

# 海南省城市运行管理服务平台（一期） 物联网应用技术导则

海南省住房和城乡建设厅

2025 年 2 月

# 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 前 言 .....             | 1  |
| 1 范围 .....            | 2  |
| 2 规范性引用文件 .....       | 2  |
| 3 术语和定义 .....         | 2  |
| 3.1 物联网 .....         | 2  |
| 3.2 感知设备/终端 .....     | 3  |
| 3.3 产品类型 .....        | 3  |
| 3.4 产品 .....          | 3  |
| 3.5 设备 .....          | 3  |
| 3.6 物模型 .....         | 4  |
| 3.7 [设备运行]属性 .....    | 4  |
| 3.8 [设备运行]事件 .....    | 4  |
| 3.9 [设备运行]服务 .....    | 4  |
| 3.10 窄带物联网 .....      | 5  |
| 3.11 远距离无线电 .....     | 5  |
| 3.12 边缘网关 .....       | 5  |
| 3.13 消息队列遥测传输 .....   | 5  |
| 3.14 受约束的应用协议 .....   | 5  |
| 3.15 超文本传输协议 .....    | 6  |
| 3.16 超文本传输安全协议 .....  | 6  |
| 3.17 软件开发工具包 .....    | 6  |
| 3.18 协议适配器 .....      | 6  |
| 3.19 感知应用 .....       | 6  |
| 3.20 数据推送 .....       | 7  |
| 3.21 API 调用 .....     | 7  |
| 4 体系架构 .....          | 7  |
| 4.1 城市管理物联网应用架构 ..... | 7  |
| 4.2 城市管理物联网应用定位 ..... | 9  |
| 5 建设要求 .....          | 9  |
| 5.1 总体要求 .....        | 9  |
| 5.2 物联感知设备接入 .....    | 10 |
| 5.3 物联感知设备定义 .....    | 14 |
| 5.4 物联感知网络 .....      | 21 |
| 5.5 物联感知边缘计算 .....    | 21 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 5.6 物联感知应用 .....     | 27 |
| 5.7 物联安全规范要求 .....   | 28 |
| 6 管理要求 .....         | 29 |
| 6.1 物联感知项目建设管理 ..... | 29 |
| 6.2 物联感知项目运行维护 ..... | 30 |
| 附录 A 行业编码 .....      | 33 |
| 附录 B 类型编码 .....      | 34 |
| 附录 C 设备相关编码 .....    | 42 |
| 附录 D 物模型相关类型 .....   | 44 |

# 前 言

城市是人类活动的重要集聚地，随着海南省经济社会的快速发展以及自贸港建设的不断推进，城市规模不断扩大、人口日益增多、功能日益复杂，城市管理面临着诸多新挑战和新要求。如何借助先进的技术手段，提升城市运行管理的科学性、精准性和高效性，成为亟待解决的重要课题。近年来，物联网技术作为新一代信息技术的重要组成部分，在城市管理领域展现出广阔的应用前景，能够实现对城市各类设施和要素的实时感知、智能监测与精准管控，为城市运行管理提供了有力支撑。

为深入贯彻中央关于提高城市科学化精细化智能化治理水平的重要指示批示精神，落实《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《关于全面加快建设城市运行管理服务平台的通知》《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《智慧海南总体方案（2020-2025 年）》《海南自由贸易港建设重大项目实施方案》等文件要求，结合海南省实际，为规范和指导海南省城市管理领域物联感知技术应用，特制定本导则。

# 1 范围

本规范确立了海南省城市管理领域物联感知技术应用要求,并规定了设备接入、网络、边缘计算、终端、应用、安全相关建设技术要求和管埋要求。

本规范适用于海南省城市管理领域投资建设项目的感知设备/终端的规划、建设及改造。

# 2 规范性引用文件

GB/T 33474 《物联网 参考体系结构》 GB/T 33745 《物联网 术语》

GB/T 34068 《物联网总体技术 智能传感器接口规范》 GB/T 35319 《物联网 系统接口要求》

GB/T 36620 《面向智慧城市的物联网技术应用指南》 GB/T 36951 《信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求》

GB/T 37024 《信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求》

GB/T 37093 《信息安全技术 物联网感知层接入通信网的安全要求》

GB/T 37686 《物联网 感知对象信息融合模型》 GB/Z 33750 《物联网标准化工作指南》

# 3 术语和定义

## 3.1 物联网 internet of things

通过感知设备,按照约定协议,连接物、人、系统和信息资源,实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并做出反应的智能服务系统。

[GB/T 33745, 定义 2.1.1]

### **3.2 感知设备/终端 sense device**

能够获取对象信息的设备，并提供接入网络的能力，对物或环境进行信息采集和/或执行操作，并能联网进行通信的装置。

[GB/T 33745, 定义 2.1.9][ GB/T 37024, 定义 3.3]

### **3.3 产品类型 product type**

产品类型是指行业内感知设备的通行分类，如“水位计”，是一系列产品集合。

### **3.4 产品 product**

产品是指在某种产品类型下，由某一供应商生产的特定产品，通常指一组具有相同功能的设备集合，如产品类型：水位计。产品：XX 型号水位计。生产厂商：XX 公司。

### **3.5 设备 device**

归属于某个产品下的具体部署的设备。如产品类型：水位计。产品：XX 型号水位计。生产厂商：XX 公司。设备：XX 设备。

### 3.6 物模型 thing model

是对设备在云端的功能描述，包括设备的属性、服务和事件。5G 物联网管理物联感知技术应用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）。

### 3.7 [设备运行]属性 device operation property

设备的功能模型之一，一般用于描述设备运行时具体信息和状态，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。

### 3.8 [设备运行]事件 device operation event

设备的功能模型之一，指设备运行时主动上报给云端的信息。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。例如，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。

### 3.9 [设备运行]服务 device operation service

设备的功能模型之一，指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。

### **3.10 窄带物联网 narrow band internet of things**

构建于蜂窝网络，使用 180kHz 的载波传输带宽，支持低功耗设备在广域网的一种蜂窝数据连接技术。具有覆盖广、支持海量连接，支持低时延、低功率、架构优等特点。

### **3.11 远距离无线电 long range radio (LoRa)**

LoRa 是一种基于扩频技术的超远距离无线传输方案。可为用户提供一种简单的能实现远距离、长电池寿命、大容量的系统，进而扩展传感网络。目前，LoRa 主要在全球免费频段运行，包括 433、868、915MHz 等。

### **3.12 边缘网关 edge gateway**

是指部署在网络边缘侧的网关，通过网络联接、协议转换等功能联接物理和数字世界，提供轻量化的联接管理、实时数据分析及应用管理功能。

### **3.13 消息队列遥测传输 message queuing telemetry transport (MQTT)**

是一个及时的物联网通讯传输协议，被设计用于轻量级的发布/订阅式消息传输，旨在为低带宽和不稳定的网络环境中的物联网设备提供可靠的网络服务。

### **3.14 受约束的应用协议 constrained application protocol (CoAP)**

是一种软件协议，使用在资源受限的感知设备上，旨在使非常简单的电子设备能够在互联网上进行交互式通信。

### **3.15 超文本传输协议 `hypertext transfer protocol` (HTTP)**

是因特网上应用最为广泛的一种网络传输协议，基于 TCP/IP 通信协议来传递数据（HTML 文件、图片文件、查询结果等）。

### **3.16 超文本传输安全协议 `hypertext transfer protocol secure` (HTTP(S))**

是以安全为目标的 HTTP 通道，在 HTTP 的基础上通过传输加密和身份认证保证了传输过程的安全性。

### **3.17 软件开发工具包 `software development kit` (SDK)**

为特定的软件包、软件框架、硬件物联感知技术应用、操作系统等建立应用软件时的开发工具的集合。

### **3.18 协议适配器 `protocol adapter`**

用于私有协议设备与物联感知技术应用之间通信的适配转换，包括将用户设备的私有协议、数据格式转换成物联感知技术应用支持的协议与格式，从而建立连接。

### **3.19 感知应用 `sensing application`**

应用系统一般指面向业务需求开发的软件系统，在物联感知技术应用中，特指需要从 5G 物联网管理物联感知技术应用获得感知数据外部系统，需要在物联感知技术应用上进行注册，并颁发认证。

### 3.20 数据推送 data push

海南省物联网应用面向应用提供数据服务方式之一，通过 HTTP 或者 MQ 的方式将设备属性、事件的数据主动推送给应用，具有实时性高的特点，但是只能推送实时数据，无法推送历史数据。

