

T/CNLI
中国轻工业联合会团体标准
T/CNLI XXXX—XXXX

智能家居产品物模型

Thing model of smart home products

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国轻工业联合会发布

目 次

| | |
|--------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 3 |
| 2 规范性引用文件 | 3 |
| 3 术语和定义 | 3 |
| 4 物模型结构 | 4 |
| 4.1 概述 | 4 |
| 4.2 标识 | 4 |
| 4.3 功能点 | 11 |
| 4.3.1 功能点的构成 | 11 |
| 4.3.2 功能点标识 | 11 |
| 4.3.3 显示名称 | 12 |
| 4.3.4 标识名称 | 12 |
| 4.3.5 功能点类型 | 12 |
| 4.3.6 数据类型 | 12 |
| 4.3.7 最大值 | 12 |
| 4.3.8 最小值 | 12 |
| 4.3.9 分辨率 | 12 |
| 4.3.10 增量 | 12 |
| 4.3.11 枚举项 | 12 |
| 4.3.12 数据长度 | 12 |
| 4.3.13 默认值 | 13 |
| 4.3.14 单位 | 13 |
| 4.3.15 备注 | 13 |
| 5 物模型文件 | 13 |
| 5.1 基本要求 | 13 |
| 5.2 命名规则 | 14 |
| 5.3 属性 | 14 |
| 附录 A（规范性）数值型数据应用说明 | 15 |
| 附录 B（资料性）物模型文件实例 | 16 |

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。

本文件由中国轻工业联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：中国家用电器研究院、中轻合盛科技有限公司、安徽众家云物联网科技有限公司、美的集团股份有限公司、青岛海尔智能技术研发有限公司、海信家电集团股份有限公司、广州机智云物联网科技有限公司、威凯检测技术有限公司、滁州学院、中家院（北京）检测认证有限公司、安徽中认倍佳检测认证有限公司。

本文件主要起草人：赵鹏、叶迅凯、张涛、陈丽芬、林洁芳、冯承文、赵希枫、刘琰、邢军、刘德义、谷修亮、李岳洪、汪超、李禹翔、李旻、师天程、曹原。

本文件为首次发布。

智能家居产品物模型

1 范围

本文件规定了智能家居产品物模型的结构以及物模型文件的基本要求和命名规则。

本文件适用于单相器具额定电压不超过250V，直流供电、电池供电以及其他器具的额定电压不超过480V的智能家居产品。

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。

GB 12904-2008 商品条码零售商品编码与条码表示

GB/T 28219-2018 智能家用电器通用技术要求

GB/T 38052.1-2019 智能家用电器系统互操作第1部分：术语

T/CNLIC 0016-2021 智能家居产品通信可靠性测试评价

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能家居 smart home

建立在住宅基础上的，基于人们对家居生活的安全性、实用性、便捷性、舒适性、环保节能等更高的综合需求，由一个或一个以上智能家电系统组成的家居设施及其管理系统。

[来源：GB/T 28219-2018，定义3.10]

3.2

智能家居产品 smart home products

在智能家居中使用的具有双向通信能力的电子电器。

注：包括但不限于家用和类似用途电器类、安防监控类、环境监测类、公共服务类、影音娱乐类、灯光照明类、健康服务类、教育服务类、网络服务类产品。

[改写：T/CNLIC 0016-2021，定义3.2]

3.3

物模型 thing model

是对智能家居产品的数字化描述。

3.4

功能点 function point

是对智能家居产品自身能力及其参数的描述，是产品能力描述的最小单位。

3.5

智能家居产品服务平台 **smart home service platform**

为智能家居产品提供服务、管理和互联，同时，也可智能家居产品与其他产品、其他行业或第三方应用之间提供接入服务的系统。

注：智能家居服务平台简称为服务平台，它包括但不限于行业服务平台、厂商服务平台、第三方服务平台。

[改写：GB/T 38052.1-2019，定义2.2.7]

