

图引擎服务

# 产品介绍

文档版本 01  
发布日期 2024-04-17



版权所有 © 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

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

## 商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为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](mailto: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>

---

## 目录

---

1 图解图计算技术.....	1
2 什么是 GES.....	3
3 产品优势.....	4
4 应用场景.....	5
5 基本概念.....	8
6 约束与限制.....	9
7 权限管理.....	10
8 与其他云服务的关系.....	15
9 配额说明.....	16
10 计费说明.....	17

# 1 图解图计算技术



# 解析华为云“黑科技”

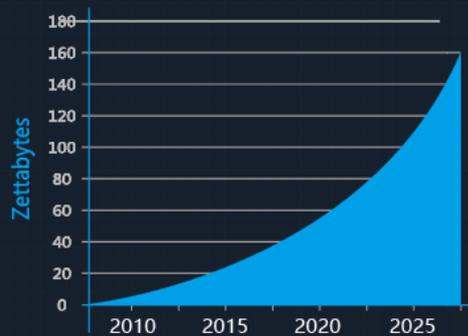
## 图计算技术

(Graph Engine Service)



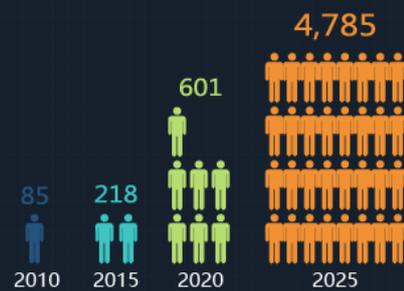
### 数据爆发式增长

从2000年起，随着社交媒体的加入，数据量呈现爆炸式增长；在5G、IOT数据快速连接与创造，以及AI算力极大增长的相互作用下，关系型数据呈现爆发式增长。



资料来源: IDC “数据时代2025” 研究

全球数据，  
增长至 **163ZB**



资料来源: IDC “数据时代2025” 研究

每人每天互动次数，  
增长至 **4785次**

在海量数据场景下，相较于传统数据处理方式，图计算技术在关系型数据的处理和分析上体现优势。

### 什么是图计算

图计算是研究客观世界当中的任何事物和事物之间的关系，对其进行完整的刻画、计算和分析的一门技术。



# 2 什么是 GES

图引擎服务（Graph Engine Service，简称GES），使用华为自研的EYWA内核，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、舆情及社会化聆听、信息传播、防欺诈等具有丰富关系数据的场景。

## 功能介绍

GES服务的功能主要有以下5个方面：

- 丰富的领域算法  
支持PageRank, k-core, 最短路径, 标签传播, 三角计数, 关联预测等。
- 可视化的图形分析  
提供向导式探索环境, 支持图分析和查询结果可视化, 允许交互式操作。
- 查询分析API  
提供图查询、图指标统计、Gremlin查询、Cypher查询、图算法、图管理、备份管理等API。
- 兼容开源生态  
兼容Apache TinkerPop Gremlin 3.4。
- 图管理  
提供图引擎服务的概览、图管理、图备份、元数据管理等。

## 如何访问 GES

华为云提供了Web化的服务管理平台，即管理控制台和基于HTTPS请求的API（Application programming interface）管理方式。

- API方式  
如果用户需要将华为云平台上的图引擎服务集成到第三方系统，用于二次开发，请使用API方式访问图引擎服务，具体操作请参见《[图引擎服务API参考](#)》。
- 管理控制台方式  
其他相关操作，请使用管理控制台方式访问图引擎服务。如果用户已注册华为云，可直接登录管理控制台，从主页选择“人工智能”>“图引擎服务”如果未注册，请参见[注册华为云](#)。

