

团体标准

T/YQDEIF 003—2022

电力物联网云边交互协议检测验证标准

2022 - 06 - 25 发布

2022 - 06 - 25 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	1
5 总体架构	1
5.1 通信架构	1
5.2 交互机制	2
5.3 报文格式	2
6 检测方法	5
6.1 设备管理	5
6.2 容器管理	17
6.3 应用管理	20
附录 A（规范性）	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

为规范乐清电力物联网建设，统一电力物联网云边交互协议，制定本部分。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由乐清市数字经济产业联合会提出并归口。

本文件起草单位：乐清市物联网检测技术有限公司、国网电力科学研究院有限公司、中国信息通信研究院、温州大学、宏秀电气有限公司、正泰集团股份有限公司、环宇集团浙江高科股份有限公司、浙江云谷数据有限公司、康泰电气有限公司、杭州涂鸦信息技术有限公司、良信电器股份有限公司、乐清市物联网检测技术有限公司、中国电信股份有限公司。

本文件主要起草人：樊泽宇、施健、蔡世龙、魏训虎、郑为、高宏、舒亮、章上聪、郑启勇、骆正磊、潘如新、黄献锋、陈浩、陈耀华、楚文学、谢建波、蒋向阳、余仰望。

电力物联网云边交互检测验证标准

1 范围

本文件规定了边缘物联代理设备（以下简称“边设备”）与物联管理平台之间以MQTT方式进行交互的协议规范，包含物联管理平台对边设备的设备管理、容器管理、应用管理等内容。本文件适用于电力物联网边缘物联代理与物联管理平台间的通信。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

Q/GDW 12098-2021 电力物联网术语

MQTTV31 MQTT V3.1协议规范（MQTT V3.1 Protocol Specification）

RFC 3629 UTF-8，ISO 10646的转换格式（UTF-8,a transformation format of ISO 10646）

RFC 6455 WebSocket协议（The WebSocket Protocol）

RFC 793 传输控制协议（Transmission Control Protocol.STD 7,IETF RFC 793）

3 术语和定义

GB/T 33745—2017界定的术语和定义适用于本文件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IP: 互联网协议（Internet Protocol）

ISO: 国际标准化组织（International Organization For Standardization）

JSON: JS对象描述（Java Script Object Notation）

MQTT: 消息队列遥测传输（Message Queuing Telemetry Transport）

NB-IoT: 窄带物联网（Narrow Band Internet Of Things）

QoS: 服务质量（Quality Of Service）

TCP: 传输控制协议（Transmission Control Protocol）

4G: 第4代移动通信（The 4th Generation Mobile Communication）

5G: 第5代移动通信（The 5th Generation Mobile Communication）

5 总体架构

5.1 通信架构

本部分定义边缘物联代理（简称边设备）与物联管理平台通信中对MQTT协议的使用。

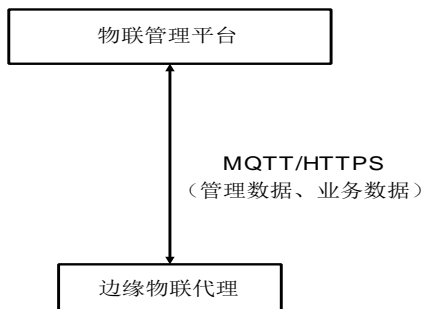


图1 通信架构示意图

5.2 交互机制

MQTT协议采用发布/订阅机制来完成消息交互，该机制能够提供一对多消息分发，其交互机制如图 所示。

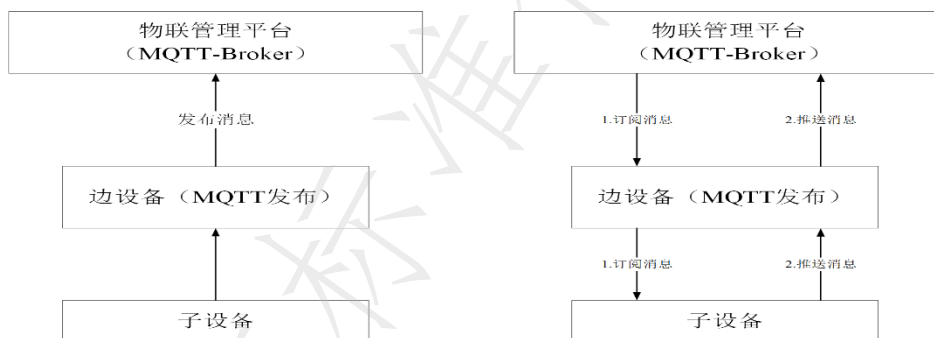


图2 交互机制示意图

5.3 报文格式

5.3.1 请求报文

本部分规定请求报文和应答报文

边设备与物联管理平台交互的请求报文均JSON格式描述，通用报文字段如表1所示，示例见图3。

表1 请求报文格式

字段	类型	是否必选	描述
mid	number	否	在请求报文中该值为请求 ID，在终端主动上报数据的报文中该字段可不填写
deviceId	string	否	设备唯一标识，涉及批量设备操作时该字段可不填写
app	string	否	APP 应用名称，涉及批量设备操作时填写该字段
timestamp	string	是	消息发送的时间戳，CST 时间, 精度到秒 数据格式: yyyy-MM-dd HH:mm:ss
expire	number	否	此报文过期的相对时间（相对 timestamp），单位秒，不包含该字段，或者该字段为-1 时表示永不过期

