ALIBABA CLOUD

阿里云

大数据计算服务

管理

文档版本：20210316

阿里云

法律声明

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

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。

2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。

3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。

4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。

5. 阿里云网站上所有内容，包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。

6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

通用约定

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

目录

1.安全管理基础 07
1.1. 安全模型 07
1.2. 管理角色 09
1.2.1. 管理角色说明 09
1.2.2. 为用户授权管理角色 12
1.2.3. 通过DataWorks管理项目角色权限 13
1.3. MaxCompute和DataWorks权限关系 15
1.4. 用户与权限管理 19
1.5. 启用安全功能 25
2.安全管理详解 30
2.1. 安全功能概述 30
2.2. 快速开始 30
2.2.1. 添加用户并授权 30
2.2.2. 添加角色 30
2.2.3. 开启项目空间数据保护 31
2.2.4. 设置IP白名单 32
2.3. 授权 35
2.3.1. 用户认证 40
2.3.2. 用户管理 41
2.3.3. 授权 46
2.3.4. 角色管理 50
2.3.5. 权限查看 52
2.4. 列级别访问控制 54
2.5. Policy和Download权限控制 58
2.6. 跨项目空间的资源分享 59
2.6.1. 基于Package的跨项目空间资源访问 59

2.6.2. Package的使用方法 59
2.6.3. Package的权限控制 62
2.7. 项目空间的安全配置 65
2.8. 项目空间的数据保护 65
2.9. 通过Java SDK查询权限信息 68
2.10. 安全相关语句汇总 77
2.10.1. 项目空间的安全配置 77
2.10.2. 项目空间的权限管理 78
2.10.3. 基于Package的资源分享 79
3.安全管理案例 81
3.1. 创建项目 81
3.2. Package赋权 83
3.3. 数据安全自查 84
3.4. 行级别权限控制 85
3.5. 子账号进行权限管理 86
4.安全白皮书 88
4.1. MaxCompute安全白皮书 88
5.数据质量管理 96
5.1. 数据质量评估标准 96
5.2. 数据质量管理流程 96
5.3. 数据资产等级定义 97
5.4. 数据加工过程卡点校验 98
5.5. 数据风险点监控 100
5.6. 数据质量追溯 102
6.监控报警 103
7.MaxCompute数据动态脱敏 108
7.1. 概述 108
7.2. 自定义动态脱敏规则 109

8.资源和作业管理 117
8.1. MaxCompute管家 117
8.2. MaxCompute管家权限 125
8.3. 作业优先级 127
8.4. MaxCompute作业运维管理 132
8.5. 作业超时监控告警 136
8.6. 包年包月项目使用按量计费资源 138
8.7. 作业诊断 140
8.7.1. 诊断说明 140
8.7.2. 生成执行计划耗时优化 145
8.7.3. 数据膨胀优化 146
8.7.4. 数据倾斜优化 147
9.Information Schema 152
9.1. Information Schema概述 152
9.2. 元数据视图列表 154
10.审计日志 169
11.备份与恢复 187
12.数据加密 198

1.安全管理基础

1.1. 安全模型

为了方便MaxCompute的项目空间所有者（Project Owner）或安全管理员对项目空间进行日常安全运维和保障数据安全，在您开始配置安全功能之前，建议您先进行安全模型的学习。

MaxCompute有安全模型，DataWorks也有安全模型。当通过DataWorks使用MaxCompute，而DataWorks的安全模型不满足业务安全需求时，需要合理地将两个安全模型结合使用。

您也可以通过观看MaxCompute安全管理解析视频进行安全管理基础的学习。

MaxCompute安全模型

- 安全体系

  MaxCompute多租户的数据安全体系，主要包括如下内容：

  - 用户认证

    支持云账号和RAM账号两种账号体系。对于RAM账号，仅识别账号体系不识别RAM权限体系。即可以将主账号拥有的任意RAM子账号加入MaxCompute的项目中，但MaxCompute在对该RAM子账号进行权限验证时，并不会考虑RAM中的权限定义。

  - 用户与授权管理

    您可以在MaxCompute项目空间中对用户进行添加（Add）、移除（Remove）、授权（Grant）管理，还可以通过角色（Role）管理授权。MaxCompute项目空间默认有Admin角色。授权方式包含ACL和Policy方式，此处只讲解ACL方式。

    ACL使用的语法类似于SQL92定义的GRANT和REVOKE语法，通过简单的授权语句来完成对已存在的项目空间对象的授权或撤销授权。授权语法举例如下。

    ```
    grant actions on object to subject;
    revoke actions on object from subjec;
    ```

  - 标签安全策略

    基于标签的安全（LabelSecurity）是项目空间级别的一种强制访问控制策略（Mandatory Access Control, MAC）。它可以让项目空间管理员能更加灵活地控制用户对列级别敏感数据的访问。

  - 跨项目空间的资源分享

    Package是一种跨项目空间共享数据及资源的机制，主要用于解决跨项目空间的用户授权问题。即可以分享Table、Resource、Function等资源给其他项目，但无需对其他项目的用户进行管理。

  - 项目空间的数据保护

    主要解决类似于不允许用户将数据转移到项目空间之外的需求。

- 对象赋权、Role和Label关系

  MaxCompute安全体系包含多种策略，而各种策略赋权是权限递增关系。下面以获取一个L4等级表权限的具体步骤来举例说明权限递增关系：

  i. 如果用户未有过授权记录，且非本项目用户，首先需要将该用户添加至此项目中。这个过程中，用户还没有任何实际权限。

  ii. 授权用户对象的操作权限。方式如下：

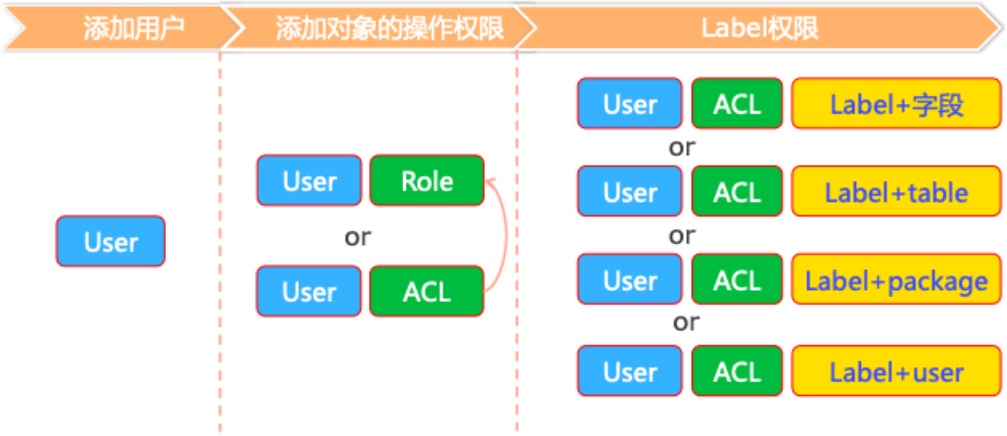
  - 直接将操作权限赋予给用户。

- 将ACL赋权给角色，再将角色赋权给用户。 如果资源没有设置Label，那么此时用户已经拥有该资源的权限。

iii. 对于拥有Label的资源（例如数据表、打包了数据表的Package），还需要为用户赋予Label权限。方式如下：

- 针对某个数据表的字段授权。
- 针对某个数据表授权（暂不支持）。
- 针对某个Package授权。
- 针对指定用户进行批量的Label授权，不支持对角色进行Label授权。

各权限赋权过程及关系图如下：

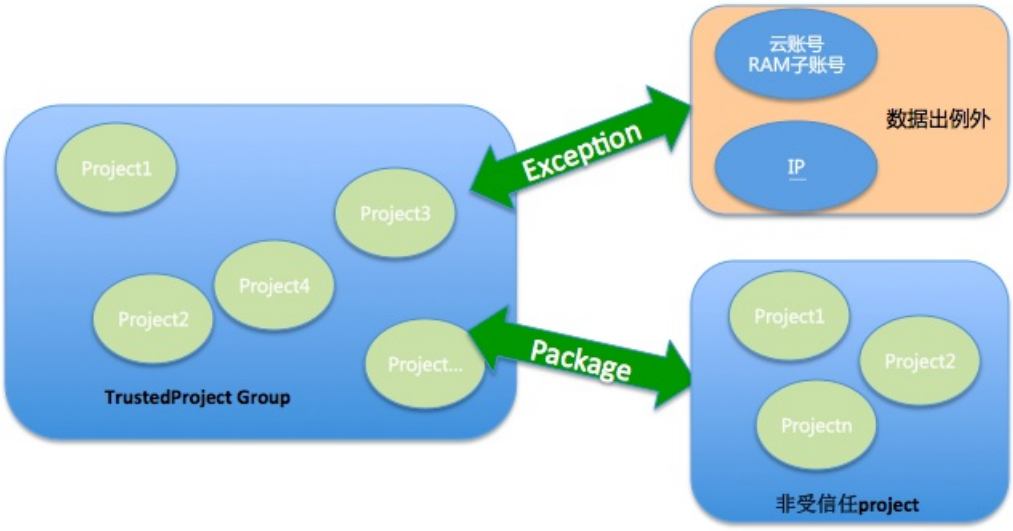


- 数据流出保护机制和Package关系

  数据流出保护机制是MaxCompute防止项目内的数据批量流出的安全功能。开启数据流出保护机制后，如果项目空间之间没有建立Trusted Project Group，访问其它项目空间的数据就必须通过Package方式进行。Package得到授权后，对方Package可以自主赋权Package内的资源给组内用户。

  部分资源（例如某些常用表、UDF等），如果想通过Package管理赋权，也可以将资源打包后赋权给其他项目空间。

数据流出保护机制支持例外处理，即部分特殊的业务场景下，可以针对应用的IP地址、产品云账号执行Exception策略，以满足特殊的数据流出需求。



DataWorks安全模型

DataWorks是提供多人协同数据开发工作的平台，其安全模型需要考虑如下方面：

- 企业之间数据的安全隔离。
  - DataWorks支持用户认证以及对接RAM。云账号可以作为主账号开通并创建DataWorks项目，而项目成员必须为该主账号的RAM子账号，不能是其他云账号。
  - 同一个主账号创建的项目作为一个组织，项目与项目之间的任务可以进行依赖配置。不同主账号创建的项目之间数据（各种任务）隔离。
- 数据开发（即ETL）过程中的安全问题。例如，生产任务如何保障不可随意变更、哪些成员可以进行代码编辑调试、哪些成员可以进行发布生产任务等。

  DataWorks通过业务划分开发项目与生产项目进行任务开发调试和稳定生产的隔离。通过成员角色控制哪些成员可以进行任务开发调试，哪些成员可以运维生产任务等。
- 由于底层的MaxCompute有自己的安全模型，项目成员进行ETL过程肯定会需要MaxCompute的各种资源（Table、Resource、Function、Instance）的相关权限。

  DataWorks在MaxCompute成功创建项目空间的同时，也会创建与DataWorks角色对应的MaxCompute角色，并给不同的角色进行赋权。

1.2. 管理角色

1.2.1. 管理角色说明

MaxCompute创建项目成功后，除了项目所有者（Project Owner）外还内置了两个默认的管理角色Super_Administrator和Admin，本文将为您介绍MaxCompute项目的管理角色。

背景信息

拥有管理权限的对象如下：

- ProjectOwner：拥有项目的所有权限。

- Super_Administrator角色：内置的管理角色，拥有操作项目内所有类型资源的权限和管理类权限。
- Admin角色：内置的管理角色，拥有操作项目内所有资源的权限和部分基础管理类权限。

管理角色权限说明

管理角色拥有的管理类权限说明如下。

权限类别	客体	操作	说明	项目所有者	Super_Administrator角色	Admin角色
项目安全配置	project	SetSecurityConfiguration	设置项目安全配置。	是	是	无
	project	GetSecurityConfiguration	查看项目安全配置。	是	是	是
受保护项目管理	project	AddTrustedProject	添加受保护项目。	是	是	无
	project	RemoveTrustedProject	删除受保护项目。	是	是	无
	project	ListTrustedProjects	列出受保护项目。	是	是	是
用户管理	project	AddUser	添加用户。	是	是	是
	project	RemoveUser	移除用户。	是	是	是
	project	ListUsers	列出用户。	是	是	是
	project	ListUserRoles	列出用户拥有的角色。	是	是	是
角色管理	project	CreateRole	创建角色。	是	是	是
	project	DescribeRole	查看角色。	是	是	是
	project	AlterRole	修改角色属性。	是	是	是
	project	DropRole	删除角色。	是	是	是
	project	ListRoles	列出角色。	是	是	是
	role	GrantRole	授予用户角色。	是	是	是
	role	RevokeRole	移除用户角色。	是	是	是

角色授权 权限类别	客体	操作	说明	项目所有者	Super_Administrator角色	Admin角色
	role	ListRolePrincipals	查看角色用户列表。	是	是	是
包（package）管理	project	CreatePackage	创建包。	是	是	无
	project	ShowPackages	列出包。	是	是	无
	package	DescribePackage	查看包。	是	是	是
	package	DropPackage	删除包。	是	是	无
	package	InstallPackage	安装包。	是	是	是
	package	UninstallPackage	卸载包。	是	是	是
	package	AllowInstallPackage	许可其他项目使用包。	是	是	无
	package	DisallowInstallPackage	撤销其他项目使用包的许可。	是	是	无
	package	AddPackageResource	向包中添加资源。	是	是	无
	package	RemovePackageResource	从包中移除资源。	是	是	无
标签（Label）授权管控	table	GrantLabel	标签授权。	是	是	是
	table	RevokeLabel	撤销标签授权。	是	是	是
	table	ShowLabelGrants	查看标签授权。	是	是	是
	table	SetDataLabel	设置用户、角色的标签。	是	是	是
清理过期权限	project	ClearExpiredGrants	清理过期权限。	是	是	是

1.2.2. 为用户授权管理角色

本文为您介绍如何为用户授权管理角色。

背景信息

项目所有者只需要将Super_Administrator角色或Admin角色授权给指定的子账号，子账号便会拥有该角色的所有权限。

授权操作仅项目所有者可以执行。

通过MaxCompute客户端授权

假设云账号用户bob@aliyun.com是项目project_a的所有者，Allen是bob@aliyun.com中的RAM子账号。

1. 打开项目project_a。

   ```
   use project_a;
   ```

2. 为项目project_a添加RAM子账号Allen。

   ```
   add user ram$bob@aliyun.com:Allen;
   ```

3. 为子账号Allen授权Super_Administrator角色权限。

   ```
   grant super_administrator TO ram$bob@aliyun.com:Allen;
   ```

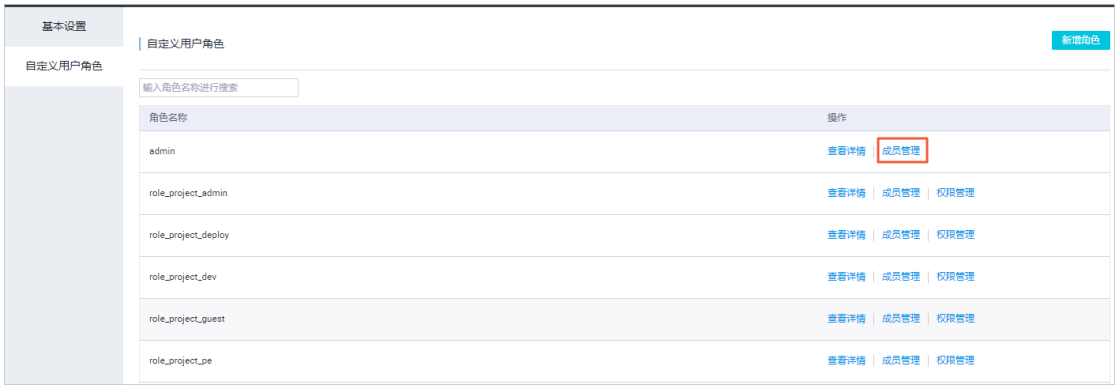
4. 为子账号Allen授权Admin角色权限。

   ```
   grant admin TO ram$bob@aliyun.com:Allen;
   ```

通过DataWorks授权

1. 登录DataWorks，进入工作管理空间页面。
2. 添加子账号为工作空间成员。
   i. 在左侧导航栏上，单击**成员管理**，进入**成员管理**页面。
   ii. 单击右上角的**添加成员**。
   iii. 在**添加成员**页面，从**待添加账号**列表中选择需要添加的组织成员显示在**已添加账号**列表中。
   iv. 勾选角色并单击**确定**。
3. 为子账号授权Super_Administrator或Admin角色。
   i. 在左侧导航栏上，单击**MaxCompute高级配置**。
   ii. 在**MaxCompute高级配置**页面的左侧导航栏上，单击**自定义用户角色**。

iii. 单击需要授权角色后的**成员管理**，从**待添加账号**列表中选择需要添加的组织成员显示在**已添加账号**列表中。



iv. 单击**确定**，完成账号授权。

1.2.3. 通过DataWorks管理项目角色权限

您可以通过MaxCompute控制台的项目权限管理功能进入MaxCompute高级配置页面，通过DataWorks管理项目角色权限。

角色与权限关系

MaxCompute默认提供的角色权限以及与DataWorks的角色对照关系如下。

MaxCompute角色	MaxCompute数据权限	DataWorks成员角色	DataWorks平台权限特征
Project Owner	MaxCompute项目空间的所有者，拥有该项目空间的所有权限。	无	无
Super_Administrator	MaxCompute项目空间的超级管理员，拥有项目空间的管理类权限以及项目空间内所有类型资源的全部权限。	无	无
Admin	每一个项目空间在创建时，会自动创建一个Admin角色，并且为该角色授予确定的权限。即可以访问项目空间内的所有对象、对用户或角色进行管理、对用户或角色进行授权。 与项目空间的所有者相比，Admin角色不能将Admin权限指派给用户，不能设定项目空间的安全配置，不能修改项目空间的鉴权模型，Admin角色所对应的权限不能被修改。 项目空间的所有者可以将Admin角色赋权给一个用户，让该用户代理安全管理。	无	无

MaxCompute角色	MaxCompute数据权限	DataWorks成员角色	DataWorks平台权限特征
Role_Project_Admin	当前项目空间下project/table/fuction/resource/instance/job/package的所有权限。	项目管理员	指项目空间的管理者。可以对该项目空间的基本属性、数据源、当前项目空间计算引擎配置和项目成员等进行管理，并为项目成员赋予项目管理员、开发、运维、部署、访客角色。
Role_Project_Dev	当前项目空间下project/fuction/resource/instance/job/package/table的所有权限。	开发	开发角色的用户能够创建工作流、脚本文件、资源和UDF以及新建和删除表，同时可以创建发布包，但不能执行发布操作。
Role_Project_Pe	当前项目空间下project/fuction/resource/instance/job的所有权限，拥有package的read权限和table 的read/describe权限。	运维	运维角色的用户由项目管理员分配运维权限，拥有发布及线上运维的操作权限，没有数据开发的操作权限。
Role_Project_Deploy	默认无权限。	部署	部署角色与运维角色相似，但是它没有线上运维的操作权限。
Role_Project_Guest	默认无权限。	访客	访客角色的用户只具备查看权限，没有权限进行编辑工作流和代码等操作。
Role_Project_Security	默认无权限。	安全管理员	安全管理员仅在数据保护伞模块中使用，用于敏感规则配置、数据风险审计等。

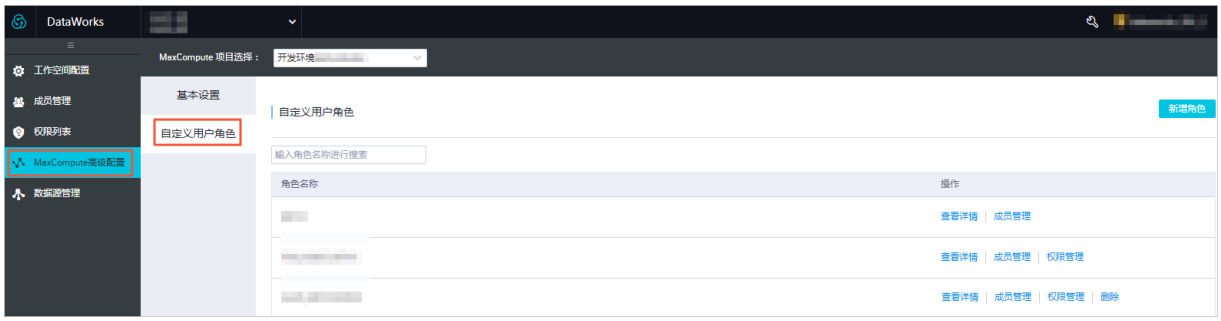
操作入口

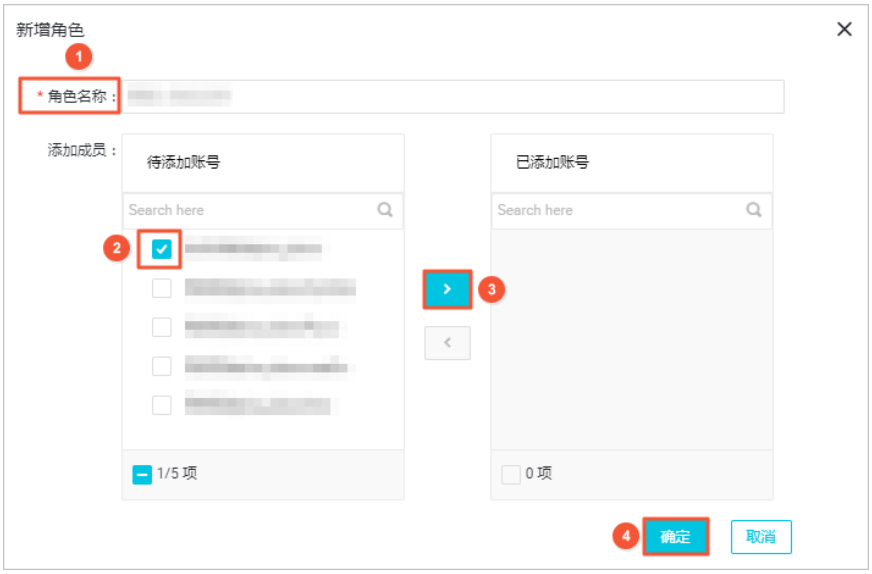
1. 登录MaxCompute控制台，在左上角选择MaxCompute项目所在区域。
2. 在**项目管理**页签，在待配置角色权限的MaxCompute项目右侧，单击**项目权限管理**。

   即可进入**MaxCompute高级配置**的**自定义用户角色**页面。

自定义用户角色

您可以在**自定义用户角色**模块，对选择的MaxCompute项目进行用户角色的配置。



配置	说明
角色名称	MaxCompute项目中的角色名称。
操作	• **查看详情**：查看当前角色中包含的成员列表，以及当前角色对表或项目的权限。 • **成员管理**：添加或删除当前角色中的成员。 • **权限管理**：设置并管理当前角色对表或项目的权限，详情请参见授权。 • **删除**：仅支持删除当前账号新建的角色。
新增角色	单击右上角的**新增角色**，在**新增角色**对话框中填写**角色名称**，在待添加账号处勾选需要添加的成员账号，单击>，将需要添加的账号移动至已添加的账号中，单击**确定**，即可添加成功。 

> **说明** 此处自定义角色所设置的权限，将与原有的系统权限取并集。

1.3. MaxCompute和DataWorks权限关系

通过MaxCompute的安全模型进行权限控制，并不会影响成员在DataWorks界面上的操作。但是通过DataWorks的用户角色分配，则有可能影响成员的MaxCompute资源权限。本文为您介绍这两个产品之间的权限关系。

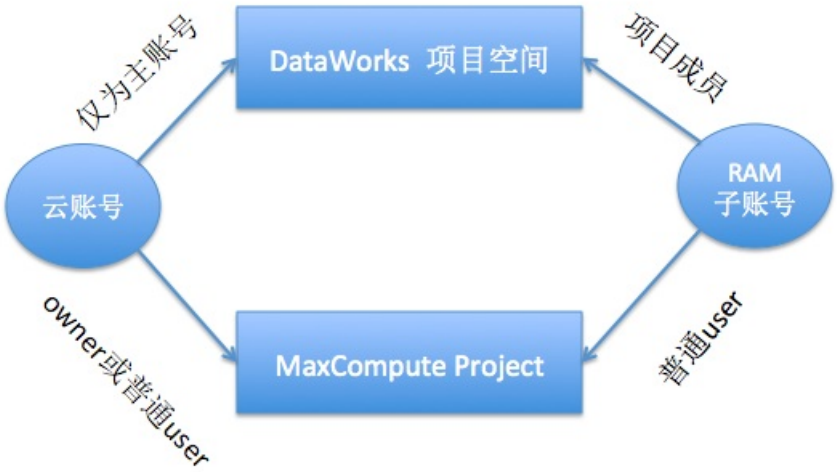
项目关系

通过MaxCompute或DataWorks进入管理控制台创建工作空间时，有以下两种模式：

- **简单模式**的工作空间实际是创建了一个绑定好的MaxCompute项目空间和DataWorks工作空间。同时在MaxCompute项目空间中创建对应的角色，角色权限的详情请参见角色管理。
- **标准模式**的工作空间实际是创建了绑定好的一个MaxCompute开发（_dev）项目空间、一个MaxCompute生产（prod）项目空间来同时对应一个DataWorks工作空间。同时在MaxCompute的项目空间中创建对应的角色，角色权限的详情请参见角色管理。

账号认证

云账号在DataWorks项目中只能是项目空间所有者（Owner）。在MaxCompute中既可以为项目空间所有者（Project Owner）也可以为普通用户。当通过DataWorks项目成员管理功能添加成员时只能添加当前项目主账号对应的RAM子账号。而MaxCompute可以通过 `add user xxx;` 命令添加其它云账号。



成员角色与权限关系

DataWorks为了提供项目成员在数据开发过程中需要的MaxCompute相关资源权限，绑定了一些MaxCompute角色。DataWorks项目有固定的成员角色，同时在对应的MaxCompute项目上创建了对应的角色。此外，MaxCompute项目本身除项目空间所有者之外，还包含有一个Super_Administrator、Admin角色。具体权限对应如下表所示。

MaxCompute角色	MaxCompute数据权限	DataWorks成员角色	DataWorks平台权限特征
Project Owner	MaxCompute项目空间的所有者，拥有该项目空间的所有权限。	无	无
Super_Administrator	MaxCompute项目空间的超级管理员，拥有项目空间的管理类权限以及项目空间内所有类型资源的全部权限。	无	无

MaxCompute角色	MaxCompute数据权限	DataWorks成员角色	DataWorks平台权限特征
Admin	每一个项目空间在创建时，会自动创建一个Admin角色，并且为该角色授予确定的权限。即可以访问项目空间内的所有对象、对用户或角色进行管理、对用户或角色进行授权。 与项目空间的所有者相比，Admin角色不能将Admin权限指派给用户，不能设定项目空间的安全配置，不能修改项目空间的鉴权模型，Admin角色所对应的权限不能被修改。 项目空间的所有者可以将Admin角色赋权给一个用户，让该用户代理安全管理。	无	无
Role_Project_Admin	当前项目空间下project/table/fuction/resource/instance/job/package的所有权限。	项目管理员	指项目空间的管理者。可以对该项目空间的基本属性、数据源、当前项目空间计算引擎配置和项目成员等进行管理，并为项目成员赋予项目管理员、开发、运维、部署、访客角色。
Role_Project_Dev	当前项目空间下project/fuction/resource/instance/job/package/table的所有权限。	开发	开发角色的用户能够创建工作流、脚本文件、资源和UDF以及新建和删除表，同时可以创建发布包，但不能执行发布操作。
Role_Project_Pe	当前项目空间下project/fuction/resource/instance/job的所有权限，拥有package的read权限和table 的read/describe权限。	运维	运维角色的用户由项目管理员分配运维权限，拥有发布及线上运维的操作权限，没有数据开发的操作权限。
Role_Project_Deploy	默认无权限。	部署	部署角色与运维角色相似，但是它没有线上运维的操作权限。
Role_Project_Guest	默认无权限。	访客	访客角色的用户只具备查看权限，没有权限进行编辑工作流和代码等操作。
Role_Project_Security	默认无权限。	安全管理员	安全管理员仅在数据保护伞模块中使用，用于敏感规则配置、数据风险审计等。

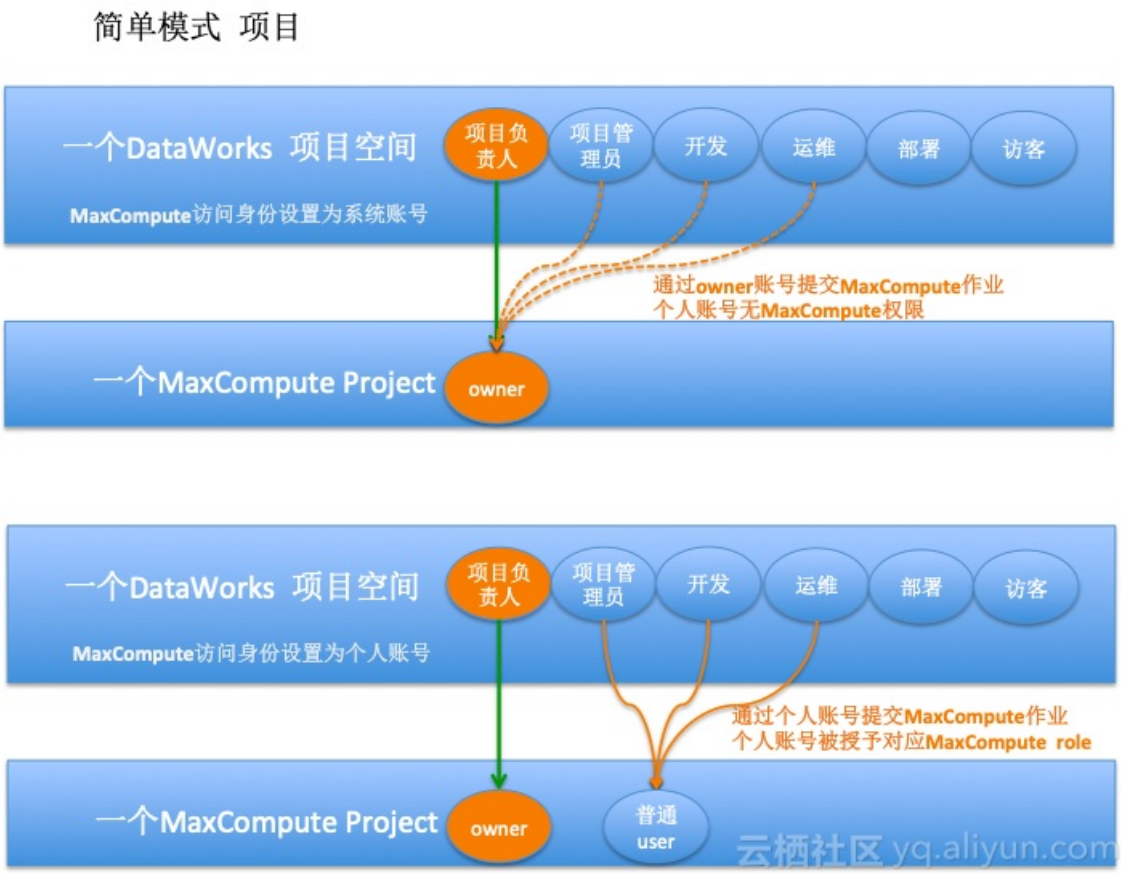
说明 由上表可知，DataWorks角色对应的MaxCompute权限是固定的。一旦某个用户通过DataWorks角色获取MaxCompute相关角色权限后，又通过命令行方式获得了其他的MaxCompute权限，会使该用户在MaxCompute上的权限与在DataWorks上查询到的不一致。

用户和权限关系图

对于简单模式，一个DataWorks工作空间绑定一个MaxCompute项目空间。

您可以在DataWorks工作管理空间的**工作空间配置 > 计算引擎信息 > MaxCompute**区域查看**MaxCompute访问者身份**，访问身份包括**阿里云主账号**和**任务负责人**。

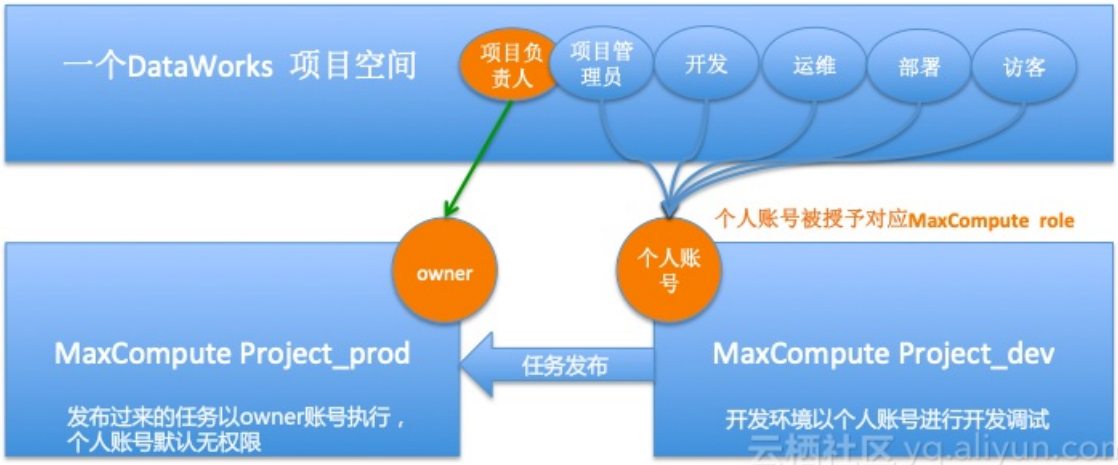
下图为用户和权限的对应关系。



在标准模式下，一个DataWorks工作空间绑定两个MaxCompute项目空间，即一个开发项目空间和一个生产项目空间。 DataWorks工作空间的其他成员，根据成员角色拥有MaxCompute开发项目空间对应的角色权限，但没有MaxCompute生产项目空间的权限。

MaxCompute任务需要通过发布流程发布到生产项目后，以Owner账号提交至MaxCompute执行。

标准模式 项目



1.4. 用户与权限管理

本文为您介绍MaxCompute的用户与权限管理，以及MaxCompute与DataWorks用户权限管理的区别。

更多用户与权限管理的详情请参见用户与权限管理配置。

用户管理

操作类型	MaxCompute用户管理	DataWorks用户管理
操作描述	准确添加和管理用户，删除或锁定无属主、闲置以及离职人员的账号权限。 **说明** 通过DataWorks新增的用户会被授权默认的角色。	准确添加和管理用户，删除或锁定无属主、闲置以及离职人员的账号权限，严控管理员、运维权限。
操作角色	项目的所有者（Project Owner）、Super_Administrator角色或Admin角色。	项目管理员。
现状查看	• 查看项目下的用户：`list users;`。 • 查看指定用户拥有的权限：`show grants for <username>;`。	在DataWorks工作管理空间**成员管理**中查看现有成员及角色，并确认各个成员权限的合理性。

操作类型	MaxCompute用户管理	DataWorks用户管理
赋权操作	成员仅加入MaxCompute项目，不在DataWorks项目成员中体现，且无任何权限。 需要结合**对象操作**、**role权限**、**label权限**才能使用，所以应关注成员是否拥有**对象操作**、**role权限**、**label权限**，并对相应授权进行清理。此外，可以添加云账号和RAM子账号。 在项目中添加用户：**add user <username>;**。	在DataWorks工作管理空间**成员管理**中添加成员和分配角色。 **说明** • 只能添加该项目负责人账号下的RAM子账号为项目成员。 • 添加一个成员，并分配角色，可能会在MaxCompute赋予默认的角色权限。
回退操作	在项目中移除用户：**remove user <username>;**。	清理成员或对应角色权限。删除后，会自动清除MaxCompute内对应的用户和默认角色。

角色管理

操作类型	MaxCompute角色管理	DataWorks角色管理
操作描述	准确地创建角色并配置角色权限，及时清理离职或转岗人员的账号，清理角色中不必要开放的资源和权限。 MaxCompute项目创建成功后除了默认有Admin角色外，DataWorks还创建了其他角色，详情请参见MaxCompute和DataWorks权限关系。	准确地分配角色。成员工作性质发生改变时需要及时改变角色，严格控制项目管理员和运维角色的分配。
操作角色	项目所有者（Project Owner）、Super_Administrator角色或Admin角色。	项目管理员。
现状查看	• 查看当前项目所有角色：**list roles;**。 • 查看角色中的权限：**describe role <role_name>;**。 • 查看某用户拥有的角色：**show grants for <username>;**。 目前暂不支持查看角色被指派给哪些用户。	在DataWorks工作管理空间的**成员管理**中单击每个角色查看该角色下的成员。

操作类型	MaxCompute角色管理	DataWorks角色管理
赋权操作	MaxCompute除了默认的角色，还可以自定义角色，通过命令自定义角色权限并将角色授权给用户。方法如下： 1. 创建角色：**create role <role_name>;**。 2. 为角色授权：**grant actions on object to <role_name>;**。 3. 为用户授予角色：**GRANT <role_name> TO <full_username> ;**。 **说明** 在DataWorks工作空间管理的**MaxCompute高级配置- > 自定义用户角色**页面可以通过图形化界面创建MaxCompute自定义角色、对角色进行授权、将角色授权给成员。 通过命令行创建的角色不会在这个界面显示。	DataWorks角色是固定的，不允许自定义角色。成员添加到DataWorks项目时勾选角色分配给成员，该成员即可拥有该角色包含的权限。
回退操作	1. 删除角色中的用户：**REVOKE <roleName> FROM <full_username>;**。 2. 撤销对角色的授权：**revoke <privList> on <objType> <objName> from role <rolename>;**。 3. 删除角色：**DROP ROLE <roleName>;**。 **说明** 如果是通过DataWorks工作空间管理的**MaxCompute高级配置- > 自定义用户角色**页面创建的角色，也可以通过此页面执行回退操作。	DataWorks的角色不能删除，只能将某个成员的角色去掉。

ACL授权管理

操作类型	说明
操作描述	回收非必须的对象操作授权，操作权限涉及多种操作对象和类型，应逐一确认。
操作角色	项目所有者（Project Owner）、Super_Administrator角色或Admin角色。

操作类型	说明
现状查看	• 查看指定用户的权限： show grants for <username>;。 • 查看当前用户的权限：show grants;。 • 查看指定对象的授权列表：show acl for <objectName> [on type <objectType>];。 • 查看某Package赋权情况案例：show acl for alipaydw.alipaydw_for_alisec_app on type package;。
赋权操作	进行某对象的操作赋权：grant actions on object to subject;。 操作（actions）、主体（object）、客体（subject）类型的表达式如下： • 操作类型：action_item1, action_item2, ...。 • 主体类型：project project_name,table schema_name ,instance inst_name ,function func_name ,resource res_name。 • 客体类型：user full_username ,role role_name。
回退操作	回收某对象的操作权限： revoke actions on object from subject;。

Package授权管理

操作类型	说明
操作描述	如果开启ProjectProtection的项目没有在同一个互信项目组（TrustedProject Group），则必须使用Package方式赋权。同时，请确保Package合理打包和赋权，无闲置Package赋权。
操作角色	项目的所有者（Project Owner）或Super_Administrator角色。

现状查看	• 了解本项目Package创建及赋权情况：
	  ◦ 查看已创建和已安装的Package列表：show packages;。
	  ◦ 查看Package详细信息： describe package <pkgname>;。
	• 查看本项目安装的Package，对用户的授权情况：show acl for <project_name.package_name> on type package;。

操作类型	说明
赋权操作	Package创建者： 1. 创建Package：**create package <pkgname>;**。 2. 将分享的资源添加到Package：**add project_object to package package_name [with privileges privileges];**。project_object表达式：**table table_name ,instance inst_name ,function func_name ,resource res_name**。 3. 许可其它项目使用Package： **allow project <prjname> to install package <pkgname> [using label<number>];**。 Package使用者： 1. 安装Package：**install package <pkgname>;**。 2. 将Package授权给用户、角色（项目Owner、Super_Administrator角色或Admin角色都可以执行授权命令）：**grant actions on package <pkgName> to user <username>;grant actions on package <pkgName> to role <role_name>;**。 **说明** Pckage授权给具体用户时，不能指定Label。 关于可操作权限类型的说明，请参见授权。通常，将Package的Read权限赋给对象，即可满足对象访问Package中资源的需求。完成授权后，访问Package中的表时，表名的写法为 **表所属Project名称.表名** 。
回退操作	1. 撤销其他项目使用Package的许可：**disallow project <prjname> to install package <pkgname>;**。 2. 删除Package：**delete package <pkgname>;**。 3. 将分享的资源移出Package：**remove project_object from package package_name;**。 project_object表达式： **table table_name ,instance inst_name ,function func_name ,resource res_name**。 4. 撤销Package的用户、角色的权限：**revoke actions on package <pkgName> from user <username>;revoke actions on package <pkgName> from role <role_name>;** 。

Label授权管理

操作类型	说明
操作描述	MaxCompute的字段、表、Package敏感度分为0~4个等级，应根据用户实际需要，赋予对应的Label权限。
操作角色	项目的所有者、Super_Administrator角色。

操作类型	说明

现状查看	• 查看用户可以访问的敏感数据集：SHOW LABEL [<level>] GRANTS [FOR USER <username>];。
	  ○ 省略[FOR USER <username>]时，可以查看当前用户能访问的敏感数据集。
	  ○ 省略<level>时，将显示所有Label等级的授权。
	  ○ 如果指定<level>，则只显示指定等级的授权。
	• 查看可以访问敏感数据表的用户：SHOW LABEL [<level>] GRANTS ON TABLE <tablename>;。 执行结果将显示指定表上的Label授权。
	• 查看一个用户对一个数据表的所有列级别的Label权限：SHOW LABEL [<level>] GRANTS ON TABLE <tablename> FOR USER <username>;。 执行结果将显示指定用户对指定表上列级别的Label 授权。

赋权操作	• 为用户赋予单个表或字段的安全许可标签：GRANT LABEL <number> ON TABLE <tablename> [(column_list)] TO [USER|ROLE] <name> [WITH EXP <days>]; 。默认180天后标签过期。示例如下：
	  ○ 显式授权alice访问t1表中敏感度不超过2级的数据，授权有效期为1天：GRANT LABEL 2 ON TABLE t1 TO USER alice WITH EXP 1; 。
	  ○ 显式授权alice访问 t1(col1, col2) 中敏感度不超过3级的数据，授权有效期为1天： GRANT LABEL 3 ON TABLE t1(col1, col2) TO USER alice WITH EXP 1; 。
	• 给用户授权整个项目的安全许可标签：SET LABEL <number> TO USER <username>;。
	• 控制Package安装者对Package中敏感资源的许可访问级别：ALLOW PROJECT <prjName> TO INSTALL PACKAGE <pkgName> [USING LABEL <number>];。 由Package创建者授权，授予Package安装者对Package中敏感资源的许可访问级别。
	• 将Package赋权给用户、角色，Package赋权给具体用户时，不能指定Label：grant actions on package <pkgName> to user <username>;grant actions on package <pkgName> to role <role_name>;。

回退操作	• 撤销用户单个表或字段的安全许可标签：
	  ○ 撤销授权： REVOKE LABEL ON TABLE <tablename> [(column_list)] FROM [USER|ROLE] <name>;。
	  撤销alice对t1表的敏感数据访问：REVOKE LABEL ON TABLE t1 FROM USER alice; 。
	  ○ 清理过期的授权： CLEAR EXPIRED GRANTS;。
	• 更改用户授权整个项目的安全许可标签，默认等级为0：SET LABEL <number> TO [USER|ROLE] <name>;。
	• 更改Package安装者对Package中敏感资源的许可访问级别，调整为其它级别，默认为0：ALLOW PROJECT <prjName> TO INSTALL PACKAGE <pkgName> [USING LABEL <number>];。
	• 撤销Package的用户、角色的权限：revoke actions on package <pkgName> from user <username>;revoke actions on package <pkgName> from role <role_name>;。

1.5. 启用安全功能

本文您介绍MaxCompute安全功能的启用方法。

您可以通过项目空间的安全配置、项目空间的数据保护、列级别访问控制启用MaxCompute的安全功能。

设置数据流出保护机制（ProjectProtection）

项目空间的数据保护主要用于满足不允许用户将数据转移到项目空间之外的需求。

操作类型	说明
操作描述	设置数据流出保护机制避免项目批量数据下载到本地电脑，出现批量数据泄露风险。
操作角色	项目空间所有者（Project Owner）。
查看现状	执行命令： **show SecurityConfiguration;**，查看当前ProjectProtection设置是否为True。
操作设置	设置ProjectProtection机制，默认为False。设置方法如下： • DataWorks：**项目管理 > MaxCompute高级配置 > 项目空间数据保护**。 • MaxCompute：执行 **SET ProjectProtection=true [WITH EXCEPTION <policyFile>];**。 开启后由于部分公共账号或个人用户需要数据流出权限，根据需要可设置Exception例外策略（白名单）。 以下情形建议配置Exception策略： • 需要数据流出权限的应用系统云账号或IP地址。 • 个人账号开通白名单，指定允许下载的表。 对于数据可互通的项目空间可以通过项目互信的方式确保数据顺利流转。 • 查看当前项目空间中的所有TrustedProjects： **list trustedprojects;**。 • 在当前项目空间中添加一个TrustedProject：**add trustedproject <projectname>;**。 • 在当前项目空间中移除一个TrustedProject：**remove trustedproject <projectname>;**。 未添加TrustedProject的项目需要申请本项目数据时，以Package方式授权。
回退操作	关闭ProjectProtection机制： **SET ProjectProtection=false;**。 移除TrustedProject：**remove trustedproject <projectname>;**。

开启Label Security（列级安全控制）

基于标签的安全（LabelSecurity）是项目空间级别的一种强制访问控制策略（Mandatory Access Control, MAC），它能让项目空间管理员更灵活地控制用户对列级别敏感数据的访问。

操作类型	说明

操作类型	说明
操作描述	打开LabelSecurity确保字段级别安全控制生效， 项目空间中的LabelSecurity安全机制默认是关闭的。
操作角色	项目空间的所有者（Project Owner）。
查看现状	执行命令：**show SecurityConfiguration;**，查看当前ProjectProtection设置是否为True。
操作设置	开启LabelSecurity机制：**Set LabelSecurity=true;**，默认为False。
回退操作	关闭LabelSecurity机制：**Set LabelSecurity=false;** 。操作前，需要确认本项目空间是否为其它项目空间赋于了本项目空间里表的Label权限。

设置字段的Label

操作类型	说明
操作描述	MaxCompute数据的敏感性可以分为0~4级。所有数据表均可以设置安全等级，避免数据表出现不合理授权访问情形。
查看现状	您可以通过以下两种方式查看MaxCompute表字段的等级： • 执行命令：**DESCRIBE <tablename>;**。 • 在DataWorks的数据管理查看表详情中的字段信息。
操作设置	您可以通过以下两种方式为表字段设置安全级别： • 方式一（推荐） DataWorks的数据管理里，新建表或者编辑已有表的字段信息，均可以设置字段安全级别。 **说明** 只有Project设置了 `LabelSecurity=true` ，数据管理页面才可见字段安全级别属性。 • 方式二 执行命令：**SET LABEL <number> TO TABLE tablename[(column_list)];**。number的取值范围：[0, 4]。 举例： ◦ 将表t1的Label设置为1级：**SET LABEL 1 TO TABLE t1;**。 ◦ 将表t1的mobile、addr两列的Label设置为2级：**SET LABEL 2 TO TABLE t1(mobile, addr);**。 ◦ 将表t1的Label设置为3级：**SET LABEL 3 TO TABLE t1;** 。此时，mobile、addr两列的Label仍为2级。 **说明** 通过命令行设置自动安全级别后，在DataWorks的数据管理界面，对应表字段安全等级不同步。因此，建议使用DataWorks对表的字段进行安全级别设置。

操作类型	说明
回退操作	将安全等级调整回原来等级。 **说明** 字段安全等级的上调，会导致原有的授权失效（涉及package授权、生产账号和个人账号）。因此，调整前必须通知受影响用户。

设置访问Project的IP白名单

操作类型	说明
操作描述	设置IP白名单，指定白名单列表中的IP（客户端或者SDK所在的出口IP）能够访问这个项目空间。 **说明** • 当前项目空间的所有用户（包括主账号）都会受到限制。 • DataWorks的机器默认在白名单内，因此通过DataWorks提交MaxCompute任务不会受此限制。
操作角色	项目空间的所有者（Project Owner）。
查看现状	通过客户端执行命令： **setproject;**，查看**odps.security.ip.whitelist=;**的字段信息。若等号后面为空，则表示未设置白名单列表。
操作设置	设置前，请在白名单列表中加上自己当前机器IP，以免将自己屏蔽。 通过客户端执行命令： **setproject odps.security.ip.whitelist=xxx.xxx.xxx.xxx,xxx.xxx.x.x/xx,xxx.xxx.xxx.xxx-xxx.xxx.xxx.xxx;**。 白名单中IP列表的表示形式有以下三种，目前已支持IPV6格式。 • 单纯IP：例如101.132.236.134、FE80:0202:B3FF:FE1E:8329。 • 子网掩码：例如100.116.0.0/16、FE80:0101:4567:F456:0202:B3FF:1111:1111/126。 • 网段：例如101.132.236.134-101.132.236.144、FE80:0101:4567:F456:0202:B3FF:FE1E:8330-FE80:0101:4567:F456:0202:B3FF:FE1E:8331。 设置完IP白名单后，您需要等待五分钟后才会生效。如果您需更精细化管理，也可以通过Policy授权。
回退操作	清空IP白名单的命令为：**setproject odps.security.ip.whitelist=;** 。IP白名单清空后，MaxCompute会认为项目空间关闭了白名单功能。

禁止DataWorks的select结果下载到本地

操作类型	说明
描述	开发者通过DataWorks进行数据分析，通常会屏显在IDE上并且可以下载结果。项目空间设置ProjectProtection为True后，在本项目空间中只要有表的读取权限，依然可以通过DataWorks执行SELECT后进行结果下载。
操作角色	DataWorks管理员。
查看现状	在DataWorks**工作空间列表**页面，单击工作空间后的**工作空间配置**，查看**能下载Select结果**属性是否打开。
操作设置	在DataWorks**工作空间列表**页面，单击工作空间后的**工作空间配置**，关闭**能下载Select结果**开关。
回退操作	在DataWorks**工作空间列表**页面，单击工作空间后的**工作空间配置**，打开**能下载Select结果**开关。

