

云数据库 TaurusDB

常见问题

文档版本 01
发布日期 2024-11-29



版权所有 © 华为云计算技术有限公司 2024。保留一切权利。

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

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

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

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

目录

1 产品咨询	1
1.1 使用 TaurusDB 要注意些什么	1
1.2 为何使用了 TaurusDB 后网站登录较慢	1
2 TaurusDB 资源冻结/解冻/释放/删除/退订	2
3 数据库连接	4
3.1 TaurusDB 实例连接失败怎么办	4
3.2 ECS 无法连接到 TaurusDB 实例的原因	11
3.3 外部服务器能否访问 TaurusDB 数据库	11
3.4 TaurusDB 数据库实例支持的最大数据连接数是多少	12
3.5 TaurusDB 数据库连接数满的排查思路	13
3.6 TaurusDB 实例连接数过多，存在什么隐患	13
3.7 测试网络连通性失败怎么办？	14
3.8 TaurusDB 跨区域网能访问吗	14
3.9 如何查看 TaurusDB 数据库的连接情况	15
3.10 如何在业务代码中开启连接池的探活功能？	16
4 安装客户端	17
4.1 如何安装 MySQL 客户端	17
5 数据库迁移	20
5.1 TaurusDB 支持导入哪些数据库引擎的数据	20
6 数据库权限	21
6.1 TaurusDB 提供 root 账号或 super 权限吗	21
7 数据库性能	22
7.1 TaurusDB CPU 使用率高的解决方法	22
7.2 联合索引设置不当导致慢 SQL 的解决办法	22
7.3 长事务产生大量临时表导致内存超限的解决办法	25
7.4 持锁长事务导致后续业务报等锁超时的解决办法	25
7.5 TaurusDB 的临时盘使用说明	27
7.6 TaurusDB 实例在空负载下 CPU 占用说明	30
8 数据库基本使用	31
8.1 主备机分别执行 MATCH AGAINST 语句后结果不一致的原因	31

8.2 使用 INSTANT 方式快速添加列.....	31
8.3 使用 LOAD DATA 导入本地数据.....	32
8.4 对于千万或亿级的超大表如何高效写入数据或创建索引.....	34
8.5 TaurusDB 超大表删除索引有哪些风险.....	35
9 备份与恢复.....	36
9.1 TaurusDB 能够保存多长时间的备份.....	36
9.2 如何查看并清理云数据库 TaurusDB 的备份空间.....	36
9.3 如何将 TaurusDB 数据库备份到弹性云服务器上.....	37
9.4 为什么 TaurusDB 实例的自动备份会失败.....	37
9.5 TaurusDB 的备份是如何收费的.....	37
10 数据库参数修改.....	39
10.1 如何修改 TaurusDB 时区.....	39
10.2 TaurusDB 密码过期策略.....	39
10.3 如何修改 TaurusDB 数据库字符集.....	41
10.4 使用 utf8mb4 字符集存储 emoji 表情到 TaurusDB 实例.....	43
10.5 TaurusDB 如何设置表名大小写.....	44
10.6 是否支持使用 SQL 命令修改 TaurusDB 全局参数.....	45
11 网络安全.....	46
11.1 如何防止任意源连接数据库.....	46
11.2 将根证书导入 Windows/Linux 操作系统.....	46
12 日志管理.....	48
12.1 TaurusDB 支持打开 general_log 吗?	48
12.2 如何查看 TaurusDB 执行过的所有 SQL?	48
12.3 TaurusDB 服务如何开启并查看 Binlog 文件?	49
12.4 如何修改 Binlog 保留时长.....	51
12.5 如何查看 TaurusDB 数据库的死锁日志.....	51
12.6 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.....	52
13 版本升级.....	53
13.1 如何查看云数据库 TaurusDB 实例的版本号.....	53

1 产品咨询

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服务使用的弹性云服务器（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购买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。

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。

2 TaurusDB 资源冻结/解冻/释放/删除/退订

资源为什么被释放了？

客户在华为云购买产品后，如果没有及时的进行续费或充值，将进入宽限期。如宽限期满仍未续费或充值，将进入保留期。在保留期内资源将停止服务。保留期满仍未续费或充值，存储在云服务中的数据将被删除、云服务资源将被释放。请参见[资源停止服务或逾期释放说明](#)。

资源为什么被冻结了？

资源冻结的类型有多种，最常见类型为欠费冻结。

单击了解[资源冻结的类型、冻结后对续费、退订的影响](#)。

实例被冻结了，还可以备份数据吗？

不支持，如果是欠费冻结，需要您先续费解冻实例后才能备份数据。

怎样将资源解冻？

欠费冻结：用户可通过续费或充值来解冻资源，恢复实例正常使用。欠费冻结的实例允许续费、释放或删除；已经到期的包周期实例不能发起退订，未到期的包周期实例可以退订。

冻结、解冻、释放资源时对业务的影响

- 资源冻结时：
 - 资源将被限制访问和使用，会导致您的业务中断。例如实例被冻结时，会使得用户无法再连接至数据库。
 - 包周期资源被冻结后，将被限制进行变更操作。
 - 资源被冻结后，可以手动进行退订/删除。
- 资源解冻时：资源将被解除限制，用户可以连接至数据库。
- 资源释放时：资源将被释放，实例将被删除。

怎样续费？

包年/包月方式购买的实例到期后，请在管理控制台[续费管理](#)页面进行续费操作。详细操作请参考[续费管理](#)。

资源被释放了能否恢复? /退订错了可以找回吗?

