

雄安新区物联网终端统一接入规范

目 录

一、范围.....	4
二、规范性引用文件.....	4
三、术语定义和缩略语.....	5
(一) 术语定义.....	5
(二) 缩略语.....	5
四、物联网终端接入原则.....	6
五、通用要求.....	6
(一) 接入的拓扑结构.....	6
(二) 协议要求.....	7
(三) 数据类型定义.....	8
(四) 消息结构.....	8
(五) 返回消息结构.....	9
六、物模型定义.....	9
七、接口要求.....	10
(一) 接口服务列表.....	10
(二) 登入.....	11
(三) 登出.....	12
(四) 属性设置.....	13
(五) 属性查询.....	14
(六) 事件上报.....	15

(七) 属性上报.....	17
(八) 心跳.....	18
(九) 固件更新索引.....	19
(十) 固件更新.....	20
八、数据转发要求.....	21
九、安全要求.....	21
(一) 接入安全.....	21
(二) 通信安全.....	22
(三) 数据安全.....	23
附录 A 操作码详细说明.....	24
附录 B 返回码.....	24
附录 C 物模型实例.....	24
附录 D 自定义功能点说明.....	24

一、范围

本规范规定了雄安新区所有物联网终端接入雄安新区物联网统一开放平台（以下简称“XAIoT 平台”）的要求，包括终端接入的通用要求、物模型定义、接入要求、接口要求、数据转发要求、安全要求等。

本规范适用于雄安新区所有政府投资、主导建设及管委会各部门依法监管的物联网终端接入的规划、实施及改造，社会资本投资建设的终端可参考本规范执行。

二、规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规范。

GB/T 38637.1—2020《物联网 感知控制设备接入 第1部分：总体要求》

GB/T 38637.2—2020《物联网 感知控制设备接入 第2部分：数据管理要求》

GB/T 38624.1—2020《物联网 网关 第1部分：面向感知设备接入的网关技术要求》

GB/T 36951—2018《信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求》

GB/T 37024—2018《信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求》

IETF RFC 2818《HTTP Over TLS》

ISO/IEC 20922—2016 《Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) v3.1.1》

IETF RFC 7252 《Constrained Application Protocol》

三、术语定义和缩略语

(一) 术语定义

下列术语定义适用于本文件。

物联网终端：在物联网内实施人与物通信、物与物通信中信息发起和终结的设备，物联网终端宜具备信息采集或控制等功能。物联网终端包含智能终端和非智能终端。

智能终端：位于物联网中感知层的智能设备，能够实现对物或环境进行自动信息采集和或执行操作，并通过通信网络与上层系统交互。

非智能终端：除智能终端外的所有物联网终端，绝大多数非智能终端在结构上一般不包含 CPU 和存储器，而只能提供输入/输出和通信线路接口。

物联网接入网关：负责连接传感器网络和通信网络。

(二) 缩略语

简称	英文全称	中文全称
XAIoT	Xiong'An Internet of Things Platform	雄安新区物联网统一开放平台
MQTT	Message Queue Telemetry Transport	消息队列遥测传输协议
CoAP	Constrained Application Protocol	受约束的应用协议
LwM2M	Lightweight Machine-To-Machine	轻量级的物联网设备管理协议
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol	超文本传输协议
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer	超文本传输安全协议
JSON	JavaScript Object Notation	对象简谱