### 3.21 API 调用 application programming interface (API) Call

海南省物联网应用提供 OPEN API 和 WEB API，实现设备源或者应用对海南省物联网应用数据的操作。

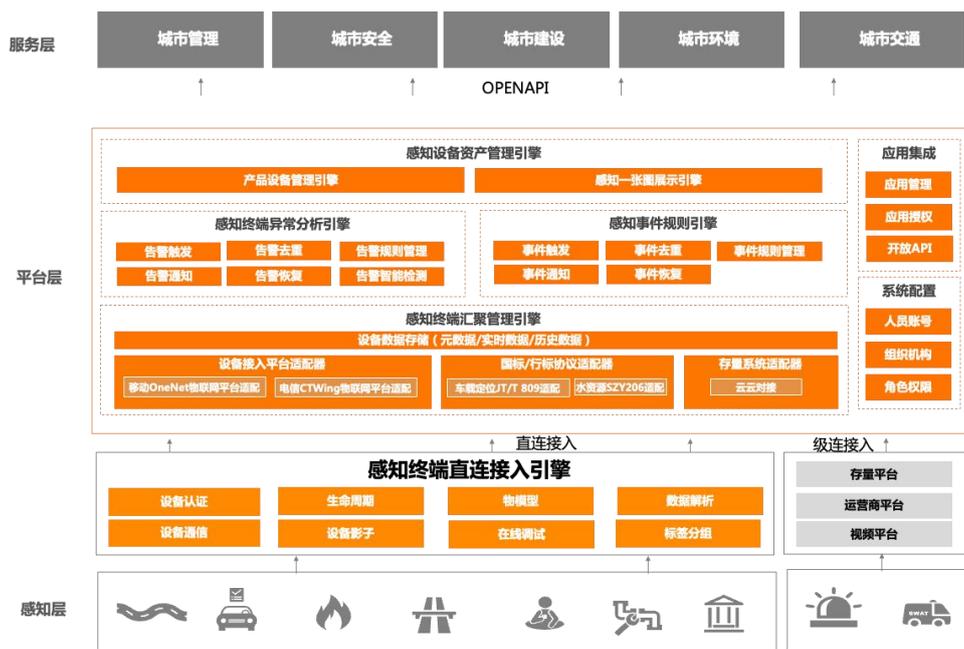
设备源可调用 API 创建产品、设备、定义物模型并上报数据。

应用可调用 API 获得海南省物联网应用汇聚的相关数据和事件，WEB API 支持查询历史数据，由于 API 的查询机制，不适合用于对实时性要求较高场景。

## 4 体系架构

### 4.1 城市管理物联网应用架构

海南省城市管理物联网应用作为城市管理底座的基础能力支撑，为城市管理提供全域感知、物联接入、协议解析、反向控制等基础能力。海南省城市管理物联网应用支持城市管理各类感知终端通过设备直连、物联感知技术应用级联、行业协议、云云对接等多协议、多模式接入，实现感知数据统一存储、感知设备统一管理，感知数据统一服务，建立城市管理感知设备“一张图、一本帐”，形成物联、数联、智联三联一体的新型智慧城市感知体系，支撑城市管理各类场景智能预测、城市中枢智能精准决策分析等全场景的智慧感知服务。



海南省城市管理物联网应用架构图

海南省城市管理物联网应用整体架构包括：

### 1、感知终端接入汇聚层

适配 2345G、WiFi、NB 等多种网络，满足 MQTT、COAP、TCP 协议直连接入需求。

支持行业主流异构物联感知技术应用、行业标准协议接入，支持存量设备云云对接快速汇聚。提供私有协议框架，支持三方开发私有协议组件嵌入。

支持海量直连设备高并发数据处理，提供设备认证、消息通讯、设备管理、物模型、数据解析等功能。

### 2、感知终端运行管理层

实现各类直连、非直连物联感知终端物模型归一化、数据汇聚与数据存储。

支持对感知设备运行异常情况进行主动识别判断，支持基于事件规则智能触发感知事件，并通过数据推送完成业务处置闭环。

支持物联感知终端全域的设备大盘的可视化展示，支撑城市管理各个领域、各个场景的感知物联设备的集约化资产管理。

### 3、感知数据融合服务层

支持通过 api 调用或主动数据推送方式,可面向应用提供统一且安全可控的感知数据服务。支持数据需求应用的创建、鉴权与数据授权,支持对感知数据服务运行监控。

## 4.2 城市管理物联网应用定位

城市管理物联网应用的定位是实现海南省城市管理感知终端的统一接入管理、感知数据统一汇聚服务,作为城市管理的底层支撑物联感知技术应用,实现城市管理感知终端的统一归口以及标准化建模,形成城市管理感知终端的数字资产,为城市管理提供全量、实时的感知数据资源,同时作为城市管理的“手脚”,基于大脑的决策,面向感知终端下发控制指令,实现集约化、智能化管理。

## 5 建设要求

### 5.1 总体要求

海南省城市管理各类建设项目中所涉及的感知设备应按照本规范进行适配开发,保证项目中涉及的感知设备成功接入。

各类建设项目中感知设备数据的传输与存储应符合海南省网络安全和信息安全的统一规定。

各类建设项目中感知设备接入除应符合本技术规范要求外,还应符合国家及海南省现行有关规范及标准的规定。

## 5.2 物联感知设备接入

### 5.2.1 总体接入框架



海南省城市管理物联网应用技术架构图

其中，设备直连接入通过物联网基础物联感知技术应用接入，自动汇聚到城市物联网感知汇聚物联感知技术应用。

异构物联感知技术应用级联、行业标准协议、云云对接等接入方式通过城市物联网感知汇聚物联感知技术应用实现。

物联网设备接入方根据实际场景需求，选择接入方式。

### 5.2.2 感知设备直连接入

设备直连接入适用于物联网设备直连或者传感器通过网关接入城市管理物联网应用的业务场景。



设备直连接入业务场景图

对于有直连物联网基础物联感知技术应用能力的设备（如采用蜂窝（2G、3G、4G、5G）、WIFI 等远场通信方式的设备可以直接向云端的物联网应用传送数据），需要在设备固件中集成物联网基础物联感知技术应用提供的 SDK（并在 SDK 中配置物联网基础物联感知技术应用颁发的设备入网凭证和入网地址 endpoint（域名+端口）），按照 MQTT（推荐）、COAP、HTTP/HTTP(S) 协议连接到物联网基础物联感知技术应用并定时上报数据，并且上报数据需要遵从物联网基础物联感知技术应用标准数据格式（JSON 格式），上报字段需要在物联网基础物联感知技术应用的物模型中提前完成定义。（注意：如果涉及到设备的下行控制场景，目前只支持采用 MQTT 协议）。

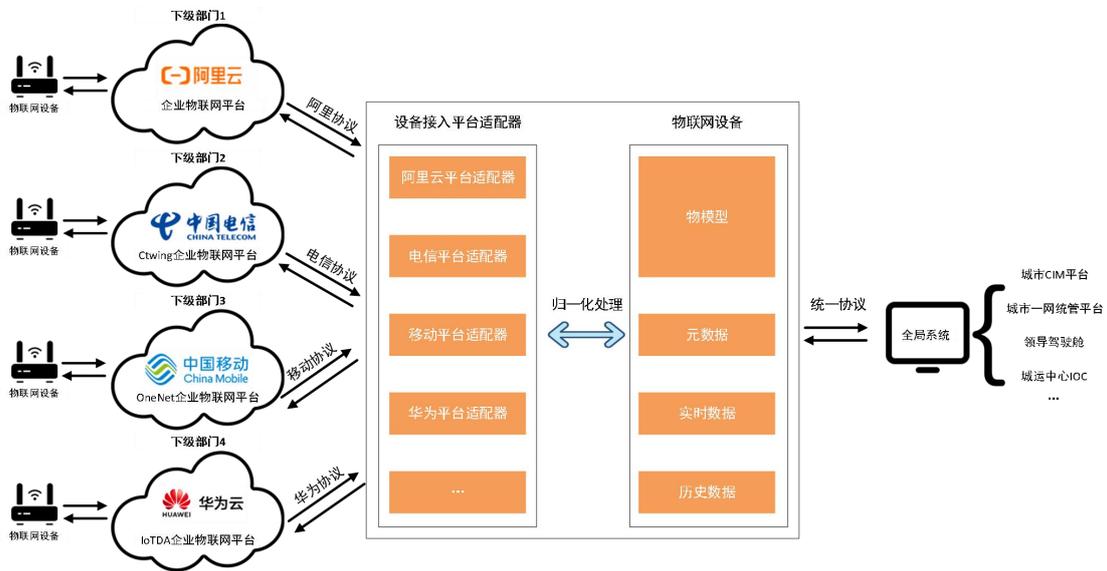
对于没有直连城市管理物联网应用能力的设备，但能够具备接入到网关（如采用 zigbee、蓝牙等近场通信方式的设备）的场景，需要在其关联的网关设备固件中集成物联网基础物联感知技术应用提供的 SDK（并在 SDK 中配置物联网应用颁发的设备入网凭证和入网地址 endpoint（域名+端口）），按照 MQTT 协议连接到物联网基础物联感知技术应用并定时上报数据，并且上报数据需要遵从物

联网基础物联感知技术应用标准数据格式（JSON 格式），上报字段需要在物联网基础物联感知技术应用的物模型中提前完成定义。

### 5.2.3 异构物联感知技术应用级联接入

由于城市部分物联网设备通过运营商物联感知技术应用进行接入，特别 NB 类设备大多数情况下需要先接入运营商物联感知技术应用，因此海南省城市管理物联网应用为了解决此问题，对业界主流异构物联感知技术应用进行适配，通过本物联感知技术应用内置的级连适配器，实现异构物联感知技术应用和海南省城市管理物联网应用之间的上下行数据的自动转换功能，无需开发即可实现物联网应用设备的快速汇聚，对上层应用屏蔽异构物联网应用协议的差异性。

