

Alibaba Cloud

数据库自治服务
自治服务

文档版本：20220712

法律声明

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

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。
5. 阿里云网站上所有内容，包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。
6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

通用约定

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

目录

1.自治中心	05
2.开启事件订阅功能	09
3.异常检测	11
4.自动SQL限流	13
5.自动SQL优化	19
6.自动性能扩展	21
7.自动空间扩展	24
8.空间碎片自动回收	25
9.SQL请求行为识别	28

1.自治中心

在数据库自治服务DAS自治中心，您可直接看到选定时间范围内发生过的异常事件、优化事件、弹性伸缩事件和其他事件。DAS会对核心指标进行异常检测，如发现异常会自动进行会话诊断、SQL诊断、容量诊断，确认造成异常的原因，并给出优化或止损的建议，并且在您授权的情况下，自动进行优化或止损操作。

前提条件

目标数据库实例为

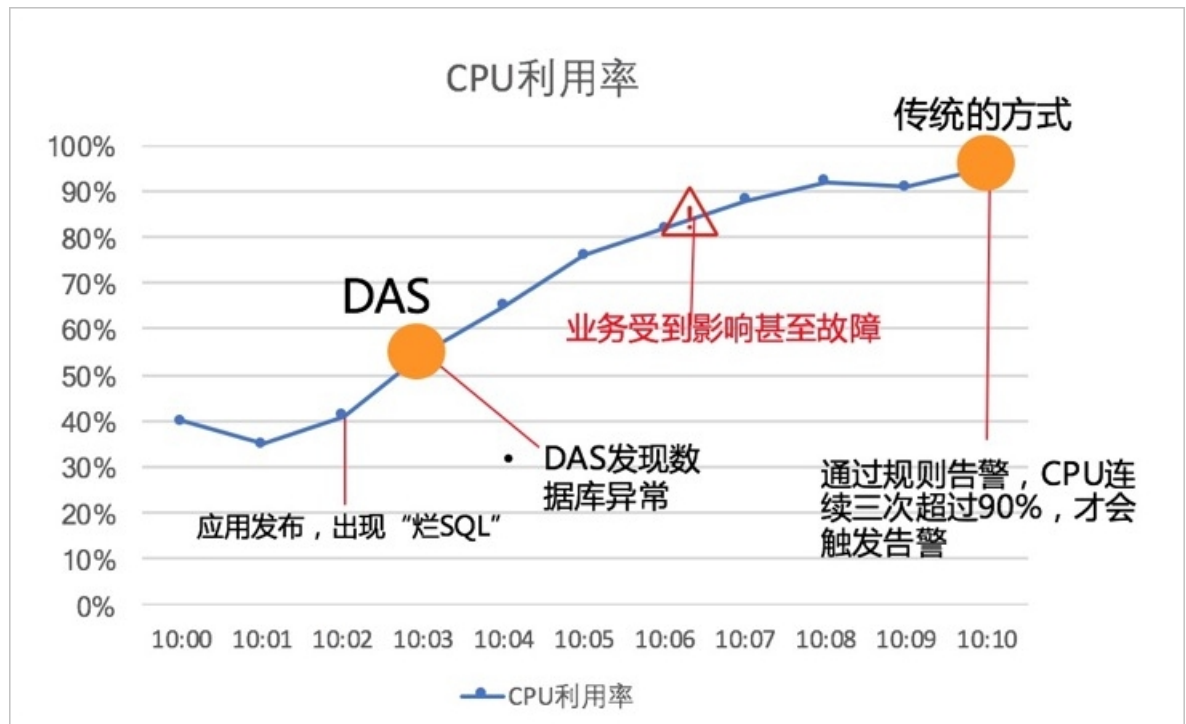
- RDS MySQL
- RDS PostgreSQL
- PolarDB MySQL
- 云数据库Redis版

 说明 接入数据库实例的操作详情可参见[接入阿里云数据库实例](#)。

功能介绍

- 异常检测

基于机器学习和细粒度的监控数据，实现7 X 24小时的异常检测，相比基于阈值的告警方式，能够更为及时的发现数据库的异常变化。



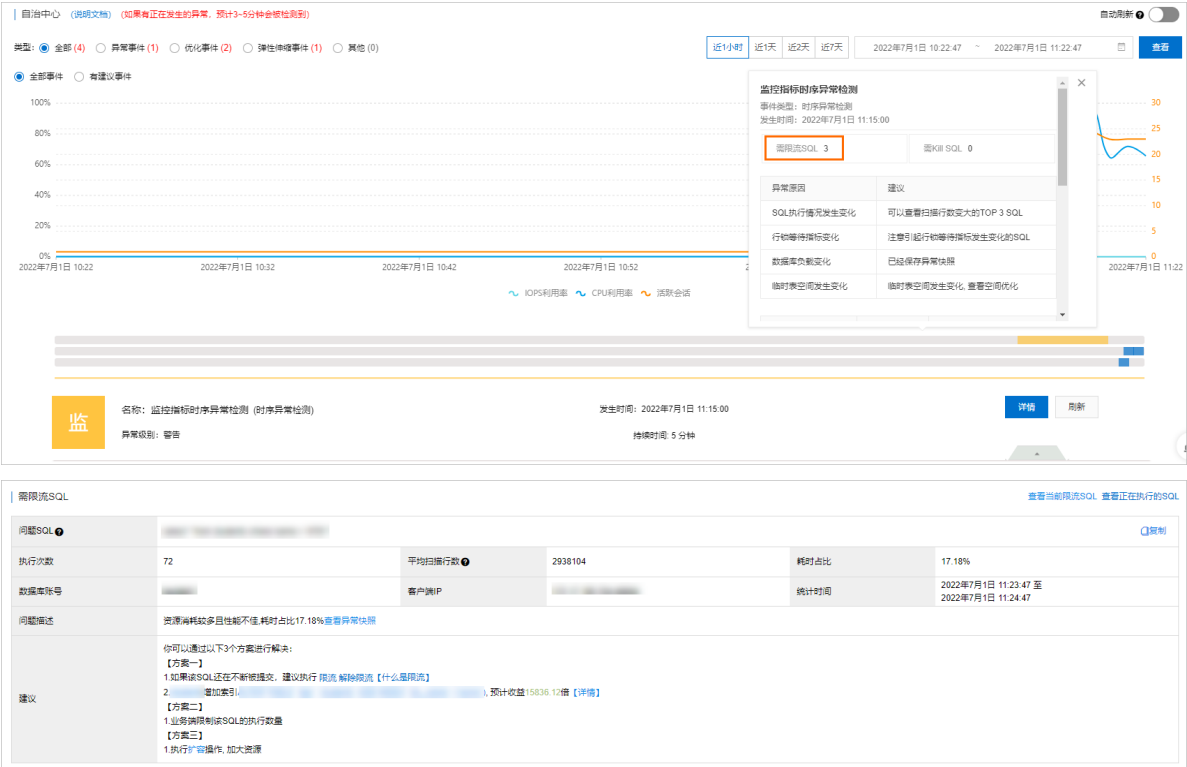
对比项	传统方式	DAS
方式	基于规则、阈值。	基于AI。
检测项	主要基于监控指标。	监控指标、SQL、日志、锁、运维事件等。

对比项	传统方式	DAS
实时性	延时至少5分钟以上，甚至到天。	准实时。
检测原理	故障驱动。	异常驱动。
周期性识别	无。	自动识别。
适应性	无法自适应业务特征。	自适应业务特征。
预测能力	无。	具备预测能力。



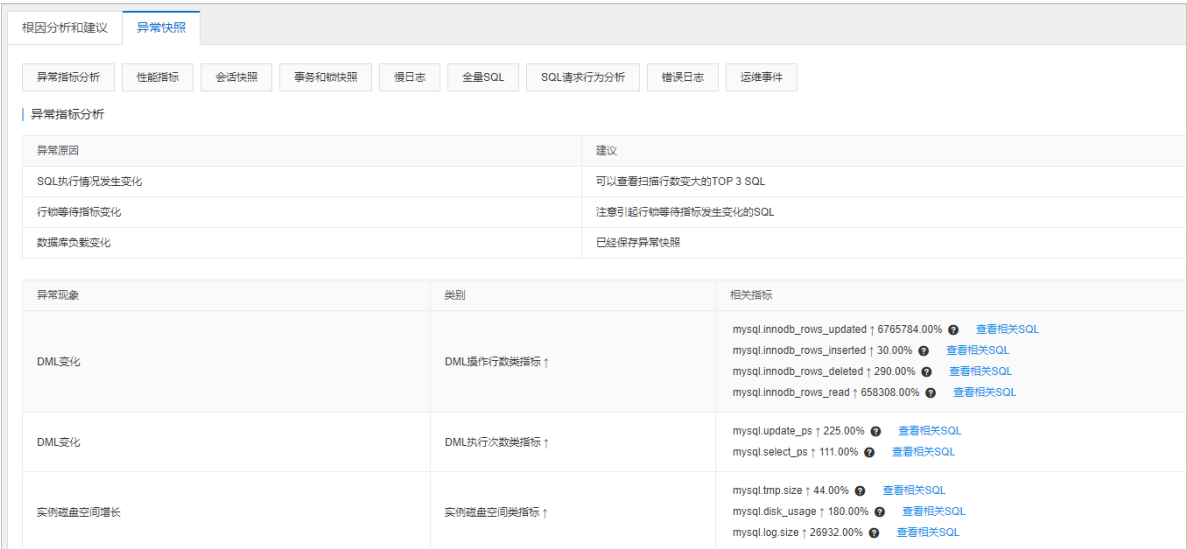
● 自动SQL限流

在缓存穿透、应用发布后产生烂SQL、应用流量突增等情况下，数据库会不断Kill会话，当重启数据库实例或主备等常用数据库运维方案，都没有办法让数据库恢复稳定的场景下，DAS的自治中心可以帮助您发现异常，并且自动找到需要限流的SQL。



