LakeFormation

用户指南

文档版本 01

发布日期 2025-07-23

华为云计算技术有限公司

商标声明


和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。
本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

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

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

目 录

1 准备工作

1.1 配置 LakeFormation 云服务授权

首次使用LakeFormation服务时需要进行服务授权，授权相关云资源的权限。同意授权后，LakeFormation将在统一身份认证服务（IAM）中创建名为lakeformation_admin_trust的委托，在使用LakeFormation服务期间，请不要删除该委托。

注册华为云账号

如果用户已注册华为云，可直接登录管理控制台，访问LakeFormation服务。如果用户没有登录管理控制台的账号，请先注册华为云。注册成功后，该账号可访问华为云的所有服务，包括LakeFormation服务。

步骤1 打开**华为云网站**。

步骤2 单击“注册”，根据提示信息完成注册。详情请参考**注册华为账号并开通华为云**。

注册成功后，系统会自动跳转至您的个人信息界面。

步骤3 个人或企业账号实名认证请参考**实名认证**。

----结束

云服务授权操作

步骤1 使用**注册华为云账号**创建的用户登录管理控制台。

步骤2 在左侧服务列表中选择“大数据 > 湖仓构建 LakeFormation”，进入“服务授权”页面。

可以在界面中查看包含的云资源的权限。

步骤3 勾选“同意LakeFormation服务声明”，并单击“同意授权”，完成服务授权。

同意授权后，LakeFormation将在统一身份认证服务中创建名为lakeformation_admin_trust的委托，**在使用LakeFormation服务期间，请不要删除该委托**。

如果自动创建委托失败，则需要您登录到“统一身份认证服务”管理控制台，对委托进行删除或联系管理员增加限额并确认当前用户是否有委托创建权限。

----结束

相关文档

如果需要对自动创建的lakeformation_admin_trust委托权限进行最小化修改，可以参考**如何对LakeFormation服务委托权限最小化处理**进行处理。

1.2 创建 IAM 用户并授权使用 LakeFormation

如果需要对LakeFormation服务进行精细的权限管理，您可以使用**统一身份认证服务**（Identity and Access Management，简称IAM），通过IAM，您可以：

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

如果账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的IAM用户，您可以跳过本章节。

本章节为您介绍对用户授权的方法，操作流程如**图1-1**所示。

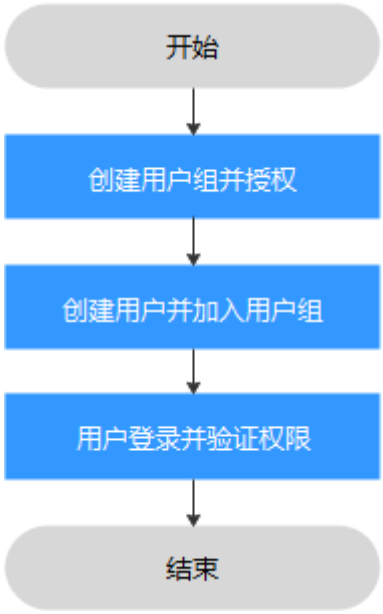
前提条件

给用户组授权之前，可参考**LakeFormation服务权限说明**了解用户组可以添加的LakeFormation权限，并结合实际需求进行选择。

如果您需要对除LakeFormation之外的其他服务授权，可参考**系统权限**查看IAM支持服务的所有策略。

操作流程

图 1-1 给用户授权 LakeFormation 权限流程



1. **创建用户组并授权**
   在IAM控制台创建用户组，并授予LakeFormation服务对应权限。
2. **创建用户并加入用户组**
   在IAM控制台创建用户，并将其加入**1.创建用户组并授权**中创建的用户组。

⚠ 注意

操作LakeFormation实例的IAM用户名中只能包含大小写字母、数字和下划线(_)，否则将无法正常使用LakeFormation服务。

3. **用户登录**并验证权限
   以新创建的用户登录云服务控制台，切换至授权区域，验证权限是否生效。
   例如：
   在“服务列表”中选择LakeFormation服务，进入总览界面，单击右上角“购买实例”，实例创建界面正常展示，表示“lakeformation:role:create”权限已生效。

LakeFormation 服务权限说明

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

权限根据授权精细程度分为角色和策略。

- 角色：IAM最初提供的一种根据用户的工作职能定义权限的粗粒度授权机制。该机制以服务为粒度，提供有限的服务相关角色用于授权。由于各服务之间存在业务依赖关系，因此给用户授予角色时，可能需要一并授予依赖的其他角色，才能正确完成业务。角色并不能满足用户对精细化授权的要求，无法完全达到企业对权限最小化的安全管控要求。

  说明

  - IAM项目只读授权指导：当租户管理员需要给某个子用户分配LakeFormation服务在某个IAM项目下的只读权限。可以给该用户创建一个用户组，同时在用户组将LakeFormation ReadOnlyAccess系统策略授权给指定IAM项目即可。
  - 企业项目授权指导：当租户管理员需要给某个子用户分配LakeFormation服务在某个企业项目下的所有操作权限。可以给该用户创建一个用户组，同时在用户组中将LakeFormation CommonAccess授权给全局，将LakeFormation FullAccess授权给指定企业项目即可。
- 策略：IAM最新提供的一种细粒度授权的能力，可以精确到具体服务的操作、资源以及请求条件等。基于策略的授权是一种更加灵活的授权方式，能够满足企业对权限最小化的安全管控要求。多数细粒度策略以API接口为粒度进行权限拆分，LakeFormation的自定义IAM策略操作可参考**创建LakeFormation自定义IAM策略**。

表 1-1 LakeFormation 系统策略

系统角色/策略名称	描述	类别	依赖关系
LakeFormation FullAccess	LakeFormation管理员权限，拥有该权限的用户可以操作并使用所有LakeFormation服务功能。	系统策略	• IAM AgencyFullAccess • OBS OperateAccess • VPC FullAccess • VPCEndpoint FullAccess
LakeFormation ReadOnlyAccess	LakeFormation只读权限，拥有该权限的用户可以执行LakeFormation所有查询类功能。	系统策略	• IAM ReadOnlyAccess • OBS ReadOnlyAccess • VPC ReadOnlyAccess • VPCEndpoint ReadOnlyAccess
LakeFormation CommonOperations	LakeFormation基础权限，包含LakeFormation服务协议查看/授权/取消，以及OBS、TMS等周边依赖服务的基础权限集合。	系统策略	• IAM ReadOnlyAccess • OBS ReadOnlyAccess • VPC FullAccess • VPCEndpoint FullAccess

表 1-2 LakeFormation 的 IAM 权限列表

操作类型	操作项	描述
只读权限	lakeformation:access:describe	查询接入客户端。
只读权限	lakeformation:agency:describe	查询委托。
只读权限	lakeformation:catalog:describe	查询Catalog元数据。
只读权限	lakeformation:configuration:describe	查询配置。

操作类型	操作项	描述
只读权限	lakeformation:credential:describe	查询认证信息。
只读权限	lakeformation:database:describe	查询数据库元数据。
只读权限	lakeformation:function:describe	查询函数元数据。
只读权限	lakeformation:group:describe	查询用户组以及关联角色关系。
只读权限	lakeformation:instance:describe	查询实例。
只读权限	lakeformation:instanceJob:describe	查询实例级任务。
只读权限	lakeformation:job:describe	查询任务。
只读权限	lakeformation:obs:describe	查询OBS桶列表。
只读权限	lakeformation:policy:describe	查询权限策略。
只读权限	lakeformation:policy:export	批量查询权限策略。
只读权限	lakeformation:role:describe	查询角色。
只读权限	lakeformation:table:describe	查询表元数据。
只读权限	lakeformation:tag:describe	查询资源标签。
只读权限	lakeformation:user:describe	查询用户以及关联角色关系。
只读权限	lakeformation:dataset:describe	查询数据集元数据。
只读权限	lakeformation:dataset:describeFile	查询数据集文件元数据。
只读权限	lakeformation:dataset:describeFileGroup	查询数据集文件组元数据。
只读权限	lakeformation:model:describe	查询模型元数据。
只读权限	lakeformation:model:describeFile	查询模型文件元数据。
写权限	lakeformation:access:create	创建接入客户端。
写权限	lakeformation:access:delete	删除接入客户端。
写权限	lakeformation:agency:create	创建委托。
写权限	lakeformation:agency:drop	删除委托。
写权限	lakeformation:catalog:alter	修改Catalog元数据。
写权限	lakeformation:catalog:create	创建Catalog元数据。

操作类型	操作项	描述
写权限	lakeformation:catalog:drop	删除Catalog元数据。
写权限	lakeformation:database:alter	修改数据库元数据。
写权限	lakeformation:database:create	创建数据库元数据。
写权限	lakeformation:database:drop	删除数据库元数据。
写权限	lakeformation:dataset:create	创建数据集元数据。
写权限	lakeformation:file:create	创建文件。
写权限	lakeformation:file:drop	删除文件。
写权限	lakeformation:file:alter	修改文件。
写权限	lakeformation:function:alter	修改函数元数据。
写权限	lakeformation:function:create	创建函数元数据
写权限	lakeformation:function:drop	删除函数元数据。
写权限	lakeformation:group:alter	修改用户组以及关联角色关系。
写权限	lakeformation:instance:access	申请接入服务。
写权限	lakeformation:instance:alter	修改实例。
写权限	lakeformation:instance:create	创建实例。
写权限	lakeformation:instance:drop	删除实例。
写权限	lakeformation:instanceJob:alter	修改实例级任务。
写权限	lakeformation:instanceJob:create	创建实例级任务。
写权限	lakeformation:instanceJob:drop	删除实例级任务。
写权限	lakeformation:instanceJob:exec	执行实例级任务。
写权限	lakeformation:instance:createSubscriber	创建元数据事件订阅者。
写权限	lakeformation:instance:deleteSubscriber	删除元数据事件订阅者。
写权限	lakeformation:job:alter	修改非实例级任务。
写权限	lakeformation:job:create	创建非实例级任务。
写权限	lakeformation:job:drop	删除非实例级任务。
写权限	lakeformation:job:exec	执行非实例级任务。

操作类型	操作项	描述
写权限	lakeformation:model:create	创建模型元数据。
写权限	lakeformation:metadata:restore	恢复元数据。
写权限	lakeformation:part:alter	修改分区。
写权限	lakeformation:part:drop	删除分区。
写权限	lakeformation:part:create	创建分区。
写权限	lakeformation:policy:create	创建权限策略。
写权限	lakeformation:policy:drop	删除权限策略。
写权限	lakeformation:role:alter	修改角色以及关联用户组关系。
写权限	lakeformation:role:create	创建角色。
写权限	lakeformation:role:drop	删除角色。
写权限	lakeformation:table:alter	修改表元数据。
写权限	lakeformation:table:create	创建表元数据。
写权限	lakeformation:table:drop	删除表元数据。
写权限	lakeformation:tableFile:alter	修改表文件。
写权限	lakeformation:tableFile:create	创建表文件。
写权限	lakeformation:tableFile:drop	删除表文件。
写权限	lakeformation:tableFileGroup:alter	修改表文件组元数据。
写权限	lakeformation:tableFileGroup:create	创建表文件组元数据。
写权限	lakeformation:tableFileGroup:drop	删除表文件组元数据。
写权限	lakeformation:transaction:operate	操作事务。
写权限	lakeformation:user:alter	修改用户以及关联角色关系。
权限管理	lakeformation:accessService:grant	授权接入服务。
权限管理	lakeformation:accessTenant:grant	授权接入租户。
权限管理	lakeformation:accessAgency:describe	查询接入委托信息。
权限管理	lakeformation:accessService:describe	查看接入服务。

操作类型	操作项	描述
权限管理	lakeformation:agreement:describe	查询服务协议授权。
权限管理	lakeformation:agreement:cancel	取消服务协议授权。
权限管理	lakeformation:agreement:grant	授权服务协议授权。
权限管理	lakeformation:instance:authorizeLocation	授权将OBS路径授权给LakeFormation服务。
权限管理	lakeformation:instance:cancelAuthorizeLocation	取消授权OBS路径。
权限管理	lakeformation:policy:delegate	将权限策略委托给其他授权主体。

1.3 创建 LakeFormation 自定义 IAM 策略

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

目前华为云支持以下两种方式创建自定义策略：

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

具体创建步骤请参见：**创建自定义策略**。

本章为您介绍常用的LakeFormation自定义策略样例。

LakeFormation 自定义策略样例

- 示例1：授权用户批量LakeFormation只读权限

```
{
    "Version": "1.1",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lakeformation:instance:describe",
                "lakeformation:role:describe",
                "lakeformation:policy:export",
                "lakeformation:group:describe",
                "lakeformation:function:describe",
                "lakeformation:catalog:describe",
                "lakeformation:policy:describe",
                "lakeformation:table:describe",
                "lakeformation:database:describe"
            ]
        }
    ]
}
```

- 示例2：拒绝用户删除数据

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

如果您给用户授予Admin的系统策略，但不希望用户拥有删除LakeFormation的Catalog、数据库、表的权限，您可以创建一条拒绝删除云服务的自定义策略，然后同时将Admin和拒绝策略授予用户，根据Deny优先原则，则用户可以对LakeFormation执行除了删除Catalog、数据库、表外的所有操作。

拒绝策略示例如下：

```
{
    "Version": "1.1",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "lakeformation:database:drop",
                "lakeformation:table:drop",
                "lakeformation:catalog:drop"
            ]
        }
    ]
}
```

- 示例3：多个云服务同时授权项策略

```
{
    "Version": "1.1",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "obs:bucket:CreateBucket"
            ]
        },
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lakeformation:table:create",
                "lakeformation:database:create",
                "lakeformation:catalog:create"
            ]
        }
    ]
}
```

2 创建 LakeFormation 实例

在使用LakeFormation时，您首先需要创建一个实例，后续的操作，如管理元数据、设置元数据权限等，都是基于您创建的实例进行的。

操作步骤

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在左上角单击“  ”，选择“大数据 > 湖仓构建 LakeFormation”进入LakeFormation控制台。

步骤3 单击总览页面右上角“立即购买”或“购买实例”，进入购买实例页面。

首次创建实例时界面显示“立即购买”，如果界面已有LakeFormation实例则显示为“购买实例”。

步骤4 按照需求配置以下参数。

表 2-1 购买 LakeFormation 实例

参数	参数说明	样例
类型	选择实例类型。 ● 共享：共享型实例之间，通过资源复用换取CCE集群或GaussDB(for MySQL)实例等资源的使用率最大化。 ● 独享：按照每秒查询率（QPS）上限和元数据使用量进行计费。	独享
计费模式	实例的计费模式。 ● 按需收费：按照LakeFormation实例实际使用时长计费。	按需收费
项目	选择实例所属的项目。	xxx
名称	自定义LakeFormation实例名称。	lakeformation-test

参数	参数说明	样例
QPS	每秒最大请求数。如果“实例类型”为“共享型”，则无需配置该参数。 LakeFormation将统计用户当前的元数据对象使用量，按量收费。	10000
企业项目	选择集群所属的企业项目。如果当前无可用企业项目，可以单击“新建企业项目”进行创建。 企业项目是一种云资源管理方式，企业项目管理服务提供统一的云资源按项目管理，以及项目内的资源管理、成员管理。	xxx
描述	当前实例的描述信息。	-
标签	在标签键/值输入框输入内容后单击“添加”，即可添加标签。 如果您需要使用同一标签识别多种云资源，即所有服务均可在标签输入框下拉选择同一标签，可以单击“查看预定义标签”创建预定义标签。	-

步骤5 单击“立即购买”，确认配置的相关信息并支付。

步骤6 单击“返回控制台”，在控制台即可查看新创建的LakeFormation实例信息。

说明

创建实例时需要注意配额提醒。当资源配额不足时，建议按照界面提示申请足够的资源，再创建实例。

等待实例状态变为“运行中”表示实例已创建成功。

实例创建成功后，可以查看实例的基本信息及数据概况。

----结束

实例创建失败

如果实例创建失败，失败任务会自动转入“创建失败的实例”页面。

选择“大数据 > 湖仓构建 LakeFormation”，在“总览”页面单击左上方“创建失败的实例”，在打开的窗口中查看创建失败的实例信息。

3 规划 LakeFormation 元数据

3.1 创建 LakeFormation 元数据存储路径

LakeFormation元数据映射的数据文件和目录存储在OBS中。在创建LakeFormation元数据之前，需要提前创建数据存储使用的OBS对象桶或OBS并行文件系统。

如果已存在可用的OBS对象桶或OBS并行文件系统，可跳过该章节操作。以下操作以创建OBS并行文件系统路径为例进行说明。

操作步骤

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在页面左上角单击  ，选择“存储 > 对象存储服务”，进入对象存储服务页面。

步骤3 选择“并行文件系统 > 创建并行文件系统”，进入创建页面，配置相关参数后单击“立即创建”。

- 文件系统名称：根据界面要求设置并行文件系统名称，例如“lakeformation-test”。
- 其他参数根据实际情况选择。

步骤4 在并行文件系统页面，单击已创建的文件系统名称，例如“lakeformation-test”。

步骤5 在左侧导航栏选择“文件”，单击“新建文件夹”，填写待创建的文件夹名称，单击“确定”。继续单击该文件夹名称，单击“新建文件夹”，可以创建其子文件夹。

参考该步骤，依次创建用于存放元数据的路径，例如：

- Catalog存储路径：lakeformation-test/catalog1
- 数据库存储路径：lakeformation-test/catalog1/database1
- 数据表存储路径：lakeformation-test/catalog1/database1/table1、lakeformation-test/catalog1/database1/table2
- 函数存储路径：lakeformation-test/catalog1/database1/udf1

----结束

相关操作

创建OBS对象桶的操作请参见**创建桶**。

3.2 创建 LakeFormation 元数据

LakeFormation中管理的元数据对象，包含数据目录（Catalog）、数据库、数据表等数据资源。

前提条件

- 已创建LakeFormation实例，且实例处于正常运行状态。
- Catalog数据存储到OBS中，当前用户需具有OBS相关操作权限。
- 已参考**创建LakeFormation元数据存储路径**提前创建了用于存储Catalog数据的OBS桶。

