图引擎服务

用户指南

文档版本 01

发布日期 2025-06-12

华为技术有限公司

版权所有 © 华为技术有限公司 2025。 保留一切权利。

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

商标声明

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。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： https://www.huawei.com

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 4008302118

安全声明

漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：
https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process
如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：
https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory

 版权所有 © 华为技术有限公司

目 录

1 如何使用图引擎服务 1
2 准备工作 3
3 权限管理 4
3.1 创建用户并使用 GES 服务 4
3.2 策略权限 5
3.2.1 策略说明 5
3.2.2 GES 系统策略 6
3.2.3 GES 自定义策略 8
3.2.4 GES 请求条件 10
3.2.5 GES 资源 11
3.3 角色权限 11
3.4 云服务委托权限过大优化 14
4 元数据操作 16
4.1 图数据的格式 16
4.1.1 一般图数据格式 16
4.1.2 动态图数据格式 20
4.2 导入元数据 23
4.2.1 准备元数据 23
4.2.2 从本地或 OBS 导入数据 24
4.3 创建元数据 25
4.4 复制元数据 27
4.5 编辑元数据 27
4.6 查找元数据 28
4.7 删除元数据 28
5 创建图 29
5.1 创建图的方式 29
5.2 自定义创建图 29
5.3 行业图模板创建图 36
5.4 创建动态图 36
5.5 启动图 37
5.6 停止图 38
5.7 访问图 38

 版权所有 © 华为技术有限公司

5.8 增量导入数据.....39
6 管理图.....41
6.1 图管理简介.....41
6.2 查看创建失败的图.....42
6.3 备份图和恢复图.....43
6.3.1 备份图.....43
6.3.2 恢复图.....44
6.3.3 删除备份.....45
6.3.4 导出备份到 OBS.....45
6.3.5 从 OBS 中导入备份.....46
6.4 升级图.....47
6.5 回退图版本.....48
6.6 导出图.....48
6.7 重启图.....49
6.8 变更图规格.....50
6.9 扩副本.....51
6.10 绑定&解绑 EIP.....52
6.11 清空数据.....53
6.12 删除图.....54
6.13 查看监控数据.....54
6.14 查询 schema.....55
6.15 对接 LTS.....56
6.16 更改安全组.....59
6.17 修改安全模式.....60
7 数据迁移.....62
7.1 功能介绍.....62
7.2 新建数据源.....63
7.3 新建数据迁移任务.....65
8 访问图和分析图.....70
8.1 图引擎编辑器介绍.....70
8.2 访问图引擎编辑器.....78
8.3 动态图.....78
8.3.1 时间轴设置.....78
8.3.2 群体演化.....79
8.3.3 动态拓展.....81
8.3.4 时序路径.....83
8.4 图探索功能.....84
8.5 多图管理（持久化版）.....87
8.6 HyG 图管理（持久化版）.....88
8.7 添加自定义操作.....93
8.8 Schema 编辑.....94

 版权所有 © 华为技术有限公司

8.9 隐藏图敏感信息 100
8.10 可视化查询图 101
8.11 画布快照 107
8.12 Gremlin 查询 111
8.13 Cypher 查询 114
8.14 DSL 查询 116
8.15 使用算法分析图 117
8.16 索引管理 120
8.17 在绘图区分析图 122
8.18 3D 图展示 128
8.19 行业模板公有操作场景 129
8.20 条件过滤 130
8.21 属性编辑 131
8.22 统计信息展示 131
8.23 查看运行记录 133
8.24 查看查询结果 134
9 查看图任务 137
9.1 总览图 137
9.2 任务中心 140
9.2.1 管理面任务中心 140
9.2.2 业务面任务中心 141
9.3 查看监控数据 142
9.4 连接管理 148
10 配置图操作权限 151
10.1 图细粒度权限配置 151
10.2 用户组配置 154
10.3 用户详情 155
11 运维监控 157
11.1 监控项列表 157
11.2 图实例运维监控 160
11.3 监控 162
11.3.1 节点监控 162
11.3.2 性能监控 165
11.3.3 实时查询 166
11.3.4 历史查询 166
11.4 Cloud Eye 监控集群 166
12 套餐包管理 173
13 算法参考 175
13.1 算法一览表 175
13.2 PageRank 算法 177

 版权所有 © 华为技术有限公司

13.3 PersonalRank 算法 178
13.4 k 核算法（k-core） 179
13.5 k 跳算法（k-hop） 180
13.6 最短路径算法（Shortest Path） 181
13.7 全最短路算法（All Shortest Paths） 182
13.8 单源最短路算法（SSSP） 183
13.9 关联路径算法（n-Paths） 184
13.10 紧密中心度算法（Closeness Centrality） 184
13.11 标签传播算法（Label Propagation） 185
13.12 Louvain 算法 186
13.13 关联预测算法（Link Prediction） 187
13.14 Node2vec 算法 188
13.15 实时推荐算法（Real-time Recommendation） 189
13.16 共同邻居算法（Common Neighbors） 190
13.17 连通分量算法（Connected Component） 191
13.18 度数关联度算法（Degree Correlation） 191
13.19 三角计数算法（Triangle Count） 192
13.20 聚类系数算法（Cluster Coefficient） 192

 版权所有 © 华为技术有限公司

1 如何使用图引擎服务

图引擎服务（Graph Engine Service，简称GES）是针对以“关系”为基础的“图”结构数据，进行查询、分析的服务。广泛应用于社交关系分析、营销推荐及社会化聆听、信息传播、防欺诈等具有丰富关系数据的场景。

本文档将为您介绍如何在图引擎服务管理控制台完成图数据的相关操作和分析。

使用本服务的操作流程如下所示：

图 1-1 图引擎服务的使用流程

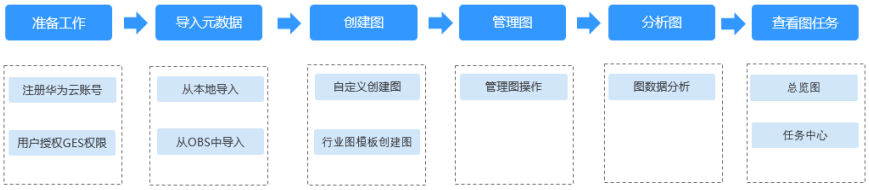


表 1-1 使用流程说明

流程	子任务	说明	详细指导
准备工作	注册华为账号	使用图引擎服务之前，您需要注册华为账号并进行实名认证。	**注册华为账号并开通华为云**
	用户授权GES权限	将GES服务的策略授予用户组，并将用户添加至用户组中从而使用户拥有对应的GES权限。	**授权GES权限**
导入元数据	从本地导入	将元数据文件导入到图引擎服务中以便后续创建图使用。	**从本地导入**
	从OBS中导入	提前将准备好的元数据文件上传至OBS桶中，以便后续导入到图引擎服务中使用。	**从OBS中导入**
创建图	自定义创建图	使用自定义方式创建图。	**自定义创建图**
创建图	行业图模板创建图	使用行业图模板创建图。	**行业图模板创建图**

版权所有 © 华为技术有限公司

流程	子任务	说明	详细指导
创建图	创建动态图	使用动态图的方式创建图。	**创建动态图**
管理图	管理图操作	对图进行备份恢复、变更规格、扩副本、升级等相关操作。	**管理图操作**
分析图	图数据分析	通过“图引擎编辑器”对图进行查询和分析。	**图数据分析**
查看图任务	总览图	系统总览页面展示了“我的资源”信息，可以帮助您快速了解已有图的总体信息和计费详情。	**总览图**
	任务中心	任务中心可用于查看创建图、备份图、启动图、删除图等异步任务的详情。	**任务中心**

版权所有 © 华为技术有限公司

2 准备工作

使用图引擎服务之前，您需要注册华为账号并进行实名认证。

注册华为账号并开通华为云

如果您已完成华为账号注册，可跳过该步骤。

步骤1 登录**华为云**官方网站。

步骤2 单击华为云官网右上角“注册”进入注册页面。

步骤3 在注册页面，根据提示信息完成注册。具体操作可参见**账号注册**。

----结束

实名认证

根据国家法律规定，所有用户必须完成实名认证后才能使用云服务。

如果您已完成实名认证，可跳过该步骤。具体操作可参见**实名认证**。

 版权所有 © 华为技术有限公司

3 权限管理

3.1 创建用户并使用 GES 服务

如果您需要对您所拥有的GES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）创建IAM用户及用户组并授权，以使得IAM用户获得具体的操作权限。

通过IAM，您可以：

- 根据企业的业务组织，在您的华为云账号中，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GES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GES资源委托给更专业、高效的其他华为云账号或者云服务，这些账号或者云服务可以根据权限进行代运维。

如果华为云账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的IAM用户，您可以跳过本章节，不影响您使用GES服务的其它功能。

权限类别

权限类别：

- 角色：IAM最初提供的一种根据用户的工作职能定义权限的粗粒度授权机制。该机制以服务为粒度，提供有限的服务相关角色用于授权。由于各服务之间存在业务依赖关系，因此给用户授予角色时，可能需要一并授予依赖的其他角色，才能正确完成业务。角色并不能满足用户对精细化授权的要求，无法完全达到企业对权限最小化的安全管控要求。
- 策略：IAM最新提供的一种细粒度授权的能力，可以精准到具体服务的操作、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。例如：针对GES服务，用户能够控制IAM用户仅能对某一类云服务器资源进行指定的管理操作。 GES支持的API授权项请参见《**权限策略和授权项**》。

  说明

  “GES ReadOnlyAccess”属于策略。

 版权所有 © 华为技术有限公司

示例流程

本章节通过简单的用户组授权方法，将GES服务的策略授予用户组，并将用户添加至用户组中，从而使用户拥有对应的GES权限，操作流程如图3-1所示。

图 3-1 给用户授权 GES 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GES服务普通用户权限“GES ReadOnlyAccess”。

2. **创建用户并加入用户组**

   在IAM控制台创建用户，并将其加入1中创建的用户组。

3. **用户登录**并验证权限

   使用新创建的用户登录控制台，切换至授权区域，验证权限：

   - 在“服务列表”中选择图引擎服务，进入GES主界面，单击右上角“创建图”，尝试创建一个新图，如果无法创建新图（假设当前权限仅包含GES ReadOnlyAccess），表示“GES ReadOnlyAccess”已生效。
   - 在“服务列表”中选择除图引擎服务外（假设当前策略仅包含GES ReadOnlyAccess）的任一服务，若提示权限不足，表示“GES ReadOnlyAccess”已生效。

3.2 策略权限

3.2.1 策略说明

策略根据创建的对象，分为系统策略和自定义策略。

版权所有 © 华为技术有限公司

系统策略

云服务在IAM预置了常用的授权项，称为系统策略。给用户组授权时，可以直接使用这些系统策略，但系统策略只能使用，不能修改。

GES系统策略包括GES FullAccess，GES Development及GES ReadOnlyAccess。涵盖了绝大部分用户角色分配场景，推荐您使用这种策略权限。详细请参考**GES系统策略**。

自定义策略

如果系统策略无法满足授权要求，可以根据各服务支持的授权项，创建自定义策略，并通过给用户组授予自定义策略来进行精细的访问控制，自定义策略是对系统策略的扩展和补充。目前华为云支持可视化视图、JSON视图两种自定义策略配置方式。详细请参考**GES自定义策略**。

3.2.2 GES 系统策略

表 3-1 GES 系统策略

策略名称	描述

GES FullAccess	图引擎服务管理员权限，拥有该权限的用户拥有图引擎服务的全部权限，包括创建、删除、访问、升级等操作。
	说明
	• 拥有该权限的用户需要同时拥有Tenant Guest、Server Administrator、VPC Administrator权限。
	• 如果需要绑定/解绑EIP，则还需要拥有Security Administrator角色用于创建委托。Security Administrator角色权限较大，可以使用如下自定义策略替代："iam:permissions:listRolesForAgencyOnD"，iam:permissions:listRolesForAgency"，"iam:roles:listRoles"，"iam:permissions:listRolesForAgencyOnProject"，"iam:agencies:listAgencies"，"iam:roles:createRole"，"iam:permissions:grantRoleToAgencyOnDomain"，"iam:agencies:getAgency"，"iam:agencies:createAgency"，"iam:roles:updateRole"，"iam:permissions:grantRoleToAgency"，"iam:permissions:grantRoleToAgencyOnProject"。
	• 资源操作依赖OBS，需要拥有OBS OperateAccess策略。（OBS是全局服务，对应的OBS策略需要在全局服务下查找）。
	• “企业项目”中配置GES FullAccess时，需要额外在IAM权限中配置如下策略权限：
	  • ecs:availabilityZones:list，请参考**可用区管理**。
	  • ecs:cloudServerNics:update，请参考**网卡管理**。

版权所有 © 华为技术有限公司

策略名称	描述
GES Development	图引擎服务使用权限，拥有该权限的用户可以执行除了创建图、删除图、变更规格、扩副本以外所有操作。 **说明** • 如果需要绑定/解绑EIP，则还需要拥有Security Administrator角色用于创建委托。Security Administrator角色权限较大，可以使用如下自定义策略替代："iam:permissions:listRolesForAgencyOnD"，iam:permissions:listRolesForAgency"，"iam:roles:listRoles"，"iam:permissions:listRolesForAgencyOnProject"，"iam:agencies:listAgencies"，"iam:roles:createRole"，"iam:permissions:grantRoleToAgencyOnDomain"，"iam:agencies:getAgency"，"iam:agencies:createAgency"，"iam:roles:updateRole"，"iam:permissions:grantRoleToAgency"，"iam:permissions:grantRoleToAgencyOnProject"。 • 资源操作依赖OBS，需要拥有OBS OperateAccess策略。（OBS是全局服务，对应的OBS策略需要在全局服务下查找）。
GES ReadOnlyAccess	图引擎服务资源只读权限，拥有该权限的用户只能做一些资源查看类的操作如查看图列表、查看元数据和查看备份等。 **说明** 资源操作依赖OBS，需要拥有OBS OperateAccess策略。（OBS是全局服务，对应的OBS策略需要在全局服务下查找）

说明

由于缓存的存在，对用户和用户组授予OBS相关的角色后，大概需要等待13分钟角色才能生效；授予策略后，大概需要等待5分钟策略才能生效。

表 3-2 GES 常用操作与系统策略的关系

操作	GES FullAccess	GES Development	GES ReadOnlyAccess	对应资源
查询图列表	√	√	√	-
查看图详情	√	√	√	graphName
创建图	√	x	x	graphName
访问图	√	√	x	graphName
关闭图	√	√	x	graphName
启动图	√	√	x	graphName
删除图	√	x	x	graphName
增量导入图	√	√	x	graphName
导出图	√	√	x	graphName
清空图	√	√	x	graphName

 版权所有 © 华为技术有限公司

操作	GES FullAccess	GES Development	GES ReadOnlyAccess	对应资源
升级图	√	√	x	graphName
变更规格	√	x	x	graphName
扩副本图	√	x	x	graphName
重启图	√	√	x	graphName
绑定EIP	√	√	x	graphName
解绑EIP	√	√	x	graphName
查看所有备份列表	√	√	√	-
查看某个图的备份列表	√	√	√	-
新增备份	√	√	x	backupName
删除备份	√	√	x	backupName
查询元数据列表	√	√	√	-
查询元数据	√	√	√	metadataName
校验元数据	√	√	x	-
新增元数据	√	√	x	metadataName
删除元数据	√	√	x	metadataName
查询任务状态	√	√	√	-
查询任务列表	√	√	√	-
图细粒度权限配置	√	√	x	-
用户组配置	√	√	x	-
导入IAM用户	√	√	x	-
查看用户详情	√	√	√	-

3.2.3 GES 自定义策略

如果系统预置的GES权限，不满足您的授权要求，可以创建自定义策略。自定义策略中可以添加的授权项（Action）请参考**权限策略和授权项**。

目前华为云支持以下两种方式创建自定义策略：

 版权所有 © 华为技术有限公司

- 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GES自定义策略样例。

GES 自定义策略样例

- 示例1：授权用户拥有查询类权限、操作图权限

```
{
   "Version": "1.1",
   "Statement": [
      {
         "Effect": "Allow",
         "Action": [
                  "ges:*:get*",
                  "ges:*:list*",
                  "ges:graph:operate"
         ]
      }
   ]
}
```

- 示例2：拒绝用户删除图

  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。

  如果您给用户授予GES FullAccess的系统策略，但不希望用户拥有GES FullAccess中定义的删除图权限，您可以创建一条拒绝删除独享集群的自定义策略，然后同时将GES FullAccess和拒绝策略授予用户，根据Deny优先原则，则用户可以对GES执行除了删除图外的所有操作。拒绝策略示例如下：

```
{
    "Version": "1.1",
    "Statement": [
        {
       "Effect": "Deny",
            "Action": [
                "ges:graph:delete"
            ]
        }
    ]
}
```

- 示例3：授权用户操作图名称前缀为ges_project的图（ges_project名字不区分大小写），访问图列表。

```
{
   "Version": "1.1",
   "Statement": [
      {
         "Effect": "Allow",
         "Action": [
            "ges:graph:create",
            "ges:graph:delete",
            "ges:graph:access",
            "ges:graph:getDetail"
         ],
         "Resource": [
            "ges:*:*:graphName:ges_project*"
         ]
      },
      {
         "Effect": "Allow",
         "Action": [
            "ges:graph:list"
```

 版权所有 © 华为技术有限公司

```
            ]
        }
    ]
}
```

- 示例4：授权用户操作部分图资源，查看所有资源。

  该策略分为两部分：

  - 第一部分：授权用户操作资源名称前缀为ges_project的资源，资源包含图、备份。
  - 第二部分：授权用户查询图列表、查询备份列表、查询任务列表、查询元数据列表、查看job详情。

```
{
    "Version": "1.1",
    "Statement": [
        {
            "Action": [
                "ges:backup:delete",
                "ges:graph:access",
                "ges:graph:operate",
                "ges:graph:delete",
                "ges:graph:create",
                "ges:backup:create",
                "ges:graph:getDetail"
            ],
            "Resource": [
                "ges:*:*:backupName:ges_project*",
                "ges:*:*:graphName:ges_project*"
            ],
            "Effect": "Allow"
        },
        {
            "Action": [
                "ges:graph:list",
                "ges:backup:list",
                "ges:jobs:list",
                "ges:metadata:list",
                "ges:jobs:getDetail"
            ],
            "Effect": "Allow"
        }
    ]
}
```

3.2.4 GES 请求条件

您可以在创建自定义策略时，通过添加“请求条件”（Condition元素）来控制策略何时生效。请求条件包括条件键和运算符，条件键表示策略语句的 Condition 元素，分为全局级条件键和服务级条件键。**全局级条件键**（前缀为g:）适用于所有操作，服务级条件键（前缀为服务缩写，如ges）仅适用于对应服务的操作。运算符与条件键一起使用，构成完整的条件判断语句。

GES通过IAM预置了一组条件键，例如，您可以先使用hw:SourceIp条件键检查请求者的 IP 地址，然后再允许执行操作。下表显示了适用于GES服务特定的条件键。

 版权所有 © 华为技术有限公司

表 3-3 GES 请求条件

GES条件键	运算符	描述
g:CurrentTime	Date and time	接收到鉴权请求的时间。 **说明** 以 ISO 8601 格式表示，例如：2012-11-11T23:59:59Z。
g:MFAPresent	Boolean	用户登录时是否使用了多因素认证。
g:UserId	String	当前登录的用户id。
g:UserName	String	当前登录的用户名。
g:ProjectName	String	当前登录的Project。
g:DomainName	String	当前登录的Domain。

3.2.5 GES 资源

资源是服务中存在的对象。在GES中，资源如下，您可以在创建自定义策略时，通过指定资源的路径来选择特定资源。

表 3-4 GES 的指定资源与对应路径

指定资源	资源名称	资源的路径
graphName	GES图名称	graphName
backupName	GES备份名称	backupName

3.3 角色权限

角色是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。只包含系统角色，不可自定义角色。

表 3-5 GES 系统角色

角色名称	描述
Tenant Guest	普通租户用户。 ● 操作权限：可以对GES资源执行查看操作。 ● 作用范围：项目级服务。

版权所有 © 华为技术有限公司

角色名称	描述
GES Administrator	GES服务管理用户。 • 操作权限：可以对GES资源执行任意操作。 • 作用范围：项目级服务。 **说明** 拥有该权限的用户同时拥有Tenant Guest、Server Administrator、VPC Administrator权限时，可以对GES资源执行任意操作。如果没有Tenant Guest或Server Administrator权限，将无法正常使用GES。 • 如果需要绑定/解绑EIP，则还需要拥有Security Administrator权限用于创建委托。 • 如果需要与OBS服务进行交互，例如创建，导入等操作，则还需要拥有OBS服务的权限，具体请参考**GES常用操作对OBS权限的依赖关系**，OBS权限授权时需要指定权限范围为全局服务资源。
GES Manager	GES服务高级用户。 • 操作权限：可以对GES资源执行除创建图、删除图、变更规格、扩副本以外的任意操作。 • 作用范围：项目级服务。 **说明** 拥有该权限的用户同时拥有Tenant Guest和Server Administrator权限时，可以对GES资源执行除**创建图和删除图**以外的任意操作。如果没有Tenant Guest权限，将无法正常使用GES。 • 如果需要绑定/解绑EIP，则还需要拥有Security Administrator和Server Administrator权限。 • 如果需要与OBS服务进行交互，例如导入操作，则还需要拥有OBS服务的权限，具体请参考**GES常用操作对OBS权限的依赖关系**，OBS权限授权时需要指定权限范围为全局服务资源。
GES Operator	GES服务普通用户。 • 操作权限：可以对GES资源执行查看操作和访问图。 • 作用范围：项目级服务。 **说明** • 拥有该权限的用户同时拥有Tenant Guest权限时，可以对GES资源执行查看操作和访问图。如果没有Tenant Guest，则无法执行查看类操作或者访问图。 • 如果需要与OBS服务进行交互，例如查看元数据，则还需要拥有OBS服务的权限，具体请参考**表3-7**。

表 3-6 GES 常用操作与角色的关系

操作	GES Administrator	GES Manager	GES Operator	Tenant Guest
创建图	√	×	×	×
删除图	√	×	×	×

版权所有 © 华为技术有限公司

操作	GES Administrator	GES Manager	GES Operator	Tenant Guest
查看图	√	√	√	√
访问图	√	√	√	×
导入数据	√	√	×	×
创建元数据	√	√	×	×
查看元数据	√	√	√	√
复制元数据	√	√	×	×
编辑元数据	√	√	×	×
删除元数据	√	√	×	×
清空数据	√	√	×	×
备份图	√	√	×	×
恢复备份	√	√	×	×
删除备份	√	√	×	×
查看备份	√	√	√	√
启动图	√	√	×	×
停止图	√	√	×	×
升级图	√	√	×	×
导出图	√	√	×	×
绑定EIP	√	√	×	×
解绑EIP	√	√	×	×
查看任务中心	√	√	√	√
变更规格	√	×	×	×
扩副本图	√	×	×	×
重启图	√	√	×	×
图细粒度权限配置	√	√	×	×
用户组配置	√	√	×	×
导入IAM用户	√	√	×	×
查看用户详情	√	√	√	√

 版权所有 © 华为技术有限公司

表 3-7 GES 常用操作对 OBS 权限的依赖关系

GES操作	依赖的OBS权限
查看元数据	OBS Viewer策略或者OBS Buckets Viewer角色
创建/导入/复制/编辑/删除元数据	OBS Operator策略或者Tenant Administrator角色
创建图，导入图/导出图	OBS Operator策略或者Tenant Administrator角色

表 3-8 GES 常用操作对 IAM 权限的依赖关系

GES操作	依赖的IAM权限
导入IAM用户	iam:users:listUsers自定义策略或者IAM ReadOnlyAccess系统策略或者Server Administrator角色
创建/编辑用户组	iam:users:listUsers自定义策略或者IAM ReadOnlyAccess系统策略或者Server Administrator角色

3.4 云服务委托权限过大优化

GES服务在2.4.6版本前，使用委托有以下两种场景：

表 3-9 委托场景

委托名	权限	说明
get_agency或者ges_agency_default_{RegionId}	Server Administrator或者XX FullAccess	允许GES调用您的VPC服务。例如，发生故障转移时，GES使用这个委托将您的弹性IP绑定到主GES负载均衡实例。

受限于历史上IAM1.0只有RBAC授权的限制，这两种场景委托权限比较大，GES服务实际上并不需要这么大的权限。

为了优化委托的权限，GES在界面上提供了一键优化的功能，可以帮助客户一键删除委托给GES服务的不必要的权限。

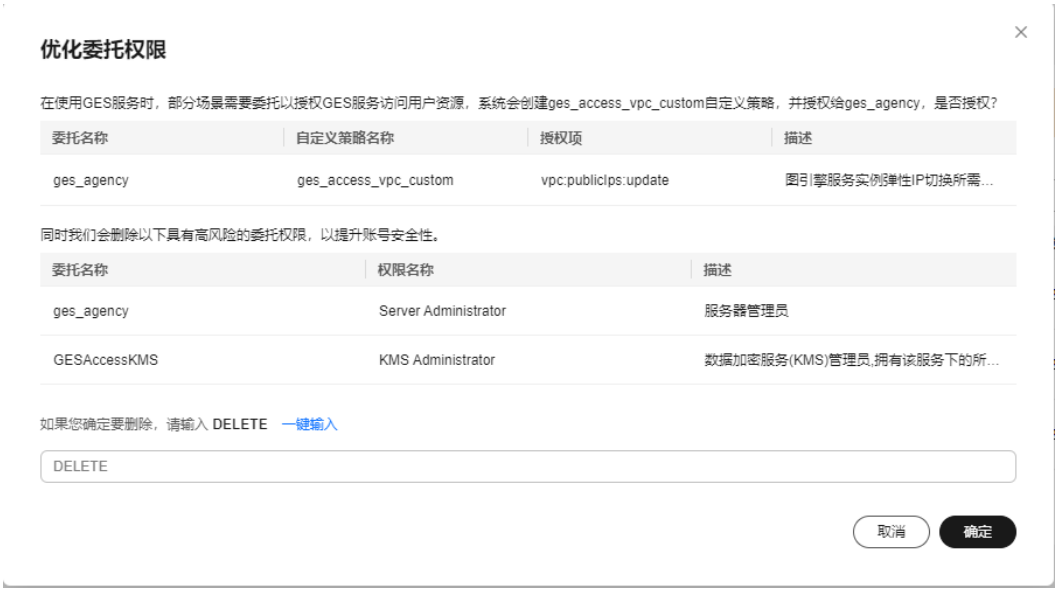
委托权限优化

1. 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。
2. 如果未整改，在界面的上部，会看到委托权限待整改通知。
3. 单击“前往进行整改”，弹出优化委托权限界面，如图3-2所示。

 版权所有 © 华为技术有限公司

注意：该界面会提醒用户在使用GES服务时，部分场景需要委托以授权GES服务访问用户资源，系统会创建ges_access_vpc_custom自定义策略，并授权给ges_agency，以及列举出待删除的具有高风险的委托权限，以提升账号安全性。

图 3-2 优化委托权限



4. 手动输入或者一键输入“**DELETE**”，执行优化操作，执行成功后该界面会自动关掉待整改通知。

说明

如果当前用户没有查询委托权限，系统无法根据当前用户的认证凭据查询委托信息，整改通知会在每次进入界面时都会弹出，并提示用户通知管理员进行整改。用户也可以关闭该通知或者设置“不再提醒”。

 版权所有 © 华为技术有限公司

4 元数据操作

4.1 图数据的格式

4.1.1 一般图数据格式

在导入图数据之前，您需要了解GES中支持的图数据格式。

- GES仅支持载入具有标准CSV格式和TXT格式的原始图数据，如果您的原始数据并不符合指定的格式，则需要将数据整理为GES支持的格式。
- GES支持的图数据格式包含三部分：点文件、边文件以及元数据。
  - 点文件用于存放点数据。
  - 边文件用于存放边数据。
  - 元数据用于描述点文件和边文件中的数据格式。

概念说明

GES基于属性图模型导入图数据，因此，您需要了解属性图（Property graph）的基本概念。

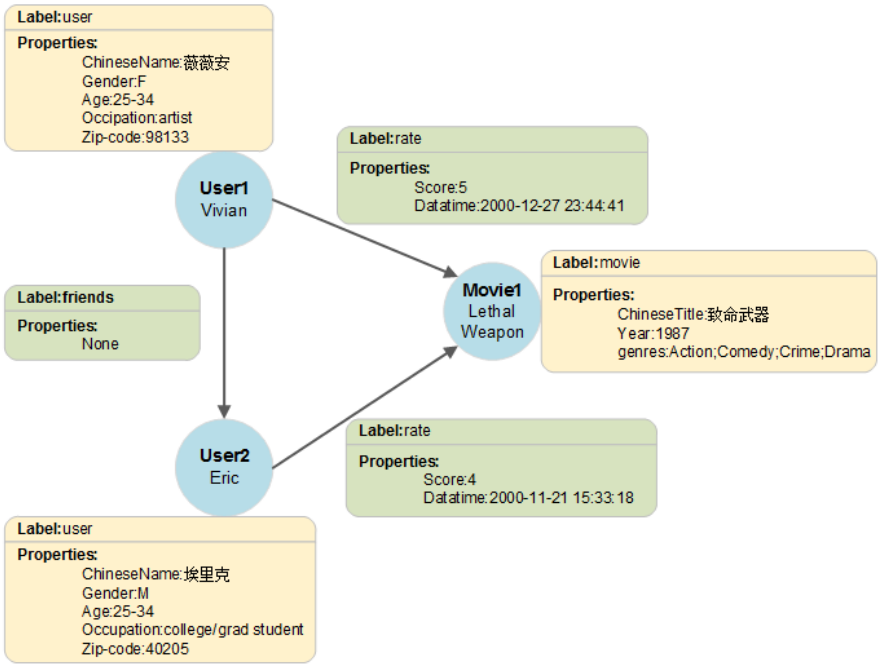
一个属性图是由点、边、标签（Label）和属性（Property）组成的有向图。

- 点又称作节点（Node），边又称作关系（Relationship），点和关系是最重要的实体。
- 元数据是用于描述点或边的属性信息，元数据由多个标签组成，每个标签由一个或多个属性组成。
- 为点或边设置标签，那么拥有相同标签的点属于一个分组，是一个集合。

如下示例中，此图数据由3个点和3条边组成，Vivian、Eric和Lethal Weapon表示点，（Vivian，Eric）、（Vivian，Lethal Weapon）和（Eric、Lethal Weapon）表示边，user和movie表示点的类型（标签），rate和friends表示关系类型（标签）。

 版权所有 © 华为技术有限公司

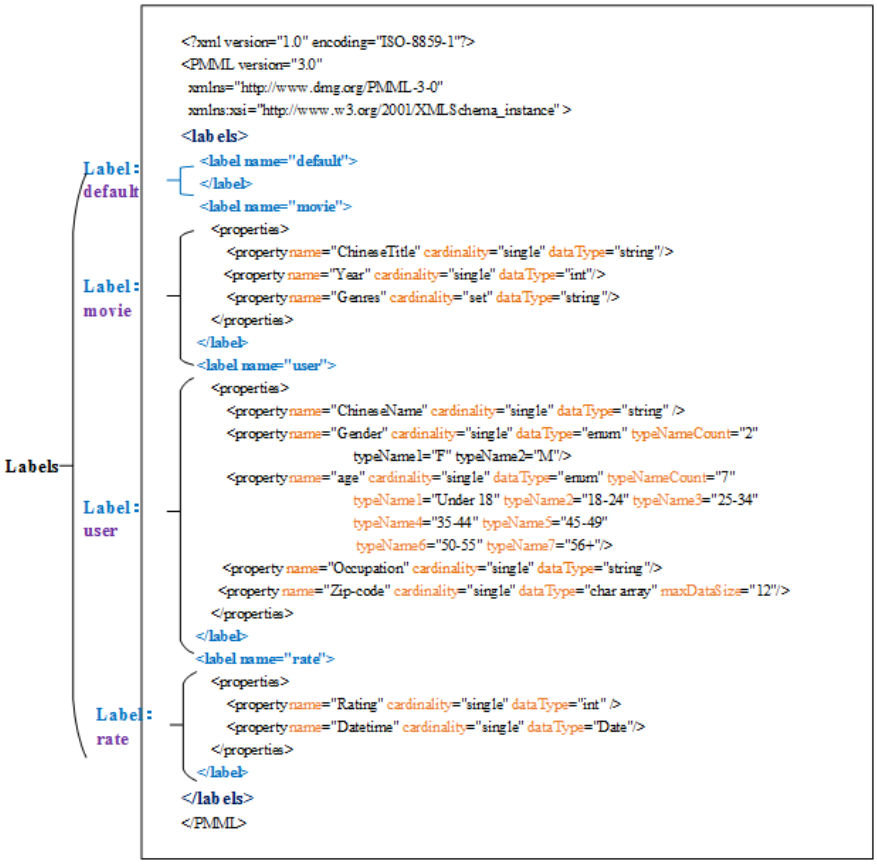
图 4-1 图数据格式的示例



元数据

元数据的组成结构如下所示：

图 4-2 元数据组成结构



 版权所有 © 华为技术有限公司

GES的元数据用于定义点和边的属性信息，为XML格式的文件。

在元数据中包含了标签（Label）和属性（Property）。

- **标签（Label）**
  标签是属性的集合，描述了一个点或边拥有的所有属性的数据格式。

  说明

  在不同的标签中，如果定义了相同的属性名称（Property name），则定义的cardinality和dataType需要跟已定义的一致。2.3.18版本以后不再有该限制，即支持不同Label下的同名属性类型不同。

- **属性（Property）**
  属性指的是单个属性的数据格式，包含3个字段。
  - Property name：自定义属性名称，长度限制为1到256位，且不能包含<，>，&和ASCII码为14，15，30的特殊字符。

    说明

    同一个标签中不能包含相同的Property name。
  - cardinality：数据的复合类型，取值为single、list和set。
    - single是单值类型，表示该属性的数据是一个单值，如一个数字或一个字符串。

      说明

      当数据文件中single属性的数值为“value1;value2”这样的值时，将被识别为单值“value1;value2”。
    - list和set是多值类型，表示该属性的数据由多个值组成，不同的值用分号分隔。
      - list：数值有放入顺序，可重复，例如，“1;1;1”表示3个“1”。
      - set：数值无放入顺序，不可重复，重复数值会覆盖掉，例如，“1;1;1”只表示1个“1”。

      说明

      list和set类型不支持char array数据类型。
  - dataType：数据类型，支持的的数据类型如下表所示。

表 4-1 支持的数据类型

类型	描述
char	字符。
char array	定长字符串（需指定最大长度，用maxDataSize参数实现）。 **说明** • 您可以设置maxDataSize参数来限制该类型数据的最大长度，详见图_元数据示例。 • 只有single类型支持该数据类型。 • 如果是数据类型是字符串类型，建议设置为char array，比设置为string类型，导入速度快。

版权所有 © 华为技术有限公司

类型	描述
float	float浮点类型（32位浮点）。
double	double浮点类型（64位浮点）。
bool	bool类型，取值（0/1）或者（true/false）。
long	长整数类型（取值范围-2^63 to 2^63-1）。
int	整数类型（取值范围-2^31 to 2^31-1）。
date	日期，目前支持格式如下所示： ● YYYY-MM-DD HH:MM:SS ● YYYY-MM-DD **说明** MM和DD均须写为两位数，即个位数字前加上“0”，例如“05/01”。
enum	枚举类型（需指定枚举类型的个数以及每个枚举值），详见图_元数据示例。
string	不定长字符串类型。 **说明** 由于string为不定长类型，影响数据导入效率，建议使用char array替代； char array的长度根据业务需要自行定义，建议不超过32个字符。

元数据示例如下所示：

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<PMML version="3.0"
 xmlns="http://www.dmg.org/PMML-3-0"
 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema_instance" >
 <labels>
  <label name="default">
  </label>
  <label name="movie">
     <properties>
        <property name="ChineseTitle" cardinality="single" dataType="int" />
        <property name="Year" cardinality="single" dataType="string"/>
        <property name="Genres" cardinality="single" dataType="string"/>
     </properties>
  </label>
  <label name="user">
     <properties>
        <property name="ChineseName" cardinality="single" dataType="int" />
        <property name="Gender" cardinality="single" dataType="string"/>
        <property name="age" cardinality="single" dataType="enum" typeNameCount="7"
        typeName1="Under 18" typeName2="18-24" typeName3="25-34" typeName4="35-44"
typeName5="45-49"
         typeName6="50-55" typeName7="56+"/>
        <property name="occupation" cardinality="single" dataType="enum" typeNameCount="21"
        typeName1="other or not specified" typeName2="academic/educator" typeName3="artist"
typeName4="clerical/admin" typeName5="college/grad student"
         typeName6="customer service" typeName7="doctor/health care" typeName8="executive/
managerial" typeName9="farmer" typeName10="homemaker"
          typeName11="K-12 student" typeName12="lawyer" typeName13="programmer"
typeName14="retired" typeName15="sales/marketing"
           typeName16="scientist" typeName17="self-employed" typeName18="technician/engineer"
typeName19="tradesman/craftsman" typeName20="unemployed"
```

 版权所有 © 华为技术有限公司

```
            typeName21="writer"/>
          <property name="Zip-code" cardinality="single" dataType="char array" maxDataSize="12"/>
      </properties>
   </label>
   <label name="rate">
      <properties>
         <property name="Rating" cardinality="single" dataType="int" />
         <property name="Datetime" cardinality="single" dataType="string"/>
      </properties>
   </label>
</labels>
</PMML>
```

点文件

点文件罗列了各个点的数据信息。一行为一个点的数据。格式如下所示，id是点数据的唯一标识。

```
id,label,property 1,property 2,property 3,…
```

说明

- 点id的名称，建议您不要使用中划线（ - ）命名，会影响Gremlin查询的使用。
- 点id的类型不需要设置，默认为string。
- 请注意label前后不要任意加空格，逗号表示分隔符，空格会被识别成label的一部分，可能会出现识别不了或提示label不存在的情况。

示例：

```
Vivian,user,薇薇安,F,25-34,artist,98133
Eric,user,埃里克,M,18-24,college/grad student,40205
```

边文件

边文件罗列了各个边的数据信息，一行为一条边的数据。GES中图规格是以边的数量进行定义的，如一百万边。格式如下所示，id 1、id 2是一条边的两个端点的id。

```
id 1, id 2, label, property 1, property 2, …
```

示例：

```
Eric,Lethal Weapon,rate,4,2000-11-21 15:33:18
Vivian,Eric,friends
```

注意：在持久化版中想要把两个端点和标签都相同的边存入进去，则需要sortKey列，放在属性后面即最后一列。

导入时指定sortKeyColumn参数，如果sortKey有值，则会根据图的sortKey类型正确读入，如果没有值需要在属性的末尾添加逗号，导入时会读入空表示将sortKey设置为空，即NULL。

