



**盛帆股份**

**SANFRAN CORP.**

# **三相导轨式电能表 使用说明书**

**武汉盛帆电子股份有限公司**

**安装、使用产品前，请阅读使用说明书并保留备用**

1 产品简介.....	3
1.1 工作原理.....	3
1.2 功能配置.....	4
1.3 技术指标.....	5
2 使用方法.....	7
2.1 安装尺寸.....	7
2.3 安装方法.....	7
2.4 接线方法.....	7
3 功能概述.....	10
3.1 电能计量.....	10
3.2 需量测量.....	10
3.3 时钟.....	10
3.4 费率和时段.....	11
3.5 清零.....	11
3.6 冻结.....	11
3.7 事件记录功能.....	12
3.8 通信.....	13
4 运输和贮存.....	14
5 售后服务.....	14
附表 A 主要元器件清单.....	14

## 1 产品简介

DTSU395-D 导轨式电能表是一款电能计量、信息存储及处理、实时监测、信息交互功能的电子式交流电能表。可测量电压、电流、功率、功率因数和频率等多项电网参数；具有数据采集、安全防护、锁具管理以及与充电桩通信等功能；具有 RS-485、双模、CAN、蓝牙通信及遥信输入接口，支持DL/T698.45和DL/T645-2007双通信规约；具有运行、告警、通信、有功、无功及A、B、C三相电压供电共 8 个指示灯。

导轨式电能表广泛适用于用户电表计量箱、新型负荷管理系统、变配电自动化系统、工业控制和工业自动化系统、能源管理系统等场合。

本电能表符合以下标准：

类别	标准编号	标准名称
国家标准	GB/T 13384-2008	机电产品包装通用技术条件
	GB/T 17215.211-2021	电测量设备（交流）通用要求、试验和试验条件 第 21 部分：测量设备
	GB/T 17215.321-2021	电测量设备（交流）特殊要求 第 21 部分：静止式有功电能表（A 级、B 级、C 级、D 级和 E 级）
	GB/T 17215.323-2022	电测量设备（交流）特殊要求 第 23 部分：静止式无功电能表（2 级和 3 级）
电力行业标准	DL/T 698.45	电能信息采集与管理系统 第 4-5 部分：通信协议—面向对象的数据交换协议
国家电网企业标准	Q/GDW 1206-2013	电能表抽样技术规范
	Q/GDW 10205-2021	电能计量器具条码
	Q/GDW 10354-2020	智能电能表功能规范
	Q/GDW 10827-2020	三相智能电能表技术规范
	Q/GDW 10365-2020	智能电能表信息交换安全认证技术规范
	Q/GDW 12178-2021	三相智能物联电能表技术规范
	Q/GDW 12179-2021	智能物联电能表安全防护技术规范
	Q/GDW 12180-2021	智能物联电能表功能要求及软件规范
		导轨式电能表通用技术规范

### 1.1 工作原理

工作原理如图 1 所示：

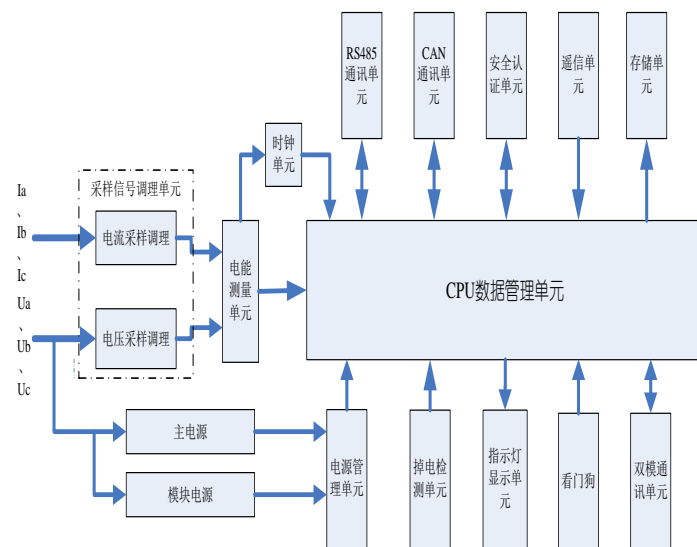


图 1 工作原理图

电能测量单元对计量信号采样值进行处理，通过对采样值的积分和软件滤波运算获得电压、电流值，通过对采样值的乘积运算获得对应的瞬时功率，然后通过对瞬时功率的积分，得到一段时间内的能量，通过傅立叶变换计算出基波电能及电压电流 2~21 次谐波含量数据；CPU 数据管理单元为系统的核心，综合各个单元返送的数据，生成用户需要的电能数据、需量数据、瞬时测量数据，完成对分時計费管理、用电事件管理、用户数据显示管理、历史数据管理、用户数据通讯管理、电能表数据安全、控制管理等功能。