● 异常快照

如果DAS发现了异常，但是通过诊断引擎暂未分析出根本原因，DAS会将异常快照保存下来，帮助您进一步确认原因。



● SQL优化

开启自治中心后，DAS在您的运维时间内，会对高危SQL进行自动诊断并生成详细的分析信息和优化建议信息。

- 为了更好的识别高危SQL并且进行优化，建议您开启SQL洞察，否则SQL优化仅能针对慢SQL进行识别和优化。

- 为了给出准确的SQL优化建议，DAS将在实例的运维窗口期，对需要优化SQL condition中的相关字段进行数据分布采样和分析。

操作步骤

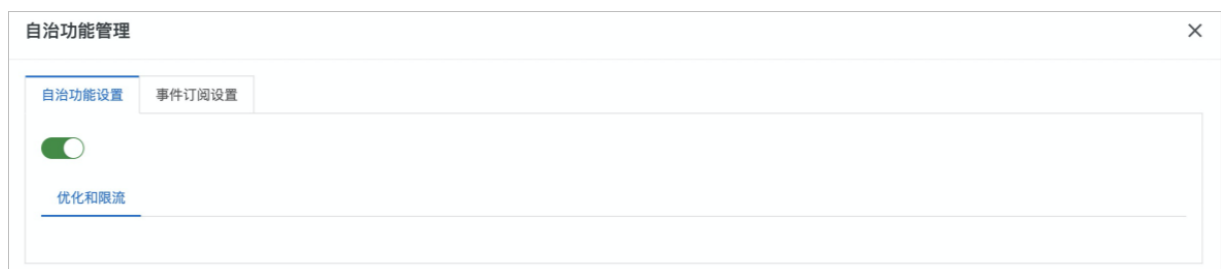
- 登录DAS控制台。
- 在左侧导航栏中，单击实例监控。
- 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
- 在左侧导航栏中，单击自治中心。
- 在自治中心页，单击右侧自治功能开关。



- 在自治功能管理 > 自治功能设置页签中，打开自治功能开关，并单击确定。

常见问题

Q: 如图所示，为什么在自治功能管理对话框的自治功能设置页签不显示自治功能项？



A: 因为该数据库实例暂时不支持任何自治功能。

相关文档

- 自治中心
- 开启事件订阅功能
- 异常检测
- SQL限流
- 自动SQL限流
- 自动SQL优化
- 自动性能扩展
- 自动空间扩展
- 空间碎片自动回收
- SQL请求行为识别

2.开启事件订阅功能

开启事件订阅功能后，如果相关事件被触发，将会根据您设置的通知方式进行通知。

前提条件

目标数据库实例为

- RDS MySQL
- 云数据库Redis版
- RDS PostgreSQL
- PolarDB MySQL集群版

背景信息

您可以在自治中心直接看到选定时间范围内发生过的异常事件、优化事件、弹性伸缩事件和其他事件。关于自治中心的功能和使用方法请参见[自治中心](#)。

操作步骤

1. 登录[DAS控制台](#)。
2. 在左侧导航栏中，单击实例监控。
3. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在页面左侧导航栏单击自治中心，然后在页面右侧单击自治功能开关。
5. 在自治功能管理 > 事件订阅设置页签中，打开开启订阅服务开关，并设置如下参数。

紧急程度:

严重

警告

优化

通知

* 选择联系人(组):

刷新 新增联系人 已有联系人(组)

Q 联系人姓名/联系组名称

7 项

已选联系人(组)

Q 联系人姓名/联系组名称

Not Found

0 项

通知方式

手机短信

通知语言:

中文

通知最小间隔:

-

5

+

分钟

参数	说明
----	----

参数	说明
紧急程度	通知的事件级别，即哪些事件触发后才会通知您。 - 严重：影响数据库正常运行事件。 - 警告：需要关注的可能会影响数据库的事件。 - 优化：根据数据库运行情况给出的优化建议。 - 通知：暂无建议的数据库异常事件。
选择联系人（组）	单击  移动到已选联系人（组），触发事件后会通知勾选的联系人或组。
通知方式	触发事件后的通知方式。 - 手机短信 - 钉钉机器人 - 手机短信+钉钉机器人 - 手机短信+邮件
通知语言	- 中文 - 英文
通知最小间隔	再次发起通知的最小时间间隔，即首次通知后，如果事件持续保持触发状态，间隔多久会再次发起通知。

6. 单击确定。

相关API

- GetAutonomousNotifyEventContent
- GetAutonomousNotifyEventsInRange

3.异常检测

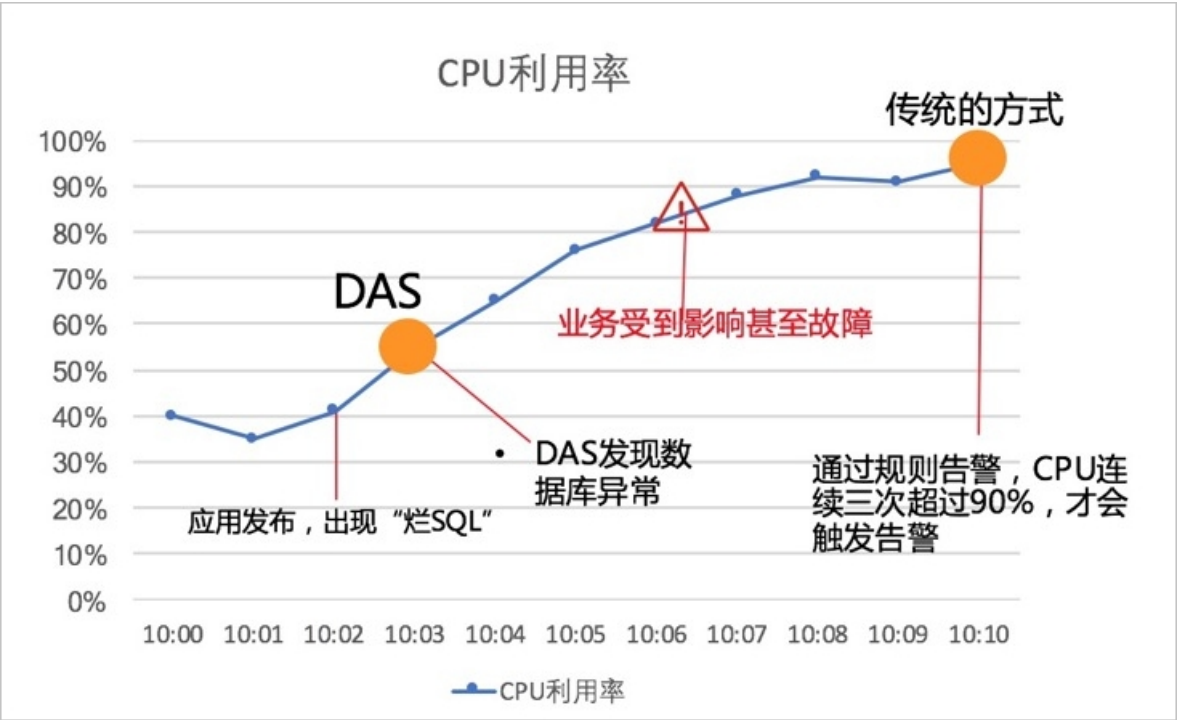
数据库自治服务DAS（Database Autonomy Service）提供异常检测功能，基于机器学习和细粒度的监控数据，实现7 X 24小时的异常检测，相比基于阈值的告警方式，能够更为及时的发现数据库异常变化。本文主要介绍该功能的优势以及如何查看检测结果。

前提条件

- 目标数据库实例为：
 - RDS MySQL
 - RDS PostgreSQL
 - 云数据库Redis
 - PolarDB for MySQL集群版
- 目标数据库实例已接入DAS，并且接入状态显示为连接正常。

