保证当前会话内，SELECT 请求总能获取到上一次更新操作后的最新数据。

图 3-3 会话一致性实现原理



说明

开启会话一致性后，如果主节点与读节点复制时延较大，各个读节点 LSN 均小于 Session LSN，会导致 SELECT 请求发送到主节点，从而增大主节点的压力，整个数据库集群的读写性能会有一定的降低。

3.7.3 开通读写分离

读写分离是指通过一个读写分离的连接地址实现读写请求的自动转发，通过 TaurusDB 的代理地址，写请求自动访问主节点，应用直连即可实现自动读写分离。

本文介绍如何开通读写分离功能。

3.7.4 设置连接池

操作场景

使用会话级连接池，可减少短连接业务频繁建立连接导致数据库负载高。

连接池默认为关闭状态，可选会话级连接池。

约束限制

- 如需设置连接池，需要数据库代理内核版本大于等于 2.22.07.000。

会话级连接池工作原理

会话级连接池适用于短连接场景。

当您的客户端连接断开时，系统会判断当前的连接是否为闲置连接。如果是闲置连接，系统会将该连接放到代理的连接池中并保留一小段时间。在客户端重新发起连接时，如果连接池中有可用的连接，则可直接使用，从而减少与数据库的建连开销。如果没有可用的连接，则走正常连接流程，重新与数据库建立一个新的连接。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在实例列表中，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。
- 步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击代理实例名称。
- 步骤 7 在“基本信息”页面，单击“连接池”后的“设置”。
- 步骤 8 在弹框中设置会话级连接池，单击“确定”。

----结束

3.7.5 设置事务拆分

操作背景

默认情况下，云数据库 TaurusDB 数据库代理会将事务内的所有请求都发送到主节点以保障事务的正确性，但是某些框架会将所有请求封装到非自动提交的事务中（通过 `set autocommit=0`；关闭自动提交），导致主节点负载过大。

使用限制

- 设置事务拆分需要满足数据库代理内核版本为 2.3.9.5 及以上。
- 在默认的 REPEATABLE_READ 隔离级别下，云数据库 TaurusDB 不支持事务拆分功能。
- 仅 READ-UNCOMMITTED 和 READ-COMMITTED 级别允许事务拆分，请修改事务隔离级别。
- 仅读写模式支持事务拆分功能。
- 开启事务拆分后，使用 BEGIN 提交事务后的读请求暂时不支持拆分到读库。

- 开启事务拆分后，使用 SET AUTOCOMMIT = 0 开启的事务，COMMIT 提交后的读请求不支持拆分到读库。

功能描述

数据库代理提供事务拆分的功能，能够将事务内写操作之前的读请求转发到只读节点，降低主节点负载。

事务拆分功能**默认关闭**。

开启事务拆分后，当云数据库 TaurusDB 关闭自动提交后，仅会在发生写操作时才正式开启事务，正式开启事务前的读请求会通过负载均衡模块分流至只读节点。

注意事项

当事务拆分功能开启后，仅支持将事务隔离级别修改为 READ-UNCOMMITTED 或 READ-COMMITTED，若需要将事务隔离级别修改至更高的级别，需要关闭事务拆分功能。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击代理实例名称。

步骤 7 在“基本信息”页面，单击“事务拆分”后的 。

步骤 8 在弹框中单击“确认”，开启事务拆分。

----结束

说明

开通或关闭事务拆分后仅对新连接生效。

3.7.6 设置路由模式

TaurusDB 数据库代理支持权重负载和负载均衡两种路由模式，可根据需要配置不同的路由模式。

支持以下两种方式设置路由模式：

- 新增代理时设置，详情请参考[开通读写分离](#)。
- 代理实例基本信息页面路由模式设置，详情请参考本章节操作。

约束限制

- 数据库代理内核版本大于等于 2.22.07.000 的代理实例支持负载均衡模式，如果不符合内核版本要求，请参考[升级代理实例内核版本](#)升级至最新。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在实例列表中，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击代理实例名称。

步骤 7 在“基本信息”页面，单击“路由模式”后的“设置”。

步骤 8 在弹框中设置路由模式，根据选择的路由模式分发读请求。

- 权重负载：根据您设置的读权重比例分发读请求。
- 负载均衡：根据数据库节点的活跃连接数情况进行读请求分发，将读请求分发到活跃连接数较少的节点上。负载均衡模式不需要修改权重。

说明

数据库代理的代理模式不同，分发读请求的目标节点不同。

- 只读模式：所有读请求按照路由模式和权重转发到已选只读节点，不会转发到主节点。
- 读写模式：所有读请求按照路由模式和权重转发到已选数据库节点。

----结束

3.7.7 设置读写分离权重

开通读写分离功能后，您可以根据需要设置读写分离的读权重。

功能描述

- 读写分离功能成功开启后，主节点和只读节点均可以设置读权重。
- 主节点的读权重值越高，处理的读请求越多，主节点的读权重值默认为 0。
- 当所有节点的读权重均为 0 时，不会影响业务的正常读写，此时会默认由主节点来处理所有的读写请求。
- 单个只读节点的权重值范围为 0~1000。
- 如果开启了新节点自动加入代理的功能，后续新增的只读节点会自动加入代理中，默认读权重为 100。
- 实例释放后将自动移除权重。

3.7.8 变更代理实例的规格

当数据库代理规格无法满足业务需要时，您可以手动升级数据库代理规格。

使用须知

- TaurusDB 实例、主节点和只读节点的状态均为正常时才可进行代理实例规格变更。
- 当实例代理进行 CPU/内存规格变更时，该实例不可被删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击“操作”列的“规格变更”，实现规格变更。

您也可以单击目标代理实例名称，在“实例信息”模块的“代理实例规格”处，单击“规格变更”。

步骤 7 在“规格变更”弹窗框中，选择“新代理实例规格”，确认无误后，单击“确定”。根据自己的需求缩小或扩大规格。

步骤 8 变更完成后，可在对应的“数据库代理”页面，查看代理实例规格变更是否成功。

----结束

3.7.9 调整代理实例节点数量

操作场景

用户开通读写分离后，可以根据需要方便快捷地调整代理实例节点数量。

使用须知

- TaurusDB 实例状态正常时才可调整代理实例的节点数量。
- 代理实例的状态异常时只能增加节点数量，不能减少节点数量。
- 代理节点数量最小支持 2 个节点，最大支持 16 个节点。如需使用更多节点，需要联系客服申请。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 在“数据库代理”页面，单击代理实例名称。
- 步骤 6 在“代理实例信息”模块的“代理实例节点数量”处，单击“调整数量”。

说明

推荐代理实例节点数量 = (主节点 CPU 核数 + 所有只读节点 CPU 核数总和) / (4 * 代理实例 CPU 核数)，计算结果向上取整。

- 步骤 7 弹框中选择需要调整的代理实例节点数量，单击“确定”，完成修改。

---结束

3.7.10 升级代理实例内核版本

操作场景

数据库代理服务支持手动升级至最新内核版本，内核版本的升级涉及性能提升、新功能或问题修复等。

如果当前实例的内核版本存在已知重大缺陷，或者已过期、已下线，系统会在可维护时间段内自动下发升级任务，并通过短信、邮件等渠道进行通知。

注意事项

升级过程中会出现闪断的情况，升级时间与数据库代理的节点数有关，请选择在业务低峰期进行升级。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 左侧导航栏选择“数据库代理”。
- 步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击代理实例名称。
- 步骤 7 在“基本信息”页面，“代理实例信息”模块的“内核版本”处，单击“补丁升级”。
- 步骤 8 在弹出框中，确认实例信息及升级方式，单击“确定”。

升级方式默认为“立即升级”，表示系统会立即升级您的数据库代理内核版本到当前最新版本。

您可以通过“任务中心 > 即时任务”查看升级任务及任务状态。

----结束

3.7.11 使用代理实例内网域名

TaurusDB 支持内网域名，您可以通过内网域名连接 TaurusDB 代理实例。

申请代理实例域名

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击代理实例名称。

步骤 7 在“基本信息”页“实例信息”模块“内网域名”处，单击“申请”。

步骤 8 弹框中单击“确定”。

图 3-4 申请内网域名



步骤 9 在“基本信息”页“实例信息”模块“内网域名”处，查看生成的内网域名。

----结束

修改代理实例域名

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“基本信息”页“实例信息”模块“内网域名”处，单击“修改”。

步骤 7 在“修改内网域名”弹出框中填写新域名，单击“确定”，保存修改内容。

说明

- 内网域名只允许修改前缀部分。
- 内网域名前缀部分长度为 8~63 个字符，只能包含小写字母、数字。
- 新的内网域名不可与当前已存在的有效域名重复。

----结束

删除代理实例域名

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“基本信息”页“实例信息”模块“内网域名”处，单击“删除”。

步骤 7 在“删除内网域名”弹出框中，单击“确定”，删除内网域名。

----结束

3.7.12 修改代理地址

操作场景

用户开启读写分离后，支持修改代理地址。

注意事项

修改代理地址，数据库连接会中断，导致业务中断，请在业务低峰期或者在业务停止期间进行。

约束限制

- 修改的 IP 地址也需要在 TaurusDB 实例所在的子网内，并且未使用。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”，进入数据库代理页面。

步骤 6 单击目标代理实例名称，在“实例信息”模块的“代理地址”处，单击“修改”。

步骤 7 在“修改代理地址”弹出框中，输入新的 IP 地址后，单击“确定”。

已使用的 IP 地址，不能再作为代理实例的新代理地址。

----结束

3.7.13 修改代理实例端口号

操作场景

用户开启读写分离后，支持修改数据库代理端口号。

注意事项

- 修改代理服务端口号会导致数据库连接短暂中断，建议在业务低峰期进行。
- 修改代理端口仅涉及当前代理，不涉及 TaurusDB 的数据库端口和其他代理端口。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，选择目标代理实例，单击代理实例名称。

步骤 7 在“基本信息”页面，单击“代理端口”后的 。

代理服务端口设置范围为 1025~65534，其中 1033、5342、5343、5344、5345、12017、20000、20201、20202、33062 和 33071 被系统占用不可设置。

- 单击 ，提交修改。
 - 在弹出框中，单击“是”，提交修改。
 - 在弹出框中，单击“否”，取消本次修改。
- 单击 ，取消修改。

----结束

3.7.14 修改一致性级别

操作场景

用户开启数据库代理后，支持修改一致性级别。

约束限制

- 一致性级别需要 TaurusDB 实例内核版本为 2.0.28.1 及以上。
- 开启会话一致性还需您的数据库代理内核版本为 2.7.4.0 及以上。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”，进入数据库代理页面。

步骤 6 单击目标代理实例名称，在“实例信息”模块的“一致性级别”处，单击  按钮。

步骤 7 选择对应的一致性级别，单击  按钮。

----结束

3.7.15 修改代理实例参数

操作场景

用户开启数据库代理后，支持修改代理实例参数。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”，选择代理实例，单击目标代理实例名称。

步骤 6 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改相应参数。

可进行的操作如下：

- 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

----结束

3.7.16 开启或关闭新节点自动加入代理

开启新节点自动加入开关后，新增的只读节点会自动添加到该数据库代理实例中。

本章节主要介绍读写分离开通后，开启或关闭新节点自动加入代理的方法。您也可以[在开通读写分离时打开新节点自动加入代理的开关](#)，具体操作请参见[开通读写分离](#)。

开启新节点自动加入代理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库代理”页面，单击目标代理实例名称，进入代理实例基本信息页面。

步骤 6 在“实例信息 > 新节点自动加入”右侧，单击 。

步骤 7 在弹框中，打开“新节点自动加入”开关。

当路由模式为权重负载时，需要设置新节点的权重值，新节点的默认读权重为 100，读权重越高，处理的读请求越多。您也可以根据业务需要进行修改。

步骤 8 单击“确定”。

----结束

关闭新节点自动加入代理

步骤 1 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 2 在“数据库代理”页面，单击目标代理实例名称，进入代理实例基本信息页面。

步骤 3 在“实例信息 > 新节点自动加入”右侧，单击 。

步骤 4 在弹框中，单击“是”。

----结束

3.7.17 开启或关闭访问控制

数据库代理实例开启了负载均衡，数据库代理实例的安全组不生效，默认不限制连接数据库代理的源 IP 地址，需通过访问控制功能限制源 IP 地址。

开启访问控制

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库代理”页面，单击目标代理实例名称，进入代理实例基本信息页面。

步骤 6 单击“访问控制”处的 ，开启访问控制。

步骤 7 单击“设置”，弹框中设置访问控制方式和 IP 地址。

- 访问控制方式：仅支持设置黑名单或白名单的其中之一，切换后原设置失效，黑名单内的地址禁止访问，请谨慎操作。
- IP 地址或网段：输入符合规范的 IP 地址或网段，具体要求如下：
 - 每行一个 IP 地址或网段，以回车结束。
 - 每个 IP 地址或网段都可以用“|”分隔添加备注，如“192.168.10.10 | TaurusDB01”，备注长度范围是 0 到 50 字符，不能包含<>。
 - 最多可添加 300 个 IP 地址或网段。

----结束

关闭访问控制

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，单击目标代理实例名称，进入代理实例基本信息页面。

步骤 6 单击“访问控制”处的 。

步骤 7 弹框中单击“是”，关闭访问控制。

----结束

3.7.18 代理实例绑定或解绑弹性 IP

数据库代理实例创建成功后，支持用户绑定弹性 IP，通过公共网络访问代理实例，绑定后也可根据需要解绑。

绑定弹性 IP

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入基本信息页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏中选择“数据库代理”。
- 步骤 6 单击代理实例名称，进入代理实例基本信息页面。
- 步骤 7 在实例信息的“读写公网地址”处，单击“绑定”。
- 步骤 8 在弹出框中，选中可用的弹性 IP，单击“确定”。
- 步骤 9 稍后可在“基本信息”页面，查看到代理实例已绑定弹性 IP。

----结束

解绑弹性 IP

- 步骤 1 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入基本信息页面。
- 步骤 2 在左侧导航栏中选择“数据库代理”。
- 步骤 3 单击代理实例名称，进入代理实例基本信息页面。
- 步骤 4 在实例信息的“读写公网地址”处，单击“解绑”。
- 步骤 5 在弹出框中，单击“是”，解绑弹性 IP。
- 步骤 6 稍后可在“基本信息”页面，查看到代理实例已解绑公网 IP。

----结束

3.7.19 重启代理实例

操作场景

开通读写分离功能后，您可以重启代理实例。

使用限制

- 如果数据库代理实例处于“异常”状态，可能会重启失败。

- 为了缩短重启时间，建议您在重启过程中尽可能减少数据库活动，以减少中转事务的回滚活动。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”，选择代理实例，单击“更多 > 重启”。

步骤 6 在弹框中单击“是”，重启代理实例。

说明

重启代理实例会导致数据库连接短暂中断，建议在业务低峰期进行。

----结束

3.7.20 关闭读写分离

开通读写分离功能后，若您不需要读写分离功能，可以将其关闭。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在实例列表中，单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。

----结束

3.7.21 使用 Hint 语法

在读写分离权重分配体系之外，Hint 可作为另外一种 SQL 补充语法来指定相关 SQL 到主节点或只读节点执行。

本章节介绍如何使用 Hint 语法将读写请求路由到主节点或只读节点。

通过 Hint 指定 SQL 发往主节点或只读节点

在 SQL 开头添加 hint 注释进行强制路由；

`/*FORCE_MASTER*/`强制路由到主节点；

`/*FORCE_SLAVE*/`强制路由到只读节点；

说明

- Hint 注释仅作为路由建议，非只读 SQL、事务中的场景不能强制路由到只读节点。
- 使用 MySQL 命令行进行连接并使用 Hint 语句时，需要在命令中增加 `-c` 选项，否则 Hint 会被 MySQL 命令行工具过滤。

3.7.22 测试读写分离效果

通过代理地址连接数据库，可实现读写分离功能。您可以使用内部 SQL 命令对读写分离效果进行验证。

操作步骤

步骤 1 登录弹性云主机，详细内容请参考。

步骤 2 通过代理地址连接数据库，命令形式如下：

```
mysql -h <hostIP> -P <port> -u <userName> -p <password>
```

表 3-8 参数说明

参数	说明
<code><hostIP></code>	代理地址。
<code><port></code>	数据库端口，默认 3306。
<code><userName></code>	用户名，即 TaurusDB 数据库管理员账号，默认为 root。
<code><password></code>	密码。

步骤 3 执行命令查看执行 SQL 命令的实例。

可以通过执行 `show last route` 查询上一条语句的路由结果，如下图所示。

图 3-5 结果查询

```
Copyright (c) 2000, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> select 1;
+----+
| 1 |
+----+
| 1 |
+----+
1 row in set (0.08 sec)

mysql> show last route;
+-----+
| LAST ROUTE |
+-----+
| 10.10.10.10 |
+-----+
1 row in set (0.05 sec)

mysql>
```

请勿将 **show last route** 用于业务代码或包在 Multi-Statements 中执行。

----结束

3.8 实例生命周期管理

3.8.1 修改实例名称

操作场景

TaurusDB 支持修改实例名称，以方便用户识别。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称后的 ，编辑实例名称。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“实例信息”模块的实例名称处，单击 ，编辑实例名称。

- 实例名称长度最小为 4 个字符，最大为 64 个字符且不超过 64 个字节（一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
- 修改实例名称时，可以根据需要选择是否勾选“同步修改节点名称”。如果勾选了该选项，则修改实例名称时会同步修改对应节点的名称，如果未勾选，只修改实例名称，不会修改对应的节点名称。
- 实例名称编辑完成后，单击“确认”，提交修改。若想取消修改，单击“取消”即可。

步骤 5 在当前页面，查看修改结果。修改实例名称所需时间通常在 1 分钟以内。

----结束

3.8.2 修改实例备注

操作场景

TaurusDB 服务实例名称支持添加备注，以方便用户备注分类。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例备注后的 ，编辑实例备注。

- 单击“确定”，提交修改。
- 单击“取消”，取消修改。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“实例信息”模块“实例备注”处，单击 ，修改实例备注。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

说明

实例备注长度最大 64 个字符，只能包含中文、字母、数字、中划线、下划线、英文句号或空格，且空格不能出现在开始或结尾的位置。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

您也可以在“实例管理”页面，查看修改结果。

----结束

3.8.3 删除实例

操作场景

您可根据业务需要，在 TaurusDB 数据库“实例管理”页面手动删除来释放资源。

使用须知

- 执行操作中的实例不能手动删除，只有在实例操作完成后，才可被删除。
- 实例删除后将不再产生费用，自动备份会被同步删除，手动备份不会被删除，保留的手动备份会继续收取费用。
- 删除实例时，会同步删除其对应的只读节点，请谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择需要删除的实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。

步骤 5 在“删除实例”弹框，单击“是”，稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。

----结束

3.8.4 重启实例

操作场景

通常是出于维护目的，您可能需要重启数据库实例。例如：对于某些运行参数修改，需要重启实例使之生效。

使用限制

- 如果数据库实例处于“异常”状态，可能会重启失败。
- 为了缩短重启时间，建议您在重启过程中尽可能减少数据库活动，以减少中转事务的回滚活动。
- 重启数据库实例会重新启动数据库引擎服务，将导致短暂中断，在此期间，数据库实例状态将显示为“重启中”。
- 重启过程中，实例将不可用。重启后实例会自动释放内存中 buffer pool 的数据，请注意对业务的热点数据进行预热，避免业务高峰期出现阻塞。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击“更多 > 重启实例”。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在实例的“基本信息”页面右上方，单击“重启实例”。

重启实例时，如果该实例下有只读节点，那么对应的只读节点也会被同步重启。

步骤 5 在“重启实例”弹窗框，选择重启时间，目前支持“立即重启”和“可维护时间段重启”。

1. 选择“立即重启”，直接单击“确定”重启实例。
2. 选择“可维护时间段重启”，可以单击“修改”对重启时间段进行修改，然后单击“确定”，实例将会在可维护时间段重启实例。

修改可维护时间段，不影响原有可维护时间段内定时任务的执行时间。

可维护时间段内预约的定时重启任务将于下一个时间窗执行。

----结束

3.8.5 重启节点

操作场景

您可以通过管理控制台重启数据库节点，用于解决数据库连接问题。

使用须知

- “异常”状态的数据库实例节点允许重启。
- 为了缩短重启时间，建议您在重启过程中尽可能减少数据库活动，以减少中转事务的回滚活动。
- 重启数据库实例节点会将导致短暂中断，在此期间，数据库实例节点状态将显示为“节点重启中”。
- 重启过程中，该节点将不可用。建议您在业务低谷期执行重启节点操作并确保应用具备重连机制。
- 如果该实例存在参数修改，则需要重启实例新参数才会生效。重启前，请做好业务安排，谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

- 步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应实例，单击实例名称进入“基本信息”页面。
- 步骤 5 在“基本信息”页面的“节点信息”模块，选择目标节点，在“操作”列单击“重启”。
- 步骤 6 在弹框中选择重启时间，目前支持“立即重启”和“可维护时间段重启”。
1. 选择“立即重启”，直接单击“是”重启节点。
 2. 选择“可维护时间段重启”，可以单击“修改”对重启时间段进行修改，然后单击“是”，实例将会在可维护时间段重启节点。
- 修改可维护时间段，不影响原有可维护时间段内定时任务的执行时间。
- 可维护时间段内预约的定时重启任务将于下一个时间窗执行。

----结束

3.8.6 修改节点名称

操作场景

TaurusDB 支持修改节点名称，以方便用户识别不同的业务类型。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应实例，单击实例名称进入“基本信息”页面。
- 步骤 5 在“基本信息”页面的“节点信息”模块，选择一个或多个目标节点，单击“修改节点名称”。
- 单击“确定”，提交修改。
 - 单击“取消”，取消修改。

您也可以单击节点名称后的 ，编辑节点名称，单击“确认”，即可修改节点名称。

说明

- 节点名称长度在 4 个到 128 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或下划线，不能包含其他特殊字符。
- 节点名称不允许重名。

- 步骤 6 在当前页面，查看修改结果。

----结束

3.8.7 导出实例

操作场景

您可以导出实例列表，用于查看并分析实例信息。

导出所有实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表右上角 ，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“导出”。

步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

----结束

3.8.8 回收站

云数据库 TaurusDB 支持将删除的实例加入回收站管理。您可以在回收站中重建实例恢复数据。

设置回收站策略

须知

修改回收站保留天数，仅对修改后新进入回收站的实例生效，对于修改前已经存在的实例，仍保持原来的回收策略，请您谨慎操作。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“回收站”页面，单击“回收站策略”，设置已删除实例保留天数，可设置范围为 1~7 天。

步骤 5 单击“确定”，完成设置。

图 3-6 设置回收站策略



----结束

重建实例

在回收站保留期限内的实例可以通过重建实例恢复数据。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“回收站”页面，在实例列表中找到需要恢复的目标实例，单击操作列的“重建”。

步骤 5 在“重建新实例”页面，选填配置后，提交重建任务，具体可参考[恢复到新实例操作](#)。

----结束

3.9 变更实例

3.9.1 变更实例的 CPU 和内存规格

操作场景

可以根据业务需要对实例的规格进行变更，规格指实例的 CPU/内存。当实例的状态由“规格变更中”变为“正常”，则说明变更成功。

约束限制

- 当实例进行 CPU/内存规格变更时，该实例不可被删除。
- 您只能对整个实例进行规格变更，无法对实例中的单个节点进行操作。
- 仅按需实例支持选择可维护时间段进行规格变更，且该任务不可被取消。
- 变更规格后会主备倒换，请选择业务低峰期，避免业务异常中断。

- 关于变更规格的耗时时间，与节点数量、数据库负载和数据库表数量等因素有关。
- 变更规格后主节点与只读节点的读内网地址会发生变化，请及时在应用程序中修改您的连接地址以免影响业务，推荐使用读写内网地址连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 规格变更”，进入“规格变更”页面。

您也可以单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“实例信息”模块的“性能规格”处，单击“规格变更”，进入“规格变更”页面。

步骤 5 在“规格变更”页面，选择所需修改到的性能规格，您可以根据自己的需求缩小或扩大规格，并设置“切换时间”，单击“下一步”。

切换时间支持如下两种方式：

- 立即变更：系统会立即进行规格变更。
- 可维护时间段：在当前可维护时间段实现数据库资源变更，预约变更时间。

步骤 6 在规格确认页面，确认性能规格。

- 如需重新选择，单击“上一步”，修改性能规格。
- 按需计费模式的实例，单击“提交”，提交变更。
- 包年/包月模式的实例
 - 缩小规格：单击“提交订单”，提交变更。
由缩小规格产生的退款，系统会自动退还至客户账户。
 - 扩大规格：单击“提交订单”，跳转至支付页面，支付成功后，才可进行规格变更。

步骤 7 查看变更结果。

在实例管理页面，可以看到实例状态为“规格变更中”。稍后在对应的“基本信息”页面，查看实例规格，检查修改是否成功。此过程需要 5~15 分钟。

---结束

3.9.2 磁盘扩容（包年/包月）

操作场景

包年/包月 TaurusDB 实例在使用过程中，随着业务数据的变化，最初申请的存储容量可能会和实际使用量存在偏差，TaurusDB 实例提供变更存储空间的服务，以满足您的业务需求。

使用须知

- 按需实例不支持手动进行磁盘扩容。按需实例不存在磁盘容量的限制，会根据实际使用情况进行自动扩缩容。
- 针对包年/包月实例，您在购买实例时选择了多大的磁盘容量，系统就会分配多大的磁盘容量。如果后期存储需求超过当前的磁盘容量，TaurusDB 会自动扩容，扩容的部分将按需计费。如果后面存储需求下降，则优先会将自动扩容的磁盘容量进行缩容。

示例：比如您够买实例时选择了 10GB 的磁盘容量，后来需求增加到了 18GB，TaurusDB 会自动扩容到 18GB 来满足您的存储需求。此后您通过手动方式将磁盘容量扩充了 10GB，这个时候原来购买的磁盘容量和手动扩容的磁盘容量总计有 20GB，已经可以满足您的存储需求，这 20GB 将按照包年/包月来计费，之前 TaurusDB 自动扩容的磁盘容量会自动缩容，不再产生按需计费。

- 自动扩缩容都是按需的，不存在磁盘步长。手动扩缩容的磁盘步长为 10GB。
- 扩容期间，服务不中断，备份业务不受影响。
- TaurusDB 数据库实例支持无限次磁盘扩容。
- 磁盘扩容过程中，该实例不可重启和删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

您还可以通过单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储/备份空间”模块，单击“磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

步骤 5 在“磁盘扩容”页面，选择空间大小，单击“下一步”。

扩容存储空间，每次扩容步长为 10GB，实例所选容量大小必须为 10 的整数倍，最大磁盘容量为 128000GB。

步骤 6 进行规格确认。

- 如需重新选择，单击“上一步”，回到上个页面，修改存储空间大小。
- 核对无误后，单击“提交订单”，进入付款页面，选择支付方式，完成支付。

步骤 7 查看磁盘扩容结果。

在实例管理页面，稍后单击实例名称，在“基本信息”页面，查看存储空间大小，检查磁盘扩容是否成功。

----结束

3.9.3 设置可维护时间段

操作场景

您可以根据业务需求，设置可维护时间段。建议将可维护时间段设置在业务低峰期，避免业务在维护过程中异常中断。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“实例信息”模块的“可维护时间段”处，单击“修改”。

步骤 5 在“修改可维护时间段”弹框中，选择时间间隔及开始时间，单击“确定”。

图 3-7 修改可维护时间段



说明

修改可维护时间段，不影响原有可维护时间段内定时任务的执行时间。

----结束

3.9.4 自定义列表项

操作场景

您可以根据自身业务需要，自定义设置实例信息列表项。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击 ，选择自定义列表项。

- 系统默认展示以下列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎、运行状态、计费模式、读写内网地址、存储空间类型、操作。

默认的实例信息列表项不可更改。

- 您还可以选择其他列表项，主要包括：读内网地址、代理地址、内网域名、企业项目、创建时间、数据库端口等。

---结束

3.9.5 升级内核小版本

操作场景

TaurusDB 支持手动升级内核小版本，内核小版本的升级涉及性能提升、功能优化或问题修复等。

注意事项

- 当有对应的小版本更新时（定期同步开源社区问题、漏洞修复），请及时升级小版本。
- 升级数据库内核小版本会重启 TaurusDB 实例，服务可能会出现闪断，请您尽量在业务低峰期执行该操作，或确保您的应用有自动重连机制。
- 如果实例有大量表分区（100w+），重启实例时间可能会达到 2 小时以上。
- 如果主节点和只读节点在同一个 AZ，升级内核小版本会触发一次主备倒换；如果在不同 AZ，则会触发两次主备倒换。主备倒换指主节点与只读节点进行切换。
- 升级实例小版本时，如有只读节点，也会同步升级只读节点的小版本，升级完成会重启实例，请您选择合适的时间升级（不支持单独升级只读实例的小版本）。升级内核小版本后，实例会升级到最新的内核小版本，升级成功，无法降级。
- 小版本升级过程中禁止 event 的 ddl 操作，如 create event、drop event 和 alter event。
- 如果只读节点到主节点的复制延迟大于 300 秒，则无法升级小版本。

- 内核版本需要升级到 2.0.54.240600 及以上版本时，请先确认参数“rds_global_sql_log_bin”的值为“ON”，参数“binlog_expire_logs_seconds”的值大于或等于“86400”，否则将无法进行补丁版本升级。参数设置请参考[修改 TaurusDB 实例参数](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的目标实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，“实例信息”模块的“兼容的数据库版本”处，单击“补丁升级”。

您也可以在“实例管理”页面的“数据库引擎”列看到内核小版本升级提示，单击“补丁升级”。

步骤 6 在弹出框中，选择升级方式，单击“确定”。

---结束

3.10 只读节点

3.10.1 只读节点简介

产品简介

TaurusDB 实例支持只读节点。

在对数据库有少量写请求，但有大量读请求的应用场景下，单个实例可能无法抵抗读取压力，甚至对主业务产生影响。为了实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力，您可以在某个区域中创建一个或多个只读节点，利用只读节点满足大量的数据库读取需求，以此增加应用的吞吐量。您需要在应用程序中分别配置主实例和每个只读节点的连接地址，才能实现将写请求发往主节点，而将读请求发往只读节点。

功能特点

- 规格与实例一致。
- 不需要维护账号与数据库，全部通过主实例同步。
- 提供系统性能监控。

功能限制

- 实例最多可以创建 15 个只读节点。
- 实例恢复：不支持通过任意时间点创建临时节点，不支持通过备份集覆盖节点。

- 数据迁移：不支持将数据迁移至只读节点。
- 数据库管理：不支持创建和删除数据库。
- 账号管理：只读节点不提供创建账号权限。
- 只读节点与主节点可能会存在时延，其中全文索引由于其本身的特殊机制，延时较为显著。如果您的业务对时延较为敏感，可将查询发送到主节点。

3.10.2 创建只读节点

操作场景

只读节点用于增强实例主节点的读能力，减轻主节点负载。实例创建成功后，您可根据业务需要，创建只读节点。

只读节点区分同步节点和异步节点。

- 同步节点：故障切换优先级为 1，且与主节点性能规格一致的只读节点。为了规避主节点和只读节点规格不一致导致主备切换失败的情况，TaurusDB 实例必须存在一个同步节点，多可用区实例必须存在一个与主节点不同可用区的同步节点。
- 异步节点：故障切换优先级不为 1，且与主节点性能规格不同的只读节点。

更多关于只读节点的内容请参见[只读节点简介](#)。

主节点与只读节点的部署关系

主节点可用区类型选择**单可用区**：主节点和只读节点部署在同一个可用区。

- 主节点可用区类型选择**单可用区**：主节点和只读节点部署在同一个可用区。
- 主节点可用区选择**多可用区**：创建的只读节点会均匀分布在各可用区之间，保证高可靠性。

约束限制

- 最多支持添加 15 个只读节点。
- 在同步节点均不可用的情况下，故障切换会切换到异步节点上。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击操作列的“更多 > 创建只读”，进入“创建只读”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击拓扑图中的，进入创建只读节点页面。

步骤 5 单击“立即创建”。

故障倒换优先级的取值范围为 1~16，数字越小，优先级越大，即故障倒换时，主节点会优先倒换到优先级高的备节点上，优先级相同的备节点选为主节点的概率相同。

步骤 6 确认只读节点信息。

- 如果需要重新选择故障倒换优先级，单击“上一步”，返回上个页面修改信息。
- 如果确认无误，单击“提交”，完成创建只读节点的申请。

----结束

3.10.3 管理只读节点

只读节点创建成功后，您可以根据业务需要对其进行管理，比如：[只读节点升主节点](#)、[删除只读节点](#)。

管理只读

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 单击只读节点所在的实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面的“节点信息”模块，您可以看到该实例下所有只读节点，并对其进行管理。

说明

主节点和只读节点的读内网地址不支持修改。

----结束

3.10.4 只读节点升主节点

TaurusDB 是一个多节点的实例，其中一个节点是主节点（Master），其他节点为只读节点。除了因系统故障[自动切换](#)外，对于用于高可用演练，或者需指定某个节点为主节点的场景，您也可以[手动切换](#)，指定一个只读节点为新的主节点。

手动切换

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应实例，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“基本信息”页面的“节点信息”模块，选择目标只读节点，在“操作”列单击“只读升主”。

图 3-8 只读升主

节点信息

修改节点名称

节点名称/ID	角色	运行状态	可用区	读内网地址 ①	故障切换优先级 ②	操作
☐	主节点	正常	可用区二		1	查看监控指标 重置
☐	只读节点	正常	可用区三		1	查看监控指标 只读升主 重置

步骤 6 在弹出框中单击“是”。

- 切换时可能会出现 30 秒左右的闪断，请确保应用具备重连机制。
- 切换过程中节点运行状态为“只读升主中”，此过程大概需要几秒或几分钟。
- 切换完成后，节点运行状态变为“正常”，您可查看到原先的只读节点和主节点的角色已经互换。

须知

- 只读升主操作可能会造成几秒或几分钟的服务闪断。
- 只读升主操作会导致读内网地址发生切换，为避免对您的业务产生影响，建议使用网络信息中的“读写内网地址”或数据库代理中的“代理地址”连接实例。

----结束

自动切换

TaurusDB 采用双活（Active-Active）的高可用实例架构，可读写的主节点和只读节点之间自动进行故障倒换（Failover），系统自动选取新的主节点。

TaurusDB 每个节点都有一个故障倒换优先级，决定了故障倒换时被选取为主节点的概率高低。

- 故障倒换优先级的取值范围为 1~16，数字越小，优先级越高，即故障倒换时，主节点会优先倒换到优先级高的只读节点上。
- 当多个节点的优先级相同时，这些节点具有相同的概率被选取为主节点。

TaurusDB 按以下步骤自动选取主节点：

1. 系统找出当前可以被选取的所有只读节点。
2. 选择优先级最高的一个或多个只读节点。
3. 如果由于网络原因、复制状态异常等，第一个节点切换失败，则会尝试切换下一个，直至成功。

3.10.5 删除只读节点（按需计费）

操作场景

对于“按需计费”模式的只读节点，您可根据业务需要，在 TaurusDB 数据库“基本信息”页面手动删除来释放资源。

须知

只读节点删除后，不可恢复，请谨慎操作。

约束条件

- 当实例中的只读节点个数 ≥ 2 个时，才可选择删除只读节点，即实例中至少需要保留 1 个只读节点。
- 执行操作中的实例不能手动删除只读节点。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应实例，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“基本信息”页面的“节点信息”模块，选择目标只读节点，在“操作”列单击“更多 > 删除”。

图 3-9 删除 TaurusDB 只读节点

节点名称/ID	角色	运行状态	可用区	公网地址	故障转移优先级	操作
gauss-9648_node01	主节点	正常	可用区二		1	查看监控指标 重置
gauss-9648_node02	只读节点	正常	可用区三		1	查看监控指标 只读升主 更多
gauss-9648_node03	只读节点	正常	可用区一		1	查看监控指标 只读升主 删除

步骤 6 在弹出框中单击“是”，稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。

----结束

3.10.6 退订只读节点（包年/包月计费）

操作场景

对于“包年/包月”模式的数据库实例，您可退订该实例中的单个只读节点。

约束条件

- 当实例中的只读节点个数 ≥ 2 个时，才可选择退订只读节点，即实例中至少需要保留1个只读节点。
- 只能退订已隔离的只读节点。
- 当数据库实例存在进行隔离的只读节点时，数据库实例无法进行创建只读、磁盘扩容、规格变更、重启实例、重置密码、补丁升级、修改读写内网址、修改数据库端口、设置SSL、绑定EIP和数据库代理的相关操作；实例中的其他只读节点无法进行故障列表倒换优先级、只读升主和隔离操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应实例，单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“基本信息”页面的“节点信息”模块，选择目标只读节点，在“操作”列单击“隔离”。

须知

- 当目标只读节点进行隔离时，不能对它进行其他修改操作，当隔离完成后，可选择“退订”和“解隔离”。
- 当目标只读节点隔离完成后，业务运行压力大或还需使用该只读节点，可选择“解隔离”恢复只读节点的正常运行。

步骤 6 当只读节点的状态从“只读节点隔离中”变为“只读节点已隔离”后，单击“退订”，跳转到退订资源页面。

说明

- 隔离只读节点的操作约需要1分钟。
- 只读节点隔离后将无法进行读操作和数据库同步。
- 为避免隔离节点继续收费，请及时退订。

步骤 7 在“退订资源”页面，确认待退订实例的信息，并选择退订原因，单击“退订”。

步骤 8 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“退订”，提交退订申请。

须知

提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。

步骤 9 查看退订结果。订单退订成功后，该数据库实例下的退订的只读节点将会被删除。

----结束

3.11 数据库管理

3.11.1 创建数据库

操作场景

云数据库 TaurusDB 实例创建成功后，您可根据业务需要，创建更多数据库。

约束限制

- 处于变更中的实例，不可进行该操作。
- 数据库创建完成后不支持修改库名。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，单击“创建数据库”，在弹出框中输入数据库名称、选择字符集并授权数据库账号，单击“确定”，提交创建任务。

表 3-9 参数说明

参数名称	说明
数据库名称	数据库名称在 1 到 64 个字符之间，由字母、数字、中划线或下划线组成，不能包含其他特殊字符，且中划线累计出现的次数不能超过 10 次。
字符集	字符集您可根据业务进行选择。
账号	• 在未授权账号侧勾选一个或多个未授权账号，授予选定账号对数据库的权限。如果没有未授权账号，您可进行创建，具体操作请参见创建数据库账号。
备注	备注不能超过 512 个字符，且不能包含回车和!<"=>&特殊字符。

步骤 6 数据库创建成功后，您可在当前实例的数据库列表中，对其进行授权和删除。同时，您可根据字符集和数据库名称进行数据库搜索。

----结束

3.11.2 删除数据库

操作场景

您可删除自己创建的数据库。

使用须知

- 数据库一旦删除，数据会丢失，请谨慎操作。
- 处于变更中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，单击操作列的“删除”。

步骤 6 在弹框中确认数据库信息，并按照提示输入“DELETE”。

步骤 7 单击“确定”。

----结束

3.11.3 开启或关闭事件定时器

TaurusDB 控制台提供了开启或关闭事件定时器的功能。在使用前请先仔细阅读[免责声明](#)。

免责声明

对于触发器类的功能，建议您在业务程序侧实现。如您确实需要开通事件定时器功能，因为一些已知的社区风险等，需要了解以下风险内容：

- 事件定时器实际触发时间与设置时间不符。
- 事件定时器未触发。
- 因为事件定时器特性的特殊性，可能实际执行情况与业务初始预期不符。
- 数据库使用遇到问题时，可能因为事件定时器的原因影响分析判断。