# 3 产品优势

---

## 大规模

高效的数据组织，让您更有效的对百亿节点千亿边规模的数据进行查询与分析。

## 高性能

深度优化的分布式图形计算引擎，为您提供高并发、秒级多跳的实时查询能力。

## 查询分析一体

查询分析一体化，提供丰富的图分析算法，为关系分析、路径的规划、营销推荐等业务提供多样的分析能力。

## 简单易用

提供向导式、简单易用的可视化分析界面，所见即所得：支持Gremlin查询语言、Cypher查询语言，兼容您的使用习惯。

# 4 应用场景

GES服务适用于互联网应用、知识图谱应用、社交网络、金融风控应用、城市工业应用、企业IT应用等场景。

## 互联网应用

在移动互联网时代，面对庞大的社交关系，媒体传播网络，GES可以帮助客户快速、有效的发现海量数据中隐含的信息。

该场景能帮助您实现以下功能。

- 推荐好友、商品或资讯  
通过好友关系、用户画像、行为相似性、商品相似性、资讯传播的途径等，实现好友、商品或资讯的个性化推荐。
- 用户分群  
通过对用户画像、行为相似度或者好友关系等，进行用户分群，实现用户群体分析管理。
- 异常的行为分析  
通过对用户行为、伴行关系、账户/IP登录信息等，进行异常的行为分析，降低欺诈损失。
- 舆情&社会化聆听  
通过对资讯传播、好友关系分析，识别大V及热点话题，分析传播的途径，增强舆情分析质量。

## 知识图谱应用

基于图引擎服务的知识图谱，融合各种异构异质数据，可以支持更大的规模以及更高的性能。

该场景能帮助您实现以下功能。

- 存储海量知识  
融合各种异构异质数据，方便治理，规模可达千亿级。
- 快速关联查询  
在海量知识中快速关联查询秒级响应，搜索结果更准确。
- 知识梳理

通过图上分析计算，合并相似本体，进行知识消歧。

- 学习路径的识别及推荐  
通过知识点的先修关系，识别学习路径，针对薄弱知识点进行学习路径推荐。

## 金融风控应用

面对层出不穷、复杂多样的个人和群体行为，帮助客户挖掘出潜在的风险，为客户保驾护航。

该场景能帮助您实现以下功能。

- 实时欺诈检测  
提供实时的用户行为检测，识别敏感用户，信息不一致的用户，及时识别欺诈风险。
- 群体发现  
根据错综复杂的人物关系分析，进行用户分群，识别异常群体。
- 人员的追寻  
可以轻松发现多人之间的关系，通过蛛丝马迹寻找失联的人员等。

## 城市工业应用

帮助客户对城市路网或管道（如水气电油管道等）进行压力调节、负载平衡，提升交通网络、管道等的通过性，进行精细化控制。

该场景能帮助您实现以下功能。

- 管道压力调节  
根据管道实时监控数据，对管道全网进行流量压力分析，为管道阀门控制进行辅助决策，实现精细化调控。
- 城市路网调控  
结合车流信息、路网信息、路口监控信息等，对城市路网进行车流拥堵分析，为信号灯控制进行辅助决策。
- 路径设计  
可以根据人与车的请求，进行实时路径设计，提高上座率，减少运营成本。

## 企业 IT 应用

网络&IT基础设施规模庞大、结构复杂，帮助客户深入了解设备状态、设备之间的关系，实现全网络设备智能监控与管理。

该场景能帮助您实现以下功能。

- 合理规划网络  
快速确定故障节点对网络的影响，并在最依赖的节点周围推荐备用路由，在新节点的规划时，精准规划网络位置。
- 分析故障根因  
快速轻松地识别任何网络或基础设施问题的根本原因，也让您能更好地了解构成IT基础架构的所有组件和关系。
- IT基础设施管理

