

# 阿里云 物联网平台

## 产品简介

文档版本：20190514

## 法律声明

---

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

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的”现状“、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。
5. 阿里云网站上所有内容，包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含”阿里云”、Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。
6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

## 通用约定

格式	说明	样例
	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 <b>禁止：</b> 重置操作将丢失用户配置数据。
	该类警示信息可能导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 <b>警告：</b> 重启操作将导致业务中断，恢复业务所需时间约10分钟。
	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 <b>说明：</b> 您也可以通过按Ctrl + A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	设置 > 网络 > 设置网络类型
<b>粗体</b>	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	单击 <b>确定</b> 。
<code>courier</code> 字体	命令。	执行 <code>cd /d C:/windows</code> 命令，进入Windows系统文件夹。
<code>##</code>	表示参数、变量。	<code>bae log list --instanceid</code> <code>Instance_ID</code>
<code>[ ]</code> 或者 <code>[a b]</code>	表示可选项，至多选择一个。	<code>ipconfig [-all -t]</code>
<code>{ }</code> 或者 <code>{a b}</code>	表示必选项，至多选择一个。	<code>swich {stand   slave}</code>

# 目录

---

法律声明.....	I
通用约定.....	I
1 什么是物联网平台.....	1
2 产品架构.....	3
3 名词解释.....	5
4 产品优势.....	7
5 使用限制.....	8

# 1 什么是物联网平台

---

阿里云物联网平台为设备提供安全可靠的连接通信能力，向下连接海量设备，支撑设备数据采集上云；向上提供云端API，指令数据通过API调用下发至设备端，实现远程控制。此外，物联网平台也提供了其他增值能力，如设备管理、规则引擎、数据分析、边缘计算等，为各类IoT场景和行业开发者赋能。

物联网平台的主要能力包括：

## 设备接入

物联网平台支持海量设备连接上云，设备与云端通过IoT Hub进行稳定可靠地双向通信。

- 提供设备端SDK、驱动、软件包等帮助不同设备、网关轻松接入阿里云。
- 提供2G 3G 4G、NB-IoT、LoRa、WiFi等不同网络设备接入方案，解决企业异构网络设备接入管理痛点。
- 提供MQTT、CoAP、HTTP/S等多种协议的设备端SDK，既满足长连接的实时性需求，也满足短连接的低功耗需求。
- 开源多种平台设备端代码，提供跨平台移植指导，赋能企业基于多种平台做设备接入。

## 设备管理

提供完整的设备生命周期管理功能，支持设备注册、功能定义、数据解析、在线调试、远程配置、固件升级、远程维护、实时监控、分组管理、设备删除等功能。

- 提供设备物模型，简化应用开发。
- 提供设备上下线变更通知服务，方便实时获取设备状态。
- 提供数据存储能力，方便用户海量设备数据的存储及实时访问。
- 支持OTA升级，赋能设备远程升级。
- 提供设备影子缓存机制，将设备与应用解耦，解决不稳定无线网络下的通信不可靠痛点。

## 安全能力

阿里云物联网平台提供多重防护有效保障设备云端安全。

### 身份认证

- 提供芯片级安全存储方案（ID<sup>2</sup>）及设备秘钥安全管理机制，防止设备密钥被破解。安全级别很高。
- 提供一机一密的设备认证机制，降低设备被攻破的安全风险，适合有能力批量预分配ID密钥烧入到每个芯片的设备。安全级别高。

- 提供一型一密的设备预烧，认证时动态获取设备证书（包括ProductKey、DeviceName和DeviceSecret），适合批量生产时无法将设备证书烧入每个设备的情况。安全级别普通。

### 通信安全

- 支持TLS (MQTT\HTTP)、DTLS(CoAP)数据传输通道，保证数据的机密性和完整性，适用于硬件资源充足、对功耗不是很敏感的设备。安全级别高。
- 支持TCP(MQTT)、UDP(CoAP)上自定义数据对称加密通道，适用于资源受限、功耗敏感的设备。安全级别普通。
- 支持设备权限管理机制，保障设备与云端安全通信。
- 支持设备级别的通信资源（Topic等）隔离，防止设备越权等问题。

