|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 35.100 |
| CCS | L 79 |

北京市地方标准

DB 11/T XXXX.5—XXXX

综合能源多表合一远传抄表监测系统 第5部分：物联网表计本地通信协议

Remote metering and monitoring system for integrated energy—

Part 5: IoT metering local communication protocol

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

北京市场监督管理局  发布

|  |
| --- |
| 11 |

目次

[前  言 I](#_Toc21734)

[1 范围 2](#_Toc19765)

[2 规范性引用文件 2](#_Toc25271)

[3 术语和定义 2](#_Toc12496)

[4 缩略语 3](#_Toc24857)

[5 结构和类型 3](#_Toc27956)

[6 数据传输基本要求 3](#_Toc27634)

[7 物理层 4](#_Toc22716)

[8 数据链路层 4](#_Toc303)

[9 数据安全性 9](#_Toc19289)

[10 应用层命令帧 10](#_Toc11198)

[附录A（规范性）物联网智能表抄表系统的构成和要求 12](#_Toc2641)

[附录B（规范性） 14](#_Toc10414)

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。

本文件是DB11/T XXXX《综合能源多表合一远传抄表监测系统》的第5部分，DB11/T XXXX分为以下六个部分：

1. 第1部分：通用要求；
2. 第2部分：应用平台数据交换格式；
3. 第3部分：采集终端功能要求；
4. 第4部分：远程通信协议；
5. 第5部分：物联网表计本地通信协议；
6. 第6部分：应用技术规程。

本文件由北京市城市管理委员会提出并归口。

本文件由北京市城市管理委员会组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

综合能源多表合一远传抄表监测系统 第5部分：物联网表计本地通信协议

1. 范围

本文件规定了物联网智能表的结构和类型，及主站和物联网智能表之间的数据传输基本要求、物理层、数据链路层、数据安全性、应用层命令帧。

本文件适用于水、气、热能源计量管理系统中，点对点的通信方式，适用于主站对物联网智能表执行主从问答方式以及终端主动上传方式的通信。

1. 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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 778.1—2018 饮用水水表和热水表 第1部分：计量要求和技术要求

GB/T 6968—2019 膜式燃气表

GB/T 18657.3—2002 远动设备及系统第5部分：传输规约 第3篇：应用数据的一般结构

GB/T 19897.1—2005自动抄表系统低层通信协议

GB/T 26831.2社区能源计量抄收系统规范第2部分：物理层与链路层

GB/T 32224—2020 热量表

1. 术语和定义

DB11/T XXXX.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。



IoT云平台 IoT cloud platform

具有对接入IoT网络的物理量感知数据进行综合管理的平台。包括连接管理平台（CMP)、设备管理平台（DMP)、应用使能平台（AEP)。

丢包率 packet loss rate

所丢失报文数据包的数量占所发送报文数据包的数量的比率。



接收灵敏度 receive sensitivity

在丢包率为5%的情况下，物联网智能表能够正确接收到数据包的最低信号强度。



最大输出功率 maximum output power

物联网智能表通信过程中能够发射的最大无线功率。

1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

RSRP：参考信号接收功率 （Reference Signal Receiving Power）

EVM：误差向量幅度（Error Vector Magnitude）

CS：帧校验和（Checksum）

L：长度（Length）

C：控制域（Control）

DIR：传输方向位（Direction）

PRM：启动标志位（Primary Request Message）

FCB：帧计数位（Frame Count Bit）

ACD：请求访问位（Ask Call Demand）

FCV：帧计数有效位（Frame Count Valid-bit）

1. 结构和类型
   1. 结构

物联网智能表的结构为整体式或分体式。

* 1. 类型
     1. 指示装置类型

指示装置采用模拟和数字组合式指示装置。

* + 1. 机电转换类型

机电转换类型应符合以下规定：

1. 可采用实时式机电转换方式，如：霍尔传感器、无磁电感传感器；
2. 可采用直读式机电转换方式，如：光电传感器、厚膜传感器。
   * 1. 物联网智能表与主站数据交互类型