```
id 1, id 2, label, property 1, property 2, …,sortKey
```

示例：

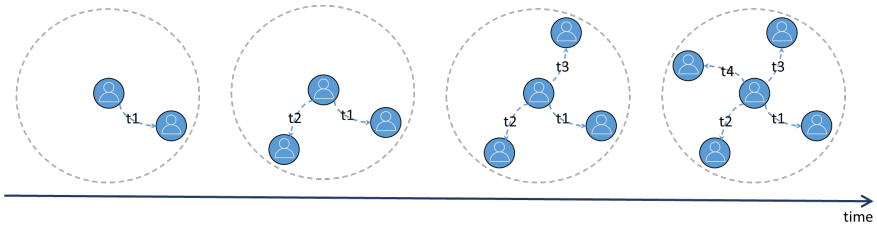
```
Eric,Lethal Weapon,rate,4,2000-11-21 15:33:18，5
Vivian,Eric,friends,
```

4.1.2 动态图数据格式

在大多数实际生活场景中，实体以及关系是动态变化的（如疫情传播网络、转账关系等），这些时序、变化背后蕴含的信息会对结果产生重要影响，因此需要采用动态图对其进行数据建模、存储和动态分析。本服务对动态图的相关能力进行了支持。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 4-3 动态图示例



说明

本章节重点介绍动态图数据格式，关于动态图相关操作，请参考**动态图创建**和**动态图使用指导**。

动态图的数据模型介绍

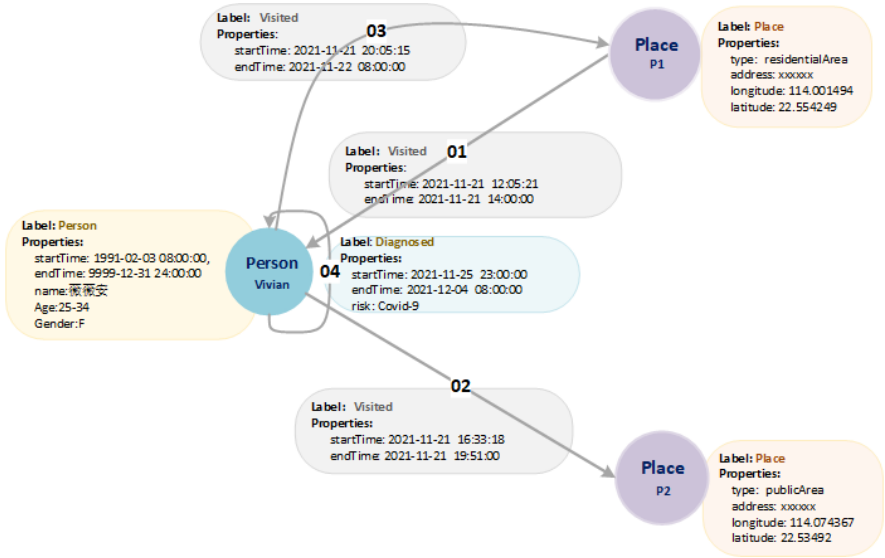
对于一般属性图，可以建模为由点、边、标签（Label）和属性（Property）组成的有向图。

动态图相较于一般属性图有所区别，其突出的特点是：点、边会随时间发生变化。根据时域演化粒度可以划分为：纯静态图（Static Graph）、 时空图（STGs）、离散动态图（DTDGs）、连续动态图（CTDGs）。其中，连续型动态图的表示形式粒度最细，保留信息更加全面。

本服务支持连续型动态图的建模方式：

例如**图4-4**，此图数据由3个点和4条边组成，Vivian、P1和P2表示点，（P1，Vivian）、（Vivian，P1）、（Vivian，P2）和（Vivian、Vivian）表示边，Person、Place表示点的类型（标签），Visited和Diagnosed表示关系类型（标签），时间戳：[startTime, endTime]表示对应状态持续的时间。例如，对于（Vivian，P1）表示：Vivian在[2021-11-21 20:05:15, 2021-11-22 08:00:00]到访了P1地点， 而（Vivian，Vivian）表示Vivian在[2021-11-25 23:00:00, 2021-12-04 08:00:00] 期间感染了新冠（注：这里点的状态变化，如感染疾病，建模为与对应点相关的边）。

图 4-4 动态图数据示例



 版权所有 © 华为技术有限公司

动态图的元数据

时间戳是动态图的重要特征，为了描述动态图数据，需要在元数据中，定义时间戳相关的属性startTime 、endTime。

注意：这里的startTime 、endTime为动态图相关属性定义，直接关系到对应点、边的生命周期，类型应为：date型或long型。示例如下：

```
<PMML>
 <labels>
  <label name="Person">
   <properties>
    <property dataType="long" name="startTime" cardinality="single"/>
    <property dataType="long" name="endTime" cardinality="single"/>
    <property dataType="string" name="name" cardinality="single"/>
    <property dataType="int" name="age" cardinality="single"/>
    <property dataType="string" name="gender" cardinality="single"/>
   </properties>
  </label>
  <label name="Place">
   <properties>
    <property dataType="string" name="type" cardinality="single"/>
    <property dataType="string" name="address" cardinality="single"/>
    <property dataType="float" name="longitude" cardinality="single"/>
    <property dataType="float" name="latitude" cardinality="single"/>
   </properties>
  </label>
  <label name="Visited">
   <properties>
    <property dataType="long" name="startTime" cardinality="single"/>
    <property dataType="long" name="endTime" cardinality="single"/>
   </properties>
  </label>
  <label name="Dignosed">
   <properties>
    <property dataType="long" name="startTime" cardinality="single"/>
    <property dataType="long" name="endTime" cardinality="single"/>
    <property dataType="string" name="risk" cardinality="single"/>
   </properties>
  </label>
 </labels>
</PMML>
```

动态图的点数据

- 动态点

  对于动态图的点数据如下所示，一行为一个点的数据，放在点文件中。其中，id是点数据的唯一标识，startTime表示点的整个生命周期起始时间，endTime表示点生命周期中止时间：

  id,label,startTime,endTime,property1,property2...

  示例：

  Vivian,Person,1991-02-03 08:00:00,9999-12-31 24:00:00,薇薇安,F,25-34

- 静态点

  当点数据，没有指定/定义startTime、 endTime时，认为是静态点，如下所示，一行为一个点的数据， 放在点文件中：

  id,label,property1,property2...

  示例：

  Vivian,Person,薇薇安,F,25-34

  P1,Place,residentialArea,xxxxxx,114.001494,22.554249

  P2,Place,publicArea,xxxxxx,114.074367,22.53492

 版权所有 © 华为技术有限公司

- 特殊说明

  对于点在生命周期内的随时间发生多个特殊状态变化，如Person某段时间健康状态信息，可以将这种状态变化建模为边，一行表示点的一个状态数据，放在边文件数据中。

  id,id,label,startTime,endTime,property...

  示例：

  Vivian,Vivian,Diagnosed,2021-11-25 23:00:00,2021-12-04 08:00:00,Covid-9

动态图的边数据

- 动态边

  对于动态图的边数据如下所示，一行为一条边的数据， 格式如下所示，其中，id 1、id 2是一条边的两个端点的id，startTime表示这条边生命周期起始时间，endTime表示这条边生命周期中止时间：。

  id 1, id 2, label, startTime, endTime, property 1, property 2, …

  示例如下：

  Vivian,P1,Visited,2021-11-21 12:05:21,2021-11-21 14:00:00

  Vivian,P2,Visited,2021-11-21 16:33:18,2021-11-21 19:51:00

- 静态边

  当不指定边的生命周期起始和终止时间时，认为是静态边，按一般静态边建模。

  id 1, id 2, label, property 1, property 2, …

动态图点边数据文件

- 点数据文件

  每行表示一个动态/静态点，可以指定多个点文件：

  Vivian,Person,薇薇安,F,25-34

  P1,Place,residentialArea,xxxxxx,114.001494,22.554249

  P2,Place,publicArea,xxxxxx,114.074367,22.53492

- 边数据文件

  每行表示一条动态/静态边，可以指定多个边文件：

  Vivian,P1,Visited,2021-11-21 12:05:21,2021-11-21 14:00:00

  Vivian,P2,Visited,2021-11-21 16:33:18,2021-11-21 19:51:00

4.2 导入元数据

4.2.1 准备元数据

本地准备元数据

您需要在本地准备好需要上传的元数据文件，将元数据文件导入到图引擎服务中以便后续进行图分析。

准备上传的元数据文件需要注意以下几点：

 版权所有 © 华为技术有限公司

1. 可导入的元数据文件数上限为50，达到上限将不能再继续导入元数据。
2. 元数据文件的格式必须为xml格式。

导入元数据至 OBS（可选）

您可以提前将准备好的元数据文件上传至OBS桶中，以便后续导入到图引擎服务中使用。

具体步骤如下：

1. 登录OBS管理控制台，创建OBS桶。如已经存在可用的桶，需要确保OBS桶和图引擎服务在同一区域内。OBS创建桶以及上传文件的更多操作方式及指导，请参见**通过控制台快速使用OBS**。
2. 数据上传至OBS桶中，参考**上传文件**，将本地数据上传至OBS桶中，上传的元数据文件格式为XML格式。

4.2.2 从本地或 OBS 导入数据

1. 在图引擎管理控制台，单击左侧导航栏的“元数据管理”。
2. 在“元数据管理”页面，单击左上角“导入”。
3. 在“导入”页面，您可以在“类型”中选择从“本地”或从“OBS”中导入元数据。
   - 从本地导入

     “选择本地文件”：单击“上传”，选择本地的文件。

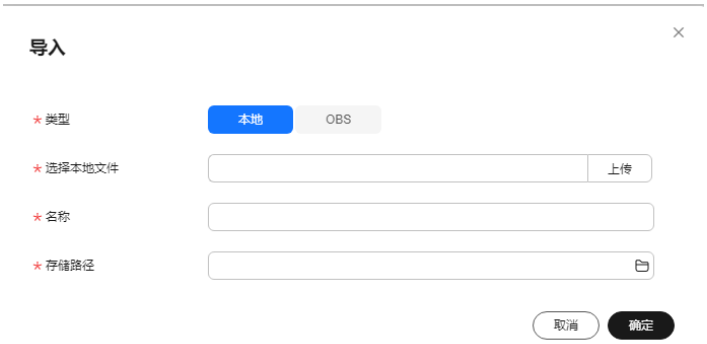
     说明

     文件格式必须为xml格式。

     “名称”：元数据在图引擎服务中的文件名称。

     “存储路径”：选择元数据文件存储的OBS路径。

     图 4-5 从本地导入元数据

   - 从OBS导入

     “选择文件路径”：单击 从OBS中选择元数据文件。

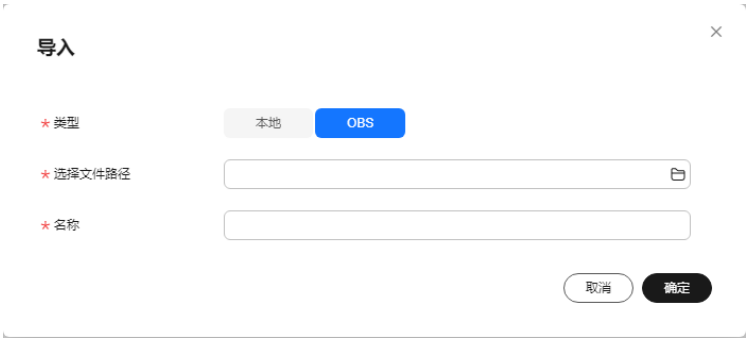
     说明

     - 文件格式必须为xml。
     - 您需要提前将元数据文件上传至OBS桶中。

版权所有 © 华为技术有限公司

“名称”：元数据在图引擎服务中的文件名称。

图 4-6 从 OBS 导入元数据



4. 单击“确定”完成操作。
   导入完成后，元数据文件将展示在元数据管理页面中。

4.3 创建元数据

如果本地或OBS中都没有元数据文件，您可以手动创建元数据文件。

说明

可创建的元数据文件数上限为50，达到上限将不能创建元数据。

操作步骤

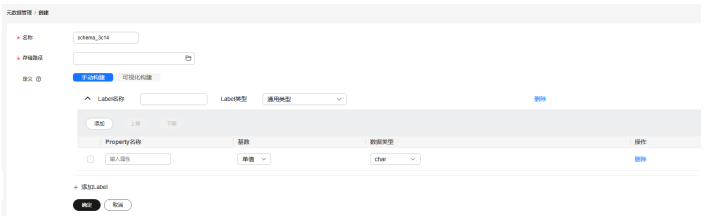
1. 在“元数据管理”页面，单击右上角“创建”。
2. 在“创建”页面输入以下参数。
   - “名称”：输入元数据的名称，文件格式默认为xml。
   - “存储路径”：选择OBS存储路径存储元数据。初次创建元数据，则需开通OBS（建议直接获取用户授权，自动创建OBS分桶存储）。
   - “定义”：有手动构建和可视化构建两种方式构建元数据模型。

     手动构建：单击“添加Label”，在Label定义中，您需要定义Label名称，以及Label类型。单击Label名称下的“添加”增加属性，还可通过“上移”和“下移”操作对属性进行排序。属性设置参数信息如**表4-2**所示，其他元数据详情请参考**图数据的格式**。

     说明

     1. 一个元数据文件可定义多个Label，您可单击“添加Label”按需增加。
     2. label类型有三种：点、边、通用类型（即点、边两种类型通用）。

图 4-7 手动构建



版权所有 © 华为技术有限公司

可视化构建：

- 添加点label：鼠标左键拖动小圆形到画布中新增点，单击画布中的该点，可以定义该点的名称、描述和属性等信息。
- 添加边label：单击点上的连接点拖动至另一个点的连接点，可创建边，定义该边的名称、描述、起始点、目的点和属性等信息，属性设置参数信息如表4-2所示。

图 4-8 可视化构建

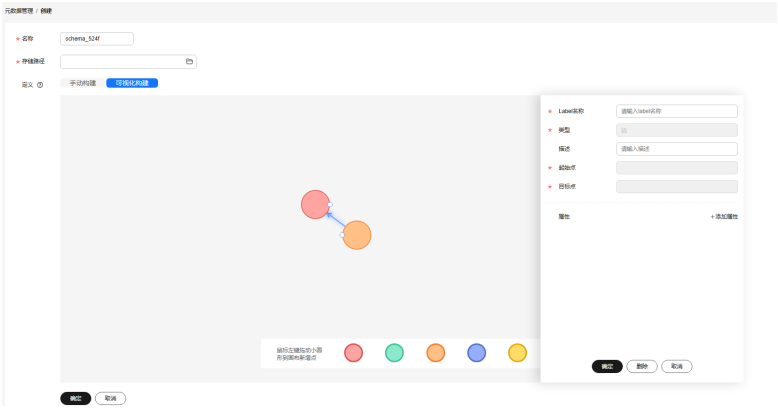


表 4-2 Property 参数

参数名称	描述
Property名称	属性的名称，长度限制为1到256位，且不能包含<，>，&和ASCII码为14，15，30的特殊字符。
基数	数据的复合类型。 ● 单值：表示该属性的数据是一个单值，如一个数字或一个字符串。 ● 多值：表示该属性的数据由多个值组成，不同的值用分号分隔。可勾选是否允许重复值。
数据类型	属性的数据类型。当前支持“char”、“float”、“double”、“bool”、“long”、“int”、“date”、“enum”、“string”和“char array”。具体介绍请参考一般图数据格式。 **说明** 只有单值类型支持“char array”数据类型，多值类型不支持该数据类型。
操作	删除：删除不需要的属性。

3. 单击“确定”完成操作，当元数据创建完成后，元数据文件将展示在元数据管理页面。

   在元数据管理页面，您可以查看元数据的存储路径，状态，修改时间，等信息。

版权所有 © 华为技术有限公司

4.4 复制元数据

编辑元数据时，会覆盖之前的元数据文件，为避免原始元数据文件丢失，建议您在编辑元数据之前，先复制一份元数据。

操作步骤

1. 在“元数据管理”页面，复制元数据有两个入口：
   - 单击对应元数据文件名称，进入元数据详情页，在页面底端单击“复制”。
   - 在对应的元数据文件的“操作”列，单击“复制”。
2. 定义元数据文件名称以及存储路径。
   “名称”：复制后的元数据文件名称，仅需要设置名称，文件格式默认为xml。
   “存储路径”：存储元数据文件的OBS路径。

   图 4-9 复制元数据

3. 单击“确定”，完成复制元数据。
   元数据文件复制成功后，新的元数据文件将在“元数据管理”页面呈现。

4.5 编辑元数据

如果导入或创建的元数据文件不符合业务诉求，需要进行变更，您可以通过编辑元数据对Label和Property进行修改。

说明

编辑元数据文件完成后，将覆盖之前的元数据文件。为避免数据丢失，建议您在编辑前，先复制一份元数据。

操作步骤

1. 在“元数据管理”页面，编辑元数据有两个入口：
   - 单击对应元数据文件名称，进入元数据详情页，在页面底端单击“编辑”。
   - 在对应元数据文件的“操作”列，单击“编辑”。

   图 4-10 编辑入口

版权所有 © 华为技术有限公司

2. 在“编辑”页面：
   - 手动构建页签下，您可以添加Label、添加Property、修改Label名称、通过上移和下移调整Property排序等操作。
   - 可视化构建页签下，您可以拖动点到画布上添加Label，或者单击点或者边，修改label信息 。
3. 修改完成后，单击“确定”保存修改。

4.6 查找元数据

在“元数据管理”页面，您可以在搜索框中输入元数据文件的名称进行查找。

图 4-11 查找元数据

4.7 删除元数据

当元数据文件失效后，您可以在“元数据管理”页面，对应的元数据文件“操作”列中单击“删除”，来删除元数据文件。

说明

数据删除后无法恢复，请谨慎操作。

图 4-12 删除元数据

版权所有 © 华为技术有限公司

5 创建图

5.1 创建图的方式

本章节为您介绍如何使用图引擎服务（GES）进行创建图。

有三种创建方式可供选择：**自定义创建**，**行业图模板创建**和**创建动态图**，系统默认使用自定义创建方式。

- 自定义创建图：您可以直接使用系统默认的创图方式，进行查询和分析图。
- 行业图模板创建图：您可以选择想要创建的模板，系统会创建您所选规格的图并置入模板数据来供您查询和分析图。
- 创建动态图：此方式创建的图，系统默认开启动态图分析能力，可方便您利用**动态图功能**进行分析图。

> **说明**
>
> 如果您想要使用动态图功能，需使用创建动态图的方式，自定义和行业图模板创建的图不具有该功能，后续也无法开启动态图分析能力。

5.2 自定义创建图

1. 登录华为云账号，进入图引擎服务管理控制台，单击右上角的“创建图”按钮，进入创建图页面。
2. 选择“区域”，即集群工作区域，可在页面左上角下拉栏选择。
3. 在创建图页面单击“自定义创建”tab页进入自定义创图界面。
   a. 在“服务选型”页面设置以下参数：

图 5-1 图名称和软件版本

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数	说明
图名称	可自行设置或使用系统默认名称。图创建后，不支持修改图名称。 图名称的长度需同时满足如下条件： ● 4～50个字符，且必须以字母开头。 ● 字母不区分大小写。 ● 只能包含字母、数字或下划线，不能包含其他特殊字符。
GES软件版本	系统默认当前最新版本，目前只能选择当前默认的版本号。

b. 选择网络信息，包含“虚拟私有云”、“子网”、“安全组”、“公网访问”和“企业项目”。

图 5-2 网络信息

参数	说明
虚拟私有云	VPC即虚拟私有云，是通过逻辑方式进行网络隔离，提供安全、隔离的网络环境。 选择需要创建集群的VPC，单击“查看虚拟私有云”，可进入VPC服务查看已创建的VPC名称和ID。 **说明** 若您的账号下有vpc，则自动选择一个填充，您可自行更改；若无vpc，则需要创建一个新的vpc，创建成功后，可自动填充。
子网	通过子网提供与其他网络隔离的、可以独享的网络资源，以提高网络安全。 选择需要创建集群的子网，可进入VPC服务查看VPC下已创建的子网名称和ID。

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数	说明
安全组	安全组是一个逻辑上的分组，为同一个VPC内具有相同安全保护需求并相互信任的弹性云服务器提供访问策略。 ● 单击“如何配置安全组”可了解配置安全组的具体操作。 ● 单击“查看安全组”可了解安全组详情。
公网访问	选择公网访问的方式，用户可根据自身需求选择。 “暂不使用”： 不使用弹性IP的图实例并且不能与互联网互通，仅可通过私有网络中已部署的弹性云服务器连接当前图实例使用。 “现在购买”： 服务将自动为图实例分配独享带宽的弹性IP，以支持通过弹性IP从互联网对图实例进行访问。同时，服务将使用租户权限在当前项目下自动创建以ges_agency_default为前缀的授权委托以支持弹性IP的绑定处理。 “使用已有”： 为图实例绑定指定的弹性IP，通过弹性IP可以从互联网对图实例进行访问。 单击“创建弹性IP”可进入VPC服务创建弹性公网IP。
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。 在页面上单击“新建企业项目”跳转至“企业项目管理”页面进行创建。

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数	说明
标签	为资源添加标签。在输入框中，输入标签键和标签值，单击“添加”按钮即可将标签添加在标签框中。 添加后您可以在“图管理”页面的图详情中查看到给该图添加的标签，也可以在“图管理”页面中筛选同一标签下的图。 **图 5-3** 查看标签详情 **说明** 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TMS中创建预定义标签。
安全模式	开启安全模式后，访问图实例将进行通讯加密（表示调用API时只能采用HTTPS协议），该功能开启后对性能有一定的影响。
密码算法	有两种方式可供选择。 ● 通用加密算法（不支持SM系列商密算法）：该状态下所有部件敏感数据存储、传输均使用通用加密算法。主要适用于国外局点和没有特殊算法需求的局点。 ● 支持SM系列商密算法（兼容国际通用算法）：该状态下所有部件敏感数据存储使用SM系列商密算法，数据传输兼容SM系列商密算法和国际算法。

c. 填写图相关参数。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-4 图相关参数

参数	说明
是否支持跨AZ高可用	该选项表示是否支持跨可用区部署集群。 开启该选项，图实例分布在不同可用区（AZ）增强可靠性。
用途	创建图的用途。 “企业生产”：支持高可靠，高并发，适合企业生产及大规模应用时使用。 “开发学习”：完整功能体验，适合开发者学习使用。
产品类型	可选的产品类型。 ● 内存版：容量有限，最大可支持到百亿边。基于内存存储和计算，预置丰富的算法，支持Gremlin和Cypher查询语言。 ● 持久化版：容量无限。基于分布式KV数据库做存储和计算的新一代图数据库，有更高的性能，仅支持Cypher查询语言。
点ID类型（当您选择产品类型为持久化版时，会有此选项）	持久化版目前支持固定长度String、可变长度String和哈希三种点ID类型。 ● String（固定长度）：实际点ID直接用于内部存储与计算，需指定一长度，实际点ID不可超过此长度。长度过大可能影响查询性能，建议根据数据集状态进行设置。 ● String（可变长度）：用户写入的点ID无长度限制，但是ID过长会影响读写性能，建议长度控制在1K字节以内，最大不要超过4K字节。 ● 哈希：哈希格式下，内部计算时将实际点ID转换成哈希码进行存储与计算，对实际点ID长度无限制，但是存在极低的概率(约10^(-43))出现点ID碰撞。 **说明** 若用户无法确定点ID的最大长度，建议选择哈希类型。

版权所有 © 华为技术有限公司

参数	说明
SortKey类型（当您选择产品类型为持久化版时，会有此选项）	通过配置不同SortKey的值来区分重复边（源点，终点，Label三者都相同的边）。有如下三种取值： ● 整数： 整数类型，可节省空间。 ● String（字节长度小于等于40）。 ● String（可变长度）：不限长度字符串，过长会影响读写性能，建议长度控制在1K字节以内，最大不要超过2K字节。
计算类型	计算类型。 弹性云服务器：是具有完整硬件、操作系统、网络功能，并且运行在一个完全隔离环境中的计算机系统。
CPU架构	CPU架构：目前支持“X86计算”和“鲲鹏计算”架构。
图规格（边数）	以边为单位，根据用户当前的配额，系统会提示可创建的图的数量以及边数。 “企业生产”和“开发学习”有不同的规格。 ● “开发学习”：目前只有“一万边”一种规格，无论在哪种产品类型下。 ● “企业生产”：产品类型不同，图规格不同。 – “内存版”：目前可选择“一百万边”、“一千万边”、“一亿边”，“十亿边”，“十亿边-增强版”，“一百亿边”六种规格。 – “持久化版”：目前可选择“十亿边”，“一百亿边”和“一千亿边”三种规格。 **说明** 图的规模，以图的边数为依据，非精确值。如果图的点数和属性较多的话，建议您申请更大规模图。

d. “高级配置”：包括“默认配置”或“自定义”。

- “默认配置”：选择系统设定的默认值。
- “自定义”：
  - 当您选择产品类型为“内存版”时，自定义包括“启用细粒度权限控制”。

图 5-5 内存版高级配置

版权所有 © 华为技术有限公司

参数	说明
启用细粒度权限控制	可对特定Label的特定属性设置遍历（traverse）、读、写权限。 开启后，需要先创建策略、创建用户组和策略绑定用户组，然后用户才可以访问图数据。

- 当您选择产品类型为“持久化版”时，自定义包括“是否支持HyG计算引擎”“启用细粒度权限控制”。

图 5-6 持久化版高级配置

参数	说明
是否支持HyG计算引擎	HyG是一个高性能分布式图计算框架，支持了诸多图分析算法。如果用户有复杂的图分析场景，可以使用HyG引擎来完成。
启用细粒度权限控制	可对特定Label的特定属性设置遍历（traverse）、读、写权限。 开启后，需要先创建策略、创建用户组和策略绑定用户组，然后用户才可以访问图数据。
是否支持全文/向量索引	开启后，创建的图支持全文索引和向量索引功能。

说明

细粒度权限控制和支持全文/向量索引，两者只能开启一个，不支持同时开启。

4. 单击“确认创建”，进入“规格确认”页面。
5. 在“规格确认”页面，确认信息无误后，单击“提交”开始创建图。
6. 提交成功后系统将自动跳转到“完成”页面，单击“返回图管理列表”可查看所创建图的状态及运行结果。

版权所有 © 华为技术有限公司

5.3 行业图模板创建图

1. 登录华为云账号，进入图引擎服务管理控制台，单击右上角的“创建图”按钮，进入创建图页面。
2. 选择“区域”，即集群工作区域，可在页面左上角下拉栏选择。
3. 在创建图页面单击“使用行业图模板创建”tab页进入模板图创图界面。

   在“服务选型”页面，设置以下参数：

   a. 选择想要创建的模板。当前支持“资产管理图模板”和“供电管理图模板”。

   图 5-7 模板选择

   b. 选择网络信息。可参考**自定义创建图**章节的参数介绍，填写相关参数信息。
4. 单击“确认创建”后，进入“规格确认”页面，确认信息无误后，单击“提交”，系统会自动创建所选规格的图并置入所选的模板数据（schema+sample数据）。
5. 提交成功后系统将自动跳转到“完成”页面，单击“返回任务中心”可查看所创建图的状态及运行结果。

   说明

   - 图模板创建的图不用设置图名称，默认命名为对应图模板的图名（例如：资产管理图为assets_management）。
   - 创建后，在图列表中，可见创建的图名格式为：assets_management_XXXX。其中XXXX是系统自动生成的特殊标识且不可修改。

5.4 创建动态图

1. 登录华为云账号，进入图引擎服务管理控制台，单击右上角的“创建图”按钮，进入创建图页面。
2. 在创建图页面单击“动态图”tab页进入动态图的创图界面。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 5-8 创建动态图页面

3. 参考**自定义创建图**章节的参数介绍，填写相关参数信息。
   在此tab页下创建的图，默认开启动态图分析能力。

4. 填写完参数后，单击“确认创建”后，进入“规格确认”页面，确认信息无误后，单击“提交”，开始创建图。
5. 提交成功后系统将自动跳转到“完成”页面，单击“返回任务中心”可查看所创建图的状态及运行结果。
6. 创建完成后，动态图的使用指导请参考**动态图**。

5.5 启动图

操作场景

图列表中处于“已停止”状态的图，如果需要重新启用，您可以启动图，使得图可重新被访问和分析。

处于“运行中”状态的图，无法执行启动操作。

操作步骤

步骤1 登录图引擎服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤3 在图管理列表中，选择需启动的图，在“操作”列选择“更多 > 启动”。

- 若所启动的图有可以恢复的备份数据，则会弹出启动提示框，有两种启动方式：
  - “恢复上次关闭”：重启之前停止运行的图。
  - “备份启动”：从备份数据启动图。

  选择启动方式，单击“确定”后，图状态将切换为“准备中”并显示进度百分比。
- 若所启动的图没有可以恢复的备份数据，则单击“确定”后，图状态直接切换为“准备中”并显示进度百分比。

步骤4 待启动完毕后，图状态由“准备中”切换为“启动中”。等待几分钟，当启动成功后，图状态将切换为“运行中”。

说明

如果启动失败，请稍后再试，若还是失败，请填写工单，联系技术支持。

----结束

版权所有 © 华为技术有限公司

5.6 停止图

操作场景

当某张图不需使用时，您可以停止图。停止图后，您将无法继续访问使用。

说明

- 停止图不会释放资源。
- 停止图七天后，系统会自动重新启动该图数据库实例，以确保该图可以跟上服务提供的系统维护更新。

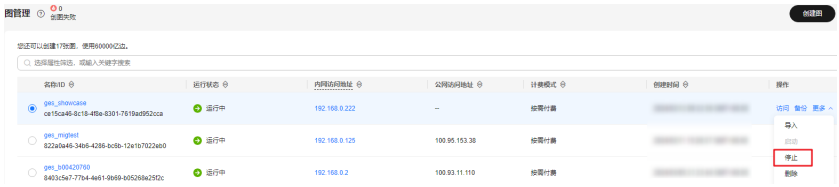
操作步骤

步骤1 登录图引擎服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤3 在图管理列表中，选择需停止的图，在“操作”列选择“更多 > 停止”。

图 5-9 停止图



步骤4 图状态切换为“停止中”。等待几分钟，当停止成功后，图状态将切换为“已停止”。

----结束

5.7 访问图

操作场景

在“图管理”页面，可以通过“访问”操作对创建好的图数据进行查询和分析。

操作步骤

在“图管理”页面，可查看已创建的所有图，在图对应的“操作”列中单击“访问”。

图 5-10 访问图

版权所有 © 华为技术有限公司

5.8 增量导入数据

操作场景

图引擎服务在创建图完成后可以导入图数据，或者当您需要新增图数据时，可以利用“导入”功能进行增量导入。

说明

- 当前仅支持 1.1.8 以上版本的图的增量导入功能。
- 为防止系统重启时，不能正常恢复导入图数据，建议在使用图期间，不要删除存储在OBS中的数据。
- 数据列的分隔符默认为逗号，暂不支持自定义。
- 导入目录下的单文件或者导入的单文件大小不能超过5GB，如果超过5GB，则会导入失败，建议把文件拆成小于5GB的多个文件后再导入。
- 单次导入的文件总大小（包括点、边数据集）不能超过可用内存的1/5。可用内存参考“运维监控面板”的“**节点监控**”中名称后缀为ges-dn-1-1和ges-dn-2-1节点可用内存（可以把鼠标悬浮在内存使用率上弹出）的最小值。

操作步骤

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤2 在图管理列表中，选择需要导入数据的图，在“操作”列选择“更多 > 导入”。

图 5-11 导入数据

步骤3 在弹出的导入提示框中，选择以下参数。

- 图集群（持久化版图会有此项）：持久化版的图在创建时会自动升级为多图集群，一个图集群下可以包含多个图实例，具体可参见**多图管理（持久化版）**。
- 元数据：可选择已有元数据或创建新的元数据，具体操作可参考**创建元数据**。

版权所有 © 华为技术有限公司

- 边数据集：选择对应的边数据集。
- 点数据集：选择对应的点数据集。若不选择，则以边数据集中的点作为点数据集来源。
- 日志存储路径：用于存储导入图过程中不符合元数据定义的点、边数据集和详细日志。存储在OBS中可能会产生费用，请及时删除。
- 边文件中包含SortKey（持久化版图有此选项）：通过配置不同SortKey的值来区分重复边（源点，终点，Label三者都相同的边）。
- 边处理：包括“允许重复边”，“忽略之后的重复边”，“覆盖之前的重复边”和“重复边忽略Label”。

  边处理的具体含义如下：

  “边处理”：重复边默认起点和终点相同，当考虑label时，表示边的起点、终点和label相同才为重复边。
  - “允许重复边”：表示起点到终点之间可以有多条边。
  - “忽略之后的重复边”：表示起点和终点之间有多条边时，仅保留最先读入的那条边。
  - “覆盖之前的重复边”：表示起点和终点之间有多条边时，仅保留最后读入的那条边。
  - “重复边忽略Label”：忽略label时，表示边的起点、终点相同即为重复边。
- 导入类型：包括“在线导入”和“离线导入”。

说明

- 持久化版图支持**多图管理**需要选择图名称，不支持导入类型可选且边处理仅支持“忽略之后的重复边”和“覆盖之前的重复边”两种边处理方式。
- 目前只支持从OBS中选择边数据集和点数据集，建议您提前将数据文件存储至OBS中，导入OBS的操作请参见OBS《**快速入门**》。
- 所选边数据文件或点数据文件中的“Label”和“Label”中“Property”的顺序需与所选元数据文件中的一致，否则会提示“所选边数据/点数据文件与元数据文件不匹配”而无法创建图。关于GES图数据的格式的具体内容可参考**图数据的格式**。
- 图数据（包含元数据、边数据集、点数据集）需按照模板中的格式导入。模板中已包含一份电影数据，可单击“下载模板”后直接导入。

步骤4 单击“确定”完成导入。

----结束

 版权所有 © 华为技术有限公司

6 管理图

6.1 图管理简介

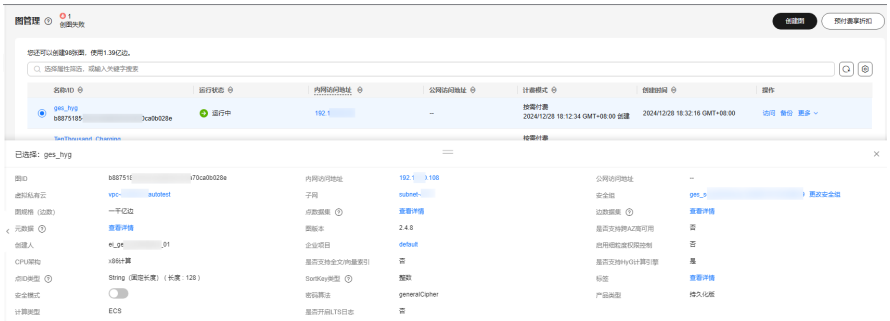
在“图管理”页面，您可以查看图的名称，运行状态，内网访问地址，公网访问地址，计费模式，创建时间。

说明

“内网访问地址”可单击查看，该地址是访问图实例的浮动IP，通过单击该IP地址您可以查看访问图实例的物理IP列表。为了防止浮动IP切换造成业务闪断，推荐您通过轮询的方式使用物理IP访问图实例。

- 方式1：单击“图名称”前的 ，页面下方将会显示该图的信息，包括“图ID”，“虚拟私有云”，“子网”，“安全组”，“图规格（边数）”，“点数据集”，“边数据集”，“元数据”，“图版本”，“是否支持跨AZ高可用”，“是否支持全文索引”，“创建人”，“企业项目”，“CPU架构”，“点ID类型”（持久化版）等。

图 6-1 图详情页签



- 方式2：单击图名称进入图详情页，查看图的详细信息。在该页面右上角可以单击“访问”、“备份”、“更多”等按钮对该图进行图管理操作。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-2 图详情页

6.2 查看创建失败的图

当GES依赖的ECS服务的配额不足时，会出现创建图失败的情况，您可以在“图管理”页面查看创建失败的图。

操作步骤

步骤1 在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤2 在“图管理”页面中，左上角的“图管理”页签旁可以看到当前创建图失败的图数量。

图 6-3 创图失败的图数量

步骤3 单击 可查看创建失败的图的名称、运行状态、创建时间等信息，也可以直接删除掉该图。

图 6-4 查看创建状态

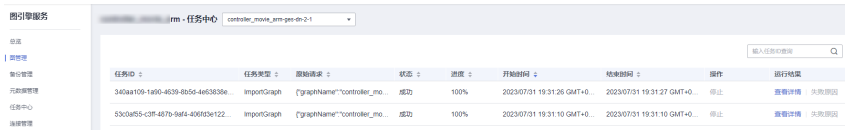
说明

创建失败的图不删掉会占用配额。

步骤4 您可以单击“操作”列的“查看详情”，跳转到“任务中心”页面，可以看到图创建的开始时间 、结束时间、失败原因、任务ID等信息。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-5 创建失败的图详情



说明

任务中心用于查看异步任务详情的信息只能保留一个月，如果您创建的图距离当前已经超过一个月的时间，那么将无法查看到该图的信息。

----结束

6.3 备份图和恢复图

6.3.1 备份图

为确保数据安全，您可以选择将图数据备份，以便后续出现故障或错误时，可以使用备份数据进行恢复操作。

操作步骤

备份操作的入口有两个：“图管理”页面和“备份管理”页面。

1. **“图管理”页面操作如下：**
   a. 登录图引擎服务管理控制台。在左侧导航栏，选择“图管理”。
   b. 在图管理列表中，选择需要备份的图，在“操作”列单击“备份”。
   c. 在弹出的确认提示框中，单击“确定”完成图备份。

   图 6-6 图管理页面备份

   说明

   “图管理”页面里的“备份”操作只是针对所选择的图进行备份，关联图选项不能更改。

   d. 在左侧导航栏选择“备份管理”，您可以在备份管理列表中查看正在备份或已备份的数据。

   若备份“状态”显示为“备份中”，请耐心等待几分钟，当备份“状态”显示为“成功”时，表示备份成功。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-7 备份管理

2. **“备份管理”页面操作如下：**

   a. 登录图引擎服务管理控制台。在左侧导航栏选择“备份管理”。

   b. 在“备份管理”页面右上角，单击“备份”。

   c. 在备份页面，选择“关联图”，即当前用户创建的图，单击“确定”开始备份。

图 6-8 备份管理页面备份

说明

“备份管理”页面的“备份”操作，可选择“关联图”，但是当系统中只有一个图时，也不能更改其关联图选项。

   d. 您可以在备份管理列表中查看正在备份或已备份的数据。

   若备份“状态”显示为“备份中”，请耐心等待几分钟，当备份“状态”显示为“成功”时，表示备份成功。

图 6-9 备份管理

   e. 对已经备份好的图，在“备份管理”页面，您可以查看备份数据的名称和备份类型，关联图名称、关联图状态、关联图规格和关联图架构，备份图的创建时间、结束时间、备份大小和备份时长等。

6.3.2 恢复图

如果当前编辑的图数据存在问题，需要获取之前备份的数据进行分析时，您可以将备份数据载入，以恢复图数据。

说明

图规格为“一万边”的图和产品类型为持久化版的图没有自动备份功能，恢复图数据时只能通过手动备份恢复。其他规格的图可以通过“自动备份”和“手动备份”两种方式恢复图数据。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏选择“备份管理”。

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤2 在“备份管理”页面，选择需要恢复数据的备份，在“操作”列单击“恢复”。

步骤3 在“恢复”页面，选择待恢复图，勾选“恢复操作将覆盖关联图。恢复操作启动后，待恢复图将重新启动。”，单击“是”。

图 6-10 恢复数据

步骤4 页面提示执行恢复命令成功后，您可以在“图管理”页面，等待图状态为“运行中”后，访问关联图，获取恢复后的数据。

----结束

6.3.3 删除备份

当备份数据不再使用时，您可以根据情况删除备份数据。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏选择“备份管理”。

步骤2 在备份列表中，选择需要删除的备份数据，在“操作”列，单击“删除”。

步骤3 在弹出的对话框中，输入“DELETE”（或单击“一键输入”），输入完成后单击“是”删除数据。

说明

1. 数据删除后无法恢复，请谨慎操作。
2. 未删除的图的自动备份数据不能删除。

----结束

6.3.4 导出备份到 OBS

为了实现GES跨Region数据迁移，您可以选择将备份文件导出到OBS。

版权所有 © 华为技术有限公司

说明

- 持久化的图暂不支持该功能。
- 只有2.3.16及以上版本的内存版的图支持该功能，低版本的图需要您先进行**升级图**操作，升级到最新版本再进行导出。
- 您需要先在“图管理”页面对图进行成功备份，让图出现在“备份管理”页面，具体操作请参考**备份图**。
- 在“备份管理”页面中，关联图的状态是运行中，备份状态是成功的图才可以导出到OBS，否则导出按钮是置灰状态。

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏选择“备份管理”。

步骤2 在备份列表中，选择需要导出的备份数据，在“操作”列，单击“导出”。

步骤3 在弹出的对话框中，检查备份信息无误后，选择OBS路径。

注意：OBS导出路径只能选择空目录，且导出后该目录下面的图数据文件不能进行删除、新增或者修改操作，否则您再从OBS导入备份到图中时会备份失败。

图 6-11 导出到 OBS

步骤4 选择完成后，单击“是”进行备份。

说明

备份文件存储到OBS会收取费用，具体可以参考**OBS服务收费标准**。

步骤5 任务下发成功后，可以在任务中心查看任务执行情况。

----结束

6.3.5 从 OBS 中导入备份

将导出到OBS的备份文件导入到图中，导入成功后使用该备份还原图实例。

说明

- 持久化的图暂不支持该功能。
- 只有2.3.16及以上版本的内存版的图支持该功能，低版本的图需要您先进行**升级图**操作，升级到最新版本再进行导入。

版权所有 © 华为技术有限公司

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏选择“备份管理”。

步骤2 在“备份管理”页面右上角，单击“导入”。

步骤3 在弹出的对话框中，选择将要导入的图和存放备份图数据的OBS路径，单击“是”完成导入备份的图数据。

图 6-12 导入备份数据

说明

OBS导入路径请选择目录层级（文件夹），否则会导致导入备份失败。

步骤4 任务下发成功后，可以在任务中心查看任务执行情况。

----结束

6.4 升级图

由于GES软件版本不断升级，旧版本的图可以通过“升级”操作升级为新版本的图。

说明

当前仅支持 1.0.3 以上版本的图的升级功能。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤2 在图管理列表中，选择需升级的图，在“操作”列选择“更多 > 升级”。

步骤3 在弹出的升级提示框中，选择“版本”和是否“强制升级”。

说明

若勾选“强制升级”，将会中断当前所有的任务，请谨慎选择。

步骤4 单击“确定”后，图状态切换为“升级中”，等待升级成功后，图状态将切换为“运行中”。

版权所有 © 华为技术有限公司

说明

若图升级失败，会自动回滚到升级前的版本。

----结束

6.5 回退图版本

GES图升级完成后，支持回退到升级前的版本。

说明

- 仅2.4.4及以上版本的图升级完成后，支持回退图版本功能。
- 升级完成后30天内支持回退，超过时间将无法回退。
- 回退期间图不可用，且会将数据回退到升级之前。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤2 在图管理列表中，选择需要回退版本的图，在“操作”列选择“更多 > 回退”。

说明

不支持回退的图，没有“回退”按钮。

步骤3 在弹出的回退提示框中，查看回退的版本号，确认无误后，单击“确定”，图的运行状态会切换为“回退中”，等待回退完成后，图的运行状态会切换为“运行中”，表示图版本回退成功。

----结束

6.6 导出图

可将图数据导出至自定义的OBS目录下。

说明

- 内存版的图支持 1.0.3 以上版本的图数据导出。
- 持久化版的图支持2.3.14及以上版本的图数据导出。

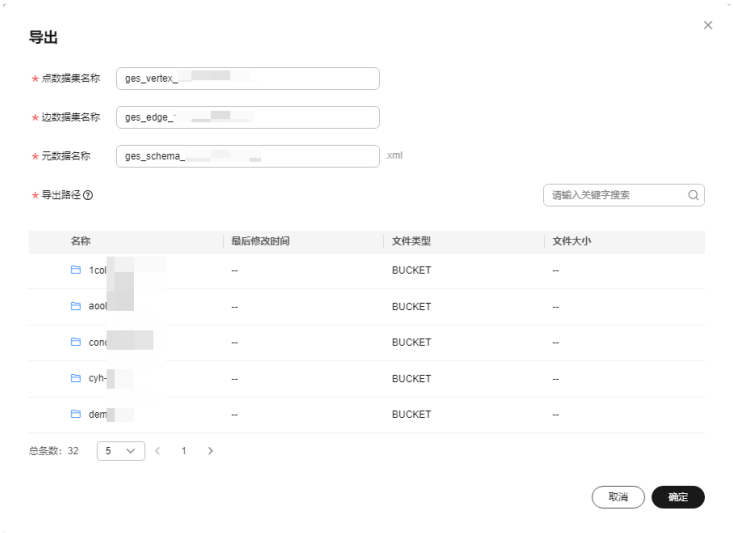
具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤2 在图管理列表中，选择需导出的图，在“操作”列选择“更多 > 导出”。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-13 导出图



步骤3 在弹出的导出图页面下方，选择存储路径（持久化版的图还需要选择图名称）。

步骤4 单击“确定”后，图状态切换为“导出中”，等待几分钟，当导出成功后，图状态将切换为“运行中”。

可以到所选择的OBS路径下查看数据是否导出成功。

----结束

6.7 重启图

出现以下场景时需要执行重启图操作：

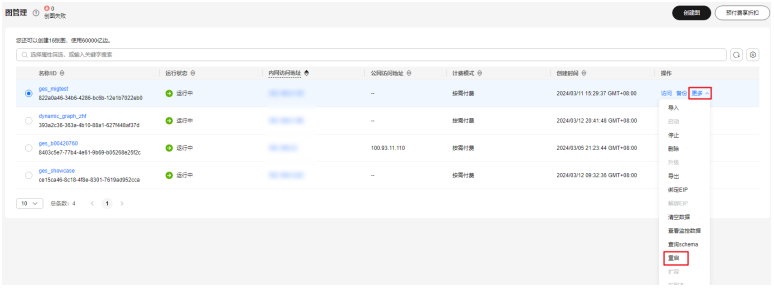
1. 当图例处于运行中（但是访问图有未知异常）、导入中、导出中、清除中状态时，想停止该图的运行状态，可执行重启图操作来重置。
2. 当图例长时间卡在一个状态时，例如导出图数据时，由于图数据过大，图状态一直处于“导出中”，此时可通过重启图来结束导出图数据的操作。

重启图的具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中选择“图管理”，对需要重启的图，在“操作”列单击“更多 > 重启”。

图 6-14 重启图



版权所有 © 华为技术有限公司

步骤3 在弹出的提示框中，核对要重启的图名称。

说明

重启会强制终止当前正在运行的任务，对于导入类任务，可能会导入部分数据。

步骤4 单击“确定”后，图运行状态切换为“停止中”，等待几分钟，图状态将切换为“运行中”。

----结束

6.8 变更图规格

图存储容量、计算能力或服务能力无法满足业务需求时，需要考虑对图进行变更规格。

说明

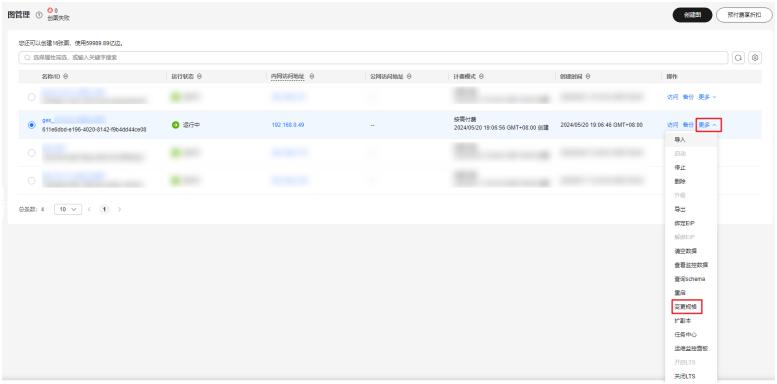
- 持久化版的图不支持扩副本操作。
- 持久化版变更规格为当前图节点新增，不支持缩容。
- 暂不支持一万边图和百亿图的规格变更。
- 变更规格以后所有索引（复合索引和全文索引）都需要重新创建。

变更图规格的具体操作步骤如下：

步骤1 登录管理控制台，在左侧导航栏中选择“图管理”。

步骤2 对需要变更规格的图，在“操作”列单击“更多 > 变更规格”。

图 6-15 选择变更规格



步骤3 在弹出一个窗口中，选择要变更的规格，您可以选择扩容或者缩容。

说明

- 同一规格不允许变更，缩容只能变更小一级规格，扩容可跨级变更。
  例如：一千万规格可以缩容到一百万规格，一百万规格图可以扩容到一千万或更高规格。
- CPU规格为“X86计算”时，变更规格支持“十亿-增强版”。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-16 变更图规格

步骤4 单击“确定”后，图状态切换为“变更规格准备中”，需等待几分钟，图状态切换为“变更规格中”，当变更规格成功后，图状态将切换为“运行中”。

注意：变更规格过程中图处于只读状态，写操作会失败。

----结束

6.9 扩副本

在图规格不改变的情况下，提高只读请求的并发数。

说明

- 暂不支持一万边图和百亿边图的扩副本。
- 进行扩副本操作后，不支持扩容图操作。如果要对图进行扩容和扩副本两个操作，需要您先进行扩容图操作，再进行扩副本操作。

扩副本的具体操作步骤如下：

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 对需要扩副本的图，在左侧导航栏中选择“图管理”，单击图管理操作列中的“更多 > 扩副本”。

图 6-17 扩副本

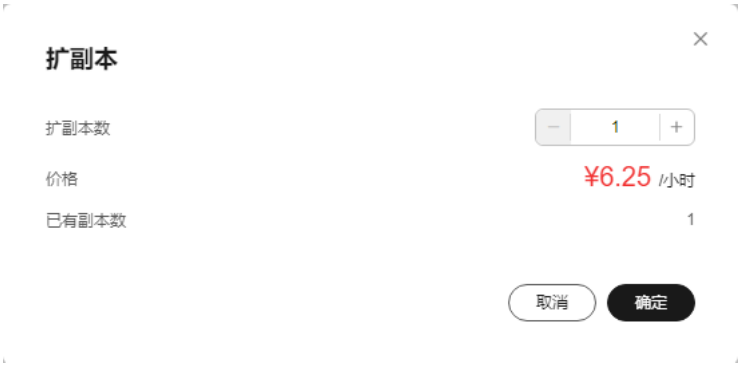
版权所有 © 华为技术有限公司

说明

只有当图例处于运行状态时，才能进行扩副本操作。

步骤3 在弹出的提示框中，选择扩副本的数目。

图 6-18 选择扩副本数



步骤4 单击“确定”后，图状态切换为“扩副本准备中”，需等待几分钟，图状态切换为“扩副本中”，当扩副本成功后，图状态将切换为“运行中”。

----结束

6.10 绑定&解绑 EIP

绑定 EIP

如果需要通过公网访问GES服务，您可以通过绑定弹性公网IP（简称EIP）来实现。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤3 在图管理列表中，选择需绑定EIP图，在“操作”列选择“更多 > 绑定EIP”。

步骤4 在弹出的“绑定EIP”页面中，选择可用EIP。

若无可用EIP，请单击“创建EIP”，购买并创建成功后，单击 刷新，再选择使用。

图 6-19 绑定 EIP

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤5 单击“确定”，完成绑定。

----结束

解绑 EIP

当无需继续使用EIP时，您可通过解绑EIP来释放网络资源。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤3 在图管理列表中，选择需解绑EIP的图，在“操作”列选择“更多 > 解绑EIP”。

步骤4 在弹出的确认框中，单击“是”选择解绑EIP。

----结束

6.11 清空数据

当导入了不需要的数据或者导入数据量过大，超过图规模时，可清空数据。

或通过Gremlin命令或Cypher命令误删除了数据，但不确定误删的数据有哪些，可以清空数据后重新导入。

说明

清空数据操作将删除图所有的点、边数据，请谨慎操作。

清空数据的具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤2 在图管理列表中，选择需清空数据的图，在“操作”列选择“更多 > 清空数据”。

图 6-20 清空数据

步骤3 在弹出的确认提示框中，勾选是否“清空图中的元数据”（持久化版的图需要先选择图名称）。

说明

- 勾选“清空图中的元数据”后，会重置图，清空所有数据和运行中的任务。
- 元数据清空后不可恢复，请谨慎操作。

 版权所有 © 华为技术有限公司

步骤4 单击“是”完成清空数据操作。

----结束

6.12 删除图

如果已完成图数据的分析，您可以删除图以释放资源。

说明

删除图，默认不保留图备份，相关备份也会被删除，数据无法恢复，请谨慎操作。

删除图的具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏，选择“图管理”。

步骤3 在图管理列表中，选择需删除的图，在“操作”列选择“更多 > 删除”。

步骤4 在弹出的确认提示框中，需要选择：

- 是否删除“公网IP”（没有绑定EIP的图没有该选项），若不释放弹性公网IP则会继续计费。不勾选默认保留EIP。
- 是否删除“备份数据”（默认保留1个自动备份和2个手动备份，占用备份配额），不勾选默认保留图备份。

图 6-21 删除图

步骤5 输入“DELETE”（或单击“一键输入”），输入完成后，单击“确定”完成图删除。

----结束

6.13 查看监控数据

云监控服务可以对GES的运行状态进行日常监控。您可以通过云监控管理控制台，直观地查看各项监控指标。

 版权所有 © 华为技术有限公司

监控数据的获取与传输会花费一定时间，因此，云监控数据显示的是当前时间5～10分钟前的状态。如果您的图刚创建完成，请等待5～10分钟后查看监控数据。

前提条件

- 要查看的图已正常运行一段时间（约10分钟）。对于新创建的图需要等待一段时间，才能查看上报的监控数据和监控视图。
- 当图例处于运行中、导入中、导出中、清空中状态，才能执行查看监控数据操作，除此外的其他状态图，均无法在云监控中查看其监控指标。

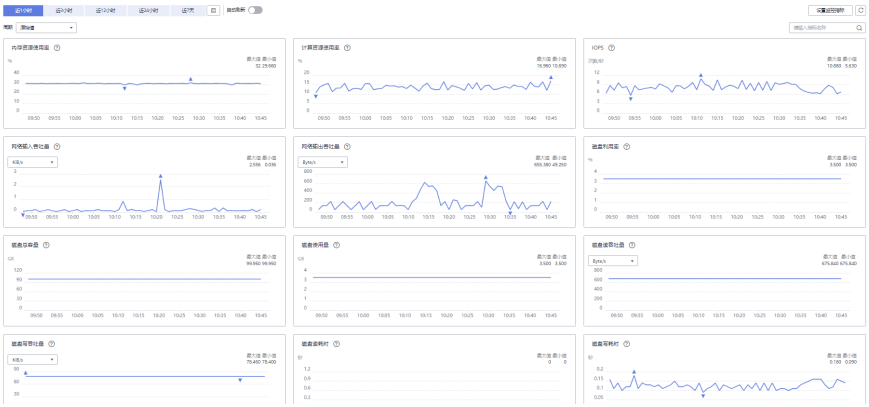
查看监控数据

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中选择“图管理”，单击图管理操作列中的“更多 > 查看监控数据”，页面会跳转到云监控服务的界面。

步骤3 在图引擎监控页面，可查看所有监控指标的小图。

图 6-22 查看监控数据



步骤4 系统提供了监控固定时长和自动刷新两种方式。

1. 固定时长包括近1小时、近3小时、近12小时，一共3个时间段，作为用户监控周期。
2. 自动刷新时长的周期为60s，作为用户监控周期。

----结束

6.14 查询 schema

查看图的元数据，元数据中包含了标签（Label）和属性（Property）。

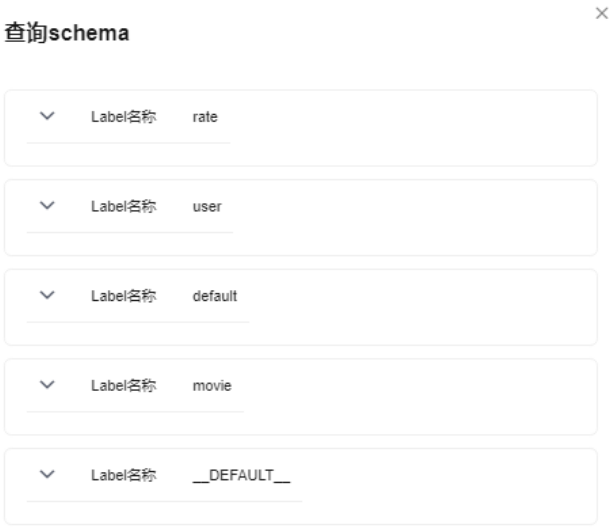
查询schema的具体操作步骤如下：

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 在左侧导航栏中选择“图管理”，单击图管理操作列中的“更多 > 查询schema”，会弹出一个窗口显示当前图的元数据包含的标签（Label）。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-23 查询 schema



步骤3 想要查看标签中包含的属性，单击 即可查看每个标签下的单个属性。

图 6-24 查看标签中属性

----结束

6.15 对接 LTS

若您有查看业务日志的需求，可以通过开启LTS服务来查看业务运行日志。

前提条件

开启LTS功能，首先要在LTS服务创建日志组和对应的日志流，否则无法正常开启，创建步骤具体请参考**创建日志组**和**创建日志流**。

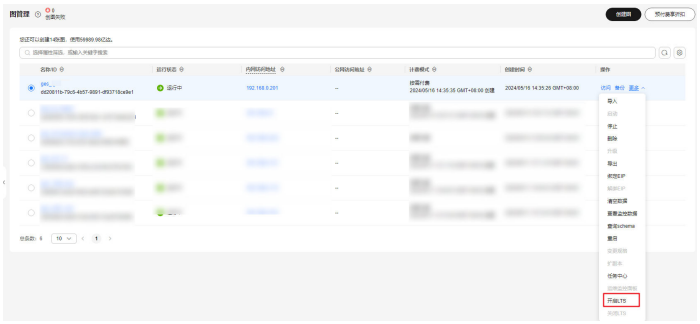
开启 LTS

具体操作步骤如下：

1. 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“图管理”。
2. 在“图管理”页面，选择需要查看业务日志的图，单击操作列中的“更多 > 开启LTS”。

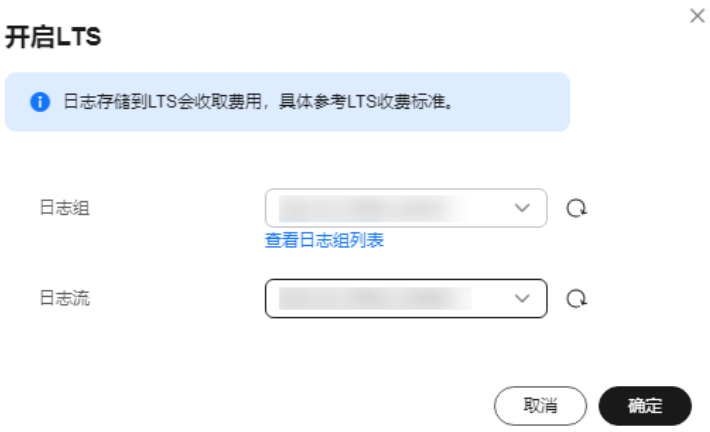
 版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-25 开启 LTS



3. 在弹出的窗口中，选择日志组和日志流。
   - 日志组：是LTS服务进行日志管理的基本单位，需要在LTS服务管理控制台进行创建，可以单击“查看日志组列表”直接进行跳转和查看现有的日志组，若您还没有创建日志组，可参考**日志组**文档进行创建。
   - 日志流：是日志读写的基本单位，归属于日志组中，日志流的创建请参考**日志流**文档。

图 6-26 选择日志组和日志流



4. 确认信息无误后，单击“确定”，图的运行状态会变为“开启LTS中”，单击左侧导航栏的“任务中心”，在任务中心页面找到对应图名称以及任务名称为“开启LTS”的图，当图状态从“运行中”变为“成功”时，表示LTS开启成功。

图 6-27 成功开启 LTS

5. 开启成功后，在图详情信息中的“是否开启LTS日志”选项后单击对应的日志组链接，页面会跳转到LTS服务管理控制台的“日志管理”页面，方便您对该日志组进行管理。

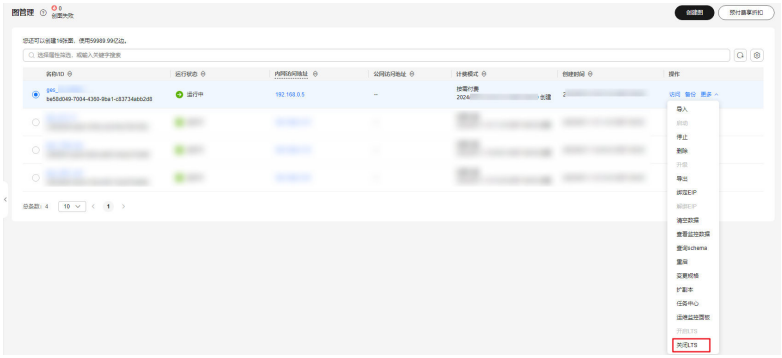
版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-28 日志组跳转

关闭 LTS

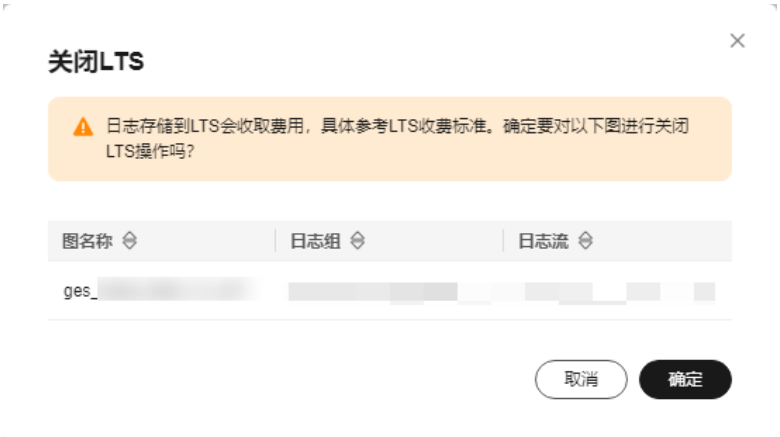
1. 在“图管理”页面，选择已经开启LTS的图，单击操作列的“更多 > 关闭LTS”。

图 6-29 关闭 LTS



2. 在弹出的窗口中核对要关闭的图信息，单击“确定”。

图 6-30 确认信息



3. 图的运行状态会变为“关闭LTS中”，单击左侧导航栏的“任务中心”，在任务中心页面找到对应图名称以及任务名称为“关闭LTS”的图，当图状态从“运行中”变为“成功”时，表示LTS关闭成功。

图 6-31 成功关闭 LTS

版权所有 © 华为技术有限公司

6.16 更改安全组

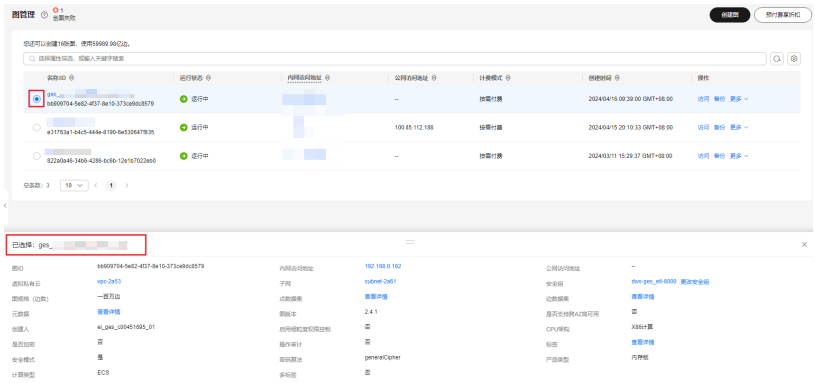
创建图之后，您若想要更改安全组，可以进行更改安全组操作。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏中选择“图管理”。

步骤2 在图管理页面，选中想要更改安全组的图，页面下方将会显示该图的信息。

图 6-32 图详情页签



步骤3 在图信息详情中，可以查看当前图的安全组，单击“更改安全组”，在右侧弹出的“更改安全组”页签中选择其他安全组。

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤4 更改完成后，单击“确定”即可。

----结束

6.17 修改安全模式

创建图之后，您若想要修改安全模式，可以在图详情中进行操作。

说明

2.4.4及以上版本，且必须是运行状态的图支持该功能。

具体操作步骤如下：

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏中选择“图管理”。

步骤2 在图管理页面，选中想要修改安全模式的图，页面下方将会显示该图的信息。

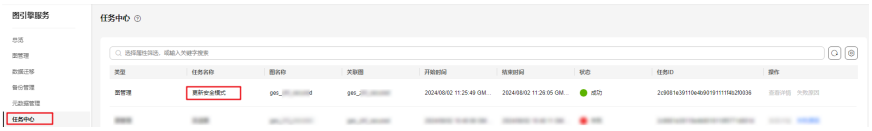
 版权所有 © 华为技术有限公司

图 6-33 图详情页签

步骤3 在图信息详情中，可以修改安全模式的状态，进行打开或者关闭。

步骤4 更新安全模式中，按钮置灰不可使用，您可以到任务中心查看任务进度。

图 6-34 查看任务状态



----结束

 版权所有 © 华为技术有限公司

7 数据迁移

7.1 功能介绍

GES数据迁移功能提供了一键式从常见的关系型数据库（MySQL、Oracle、神通MPP）以及大数据组件（DWS、Hive）将数据导入到图实例的能力。用户只需要将原始数据预处理成GES所需要的点边表，就可以通过界面化操作将这些点边表导入到图实例，省去了之前繁琐的生成元数据、导出成csv、上传到OBS、从OBS导入到GES等复杂的中间步骤，极大地方便了用户数据入图的操作。

注意事项

1. 数据迁移会把数据库各个表中的全部数据作为点或者边数据集导入到图实例，因此需要确保数据库中的表已经被处理为点或者边数据。
2. 点边表中支持的数据类型，参考**一般图数据格式**章节中的属性说明。
3. 点表格式：点ID列名，点Label列名，点属性列名1，点属性列名2，...

图 7-1 点表格式