## 1.2 功能配置

序号	类型	功能列表 备注：√代表支持；	备注
1	计量功能	组合有功总电能、正反向有功总电能、组合有功各费率电能、正反向各费率有功电能、正反向分相有功电能、四象限无功电能、组合无功电能 1、组合无功电能 2、正向有功最大需量、正向有功各费率最大需量、反向有功最大需量、反向有功各费率最大需量等计量功能	√
2	冻结	结算日、瞬时、分钟、小时、日、时区切换、日时段表切换、月冻结功能	√
3	清零	电能表清零（测试密钥下操作）、需量清零、事件清零	√
4	输出	电量脉冲、多功能信号	√
5	时间	日历、计时和闰年切换、两套费率、时段转换、广播对时功能	√
6	事件记录	失压、过压、过流、功率反向、过载、掉电、清零、编程、校时、遥信变位、锁具事件、充电桩异常告警、充电桩故障、充电桩通信异常、罗氏线圈变更、罗氏线圈数据读取失败等事件	√
7	显示	无	
8	通信	RS485 接口、双模通信接口、CAN 通信、蓝牙通信	√

序号	类型	功能列表 备注：√代表支持；	备注
9	测量	分相电压、分相电流、总及分相有功功率	√
		总及分相无功功率、总及分相功率因数、电网频率	√
10	其它	报警、安全防护、软件对比	√
		数据采集与存储、升级、锁具管理、档案管理、数据转发	√
		定位	√

### 1.3 技术指标

- 准确度等级 有功 B 级 无功 2 级
- 额定频率 50Hz
- 外型尺寸 165mm (高) × 90mm (宽) × 71mm (厚)
- 重量 约 450g
- 规格型号与脉冲常数(表中为推荐脉冲常数, 以实际铭牌标注为准)对照表

型号	类别	标称电压 $U_{nom}$	准确度等级	电流规格	脉冲常数 (imp/kWh 或 imp/kvarh)
DTSU395-D	三相 四线	3×220/380 V	有功 B 级 无功 2 级	4-10 (500) A	200

- 电气参数

正常工作电压	$0.90U_{nom} \sim 1.1U_{nom}$
极限工作电压	$0.60U_{nom} \sim 1.2U_{nom}$
非通信状态下电压线路功耗(每一相)	$\leq 1.5W$ 和 $6VA$
通信状态下电压线路功耗	$\leq 8W$
电流线路功耗(每一相)	$< 0.2VA$
时钟电池	$3.6V_{DC} \geq 1200mAh$

- 其他参数

时钟准确度	$\leq \pm 0.5s/24h (23^{\circ}C)$
计度范围	$0 \sim 42949672.95kWh, 0 \sim$

	42949672.95 kvarh
远程通讯模式	485 通讯、CAN 通讯、双模通讯
通讯波特率	RS485、双模通信接口:1200 bps~115200bps, 默认 115200bps CAN:支持 10kbps、25kbps、50kbps、125kbps 可选, 默认值为 125kbps; 蓝牙通信:符合 Q/GDW 12178-2021 与 Q/GDW 12179-2021 要求
通讯规约	DL/T 698.45-2017 《电能信息采集 与管理系统 第 4-5 部分: 通信协议 —面向对象的数据交换协议》