3.6

控制终端 **control terminal**

能够获得智能家居产品信息，通过人机交互界面，实现智能家居产品应用操作的设备。

[改写：GB/T 38052.1-2019，定义2.2.3]

4 物模型结构

4.1 概述

智能家居产品物模型由标识和功能点组成，如图1所示。

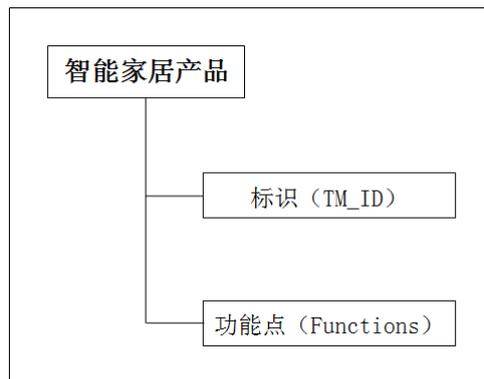


图1 智能家居产品物模型结构

4.2 标识

智能家居产品物模型的标识是用于区分不同的物模型，其内容包括厂商代码、产品类型代码、产品所属大类代码、产品所属小类代码、标准版本代码等，如图2所示，在使用中以ASCII码表示。

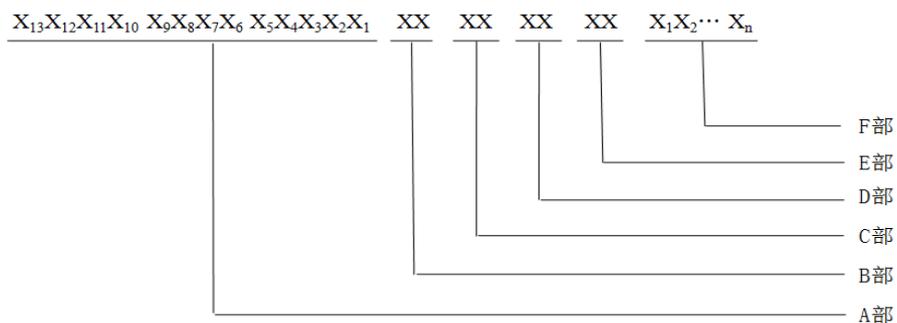


图2 智能家居产品物模型标识示意图

A部数值表示厂商代码, 为企业的EAN-13编码, 按GB12904-2008的规定执行; B部、C部、D部数值分别表示智能家居产品类型代码、产品所属的大类代码和小类代码, 具体分类参见表1; E部数值表示物模型标准的版本代码, 本标准为01; F部数值由厂商自行自定义, 可以是厂商自定义的型号、序列号等的组合, 在厂商内部应保证唯一。

表1智能家居产品分类代码

| 产品类型 | | 产品大类 | | 产品小类 | |
|------|-----------|------|--------|------|-------------------|
| 类型代码 | 类型名称 | 大类代码 | 大类名称 | 小类代码 | 小类名称 |
| 01 | 家用和类似用途电器 | 01 | 冷藏冷冻器具 | 01 | 冷藏箱 |
| | | | | 02 | 冷冻箱 |
| | | | | 03 | 冷藏冷冻箱 |
| | | | | 04 | 葡萄酒冷藏柜 |
| | | | | 05 | 商用冷藏柜 |
| | | | | 06 | 商用冷冻柜 |
| | | | | 07 | 家用玻璃门冷藏柜 (展示柜) |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 02 | 洗涤清洁器具 | 01 | 波轮洗衣机 |
| | | | | 02 | 滚筒洗衣机 |
| | | | | 03 | 干衣机 |
| | | | | 04 | 波轮洗衣干衣机 |
| | | | | 05 | 滚筒洗衣干衣机 |
| | | | | 06 | 洗碗机 |
| | | | | 07 | 吸尘器 |
| | | | | 08 | 脱水机 |
| | | | | 09 | 扫地机器人 |
| | | | | 10 | 地板擦洗机 |
| | | | | 11 | 地板打蜡机 |
| | | | | 12 | 洗鞋机 |
| | | 99 | 其他 | | |
| | | 03 | 空气调节器具 | 01 | 家用空调 |
| | | | | 02 | 中央空调 |
| | | | | 03 | 新风机 |
| | | | | 04 | 加湿器 |
| | | | | 05 | 空气净化器 |

