

函数 workflow

# 产品介绍

文档版本 01  
发布日期 2022-03-11



版权所有 © 华为技术有限公司 2022。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。

---

# 目录

---

<b>1 什么是 FunctionGraph.....</b>	<b>1</b>
<b>2 产品功能.....</b>	<b>3</b>
<b>3 产品优势.....</b>	<b>7</b>
<b>4 应用场景.....</b>	<b>9</b>
<b>5 函数类型.....</b>	<b>11</b>
5.1 事件函数.....	11
5.2 HTTP 函数.....	12
<b>6 约束与限制.....</b>	<b>13</b>
<b>7 计费说明.....</b>	<b>15</b>
<b>8 权限管理.....</b>	<b>18</b>
<b>9 基本概念.....</b>	<b>20</b>
<b>10 与其他服务的关系.....</b>	<b>22</b>
<b>11 版本说明.....</b>	<b>24</b>

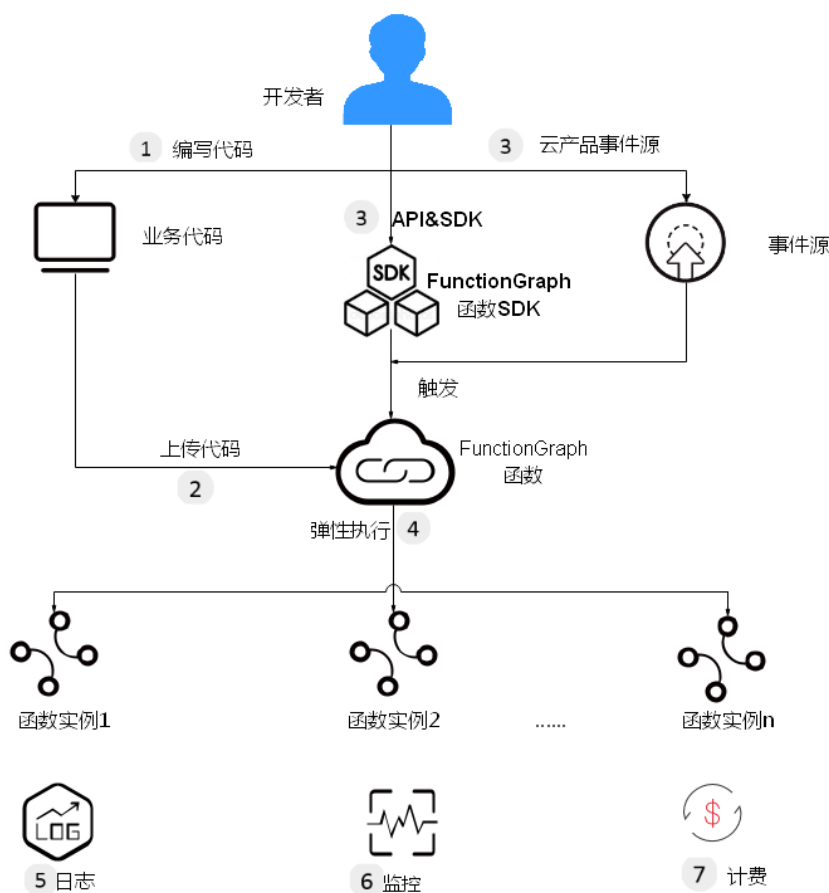
# 1 什么是 FunctionGraph

## 函数使用流程

FunctionGraph是一项基于事件驱动的函数托管计算服务。使用FunctionGraph函数，只需编写业务函数代码并设置运行的条件，无需配置和管理服务器等基础设施，函数以弹性、免运维、高可靠的方式运行。此外，按函数实际执行资源计费，不执行不产生费用。

函数使用流程如图1-1所示。

图 1-1 函数使用流程



### ① 编写代码

用户编写业务代码，目前支持Node.js、Python、Java、Go、C#、PHP等语言，详情请参考[开发指南](#)。

### ② 上传代码

目前支持在线编辑、上传ZIP或JAR包，从OBS引用ZIP包等，详情请参考[代码上传方式说明](#)。

### ③ API和云产品事件源触发函数执行

通过RESTful API或者云产品事件源触发函数执行，生成函数实例，实现业务功能。

### ④ 弹性执行

函数在执行过程中，会根据请求量弹性扩容，支持请求峰值的执行，此过程用户无需配置，由FunctionGraph完成，并发数限制请参考[使用限制](#)。

### ⑤ 查看日志

FunctionGraph函数实现了与云日志服务的对接，您无需配置，即可查看函数运行日志信息，请参考[查询日志](#)。

### ⑥ 查看监控

FunctionGraph函数实现了与云监控服务的对接，您无需配置，即可查看图形化监控信息，请参考[监控函数](#)。

### ⑦ 计费方式

函数执行结束后，根据函数请求执行次数和执行时间计费。（v1版本的计量粒度精确到100ms，v2版本的计量粒度精确到1ms。）

## 说明

用户使用FunctionGraph时，不需要开通或者预配置计算、存储、网络等服务，由FunctionGraph提供和管理底层计算资源，包括服务器CPU、内存、网络和其他配置/资源维护、代码部署、弹性伸缩、负载均衡、安全升级、资源运行情况监控等，用户只需要按照FunctionGraph支持的编程语言提供程序包，上传即可运行。