- 气候条件

正常工作温度	-25°C~+55°C
极限工作温度	-40°C~+70°C
存贮和运输温度	-40°C~+70°C
存储和工作湿度	年平均<75%

## 2 使用方法

### 2.1 安装尺寸

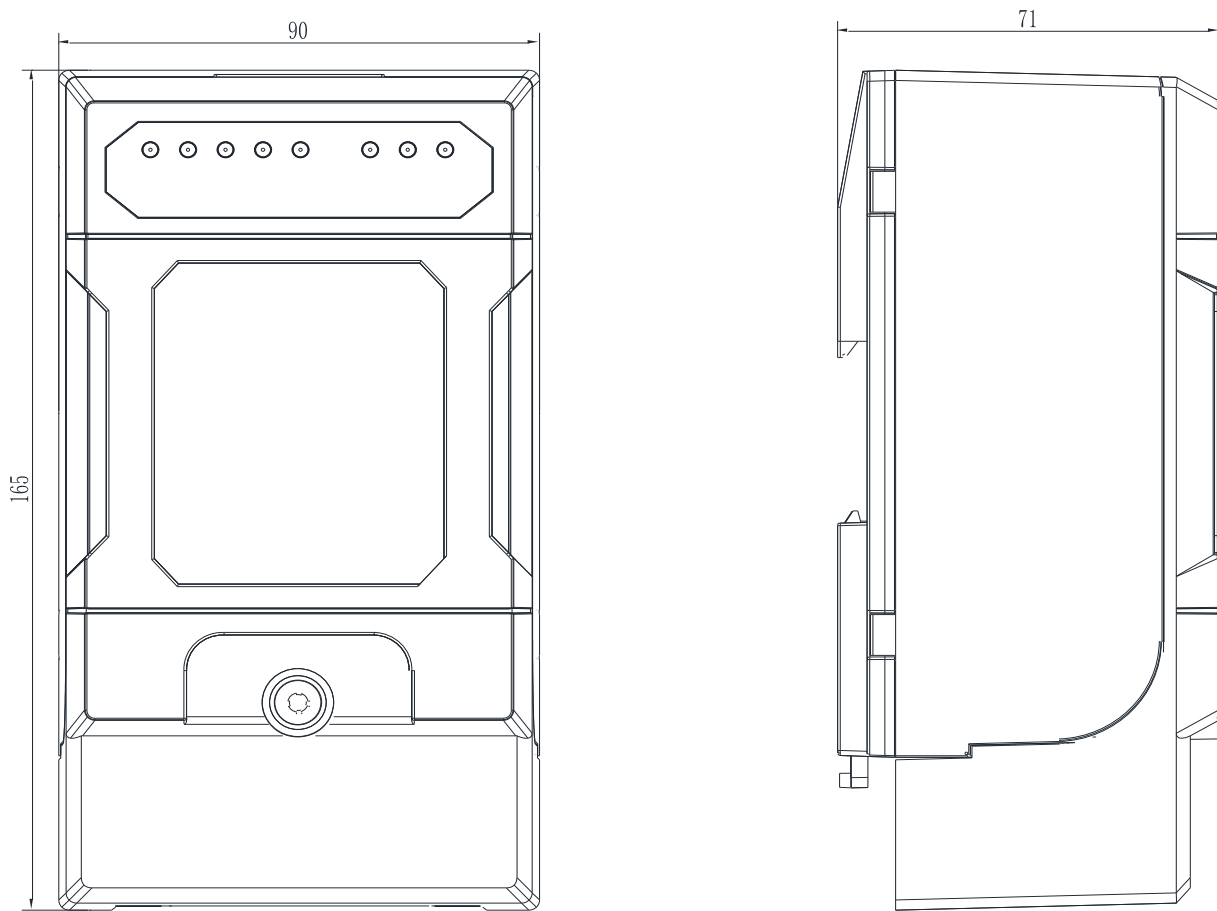


图 2 电能表安装尺寸（图中标注单位为 mm）

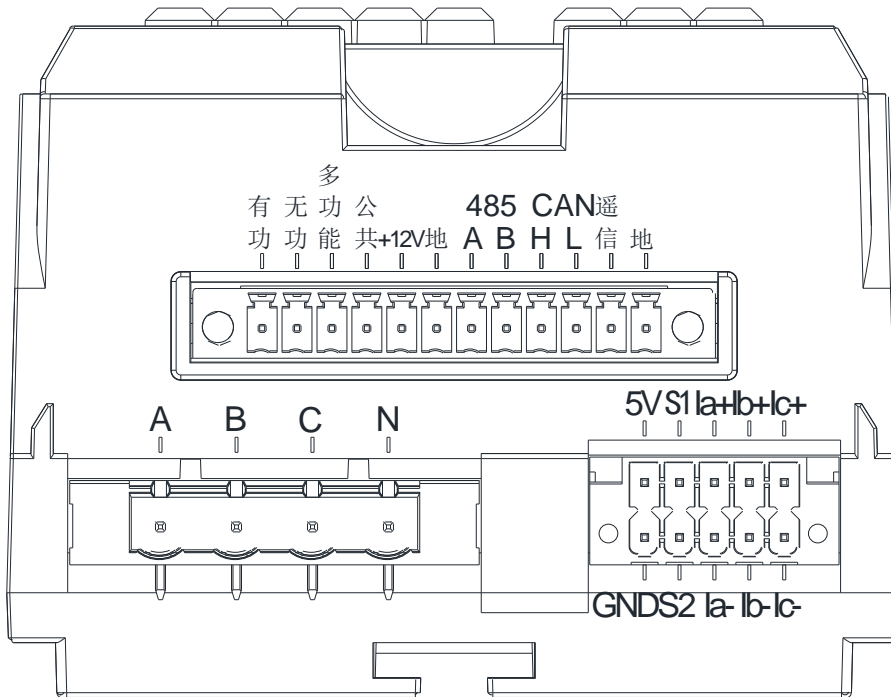
### 2.3 安装方法

- 1) 选择合适的电能表安装环境，应尽量安装在在干燥、通风良好并远离热源和强电磁场的地方；
- 2) 取出电能表，安装在标准 35mm 导轨上，必须牢固安装，以防止震动导致安全事故；
- 3) 从安装维护操作方便性和安全性考虑，导轨表安装位置四周应留出足够的空间；
- 4) 电气连接线要求:电压输入线建议使用不小于  $1.5\text{mm}^2$  多股阻燃铜线，RS-485 通信线建议使用  $1.0\text{mm}^2$  屏蔽双绞线。