| | | | | | |
|--|--|----|--------|----|-----------------------|
| | | | | 06 | 除湿机 |
| | | | | 07 | 电风扇 |
| | | | | 08 | 精油香薰机 |
| | | | | 09 | 换气扇 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 04 | 厨电器具 | 01 | 烤箱 |
| | | | | 02 | 微波炉 |
| | | | | 03 | 电饭锅（煲） |
| | | | | 04 | 压力锅 |
| | | | | 05 | 油烟机 |
| | | | | 06 | 豆浆机 |
| | | | | 07 | 洗碗机 |
| | | | | 08 | 电磁灶 |
| | | | | 09 | 电热灶 |
| | | | | 10 | 多功能烹饪一体机 |
| | | | | 11 | 打火灶 |
| | | | | 12 | 消毒机 |
| | | | | 13 | 食物垃圾处理机 |
| | | | | 14 | 智能垃圾桶 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 05 | 水处理器具 | 01 | 电热水器 |
| | | | | 02 | 燃气热水器 |
| | | | | 03 | 太阳能热水器 |
| | | | | 04 | 热泵热水器 |
| | | | | 05 | 热水中心 |
| | | | | 06 | 净水设备 |
| | | | | 07 | 饮水设备（电水壶、咖啡机、养生壶、茶吧机） |
| | | | | 08 | 水处理设备 |
| | | | | 09 | 自动灌溉系统 |
| | | | | 10 | 自动水族箱和池塘用系统 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 06 | 取暖熨烫器具 | 01 | 电熨斗 |

| | | | | | |
|--|--|----|----------|----|---------------------------------------|
| | | | | 02 | 蒸汽电熨斗 |
| | | | | 03 | 电热毯（垫） |
| | | | | 04 | 家用室内电加热器 |
| | | | | 05 | 浴室电加热器 |
| | | | | 06 | 衣物干燥机和毛巾架 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 07 | 美容美发器具 | 01 | 电吹风机 |
| | | | | 02 | 电动剃须刀 |
| | | | | 03 | 电推剪 |
| | | | | 04 | 美容仪 |
| | | | | 05 | 电动牙刷 |
| | | | | 06 | 智能马桶 |
| | | | | 07 | 洗澡机 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 08 | 保健器具 | 01 | 按摩器具（按摩椅、按摩床、按摩垫、按摩仪等） |
| | | | | 02 | 抗菌/除菌器具 |
| | | | | 03 | 家用桑拿器具 |
| | | | | 04 | 家用制氧器具 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 09 | 家用驱动装置 | 01 | 闸门、卷帘门、窗驱动装置 |
| | | | | 02 | 窗帘、遮阳棚驱动装置 |
| | | | | 03 | 电动晾衣架 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 10 | 家用电动加工器具 | 01 | 装配电动工具（电动螺丝刀、电动套丝机、电动扳手） |
| | | | | 02 | 切削电动工具（电锤、电锯、电刨、电钻、手摇钻、电剪刀冲击钻） |
| | | | | 03 | 磨抛光电动工具（电磨、角磨机、磨光机、抛光机、砂带机、砂光机、电动砂轮机） |
| | | | | 99 | 其他 |