# 2 产品功能

## 函数管理

提供控制台管理函数。

- 函数支持Node.js、Java、Python、Go、C#等多种运行时语言，同时支持用户自定义运行时，说明如[表2-1](#)所示。

### 📖 说明

建议使用相关语言的最新版本。

表 2-1 运行时语言说明

运行时语言	支持版本
Node.js	6.10、8.10、10.16、12.13、14.18
Python	2.7、3.6、3.9
Java	8、11
Go	1.8、1.x
C#	.NET Core 2.0、.NET Core 2.1、.NET Core 3.1
PHP	7.3
定制运行时	-

- 函数支持多种代码导入方式  
支持在线编辑代码、OBS文件引入、上传ZIP包、上传JAR包等方式。不同运行时支持的代码上传方式如[表2-2](#)所示。

表 2-2 代码上传方式说明

运行时	在线编辑	上传ZIP文件	上传JAR包	从OBS上传文件
Node.js	支持	支持	不支持	支持

运行时	在线编辑	上传ZIP文件	上传JAR包	从OBS上传文件
Python	支持	支持	不支持	支持
Java	不支持	支持	支持	支持
Go	不支持	支持	不支持	支持
C#	不支持	支持	不支持	支持
PHP	支持	支持	不支持	支持
定制运行时	支持	支持	不支持	支持

## 触发器

函数支持SMN、APIG和OBS等多种类型触发器。触发器调用方式如表2-3所示。

表 2-3 函数触发方式说明

触发器	函数调用方式
SMN触发器	异步调用
DMS触发器	异步调用
APIG触发器	同步调用
OBS触发器	异步调用
DIS触发器	异步调用
TIMER触发器	异步调用
LTS触发器	异步调用
CTS触发器	异步调用
DDS触发器	异步调用
Kafka触发器	异步调用

## 日志和监控

提供调用函数的监控指标和运行日志的采集和展示，实时的图形化监控指标展示，在线查询日志，方便用户查看函数运行状态和定位问题。

日志的查询过程请参考[查询日志](#)。

单个监控指标请参考[监控函数](#)。

租户函数监控指标请参考[总览](#)。

## 初始化功能

引入initializer接口：

- 分离初始化逻辑和请求处理逻辑，程序逻辑更清晰，让用户更易写出结构良好，性能更优的代码。
- 用户函数代码更新时，系统能够保证用户函数的平滑升级，规避应用层初始化冷启动带来的性能损耗。新的函数实例启动后能够自动执行用户的初始化逻辑，在初始化完成后再处理请求。
- 在应用负载上升，需要增加更多函数实例时，系统能够识别函数应用层初始化的开销，更精准的计算资源伸缩的时机和所需的资源量，让请求延时更加平稳。

## 函数流

函数流是用来编排FunctionGraph函数的工具，可以将多个函数编排成一个协调多个分布式函数任务执行的工作流。

用户通过在可视化的编排页面，将事件触发器、函数和流程控制器通过连线关联在一个流程图中，每个节点的输出作为连线下一个节点的输入。编排好的流程会按照流程图中设定好的顺序依次执行，执行成功后支持查看工作流的运行记录，方便您轻松地诊断和调试。

函数流功能特性和优势：

- 功能特性
  - a. 函数可视化编排
  - b. 函数流执行引擎
  - c. 错误处理
  - d. 可视化监控
- 优势
  - a. 使用更少代码快速构建应用程序  
函数流允许用户将函数组合编排成一个完整的应用程序，而无需进行代码编写。可以实现快速构建，快速上线。当业务调整时，可以快速调整流程，完成快速上线，无需编写任何代码。
  - b. 完善的错误处理机制  
支持对流程中发生的错误进行捕获和重试，用户可以进行灵活的异常处理。
  - c. 可视化的编排和监控体验  
通过拖拽进行流程编排，学习成本低，可以快速上手。  
监控页面使用流程可视化的查看方式，可以做到快速识别问题位置。

## 统一插件开发和调试

- **CloudIDE支持（云上）：**  
通过模板创建函数，在云端查看函数并下载到云，使用IDE在线调试，将函数推送到云端。
- **VSCode插件支持（云下）：**  
通过模板创建函数，在云端查看函数并下载到本地调试，使用VSCode插件调试，将本地函数推送到云端。



## HTTP 函数

HTTP函数专注于优化 Web 服务场景，用户可以直接发送 HTTP 请求到 URL 触发函数执行。在函数创建编辑界面增加类型。HTTP函数只允许创建APIG/APIC的触发器类型，其他触发器不支持。

### 📖 说明

该特性仅FunctionGraph v2版本支持。

## 调用链

用户通过页面函数配置开启调用链，开启后可以链接到APM服务页面查看jvm、调用链等信息，当前仅支持JAVA函数。

### 📖 说明

该特性仅“华南-广州、华北-北京四”区域支持。

## 自定义镜像

支持用户直接打包上传容器镜像，由平台加载并启动运行，调用方式与HTTP函数类似。与原本上传代码方式相比，用户可以使用自定义的代码包，不仅灵活也简化了用户的迁移成本。