```
MySQL [test]> desc person;
+---------------+------+------+-----+---------+-------+
| Field         | Type | Null | Key | Default | Extra |
+---------------+------+------+-----+---------+-------+
| vertex_id     | text | YES  |     | NULL    |       |
| person_vertex | text | YES  |     | NULL    |       |
| firstname     | text | YES  |     | NULL    |       |
| lastname      | text | YES  |     | NULL    |       |
| gender        | text | YES  |     | NULL    |       |
| birthday      | text | YES  |     | NULL    |       |
| creationdate  | text | YES  |     | NULL    |       |
| locationip    | text | YES  |     | NULL    |       |
| browserused   | text | YES  |     | NULL    |       |
| lang          | text | YES  |     | NULL    |       |
| email         | text | YES  |     | NULL    |       |
+---------------+------+------+-----+---------+-------+
```

点表的数据如下图所示：

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 7-2 点表数据

```
MySQL [test]> select * from person limit 1 \G;
*************************** 1. row ***************************
    vertex_id: 21990232556410
person_vertex: Person
    firstname: Aa Ngurah
     lastname: Gallagher
       gender: male
     birthday: 1989-08-27
 creationdate: utc datetime: 2011-09-09T03:02:45.579000, timezone_offset: 0
   locationip: 36.95.74.186
  browserused: Chrome
         lang: NULL
        email: NULL
1 row in set (0.003 sec)
```

4. 边表格式：源点ID列名，终点ID列名，边Label列名，边属性列名1，边属性列名2，...

图 7-3 边表格式

```
MySQL [test]> desc knows;
+--------------+------+------+-----+---------+-------+
| Field        | Type | Null | Key | Default | Extra |
+--------------+------+------+-----+---------+-------+
| source_id    | text | NO   |     | NULL    |       |
| target_id    | text | NO   |     | NULL    |       |
| knows_edge   | text | NO   |     | NULL    |       |
| creationdate | text | NO   |     | NULL    |       |
+--------------+------+------+-----+---------+-------+
```

边表的数据如下图所示：

图 7-4 边表的数据