 说明 接入数据库实例的操作请参见[实例接入简介](#)。

优势



对比项	传统方式	DAS
方式	基于规则、阈值。	基于AI。
检测项	主要基于监控指标。	监控指标、SQL、日志、锁、运维事件等。
实时性	至少5分钟，甚至到天。	准实时。

对比项	传统方式	DAS
检测原理	故障驱动。	异常驱动。
周期性识别	无。	自动识别。
适应性	无法自适应业务特征。	自适应业务特征。
预测能力	无。	具备预测能力。

查看异常检测结果

在DAS的自治中心，可以直接查看选定时间范围内检测到的异常事件、优化事件、弹性伸缩事件和其他事件。

- 1. 登录DAS控制台。
- 2. 在左侧导航栏中，单击实例监控。
- 3. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
- 4. 在左侧导航栏中，单击自治中心。
- 5. 选择时间范围，查看指定时间范围内的异常检测结果。



4. 自动SQL限流

DAS支持自动SQL限流功能，您可以设置触发条件，当相关条件满足时会自动触发SQL限流。

前提条件

- 目标数据库实例为：
 - RDS MySQL 5.6、5.7、8.0高可用版、三节点企业版。
 - PolarDB MySQL 5.6集群版、5.7集群版、8.0集群版、8.0历史库。
- 目标数据库实例已开启自治服务，详情请参见[自治中心](#)。

适用场景

自动限流主要应用在以下3种场景：

- 流量问题：出现缓存穿透或异常调用情况，导致某类SQL并发量急剧上升。
- 数据问题：存在大订单数据的账号，该账号的相关SQL占用大量数据库资源。
- SQL问题：未创建索引的SQL被大量调用，影响正常业务。

操作步骤

- 登录[DAS控制台](#)。
- 在左侧导航栏中，单击实例监控。
- 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页面。
- 在例详情页面左侧导航栏中，单击自治中心。
- 在自治中心页面，单击右侧自治功能开关。



- 在自治功能管理 > 自治功能设置页签中，开启自治功能开关，并在优化和限流页签勾选自动限流，然后设置如下参数作为自动限流的触发条件。



参数	描述
CPU利用率	大于等于70%。
活跃会话数	- 与CPU利用率关系为或时，大于等于16。 - 与CPU利用率关系为且时，大于等于2。
持续时间	大于等于2分钟，最大限流时间不能为负数。

 **说明** 例如在可限流时间段内，自定义触发条件为当CPU使用率大于80%，同时活跃会话数大于64，且该现象持续时间超过2分钟时触发自动限流，同时自动开始跟踪：

- 如果发现故障未消除，则自动回滚该限流操作。
- 自动限流触发后，限流操作持续的时间不会超过最大限流时间。

7. 单击确定。

 **说明** 当自动限流规则创建后，应用端使用了同时包含所有关键词的SQL语句：

- RDS MySQL 5.6、RDS MySQL 5.7的实例和PolarDB MySQL 5.6的集群会返回1317错误（query execution was interrupted）。
- RDS MySQL 8.0实例、PolarDB MySQL 5.7和PolarDB MySQL 8.0集群会让相关SQL会处于 `Concurrency control waiting` 状态，直至等待数量超过 `ccl_max_waiting_count` 参数的值（如果实例版本支持该参数）时，会返回错误码和错误描述（Concurrency control waiting count exceed max waiting count），错误码分别是：
 - RDS MySQL 8.0为 `ERROR 7534 (HY000)`。
 - PolarDB MySQL 5.7为 `ERROR 3277 (HY000)`。
 - PolarDB MySQL 8.0为 `ERROR 7533 (HY000)`。

其中，若 `ccl_max_waiting_count` 参数值为默认值0时，所有被限流的SQL均会处于 `Concurrency control waiting` 状态，不返回错误。通过DAS限流时，若该参数值为0，DAS会将其值设置为DAS的默认值；若用户将其设置为大于0的其他值，DAS不再设置该参数，直接使用用户的设置。

8. （可选）单击事件订阅设置，设置自动SQL限流事件通知。

当发生自动SQL限流时，会生成警告级别的DAS事件，请打开开启订阅服务开关，并配置如下参数：

参数	说明
紧急程度	通知的事件级别，即哪些事件触发后才会通知您，请选择警告。
选择联系人（组）	单击  移动到已选联系人（组），触发事件后会通知勾选的联系人或组。

参数	说明
通知方式	触发事件后的通知方式。 - 手机短信 - 钉钉机器人 - 手机短信+钉钉机器人 - 手机短信+邮件
通知语言	- 中文 - 英文
通知最小间隔	再次发起通知的最小时间间隔，即首次通知后，如果事件持续保持触发状态，间隔多久会再次发起通知。

开启订阅服务: ☒

紧急程度: ☐ 严重 ☒ 警告 ☐ 优化 ☐ 通知

* 选择联系人(组): 刷新 新增联系人 已有联系人(组)

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

>

<

已选联系人(组)

Not Found

☐ 0 项

通知方式: 手机短信

通知语言: 中文

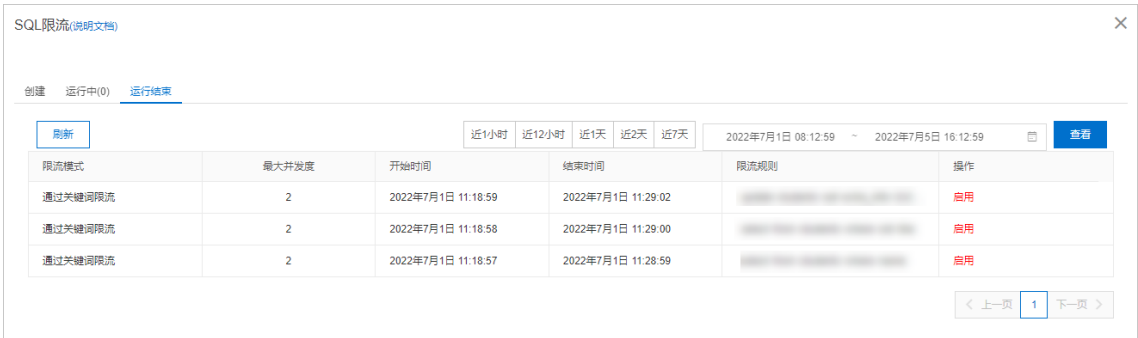
通知最小间隔: - 5 + 分钟

查看自动SQL限流历史

- 1. 登录DAS控制台。
- 2. 在左侧导航栏中，单击实例监控。
- 3. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
- 4. 在左侧导航栏，单击实例会话。
- 5. 在实例会话页面：