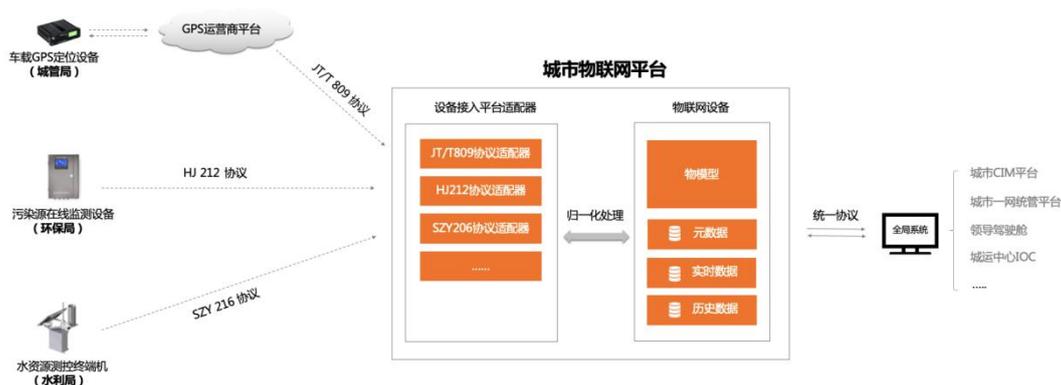
目前支持阿里云企业物联网应用、移动 OneNet Studio 物联感知技术应用、电信 CTwing AEP 物联感知技术应用、华为 IoTDA 物联感知技术应用四种行业主流异构物联网应用。



主流异构物联网应用接入模式图

## 5.2.4 行业标准协议接入

针对城市物联网场景中，特别是环保、水利、交通等行业标准相对完善领域，物联感知技术应用提供行业主流标准协议适配接入能力。目前物联感知技术应用支持 JT/T809、HJ212、SL651 三类行业主流标准协议接入。



物联感知技术应用接入方式示意

## 5.2.5 云云对接接入

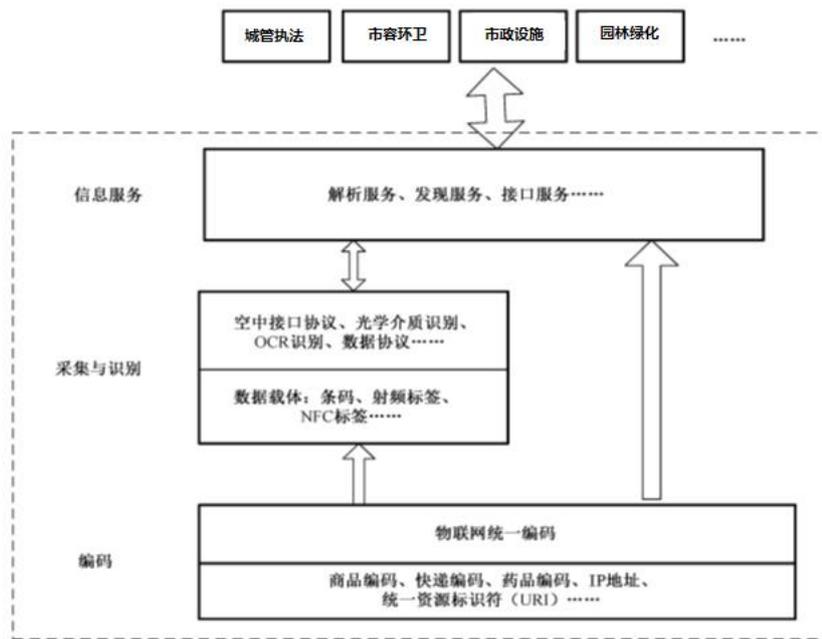
由于各委办局前期已经建立了大量感知设备，部分感知设备采用厂商私有或者部门定义的私有协议，针对此类存量设备，或者通过私有协议接入的感知设备，物联感知技术应用提供设备对接的 api，通过云云对接的方式实现设备快速接入汇聚。

云云对接基于海南省城市管理物联网应用的 OpenApi 和 SDK 通过 HTTP(S) 的方式将设备数据上报到物联感知技术应用。

## 5.3 物联感知设备定义

### 5.3.1 设备编码要求

物联感知标识体系参照 GB/T 37032 标准，由编码、采集与识别、信息服务组成。



物联感知标识体系示意图

终端编码由属地编码、行业编码、类型编码、设备编码 4 个码段共 20 位字符构成。即标识编码（20 位）= 属地编码（6 位）+ 行业编码（2 位）+ 类型编码（6 位）+ 设备编码（6 位）。物联感知技术应用之间的通信、物联感知技术应用与其他系统之间的通信应采用本章规定的统一编码标识。

表 1 终端编码构成及说明表

| 属地编码 | 行业编码 | 类型编码 | 设备编码 |
|------|------|------|------|
| 6 位  | 2 位  | 6 位  | 6 位  |

属地编码由终端所在地的行政区划码确定，符合 GB/T 2260-2007 的要求。

行业编码指终端所归属的行业，行业编码对照表见附录一。

类型编码由感知终端的自身属性分类，符合市统一物联感知物联感知技术应用分类编码规则，对照表见附录二。

设备编码是通过生成技术产生的一个具有唯一性的 6 位编码。

### 5.3.2 设备基础档案定义要求

物联网设备接入方需根据本标准要求，完整填写设备基础档案信息，并保证档案信息的准确性。若设备档案信息发生变化时，需及时更新设备档案信息。

设备基础档案信息需包括以下内容：

表 2 设备基础档案信息说明表（续）

| 序号 | 字段     | 是否必填 | 备注   |
|----|--------|------|--|
| 1  | 设备源名称  | 是    | 设备源名称定义一般建议为设备接入的项目名称或系统名称。如“智慧安监局一期项目”或者“污染源在线监测系统”。  |
| 2  | 权属机构   | 是    | 对应委办局或政府机构   |
| 3  | 设备源供应商 | 是    | 设备源应用开发商，填写营业执照上公司名称全称   |
| 4  | 设备源类型  | 是    | 参照附录三设备源类型对照表  |
| 5  | 产品名称   | 是    | XX 型号产品，宜包括产品中文名称+型号   |
| 6  | 产品 ID  | 是    |  |
| 7  | 产品类型   | 是    | 参照附录二类型编码对照表   |
| 8  | 设备入网类型 | 是    | 参照附录三设备类型对照表   |
| 9  | 设备接入协议 | 是    | 参照附录三设备接入协议对照表   |
| 10 | 产品描述   | 否    | 产品相关描述   |
| 11 | 设备 ID  | 是    | 参照设备编码要求   |
| 12 | 设备名称   | 是    |  |
| 13 | 设备供应商  | 否    | 设备供应商名称，填写营业执照上公司名称全称  |
| 14 | 设备部署地址 | 是    | 针对室内设备，采用道路+号/门牌+ 小区/栋+楼号+楼层+ 室号+ 房间+位置等具体参数描述；针对室外设备，应以道路、河道、门牌为参照，使用方位、距离等方式描述。  |
| 15 | 设备经纬度  | 是    | 设备部署经纬度描述，目前物联感知技术应用支持 WGS84、GCJ02、CGCS2000、BD09 四种坐标系，设备经纬度上报需明确基于哪种坐标系。<br>对于移动设备（比如车载定位），可以在设备的物模型中定义相应的代表经纬度的属性（GeoLocation），由设备自动上报经纬 |

表 2 设备基础档案信息说明表（续）

| 序号 | 字段       | 是否必填 | 备注                   |
|----|----------|------|----------------------|
|    |          |      | 度即可。                 |
| 16 | 运维单位     | 否    | 运维单位名称，填写营业执照上公司名称全称 |
| 17 | 运维人员     | 否    | 运维人员姓名               |
| 18 | 运维人员联系方式 | 否    | 手机号码                 |

### 5.3.3 设备物模型定义要求

物模型是物理空间中的感知终端实体在云端的数字化表示，从属性、服务和事件三个维度，分别描述了该实体是什么、能做什么、可以对外提供哪些信息。物模型定义如下：

表 3 物模型说明表

| 功能类型         | 说明  |
|--------------|---|
| 属性（Property） | 用于描述设备运行时具体信息和状态。例如，环境监测设备所读取的当前环境温度、智能灯开关状态等。属性可分为读写和只读两种类型，即支持读取和设置属性。  |
| 服务（Service）  | 指设备可供外部调用的指令或方法。服务调用中可设置输入和输出参数。输入参数是服务执行时的参数，输出参数是服务执行后的结果。相比于属性，服务可通过一条指令实现更复杂的业务逻辑，例如执行某项特定的任务。服务分为异步和同步两种调用方式。    |
| 事件（Event）    | 设备运行时，主动上报给云端的信息，一般包含需要被外部感知和处理的信息、告警和故障。事件中可包含多个输出参数。<br>例如，某项任务完成后的通知信息；设备发生故障时的温度、时间信息；设备告警时的运行状态等。<br>事件可以被订阅和推送。 |