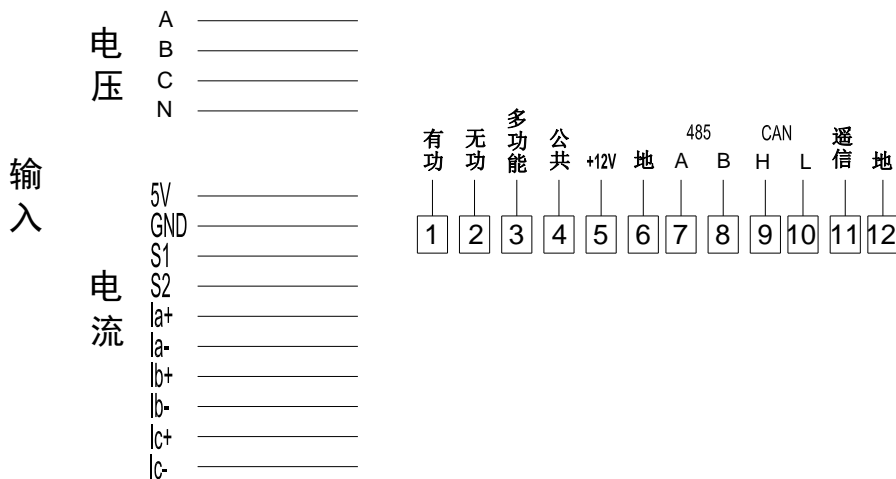
### 2.4 接线方法

严格按照下面接线图进行接线，保证输入的电压电流小于电能表实际的极限参数，以免电能表工作异常或损坏。在雷雨较多的地区使用电能表，应采取必要的防雷措施。

- 1) 导轨式电能表接线端子图



## 2) 端子接线图



## 3) 端子接线定义

表 2.4a 导轨表弱电接线端子定义

端子编号	信号名称	描述	类型
1	有功	有功脉冲输出端子	输出
2	无功	无功脉冲输出端子	输出
3	多功能	多功能输出端子	输出
4	公共	脉冲输出公共地端子	输出
5	+12V	DC 12V 输出端子, 输出电流不小于 120mA	输出
6	地	弱电地端子	输出



7	485-A	RS485-A 端子	输入/输出
8	485-B	RS485-B 端子	输入/输出
9	CAN_H	CAN 总线 H 信号线	输入/输出
10	CAN_L	CAN 总线 L 信号线	输入/输出
11	遥信	遥信输入端子	输入
12	地	弱电地端子	输入