### 📖 说明

该特性仅FunctionGraph v2版本支持。

# 3 产品优势

## 无服务器管理

自动运行用户代码，用户无需配置或管理服务器，专注于业务创新。

## 高弹性

根据请求的并发数量自动调度资源运行函数，实现透明、准确和实时的伸缩，应付业务峰值的访问。

用户无需关心峰值和空闲时段的资源需要申请多少资源，系统根据请求的数量自动扩容/缩容。自动负载均衡将请求分发到函数运行实例。

## 事件触发

通过事件触发机制，集成多种云服务（SMN，OBS...），满足不同场景需求，获得高效的开发体验。

与云日志服务、云监控服务对接，无需任何配置，即可查询函数日志和监报告警信息，快速排查故障。

## 高可用

函数运行实例出现异常，系统会启动新的实例处理后续的请求，故障函数实例占用资源将会回收使用。

## 按量计费

根据代码的调用次数和运行时长计费，代码未运行时不产生费用。（v1版本的计量粒度精确到100ms，v2版本的计量粒度精确到1ms。）

## 预留实例计费

函数提供预留实例功能，预留实例在创建成功后会执行函数的初始化，并且常驻在执行环境中，彻底消除冷启动对业务的影响。

预留实例根据代码的调用次数、实例存活时长计费。时长计量粒度为60秒。

## 动态资源指定

函数执行时可根据业务需要动态指定资源规格，最小化资源占用，灵活调度节省成本。

# 4 应用场景

函数工作流应用场景，如实时文件处理、实时数据流处理、Web移动应用后端和人工智能场景。

## 场景一：Web 类应用

使用FunctionGraph和其他云服务或租户VM结合，用户可以快速构建高可用，自动伸缩的Web/移动应用后端。比如小程序、网页/App、聊天机器人、BFF等。

其优势有：

- 高可用，利用OBS，Cloud Table的高可用性实现网站数据的高可靠性，利用API Gateway和FunctionGraph的高可用性实现网站逻辑的高可用。
- 灵活扩展，业务爆发时可以自动调度资源运行更多函数实例以满足处理需求。
- 按需收费，只有对函数处理文件数据的时间进行计费，无需购买冗余的资源用于非峰值处理。

## 场景二：事件驱动类应用

以事件驱动的方式执行服务，按需供给，开发者无需关注业务波峰波谷，节省闲时成本，最终降低运维成本。比如文件处理、图片处理、视频直播/转码、实时数据流处理、IoT规则/事件处理等。

### • 实时文件处理

客户端上传文件到OBS，触发FunctionGraph函数，在上传数据后立即进行处理。可以使用FunctionGraph实时创建图像缩略图、转换视频编码、进行数据文件汇聚、筛选等。

其优势有：

- 灵活扩展，业务爆发时可以自动调度资源运行更多函数实例以满足处理需求。
- 事件触发，通过上传文件到OBS，触发FunctionGraph函数进行文件处理。
- 按需收费，只有对函数处理文件数据的时间进行计费，无需购买冗余的资源用于非峰值处理。

使用对象存储服务（OBS），创建两个桶，上传图片，通过构建和触发函数对图片进行压缩，参考[使用函数压缩图片](#)。

### • 实时数据流处理

使用FunctionGraph和DIS处理实时流数据，跟踪应用程序活动、顺序事务处理、分析数据流、整理数据、生成指标、筛选日志、建立索引、分析社交媒体以及遥测和计量IoT设备数据。

其优势有：

- 事件触发，通过DIS流采集数据，批量数据通过事件触发处理函数进行处理。
- 灵活扩展，业务爆发时可以自动调度资源运行更多函数实例以满足处理需求。
- 按需收费，只有对函数处理文件数据的时间进行计费，无需购买冗余的资源用于非峰值处理。

如使用数据接入服务采集IOT实时数据流，通过构建函数，将采集到的数据进行处理（比如格式转换），然后存储到表格存储服务（CloudTable Service）中，参考[使用函数处理DIS数据](#)。

### 场景三：AI 类应用

各行各业智能化深入带来更多的应用开发场景，通常需要集成各类服务快速上线。比如三方服务集成、AI推理、人脸识别、车牌识别。

其优势有：

- 快速搭建，用户上传图像后触发函数 workflow 执行调用文字识别/内容检测服务针对图像进程处理，并将结果以JSON结构化数据返回。按需使用函数与多个智能服务集成，形成丰富的应用处理场景。并随时根据业务改变对函数处理过程做调整，实现业务灵活变更。
- 简化运维，用户只需开通相关云服务并在函数服务中编写业务逻辑，无需配置或管理服务器，专注于业务创新。业务爆发时可以自动调度资源运行更多函数实例以满足处理需求。
- 按需计费，只有对函数执行的时间及各智能服务处理进行计费，无需购买冗余的资源用于非峰值处理。

# 5 函数类型

## 5.1 事件函数

### 📖 说明

当前仅“华北-北京四、华东-上海一、华南-广州、西南-贵阳一、亚太-曼谷、亚太-新加坡、拉美-圣保罗一、拉美-圣地亚哥”区域的v2版本在创建函数时，页面会出现参数“函数类型”，区分事件函数和HTTP函数。

### 概述

FunctionGraph支持事件类型函数。事件是指用于触发函数，通常为JSON格式的请求。用户作为事件源（事件的生产者），可以通过云服务平台或Cloud IDE触发函数并进行执行。在函数创建界面可以选择函数类型，事件类型的函数不受触发器类型的限制，当前FunctionGraph支持的所有类型触发器均可用于触发事件函数。