实例被删除, 可以通过回收站备份重建新实例和已创建且未删除的手动备份来恢复实例, 反之则无法找回数据。详情请参见[回收站备份](#)和[备份恢复](#)。

退订资源前请一定要仔细确认资源信息。如果退订错了建议重新购买使用。

怎样删除实例?

- 按需实例, 请参见[删除按需实例](#)。
- 包周期实例, 请参见[退订包周期实例](#)。

3 数据库连接

3.1 TaurusDB 实例连接失败怎么办

问题分析

主要从以下方面考虑：

1. **排除数据库实例异常**

例如：实例状态异常。

2. **（常见）使用正确的客户端连接方式**

- 内网连接需要TaurusDB与ECS实例在同一区域、VPC内。
- 公网连接需要购买或使用已有EIP，并对TaurusDB实例绑定该EIP。

3. **使用正确的SSL方式安全连接**

界面SSL开关开启和关闭，分别对应不同的连接命令。例如：

- 开关开启：`mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem`
- 开关关闭：`mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p`

4. **排除连接命令错误**

例如：连接地址错误、端口参数错误、用户名和密码错误、SSL方式连接时参数配置错误、JDBC连接参数配置错误等。

5. **（常见）排除网络不通**

- 内网访问
 - i. 确认ECS与TaurusDB是否在同一区域、VPC内。
 - ii. 检查安全组规则。
 - iii. 在ECS上测试是否可以正常连接到TaurusDB实例地址的端口。
- 公网访问
 - i. 检查安全组规则。
 - ii. 检查网络ACL规则。
 - iii. 相同区域主机进行ping测试。

- 6. **（常见）排除实例的连接数满的情况**
实例连接数过多，可能会导致业务侧无法正常连接。
- 7. **连接失败的常见报错**
包含连接失败的常见报错，以及相应的解决方法。

排查思路

图 3-1 连接失败的排查思路



- 1. **排除数据库实例异常**
检查办法：请在控制台检查云实例状态是否为“正常”。
可能原因：云数据库 TaurusDB实例状态异常。
解决方案：如果实例状态为“异常”，请尝试重启。

图 3-2 检查实例状态

实例名称ID	实例备注	实例类型	数据库引擎版本	运行状态	计费模式	读写内网	读写公网地址	代理地址	内网域名	企业项目	操作
		集群版 2 vCPU 1...	TaurusDB V2.0	正常	按量计费	192...	192...	-	-	-	登录 查看监控报警 更多

- 2. **使用正确的客户端连接方式**
安装MySQL 8.0的数据库实例版本的**客户端**。
内网和公网连接实例的具体操作步骤，请参见[外部服务器能否访问TaurusDB数据库](#)。

表 3-1 客户端连接方式

连接方式	使用场景	连接样例
内网方式	系统默认提供内网IP地址。 当应用部署在ECS上，且该ECS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ECS与TaurusDB实例。	mysql -h 内网地址 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem 内网地址：目标实例概览页面，“网络信息”模块的“读写内网地址”。
公网方式	不能通过内网IP地址访问TaurusDB实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性公网IP连接ECS（或公网主机）与TaurusDB实例。 用户需要购买弹性公网IP，请参见 弹性公网IP计费说明 。	mysql -h 弹性公网IP -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem 弹性公网IP：目标实例概览页面，“网络信息”模块的“读写公网地址”。

3. 使用正确的SSL方式安全连接

- （推荐）SSL方式：实例SSL开关开启，下载解压后获取根证书（ca.pem）并且上传证书到ECS的“/tmp”目录下。

例如：

```
mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem
```

图 3-3 SSL 开关开启



- 普通方式：实例SSL开关关闭。

例如：

```
mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p
```

4. 排除连接命令错误

请获取正确的连接地址、端口参数配置、用户名和密码、SSL证书，并重试连接实例。

- SSL内网连接TaurusDB

■ 连接命令

```
mysql -h 连接地址 -P 数据库端口 -u 用户名 -p --ssl-ca=SSL证书
```

示例：

```
mysql -h 192.168.0.153 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem
```

■ 连接地址

目标实例的实例概览页面，“网络信息”模块的“读写内网地址”。

图 3-4 内网地址



- 数据库端口
目标实例的实例概览页面，“网络信息”模块的“数据库端口”。
- 用户名和密码
root管理员账号及其对应的密码。
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)

- SSL证书
SSL证书文件名，路径和文件名需要与命令中的保持一致。

- SSL公网连接TaurusDB

- 连接命令
mysql -h 连接地址 -P 数据库端口 -u 用户名 -p --ssl-ca=SSL证书名称
示例：
mysql -h 10.83.34.224 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem
- 连接地址
目标实例的实例概览页面，“网络信息”模块的“读写公网地址”。

图 3-5 读写公网地址



- 数据库端口
目标实例的实例概览页面，“网络信息”模块的“数据库端口”。
- 用户名和密码
root管理员账号及其对应的密码。
[Warning] Access denied for user 'username'@'yourIp' (using password: NO)
[Warning] Access denied for user 'username'@'yourIp' (using password: YES)
- 证书名称

SSL证书文件名，路径和文件名需要与命令中的保持一致。

5. 排除网络不通

内网访问

- a. 检查ECS与TaurusDB是否在同一个区域，VPC。
 - 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，或通过云连接、VPN打通网络实现内网访问，可减少网络时延，提高访问速度，详细内容请参见[TaurusDB跨区域内网能访问吗](#)。
 - 同一区域，不同VPC下，TaurusDB内网不通，且创建实例后不支持切换VPC。可以通过VPC建立对等连接，详细内容请参见[测试网络连通性失败怎么办?](#)。