通过其它云服务提高安全管理等级

使用MaxCompute过程中，会关联使用到其他的云服务，因此也需要考虑通过其他云服务提高MaxCompute的安全管理。通过DataWorks使用MaxCompute时，添加项目成员一定会用到RAM子账号，以下为您介绍如何在RAM子账号服务上提高安全管理等级。

MaxCompute的用户认证支持云账号和RAM账两种账号体系。对于RAM账号，仅识别账号体系不识别RAM权限体系，即可将主账号自身的任意RAM子账号加入MaxCompute 的某一个项目中。MaxCompute在对该RAM子账号做权限验证时，并不会考虑RAM中的权限定义。因此，您只需要从RAM子账号登录验证入手进行安全控制。

- 子账号密码强度设置

  如果您允许子账号用户更改登录密码，则应该要求子账号用户创建强密码并且定期轮换。

  您可以通过RAM控制台设置密码策略，如最短长度、是否需要非字母字符、是否必须进行轮换的频率等。

- 子账号登录掩码设置

通过设置网络掩码决定哪些IP地址会受到登录控制台的影响，子用户必须只能从指定的IP地址进行登录。

- 及时撤销用户不再需要的权限

  当一个子账号对应的用户由于工作职责变更而不再使用权限时，您应及时将对应子账号的权限撤销。

2.安全管理详解

2.1. 安全功能概述

本章节文档主要面向MaxCompute项目空间所有者（Project Owner）、管理员以及对MaxCompute多租户数据安全体系感兴趣的用户。

MaxCompute多租户的数据安全体系，主要包括如下内容：

- 用户认证。
- 项目空间的用户与授权管理。
- 跨项目空间的资源分享。
- 项目空间的数据保护。

使用限制

- 列级别访问控制使用限制。
- 项目空间的数据保护限制。

2.2. 快速开始

2.2.1. 添加用户并授权

本文向您介绍如何在项目中添加新用户，并通过ACL为新添加的用户授权。

场景描述

Jack是项目空间prj1的管理员，项目组的新成员Alice（已拥有云账号：*alice@aliyun.com*）申请加入项目空间prj1。

Alice需要申请的权限有：查看Table列表、提交作业、创建表。

操作方法

由项目空间管理员Jack执行如下命令添加新用户，并对新用户进行授权。

1. 切换至项目空间prj1。

```
use prj1;
```

2. 添加用户Alice至项目空间prj1。

```
add user aliyun$alice@aliyun.com;
```

3. 使用grant语句对Alice进行授权。

```
grant List, CreateTable, CreateInstance on project prj1 to user aliyun$alice@aliyun.com;
```

2.2.2. 添加角色

本文向您介绍如何添加项目角色并通过角色为用户授权。

场景描述

Jack是项目空间prj1的管理员，新加入项目组的成员有Alice、 Bob、Charlie，他们是数据审查员。数据审查员需要申请的权限包括查看Table列表、提交作业、读取表userprofile。

这个场景下的授权，项目空间管理员可以使用基于对象的ACL授权 机制来完成。

操作方法

由项目管理员Jack执行如下命令。

1. 进入项目空间prj1。

```
use prj1;
```

2. 将新用户Alice、 Bob、Charlie加入prj1项目空间中。

```
add user aliyun$alice@aliyun.com;
add user aliyun$bob@aliyun.com;
add user aliyun$charlie@aliyun.com;
```

3. 创建角色数据审查员tableviewer。

```
create role tableviewer;
```

4. 为角色数据审查员tableviewer授权。

```
grant List, CreateInstance on project prj1 to role tableviewer;
grant Describe, Select on table userprofile to role tableviewer;
```

5. 将角色tableviewer授权给用户。

```
grant tableviewer to aliyun$alice@aliyun.com;
grant tableviewer to aliyun$bob@aliyun.com;
grant tableviewer to aliyun$charlie@aliyun.com;
```

2.2.3. 开启项目空间数据保护

本文向您介绍如何开启项目空间数据保护。当项目空间开启数据保护机制后，无法将项目空间中的数据转移到项目空间之外，所有的数据只能在项目空间内部流动。

场景描述

Jack是项目空间prj1的管理员。该项目空间有很多敏感数据。例如，用户身份证号码、购物记录和具有自主知识产权的数据挖掘算法。Jack希望项目中用户只能在项目空间中访问数据，数据只能在项目空间内流动，不允许流出到项目空间之外，以提高数据的安全性。

操作方法

由项目空间管理员Jack执行如下命令开启项目空间prj1的数据保护机制。

```
use prj1;
set ProjectProtection=true;
```

但是在某些情况下，由于业务需要，用户Alice经过项目空间管理员Jack同意后，需要将某些数据表导出到项目空间之外。针对这类情况，MaxCompute提供了TrustedProject机制来支持受保护项目空间的数据流出。您可以通过设置TrustedProject，将prj2设置为prj1的可信项目空间，设置完成后，prj1中的所有数据将被允许流出到prj2。设置命令如下。

```
use prj1;
add trustedproject prj2;
```

2.2.4. 设置IP白名单

本文为您介绍如何设置经典网络和VPC网络的IP白名单。仅Project Owner和Super_Administrator角色有权限执行此操作。

前提条件

- 已安装MaxCompute客户端，详情请参见安装并配置客户端。
- 已获取如下信息：
  - 经典网络的IP白名单

    您需要将所有要访问项目的设备的IP地址添加至白名单列表，添加后，添加的设备即可访问项目空间。
    - 如果使用MaxCompute客户端访问项目空间，您需要配置部署MaxCompute客户端所在设备的IP地址。
    - 如果使用应用系统访问项目空间，您需要配置部署应用系统Server的设备的IP地址。
    - 部署DataWorks的设备默认在白名单内，您通过DataWorks提交MaxCompute作业不受限制，无需配置白名单。
    - 如果通过代理服务器或多跳代理服务器访问项目空间，您需要配置的IP地址为最后一跳代理服务器的IP地址。
    - 如果通过ECS设备访问MaxCompute服务，您需要配置的IP地址为NAT IP。NAT IP详情请参见弹性公网IP。
  - VPC网络的区域ID、VPC ID和IP白名单

    区域ID、VPC ID详情，请参见获取RegionID及VPC ID。您需要将VPC内网IP添加至白名单列表，添加后，添加的设备即可访问项目空间。

背景信息

MaxCompute的安全访问控制有多个层次，例如项目空间的多租户及安全认证机制。仅当获取到正确且经过授权的AccessKey ID及AccessKey Secret时，您才能通过鉴权，并在授权范围内进行数据访问和计算。

在安全访问控制基础上，MaxCompute增加IP白名单控制方式。当MaxCompute项目开启白名单功能时，仅允许白名单内的设备访问项目空间；非白名单内的设备访问项目空间时，即使拥有正确的AccessKey ID及AccessKey Secret，也无法通过鉴权。

经典网络的IP白名单参数为odps.security.ip.whitelist，VPC网络的白名单参数为odps.security.vpc.whitelist。

MaxCompute仅支持设置项目级别的IP白名单。支持的IP地址表示形式如下：

- IPv4或IPv6：例如192.168.0.0或2001:db8::。
- 带子网掩码的IP地址：例如172.12.0.0/16或2001:db8::/32。
- 网段：例如192.168.10.0-192.168.255.255或2001:db8:1:1:1:1:1:1-2001:db8:4:4:4:4:4:4。

添加IP白名单

运行MaxCompue客户端，执行如下命令将IP地址添加至IP白名单中：

- 如果只配置经典网络IP白名单，则经典网络访问受配置限制，VPC网络访问全部禁止。配置命令示例如

下。

```
setproject odps.security.ip.whitelist=192.168.0.0 odps.security.vpc.whitelist=\N;
```

设置经典网络的IP白名单时，请在IP白名单中添加操作MaxCompute客户端所在的设备IP，以免将自己屏蔽。

```
odps@ [redacted]>setproject odps.security.ip.whitelist=192.168.1[redacted];
FAILED: Yourself will be banned by your new IP/VPC whitelist!
Test result: vpc:'cn-hangzhou_123' or '123' not in vpc white list. project: lyh_meta1
```

- 如果只配置VPC网络IP白名单，则VPC网络访问受配置限制，经典网络访问全部禁止。配置命令示例如下。

```
setproject odps.security.ip.whitelist=\N odps.security.vpc.whitelist=cn-beijing_125179[192.168.0.10,192.168.0.20];
```

- 如果经典网络或VPC网络IP白名单均需要配置，则经典网络和VPC网络访问均受配置限制。配置命令示例如下。

```
setproject odps.security.ip.whitelist=192.168.0.0 odps.security.vpc.whitelist=cn-beijing_125179[192.168.0.10,192.168.0.20];
```

> **说明**
>
> - 设置IP白名单后，您需要等待五分钟后才会生效。
> - 如果您因误操作，将自己屏蔽，请提工单联系阿里云技术支持。

查看IP白名单

您可以执行 `setproject;` 命令查看IP白名单列表。`odps.security.ip.whitelist=` 或 `odps.security.vpc.whitelist` 的内容即为白名单列表。如果 `odps.security.ip.whitelist=` 或 `odps.security.vpc.whitelist` 的内容为空，则表示未设置白名单列表。

```
setproject;
```

返回结果如下。

```
odps.security.ip.whitelist=192.168.0.0
odps.security.vpc.whitelist=cn-beijing_125179[192.168.0.10,192.168.0.20]
```

修改IP白名单

您可以执行 `setproject` 命令，分别修改经典网络或VPC网络的IP白名单列表。修改后，旧的IP白名单列表会失效，系统以新的IP白名单列表为准控制访问权限。

- 修改经典网络IP白名单

```
setproject odps.security.ip.whitelist=192.168.0.10;
```

- 修改VPC网络IP白名单

```
setproject odps.security.vpc.whitelist=cn-beijing_125179[192.168.10.10,192.168.0.20];
```

关闭IP白名单

执行如下命令关闭IP白名单功能，经典网络和VPC网络访问将不受限制。

```
setproject odps.security.ip.whitelist= odps.security.vpc.whitelist=;
```

> **说明** 经典网络和VPC网络的IP白名单必须同时置为空，才表示关闭了IP白名单功能。

获取RegionID及VPC ID

VPC网络所在的区域ID如下。

区域	区域ID
华北3（张家口）	cn-zhangjiakou
华北2（北京）	cn-beijing
华南1（深圳）	cn-shenzhen
西南1（成都）	cn-chengdu
华东2（上海）	cn-shanghai
华东1（杭州）	cn-hangzhou
上海中心	cn
中国（香港）	cn-hongkong
新加坡（新加坡）	ap-southeast-1
澳大利亚（悉尼）	ap-southeast-2
马来西亚（吉隆坡）	ap-southeast-3
印度尼西亚（雅加达）	ap-southeast-5
日本（东京）	ap-northeast-1
德国（法兰克福）	eu-central-1
美国（硅谷）	us-west-1
美国（弗吉尼亚）	us-east-1
印度（孟买）	ap-south-1
阿联酋（迪拜）	me-east-1
英国（伦敦）	eu-west-1

VPC网络ID号获取方式如下：

- 如果您是首次设置VPC网络的IP白名单，请运行MaxCompue客户端，执行如下命令获取VPC ID。

```
whoami;
```

返回结果如下。

```
odps@ xiniao_test>whoami;
Name: ALIYUN$cloudtecengr_gdc
Source IP: 192.168.15.25
VPC ID: 125179
End_Point: http://service.cn-hangzhou.maxcompute.aliyun-inc.com/api
Project: xiniao_test
odps@ xiniao_test>
```

> **说明** 客户端（odpscmd）0.31.2及以上版本支持该命令。

- 如果需要在已有的白名单中新增VPC IP，您可以通过新VPC IP访问MaxCompute时返回的错误信息获取区域ID。由于新的IP未被授权，访问时会报错。

```
        at com.alibaba.datax.plugin.reader.odpsreader.util.OdpsUtil.getTable(OdpsUtil.java:100) ~[odpsreader-0.0.1-SNAPSHOT.jar:na]
        ... 7 common frames omitted
Caused by: com.aliyun.odps.rest.RestException: RequestId=5D9E948DE42F23CD48A1D224,Code=AccessDenied,Message=vpc:'cn_438242' has no permission access the project.
        ... 19 common frames omitted
2019-10-10 10:16:45.984 [job-0] INFO  StandAloneJobContainerCommunicator - Total 0 records, 0 bytes | Speed 0B/s, 0 records/s | Error 0 records, 0 bytes |  All Task WaitWriterTime 0.000s
All Task WaitReaderTime 0.000s | Percentage 0.00%
2019-10-10 10:16:45.985 [job-0] ERROR Engine -

经DataX智能分析,该任务最可能的错误原因是:
com.alibaba.datax.common.exception.DataXException: Code:[OdpsReader-01], Description:[您配置的值不合法.].  - 加载 ODPS 源头表:wk_st_sensors_date_shouxin_test 失败. 请检查您配置的 ODPS 源头
表的 project,table,accessId,accessKey,odpsServer等值. - [403] com.aliyun.odps.OdpsException: vpc:'cn_438242' has no permission access the project.
        at com.aliyun.odps.rest.RestClient.handleErrorResponse(RestClient.java:382)
        at com.aliyun.odps.rest.RestClient.request(RestClient.java:321)
        at com.aliyun.odps.rest.RestClient.request(RestClient.java:275)
        at com.aliyun.odps.rest.RestClient.request(RestClient.java:229)
```

2.3. 授权

本文为您介绍如何为用户授予MaxCompute中表、任务或资源等客体的某种操作权限（包括读、写和查看等）。

概述

项目添加用户后，项目所有者（Project Owner）或者项目管理员给用户进行授权后，用户才能执行操作。

MaxCompute提供了ACL（基于对象）、跨项目数据分享和项目数据保护等多种授权方式。授权一般涉及到三个要素，即主体（Subject，可以是用户也可以是角色）、客体（Object）和操作（Action）。我们推荐您优先使用ACL授权，而非Policy（基于策略）授权。

ACL授权中，MaxCompute的主体是用户或角色。客体是项目中的各种类型对象，包括项目、表、函数、资源和任务实例。操作与对象类型有关，不同对象类型所支持的操作不相同。当对象已经存在时，才能进行授权操作。当对象被删除时，通过授权的权限数据会被自动删除。

MaxCompute项目支持的对象类型及操作

客体（Object）	操作（Action）	说明
Project	Read	查看项目自身（不包括项目的任何对象）的信息，例如CreateTime。
Project	Write	更新项目自身（不包括项目的任何对象）的信息，例如Comments。
Project	List	查看项目所有类型的对象列表。
Project	CreateTable	在项目中创建表（Table）。
Project	CreateInstance	在项目中创建实例（Instance）。

客体（Object）	操作（Action）	说明
Project	CreateFunction	在项目中创建函数（Function）。
Project	CreateResource	在项目中创建资源（Resource）。
Project	All	具备上述Project的所有权限。
Table	Describe	读取表的元信息。
Table	Select	读取表的数据。
Table	Alter	修改表的元信息或添加删除分区。
Table	Update	覆盖或添加表的数据。
Table	Drop	删除表。
Table	ShowHistory	查看表的备份数据信息。
Table	All	具备上述Table的所有权限。
Function	Read	读取函数权限。
Function	Write	更新函数权限。
Function	Delete	删除函数权限。
Function	Execute	执行函数权限。
Function	All	具备上述Function的所有权限。
Resource	Read	读取资源权限。
Resource	Write	更新资源权限。
Resource	Delete	删除资源权限。
Resource	All	具备上述Resource的所有权限。
Instance	Read	读取实例权限。
Instance	Write	更新实例权限。
Instance	All	具备上述Instance的所有权限。

> 说明
>
> - 在MaxCompute中视图（View）需要单独授权，授权方式与表相同。
> - Project的CreateTable操作，Table的SELECT、ALTER、UPDATE和DROP操作需要与Project的CreateInstance操作权限配合使用。
>
>   如果您单独使用上述几种权限，且没有CreateInstance权限，则无法完成对应操作。例如，当您通过项目A SELECT项目B的表时，需要具备项目A的CreateInstance权限和项目B的表SELECT权限。

MaxCompute的授权方法

MaxCompute支持的授权方法与SQL92定义的GRANT或REVOKE语法类似，它通过简单的授权语句对已存在的项目对象授权或撤销授权。语法如下。

```
grant <actions> on <object> to <subject>
revoke <actions> on <object> from <subject>
actions ::= action_item1, action_item2, ...
object ::= project project_name | table schema_name |
      instance inst_name | function func_name |
      resource res_name
subject ::= user full_username | role role_name
```

语法说明如下：

- actions：指定操作类型。多个操作类型取值间使用英文逗号（,）分隔。操作类型取值请参见MaxCompute项目支持的对象类型及操作。
- object：指定客体类型。客体类型取值请参见MaxCompute项目支持的对象类型及操作。
- subject：指定被授权的用户或角色名称。
- MaxCompute还支持对表列级别进行权限控制，语法格式如下。

  ```
  grant <actions> on table <table_name>[(column_list)] to <subject>;
  revoke <actions> on table <table_name>[(column_list)] from <subject>;
  ```

  - table_name：指定表的名称。
  - column_list：仅需要对表中某些列进行权限控制时，需要配置该参数。多个列名之间用英文逗号（,）分隔。
- ACL授权支持添加Condition，从更多维度进行访问控制，同时还支持设置权限过期时间。语法格式如下。

  ```
  grant <actions> on <object> to <subject> [privilegeproperties("conditions" = "<conditions>", "expires"="<days>")];
  ```

- conditions：格式为 "<var_name> <Operation> 常量" and "<var_name> <Operation> 常量" and ... ，支持的var_name及Operation列表如下。

var_name	类型	Operation	说明
acs:UserAgent	STRING	■ StringEquals： = ■ StringNotEquals： <> ■ StringLike： like ■ StringNotLike： not like	发送请求时的客户端UserAgent。
acs:Referer	STRING		发送请求时的HTTP referer。
acs:SourceIp	IP Address	■ IpAddress： in (...) ■ NotIpAddress： not in (...)	发送请求时的客户端IP地址。
acs:SecureTransport	BOOLEAN	■ True ■ False	发送请求是否使用了安全通道，如HTTPS。
acs:CurrentTime	Date and time	■ DateEquals： = ■ DateNotEquals： <> ■ DateLessThan： < ■ DateLessThanEquals： <= ■ DateGreaterThan： > ■ DateGreaterThanEquals： >=	Web Server接收到请求的时间，以ISO 8601格式表示，如2012-11-11T23:59:59Z。

  - Expires：表示权限过期时间，以天为单位。

- ACL授权不支持 [WITH GRANT OPTION] 参数授权。当用户A授权用户B访问某个对象时，用户B无法将权限进一步授权给用户C。
- 所有授权操作都必须由以下角色的用户来完成：
  - 项目所有者（Project Owner）。
  - 项目中拥有Admin角色的用户。
  - 项目中对象创建者。
- 阿里云账号仅能对自身的RAM用户授权，不能给其他阿里云账号的RAM用户授权。

示例

- ACL授权

  假设alice@aliyun.com是新加入到项目test_project_a的成员，Allen是从属于bob@aliyun.com的RAM用户。阿里云账号可以执行如下命令进行授权，包括提交作业、创建数据表和查看项目已存在对象权限。

```
--打开项目test_project_a。
use test_project_a;
--添加用户。
add user aliyun$alice@aliyun.com;
--添加RAM用户。
add user ram$bob@aliyun.com:Allen;
--创建角色worker。
create role worker;
--将角色worker指派给用户。
grant worker TO aliyun$alice@aliyun.com;
grant worker TO ram$bob@aliyun.com:Allen;
--为角色worker授予项目test_project_a中创建实例、创建资源、创建函数、创建表以及查看项目所有对象类型的权限。
grant CreateInstance, CreateResource, CreateFunction, CreateTable, List ON PROJECT test_project_a TO ROLE worker;
--为角色worker授予实例的所有权限。
grant all on instance instance_name to Role worker;
```

- 跨项目访问对象

  用户aliyun$alice@aliyun.com和ram$bob@aliyun.com:Allen在test_project_a拥有上一个示例中的权限后，如果需要查询test_project_b中的表prj_b_test_table，且用到test_project_b中名为prj_b_test_udf的UDF。test_project_b的管理员执行如下命令进行授权。

  ```
  --打开项目test_project_b。
  use test_project_b;
  --添加用户。
  add user aliyun$alice@aliyun.com;
  add user ram$bob@aliyun.com:Allen;
  --创建角色prj_a_worker。
  create role prj_a_worker;
  --将角色指派给用户。
  grant prj_a_worker TO aliyun$alice@aliyun.com;
  grant prj_a_worker TO ram$bob@aliyun.com:Alice;
  --对角色授予权限。
  grant Describe , Select  ON TABLE prj_b_test_table TO ROLE prj_a_worker;
  grant Read  ON Function prj_b_test_udf TO ROLE prj_a_worker;
  grant Read  ON Resource prj_b_test_udf_resource TO ROLE prj_a_worker;
  --授权后，这两个用户在test_project_a中查询表和使用UDF的方式如下。
  use test_project_a;
  select test_project_b:prj_b_test_udf(arg0, arg1) as res from test_project_b.prj_b_test_table;
  ```

  如果在test_project_a中创建UDF，只需进行Resource授权，创建UDF命令如下。

  ```
  create function function_name as 'com.aliyun.odps.compiler.udf.PlaybackJsonShrinkUdf' using 'test_project_b/resources/odps-compiler-playback.jar' -f;
  ```

- 表列级别授权

  基于ACL授权示例，使用阿里云账号创建表sale_detail，并为角色worker授予表中shop_name和customer_id两列的读取元数据（Describe）和读取表数据（Select）权限。

```
--打开项目test_project_a。
use test_project_a;
--创建一张分区表sale_detail。
create table if not exists sale_detail
(
shop_name    string,
customer_id  string,
total_price  double
)
partitioned by (sale_date string, region string);
--列级别授权。
grant Describe, Select on table sale_detail (shop_name, customer_id) to role worker;
```

2.3.1. 用户认证

MaxCompute支持您通过阿里云账号、RAM用户或RAM角色访问MaxCompute。本文为您介绍如何通过这三种方式访问MaxCompute。

背景信息

MaxCompute支持您通过阿里云账号、RAM用户账号或RAM角色认证用户身份是否有效，如果身份信息有效即可访问MaxCompute。

- 通过阿里云账号访问MaxCompute

  创建的阿里云账号为主账号，作为阿里云系统识别的资源消费账户，主账号拥有该账户的所有权限。

- 通过阿里云账号访问MaxCompute

  当您需要邀请其他用户协助使用MaxCompute服务，需要创建RAM用户，并通过主账号为RAM用户授权。

- 通过RAM角色访问MaxCompute

  RAM角色（RAM role）与RAM用户一样，都是RAM身份类型的一种。RAM角色是一种虚拟用户，没有确定的身份认证密钥，需要由一个受信的实体用户扮演才能正常使用。

通过阿里云账号访问MaxCompute

通过阿里云账号访问MaxCompute的流程如下：

1. （可选）创建阿里云账号，并完成实名认证及创建AccessKey，操作详情请参见创建阿里云账号。

   > **说明**
   > - 一个AccessKey包括AccessKey ID和AccessKey Secret两部分。AccessKey ID用于检索AccessKey，AccessKey Secret用于计算消息签名，所以需要严格保护以防泄露。当一个AccessKey需要更新时，您可以创建一个新的AccessKey，然后禁用旧的AccessKey。
   > - 禁用或解禁一个AccessKey时，需要等待15分钟后才能完全生效。

2. 使用创建的阿里云账号或基于AccessKey访问MaxCompute。
   - 方式一：使用阿里云账号登录阿里云官网，进入MaxCompute控制台或DataWorks控制台，完成开通、创建MaxCompute项目空间、管理数据、管理用户、分析数据等操作。
   - 方式二：使用MaxCompute客户端（odpscmd）基于AccessKey访问MaxCompute项目空间。客户端配置文件odps_config.ini中需要配置AccessKey信息，详情请参见安装并配置客户端。

- 方式三：借助SDK基于AccessKey访问MaxCompute项目空间。详情请参见Java SDK或Python SDK。

> **说明** 由于阿里云账号的AccessKey泄露会对整个账号的云资源带来风险，建议您不要直接使用阿里云账号执行MaxCompute日常的操作或管理。

通过RAM用户账号访问MaxCompute

默认情况下，MaxCompute项目空间仅能识别阿里云账号体系。您可以自行添加对RAM账号体系的支持。通过RAM用户账号访问MaxCompute的流程如下：

1. （可选）查看MaxCompute项目空间支持的账号体系，增加对RAM账号体系的支持。
   i. 登录MaxCompute客户端（odpscmd），执行 `add accountprovider ram;` 命令，增加对RAM账号体系的支持。
   ii. 执行 `list accountproviders;` 命令查看MaxCompute项目空间支持的账号系统已增加RAM。
2. 基于阿里云账号创建RAM用户，并将RAM用户添加至MaxCompute项目空间。操作详情请参见创建RAM用户和添加工作空间成员和角色。

> **说明** MaxCompute项目空间仅识别RAM的账号体系，将RAM账号添加到MaxCompute项目空间中作为项目空间成员，MaxCompute项目空间不识别该RAM账号在RAM权限体系中的权限。即您可以将自身的任意RAM账号加入MaxCompute的某一个项目中，但MaxCompute在对该RAM账号进行权限验证时，并不会考虑RAM中的权限定义。

通过RAM角色访问MaxCompute

RAM角色不代表某个特定的人员，可以由任何有需要的人员扮演，同时RAM角色没有账号/密码或者AccessKey的认证凭证，需在角色扮演时使用临时安全令牌（STS）进行身份认证。

使用RAM角色访问MaxCompute主要满足以下场景需要：

- 进行角色SSO：阿里云与企业进行角色SSO时，阿里云是服务提供商（SP），而企业自有的身份管理系统则是身份提供商（IdP）。通过角色SSO，企业可以在本地IdP中管理员工信息，无需进行阿里云和企业IdP间的用户同步，企业员工将使用指定的RAM角色来登录阿里云。
- 阿里云跨服务访问：创建可信实体为阿里云服务的RAM角色，阿里云服务A可以使用这个RAM角色代表用户访问B服务。对于MaxCompute服务，支持将指定的RAM角色这一特殊账号，像普通RAM账号一样，添加为MaxCompute项目空间的用户。在项目空间中，把该RAM角色等同于普通RAM账号进行授权管理，例如赋予创建数据对象、执行作业、写入数据、读取数据权限。其它服务可通过扮演该RAM角色访问MaxCompute项目空间，进行数据管理、数据分析、数据交换。

  1. 创建RAM角色，并定义RAM角色的信任策略，创建RAM角色操作详情请参见创建可信实体为阿里云账号的RAM角色、创建可信实体为身份提供商的RAM角色或创建可信实体为阿里云服务的RAM角色，定义RAM角色的信任策略操作详情请参见修改RAM角色的信任策略。
  2. 将RAM角色添加至MaxCompute项目空间，操作详情请参见添加RAM角色。
  3. 使用RAM角色访问MaxCompute项目空间，详情请参见进行角色SSO。

2.3.2. 用户管理

非项目空间所有者（Project Owner）的用户必须被加入MaxCompute项目空间中，且被授予相应的权限，才能操作MaxCompute中的数据、作业、资源及函数。本文将为您介绍项目空间所有者如何添加、删除以及授权其他用户（云账号以及RAM用户）。

如果您是项目空间所有者，建议您仔细阅读本文。如果您是普通用户，建议您向项目空间所有者提出申请，加入对应的项目空间后再阅读后续章节。

本文的操作均在客户端运行。

添加云账号用户

当项目空间的所有者Alice决定对另一个用户授权时，Alice需要先将该用户添加到自己的项目空间中，只有添加到项目空间中的用户才能够被授权。

添加用户的命令如下：

```
add user username;
```

username既可以是云账号，也可以是执行此命令的云账号的某个RAM用户，示例如下：

```
add user ALIYUN$odps_test_user@aliyun.com;
add user RAM$ram_test_user;
```

假设Alice的云账号为alice@aliyun.com，那么当Alice执行上述两条语句后，验证用户是否添加成功。

```
list users;
--返回结果如下，说明云账号odps_test_user@aliyun.com以及Alice名下的RAM用户ram_test_user已经被加入到了该项目空间中。
RAM$alice@aliyun.com:ram_test_user
ALIYUN$odps_test_user@aliyun.com
```

添加RAM用户

添加RAM用户有以下两种方式：

- 通过DataWorks进行操作，详情请参见准备RAM用户。
- 通过MaxCompute客户端添加RAM用户，命令如下：

  ```
  add accountprovider ram;
  OK
  ```

  添加成功之后，项目空间所有者可以执行如下命令查看该项目所支持的账号系统，确认RAM账号是否添加成功：

  ```
  list accountproviders;
  ```

  > **说明**
  >
  > - MaxCompute只允许主账号将自身的RAM用户加入到项目空间中，不允许加入其它云账号的RAM用户，因此在 add user 时，无需在RAM用户前指定主账号名称，MaxCompute默认命令的执行者即是RAM用户对应的主账号。
  > - MaxCompute只能够识别RAM的账号体系，不能识别RAM的权限体系。即用户可以将自身的任意RAM用户加入MaxCompute的某一个项目中，但MaxCompute在对该RAM用户做权限验证时，并不会考虑RAM中的权限定义。

添加RAM角色

在MaxCompute中使用RAM角色的步骤如下：

1. 创建RAM角色，操作详情请参见创建可信实体为阿里云账号的RAM角色、创建可信实体为身份提供商的RAM角色或创建可信实体为阿里云服务的RAM角色。

   假设新建RAM角色名称为vuser1。

2. 定义RAM角色的权限策略，操作详情请参见修改RAM角色的信任策略。

   需要注意的是，由于后续涉及到需要在DataWorks上操作，您需要把RAM角色同时授权给DataWorks服务，以便在DataWorks上能够提交周期性调度作业至MaxCompute。信任策略示例如下：

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

3. 将RAM角色添加至MaxCompute项目空间。您可以自行选择如下两种方式之一进行操作：
   - 方式一：使用MaxCompute客户端（odpscmd）或登录MaxCompute控制台（查询编辑器），在MaxCompute项目空间下执行如下命令：

     ```
     add user `RAM$<云账号>:role/RAM角色名称`;
     ```

     例如，将RAM角色vuser1授权给RAM用户abc@example.com，完整格式为 `RAM$abc@example.com:role/vuser1` 。

     添加完成后，您可以通过 `list users;` 命令查看RAM角色是否已添加至MaxCompute项目空间。
   - 方式二：登录MaxCompute控制台，在**项目管理**页签，单击MaxCompute项目空间右侧的**成员管理**进入**成员管理**页面，添加RAM角色为成员。在**成员管理**页面添加成员的操作详情请参见添加工作空间成员和角色。

云账号用户授权

添加用户后，项目空间所有者或项目空间管理员需要给该用户进行授权，只有用户获得相应的权限后，才能在项目空间内执行操作。

MaxCompute提供了授权、跨项目空间数据分享及项目空间数据保护等多种策略。下面列举两个常见场景，更多详情请参见授权。

- 场景一：假设Jack是项目空间prj1的管理员，一个新加入的项目组成员Alice（已拥有云账号：alice@aliyun.com）申请加入项目空间prj1，并申请查看Table列表、提交作业和创建表的权限。

  项目空间中拥有Admin角色的用户或者该项目空间的所有者在客户端执行如下命令：

```
--进入项目空间prj1。
use prj1;
--添加用户。
add user aliyun$alice@aliyun.com;
--使用grant语句对用户授权。
grant List, CreateTable, CreateInstance on project prj1 to user aliyun$alice@aliyun.com;
```

- 场景二：假设用户云账号为bob@aliyun.com，已经被添加到某个项目空间（$user_project_name），需要给它授予建表、获取表信息和执行的权限。

  项目空间中拥有Admin角色的用户或者该项目空间的所有者在客户端执行如下命令：

```
--向bob@aliyun.com授予名为“$user_project_name”项目空间的CreateTable（创建表）权限。
grant CreateTable on PROJECT $user_project_name to USER ALIYUN$bob@aliyun.com;
--向bob@aliyun.com授予名为“$user_table_name”的Table的Describe（获取表信息）权限。
grant Describe on Table $user_table_name to USER ALIYUN$bob@aliyun.com;
--向bob@aliyun.com授予名为"$user_function_name"的Function的Execute（执行）权限。
grant Execute on Function $user_function_name to USER ALIYUN$bob@aliyun.com;
```

给RAM用户授权

为云账号bob@aliyun.com的RAM用户Alice授权，使其可以对表src执行 `desc` 操作。

1. 查看项目空间的账号体系支持情况。

   ```
   list accountproviders;
   --返回结果。
   ALIYUN, RAM
   ```

   由上可见，这个项目空间已经能够支持RAM账号体系，即可以向这个项目空间添加RAM用户。如果不支持RAM用户，请执行 `add accountprovider ram;` 命令添加RAM账号体系。

2. 向项目空间中添加RAM用户并向其授予表src的Describe权限。

   ```
   add user ram$bob@aliyun.com:Alice;
   --返回结果。
   OK: DisplayName=RAM$bob@aliyun.com:Alice
   --给RAM用户授权。
   grant Describe on table src to user ram$bob@aliyun.com:Alice;
   --返回结果。
   OK
   ```

> **说明**
>
> - 获取RAM用户AccessKey ID及AccessKey Secret的相关操作请参见RAM介绍。
> - 更多有关授权的操作请参见授权。

删除云账号用户

当一个用户离开此项目团队时，需要将该用户从项目空间中移除。用户一旦从项目空间中被移除，该用户将不再拥有访问该项目空间任何资源的权限。

项目空间所有者执行如下命令移除用户：

```
remove user;
```

> 说明
>
> - 移除一个用户之前，如果该用户已被赋予某些角色，则需要先撤销该用户的所有角色之后再执行移除操作。关于角色的介绍请参见角色管理。
> - 当一个用户被移除后，与该用户有关的授权仍然会被保留。一旦该用户以后被再次添加到该项目空间时，该用户的历史授权访问权限将被重新激活。
> - MaxCompute不支持在项目空间中彻底移除一个用户及其所有权限数据。

示例如下。

```
--移除用户。
remove user ALIYUN$odps_test_user@aliyun.com;
remove user RAM$ram_test_user;
--执行如下命令查看用户是否移除成功。返回结果中没有这两个账号，表明这两个账号已经被移出项目空间。
list users;
```

删除RAM用户

- 通过 `remove user` 命令删除云账号自身的RAM用户。

```
--回收RAM用户Alice权限。
odps@ ****>revoke describe on table src from user ram$bob@aliyun.com:Alice;
OK
--删除RAM用户。
odps@ ****>remove user ram$bob@aliyun.com:Alice;
Confirm to "remove user ram$bob@aliyun.com:Alice;" (yes/no)? yes
OK
```

- 通过 `remove accountprovider` 命令将RAM账号系统从当前项目中删除，此命令需要项目空间所有者执行。

```
--删除RAM账号系统。
odps@ ****>remove accountprovider ram;
Confirm to "remove accountprovider ram;" (yes/no)? yes
OK
--验证删除是否成功。
odps@ ****>list accountproviders;
ALIYUN
```

彻底清除被删除用户遗留的权限信息

用户被移出项目后，ACL、LabelSecurity、Policy等权限数据还留存在项目中。当移出的用户又再次进入该项目时，将会拥有原来的ACL、LabelSecurity、Policy等权限，即用户如果被误删，被重新加回项目时可以直接使用原先保留的权限。但是，如果用户以不同的身份被加回原项目时，会有潜在的数据安全风险。

基于如上背景，MaxCompute提供清空用户权限的功能，如果检测到用户已经不在项目中，但有ACL、LabelSecurity、Policy等权限的，系统会回收权限。

仅项目空间所有者或拥有Admin、Super_Administrator角色的账号可以清除用户遗留的权限信息。将用户从项目中移除之后，可以通过如下命令清除用户遗留的权限信息：

```
purge privs from user <username>;
```

说明 如果未将用户移出项目，执行该命令会返回 "Principal <username> still exist in the project" 报错。

2.3.3. 授权

本文为您介绍如何为用户授予MaxCompute中表、任务或资源等客体的某种操作权限（包括读、写和查看等）。

概述

项目添加用户后，项目所有者（Project Owner）或者项目管理员给用户进行授权后，用户才能执行操作。

MaxCompute提供了ACL（基于对象）、跨项目数据分享和项目数据保护等多种授权方式。授权一般涉及到三个要素，即主体（Subject，可以是用户也可以是角色）、客体（Object）和操作（Action）。我们推荐您优先使用ACL授权，而非Policy（基于策略）授权。

ACL授权中，MaxCompute的主体是用户或角色。客体是项目中的各种类型对象，包括项目、表、函数、资源和任务实例。操作与对象类型有关，不同对象类型所支持的操作不相同。当对象已经存在时，才能进行授权操作。当对象被删除时，通过授权的权限数据会被自动删除。

MaxCompute项目支持的对象类型及操作

客体（Object）	操作（Action）	说明
Project	Read	查看项目自身（不包括项目的任何对象）的信息，例如CreateTime。
Project	Write	更新项目自身（不包括项目的任何对象）的信息，例如Comments。
Project	List	查看项目所有类型的对象列表。
Project	CreateTable	在项目中创建表（Table）。
Project	CreateInstance	在项目中创建实例（Instance）。
Project	CreateFunction	在项目中创建函数（Function）。
Project	CreateResource	在项目中创建资源（Resource）。
Project	All	具备上述Project的所有权限。
Table	Describe	读取表的元信息。
Table	Select	读取表的数据。
Table	Alter	修改表的元信息或添加删除分区。
Table	Update	覆盖或添加表的数据。
Table	Drop	删除表。
Table	ShowHistory	查看表的备份数据信息。
Table	All	具备上述Table的所有权限。

客体（Object）	操作（Action）	说明
Function	Read	读取函数权限。
Function	Write	更新函数权限。
Function	Delete	删除函数权限。
Function	Execute	执行函数权限。
Function	All	具备上述Function的所有权限。
Resource	Read	读取资源权限。
Resource	Write	更新资源权限。
Resource	Delete	删除资源权限。
Resource	All	具备上述Resource的所有权限。
Instance	Read	读取实例权限。
Instance	Write	更新实例权限。
Instance	All	具备上述Instance的所有权限。

> 说明
>
> - 在MaxCompute中视图（View）需要单独授权，授权方式与表相同。
> - Project的CreateTable操作，Table的SELECT、ALTER、UPDATE和DROP操作需要与Project的CreateInstance操作权限配合使用。
>
>   如果您单独使用上述几种权限，且没有CreateInstance权限，则无法完成对应操作。例如，当您通过项目A SELECT项目B的表时，需要具备项目A的CreateInstance权限和项目B的表SELECT权限。

MaxCompute的授权方法

MaxCompute支持的授权方法与SQL92定义的GRANT或REVOKE语法类似，它通过简单的授权语句对已存在的项目对象授权或撤销授权。语法如下。

```
grant <actions> on <object> to <subject>
revoke <actions> on <object> from <subject>
actions ::= action_item1, action_item2, ...
object ::= project project_name | table schema_name |
      instance inst_name | function func_name |
      resource res_name
subject ::= user full_username | role role_name
```

语法说明如下：

- actions：指定操作类型。多个操作类型取值间使用英文逗号（,）分隔。操作类型取值请参

见MaxCompute项目支持的对象类型及操作。

- object：指定客体类型。客体类型取值请参见MaxCompute项目支持的对象类型及操作。
- subject：指定被授权的用户或角色名称。
- MaxCompute还支持对表列级别进行权限控制，语法格式如下。

```
grant <actions> on table <table_name>[(column_list)] to <subject>;
revoke <actions> on table <table_name>[(column_list)] from <subject>;
```

  - table_name：指定表的名称。
  - column_list：仅需要对表中某些列进行权限控制时，需要配置该参数。多个列名之间用英文逗号（,）分隔。

- ACL授权支持添加Condition，从更多维度进行访问控制，同时还支持设置权限过期时间。语法格式如下。

```
grant <actions> on <object> to <subject> [privilegeproperties("conditions" = "<conditions>", "expires"="<days>")];
```

  - conditions：格式为 `"<var_name> <Operation> 常量" and "<var_name> <Operation> 常量" and ...` ，支持的var_name及Operation列表如下。

var_name	类型	Operation	说明
acs:UserAgent	STRING	■ StringEquals：`=` ■ StringNotEquals：`<>` ■ StringLike：`like` ■ StringNotLike：`not like`	发送请求时的客户端UserAgent。
acs:Referer	STRING		发送请求时的HTTP referer。
acs:SourceIp	IP Address	■ IpAddress：`in (...)` ■ NotIpAddress：`not in (...)`	发送请求时的客户端IP地址。
acs:SecureTransport	BOOLEAN	■ True ■ False	发送请求是否使用了安全通道，如HTTPS。
acs:CurrentTime	Date and time	■ DateEquals：`=` ■ DateNotEquals：`<>` ■ DateLessThan：`<` ■ DateLessThanEquals：`<=` ■ DateGreaterThan：`>` ■ DateGreaterThanEquals：`>=`	Web Server接收到请求的时间，以ISO 8601格式表示，如2012-11-11T23:59:59Z。

  - Expires：表示权限过期时间，以天为单位。

- ACL授权不支持 `[WITH GRANT OPTION]` 参数授权。当用户A授权用户B访问某个对象时，用户B无法将权限进一步授权给用户C。

- 所有授权操作都必须由以下角色的用户来完成：
  - 项目所有者（Project Owner）。
  - 项目中拥有Admin角色的用户。
  - 项目中对象创建者。
- 阿里云账号仅能对自身的RAM用户授权，不能给其他阿里云账号的RAM用户授权。

示例

- ACL授权

  假设alice@aliyun.com是新加入到项目test_project_a的成员，Allen是从属于bob@aliyun.com的RAM用户。阿里云账号可以执行如下命令进行授权，包括提交作业、创建数据表和查看项目已存在对象权限。

```
--打开项目test_project_a。
use test_project_a;
--添加用户。
add user aliyun$alice@aliyun.com;
--添加RAM用户。
add user ram$bob@aliyun.com:Allen;
--创建角色worker。
create role worker;
--将角色worker指派给用户。
grant worker TO aliyun$alice@aliyun.com;
grant worker TO ram$bob@aliyun.com:Allen;
--为角色worker授予项目test_project_a中创建实例、创建资源、创建函数、创建表以及查看项目所有对象类型的权限。
grant CreateInstance, CreateResource, CreateFunction, CreateTable, List ON PROJECT test_project_a TO ROLE worker;
--为角色worker授予实例的所有权限。
grant all on instance instance_name to Role worker;
```

- 跨项目访问对象

  用户aliyun$alice@aliyun.com和ram$bob@aliyun.com:Allen在test_project_a拥有上一个示例中的权限后，如果需要查询test_project_b中的表prj_b_test_table，且用到test_project_b中名为prj_b_test_udf的UDF。test_project_b的管理员执行如下命令进行授权。

```
--打开项目test_project_b。
use test_project_b;
--添加用户。
add user aliyun$alice@aliyun.com;
add user ram$bob@aliyun.com:Allen;
--创建角色prj_a_worker。
create role prj_a_worker;
--将角色指派给用户。
grant prj_a_worker TO aliyun$alice@aliyun.com;
grant prj_a_worker TO ram$bob@aliyun.com:Alice;
--对角色授予权限。
grant Describe , Select  ON TABLE prj_b_test_table TO ROLE prj_a_worker;
grant Read  ON Function prj_b_test_udf TO ROLE prj_a_worker;
grant Read  ON Resource prj_b_test_udf_resource TO ROLE prj_a_worker;
--授权后，这两个用户在test_project_a中查询表和使用UDF的方式如下。
use test_project_a;
select test_project_b:prj_b_test_udf(arg0, arg1) as res from test_project_b.prj_b_test_table;
```

如果在test_project_a中创建UDF，只需进行Resource授权，创建UDF命令如下。

```
create function function_name as 'com.aliyun.odps.compiler.udf.PlaybackJsonShrinkUdf' using 'test_pr
oject_b/resources/odps-compiler-playback.jar' -f;
```

- 表列级别授权

  基于ACL授权示例，使用阿里云账号创建表sale_detail，并为角色worker授予表中shop_name和customer_id两列的读取元数据（Describe）和读取表数据（Select）权限。

```
--打开项目test_project_a。
use test_project_a;
--创建一张分区表sale_detail。
create table if not exists sale_detail
(
shop_name    string,
customer_id  string,
total_price  double
)
partitioned by (sale_date string, region string);
--列级别授权。
grant Describe, Select on table sale_detail (shop_name, customer_id) to role worker;
```

2.3.4. 角色管理

角色（Role）是一组访问权限的集合，当需要对一组用户赋予相同的权限时，可以使用角色来授权。基于角色的授权可以大大简化授权流程，降低授权管理成本。需要对用户授权时，应当优先考虑是否应该使用角色来完成授权。

每一个项目空间在创建时，会自动创建一个Admin的角色，并且为该角色授予了默认的权限。默认的权限包含访问项目空间内的所有对象、对用户或角色进行管理、对用户或角色进行授权的权限。

与项目空间所有者相比，Admin角色不能将Admin权限指派给用户、不能设定项目空间的安全配置、不能修改项目空间的鉴权模型、Admin角色所对应的权限不能被修改。

DataWorks中成员角色类型对应的MaxCompute角色以及各角色的平台权限详情，请参见项目管理中的成员管理。

创建角色

命令格式

```
CREATE ROLE <rolename>;
```

示例

执行如下命令创建一个player角色。

```
create role player;
```

> **说明** 您可以查看指定的角色权限，详情请参见查看角色的权限。

给角色授权

给角色授权后，拥有该角色的所有用户拥有相同的权限。给角色授权的方法与给用户授权相似，更多详情请参见授权。

示例

假设Jack是项目空间prj1的管理员，三个新加入的项目组成员为Alice、Bob和Charlie，这三个成员的角色是数据审查员。需要要申请查看Table列表、提交作业和读取表userprofile的权限。

项目空间管理员执行如下语句完成授权。

```
--进入空间prj1。
use prj1;
--添加用户。
add user aliyun$alice@aliyun.com;
add user aliyun$bob@aliyun.com;
add user aliyun$charlie@aliyun.com;
--创建角色。
create role tableviewer;
--对角色赋权。
grant List, CreateInstance on project prj1 to role tableviewer;
grant Describe, Select on table userprofile to role tableviewer;
--对用户赋予角色tableviewer。
grant tableviewer to aliyun$alice@aliyun.com;
grant tableviewer to aliyun$bob@aliyun.com;
grant tableviewer to aliyun$charlie@aliyun.com;
```

使用角色为用户授权

多个用户可以同时存在于一个角色下，一个用户也可以隶属于多个角色。

命令格式

```
GRANT <roleName> TO <full_username> ;
```

示例

执行如下命令将角色player授权给用户bob@aliyun.com。

```
grant player to bob@aliyun.com;
```

收回角色权限

命令格式

```
REVOKE <roleName> FROM <full_username>;
```

示例

执行如下命令将用户bob@aliyun.com的player角色收回。

```
revoke player from bob@aliyun.com;
```

删除角色

命令格式

```
DROP ROLE <roleName>;
```

示例

执行如下命令删除player角色。

```
drop role player;
```

> **说明** 删除一个角色时，MaxCompute会检查该角色内是否还存在其他用户。如果存在，则删除角色失败。只有在角色的所有用户都被撤销时，删除角色才会成功。

2.3.5. 权限查看

MaxCompute支持从多种维度查看权限，包括查看指定用户的权限、查看指定角色的权限以及查看指定对象的授权列表。

权限说明

查看用户权限或角色权限时，MaxCompute使用如下标记字符：

- A：表示Allow，即允许访问。
- D：表示Deny，即拒绝访问。
- C：表示With Condition，即为带条件的授权，只出现在Policy授权体系中。
- G：表示With Grant Option，即可以对客体（Object）进行授权。

示例如下。

```
odps@test_project> show grants for aliyun$odpstest1@aliyun.com;
[roles]
dev
Authorization Type: ACL
[role/dev]
A     projects/test_project/tables/t1: Select
[user/odpstest1@aliyun.com]
A     projects/test_project: CreateTable | CreateInstance | CreateFunction | List
A     projects/test_project/tables/t1: Describe | Select
Authorization Type: Policy
[role/dev]
AC    projects/test_project/tables/test_*: Describe
DC    projects/test_project/tables/alifinance_*: Select
[user/odpstest1@aliyun.com]
A     projects/test_project: Create* | List
AC    projects/test_project/tables/alipay_*: Describe | Select
Authorization Type: ObjectCreator
AG    projects/test_project/tables/t6: All
AG    projects/test_project/tables/t7: All
```

查看用户的权限

- 查看当前用户自己的访问权限。

  ```
  show grants;
  ```

- 查看云账号用户的访问权限。

  ```
  show grants for <username>;
  ```

  例如，查看指定用户云账号bob@aliyun.com在当前项目空间的权限。

  ```
  show grants for ALIYUN$bob@aliyun.com;
  ```

- 查看RAM用户权限。

  ```
  show grants for RAM$主帐号:子帐号;
  ```

  例如，查看RAM子帐号RAM$bob@aliyun.com:Alice在当前项目空间的权限。

  ```
  show grants for RAM$bob@aliyun.com:Alice;
  ```

查看角色的权限

查看指定角色的权限。

```
describe role <role_name>;
```

例如查看role_project_admin角色具备的权限。

```
describe role role_project_admin;
```

返回结果如下：

```
Role Type: resource
[users]
ALIYUN$xxxxx@test.aliyunid.com
Authorization Type: Policy
A    projects/doc_test_dev: *
A    projects/doc_test_dev/instances/*: *
A    projects/doc_test_dev/jobs/*: *
A    projects/doc_test_dev/offlinemodels/*: *
A    projects/doc_test_dev/packages/*: *
A    projects/doc_test_dev/registration/functions/*: *
A    projects/doc_test_dev/resources/*: *
A    projects/doc_test_dev/tables/*: *
A    projects/doc_test_dev/volumes/*: *
```