- 无法使用异构容灾特性。
- 其它未知问题。

以上问题如果在使用中触发，可能会影响您的业务。

使用须知

当实例处于重启、规格变更等动作时，不可开启或关闭事件定时器。

当前事件定时器功能是白名单控制的，如确需使用，请联系客户经理或者提官网工单申请。

开启事件定时器

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在“实例信息 > 事件定时器”处，单击 。

步骤 6 在弹框中，确认免责声明信息后，单击“同意并继续”。

步骤 7 在弹框中确认实例信息，单击“确定”。

----结束

关闭事件定时器

步骤 1 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 2 在“实例信息 > 事件定时器”处，单击 。

步骤 3 在弹框中单击“确定”。

----结束

3.12 账号管理（非管理员权限）

3.12.1 创建数据库账号

操作场景

创建云数据库 TaurusDB 实例时，系统默认同步创建 root 用户，您可根据业务需要，添加其他用户。

约束限制

处于变更中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，单击“创建账号”。在“创建账号”弹出框中，输入账号名称、授权数据库，并输入密码和确认密码，单击“确定”，提交创建任务。

表 3-10 参数说明

参数名称	说明
账号名称	账号名称在 1 到 32 个字符之间，由字母、数字、下划线组成，不能包含其他特殊字符。
主机 IP	- 若 IP 地址为%，则表示允许所有地址访问 TaurusDB 实例。 - 若 IP 地址为“10.10.10.%”，则表示 10.10.10.* 的 IP 地址都可以访问该 TaurusDB 实例。 - 若您需要添加多个 IP 地址，请用英文逗号隔开（逗号前后都不能加空格），例如：192.168.0.*,172.16.213.*。
数据库	在未授权数据库侧勾选一个或多个未授权数据库，授予账号对选定数据库的权限。如果没有未授权数据库，您可以参考创建数据库进行创建，后期您也可以参考修改数据库账号权限对权限进行修改。 说明 如果您没有在 TaurusDB 控制台上删除数据库，而是使用其他方式删除了数据库，那么给用户授予的已删除数据库的权限是不会自动删除的，需要手动删除。该表现为 MySQL 开源行为，具体请参见

参数名称	说明
	DROP DATABASE Statement。
密码	输入的密码需要满足如下规则： • 长度为 8~32 个字符。 • 至少包含以下字符中三种：大写字母、小写字母、特殊字符 ~!@#\$\$%^*_-=+?,()& . 和数字。 • 需要符合 <code>validate_password</code> 相关参数的设定值。 您可以单击实例名称，在左侧导航栏选择“参数修改”，在页面右上方搜索“ <code>validate_password</code> ”，查看密码相关参数值。 • 不能与用户名或倒序的用户名相同。
确认密码	与输入的密码保持一致。
备注	备注不能超过 512 个字符，且不能包含回车和!<=">&特殊字符。

步骤 6 数据库账号添加成功后，您可在当前实例的数据库账号列表中，对其进行管理。

----结束

3.12.2 重置数据库账号密码

操作场景

您可重置自己创建的数据库账号密码，安全考虑，请定期（如三个月或六个月）修改密码，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

约束限制

处于变更中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“重置密码”。

步骤 6 在弹出框中输入新密码和确认密码。

输入的密码需要满足如下规则：

- 长度为 8~32 个字符。
- 至少包含以下字符中三种：大写字母、小写字母、特殊字符~!@#\$%^*-_+=?(),&|.和数字。
- 需要符合 `validate_password` 相关参数的设定值。
您可以单击实例名称，在左侧导航栏选择参数修改，在页面右上方搜索“`validate_password`”，查看相关参数值。
- 新密码和确认密码需相同。
- 不能与用户名或倒序的用户名相同。

步骤 7 单击“确定”。

----结束

3.12.3 修改数据库账号权限

操作场景

您可将自己创建的数据库账号，授权给指定的数据库，对于已授权的数据库，您也可取消授权。

约束限制

处于变更中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“修改权限”。

步骤 6 在弹出框中，未授权数据库侧选择一个或多个数据库，授予账号对选定数据库的权限。您还可以在已选数据库侧单击操作列×符号，删除账号对此数据库的权限。

----结束

3.12.4 删除数据库账号

操作场景

您可删除自己创建的数据库账号。

须知

数据库账号删除后不可恢复，请谨慎操作。

约束限制

处于变更中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 进入“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“删除”，在弹出框中单击“是”，提交删除任务。

----结束

3.13 数据安全性

3.13.1 重置管理员密码

操作场景

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

以下情况不可重置密码。

- 数据库端口变更中。
- 主实例状态为创建中、恢复中、重启中、端口修改中、规格变更中、只读升主中、异常。

注意事项

- 当您修改数据库实例的密码时，如果该实例中存在只读节点，登录只读节点的密码则会被同步修改。
- 重置密码生效时间取决于该主实例当前执行的业务数据量。
- 请定期（如三个月或六个月）修改用户密码，以提高系统安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。
- 密码重置发生在备份操作之后，执行恢复操作时，密码会恢复为旧密码。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，选择“更多 > 重置密码”。

您也可以在实例管理页面，单击目标实例名称，进入基本信息页面。在“实例信息”模块的“管理员账户名”处，单击“重置密码”。

步骤 5 在“重置密码”弹框，输入新管理员密码及确认密码。

新密码需要满足如下规则：

- 最小长度为 8 个字符，最大长度为 32 个字符。
- 至少包含以下字符中的三种：大写字母、小写字母、特殊字符~!@#%^*-_+=?(),&\$|.和数字。
- 需要符合 `validate_password` 相关参数的设定值。

您可以单击实例名称，在左侧导航栏选择参数修改，在页面右上方搜索“`validate_password`”，查看相关参数值。

步骤 6 单击“确定”。

须知

请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。

----结束

3.13.2 修改实例内网安全组

操作场景

云数据库 TaurusDB 服务支持修改实例的内网安全组。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页签“网络信息”模块的“内网安全组”处，单击 ，选择对应的内网安全组。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 6 稍后单击“基本信息”页面右上角的 ，查看修改结果。此过程需 1~3 分钟。

----结束

3.13.3 数据库安全设置

账户密码等级设置

TaurusDB 对在客户端新创建的数据库用户，设置了密码安全策略：

- 口令长度 8~32 个字符。
- 口令至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%^*-_+=?(),&\$|.特殊字符。
- 不能与用户名或倒序的用户名相同。

创建实例时，为用户提供了密码复杂度校验，由于 root 用户可以修改密码复杂度，安全起见，建议修改后的密码复杂度不低于 TaurusDB 数据库的初始化设置。

账户说明

您在创建 TaurusDB 实例时，系统会自动为实例创建如下系统账户（用户不可使用），用于给数据库实例提供完善的后台运维管理服务。

须知

删除、重命名、修改这些账户的密码或权限信息，会导致实例运行异常，请谨慎操作。

- rdsAdmin：管理账户，拥有最高的 superuser 权限，用于查询和修改实例信息、故障排查、迁移、恢复等操作。
- rdsRepl：复制账户，用于只读节点在主实例上同步数据。

- **rdsBackup**: 备份账户，用于后台的备份。
- **rdsMetric**: 指标监控账户，用于 watchdog 采集数据库状态数据。
- **rdsProxy**: 数据库代理账户，该账户在开通读写分离时才会自动创建，用于通过代理地址连接数据库时鉴权使用。

3.13.4 设置 SSL 数据加密

SSL (Secure Socket Layer, 安全套接层)，位于可靠的面向连接的网络层协议和应用层协议之间的一种协议层。SSL 通过互相认证、使用数字签名确保完整性、使用加密确保私密性，以实现客户端和服务器之间的安全通讯。

- 认证用户和服务器，确保数据发送到正确的客户端和服务端；
- 加密数据以防止数据中途被窃取；
- 维护数据的完整性，确保数据在传输过程中不被改变。

TaurusDB 新实例默认开启 SSL 数据加密。开启 SSL 会增加网络连接响应时间和 CPU 消耗，请评估对业务的性能影响。

TaurusDB 通过客户端连接实例提供两种连接方式：非 SSL 连接和 SSL 连接。

- 开启 SSL，可以通过 SSL 方式连接数据库，具有更高的安全性。
- 关闭 SSL，可以采用非 SSL 方式连接数据库。

须知

开启或关闭 SSL 加密将立即重启实例，重启过程中，实例将不可用。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期进行重启，避免对高峰期业务造成影响。

开启 SSL 加密

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“实例信息”模块的“SSL”处，单击 。

步骤 6 在弹出框中，单击“是”，开启 SSL 加密。

步骤 7 稍后可在“基本信息”页面，查看到 SSL 已开启。

----结束

关闭 SSL 加密

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“实例信息”模块的“SSL”处，单击 。

步骤 6 在弹出框中，单击“是”，关闭 SSL 加密。

步骤 7 稍后可在“基本信息”页面，查看到 SSL 已关闭。

----结束

3.13.5 开启透明数据加密

透明数据加密（Transparent Data Encryption，简称 TDE），对数据文件执行实时 I/O 加密和解密，数据在写入磁盘之前进行加密，从磁盘读入内存时进行解密，能有效保护数据库及数据文件的安全。

使用限制

- 开启透明数据加密时必须拥有 iam:agencies:createServiceLinkedAgencyV5 权限。
- 云数据库 TaurusDB 实例已开通密钥管理服务（Key Management Service，KMS），加密使用的数据密钥由 KMS 生成和管理，云数据库 TaurusDB 不提供加密所需的密钥和证书。
- 内核版本为 2.0.47.231100 及以上的 TaurusDB 实例支持开启透明数据加密功能。
- 透明数据加密功能仅支持在创建实例时打开，实例创建成功后不支持打开，且打开后无法关闭。
- 透明数据加密功能为数据库数据加密，包括全量备份，不包括增量备份。
- 无法在加密的实例上修改加密方式。
- 仅支持实例级别的加密。
- 已开启透明数据加密功能的实例不支持以下操作：
 - TDE 加密的实例备份恢复到其他已有实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击“创建数据库实例”。

步骤 5 在“创建数据库实例”页面，TDE 参数选择“开启”，并选择对应的数据加密算法。

步骤 6 待实例创建成功后，单击实例名称，在实例基本信息页面，“实例信息 > TDE”处可查看状态。

----结束

3.14 数据备份

3.14.1 备份原理

TaurusDB 实例支持自动备份和手动备份，您可以定期对数据库进行备份，当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份文件恢复数据库，从而保证数据可靠性。

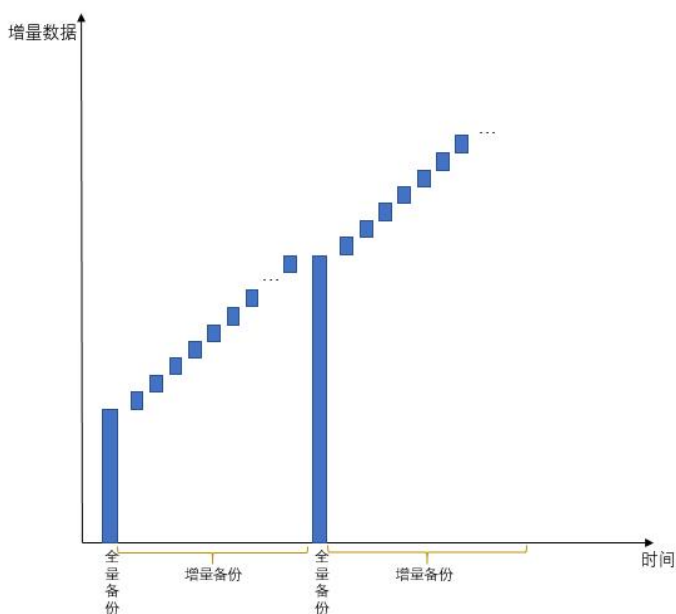
- 自动备份

您可以在管理控制台[设置同区域备份策略](#)，系统将会按照自动备份策略中设置的备份时间段和备份周期进行自动备份，并且会按照设置的备份保留天数对备份文件进行存储。

- 自动备份的备份文件不支持手动删除，可通过[修改同区域备份策略](#)调整备份保留天数，超出备份保留天数的已有备份文件（包括全量备份和增量备份）会被自动删除。
- 全量备份是备份数据库所有数据，增量备份是备份某个时间段内变化的数据。

利用增量备份恢复数据时会依赖最近一次的全量备份，如[图 3-9](#)所示，因此自动删除时仍然会保留最近的一次超出保留天数的全量备份，保证在保留天数内的数据可正常恢复。

图 3-10 备份恢复



- 手动备份

手动备份是由用户触发产生的全量备份，会一直保存，直到用户[手动删除](#)。

建议您定期对数据库进行备份，当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份恢复数据库，从而保证数据可靠性。

备份原理

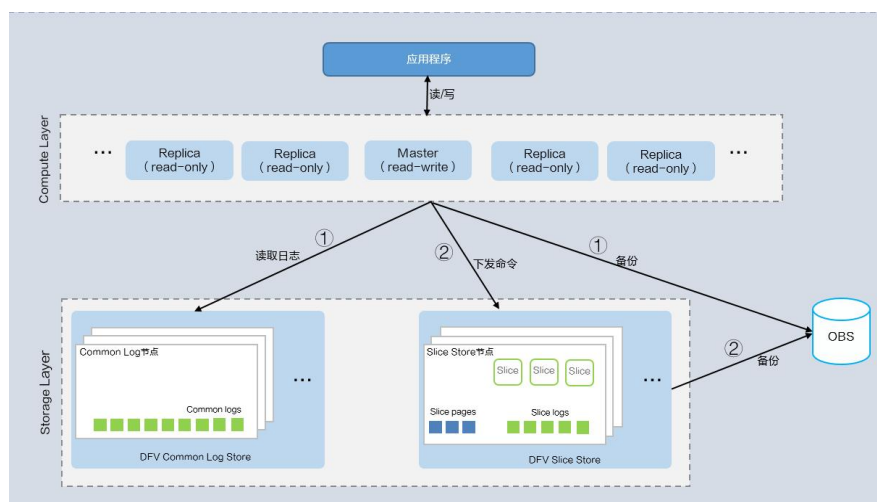
云数据库 TaurusDB 基于最新一代 DFV 存储，采用计算与存储分离架构，计算层用于给外界提供服务，管理日志信息，存储层存储数据信息。存储层分为 Common Log 节点和 Slice Store 节点，Common Log 节点存储日志信息，Slice Store 节点存储数据信息。

如图 3-10 所示，TaurusDB 实例的备份是由计算层和存储层各自完成的。

- 计算层的主节点读取存储层的 Common Log 节点的日志信息，通过主节点备份到对象存储服务(OBS)中。
- 计算层的主节点向存储层的 Slice Store 节点发送命令备份数据信息，通过 Slice Store 节点备份到对象存储服务(OBS)中。

备份过程会占用少量 CPU 内存资源。因此在备份期间，实例主节点的 CPU 使用率和内存使用率，会有一点升高，属于正常现象，存储层的备份用户侧不感知。最终的备份文件将以多个数据文件形式存储在对象存储服务(OBS)中，不会占用实例的磁盘空间。

图 3-11 备份原理



3.14.2 备份类型

TaurusDB 支持的备份有很多种，根据不同维度，有如下分类。

- **按照数据量：**分为全量备份和增量备份。

表 3-11 全量备份和增量备份对比

备份类型	全量备份	增量备份
------	------	------

描述	全量备份是备份数据库所有数据。	增量备份是备份某个时间段内变化的数据。
是否默认开启	是	是
保留时长	如果新的全量备份未超过保留天数前系统会一直保留，直至新的全量备份超过保留天数后才会删除。	超出备份保留天数的会自动被删除。
特点	- 对当前状态下的数据库实例中的所有数据进行一次完整的备份。 - 用户可在任意时刻使用全量备份恢复创建备份时的完整数据。 - 包含自动备份和手动备份。	- 系统自动每 5 分钟或一定数据量时会对上一次自动备份或增量备份后更新的数据进行备份。 - 全部为自动备份。
查看备份大小	单击实例名称，在“备份恢复”的“全量备份”页签查看备份大小。	单击实例名称，在“备份恢复”的“增量备份”页签查看备份大小。

- 按照执行方式：分为手动备份和自动备份。

表 3-12 手动备份和自动备份对比

备份类型	自动备份	手动备份
是否默认开启	是	是
保留时长	1~732 天	一直保存，直到用户手动删除。
特点	根据您指定的备份保留期保存数据库实例的自动备份。	手动备份是由用户启动的数据库实例的全量备份，会一直保存，直到用户手动删除。
设置方法	设置自动备份策略	创建手动备份

3.14.3 设置同区域备份策略

操作场景

创建 TaurusDB 数据库实例时，系统默认开启自动备份策略，暂不支持关闭。实例创建成功后，您可根据业务需要设置自动备份策略。TaurusDB 按照用户设置的自动备份策略对数据库进行备份。

TaurusDB 的备份操作是实例级的，而不是数据库级的。当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份恢复数据库，从而保证数据可靠性。由于开启备份会损耗数据库读写性能，建议您选择业务低峰时间段启动自动备份。

设置自动备份策略后，会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。实例在执行备份时，按照策略中的保留天数进行存放，备份时长和实例的数据量有关。

在进行全量备份的同时系统每 5 分钟会自动生成增量备份，用户不需要设置。生成的增量备份可以用来将库表数据恢复到指定时间点。

约束限制

- 全量备份时不允许重启数据库，请谨慎选择备份时间段。
- 全量备份时，会连接备份所属的实例，校验该实例的状态。如果校验存在从备份所属的实例获取备份锁失败的情况，则校验不通过，会自动进行校验重试。如果重试结束后，仍然无法满足，则备份失败。
- 全量备份会占用节点资源，尤其是磁盘带宽。可能会导致实例吞吐量下降问题。

查看或修改同区域备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，单击“修改备份策略”。您可以查看到已设置的备份策略，如需修改备份策略，请调整以下参数的值。

表 3-13 自动备份参数说明

参数	说明
自动备份保留天数	保留天数是指自动备份可保留的时间，默认为 7 天，可选择范围为 1~732 天。 ● 增加保留天数，可提升数据可靠性，请根据需要设置。 ● 减少保留天数，会针对已有的备份文件生效，即超出备份保留天数的已有备份文件（包括全量备份和增量备份）会被自动删除，但手动备份不会自动删除，请您谨慎选择。
时区	备份时间段以 UTC 时区保存。如果碰到夏令时/冬令时切换，备份时间段会因时区变化而改变。
备份时间段	默认为 24 小时中，间隔一小时的随机的一个时间段，例如 01:00~02:00，12:00~13:00 等。
备份周期	默认全选，可修改，且至少选择一周中的 1 天。

步骤 6 单击“确定”，确认修改。

----结束

3.14.4 创建手动备份

操作场景

TaurusDB 支持对运行正常的实例创建手动备份，用户可以通过手动备份恢复数据，从而保证数据的可靠性。

使用须知

- 全量备份时，会连接备份所属的实例，校验该实例的状态。如果校验存在从备份所属的实例获取备份失败的情况，则校验不通过，会自动进行校验重试。如果重试结束后，仍然无法满足，则备份失败。
- 当删除账号时，自动备份和手动备份的数据将被同步删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，在操作列选择“更多 > 创建备份”。

您也可以在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。在左侧导航栏中选择“备份恢复”，单击“创建备份”。

步骤 5 在创建备份弹出框中，设置备份名称和描述，单击“确定”。

表 3-14 参数说明

参数名称	说明
备份名称	手动备份名称长度最小为 4 个字符，最大为 64 个字符且不超过 64 个字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中文、中划线或下划线，不能包含其他特殊字符。 其中中文字符为白名单功能，如需使用，请联系客服申请。
描述	描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和特殊字符 !<"='>&。

步骤 6 单击“确定”。

手动备份创建成功后，用户可在“备份恢复管理”页面，对其进行查看并管理。

----结束

3.14.5 导出备份信息

操作场景

TaurusDB 服务支持将备份信息导出到本地 Excel 中，方便查看并分析备份信息。导出的备份信息包含实例名称、实例 ID、备份 ID、备份名称、数据库引擎、备份类型、备份开始/结束时间、备份位置、备份状态、备份大小、描述。

约束限制

TaurusDB 不支持下载自动备份和手动备份文件。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份恢复管理”。

步骤 5 勾选需要导出的备份，单击“导出”，导出备份信息。

您也可以在“实例管理”页面，单击实例名称，进入“基本信息”页面。在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“全量备份”页签下，勾选需要导出的备份，单击“更多 > 导出”，导出备份信息。

- 目前只可导出当前页面的备份，不可跨页面导出。
- 导出的备份信息列表为 Excel 汇总表格，您可以对其进行分析，以满足业务需求。

步骤 6 查看导出的 TaurusDB 备份。

----结束

3.14.6 删除手动备份

操作场景

TaurusDB 支持对手动备份进行删除，从而释放相关存储空间。

须知

手动备份删除后，不可恢复，请您谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份恢复管理”，在“备份恢复管理”页面，选择目标备份，单击操作列中的“删除”。

您也可以在“实例管理”页面，单击实例名称，进入“基本信息”页面，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，选择目标备份，单击操作列中的“删除”。

如下备份不可被删除：

- 自动备份。
- 恢复中和创建中的备份。

步骤 5 单击“是”，删除手动备份。

----结束

3.15 数据恢复

3.15.1 恢复方案概览

云数据库 TaurusDB 提供了多种方式恢复实例的数据，用以满足不同的使用场景，如数据故障或损坏，实例被误删除。

表 3-15 恢复方案

恢复类型	恢复场景
将数据库实例恢复到指定时间点	适用于实例级数据恢复场景，将数据还原至某个指定的时间点。支持恢复到新实例、当前实例和已有实例。
将备份恢复至新实例	支持将已有的自动备份和手动备份恢复到新实例、当前实例和已有实例。
将库表数据恢复到指定时间点	支持将数据库中的单个或者某些表恢复到指定时间点。

3.15.2 将数据库实例恢复到指定时间点

操作场景

TaurusDB 支持恢复实例数据到指定时间点。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

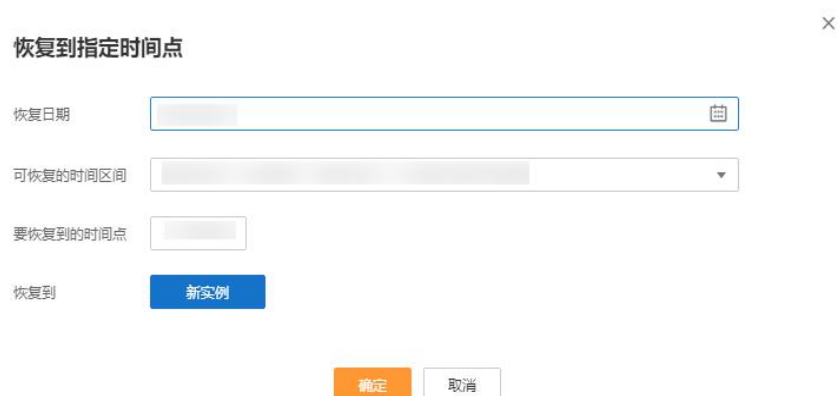
步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“备份恢复”页签，单击“恢复到指定时间点”。

步骤 6 选择需要恢复的日期和时间区间，选择或输入该恢复时间区间内的一个要恢复到的时间点，选择恢复方式为“新实例”。

1. 选择恢复到“新实例”，单击“确定”，跳转到“恢复到新实例”的服务页面，设置相关参数，单击“立即创建”。
 - 区域、数据库引擎、兼容的数据库版本，与原实例相同，不可修改。
 - 数据库端口为默认值 3306。
 - 其他参数默认，用户可设置，请参见 [步骤一：创建实例](#)。

图 3-12 恢复到新实例



步骤 7 查看恢复结果。

- 恢复到新实例，TaurusDB 会为用户重新创建一个和备份创建时的时间点数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。如需使用只读节点，请重新在该实例上进行创建。

新实例恢复成功后，系统会自动执行一次全量备份。

----结束

3.15.3 将备份恢复至新实例

操作场景

TaurusDB 支持使用已有的自动备份和手动备份，将实例数据恢复到备份被创建时的状态。该操作恢复的为整个实例的数据。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 选择需要恢复的备份。

您可以在左侧导航栏单击“备份恢复管理”，选择需要恢复的备份，单击操作列的“恢复”。

或者在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。在左侧导航栏单击“备份恢复”，选择需要恢复的备份，单击操作列的“恢复”。

步骤 5 当前只支持将备份恢复至“新实例”，单击“确定”。

跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：

- 区域、数据库引擎、兼容的数据库版本，与原实例相同，不可修改。
- 数据库端口为默认值 3306。
- 其他参数默认，用户可设置，请参见[步骤一：创建实例](#)。

图 3-13 恢复到新实例



步骤 6 查看恢复结果。

- 恢复到新实例，TaurusDB 会为用户重新创建一个和备份被创建时的时间点数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。如需使用只读节点，请重新在该实例上进行创建。

新实例恢复成功后，系统会自动执行一次全量备份。

----结束

3.15.4 将库表数据恢复到指定时间点

操作场景

为了保证数据的完整性，以及降低对原实例的性能影响，在进行表级时间点恢复备份时，首先将选中时间点的全量数据和增量数据在后台恢复至一个临时实例，然后自动导出用户需要恢复的表，再将这此表恢复至原实例。由于需要对实例的所有数据进行备份及恢复操作，对于数据量较大的实例，所需时间较长，请耐心等待。通过表级时间点恢复备份，将不会导致实例数据被覆盖，您可以根据需要恢复库表。

约束限制

- 表级时间点恢复不支持恢复带触发器的表。
- 为避免恢复失败和对原数据产生影响，表级恢复会去除外键约束。
- 如果恢复的时间点不存在选中恢复的表，则恢复任务失败。
- 库表级时间点恢复期间不允许对实例做规格变更，重启，删除等操作。
- 实例的表数量小于等于 20000 张，才能执行恢复库表操作。当需要恢复的表数量超过 2000 张时，建议您使用恢复到指定时间点功能进行恢复，具体请参考[将数据库实例恢复到指定时间点](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“全量备份”子页签下，单击“更多”，在下拉框中单击“表级时间点恢复”。

步骤 6 在“表级时间点恢复”弹出框中，填选恢复日期、可恢复的时间区间、要恢复到的时间点和选择恢复库表，单击“下一步：确认恢复信息”。

- 为了方便您操作，所需恢复的数据库和表名支持搜索。
- 系统会自动生成以时间戳为后缀的库表名，如果需要，您也可以自定义恢复后的库表名。表名不能重复且满足：名称长度在 1~64 个字符之间，只能包含字母、数字、下划线、中划线或\$，不能包含其他特殊字符。

- “恢复时间点库表”是将选择的恢复时间点前最新一次全量备份中的库表数据恢复到某一个时间点，“最新库表”是将当前时间点存在的库表数据恢复到某一个时间点。

须知

- 如果是恢复的时间点前最新一次全量备份之后创建的库表，默认无法选中，可选择“最新库表”获取最新库表信息。
- 如果需要恢复的库表已不存在或被误删，需要先登录数据库并创建同名库表，然后在“最新库表”中选择该库表进行恢复。
- 库表恢复只会恢复指定的表，操作时请确认已选中所有需要恢复的表。

步骤 7 核对需要恢复的库表信息，确认无误后，单击“立即恢复”。如需修改恢复选项信息，单击“上一步：库表选择”进行修改。

步骤 8 在“实例管理”页面，可查看该实例状态为“恢复中”，恢复过程中该实例业务不中断。

同时，您可在[任务中心](#)页面，查看“表级时间点恢复”任务的执行进度及结果。

恢复成功后，您可根据实际情况对表进行数据处理。

----结束

3.16 连接管理

3.16.1 绑定和解绑弹性 IP

操作场景

TaurusDB 数据库实例创建成功后（默认未绑定“读写公网地址”），您可根据业务需要为实例绑定弹性 IP，用于在公共网络访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

须知

- 为保证数据库可正常访问，请确保数据库使用的安全组开通了相关端口的访问权限，假设数据库的访问端口是 3306，那么需确保安全组开通了 3306 端口的访问。
- 绑定弹性 IP 时无可选的 EIP，原因可能是该 EIP 已被其他应用绑定，TaurusDB 绑定的 EIP 需要是未绑定状态才可以绑定，请重新创建弹性 IP。

前提条件

- 用户需要在 VPC 申请一个“读写公网地址”。
- 对于已绑定“读写公网地址”的实例，需解绑后，才可重新绑定其他“读写公网地址”。

注意事项

公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的 TaurusDB 在同一区域的弹性云主机上。

绑定弹性 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在网络信息模块，单击“读写公网地址”后面的“绑定”。

步骤 6 在弹出框的弹性 IP 地址列表中，选择目标弹性 IP，单击“确定”，提交绑定任务。

如果没有可用的弹性 IP，您可单击“查看弹性 IP”，跳转到网络控制台创建弹性 IP，创建完成后请返回实例的基本信息页面绑定弹性 IP。

须知

您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。

步骤 7 在“网络信息”模块“读写公网地址”处查看绑定成功的弹性 IP。

如需解绑，请参见[解绑弹性 IP](#)。

----结束

解绑弹性 IP

步骤 1 对于已绑定弹性 IP 的实例，在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例“基本信息”页面。

步骤 2 在网络信息模块，单击“读写公网地址”后面的“解绑”。

步骤 3 在“解绑”弹出框中单击“是”，解绑弹性 IP。如需重新绑定，请参见[绑定弹性 IP](#)。

----结束

3.16.2 修改数据库端口

操作场景

TaurusDB 支持修改实例的数据库端口。修改实例的数据库端口，会同时修改主节点和所有只读节点的端口。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

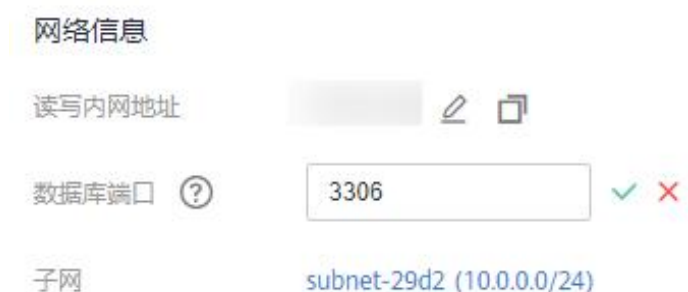
步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”，在“网络信息”模块“数据库端口”处，单击 ，修改数据库端口。

图 3-14 修改数据库端口



TaurusDB 数据库端口设置范围为 1025~65534，其中 5342、5343、5344、5345、12017、20000、20201、20202、33060、33062 和 33071 被系统占用不可设置。

- 单击 ，提交修改。
 - 在弹出框中，单击“是”，提交修改。
 - i. 修改主节点的数据库端口，对应的实例下所有节点均会被修改且重启。
 - ii. 此过程需要 1~5 分钟左右。
- 单击 ，取消修改。

步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

----结束

3.16.3 配置和修改读写内网地址

操作场景

用户从线下或者其他云迁移到云数据库 TaurusDB 后要面对更改 IP 的问题，为减少客户业务更改，降低迁移难度。提供规划与更改内网 IP 方式，降低客户迁移成本。

约束限制

开启读写分离功能后，不允许修改读写内网地址。

修改读写内网地址后域名需要几分钟重新解析地址导致数据库连接中断，请在业务低峰期操作。

配置读写内网地址

在实例时，可在“购买数据库实例”页面的“虚拟私有云”部分，根据选择的子网自动或手动配置内网地址。

修改读写内网地址

对于创建完成的云数据库 TaurusDB 实例，支持更改内网地址。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在“基本信息”页“网络信息”模块“读写内网地址”处，单击 .

步骤 6 在“修改内网地址”弹出框中输入修改后的内网 IP。单击“确定”，保存修改内容。

已使用 IP 地址，不能再作为实例的新内网地址。

---结束

3.17 参数模板管理

3.17.1 创建参数模板

您可以使用数据库参数模板中的参数来管理数据库引擎配置。数据库参数模板就像是引擎配置值的容器，这些值可应用于一个或多个数据库实例。

须知

并非所有数据库引擎参数都可在用户创建的数据库参数模板中进行更改。

如果您想使用您自己的数据库参数模板，只需创建一个新的数据库参数模板，创建实例的时候选择该参数模板，如果是在创建实例后有这个需求，可以重新应用该参数模板，请参见[应用参数模板](#)。

若您已成功创建数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，可通过复制参数模板来实现，请参见[复制参数模板](#)。

以下是您在使用数据库参数模板中的参数时应了解的几个要点：

- 当您在实例的“参数修改”页面，修改参数并保存后，动态参数将立即生效，静态参数需要手动重启实例后生效。此操作仅应用于当前实例，不会对其他实例造成影响。
- 当您在“参数模板管理”页面，更改参数并保存数据库参数模板时，需执行应用后，才对数据库实例生效。动态参数将立即生效，静态参数需要手动重启实例后生效。
- 在数据库参数模板内设置参数不恰当可能会造成性能降低和系统不稳定。修改数据库参数时应始终保持谨慎，且修改数据库参数模板前要备份数据。将参数模板更改应用于生产数据库实例前，您应当在测试数据库实例上试用这些参数模板设置更改。

说明

每个用户最多可以创建 100 个参数模板。

TaurusDB 引擎共享参数模板配额。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面，单击“创建参数模板”。

步骤 5 命名并添加对该参数模板的描述，单击“确定”，创建参数模板。

- 选择目标数据库引擎。
- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和 >|<"&'= 特殊字符。

----结束

3.17.2 修改 TaurusDB 实例参数

为确保 TaurusDB 服务发挥出最优性能，您可根据业务需求对 TaurusDB 实例的参数进行调整。

修改单个实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改相应参数。

设置完参数值，可进行如下操作：

- 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

须知

- 参数修改并保存后，动态参数将立即生效，静态参数需要手动重启实例后生效，具体请参见控制台上参数列表中“是否需要重启”列。建议您在业务低峰期操作，并确保应用程序具有重连机制。

步骤 6 参数修改完成后，您可在“参数修改”页面，选择“参数修改历史”页签查看参数的修改详情。

----结束

批量修改参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面，单击“自定义”页签。

步骤 5 选择目标参数模板，单击参数模板名称，进入“参数”页面。

步骤 6 根据需要修改相关参数值。

设置完参数值，可进行的操作如下：

- 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

须知

- 当某个自定义参数模板里的 `time_zone` 参数被修改后，在创建新实例并应用该参数模板时 `time_zone` 参数不会生效。如果需要修改，请参见[修改单个实例的参数](#)重新修改实例的 `time_zone` 参数。
- 参数修改后，动态参数将立即生效，静态参数需要手动重启实例后生效，具体请参见控制台上参数列表中“是否需要重启”列。建议您在业务低峰期操作，并确保应用程序具有重连机制。

步骤 7 参数修改完成后，在左侧导航栏中，单击“参数修改历史”查看参数的修改详情。

步骤 8 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。

步骤 9 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。

如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

----结束

3.17.3 导出参数

操作场景

您可以将该实例对应的参数模板信息（参数名称，值，描述）导出到 Excel 中，方便查看并分析。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签单击“导出”。在弹出框中，填写文件名称，单击“确定”。此操作将该实例对应的参数模板信息（参数名称，值，描述）导出到 Excel 文件中，方便用户查看并分析。

图 3-15 导出参数模板

导出参数模板

导出到

文件

文件名

.CSV ?

确定

取消

说明

文件名称长度在 4~81 个字符之间，必须以字母开头，可以包含字母、数字、中划线或下划线，不能包含其他特殊字符。

----结束

3.17.4 比较参数模板

操作场景

您可以比较数据库的实例参数模板，了解当前实例参数的差异项。您也可以比较数据库的默认参数模板，了解当前参数模板的配置情况。

比较当前实例参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”子页签中单击“比较参数”。

图 3-16 比较参数



步骤 6 在弹出框中选择当前实例的参数模板，单击“确定”，比较两个参数的差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数的如下信息：参数名称、当前实例参数模板的参数值和被比较参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

----结束

比较目标参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面的“自定义”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“比较”。

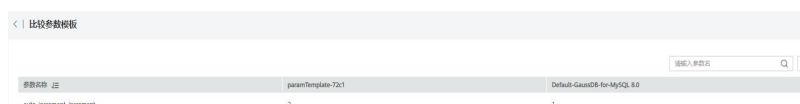
步骤 5 选择不同参数模板，单击“确定”，比较两个参数模板之间的配置参数差异项。

图 3-17 选择并比较参数模板



- 有差异项，则会显示差异参数模板的如下信息：参数名称、参数值。
- 无差异项，则不显示。

图 3-18 对比参数模板



----结束

3.17.5 查看参数修改历史

操作场景

您可以查看当前实例所使用参数模板以及自定义参数模板的修改历史，以满足业务需要。

说明

用户创建的新参数模板，在未进行参数修改前，无修改历史。

查看当前实例的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态、修改时间、是否应用以及应用时间。

如修改后参数模板未应用，请根据业务需要，参考[应用参数模板](#)，将其应用到对应实例。

----结束

查看目标参数模板的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面的“自定义”页签，单击目标参数模板名称。

步骤 5 单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态和修改时间。

----结束

3.17.6 复制参数模板

操作场景

您可以复制您创建的自定义数据库参数模板。当您已创建一个数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案。

复制数据库参数模板之后，您应至少等待 5 分钟，再创建使用该数据库参数模板作为默认参数模板的第一个数据库实例。

您无法复制默认参数模板。不过，您可以创建基于默认参数模板的新参数模板。

复制当前实例的参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签单击“复制”，将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板，供您后期使用。

步骤 6 在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“确定”。

图 3-19 复制参数模板

复制参数模板

您还可以创建98个参数模板。当前项目下所有GaussDB(for MySQL)引擎共享参数模板配额。复制成功的参数模板，可在[参数模板管理-自定义](#)页签中查看。

* 新参数模板名

描述

请输入参数模板描述信息

0/256

确定 取消

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会在“参数模板管理”的“自定义”页签下，生成一个新的参数模板，您可在参数模板列表中对其进行管理。

----结束

复制目标参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面的“自定义”页签，选择需要复制的参数模板，单击“复制”。

步骤 5 在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“确定”。

图 3-20 复制参数模板

×

复制参数模板

i 您还可以创建98个参数模板。当前项目下所有GaussDB(for MySQL)引擎共享参数模板配额。复制参数模板后，新参数模板可能不会立即显示，建议等待5分钟后在使用。

源参数模板
paramTemplate-72c1

★ 新参数模板名

?

描述

请输入参数模板描述信息

?