字段	类型	是否必选	描述
type	string	是	消息类型，全大写，单词中间用“_”隔开
param	object	否	报文内容，详见各报文定义
sign	string	否	命令及重点信息应包含此字段，该字段为 param 内容的签名，具体为：对于 param 中的 json 成员（包括嵌套 json 成员）按照 key 字典序排列后进行签名；

```

{
  "mid":1000000000020034,
  "type":"CMD_SERVICE",
  "app":"distribution",
  "timestamp":"2020-01-01 12:12:12",
  "expire":-1,
  "param":{
    "cmd":"analog",
    "paras":
      {
        "PhV_phsA":"220.4",
        "PhV_phsB":"220.7"
      }
  }
}

```

图3 请求报文示例

5.3.2 应答报文

边设备与物联管理平台交互的应答报文均以JSON格式描述，通用报文字段如表2所示，应答“code”字段可以选择的值见表3，示例见图4。

表2 应答报文格式

字段	类型	是否必选	描述
mid	number	是	在应答报文中，该值为应答所对应请求报文的请求 ID 相一致
deviceId	string	否	设备唯一标识，涉及批量设备操作时该字段可不填写
timestamp	string	是	消息发送的时间戳，CST 时间，精度到秒 数据格式：yyyy-MM-dd HH:mm:ss
type	string	是	消息类型，全大写，单词中间用“_”隔开
param	object	否	报文内容，详见各报文定义
msg	string	否	应答结果描述，字符串，最大 256 字符，信息需直观体现消息内容
code	number	是	标识应答的返回码

应答的“code”字段可以选择的值如表3所示。

表3 应答 code 编码格式

code	描述
200	请求成功
202	请求被接受，但是服务器未处理完
400	请求失败
401	请求未认证/认证错误
403	请求被拒绝
404	请求的资源不存在
600	其他错误

```

{
  "mid":1000000000020034,
  "type":"CMD_SERVICE",
  "timestamp":"2020-01-01 12:12:12",
  "deviceId":"1000000001154323",
  "code": 200,
  "msg": "SUCCESS",
  "param":{
    "cmd":"analog",

```

图4 应答报文示例

5.3.3 报文头字段定义

报文头字段定义如下：

- a) 报文采用 JSON 格式描述，对 JSON 字段命名方式约束如下：
 - 1) 设备名称采用首字母大写；
 - 2) 变量名、属性名第一个单词首字母小写，剩余单词首字母大写；
- b) type 字段约束如下：
 - 1) 所有命令应以“CMD_”开头和描述单词组合；
 - 2) 所有事件应以“EVENT_”或“REP_”开头和描述单词组合；
 - 3) 所有应答报文应与请求报文的 type 字段相同；
 - 4) 描述单词应全部大写，单词中间用下划线分隔；
 - 5) 描述单词宜使用英文单词；
 - 6) 描述单词每个单词长度宜不超过 10 个字符，否则尽量使用简写；
 - 7) type 字段为自定义字段，宜望文知意，以满足易读性为首要选择，并尽量缩短长度。

6 检测方法

6.1 设备管理

本部分规定设备接入、设备升级、设备监视、端设备管理等相关说明和检测方法

6.1.1 设备接入

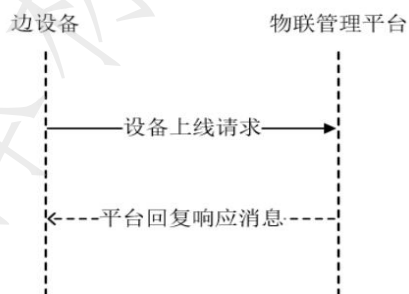


图5 设备接入时序图

6.1.1.1 设备接入说明

6.1.1.1.1 接入请求说明：

边设备发布Topic：/v1/\${edgeId}/device/request。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段：EVENT_LINKUP；
- b) param 字段定义如表 4 所示。

表4 设备接入请求字段说明

字段	类型	是否必选	描述
dev	object	是	边设备信息
cpu	object	是	CPU 信息
mem	object	是	内存信息
disk	object	是	磁盘信息
os	object	是	操作系统信息
links	array	是	其他的边设备信息