查看对象的授权列表

查看指定对象上的用户和角色授权列表。

```
show acl for <objectName> [on type <objectType>];
```

> **说明** 当省略 `[on type <objectType>]` 时，默认的type为Table。

2.4. 列级别访问控制

MaxCompute通过基于标签的安全策略（LabelSecurity）实现用户对列级别敏感数据的访问。LabelSecurity是项目级别的一种强制访问控制策略。

DAC与MAC

自主访问控制策略DAC（Discretionary Access Control）：由客体的属主对自己的客体进行管理，由属主决定是否将自己的客体访问权或部分访问权授予其他主体，这种控制方式是自主的。即在自主访问控制下，用户可以按自己的意愿，有选择地将权限授予给其他用户。

强制访问控制策略MAC（Mandatory Access Control）：一种由系统约束的访问控制，目标是限制主体对对象执行某种操作的能力。

在MaxCompute中，强制访问控制机制MAC独立于自主访问控制机制DAC。

数据的敏感等级分类

LabelSecurity需要将数据和访问数据的人进行安全等级划分。

在政府和金融机构，通常将数据的敏感度标记（Label）分为四类，0级（不保密，Unclassified）、1级（秘密，Confidential）、2级（机密，Sensitive）、3级（高度机密，Highly Sensitive）。

MaxCompute也遵循这一分类方法。项目所有者（Project Owner）需要定义明确的数据敏感等级和访问许可等级划分标准。默认情况下所有用户的访问许可等级为0级，数据安全级别为0级。

LabelSecurity对敏感数据的支持如下：

- 最小支持粒度为列级别。
- 支持管理员对表的任何列设置敏感度标记，一张表可以由不同敏感等级的数据列构成。
- 支持管理员对视图设置敏感度标记。视图的等级和它对应的基表的敏感度标记等级是独立的。视图创建

时，默认的等级也是0。

默认安全策略

在对数据和用户分别设置安全等级标记之后，基于标签的默认安全策略如下：

- No-ReadUp：不允许用户读取敏感等级高于用户等级的数据，除非有显式授权。
- Trusted-User：允许用户写任意等级的数据，新创建的数据默认为0级（不保密）。

> 说明
>
> - 在一些传统的强制访问控制系统中，为了防止数据在项目内部被任意分发，通常还支持更多复杂的安全策略。例如，不允许用户写敏感等级不高于用户等级的数据（No-WriteDown）。但在MaxCompute平台中，考虑到项目管理员对数据敏感等级的管理成本，默认安全策略并不支持No-WriteDown。如果项目管理员有类似需求，可以通过修改项目安全配置（ `Set ObjectCreatorHasGrantPermission=false` ）以达到控制目的。
> - 为了控制数据在不同项目之间的流动，您可以将项目设置为受保护状态（ProjectProtection）。设置之后，只允许用户在项目内访问数据，有效防止数据流出到项目之外。详情请参见项目空间的数据保护。

项目中的LabelSecurity安全机制默认是关闭的，Project Owner可以自行开启。LabelSecurity安全机制一旦开启，上述的默认安全策略将被强制执行。当用户访问数据表时，除了必须拥有SELECT权限外，还必须获得读取敏感数据的相应许可等级。

LabelSecurity操作

- 开启LabelSecurity安全机制，默认情况下为False。该操作必须由Project Owner完成。

```
Set LabelSecurity=true|false;
```

- 为用户设置安全许可标签。

  该操作只能由Project Owner或Admin角色完成。number取值范围为[0, 9]。

```
SET LABEL <number> TO [USER|ROLE] <name>;
```

  示例如下。

```
--添加云账号用户yunma，默认的安全许可标签为0级。
ADD USER aliyun$yunma@aliyun.com;
--添加yunma@aliyun.com的RAM子账号用户Allen。
ADD USER ram$yunma@aliyun.com:Allen;
--设置yunma的安全许可标签为3级，他能访问敏感等级不超过3级的数据。
SET LABEL 3 TO USER aliyun$yunma@aliyun.com;
--设置yunma的子账号Allen的安全许可标签为1级，他能访问敏感等级不超过1级的数据。
SET LABEL 1 TO USER ram$yunma@aliyun.com:Allen;
```

- 给数据设置敏感等级标签。

  该操作只能由Project Owner或Admin角色完成。number取值范围为[0, 9]。

```
SET LABEL <number> TO TABLE tablename(column_list);
```

  示例如下。

```
--设置表t1的label为1级。
SET LABEL 1 TO TABLE t1;
--将t1的mobile,addr两列的label设置为2级。
SET LABEL 2 TO TABLE t1(mobile, addr);
--设置表t1的label为3级。注意此时mobile，addr两列的label仍为2级。
SET LABEL 3 TO TABLE t1;
```

> **说明** 显式地对列设置的标签会覆盖对表设置的标签，与标签设置的顺序以及敏感等级的高低无关。

- 显式授权低级别用户访问高敏感级数据表。
  - 授权低级别用户访问高敏感级数据表。 不指定WITH EXP <days>时，默认过期时间是180天。

    ```
    GRANT LABEL <number> ON TABLE <tablename>[(column_list)] TO [USER|ROLE] <name> [WITH EXP <days>];
    ```

  - 撤销授权。

    ```
    REVOKE LABEL ON TABLE <tablename>[(column_list)] FROM [USER|ROLE] <name>;
    ```

  - 清理过期的授权。

    ```
    CLEAR EXPIRED GRANTS;
    ```

  示例如下。

  ```
  --显式授权Allen访问t1表中敏感度不超过2级的数据，授权有效期为1天。
  GRANT LABEL 2 ON TABLE t1 TO USER ram$yunma@aliyun.com:Allen WITH EXP 1;
  --显式授权Allen访问t1(col1, col2)中敏感度不超过3级的数据，授权有效期为1天。
  GRANT LABEL 3 ON TABLE t1(col1, col2) TO USER ram$yunma@aliyun.com:Allen WITH EXP 1;
  --撤销Allen对t1表的敏感数据访问。
  REVOKE LABEL ON TABLE t1 FROM USER ram$yunma@aliyun.com:Allen;
  ```

  > **说明** 取消用户对表的label权限，会同时取消该用户对表字段的label的权限。

- 查看指定用户可以访问的敏感数据集。

  ```
  SHOW LABEL [<level>] GRANTS [FOR USER <username>];
  ```

  参数说明：

  - FOR USER <username>：指定查询用户。省略此参数时，默认查看当前用户所能访问的敏感数据集。
  - <level>：指定查询等级。省略此参数时，将显示所有label等级的授权；如果指定此参数，则只显示指定等级的授权。

- 查看允许访问指定敏感数据表的用户。

  ```
  SHOW LABEL [<level>] GRANTS ON TABLE <tablename>;
  ```

- 查看指定用户对一个数据表的所有列级别的Label权限。

  ```
  SHOW LABEL [<level>] GRANTS ON TABLE <tablename> FOR USER <username>;
  ```

- 查看一个表中所有列的敏感等级。

```
DESCRIBE <tablename>;
```

- 控制Package安装者对Package中敏感资源的许可访问级别。 此命令需要Package创建者执行。

  ```
  ALLOW PROJECT <prjName> TO INSTALL PACKAGE <pkgName> [USING LABEL <number>];
  ```

  命令说明如下：

  - [USING LABEL <number>]：指定访问数据敏感等级。不指定时，默认为0级，即只可以访问非敏感数据。
  - 跨项目访问敏感数据时，package安装者所在项目中的所有用户都将使用此命令中许可的访问级别。

LabelSecurity应用场景示例

- 限制项目中所有非Admin角色的用户对指定表中敏感列的访问。

  假设user_profile是某项目中的一张含有敏感数据的表，它包含有100列，其中id_card、credit_card、mobile、user_addr、birthday5列包含敏感数据。当前已经授权了所有用户对该表的SELECT操作。Project Owner希望除了拥有Admin角色之外的其他用户都不被允许访问敏感数据。

  Project Owner执行如下命令进行设置。 执行下述命令后，所有非Admin角色的用户都将无法访问敏感数据。如果因业务需要确实要访问这些敏感数据，则需要获得Project Owner或Admin角色用户的授权。

  ```
  --开启LabelSecurity机制。
  set LabelSecurity=true;
  --将指定列的敏感等级设置为2。
  set label 2 to table user_profile(mobile, user_addr, birthday);
  --将指定列的敏感等级设置为3。
  set label 3 to table user_profile(id_card, credit_card);
  ```

  Alice是项目中的一员，由于业务需要，她要申请访问user_profile的mobile列的数据，访问时间为1周。项目管理员需执行如下命令授权Alice的访问权限。

  ```
  GRANT LABEL 2 ON TABLE user_profile TO USER ALIYUN$alice@aliyun.com WITH EXP 7;
  ```

  > **说明** 敏感等级为2的数据一共有三列：mobile，user_addr，birthday。当上述授权成功后，Alice将有权限访问这三列数据，但此处存在轻微地过度授权。管理员应通过合理设置数据列的敏感度，避免过度授权。

- 限制项目中已获得敏感数据访问许可的用户在项目内对敏感数据的复制与传播。

  在上一个示例中，Alice由于业务需要而获得了等级为2的敏感数据的访问权限。但管理员仍然担心Alice可能会将user_profile表中的敏感等级为2的那些数据复制到她自己新建的另一张表user_profile_copy中，从而进一步将user_profile_copy表自主授权给Bob访问。因此需要限制Alice对敏感数据的复制与传播。

  考虑到安全易用性和管理成本，LabelSecurity的默认安全策略允许WriteDown，即允许用户向敏感等级不高于用户等级的数据列写入数据，因此MaxCompute还无法从根本上解决此问题。但这里可以限制用户的自主授权行为，即允许对象创建者只能访问自己创建的数据，而不允许自主授权该对象给其他用户。操作如下。

  ```
  --允许对象创建者操作对象。
  SET ObjectCreatorHasAccessPermission=true;
  --不允许对象创建者授权对象给其他用户。
  SET ObjectCreatorHasGrantPermission=false;
  ```

2.5. Policy和Download权限控制

本文为您介绍如何授权或撤销Policy和Download权限。

Policy权限控制（GRANT方式）

Policy授权和撤销语法格式如下。

```
GRANT [privileges] ON <objectType> <objectName> to role <rolename> privilegeproperties("policy" = "true"
, "allow"="[true|false]", "conditions"= "acs:SourceIp in ('192.168.0.0/16','172.12.0.0/16') and 'odps:InstanceI
d'='aaaaaa'");
REVOKE [privileges] ON <objectType> <objectName> from role <rolename> privilegeproperties ("policy" = "t
rue", "allow"="[true|false]");
```

语法说明：

- Policy只支持授权给角色（Role），不支持授权给用户（User）。
- privileges表示操作类型（Action）。例如读或写，详情请参见授权。
- objectType表示客体类型（Object）。例如项目或表，详情请参见授权。
- objectName表示客体名称。
- rolename表示角色名称。
- privilegeproperties中的 `{"policy" = "true"}` 表示授权方式为Policy授权。
- privilegeproperties的授权效力包括允许操作（ `allow` ）和拒绝操作（ `deny` ）。通常， `deny` 具有更高效力。如果同时赋予 `allow` 和 `deny` 权限， `deny` 会优先生效， `allow` 不生效。
- privilegeproperties中的 `{"allow"="[true|false]"}` 表示白名单形式授权。黑名单形式授权为 `{"deny"="[true|false]"}` 。
- 撤销授权（ `REVOKE` ）只有在allow、objectName和rolename三个参数同时匹配某一角色的权限信息时才会生效。
- 拒绝操作（ `deny` ）和撤销授权（Revoke）是完全独立的两个概念。拒绝操作（ `deny` ）可以为某个角色授予某种操作权限。撤销授权（Revoke）是撤销已授予某个角色的某种操作权限，可以撤销角色被赋予的 `allow` 或 `deny` 权限。

示例如下：

- 示例一

  为aliyun_test角色授予dataworks_test项目的只读权限。授权后，aliyun_test角色即可查看dataworks_test项目的信息。

  ```
  GRANT READ ON PROJECT dataworks_test to role aliyun_test privilegeproperties("policy" = "true", "allo
  w"="true");
  ```

- 示例二

  为aliyun_test角色授予MaxCompute项目中所有表的只读权限。授权后，aliyun_test角色即可查看MaxCompute项目的所有表。

  ```
  GRANT Select ON TABLE * to role aliyun_test privilegeproperties("policy" = "true", "allow"="true");
  ```

- 示例三

  为aliyun_test角色授予禁止删除MaxCompute项目中所有表的权限。授权后，aliyun_test角色无法删除MaxCompute项目的所有表。

```
GRANT DROP ON TABLE * to role aliyun_test privilegeproperties("policy" = "true", "allow"="false");
```

- 示例四

  为aliyun_test角色撤销禁止删除MaxCompute项目中所有表的权限。撤销授权后，aliyun_test角色可以删除MaxCompute项目的所有表。

```
REVOKE DROP ON TABLE * from role aliyun_test privilegeproperties ("policy" = "true", "allow"="false");
```

Download权限控制

为管控使用Tunnel下载数据的行为，权限模型新增Download权限控制。使用Tunnel下载数据时，您需要拥有Download权限。

开启或关闭该功能，需要Project Owner或具备Super_Administrator角色的用户在Project级别执行如下命令。

```
--开启Download权限管控。
setproject odps.security.enabledownloadprivilege=true;
--关闭Download权限管控。
setproject odps.security.enabledownloadprivilege=false;
```

语法格式如下。

```
GRANT DOWNLOAD ON <objectType> <objectName> to [role|user] <name>;
```

语法说明：

- Download权限安全等级较高，需要项目所属者（Project Owner）或拥有Super_Administrator角色的用户才可以执行Download授权。
- 只支持对表执行Download授权。

2.6. 跨项目空间的资源分享

2.6.1. 基于Package的跨项目空间资源访问

本文为您介绍如何访问跨项目空间资源。

假设您是项目空间所有者（Project Owner）或管理员（Admin角色），某个主账号下有多个项目空间，其中项目空间prj1里有一批资源（包括tables、Resources、自定义functions）需要分享给其他项目空间使用。您可以使用如下方法：

- 将其他项目空间的用户都添加到prj1项目空间并逐个进行授权操作。此方法比较繁琐，不推荐在跨项目资源分享场景下使用。如果资源需要精细控制单人使用，且申请人是本业务项目团队成员，那么建议您使用此方法，详情请参见项目空间的用户与授权管理。
- 基于Package的跨项目空间的资源分享。Package是一种跨项目空间共享数据及资源的机制，主要用于解决跨项目空间的用户授权问题。

  使用Package之后，其它项目空间管理员可以对prj1需要使用的对象进行打包授权（也就是创建一个Package），然后许可其它项目空间安装此Package。其它项目空间管理员安装Package之后，就可以自行管理Package是否需要进一步授权给自己项目空间下的用户。

2.6.2. Package的使用方法

本文为您介绍项目空间Package的创建者和使用者的操作。

Package的使用主体

Package的使用涉及到两个主体：Package创建者和Package使用者。

- Package创建者所在的项目空间是资源提供方。它将需要分享的资源及其访问权限进行打包，然后许可Package使用者安装使用。
- Package使用者所在的项目空间是资源使用方。它在安装了资源提供方发布的Package之后，便可以直接跨项目空间访问资源。

下面分别介绍Package创建者和Package使用者所涉及的操作。

Package创建者

- 创建Package。 只有项目空间的所有者才有权限执行此命令。

  ```
  create package <pkgname>;
  ```

  pkgname：目前创建的Package名称不能超过128个字符。

- 将分享的资源添加到Package。

  ```
  --将对象添加到Package。
  add project_object to package package_name [with privileges privileges];
  --将对象从Package移除。
  remove project_object from package package_name;
  project_object ::= table table_name |
          instance inst_name |
          function func_name |
          resource res_name
  privileges ::= action_item1, action_item2, ...
  ```

  语法说明如下：

  - 目前支持的对象类型不包括Project类型，也就是不允许通过Package在其它Project中创建对象。
  - 添加资源时，对象名称不能加项目名前缀。例如，当前Project为prj1，需要添加表table_test到某个Package中，则执行Add操作时，表名不能写成prj1.table_test，应该直接写为table_test。
  - 添加到Package中的不仅仅是对象本身，还包括相应的操作权限。当没有通过[with privileges privileges]指定操作权限时，默认为只读权限，即Read、Describe、Select权限。 对象及其权限被看作一个整体，添加后不可被更新。如果有需要，则只能删除和重新添加。
  - 对象添加到Package时，并非是快照形式打包。因此后续对象数据有变更时，通过Package授权访问对象也是访问该对象的当前数据。

- 许可其他项目空间使用Package。

  ```
  allow project <prjname> to install package <pkgname> [using label <number>];
  ```

- 撤销其他项目空间使用Package的许可。

  ```
  disallow project <prjname> to install package <pkgname>;
  ```

- 删除Package。

  ```
  delete package <pkgname>;
  ```

- 查看已创建和已安装的Package列表。

```
show packages;
```

- 查看Package详细信息。

```
describe package <pkgname>;
```

Package使用者

- 安装Package。 只有项目空间所有者才有权限执行该操作。

```
install package <pkgname>;
```

安装Package时，要求pkgName的格式为*<projectName>.<packageName>*。

- 卸载Package。

```
uninstall package <pkgname>;
```

卸载Package时，要求pkgName的格式为*<projectName>.<packageName>*。

- 查看Package。
  - 查看已创建和已安装的Package列表。

```
show packages;
```

  - 查看Package详细信息。

```
describe package <pkgname>;
```

- 给本项目其他成员或角色授予访问Package的权限。

被安装的Package是一种独立的MaxCompute对象类型。如果要访问Package里的资源（即其它项目空间分享给您的资源），您必须拥有该Package的Read权限。如果请求者没有Read权限，则需要向项目空间所有者或管理员申请。项目空间所有者或管理员可以通过ACL授权机制完成此授权。

执行如下语句将Package授权给用户或角色。

```
grant <actions> on package <pkgName> to user <username>;
grant <actions> on package <pkgName> to role <role_name>;
```

> **说明** 授权后，用户仅在此项目空间中有权限访问该Package中的对象。

示例

  - ACL授权允许云账号用户aliyun$odps_test@aliyun.com访问Package里的资源。

```
use prj2;
install package prj1.testpkg;
grant read on package prj1.testpackage to user aliyun$odps_test@aliyun.com;
```

  - ACL授权允许角色role_dev的所有成员访问Package里的资源。

```
use prj2;
install package prj1.testpkg;
grant read on package prj1.testpackage to role role_dev;
```

场景示例

Jack是项目空间prj1的管理员。John是项目空间prj2的管理员。由于业务需要，Jack希望将其项目空间prj1中的某些资源（例如*datamining.jar*及*sampletable*表）分享给John的项目空间prj2。如果项目空间prj2的用户Bob需要访问这些资源，则管理员John可以通过ACL给Bob自主授权，无需Jack参与。

1. 项目空间prj1的管理员Jack在项目空间prj1中创建资源包（Package）。

```
use prj1;
create package datamining; --创建一个Package。
add resource datamining.jar to package datamining; --添加资源到Package。
add table sampletable to package datamining; --添加表到Package。
allow project prj2 to install package datamining; --将Package分享给项目空间prj2。
```

2. 项目空间prj2管理员John在项目空间prj2中安装Package。

```
use prj2;
install package prj1.datamining; --安装一个Package。
describe package prj1.datamining; --查看Package中的资源列表。
```

3. John对Package给Bob进行自主授权。

```
use prj2;
grant Read on package prj1.datamining to user aliyun$bob@aliyun.com; --通过ACL授权Bob使用Package
。
```

2.6.3. Package的权限控制

安装Package后，如果您需要对Package进行更细微的权限控制，例如控制只能访问Package内的部分资源或控制只能访问Package内表的部分列，您可以通过MaxCompute提供的细粒度授权或LABEL授权实现。本文为您介绍如何通过这两种方式为用户或角色授权或撤销Package的相应权限。

背景信息

MaxCompute对Package提供如下两种权限控制策略：

- 细粒度授权：对Package内的部分资源通过ACL方式（基于对象）授权或撤销授权。授权后，用户即可对指定对象执行指定操作。
- LABEL授权：对Package内的表资源通过LABEL方式进行授权或撤销授权。用户仅能访问不超过指定LABEL等级的敏感数据信息，在细粒度授权基础上，实现更精细化的数据权限管理。更多LABEL信息，请参见LabelSecurity操作。

使用限制

授权或撤销授权操作都必须由以下用户来完成：

- 项目所有者（Project Owner）。
- 项目中拥有Admin角色的用户。

细粒度授权

- 对Package内部分资源进行ACL授权，语法格式如下。

```
--对指定对象授权。
grant <actions> on <objectType> <objectName> to [user|role] <Name> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
--对表的列授权。
grant <actions> on table <tablename>[(column_list)] to [user|role] <Name> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
```

- 查看Package内资源的ACL授权信息，语法格式如下。

```
show grants on <objectType> <objectName> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<packagname>");
```

- 撤销Package内部分资源的ACL授权，语法格式如下。

```
--撤销对象授权。
revoke <actions> on <objectType> <objectName> from [user|role] <Name> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
--撤销表的列授权。
revoke <actions> on table <tablename>[(column_list)] from [user|role] <Name> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
```

语法中各参数的含义如下：

- actions：必填。指定授予的操作类型。更多Action信息，请参见MaxCompute项目支持的对象类型及操作。
- objectType：必填。指定客体的类型。更多Object信息，请参见MaxCompute项目支持的对象类型及操作。
- objectName：必填。指定客体的名称。
- Name：必填。指定用户或角色的名称。获取用户或角色信息，请参见查看用户列表或查看角色列表。
- tablename：必填。指定表的名称。获取表信息，请参见列出项目空间下的表和视图。
- column_list：可选。指定列名。多个列名需要用英文逗号（,）分隔。
- "refobject"="true"：必填。表示对Package进行细粒度授权。
- "refproject"="<objectProject>"：必填。指定Package所属MaxCompute项目的名称。
- "package"="<projectname>.<packagname>"：必填。指定Package的信息。projectname为Package资源所在的MaxCompute项目的名称，packagname为Package的名称。

LABEL授权

在细粒度授权基础上，对Package内的表实现按照LABEL授权，用户只能访问指定LABEL级别的表数据。

- 对Package内表资源进行LABEL授权，语法格式如下。

```
grant label <number> on table <tablename[(column_list)]> to [user|role] <Name>[with exp <days>] privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
```

- 查看Package的LABEL授权信息，语法格式如下。

```
show label grants on table <tablename> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
```

- 撤销Package内表资源的LABEL授权，语法格式如下。

```
revoke label <number> on table <tablename[(column_list)]> from [user|role] <Name> privilegeproperties
("refobject"="true", "refproject"="<objectProject>", "package"="<projectname>.<packagname>");
```

语法中各参数的含义如下：

- number：指定安全许可标签级别，即数据敏感等级。更多安全许可标签信息，请参见LabelSecurity操作。
- tablename：必填。指定表的名称。获取表信息，请参见列出项目空间下的表和视图。
- column_list：可选。指定列名。多个列名需要用英文逗号（,）分隔。
- Name：必填。指定用户或角色的名称。获取用户或角色信息，请参见查看用户列表或查看角色列表。
- days：可选。指定权限有效时长。以天为单位。不指定时，默认过期时间是180天。
- "refobject"="true"：必填。表示对Package进行细粒度授权。
- "refproject"="<objectProject>"：必填。指定Package所属MaxCompute项目的名称。
- "package"="<projectname>.<packagname>"：必填。指定Package的信息。projectname为Package资源所在的MaxCompute项目的名称，packagname为Package的名称。

使用示例

基于Package的使用方法中的场景示例，上述两种授权方式的使用示例如下：

- 示例1：细粒度授权。由John将Package中sampletable表的读取表数据权限（Select）授权给Bob。

```
use prj2;
--将sampletable表的读取表数据权限（Select）授权给Bob。
grant Describe on table sampletable to user aliyun$bob@aliyun.com privilegeproperties ("refobject"="tr
ue", "refproject"="prj1", "package"="prj1.datamining");
--查看Package内sampletable表的ACL授权信息。
show grants on table sampletable privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="prj1", "package"
="datamining");
--撤销对Bob的ACL授权。
revoke Describe on table sampletable from user aliyun$bob@aliyun.com privilegeproperties ("refobject"
="true", "refproject"="prj1", "package"="prj1.datamining");
```

- 示例2：LABEL授权。假设sampletable表有3列（t1、t2、t3），且设置各列的LABEL级别为1、2、3。由John将Package中sampletable表的敏感等级为2的数据授权给Bob，有效时长为7天。

```
use prj2;
--开启LabelSecurity安全机制。
set LabelSecurity=true;
--设置各列LABEL级别。
set label 1 to table sampletable(t1);
set label 2 to table sampletable(t2);
set label 3 to table sampletable(t3);
--将sampletable表的敏感等级为2的数据授权给Bob，有效时长为7天。上一示例中Bob已经具备读取表数据的权限
，则通过LABEL授权后，Bob具备读取t2列数据的权限。
grant label 2 on table sampletable(t2) to user aliyun$bob@aliyun.com with exp 7 privilegeproperties ("ref
object"="true", "refproject"="prj1", "package"="prj1.datamining");
--查看Package内sampletable表的LABEL授权信息。
show label grants on table sampletable privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="prj1", "pac
kage"="prj1.datamining");
--撤销对Bob的LABEL授权。
revoke label 2 on table sampletable(t2) from user aliyun$bob@aliyun.com privilegeproperties ("refobject
"="true", "refproject"="prj1", "package"="prj1.datamining");
```

2.7. 项目空间的安全配置

MaxCompute是一个支持多租户的数据处理平台，不同的租户对数据安全需求不尽相同。为了满足不同租户对数据安全的灵活需求，MaxCompute支持项目空间级别的安全配置，项目空间所有者可以定制适合自己的外部账号支持和鉴权模型。

MaxCompute支持多种正交的授权机制，例如ACL授权、隐式授权（即对象创建者自动被赋予访问对象的权限）。但是并非所有用户都需要使用这些安全机制，您可以根据自己的业务安全需求或使用习惯，合理设置本项目空间的鉴权模型。项目空间的安全配置命令如下：

- 查看项目空间的安全配置。

  ```
  show SecurityConfiguration
  ```

- 激活/冻结ACL授权机制，默认为true。

  ```
  set CheckPermissionUsingACL=true/false
  ```

- 允许/禁止对象创建者默认拥有访问权限，默认为true。

  ```
  set ObjectCreatorHasAccessPermission=true/false
  ```

- 允许/禁止对象创建者默认拥有授权权限，默认为true。

  ```
  set ObjectCreatorHasGrantPermission=true/false
  ```

- 开启/关闭项目空间的数据保护机制，禁止/允许数据流出项目空间。

  ```
  set ProjectProtection=true/false
  ```

> **说明** 您也可以通过DataWorks进行可视化操作，完成项目空间的相关安全配置，详情请参见MaxCompute高级配置。

2.8. 项目空间的数据保护

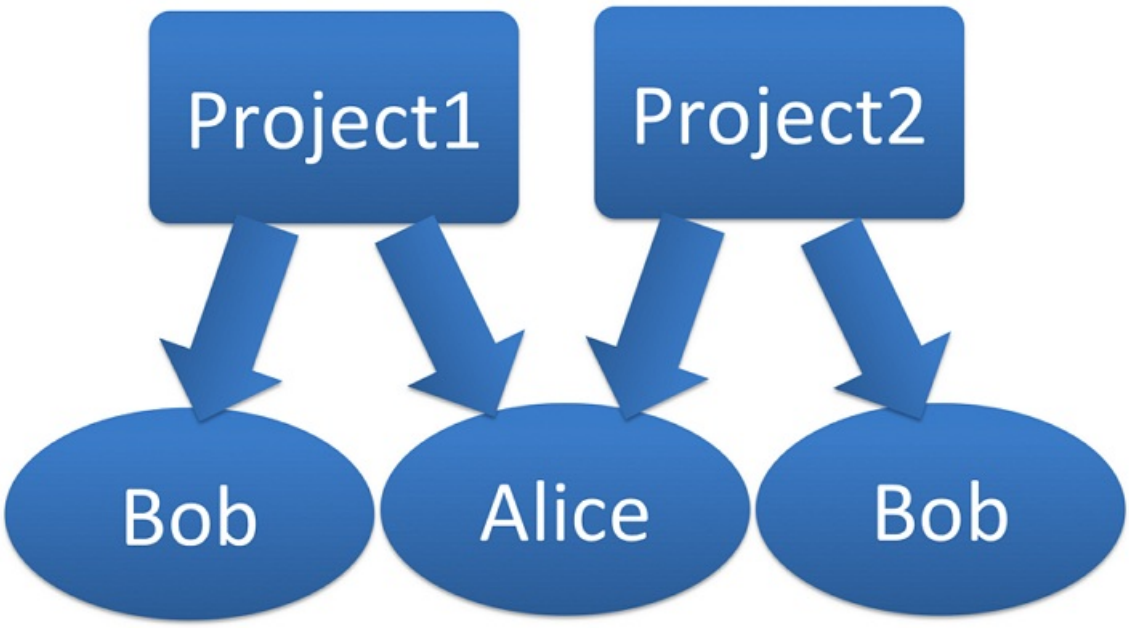
本文为您介绍项目空间的数据保护机制以及开启数据保护机制后数据的流出方法。

背景信息

部分公司对数据安全非常敏感，例如，不允许员工将工作带回家而只允许在公司内部进行操作、禁用公司所有电脑上的USB存储接口。这样做的目的是禁止员工将敏感数据泄漏出去。

作为MaxCompute项目空间管理员，您也会遇到不允许用户将数据转移到项目空间之外类似的安全问题 。

如下图所示，用户Alice可以同时访问Project1和Project2，则存在Alice将Project1中的敏感数据转移到Project2中去的风险。



假设Alice拥有访问myprj.table1的Select权限，同时Alice也拥有在Project2中CreateTable的权限，则Alice可以使用如下语句将Project1的数据转移到Project2。

```
create table prj2.table2 as select * from myprj.table1;
```

如果项目空间中的数据非常敏感，不允许流出到其他项目空间中去，MaxCompute提供了数据保护机制确保敏感数据的安全。

数据保护机制

同时在多个项目空间中拥有访问权限的用户，可以自由地使用任意支持跨项目空间的数据访问操作来转移项目空间的数据。如果项目空间中的数据高度敏感，则需要管理员自行设置ProjectProtection保护机制。

在项目空间中执行如下命令开启数据保护机制。

```
set projectProtection=true;
```

命令说明如下：

- ProjectProtection默认值为false。
- 设置ProjectProtection后，您的项目空间中的数据流向就会得到控制，数据只能流入，不能流出。
- 跨项目空间的数据访问操作将失效，因为它们都违背了ProjectProtection规则。
- ProjectProtection是对数据流向的控制，而不是访问控制。只有在用户能访问数据的前提下，控制数据流向才是有意义的。

开启数据保护机制后的数据流出

项目空间被设置了ProjectProtection之后，MaxCompute为您提供了两种数据流出途径：

- 设置Exception Policy
  - 设置方法

    项目空间在设置ProjectProtection时可以附带一个Exception策略，命令如下。

    ```
    SET ProjectProtection=true WITH EXCEPTION <policyFile>
    ```

    policyFile文件示例如下。

    允许云账号Alice@aliyun.com可以通过SQL任务对表alipay.table_test执行SELECT操作时将数据流出到alipay项目空间之外。

    ```
    {
    "Version": "1",
    "Statement":
    [{
      "Effect":"Allow",
      "Principal":"ALIYUN$Alice@aliyun.com",
      "Action":["odps:Select"],
      "Resource":"acs:odps:*:projects/alipay/tables/table_test",
      "Condition":{
        "StringEquals": {
          "odps:TaskType":["DT", "SQL"]
        }
      }
    }]
    }
    ```

    > **说明** 上述代码中，`odps:TaskType` 主要包括DT、SQL、MapReduce类型。其中DT类型为Tunnel（批量数据通道），包含封装Tunnel SDK，例如DataWorks的数据集成、开源的DataX。

    Exception Policy不是一种普通的授权方式。如果云账号Alice没有表alipay.table_test的SELECT操作权限，即使设置了上述Exception Policy，Alice仍然无法导出数据。

    Exception Policy不同于Policy授权（但是Exception Policy与Policy授权语法完全一样），它只是对项目空间保护机制的例外情况的一种描述，即所有符合Policy中所描述的访问情形都可以打破ProjectProtection规则。

    您可以执行如下命令查看是否有EXCEPTION。

    ```
    show SecurityConfiguration;
    ```

- 此方法可能存在TOCTOU（Time-of-Check to Time-of-Use）数据泄露问题（即Race Condition问题）：
  - 问题描述：
    a. [TOC阶段] 用户A向项目空间所有者申请将t1导出，项目空间所有者对t1的数据敏感程度进行评估，同意后通过exception policy授权A可以导出t1。
    b. 恶意用户修改了t1的内容，将敏感数据写入到t1。
    c. [TOU阶段] 用户A将t1的内容导出。但是，此时导出的t1并不是项目空间所有者审查的t1。
  - 解决办法：

    为了防止出现TOCTOU问题，建议您对于用户申请导出的表，项目空间所有者需要确保没有任何其他用户（包含管理员）能对该表进行更新（Update）操作或重建同名表操作（Drop + CreateTable）。在上述示例中，为防止出现TOCTOU问题，建议项目空间所有者在第一步中创建表t1的一个快照，设置exception policy时使用这个快照，并且不要授予Admin角色给任何用户。

- 设置TrustedProject

  如果当前项目空间处于受保护状态，如果将数据流出的目标空间设置为当前空间的TrustedProject，那么目标项目空间的数据流向将不会被视为触犯ProjectProtection规则。如果多个项目空间之间两两互相设置为TrustedProject，那么这些项目空间就形成了一个TrustedProject Group，数据可以在这个Project Group内流动，但禁止流出到Project Group之外。

  管理TrustedProject的命令如下：

  - 查看当前项目空间中的所有TrustedProjects。

    ```
    list trustedprojects;
    ```

  - 在当前项目空间中添加一个TrustedProject。

    ```
    add trustedproject <projectname>;
    ```

  - 从当前项目空间中移除一个TrustedProject。

    ```
    remove trustedproject <projectname>;
    ```

  > **说明**
  >
  > 在MaxCompute中，基于Package的跨项目空间资源访问机制与ProjectProtection数据保护机制是正交的，但在功能上却是相互制约的。
  >
  > MaxCompute规定，资源分享优先于数据保护。也就是说，如果一个数据对象是通过Package方式授予其他项目空间用户访问的，那么该数据对象将不受ProjectProtection规则的限制。

实践建议

如果要防止数据从项目空间的流出，在设置 `ProjectProtection=true` 之后，还需检查如下配置：

- 确保没有添加TrustedProject。如果有设置，则需要评估可能存在的风险。
- 确保没有使用Package数据分享。如果有设置，则需要确保Package中没有敏感数据。

2.9. 通过Java SDK查询权限信息

MaxCompute支持您通过Java SDK方式查询指定用户、角色或资源的授权信息，以JSON格式展示权限查询结果，满足多样化展示需求。本文为您介绍如何通过Java SDK方式查询权限信息并提供相关JSON格式的输出结果示例。

前提条件

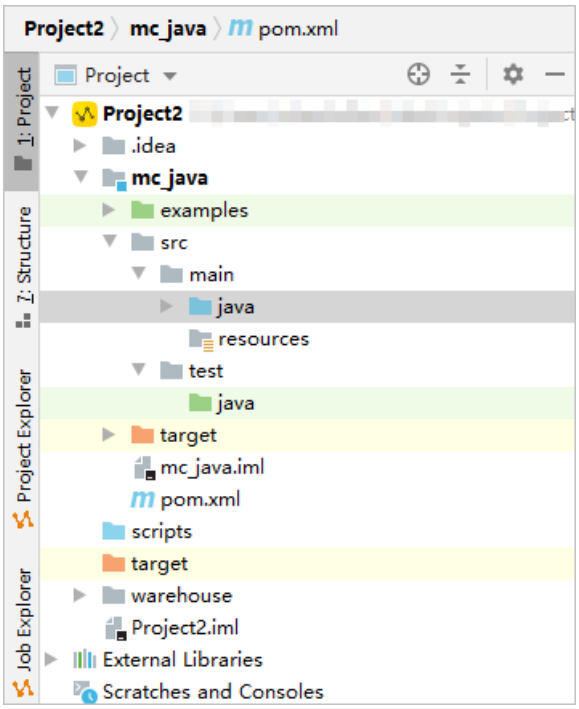
请确认您已安装MaxCompute Studio，并已连接MaxCompute项目和创建MaxCompute Java Module。

更多安装MaxCompute Studio信息，请参见安装MaxCompute Studio。

更多连接MaxCompute项目信息，请参见管理项目连接。

更多创建MaxCompute Java Module信息，请参见创建MaxCompute Java Module。

假设MaxCompute Studio上已创建的Project名称为 `Project2` ，Java Module名称为 `mc_java` 。



背景信息

MaxCompute支持您通过如下两种方式运行查询权限相关命令，您可以根据实际需要选择合适的查询方式：

- 通过Java SDK方式编写Java脚本，以JSON格式展示权限查询结果。本文仅为您介绍该方式的实现方法。
- 通过MaxCompute客户端、DataWorks控制台、查询编辑器或MaxCompute Studio，运行权限查询相关命令，在命令行执行窗口直观展示权限查询结果。

支持查询的权限

MaxCompute支持您通过Java SDK查询以下权限信息：

- 查询MaxCompute项目内用户或角色的权限
  - 查询用户或角色对MaxCompute项目内非共享资源的权限，SQL语法格式如下。

    ```
    show grants for {<user_name>|<role_name>};
    ```

    - user_name：查询用户权限时，必填。指定阿里云账号或RAM用户的账号。获取方式，请参见查看用户列表。
    - role_name：查询角色权限时，必填。指定角色的名称。获取方式，请参见查看角色列表。

- 查询用户或角色对MaxCompute项目内共享资源的权限，SQL语法格式如下。

  ```
  show grants for {<user_name>|<role_name>} privilegeproperties ("refobject"="true");
  ```

  - user_name：查询用户权限时，必填。指定阿里云账号或RAM用户的账号。获取方式，请参见查看用户列表。
  - role_name：查询角色权限时，必填。指定角色的名称。获取方式，请参见查看角色列表。
  -

- 查询MaxCompute项目内表或角色的对外授权情况
  - 查询指定表通过ACL方式授权的情况，SQL语法格式如下。

    ```
    show grants on table <table_name>;
    ```

    table_name：必填。指定表的名称。获取方式，请参见列出项目空间下的表和视图。
  - 查询指定表通过Policy方式授权的情况，SQL语法格式如下。

    ```
    show grants on table <table_name> privilegeproperties ("policy"="true");
    ```

    table_name：必填。指定表的名称。获取方式，请参见列出项目空间下的表和视图。
  - 查询MaxCompute项目内安装的Package中表的ACL授权情况，SQL语法格式如下。

    ```
    show grants on table <table_name> privilegeproperties ("refobject"="true", "refproject"="<project_name>");
    ```

    - table_name：必填。指定表的名称。获取方式，请参见列出项目空间下的表和视图。
    - project_name：必填。指定MaxCompute项目的名称。
  - 查询角色授予的用户信息，SQL语法格式如下。

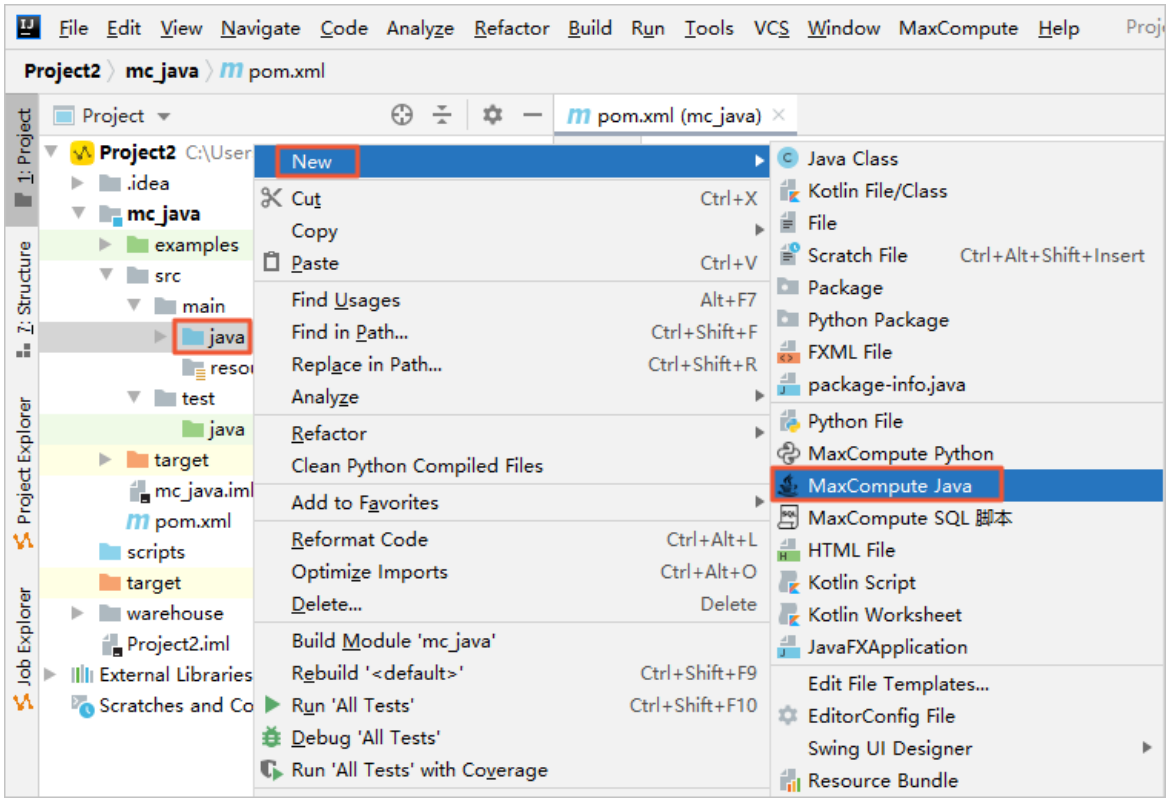
    ```
    show principals <role_name>;
    ```

    role_name：必填。指定角色的名称。获取方式，请参见查看角色列表。

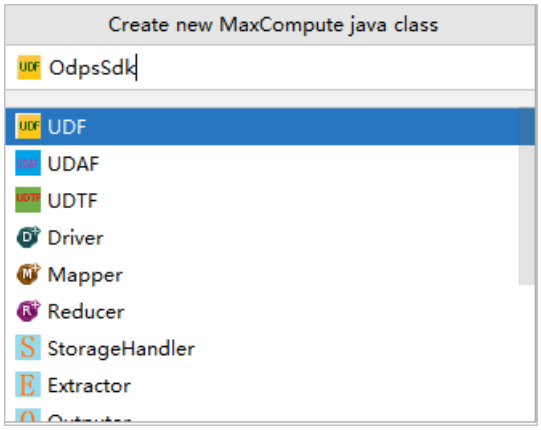
上述权限查询使用示例，请参见查询结果示例。

操作步骤

1. 启动IntelliJ IDEA，在顶部菜单栏，选择**File > Open**，打开已创建的Project。例如`Project2`。
2. 在左侧导航栏的Java Module目录下，选择**src > main > java**，在`Java`文件夹上单击右键，选择**New > MaxCompute Java**。



3. 选择Java Class类型为**UDF**，并填写Java Class名称，例如 `OdpsSdk` ，按下Enter键。



4. 在编辑界面开发Java程序。Java语法格式如下。

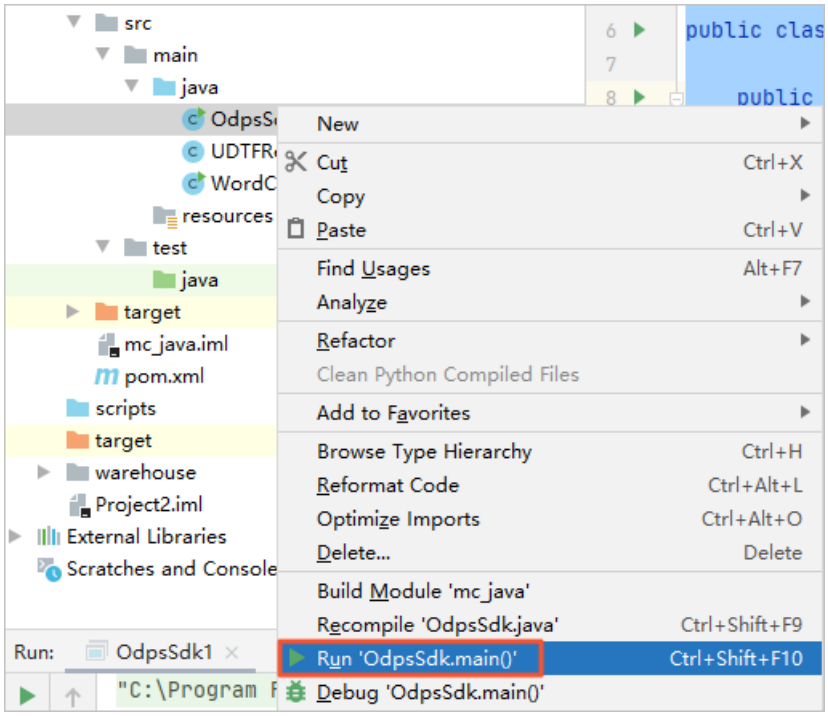
```
import com.aliyun.odps.Odps;
import com.aliyun.odps.OdpsException;
import com.aliyun.odps.account.Account;
import com.aliyun.odps.account.AliyunAccount;
public class <class_name> {
  public static void main(String[] args) {
    // TODO Auto-generated method stub
    Account account = new AliyunAccount("<AccessKey_ID>", "<AccessKey_Secret>");
    Odps odps = new Odps(account);
    String odpsUrl = "<endpoint>";
    odps.setEndpoint(odpsUrl);
    odps.setDefaultProject("<project_name>");
     try {
      String out = odps.projects().get("<project_name>").getSecurityManager().runQuery("<SQL>", tru
e); //true表示输出JSON格式。
      System.out.print("out: " + out + "\n"); //success if return {}
    } catch (OdpsException e) {
      //Exception handling
    }
  }
}
```

- class_name：必填。创建的Java Class名称。必须与中填写的Java Class名称保持一致。
- AccessKey_ID：必填。访问MaxCompute项目的阿里云账号的AccessKey ID。您可以单击AccessKey管理，获取AccessKey ID。
- AccessKey_Secret：必填。AccessKey ID对应的AccessKey Secret。您可以单击AccessKey 管理，获取AccessKey Secret。
- endpoint：必填。目标MaxCompute项目所属地域的Endpoint。更多Endpoint信息，请参见配置Endpoint。
- project_name：必填。目标MaxCompute项目的名称。
- SQL：必填。查询权限信息的SQL语句。SQL语句格式请参见支持查询的权限。

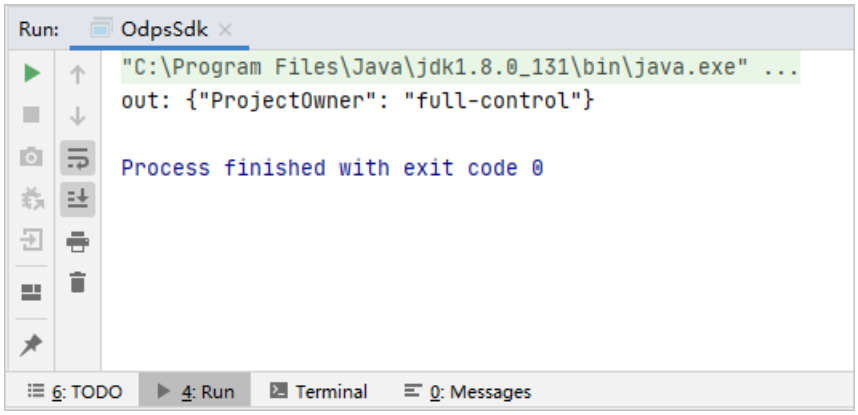
Java脚本示例如下。

```
import com.aliyun.odps.Odps;
import com.aliyun.odps.OdpsException;
import com.aliyun.odps.account.Account;
import com.aliyun.odps.account.AliyunAccount;
public class OdpsSdk {
  public static void main(String[] args) {
    // TODO Auto-generated method stub
    Account account = new AliyunAccount("LTAI4Fzxm****et5kP", "hKZMEFjd****6Lz");
    Odps odps = new Odps(account);
    String odpsUrl = "http://service.cn-hangzhou.maxcompute.aliyun.com/api";
    odps.setEndpoint(odpsUrl);
    odps.setDefaultProject("doc_test_dev");
    try {
      String out = odps.projects().get("doc_test_dev").getSecurityManager().runQuery("show grants fo
r ALIYUN$****@test.aliyunid.com;", true);
      System.out.print("out: " + out + "\n"); //success if return {}
    } catch (OdpsException e) {
      //Exception handling
    }
  }
}
```

5. 在左侧导航栏找到新创建的Java Class，在Java Class上单击右键，选择**Run 'class_name.main()'**，运行Java脚本。



6. 在IntellJ IDEA界面下方的脚本运行结果区域，查看权限查询结果。



查询结果示例

- 查询MaxCompute项目内用户或角色的权限
  - 示例1：查询用户或角色对MaxCompute项目内非共享资源的权限。

    SQL语句示例：`show grants for ALIYUN$odpstest2@aliyun.com;`。

    命令行执行窗口的输出结果如下。

```
#ALIYUN$odpstest2@aliyun.com拥有的角色。
[roles]
r1
#ALIYUN$odpstest2@aliyun.com拥有的ACL权限。
Authorization Type: ACL
[user/ALIYUN$odpstest2@aliyun.com]
A   projects/new_priv_prj_1: All
A   projects/new_priv_prj_1/tables/test_1: All
#ALIYUN$odpstest2@aliyun.com拥有的Policy权限。
Authorization Type: Policy
[role/r1]
#AC中的A表示Allow，C表示授权带有Condition。如果出现D表示Deny。
AC   projects/new_priv_prj_1/tables/test2: Select
#ALIYUN$odpstest2@aliyun.com创建的表。
Authorization Type: ObjectCreator
#AG中的A表示Allow，G表示Grant权限。
AG   projects/new_priv_prj_1/tables/user_t: All
```