### 📖 说明

1. FunctionGraph原生支持事件类型函数，在函数创建界面默认选择该类型；
2. 测试函数时在参数配置界面输入用户指定的事件JSON即可完成函数触发；
3. 用户也可以通过FunctionGraph支持的触发器进行事件函数触发；

### 优势

- 单机编程体验，简单易用  
事件类型函数可以在FunctionGraph函数界面或Cloud IDE界面进行函数编辑或代码包上传，一键式完成函数云上部署，用户无需关心并处理函数的并发、故障恢复等问题。
- 高性能极速运行时  
事件函数提供毫秒级函数启动、函数扩容、函数调用，秒级故障中断检测及秒级故障恢复。
- 便捷完备的工具链  
提供完备的日志、调用链、debug及监控能力，支撑开发者“三步”上线函数应用。

## 限制

- 事件函数受限于事件格式，开发者在开发过程中需要遵循函数平台的函数开发规则。
- 由于函数平台规则限制，用户在进行函数开发时需要有一定时间的学习成本。

## 5.2 HTTP 函数

### 📖 说明

当前仅“华北-北京四、华东-上海一、华南-广州、西南-贵阳一、亚太-曼谷、亚太-新加坡、拉美-圣保罗一、拉美-圣地亚哥”区域的v2版本在创建函数时，页面会出现参数“函数类型”，区分事件函数和HTTP函数。

## 概述

FunctionGraph支持两种函数类型，事件函数和HTTP函数。HTTP函数专注于优化Web 服务场景，用户可以直接发送 HTTP 请求到 URL 触发函数执行，从而使用自己的Web服务。HTTP函数只允许创建APIG/APIG的触发器类型，其他触发器不支持。

### 📖 说明

1. HTTP函数支持HTTP/1.1协议。
2. 在函数创建页面，新增一种函数类型“HTTP函数”；
3. HTTP函数执行入口需要设置为**bootstrap**，用户直接写启动命令，**端口统一开放成8000**；
4. **若运行用户JAR包，bootstrap中建议增加JVM参数-Dfile.encoding=utf-8，否则可能会出现中文乱码。**

## 优势

- 丰富的框架支持  
您可以使用常见的 Web 框架（例如 Nodejs Web 框架：Express、Koa）编写 Web 函数，也可以将您本地的 Web 框架服务以极小的改造量快速迁移上云。
- 减少请求处理环节  
函数可以直接接收并处理 HTTP 请求，API 网关不再需要做 json 格式转换，减少请求处理环节，提升 Web 服务性能。
- 编写体验舒适化  
HTTP 函数的编写体验更贴近编写原生 Web 服务，可以使用 Node.js 原生接口，保证和本地开发服务体验一致。

## 限制

- HTTP函数只允许创建APIG共享版、APIG专享版、APIG的触发器类型，其他触发器不支持。
- 同一个函数支持绑定多个 API 触发器，但所有 API 都必须在一个 API 服务下。
- 针对http函数，用户的http响应体不超过6M。

# 6 约束与限制

## 帐户资源限制

帐户资源总配额如下所示，配额查询及修改方法，请参考[配额管理](#)。

表 6-1 帐户资源说明表

资源	限制
单个帐户下最大允许创建的函数个数	400
单个函数下最大允许创建的版本个数	10
单个函数下最大允许创建的别名个数	10
单个函数版本下最大允许创建的DDS、DIS、LTS、Kafka和TIMER触发器总数	10
前端页面展示时，单个代码部署包大小（压缩为.zip/.jar文件）	3MB
前端页面上传时，单个代码部署包大小（压缩为.zip/.jar文件）	10MB
调用函数接口时，在线编辑单个函数代码部署包大小（压缩为.zip/.jar文件）	50MB
调用函数接口时，单个代码部署包原始代码大小	<ul style="list-style-type: none"><li>• zip格式为1500M</li><li>• OBS桶上传为300M</li></ul>
单个帐户下最大允许部署包大小	10 GB
单个帐户下函数并发执行数	100
单个帐户下创建预留实例个数	90（单个帐户下函数并发执行数*90%）
单个函数下所有环境变量的大小	2KB
单个帐户下最多创建的函数流个数	200
单个函数流支持最多节点数	100



## 函数运行资源限制

表 6-2 函数运行资源限制说明

资源	默认值
临时磁盘空间（“/tmp”空间）	512MB
文件描述符	1024
进程和线程数（总和）	1024
单个请求最大执行时长	900秒
函数同步调用请求正文有效负载大小	6MB
函数同步调用响应正文有效负载大小	6MB
函数异步调用请求正文有效负载大小	256KB
函数导入的资源大小	zip格式压缩文件，大小50MB以内
函数导出资源包大小	50MB以内

### 说明

- 函数同步调用响应正文有效负载大小：返回的字符串或返回体序列化后的json字符串默认不大于6MB。具体数据大小会随FunctionGraph系统后台设置产生变化，因为系统后台判断的是序列化之后的数据大小，所以会存在字节级别的误差，误差范围为6MB±100bytes。
- Kafka/DDS/DIS/GaussDB(for Mongo)触发器调用的请求正文有效负载大小为6M，APIG触发器调用的请求正文有效负载大小为4M。
- FunctionGraph控制台不建议调用执行时间超过90秒的函数；若需要调用执行时间超过90秒的函数，请使用异步调用的方式。