数据交互类型应符合以下规定：

a）通过运营商平台交互，数据交换采用JSON格式，数据无需解析直接发送HEX数据报文；

b）物联网智能表直接接入主站，采用UDP协议，直接发送HEX数据报文。

1. 数据传输基本要求
   1. 一般要求
      1. 基于物联网通信的综合能源多表合一远传抄表监测系统应具备在同一物联网内识别不同类型的户用仪表和双向通信的能力。
      2. 构成综合能源多表合一远传抄表监测系统中的物联网智能表工作在从站方式，物联网智能表应具备通信接口，接口应符合本文件相关条款的要求。
      3. 构成综合能源多表合一远传抄表监测系统从站的物联网智能表应采用内置电池供电，在每24小时上传一次数据的条件下，电池正常使用时间不应低于6年；带有阀门控制功能的物联网智能表宜同时具有外接电源供电。
      4. 物联网智能表应具有电池电压状态和阀门状态（适用于具有阀门控制功能的仪表）的监测与状态输出功能。
      5. 综合能源多表合一远传抄表监测系统的构成和要求应符合附录A的规定。
      6. 物联网智能表的通信数据和显示数据的单位应一致。
   2. 水表要求
      1. 物联网智能水表的输出参数应至少应包括实时时间、结算日期累积量和当前日期累积量。
      2. 物联网智能水表的通信数据单位应符合GB/T 778.1—2018第6.7条的规定。
   3. 燃气表要求
      1. 物联网智能燃气表的输出参数应包括实时时间、结算日期累积量、当前日期累积量。
      2. 物联网智能燃气表的通信数据的单位应符合GB/T 6968—2019第3.2条的规定。
   4. 热量表要求
      1. 物联网智能热量表的输出参数应符合GB/T 32224—2020第6.1.1条的规定。
      2. 物联网智能热量表的通信数据的单位应符合GB/T 32224—2020第6.1.2条的规定。
2. 物理层
   1. 接口标准规范

根据TLV协议编制，物联网智能表传输应采用LwM2M/MQTT/HTTP/TCP/UDP/COAP，与运营商IOT平台进行数据通信使用COAP/LwM2M协议；与主站直接数据通信使用UDP/TCP协议。

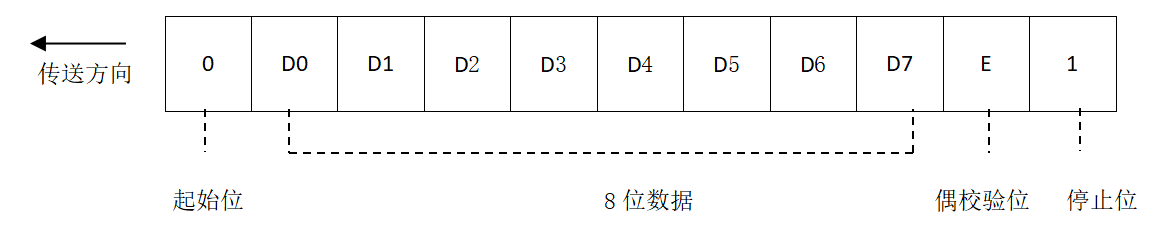
* 1. 光学接口
     1. 光学接口应采用接触式光学接口或开放式光学接口。
     2. 接触式光学接口应符合GB/T 19897.1—2005中“4.3”的规定。
     3. 开放式光学接口应符合GB/T 19897.1—2005中“附录F”的规定。

1. 数据链路层
   1. 参考模型

基于GB/T 18657.3—2002规定的三层参考模型“增强性能体系结构”。

* 1. 字节格式

字节格式为每字节含8位二进制码，传输时加上一个起始位（0）、一个偶校验位（E）和一个停止位（1），共11位。其字节传输序列如下表2。D0是字节的最低位，D7是字节的最高位。先传低位，后传高位，低字节在前，高字节在后。

图1 字节传输序列

* 1. 帧格式整体框架定义
     1. 帧格式应符合表1的规定。

表1 帧格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 帧格式 | 说明 | | 长度 |
| （68H） | 固定长度的报文头 | 起始字符（第1个） | 1字节 |
| 长度L | 长度 | 2字节 |
| 长度L | 长度（重复） | 2字节 |
| （68H） | 起始字符（第2个） | 1字节 |
| 控制域C | 控制域 | | 1字节 |
| 地址域A | 地址域 | | 8字节 |
| 链路用户数据 | 用户数据区 | | 长度变化 |
| 校验和CS | 帧校验和 | | 1字节 |
| （16H） | 结束字符 | | 1字节 |

* + 1. 传输规则

帧传输规则如下：

a）线路空闲状态为二进制1；

b）帧的字符之间无线路空闲间隔；两帧之间的线路空闲间隔最少需33位；

c）如按e）检出了差错，两帧之间的线路空闲间隔最少需33位；

d）帧校验和（CS）是用户数据区的八位位组的算术和，不考虑进位；

e）接收方校验：

1）对于每个字符：校验起始位、停止位、偶校验位；

2）对于每帧：

1. 检验帧的固定报文头中的开头和结束所规定的字符以及协议.标识位；
2. 识别2个长度L；
3. 每帧接收的字符数为用户数据长度L1+8；
4. 帧校验和；
5. 结束字符；
6. 校验出一个差错时，校验重新按c）的线路空闲间隔进行。

若这些校验有一个失败，舍弃此帧；若无差错，则此帧数据有效。

* + 1. 长度（L）

长度L包括协议.标识和用户数据长度，由2字节组成，见表2。

表2 长度定义

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| D15 | D14 | D13 | D12 | D11 | D10 | D9 | D8 |