6.1.1.1.2 接入应答说明:

物联管理平台对边设备信息进行记录和校验，并向边设备发送设备接入应答报文。

边设备订阅Topic: /v1/{edgeId}/device/response。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: EVENT_LINKUP;
- b) param 字段: 无。

6.1.1.1.3 设备主动断开上报说明

终端掉电或者因其他原因需要与平台主动断开连接时，可向平台发送主动断开连接请求。

边设备发布Topic: /v1/{edgeId}/device/data。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: EVENT_LINKDOWN;
- b) param 字段定义如表 5 所示。

表5 终端主动断开连接上报字段说明

字段	类型	是否必选	描述
reason	string	是	断开原因，如“Power Off”、“Reboot OS”、“Restart Link”等

6.1.1.2 设备接入检测

待检测边设备上电向物联管理平台发送设备接入请求，接入请求满足5.4.1要求，物联管理平台能够对边设备信息进行记录和校验，并能够向边设备发送设备接入应答报文，应答报文满足5.4.2要求。返回结果CODE字段为200，接入成功，物管平台显示对应边设备信息，包括CPU、内存、磁盘信息、操作系统等。

终端掉电或者因其他原因需要与平台主动断开连接时，能够向平台发送主动断开连接请求，请求格式满足5.4.1要求，物管平台显示设备离线，设备断开成功。

6.1.2 设备升级

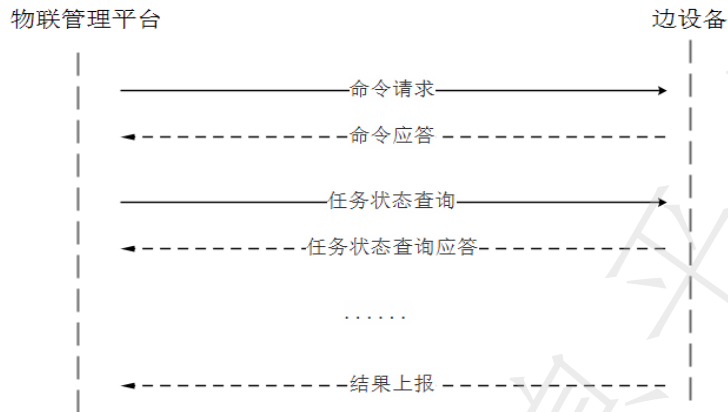


图6 设备升级时序

6.1.2.1 设备升级说明

6.1.2.1.1 设备升级命令说明

物联管理平台向边设备下发设备升级命令。
边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/device/command
头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_SYS_UPGRADE；
- b) param 字段定义如下表 6 所示。

表6 设备升级命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	本升级操作作为一个工作任务，分配的 ID
policy	number	否	从接收到该指令后的时间间隔（单位：秒），缺省或等于 0 时，表示立即升级
version	string	是	升级后的版本号
upgradeType	number	是	升级类型，0 表示补丁升级，1 表示文件系统升级，2 表示内核升级
file	object	是	升级文件信息

6.1.2.1.2 设备升级命令应答说明

边设备在收到升级命令后，向物联管理平台发送设备升级命令应答。
边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/device/reply。
头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_SYS_UPGRADE；
- b) param 字段：无。

6.1.2.1.3 设备升级状态查询说明

边设备收到升级命令后，开始进行升级操作。在升级过程中，可以查询升级任务的状态。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/device/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- c) type 字段取值为：CMD_STATUS_QUERY；
- d) param 字段定义如下表 7 表 7 所示。

表7 设备升级执行状态查询命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	升级操作作为一个工作任务，分配的 ID

6.1.2.1.4 设别升级状态应答说明

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/device/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_STATUS_QUERY；
- b) param 字段定义如下表 8 所示。

表8 设备升级状态查询应答字段说明

字段	类型	是否必选	描述
progress	number	是	进度。百分比，省略百分号
state	string	是	描述当前升级过程执行过程。包括： “1”：待下载 “2”：下载中 “3”：待安装 “4”：安装中 “5”：安装完毕
jobId	number	是	升级操作作为一个工作任务，分配的 ID

6.1.2.1.5 设备升级结果上报说明

当设备升级指令被执行完毕后，边设备将执行结果主动上报给物联管理平台。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/device/data。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：REP_JOB_RESULT；
- b) param 字段定义如下表 9 所示。

表9 设备升级结果上报字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	升级操作作为一个工作任务，分配的 ID
result	number	是	升级结果编码
info	string	否	升级失败的描述，例如下载地址不可用

6.1.2.2 设备升级检测

物联管理平台向待检测边设备下发升级命令，请求满足5.4.1要求。边设备接到升级命令，可以对升级命令做出应答（接收应答响应），应答报文满足5.4.2要求。返回结果CODE字段为202，表示请求被接受，但是服务器未处理完。