### 规则引擎

规则引擎提供数据流转和场景联动功能。配置简单规则，即可将设备数据无缝流转至其他设备，实现设备联动；或者流转至其他云产品，获得存储、计算等更多服务。使用规则引擎，您可以：

- 配置规则实现设备与设备之间的通信，快速实现M2M场景。
- 将数据转发到消息队列（MQ）中，保障应用消费设备数据的稳定可靠性。
- 将数据转发到表格存储（Table Store），提供设备数据采集 + 结构化存储的联合方案。
- 将数据转发到流计算（StreamCompute）中，提供设备数据采集 + 流式计算的联合方案。
- 将数据转发到TSDB，提供设备数据采集 + 时序数据存储的联合方案。
- 将数据转发到函数计算中，提供设备数据采集 + 事件计算的联合方案。

### 数据分析

物联网平台提供包括空间数据可视化和流计算在内的数据分析服务。您可以：

- 导入二维地图或三维模型，绑定真实设备，实现设备数据在二维/三维空间上的可视化。
- 通过拖拽流计算组件，编排流计算任务，轻松完成数据分析与处理。

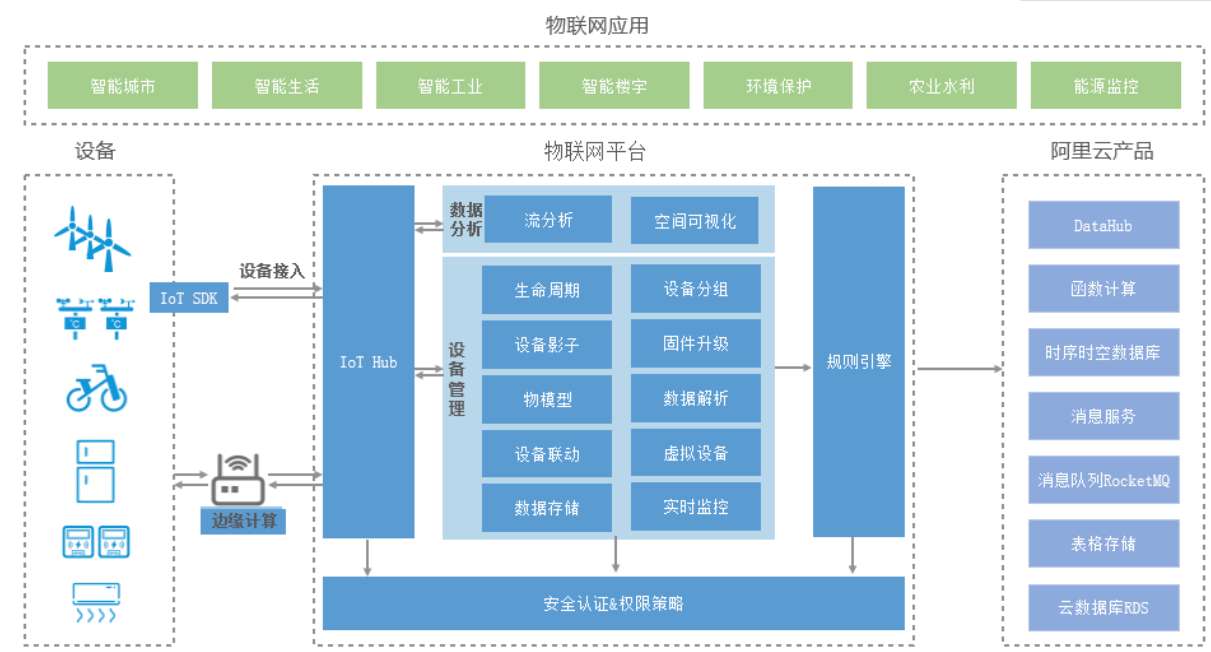
### 边缘计算

物联网平台提供边缘计算能力，支持在离设备最近的位置构建边缘计算节点处理设备数据。

- 在断网或弱网情况下，边缘计算可缓存设备数据，网络恢复后，自动将数据同步至云端。
- 提供多种业务逻辑的开发和运行框架，包括场景联动、函数计算和流式计算，各框架均支持云端开发、动态部署。