```
MySQL [test]> select * from knows limit 1 \G;
*************************** 1. row ***************************
   source_id: 10995116279040
   target_id: 21990232555524
  knows_edge: KNOWS
creationdate: utc datetime: 2011-10-19T23:32:12.460000, timezone_offset: 0
```

7.2 新建数据源

前提条件

已获取数据源的类型、所在的网段，访问ip地址、访问端口、数据库名称以及鉴权信息。

操作步骤

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏中选择“数据迁移”。

步骤2 在“数据源管理”页签单击“新建”。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 7-5 新建数据源管理

步骤3 在新建数据源页面，输入对应的数据源信息，具体参数如下：

- 数据源名称：自定义名称，长度在4位到50位之间，必须以字母开头，不区分大小写，可以包含字母、数字、下划线，不能包含其他的特殊字符。
- 数据源类型：按实际数据源选择，目前支持Mysql、神通数据库、Oracle、DWS、Hive。
- 图名称：选择需要导入数据的图。
- 网段CIDR：数据源所在子网的网段。
- 访问IP地址：数据源的数据库的IP。
- 访问端口：数据源的数据库的端口(Hive不涉及)。
- 数据库名称：数据源的数据库的名称。
- 数据库用户名：访问数据源的数据库的用户名(Hive不涉及)。
- 数据库密码：访问数据源的数据库的用户密码(Hive不涉及)。
- 是否需要验证：Hive所在MRS集群是否开启Kerberos认证(仅Hive涉及)。
- MRS集群用户名称：Hive所在MRS集群的用户名，当Kerberos认证关闭时可不填(仅Hive涉及)。
- MRS集群用户认证凭证：Hive所在MRS集群的用户的认证凭证，当Kerberos认证关闭时可不传(仅Hive涉及)。
- MRS集群Hive客户端文件：Hive客户端文件(仅Hive涉及)。

参数填写完成后单击“确定”。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 7-6 数据源信息

步骤4 查看数据源状态，等待创建完成。

----结束

7.3 新建数据迁移任务

前提条件

已确认数据源数据库中各表对应的点边类型。

操作步骤

步骤1 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏中选择“数据迁移”。

步骤2 在“数据迁移”页签单击“新建”。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 7-7 新建数据迁移

步骤3 设置数据源配置参数。

- 任务名称：自定义名称，不能与已有任务名称重复，长度在4位到50位之间，必须以字母开头，不区分大小写，可以包含字母、数字、下划线，不能包含其他的特殊字符。
- 数据源：根据需要选择已创建完成的数据源。
- 关联图名称：选择数据源后自动显示。

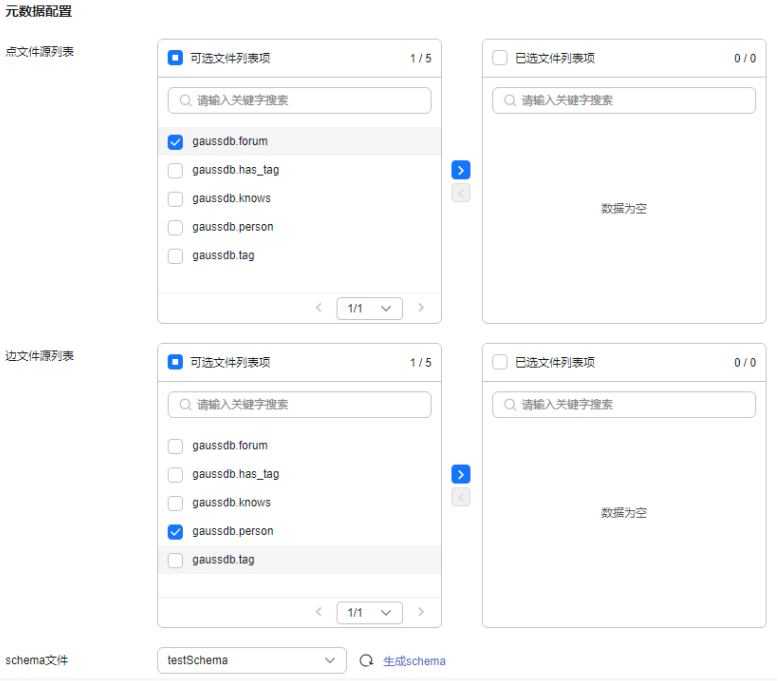
图 7-8 数据源配置

步骤4 设置元数据配置。

- 点文件源列表：选择点数据所在的表，从左侧选中表后需要单击 添加到右侧。
- 边文件源列表：选择边数据所在的表，从左侧选中表后需要单击 添加到右侧。
- schema文件：首次创建迁移任务时，按**步骤5**操作生成schema文件，完成后选择schema文件。

 版权所有 © 华为技术有限公司

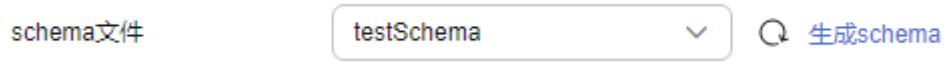
图 7-9 元数据配置



步骤5 生成schema文件。

1. 单击“生成schema”按钮进行生成。

   图 7-10 schema 文件

2. 在页面右侧弹出的窗口中，填写“schema名称”，并选择“schema存储路径”，填写完成后单击“确定”提交创建元数据任务。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 7-11 创建元数据

3. 在弹窗中单击“跳转”会开启一个新窗口跳转到“数据迁移”页面，您可以查看创建元数据任务状态，等待任务执行成功。

图 7-12 创建成功弹窗

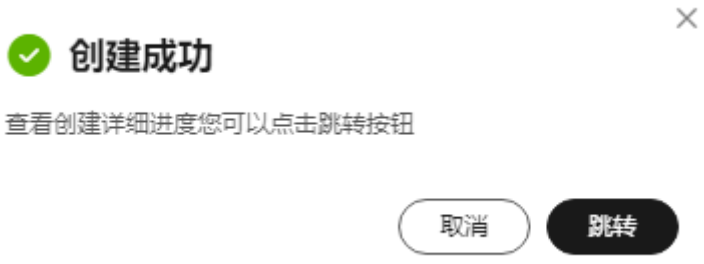
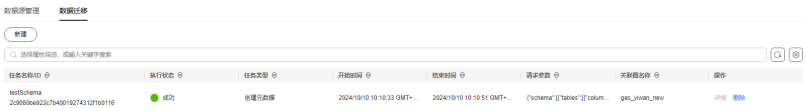


图 7-13 查看创建元数据任务状态

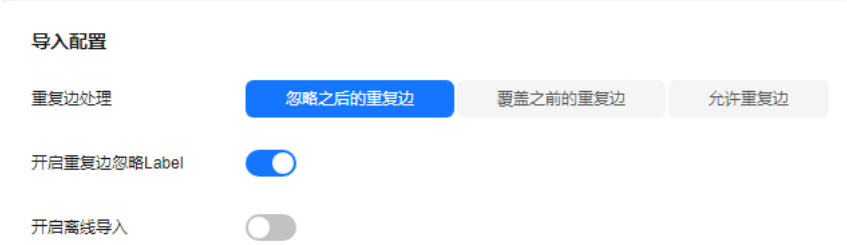


版权所有 © 华为技术有限公司

步骤6 在新建数据迁移页面，接着填写信息，设置导入配置。

- 重复边处理：选择重复边处理策略(持久化版图仅支持覆盖或忽略重复边)。
- 开启重复边忽略Label：重复边定义是否包含label(持久化版图不涉及)。
- 开启离线导入：是否离线导入(离线导入期间图不可读不可写，持久化版图不涉及)。

图 7-14 导入配置



步骤7 设置存储路径配置。

- 点文件存储路径：用于存放从数据源的数据库导出的点数据。
- 边文件存储路径：用于存放从数据源的数据库导出的边数据。
- 日志存放路径：用于存放导入时产生的日志文件。

图 7-15 存储路径配置

步骤8 全部填写完成后，单击“创建”，在“数据迁移”页签查看迁移任务进度及结果。

图 7-16 查看迁移结果

可以单击操作列的“详情”，查看每个点边数据集的任务状态。

图 7-17 任务详情

----结束

 版权所有 © 华为技术有限公司

8 访问图和分析图

8.1 图引擎编辑器介绍

编辑器页面分为图分析区（包括探索区、操作区、元数据区、算法区、索引区）、绘图区、查询区、结果展示区、条件过滤及属性区。

图 8-1 编辑器页面

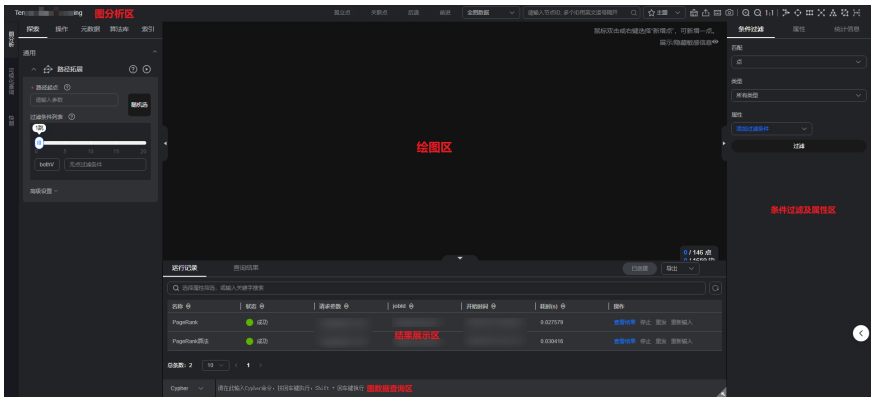


表 8-1 区域说明

区域名称	说明
探索区	提供图相关工具来探索图（例如：路经拓展），具体功能介绍请参考**图探索功能**。
操作区	通过调用API的方式来添加自定义操作。具体功能介绍请参考**添加自定义操作**。
元数据区	可以对元数据进行操作（如添加、隐藏、导入或导出等）。具体功能介绍请参考**Schema编辑**。

版权所有 © 华为技术有限公司

区域名称	说明
算法区	显示了GES服务支持的所有算法，且可在此区域设置各算法相关的属性。完整算法区功能介绍如**表8-2**所示。 **说明** 算法区选择算法，执行后，画布区将展示包含关键结果的采样子图，对应的执行结果非完整结果。想获取完整返回结果请通过调用API获取。
索引区	图访问界面增加索引管理功能，方便您在界面进行索引增删查操作。
绘图区	图数据的可视化展示区。绘图区预置了快捷操作，方便您对图数据进行分析。 绘图区详细功能介绍如**表8-3**所示。
图数据查询区	1. 可以输入Gremlin查询语句执行查询操作。 2. 可以输入Cypher查询语句执行查询操作。 3. 可以输入DSL查询语句执行查询操作。
结果展示区	包含如下两个页签： ● 运行记录：具体介绍请参考**查看运行记录** ● 查询结果：具体介绍请参考**查看查询结果**
条件过滤及属性区	在绘图区，可以选中一个点，单击右键，选择“查看属性”，显示该页面。 包含如下三个页签： ● 条件过滤页签可以设置条件属性，对图数据进行筛选分析。具体介绍请参考**条件过滤**。 ● 属性页签展示选中点或边的属性信息。 ● 统计信息展示页签会显示出当前所框选的点边对应的标签和节点权重的数量。具体介绍请参考**统计信息展示**。

说明

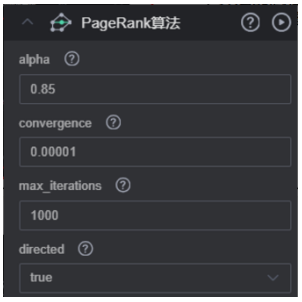
持久化版的图有如下限制：

1. 没有算法区。
2. 元数据区不支持添加Label。
3. 无操作区功能（不支持添加自定义操作）。
4. 图数据查询区，只有cypher查询，不支持gremlin查询。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-2 算法区

表 8-2 算法区介绍

界面元素	说明
	输入算法名称，快速查找对应的算法。
	展开算法的参数配置区域。
	运行算法。
	算法的属性设置区域。每个算法的属性不同，详细信息请参考**算法介绍**。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-3 绘图区

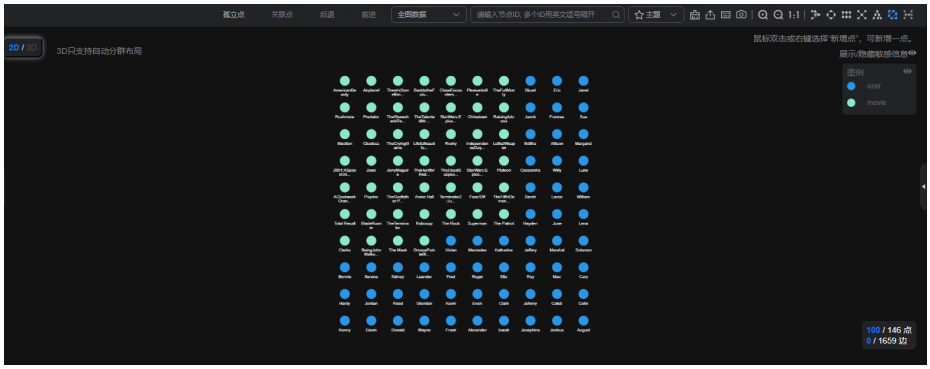
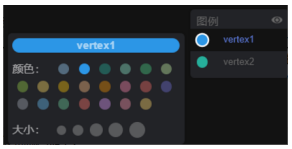


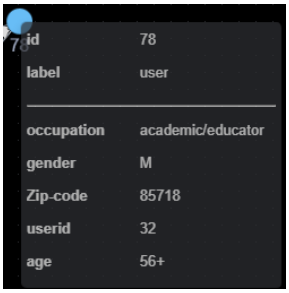
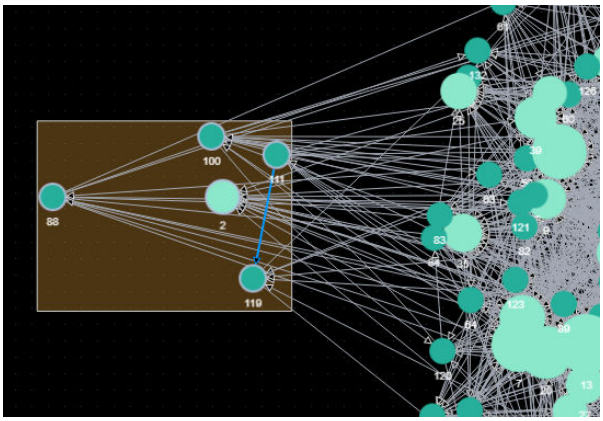
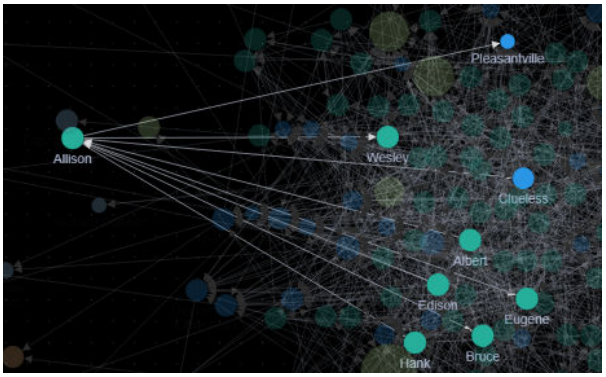
表 8-3 绘图区介绍

界面元素	说明
13 /886813 点 9 /892773 边	第1行： 13表示当前图上的点数据，886813表示整张图的所有点数据。 第2行： 9表示当前图上的边数据，892773表示整张图所有边的数据。
孤立点	孤立点是指和其余点没有关联，在画布中独立存在的点。 ● 框选内孤立点：框选（Shift+ 鼠标左键拖动）画布中的点，单击该按钮可查看框选范围内的所有孤立点。 ● 画布内全量孤立点：直接单击该按钮，可显示画布中所有的孤立点。
关联点	选中画布中任意一个非孤立点，单击该按钮可查看与当前选中点有关联的所有点。
后退	撤销前一步操作。
前进	恢复被撤销的前一步操作。
全图数据	选择显示“全图数据”或“当前数据”。 ● “全图数据”是图的所有数据。 ● “当前数据”是当前在画布上渲染出来的数据。
主题	可以切换图引擎编辑器的主题，支持浅色、深色和跟随系统三种主题。

 版权所有 © 华为技术有限公司

界面元素	说明
	选择了“全图数据”或者“当前数据”，在搜索框里输入节点ID，按回车或者单击查询图标，可快捷搜索出对应的点数据并渲染到图展示区域。 **说明** • 当前只支持单个顶点ID的输入。 • 选择“当前数据”搜索，当前画布存在点会高亮显示出来。
	单击“清空画布”，清除画布所有内容。
	将画布内容导出，支持导出为txt格式（当前画布的点边文件）。
	快捷键。 • Ctrl+E（选择画布中与当前已选中点关联的点和边）。 • +（放大画布）。 • -（缩小画布）。 • Ctrl+Z (撤销输入框内的上一步输入)。 • Ctrl+A（画布内容全选）。 • Ctrl+Delete（清空画布）。 • Delete（快捷隐藏点）。 • Ctrl+单击（多选单击的点和边）。
	快照，用户可以快速保存和恢复画布当前所展示的图。具体功能介绍请参考快照。
	放大图，最大放大至6倍。
	缩小图，最小缩小至0.05倍。
	适配当前屏幕。 当界面中展示的点边与当前操作的浏览器窗口大小失调时，单击此按钮，可快速自动适配窗口大小。
	快速切换布局。从左往右分别为：圆形布局、网格布局、核心单节点布局、分层布局、自动分群布局、核心双节点布局。展示效果如**图 圆形布局展示效果**所示。 **说明** 核心双节点布局必须要选中两个点才可以生效。
	当画布中有图数据时，单击图数据内容，可根据需要选择图数据的颜色和大小。

 版权所有 © 华为技术有限公司

界面元素	说明
	点详情弹窗。把鼠标移动到想要查看的非虚化节点上，会自动显示出该节点的id、label，属性等信息。 **说明** 弹窗最多能显示节点的6个属性。当该节点的属性大于6个时，您可以到**条件过滤及属性区**查看该节点的完整属性信息。
绘图区快捷键操作	**框选：Shift+ 鼠标左键拖动** 框选区域内所有点边，效果如下所示。 
	多选：Ctrl+ 鼠标左键拖动 框选区域内所有点边被选中并高亮，效果如下所示。 
	正选/反选：Ctrl + 鼠标左键 ctrl+鼠标左键选中点或者边，可以选中并高亮，按住ctrl键再次单击选中点或者边，可以取消选中并去除高亮状态。
	全选：Ctrl + A 选中所有点和边，并高亮。

 版权所有 © 华为技术有限公司

界面元素	说明
	选择关联点边：Ctrl + E 选中点之后按ctrl+E，可以将有关系的点和边选中高亮。
	隐藏：Delete 选中点或边，按Delete，可以快捷隐藏点或者边。
	适配：Ctrl + F 根据当前屏幕宽度和高度自动缩放所有点和边。
	缩小：- 键盘对应 - 键，缩小当前画布显示。
	放大：=（+） 键盘对应 + 键，放大当前画布展示。
	取消选中：Esc 所有选中的点和边取消选中，高亮状态消失。
	放大缩小：滑动鼠标滚轮 滑动鼠标滚轮可以放大缩小画布显示。

图 8-4 圆形布局展示效果

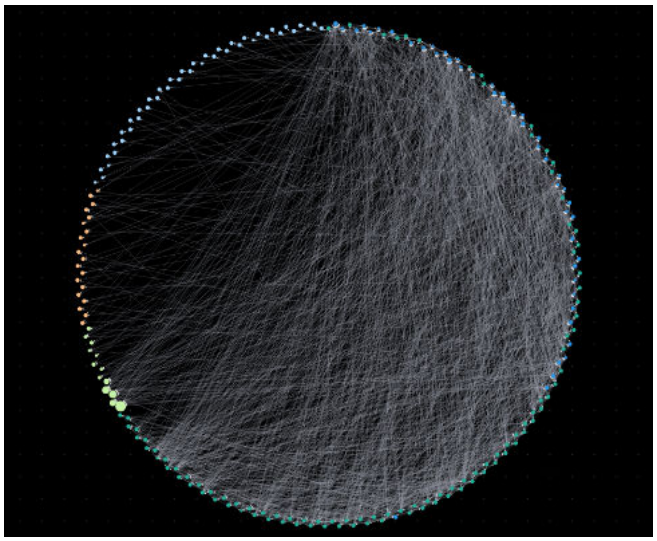
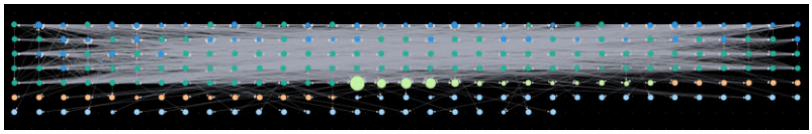


图 8-5 网格布局展示效果



版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-6 核心单节点布局展示效果

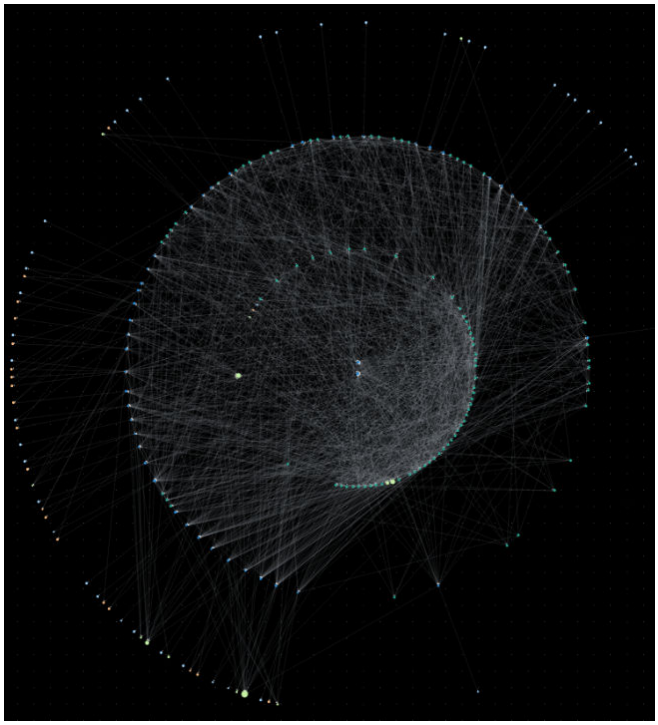


图 8-7 分层布局展示效果

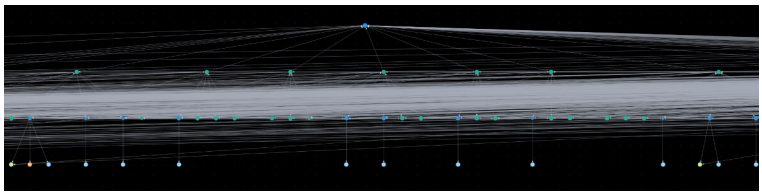
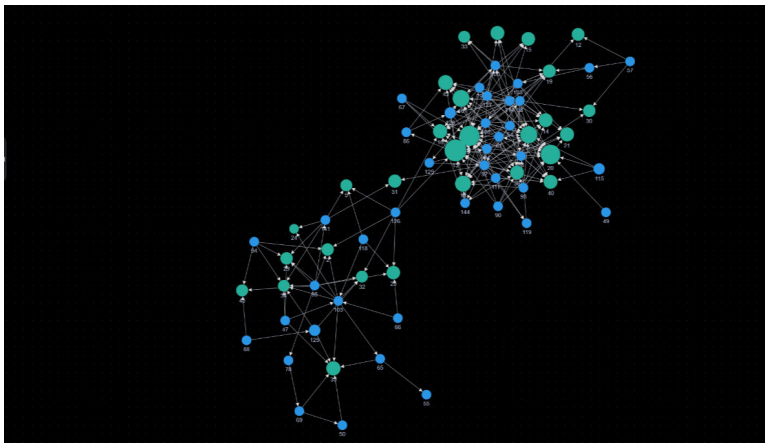
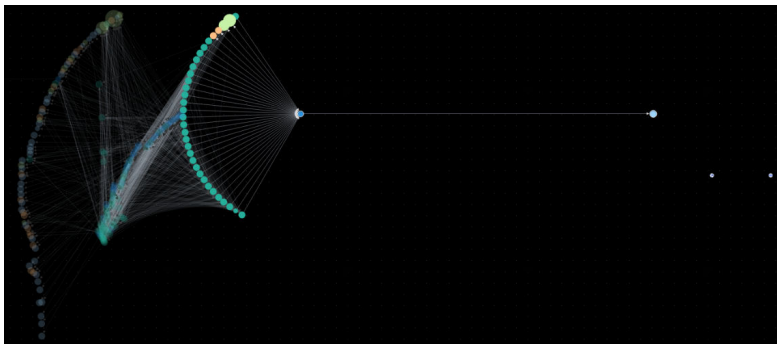


图 8-8 自动分群布局展示效果



 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-9 核心双节点布局展示效果



8.2 访问图引擎编辑器

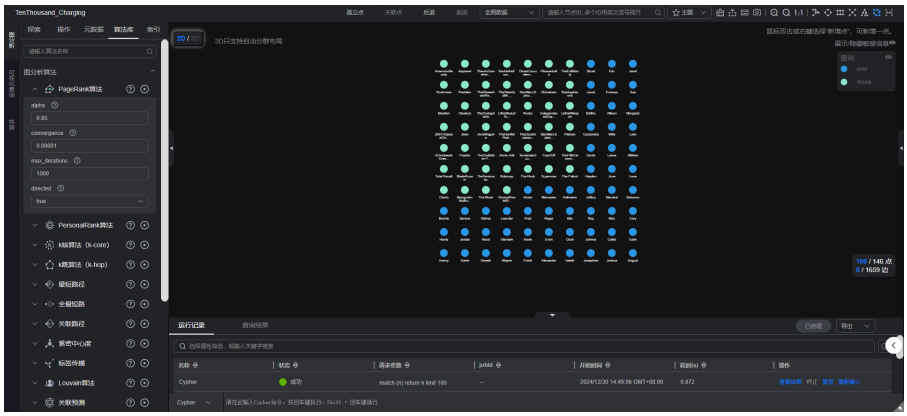
您可以通过图引擎编辑器对图进行分析和查询。其内置丰富的算法，供不同领域客户在不同场景使用；兼容Gremlin查询语言和Cypher查询语言，支持开放的API接口。简单易用，让零基础用户快速上手。

具体操作步骤如下：

1. 登录图引擎服务管理控制台，左侧导航栏选择“图管理”。
2. 在“图管理”页面，选择需要访问的图，单击“操作”列的“访问”。

   图引擎编辑器页面如**图8-10**所示。您可以在编辑器页面对图数据进行分析。具体各区域操作请参考**图引擎编辑器介绍**。

图 8-10 图引擎编辑器



8.3 动态图

8.3.1 时间轴设置

将单一视角的静态图转化为多视角的动态图，为您展示在一段时间内，点、边随时间变化的轨迹，展示动态图分析结果。

说明

您需要使用具有“动态图分析能力”的图才能使用该功能，动态图的创建请参见**创建动态图**。

版权所有 © 华为技术有限公司

时间轴设置

1. 创建动态图后，在“图管理”页面，单击动态图“操作”列的“访问”按钮，进入图引擎编辑器。
2. 在编辑器内，页面会弹出“时间轴设置”框，需要您设置以下参数：

   说明

   这里设置的参数会同步设置**群体演化**和**动态拓展**模块内的参数。

   - 开始时间属性值：用您导入或创建的元数据的属性作为动态图开始时间的属性名称，默认为startime，属性为date或long、int类型。
   - 时间轴开始时间：动态分析图的开始时间(start)，开始时间必须要小于等于结束时间。
   - 结束时间属性值：用您导入或创建的元数据的属性作为动态图结束时间的属性名称，默认为endtime，属性为date或long、int类型。
   - 时间轴结束时间：动态分析图的结束时间(end)。
   - 更多设置：包括“默认设置”或“自定义”。
     - 默认：选择系统设定的默认值。
     - 自定义：包含参数“点边可视持续时间”。
       - 点边可视持续时间：画布上算法结果点边可视化的持续时间，当前仅对**动态拓展(Temporal BFS)**有效，默认值:604800(7天，时间戳类型，单位为秒)。

       该选项针对算法返回的点边数据只有开始时间的数据。

   图 8-11 时间轴设置框

3. 完成设置后，单击“确认”。

   说明

   如果您想修改以上参数，单击画布左下方 进行设置。

8.3.2 群体演化

针对包含某些节点的群体，结合时间轴观察其结构的动态演化过程 。具体操作步骤如下：

1. 在左侧“动态图”操作区的“群体演化”模块内填写参数。

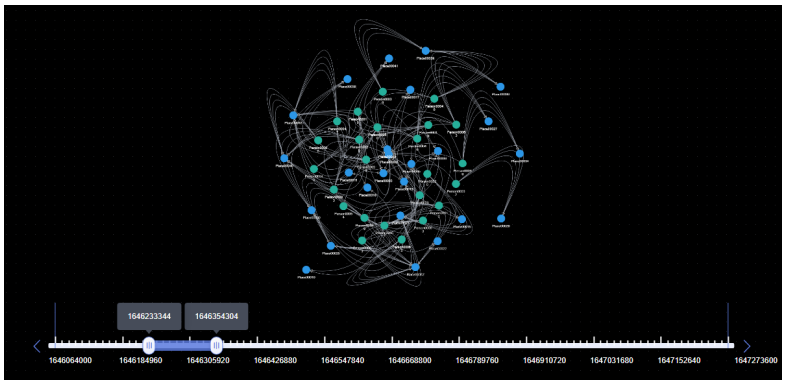
 版权所有 © 华为技术有限公司

- 开始和结束的时间以及属性值在上述章节**时间轴设置**中已经设置完成，如果要修改参数，单击当前输入框或左下方 按钮，在弹出的“时间轴设置”框内填写，此处不可填写。
- sources：表示群体内包含的节点ID，最多可以输入十万个节点，节点之间需要用逗号隔开。

图 8-12 群体演化模块

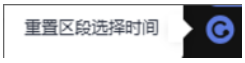
2. 输入完成后，单击“群体演化”模块右侧的 按钮，运行结果将在画布上展示。

图 8-13 动态图展示



界面元素	说明
	动态图的开始运行按钮。
	动态图的播放方向，默认开启为正向播放，关闭后为反向播放。

版权所有 © 华为技术有限公司

界面元素	说明
	动态图演示的时间区域限制。 ● 默认开启：表示启动双滑块，开始和结束的时间滑块同时移动，滑块表示的时间窗长度不变。 ● 关闭后：表示启动单滑块。 – 当启动单滑块且播放方向为正向时，开始时间的滑块固定，结束时间滑块在时间轴上后移。 – 当启动单滑块且播放方向为反向时，结束时间的滑块固定，开始时间滑块在时间轴上前移。
	表示画布展示数据包含静态数据，开启后表示仅展示动态数据。 静态数据是指不会随着时间变化而动态显示或隐藏的数据。
	控制滑块运行区段开始和结束时间的显示方式。 ● 默认开启是以时间戳的方式填写和展现。 ● 关闭是以日期的方式填写和展现。
	重置区段选择时间。
	设置滑块运行区段的开始时间和结束时间。
	时间轴设置，具体参数填写请参考**时间轴设置**章节。
	步进值：滑块每次单位时间内运行的距离。 间隔时间：滑块每运行一次的间隔时间。
	运行时间轴。

8.3.3 动态拓展

指定某个起始节点id，结合消息传递时间递增和BFS遍历顺序（temporal bfs算法），搜索周围与之相关联的点，输出对应各节点的到达时间以及和源起点之间的距离。具体操作步骤如下：

1. 在左侧“动态图”操作区的“动态拓展”模块内填写参数：
   – 开始和结束的时间以及属性值在上述章节**时间轴设置**中已经设置完成，如果要修改参数，单击当前输入框或左下方 按钮，在弹出的“时间轴设置”框内填写，此处不可填写。
   – sources：指定单个节点作为起始节点ID。

 版权所有 © 华为技术有限公司

- k：拓展深度，表示要拓展的最大级数，取值范围为1-100，默认值为3。
- directed：拓展方向（是否考虑边的方向）取值为true或false，默认true。
  - true：考虑边的方向。
  - false：不考虑边的方向。

图 8-14 动态拓展

2. 输入完成后，单击“动态拓展”模块右侧的按钮，运行结果将在画布上展示，该算法下使用单滑块播放。例如图8-15和图8-16所示，动态图数据会随着时间呈现递增的效果。

图 8-15 运行结果展示 1

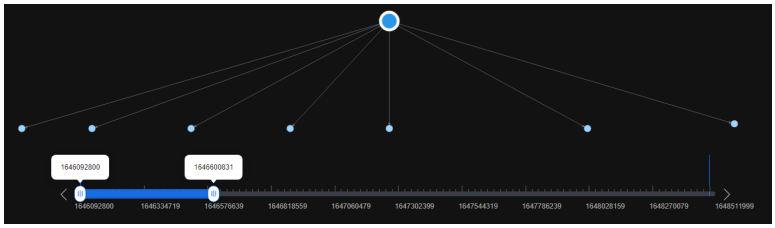
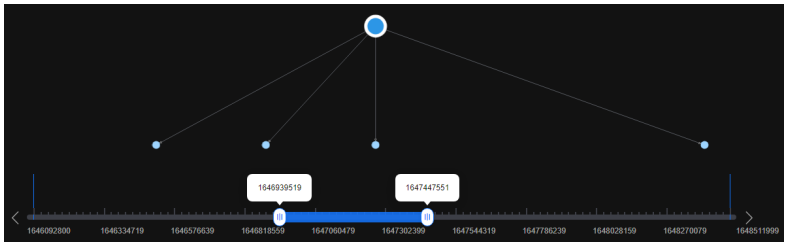


图 8-16 运行结果展示 2



 版权所有 © 华为技术有限公司

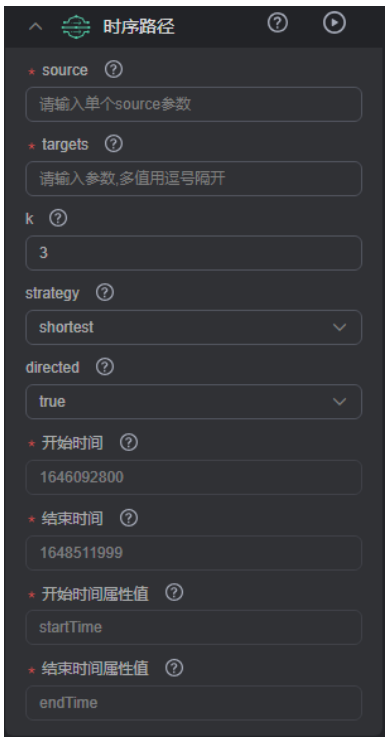
8.3.4 时序路径

从一个点出发搜索到目标节点的时序路径（时序路径满足动态图上信息传播的有序性，路径上后一条边的经过时间要晚于或等于前一条边的经过时间），在画布上呈现点、边随时间递增（或非减）的变化趋势。

该功能可以通过strategy参数调整，搜索的是距离最短的时序路径，还是尽早到达目标节点的时序路径。具体操作步骤如下：

1. 在左侧“动态图”操作区的“时序路径”模块内填写参数：
   - 开始和结束的时间以及属性值：在上述章节**时间轴设置**中已经设置完成，如果要修改参数，单击当前输入框或左下方 按钮，在弹出的“时间轴设置”框内填写，此处不可填写。
   - source：指定单个节点作为起始节点ID。
   - targets：终点节点ID集合（可设置多个终点节点ID）。
   - k：拓展深度，表示要拓展的最大级数，取值范围为1-100，默认值为3。
   - strategy：运行的算法策略，取值为shortest或foremost。
     - shortest：返回距离最短的时序路径。
     - foremost：返回尽可能早的到达目标节点的时序路径。
   - directed：拓展方向（是否考虑边的方向）取值为true或false，默认true。
     - true：考虑边的方向。
     - false：不考虑边的方向。

图 8-17 时序路径



 版权所有 © 华为技术有限公司

2. 输入完成后，单击“时序路径”模块右侧的按钮，运行结果将在画布上展示。例如图8-18和图8-19所示，动态图数据会随着时间呈现变化趋势。

图 8-18 运行结果展示 1

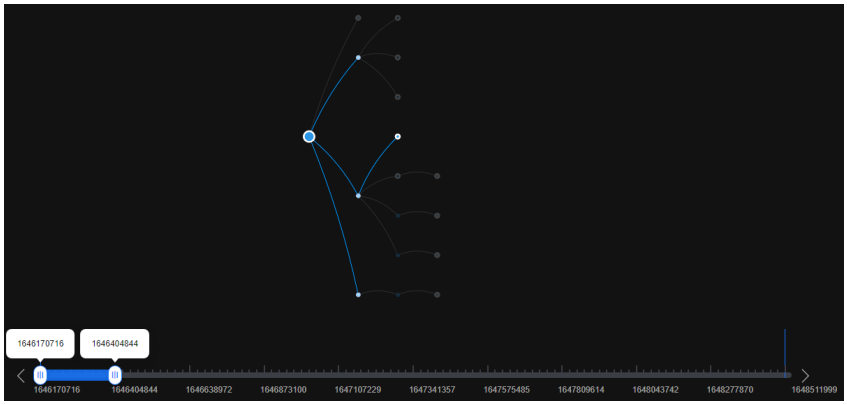
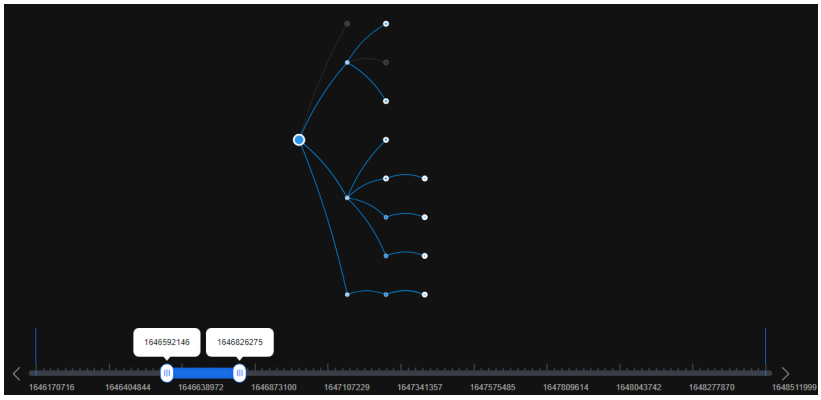


图 8-19 运行结果展示 2



8.4 图探索功能

提供图相关工具来探索图。

路径拓展

利用Filtered-query-API原理，对k跳过程进行逐层过滤，列出满足过滤条件的第k跳节点或边。Filtered-query接口说明可参考**Filtered-query API**。

在图引擎编辑器左侧探索区的“路径拓展”模块内，填写以下参数：

- **路径起点**：查询起始节点ID列表。有以下几种方法可以查询：
  a. 框选点的方式：画布上已经有点的情况下，（Shift+ 鼠标左键拖动）框选想要查询的点，单击鼠标右键选择“设为路径起点”（有路径拓展功能才能展示该选项），被框选点的点ID会自动填写到路径起点框内。框选点ID超过5个时，单击该框，会弹出的窗口中会显示当前被框选的所有点ID，您可以在窗口中添加点ID或者删除不想查询的点ID，选择完成后单击按钮，画布上会呈现查询结果。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-20 框选点的方式

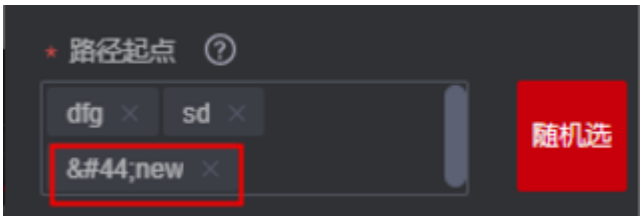
b. 随机选的方式：单击路径起点框旁的“随机选”按钮，系统会帮您自动选择图中的点，填入点ID。您可以单击该框，删除点ID或者在显示的下拉菜单栏中选择想增加点ID，选择完成后单击 按钮，画布上会呈现查询结果。

c. 单个点的输入方式：您可以在框内输入想要查询的点ID，输入完成后按enter（回车）键。

d. 批量输入点的方式：您可以在框内连续输入多个点ID，点ID之间用英文逗号隔开，输入完成后按enter（回车）键。当输入的点ID超过5个时，鼠标单击框内会弹出一个窗口显示当前输入的所有点ID，您可以继续在窗口内输入点ID。

说明

请勿重复输入同一个点ID或者输入空值。当输入的点ID名称本身包含英文逗号时，请用 , 代替英文逗号，防止识别出现错误。



- **过滤条件列表**：执行重复的过滤条件列表，数组的每个元素分别对应每一层要做的查询和过滤条件。

 版权所有 © 华为技术有限公司

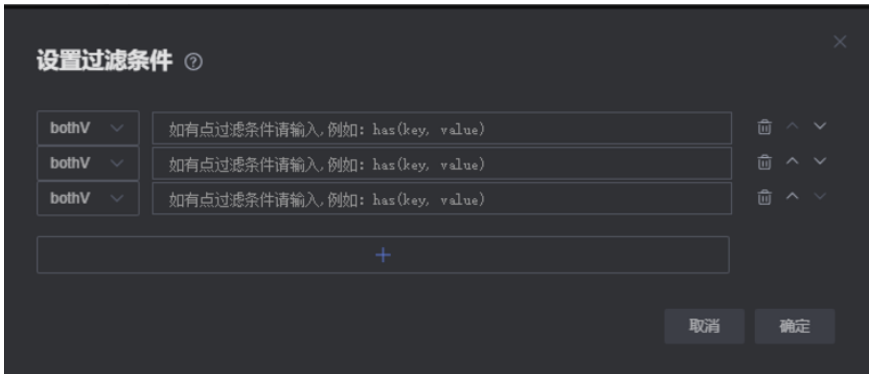
图 8-21 过滤条件列表

您需要设置以下参数：

- 跳数：想要过滤的条件数。
- 过滤条件：和跳数的数量相对应，即有几个跳数就有几个过滤条件。单击过滤条件框会弹出设置过滤条件的窗口，在窗口内输入过滤条件语法。

  语法说明：has操作符用于判断属性名key是否存在或者属性名key的值是否为value，hasLabel操作符用于判断label值是否为values中的一个，and操作符需同时满足A与B条件（可嵌套），or操作符满足A与B条件其一即可（可嵌套）。

  图 8-22 设置过滤条件

 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

1. 您可以在空白的过滤条件输入框内双击鼠标左键，可查看样例语法。样例语法说明如下：

   has(PropertyName)：属性名是否存在。

   has(PropertyName, PropertyValue)：属性名是否为PropertyValue。

   hasLabel(LabelName1,LabelName2)：label值是否为LabelName1或LabelName2。

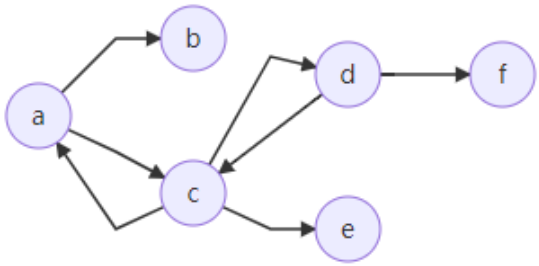
   or(has('name', 'peter'), has('age', '30'))：表示满足名字为Peter或年龄为30其中一个条件即可。

   and(has('person'),or(has('name','peter'),has('age','30')))：表示同时满足has('person')和or(has('name','peter'),has('age','30'))，属性name为peter且age为30。
2. 只有一条过滤条件数据时，删除、上调和下调按钮置灰，第一条数据不允许上调，最后一条数据不允许下调，设置过滤条件的上限是20（最大跳数）。

- **显示路径过程**：是否输出不在最终完整路径上的点，默认为false。
- **高级设置**：其中包括拓展策略。

  拓展策略：traversal策略。包括如下两个选项：
  - ShortestPath：在traversal的过程中取到起始点到各点的最短路径，该模式能够有效降低多跳查询中指数增长的查询量。
  - Walk：在traversal的过程中不会过滤掉重复的点。

说明



例如上图，查询从a出发的第三跳邻居：

传统的walk路径为：a->c->a->b，a->c->d->f，a->c->d->c，a->c->a->c。

可以观察到，其中a,c重复出现在路径中(如a->c->a->b，a->c->d->c)。如果希望减少重复路径从而加快查询过程，降低多跳查询中的查询量，可以使用ShortestPath模式。

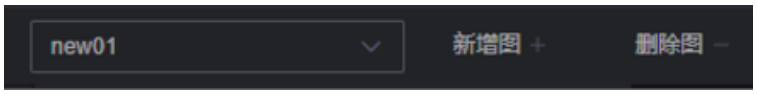
使用ShortestPath模式，查询的路径过程仅为：a->c->d->f 。

8.5 多图管理（持久化版）

持久化版的图在创建时，会自动升级为多图集群，一个图集群下可以包含多个图实例，不同的图实例可以分配不同的数据，方便用户同时对多个图数据进行分析。

进入图引擎编辑器，在页面左上角，可对图集群中的图实例进行管理，单击图集群名称旁的下拉框，进行图实例切换。

图 8-23 多图管理



版权所有 © 华为技术有限公司

新增图和删除图

1. 创建完持久化版图集群后，进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在页面左上角，单击“新增图”按钮，在弹出的新增图窗口中填写图名称、选择点ID类型和SortKey类型。

图 8-24 新增图

- ID类型：目前支持固定长度String、可变长度String和哈希三种点ID类型。
  - String（固定长度）：实际点ID直接用于内部存储与计算，需指定一长度，实际点ID不可超过此长度。长度过大可能影响查询性能，建议根据数据集状态进行设置。选择固定长度String格式，还需填写点ID长度。
  - String（可变长度）：用户写入的点ID无长度限制，但是ID过长会影响读写性能，建议长度控制在1K字节以内，最大不要超过4K字节。
  - 哈希格式下，内部计算时将实际点ID转换成哈希码进行存储与计算，对实际点ID长度无限制，但是存在极低的概率(约10^(-43))出现点ID碰撞。

    说明

    若用户无法确定点ID的最大长度，建议选择哈希类型。
- SortKey类型：选择SortKey的值类型，通过配置不同SortKey的值来区分重复边（源点，终点，Label三者都相同的边）。
  - 整数：整数类型。
  - String（字节长度小于等于40）：导入大于40的SortKey将报错。
  - String（可变长度）：长度无限制，但是过长会影响读写性能，建议长度控制在1K字节以内，最大不要超过2K字节。