创建 Catalog

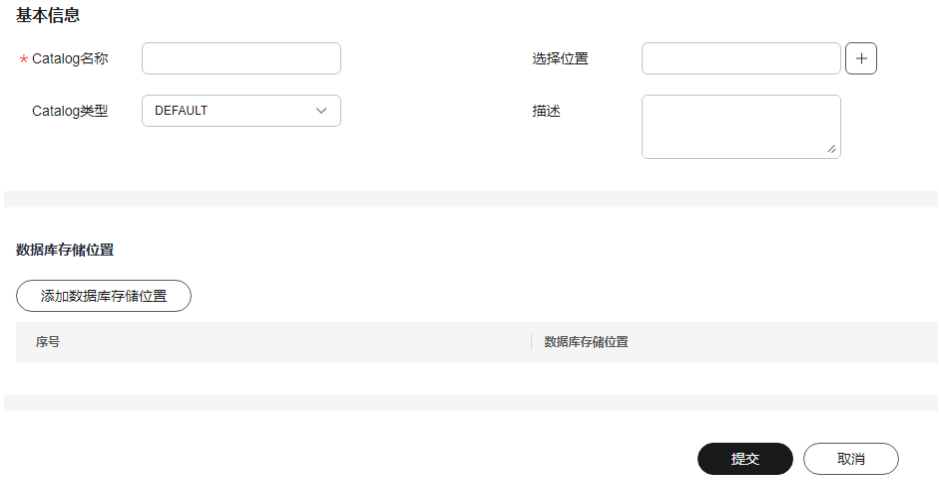
数据目录（Catalog）是元数据管理对象，它可以包含多个数据库。

用户可在LakeFormation中创建并管理多个Catalog，用于不同外部集群的元数据隔离。

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > Catalog”。

步骤3 单击“创建Catalog”，配置相关参数。



1. 在“基本信息”区域配置以下信息。

表 3-1 创建 Catalog

参数	参数说明
Catalog名称	填写待创建Catalog名称。 只能包含字母、数字和下划线，长度为1~256个字符。
Catalog类型	选择Catalog类型： – DEFAULT – CLICKHOUSE
选择位置	Catalog数据存储在OBS桶中的位置。可选参数。 单击“+”，根据实际需要选择“并行文件系统”或“对象存储桶”，并选择位置后，单击“确定”。 – 如果配置该参数，则所选位置只能以“obs://”开头，且必须包含一个存储对象，例如选择“obs://lakeformation-test/catalog1”。如果没有合适的OBS桶，可以单击“前往OBS创建”进行创建。 – 该路径不能与其他LakeFormation实例元数据存储路径重复，以免造成数据冲突。 – 建议选择未被其他Catalog选中的文件夹。
描述	所创建Catalog的描述信息。 长度为0~4000字节，1个中文字符对应3个字节。

2. （可选）单击“数据库存储位置”区域中的“添加数据库存储位置”。单击“+”可按照需求手动选择数据库存储位置，单击“确定”。支持添加多条。

   “数据库存储位置”为可选参数。如果配置了该参数，则该Catalog下的数据库位置必须选择为该Catalog“数据库存储位置”的子路径、或该Catalog“选择位置”的子路径。

3. 单击“提交”。

步骤4 创建完成后，即可在“Catalog”页面查看Catalog相关信息。

----结束

创建数据库

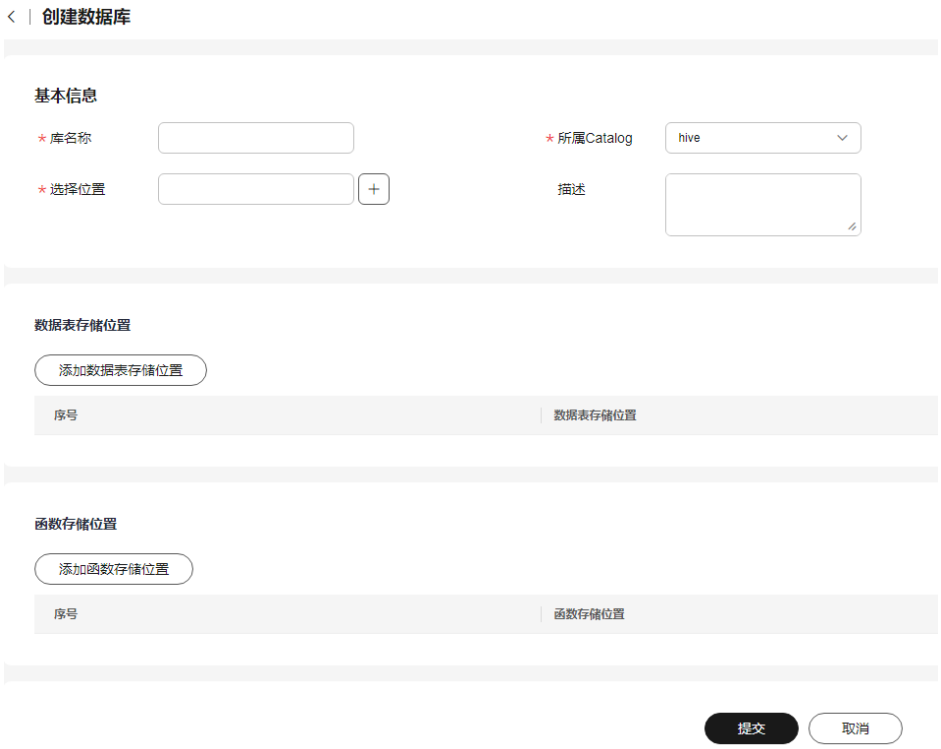
LakeFormation的一个Catalog下可以创建多个数据库，通过集中式的元数据管理，可以有效提升数据资产价值。

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > 数据库”。

步骤3 在右上角“Catalog”后的下拉框中选择待创建数据库所属的Catalog名称。可以查看当前Catalog中包含的数据库。

步骤4 单击“创建数据库”，配置相关参数。



1. 在“基本信息”区域配置以下信息。

表 3-2 创建数据库

参数	参数说明
库名称	填写待创建数据库名称。 只能包含中文、字母、数字、下划线，长度为1~128个字符。
所属Catalog	待创建数据库所属Catalog。
选择位置	数据库信息存储在OBS桶中的位置。 单击“+”，根据实际需要选择“并行文件系统”或“对象存储桶”，并选择位置后，单击“确定”。 – 所选位置只能以“obs://”开头，且必须包含一个存储对象，例如选择“obs://lakeformation-test/catalog1/database1”。如果没有合适的OBS桶，可以单击“前往OBS创建”进行创建。 – 该路径必须与所属的Catalog存储路径（即创建Catalog时配置的“选择位置”参数）不同。 – 该路径不能与其他LakeFormation实例元数据存储路径重复，以免造成数据冲突。 – 如果所属Catalog配置了“数据库存储位置”参数，则此处该参数必须选择为所属Catalog“选择位置”的子路径、或“数据库存储位置”的子路径。

参数	参数说明
描述	所创建数据库的描述信息。 长度为0~4000字节，1个中文字符对应3个字节。

2. （可选）单击“数据表存储位置”区域中的“添加数据表存储位置”。单击“+”按照需求手动选择数据表存储位置，单击“确定”。支持添加多条。
   - “数据表存储位置”为可选参数。
   - “数据表存储位置”可选择为所属Catalog路径及其子路径、或“数据库存储位置”路径及其子路径。
   - 如果配置了该参数，则该数据库下的数据表位置必须是该数据库“数据表存储位置”的子路径、或数据库“选择位置”的子路径。
3. （可选）单击“函数存储位置”区域中的“添加函数存储位置”。单击“+”按照需求手动选择函数存储位置，单击“确定”。支持添加多条。
   - “函数存储位置”为可选参数。
   - “函数存储位置”可选择为所属Catalog路径及其子路径、或“数据库存储位置”路径及其子路径。
   - 如果配置了该参数，则该数据库下的函数位置必须选择为该数据库“函数存储位置”或数据库“选择位置”的子路径。
4. 单击“提交”。

步骤5 创建完成后，即可在“数据库”页面查看数据库的相关信息。

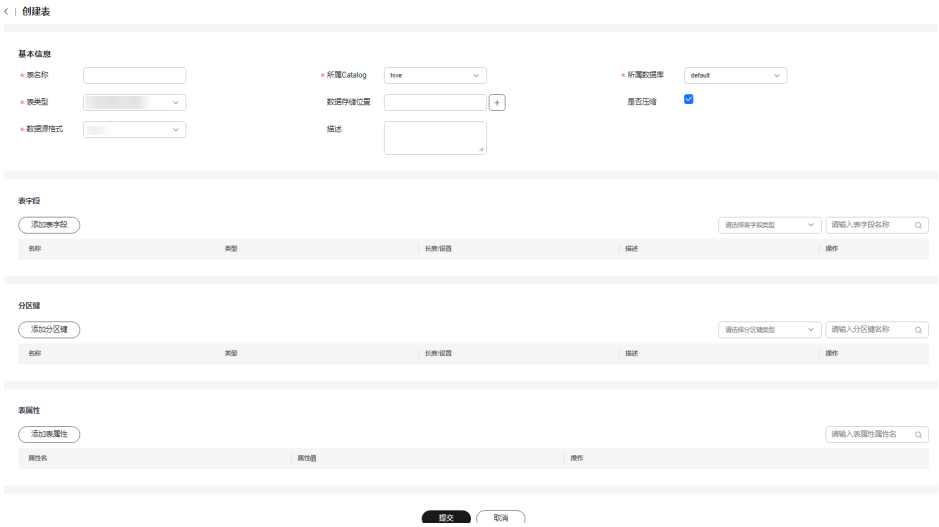
----结束

创建数据表

步骤1 登录LakeFormation管理控制台。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“元数据 > 表”，在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择待创建表的Catalog、数据库的名称。可以查看当前数据库中包含的数据表。

步骤3 单击“创建表”，配置相关参数。



1. 在“基本信息”区域配置以下信息。

表 3-3 基本信息配置参数

参数	参数说明
表名称	填写待创建的元数据表名称。 只能包含中文、字母、数字、下划线，长度为1~256个字符。
所属Catalog	待创建表所属的Catalog。
所属数据库	待创建表所属的数据库。
表类型	待创建表的类型，目前支持以下类型： – MANAGED_TABLE：管理表。如果删除管理表或分区，则与该表或分区关联的数据和元数据将删除。 – EXTERNAL_TABLE：外部表。当文件已经存在或位于远程位置时，使用外部表。 – VIRTUAL_VIEW：虚拟视图。不存储实际的数据，不占用物理空间。 – MATERIALIZED_VIEW：物化视图。存储实际的数据，占用物理空间。
数据存储位置	表所映射的OBS桶的文件目录。 单击“+”，选择表存储在OBS桶中的位置，单击“确定”。 – 可选参数，如果不配置，则数据表存储路径为“*上层数据库存储路径/表名*”。 – 如果配置该参数，则所选位置只能以“obs://”开头，且必须包含一个存储对象，例如选择“obs://lakeformation-test/catalog1/database1/table1”。如果没有合适的OBS桶，可以单击“前往OBS创建”进行创建。 – 该路径必须与所属的Catalog、数据库的存储路径不同。 – 该路径不能与其他LakeFormation实例元数据存储路径重复，以免造成数据冲突。 – 如果所属数据库配置了“数据表存储位置”参数，则此处存储位置必须选择为所属数据库“选择位置”的子路径、或“数据表存储位置”的子路径。
是否压缩	数据表是否压缩。 压缩表能够使表中的数据以压缩格式存储，表压缩能提升性能，减少存储空间。

参数	参数说明
数据源格式	待创建表的数据源格式，目前支持以下类型： – Avro – Json – Xml – Parquet – Csv – Orc – Text – Rc – Sequence – 自定义 如果选择为“自定义”需要根据实际需求配置“输入格式”、“输出格式”、“Serde name”、“SerializationLib”参数。
分隔符	数据源格式为“Csv”时，需设置字段分隔符。目前支持以下类型： – 逗号（,） – 竖线（|） – 分号（;） – Tab（\u0009） – Ctrl-A（\u0001）
描述	所创建表的描述信息。 长度为0~4000字节，1个中文字符对应3个字节。

2. （可选）单击“表字段”区域中的“添加表字段”。按照需求手动添加元数据的表字段，单击“确定”。支持添加多条。

   表字段：表字段是表中组成记录的一条条独立的信息。

3. （可选）单击“分区键”区域中的“添加分区键”。按照需求手动添加元数据的分区键，单击“确定”。支持添加多条。

   分区键：分区键是一个或多个表列的有序集合。表分区键列中的值用来确定每个表行所属的数据分区。

4. （可选）单击“表属性”区域中的“添加表属性”。按照需求添加元数据的表属性，单击“确定”。支持添加多条。

   表属性：使您能够使用自己的元数据键/值对来标记表定义。

5. 单击“提交”。

步骤4 创建完成后，即可在数据表页面查看相关信息。

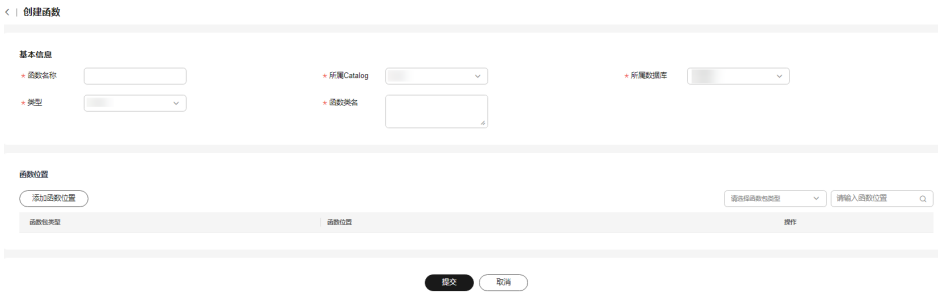
----结束

创建函数

步骤1 登录LakeFormation管理控制台。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“元数据 > 函数”。在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择待创建函数的Catalog、数据库的名称。可以查看当前数据库中包含的函数。

步骤3 单击“创建函数”，配置相关参数。



1. 在“基本信息”区域配置以下信息。

   表 3-4 基本信息配置参数

参数	参数说明
函数名称	填写待创建的元数据函数名称。 只能包含字母、数字、下划线，长度为1~256个字符。
所属Catalog	待创建函数的所属Catalog。
所属数据库	待创建函数的所属数据库。
类型	待创建函数的类型，目前支持“JAVA”类型。
函数类名	填写函数类名。

2. （可选）单击“函数位置”区域中的“添加函数位置”，按照需求手动添加函数包类型和函数位置，单击“确定”。支持添加多条。
   - “函数位置”为可选参数。
   - 如果函数所属数据库配置了“函数存储位置”参数，则此处存储位置必须选择为所属数据库“选择位置”的路径及其子路径、或“函数存储位置”的路径及其子路径。
3. 单击“提交”。

步骤4 创建完成后，即可在“函数”页面查看函数的相关信息。

----结束

相关文档

元数据创建完成后，如果需要对其进行查看、修改、删除等操作，请参考管理LakeFormation元数据。

3.3 配置 LakeFormation 元数据权限

LakeFormation 元数据权限概述

数据湖权限支持配置数据库、数据表、函数等维度的权限。

云服务管理员可针对不同的管理对象配置不同用户组的权限，统一对数据湖资源进行管理。

对于IAM用户/用户组，也可以通过关联LakeFormation服务的细粒度权限策略进行特性权限场景的授权，参见**创建LakeFormation自定义IAM策略**。当湖内数据资源较多时，建议通过LakeFormation管理控制台对数据湖内的资源进行统一权限管理。

LakeFormation配置权限时需要包含如下要素：

表 3-5 LakeFormation 权限要素

权限要素	描述
授权主体	被授予权限的对象，使其具备针对某数据资源的指定访问权限的用户组、角色、IAM用户、委托用户等身份，如某一用户组、某一角色等。 授权主体（用户组、角色、IAM用户、委托用户）名称中不能包含中划线（-），否则可能造成操作失败。
授权类型	• 数据湖中管理的资源： – 数据目录（Catalog） – 数据库（Database） – 数据表（Table） – 数据列（Column） – 函数（Function） • OBS路径。
操作类型	主体对授权类型的访问权限，不同授权类型支持的操作类型各不相同，可参见**表3-6**。
赋予授权权限	是否赋予授权权限，赋予授权权限后，授权主体便可以将拥有将权限授权给其他授权主体。

表 3-6 不同授权类型的操作权限

授权类型	操作类型	权限说明
Catalog	ALL	Catalog的所有操作权限。
	ALTER	修改Catalog。
	CREATE_DATABASE	创建数据库。

授权类型	操作类型	权限说明
	DROP	删除Catalog。
	DESCRIBE	查看Catalog的元数据信息或切换Catalog。
	LIST_DATABASE	查看Catalog下资源列表。
数据库	ALL	数据库的所有操作权限。
	ALTER	修改数据库。
	DROP	删除数据库。
	DESCRIBE	查看数据库的元数据信息或切换数据库。
	LIST_TABLE	查看数据库下资源列表。
	LIST_FUNC	查看某一数据库下的函数。
	CREATE_TABLE	在数据库中创建表。
	CREATE_FUNC	在数据库中创建函数。
表	ALL	表的所有操作权限。
	ALTER	修改表。
	DROP	删除表。
	DESCRIBE	查看表的元数据信息。
	UPDATE	更新表数据。
	INSERT	插入表数据。
	SELECT	查询表内数据。
	DELETE	删除表的数据。
列	SELECT	查询表内的列数据。
函数	ALL	函数的所有操作权限。
	ALTER	修改函数。
	DROP	删除函数。
	DESCRIBE	查看函数的元数据信息。
	EXEC	执行函数。
路径	READ	路径下文件的读权限。
	WRITE	路径下文件的写权限。

系统权限管理员与业务权限管理员介绍：

权限管理员通常分为系统权限管理员与业务权限管理员，需要具备的IAM权限与权限管理范围不同。

- 系统权限管理员
  - 需要拥有以下IAM操作权限：lakeformation:policy:describe、lakeformation:policy:create、lakeformation:policy:drop。
  - 权限管理范围：可将任意元数据权限授予给其他授权主体，可撤销任意元数据权限。
- 业务权限管理员
  - 需要拥有以下IAM操作权限： lakeformation:policy:describe、lakeformation:policy:delegate。
  - 权限管理范围：需要被业务管理员赋予授权权限，才能将元数据权限授予其他授权主体，或撤销元数据权限。

例如：系统中存在系统权限管理员User A、业务权限管理员User B、普通用户User C。User A将Catalog1的ALL权限授予User B并同时赋予授权权限后，User B可将Catalog1的DESC等权限授予User C。但User B无法将其他Catalog的权限授予User C。