0/256

确定

取消

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会生成一个新的参数模板，您可在参数模板列表中对进行管理。

----结束

3.17.7 重置参数模板

操作场景

您可根据自己的业务需求，重置自己创建的参数模板对应的所有参数，使其恢复到默认值。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面的“自定义”页签，选择需要设置的参数模板，单击“更多 > 重置”。

步骤 5 单击“是”，重置所有参数为其默认值。

说明

对于某些参数模板重置后，您需在实例列表中，选择对应的实例，单击实例名称，在“基本信息”页签中查看参数模板状态，如果显示“等待重启”，则需重启关联的实例，并应用后，使之生效。

----结束

3.17.8 应用参数模板

操作场景

参数模板编辑修改后，不会立即应用到实例，您可以根据业务需要应用到实例中。

- 参数“innodb_buffer_pool_size”跟内存强相关，不同规格的实例有不同的区间范围，如果应用参数模板时，该参数超过了实例本身的区间大小，则会取实例区间范围的最大值。
- 参数模板只能应用于相同版本的实例中。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面，根据参数模板类型不同进行如下操作。

- 若需要将默认参数模板应用到实例，在“系统默认”页签的目标参数模板单击“应用”。
- 若需要将用户自己创建的参数模板应用到实例，在“自定义”页签的目标参数模板单击“更多>应用”。

一个参数模板可被应用到一个或多个实例。

步骤 5 在弹出框中，选择或输入所需应用的实例，单击“确定”。

参数模板应用成功后，您可[查看参数模板应用记录](#)。

----结束

3.17.9 查看参数模板应用记录

操作场景

参数模板编辑修改后，您可根据业务需要将其应用到对应实例中，TaurusDB 支持查看参数模板所应用到实例的记录。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面：

- 在“系统默认”页签，选择目标参数模板，单击“应用记录”，查看应用记录。
- 在“自定义”页签，选择目标参数模板，单击“更多>应用记录”，查看应用记录。

您可查看参数模板所应用到的实例名称/ID、应用状态、应用时间、失败原因。

----结束

3.17.10 修改参数模板描述

操作场景

参数模板创建成功后，用户可根据需要对自己创建的参数模板描述进行修改。

说明

默认参数模板的描述不可修改。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面的“自定义”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“描述”列 。

步骤 5 输入新的描述信息，单击 ，提交修改，单击 ，取消修改。

- 修改成功后，可在参数模板列表的“描述”列查看改后的描述信息。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

----结束

3.17.11 删除参数模板

操作场景

您可删除废弃的参数模板。

须知

- 参数模板删除后，不可恢复，请谨慎操作。
- 默认参数模板不可被删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“参数模板管理”页面的“自定义”页签，选择需要删除的参数模板，单击“更多 > 删除”。

步骤 5 单击“是”，删除。

----结束

3.18 监控指标与告警

3.18.1 支持的监控指标

功能说明

通过 Cloud Eye 的资源监控功能可以了解系统的运行情况。本节定义了云数据库 TaurusDB 上报云监控的监控指标的命名空间，监控指标列表和监控指标维度。

命名空间

SYS.GAUSSDB

实例支持的监控指标

表 3-16 TaurusDB 实例支持的监控指标

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)
gaussdb_mysql001_cpu_util	CPU 使用率	该指标用于统计测量对象的 CPU 利用率。	0~100%	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql002_mem_util	内存使用率	该指标用于统计测量对象的内存利用率。	0~100%	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql004_bytes_in	网络输入吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输入的流量。	≥0 bytes/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql005_bytes_out	网络输出吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输出的流量。	≥0 bytes/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql006_conn_count	数据库总连接数	该指标用于统计连接到 TaurusDB 服务器的总连接数。	≥0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql007_conn_active_count	当前活跃连接数	该指标用于统计当前活跃的连接数。	≥0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql008_qps	QPS	该指标用于统计 SQL 语句查询次数，包含 DDL，DML，SHOW 语句，SET 语句和存储过程。	≥0 Times/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql009_tps	TPS	该指标用于统计平均每秒事务执行次数，包含提交的和回退的。	≥0 Times/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_	缓冲池	该指标用于统计	0-1	TaurusDB 实例	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)
mysql010_innodb_buf_usage	利用率	使用的页与 InnoDB 缓存中数据页总数比例。			
gaussdb_mysql011_innodb_buf_hit	缓冲池命中率	该指标用于统计该段时间读命中与读请求数比例。	0-1	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql012_innodb_buf_dirty	缓冲池脏块率	该指标用于统计 InnoDB 缓存中脏数据与数据比例。	0~100%	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql013_innodb_reads	InnoDB 读取吞吐量	该指标用于统计 InnoDB 平均每秒读字节数。	≥ 0 bytes/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql014_innodb_writes	InnoDB 写入吞吐量	该指标用于统计 InnoDB 平均每秒写页面数据字节数。TaurusDB 只写入临时表页面。	≥ 0 bytes/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql017_innodb_log_write_req_count	InnoDB 日志写请求频率	该指标用于统计平均每秒的日志写请求数。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql019_innodb_log_writes	InnoDB log buffer 写入 log file 的总次数	该指标用于采集 InnoDB 表上的 log buffer 写入 log file 的总次数。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql020_temp_tbl_count	临时表数量	该指标用于统计 TaurusDB 执行语句时在硬盘上自动创建的临时表的数量。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql028_comdml	Delete 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Delete 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	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)
del_count					
gaussdb_mysql029_comdml_ins_count	Insert 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Insert 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql030_comdml_ins_sel_count	Insert_Select 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Insert_Select 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql031_comdml_rep_count	Replace 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Replace 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql032_comdml_rep_sel_count	Replace_Selection 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Replace_Selection 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql033_comdml_sel_count	Select 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Select 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql034_comdml_upd_count	Update 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Update 语句执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql035_innodb_del_row_count	行删除速率	该指标用于统计平均每秒从 InnoDB 表删除的行数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql036_innodb_ins_row_count	行插入速率	该指标用于统计平均每秒向 InnoDB 表插入的行数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql037_innodb_read_row_count	行读取速率	该指标用于统计平均每秒从 InnoDB 表读取的行数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	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)
gaussdb_mysql038_innodb_upd_row_count	行更新速率	该指标用于统计平均每秒向 InnoDB 表更新的行数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql048_disk_used_size	磁盘使用量	该指标用于统计测量对象的磁盘使用大小。	0GB~128TB	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql072_conn_usage	连接数使用率	该指标用于统计当前已用的 TaurusDB 连接数占最大连接数的百分比。	0~100 %	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql074_slow_queries	慢日志个数统计	该指标展示每分钟 TaurusDB 产生慢日志的数量。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql077_replication_delay	数据同步延迟	该指标用于采集实例的数据同步延迟时间。	≥ 0 s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql104_dfv_write_delay	存储写时延	该指标用于统计某段时间写入数据到存储层的平均时延。	≥ 0 ms	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql105_dfv_read_delay	存储读时延	该指标用于统计某段时间从存储层读取数据的平均时延。	≥ 0 ms	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql106_innodb_row_lock_current_waits	InnoDB 行锁数量	该指标用于采集 InnoDB 表上的操作当前正在等待的行锁数量。	≥ 0 Locks/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql107_comdml_ins_and_ins_sel_count	Insert 和 Insert_Select 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Insert 和 Insert_Select 语句的执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	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)
gaussdb_mysql108_com_commit_count	Commit 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Commit 语句的执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql109_com_rollback_count	Rollback 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Rollback 语句的执行次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql110_innodb_bufferpool_reads	InnoDB 存储层读请求频率	该指标用于统计平均每秒 InnoDB 从存储层读取数据的请求次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql111_innodb_bufferpool_read_requests	InnoDB 读请求频率	该指标用于统计平均每秒 InnoDB 读取数据的请求次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql114_innodb_bufferpool_read_ahead	InnoDB 顺序预读页数	该指标用于采集 InnoDB 表上的顺序预读页数。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql115_innodb_bufferpool_read_ahead_evicted	InnoDB 顺序预读，但未访问过的页数	该指标用于采集 InnoDB 表上的顺序预读，但未访问过的页数。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql116_innodb_bufferpool_read_ahead_random	InnoDB 随机预读页数	该指标用于采集 InnoDB 表上的随机预读页数。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql117_innodb_pages_read	InnoDB 读取物理 page 的数量	该指标用于采集 InnoDB 表上的读取物理 page 的数量。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_	InnoDB	该指标用于采集	≥ 0	TaurusDB 实例	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)
mysql118_innodb_pages_written	写入物理 page 的数量	InnoDB 表上的写入物理 page 的数量。	counts		
gaussdb_mysql121_innodb_row_lock_time	行锁花费时间	该指标用于统计该段时间内 InnoDB 表上行锁花费时间。	≥ 0 ms	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql122_innodb_row_lock_waits	行锁等待数	该指标用于统计该段时间内 InnoDB 表上行锁数量。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql123_sort_range	范围排序数	该指标用于统计该段时间内使用范围扫描完成的排序数。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql124_sort_rows	行排序数	该指标用于统计该段时间内已排序的行数。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql125_sort_scan	扫描表排序数	该指标用于统计该段时间内通过扫描表完成的排序数。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql126_table_open_cache_hits	打开表缓存查找的命中数	该指标用于统计该段时间内打开表缓存查找的命中数。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql127_table_open_cache_misses	打开表缓存查找的未命中数	该指标用于统计该段时间内打开表缓存查找的未命中数。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql128_long_trx_count	未关闭的长事务个数	该指标用于统计未关闭的长事务个数。	≥ 0 counts	TaurusDB 实例	150 秒
gaussdb_mysql342_iostat_io	IO 写 IOPS	该指标用于采集磁盘每秒写次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	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)
ps_write					
gaussdb_mysql344_iostat_iops_read	IO 读 IOPS	该指标用于采集磁盘每秒读次数。	≥ 0 counts/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql346_iostat_throughput_write	IO 写带宽	该指标用于采集磁盘每秒写带宽。	≥ 0 bytes/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql348_iostat_throughput_read	IO 读带宽	该指标用于采集磁盘每秒读带宽。	≥ 0 bytes/s	TaurusDB 实例	1 分钟
gaussdb_mysql371_taurus_binlog_total_file_counts	Binlog 文件个数	该指标用于统计 TaurusDB Binlog 文件数量。	≥ 0	TaurusDB 实例	5 分钟
gaussdb_mysql378_create_temp_table_per_min	临时表每分钟创建数	该指标用于统计 TaurusDB 执行语句时在硬盘上每分钟自动创建的临时表的数量。	≥ 0 counts/min	TaurusDB 实例	1 分钟

维度

表 3-17 监控指标维度

Key	Value
gaussdb_mysql_instance_id	TaurusDB 实例 ID
gaussdb_mysql_node_id	TaurusDB 实例节点 ID

3.18.2 查看监控指标

3.18.2.1 查看实例监控指标

操作场景

云监控服务可以对 TaurusDB 的运行状态进行日常监控。您可以通过管理控制台，直观地查看 TaurusDB 的各项监控指标。通过监控数据库运行时的系统资源利用率，您可以识别出什么时间段资源占用率最高，然后到错误日志或慢日志中分析可能存在问题的 SQL 语句，从而优化数据库性能。

前提条件

- TaurusDB 正常运行。

故障、删除状态的 TaurusDB，无法在云监控中查看其监控指标。当 TaurusDB 再次启动或恢复后，即可正常查看。

说明

故障 24 小时的 TaurusDB，云监控将默认该 TaurusDB 不存在，并在监控列表中删除，不再对其进行监控，但告警规则需要用户手动清理。

- TaurusDB 已正常运行一段时间（约 10 分钟）。

对于新创建的 TaurusDB，需要等待一段时间，才能查看上报的监控数据和监控视图。

查看节点监控指标

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 在页面左上角单击 ，选择“管理与监管 > 云监控服务 CES”，进入“云监控服务”信息页面。

步骤 3 在左侧导航栏选择“云服务监控 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 选择目标实例，单击实例名称左侧的 ，选中一个目标节点，单击操作列的“查看监控指标”，查看此节点的监控指标。

您还可以通过如下方式跳转到云监控服务页面查看监控指标：

- 在 TaurusDB 的“实例管理”页面，单击目标实例名称进入基本信息页面，在页面右上角，单击“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面，查看监控指标。
- 在 TaurusDB 的“基本信息”页面底部，节点信息对应的操作列下，单击“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面，查看监控指标。

步骤 5 在 Cloud Eye 页面，可以查看实例监控信息。

Cloud Eye 支持的性能指标监控时间窗包括：近 1 小时、近 3 小时、近 12 小时、近 24 小时、近 7 天。

----结束

3.18.3 设置告警规则

3.18.3.1 创建实例告警规则

操作场景

通过设置 TaurusDB 告警规则，用户可自定义监控目标与通知策略，及时了解 TaurusDB 运行状况，从而起到预警作用。

设置 TaurusDB 的告警规则，包括设置告警规则名称、服务、维度、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。

创建实例告警规则

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 选择“管理与部署 > 云监控服务 CES”，进入“云监控服务”信息页面。
- 步骤 3 在左侧导航栏选择“云服务监控 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 选择目标实例，单击实例名称左侧的, 选择操作列的“创建告警规则”。

图 3-21 创建实例告警规则

名称	ID	数据库引擎	内网IP地址	状态
gauss-a163		GaussDB(for MySQL 8.0)		正常

名称	ID	角色	状态	操作
gauss-a163_node01		主节点	正常	查看监控指标 创建告警规则
gauss-a163_node02		只读节点	正常	查看监控指标 创建告警规则

- 步骤 5 在“创建告警规则”页面，配置相关参数。

1. 配置告警规则的基本信息。

表 3-18 配置规则信息

参数	参数说明
名称	系统会随机产生一个名称，用户也可以进行修改。 取值样例：alarm-b6al
描述	告警规则描述（此参数非必填项）。

2. 配置告警内容参数。

表 3-19 配置告警内容参数

参数	参数说明
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。

参数	参数说明
	- 选择“关联模板”后，所关联模板内容修改后，该告警规则中所包含策略也会跟随修改。 - 选择“自定义创建”后，可根据实际需求配置告警策略及告警级别。
模板	选择需要导入的模板。 您可以选择系统预置的默认告警模板，或者选择自定义模板。
告警策略	触发告警规则的告警策略。 告警规则内最多可添加 50 条告警策略，若其中一条告警策略达到条件都会触发告警。

3. 配置告警通知参数。

图 3-22 配置告警通知

发送通知

☒

★ 选择主题

--请选择--

新建主题

★ 生效时间

每日

00:00

-

23:59

?

★ 触发条件

☒ 出现告警

☒ 恢复正常

表 3-20 配置告警通知

参数	参数说明
发送通知	配置是否发送邮件、短信、HTTP 和 HTTPS 通知用户。
通知方式	根据需要可选择通知组或主题订阅两种方式。
通知组	需要发送告警通知的通知组。
选择主题	需要发送告警通知的对象。
生效时间	该告警规则仅在生效时间内发送通知消息。 如生效时间为 08:00-20:00，则该告警规则仅在 08:00-20:00 发送通知消息。
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。

4. 配置归属企业项目和标签。

图 3-23 高级配置



表 3-21 配置规则信息

参数	参数说明
归属企业项目信息	告警规则所属的企业项目。只有拥有该企业项目权限的用户才可以查看和管理该告警规则。

步骤 6 单击“立即创建”，告警规则创建完成。

----结束

创建指标告警规则

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

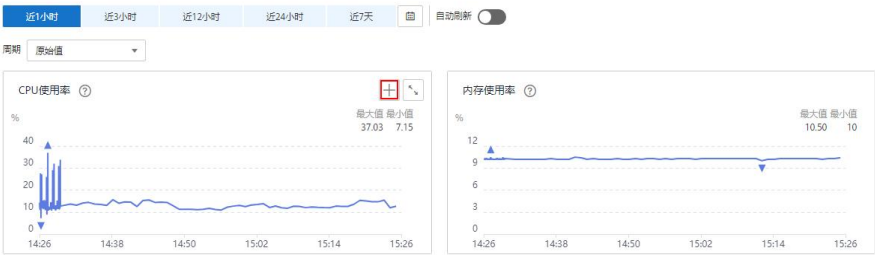
步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列中的“查看监控指标”，跳转到 Cloud Eye 页面。

您还可以通过如下方式跳转到 Cloud Eye 页面：

- 在 TaurusDB 的“实例管理”页面，单击目标实例名称进入基本信息页面，在页面右上角，单击“查看监控指标”，跳转到 Cloud Eye 页面。
- 在 TaurusDB 的“基本信息”页面底部，节点信息对应的操作列下，单击“查看监控指标”，跳转到 Cloud Eye 页面。

步骤 5 选择需要创建告警的监控指标，单击目标指标右上角的“创建告警规则”图标 。

图 3-24 创建指标告警规则



步骤 6 在“创建告警规则”页面，填选相关信息。

1. 配置告警规则的基本信息。

表 3-22 配置规则信息

参数	参数说明
名称	系统会随机产生一个名称，用户也可以进行修改。 取值样例：alarm-b6al
描述	告警规则描述（此参数非必填项）。

2. 配置告警内容参数。

表 3-23 配置告警内容参数

参数	参数说明
触发规则	自定义创建。根据实际需求配置告警策略及告警级别。
告警策略	触发告警规则的告警策略。

3. 配置告警通知参数。

图 3-25 配置告警通知

发送通知 ☒

* 选择主题 [新建主题](#)

* 生效时间 每日 - [?](#)

* 触发条件 ☒ 出现告警 ☒ 恢复正常

表 3-24 配置告警通知

参数	参数说明
发送通知	配置是否发送邮件、短信、HTTP 和 HTTPS 通知用户。
通知方式	根据需要可选择通知组或主题订阅两种方式。
通知组	需要发送告警通知的通知组。
选择主题	需要发送告警通知的对象。
生效时间	该告警规则仅在生效时间内发送通知消息。 如生效时间为 08:00-20:00，则该告警规则仅在 08:00-20:00 发送通知消息。
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。

4. 配置归属企业项目和标签。

图 3-26 高级配置



表 3-25 配置规则信息

参数	参数说明
归属企业项目信息	告警规则所属的企业项目。只有拥有该企业项目权限的用户才可以查看和管理该告警规则。

步骤 7 单击“立即创建”，告警规则创建完成。

----结束

3.18.4 事件监控

3.18.4.1 事件监控简介

事件监控提供了事件类型数据上报、查询和告警的功能。方便您将业务中的各类重要事件或对云资源的操作事件收集到云监控服务，并在事件发生时进行告警。

事件即云监控服务保存并监控的 TaurusDB 资源的关键操作，您可以通过“事件”了解到谁在什么时间对系统哪些资源做了什么操作，如删除只读节点、规格变更等。

事件监控为您提供上报自定义事件的接口，方便您将业务产生的异常事件或重要变更事件采集上报到云监控服务。

事件监控默认开通，您可以在事件监控中查看系统事件和自定义事件的监控详情，目前支持的系统事件请参见[事件监控支持的事件说明](#)。

3.18.4.2 查看事件监控数据

操作场景

事件监控提供了事件类型数据上报、查询和告警的功能。方便您将业务中的各类重要事件或对云资源的操作事件收集到云监控服务，并在事件发生时进行告警。

事件监控默认开通，您可以在事件监控中查看系统事件和自定义事件的监控详情。

本章节指导用户查看事件监控的监控数据。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列中的“查看监控指标”，跳转到 Cloud Eye 页面。

您还可以通过如下方式跳转到 Cloud Eye 页面：

- 在 TaurusDB 的“实例管理”页面，单击目标实例名称进入基本信息页面，在页面右上角，单击“查看监控指标”，跳转到 Cloud Eye 页面。
- 在 TaurusDB 的“基本信息”页面底部，节点信息对应的操作列下，单击“查看监控指标”，跳转到 Cloud Eye 页面。

步骤 5 单击上方的  返回云监控服务主界面。

步骤 6 单击业务左侧导航栏的“事件监控”。

进入“事件监控”页面。在“事件监控”页面，默认展示近 24 小时的所有系统事件。

您也可以根据需要进行选择“近 1 小时”“近 3 小时”“近 12 小时”“近 24 小时”“近 7 天”“近 30 天”，分别查看不同时段的事件。

步骤 7 展开对应的事件类型，单击具体事件右侧的操作列的“查看事件”，可查看具体事件的内容。

----结束

3.18.4.3 创建事件监控的告警通知

操作场景

本章节指导用户创建事件监控的告警通知。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 选择“管理与部署 > 云监控服务”，进入“云监控服务”信息页面。
- 步骤 3 在左侧导航栏选择“事件监控”，进入“事件监控”页面。
- 步骤 4 在事件列表页面，单击页面右上角的“创建告警规则”。
- 步骤 5 在“创建告警规则”界面，配置参数。

表 3-26 告警内容参数说明

参数	参数说明
名称	系统会随机产生一个名称，用户也可以进行修改。
描述	告警规则描述（此参数非必填项）。
资源类型	事件监控
选择类型	选择自定义创建。
事件来源	事件来源的云服务名称。 选择云数据库 TaurusDB。
事件名称	用户操作系统资源的动作，如用户登录，用户登出，为一个瞬间的操作动作。 事件监控支持的操作事件请参见 事件监控支持的事件说明 。 取值样例：添加只读节点失败
触发方式	用户可根据该操作的严重程度选择立即触发或累计触发。 取值样例：立即触发
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。 取值样例：重要

单击  开启“发送通知”，生效时间默认为全天，若没有您想要选择的主题，可以单击下一行的“创建主题”进行添加。

表 3-27 发送通知

参数	参数说明
----	------

参数	参数说明
发送通知	配置是否发送邮件、短信、HTTP 和 HTTPS 通知用户。
选择主题	消息发布或客户端订阅通知的特定事件类型，若此处没有需要的主题，需先创建主题并订阅该主题。
生效时间	该告警规则仅在生效时间内发送通知消息。 如生效时间为 08:00-20:00，则该告警规则仅在 08:00-20:00 发送通知消息。
触发条件	出现告警

步骤 6 配置完成后，单击“立即创建”，完成告警规则的创建。

----结束

3.18.4.4 事件监控支持的事件说明

表 3-28 云数据库 TaurusDB

事件来源	事件名称	事件级别	事件说明	事件影响
TaurusDB	实例增量备份业务失败	重要	实例增量备份失败产生的事件，一般是管理节点到实例网络或者实例到 OBS 存储的网络异常，或者实例备份环境异常。	无法完成实例备份业务操作。
	添加只读节点失败	重要	创建实例只读节点失败产生的事件，一般是底层资源耗尽导致。	无法创建数据库实例只读节点。
	创建实例业务失败	重要	创建实例失败产生的事件，一般是配额大小不足，底层资源耗尽导致。	无法创建数据库实例。
	主备切换异常	重要	主备切换异常主要是由于网络、物理机有某种故障导致只读节点没有接管主节点的业务，短时间内会恢复到原主节点继续提供服务。	无法完成主备切换（只读升主）。
	规格变更业务失败	重要	规格变更失败产生的事件，一般是配额大小不足，底层资源耗尽导致。	无法完成规格变更。

事件来源	事件名称	事件级别	事件说明	事件影响
			致。	
	实例运行状态异常	重要	实例运行状态异常产生的事件，可能原因是实例进程故障，或者实例到 DFV 存储间通信问题。	实例异常，业务可能受损。
	实例运行状态异常已恢复	重要	实例运行状态异常后恢复产生的事件。	无。
	节点运行状态异常	重要	运行节点状态异常产生的事件，可能原因是节点进程故障，或者节点到 DFV 存储间通信问题。	节点异常，可能触发只读升主。
	节点运行状态异常已恢复	重要	节点运行状态异常后恢复产生的事件。	无。
	删除只读节点失败	重要	删除只读节点失败产生的事件，可能原因是管理面到实例节点通信异常或者请求 IaaS 删除虚拟机失败。	无法完成删除只读节点操作。
	实例重置密码失败	重要	实例重置密码失败产生的事件，可能原因是管理面到实例通信异常或者实例状态异常件。	无法完成实例重置密码操作。
	实例重启失败	重要	实例重启失败产生的事件，可能原因是管理面到实例通信异常或者实例状态异常。	无法完成实例重启操作。
	恢复到新实例失败	重要	恢复到新实例失败产生的事件，一般是新建实例配额大小不足，底层资源耗尽导致或者数据恢复逻辑出错。	无法完成恢复到新实例。
	实例绑定 EIP 失败	重要	实例绑定 EIP 失败产生的事件，绑定任务执行错误。	无法完成绑定 EIP 操作。
	实例解绑 EIP 失败	重要	实例解绑 EIP 失败产生的事件，解绑任务执行错误。	无法完成解绑 EIP 操作。

事件来源	事件名称	事件级别	事件说明	事件影响
	实例修改参数失败	重要	实例修改参数失败产生的事件，一般是管理节点到实例网络异常，或者实例状态异常。	无法完成实例修改参数操作。
	实例参数组应用失败	重要	实例参数组应用失败产生的事件，一般是管理节点到实例网络异常，或者实例状态异常。	无法完成实例参数组应用操作。
	实例全量备份业务失败	重要	实例全量备份失败产生的事件，一般是管理节点到实例网络或者实例到 OBS 存储的网络异常，或者实例实例备份环境异常。	无法完成实例备份业务操作。

3.18.5 设置秒级监控

TaurusDB 为您免费提供监控频率为 60 秒/次的监控服务，开通秒级监控（包括 1 秒监控和 5 秒监控）会产生额外费用，且计费方式为按需计费（每小时扣费一次），不足一小时按照实际使用时长收费。

监控频率	按需（元/小时）
1 秒监控	0.1
5 秒监控	0.048

约束限制

默认不支持 CPU 数小于 8 的实例开启秒级监控，已开启秒级监控的实例不受影响。

开启秒级监控

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的 TaurusDB 实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航树，单击“高级运维”。

步骤 6 在“高级运维”页面，选择“实时监控”页签，单击“秒级监控”后的。

步骤 7 在开启秒级弹框中选择采集周期，单击“确定”，开启秒级监控。

步骤 8 查看秒级监控指标数据。当前秒级监控支持设置的监控指标有：CPU 使用率、内存使用率、Select 语句执行频率、Delete 语句执行频率、Insert 语句执行频率。

可单击“查看更多指标详情”，查看更多指标。

根据业务需要，如需修改采集周期，请单击“修改采集周期”进行修改。

----结束

关闭秒级监控

步骤 1 在“实例管理”页面，选择指定的 TaurusDB 实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航树，单击“高级运维”。

步骤 3 在“高级运维”页面，选择“实时监控”页签，单击“秒级监控”后的。

步骤 4 在关闭秒级监控弹框中选择“是”，关闭秒级监控。

----结束

修改采集周期

步骤 1 在“实例管理”页面，选择指定的 TaurusDB 实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航树，单击“高级运维”。

步骤 3 在“高级运维”页面，选择“实时监控”页签，单击“秒级监控”后的“修改采集周期”。

步骤 4 在修改采集周期弹框中选择采集周期，单击“是”，修改采集周期。

----结束

3.19 日志管理

3.19.1 日志配置管理

TaurusDB 的日志管理功能支持查看数据库级别的日志，包括数据库运行的错误信息，以及运行较慢的 SQL 查询语句，有助于您分析系统中存在的问题。

配置访问日志后，TaurusDB 实例新生成的日志记录会上传到云日志服务（Log Tank Service，简称 LTS）进行管理。

使用须知

- 配置成功后，会产生一定费用。
- 确保与 TaurusDB 实例相同 region 下的 LTS 服务已有日志组和日志流。

- 错误日志和慢日志不能使用同一个日志流。
- 新建的日志流未绑定结构化模板时，首次可以任意绑定慢日志/错误日志，绑定后日志流类型不能更改。
- 日志流如果已绑定结构化模板，配置日志流时需要满足模板类型与日志类型一致。例如日志流如果绑定了错误日志模板，就不能配置给慢日志。

批量配置访问日志

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在左侧导航栏选择“日志配置管理”。

步骤 5 选择一个或多个实例，单击“配置访问日志”。

步骤 6 在弹框中为需要配置的日志类型选择日志组和日志流，单击“确定”。

说明

- 错误日志和慢日志不能使用同一个日志流。
- 配置完成后不会立即生效，存在 10 分钟左右的时延。
- LTS 错误日志和 LTS 慢日志不需要同时配置，允许仅配置其中一种。
- 访问日志提供了实例所请求的所有详细日志，日志存在 LTS 云日志服务中。

----结束

解除配置

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在左侧导航栏选择“日志配置管理”。

步骤 5 您可根据场景不同，通过如下方式解除配置：

说明

- 日志配置解除后，所生产的日志记录不会再向 LTS 服务上传。
- 日志配置解除后，不会立即生效，会有 10 分钟左右的时延。
- 批量解除
 - a. 选择一个或多个实例，单击“解除配置”。
 - b. 在弹框中，单击“确定”。
- 解除单个实例
 - a. 单击目标实例的“LTS 错误日志”或“LTS 慢日志”列的 .

- b. 弹框中单击“是”，解除配置。

----结束

3.19.2 管理错误日志

TaurusDB 的错误日志记录了数据库运行时的日志。您可以通过错误日志分析系统中存在的问题。

查看日志明细

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航树，单击“日志管理”。

步骤 6 在“错误日志”页签，查看不同节点、不同级别、自定义时间范围内的错误日志。

单击页面右上角的下拉列表，可以分别查看不同节点和不同级别的错误日志。

支持查看的错误日志级别：ALL、INFO、WARNING、ERROR、FATAL、NOTE。

单击页面右上角 ，查看某一时间段内的错误日志记录。

----结束

下载错误日志

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航栏单击“日志管理”。

步骤 3 在“错误日志”页签下，选择“下载”页签，对状态为“准备完成”的日志文件，单击操作列中的“下载”，下载错误日志。

- 系统会自动加载下载准备任务，加载时长受日志文件大小及网络环境影响。
 - 下载准备过程中，日志文件状态显示为“准备中...”。
 - 下载准备完成，日志文件状态显示为“准备完成”。
 - 下载准备工作失败，日志文件状态显示为“异常”。“准备中...”和“异常”状态的日志文件不支持下载。
- 当前页面支持下载的文件最大不超过 40MB，时间范围是从当前时间往前计算，直至文件大小累计为 40MB。
- 下载链接有效期为 5 分钟。如果超时，提示用户下载链接已失效，是否重新下载。若需重新下载，单击“确定”，否则单击“取消”。
- 下载的日志可根据节点选择。

----结束

LTS 错误日志配置

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航树，单击“日志管理”。

步骤 3 在“错误日志”页签，单击“LTS 错误日志配置”后的 。

步骤 4 在弹框中，选择“配置日志组”和“配置日志流”，单击“确定”。

----结束

3.19.3 管理慢日志

操作场景

慢日志用来记录执行时间超过当前慢日志阈值“long_query_time”（默认是 10 秒）的语句，您可以通过查询慢日志的日志明细、统计分析情况，查找出执行效率低的语句，进行优化。

TaurusDB 支持以下执行语句类型：

- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- CREATE
- ALTER
- DROP

慢日志明文显示

说明

默认 SQL 执行语句脱敏状态，开启慢日志明文显示期间抓取的日志中，SQL 执行语句明文显示。

明文显示的日志 30 天后会自动删除，如果实例删除，相关日志也同步删除。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签下，单击“开启慢日志明文显示”右侧开关 。

步骤 6 在“开启慢日志明文显示”弹出框中，单击“是”，开启慢日志明文显示功能。

----结束

查看日志明细

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航树，单击“日志管理”。

步骤 3 选择“慢日志”页签，查看慢 SQL 语句的详细信息。

步骤 4 查看指定数据库下，不同节点和不同 SQL 语句类型的慢日志记录。

单击页面右上角的下拉列表，可以指定数据库，查看不同节点和不同 SQL 语句类型的慢日志记录。

慢日志功能支持查看的 SQL 语句类型：SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE、CREATE、ALTER、DROP。

单击页面右上角📅，查看某一段时间内的慢日志记录。

----结束

统计分析慢日志

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签下选择“统计分析”，查看详细信息。

📖 说明

- 慢日志的“统计分析”页签中显示的 SQL 语句只是同一模式的 SQL 语句中的一个，作为示例，并不会列出所有的 SQL 语句。例如：先后执行了语句"select sleep(1)"和"select sleep(2)"，则它们同属于模式"select sleep(N)"，慢日志的结果中只会显示 SQL 语句"select sleep(N)"。
- 如开启“开启慢日志明文显示”，则无法使用模式统计。例如：先后执行了语句"select sleep(1)"和"select sleep(2)"，慢日志的结果中会显示 SQL 语句"select sleep(1)"和"select sleep(2)"。
- “sql 执行次数与占比”表示 SQL 语句执行慢的次数占总次数的比例。
- 慢日志的“统计分析”页签中是对选定时间段内的最新 5000 条慢 SQL 进行统计分析。
- 支持查看指定数据库名称（仅支持精确搜索，不能包含特殊字符）、执行语句类型或时间段的慢日志统计分析。
- 慢日志统计分析结果中的数据库名称如果包含特殊字符 <>' 等，特殊字符会被转义处理。

----结束

下载慢日志

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航栏单击“日志管理”。

步骤 3 在“慢日志”页签下，选择“下载”页签，对状态为“准备完成”的日志文件，单击操作列中的“下载”，下载慢日志。

- 系统会自动加载下载准备任务，加载时长受日志文件大小及网络环境影响。
 - 下载准备过程中，日志文件状态显示为“准备中...”。
 - 下载准备完成，日志文件状态显示为“准备完成”。
 - 下载准备工作失败，日志文件状态显示为“异常”。“准备中...”和“异常”状态的日志文件不支持下载。
- 当前页面支持下载的文件最大不超过 40MB，时间范围是从当前时间往前计算，直至文件大小累计为 40MB。
- 下载链接有效期为 5 分钟。如果超时，提示用户下载链接已失效，是否重新下载。若需重新下载，单击“确定”，否则单击“取消”。
- 下载的日志可根据节点选择。

----结束

LTS 慢日志配置

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称。

步骤 2 在左侧导航树，单击“日志管理”。

步骤 3 在“慢日志”页签，单击“LTS 慢日志配置”后的 。

步骤 4 在弹框中，选择“配置日志组”和“配置日志流”，单击“确定”。

----结束

3.19.4 设置全量 SQL

当您开启全量 SQL 功能，系统会将所有的 SQL 文本内容进行存储，以便进行分析。

您可以前往开启全量 SQL。

3.20 智能 DBA 助手

3.20.1 功能总览

智能 DBA 助手旨在提升数据库可运维能力与易用性，协助用户解决数据库故障定位慢、性能分析手段缺、急救通道无、诊断优化差等难点问题。

具体分为以下模块：

实例概览

实例概览供用户一览数据库整体运行情况，包括告警、资源使用、以及重点性能指标，多方面实时展示实例运行的状态。基于运行数据结合智能算法对实例进行健康智能诊断，并对异常项提供解决方法与使用建议。更多内容请参见[实例概览](#)。

实时会话

查看实例当前会话统计结果，识别异常会话，并手动 kill 会话。更多内容请参见[实时会话](#)。

实时性能

展示数据库实例各项关键指标，并提供日期对比功能，方便查看周期业务以及指标变化情况，及时发现异常。秒级监控有助于精准定位问题。更多内容请参见[实时性能](#)。

慢 SQL

该模块提供指定时间段内的慢 SQL 分析功能。从用户、IP、SQL 模板等进行多维统计，展示统计结果并支持指定排序，识别慢 SQL 的精准来源，方便用户快速优化业务。更多内容请参见[慢 SQL](#)。

全量 SQL

在实例开启全量 SQL 的前提下，该模块基于全量 SQL 数据进行分析，并提供多维度的分析、搜索、过滤的能力，帮助用户全面洞察 SQL，保障数据库稳定运行。更多内容请参见[SQL 洞察](#)和[SQL 限流](#)。

3.20.2 实例概览

告警统计

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。

步骤 6 默认在“实例概览”页签，可查看实例的 CES 告警信息。

通过自定义告警规则，可以调整 CPU、磁盘使用率等重要指标的告警策略和告警级别。单击告警级别后的触发个数，可查看告警详情列表。

----结束

健康智能诊断

在“实例概览”页签的“健康智能诊断”模块，查看实时诊断结果，默认展示高压力请求、内存超限风险、慢 SQL 高频和锁等待的诊断结果。

针对诊断异常的指标，单击“详情与优化”查看诊断详情及优化建议，详情请参见[表 3-30](#)。

表 3-29 健康智能诊断及优化

诊断项目	异常触发条件
高压力请求	满足其一即触发异常诊断： - 收到用户通过 CES 配置的“CPU 利用率”的告警后 - 连续 5min 内“CPU 利用率”有超过一半时间超过 95%
内存超限风险	满足其一即触发异常诊断： - 收到用户通过 CES 配置的“内存使用率”告警后 - 或者 5min 存在“内存使用率”超过 95%情况
慢 SQL 高频	满足其一即触发异常诊断： - 收到了户通过 CES 配置的“慢日志个数统计”阈值的告警后 - 或者连续 5min “慢日志个数统计”超过 100
锁等待	收到了用户通过 CES 配置的如下告警中的任意一个 - 行锁花费时间 - InnoDB 行锁数量 - 行锁等待数

说明

- 通过 CES 配置告警规则，详情请参见[创建实例告警规则](#)。
- 监控指标的详情内容请参见[支持的监控指标](#)。

计算资源使用情况

在“实例概览”页签的“计算资源使用情况”模块，默认展示 CPU、内存的使用情况，指标数据取 5 分钟内平均值。

存储资源使用情况

在“实例概览”页签的“存储资源使用情况”模块，默认展示磁盘空间利用率、磁盘读 IOPS、磁盘写 IOPS 的使用情况，指标数据取 5 分钟内平均值。

重点性能指标

在“实例概览”页签的“重点性能指标”模块，默认展示近 1 小时 CPU&慢 SQL 数、连接数、内存使用率、硬盘读写吞吐量的变化，指标的具体数值实时变化。

3.20.3 实时会话

操作场景

支持查看实例当前会话统计结果，识别异常会话，并手动 Kill 会话。

设置慢会话阈值

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。

步骤 6 选择“实时会话”页签，可查看按用户、访问主机、数据库 3 个维度展示当前会话统计结果。

步骤 7 单击“设置慢会话阈值”，在弹框中，您可按需设置“慢会话阈值定义时间”，系统会自动刷新筛选出大于设置阈值的列表。

说明

SQL 超过一定长度时，会对会话列表显示的 SQL 语句进行截断。

步骤 8 在会话列表中，根据实际运行状态和业务需求，选择异常进程，单击“Kill 会话”，结束会话，使数据库恢复正常。

一次最多 Kill 20 个会话。

----结束

3.20.4 实时性能

设置告警规则

通过设置 TaurusDB 告警规则，用户可自定义监控目标与通知策略，及时了解 TaurusDB 运行状况，从而起到预警作用。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。
- 步骤 6 选择“实时性能”页签，可以查看当前实例各个性能指标不同天同一时间的历史动态趋势。

---结束

3.20.5 慢 SQL

操作场景

慢 SQL 分析功能通过对实例记录的慢 SQL 进行用户来源、IP 来源、SQL 模板等多维度统计聚合，以及时序趋势分析，多角度识别慢 SQL，方便快速业务 SQL 优化。

查看慢日志

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。
- 步骤 6 选择“慢 SQL”页签。

说明

“慢 SQL”模块为付费的高级智能运维包功能，请您先升级运维包。

如果实例未升级高级智能运维包，只能看到最近一小时数据，到期后自动删除。升级后最多可保存 30 天数据。详情请参考[慢日志存储](#)。

- 步骤 7 单击“升级”，在弹框中，了解增值功能以及费用说明。
- 步骤 8 升级运维包后，可以查看当前实例的慢 SQL 趋势。
- 步骤 9 支持查看近 1 小时、近 3 小时、近 12 小时、自定义时间段（间隔不超过一天）内的慢 SQL 趋势和慢日志的归档信息。
- 慢 SQL 数量排行 Top5 展示当前实例的慢 SQL 靠前的用户名和客户端地址。
- 步骤 10 如果未开启慢 SQL，单击  开启慢 SQL，查看慢日志明细及模板统计信息。开启后如需关闭，可在右上角“日志管理”关闭。

- 慢日志明细

- 可通过数据库、客户端、用户筛选出要显示的慢日志明细。
- 单击操作列的“SQL 限流”，新建 SQL 限流规则。详细内容请参考 [SQL 限流](#)。

- 单击 ，弹框中选择 OBS 桶名，单击“确定”可导出当前慢日志信息到 OBS 桶中，最多导出 100000 条数据。

如果当前没有可用的 OBS 桶，单击“创建 OBS 桶”，输入 OBS 桶名，单击“创建”。

创建 OBS 桶免费，存放数据文件将产生一定的费用，详情请参见。

OBS 桶命名规则如下：

- 需全局唯一，不能与已有的任何桶名称重复。
 - 长度范围为 3 到 63 个字符，支持小写字母、数字、中划线（-）、英文句号（.）。
 - 禁止两个英文句号（.）或英文句号（.）和中划线（-）相邻，禁止以英文句号（.）和中划线（-）开头或结尾。
 - 禁止使用 IP 地址。
 - 如果名称中包含英文句号（.），访问桶或对象时可能会进行安全证书校验。
- 慢日志明细导出成功后，可以单击“查看导出列表”，查看慢日志明细导出记录，也可以通过下载将慢日志明细下载到本地进行查看。