设备接入方需按照本标准的要求，结合设备实际情况，定义标准物模型。

#### 1、设备属性

属性上报需包括属性名称、属性标识符、属性数据类型、单位及名称、描述和数据定义。

设备上报属性数据类型需参照附录四物模型数据上报类型对照表中规定的数据类型进行设备。

可移动设备需上报实时经纬度，并同时上报坐标系。

属性上报需包括数据描述以及取值范围。

具有“单位”的属性指，需同时上报属性单位。

若属性为枚举值，需同时上报枚举值定义。

## 2、设备事件

事件定义需包括事件标识符、事件类型、事件描述。

事件类型包括 INFO、ALERT、ERROR 三大类参照附录四物模型事件上报类型对照表，设备接入方需根据实际情况定义不同类型事件。

事件定义需定义具体事件参数，包括参数名称、标识符、数据类型和数据定义，数据定义参照属性上报数据定义要求。

## 3、设备服务

具备下行能力的设备物模型需定义“服务”，服务定义需包括服务名称、服务标识符、服务描述，调用方式。

服务调用类型参照附录四物模型服务调用类型对照表。

设备物模型标准定义如下表所示：

表 4 设备物模型标准定义说明表

| 标识        | 名称      | 类型     | 数据定义  | 描述      | 类型 | 输入 | 输出 |
|-----------|---------|--------|---|---------|----|----|----|
| 属性标识<br>1 | 属性<br>1 | INT    | 例子: {"unit":"V","unitName":"伏特",<br>"min":"0","max":"5"}    | 属性 1 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>2 | 属性<br>2 | LONG   | 例子: {"unit":"V","unitName":"伏特",<br>"min":"0","max":"5"}    | 属性 2 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>3 | 属性<br>3 | FLOAT  | 例子: {"unit":"%","unitName":"百分比",<br>"min":"0","max":"100"} | 属性 3 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>4 | 属性<br>4 | DOUBLE | 例子: {"unit":"%","unitName":"百分比",<br>"min":"0","max":"100"} | 属性 4 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>5 | 属性<br>5 | BOOL   | 例子: {"0":"开","1":"关"}                                       | 属性 5 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>6 | 属性<br>6 | TEXT   | 例子: {"length":10}   | 属性 6 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>7 | 属性<br>7 | DATE   | 无需数据定义  | 属性 7 描述 | 属性 |    |    |
| 属性标识<br>8 | 属性<br>8 | ENUM   | 例子: {"0":"黄色","1":"红色","2":"绿色"}                            | 属性 8 描述 | 属性 |    |    |

表 4 设备物模型标准定义说明表（续）

| 标识         | 名称       | 类型     | 数据定义  | 描述       | 类型 | 输入 | 输出  |
|------------|----------|--------|---|----------|----|----|---|
| 属性标识<br>9  | 属性<br>9  | STRUCT | <p>[&lt;参数 1&gt;,&lt;参数 2&gt;,&lt;参数 3&gt;]（每个参数的数据定义可对应上面的各种数据定义）</p> <p>例子：</p> <pre>[ {"name": "开关状态", "dataType": "BOOL", "paraOrder": 0, "identifier": "status", "dataSpecs": {"0": "开", "1": "关"}}, {"name": "数值", "dataType": "FLOAT", "paraOrder": 1, "identifier": "value", "dataSpecs": {"unit": "%", "unitName": "百分比", "min": "0", "max": "100"}} ]</pre> | 属性 9 描述  | 属性 |    |   |
| 属性标识<br>10 | 属性<br>10 | ARRAY  | 无需数据定义  | 属性 10 描述 | 属性 |    |   |
| 事件标识<br>1  | 事件<br>1  | INFO   | 无需数据定义  | 事件 1 描述  | 事件 |    | <p>[&lt;参数 1&gt;,&lt;参数 2&gt;,&lt;参数 3&gt;]（每个参数的数据定义可对应上面的各种数据定义）</p> <p>例子：</p> <pre>[ {"name": "开关状态", "dataType": "BOOL", "paraOrder": 0, "identifier": "status", "dataSpecs": {"0": "开", "1": "关"}},</pre> |

表 4 设备物模型标准定义说明表（续）

| 标识        | 名称      | 类型    | 数据定义   | 描述      | 类型 | 输入                     | 输出   |
|-----------|---------|-------|--------|---------|----|------------------------|--|
|           |         |       |        |         |    |                        | { "name": "数值", "dataType": "FLOAT", "paraOrder": 1, "identifier": "value", "dataSpecs": { "unit": "%", "unitName": "百分比", "min": "0", "max": "100" } }<br>] |
| 事件标识<br>2 | 事件<br>2 | ALERT | 无需数据定义 | 事件 2 描述 | 事件 |                        | [<参数 1>,<参数 2>,<参数 3>]   |
| 事件标识<br>3 | 事件<br>3 | ERROR | 无需数据定义 | 事件 3 描述 | 事件 |                        | [<参数 1>,<参数 2>,<参数 3>]   |
| 服务标识<br>1 | 服务<br>1 | ASYNC | 无需数据定义 | 服务 1 描述 | 服务 | [<参数 1>,<参数 2>,<参数 3>] | [<参数 1>,<参数 2>,<参数 3>]   |
| 服务标识<br>2 | 服务<br>2 | SYNC  | 无需数据定义 | 服务 2 描述 | 服务 | [<参数 1>,<参数 2>,<参数 3>] | [<参数 1>,<参数 2>,<参数 3>]   |

## 5.4 物联感知网络

### 5.4.1 总体要求

面向城市级的物联感知网络，首先应支持多样化的物联设备接入及其数据传输，其次应具备较高的性能指标，满足接入容量、传输带宽、时延、稳定性等方面要求，并且应具备低功耗、低成本的特点，可支持多样化的组网场景。

物联感知网络应基于标准化的技术协议，在功能和性能上具备可持续扩展能力，且具备可容纳新的技术体系方案能力，形成一个具备长期发展能力的大型网络。

物联感知网络应满足系统整体安全要求，并且在接入认证、数据传输与加密、安全审计等方面结合网络自身特点形成对应的安全方案。

物联感知网络应满足当前业务需求的前提下充分考虑未来技术的发展趋势等，典型例如对 IPv6/IPv4 双栈和 SRv6 的支持。物联感知网络在发展过程中应考虑对原有网络的兼容和对接，以及复用已有网络资源，提供共建共享的网络运行和使用模式。

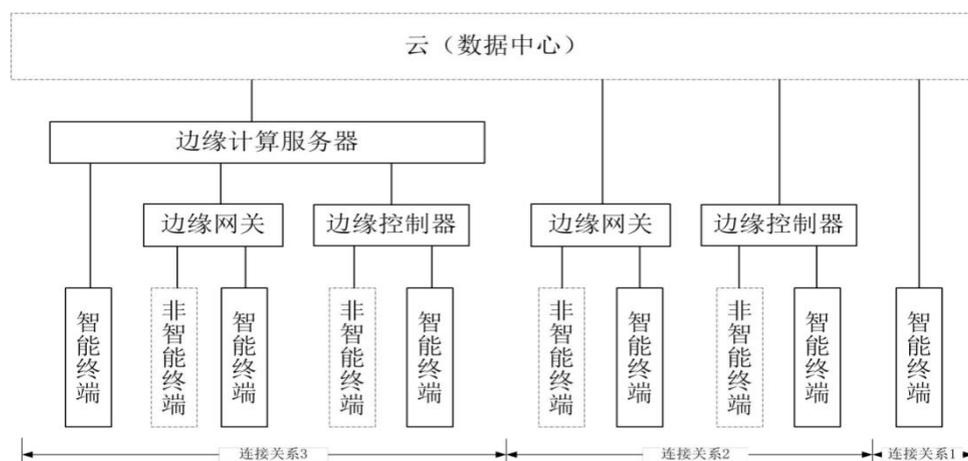
## 5.5 物联感知边缘计算

### 5.5.1 总体要求

应支持通过边缘计算，将物联感知物联感知技术应用的云服务能力扩展至用户侧，以安全方式在边缘设备上运行边缘计算业务，如二进制的原生类应用、Docker 类应用、视频 AI 算法、流式数据处理等，通过消息路由、消息缓存与同步，实现云边协同，提供高安全、低延时、低成本的本地计算服务。