约束与限制

- 主体类型（用户组、角色、IAM用户、委托用户）名称中不能包含中划线（-），否则可能造成操作失败。
- 对单表授权权限策略数量不超过256个。

前提条件

在进行授权前，需确认待授权主体已存在，例如IAM用户组已提前创建。

统一添加授权策略

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“数据权限 > 数据授权”。

步骤3 单击“授权”，在弹出的窗口中参考下表配置参数后，单击“确定”。

表 3-7 元数据权限授权

参数	参数说明
主体类型	待授权的主体类型。取值范围： • 用户组 • 角色 • IAM用户 • 委托用户

参数	参数说明
选择用户组/选择角色/选择IAM用户/选择委托用户	选择待授权的主体名称。**名称中不能包含中划线（-）**，否则可能造成操作失败。 ● 选择用户组：选择待授权的用户组，例如IAM用户组，可提前到IAM服务管理控制台创建。 ● 选择角色：选择待授权的角色。可提前参考**创建角色并授权**章节创建角色。 ● 选择IAM用户：选择待授权的IAM用户。 ● 选择委托用户：选择待授权的委托用户。
授权类型	● 资源：表示对LakeFormation实例中的资源进行授权。 ● 路径：表示对OBS路径进行授权。该授权类型用于给外表或函数授权。
资源类型	选择待授权资源类型。“授权类型”选择“资源”时配置该参数。 并需要根据实际需求选择待授权的“Catalog”、“数据库”、“表”、“列”、“函数”。
行过滤条件	为权限策略设置行过滤条件。资源类型为“表”、“列”时显示该参数。设置该参数后，不支持设置“列脱敏类型”、“列脱敏参数”。 ● 设置格式为：*列名 操作符 列值* 支持使用=、<=、<、>、>=、like等格式。 例如行过滤条件设置为：department = "financial"，表示选择表中“department”列中值为“financial”的行内容。 ● 设置行过滤条件后，操作类型仅可以选择“SELECT”。
列脱敏类型	选择列脱敏类型，对列数据进行脱敏处理。资源类型为“列”时支持配置该参数。设置该参数后，不支持设置“行过滤条件”。 ● PARTIAL_MASK：遮掩部分数据。 ● REDACT：修订原有列的数据。 ● HASH：使用哈希算法加密。 ● NULLIFY：用NULL值替换原值。 ● UNMASKED：原样显示。 ● DATA_ONLY_SHOW_YEAR：仅显示日期字符串的年份部分。 ● CUSTOM：用户自定义脱敏规则。 **说明** LakeFormation仅提供动态脱敏策略管理与获取功能。LakeFormation不处理动态脱敏策略冲突。
列脱敏参数	列脱敏类型对应的选项。可以参考**表3-8**进行配置。资源类型为“列”时支持配置该参数。设置该参数后，不支持设置“行过滤条件”。

参数	参数说明
路径	“授权类型”选择“路径”时配置该参数。 单击 + 选择授权的OBS路径。可以选择多个路径，但不能超过10个。 不能选择已被其他LakeFormation实例授权的路径，以免造成权限冲突。
操作类型	选择授权的操作类型。不同的授权类型对应的操作类型不同，详见表3-6。 • 为表授予“SELECT”权限时，需要同时选择列，例如设置“列”为“*”。 • 设置列脱敏规则后，操作类型仅可以选择“SELECT”。
赋予授权权限	是否授予授权权限。 赋予授权权限后，授权主体便拥有将对象授权其他授权主体的权限。

表 3-8 列脱敏参数说明

列脱敏类型	列脱敏参数（示例）	脱敏描述
PARTIAL_MASK	show last 4	只显示最后四个字符数据，例如“*******1234”。
	show first 4	只显示最前四个字符数据，例如“1234*******”。
REDACT	#	用#修订原来列的数据，例如“###########”。
	*	用*修订原来列的数据，例如“**********”。
HASH	hash256	使用hash256算法加密列中的数据。
NULLIFY	无	用NULL值替换原值。
UNMASKED	无	原样显示。
DATA_ONLY_SHOW_YEAR	无	仅显示日期字符串的年份部分。
CUSTOM	自定义	用户自定义脱敏规则。

步骤4 如果需要取消授权，单击“操作”列中的“取消授权”，单击“确认”。

取消授权后则无法恢复，请谨慎操作。

步骤5 如果需要修改行过滤条件，单击“操作”列中的“更多”按钮，单击“编辑行过滤条件”。仅配置了行过滤条件时支持操作。

步骤6 如果需要修改列脱敏配置，单击“操作”列中的“更多”按钮，单击“编辑列脱敏参数”。仅配置了列脱敏时支持操作。

----结束

为指定资源添加授权

用户可基于数据湖资源视角，为指定的某个资源（数据库、表等）添加授权。

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例。

步骤3 进入指定资源的授权界面。

- Catalog：在左侧导航栏选择“元数据 > Catalog”，选择待授权Catalog“操作”列的“更多 > 授权”。
- 数据库：在左侧导航栏选择“元数据 > 数据库”，在右上角“Catalog”后的下拉框中选择待授权数据库所属的Catalog名称，选择待授权数据库“操作”列的“更多 > 授权”。
- 数据表：在左侧导航栏选择“元数据 > 表”，在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择待授权数据表所属的Catalog、数据库的名称，单击待授权数据表“操作”列的“授权”。
- 函数：在左侧导航栏选择“元数据 > 函数”，在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择待授权函数所属的Catalog、数据库的名称，单击待操作函数“操作”列的“授权”。

步骤4 参考**表3-7**配置相关信息后，单击“确定”。

步骤5 在“数据权限 > 数据授权”界面即可查看已授权的相关信息。

授权完成后，所选用户组中的用户、或拥有所选角色的用户或者用户组即可对当前资源进行相关操作。

----结束

相关文档

- 如果需要创建LakeFormation角色，请参考**创建LakeFormation角色并授权**。
- 如果需要为IAM用户绑定某角色，请参考**绑定LakeFormation角色至用户**。

4 对接 LakeFormation 元数据

4.1 创建 LakeFormation 接入客户端

用户可以通过接入管理页面，简单快速地创建并管理接入客户端，可以在客户端详情中获取接入IP等信息，用于多种服务接入LakeFormation实例。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“接入管理”。

步骤3 单击“创建客户端”，在弹出的窗口中填写以下参数后，单击“确定”。

如果没有合适的虚拟私有云或子网，可以单击“前往VPC创建”。

表 4-1 创建接入管理客户端参数

参数	说明
客户端名称	自定义接入客户端的名称。
虚拟私有云	待接入服务所在的虚拟私有云。
所属子网	待接入服务所在的子网。

步骤4 单击“操作”列“查看详情”，打开详细信息页面。

在详情页可以查看ID、客户端名称、状态、接入模式、虚拟私有云、所属子网、终端节点ID、接入IP等信息。

步骤5 根据获取的接入IP等信息，完成其他云服务与LakeFormation的对接。

详细操作请参考对应云服务对接LakeFormation的操作指导。例如与MRS对接，则参考**配置LakeFormation数据连接**章节进行操作。

----结束

4.2 配置 LakeFormation 对接 MRS 集群

4.2.1 配置对接 MRS 概述

应用场景

LakeFormation是企业级一站式湖仓构建服务，提供元数据统一管理的可视化界面及API，兼容Hive元数据模型以及Ranger权限模型，支持无缝对接多种计算引擎及大数据云服务，使客户便捷高效地构建数据湖和运营相关业务，加速释放业务数据价值。

您可以创建一个LakeFormation实例并与MRS集群对接，实现统一的数据湖元数据及权限管理。

MRS 对接 LakeFormation 约束与限制

- **MRS对接LakeFormation前，需要注意以下约束限制：**
  - MRS集群已开启Kerberos认证。
  - MRS集群和LakeFormation实例必须同在一个云账户下且属于同一个Region。
  - LakeFormation侧创建的接入客户端所在虚拟私有云，必须与MRS集群在同一虚拟私有云下。
  - MRS集群仅支持对接LakeFormation实例中名称为hive的Catalog。
  - MRS存量集群需要先完成元数据库和权限策略向LakeFormation实例上迁移，再配置对接。
  - 如果需要迁移多个MRS集群中的元数据到同一个LakeFormation实例，MRS集群之间的Database名称不能重复。
- **MRS对接LakeFormation后，MRS组件功能约束限制：**
  - Hive暂不支持临时表功能。（ MRS 3.3.1及之后版本无该约束 ）
  - Hive暂不支持跨集群的列加密表功能。
  - Hive WebHCat暂不支持对接LakeFormation。
  - Hive创建内表时如果表目录不为空，则禁止创建表。
  - Hudi表创建前，需要先在LakeFormation上添加Hudi表目录的路径授权，赋予OBS读写权限。

  - Hudi表不支持在LakeFormation管理面编辑表的字段，只能通过Hudi客户端增删改表的字段。
  - Flink读写Hudi场景下同步Hive表，仅支持使用hive_sync.mode=jdbc，不支持hms方式。
  - Spark使用小权限用户登录客户端创建数据库时，如果用户没有default库的OBS路径权限，将提示缺少权限，实际创建数据库成功。（MRS 3.3.1及之后版本无该约束）
- **MRS对接LakeFormation后，权限策略约束限制：**
  - 通过LakeFormation授权仅支持将LakeFormation角色作为授权主体，不支持IAM用户或IAM用户组作为授权主体。
  - PolicySync进程不会修改集群内RangerAdmin Hive模块的默认策略，默认策略仍然生效。
  - PolicySync进程启动后，会与LakeFormation实例的权限进行比对，删除LakeFormation上不存在的非默认策略，请先完成权限策略迁移到LakeFormation实例上。
  - RangerAdmin WebUI界面的Hive模块，禁止执行添加、删除权限非默认策略的操作，统一在LakeFormation实例的数据权限界面进行授权操作。
  - MRS集群取消对接LakeFormation后，RangerAdmin的非默认策略不会清理，需要人工进行清理。
  - Hive暂不支持Grant授权的SQL语句，需统一在LakeFormation实例的数据权限界面进行授权操作。
  - MRS暂不支持LakeFormation行过滤权限能力。

4.2.2 对接 MRS 前准备

配置 LakeFormation 实例

步骤1 登录华为云管理控制台，在左上角单击“☰”，选择“大数据 > 湖仓构建 LakeFormation”进入LakeFormation控制台。

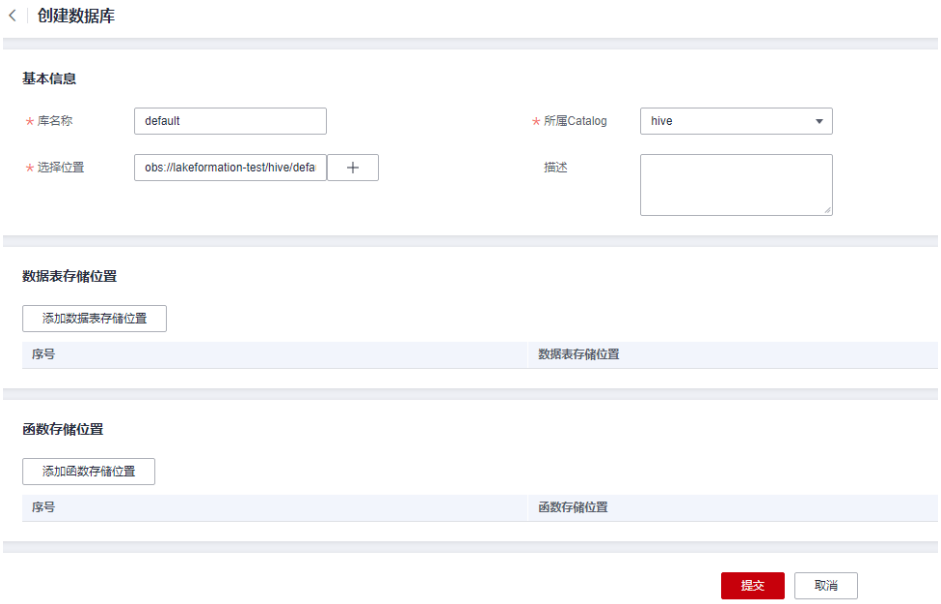
步骤2 单击页面右上角“购买实例”，参考**创建LakeFormation实例**创建LakeFormation实例。

步骤3 创建名称为“hive”的Catalog、名称为“default”的数据库，如果实例中已存在则请跳过该步骤。详细操作可参考**管理元数据**。

MRS对接LakeFormation仅支持对接LakeFormation实例的数据目录名称为“hive”的Catalog。

1. 确认左上角实例是新创建的LakeFormation实例名称后，进入“元数据 > Catalog”页面。（如果当前实例已包含名称为“hive”的Catalog，则跳过Catalog的创建操作。）
2. 单击“创建Catalog”，配置以下参数后，单击“提交”。
   - Catalog名称：hive（**固定名称，不可自定义**）
   - 选择位置：单击“+”选择Catalog对应的OBS存储路径，例如选择“obs://lakeformation-test/hive”（需提前创建），单击“确定”。
   - 其他参数根据实际需要进行配置。

3. 在左侧导航栏选择“元数据 > 数据库”，单击“创建数据库”，配置以下信息并单击“提交”。（如果当前已包含名称为“default”的数据库，则跳过数据库的创建操作。）
   - 库名称：default（**固定名称，不可自定义**）
   - 所属Catalog：hive
   - 选择位置：单击“+”选择hive Catalog存储路径下的位置，例如“obs://lakeformation-test/hive/default”（需提前创建），单击“确定”。
   - 其他参数根据实际需要进行配置。



步骤4 在“数据权限 > 数据授权”页面，可根据业务需求对hive Catalog进行基于用户、用户组的授权。详细操作请参考**配置LakeFormation元数据权限**章节。

步骤5 选择“接入管理 > 创建客户端”，创建LakeFormation实例接入管理客户端。其中“虚拟私有云”和“所属子网”需要与待对接的MRS集群保持一致。详细操作请参考**管理接入客户端**。

MRS集群的VPC子网信息可通过登录MRS管理控制台，在MRS集群的概览页面中获取。

客户端创建完成后，在客户端详情信息中获取对应客户端的“接入IP”信息并记录。

----结束

创建对接 LakeFormation 权限的委托

步骤1 登录华为云管理控制台，选择“统一身份认证服务 IAM”。

步骤2 在左侧导航栏选择“委托”，单击右上角的“创建委托”，配置相关参数，单击“下一步”。

参数配置如下：

- 委托名称：例如“visit_lakeformation_agency”
- 委托类型：选择“普通账号”
- 委托的账号：输入被委托的华为云账号名称
- 持续时间：根据实际情况自定义

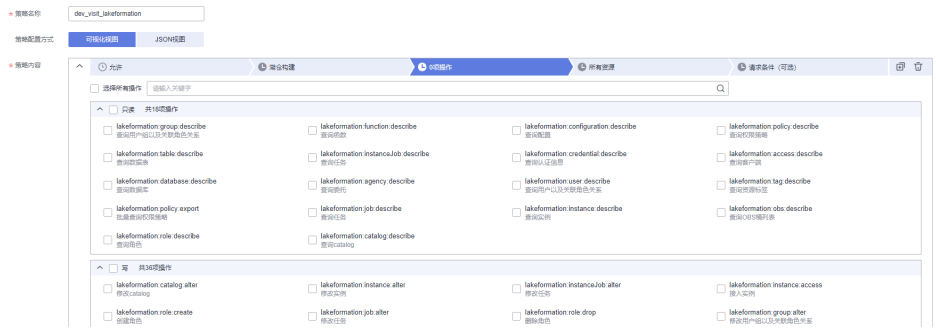
图 4-1 创建委托

步骤3 在选择策略界面右上角单击“新建策略”，配置如下信息，单击“下一步”。

- 策略名称：例如“dev_visit_lakeformation”
- 策略配置方式：“可视化视图”或“JSON视图”
- 策略内容：

  策略中必须包含“lakeformation:policy:export”和“lakeformation:role:describe”。其他参数按照实际需求进行配置。

  - 可视化视图：“云服务”选择“湖仓构建”；“操作”中选择所需操作权限。其他参数按照实际需求进行配置。

  - JSON视图，例如配置策略内容如下：

```
{
    "Version": "1.1",
    "Statement": [
        {
            "Effect": "Allow",
            "Action": [
                "lakeformation:table:create",
                "lakeformation:database:alter",
```

```
            "lakeformation:table:alter",
            "lakeformation:database:drop",
            "lakeformation:database:create",
            "lakeformation:role:describe",
            "lakeformation:policy:create",
            "lakeformation:policy:export",
            "lakeformation:function:alter",
            "lakeformation:function:describe",
            "lakeformation:table:drop",
            "lakeformation:catalog:describe",
            "lakeformation:table:describe",
            "lakeformation:function:drop",
            "lakeformation:database:describe",
            "lakeformation:function:create",
            "lakeformation:transaction:operate",
            "lakeformation:policy:drop",
            "lakeformation:policy:describe"
        ]
    }
  ]
}
```

步骤4 勾选新建的策略名称例如“dev_visit_lakeformation”，单击“下一步”。

步骤5 “设置最小授权范围”根据实际情况选择授权的资源范围，单击“确定”，创建委托。

步骤6 在“委托”页面，将鼠标移动到新创建的委托名称上，获取具备访问LakeFormation权限的委托ID。

图 4-2 查看委托 ID

----结束

创建对接 OBS 权限的委托

步骤1 登录华为云管理控制台，选择“统一身份认证服务”。

步骤2 在左侧导航栏选择“委托”，单击右上角的“创建委托”，选择相关参数，单击“下一步”。

参数选择如下：

- 委托名称：例如“visit_obs_agency”
- 委托类型：选择“普通账号”
- 委托的账号：输入被委托的华为云账号名称
- 持续时间：根据实际情况自定义

步骤3 在选择策略界面右上角单击“新建策略”，配置如下信息，单击“下一步”。

- 策略名称：例如“dev_visit_obs”
- 策略配置方式：JSON视图
- 策略内容：填入如下信息

```
{
   "Version": "1.1",
   "Statement": [
      {
         "Effect": "Allow",
         "Action": [
            "obs:bucket:GetBucketLocation",
            "obs:bucket:ListBucketMultipartUploads",
            "obs:object:GetObject",
            "obs:object:ModifyObjectMetaData",
            "obs:object:DeleteObject",
            "obs:object:ListMultipartUploadParts",
            "obs:bucket:HeadBucket",
            "obs:object:AbortMultipartUpload",
            "obs:bucket:ListBucket",
            "obs:object:PutObject"
         ],
         "Resource": [
            "OBS:*:*:bucket:*",
            "OBS:*:*:object:*"
         ]
      }
   ]
}
```

