

ICS 号 35.020

中国标准文献分类号 L70

团 体 标 准

T/SZIOT XXX—20XX

面向冷链物流应用的无线传感网络技术要 求

Technical requirements of wireless sensor network for cold chain logistics application

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

深圳市物联网产业协会

发布

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	2
5 传感器网络架构	2
6 总体要求	3
7 功能要求	3
8 性能要求	4
9 通信参数	6
附录 A（规范性附录） 网关到平台 网络传输协议	7
附录 B（规范性附录） 传感器到网关 无线传输协议	20

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。

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专利的责任。

本文件由XXX提出。

本文件由深圳市物联网产业协会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

面向冷链物流应用的无线传感网络技术要求

1 范围

本文件规定了冷链物流应用中433MHz-435MHz的无线传感网络架构、总体要求、功能要求、性能要求以及通信参数。

本文件适用于冷链物流中的传感网络的设计与应用。

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/T 15629.15-2010 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第15部分：低速无线个域网（WPAN）媒体访问控制和物理层规范

GB/T 30269.2 信息技术 传感器网络 第2部分：术语

GB/T 30269.301-2014 信息技术 传感器网络 第301部分：通信与信息交换：低速无线传感器网络网络层和应用支持子层规范

GB/T 30269.601-2016 信息技术 传感器网络 第601部分：信息安全：通用技术规范

GB/T 30269.901-2016 信息技术 传感器网络 第901部分：网关通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 30269.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

传感器 sensor

依照一定的规则，对物理世界中的客观现象、物理属性进行监测，并将监测结果转化为可以进一步处理的信号的设备。

3.2

传感器节点 sensor node

在传感器网络中，能够进行采集，并具有数据处理、组网和控制管理的功能单元。

3.3

传感器网络 sensor network

利用传感器网络站点及其他网络基础设施，对物理世界进行信息采集并对采集的信息进行传输和处理，并为用户提供服务的网络化信息系统。

[来源：GB/T 30269.601-2016, 3.1]

3.4

北向接口 northbound interface

网关与PSTN、PLMN、Internet网、卫星通信网等公众电信网之间的接口。

[来源：GB/T 30269.901-2016, 3.2]

3.5

南向接口 southbound interface

网关与传感器网络之间的接口。

[来源：GB/T 30269.901-2016, 3.3]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

I2C：两线式串行总线（Inter-Integrated Circuit）

PLMN：公共陆地移动网络（Public Land Mobile Network）

PSTN：公众交换电话网（Public Switched Telephone Network）

SPI：串行外设接口（Serial Peripheral Interface）

UART：通用异步收发器（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter）

USB：通用串行总线（Universal Serial Bus）

5 传感器网络架构

传感器网络架构是从构成网络结构分层的物理实体角度来描述系统中主要物理实体间的交换和通信连接关系。按照传感器网络部署和应用特点，图1给出传感器网络系统参考体系架构。