    通过SDK输出的JSON格式结果如下。

```
{
  "ACL": {"user/ALIYUN$odpstest2@aliyun.com": [{
        "Action": ["All"],
        "Effect": "",
        "Resource": ["acs:odps:*:projects/new_priv_prj_1/tables/test_1"]},
      {
        "Action": ["All"],
        "Effect": "",
        "Resource": ["projects/new_priv_prj_1"]}]},
  "POLICY": {"role/r1": [{
        "Action": ["odps:Select"],
        "Condition": {"IpAddress": {"acs:SourceIp": ["10.10.10.10",
            "10.10.10.10/4"]}},
        "Effect": "Allow",
        "Resource": ["acs:odps:*:projects/new_priv_prj_1/tables/test2"]}]},
  "SuperPrivs": []
}
```

- 示例2：查询用户或角色对MaxCompute项目内共享资源的权限。

  SQL语句示例：`show grants for ALIYUN$odpstest2@aliyun.com privilegeproperties ("refobject" = "true");`。

  命令行执行窗口的输出结果如下。

```
#ALIYUN$odpstest2@aliyun.com拥有的角色。
[roles]
r1
#ALIYUN$odpstest2@aliyun.com拥有的共享资源的权限。
Authorization Type: InstalledObjecACL
[pkg1_prj1_1]
A   projects/new_priv_prj_2/tables/prj2_tb1: Select
```

  通过SDK输出的JSON格式结果如下。

```
{"SharedObjectACL": {"pkg1_prj1_1": [{
        "Action": ["Select"],
        "Effect": "",
        "Resource": ["acs:odps:*:projects/new_priv_prj_2/tables/prj2_tb1"]}]}}
```

- 查询MaxCompute项目内表或角色的授权情况

- 示例1：查询指定表通过ACL方式授权的情况。

  SQL语句示例： `show grants on table test_1;` 。

  命令行执行窗口的输出结果如下。

```
#执行授权操作的用户身份是Project Owner或表test_1的创建者。
Authorization Type: Implicit
AG   project_owner/ALIYUN$odpstest1@aliyun.com: All
AG   object_creator/ALIYUN$odpstest1@aliyun.com: All
#test_1通过ACL方式授予的用户。
Authorization Type: ACL
A   user/ALIYUN$odpstest2@aliyun.com: All
```

  通过SDK输出的JSON格式结果如下。

```
{"ACL": {"": [{
          "Action": ["All"],
          "Effect": "",
          "Principal": ["user/ALIYUN$odpstest2@aliyun.com"]}]}}
```

- 示例2：查询指定表通过Policy方式授权的情况。

  SQL语句示例： `show grants on table test2 privilegeproperties ("policy" = "true");` 。

  命令行执行窗口的输出结果如下。

```
#执行授权操作的用户身份是Project Owner。
Authorization Type: Implicit
AG   project_owner/: All
#test_1通过Policy方式授予的角色。
Authorization Type: Policy
[role/r1]
```

  通过SDK输出的JSON格式结果如下。

```
{"POLICY": {"role/r1": [{
          "Action": ["odps:Select"],
          "Condition": {"IpAddress": {"acs:SourceIp": ["10.10.10.10",
                "10.10.10.10/4"]}},
          "Effect": "Allow",
          "Resource": ["acs:odps:*:projects/new_priv_prj_1/tables/test2"]}]}}
```

- 示例3：查询MaxCompute项目内安装的Package的ACL授权情况。

  SOL语句示例： `show grants on table prj2_tb1 privilegeproperties ("refobject" = "true", "refproject"="new_priv_prj_2");` 。

  命令行执行窗口的输出结果如下。

  ```
  #执行授权操作的用户身份是Project Owner。
  Authorization Type: Implicit
  AG   project_owner/: All
  Authorization Type: InstalledObjecACL
  #Package的名称。
  [pkg1_prj1_1]
  #Pckage通过ACL方式授予的用户。
  A   user/ALIYUN$odpstest2@aliyun.com: Select
  ```

  通过SDK输出的JSON格式结果如下。

  ```
  {"SharedObjectACL": {"pkg1_prj1_1": [{
          "Action": ["Select"],
          "Effect": "",
          "Principal": ["user/ALIYUN$odpstest2@aliyun.com"]}]}}
  ```

- 示例4：查询角色授予的用户信息。

  SQL语句示例： `show principals r1;` 。

  命令行执行窗口的输出结果如下。

  ```
  #角色授予的用户。
  ALIYUN$odpstest2@aliyun.com
  ```

  通过SDK输出的JSON格式结果如下。

  ```
  ["ALIYUN$odpstest2@aliyun.com"]
  ```

2.10. 安全相关语句汇总

2.10.1. 项目空间的安全配置

本文为您介绍项目空间安全配置中的鉴权配置概和数据保护常用语句。

鉴权配置

语句	说明
show SecurityConfiguration	查看项目空间的安全配置。
set CheckPermissionUsingACL=true/false	激活/冻结ACL授权机制。
set CheckPermissionUsingPolicy=true/false	激活/冻结Policy授权机制。
set ObjectCreatorHasAccessPermission=true/false	允许/禁止对象创建者默认拥有访问权限。
set ObjectCreatorHasGrantPermission=true/false	允许/禁止对象创建者默认拥有授权权限。

数据保护

语句	说明
set ProjectProtection=false	关闭数据保护机制。
list TrustedProjects	查看可信项目空间列表。
add TrustedProject <projectName>	添加可信项目空间。
remove TrustedProject <projectName>	移除可信项目空间。

2.10.2. 项目空间的权限管理

本文为您介绍项目空间权限管理中的用户管理、角色管理、ACL授权、权限审查等常用语句。

用户管理

语句	说明
list users	查看所有已添加的用户。
add user <username>	添加一个用户。
remove user <username>	移除一个用户。

角色管理

语句	说明
list roles	查看所有已创建的角色。
create role <rolename>	创建一个角色。
drop role <rolename>	删除一个角色。
grant <rolelist> to <username>	对用户指派一个或多个角色。
revoke <rolelist> from <username>	撤销对用户的角色指派。

ACL授权

语句	说明
grant <privList> on <objType> <objName> to user <username>	对用户授权。
grant <privList> on <objType> <objName> to role <rolename>	对角色授权。

语句	说明
revoke <privList> on <objType> <objName> from user <username>	撤销对用户的授权。
revoke <privList> on <objType> <objName> from role <rolename>	撤销对角色的授权。

权限审查

语句	说明
whoami	查看当前用户信息。
show grants [for <username>] [on type <objectType>]	查看用户权限和角色。
show acl for <objectName> [on type <objectType>]	查看具体对象的授权信息。
describe role <roleName>	查看角色的授权信息和角色指派。

2.10.3. 基于Package的资源分享

本文为您介绍基于Package的资源分享语句说明。

分享资源

语句	说明
create package <pkgName>	创建一个Package。
delete package <pkgName>	删除一个Package。
add <objType><objName> to package <pkgName> [with privileges privs]	向Package中添加需要分享的资源。
remove <objType><objName> from package <pkgName>	从Package中删除已分享的资源。
allow project <prjName> to install package <pkgName> [using label <num>]	许可某个项目空间使用指定的Package。
disallow project <prjName> to install package <pkgName>	禁止某个项目空间使用指定的Package。

使用资源

语句	说明
install package <pkgName>	安装Package。
uninstall package <pkgName>	卸载Package。

查看Package

语句	说明
show packages	列出所有创建和安装的Packages。
describe package <pkgName>	查看Package的详细信息。

3.安全管理案例

3.1. 创建项目

本文为您列举两个常见的基础业务需求来介绍项目创建和管理。

创建基本ETL开发业务项目

场景描述

多人协同开发，成员责任划分明确，需遵循正常的开发、调试、发布流程，生产数据查看须严格控制。

需求分析

- 多人协同开发，DataWorks项目本身就满足这一点。
- 成员责任划分明确，DataWorks的基础成员角色（项目管理、开发、运维、部署、访客）基本可以满足需求。
- 遵循正常开发、调试、发布流程，生产数据需严格控制。通过在DataWorks上创建并区分**开发**和**生产**项目，可以实现控制。

操作步骤

1. 创建项目。

   请参见创建项目空间中操作步骤创建项目。

2. 添加项目成员

   在DataWorks上添加RAM子账号为项目成员，按需分配角色。同时，对应的开发环境项目会将对应的角色授权给子账号。 项目成员如下所示：

   - 项目管理员：除拥有开发角色和运维角色全部权限外，还可以进行添加或移出项目成员并授予角色创建自定义资源组等项目级别的操作的权限。同时拥有MaxCompute开发项目的Role_Project_Admin这个角色。
   - 开发：负责数据开发页面设计和维护工作流。同时拥有MaxCompute开发项目的Role_Project_Dev这个角色。
   - 运维：负责在运维中心页面管理全部任务的运行情况并做相应处理。同时拥有MaxCompute开发项目的Role_Project_Pe这个角色。
   - 部署：仅在多项目模式时审核任务代码并决定是否提交运维。同时拥有MaxCompute开发项目的Role_Project_Deploy这个角色。
   - 访客：仅有只读权限，可查看数据开发页面的工作流设计和代码内容。同时拥有MaxCompute开发项目的Role_Project_Guest这个角色。
   - 安全管理员：仅有数据保护伞模块的操作权限，无其他模块权限。同时拥有MaxCompute开发项目的Role_Project_Security这个角色。

3. 任务开发调试

   开发角色成员在DataWorks的数据开发模块（对应MaxCompute开发项目）进行任务开发调试，其间用到的生产项目空间表，可以在DataWorks的概述模块进行申请。

4. 任务发布到生产环境

   开发角色成员调试好任务后，进行打包。运维角色成员可以进行代码Review（开发角色成员需要线下通知运维角色成员这个流程）后执行发布包将任务发布到生产环境。 这个过程保障任务不能随意发布到生产环境执行。

5. 开发成员生产任务测试

   任务发布到生产环境后，建议开发成员在运维中心对生产环境任务执行一次测试，以确保生产任务的可正常执行。若任务执行返回成功状态，还是需要先查看日志判断执行是否正常，然后查询结果表是否有正常的产出。此时，通常您需要在开发界面进行表查询，而个人对生产环境产出的表默认无权限，可以在DataWorks的概述模块进行申请。

> **说明**
>
> - DataWorks的数据开发模块支持多人协同开发，所有本项目的成员都可以查看任务代码，且有编辑权限的成员都可以进行修改编辑。因此，无法很好地保密一些核心的敏感度高的代码。有类似高保密性的任务及数据，目前可以由单独项目的固定成员进行开发。
> - 生产环境通过Project Owner访问MaxCompute，因此创建的Table、Function、Resource的Owner显示的是Project Owner的账号。这样会出现创建的表的Owner不是创建者本人且创建表的人没有权限查看自己创建的表的情况。
> - 由于开发和生产项目Owner都是同一个账号，请谨防通过发布任务到生产项目时，将生产项目表读写到开发项目再通过开发项目获取生产数据。

单项目且每个成员只能操作自己创建的表

场景描述

业务单一，成员角色基本一致，后续业务不会扩展。如不做数据开发，只需要查询下载业务数据（例如运营角色需要获取一些数据进行分析）。

需求分析

- 本项目不做数据开发，则需要分析的数据必定是在其他项目中。为了避免不同主账号资源隔离，本项目的Owner（主账号）必须与数据开发生产项目的Owner同一账号。
- 本项目目的主要为完成数据查询下载，所以需要每个成员用自己的权限进行数据查询下载。因此这个项目的MaxCompute设置**访问身份**属性为**任务负责人**。
- 当设置**访问身份**属性为**任务负责人**后，DataWorks中每个项目成员将会被授予对应MaxCompute的角色权限。由于需求是每个成员只能操作自己创建的表，因此您需要处理好这个默认的角色权限。

操作步骤

1. 创建项目。

   请参见创建项目空间中操作步骤创建项目。

2. 创建MaxCompute自定义角色并授权。

   主账号通过MaxCompute客户端执行如下命令。

   ```
   --创建自定义role。
   create role custom_dev;
   --给自定义role赋权。
   grant List, CreateInstance,CreateTable,CreateFunction,CreateResource on project prj_name to role custom_dev;
   ```

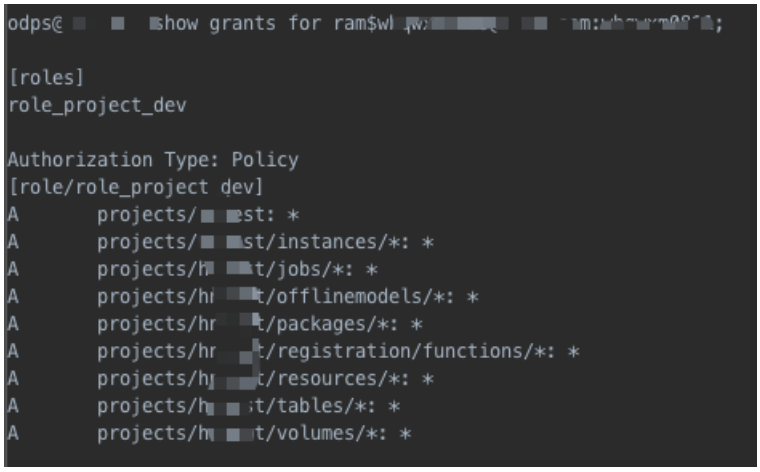
3. 对MaxCompute的项目设置**允许对象创建者默认拥有访问权限**。

   主账号通过MaxCompute客户端执行如下命令进行设置。

```
set ObjectCreatorHasAccessPermission=true;
--实际上这个flag默认已经为true，可以通过如下命令查看。
show SecurityConfiguration;
```

4. 添加项目成员。

   在DataWorks上添加子账号为新成员。例如添加成员时角色为**开发**，则添加成功后，在对应MaxCompute的Project里该成员对应的角色是Role_Project_Dev。主账号可以通过 `show grants for ram$主账号:子账号;` 命令行进行查看。



5. 修改新成员的MaxCompute权限。

   主账号通过MaxCompute客户端执行如下命令修改新成员权限。

```
--将新成员从默认授予的role中移除。
revoke role_project_dev from ram$主账号:子账号;
--给新成员授予自定义角色。
grant custom_dev to ram$主账号:子账号;
```

> **说明**
>
> - 该项目的成员若重新操作添加如上描述中的**开发**角色，则成员又会重新被授予Role_Project_Dev的角色。
> - 该项目经过上述配置后，只能做到每个成员可以查看自己创建的表（对象），但是做不到每个成员只能看到自己创建的任务。
> - 该项目成员需要查询的表的权限必须由自己通过正常的权限申请流程（可在DataWorks的工作空间管理中申请），或者通过package授权方式，把其他生产项目的表加到package中，再将package安装到该项目并授权给成员。详情可参见用户与权限管理。

3.2. Package赋权

业务分析人员需要查看生产表，但是不需要也不被允许查看生产任务。这种情况下，我们可以通Package赋权，将多个生产项目的部分表开放给业务分析人员。

场景分析

业务分析人员需要查看生产表但是又不能查看生产任务，我们可以通过单独创建一个分析项目来实现。

1. 在多个生产项目创建Package，把需要开放的表加到Package中。

2. 在分析项目中安装Package并授权给分析人员。

这样可以减少成员管理成本，无需在所有生产项目中增加分析人员，同时保证这些分析人员只能在分析项目中查看Package中的表。

操作步骤

1. 生产项目中创建Package。

```
CREATE PACKAGE [pkgname]
--创建名为prj_prod2bi的Package。
CREATE PACKAGE prj_prod2bi;
```

2. 生产项目中向Package中添加需要分享的资源。

```
ADD table [table_name] TO PACKAGE [包名称];
--将表adl_test_table添加至PACKAGE prj_prod2bi中。
ADD table adl_test_table TO PACKAGE prj_prod2bi;
```

3. 生产项目许可分析项目空间使用Package。

```
ALLOW PROJECT [允许安装的 project] TO INSTALL PACKAGE [包名称];
--授权分析项目空间使用Package prj_prod2bi。
ALLOW PROJECT PRJ_BI TO INSTALL PACKAGE prj_prod2bi;
```

4. 分析项目安装Package。

```
INSTALL PACKAGE [应用名].[包名称];
--为分析项目安装Package。
INSTALL PACKAGE prj_prod.prj_prod2bi;
```

5. 将Package赋权给使用者。

```
--赋权给用户。
GRANT read on package prj_prod2bi TO USER[云账号];
--赋权给角色。
GRANT read on package prj_prod2bi TO ROLE[rolename];
```

3.3. 数据安全自查

本文主要为您介绍在进行数据安全自查后应该重点调整的方向，为您提供数据安全的调整思路。

场景分析

在项目初期，为了加快进度，一些用户和权限管理相对宽松。当项目工作进入了一个相对稳定发展阶段后，数据安全将成为管理方面越来越重要的一部分。此时，您需要对数据安全进行自查和分析，构建并落地数据安全方案。

自查要点

- 账号数量统计：统计DataWorks项目成员和MaxCompute项目成员，确认每个成员拥有且只拥有一个工作账号，便于追责和管理。
- 废弃账号及权限统计：对于已存在的MaxCompute或DateWorks项目中拥有角色的RAM子账号，请在删除子账号之前解除子账号在项目中的角色，并在项目空间中删除子账号。否则，子账号会在项目空间中残留，显示为 p4_xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx 且无法在项目空间中移除（不影响项目空间正常功能使用）。 但若是因职位发生变化的账号及遗留权限，需要回收。在通过通知、调研后，清理长期不用的账户，待需要使

用时再申请。

- 个人账号调查分析统计：对个人账号3个月内在开发阶段提交的数据进行查询（提交的数据检索、计算任务，主要是SQL任务）、统计TopN用户并选取代表性账号分析其日常任务。通过MaxCompute元数据服务Information_Schema提供的历史任务视图进行分析统计。 举例如下：
  - 账号对应成员主要工作的项目空间为算法开发项目，日常工作主要执行的任务是SQL任务，执行的SQL任务主要为开发环境的查询和写表操作。算法任务、MapReduce任务数量相对较少，但是都有分布。这也符合数据开发的实际情况，如果可以用SQL处理，通常优先使用SQL处理数据。
  - 某账号提交的任务非常多，经了解，其将自己的AcessKey通过SDK的方式配置了一个查询软件，并提供多人进行查询。请谨慎开放权限，避免多人共用同一个账号。
- 数据下载统计：统计各个项目的数据下载请求任务，分析规划可下载项目。可以通过MaxCompute元数据服务Information_Schema提供的TUNNELS_HISTORY视图进行分析统计。

调整要点

- 账号以及全新合理分配

  以每个工作成员都使用自己的个人账户为调整原则。

  针对不同人员所在的不同业务开发小组和角色给出不同的数据访问权限，禁止相互借用他人的账户使用。避免因为用户权限过大导致的数据安全风险。 例如，按数据开发过程的业务分组进行账号分配。分组如管理组、数据集成组、数据模型组、算法组、分析组、运维组、安全组等。
- 数据流动控制

  限制部分项目的数据导出，控制部分人员的权限。数据随意在各个项目之间流动，不但会导致云平台数据架构混乱，同样也会导致数据泄露的风险。所以，针对大部分项目需要作出数据流动的限制。

  例如，通过MaxCompute层面限制数据只能流动到指定的项目或者指定的位置，从而规避未知数据流动带来的风险。
- 数据导出限制

  如果数据从MaxCompute落地为文件，就意味着数据不可控。所以，必须要尽可能的减少数据落地带来的风险。通过用户角色的详细划分，限制部分业务组拥有数据导出的权限，并且也不会影响日常开发工作。

3.4. 行级别权限控制

本文以案例分析的形式为您介绍如何实现行级别权限控制。

场景分析

假设Project A中的表table_order是所有商家的订单交易信息表。该表可以开放给商家查看，但要求每个商家只能查看自己家店铺的订单交易信息。

方案设计

表table_order中有商家ID，可以根据商家ID进行过滤，将各个商家限制于只读自己的数据，因此需要行级别的权限控制。MaxCompute不支持行级别的权限控制，但您可以通过如下方案实现行级别权限控制的需求：

- 方案一：在表table_order下游单独为每个商家创建独立的表，将表赋权给对应的商家。这种方式可以满足行级别权限控制的需求，但会导致数据重复存储。一旦table_order数据有更新，下游的表也需要同步更新才能保持数据一致。
- 方案二：在表table_order下游单独给每个商家创建独立的视图，将视图赋权给对应的商家。这种方式可以满足行级别权限控制的需求，同时避免了方案一的弊端。

评估两个方案之后，建议您采用方案二，通过创建视图方式实现行级别权限控制。具体操作如下：

1. 在Project A中创建视图。

```
CREATE VIEW <viewname> as select * from table_order WHERE sellerid='xxxx';
```

2. 在Project A中创建Package，通过Package资源共享方式将视图授权给商家。

```
--创建Package。
create package <packagename>;
--将表添加至Package中。
add table <viewname> to package <packagename>;
--将Package资源共享给商家。
allow project <Projectname_seller> to install package <packagename>;
```

3. 商家使用视图。如下命令均需要在商家的Project中执行。

```
--在商家项目空间中安装Package。
install package <ProjectA>.<packagename>;
--将Package的读权限赋予给商户。
grant read on package <ProjectA>.<packagename> to user <username>;
```

说明 本案例演示的是通过Package方式授权视图权限，您也可以直接执行如下命令授权给用户视图的select和describe权限。具体的使用方式取决于现实业务需求。

```
grant select,describe on table <viewname> to user <username>;
```

3.5. 子账号进行权限管理

本文以案例分析的形式为您介绍如何使用子账号进行权限管理。

场景分析

某企业购买了多款阿里云产品，MaxCompute是其中一个产品，各产品共享同一个主账号。MaxCompute的使用者不负责主账号的管理，日常情况下，使用子账号为MaxCompute项目进行权限管理。例如，新增子账号（ `add user` ）、为新的子账号授权（ `grant xx on project/table` ）等操作。

背景信息

- 默认情况下，只有项目所有者才可以进行MaxCompute项目权限管理，而且MaxCompute项目的所有者只能是主账号。
- 子账号开通MaxCompute服务并创建项目后，项目的所有者依然是对应的主账号。
- 在DataWorks中，子账号拥有项目的项目管理员或安全管理员角色。但子账号只拥有对应DataWorks的操作权限，并没有对MaxCompute项目进行管理的权限，详情请参见DataWorks角色权限和MaxCompute 角色权限关系。

解决方案

指定一个子账号作为MaxCompute的权限管理账号。主账号为该子账号授予Super_Administrator、Admin角色权限。

```
--例如主账号是bob@aliyun.com，作为日常权限管理的子账号是Allen。
--为子账号授予Admin角色。
grant admin TO ram$bob@aliyun.com:Allen;
--为子账号授予Super_Administrator角色。
grant Super_Administrator TO ram$bob@aliyun.com:Allen;
```

说明 Admin角色可以进行日常的权限管理，但不能代替项目所有者进行所有的权限管理。只有项目所有者才有权限进行示例中的授权操作。

4.安全白皮书

4.1. MaxCompute安全白皮书

法律声明

阿里云提醒您在阅读或使用本文档之前请仔细阅读、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。

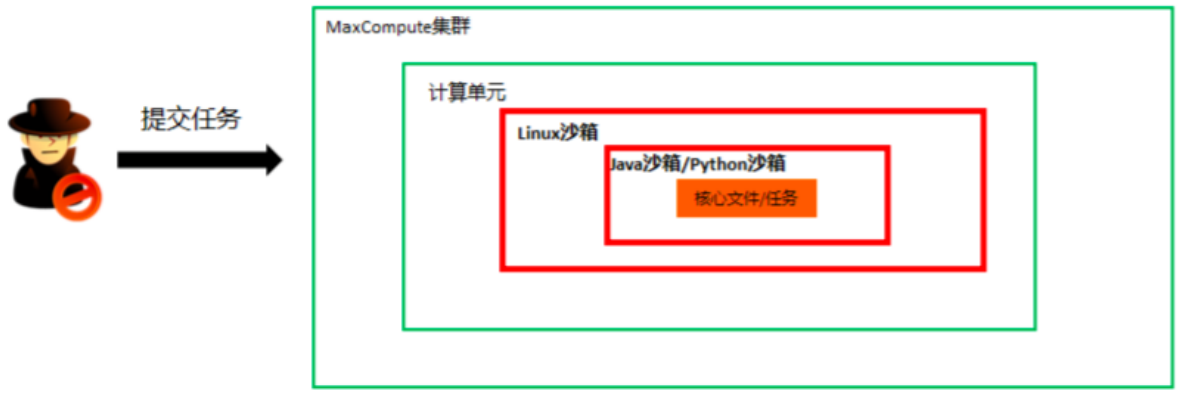
1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法、合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务。未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部内容，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并保留在阿里云授权通道中不定时发布更新后的用户文档的权利。您应当实时关注用户文档的版本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。

安全隔离

MaxCompute支持多租户的使用场景，通过阿里云账号认证体系（认证方式采用AccessKey对称密钥认证技术）对于用户的每一个HTTP请求都会进行签名认证，针对不同的用户数据进行数据存储隔离，用户数据被离散存储在分布式文件系统中。可以同时满足多用户协同、数据共享、数据保密和安全的需要，做到真正的多租户资源隔离。

MaxCompute中所有计算是在受限的沙箱（多层次的应用沙箱）中运行的，从KVM级到Kernel级。系统沙箱配合鉴权管理机制，用来保证数据的安全，以避免出现内部人员恶意或粗心造成服务器故障。

沙箱保护如下图所示。



网络隔离

大数据计算服务（MaxCompute）作为阿里云开发的海量数据处理平台，在安全性方面需要满足安全隔离规范的要求。因此，MaxCompute增加了对专有网络（VPC）的支持，为MaxCompute的配置使用限制，即MaxCompute VPC的限制。

目前MaxCompute支持VPC的具体情况如下所示：

- 经典网络、VPC网络、Internet网络三网隔离，只能访问各自对应的Endpoint及VIP。
- 没有配置VPC ID及IP白名单的Project可以被三种网络中请求通过的相应域名访问，没有限制。
- 配置了VPC ID的Project只能被对应的VPC访问。
- 配置了IP白名单的Project只能被对应的机器访问 。
- 对于加了代理的访问请求，以最后一跳代理IP及VPC ID进行判断 。

鉴权认证

- 身份验证

  用户可以在阿里云控制台中自行创建AccessKey。AccessKey由AccessKey ID和AccessKey Secret组成，其中AccessKey ID是公开的，用于标识用户身份，AccessKey Secret是秘密的，用于鉴别用户身份。

  当用户向MaxCompute发送请求时，首先需要将发送的请求按照MaxCompute指定的格式生成签名字符串，然后使用AccessKey Secret对签名字符串进行加密以生成请求签名。MaxCompute收到用户请求后，会根据AccessKey ID使用正确的AccessKey Secret对签名字符串生成签名，如果和请求签名一致即认为该请求是有效的。否则，MaxCompute将拒绝处理这次请求，并返回HTTP 403错误。

- 权限控制

  用户对MaxCompute资源访问分为两种，即用户主账号访问和用户子账号访问。主账号是阿里云的一个账号主体，主账号下可以包含不同的子账号以便用户可以灵活使用。MaxCompute支持主、子账号的权限访问策略：

  - 当用户使用主账号访问时，MaxCompute会校验该主账号是否为对应资源的所有者，只有对应资源的所有者才具备访问该资源的权限。
  - 当用户使用子账号访问时，此时会触发子账号授权策略。MaxCompute会校验该子账号是否被对应主账号授予了访问该资源的权限，同时也会校验该子账号对应的主账号是否具有该资源的所有者权限。

> **说明** 上述对主账号及子账号的描述，只是针对未进行授权操作的主账号及子账号。若主账号和子账号已通过相应的授权，则均可以获得资源权限，而不是只有资源的所有者才具备访问该资源的权限。

MaxCompute目前主要支持ACL授权机制来完成对子账号的访问权限控制。

ACL授权：ACL授权是一种基于对象的授权。通过ACL授权的权限数据（即访问控制列表， Access Control List）被看做是该对象的一种子资源，只有当对象存在时，才能进行ACL授权操作。当对象被删除时，通过ACL授权的权限数据会被自动删除。ACL授权支持的授权方法是采用类似SQL92定义的GRANT/REVOKE命令进行授权，通过对应的授权命令来完成对已存在的项目空间对象的授权或撤销授权。

每次权限管理操作均是对效果（授权、撤销）、对象（如表、资源等）、主体（用户或是角色）、操作（读、写、删除等）的组合描述，例如允许用户zinan.tang读取表table1中的数据。

MaxCompute还支持更多的访问权限控制机制。

- 跨项目空间的资源分享

  假设用户是项目空间的Owner或管理员（Admin角色），用户需要申请访问用户的项目空间资源。 如果申请人属于用户的项目团队，此时建议用户使用项目空间的用户授权管理功能。但是如果申请人并不属于用户的项目团队，此时用户可以使用基于Package的跨项目空间的资源分享功能。

  Package是一种跨项目空间共享数据及资源的机制，主要用于解决跨项目空间的用户授权问题。

  使用Package之后，A项目空间管理员可以对B项目空间需要使用的对象进行打包授权（也就是创建一Package），然后许可B项目空间安装这个Package。在B项目空间管理员安装Package之后，就可以自行管理Package是否需要进一步授权给自己Project下的用户。

  Package使用方法示例如下。

  - Package创建者的操作示例如下。

```
--创建Package。
create package <pkgname>;
**说明：
--・仅Project的Owner有权限进行该操作。
--・目前创建的Package名称不能超过128个字符。
--添加资源到Package。
add project_object to package package_name [with privileges privileges];
remove project_object from package package_name;
project_object ::= table table_name |
instance inst_name |
function func_name |
resource res_name
privileges ::= action_item1, action_item2, ...
**说明:
--・目前支持的对象类型不包括Project类型，即不允许通过Package在其他Project中创建对象。
--・添加到Package中的不仅仅是对象本身，还包括相应的操作权限。当没有通过[withprivileges privileges]来指定操作权限时，默认为只读权限，即Read/Describe/Select。“对象及其权限”被看作一个整体，添加后不可被更新。若有需要，只能删除和重新添加。
--赋予其它项目空间使用权限。
allow project <prjname> to install package <pkgname> [using label <number>];
--撤销其它项目空间使用权限。
disallow project <prjname> to install package <pkgname>;
--删除Package。
delete package <pkgname>;
--查看Package列表。
show packages;
--查看Package详细信息。
describe package <pkgname>;
```

- Package使用者的操作示例如下。

```
--安装Package。
install package <pkgname>;
--说明:
--・仅Project的Owner有权限进行该操作。
--・对于安装Package来说，要求pkgName的格式为<projectName>.<packageName>。
--卸载Package。
uninstall package <pkgname>;
--说明: 对于卸载Package来说，要求pkgName的格式为<projectName>.<packageName>。
--查看已创建和已安装的package列表。
show packages;
--查看package详细信息。
describe package <pkgname>;
```

被安装的Package是独立的MaxCompute对象类型，若要访问Package里的资源（即其他项目空间分享给用户的资源），必须拥有对该Package的Read权限。若请求者无Read权限，则需向Project Owner或Admin申请，Project Owner或Admin可以通过ACL授权机制来完成授权。

通过ACL授权允许云账号*odps_test@aliyun.com*访问Package里的资源。示例如下。

```
use prj2;
install package prj1.testpkg;
grant read on package prj1.testpackage to user
aliyun$odps_test@aliyun.com;
```

- 列级别访问控制

  基于标签的安全（LabelSecurity）是项目空间级别的一种强制访问控制策略（Mandatory Access Control，MAC），它的引入可以让项目空间管理员更加灵活地控制用户对列级别敏感数据的访问。

  LabelSecurity需要将数据和访问数据的人进行安全等级划分。一般来讲，会将数据的敏感度标记分为如下四类：

  - 0级（不保密，Unclassified）。
  - 1级（秘密，Confidential）。
  - 2级（机密，Sensitive）。
  - 3级（高度机密，HighlySensitive）。

  MaxCompute也遵循这一分类方法，ProjectOwner需要定义明确的数据敏感等级和访问许可等级划分标准。默认时所有用户的访问许可等级为0级，数据安全级别默认为0级。

  LabelSecurity对敏感数据的粒度可以支持列级别，管理员可以对表的任何列设置敏感度标记Label，一张表可以由不同敏感等级的数据列构成。而对于view，也支持和表相同的设置，即管理员可以对view设置label等级。

  View的等级和它对应的基表的label等级是独立的，在view创建时，默认的等级也是0级。

  在对数据和人分别设置安全等级标记之后，LabelSecurity的默认安全策略如下：

  - No-ReadUp：不允许用户读取敏感等级高于用户等级的数据，除非显式授权。
  - Trusted-User：允许用户写任意等级的数据，新建数据默认为0级（不保密）。

  > **说明**
  >
  > - 在一些传统的强制访问控制系统中，为了防止数据在项目空间内部的任意分发，一般还支持更多复杂的安全策略，例如：不允许用户写敏感等级不高于用户等级的数据（No-WriteDown）。但在MaxCompute平台中，考虑到项目空间管理员对数据敏感等级的管理成本，默认安全策略并不支持No-WriteDown，如果项目空间管理员有类似需求，可以通过修改项目空间安全配置 `SetObjectCreatorHasGrantPermission=false` 以达到控制目的。
  > - 如果是为了控制数据在不同项目空间之间的流动，则可以将项目空间设置为受保护状态（ProjectProtection）。设置之后，只允许用户在项目空间内访问数据，这样可以有效防止数据流出项目空间。

  项目空间中的LabelSecurity安全机制默认是关闭的，ProjectOwner需要自行开启。需要注意，LabelSecurity安全机制一旦开启，上述的默认安全策略将被强制执行。此时，当用户访问数据表时，除了必须拥有Select权限外，还必须获得读取敏感数据的相应许可等级。

- 数据保护机制（ProjectProtection）

  同时在多个项目空间中拥有访问权限的用户，可以自由地使用任意支持跨Project的数据访问操作来转移项目空间的数据。但是，如果项目空间中的数据非常敏感，不允许流出到其他项目空间中去，此时管理员可以使用项目空间保护机制——设置ProjectProtection，明确要求项目空间中数据只能本地循环，允许写入，不能读出。

  具体设置如下。

  ```
  set projectProtection=true;
  --设置ProjectProtection规则为数据只能流入，不能流出。
  --需要注意，默认ProjectProtection不会被设置，默认值为False，即数据保护机制按需开启。
  ```

- 开启数据保护机制后的数据流出方法

  设置TrustedProject。若当前项目空间处于受保护状态，如果将数据流出的目标空间设置为当前空间的TrustedProject，那么目标项目空间的数据流向将不会被视为触犯ProjectProtection规则。如果多个项目空间之间两两互相设置为TrustedProject，那么这些项目空间就形成了一个TrustedProject Group，数据可以在这个Project Group内流动，但禁止流出到Project Group之外。

  管理TrustedProject的命令如下

```
list trustedprojects;
-- 查看当前project中的所有TrustedProjects。
add trustedproject <projectname>;
-- 在当前project中添加一个TrustedProject。
remove trustedproject <projectname>;
-- 在当前project中移除一个TrustedProject。
```

- 资源分享与数据保护的关系

  在MaxCompute中，基于package的资源分享机制与ProjectProtection数据保护机制是正交的，但在功能上却是相互制约的。

  MaxCompute规定：资源分享优先于数据保护。即如果一个数据对象是通过资源分享方式授予其他项目空间用户访问，那么该数据对象将不受ProjectProtection规则的限制。

  如果要防止数据从项目空间的流出，在设置 `ProjectProtection=true` 之后，还需检查如下配置：

  - 确保没有添加trustedproject。如果有设置，则需要评估可能的风险。
  - 确保没有设置exception policy。如果有设置，则需要评估可能的风险，尤其要考虑TOC2TOU数据泄露风险。
  - 确保没有使用package数据分享。如果有设置，则需要确保package中没有敏感数据。

- RAM支持

  MaxCompute支持RAM鉴权。

  RAM（Resource Access Management）是阿里云提供的资源访问控制服务。通过RAM，主账号可以创建出子账号，子账号从属于主账号，所有资源都属于主账号，主账号可以将所属资源的访问权限授予给子账号。

数据安全

MaxCompute通过了独立的第三方审计师针对阿里云对AICPA可信服务标准中关于安全性、可用性和机密性原则符合性描述的审计。审计报告请参见SOC 3报告。

阿里云提供一个扁平的线性存储空间，并在内部对线性地址进行切片，一个分片称为一个Chunk。 对于每一个Chunk，都会复制出三个副本，并将这些副本按照一定的策略存放在集群中的不同节点上，保证用户数据的可靠。

在数据存储系统中，有三类角色，分别称为Master、Chunk Server和Client。MaxCompute用户的每一个写操作经过层层转换，最终会交由Client来执行，执行过程如下：

1. Client计算出这个写操作对应的Chunk。
2. Client向Master查询该Chunk的三份副本的存放位置。
3. Client根据Master返回的结果，向对应的三个Chunk Server发出写请求。
4. 如果三份副本都写成功，Client向用户返回成功；反之，Client向用户返回失败。

Master的分布策略会综合考虑集群中所有Chunk Server的磁盘使用情况、在不同交换机机架下的分布情况、电源供电情况、及机器负载情况，尽量保证一个Chunk的三个副本分布在不同机架下的不同Chunk Server上，从而有效防止由于一个Chunk Server或一个机架的故障导致的数据不可用。

当有数据节点损坏，或者某个数据节点上的部分硬盘发生故障时，集群中部分Chunk的有效副本数会小于三。一旦发生这种情况，Master就会启动复制机制，在Chunk Server之间复制数据，保证集群中所有Chunk的有效副本数达到三份。

综上所述，对MaxCompute上的数据而言，所有用户层面的操作都会同步到底层三份副本上，无论是新增、修改还是删除数据。通过这种机制，保障用户数据的可靠性和一致性。

另外，在用户进行删除操作后，释放的存储空间由飞天分布式文件系统回收，禁止任何用户访问，同时对内容进行擦除，最大限度保证用户的数据安全性。

传输加密

MaxCompute提供RESTful的传输接口，其传输安全性由HTTPS保证。

日志审计

MaxCompute会针对不同用户不同日志数据进行日志审计。在MaxCompute内部，MaxCompute提供元数据仓库存储日志数据。

元数据仓库是使用MaxCompute来分析MaxCompute自己的运行状况，将MaxCompute中的各种元信息整理汇总成MaxCompute中的表，方便用户查询和统计。包括静态数据、运行记录及安全信息等内容。

- 静态数据：是指一旦产生就不会自动消失的数据。
- 运行记录：表示一个任务的运行过程，该记录只会出现在一个分区中。
- 安全信息：都来自TableStore，用于保存白名单、ACL列表等。

访问控制-IP白名单

MaxCompute安全上的访问控制有多个层次，如项目空间的多租户及安全认证机制，只有获取了正确的经过授权的AccessKey ID及Access Secret才能通过鉴权，在已经赋予的权限范围内进行数据访问和计算。下面主要介绍在以上访问认证基础上增强的一种以IP白名单的方式，进行访问控制的配置方法和策略，并指导用户完成相关配置。

获取需要配置的IP地址的方式如下：

- 如果使用MaxCompute Console（odpscmd）进行项目空间数据访问，用户可以直接获取机器的IP地址。
- 如果使用应用系统（如DataWorks或者数据集成）进行项目空间数据访问，需要配置DataWorks或者数据集成所在的部署Server机器的IP地址（应用系统会将默认的机器IP统一添加白名单）。
- 如果使用了代理服务器或者经过了多跳代理服务器来访问MaxCompute服务实例，需要添加的IP地址为最后一跳代理服务器的IP地址。
- 如果是ECS机器中访问MaxCompute服务，获取到的IP地址为NAT IP。

IP地址配置时，多个IP由`逗号,`分割，且支持三种IP格式：

- 单独IP地址。
- IP地址段，由`-`连接。
- 带有子网掩码的IP。

```
--单独IP地址。
10.32.180.8,10.32.180.9,10.32.180.10
--IP地址段。
10.32.180.8-10.32.180.12
--带子网掩码的IP地址。
10.32.180.0/23
```

下面将介绍project级别IP白名单所涉及的相关配置操作。

Project的Owner通过客户端执行命令如下。

```
setproject odps.security.ip.whitelist=101.132.236.134,100.116.0.0/16,101.132.236.134-101.132.236.144;
```

> **说明**
>
> - 设置IP白名单后，只有白名单列表中的IP（console或者SDK所在的出口IP）能够访问这个Project。
> - 设置IP白名单后，您需要等待五分钟后才会生效。
> - 如果您误操作，将自己屏蔽，请通过提工单向阿里云技术支持寻求帮助。

IP白名单清空后，MaxCompute就认为Project关闭了白名单功能。

```
setproject odps.security.ip.whitelist=;
```

影响与效果

- IP白名单配置之前MaxCompute服务针对访问项目空间的机器IP地址没有限制。
- IP白名单配置之后，满足配置规则的IP地址及IP地址段才能访问该项目空间。在原有AccessKey ID及AccessKey Secret认证基础上叠加了IP规则的检查。

5.数据质量管理

5.1. 数据质量评估标准

不同行业有不同的评估数据质量的标准。对于MaxCompute，数据质量可以从完整性、准确性、一致性和及时性四个角度进行评估。

- 完整性

  完整性是指数据的记录和信息是否完整，是否存在数据缺失情况。数据缺失主要包括记录的缺失和具体某个字段信息的缺失，两者都会造成统计结果不准确。

  完整性是数据质量最基础的保障。例如，某个稳定业务的数据量每天约为100万条记录，某天突然下降了1万条，则可能是出现了记录缺失；某科高考成绩表中，每个考卷分数都对应一个准考证号，当准考证号字段的空值数大于0时，则可能是出现了信息缺失。

- 准确性

  准确性是指数据中记录的信息和数据是否准确、是否存在异常或者错误的信息。例如，成绩单中分数出现负数或订单中出现错误的买家信息等，这些都是准确性不好的数据。确保记录的准确性也是保证数据质量必不可少的一部分。

- 一致性

  一致性通常体现在跨度很大的数据仓库中。 例如，某公司有很多业务数仓分支，对于同一份数据，在不同的数仓分支中必须保证一致性。从在线业务库加工到数据仓库，再到各个数据应用节点，用户ID必须保持同一种类型，且长度也要保持一致。因此，您需要设计数仓的公共层以确保数据的一致性，详情请参见CDM公共维度层设计规范。

- 及时性

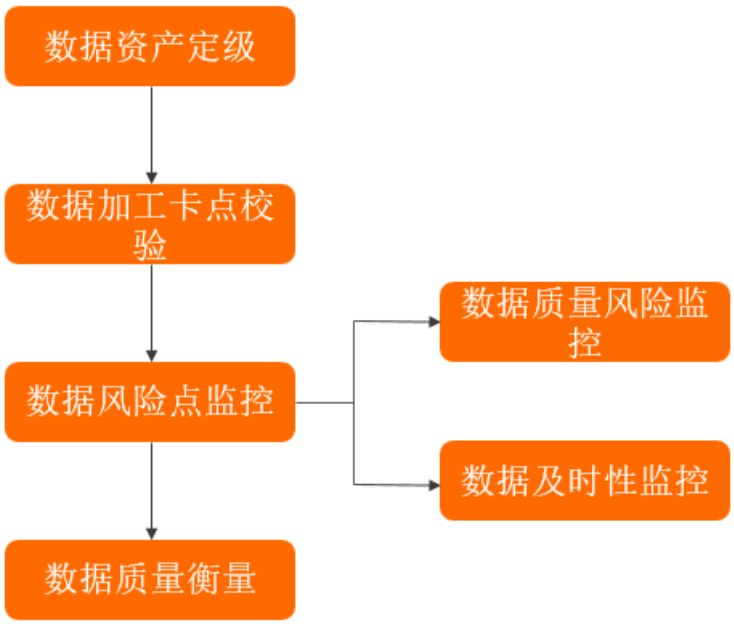
  保障数据的及时产出才能体现数据的价值。例如，决策分析师通常希望当天就可以看到前一天的数据。如果等待时间过长，数据失去了及时性的价值，数据分析工作将失去意义。

5.2. 数据质量管理流程

本文为您介绍数据质量管理概念、数据管理流程。

数据质量管理是通过划分数据资产等级和分析元数据的应用链路，对不同资产等级的数据采取相对应的质量管理方式。

数据质量管理流程图如下。



数据管理流程说明如下：

1. 分析业务场景，根据应用的影响程度，确定当前以及生产链路上的数据资产等级。详情请参见数据资产等级定义。
2. 在各个加工环节上根据不同资产等级对数据采取不同的质量管理方式。详情请参见数据加工过程卡点校验。
3. 对数据风险点进行监控，包括数据质量风险和数据及时性监控。详情请参见数据风险点监控。
4. 根据业务过程中出现的问题，对监控方案进行汇总分析和改进。详情请参见数据质量追溯。

5.3. 数据资产等级定义

本文为您介绍数据资产等级的定义，以及如何定义生产链路上的相关数据的资产等级。

数据资产等级定义

根据数据质量不满足完整性、准确性、一致性、及时性时，对业务的影响程度划分数据的资产等级。通常，划分为5个性质的等级：

- 毁灭性质：数据一旦出错，将会引起重大资产损失，面临重大收益损失等。标记为A1。
- 全局性质：数据直接或间接用于企业级业务、效果评估和重要决策等。标记为A2。
- 局部性质：数据直接或间接用于某些业务线的运营、报告等，如果出现问题会给业务线造成一定的影响或造成工作效率降低。标记为A3。
- 一般性质：数据主要用于日常数据分析，出现问题带来的影响极小。标记为A4。
- 未知性质：无法明确数据的应用场景。标记为Ax。

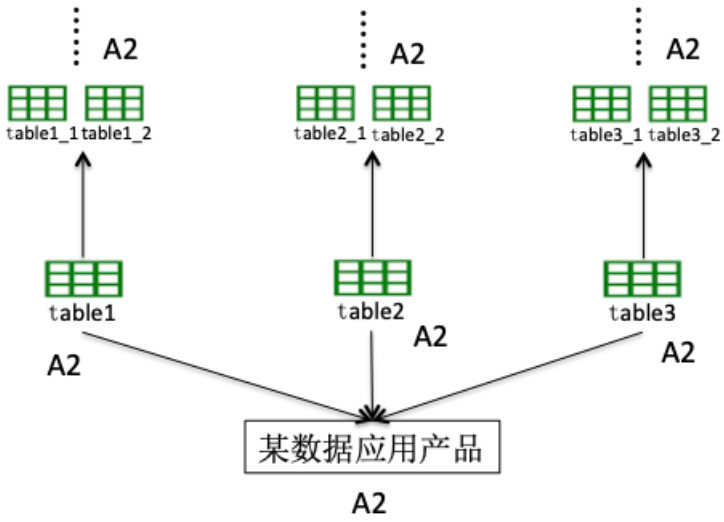
这些性质的重要性依次降低，即重要程度为A1>A2>A3>A4>Ax。如果一份数据出现在多个应用场景汇总，则根据其最重要程度进行标记。

分析数据链路

定义数据资产等级后，您可以从数据流转链路开始进行数据资产等级打标，完成数据资产等级的确认，给不同的数据定义不同的重要程度。

MaxCompute进行数据加工基本流程为从业务系统上产生数据，通过同步工具（DataWorks的数据集成或阿里云DTS）进入数据数仓系统（MaxCompute），数据在数仓中进行清洗、加工、整合、算法、模型等一系列运算后，再通过同步工具输出到数据产品中进行消费。整个流程数据都存放在表中，流转链路大致如下图所示。

在数据流转链路上，您需要整理各个表对应的应用业务产品。通过给这些应用业务产品划分数据资产等级，结合数据的上下游血缘，将整个链路打上某一类资产等级的标签。例如，一个A2等级的数据应用产品对应的导出表Table1、Table2、Table3，几个表都打上A2-xxx数据产品标记。根据血缘往上追溯，将这几个表的上游都打上A2的标记，一直标记到源数据业务系统，如图所示。



5.4. 数据加工过程卡点校验

本文为您介绍在线或离线业务系统的数据在生成过程中进行的卡点校验。

在线系统卡点校验

在线业务系统产生的数据是数据仓库的重要数据来源。在线业务系统复杂多变，每次变更都会产生数据的变化。因此，数据仓库需要适应多变的业务发展，及时保障数据的准确性。此外，您还需要考虑如何能将在线业务的变更高效地通知给基于MaxCompute的离线数据仓库。

建议您同时关注工具和人员管理，既要在工具上自动捕捉每一次业务的变化，也要求开发人员进行业务变更通知。具体的卡点校验原则如下：

- 关注发布平台的变更。

  在业务进行重大变更时，订阅此发布过程，通知离线开发人员，使其知晓此次变更内容。

在业务系统复杂、日常发布变更频繁的情况下，如果每次变更都通知离线开发人员，会造成不必要的时间浪费，也影响业务迭代效率。此时，您可以通过使用数据资产等级的标识对业务进行打标。针对高等级的数据资产，整理出会影响数据的加工的变更，及时通知离线开发人员。例如，对于财务报表，如果业务系统的改造影响财务报表的计算，导致约定好的计算口径被业务系统变更修改，则这种情况必须告知离线开发人员，离线开发人员也必须主动关注这类发布变更通知。

> **说明** 发布平台不是指阿里云提供的发布平台，只是一种统称，指代企业自身的在线业务发布平台。

- 关注数据库的变更。

  随着业务的发展，业务数据库（MaxCompute数据仓库的数据源）会出现数据库扩容或者DDL变更，这些变更都要主动通知到离线开发人员。基于MaxCompute的数据仓库在进行离线数据抽取时，通过DataWorks的数据集成工具，可能会限制某个业务数据库表。如果该数据库表发生扩容或者迁移等，数据集成工具感知不到，可能导致数据抽取错漏，而一旦错漏，会影响下游所有依赖该表的应用，因此建议业务数据库也需要有库表变更通知。

- 关注操作工具的人员。

  操作工具只是一种辅助手段，操作工具的人员才是核心。数据资产等级的上下游打通的过程需要通知给在线开发人员，使其知晓哪些是重要的核心数据资产，提高在线开发人员的数据风险意识。您可以通过培训等方式，将离线数据的诉求、离线数据的加工过程、数据产品的应用方式告知在线业务开发人员，使其了解数据的重要性、价值及风险。确保在线开发人员在完成业务目标时，也要考虑数据的目标，做到业务端和数据端一致。