通过图形化网络设备关联关系，让您更好的了解设备、资产的状态，极大降低设备管理成本。

# 5 基本概念

## 点

图数据模型中的点代表实体。如交通网络中的车辆、通信网络中的站点、电商交易网络中的用户和商品、互联网中的网页等。

## 边

图数据模型中的边代表关系。如社交网络中的好友关系、电商交易网络中用户评分和购买行为、论文中作者之间的合作关系、文章之间的索引关系等。

## Gremlin

Gremlin是Apache TinkerPop开源的图计算框架中的图遍历语言。用户可以通过Gremlin执行CRUD（创建、读取、更新和删除）操作，比如加载数据、管理图和编写复杂的遍历等。

## Cypher

Cypher是一种被广泛使用的声明式图数据库查询语言，当前Cypher使用了图的统计信息，查询编译过程中使用了基于label的点边索引，用户可以使用Cypher语句可以查询和修改GES中的数据，并返回结果。

# 6 约束与限制

## 浏览器版本说明

建议使用如下版本浏览器。

- google chrome: 43.0及更高版本。
- mozilla firefox: 43.0及更高版本。
- Microsoft Edge: 99.0.1150.39及更高版本。

## 从 GES 导出的 CSV 文件打开说明

如果将从GES导出的CSV文件（从图访问可视化界面导出、导出图、算法结果导出等场景）下载到本地，默认会用系统的Excel软件打开（推荐使用文本编辑器打开）。如果数据中包含“+”、“-”、“=”、“@”等特殊字符，会被Excel解析为公式。为了保证系统安全，请打开文件时注意以下事项：

- 1、不要启用“启用动态数据交换服务器启动（不推荐）”配置。
- 2、打开CSV文件，弹窗提醒安全问题时，不要选择“启用”或者“是”。

# 7 权限管理

在华为云上购买GES资源后，如果您需要给企业中的员工设置不同的访问权限，以达到不同员工之间的权限隔离，可以使用统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称IAM）进行精细的权限管理。该服务提供用户身份认证、权限分配、访问控制等功能，可以帮助您安全地控制华为云资源的访问。

通过IAM，您可以在华为云账号中给员工创建IAM用户，并使用策略来控制对华为云资源的访问范围。例如您的员工中有负责软件开发的人员，您希望开发人员拥有GES的使用权限，但是不希望拥有删除GES等高危操作的权限，那么您可以使用IAM为开发人员创建用户，通过授予仅能使用GES，但是不允许删除GES的权限策略，控制对GES资源的使用范围。

如果华为云账号已经能满足您的需求，不需要创建独立的IAM用户进行权限管理，您可以跳过本章节，不影响您使用GES服务的其他功能。

IAM是华为云提供权限管理的基础服务，无需付费即可使用，您只需要为您账号中的资源进行付费。关于IAM的详细介绍，请参见《[IAM产品介绍](#)》。

## GES 权限

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

GES部署时通过物理区域划分，为项目级服务。授权时，“作用范围”需要选择“区域级项目”，然后在指定区域（如华北-北京1）对应的项目（cn-north-1）中设置相关权限，并且该权限仅对此项目生效；如果在“所有项目”中设置权限，则该权限在所有区域项目中都生效。访问GES时，需要先切换至授权区域。

- 权限类别：根据授权精程度分为角色和策略。
  - 角色：IAM最初提供的一种根据用户的工作职能定义权限的粗粒度授权机制。该机制以服务为粒度，提供有限的服务相关角色用于授权。由于华为云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，管理员能够控制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](#)》。

- 依赖关系：华为云各服务之间存在业务交互关系，因此给用户授予GES的权限时，需要同时授予所依赖的其他云服务的权限，GES的权限才能生效。具体请参考表7-1和表7-2。