四、物联网终端接入原则

雄安新区的物联网终端接入工作应以政府为主导统筹集约开展，统一接入标准并结合实际情况灵活接入 XAIoT 平台。

各类物联网终端接入 XAIoT 平台应遵循的原则如下：

(1) 雄安新区所有政府投资、主导建设及管委会各部门依法监管的物联网终端必须接入 XAIoT 平台。

(2) 社会资本投资的物联网终端根据雄安新区的管理要求，按需接入 XAIoT 平台。

五、通用要求

(一) 接入的拓扑结构

在实际应用中，XAIoT 平台部署在雄安云，如图 1 所示终端接入 XAIoT 平台的方式分为直接接入和间接接入。

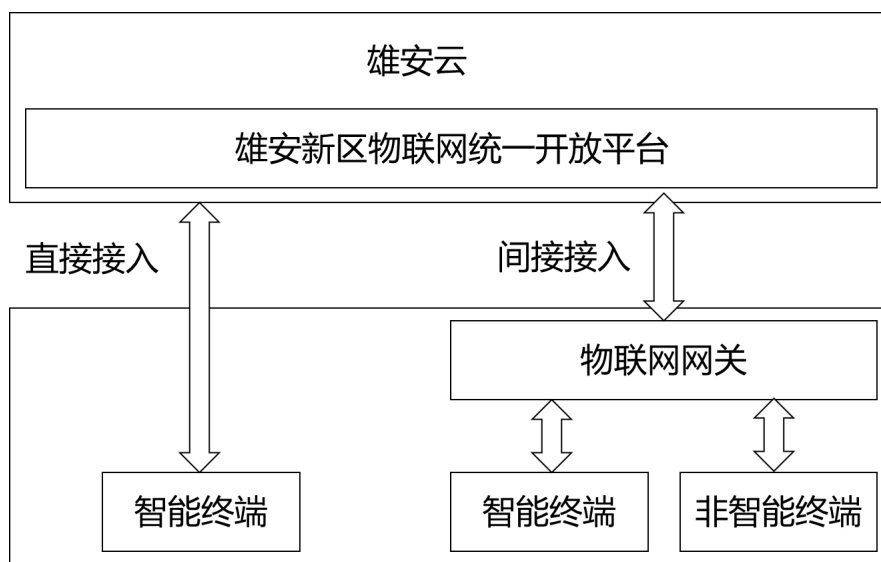


图 1 物联网终端接入的结构拓扑图

1. 直接接入：智能终端直接与 XAIoT 平台进行互联，须采用

有线或广域无线的通信方式，广域无线通信方式包含但不限于蜂窝网络、非蜂窝网络等。

2.间接接入：智能终端或非智能终端的通信能力或者数据处理能力有限时，智能终端或非智能终端需经物联网接入网关汇聚中转，物联网接入网关通过专用或公用数据通信网络与 XAIoT 平台连接，如专用光纤传输或者运营商提供的移动通信网络等。物联网接入网关提供协议转换、地址映射、数据处理等功能。

智能终端或物联网接入网关应具备可鉴权的条件，包括但不限于唯一标识、密钥、鉴权算法等。

（二）协议要求

1.直接接入的物联网终端

（1）通信方面，直接接入的物联网终端须使用下列方式中的至少一种方式，完成与 XAIoT 平台的数据交换：

- a.基于长连接的 MQTT 实时通信。
- b.基于无连接的 CoAP（上层为 LwM2M 协议）实时通信。
- c.基于短连接的 HTTP/HTTPS 短时通信。

（2）数据传输的载体格式方面，物联网终端应使用下列格式之一：

- a.二进制。
- b.类文本，比如超文本、JSON 标记等。

2.间接接入的物联网终端

（1）间接接入的物联网终端通过物联网接入网关接入 XAIoT 平台，物联网接入网关须使用下列方式中的至少一种方式，

完成与 XAIoT 平台的数据交换:

- a. 基于长连接的 MQTT 实时通信。
- b. 基于无连接的 CoAP (上层为 LwM2M 协议) 实时通信。
- c. 基于短连接的 HTTP/HTTPS 短时通信。
- d. 基于 Modbus 的协议传输。

(三) 数据类型定义

本规范中数据类型定义如表 1, 用于不同编程语言数据类型的映射, 避免歧义。

表 1 数据类型定义

类型	类型名称	说明
String	字符串	C 语言中的 char 类型; Java 中的 char、string 相关类型
Integer	整型	C 语言中的 int、short、long 相关类型; Java 中的 int、byte、short、long 相关类型
Float	浮点型	C 语言中的 float、double 相关类型; Java 中的 float、double 相关类型
Boolean	布尔型	C 语言中的 bool 相关类型; Java 中的 boolean 相关类型
Timestamp	时间戳	格林威治时间、即 1970 年 1 月 1 日 00 时 00 分 00 秒起至今时间的总秒数, 文本表达格式为总秒数的整数值
Object	对象	对应 JSON 中的“对象符号”
Array	数组	多个 JSON 对象符号的集合