  Resource参数中“bucket”的参数值表示OBS桶名称，“object”的参数值表示OBS对象名称，可根据需要指定名称。配置为“*”表示对所有OBS桶或OBS对象适用此策略。

- 其他参数按照实际需求进行配置。

步骤4 勾选新建的策略名称例如“dev_visit_obs”，单击“下一步”。

步骤5 “设置最小授权范围”根据实际情况选择授权的资源范围，单击“确定”，创建委托。

步骤6 在“委托”页面，将鼠标移动到新创建的委托名称上，获取具备访问OBS权限的委托ID。

----结束

创建对接 ECS/BMS 云服务委托

步骤1 登录华为云管理控制台，选择“统一身份认证服务”。

步骤2 在左侧导航栏选择“委托”，单击右上角的“创建委托”，设置相关参数，单击“下一步”。

参数选择如下：

- 委托名称：例如“lakeformation_test”
- 委托类型：选择“云服务”
- 云服务：选择“ECS BMS”
- 持续时间：根据实际情况自定义

步骤3 在选择策略界面右上角单击“新建策略”，配置如下信息，单击“下一步”。

- 策略名称：自定义

- 策略配置方式：选择JSON视图
- 策略内容：配置如下信息
  - 授予给自身账号具备访问LakeFormation权限的委托ID：可参考**步骤6**获取。
  - 授予给自身账号具备访问OBS权限的委托ID：可参考**步骤6**获取。

```
{
   "Version": "1.1",
   "Statement": [
      {
         "Action": [
            "iam:agencies:assume"
         ],
         "Resource": {
            "uri": [
               "/iam/agencies/授予给自身账号具备访问LakeFormation权限的委托ID",
               "/iam/agencies/授予给自身账号具备访问OBS权限的委托ID"
            ]
         },
         "Effect": "Allow"
      }
   ]
}
```

步骤4 选择新创建的自定义委托名称，单击“下一步”。

步骤5 在“设置最小授权范围”中选择“所有资源”，单击“确定”，创建委托完成。

----结束

创建 LakeFormation 数据连接

说明

创建LakeFormation数据连接的功能为受限使用功能，需提交工单申请开通。

步骤1 登录MRS控制台，在导航栏选择“数据连接”。

步骤2 单击“新建数据连接 ”。

步骤3 参考**表4-2**配置相关参数，单击“确定”完成创建。

表 4-2 配置 LakeFormation 数据连接

参数	示例	说明
类型	LakeFormation	选择“LakeFormation”，当前仅MRS 3.3.0-LTS及之后版本支持连接该类型。
名称	mrs_LakeFormation	数据连接的名称。
LakeFormation实例	-	选择LakeFormation实例名称。 该实例需要先在LakeFormation实例创建后在此处引用，具体请参考**创建LakeFormation实例**。单击“查看LakeFormation实例”查看已创建的实例。
虚拟私有云	-	需要与待对接的MRS集群在同一虚拟私有云。

参数	示例	说明
子网	-	选择子网名称。
VPC终端节点	-	选择VPC终端节点，或单击“创建对应LakeFormation实例的VPC终端节点”进行创建。 选择VPC终端节点后，产生的费用将由VPCEP服务收取。
LakeFormation委托	现有委托	选择“现有委托”，并选择**创建对接LakeFormation权限的委托**创建的委托，例如“visit_lakeformation_agency”。

图 4-3 新建 LakeFormation 数据连接

步骤4 创建完成后，在“数据连接”页面记录已创建数据连接的ID。

----结束

获取账号 ID 信息

步骤1 使用待配置MRS与LakeFormation对接的用户，登录管理控制台。

步骤2 单击用户名，在下拉列表中单击“我的凭证”。

步骤3 在“API凭证”页面获取“账号ID”、项目列表中查看项目ID。

步骤4 为当前用户授权使用LakeFormation的权限。

1. 在左上角单击“☰”，选择“大数据 > 湖仓构建 LakeFormation”。
2. 查看是否弹出服务授权页面，或进入“服务授权”页面查看是否已授权。
   - 是，勾选“同意LakeFormation服务声明”，并单击“同意授权”，为当前服务授权。
   - 否，当前用户已有操作LakeFormation的权限。

----结束

4.2.3 创建 MRS 集群时对接 LakeFormation

该章节指导用户在创建MRS 3.3.0-LTS或之后版本集群时配置LakeFormation数据连接，并在创建完成后配置MRS集群相关参数完成与LakeFormation的对接，实现统一的数据湖元数据及权限管理。

创建集群时配置 LakeFormation 数据连接

步骤1 进入**购买MRS集群页面**。

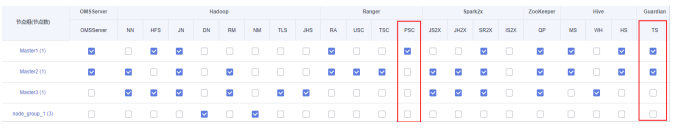
步骤2 单击“购买集群”，进入“购买集群”页面。

步骤3 在购买集群页面，选择“自定义购买”。

步骤4 参考**购买自定义拓扑集群**进行配置并创建集群，且集群需满足**表4-3**中要求。

表 4-3 LakeFormation 数据连接参数说明

参数	参数说明
版本类型	LTS版
集群版本	选择配置对接的MRS集群版本。 当前仅MRS 3.3.0-LTS及之后版本支持在创建集群时配置LakeFormation数据连接。

参数	参数说明
组件选择	必须包含Hadoop、Ranger、Hive、Guardian、Spark（可选）、Flink（可选）等组件。 例如，配置如下图所示，不同版本集群可能存在差异，具体界面显示以实际为准。 
元数据	选择“外置数据连接”，并配置以下参数： 1. LakeFormation元数据：单击按钮开启。 2. LakeFormation连接实例：选择**创建LakeFormation数据连接**已创建的LakeFormation数据连接名称。 3. 数据连接类型：保持默认。 例如，配置如下图所示，不同版本集群可能存在差异，具体界面显示以实际为准。 
虚拟私有云	与LakeFormation数据连接所在的虚拟私有云保持一致。
子网	选择子网名称。
拓扑调整	选择“开启”，并确认Ranger组件至少添加1个PolicySync（PSC）实例（该实例部署节点需要同时包含RangerAdmin实例）、Guardian组件至少添加2个TokenSever（TS）实例。 例如，配置如下图所示，不同版本集群可能存在差异，具体界面显示以实际为准。 
Kerberos认证	开启

参数	参数说明
委托	勾选“高级配置”后的“现在配置”，“委托”选择“现有委托”，并选择**创建对接ECS/BMS云服务委托**创建的委托。 例如，配置如下图所示，不同版本集群可能存在差异，具体界面显示以实际为准。 

步骤5 等待集群创建完成后，在“现有集群”页面单击已创建的MRS集群名称，在“概览”页签单击“IAM用户同步”后的“同步”，根据界面提示同步当前用户。

步骤6 参考**配置MRS 3.3.0-LTS及之后版本集群**配置组件存算分离、下载客户端等操作。

----结束

配置 MRS 3.3.0-LTS 及之后版本集群

步骤1 登录MRS集群Manager界面，具体操作请参考**访问FusionInsight Manager（MRS 3.x及之后版本）**。

步骤2 配置Guardian。

1. 在FusionInsight Manager界面，选择“集群 > 服务 > Guardian > 配置 > 全部配置”，搜索并修改以下参数后，单击“保存”。

表 4-4 配置 Guardian 参数

参数	示例	含义
token.server.access.iam.domain.id	xxx	访问IAM的用户对应的账号 ID。 参考**获取账号ID信息**获取账号ID信息。
token.server.access.iam.project.id	xxx	访问IAM的用户对应的项目ID。 参考**获取账号ID信息**获取项目ID信息。

参数	示例	含义
token.server.access.label.agency.name	visit_obs_agency	指定IAM委托的名字，需要具有访问OBS的权限。 即**创建对接OBS权限的委托**创建的委托名称。
fs.obs.delegation.token.providers	com.huawei.mrs.dt.MRSDelegationTokenProvider,com.huawei.mrs.dt.GuardianDTProvider	delegation.token的产生类名，默认为空。 此处同时勾选以下参数值： – com.huawei.mrs.dt.MRSDelegationTokenProvider – com.huawei.mrs.dt.GuardianDTProvider
fs.obs.guardian.accesslabel.enabled	true	是否开启使用Guardian对接OBS的access label。 对接OBS后，如需通过Ranger配置组件关于OBS相关路径的权限策略，需确保OBS服务已开启AccessLabel功能，若未开启，需手动开启，详细操作请联系OBS服务运维人员。
fs.obs.guardian.enabled	true	是否开启使用Guardian。

2. 进入Guardian服务“概览”页面，选择“更多 > 重启服务”。

步骤3 配置Hive对接OBS文件系统。

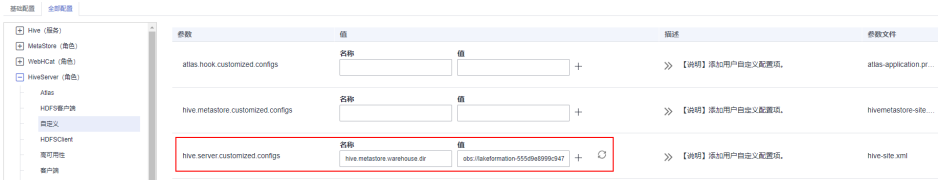
1. 在FusionInsight Manager界面，选择“集群 > 服务 > Hive > 配置 > 全部配置”。
2. 在左侧的导航列表中选择“HiveServer > 自定义”。在自定义配置项中添加如下参数。

表 4-5 HiveServer 自定义参数配置说明

参数	示例	描述
hive.server.customized.configs	– 名称：hive.metastore.warehouse.dir – 值：obs://lakeformation-test/hive	– 添加参数“hive.metastore.warehouse.dir”。 – 设置值为**配置LakeFormation实例**章节获取的hive Catalog在OBS中的存储路径。

参数	示例	描述
hive.metastore.customized.configs	– 名称：hive.metastore.warehouse.dir – 值：obs://lakeformation-test/hive	仅MRS 3.3.1及之后版本集群需要添加该参数。 – 添加参数“hive.metastore.warehouse.dir”。 – 设置值为**配置LakeFormation实例**章节获取的hive Catalog在OBS中的存储路径。

图 4-4 hive.metastore.warehouse.dir 配置



3. 单击“保存”，保存配置。

步骤4 配置Spark对接OBS文件系统。如果集群不存在Spark组件请跳过该步骤。

1. 在FusionInsight Manager界面，选择“集群 > 服务 > Spark > 配置 > 全部配置”。
2. 在左侧的导航列表中选择“JDBCServer > 自定义”，参考下表增加自定义参数及值。

表 4-6 Spark 参数配置

自定义参数	参数值
spark.hive-site.customized.configs	– 参数：hive.metastore.warehouse.dir – 值：设置为**配置LakeFormation实例**章节获取的hive Catalog在OBS中的存储路径，例如“obs://lakeformation-test/hive”。

3. 在左侧的导航列表中选择“SparkResource > 自定义”，参考**表4-6**配置参数。
4. 单击“保存”，保存配置。

步骤5 在MRS集群“组件管理”页签，查看是否存在“配置超期”的组件，如果存在请单击“操作”列的“重启”，重启相关组件。

步骤6 重新下载并安装MRS集群完整客户端。具体操作请参考**安装客户端**。

步骤7 如果需要在管理控制台执行作业提交操作，需要更新集群内置客户端配置文件。

在MRS集群概览页面，获取弹性IP，使用该IP登录Master节点，执行如下命令刷新集群内置客户端。

su - omm

sh /opt/executor/bin/refresh-client-config.sh

步骤8 登录客户端安装节点，通过Hive客户端查看数据库，确认对接成功。

source *客户端安装路径*/**bigdata_env**

kinit *组件业务用户*

beeline

show databases;desc database default;

!q

步骤9 通过Spark客户端，查看数据库，确认对接成功。如果集群不存在Spark组件请跳过该步骤。

source *客户端安装路径*/**Spark/component_env**

spark-sql

show databases;desc database default;

----结束

4.3 配置 LakeFormation 对接 DWS 集群

GaussDB(DWS)支持使用LakeFormation管理元数据，通过在控制台上创建LakeFormation数据源访问LakeFormation上的元数据。

说明

该特性受限商用，仅支持存算分离形态9.0.1及以上集群版本或存算一体形态8.2.1.300及以上集群版本。

前提条件

- 有可用的LakeFormation实例。详情请参见**创建LakeFormation实例**。
- 在LakeFormation控制台中的“接入管理”页面创建DWS集群所在VPC下的客户端，详情请参见**管理接入客户端**。
- 创建包含LakeFormation权限的委托（需包含最小权限），可参见**管理数据权限**配置权限，如果不配置在使用时将会报错。
- DWS调用LakeFormation管控面API时，账号如果为子账号则需要包含LakeFormation权限（至少包含lakeformation:instance:access、lakeformation:instance:describe）。

创建 LakeFormation 数据源

步骤1 **登录DWS管理控制台**。

步骤2 登录DWS管理控制台。

步骤3 单击“专属集群 > 集群列表”。

步骤4 在集群列表，单击指定集群的名称，然后选择**“数据源 > LakeFormation数据源”**。

步骤5 在LakeFormation数据源页面，单击**“创建LakeFormation数据源连接”**，填写配置参数。

图 4-5 创建 LakeFormation 数据源连接

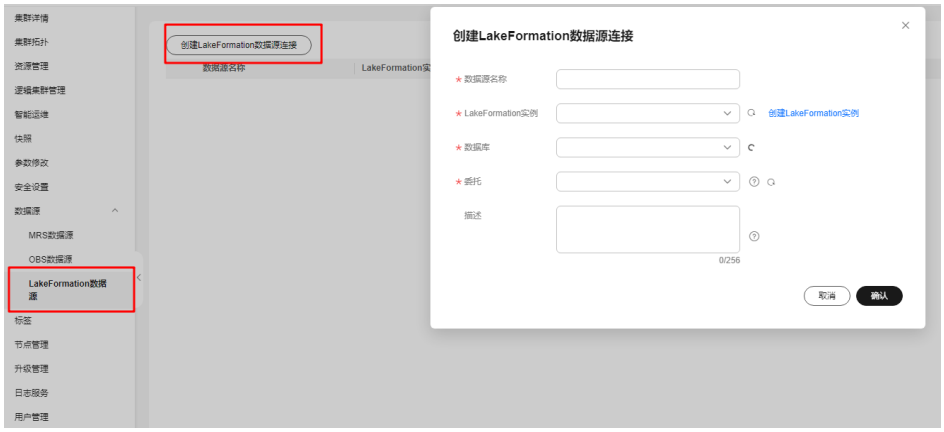


表 4-7 LakeFormation 数据源连接参数说明

参数名称	说明
数据源名称	要创建的LakeFormation数据源连接名称。
LakeFormation实例	欲要绑定的lakeFormation集群实例。
数据库	要创建的LakeFormation数据源连接所在的数据库。
委托	拥有LakeFormation授权的委托，用于dws系统通过委托token和LakeFormation交互以获取元数据。
描述	要创建的LakeFormation数据源连接的描述信息。

步骤6 确认无误后，单击“确认”按钮，提交创建操作，创建过程大约需要1分钟左右。

----结束

更新配置

操作场景

- 当创建连接后不小心删除了VPC终端节点，导致无法正常使用数据源。
- 委托变更。
- 由于特殊原因导致token未能正常更新，确认问题修复后立即更新token。

操作步骤

步骤1 **登录DWS管理控制台**。

步骤2 登录DWS管理控制台。

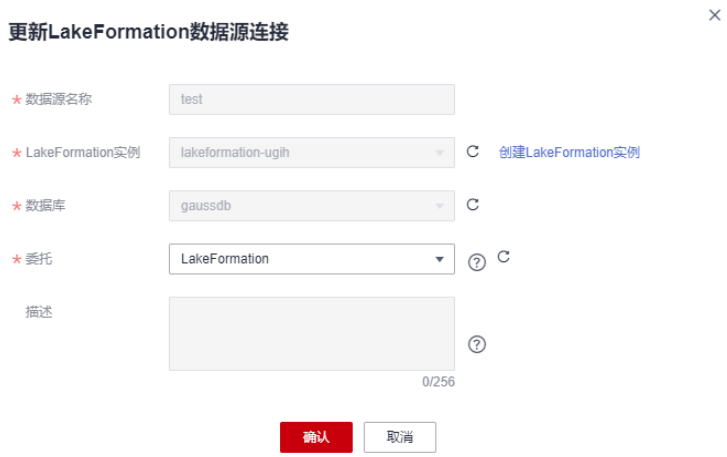
步骤3 单击“专属集群 > 集群列表”。

步骤4 在集群列表，单击指定集群的名称，然后选择“数据源 > LakeFormation数据源”。

步骤5 在“LakeFormation数据源”列表中选择要更新的LakeFormation数据源，单击所在行“操作”列的**“更新配置”**按钮。

步骤6 更新时只能更改委托，确认无误后，单击“确认”按钮，提交更新操作，更新过程大概需要1分钟左右。

图 4-6 更新 LakeFormation 数据源连接



----结束

删除 LakeFormation 数据源

步骤1 **登录DWS管理控制台**。

步骤2 登录DWS管理控制台。

步骤3 单击“专属集群 > 集群列表”。

步骤4 在集群列表，单击指定集群的名称，然后单击“数据源 > LakeFormation数据源”。

步骤5 在“LakeFormation数据源”列表中选择要删除的LakeFormation数据源，单击所在行“操作”列的**“删除”**按钮。

步骤6 确认无误后，单击“确认”按钮，提交删除操作，删除操作过程大概需要10秒钟左右。

----结束

使用 LakeFormation 数据源

使用LakeFormation数据源操作详情请参见**使用LakeFormation数据源导入数据**。

4.4 配置 LakeFormation 对接 DLI 集群

用户可通过管理控制台或SQL语句创建数据库和表：

使用SQL语句创建数据库和表的操作方法请参见**创建数据库**、**创建OBS表**和**创建DLI表**等。

本章节介绍在管理控制台创建数据目录、数据库和表的操作步骤。

说明

- View只能通过SQL语句进行创建，不能通过“创建表”页面进行创建。
- 使用SQL语句创建的Hudi表需要配置同步Hive的参数后才能在DLI管理控制台的数据库和表中查看。

  为什么创建的Hudi表没有在DLI控制台上显示?