#### 1、边缘计算系统架构

边缘计算节点包括智能终端、边缘网关、边缘控制器、边缘服务器，南向连接非智能终端，北向连接物联感知体系数据中心云。



边缘计算系统架构图

智能终端：具有微处理器、固件和通信模块的物联网终端。

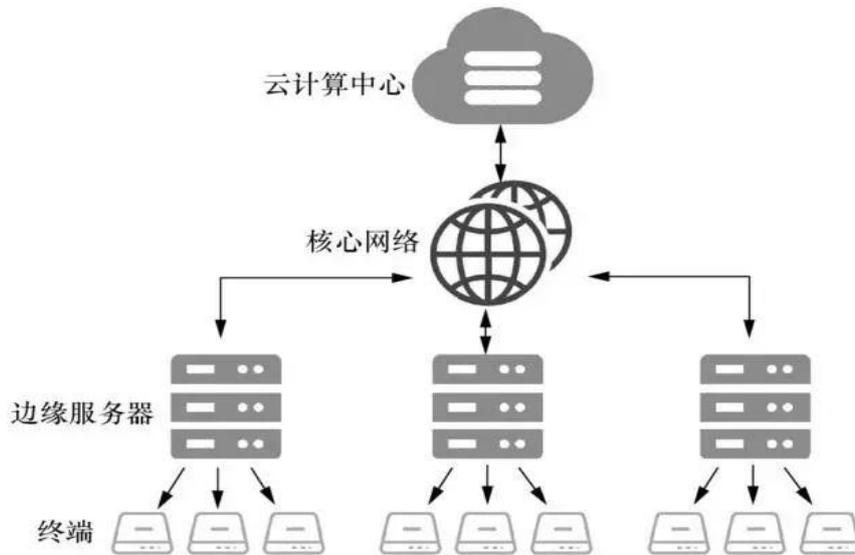
边缘网关：具有数据收集、网络协议处理和转换、数据处理、数据存储等功能；可提供自治控制和外部控制功能。

边缘控制器：具有实时、闭环和高可靠性控制的功能，如过程闭环控制。

边缘计算服务器：实现复杂边缘数据处理，由单台或多台服务器（计算、存储、虚拟化架构管理等）组成。

拓扑结构要求

应采用云边协同的联合式网络结构，各层可以进行层间及跨层通信。



云边协同拓扑结构图

### 1) 终端层

终端层由各种物联网设备（如传感器、RFID 标签、摄像头、智能手机等）组成，主要完成收集原始数据并上报功能。

### 2) 边缘计算层

边缘计算层由网络边缘节点构成，广泛分布在终端设备与计算中心之间，可以是智能终端设备本身，也可被部署在网络连接中，例如网关、路由器等。边缘计算层通过合理部署和调配网络边缘侧的计算和存储能力，实现基础服务响应。

### 3) 云计算层

边缘计算层的上报数据将在云计算中心进行永久性存储，边缘计算层无法处理的分析任务和综合全局信息的处理任务也需在云计算中心完成。云计算中心还可根据网络资源分布动态调整边缘计算层的部署策略和算法。

### 协同方式要求

应满足云端大处理、边缘小处理，实时业务便处理，冷业务云处理，云端进行模型训练，边端进行模型运行的要求。

应支持云计算处理可延迟和大数据工作，边缘计算负责实时响应数据处理。

## 5.5.2 边缘计算功能

### 一、边缘资源支撑功能要求

#### 计算资源支撑要求：

- 1) 应包括 MCU、CPU、GPU、深度学习加速单元等物理实体。
- 2) 应具备网络化、网格化能力，为分布计算提供基础支撑。
- 3) 应支持资源在线升级，资源扩容。

#### 存储资源支撑要求：

- 1) 应支持多类型数据存储，并支持多类型数据库接入。
- 2) 应支持存储数据的增删查改。
- 3) 应支持容灾防错。
- 4) 应支持数据冗余和数据备份。

### 二、边缘服务功能要求

#### 边缘采集要求：

- 1) 应支持数据安全可靠的采集、传输、分发。
- 2) 应支持多数据源并发接入。
- 3) 应支持以太网、PON、移动蜂窝网、WLAN、NB-IoT、LoRa、C-V2X 等有线或无线网络接入方式中的一种或多种。
- 4) 应支持用户移动性接入及业务连续性迁移。
- 5) 宜具备数据接入策略配置。

#### 数据预处理要求：

- 1) 应支持对无效、缺失、重复等数据进行清洗。
- 2) 应对数据进行脱敏处理，保证数据的安全性。
- 3) 应支持结构化数据的行列转换。
- 4) 应支持数据过滤条件配置。

- 5) 应支持非结构化数据的结构化描述。
- 6) 应支持批处理、流处理等处理方式。

边缘分析要求：

- 1) 应具备数据时间关联、数据之间关联分析的能力。
- 2) 应支持监控、报表统计。
- 3) 应支持跨节点数据聚合计算和分析。
- 4) 应支持数据的数值、集中趋势、离散程度或相关关系等统计分析。
- 5) 应支持从空间、时间、业务等多维度进行数据聚合统计分析。
- 6) 宜支持局部性、实时、短周期数据的统计和展示。
- 7) 宜具备设备故障预测与诊断能力。

边缘优化要求：

- 1) 应支持对过程控制中的控制模型、控制参数、故障检测等的优化。
- 2) 应支持多个控制器组成的分布式控制优化。
- 3) 应支持报警事件的优化管理，及早发现报警事件并快速响应。
- 4) 应支持紧急事件响应过程的简化和紧急事件处理方式的优化。
- 5) 应支持业务流程分配给本地的一个或多个边缘服务。
- 6) 应支持将优化策略翻译成可在本地调度执行的命令。
- 7) 应保证本地事件响应处理的实时性，以及支持边缘计算节点的计算效率和较小的资源占用率。

边缘应用要求：

- 1) 应支持应用管理：通过事件驱动方式，在边缘侧对用户数据直接进行本地处理，降低数据处理的延时。
- 2) 应允许用户使用 SDK 开发应用，将应用在物联感知物联感知技术应用登记，在物联感知技术应用中实现统一查看和管理。

3) 应支持新建应用，物联感知物联感知技术应用应提供一个用户自有应用的管理功能，支持添加用户自行开发的应用，并针对应用做简单管理和升级运维等操作。

4) 应支持升级应用，当应用有更新，或修复 bug 之后可以为应用新建版本，通过版本的管理，边缘应用可以在边缘设备上持续升级和迭代。

5) 应支持联动控制，边缘计算联动或边缘自治时，端侧的控制应采用本地调用。在集群管理的路由表中找到对应端侧的边缘计算节点 IP，进行控制。

6) 应支持服务自动拉起，在核心进程崩溃或被杀掉时能自动拉起，并进行告警至云端。

7) 应支持离线自治，脱网的业务编排、人工智能计算、数据预处理、数据分析等弱网络依赖功能保障持续可靠的运行。

8) 应支持离线日志，所有边缘自治的操作都应该有日志记录，并且最终上传至中心机房进行记录和管理。

#### 人机交互要求：

1) 应提供与用户的交互功能，包括数据显示和输入/输出信息处理。数据显示应提供实时、可视化的数据界面，输入/输出信息处理实现设备与用户交互信息处理。

2) 应支持用户向边缘计算节点下发数据处理指令，包括查询、检索、报表生成、可视化等。

3) 应支持返回用户所需的数据处理结果。

4) 应提供友好简洁的交互界面，方便用户与边缘计算节点间的交互。

5) 应支持实时数据、图形数据、日志数据和业务数据等多种数据。

## 5.6 物联感知应用

### 5.6.1 应用分类

依照应用的业务领域分类，如市政设施管理、市容环境管理、园林绿化管理、城市管理行政执法等。

### 5.6.2 应用数据服务调用

已上线运行的应用，须遵循“应接尽接”原则，对海南省级物联感知应用开放全量数据。

已上线运行但有增量开发的应用，鼓励提前梳理数据需求，并择优使用物联感知应用提供的组件和专题数据服务。

新开发待上线的应用，物联感知技术应用能满足其数据需求的，有限使用物联感知技术应用提供的组件和专题数据服务；未能满足的数据需求，可调用第三方服务。

### 5.6.3 应用场景联动

#### 联动策略要求

物联感知技术应用应支持应用场景的联动，支持用户自定义设备联动策略，实现设备与设备之间消息事件触发。

#### 业务逻辑执行要求

应采用开发自动化业务逻辑的编程方式，支持以设备数据、时间周期、第三方物联感知技术应用数据作为触发条件，当应用场景所需数据满足预设条件时，由系统自动执行预定义的业务逻辑，实现对设备的联动控制。

#### 联动功能要求

1) 应支持设置单个规则的触发条件：在满足触发条件时，物联感知技术应用会触发单个指令来使设备执行一个操作。

2) 应支持规则运算功能：规则运算属于后台运行模块，针对上行数据中的设备，根据其对应的台账、告警规则配置，进行运算。

3) 应支持告警触发功能：识别出告警后，将告警事件推送给对应的干系方，包括预定义的下游系统、告警接收地址和短信触达等，应支持告警频率的设置。

## 5.7 物联安全规范要求

### 5.7.1 感知数据传输安全要求

各县市本级物联感知数据中心边界部署相应的安全防护设备，配置访问控制策略，严格控制对物联感知相关业务系统资源的访问，确保网络和信息自身的安全。

应采用数据加密技术，对存储、传输和交换的敏感数据和数据传输通道进行保护，保障敏感数据的机密性。

### 5.7.2 感知应用安全要求

应在满足物联感知应用、物联感知物联感知技术应用等相关资产等级保护第三级要求的基础上，重点加强应用自身和应用使用的安全，建设具备访问控制、应用通信加密、应用内容保护、应用密码服务、应用攻击防护、应用脆弱性防护和应用特权防护等方面的安全能力。