(四) 消息结构

1. 概述

消息结构见表 2, 由消息头和消息体组成。

表 2 消息结构

Message Header	Message Body
MQTT/CoAP/HTTPS/HTTP Header	有效数据体+校验位

2.消息头格式规定

消息头的格式应根据应用的通信协议分别遵循 HTTPS/HTTP、MQTT、CoAP 协议的要求。

3.消息体格式规定

消息体格式见表 3。

表 3 消息体格式

参数	参数名	说明
Version	版本号	版本号
ID	消息 id	非 0 的无符号整数
Operations	操作码	操作码的组成包含：操作类型、设备类型、操作对象、操作名，参见附录 1
Function ID	功能点	设备功能点 ID，无符号整数，由平台分配
Value Length	功能点值长度	功能点值长度
Value	功能点值	功能点的数值
CRC	crc 校验值	无符号整数(通过以上参数通过 CRC16 校验算法计算后得到)

(五) 返回消息结构

返回消息结构见表 4。

表 4 返回消息结构

参数	参数名	类型	说明
ID	消息 ID	Integer	消息 ID
Ret Code	返回码	Integer	返回码
Err Msg	错误消息	String	UTF-8 编码字符串

其中，返回码的详情参见附录 2。

六、物模型定义

物模型是指在 XAIoT 平台构建的物联网终端的数据模型。

物模型由一个或多个产品功能点组成，产品功能点可分为属性和事件两种类型。如表 5 所示。

表 5 功能点类型说明

功能点类型	说明
属性	一般用于描述物联网终端运行时的状态，如物联网终端所读取的当前环境温度等。应用系统可发起对属性的读取（属性数据上报）和设置（属性数据下发）请求。
事件	物联网终端运行时的事件。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，或者物联网终端发生故障或告警温度等，事件可以被订阅和推送。

物模型实例详见附录 3。

功能点包括标准功能点和自定义功能点。标准功能点为 XAIoT 平台已经定义好的功能点，可以直接选择。如果 XAIoT 平台提供的标准功能点无法满足产品开发需求，可以添加自定义功能点。自定义功能点包括自定义属性和自定义事件两类，具体要求详细参见附录 4。

七、接口要求

本章节规定了物联网终端在直接接入物联网平台时的接口要求，若终端采用物联网接入网关方式接入，对物联网接入网关要求参照本章节对物联网终端要求执行。

（一）接口服务列表

物联网终端在接入时应提供以下一种或多种通信服务接口：

1. 登入
2. 登出
3. 属性设置
4. 属性查询
5. 事件上报
6. 属性上报
7. 心跳维持
8. 固件更新索引
9. 固件升级

(二) 登入

用户通过 XAIoT 平台控制台完成物联网终端注册后，物联网终端可向 XAIoT 平台发起登入请求，如收到登入成功应答，则登入成功。登入流程如图 2 所示。

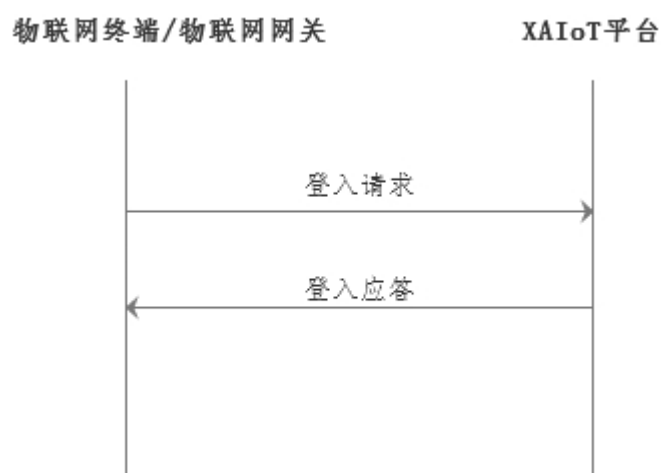


图 2 登入流程示意

请求参数见表 6。

表 6 登入请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：设备连接
Product ID	String	必选	XAIoT 平台分配的类型 ID
Device Name	String	必选	XAIoT 平台中注册时填写的设备名称
Token	String	必选	设备基于 MD5 签名算法计算生成的访问令牌