- 模板统计

- 单击 SQL 模板操作列的“样本”，查看该 SQL 的慢日志样本。

- 单击 ，弹框中选择 OBS 桶名，单击“确定”可导出当前慢日志信息到 OBS 桶中，最多导出 100000 条数据。

如果当前没有可用的 OBS 桶，单击“创建 OBS 桶”，输入 OBS 桶名，单击“创建”。

创建 OBS 桶免费，存放数据文件将产生一定的费用，详情请参见。

OBS 桶命名规则如下：

- 需全局唯一，不能与已有的任何桶名称重复。
 - 长度范围为 3 到 63 个字符，支持小写字母、数字、中划线（-）、英文句号（.）。
 - 禁止两个英文句号（.）或英文句号（.）和中划线（-）相邻，禁止以英文句号（.）和中划线（-）开头或结尾。
 - 禁止使用 IP 地址。
 - 如果名称中包含英文句号（.），访问桶或对象时可能会进行安全证书校验。
- 慢日志模板导出成功后，可以单击“查看导出列表”，查看慢日志模板导出记录，也可以通过下载将慢日志明细下载到本地进行查看。

----结束

慢日志存储

开启收集慢日志开关后，会将 SQL 的文本内容存储到 OBS 中，以便进行分析。

- 已升级高级智能运维包，您可以在右上角日志管理，设置慢日志存储时长。
 - 慢 SQL 存储：默认 7 天，可设置范围 1~30 天，到期后自动删除。
 - 全量 SQL 存储：默认 7 天，可设置范围为 1~180 天。
 - 日志数据量：免费赠送 5GB 的 SQL 存储空间，超出部分将按需计费。
- 未升级高级智能运维包
 - 慢 SQL 存储：默认 1 小时，到期后自动删除。
 - 全量 SQL 存储：1 小时

3.20.6 Top SQL

操作场景

在实例开启全量 SQL 的前提下，该模块基于全量 SQL 数据进行分析，并提供多维度的分析、搜索、过滤的能力，帮助用户全面洞察 SQL，TOP SQL 快速定位异常原因，保障数据库稳定运行。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > Top SQL”。

步骤 7 支持查看近 1 小时、近 3 小时、近 6 小时、自定义时间段（间隔不超过一天）内的 Top SQL 执行耗时分布。

- 单击执行耗时分布图上的某个点或拖动框选某段时间，查看对应 SQL 模板统计数据。
- 单击 ，可导出当前列表里显示的 TOP SQL 信息。此功能仅限已升级高级智能运维包的实例使用，未升级的实例暂不支持导出功能。
- 单击操作栏的“详情”按钮，可以查看该执行 SQL 的详细执行信息。例如总执行次数、平均扫描行数、平均执行耗时等信息。
- 单击操作列的“SQL 限流”，新建 SQL 限流规则。详细内容请参考 [SQL 限流](#)。

----结束

3.20.7 SQL 洞察

操作场景

SQL 洞察支持全量 SQL 记录的查询的能力，还提供了访问、更新最频繁的表，锁等待时间最长的 SQL 等多维度的分析、搜索、过滤能力，帮助用户全面洞察 SQL，快速找出异常，保障数据库稳定运行。

约束限制

- 全量 SQL 默认关闭，如需使用 SQL 洞察功能，请先开启全量 SQL 收集开关。
- 关闭全量 SQL 后，将不再采集新产生的 SQL，已经收集的 SQL 也会被删除，请您谨慎操作。
- 当前全量 SQL 受内存缓冲区限制，业务量大的场景下，全量 SQL 有较小概率因缓冲区满，存在丢弃部分记录。
- 当前全量 SQL 单条记录超过设置的上限时，会默认丢弃该条记录。

此限制可以通过设置参数“`rds_sql_tracer_max_record_size`”来选择是否丢弃。您可以通过[修改 TaurusDB 实例参数](#)设置参数值，超过该值的记录会被丢弃。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > SQL 洞察”。

步骤 7 如果未开启全量 SQL 收集开关，无法获取全量 SQL 数据进行分析，如需使用，请单击 开启。

说明

- 收集全量 SQL，实例性能损耗 5% 以内。
- 开启后如需关闭，在右上角单击“日志管理”，设置全量 SQL 开关后，单击“确定”。

步骤 8 单击“新增 SQL 洞察任务”，选择时间范围、维度、用户名、关键字、数据库、线程 ID、SQL 类型和执行状态。

维度支持实例和节点，选择“节点”时，可以查看已删除的节点的 SQL 日志。

步骤 9 单击“确定”。

步骤 10 在任务列表，单击“任务详情”查看详细信息。

步骤 11 您可以通过选择时间范围、用户、关键字、数据库等 SQL 查询条件单击“搜索”，获取当前实例或节点所执行过的 SQL 信息。选择时间范围不可以超出新增 SQL 洞察任务时的时间范围。

----结束

3.20.8 SQL 限流

操作场景

解决用户某类突发的并发过高的 SQL 导致 TaurusDB 实例不稳定的场景。

约束限制

- 满足如下版本要求的 TaurusDB 可以使用 SQL 限流功能。
 - 内核版本大于等于 2.0.28.15 且小于 2.0.28.40
 - 内核版本大于等于 2.0.29.1
- 单个限流规则最大支持 128 个关键字。
- 关键字不允许包含 '\t'、'\r'、'\n' 转义字，不能是单个反斜杠（\）或单个空字符（' '）。
- 关键字首尾或中间的空格都会被忽略掉。
- 限流规则不能以 “~” 结尾。
- 限流规则对关键字有顺序要求，会按照关键字设置顺序进行匹配。如关键字设置为 a~and~b，“xxx a>1 and b>2” 语句符合关键字顺序会被限流，“xxx b>2 and a>1” 语句因不符合关键字顺序而不会被限流。
- 添加 SQL 限流规则后，已经执行中的 SQL 不会被新添加的规则限制，只有系统新收到的 SQL 才会进行规则匹配。
- 若主节点和只读节点设置了不一样的限流规则，实例主节点和只读节点倒换之后，新的主节点规则和原来的只读节点一样，新的只读节点规则和原来的主节点一样。
- 当 SQL 语句匹配多条限流规则时，优先生效最新添加的规则，之前的规则将不再生效。
- 在添加 SQL 限流规则之前，已经开始执行的 SQL 语句，不会被记入并发数。
- **单个 SQL 类型**（SELECT、UPDATE、DELETE）的所有规则和对应的并发数加起来长度不能超过 1024 bytes。
- 当限流规则数量较多时，SELECT/UPDATE/DELETE 语句会有小幅度的性能劣化。
- 限流 SQL 的匹配规则为前缀匹配。例如：限流规则为 “SELECT~COUNT~t1”，SQL 语句 “SELECT COUNT(*) FROM t1” 和 “SELECT COUNT(*) FROM t1 LIMIT 1” 都会被拦截。
- 限流触发后业务侧会收到执行报错，报错信息为 “ERROR 1317 (70100): Query execution was interrupted”。
- 以下场景不受 SQL 限流的限制：
 - 系统表不限制。

- 不涉及数据查询的语句不限制，如 “select sleep(xxx); ” 语句。
- root 账号不限制。
- 存储过程、触发器、函数内的 SQL 不限制。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > SQL 限流”。

步骤 7 在“SQL 限流”页面，开启 SQL 限流开关。

步骤 8 单击“新建 SQL 限流规则”，选择需要限流的 SQL 类型、关键字以及最大并发数。

- 关键字：设置关键字时，您可以选择直接输入关键字，也可以选择将原始 SQL 拷贝到输入框中，然后单击“生成关键字”，将原始 SQL 转换成关键字。
关键字规则举例详细说明：例如关键字是“select~a”，含义为：select 以及 a 为该并发控制所包含的两个关键字，~为关键字间隔符，即若执行 SQL 命令包含 select 与 a 两个关键字视为命中此条并发控制规则。
- 最大并发数：满足同一规则的语句最大并发数，超过最大并发数会被拒绝执行。
- 勾选“kill 满足规则的已有会话”，则满足限流规则的会话会被 kill。
- 勾选“同步规则给其他节点”，可以将新增的限流规则同步给同一实例的其他节点。

步骤 9 确认无误后，单击“确定”。

步骤 10 如果不需要此条限制，在 SQL 限流列表单击“删除”。在弹框中单击“确定”。

----结束

3.20.9 自治限流

TaurusDB 自治限流提供了自动 Kill 会话功能，支持一键 Kill 会话和根据设置条件 Kill 会话，并支持查看历史 Kill 会话记录，方便用户对会话进行管理。

如需 Kill 当前会话或者手动 Kill 会话，请参考[实时会话](#)。

功能介绍

- 一键 Kill 会话：触发后自动删除所有会话。
- 条件 Kill 会话：您可以创建一个 Kill 会话任务，当满足 Kill 会话条件时，会自动触发 Kill 会话操作。

- 查看历史 Kill 会话记录：支持查看历史 Kill 会话的记录。

条件 Kill 会话

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > 自治限流”。

步骤 7 单击“自动 kill 会话”右侧 ，在弹框中单击“确定”，开启自动 Kill 会话。

步骤 8 单击“添加 kill 会话任务”。

步骤 9 在弹框中，设置 Kill 会话条件。

须知

- 表 3-31 中各行之间是“与”的逻辑关系。
- 如仅填写 TIME 和任务持续时间，将会一键 kill 掉所有满足条件的全部会话，请谨慎操作。
- 支持最多同时运行 5 个条件 Kill 任务。

表 3-30 Kill 会话条件参数说明

参数名称	说明
用户	仅支持单条件，如：root。
主机	仅支持单条件，如：168.192.0.0
数据库名	输入数据库名称。
命令	输入命令。
SQL 语句	输入 SQL 语句。
TIME	单位为秒，输入值必须在 1 到 2147483647 之间。
执行方式	若选择“定时关闭”，需要设置 Kill 会话任务持续时间，持续时间结束后任务会自动关闭。 若选择“手动关闭”，任务创建成功后，可在 Kill 会话任务列表的操作列单击“结束任务”手动关闭任务。

参数名称	说明
任务持续时间	单位为秒，输入值必须在 10 到 31535999 之间。

步骤 10 单击“确定”。

当满足 Kill 会话条件时，系统会自动触发 Kill 会话操作。

----结束

一键 Kill 会话

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 2 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 3 选择“全量 SQL > 自治限流”。

步骤 4 单击“自动 kill 会话”右侧 ，在弹框中单击“确定”，开启自动 Kill 会话。

步骤 5 单击“一键 kill 会话”。

步骤 6 在弹框中，单击“确定”。

----结束

查看 kill 会话历史记录

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 2 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 3 选择“全量 SQL > 自治限流”。

步骤 4 单击“自动 kill 会话”右侧 ，在弹框中单击“确定”，开启自动 Kill 会话。

步骤 5 单击“kill 会话历史记录”。

步骤 6 在弹框中，选择时间区间，可查看到对应时间段内 Kill 会话的历史记录。

Kill 历史会话记录最多展示 500 条。

----结束

3.20.10 容量预估

在使用数据库实例的过程中，当前磁盘空间数据与日志的占比以及历史上涨情况往往是用户关心的重点。TaurusDB 提供了容量预估功能，可以方便地查看磁盘空间分布状况与磁盘空间变化趋势。此外还提供了智能扩容、表智能诊断、TOP50 库表等高级智能运维功能。

功能介绍

表 3-31 功能介绍

功能模块	描述	相关操作
容量空间概况	空间概况模块展示了当前实例磁盘的空间使用率、剩余可用空间以及磁盘总空间大小、近一周日均增长量、预计可用天数等信息，可快速了解实例空间的整体情况。	查看容量空间使用情况
表智能诊断	表智能诊断可以帮助您诊断“单表空间增长异常表”、“无主键表”、“无索引表”的异常情况。	表智能诊断
磁盘空间分布及变化趋势	支持查看实例磁盘空间的分布情况及磁盘空间的变化趋势。	查看磁盘空间分布
Top 库表分析	支持查看物理文件大小 Top50 库表，可结合磁盘空间的分布情况，识别占用较高的库表并进行优化。	库表大小统计

查看容量空间使用情况

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”，进入概览页面。

步骤 6 单击“容量预估”，在“空间概况”区域，查看磁盘容量空间的使用情况。

您可以查看到如下信息：

- 磁盘空间的使用率
- 磁盘剩余可用空间以及磁盘总空间大小
- 近一周日均增长量
- 预计可用天数

说明

如果近一周日均增长为 0GB，即近一周没有容量的使用，预计可用“无限”天，可用天数将不展示。

----结束

表智能诊断

表智能诊断可以帮助您诊断“单表空间增长异常表”、“无主键表”、“无索引表”的异常情况。

步骤 1 在“表智能诊断”区域，单击“升级”。

步骤 2 在“升级高级智能运维包”弹框中，确认信息并勾选协议，单击“升级”。

步骤 3 升级到高级智能运维包后，可以在“表智能诊断”区域，查看表智能诊断信息。

表智能诊断支持自动诊断和手动诊断两种方式。

- 自动诊断

自动诊断将在每天凌晨 4 点左右自动进行一次，诊断范围为容量预估页面下方展示的表列表中 Top50 内的表。

您可以在表智能诊断左侧区域查看到近一天磁盘容量空间增长异常的表数量，单击具体的数字可以查看诊断详情，并根据优化建议处理异常的表。

近一天空间增长默认超过 10240MB（即 10GB）时，会报告异常。您也可以单击自动诊断右侧的 ，自定义阈值。

- 手动诊断

单击“重新诊断”，手动触发诊断任务。该操作每 10 分钟可执行一次，诊断范围无限制。

待诊断成功后，可以查看到无主键表和无索引表的数量，单击具体数字可以查看诊断详情，并根据优化建议处理异常的表。

说明

- 当表的数量超过 5000 张时，无法使用手动诊断功能。
- 当 CPU 利用率超过 90% 时，无法使用手动诊断功能。

---结束

查看磁盘空间分布

支持查看实例磁盘空间的分布情况及磁盘空间的变化趋势。

- 数据空间：存放用户数据的磁盘空间。
- Binlog：存放 Binlog 日志的磁盘空间。
- 临时空间：存放临时文件的磁盘空间。

库表大小统计

步骤 1 在“收集 Top 库表”右侧单击 ，打开收集 Top 库表功能。

系统会在每天凌晨 4 点左右自动采集 Top50 的库表数据。

步骤 2 查看物理文件大小 Top50 库表信息，可结合磁盘空间的分布情况，识别占用较高的库表并进行优化。

说明

- 物理文件大小为精确采集数据，其余指标为预估值（存在误差），如差距较大建议对目标表执行 ANALYZE TABLE。
- 库名或表名中包含保留特殊字符时无法正常统计，包括“/”和“#p#p”。
- 实例总计表数量超过 5 万时，为了不影响实例，不会采集数据。
- 由于 Top 库表可能存在波动，趋势数据可能存在部分缺失。

单击操作列“查看趋势”，可以查看近 7 天、近 30 天、自定义时间段（时间跨度在 30 天内）的数据量变化情况。

----结束

3.20.11 异常诊断

异常诊断功能为数据库实例提供实时的健康巡检、故障诊断，并采集发生异常时的快照，可以实时监测实例的性能问题。

诊断项说明

表 3-32 诊断项说明

诊断项名称	诊断项说明
事务未提交	存在未提交的事务

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”，进入“慢 SQL”页面。

步骤 6 单击“异常快照”，进入异常快照页面。

步骤 7 单击“异常采集”右侧 ，开启异常诊断功能。

开启异常诊断功能后，当表 3-33 中的诊断项异常时，可以查看该诊断项的异常快照。异常快照记录保留 7 天，单节点最多保留 100 条，超过 7 天自动删除。

单击操作列“诊断详情”，可以查看异常诊断结果详情以及优化建议。

单击异常快照，可查看会话快照、元数据锁快照、innoDB 锁快照、事务快照。

----结束

3.21 任务中心

3.21.1 查看任务

您可以通过“任务中心”查看任务执行进度和结果，并进行管理。

查看即时任务

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 左侧导航栏单击“任务中心”，在“即时任务”页签下，选择目标任务，查看任务信息。

- 单击上方的“全部时间”下拉框，可指定查看某一段时间内的任务执行进度和状态，默认时长为全部时间。任务保留时长最多为 30 天。
- 单击上方的筛选框，可指定 API 筛选条件，通过任务名称和任务状态查询即时任务。
 - 任务状态：执行中、完成、失败
 - 任务名称：指定查看目标任务类型的执行状态。
 - 创建 TaurusDB 实例
 - 创建 TaurusDB 只读节点
 - 重启 TaurusDB 实例
 - 修改 TaurusDB 端口
 - TaurusDB 实例只读升主
 - TaurusDB 绑定弹性 IP
 - TaurusDB 解绑弹性 IP
 - 修改 TaurusDB 实例名称
 - 修改 TaurusDB 实例安全组
 - 删除 TaurusDB 实例
 - 删除 TaurusDB 只读节点
 - TaurusDB 实例规格变更
 - TaurusDB 恢复到新实例
 - 修改 TaurusDB 实例数据 VIP
 - 修改 TaurusDB 实例秒级监控周期
 - 切换 TaurusDB 实例 SSL 开关
 - TaurusDB 恢复到已有实例

- 重启 TaurusDB 实例节点
- 修改 TaurusDB 实例节点名称
- TaurusDB 实例版本升级
- TaurusDB 内核版本升级预检查
- 数据库代理实例内核版本升级
- 完成 TaurusDB 实例内核升级
- 修改 TaurusDB 数据库备注
- 修改 TaurusDB 数据库用户备注

----结束

查看定时任务

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 左侧导航栏单击“任务中心”，在“定时任务”页签下，查看目标任务的执行进度和结果。

- 您可以通过在上方搜索框输入实例 ID 或任务状态来确定目标任务，查看任务的创建时间和变更时间段。
任务状态：执行中、完成、失败、取消、待执行、待授权
- 单击上方的“全部时间”下拉框，可指定查看某一段时间段内的任务执行进度和状态，默认时长为全部时间。

----结束

3.21.2 删除任务

对于不再需要展示的任务，您可以通过“任务中心”进行任务记录的删除。删除任务仅删除记录，不会删除数据库实例或者停止正在执行中的任务。

须知

删除任务将无法恢复，请谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 左侧导航栏单击“任务中心”，选择目标任务，单击操作列的“删除”。

步骤 5 在弹出框中按照提示输入“DELETE”，单击“确定”，删除任务。

TaurusDB 支持删除以下状态的任务：

- 完成
- 失败

----结束

3.22 标签

操作场景

标签管理服务用于用户在云平台，通过统一的标签管理各种资源。TMS 服务与各服务共同实现标签管理能力，TMS 提供全局标签管理能力，各服务维护自身标签管理。

- 建议您先在 TMS 系统中设置预定义标签。
- 标签由“键”和“值”组成，每个标签中的一个“键”只能对应一个“值”。
- 每个实例最多支持 20 个标签配额。

添加标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，单击“添加标签”，在“添加标签”弹出框中，输入标签的键和值，单击“确定”。

- 标签的键不能为空且必须唯一，长度为 1~36 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线和下划线。
- 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。

步骤 6 添加成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

----结束

编辑标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要编辑的标签，单击“编辑”，在“编辑标签”弹出框中修改标签值，单击“确定”。

- 编辑标签时，不能修改标签的键，只能修改标签的值。
- 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。

步骤 6 编辑成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

----结束

删除标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要删除的标签，单击“删除”，在“删除标签”弹出框中单击“是”。

步骤 6 删除成功后，该标签将不再显示在实例的所有关联的标签集合中。

----结束

4 常见问题

4.1 产品咨询

4.1.1 使用 TaurusDB 要注意些什么

1. 实例的操作系统，对用户都不可见，这意味着，只允许用户使用应用程序访问数据库对应的 IP 地址和端口。
2. 对象存储服务（Object Storage Service，简称 OBS）上的备份文件以及 TaurusDB 服务使用的弹性云主机（Elastic Cloud Server，简称 ECS），都对用户不可见，它们只对 TaurusDB 服务的后台管理系统可见。
3. 查看实例列表时请确保与实例选择的区域一致。
4. 申请 TaurusDB 后，您还需要做什么。
申请 TaurusDB 实例后，您不需要进行数据库的基础运维（比如高可用、安全补丁等），但是您还需要重点关注以下事情：
 - a. TaurusDB 实例的 CPU、内存等资源是否足够，如果资源不足需及时变更规格。
 - b. TaurusDB 实例的数据存储空间是否足够，如资源不足需及时扩容。（超出时会自动扩容，但超出部分是按需收费，价格比自行扩容贵）。
 - c. TaurusDB 实例是否存在性能问题，是否有大量的慢 SQL，SQL 语句是否需要优化，是否有多余的索引或者缺失的索引等。

4.1.2 为何使用了 TaurusDB 后网站登录较慢

推荐您做如下两个处理：

- 通过 TaurusDB 服务的管理控制台查看 TaurusDB 实例的性能情况。
- 与应用程序有很大关系，使用命令查看当前数据库连接状态，比较本地数据库和 TaurusDB 的差异。

4.1.3 TaurusDB 如何自动进行故障切换

创建 TaurusDB 实例时，除主节点外，默认创建了一个只读节点。当主节点故障时，系统会自动切换到只读节点，只读节点提升为主节点，原来故障的主节点也会自动恢复为只读节点。

4.1.4 TaurusDB 是否支持计算存储分离

TaurusDB 使用了计算和存储分离的设计思想，在高可用、备份恢复和升级扩展等方面，给您带来了全方位提升的体验。

4.2 数据库连接

4.2.1 外部服务器能否访问 TaurusDB 数据库

开通公网访问的实例

对于开通公网访问功能的 TaurusDB 实例，可以通过外网进行访问。

具体请参见：

[通过公网连接 TaurusDB 实例](#)

未开通公网访问的实例

- 在虚拟私有云中开通虚拟专用网络（Virtual Private Network，简称 VPN），通过虚拟专用网络连接 TaurusDB。
- 将 TaurusDB 与弹性云主机创建在同一个虚拟专用网络下，通过弹性云主机来访问 TaurusDB。

具体请参见：

[通过内网连接 TaurusDB 实例](#)

4.2.2 TaurusDB 数据库连接数满的排查思路

数据库连接数表示应用程序可以同时连接到数据库的数量，与您的应用程序或者网站能够支持的最大用户数没有关系。

数据库连接数过多，可能会导致业务侧无法正常连接，也会导致实例全量备份和增量备份失败，影响业务的正常使用。

排查思路

1. 请及时排查业务侧连接是否有效，优化实例连接，释放不必要的连接。
2. 规格偏小，请对数据库进行规格扩容。
3. 云监控服务目前可以监控数据库 CPU、内存、磁盘、连接数等指标，并且设置告警策略，出现告警时可以提前识别风险。具体请参考《云监控服务用户指南》。

解决方法

1. 通过内网连接数据库实例。用内网连接，不会出现因为带宽等原因的拥塞。

具体请参见：

[通过内网连接 TaurusDB 实例](#)

2. 通过控制台设置参数 `innodb_adaptive_hash_index=off`，关闭自适应 hash 索引，减少锁等待。
参数修改具体请参见[修改 TaurusDB 实例参数](#)。
3. 优化慢查询。

4.2.3 TaurusDB 数据库实例支持的最大数据连接数是多少

TaurusDB 服务对此未做限制，取决于数据库引擎参数的默认值和取值范围，例如 TaurusDB 引擎的 `max_connections` 和 `max_user_connections` 参数，用户可在参数模板自定义。

修改最大连接数

连接数支持在线修改，具体方法请参见[修改 TaurusDB 实例参数](#)。
支持命令方式修改最大连接数。

1. 执行以下命令，查看最大连接数。
`show global variables like 'max_connections';`
2. 在 `my.cnf` 文件中修改 `mysqld` 下参数 `max_connections` 的值。
`[mysqld]`
`max_connections = 1000`

关于 `max_connections`

`max_connections`：允许同时连接的客户端总数。如果设定值为 `default`，表示该参数和数据库实例的内存（单位：GB）相关，计算公式如下：

`max_connections` 上限估计数值 = 节点可用内存 / 单个连接预估占用内存。

- 节点可用内存=总内存 - Buffer Pool 占用内存 - 1GB（`mysqld` 进程、操作系统、监控程序等）。
- 单个连接预估占用内存（`single_thread_memory`）= `thread_stack`（256KB）+ `binlog_cache_size`（32KB）+ `join_buffer_size`（256KB）+ `sort_buffer_size`（256KB）+ `read_buffer_size`（128KB）+ `read_rnd_buffer_size`（256KB）= 大约 1MB。

不同内存规格配置的默认 `max_connections` 值如下表所示。

表 4-1 不同内存规格配置的默认 `max_connections` 值

内存(GB)	连接数
512	100000
384	80000
256	60000
128	30000
64	18000

内存(GB)	连接数
32	10000
16	5000
8	2500
4	1500
2	800

4.2.4 ECS 无法连接到 TaurusDB 实例的原因

遇到该问题，参考以下步骤排查解决。

步骤 1 先确认弹性云主机和 TaurusDB 实例是否在同一个虚拟私有云下。

- 如果在，执行[步骤 2](#)。
- 如果不在，需要重新创建弹性云主机实例，使之和 TaurusDB 实例在同一个虚拟私有云下。

步骤 2 查看弹性云主机实例是否添加安全组。

- 如果有，检查安全组的配置规则是否满足要求。
请参见“[创建实例](#)”中的“安全组”的描述，然后执行[步骤 3](#)。
- 如果没有，从弹性云主机的实例详情页面，进入虚拟私有云页面，选择“安全组”，添加安全组。

步骤 3 在弹性云主机上，测试是否可以正常连接到 TaurusDB 实例地址的端口。

TaurusDB 主备版实例的默认端口为 3306。

```
telnet <连接地址> {端口号}
```

- 如果可以通信，说明网络是正常的。
- 如果端口不通，请联系售后技术支持协助排查。

----结束

4.2.5 如何通过 JDBC 连接 MySQL 数据库

通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。TaurusDB 新实例默认开启 SSL 数据加密，SSL 连接实现了数据加密功能，但同时会增加网络连接响应时间和 CPU 消耗，请评估对业务的性能影响，根据需要进行设置。

前提条件

用户需要具备以下技能：

- 熟悉计算机基础知识。

- 了解 java 编程语言。
- 了解 JDBC 基础知识。

使用 SSL 证书连接

使用 SSL 证书连接实例，即通过证书校验并连接数据库。

说明

以下提供的方式不适用于数据库用户的 `ssl_type` 为 `x509` 的认证方式。

执行命令查看当前用户的 `ssl_type` 值：

```
select ssl_type from mysql.user where user = 'xxx';
```

步骤 1 下载 CA 证书或捆绑包。

1. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
2. 在“数据库信息”区域，单击“SSL”开关右侧的 .

步骤 2 使用 keytool 工具通过 CA 证书生成 truststore 文件。

```
<keytool 工具的安装路径> ./keytool.exe -importcert -alias <MySQLCACert> --file  
<ca.pem> -keystore <truststore_file> -storepass <password>
```

表 4-2 变量说明

变量	说明
<keytool 工具的安 装路径>	请替换为 JDK 或 JRE 安装路径的 bin 目录，例如 C:\Program Files (x86)\Java\jdk-11.0.7\bin。
<MySQLCACert>	请设置 truststore 文件的名称。建议设置为具有业务意义的名称，便于后续识别。
<ca.pem>	请替换为步骤 1 中下载解压后 CA 证书的名称，例如 ca.pem。
<truststore_file>	请设置 truststore 文件的存放路径。
<password>	请设置 truststore 文件的密码。

代码示例（使用 JDK 安装路径下的 keytool 工具生成 truststore 文件）：

```
Owner: CN=MySQL_Server_8.0.22_Auto_Generated_CA_Certificate
Issuer: CN=MySQL_Server_8.0.22_Auto_Generated_CA_Certificate
Serial number: 1
Valid from: Thu Feb 16 11:42:43 EST 2017 until: Sun Feb 14 11:42:43 EST 2027
Certificate fingerprints:
    MD5: 18:87:97:37:EA:CB:0B:5A:24:AB:27:76:45:A4:78:C1
    SHA1: 2B:0D:D9:69:2C:99:BF:1E:2A:25:4E:8D:2D:38:B8:70:66:47:FA:ED
SHA256:C3:29:67:1B:E5:37:06:F7:A9:93:DF:C7:B3:27:5E:09:C7:FD:EE:2D:18:86:F4:9C:40:D
8:26:CB:DA:95: A0:24
    Signature algorithm name: SHA256withRSA Subject Public Key Algorithm: 2048-bit
RSA key
```

```
Version: 1
Trust this certificate? [no]: y
Certificate was added to keystore
```

步骤 3 通过 JDBC 连接 MySQL 数据库，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?
requireSSL=<value1>&useSSL=<value2>&verifyServerCertificate=<value3>&trustCertificateKeyStoreUrl=file:
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>
```

表 4-3 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	请替换为实例的 IP 地址。 说明 - 如果通过弹性云主机连接，“instance_ip”是实例的“读写内网地址”。您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。 - 如果通过公网连接，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性 IP”，即读写公网地址。您可以在该实例““基本信息”页面的“网络信息”区域查看。
<instance_port>	请替换为实例的数据库端口，默认为 3306。 说明 您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。
<database_name>	请替换为连接实例使用的数据库名，默认为 mysql。
<value1>	requireSSL 的值，用于设置服务端是否支持 SSL 连接。取值如下： - true：支持。 - false：不支持。 说明 requireSSL 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 4-4。
<value2>	useSSL 的值，用于设置客户端是否使用 SSL 连接服务端。取值如下： - true：使用。 - false：不使用。 说明 useSSL 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 4-4。
<value3>	verifyServerCertificate 的值，客户端是否校验服务端的证书。取值如下： - true：校验。 - false：不校验。 说明 verifyServerCertificate 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 4-4。

参数	说明
<truststore_file>	请替换为步骤 2 中为 truststore 文件设置的存储路径。
<password>	请替换为步骤 2 中为 truststore 文件设置的密码。

表 4-4 连接参数与 SSLMode 的关系说明

useSSL	requireSSL	verifyServerCertificate	sslMode
false	不涉及	不涉及	DISABLED
true	false	false	PREFERRED
true	true	false	REQUIRED
true	不涉及	true	VERIFY_CA

代码示例（连接 MySQL 数据库的 java 代码）：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
import java.sql.SQLException;

public class JDBCTest {
    // 认证使用用户名和密码直接写在代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。
    // 本示例中以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在环境变量中设置环境变量 EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV（环境变量名称请根据自身情况进行设置）。
    static final String USER = System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV");
    static final String PASS = System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV");

    public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        Statement stmt = null;

        String url = "jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?
requireSSL=true&useSSL=true&verifyServerCertificate=true&trustCertificateKeyStoreUrl=file:
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>";

        try {
            Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");
            conn = DriverManager.getConnection(url, USER, PASS);

            stmt = conn.createStatement();
            String sql = "show status like 'ssl%'";
            ResultSet rs = stmt.executeQuery(sql);
```

```

int columns = rs.getMetaData().getColumnCount();
for (int i = 1; i <= columns; i++) {
    System.out.print(rs.getMetaData().getColumnName(i));
    System.out.print("\t");
}

while (rs.next()) {
    System.out.println();
    for (int i = 1; i <= columns; i++) {
        System.out.print(rs.getObject(i));
        System.out.print("\t");
    }
}
rs.close();
stmt.close();
conn.close();
} catch (SQLException se) {
    se.printStackTrace();
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
} finally {
    // release resource ....
}
}
}

```

----结束

无证书连接

📖 说明

该方式不对服务端进行证书校验，用户无需下载 SSL 证书。

步骤 1 通过 JDBC 连接 TaurusDB 数据库实例，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?useSSL=false
```

表 4-5 变量说明

变量	说明
<instance_ip>	请替换为实例的 IP 地址。 说明 - 如果通过弹性云主机连接，“instance_ip”是实例的“读写内网地址”。您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。 - 如果通过公网连接，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性 IP”，即读写公网地址。您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。
<instance_port>	请替换为实例的数据库端口，默认为 3306。 说明 您可以在该实例“基本信息”页面的“网络信息”区域查看。

变量	说明
<code><database_name></code>	请替换为连接实例使用的数据库名，默认为 <code>mysql</code> 。

代码示例（连接 MySQL 数据库的 java 代码）：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;

public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        // set sslmode here.
        // no ssl certificate, so do not specify path.
        String url = "jdbc:mysql://192.168.0.225:3306/my_db_test?useSSL=false";
        try {
            Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
            // 认证使用用户名和密码直接写在代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。
            // 本示例中以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在环境变量中设置环境变量 EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV（环境变量名称请根据自身情况进行设置）。
            conn = DriverManager.getConnection(url,
                System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV"), System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV"));
            System.out.println("Database connected");

            Statement stmt = conn.createStatement();
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE columnfoo = 500");
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(1));
            }
            rs.close();
            stmt.close();
            conn.close();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            System.out.println("Test failed");
        } finally {
            // release resource ....
        }
    }
}
```

----结束

相关问题

- 问题描述

当您使用 8.0 及以上版本的 JDK 通过 SSL 证书模式连接 MySQL 时，报如下类似错误：

```
javax.net.ssl.SSLHandshakeException: No appropriate protocol (protocol is disabled or cipher suites are inappropriate)
    at sun.security.ssl.HandshakeContext.<init>(HandshakeContext.java:171)
~[na:1.8.0_292]
    at
sun.security.ssl.ClientHandshakeContext.<init>(ClientHandshakeContext.java:98)
~
[na:1.8.0_292]
    at sun.security.ssl.TransportContext.kickstart(TransportContext.java:220) ~
[na:1.8.0_292]
    at sun.security.ssl.SSLSocketImpl.startHandshake(SSLSocketImpl.java:428) ~
[na:1.8.0_292]
    at
com.mysql.cj.protocol.ExportControlled.performTlsHandshake(ExportControlled.java:316) ~
[mysql-connector-java-8.0.17.jar:8.0.17]
    at
com.mysql.cj.protocol.StandardSocketFactory.performTlsHandshake(StandardSocketFactory.java:188) ~[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
    at
com.mysql.cj.protocol.a.NativeSocketConnection.performTlsHandshake(NativeSocketConnection.java:99) ~[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
    at
com.mysql.cj.protocol.a.NativeProtocol.negotiateSSLConnection(NativeProtocol.java:331) ~
[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
... 68 common frames omitted
```

- 解决方法

您可以在[步骤 3](#)中的代码链路中，根据客户端使用的 Jar 包指定对应参数值进行连接。示例如下：

- mysql-connector-java-5.1.xx.jar

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?

requireSSL=true&useSSL=true&verifyServerCertificate=true&trustCertificateKeyStoreUrl=file:
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>&
enabledTLSProtocols=TLSv1.2
```

- mysql-connector-java-8.0.xx.jar

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?

requireSSL=true&useSSL=true&verifyServerCertificate=true&trustCertificateKeyStoreUrl=file:
<truststore_file>&trustCertificateKeyStorePassword=<password>&
tlsVersions =TLSv1.2
```

4.2.6 如何创建和连接 ECS

1. 创建弹性云主机，请参见《弹性云主机用户指南》。

- 该弹性云主机用于连接 TaurusDB 实例，需要与目标实例处于同一虚拟私有云内。
 - 正确配置安全组，使得弹性云主机可以通过“连接地址”访问 TaurusDB 实例。
2. 连接弹性云主机，请参见《弹性云主机用户指南》中“登录弹性云主机”的内容。

4.2.7 客户端问题导致连接失败

客户端问题导致连接 TaurusDB 失败，可以从以下几个方面检查。

1. 弹性云主机的安全策略
对于 Windows 平台，可检查 Windows 的安全策略是否开放 TaurusDB 端口。对于 Linux 平台，可使用 iptables 检查防火墙及端口的放行情况。
2. 应用配置错误
常见的有连接地址写错、端口参数配置错误和 JDBC 等的连接参数配置错误。
3. 用户名或密码错误
如果连接数据库时出现类似如下错误，请检查用户名或密码是否正确。
 - [Warning] Access denied for user 'username'@'yourIp' (using password: NO)
 - [Warning] Access denied for user 'username'@'yourIp' (using password: YES)

说明

如问题仍未解决，请联系售后技术支持。

4.2.8 绑定公网 IP 后无法 ping 通的解决方案

场景排查

1. 检查安全组规则。
2. 检查“网络 ACL”规则。
3. 相同区域主机进行 ping 测试。

解决方案

1. 检查安全组规则。
 - a. 登录管理控制台。
 - b. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - c. 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
 - d. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
 - e. 在“网络信息”模块的“内网安全组”处，单击安全组名称，进入安全组页面。
 - f. 检查弹性云主机网卡对应的安全组是否放通了“入方向”的“ICMP”规则。

表 4-6 安全组规则

放向	类型	协议和端口	原地址
入方向	IPv4	Any: Any	0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 表示所有 IP 地址
入方向	IPv4	ICMP: Any	0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 表示所有 IP 地址

2. 检查“网络 ACL”规则。

- 排查“网络 ACL”是否放通。查看“网络 ACL”状态，查看当前是开启状态还是关闭状态。
- 检查“弹性 IP”绑定的网卡是否在“网络 ACL”关联的子网下。
- 若“网络 ACL”为“开启”状态，需要添加 ICMP 放通规则进行流量放通。

 说明

需要注意“网络 ACL”的默认规则是丢弃所有出入方向的包，若关闭“网络 ACL”后，其默认规则仍然生效。

3. 相同区域主机进行 ping 测试。

在相同区域的弹性云主机去 ping 没有 ping 通的弹性 IP，如果可以正常 ping 通说明虚拟网络正常，请联系客服获取技术支持。

4.2.9 测试连通性失败，如何排查

场景排查

- 排查安全组规则。
- 排查网络 ACL。
- 排查弹性云主机内部网卡信息。
- 排查不通端口。

解决方案

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“连接信息”模块查看 TaurusDB 实例的虚拟私有云。

步骤 5 查看加入分布式事务的 TaurusDB 或 ECS 是否有相同 VPC。

- 相同，请查看《虚拟私有云用户指南》中的网络连接类常见问题排查。

- 不相同
 - 公网访问：需要通过 EIP 建立连接。请参考[绑定弹性 IP](#) 为 TaurusDB 实例绑定 EIP。
 - 内网访问：为两个不同的虚拟私有云建立对等连接，实现内网互通。
 - 将 ECS 的虚拟私有云切换为与 TaurusDB 相同的虚拟私有云。

----结束

4.2.10 TaurusDB 跨地域内网能访问吗

跨地域内网默认不能访问，不同区域的云服务之间内网互不相通。您可以通过云连接或者 VPN 打通网络实现内网访问。

- 云连接：对于不同区域的 VPC，不区分是否同一账号，都可以互连，跨区域连接实现全球云上网络。
- 虚拟专用网络 VPN：基于 Internet 使用加密隧道将不同区域的 VPC 连接起来。具备成本低、配置简单、即开即用等优点。但它的网络质量依赖 Internet。

4.2.11 TaurusDB 实例连接数过多，存在什么隐患

TaurusDB 连接数过多，可能会导致业务侧无法正常连接，也会导致实例全量备份和增量备份失败，影响业务的正常使用。

解决方案

1. 请及时排查业务侧连接是否有效，优化实例连接，释放不必要的连接。
2. 云监控服务目前可以监控数据库 CPU、内存、磁盘、连接数等指标，并且设置告警策略，出现告警时可以提前识别风险。