### 📖 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 7-1 GES 角色

角色名称	描述
Tenant Guest	<p>普通租户用户。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作权限：可以对GES资源执行查看操作。</li> <li>● 作用范围：项目级服务。</li> </ul>
GES Administrator	<p>GES服务管理员。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作权限：可以对GES资源执行任意操作。</li> <li>● 作用范围：项目级服务。</li> </ul> <p><b>说明</b></p> <p>拥有该权限的用户同时拥有Tenant Guest和Server Administrator权限时，可以对GES资源执行任意操作。如果没有Tenant Guest或Server Administrator权限，将无法正常使用GES。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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，具体请参考表7-5。</li> </ul>
GES Manager	<p>GES服务高级用户。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作权限：可以对GES资源执行除创建图和删除图以外的任意操作。</li> <li>● 作用范围：项目级服务。</li> </ul> <p><b>说明</b></p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果需要绑定/解绑EIP，则还需要拥有Security Administrator和Server Administrator权限。</li> <li>● 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，具体请参考表7-5。</li> </ul>
GES Operator	<p>GES服务普通用户。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 操作权限：可以对GES资源执行查看操作和访问图。</li> <li>● 作用范围：项目级服务。</li> </ul> <p><b>说明</b></p> <p>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。</p> <p>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7-5。</p>

表 7-2 GES 策略

策略名称	描述
GES FullAccess	<p>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。</p> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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，具体请参考表7-5。</li> </ul>
GES Development	<p>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、删除图以外所有操作。</p> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果需要绑定/解绑EIP，则还需要拥有Security Administrator和Server Administrator权限。</li> <li>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，具体请参考表7-5。</li> </ul>
GES ReadOnlyAccess	<p>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。</p> <p><b>说明</b></p> <p>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7-5。</p>

表 7-3 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	√	×	×	×
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	√	√	×	×

操作	GES Administrator	GES Manager	GES Operator	Tenant Guest
载入备份	√	√	×	×
删除备份	√	√	×	×
查看备份	√	√	√	√
启动图	√	√	×	×
停止图	√	√	×	×
升级图	√	√	×	×
扩容图	√	√	×	×
导出图	√	√	×	×
绑定EIP	√	√	×	×
解绑EIP	√	√	×	×
查看任务中心	√	√	√	√

表 7-4 GES 常用操作与策略的关系

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	√	×	×	graphName
访问图	√	×	×	graphName
关闭图	√	√	×	graphName
启动图	√	√	×	graphName
删除图	√	×	×	graphName
增量导入图	√	√	×	graphName
导出图	√	√	×	graphName
清空图	√	√	×	graphName
扩容图	√	√	×	graphName
升级图	√	√	×	graphName
绑定EIP	√	√	×	graphName
解绑EIP	√	√	×	graphName

操作	GES FullAccess	GES Development	GES ReadOnlyAccess	对应资源
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	√	√	√	-

表 7-5 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（带初始数据），导入图/导出图	OBS Operator策略或者Tenant Administrator角色

## 相关链接

- [《IAM产品介绍》](#)
- [《创建用户组、用户并授予GES权限》](#)

# 8 与其他云服务的关系

---

## 与统一身份认证服务的关系

图引擎服务使用统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称IAM）提供华为云统一入口的鉴权功能。

## 与虚拟私有云的关系

图引擎服务使用虚拟私有云（Virtual Private Cloud，简称VPC）为集群提供网络拓扑，实现多个不同集群互相隔离并控制访问。

## 与对象存储服务的关系

图引擎服务使用对象存储服务（Object Storage Service，简称OBS）作为图数据的存储路径，实现安全、高可靠和低成本存储需求。

- 创建图时，从OBS桶中获取点数据集和边数据集。同时，可选择OBS桶作为日志存储路径。
- 在图管理页面，增量导入数据时，从OBS桶中获取数据；导出数据时，选择OBS桶作为数据存储路径。
- 在元数据创建页面，选择OBS桶作为数据存储路径。
- 导入元数据时，可选择从本地导入或从OBS桶中导入。