应答参数见表 7。

表 7 登入应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：连接应答
Ret Code	Integer	必选	请求返回码，见附录 2

(三) 登出

物联网终端可向 XAIoT 平台发起离线请求，平台在接收到该报文后，返回登出应答，并在平台中将物联网终端的状态变更为“离线”。登出流程如图 3 所示。

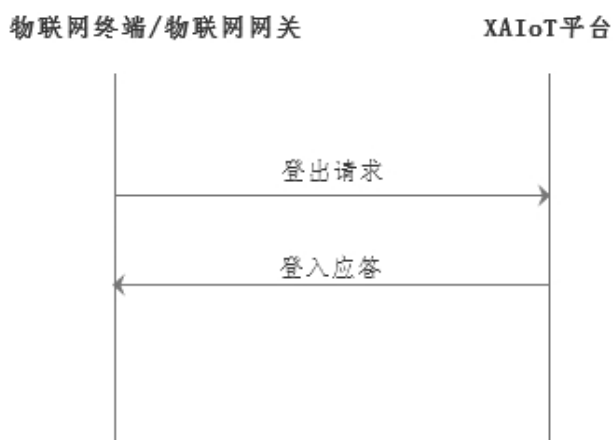


图 3 登出流程示意

请求参数见表 8。

表 8 登出请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：登出请求

应答参数见表 9。

表 9 登出应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：登出应答

(四) 属性设置

XAIoT 平台向物联网终端发起设备属性设置请求，物联网终端在接收到该报文后执行属性设置指令，并返回应答结果。属性设置流程如图 4 所示。

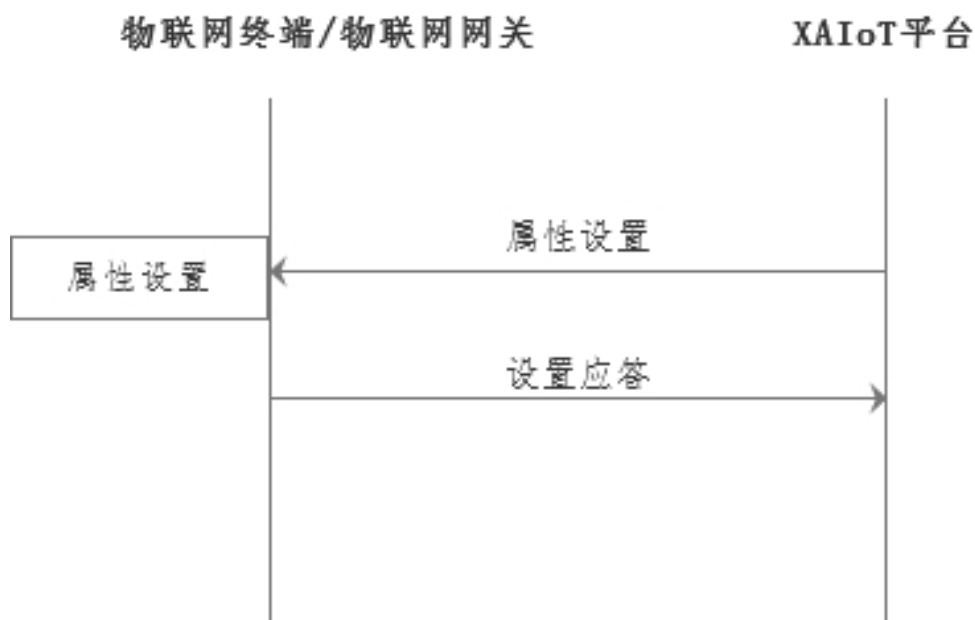


图 4 属性设置流程示意

请求参数见表 10。

表 10 属性设置请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型:属性设置
ID	Integer	必选	消息 ID
Payload	String	必选	属性设置内容, 含功能点 ID 与功能点值