4.2.12 ECS 和 TaurusDB 部署在同一区域的不同的 VPC 内，网络不通怎么办

同一区域内，不同 VPC 下 TaurusDB 内网是不通的。且创建实例后不支持切换 VPC。

解决方法：

1. 为两个不同的虚拟私有云建立对等连接，实现内网互通。
2. 将 ECS 的虚拟私有云切换为与 TaurusDB 相同的虚拟私有云。

4.2.13 如何查看当前时间所有连接数据库的 IP

在数据库上执行以下 SQL 语句，统计 IP 连接数。

```
SELECT substring_index(host, ':', 1) AS host_name, state, count(*) FROM
information_schema.processlist GROUP BY state, host_name;
```

4.3 安装客户端

4.3.1 如何安装 MySQL 客户端

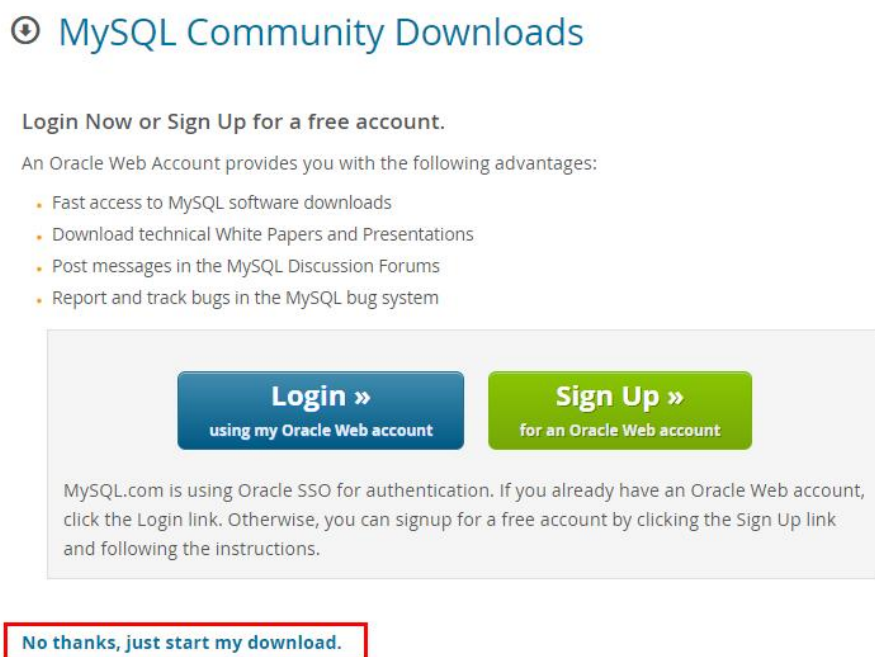
MySQL 官网提供了针对不同操作系统的客户端安装包，以 Red Hat Linux 为例。单击[此处](#)下载 8.0 的最新版本，单击[此处](#)下载其他归档版本。下面将介绍如何获取相应安装包及完成安装。

操作步骤

步骤 1 获取安装包。

在下载页面找到对应版本[链接](#)，以 mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64 为例，打开页面后，即可下载安装包。

图 4-2 下载



📖 说明

通过红框所在的[链接](#)，可直接下载安装包。

步骤 2 将安装包上传到弹性云主机。

📖 说明

创建弹性云主机时，要选择操作系统，例如 Redhat6.6，并为其绑定 EIP（Elastic IP，弹性 IP）。然后使用远程连接工具将安装包上传到弹性云主机，再用 PuTTY 连接到弹性云主机。

步骤 3 执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
sudo rpm -ivh mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm
```


说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm
```
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-8.0.21-1.el6.x86_64.rpm
```

步骤 4 使用 MySQL 客户端尝试连接数据库，验证客户端是否可以正常运行。

mysql -h <hostIP> -P <port> -u <userName> -p --ssl-ca=<cafile>

表 4-7 参数说明

参数	说明
<hostIP>	读写内网地址。 在目标实例的“基本信息”页面，“网络信息”模块查看“读写内网地址”信息。
<port>	数据库端口，默认 3306。 在目标实例的“基本信息”页面，“网络信息”模块的“数据库端口”。
<userName>	用户名，即 TaurusDB 数据库管理员账号，默认为 root。
<cafile>	相应的 SSL 证书文件，该文件需放在执行该命令的路径下。

示例：

使用 root 用户通过 SSL 的方式连接数据库实例：

mysql -h 172.xx.xx.xx -P 3306 -u root -p --ssl-ca=ca.pem

出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

```
Enter password:
```

说明

如果出现类似“mysql: error while loading shared libraries: libxxxx: cannot open shared object file: No such file or directory”的报错，则参考如下步骤处理：

假设报错为：mysql: error while loading shared libraries: libtinfo.so.5: cannot open shared object file: No such file or directory

1. 查询报错的动态库在本地的当前版本文件。

```
find / -name libtinfo.so*
```

假设查询结果为：

```
/usr/lib64/libtinfo.so.6.2
```

```
/usr/lib64/libtinfo.so.6
```

2. 建立所需版本的软连接。

```
ln -s /usr/lib64/libtinfo.so.6 /usr/lib64/libtinfo.so.5
```

3. 重新连接数据库。

```
mysql -h <hostIP> -P <port> -u <userName> -p --ssl-ca=<cafile>
```

----结束

4.4 数据库迁移

4.4.1 TaurusDB 支持导入哪些数据库引擎的数据

- 相同引擎数据库之间数据导入导出，称之为同构型数据库之间数据导入导出。
- 不同引擎数据库之间数据导入导出，称之为异构型数据库之间数据导入导出。例如，从 Oracle 导入数据到 TaurusDB 支持的数据库引擎。

异构型数据库之间由于格式不同，不支持直接导入导出。但只要导入导出的格式数据兼容，理论上，导入表数据也是可行的。

异构型数据库之间数据导入导出，一般需要第三方软件，通过数据复制的方式来实现。比如，先使用工具从 Oracle 中，以文本的格式导出表记录，然后利用 Load 语句导入到支持的数据库引擎。

4.5 数据库权限

4.5.1 TaurusDB 提供 root 账号或 super 权限吗

TaurusDB 提供的管理员账号为 root 账号，具有去除 super、file、shutdown 和 create tablespace 后的最高权限。

大部分的云数据库服务平台，都未给 root 账号提供 super 权限。因为一旦用户拥有了 super 权限，就可以执行很多管理性的命令，比如 reset master, set global..., kill, reset slave 等，这类操作很有可能导致 TaurusDB 出现不可预知的异常和故障。这一点是云服务平台和本地搭建 MySQL 比较大的区别，TaurusDB 提供服务化能力，那就需要保证实例的稳定正常运行。

对于客户要求 super 权限的场景，TaurusDB 提供了服务化能力，也可以通过其他手段绕过 super 权限的限制。

举例如下：

举例 1：有些用户喜欢登录数据库执行如下命令来修改参数，这在 TaurusDB 是被禁止的，您只能通过 TaurusDB 界面中的参数修改功能来实现。

```
set global 参数名=参数值;
```

如果您的脚本中包含 set global 命令导致 super 缺失，请删除 set global 命令，通过 console 的参数修改。

举例 2：有些用户执行如下命令报错，这也是因为没有 super 权限导致的，只需要去除 definer='root' 关键字即可。

```
create definer='root'@'%' trigger(procedure)...
```

如果您缺失 super 权限，可以使用 mysqldump 导入数据，请参考[使用 mysqldump 迁移 MySQL 数据](#)导入和导出数据。

4.6 数据库性能

4.6.1 TaurusDB CPU 使用率高的解决方法

使用云数据库 TaurusDB 时，如果您的 CPU 使用率很高或接近 100%，会导致数据读写处理缓慢、无法获取连接、出现报错等，从而影响业务正常运行。

解决方案

1. 通过查看慢 SQL 日志来确定是否存在运行缓慢的 SQL 查询以及各个查询的性能特征（如果有），从而定位查询运行缓慢的原因。
查询 MySQL 日志，请参见[查看慢日志](#)。
2. 查看 TaurusDB 实例的 CPU 使用率指标，协助定位问题。
3. 创建只读节点专门负责查询。减轻主实例负载，分担数据库压力。
4. 多表关联查询时，关联字段要加上索引。
5. 尽量避免用 `select *` 语句进行全表扫描，可以指定字段或者添加 `where` 条件。

4.6.2 联合索引设置不当导致慢 SQL 的解决办法

场景描述

业务侧云数据库 TaurusDB 实例上以往执行耗时 8 秒的查询，在 11:00 后耗时超过 30 秒。

原因分析

1. 查看查询变慢对应的时间段中，实例 CPU 监控指标并无飙升情况且使用率一直都比较低，因此排除了 CPU 冲高导致查询变慢的可能。
2. 分析对应时间段该实例的慢日志，该 SQL 执行快时其扫描行数为百万级，当 SQL 执行慢时其扫描行数为千万级，与业务确认该表短期内并无大量数据插入，因此推断执行慢是因为未走索引或选错索引。且通过 **EXPLAIN** 查看该 SQL 的执行计划确实是全表扫描。

图 4-3 慢日志

select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	6.027126 s	0.000105	125	2119000
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	5.479857 s	0.000104	123	2085096
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	5.288656 s	0.000106	123	2085096
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	33.601792 s	0.000064	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	34.342761 s	0.000171	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	44.536072 s	0.000167	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	46.501796 s	0.000095	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	33.050367 s	0.000099	139	16944097
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	38.523306 s	0.000101	139	16944097
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	40.108127 s	0.000090	139	16944097

3. 在实例上对该表执行 **SHOW INDEX FROM** 检查三个字段的基数，。

图 4-4 查看基数

```

***** 3. row *****
Table: [REDACTED]
Non_unique: 1
Key_name: idx_query_date_channel_group_id
Seq_in_index: 1
Column_name: query_date
Collation: A
Cardinality: 133994
Sub_part: NULL
Packed: NULL
Null: YES
Index_type: BTREE
Comment:
Index_comment:
***** 4. row *****
Table: [REDACTED]
Non_unique: 1
Key_name: idx_query_date_channel_group_id
Seq_in_index: 2
Column_name: channel
Collation: A
Cardinality: 405333
Sub_part: NULL
Packed: NULL
Null: YES
Index_type: BTREE
Comment:
Index_comment:
***** 5. row *****
Table: [REDACTED]
Non_unique: 1
Key_name: idx_query_date_channel_group_id
Seq_in_index: 3
Column_name: group_id
Collation: A
Cardinality: 16213328
Sub_part: NULL
Packed: NULL
Null: YES
Index_type: BTREE

```

可知基数最小的字段“query_date”在联合索引的第一位，基数最大的字段“group_id”在联合索引最后一位，而且原 SQL 包含对“query_date”字段的范围查询，导致当索引走到“query_date”就会停止匹配，后面两个字段已经无序，无法走索引。

所以该 SQL 本质上只能利用到对“query_date”这一列的索引，而且还有可能因为基数太小，导致优化器成本估计时选择了全表扫描。

业务重新创建了联合索引将“group_id”字段放在第一位，“query_date”字段放在最后一位后，查询耗时符合预期。

解决方案

1. 查询变慢首先确认是否由于 CPU 利用率达到性能瓶颈导致执行慢。
2. 库表结构设计不合理，索引缺失或索引设置不恰当会导致慢 SQL。
3. 表数据大批量插入删除等操作可能会导致统计信息未能及时更新，建议定期执行 **ANALYZE TABLE** 防止执行计划走错。

4.6.3 长事务产生大量临时表导致内存超限的解决办法

场景描述

云数据库 TaurusDB 实例在 11:30 到 12:27 分内存使用率持续上升，最终触发内存超限。

图 4-5 内存使用率



原因分析

1. 查看 processlist.log 日志，查询到有两个慢 SQL 与图 4-4 中内存增长的时间比较匹配。

图 4-6 查询慢 SQL

```
2022-09-20 12:27:45      dhwkmydb  Query 3811  executing select app_ver,pro_name,login_status,sum(case login_status
when 'true' then 1 else 0 end)as success,sum(case login_status when 'false' then 1 else 0 end)as failed
,count(login_status),sum(case login_status when 'true' then 1 else 0 end)) / count(login_status)
from
where login_status is not null
and (date_format(p_6,'%Y-%m-%d') BETWEEN '2022-09-21' AND '2022-09-28')
group by app_ver
2022-09-20 12:27:45      dhwkmydb  Query 3879  executing select app_ver,pro_name,login_status,sum(case login_status
when 'true' then 1 else 0 end)as success,sum(case login_status when 'false' then 1 else 0 end)as failed
,count(login_status),sum(case login_status when 'true' then 1 else 0 end)) / count(login_status)
from
where login_status is not null
and (date_format(p_6,'%Y-%m-%d') BETWEEN '2022-09-21' AND '2022-09-28')
group by app_ver
```

2. 查看慢查询中的表数据量约 90GB，数据行数约 10 亿行，且通过图 4-5 中的执行时间可以看出，两个 SQL 执行了 40~50 分钟，跟监控中内存增长的时间基本一致，确定是临时表内存不受控导致。

```
mysql> explain select count(*) from
dhwkmydb.dhwkmydb where login_status = 'true'
+----+
| id |
+----+
| 1 |
+----+
| select_type | SIMPLE |
| table | dhwkmydb |
| partitions | dhwkmydb.dhwkmydb |
| type | index |
| key | PRIMARY |
| key_len | 10 |
| ref | NULL |
| rows | 1000000000 |
| filtered | 100.00 |
| extra | Using index |
| rows to sort | 1 (using index) (0.00 sec) |
+----+
mysql> select table_name, table_rows, data_length, index_length from information_schema.tables where table_name=
'dhwkmydb.dhwkmydb'
+-----+-----+-----+-----+
| TABLE_NAME | TABLE_ROWS | DATA_LENGTH | INDEX_LENGTH |
+-----+-----+-----+-----+
| dhwkmydb | 1000000000 | 90000000000 | 1000000000 |
+-----+-----+-----+-----+
```

解决方案

1. 升级实例规格，将内存利用率维持在合理范围，防止业务突增导致实例 OOM。变更实例规格的详细内容请参考[变更实例的 CPU 和内存规格](#)。
2. 根据业务实际情况优化慢查询。

4.6.4 持锁长事务导致后续业务报等锁超时的解决办法

场景描述

业务侧实例上报错误码 1205，等锁超时提示。

MySQL error code MY-001205 (ER_LOCK_WAIT_TIMEOUT): **Lock wait timeout exceeded; try restarting transaction**

原因分析

1. 查看监控指标“行锁花费时间”，监控到行锁等待时间较长，说明该系统出现过锁冲突的现象。
监控指标详细内容请参考[查看监控指标](#)。
2. 登录实例，执行如下 SQL，查看系统当前存在的长事务，以及事务持有的行锁信息。

```
select trx_mysql_thread_id, trx_id, trx_state, trx_started, trx_tables_locked,
trx_rows_locked, trx_isolation_level, trx_query, trx_operation_state from
information_schema.innodb_trx order by trx_started;
```

```
mysql> select trx_mysql_thread_id, trx_id, trx_state, trx_started, trx_tables_locked, trx_rows_locked, trx_isolation_level, trx_query, trx_operation_state from information_schema.innodb_trx order by trx_started;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| trx_mysql_thread_id | trx_id | trx_state | trx_started | trx_tables_locked | trx_rows_locked | trx_isolation_level | trx_query | trx_operation_state |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 416 | 51965 | RUNNING | 2022-07-20 19:27:55 | 1 | 1 | READ COMMITTED | NULL | NULL |
| 415 | 51967 | LOCK WAIT | 2022-07-20 00:11:03 | 1 | 2 | READ COMMITTED | | fetching rows |
```

- information_schema.innodb_trx 表包含了当前 innodb 内部正在运行的事务信息。
- trx_started: 表示事务的开始时间，用来判断当前事务是否是长事务，当前时间减去开始时间就是事务的执行时间。
- trx_state : 表示当前事务的状态，取值如下：
 - RUNNING: 运行。
 - LOCK WAIT: 等待锁。

说明

如果事务当前的状态是 LOCK WAIT，即表示事务持有行锁。

- ROLLING BACK: 正在回滚。
- COMMITTING: 正在提交。

解决方案

由于持锁长事务长时间未提交或回滚导致后续操作阻塞，如果持锁长事务已经阻塞了后续的业务，需要将长事务 KILL，后续业务侧尽量避免持锁长事务。

4.6.5 TaurusDB 实例在空负载下 CPU 占用说明

TaurusDB 实例上包括操作系统进程、mysqld 进程、监控进程、增量备份进程等。mysqld 进程包含多个线程比如主备通信线程、连接线程、刷新线程等。监控进程负责实时监控实例的状态，增量备份进程负责进行增量数据备份。因此在实例空载情况下，仍然有多个进程和线程在后台持续运行，CPU 的占用率不会为 0，通常空载时 CPU 占用率为 10%~15%。

4.7 数据库基本使用

4.7.1 主备机分别执行 MATCH AGAINST 语句后结果不一致的原因

MATCH (columnName) AGAINST ('keywords')用于检索 MySQL 的 FullText index，其返回的结果是 keywords 在每一行的 columnName 列中的相关度。主机采用 persistent 方式获取统计信息，备机采用 transient 方式获取统计信息，获取表的统计信息中的行数字段(stat_n_rows)会存在一些误差，导致同一张表的统计信息的行数字段(stat_n_rows)在主备是不一样的，而 MATCH ... AGAINST ...的结果，也就是相关度的计算中使用了 stat_n_rows，导致主备的 MATCH ... AGAINST ...的结果不一致。

4.7.2 使用 INSTANT 方式快速添加列

云数据库 TaurusDB 兼容开源 MySQL 8.0.22，支持使用 ALGORITHM=INSTANT 快速添加列，避免造成锁等待影响业务或者 SQL 执行超时无法新增成功。

约束限制

- 仅支持在一条语句中添加列，即如果同一条语句中还有其他非 INSTANT 操作，则无法立即完成。
- 仅支持最后添加列，不支持添加到表中的任意位置。
- 不支持 COMPRESSED 行格式。
- 不支持已经有全文索引的表。

说明

原本存在全文索引的表，删除全文索引后必须对表执行 OPTIMIZE TABLE 才可支持 INSTANT。

- 不支持临时表。
- 不支持新增加的字段有默认值的情况。

添加方式

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

步骤 5 输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“SQL 操作”>“SQL 查询”，打开一个 SQL 窗口。

步骤 7 在“SQL 查询”执行如下 SQL 快速添加列。

```
ALTER TABLE table_name ADD COLUMN column_name column_definition,  
ALGORITHM=INSTANT;
```

- *table_name* : 表名称。
- *column_name* : 列名称。
- *column_definition*: 列备注。

----结束

4.7.3 使用 LOAD DATA 导入本地数据

此章节介绍如何通过 LOAD DATA 将本地数据导入 TaurusDB。

语法

```
LOAD DATA LOCAL  
  INFILE 'file_name'  
  [REPLACE | IGNORE]  
  INTO TABLE tbl_name  
  [CHARACTER SET charset_name]  
  [{FIELDS | COLUMNS}  
   [TERMINATED BY 'string']  
   [[OPTIONALLY] ENCLOSED BY 'char']  
  ]  
  [LINES  
   [TERMINATED BY 'string']  
  ]  
  [IGNORE number {LINES | ROWS}]  
  [(col_name_or_user_var  
   [, col_name_or_user_var] ...)]
```

参数

- *file_name* : 要导入的本地文件的路径。
- REPLACE | IGNORE : 指定遇到重复记录是替换还是忽略。
- *tbl_name* : 要导入的目标表名。
- CHARACTER SET *charset_name* : 指定文件的编码, 建议和 TaurusDB 实例上的编码一致, 否则可能乱码。
- FIELDS TERMINATED BY 'string' : 用来指定每列之间的分割符号, 默认值为 \t 。
- [OPTIONALLY] ENCLOSED BY 'char' : 用来忽略数据源字段中的符号。
- LINES TERMINATED BY 'string' : 可以指定行之间的换行符, 默认值为 \n 。

说明

有些 windows 上的文本文件的换行符可能为 \r\n, 由于是不可见字符, 请仔细检查。

- IGNORE number LINES : 设置导入数据时忽略开始的某几行。
- (column_name_or_user_var,...) : 设置导入的列, 如果不设置, 默认按照列的顺序来导入数据。

- 更多参数参考 MySQL 的 [load data infile](#) 官方文档说明。其他参数的先后顺序不能乱，顺序参考[官方说明](#)。

标准示例

前提条件：

- 服务端必须开启 `local_infile` 开关，在目标实例的基本信息页面，进入参数修改页面里将此参数修改为 ON。
- 客户端必须开启 `local-infile` 开关，在 `my.cnf` 中配置 `local-infile` 或连接数据库使用 `--local-infile=1` 参数。

```
[mysql]
local-infile
```

1. 将本地文件 `qq.txt` 中的数据导入 `test` 表中，`qq.txt` 文件共有 5 行数据，列分隔符为 `,`，行分隔符 `\n`，内容如下：

```
1,a
2,b
3,c
4,d
5,"e"
```

2. 创建对应表 `test`，sql 如下：

```
CREATE TABLE test (
  `id` int NOT NULL,
  `a` varchar(4) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
);
```

3. 在客户端中执行 `LOAD DATA` 命令将 `qq.txt` 文件中的数据导入到 `test` 表中，设置字符集为 `utf8`，忽略数据源字段中的双引号。

```
mysql> LOAD DATA LOCAL INFILE '/data/qq.txt' IGNORE INTO TABLE test CHARACTER
SET 'utf8' FIELDS TERMINATED BY ',' OPTIONALLY ENCLOSED BY '"' LINES TERMINATED
BY '\n';
Query OK, 5 rows affected, 1 warning (0.00 sec)
Records: 5 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 1
```

```
mysql> select * from test;
+----+----+
| id | a |
+----+----+
| 1 | a |
| 2 | b |
| 3 | c |
| 4 | d |
| 5 | e |
+----+----+
5 rows in set (0.00 sec)
```

须知

1. 数据导入阶段会在一定程度上影响 TaurusDB 实例性能，请选择在业务低峰时间导入。
2. 建议不要同时发起多个 LOAD DATA 请求。多个 LOAD DATA 同时进行，数据高并发写入，表锁竞争以及系统 IO 抢占会影响总体效率，可能会出现 SQL 事务超时现象，导致 LOAD DATA 全部失败。

4.7.4 对于千万或亿级的超大表如何高效写入数据或创建索引

大表高效写入数据的方法

对于千万或亿级大数据量的表，建议使用如下方法提升数据写入效率。

1. 删除不必要的索引。

更新数据时候，同时会更新索引数据。对于大数据量的表，避免创建大量的索引，影响更新速度。请根据业务评估，删除不必要的索引。

2. 插入多条数据时，尽量选择批量插入。

因为批量插入只需要远程请求一次数据库。

示例如下：

```
insert into tb1 values(1,'value1');
insert into tb2 values(2,'value2');
insert into tb3 values(3,'value3');
```

优化为：

```
insert into tb values(1,'value1'),(2,'value2'),(3,'value3');
```

3. 插入多条数据时，尽量选择手动控制事务插入

通过手动控制事务，可以将多条执行单元合并为一个事务，避免多个事务的开销，同时保证数据的完整性和一致性。

示例如下：

```
insert into table1 values(1,'value1'),(2,'value2'),(3,'value3');
insert into table2 values(4,'value1'),(5,'value2'),(6,'value3');
insert into table3 values(7,'value1'),(8,'value2'),(9,'value3');
```

优化为：

```
start transaction;
insert into table1 values(1,'value1'),(2,'value2'),(3,'value3');
insert into table2 values(4,'value1'),(5,'value2'),(6,'value3');
insert into table3 values(7,'value1'),(8,'value2'),(9,'value3');
commit;
```

注意

合并的语句不能过多，过多时可能会出现大事务，导致表被长时间锁定。请根据业务评估，合理控制事务中的语句个数。

4. 使用主键，在插入数据时，尽量选择主键顺序插入，选择使用 `AUTO_INCREMENT` 自增主键。
因为当主键乱序插入时，会产生“页分裂”，消耗性能。
示例如下：
主键乱序插入：6 2 9 7 2
主键顺序插入：1 2 4 6 8
5. 尽量不要使用 `UUID` 做主键或者是其他自然主键，如身份证号。
每次生成的 `UUID` 之间无序，插入时为主键乱序插入，会产生“页分裂”，消耗性能。
6. 业务操作时，避免对主键的修改。
修改主键后还需对索引结构进行修改，花费代价较大。
7. 满足业务需求的情况下，尽量降低主键的长度。
8. 不要使用外键来维护外键关系，通过程序来控制。
9. 读写业务分离。读业务放到备库上，避免因 `IO` 导致插入慢。

大表高效创建索引的方法

对于千万或亿级大数据量的表，建议使用如下方法提升创建索引的效率。

1. 索引字段尽量小。
2. 选择区分度高的列作为索引列。
3. 如果表中每个字段都无法保证唯一、无法保证 `NOT NULL`，或者不适合做索引，推荐自定义一个 `ID` 自增列作为主键，自动满足有序插入。
4. 需要创建索引时，建议先把数据插入完，再使用 `alter table add index` 的方式添加索引。
5. 使用 `TaurusDB` 的来创建索引。当数据库硬件资源空闲时，您可以通过并行 `DDL` 功能加速 `DDL` 执行，避免阻塞后续相关的 `DML` 操作，缩短执行 `DDL` 操作的窗口期。

4.7.5 TaurusDB 超大表删除索引有哪些风险

删除索引是一个风险很大的操作，建议非必要不删除索引，主要原因如下：

- 删除索引会导致使用该索引的查询操作性能下降，慢 `SQL` 占满系统资源，影响业务正常运行。
- 删除索引的过程中会导致表锁定，其他用户无法访问该表，影响系统可用性。
- 在删除索引的过程中，可能会丢失索引数据或者发生数据损坏，影响数据一致性。
- 删除索引后，一旦业务受到影响，需要重建索引，对于大表而言，该过程耗时会很长。

4.8 备份与恢复

4.8.1 TaurusDB 能够保存多长时间的备份

云数据库 TaurusDB 实例的自动备份有效期根据用户设置的备份天数而定。详情请参见[设置同区域备份策略](#)。

手动备份没有时间限制，用户可根据需要进行手动删除。详情请参见[删除手动备份](#)。

备份存储在对象存储服务上，不占用您创建的数据库空间。

4.8.2 如何清理云数据库 TaurusDB 的备份空间

TaurusDB 的备份空间中存放的是自动备份、手动备份文件。

- **清理自动备份（全量备份+增量备份）**

自动备份文件不支持手动删除，可通过[修改备份策略](#)调整备份保留天数，超出备份保留天数的已有备份文件会被自动删除。

- **清理手动备份（全量备份）**

手动备份文件支持手动删除，具体请参见[删除手动备份](#)。

4.8.3 如何将 TaurusDB 数据库备份到弹性云主机上

您可以通过导出 SQL 语句的方式将数据库备份到弹性云主机上。弹性云主机不限制存放哪些数据，但是数据必须符合国家法律法规。您可以在弹性云主机上存放数据库备份，但不建议将弹性云主机作为数据库备份空间使用。

强烈推荐使用云数据库 TaurusDB 将备份数据存放到专业的对象存储服务上，以获得更高的数据可靠性和服务保障。

4.8.4 如何查看 TaurusDB 备份空间使用情况

通过管理控制台的“存储/备份空间”模块，可以详细查看备份空间使用情况。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 进入“基本信息”页面，在“存储/备份空间”模块查看备份空间使用情况。

说明

备份空间包含实例全量备份和增量备份。

TaurusDB 提供和实例磁盘大小相同的免费存储空间，用于存放您的备份数据。

----结束

4.8.5 为什么自动备份会失败

出现自动备份失败可能有以下原因：

1. 网络环境稳定性不足。如网络延时、中断，系统会识别并延时半小时再次执行备份，您也可以及时进行一次手动备份。
2. 系统多任务执行复杂性。如任务等待、中止，系统会识别并延时半小时再次执行备份，您也可以及时进行一次手动备份。
3. 实例状态异常。如实例故障、状态变更中，系统会识别并在状态恢复正常后再次执行备份，您也可以及时进行一次手动备份。
4. 参数修改异常。如修改参数并关联实例后导致实例故障，您可以对比参数修改前后的值是否正确、修改的参数是否存在关联参数需要一并修改、或者尝试恢复默认参数重启实例。
5. 导入数据异常。
6. 如果以上操作仍无法解决问题，请联系技术支持。

4.8.6 TaurusDB 的备份是如何收费的

云数据库 TaurusDB 的备份文件存储在对象存储服务上，不占用实例的存储空间，TaurusDB 提供了和实例磁盘大小相同的免费存储空间，用于存放您的备份数据。

自动备份的生命周期和实例的生命周期相同。如果实例删除，那么自动备份也会同时被删除，如果您有手动备份，手动备份不会自动删除。

举个例子，假如用户创建实例时，存储空间选择了 200GB，那么所有的备份空间合计，只有超过 200GB 才开始计费，前 200GB 是免费的。对于超过免费容量的存储空间，目前仅支持按需计费，用多少收取多少费用。

须知

免费的存储空间是在收取了数据盘的存储空间费用后赠送的，数据盘存储空间冻结以后不再收费，因此不再享受备份赠送空间。

用户实例冻结后，将没有免费的存储空间，会导致实例原有自动备份收费。

- 如果选择解冻实例，将恢复免费的存储空间。
- 如果直接删除冻结的实例，原有的自动备份将会同时被删除，备份空间不会继续收费。

4.9 数据库参数修改

4.9.1 如何修改时区

TaurusDB 支持创建实例时选择时区，创建完成后，可以修改时区。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，选择“参数修改”。

步骤 6 在搜索框中搜索时区参数，例如 time_zone。

步骤 7 选择时区，单击“保存”。

步骤 8 在弹框中，单击“是”，完成时区的修改。

----结束

4.9.2 TaurusDB 密码过期策略

TaurusDB8.0 版本支持通过设置全局变量“default_password_lifetime”来控制用户密码的默认过期时间。

参数“default_password_lifetime”的值为 N，表示密码 N 天后过期，单位为天。默认值为 0，表示创建的用户密码永不过期。

```
mysql> show variables like 'default_password_lifetime';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| default_password_lifetime | 0 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

修改全局自动密码过期策略

- 您可以在云数据库 TaurusDB 界面，通过设置参数“default_password_lifetime”的值，修改密码过期策略。
参数修改具体请参见[修改 TaurusDB 实例参数](#)。
- 通过命令修改全局变量“default_password_lifetime”的值。
`mysql> set global default_password_lifetime=0;`

查看当前所有用户的密码过期时间

执行以下命令：

```
mysql> select user,host,password_expired,password_last_changed,password_lifetime
from user;
```

```
mysql> select user,host,password_expired,password_last_changed,password_lifetime from user;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| user          | host      | password_expired | password_last_changed | password_lifetime |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mysql.session | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:23   | NULL              |
| mysql.sys      | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:23   | NULL              |
| rdsAdmin       | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:30   | 0                 |
| root          | %         | N                | 2020-03-05 14:23:54   | NULL              |
| rdsRepl       | 192.168.% | N                | 2020-01-17 15:02:45   | 0                 |
| rdsMetric      | 192.168.% | N                | 2020-01-17 15:02:30   | 0                 |
| rdsBackup      | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:30   | 0                 |
| u_test01       | %         | N                | 2020-03-05 14:28:10   | 30                |
| u_test02       | %         | N                | 2020-03-05 14:28:38   | NULL              |
| jeffrey        | localhost | N                | 2020-03-05 15:23:17   | NULL              |
+-----+-----+-----+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
```

查看指定用户的密码过期策略

执行以下命令：

```
mysql> show create user jeffrey@'localhost';
```

```
mysql> show create user jeffrey@'localhost';
+-----+-----+-----+-----+-----+
| CREATE USER for jeffrey@localhost |
| CREATE USER 'jeffrey'@'localhost' IDENTIFIED WITH 'mysql_native_password' AS '*1369F151658FC902555853119A9C8BD54DB007F' REQUIRE NONE PASSWORD EXPIRE DEFAULT ACCOUNT UNLOCK |
+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

“EXPIRE DEFAULT”表示遵从全局到期策略。

设置指定用户的密码过期策略

- 创建用户的同时设置密码过期策略

```
create user 'script'@'localhost' identified by '*****' password expire interval 90 day;
```
- 创建用户后设置密码过期策略

```
ALTER USER 'script'@'localhost' PASSWORD EXPIRE INTERVAL 90 DAY;
```
- 设置密码永不过期

```
mysql> CREATE USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE NEVER;
mysql> ALTER USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE NEVER;
```
- 设置密码遵从全局到期策略

```
mysql> CREATE USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE DEFAULT;
mysql> ALTER USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE DEFAULT;
```

4.9.3 如何修改 TaurusDB 数据库字符集

TaurusDB 的“utf8”只支持每个字符最多三个字节，而真正的 UTF-8 是每个字符最多四个字节。包括 Emoji 表情（Emoji 是一种特殊的 Unicode 编码，常见于手机上），和很多不常用的汉字，以及任何新增的 Unicode 字符等都无法使用 MySQL 的 utf8 字符集存储。在 2010 年 MySQL 发布了“utf8mb4”的字符集。MySQL 在 5.5.3 之后增加了 utf8mb4 的编码，兼容四字节的 unicode。utf8mb4 是 utf8 的超集，除了将编码改为 utf8mb4 外不需要做其他转换。

数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）是一款专业的简化数据库管理工具，您可以通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）SQL 控制台查看数据库和系统的字符集。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

步骤 5 输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“SQL 操作”>“SQL 查询”，打开一个 SQL 窗口。

步骤 7 在“SQL 查询”执行如下 SQL 查看数据库字符集。

```
show variables like '%character%';
```

步骤 8 在“SQL 查询”执行如下 SQL 查看数据库的编码。

```
show variables like 'collation%';
```

步骤 9 修改字符集为 utf8mb4。

1. 执行如下 SQL 更改数据库字符集。

```
ALTER DATABASE DATABASE_NAME DEFAULT CHARACTER SET  
utf8mb4 COLLATE utf8mb4_general_ci;
```

2. 执行如下 SQL 更改表字符集。

```
ALTER TABLE TABLE_NAME DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4  
COLLATE utf8mb4_general_ci;
```

说明

SQL 语句修改的是表的字符集，表里面字段的字符集并没有被修改。

3. 执行如下 SQL 更改表中所有字段的字符集。

```
ALTER TABLE TABLE_NAME CONVERT TO CHARACTER SET utf8mb4  
COLLATE utf8mb4_general_ci;
```

说明

- `character_set_client`、`character_set_connection` 以及 `character_set_results` 是客户端的设置。
- `character_set_system`、`character_set_server` 以及 `character_set_database` 是服务器端的设置。
- 服务器端的参数优先级是：
`character_set_database>character_set_server>character_set_system`。

----结束

4.9.4 使用 utf8mb4 字符集存储 emoji 表情到 TaurusDB 实例

如果要实现存储 emoji 表情到 TaurusDB 实例，需要如下几方面统一使用或者支持 utf8mb4 字符集。

- 客户端：保证客户端输出的字符串的字符集为 utf8mb4。
- 应用到 TaurusDB 实例的连接：支持 utf8mb4 字符集。以常见的 JDBC 连接为例，需要使用 MySQL Connector/J 5.1.13（含）以上的版本，JDBC 的连接串中，建议不配置 “characterEncoding” 选项。
- TaurusDB 实例配置如下：
 - 设置控制台参数 “character_set_server” 为 “utf8mb4”
 - i. 登录管理控制台。
 - ii. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - iii. 在页面左上角单击 ，选择 “数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
 - iv. 在 “实例管理” 页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。
 - v. 在左侧导航栏中选择 “参数修改”，在 “参数” 页签选择 “character_set_server”，参数值修改为 “utf8mb4”。
 - vi. 单击 “保存”，在弹出框中单击 “是”，保存修改。
 - 配置表的字符集为 utf8mb4

```
([...]) ([...])> create table emoji_01 (id int auto_increment primary key, content varchar(255)) default charset utf8mb4;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

([...]) ([...])> show create table emoji_01 \G
***** 1. row *****
Create Table: CREATE TABLE 'emoji_01' (
  'id' int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  'content' varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY ('id')
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4
1 row in set (0.00 sec)
```

常见问题

如果您对于 JDBC 连接串设置了 characterEncoding 为 utf8，或者执行过上述操作后，仍旧无法正常插入 emoji 数据，建议您按照如下示例，在代码中指定连接的字符集为 utf8mb4：