协议标识由表2中D0～D1两位编码表示，定义如下：

1. D0=0、D1=0：为禁用；
2. D0=1、D1=0：为本协议使用；
3. D0=0、D1=1：已用；
4. D0=1、D1=1：保留。

用户数据区长度L1：由D2～D15组成，采用BIN编码，是控制域、地址域、链路用户数据（应用层）的字节总数。长度L1规定如下：

1. 采用专用无线数传信道，长度L1不大于255；
2. 采用网络传输，长度L1不大于16383。
   * 1. 控制域（C)

控制域C表示报文传输方向和所提供的传输服务类型的信息，定义见图2。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3～D0 |
| 传输方向位  DIR | 启动标志位  PRM | 帧计数位FCB | 帧计数有效位FCV | 功能码 |
| 要求访问位ACD | 保留 |

下行方向

上行方向

图2 控制字定义

* + - 1. 传输方向位（DIR）

DIR=0：表示此帧报文是由主站发出的下行报文；

DIR=1：表示此帧报文是由终端发出的上行报文。

* + - 1. 启动标志位（PRM）

PRM=1：表示此帧报文来自启动站；

PRM=0：表示此帧报文来自从动站。

* + - 1. 帧计数位（FCB）

当帧计数有效位FCV=1时，FCB表示每个站连续的发送/确认或者请求/响应服务的变化位。FCB位用来防止信息传输的丢失和重复。

启动站向同一从动站传输新的发送/确认或请求/响应传输服务时，将FCB取相反值。启动站保存每一个从动站FCB值，若超时未收到从动站的报文，或接收出现差错，则启动站不改变FCB的状态，重复原来的发送/确认或者请求/响应服务。

复位命令中的FCB=0，从动站接收复位命令后将FCB置“0”。

* + - 1. 请求访问位（ACD）

ACD位用于上行响应报文中。ACD=1表示终端有重要事件等待访问；ACD=0表示终端无事件数据等待访问。

ACD置“1”和置“0”规则：

1. 自上次收到报文后发生新的重要事件，ACD位置“1”；
2. 收到主站请求事件报文并执行后，ACD位置“0”。
   * + 1. 帧计数有效位（FCV）

FCV=1：表示FCB位有效；

FCV=0：表示FCB位无效。

* + - 1. 功能码（D3～D0）

当启动标志位PRM =1时，功能码定义见表3。

表3 功能码定义（PRM=1）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能码 | 帧类型 | 服务功能 |
| 0 | — | 备用 |
| 1 | 发送∕确认 | 复位命令 |
| 2 | 启用密文传输 | 请求 |
| 3 | 启用明文传输 | 请求 |
| 4 | 发送∕无回答 | 用户数据 |
| 5 | 主动上报 | 异常报警或周期上传 |
| 6 | — | 备用 |
| 7 | 请求∕响应帧 | 基础数据 |
| 8 | 请求∕响应帧 | 链路测试 |
| 9 | 请求∕响应帧 | 请求1类数据 |
| 10 | 请求∕响应帧 | 请求2类数据 |
| 11 | 请求∕响应帧 | 请求3类数据 |
| 12 | 请求∕响应帧 | 配置上传参数（周期或时间段等） |
| 13 | 请求∕响应帧 | 主站下发控制命令（如开关阀） |
| 14 | 请求∕响应帧 | 多组数据标识组合数据 |
| 15 | — | 备用 |

当启动标志位PRM =0时，功能码定义见表4。

表4 功能码定义（PRM=0）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功能码 | 帧类型 | 服务功能 |
| 0 | 确认 | 认可 |
| 1 | 备用 | — |
| 2 | 响应帧 | 确认支持密文传输 |
| 3 | 响应帧 | 确认支持明文传输 |
| 4 | 响应帧 | 用户数据 |
| 5～6 | — | 备用 |
| 7 | 响应帧 | 基础数据 |
| 8 | 响应帧 | 链路状态 |
| 9 | 响应帧 | 回复1类数据 |
| 10 | 响应帧 | 回复2类数据 |
| 11 | 响应帧 | 回复3类数据 |
| 12 | 响应帧 | 配置上传参数 （周期或时间段等） |
| 13 | 响应帧 | 回复主站下发控制命令（如开关阀） |
| 14 | 响应帧 | 多组数据标识组合数据 |
| 15 | — | 备用 |

* + 1. 地址域（A)