# 7 计费说明

函数 workflow 采用按需付费方式，无最低费用，分别对请求次数和执行时间进行收费。

**即总费用 = 请求次数费用 + 执行时间费用**

## 免费额度

每个月您都能免费使用一定额度的函数 workflow 服务，免费额度是子主帐户共同使用。

- **请求次数**：每月100万次的免费请求。
- **执行时间**：每月400,000GB-秒的免费执行时间。如果函数内存规格为1GB时，免费额度为400,000秒，如果函数内存规格为512MB时，免费额度为800,000秒，其它内存规格以此类推。

### 须知

免费额度不会按月累积，而是在每个自然月起始时刻清零，重新计算。

**表7-1**显示了函数 workflow 配置不同内存规格时的免费执行秒数。

表 7-1 免费执行秒数

内存 ( MB )	每个月的免费执行秒数
128	3,200,000
256	1,600,000
512	800,000
768	533,333
1024	400,000
1280	320,000
1536	266,667
其它内存规格X ( MB )	$1024 * 400,000 / X ( S )$

## 计费规则

### 请求次数费用

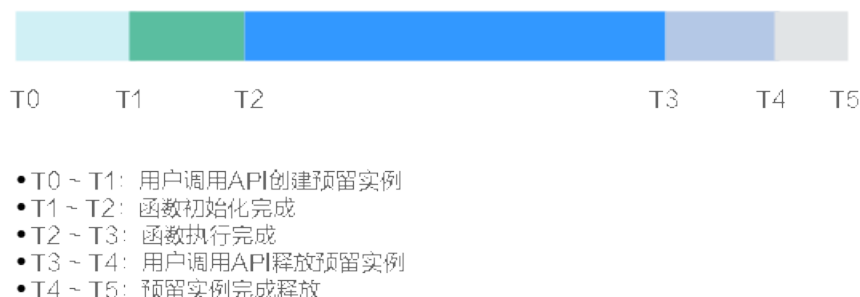
- 在您使用函数的过程中会产生请求次数费用，请求次数是所有函数的请求总数。
- 每月100万次免费请求次数。100万次免费请求次数使用完后，具体价格请参考[价格详情](#)。

### 执行时间费用

函数工作流提供了预留和按量两种类型的实例，二者统计执行时间的方式不同。

- 预留实例的创建和释放由用户管理，根据预留实例的执行时长计费。通过预留实例，用户能够预热函数，从而彻底消除冷启动对延时的影响。
  - 当用户调用API创建预留实例时，在预留实例创建成功后开始计费。
  - 当用户调用API释放预留实例时，新的请求不会再路由到该预留实例上，因此该预留实例将在限定的时间内被释放，预留实例释放时停止计费。

图 7-1 预留实例生命周期



如图7-1所示，计费时长为T1 ~ T4。

预留实例计量粒度为秒，不足一分钟，按照一分钟计费。超过一分钟，按照实际执行时长计费。

例如预留实例执行时长为51秒，按照1分钟计费。执行时长为61秒，则计费时长仍然为61秒。

- 按量实例的创建和释放由函数工作流管理，根据按量实例实际执行请求的时长计费。执行时间是从函数代码开始执行的时间算起到其返回或终止的时间为止，v1版本的计量粒度精确到100ms，v2版本的计量粒度精确到1ms。
- 执行时间费用的单位为GB-秒，指函数内存规格为1GB时，执行1秒的费用。

### 其他费用

在您使用函数工作流服务过程中，如果搭配使用了其它华为云服务，则需要为该服务支付额外的费用，具体的费用请参考[价格详情](#)。

## 支持单实例多并发函数计费

只有在函数配置项“单实例并发数 > 1”时，才开始统计“资源占用时长”。按资源占用时长进行计费，以实例的实际占用时间作为计费的执行时长，即从连续请求的第一个请求开始，到最后一个请求结束期间的时长。

# 8 权限管理

如果您需要对FunctionGraph的函数资源，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，您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，可以帮助您安全的控制公有云资源的访问。

通过IAM，您可以在帐号中给员工创建IAM用户，并使用策略来控制他们对云资源的访问范围。例如您的员工中有负责软件开发的人员，您希望他们拥有FunctionGraph的使用权限，但是不希望他们拥有删除等高危操作的权限，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FunctionGraph，但是不允许删除的权限策略，控制他们对FunctionGraph资源的使用范围。

如果帐号已经能满足您的要求，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FunctionGraph服务的其它功能。

IAM是提供权限管理的基础服务，无需付费即可使用，您只需要为您帐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》。

## FunctionGraph 权限

默认情况下，新建的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，才能使得用户组中的用户获得策略定义的权限，这一过程称为授权。授权后，用户就可以基于策略对云服务进行操作。

FunctionGraph资源通过物理区域划分，为项目级服务。授权时，“作用范围”需要选择“区域级项目”，然后在各区域（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FunctionGraph时，需要先切换至授权区域。

根据授权精细程度分为角色和策略。

- 角色：IAM最初提供的一种根据用户的工作职能定义权限的粗粒度授权机制。该机制以服务为粒度，提供有限的服务相关角色用于授权。由于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，可以精确到具体服务的操作、资源以及请求条件等。基于策略的授权是一种更加灵活的授权方式，能够满足企业对权限最小化的安全管控要求。

