

# DB 11

北京市地方标准

DB11/T 2243.5—2024

## 综合能源多表合一远传抄表监测系统 第5部分：物联网智能表通信协议

Remote metering and monitoring system for integrated energy—  
Part 5: IoT smart meter communication protocol

地方标准信息服务平台

2024 - 06 - 28 发布

2024 - 10 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

# 目 次

前言.....	11
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 结构和类型.....	2
6 数据传输基本要求.....	2
7 物理层.....	3
8 数据链路层.....	3
9 数据安全.....	7
10 应用层命令帧.....	8
附录 A（规范性） 物联网智能表抄表系统的构成和要求 .....	11
附录 B（规范性） 仪表类型和数据读写格式 .....	12

地方标准信息服务平台

## 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 2243《综合能源多表合一远传抄表监测系统》的第5部分，DB11/T 2243分为以下六个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：应用平台数据交换格式；
- 第3部分：采集终端功能与性能要求；
- 第4部分：远程应用层通信协议；
- 第5部分：物联网智能表通信协议；
- 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：北京正能远传节能技术研究院有限公司、京源中科科技股份有限公司、中国工程建设标准协会厨卫专业委员会、北京建筑大学、国网北京市电力公司、北京市自来水集团有限责任公司、北京市燃气集团有限责任公司、北京市热力集团有限责任公司、北京市标准化研究院、北京市智慧水务发展研究院、中国电力科学研究院有限公司、四川广安爱众股份有限公司、广联达科技股份有限公司、成都千嘉科技股份有限公司、宁波东海集团有限公司、青岛鼎信通讯科技有限公司、威海弗瑞斯流体控制技术有限公司、成都长城开发科技股份有限公司、深圳友讯达科技股份有限公司、华立科技股份有限公司、重庆前卫表业有限公司、北京宏伟超达科技股份有限公司、航宇星物联科技（辽宁）有限公司、神州智库大数据科技有限公司、广州市兆基仪器仪表制造有限公司、唐山市热力集团有限公司、广东通莞科技股份有限公司、广东莱竣电子科技有限公司、北京宏远利鑫科技贸易有限公司、广东景呈电力设备有限公司、上海纳宇电气有限公司、中外建设信息有限责任公司、北京首龙科技有限公司、北京智芯微电子科技有限公司、北京市公用事业科学研究所有限公司、北京鸿成鑫鼎智能科技有限责任公司、成都秦川物联网科技股份有限公司、青岛东软载波科技股份有限公司、青岛积成电子股份有限公司、益都智能技术（北京）股份有限公司、浙江万胜智能科技股份有限公司、深圳市物联光通创新科技发展有限公司、深圳市航天泰瑞捷电子有限公司、超达阀门集团股份有限公司、青岛海威茨仪表有限公司、湖南常德牌水表制造有限公司、威胜集团有限公司。

本文件主要起草人：林润泉、王学伟、孙发君、陈从填、魏东、徐晋、郑德家、葛鹏、郑越、袁品海、张善亮、陈维广、梁永增、陆曼、李昶锋、林溪、赵国广、卢子忱、郭晓柳、张涛、朱尔茂、刘宣、唐悦、窦健、蔡青有、刘德林、李金标、洪敬忠、郭嘉麟、白帆、孙思维、柴家凤、游楚峰、李冲、左明洪、陈秀洁、裴明哲、于昕岩、关红君、程波、李翊、赫北丛、黄望来、於彬、王晓辉、洪志强、石伟胜、杨泽清、张鑫、邱晓来、刘亚东、李家成、王洪勉、樊静静、黄程章、黄生专、张然、张冠飞、胡鲲、孟坤、郭昭、鞠树森、惠亮、张宪力、杨志元、赵博、周巧霖、樊子凤、王春国、杜家斌、李怀卿、徐虎。

# 综合能源多表合一远传抄表监测系统

## 第5部分：物联网智能表通信协议

### 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、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。

### 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 778.1—2018 饮用冷水水表和热水水表 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 第1部分：直接本地数据交换

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

DB11/T 2243.1 综合能源多表合一远传抄表监测系统 第1部分：通用要求

### 3 术语和定义

DB11/T 2243.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 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）。