应用系统上线前，应按照应用准入规范对应用系统进行准入管理，开展应用渗透测试、代码安全审计等安全检测，防止应用系统带病上线。

应用系统上线后，应将相关的安全数据接入安全运营管理物联感知技术应用，对上线业务系统进行持续性的安全风险监管监测，在发现安全隐患或事件时，及时处理。

应用系统退网前，应建立上线业务系统退网安全核查机制，梳理并评估业务数据重要性，以及对其他信息系统的影响，制定下线过程的安全防范措施，确保在系统下线的过程中不会造成信息的泄露。

### **5.7.3 感知终端安全要求**

部门应完成物联感知终端准入控制系统的安装与策略制定，制定本单位的网络准入流程策略，对接入物联感知网络中的临时设备或固定资产进行管理控制，便于固定资产的集中管理和临时设备的有限交互，保证物联感知终端接入的安全。

部门应加强本单位物联感知终端安全防护机制，应通过防病毒、入侵防御功能构建立体化终端安全防护。

## **6 管理要求**

### **6.1 物联感知项目建设管理**

#### **6.1.1 总体要求**

海南省城市管理物联感知体系建设项目包括物联感知相关物联网平台建设、网络建设、终端建设、应用建设等项目。主要建设主体分为政府机关、企事业单位、其他主体。

政府机关投资建设的物联感知项目根据《国家电子政务工程建设项目管理暂行办法》（发展改革委令 55 号）进行管理；企事业单位及其他主体建设的物联感知项目管理参照以上标准执行。

## 6.1.2 组织及职责

海南省住房和城乡建设厅作为城市管理物联感知体系建设统筹小组，负责贯彻落实海南省城市管理物联感知体系的统一建设及管理，研究制定体系建设推进制度，全面协调感知数据的统一汇聚和应用。

各建设主体作为物联感知体系建设实施单位，负责各单位应用的建设、运维及推广工作，配合统筹小组推进体系数据汇聚和融合工作。

## 6.2 物联感知项目运行维护

### 6.2.1 物联感知技术应用运行维护要求

#### 1、总体运行维护要求

物联感知技术应用管理海量设备，运维的复杂度和规模不断扩大，为更好地掌握物联网设备的运行状态，物联感知技术应用应提供统一的任务管理、监控告警、日志查询、用量统计等运行维护功能。

#### 2、边缘配置运行维护要求

应帮助用户将边缘设备的配置进行验证或者是批量部署，并提供任务进度及详情查看，应帮助用户将边缘设备的固件（边缘软件）进行升级，并提供任务进度及详情查看，应帮助用户将边缘实例的应用进行版本升级，并提供任务进度及详情查看。

#### 3、监控运行维护要求

应提供监控服务，对设备连接状态、硬件资源情况、应用运行状态，实现不间断监控，提供多维度告警查询工作，快速发现、定位和处理问题。

#### 4、日志查询运行维护要求

应提供设备日志统一状态码、日志查询、日志导出、日志采集设置。

在使用设备接入、设备管理、消息通讯及边缘计算过程中，物联感知技术应用所会产生相应的用量，物联感知技术应用应提供完整详细的用量统计数据查询功能，便于随时了解物联感知技术应用使用情况。包括但不限于在线时长、数据存储、消息通讯、任务执行情况。

### 6.2.2 网络运行维护要求

物联感知网络的管理和运维，应充分考虑与政务外网等现有网络管理运维的结合，具备独立运行和统一管理运维相结合的技术前提。同时需考虑采用智能运维、大数据和 AI 技术，提升网络的自动化运维水平。

### 6.2.3 终端设备运行维护要求

终端的运维保障应建立准确、完备的终端维护日志；并具备统计查询、远程管理等功能。

#### 1、巡检

终端应采取线上与线下相结合的巡检方式，进行日常巡检，并采用信息化系统建立巡检日志；巡检发现问题后应立刻予以解决，形成巡检报告。

巡检内容建议包括但不限于以下内容：

设备运行环境的温度、湿度、清洁、异响、异味，防雷、门禁控制等；

硬件设备运行、指示灯、接口、固件版本、设备连接等状况是否正常；

软件版本、系统软件运行等状况是否正常。

## 2、维修和更换

终端故障及维修更换记录档案建议使用信息化手段保存。应包括但不限于终端设备型号、故障原因分析、故障处理过程、故障处理时间等。

在进行终端故障处理时候，应首先保障物联应用的安全运行。对于终端的更换，应保证新设备性能不低于原设备性能。

在进行终端故障处理时，应保证维护人员自身安全以及设备安全，做好安全防范措施，做好防火、防电等基础保护工作。

对于设备重大故障处理，应根据具体情况制定详细设备故障处理计划方案、操作步骤、数据备份方案等来指导各环节的有序实施。

## 3、终端软件升级

当终端原厂商发布新的软件版本后，维护单位应立刻编制软件升级方案并组织原厂商、运维单位及用户召开软件版本升级研讨会，明确软件升级范围、升级原因、升级版本、升级方案、回退方案等，待用户确认升级方案可行并授权后，组织原厂商进行软件版本升级，升级完成后需提供软件版本升级日志。若软件升级失败，需立刻进行回退操作，待完成方案改进后再确认是否需要升级。

升级前应检查终端是否具备备份机制、日常维护手册及应急方案、完整的软件升级方案，检查硬件及操作系统环境是否准备妥当，检查软件升级资料是否齐全。

升级后应验证是否成功，若失败则应进行原因分析，记录软件升级失败分析报告，并提供进一步整改方案和后续软件升级计划。若升级成功应进行终端功能验证。

## 附录 A 行业编码

表 A 行业编码对照表

| 接入类型码 | 名称       | 建设主体    | 备注   |
|-------|----------|---------|------|
| 00    | 公共安全接入   | 政府机关    |      |
| 01    | 交通部门接入   |         |      |
| 02    | 城市管理接入   |         |      |
| 03    | 卫生环保接入   |         |      |
| 04    | 商检海关接入   |         |      |
| 05    | 教育部门接入   |         |      |
| 06~39 |          |         |      |
| 40    | 农林牧渔业接入  | 企业/事业单位 |      |
| 41    | 采矿企业接入   |         |      |
| 42    | 制造企业接入   |         |      |
| 43    | 冶金企业接入   |         |      |
| 44    | 电力企业接入   |         |      |
| 45    | 燃气企业接入   |         |      |
| 46    | 建筑企业接入   |         |      |
| 47    | 物流企业接入   |         |      |
| 48    | 邮政企业接入   |         |      |
| 49    | 信息企业接入   |         |      |
| 50    | 住宿和餐饮业接入 |         |      |
| 51    | 金融企业接入   |         |      |
| 52    | 房地产业接入   |         |      |
| 53    | 商务服务业接入  |         |      |
| 54    | 水利企业接入   |         |      |
| 55    | 娱乐企业接入   |         |      |
| 56~79 |          |         | 扩展预留 |
| 80~99 |          | 其他主体    | 扩展预留 |