离线系统卡点校验

MaxCompute将离线业务系统生成的数据，通过同步工具（DataWorks的数据集成或阿里云DTS）进入数据仓库系统（MaxCompute）。数据在数据仓库中进行清洗、加工、整合、算法和建模等一系列运算后，再通过同步工具输出到数据产品中进行消费。整个流程中，先有数据加工，才有数据仓库模型和数据仓库代码的建设。因此，保障数据加工过程中的质量是保障离线数据仓库整体数据质量的重要环节。

您可以通过DataWorks、MaxCompute Studio、MaxCompute SDK提交各种任务加工MaxCompute中的数据。无论您使用什么工具，都会经历代码开发、测试、发布、运维及变更的过程。您可以对这个过程中的每个环节进行卡点校验。

- 代码提交时的卡点校验。

  即在SQL提交前进行相关规则校验。目前公共云没有直接可用的工具辅助校验，您可以自己开发相关的工具。规则分类如下：

  - 代码规范类规则。

    例如，表命名规范、生命周期设置及表注释等。

  - 代码质量类规则。

    例如，分母为0提醒、NULL值参与计算影响结果提醒及插入字段顺序错误等。

  - 代码性能类规则。

    例如，分区裁剪失效、扫描大表提醒及重复计算检测等。

- 任务发布上线时的卡点校验。

  为保障线上数据的准确性，每次变更都需要经过测试再发布到线上生产环境，且生产环境测试通过后才算发布成功。

- 任务变更或数据重跑。

在进行更新操作前，需要通知下游变更原因、变更逻辑、变更时间等信息。下游对此次变更没有异议后，再按照约定时间执行发布变更，这样可以将变更对下游的影响降到最低。

5.5. 数据风险点监控

本文为您介绍在线数据风险点监控和离线数据风险点监控。

在线数据风险点监控

在线业务系统的数据生成过程中必须确保数据质量，根据业务规则对数据进行监控。

> **说明** MaxCompute本身未提供相应的监控工具，您可以借助DataWorks进行监控。详情请参见概述。

您可以对数据库表的记录进行规则校验，制定监控规则。在业务系统中，当每个业务过程进行数据入库时，对数据进行校验。例如，交易系统中，订单拍下时间、订单完结时间、订单支付金额、订单状态流转都可以配置监控校验规则。订单拍下时间不会大于当天时间，也不会小于业务系统上线时间，一旦出现异常校验则报错。当业务复杂、规则繁多、规则配置的运行成本高时，您也可以根据数据资产等级进行监控。

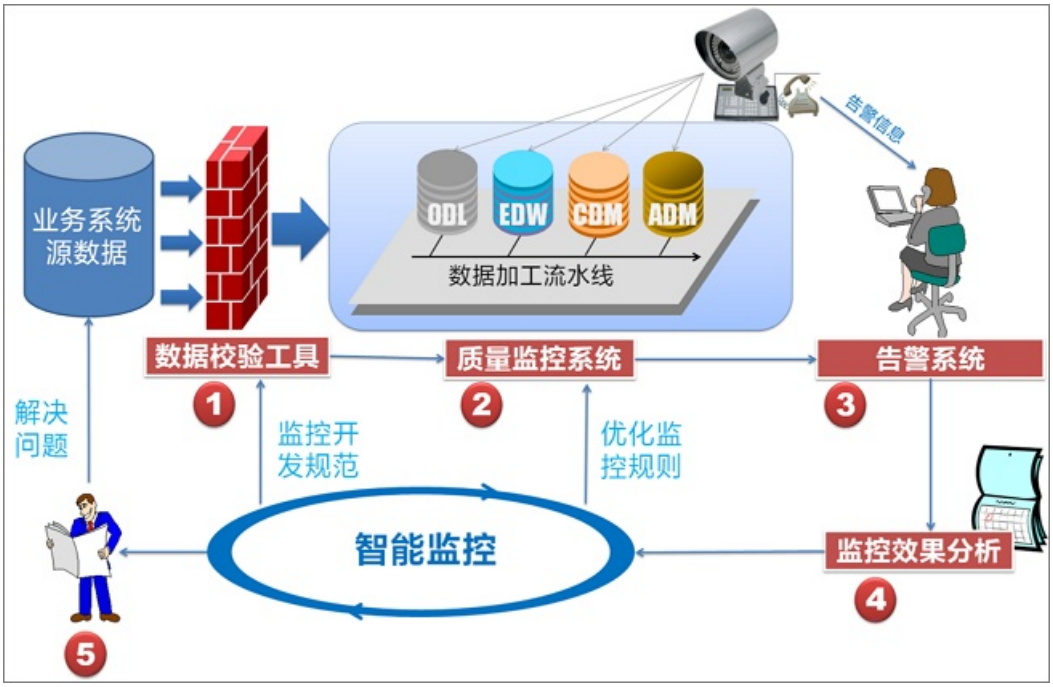
离线数据风险点监控

- 数据准确性

  数据准确性是数据质量的关键，也是所有离线系统加工时的第一保障要素，详情请参见概述。下面为您介绍使用DataWorks的数据质量（DQC）保障MaxCompute离线数据的准确性。

  > **说明** 执行数据质量需使用DataWorks任务调度资源。

  DQC以数据集（DataSet）为监控对象，当离线MaxCompute数据发生变化时，DQC会对数据进行校验，并阻塞生产链路，以避免问题数据污染扩散。DQC还提供了历史校验结果的管理，方便数据质量的分析和定级。



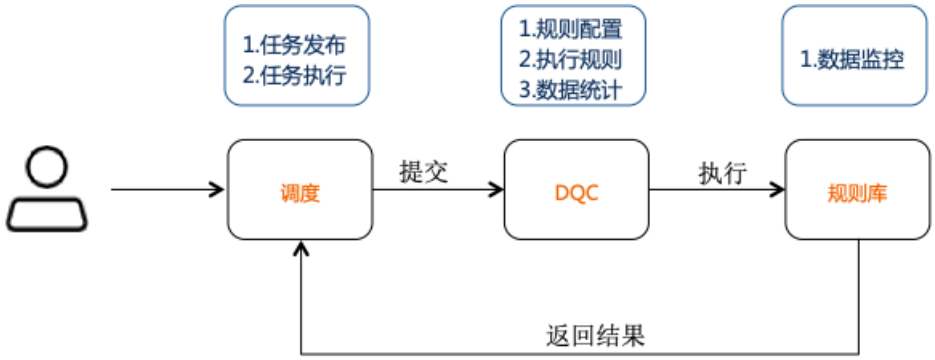
通过配置DQC的数据质量校验规则，可以实现在数据处理过程中进行自动的数据质量监控。DQC可以监控数据质量并报警，但它不对数据产出进行处理，需要报警接收人判断如何处理。

DQC数据监控规则有强规则和弱规则：

- 强规则：一旦触发报警就会阻断任务的执行（将任务置为失败状态，使下游任务不会被触发执行）。
- 弱规则：只报警但不阻断任务的执行。

DQC提供常用的规则模板，包括**表行数较N天前波动率**、**表空间大小较N天前波动率**、**字段最大/最小/平均值相比N天前波动率**、**字段空值/唯一个数**等。

DQC的工作流程如下图所示。



DQC的检查通过运行SQL任务实现。该SQL任务嵌套在整体任务中，如果检查次数过多会影响整体的任务执行性能。因此，哪些数据需要配置DQC规则、应该配置什么规则，也需要根据数据资产等级来确定。例如A1、A2类数据监控率要达到90%以上，规则类型需要3种以上，而不重要的数据资产没有强制要求。

检测规则由离线开发人员配置，确保数据准确性。不同的业务会有不同的业务规则的约束，这些规则来源于数据产品或消费的业务需求。您可以通过配置消费节点，然后上推到离线系统的起点进行监控，实现规则影响的最小化。

- 数据的及时性

在确保数据准确性的前提下，您需要进一步让数据能够及时提供服务，否则数据的价值将大幅降低。确保数据及时性是保障数据质量的重要一环。

基于MaxCompute的离线任务对数据产出有时间要求。例如，常见的以天作为时间间隔的天任务，一些决策报表要求早上9点或更早的时间点之前必须产出。为确保数据完整性，每天任务通常都是0点开始执行，计算前一天的数据。这些任务大多在深夜运行，要确保数据按时产出，需要考虑任务的执行优先级以及任务执行失败或时间过长时的报警问题。

- 任务优先级

  MaxCompute平台上任务优先级都一样，无法手动配置。因此您需要从调度平台入手，优先调度下发重要的任务。

  对于DataWorks平台的调度任务，当对应的项目（工作空间）使用包年包月资源时，可以通过智能监控工具进行优先级设置。DataWorks的调度是一个树形结构，当配置了叶子节点的优先级，这个优先级会传递到所有的上游节点，而叶子节点通常就是服务业务的消费节点。因此，在优先级的设置上，要先确定业务的资产等级，等级越高的业务对应的消费节点优先级越高，优先调度并占用计算资源，确保高等级业务的准时产出。

  当DataWorks的节点任务所属的项目使用的是MaxCompute的按量计费资源时，智能监控配置的优先级无效。因此，您需要评估是否要购买包年包月资源，同时对任务进行优化，减少不必要的资源浪费，实现在有限的资源下高效完成计算。

- 任务报警

  任务报警和优先级类似，通过DataWorks的智能监控工具进行配置，只需要配置叶子节点即可向上游传递报警配置。任务执行过程中，可能出错或延迟，为了保障最重要数据（即资产等级高的数据）产出，需要立即处理出错并介入处理延迟。

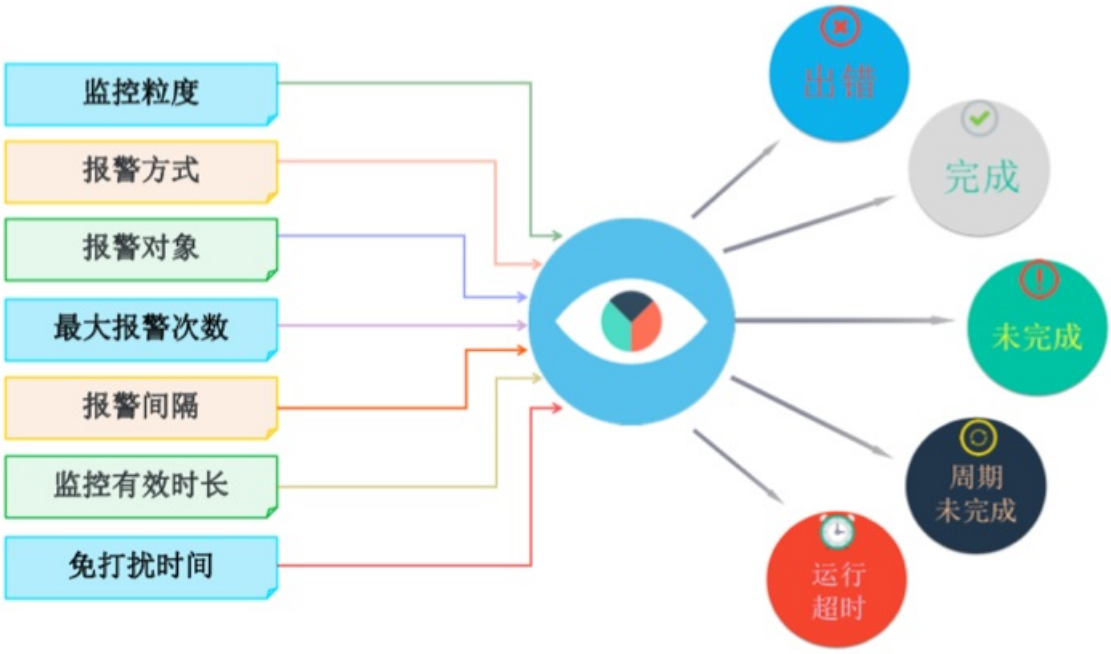
- DataWorks智能监控

  DataWorks对MaxCompute进行离线任务调度时，提供智能监控工具，对调度任务进行监控告警。根据监控规则和任务运行情况，智能监控决策是否报警、何时报警、如何报警以及给谁报警。智能监控会自动选择最合理的报警时间、报警方式以及报警对象。

  > 说明 关于智能监控详情请参见概述。

  智能监控旨在：

  - 降低您的配置成本。
  - 杜绝无效报警。
  - 自动覆盖所有重要任务。



5.6. 数据质量追溯

在认识了基于MaxCompute的数据仓库数据质量的方案后，您还需要进一步学习如何制定一套标准度量方案、判断质量监控方案是否合适业务需求以及如何改进。

例如，针对每一个数据质量事件，必须对发生原因和处理过程进行分析，制定后续同类事件的预防方案。将严重的数据质量事件升级为故障，并对故障进行定义、等级划分、处理和总结。您可以借助DataWorks相关工具：

- DataWorks数据质量管理工具，请参见概述。
- DataWorks智能监控工具，请参见概述。

6.监控报警

在使用MaxCompue过程中，您需要通过监测MaxCompute包年包月资源组、作业消费及Tunnel上传下载情况，了解监控指标的实时变化，以便及时升级资源或规划作业。本文为您介绍如何配置报警规则。

背景信息

您可以使用阿里云监控服务添加监控指标：

- 通过监控大盘，实时观察监控图表，了解各监控指标的实时变化。详情请参见监控大盘配置。
- 自定义报警规则并添加报警联系人，当您的配额组资源达到或超过您设置的阈值时，云监控服务会自动向您设置的联系人发送报警通知。报警通知方式支持电话、短信、邮件和钉钉机器人。详情请参见报警规则配置。

阿里云监控服务的开通和计费规则详情请参见按量付费和包年包月。

监控指标

MaxCompute产品支持的监控指标类型及对应监控项如下：

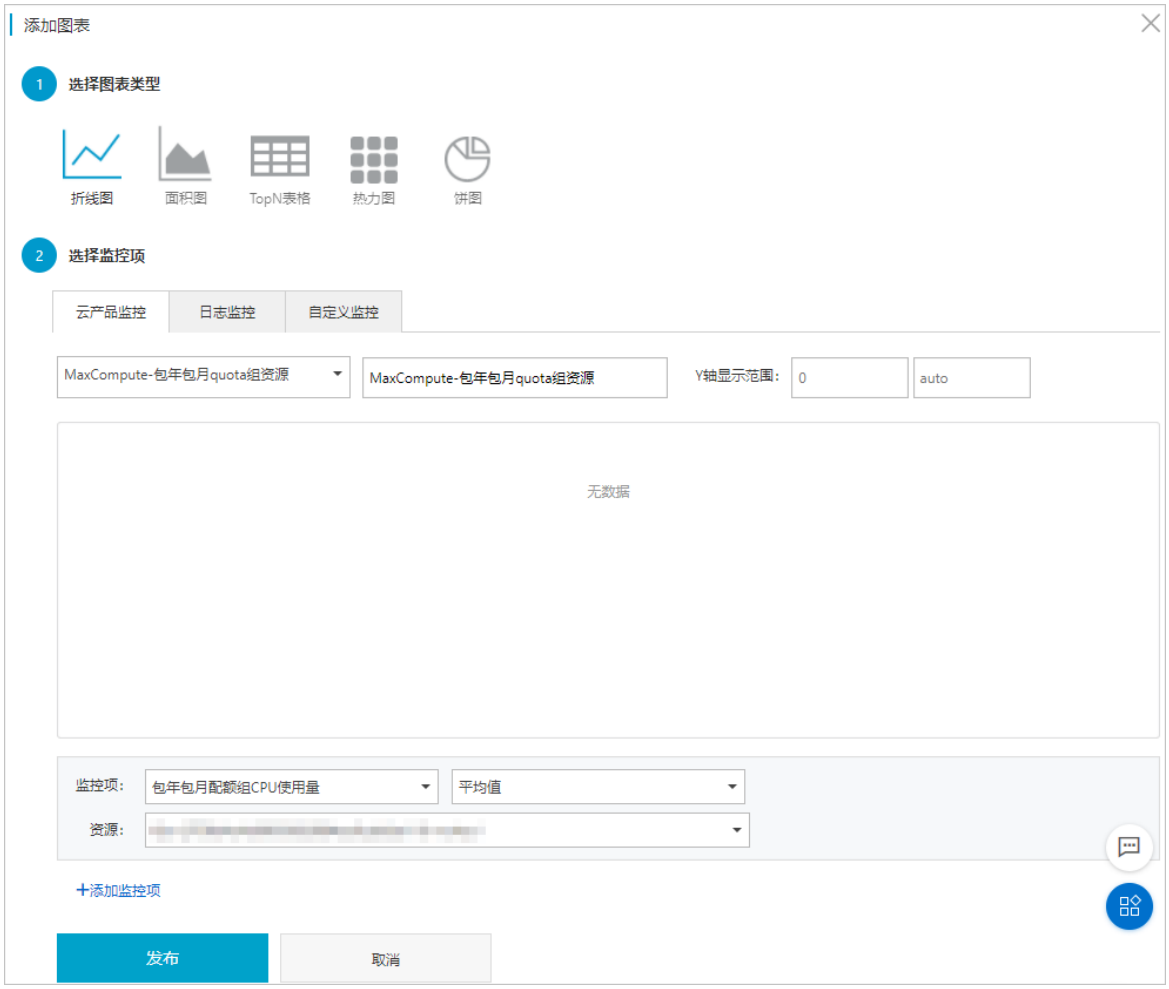
监控指标类型	监控项	描述
MaxCompute-包年包月用户资源	包年包月region配额组CPU使用率	用户在单个区域的整体资源组维度的指标，即每分钟配额组使用的CPU占资源组整体CPU的百分比。
	包年包月region配额组MEM使用率	用户在单个区域的整体资源组维度的指标，即每分钟配额组使用的内存占资源组整体内存的百分比。
MaxCompute-包年包月quota组资源	包年包月配额组CPU使用量	配额组维度的指标，即每分钟配额组的CPU使用量快照。 例如，您购买150 CU，用满1核为100%，最大使用量是15000%，您可以设置监控阈值为大于12000%则报警。如果您收到报警，表示资源组即将满负荷，继续提交作业有可能出现排队的情况。您可以根据业务规划，及时升级资源组或者合理规划作业。
	包年包月配额组内存使用量	配额组维度的指标，即每分钟配额组的内存使用量快照。 例如，您购买了150 CU，内存最大为150×4 GB=600 GB，设置报警阈值为大于等于550 GB。如果您多次收到报警信息，建议您升级资源组。
	包年包月配额组作业等待数	配额组维度的指标，即每分钟配额组中处于排队状态的作业总数。 例如，您根据业务特性，设置大于等于5个作业排队则报警。如果您多次收到报警信息，建议您升级资源组或合理规划作业。
MaxCompute-按量付费	按量付费日作业消费	以项目为单位，单日累计SQL、MapReduce作业消费金额的监控指标。您可以设置最大日消费金额（元），达到或超过这个阈值会触发报警。

监控指标类型	监控项	描述
	按量付费月作业消费	以项目为单位，单月累计SQL、MapReduce作业消费金额的监控指标。您可以设置最大月消费金额（元），达到或超过这个阈值会触发报警。
MaxCompute-通用	**Tunnel下载流量_project级别**	以项目为单位的实时下载流量监控指标。您可以设置最大下载流量（bytes/min），达到或超过这个阈值会触发报警。
	Tunnel上传流量_project级别	以项目为单位的实时上传流量监控指标。您可以设置最大上传流量（bytes/min），达到或超过这个阈值会触发报警。
	Tunnel日累计下载数据量_project级别	以项目为单位，单日该项目累计下载的数据量监控指标。您可以设置最大数据量（MB），达到或超过这个阈值会触发报警。
	Tunnel日累计上传数据量_project级别	以项目为单位，单日该项目累计上传的数据量监控指标。您可以设置最大数据量（MB），达到或超过这个阈值会触发报警。

您可以对监控项配置监控大盘或报警规则，操作详情请参见监控大盘配置或报警规则配置。

监控大盘配置

1. 登录云监控控制台。
2. 在左侧导航栏，选择**Dashboard > 自定义大盘**。
3. 在**自定义大盘**页面，单击**创建监控大盘**。
4. 在**创建视图组**对话框，输入新建监控大盘名称，单击**创建**。
5. 在新建的监控大盘右上角，单击**添加图表**。
6. 在**添加图表**面板，选择图表类型和监控项。



选项	参数	描述
选择图表类型	**折线图**	大盘提供了折线图、面积图、TopN表格、热力图和饼图5种类型，您可以根据需要自行选择。
	面积图	
	TopN表格	
	热力图	
	饼图	
选择监控项	**监控指标类型**	在**云产品监控**页签中，选择监控指标类型。MaxCompute产品的监控指标类型详情请参见监控指标。
	监控项	在**监控项**下拉列表中选择监控项。MaxCompute产品的监控项详情请参见监控指标。
	资源	在**资源**下拉列表中选择需要监控的区域和项目（可多选）。

7. 配置完成后，单击**发布**，即可在**自定义大盘**页面查看监控项的图表。

> 说明 关于添加监控图表的操作，请参见管理自定义大盘中的监控图表。

报警规则配置

您可以对监控指标中的各监控项设置报警规则。

以资源组监控报警为例，设置当MaxCompute包年包月某个配额组CU或内存使用率超过一定值时，需要报警。假设需要监控的资源组配置了150 CU，用满1核为100%，最大使用量是15000%，设置监控阈值为大于12000%则报警。如果您收到报警，表示资源组即将满负荷，继续提交作业有可能出现排队的情况。您可以根据业务规划，及时升配资源组或者合理规划作业。基于此场景，报警规则配置步骤如下：

1. 登录云监控控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**报警服务 > 报警规则**。
3. 在**报警规则**页面的**阈值报警**页签，单击**创建报警规则**。
4. 单击**创建报警规则**。
5. 在**创建报警规则**页面，基于场景配置报警规则相关信息，详细参数配置请参见创建阈值报警规则。配置报警联系人详情请参见创建报警联系人或报警联系组。

以前面提供的场景为例，您需要配置的关键参数如下：

选项	参数	描述
关联资源	**产品**	在下拉列表选择**MaxCompute-包年包月quota组资源**。
	资源范围	在下拉列表选择**配额组**。
	地域	在下拉列表选择MaxCompute项目所在区域。
	配额组	在下拉列表选择待监控的配额组名称。配额组详情请参见MaxCompute管家。

选项	参数	描述
设置报警规则	**规则名称**	设置报警规则的名称。
	规则描述	在下拉列表选择**包年包月配额组CPU使用量**。 **说明** 您还可以监控作业等待数，当CPU使用量高，且作业等待数多，时间连续N个周期时，则可能需要人工介入进行资源干预。

6. 单击**确认**，完成报警规则配置。

7.MaxCompute数据动态脱敏

7.1. 概述

本文为您介绍MaxCompute的动态脱敏功能及其使用方法。

背景信息

MaxCompute提供了SQL查询结果的动态脱敏功能，可以帮助您有效地保护个人身份识别数据。动态脱敏功能仅对上层数据进行脱敏，不会影响底层数据存储。内置支持脱敏的数据类型包含身份证号码、手机号码、电子邮箱、银行卡、车牌号、IP地址以及MAC地址。

您也可以通过数据保护伞服务，自定义您的脱敏数据类型和脱敏策略。详细请参见自定义动态脱敏规则。

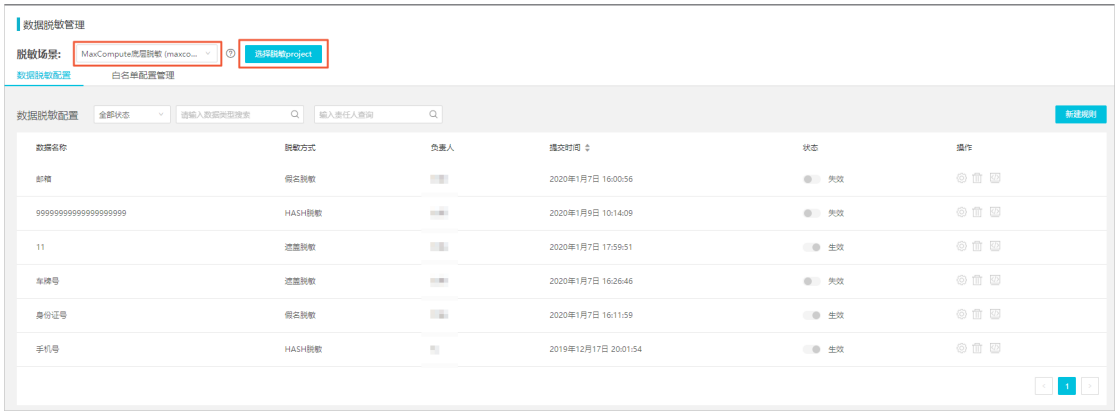
使用动态脱敏功能前您需要开通数据保护伞服务，详情请参见数据保护伞。

开启动态脱敏功能

1. 项目所有者（Project Owner）或管理员在MaxCompute客户端执行如下语句安装脱敏Package。

```
install package aegis.aegis_package;
```

2. 为账号授权项目空间的数据脱敏权限。
   i. 登录数据保护伞控制台。登录方式请参见进入数据保护伞。
   ii. 单击左侧导航栏中的**规则配置 > 数据脱敏管理**，进入**数据脱敏管理**页面。
   iii. 在**脱敏场景**列表中，选择**MaxCompute底层脱敏（maxcompute_desense_code）**，并单击右侧**选择脱敏project**。



iv. 在**授权账号脱敏**对话框，从**未脱敏project**列表选择需要脱敏的项目显示在**脱敏project**列表中，选中**我同意授权数据保护伞对以上项目进行MaxCompute底层脱敏**，并单击**确定**。

使用动态脱敏功能

- Session级别。在运行的SQL语句前加如下脱敏参数设置语句和SQL语句一起提交，该SQL语句运行结果会被脱敏。

```
set odps.output.field.formatter=aegis:masking_v1;
set odps.isolation.session.enable=true;
```

- Project级别。使用如下语句设置Project脱敏参数，设置完成后，该Project下所有SQL语句的运行结果会被脱敏。

```
setproject odps.output.field.formatter=aegis:masking_v1;
```

示例

原始查询的SQL如下。

```
select * from tbl_user;
```

脱敏查询SQL如下。

```
set odps.output.field.formatter=aegis:masking_v1;
set odps.isolation.session.enable=true;
select * from tbl_user;
```

7.2. 自定义动态脱敏规则

本文为您介绍如何通过数据保护伞平台自定义动态脱敏规则。

前提条件

您需要完成数据保护伞功能的开通，开通方法以及功能介绍请参见概述。

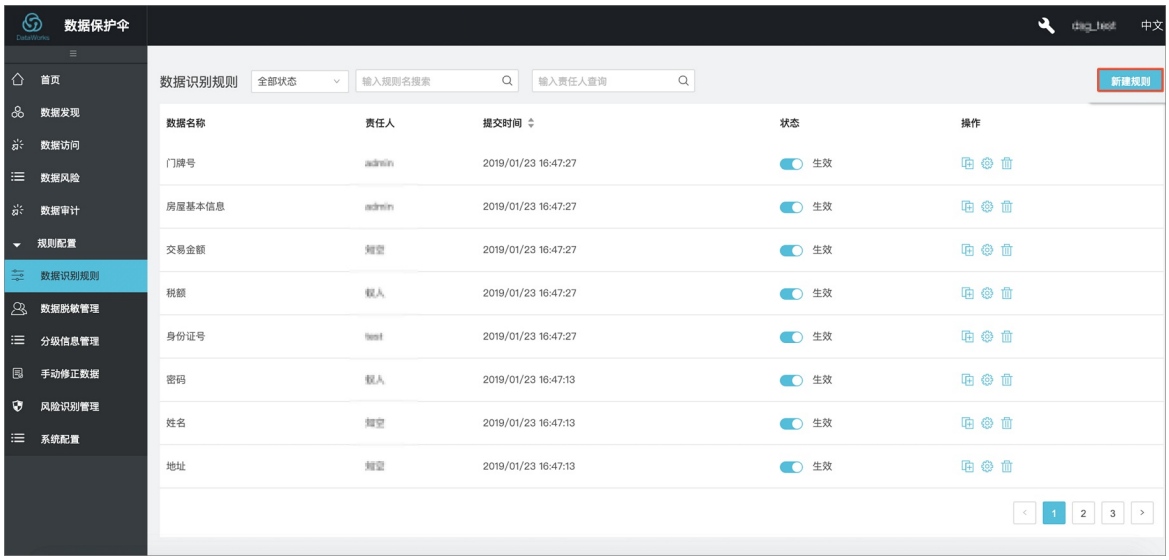
背景信息

数据保护伞是一款数据安全管理产品，为您提供数据发现、数据访问、数据风险、数据审计和规则配置等功能。开通数据保护伞服务后，即可在其页面上配置脱敏规则。

操作步骤

定义数据识别规则

1. 登录数据保护伞平台。
2. 在右侧导航栏选择**规则配置 > 数据识别规则**，在**数据识别规则**页面单击右上角的**新建规则**。



3. 填写**基本信息**对话框中的配置，单击**下一步**。 您可以通过**按模板添加**和**自定义添加**两种方式新建规则。

需要配置的参数说明请见下表。

配置	说明
数据类型	即规则所属分类，支持按模板添加或自定义添加。 ○ 如果选择**按模板添加**，可以选择**个人信息**、**商户信息**和**公司信息**。 ○ 如果选择**自定义添加**，您可以自行填写数据类型。
数据名称	○ 如果选择**按模板添加**，系统内置**姓名**、**邮箱**、**座机号**、**手机号**、**IP**、**mac地址**、**车牌号**、**地址**、**邮政编码**、**身份证号**、**银行卡号**和**公司名**12种敏感数据识别定义模板。 ○ 如果选择**自定义添加**，您可以自行填写数据名称。 **说明** 定义敏感数据时，规则名必须唯一。
责任人	规则设置人员信息。
备注	对当前规则进行简单描述，不得超过120个字。

4. 在**配置规则**对话框中，选择**分级**，并设置**数据识别规则**，单击**下一步**。

需要配置的参数说明请见下表。

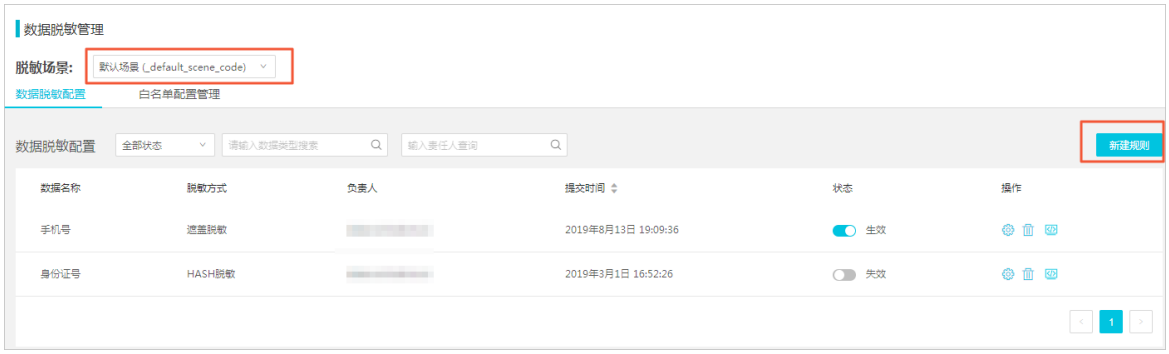
配置	说明
分级	对配置的数据进行等级划分。如果现有的分级不满足需求，请进入**分级信息管理**页面进行设置，详情请参见分级信息管理。
内容扫描	提供的数据识别方式之一，支持选择系统提供的12种数据识别模板和正则式匹配： ○ 如果创建的是模板规则，您无法更改规则内容，但支持对规则识别不准确的数据进行手动修正。详情请参见手动修正数据。 ○ 如果选择正则式匹配，则可以自定义识别规则。
字段扫描	提供字段名精确匹配和模糊匹配方式，支持多个字段匹配，各字段间为或关系。

5. 确认配置无误后，单击**保存并生效**。

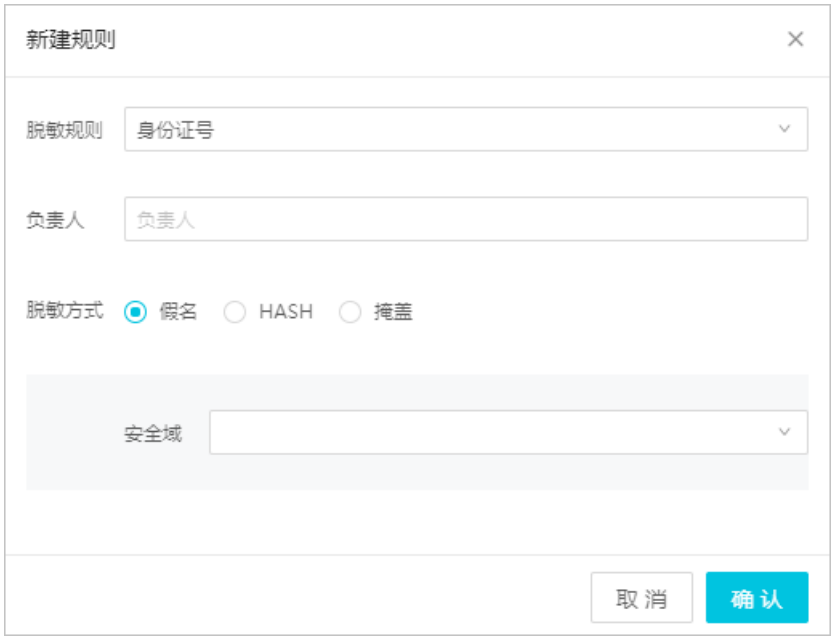
> **说明**
>
> - 单击**保存**后规则仅保存但为失效状态，确认规则无误后，需要更改状态为生效。
> - 您可以对已经创建好的规则进行复制、配置以及删除操作，详细操作方法请参见数据识别规则。

设置数据保护伞自定义脱敏

6. 在右侧导航栏选择**规则配置 > 数据脱敏管理**。
7. 在**脱敏场景**中选择**默认场景（_default_scene_code）**，单击右上角的**新建规则**。



8. 在**新建规则**对话框中，选择需要设置的**脱敏规则**、**责任人**和**脱敏方式**。



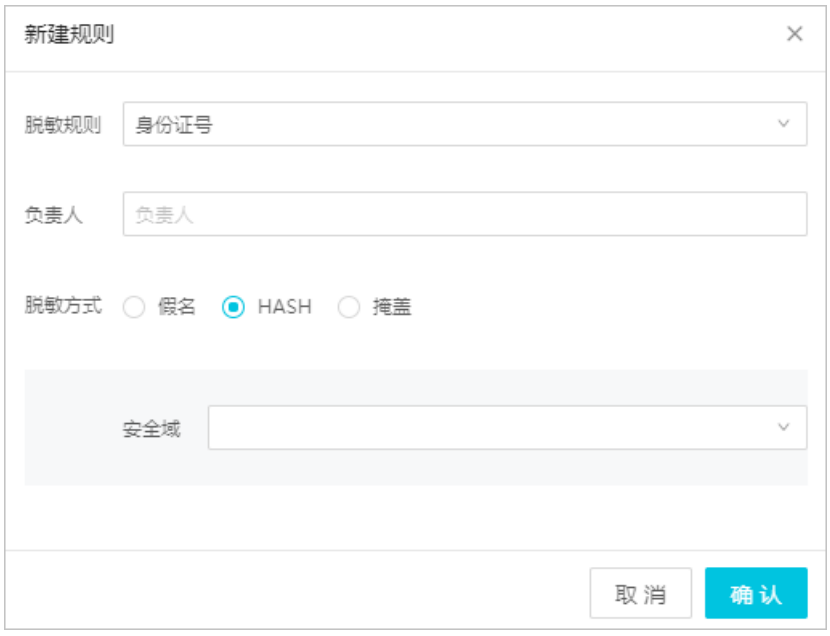
脱敏方式有如下三种：

- **假名**

  假名脱敏会将一个值替换成一个具有相同特征的脱敏信息。使用假名脱敏时，需要选择安全域，相同的值在不同的安全域脱敏出来的假名信息不一致。

- **HASH**

  HASH脱敏需要选择一个安全域，相同的值在不同的安全域HASH脱敏后的值不一致。



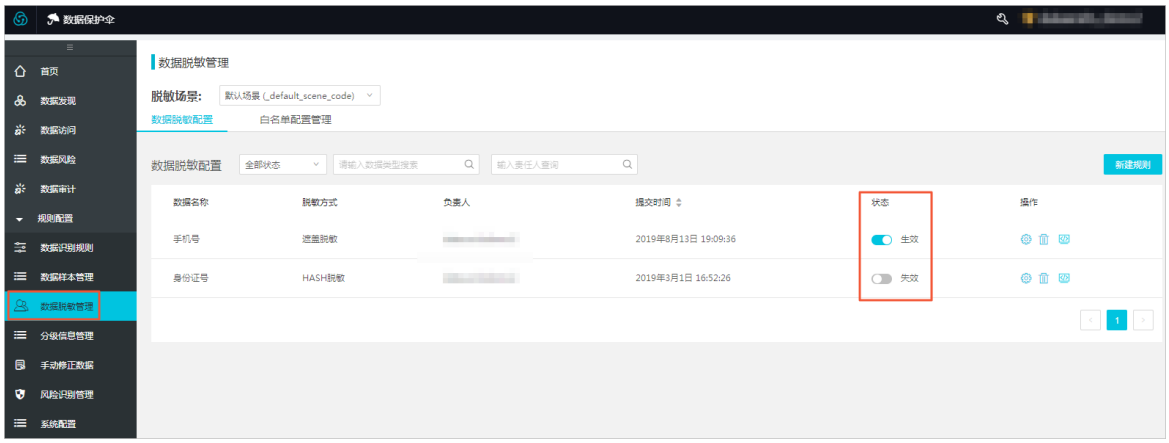
- **掩盖**

掩盖脱敏是使用*对部分信息进行掩盖，达到脱敏的效果，是一种比较常用的脱敏方式。

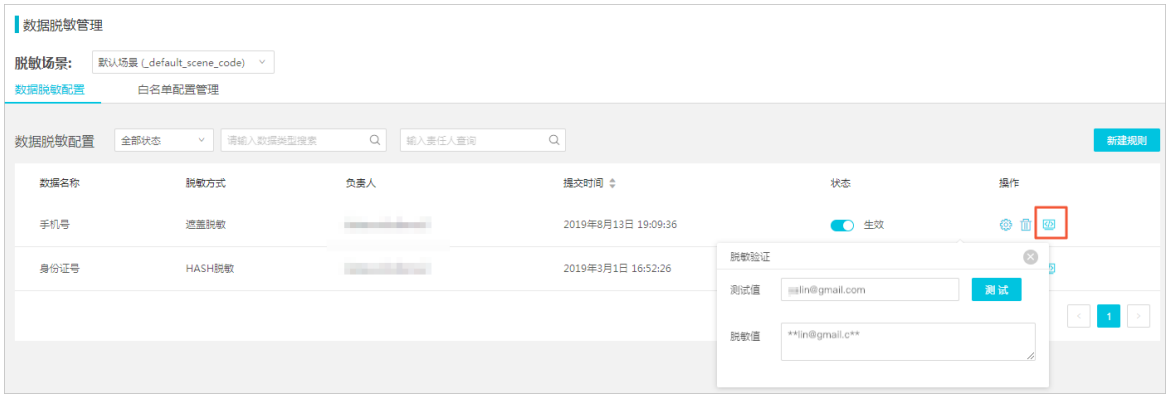
配置	说明
推荐方式	为身份证、银行卡等常用的数据类型提供掩盖脱敏策略。
自定义	自定义设置提供了更加灵活的设置方式，可以在前中后三段设置是否脱敏，以及需要脱敏（或者不脱敏）的字符长度。 

> **说明** 目前数据保护伞仅为**身份证号**脱敏规则提供**假名**、HASH和**掩盖**三种脱敏方式，其它脱敏规则仅提供HASH和**掩盖**两种脱敏方式。

9. 设置成功后，单击**确认**。
10. 在**数据脱敏配置**下，设置脱敏策略的状态为**生效**或**失效**。



设置成功后，单击相应脱敏规则后的**脱敏验证**图标，输入测试值进行脱敏验证。



后续步骤

- 如果您通过MaxCompute客户端执行SQL语句，后续步骤请参见开启动态脱敏功能和使用动态脱敏功能。
- 如果您通过DataWorks执行SQL语句，请参见项目配置开启空间脱敏功能再在临时查询中运行SQL语句。

8.资源和作业管理

8.1. MaxCompute管家

本文为您介绍如何通过MaxCompute管家查看作业运行情况或作业操作记录、终止作业、查看存储或CU资源消耗以及设置配额组。

前提条件

已购买MaxCompute包年包月CU资源。详情请参见计算费用（包年包月）。

> 说明
> - 如果您购买的CU资源较少，无法发挥CU资源及MaxCompute管家的优势。
> - 禁用主账号的AccessKey，会导致相应的子账号无法使用MaxCompute管家。

进入MaxCompute管家

您可以按照如下步骤进入MaxCompute管家。

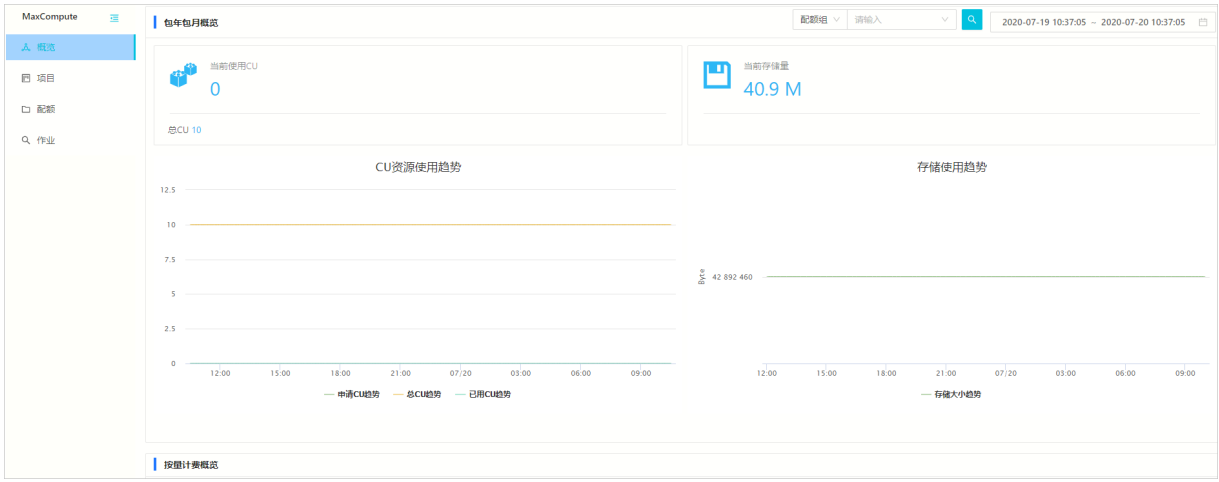
1. 登录MaxCompute控制台，在左上角选择区域。

2. 单击**管家**页签，即可进入MaxCompute管家页面。

概览

您可以在**概览**页面的**包年包月概览**区域，按照不同的配额组和时间段查看**当前使用CU**、**总CU**、**当前存储量**、**CU资源使用趋势**和**存储使用趋势**。

> 说明 **按量计费概览**区域暂无信息。



字段	说明
配额组	指定需要查看的配额组信息。默认为空，表示查看全部配额组。 您也可以在**配额组**右侧设置需要查询的时间段，默认为最近24小时。
当前使用CU	指定配额组下的全部项目在搜索截止时刻的CU资源使用量。单击**CU资源使用趋势**图中的某个点后，可以查看该点的作业快照。 **说明** 当有自定义配额组，且为共享型配额组（预留CU的最大值 > 最小值）时，可能会出现某一时刻，为了保障最小值，出现每个配额组当前使用的CU量总和大于购买量的情况。
总CU	• 配额组为空时（即选择所有配额组）：**总CU=（搜索截止时刻的订单预留CU）+（搜索截止时刻的订单非预留CU）**。 • 配额组非空时（即指定单个配额组）：**总CU=（搜索截止时刻的指定配额组预留CU最大配额）+（搜索截止时刻的指定配额组非预留CU最大配额）**。
当前存储量	指定配额组下的全部项目在搜索截止时刻的存储资源使用量。
申请CU趋势	指定配额组下的全部项目在搜索时段内计划申请的CU资源量（包括预留CU资源和非预留CU资源）。
已用CU趋势	指定配额组下的全部项目在搜索时段内实际使用的CU资源量（包括预留CU资源和非预留CU资源）。
总CU趋势	购买的CU量（包括预留CU资源和非预留CU资源）。
存储大小趋势	指定配额组下的全部项目在搜索时间段内的存储使用量。

查看作业运行情况

MaxCompute管家每2分钟会采集1次作业运行快照。您可以通过作业快照，查看某个时间点配额组中的作业运行情况。每个时间点的作业快照信息是固定的，便于追溯每个时间点的配额组资源使用情况。

单个作业在执行过程中可能会被采集到多个快照信息，每个快照信息状态可能不一致。例如作业某个时间点的状态是运行中，您可以查看后续时间点的作业快照了解下一个运行状态信息。

1. 在左侧导航栏，单击**作业**。
2. 在**作业快照**页签，选择需要查询的配额组或项目名称，并选择时间段，查看包年包月或按量计费项目的作业快照。

> **说明** 在**概览**页面，单击**CU资源使用趋势**图中的某个点后，可以查看该点的历史作业快照。

列名	说明
InstanceID	每个MaxCompute作业都会生成一个Instance。您可以单击**InstanceID**跳转至Logview页面，查看具体的作业进度。查看Logview的方法，请参见使用Logview查看作业运行信息。
提交人	运行MaxCompute作业的阿里云账号。您可以根据帐号信息找到作业所属责任人。如果某个作业占用资源较多，影响其他任务运行，可以联系对应责任人停止作业。停止作业的方法，请参见实例操作。
项目	Instance所属项目名称。
配额组	仅支持选择包年包月配额组。按量计费作业无此信息。
DataWorks节点ID	运行MaxCompute作业的DataWorks节点ID。如果此项为空，表示不是通过DataWorks节点提交的作业。
优先级	包年包月作业的排队序号。按量计费作业无此信息。 取值范围：0~9，数值越小，优先级越高。
付费模式	Instance所属项目的计费方式，包含包年包月和按量计费。
CPU使用占比（%）	Instance实际使用的CPU资源占配额组最大值的比例。按量计费作业无此信息。
内存使用占比（%）	Instance实际使用的内存资源占配额组最大值的比例。按量计费作业无此信息。
运行状态	Instance的运行状态。
作业类型	Instance的作业类型。

列名	说明
等待时长	等待运行资源的时长。
运行时长	Instance运行的时间。
提交时间	Instance的提交时间。

3. 在**作业快照**页签，单击右上角图标，开启自动刷新功能并自定义**刷新间隔**。

如果您需要关闭自动刷新功能，在**作业快照**页签，单击右上角图标即可。

终止作业

作业责任人可以单个或批量终止不再需要运行的作业。批量终止作业时，一次不能超过10个。

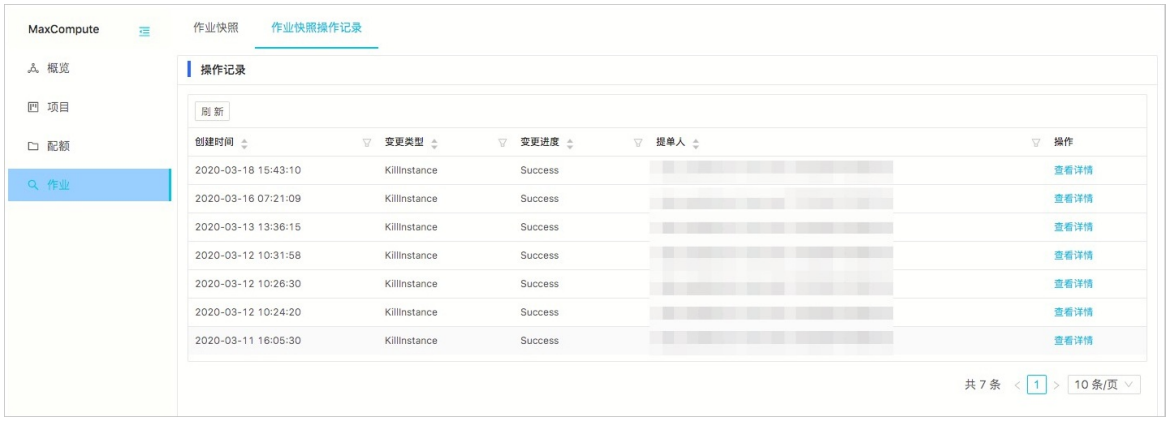
1. 在**作业快照**页签，单击作业列表上方的**终止作业**。
2. 在**终止作业**对话框，输入待终止作业对应的**instance Id列表**和**备注**信息，以包年包月项目为例。