#### 3.2

##### 整体式 integral type

构成物联网智能表的所有部件组装在同一壳体内。

#### 3.3

##### 分体式 split type

构成物联网智能表的所有部件不组装在同一壳体内。

### 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACD: 请求访问位 (Ask Call Demand)  
AEP: 应用使能平台 (Application Enabling Platform)  
BCD: 二-十进制编码 (Binary Coded Decimal)  
BIN: 二进制编码 (Binary Code)  
C: 控制域 (Control)  
CMP: 连接管理平台 (Connection Management Platform)  
CoAP: 受约束的应用程序协议 (The Constrained Application Protocol)  
CS: 校验和 (Checksum)  
CSQ: 查询信号质量 (Check Signal Quality)  
DIR: 传输方向位 (Direction)  
DMP: 设备管理平台 (Device Management Platform)  
FCB: 帧计数位 (Frame Count Bit)  
FCV: 帧计数有效位 (Frame Count Valid-bit)  
HTTP: 超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol)  
ICCID: 集成电路卡识别码 (Integrate Circuit Card Identity)  
IMEI: 国际移动设备识别码 (International Mobile Equipment Identity)  
IMSI: 国际移动用户识别码 (International Mobile Subscriber Identity)  
L: 长度 (Length)  
LwM2M: 轻型M2M (Lightweight M2M)  
MQTT: 消息队列遥测传输 (Message Queuing Telemetry Transport)  
PRM: 启动标志位 (Primary Request Message)  
RSRP: 参考信号接收功率 (Reference Signal Receiving Power)  
TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)  
UDP: 用户数据报协议 (User Datagram Protocol)

## 5 结构和类型

### 5.1 结构

物联网智能表的结构为整体式或分体式。

### 5.2 类型

5.2.1 指示装置类型应采用数字指示装置或模拟和数字组合式指示装置。

5.2.2 机电转换类型应采用以下方式:

- a) 实时式机电转换方式, 如: 霍尔传感器、无磁电感传感器;
- b) 直读式机电转换方式, 如: 光电传感器、厚膜传感器、微型摄像直读模块。

5.2.3 物联网智能表与主站数据交互类型应符合 7.1 的规定。

## 6 数据传输基本要求

### 6.1 一般要求

6.1.1 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户

用仪表和双向通信的能力。

6.1.2 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。

6.1.3 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，锂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模块。

6.1.4 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。

6.1.5 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。

6.1.6 物联网智能表的通信数据和显示数据的计量单位应一致。

## 6.2 水表要求

6.2.1 物联网智能水表的远传输输出参数应至少包括实时时间、结算日期累积量和当前日期累积量。

6.2.2 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。

## 6.3 燃气表要求

6.3.1 物联网智能燃气表的远传输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。

6.3.2 物联网智能燃气表的通信数据单位应符合 GB/T 6968—2019 中 3.2 的规定。

## 6.4 热量表要求

6.4.1 物联网智能热量表的远传输输出参数应符合 GB/T 32224—2020 中 6.1.1 的规定。

6.4.2 物联网智能热量表的通信数据单位应符合 GB/T 32224—2020 中 6.1.2 的规定。

## 7 物理层

### 7.1 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。

### 7.2 光学接口

7.2.1 光学接口应采用接触式光学接口或开放式光学接口。

7.2.2 接触式光学接口应符合 GB/T 19897.1—2005 中 4.3 的规定。

7.2.3 开放式光学接口应符合 GB/T 19897.1—2005 中附录 F 的规定。

## 8 数据链路层

### 8.1 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”。

### 8.2 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。D0 是字节的最低位，D7 是字的最高位。先传低位，后传高位，低字节在前，高字节在后。其字节传输序列如下图 1。

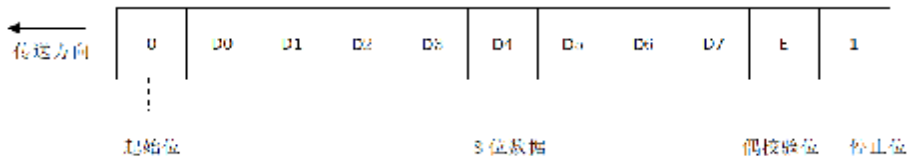


图1 字节传输序列

### 8.3 帧格式整体框架定义

#### 8.3.1 帧格式

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
数据域DATA	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