注意事项

创建数据目录、数据库和表时，默认具备权限控制，需要对其他用户授权后，其他用户才可查看该用户新建的数据目录、数据库和表。

创建数据目录

DLI管理控制台默认提供DLI数据目录，您还可以按照本节操作在DLI管理控制台创建到LakeFormation Catalog的连接，创建完成后即可在DLI管理控制台的数据目录下显示LakeFormation Catalog。

1. **在DLI创建到LakeFormation Catalog的连接前，请先确保在LakeFormation管理控制台已创建数据目录**。
   a. 登录LakeFormation管理控制台。
   b. 选择“元数据 > Catalog”。
   c. 单击“创建Catalog”。

      按需配置Catalog实例参数。

      更多参数配置及说明，请参考**创建Catalog**。
   d. 创建完成后，即可在“Catalog”页面查看Catalog相关信息。

      DLI仅支持对接LakeFormation默认实例，请在LakeFormation设置实例为默认实例。
2. **在DLI管理控制台创建数据目录**

   在DLI管理控制台需要创建到LakeFormation Catalog的连接，才可以在DLI提交作业时访问LakeFormation实例中存储的Catalog。

   DLI管理控制台有三个页面支持创建数据目录连接，创建后的数据目录连接均可在SQL编辑器的数据目录页签下可见。

   - 在SQL编辑器的“数据目录”页签单击⊕，即可创建到LakeFormation Catalog的连接。
   - Flink作业的编辑页面，在“数据目录名称”后单击⊕，即可创建到LakeFormation Catalog的连接。（仅Flink 1.17及以上版本支持配置数据目录。）
   - Spark作业的编辑页面，在“数据目录名称”后单击⊕，即可创建到LakeFormation Catalog的连接。（仅Spark 3.3.1版本支持配置数据目录。）

   说明

   LakeFormation中每一个数据目录只能创建一个映射，不能创建多个。

   例如用户在DLI创建了映射名catalogMapping1对应LakeFormation数据目录catalogA。创建成功后，在同一个项目空间下，不能再创建到catalogA的映射。

   以在SQL编辑器的“数据目录”创建数据目录连接为例：

a. 登录DLI管理控制台。
b. 选择“SQL编辑器 ”。
c. 在SQL编辑器页面，选择“数据目录”。
d. 单击  创建数据目录。
e. 配置数据目录相关信息。

表 4-8 数据目录配置信息

参数名称	是否必填	说明
外部数据目录名称	是	LakeFormation默认实例下的Catalog名称。
类型	是	当前只支持LakeFormation。 该选项已固定，无需填写。
数据目录映射名称	是	在DLI使用的Catalog映射名，用户在执行SQL语句的时候需要指定Catalog映射，以此来标识访问的外部的元数据。建议与外部数据目录名称保持一致。 当前仅支持连接LakeFormation默认实例的数据目录。
描述	否	自定义数据目录的描述信息。

f. 单击“确定”创建数据目录。
g. 创建完成后，数据目录列表会显示数据目录的连接状态：
   - 闪烁的●代表**创建中**。
   - ●代表已创建完成，数据目录连接**已激活**。
   - ●**创建失败**。建议删除当前数据连接后重新添加数据目录。

创建数据库

步骤1 创建数据库的入口有两个，分别在“数据管理”和“SQL编辑器”页面。

- 在“数据管理”页面创建数据库。
  a. 在管理控制台左侧，单击“数据管理”>“库表管理”。
  b. 在库表管理页面右上角，单击“创建数据库”可创建数据库。
- 在“SQL编辑器”页面创建数据库。
  a. 在管理控制台左侧，单击“SQL编辑器”。
  b. 在左侧导航栏单击“数据库”页签右侧  可创建数据库。

步骤2 在“创建数据库”页面，参见表4-9输入数据库名称和描述信息。

图 4-7 库表管理-创建数据库

表 4-9 参数说明

参数名称	描述
数据库名称	• 数据库名称只能包含数字、英文字母和下划线，但不能是纯数字，且不能以下划线开头。 • 数据库名称大小写不敏感且不能为空。 • 输入长度不能超过128个字符。 **说明** “default”为内置数据库，不能创建名为“default”的数据库。
企业项目	如果所建队列属于企业项目，可选择对应的企业项目。 企业项目是一种云资源管理方式，企业项目管理服务提供统一的云资源按项目管理，以及项目内的资源管理、成员管理。 关于如何设置企业项目请参考《**企业管理用户指南**》。 **说明** 只有开通了企业管理服务的用户才显示该参数。
描述	该数据库的描述。

参数名称	描述
标签	使用标签标识云资源。包括标签键和标签值。如果您需要使用同一标签标识多种云资源，即所有服务均可在标签输入框下拉选择同一标签，建议在标签管理服务（TMS）中创建预定义标签。 如您的组织已经设定DLI的相关标签策略，则需按照标签策略规则为资源添加标签。标签如果不符合标签策略的规则，则可能会导致资源创建失败，请联系组织管理员了解标签策略详情。 具体请参考《标签管理服务用户指南》。 **说明** • 最多支持20个标签。 • 一个“键”只能添加一个“值”。 • 每个资源中的键名不能重复。 • 标签键：在输入框中输入标签键名称。 **说明** 标签的键的最大长度为128个字符，标签的键可以包含任意语种字母、数字、空格和_ . : +-@ ,但首尾不能含有空格，不能以_sys_开头。 • 标签值：在输入框中输入标签值。 **说明** 标签值的最大长度为255个字符，标签的值可以包含任意语种字母、数字、空格和_ . : +-@ 。

步骤3 单击“确定”，完成数据库创建。

数据库创建成功后，您可以在“库表管理”页面或者“SQL编辑器”页面查看和选择使用对应的数据库。

----结束

创建表

创建表前，请确保已创建数据库。

步骤1 创建表的入口有两个，分别在“数据管理”和“SQL编辑器”页面。

说明

此处创建表的方式不支持创建View，HBase（CloudTable/MRS）表、OpenTSDB（CloudTable/MRS）表、DWS表、RDS表和CSS表等跨源连接表。可通过SQL方式创建View和跨源连接表，具体请参考《数据湖探索SQL语法参考》。

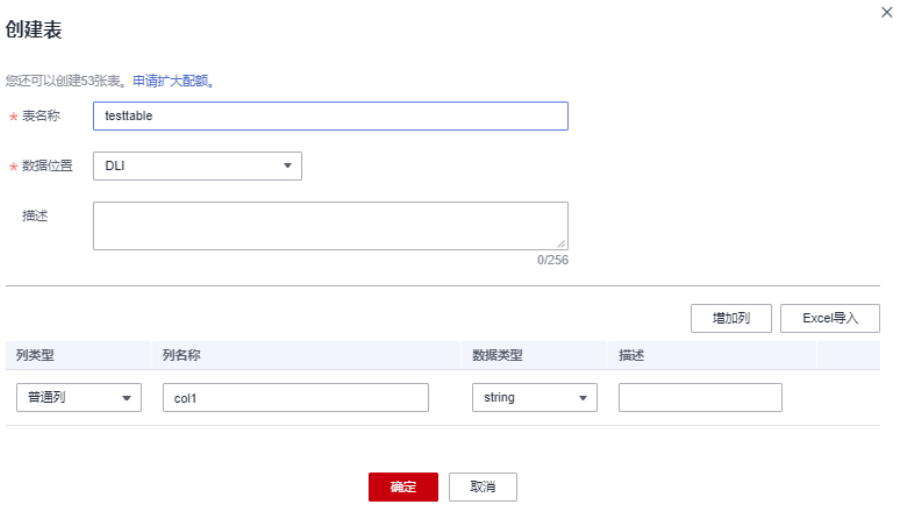
- 在“数据管理”页面创建表。
  a. 在管理控制台左侧，单击“数据管理”>“库表管理”。
  b. 在库表管理页面中，选择需要建表的数据库。在其“操作”栏中，单击“更多”>“创建表”，可创建当前数据库下的表。
- 在“SQL编辑器”页面创建表。
  a. 在管理控制台左侧，单击“SQL编辑器”。
  b. 在“SQL编辑器”页面的左侧导航栏单击“数据库”页签。有两种方式创建表。

- 鼠标左键单击数据库名，进入“表”区域，单击右侧  ，创建当前数据库下的表。
- 鼠标左键单击对应数据库右侧的  ，在列表菜单中选择“创建表”，创建当前数据库下的表。

步骤2 在“创建表”页面，填写参数。

- 当数据位置为DLI时，请参见**表4-10**填写相关参数；

图 4-8 创建表-DLI



- 当数据位置为OBS时，请参见**表4-10**和**表4-11**填写相关参数。

  当OBS的目录下有同名文件夹和文件时，创建OBS表指向该路径会优先指向文件而非文件夹。

图 4-9 创建表-OBS

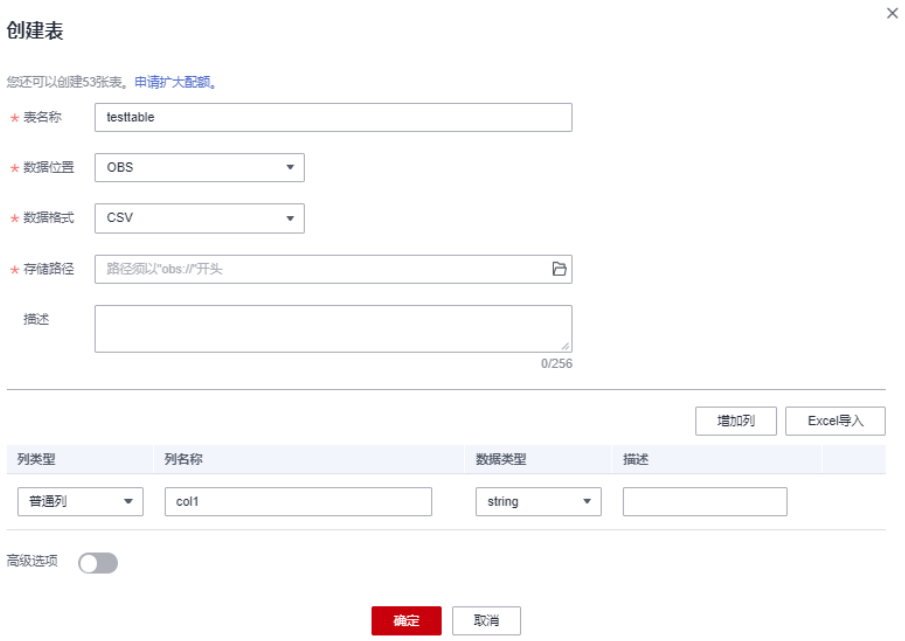


表 4-10 通用参数说明

参数名称	描述	示例
表名称	– 表名称只能包含数字、英文字母和下划线，但不能是纯数字，且不能以下划线开头。 – 表名称大小写不敏感且不能为空。 – 表名称支持包含“$”符号。例如：$test。 – 输入长度不能超过128个字符。	table01
数据位置	数据存储位置，当前支持DLI和OBS。	DLI
描述	该表的描述。	-
列类型	选择为“普通列”或“分区列”。	普通列
列名称	表的列名。列名应至少包含一个字母，并允许下划线（_），但不支持纯数字。 可选择“普通列”或“分区列”。“分区列”是分区表专用的，对用户数据进行分区，可提高查询效率。 **说明** 列名不区分大小写，不能相同。	name

参数名称	描述	示例
数据类型	与“列名”对应，表示该列的数据类型。 – 字符串（string）：字符串类型。 – 有符号整数（int）：存储空间为4字节。 – 日期类型（date）：所表示日期的范围为0000-01-01 to 9999-12-31。 – 双精度浮点型（double）：存储空间为8字节。 – 布尔类型（boolean）：存储空间为1字节。 – 固定有效位数和小数位数的数据类型（decimal）：有效位数为1~38之间的正整数，包含1和38；小数位数为小于10的整数。 – 有符号整数（smallint/short）：存储空间为2字节。 – 有符号整数（bigint/long）：存储空间为8字节。 – 时间戳（timestamp）：表示日期和时间，可达到小数点后6位。 – 单精度浮点型（float）：存储空间为4字节。 – 有符号整数（tinyint）：存储空间为1字节。仅OBS表支持。	string
列描述	该列的描述。	-
操作	– 增加列 – 删除列 **说明** 当列数较多时，建议您使用SQL语句创建表，或直接从本地Excel导入列信息。	-

表 4-11 数据位置为 OBS 的参数说明

参数名称	描述	示例
数据格式	支持以下数据格式。 – Parquet：DLI支持读取不压缩、snappy压缩、gzip压缩的parquet数据。 – CSV：DLI支持读取不压缩、gzip压缩的csv数据。 – ORC：DLI支持读取不压缩、snappy压缩的orc数据。 – JSON：DLI支持读取不压缩、gzip压缩的json数据。 – Avro：DLI支持读取不压缩的avro数据。	CSV

参数名称	描述	示例
存储路径	输入或选择OBS路径。路径同时支持文件和文件夹： – 创建**OBS表**时指定的路径必须是文件夹，如果建表路径是文件，后续将不支持导入数据。 – 当OBS的目录下有同名文件夹和文件时，数据导入指向该路径会优先指向文件而非文件夹。	obs://obs1/sampledata.csv
表头:无/有	当“数据格式”为“CSV”时，该参数有效。设置导入数据源是否含表头。 选中“高级选项”，勾选“表头:无”前的方框，“表头:无”显示为“表头:有”，表示有表头；取消勾选即为“表头:无”，表示无表头。	-
自定义分隔符	当“数据格式”为“CSV”，并在自定义分隔符前的方框打勾时，该参数有效。 选中高级选项，支持选择如下分隔符。 – 逗号(,) – 竖线(|) – 制表符(\t) – 其他：输入自定义分隔符	逗号(,)
自定义引用字符	当“数据格式”为“CSV”，并在自定义引用字符前的方框打勾时，该参数有效。 选中高级选项，支持选择如下引用字符。 – 单引号(') – 双引号(") – 其他：输入自定义引用字符	单引号(')
自定义转义字符	当“数据格式”为“CSV”，并在自定义转义字符前的方框打勾时，该参数有效。 选中高级选项，支持选择如下转义字符。 – 反斜杠(\) – 其他：输入自定义转义字符	反斜杠(\)
日期格式	当“数据格式”为“CSV”和“JSON”时此参数有效。 选中“高级选项”，该参数表示表中日期的格式，默认格式为“yyyy-MM-dd”。日期格式字符定义详见**加载数据**中的“表3 日期及时间模式字符定义”。	2000-01-01

参数名称	描述	示例
时间戳格式	当“数据格式”为“CSV”和“JSON”时此参数有效。 选中“高级选项”，该参数表示表中时间戳的格式，默认格式为“yyyy-MM-dd HH:mm:ss”。时间戳格式字符定义详见**加载数据**中的“表3 日期及时间模式字符定义”。	2000-01-01 09:00:00

步骤3 单击“确定”，完成表创建。

表创建成功后，您可以在“表管理”页面或者“SQL编辑器”页面查看和选择使用对应的表。

----结束

相关操作

表创建完成后，您可以选择向该表导入其他OBS桶中的数据。

导入数据请参考**将OBS数据导入至DLI的表**。

5 迁移元数据及权限至 LakeFormation

5.1 迁移元数据至 LakeFormation

操作场景

用户可以参考该章节将外部的元数据迁移至LakeFormation并将数据存储在OBS中进行统一管理。

在迁移hive元数据时，为避免迁移元数据时发生路径冲突，建议hive Catalog路径与default数据库路径保持一致。

前提条件

- 当前实例已创建存储迁移元数据的Catalog。
- 待操作用户具有OBS相关操作权限、具有已创建存储迁移元数据的Catalog的操作权限。
- 已创建了用于存储迁移数据的OBS并行文件系统。
- 表的Owner只能包含字母、数字和下划线(_)，且长度为1~49个字符。不能包含中划线(-)等其他字符。
- 如果需要迁移多个MRS集群中的元数据到同一个LakeFormation实例，MRS集群之间的Database名称不能重复。
- 如果需要进行多次迁移，表的列更新需要满足列排序和列类型一致的兼容性要求。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“任务管理 > 任务授权”。

单击“同意授权”，对当前用户授予管理LakeFormation迁移任务权限。如果已授权则跳过该步骤。

如果需要取消用户的LakeFormation任务管理权限，请单击“取消授权”。

⚠ 注意

同意授权后，LakeFormation将自动创建名为lakeformation_job_trust的委托，在任务运行期间，请勿删除该委托。

步骤3 在左侧导航栏选择“任务管理 > 元数据迁移”。

步骤4 单击“创建迁移任务”，配置相关参数后，单击“提交”。

表 5-1 创建元数据迁移任务

参数	参数说明
任务名称	填写待创建元数据迁移任务名称。
描述	所创建迁移任务的描述信息。
数据源类型	选择待迁移数据的数据源类型。支持以下类型： • DLF：第三方数据湖构建（Data Lake Formation，DLF） • MRS云数据库RDS(for MySQL) • 开源HiveMetastore(for MySQL) • MRS云数据库RDS(for PostgreSQL) • MRS本地数据库
JDBC URL	待迁移元数据JDBC链接的URL。“数据源类型”不为“DLF”时配置该参数。 例如： • MySQL数据源类型JDBC URL为：jdbc:mysql://*IP地址:端口/数据库名称*?useSSL=false&permitMysqlScheme • PostgreSQL数据源类型JDBC URL为：jdbc:postgresql://*IP地址:端口/数据库名称*?socketTimeout=600 socketTimeout为迁移客户端和数据库连接的socket超时时长。 • 迁移除MRS本地数据库以外的数据源类型时，URL中的IP为数据源绑定的弹性公网IP。
用户名/密码	访问数据源所使用的用户和密码。“数据源类型”不为“DLF”时配置该参数。 如果所使用用户存在密码，则必须填写；如果用户无密码，则为空即可。
服务接入点	配置待迁移元数据服务接入点。 “数据源类型”为“DLF”时配置该参数。
Access Key/Secret Key	AK/SK信息，请联系DLF服务运维人员获取。“数据源类型”为“DLF”时配置该参数。
源Catalog	待迁移元数据所属Catalog名称。