## 附录 B 类型编码

表 B 类型编码对照表

| 类型码    | 名称              | 备注                     |
|--------|-----------------|------------------------|
| g1-001 | 空气质量监测（综合）感知终端  | 测量空气多项参数，从而分析空气质量的设备类型 |
| g1-002 | 气压感知终端          | 用于监测气压的感知终端            |
| g1-003 | 烟雾感知终端          | 用于监测烟雾的感知终端            |
| g1-004 | 气温感知终端          | 用于监测温度的感知终端            |
| g1-005 | 湿度感知终端          | 用于监测湿度的感知终端            |
| g1-006 | 温湿度感知终端         | 同时具备温度和湿度监测的感知终端       |
| g1-007 | 扬尘监测设备          | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-008 | 光照监测感知终端        | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-009 | 可燃气体监测探测器       | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-010 | 颗粒物监测感知终端       | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-011 | PM2.5 监测感知终端    | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-012 | PM10 监测感知终端     | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-013 | 氧气/含氧量监测感知终端    | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-014 | 二氧化碳监测感知终端      | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-015 | 一氧化碳监测感知终端      | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-016 | 硫化氢监测感知终端       | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-017 | 二氧化硫监测感知终端      | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-018 | 氮气监测感知终端        | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-019 | 二氧化碳监测感知终端      | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-020 | 氨气监测感知终端        | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-021 | 甲醛监测感知终端        | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-022 | 混合气体会挥发物监测感知终端  | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-023 | 气味监测感知终端        | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-024 | 移动式气体监测感知终端     | 空气质量监测专用设备分类           |
| g1-025 | 气体（综合）感知终端      |                        |
| g1-998 | 网关/边缘服务器（空气/气体） |                        |
| g1-999 | 其他空气/气体检测感知终端   | 不属于以上所有情况的类型           |
| g2-001 | 水压监测感知终端        | 用于监测水压的感知终端            |
| g2-002 | 液位监测感知终端        | 用于监测液位的感知终端，也称“水位计”    |
| g2-003 | 水温监测感知终端        | 用于监测温度的感知终端            |
| g2-004 | 雨量监测感知终端        | 探测雨量                   |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码    | 名称              | 备注  |
|--------|-----------------|---|
| g2-005 | 流量监测感知终端        | 探测流量  |
| g2-006 | 水浸物联感知终端        | 是一款探头式电极原理的漏水水浸变送器，改变金属电极电阻的原理，当测定液体接触到电极传感器表面时，传感器电阻发生变化，从而进行放大处理。 |
| g2-007 | 二次供水监测感知终端      | 指单位或个人将城市公共供水或自建设施供水经储存、加压，通过管道再供用户或自用的形式                           |
| g2-008 | 水质监测（综合）        | 测量水中多项参数（温度、电导、溶解氧、酸碱度、浊度等），从而分析水质                                  |
| g2-009 | 水质监测（高锰酸盐指数）    | 水质监测专用设备分类  |
| g2-010 | 水质监测（氨）         | 水质监测专用设备分类  |
| g2-011 | 水质监测（氮）         | 水质监测专用设备分类  |
| g2-012 | 水质监测（叶绿素蓝绿藻）    | 水质监测专用设备分类  |
| g2-013 | 水质监测（COD）       | 水质监测专用设备分类  |
| g2-014 | 水质监测（PH 值）      | 水质监测专用设备分类  |
| g2-015 | 水质监测（ORP）       | 水质监测专用设备分类  |
| g2-016 | 水质监测（游离氯）       | 水质监测专用设备分类  |
| g2-017 | 水质监测（电导率）       | 水质监测专用设备分类  |
| g2-018 | 浊度监测感知终端        | 根据光学散射测量原理设计而成，用于测量液体中不溶性颗粒物所产生的光的散射或衰减程度，并能定量表征这些悬浮物质含量的仪器         |
| g2-019 | 液位、雨量监测综合感知终端   |   |
| g2-998 | 网关/边缘服务器（水质/液体） |   |
| g2-999 | 其他液体监测感知终端      | 不属于以上所有情况的类型  |
| g3-001 | 土壤监测（综合）感知终端    | 土壤监测（综合）设备分类  |
| g3-002 | 土壤含水率监测感知终端     | 土壤监测专用设备分类  |
| g3-003 | 土壤温湿度监测感知终端     | 土壤监测专用设备分类  |
| g3-004 | 土壤电导率监测感知终端     | 土壤监测专用设备分类  |
| g3-005 | 水肥一体化监测感知终端     | 土壤监测专用设备分类  |
| g3-006 | 土壤 PH 传感器       | 监测土壤 PH 值设备   |
| g3-007 | 林木监测（综合）感知终端    | 植物、林木、农作物监测（综合）设备分类   |
| g3-008 | 植物生理监测（综合）感知终端  | 包括但不限于温度、湿度、生长情况等多种因素综合监测设备分类                                       |
| g3-009 | 植物温度感知终端        | 植物生理监测专用设备分类  |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码    | 名称                  | 备注   |
|--------|---------------------|--|
| g3-010 | 植物湿度感知终端            | 植物生理监测专用设备分类                                       |
| g3-011 | 植物茎秆微变感知终端          | 植物生理监测专用设备分类                                       |
| g3-012 | 植物果实膨大感知终端          | 植物生理监测专用设备分类                                       |
| g3-013 | 植物倾斜监测感知终端          | 植物生理监测专用设备分类                                       |
| g3-014 | 植物白蚁监测感知终端          | 植物生理监测专用设备分类                                       |
| g3-015 | 虫情监测感知终端            | 植物生理监测专用设备分类                                       |
| g3-998 | 网关/边缘服务器（土壤/植物/农作物） |  |
| g3-999 | 其他土壤/植物/农作物监测感知终端   | 不属于以上所有情况的类型                                       |
| g4-001 | 噪声监测感知终端            | 监测噪声设备   |
| g4-002 | 辐射监测感知终端            | 监测辐射值设备  |
| g4-003 | 微波感应物联感知终端          |  |
| g4-004 | 污水监测感知终端            |  |
| g4-005 | 烟尘监测感知终端            |  |
| g4-006 | 紫外线监测感知终端           |  |
| g4-007 | 大气环境监测感知终端          |  |
| g4-008 | 气象参数感知终端            |  |
| g4-009 | 小气候监测感知终端           |  |
| g4-998 | 网关/边缘服务器（环境/污染/辐射）  |  |
| g4-999 | 其他环境/污染/辐射感知终端      | 不属于以上所有情况的类型                                       |
| g5-001 | 建筑白蚁监测感知终端          | 监测建筑是否有白蚁的感知设备类型                                   |
| g5-002 | 裂缝监测感知终端            | 用于监测混凝土、岩石、土体和结构物表面裂缝的开启度                          |
| g5-003 | 沉降监测感知终端            | 监测建筑沉降的感知设备类型                                      |
| g5-004 | 应变监测感知终端            | 基于测量物体受力变形所产生的应变的一种传感器，也称“变形传感器”，如：光纤光栅表面应变传感器     |
| g5-005 | 震动监测感知终端            | 监测建筑震动的感知设备类型                                      |
| g5-006 | 位移监测感知终端            | 监测建筑位移的感知设备类型，如：光纤光栅位移传感器                          |
| g5-007 | 渗压监测感知终端            | 也称作孔隙水压力计，可埋设在混凝土建筑物如大坝及地基里，测量渗透水压力，也可放入钻孔中测量地下水压力 |
| g5-008 | 测斜/倾角监测感知终端         | 1.包括垂直测斜仪、水平测斜仪等；<br>2.静力水准仪：是测量高差及其变化的精密仪器。主      |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码    | 名称                 | 备注   |
|--------|--------------------|--|
|        |                    | 要用于管廊、大坝、核电站、高层建筑、基坑、隧道、桥梁、地铁等垂直位移和倾斜的监测。  |
| g5-009 | 应力监测物联感知终端         | 监测建筑收到外部力数值的设备类型   |
| g5-010 | 油耗监测感知终端           | 利用磁场控制干簧管内触点通断的原理，将被测量变化转换成输出信号，从而线性测出油位（水位）高度的设备。也称“油量传感器”  |
| g5-011 | 电平梁                | 主梁挠度监测   |
| g5-012 | 加速度计               | 加速度计，是测量运载体线加速度的仪表。  |
| g5-013 | 物位计                | 物位测量通常指对工业生产过程中封闭式或敞开容器中物料（固体或液位）的高度进行检测，如果是对物料高度进行连续的检测，称为连续测量。如果只对物料高度是否到达某一位置进行检测称为限位测量。完成测量任务的仪表叫做物位计。 |
| g5-014 | 塔式起重机监测感知终端        |  |
| g5-015 | 振动传感器              | 用于监测振动的强度、方位、频率的传感器  |
| g5-016 | 应力应变感知终端           | 如：分布式光纤应力应变监测系统  |
| g5-998 | 网关/边缘服务器（施工/工程/建筑） |  |
| g5-999 | 其他施工/工程/建筑感知终端     | 不属于以上所有情况的类型   |
| g6-001 | 消防烟雾感知终端           | 用于监测烟雾的传感器   |
| g6-002 | 电流传感器              | 用于监测电流的传感器   |
| g6-003 | 电气火灾探测器            | 通过电流/电压变化感知火灾的探测器  |
| g6-004 | 感光火灾传感器            | 通过光线变化感知火灾的传感器   |
| g6-005 | 电弧探测感知终端           |  |
| g6-006 | 电器线路综合预警感知终端       |  |
| g6-007 | 电器线路复合检测感知终端       |  |
| g6-008 | 紫外明火探测感知终端         |  |
| g6-009 | 热成像明火探测感知终端        | 红外、热成像   |
| g6-010 | 烟温复合探测物联感知终端       |  |
| g6-011 | 温度监测感知终端           | 消防测温专用   |
| g6-012 | 感温感光复合探测物联感知终端     |  |
| g6-013 | 火灾（综合）感知终端         |  |
| g6-014 | 感声火灾感知终端           |  |
| g6-015 | 图像方式火灾感知终端         |  |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码     | 名称               | 备注                                       |
|---------|------------------|--|
| g6-998  | 网关/边缘服务器（电/火/消防） |  |
| g6-999  | 其他电/火/消防感知终端     | 不属于以上所有情况的类型                             |
| g7-001  | 体温监测感知终端         |  |
| g7-002  | 血压监测感知终端         |  |
| g7-003  | 微动物联感知终端         |  |
| g7-998  | 网关/边缘服务器（人体）     |  |
| g7-999  | 其他人体监测感知终端       | 不属于以上所有情况的类型                             |
| g99-001 | 地理位置监测感知终端       |  |
| g99-002 | 油烟监测感知终端         |  |
| g99-003 | 速度监测感知终端         | 测速表                                      |
| g99-004 | 表具识别物联感知终端       |  |
| g99-005 | 超声波物联感知终端        |  |
| g99-006 | 红外对射感应物联感知终端     |  |
| g99-007 | 垃圾满溢监测物联感知终端     |  |
| g99-008 | Wi-Fi 探针         | 支持探测范围内开启 Wi-Fi 连接功能设备的 MAC 地址、虚拟身份等信息采集 |
| g99-999 | 其他感知终端           | 不属于以上所有情况的类型                             |
| m1-001  | 刷卡门禁             | 通过刷卡实现开/关门的门禁设备                          |
| m1-002  | 人脸门禁             | 通过人脸识别实现开/关门的门禁设备                        |
| m1-003  | 二维码门禁            | 通过刷二维码开/关门的门禁设备                          |
| m1-004  | 密码门禁             | 通过输入密码开/关门的门禁设备                          |
| m1-005  | 门磁物联感知终端         |  |
| m1-998  | 网关/边缘服务器（门禁）     |  |
| m1-999  | 其他门禁             | 以上类型以外的其他门禁设备                            |
| x1-001  | 常规巡更             | 传统巡更类型设备，包括但不限于：打卡巡更、巡更棒等                |
| x1-002  | 人脸巡更             | 通过读取人脸实现巡更功能的设备类型                        |
| x1-003  | 巡更锚点感知终端         | 通过锚点感知终端实现巡更功能的设备类型                      |
| x1-998  | 网关/边缘服务器（巡更）     |  |
| x1-999  | 其他巡更             | 不属于以上类型的巡更设备类型                           |
| k1-001  | 车辆卡口设备           | 限制车辆出入的卡口设备类型                            |
| k1-002  | 人流卡口设备           | 限制人员出入的卡口设备类型                            |
| k1-003  | 其他卡口设备           | 不属于以上类型的卡口设备类型                           |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码    | 名称                   | 备注            |
|--------|----------------------|---------------|
| k1-004 | RFID 电子标签设备          |               |
| k1-005 | Lora 电子标签设备          |               |
| k1-006 | 红外电子围栏设备             |               |
| k1-998 | 网关/边缘服务器（卡口/围栏/区域控制） |               |
| k1-999 | 其他卡口/围栏/区域控制设备       | 不属于以上所有情况的类型  |
| d1-001 | 智慧地灯                 |               |
| d1-002 | 智慧路灯                 |               |
| d1-003 | 停车场照明                |               |
| d1-004 | 景观灯光设施               |               |
| d1-005 | 楼道照明                 |               |
| d1-006 | 应急照明                 |               |
| d1-998 | 网关/边缘服务器（照明）         |               |
| d1-999 | 其他照明                 | 不属于以上所有情况的类型  |
| j1-001 | 报警器                  | 触发实现报警功能的设备类型 |
| j1-002 | 报警主机                 |               |
| j1-003 | 消防报警按钮               | 如：消火栓按钮       |
| z1-001 | 窨井盖（综合）              |               |
| z1-002 | 窨井盖物联感知终端            |               |
| z1-003 | 充电桩                  |               |
| z1-004 | 智慧锁                  |               |
| z1-005 | 智能广播                 |               |
| z1-006 | 电梯（综合）               |               |
| z1-007 | 电梯层位监测感知终端           |               |
| z1-008 | 人体感应感知终端             |               |
| z1-009 | 钢缆监测感知终端             |               |
| z1-010 | 轿厢门开合监测感知终端          |               |
| z1-011 | 无人货柜                 |               |
| z1-012 | 智慧斑马线                |               |
| z1-013 | 厕所（综合）               |               |
| z1-014 | 入厕流量传感器              |               |
| z1-015 | 蹲位/坑位检测器             |               |
| z1-016 | 洗手台自动出纸机             |               |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码    | 名称               | 备注                  |
|--------|------------------|---------------------|
| z1-017 | 地磁               |                     |
| z1-018 | 充电插座             |                     |
| z1-998 | 网关/边缘服务器（智慧设施）   |                     |
| z1-999 | 其他智慧设施           |                     |
| z2-001 | 智能开关             |                     |
| z2-002 | 床垫感应物联感知终端       |                     |
| z2-003 | 床脚垫感应物联感知终端      |                     |
| z2-004 | 床带感应物联感知终端       |                     |
| z2-005 | 睡眠监测物联感知终端       |                     |
| z2-006 | 厨房油烟监测感知终端       |                     |
| z2-007 | 智慧餐台             |                     |
| z2-998 | 网关/边缘服务器（智慧家居）   |                     |
| z2-999 | 其他智慧家居           |                     |
| z3-001 | 可穿戴物联感知终端        |                     |
| z3-002 | 智能手环             |                     |
| z3-998 | 网关/边缘服务器（可穿戴设备）  |                     |
| z3-999 | 其他可穿戴设备          |                     |
| w1-001 | 普通无人机            |                     |
| w1-002 | 固定翼无人机           |                     |
| w1-003 | 无人直升机            |                     |
| w1-004 | 多旋翼无人机           |                     |
| w1-999 | 其他无人机            |                     |
| c1-001 | 车载定位             | 车载定位经纬度信息           |
| c1-002 | 车载称重             |                     |
| c1-999 | 其他车载设备           |                     |
| 11-001 | 围栏型振动光缆（多模单芯）    | 用于监测振动的强度、方位、频率的传感器 |
| 11-002 | 埋地型震动光缆（多模单芯）    | 用于监测振动的强度、方位、频率的传感器 |
| 11-003 | 铠装振动传感光缆（单模 4 芯） | 用于监测振动的强度、方位、频率的传感器 |
| 11-004 | 光缆分布式振动/声波探测系统   | 用于监测振动的强度、方位、频率的传感器 |
| 11-999 | 其他光缆设备           | 不属于以上所有情况的类型        |
| x2-001 | 火灾显示盘            |                     |
| x2-002 | 消防主机             | 如：消防控制室图形显示装置       |
| x2-003 | 市电探测器            |                     |