边设备进行升级操作。在升级完成后，无论升级结果是成功、失败，都可以在升级结束后向物联管理平台上报升级结果，报文满足5.4.2要求。查看报文结果，param字段中result为200，表示升级成功，若升级失败，可以在对应的info字段查看到失败说明。

升级过程中，物联管理平台可以发送升级状态查询命令，请求满足5.4.1要求，边设备接受命令后将升级任务实时状态发给物联管理平台。

6.1.3 设备监视

6.1.3.1 设备监视说明

6.1.3.1.1 设备状态上报说明

边设备上报设备运行状态。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/device/data。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: REP_SYS_STATUS;
- b) param 字段定义如表 10 所示。

表10 设备状态上报字段说明

字段	类型	是否必选	描述
cpuRate	number	是	CPU 负载（例如 50 表示 50%）
memUsed	object	是	内存信息
diskUsed	number	是	磁盘占用总空间，（例如 50 表示 50%）
tempValue	number	是	主板（cpu）温度，单位：摄氏度℃
devDateTime	string	是	设备当前时间//2020-07-21 10:09:22
devStDateTime	string	是	设备最近一次启动时间//2020-07-21 10:09:22
devRunTime	number	是	设备运行时长，单位：秒
linkState	array	是	其他的设备信息，其中每个元素表示一类设备元素
longitude	string	否	地理位置信息经度
latitude	string	否	地理位置信息纬度

memUsed字段为object，描述内存的信息，其各字段定义如表11所示。

表11 memUsed 字段说明

字段	类型	是否必选	描述
phy	number	是	占用的物理内存（例如 50 表示 50%）
virt	number	否	占用的虚拟内存（例如 50 表示 50%）

linkState字段为数组，每个成员描述了一个外接设备的相关信息，字段说明如表12所示。

表12 Array<linkState>字段说明

字段	类型	是否必选	描述
name	string	是	接口的名称如为以太网口，则形如“eth1”
status	string	是	设备接口状态，如 up/down

6.1.3.1.2 设备状态查询说明

物联管理平台发布设备运行状态查询命令。

边设备定于Topic: v1/{edgeId}/device/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_SYS_STATUS;
- b) param 字段: 无。

6.1.3.1.3 设备状态查询应答说明

边设备对设备状态查询命令进行应答。

边设备发布Topic: v1/{edgeId}/device/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_SYS_STATUS;
- b) param 字段定义如表 13 所示。

表13 设备状态查询命令应答字段说明

字段	类型	是否必选	描述
cpuRate	number	是	CPU 负载（例如 50.5 表示 50.5%）
memUsed	object	是	内存信息
diskUsed	number	是	磁盘占用总空间，（例如 50.5 表示 50.5%）
tempValue	number	是	主板（cpu）温度，单位：摄氏度℃
devDateTime	string	是	设备当前时间
devStDateTime	string	是	设备最近一次启动时间
devRunTime	number	是	设备运行时长，单位：秒
linkState	array	是	其他的设备信息，其中每个元素表示一类设备元素
longitude	string	否	地理位置信息经度
latitude	string	否	地理位置信息纬度

memUsed 字段为 object，描述内存的信息，其各字段定义如表 14 所示。

表14 memUsed 字段说明

字段	类型	是否必选	描述
phy	number	是	占用的物理内存（例如 50 表示 50%）
virt	number	否	占用的虚拟内存（例如 50 表示 50%）

linkState 字段为数组，每个成员为描述了一个外接设备的相关信息，其各字段定义如表 15 所示。

表15 Array<linkState>字段说明

字段	类型	是否必选	描述
name	string	是	外设接口的名称
status	string	是	设备接口状态

6.1.3.1.4 设备信息查询说明

物联管理平台发布设备信息查询命令，可以查询边设备的软硬件信息。

边设备订阅Topic: /v1/{edgeId}/device/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_INFO_QUERY;
- b) param 字段: 无。

6.1.3.1.5 设备信息查询应答说明

边设备上报软硬件信息至物联管理平台。

边设备发布Topic: v1/{edgeId}/device/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- c) type 字段: CMD_INFO_QUERY;
- d) param 字段定义如表 16 所示。

表16 设备信息查询命令应答字段说明

字段	类型	是否必选	描述
dev	object	是	边设备信息
cpu	object	是	CPU 信息
mem	object	是	内存信息
disk	object	是	磁盘信息
temperature	object	否	温度监控信息
os	object	是	操作系统信息
links	array	是	其他的边设备信息
repPeriod	object	否	状态主动上报的上报时间间隔

temperature字段为object类型，描述温度监控信息，其各字段定义如表17所示。

表17 temperature 字段说明

字段	类型	是否必选	描述
temLow	number	是	主板温度监控低温阈值
temHigh	number	是	主板温度监控高温阈值

repPeriod字段为object，其各字段定义如表18所示。

表18 repPeriod 字段说明

字段	类型	是否必选	描述
devPeriod	number	否	终端状态主动上报的时间间隔，单位：秒
conPeriod	number	否	容器状态主动上报的时间间隔，单位：秒
appPeriod	number	否	APP 状态主动上报的时间间隔，单位：秒