图 3-6 查看 ECS 的 VPC

云服务器信息	
ID	37144dd6-2d7f-42c4-92bd-e6e1003361e8
名称	ecs-5948 ✎
描述	-- ✎
区域	
可用区	可用区3
规格	通用计算型 sn3.small.1 1vCPUs 1GiB
镜像	CentOS 8.2 64bit 公共镜像
虚拟私有云	default_vpc

图 3-7 查看 TaurusDB 的 VPC

实例信息			
基本信息			
实例名称	gauss-5046 ✎	实例ID	
区域		实例备注	
配置信息			
实例规格	内核版本	性能规格	节点个数
主账号	2.0.51.240305 (高级 MySQL 8.0.22) 补丁升级	gaussdb.mysql.tcu2u4g 2 vCPU 4 GB	2
存储类型	可用区类型	主节点可用区	资源类型
DLS	单可用区	可用区一	普通资源池
管理实例用户名	SSL	事件监听器	
root 重置密码	<input checked="" type="checkbox"/> 下载	<input type="checkbox"/>	
网络信息			
公网IP地址	公网IP地址	内网域名	虚拟私有云
✎	-- ✎	-- ✎	default_vpc
子网	内网安全组	数据库端口	最大连接数
default_subnet	Sys-default ✎	3306 ✎	1,500

- b. 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”，需要使用添加规则或快速添加规则功能将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，需要使用添加规则或快速添加规则功能将ECS实例的私有IP地址和端口添加到入方向规则。
- c. 在ECS上测试是否可以正常连接到TaurusDB实例的读写内网地址。

telnet 读写内网地址 端口

示例：

telnet 192.168.0.153 3306

- 可以通信，说明网络是正常的。
- 无法通信，请[提交工单](#)联系华为云客服协助解决。

公网访问

- a. 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”，需要使用添加规则或快速添加规则功能将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，需要使用添加规则或快速添加规则功能将ECS实例的弹性公网IP地址和端口添加到入方向规则。

- b. 检查网络ACL规则。

- i. 进入虚拟私有云[网络ACL](#)列表。
- ii. 检查TaurusDB和ECS绑定的弹性公网IP绑定的网卡是否在网络ACL关联的子网下。
- iii. 查看网络ACL当前是“开启”状态还是“关闭”状态。
若网络ACL为“开启”状态，需要[添加ICMP放通规则进行流量放通](#)。

注意：网络ACL的默认规则是丢弃所有出入方向的包，关闭“网络ACL”后，其默认规则仍然生效。

- c. 相同区域主机进行ping测试。

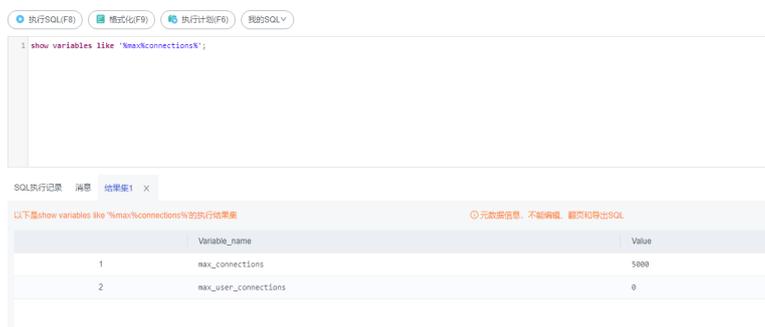
如果在原ECS上没有ping通TaurusDB实例绑定的EIP，请在相同区域的另一台ECS上去ping该EIP，如果可以正常ping通，说明虚拟网络正常，请[提交工单](#)联系华为云客服协助解决。

6. 排除实例的连接数满的情况

检查办法：

- 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，单击操作列的“登录”。
- e. 输入密码，单击“测试连接”，连接成功后单击“登录”，进入数据管理服务。
- f. 选择“SQL操作 > SQL查询”，打开新的SQL窗口。

- g. 输入命令并单击“执行SQL”，查看实例连接数，示例：
show variables like '%max%connections%';



- **max_connections**: 允许同时连接的客户端总数。如果设定值为 default，表示该参数随内存规格变化，具体请参见[TaurusDB数据库实例支持的最大数据连接数是多少](#)。
 - **max_user_connections**: 特定TaurusDB账户允许的最大同时连接数。
- h. 通过云监控服务查看[实例的连接数指标](#)是否已达上限，可查看目标实例的“数据库总连接数”和“当前活跃连接数”，判断是否需要释放连接。

可能原因: 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。

解决方案:

- 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。
- 如果设定值为 default，可以对数据库进行规格扩容，用以提高 max_connections 的值，具体请参见[变更数据库规格](#)。
- 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。支持的监控指标请参见[支持的监控指标](#)。

7. 连接失败的常见报错

通过命令连接数据库实例时，可能出现的报错信息和解决方案如下所示:

- ERROR 2013: Lost connection to MySQL server during query
连接超时参数“wait_timeout”和“interactive_timeout”设置过小，TaurusDB会自动断开超时的空连接。具体请参见[客户端连接实例后会自动断开](#)。
- ERROR 1045 : Access denied for user 'root'@'192.168.0.30' (using password: YES)
排除是否密码错误问题，确认该主机是否有连接数据库实例的权限，具体请参见[连接数据库报错 Access denied](#)。
- 报错 SSL routines: tls_early_post_process_client_hello:unsupported protocol
从报错信息可以看出，可能和 TLS 版本相关，查看 TaurusDB TLS 版本，升级客户端 TLS 版本，具体请参见[客户端 TLS 版本不一致导致 SSL 连接失败](#)。
- 使用 JDBC 连接数据库报错: unable to find certification path to requested target
可能使用的是 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，具体请参见[mariadb-connector SSL 方式连接数据库失败](#)。

8. 如果上述方法均不能解决您的疑问，请[提交工单](#)联系华为云客服为您解答。

3.2 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 先确认弹性云服务器和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服务器实例，使之和TaurusDB实例在同一个虚拟私有云下。

步骤2 查看弹性云服务器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《TaurusDB用户指南》的“连接实例”中的“设置安全组规则”的描述，然后执行**步骤3**。
- 如果没有，从弹性云服务器的实例详情页面，进入虚拟私有云页面，选择“安全组”，添加安全组。

步骤3 在弹性云服务器上，测试是否可以正常连接到TaurusDB实例地址的端口。

TaurusDB集群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。

步骤4 用户最初使用普通连接方式，之后为提高安全性，用户企业更换为SSL方式，因此登录方式应切换为SSL登录方式，否则会报错：

```
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
```

```
ERROR 2026 (HY000): SSL connection error: protocol version mismatch.
```

此时，先确认采用的连接方式是普通连接还是SSL连接。

如果是采用SSL连接，是否开启SSL。

----结束

3.3 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与弹性云服务器创建在同一个虚拟专用网络下，通过弹性云服务器来访问TaurusDB。

具体请参见：

[通过内网连接TaurusDB实例](#)

3.4 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[编辑参数模板](#)。

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。

华为云不同内存规格配置的默认max_connections值如下表所示。

表 3-2 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

3.5 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。

3.6 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。

3.7 测试网络连通性失败怎么办？

连接TaurusDB实例之前，为了确保客户端与TaurusDB实例通信正常，通常需要测试网络连通性。

本章节主要针对网络连通失败的常见原因进行分析并提供相应的解决方案。

排查思路

1. 检查ECS和TaurusDB是否在同一个VPC。
2. 排查弹性云服务器安全组规则、ACL规则、内部网络配置、端口。
3. 检查TaurusDB安全组规则。
4. 相同区域主机进行ping测试。

解决方案

1. 检查ECS和TaurusDB是否在同一个VPC。
 - 是，继续执行2。
 - 否，同一区域不同VPC下ECS和TaurusDB内网是不通的。
解决方法如下：
 - i. 参考[VPC对等连接](#)，为两个不同的VPC建立对等连接，实现内网互通。
 - ii. 参考[切换ECS虚拟私有云](#)，将ECS的VPC切换为与TaurusDB相同的VPC，实现内网互通。
2. 排查弹性云服务器配置信息。
请查看[同一个VPC内的两台弹性云服务器无法互通或者出现丢包等现象时，如何排查](#)。
3. 检查TaurusDB安全组规则。
查看TaurusDB的安全组的入方向规则，需要将ECS的私有IP和端口添加到入方向规则。
4. 相同区域主机进行ping测试。
在弹性云服务器去ping没有ping通的IP地址，如果可以正常ping通说明虚拟网络正常。
5. 如果上述方法均不能解决您的疑问，请在管理控制台右上角，选择“[工单 > 新建工单](#)”，寻求更多帮助。

3.8 TaurusDB 跨区域内网能访问吗

跨区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。具体请参见[跨区域VPC互连](#)。
- 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。具体请参见[通过VPN连接VPC](#)。

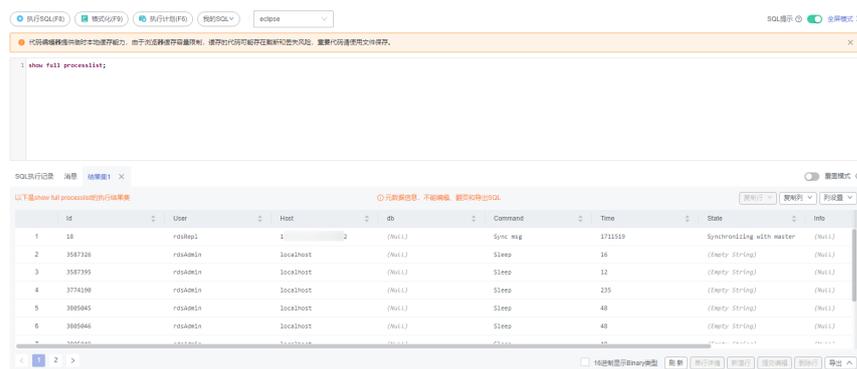
3.9 如何查看 TaurusDB 数据库的连接情况

您可以通过以下任意一种方式查看TaurusDB数据库的连接情况：

- 在TaurusDB实例上以管理员账户root执行以下命令，查看当前实例上正在运行的线程。

show full processlist;

图 3-8 查询线程



- Id: 线程ID标识，可通过kill id终止语句。
- User: 当前连接用户。
- Host: 显示这个连接从哪个IP的哪个端口上发出。
- db: 数据库名。
- Command: 连接状态，一般是sleep（休眠），query（查询），connect（连接）。
- Time: 连接持续时间，单位是秒。
- State: 显示当前SQL语句的状态。
- Info: 显示这个SQL语句。
- CPU_time: 显示当前连接已经建立的时间。
- 在实例管理页面单击“查看监控指标”，进入指标信息页面。