参数	参数说明
迁移至Catalog	元数据迁移至LakeFormation中Catalog的名称。
冲突解决策略	迁移过程中发生冲突的解决策略。 当前仅支持“创建并更新元数据”。
日志存储位置	运行迁移任务时，产生的日志存储位置。可单击+进行选择。 **该路径必须已在OBS中存在**，如果为自定义路径将会导致迁移任务失败。
是否强制建表	勾选此项将会跳过建立内表时对OBS路径的限制。
元数据过滤策略	迁移过程中元数据的过滤策略。 ● 按元数据类型 ● 按自定义规则
默认缺省Owner	迁移后元数据的默认Owner。“数据源类型”为“DLF”时配置该参数。 ● 如果配置的默认Owner没有对应的元数据操作权限，迁移后的元数据将无法进行增删改查等操作，此时可以手动给Owner授权或者进行权限迁移。 ● 如果迁移前所有元数据都能正常使用，则不需要配置该参数。
过滤策略存储位置	迁移的自定义元数据过滤策略文件在OBS并行文件系统中的存储位置。 “元数据过滤策略”选择“按自定义规则”时配置该参数。
过滤策略文件名	迁移的自定义元数据过滤策略文件名。 “元数据过滤策略”选择“按自定义规则”时配置该参数。
迁移元数据对象	勾选待迁移的元数据对象。“元数据过滤策略”选择“按元数据类型”时配置该参数。 ● 全选：迁移数据库、函数、数据表、分区。如果为首次迁移，建议选择“全部”，迁移全部元数据。 ● Database：数据库 ● Function：函数。如果勾选函数，需要确认函数类名存在，否则会导致函数迁移失败。 ● Table：数据表 ● Partition：分区 如果仅勾选函数、数据表、分区的一种或几种时，需确保勾选元数据的上层目录存在。例如，只勾选了Table，则需要确保迁移目标Catalog中已包含该Table所在的数据库（例如DB_1），否则会导致Table迁移成功的数量将为零个。

参数	参数说明
添加location规则	• 如果迁移的数据来源中，元数据的存储路径前缀不为“obs://”，则需要单击“添加location规则”配置规则将前缀替换为“obs://”，并且确保存在对应的OBS存储路径。 例如，当前元数据的存储路径为“file:/a/b”，则“路径”填写“file:/”，“替换成”填写“obs://”，并确保OBS并行文件系统中存在“obs://a/b”路径，则生成元数据时新的元数据存储路径为“obs://a/b”。 • 可以同时创建多条规则，当规则发生冲突时，以排在界面最上方的规则为准。
执行策略	选择当前迁移任务的执行策略。 • 手动执行：手动触发执行迁移任务。 选择该方式后，需要在任务创建完成后，单击“操作”列的“运行”运行当前迁移任务。 • 调度执行：周期性自动执行迁移任务。 选择该方式后，可根据实际需要选择调度执行的周期（“每月”、“每周”、“每日”、“每小时”）并配置对应参数。
网络连接	选择网络连接方案。 选择“EIP”，使用EIP方式连接网络。 同时需要选择“安全组ID”，即数据源所在VPC的安全组ID，用于打通网络。
事件通知策略 （当前该功能为公测阶段）	（可选）配置该选项后，发生特定事件（例如任务成功、任务失败等）后会发送通知（短信、邮件等）。 • 事件通知开关：开启后表示启用事件通知。 • 事件通知主题：选择需要通知的主题，可以在管理控制台选择“消息通知服务 SMN”进行配置。 • 事件：需要通知的主题状态，可选择“任务成功”、“任务失败”。

步骤5 创建完成后，单击“操作”列的“运行”即可运行当前迁移任务。调度策略选择“调度执行”时无需手动执行运行操作。

- 在运行迁移任务前，需要已对用户进行任务授权，详情请参考**步骤2**。
- 迁移任务开始运行后，源数据库如果有新增的元数据，则新增的元数据将不会被迁移，需要再次运行迁移任务。也可以使用元数据发现功能，迁移新增的元数据，具体请参考**使用元数据发现迁移元数据至LakeFormation**。
- 如果任务运行失败，在修复故障后可再次单击“操作”列的“运行”进行重试。

迁移任务完成后，可以在对应的元数据界面进行查看。例如进入“元数据 > 数据库”页面查看迁移完成的数据库。

单击操作列的“编辑”或“删除”，可以修改或者删除当前任务。

步骤6 单击“操作”列“查看日志”，可以查看运行产生的日志。可单击日志最下方超链接查看完整日志。

- 如果界面中无“查看日志”，显示为“查看任务”，可以参考如下操作查看日志：
  a. 单击“操作”列“查看任务”可以查看任务执行情况。
  b. 单击查看完整日志中的链接，可以查看运行产生的日志。
- 日志中常见报错信息及对应原因如下：

表 5-2 日志中常见报错

日志报错信息	报错原因
field 'storageDescriptor.location' must match '^(obs|har)://.+/.+$'	请配置正确的location规则，确保元数据路径以“obs://”开头。
Invalid input parameter	元数据的入参非法，或者LakeFormation暂时不支持此类元数据。
Incorrect type of column *xxx*.	列类型非法，或者LakeFormation不兼容此列类型。
No permission to perform this operation on resources.	请检查默认缺省Owner是否配置正确，以及是否有元数据操作权限。
Error creating transactional connection factory	LakeFormation服务端与数据源连接不通。解决思路如下： 1. 数据源的用户名/密码或AK/SK是否正常。 2. JDBC URL中填写的数据库是否准确。 3. JDBC URL中填写的IP是否准确。如果数据源类型为MRS本地元数据，DBServer可能发生主备倒换，需要重新绑定弹性IP到主节点。 4. 数据库连接端口安全组是否放开。 ■ 如果选择EIP连接方式，任务运行前，数据源的安全组规则需要把0.0.0.0/0全部放开。 ■ 如果选择VPC对等连接方式，任务运行前，数据源的安全组规则需要把对等连接中对端访问IP放开。
输入的vpc网段与lakeformation网段冲突	选择VPC对等连接时，数据源所在的VPC网段和LakeFormation服务端所在网段冲突。此时可以选择EIP方式进行迁移。

日志报错信息	报错原因
无日志内容	请确认日志路径是否存在。 – 日志路径已存在，请联系LakeFormation运维人员协助处理。 – 日志路径不存在，请修改任务配置中的日志路径，确保日志路径在OBS中存在。
The path should be a sub path of the catalog storage location or database location list	路径应为Catalog存储位置或者数据库存储位置列表的子路径。
Incorrect Partition Value	输入的分区值错误， 请检查输入的表的分区键列表与输入的分区值列表数量和类型是否匹配。
Database does not exist	数据库不存在，请检查数据库是否存在。
Location doesn't exist in the OBS Parallel File Systems	路径在OBS并行文件系统中不存在。
Folder obs://*xxxx/yyyy/* is not empty in the OBS	建表时OBS目录不能非空，迁移时需要勾选强制建表选项跳过该建表限制。

----结束

5.2 使用元数据发现迁移元数据至 LakeFormation

操作场景

当数据存储在OBS并行文件系统中，而在LakeFormation还未与对应的元数据关联时，可以通过元数据发现，来构造这些数据对应的元数据信息，从而支撑SQL引擎或者用户的应用程序的计算与分析。

约束与限制

当前元数据发现特性属于公测阶段，公测期产品完全免费，商业化后会根据元数据发现消耗资源收取资源费用。

元数据发现当前仅支持Spark on Hudi。

前提条件

- 已上传待检测的数据至OBS并行文件系统，即已从S3或HDFS将数据上传复制到LakeFormation实例所在Region的OBS并行文件系统的规划路径下。
- 元数据发现的目标Catalog、目标Database已规划和创建。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“任务管理 > 任务授权”。

单击“同意授权”，对当前用户授予管理LakeFormation迁移任务权限。如果已授权则跳过该步骤。

如果需要取消用户的LakeFormation任务管理权限，请单击“取消授权”。

⚠ 注意

同意授权后，LakeFormation将自动创建名为lakeformation_job_trust的委托，在任务运行期间，请勿删除该委托。

步骤3 在左侧导航栏选择“任务管理 > 元数据发现”。

步骤4 单击“创建发现任务”，配置相关参数后，单击“提交”。

表 5-3 创建发现任务

参数	参数说明
任务名称	填写待创建元数据发现任务名称。
描述	所创建元数据发现任务的描述信息。
数据存储位置	发现的数据表存储在OBS并行文件系统中的位置。 单击“+”，选择位置后，单击“确定”。

参数	参数说明
发现文件类型	选择所发现文件的类型。目前支持以下类型： ● 自动发现（包含Parquet、ORC、Json、Csv、Avro类型） ● Parquet ● ORC ● Json ● Csv（选择该类型，还需配置“分隔符”、“逃逸字符”、“引号字符”、“是否把第一行当做列名”等参数） ● Avro 配置时建议如下： ● 如果数据存储位置下的文件后缀为同一类型，建议选择对应发现类型。 ● 如果数据存储位置下的文件后缀为多种类型，建议选择“自动发现”。 ● 如果数据存储位置下的文件不带后缀，建议选择对应类型。如果选择“自动发现”，则系统默认以Parquet类型文件进行发现，其他类型文件将会发现失败。
日志存储位置	运行元数据发现任务时，产生的日志存储位置。单击+选择路径。 该路径必须已在OBS中存在，如果为自定义路径将会导致发现任务失败。
目标Catalog	待发现元数据所属Catalog名称。
目标Database	待发现元数据所属数据库名称。
冲突解决策略	元数据发现过程中，存在同名元数据时的解决策略。 ● 创建并更新元数据 ● 仅创建元数据
默认缺省Owner	元数据发现任务执行后元数据的默认Owner。 如果选择的授权主体名称中带有中划线，此功能可能有失败风险。
文件采样率	（可选）文件采样频率。 采样率为0时，遇到空文件会跳过当前分区表之后的所有分区。该方法减少操作时间，但是准确性会降低。
重新发现策略	再次执行元数据发现时的发现策略。 ● 全量发现：再次执行发现操作时，发现数据存储位置下的所有文件。 ● 增量发现：再次执行发现操作时，发现上次任务（运行成功的）开始运行后，数据存储位置下新增的文件。

参数	参数说明
执行策略	选择当前迁移任务的执行策略。 ● 手动执行：手动触发执行迁移任务。 选择该方式后，需要在任务创建完成后，单击“操作”列的“运行”运行当前迁移任务。 ● 调度执行：周期性自动执行迁移任务。 选择该方式后，可根据实际需要选择调度执行的周期（“每月”、“每周”、“每日”、“每小时”）并配置对应参数。
主体类型	（可选）选择了主体后将默认为主体赋予数据存储位置的读权限。 ● 可选择为“用户组”、“角色”、“IAM用户”、“委托用户”，并选择具体授权的主体。 如果选择的授权主体名称中带有中划线，此功能可能有失败风险。 ● 如果需要对主体授予写权限，可勾选“赋予写权限”。
事件通知策略	（可选）配置该选项后，发生特定事件（例如任务成功、任务失败等）后会发送通知（短信、邮件等）。 ● 事件通知开关：开启后表示启用事件通知。 ● 事件通知主题：选择需要通知的主题，可以在管理控制台选择“消息通知服务 SMN”进行配置。 ● 事件：需要通知的主题状态，可选择“任务成功”、“任务失败”。

步骤5 创建完成后，单击“操作”列的“运行”即可运行当前迁移任务。调度策略选择“调度执行”时无需手动执行运行操作。

- 单击“停止”即可停止正在运行的任务。
- 单击“操作”列“查看日志”，可以查看运行产生的日志。可单击日志最下方超链接查看完整日志。
- 如果界面中无“查看日志”，显示为“查看任务”，可以参考如下操作查看日志：
  a. 单击“操作”列“查看任务”可以查看任务执行情况。
  b. 单击查看完整日志中的链接，可以查看运行产生的日志。
- 单击操作列的“编辑”或“删除”，可以修改或者删除当前任务。

步骤6 迁移任务运行完成后，可以进入“元数据 > 表”页面，在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择目标Catalog、目标Database的名称，查看已发现的数据表信息。

----结束

5.3 迁移元数据权限至 LakeFormation

操作场景

在完成元数据迁移后，可以将对应元数据的权限迁移至LakeFormation，迁移成功后为元数据绑定的默认Owner将会拥有元数据的操作权限。

前提条件

- 已参考**迁移元数据至LakeFormation**完成元数据迁移。
- 当前用户具有OBS相关操作权限，且已创建用于存储数据的OBS并行文件系统。
- 需将待迁移的权限策略文件导出，并上传至OBS并行文件系统中。权限导出操作可联系对应服务支持人员。
- 权限策略中授权主体（除角色外）需要提前创建，且名称需保持一致；权限策略中包含的元数据已存在，且名称一致。

  如果迁移类型为DLF，其对应关系及迁移策略如下：
  - RAM用户：IAM用户（如果对应的IAM用户不存在，该权限策略不进行迁移）
  - RAM角色：IAM用户组（如果对应的IAM用户组不存在，该权限策略不进行迁移）
  - DLF角色：LakeFormation角色（不存在会自动创建）
- 如果迁移类型为Ranger，则仅支持Ranger的allow权限迁移，不支持deny权限迁移。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“任务管理 > 任务授权”。

单击“同意授权”，对当前用户授予管理LakeFormation迁移任务权限。如果已授权则跳过该步骤。

如果需要取消用户的LakeFormation任务管理权限，请单击“取消授权”。

⚠ 注意

同意授权后，LakeFormation将自动创建名为lakeformation_job_trust的委托，在任务运行期间，请勿删除该委托。

步骤3 在左侧导航栏选择“任务管理 > 权限迁移”。

步骤4 单击“创建迁移任务”，配置相关参数后，单击“提交”。

表 5-4 创建权限迁移任务

参数	参数说明
任务名称	填写待创建权限迁移任务名称。
描述	所创建迁移任务的描述信息。
权限策略类型	选择待迁移权限策略类型。 ● DLF：第三方数据湖构建（Data Lake Formation，DLF）权限策略 ● RANGER：MRS集群中Ranger权限策略
权限策略文件存储位置	待迁移的权限策略文件在OBS并行文件系统中的存储位置。
权限策略文件名	待迁移权限策略的文件名称。
日志存储位置	运行迁移任务时，产生的日志存储位置。
Catalog ID	填写权限来源的Catalog名称。 “权限策略类型”选择“DLF”时配置该参数。
授权主体转换关系	手动指定对应的权限策略的授权主体的转换关系，前、后缀值会为最终授权主体名称添加对应的前缀、后缀。 需要分别配置“用户转换对象”、“用户组转换对象”、“角色转换对象”，及其“前缀”和“后缀”。建议非IAM用户、非IAM用户组授权主体转换为角色。 “权限策略类型”为“DLF”时无需配置该参数。
事件通知策略 （当前该功能为公测阶段）	（可选）配置该选项后，发生特定事件（例如任务成功、任务失败等）后会发送通知（短信、邮件等）。 ● 事件通知开关：开启后表示启用事件通知。 ● 事件通知主题：选择需要通知的主题，可以在管理控制台选择“消息通知服务 SMN”进行配置。 ● 事件：需要通知的主题状态，可选择“任务成功”、“任务失败”。

步骤5 创建完成后，单击“操作”列的“运行”即可运行当前迁移任务。

- 在运行迁移任务前，需要已对用户进行任务授权，详情请参考**步骤2**。
- 如果任务运行失败，在修复故障后可再次单击“操作”列的“运行”进行重试。
- 单击“操作”列“查看日志”，可以查看运行产生的日志。可单击日志最下方超链接查看完整日志。
- 如果界面中无“查看日志”，显示为“查看任务”，可以参考如下操作查看日志：
  a. 单击“操作”列“查看任务”可以查看任务执行情况。
  b. 单击查看完整日志中的链接，可以查看运行产生的日志。
- 单击操作列的“编辑”或“删除”，可以修改或者删除当前任务。

步骤6 迁移任务成功以后，可以在“数据权限 > 数据授权”页面查看成功迁移的LakeFormation权限策略。

----结束

5.4 通过比对功能检查迁移两端元数据一致性

操作场景

在创建完元数据迁移后，用户可以参考该章节对比外部元数据与LakeFormation元数据的一致性。

前提条件

- 外部数据源与LakeFormation数据源均有元数据。
- 用户对于外部数据源与LakeFormation数据源均有权限可以访问其元数据。
- 已存在待对比的元数据迁移任务，具体操作请参考**迁移元数据至LakeFormation**。

约束与限制

元数据比对任务不能和所属的迁移任务同时运行。

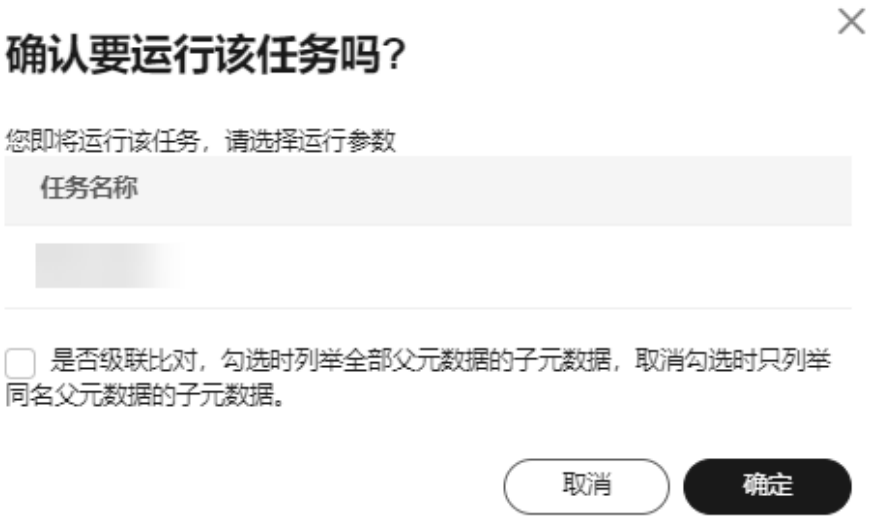
操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“任务管理 > 元数据迁移”。

步骤3 单击待操作任务所在行的“比对”，在弹窗中确认是否开启级联比对，单击“确定”，运行比对任务。

图 5-1 运行比对任务



步骤4 等待比对任务运行完成后，单击操作列“查看日志”，可以查看比对任务产生的日志，确认比对详情。

- 可单击日志最下方超链接查看完整日志。
- 如果界面中无“查看日志”，显示为“查看任务”，可以参考如下操作查看日志：
  a. 单击“操作”列“查看任务”可以查看任务执行情况。
  b. 单击查看完整日志中的链接，可以查看运行产生的日志。