表 B 类型编码对照表（续）

| 类型码     | 名称           | 备注           |
|---------|--------------|--------------|
| x2-004  | 消防控制开关       |              |
| x2-005  | 消防水箱         |              |
| x2-006  | 消防水幕控制器      |              |
| x2-007  | 防火控制器        |              |
| x2-008  | 防烟排烟风机       |              |
| x2-009  | 防火门          |              |
| x2-010  | 消防控制阀        |              |
| x2-011  | 灭火控制器        |              |
| x2-012  | 瓶装灭火器        | 如：泡沫液泵、干粉灭火等 |
| x2-997  | 其他辅助设备       |              |
| x2-998  | 网关/边缘服务器（消防） |              |
| x2-999  | 其他设备         |              |
| b99-999 | 其他设备         |              |

## 附录 C 设备相关编码

表 C.1 设备源类型对照表

| 序号 | 设备源类型            | 描述       |
|----|------------------|----------|
| 1  | lp               | 阿里云      |
| 2  | onenet           | 移动物联网    |
| 3  | ctwing           | 电信物联网    |
| 4  | huawei           | 华为物联     |
| 5  | cloud2           | 云云对接     |
| 6  | linkbridge-jt809 | jt809 协议 |
| 7  | linkbridge-hj212 | hj212 协议 |

表 C.2 设备接入协议对照表

| 序号 | 接入协议   |
|----|--------|
| 1  | ALINK  |
| 2  | MQTT   |
| 3  | LWM2M  |
| 4  | HTTP   |
| 5  | TCP    |
| 6  | UDP    |
| 7  | COAP   |
| 8  | MODBUS |
| 9  | OPC-UA |
| 10 | OTHER  |

表 C.3 设备接入网络类型对照表

| 序号 | 设备接入网络类型 |
|----|----------|
| 1  | LORA     |
| 2  | GPRS     |
| 3  | NB_IOT   |
| 4  | WIFI     |
| 5  | ZIGBEE   |
| 6  | BT       |
| 7  | CELLULAR |
| 8  | ETHERNET |
| 9  | OTHER    |

## 附录 D 物模型相关类型

表 D.1 物模型数据上报类型对照表

| 序号 | 数据类型    | 描述     |
|----|---------|--------|
| 1  | ENUM    | 枚举型    |
| 2  | BOOL    | 布尔型    |
| 3  | FLOAT   | 浮点型    |
| 4  | DOUBLE  | 双精度浮点型 |
| 5  | INT     | 整数型    |
| 6  | LONG    | 长整型    |
| 7  | TEXT    | 字符型    |
| 8  | DATE    | 时间型    |
| 9  | STRUCT  | 对象型    |
| 10 | ARRAY   | 数组型    |
| 11 | BITMAP  | 位图型    |
| 12 | OTHER   | 其他     |
| 13 | UNKNOWN | 未知     |

表 D.2 物模型事件上报类型对照表

| 序号 | 事件类型  | 描述 |
|----|-------|----|
| 1  | INFO  | 信息 |
| 2  | ALERT | 告警 |
| 3  | ERROR | 故障 |

表 D.3 物模型服务调用类型对照表

| 序号 | 调用类型  | 描述   |
|----|-------|------|
| 1  | ASYNC | 异步调用 |

表 D.3 物模型服务调用类型对照表（续）

| 序号 | 调用类型 | 描述   |
|----|------|------|
| 2  | SYNC | 同步调用 |