```
String query = "set names utf8mb4";
stat.execute(query);
```

4.9.5 TaurusDB 如何设置表名大小写敏感

表名大小写敏感可以通过在管理控制台或 API 创建数据库实例时指定。

已创建完成的实例不支持修改表名大小写敏感。

- 通过管理控制台的创建实例页面设置是否区分表名大小写。
 - 通过 API 创建数据库实例设置 “lower_case_table_names” 指定大小写是否敏感，默认值是 “1”。
- 取值范围：
- 0：表名称大小写敏感。

- 1: 表名将被存储成小写且表名称大小写不敏感。

4.9.6 是否支持使用 SQL 命令修改全局参数

TaurusDB 不支持在数据库中执行修改全局参数的命令，您可以到控制台修改参数。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 在左侧导航栏，选择“参数修改”。
- 步骤 6 修改目标参数值，单击“保存”。
- 步骤 7 在弹框中，单击“是”，完成参数的修改。

----结束

4.10 网络安全

4.10.1 TaurusDB 有哪些安全保障措施

网络

- 云数据库 TaurusDB 实例可以设置所属虚拟私有云，从而确保云数据库 TaurusDB 实例与其他业务实现网络安全隔离。
- 使用安全组确保访问源为可信的。
- 使用 SSL 通道，确保数据传输加密。

管理

通过统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称 IAM），可以实现对云数据库 TaurusDB 实例的管理权限控制。

4.10.2 如何防止任意源连接数据库

- 数据库开放 EIP 后，如果公网上的恶意人员获取到您的 EIP DNS 和数据库端口，那么便可尝试破解您的数据库并进行进一步破坏。因此，强烈建议您保护好 EIP DNS、数据库端口、数据库账号和密码等信息，并通过云数据库 TaurusDB 实例的安全组限定源 IP，保障只允许可信源连接数据库。
- 为避免恶意人员轻易破解您的数据库密码，请按照云数据库 TaurusDB 实例的密码策略设置足够复杂度密码，并定期修改。

4.10.3 访问 TaurusDB 实例应该如何配置安全组

- 通过内网访问 TaurusDB 实例时，设置安全组分为以下两种情况：
 - ECS 与 TaurusDB 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 TaurusDB 实例互通，无需设置安全组规则。
 - ECS 与 TaurusDB 实例在不同安全组时，需要为 TaurusDB 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 TaurusDB 安全组规则：为 TaurusDB 所在安全组配置相应的入方向规则。
 - 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则非全放通时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的出方向规则。
- 通过弹性 IP 访问 TaurusDB 实例时，需要为 TaurusDB 所在安全组配置相应的入方向规则。

4.10.4 如何将 RDS 实例的 SSL 证书导入 Windows/Linux 操作系统

导入 Windows 操作系统

1. 单击“开始”，运行框输入“MMC”，回车。
2. 在 MMC 控制台菜单栏中单击“文件”，选择“添加/删除管理单元”。
3. 在“添加或删除管理单元”对话框，选择“可用管理单元”区域的“证书”。单击“添加”添加证书。
4. 在“证书管理”对话框，选择“计算机账户”，单击“下一步”。
5. 在“选择计算机”对话框，单击“完成”。
6. 在“添加或删除管理单元”对话框，单击“确定”。
7. 在 MMC 控制台，双击“证书”。
8. 右键单击“受信任的根证书颁发机构”，选择“所有任务”，单击“导入”。
9. 单击“下一步”。
10. 单击“浏览”，将文件类型更改为“所有文件 (*.*)”。
11. 找到下载的二进制根证书 ca.pem 文件，单击“打开”，然后在向导中单击“下一步”。

须知

您必须在浏览窗口中将文件类型更改为“所有文件 (*.*)”才能执行此操作，因为“.pem”不是标准证书扩展名。

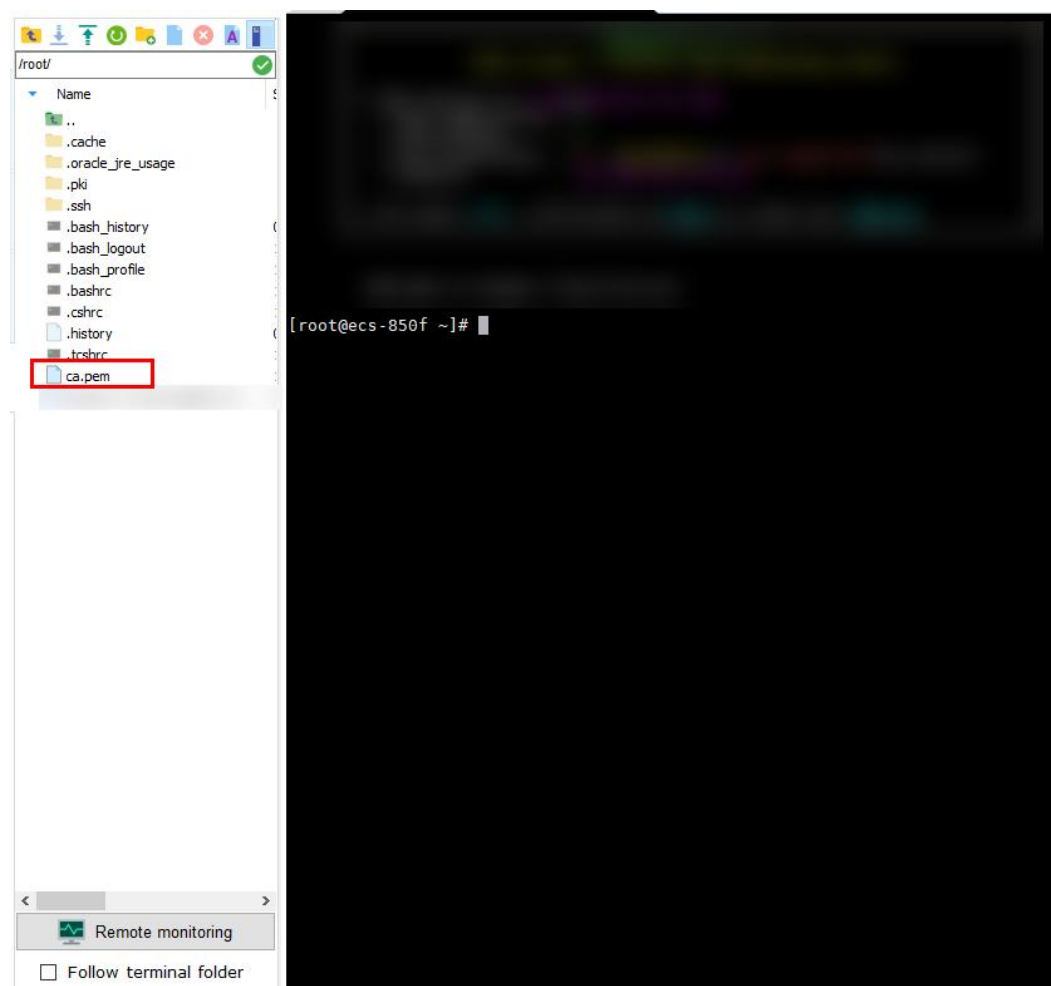
12. 单击“下一步”。
13. 单击“完成”。
14. 单击“确定”，完成根证书导入。

导入 Linux 操作系统

您可以使用任何终端连接工具（如 WinSCP、PuTTY 等工具）将证书上传至 Linux 系统任一目录下。

示例：

图 4-7 导入证书



4.10.5 如何管理 TaurusDB 安全性

若要避免安全性问题，切勿使用用户账户的主用户名和密码。推荐您使用您的主账户来创建 IAM 用户，并将这些用户分配给数据库用户账户。如有必要，您还可使用您的主账户创建其他用户账户。

创建账户过程中出错，可能是因为您的账户缺少权限，或者您的账户未正确设置。示例：

您的访问策略中可能缺少执行特定操作的权限，如创建数据库实例。要修复该问题，您的 IAM 管理员需要为您的账户提供必要的角色。

4.11 日志管理

4.11.1 TaurusDB 支持打开 general_log 吗？

TaurusDB 不支持打开 general_log。

4.11.2 如何查看 TaurusDB 执行过的所有 SQL 日志

您可以通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，快速查找目标 SQL 执行记录信息。

通过 DAS 查询 SQL 日志

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务登录界面。
- 步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库。
- 步骤 6 在顶部菜单栏选择“SQL 操作”>“SQL 执行记录”，打开历史执行记录列表。
- 步骤 7 在 SQL 执行记录页面，您可通过日期范围、数据库名称、SQL 语句关键字进行搜索，快速查找目标 SQL 执行记录信息。

图 4-8 SQL 执行记录



- 单击列表中数据库名称，您可直接进入该数据库管理页面。
- 单击“SQL 语句”，您可在 SQL 语句弹出框中复制使用 SQL。
- 单击“在 SQL 执行窗口打开”，您可在 SQL 窗口中直接使用该语句。

----结束

4.11.3 如何查看 TaurusDB 慢 SQL？

查看日志明细

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航树，单击“日志管理”。

步骤 6 选择“慢日志”页签，查看慢 SQL 语句的详细信息。

慢日志功能支持查看指定执行语句类型或时间段的慢日志记录。

----结束

4.11.4 TaurusDB 服务如何开启并查看 Binlog 文件？

开启 Binlog

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 选中要开启 Binlog 的实例，单击实例名称，进入实例详情界面。

步骤 5 在实例详情界面，单击参数修改，跳转到参数界面。

步骤 6 按照如下条件设置日志参数。

- 当内核版本小于 2.0.45.230900 时，搜索“log-bin”参数，在值列下拉框中选择“ON”，单击保存。该参数修改完成后，需要重启实例才可生效。

说明

内核版本可以在实例基本信息页面，“实例信息 > 内核版本”处进行查看。

- 当内核版本大于或等于 2.0.45.230900 时，搜索“rds_global_sql_log_bin”参数，在值列下拉框中选择“ON”，单击保存。该参数修改后，立即生效，不需要重启实例。

通过该方式开启 Binlog 后，需要连接数据库执行如下命令，确认是否所有线程均已成功开启 Binlog。

```
select @@session.rds_sql_log_bin_inconsistent_count;
```

- 查询结果为 0 时，代表所有线程均已成功开启 Binlog，所有需要记录 Binlog 的语句都会被记录到 Binlog 中。
- 查询结果不为 0 时，可以继续执行如下命令，查看尚未成功开启 Binlog 的线程 ID。

```
show warnings;
```

图 4-9 查询未成功开启 Binlog 的线程 ID

```
mysql> select @@session.rds_sql_log_bin_inconsistent_count;
+-----+
| @@session.rds_sql_log_bin_inconsistent_count |
+-----+
| 1 |
+-----+
1 row in set, 1 warning (0.00 sec)

mysql> show warnings;
+-----+-----+-----+
| Level | Code | Message |
+-----+-----+-----+
| Warning | 7540 | The sql_log_bin is inconsistent with rds_global_sql_log_bin on thread with thread id '53'. |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

这些查询到的线程 ID 中执行的语句可能暂时未能被记录到 Binlog 中。

您可以根据获取到的线程 ID（例如：图 4-8 中“53”）排查自身业务，根据业务需要及时提交或回滚事务并执行新事务（例如：SELECT 1;），或者对于空闲连接进行断开重连操作。

---结束

查看 Binlog 文件

步骤 1 连接数据库实例。

步骤 2 执行以下 **SHOW BINLOG** 命令可以直接读取 Binlog 日志。

SHOW BINLOG EVENTS [IN 'log_name'] [FROM pos] [LIMIT [offset,] row_count];

📖 说明

如果提示账号权限不足，请使用 root 账号登录查询。

---结束

开启 Binlog 对 TaurusDB 的性能影响

性能损耗和业务压力大相关，开启 Binlog 不会影响查询（SELECT）性能，只会影响写入更新（如 INSERT、UPDATE、DELETE 等）性能。

📖 说明

TaurusDB 服务的 binlog 和开源的 MySQL-Binlog 两者从使用方法上来说无明显差异，TaurusDB 服务的 Binlog 完全兼容开源 MySQL 的 Binlog 相关语法。

4.11.5 如何修改 Binlog 保留时长

TaurusDB 兼容社区 8.0 版本的 binlog_expire_logs_seconds 参数，使用 binlog_expire_logs_seconds 参数设置 Binlog 保留时长。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签根据如下条件查看对应的参数。

- 当内核版本小于 2.0.45.230900 时，搜索“log-bin”参数，确认参数值为“ON”，表示 Binlog 已经开启。
- 当内核版本大于或等于 2.0.45.230900 时，搜索“rds_global_sql_log_bin”参数，确认参数值为“ON”，表示 Binlog 已经开启。

说明

内核版本可以在实例基本信息页面，“实例信息 > 内核版本”处进行查看。

步骤 6 在“参数”页签查看参数“binlog_expire_logs_seconds”，修改为需要的保留时间，单位是秒。

说明

- 在新生成一个 Binlog 的文件的时候，数据库会启动清理功能，清理已经超过保留时间的 Binlog 文件。
- 如果一直未生成新的 Binlog 文件，则历史的 Binlog 文件一直不会被清理，可能会超过保留时间。如果需要立即清理，可以连接数据库执行 flush logs; 强制生成新的 Binlog 文件，此时会触发清理机制。

----结束

4.11.6 如何查看 TaurusDB 数据库的死锁日志

数据库的死锁日志不会记录在错误日志中，您可以通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，快速执行 SQL 语句查看。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库。

步骤 6 选择目标数据库，选择“SQL 操作 > SQL 查询”，新建一个 SQL 查询窗口。

步骤 7 查询窗口中使用 **show engine innodb status** 查看当前数据库最新的死锁日志，通过关键字 **LATEST DETECTED DEADLOCK** 快速定位，最新产生的死锁日志会覆盖历史死锁日志记录。

----结束

4.11.7 慢日志监控中显示存在慢 SQL，但日志管理中慢日志页面没有对应慢 SQL 信息

由于参数 “log_slow_admin_statements” 在设置为 “ON” 时，数据库内核会将诸如 Binlog Dump GTID、ANALYZE TABLE、OPTIMIZE TABLE 等管理类 SQL 也记录到慢日志中，但由于此类 SQL 往往由运维动作发起，与业务不强相关，所以在上传到日志管理页面时进行了过滤，帮助客户更高效准确的查看、定位及分析业务上产生的慢查询。

4.12 版本升级

4.12.1 如何查看云数据库 TaurusDB 实例的版本号

通过 TaurusDB 控制台查看，具体操作如下：

单击目标实例，进入基本信息页面，在 “实例信息 > 兼容的数据库版本” 处查看数据库实例的版本号。

4.12.2 TaurusDB 是否支持版本升级

TaurusDB 支持手动升级内核小版本，内核小版本的升级涉及性能提升、新功能或问题修复等。

升级实例时，升级顺序依次是只读节点、主节点。

5 故障排除

5.1 备份恢复

5.1.1 mysqldump 导出数据报错权限不足

场景描述

mysqldump 使用指定用户导出数据库数据时，报错：'Access denied; you need (at least one of) the PROCESS privilege(s)'

```
[root@xxxx ~]# mysqldump -h192.168.1.100 -P3306 -uadmin --set-gtid-purged=off --skip-lock-tables zzkj > zzkj.sql
mysqldump: [warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
mysqldump: Error: 'Access denied; you need (at least one of) the PROCESS privilege(s) for this operation' when trying to dump tablespaces
```

原因分析

mysqldump 使用指定用户导出数据时，需要赋予 PROCESS 权限。

解决方案

使用管理员账户给相应用户授予 PROCESS 权限。

```
GRANT SELECT, PROCESS ON *.* TO 'dump_user' @' %' ;
FLUSH PRIVILEGES;
```

5.1.2 使用 mysqlbinlog 工具获取 binlog

本文以从弹性云主机 ECS 上拉取为例，其他环境下方法类似。

1. 在 ECS 上安装 MySQL 客户端，详情请参考[安装 MySQL 客户端](#)。

📖 说明

TaurusDB 兼容社区 MySQL 8.0 及以上版本，请勿安装 8.0 以下版本的版本的客户端。

2. 执行命令，下载 binlog 文件。

```
mysqlbinlog -hxxx -uxxx -Pxxx -pxxx binlog.xxxx --read-from-remote-server
```

mysqlbinlog 的常用参数：

- h: 数据库 host。

- **-u:** 用户名。
- **-P:** 端口号。
- **-p:** 密码。
- **--start-position:** 表示从指定的起始位置开始解析。
- **--start-datetime:** 表示从指定的时间开始解析。
- **--stop-position:** 表示解析到指定的位置。
- **--stop-datetime:** 表示解析到指定的时间。
- **--skip-gtids:** 跳过打印 `gtid_log_event`。
- **--short-form:** 表示只显示 `statements`。
- **--result-file:** 将 binlog 解析生成 sql 文件。
- **--read-from-remote-server:** 远程下载 binlog(用于 mysqlbinlog 与数据库服务端不再同一台机器的情况)。

5.1.3 canal 解析 binlog 报错

场景描述

canal 解析 Binlog 出现错误，导致拉取 Binlog 中断，错误信息如下：

```
com.alibaba.otter.canal.parse.exception.CanalParseException:
java.lang.NumberFormatException: - Caused by: java.lang.NumberFormatException: - at
com.alibaba.fastsql.sql.parser.Lexer.integerValue(Lexer.java:2454)
```

```
219760 | 1 | 1 | EXCEPTION | pid:1 nid:1 exception:canal:canal:com.alibaba.otter.canal.parse.exception.CanalParseException: java.lang.NumberFormatException: -
Caused by: java.lang.NumberFormatException: -
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.Lexer.integerValue(Lexer.java:2454)
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseValueClause(SQLStatementParser.java:5101)
at com.alibaba.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:3674)
at com.alibaba.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:41)
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:230)
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:93)
at com.alibaba.fastsql.sql.SQUtils.parseStatements(SQUtils.java:534)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dml.DruidParser.parse(OracleParser.java:51)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:379)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:130)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:67)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser.parseAndProfileIfNecessary(AbstractEventParser.java:409)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:209)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.MySQLConnection.dump(MySQLConnection.java:188)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:271)
at java.lang.Thread.run(Thread.java:748)
| 2022-03-30 14:21:17 | 2022-03-30 14:21:17 | EXCEPTION | pid:1 nid:null exception:cid:1 stop recovery successful for rid:1
219761 | NULL | -1 | -1 |

219762 | 1 | 1 | EXCEPTION | pid:1 nid:1 exception:canal:canal:com.alibaba.otter.canal.parse.exception.CanalParseException: java.lang.NumberFormatException: -
Caused by: java.lang.NumberFormatException: -
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.Lexer.integerValue(Lexer.java:2454)
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseValueClause(SQLStatementParser.java:5101)
at com.alibaba.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:3674)
at com.alibaba.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:41)
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:230)
at com.alibaba.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:93)
at com.alibaba.fastsql.sql.SQUtils.parseStatements(SQUtils.java:534)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dml.DruidParser.parse(OracleParser.java:51)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:379)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:130)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:67)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser.parseAndProfileIfNecessary(AbstractEventParser.java:409)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:209)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.mysql.MySQLConnection.dump(MySQLConnection.java:188)
at com.alibaba.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:271)
at java.lang.Thread.run(Thread.java:748)
| 2022-03-30 14:21:18 | 2022-03-30 14:21:18 | EXCEPTION | pid:1 nid:null exception:cid:1 stop recovery successful for rid:1
219763 | NULL | -1 | -1 |
```

原因分析

检查 TaurusDB 的参数 “`binlog_rows_query_log_events`” 的值是否设置为 **1** 或 **ON**。

- 目前 canal 只能支持 ROW 格式的 Binlog 增量订阅。
- 当 TaurusDB 的参数 “`binlog_rows_query_log_events`” 的值设置为 **1** 或 **ON** 时，会在 Binlog 中产生 Rows_query 类型的事件，此类事件非 ROW 格式，一些场景下，会导致 canal 出现 blank topic 问题，引发 Binlog 解析失败。

解决方案

将 TaurusDB 的参数 “binlog_rows_query_log_events” 的值修改为 **OFF**，重启中断的 canal 任务。

5.1.4 使用 mysqldump 导出大表的注意事项

在使用 mysqldump 导出数据时，倘若添加 -q(--quick) 参数时，select 出来的结果将不会存放在缓存中，而是直接导出到标准输出中。如果不添加该参数，则会把 select 的结果放在本地缓存中，然后再输出给客户端。

- 如果只是备份小量数据，足以放在空闲内存 buffer 中的话，禁用-q 参数，则导出速度会快一些。
- 对于大数据集，如果没办法完全储存在内存缓存中时，就会产生 swap。对于大数据集的导出，不添加-q 参数，不但会消耗主机的内存，也可能造成数据库主机因无可用内存继而宕机的严重后果。

因此，如果使用 mysqldump 来备份数据时，建议添加-q 参数。

导出示例：

```
mysqldump -uroot -p-P8635 -h192.168.0.199 --set-gtid-purged=OFF --single-transaction --flush-logs -q test t1>t1.sql
```

5.1.5 mysqldump 的 6 大使用场景的导出命令

背景描述

mysqldump 是 MySQL 最常用的逻辑导入导出的工具，下面介绍几种常见使用场景。

mysqldump 选项解析

表 5-1 配置项说明

选项名称	说明
add-drop-table	每个数据表创建之前添加 drop 数据表语句。
events, E	导出事件。
routines, R	存储过程以及自定义函数。
flush-logs	开始导出之前刷新日志。
no-create-db, n	只导出数据，而不添加 CREATE DATABASE 语句。
add-drop-database	创建数据库之前添加 drop 数据库语句。
no-create-info, t	只导出数据，而不添加 CREATE TABLE 语句。

选项名称	说明
no-data, d	不导出任何数据，只导出数据库表结构。
set-gtid-purged=OFF	不导出 gtid 相关语句。
hex-blob	使用十六进制格式导出二进制字符串字段。

场景描述

适用场景举例如下。

1. 导出 db1、db2 两个数据库的所有数据。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --hex-blob --set-gtid-purged=OFF
--single-transaction --order-by-primary --flush-logs -q --databases db1
db2 >db12.sql
```

2. 导出 db1 库的 t1 和 t2 表。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --hex-blob --set-gtid-purged=OFF
--single-transaction --order-by-primary --flush-logs -q --databases db1 --tables t1
t2 >t1_t2.sql
```

3. 条件导出，导出 db1 表 t1 中 id=1 的数据。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --hex-blob --set-gtid-
purged=OFF --single-transaction --order-by-primary --flush-logs -q --databases
db1 --tables t1 --where='id=1'>t1_id.sql
```

4. 导出 db1 下所有表结构，而不导出数据。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --no-data --set-gtid-purged=OFF -
--single-transaction --order-by-primary -n --flush-logs -q --databases
db1 >db1_table.sql
```

5. 除 db1 下的表和数据外，其他对象全部导出。

```
mysqldump -uroot -p -h192.168.0.199 -P8635 --set-gtid-purged=OFF -F -n -t -
d -E -R db1 > others.sql
```

5.1.6 增加表字段后出现运行卡顿现象

故障描述

当给 MySQL 实例的表中增加一个字段，出现系统无法访问的现象。

解决方案

因增加表字段而引起数据库出现性能问题，有可能是未对新增字段添加索引，数据量大导致消耗了大量的 CPU 资源。为此，提出如下建议恢复数据库性能。

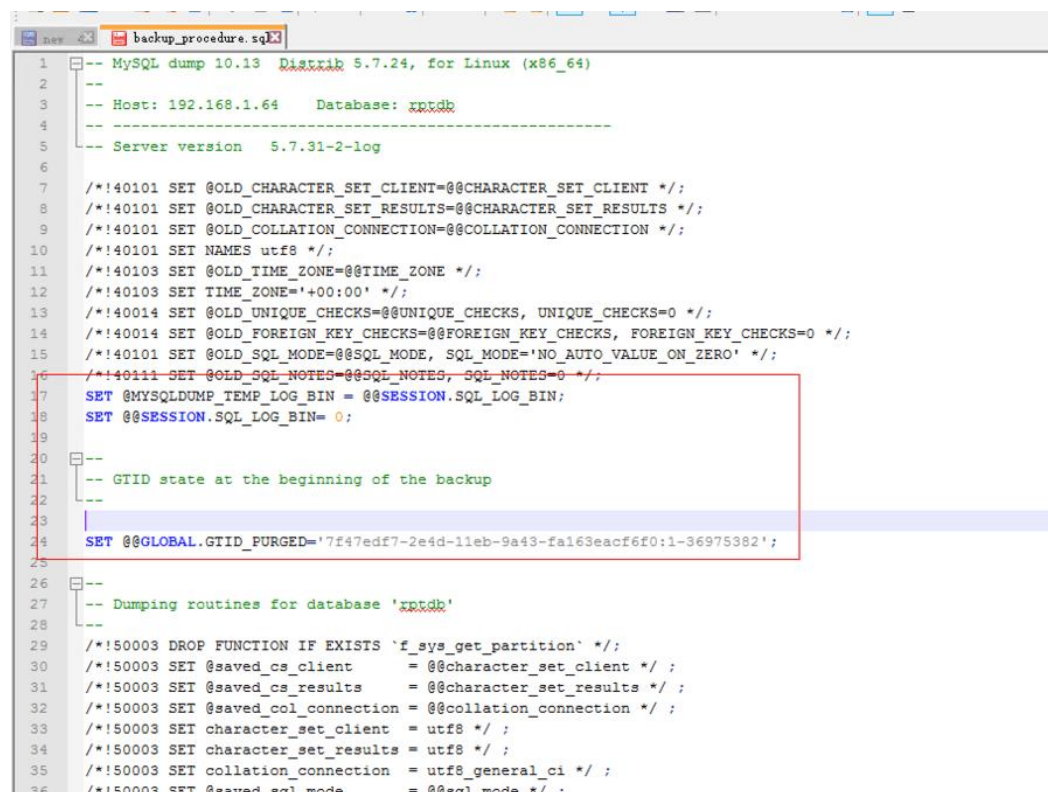
- 添加对应索引、主键。
- 优化慢 SQL 语句。

5.1.7 怎么解决执行 mysqldump 出现 SET @@SESSION.SQL_LOG_BIN 等 SQL 的问题

场景描述

新购买的数据库，执行 mysqldump 时，会出现如下所示代码。

图 5-2 代码显示



```

1  -- MySQL dump 10.13  Distrib 5.7.24, for Linux (x86_64)
2
3  -- Host: 192.168.1.64  Database: xrtddb
4
5  -- Server version  5.7.31-2-log
6
7  /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
8  /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
9  /*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
10 /*!40101 SET NAMES utf8 */;
11 /*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;
12 /*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;
13 /*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;
14 /*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;
15 /*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;
16 /*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;
17 SET @MYSQLDUMP_TEMP_LOG_BIN = @@SESSION.SQL_LOG_BIN;
18 SET @@SESSION.SQL_LOG_BIN= 0;
19
20
21 --
22 -- GTID state at the beginning of the backup
23 --
24 SET @@GLOBAL.GTID_PURGED='7f47edf7-2e4d-11eb-9a43-fa163eacf6f0:1-36975382';
25
26
27 --
28 -- Dumping routines for database 'xrtddb'
29 --
30 /*!50003 DROP FUNCTION IF EXISTS `f_sys_get_partition` */;
31 /*!50003 SET @saved_cs_client      = @@character_set_client */;
32 /*!50003 SET @saved_cs_results     = @@character_set_results */;
33 /*!50003 SET @saved_col_connection = @@collation_connection */;
34 /*!50003 SET character_set_client  = utf8 */;
35 /*!50003 SET character_set_results = utf8 */;
36 /*!50003 SET collation_connection  = utf8_general_ci */;
37 /*!50003 SET @saved_sql_mode       = @@sql_mode */;

```

故障分析

开启了“gtid-mode=ON”参数。

如果一个数据库开启了 GTID，使用 mysqldump 备份或者转储的时候，即使不是 MySQL 全库(所有库)备份，也会备份整个数据库所有的 GTID 号。

解决方案

在 TaurusDB 数据库进行导出备份和恢复的时候，需要注意是否启用数据库用 GTID 模式。

如果开启，则在 mysqldump 数据时，应该在 mysqldump 命令加上参数“-set-gtid-purged=OFF”。

5.1.8 canal 工具报错权限不足

场景描述

在搭建 canal 环境，使用指定用户从 TaurusDB 获取 Binlog 时，启动 canal 经常会报如下错误：'show master status' has an error! Access denied: you need (at least one of) the SUPER, REPLICATION CLIENT privilege(s) for this operation

完整报错信息如下：

```
2021-01-10 23:58:32.964 [destination = evoicedc , address = /dbus-mysql:3306 ,
EventParser] ERROR com.alibaba.otter.canal.common.alarm.LogAlarmHandler -
destination:evoicedc[com.alibaba.otter.canal.parse.exception.CanalParseException:
command : 'show master status' has an error!
Caused by: java.io.IOException: ErrorPacket [errorNumber=1227, fieldCount=-1,
message=Access denied; you need (at least one of) the SUPER, REPLICATION CLIENT
privilege(s) for this operation, sqlState=42000, sqlStateMarker=#] with command:
show master status at
com.alibaba.otter.canal.parse.driver.mysql.MySQLQueryExecutor.query(MySQLQueryExecu
tor.java:61)
```

原因分析

canal 拉取 Binlog 时需要赋予 REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT 权限。

解决方案

使用管理员账户给相应用户授予 REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT 权限。

```
GRANT SELECT, REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT ON *.* TO  
'canal' @' %' ;
```

```
FLUSH PRIVILEGES;
```

5.2 连接类

5.2.1 root 账号的 ssl_type 修改为 ANY 后无法登录

场景描述

在控制台以 root 账号通过 DAS 登录实例时，报错 Access denied。



The screenshot shows the DAS login page with the following details:

- 登录用户名 (Login Username):** root
- 密码 (Password):** [Redacted]
- 测试连接 (Test Connection):** Button
- 错误信息 (Error Message):** 连接失败。失败原因: Access denied for user 'root'@'100.xxx.xxx' (using password: YES) 请参见 常见连接失败原因及解决方法
- 记住密码 (Remember Password):** ☒ 记住密码 同意DAS使用加密方式记住密码 (建议选中, 否则DAS将无法开启元数据采集功能)
- 描述 (Description):** created by sync rds instance

原因分析

1. 查看 mysql.user 表中的 root 账号信息，排查客户端 IP 范围是否正确、是否使用 SSL。

```
SELECT * FROM mysql.user WHERE User='root';
```

如果发现 root 账号的 **ssl_type** 被设置为 **ANY**，表明 root 账号需要使用 SSL 连接。

2. 查看 SSL 开启情况。

```
show variables like '%ssl%';
```

发现该实例未开启 SSL：

以下显示 show variables like "ssl%" 的返回结果

	Variable_name	Value
1	have_openssl	DISABLED
2	have_ssl	DISABLED
3	ssl_ca	/CA/ca.pem
4	ssl_capath	
5	ssl_cert	/CA/server.pem
6	ssl_cipher	
7	ssl_cr1	
8	ssl_cr1path	
9	ssl_key	/CA/server.key

因此，问题原因是自行修改 root 账号的 **ssl_type** 为 **ANY** 后，导致无法登录。

解决方案

将 root 账号的 **ssl_type** 修改为空即可，参考命令：

```
update mysql.user set ssl_type='' where user = 'root';
```

如果要将其他所有用户账号的 **ssl_type** 修改为空，参考命令：

```
update mysql.user set ssl_type='' where user not like 'mysql%';
```

5.2.2 SSL 使用与介绍

场景描述

使用 SSL 无法连接上数据库。

原因分析

优先检查网络是否已经连通，如果不带 SSL 的连接方式可以连接，则可能是 mysql client 或对应的数据库驱动的版本不兼容。

解决方案

TaurusDB 是兼容社区 8.0 以上版本的，需要使用 8.0 及以上版本的 mysql client 或数据库驱动。

SSL(Secure Socket Layer: 安全套接字层)使用数据加密、身份校验和消息完整性校验，为连接提供安全性保证。

SSL 提供的功能主要包含：

1. 加密数据传输：利用对称密钥算法对传输的数据进行加密。

- 身份校验：基于证书使用数字签名的方法对客户端与服务器进行身份验证。
- 消息完整性校验：消息传输过程中使用 MAC 算法来检验消息的完整性。

注意

- 当服务端的 SSL 开启时，客户端的身份验证是可选的，即：即使服务端开启了 SSL，客户端也可以不通过 SSL 的方式连接服务端，此时也可以正常通信，只是数据不会被加密。
- 如果不是通过 SSL 的方式，那么其在网络中的传输数据会以明文进行，存在安全隐患。
- TaurusDB 数据库服务端会默认开启服务端会默认开启 SSL，客户业务使用时可以在客户端自行选择是否使用 SSL。
- 使用 mysql client 连接时使用 SSL 的方式可参考：[通过客户端连接 TaurusDB](#)
- 使用 JDBC 连接时使用 SSL 的方式可参考：[通过 JDBC 连接 MySQL 数据库](#)

5.2.3 对各个 IP 地址的解释说明

购买 TaurusDB 实例后获得了多个 IP 地址，以 1 主 1 只读为例，在实例基础信息中最多共能找到 4 个 IP，业务可以按自己的需要连接对应的 IP。

说明

对于节点读内网地址，如果出现节点故障，故障恢复前 IP 不可访问。

1. 主节点读内网地址（不推荐使用）

IP 与节点绑定，可以从内网（同 VPC 网络内）直接连接 IP 做读写操作，如果发生故障倒换，节点变为只读节点，则该 IP 将只能做读操作，不能做写操作。对该 IP 的操作实际会落到对应的节点上。

节点信息

您可以开启数据库代理，通过读写分离连接地址访问实例，即使规格变更导致实例内网地址发生变化您也无需在应用程序中重新配置连接地址。点击数据库代理，跳转至数据库代理页面。

节点名称/ID	角色	运行状态	可用区	读内网地址	故障切换优先级	操作
主节点	主节点	正常	可用区1	192.168.0.5	1	查看连接地址 重置
只读节点	只读节点	正常	可用区1	192.168.0.4	1	查看连接地址 只读升主 重置

2. 只读节点读内网地址（不推荐使用）

IP 与节点绑定，可以从内网（同 VPC 网络内）直接连接 IP 做读操作，如果发生故障倒换，节点变为主节点，则该 IP 将能做读写操作。对该 IP 的操作实际会落到对应的节点上。

节点信息

您可以开启数据库代理，通过读写分离连接地址访问实例，即使规格变更导致实例内网地址发生变化您也无需在应用程序中重新配置连接地址。点击数据库代理，跳转至数据库代理页面。

节点名称/ID	角色	运行状态	可用区	读内网地址	故障切换优先级	操作
主节点	主节点	正常	可用区1	192.168.0.5	1	查看连接地址 重置
只读节点	只读节点	正常	可用区1	192.168.0.4	1	查看连接地址 只读升主 重置

3. 读写内网地址

浮动 IP，IP 永远与主节点绑定，可以内网（同 VPC 网络内）直接连接 IP 做读写操作。如果发生故障倒换，该 IP 会浮动到新的主节点，依然可以做读写操作。对该 IP 的操作永远会落到当时的主节点上。

网络信息		连接实例>>	
读写内网地址	192.168.0.3	读写公网地址	绑定
数据库端口	3306	建议最大连接数	3,000
虚拟私有云	taurus_check2	子网	subnet_check (192.168.0.0/28)
内网安全组	Sys-default		

4. 读写公网地址(创建实例后需要单独绑定)

创建并绑定公网 IP 后，可以从公网连接 IP 做读写操作。与浮动 IP 相同，也是一直与主节点绑定，且一直可以做读写操作。对该 IP 的操作永远会落到当时的主节点上。

网络信息		连接实例>>	
读写内网地址	192.168.0.3	读写公网地址	10.154.217.41 解绑
数据库端口	3306	建议最大连接数	3,000
虚拟私有云	taurus_check2	子网	subnet_check (192.168.0.0/28)
内网安全组	Sys-default		

说明

故障倒换：

TaurusDB 默认最少为 2 个节点，1 主（可读可写）1 只读（只可读不可写），主节点仅允许有一个，只读节点可以有多个。

当主节点遇到故障时，高可用系统会迅速发现，并选择一个只读节点将其升级为主节点，并将原主节点修复为只读节点，这个过程叫故障倒换。

5.2.4 客户端 TLS 版本 MySQL 不一致导致 SSL 连接失败

场景描述

某业务客户端连接到云上 TaurusDB 失败，但是连接到自建环境或其他环境可以成功，均使用了 SSL 连接。

原因分析

排查步骤：

1. 查看 TaurusDB 的错误日志，观察到如下报错：

```
2021-07-09T10:30:58.476586+08:00 212539 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL
errmsg: error:14209102:SSL
routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported protocol2021-07-
09T10:30:58.476647+08:00 212539 [Note] Bad handshake2021-07-
09T10:32:43.535738+08:00 212631 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL errmsg:
error:14209102:SSL routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported
protocol2021-07-09T10:32:43.535787+08:00 212631 [Note] Bad handshake2021-07-
09T10:50:03.401100+08:00 213499 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL errmsg:
error:14209102:SSL routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported
protocol2021-07-09T10:50:03.401161+08:00 213499 [Note] Bad handshake2021-07-
09T10:53:44.458404+08:00 213688 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL errmsg:
error:14209102:SSL routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported
protocol2021-07-09T10:53:44.458475+08:00 213688 [Note] Bad handshake
```


解决方案

对于存在大量新建连接，建议调大 `threadpool_oversubscribe` 增加线程总数。

减少线程重复创建与销毁部分的开销，提高性能，同时它也限制了 MySQL 的 `runing` 线程数，关键时刻可以保护系统，防止雪崩。

正常情况下，线程池适用于大量短连接的场景，如果客户是长连接，并且连接数量不多（客户端使用了连接池等情况），线程池的作用不大，此时调整 `threadpool_size` 和 `threadpool_oversubscribe` 两个参数扩大线程总数，或者直接关闭线程池。

5.2.6 连接数据库报错 Access denied

场景描述

客户端连接数据库异常，返回错误：Error 1045: Access denied for user xxx

处理方法

1. 连接了错误的主机

问题原因：业务连接了错误的数据库主机，该主机上相应用户或客户端 IP 没有权限访问。

解决方案：仔细检查要连接的数据库主机名，确保正确。

2. 用户不存在

问题原因：客户端连接时，使用的用户不存在。

解决方案：

- 使用管理员账户登录数据库，执行如下命令检查目标用户是否存在。

```
SELECT User FROM mysql.user WHERE User='xxx';
```

- 如果用户不存在，创建相应用户。

```
CREATE USER 'xxx'@'xxxxxxx' IDENTIFIED BY 'xxxx';
```

3. 用户存在，但客户端 IP 无访问权限

问题原因：客户端使用的用户存在，但是客户端 IP 没有该数据库的访问权限。

解决方案：

- 使用管理员账户登录数据库，执行如下命令，检查目标用户允许哪些客户端 IP 连接。

```
SELECT Host, User FROM mysql.user WHERE User='xxx';
```

- 如果上述查询出的 Host 不包含客户端 IP 所在网段，则需要赋予相应访问权限。例如，赋予 test 用户 192.168.0 网段访问权限。

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'root'@'192.168.0.%' IDENTIFIED BY  
'password' WITH GRANT OPTION;  
FLUSH PRIVILEGES;
```

4. 密码错误

问题原因：用户对应的密码错误，或忘记密码

解决方案：

- 确定目标密码是否正确，由于密码用于身份验证，因此无法从 MySQL 以明文形式读取用户密码，但可以将密码的哈希字符串与目标密码的“PASSWORD”函数值进行比较，确定目标密码是否正确，示例 SQL 语句：

```
mysql> SELECT Host, User, authentication_string, PASSWORD('12345') FROM
mysql.user WHERE User='test';
```

```
+-----+-----+-----+-----+
| Host      | User | authentication_string |
PASSWORD('12345') |
+-----+-----+-----+-----+
| %         | test | *6A23DC5E7446019DC9C1778554ED87BE6BA61041 |
*00A51F3F48415C7D4E8908980D443C29C69B60C9 |
+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set, 1 warning (0.00 sec)
```

从上面例子可以看出，PASSWORD('12345')的哈希值与 authentication_string 列不匹配，这表明目标密码“12345”是错误的。

- 如果需要重置用户密码，参考如下 SQL 语句：

```
set password for 'test'@'%' = 'new_password';
```

5. 密码包含特殊字符被 Bash 转义

问题原因：Linux 默认的 Bash 环境下，使用命令行连接数据库，用户密码中包含特殊字符会被环境转义，导致密码失效。

例如，在 Bash 环境下，用户 test 的密码为“test\$123”，使用命令 mysql -hxxx -u test -ptest\$123，连接数据库会报错 ERROR 1045 (28000): Access denied。

解决方案：通过用单引号将密码括起来，防止 Bash 解释特殊字符。

```
mysql -hxxx -u test -p'test$123'
```

6. 用户设置了 REQUIRE SSL，但客户端使用非 SSL 连接

排查思路：

- 排查报错用户名是否强制使用 SSL 连接，执行：show create user 'xxx'，如果出现“REQUIRE SSL”属性，说明该用户必须使用 SSL 连接。
- 排查是否使用过如下类似语句给用户授权。

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON . TO 'ssluser'@'localhost' IDENTIFIED BY
'password' REQUIRE SSL;
```

- 检查目标用户的 ssl_type 值，如果不为空，说明该用户需要使用 SSL 连接。

```
SELECT User, Host, ssl_type FROM mysql.user WHERE User='xxx';
```

解决方案：

- 客户端使用 SSL 方式数据库连接。
- 去除用户 SSL 连接权限，参考命令：ALTER USER 'username'@'host' REQUIRE NONE;