----结束

6 管理 LakeFormation 实例

6.1 配置 LakeFormation 默认实例

LakeFormation实例创建完成后，可以在实例“总览”页面设置默认LakeFormation实例。

设置默认实例后，如果其他服务对接LakeFormation实例时，没有指定具体的实例ID，系统将自动访问默认实例。

约束与限制

如果其他服务已对接LakeFormation实例，且没有指定具体的LakeFormation实例ID，变更默认实例后，可能对使用LakeFormation的周边服务产生影响，请谨慎操作。

设置默认实例

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例。

步骤3 查看实例“基本信息”中“是否为默认实例”的参数值。

- “true”表示当前实例为默认实例。
- “false”表示当前实例不为默认实例。

如果当前实例为默认实例，则无“设为默认实例”按钮。

步骤4 如果需要设置当前实例为默认实例，请单击页面右上角“设为默认实例”，勾选操作影响后单击“确定”，将当前实例设置为默认实例。

⚠ 注意

如果其他服务对接LakeFormation实例时，没有指定具体的LakeFormation实例ID，系统将自动访问默认实例，变更默认实例后，可能对使用LakeFormation的周边服务产生影响，请谨慎操作。

----结束

6.2 扩容 LakeFormation 实例

LakeFormation实例创建完成后，可以在实例“总览”页面对LakeFormation实例的每秒查询率（QPS）进行变更。

约束与限制

当前仅独享型实例支持该操作。

变更实例规格

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例。

步骤3 单击页面右上角“规格变更”，进入“规格变更”页面。如果当前实例为共享型，则不支持该操作。

步骤4 选择需要变更的QPS规格，单击“下一步”。

步骤5 确认当前实例的信息，及变更前后的实例规格后，单击“提交”。

----结束

6.3 删除 LakeFormation 实例

如果当前LakeFormation实例使用完成，或者实例异常无法提供服务，可以删除LakeFormation实例。

约束与限制

- 执行删除操作后，实例会放在回收站，并继续计费直到从回收站删除。
  如果需要恢复已删除的实例，可在左侧导航栏单击“回收站”，单击“操作”列的“还原”，单击“确定”。
- 实例在回收站存放超过1天后，会自动删除，无法恢复。
- 为防止您的业务受到影响，实例在回收站中放置15分钟后，才能强制删除。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例。

步骤3 单击页面右上角“删除当前实例”。

步骤4 在弹出的确认窗口中确认删除影响并勾选确认操作，单击“确定”后等待实例删除成功。

- 删除后，实例会放在回收站，并继续计费直到从回收站删除。
  如果需要恢复已删除的实例，可在左侧导航栏单击“回收站”，单击“操作”列的“还原”，单击“确定”。
- 实例在回收站存放超过1天后，会自动删除，无法恢复。

- 为防止您的业务受到影响，实例在回收站中放置15分钟后，才能强制删除。

----结束

7 管理 LakeFormation 元数据

7.1 管理 LakeFormation Catalog

用户可以对LakeFormation Catalog进行查看、修改、授权、查看Catalog下数据库、删除等操作。

前提条件

已创建Catalog，相关操作请参见**创建Catalog**。

管理 Catalog

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > Catalog”。

步骤3 Catalog列表中显示当前LakeFormation实例的所有Catalog。

图 7-1 Catalog 列表

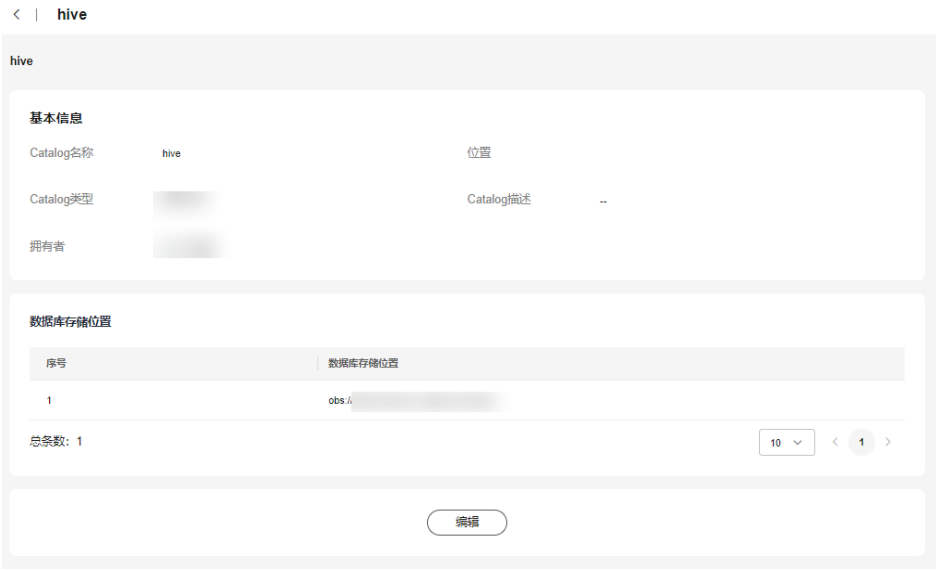
步骤4 可以对Catalog执行以下操作。

----结束

查看 Catalog 的详细信息

在Catalog列表中单击待查看的Catalog名称，查看Catalog的详细信息。

图 7-2 查看 Catalog 信息



查看 Catalog 下包含的数据库

在Catalog列表中，查找待操作Catalog所在行，在“操作”中选择“数据库”，可以查看当前Catalog下的数据库。

修改 Catalog 信息

- 方法一：在Catalog列表中，查找待操作Catalog所在行，在“操作”中选择“编辑”，修改完成后单击“提交”。
- 方法二：在Catalog列表中单击待操作的Catalog名称，单击“编辑”，修改完成后单击“提交”。

Catalog名称及Catalog类型不支持修改。

查看 Catalog 已有权限

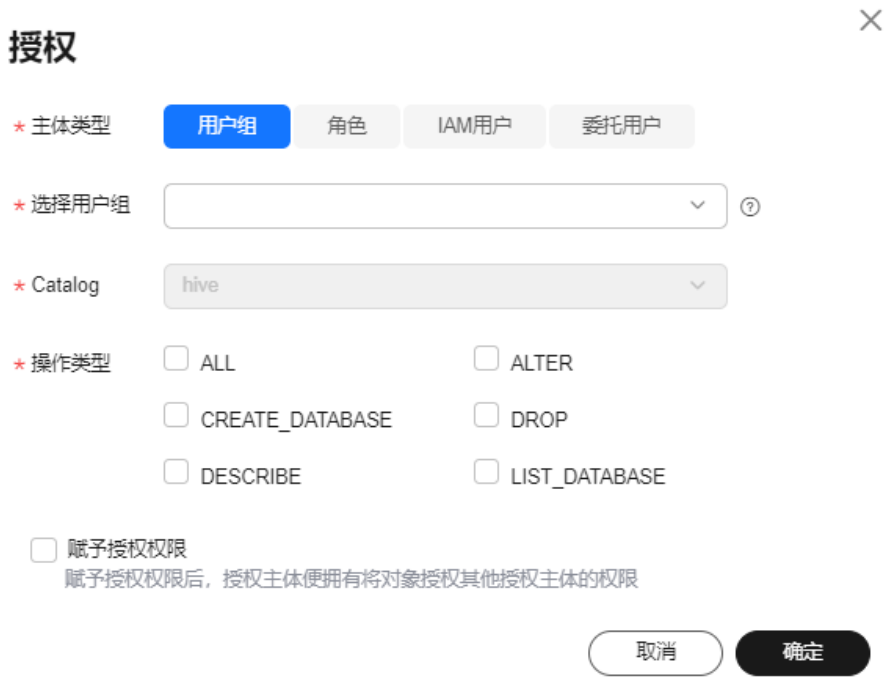
在Catalog列表中，查找待操作Catalog所在行，在“操作”中选择“查看权限”，可以查看当前Catalog的已有权限信息。

为 Catalog 授权

- 方法一：在Catalog列表中，查找待操作Catalog所在行，在“操作”中选择“授权”，在弹出的授权页面配置待授权“主体类型”、授权主体对象、“操作类型”等。
- 方法二：在Catalog列表中，查找待操作Catalog所在行，在“操作”中选择“查看权限”，单击“授权”，为Catalog进行授权。

关于授权的详细配置及参数介绍请参见**配置LakeFormation元数据权限**。

图 7-3 为 Catalog 授权



删除 Catalog

1. 在Catalog列表中，查找待操作Catalog所在行，在“操作”中选择“删除”。
2. 在弹出的窗口中勾选操作影响后，单击“确定”。**删除后数据无法恢复，请谨慎操作!**

   删除Catalog前需要提前删除该Catalog下的数据库。

   删除元数据时如果同步删除文件，数据将移入对应OBS桶的回收站（“lake-formation-trash-dir/table_id”OBS路径）目录下。

7.2 管理 LakeFormation 数据库

用户可以对LakeFormation数据库进行查看、修改、授权、查看数据库下数据表、删除等操作。

前提条件

已创建数据库，相关操作请参见**创建数据库**。

管理数据库

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > 数据库”。

步骤3 在右上角“Catalog”后的下拉框中选择待创建数据库所属的Catalog名称。可以查看当前Catalog中包含的数据库。

图 7-4 数据库列表

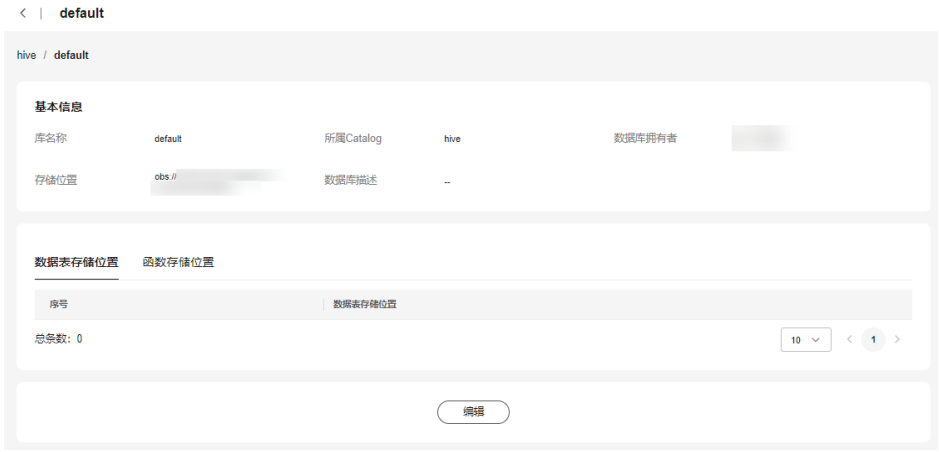
步骤4 可以对数据库执行以下操作。

----结束

查看数据库的详细信息

在数据库列表中单击待查看的数据库名称，查看数据库的详细信息。

图 7-5 查看数据库信息



查看数据库下包含的数据表

在数据库列表中，查找待操作数据库所在行，在“操作”中选择“数据表”，可以查看当前数据库下的数据表。

修改数据库信息

- 方法一：在数据库列表中，查找待操作数据库所在行，在“操作”中选择“编辑”，修改完成后单击“提交”。
- 方法二：在数据库列表中单击待操作的数据库名称，单击“编辑”，修改完成后单击“提交”。

数据库名称、数据库所属Catalog、数据库存储位置不支持修改。

查看数据库已有权限

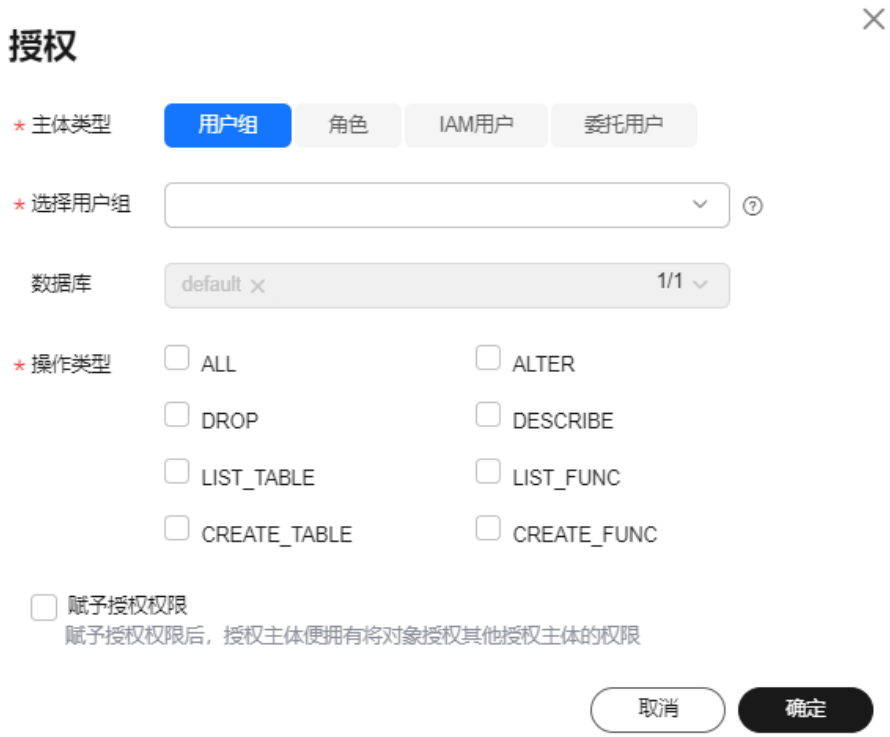
在数据库列表中，查找待操作数据库所在行，在“操作”中选择“查看权限”，可以查看当前数据库的已有权限信息。

为数据库授权

- 方法一：在数据库列表中，查找待操作数据库所在行，在“操作”中选择“授权”，在弹出的授权页面配置待授权“主体类型”、授权主体对象、“操作类型”等。
- 方法二：在数据库列表中，查找待操作数据库所在行，在“操作”中选择“查看权限”，单击“授权”，为数据库进行授权。

关于授权的详细配置及参数介绍请参见**配置LakeFormation元数据权限**。

图 7-6 为数据库授权



删除数据库

1. 在数据库列表中，查找待操作数据库所在行，在“操作”中选择“删除”。
2. 在弹出的窗口中勾选操作影响，并根据界面提示确认是否删除其他数据后，单击“确定”。
   - 同时删除数据库下的表和函数：如果当前数据库下存在未删除的数据表或函数，则必须勾选此选项，否则会报错。**删除后的数据无法恢复，请谨慎操作！**
   - 同时删除存储在OBS的数据：可选配置，删除后数据将会放入回收站目录下，可以在过期删除前恢复。
   - 删除元数据时如果同步删除文件，数据将移入对应OBS桶的回收站（“lake-formation-trash-dir/table_id”OBS路径）目录下。

7.3 管理 LakeFormation 数据表

用户可以对LakeFormation数据表进行查看、修改、授权、删除等操作。

前提条件

已创建数据表，相关操作请参见**创建数据表**。

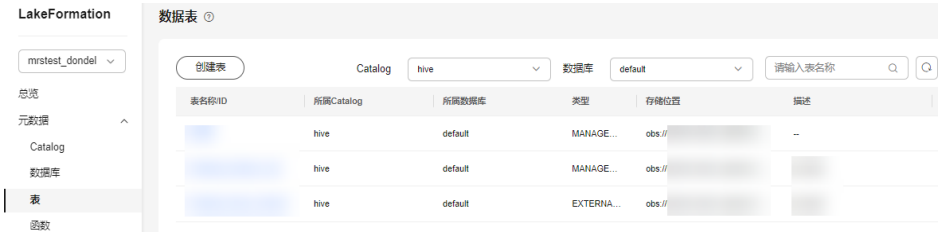
管理数据表

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“元数据 > 表”。

步骤3 在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择待创建表的Catalog、数据库的名称。可以查看当前数据库中包含的数据表。

图 7-7 数据表列表



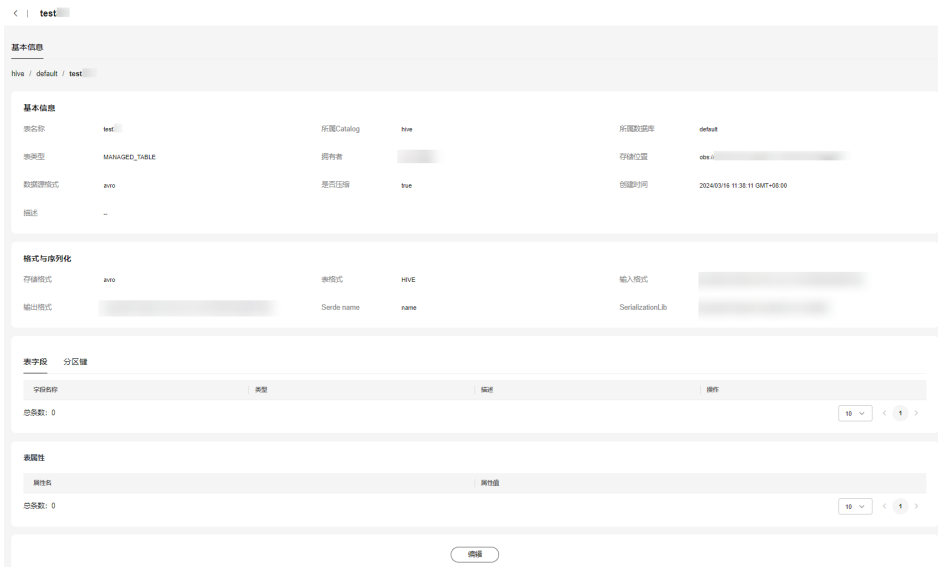
步骤4 可以对数据表执行以下操作。

----结束

查看数据表的详细信息

在数据表列表中单击待查看的数据表名称，查看数据表的详细信息。

图 7-8 查看数据表信息



修改数据表信息

- 方法一：在数据表列表中，查找待操作数据表所在行，在“操作”中选择“编辑”，修改完成后单击“提交”。

- 方法二：在数据表列表中单击待操作的数据表名称，单击“编辑”，修改完成后单击“提交”。

数据表所属Catalog、所属数据库不支持修改。

查看数据表已有权限

在数据表列表中，查找待操作数据表所在行，在“操作”中选择“查看权限”，可以查看当前数据表的已有权限信息。

为数据表授权

- 方法一：在数据表列表中，查找待操作数据表所在行，在“操作”中选择“授权”，在弹出的授权页面配置待授权“主体类型”、授权主体对象、“操作类型”等。
- 方法二：在数据表列表中，查找待操作数据表所在行，在“操作”中选择“查看权限”，单击“授权”，为数据表进行授权。