#### 8.3.2 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：检测起始位和停止位，校验偶校验位。
  - 2) 对于每帧：
    - 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；
    - 识别2个长度L；
    - 每帧接收的字符数为用户数据长度L1+8；
    - 帧校验和；
    - 结束字符；
    - 校验出一个差错时，校验重新按c)的线路空闲间隔进行。
- f) 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。

#### 8.3.3 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，长度定义见表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：

- a) D0=0、D1=0：为禁用；
- b) D0=1、D1=0：为本协议使用；
- c) D0=0、D1=1：已用；
- d) 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、数据域（应用层）的字节总数。长度L1规定如下：

- a) 采用专用无线数传信道，长度L1不大于255；
- b) 采用网络传输，长度L1不大于16383。

#### 8.3.4 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，控制字定义见图2。

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

图2 控制字定义

##### 8.3.4.1 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。

##### 8.3.4.2 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。

##### 8.3.4.3 帧计数位（FCB）

帧计数位的使用规则：

- a) 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；
- b) 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；
- c) 复位命令中的 FCB=0，从动站接收复位命令后将 FCB 置“0”。

##### 8.3.4.4 请求访问位（ACD）

ACD用于上行响应报文。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：

- a) 自上次收到报文后发生新的重要事件，ACD位置“1”；
- b) 收到主站请求事件报文并执行后，ACD位置“0”。

8.3.4.5 帧计数有效位（FCV）

FCV=1：表示FCB位有效；  
 FCV=0：表示FCB位无效。

8.3.4.6 功能码（D3~D0）

当启动标志位PRM =1时发送请求帧，当启动标志位PRM =0时确认响应帧，功能码定义见表3。

表3 功能码定义

功能码	帧类型	服务功能
0	—	备用
1	请求 / 响应	复位命令
2	请求 / 响应	请求 密文传输
3	请求 / 响应	请求 明文传输
4	请求 / 响应	用户数据
5	主动上报	异常报警
6	—	备用
7	请求 / 响应	基础数据
8	请求 / 响应	链路测试
9	请求 / 响应	请求1类数据
10	请求 / 响应	请求2类数据
11	请求 / 响应	请求3类数据
12	请求 / 响应	配置参数（如：周期或时间段等）
13	请求 / 响应	主站下发控制命令、升级命令（如：控阀动作）
14	周期上传	多组数据标识组合数据
15	—	备用

注1：1类数据指实时数据；2类数据指历史数据；3类数据指告警数据。  
 注2：主站下发控制命令、升级命令、配置参数需加密。

8.3.5 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。

地址域由仪表类型、厂商代码、终端地址组成，地址域格式见表4。

表4 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	应符合表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。

$$\begin{aligned} \text{制造商ID} = & [\text{ASC II (第一个字母)} - 64] \cdot 32 \cdot 32 \\ & + [\text{ASC II (第二个字母)} - 64] \cdot 32 \\ & + [\text{ASC II (第三个字母)} - 64] \end{aligned}$$

图3 厂商代码生产规则

### 8.3.6 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，数据域定义见表5。

表5 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	应符合表B.4、表B.5
序列号 (SER)	BIN	1	
数据	BIN	n	应符合表B.3

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。

### 8.3.7 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、数据域三部分。

## 9 数据安全

### 9.1 安全要求

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

### 9.2 密码算法

9.2.1 数据加解密宜采用SM4分组密码算法，分组长度16个字节。

9.2.2 分组密码算法的工作模式为密码分组链接(Cipher Block Chaining, CBC)模式。

9.2.3 CBC模式16字节初始化向量见表6，包括8字节地址域和8字节重复的序列号。

表6 初始化向量格式

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

### 9.3 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。

### 9.4 数据填充

9.4.1 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。

9.4.2 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，填充时间戳格式见表 7。

表7 填充时间戳格式

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

9.4.3 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。

### 9.5 数据加密

9.5.1 填充后的数据按照 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。

9.5.2 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。

9.5.3 根据产品安全性要求，报文指令可支持明文传输、密文传输或同时支持两种传输方式，对于含有敏感数据的报文，应加密传输。

### 9.6 数据解密

9.6.1 接收数据后，应按照 SM4 密码算法进行解密运算。

9.6.2 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。

## 10 应用层命令帧

### 10.1 读操作

10.1.1 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。主站读请求帧格式见表 8。

表8 主站读请求帧格式

68H	0031H	0031H	68H	49H	A0~A7	DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub>	SER	CS	16H
注：控制域：C=49H 下行、启动站，请求1类数据 数据长度：L1=0CH L=0031H 数据标识：DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub> 。 序列号：SER									