## 2 产品架构

设备连接物联网平台，与物联网平台进行数据通信。物联网平台可将设备数据流转到其他阿里云产品中进行存储和处理。这是构建物联网应用的基础。



### IoT SDK

物联网平台提供IoT SDK，设备集成SDK后，即可安全接入物联网平台，使用设备管理、数据分析、数据流转等功能。

只有支持TCP/IP协议的设备可以集成IoT SDK。

具体请参考[设备端SDK开发指南](#)。

### 边缘计算

边缘计算能力允许您在最靠近设备的地方构建边缘计算节点，过滤清洗设备数据，并将处理后的数据上传至云平台。

### IoT Hub

IoT Hub帮助设备连接阿里云物联网平台服务，是设备与云端安全通信的数据通道。IoT Hub支持PUB/SUB与RRPC两种通信方式，其中PUB/SUB是基于Topic进行的消息路由。

IoT Hub具有下列特性：

- 高性能扩展：支持线性动态扩展，可以支撑十亿设备同时连接。
- 全链路加密：整个通信链路以RSA，AES加密，保证数据传输的安全。

- 消息实时到达：当设备与IoT Hub成功建立数据通道后，两者间将保持长连接，以减少握手时间，保证消息实时到达。
- 支持数据透传：IoT Hub支持将数据以二进制透传的方式传到自己的服务器上，不保存设备数据，从而保证数据的安全可控性。
- 支持多种通信模式：IoT Hub支持RRPC和PUB/SUB两种通信模式，以满足您在不同场景下的需求。
- 支持多种设备接入协议：支持设备使用CoAP、MQTT、HTTPS协议接入物联网平台。

## 数据分析

数据分析服务包括流数据分析和空间可视化。流数据分析用于设置数据处理任务，空间可视化可以将设备数据实时在二维地图或三维模型上展示出来。

## 设备管理

物联网平台为您提供功能丰富的设备管理服务，包括：生命周期、设备分组、设备影子、物模型、数据解析、数据存储、在线调试、固件升级、远程配置、实时监控等。具体请参考相关功能文档。

## 数据流转

当设备基于Topic进行通信时，您可以编写SQL对Topic中的数据进行处理，然后配置转发规则将数据转发到其他Topic或阿里云服务上进行存储和处理。例如：

- 转发到云数据库RDS、表格存储（Table Store）和时序时空数据库（TSDB）中进行存储。
- 转发到DataHub中，进而使用实时计算进行计算，使用MaxCompute进行大规模离线计算。
- 转发到函数计算（FC）中，进行事件计算。
- 转发到消息队列（RocketMQ）或消息服务（MNS）中，实现高可靠消费数据。
- 转发到另一个Topic中实现M2M通信。

## 安全认证&权限策略

安全是IoT的重要话题。阿里云物联网平台提供多重防护保障设备云端安全。

- 物联网平台为每个设备颁发唯一证书，设备使用证书进行身份验证连接物联网平台。
- 针对不同安全等级和产线烧录的要求，物联网平台为开发者提供了多种设备认证方式。
- 授权粒度精确到设备级别，任何设备只能对自己的Topic发布、订阅消息。服务端凭借阿里云AccessKey对账号下所属的Topic进行操作。