地址域（A0~A7）由8个字节组成，每个字节为2位BIN码格式。地址长度为16 位十进制数，低地址在前，高地址在后 ，A7为高字节 A0为低字节。

当地址为 AA AA AA AA AA AA AA AA H时，为广播地址。广播地址只能应用于点对点的通信中。

地址域由仪表类型、厂商代码、终端地址组成，格式见表5。

表5 地址域定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地址域 | 数据格式 | 字节数 | 代码要求 |
| 仪表类型 A7 | BIN | 1 | 应符合B.1 |
| 厂商代码 A5 A6 | BIN | 2 |  |
| 终端表地址 A0～A4 | BIN | 5 |  |

其中A5、A6为厂商代码，厂商代码采用2字节无符号二进制编码。厂商代码应由GB/T 19897.1制造商ID（3个大写字母）的ASCⅡ码计算出来，制造商ID生成规则见图3。

|  |
| --- |
| 制造商ID= [ASCⅡ（第一个字母）-64]·32·32  +[ ASCⅡ（第二个字母）-64]·32  +[ ASCⅡ（第三个字母）-64] |

图3 厂商代码生产规则

* + 1. 数据域（DATA）

包括数据标识、序列号和数据，其结构随控制码的功能改变，见表6。

表6 数据域定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数据域 | 数据格式 | 字节数 | 数据标识要求 |
| 数据标识 (DI) | BIN | 2 | 应符合B.3、B.4 |
| 序列号 (SER) | BIN | 1 |  |
| 数据 | BIN | n |  |
| 注：主站发送的序列号SER，在每次通信前加1（模为256）；从站应答序列号应与主站发送序列号相同。 | | | |

* + 1. 校验码（CS)

帧校验和是用户数据区所有字节的**二**进制算术累加**，**不考虑溢出位。用户数据区包括控制域、地址域、链路用户数据三部分**。**

1. 数据安全性
   1. 安全要求

系统身份认证数据加密传输，应采用符合《密码法》要求的商用密码算法，应至少支持SM2/SM4密码算法，用于身份认证与数据加密传输。

* 1. 密码算法
     1. 数据加解密宜采用SM2/SM4分组密码算法，分组长度16个字节。
     2. 分组密码算法的工作模式为密码分组链接(Cipher Block Chaining，CBC）模式。
     3. CBC模式16字节初始化向量见表7，包括8字节地址域和8字节重复的序列号。

表7 初始化向量格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A0 | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | SER | SER | SER | SER | SER | SER | SER | SER |

* 1. 密钥管理

16字节的密钥由厂商及客户定义管理，应确保密钥管理安全可靠。

* 1. 数据填充
     1. 待加密的明文数据区为数据域中除去数据标识DI和序列号SER的数据部分。数据加密前，应先进行数据填充。
     2. 在待加密的明文数据区前填充6字节的当前时间戳。时间戳是YYMMDDhhmmss的BCD码，YY是年的最后两位，格式见表8。

表8 填充时间戳格式

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ss | mm | hh | DD | MM | YY |

* + 1. 在待加密的明文数据区后按照PKCS7填充。如果包含时间戳的明文数据区长度是16字节的整数倍，填充16个字节的10H；如果需要补足N个（0H<N<10H）字节才能达到整数倍，则填充N个字节的数值N。
  1. 数据加密
     1. 填充后的数据按照SM2/SM4密码算法进行加密。加密完成后，替换帧的数据域相应内容，并修改数据长度域和校验码为正确的数值。
     2. 主站发出的请求帧和从站的正常应答帧均可以密文传输。只有主站能发起密文传输，主站未发起加密传输请求时，从站不能主动回复加密数据。
     3. 应根据产品安全性要求决定报文指令是支持明文传输、还是支持密文传输还是同时支持两种方式。对于含有敏感数据的报文，可仅支持加密传输。
  2. 数据解密
     1. 接收数据后，应按照SM2/SM4密码算法进行解密运算。
     2. 数据解密完成，应去掉填充内容，恢复原始数据进行数据处理。

1. 应用层命令帧
   1. 读操作
      1. 主站请求帧的功能为请求读操作，读操作时，主站发送的序号SER，在每次通信前加1（模为256）。从站应答序号SER应与主站发送序号SER相同。帧格式见表9。

表9 主站读请求帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 68H | 0031H | 0031H | 68H | 49 | A0～A7 | DI0 | DI1 | SER | CS | 16H |

控制域：C=49 请求1类数据

长度为L1=0CH L=0031H（长度L按照8.3.3运算）

数据标识：DI1DI0

序列号：SER

* + 1. 从站正常应答的命令帧。帧格式见表10。

表10 从站正常应答读请求帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 68H | L | L | 68H | 89H | A0～A7 | DI0 | DI1 | SER | N1 | … | Nm | CS | 16H |

控制域：C=89H 响应1类数据

数据域长度：L1=12+m（m为数据标识定义的数据长度，长度L按照8.3.3运算）

数据标识：DI1DI0

序列号：SER

* + 1. 从站异常应答帧的命令帧。帧格式见表11。

表11 从站异常应答读请求帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 68H | L | L | 68H | 89H | A0～A7 | DI0 | DI1 | SER | CS | 16H |