关于授权的详细配置及参数介绍请参见**配置LakeFormation元数据权限**。

图 7-9 为数据表授权

删除数据表

1. 在数据表列表中，查找待操作数据表所在行，在“操作”中选择“删除”。
2. 确认操作影响，并确认是否“同时删除存储在OBS的数据”，单击“确定”。
   - 同时删除存储在OBS的数据：可选配置，删除后数据将会放入回收站目录下，可以在过期删除前恢复。

- 删除元数据时如果同步删除文件，数据将移入对应OBS桶的回收站（“lake-formation-trash-dir/table_id”OBS路径）目录下。

7.4 管理 LakeFormation 函数

用户可以对LakeFormation函数进行查看、修改、授权、删除等操作。

前提条件

已创建函数，相关操作请参见**创建函数**。

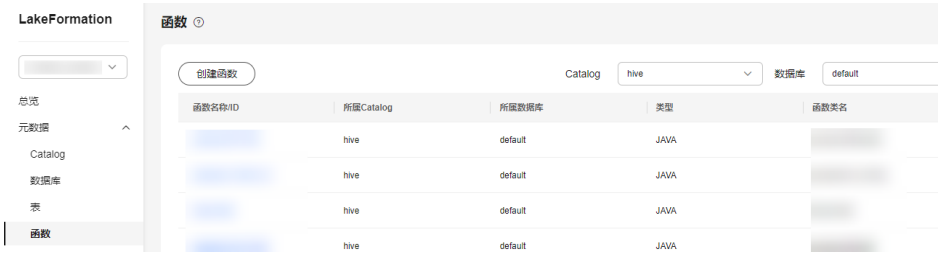
管理函数

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“元数据 > 函数”。

步骤3 在右上角“Catalog”和“数据库”后的下拉框中分别选择待创建函数的Catalog、数据库的名称。可以查看当前数据库中包含的函数。

图 7-10 函数列表



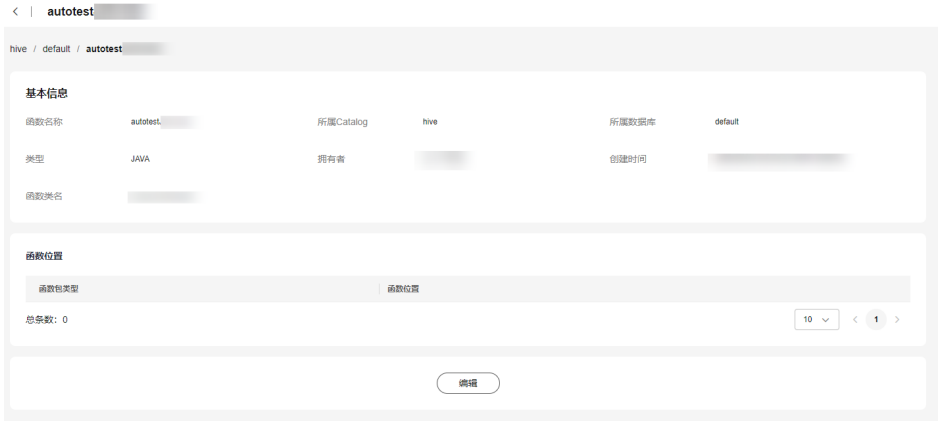
步骤4 可以对函数执行以下操作。

----结束

查看函数的详细信息

在函数列表中单击待查看的函数名称，查看函数的详细信息。

图 7-11 查看函数信息



修改函数信息

- 方法一：在函数列表中，查找待操作函数所在行，在“操作”中选择“编辑”，修改完成后单击“提交”。
- 方法二：在函数列表中单击待操作的函数名称，单击“编辑”，修改完成后单击“提交”。

函数所属Catalog、所属数据库不支持修改。

查看函数已有权限

在函数列表中，查找待操作函数所在行，在“操作”中选择“查看权限”，可以查看当前函数的已有权限信息。

为函数授权

- 方法一：在函数列表中，查找待操作函数所在行，在“操作”中选择“授权”，在弹出的授权页面配置待授权“主体类型”、授权主体对象、“操作类型”等。
- 方法二：在函数列表中，查找待操作函数所在行，在“操作”中选择“查看权限”，单击“授权”，为函数进行授权。

关于授权的详细配置及参数介绍请参见**配置LakeFormation元数据权限**。

图 7-12 为函数授权

删除函数

1. 在函数列表中，查找待操作函数所在行，在“操作”中选择“删除”。
2. 确认操作影响后，单击“确定”。

删除元数据时如果同步删除文件，数据将移入对应OBS桶的回收站（“lake-formation-trash-dir/table_id”OBS路径）目录下。

7.5 管理 LakeFormation 元数据删除策略

- 用户可以在LakeFormation管理控制台指定数据的删除策略，提升系统的灵活性，同时也可以及时删除无效数据，节省空间及成本。
- 该配置为实例级配置，如果不同的实例使用同一个OBS桶，则可能存在配置被覆盖的情况。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > 生命周期”。

步骤3 根据实际需要配置元数据和数据生命周期。

图 7-13 配置元数据生命周期

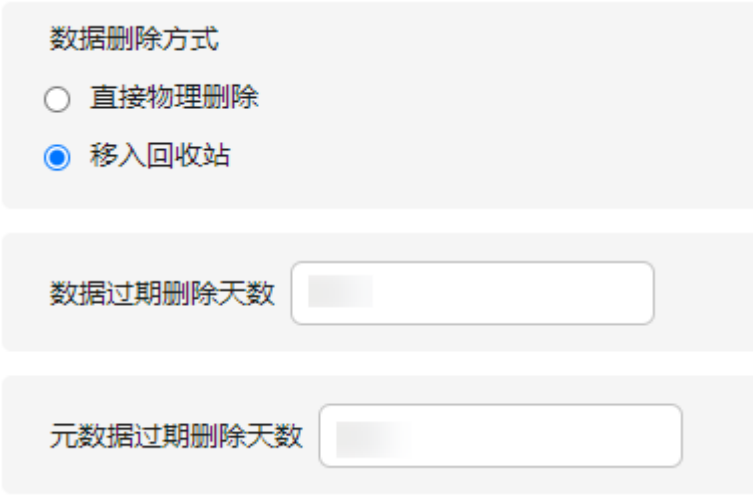


表 7-1 元数据和数据生命周期配置

参数	描述
数据删除方式	选择数据删除的方式。 • 直接物理删除：如果选择该方式，系统会在删除元数据及数据时，将**元数据**标记删除，将**数据**物理删除，删除的数据无法恢复，请谨慎选择。 • 移入回收站：如果选择该方式，系统会在删除元数据及数据时，将**元数据**标记删除，将**数据**移入对应OBS桶的回收站（“lake-formation-trash-dir/table_id”OBS路径）目录下。

参数	描述
数据过期删除天数	数据过期删除天数，范围可选择为1~30，或“-1”。 “直接物理删除”方式不支持配置该参数。 ● 删除数据后，系统会根据您设置的天数为您自动删除过期数据。 ● 如果不需要自动删除过期数据，请将该参数配置为“-1”。 ● 如果在删除数据后修改了此参数值，此修改不会立即生效。当系统定期同步规则后，您修改前删除的数据也将根据新规则进行过期删除。 ● 数据删除天数需要小于等于元数据删除天数。
元数据过期删除天数	元数据过期删除天数，范围可选择为1~30。 ● 删除元数据后，系统根据您设置的过期删除天数为您自动删除过期元数据。 ● 如果修改了此天数，此修改将立即生效，修改前删除的元数据也将根据此天数进行过期删除。 ● 数据删除天数需要小于等于元数据删除天数。

步骤4 单击“提交”完成生命周期配置。

配置完成后，系统将在OBS中为您使用的OBS桶创建一条名为“lakeformation_trash_lifecycle”的生命周期规则。如果当前已创建配置到整个文件系统的生命周期规则，系统将不会创建LakeFormation的生命周期规则，回收站目录下的数据将根据在OBS创建的配置到整个文件系统的生命周期规则进行过期删除。

----结束

7.6 恢复 LakeFormation 元数据及数据

如果配置了元数据生命周期，并且删除了元数据或数据，支持在元数据或数据的“过期删除天数”前恢复元数据和数据。

数据删除方式的类型及其对应的删除策略如下。

- 直接物理删除：如果选择该方式，系统会在删除元数据及数据时，将**元数据**标记删除，将**数据**物理删除，删除的数据无法恢复。
- 移入回收站：如果选择该方式，系统会在删除元数据及数据时，将**元数据**标记删除，将**数据**移入对应OBS桶的回收站（“lake-formation-trash-dir/table_id”OBS路径）目录下。

前提条件

待恢复的元数据或数据已删除，且删除时间在设置的元数据或数据的“过期删除天数”时间内。

约束与限制

- 恢复表元数据和函数元数据前需要校验恢复后元数据是否超过上限。

- 恢复下级元数据前需要保证上级元数据存在。
- 需要用户有对应元数据创建权限。
- 存在同名元数据时不能恢复。
- 删除中的元数据不能被恢复。
- 恢复中的元数据不能被删除。

恢复 Catalog 元数据及数据

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > Catalog”。

步骤3 单击“恢复Catalog”，界面显示支持恢复元数据及数据的Catalog信息。

步骤4 单击“操作”列“恢复”，并在弹窗中单击“确定”。

恢复完成后可以在Catalog列表中查看已恢复的Catalog信息。

----结束

恢复数据库元数据及数据

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，在左侧导航栏选择“元数据 > 数据库”。

步骤3 单击“恢复数据库”，在右上角“Catalog”后的下拉框中选择Catalog名称，界面显示支持恢复元数据及数据的数据库信息。

步骤4 单击“操作”列“恢复”，并在弹窗中根据实际需求勾选恢复要求，单击“确定”。

恢复完成后可以在数据库列表中查看已恢复的数据库信息。

----结束

恢复表元数据及数据

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“元数据 > 表”。

步骤3 单击“恢复表”，在右上角“Catalog”、“数据库”后的下拉框中选择对应名称，界面显示支持恢复元数据及数据的数据表信息。

步骤4 单击“操作”列“恢复”或“恢复数据”，并在弹窗中根据实际需求勾选恢复要求，单击“确定”。

恢复完成后可以在数据表列表中查看已恢复的表信息。

- 如果当前实例存在同名元数据，将无法恢复。
- 如勾选“同时恢复OBS回收站内的数据”，请确认您在OBS的存储位置为空，否则将无法恢复数据。

----结束

恢复函数元数据

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“元数据 > 函数”。

步骤3 单击“恢复函数”，在右上角“Catalog”、“数据库”后的下拉框中选择对应名称，界面显示支持恢复元数据的函数信息。

步骤4 单击“操作”列“恢复”，并在弹窗中单击“确定”。

恢复完成后可以在函数列表中查看已恢复的函数信息。

----结束

8 管理 LakeFormation 数据权限

8.1 查询 LakeFormation 授权

本章节主要为您说明如何进行查询已有的数据授权信息。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“数据权限 > 数据授权”。

可以在列表上方“OBS授权路径”、“授权主体”、“主体类型”、“主体来源”中搜索待查看权限的对应信息。

“OBS授权路径”仅支持查找授权对象为OBS路径的权限策略。

步骤3 在列表中查看数据授权信息。

相关字段说明如下：

表 8-1 数据授权参数

参数	说明
权限策略类型	包含以下类型： • DEFAULT：默认权限策略。 • ROW_FILTER：行过滤权限策略，包含行过滤条件。
授权主体	被授权的主体名称。
主体类型	被授权的主体类型。 • GROUP：用户组 • ROLE：角色 • USER：用户

参数	说明
主体来源	被授权的主体来源。 • IAM：表示来自IAM（用户、用户组） • LOCAL：表示来自LakeFormation • AGENTTENANT：表示来自IAM委托
授权对象	授权的资源名称或路径。 如果授权类型为资源，则格式为*Catalog*.[*Database*].[*Table*]。
资源类型	包括以下类型： • CATALOG：数据目录 • DATABASE：数据库 • TABLE：数据表 • COLUMN：数据列 • FUNC：函数 • URI：路径
权限	授权的权限名称，关于权限描述可参考**表3-6**。
授权权限	所授权的权限。

----结束

相关文档

如果需要对资源或路径进行授权，请参考**配置LakeFormation元数据权限**。

8.2 取消 LakeFormation 授权

本章节主要为您说明如何取消已有LakeFormation授权权限。

操作步骤

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“数据权限 > 数据授权”。

步骤3 搜索想要取消的授权策略，单击要取消的授权信息后的“取消授权”按钮。

步骤4 单击“确认”，完成取消授权操作。

取消授权后则无法恢复，请谨慎操作。

----结束

8.3 创建 LakeFormation 角色并授权

某个角色拥有资源（比如数据库）的某些权限，则拥有这个角色的用户或者用户组也拥有了对应的资源操作权限。

约束与限制

如果与LakeFormation实例对接的服务需要使用角色授权，则在创建对接LakeFormation权限的委托时必须包含角色的相关权限。例如，LakeFormation与MRS集群对接后，需要使用角色的查询权限，则在创建LakeFormation委托时需要勾选“lakeformation:role:describe”。

创建角色并授权

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“数据权限 > 角色”。

步骤3 单击“创建角色”，在弹出的窗口中填写“角色名称”和“描述”后，单击“确定”。

步骤4 如果需要为已创建的角色授权，可参考**配置LakeFormation元数据权限**章节进行操作。其中：

- “主体类型”：选择“角色”。
- “选择角色”：选择待授权的角色名称。
- 其他参数根据实际需要配置。

----结束

8.4 绑定 LakeFormation 角色至用户

创建LakeFormation角色后，可以为该角色绑定IAM用户或委托用户，则对应用户则拥有该角色的相关权限。

当前支持通过“用户”页面或“角色”页面进行操作。

前提条件

已创建LakeFormation角色，相关操作请参考**创建LakeFormation角色并授权**。

为用户绑定角色

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“数据权限 > 用户”。

步骤3 在待操作用户所在行“操作”列单击“加入角色”，选择需要绑定的角色名称，单击“确定”。

为该角色授权后，绑定的用户将同时拥有对应的权限。

如果当前为LakeFormation与MRS集群对接场景，用户也可以在对接后，在Ranger WebUI界面为MRS集群内的用户或用户组绑定该角色，具体操作请参考**通过Ranger为MRS集群内用户绑定LakeFormation角色**。

----结束

为角色绑定用户

步骤1 登录**LakeFormation管理控制台**。

步骤2 在左侧下拉框中选择待操作的LakeFormation实例，选择“数据权限 > 角色”。

步骤3 单击“创建角色”，在弹出的窗口中填写“角色名称”和“描述”后，单击“确定”。

步骤4 在“角色”页面，选择“操作”列的“添加IAM用户”或“添加委托用户”，勾选需要绑定的用户，单击“确定”。

为该角色授权后，绑定的用户将同时拥有对应的权限。

----结束

相关文档

- 如果当前为LakeFormation与MRS集群对接场景，用户也可以在对接后，在Ranger WebUI界面为MRS集群内的用户或用户组绑定该角色，具体操作请参考**通过Ranger为MRS集群内用户绑定LakeFormation角色**。
- 如果需要为角色进行授权，请参考**配置LakeFormation元数据权限**。
- 如果需要创建IAM用户，请参考**创建IAM用户并授权使用LakeFormation**。

9 使用 CTS 审计 LakeFormation 操作事件

通过云审计服务（CTS），您可以记录与LakeFormation服务相关的操作事件，方便您日后的查询、审计和回溯。

支持审计日志的操作

表 9-1 云审计服务支持的 LakeFormation 服务操作

操作名称	资源类型	事件名称
创建Catalog	Catalog	createCatalog
删除Catalog	Catalog	dropCatalog
修改Catalog	Catalog	alterCatalog
创建数据库	Database	createDatabase
删除数据库	Database	dropDatabase
修改数据库	Database	alterDatabase
创建数据表	Table	createTable
删除数据表	Table	dropTable
修改数据表	Table	alterTable
清空表的数据	Table	truncateTable
创建函数	Function	createFunction
修改函数属性	Function	alterFunction
删除函数	Function	dropFunction
创建实例	instance	createInstance
修改实例	instance	updateInstance
删除实例	instance	deleteInstance
授予权限	Access	grantAccess

操作名称	资源类型	事件名称
取消授权	Access	revokeAccess
更新表的指定列统计信息	TableColumnStatistic	setTableColumnStatistics
删除表的指定列统计信息	TableColumnStatistic	deleteTableColumnStatistics
批量创建表的列限制条件	TableConstraint	addConstraints
删除列限制条件	TableConstraint	deleteConstraints
批量添加分区信息	Partition	addPartitions
批量修改分区信息	Partition	alterPartitions
批量删除分区信息	Partition	dropPartitions
批量清空列表信息	Partition	truncatePartitions
批量设置分区的统计信息	PartitionColumnStatistic	setPartitionColumnStatistics
删除分区列的统计信息	PartitionColumnStatistic	deletePartitionColumnStatistics

关于如何开通云审计服务以及如何查看追踪事件，请参考**云审计服务快速入门**中的相关章节。

查看审计日志

用户需要在云审计服务CTS的管理控制台查询LakeFormation服务的事件列表，可以参考以下步骤操作。

相关使用限制及更多相关操作请参见**查询云审计事件**。

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在左上角单击“ ”，选择“管理与监管 > 云审计服务 CTS”，进入云审计服务控制台。

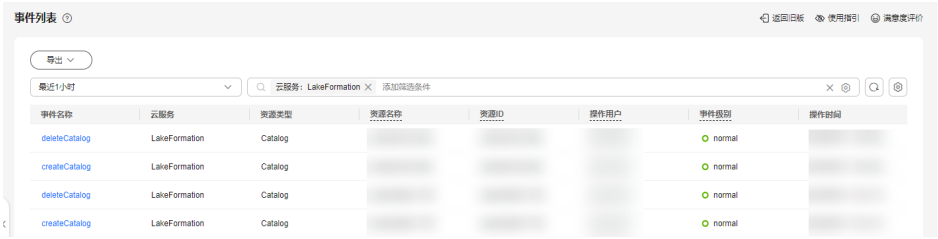
步骤3 单击左侧导航树的“事件列表”，进入事件列表信息页面。

步骤4 在列表上方，选择待查找时间，并根据“云服务”搜索“LakeFormation”，可以查看到对应时间段LakeFormation的所有审计事件。

用户也可以根据需要在筛选器组合一个或多个筛选条件。

- 单击事件名称，可以查看事件详细信息。
- 单击列表上方“导出”，可以导出本次查询结果的所有事件。
- 关于事件结构的关键字段详解，请参见**事件结构**和**事件样例**。

图 9-1 查看 LakeFormation 审计事件



----结束