## 3 名词解释

本章主要介绍物联网平台中相关的产品名词。

### 产品名词解释

名词	描述
产品	设备的集合，通常指一组具有相同功能的设备。物联网平台为每个产品颁发全局唯一的ProductKey。每个产品下可以有成千上万的设备。
设备	归属于某个产品下的具体设备。物联网平台为设备颁发产品内唯一的证书DeviceName。设备可以直接连接物联网平台，也可以作为子设备通过网关连接物联网平台。
网关	能够直接连接物联网平台的设备，且具有子设备管理功能，能够代理子设备连接云端。
子设备	本质上也是设备。子设备不能直接连接物联网平台，只能通过网关连接。
设备证书	<p>设备证书指ProductKey、DeviceName、DeviceSecret。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ProductKey：是物联网平台为产品颁发的全局唯一标识。该参数很重要，在设备认证以及通信中都会用到，因此需要您保管好。</li> <li>DeviceName：在注册设备时，自定义的或自动生成的设备名称，具备产品维度内的唯一性。该参数很重要，在设备认证以及通信中都会用到，因此需要您保管好。</li> <li>DeviceSecret：物联网平台为设备颁发的设备密钥，和DeviceName成对出现。该参数很重要，在设备认证时会用到，因此需要您保管好并且不能泄露。</li> </ul>
ProductSecret	由物联网平台颁发的产品密钥，通常与ProductKey成对出现，可用于一型一密的认证方案。该参数很重要，需要您保管好，不能泄露。
Topic	Topic是UTF-8字符串，是发布/订阅（Pub/Sub）模型中消息的传输中介。可以向Topic发布或者订阅消息。
Topic类	同一产品下不同设备的Topic集合，用\${productkey}和\${deviceName}通配一个唯一的设备，一个Topic类对一个ProductKey下所有设备通用。
发布	操作Topic的权限类型，对应的英文名称为Pub，具有往Topic中发布消息的权限。
订阅	操作Topic的权限类型，对应的英文名称为Sub，具有从Topic中订阅消息的权限。
RRPC	全称：Revert-RPC。RPC（Remote Procedure Call）采用客户机/服务器模式，用户不需要了解底层技术协议，即可远程请求服务。RRPC则可以实现由服务端请求设备端并能够使设备端响应的功能。

名词	描述
标签	<p>标签分为产品标签和设备标签。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 产品标签：描述同一个产品下，所有设备所具有的共性信息。</li> <li>· 设备标签：通常根据设备的特性为设备添加的特有的标记，您可灵活自定义标签内容。</li> </ul>
Alink	阿里云定义的设备与云端之间的通信协议。
物模型	是对设备在云端的功能描述，包括设备的属性、服务和事件。物联网平台通过定义一种物的描述语言来描述物模型，称之为 TSL（即 Thing Specification Language），采用JSON格式，您可以根据TSL组装上报设备的数据。
属性	设备的功能模型之一，一般用于描述设备运行时的状态，如环境监测设备所读取的当前环境温度等。属性支持 GET 和 SET 请求方式。应用系统可发起对属性的读取和设置请求。
服务	设备的功能模型之一，设备可被外部调用的能力或方法，可设置输入参数和输出参数。相比于属性，服务可通过一条指令实现更复杂的业务逻辑，如执行某项特定的任务。
事件	设备的功能模型之一，设备运行时的事件，事件一般包含需要被外部感知和处理的 通知信息，可包含多个输出参数。如，某项任务完成的信息，或者设备发生故障或告警时的温度等，事件可以被订阅和推送。
数据解析脚本	针对采用透传格式/自定义数据格式的设备，需要在云端编写数据解析脚本，将设备上报的二进制数据或自定义的JSON数据，转换为平台上的Alink JSON数据格式。
设备影子	是一个 JSON 文档，用于存储设备或者应用的当前状态信息。每个设备都会在云端有唯一的设备影子对应，无论该设备是否连接到 Internet，您都可以使用设备影子通过 MQTT 协议或 HTTP 协议获取和设置设备的状态。
规则引擎	提供类SQL语言的规则引擎，帮助您对Topic中的数据进行过滤，并能够将处理后的数据发送到阿里云其他服务，例如MNS、Table Store、DataHub等等。