5.2.7 mariadb-connector SSL 方式连接数据库失败

场景描述

使用 jdbc 无法连接数据库，报如下错误：

```
unable to find certification path to requested target
```

```
at org.springframework.jdbc.support.JdbcUtils.extractDatabaseMetaData(JdbcUtils.java:360) ~[spring-jdbc-5.3.21.jar!/:5.3.21]
... 93 more
Caused by: sun.security.provider.certpath.SunCertPathBuilderException: unable to find valid certification path to requested target
at sun.security.provider.certpath.SunCertPathBuilder.build(SunCertPathBuilder.java:141) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.provider.certpath.SunCertPathBuilder.engineBuild(SunCertPathBuilder.java:126) ~[?:1.8.0_272]
at java.security.cert.CertPathBuilder.build(CertPathBuilder.java:280) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.validator.PKIXValidator.doBuild(PKIXValidator.java:451) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.validator.PKIXValidator.engineValidate(PKIXValidator.java:323) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.validator.Validator.validate(Validator.java:271) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.X509TrustManagerImpl.validate(X509TrustManagerImpl.java:315) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.X509TrustManagerImpl.checkTrusted(X509TrustManagerImpl.java:234) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.X509TrustManagerImpl.checkServerTrusted(X509TrustManagerImpl.java:110) ~[?:1.8.0_272]
at org.mariadb.jdbc.internal.protocol.tls.MariaDbX509TrustManager.checkServerTrusted(MariaDbX509TrustManager.java:243) ~[mariadb-java-client-2.7.5.jar!/:?]
]
at sun.security.ssl.AbstractTrustManagerWrapper.checkServerTrusted(SSLContextImpl.java:1256) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.CertificateMessageT12CertificateConsumer.checkServerCerts(CertificateMessage.java:638) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.CertificateMessageT12CertificateConsumer.onCertificate(CertificateMessage.java:475) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.CertificateMessageT12CertificateConsumer.consume(CertificateMessage.java:369) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.SSLHandshake.consume(SSLHandshake.java:377) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.HandshakeContext.dispatch(HandshakeContext.java:444) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.TransportContext.dispatch(TransportContext.java:182) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.SSLTransport.decode(SSLTransport.java:149) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.SSLSocketImpl.decode(SSLSocketImpl.java:1143) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.SSLSocketImpl.readHandshakeRecord(SSLSocketImpl.java:1054) ~[?:1.8.0_272]
at sun.security.ssl.SSLSocketImpl.startHandshake(SSLSocketImpl.java:394) ~[?:1.8.0_272]
at org.mariadb.jdbc.internal.protocol.AbstractConnectProtocol.sslWrapper(AbstractConnectProtocol.java:661) ~[mariadb-java-client-2.7.5.jar!/:?]
at org.mariadb.jdbc.internal.protocol.AbstractConnectProtocol.createConnection(AbstractConnectProtocol.java:544) ~[mariadb-java-client-2.7.5.jar!/:?]
at org.mariadb.jdbc.internal.util.Utils.retrieveProxy(Utils.java:935) ~[mariadb-java-client-2.7.5.jar!/:?]
at org.mariadb.jdbc.MariaDbConnection.newConnection(MariaDbConnection.java:150) ~[mariadb-java-client-2.7.5.jar!/:?]
at org.mariadb.jdbc.Driver.connect(Driver.java:89) ~[mariadb-java-client-2.7.5.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.util.DriverDataSource.getConnection(DriverDataSource.java:138) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.pool.PoolBase.newConnection(PoolBase.java:364) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.pool.PoolBase.newPoolEntry(PoolBase.java:286) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.pool.HikariPool.createPoolEntry(HikariPool.java:476) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.pool.HikariPool.checkFailFast(HikariPool.java:561) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.pool.HikariPool.<init>(HikariPool.java:115) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
at com.zaxxer.hikari.HikariDataSource.getConnection(HikariDataSource.java:112) ~[HikariCP-4.0.3.jar!/:?]
```

原因分析

从错误截图中可以看出，使用的是 mariadb 的 jar 包，而非 MySQL 的官方驱动包，而 mariadb 与官方的使用方法略有区别。

解决方案

对于 mariadb 的连接串应该为：

```
String url =
"jdbc:mysql://xxx.xxx.xxx.xxx:xxxx/mysql?useSsl=true&serverSslCert=D:\\ca.pem&disab
leSslHostnameVerification=true";
```

注意：TaurusDB 实例不支持 hostname 校验，因此需要设置 `disableSslHostnameVerification=true`，不同 mariadb jar 包版本设置方式不同，可查看对应版本的[使用说明](#)。

5.2.8 使用 root 账号连接数据库失败

场景描述

使用 root 账号连接数据库失败。

原因分析

1. 查看内核日志 `error.log`，确认是否有拒绝连接的日志。

2. 查看 root 权限，发现有两个 root 账号，其中一个 root 限制 host 必须是 IP 必须是 192 开头。

```
mysql> select * from mysql.user where user='root'\G;
***** 1. row *****
      Host: %
      User: root
      Select_priv: Y
      Insert_priv: Y
      Update_priv: Y
      Delete_priv: Y
      Create_priv: Y
      Drop_priv: Y
      Reload_priv: Y
      Shutdown_priv: N
      Process_priv: Y
      File_priv: N
      Grant_priv: Y
      References_priv: Y
      Index_priv: Y
      Alter_priv: Y
      Show_db_priv: Y
      Super_priv: N
      Create_tmp_table_priv: Y
      password_lifetime: NULL
      account_locked: N
***** 2. row *****
      Host: 192.%
      User: root
      Select_priv: Y
      Insert_priv: Y
      Update_priv: Y
      Delete_priv: Y
      Create_priv: Y
      Drop_priv: Y
      Reload_priv: Y
```

解决方案

联系技术支持协助删除多余的 root 账号。

5.2.9 客户端连接实例后会自动断开

故障描述

MySQL 客户端连接实例后，会自动断开，报错信息：“ERROR 2013: Lost connection to MySQL server during query”。

解决方案

ERROR 2013 是 MySQL 常见错误，一般为配置错误导致。

- “wait_timeout”：服务器关闭非交互连接之前等待活动的秒数。
- “interactive_timeout”：服务器关闭交互连接之前等待活动的秒数。

步骤 1 查看实例状态是否处于正常状态。

经查看实例状态正常，继续排查其他问题。

步骤 2 查看错误日志。

步骤 3 使用 MySQL 命令行客户端连接数据库，执行 status 命令，确认数据库实例是否频繁重启。

```
mysql> status
-----
mysql Ver 14.14 Distrib 5.6.34, for Linux (x86_64) using EditLine wrapper

Connection id:          16288
Current database:
Current user:           root@192.168.0.5
SSL:                    Not in use
Current pager:          stdout
Using outfile:          ''
Using delimiter:        ;
Server version:         5.6.34-log MySQL Community Server (GPL)
Protocol version:       10
Connection:             192.168.0.24 via TCP/IP
Server characterset:    utf8
Db      characterset:    utf8
Client characterset:    utf8
Conn.  characterset:    utf8
TCP port:               8635
Uptime:                 5 hours 5 min 34 sec

Threads: 2  Questions: 62118  Slow queries: 0  Opens: 70  Flush tables: 2  Open tables: 0  Queries per second avg: 3.388
-----
```

Uptime 代表实例的运行时间，从排查结果可知，数据库并没有频繁重启，因而，客户端连接被断开，不是因数据库重启引起的。

步骤 4 查看 “wait_timeout” 和 “interactive_timeout” 参数设置，MySQL 会自动断开超时的空连接。

步骤 5 您可根据实际应用需求量，修改 “wait_timeout” 和 “interactive_timeout” 参数值，无需重启实例。

步骤 6 恢复结果确认，等到 10 分钟左右，再次执行 show databases 命令，确认连接是否正常。

```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

如图所示，说明连接正常。

----结束

5.2.10 istio-citadel 证书机制导致每隔 45 天出现断连

场景描述

业务侧发现数据库每隔 45 天同一时间，多台数据库实例的连接数骤降。查看服务端连接数监控指标如下：



客户端出现大量报错如下：

```
[2022-11-22T10:34:23.248977Z] [http-nio-8080-exec-5-8] [ERROR] [druid.sql.Statement:149] - {conn=110005, stmt=883289} execute error. select 1 from dual
java.sql.SQLException: java.sql.NonTransientConnectionException: (conn=12518697) unexpected end of stream, read 0 bytes from 4 (socket was closed by server)
    at org.mariadb.jdbc.internal.util.exceptions.ExceptionFactory.create(ExceptionFactory.java:73)
    at org.mariadb.jdbc.internal.util.exceptions.ExceptionFactory.create(ExceptionFactory.java:153)
    at org.mariadb.jdbc.MariaDbStatement.executeInternal(MariaDbStatement.java:274)
    at org.mariadb.jdbc.MariaDbStatement.executeInternal(MariaDbStatement.java:363)
    at org.mariadb.jdbc.MariaDbStatement.executeInternal(MariaDbStatement.java:617)
```

原因分析

1. 排查业务侧是否有间隔 45 天的定时任务。
2. 客户端如果使用了 istio 等证书加密机制，分析证书相关日志，是否有如下类似信息。如果有，说明是证书过期导致。

```
2021-11-22T10:34:23.248977Z warn istio.io/istio/security/pkg/k8s/controller/workloadsecret.go:236: watch of *v1.Secret
ended with: too old resource version: 228865253 (228865325)
2021-11-22T11:20:50.632458Z info rootCertRotator Check and rotate root cert.
2021-11-22T11:20:50.639274Z info rootCertRotator Root cert is not about to expire, skipping root cert rotation.
2021-11-22T12:10:55.338195Z warn istio.io/istio/security/pkg/k8s/controller/workloadsecret.go:236: watch of *v1.Secret
ended with: too old resource version: 228884272 (228885539)
2021-11-22T12:20:50.632470Z info rootCertRotator Check and rotate root cert.
2021-11-22T12:20:50.635853Z info rootCertRotator Root cert is not about to expire, skipping root cert rotation.
2021-11-22T13:12:05.395613Z warn istio.io/istio/security/pkg/k8s/controller/workloadsecret.go:236: watch of *v1.Secret
```

客户端 istio-citadel 证书每隔 45 天过期，导致主动发起数据库断连请求。

解决方案

- 客户端设置合理的 istio-citadel 证书过期时间，并在过期发生时，主动规避操作。
- 客户端排查是否有其他证书过期问题。

5.3 SQL 类

5.3.1 建表时 timestamp 字段默认值无效

场景描述

客户执行一个建表 SQL 语句失败，详细 SQL 语句及报错如下：

```
CREATE TABLE cluster_membership
(
...
session_start TIMESTAMP DEFAULT '1970-01-01 00:00:01',
...
);
```

执行失败，失败原因：ERROR 1067: Invalid default value for 'session_start'

原因分析

表字段类型是 `TIMESTAMP` 类型，

关于 `timestamp` 字段：MySQL 会把该字段插入的值从当前时区转换成 UTC 时间（世界标准时间）存储，查询时，又将其从 UTC 时间转化为当前时区时间返回

1. `timestamp` 类型字段的时间范围：'1970-01-01 00:00:01' UTC -- '2038-01-19 03:14:07' UTC，详见[官方文档](#)；
2. 使用如下命令，查看当前的时区：

```
show variables like "%zone%";
```

3. 故障场景中使用的是 `utc+8` 时区，如下图，所以 `timestamp` 字段默认值需要加 8 小时才是有效范围，有效支持的范围是从 1970-01-01 08:00:01 开始；

```
mysql> show variables like "%zone%";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| system_time_zone |      |
| time_zone       | +08:00 |
+-----+-----+
2 rows in set, 1 warning (0.00 sec)
```

解决方案

执行命令，修改 `timestamp` 字段参数默认值。

```
session_start TIMESTAMP DEFAULT '1970-01-01 08:00:01',
```

5.3.2 索引长度限制导致修改 `varchar` 长度失败

场景描述

执行 `alter table` 修改表结构失败，报错如下：

```
Specified key was too long; max key length is 3072 bytes
```

原因分析

- 在 “`innodb_large_prefix`” 设置为 `off` 的情况下，InnoDB 表的单字段索引的最大字段长度不能超过 767 字节，联合索引的每个字段的长度不能超过 767 字节，且所有字段长度合计不能超过 3072 字节。

- 当 “innodb_large_prefix” 设置为 on 时，单字段索引最大长度可为 3072 字节，联合索引合计最大长度可为 3072 字节。
- 索引长度与字符集相关。使用 utf8 字符集时，一个字符占用三个字节，在 “innodb_large_prefix” 参数设置为 on 情况下，索引的所有字段的长度合计最大为 1072 个字符。

查看表结构如下：

```
CREATE TABLE `xxxxxx` (  
.....  
`subscription_type` varchar(64) NOT NULL DEFAULT 'DEVICE_EXCEPTION' COMMENT '订阅类型',  
`auth_key` varchar(255) DEFAULT '' COMMENT '签名，接口请求头会根据这个值增加 token',  
`create_time` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '创建时间',  
`update_time` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE  
CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '修改时间',  
PRIMARY KEY (`id`) USING BTREE,  
UNIQUE KEY `enterprise_id` (`subscription_type`,`enterprise_id`,`callback_url`)  
USING BTREE)  
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1039 DEFAULT CHARSET=utf8 ROW_FORMAT=DYNAMIC
```

该表使用了 utf8 字符集，一个字符占用三个字节。联合索引 “enterprise_id” 包含了 “callback_url” 字段，如果执行 DDL 操作将 “callback_url” 修改为 varchar(1024)，会超出联合索引最大长度限制，所以报错。

解决方案

MySQL 机制约束，建议修改索引或字段长度。

5.3.3 delete 大表数据后，再查询同一张表时出现慢 SQL

场景描述

一次性删除多条宽列数据（每条记录数据长度在 1GB 左右），再次对同一张表进行增删改查时均执行缓慢，20 分钟左右后恢复正常。

场景案例

1. 假定 max_allowed_packet 参数大小为 1073741824。
2. 创建表。

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS zstest1  
(  
id int PRIMARY KEY not null,  
c_longtext LONGTEXT  
);
```

3. 向表中插入数据。

```
insert into zstest1 values(1, repeat('a', 1073741800));  
insert into zstest1 values(2, repeat('a', 1073741800));  
insert into zstest1 values(3, repeat('a', 1073741800));  
insert into zstest1 values(4, repeat('a', 1073741800));  
insert into zstest1 values(5, repeat('a', 1073741800));  
insert into zstest1 values(6, repeat('a', 1073741800));
```

```
insert into zstest1 values(7, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(8, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(9, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(10, repeat('a', 1073741800));
```

4. 删除数据。

```
delete from zstest1;
```

5. 执行查询语句。

```
select id from zstest1;    //执行缓慢
```

原因分析

执行完 `delete` 操作后，后台 `purge` 线程会去清理标记为 `delete mark` 的记录。由于当前删除的数据量较大，`purge` 遍历释放 `page` 的过程中会去获取 `page` 所在索引根节点的 `SX` 锁，导致 `select` 语句无法获取到根节点 `page` 的 `rw-lock`，一直在等待。

解决方案

- 该场景为正常现象，等待 `purge` 操作完成后即可恢复正常。
- 扩大实例规格，提高 `purge` 效率。
- 调整优化业务，避免突然删除大量数据。如果需要删除表中所有数据，建议使用 `truncate table`。

5.3.4 插入或更新 emoji 表情数据出错

场景描述

1. 业务插入或更新带有 emoji 表情的数据时，报错 Error 1366。

```
java.sql.SQLException: Incorrect string value: '\xF0\x9F\x90\xB0\xE5\xA4...'
for column 'username' at row 1 ;
uncategorized SQLException for SQL []; SQL state [HY000]; error code [1366];
Incorrect string value: '\xF0\x9F\x90\xB0\xE5\xA4...' for column 'username' at
row 1;
```

2. 执行 SQL 中包含的 emoji 的 `insert/update` 语句，再去查询插入的记录，emoji 表情显示为？
3. SQL 中包含 emoji 表情，在写入过程中会发生截断，表情后面的文本丢失。
4. 客户端字符集为 `utf8mb4`，执行 SQL 报错无法正常执行。

```
Conversion from collation utf8mb4_general_ci into utf8_general_ci impossible
for parameter
```

原因分析

原因是字符集配置有误：

- emoji 表情为特殊字符，需要 4 字节字符集存储。
- 该问题场景下，数据库字符集为 `utf-8`，它最多支持 3 个字节；`utf8mb4` 才是支持 4 个字节的字符集；

解决方案

1. 将存储 emoji 表情的字段的字符集修改为 utf8mb4。
如果涉及的表和字段比较多，建议把对应表、数据库的编码也设置为 utf8mb4。参考命令：
ALTER DATABASE database_name CHARACTER SET= utf8mb4 COLLATE= utf8mb4_unicode_ci;
ALTER TABLE table_name CONVERTTOCHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
ALTER TABLE table_name MODIFY 字段名 VARCHAR(128) CHARSET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
2. 若对应字段的字符集已经是 utf8mb4，则为客户端或 MySQL 服务端字符集转换问题，将客户端和 MySQL 服务端的字符集都设置为 utf8mb4。

5.3.5 存储过程和相关表字符集不一致导致执行缓慢

场景描述

TaurusDB 存储过程执行很慢，处理少量数据耗时 1min 以上，而单独执行存储过程中的 SQL 语句却很快。

原因分析

存储过程和相关表、库的字符集不一致，导致查询结果存在大量字符转换，从而执行缓慢。

排查过程：

使用如下命令查看存储过程和相关表的定义，观察存储过程和表的字符集是否一致。

```
SHOW CREATE PROCEDURE xxx;  
SHOW CREATE TABLE xxx
```

示例：

```
mysql> SHOW CREATE PROCEDURE testProc \G  
***** 1. row *****  
  
Procedure: showstuscore  
sql_mode: STRICT_TRANS_TABLES,NO_AUTO_CREATE_USER,NO_ENGINE_SUBSTITUTION  
Create Procedure: xxx  
character_set_client: utf8mb4  
collation_connection: utf8mb4_general_ci  
Database Collation: utf8_general_ci  
1 row in set (0.01 sec)
```

可以看出，上述存储过程 collation 为 utf8mb4_general_ci，而所在库 collation 默认为 utf8_general_ci，collation 值不一致，容易导致性能问题。

解决方案

将存储过程和相关表、库的字符集改成一致后，执行缓慢问题解决。

5.3.6 报错 ERROR [1412]的解决方法

场景描述

连接 TaurusDB 执行 SQL 时，出现如下报错：

```
ERROR[1412]:Table definition has changed, please retry transaction``
```

原因分析

启动一致性快照事务后，其他会话（session）执行 DDL 语句导致。问题复现步骤：

1. 会话 1 启动一致性快照事务。

```
mysql> start transaction with consistent snapshot;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

2. 会话 2 执行 DDL 操作，修改表结构。

```
mysql> alter table t_sec_user add test int;  
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)  
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

3. 会话 1 执行普通的查询语句。

```
mysql> select count(*) from t_sec_user;  
ERROR 1412 (HY000): Table definition has changed, please retry transaction  
mysql>
```

也可以通过 Binlog 或者审计日志，分析业务侧是否有同一个表 DDL 和一致性快照事务一起执行的情况。

解决方案

若经排查，是由上述原因引起的报错，需要业务侧避免同一个表的 DDL 语句和一致性快照事务同时执行。

5.3.7 存在外键的表无法删除

场景描述

删除 MySQL 表时，如果表中有外键（foreign key），会出现如下报错，且和用户权限无关：

```
ERROR 1451 (23000): Cannot delete or update parent row: a foreign key constraint  
fails .....
```

原因分析

这个表和其他表有外键关系，在 MySQL 中，设置了外键关联，会造成无法更新或删除数据，避免破坏外键的约束。

可以通过设置变量 FOREIGN_KEY_CHECKS 值为 off，来关闭上述机制，详见[官方文档](#)。

解决方案

通过设置变量 FOREIGN_KEY_CHECKS 值为 off，来关闭上述机制：

```
set session foreign_key_checks=off;  
drop table table_name;
```

5.3.8 GROUP_CONCAT 结果不符合预期

场景描述

SQL 语句中使用 GROUP_CONCAT()函数时，出现结果不符合预期的情况。

原因分析

GROUP_CONCAT()函数返回一个字符串结果，该结果由分组中的值连接组合而成。需要注意的是：这个函数的结果长度是有限制的，由 group_concat_max_len 参数决定。

示例：

```
mysql> show variables like 'group_concat_max_len';  
+-----+-----+  
| Variable_name | Value |  
+-----+-----+  
| group_concat_max_len | 1024 |  
+-----+-----+  
1 row in set (0.01 sec)  
  
mysql> select GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) from dis;  
+-----+  
| GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) |  
+-----+  
| 111,222,322 |  
+-----+
```

```
mysql> set session group_concat_max_len=8;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)  
  
mysql> show variables like 'group_concat_max_len';  
+-----+-----+  
| Variable_name | Value |  
+-----+-----+  
| group_concat_max_len | 8 |  
+-----+-----+  
1 row in set (0.01 sec)  
  
mysql> select GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) from dis;  
+-----+  
| GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) |  
+-----+  
| 111,222, |  
+-----+
```


解决方案

调整 `group_concat_max_len` 参数值，适配 `GROUP_CONCAT()` 函数的结果长度。

5.3.9 创建二级索引报错 Too many keys specified

场景描述

创建二级索引失败，报错：Too many keys specified; max 64 keys allowed.

故障分析

MySQL 对 InnoDB 每张表的二级索引的数量上限有限制，限制上限为 64 个，超过限制会报错 “Too many keys specified; max 64 keys allowed”。详见[官方文档](#)。

MySQL 8.0 Reference Manual / The InnoDB Storage Engine / InnoDB Limits

15.22 InnoDB Limits

This section describes limits for InnoDB tables, indexes, tablespaces, and other aspects of the InnoDB storage engine.

- A table can contain a maximum of 1017 columns. Virtual generated columns are included in this limit.
- A table can contain a maximum of 64 secondary indexes.
- The index key prefix length limit is 3072 bytes for InnoDB tables that use DYNAMIC or COMPRESSED row format.

解决方案

MySQL 机制导致，建议优化业务，避免单表创建过多索引。

📖 说明

InnoDB 表的其他限制：

1. 一个表最多可以包含 1017 列（包含虚拟生成列）。
2. InnoDB 对于使用 DYNAMIC 或 COMPRESSED 行格式的表，索引键前缀长度限制为 3072 字节。
3. 多列索引最多允许 16 列，超过限制会报错。

5.3.10 distinct 与 group by 优化

场景描述

使用 distinct 或 group by 的语句执行比较慢。

原因分析

大部分情况下，distinct 是可以转化成等价的 group by 语句。在 MySQL 中，distinct 关键字的主要作用就是去重过滤。

distinct 进行去重的原理是先进行分组操作，然后从每组数据中取一条返回给客户端，分组时有两种场景：

- distinct 的字段全部包含于同一索引：该场景下 MySQL 直接使用索引对数据进行分组，然后从每组数据中取一条数据返回。
- distinct 字段未全部包含于索引：该场景下索引不能满足去重分组需要，会用到临时表（首先将满足条件的数据写入临时表中，然后在临时表中对数据进行分组，返回合适的数）。因为使用临时表会带来额外的开销，所以一般情况下性能会较差。

综上，在使用 distinct 或 group by 的时候，尽量在合理的情况下设置可以包含所有依赖字段的索引，优化示例：

- 没有合适索引，导致需要用到临时表。

```
mysql> show create table test;
+-----+
| Table | Create Table
+-----+
| test  | CREATE TABLE `test` (
  `id` int NOT NULL,
  `c1` int DEFAULT NULL,
  `c2` int DEFAULT NULL,
  `c3` int DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `c1` (`c1`),
  KEY `c2` (`c2`),
  KEY `c3` (`c3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> explain select distinct c1,c2,c3 from test;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | test | NULL | ALL | NULL | NULL | NULL | NULL | 1 | 100.00 | Using temporary |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.00 sec)
```

```
mysql> explain select c1,c2,c3 from test group by c1,c2,c3;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | test | NULL | ALL | NULL | NULL | NULL | NULL | 1 | 100.00 | Using temporary |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.03 sec)
```

- 有合适的索引，不会使用临时表，直接走索引。

```
mysql> alter table test add key(c1,c2,c3);
Query OK, 0 rows affected (0.10 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
mysql> show create table test;
+-----+
| Table | Create Table
+-----+
| test  | CREATE TABLE `test` (
  `id` int NOT NULL,
  `c1` int DEFAULT NULL,
  `c2` int DEFAULT NULL,
  `c3` int DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `c1` (`c1`),
  KEY `c2` (`c2`),
  KEY `c3` (`c3`),
  KEY `c1_2` (`c1`,`c2`,`c3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> explain select c1,c2,c3 from test group by c1,c2,c3;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | test | NULL | index | c1_2 | c1_2 | 15 | NULL | 1 | 100.00 | Using index |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.00 sec)

mysql> explain select distinct c1,c2,c3 from test;
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | test | NULL | index | c1_2 | c1_2 | 15 | NULL | 1 | 100.00 | Using index |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.01 sec)
```

解决方案

在使用 `distinct` 或 `group by` 的时候，尽量在合理的情况下，创建可以包含所有依赖字段的索引。

5.3.11 为什么有时候用浮点数做等值比较查不到数据

原因分析

浮点数的等值比较问题是一种常见的浮点数问题。因为在计算机中，浮点数存储的是近似值而不是精确值，所以等值比较、数学运算等场景很容易出现预期外的情况。

MySQL 中涉及浮点数的类型有 `float` 和 `double`。如下示例中遇到的问题：

```
mysql> create table f(fnum float, dnum double);
Query OK, 0 rows affected (0.26 sec)

mysql> insert into f values(1.1, 1.2);
Query OK, 1 row affected (0.07 sec)

mysql> insert into f values(2.1, 2.2);
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> insert into f values(2.1, 3.2);
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> insert into f values(3.1, 3.2);
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

mysql> select * from f;
+-----+-----+
| fnum | dnum |
+-----+-----+
| 1.1 | 1.2 |
| 2.1 | 2.2 |
| 2.1 | 3.2 |
| 3.1 | 3.2 |
+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from f where fnum = 1.1;
Empty set (0.03 sec)

mysql> select * from f where fnum < 2;
+-----+-----+
| fnum | dnum |
+-----+-----+
| 1.1 | 1.2 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

解决方案

1. 使用精度的方法处理，使用字段与数值的差值的绝对值小于可接受的精度的方法。示例：

```
mysql> select * from f where fnum = 0.01;
Empty set (0.00 sec)

mysql> select * from f where abs(fnum - 1.1) < 0.01;
+-----+-----+
| fnum | dnum |
+-----+-----+
| 1.1 | 1.2 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

2. 使用定点数类型(DECIMAL)取代浮点数类型，示例：

```
mysql> create table d(d1 DECIMAL(5,2), d2 DECIMAL(5,2));
Query OK, 0 rows affected (0.09 sec)

mysql> insert into d values(1.1, 1.2);
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)

mysql> insert into d values(2.1, 2.2);
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> insert into d values(3.1, 3.2);
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> select * from d;
+-----+-----+
| d1    | d2    |
+-----+-----+
| 1.10  | 1.20  |
| 2.10  | 2.20  |
| 3.10  | 3.20  |
+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from d where d1 = 1.1;
+-----+-----+
| d1    | d2    |
+-----+-----+
| 1.10  | 1.20  |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

5.3.12 表空间膨胀问题

场景描述

在使用 TaurusDB 过程中，经常遇到表空间膨胀问题，例如：表中只有 11774 行数据，表空间却占用 49.9GB，将该表导出到本地只有 800M。

原因分析

场景 1：DRS 全量迁移阶段并行迁移导致

原因：DRS 在全量迁移阶段，为了保证迁移性能和传输的稳定性，采用了行级并行的迁移方式。当源端数据紧凑情况下，通过 DRS 迁移到云上 TaurusDB 后，可能会出现数据膨胀现象，使得磁盘空间使用远大于源端。

场景 2：大量删除操作后在表空间留下碎片所致

原因：当删除数据时，mysql 并不会回收被删除数据占据的存储空间，而只做标记删除，尝试供后续复用，等新的数据来填补相应空间，如果短时间内没有数据来填补这些空间，就造成了表空间膨胀，形成大量碎片；

可以通过如下 SQL 语句，查询某个表详细信息，DATA_FREE 字段表示表空间碎片大小：

```
select * from information_schema.tables where table_schema='db_name' and table_name = 'table_name'\G
```

```
mysql> select * from information_schema.tables where table_schema='mall19wo' and table_name='deliveryman_track'\G
***** 1. row *****
TABLE_CATALOG: def
TABLE_SCHEMA: mall19wo
TABLE_NAME: deliveryman_track
TABLE_TYPE: BASE TABLE
ENGINE: InnoDB
VERSION: 10
ROW_FORMAT: Dynamic
TABLE_ROWS: 11968
AVG_ROW_LENGTH: 4479273
DATA_LENGTH: 53607940096
MAX_DATA_LENGTH: 0
INDEX_LENGTH: 802816
DATA_FREE: 54668558336
AUTO_INCREMENT: 94507
CREATE_TIME: 2022-06-28 23:39:00
UPDATE_TIME: 2022-07-07 11:03:22
CHECK_TIME: NULL
TABLE_COLLATION: utf8mb4_general_ci
CHECKSUM: NULL
CREATE_OPTIONS: row_format=DYNAMIC
TABLE_COMMENT: 骑手轨迹
1 row in set (0.00 sec)
```

解决方案

针对表空间膨胀的问题，可以进行表空间优化整理，从而缩小空间，执行如下 SQL 命令：

```
optimize table table_name;
```

说明

optimize table 命令会有短暂锁表操作，所以进行表空间优化时，建议避开业务高峰期，避免影响正常业务的进行。

5.3.13 MySQL 创建用户提示服务器错误(ERROR 1396)

场景描述

用户账号在控制台界面上消失，创建不了同名账号，但使用账号名和旧密码还能连接。

创建用户失败的报错信息：

```
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for xxx.
```

问题分析

1. 查询确认后，发现消失的账号在 `mysql.user` 表中已经被删除，故控制台不再显示；
2. 使用账号名和旧密码还能连接登录，说明使用的是 `delete from mysql.user` 方式删除用户。使用这种方式删除用户，需要执行 `flush privileges` 后，才会清理内存中相关数据，该用户才彻底不能登录。
3. 使用 `delete from mysql.user` 方式删除用户，无法重新创建相应账户（报错 ERROR 1396），原因是内存中相关数据仍然存在。

```
mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql> DELETE FROM mysql.user WHERE Host='localhost'AND User='test1';
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)

mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'test1'@'localhost'
```

正确删除用户的方式为 **drop user** 语句，注意以下几点：

- **drop user** 语句可用于删除一个或多个用户，并撤销其权限。
- 使用 **drop user** 语句必须拥有 MySQL 数据库的 DELETE 权限或全局 CREATE USER 权限。
- 在 **drop user** 语句的使用中，若没有明确地给出账户的主机名，则该主机名默认为“%”。

故障场景恢复示例：

创建用户后用 **delete** 删除用户，再创建同名用户时报错 ERROR 1396。通过执行 **flush privileges** 后，可正常创建同名用户。

```
mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'test1'@'localhost'
mysql> FLUSH HOSTS;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'test1'@'localhost'
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

解决方案

- 方式一（推荐）：在业务低峰期，使用管理员账户执行 **drop user user_name** 删除用户，再重新创建该用户，修复该问题。
- 方式二：在业务低峰期，使用管理员账户执行 **flush privileges** 后，再重新创建该用户，修复该问题。建议开启数据库全量 sql 洞察功能，便于分析是哪个客户端删除了用户。

5.3.14 执行 alter table xxx discard/import tablespace 报错

场景描述

在 TaurusDB 中执行 **alter table xxx discard/import tablespace** 会报错：ERROR 3658 (HY000): Feature IMPORT/DISCARD TABLESPACE is unsupported ()。

原因分析

`alter table xxx discard/import tablespace` 是社区 MySQL 一种基于本地 .ibd 的表空间文件物理的做数据表内容替换（多用于数据迁移、备份恢复等）的方法。

TaurusDB 是存储计算分离架构，实际数据存储于共享存储上，本地没有 .ibd 文件，所以不支持相应的物理操作。

解决方案

使用其他如导入导出、DRS 同步、备份恢复等方式做数据表内容的替换。

5.3.15 数据库报错 Native error 1461 的解决方案

场景描述

MySQL 用户通常在并发读写、大批量插入 sql 语句或数据迁移等场景出现如下报错信息：

mysql_stmt_prepare failed! error(1461)Can't create more than max_prepared_stmt_count statements (current value: 16382)

故障分析

“`max_prepared_stmt_count`”的取值范围为 0~1048576，默认为“16382”，该参数限制了同一时间在 mysqld 上所有 session 中 prepared 语句的上限，用户业务超过了该参数当前值的范围。

解决方案

请您调大 “`max_prepared_stmt_count`” 参数的取值，建议调整为 “65535”。

5.3.16 创建表失败报错 Row size too large 的解决方案

场景描述

MySQL 用户创建表失败，出现如下报错信息：

Row size too large. The maximum row size for the used table type, not counting BLOBs, is 65535. This includes storage overhead, check the manual. You have to change some columns to TEXT or BLOBs

故障分析

“**varchar**” 的字段总和超过了 65535，导致创建表失败。

解决方案

1. 缩减长度，如下所示。

```
CREATE TABLE t1 (a VARCHAR(10000),b VARCHAR(10000),c VARCHAR(10000),d  
VARCHAR(10000),e VARCHAR(10000),f VARCHAR(10000) ) ENGINE=MyISAM CHARACTER SET  
latin1;
```

2. 请参考[官方文档](#)修改一个字段为 TEXT 类型。

5.3.17 执行 select order by 查询报 Out of sort memory

场景描述

执行以下查询报 Out of sort memory，调大 sort_buffer_size 仍然报错，排查表数量较小

```
SELECT * FROM `t1` WHERE num = 4250 ORDER BY rank desc; 执行失败，失败原因：  
(conn=24259576) Out of sort memory, consider increasing server sort buffer size
```

原因分析

查看表结构发现存在 JSON 格式的大字段

```
create table `t1` ( `id` bigint not null, `num` int not null, `rank` int not  
null, `j1` json default null, `j2` json default null, `j3` json default null,  
primary key (`id`, `num`)) engine = InnoDB default charset = utf8
```

社区全字段排序特性导致该问题，对于 BLOB/TEXT/JSON/GEOMETRY 等大字段类型，虽然理论上最大可以达到 4GB，但是在实际应用中基本不会达到这个数量级，如果只根据 row IDs 去做排序而不是完整的行，会导致需要二次回表去取数据，在这种场景下瓶颈就在回表上。因此如果开启了全字段排序，当 sort_buffer_size 比较小而行数比较大，就会导致超过阈值报错。

解决方案

TaurusDB 提供了“rds_blob_sort_using_addon”参数来控制全字段排序。

该参数目前未在控制台开放，如有需要请联系客服进行处理。

5.4 参数类

5.4.1 客户端修改全局参数失败

场景描述

客户端修改全局参数，报错“ERROR 1227 (42000): Access denied”。

原因分析

TaurusDB 不支持在数据库中执行修改全局参数的命令，需要通过管理控制台修改。

解决方案

登录管理控制台修改参数。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签查看并修改对应参数。

----结束

5.4.2 客户端超时参数设置导致连接超时退出

场景描述

使用数据库时，经常遇到连接退出，导致后续语句执行失败的情况。

原因分析

在使用连接器或 API 连接数据库时，客户端会有一些默认的参数配置。其中有一些比较重要的参数如 `socketTimeout`、`connectTimeout` 等，会影响客户端连接的超时时间。如果超过这个时间，一直没使用的连接就会断开。

解决方案

- 将 `socketTimeout`、`connectTimeout` 等参数的默认值调整为合适的值。
- 在程序中注意处理断线重连的功能。
- 推荐直接使用连接池。

5.4.3 修改全局变量成功但未生效

场景描述

使用 Console 上的参数修改功能修改 `long_query_time` 成功，但未生效。

原因分析

使用 Console 修改参数时，系统实际使用“`set global 变量名=新的变量值;`”修改全局参数。

在使用 `set global` 命令修改全局变量值时需要注意，该参数在当前连接和已经连接上数据库的其他连接中是不生效的，只对新连接生效，所以此时将所有连接断开重连，即可看到变量修改生效。

示例

举例中使用的是命令的方式做描述。

1. 创建会话 1。

```
# 查看参数值。
show variables like 'long_query_time';
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| long_query_time | 10.000000 |
+-----+-----+
1 row in set (0.08 sec)
# 修改变量值
set global long_query_time=1;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
# 重新查看，发现未生效。
show variables like 'long_query_time';
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| long_query_time | 10.000000 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

2. 创建会话 2。

```
show variables like 'long_query_time';
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| long_query_time | 10.000000 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

3. 在会话 1 中执行。

```
#会话 1 中执行 set global 后，再次查看，变量未生效。
show variables like 'long_query_time';
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| long_query_time | 10.000000 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
# 会话 1 断开，重新连接，发现修改生效。
show variables like 'long_query_time';
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| long_query_time | 1.000000   |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

4. 会话 2 断开，重新连接，发现修改生效。

```
show variables like 'long_query_time';
+-----+-----+
| Variable_name | Value      |
+-----+-----+
| long_query_time | 1.000000   |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

5.4.4 TaurusDB timeout 相关参数简介

MySQL 中有多种 timeout 参数，TaurusDB 也将相关参数提供给用户设置，如下表：

表 5-2 参数说明

参数名称	修改是否需要重启	参数含义
connect_timeout	否	控制客户端和 MySQL 服务端在建连接时，服务端等待三次握手成功的超时时间（秒），网络状态较差时，可以调大该参数。
innodb_flush_log_at_timeout	否	每 N 秒写入并刷新日志。当 innodb_flush_log_at_trx_commit 值为 2 时，此设置有效。
innodb_lock_wait_timeout	否	该变量控制 innodb 事务获取行锁等待的最长时间（秒），如果超过该时间还未获取到锁资源，则会返回执行失败。
parallel_queue_timeout	否	请求并行执行的查询的等待时间。如果超过该等待时间后，系统中并行执行的线程数仍然大于 parallel_max_threads，则不再等待而进入单线程执行。
lock_wait_timeout	否	试图获得元数据锁的超时时间（秒）。
net_read_timeout	否	中止读数据之前从一个连接等待更多数据的秒数。
net_write_timeout	否	中止写之前等待一个块被写入连接的秒数。
interactive_timeout	否	服务器在关闭交互式连接之前等待活动的秒数。
wait_timeout	否	服务器关闭连接之前等待非交互式连接活动的秒数。

5.5 性能资源类

5.5.1 冷热数据问题导致 SQL 执行速度慢

场景描述

从自建 MySQL 迁移到云上 TaurusDB 实例，发现同一条 SQL 语句执行性能远差于原数据库。

原因分析

同一条 SQL 语句在数据库中执行第一次和第二次可能会性能差异巨大，这是由数据库的 `buffer_pool` 机制决定的：

- 第一次执行时，数据在磁盘上，称之为冷数据，读取需要一定的耗时。
- 读取完，数据会被存放于内存的 `buffer_pool` 中，称为热数据，读取迅速；对于热数据的访问速度极大的超过冷数据，所以当数据是热数据时，SQL 语句的执行速度会远快于冷数据。

该场景中，源端数据库中常用的数据一般是热数据，所以访问时速度极快。当数据迁移到云上 TaurusDB 时，第一次执行同样的 SQL 语句，很可能是冷数据，就会访问较慢，但再次访问速度就会得到提升。

解决方案

该场景是正常现象，在同一个数据库中，我们经常会遇到第一次执行一条语句时很慢，但再次执行就很快，也是因为受到了 `buffer_pool` 的冷热数据原理的影响。

5.5.2 复杂查询造成磁盘满

场景描述

主机或只读节点偶尔出现磁盘占用高或磁盘占用满，其他只读节点磁盘空间占用正常。

原因分析

MySQL 内部在执行复杂 SQL 时，会借助临时表进行分组（`group by`）、排序（`order by`）、去重（`distinct`）、`Union` 等操作，当内存空间不够时，便会使用磁盘空间。

排查思路：

1. 因为其他只读节点磁盘占用空间正常，且是偶尔出现，说明该实例磁盘占用高，与承载的业务相关。
2. 获取该实例的慢日志，分析磁盘占用高期间，是否有对应的慢 SQL。
3. 如果有慢 SQL，执行 `explain [慢 SQL 语句]`，分析相应慢 SQL 语句。
4. 观察 `explain` 语句输出的 `extra` 列，是否有 `using temporary`、`using filesort`，如果有，说明该语句用到了临时表或临时文件，数据量大的情况下，会导致磁盘占用高。

解决方案

1. 复杂查询语句导致磁盘打满，建议客户从业务侧优化响应查询语句，常见优化措施：
 - 加上合适的索引。
 - 在 `where` 条件中过滤更多的数据。
 - 重写 SQL，优化执行计划。
 - 如果不得不使用临时表，那么一定要减少并发度。