| | | | | | | | |
|----|------------|----|----------|----|---------|----|--------|
| | | 11 | 开关插座 | 01 | 智能开关 | | |
| | | | | 02 | 智能插座 | | |
| | | | | 99 | 其他 | | |
| | | 12 | 宠物和玩具类器具 | 01 | 宠物喂食器 | | |
| | | | | 02 | 玩具 | | |
| | | | | 99 | 其他 | | |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- | | |
| | | 02 | 安防监控 | 01 | 安防报警类设备 | 01 | 紧急按钮开关 |
| | | | | | | 02 | 门磁开关 |
| 03 | 多技术入侵传感器 | | | | | | |
| 04 | 被动红外入侵探测器 | | | | | | |
| 05 | 微波入侵探测器 | | | | | | |
| 06 | 超声波入侵探测器 | | | | | | |
| 07 | 主动式红外入侵探测器 | | | | | | |
| 08 | 烟感探测器 | | | | | | |
| 09 | 振动传感器 | | | | | | |
| 10 | 玻璃破碎探测器 | | | | | | |
| 11 | 漏水检测探测器 | | | | | | |
| 12 | 空间移动探测器 | | | | | | |
| 13 | 可燃气体探测器 | | | | | | |
| 14 | 感温探测器 | | | | | | |
| 15 | 智能门锁 | | | | | | |
| 16 | 电子围栏 | | | | | | |
| 99 | 其他 | | | | | | |
| 02 | 视频监控类设备 | | | 01 | 摄像机 | | |
| | | | | 02 | 云台 | | |
| | | | | 03 | 硬盘录像机 | | |
| | | | | 04 | 监视器 | | |
| | | | | 05 | 控制主机 | | |
| | | | | 06 | 视频服务器 | | |
| 99 | 其他 | | | | | | |
| 03 | 楼宇对讲类设备 | | | 01 | 室内机 | | |
| | | | | 02 | 门口机 | | |

| | | | | | |
|----|------|----|---------------|----|----------|
| | | | | 03 | 围墙机 |
| | | | | 04 | 中心管理主机 |
| | | | | 05 | 二次门口机 |
| | | | | 06 | 室内分机 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | | | 99 | 其他 |
| 03 | 环境监测 | 01 | 空气环境 监测类设备 | 01 | 温度传感器 |
| | | | | 02 | 湿度传感器 |
| | | | | 03 | 甲醛传感器 |
| | | | | 04 | VOC传感器 |
| | | | | 05 | PM2.5传感器 |
| | | | | 06 | 二氧化碳传感器 |
| | | | | 07 | 二氧化硫传感器 |
| | | | | 08 | 气味传感器 |
| | | | | 09 | 空气质量传感器 |
| | | | | 10 | 风雨传感器 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 02 | 水环境 监测类设备 | 01 | 水硬度传感器 |
| | | | | 02 | 浊度传感器 |
| | | | | 03 | pH值传感器 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 03 | 声光环境 监测类设备 | 01 | 声音传感器 |
| | | | | 02 | 亮度传感器 |
| | | | | 03 | 照度传感器 |
| | | | | 04 | 紫外线辐射照度计 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- |
| 04 | 公共服务 | 01 | 智能水表 | 00 | -- |
| | | 02 | 智能电能表 | 00 | -- |
| | | 03 | 智能燃气表 | 00 | -- |
| | | 04 | 智能热能表 | 00 | -- |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- |
| 05 | 影音娱乐 | 01 | 智能电视机 | 00 | -- |
| | | 02 | 智能音箱 | 00 | -- |

| | | | | | |
|----|------|------|-------------------------|-------|------------|
| | | 03 | 智能功率放大器 | 00 | -- |
| | | 04 | 媒体播放器（蓝光机、硬盘播放器、电脑、游戏机） | 00 | -- |
| | | 05 | 媒体服务器（NAS） | 00 | -- |
| | | 06 | 投影仪 | 00 | -- |
| | | 07 | 多功能智能屏 | 00 | -- |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- |
| 06 | 灯光照明 | 01 | 智能照明控制系统 | 00 | -- |
| | | 02 | 调光开关 | 00 | -- |
| | | 03 | 灯具 | 00 | -- |
| | | 04 | 情景面板 | 00 | -- |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- |
| 07 | 健康服务 | 01 | 康养设备 | 01 | 智能血压计 |
| | | | | 02 | 电子体温表 |
| | | | | 03 | 智能血糖仪 |
| | | | | 04 | 家庭保健自我检测器材 |
| | | | | 05 | 多功能治疗仪 |
| | | | | 06 | 脂肪测量仪 |
| | | | | 07 | 功能床 |
| | | | | 08 | 功能椅 |
| | | | | 09 | 家用智能药箱 |
| | | | | 10 | 卧床大小便护理仪 |
| | | | | 11 | 家庭康复护理辅助器具 |
| | | | | 99 | 其他 |
| | 02 | 健身器材 | 01 | 跑步机 | |
| | | | 02 | 健身车 | |
| | | | 03 | 椭圆机 | |
| | | | 04 | 踏步机 | |
| | | | 05 | 综合训练器 | |
| | | | 99 | 其他 | |
| | 99 | 其他 | 00 | -- | |