图 3-9 查看监控指标



查看“数据库总连接数”指标，一般情况下，集群实例会占用2个连接，除此之外的连接为当前实例有用户在连接使用。

图 3-10 数据库总连接数



3.10 如何在业务代码中开启连接池的探活功能？

使用连接池时，需要设置连接探活机制，确保部分连接超时断开时不会被继续使用。

- jdbc连接池和Druid连接池设置：
testOnBorrow=true,
- HikariCP连接池设置：
connectionTestQuery=" SELECT 1 "

```
<bean id="hikariConfig" class="com.zaxxer.hikari.HikariConfig">
  <property name="poolName" value="springHikariCP" />
  <property name="connectionTestQuery" value="SELECT 1" />
  <property name="dataSourceClassName" value="com.mysql.jdbc.jdbc2.optional.MysqlDataSource" />
  <property name="dataSourceProperties">
    <props>
      <prop key="url">${jdbc.url}</prop>
      <prop key="user">${jdbc.username}</prop>
      <prop key="password">${jdbc.password}</prop>
    </props>
  </property>
</bean>

<bean id="dataSource" class="com.zaxxer.hikari.HikariDataSource" destroy-method="close">
  <constructor-arg ref="hikariConfig" />
</bean>
```

4 安装客户端

4.1 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 4-1 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 sign up for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

No thanks, just start my download.

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服务器。**说明**

创建弹性云服务器时，要选择操作系统，例如Redhat6.6，并为其绑定EIP（Elastic IP，弹性公网IP）。然后使用远程连接工具将安装包上传到弹性云服务器，再用PuTTY连接到弹性云服务器。

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 4-1 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

5 数据库迁移

5.1 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**使用Ugo**或第三方软件，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语句导入到云数据库TaurusDB支持的数据库引擎。

6 数据库权限

6.1 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。

对于需要使用super权限的场景，TaurusDB提供了服务化能力，也可以通过其他方法绕过super权限的限制。

- 示例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TaurusDB控制台的参数修改。

- 示例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将数据迁移至TaurusDB](#)导入和导出数据。

7 数据库性能

7.1 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TaurusDB日志，请参见[查看慢日志](#)。
2. 查看华为云TaurusDB实例的CPU使用率指标，协助定位问题。
请参见[通过Cloud Eye监控](#)。
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。

7.2 联合索引设置不当导致慢 SQL 的解决办法

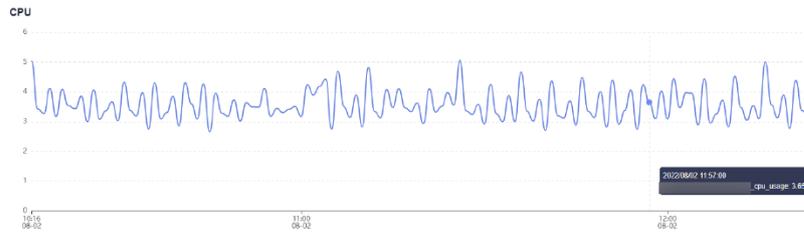
场景描述

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。

图 7-1 CPU 使用率



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 7-2 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	5.479657 s	0.000104	123	2085096
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	5.288556 s	0.000106	123	2085096
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	33.601752 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	16944057
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	38.523306 s	0.000101	139	16944057
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	40.108127 s	0.000090	139	16944057

3. 在实例上对该表执行SHOW INDEX FROM检查三个字段的基数。

图 7-3 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。

7.3 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 7-4 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7-4中内存增长的时间比较匹配。

图 7-5 查询慢 SQL

```
2022-03-29 22:27:45
1885907 dbankpt dbankptdb 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(pt_6,'%Y-%m-%d') BETWEEN '2022-03-21' AND '2022-03-28')
group by app_ver
1885975 dbankpt dbankptdb Query 3679 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(pt_6,'%Y-%m-%d') BETWEEN '2022-03-21' AND '2022-03-28')
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7-5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> select table_name, table_rows, data_length, index_length from information_schema.tables where table_name
like 'dbankptdb%'
+-----+-----+-----+-----+
| table_name | table_rows | data_length | index_length |
+-----+-----+-----+-----+
| dbankptdb | 1000000000 | 90000000000 | 10000000000 |
```

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和规格](#)。
2. 根据业务实际情况优化慢查询。

7.4 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

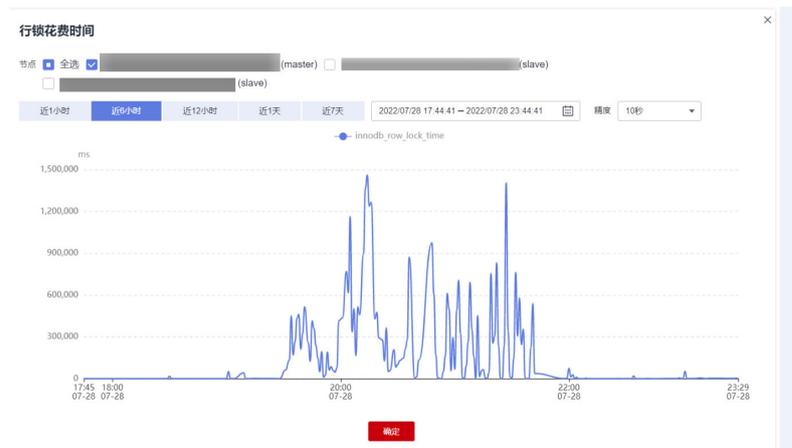
业务侧实例上报错误码1205，等锁超时提示。

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	2022-07-28 19:27:55	1	1	READ COMMITTED	NULL	NULL
415	51967	LOCK WAIT	2022-07-29 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。