10.1.2 从站正常应答的命令帧。帧格式见表 9。

表9 从站正常应答读请求帧格式

68H	L	L	68H	89H	A0~A7	DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub>	SER	N <sub>1</sub>	...	N <sub>m</sub>	CS	16H
注：控制域：C=89H 上行、从动站，响应1类数据 数据长度：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：DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub> 。 序列号：SER												

10.1.3 从站异常应答帧的命令帧。帧格式见表 10。

表10 从站异常应答读请求帧格式

68H	0031H	0031H	68H	85H	A0~A7	SER	状态ST	CS	16H
注：控制码：C=85H 上行、从动站，异常响应1类数据 数据长度：L1=0CH L=0031H 序列号：SER									

## 10.2 写操作

10.2.1 写数据请求帧为主站向从站发送配置数据操作，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 11。

表11 主动写请求帧格式

68H	L	L	68H	4CH	A0~A7	DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub>	SER	N <sub>1</sub>	...	N <sub>m</sub>	CS	16H
注：控制域：C=4CH 下行、启动站，配置参数 数据长度：L1=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：DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub> 。 序列号：SER												

10.2.2 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 12。

表12 从站正常应答写请求帧格式

68H	L	L	68H	8CH	A0~A7	DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub>	SER	N <sub>1</sub>	...	N <sub>m</sub>	CS	16H
注：控制域：C=8CH 上行、从动站，应答配置参数 数据长度：L1=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：DI <sub>0</sub> DI <sub>1</sub> 。 序列号：SER												

10.2.3 从站异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 从站异常应答写请求帧格式

68H	0031H	0031H	68H	85H	A0~A7	SER	状态ST	CS	16H
注：控制码：C=85H 上行、从动站，异常应答 数据长度：L1=0CH L=0031H 序列号：SER									

## 10.3 周期上传组合命令帧

从站启动周期上传组合数据通信命令帧。帧格式见表14。

表14 从站启动周期上传组合数据通信命令帧

68H	L	L	68H	CEH	A0~A7	0681H	SER	DATA <sub>1</sub>	0981H	SER	DATA <sub>2</sub>	...	CS	16H
<p>注：控制域：C=CEH 上行、启动站                  数据长度：L（数据域长度）                  数据标识：DI<sub>1</sub>DI<sub>0</sub>（网络参数8106H）... DI<sub>1</sub>DI<sub>0</sub>（状态数据8109H）...                  序列号：SER                  DATA<sub>1</sub>：网络参数8106H定义内容 见表B.4                  DATA<sub>2</sub>：状态数据8109H定义内容 见表B.4</p>														

10.4 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

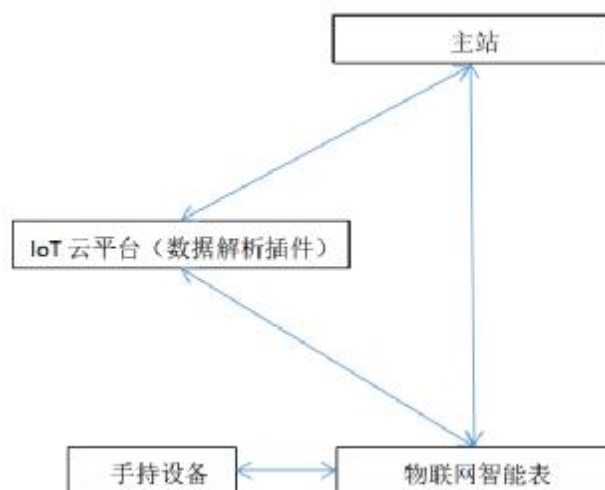
地方标准信息服务平台

## 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。



图A.1 物联网智能表抄表系统构成

#### A.2 要求

##### A.2.1 IoT云平台

- 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；
- 应能设置账号、密码等，并应有防止非授权人员操作的措施；
- 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

- 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；
- 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 通信功能和性能