3. 单击**执行**，终止作业运行。

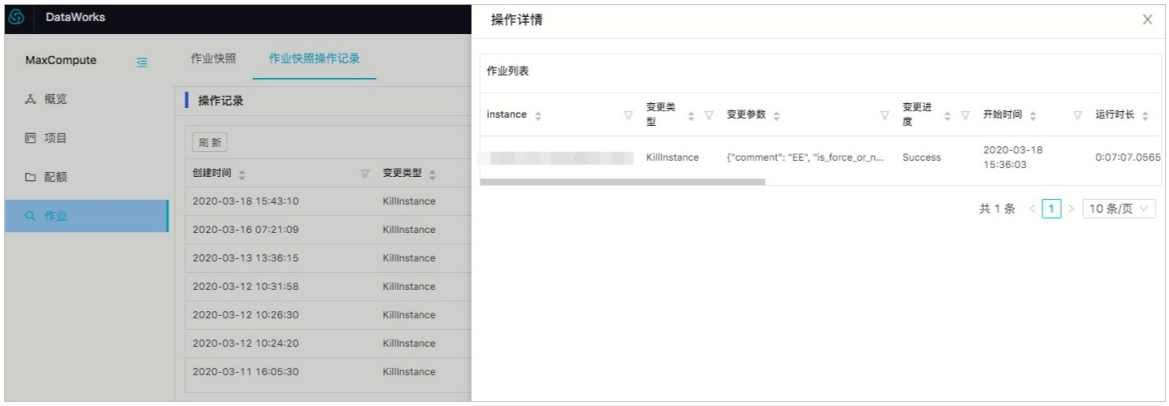
查看作业快照操作记录

MaxCompute管家支持查看作业快照操作记录，记录保存期限为7天。

1. 在左侧导航栏，单击**作业**。
2. 单击**作业快照操作记录**页签，查看作业快照操作记录。



3. 单击某个操作记录右侧的**查看详情**，查看作业操作详情。



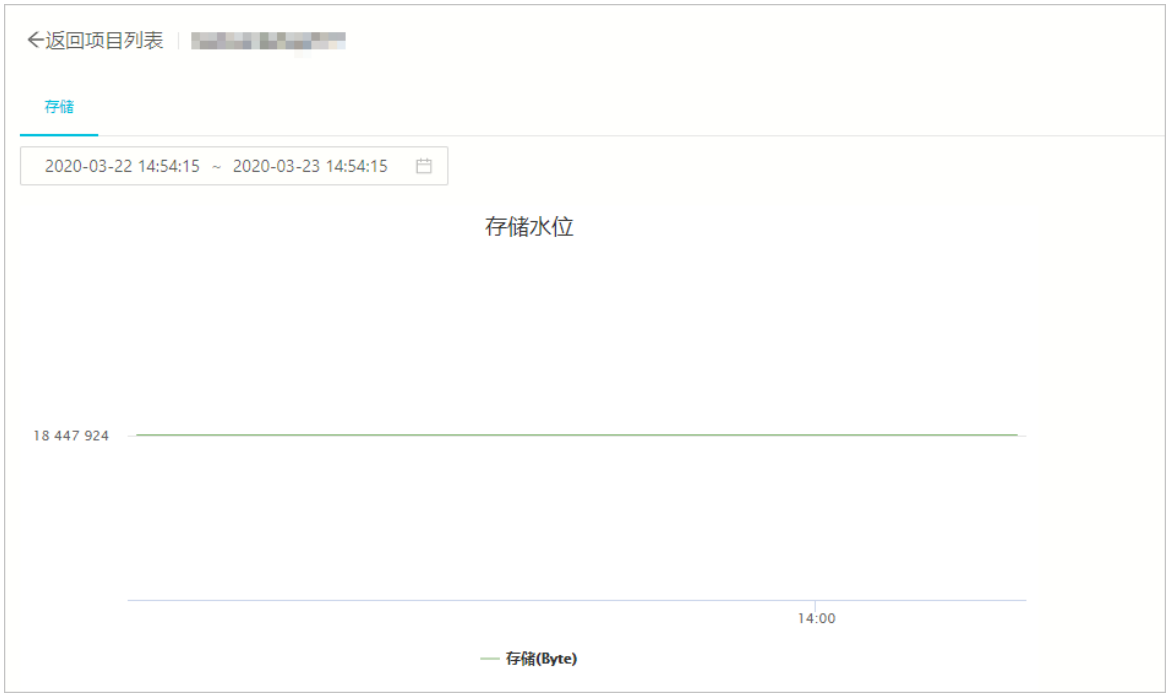
查看存储资源消耗

您可以通过**项目**页面，了解存储资源的消耗情况。MaxCompute管家每小时采集1次存储量。

1. 在左侧导航栏，单击**项目**，进入包年包月和按量计费项目页面。

   列表中会显示项目的已用存储量。您也可以在右上角选择配额组，查看已用存储量，以包年包月项目为例。

2. 单击指定项目名称，查看项目某段时间的存储情况。



3. 选择查看的时间段。单击时间下拉框，选择开始时间和结束时间，单击**确定**。

查看CU资源消耗

您可以通过**配额**页面，查看包年包月项目的CU资源消耗。MaxCompute管家每2分钟采集1次CU资源。

> **说明** 按量计费配额组区域暂无信息。

1. 在左侧导航栏，单击**配额**。

2. 在**包年包月配额组**区域，单击指定的配额组，查看CU资源消耗情况。

3. 选择查看的时间段。单击时间下拉框，选择开始时间和结束时间，单击**确定**。

> **说明** 选择的区间不同，配额组数据展示的粒度不同。

设置配额组

您可以在**配额**页面，新建、修改或删除配额组，以及设置分时。仅支持设置包年包月项目的配额组，不支持设置按量计费项目的配额组。

具体操作见下表。

操作名称	说明	操作步骤

操作名称	说明	操作步骤
新建配额组	新建一个配额组。创建配额组后，您可以通过**项目 > 修改**，将项目指定到配额组下，即该项目的计算任务默认使用该配额组的计算资源。	1. 单击**新建配额组**。 2. 在**新建配额组**对话框，设置**配额组名称**、**预留CU最小配额**、**预留CU最大配额**、**非预留CU最大配额**和**标签**。 说明 ○ **非预留CU最大配额**即包年包月里的非预留计算资源。详情请参见计算费用（包年包月）。 ○ 标签用于指定作业的配额组。如果提交作业时设置的标签和某个配额组属性中的标签相同，作业会被优先调度到该配额组中，详情请参见Quota Tag。 ○ 标签名称尽量不要重名，否则作业会随机调度到其中一个配额组，而不是均匀分布在多个配额组。 3. 单击**执行**，完成新建配额组。
修改配额组	修改创建好的配额组。	1. 在需要修改的配额组右侧，单击**修改**。 2. 在**修改配额组**对话框，修改每个时段的**预留CU最小配额**、**预留CU最大配额**、**非预留CU最大配额**和**标签**。 3. 单击**执行**，完成修改配额组。
删除配额组	支持删除创建好的配额组。如果当前配额组下有项目，则无法删除。您需要先把项目指定到其他配额组才可删除。	1. 在需要删除的配额组右侧，单击**删除**。 2. 在**删除配额组**对话框，单击**执行**，完成删除配额组。

操作名称	说明	操作步骤
设置分时	设置配额组的分时时间段，可以满足不同业务项目在不同时间段对预留CU资源的需求。例如，生产Project，夜间CU资源需求高，白天CU资源需求低；开发或分析Project，夜间CU资源需求低，白天CU资源需求高。您可以对配额组设置分时，隔离生产和开发，提升CU资源使用率。配置规则如下： • 配额组的默认分时时间段为00:00:00~23:59:59。最多支持设置3个时间段。所有配额组支持设置同一个分时规则。 • 只支持设置整点时间段，如00:00:00~07:00:00，最后一个时段的截止时刻必须为23:59:59。 • 不支持设置非预留CU资源配额组的分时时间段。 • 不支持自定义默认配额组的分时相关配置。	1. 单击**设置分时**。 2. 在**设置分时**对话框，按照需要增加时间段，单击**开启分时**。 3. 设置自定义配额组不同时间段的预留CU量。如果已有自定义配额组，单击指定配额组右侧的**修改**后，单击每个时间段右侧的图标，设置最大和最小预留CU量。如果没有自定义配额组，您可以单击**新建配额组**进行设置。 **说明** 如果配额组的全天最小或最大预留CU量需要保持一致，设置所有时间段的CU量都相同。同一个时间段，所有配额组预留CU量的最小值总和等于购买量。 4. 单击**保存**，完成分时设置。 5. （可选）关闭分时。如果设置的分时时间段不合理或需要调整，您可以单击**设置分时**。在**设置分时**对话框，单击**关闭分时**。配额组的预留CU量为关闭前的时间段所设置的CU量。 6. （可选）修改分时。不支持直接在已设置的分时上修改分时时间段，您需要先**关闭分时**，再**开启分时**，配置新分时时间段，并修改各个自定义配额组中不同时间段的预留CU量。

说明

- CU资源升级或降配时，默认配额组的最大、最小CU量会相应变化，其它配额组的配置不会改变。
- 如果降配后的CU量小于默认配额组的最小配额，则降配失败。
- 最大配额为最高分配资源，最小配额为最小保障资源。

配额组配置示例

假设，有预留CU资源60 CU，非预留CU资源0 CU，供A和B两个组使用，分配方式如下：

- 未开启分时设置
  - 资源组独享

    [最大CU,最小CU,弹性最大CU]：A组为[40,40,0]，B组为[20,20,0]。
  - 资源组倾斜

    [最大CU,最小CU,弹性最大CU]：A组为[60,40,0]，B组为[40,20,0]。
- 开启分时设置

  假设数据仓库中存在生产Project、开发Project和分析Project，生产高峰在00:00:00~08:00:00时间段，开发和分析高峰在08:00:00~23:59:59，分时配置如下。
  - 设置两个时间段，时段1为00:00:00~08:00:00，时段2为08:00:00~23:59:59。

- 时段1的配额组[最大CU,最小CU,弹性最大CU]：自定义配额组为[60,50,0]，默认配额组为[60,10,0]。
- 时段2的配额组[最大CU,最小CU,弹性最大CU]：自定义配额组为[60,20,0]，默认配额组为[60,40,0]。
- 自定义配额组关联生产Project，开发和分析Project关联默认配额组。

目前不同的配额组暂不支持设置调度优先级，CU资源使用遵循先到先得、不抢占的原则。例如，60 CU由A和B两个组使用，分配[最大CU,最小CU,弹性最大CU]为：A组[40,20,0]，B组[30,10,0]。假设A组先占用了40 CU的资源，则B组只能使用20 CU的资源，此时B组无法抢占A组已占用的资源。假设A组在使用一段时间后，释放了40 CU中的10 CU资源，则B组可以使用30 CU资源。

修改项目配额组

支持将项目当前指定的配额组修改为其它配额组，新建的配额组可通过该功能隔离CU资源。

1. 在左侧导航栏，单击**项目**。
2. 在**包年包月项目**或**按量计费项目**区域，单击需要修改配额组的项目右侧的**修改**。
3. 在**修改配额组信息**对话框，从**配额组**下拉列表中，选择配额组。

4. 单击**执行**，完成修改。

SQL周期任务持续空输出和全表扫描推荐

MaxCompute支持定期检查并列出持续执行空输出或全表扫描的TOP级SQL周期任务。如果有该类型任务，列表中会显示最近一次执行的Instance ID，建议您检查作业并进行优化，避免产生不必要的资源消耗。

您可以单击**最近一次InstanceID**列的Logview链接，查看作业具体运行信息，例如作业类型、提交人，并判断是否需要优化对应的SQL脚本。

如果您确认作业持续空输出或持续全表扫描的行为是符合预期的，不希望继续推荐，请在**推荐设置**页签，单击目标推荐项**操作**列的**取消订阅**，即可关闭推荐。

包年包月项目支持按量计费配额

MaxCompute的包年包月项目，支持指定SQL使用按量计费CU资源，合理使用计算资源满足数据产出需求。您可以通过MaxCompute管家对包年包月项目设置按量计费配额，详情请参见包年包月项目使用按量计费资源。

8.2. MaxCompute管家权限

MaxCompute管家针对项目、配额、作业等功能入口进行了权限管控，主要对以RAM用户身份登录MaxCompute管家的用户进行权限控制，提升作业管理安全性。RAM用户需要具备相应功能模块的权限才具备操作权限。本文为您介绍MaxCompute管家权限相关角色及权限列表。

角色类型

MaxCompute管家权限主要分为以下4种角色：

- 超级管理员：支持查看并操作MaxCompute管家界面的所有对象。

  阿里云账号默认是超级管理员。可以通过阿里云账号或已经被授予超级管理员角色的RAM用户，为RAM用户授予或移除超级管理员角色。

- 项目管理员：支持查看MaxCompute管家界面的所有对象，但只能终止对应项目正在运行的作业。

  可以通过阿里云账号或已经被授予超级管理员角色的RAM用户，为RAM用户授予或移除项目管理员角色。

- 配额组管理员：支持查看MaxCompute管家界面的所有对象，但只能终止对应配额组正在运行的作业。

  可以通过阿里云账号或已经被授予超级管理员角色的RAM用户，为RAM用户授予或移除配额组管理员角色。

- 访客：默认所有RAM用户可以访问MaxCompute管家，无需额外授权，可以查看MaxCompute管家界面的所有对象，只能终止自己提交的正在运行的作业。

权限列表

MaxCompute管家各角色对应的权限如下。

功能模块	操作	超级管理员	项目管理员	配额组管理员	访客
概览	查看数据	支持	支持	支持	支持
项目	查看数据	支持	支持	支持	支持
	修改配额组	支持	不支持	不支持	不支持
	增加或移除按量计费配额组	支持	不支持	不支持	不支持
配额	查看数据	支持	支持	支持	支持
	增加配额组	支持	不支持	不支持	不支持
	修改或删除配额组	支持	不支持	不支持	不支持
	设置分时	支持	不支持	不支持	不支持
	Logview	支持	支持	支持	支持

功能模块	操作	超级管理员	项目管理员	配额组管理员	访客
作业	终止作业	支持	支持 说明 只能终止自己管理的项目正在运行的作业。	支持 说明 只能终止自己管理的配额组正在运行的作业。	支持 说明 只能终止自己提交的正在运行的作业。
	查看作业快照、操作记录	支持	支持	支持	支持
权限	查看数据	支持	支持	支持	支持
	所有修改操作	支持	不支持	不支持	不支持

> **说明** 单次终止作业数量不能超过10个。

角色管理

- 为RAM用户授予超级管理员角色。您可以选择如下两种方式之一：
  - 阿里云账号为RAM用户授予AdministratorAccess或AliyunDataWorksFullAccess权限策略。即有这两个权限策略其中之一的RAM用户，会同时拥有MaxCompute管家的超级管理员权限。授权后，需要等待大约5分钟，MaxCompute管家权限才会生效。授权权限策略操作，请参见为RAM角色授权。
  - 阿里云账号或已经被授予超级管理员角色的RAM用户，通过MaxCompute管家的权限模块添加RAM用户为超级管理员。进入MaxCompute管家界面，在左侧导航栏单击**权限**，在**超级管理员**页签，单击**批量添加**即可。
- 为RAM用户移除超级管理员角色：
  - 阿里云账号为RAM用户移除AdministratorAccess或AliyunDataWorksFullAccess权限策略，取消权限策略操作，请参见为RAM角色移除权限。如果同时需要移除MaxCompute管家的超级管理员权限，还需要进入MaxCompute管家界面，在左侧导航栏单击**权限**，在**超级管理员**页签，单击**批量删除**即可。
  - 不存在AdministratorAccess或AliyunDataWorksFullAccess权限策略的RAM用户，需要阿里云账号或已经拥有超级管理员权限的RAM用户通过MaxCompute管家的权限模块移除RAM用户。进入MaxCompute管家界面，在左侧导航栏单击**权限**，在**超级管理员**页签，单击**批量删除**即可。
- 为RAM用户授权或移除项目管理员角色。项目管理员直接为项目对应DataWorks工作空间的管理员，因此，可直接通过DataWorks工作空间成员管理进行授权或取消管理员角色。DataWorks工作空间成员管理操作，请参见成员管理。
- 为RAM用户授权或移除配额组管理员。需要阿里云账号或已经拥有超级管理员权限的RAM用户，通过MaxCompute管家的权限模块移除RAM用户。进入MaxCompute管家界面，在左侧导航栏单击**权限**，在**配额管理员**页签，单击**批量添加**或**批量删除**即可。

8.3. 作业优先级

本文为您介绍MaxCompute的包年包月作业优先级功能，并提供开启、设置和查看作业优先级的操作指导。

背景信息

MaxCompute的包年包月计算资源有限，在实际数据开发过程中，系统需要优先保障重要作业的计算资源。例如，系统必须在06:00点前产出某些数据，则需要保障产出这些数据的一系列作业（工作流）能够在运行时优先抢占到计算资源。

您可以通过MaxCompute设置使用包年包月计算资源Project的作业优先级，优先保障高优先级作业的计算资源。当高优先级作业启动时，可以抢占低优先级作业的计算资源。

概述

MaxCompute中的每个作业都有优先级（Priority），取值为0~9，数值越小，优先级越高。高优先级作业会先于低优先级作业获取计算资源。

需要注意：

- MaxCompute只支持设置使用包年包月计算资源Project的作业优先级。
- 当Project的作业优先级功能未开启时，除以下作业外，其他作业的默认优先级为9。
  - PAI算法作业，默认优先级为1。
  - 以*_dev命名的作业，默认优先级为3。

开启优先级功能

仅Project Owner或拥有Super_Administrator角色的用户可以执行如下命令打开优先级功能开关。

```
setproject odps.instance.priority.enable=true;
```

优先级功能开启后，使用包年包月计算资源Project的所有作业的优先级会立即生效。如果您设置的优先级不合理，可能导致作业排队混乱。

> **注意** 建议您先通过Information Schema排查存量作业的优先级，并根据需要将非9的作业优先级设置为9，然后再打开优先级功能开关。

排查作业优先级步骤如下：

1. 统计作业优先级分布情况。

   命令示例如下。

```
SELECT  get_json_object(
        REPLACE(settings, '.', '_')
       ,'$.odps_instance_priority'
     ) AS priority
     ,task_type
     ,COUNT(1) AS cnt
FROM    information_schema.tasks_history
WHERE   ds = '${bizdate}' --bizdate为日期分区。
GROUP BY get_json_object(
         REPLACE(settings, '.', '_')
        ,'$.odps_instance_priority'
      )
     ,task_type
ORDER BY cnt DESC
LIMIT   100
;
```

返回结果示例如下。

```
+----------+-----------+------------+
| priority | task_type | cnt        |
+----------+-----------+------------+
| 9        | SQL       | 4          |
| NULL     | SQL       | 1          |
| 2        | SQL       | 1          |
+----------+-----------+------------+
```

返回结果示例涉及NULL、2和9三种优先级。您需要定位优先级为2和NULL的作业。NULL通常为DDL任务，可忽略。

2. 定位优先级非9的作业。命令示例如下。

```
SELECT  inst_id
     ,owner_name
     ,task_name
     ,task_type
     ,settings
FROM    information_schema.tasks_history
WHERE   ds = '${bizdate}'
AND     get_json_object(REPLACE(settings, '.', '_'), '$.odps_instance_priority') = '${priority}'
LIMIT   100
;
```

- bizdate：取值为日期分区，例如20200517。
- priority：取值为非9的优先级数值，例如2。

返回结果示例如下。

```
+---------+------------+-----------+-----------+----------+
| inst_id | owner_name | task_name | task_type | settings |
+---------+------------+-----------+-----------+----------+
| 20200517160200907g4jm**** | ALIYUN$odps_dev_****@prod.trusteeship.aliyunid.com | console_query_task_158973132**** | SQL | {"SKYNET_ID": "21000041****", "odps.instance.priority": "2", "SKYNET_ONDUTY": "113058643178****", "user_agent": "JavaSDK Revision:33acd11 Version:0.30.9 JavaVersion:1.8.0_112 CLT(0.30.2 : 9da012b); Linux(/)", "biz_id": "210000416174_20200517_211843317416_210033365461_1_habai_test_1130586431784115_39419845061****", "SKYNET_NODENAME": "test_priority"} |
+---------+------------+-----------+-----------+----------+
```

- SKYNET_ID：表示DataWorks的调度节点ID。如果返回结果中不包含该字段，表明不是通过DataWorks提交的作业，需要通过owner_name和user_agent字段进行排查。
- SKYNET_ONDUTY：表示周期性作业。您可以进入DataWorks运维中心，选择**周期任务运维 > 周期实例**，查看作业。

3. 排查作业优先级。
   - 通过DataWorks提交的作业：如果作业设置了基线，您需要判断基线的合理性。如果基线不合理，删除基线即可恢复默认优先级9。详情请参见基线管理。
   - 不是通过DataWorks提交的作业：您可以通过返回结果定位到具体责任人和代码，取消代码中设置的优先级，即可恢复默认优先级9。

设置优先级

设置作业优先级的方式如下：

- 运行MaxCompute客户端并进入Project空间，设置作业优先级。

  该方式常用于设置临时查询作业的优先级。命令示例如下。

  ```
  set odps.instance.priority=values;
  //values取值为0~9。
  ```

- 运行MaxCompute客户端并进入Project空间，将SQL作为参数传入，设置作业优先级。

  该方式常用于设置临时查询作业的优先级。命令示例如下。

  ```
  bin/odpscmd --config=xxx --project=xxx --instance-priority=x -e "<sql>"
  ```

- 通过Java SDK设置作业优先级。

  您可以通过该方式自行设计优先级设置方法。详情请参见Java SDK介绍。命令示例如下。

```
import com.aliyun.odps.Instance;
import com.aliyun.odps.LogView;
import com.aliyun.odps.Odps;
import com.aliyun.odps.OdpsException;
import com.aliyun.odps.account.Account;
import com.aliyun.odps.account.AliyunAccount;
import com.aliyun.odps.task.SQLTask;
public class OdpsPriorityDemo {
  public static void main(String args[]) throws OdpsException {
    Account account = new AliyunAccount("accessId","accessKey");
    Odps odps = new Odps(account);
    String odpsUrl = "http://service.odps.aliyun.com/api"; // 公共云URL。
    odps.setEndpoint(odpsUrl);
    odps.setDefaultProject("xxxxxxxxxx");
    SQLTask task = new SQLTask();
    task.setName("adhoc_sql_task_1");
    task.setQuery("select count(*) from aa;");
    Instance instance = odps.instances().create(task, 5); // 5为作业优先级。
    LogView logView = new LogView(odps);
    System.out.println(logView.generateLogView(instance, 24)); // 打印Logview，用于查看Instance执行状
态，非必须。
    instance.waitForSuccess(); // 等待Instance执行完成，非必须。
  }
}
```

- 通过DataWorks的基线管理功能设置作业优先级。

  该方式常用于保障某个周期性作业以及其上游作业优先产出数据。您可以通过基线管理功能集中设置整条数据链路上各个作业的优先级，无需单独处理每个作业。DataWorks的基线管理功能详情请参见基线管理。

  DataWorks的基线优先级为1、3、5、7或8，数值越大，优先级越高。当您通过DataWorks的基线管理功能设置MaxCompute作业优先级时，MaxCompute作业优先级=9-DataWorks基线优先级。

- 通过DataWorks节点直接设置作业优先级。

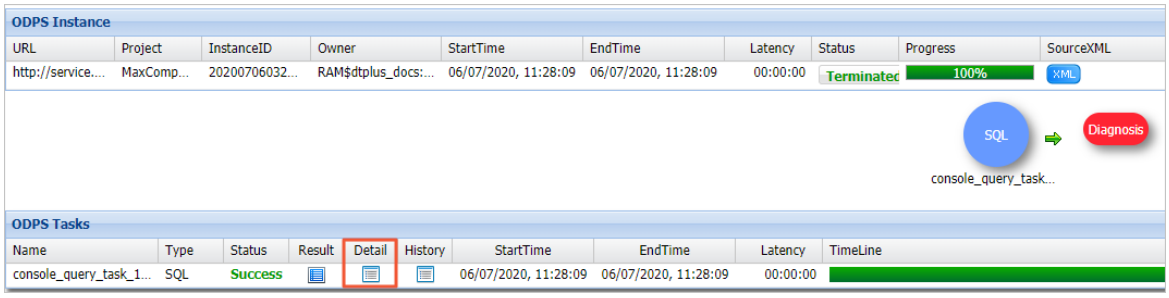
  该方式常用于设置临时查询作业的优先级。命令示例如下。

```
set odps.instance.priority=x;
//x为优先级取值。
```

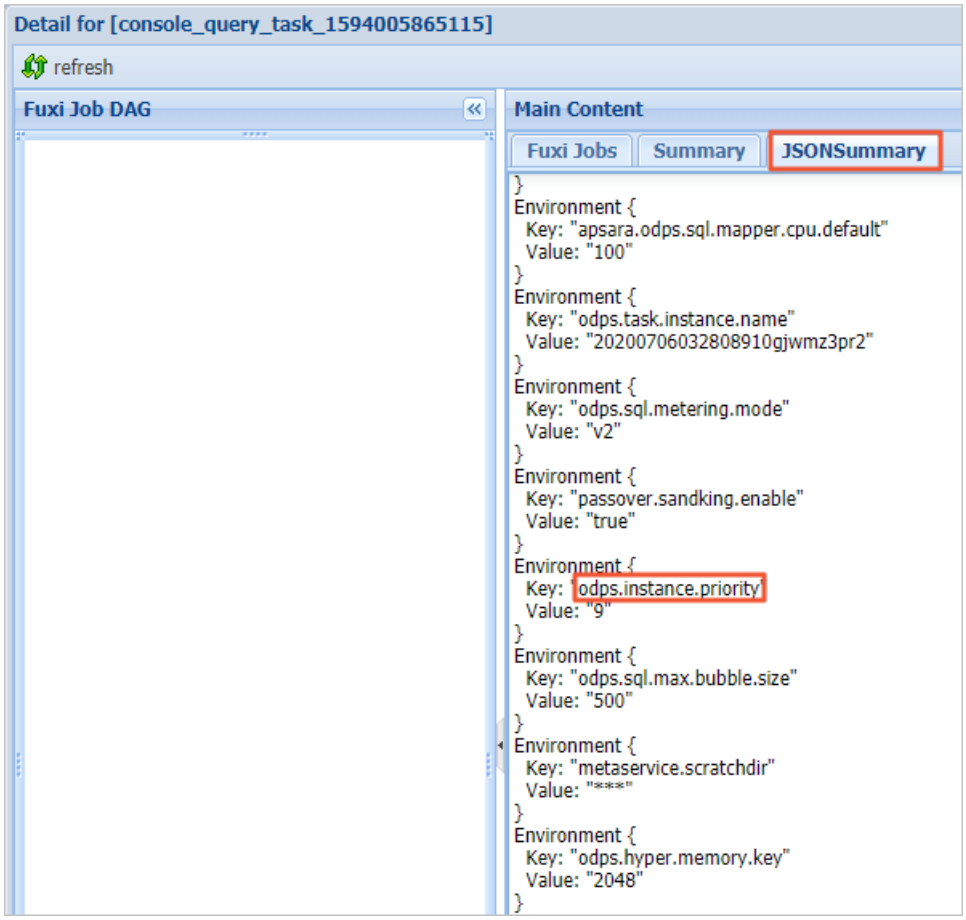
查看优先级

您可以通过Logview查看作业优先级。Logview详情请参见使用Logview查看作业运行信息。

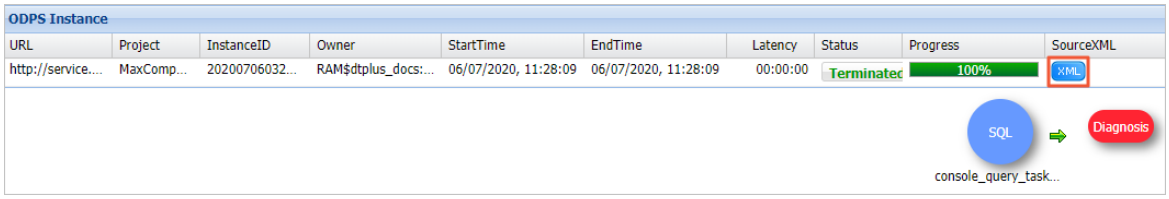
1. 在Logview页面，单击Detail。



2. 在作业详细信息对话框中，单击**JSONSummary**页签，查看odps.instance.priority参数取值。



> **说明** Logview页面上XML显示的优先级不准确。对于使用按量计费的Project，以及没有开启优先级功能且使用包年包月计算资源的Project，即使XML中设置的优先级值不等于9，系统也会将其改为9，防止排队不公平。



8.4. MaxCompute作业运维管理

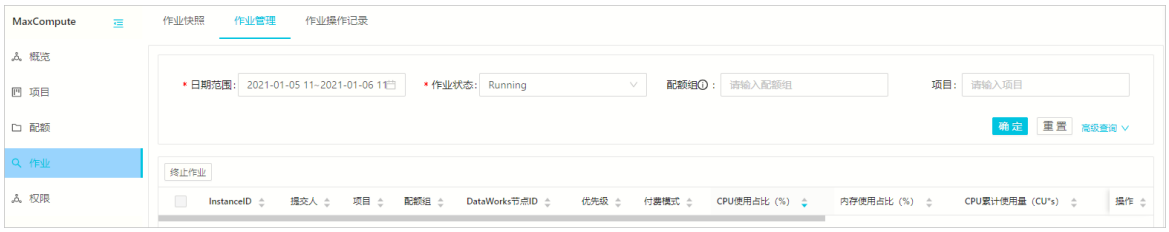
MaxCompute提供作业运维管理功能，数据开发人员和管理员可基于MaxCompute管家查看历史作业和正在运行的作业，方便了解作业运行详情。本文为您介绍如何通过MaxCompute管家运维管理作业。

功能入口

您可以按照如下步骤进入**作业管理**页面：

1. 登录MaxCompute控制台，在左上角选择区域。

2. 单击**管家**页签，即可进入MaxCompute管家页面。
3. 在左侧导航栏，单击**作业**后，在右侧单击**作业管理**，即可进入作业管理页面。



与作业快照的区别

作业管理与作业快照的区别如下。

区别	描述
功能定位	• 作业管理：适用于数据开发人员，方便日常查看、终止MaxCompute作业。 • 作业快照：适用于管理员，方便日常结合配额组查看某时刻的资源负载、终止MaxCompute作业。 终止MaxCompute作业的权限，请参见MaxCompute管家权限。
数据范围	• 作业管理：包含历史作业以及当前正在运行的MaxCompute作业，作业状态都是最新状态（终态）。 • 作业快照：仅包含某个固定时刻的MaxCompute作业，任何时候查看作业状态都是这个固定时刻的状态。
过滤条件	• 作业管理：按照时间段进行过滤，同时还提供作业状态、DataWorks节点ID、InstanceID、提交人等条件进行过滤，以便更贴合开发者日常关注的作业。 • 作业快照：按照指定时刻查看该时刻MaxCompute作业的快照信息，只支持按照项目、配额组进行过滤。

功能介绍

您可以在**作业管理**页面通过配置过滤条件查询作业详情，同时也可以批量终止作业。具体功能点如下：

功能	参数	描述
过滤作业	**日期范围**	按照作业InstanceID生成的时间进行过滤，必须配置。默认范围为最近24小时。日期范围最长支持48小时。 您可以手动修改日期范围，或单击**日期范围**输入框，在选择时间面板快速配置日期范围： • 最近1小时 • 最近1天 • 最近2天 • 选择具体时间段：在选择时间面板，选择需要查询的年、月后，单击**选择时间**，滑动鼠标选择时间段。
	作业状态	按照作业运行状态进行过滤，必须配置。包括正在运行（Running）、运行完成（Terminated）、失败（Failed）、取消（Cancelled）。默认为正在运行（Running）状态。
	配额组	按照配额组进行过滤。仅支持选择包年包月配额组。查询按量计费作业时，不需要配置该参数。默认为空。 更多配额组信息，请参见设置配额组。
	项目	按照MaxCompute项目名称进行过滤。您可以同时选择多个MaxCompute项目。默认为空。
	SkynetID	高级查询参数。按照运行MaxCompute作业的DataWorks节点ID进行过滤。在**作业管理**页面右侧，单击**高级查询**，显示该参数。 您可以输入作业对应的DataWorks节点ID精准查找作业。默认为空。 更多DataWorks节点ID信息，请参见基础属性。
	InstanceID	高级查询参数。按照MaxCompute作业生成的InstanceID进行过滤。在**作业管理**页面右侧，单击**高级查询**，显示该参数。 您可以输入作业的InstanceID精准查找作业。默认为空。 更多InstanceID信息，请参见查看实例信息。
	提交人	高级查询参数。按照提交MaxCompute作业的账号进行过滤。默认为空。不支持模糊查询。
终止作业	无	您可以对处于正在运行（Running）状态的作业，执行批量终止操作。

查询到的作业详情内容与作业快照基本相同，请参见查看作业运行情况。您需要关注如下参数：

列名	说明

列名	说明
CPU累计使用量（CU×s）	仅处于运行完成（Terminated）状态的MaxCompute作业有此信息。即Information_Schema中TASKS_HISTORYTASKS_HISTORY视图的cost_cpu数据。
内存累计使用量（MB×s）	仅处于运行完成（Terminated）状态的MaxCompute作业有此信息。即Information_Schema中TASKS_HISTORYTASKS_HISTORY视图的cost_mem数据。

查看某个时段提交的作业运行详情

查看某个时间段提交的MaxCompute作业在当前的运行情况。您可以通过**作业管理**页面，选择**日期范围**和**作业状态**，同时配合其他条件进行过滤。

例如，如果您需要查看自己负责的Project_1、Project_2两个项目在当前这一天提交的作业，并分析哪些作业执行失败，以便对失败作业进行处理。推荐的查看方式为：

1. 设置**日期范围**为**最近1天**或设置日期范围为从这一天00:00:00开始到当前时间。
2. 在**作业状态**下拉列表选择**Failed**。
3. 在**项目**下拉列表选择**Project_1**和**Project_2**。
4. 单击**确定**。

   您可以在查询结果列表中，单击**InstanceID**跳转至Logview页面，查看作业运行详细信息。更多Logview信息，请参见使用Logview查看作业运行信息或使用Logview 2.0查看Job运行信息。

查看具体作业运行详情

查看具体的MaxCompute作业在当前的运行情况。您可以通过**作业管理**页面，选择**日期范围**和**作业状态**，同时配合高级查询参数进行过滤。

例如，如果您需要查看某个DataWorks小时调度节点发起的作业运行情况，或需要对指定的MaxCompute作业进行审计。推荐的查看方式为：

1. 根据实际需要设置**日期范围**。
2. 根据实际需要在**作业状态**下拉列表选择状态。
3. 单击**高级查询**，展开高级查询参数。
4. 配置**SkynetID**或**InstanceID**。
5. 单击**确定**。

   您可以在查询结果列表中，单击**InstanceID**跳转至Logview页面，查看作业运行详细信息。更多Logview信息，请参见使用Logview查看作业运行信息或使用Logview 2.0查看Job运行信息。

查看查询加速作业

查看使用查询加速（MCQA）功能运行的MaxCompute作业在当前的运行情况。使用查询加速功能的作业，会出现多个SQL命令在同一个会话（Session）中执行的情况，一个会话对应一个InstanceID，您可以通过InstanceID对应的Logview查看该会话中所有SQL的运行情况。因此在作业管理页面查看查询加速作业时，您需要注意：

- 会话未退出时，即部分SQL已完成，部分SQL还在运行，**作业状态**需要设置为**Running**。
- 会话过期退出或因为关闭界面退出时，**作业状态**需要设置为**Cancelled**。

8.5. 作业超时监控告警

MaxCompute支持通过配置阈值报警规则，监控作业运行时长。当作业运行超时后，系统会将报警信息发送至报警联系人，助力及时识别异常作业，提升运维效率。本文为您介绍作业超时报警的监控指标、配置方法及处理报警方式。

前提条件

在配置作业超时报警功能前，请您确认已开通阿里云云监控服务。

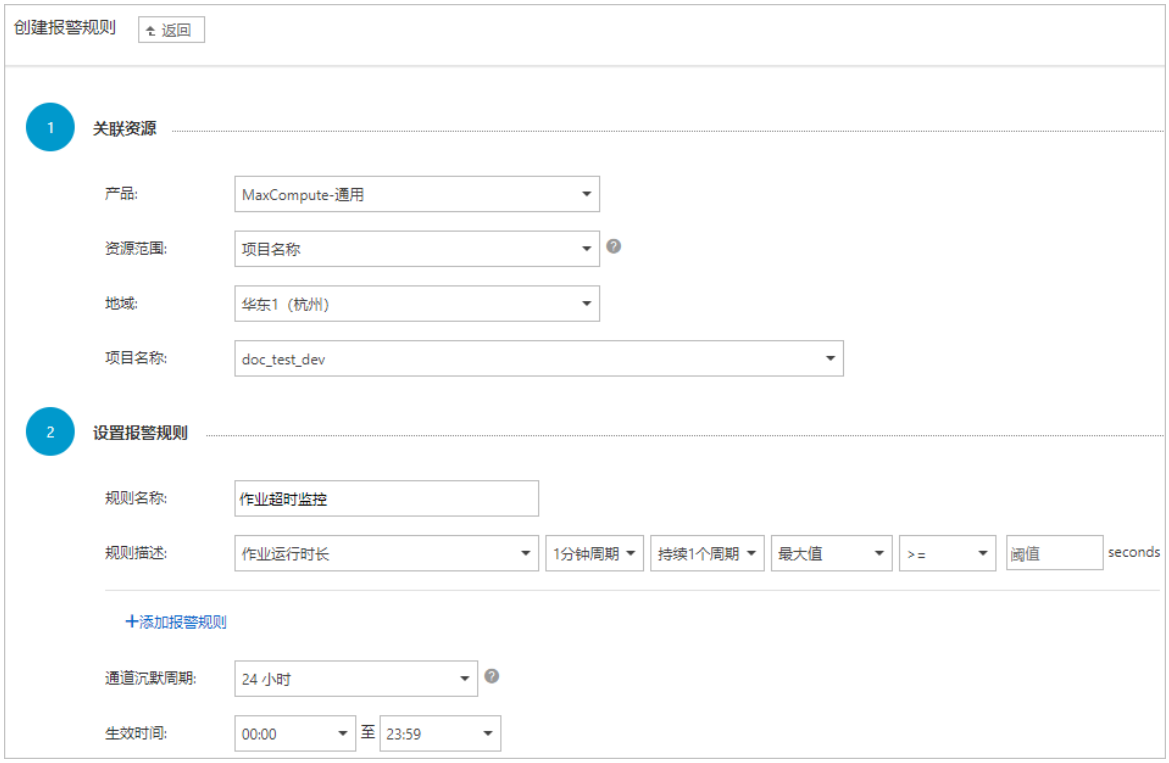
背景信息

监控作业运行时长的指标如下。

指标名称	实现原理	适用场景
作业运行时长	以MaxCompute项目为单位，监控项目下的所有作业。如果某个作业的运行时间（包含等待时间）超过设定的阈值，系统会按照配置的报警规则将报警信息发送至报警联系人。	例如，专用于分析师取数据的MaxCompute项目，通常作业运行耗时不长。您需要提前配置该监控指标，如果作业运行时间过长，可以及时检查是否存在资源紧张或作业计算量过大等问题。 如果项目存在需要长时间执行的作业，则不推荐配置该监控指标。例如Spark流式作业（`spark.hadoop.odps.cupid.engine.running.type=longtime`）。
作业运行时长_SQL类型	以MaxCompute项目为单位，监控项目下的所有SQL类型作业。如果某个SQL作业的运行时间（包含等待时间）超过设定的阈值，系统会按照配置的报警规则将报警信息发送至报警联系人。	例如生产项目，您需要提前配置该监控指标，如果作业运行时间过长，可以及时处理超时问题，避免出现业务延迟。

配置监控告警

1. 登录云监控控制台。
2. 创建报警联系人。更多创建报警联系人操作信息，请参见创建报警联系人。
3. 创建报警联系组。更多创建报警联系组操作信息，请参见创建报警联系组。
4. 在左侧导航栏，单击**报警服务 > 报警规则**。
5. 在**报警规则**页面的**阈值报警**页签，单击**创建报警规则**。
6. 单击**创建报警规则**。
7. 在**创建报警规则**页面，配置报警规则相关信息。请重点关注下表参数，其他报警规则参数配置，请参见创建阈值报警规则。



配置项	参数	说明
关联资源	**产品**	在下拉列表选择**MaxCompute-通用**。
	资源范围	在下拉列表选择**项目名称**。
	地域	在下拉列表选择目标MaxCompute项目所在地域。
	项目名称	在下拉列表选择目标MaxCompute项目。
设置报警规则	**规则描述**	根据项目情况，在下拉列表选择监控指标类型为**作业运行时长**或**作业运行时长_SQL类型**，并选择周期，配置规则为大于等于**阈值**。 例如，`作业运行时长 1分钟周期 持续3个周期 最大值>=1800 seconds`，表示报警服务每1分钟检查作业运行时长是否超过1800s，只检查3次。

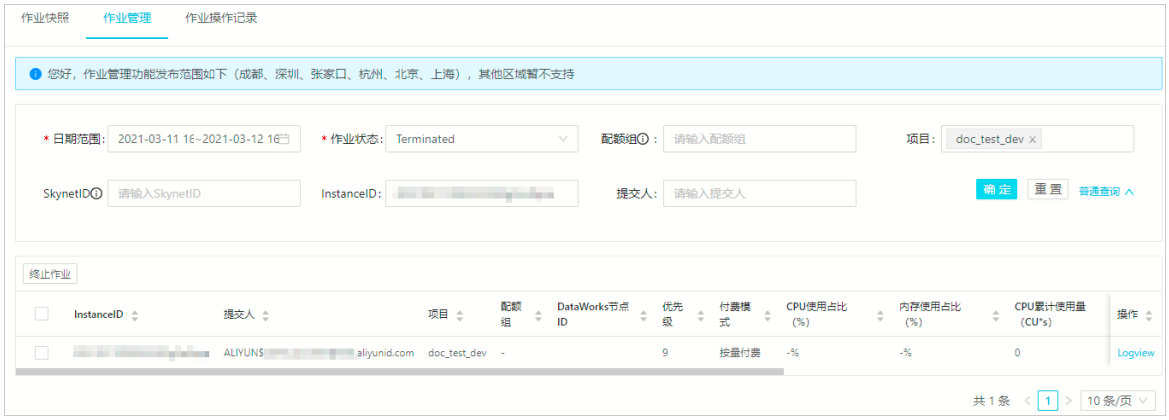
处理报警

作业运行时长超过阈值后会触发报警，报警联系人会接收到报警通知。报警联系人可以按照如下流程处理报警：

1. 进入MaxCompute管家的作业管理页面，基于报警通知中的InstanceID信息，查找到超时作业。

   更多进入作业管理页面操作信息，请参见作业管理。

   更多查看具体作业操作信息，请参见查看具体作业运行详情。



> **说明** 如果作业仍处于Running状态，请先判断是否需要继续运行，如有需要可选择终止作业。更多终止作业操作信息，请参见终止作业。

   - 如果作业是通过DataWorks节点提交的（上图中的**DataWorks节点ID**不为空），转2。
   - 如果作业不是通过DataWorks节点提交的，转3。
2. （可选）进入DataWorks运维中心，查看作业的详细信息，并根据实际情况处理超时问题。更多通过DataWorks运维中心查看作业信息，请参见查看周期任务。
3. （可选）在作业管理页面的Instance列表区域，单击**操作**列的**Logview**，查看作业的详细信息，并根据实际情况处理超时问题。更多Logview使用信息，请参见使用Logview 2.0查看Job运行信息。

8.6. 包年包月项目使用按量计费资源

本文为您介绍如何通过MaxCompute管家设置包年包月项目使用包年包月CU资源，而项目中的某些作业使用按量计费CU资源。

概述

使用MaxCompute进行数据开发时，您通常需要按照业务需求选择包年包月或者按量计费CU资源，不同计费模式的CU资源具有不同的优劣。

包年包月CU资源为独享资源；按量计费CU资源为公共资源，按照需要弹性使用。某些情况下，会同时使用包年包月和按量计费的CU资源，对于资源需求量极高且优先级要求也很高的作业，包年包月CU资源远远不足，您需要使用按量计费CU资源来满足需求。

您可以先通过MaxCompute管家对使用包年包月计费模式的项目设置按量计费配额，然后在需要使用按量计费CU资源的SQL作业脚本中增加 `set odps.task.quota.preference.tag=payasyougo;` 语句，与SQL语句同时提交，即可将SQL作业提交到按量计费弹性资源池。SQL执行成功则会按量计费。

使用限制

您在使用该功能前需要确保项目满足如下要求：

- 项目的计费模式为包年包月。
- 项目所在区域已开通按量计费服务，详情请参见开通MaxCompute。
- 只支持SQL和MapReduce类型作业。

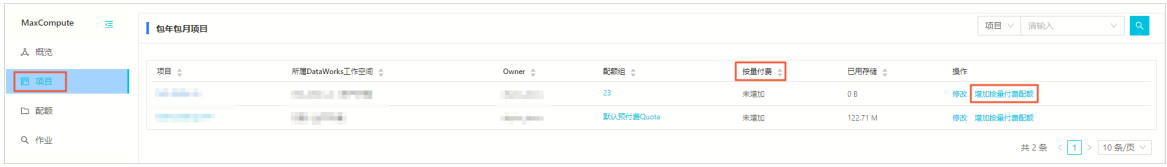
注意事项

您在使用该功能前需要注意：

- 提交到按量计费CU资源中的SQL作业，会按量计费并在第二天出账，计费详情请参见计算费用（按量计费）。
- 建议您配置消费监控告警，监控SQL作业消费情况，详情请参见消费监控告警消费控制。

操作步骤

1. 登录DataWorks控制台。
2. 在左侧导航栏，单击**计算引擎列表 > MaxCompute**。
3. 在**计算引擎列表—MaxCompute**页面上方选择您所在的区域。
4. 在**包年包月**区域，单击**CU管理**，进入MaxCompute管家页面。
5. 在左侧导航栏，单击**项目**，在**包年包月项目**区域，单击需要使用按量计费CU资源的项目右侧的**增加按量付费配额**。



配置成功后，**按量付费**属性值变为已添加。

6. 在需要使用按量计费CU资源的SQL语句前增加 `set odps.task.quota.preference.tag=payasyougo;` 命令，与SQL语句一起提交。
7. （可选）在左侧导航栏，单击**作业**，在**作业快照**页签，查看SQL作业运行情况。
8. （可选）如果项目不再使用按量计费CU资源，您可以在左侧导航栏，单击**项目**，在**包年包月项目**区域，单击需要移除按量计费CU资源的项目右侧的**移除按量付费配额**。移除成功后，新提交的SQL作业不会再使用按量计费CU资源。

通过Java SDK使用示例

您可以通过Java SDK方式提交作业，实现包年包月项目使用按量计费资源。命令示例如下。Java SDK详情请参见Java SDK介绍。

```
import com.aliyun.odps.*;
import com.aliyun.odps.account.Account;
import com.aliyun.odps.account.AliyunAccount;
import com.aliyun.odps.task.SQLTask;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;
public class TestOdpsSdk {
public static void main(String args[]) throws OdpsException {
Account account = new AliyunAccount("AccessKey_id", "AccessKey_secret");
Odps odps = new Odps(account);
odps.setEndpoint("odps public cloud url");
odps.setDefaultProject("your_project_name");
String sqlText = "select count(*) from test_table1;";
Map<String, String> hints = new HashMap<>();
hints.put("odps.task.quota.preference.tag", "payasyougo"); /** 提示系统sqlText希望提交到按量计费资源组（只有当your_project_name是包年包月计费类型，且添加了按量计费资源组，该配置才生效）。*/
Instance instance = SQLTask.run(odps, odps.getDefaultProject(), sqlText, hints, null);
LogView logView = new LogView(odps);
System.out.println(logView.generateLogView(instance, 48));
instance.waitForSuccess();
}
}
```

8.7. 作业诊断

8.7.1. 诊断说明

作业诊断功能可以基于作业在MaxCompute产品中运行时产生的各个阶段状态信息，与作业历史运行数据进行对比分析，得出作业相比历史在某些环节或诊断维度上的缺陷和问题，并针对问题给出相应的原因和解决方案，以此提升作业运行效率，实现运维自服务能力。

功能入口

您可以按照如下步骤进入**作业诊断**页面：

1. 登录MaxCompute控制台，在左上角选择区域。

2. 单击**管家**页签，即可进入MaxCompute管家页面。
3. 在左侧导航栏，单击**诊断**，即可进入作业诊断页面。
4. 在作业诊断页面上方的搜索框中输入InstanceID，单击**诊断**，即可查看诊断结果。

获取InstanceID信息，请参见查看实例信息。

功能介绍

作业诊断页面通过以下四个模块为您展示诊断信息：

- 基础信息

  包含当前诊断工具的状态、诊断时间及作业的基础信息。

- 作业历史耗时分析

  包含当前诊断的Instance在历史3天内运行的Instance列表信息。

- 控制集群历史耗时分析

  控制集群位于MaxCompute产品架构的管控层，该阶段主要完成作业的编译和优化，之后才会将作业提交至计算集群完成数据计算和存储。您可以查看作业在控制集群阶段的耗时原因，并根据耗时原因优化作业。

- 计算集群历史耗时分析

  计算集群实现业务逻辑的计算和存储。您可以查看作业在计算集群阶段的耗时原因，并根据耗时原因优化作业。

使用限制

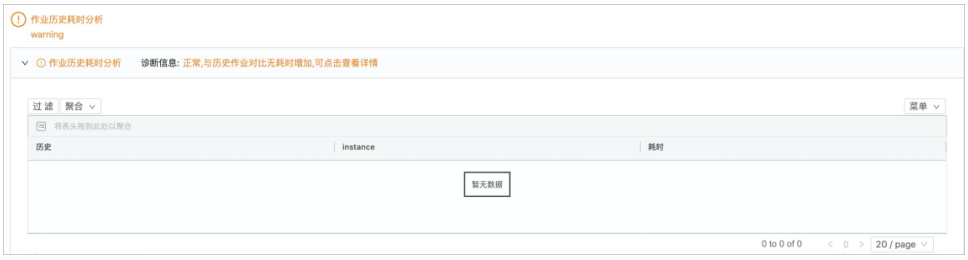
作业诊断功能只支持诊断阿里云账号下7天以内的SQL（不包含查询加速SQLRT）、MapReduce类型的作业。

基础信息

序号	类型	说明

序号	类型	说明
①	诊断工具的状态	您可以基于诊断工具的状态信息，判断是否需要执行优化作业操作。诊断状态包含如下三种： • success（成功）：表示诊断无异常。当前作业相比历史作业无异常延迟，您无须关注。 • warning（警告）：表示诊断有异常警告。当前作业相比历史作业有异常延迟或当前作业有异常项可以优化。您可以根据异常诊断项优化作业。 • error（错误）：失败作业、当前诊断工具不支持的作业或诊断工具本身的问题会导致出现此状态，请您关注弹窗信息进行处理。
②	诊断时间	包含诊断开始时间和结束时间，并非作业运行的开始时间和结束时间。因为诊断工具要获取诊断的Instance在历史3天内的作业运行信息，所以诊断会耗时，请耐心等待。
③	作业基础信息	作业基础信息包含如下内容： • **所属项目**：作业所属MaxCompute项目的名称。 • **提交人**：作业的提交人。 • **节点ID**：DataWorks节点ID。通过DataWorks调度节点提交的作业会有此信息。 • **类型**：作业类型。包含SQL、MapReduce。 • **DetailLogview**：作业的Logview链接。单击即可打开作业的Logview。 • **开始时间**：作业开始运行的时间。 • **耗时**：作业运行耗费的时间。如果作业状态为Running，代表作业还在运行中，则耗时为空。 • **作业状态**：作业当前状态信息。包含Terminated（运行完成）、Running（正在运行中）、Failed（运行失败）和Cancelled（取消执行）。