应答参数见表 11。

表 11 属性设置应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型: 设置应答
ID	Integer	必选	消息 ID
Ret Code	Integer	必选	请求返回码, 见附录 2

(五) 属性查询

XAIoT 平台向物联网终端发起属性查询请求, 物联网终端在接收到该请求报文后执行属性查询指令, 并返回查询结果。属性查询流程如图 5 所示。

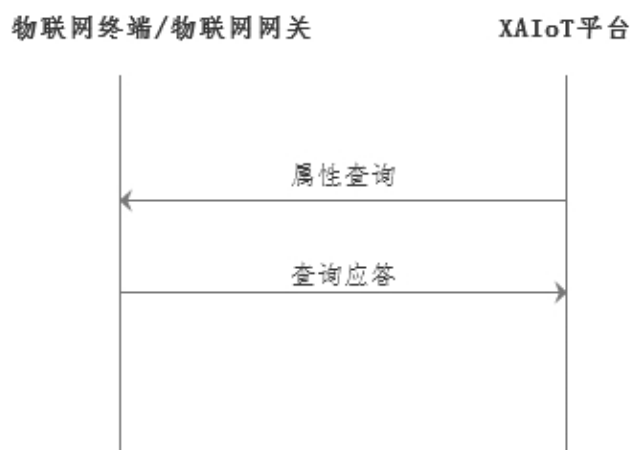


图 5 属性查询流程示意

请求参数见表 12。

表 12 属性查询请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型:属性查询
ID	Integer	必选	消息 ID
Payload	String	必选	属性功能点 ID 列表

应答参数见表 13。

表 13 属性查询应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型: 查询应答
ID	Integer	必选	消息 ID
Payload	Integer	必选	属性值返回, 含功能点 ID 与功能点值

(六) 事件上报

物联网终端可向 XAIoT 平台发起事件上报请求, XAIoT 平台在接收到该报文后返回应答结果。如在规定时间内, 物联网终

端未接到 XAIoT 平台返回的应答结果，应重新发送该请求。事件上报流程如图 6 所示。

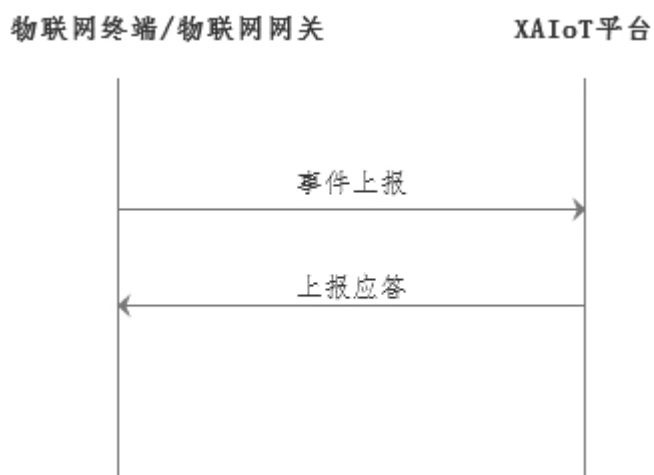


图 6 事件上报流程示意

请求参数见表 14。

表 14 事件上报请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：事件上报
ID	Integer	必选	消息 ID
Payload	String	必选	事件消息，含功能点 ID 与功能点值

应答参数见表 15。

表 15 事件上报应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：上报应答
ID	Integer	必选	消息 ID
Ret Code	Integer	必选	请求返回码，见附录 2