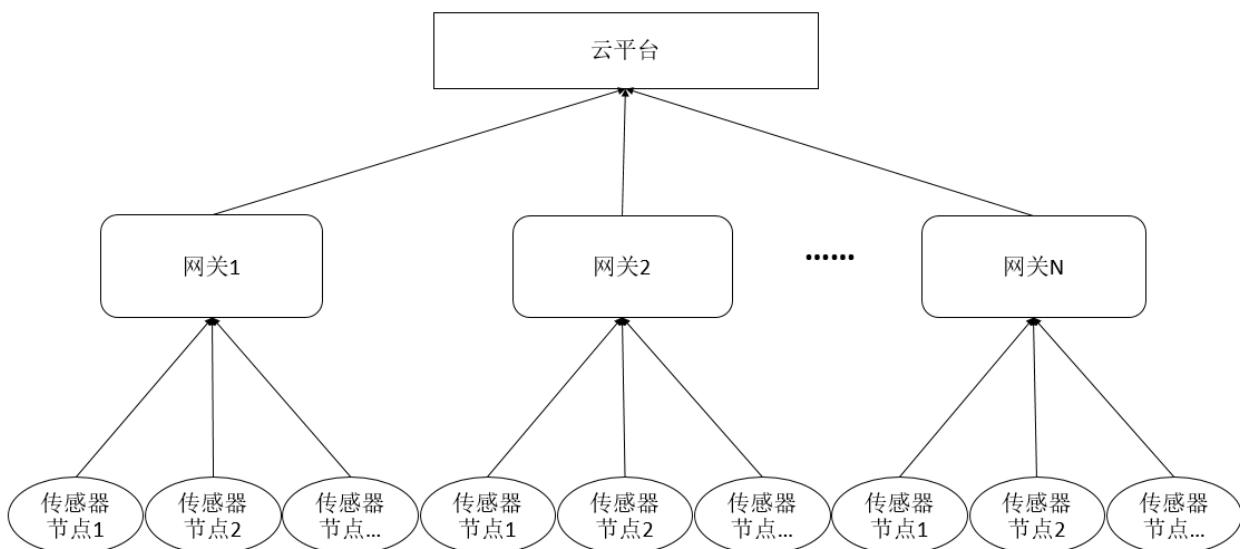


图1 传感器网络系统参考体系架构

6 总体要求

6.1 通信协议

传感器网络应具备网络通信能力，包括：

- a) 传感器网络应具备支持短距离通信的能力。可参考 GB/T 30269.301-2014。
- b) 传感器网络可具备支持远程通信的能力。

注：有些应用中，传感器网络网关应与全球移动通信系统（GSM）、互联网等公共通信基础设施通信。

6.2 工作频率

传感器工作频率应在433MHZ-435MHZ。

6.3 可靠性

传感器网络应确保数据的获取、传输等过程的可靠性。平均无故障工作时间(MTBF)不小于10000h。

6.4 鲁棒性

传感器网络应提供和维护网络运行的鲁棒性。当传感器网络中一些节点失效、脱离网络或出错时，传感器网络应能继续运作。采集器在每分钟至少采集并发射数据1次的情况下，连续工作7天，网关应无丢失或错误的情况。

6.5 安全性

传感器网络应确保网络安全和用户隐私安全。按照不同应用对安全的需求提供不同的安全等级，确保用户的隐私和信息均受到保护，安全等级应符合GB/T 30269.601-2016的要求。

6.6 可管理性

传感器网络应能对自身的设备、系统资源、服务等进行管理。

7 功能要求

7.1 传感器节点

7.1.1 数据采集要求

支持冷链物流环境等相关数据的采集，包括但不限于温度、湿度、定位等。

7.1.2 接口要求

宜支持多种接口，包括UART、SPI、I2C、USB通用接口以及模拟传感器接口，宜具备扩展GPIO接口。

7.1.3 通信要求

具备数据通信功能。通信协议参考附录A。

7.1.4 管理要求

应具备数据及自身工作状态的管理能力，并能够接受传感器网络网关的管理。

7.1.5 节能要求

应具有休眠唤醒机制，休眠模式下超低功耗运行。

7.2 网关

7.2.1 接口要求

接口包括：

- a) 北向接口：应至少能接入移动通信网、卫星通信网、有线网络等远程通信网络之一；
- b) 南向接口：能接入符合附录 A 协议规定的各类传感器网络节点。
- c) 其他接口：应支持用于连接本地传感器、控制器、调试设备等外接设备所需的相关接口，至少支持 USB 接口。