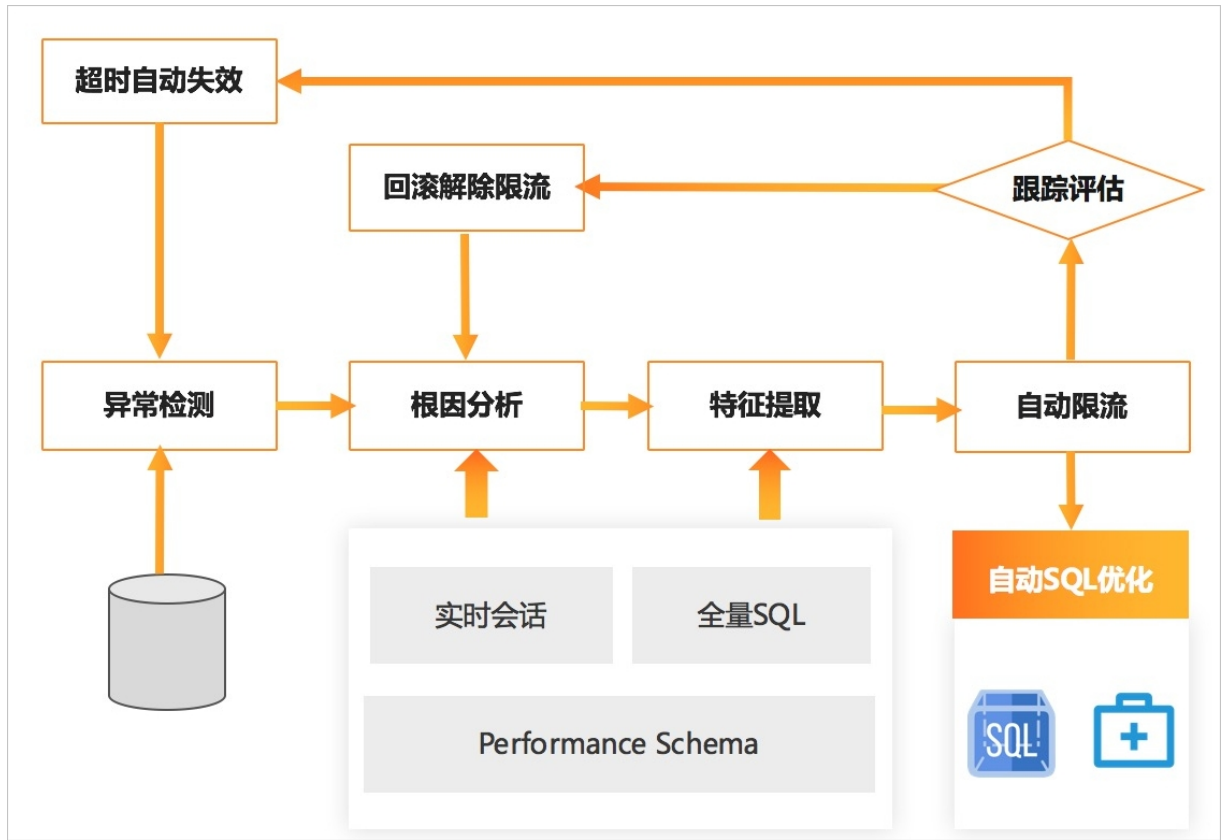


- 单击SQL限流：
 - 在运行中页签，查看正在执行的限流规则。
 - 在运行结束页签，选择需要查看的时间段，查看限流历史记录。



- 如果在配置自动SQL限流参数时，选中同时KILL执行中的异常SQL，则可以单击结束会话历史记录，查看结束会话的历史记录。

应用场景



- 异常检测

该模块通过机器学习对实例历史性能数据进行离线训练获得相关模型，并利用该模型对实时指标数据进行异常检测。相比于阈值告警，7x24小时的异常检测能更及时的发现异常。

- 根因分析

该模块会订阅实例的异常事件并采集出现异常时的会话信息，结合SQL审计中的全量SQL和performance_schema中的统计信息进行判断，定位实例异常的原因，原因通常分为如下几种：

- 阻塞型SQL

DAS能够通过分析实时会话、锁等待和运行中的事务，判断是否存在DDL变更、锁等待和大事务等情况。同时DAS还能分析和判断被影响会话的数量和执行时间，如果被影响的会话比较多或执行时间很长，则该异常无需通过限流SQL来解决，而是Kill异常会话。

- 资源消耗型SQL（即烂SQL）

该场景中，可能SQL的并发量不大，但会消耗大量的CPU、IO或网络资源，并且会持续不断地被提交。

- 流量型SQL

大量的正常SQL在数据库中同时运行，触发数据库的资源瓶颈，甚至导致KV类查询SQL的响应时间都出现了异常。

- 其他

未涵盖在上述3种场景中的任何情况。

- 自动限流

当发现实例存在上述根因分析中的第2和第3种场景（即资源消耗型SQL和流量型SQL）时，DAS会自动提取SQL特征，并对异常SQL进行限流（需先获得您的授权后才会触发）。

- 特征选取

如果发现存在需要限流的异常SQL，下一步就需要确定SQL的特征进行精确限流，防止因特征选取错误导致业务全面受损。理想情况下特征是唯一的，只对识别到的异常SQL进行限流而不影响其它SQL。首先要区分SQL模板限流和SQL文本限流。

- SQL模板限流

SQL模板是指将SQL文本的具体参数抽象化后的文本。这类SQL并发度高都会产生问题，但与具体参数无关，因此特征只需要包含模板特征即可。这类限流主要应对突增流量、无索引等场景。

- SQL文本限流

同一类模板中一些SQL执行正常，另一些SQL执行异常，此时特征中既要包含SQL模板信息，又要包含具体参数信息。这类限流主要应对数据倾斜的场景。

对于SQL模板限流，如果SQL中包含模板ID信息，会优先使用ID类信息（如使用数据库中间件根据模板自动生成的SQL模板ID或者开发人员在SQL模板中添加的HINT信息）。使用ID的优点是容易保证模板唯一，不会对其它模板的SQL造成影响；缺点是SQL如果不带ID信息（比如通过命令行手动执行）则不受限流并发度控制，仍然可以执行。

如果SQL中不包含模板ID信息，那就需要提取文本信息。SQL模板在分析过程中已经计算获得。如下所示的SQL1和SQL2计算后分别可以得到模板1和模板2。对模板1进行限流，可以获得的最全特征为 `select id, name, age from students where name`。使用该特征进行限流，优点是无论通过哪种连接方式发送的SQL，只要满足该特征都受限流并发度控制；缺点是存在误限流的可能性，比如模板2包含模板1中的所有特征。

```
/* SQL文本1 */
select id,name,age from students where name='张三';
/* SQL模板1 */
select id,name,age from students where name = ?;
/* SQL文本2 */
select id,name,age from students where name='张三' and sid='唯一ID';
/* SQL模板2 */
select id,name,age from students where name=? and sid=?
```

- 自动优化

当根因分析模块发现存在可优化的异常SQL时，除了发起限流应急处理外，还会将异常SQL发送到自动优化模块，自动创建索引进行优化。

- 跟踪和回滚

自动限流后，DAS会持续跟踪，如果发现限流后，数据库的负载并未降低或降低的流量同预估出现偏差，则会自动回滚限流操作，并再次启动根因分析。

相关API

- [EnableSqlConcurrencyControl](#)
- [DisableSqlConcurrencyControl](#)
- [DisableAllSqlConcurrencyControl](#)
- [GetRunningSqlConcurrencyControlRules](#)
- [GetSqlConcurrencyControlRulesHistory](#)
- [GetSqlConcurrencyControlKeywordsFromSqlText](#)

最佳实践

- [处理慢SQL问题](#)
- [处理CPU使用率高问题](#)

5. 自动SQL优化

DAS支持SQL诊断功能，您可根据SQL诊断后得到索引优化的建议对实例进行索引创建，您也可在自治中心页打开自动创建索引开关，DAS将自动为您进行SQL诊断和创建索引。

前提条件

- 目标数据库实例为RDS MySQL高可用版、三节点企业版或PolarDB MySQL集群版、历史库。
- 目标数据库实例已开启自治服务，详情请参见[自治中心](#)。
- 目标数据库实例已开启SQL洞察，详情请参见[SQL洞察](#)。

说明

- 当慢SQL优化完成后，可能会出现全局性能变差的问题，为了提升SQL自动优化的准确率，建议开启SQL洞察。
- 若您不开启SQL洞察，仅支持使用SQL诊断功能，无法使用自动索引创建。

背景信息

自动索引创建是DAS自动SQL优化功能的一种，其原理是使用MySQL内核原生支持的Online DDL，因此都不会像普通加索引那样引发锁表，详情请参见[SQL优化技术](#)。

操作步骤

- 登录[DAS控制台](#)。
- 在左侧导航栏中，单击实例监控。
- 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
- 在左侧导航栏中，单击自治中心。
- 在自治中心页，单击右侧自治功能开关。



- 在自治功能管理 > 自治功能设置页签中，打开自治功能开关，并在优化和限流页签勾选自动索引创建和删除。
 - 若选择仅SQL诊断：对SQL进行每日定时诊断并得到索引优化建议，但不会将索引创建到您的实例上。
 - 若选择SQL诊断并自动索引创建：对SQL进行每日定时诊断并得到索引优化建议，并将索引创建到您的实例上。