如表8-1所示，包括了FunctionGraph的所有系统权限。

表 8-1 系统权限说明

系统角色/策略名称	描述	类别	依赖关系
FunctionGraph Administrator	FunctionGraph服务管理员权限。	系统策略	无
FunctionGraph Invoker	FunctionGraph查询及函数调用权限。	系统策略	无
FunctionGraph FullAccess	FunctionGraph服务细粒度所有权限。	系统策略	无
FunctionGraph ReadOnlyAccess	FunctionGraph服务细粒度只读权限。	系统策略	无
FunctionGraph CommonOperations	FunctionGraph服务细粒度调用者权限，包括查询函数和触发器以及调用函数。	系统策略	无

表8-2列出了FunctionGraph常用操作与系统权限的授权关系，您可以参照该表选择合适的系统权限。

表 8-2 常用操作与系统权限之间的关系

操作	FunctionGraph Invoker	FunctionGraph Administrator	FunctionGraph ReadOnly Access	FunctionGraph CommonOperations	FunctionGraph FullAccess
创建函数	×	√	×	×	√
查询函数	√	√	√	√	√
修改函数	×	√	×	×	√
删除函数	×	√	×	×	√
调用函数	√	√	×	√	√
查看函数日志	√	√	√	√	√
查看函数指标数据	√	√	√	√	√

## 相关链接

- [IAM产品介绍。](#)
- [创建用户组、用户并授予FunctionGraph权限。](#)
- [策略支持的授权项。](#)

# 9 基本概念

---

## 函数

函数是处理事件的自定义代码。

## 事件源

事件源是发布事件的公有云服务或自定义应用程序。

## 同步调用

同步调用指的是客户端请求需要明确等到响应结果，也就是说这样的请求必须得调用到用户的函数，并且等到调用完成才返回。

## 异步调用

异步调用是指客户端不关注请求调用的结果，服务端收到请求后将请求排队，排队成功后请求就返回，服务端在空闲的情况下会逐个处理排队的请求。

## 触发器

触发函数执行的事件。

## 函数流

用户通过在UI界面拖拽组件、配置组件和连接组件进行可视化编排，创建函数流任务，完成复杂场景的编排。

## 单实例多并发

单实例多并发是指单个实例可以同时处理的请求数量。

## 自定义镜像函数

用户直接打包上传容器镜像，由平台加载并启动运行。

## 自定义运行

自定义函数执行的脚本和文件。

## 函数日志

函数调用过程中产生的日志信息。

## 函数监控

函数执行过程中的监控信息。

## 函数版本

函数从开发、测试、生产过程中发布一个或多个版本，实现对函数代码的管理。对于发布的每个版本的函数、环境变量会另存为相应版本的快照，函数代码发布后，可以根据实际需要修改版本配置信息。

## 函数别名

用户可以创建别名，指向特定函数版本。别名的优势在于：如果需要回滚到之前的函数版本，则可以将相应别名指向该版本，不再需要修改代码信息。

函数别名支持绑定两个版本，一个对应版本和开启灰度版本，并且支持配置同一个别名下两个不同版本分流权重。

## 依赖包

依赖包管理模块统一管理用户所有的依赖包，用户可以通过本地上传和obs地址的形式上传依赖包，并为依赖包命名。

函数依赖包生成示例请参考[如何制作函数依赖包](#)。

## 调用链

调用链跟踪、记录业务的调用过程，可视化地还原业务请求在分布式系统中的执行轨迹和状态，用于性能及故障快速定界。

## bootstrap 文件

bootstrap文件是HTTP函数的启动文件，HTTP函数仅支持读取bootstrap 作为启动文件名称，其它名称将无法启动服务。



# 10 与其他服务的关系

FunctionGraph服务与以下云服务的对接，实现相关功能，如表10-1所示。

表 10-1 对接服务

服务名称	实现功能
消息通知服务 (SMN)	构建FunctionGraph函数来处理SMN的通知，相关内容请参考 <a href="#">消息通知服务用户指南</a> 。
分布式消息服务 (DMS)	将FunctionGraph函数配置为自动轮询DMS消息队列并处理任何新消息，相关内容请参考 <a href="#">分布式消息服务用户指南</a> 。
API网关 (API Gateway)	通过HTTPS调用FunctionGraph函数，使用API Gateway自定义REST API和终端节点来实现。相关内容请参考 <a href="#">API网关用户指南</a> 。
对象存储服务 (OBS)	构建FunctionGraph函数来处理OBS存储桶事件，例如对象事件或删除事件。当用户将一张照片上传到存储桶时，OBS存储桶调用FunctionGraph函数，实现读取图像和创建照片缩略图。相关内容请参考 <a href="#">对象存储服务用户指南</a> 。
数据接入服务 (DIS)	构建FunctionGraph函数定期轮询DIS数据流中的新记录，例如网站点击流、财务交易记录、社交媒体源、IT日志和位置跟踪事件等。相关内容请参考 <a href="#">数据接入服务用户指南</a> 。
云日志服务 (LTS)	构建FunctionGraph函数来处理云日志服务订阅的日志。当云日志服务采集到订阅的日志后，可以通过FunctionGraph函数对其进行自定义处理、分析或将其加载到其他系统。相关操作请参考 <a href="#">云日志服务用户指南</a> 。
云审计服务 (CTS)	构建FunctionGraph函数，根据CTS云审计服务类型和操作订阅所需要的事件通知，由函数对日志中的关键信息进行分析和处理。相关内容请参考 <a href="#">云审计服务用户指南</a> 。 <ul style="list-style-type: none"><li>通过云审计服务，您可以记录与FunctionGraph服务相关的操作事件，便于日后的查询、审计和回溯。</li><li>审计日志。开通云审计服务后，系统开始记录云服务资源的操作。云审计服务管理控制台保存最近7天的操作记录。操作步骤请参考<a href="#">查看追踪事件</a>。</li></ul>