| | | | | | |
|----|------|----|------------|----|----|
| 08 | 教育服务 | 01 | 多媒体智能教学一体机 | 00 | -- |
| | | 02 | 智能乐器 | 00 | -- |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- |
| 09 | 网络服务 | 01 | 智能家居网关 | 00 | -- |
| | | 02 | 家居综合信息箱 | 00 | -- |
| | | 99 | 其他 | 00 | -- |
| 99 | 其他 | 00 | -- | 00 | -- |

4.3 功能点

4.3.1 功能点的构成

智能家居产品物模型功能点的参数可包括功能点标识、显示名称、标识名称、功能点类型、数据类型、默认值、单位、备注等，具体如表2所示。

表2 功能点参数列表

| 字段名称 | 参数 | 说明 |
|-------|--------------|--|
| 功能点标识 | ID | 功能点的序号 |
| 显示名称 | Display_Name | 功能点的显示名称 |
| 标识名称 | Name | 功能点的标识名称 |
| 功能点类型 | Type | 功能点类型：查询Query、控制Control、报警Alert、故障Fault |
| 数据类型 | Data_Type | 功能点的数据类型（布尔型Bool、枚举型Enum、数值型Uint、字符串型String） |
| 最大值 | Max | 仅用于数值型参数，参数的最大值 |
| 最小值 | Min | 仅用于数值型参数，参数的最小值 |
| 分辨率 | Ratio | 仅用于数值型参数，参数的步进值 |
| 增量 | Addition | 仅用于数值型参数，参数的偏移量 |
| 枚举项 | Enum | 仅用于枚举型参数，枚举值列表 |
| 数据长度 | Length | 仅用于字符串型参数，字符串的最大字节数 |
| 默认值 | Default | 参数的默认值 |
| 单位 | Unit | 数据值的单位 |
| 备注 | Desc | 功能点的描述或说明 |

4.3.2 功能点标识

功能点标识是物模型文件中功能点的顺序值，起始值为0，增量为1。

4.3.3 显示名称

功能点的显示名称，如：开关、温度等。

仅支持中文、英文大小写、数字、部分经常使用符号（下划线，减号，括弧，空格），必须以中文、英文或数字开头，长度不超过40个字符。

4.3.4 标识名称

功能点的标识名称，用于应用层传输、控制终端或服务平台开发时使用。

命名规则遵循标准的开发语言变量命名规范，支持大小写字母、数字和下划线，以字母开头，长度不超过50个字符。

4.3.5 功能点类型

功能点的类型可分为4类：

a) 查询 (Query)：表示该功能点不可控制或修改，数据只能由智能家居产品上报，如环境温度、湿度等；

b) 控制 (Control)：表示该功能点可控制，服务平台或控制终端可远程控制或修改功能点，智能家居产品同时也会上报该功能点的当前值，如开关、马达转速等；

c) 报警 (Alert)：表示该功能点不可控制或修改，只能由智能家居产品上报，有警示作用，如温度过高、门未关好等；

d) 故障 (Fault)：表示该功能点不可控制或修改，只能由智能家居产品上报，提示出现的硬件或软件故障，如马达损坏、温度传感器损坏等。

4.3.6 数据类型

功能点的数据类型有以下4类，每一个功能点可以指定其中一种数据类型：

a) 布尔型 (Bool)：非真即假的二值型变量（0 或 1），如开关状态的数据类型可使用布尔型；

b) 枚举型 (Enum)：自定义的有限集合值，适用于有固定的若干个值的功能点，如LED灯的颜色有黄色、紫色、粉色，该功能点的数据类型适宜用枚举型定义；

c) 数值型 (Uint)：数值可为正数、负数或小数，使用时一般都转换为无符号整数，具体用法参见附录A，根据占用空间可分为Uint8 (1Byte)、Uint16 (2Byte)、Uint32 (4Byte)、Uint64 (8Byte)；