作业历史耗时分析



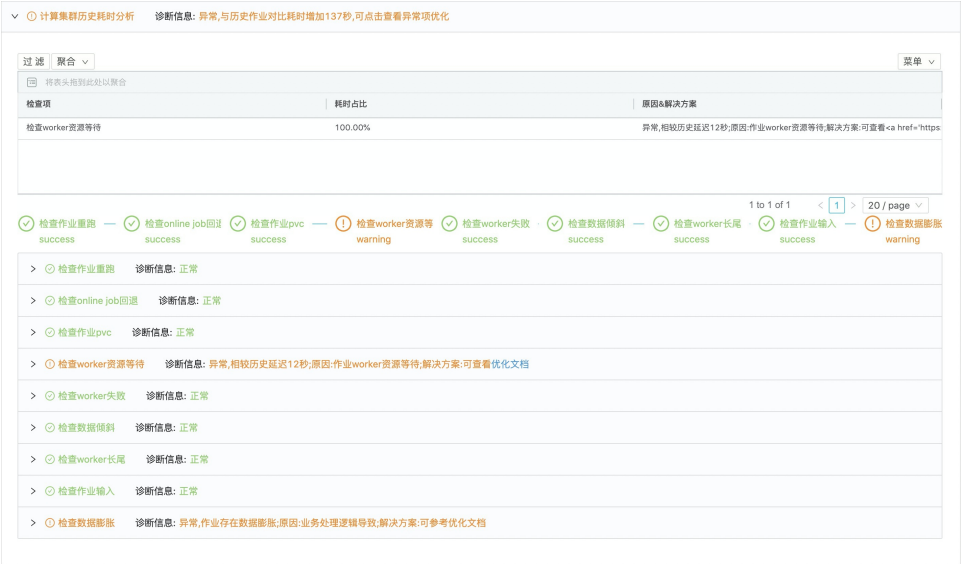
以表格形式展示当前诊断的Instance在历史3天内运行的Instance列表。您可以在**Instance**列单击打开对应Instance的Logview。如果未检测到诊断的Instance有历史运行记录，则表格数据为空。

控制集群历史耗时分析

控制集群历史耗时分析主要有四个诊断项维度，您需要关注控制集群历史耗时分析下的汇总表格，根据耗时占比来判断该阶段的耗时主因。

检查项	说明
检查executor资源	该诊断项主要检查作业编译是否异常，对应Logview中SubStatusHistory的 `1020 Waiting for execution` 阶段。 executor是控制集群中负责作业编译和调度的角色，如果executor资源紧张或异常，会导致作业编译慢或延迟。如果该诊断项异常，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查生成物理执行计划	该诊断项主要检查作业的物理执行计划生成时间，对应Logview中SubStatusHistory的 `1235 SQLTask is splitting data sources` 和 `1240 SQLTask is generating execution plan` 阶段。 如果作业扫描的分区数量过多，或读取小文件过多，都会导致生成物理执行时间变长。如果该诊断项异常，处理方式请参见生成执行计划耗时优化。
检查集群并发	该诊断项主要检查计算集群当前运行作业数是否超过上限，对应Logview中SubStatusHistory的 `1011 Waiting for cluster resource` 阶段。 如果作业数超过上限，控制集群会等待计算集群的作业处理完成后提交作业。如果该诊断项异常，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查资源等待	该诊断项会根据包年包月或按量计费模式检查当前用户的资源组中资源的消耗情况，对应Logview中SubStatusHistory的 `1250 SQLTask is submitting execution plan` 和 `1041 Offline Job Waiting for running` 阶段。 该诊断项异常时，如果您为包年包月用户，系统会根据历史资源使用情况提供扩容或错峰调度建议；如果您为按量计费用户，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。

计算集群历史耗时分析



计算集群历史耗时分析主要有九个诊断项维度，您需要关注计算集群历史耗时分析下的汇总表格，根据耗时占比来判断该阶段的耗时主因。

检查项	说明
检查作业重跑	作业运行过程中可能因为各种原因失败，MaxCompute可以做到在不干预业务的情况下，自动重新运行失败作业。重新运行作业会造成相应的作业延迟，故该诊断项主要从作业重新执行维度对比分析重新执行造成的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查Online Job回退	MaxCompute支持以在线模式运行简单作业，可以达到秒级或分钟级运行效率。但在线模式有条件限制，例如运行时间不超10分钟；运行的Worker数量不超过2000。如果不满足条件会导致在线模式回退为离线模式，即Online Job回退为Offline Job。回退会造成相应的作业延迟，故该诊断项主要从Online Job回退维度对比分析回退造成的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查作业PVC	作业计算运行时由DAG顺序图控制，当下游Reduce读取上游Map产生数据异常时，会触发上游Map重新执行，生成新数据，该现象为PVC。PVC会造成作业运行延迟，故该诊断项主要从作业PVC维度对比分析PVC造成的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，诊断项下会展示各个Task阶段的PVC信息，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查Worker资源等待	该诊断项为计算集群Worker运行时资源等待检查。当资源组的资源已全部被占用，且存在优先级争抢时，会导致低优先级Worker排队等待。 如果该诊断项异常，且单Worker等待时间超过5分钟，该诊断项下会展示各个Task阶段的Worker资源等待信息，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。

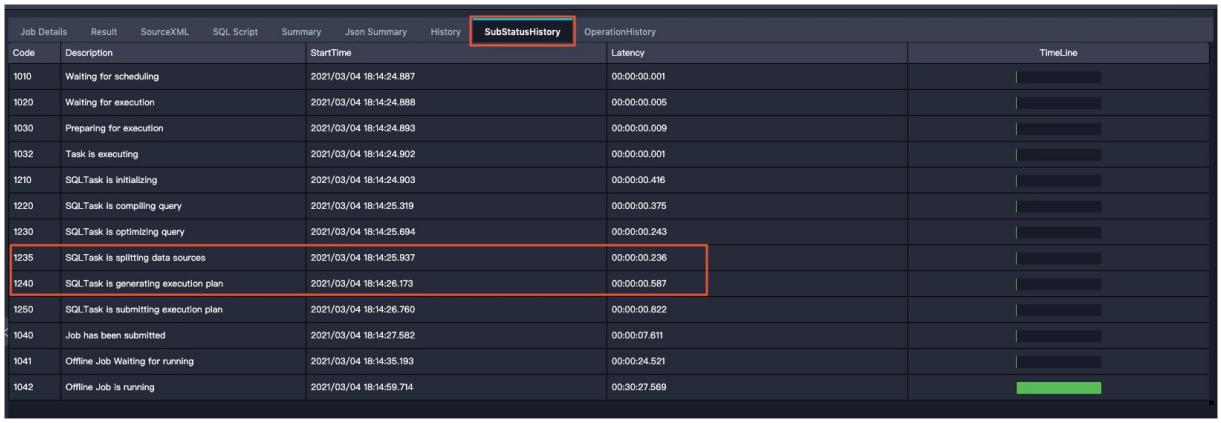
检查项	说明
检查Worker失败	Worker运行过程中也会因为各种原因失败，例如申请和使用内存不合理，导致内存溢出，Worker运行失败。Worker运行有Failover机制，Worker运行失败会自动重新执行。Worker重新执行会带来相应的作业延迟，故该诊断项主要从Worker运行失败维度对比分析失败造成的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，且为内存溢出，您需要设置合理的内存申请值。例如JOIN阶段的OOM可通过 `set odps.sql.joiner.memory=xxx` 命令设置；其他失败场景，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查数据倾斜	作业在计算处理过程中通常会因为源表数据的分布不均匀问题，或者JOIN笛卡尔积产生的数据倾斜，导致部分Worker处理的数据量是同阶段其他Worker的几十甚至几百倍，从而该Worker的运行时间相较其他Worker会有延迟。故该诊断项主要从数据倾斜维度对比分析倾斜造成的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，该诊断项下会展示各个Task阶段数据倾斜的信息，处理方式请参见数据倾斜优化。
检查Worker长尾	除了数据倾斜造成Worker运行时间变长外，仍有其他原因会导致同阶段Worker的耗时不一致，出现个别Worker有长尾现象（相较其他Worker运行时间过长）。故该诊断项主要从Worker长尾维度对比分析长尾造成的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，该诊断项下会展示各个Task阶段的Worker长尾信息，您需要提工单联系MaxCompute技术支持做进一步判断和处理。
检查作业输入	作业处理的源表数据发生变化，会使作业输入的数据量不同，从而造成作业运行时间的延迟。故该诊断项主要从作业输入数据量维度对比分析输入数据变化带来的时间延迟情况。 如果该诊断项异常，可能是源表数据量有增长，您需要联系源表所有人确认数据是否正常。
检查数据膨胀	业务处理逻辑问题会导致输出数据量远超输入数据量，从而导致写数据耗时增加，下游读取上游输出数据耗时增加，从而造成作业运行时间延迟。 如果该诊断项异常，该诊断项下会展示各个Task阶段的输入和输出数据量信息，处理方式请参见数据膨胀优化。

8.7.2. 生成执行计划耗时优化

本文为您介绍在生成物理执行计划阶段产生的编译耗时原因及处理措施。

问题现象

在生成作业的物理执行计划阶段，Logview中SubStatusHistory的状态为 `1235 SQLTask is splitting data sources` 或 `1240 SQLTask is generating execution plan` 。



产生原因&处理措施

产生该问题的可能原因及对应的处理措施如下。

产生原因	描述	处理措施
读取的分区数量太多	MaxCompute在编译作业时，读取的每个分区都需要根据分区信息来决定处理方式，决定拆分的最小计算单元处理的数据量，并且会将这些编译信息写入作业对应的计算执行计划中，所以处理时长较长。	需要优化SQL，减少读取的分区数量。例如，通过分区裁剪方式筛除不需要读取的分区或将大作业拆分为多个小作业。
小文件太多	MaxCompute在编译作业时，会根据分区数据的文件大小决定拆分的最小计算单元处理的数据量，小文件过多会导致拆分过程耗时增加。产生小文件的原因主要有两个： • 使用Tunnel上传数据时，操作不正确。例如每上传一条数据就重新新建一个Upload Session。 • 对分区表执行插入数据操作时，会在对应的分区表存储目录下生成一个新文件。	• 使用TunnelBufferedWriter接口，可以更简单地完成上传，同时可以避免产生小文件。 • 在项目空间下执行一次 `alter table merge smallfiles;` 命令，MaxCompute会自动合并表下的小文件。

> **说明** “太多”指代的数量不是几十、几百个，实际要达到上万或十万级别，才会对生成物理执行计划的时间产生较大影响。

8.7.3. 数据膨胀优化

本文为您介绍产生数据膨胀的原因及处理措施。

问题现象

在Logview中查看Fuxi Task的输出数据量比输入数据量大很多。输入、输出数据量可以通过Fuxi Task的**I/O Record**和**I/O Bytes**属性获取。

如下图所示，输入数据量为1 GB，经过处理后输出数量变为1 TB。在一个Instance下处理1 TB的数据，运行效率会大大降低。

SQL_0_0_0_job_0 SQL_0_0_0_merge

Fuxi Task	Failed/Terminated/ALL	I/O Record	I/O Bytes	Status	Sensor
M1	0/10,054/10,054	793.6 M/1.3 T	1.95 TB/14.88 TB	Terminated	
R2_1	0/4,000/4,000(+2 backups)	1.3 T/8.8 G	14.88 TB/189.14 GB	Terminated	
R3_2	0/4,000/4,000	8.8 G/5.6 M	189.14 GB/113.22 GB	Terminated	

产生原因&处理措施

产生该问题的可能原因及对应的处理措施如下。

产生原因	描述	处理措施
代码存在缺陷	代码缺陷，例如： • 代码中的 join 条件有误，写为了笛卡尔积。 • UDTF不合理，输出数据量远大于输入数据量。	修正代码。
聚合操作引起的数据膨胀	大多数聚合操作是具备递归性的，会对中间结果进行合并（MERGE）。通常中间结果数据量不大，而且大多数聚合操作的计算复杂度比较低，即使数据量不小，也能较快完成。所以通常情况下，聚合操作的问题不大。但某些聚合操作，例如 collect_list 、 median ，需要把全量中间数据都保留下来，在配合其他聚合用法时，可能会产生数据膨胀，例如： • 在 select 中使用聚合操作，并按照不同维度做去重（DISTINCT），每一次去重都会使数据膨胀。 • 使用 grouping sets 、 cube 、 roolup ，中间数据可能会扩展很多倍。	避免使用聚合的特殊用法。
join 操作引起的数据膨胀	例如，对两个表执行 join 操作，左表是人口数据，数据量很大。右表是张维表，记录每种性别对应的一些信息。虽然只有两种性别，但是每种性别都包含数百行数据。如果直接按照性别执行 join ，可能会让左表数据膨胀数百倍。	对右表的行做聚合操作后，再与左表执行 join 操作，既可规避数据膨胀问题。

8.7.4. 数据倾斜优化

本文为您介绍产生数据倾斜的场景、产生原因及相应的处理措施。

问题现象

查看Logview时，发现有少数Fuxi Instance处理的数据量远远超过其他Fuxi Instance处理的数据量，从而导致少数Fuxi Instance的运行时长远远超过其他Fuxi Instance的平均运行时长，进而导致整个任务运行时间超长，造成任务延迟。例如，在历年双11的离线任务中，会遇到很多由于数据倾斜而导致的问题（主要是数据延迟），一方面是由于双11处理的数据量可能是平时的很多倍，另一方面业务上的“爆款”也在客观上一定程度地加大了数据倾斜发生的概率。

产生原因&处理措施

产生该问题的可能原因及对应的处理措施如下。

产生原因	描述	处理措施
group by 倾斜	group by 的 key 分布不均匀。 例如，在某一节日期间，某个店铺的单品PV量达4千万以上，店铺PV量达8千万以上，导致根据商品和店铺的PV量计算IPV时，发生数据倾斜。	在执行SQL语句前，设置防倾斜参数 set odps.sql.groupby.skewindata=true; ，与SQL语句一起提交。 **说明** 当对常量执行 group by 操作时，设置该参数不会生效，需要您自行修改代码逻辑，避免对常量执行 group by 操作。
join 倾斜	join on 的 key 分布不均匀。	• 如果 join 两边的表中有一张是小表，可以将 join 改为 mapjoin 来处理。 • 对易产生倾斜的 key 用单独的逻辑来处理。例如两边表的 key 中有大量NULL数据会导致倾斜，需要在 join 前先过滤掉NULL数据或补上随机数，然后再进行 join 。 例如，某张表中，有大量未登录用户的访问记录（user_id为NULL），如果直接和用户表关联的话，会产生倾斜，这时候可以做如下处理： select * from table_a a left outer join table_b b on case when a.user_id is null then concat('dp_hive',rand()) else a.user_id end = b.user_id; 。通常情况下，可能倾斜的值不是NULL，而是有意义的数据，这时候就需要对这类数据进行单独处理。

产生原因	描述	处理措施

count distinct 倾斜	特殊值过多，常见于固定的特殊值比较多的场景，和 join 中易产生倾斜的 key 类似。	先过滤特殊值，在 count 结果的基础上加上特殊值的个数。或根据具体场景进行具体分析。
		例如，统计用户日购买UV、周购买UV和月购买UV：
		--该方式会导致数据倾斜。
		select
		count(distinct if(num_alipay_1days>0,user_id,null)) as cat_users_1days ,
		count(distinct if(num_alipay_7days>0,user_id,null)) as cat_users_7days ,
		count(distinct if(num_alipay_30days>0,user_id,null)) as cat_users_30days
		from table_a t1 where ds='20200625';
		--可改写为如下语句。
		select
		count(if(num_user_1days=1,1,null)) as cat_users_1days ,
		count(if(num_user_7days=1,1,null)) as cat_users_7days ,
		count(if(num_user_30days=1,1,null)) as cat_users_30days
		from
		(select user_id ,
		if(sum(num_alipay_1days)>0,1,0) as num_user_1days,
		if(sum(num_alipay_7days)>0,1,0) as num_user_7days,
		if(sum(num_alipay_30days)>0,1,0) as num_user_30days
		from table_a
		where ds='20200625' group by user_id
		)tmp;

产生原因	描述	处理措施

错误使用动态分区	在不需要使用动态分区的场景，使用了动态分区。例如，某段代码示例如下：
	`insert overwrite table table_a partition(dt)`
	`select`
	`split_part(content,'\t',1) as nurl,`
	`ca_j_get_host(split_part(content,'\t',1)) as host,`
	`split_part(content,'\t',2) as stat,`
	`dt`
	`from table_b`
	`where dt='20200502';`
	在该示例中，没有必要使用动态分区，使用动态分区后，会启动Reduce Task，不仅浪费资源，还可能发生数据倾斜，应该使用固定分区，正确示例如下：
	`insert overwrite table table_a partition(dt='20200502')`
	`select`
	`split_part(content,'\t',1) as nurl,`
	`ca_j_get_host(split_part(content,'\t',1)) as host,`
	`split_part(content,'\t',2) as stat`
	`from table_b`
	`where dt='20200502';`
		正确使用动态分区。如果必须使用动态分区，需要在执行SQL语句前，设置`set odps.sql.reshuffle.dynamicpt=false;`（默认值是False），与SQL语句一起提交。

产生原因	描述	处理措施

未合理使用 odps.sql.reducer.instances 参数	例如，某段代码示例如下：
	`set odps.sql.reducer.instances = 931;`
	`insert overwrite table my_tableA partition( pt )`
	`select`
	`col1,`
	`col2,`
	`col3,`
	`col4,`
	`my_udf( col5) as pt`
	`from`
	`my_tableB`
	`where ds= '20200701' ;`
	在该示例中，my_udf(col5) as pt 作为动态分区，而实际上 my_udf(col5) 只会有少数几个值，但 odps.sql.reducer.instances 却设置了931个，这意味着有大量Instance处理的数据量为0，会导致数据倾斜。
		从代码中删除 odps.sql.reducer.instances 参数设置。

9.Information Schema

9.1. Information Schema概述

本文介绍了MaxCompute的元数据服务Information Schema服务的基本概念、操作使用以及使用限制。

MaxCompute的Information Schema提供了项目元数据及使用历史数据等信息。在ANSI SQL-92的Information Schema基础上，添加了面向MaxCompute服务特有的字段及视图。MaxCompute提供了名称为Information Schema的公共项目，通过访问该公共项目提供的只读视图，可以查询到用户项目的元数据信息及使用历史信息。

使用限制

- Information Schema提供的是当前项目的元数据视图，不支持跨项目的元数据访问。如果需要对多个项目的元数据进行统一查询、分析，需要分别获取各个项目中的元数据并整合在一起进行跨项目元数据分析。
- 元数据系统表目前提供准实时视图，对元数据时效性要求较高的应用，建议使用SDK/CLI直接获取指定对象的元数据。
- 元数据及作业历史数据保存在Information Schema空间下，如果需要对历史数据进行快照备份或获得超过14天的作业历史，您可以定期将Information Schema的数据备份到指定项目空间。

获取Information Schema服务

自2020年12月1日起，对于新创建的MaxCompute项目，MaxCompute默认提供Information Schema相关的元数据视图，您无需手工安装Information Schema权限包。

对于存量MaxCompute项目，在您开始使用Information Schema服务前，需要以项目空间所有者（Project Owner）或具备Super_Administrato角色的RAM用户身份安装Information Schema权限包，获得访问项目元数据的权限。安装方式有如下两种：

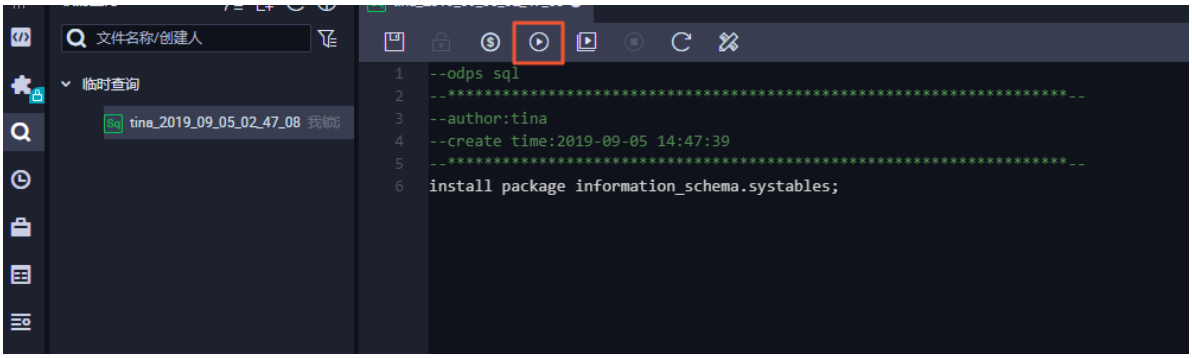
- 登录MaxCompute客户端，执行如下命令：

  ```
  install package Information_Schema.systables;
  ```

- 登录DataWorks控制台，进入**临时查询**界面。更多临时查询操作详情，请参见使用临时查询运行SQL语句（可选）。执行如下命令：

  ```
  install package Information_Schema.systables;
  ```

  执行示例如下。

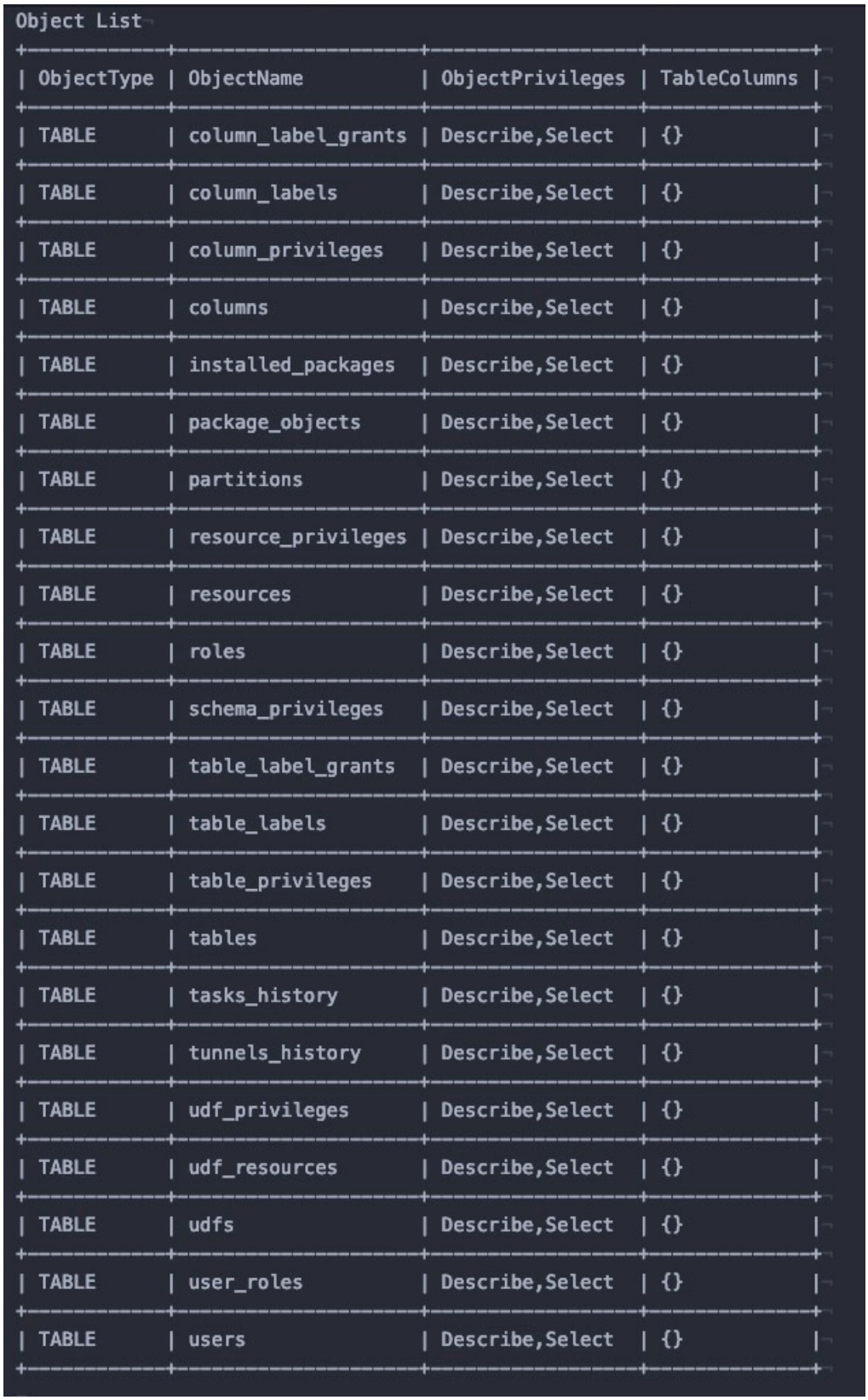


Package安装成功后，当前操作所在项目即获得了通过Information Schema查询本项目相关元数据的权限。数据保存在Information Schema项目内，无需为元数据存储付费。

执行如下命令，可以查看Information Schema所提供的视图列表。

```
odps@myproject1> describe package Information_Schema.systables;
```

查询结果如下图。



```
Object List
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| ObjectType | ObjectName          | ObjectPrivileges | TableColumns |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | column_label_grants | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | column_labels       | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | column_privileges   | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | columns             | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | installed_packages  | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | package_objects     | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | partitions          | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | resource_privileges | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | resources           | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | roles               | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | schema_privileges   | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | table_label_grants  | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | table_labels        | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | table_privileges    | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | tables              | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | tasks_history       | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | tunnels_history     | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | udf_privileges      | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | udf_resources       | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | udfs                | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | user_roles          | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
| TABLE      | users               | Describe,Select  | {}           |
+------------+---------------------+------------------+--------------+
```

查询元数据视图

查询元数据视图时，需要在视图名称前指定项目空间Information Schema，即Information Schema.view_name。

例如，您登录访问的当前项目为myproject1，在myproject1中，执行如下命令查询当前myproject1中所有表的元数据信息。

```
odps@myproject1>select * from Information_Schema.tables;
```

Information Schema同时也包含了作业历史视图，可以查询到当前项目内的作业历史信息。使用时可添加日期分区进行过滤，请参见如下命令。

```
odps@myproject1>select * from Information_Schema.tasks_history where ds= ‘yyyymmdd' limit 100;
```

访问授权

Information Schema的视图包含了项目级别的所有用户数据，默认项目空间所有者可以查看。如果项目内其他用户或角色需要查看，需要进行授权，请参见MaxCompute Package授权方法。

授权语法如下。

```
grant actions on package <pkgName> to user <username>;
grant actions on package <pkgName> to role <role_name>;
```

授权示例如下。

```
grant read on package Information_Schema.systables to user RAM$name@your_account.com:user01;
```

9.2. 元数据视图列表

MaxCompute的Information_Schema包含项目空间内关键对象的元数据信息，同时提供了作业运行、数据上传及数据下载的历史行为数据。

> **说明** 元数据视图的查询方法请参见查询元数据视图。

功能介绍

借助Information_Schema元数据视图，您可以浏览和检索元数据。

借助Information_Schema使用信息视图，您可以对作业的运行情况，例如资源消耗、运行时长、数据处理量等指标进行分析，用于优化作业或规划资源容量。

不同视图存在不同的时效性或系统默认的保留周期，超过保留周期的数据将无法访问。您可以手工从Information_Schema周期性导出数据到本地表中，备份更长周期的历史数据。

> **说明** 导出数据时，建议显性地选择视图的字段名称，尽量避免使用 `insert into select * from information_schema.***` 的方式导出数据，防止新增字段后到导致备份失败。

元数据视图列表如下。

分类	视图	时效性/保留周期	延迟说明
元数据信息	TABLES	准实时视图	与在线数据存在一定延迟，延迟时间为3小时左右。
	PARTITIONS	准实时视图	
	COLUMNS	准实时视图	
	UDFS	准实时视图	
	RESOURCES	准实时视图	
	UDF_RESOURCES	准实时视图	
	USERS	准实时视图	
	ROLES	准实时视图	
	USER_ROLES	准实时视图	
	PACKAGE_OBJECTS	准实时视图	
	INSTALLED_PACKAGES	准实时视图	
	SCHEMA_PRIVILEGES	准实时视图	
	TABLE_PRIVILEGES	准实时视图	
	COLUMN_PRIVILEGES	准实时视图	
	UDF_PRIVILEGES	准实时视图	
	RESOURCE_PRIVILEGES	准实时视图	
	TABLE_LABELS	准实时视图	
	COLUMN_LABELS	准实时视图	
	TABLE_LABEL_GRANTS	准实时视图	
	COLUMN_LABEL_GRANTS	准实时视图	
使用信息	TASKS	运行中作业的实时快照	与在线数据存在秒级延迟，当前处于内测（Preview）中，无SLA保障，后续会逐步开放。
	TASKS_HISTORY	准实时视图，分区表，保留最近14天明细	与在线数据存在一定延迟，延迟时间为15分钟左右。
	TUNNELS_HISTORY	准实时视图，分区表，保留最近14天明细	

TABLES

项目空间下的表信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	项目空间名称。
table_name	STRING	表名。
table_type	STRING	表类型。取值范围： • MANAGED_TABLE • VIRTUAL_VIEW • EXTERNAL_TABLE
is_partitioned	BOOLEAN	是否是分区表。
owner_id	STRING	表所有者的ID。
owner_name	STRING	可选。表所有者的云账号名称。
create_time	DATETIME	表的创建时间。
last_modified_time	DATETIME	表的最后更新时间
data_length	BIGINT	如果表为非分区表，值为表的数据量大小。如果表为分区表，系统不会计算表的数据量大小，值为NULL。PARTITIONS视图中包含非分区表各个分区的数据量大小。单位：字节（Byte）。
table_comment	STRING	表的注释。
life_cycle	BIGINT	可选。生命周期。
is_archived	BOOLEAN	是否归档。
table_exstore_type	STRING	可选字段，标识当前表是极限存储表的逻辑表还是物理表。取值为EXSTORE_TABLE_VIRTUAL或EXSTORE_TABLE_PHYSICAL。
cluster_type	STRING	MaxCompute表的分桶（Clustering）类型。取值为HASH或RANGE。
number_buckets	BIGINT	可选字段，Cluster表的Bucket数目，0表示作业执行时动态决定。
view_original_text	STRING	VIRTUAL_VIEW类型表的view text。

PARTITIONS

项目空间下的表分区信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	项目名称。
table_name	STRING	表名。
partition_name	STRING	分区名。例如 `ds=‘20190130’` 。
create_time	DATETIME	分区的创建时间。
last_modified_time	DATETIME	表的最后更新时间。
data_length	BIGINT	分区的数据量大小。单位：字节（Byte）。
is_archived	BOOLEAN	是否归档。
is_exstore	BOOLEAN	是否是极限存储。如果是极限存储分区，实际数据在物理分区中。
cluster_type	STRING	可选字段。MaxCompute表的分桶（Clustering）类型。取值为HASH或RANGE。
number_buckets	BIGINT	可选字段，Cluster表的Bucket数目。0表示作业执行时动态决定。

COLUMNS

描述项目空间下的表字段信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	项目名称。
table_name	STRING	表名。
column_name	STRING	列名。
ordinal_position	BIGINT	列序号。
column_default	STRING	字段默认值。
is_nullable	STRING	可选字段。始终为YES。
data_type	STRING	数据类型。

字段	类型	值
column_comment	STRING	列注释。
is_partition_key	BOOLEAN	是否是分区键。

UDFS

项目空间下的UDF信息。

字段	类型	值
udf_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
udf_schema	STRING	项目名称。
udf_name	STRING	UDF名称。
owner_id	STRING	UDF拥有者的ID。
owner_name	STRING	可选字段，UDF拥有者的云账号名称。
create_time	DATETIME	UDF的创建时间。
last_modified_time	DATETIME	UDF的最后修改时间。

RESOURCES

项目空间下的资源信息。

字段	类型	值
resource_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
resource_schema	STRING	项目的名称。
resource_name	STRING	资源名。
resource_type	STRING	资源类型。取值为Py或Jar。
owner_id	STRING	资源所有者的ID。
owner_name	STRING	可选字段，资源所有者的云账号名称。
create_time	DATETIME	资源的创建时间。
last_modified_time	DATETIME	资源的最后修改时间。
size	BIGINT	资源占用的存储空间。
comment	STRING	资源的注释。

字段	类型	值
is_temp_resource	BOOLEAN	是否是临时资源。

UDF_RESOURCES

项目空间下UDF的资源依赖。

字段	类型	值
udf_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
udf_schema	STRING	项目名称。
udf_name	STRING	UDF名称。
resource_schema	STRING	资源所在的项目。
resource_name	STRING	资源名。

USERS

项目空间下的用户列表。

字段	类型	值
user_catalog	STRING	取值为ALIYUN或RAM。
user_schema	STRING	项目名称。
user_name	STRING	可选字段，用户名。
user_id	STRING	用户ID。
user_label	STRING	用户标签。

ROLES

项目空间下的角色列表。

字段	类型	值
role_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
role_schema	STRING	项目名称。
role_name	STRING	角色名。
role_label	STRING	角色标签。
comment	STRING	角色的注释。

USER_ROLES

项目空间下用户拥有的角色信息。

字段	类型	值
user_role_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
user_role_schema	STRING	项目名称。
role_name	STRING	角色名。
user_name	STRING	用户名。
user_id	STRING	用户的ID。

PACKAGE_OBJECTS

项目空间下Package中的对象信息。

字段	类型	值
package_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
package_schema	STRING	项目名称。
package_name	STRING	Package名称。
object_type	STRING	Package内成员的类型。
object_name	STRING	Package内成员的名字。
column_name	STRING	表的列名。
allowed_privileges	VECTOR<STRING>	共享的权限。
allowed_label	STRING	共享的标签。

INSTALLED_PACKAGE

项目空间下已安装的Package信息。

字段	类型	值
installed_package_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
installed_package_schema	STRING	项目名称。
package_project	STRING	创建Package的项目空间名称。
package_name	STRING	Package名称。
installed_time	DATETIME	安装时间（预留字段）。
allowed_label	STRING	共享的标签。

SCHEMA_PRIVILEGES

项目空间下SCHEMA的权限信息。

字段	类型	值
user_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
user_schema	STRING	项目名称。
grantee	STRING	用户名。
user_id	STRING	账户ID。
grantor	STRING	授权者账号，当前值为NULL。
privilege_type	STRING	权限类型。

TABLE_PRIVILEGES

项目空间下表的权限信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	表所在的项目名称。
table_name	STRING	表名。
grantee	STRING	用户名。
user_id	STRING	账户ID。
grantor	STRING	授权者账号，当前值为NULL。
privilege_type	STRING	权限类型。
user_schema	STRING	用户所在的项目名称。

COLUMN_PRIVILEGES

项目空间下表字段级的权限信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	表所在的项目名称。
table_name	STRING	表名。
column_name	STRING	列名。

字段	类型	值
grantee	STRING	用户名。
user_id	STRING	账户ID。
grantor	STRING	可选字段。目前为NULL。
privilege_type	STRING	权限类型。
user_schema	STRING	用户所在的项目名称。

UDF_PRIVILEGE

项目空间下UDF的权限信息。

字段	类型	值
udf_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
udf_schema	STRING	项目名称。
udf_name	STRING	UDF名称。
user_schema	STRING	用户所在的项目名称。
grantee	STRING	用户名。
user_id	STRING	账户ID。
grantor	STRING	授权者账号，当前值为NULL。
privilege_type	STRING	权限类型。

RESOURCE_PRIVILEGES

项目空间下资源的权限信息。

字段	类型	值
resource_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
resource_schema	STRING	项目名称。
resource_name	STRING	资源名称。
user_schema	STRING	用户所在项目空间。
grantee	STRING	用户名。
user_id	STRING	账户ID。
grantor	STRING	授权者账号，当前值为NULL。

字段	类型	值
privilege_type	STRING	权限类型。

TABLE_LABELS

项目空间下表的LABEL信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	项目名称。
table_name	STRING	表名。
label_type	STRING	标签类型（始终为NULL）。
label_level	STRING	标签等级。

COLUMN_LABELS

项目空间下表字段级的LABEL信息。

字段	类型	值
table_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_schema	STRING	项目名称。
table_name	STRING	表名。
column_name	STRING	字段名。
label_type	STRING	标签类型（始终为NULL）。
label_level	STRING	标签等级。

TABLE_LABEL_GRANTS

项目空间下表的LABEL授权信息。

字段	类型	值
table_label_grant_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
table_label_grant_schema	STRING	用户所在的项目名称。
user	STRING	用户名称。
user_id	STRING	用户的ID。
table_schema	STRING	表所在的项目名称。

字段	类型	值
table_name	STRING	表名。
grantor	STRING	授权者账号，当前值为NULL。
label_level	STRING	授予的标签等级。
expired	DATETIME	过期时间。

COLUMN_LABEL_GRANTS

项目空间下表字段的LABEL授权信息。

字段	类型	值
column_label_grant_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
column_label_grant_schema	STRING	用户所在项目名称。
user	STRING	用户名称。
user_id	STRING	用户的ID。
table_schema	STRING	表所在的项目名称。
table_name	STRING	表名。
column_name	STRING	字段名。
grantor	STRING	授权者账号，当前值为NULL。
label_level	STRING	授予的标签等级。
expired	DATETIME	过期时间。

TASKS

作业实时快照，用于实时监控作业。

> **注意** TASKS视图当前处于内测发布状态，存在字段和字段内容变更的可能，无SLA保障，请您谨慎使用。后续发布状态变更请关注公告。

字段	类型	值
project_name	STRING	项目名称。
task_name	STRING	作业名称。
task_type	STRING	作业类型，取值为SQL、MAPREDUCE或GRAPH等。

字段	类型	值
inst_id	STRING	实例ID。
status	STRING	数据采集瞬间的运行状态，取值为Running或Waiting。
owner_id	STRING	作业提交人云账号ID。
owner_name	STRING	作业提交人云账号名称。
start_time	DATETIME	作业启动时间。
priority	BIGINT	作业优先级，仅支持采用包年包月资源的作业。
signature	STRING	作业签名。
queue_name	STRING	计算队列名称。
cpu_usage	BIGINT	当前CPU用量，值为core×100。
mem_usage	BIGINT	当前内存用量，单位为MB。
gpu_usage	BIGINT	当前GPU用量，值为卡×100。
total_cpu_usage	BIGINT	累计CPU用量，值为core×100×s。
total_mem_usage	BIGINT	累计内存用量，值为MB×s。
total_gpu_usage	BIGINT	累计GPU用量，值为卡×100×s。
cpu_min_ratio	BIGINT	作业当前CPU用量占用队列保障水位比例，仅支持采用包年包月资源的作业。
mem_min_ratio	BIGINT	作业当前内存用量占用队列保障水位比例，仅支持采用包年包月资源的作业。
gpu_min_ratio	BIGINT	作业当前GPU用量占用队列保障水位比例，仅支持采用包年包月资源的作业。
cpu_max_ratio	BIGINT	作业当前CPU用量占用队列最高弹性水位比例，仅支持采用包年包月资源的作业。
mem_max_ratio	BIGINT	作业当前内存用量占用队列最高弹性水位比例，仅支持采用包年包月资源的作业。

字段	类型	值
gpu_max_ratio	BIGINT	作业当前GPU用量占用队列最高弹性水位比例，仅支持采用包年包月资源的作业。
settings	STRING	DataWorks等上层自定义调度设置。
additional_info	STRING	附加信息，保留字段。

TASKS_HISTORY

MaxCompute项目内已完成的作业历史，保留近14天数据。

字段	类型	值
task_catalog	STRING	固定值 `odps` 。
task_schema	STRING	项目名称。
task_name	STRING	作业名称。
task_type	STRING	作业类型，取值为SQL、MAPREDUCE或GRAPH等。
inst_id	STRING	实例ID。
status	STRING	数据采集瞬间的运行状态（非实时状态）。
owner_id	STRING	账户ID。
owner_name	STRING	云账户名称。
result	STRING	仅在SQL作业出错时有值，提供报错信息。
start_time	DATETIME	作业启动时间。
end_time	DATETIME	作业结束时间（当天未结束为NULL）。
input_records	BIGINT	作业读取的records数目。
output_records	BIGINT	作业输出的records数目。
input_bytes	BIGINT	实际扫描的数据量，与Logview相同。
output_bytes	BIGINT	输出字节数。
input_tables	STRING	[project.table1，project.table2]格式的作业输入表。

字段	类型	值
output_tables	STRING	[project.table1，project.table2]格式的作业输出表。
operation_text	STRING	查询语句的source_xml（source_xml超过256 KB时置为NULL）。
signature	STRING	可选字段。作业签名。
complexity	DOUBLE	可选字段，作业复杂度。仅SQL作业有此字段。
cost_cpu	DOUBLE	作业CPU消耗（100表示1 core×s。例如：10 core运行5s，cost_cpu为10×100×5=5000）。
cost_mem	DOUBLE	作业内存消耗（MB×s）。
settings	STRING	上层调度或用户传入的信息，以JSON格式存储。包含字段：useragent、bizid、skynet_id和skynet_nodename。
ds	STRING	数据采集日期。例如20190101。

TUNNELS_HISTORY

数据通道批量上传下载的历史数据，保留近14天数据。

字段	类型	值
tunnel_catalog	STRING	固定值`odps`。
tunnel_schema	STRING	项目名称。
session_id	STRING	会话ID，格式为`TIMESTAMP（YYYYMMDDHHmmss，14字符）+ip（8字符）+numHex（8字符）`。例如20130604144844 74e5e60a00000002。
operate_type	STRING	操作类型。取值范围： • UPLOADLOG • DOWNLOADLOG • DOWNLOADINSTANCELOG
tunnel_type	STRING	通道类型。取值为TUNNEL LOG或TUNNEL INSTANCE LOG。
request_id	STRING	请求ID。

字段	类型	值
object_type	STRING	操作对象类型。取值为TABLE或INSTANCE。
object_name	STRING	表名称或实例ID。
partition_spec	STRING	分区信息。例如`time=20130222，loc=beijing`。
data_size	BIGINT	数据的字节数，单位：字节（Byte）。
block_id	BIGINT	Tunnel上传的Block编号。当操作类型是UPLOADLOG时有效，否则为空。
offset	BIGINT	下载的起始偏移位置，表示从第几条记录开始（起始是0）。
length	BIGINT	即record_count，本次下载或上传的记录数（下载的记录数为用户指定的length值）。
owner_id	STRING	云账户ID。
owner_name	STRING	云账户名称。
start_time	DATETIME	请求开始时间。
end_time	DATETIME	请求结束时间。
client_ip	STRING	发起Tunnel请求的客户端IP地址。
user_agent	STRING	User Agent，发起Tunnel请求的客户端的相关信息。例如Java版本、操作系统。
object_type	STRING	Tunnel对象类型，取值为TABLE或INSTANCE。
columns	STRING	Tunnel下载数据时指定列的集合。
ds	STRING	数据采集日期。例如20190101。

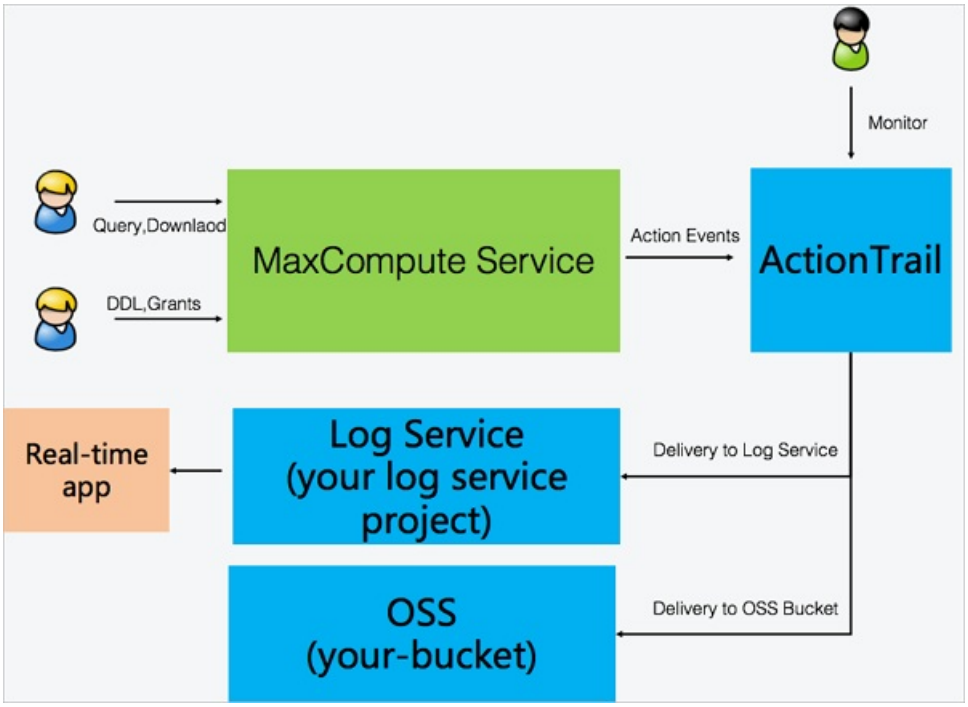
10.审计日志

本文为您介绍审计日志的概述、使用场景、范围以及字段定义。

概述

MaxCompute完整地记录用户的各项操作行为，并通过阿里云ActionTrail服务将用户行为日志实时推送给ActionTrail。

您可以在ActionTrail中查看和检索用户行为日志，同时通过ActrionTrail将日志投递到日志服务项目或指定的OSS Bucket中，满足实时审计、问题回溯分析等需求。



使用场景

MaxCompute自动将您使用MaxCompute所产生的操作日志，实时投递到ActionTrail中。您可以执行如下分析：

- 查询历史事件及明细

  在ActionTrail控制台的**历史事件查询**页面，可以查看包括MaxCompute在内的各服务历史事件。详情请参见操作步骤。

- 分析实时行为事件

  使用ActionTrail的**跟踪列表**功能，将事件投递到OSS进行归档分析。或者投递到阿里云日志服务项目内，基于事件触发的实时日志进行分析。例如，敏感数据访问的告警处理。详情请参见创建单账号跟踪。

日志范围

ActionTrail针对作业（Instance）、表（Table）、用户（User）、角色（Role）和授权（Privilege）事件的多种操作行为进行审计，如下所示。

事件类型（EventType）	事件名称（EventName）	事件描述
JobEvent	InsertJob	成功提交一个MaxCompute作业事件。
	JobChange	引起MaxCompute作业状态变化的事件。例如，作业执行成功或作业被中止事件。
TunnelEvent	DownloadTable	Tunnel下载事件。
	UploadTable	Tunnel上传事件。
	InstanceTunnel	下载Instance的执行结果。例如，SELECT查询操作会触发InstanceTunnel事件。
RoleEvent	CreateRole	创建角色事件。
	DropRole	删除角色事件。
UserEvent	AddUser	添加用户事件。
	RemoveUser	移除用户事件。
TableEvent	CreateTable	创建表。
	ChangeTable	修改表结构信息。例如，执行ALTER TABLE命令。
	DropTable	删除表。
	DescribeTable	查看表结构（Desc table）。
	ReadTableData	读表数据事件。
	ChangeTableData	表数据变化事件。例如，INSERT INTO、INSERT OVERWRITE、Truncate和Tunnel导入表数据等操作会触发该事件。
PrivilegeEvent	GrantRole	角色授权事件。
	RevokeRole	角色授权撤回事件。
	GrantACL	ACL授权事件。
	RevokeACL	ACL授权撤回事件。
	GrantLabel	Label授权事件。
	RevokeLabel	Label授权撤回事件。
	PutRolePolicy	上传MaxCompute角色Policy事件。
	SetProjectPolicy	项目级别设置权限策略（Policy）事件。

事件类型（EventType）	事件名称（EventName）	事件描述
	SetTableLabel	设置Table的列级权限（Label）事件。
	SetUserLabel	设置用户的Label权限事件。
AdminEvent	CreateProject	创建MaxCompute项目事件。
	UpdateProject	更新MaxCompute项目事件。
	DeleteProject	删除MaxCompute项目事件。

日志字段

不同事件类型的字段记录了该类型事件的具体操作行为，您可以通过查看和分析事件的字段满足审计需求。每种事件包含的公共日志字段如下。

字段名	说明	样例
eventId	ActionTrail为每个事件所产生的一个GUID。	918510a4-7b63-47d2-b053-8f9db82c431a
acsRegion	阿里云地域。	cn-hangzhou
eventName	事件名称。	InsertJob
eventTime	事件的发生时间，UTC格式。	2020-01-09T12:12:14Z
eventType	事件类型。	JobEvent
errorCode	发生错误时，上报的错误码。	ODPS-10000
errorMessage	错误描述。	ODPS-0130161:[1,18] Parse exception - invalid token 'bigstring'
requestId	API请求ID。	6df41e8c-cfd0-4beb-8dd0-13b8490fdf5b
serviceName	事件相关的云服务名称。	MaxCompute
sourceIpAddress	提交API请求的源IP地址。	192.0.2.1
userAgent	发送API请求的客户端代理标识。	JavaSDK Revision:992f8d1 Version:0.35.9 JavaVersion:1.8.0_242 CLT(0.35.3 : a2af3f4); Mac OS X(127.0.0.1/ali-4c32758ab657)
userIdentity	标识请求者的身份信息。包含accountId、principalId、type和userName信息。	"userIdentity": { // 请求者的身份信息"accountId “: "1965501548481", // 阿里云主账号ID "principalId": "100951746285", // 当前请求者的类型 "type": "root-account", // 阿里云主账号 "userName": "root" }

字段名	说明	样例
referencedResources	事件涉及的资源，比如JobEvent中有InstanceId，TableEvent中有表名。每种事件的该字段信息不相同。	<pre>"referencedResources": { // 事件影响的资源列表"Instance": ["2020102713575683gc2je4pr"] }</pre>
additionalEventData	事件特有的附加信息，例如作业状态、查询语句。每种事件的该字段信息不相同。	<pre>"additionalEventData": { "Status": "Failed", "ProjectName": "test_audit", "TaskName": "console_query_task_1603807075919", "InstanceId": "2020102713575683gc2je4pr2", "TaskType": "SQL", "OperationText": "create table a(a bigstring);" }</pre>