3. 填写完成后，单击“确定”完成新增图操作。
4. 若您需要删除某个图实例，可以单击“删除图”按钮，来完成删除图操作。

8.6 HyG 图管理（持久化版）

您可以在图引擎编辑器内来创建HyG图，并对图进行数据导入。

 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

- 图版本为2.4.2及以上版本支持该功能。
- 在创建图时，需要选择产品类型为“持久化版”，需要开启“支持HyG计算引擎”才可以使用该功能，具体详情请参见**自定义创建图**。

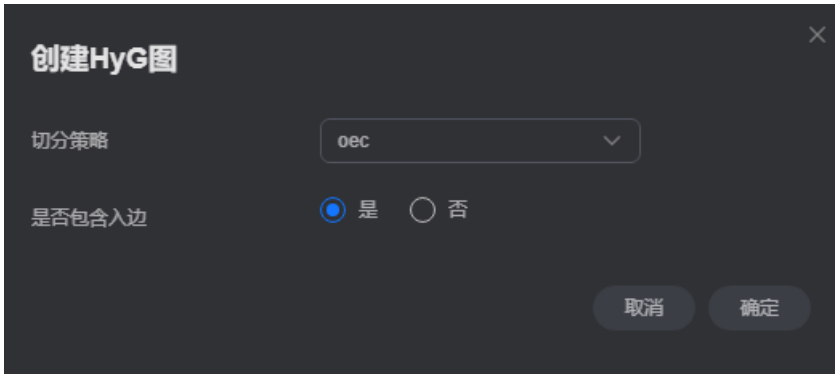
创建 HyG 图

1. 创建完持久化版图集群后，进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在左上角的“HyG图管理”页签下，单击“创建HyG图”。

图 8-25 创建 HyG 图

3. 在弹出的窗口中，选择“切分策略”（当前仅支持oec策略）和“是否包含入边”，选择完成后单击“确定”。
   - 切分策略：图的切分策略，oec(out edge cut)代表出边切分，使用默认选项即可。
   - 是否包含入边：图是否包含入边，设置为true会影响数据同步性能。

图 8-26 选择参数



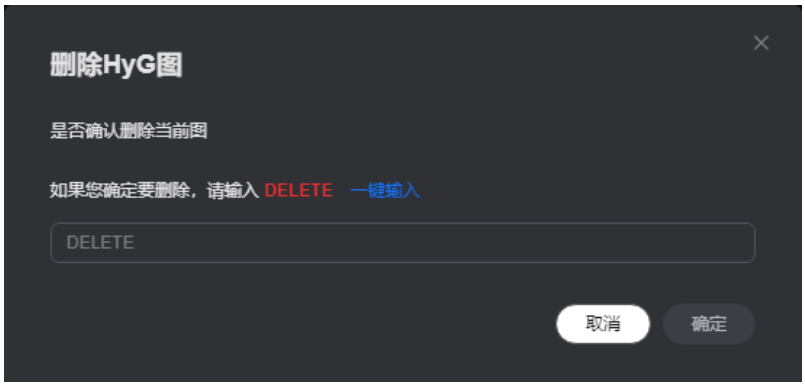
版权所有 © 华为技术有限公司

4. 创建成功HyG图后，可以进行“数据导入”或者“数据同步”。
   - 数据导入：用户可以导入新的点边数据，具体请参见**数据导入**。
   - 数据同步：将用户在图数据库中已有的点边数据同步至计算引擎，具体请参见**数据同步**。

   图 8-27 数据导入

5. 若您想删除Hyg图，单击“删除HyG图”，在弹出框中输入“DELETE”，完成删除操作。

   图 8-28 删除 HyG 图



数据导入

1. 单击“数据导入”，在右侧弹出的窗口中，填写以下参数：
   - AccessKey：用户的访问密钥ID。
   - SecretKey：与访问密钥ID结合使用的密钥。
   - 点数据集：点文件目录或点文件名，支持csv、txt格式文件导入。
   - 边数据集：边文件目录或边文件名，支持csv、txt格式文件导入。
   - 元数据：新增数据的元数据文件OBS路径。
   - 日志存储路径：导入图日志存放目录，用于存储导入失败的数据和详细错误原因。

 版权所有 © 华为技术有限公司

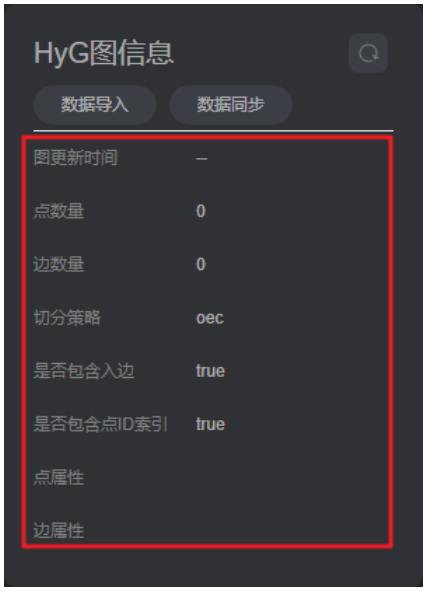
- 字段分隔符：csv格式文件字段分隔符，默认值为逗号（,）。
- 字段包围符：csv格式文件字段包围符，用来包围一个字段，如字段中含有分隔符或者换行等，默认值为双引号（"）。
- 点属性列表：点属性列表，指定的属性需属于schema文件中的属性，如果列表为空，则不会导入点属性。
- 边属性列表：边属性列表，指定的属性需属于schema文件中的属性，如果列表为空，则不会导入边属性。

图 8-29 数据导入

2. 填写完成后，单击“确定”，导入后的数据会显示在HyG图信息详情里。

 版权所有 © 华为技术有限公司

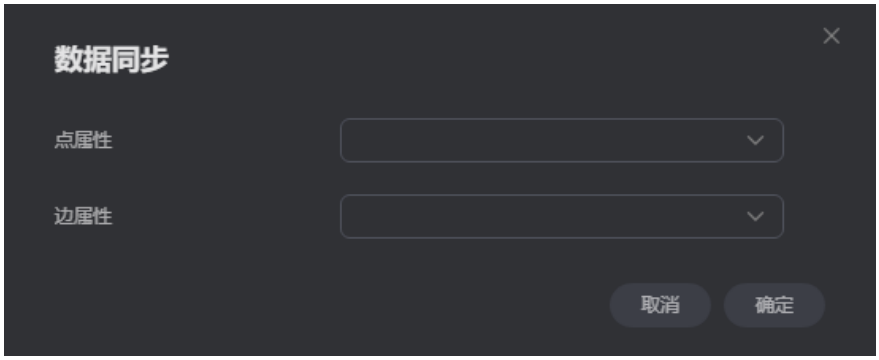
图 8-30 HyG 图信息展示



数据同步

1. 单击“数据同步”，在弹出的窗口中，指定点边属性。
   首次执行数据同步时，选择的点边参数生效，后续执行数据同步，该参数默认跟首次指定的保持一致。

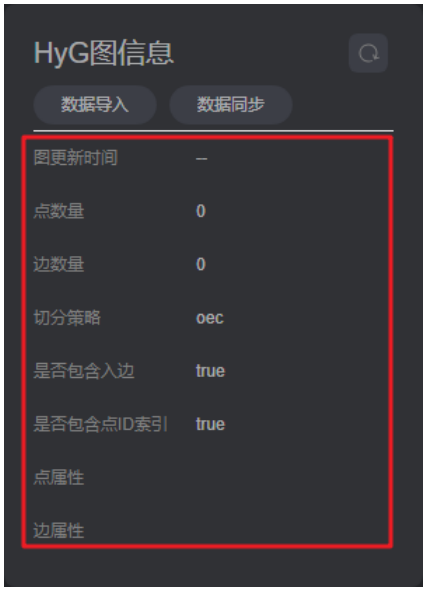
   图 8-31 数据同步

2. 选择完成后，单击“确定”进行数据同步。同步完成后的数据会显示在HyG图信息详情里。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-32 HyG 图信息展示



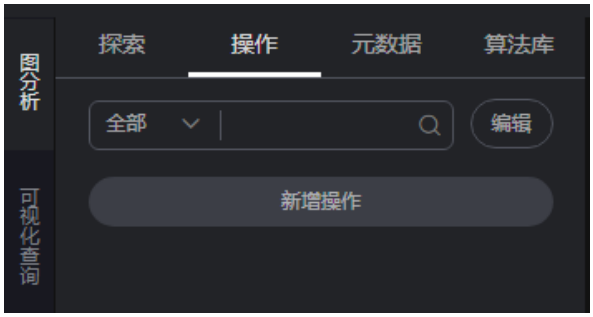
8.7 添加自定义操作

通过调用API的方式来添加自定义操作，支持您在界面上定义自己的快捷操作集。

操作步骤

1. 在图引擎编辑器左侧的操作区内，单击“编辑”后，下方会出现“新增操作”的按钮，单击此按钮。

图 8-33 新增操作



2. 在弹出的新增操作框中填写以下参数：
   - 自定义操作名称：填写名称，方便后续快速查找和使用。
   - API类型：目前有Cypher查询，Gremlin查询，算法，路径查询等四个类型可供选择。
   - API请求体：填写想要实现的操作请求体。
   - 自定义操作描述：可对该操作添加说明文字。

   如下图例所示：

版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-34 自定义操作样例

3. 确认无误后，单击“确定”，完成添加。需注意添加后不支持参数的修改。
4. 新增自定义操作会展示在左侧的操作区内，单击右侧的运行键，可在画布上看到该操作实现的效果。

图 8-35 操作集

5. 若您要删除该操作，单击“编辑”按钮，该自定义操作右上角会出现 按钮，可进行删除。

8.8 Schema 编辑

在图引擎编辑器的元数据分析区，您可以进行如下操作：

1. **添加label**
2. **统计点边数量**
3. **修改label**
4. **隐藏label**
5. **label的导入和导出**
6. **删除label**

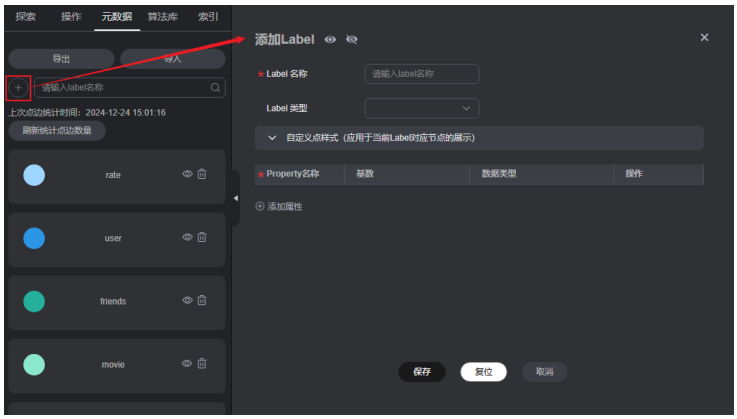
 版权所有 © 华为技术有限公司

添加 label

在图引擎编辑器左侧的元数据列表中，单击 ，可增加一个新的标签。

- Label 名称：表示新增标签的名字。
- Label 类型：可以选择设置的标签类型（点，边或者通用类型），通用类型表示标签既可以表示点，也可以表示边。
- 自定义点样式：您可以来定义标签的颜色和标记，用来区分各个点。
- 添加属性，默认实体只展示第一个添加的属性，其余不展示，可手动调整展示哪个属性，画布上会实时响应。

图 8-36 添加 label



统计点边数量

在图引擎编辑器左侧的元数据列表中，单击“刷新统计点边数量”，系统会为您统计当前图数据中点边的总数量。上次点边统计时间会显示在上方供您参考。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-37 统计点边数量

修改 label

说明

图版本为2.3.18及以上版本支持该功能。

在图引擎编辑器左侧的元数据列表中，单击想要修改的元数据，会弹出该元数据label详情页。

- 可以直接修改label的属性名称、基数、数据类型等信息。
- 若想要隐藏或删除该属性，可以单击操作列的“隐藏”或“删除”按钮进行操作。
- 若您误删了某个属性或者修改有误，可以单击“复位”按钮，将会回到您上一次保存的数据状态。

修改完成，确认无误后，单击“保存”按钮进行更新。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-38 修改 label

隐藏 label

- 隐藏单个label的所有点和边

  在图引擎编辑器的左侧的元数据列表中，单击元数据旁的“眼睛”按钮，可在图分析结果中隐藏该元数据的所有点。

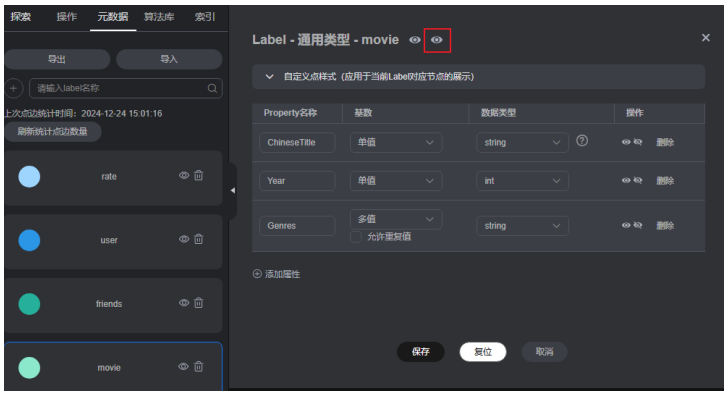
  图 8-39 隐藏 label

- 隐藏label：隐藏当前label是否在画布中展示。

  在图引擎编辑器左侧的元数据列表中，单击想要修改的元数据，会弹出该元数据label详情页，单击label旁的第二个“ ”按钮，可在画布中隐藏当前label信息展示，仅支持当前label下的点。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-40 隐藏 label



label 的导入和导出

将当前图的元数据、点边数据集导入到OBS桶内或者从OBS桶内导出。

- 导入：单击元数据列表中“导入”。在弹出的窗口中，选择要导入的元数据，点边数据集，日志储存路径，边处理以及导入类型后，单击“确定”可将数据从OBS桶内导入到当前图中。
  - 日志储存路径：用于存储导入图过程中不符合元数据定义的点、边数据集和详细日志。
  - 边处理：包括“允许重复边”，“忽略之后的重复边”，“覆盖之前的重复边”和“重复边忽略Label”。重复边默认起点和终点相同，当考虑label时，表示边的起点、终点、label相同才为重复边。

图 8-41 元数据的导入

- 导出：单击元数据列表中“导出”。在弹出的窗口中，设置要导出的元数据、点边数据集的名称和导出的路径，单击“确定”可将数据导出到OBS桶内。

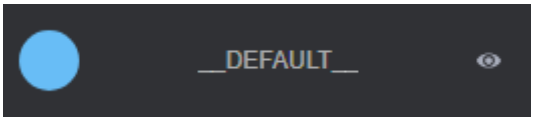
 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-42 元数据的导出

删除 label

说明

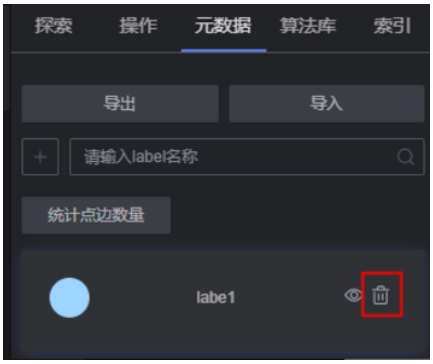
1. 调用接口后，该label相关联的所有数据都会被删除，请您谨慎操作。
2. 图版本小于2.2.18，不支持schema的label删除功能。
3. 持久化版的图不支持schema的label删除功能。
4. 系统默认的label“_DEFAULT_”不支持删除操作。



删除label的操作如下：

1. 如果您想要删除某个label，在图引擎编辑器的左侧的“元数据”列表中，单击元数据旁的“删除”按钮。

图 8-43 删除 label



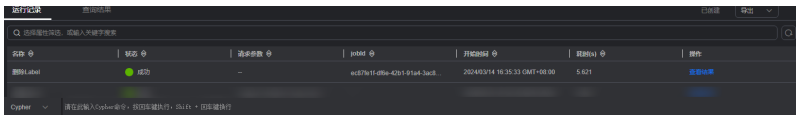
2. 在弹出的确认窗口内，认真阅读完提示信息，确认要删除的label名称后，在框内完整的输入“DELETE”（或单击“一键输入”），输入完成后单击“是”。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-44 删除确认窗口

3. 删除过程中，画布下方“结果展示区”会显示删除label算法的返回结果。

图 8-45 结果展示



删除过程中，绘图区右侧的条件过滤功能置灰，不可使用。

图 8-46 条件过滤

8.9 隐藏图敏感信息

您可以通过隐藏按钮来控制是否显示敏感信息。

隐藏图敏感信息

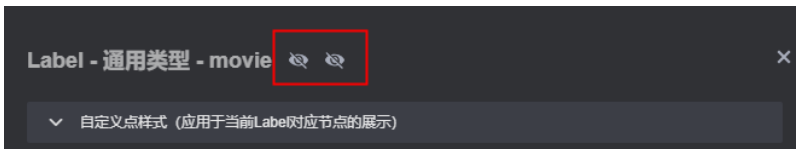
1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 隐藏图Label：在元数据编辑页面的上方，单击右侧的小眼睛，取消当前label在画布上的展示。

 版权所有 © 华为技术有限公司

隐藏图ID的敏感信息：单击左侧的小眼睛，会在画布中隐藏该图ID的敏感信息。

注意：若您只是单击右侧的小眼睛隐藏，呈现 状态，画布中会显示图ID名称。

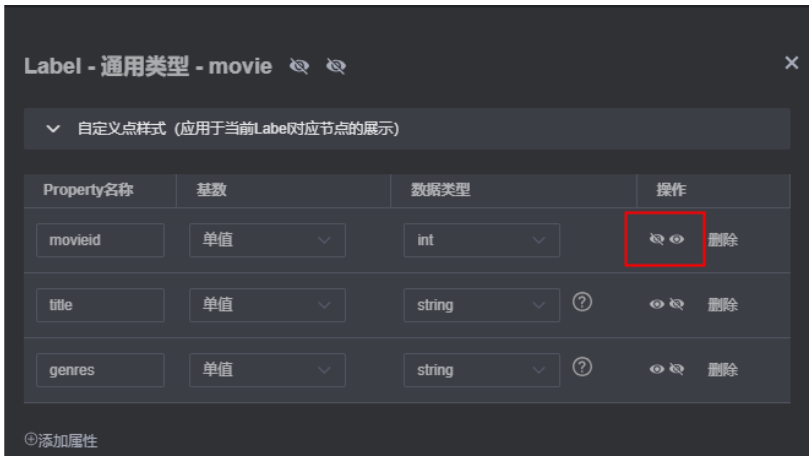
图 8-47 隐藏图 ID 敏感信息



3. 隐藏Label下某个属性的敏感信息：

   在元数据编辑页面的某个属性的操作列，先单击右侧的小眼睛，设置该属性在画布上展示，再单击左侧的小眼睛，隐藏该属性的敏感信息，设置完成后单击“保存”。

图 8-48 隐藏图属性敏感信息



8.10 可视化查询图

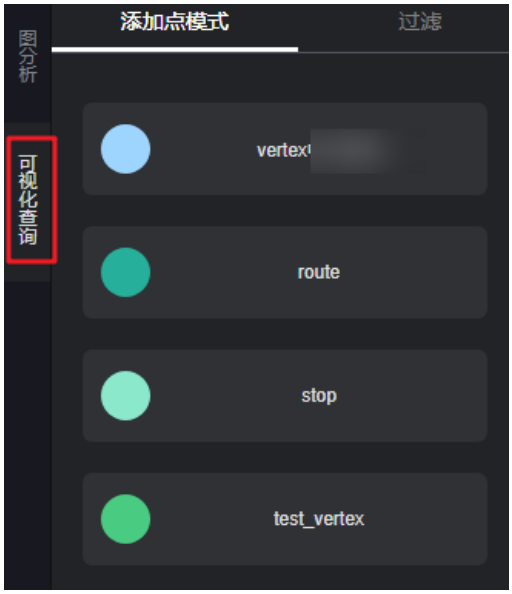
在图引擎编辑器中，您可以使用拖拽的方式创建图查询语句，并且可以直接预览查询结果，无需手动编写任何代码。

操作步骤

1. 在图引擎编辑器左侧的区域内选择“可视化查询”模块。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-49 可视化查询



2. **在画布中添加点**：

   a. 在“添加点模式”页签下会展示全图数据中所有的点边label，每个label展示为一个可以拖拽的卡片。您可以单击任意一个点label，直接拖动至左侧画布中。

   画布下方的“Cypher”查询语句会随着您的操作变化。

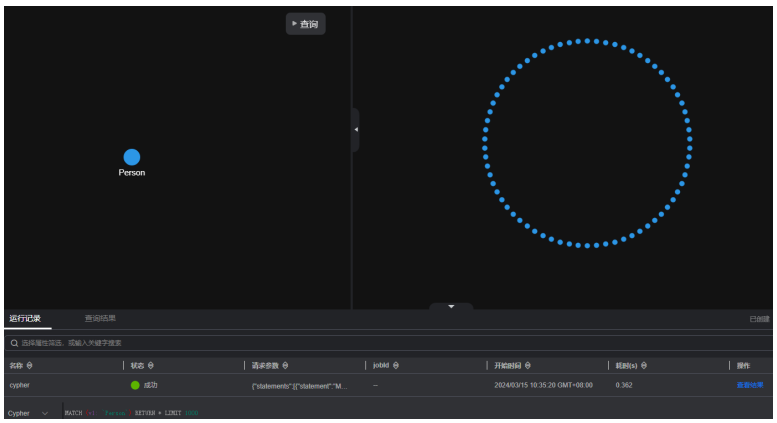
   说明

   此处的点边label和您在**Schema编辑**章节“元数据”列表中的点边label是相同的。

   b. 将想要查询的label拖动到画布后，单击“查询”按钮，图查询结果会展示在画布的右侧。

   画布下方“结果展示区”会有Cypher查询语句的运行记录，单击“查询结果”可以查看cypher查询语句运行结果。

图 8-50 查询结果展示

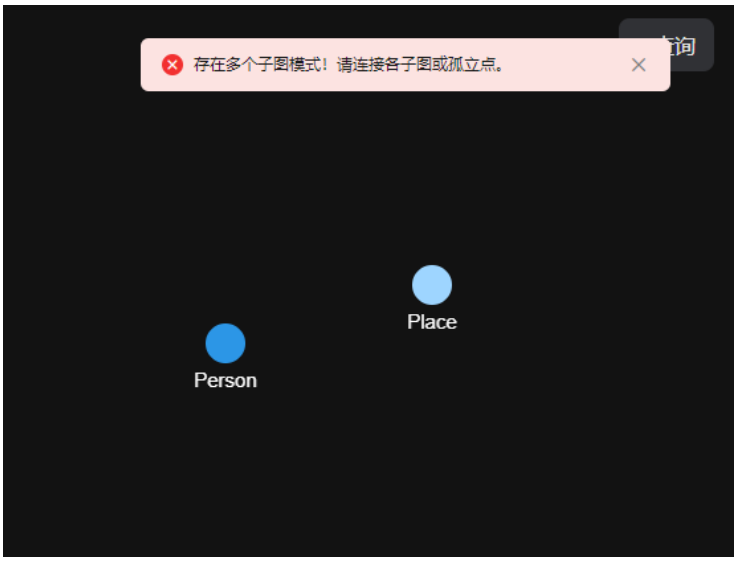


 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

画布中只存在一个子图模式时才能输出查询结果。若存在多个不连通的子图或孤立点时，必须先添加边连通各子图或孤立点，否则单击“查询”按钮，会提示存在多个子图模式。

图 8-51 存在多个子图模式



3. **添加点过滤条件**

   单击画布中的点，左侧区域会自动跳转到“过滤”页签，在点过滤页签中您可以输入相关项的值（例如标签、点ID、属性过滤条件），使画布中的点label符合相应约束。

图 8-52 添加点过滤条件

   - 点v1：Cypher变量ID（画布下方Cypher查询语句中的点标识），以拖动到画布中的点先后顺序命名（例如：v1，v2……）。

 版权所有 © 华为技术有限公司

- 标签：对一个点label设置一个或多个标签值（设置的多个标签之间是或的关系）。
- 点ID：相当于一个过滤条件，对一个点label添加点ID后，单击“查询”按钮，可将设置相同点ID的点label查询出来。
- 过滤条件：对点label的属性值进行设置。当前不支持多值类型属性过滤（多值：一个属性有多个属性值）。
  - 属性：标签所包含的属性。
  - 操作符：支持比较运算符（>,>=,<,<=,=,<>），空值判断运算符（is null（空值）, is not null（非空值））和字符串比较运算符（starts with，ends with，contains）。

    说明

    starts with表示是否以某字符串开头，ends with表示是否包含某字符串，contains表示是否包含某字符串。
  - 值：输入的属性值。属性值类型应与元数据中的属性类型一致，如果是字符型必须要用''（单引号）标记才可以。
  - 删除：单击 可删除本行过滤条件。
- “+”按钮：新增一个过滤条件。
- “删除”按钮：删除已添加的点过滤条件。

上述点过滤条件设置完成后，您可以重新单击画布中“查询”按钮，在画布右侧将展示新的查询结果。

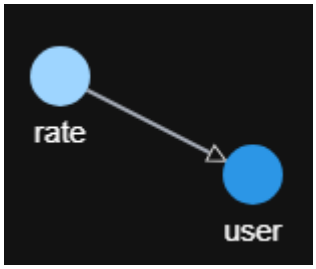
4. **在画布中添加边**（连接画布中的两点）：

   双击某一个点，点的边框变为灰色（注意鼠标不要移出灰色边框外），可以从该点拖出一条边连接到另一点。

   画布下方的“Cypher”查询语句会随着您的操作变化。

   图 8-53 灰色边框

   图 8-54 添加边

5. **添加边过滤条件**

 版权所有 © 华为技术有限公司

单击画布中添加的边，左侧区域会自动跳转到“边过滤”页签，在边过滤页签中您可以选择相关项的值（例如标签、方向、跳数、属性过滤条件），使画布中的边label符合相应约束。

图 8-55 添加边过滤条件

- 边e2：Cypher变量 ID，以画布中的添加边的先后顺序命名（例如：e1，e2……）。
- 标签：对一个边label设置一个或多个边标签值（设置的多个边标签之间是或的关系）。
- 方向：对该边label的指向进行选择。

  开关开启时为有向边，关闭时为无向边（或称双向边）。

  为有向边时，画布中的箭头指示了当前该边的方向，单击方向后的按钮，可以改变当前选中边在画布中的方向。
- 跳数：边的跳数默认为1，取值范围为[0，20)，有两种输入格式：单值输入与区间输入。
  - 单值输入时接收一个整数，代表当前边模式的跳数。
  - 区间输入接收两个整数，格式为minHops..maxHops，如2..3，表示当前边模式的跳数在[2,3]区间之内。
- 过滤条件：对边label的属性值进行设置。当前不支持多值类型属性过滤（多值：一个属性有多个属性值）。
  - 属性：标签所包含的属性。
  - 操作符：支持比较运算符（>,>=,<,<=,=,<>），空值判断运算符（is null（空值），is not null（非空值））和字符串比较运算符（starts with，ends with，contains）。

 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

starts with表示是否以某字符串开头，ends with表示是否包含某字符串，contains表示是否包含某字符串。

- 值：输入的属性值。属性值类型应与元数据中的属性类型一致，如果是字符型必须要用''（单引号）标记才可以。
- 删除：单击可删除已添加的边过滤条件。

– “+”按钮：可以新增一个属性过滤条件。

当过滤条件多于一条时，单击AND旁，可以选择过滤条件间的逻辑关系为并（AND）还是或（OR）。

图 8-56 选择逻辑关系

 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

AND的逻辑运算优先级高于OR，需要合理规划各过滤条件的顺序。运算顺序如下：

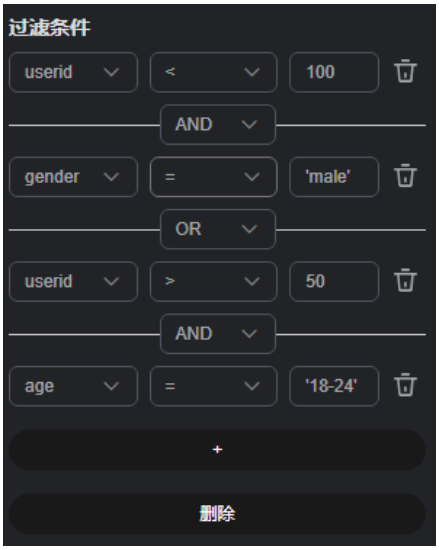
1. 先运算所有的AND运算，存在一个假即为假。
2. 再运算所有的OR，存在一个真即为真。

例如下图所示：边过滤条件为 userid < 100 **AND** gender = 'male' **OR** userid > 50 **AND** age = '18-24'。

根据以上运算顺序（先运算AND再运算OR），即：

先计算（userid < 100 AND gender = 'male'）和（userid > 50 AND age = '18-24'），结果分别记为result1，result2；

再计算 result1 OR result2。



- “删除”按钮：可以删除已添加的过滤条件。

上述边过滤条件设置完成后，您可以重新单击画布中“查询”按钮，在画布右侧将展示新的查询结果。

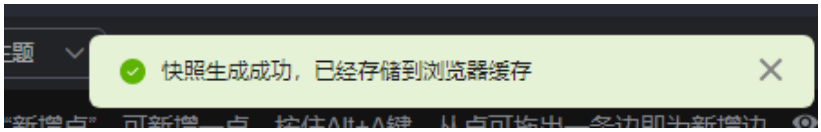
8.11 画布快照

在图引擎编辑器中，您可以使用快照功能，快速保存和恢复画布当前所展示的图，方便您进行查看。

保存快照

1. 在图引擎编辑器中，单击画布右上角的 按钮，系统会保存当前所画布展示的图。
2. 快照生成成功后，系统会有如下图所示的提示：

图 8-57 快照生成成功



 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

1. 由于数据储存在浏览器缓存中，所以当您切换浏览器后，快照数据会被清空。
2. 快照的数量增加会导致浏览器卡顿，请合理使用。

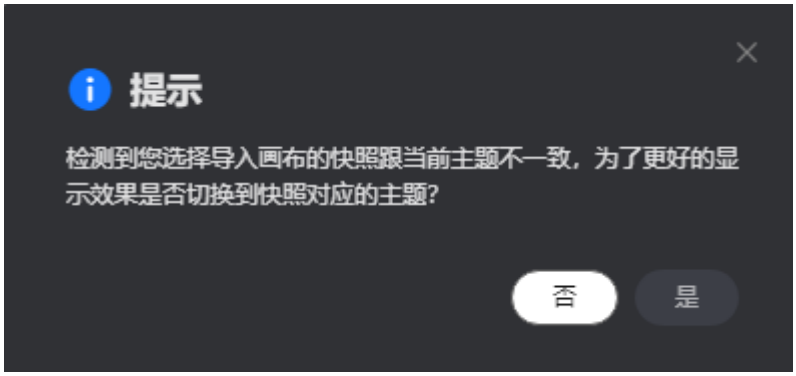
查看快照

1. 在图引擎编辑器左侧的区域内选择“快照”模块，界面会展示您保存的快照信息。

图 8-58 快照界面

- 缩略图：快照缩略图，当鼠标放在缩略图上时，会自动放大快照图。
- 快照名称/ID：名称可修改。快照ID不可修改，ID由系统自动生成，用于导入快照时对各个保存的文件进行区分，相同ID的文件导入时会覆盖。
- 图信息：显示当前快照所保存的图数据。
- 主题色：记录保存快照时，画布的主题颜色。
- 创建时间：快照的创建时间。
- 修改时间：快照的修改时间。
- 操作列功能：
  - 查看：将选择的快照展示在画布上。若您当前主题的颜色与当时保存的快照颜色不同，会有提示信息如图8-59所示。单击“是”系统会切换到快照保存时的主题，单击“否”系统会继续使用当前画布主题色。

图 8-59 主题切换



  - 删除：删除快照。确认即将要删除的快照信息后，需要在弹出的窗口中输入“DELETE”（或单击“一键输入”），输入完成后单击“确定”进行删除。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-60 删除快照

- 更多：包含下载和下载缩略图。
  1) 下载：将快照的JSON文件进行下载，保存到本地。
  2) 下载缩略图：以图片形式下载快照保存到本地。

说明

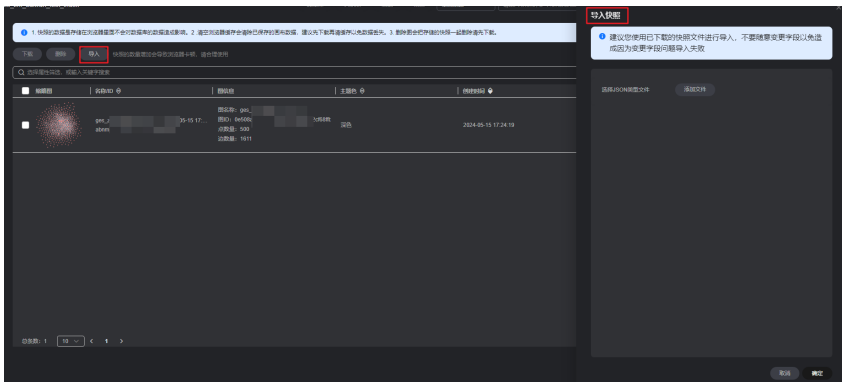
删除图会将存储的快照一起删除，所以删除图前请先下载快照。

导入快照

可将之前下载的快照进行导入，一次只能导入一个快照。

1. 在快照界面左上角单击“导入”，界面右侧会弹出“导入快照”的页面。

图 8-61 导入快照



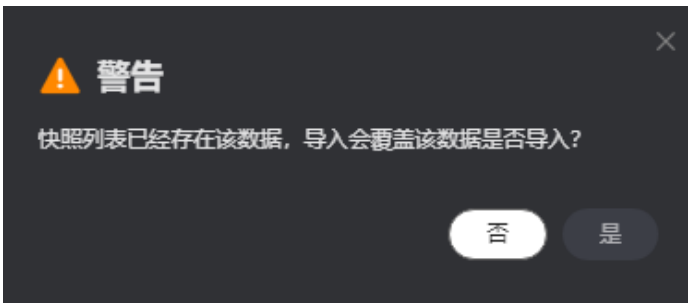
2. 单击“添加文件”按钮，选择快照的JSON文件，确认无误后，单击“确定”进行导入。

 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

快照ID相同的JSON文件，导入时有会如图8-62的提示信息，需要您判断是否需要进行覆盖。

图 8-62 快照提示



批量下载或删除

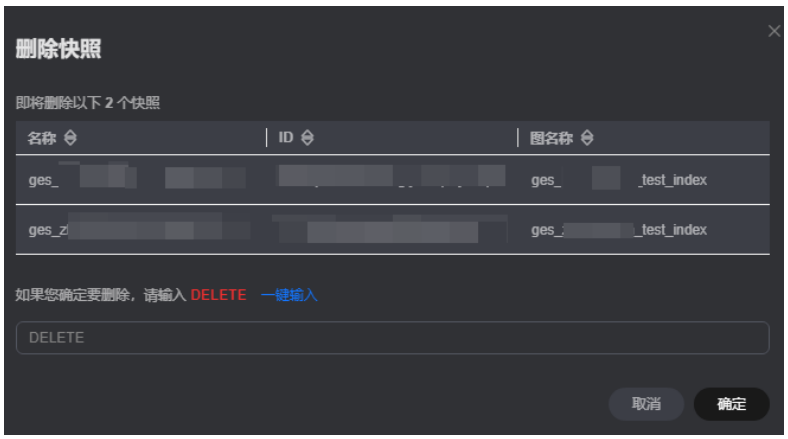
对生成的快照进行批量下载或删除。

- 批量下载：
  在快照界面，选择想要下载的多个快照图，单击左上角的“下载”即可。

图 8-63 批量下载

- 批量删除：
  a. 在快照界面，选择想要删除的多个快照图，在界面左上角单击“删除”。
  b. 在弹出窗口中核对要删除的快照信息，确认无误后，输入“DELETE”（或单击“一键输入”），输入完成后单击“确定”进行删除。

图 8-64 批量删除



 版权所有 © 华为技术有限公司

8.12 Gremlin 查询

Gremlin是Apache Tinkerpop框架中使用的图遍历语言，使用Gremlin可以很方便的对图数据进行查询，进行图的修改、局部遍历和属性过滤等。

具体操作步骤如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在图数据查询区，单击下拉按钮，切换到Gremlin查询，输入查询语句，按“回车”键执行操作。

图 8-65 切换到 Gremlin 查询

Gremlin 查询语句

常用的查询语句如下所示：

- 点查询

  g.V().limit(100)：查询所有点，但限制点的返回数量为100，也可以使用range(x,y)的算子，返回区间内的点数量。

  g.V().hasLabel('movie')：查询点的label值为movie的点。

  g.V('11')：查询id为11的点。

  说明

  1. 不推荐使用“g.V()”语法，由于点过大时，这种查询方式影响展示效果。
  2. 为了避免返回数据过大导致系统查询耗时过长，强烈建议您添加limit参数，并且将limit参数设置在1000以内，展示效果更佳。

- 边查询

  g.E()：查询所有边，不推荐使用，边数过大时，这种查询方式不合理，一般需要添加过滤条件或限制返回数量。

  g.E('55-81-5')：查询边id为55-81-5的边。

  g.E().hasLabel('rate')：查询label为rate的边。

  g.V('46').outE('rate')：查询点id为46所有label为rate的边。

- 属性查询

  g.V().limit(3).valueMap()：查询点的所有属性（可填参数，表示只查询该点，一个点所有属性一行结果）。

  g.V().limit(1).label()：查询点的label。

  g.V().values('userid').limit(10)：查询点的属性为userid的值（可不填参数，表示查询所有属性， 一个点每个属性一行结果，只有value，没有key）。

- 新增点

  g.addV('user').property(id,'600').property('age','18-24')：新增点，Label为user，ID为600，age为18-24。

版权所有 © 华为技术有限公司

- 删除点

  g.V('600').drop()：删除ID为600的点。
- 新增边

  g.addV('user').property(id,'501').property('age','18-24')

  g.addV('movie').property(id,'502').property('title','love')

  g.addE('rate').property('Rating', '4').from(V('501')).to(V('502'))

  分别添加点，然后新增边，边的两个点ID分别为501、502。
- 删除边

  g.E('501-502-0').drop()：删除ID为501-502-0的边。

说明

1. 如果您输入了多个Gremlin查询命令，可以在输入框中通过上下方向键来查找历史命令。
2. Gremlin查询支持联想历史记录的功能，根据您输入的语法关键字会自动显示您刚输入过的语法供您参考和选择，帮助您提高查询效率。

图 8-66 Gremlin 联想查询

3. 输入栏中的关键词，不同的类型会呈现出不同的颜色，具体颜色区分如下：
   - 保留字：灰色

     注意：保留字是编程语言中的一类语法结构。在特定的编程语言里，这些保留字具有较为特殊的意义，并且在语言的格式说明里被预先定义。
   - String类型：橙色
   - 分隔符（包含 [] {} , ; () . 等）：红色
   - 变量：绿色

图 8-67 Gremlin 关键字高亮

Gremlin 特殊语法优化

GES集成了gremlin中的OLTP功能，并在一定程度上做了部分功能增强与strategy优化。

- **增强版Text Predicate**

  g.V().has('name', Text.textSubString('xx'))

 版权所有 © 华为技术有限公司

Predicate	描述
textSubString	子字符串
textCISubString	忽略大小写的子字符串
textFuzzy	模糊匹配
textPrefix	前缀查询
textRegex	正则匹配

说明

在指定schema时，不要给属性取名为id, label, property, properties。

在进行gremlin操作时，有很多step会把结果转化为map结果。众所周知，在map结构中，是不允许出现两个相同key。一般来说当向一个map中重复insert多个相同的key，其value会被覆盖 or 该操作被取消。当把属性名取为id, label, property, properties，在很多操作中，如果id与属性中的id一起返回，结果将是不完整的。

参考信息

GES服务中的Gremlin与开源的差异点如表8-4所示。

表 8-4 差异点

差异点	说明
Vertex and Edge IDs	Edge id是由source vertex的id，target vertex的id，以及区分重边的index，通过‘-’字符连接，sid-tid-index。Edge id和vertex id必须是String类型。
User Supplied IDs	只有点id允许用户提供，不能带‘-’字符。
Vertex Property IDs	和边的属性一样，点属性没有id，返回的id为点的id。
Vertex and Edge Property	GES的vertex 和 edge property由元数据文件定义，所以没有真的增加以及删除property的方法，只有修改以及清除的操作，类似property()，remove()等方法，都是修改属性的值，property()设置的值由参数决定，remove()，会把string类属性，变为空字符串，数字类属性变为0。List属性变为空list。
Variables	GES graph structure不支持variables特性。
Cardinality	GES支持single 和list cardinality，GES的点的属性的value类型由元数据文件定义，所以设置propety的值的时候，不会增加新的属性，之后修改对应的定义的属性。
Transactions	GES的Gremlin实现不支持显式地使用Transactions。

 版权所有 © 华为技术有限公司

使用feature函数可以看到当前支持的Gremlin特性，显示false表示GES服务不支持此特性，显示为true表示GES服务支持此特性，特性详情可参考**Gremlin官网**。