注：所有字段至少出现一个。

6.1.3.1.6 设备事件上报说明

边设备主动将设备告警或其他事件上报至物联管理平台。

边设备发布Topic: v1/{edgeId}/device/data。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段：EVENT_SYS_ALARM；
- b) param 字段定义如表 19 所示。

表19 设备事件上报字段说明

字段	类型	是否必选	描述
event	string	是	下表中的一些典型事件用 1001, 1002, 1003 表示
msg	string	否	msg 给出事件具体情况的描述，最长不超过 256 字符

设备事件包含：设备资源告警事件（定义见表20）、设备安全事件（定义见表21）、设备故障事件（定义见表22）。

表20 资源告警事件

编号	事件描述	级别
1001	cpu 利用率超过阈值	一般
1002	cpu 利用率超过阈值恢复	一般
1003	内存使用率超过阈值	一般
1004	内存使用率超过阈值恢复	一般
1005	磁盘空间使用率超过阈值	一般

表21 安全事件

编号	事件描述	级别
2001	开放非法端口	紧急
2002	网络外联事件	紧急
2003	USB 存储设备非法插入	紧急
2004	串口占用	一般

表22 设备故障事件

编号	事件描述	级别
3001	散热风扇停止运行	一般
3002	外接装置异常	一般
3003	超高温	紧急
3004	超高温恢复	一般
3005	超低温	紧急
3006	超低温恢复	一般
3007	掉电	紧急
3008	上盖开盖	紧急
3009	端盖开盖	紧急
3010	重要组件异常重启（在 msg 中填写组件名称）	紧急
3011	终端重启上报	紧急

6.1.3.2 设备监视检测

设备监视检测主要包括设备的状态、信息、事件上报三个方向的内容。

物联管理平台向待检测边设备发布设备状态查询命令，请求满足5.4.1要求。边设备成功接收命令，并且做出应答（接收应答响应），应答报文满足5.4.2要求。返回结果CODE字段为200，应答成功并返回边设备负载状态、内容信息、主板状态、运行时长等状态说明。

物联管理平台向待检测边设备发布设备信息查询命令，请求满足5.4.1要求。边设备成功接收命令，并且做出应答（接收应答响应），应答报文满足5.4.2要求。返回结果CODE字段为200，应答成功，param 字段返回边设备负载状态、内容信息、主板状态、运行时长等状态说明。

边设备可以主动将设备告警或其他事件上报至物联管理平台。

6.1.4 端设备管理

支持边设备向物联管理平台发起端设备的添加、删除、更新状态等操作。交互时序如图7 图7 所示。

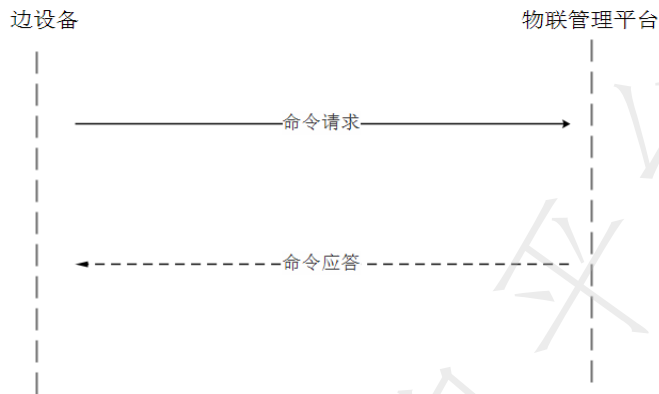


图7 端设备管理时序图

6.1.4.1 端设备管理说明

6.1.4.1.1 添加端设备请求说明

边设备向物联管理平台发起添加端设备请求。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/topo/request。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_TOPO_ADD;
- b) param 字段如表 23 所示。

表23 添加端设备请求字段说明

字段	类型	是否必选	描述
deviceInfos	array	是	端设备信息列表，列表大小 1~100

表24 Array<deviceInfos>字段说明

字段	类型	是否必选	描述
nodeId	string	是	端设备唯一标识
name	string	是	端设备名称
description	string	是	端设备描述
mfgInfo	string	是	端设备厂商信息
model	string	是	端设备型号
modelId	string	否	端设备模型编号

6.1.4.1.2 添加端设备应答说明

物联管理平台在完成端设备添加请求处理后，向边设备发送应答。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/topo/response。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