(七) 属性上报

物联网终端可向 XAIoT 平台发起属性上报请求，XAIoT 平台在接收到该报文后返回应答结果。属性上报流程如图 7 所示。

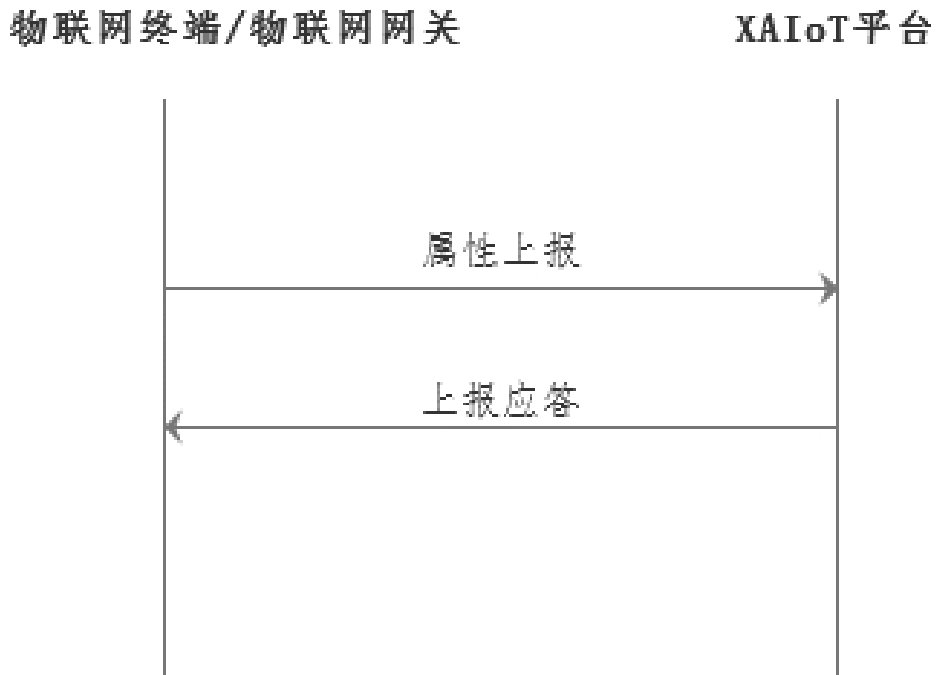


图 7 属性上报流程示意

请求参数见表 16。

表 16 属性上报请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：属性上报
ID	Integer	必选	消息 ID
Payload	String	必选	属性数据，含功能点 ID 与功能点值

应答参数见表 17。

表 17 属性上报应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：上报应答
ID	Integer	必选	消息 ID
Ret Code	Integer	必选	请求返回码，见附录 2

(八) 心跳

物联网终端定期向 XAIoT 平台发起心跳请求，XAIoT 平台在接收到该报文后，向物联网终端返回心跳应答。物联网终端未在规定时间内向 XAIoT 平台发起心跳请求时，XAIoT 平台上标识该设备为离线或故障状态。心跳流程如图 8 所示。

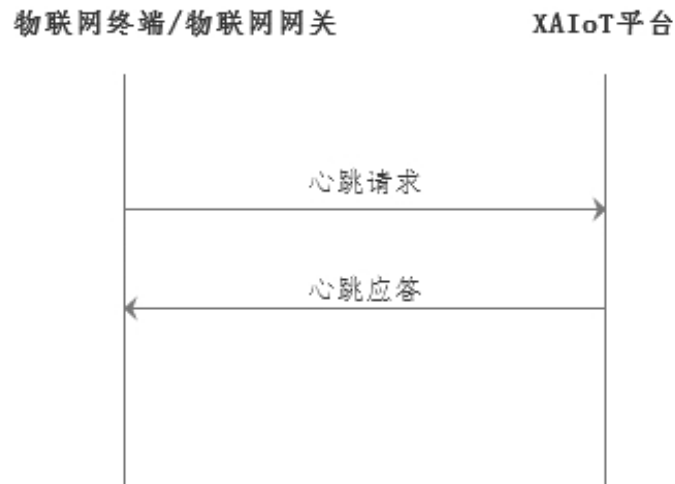


图 8 心跳流程示意

请求参数见表 18。

表 18 心跳请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：心跳请求

应答参数见表 19。

表 19 心跳应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Msg Type	Integer	必选	报文类型：心跳应答

（九）固件更新索引

物联网终端可向 XAIoT 平台发送固件更新查询请求，XAIoT 平台在接收到该报文后，查询并返回物联网终端的最新固件版本以及固件包地址。固件更新索引流程如图 9 所示。