7. 单击确定。

相关API

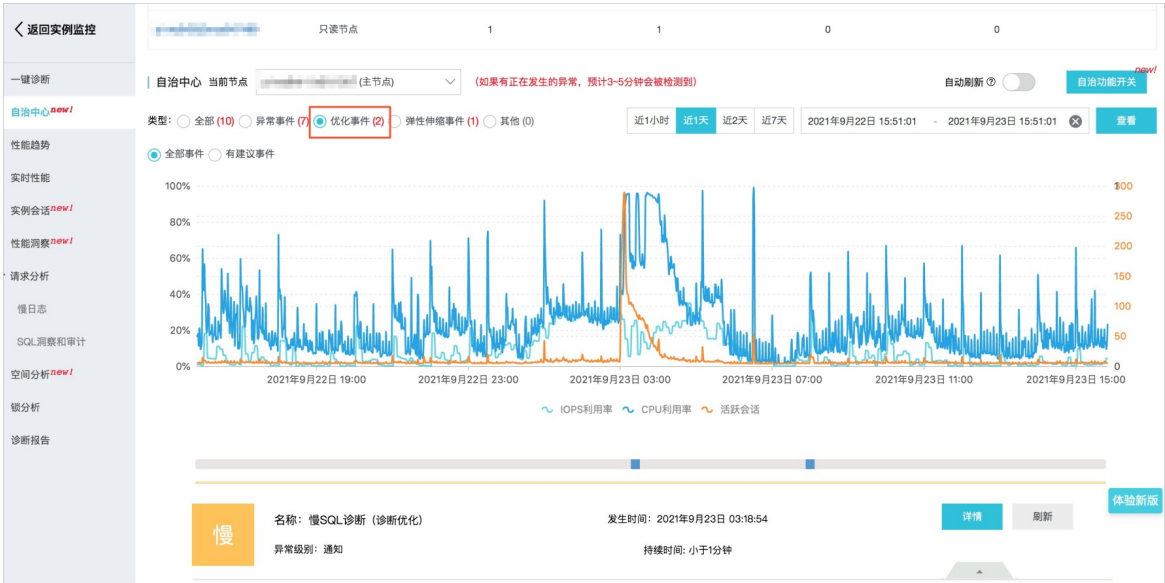
GetSqlOptimizeAdvice

最佳实践

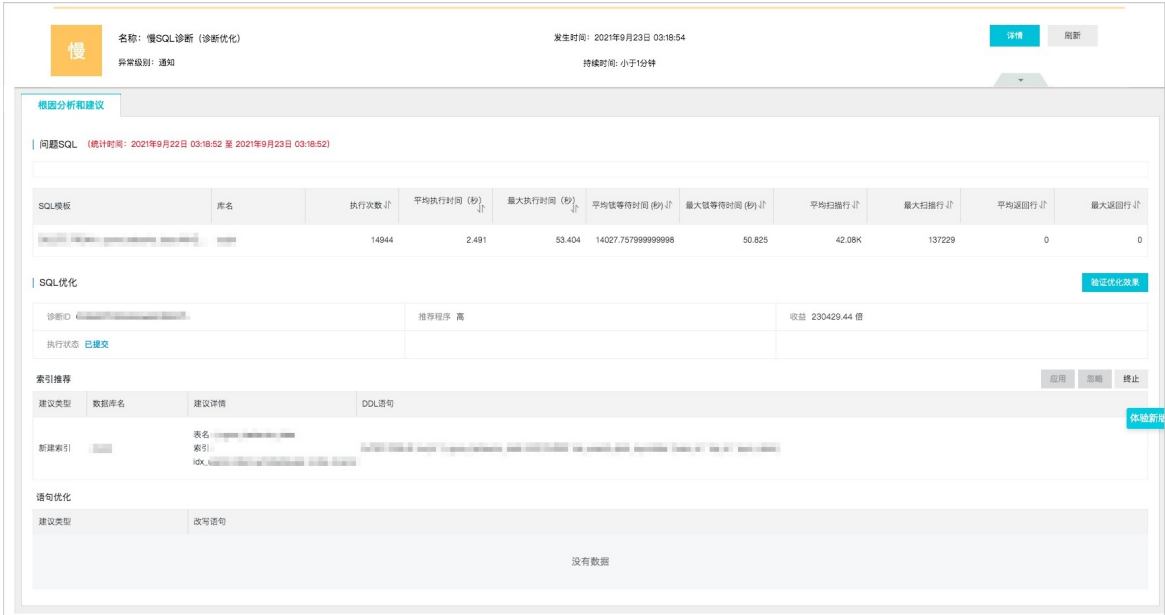
- 处理慢SQL问题
- 处理CPU使用率高问题

后续步骤

1. 您可在自治中心页面，直接看到选定时间范围内发生过的优化事件。



2. 单击详情，您可在慢SQL诊断（诊断优化）的根因分析和建议页签里看到问题SQL、SQL优化、索引推荐和语句优化的详细信息。



6. 自动性能扩展

DAS提供自动性能扩展功能帮助数据库实例快速弹性适配高峰流量，可有效保障线上业务稳定性，同时支持实时检测CPU使用率，在单位时间内CPU使用率下降的情况下，支持自动规格回缩，本文介绍如何开启自动性能扩展。

前提条件

- 数据库实例为RDS MySQL高可用云盘版、PolarDB MySQL集群版。

 **说明** RDS MySQL数据库实例已下线的规格，不支持自动性能扩展功能，您可以按照需要先变更数据库实例的规格，然后再使用自动性能扩展功能。变更数据库实例规格的具体操作请参见[变更配置](#)。

- 目标数据库实例已开启自治服务，详情请参见[自治中心](#)。
- 账户内需要有足够的余额支撑扩容。
- 已创建[DAS服务关联角色](#)。

 **说明** 若您尚未创建DAS服务关联角色，开启自动性能扩展功能将在执行自动性能扩展前为您自动创建。

自动扩容流程



开启自动扩容后，当观测窗口内数据库实例的CPU平均使用率达到设定的CPU触发阈值时，DAS将根据当前实例的负载情况，在扩容规格上限范围内自动选择合适的规格执行扩容操作。完成扩容后，DAS会继续监测CPU使用率，如果再次满足自动扩容的条件会继续扩容，直到扩容至您设置的规格上限。

 说明

- 对于RDS MySQL数据库实例，自动扩容后不会自动缩容，您可以开启[事件订阅](#)功能订阅性能回缩建议。在选定的观测窗口期间内（默认为30分钟），CPU使用率低于30%的时间占比超过99%，系统会推送回缩建议，根据建议手动[变更配置](#)。
- 对于PolarDB MySQL数据库实例，打开自动回缩后，在静默期内如果CPU使用率小于30%的时间超过静默期时间的99%，则在静默期结束后，将触发自动逐级回缩PolarDB集群规格，直到回缩至原始规格。

费用说明

- 对于RDS MySQL数据库实例：

按照扩容后的实例规格进行收费。升级规格产生的费用与地域、升级后规格等配置相关，请前往[购买页面](#)查看。

- 对于PolarDB MySQL数据库实例：

具体的费用说明，请参见[变更配置费用说明](#)。

场景示例

若您通过DAS开启自动性能扩展，在业务高峰期时DAS会自动触发扩容，弹性扩容后，读写流量提升一倍，CPU使用率由90%以上降至25%，高负载持续运行近10个小时。当流量回落，CPU使用率降至25%以下，DAS自动触发规格回缩操作，回缩至变配前的规格。

整个过程，DAS通过弹性伸缩适配高峰流量，有效保障了线上业务稳定性。

影响

- 云盘实例在变更配置生效期间，可能会出现一次约30秒的闪断，请确保应用具有重连机制。
- 为保障更出色的性能和稳定性，如果实例的小版本非最新，在变更配置时，系统会将实例的小版本升级至最新。

操作步骤

1. 登录DAS控制台。
2. 在左侧导航栏中，单击实例监控。
3. 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
4. 在左侧导航栏中，单击自治中心。
5. 在自治中心页，单击右侧自治功能开关。



6. 在自治功能管理 > 自治功能设置页签中，打开自治功能开关，并在优化和限流页签设置如下参数：
 - 对于RDS MySQL数据库实例，勾选自动性能扩展，并设置如下参数：

参数	说明
CPU平均利用率	自动扩容的触发阈值。当CPU平均使用率大于或等于设置的值时，就会触发自动扩容。
观测窗口	实例性能的观测时间。系统会在选定的观测期间周期性检测实例的CPU使用率，当CPU平均使用率达到触发阈值时，则会触发自动扩容。
规格上限	自动扩容的规格上限。如果达到了自动扩容的阈值，DAS会逐级扩容规格并继续监测CPU平均利用率，如在观测窗口内再次达到自动扩容的阈值，会继续扩容，直到扩容至您设置的规格上限。

- 对于PolarDB MySQL数据库实例，勾选自动扩容和自动回缩，并设置如下参数：

参数名称	参数说明
CPU平均利用率	自动扩容的触发阈值。当CPU平均使用率大于或等于设置的值时，就会触发自动扩容。
规格上限	自动扩容的规格上限。触发自动扩容后，会逐级扩容PolarDB的集群规格，例如从4核到8核再到16核，直到升级至扩容规格的上限。

参数名称	参数说明
只读节点数量上限	自动扩容只读节点的数量上限。触发自动扩容后，会逐个增加PolarDB的只读节点，直到增加至上限。  说明 自动扩容的节点会加入集群默认地址，自定义地址需要配置新节点自动加入。关于如何配置新节点自动加入，详情请参见配置数据库代理。
观测窗口	在整个观察窗口期内，若CPU平均使用率大于等于设定值，则在观测窗口结束后，PolarDB将根据集群的实时读写流量情况选择增加节点或升配的扩容方式。例如观测窗口期是5分钟，自动扩容的时间是10分钟，所以您需要等待15分钟左右才能看到自动扩容的效果。
静默期	两次自动扩容或自动回缩的最小间隔时间。在静默期内，PolarDB会持续进行观测，但不会触发自动扩容或缩容。若在静默期与观测窗口同时结束，且该观测窗口内CPU使用率达到调整阈值，PolarDB会在静默期和观测窗口同时结束时触发自动规格调整。

7. 单击**确定**。

最佳实践

[处理CPU使用率高问题](#)