```
gremlin> graph.features()
==>FEATURES
```

说明

目前暂时不支持以下step命令：

- tryNext()
- explain()
- tree()

8.13 Cypher 查询

Cypher是一种声明式图查询语言，使用Cypher语句可以查询和修改GES中的数据，并返回结果。

具体操作步骤如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. Cypher查询编译过程中使用了基于label的点边索引。

   内存版图：第一次使用Cypher查询，您需要单击结果展示区右上角的“建索引”（后续使用不用进行此操作）。

   持久化图：第一次使用Cypher查询，需要在画布左侧的“索引区”中单击“创建索引”按钮，进行索引创建，具体步骤可参考**索引管理**。

   图 8-68 内存版图建索引

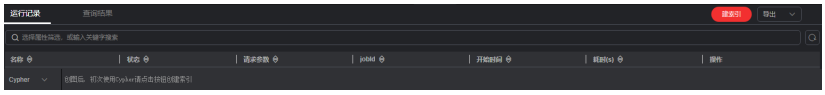
   

   图 8-69 持久化图建索引

3. 在图数据查询区，在您输入查询语句前，按“回车”键执行操作。

Cypher 查询语句

常用的查询语句如下表所示：

- 点查询

  match (n:movie) return n：查询label为movie的点。

  match (n) return n limit 100：表示查询100个节点的详细数据。

  match (n{Occupation:'artist'}) return id(n), n.Gender limit 100：查询前100个属性Occupation为artist的点，返回其id以及属性值Gender。

  match (n) where id(n)='Vivian' return n：查询id为Vivian的点。

 版权所有 © 华为技术有限公司

match (n) return n skip 50 limit 100：查询全图所有的点,跳过前50个，而后返回100个。

- 边查询

  match (n)-[r]->(m) return r, n, m：查询所有的边，并返回边和边两端的点。

  match (n)-[r:rate]->(m) return r, n, m： 查询label为rate的边。

  match (n)-[r:rate|:friends]-(m) where id(n)='Vivian' return n,r,m：查询起点为Vivian，边label为rate或friends的所有边。

- 路径查询

  match p=(n:user)--(m1:user)--(m2:movie) return p limit 100：查询起点label为user，一跳终点为user，二跳终点为movie的路径，并返回前100条。

- 分组聚集、去重

  match (n) return count(*)：查询全图点的数目。

  match (n:user) return n.Gender, count(n)：对label为user的点，统计不同Gender下各有多少点。

  match (n:user) return distinct n.Occupation：对label为user的点，拿到属性值Occupation，并去重。

- 排序

  match (n:user) return id(n) as name order by name：查询label为user的点的id，命名为name，按照name排序。

- 创建点

  create (n:movie{_ID_:'机长',Title: '机长', Year:2019}) return n： 创建一个ID为机长, label为movie，属性值Title为机长, Year为2019的点并返回。

  create (n:movie{_ID_:'机长',Title: '机长', Year:2019})-[r:rate]-> (m:movie{_ID_:'攀登XX',Title: '攀登XX', Year:2019}) return r：创建两个点，以及其关联的边。

- 创建边

  match (n),(m) where id(n)= '机长' and id(m)= 'Lethal Weapon' create (n)-[r:rate]->(m) return r：给定两个id，创建一条label为rate的边（建议2.2.21及以上版本使用此查询）。

- 更改属性

  match (n) where id(n)= '机长' set n.Title= '《机长》' return n：查找id为机长的点，修改点的属性值Title为《机长》。

- 删除点

  match (n) where id(n)= '机长' delete n：查找id为机长的点，并删除。

  match (n) where id(n)= '机长' detach delete n：查找id为机长的点，删除点以及其关联的边。

- 查询schema：call db.schema()

  注意：单独执行此接口仅返回的点对应的schema元数据，页面上将会看到点label呈现的多个孤立点。如果您希望看到点边结构的schema可视化，可以调用**生成schema结构**API，然后在cypher输入框中输入call db.schema()。

 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

1. 如果您输入了多个Cypher查询命令，可以在输入框中通过上下方向键来查找历史命令。
2. Cypher查询支持联想历史记录的功能，根据您输入的语法关键字会自动显示您刚输入过的语法供您参考和选择，帮助您提高查询效率。

图 8-70 Cypher 联想查询

3. 输入栏中的关键词，不同的类型会呈现出不同的颜色，具体颜色区分如下：
   - 保留字：灰色

     注意：保留字是编程语言中的一类语法结构。在特定的编程语言里，这些保留字具有较为特殊的意义，并且在语言的格式说明里被预先定义。
   - String类型：橙色
   - 键值对（非String类型，包括[键:值]）：紫色
   - 分隔符（包含 [] {} , ; () . 等）：红色
   - 变量：绿色

图 8-71 Cypher 关键字高亮

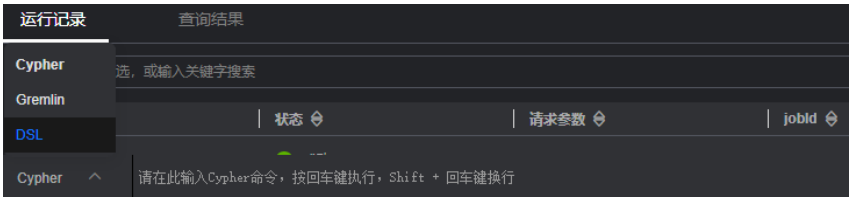
8.14 DSL 查询

GES提供的一种graph DSL查询语言，可以利用DSL来完成对图的查询与计算，帮助您低成本设计并运行算法。注意：该功能仅支持2.3.14及以上版本的图。

具体操作步骤如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在图数据查询区，单击下拉按钮，切换到DSL查询，输入查询语句，按“回车”键执行操作。

图 8-72 切换到 DSL 查询



版权所有 © 华为技术有限公司

DSL 常用查询语句

常用的查询语句如下表所示：

- 点查询

  Match<Vertex> v(['Vivian','Eric']);return v; 表示查询id为Vivian和Eric的点。

- N跳查询

  Match<Vertex> v(['Vivian']);v.repeat(bothV()).times(2).emit();return v; 表示查询id为Vivian的both方向两跳内所有的邻居点。

- 返回子图

  Match<Vertex> v(['Vivian','Eric']); return v.subgraph(); 表示返回点Vivian和Eric，以及Vivian和Eric之间的边集。

- 其他语句

  Match<Vertex> v(); v.pick(1); return v; 表示随机匹配选择1个点返回。

  Match<Vertex> v(); v.pattern('match (n:user) return n'); return v; //使用cypher语句查询点集并返回

说明

1. 如果您输入了多个DSL查询命令，可以在输入框中通过上下方向键来查找历史命令。
2. DSL查询支持联想历史记录的功能，根据您输入的语法关键字会自动显示您刚输入过的语法供您参考和选择，帮助您提高查询效率。
3. 输入栏中的关键词，不同的类型会呈现出不同的颜色，具体颜色区分如下：
   - 保留字：灰色

     注意：保留字是编程语言中的一类语法结构。在特定的编程语言里，这些保留字具有较为特殊的意义，并且在语言的格式说明里被预先定义。
   - String类型：橙色
   - 键值对（非String类型，包括[键:值]）：紫色
   - 分隔符（包含 [] {} , ; () . 等）：红色
   - 变量：绿色

图 8-73 DSL 关键字高亮

8.15 使用算法分析图

服务为您提供了丰富的基础图算法、图分析算法和图指标算法，您可以使用图算法做关系分析等。

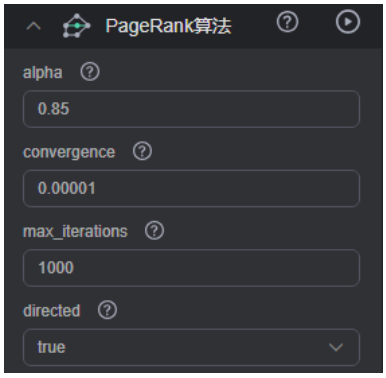
操作步骤

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在算法分析区，你可以选择算法，并设置参数。

   图引擎服务支持的算法如**算法一览表**所示，详细算法介绍请参见**算法参考**。

版权所有 © 华为技术有限公司

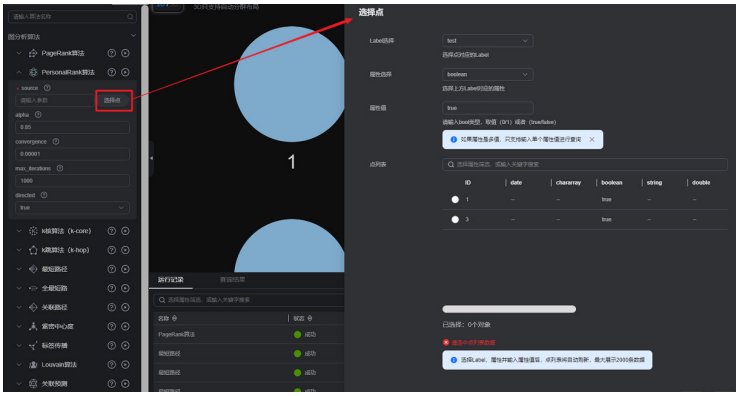
图 8-74 设置算法参数



说明

对于用source（节点ID）和target参数进行查询的算法，例如personalrank算法，k跳算法，最短路径算法等，支持按照属性查询点。当前该功能只支持图规格为内存版的图使用。

图 8-75 查询点



3. 单击运行算法分析，分析结束后您可以查询结果。

说明

1. 在图引擎编辑器页面上调用算法，由于受限于可视化呈现效果，仅截取了500个节点的结果进行显示。对于全局迭代性算法例如pagerank算法等，如果您想要获得全量的算法结果可以采用API方式调用，具体请参考**算法API**。

以模板中的电影数据为例，运行后得到的PageRank值如下图所示。

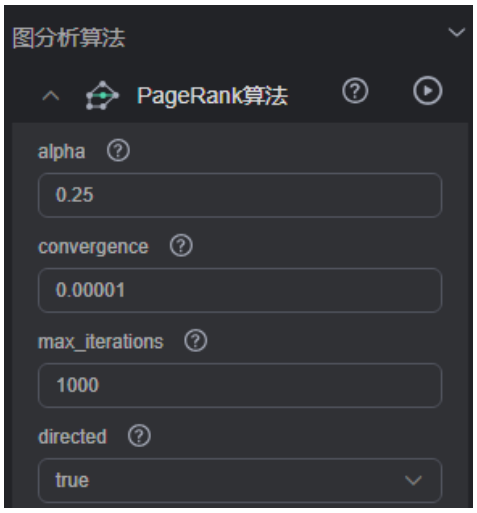
 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-76 查询分析结果

a. 将参数进行调整后，再次运行算法得到的pagerank值不同，但TOP排序不会有明显差异。

挑出了最有影响力的两部电影，分别是ID Comedy和ID Action。

图 8-77 调整参数

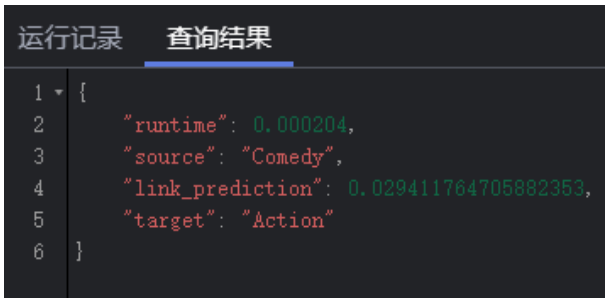


b. 执行“关联预测”，分析上述两部电影的关联程度，关联度为0.029，说明很少有人同时看过这两部电影。

图 8-78 关联分析

版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-79 关联分析结果



8.16 索引管理

在图访问界面增加索引管理功能，方便您在界面进行索引增删查操作。

创建索引

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在图引擎编辑器左侧的索引模块，单击“创建索引”。

图 8-80 创建索引

3. 在创建索引弹框中，填写以下参数：
   - 索引名称：自定义索引名称。
   - 索引类型：
     - 内存版图：有全局点索引和全局边索引。
     - 持久化版图：有全局点索引、全局边索引、局部点索引、局部边索引四个选项。

     注意：若您在创建图的时候，选择“是否支持全文/向量索引”，那么索引类型可以选择全文索引、点向量索引、边向量索引。
   - 是否有Label：您可以选择打开或者关闭（当索引类型为向量索引时，不显示当前选项）。
   - 索引Label名称：当您选择的索引类型为“局部点索引”或“局部边索引”时会有这个选项。
   - 索引属性名称：只有属性基数为单值类型的属性才会显示在这里，多值不显示（当索引类型为向量索引时，仅支持单个属性，且属性类型为list）。

版权所有 © 华为技术有限公司

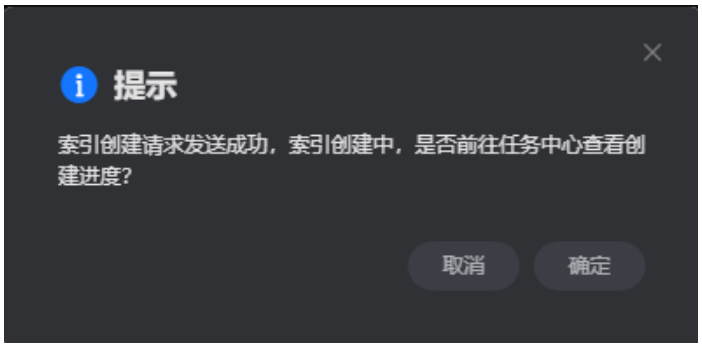
图 8-81 创建索引参数

说明

持久化版新增索引没有上限，内存版最多能创建10个索引。

4. 填写完成后，单击“确定”会弹出一个提示框，您可以选择是否前往任务中心查看索引创建进度。

图 8-82 查看创建进度



5. 创建成功的索引会显示在左侧的索引模块中。

删除索引

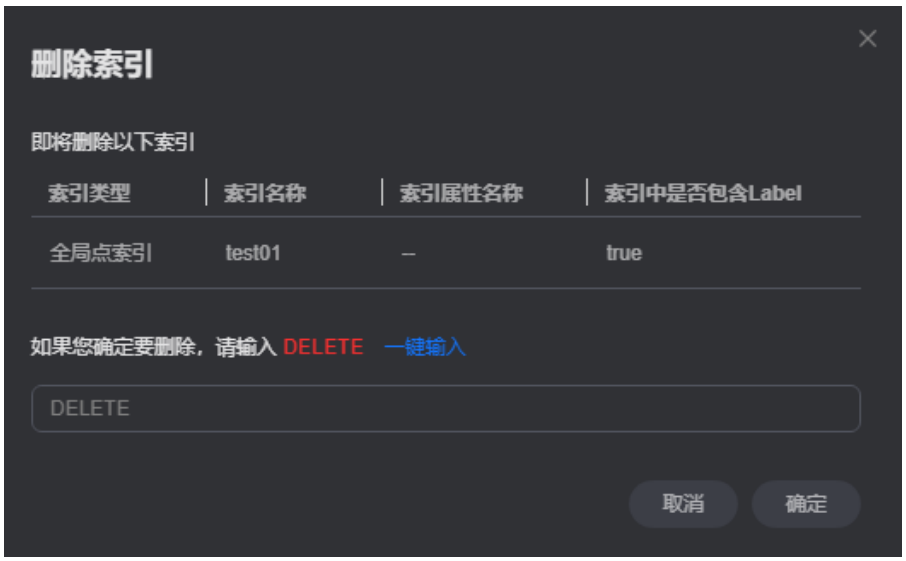
1. 在图引擎编辑器左侧的索引模块，选择想要删除的索引，按住鼠标左键将滚动条从左侧滑至最右侧。
2. 单击操作列的“删除”，会出现一个弹窗。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-83 删除索引

3. 核对想要删除的索引信息，确认后手动输入或者一键输入“**DELETE**”，执行删除操作。

图 8-84 删除索引



8.17 在绘图区分析图

绘图区直观地展示了图数据的情况，您也可以通过绘图区对数据进行编辑和分析。绘图区的快捷键以及界面元素的功能，请参见**表8-3**。

功能介绍

利用绘图区分析图具体操作如下：

步骤1 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。

步骤2 在绘图区，单击图中任意一个点，被选中的点会显示为 。

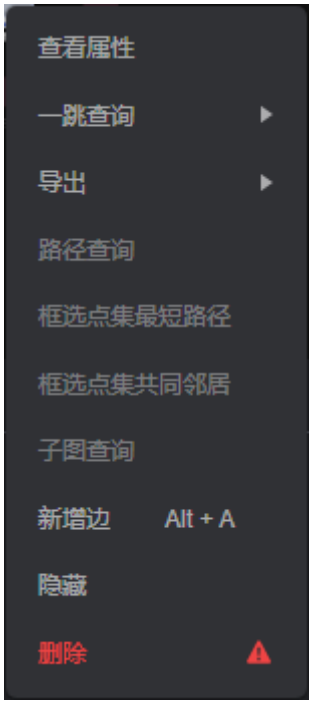
- 表示点隐藏，单击该按钮后，该点会在画布隐藏。

 版权所有 © 华为技术有限公司

- 表示从该点出发的一跳查询，扩展出与当前点有关联的点。

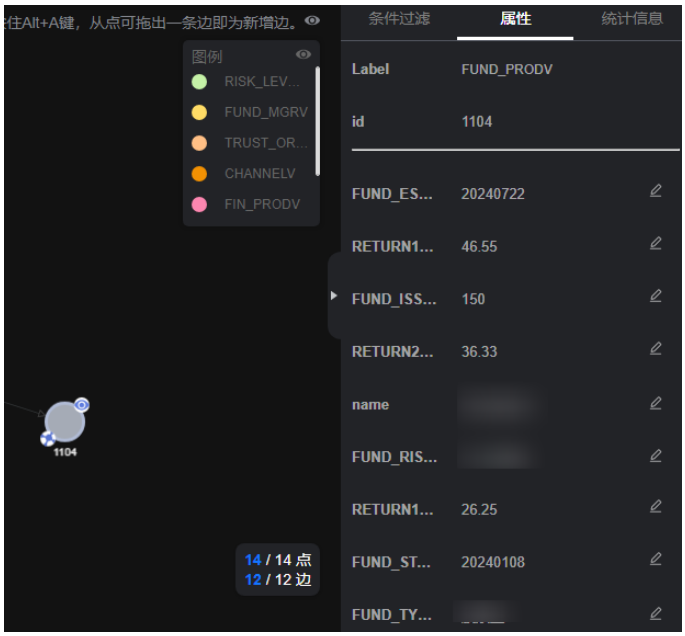
步骤3 在绘图区使用鼠标右键单击一个点或一条边，执行以下操作。

图 8-85 右键选项



- **查看属性**
  选中查看属性，可以在属性页签查看选中的点或边的属性信息。

图 8-86 查看属性



 版权所有 © 华为技术有限公司

- **一跳查询**

  扩展出与当前点有关联的点，可以选择OUT（沿出边）、IN（沿入边）或者ALL（双向）。

  - OUT：沿出边，查询所有以该点为源点，指向的其他点。
  - IN：沿入边，查询以该点为终点，指向该点的其他点。
  - ALL：双向，包含了OUT和IN查询的所有点。

- **导出**

  导出当前绘图区显示的图或者数据。

- **路径查询**

  查询两节点之间的路径详情，将列举出所有可能的路径。

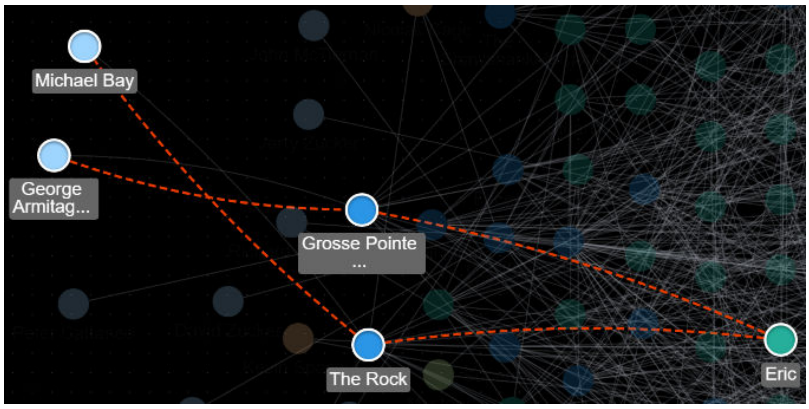
  具体操作：选择两个点。先按下Ctrl，再分别单击两个点，其中第一个点为source，第二个点为target，然后单击右键，选中“路径查询”。

  说明

  只有当选中两个点时该选项才可用，否则置灰。

  运行结束后，将根据选中的两个点描绘一条路径。

  图 8-87 路径查询

- **框选点集最短路径**

  a. 按下Shift+鼠标左键框选一组点（可以是单个点，也可以是多个点）。
  b. 按下Shift+鼠标左键框选另外一组点（可以是单个点，也可以是多个点）。
  c. 在框选范围内单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“框选点集最短路径”。
  d. 在框选点集最短路径弹框中，可以对所选的两组点集进行编辑，输入点后按回车键可以快速加入点。
  e. 单击“运行”，将返回两个点集之间的最短路径。

- **框选点集共同邻居**（Common Neighbors of Vertex Sets）

  - 功能介绍

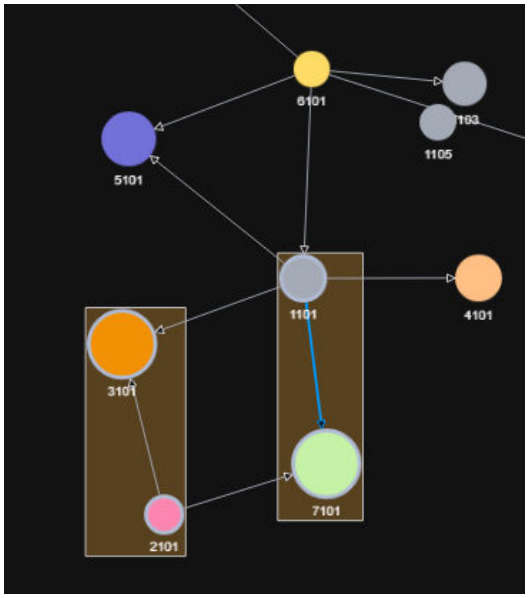
    框选点集共同邻居可以得到两个点集合（群体集合）所共有的邻居（即两个群体临域的交集），直观的发现与两个群体共同联系的对象。

  - 操作步骤

    i. 按住shift键拖动框选两个点集。

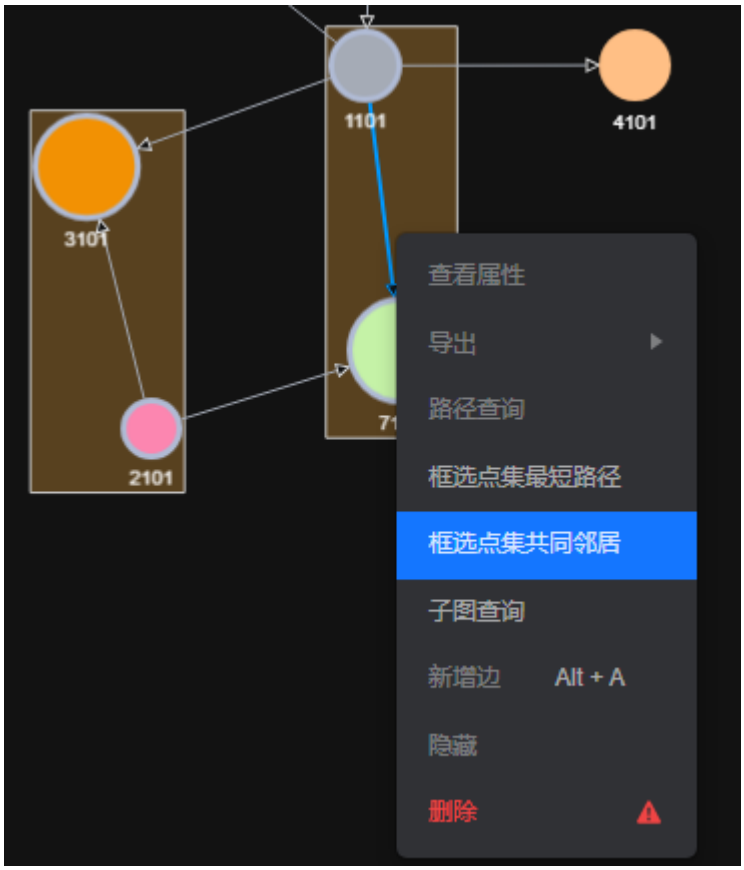
 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-88 框选点集



ii. 在点集上右键，选择“框选点集共同邻居”。

图 8-89 框选点集共同邻居



iii. 在弹出的窗口确认点集中的点，若有需要可以对点进行增加或删除，以及选择是否需要携带额外参数，然后单击“运行”。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-90 确认点集中的点

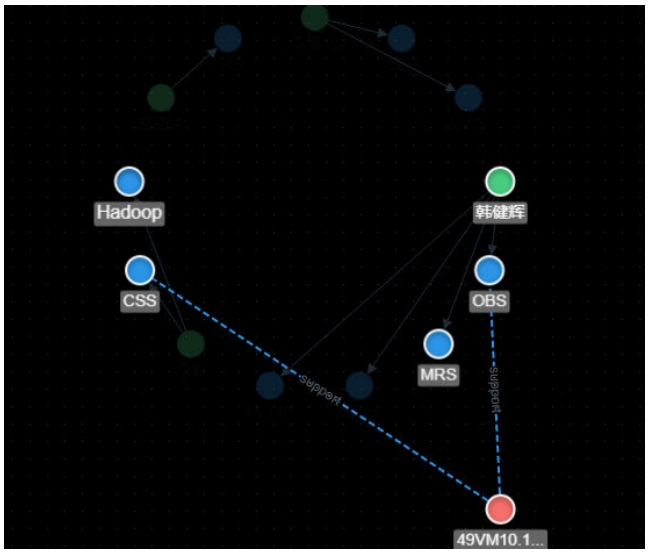
说明

是否携带额外约束：

- 不勾选该选项表示找到的共同邻居为起点集和终点集对应邻域的交集。
- 勾选该选项表示带额外约束，即找到的共同邻居不仅是起点集和终点集邻域的交集，同时共同邻居集合中的每个点都至少有2个以上邻居节点在起点集和终点集中。

iv. 展示结果。

图 8-91 图展示



 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-92 查询结果

- **子图查询**：按住Ctrl，框选一部分点，这些点和这些点之间的边可以构成一个新图例。

  说明

  持久化版不支持路径查询、框选点集最短路径、框选点集共同邻居、子图查询。

- **新增边**：添加边功能。

  按住Ctrl单击画布中任意两个点，“右键->新增边”可在两点间新增一条边。默认先选中的点为源点，后选中的点为终点。添加后可选择边的label，设置边属性。

- **隐藏**：可以隐藏选中的点和边，且一次只能隐藏一个。
- **删除**：可以进行单点/单边/多点/多边/批量点边的删除。
  - 单点/单边删除：直接选中一个点，进行删除。
  - 多点/多边删除：按住Ctrl选中要删除的多个点或多条边，进行删除。
  - 批量点边删除：Shift+ 鼠标左键拖动框选多个点和边，进行删除。

  单击删除后，会弹出删除确认框，需要您再次确认待删除的点边信息，确认无误后单击“是”。

图 8-93 删除点边

说明

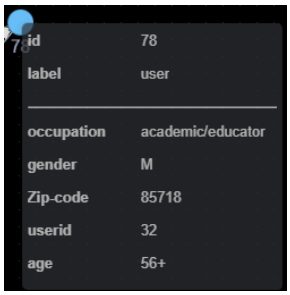
执行删除操作会永久的删除您选中的点和边，该操作不可逆，请谨慎考虑。

版权所有 © 华为技术有限公司

步骤4 点详情弹窗，可查看节点的相关信息。

把鼠标移动到想要查看的非虚化节点上，会自动显示出该节点的id、label，属性等信息。

图 8-94 点详情信息



说明

弹窗最多能显示节点的6个属性。当该节点的属性大于6个时，您可以到**条件过滤及属性区**查看该节点的完整属性信息。

----结束

8.18 3D 图展示

您可以使用3D模式来展现图效果，帮助您更直观的查看图和分析图。

说明

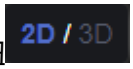
3D展示功能使用限制说明：

- 内存版：只支持PagePank算法、personalRank算法、DSL查询、Cypher查询和Gremlin查询的展示。
- 持久化版：只支持Cypher查询的展示。

其余算法或功能只能用2D模式来分析图。

3D 图展示的具体操作

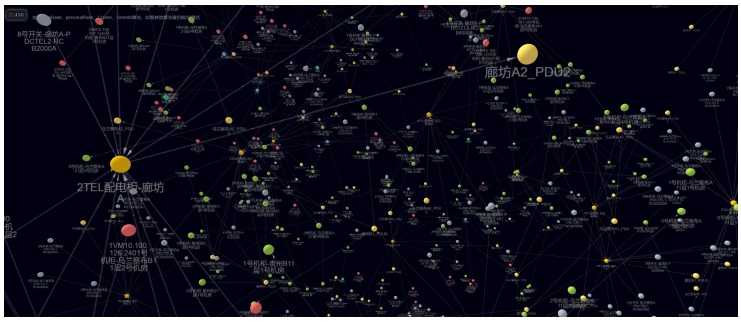
以PagePank算法的3D模式图展示为例：

1. 在图引擎编辑器左侧的算法区内，选择PagePank算法并设置参数。
2. 单击运行算法分析，分析结束后您可以在绘图区看到查询结果所展示的图。
3. 单击绘图区左上角的3D切换按钮 

，画布上的图将会切换成3D的图画面。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-95 3D 效果展示



8.19 行业模板公有操作场景

通过“行业图模板”方式创建的图，除了“通过Gremlin命令”、“Cypher命令”、“选取算法、配置参数的分析”外还增加了行业模板公有操作场景来分析图。

1. **资产管理图模板**

   操作场景1：列出管理员及其管理的应用。

   - 实现的命令是：g.V().hasLabel('admin').outE().otherV().hasLabel('application').path()。
   - 操作步骤：您只需要单击运行键，画布上就会展示效果图。

   操作场景2：找到管理员x到机房x的所有的路径。

   - 实现原理：get${管理员x}为源点，${机房x}为终点，找出所有的路径，用关联路径算法：source=管理员x，target=机房x，direct=false，n=10，k=10；
   - 操作步骤：您只需要单击运行键，在弹框内选择参数：管理员x（在下拉框中选择label管理员的点），机房x（在下拉框中选择label机房的点），运行后即可在画布显示效果图。

   操作场景3：找出应用x所依赖的所有虚机及物理主机。

   - 实现原理：get${应用x}为输入，找出2层内的所有点，用khop算法：k=2，source=x，mode=in。
   - 操作步骤：您只需要单击运行键，在弹框填写参数：应用x（在下拉框中选择应用实体的点），运行后即可在画布显示效果图。

   操作场景4：找出有某个label的所有点（如：图中的所有管理员/机房/物理机）。

   - 实现原理：以label进行过滤查询，输出点。
   - 操作步骤：您只需要单击运行键，在弹框内填写参数：label（在下拉框中选择所需的label），运行后即可在画布显示效果图。

2. **供电管理图模板**

   操作场景1：供电范围查询。

   - 包含的子操作：
     i. 查找位于变电站中的母线。
     ii. 查找某根母线的供电范围。
     iii. 查找某根母线供电范围内的用户点。
   - 操作步骤：您只需要单击运行键，如有弹框，在弹框内选择母线值，运行后即可在画布显示效果图。

   操作场景2：停电故障分析。

 版权所有 © 华为技术有限公司

- 包含的子操作：
  i. 从停电用户点回溯定位故障点。
  ii. 查询故障点详情 。
- 操作步骤：您只需要单击运行键，在弹框内选择停电用户点或者故障点的参数，运行后即可在画布显示效果图。

操作场景3：环形供电查询。

- 包含的子操作：
  i. 搜索配电网中的环形供电线路。
  ii. 找到环形供电线路上的联络开关。
- 操作步骤：您只需要单击运行键，运行后即可在画布显示效果图。

8.20 条件过滤

为了方便用户对图数据的分析，可以通过设置条件过滤，对图数据进行进一步的过滤分析。

具体操作如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 单击绘图区右侧的 ，或者在绘图区，选中一个点，单击右键，选择“查看属性”，显示“属性”页签。
3. 单击“条件过滤”页签，进入“条件过滤”区，设置条件：
   - 匹配：默认选中点，可选择过滤点或者边。
   - 标签：默认选中所有标签，可在下拉框中选择点或者边的“标签”，“标签”在用户上传的元数据文件中定义。
   - 添加过滤条件：单击“添加过滤条件”后的 ，选中一个“属性”，并选择约束条件（包含“小于、大于、等于、不等于、在范围、存在、不存在、大于或等于、小于或等于”）。“属性”在用户上传的元数据文件中定义。此处可添加多条过滤条件，也可单击右侧“删除”，删除已设置的过滤条件。

图 8-96 设置条件过滤

 版权所有 © 华为技术有限公司

4. 运行结束后，过滤结果将呈现在绘图区以及结果查询区。

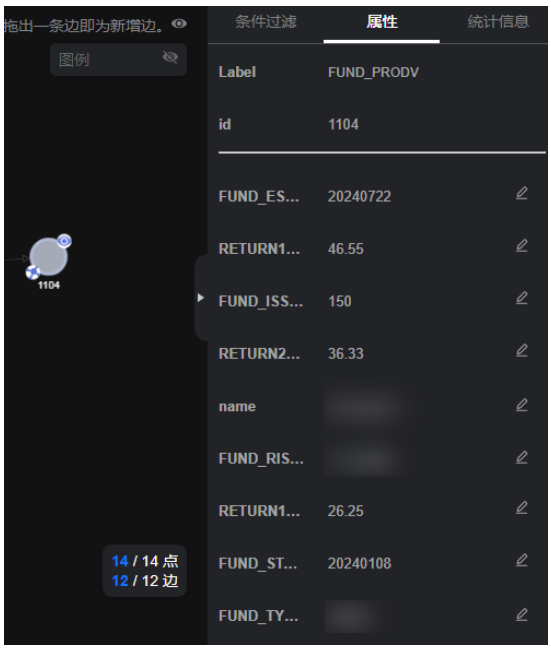
8.21 属性编辑

属性页签可展示选中点或边的属性信息，也可对单个点或边的属性进行编辑。

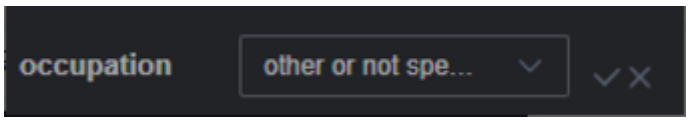
属性编辑的操作如下：

1. 在绘图区选中一个点或边，单击右键，选择“查看属性”，会在右侧显示“属性”页签，展示选中点边的属性信息。
   若选中的点有多个标签（label），可单击label后的下拉框来查看其它label的属性信息。

   图 8-97 属性信息



2. 单击属性名后的按钮，可对该点或边的属性进行编辑。



3. 编辑完成后，单击即可。
   单击属性区最下方的“编辑全部”按钮，可编辑所有属性，编辑完成后单击“保存全部”可一次性保存所有修改的属性。

   说明

   注意：此处的属性编辑只针对单个点或边，而**Schema编辑**章节在元数据区进行的属性添加或删除是针对一个标签的属性编辑，修改后会改动所有该标签的属性信息。

8.22 统计信息展示

通过框选画布中点和边，在统计信息区会显示出当前所框选的点边对应的标签和节点权重的数量。关于点和边的概念请参考**图数据格式**。

 版权所有 © 华为技术有限公司

统计信息展示的具体操作如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 单击绘图区右侧的 ，显示“条件过滤“、“属性”、“统计信息”页签，单击“统计信息”页签。
   - 标签：统计当前画布中所有的标签名称和对应的点边数量。
   - 节点权重Top10：当前图中边数量最多的十个节点。

   以下图统计信息为例，图中共有7个标签。标签为FUND_PRODV的点有5个，标签为FIN_PRODV的点有3个。

   图中权重最大的是节点id为1101的点，共有5条边。排名第十的是节点id为1103的点，共有1条边。

   图 8-98 统计信息展示

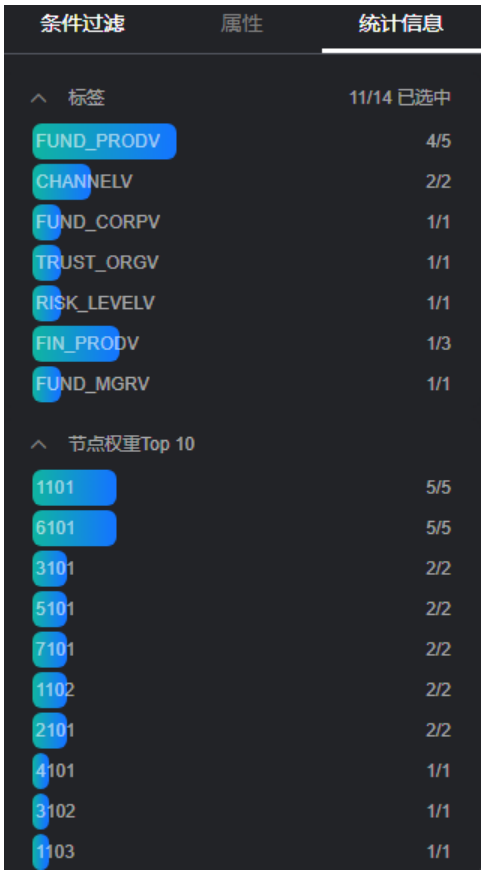
3. 框选（Shift+ 鼠标左键拖动）图中的点和边，被框选的标签和各个节点权重的占比数量会显示在统计信息页签中。

   以下图统计信息为例，可知图中被框选的标签为FUND_PRODV的点有5个，标签为CHANNELV的点有2个。

   节点id为1101的点框选了5条边，节点id为6101的点框选了5条边，节点id为3101的点框选了2条边。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-99 框选后的标签和节点权重



8.23 查看运行记录

系统会以表格的方式记录用户的执行操作记录，方便用户在分析数据时了解执行进度和执行完成时间。

查看运行记录的具体步骤如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在执行Gremlin/Cypher/DSL查询或算法分析之后，在“运行记录”页签下会展示操作记录的名称，状态，请求参数，jobid，开始时间，耗时等信息。

图 8-100 运行记录

3. 操作列功能：
   a. 在执行算法请求的过程中，您想要停止算法的执行，可以在操作列单击“停止”。
   b. 想要重新执行Gremlin、Cypher、DSL查询请求，无需在查询区重新输入，可以直接在操作列单击“重发”。

版权所有 © 华为技术有限公司

c. 想要对已经执行的Gremlin、Cypher、DSL查询请求进行修改，可以在该请求的操作列单击“重新输入”，该查询语句会重新输入在查询区。

4. 如果您想要将运行记录导出，可以在右上角单击“导出”，选择导出格式。
   - Cypher查询支持json，txt两种导出格式。
   - Gremlin查询和DSL查询仅支持json导出格式。

8.24 查看查询结果

数据分析结束后，您可以直接在绘图区查看结果或者在“查询结果”页签获取结果信息。

查看查询结果的具体步骤如下：

1. 进入图引擎编辑器页面，详细操作请参见**访问图引擎编辑器**。
2. 在执行Gremlin/Cypher/DSL查询或算法分析之后，在“查询结果”页签下，展示查询结果。

   当返回结果很大，绘图区和结果区无法完全展示时，单击右上角“导出”按钮，可下载分析结果，目前支持三种导出格式：json，csv，excel。
   - 执行Gremlin命令，显示执行结果，例如，输入查询命令g.V().limit(100)，查询结果为：

     图 8-101 执行 Gremlin 命令结果

   - 执行Cypher命令，显示执行结果，例如，输入查询命令match (n) return n limit 100，查询结果为：

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-102 执行 Cypher 命令结果

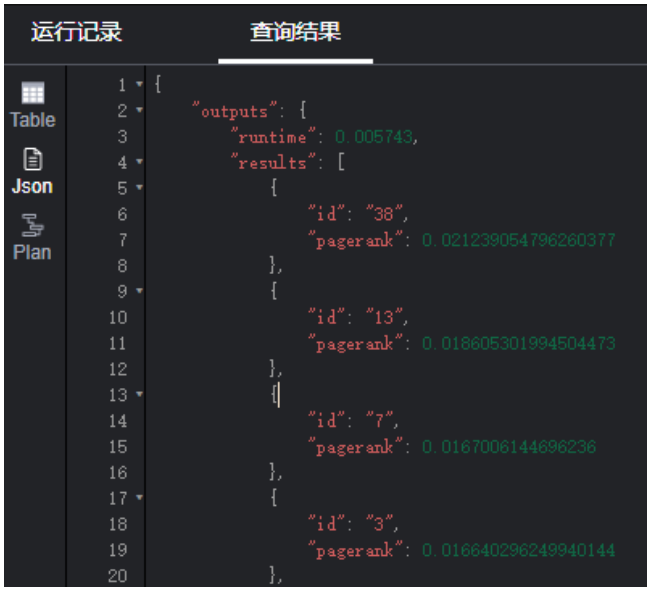
- 执行DSL命令，显示执行结果，例如，输入查询命令Match<Vertex> v(); v.pick(1); return v，查询结果为：

图 8-103 执行 DSL 命令结果

- 执行算法，显示运行时间，执行结果，例如，执行PageRank算法，查询结果为：

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 8-104 查询算法结果



 版权所有 © 华为技术有限公司

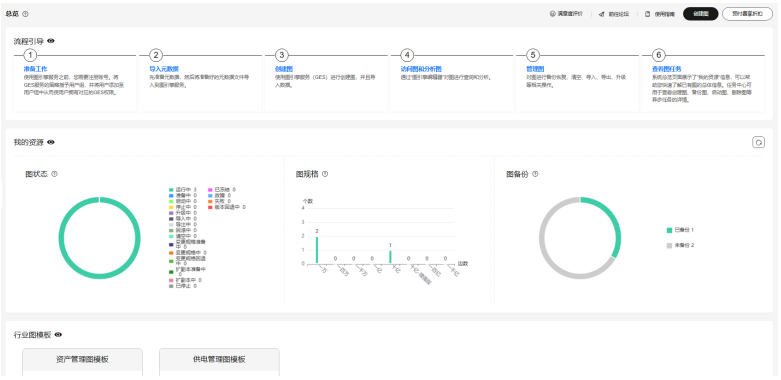
9 查看图任务

9.1 总览图

登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏中选择“总览图”。总览页面展示了如下功能模块：

- 流程引导：帮助您快速了解使用服务的流程。
- 我的资源：包括图状态、图规格、图备份等图数据信息。
- 行业图模板：展示了当前服务支持的行业图模板，单击模板可以快速进入到“使用行业图模板创建”tab页，进入模板图创建。

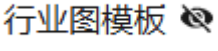
图 9-1 总览信息



说明

若您想隐藏某一功能模块，可在模块名称旁单击“ ”进行隐藏。

图 9-2 隐藏功能模块



版权所有 © 华为技术有限公司

图状态

图状态展示了处于不同状态的图数量，当前系统支持的状态如下。

表 9-1 状态说明

状态	说明
运行中	表示正在运行的图，处于该状态的图可访问。
准备中	表示正在创建或正在启动ECS。
启动中	表示正在启动图。
停止中	表示正在停止的图。
升级中	表示正在升级的图。
导入中	表示正在导入的图。
导出中	表示正在导出的图。
回滚中	表示正在回滚的图。
清空中	表示正在清空的图。
变更规格准备中	表示正在创建或正在启动变更图规格。
变更规格中	表示正在变更图规格。
变更规格回退中	表示正在变更规格回退的图。
扩副本准备中	表示正在准备扩副本的图。
扩副本中	表示正在扩副本的图。
已停止	表示已停止的图，处于该状态的图不可继续访问。停止状态的图可以重新启动。
已冻结	表示用户的账户和资源被冻结。详情可参考**账号中心**。 **说明** 用户账户被冻结后，只能做删除操作。
故障	表示出现故障的图，处于该状态的图不可访问。
失败	表示创建失败的图。
版本回退中	表示图正在进行版本回退中。

图规格

图规格展示了不同规格的图数量，当前系统支持8种规格。

版权所有 © 华为技术有限公司

说明

当前图规格支持显示图名称及个数。

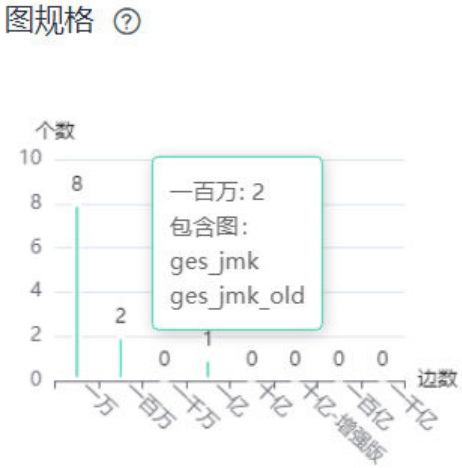


表 9-2 规格介绍

规格	说明
一万	表示允许创建的图的边数不超过一万。
一百万	表示允许创建的图的边数不超过一百万。
一千万	表示允许创建的图的边数不超过一千万。
一亿	表示允许创建的图的边数不超过一亿。
十亿	表示允许创建的图的边数不超过十亿。
十亿增强	表示允许创建的图的边数不超过二十亿。
一百亿	表示允许创建的图的边数不超过百亿。
一千亿	表示允许创建的图的边数不超过千亿。

图备份

为防止数据丢失，系统支持对图数据进行备份。当前页面展示了已备份的图数量，以及未备份的图数量。

表 9-3 备份状态介绍

备份状态	说明
已备份	已完成备份的图数量。
未备份	未备份的图数量。

版权所有 © 华为技术有限公司

行业图模板

行业图模板是针对政企普遍存在的场景提供的产品包。产品包内置图模型和图sample数据，即开即用，从下单到看见图可视化仅需2步。能够让您在轻松的环境下快速体验图的强大分析能力和场景响应能力。

预付费详情

预付费详情展示了不同规格的购买方式，实例个数及到期时间。

9.2 任务中心

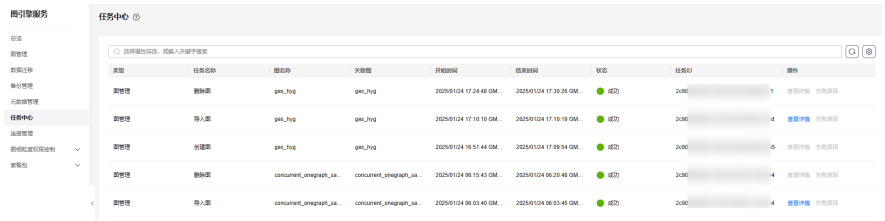
9.2.1 管理面任务中心