7.2.2 设备管理

通过本地或远程的方式管理维护网关设备自身的软硬件。应具备固件维护、故障报警、状态监测、配置管理、电源管理等功能。

7.2.3 网络管理

通过本地或远程的方式管理维护南向接口所连接的传感器网络，并可作为北向接口所连接网络中的网络设备接受北向网络的网络管理。

8 性能要求

8.1 传感器

8.1.1 精确度

温度测量误差不超过 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

8.1.2 稳定性

温度年漂移不超过 0.1°C 。

8.1.3 工作范围

应在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 范围内正常工作。

8.1.4 分辨率

传感器温度分辨率应至少在 0.1°C 以下。

8.1.5 功耗

最大功耗不大于 50mW 。休眠功耗不大于 $150\mu\text{W}$ 。

8.1.6 通信距离

空旷环境下，通信距离应不小于 800米 。

8.1.7 传输速率

数据传输速率应不低于 5Kbps 。

8.1.8 供电方式

可由一次性锂锰电池或可充电锂电池供电。

8.1.9 休眠电流

休眠情况下，电流不应超过10uA。

8.1.10 穿透能力

应能穿透闭合情况下的冰箱、保温箱、冷藏车和冷库等密闭空间。

8.2 网关

8.2.1 吞吐量

吞吐量不低于300节点/min。

8.2.2 丢包率

丢包率不得超过0.01%。

8.2.3 功耗

正常工作情况下，最大功耗不超过15W。

8.2.4 接收灵敏度

不低于-117dBm。

9 通信参数

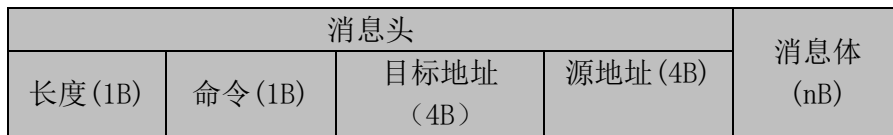
传感器与网关之间的通信参数，参见附录A，网关与平台之间的通信参数，参见附录B。

附录 A
(资料性附录)
传感器到网关 无线传输协议

A.1 消息的组成

A.1.1 消息结构

每条消息由消息头和消息体组成，消息结构如图A.1：



图A.1

A.1.2 消息头

消息头包括长度，命令，目标地址和源地址四个字段。

A.1.3 长度(1字节)

表示本条消息的长度，包括消息头和消息体。

注意，当接收数据长度大于当前消息长度时，表示在当前消息后有附加消息，需要同时额外处理。

A.1.4 命令(1字节)

命令的详细内容请参考A.2。

A.1.5 目标地址(4字节)

指定接收本条消息的机器地址，如果是广播，用客户码代替(0xffff0000 | customID)。

A.1.6 源地址(4字节)

发送本条消息的机器地址。

A.1.7 消息体

消息体的详细内容请参考A.3。

A.2 命令(1 字节)

Bit7-Bit6	Bit5-Bit0
数据加密方式	命令 ID

图A.2 命令格式

数据加密方式:

- 00:表示消息体不加密。
- 01:采用AES128加密算法。
- 02: 私有加密算法。
- 03: 保留。

命令ID:

命令ID包括SENSOR/网关的发送/应答命令，详见A.3.

A.3 消息体

A.3.1 SENSOR数据发送命令

命令 ID: 0x00 应答: 0x20

消息头	SENSOR 数据
-----	-----------

存储的SENSOR数据格式为:

长度(1BYTE)	RSSI(1BYTE)	DEVICEID(4BYTE)	流水号(2BYTE)	采集时间(6BYTE)
电压(2BYTE)	编号(1BYTE)	类型(1BYTE)	数据(nBYTE)	多个编号/类型/数据

长度表示SENSOR数据的长度，不包括长度本身，组包时需利用该长度。

A.3.2 SENSOR数据发送应答(网关通用应答)

命令 ID: 0x20

消息头	命令参数(1BYTE)	流水号(2BYTE)	校准时间 ms (4BYTE)
-----	-------------	------------	--------------------

命令参数: 0x00: SUCCESS

0x01: FAIL

其它: 保留

A.3.3 SENSOR授时命令

命令 ID: 0x01 应答: 0x21

消息头	注册通道号(0/2BYTE)
-----	----------------

A.3.4 SENSOR授时应答

命令 ID: 0x21

消息头	命令参数 (6BYTE)	上传周期 (4BYTE)	时间信标 (0/4BYTE)	注册通道 (0/4BYTE)
-----	-----------------	-----------------	-------------------	-------------------

命令参数: Year/Month/DayOfMonth/Minutes/Seconds (Year:实际年份-2000)

A.3.5 设置SENSOR参数命令

命令ID: 0x22 应答: 0x02

消息头	命令参数...
-----	---------

设置参数命令参数格式如表A.1

表A.1 设置参数命令参数格式

字段	长度(字节)	描述及要求
参数类型	1	参数类型及内容定义及说明见表A.2。
参数内容	n	
.....		可一次传多组不同参数类型值。

表A.2 参数类型及内容定义及说明

参数类型	参数内容	长度字节	描述及要求	备注
0x01	采集间隔	4	采集间隔时间, 单位: 秒	
0x02	上传间隔	4	上传间隔时间, 单位: 秒(设置采集器会触发重新注册)	
0x03	高温报警	3	第一个字节表示 sensor 通道编号, 0xFF 表示设置所有通道。 后 2 个字节表示高温报警温度值 X 当 X = 0x7fff 时表示关闭高温报警功能 T = X/100 单位: 摄氏度	
0x04	低温报警	3	第一个字节表示 sensor 通道编号, 0xFF 表示设置所有通道。 后 2 个字节表示低温报警温度值 X 当 X = -0x7fff 时表示关闭低温报警功能 T = X/100 单位: 摄氏度	
0x10	采集器	4	设备 ID	

	ID 配置			
0x11	客户 ID	2	客户 ID	
0x12	时间同步	4	时间同步间隔, 单位: 秒	
0x13	关机电压	2	设备关机电压, 小于或等于该电压关机, 单位: mV	
0x14	软件版本	2	软件版本	
0x15	射频参数	4	第一个字节为发射功率设置 第二个字节为带宽设置 第三个字节为扩展系数设置 第四个字节为射频状态设置	