## 4 产品优势

企业基于物联网通过运营设备数据实现效益提升已是行业趋势、业内共识。然而，物联网转型或物联网平台建设过程中往往存在各类阻碍。针对此类严重制约企业物联网发展的问题，阿里云物联网平台提供了一系列解决方案。



以下是传统开发与基于阿里云物联网平台开发的对比结果：

	传统开发	基于阿里云物联网平台的开发
设备接入	需要搭建基础设施、寻找并联合嵌入式开发人员与云端开发人员。 开发工作量大、效率低。	提供设备端SDK，快速连接设备上云，效率高。 同时支持全球设备接入、异构网络设备接入、多环境下设备接入、多协议设备接入。
性能	自行实现扩展性架构，极难做到从设备粒度调度服务器、负载均衡等基础设施。	具有亿级设备的长连接能力、百万级并发的能力，架构支撑水平性扩展。
安全	需要额外开发、部署各种安全措施，保障设备数据安全是个极大挑战。	提供多重防护保障设备云端安全： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 设备认证保障设备安全与唯一性</li> <li>· 传输加密保障数据不被篡改</li> <li>· 云盾护航、权限校验保障云端安全</li> </ul>
稳定	需自行发现宕机并完成迁移，迁移时服务会中断。稳定性无法保障。	服务可用性高达99.9%。去中心化，无单点依赖。拥有多个数据中心支持。
简单易用	需要购买服务器搭建负载均衡分布式架构，需要花费大量人力物力开发“接入+计算+存储”一整套物联网系统。	一站式设备管理、实时监控设备场景、无缝连接阿里云产品，物联网复杂应用的搭建灵活简便。

## 5 使用限制


物联网平台设置了以下使用限制。

### 产品与设备

限制	描述	限制
标签个数	单个产品、设备、分组最多分别可以添加的标签数。	100
产品数量	单账号最多可以创建的产品数。	1000
设备数量	单产品最多可以添加的设备数。  说明： 若该限制数量不能满足您的业务需求，请 <a href="#">提交工单</a> 说明您的需求。	500,000
	单账号最多可以添加的设备数。  说明： 若该限制数量不能满足您的业务需求，请 <a href="#">提交工单</a> 说明您的需求。	10,000,000
网关与子设备	单个网关下最多添加的子设备数。	1,500
物模型功能定义	单个产品最多可添加的功能数。	200
	struct类的属性，最多可添加的参数个数。	10
	当功能的数据类型： · 为enum时，枚举项最多不超过25个。 · 为text时，数据长度不超过2048字节。 · 为array时，数组内的元素不超过128个	-
	服务中可添加的入参和出参分别不超过20个。	20
	事件中可添加的出参不超过50个。	50
设备分组	一个阿里云账号下最多可有1,000个分组，包括父分组和子分组。	1,000
	单个分组最多添加20,000个设备。	20,000
	一个设备最多可以被添加到10个分组中。	10
数据解析	数据解析上传的脚本文件大小不能超过48 KB。	48 KB
远程配置	远程配置文件，仅支持JSON格式，大小不能超过64 KB。	64 KB

限制	描述	限制
数据存储	产品运行时产生的属性、事件、服务数据存储时间为30天，超出30天的数据不再保存。 若您有更长时间的数据存储或分析需要，可以使用 <a href="#">数据分析服务</a> 。	30天