7. 自动空间扩展

数据库自治服务DAS支持检测数据库实例的空间，并在数据库实例空间不足时自动扩展存储空间，保障您的业务稳定运行。

前提条件

- 目标数据库实例为RDS MySQL高可用云盘版。
- 确认账户内有足够的余额以支持扩容。
- 已创建DAS服务关联角色。

 **说明** 若您尚未创建DAS服务关联角色，开启自动空间扩展功能将在执行自动空间扩展前为您自动创建。

费用

计费规则与手动升级RDS实例存储空间相同，详情请参见[变配的计费规则](#)。

操作步骤

- 登录DAS控制台。
- 在左侧导航栏中，单击实例监控。
- 找到目标实例，单击实例ID，进入目标实例详情页。
- 在左侧导航栏中，单击自治中心。
- 在自治中心页，单击右侧的自治功能开关。
- 在自治功能管理 > 自治功能设置页签中，打开自治功能开关。
- 在优化和限流页签，勾选自动空间扩展并配置如下参数。

参数	说明
可用存储空间	当您的实例可用存储空间小于等于您设置的扩容阈值时，系统将选择以如下二者中的最大值进行扩容： 5 GB的存储空间。 - 实例当前存储空间的15%。
存储自动扩展上限	设置存储自动扩展上限，取值范围为[150,32000]，单位为GB。

 **说明** 两次空间扩容执行的最小间隔为10分钟。

- 单击确定。

最佳实践

处理存储空间不足问题

8. 空间碎片自动回收

空间碎片自动回收是数据库自治服务DAS进行空间自动优化的一种方式，开启该功能后，主实例会自动执行Optimize Table或Alter Table命令来回收表空间碎片，帮助您整理物理空间碎片。

前提条件

- 实例已开启DAS专业版，详情请参见[DAS专业版](#)。
- 实例类型为RDS MySQL高可用版，且实例已成功创建14天或以上。
- CPU规格不小于4核。
- 物理表必须是InnoDB引擎。

优化前的检查项

为了保证在执行空间碎片自动回收操作时，减少对数据库性能和空间的影响，会进行如下检查：

- 如下检测项如有一项或多项未通过，对应表的空间碎片自动回收操作将结束。
 - 剩余可用空间至少是需回收表的物理空间的3倍。

 **说明** 例如：需回收的表Table_1，该表的物理空间为30 GB，那么需要有90 GB的剩余可用空间，才可启动自动空间碎片回收。

- 表上无fulltext索引。
- 如下检测项如有一项或者多项未通过，会等待1至5分钟，再次检查，直至运维窗口期结束。
 - 目标实例上没有备份任务。
 - 没有正在执行的表结构变更操作。
 - 查看实例的CPU使用率，预估空间碎片自动回收需花费的时间，确保前一天和上周同一时间段的CPU使用率低于70%，且执行前的CPU使用率低于80%。

 **说明** 例如：表的物理空间为90 GB，预计空间碎片回收需花费30分钟，并且计划12月10号凌晨3点执行，那么需确认如下3点：

- 2020-12-9 03:00至03:30的CPU使用率需小于70%。
- 2020-12-3 03:00至03:30的CPU使用率需小于70%。
- 在执行前检测2020-12-9 03:00开始的CPU使用率需小于80%。

- 在执行空间碎片自动回收操作前，会自动检测如下三点：
 - 需碎片回收的表上，没有执行时间超过3秒的SQL。
 - 无悬挂事务（持有锁但是超过15秒未提交的事务）。
 - 活跃会话数小于64。

操作步骤

1. 登录[DAS控制台](#)。
2. 在页面左侧导航栏单击**实例监控**，选择MySQL引擎后单击目标高可用实例，进入实例页面。



3. 在实例页面的左侧导航栏单击自治中心，在页面右侧单击自治功能开关。



4. 在自治功能管理 > 自治功能设置页签中，打开自治功能开关，并在优化和限流页签勾选空间碎片自动回收。

5. 开启空间碎片自动回收后，设置以下参数，单击确定。

参数	说明
表空间	触发空间碎片自动回收单个物理表的最小空间，取值范围：5 GB~100 GB，默认为10 GB。 单表空间过大会导致回收时间长，请根据实际业务情况选择合适的数值。 说明 如果数据库实例上所有的表空间均小于5 GB，或者所有的表空间均大于100 GB，那么系统不会进行空间碎片回收。
碎片率	触发空间碎片自动回收单个物理表的碎片率，取值范围：10%~99%，默认为20%。 碎片率过大会降低空间优化频率，请根据实际业务情况选择合适的数值。 说明 如果数据库实例上所有表的碎片率均低于10%，那么系统不会进行空间碎片回收。

② 说明 例如表空间取值为5 GB，碎片率取值为10%时，所有表空间大于等于5 GB，小于等于100 GB，且碎片率大于等于10%的表，都会触发空间碎片自动回收。

最佳实践

处理存储空间不足问题

9.SQL请求行为识别

SQL请求行为识别是数据库自治服务DAS的一个功能，它可以帮助您在业务量多的情况下识别异常请求的SQL，提高问题定位的效率。本文将为您介绍SQL请求行为识别的使用场景及设置方法。

前提条件

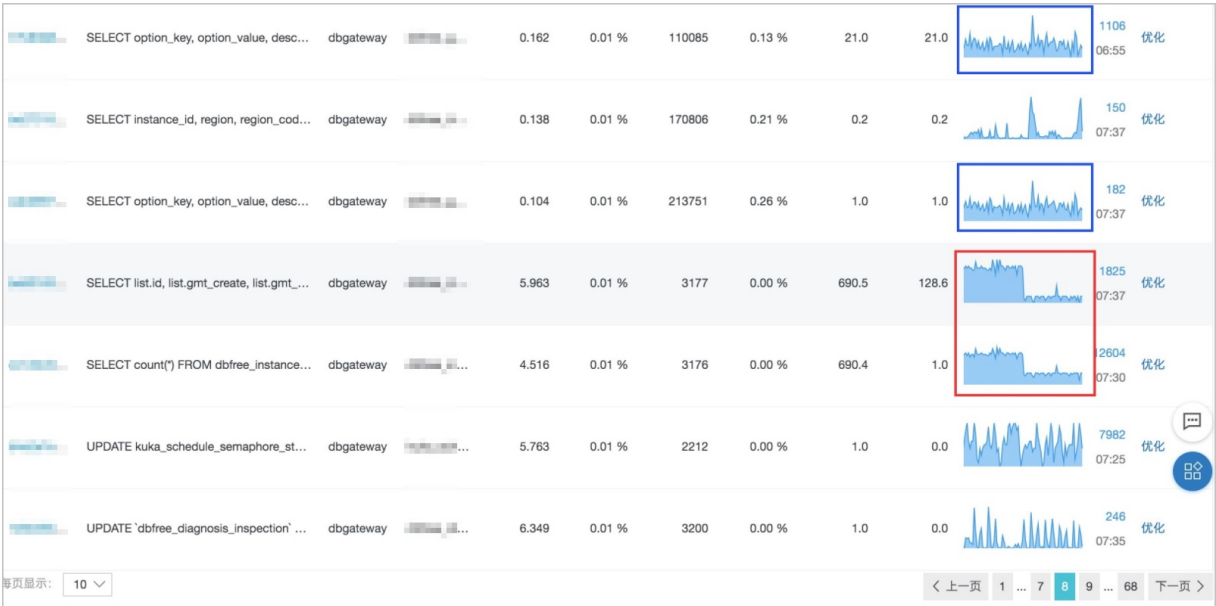
- 实例版本为RDS MySQL 5.6、5.7、8.0。
- 购买DAS专业版。

背景信息

随着业务量增长，出现更多SQL请求，从而导致数据库监控指标上升，而某些SQL请求特征相似，通过全量SQL很难逐条去定位问题SQL。数据库自治服务DAS（Database Autonomy Service）的SQL请求行为识别能够通过机器学习方法进行聚类筛选，为您提供更快速、高效、精准的异常SQL定位服务。