7.5 TaurusDB 的临时盘使用说明

TaurusDB的临时盘主要是用于暂存数据库运行过程中产生的临时表、临时文件、Binlog Cache等。用户可以通过管理控制台实时监控到实例在不同时间段和粒度下的临时盘使用量和使用率，如下图所示：

图 7-6 磁盘使用情况



随着数据库支撑业务的波动，用户可能会发现临时盘占用率突然或持续上升。为提高数据库的可用性，保障用户的业务正常运行，TaurusDB为实例提供了上限为500G的临时盘空间，且临时盘空间免费使用。

为防止临时盘占用持续不断上升，达到上限进而影响业务，建议用户根据查询到的磁盘使用情况尽快排查业务，降低业务受损的风险。在下文中，我们列举了临时盘占满带来的风险，以及常见临时盘占满场景和排查方法，帮助用户进行问题定位和修复。

临时盘占满风险说明

- SQL会执行失败，无法正常返回结果。
- SQL长时间占有锁资源，阻塞其他SQL，进一步导致连接数上升甚至打满，影响其他业务。
- Binlog Cache临时文件达到上限，引发数据库发生crash，且恢复过程会持续较长时间，极大增加业务中断时间。

常见临时盘占满场景和排查方法

1. 用户显式创建磁盘临时表

- 场景

用户可以通过**create temporary table**语句显式创建磁盘临时表，存储引擎为InnoDB的临时表会缓存在Buffer Pool中，并由刷脏线程进行落盘。

在TaurusDB中，磁盘临时表的数据保存在Session临时表空间中（路径由参数“innodb_temp_tablespaces_dir”控制），undo log则保存在Global临时表空间中（路径由参数“innodb_temp_data_file_path”控制）。

防止磁盘临时表占用过多磁盘空间，建议用户即时删除不再需要使用的磁盘临时表，或断开不必要的数据库连接。

须知

- Session临时表空间：在数据库连接释放的时候被回收。
- Global临时表空间：需要重启数据库才能被回收。

- 排查方法

i. 查看InnoDB中用户创建的临时表信息

```
mysql> select * from information_schema.innodb_temp_table_info;
+-----+-----+-----+-----+
| TABLE_ID | NAME | N_COLS | SPACE |
+-----+-----+-----+-----+
| 18446744069414584311 | #sql055_24_0 | 5 | 4294502266 |
+-----+-----+-----+-----+
```

ii. 查看InnoDB临时表文件的使用情况

在该表中，ID列表示正在使用此临时表文件的session id，如果该值为0则表示此ibt文件未被使用；SIZE列表示此ibt文件的大小，会依据使用情况自动扩大，随会话结束回收；PURPOSE列如果为INTRINSIC表示是隐式临时表，如果为USER则表示是显式临时表在使用。

```
mysql> select * from information_schema.innodb_session_temp_tables;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID | SPACE | PATH | SIZE | STATE | PURPOSE |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 31 | 4294502265 | ./#innodb_temp/temp_9.ibt | 81920 | ACTIVE | INTRINSIC |
| 36 | 4294502266 | ./#innodb_temp/temp_10.ibt | 98304 | ACTIVE | USER |
| 34 | 4294502264 | ./#innodb_temp/temp_8.ibt | 81920 | ACTIVE | INTRINSIC |
| 0 | 4294502257 | ./#innodb_temp/temp_1.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
| 0 | 4294502258 | ./#innodb_temp/temp_2.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
| 0 | 4294502259 | ./#innodb_temp/temp_3.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
| 0 | 4294502260 | ./#innodb_temp/temp_4.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
| 0 | 4294502261 | ./#innodb_temp/temp_5.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
| 0 | 4294502262 | ./#innodb_temp/temp_6.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
| 0 | 4294502263 | ./#innodb_temp/temp_7.ibt | 81920 | INACTIVE | NONE |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

2. 查询隐式创建磁盘临时表或临时文件

- 场景

查询优化器为查询选择执行计划时可能会使用临时表进行辅助，优先使用内存临时表，当超过设置的内存临时表大小阈值（取决于参数tmp_table_size和max_heap_table_size两者的最小值）时会使用磁盘临时表。

磁盘临时表是由查询隐式创建的，与显式创建的磁盘临时表数据保持一致，均保存在Session临时表空间中。对于大表上的复杂查询，包括但不限于含有UNION、GROUP BY、ORDER BY等关键词，就有可能产生磁盘临时表。除此之外，当查询涉及排序操作，如果sort buffer中无法存下所有数据（大小由参数sort_buffer_size设置），就会使用磁盘临时文件进行辅助排序。在大部分场景下，隐式创建的磁盘临时表是磁盘占满的主要原因，用户可以通过定位复杂查询或长事务，优化查询语句、添加合理的索引、拆分长事务等方法解决此类问题。

- 排查方法

i. 查看SQL是否使用了临时表或文件排序。

在Extra列中出现Using temporary表示使用了临时表，Using filesort表示使用了文件排序。