其报文字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_TOPO_ADD;
- b) param 字段如表 25 所示。

表25 添加端设备应答字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
data	array	否	添加端设备的结果信息，列表大小 1~100

表26 Array<data>字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
code	number	是	注1: 见附录
statusDesc	string	否	c) 应答状态描述
deviceId	string	是	平台生成的端设备唯一标识
nodeId	string	是	端设备唯一标识
profile	object	否	物模型地址信息

6.1.4.1.3 删除端设备请求说明

边设备向物联管理平台发起删除端设备请求。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/topo/request。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_TOPO_DEL;
- b) param 字段取值如表 27 所示。

表27 删除端设备命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
deviceIds	array	是	端设备 ID 列表，列表大小 1~100, string 数组

6.1.4.1.4 删除端设备应答说明

物联管理平台完成删除端设备的请求处理后，向边设备发送应答。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/topo/response。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_TOPO_DEL;
- b) param 字段取值如表 28 所示。

表28 删除端设备应答字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
data	array	否	设备删除的结果信息

表29 Array<data>字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
code	number	是	注2：见附录
statusDesc	string	否	c) 结果描述
nodeId	string	是	端设备唯一标识
deviceId	string	是	物联管理平台所管理设备唯一标识

6.1.4.1.5 更新端设备请求说明

边设备向物联管理平台发起更新端设备状态的请求。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/topo/request。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段：CMD_TOPO_UPDATE；
- b) param 字段如表 30 所示。

表30 更新端设备请求字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
deviceStatuses	array	是	端设备状态列表，列表大小 1~100

表31 Array<deviceStatuses>字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
deviceId	string	是	平台生成的端设备唯一标识
deviceStatus	string	是	端设备状态： OFFLINE：设备离线 ONLINE：设备上

6.1.4.1.6 更新端设备应答说明

物联管理平台完成端设备状态更新请求后，向边设备发送应答。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/topo/response。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段：CMD_TOPO_UPDATE；
- b) param 字段取值如表 32 所示。

表32 更新端设备状态应答字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
data	array	否	更新设备状态信息

表33 Array<data>结构体字段说明

字段	类型	是否必选	参数描述
code	number	是	注3：见附录
statusDesc	string	否	c) 结果描述
deviceId	string	是	端设备唯一标识

6.1.4.2 端设备管理检测

端设备管理检测包括端设备添加、删除、更新的检测

边设备向物联管理平台发起添加端设备请求，请求满足5.4.1要求。物联管理平台在完成端设备添加请求处理后，向边设备发送应答，应答报文满足5.4.2要求。返回结果code字段为200，端设备添加成功。若添加失败，可以通过statusDesc字段看到应答描述。

边设备向物联管理平台发起删除端设备请求，请求满足5.4.1要求。物联管理平台在完成端设备删除请求处理后，向边设备发送应答，应答报文满足5.4.2要求。返回结果code字段为200，端设备删除成功，若删除失败，可以通过statusDesc字段看到应答描述。

边设备向物联管理平台发起更新端设备请求，请求满足5.4.1要求。物联管理平台在完成端设备更新请求处理后，向边设备发送应答，应答报文满足5.4.2要求。返回结果code字段为200，端设备更新成功。若更新失败，可以通过statusDesc字段看到应答描述。

6.2 容器管理

本部分规定容器创建、容器启动、容器停止、容器删除等相关规范。

6.2.1 容器创建

6.2.1.1 容器创建说明

6.2.1.1.1 容器安装控制说明

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/container/command

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_CON_INSTALL;
- b) param 字段定义如表 34 所示。

表34 容器安装控制命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
container	string	是	容器名称
image	object	否	镜像信息
withAPP	object	否	随容器安装时，被添加的 APP 信息
cfgCpu	object	否	cpu 资源配置参数
cfgMem	object	否	memory 资源配置参数
cfgDisk	object	否	disk 资源配置参数
port	string	否	容器端口资源配置参数，格式如： hostPort:containerPort，如有多个用逗号分隔
mount	array	否	映射的本地文件目录资源配置参数
dev	array	否	映射的本地物理接口资源配置参数

jobId	number	是	作为一个工作任务，分配的 ID
policy	number	否	从接收到该安装指令时间后开始安装的时间间隔（单位：秒），缺省或等于 0 时，表示立即升级
networkMode	string	否	网络模式，缺省值为 bridge
env	string	否	容器环境

6.2.1.1.2 容器安装控制应答说明

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/container/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_CON_INSTALL；
- b) 当请求报文中 withAPP 字段出现时，code 值为 202 或其他错误代码。

6.2.1.1.3 容器安装结果上报

当容器安装指令执行完毕后，边设备将执行结果主动上报给物联管理平台。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/container/data。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段：REP_JOB_RESULT；
- b) param 字段定义如表 35 所示。