场景示例

场景：当您的业务请求有大量SQL模板，不管通过哪种排序，都很难快速定位到异常SQL请求。如下图所示红框部分和蓝框部分各属于一类问题SQL请求。

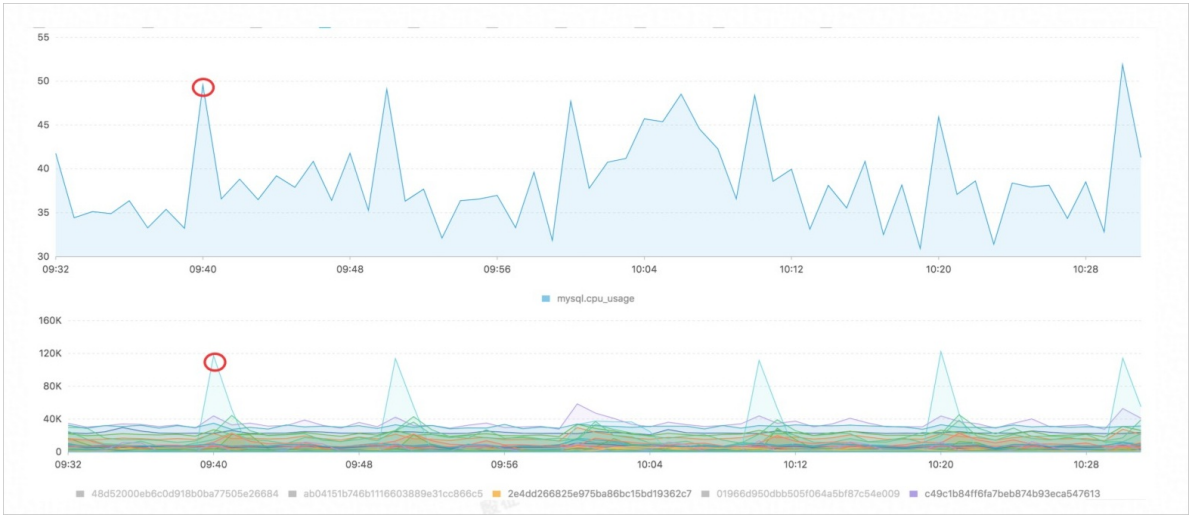


解决方案：使用SQL请求行为识别功能通过以下两个方案帮助您快速定位性能相关的问题：

- 方案一：当业务存在大量请求的时候，DAS能够按照SQL请求行为对SQL模板进行分类。例如面对上百页的SQL模板，如果通过排序很难一个个去筛选问题SQL，此时可以使用SQL请求行为识别，通过DAS后端算法找出相似的行为图像，帮助您将大量的SQL模板聚类，由此提高问题定位的效率。

聚合图像	cpu_usage相关度	SQL模板数	平均耗时	执行次数比例	扫描行数	耗时比例	操作
	1.00	17	1336.99	0.00	210667.80	0.06	查看
	0.71	18	14.21	0.21	37.70	0.01	查看
	0.65	1	0.13	0.00	0.00	0.00	查看
	0.58	1	0.18	0.00	0.90	0.00	查看
	0.55	2	15.41	0.00	1706.50	0.00	查看
	0.55	6	0.35	0.00	0.00	0.00	查看

- 方案二：SQL请求行为识别功能能根据指标的异常时间段来排查与异常指标相关的问题。下图显示了异常指标的趋势，在该图中，CPU使用率和活动会话的峰值时间与SQL模板类别的请求突然减少的时间相同，这表明当活动会话激增时，这些类别的SQL请求会被阻塞。



操作步骤

- 1.
2. 单击左侧实例监控。

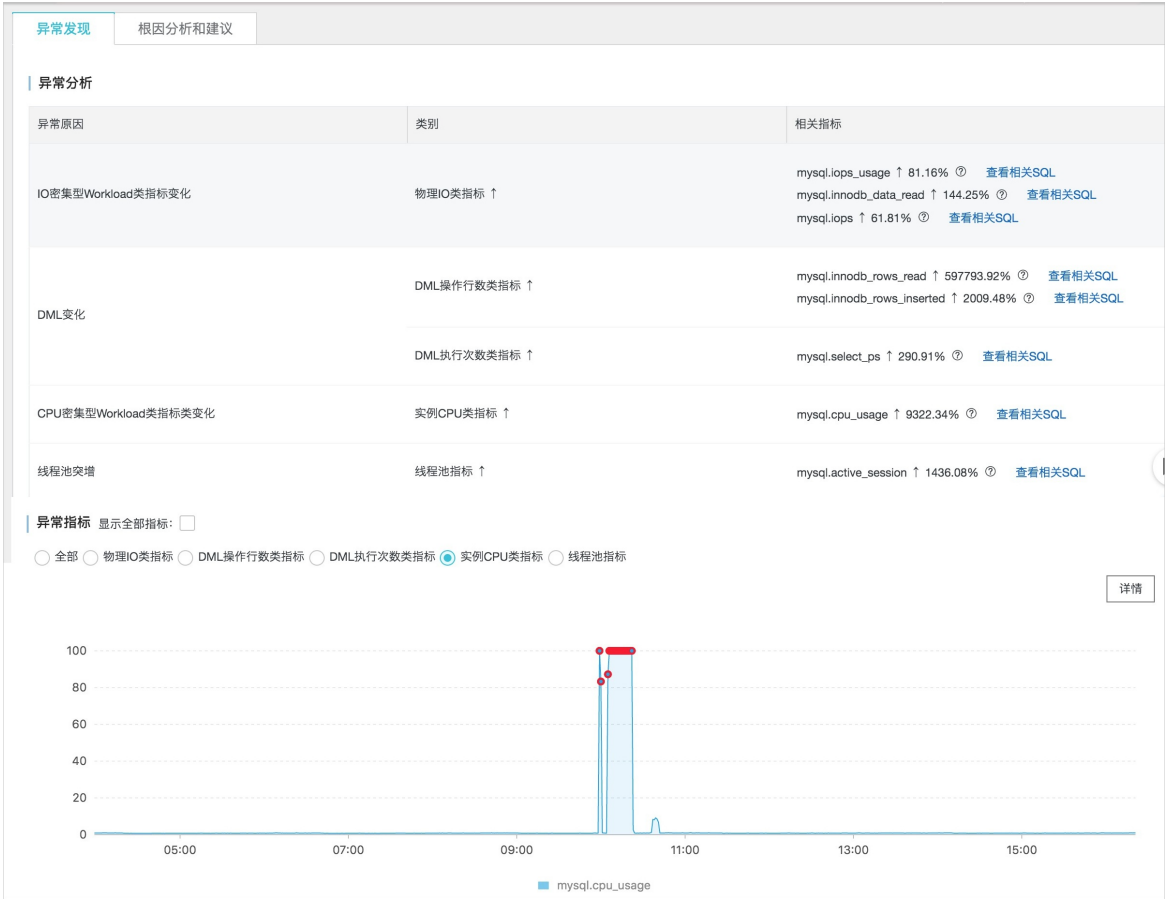


3. 在实例监控页，单击对应的实例ID进入实例详情页，在左侧导航栏单击自治中心。选择时间范围，您看到该范围内的异常事件、优化事件、弹性伸缩事件和其他。
4. 如下图展示的是IOPS利用率、CPU使用率和活跃会话三种监控指标。单击序列1标记的黄色线条，然后在下方查看监控指标时序异常检测动态。



- ① 说明 如上图所示，序列2标记区域内各个行所代表的含义如下：
- 第一行代表时序异常指标的异常程度，异常程度不同颜色也不同，红色、黄色、蓝色根据事件的异常程度依次递减。
 - 第二行代表时序异常检测对应的动态，慢SQL优化事件。

5. 单击异常检测区域，弹出异常检测下拉列表，单击异常发现页签，通过查询异常分析部分内容获取异常原因。通过异常指标部分选择具体类别指标，查看该类指标的异常指标时间分布情况。



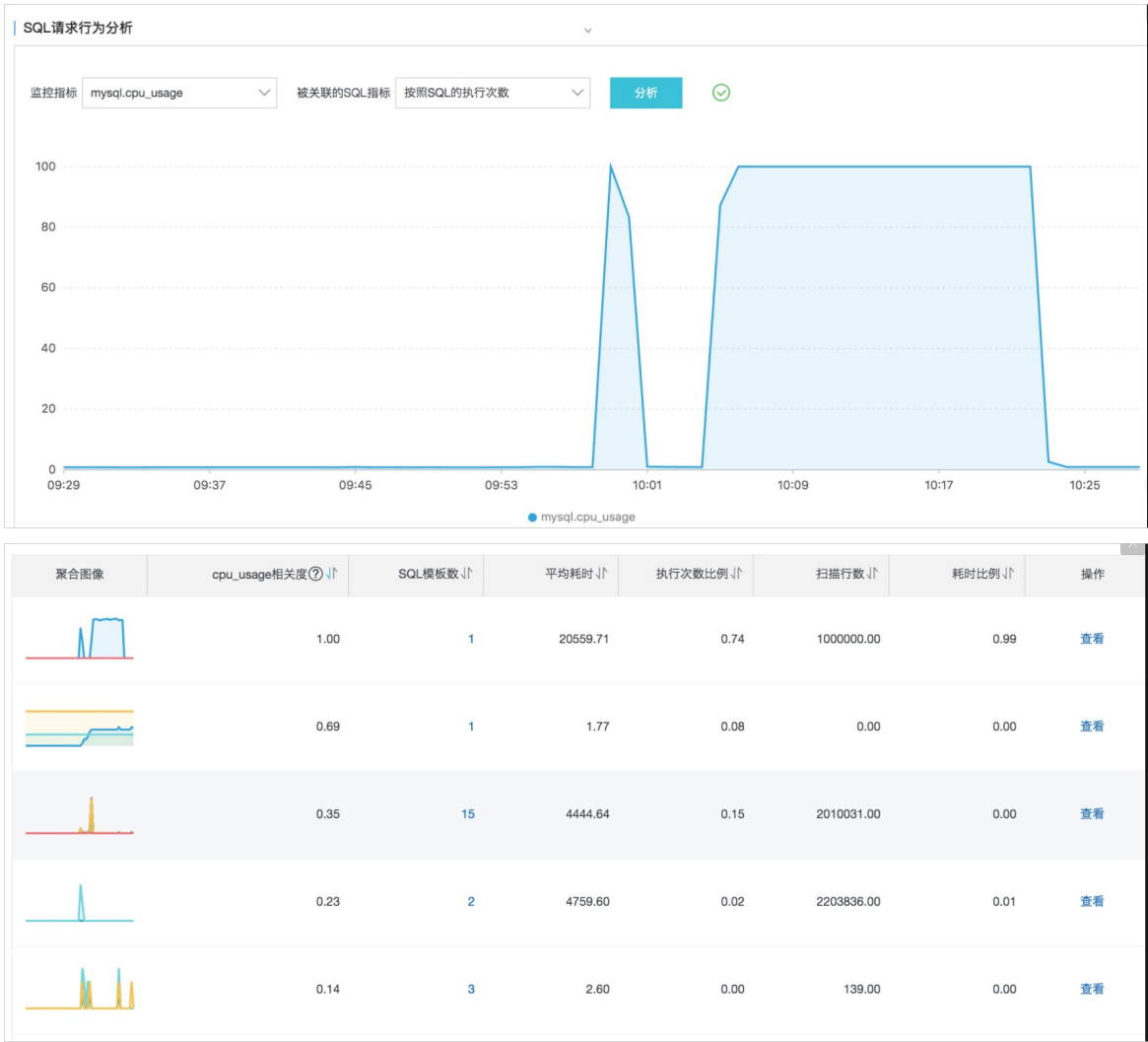
说明 如上图所示，自动锚点后小红点代表异常程度的最高级别，红色、黄色、蓝色三种颜色根据指标的异常程度依次递减。