```
mysql> explain {SQL};
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | type | possible_keys | ... | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | p | index | PRIMARY,org_contact_fk | ... | Using index; Using temporary; Using filesort |
| 1 | SIMPLE | c1 | eq_ref | PRIMARY | ... | |
| 1 | SIMPLE | t2p | ref | idx_publisher_id | ... | Using where |
| 1 | SIMPLE | t | eq_ref | PRIMARY,active_index | ... | Using where |
| ..... |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

ii. 查询隐式磁盘临时表使用情况的方法同上述显式磁盘临时表。

3. 长事务产生大量Binlog

- 场景

Binlog是二进制格式文件，记录了用户对数据库的改动事件，如DDL、DCL、DML（除去SELECT）等。InnoDB在事务未提交前会先把Binlog缓存在内存中，提交时才会将其写入磁盘。内存中允许的每个连接的Binlog大小由参数“binlog_cache_size”控制，当事务记录的Binlog超出该大小时，会将其写入磁盘临时文件。长事务可能会导致Binlog很大，进而导致磁盘上的Binlog临时文件很大，容易将磁盘打满，因此建议用户合理控制事务大小，尝试将长事务进行拆分，或者调整合适的“binlog_cache_size”。

- 排查方法

i. 查看Binlog是否开启

```
mysql> show variables like 'log_bin';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| log_bin      | ON   |
+-----+-----+
```

ii. 查看Binlog Cache使用情况

Binlog_cache_disk_use表示由于binlog_cache_size设置的内存不足导致缓存Binlog使用了磁盘临时文件的次数，当该值较大时说明多次调用了磁盘临时文件缓存Binlog。

```
mysql> show global status like '%binlog_cache%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Binlog_cache_disk_use | 1335006 |
| Binlog_cache_use      | 264240359 |
+-----+-----+
```

4. DDL产生临时文件

- 场景

在对表进行DDL操作的过程中，也有一些环节会产生磁盘临时文件：

- 有时需要对原表进行表空间重建，涉及表上索引B+树的重建。如果表的数据量很大，sort buffer中无法存储所有数据，需要创建临时文件来辅助排序。
- 部分online DDL虽然支持在原表上进行DML操作，但不能直接对原表进行修改，需要将修改记录在online log上，DDL操作结束后再应用到新表上。online log优先保存在内存中，大小由参数“innodb_sort_buffer_size”控制，超过上限则需要暂存到临时文件。
- 对表执行OPTIMIZE TABLE命令时，需要重新组织聚簇索引的保存的数据，可能会产生临时文件。

- 排查方法

- 通过SHOW PROCESSLIST查看是否有执行时间过长的DDL语句。
- 大表DDL前需要注意保留出足够的空间。

7.6 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%。

8 数据库基本使用

8.1 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。

8.2 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

8.3 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隔符号，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, 在目标实例概览页面, 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。

8.4 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。

- 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。
- 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');
```

- 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。

- 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

- 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。
- 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。
- 满足业务需求的情况下，尽量降低主键的长度。
- 不要使用外键来维护外键关系，通过程序来控制。
- 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。

- 索引字段尽量小。
- 选择区分度高的列作为索引列。
- 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。
- 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。
- 使用TaurusDB的并行DDL功能来创建索引。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。

8.5 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。

9 备份与恢复

9.1 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[同区域备份TaurusDB](#)。

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，不占用您购买的数据库空间。

9.2 如何查看并清理云数据库 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。您可以通过TaurusDB管理控制台的“存储/备份空间”模块，查看备份空间使用情况，并可以结合业务需要清理备份空间。

查看 TaurusDB 备份空间使用情况

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，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例概览页面。

步骤5 在“存储与备份”模块的“备份空间”区域查看备份空间使用情况。

图 9-1 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

清理 TaurusDB 备份空间

- **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](#)

9.3 如何将 TaurusDB 数据库备份到弹性云服务器上

您可以通过导出SQL语句的方式将数据库备份到弹性云服务器上。弹性云服务器不限制存放哪些数据，但是数据必须符合国家法律法规。您可以在弹性云服务器上存放数据库备份，但不建议将弹性云服务器作为数据库备份空间使用。

强烈推荐使用云数据库TaurusDB的[自动备份](#)和[手动备份](#)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。

9.4 为什么 TaurusDB 实例的自动备份会失败

TaurusDB实例的自动备份失败的原因有以下几点：

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。如导入数据不当导致系统表记录丢失，也会导致自动备份失败，您可以参考[使用DRS迁移到TaurusDB数据](#)重新导入数据，系统会自动识别并再次执行备份。
6. 如果以上操作仍无法解决问题，请在管理控制台右上角，选择“[工单 > 新建工单](#)”，寻求更多帮助。

9.5 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，不占用用户购买实例的存储空间，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。

举个例子，假如用户购买实例时，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，具体收费请参见[计费说明](#)。

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。
-

10 数据库参数修改

10.1 如何修改 TaurusDB 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。

例如：想要修改为+8时区，可以下拉选择为：Asia/Shanghai。

----结束

时区相关参数

- system_time_zone：操作系统时区，不支持修改，对数据库时区没有影响。
- time_zone：数据库内部时区，修改该参数可更换不同的时区。

10.2 TaurusDB 密码过期策略

TaurusDB内核8.0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

修改全局自动密码过期策略有以下两种方法：

- 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。
 - 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，选择指定的实例，单击实例名称。
 - e. 在左侧导航栏，选择“参数修改”。
 - f. 在搜索框中搜索参数“default_password_lifetime”。
 - g. 修改参数值，单击“保存”。
 - h. 在弹框中，单击“是”，完成参数修改。
- 通过命令修改全局变量“default_password_lifetime”的值。