# 9 配额说明

---

为防止资源滥用，平台限定了各服务资源的配额，对用户的资源数量和容量做了限制。

如果当前资源配额限制无法满足使用需要，您可以申请扩大配额。

GES服务应用的基础设施如下：

- 统一身份认证（IAM）
- 虚拟私有云（VPC）
- 对象存储服务（OBS）

关于如何查看配额，如何申请扩大配额，请参考[《关于配额》](#)。

# 10 计费说明

图引擎服务的计费简单、易于预测，您既可以选择按照小时费率计费的按需计费模式，也可以选择更经济的预付费实例计费模式。

## 计费项

图引擎服务对您选择的图规格（边数）、数据存储空间和公网流量收费。

表 10-1 GES 计费项说明

计费项	计费说明
图规格（边数）	<ul style="list-style-type: none"><li>根据您选择的边数大小计费。</li><li>针对边数提供预付费实例和按需（小时）两种计费模式。</li></ul>
数据存储空间	GES的数据通过对象存储服务（OBS）上传或导出，存储计费按照OBS的计费规则，详情可参考 <a href="#">对象存储服务价格详情</a> 。
公网流量	GES支持绑定公网IP，所需费用按照虚拟私有云（VPC）服务的EIP计费规则进行计费；GES在华为云内部网络产生的流量不计费。

图引擎服务计费详情及样例，请参见[产品价格详情](#)。您可以通过图引擎服务提供的价格计算器，选择您需要的图规格，快速计算出创建图的参考价格。

## 计费模式

当前提供两种计费模式供您选择：按需计费和预付费实例计费。两种方式供您灵活选择，使用越久越便宜。

- 按需付费（小时）  
购买方式比较灵活，可以即开即停。根据您的时长计费，该方式适合前期试用、概念验证、短期使用；
- 预付费实例（实例按月/按年预付费）

- 预付费需要您一次性支付费用，可以获得相对于按需付费提供的更大折扣，节省34%至47%的费用，该方式适合计划长期使用的客户。
- 预付费实例是一种计费理念，可以理解为一种优惠券，购买预付费实例和创建并使用实例是独立的过程。当您在使用实例时，计费系统会自动比较您已购买的有效期内的预付费实例数量和您使用的相同区域、相同实例规格的实例数量，预付费实例数量内的实例不再收费（因为您前期已经支付过费用），超过的部分按需计费。
- 为了进一步说明预付费和实例不存在绑定关系，举例如下：
  - 购买预付费实例后不会自动创建图实例。如您尚未运行实例，需要前往图引擎服务界面自行创建对应区域、规格和数量的实例。
  - 如果您的实例目前是按需使用，在您购买对应区域、对应规格和数量的预付费实例后，计费系统在出账单时会自动识别并完成优惠减免，您不用再做任何关联操作。
  - 删除了旧实例后重新创建了新实例，预付费实例仍可以在相同区域、相同节点类型的新实例上使用。

#### 说明

- 预付费实例和具体的区域绑定，购买的预付费实例只能在绑定的区域使用，不能在非绑定区域使用。
- 预付费实例和具体的实例规格绑定，购买的预付费实例只能使用在对应规格上，不同规格的实例有不同的预付费价格。
- 预付费实例从购买之日起生效，到期自动结束。例如您1月1日购买了百万边的3个实例的套餐，购买时长1年，则该套餐在该年12月31日会自动结束，即使您该年内未使用图实例，该套餐包也不会延期，且无法退还费用。为了节省您的费用，建议您购买预付费节点后立即创建图实例，或创建完实例后再购买预付费包。

## 欠费

按需购买的接口是按照每小时扣费，当账户的余额不足时，无法对上一个小时的费用进行扣费，就会导致欠费，欠费后有**宽限期与保留期**。

您续费后可继续正常使用，请注意在保留期进行的续费，是以原到期时间作为生效时间，您应当支付从进入保留期开始到续费时的服务费用。

#### 说明

您账号欠费后，会导致部分操作受限，建议您尽快续费。具体受限操作如下：

- 在欠费后，资源创建类操作（例如：创建图，创建元数据等）无法执行。
- 无法开通服务。