6. 在异常分析部分，单击对应异常原因右侧相关指标列的查看相关SQL，跳转至SQL请求行为分析页面，选择监控指标和被关联的SQL指标的参数，单击分析。



说明 后台会分析耗时占比排名前1000的SQL模板作为分析数据，由于此功能依赖DAS专业版的全量SQL数据，拉取全量SQL数据比较耗时，且不同用户的计算时间略有差异，一般等待1-5分钟左右。

7. 查看SQL请求行为分析图像和分析表。



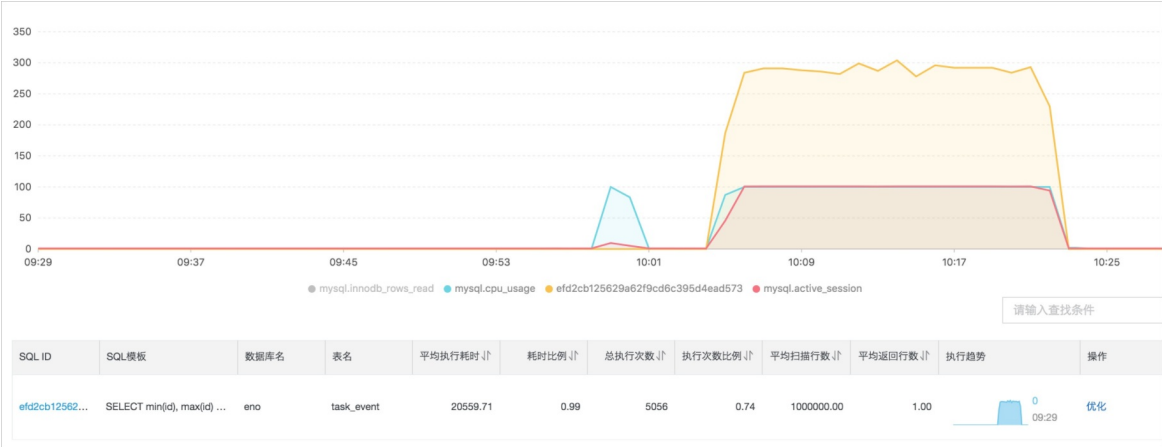
说明 第一行显示cpu_usage相关度接近1.0，说明SQL模板所在的类别与cpu_usage关联度最高，即该SQL指标与异常指标的关联度最高。

下表是SQL监控指标的参数说明表。

监控指标参数	参数说明
聚合图像	每一个聚类图像下的指标会做聚合。
cpu_usage相关度	越接近1.00的监控指标类别与异常指标的关联度越高。
SQL模板数	SQL模板的数量，SQL模板定义请参见使用说明。
平均耗时	SQL模板在异常事件时间段内的平均耗时（秒）。
执行次数比例	SQL模板执行次数占总次数的占比。
扫描行数	SQL模板扫描行数对数据库表扫描的总行数。
耗时比例	SQL模板执行时间占总执行次数的比例。

8. 单击查看即可获取各个SQL模板的关联性结果。

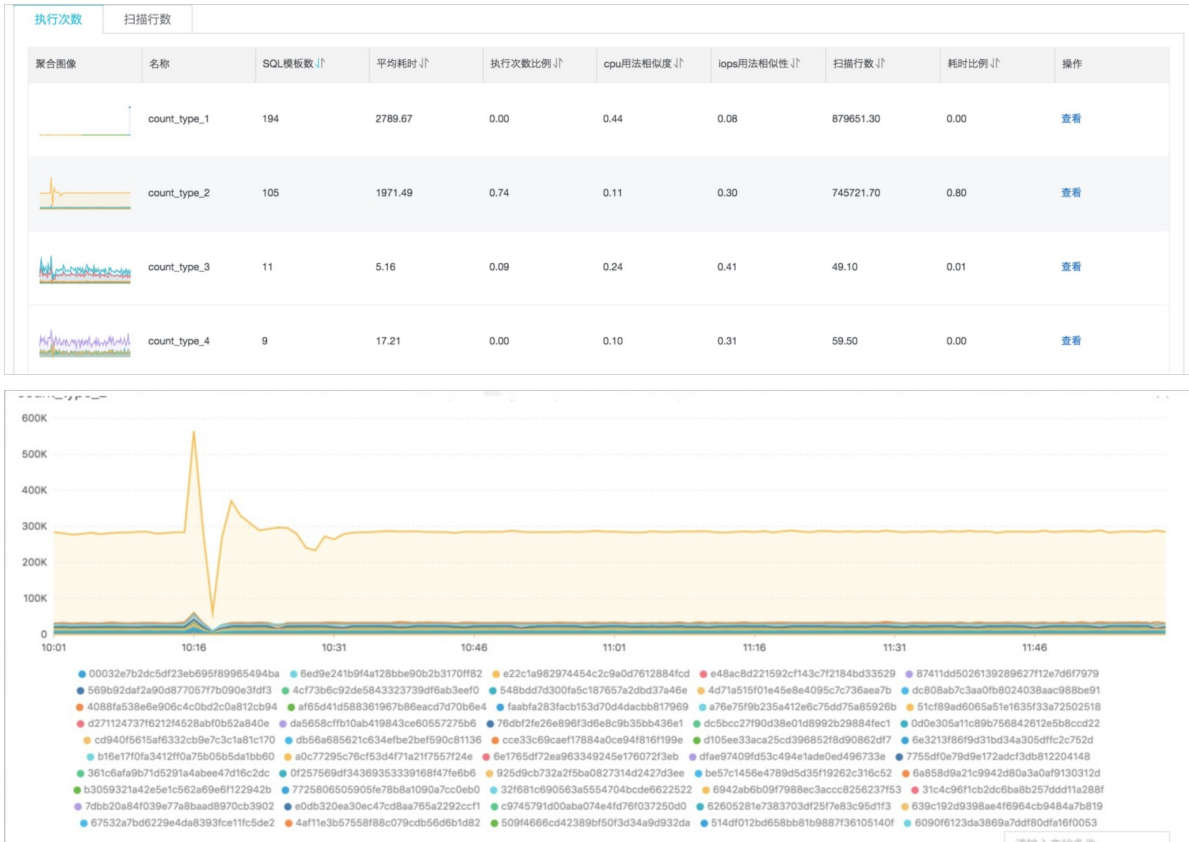
如下图所示，黄色线条的SQL模板和mysql.cpu_usage、mysql.innodb_rows_read、mysql.active_session的关联性较强，由此定位到此SQL模板是导致cpu突增的SQL请求的主要原因。



其他说明

DAS帮助聚类海量的SQL请求，您会发现相似的SQL模板的波动趋势相似。

- 虽然此SQL请求有一个短暂的突增，但是突增波动的时间点和指标的突增并不同，所以此类模板并不是与指标最关联的，如下图所示。



- 下图显示了异常指标的趋势。在该图中，CPU使用率和活动会话的峰值时间与SQL模板类别的请求突然减少的时间相同。这表明当活动会话激增时，这些类别的SQL请求会被阻塞。