A.3.6 设置SENSOR参数命令应答 (SENSOR通用应答)

命令 ID: 0x02

消息头	命令参数 (1BYTE)
-----	--------------

命令参数: 0x00: SUCCESS

0x01: FAIL

其它: 保留

A.3.7 上传SENSOR参数命令

命令 ID: 0x03 应答: 0x20

消息头	命令参数...
-----	---------

上传参数命令参数格式如表A.3:

表A.3

字段	长度 (字节)	描述及要求
参数类型	1	参数类型及内容定义及说明见表 A.2。
参数内容	n	
.....		可一次传多组不同参数类型值。

A.3.8 设备升级命令

命令 ID: 0x24 应答: 0x04

消息头	消息内容
-----	------

设备升级消息内容格式如表A.4:

表A.4

消息内容	描述及要求
数据包长度 (1Byte)	数据包长度起始帧、中间帧长度固定为 64 字节, 结束帧剩余的数据 (小于 64 字节)
数据偏移位置 (4Byte)	数据包内数据起始距离文件首地址 (0) 的偏移位置

数据包 (nByte)	Data(0)...Data(数据包长度-1)
----------------	-------------------------

备注：如果数据包为空 即为执行升级指令 否则表示下载升级数据包

A.3.9 设备升级命令应答

ID: 0x04

消息头	消息内容
-----	------

设备升级应答消息内容格式如表 A.5:

表A.5 设备升级应答消息内容格式

消息内容	描述及要求
数据包长度 (1Byte)	成功：收到的数据包内容长度，失败：返回 0xFF
数据偏移位置 (4Byte)	成功：返回收到的偏移地址，失败：返回 0xFFFFFFFF

A.3.10 变更速率请求

命令 ID: 0x25 应答: 0x05

消息头	NULL
-----	------

A.3.11 设备反馈变更速率结果

ID: 0x05

消息头	消息内容
-----	------

设备升级应答消息内容格式如表A.6:

表A.6

消息内容	描述及要求
结果	成功：返回 0x00，失败：返回 0xFF

A.3.12 网关广播查询信道（频点）是否占用

命令 ID: 0x26 应答: 0x06

消息头	NULL
-----	------

A.3.13 设备反馈信道（频点）已被占用

ID: 0x06

消息头	NULL
-----	------

A.3.14 配置工具下发控制命令

命令 ID: 0x28 应答: 0x08

消息头	命令类型 (1BYTE)
-----	--------------

设备升级应答消息内容格式如表A.7:

表A.7

命令类型	描述及要求
0x01	清除设备传感器数据

A.3.15 设备反馈控制命令

ID: 0x08

消息头	NULL
-----	------

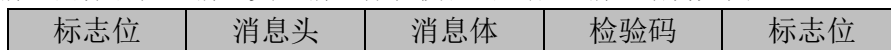
附 录 B
(资料性附录)
网关到平台 网络传输协议

本协议数据传输方式为大端模式，即高字节先传输（MSB）。
本协议中网关 ID，终端 ID,时间采用 BCD 码格式，其余数据格式为 16 进制格式。

B.1 消息的组成

B.1.1 消息结构

每条消息由标识位、消息头、消息体和校验码组成，消息结构如图B.1:



图B.1 消息结构

B.1.2 标志位

采用 0x7e 表示，若校验码、消息头以及消息体中出现 0x7e，则要进行转义处理，转义规则定义如下：

0x7e <————> 0x7d 后紧跟一个 0x02。

0x7d <————> 0x7d 后紧跟一个 0x01。

转义处理过程如下：

发送消息时：消息封装——>计算并填充校验码——>转义；

接收消息时：转义还原——>验证校验码——>解析消息。

示例：

发送一包内容为 0x30 0x7e 0x08 0x7d 0x55 的数据包，则经过封装如下：0x7e 0x30 7d 0x02 0x08 0x7d 0x01 0x55 0x7e。

B.1.3 消息头

消息头的详细内容请参考B.2。

B.1.4 消息体

消息体的详细内容请参考B.3，B.4。

B.1.5 校验码

校验码指从消息头开始，同后一字节异或，直到校验码前一个字节，占用一个字节。

B.2 消息头

内容如表B.1:

表B.1 消息头内容

消息头字段	长度（字节）	描述及要求
消息 ID	2	
消息体属性	2	消息体属性格式结构图见图 B. 2
网关 ID	4	设备出厂时设定
UUID	2	服务器分配，暂时待定
消息流水号	2	按发送顺序从 0 开始循环累加
消息包装项	0 或 4	如果消息体属性中相关标识位确定消息分包处理，则该项有内容，否则无该项。内容见表 B. 2

Bit15-Bit14	Bit13	Bit12-Bit11	Bit10-Bit0
保留	分包	数据加密方式	消息体长度

图B. 2 消息体属性格式

数据加密方式：

- 当此二位都为 0，表示消息体不加密；
- 当第 11 位为 1，表示消息体经过 RSA 算法加密；
- 其他保留。

分包：

当消息体属性中第 13 位为 1 时表示消息体为长消息，进行分包发送处理，具体分包信息由消息包装项决定；若第 13 位为 0，则消息头中无消息包装项字段。

表B. 2 消息包装项内容

字段	长度（字节）	描述及要求
消息包总数	2	该消息分包后的总包数
消息包序号	2	从 1 开始

B. 3 网关发送消息体数据格式

B. 3.1 网关通用应答 (0x2001)

消息ID: (0x2001)

网关通用应答消息体数据格式如表B. 3:

表B. 3 网关通用应答消息体数据格式

字段	长度（字节）	描述及要求
应答流水号	2	对应的平台消息的流水号
应答 ID	2	对应的平台消息的 ID

结果	1	0: 成功/确认; 1: 失败; 2: 消息有误; 3: 不支持
----	---	----------------------------------

B.3.2 网关心跳(0x2002)

消息ID: 0x2002

网关心跳数据消息体为空。

B.3.3 网关获取网络时间(0x2004)

消息ID: 0x2004 应答: 0xA004

网关获取网络时间消息体为空。

B.3.4 网关状态信息上传(0x2005)

消息ID: 0x2005

网关状态信息消息体数据格式如表B.4:

备注: 支持多条信息同时上传, “信息参数”字段长度为n的时候, 信息参数第1个字节为信息参数长度。当信息参数长度为0时, 不传信息参数字段。

例: <ID(1B)> <TIME(7B)> [<LEN(1B)><Data(nB)>]... [<ID><TIME>[...]]...

表B.4 网关状态信息消息体数据格式

字段	长度(字节)	描述及要求
状态信息 ID	1	具体参见表 B.5[网关状态信息表]
状态发生时间	7	YYYY-MM-DD-hh-mm-ss
[信息参数]	[1+n]	具体参见表 B.5[网关状态信息表]
[...]		[多条信息...]

表B.5 网关状态信息

网关状态信息表			
网关状态信息	网关状态信息 ID	信息参数长度	信息参数内容
机器开机	1	n	项目名:版本号 eg: ZKS:0074
机器关机	2	0	
机器重启	7	0	

B.3.5 网关采集数据上传(0x2010)

消息ID: 0x2010

网关采集数据消息体数据格式如表B.6、表B.7:

表B.6 网关采集数据消息体数据格式

字段	长度（字节）	描述及要求
固定字段类型	1	表示接下来的固定字段的类型格式
固定字段	n	参见固定字段表
数据列表 。。。	n	数据列表可循环，表示多个采集器数据，参见表 B.8。

表B.7 固定字段类型

字段类型	固定字段	长度（字节）	描述及要求
0x03	网关电压	2	单位：mV，最高位(bit15)为充电标志位
	网关网络信号强度	1	无符号 CHAR 型，网关网络信号强度（GPRS）
	网关当前时间	6	YY-MM-DD-hh-mm-ss

表B.8

字段	长度（字节）	描述及要求
终端 RSSI	1	有符号 CHAR 型，无线传输信号强度，如果不是无线采集终端上传的数据，该项无效
终端 ID	4	当该项值和网关 ID 值一致时表示该数据是网关设备采集，此时 RSSI 项，终端电压项无效。
终端采集流水号	2	按采集顺序从 0 开始循环累加
终端采集时间	6	YY-MM-DD-hh-mm-ss（GMT+8 时间，本标准中之后涉及的时间均采用此时区）
终端电压	2	单位：mV，最高位(bit15)为充电标志位
Sensor 编号	1	Sensor 编号：0-7，具有唯一性。
参数类型	1	0xFE 表示无线的传输时间，后面参数类型及内容表示通过无线传输数据的传输时间，本地采集时没有此项。
参数内容	n	0xFF 为结束标志（后面不再带参数类型及内