服务名称	实现功能
文档数据库服务 (DDS)	使用DDS触发器，每次更新数据库中的表时，都可以触发Functiongraph函数以执行额外的工作，创建DDS文档数据库实例请参见 <a href="#">购买文档数据库实例</a> 。
云监控服务 (CES)	FunctionGraph函数实现了与云监控服务对接，函数上报云监控服务的监控指标，用户可以通过云监控服务来查看函数产生的监控指标和告警信息。相关内容请参考 <a href="#">云监控服务用户指南</a> 。
虚拟私有云 (VPC)	函数支持用户创建虚拟私有云 (VPC) 并访问自己VPC内的资源，同时支持通过SNAT方式绑定EIP访问外网。相关内容请参考 <a href="#">虚拟私有云用户指南</a> 。

# 11 版本说明

发布日期	版本说明
2021-11-16	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增HTTP函数。</li><li>2. 新增函数流服务节点。</li><li>3. 新增动态内存配置。</li><li>4. 新增自定义镜像。</li><li>5. 计费粒度精确到1ms。</li></ol> <p><b>说明</b> 以上新增特性当前仅“华南-广州、华北-北京四”区域支持。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>6. 新增CloudIDE支持JAVA、Python函数开发。</li><li>7. 新增CloudIDE支持推送代码文件对比。</li></ol>
2021-07-05	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增加密配置上线。</li><li>2. 新增开通云日志服务（LTS），使用更丰富的函数日志管理功能。</li><li>3. 新增CloudIDE在线编辑功能。</li><li>4. 新增函数工作流功能。</li><li>5. 新增延长函数执行超时时间。</li><li>6. 新增单函数运行最大实例数和单实例并发数。</li></ol> <p><b>说明</b> 以上新增特性当前仅“华南-广州”和“华北-北京四”区域支持。</p>
2021-06-30	依赖包列表展示ID。
2021-05-30	支持函数长时间（12h）运行。
2021-04-30	提供C#、python、Nodejs、Java语言SDK。
2021-03-30	新增OMS数据同步模板。
2020-12-30	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增APIC触发器。</li><li>2. 新增APIG（专享版）触发器。</li></ol>
2020-10-30	新增GaussDB(for Mongo)触发器。

发布日期	版本说明
2020-09-30	DDS触发器支持并发。
2020-08-30	Kafka触发器支持并发，最大消息体为6MB。
2020-06-30	新增预留实例功能。
2020-05-30	新增支持Go 1.x Runtime。
2020-04-30	1. 新增支持Node.js 10.16 Runtime。 2. 新增支持Node.js 12.13 Runtime。
2020-03-30	1. 删除工作流相关介绍。 2. 新增支持C#(.NET Core 3.1)。
2020-02-25	支持配置企业项目。
2020-01-05	新增细粒度权限配置功能。
2019-12-31	新增Kafka触发器。
2019-11-26	1. 函数模板分类优化。 2. 新增筛选错误日志功能。
2019-10-16	总览界面新增月度统计功能。
2019-09-30	新增DDS触发器。
2019-08-16	1. 支持测试事件持久化。 2. 支持定制运行时。 3. 支持挂载文件系统。
2019-5-27	1. 函数服务代码在线编辑页面优化，新增函数在线测试及返回、快速创建多层次Python模块等。 2. 函数模板支持与周边云服务集成。 3. 函数新增PHP Runtime，支持PHP7.3，并支持在线编辑。
2019-3-15	1. 函数新增版本分流功能。支持版本灰度发布，在创建别名时可以绑定多版本，并且可以设置主版本和灰度版本的权重。 2. 函数新增支持配置VPC功能。用户支持创建虚拟私有云（VPC）并访问自己VPC内的资源，同时支持通过SNAT方式绑定EIP访问外网。 3. C#sdk增加json序列化和反序列接口。
2019-3-4	1. 函数新增初始化功能。 2. 函数工作流API2.0版上线。
2019-1-26	1. Sandbox AOS远程部署实现package、deploy命令合并。 2. 函数内存配置新增了1792, 2048, 2560, 3072, 3584, 4096 内存。 3. 函数优化执行委托和配置委托功能。 4. 函数支持分版本查看日志特性。