管理面任务中心功能，可用于查看创建图、备份图、启动图、增加备份、导入图、导出图、升级图等操作的异步任务的详情。

具体操作步骤如下：

1. 在左侧导航栏，选择“任务中心”。
2. 在“任务中心”页面可以查看对应图所执行任务的类型，任务名称，图名称，关联图，开始时间，结束时间，状态和任务ID等信息。

图 9-3 任务中心



3. 在“操作”列，单击“查看详情”可以查看该任务的详细信息。单击“失败原因”可以查看失败任务的原因详情。

图 9-4 查看详情

导入图时，如果任务状态为“部分成功”，可以单击“查看详情”，查看失败的数据“类型”，“导入失败行数”等信息，失败的具体原因，请查看导入图时指定的日志路径（可选），失败的日志会上传到该路径下。

版权所有 © 华为技术有限公司

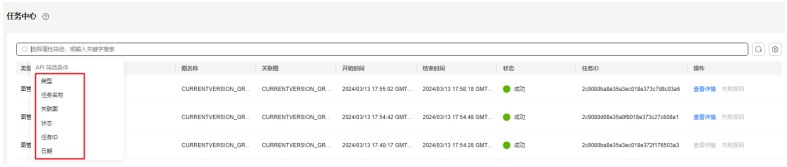
图 9-5 部分成功

查看详情

类型	文件路径	状态	失败原因	日志	导入总行数	导入失败行数	导入成功行数
点数据集	ges-cn-north4/movie-zq...	成功	--	--	146	0	146
边数据集	ges-cn-north4/movie-zq...	部分成功	--	--	1659	450	1209
元数据	ges-cn-north4/movie-zq...	成功	all labels are impor...	--	4	4	0

4. 在“任务中心”页面，可以通过以下六种方式查找任务：

图 9-6 查找任务方式



a. 通过选择类型查找
b. 通过任务名称查找
c. 通过输入关联图进行查找
d. 通过输入任务状态进行查找
e. 通过输入任务ID进行查找
f. 通过设置时间查找

9.2.2 业务面任务中心

业务面任务中心功能，可以查看图当前正在运行和历史上运行过的异步任务的详情。

具体操作步骤如下：

1. 在左侧导航栏中选择“图管理”，单击图管理操作列中的“更多 > 任务中心”，进入“任务中心”页面。

图 9-7 任务中心

说明

- 2.2.23及以上版本的图可以使用该功能。
- 当图的运行状态显示为运行中、导入中、导出中和清空中的状态时可以单击进入任务中心页面，否则是置灰状态。

2. 在“任务中心”页面左上角下拉框中选择对应副本后，查看当前图正在运行和历史上运行过的异步任务的详细信息，包括以下字段：
   - jobID：异步任务的jobId。

 版权所有 © 华为技术有限公司

- 图名称：只有持久化版图会显示图名称。
- 任务类型：异步任务类型（类型包括ImportGraph、VertexQuery等）。
- 原始请求：用户发给接口原始请求的body体。
- 状态：包括等待、运行中、完成、取消四种。
- 进度：表示当前任务的运行进度。
- 开始时间：任务开始运行的时间，如果任务没有开始运行，该值为空。
- 结束时间：任务结束运行的时间，如果任务没有结束运行，该值为空。
- 操作：可以操作是否停止任务。
- 运行结果：可以查看任务详情，如若失败可以查看任务失败原因。

3. 如果想要查看某个具体的异步任务详情，可以在页面右上角的搜索框中输入jobId进行查询。

9.3 查看监控数据

云监控服务可以对GES的运行状态进行日常监控。您可以通过云监控管理控制台，直观地查看各项监控指标。

监控数据的获取与传输会花费一定时间，因此，云监控数据显示的是当前时间5～10分钟前的状态。如果您的图刚刚创建完成，请等待5～10分钟后查看监控数据。

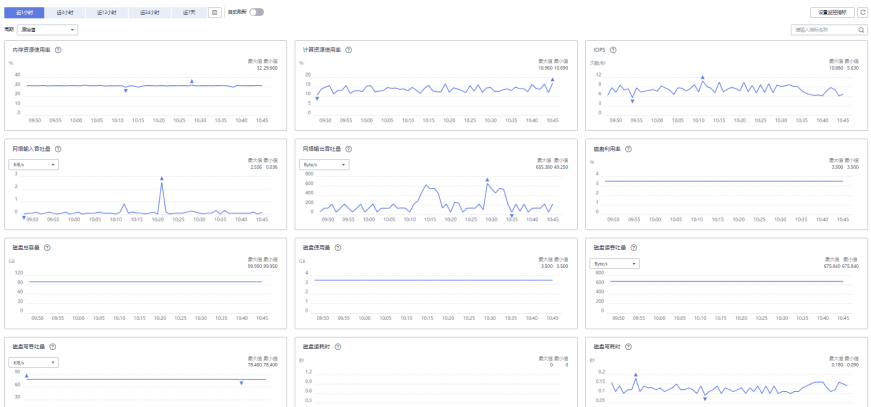
前提条件

- 创建的图运行状态正常运行。
- 要查看的图已正常运行一段时间（约10分钟）。对于新创建的图需要等待一段时间，才能查看上报的监控数据和监控视图。
- 当图例处于运行中、导入中、导出中、清空中状态，才能执行查看监控数据操作，除此外的其他状态图无法在云监控中查看其监控指标。当在线服务再次启动或恢复后，即可正常查看。

查看监控数据

1. 登录管理控制台。
2. 在左侧导航栏中选择“图管理”，单击图管理操作列中的“更多 > 查看监控数据”，页面会跳转到云监控服务的界面。
3. 在图引擎监控页面，可查看所有监控指标的小图。

图 9-8 查看监控数据



 版权所有 © 华为技术有限公司

4. 系统提供了监控固定时长和自动刷新两种方式。
   a. 固定时长包括最近1小时、3小时、12小时一共3个时间段，作为用户监控周期。
   b. 自动刷新时长的周期为60s，作为用户监控周期。

监控指标

本章节定义了图引擎服务上报云监控的监控指标的命名空间，监控指标列表和维度定义，用户可以通过云监控服务提供的管理控制台或API接口来检索图引擎服务产生的监控指标。

说明

图引擎服务上报云监控的监控指标命名空间为：SYS.GES

表 9-4 图引擎服务支持的监控指标

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges001_vertex_util	点容量使用率	统计图实例的点容量使用率，其值为当前图点个数和图点容量的比值。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges002_edge_util	边容量使用率	统计图实例的边容量使用率，其值为当前图边个数和图边容量的比值。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges003_average_import_rate	平均导入速率	统计图实例导入点或者边的平均速率。	0~400000 值类型：Float	Count/s	不涉及	GES实例	1分钟
ges004_request_count	请求个数	统计图实例接收的请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges005_average_response_time	平均响应时间	统计图实例接收请求平均响应时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟

版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges006_min_response_time	最小响应时间	统计图实例接收请求最小响应时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges007_max_response_time	最大响应时间	统计图实例接收请求最大响应时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges008_read_task_pending_queue_size	读任务等待队列长度	统计图实例读请求任务等待队列长度，用于查看当前等待的读请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges009_read_task_pending_max_time	读任务最长等待时间	统计图实例读请求任务最长等待时间，用于查看读请求最长的等待时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges010_pending_max_time_read_task_type	等待最长的读任务类型	统计图实例等待最长的读请求任务类型，参考**表9-6**可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges011_read_task_running_queue_size	读任务运行队列长度	统计图实例读请求任务运行队列长度，用于查看当前正在运行的读请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges012_read_task_running_max_time	读任务最长运行时间	统计图实例读任务最长运行时间，用于查看读请求最长的运行时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges013_running_max_time_read_task_type	运行最长的读任务类型	统计图实例运行最长的读请求类型，参考可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟

版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges014_write_task_pending_queue_size	写任务等待队列长度	统计图实例写请求任务等待队列长度，用于查看当前等待的写请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges015_write_task_pending_max_time	写任务最长等待时间	统计图实例写请求任务最长等待时间，用于查看写请求最长的等待时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges016_pending_max_time_write_task_type	等待最长的写任务类型	统计图实例等待最长的写请求任务类型，参考**表9-6**可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges017_write_task_running_queue_size	写任务运行队列长度	统计图实例写请求任务运行队列长度，用于查看当前正在运行的写请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges018_write_task_running_max_time	写任务最长运行时间	统计图实例写请求任务最长运行时间，用于查看写请求最长的运行时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges019_running_max_time_write_task_type	运行最长的写任务类型	统计运行最长的写请求任务类型，参考可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges020_computer_resource_usage	计算资源 使用率	统计每个图实例的计算资源使用率。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟

版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges021_memory_usage	内存资源使用率	统计每个图实例的内存资源使用率。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges022_iops	IOPS	统计每个图实例每秒处理的I/O请求数量。	≥0 值类型：Int	Count/s	不涉及	GES实例	1分钟
ges023_bytes_in	网络输入吞吐量	统计每秒从网络输入每个图实例的数据总量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟
ges024_bytes_out	网络输出吞吐量	统计从每个图实例每秒发送到网络的数据总量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟
ges025_disk_usage	磁盘利用率	统计每个图实例节点的磁盘使用情况。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges026_disk_total_size	磁盘总大小	统计每个图实例的数据磁盘总大小。	≥0 值类型：Float	GB	不涉及	GES实例	1分钟
ges027_disk_used_size	磁盘使用量	统计每个图实例的数据磁盘已用大小。	≥0 值类型：Float	GB	不涉及	GES实例	1分钟
ges028_disk_read_throughput	磁盘读吞吐量	统计图实例数据磁盘每秒读取的数据量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟
ges029_disk_write_throughput	磁盘写吞吐量	统计图实例数据磁盘每秒写入的数据量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟

 版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges030_avg_disk_sec_per_read	磁盘读耗时	统计图实例数据磁盘每次读取数据的平时耗时。	≥0 值类型：Float	s	不涉及	GES实例	1分钟
ges031_avg_disk_sec_per_write	磁盘写耗时	统计图实例数据磁盘每次写入数据的平时耗时。	≥0 值类型：Float	s	不涉及	GES实例	1分钟
ges032_avg_disk_queue_length	磁盘平均队列长度	统计每个图实例数据磁盘平均的I/O队列长度。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟

维度

表 9-5 维度

Key	Value
instance_id	图引擎服务实例

任务类型和任务名称对应表

表 9-6 对应表

任务类型	任务名称
100	点查询
101	创建点
102	删除点
103	修改点属性
104	添加点Label
105	删除点Label
200	边查询
201	创建边
202	删除边

版权所有 © 华为技术有限公司

任务类型	任务名称
203	修改边属性
300	查询Schema详情
301	添加Label
302	修改Label
303	查询Label
304	修改属性
400	查询图详情
401	清空图
402	在线增量导入图
403	创建图
405	删除图
406	导出图
407	filtered_khop
408	查询路径详情
409	离线增量导入图
500	创建备份
501	从备份恢复图
601	创建索引
602	查询索引
603	更新索引
604	删除索引
700	运行算法
800	查询异步任务

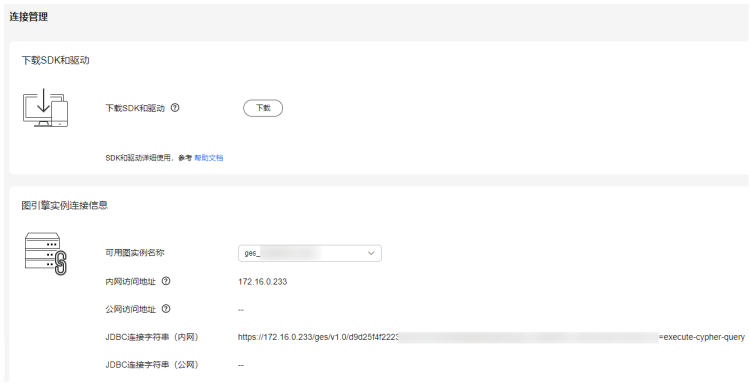
9.4 连接管理

图实例创建完成后，您可以通过连接管理功能下载相应的SDK和驱动，以及查看图实例的连接信息。

在图引擎管理控制台，左侧导航栏选择“连接管理”，进入连接管理页面。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 9-9 连接管理

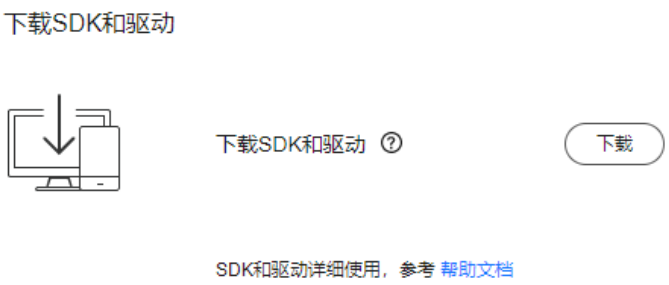


下载 SDK 和驱动

单击“下载”按钮进行下载。

- SDK：SDK是对业务面API的封装，推荐使用业务面SDK访问GES图实例。
- 驱动程序：针对Cypher API访问，推荐使用Cypher-JDBC驱动。详情请参见使用**Cypher JDBC Driver访问GES**。

图 9-10 SDK 和驱动



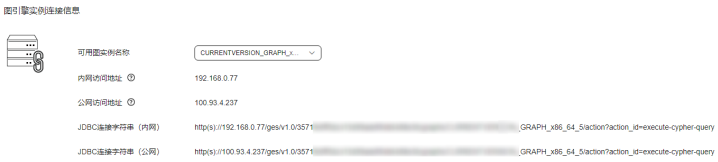
图引擎实例连接信息

选择您已创建的图实例名称，可以查看到以下信息：

- 内网访问地址：同一私有网络内的弹性云服务器可以通过内网访问地址连接当前图实例。
- 公网访问地址：使用公网访问地址（弹性IP）可以从互联网访问图实例。同时支持图实例弹性IP的解绑与绑定。
- JDBC连接字符串（内网）：当JDBC驱动执行机器和图实例处于同一私有网络时，使用此配置。
- JDBC连接字符串（公网）：当JDBC驱动执行机器可以通过互联网访问图实例（已绑定弹性IP）时，使用此配置。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 9-11 实例信息



 版权所有 © 华为技术有限公司

10 配置图操作权限

10.1 图细粒度权限配置

GES图实例提供了细粒度权限控制，可对特定Label的特定属性设置遍历（traverse）、读、写权限。您可以对您管理的图进行label、property级别细粒度权限设置，并对用户组进行授权。

说明

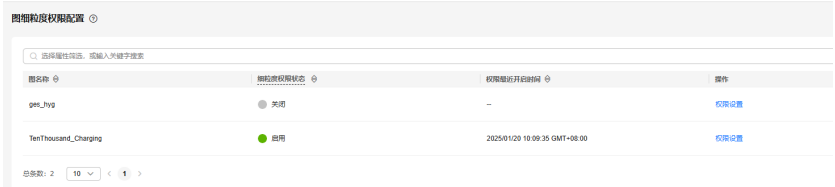
- 图细粒度权限配置功能支持的版本如下：
  - “2.2.21”及以上版本的内存版图。
  - “2.4.0”及以上版本的持久化图。“2.4.9”及以上版本，开始支持持久化子图的权限配置。

  若您的图版本较低，可以通过**升级图**操作，将旧版本的图升级为新版本的图再进行细粒度权限设置。
- 配置图细粒度权限需要IAM用户查看权限和GES Manager及以上权限，若没有IAM用户查看权限，参考**用户详情**章节导入IAM用户。

操作步骤

1. 在细粒度权限设置之前，请先对用户组进行配置，具体操作请参考**用户组配置**。
2. 在左侧导航栏选择“图细粒度权限控制 > 图细粒度权限配置”。
3. 在“图细粒度权限配置”页面可以看到当前您所拥有的在“运行中”的图的图名称、细粒度权限状态、权限最近开启时间、以及可进行的操作。

图 10-1 图细粒度权限配置页面



 版权所有 © 华为技术有限公司

说明

1. 只有图的运行状态为“运行中”的图才会在该页面显示。
2. 您可以在页面的右上角按图名称进行搜索查看。

4. 选择需设置权限的图，在“操作”列单击“权限设置”，进入“权限配置”页面，如图10-2所示，您可以创建元数据权限以及图细粒度权限。

图 10-2 权限设置（内存版和持久化图小于 2.4.9 版本的界面）

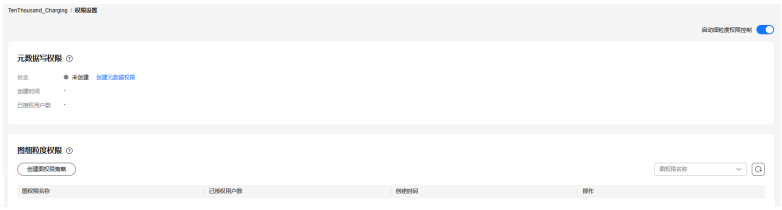
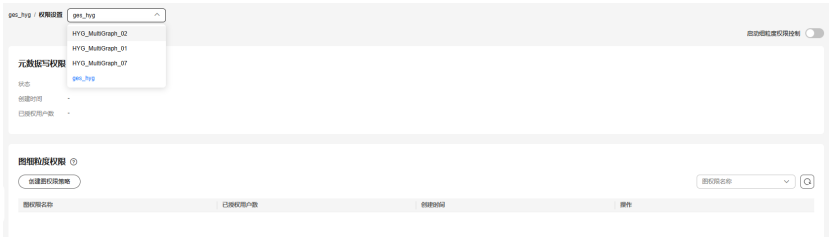


图 10-3 权限设置（2.4.9 及以上版本的持久化图界面）



5. 元数据写权限，单击“创建元数据权限”，创建后支持对元数据所有label进行修改。

图 10-4 创建元数据权限

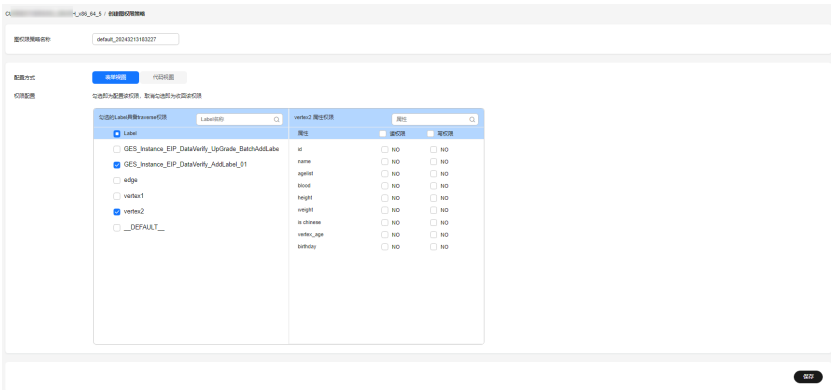
6. 图细粒度权限，单击“创建图权限策略”进行权限配置，您可以对管理的图进行label、property级别细粒度权限设置，并对用户组进行授权：
   - “图权限策略名称”：您可以设置或者使用默认的名称。
   - “配置方式”：可选择“表单视图”或者“代码视图”。
   - “权限配置”：您勾选的label会有遍历（traverse）权限，您还可以对该label的属性进行读权限和写权限的配置。

     说明

     如果需要使用Cypher查询功能，需要创建元数据权限和在配置图权限时勾选所有label（包括默认label“__DEFAULT__”）的读、写权限。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 10-5 属性权限



7. 单击“保存”，界面跳转到“权限配置”页面，在“图细粒度权限”模块下可以看到创建好的权限配置。

图 10-6 已创建的权限策略

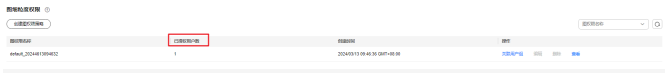
8. 单击“操作”列的“权限设置”，对刚创建好的图权限配置进行“关联用户组”操作。

图 10-7 关联用户组

9. 单击“确定”，可看到当前权限已授权的用户数。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 10-8 已授权用户数



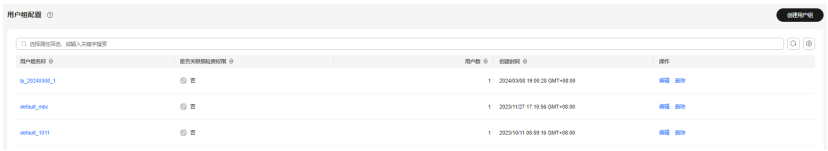
10.2 用户组配置

您可以创建、管理用户组以及查看用户组是否已关联权限。

具体操作步骤如下：

1. 对用户组进行配置之前，请先了解**用户组**的概念。
2. 在“用户组配置”页面单击右上角“创建用户组”，进入创建用户组页面。

图 10-9 用户组配置

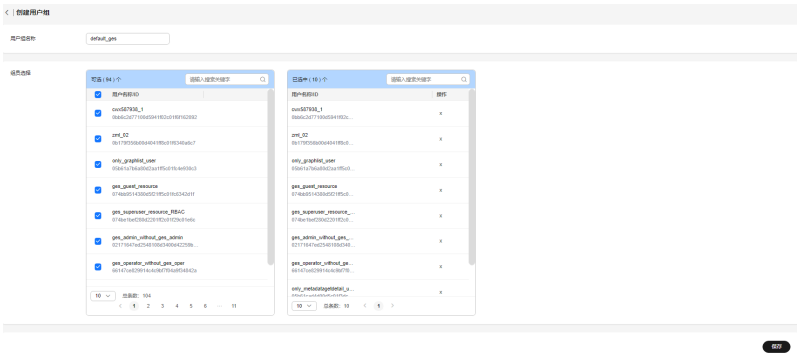


3. 在创建用户组页面，您可以设置用户组名称和选择组员。
   - “用户组名称”：您可以为要创建的用户组设置名称或者使用默认的名称。
   - “组员选择”：您账号下所有创建的IAM用户都会显示在可选组员里，选择加入该用户组的组员，选中的组员会显示在右侧的已选中框内。
     - 单击“用户名称/ID”左侧的，可一次性选中本页的所有组员或清空所有组员。

     说明

     如果因为权限不足导致未找到对应的IAM用户，可参考**用户详情**章节进行手动导入IAM用户。

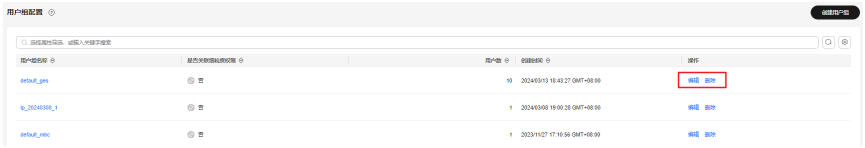
图 10-10 创建用户组



4. 单击右下角“保存”，完成用户组创建。创建完成的用户组会显示在“用户组配置”页面，您可以进行编辑或者删除操作。

版权所有 © 华为技术有限公司

图 10-11 用户组配置



说明

创建完成的用户组，若已关联细粒度权限，不能进行删除操作。

10.3 用户详情

您可以查看账号下所有IAM用户所具备的图细粒度权限。

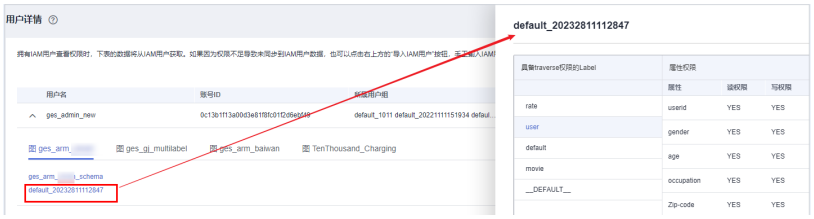
具体操作步骤如下：

1. 在“用户详情”页面单击用户名旁的 按钮，可查看当前用户所具备的图细粒度权限。

图 10-12 图细粒度权限

2. 单击“图权限配置名称”可查看该图的权限配置详情。

图 10-13 权限配置详情



3. 如果因为权限不足导致未同步到IAM用户数据，也可以点击右上方的“导入IAM用户”按钮，手工输入IAM用户数据。

图 10-14 导入 IAM 用户

您需要在“导入IAM用户”弹框中，填写需要添加的IAM用户ID和IAM用户名，填写完成后单击“确定”，系统将会帮您在GES服务中添加该IAM用户，以便在用户组配置中能够选择该IAM用户。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 10-15 填写 IAM 用户信息

 版权所有 © 华为技术有限公司

11 运维监控

11.1 监控项列表

通过图实例运维监控功能提供的相关监控项，用户可以从中获取有关图实例的状态以及可用资源数量等，并深入了解当前实例实时的资源消耗情况。

图引擎服务(GES)相关监控项指标，具体请参见**表 图引擎服务(GES)监控列表**。

表 11-1 图引擎服务(GES)监控列表

监控对象	指标名称	含义	取值范围	监控周期（原始指标）
实例概览指标	集群信息	实例的规格、CPU架构。	字符串	-
	集群容量	实例的点、边使用量、总量和使用率。	≥ 0	实时
	集群节点	实例底层资源中可用节点的类型、数量和节点的总数（可用/总数）。	≥ 0	实时
	集群请求数统计（内存版）	实例中等待中、运行中的读请求、写请求个数。	≥ 0	实时
实例业务负载指标	QPS	实例每秒处理的请求个数。	≥ 0	5min
图实例资源消耗指标	CPU使用率	实例主节点的CPU使用率。	0%～100%	5min
	内存使用率	实例主节点的平均内存使用率。	0%～100%	5min
	磁盘使用率	实例主节点的磁盘的平均使用率。	0%～100%	5min

版权所有 © 华为技术有限公司

监控对象	指标名称	含义	取值范围	监控周期（原始指标）
	磁盘I/O	实例主节点的平均I/O数值。	≥ 0KB/s	5min
	网络I/O	实例主节点的平均I/O数值。	≥ 0KB/s	5min
节点监控-概览	节点名称	实例中节点的名称。	字符串	-
	CPU使用率	节点的CPU使用率。	0%～100%	5min
	内存使用率	节点的内存使用率。	0%～100%	5min
	平均磁盘使用率	节点磁盘使用率。	0%～100%	5min
	IP地址	节点的业务IP地址。	字符串	5min
	磁盘I/O	节点的磁盘I/O，单位：KB/s。	≥ 0KB/s	5min
	TCP协议栈重传率	单位时间内TCP报的重发率。	0%～100%	5min
	状态	节点的运行状态。	运行中/故障	5min
节点监控-磁盘	节点名称	实例中的节点名称。	字符串	5min
	磁盘名称	节点上磁盘名称。	字符串	5min
	磁盘类型	节点上磁盘的类型。	系统盘/数据盘/日志盘/交换分区盘/备份盘/存储盘/hyg存储盘	5min
	磁盘容量	节点上磁盘的容量，单位： GB。	≥ 0GB	5min
	磁盘使用率	节点上磁盘的使用率。	0%～100%	5min
	磁盘读速率	节点上磁盘读速率，单位： KB/s。	≥ 0KB/S	5min
	磁盘写速率	节点上磁盘写速率，单位：KB/s。	≥ 0KB/S	5min
	I/O等待时间-await	平均每次I/O请求的等待时间，单位：ms。	≥ 0ms	5min
	I/O服务时间-svctm	平均每次I/O请求的处理时间，单位：ms。	≥ 0ms	5min
	I/O使用率-util	主机上I/O的使用率。	0%～100%	5min

 版权所有 © 华为技术有限公司

监控对象	指标名称	含义	取值范围	监控周期（原始指标）
节点监控-网络	节点名称	实例中的节点名称。	字符串	5min
	网卡名称	节点上的网卡名称。	字符串	5min
	网卡状态	网卡状态。	在线/离线	5min
	网卡速度	网卡工作速率，单位：Mbps。	≥ 0	5min
	接收包数	网卡的接收包数。	≥ 0	5min
	发送包数	网卡的发送包数。	≥ 0	5min
	接收丢包数	网卡的接收丢包数。	≥ 0	5min
	接收速率	网卡单位时间内接收到的字节数，单位：KB/s。	≥ 0KB/s	5min
	发送速率	网卡单位时间内发送出的字节数，单位：KB/s。	≥ 0KB/s	5min
性能监控	集群CPU使用率	实例中主节点的平均CPU使用率。	0%～100%	5min
	集群内存使用率	实例中主节点的平均内存使用率。	0%～100%	5min
	集群磁盘使用率	实例中主节点的平均磁盘使用率。	0%～100%	5min
	集群磁盘I/O	实例中主节点磁盘的平均磁盘I/O数值。	≥ 0KB/s	5min
	集群网络I/O	实例中主节点网卡的平均网络I/O数值。	≥ 0KB/s	5min
	tomcat连接数使用率	实例中主节点HTTP连接数使用率。	0%～100%	5min
	集群swap盘使用率（内存版）	实例中主节点swap交换分区盘使用率	0%～100%	5min
	jvm堆内存使用率	实例中主节点JVM堆内存使用率。	0%～100%	5min
	读请求运行队列长度（内存版）	当前实例运行中的读请求个数。	≥ 0	5min
	读请求阻塞队列长度（内存版）	当前实例阻塞中的读请求个数。	≥ 0	5min
实时查询	请求ID	当前查询的请求ID。	字符串	实时

 版权所有 © 华为技术有限公司

监控对象	指标名称	含义	取值范围	监控周期（原始指标）
	任务名称	当前查询的任务名称。	字符串	实时
	请求参数	当前查询的请求参数。	字符串	实时
	进度（内存版）	当前查询执行的进度	0%～100%	实时
	阻塞时长（内存版）	当前查询阻塞时长，单位为秒。	≥ 0	实时
	开始时间	当前查询开始时间。	字符串	实时
	结束时间	当前查询结束时间。	字符串	实时
	运行时长	当前查询运行时长，单位为秒。	≥ 0	实时
历史查询	任务ID	历史查询的任务ID。	字符串	实时
	任务类型	历史查询的任务类型。	字符串	实时
	原始请求	历史查询的原始请求。	字符串	实时
	状态	历史查询的任务状态。	字符串	实时
	进度	历史查询的任务执行进度。	0%～100%	实时
	开始时间	历史查询的任务开始时间。	字符串	实时
	结束时间	历史查询的任务结束时间。	字符串	实时
	运行结果	历史查询的任务执行结果。	字符串	实时

11.2 图实例运维监控

GES为用户提供了一个多维度运维监控的界面，为客户图实例的稳定运行提供保驾护航的能力。该功能对图实例所使用磁盘、网络、OS指标数据，集群运行关键性能指标数据进行收集、监控、分析，及时暴露数据库中关键故障及性能问题，指导客户进行优化解决。

说明

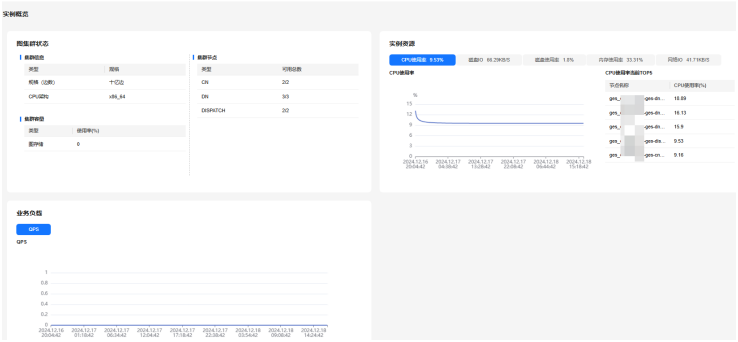
- 图实例运维监控面板只支持：2.3.17及以上版本的内存版图或2.4.8及以上版本的持久化版图。
- 一万边规格为开发学习类型，暂不支持运维监控面板。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图实例运维监控页面

1. 登录图引擎服务管理控制台。在左侧导航栏，选择“图管理”。
2. 在图管理列表中，指定图实例的操作列，单击“更多 > 运维监控面板”，进入该图实例的运维监控页面。关于各项监控项指标，请参考**监控项列表**。

图 11-1 运维监控页面



实例概况

进入图实例的运维监控页面后，您可以看到图实例概况，展示了图实例的状态，实时资源消耗，资源消耗，业务负载等信息。下面为您进行详细说明各个模块的作用：

- 图集群状态

  在图集群状态模块，您可以浏览当前图实例基本信息和容量、请求数等统计信息。

  a. 集群信息：包括图规格、CPU架构等信息。
  b. 集群容量：包括点和边的使用量、容量和使用率。
  c. 集群节点：包括各个类型节点数量/总数量。
  d. 集群请求数统计（内存版）：包括等待中的读请求个数、运行中的读请求个数、等待中的写请求个数、运行中的写请求个数。

图 11-2 图集群状态

图集群状态

集群信息

类型	规格
规格（边数）	一百万边
CPU架构	x86_64

集群容量

类型	已使用量	总量	使用率(%)
点	146	1200000	0
边	1659	1200000	0

集群节点

类型	可用总数
CN	3/3
DN	2/2

集群请求数统计

类型	等待中	运行中
读请求	0	0
写请求	0	0

- 实例资源

 版权所有 © 华为技术有限公司

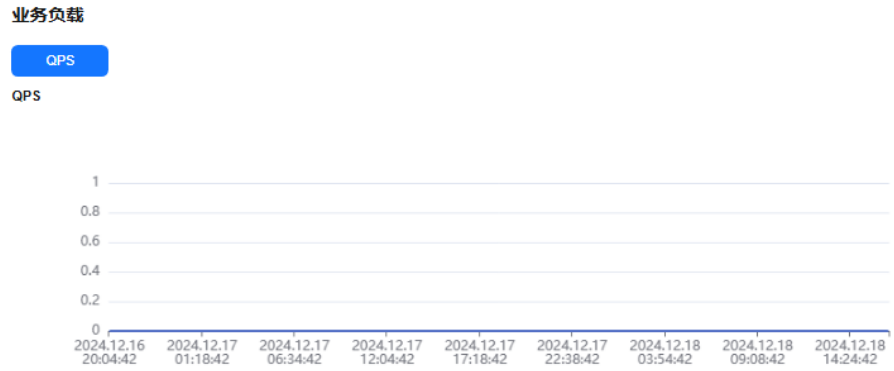
在实例资源模块，您可以查看当前实例资源使用情况，包括“CPU使用率”，“磁盘I/O”，“磁盘使用率”，“内存使用率”，“网络I/O值”。单击对应资源指标可显示过去72小时该指标的变化趋势，以及该资源当前时刻的Top5节点使用情况。

图 11-3 实例资源

- 业务负载

  在业务负载模块，您可以查看当前数据库业务负载指标QPS在过去72小时该指标的变化趋势。

图 11-4 业务负载



11.3 监控

11.3.1 节点监控

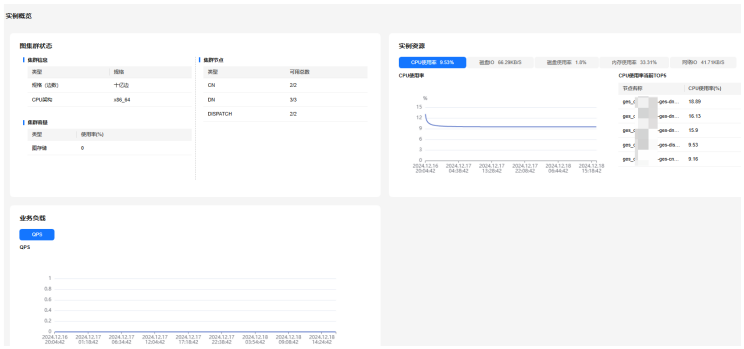
在运维监控页面左侧导航栏单击“监控>节点监控”，进入节点监控页面，该页面展示了节点，内存，磁盘，磁盘I/O，网络I/O的实时消耗情况。

- 概览

  在概览页面，您可以根据节点名浏览指定节点的关键资源情况，包括：节点名称、CPU使用率（%）、内存使用率（%）、平均磁盘使用率（%）、IP地址、磁盘I/O（KB/s）、TCP协议栈重传率（%）、网络I/O（KB/s）节点状态和节点监控情况等。

 版权所有 © 华为技术有限公司

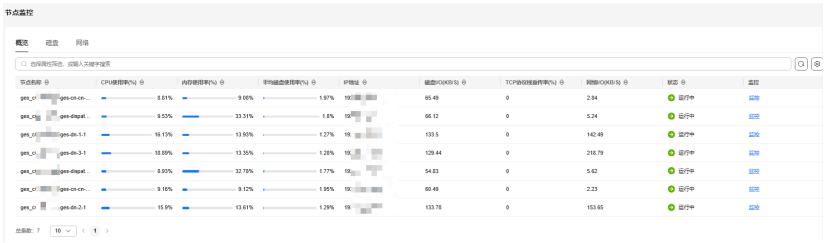
图 11-5 概览页



用户可单击指定节点名称所在行最右侧的“监控”按钮，进入节点监控概览页，查看具体节点在某时间段内的概览性能指标拓扑图。

时间段有：近1小时、近3小时、近12小时、近24小时或者近3天可供选择。当您长时间停留该页面后，可以单击右上角的“刷新”来更新监控数据。

图 11-6 节点监控页面

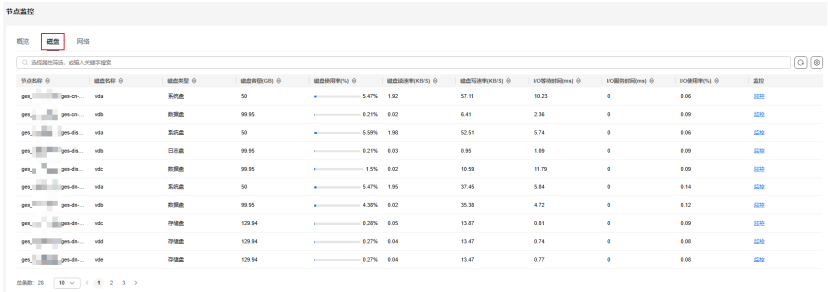


- 磁盘

在磁盘页面，您可以根据节点名称和磁盘名称浏览指定节点中磁盘的实时消耗使用情况。包括：节点名称、磁盘名称、磁盘类型、磁盘容量（GB）、磁盘使用率（%）、磁盘读速率（KB/s）、磁盘写速率（KB/s）、I/O等待时间-await（ms）、I/O服务时间-svctm（ms）、I/O使用率-util（%）和磁盘监控情况等。

磁盘类型包括：系统盘，数据盘，日志盘，交换分区盘、备份盘、存储盘、hyg盘。

图 11-7 磁盘页



用户可单击指定节点名称所在行最右侧的“监控”按钮，进入磁盘监控概览页，查看具体节点在某时间段内的磁盘性能指标拓扑图。

时间段有：近1小时、近3小时、近12小时、近24小时或者近3天可供选择。当您长时间停留该页面后，可以单击右上角的“刷新”来更新监控数据。

 版权所有 © 华为技术有限公司

图 11-8 磁盘监控页面

说明

页面显示磁盘使用率可知：已使用与可用数据相加不等于总计。这是因为缺省的每个分区都留了少量空间供系统管理员使用。即使遇到普通用户空间已满的情况，系统管理员仍能登录和留有解决问题所需的工作空间。

磁盘容量采集源自于linux的df命令，举例如下：