控制码：C=89H 响应1类数据 无对应数据

数据域长度：L1=OCH L=0031H（长度L按照8.3.3运算）

序列号：SER

* 1. 写操作
     1. 写数据请求帧为主站向从站发送设置数据操作，主站发送的序号SER，在每次通信前加1（模为256）。从站应答序号SER应与主站发送序号SER相同。帧格式见表12。

表12 主动写请求帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 68H | L | L | 68H | 4CH | A0～A7 | DI0 | DI1 | SER | N1 | … | Nm | CS | 16H |

控制域：C=4CH 配置上传参数

数据长度：L=0CH+m（m为数据标识定义的数据长度，长度L按照8.3.3运算）

数据标识：DI1DI0

序列号：SER

* + 1. 从站正常应答帧的功能为将请求命令执行结果告知主站。帧格式见表13。

表13 从站正常应答写请求帧格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 68H | L | L | 68H | 8CH | A0～A7 | DI0 | DI1 | SER | CS | 16H |

控制域：C=8CH 配置上传参数

数据长度：L1=0CH

数据标识：DI1DI0

序列号：SER

* 1. 组合命令帧

组合数据标识通信命令帧，帧格式见表14。

表14 组合数据标识通信命令帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 68H | L | L | 68H | CDH | A0～A7 | 81H | 07H | SER | DATA | 81H | 08H | SER | DATA | CS | 16H |

控制域：C=CEH 上行启动站

数据长度：L（数据域长度）

数据标识：DI1DI0...DI1DI0...

序列号：SER

* 1. 状态字定义

状态ST占2个字节，第一字节定义如表15，第二字节由厂商定义。报文传送时先发送第一字节。

表15 状态ST第一字节定义表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| 定义 | 阀门开关 | 阀门状态 | 电池电压 | 厂商定义 | 厂商定义 | 厂商定义 | 过流报警 | 采样传感故障 |
| 说明 | 0：开  1：关 | 0：正常  1：异常 | 0：正常  1：欠压 |  |  |  | 0：正常  1：过流 | 0：正常  1：异常 |

附 录 A  
（规范性）

物联网智能表抄表系统的构成和要求

A.1 物联网智能表抄表系统的构成

物联网智能表抄表系统构成应符合图A.1的要求。

主站

IoT云平台（数据解析插件）

物联网智能表

手持设备

* 1. 物联网智能表抄表系统构成

A.2 功能

A.2.1 IoT云平台

A.2.1.1 应能够自动接收由物联网智能表上报的数据，保存并推送到主站。

A.2.1.2 应能设置账号、密码等，并应有防止非授权人员操作的措施。

A.2.1.3 应能预置操作指令，当物联网智能表接入平台时自动下发预置指令并将操作结果推送到主站。

A.2.2 主站

A.2.2.1 应能获取运营商IoT云平台推送的信息，并实现信息解析和存储。

A.2.2.2 应能设置账号、密码等，并应有防止非授权人员操作的措施。

A.3 技术要求

A.3.1 一次抄读成功率

试验条件下一次抄读成功率应≥98％；抄读全部数据应准确无误。

A.3.2 最大输出功率

物联网智能表的最大输出功率应符合表A.1的要求。

* 1. 物联网智能表的最大输出功率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 功率等级 | 最大输出功率（dBm） | 容差（dB） |
| Class 3 | +23 | ±2 |

A.3.3 接收灵敏度

当丢包率为5%时，智能表的接收灵敏度应符合表A.2的要求。

* 1. 物联网智能表的接收灵敏度

|  |  |
| --- | --- |
| 工作频段 | 接收灵敏度（dBm） |
| B3、B5、B8 | -110 |

A.3.4 频率误差

物联网智能表的频率误差应符合表A.3的要求。

* 1. 物联网智能表的频率误差要求

|  |  |
| --- | --- |
| 载波频率（GHz） | 频率误差（ppm） |
| ≤1 | ±0.2 |

A.3.5 误差矢量幅度EVM

物联网智能表的误差矢量幅度EVM应符合表A.4的要求。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 调制方式 | 单位 | 平均EVM | 参考信号EVM |
| QPSK或BPSK | % | 17.5 | 17.5 |

* 1. 误差矢量幅度EVM要求

附 录 B

（规范性）

仪表类型和数据读写格式

B.1 仪表类型及其代码

仪表类型及其代码应符合表B.1的规定。

表B.1 仪表类型及代码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 仪表类型 | 代码（T） | 仪表 |
| 01H～09H：电表 | 01H | 电表 |
| 10H～19H：水表 | 10H | 冷水水表 |
| 11H | 生活热水水表 |
| 12H | 直饮水水表 |
| 13H | 中水水表 |
| 20H～29H：热表 | 20H | 热量表（计热表） |
| 21H | 热量表（计冷表） |
| 22H | 冷热量表 |
| 23H | 通断时间面积法热计量装置 |
| 30H～39H：燃气表 | 30H | 燃气表 |
| 41H～49H：其他仪表 | 备用 | 备用 |