```
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：

```
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：

```
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 '*1369F151659FC90255853119A9C8B05540B0D7F' REQUIRE NONE PASSWORD EXPIRE DEFAULT ACCOUNT UNLOCK |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 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
`CREATE USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE NEVER;`
`ALTER USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE NEVER;`
- 设置密码遵从全局到期策略
`CREATE USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE DEFAULT;`
`ALTER USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE DEFAULT;`

10.3 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。

华为云数据管理服务（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%';
```

图 10-1 SQL 执行结果



The screenshot shows the SQL execution results for the query 'show variables like '%character%';'. The results are displayed in a table with two columns: 'Variable_name' and 'Value'. The table contains 8 rows of data.

Variable_name	Value
character_set_client	utf8
character_set_connection	utf8mb4
character_set_database	utf8
character_set_filesystem	binary
character_set_results	utf8mb4
character_set_server	utf8
character_set_system	utf8
character_sets_dir	/usr/local/taurus-2.8.28-1-linux-x86_64/share/charsets/

步骤8 在“SQL查询”执行如下SQL查看数据库的编码。

```
show variables like 'collation%';
```

图 10-2 SQL 执行结果



The screenshot shows the SQL execution results for the query 'show variables like 'collation%';'. The results are displayed in a table with two columns: 'Variable_name' and 'Value'. The table contains 3 rows of data.

Variable_name	Value
collation_connection	utf8mb4_unicode_ci
collation_database	utf8_general_ci
collation_server	utf8_general_ci

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

10.4 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”

参数名称	是否需要重启	值	允许值	描述
character_set_server	是	utf8mb4	utf8, latin1, gbk, utf8mb4	服务器字符集。

- [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“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例概览页面。
 - 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”。
 - 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- ### - 选择数据库的字符集为utf8mb4
- 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。
 - 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。
 - 在“数据库列表”区域，单击“新建数据库”，在弹出框中输入数据库名称，选择字符集为“utf8mb4”，单击“确定”。

图 10-3 新建数据库

新建数据库

数据库名称

只能创建用户数据库

字符集

确定 取消

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 *****
Table: emoji_01
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);
```

10.5 TaurusDB 如何设置表名大小写

表名大小写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。

- 通过管理控制台的购买实例页面设置是否区分表名大小写。

图 10-4 数据库设置

管理员帐户名 root

管理员密码 请妥善保管密码，系统无法获取您设置的密码内容。

确认密码

参数模板 [查看参数模板](#) ?

表名大小写 区分大小写 不区分大小写 ? 创建后无法修改，请谨慎选择。

企业项目 [新建企业项目](#) ?

- 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”。详情请参考[创建数据库实例](#)。

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。

10.6 是否支持使用 SQL 命令修改 TaurusDB 全局参数

华为云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

11 网络安全

11.1 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。

11.2 将根证书导入 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. 找到下载到的根证书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。

12 日志管理

12.1 TaurusDB 支持打开 general_log 吗？

TaurusDB不支持打开general_log。

如果您有打开general_log进行SQL全量审计、故障排查等需要，可以通过TaurusDB的全量SQL功能来实现，具体请参见[TOP SQL](#)和[SQL洞察](#)。

12.2 如何查看 TaurusDB 执行过的所有 SQL？

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。

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 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 12-1 SQL 执行记录



实例名称	SQL语句	执行时间	耗时	操作
test	SELECT * FROM test	2021-01-07 17:44:45	2 ms	在SQL执行窗口打开

- 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窗口中直接使用语句。

----结束

12.3 TaurusDB 服务如何开启并查看 Binlog 文件?

本章节介绍开启Binlog、查看Binlog的方法，以及开启Binlog后对TaurusDB的性能影响。

- [开启Binlog](#)
- [查看Binlog文件](#)
- [开启Binlog对TaurusDB的性能影响](#)

开启 Binlog

TaurusDB不支持只读节点开启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。重启实例的影响及注意事项请参见[重启实例](#)。

说明

内核版本可以在实例概览页面，“配置信息 > 内核版本”处进行查看。

图 12-2 查看内核版本



- 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;
```

📖 说明

rds_sql_log_bin_inconsistent_count表示所有用户连接上sql_log_bin的设置和rds_global_sql_log_bin的设置不一致的个数。

- 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，此时才能做全量备份。
- 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 12-3 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12-3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 参考[连接实例](#)，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。

12.4 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，进入实例概览页面。

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概览页面，“配置信息 > 内核版本”处进行查看。

图 12-4 查看内核版本



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

12.5 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

12.6 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。

13 版本升级

13.1 如何查看云数据库 TaurusDB 实例的版本号

本章节介绍查看TaurusDB实例版本号的方法。

方法一：通过 TaurusDB 控制台查看版本号

1. [登录管理控制台](#)。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 在页面左上角单击 ，选择“数据库 > 云数据库 TaurusDB”。
4. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例概览页面。
5. 查看数据库实例的版本号。

图 13-1 查看内核版本



方法二：通过 DAS 查看数据库实例的版本号

1. 在DAS页面，登录目标实例。
2. 在界面上方选择“SQL操作 > SQL查询”。
3. 执行语句，查看版本号。

```
select @@version;
```

图 13-2 查看实例版本号