d) 字符串型 (String)：自定义的一个或多个字符的集合，如位置信息、报警信息等。

4.3.7 最大值

最大值仅用于数值型参数，是参数数据值的最大值。

4.3.8 最小值

最小值仅用于数值型参数，是参数数据值的最小值。

4.3.9 分辨率

分辨率仅用于数值型参数，表示参数递增或递减的步进值。

4.3.10 增量

增量仅用于数值型参数，表示数据的偏移量，默认为参数的最小值。

4.3.11 枚举项

枚举项仅用于枚举型参数，是枚举值列表。

4.3.12 数据长度

数据长度仅用于字符串型参数，表示字符串的最大字节数，可自定义，数值范围：1-2048。

4.3.13 默认值

默认值为可选项，是功能点参数的默认数据值。

4.3.14 单位

单位为可选项，是数据数值单位的文字显示，可与功能点数据值单位一致，也可不一致，如不一致需提供相应的单位转换算法。常用的单位如表3所示。

表3 常用单位

| 序号 | 单位名称 | 单位符号 |
|----|--------|-------------------|
| 01 | 摄氏度 | ℃ |
| 02 | 百分比 | % |
| 03 | 千克 | kg |
| 04 | 伏特 | V |
| 05 | 安培 | A |
| 06 | 赫兹 | Hz |
| 07 | 千瓦 | kW |
| 08 | 千瓦时 | kW·h |
| 09 | 小时 | h |
| 10 | 分钟 | min |
| 11 | 秒 | s |
| 12 | 微克每立方米 | μg/m ³ |
| 13 | 毫克每立方米 | mg/m ³ |
| 14 | 千米每小时 | km/h |
| 15 | 米 | m |
| 16 | 毫米 | mm |
| 17 | 华氏度 | °F |
| 18 | 度 | ° |

4.3.15 备注

备注为可选项，是用一段文本描述当前功能点的定义方法或功能说明，用于提高功能点的易读性，对字符格式不做限制，长度不超过 200 个字符。

5 物模型文件

5.1 基本要求

智能家居产品均应具有描述自身属性、功能的能力，该能力可通过物模型文件的内容得以体现。物模型文件格式可以为ASCII格式、XML格式或JSON格式。物模型文件可在智能家居产品功能升级过程中实现版本升级。

智能家居产品物模型文件实例可参见附录B。

5.2 命名规则

物模型文件命名规则：物模型标识+物模型文件版本号+物模型文件格式代码+编写日期，如表4所示。

表4 物模型文件命名规则

| I 部分 | II 部分 | III部分 | IV部分 |
|-------|----------|-----------|------|
| 物模型标识 | 物模型文件版本号 | 物模型文件格式代码 | 编写日期 |