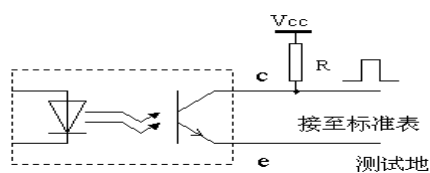
表 2.4b 电压端子接线定义

接线端子	描述
A	A 相电压端子
B	B 相电压端子
C	C 相电压端子
N	中性电压端子

表 2.4c 电流端子接线定义

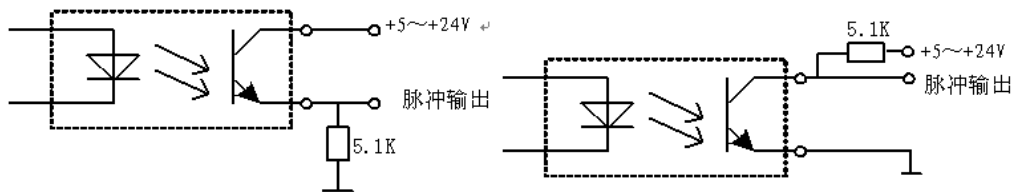
接线端子	定义	类型
5V	用于罗氏线圈(带积分器)供电	输出
GND	用于罗氏线圈(带积分器)供电	输出
S1	罗氏线圈积分类型识别	输入
S2	修正系数读取通讯线	输入/输出
Ia+	A 相电流入	输入
Ia-	A 相电流出	输入
Ib+	B 相电流入	输入
Ib-	B 相电流出	输入
Ic+	C 相电流入	输入
Ic-	C 相电流出	输入

4) 有、无功脉冲测试口接线示意图



电能表内部光耦输出 ( $V_{cc}=5V$  (12V,24V)  $R=V_{cc}/5mA(k\Omega)$ )

5) 多功能测试口输出接线示意图



### 3 功能概述

#### 3.1 电能计量

- 具有正向、反向有功电能量和四象限无功电能量计量功能，并可以据此设置组合有功和组合无功电能量；
- 四象限无功电能除能分别记录、显示外，还可通过软件编程，实现组合无功 1 和组合无功 2 的计算、记录、显示；
- 具有分时计量功能；有功、无功电能量应对尖、峰、平、谷等各时段电能量及总电能量分别进行累计、存储；不应采用各费率或各时段电能量算术加的方式计算总电能量；
- 具有计量分相正、反向有功电能量功能；不应采用各分相电能量算术加的方式计算总电能量；
- 单相电能表电能量、三相电能表合相及分相电能量应支持 4 位及以上小数存储，允许电能量小数部分每次按单个脉冲代表的电能量增长，单相、三相电能表当前电能量均应支持 2 位小数、4 位小数传输，当脉冲常数大于 10000 时，应支持电能量尾数存储和传输。

#### 3.2 需量测量

- 在约定的时间间隔内（一般为一个月），测量单向或双向最大需量、分时段最大需量及其出现的日期和时间，并存储带时标的的数据；
- 最大需量测量采用滑差方式，需量周期可在 5min、10min、15min、30min、60min 中选择；滑差式需量周期的滑差时间可以在 1min、2min、3min、5min 中选择，需量周期应为滑差时间的 5 的整倍数。出厂默认值：需量周期 15min、滑差时间 1min；
- 当发生电压线路上电、清零、时段转换、需量周期变更等情况时，电能表应从当前时刻的下 1 个整分钟开始，按照需量周期进行需量测量；当第一个需量周期完成后，按滑差间隔开始最大需量记录；在不完整的需量周期内，不应做最大需量的记录；
- 应能存储 12 个结算日最大需量数据。

#### 3.3 时钟

- 导轨表应采用具有温度补偿功能的内置硬件时钟电路；
- 导轨表应具有日历、计时、闰年自动转换功能；

- c) 导轨表应使用环保型的锂电池作为时钟备用电源，断电后应维持内部时钟正确工作时间累计不少于 5 年；
- d) 时钟备用电源电压不足时，导轨表应给予报警提示；
- e) 可通过通信接口对导轨表校时，日期和时间的设置必须有防止非授权人操作的安全措施；
- f) 导轨表应支持广播校时，广播校时机制应符合 Q/GDW 10365—2020 中 7.17 的要求；
- g) 导轨表在上电时若检测到时钟发生倒退、格式错乱、上电时刻时间小于掉电时间或大于掉电时间 1000 天等情况时，应将最近一次掉电时间重新写入时钟芯片。