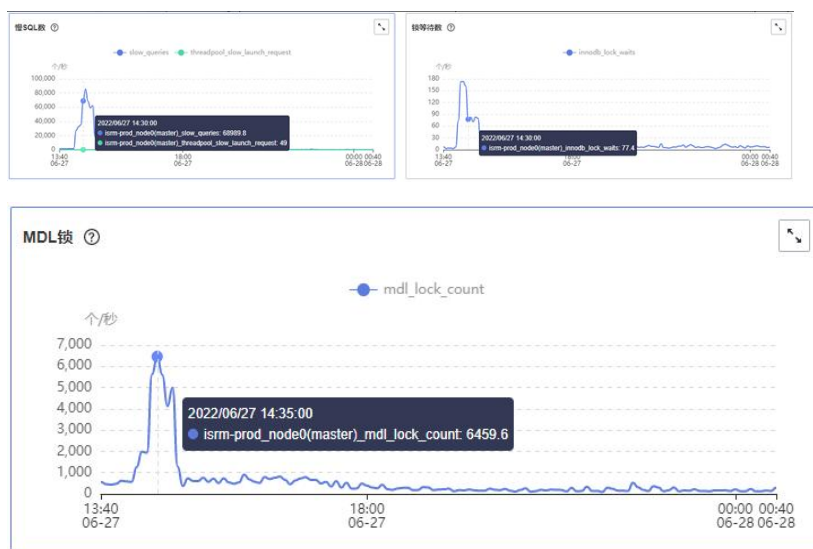
- 临时规避措施：考虑业务侧优化复杂查询语句需要一定时间，可以通过临时扩容磁盘空间规避。

5.5.3 业务死锁导致响应变慢

场景描述

14 点~15 点之间数据库出现大量行锁冲突，内核中大量 **update/insert** 会话在等待行锁释放，导致 CPU 使用率达到 70% 左右，数据库操作变慢。

查看 CES 指标行锁等待个数、MDL 锁数量，下图仅供参考：



发生死锁的表：

```
***** 1. row *****
Table: table_test Create Table: CREATE TABLE table_test(
...
CONSTRAINT act_fk_exe_parent FOREIGN KEY (parent_id_) REFERENCES act_ru_execution
(id_) ON DELETE CASCADE,
CONSTRAINT act_fk_exe_procdef FOREIGN KEY (proc_def_id_) REFERENCES act_re_procdef
(id_),
CONSTRAINT act_fk_exe_procinstant FOREIGN KEY (proc_inst_id_) REFERENCES
act_ru_execution (id_) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE, CONSTRAINT
act_fk_exe_super FOREIGN KEY (super_exec_) REFERENCES act_ru_execution (id_) ON
DELETE CASCADE ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_bin
```

原因分析

- 部分表发生死锁，导致 CPU 一定幅度抬升。
- 死锁的表中有大量的外键，这些表的记录在更新时，不仅需要获取本表的行锁，还需要检查外键关联表的记录，获取相应锁。高并发情况下，比普通表更容易锁冲突或死锁，详解[官方文档](#)。
- 当 MySQL 检查到死锁的表时，会进行事务的回滚。其影响范围不仅是某个表，还会影响外键所在的表，最终导致数据库相关操作变慢。

解决方案

建议排查并优化死锁表相关的业务，业务上合理使用外键，避免更新冲突，避免产生死锁。

5.5.4 TaurusDB 实例 CPU 升高定位思路

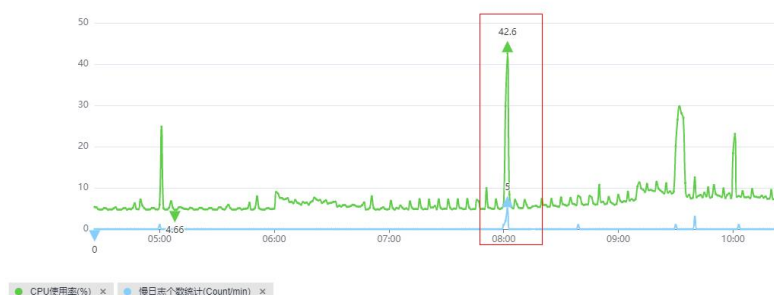
TaurusDB 实例 CPU 升高或 100%，引起业务响应慢，新建连接超时等。

场景 1 慢查询导致 CPU 升高

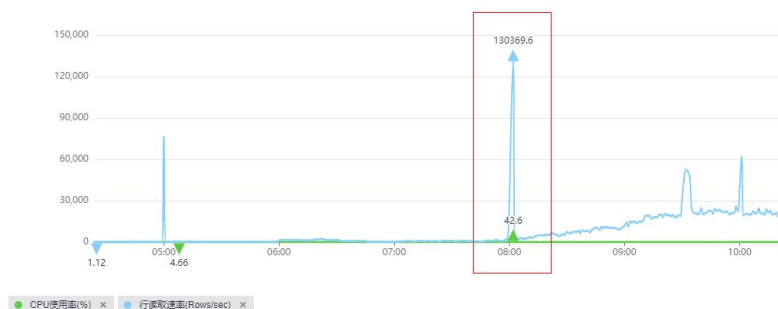
问题原因：大量慢 SQL 导致实例 CPU 升高，需要优化相应的慢 SQL。

排查思路：

查看 CPU 使用率和慢日志个数统计监控指标。



- 如果慢日志个数很多，且与 CPU 曲线吻合，可以确定是慢 SQL 导致 CPU 升高。
- 如果慢日志个数不多，但与 CPU 使用率基本一致，进一步查看行读取速率指标是否 CPU 曲线吻合。



如果吻合，说明是少量慢 SQL 访问大量行数据导致 CPU 升高：由于这些慢 SQL 查询执行效率低，为获得预期的结果需要访问大量的数据导致平均 IO 高，因此在 QPS 并不高的情况下（例如网站访问量不大），也会导致实例的 CPU 使用率偏高。

解决方案：

1. 根据 CPU 使用率过高的时间点，查看对应时间段的慢日志信息。
2. 重点关注扫描行数、返回结果行数超过百万级别的慢查询，以及锁等待时间长的慢查询。
3. 慢查询用户可自行分析，或使用数据管理服务(DAS)对慢查询语句进行诊断。

4. 通过分析数据库执行中的会话来定位执行效率低的 SQL。
 - a. 连接数据库。
 - b. 执行 **show full processlist;**。
 - c. 分析执行时间长、运行状态为 Sending data、Copying to tmp table、Copying to tmp table on disk、Sorting result、Using filesort 的会话，均可能存在性能问题，通过会话来分析其正在执行的 SQL。

场景 2 连接和 QPS 升高导致 CPU 上升

问题原因：业务请求增高导致实例 CPU 升高，需要从业务侧分析请求变化的原因。

排查思路：

查看 QPS、当前活跃连接数、数据库总连接数、CPU 使用率监控指标是否吻合。

QPS 的含义是每秒查询数，QPS 和当前活跃连接数同时上升，且 QPS 和 CPU 使用率曲线变化吻合，可以确定是业务请求增高导致 CPU 上升，如下图：



该场景下，SQL 语句一般比较简单，执行效率也高，数据库侧优化余地小，需要从业务源头优化。

解决方案：

1. 单纯的 QPS 高导致 CPU 使用率过高，往往出现在实例规格较小的情况下，建议升级实例 CPU 规格。
2. 优化慢查询，优化方法参照[场景 1 慢查询导致 CPU 升高](#)的解决方案。若优化慢查询后效果不明显，建议升级实例 CPU 规格。
3. 对于数据量大的表，建议通过分库分表减小单次查询访问的数据量。


```
mysql> select concat('kill ',id,':') from information_schema.processlist where info like 'select count(0)' ;
Empty set (0.00 sec)

mysql> select concat('kill ',id,':') from information_schema.processlist where info like 'select count(0)%';
+-----+
| concat('kill ',id,':') |
+-----+
| kill 7161;              |
| kill 7163;              |
| kill 7154;              |
| kill 7149;              |
| kill 7162;              |
| kill 7278;              |
| kill 8540;              |
| kill 8369;              |
| kill 8368;              |
| kill 8375;              |
| kill 8418;              |
| kill 8551;              |
| kill 8374;              |
| kill 8489;              |
| kill 8432;              |
| kill 8394;              |
| kill 8646;              |
| kill 8656;              |
| kill 8615;              |
| kill 8644;              |
| kill 8618;              |
| kill 8619;              |
| kill 8612;              |
| kill 8397;              |
| kill 8600;              |
| kill 8601;              |
| kill 8613;              |
| kill 8614;              |
| kill 8419;              |
| kill 8435;              |
| kill 8452;              |
| kill 7644;              |
| kill 8093;              |
| kill 7973;              |
| kill 7647;              |
| kill 7639;              |
| kill 7646;              |
| kill 7961;              |
| kill 7645;              |
| kill 7964;              |
+-----+
```

步骤 2 CPU idle 恢复:

dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
avg-cpu:	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle													
	25.28	0.00	0.38	0.00	0.00	74.34													
Device:	rrqm/s	wrqm/s	r/s	w/s	rkB/s	wkB/s	avgrrq-sz	avgwrq-sz	await	r_await	w_await	svctm	%util						
xvda	0.00	0.00	0.00	117.00	0.00	14704.00	251.35	1.42	12.12	0.00	12.12	0.21	2.50						
xvdb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
xvdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
avg-cpu:	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle													
	27.94	0.00	2.38	1.75	0.00	67.92													
Device:	rrqm/s	wrqm/s	r/s	w/s	rkB/s	wkB/s	avgrrq-sz	avgwrq-sz	await	r_await	w_await	svctm	%util						
xvda	0.00	4.00	2.00	23.00	36.00	152.00	15.04	0.33	13.32	133.00	2.91	7.24	18.10						
xvdb	0.00	15.00	0.00	5.00	0.00	92.00	36.00	0.01	1.20	0.00	1.20	1.00	0.50						
xvdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-0	0.00	0.00	0.00	21.00	0.00	92.00	8.76	0.04	1.67	0.00	1.67	0.24	0.50						
dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
avg-cpu:	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle													
	25.50	0.00	0.12	0.00	0.00	74.38													
Device:	rrqm/s	wrqm/s	r/s	w/s	rkB/s	wkB/s	avgrrq-sz	avgwrq-sz	await	r_await	w_await	svctm	%util						
xvda	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	20.00	40.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.10						
xvdb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
xvdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
avg-cpu:	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle													
	25.41	0.00	0.00	0.00	0.00	74.59													
Device:	rrqm/s	wrqm/s	r/s	w/s	rkB/s	wkB/s	avgrrq-sz	avgwrq-sz	await	r_await	w_await	svctm	%util						
xvda	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.10						
xvdb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
xvdc	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
dm-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						

----结束

5.5.6 内存使用率高怎么处理

内存使用率是用来监控 TaurusDB 实例内存使用情况的关键指标，如果内存使用率高，会存在内存耗尽风险。

内存使用率高的排查思路

以下排查思路根据原因的出现概率进行排序，建议您从高频原因往低频原因排查，从而帮助您快速找到问题的原因。

如果解决完某个可能原因仍未解决问题，请继续排查其他可能原因。

图 5-3 内存使用率高的排查思路



序号	可能原因	解决方案
1	内存相关参数设置不合理。	请参见 原因一：内存相关参数设置不合理 。
2	存在大量消耗内存的查询语句。	请参见 原因二：存在大量消耗内存的查询语句 。
3	开启了消耗内存的特性。	请参见 原因三：开启了消耗内存的特性 。

原因一：内存相关参数设置不合理

TaurusDB 中存在许多与内存相关的参数，[表 1-2](#) 列举了部分参数。当这些参数设置不合理时，可能会导致内存利用率过高。

表 5-3 内存相关的参数

序号	参数名称	参数描述
1	innodb_buffer_pool_size	InnoDB buffer pool 大小。Global 级别，容量不会缩减。
2	table_open_cache	表缓存的最大打开表数量。Global 级别，当 open_tables 等于 table_open_cache 且 opened_tables 在不断增大时，可以适当调大 table_open_cache。
3	sort_buffer_size	排序 buffer 大小。Session 级别，调大值可以提高排序操作的性能，过大可能会导致内存不足。

针对上述原因，您可以采取以下处理措施：

1. 内存相关参数值尽量使用默认值。
2. 根据实际情况，合理配置相关参数。

原因二：存在大量消耗内存的查询语句

一些涉及到排序或者分组的语句会使用到临时表，当并发量过大、查询中间结果过多时，会导致临时表占用过多内存，出现实例 OOM 风险。

针对上述原因，您可采取以下处理措施：

- 可以使用 EXPLAIN 命令检查 Extra 列是否显示 Using Temporary，确定语句是否会用到临时表，对于使用临时表的 SQL 语句进一步分析查询计划和重写查询语句，尽量减少临时表的使用。表 5-4 列举了部分需要使用临时表的 SQL 语句。

表 5-4 需要使用临时表的场景

序号	场景
1	UNION 查询。
2	用到 TEMPTABLE 算法或者是 UNION 查询中的视图。
3	ORDER BY 和 GROUP BY 的子句不一样时。
4	表连接中，ORDER BY 的列不是驱动表中的。
5	DISTINCT 查询并且加上 ORDER BY 时。
6	SQL 中用到 SQL_SMALL_RESULT 修饰符的查询。
7	FROM 中的子查询（派生表）。
8	子查询或者 SEMI-JOIN 时创建的表。
9	评估多表 UPDATE 语句。
10	评估 GROUP_CONCAT()或 COUNT(DISTINCT)表达式计算。

- 创建合适的索引，减小查询结果的数量，来控制临时表使用的内存。
- 使用 LIMIT 子句限制查询结果的数量，避免一次性返回大量数据。
- 对于需要大量使用内存的 SQL 语句，减小并发度，避免内存突增导致实例 OOM。
- 结合业务情况扩大实例规格。

原因三：开启了消耗内存的特性

部分特性开启会占用一定的内存空间。例如对小规格实例（如：2U4GB），开启 performance_schema 会带来一定的内存开销，可能会导致内存占用比例明显增大。

针对上述原因，您可以采取以下处理措施：

- 排查是否开启了消耗内存的特性，如 performance_schema、plan cache、ptrc 等。根据实际情况，考虑是否需要关闭相应特性。
- 结合业务情况扩大实例规格。

5.5.7 清理表的数据碎片

在使用 TaurusDB 过程中，经常会遇到表碎片率过高的问题。表碎片是指在数据库中，表的数据和索引分散在不同的物理块中，这些物理块可能不连续，或者有一些空闲的空间，从而导致表的数据和索引在磁盘上的存储不是最优的。

这种现象主要是由于表的数据操作（比如删除、更新、插入等操作）引起的，会使得表中的数据行不断地被修改和移动，从而导致表中的数据片段变得不连续。

影响及风险

- 表空间膨胀
表碎片率过高会导致数据库中存在大量未使用的空间，这些空间无法重复利用，从而浪费磁盘空间。
- 查询优化不佳
表碎片率过高会导致优化器无法正确及有效地利用索引，从而影响执行计划的选择，导致查询性能下降。
- SQL 执行效率降低
表碎片率过高会导致数据库执行 SQL 时需要花费额外的时间进行 I/O 扫描及整理碎片，导致查询和更新操作变慢，响应时间变长。

查看表的碎片情况

1. 执行如下 SQL，查看所有已经产生碎片的表。

```
select table_schema, table_name, data_free, data_length from
information_schema.tables where table_schema not in
('information_schema', 'mysql', 'performance_schema', 'sys') and
data_free > 0;
```

2. 执行如下 SQL，查看指定表的碎片情况。

```
SELECT table_name, data_length, data_free, data_length FROM
information_schema.tables WHERE table_schema = 'database_name' AND
table_name = 'table_name';
```

表 5-5 参数说明

参数名称	描述
table_schema	库名称
table_name	表名称
data_length	表存储的数据大小，单位：字节。
data_free	表剩余的空闲空间大小（即代表碎片的大小），单位：字

参数名称	描述
	节。 如果经常删改数据表，会造成大量的 <code>data_free</code>。一般来说，可以通过 <code>data_free</code> 占 <code>data_length</code> 的比例来初步判断碎片率，估计碎片情况。

清理碎片(回收空间)

针对表碎片率过高的问题，建议定期对频繁访问的表做碎片分析并清理碎片，进行表空间优化整理，从而缩小空间，优化性能。建议不要经常(每小时或每天)进行碎片整理，一般根据实际情况，只需要每周或者每月整理一次即可。

TaurusDB 可以通过 `optimize table` 语句释放表空间，重组表数据和索引的物理页，减少表所占空间和优化读写性能。

OPTIMIZE TABLE <table_name>;

⚠ 注意

- OPTIMIZE TABLE 对常规和分区 InnoDB 表使用 online DDL 方式，减少了并发 DML 操作的阻塞时间。
- 对于包含 FULLTEXT 索引的 InnoDB 表，不支持使用 online DDL 优化表。而是使用表复制算法。
- OPTIMIZE TABLE 命令会有短暂锁表操作，整体执行时间与表大小有关。一般执行时间较长，且较为占用资源（必须预留被 optimize 表 1.5 倍大小的磁盘空间），所以进行表空间优化时建议避开业务高峰期，避免影响正常业务的进行。
- online DDL 优化改表，在执行阶段，可能会短暂地请求一个排他的元数据锁。因此，如果一个事务持有元数据锁，将会导致 online DDL 被阻塞，事务可能在 online DDL 之前或者执行过程中持有元数据锁，一个长事务，不管其是正在运行，还是休眠事务，都有可能导致 online DDL 操作超时。

5.6 基本使用类

5.6.1 查看 TaurusDB 的存储容量

TaurusDB 是存储计算分离架构，数据存储在共享存储系统中，共享存储容量可以通过管理控制台看到，详情请参考如下步骤操作，数据每 30 分钟更新一次。

📖 说明

TaurusDB 存储容量的计算与传统 MySQL 有一定的区别，与传统 MySQL 使用（数据大小+索引大小+空闲空间）计算的容量数据会有一些的差别。

如果要查询精确的存储使用量，可以使用管理控制台查询或者连接 TaurusDB 数据库后，执行 `show spaceusage;` 命令查看当前数据使用的存储容量，该值为精确值，非估算值。

通过管理控制台查看存储容量

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在实例列表中，单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在基本信息页面的“存储/备份空间”模块可以看到当前实例占用的共享存储容量。

图 5-4 查看存储容量



- 共享存储

- 显示的使用状况就是该实例购买的包周期的共享存储容量及目前数据已占用的容量。
- 如果已使用空间超过购买的共享存储容量，TaurusDB 会自动扩容，无需担心磁盘满带来的业务问题。
- 自动扩容的空间会按照按需使用的收费标准收取，建议超出后使用磁盘容量变更功能扩展包周期的存储容量。

- 备份空间：

系统会赠送一份与包周期或按需存储容量相同大小的备份空间。

----结束

通过命令查看存储容量

连接 TaurusDB 数据库后，执行如下命令查看存储容量。

show spaceusage;

上述命令查询到的存储容量值等于表数据、表预分配空间、分区预分配空间、Binlog、Redolog 和 undo space 之和，详情请参见表 5-6。

说明

information_schema 信息不是实时刷新的，查询之前可以先执行如下命令进行刷新：

```
set information_schema_stats_expiry = 0;
```

表 5-6 存储容量说明

条目	查看方式	说明
表数据	<code>select sum(data_length+index_length+data_free) from information_schema.tables;</code>	传统 MySQL 的容量计算方式，该语句依赖统计数据的精准度，在统计数据未更新时可能会有偏差。
表预分配空间	<code>select count(*) from information_schema.tables;</code>	每张表会预分配 4MB 空间，该语句查询出表的数量乘以 4MB 就是总的表预分配空间。
分区预分配空间	<code>select count(*) from INFORMATION_SCHEMA.PARTITIONS where PARTITION_NAME is not null;</code>	每个分区会预分配 4MB 空间，该语句查询出分区数量乘以 4MB 就是总的分区预分配空间。
Binlog	<code>show binary logs;</code>	将所有 binlog 的文件大小相加。
Redolog	<code>show lsnninfo;</code>	<code>flushed_to_disk_lsn-truncate_lsn</code>
undo space	<code>select sum(INITIAL_SIZE) as undo_space from information_schema.files where file_type='UNDO LOG';</code>	undo 空间。

5.6.2 修改库名和修改表名

对于库重命名和表重命名，TaurusDB 与社区 MySQL 的用法是相同的。

- 支持修改表名：`rename table a to b;` 注意，该语句是可以跨库执行的，比如：`rename table da.ta to db.ta;` 是将 ta 表从 da 库移动到 db 库。
- 不支持修改库名，如果有修改库名的需求，可以先创建新的库名，然后借助 `rename table` 的跨库执行将所有表从原库移动到新库，然后删除原库。语句示例：

```
# 进入原库
use ta;
# 列出原库的所有表名
Show tables;
# 查看原库的创建语句
Show create database ta;
# 使用原库的创建语句创建新库 (只改库名，其他参数照抄，这样能尽量保证新库与原库的各类参数相同)
create database tb;
# 将原库所有表移动至新库
```



```
rename table da.ta to db.ta;
rename table da.tb to db.tb;
rename table da.tc to db.tc;
...
# 删除原库
Drop database ta;
```

5.6.3 字符集和字符序的默认选择方式

相关变量设置

参数组中默认 `character_set_server=utf8`、`collation_server=utf8_general_ci`，可以在界面修改参数值。

默认选择方式

- 在创建数据库时，如果未显式指定库的字符集和字符序，则库的字符集和字符序采用 `character_set_server` 和 `collation_server` 参数的值；如果显式指定，则使用指定的字符集和字符序。
- 在创建数据表时，如果未显式指定表的字符集和字符序，则表默认字符集和字符序使用所在数据库的字符集和字符序；如果显式指定，则使用指定的字符集和字符序。
- 在创建数据表时，如果未显式指定字段的字符集和字符序，则字段使用所在表的字符集和字符序；如果显式指定，则使用指定的字符集和字符序。

示例 1：不显式指定字符集、字符序的情况下创建数据库和数据表。

```
mysql> show variables like 'character_set_server';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| character_set_server | utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> show variables like 'collation_server';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| collation_server | utf8_general_ci |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> create database test_default;
Query OK, 1 row affected (0.26 sec)

mysql> show create database test_default;
+-----+-----+
| Database | Create Database |
+-----+-----+
| test_default | CREATE DATABASE `test_default` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8 */ /*!80016 DEFAULT ENCRYPTION='N' */ |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> create table test_default.t_default(name varchar(20));
Query OK, 0 rows affected (0.23 sec)

mysql> show create table test_default.t_default;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_default | CREATE TABLE `t_default` (
  `name` varchar(20) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

示例 2：显式指定库的字符集、字符序的情况下创建数据库。


```
mysql> create database test_define CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_0900_ai_ci;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> show create database test_define;
+-----+-----+
| Database | Create Database |
+-----+-----+
| test_define | CREATE DATABASE `test_define` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_0900_ai_ci */ /*!80016 DEFAULT ENCRYPTION='N' */ |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> create table test_define.t_default(name varchar(20));
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)

mysql> show create table test_define.t_default;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_default | CREATE TABLE `t_default` (
  `name` varchar(20) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

示例 3：显式指定表的字符集、字符序的情况下创建数据表。

```
mysql> create table test_define.t_define(name varchar(20)) CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_bin;
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.05 sec)

mysql> show create table test_define.t_define;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_define | CREATE TABLE `t_define` (
  `name` varchar(20) COLLATE utf8_bin DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

示例 4：显式指定字段的字符集、字符序的情况下创建数据表。

```
mysql> create table test_define.t_v_define(name varchar(20) CHARACTER SET gbk COLLATE gbk_bin, str char(32)) CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_bin;
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.06 sec)

mysql> show create table test_define.t_v_define;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_v_define | CREATE TABLE `t_v_define` (
  `name` varchar(20) CHARACTER SET gbk COLLATE gbk_bin DEFAULT NULL,
  `str` char(32) COLLATE utf8_bin DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

5.6.4 自增字段值跳变的原因

数据表中的自增字段取值不是连续的，自增值跳变。

出现表中的自增字段取值不连续的情况，可能原因有以下几种：

- 初值与步长问题，步长不为 1 会导致自增字段取值不连续。

```
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 2 |
| auto_increment_offset | 1 |
+-----+-----+

mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 2 |
| 4 |
| 6 |
| 8 |
+----+
```

- 直接修改表的 AUTO_INCREMENT，会导致自增字段取值跳变。

```
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
```

```

| id | name      |
+----+-----+
|  1 | dog       |
|  2 | cat       |
|  3 | penguin   |
+----+-----+
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` char(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`) )
ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=100;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` char(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=100 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES(0,'rabbit');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+----+-----+
| id | name      |
+----+-----+
|  1 | dog       |
|  2 | cat       |
|  3 | penguin   |
| 100 | rabbit    |
+----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)

```

- 插入数据时直接指定自增字段的取值，会导致自增字段取值跳变。

```

mysql> select * from animals;
+----+-----+
| id | name      |
+----+-----+
|  1 | dog       |
|  2 | cat       |
|  3 | penguin   |
+----+-----+
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES(100,'rabbit');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+----+-----+
| id | name      |
+----+-----+

```

```
+-----+-----+
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

- 未提交的事务或回滚的事务，会导致 AUTO_INCREMENT 增长，但回滚后不会下降。后续如果再次插入数据就会导致数据中的自增字段发生跳变。

```
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+-----+
| id |
+-----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+-----+
mysql> begin;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+-----+
| id |
+-----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| auto_test1 |
CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> rollback;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
3 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.01 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=10 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 数据插入后，AUTO_INCREMENT 变化，然后删除对应的数据行，AUTO_INCREMENT 不会下降，后续如果再次插入数据就会导致数据中的自增字段发生跳变。

```
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
)
```

```
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> delete from auto_test1 where id>3;
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
3 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

```
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.01 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=10 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 因为一些原因（比如唯一键冲突），使得插入数据最终未成功的，有可能导致 AUTO_INCREMENT 跳变。

```
mysql> create table auto_test7(`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, cred_id int
UNIQUE, PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.64 sec)
mysql> insert into auto_test7 values(null, 1);
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)
mysql> show create table auto_test7;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test7 | CREATE TABLE `auto_test7` ( `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `cred_id` int DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`), UNIQUE KEY `cred_id`
  (`cred_id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> insert into auto_test7 values(null, 1);
ERROR 1062 (23000): Duplicate entry '1' for key 'auto_test7.cred_id'
mysql> show create table auto_test7;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test7 | CREATE TABLE `auto_test7` ( `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `cred_id` int DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`), UNIQUE KEY `cred_id`
  (`cred_id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=3 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 批量插入数据时（如 insert...select、load file 等），自增键的申请是分批申请的，每批申请 2 的 n 次方个序号，用完继续申请，没用完也不会退回，所以可能会导致 AUTO_INCREMENT 跳变。

```
mysql> create table auto_test5_tmp(id tinyint not null AUTO_INCREMENT, name
varchar(8), PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)
mysql> select * from auto_test5;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1 | A |
| 2 | B |
| 3 | C |
| 4 | X |
| 5 | Y |
| 6 | Z |
| 8 | A |
| 9 | B |
| 10 | C |
| 11 | X |
| 12 | Y |
| 13 | Z |
+----+-----+
12 rows in set (0.00 sec)
mysql> insert into auto_test5_tmp select 0,name from auto_test5;
Query OK, 12 rows affected (0.01 sec)
Records: 12 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test5_tmp;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1 | A |
| 2 | B |
| 3 | C |
| 4 | X |
| 5 | Y |
| 6 | Z |
| 7 | A |
| 8 | B |
| 9 | C |
| 10 | X |
| 11 | Y |
| 12 | Z |
+----+-----+
12 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test5_tmp;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| auto_test5_tmp | CREATE TABLE `auto_test5_tmp` ( `id` tinyint NOT NULL
AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`))
ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=16 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

5.6.5 表的自增 AUTO_INCREMENT 初值与步长

数据表中自增字段的 AUTO_INCREMENT 的初值与步长由 `auto_increment_increment` 和 `auto_increment_offset` 参数决定。

- auto_increment_offset: AUTO_INCREMENT 值的初值。
- auto_increment_increment: AUTO_INCREMENT 值每次增长的步长。
- 当 auto_increment_offset > auto_increment_increment 时，实际使用时初值会变为 auto_increment_increment。
- 当 auto_increment_offset ≤ auto_increment_increment，自增值计算方式如下：
自增值 = auto_increment_offset + N * auto_increment_increment （N 为插入的数据条数）

在 TaurusDB 中这两个参数默认值都为 1，参考如下步骤修改。如需修改时需要在控制台-实例详情-参数修改中修改。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改相应参数。

----结束

示例：

1. auto_increment_offset=1，auto_increment_increment=1，表示初值为 1，步长为 1。

```
show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 1 |
| auto_increment_offset | 1 |
+-----+-----+
```

2. 修改 auto_increment_increment=2，步长变为 2。

```
set session auto_increment_offset=2;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 2 |
| auto_increment_offset | 1 |
+-----+-----+
```

3. auto_increment_offset=10，auto_increment_increment=2，由于 auto_increment_offset > auto_increment_increment，因此初值为 2，步长为 2。

```
set session auto_increment_offset=10;
set session auto_increment_increment=2;
show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
```



```

| auto_increment_increment | 2      |
| auto_increment_offset   | 10     |
+-----+-----+
create table auto_test2(id int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)
show create table auto_test2;
CREATE TABLE `auto_test2` (  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,   PRIMARY KEY
(`id`) ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
1 row in set (0.01 sec)
insert into auto_test2 values(0), (0), (0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3  Duplicates: 0  Warnings: 0
select * from auto_test2;
+----+
| id |
+----+
|  2 |
|  4 |
|  6 |
+----+
3 rows in set (0.01 sec)

```

4. `auto_increment_offset=5`, `auto_increment_increment=10`, 初值为 5, 步长为 10。

```

set session auto_increment_offset=5;
set session auto_increment_increment=10;
show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name          | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 10    |
| auto_increment_offset   | 5     |
+-----+-----+
create table auto_test3(id int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`));
insert into auto_test3 values(0), (0), (0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3  Duplicates: 0  Warnings: 0
select * from auto_test3;
+----+
| id |
+----+
|  5 |
| 15 |
| 25 |
+----+

```

5.6.6 修改表的自增 AUTO_INCREMENT 值

AUTO_INCREMENT 修改时，遵循如下约束限制：

1. 当 AUTO_INCREMENT 大于表中数据的最大值时，可以在取值范围内任意修改为更大的值。

```

show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table                                     |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (

```

```

`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 50 | middle |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
11 rows in set (0.00 sec)
alter table animals AUTO_INCREMENT=200;
Query OK, 0 rows affected (0.22 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=200 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

```

2. 当 `AUTO_INCREMENT` 大于表中数据的最大值时，如果修改后的指定值仍大于数据的最大值，则修改为指定值成功。否则，默认会修改为数据最大值+1。

```

mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 50 | middle |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=200 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=150;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,

```

```
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=150 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=50;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,  `name` char(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> delete from animals where id=100;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 50 | middle |
+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=50;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,  `name` char(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=51 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

3. AUTO_INCREMENT 无法修改为负数。

```
alter table animals AUTO_INCREMENT=-1;
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax; check the manual that
corresponds to your MySQL server version for the right syntax to use near '-1'
at line 1
```

5.6.7 自增主键达到上限，无法插入数据

场景描述

插入数据时报错 ERROR 1062 (23000): Duplicate entry 'xxx' for key 'xxx'。

原因分析

自增主键的字段取值达到上限，无法继续增长，导致新插入的数据生成的自增主键值与表中上一条数据相同，因为自增主键的值不可重复，插入失败报错。

解决方案

1. 如果数据变化较多，表中实际数据量远小于自增主键的容量，则可以考虑将该表的数据全量导入新表，删除原表，然后 **rename** 将新表名改回原表名。(使用数据导入导出的方法有多种实现方法，此处仅举其中一种例子)

- a. 创建表 `auto_test5_tmp`。

```
create table auto_test5_tmp(id tinyint not null AUTO_INCREMENT, name
varchar(8), PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.07 sec)
```

- b. 插入数据。

```
insert into auto_test5_tmp select 0,name from auto_test5;
Query OK, 6 rows affected (0.01 sec)
Records: 6 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- c. 查询表数据。

```
select * from auto_test5_tmp;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1  | A    |
| 2  | B    |
| 3  | C    |
| 4  | X    |
| 5  | Y    |
| 6  | Z    |
+----+-----+
```

- d. 删除表。

```
drop table auto_test5;
```

- e. 重命名。

```
rename table auto_test5_tmp to auto_test5;
Query OK, 0 rows affected (0.12 sec)
```

2. 如果自增主键的取值范围不够，则修改自增主键的字段类型。

```
alter table auto_test6 modify column id int NOT NULL AUTO_INCREMENT;
Query OK, 6 rows affected (0.15 sec)
Records: 6 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

5.6.8 自增字段取值

TaurusDB 对自增字段的赋值有以下几种方法：

```
# 表结构
CREATE TABLE animals (
  id MEDIUMINT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  name CHAR(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (id)
);
```

1. 不对自增字段赋值，数据库会自动将自增值填入字段中，**AUTO_INCREMENT** 自增。

- a. 插入数据。

```
INSERT INTO animals (name) VALUES
('dog'),('cat'),('penguin'),('lax'),('whale'),('ostrich');
```

b. 查询表数据。

```
select * from animals;
+----+-----+
| id | name  |
+----+-----+
| 1  | dog   |
| 2  | cat   |
| 3  | penguin |
| 4  | lax   |
| 5  | whale |
| 6  | ostrich |
+----+-----+
```

c. 查询表结构。

```
show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

2. 对自增字段赋 0 或 null 值，数据库会自动将自增值填入字段中。
AUTO_INCREMENT 自增。

a. 插入数据。

```
INSERT INTO animals (id,name) VALUES(0,'groundhog');
INSERT INTO animals (id,name) VALUES(NULL,'squirrel');
```

b. 查询数据。

```
select * from animals;
+----+-----+
| id | name  |
+----+-----+
| 1  | dog   |
| 2  | cat   |
| 3  | penguin |
| 4  | lax   |
| 5  | whale |
| 6  | ostrich |
| 7  | groundhog |
| 8  | squirrel |
+----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)
```

c. 查询表结构。

```
show create table animals;
+-----+-----+
--+
| Table | Create Table |
|
+-----+-----+
--+
```

```
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL
AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`))
ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=9 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

3. 直接使用大于 AUTO_INCREMENT 的值 A，数据库会将 A 填入字段并修改 AUTO_INCREMENT=A+1。

- a. 插入数据。

```
INSERT INTO animals (id,name) VALUES(100,'rabbit');
```

- b. 查询数据。

```
select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
| 4 | lax |
| 5 | whale |
| 6 | ostrich |
| 7 | groundhog |
| 8 | squirrel |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

- c. 查询表结构。

```
show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL
AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`))
ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

4. 使用小于 AUTO_INCREMENT，但不冲突的值。数据可以插入，但 AUTO_INCREMENT 不变。

```
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES(50,'middle');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
| 4 | lax |
| 5 | whale |
| 6 | ostrich |
| 7 | groundhog |
```

```

| 8 | squirrel |
| 50 | middle |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101
DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

```

5. 使用负值数据可以插入，但 AUTO_INCREMENT 不变。

a. 插入数据。

```
INSERT INTO animals (id,name) VALUES (-50,'-middle');
```

b. 查询数据。

```

select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | dog |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
| 4 | lax |
| 5 | whale |
| 6 | ostrich |
| 7 | groundhog |
| 8 | squirrel |
| 50 | middle |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
11 rows in set (0.00 sec)

```

c. 查询表结构。

```

show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL
AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB
AUTO_INCREMENT=101 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

```


5.6.10 空用户的危害

MySQL 中是允许用户名为 " " 的用户存在，本章节介绍数据库中存在这种空用户时的危害。

MySQL 中使用空用户时，它将可以匹配任何用户名。这一特性也会带来多种安全性、功能性危害。所以，在实际使用过程中应避免使用空用户。

- 安全性危害

- 当存在空用户时，连接时可以使用任意用户名进行登录。
- 如果空用户有密码，则使用任意用户名和空用户的密码即可登录数据库，并获得空用户所拥有的所有权限。示例：

```
#没有空用户时，使用非法用户名'abcd'，连接失败
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host          |
+-----+-----+
| root          | %             |
| mysql.infoschema | localhost    |
| mysql.session  | localhost    |
| mysql.sys      | localhost    |
+-----+-----+

mysql -uabcd -h127.0.0.1 -P3306 -pTest_1234
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be
insecure.
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'abcd'@'localhost' (using
password: YES)

# 创建空用户后，使用非法用户名'abcd'，密码用空用户的密码，连接成功
mysql> create user ''@'localhost' IDENTIFIED BY 'Test_1234';
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host          |
+-----+-----+
| root          | %             |
|               | localhost    |
| mysql.infoschema | localhost    |
| mysql.session  | localhost    |
| mysql.sys      | localhost    |
+-----+-----+

mysql -uabcd -h127.0.0.1 -P3306 -pTest_1234
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be
insecure.

Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 37Server version: 8.0.22-debug Source
distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates.

Other names may be trademarks of their respective owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.

mysql>
```

- 如果空用户没有密码，则使用任意用户名即可免密登录数据库，并获得空用户所拥有的所有权限。示例：

```
#存在无密码的空用户时，可以使用任意用户免密登录数据库。
mysql> create user '@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (8.87 sec)
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host          |
+-----+-----+
| root          | %             |
|               | localhost     |
| mysql.infoschema | localhost     |
| mysql.session | localhost     |
| mysql.sys     | localhost     |
+-----+-----+
mysql -uabcd -h127.0.0.1 -P3306
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 39Server version: 8.0.22-debug Source
distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates.
All rights reserved. Oracle is a registered trademark of Oracle
Corporation and/or its affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
#-----
mysql -usdhsjdkdshk -h127.0.0.1 -P3306
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 40Server version: 8.0.22-debug Source
distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
```

- 功能性危害

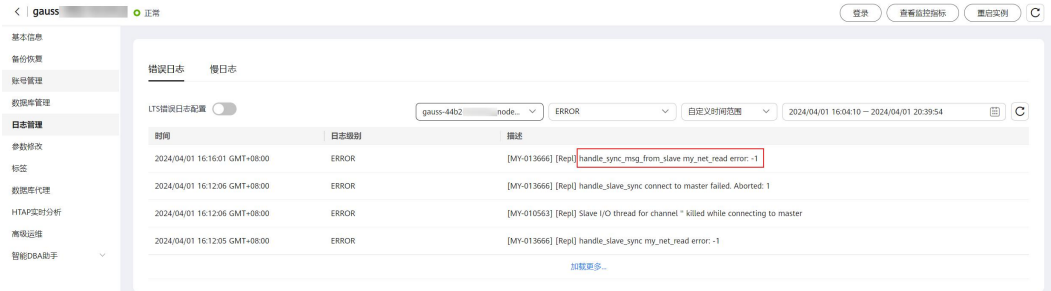
当存在空用户时，可能因为匹配出错，导致正常的用户名无法登录。

示例：存在空用户与 root 用户的 host 有重叠时，导致 root 用户无法使用密码登录，或者使用空用户的密码登录后无法进入 root 的权限。

```
mysql> create user '@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (8.87 sec)
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host          |
+-----+-----+
| root          | %             |
|               | localhost     |
| mysql.infoschema | localhost     |
| mysql.session | localhost     |
+-----+-----+
```

[illegible]

```
jdbc:mysql://10.221.88.78:3306/lucky_stock?
useUnicode=true&characterEncoding=UTF8&autoReconnect=true&failOverReadOn
ly=false&useSSL=false&serverTimezone=Asia/Shanghai&zeroDateTimeBehavior=C
ONVERT_TO_NULL&rewriteBatchedStatements=true&allowMultiQueries=true&conn
ectTimeout=10000&socketTimeout=70000
```



原因分析

在主从同步时，由于网络抖动，可能会偶现网络数据包错误，产生这个报错信息，系统会自动重试，无需介入处理。

解决方案

无需解决。