```
[Ruby@host-10-0-16-43 8_1_0]# df -x tmpfs -x devtmpfs
Filesystem      1K-blocks    Used  Available Use% Mounted on
/dev/sda4       569616888 5757444  540228616   2% /
/dev/sda2          999320  107584     822924  12% /boot
/dev/sda1          204580    8368     196212   5% /boot/efi
/dev/sdd       3513495364  390076 3513105288   1% /var/chroot/DWS/data1
/dev/sde       3513495364  274192 3513221172   1% /var/chroot/DWS/data2
/dev/sdb       3513495364   34224 3513461140   1% /var/chroot/DWS/data3
/dev/sdc       3513495364   34224 3513461140   1% /var/chroot/DWS/data4
[Ruby@host-10-0-16-43 8_1_0]#
```

/dev/sda4： Used(5757444) + Available(540228616) != Total(569616888)

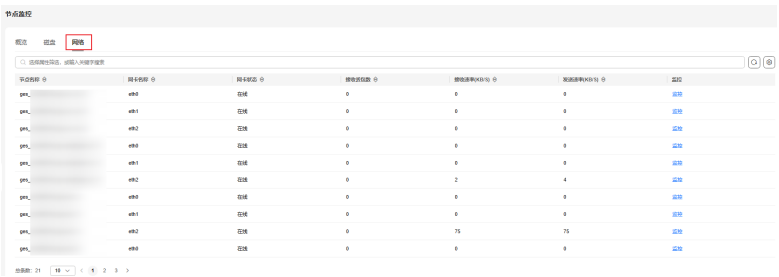
图中各个参数的含义如下：

- Filesystem：代表文件系统对应的设备文件的路径名（一般是硬盘上的分区）。
- IK-blocks：分区包含的数据块（1024字节）的数目。
- Used：磁盘已使用数据块数目。
- Available：磁盘可用的数据块数目。
- Use%：普通用户空间使用的百分比，即使空间使用率达到100%，分区仍然留有系统管理员使用的空间。
- Mounted on：表示文件系统的挂载点。

- 网络

在网络页面，您可以根据节点和网卡名称浏览指定节点的网络资源实时消耗情况。其中包括：节点名称、网卡名称、网卡状态、接收丢包数、接收速率（KB/s）、发送速率（KB/s）和网络监控情况等。

图 11-9 网络页

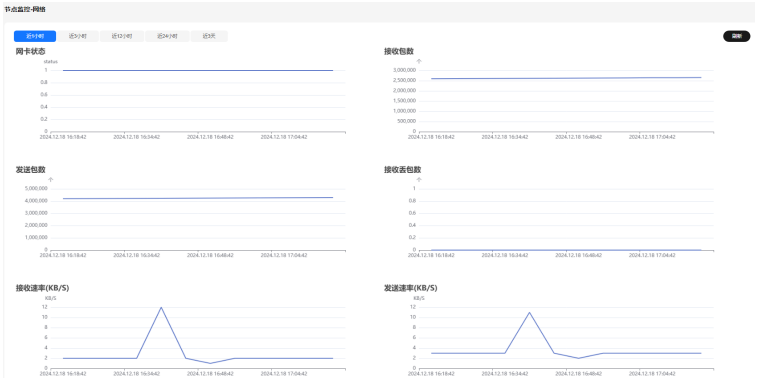


 版权所有 © 华为技术有限公司

用户可单击指定节点名称所在行最右侧的“监控”按钮，进入网络监控概览页，查看具体节点在某时间段内的网络性能指标拓扑图。

时间段有：近1小时、近3小时、近12小时、近24小时或者近3天可供选择。当您长时间停留该页面后，可以单击右上角的“刷新”来更新监控数据。

图 11-10 网络监控页



11.3.2 性能监控

在运维监控页面左侧导航栏单击“监控>性能监控”，进入性能监控页面。在性能监控页面展示以下这些性能指标的趋势，其中包括:

- CPU使用率（%）
- 内存使用率（%）
- 磁盘使用率（%）
- 磁盘I/O（KB/s）
- 网络I/O（KB/s）
- tomcat连接数使用率（%）
- swap盘使用率（内存版）
- jvm堆内存使用率
- 读请求运行队列长度（内存版）
- 读请求阻塞队列长度（内存版）

您可以选择时间段后，查看不同时间区间的性能趋势数据。

时间段有：近1小时、近3小时、近12小时、近24小时或者近3天可供选择。当您长时间停留该页面后，可以单击右上角的“刷新”来更新监控数据。

图 11-11 性能监控页面

版权所有 © 华为技术有限公司

11.3.3 实时查询

在运维监控页面左侧导航栏单击“监控>实时查询”，进入实时查询页面，将会展示了当前运行在实例中的所有查询的实时信息。在该页面，您可以根据选择的指定时间段浏览实例中正在运行的所有查询信息。其中包括：请求ID、任务名称、请求参数、进度（内存版）、阻塞时长（内存版）、开始时间、结束时间、运行时长。

说明

持久化版当前实时查询页面仅展示cypher查询。

图 11-12 实时查询页面

11.3.4 历史查询

在运维监控页面左侧导航栏单击“监控>历史查询”，进入历史查询页面，该页面展示了图实例历史上运行过的异步任务的详情（和业务面任务中心展示的一样）。

图 11-13 历史查询页面

11.4 Cloud Eye 监控集群

本章节定义了图引擎服务上报云监控的监控指标的命名空间，监控指标列表和维度定义，用户可以通过云监控提供的API接口来检索图引擎服务产生的监控指标。

命名空间

SYS.GES

 版权所有 © 华为技术有限公司

监控指标

表 11-2 图引擎服务支持的监控指标

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges001_vertex_util	点容量使用率	统计图实例的点容量使用率，其值为当前图点个数和图点容量的比值。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges002_edge_util	边容量使用率	统计图实例的边容量使用率，其值为当前图边个数和图边容量的比值。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges003_average_import_rate	平均导入速率	统计图实例导入点或者边的平均速率。	0~400000 值类型：Float	Count/s	不涉及	GES实例	1分钟
ges004_request_count	请求个数	统计图实例接收的请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges005_average_response_time	平均响应时间	统计图实例接收请求平均响应时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges006_min_response_time	最小响应时间	统计图实例接收请求最小响应时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges007_max_response_time	最大响应时间	统计图实例接收请求最大响应时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges008_read_task_pending_queue_size	读任务等待队列长度	统计图实例读请求任务等待队列长度，用于查看当前等待的读请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟

版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges009_read_task_pending_max_time	读任务最长等待时间	统计图实例读请求任务最长等待时间，用于查看读请求最长的等待时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges010_pending_max_time_read_task_type	等待最长的读任务类型	统计图实例等待最长的读请求任务类型，参考**任务类型和任务名称对应表**可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges011_read_task_running_queue_size	读任务运行队列长度	统计图实例读请求任务运行队列长度，用于查看当前正在运行的读请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges012_read_task_running_max_time	读任务最长运行时间	统计图实例读任务最长运行时间，用于查看读请求最长的运行时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges013_running_max_time_read_task_type	运行最长的读任务类型	统计图实例运行最长的读请求类型，参考可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges014_write_task_pending_queue_size	写任务等待队列长度	统计图实例写请求任务等待队列长度，用于查看当前等待的写请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges015_write_task_pending_max_time	写任务最长等待时间	统计图实例写请求任务最长等待时间，用于查看写请求最长的等待时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟

版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges016_pending_max_time_write_task_type	等待最长的写任务类型	统计图实例等待最长的写请求任务类型，参考**任务类型和任务名称对应表**可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges017_write_task_running_queue_size	写任务运行队列长度	统计图实例写请求任务运行队列长度，用于查看当前正在运行的写请求个数。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟
ges018_write_task_running_max_time	写任务最长运行时间	统计图实例写请求任务最长运行时间，用于查看写请求最长的运行时间。	≥0 值类型：Int	ms	不涉及	GES实例	1分钟
ges019_running_max_time_write_task_type	运行最长的写任务类型	统计运行最长的写请求任务类型，参考可以找到对应的任务名称。	≥1 值类型：Int	-	不涉及	GES实例	1分钟
ges020_computer_resource_usage	计算资源 使用率	统计每个图实例的计算资源使用率。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges021_memory_usage	内存资源使用率	统计每个图实例的内存资源使用率。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges022_iops	IOPS	统计每个图实例每秒处理的I/O请求数量。	≥0 值类型：Int	Count/s	不涉及	GES实例	1分钟
ges023_bytes_in	网络输入吞吐量	统计每秒从网络输入每个图实例的数据总量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟

版权所有 © 华为技术有限公司

指标ID	指标名称	指标含义	取值范围	单位	进制	测量对象（维度）	监控周期（原始指标）
ges024_bytes_out	网络输出吞吐量	统计从每个图实例每秒发送到网络的数据总量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟
ges025_disk_usage	磁盘利用率	统计每个图实例节点的磁盘使用情况。	0~100 值类型：Float	%	不涉及	GES实例	1分钟
ges026_disk_total_size	磁盘总大小	统计每个图实例的数据磁盘总大小。	≥0 值类型：Float	GB	不涉及	GES实例	1分钟
ges027_disk_used_size	磁盘使用量	统计每个图实例的数据磁盘已用大小。	≥0 值类型：Float	GB	不涉及	GES实例	1分钟
ges028_disk_read_throughput	磁盘读吞吐量	统计图实例数据磁盘每秒读取的数据量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟
ges029_disk_write_throughput	磁盘写吞吐量	统计图实例数据磁盘每秒写入的数据量。	≥0 值类型：Float	Byte/s	1024	GES实例	1分钟
ges030_avg_disk_sec_per_read	磁盘读耗时	统计图实例数据磁盘每次读取数据的平时耗时。	≥0 值类型：Float	s	不涉及	GES实例	1分钟
ges031_avg_disk_sec_per_write	磁盘写耗时	统计图实例数据磁盘每次写入数据的平时耗时。	≥0 值类型：Float	s	不涉及	GES实例	1分钟
ges032_avg_disk_queue_length	磁盘平均队列长度	统计每个图实例数据磁盘平均的I/O队列长度。	≥0 值类型：Int	Count	不涉及	GES实例	1分钟

维度

Key	Value
instance_id	图引擎服务实例

 版权所有 © 华为技术有限公司

任务类型对应表

表 11-3 任务类型和任务名称对应表

任务类型	任务名称
100	点查询
101	创建点
102	删除点
103	修改点属性
104	添加点Label
105	删除点Label
200	边查询
201	创建边
202	删除边
203	修改边属性
300	查询Schema详情
301	添加Label
302	修改Label
303	查询Label
304	修改属性
400	查询图详情
401	清空图
402	在线增量导入图
403	创建图
405	删除图
406	导出图
407	filtered_khop
408	查询路径详情
409	离线增量导入图
500	创建备份
501	从备份恢复图
601	创建索引
602	查询索引

 版权所有 © 华为技术有限公司

任务类型	任务名称
603	更新索引
604	删除索引
700	运行算法

查看实例监控信息

1. 登录图引擎服务(GES) 管理控制台，进入“图管理”页面。
2. 在图列表中，在指定图所在行，单击“查看监控数据”，打开云监控管理控制台。默认显示的是图实例监控信息。

   用户可以根据需要，选择指定的监控指标名称以及时间范围，从而显示监控指标的性能曲线。

配置 OBS 转储

云监控各监控指标的原始数据的保留周期为两天，超过保留周期后原始数据将不再保存。用户可以开通对象存储服务，然后将原始数据同步保存至OBS，以保存更长时间。

关于如何配置OBS转储，具体请参见《 云监控服务用户指南 》中的**配置OBS数据存储**章节。

 版权所有 © 华为技术有限公司

12 套餐包管理

GES服务提供套餐包管理功能，用户可以快速跳转到购买、管理套餐包或者续费管理页面，了解当前套餐包的使用情况。

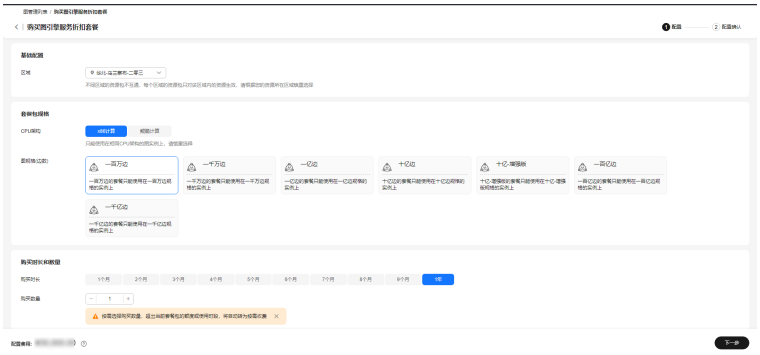
操作步骤如下：

1. 登录图引擎服务管理控制台，在左侧导航栏，选择“套餐包”。

图 12-1 套餐包管理

2. 如您需要购买套餐包，单击“购买套餐包”，页面会跳转到购买套餐包页面，您可以根据您的需求选择CPU架构，图规模（边数），购买时长，购买数量，选择完成后，在页面右下角单击“下一步”。

图 12-2 购买套餐包



3. 在配置确认页面核对完成后，单击“去支付”，页面会跳转到支付页面，选择支付方式，完成支付。

版权所有 © 华为技术有限公司

4. 如您需要管理已有的套餐包，单击“套餐包管理”，页面会跳转到“费用中心>资源包”页面，您可以在此查看已购买的资源包列表，剩余量汇总以及使用明细。

图 12-3 费用中心

5. 如您需要进行套餐包续费，单击“续费管理”，页面会跳转到“费用中心>订单管理>续费管理”页面，您可以在此进行续费操作。

图 12-4 续费管理

 版权所有 © 华为技术有限公司

13 算法参考

13.1 算法一览表

为满足用户各种场景需求，图引擎服务提供了丰富的基础图算法、图分析算法和图指标算法。算法简介如下表所示。

表 13-1 算法一览表

算法	介绍
PageRank算法	又称网页排名，是一种由搜索引擎根据网页（节点）之间相互的超链接计算的技术，用来体现网页（节点）的相关性和重要性。
PersonalRank算法	PersonalRank算法又称Personalized PageRank算法。该算法继承了经典PageRank算法的思想，利用图链接结构来递归地计算各节点的重要性。与PageRank算法不同的是，为了保证随机行走中各节点的访问概率能够反映出用户的偏好，PersonalRank算法在随机行走中的每次跳转会以（1-alpha）的概率返回到source节点，因此可以基于source节点个性化地计算网络节点的相关性和重要性（PersonalRank值越高，对source节点的相关性/重要性越高）。
k核算法（k-core）	k-core是图算法中的一个经典算法，用以计算每个节点的核数。其计算结果是判断节点重要性最常用的参考值之一，较好的刻画了节点的传播能力。
k跳算法（k-hop）	从起点出发，通过宽度优先搜索（BFS），找出k层与之关联的所有节点。找到的子图称为起点的ego-net。k跳算法会返回ego-net中节点的个数。
最短路径（Shortest Path）	用于解决图论研究中的一个经典算法问题，旨在寻找图中两节点之间的最短路径。
全最短路（All Shortest Paths）	用于解决图论研究中的一个经典算法问题，旨在寻找图中两节点之间的所有最短路径。

 版权所有 © 华为技术有限公司

算法	介绍
单源最短路（SSSP）	图论中的经典问题，给定一个节点（称为源节点），该算法给出从该源节点出发到其余各节点的最短路径长度。
关联路径（n-Paths）	该算法用于寻找图中两节点之间在k层关系内的n条路径。适用于关系分析、路径设计、网络规划等场景。
紧密中心度（Closeness Centrality）	紧密中心度是一个节点到所有其他可达节点的最短距离的平均，该指标可以用来衡量信息从该节点传输到其他节点的时间长短。节点的“Closeness Centrality”越小，其所在图中的位置越中心。
标签传播（Label Propagation）	一种基于图的半监督学习方法，其基本思路是用已标记节点的标签信息去预测未标记节点的标签信息。利用样本间的关系建图，节点包括已标注和未标注数据，其边表示两个节点的相似度，节点的标签按相似度传递给其他节点。标签数据就像是一个源头，可以对无标签数据进行标注，节点的相似度越大，标签越容易传播。
Louvain算法	基于模块度的社区发现算法，该算法在效率和效果上都表现较好，并且能够发现层次性的社区结构，其优化目标是最大化整个社区网络的模块度。
关联预测（Link Prediction）	给定两个节点，根据Jaccard度量方法计算两个节点的相似程度，预测节点之间的紧密关系。
Node2vec算法	通过调用word2vec算法，把网络中的节点映射到欧式空间，用向量表示节点的特征。Node2vec通过回退参数P和前进参数Q来生成从每个节点出发的随机步，它带有BFS和DFS的混合，回退概率正比于1/P，前进概率正比于1/Q，每个节点出发生成多个随机步，反映出网络的结构信息。
实时推荐（Real-time Recommendation）	一种基于随机游走模型的实时推荐算法，能够推荐与输入节点相近程度高、关系或喜好相近的节点。该算法可以基于历史购买或浏览数据进行相近商品推荐，也可以针对人进行相近喜好的潜在好友推荐。
共同邻居（Common Neighbors）	是一种常用的基本图分析算法，可以得到两个节点所共有的邻居节点，直观地发现社交场合中的共同好友、消费领域共同感兴趣的商品，进一步推测两个节点之间的潜在关系和相近程度。
连通分量（Connected Component）	连通分量代表图中的一个子图，当中所有节点都相互连接。考虑路径方向的为强连通分量（strongly connected component），不考虑路径方向的为弱连通分量（weakly connected component）。 **说明** 本算法计算得到的是弱连通分量。
度数关联度（Degree Correlation）	度数关联度算法计算所有边上起点和终点度数之间的Pearson关联系数，常用来表征图中高度数节点是否和高度数节点相连。
三角计数（Triangle Count）	不考虑边的方向，统计图中三角形个数。三角形越多，代表图中节点关联程度越高，组织关系越严密。

 版权所有 © 华为技术有限公司

算法	介绍
聚类系数（Cluster Coefficient）	聚类系数是表示一个图中节点聚集程度的系数，证据显示，在现实的网络中，尤其是在特定的网络中，由于相对高密度连接点的关系，节点总是趋向于建立一组严密的组织关系。

13.2 PageRank 算法

概述

PageRank算法又称网页排名算法，是一种由搜索引擎根据网页（节点）之间相互的超链接进行计算的技术，用来体现网页（节点）的相关性和重要性。

- 如果一个网页被很多其他网页链接到，说明这个网页比较重要，也就是其PageRank值会相对较高。
- 如果一个PageRank值很高的网页链接到其他网页，那么被链接到的网页的PageRank值会相应地提高。

适用场景

PageRank算法适用于网页排序、社交网络重点人物发掘等场景。

参数说明

表 13-2 PageRank 算法参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
alpha	否	权重系数(又称阻尼系数)	Double	0~1，不包括0和1	0.85
convergence	否	收敛精度	Double	0~1，不包括0和1	0.00001
max_iterations	否	最大迭代次数	Integer	1~2000	1000
directed	否	是否考虑边的方向	Boolean	true或false	true

说明

- alpha决定跳转概率系数，也称为阻尼系数，是算法内的计算控制变量。
- convergence为每次迭代各个点相较于上次迭代变化的绝对值累加和上限，当小于这个值时认为计算收敛，算法停止。

 版权所有 © 华为技术有限公司

注意事项

收敛精度（convergence）设置较大值时，迭代会较快停止。

示例

需要在图引擎编辑器的算法区内，选定该算法进行操作。具体操作详见**使用算法分析图**。

输入参数alpha=0.85，coverage=0.00001，max_iterations=1000，directed=true，计算结果中的top节点组成的子图会展示在绘图区，节点大小根据PageRank值的大小来区别，JSON结果会展示在查询结果区。

13.3 PersonalRank 算法

概述

PersonalRank算法又称Personalized PageRank算法。该算法继承了经典PageRank算法的思想，利用图链接结构来递归计算各节点的重要性。与PageRank算法不同的是，为了保证随机行走中各节点的访问概率能够反映出用户的偏好，PersonalRank算法在随机行走中的每次跳转会以（1-alpha）的概率返回到source节点，因此可以基于source节点个性化地计算网络节点的相关性和重要性。（PersonalRank值越高，source节点的相关性/重要性越高）。

适用场景

PersonalRank算法适用于商品推荐、好友推荐和网页推荐等场景。

参数说明

表 13-3 PersonalRank 算法参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	节点的ID	String	-	-
alpha	否	权重系数	Double	0~1，不包括0和1	0.85
convergence	否	收敛精度	Double	0~1，不包括0和1	0.00001
max_iterations	否	最大迭代次数	Integer	1~2000	1000
directed	否	是否考虑边的方向	Boolean	true或false	true

版权所有 © 华为技术有限公司

说明

- alpha决定跳转概率系数，也称为阻尼系数，是算法内的计算控制变量。
- convergence定义每次迭代各个点相较于上次迭代变化的绝对值累加和上限，当小于这个值时认为计算收敛，算法停止。

注意事项

收敛精度（convergence）设置较大值时，迭代会较快停止。

示例

需要在图引擎编辑器的算法区内，选定该算法进行操作。具体操作详见**使用算法分析图**。

输入参数source=Lee，alpha=0.85，convergence=0.00001，max_iterations=1000，directed=true，计算结果中的top节点组成的子图会展示在绘图区，节点大小根据PersonalRank值的大小来区别，JSON结果会展示在查询结果区。

13.4 k 核算法（k-core）

概述

k核算法（k-core）是图算法中的一个经典算法，用以计算每个节点的核数。其计算结果是判断节点重要性最常用的参考值之一，较好的体现了节点的传播能力。

适用场景

k核算法（k-core）适用于社区发现、金融风控等场景。

参数说明

表 13-4 k 核算法（k-core）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
k	是	核数。 算法会返回核数大于等于k的节点。	Integer	大于等于0	-

注意事项

无。

示例

输入参数k=10，计算结果中核数大于等于10的节点组成的子图会展示在绘图区，节点颜色根据核数来区别，JSON结果会展示在查询结果区。

 版权所有 © 华为技术有限公司

13.5 k 跳算法（k-hop）

概述

k跳算法（k-hop）从起点出发，通过宽度优先搜索（BFS），找出k层与之关联的所有节点。找到的子图称为起点的“ego-net”。k跳算法会返回ego-net中节点的个数。

适用场景

k跳算法（k-hop）适用于关系发现、影响力预测、好友推荐等场景。

参数说明

表 13-5 k 跳算法（k-hop）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
k	是	跳数	Integer	(0-10]	-
source	是	节点的ID	String	-	-
mode	否	方向： • OUT：沿出边跳 • IN：沿入边跳 • ALL：双向跳	String	OUT，IN，ALL	OUT

注意事项

- k值越大，覆盖的点越广。
- 根据六度空间理论，社交网上6跳可以覆盖到所有人。
- BFS按边搜索。

示例

需要在图引擎编辑器的算法区内，选定该算法进行操作。具体操作详见**使用算法分析图**。

计算从Lee节点出发三跳关系组成的子图。

输入参数k=3，source=Lee，mode=OUT。子图会展示在绘图区，JSON结果会展示在查询结果区。

版权所有 © 华为技术有限公司

13.6 最短路径算法（Shortest Path）

概述

最短路径算法（Shortest Path）用以解决图论研究中的一个经典算法问题，旨在寻找图中两节点之间的最短路径。

适用场景

最短路径算法（Shortest Path）适用于路径设计、网络规划等场景。

参数说明

表 13-6 最短路径算法（Shortest Path）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	输入路径的起点ID	String	-	-
target	是	输入路径的终点ID	String	-	-
directed	否	是否考虑边的方向	Boolean	true或false	false
weight	否	边上权重	String	空或字符串 • 空：边上的权重、距离默认为“1”。 • 字符串：对应的边上的属性将作为权重，当某边没有对应属性时，权重将默认为1。 **说明** 边上权重应大于0。	-
timeWindow	否	用于进行时间过滤的时间窗	Json	具体请参见表13-7。 **说明** timeWindow目前不支持带weight的最短路，即timeWindow与weight不可同时输入。	-

版权所有 © 华为技术有限公司

表 13-7 timeWindow 参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
filterName	是	用于进行时间过滤的时间属性名称	String	字符串：对应的点/边上的属性作为时间	-
filterType	否	在点或边上过滤	String	V：点上 E：边上 BOTH：点和边上	BOTH
startTime	否	起始时间	String	Date型字符串或时间戳	-
endTime	否	终止时间	String	Date型字符串或时间戳	-

注意事项

最短路径算法（Shortest Path）只返回一条最短路径。

示例

计算从Lee节点到Alice节点的一条最短路径。

输入参数source=Lee，target=Alice，weight=weights，directed=false。最短路径会展示在绘图区，JSON结果会展示在查询结果区。

13.7 全最短路算法（All Shortest Paths）

概述

全最短路径算法（All Shortest Paths）用以解决图论研究中的一个经典算法问题，旨在寻找图中两节点之间的所有最短路径。

适用场景

全最短路径算法（All Shortest Paths）适用于路径设计、网络规划等场景。

参数说明

表 13-8 全最短路径算法（All Shortest Paths）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	输入路径的起点ID	String	-	-

版权所有 © 华为技术有限公司

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
target	是	输入路径的终点ID	String	-	-
directed	否	是否考虑边的方向	Boolean	true或false	false

注意事项

无。

示例

输入参数source =Lee，target =Alice，directed=false。计算结果会展示在绘图区，JSON结果会展示在查询结果区。

13.8 单源最短路算法（SSSP）

概述

单源最短路算法（SSSP）计算了图论中的一个经典问题，给出从给定的一个节点（称为源节点）出发到其余各节点的最短路径长度。

适用场景

单源最短路算法（SSSP）适用于网络路由、路径设计等场景。

参数说明

表 13-9 单源最短路算法（SSSP）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	节点的ID。	String	-	-
directed	否	是否考虑边的方向。	Boolean	true或false	true

示例

计算从Lee节点出发，到其余各节点的最短路径长度。

输入参数source=Lee，directed=true。

 版权所有 © 华为技术有限公司

13.9 关联路径算法（n-Paths）

概述

关联路径算法（n-Paths）用于寻找图中两节点之间在k层关系内的n条路径。

适用场景

关联路径算法（n-Paths）适用于关系分析、路径设计、网络规划等场景。

参数说明

表 13-10 关联路径算法（n-Paths）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	输入路径的起点ID	String	-	-
target	是	输入路径的终点ID	String	-	-
directed	否	是否考虑边的方向	Boolean	true或false	false
n	否	路径个数	Integer	1~100	10
k	否	层数	Integer	1~10	5

示例

输入参数source=Lee，target=Alice，n=10，k=5，directed=false，计算结果会展示在绘图区，JSON结果会展示在查询结果区。

13.10 紧密中心度算法（Closeness Centrality）

概述

紧密中心度算法（Closeness Centrality）计算一个节点到所有其他可达节点的最短距离的倒数，进行累积后归一化的值。紧密中心度可以用来衡量信息从该节点传输到其他节点的时间长短。节点的“Closeness Centrality”越大，其在所在图中的位置越靠近中心。

适用场景

紧密中心度算法（Closeness Centrality）适用于社交网络中关键节点发掘等场景。

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数说明

表 13-11 紧密中心度算法（Closeness Centrality）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	输入需要计算的节点ID	String	-	-

示例

输入参数source=Lee，计算Lee节点的紧密中心度，JSON结果会展示在查询结果区。

13.11 标签传播算法（Label Propagation）

概述

标签传播算法（Label Propagation）是一种基于图的半监督学习方法，其基本思路是用已标记节点的标签信息去预测未标记节点的标签信息。利用样本间的关系建图，节点包括已标注和未标注数据，其边表示两个节点的相似度，节点的标签按相似度传递给其他节点。标签数据就像是一个源头，可以对无标签数据进行标注，节点的相似度越大，标签越容易传播。

适用场景

标签传播算法（Label Propagation）适用于资讯传播、广告推荐、社区发现等场景。

参数说明

表 13-12 标签传播算法（Label Propagation）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
convergence	否	收敛精度	Double	0~1，不包括0和1	0.00001
max_iterations	否	最大迭代次数	Integer	1~2000	1000

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
initial	否	点上用作初始化标签的属性名称	String	空或字符串。 ● 空：每个节点各自分配一个特有的初始化标签；适用于事先没有任何节点标注信息的情况。 ● 字符串：将节点的对应的属性字段取值作为初始化标签（类型为string，对于未知标签的点，初始化标签字段赋空）；适用于已标注部分节点标签，预测未知节点标签的情况。 **说明** 当initial取值非空时，对于具有初始化标签的点，其数量应大于0，小于点总数。	-

注意事项

标签传播算法（Label Propagation）默认使用ID作为标签。

示例

输入参数coverage=0.00001，max_iterations=1000，计算得到带有不同标签的子图会展示在绘图区，节点颜色根据不同标签来区别，JSON结果会展示在查询结果区。

13.12 Louvain 算法

概述

Louvain算法是基于模块度的社区发现算法，该算法在效率和效果上都表现较好，并且能够发现层次性的社区结构，其优化目标是最大化整个社区网络的模块度。

适用场景

Louvain算法适用于社团发掘、层次化聚类等场景。

参数说明

表 13-13 Louvain 算法参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
convergence	否	收敛精度	Double	0~1，不包括0和1	0.00001

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
max_iterations	否	最大迭代次数	Integer	1~2000	100
weight	否	边上权重	String	空或字符串 • 空：边上的权重、距离默认为“1” • 字符串：对应的边上的属性将作为权重，当某边没有对应属性时，权重将默认为“1” **说明** 边上权重应大于0。	空

注意事项

Louvain算法只生成最后的社区结果，不保存层次化结果。

示例

输入参数coverage=0.00001，max_iterations=100，计算得到不同社区的子图会展示在绘图区，节点颜色根据不同社区来区别，JSON结果会展示在查询结果区。

13.13 关联预测算法（Link Prediction）

概述

关联预测算法（Link Prediction）给定两个节点，根据Jaccard度量方法计算两个节点的相似程度，预测节点之间的紧密关系。

适用场景

关联预测算法（Link Prediction）适用于社交网上的好友推荐、关系预测等场景。

参数说明

表 13-14 关联预测算法（Link Prediction）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	输入起点ID	String	-	-
target	是	输入终点ID	String	-	-

版权所有 © 华为技术有限公司

示例

输入参数source=Lee，target=Alice，计算两个节点之间的关联度，JSON结果会展示在查询结果区。

13.14 Node2vec 算法

概述

Node2vec算法通过调用word2vec算法，把网络中的节点映射到欧式空间，用向量表示节点的特征。

Node2vec算法通过回退参数 P 和前进参数 Q 来生成从每个节点出发的随机步，带有BFS和DFS的混合，回退概率正比于1/P，前进概率正比于1/Q。每个节点出发生成多个随机步，反映出网络的结构信息。

适用场景

Node2vec算法适用于节点功能相似性比较、节点结构相似性比较、社团聚类等场景。

参数说明

表 13-15 Node2vec 算法参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
P	否	回退参数	Double	-	1
Q	否	前进参数	Double	-	1
dim	否	映射维度	Integer	1~200，包括1和200	50
walkLength	否	随机步长	Integer	建议取1~100，包括1和100	40
walkNumber	否	每个节点的随机步长数	Integer	建议取1~100，包括1和100	10
iterations	否	迭代次数	Integer	1~100，包括1和100	10

注意事项

无。

 版权所有 © 华为技术有限公司

示例

输入参数 P=1，Q=0.3，dim=3，walkLength=20，walkNumber=10，iterations=40，得到每个节点的三维向量表示。

13.15 实时推荐算法（Real-time Recommendation）

概述

实时推荐算法（Real-time Recommendation）是一种基于随机游走模型的实时推荐算法，能够推荐与输入节点相近程度高、关系或喜好相近的节点。

适用场景

实时推荐算法（Real-time Recommendation）可以基于历史购买和浏览数据进行相近商品推荐，也可以为用户进行相近喜好的潜在好友推荐。

适用于电商、社交等多领域的推荐场景。

参数说明

表 13-16 实时推荐算法（Real-time Recommendation）参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
sources	是	节点的ID，可以是多个ID，最多不超过30，按Enter键继续添加节点。	String	source节点的个数不超过30个	-
alpha	否	权重系数，其值越大，步长越长。	Double	0~1，不包括0和1	0.85
N	否	总的游走步数。	Integer	1~200000	10000
nv	否	游走过程提前结束参数：候选推荐节点访问次数的最小值。 **说明** 对于一个节点，如果其在随机游走过程被访问到，且被访问到的次数达到“nv”，则该节点将记入候选推荐的节点。	Integer	1~10	5
np	否	游走过程提前结束参数：候选推荐节点个数。 **说明** 若某个source节点的候选推荐节点达到“np”，对于该source节点的随机游走将提前结束。	Integer	1~2000	1000

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
label	否	希望输出的点的类型。 **说明** • 其值为空时，将不考虑点的类型，输出算法原始计算结果。 • 对其赋值时，将从计算结果中过滤出具有该“label”的点的返回。	String	节点label	-
directed	否	是否考虑边的方向。	Boolean	true 或false	true

说明

alpha决定跳转概率系数，也称为阻尼系数，是算法内的计算控制变量。

注意事项

结束条件中，nv和np越小，实时推荐算法（Real-time Recommendation）提前结束越快。

示例

输入参数sources =Lee，alpha=0.85，N=10000，nv=5，np=1000，label为空，directed=true。

计算结果中的top节点组成的子图会展示在绘图区，节点大小根据最终的score值的大小来区别，JSON结果会展示在查询结果区。

13.16 共同邻居算法（Common Neighbors）

概述

共同邻居算法（Common Neighbors）是一种常用的基本图分析算法，可以得到两个节点所共有的邻居节点，直观地发现社交场合中的共同好友、以及在消费领域共同感兴趣的商品，进一步推测两个节点之间的潜在关系和相近程度。

适用场景

共同邻居算法（Common Neighbors）适用于电商、社交等多领域的推荐场景。

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数说明

表 13-17 共同邻居参数说明

参数	是否必选	说明	类型	取值范围	默认值
source	是	输入起点ID	String	-	-
target	是	输入终点ID	String	-	-

注意事项

无。

示例

输入参数source=Lee，target=Alice，计算结果会展示在绘图区，JSON结果会展示在查询结果区。

13.17 连通分量算法（Connected Component）

概述

连通分量代表图中的一个子图，当中所有节点都相互连接。考虑路径方向的为强连通分量（strongly connected component），不考虑路径方向的为弱连通分量（weakly connected component）。连通分量算法（Connected Component）计算得到的是弱连通分量。

参数说明

无。

示例

单击运行，计算各个节点所属的连通分量，JSON结果会展示在查询结果区。

13.18 度数关联度算法（Degree Correlation）

概述

度数关联度算法（Degree Correlation）计算所有边上起点和终点度数之间的Pearson关联系数，常用来表示图中高度数节点是否和高度数节点相连。

适用场景

度数关联度算法（Degree Correlation）适用于衡量图的结构特性场景。

 版权所有 © 华为技术有限公司

参数说明

无。

示例

单击运行，计算图的度数关联度，JSON结果会展示在查询结果区。

13.19 三角计数算法（Triangle Count）

概述

三角计数算法（Triangle Count）统计图中三角形个数。三角形越多，代表图中节点关联程度越高，组织关系越严密。

适用场景

三角计数算法（Triangle Count）适用于衡量图的结构特性场景。

参数说明

无

使用说明

不考虑边的方向以及多边情况。

示例

单击运行，计算图的三角计数，JSON结果会展示查询结果区。

13.20 聚类系数算法（Cluster Coefficient）

概述

聚类系数表示一个图中节点聚集程度的系数。在现实的网络中，尤其是在特定的网络中，由于相对高密度连接点的关系，节点总是趋向于建立一组严密的组织关系。聚类系数算法（Cluster Coefficient）用于计算图中节点的聚集程度。

适用场景

聚类系数算法（Cluster Coefficient）适用于衡量图的结构特性场景。

参数说明

无。

使用说明

不考虑多边情况。

 版权所有 © 华为技术有限公司

示例

单击运行，计算图的聚类系数，JSON结果会展示在查询结果区。

 版权所有 © 华为技术有限公司