JobEvent

- InsertJob

字段名	说明	样例

referencedResources	InsertJob事件涉及的作业ID信息。	<pre>"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Instance": ["2020102713575683gc2je4pr2"]
		}</pre>

additionalEventData	InsertJob事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ProjectName：作业所属项目空间名称。
	○ TaskName：作业所属任务名称。
	○ InstanceId：作业ID。
	○ TaskType：作业类型，例如SQL、LOT、CUPID。
	○ OperationText：执行语句。
		<pre>"additionalEventData": {
		"ProjectName": "meta",
		"TaskName": "console_query_task_1603807075919",
		"InstanceId": "2020102713575683gc2je4pr2",
		"TaskType": "SQL",
		"OperationText": "create table a(a string);"
		}</pre>

- JobChange

字段名	说明	样例

字段名	说明	样例

referencedResources	JobChange事件涉及的作业ID信息。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Instance": ["20201027135756 83gc2je4pr2"]
		}

additionalEventData	JobChange事件的附加信息。包含内容如下：
	○ Status：作业状态。
	○ ProjectName：作业所属项目空间名称。
	○ TaskName：作业所属任务名称。
	○ InstanceId：作业ID。
	○ TaskType：作业类型，例如SQL、LOT、CUPID。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData": {
		"Status": "Failed",
		"ProjectName": "meta",
		"TaskName": "console_query_task_1603807075919",
		"InstanceId": "20201027135756 83gc2je4pr2",
		"TaskType": "SQL",
		"OperationText": "create table a(a string);"
		}

TunnelEvent

- DownloadTable

字段名	说明	样例

referencedResources	DownloadTable事件涉及的表名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Table": [
		"source_xml_instid_flt_2"
		]
		}

additionalEventData	DownloadTable事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：表名称。
	○ Partition：分区信息。
	○ CurrentProject：发起下载操作的项目空间名称。
	○ ProjectName：下载的表所属项目空间名称。
	○ SesssionId：Tunnel Session ID。
		"additionalEventData": {
		"TableName": "source_xml_instid_flt_2",
		"Partition": "projectname=inst_200233,ds=20201027",
		"CurrentProject": "project1",
		"ProjectName": "project2",
		"SesssionId": "20201027200931a3baca0b037518a7"
		}

- UploadTable

字段名	说明	样例

referencedResources	UploadTable事件涉及的表名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Table": [
		"source_xml_instid_flt_2"
		]
		}

additionalEventData	UploadTable事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：表名称。
	○ Partition：分区信息。
	○ ProjectName：上传的表所属项目空间名称。
	○ SesssionId：Tunnel Session ID。
		"additionalEventData": {
		"TableName": "m_rt_privilege_event",
		"Partition": "ds=20201027,hh=22,mm=00",
		"ProjectName": "meta2",
		"SesssionId": "202010272209332231f60b08182dfb"
		}

- InstanceTunnel

字段名	说明	样例

referencedResources	InstanceTunnel事件涉及的作业ID信息。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Instance": [
		"20201027080131990gf238rsa"]
		}

additionalEventData	InstanceTunnel事件的附加信息。包含内容如下：
	○ CurrentProject：发起下载Instance操作的项目空间名称。
	○ ProjectName：下载的Instance所属项目空间名称。
	○ InstanceId：作业ID
	○ SesssionId：Tunnel Session ID。
		"additionalEventData": {
		"CurrentProject": "meta",
		"ProjectName": "meta",
		"InstanceId": "20201027080131990gf238rsa",
		"SesssionId": "2020102716014017c4ca0b036850f6"
		}

RoleEvent

- CreateRole

字段名	说明	样例

referencedResources	CreateRole事件涉及的角色名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Role": [
		"test1"
		]
		}

additionalEventData	CreateRole事件的附加信息。包含内容如下：
	○ RoleName：创建的角色名称。
	○ CurrentProject：发起创建角色操作的项目空间名称。
	○ ProjectName：角色所属项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData": {
		"RoleName": "test1",
		"CurrentProject": "meta_dev",
		"ProjectName": "dev1",
		"OperationText": "create role test1;"
		}

- DropRole

字段名	说明	样例

referencedResources	DropRole事件涉及的角色名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Role": [
		"test1"
		]
		}

additionalEventData	DropRole事件的附加信息。包含内容如下：
	○ RoleName：删除的角色名称。
	○ CurrentProject：发起删除角色操作的项目空间名称。
	○ ProjectName：角色所属项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData": {
		"RoleName": "test1",
		"CurrentProject": "meta_dev",
		"ProjectName": "dev1",
		"OperationText": "drop role test1;"
		}

UserEvent

- AddUser

字段名	说明	样例

字段名	说明	样例

referencedResources	AddUser事件涉及的用户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"ram$xxxx@aliyun.com:sub"
		]
		}

additionalEventData	AddUser事件的附加信息。包含内容如下：
	○ UserName：添加的用户名称。
	○ ProjectName：添加用户的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData": {
		"UserName": "ram$xxxx@aliyun.com:sub",
		"ProjectName": "project1",
		"OperationText": "add user RAM$xxxx@aliyun.com:sub;"
		}

- RemoveUser

字段名	说明	样例

referencedResources	RemoveUser事件涉及的用户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"ram$xxxx@aliyun.com:sub"
		]
		}

additionalEventData	RemoveUser事件的附加信息。包含内容如下：
	○ UserName：删除的用户名称。
	○ ProjectName：删除用户所属项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData": {
		"UserName": "ram$xxxx@aliyun.com:sub",
		"ProjectName": "project1",
		"OperationText": "remove user RAM$xxxx@aliyun.com:sub;"
		}

TableEvent

- CreateTable

字段名	说明	样例

字段名	说明	样例

referencedResources	CreateTable事件涉及的表名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Table": [
		"ttt"
		]
		}

additionalEventData	CreateTable事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：创建的表名称。
	○ ProjectName：表所属项目空间名称。
	○ CorrelationId：与Source配合使用，如果Source是INSTANCE，则表示作业ID，如果Source是Tunnel，则表示Tunnel请求ID。
	○ Source：INSTANCE或TUNNEL。
	○ OperationText：CREATE_TABLE。
		"additionalEventData": {
		"TableName": "ttt",
		"ProjectName": "meta_dev",
		"CorrelationId": "20201027083345196gsjgpv21",
		"Source": "INSTANCE",
		"OperationText": "CREATE_TABLE"
		}

- DropTable

字段名	说明	样例

referencedResources	DropTable事件涉及的表名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Table": [
		"ttt"
		]
		}

字段名	说明	样例

additionalEventData	DropTable事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：删除的表名称。
	○ ProjectName：表所属项目空间名称。
	○ CorrelationId：与Source配合使用，如果Source是INSTANCE，则表示作业ID，如果Source是Tunnel，则表示Tunnel请求ID。
	○ Source：INSTANCE或TUNNEL。
	○ OperationText：DROP_TABLE表示用户主动请求删除，RECYCLE_TABLE表示设置了生命周期被系统回收。
		"additionalEventData":{
		"TableName": "hot_user_hs_top30",
		"ProjectName": "prj1",
		"CorrelationId": "20201023024002372giqvmv21",
		"Source": "INSTANCE",
		"OperationText": "DROP_TABLE"
		}

- ChangeTable

字段名	说明	样例

referencedResources	ChangeTable事件涉及的表名称。	"referencedResources":{ // 事件影响的资源列表
		"Table":[
		"ttt"
		]
		}

additionalEventData	ChangeTable事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：修改的表名称。
	○ ProjectName：表所属项目空间名称。
	○ CorrelationId：与Source配合使用，如果Source是INSTANCE，则表示作业ID，如果Source是Tunnel，则表示Tunnel请求ID。
	○ Source：INSTANCE或TUNNEL。
	○ OperationText：ALTER_TABLE_RENAME、ADD_PARTITION、ALTER_TABLE_ADD_COLUMNS、ALTER_TABLE_CHANGE_LIFECYCLE、ALTER_TABLE_DROP_PARTITION或ALTER_PARTITION。
		"additionalEventData":{
		"TableName": "ttt",
		"ProjectName": "proj1",
		"CorrelationId": "20201028161651750g05e0tsa",
		"Source": "INSTANCE",
		"OperationText": "ADD_PARTITION"
		}

- DescribeTable

字段名	说明	样例

referencedResources	DescribeTable事件涉及的表名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Table": [
		"ttt"
		]
		}

additionalEventData	DescribeTable事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：查看的表名。
	○ ProjectName：表所属项目空间名称。
		"additionalEventData": {
		"TableName": "ttt",
		"ProjectName": "prj1",
		}

- ChangeTableData

字段名	说明	样例

referencedResources	ChangeTableData事件涉及的表名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Table": [
		"ttt"
		]
		}

additionalEventData	ChangeTableData事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：修改的表名称。
	○ ProjectName：表所属项目空间名称。
	○ CorrelationId：与Source配合使用，如果Source是INSTANCE，则表示作业ID，如果Source是Tunnel，则表示Tunnel请求ID。
	○ Source：INSTANCE或TUNNEL。
	○ OperationText：TRUNCATE_TABLE、INSERT_OVERWRITE_TABLE、INSERT_OVERWRITE_PARTITION、INSERT_PARTITION或INSERT_TABLE。
		"additionalEventData": {
		"TableName": "ttt",
		"ProjectName": "meta_dev",
		"CorrelationId": "20201027083345196gsjgpv21",
		"Source": "INSTANCE",
		"OperationText": "DATA_INGESTION"
		}

- ReadTableData

字段名	说明	样例
referencedResources	无	无

additionalEventData	ReadTableData事件的附加信息。包含内容如下：
	○ TableName：读取数据的表名称。
	○ ProjectName：表所属项目空间名称。
	○ CorrelationId：与Source配合使用，如果Source是INSTANCE，则表示作业ID，如果Source是Tunnel，则表示Tunnel请求ID。
	○ Source：INSTANCE或TUNNEL。
	○ OperationText：READ_TABLE。
		"additionalEventData":{
		"TableName": "ttt",
		"ProjectName": "meta_dev",
		"CorrelationId": "20201027083345196gsjgpv21",
		"Source": "INSTANCE",
		"OperationText": "READ_TABLE"
		}

PrivilegeEvent

- GrantRole

字段	说明	样例

referencedResources	GrantRole事件涉及的云账户名称。	"referencedResources":{ // 事件影响的资源列表
		"User":[
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	GrantRole事件的附加信息。包含内容如下：
	○ UserName：被授权的云账户名称。
	○ ProjectName：授权的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData":{
		"ObjectType": "PROJECT",
		"CurrentProject": "meta",
		"UserName": "aliyun$xxx@aliyun.com",
		"ProjectName": "meta",
		"OperationText": "grant test_role to ALIYUN$xxx@aliyun.com"
		}

- RevokeRole

字段名	说明	样例

referencedResources	RevokeRole事件涉及的云账户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	RevokeRole事件的附加信息。包含内容如下：
	○ UserName：被撤销授权的云账户名称。
	○ ProjectName：撤销授权的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
		"additionalEventData": {
		"ObjectType": "PROJECT",
		"CurrentProject": "meta",
		"UserName": "aliyun$xxx@aliyun.com",
		"ProjectName": "meta",
		"OperationText": "revoke test_role from ALIYUN$xxx@aliyun.com"
		}

- GrantACL

字段名	说明	样例

referencedResources	GrantACL事件涉及的云账户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	GrantACL事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ObjectType：授权对象类型，PROJECT、RESOURCE、TABLE或FUNCTION。
	○ CurrentProject：发起授权操作的项目空间名称。
	○ UserName：被授权的云账户名称。
	○ ProjectName：授权的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
	○ ObjectName：授权对象名称。
		"additionalEventData": {
		"ObjectType": "PROJECT",
		"CurrentProject": "meta",
		"UserName": "aliyun$xxx@aliyun.com",
		"ProjectName": "meta",
		"OperationText": "grant createtable on project meta to ALIYUN$xxx@aliyun.com;",
		"ObjectName": "meta"
		}

- RevokeACL

字段名	说明	样例

referencedResources	RevokeACL事件涉及的云账户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	RevokeACL事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ObjectType：撤销授权对象类型，PROJECT、RESOURCE、TABLE或FUNCTION。
	○ CurrentProject：发起撤销授权操作的项目空间名称。
	○ UserName：撤销授权的云账户名称。
	○ ProjectName：撤销授权的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
	○ ObjectName：撤销授权对象名称。
		"additionalEventData": {
		"ObjectType": "PROJECT",
		"CurrentProject": "meta",
		"UserName": "aliyun$xxx@aliyun.com",
		"ProjectName": "project1",
		"OperationText": "revoke createtable on project project1 from ALIYUN$xxx@aliyun.com;",
		"ObjectName": "project1"
		}

- GrantLabel

字段名	说明	样例

referencedResources	GrantLabel事件涉及的云账户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	GrantLabel事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ObjectType：授权对象类型，TABLE。
	○ UserName：被授权的云账户名称。
	○ ProjectName：发起授权操作的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
	○ ObjectName：授权对象名称。
		"additionalEventData": {
		"ObjectType": "TABLE",
		"UserName": "aliyun$xxx@aliyun.com",
		"ProjectName": "meta",
		"OperationText": "GRANT LABEL 4 ON TABLE t1 TO USER ALIYUN$xxx@aliyun.com;",
		"ObjectName": "meta"
		}

- RevokeLabel

字段名	说明	样例

referencedResources	RevokeLabel事件涉及的云账户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	RevokeLabel事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ObjectType：撤销授权对象类型，PROJECT、RESOURCE、TABLE、FUNCTION。
	○ UserName：被撤销授权的云账户名称。
	○ ProjectName：撤销授权的项目空间名称。
	○ OperationText：执行语句。
	○ ObjectName：撤销授权对象名称。
		"additionalEventData": {
		"ObjectType": "TABLE",
		"UserName": "aliyun$xxx@aliyun.com",
		"ProjectName": "meta",
		"OperationText": "Revoke LABEL 4 ON TABLE t1 from USER ALIYUN$xxx@aliyun.com;",
		"ObjectName": "t1"
		}

- PutRolePolicy

字段名	说明	样例

referencedResources	PutRolePolicy事件涉及的角色名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"Role": [
		"test1_role"
		]
		}

字段名	说明	样例
additionalEventData	PutRolePolicy事件的附加信息。包含内容如下： ○ RoleName：角色名称。 ○ CurrentProject：发起角色Policy操作的项目空间名称。 ○ ProjectName：角色所属项目空间名称。 ○ OperationText：Policy内容。	"additionalEventData": { "RoleName": "test1_role", "CurrentProject": "meta_dev", "ProjectName": "meta_dev", "OperationText": "{\n \"Statement\": [{\n \"Action\": [\"odps:Read\",\n \"odps:List\"],\n \"Effect\": \"Allow\",\n \"Resource\": [\"acs:odps:*:projects/p1\"]},\n {\n \"Action\": [\"odps:Describe\",\n \"odps:Select\"],\n \"Effect\": \"Allow\",\n \"Resource\": [\"acs:odps:*:projects/p1/tables/m_*\"]}],\n \"Version\": \"1\"}" }

- SetProjectPolicy

字段名	说明	样例
referencedResources	无	无
additionalEventData	SetProjectPolicy事件的附加信息。CurrentProject表示发起项目级Policy操作的项目空间名称。	"additionalEventData": { "CurrentProject": "test_prj"}" }

- SetTableLabel

字段名	说明	样例
referencedResources	无	无

字段名	说明	样例

additionalEventData	SetTableLabel事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ObjectType：对象类型，TABLE。
	○ OperationText：执行语句。
	○ ObjectName：对象名称。
		"additionalEventData": {
		"ObjectType": "TABLE",
		"OperationText": "SET LABEL 3 TO TABLE t1test(col1);",
		"ObjectName": "t1test"
		}

- SetUserLabel

字段名	说明	样例

referencedResources	SetUserLabel事件涉及的云账户名称。	"referencedResources": { // 事件影响的资源列表
		"User": [
		"aliyun$xxxx@aliyun.com"
		]
		}

additionalEventData	SetUserLabel事件的附加信息。UserName表示设置用户行级权限的云账户名称。	"additionalEventData": {
		"UserName": "aliyun$xxxx@aliyun.com"
		}

AdminEvent

- CreateProject

字段名	说明	样例
referencedResources	无	无
additionalEventData	CreateProject事件的附加信息。ProjectName表示新增的MaxCompute项目名称。	"additionalEventData": { "ProjectName": "xxxx" }

- UpdateProject

字段名	说明	样例
referencedResources	无	无

字段名	说明	样例

additionalEventData	UpdateProject事件的附加信息。包含内容如下：
	○ ProjectName：更新的MaxCmpute项目名称。
	○ Properties：更新的属性项（Flag）。
	○ State：可选。项目的状态，取值为FROZEN（欠费停服）或AVAILABLE（续费重开）。
		"additionalEventData":{
		"ProjectName":"xxx",
		"Properties":"{\"odps.sql.decimal.odps2\":\"true\",\"odps.sql.hive.compatible\":\"false\",\"odps.sql.type.system.odps2\":\"true\"}"
		}

- DeleteProject

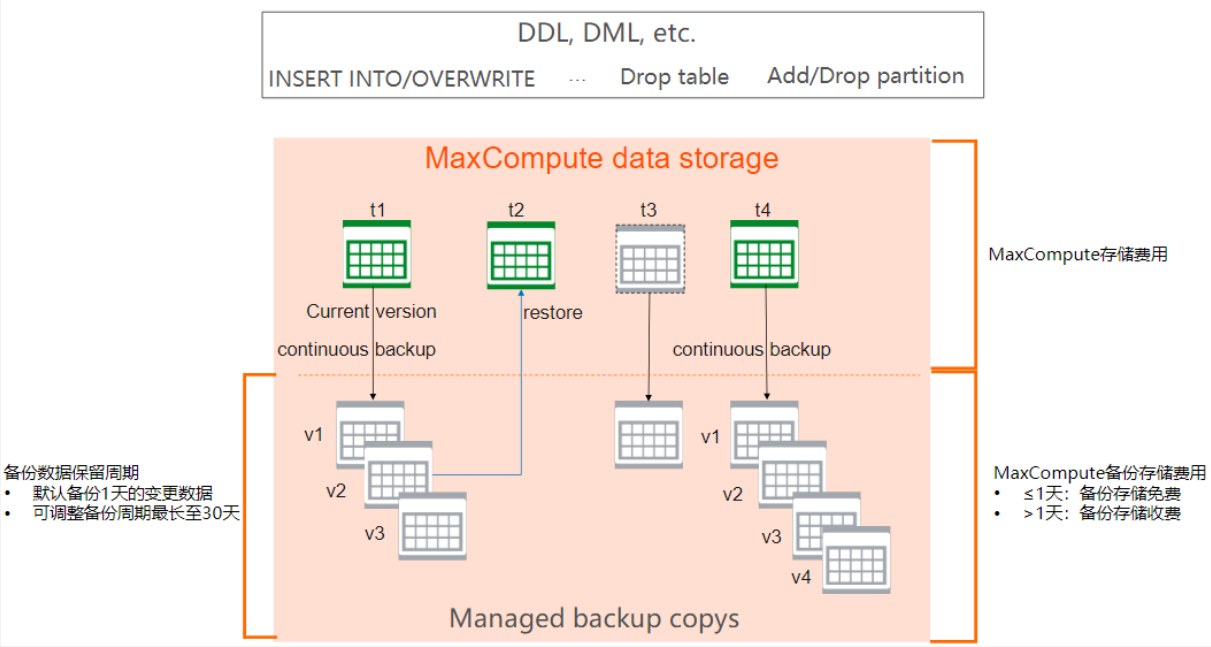
字段名	说明	样例
referencedResources	无	无
additionalEventData	DeleteProject事件的附加信息。ProjectName表示删除的MaxCompute项目名称。	"additionalEventData":{"ProjectName":"xxxx"}

11.备份与恢复

本文为您介绍MaxCompute的备份与恢复功能和操作命令，并提供参考示例。

概述

MaxCompute提供数据备份与恢复功能，系统会自动备份数据的历史版本（例如被删除或修改前的数据）并保留一定时间，您可以对保留周期内的数据进行快速恢复，避免因误操作丢失数据。



备份与恢复功能具备以下特点：

- 默认开启，不需要手动开通

  该功能不依赖外部存储，系统默认为所有MaxCompute项目开放的数据保留周期为24小时，备份和存储免费。

- 自动持续备份

  系统自动对发生变更的数据进行备份，多次变更时将备份多个数据版本，相比固定周期性的备份策略，可以有效避免因误操作丢失数据。

- 恢复快速，操作简单

  MaxCompute具备先进的元数据和多数据版本管理能力，备份和恢复操作不占用额外的计算资源，您可以通过命令快速恢复不同规模的数据。

操作命令

备份与恢复功能涉及的操作命令如下表所示。

场景	命令	功能	注意事项

场景	命令	功能	注意事项
设置备份数据保留周期	`setproject odps.timemachine.retention.days=days;`	设置备份数据的保留天数。在此期间，您可以将当前版本恢复至任意一个备份的数据版本。 `days` 的取值范围为[0,30]，默认值为1。0代表关闭备份功能。 调整备份周期后的生效策略为： • 延长备份周期：新的备份周期于当日开始生效。 • 缩短备份周期：系统将自动删除超过保留周期的备份数据。	无。
	`setproject;`	打印项目级别的参数信息，您可以查看odps.timemachine.retention.days参数的取值。例如 `odps.timemachine.retention.days=1` ，代表当前项目备份数据的保留周期为1天（24小时）。	
查看备份数据	`show history for tables;`	查看当前项目内的表和处于备份状态的表信息，包括表名、表ID、创建时间和删除时间等，与 `show tables;` 命令不相同。	您需要具备Project的List权限。 权限详情请参见授权。
	`show history for table <table_name>;`	查看指定表的备份数据，获取保留周期内备份的各个数据版本信息。	• 如果表存在，您需要具备Table的ShowHistory权限。 • 如果表已删除，您需要具备Project的List权限。 权限详情请参见授权。
	`show history for table table_name ('id'='xxxx');`	查看已删除表的备份数据，获取保留周期内备份的各个数据版本信息。 您可以通过 `show history for tables;` 命令查找已经删除的表，获取表名和表ID信息。	您需要具备Project的List权限。 权限详情请参见授权。

<table>
<tr><th>场景</th><th>命令</th><th>功能</th><th>注意事项</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>show history for table table_name partition_spec;</td><td>查看指定分区的备份数据，获取保留周期内备份的各个数据版本信息。</td><td rowspan="2">无。</td></tr>
<tr><td>show history for table table_name PARTITION('id'='xxxx');</td><td>查看已删除分区的备份数据，获取保留周期内备份的各个数据版本信息。id可以通过 show history for table <table_name>; 命令返回结果中的ObjectId字段获取。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">恢复数据</td><td>restore table table_name ('id'='xxxxx');</td><td>恢复已删除的表。
您可以通过 show history for tables; 命令查找已经删除的表，获取表名和表ID信息。</td><td rowspan="6">• 执行表恢复操作时：
○ 如果表存在，您需要具备Table的Update权限。
○ 如果表不存在，您需要具备Project的CreateTable权限。
权限详情请参见授权。
• 执行分区恢复操作时，只能指定1个LSN，即备份版本。
当一次性恢复多个分区时，MaxCompute会将每个分区都恢复至指定LSN。如果某个分区不存在指定的LSN，MaxCompute会将该分区恢复至其第1个LSN。
例如，pt1的LSN分别为100、102、104和106，pt2的LSN分别为101、103、104和105，执行命令如下。
restore table table_name PARTITION(pt='1') PARTITION(pt='2') to LSN '102';
执行结果为：pt1恢复至102版本，pt2恢复至101版本。</td></tr>
<tr><td>restore table table_name to LSN 'xxxx';</td><td>恢复表至指定版本。
您可以通过 show history for table <table_name>; 命令获取表的版本信息。</td></tr>
<tr><td>restore table table_name to LSN 'xxxx' as new_table_name;</td><td>恢复表至指定版本，并命名为新表或将数据更新到不同名的表中。</td></tr>
<tr><td>restore table table_name PARTITION('id'='xxxx') [PARTITION('id'='xxxx')];</td><td>恢复已删除的指定分区，支持一次恢复多个分区。通常用于恢复因执行 drop partition 操作或被生命周期回收后，需要恢复的分区。</td></tr>
<tr><td>restore table table_name partition_spec1[partition_spec2]to LSN 'xxxx';</td><td>恢复指定分区至指定版本，支持一次恢复多个分区。通常用于恢复因执行 overwrite 或 merge 操作后，需要恢复的分区。</td></tr>
<tr><td>restore table table_name partition_spec1[partition_spec2]to LSN 'xxxx' as new_table_name;</td><td>恢复指定分区至指定版本，并命名为新表。</td></tr>
</table>

查看备份数据示例

以test_restore项目为例，为您介绍如何查看表的备份数据。

- 查看所有表的备份数据。

  执行 show history for tables; 命令，示例如下。

```
odps@ test_restore>show history for tables;
```

返回结果如下。

```
Name            Id                      Type          IsPartitioned  CreateTime      DropTime
partition_table_1    2815aee9cab74881975705789a01d7ae   MANAGED_TABLE    TRUE       2020-02-14 12:42:01
test_restore_part_y  1d42e7d9e0044d389776ccbd3a8ad7ae   MANAGED_TABLE    TRUE       2020-01-27 16:01:50 2020-01-27 18:16:49
```

- 查看指定表的备份数据。

  执行 `show history for table <table_name>;` 命令，示例如下。

```
## 创建表test_restore_x。
odps@ test_restore>Create Table test_restore_x(a string);
## 更新表test_restore_x数据。
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_x values("0");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_x values("1");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_x values("2");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_x values("3");
## 查看表test_restore_x的备份数据。
odps@ test_restore>show history for table test_restore_x;
```

返回结果如下。

```
ObjectType  ObjectId                ObjectName     LSN          Time          Operation
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae   test_restore_x   0000000000000001 2020-02-18 14:17:58 CREATE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae   test_restore_x   0000000000000002 2020-02-18 14:22:26 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae   test_restore_x   0000000000000003 2020-02-18 14:23:32 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae   test_restore_x   0000000000000004 2020-02-18 14:24:37 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae   test_restore_x   0000000000000005 2020-02-18 14:25:44 OVERWRITE
```

- 查看已删除表的备份数据。

  执行 `show history for table table_name ('id'='xxxx');` 命令，示例如下。

```
## 删除表test_restore_x。
odps@ test_restore>drop table test_restore_x;
## 确认删除表test_restore_x操作。
Confirm to "drop table test_restore_x;" (yes/no)? yes
## 查看删除表test_restore_x的备份数据。
odps@ test_restore>show history for table test_restore_x('id'='d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae');
```

返回结果如下。

```
ObjectType ObjectId                ObjectName    LSN              Time                Operation
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae  test_restore_x  0000000000000001  2020-02-18 14:17:5
8 CREATE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae  test_restore_x  0000000000000002  2020-02-18 14:22:2
6 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae  test_restore_x  0000000000000003  2020-02-18 14:23:3
2 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae  test_restore_x  0000000000000004  2020-02-18 14:24:3
7 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae  test_restore_x  0000000000000005  2020-02-18 14:25:4
4 OVERWRITE
TABLE    d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae  test_restore_x  0000000000000006  2020-02-18 14:30:3
2 DROP
```

- 查看分区表或分区的备份数据。

  执行 `show historv for table table_name ('id'='xxxx'):` 命令，查看分区表的备份数据。执行 `show history for table table_name partition_spec;` 或 `show history for table table_name PARTITION('id'='xxxx');` 命令，查看分区的备份数据。

  查看分区表的备份数据，示例如下。

```
## 新建表test_restore_part_x。
odps@ test_restore>Create Table test_restore_part_x(a string) PARTITIONED BY(ds string);
## 更新表test_restore_part_x。
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191201") values ("1"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191202") values ("2"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191203") values ("3"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191204") values ("4"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191205") values ("5"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191205") values ("6"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20200101") values ("20
200101");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20200102") values ("20
200102");
## 查看表test_restore_part_x的备份数据。
odps@ test_restore>show history for table test_restore_part_x('id'='94d436523fe14ba39f33d2dee738c0
18');
```

  返回结果如下。

```
ObjectType ObjectId ObjectName LSN Time Operation
TABLE 94d436523fe14ba39f33d2dee738c018 test_restore_part_x 0000000000000001 2020-02-18 17:29:35 CREATE
PARTITION f4614a34620346aaa729761f082aae74 ds=20191201 0000000000000002 2020-02-18 17:32:56 CREATE
PARTITION 0698ed40169044c7bf66b14a3c3c2f35 ds=20191202 0000000000000003 2020-02-18 17:35:12 CREATE
PARTITION 19f26f7b1976438c94f8f53cfb5c6912 ds=20191203 0000000000000004 2020-02-18 17:35:22 CREATE
PARTITION dc15ed7d5da441649a5f32c4929b2fb2 ds=20191204 0000000000000005 2020-02-18 17:35:57 CREATE
PARTITION e01128f1183b44369b06dae1e73a8134 ds=20191205 0000000000000006 2020-02-18 17:37:21 CREATE
PARTITION e01128f1183b44369b06dae1e73a8134 ds=20191205 0000000000000007 2020-02-18 17:37:48 OVERWRITE
PARTITION 189727214c0d4e8e92b52814211dd086 ds=20200101 0000000000000008 2020-02-18 17:37:59 CREATE
PARTITION adbc79ade65d4b0dbea4a4dcbf0ce719 ds=20200102 0000000000000009 2020-02-18 17:38:09 CREATE
```

查看分区的备份数据，示例如下。

```
## 查看表test_restore_part_x指定分区的备份数据。
odps@ test_restore>show history for table test_restore_part_x('id'='94d436523fe14ba39f33d2dee738c018') partition(ds='20191201') partition(ds='20191202');
```

返回结果如下。

```
ObjectType ObjectId ObjectName LSN Time Operation
PARTITION f4614a34620346aaa729761f082aae74 ds=20191201 0000000000000002 2020-02-18 17:32:56 CREATE
PARTITION 0698ed40169044c7bf66b14a3c3c2f35 ds=20191202 0000000000000003 2020-02-18 17:35:12 CREATE
```

恢复非分区表示例

以test_restore项目为例，为您介绍如何恢复非分区表的数据。

- 恢复已删除的表。

  执行 `restore table table_name ('id'='xxxxx');` 命令，示例如下。如果存在同名的表，您需要将同名的表重命名后才能执行恢复操作。

  ```
  ## 查询已删除表test_restore_x的备份数据。
  odps@ test_restore>show history for table test_restore_x('id'='d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae');
  ## 创建同名表test_restore_part_x。
  odps@ test_restore>Create Table test_restore_x(a string);
  ## 恢复表test_restore_part_x，但因为存在同名表会报错。
  odps@ test_restore>restore table test_restore_x('id'='d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae');
  ## 重命名存在的同名表test_restore_part_x。
  odps@ test_restore>alter table test_restore_x rename to test_restore_x_rename;
  ## 恢复已删除的表test_restore_part_x。
  odps@ test_restore>restore table test_restore_x('id'='d6266b2c49b9418cb999dc65c10ad7ae');
  ```

  返回结果显示OK。

- 恢复表至指定版本。

  执行 `restore table table_name to LSN 'xxxx';` 命令，示例如下。

  ```
  ## 恢复表test_restore_x至指定版本。
  odps@ test_restore>restore table test_restore_x to LSN '0000000000000004';
  ## 查询表test_restore_part_x数据。
  odps@ test_restore>select * from test_restore_x;
  ```

  返回结果如下。

  ```
  Summary:
  +---+
  | a |
  +---+
  | 2 |
  +---+
  ```

- 恢复表至指定版本，并命名为新表或将数据更新到不同名的表中。

  执行 `restore table table_name to LSN 'xxxx' as new_table_name;` 命令，示例如下。

  包含以下三种场景：

  - 恢复表至指定版本，并命名为新表。

    ```
    ## 恢复已删除的表test_restore_x至指定版本，并命名为新表。
    odps@ test_restore>restore table test_restore_x to LSN '0000000000000005' as test_restore_x_v5;
    ## 查询表test_restore_x_v5数据。
    odps@ test_restore>select * from test_restore_x_v5;
    ```

    返回结果如下。

    ```
    Summary:
    +---+
    | a |
    +---+
    | 3 |
    +---+
    ```

  - 恢复表至指定版本，并将数据更新到已存在的不同名表中。

    ```
    ## 恢复表test_restore_x至指定版本，并更新到已存在的不同名表中。
    odps@ test_restore>restore table test_restore_x to LSN '0000000000000005' as test_restore_x_v5;
    ## 查询表test_restore_x_v5的备份数据。
    odps@ test_restore>show history for table test_restore_x_v5;
    ```

    返回结果如下。

    ```
    ObjectType ObjectId ObjectName LSN Time Operation
    TABLE 2e17a61561e4456db8ab66d0dd41e1b9 test_restore_x_v5 0000000000000001 2020-02-18 16:18:41 CREATE
    TABLE 2e17a61561e4456db8ab66d0dd41e1b9 test_restore_x_v5 0000000000000003 2020-02-18 16:22:07 OVERWRITE
    ```

- 恢复表至指定版本，并将数据更新到不同名且Schema不一致的表中。该操作执行失败，两个表的Schema必须要保持一致。示例如下。

  ```
  ## 创建一个Schema不一致的表。
  odps@ test_restore>Create Table test_restore_2cols(a string, b string);
  ## 恢复表test_restore_x数据至指定版本，并将数据更新到test_restore_2cols表中。
  odps@ test_restore>restore table test_restore_x to LSN '0000000000000005' as test_restore_2cols;
  ```

  返回结果如下。

  ```
  FAILED: Catalog Service Failed, ErrorCode: 105, Error Message: ODPS-0110061: Failed to run ddltask - Restore table failed because: field schema not same, [{"comment":"","id":"","name":"a","type":"string"}] vs [{"comment":"","id":"","name":"a","type":"string"},{"comment":"","id":"","name":"b","type":"string"}]
  ```

恢复分区表和分区示例

以test_restore项目为例，为您介绍如何恢复分区表或分区的数据。

- 恢复分区表。

  执行 `restore table table_name ('id'='xxxxx');` 命令，示例如下。

```
## 新建表test_restore_part_x。
odps@ test_restore>Create Table test_restore_part_x(a string) PARTITIONED BY(ds string);
## 更新表test_restore_part_x。
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191201") values ("1"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191202") values ("2"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191203") values ("3"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191204") values ("4"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191205") values ("5"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20191205") values ("6"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20200101") values ("20
200101");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_x partition(ds="20200102") values ("20
200102");
## 查看表test_restore_part_x的分区。
odps@ test_restore>list partitions test_restore_part_x;
## 查看表test_restore_part_x的数据。
odps@ test_restore>select * from test_restore_part_x;
## 删除表test_restore_part_x。
odps@ test_restore>drop table test_restore_part_x;
## 确认删除表test_restore_part_x操作。
Confirm to "drop table test_restore_part_x;" (yes/no)? yes
## 恢复表test_restore_part_x。
odps@ test_restore>restore table test_restore_part_x('id'='94d436523fe14ba39f33d2dee738c018');
## 查看表test_restore_part_x的备份数据。
odps@ test_restore>show history for table test_restore_part_x('id'='94d436523fe14ba39f33d2dee738c0
18');
## 查看表test_restore_part_x的分区。
odps@ test_restore>list partitions test_restore_part_x;
```

返回结果如下。

```
ds=20191201
ds=20191202
ds=20191203
ds=20191204
ds=20191205
ds=20200101
ds=20200102
```

- 恢复分区。

  执行 `restore table table_name PARTITION('id'='xxxx')[PARTITION('id'='xxxx')];` 命令，示例如下。

```
## 新建表test_restore_part_y。
odps@ test_restore>Create Table test_restore_part_y(a string) PARTITIONED BY(ds string);
## 更新表test_restore_part_y。
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20191201") values ("1"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20191202") values ("2"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20191203") values ("3"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20191204") values ("4"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20191205") values ("5"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20191206") values ("6"
);
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20200101") values ("20
200101");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20200102") values ("20
200102");
## 查看表test_restore_part_y的分区。
odps@ test_restore>list partitions test_restore_part_y;
## 删除表test_restore_part_y的分区。
odps@ test_restore>alter table test_restore_part_y drop partition(ds='20191201'),partition(ds='2019120
2');
## 确认删除分区操作。
Confirm to "alter table test_restore_part_y drop partition(ds='20191201'),partition(ds='20191202');" (yes
/no)? yes
## 查看表test_restore_part_y的分区。
odps@ test_restore>list partitions test_restore_part_y;
## 恢复表test_restore_part_y的分区。
odps@ test_restore>restore table test_restore_part_y partition('id'='e6647109adbe44b69068a4dd83a57
7ad') partition('id'='bc4aaf375ab94998b02dabb0fed0b5fe');
## 查看表test_restore_part_y的分区。
odps@ test_restore>list partitions test_restore_part_y;
```

返回结果如下。

```
ds=20191201
ds=20191202
ds=20191203
ds=20191204
ds=20191205
ds=20191206
ds=20200101
ds=20200102
```

- 恢复分区至指定版本。

  执行 `restore table table_name partition_spec1[partition_spec2 ]to LSN 'xxxx';` 命令，示例如下。

```
## 更新分区表test_restore_part_y。
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20200101") values ("20
200101_v1");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20200102") values ("20
200102_v1");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20200101") values ("20
200101_v2");
odps@ test_restore>INSERT OVERWRITE TABLE test_restore_part_y partition(ds="20200102") values ("20
200102_v2");
## 查看test_restore_part_y指定分区的数据。
odps@ test_restore>select * from test_restore_part_y where ds='20200101' or ds='20200102';
## 恢复test_restore_part_y指定分区至指定版本。
odps@ test_restore>restore table test_restore_part_y partition(ds='20200101') partition(ds='20200102')
to LSN '0000000000000010';
## 查看test_restore_part_y指定分区的数据。
odps@ test_restore>select * from test_restore_part_y where ds='20200101' or ds='20200102';
```

返回结果如下。

```
+---+----+
| a | ds |
+---+----+
| 20200101
| 20200101
|
| 20200102
| 20200102
|
+---+----+
```

- 恢复分区至指定版本，并命名为新表。

  执行 `restore table table_name partition_spec1[partition_spec2 ]to LSN 'xxxx' as new_table_name;` 命令，示例如下。

```
## 恢复分区至指定版本，并命名为新表test_restore_part_y_v10。
odps@ test_restore>restore table test_restore_part_y partition(ds='20200101') partition(ds='20200102')
to LSN '0000000000000010' as test_restore_part_y_v10;
## 查看新表test_restore_part_y_v10的数据。
odps@ test_restore>select * from test_restore_part_y_v10;
```

返回结果如下。

```
+---+----+
| a | ds |
+---+----+
| 20200101
| 20200101
|
| 20200102
| 20200102
|
+---+----+
```

12.数据加密

MaxCompute支持通过密钥管理服务KMS（Key Management Service）对数据进行加密存储，提供数据静态保护能力，满足企业监管和安全合规需求。本文为您介绍MaxCompute的数据加密机制，并提供使用限制、操作步骤及费用说明。

数据加密机制

MaxCompute通过KMS托管密钥，实现数据加密或解密功能。数据加密机制如下：

- MaxCompute以项目为单位，通过KMS加密或解密存储在MaxCompute的数据。在使用数据加密功能前，请确保您所在区域已开通KMS服务。
- KMS生成和管理您的主密钥CMK（Customer Master Key），并保障密钥的安全性。
- MaxCompute支持的加密算法为AES256、AESCTR和RC4。
- MaxCompute支持通过默认密钥（DataWorks Default Key）和自带密钥（BYOK）加密或解密数据。
  - 创建MaxCompute项目空间时，您可以选择**密钥**为**DataWorks Default Key**。

    MaxCompute会在KMS上自动创建1个密钥作为CMK。您可以通过KMS控制台查看自动创建的密钥信息。
  - 为满足不同场景的业务和安全需求，MaxCompute支持通过自带密钥（BYOK）加密或解密数据。

    您可以通过KMS创建特定的密钥，即自带密钥（BYOK），并在创建MaxCompute项目空间时，选择该密钥作为CMK。在KMS上创建CMK的详情请参见CreateKey。
  - 如果项目使用自带密钥（BYOK），您在创建MaxCompute项目空间时，需要根据界面提示，完成RAM授权，以便MaxCompute可以正常创建使用自带密钥（BYOK）的项目空间。

使用限制

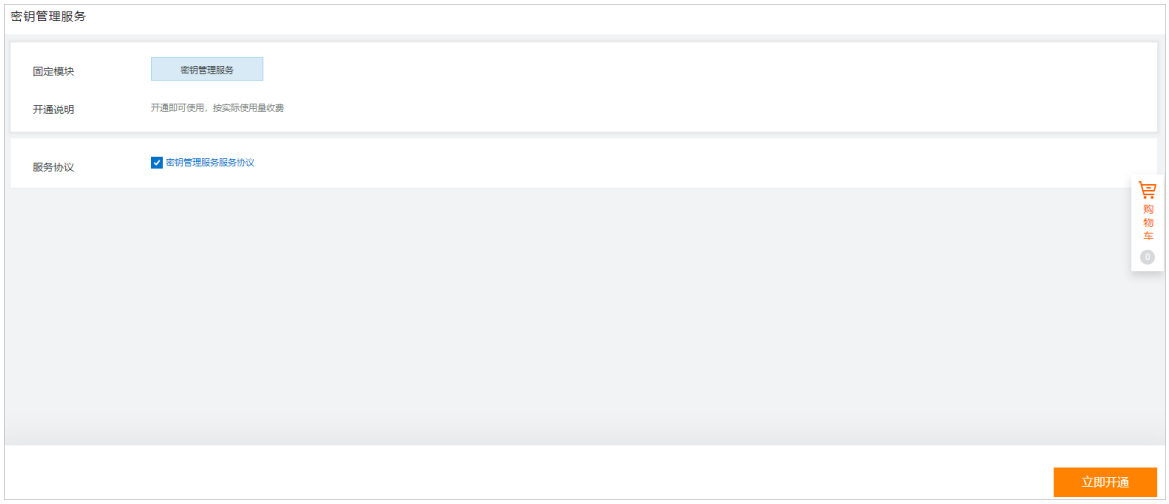
MaxCompute的数据加密功能使用限制如下：

- 开启数据加密功能的项目，暂不支持通过交互式分析MC-Hologres或Lightning方式查询数据。
- 仅支持对新创建的项目开启数据加密功能，存量项目如果需要开启数据加密功能，请您提工单联系MaxCompute团队。
- 您在KMS上对自带密钥（BYOK）的操作（例如禁用或删除），会影响MaxCompute对数据的加密或解密操作。由于MaxCompute服务涉及缓存，您在KMS的相关操作会在24小时内生效。

操作步骤

开启MaxCompute数据加密功能的步骤如下：

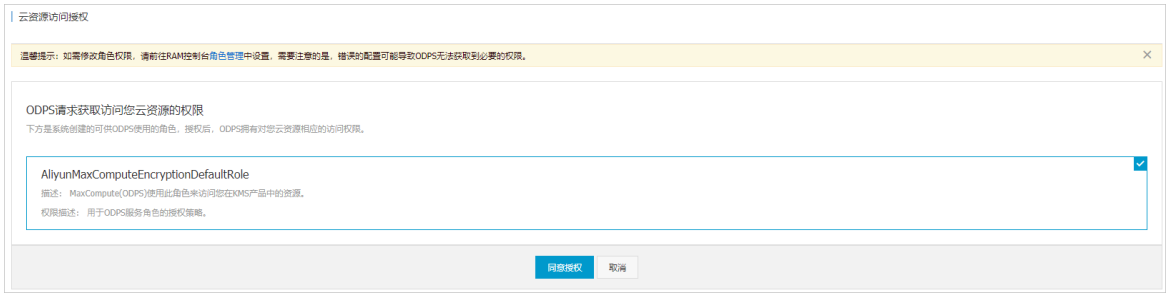
1. 进入密钥管理服务开通页，选中**密钥管理服务服务协议**，单击**立即开通**，开通KMS服务。



> **说明** 如果您所在区域已开通KMS服务，可跳过该步骤。

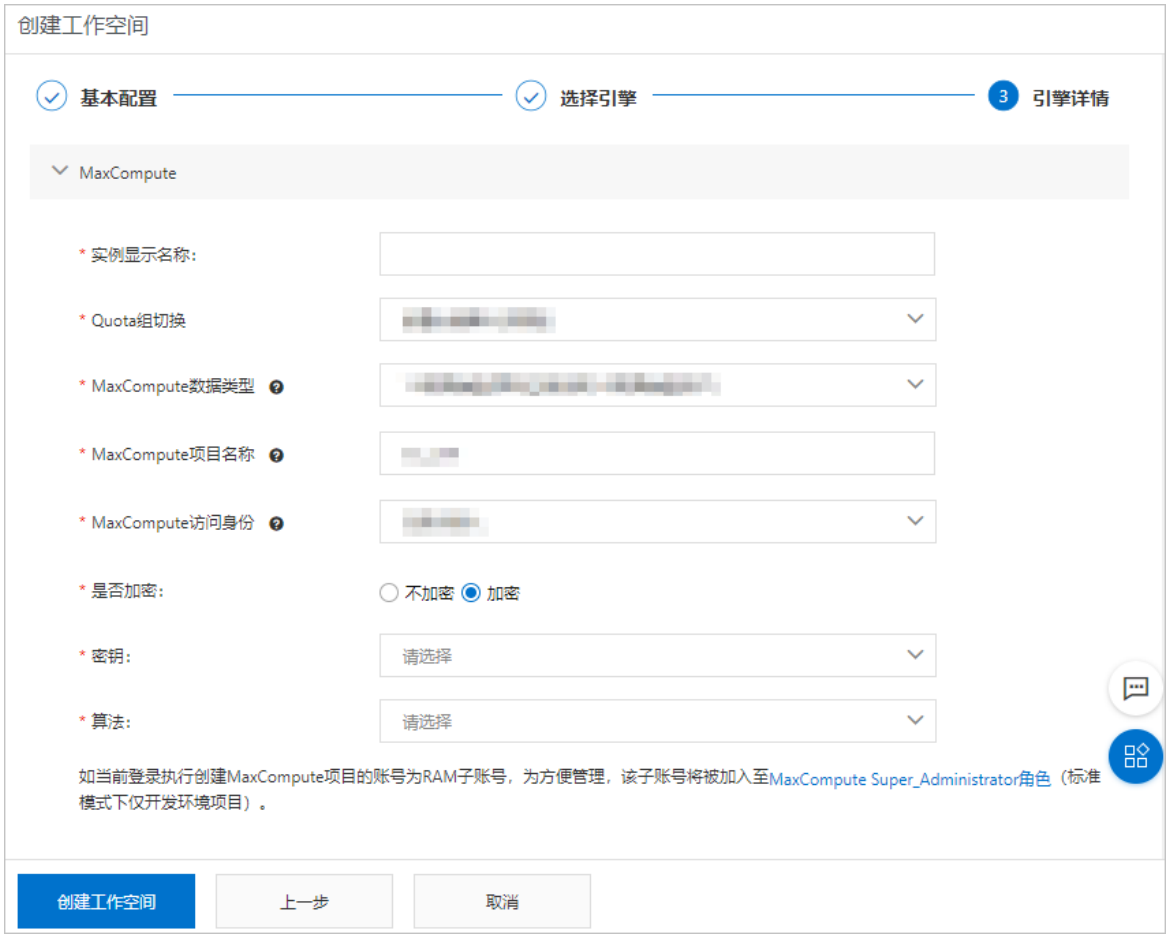
2. 登录DataWorks控制台，在左侧导航栏，单击**工作空间列表**。
3. 在**工作空间列表**页面上方选择区域后，单击**创建工作空间**。在**创建工作空间**面板，配置**基本配置**信息，单击**下一步**，详情请参见创建项目空间。
4. 在**创建工作空间**面板的**选择计算引擎服务**区域，选中**MaxCompute**。
5. 在**请进行ODPS服务账号授权**对话框，单击**授权**。

6. 在新打开的**云资源访问授权**页面，单击**同意授权**。



7. 返回**请进行ODPS服务账号授权**对话框。关闭**请进行ODPS服务账号授权**对话框，在**创建工作空间**面板的**选择计算引擎服务**区域，重新选中**MaxCompute**，单击**下一步**。
8. 在**创建工作空间**面板，配置**引擎详情**信息。选中**加密**，开启数据加密功能。

以创建简单模式的工作空间为例。



分类	参数	描述
MaxCompute	**实例显示名称**	长度为3~27个字符，以字母开头，且只能包含字母、下划线（_）和数字。
	Quota组切换	Quota用于实现计算资源和磁盘配额，详情请参见MaxCompute管家。
	MaxCompute数据类型	MaxCompute数据类型包含**1.0数据类型**、**2.0数据类型**和**Hive兼容类型**。三种数据类型版本详情请参见数据类型版本说明。
	MaxCompute项目名称	工作空间模式为简单模式时，默认与DataWorks工作空间的名称一致。工作空间模式为开发模式时，开发环境的项目名称带_*dev*标识；生产环境的项目名称默认与DataWorks工作空间的名称一致。

分类	参数	描述
	MaxCompute访问身份	开发环境的MaxCompute访问身份默认为**任务负责人**，不可以修改。 生产环境的MaxCompute访问身份包括**阿里云主账号**和**阿里云子账号**。
	是否加密	指定创建的项目空间是否需要开启数据加密功能。
	密钥	项目空间使用的密钥类型，包含默认密钥（DataWorks Default Key）和自带密钥（BYOK）。默认密钥（DataWorks Default Key）是MaxCompute内部创建的默认密钥。
	算法	密钥支持的加密算法，包含AES256、AESCTR和RC4。

9. 单击**创建工作空间**，完成创建。

   开启数据加密功能后，MaxCompute会自动完成项目数据读写过程中的加密或解密操作。

费用说明

MaxCompute自身的数据加密功能不收取费用，但MaxComptue在数据加密或解密过程中会与KMS服务的API交互。KMS服务会产生一定费用，计费详情请参见KMS服务计费说明。