### 3.4 费率和时段

- a) 电能表最多可支持 12 个费率，分别为 T1-T12。其中 T1-T4 对应尖、峰、平、谷费率；
- b) 应具有当前套、备用套两套费率和时段，当前套只读，备用套支持读写，并可在设定的时间点起用备用套费率和时段；
- c) 每套费率时段全年至少可设置 2 个时区；24h 内最多可以设置 14 个时段；时段最小间隔为 15min，且应大于等于电能表内设定的需量周期；时段可以跨越零点设置；各时段设置按时间从小到大排列；
- d) 应支持公共假日和周休日特殊费率时段的设置。

### 3.5 清零

#### a) 电能表清零

清除电能表内存储的电能量、最大需量、冻结量、事件记录、分钟冻结等数据；

清零操作应作为事件永久记录，应有防止非授权人操作的安全措施；

电能表底度值只能清零，禁止设定。

#### b) 需量清零

清空电能表内当前的最大需量及发生的日期、时间等数据；

需量清零应有防止非授权人操作的措施。

#### c) 事件清零

电能表事件清零功能分为事件总清零和分项事件清零。

### 3.6 冻结

- a) 瞬时冻结：在非正常情况下，冻结当前的日期、时间及相关数据项，应可保存最后 3 次的数据；
- b) 分钟冻结（负荷记录）：三相电能表分钟冻结应能记录正反向有功总电能、组合无功总电能、四象限无功总电能、当前有功需量、当前无功需量、分相电压、分相电流、零线电流、三相

电流矢量和、有功功率、无功功率、功率因数，在间隔时间为 15min 的情况下能够记录不少于 365 天的数据量；分钟冻结间隔时间可以在 (1~60) min 范围内设置，默认间隔时间为 15min；

- c) 整点冻结：在整点时刻，存储当前的日期、时间及相关数据项，应可存储最近 365 天的数据；
- d) 日冻结：在每天零点时刻，存储当前的日期、时间及相关数据项，应可存储最近 365 天的数据；停电时刻错过日冻结时刻，上电时补全日冻结数据，最多补冻最近 7 个日冻结数据；
- e) 月冻结：在每月 1 日零点时刻，存储当前的日期、时间及相关数据项，应可存储最近 24 次的数据；
- f) 切换冻结：在新老两套费率/时段转换、阶梯电价转换或电力公司认为有特殊需要时，存储当前的日期、时间及相关数据项，应可存储最近两次的的数据；
- g) 结算日冻结：在结算日时刻，存储当前的日期、时间及相关数据项，应可存储最近 12 个结算日的数据；数据转存分界时刻为月末的 24 时(月初零时)，或在每月的 1 日至 28 日内的整点时刻；其中需量保存的是月最大需量，每月第 1 结算日转存的同时，当月的最大需量值应自动复零，在其它结算日，需量数据不转存，结算日需量数据采用 DL/T698.45 协议读出时补 NULL；停电时刻错过结算时刻，上电时应能补全上 12 个结算日电能量、需量数据；
- h) 瞬时冻结、整点冻结、日冻结、月冻结、切换冻结、结算日冻结、阶梯结算冻结应存储的数据项参见 Q/GDW 10354-2020 中附录 E；
- i) 冻结内容及标识应符合 DL/T 698.45 要求，冻结内容可配置 2 位小数、4 位小数电能，默认配置 4 位小数电能，脉冲常数大于 10000 的电表还应支持配置电能量尾数；
- j) 在电表电源断电的情况下，所有与结算有关的数据应至少保存 10 年，其它数据应至少保存年；
- k) 同一冻结时间点，各类冻结保存的相同数据项应保持一致。

### 3.7 事件记录功能

- a)应记录各相失压、过压、过流的总次数，最近 10 次对应事件发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息；
- b)应记录总和分相功率反向的总次数，最近 10 次功率反向发生时刻及对应的电能量数据等信息；
- c)应记录掉电的总次数，以及最近 100 次掉电发生及结束的时刻；
- d)应记录编程总次数，以及最近 10 次编程记录，每次编程记录记录编程期间最早一次数据项编程时刻以及编程期间最后 10 个编程项的数据标识；
- e)应能永久记录清零总次数，最近 10 次清零事件的发生时刻及清零时的电能量数据；
- f)应记录需量清零、事件清零的总次数，以及最近 10 次需量清零、事件清零的时刻；
- g)应记录普通校时总次数，以及最近 10 次校时前后的时刻；