B.2 单位代码

单位代码占1个字节，应符合表B.2的规定。

表B.2 单位代码

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单 位 | 代 码 | 单 位 | 代 码 |
| Wh | 02H | MW | 1AH |
| Wh×10 | 03H | MW×10 | 1BH |
| Wh×100 | 04H | MW×100 | 1CH |
| kWh | 05H | L | 29H |
| kWh×10 | 06H | L×10 | 2AH |
| kWh×100 | 07H | L×100 | 2BH |
| MWh | 08H | m³ | 2CH |

表B.2 单位代码（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单 位 | 代 码 | 单 位 | 代 码 |
| MWh×10 | 09H | m³×10 | 2DH |
| MWh×100 | 0AH | m³×100 | 2EH |
| J | 01H | L/h | 32H |
| kJ | 0BH | L/h×10 | 33H |
| kJ×10 | 0CH | L/h×100 | 34H |
| kJ×100 | 0DH | m³/h | 35H |
| MJ | 0EH | m³/h×10 | 36H |
| MJ×10 | 0FH | m³/h×100 | 37H |
| MJ×100 | 10H | J/h | 40H |
| GJ | 11H | kJ/h | 43H |
| GJ×10 | 12H | kJ/h×10 | 44H |
| GJ×100 | 13H | kJ/h×100 | 45H |
| W | 14H | MJ/h | 46H |
| W×10 | 15H | MJ/h×10 | 47H |
| W×100 | 16H | MJ/h×100 | 48H |
| kW | 17H | GJ/h | 49H |
| kW×10 | 18H | GJ/h×10 | 4AH |
| kW×100 | 19H | GJ/h×100 | 4BH |

B.3 数据表达格式

数据表达格式应符合表B.3的规定。报文传送时应先传输数据值，再传输单位代号。

表B.3 数据表达格式

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 数据格式 | 数据格式说明 | 单位代号 | 数据与单位总长度（字节） |
| 热功率 | ××××××.×× | BCD码 | 有 | 5 |
| 热量 | ××××××.×× | BCD码 | 有 | 5 |
| 瞬时流量 | ××××.×××× | BCD码 | 有 | 5 |
| 累积流量 | ××××××.×× | BCD码 | 有 | 5 |
| 累积工作时间 | ×××××× | BCD码 | 无（小时） | 3 |
| 温度 | ××××.×× | BCD码 | 无（℃） | 3 |

表B.3 数据表达格式（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 数据项 | 数据格式 | 数据格式说明 | 单位代号 | 数据与单位总长度（字节） |
| 压力 | ××××.×× | BCD码 | 无（kPa） | 3 |
| 开阀控制操作 | 55H | BCD码 | 无 | 1 |
| 关阀控制操作 | 99H | BCD码 | 无 | 1 |
| 实时时间 | YYYYMMDDhhmmss | BCD码 | 无 | 7 |
| （结算、抄表）日期 | DD | BCD码 | 无 | 1 |
| 序列号SER | HH | HEX | 无 | 1 |
| 版本号VER | HH | HEX | 无 | 1 |
| 购买序号 | HH | HEX | 无 | 1 |
| 数据标识DI | ×××× | HEX | 无 | 2 |
| 金额 | ××××××.×× | BCD码 | 无（元） | 4 |
| 价格 | ×××××.×× | BCD码 | 无（元/单位用量） | 3 |
| 用量 | ×××××× | BCD码 | 无（m3） | 3 |
| IEMI号 | ASCII值 | HEX | 无 | 15 |
| ICCID | ASCII值 | HEX | 无 | 20 |
| IMSI号 | ASCII值 | HEX | 无 | 15 |
| RSRP | 有符号整型 | HEX | 无 | 2 |
| SNR | 有符号整型 | HEX | 无 | 2 |
| 上传模式 | ×× | HEX | 无 | 1字节  0：周期上传，  1：时间段上传  2：定点上传 |
| 上传周期 | ×××× | HEX | 无（分钟） | 2 |
| 时间段开始时刻 | hhmm | BCD | 无 | 2字节 时分 |
| 时间段结束时刻 | hhmm | BCD | 无 | 2字节 时分 |
| 定点上传时刻 | hhmm | BCD | 无 | 2字节 时分 |
| 软件版本号 | ASCII值 | HEX | 无 | 9 |
| 模组版本号 | ASCII值 | HEX | 无 | 9 |
| 电压 | ××.×× | HEX | 无（0.01V） | 2 |
| IP和端口 | ASCII值 | HEX | 无 | 32 |
| 密钥 | ASCII值 | HEX | 无 | 16 |