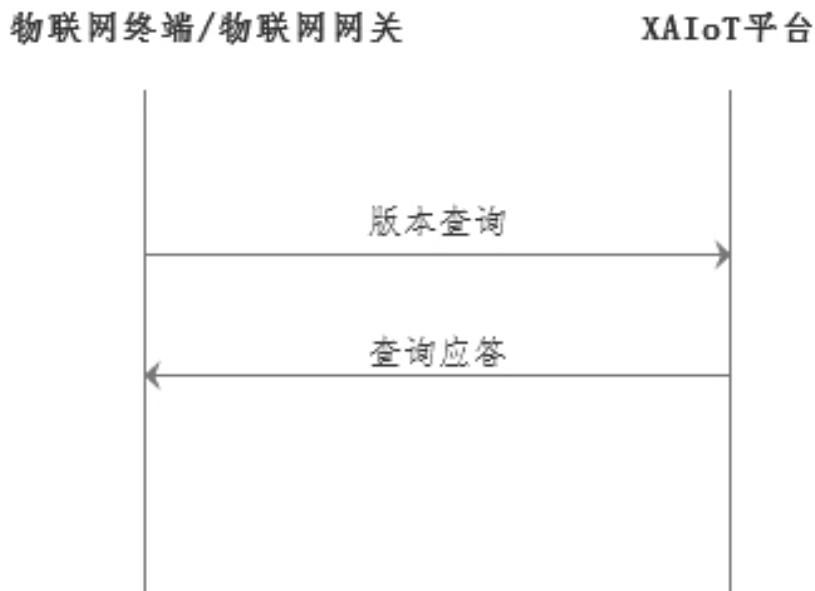


图 9 固件更新索引流程示意

请求参数见表 20。

表 20 固件更新索引请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Product ID	String	必选	XAIoT 平台分配的类型 ID
Device Name	String	必选	XAIoT 平台中注册时填写的设备名称

应答参数见表 21。

表 21 固件更新索引应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Target	String	必选	目标版本号
Token	String	必选	获取固件令牌
IP Port	String	必选	获取固件地址
Size	Integer	必选	固件包大小

(十) 固件更新

物联网终端可向 XAIoT 平台发送固件下载请求，XAIoT 平台返回升级固件包文件内容。固件更新流程如图 10 所示。

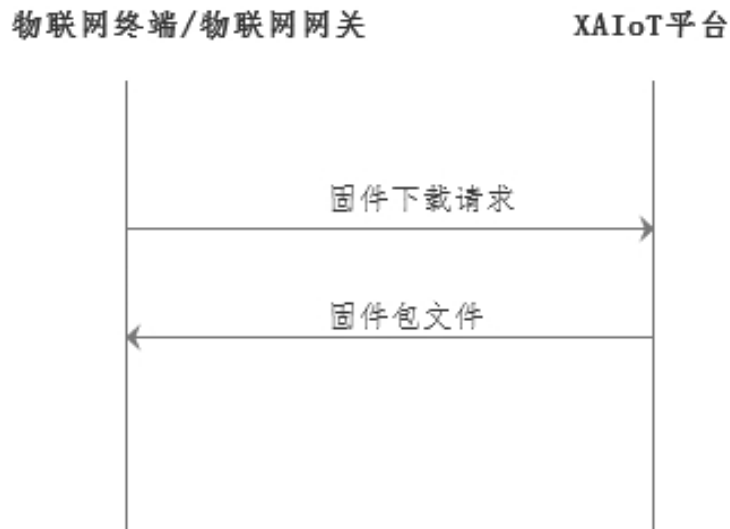


图 10 固件更新流程示意

请求参数见表 22。

表 22 固件更新请求参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Token	String	必选	访问令牌