## 连接通信

描述	限制
单账号每秒最大MQTT连接请求数。	500
单设备每分钟最大连接次数。	5
单设备的最大订阅数。 超过订阅数的请求将会被直接拒绝。设备端可以通过验证SUBACK消息，确认请求是否成功。	100
单账号每秒由设备端向物联网平台发送的请求数。	10000
单账号每秒由物联网平台向设备端发送的请求数。	2000
单账户每秒到达规则引擎数据流转的消息数量。	1000
单账号每秒服务器订阅最大消息数。	1000
单设备上报上限QoS0为30条/秒，QoS1为10条/秒。  <b>说明：</b> MQTT的Pub上报消息限流，协议上没有任何应答。您可以通过日志服务发现设备被限流的警告。	QoS0: 30条/秒 QoS1: 10条/秒
单设备下行接收限制为50条/秒，同时受限于网络环境。 如果网络tcp write buffer拥堵，将直接返回错误。比如，您通过Pub接口发指令给设备，如果设备接收不过来，将收到限流错误。	50条/秒
单个连接每秒的吞吐量（带宽）。	1024 KB
物联网平台限制了单客户端的最大未确认入站发布请求数。 达到此限制后，除非返回PUBACK消息，否则服务器不会再接收新的客户端发布请求。	100
QoS1消息的最大存储时间。 如果最大时间后未从客户端接收到 PUBACK 消息，则会丢弃这些发布请求。	1周
MQTT单个发布消息最大长度。超过此大小的发布请求将被直接拒绝。	256 KB
CoAP单个发布消息最大长度。超过此大小的发布请求将被直接拒绝。	1 KB

描述	限制
MQTT连接心跳时间为30至1200秒。心跳时间不在此区间内，服务器将会拒绝连接。 建议取值300秒以上。 从IoT发送CONNACK响应CONNECT消息时，开始心跳计时。收到PUBLISH、SUBSCRIBE、PING、或PUBACK消息时，会重置计时器。超过指定1.5倍心跳时间间隔未收到这些消息时（指定心跳时间乘以1.5），将自动断开连接。	30-1200秒

### Topic相关

描述	限制
一个产品最多可以定义50个Topic类。	50
设备只能对自己的Topic进行消息发布与订阅。	-
Topic长度不能超过128字节，UTF-8 编码字符。	128字节
Topic中斜杠的最大数量。	7
每个订阅请求的最大订阅数。	8
订阅和取消订阅都是操作10秒后生效，一次订阅永久生效。建议您提前订阅Topic以免漏失信息。 示例：设备向Topic A发送SUB请求，10秒后，订阅生效，设备开始收到实时消息，除非取消订阅，设备将一直接收Topic A的消息。	10秒
广播Topic，同一个Topic最多可以被1000个设备订阅，服务端SDK每秒只可发一条广播。	1000

### 设备影子

描述	限制
设备影子JSON文档的最大深度。	5
设备影子JSON文档的大小限制。	16 KB
设备影子JSON文档的属性数量限制。	128
每个设备每秒的请求数。	20

### 数据流转

描述	限制
单账号最多可以设置1000条规则。	1000
一条规则中转发数据的操作不能超过10个。	10

描述	限制
数据转发性能依赖所转发的云产品实例，在云产品实例性能足够的情况下，数据流转为单个阿里云账号提供1000 QPS的数据转发能力。即，子账号共享主账号配额；消息并发处理，每秒最多允许1000条消息经过数据流流转到其他云产品。如果请求量超出该限制或云产品写入耗时超过1s，数据转发会被限流。	1000QPS
数据转发依赖其他云产品，使用时需确保目标云产品实例正常。目标云产品的实例宕机、欠费、参数错误（如授权变更、值非法）、配置错误等异常状况将会导致消息流转失败。	-
数据流转不保证消息只到达一次，在分布式环境下，某些rebalance短暂不一致可能导致一条消息发送多次情况，应用方收到消息后需要去重。	-

### 云端API限制

API名称	单账号 (QPS)	单IP (QPS)
Pub	1600	100
RRpc	1000	100
PubBroadcast	1	100
GetDeviceShadow	500	100
UpdateDeviceShadow	500	100
其他接口	50	100

- 若您调用接口收到限流报错，像[公共错误](#)中29-31类型报错，可以重新尝试调用。



#### 说明:

- 单账号QPS指单个阿里云账号每秒可调用次数，子账号共享主账号配额。
- 单IP QPS指单个IP地址（单台服务器）每秒可调用次数。