表4中 I 部分的物模型标识参见4.2。

表4中 II 部分的物模型文件版本号由7位十进制数字和“-”组成，格式为“XX-XX-XXX”，如“01-00-013”。

表4中III部分的物模型文件格式代码由2位十进制数字组成，格式为“XX”，其中ASCII格式为01、XML格式为02、JSON格式为03。

表4中IV部分的编写日期由8位十进制数字组成，格式为“XXXXXXXX”，例如“20220402”。

5.3 属性

智能家居产品物模型文件的属性信息如表5所示。

表5 物模型文件属性

| 字段名称 | 参数 | 可选/必选 | 说明 |
|-----------|---------------|-------|----------------------------------|
| 物模型文件版本 | TMF_Version | 必选 | 由企业自定义，格式为“XX-XX-XXX” |
| 物模型文件格式 | TMF_Encode | 必选 | ASCII格式为01、XML格式为02、JSON格式为03 |
| 下载地址长度 | TMF_URL_Lenth | 可选 | 物模型文件下载地址的长度 |
| 物模型文件下载地址 | TMF_URL | 可选 | 物模型文件下载地址 |
| 物模型文件大小 | TMF_Size | 可选 | 物模型文件的字节数（Byte） |
| 校验方式 | Verification | 可选 | 保证物模型文件在传输过程中的数据完整性，宜使用SHA3及以上算法 |

附录A
(规范性)
数值型数据应用说明

A.1 负数和小数的处理

在嵌入式开发时，智能家居产品内部硬件一般不支持小数、负数等非无符号整型的数值，因此需要对小数和负数作数值转换。可根据算法，将用户输入的数值转换成产品能够识别的数据类型，算法公式如公式（1）所示。

$$Y = kX + m \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Y——显示值，即用户可见的智能家居产品显示数值，可以是正数、负数或小数；

X——传输值，功能点定义时的参数，是实际指令间传输使用的数值，也是服务平台或控制终端接收到的值，数据类型为无符号整型；

k——分辨率，即用户输入的分辨率值，确定了每个取值的步进；

m——增量，算法通过 m 值将 Y 值偏移到满足 X 值的无符号整型格式要求，m 的默认值为 Y_{min} 。

以电子温度计取值范围转换为例，电子温度计取值范围是 $-30.0^{\circ}\text{C} \sim 50.0^{\circ}\text{C}$ ，即 $Y_{min} = -30.0$ 、 $Y_{max} = 50.0$ ；另外，分辨率 $k = 0.1$ ， $m = Y_{min} = -30.0$ 。根据公式（1）：

$$X_{min} = (-30.0 + 30.0) / 0.1 = 0;$$

$$X_{max} = (50.0 + 30.0) / 0.1 = 800。$$

A.2 时间型数据的处理

智能家居产品内部硬件一般不支持时间型数据，如“1998-01-2208:56:16”，可将其转换为一串无符号整型的数据使用，即秒数值。转换算法是计算从格林威治时间 1970 年 1 月 1 日 0 时 0 分 0 秒（北京时间 1970 年 1 月 1 日 8 时 0 分 0 秒）开始至指定时间所经过的秒数，不考虑闰秒。

附录B
(资料性)
物模型文件实例

某型号空气净化器的物模型文件实例如下。

```

"TM_ID": "XXXXXXXXXXXX01030501ad5ba741a1dc",

"Attributes": {
  "TMF_Version": "01-00-000",
  "TMF_Encode": "03"
},

"Functions": [
  {
    "ID": 0,
    "Display_Name": "开关",
    "Name": "Switch",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "1 为开, 0 为关"
  },
  {
    "ID": 1,
    "Display_Name": "等离子开关",
    "Name": "Switch_Plasma",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "1 为开, 0 为关"
  },
  {
    "ID": 2,
    "Display_Name": "空气质量指示灯",
    "Name": "LED_Air_Quality",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "1 为开, 0 为关"
  },
  {
    "ID": 3,
    "Display_Name": "儿童安全锁",
    "Name": "Child_Security_Lock",
    "Type": "Control",
  }
]

```

```

    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "1 为开, 0 为关"
  },
  {
    "ID": 4,
    "Display_Name": "风速",
    "Desc": "Wind_Velocity",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Enum",
    "Enum": [
      "强力",
      "标准",
      "睡眠",
      "智能"
    ],
    "Desc": "4 种模式选择"
  },
  {
    "ID": 5,
    "Display_Name": "空气检测灵敏度",
    "Name": "Air_Sensitivity",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Enum",
    "Enum": [
      "0",
      "1",
      "2",
      "3",
      "4"
    ],
    "Desc": "0-4 档"
  },
  {
    "ID": 6,
    "Display_Name": "滤网寿命",
    "Name": "Filter_Life",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "UInt8",
    "UInt_Spec": {
      "Addition": 0,
      "Max": 100,
      "Ratio": 1,
      "Min": 0
    }
  }