B.4 数据读标识定义表

数据读标识定义符合表B.4的要求。

表B.4 数据读标识定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据报文名称 | 数据标识  （DI1DI0） | 长度 | 从站应答报文 | 备 注 |
|
| 1 | 读计量数据1 | 901FH | 16H | 数据标识DI，序号SER，当前累积流量，结算日累积流量，实时时间，状态ST | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H |
| 2EH | 数据标识DI，序号SER，结算日热量，当前热量，热功率，瞬时流量，累积流量，供水温度，回水温度，累积工作时间，实时时间，状态ST | 仪表类型T=20H～29H |
| 2 | 读计量数据2 | 911FH | 24H | 数据标识DI，序号SER，当前累积流量，结算日累积流量，瞬时流量，温度，压力，累积工作时间，实时时间，状态ST | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H |
| 3EH | 数据标识DI，序号SER，结算日热量，结算日冷量，当前热量，当前冷量，热功率，瞬时流量，累积流量，供水温度，回水温度，供水压力，回水压力，累积工作时间，实时时间，状态ST | 仪表类型T=20H～29H |
| 3 | 读历史计量数据1 | D12XH | 08H | 数据标识DI，序号SER，上X+1月结算日累积流量 | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H  X=0H～BH |
| 08H | 数据标识DI，序号SER，上X+1月结算日热量 | 仪表类型T=20H～29H X=0H～BH |
| 4 | 读历史计量数据2 | D2XXH | 08H | 数据标识DI，序号SER，上X+1月结算日累积流量 | 仪表类型T=10H～19H  和T=30H～49H X=00H～FFH |
| 12H | 数据标识DI，序号SER，上X+1月结算日热量，结算日冷量，结算日累计流量 | 仪表类型T=20H～29H  X=00H～FFH |
| 5 | 读定时冻结数据 | D3XXH | 1AH | 数据标识DI，序号SER，上X+1次定时冻结实时时间，累积流量，瞬时流量，温度，压力 | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H  X=00H～FFH |
| 2FH | 数据标识DI，序号SER，上X+1次定时冻结实时时间，冻结时热量，冻结时冷量，热功率，瞬时流量，累积流量，供水温度，回水温度，供水压力，回水压力 | 仪表类型T=20H～29H  X=00H～FFH |
| 6 | 读瞬时冻结数据 | D4XXH | 1AH | 数据标识DI,序号SER,上X+1次瞬时冻结实时时间,累积流量,瞬时流量,温度,压力 | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H  X=00H～FFH |
| 2FH | 数据标识DI,序号SER,上X+1次瞬时冻结实时时间,冻结时热量,冻结时冷量,热功率,瞬时流量,累积流量,供水温度,回水温度,供水压力,回水压力 | 仪表类型T=20H～29H  X=00H～FFH |

表B.4 数据读标识定义（续）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据报文名称 | 数据标识  （DI1DI0） | 长度 | 从站应答报文 | 备 注 |
| 7 | 读价格表 | 8102H | 12H | 数据标识DI，序号SER，价格一，用量一，价格二，用量二，价格三 |  |
| 8 | 读结算日 | 8103H | 04H | 数据标识DI，序号SER，结算日 |  |
| 9 | 读抄表日 | 8104H | 04H | 数据标识DI，序号SER，抄表日 |  |
| 10 | 读购入金额 | 8105H | 12H | 数据标识DI，序号SER，本次购买序号，本次购入金额，累计购入金额，剩余金额，状态ST |  |
| 11 | 网络参数 | 8106H | 39H | 数据标识DI,序号SER,IEMI号,IMSI号，ICCID,RSRP,SNR |  |
| 12 | 基础数据 | 8107H | 4FH | 数据标识DI,序号SER,软件版本号,模组版本号,IEMI号,IMSI号,ICCID，地址域 |  |
| 13 | 请求密文或明文传输 | 8108H | 04H | 数据标识DI，序号SER，确认字节 | 0x00：支持请求0xFF：不支持请求 |
| 14 | 状态数据 | 8109H | 07H | 数据标识DI,序号SER,电池电压,状态ST |  |
| 15 | 读地址 | 810AH | 03H | 数据标识DI,序号SER | 本命令智能单机操作 |
| 16 | 扩展保留 | 81XXH |  |  |  |