- h)应记录广播校时总次数，以及最近 100 次校时前后的时刻；
- i)应记录各相过载总次数、总时间，最近 10 次过载的持续时间；
- j)经互感器接入式导轨表应记录开关量变位事件总次数，最近 10 次开关量变位发生时刻；
- k)经互感器接入式导轨表应记录锁具事件总次数，最近 10 次锁具事件及发生时间；
- l)经互感器接入式导轨表应记录最近 10 次充电桩异常告警记录、故障记录、通信异常记录；
- m)经互感器接入式导轨表应记录最近 10 次罗氏线圈变更记录、罗氏线圈数据读取失败（抄表失败）记录；
- n)在供电情况下，所有事件均可支持主动上报，上报事件可设置；
- o)在停电和上电时刻，仅掉电事件支持主动上报，是否上报可设置；
- p)可记录每种事件总发生次数和（或）总累计时间；
- q)事件判断设定值范围及默认设定值满足 Q/GDW 10354-2020 中 4.7 要求。

### 3.8 通信

#### a) 485 通信

导轨表 RS485 接口必须和强电隔离，并有失效保护电路；

RS485 接口应满足 DL/T 645-2007 电气要求，并能耐受交流电压 380V，2min 不损坏的试验；

RS485 接口通信速率可设置，标准速率为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps，缺省值为 9600bps；

RS485 接口上行通信遵循 DL/T 698.45 协议；

导轨表上电完成后 3s 内可以使用 RS485 接口进行通讯；

经互感器接入式导轨表 RS485 接口应能支持命令转发、数据采集等功能，协议至少支持 DL/T 698.45 和 DL/T 645-2007；

#### b) CAN 通信

导轨表 CAN 接口必须和强电隔离，并有失效保护电路；

CAN 总线接口应能耐受交流电压 380V，2min 不损坏的试验；

CAN 总线传输速率支持 10kbps、25kbps、50kbps、125kbps 可选，默认值为 125kbps；支持 ISO11898 规定的 CAN2.0B 协议；

CAN 总线通信方案应满足导轨式电能表通用技术规范中附录 G 的要求。

#### c) 双模通信

导轨表与双模通信单元之间的通信应遵循 DL/T 698.45 协议，接口通信速率可协商，标准速率为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps，缺省值为 9600bps；

导轨表上电 5s 内应能进行双模通信；

导轨表在单相供电时应仍能够正常通信；

导轨表与双模通信单元接口定义应满足导轨式电能表通用技术规范中附录 E 的要求；

双模通信单元应支持与用户电能表通信，协议应至少支持 DL/T 698.45 和 DL/T 645-2007。

#### d) 蓝牙通信

经互感器接入式导轨表蓝牙通信应符合 Q/GDW 12178-2021 的技术要求, 相关安全要求应符合 Q/GDW 12179-2021 中 4.5.22 要求。

## 4 运输和贮存

产品在运输和拆封时不应受到剧烈冲击，并根据 GB/T 13384-2008《机电产品包装通用技术条件》规定运输和贮存。

库存和保管应在原包装条件下存放在支架上，叠放高度不应超过 5 层。

保存的地方应清洁，其环境温度应为 0℃~40℃，相对湿度不超过 80%，且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质。

## 5 售后服务

电能表的质量保证期为从电能表通过验收并投运后 12 个月。如果相关法律、法规、政府规章或者规范性文件以及国家或行业标准规定的质量保证期超过前述约定期限的，则质量保证期应以较长者为准。具体质保承诺以合同相关内容为准。

在保证期内，若因质量问题导致电能表不能正常运行，我公司予以免费维修，若无法维修我公司予以免费换新。我公司承诺在接到产品使用方技术服务需求 12 小时内（含本数）给予答复，如需进行现场服务，我公司技术人员在 48 小时内（含本数）到达现场，并在 5 个工作日内提交解决方案。

## 附表 A 主要元器件清单

元器件名称	数量
计量芯片	1 片
单片机	1 片
ESAM 模块	1 片
印制板	2 块
双模模块	1 个
壳体	1 套