表35 容器安装结果上报字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	安装容器操作作为一个工作任务，分配的 ID
code	number	是	容器安装结果编码
msg	string	否	容器安装结果描述

6.2.1.2 容器创建检测

物联管理平台下发容器安装命令，请求满足 5.4.1 要求。边设备执行安装命令，并且能够根据安装命令报文中是否有应用软件做出相对应的应答方式，当有应用软件一起安装到容器内时，边设备接到命令后，先对容器安装命令应答，之后进行应用下载与安装。当没有应用软件一起安装时，边设备接到命令后，直接安装一个空容器，并对容器安装命令进行应答。应答报文满足 5.4.2 要求。

6.2.2 容器启动

6.2.2.1 容器启动说明

6.2.2.1.1 容器启动控制说明

物联管理平台下发控制命令，实现对容器的启动控制，边设备执行该命令。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/container/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_CON_START；
- b) param 字段定义如表 36 所示。

表36 容器启动控制命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
container	string	是	容器名称

6.2.2.1.2 容器启动控制应答说明

边设备执行安装控制命令后，执行结果向物联管理平台汇报。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/container/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_CON_START；
- b) param 字段：无。

6.2.2.2 容器启动检测

物联管理平台下发容器启动命令，请求满足 5.4.1 要求。边设备执行启动命令，并且向物联管理平台做出汇报应答。应答报文满足 5.4.2 要求。返回结果 code 字段 200，启动成功。

6.2.3 容器停止

6.2.3.1 容器停止说明

6.2.3.1.1 容器停止控制说明

物联管理平台下发控制命令，实现对容器的停止控制，边设备执行该命令。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/container/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_CON_STOP；
- b) param 字段定义如表 37 所示。

表37 容器停止控制命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
container	string	是	容器名称

6.2.3.1.2 容器停止控制应答说明

边设备执行停止控制命令后，执行结果向物联管理平台汇报。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/container/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：CMD_CON_STOP；
- b) param 字段：无。

6.2.3.2 容器停止检测

物联管理平台下发容器停止命令，请求满足 5.4.1 要求。边设备执行停止命令，并且向物联管理平台做出汇报应答。应答报文满足 5.4.2 要求。返回结果 code 字段 200，停止成功。

6.2.4 容器删除

6.2.4.1 容器删除说明

6.2.4.1.1 容器删除控制说明

物联管理平台下发删除控制命令，实现对容器的删除控制。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/container/command。

type字段取值为: CMD_CON_REMOVE;

param字段定义如表38所示。

表38 容器删除控制命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
container	string	是	容器名称

6.2.4.1.2 容器删除控制应答说明

边设备执行删除控制命令后，执行结果向物联管理平台汇报。

边设备发布的Topic为: /v1/\${edgeId}/container/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

type字段取值为: CMD_CON_REMOVE;

param字段: 无。

6.2.4.2 容器删除检测

物联管理平台下发容器删除命令，请求满足5.4.1要求。边设备执行删除命令，并且向物联管理平台做出汇报应答。应答报文满足5.4.2要求。返回结果CODE字段200，删除成功。

6.3 应用管理

本部分规定应用安装控制、应用控制、应用升级相关规范

6.3.1 应用安装控制

6.3.1.1 应用安装控制说明

6.3.1.1.1 应用安装请求说明

物联管理平台下发应用安装命令。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/app/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

a) type 字段取值为: CMD_APP_INSTALL;

b) param 字段定义如下表 39 所示。

表39 应用安装控制命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	本升级操作作为一个工作任务，分配的 ID

policy	number	否	从接收到该安装指令时间后开始安装的时间间隔 (单位: 秒), 缺省或等于 0 时, 表示立即升级
container	string	是	容器名字
version	string	是	应用版本号
file	object	是	升级的 APP
cpu	object	否	cpu 资源配置参数
mem	object	否	memory 资源配置参数
enable	string	是	使能/去使能状态定义, 使能为“1”, 去使能为 “0”
app	String	是	应用名称

6.3.1.1.2 应用安装请求应答说明

边设备在收到应用安装命令后, 向物联管理平台回发安装命令接收响应。

如果该命令可以执行, 则应答该命令是否被接受。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/app/reply。头部参数参考5.4节, 其字段说明如下:

- a) type 字段取值为: CMD_APP_INSTALL;
- b) param 字段被: 无;
- c) code 代码返回 202 或其他错误信息。

6.3.1.1.3 应用安装结果上报说明

当应用安装指令被执行完毕后, 边设备将执行结果主动上报给物联管理平台。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/app/data。

头部参数参考5.4节, 其字段说明如下:

- d) type 字段取值为: REP_JOB_RESULT;
- e) param 字段定义如下表 40 所示。

表40 应用安装字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	安装操作作为一个工作任务, 分配的 ID
code	number	是	应用安装结果编码
msg	string	否	安装失败的描述, 例如下载地址不可用

6.3.1.2 应用安装控制检测

物联管理平台下发应用安装命令请求, 请求满足5.4.1要求。边设备接到应用安装命令后, 先对安装命令应答(接收应答响应), 应答报文满足5.4.2要求。之后边设备可以将该安装任务(Job)转交后台软件进行文件下载并进行软件安装。

应用安装完成后, 无论安装结果是成功、失败, 都可以在安装结束后向物联管理平台上报安装结果, 报文满足5.4.2要求。查看报文结果, CODE字段 200, 表示安装成功, 若安装失败, 可以在对应的msg字段查看到失败说明。

6.3.2 应用控制

6.3.2.1 应用控制说明

6.3.2.1.1 应用控制命令说明

物联管理平台下发控制命令，实现对应用的启动控制，边设备执行该命令。

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/app/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值为：
 - 1) 应用启动：CMD_APP_START；
 - 2) 应用停止：CMD_APP_STOP；
 - 3) 应用卸载：CMD_APP_REMOVE；
 - 4) 应用使能：CMD_APP_ENABLE；
 - 5) 应用去使能：CMD_APP_UNENABLE；
- b) param 字段定义如表 41 所示。

表41 应用控制命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
container	string	是	容器名称
app	string	是	应用名称

6.3.2.1.2 应用控制命令应答

边设备执行控制命令后，执行结果向物联管理平台汇报。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/app/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段取值与对应的命令字段一致；
- b) param 字段：无。

6.3.2.2 应用控制检测

物联管理平台下发控制命令请求，请求满足5.4.1要求。边设备接到应用控制命令后，可以对安装命令应答（接收应答响应），应答报文满足5.4.2要求。查看报文结果，CODE字段 200，表示命令执行成功。

6.3.3 应用升级

6.3.3.1 应用升级说明

6.3.3.1.1 应用升级命令下发

边设备订阅Topic: /v1/\${edgeId}/app/command。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段：CMD_APP_UPGRADE；
- b) param 字段定义如下表 42 所示。

表42 应用升级命令字段说明

字段	类型	是否必选	描述
version	string	是	升级后的版本号
container	string	是	容器名称
file	object	是	升级文件
jobId	number	是	本升级操作作为一个工作任务，分配的 ID
policy	number	否	从接收到该升级指令时间后开始升级的时间间隔（单位：秒），缺省或等于 0 时，表示立即升级

6.3.3.1.2 应用升级命令应答

边设备在收到升级命令后，向物联管理平台返回升级命令应答报文。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/app/reply。

头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- a) type 字段: CMD_APP_UPGRADE;
- b) param 字段被: 无;
- c) code 代码返回 202 或其他错误信息。

6.3.3.1.3 应用升级结果上报

当应用下发/升级指令被执行完毕后，边设备将执行结果主动上报给物联管理平台。

边设备发布Topic: /v1/\${edgeId}/app/data。头部参数参考5.4节，其字段说明如下：

- d) type 字段: REP_JOB_RESULT;
- e) param 字段定义如下表 43 所示。

表43 应用升级结果上报字段说明

字段	类型	是否必选	描述
jobId	number	是	升级操作作为一个工作任务，分配的 ID
result	number	是	应用升级结果编码
info	string	否	升级失败的描述，例如下载地址不可用

6.3.3.2 应用升级检测

物联管理平台下发应用升级命令，请求满足5.4.1要求。边设备接到升级命令，可以对升级命令做出应答（接收应答响应），应答报文满足5.4.2要求。返回结果CODE字段为202，表示请求被接受，但是服务器未处理完。

边设备可以对应用进行升级操作。在升级完成后，无论升级结果是成功、失败，都可以在升级结束后向物联管理平台上报升级结果，报文满足5.4.2要求。查看报文结果，param字段中result为200，表示升级成功，若升级失败，可以在对应的info字段查看到失败说明。

附录 A
(规范性)

公共字段定义

1、CODE 编码格式：

表 A.1 code 字段说明

code	描述	code	描述
200	请求成功	200	请求成功
202	请求被接受，但是服务器未处理完	202	请求被接受，但是服务器未处理完
400	请求失败	400	请求失败
401	请求未认证/认证错误	401	请求未认证/认证错误
403	请求被拒绝	403	请求被拒绝

2、设备信息字段：dev

dev字段的object中表示设备的基本信息，其各成员定义如下表所示。

表 A.2 dev 字段说明

字段	类型	是否必选	描述
devSN	String	是	边设备序列号
devType	String	是	边设备类型
devName	String	是	边设备名称
mfgInfo	String	是	边设备厂商信息
devStatus	String	是	边设备状态