发布日期	版本说明
2018-12-25	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sandbox新增函数自动生成功能。</li><li>2. Sandbox新增支持Windows系统功能。</li></ol>
2018-11-30	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 函数新增函数应用导入导出功能。</li><li>2. 新增函数执行委托与触发器委托可独立设置功能。</li></ol>
2018-11-16	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 函数实现与云监控服务的对接，新增FunctionGraph监控说明。</li><li>2. 函数新增依赖包管理模块，统一管理用户所有依赖包。</li><li>3. 函数新增日志下载功能。</li></ol>
2018-11-2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增支持C#Runtime，对于C#，FunctionGraph运行时目前支持C#(.NET Core 2.0)、C#(.NET Core 2.1)版本。</li><li>2. 新增工具箱页面，提供sdk、cli、sandbox等工具的下载，以及在线费用计算器的使用。</li></ol>
2018-10-18	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 函数实现与云监控服务的对接，函数上报云监控服务的监控指标、指标的命名空间和维度，用户可以通过云监控服务提供的API接口来检索函数产生的监控指标和告警信息。</li><li>2. 函数新增Node.js Runtime集成的三方件：smnsdk、express、fgs-express和request。</li></ol>
2018-09-29	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 增加函数应用分组功能。</li><li>2. 增加函数多目录在线编辑功能。</li></ol>
2018-08-29	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增高危操作保护功能，在删除函数、工作流、触发器、版本、别名时进行确认。</li><li>2. 新增函数禁用功能。</li><li>3. 新增体验馆，指导使用FunctionGraph构建功能程序，并演示效果。</li><li>4. CLI工具能力增强，支持对话交互模式。</li><li>5. Sandbox工具能力增强，支持加载云端事件。</li><li>6. 新增应用模板。</li></ol>
2018-07-28	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增支持Node.js 8.10 Runtime。</li><li>2. 优化监控指标，平均延迟优化为最大运行时间、最小运行时间、平均运行时间三个指标。</li><li>3. APIG触发器增加超时配置。</li><li>4. Node.js Runtime集成常用三方件。</li><li>5. 新增CTS触发器，实现与华为云云审计服务的对接，可以订阅对应云服务的资源操作事件，当对订阅的资源操作时，会触发函数执行，实现预期功能。</li><li>6. 支持将函数代码及配置信息打包导出，支持通过导入的方式创建函数。</li><li>7. Java SDK加入了触发器事件结构体定义，目前支持DMS、DIS、SMN、LTS、TIMER、APIG等六种。在需要使用触发器的场景时，编写相关代码更简单。</li></ol>

发布日期	版本说明
2018-07-13	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增LTS触发器，实现了与华为云云日志服务的对接。可以使用FunctionGraph函数对使用云日志服务订阅的日志进行自定义分析。详情请参考<a href="#">使用LTS触发器</a>。</li><li>2. 修复已知问题。</li></ol>
2018-06-30	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 函数与工作流产品及资料合并，定名为FunctionGraph。</li><li>2. 合并后的FunctionGraph正式转为商用。</li></ol>

## 函数版本

表 11-1 函数版本列表

版本	发行时间	说明
1.0.25	2018-05-18	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增定时触发器，可以按照计划定期执行函数，详情请参考<a href="#">使用定时触发器</a>。</li><li>2. 修改已知问题。</li></ol>
1.0.20	2018-03-16	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 提供沙箱工具Sandbox，可以用来在本地测试、调试函数功能，并为各种事件源本地生成样本有效载荷，详情请参考<a href="#">使用Sandbox工具</a>。</li><li>2. 优化性能、提高可靠性。</li></ol>
1.0.18	2018-02-06	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 支持版本号自定义，详情请参考<a href="#">管理版本</a>。</li><li>2. 支持按版本号查询函数指标，详情请参考<a href="#">监控函数</a>。</li><li>3. 提供命令行界面工具，用来执行函数管理、触发器管理、别名管理、函数调用等操作，详情请参考<a href="#">使用CLI工具</a>。</li></ol>
1.0.17	2018-01-24	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 增加测试事件配置功能，详情请参考<a href="#">测试管理</a>。</li><li>2. 增加触发器模板，详情请参考<a href="#">创建测试事件</a>。</li></ol>
1.0.12	2018-01-06	增加新特性，详见 <a href="#">表11-2</a> 。
1.0.7	2017-11-15	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 新增总览页面；</li><li>2. 集成FunctionGraph菜单；</li></ol>

表 11-2 1.0.12 版本新增特性

类别	功能	功能描述
函数	函数模板	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供函数模板卡片列表</li> <li>2. 支持按语言搜索、模板名称搜索及分页</li> <li>3. 实现模板代码、触发器、运行环境自动填充</li> </ol> 详情请参考 <a href="#">使用函数模板</a> 。
	环境变量	支持环境变量设置，详情请参考 <a href="#">使用环境变量</a> 。
运行时	依赖代码包	界面提供函数依赖库配置项（通过上传至 OBS 实现），详情请参考 <a href="#">依赖包管理</a> 。
	Python	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持 Python 3.6 Runtime</li> <li>2. Python 常用第三方公共库和云服务 SDK 集成，请参考<a href="#">依赖包管理</a>。</li> </ol>
触发器	APIG 触发器	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成 FunctionGraph 与 APIG 对接</li> <li>2. 提供 API Gateway Trigger</li> </ol> 详情请参考 <a href="#">使用 APIG 触发器</a> 。
监控	租户层面的监控信息	租户可以获得函数的监控统计信息 详情请参考 <a href="#">总览</a> 。
权限	对子用户权限控制	创建用户组，给用户组赋权，设置子用户所属用户组，实现 FunctionGraph 权限控制。 详情请参考 <a href="#">权限说明</a> 。
前端	前端总览界面改版	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 图形化展示租户资源</li> <li>2. 图形化展示租户函数统计指标</li> </ol> 详情请参考 <a href="#">总览</a> 。