		<p>容)，表示一个采集器 sensor 数据的结束，当一次上传多个采集器数据时必须要有此标志分割。</p> <p>参数类型及内容定义及说明见表 B.9。</p> <p>此三项可循环，表示一个采集器的多个采集通道（Sensor）数据。</p> <p>如果此三项没有，表示空包，主要用来向后台提供设备电压，信号等信息，避免失联。</p>
--	--	---

表B.9

参数类型	参数内容	长度（字节）	描述及要求
0x01	温湿度	4	<p>前 2 字节表示有符号 SHT20 温度。 设定 X 为参数内容，温度转换公式为： $T = X/100$ 单位：摄氏度 当 X = 0x7fff 时表示该温度值为无效值</p> <p>后 2 字节表示无符号 SHT20 湿度。 设定 X 为参数内容，湿度转换公式为： $H = X/100$ 单位：% 当 X = 0xffff 时表示该湿度值为无效值</p>
0x0D	资产管理	0	无
...			
0xFE	无线传输时间	6	YY-MM-DD-hh-mm-ss

B.3.6 网关小区信息上传(0x2023)

消息ID: 0x2023

数据消息体数据格式如表B.10。

表B.10 数据消息体数据格式

字段	长度（字节）	描述及要求

MCC	2	移动用户所属国家代码，如果该值为零表示该条数据无效
MNC	2	移动网号，中国移动：0；中国联通：1
小区信息	7*N	当前小区信息及临近小区信息

数据内容定义如表B. 11:

表B. 11 数据内容定义

字段	长度（字节）	描述及要求
序号	1	本次获取附近小区及自身位置的序号 当前小区序号：0 临近小区序号：1~6
LAC	2	位置区号码：0 - 65535
CELLID	4	基站小区编号：0 - 65535，0 - 268435455，其中0，65535，268435455 不使用，小区编号大于65535时为3G基站
信号强度	1	信号强度值（负数）取值范围0到-113dBm

B. 4 平台发送消息体数据格式

B. 4.1 平台通用应答(0xA001)

消息ID: 0xA001

平台通用应答消息体数据格式如表B. 12

表B. 12 平台通用应答消息体数据格式

字段	长度（字节）	描述及要求
应答流水号	2	对应的网关消息的流水号
应答 ID	2	对应的网关消息的 ID
结果	1	0: 成功/确认；1: 失败；2: 消息有误；3: 不支持；4: 有后续数据包

B. 4.2 平台设置参数(0xA002)

消息ID: 0xA002 应答: 0x2001

平台设置参数消息体数据格式如表B. 13

表B. 13 平台设置参数消息体数据格式

字段	长度（字节）	描述及要求
----	--------	-------

参数类型	1	参数类型及内容定义及说明见表 B. 14。
参数内容	n	
.....		可一次传多组不同参数类型值。

表B. 14

参数类型	参数内容	长度字节	描述及要求	备注
0x01	采集间隔	4	采集间隔时间，单位：秒	
0x02	上传间隔	4	上传间隔时间，单位：秒	
0x03	高温报警	3	第一个字节表示 sensor 通道编号，0xFF 表示设置所有通道。 后 2 个字节表示高温报警温度值 X 当 X = 0x7fff 时表示关闭高温报警功能 T = X/100 单位：摄氏度	
0x04	低温报警	3	第一个字节表示 sensor 通道编号，0xFF 表示设置所有通道。 后 2 个字节表示低温报警温度值 X 当 X = -0x7fff 时表示关闭低温报警功能 T = X/100 单位：摄氏度	

B. 4. 3 平台服务器时间应答(0xA004)

消息ID: 0xA004

平台服务器时间应答消息体数据格式如表B. 15

表B. 15

字段	长度(字节)	描述及要求
服务器时间	6	YY-MM-DD-hh-mm-ss (GMT+8 时间, 本标准中之后涉及的时间均采用此时区)

B. 5 协议解析参考样例

B. 5. 1 授时 0x2004 - 0xA004

B. 5. 1. 1 设备申请授时0x2004

数据样例:

0x7E 0x20 0x040x00 0x00 0x66 0x01 0x42 0x43 0x00 0x00 0x05 0xA1 0xE6 0x7E

解析如下:

0x7E		标志位

0x20 0x04	消息 id	消息头
0x00 0x00	消息体属性	
0x66 0x01 0x42 0x43	网关 id	
0x00 0x00	uuid	
0x05 0xA1	消息流水号	

		申请授时消息体为空

0xE6		校验码

0x7E		标志位

B. 5. 1. 2 平台应答设备授时0xA004

数据样例:

0x7E 0xA0 0x04 0x00 0x06 0x66 0x01 0x42 0x43 0x00 0x00 0x05 0xA1 0x19 0x03 0x14 0x19 0x26 0x03 0x52
0x7E