- 采用蜂窝网络通信方式的物联网智能表的通信功能和性能，应符合通信行业相应标准中的相关规定；
- 物联网智能表使用的通信模块应取得国家工信部颁发的入网许可证。

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~0FH: 电能表	01H	单相电能表
	02H	三相电能表
	03H~0FH	备用
10H~1FH: 水表	10H	有线远传冷水表
	11H	无线远传冷水表
	12H	热水表
	13H	中水水表
	14H	直饮水水表
	15H~1FH	备用
20H~2FH: 热量表	20H	热计量表
	21H	冷计量表
	22H	冷热计量表
	23H	通断时间面积法热计量装置
	24H~2FH	备用
30H~3FH: 燃气表	30H	有线远传燃气表
	31H	无线远传燃气表
	32H	物联网燃气表 (移动公网传输)
	33H~3FH	备用
40H~FFH: 其他仪表	40H~FFH	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	m <sup>3</sup>	2CH
MWh×10	09H	m <sup>3</sup> ×10	2DH



表B.2 单位代码（续）

单 位	代 码	单 位	代 码
MWh×100	0AH	m <sup>3</sup> ×100	2EH
J	01H	L/h	32H
kJ	0BH	L/h×10	33H
kJ×10	0CH	L/h×100	34H
kJ×100	0DH	m <sup>3</sup> /h	35H
MJ	0EH	m <sup>3</sup> /h×10	36H
MJ×10	0FH	m <sup>3</sup> /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 表数据表达格式

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
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
（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

表B.3 表数据表达格式（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）
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
CSQ	无符号整型	HEX	无	1
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
上报重试次数	××	HEX	无	1
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
图像品质	××	HEX	无	1

## B.4 数据读标识定义表

数据读标识定义应符合表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 (DI,DI <sub>0</sub> )	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

表B.4 数据读标识定义（续）

序号	数据报文名称	数据标识(DI,DI <sub>0</sub> )	长度	从站应答报文	备注
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
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	3AH	数据标识DI, 序号SER, IEMI号, IMSI号, ICCID, RSRP, SNR, CSQ	
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	状态数据	8109H	07H	数据标识DI, 序号SER, 电池电压, 状态ST	
14	读地址	810AH	03H	数据标识DI, 序号SER	智能表本地单机操作

表B.4 数据读标识定义（续）

序号	数据报文名称	数据标识 (DI,DI <sub>o</sub> )	长度	从站应答报文	备注
15	摄像数据	810BH	XXH	数据标识DI, 序号SER, 图片分报上传总包数, 图片格式, 图像品质, 本包序列号, 本包长度, 图片包字节流, 图片采集时间, 状态ST	适用于摄像远传表
16	间隔数据	810CH	XXH	数据标识DI, 序号SER, 时间段开始时刻, 间隔冻结记录条数, 数据记录N <sub>1</sub> ...N <sub>m</sub>	如: 30分钟周期
17	读密集数据	810DH	XXH	数据标识DI, 序号SER, 时间段开始时刻, 间隔冻结记录条数, 数据记录N <sub>1</sub> ...N <sub>m</sub>	如: 5分钟间隔高密度
18	扩展保留	81XXH			

## B.5 数据写标识定义表

数据写标识定义应符合表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 (DI,DI <sub>o</sub> )	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	YYYYMMDDhhmmss BCD码
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

表B.5 数据写标识定义（续）

序号	数据报文名称	数据标识 (DI <sub>i</sub> DI <sub>o</sub> )	主站		从站		备注
			长度	发送报文	长度	应答报文	
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	
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	写冻结参数	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 99000000 表示以月为周期定时冻结, 99990000 表示以日为周期定时冻结, 99999900 表示以时为周期定时冻结, 99999999 表示瞬时冻结; 99999930 表示以30分钟为周期定时冻结, 99999905 表示以5分钟为周期定时冻结

表B.5 数据写标识定义（续）

序号	数据报文名称	数据标识(DI,DI <sub>0</sub> )	主站		从站		备注
			长度	发送报文	长度	应答报文	
15	写报警剩余量参数	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	0DH	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, 上报重试次数	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	报警配置字	A10AH	04H	数据标识DI, 序号SER, 报警配置字	03H	数据标识DI, 序号SER	见表B.6
21	密文与明文切换	A10BH	23H	数据标识DI, 序号SER, 16字节随机数, 16字节密文	04H	数据标识DI, 序号SER, 确认字节	0x00: 支持请求 0xFF: 不支持请求
22	扩展保留	A1XXH					

## B.6 报警配置字定义表

报警配置字定义应符合表B.6的要求。

表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				过流告警	磁干扰告警
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