应答参数见表 23。

表 23 固件更新应答参数

参数名称	数据类型	可选/必选	说明
Bin	Buffer	必选	固件包二进制文件内容
MD5	String	必选	固件包完整性校验码

八、数据转发要求

物联网终端数据通过数据推送、消息队列、主动调取等方式共享开放给对应的行业应用。

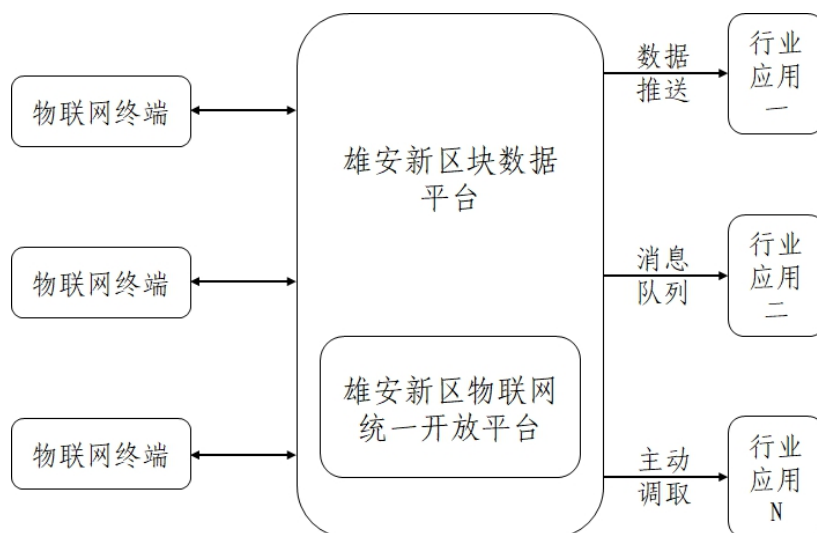


图 11 数据转发流程示意

九、安全要求

本章节规定了物联网终端在直接接入物联网平台时的安全要求，若终端采用物联网接入网关方式接入，对物联网接入网关要求参照本章节对物联网终端要求执行。

(一) 接入安全

1. 网络接入认证

物联网终端在接入时，应满足以下认证条件：

(1) 应在接入网络中具有唯一网络身份标识。

(2) 应能向接入网络证明其网络身份，至少支持如下身份鉴别机制之一。

a. 基于身份标识的鉴别。

b. 基于通信协议的鉴别。

c. 基于通信端口的鉴别。

d. 基于对称或非对称密码机制的鉴别。

e. 应能进行鉴别失败处理。

f. 在采用物联网卡方式进行网络身份鉴别时，应采取措施防止卡片被拔出或替换。

g. 应保证密钥存储和交换安全。

2. 网络访问控制

物联网终端在接入时，应满足以下访问控制条件：

(1) 应禁用业务需求以外的通信端口。

(2) 应设置网络访问控制策略，限制对物联网终端的网络访问。

(二) 通信安全

物联网终端在接入时，应满足以下通信安全要求：

(1) 应具有并启用通信完整性校验机制，实现数据传输的完整性保护。

(2) 应具有通信延时和中断的处理机制。

(3) 应对鉴别信息、隐私数据和重要业务数据等敏感信息采用密码算法进行存储和传输加密保护。加密算法应符合国家密码相关规定。

(三) 数据安全

1. 数据可用性

物联网终端在传输其采集到的数据时，应对数据实时性做出标识，包括但不限于数据时间戳等方式。

2. 数据完整性

物联网终端应为其采集的数据生成完整性证据，包括但不限于校验码、消息摘要、数字签名等。

3. 数据保密性

物联网终端应保证存储的敏感数据的安全，不因接口暴露引起数据丢失、被篡改等安全问题。

附录 A 操作码详细说明

详见 <https://www.iotxiongan.cn/#/document> 《3.9.1 附录 1: 操作码详细说明》。

附录 B 返回码

详见 <https://www.iotxiongan.cn/#/document> 《3.9.2 附录 2: 返回码》。

附录 C 物模型实例

详见 <https://www.iotxiongan.cn/#/document> 《3.9.3 附录 3: 物模型实例》。

附录 D 自定义功能点说明

详见 <https://www.iotxiongan.cn/#/document> 《3.9.4 附录 4: 自定义功能点说明》。