解析如下:

0x7E		标志位

0xA0 0x04	消息 id	消息头
0x00 0x06	消息体属性	
0x66 0x01 0x42 0x43	网关 id	
0x00 0x00	uuid	
0x05 0xA1	消息流水号	

0x19 0x03 0x14 0x19 0x26 0x03		消息体

0x52		校验码

0x7E		标志位

B. 5. 2 上传采集数据 0x2010

B. 5. 2. 1 单个sensor数据

数据样例:

0x7E 0x20 0x10 0x00 0x1F 0x63 0x00 0x18 0x29 0x00 0x00 0x02 0x28 0x03 0x10 0x13 0x1F 0x19 0x03 0x14
0x19 0x26 0x59 0x00 0x63 0x00 0x18 0x29 0x02 0x1C 0x19 0x03 0x18 0x11 0x15 0x30 0x10 0x12 0x00 0x01

T/XXX XXX-20XX

0x0A 0x07 0x18 0x46 0x0A 0x7E

解析如下:

0x7E			标志位

0x20 0x10	消息 id		
0x00 0x1F	消息体属性		
0x63 0x00 0x18 0x29	网关 ID		消息头
0x00 0x00	uuid		
0x02 0x28	消息流水号		

0x03	字段类型		
0x10 0x13	网关电压		
0x1F	网关信息强度		
0x19 0x03 0x14 0x19 0x26 0x59	网关当前时间		
0x00	终端 RSSI		
0x63 0x00 0x18 0x29	终端 id		
0x02 0x1C	终端采集流水号		消息体
0x19 0x03 0x18 0x11 0x15 0x30	终端采集时间		
0x10 0x12	终端电压		

0x00	sensor 编号		
0x01	参考类型: sht20 温湿度		
0x0A 0x07	温度		
0x18 0x46	湿度		

0x0A			校验码

0x7E			标志位

B. 5. 2. 2 包含多个sensor类型数据

数据样例:

0x7E 0x20 0x10 0x00 0x23 0x66 0x01 0x51 0x05 0x00 0x00 0x45 0x82 0x03 0x0F 0xCB 0x19 0x19 0x03 0x09
0x17 0x43 0x12 0x00 0x66 0x01 0x51 0x05 0x45 0x69 0x19 0x03 0x09 0x17 0x42 0x30 0x0F 0xCD 0x00 0x01
0x05 0xDD 0x13 0xD3 0x03 0x02 0x05 0xAE 0x74 0x7E

数据解析:

0x7E			标志位

0x20 0x10	消息 id		

0x00 0x23	消息体属性	
0x66 0x01 0x51 0x05	网关 ID	消息头
0x00 0x00	uuid	
0x45 0x82	消息流水号	

0x03	字段类型	
0x0F 0xCB	网关电压	
0x19	网关信息强度	
0x19 0x03 0x09 0x17 0x43 0x12	网关当前时间	
0x00	终端 RSSI	
0x66 0x01 0x51 0x05	终端 id	
0x45 0x69	终端采集流水号	消息体
0x19 0x03 0x09 0x17 0x42 0x30	终端采集时间	
0x0F 0xCD	终端电压	
0x00	sensor 编号	
0x01	参考类型: sht20 温湿度	
0x05 0xDD	温度	
0x13 0xD3	湿度	
0x03	sensor 编号	
0x02	参考类型: NTC	
0x05 0xAE	温度	

0x74		校验码

0x7E		标志位

B. 5. 2. 3 多条数据打包成一条

数据样例:

```
0x7E 0x20 0x10 0x00 0x3F 0x66 0x01 0x23 0x62 0x00 0x00 0x0B 0x5C 0x03 0x0E 0xB8 0x1E 0x19 0x07
0x05 0x16 0x36 0x01 0x00 0x66 0x01 0x23 0x62 0x0B 0x52 0x19 0x07 0x05 0x16 0x34 0x30 0x0E 0xB8 0x00
0x01 0x09 0xD0 0x16 0xE4 0x03 0x04 0x00 0x98 0x90 0xFF 0x00 0x66 0x01 0x23 0x62 0x0B 0x53 0x19
0x07 0x05 0x16 0x35 0x30 0x0E 0xB7 0x00 0x01 0x09 0xD4 0x17 0x07 0x03 0x04 0x00 0x99 0x40 0x8 0x7E
```

数据解析:

0x7E		标志位

0x20 0x10	消息 id	
0x00 0x3F	消息体属性	
0x66 0x01 0x23 0x62	网关 ID	消息头

T/XXX XXX-20XX

0x00 0x00	uuid	
0x0B 0x5C	消息流水号	

0x03	字段类型	
0x0E 0xB8	网关电压	
0x1E	网关信息强度	
0x19 0x07 0x05 0x16 0x36 0x01	网关当前时间	
0x00	终端 RSSI	
0x66 0x01 0x23 0x62	终端 id	
0x0B 0x52	终端采集流水号	消息体
0x19 0x07 0x05 0x16 0x34 0x30	终端采集时间	
0x0E 0xB8	终端电压	
0x00	sensor 编号	
0x01	参考类型: sht20	
0x09 0xD0	温度值	
0x16 0xE4	湿度值	
0x03	sensor 编号	
0x04	参考类型: 深低温	
0x00 0x98 0x90	温度值	
0xFF	下一条数据分割符	
0x00	终端 RSSI	
0x66 0x01 0x23 0x62	终端 id	
0x0B 0x53	终端采集流水号	
0x19 0x07 0x05 0x16 0x35 0x30	终端采集时间	
0x0E 0xB7	终端电压	
0x00	sensor 编号	
0x01	参考类型: sht20	
0x09 0xD4	温度值	
0x17 0x07	温度值	
0x03	sensor 编号	
0x04	参考类型: 深低温	
0x00 0x99 0x40	温度值	

0x8		校验码

0x7E		标志位

B. 5. 2. 4 多条数据打包成一条, 并且包含采集器传送到网关时间点 (采集器+网关场景)

数据样例:

0x7E 0x20 0x10 0x00 0x51 0x60 0x00 0x05 0x96 0x00 0x00 0xE6 0x01 0x03 0x0E 0xC8 0x11 0x19 0x06 0x19

0x15 0x02 0x14 0xC2 0x60 0x00 0x10 0x42 0x59 0x54 0x19 0x06 0x19 0x15 0x01 0x30 0x0E 0xCB 0x00
 0x01 0x09 0xD0 0x14 0xFD 0x02 0x03 0x01 0x00 0x3C 0x60 0xFE FE 0x19 0x06 0x19 0x15 0x01 0x33 0xFF
 0xBD 0x60 0x00 0x0x07 0x08 0x55 0x95 0x19 0x06 0x19 0x15 0x00 0x30 0x0F 0x10 0x00 0x01 0x09 0xCD
 0x15 0x2E 0x02 0x03 0x01 0x00 0x50 0x40 0xFE 0xFE 0x19 0x06 0x19 0x15 0x01 0x33 0xEC 0x7E

数据解析:

0x7E		标志位

0x20 0x10	消息 id	
0x00 0x51	消息体属性	
0x60 0x00 0x05 0x96	网关 ID	消息头
0x00 0x00	uuid	
0xE6 0x01	消息流水号	

0x03	字段类型	
0x0E 0xC8	网关电压	
x11	网关信息强度	
0x19 0x06 0x19 0x15 0x02 0x14	网关当前时间	
0xC2	终端 RSSI	
0x60 0x00 0x10 0x42	终端 id	
0x59 0x54	终端采集流水号	消息体
0x19 0x06 0x19 0x15 0x01 0x30	终端采集时间	
0x0E 0xCB	终端电压	
0x00	sensor 编号	
0x01	参考类型: sht20	
0x09 0xD0	温度值	
0x14 0xFD	湿度值	
0x02	sensor 编号	
0x03	参考类型: 深低温	
0x01 0x00 0x3C 0x60	光照值	
0xFE	sensor 编号:表示无线传输时间	
0xFE	参考类型: 无线传输时间	
0x19 0x06 0x19 0x15 0x01 0x33	采集器数据传到网关时的网关时间点	
0xFF	下一条数据分割符	
0xBD	终端 RSSI	
0x60 0x00 0x0x07 0x08	终端 id	
0x0B 0x53	终端采集流水号	
0x19 0x07 0x05 0x16 0x35 0x30	终端采集时间	
0x0F 0x10	终端电压	
0x00	sensor 编号	

T/XXX XXX-20XX

0x01	参考类型: sht20
0x09 0xCD	温度值
0x15 0x2E	温度值
0x02	sensor 编号
0x03	参考类型: 深低温
0x01 0x00 0x50 0x40	温度值
0xFE	sensor 编号:表示无线传输时间
0xFE	参考类型: 无线传输时间
0x19 0x06 0x19 0x15 0x01 0x33	采集器数据传到网关时的网关时间点

0xEC 校验码

0x7E 标志位