B.5 数据写标识定义表

数据写标识定义符合表B.5的要求。

表B.5 数据写标识定义

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据报文  名称 | 数据标识  （DI1DI0） | 主站 | | 从站 | | 备 注 |
| 长度 | 发送报文 | 长度 | 应答报文 |
| 1 | 写价格表 | A010H | 13H | 数据标识DI，序号SER，价格一，用量一，价格二，用量二，价格三，启用日期 | 05H | 数据标识DI，序号SER，状态ST |  |
| 2 | 写结算日 | A011H | 04H | 数据标识DI，序号SER，结算日期 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |
| 3 | 写抄表日 | A012H | 04H | 数据标识DI，序号SER，抄表日期 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |
| 4 | 写购入金额 | A013H | 08H | 数据标识DI，序号SER，本次购买序号，本次购入金额 | 08H | 数据标识DI，序号SER，购买序号，购入金额 |  |
| 5 | 写标准时间 | A015H | 0AH | 数据标识DI，序号SER，实时时间 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |

表B.5 数据写标识定义（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据报文  名称 | 数据标识  （DI1DI0） | 主站 | | 从站 | | 备 注 |
| 长度 | 发送报文 | 长度 | 应答报文 |
| 6 | 写机电同步数据1 | A016H | 08H | 数据标识DI，序号SER，当前累积流量 | 05H | 数据标识DI，序号SER，状态ST | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H  收到出厂启用命令后不再响应 |
| 7 | 写机电同步数据2 | A116H | 0BH | 数据标识DI，序号SER，当前累积流量，累积工作时间 | 05H | 数据标识DI，序号SER，状态ST | 仪表类型T=10H～19H和T=30H～49H  收到出厂启用命令后不再响应 |
| 15H | 数据标识DI，序号SER，当前累积流量 ，当前热量，当前冷量，累积工作时间 | 05H | 数据标识DI，序号SER，状态ST | 仪表类型T=20H～29H  收到出厂启用命令后不再响应 |
| 8 | 写阀门控制 | A017H | 04H | 数据标识DI，序号SER，开阀/关阀操作 | 05H | 数据标识DI，序号SER，状态ST | 开阀控制操作：55H  关阀控制操作：99H |
| 9 | 写地址域 | A018H | 0BH | 数据标识DI，序号SER，新地址A0～A7 | 03H | 数据标识DI，序号SER | 返回用新地址，不能用在网络上；收到出厂启用命令后不再响应 |
| 10 | 出厂启用 | A019H | 03H | 数据标识DI，序号SER | 03H | 数据标识DI，序号SER | 出厂前发出，只能发一次 |
| 11 | 进入检定模式 | A101H | 03H | 数据标识DI，序号SER | 03H | 数据标识DI，序号SER | 进入检定模式后用901FH/911FH读取数据，返回数据的分辨率自动调整到需要的分辨率 |
| 12 | 退出检定模式 | A102H | 03H | 数据标识DI，序号SER | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |

表B.5 数据写标识定义（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据报文  名称 | 数据标识  （DI1DI0） | 主站 | | 从站 | | 备 注 |
| 长度 | 发送报文 | 长度 | 应答报文 |
| 13 | 写通信参数 | A103H | 04H | 数据标识DI，序号SER，通信速率特征字 | 03H | 数据标识DI，序号SER | 通信速率特征字仅在某一位为1时有效，如下：  01H：300bps  02H：600bps  04H：1200bps  08H：2400bps  10H：4800bps  20H：9600bps  40H：保留  80H：保留 |
| 14 | 写冻结命令 | A104H | 07H | 数据标识DI，序号SER，分（mm），时（hh），日（DD），月（MM） | 03H | 数据标识DI，序号SER | 数据域99DDhhmm表示以月为周期定时冻结，9999hhmm表示以日为周期定时冻结，999999mm表示以时为周期定时冻结，99999999表示瞬时冻结 |
| 15 | 写报警剩余参数 | A105H | 08H | 数据标识DI，序号SER，流量 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |
| 16 | 写报警剩余金额参数 | A106H | 07H | 数据标识DI，序号SER，金额 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |
| 17 | 修改密钥 | A107H | 23H | 数据标识DI，序号SER，新密钥，旧密钥 | 03H | 数据标识DI，序号SER | 本命令必须密文写 |
| 18 | 配置上传参数 | A108H | 0CH | 数据标识DI，序号SER，上传模式，上传周期，时间段开始时刻，时间段结束时刻，定时上传时刻 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |
| 19 | 配置IP和端口 | A109H | 23H | 数据标识DI，序号SER，服务器IP和端口 | 03H | 数据标识DI，序号SER |  |
| 20 | 扩展保留 | A1XXH |  |  |  |  |  |

B.6 报警配置字定义表表

报警配置字定义符合表B.6的要求。

B.6 报警配置字定义

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| 定义 |  | 阀门状态 | 电池电压 |  |  |  | 过流报警 | 采样传感故障 |
| 说明 | 保留 | 0：非即时上报  1：即时上报 | 0：非即时上报  1：即时上报 | 保留 | 保留 | 保留 | 0：非即时上报  1：即时上报 | 0：非即时上报  1：即时上报 |