```

```

    },
    "Desc": "滤网累计使用时间（小时），最大为 100，最小为 0"
  },
  {
    "ID": 7,
    "Display_Name": "按周重复",
    "Name": "Week_Repeat",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Uint8",
    "Uint_Spec": {
      "Addition": 0,
      "Max": 255,
    },
    "Ratio": 1,
    "Min": 0
  },
  {
    "ID": 8,
    "Display_Name": "倒计时开机",
    "Name": "CountDown_On_min",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Uint16",
    "Uint_Spec": {
      "Addition": 0,
      "Max": 1440,
      "Ratio": 1,
      "Min": 0
    },
    "Desc": "倒计时开机时间（分钟）"
  },
  {
    "ID": 9,
    "Display_Name": "倒计时关机",
    "Name": "CountDown_Off_min",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Uint16",
    "Uint_Spec": {
      "Addition": 0,
      "Max": 1440,
      "Ratio": 1,
      "Min": 0
    },
  },

```

```

    "Desc": "倒计时关机时间（分钟）"
  },
  {
    "ID": 10,
    "Display_Name": "定时开机",
    "Name": "TiMing_On",
    "Type": "Control",
    "Data_Type": "Uint16",
    "Uint_Spec": {
      "Addition": 0,
    },
    "Max": 1440,
    "Ratio": 1,
    "Min": 0
  },
  "Desc": "单位为分钟，600 代表 10:00"
},
{
  "ID": 11,
  "Display_Name": "定时关机",
  "Name": "TiMing_Off",
  "Type": "Control",
  "Data_Type": "Uint16",
  "Uint_Spec": {
    "Addition": 0,
  },
  "Max": 1440,
  "Ratio": 1,
  "Min": 0
},
"Desc": "单位为分钟，1200 代表 20:00"
},
{
  "ID": 12,
  "Display_Name": "空气质量",
  "Name": "Air_Quality",
  "Type": "Query",
  "Data_Type": "Enum",
  "Enum": [
    "优",
    "良",
    "中",
    "差"
  ],
  "Desc": "....."
}

```

```

},
{
  "ID": 13,
  "Display_Name": "空气质量_粉尘",
  "Name": "Dust_Air_Quality",
  "Type": "Query",
  "Data_Type": "Uint8",
  "Uint_Spec": {
    "Addition": 0,
    "Max": 255,
    "Ratio": 1,
    "Min": 0
  },
  "Desc": "....."
},
{
  "ID": 14,
  "Display_Name": "空气质量_异味",
  "Name": "Peculiar_Air_Quality",
  "Type": "Query",
  "Data_Type": "Uint8",
  "Uint_Spec": {
    "Addition": 0,
    "Max": 255,
    "Ratio": 1,
    "Min": 0
  },
  "Desc": "....."
},
{
  "ID": 15,
  "Display_Name": "滤芯寿命报警",
  "Name": "Alert_Filter_Life",
  "Type": "Alert",
  "Data_Type": "Bool",
  "Desc": "....."
},
{
  "ID": 16,
  "Display_Name": "空气质量警报",
  "Name": "Alert_Air_Quality",
  "Type": "Alert",
  "Data_Type": "Bool",

```

```
    "Desc": "....."
  },
  {
    "ID": 17,
    "Display_Name": "电机故障",
    "Name": "Fault_Motor",
    "Type": "Fault",
    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "....."
  },
  {
    "ID": 18,
    "Display_Name": "空气传感器故障",
    "Name": "Fault_Air_Sensors",
    "Type": "Fault",
    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "....."
  },
  {
    "ID": 19,
    "Display_Name": "灰尘传感器故障",
    "Name": "Fault_Dust_Sensor",
    "Type": "Fault",
    "Data_Type": "Bool",
    "Desc": "....."
  }
]
```
