

Operation  
Manual

三相三线/三相四线  
电子式多功能电能表操作手册

2018版 V1.0

Operation  
Manual

安装、使用产品时，请阅读使用说明书并保留备用

三相三线/三相四线  
电子式多功能电能表操作手册

Operation Manual

安装、使用产品时，请阅读使用说明书并保留备用

>>> OPEN

V1.0 20180703

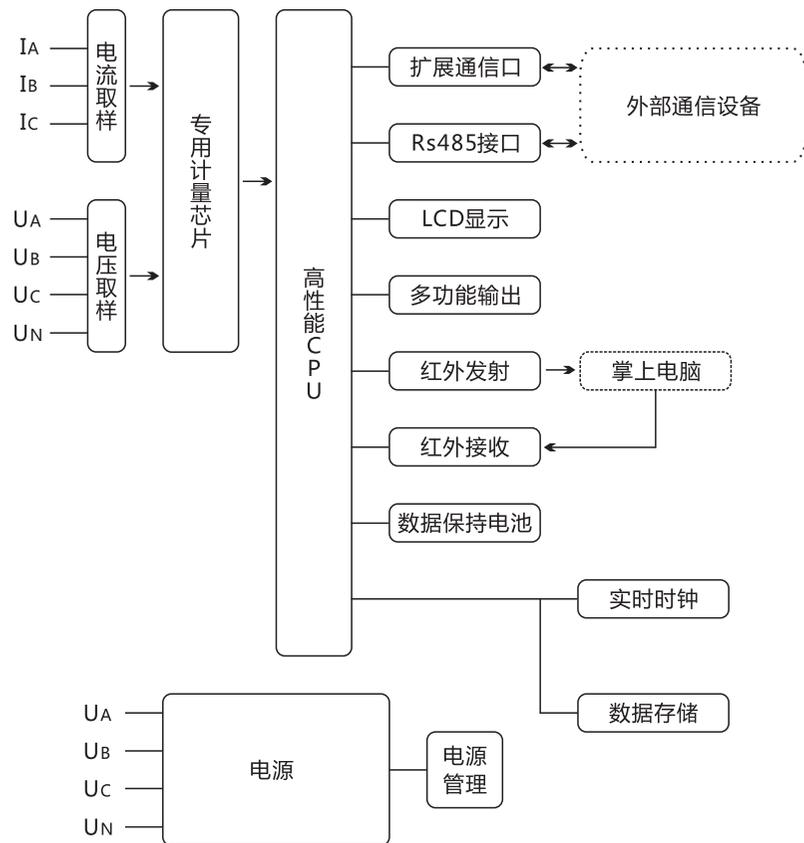
一、概述 .....	2
二、型号规格、外观 .....	4
1-01 型号定义 .....	4
1-02 规格一览表 .....	4
1-03 结构件 .....	5
三、技术指标 .....	6
四、主要功能 .....	6
4-01 电能计量 .....	6
4-02 需量测量 .....	7
4-03 时钟 .....	7
4-04 费率和时段 .....	9
4-05 事件记录 .....	11
4-06 冻结功能 .....	11
4-07 显示功能 .....	12
4-08 瞬时功能 .....	12
4-09 通信功能 .....	12
4-10 清零 .....	12
4-11 负荷记录 .....	12
4-12 停电抄表 .....	13
4-13 输出接口 .....	13
五、操作说明 .....	13
5-01 显示格式 .....	14
5-02 液晶显示屏典型显示含义说明 .....	16
5-03 电能表运行显示状态 .....	16
5-04 定义及判定方法 .....	17
5-05 编程 .....	18
六、电能表的安装和接线 .....	18
6-01 电能表安装尺寸如图所示 .....	20
6-02 电能表的接线 .....	20
6-03 接线端子定义 .....	21
6-04 脉冲输出端口示意图 .....	22
七、运输与存贮 .....	22
八、保证期限 .....	23
附录A 显示项目表 .....	23
附录B 智能电表异常显示代码 .....	27

一、概述

电子式三相多功能电能表系列产品博采国际上众家之长，结合本公司在我国多功能电能表行业多年的设计开发及大量的现场运行经验，采用现代先进微电子技术、计算机技术、电测量技术及高精度计量芯片，数据通信技术以及先进的制造工艺研制而成，是本公司符合国家电网公司三相智能电能表技术规范的一代电能计量装置。我们对该型号表进行了大量的可靠性冗余设计。各项技术指标符合《GB/T 17215.323—2008》、《GB/T 17215.321—2008》、《JJG 596—2012》、《DL/T 614—2007》、《DL/T 645—2007》等国家标准以及行业标准。具有测量精度高、性能稳定可靠、长寿命、体积小、重量轻、功耗低、操作简便、易于实现管理功能的扩展、一表多用等特点。可广泛应用于电力行业的电能测量及用电自动化管理领域。

其基本工作原理框图如下图所示：

电能表工作时，A、B、C三相电压、电流经取样电路分别取样后，送到计量芯片进行处理，CPU将处理过的数据根据需要送至显示部分、通信部分等数据处理和输出单元。



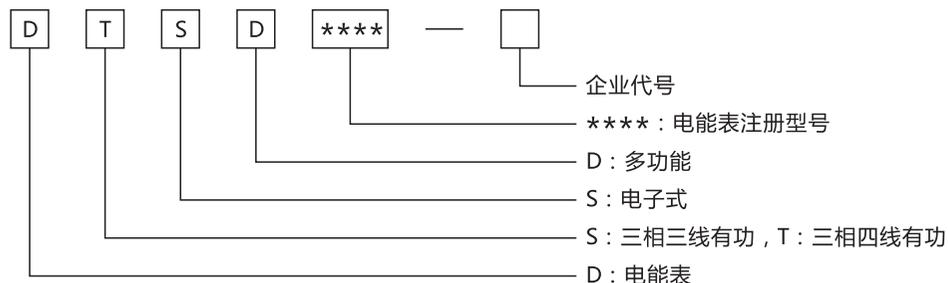
该电能表具有如下主要功能：

- 1、计量正向有功电能、反向有功电能、四象限无功电能及组合有功电能和两种组合无功电能；
- 2、计量分时电能，即可按相应的时段分别累计、存储总、尖、峰、平、谷有功电能、无功电能；
- 3、计量分相的正向有功电能、反向有功电能、正向无功电能、反向无功电能、四象限无功电能；
- 4、存储12个结算日电量数据；
- 5、双向最大需量、分时段最大需量及其出现的日期和时间；
- 6、存储12个结算日最大需量数据；
- 7、各种电参数瞬时量的测量（电压/电流/有功功率/视在功率/功率因数/频率等）；
- 8、对电量、参变量均进行带CRC校验的多重备份；
- 9、自动轮显和按键显示；
- 10、失压、失流、断相判断及相应的事件记录等功能，保存10次的事件量及对应数据信息；
- 11、多种冻结方式，定时冻结、瞬时冻结、约定冻结和日冻结；
- 12、符合DL/T645-2007规约的通信功能；

注：本说明书为了满足通用性，对该表已经设计的所有功能进行了描述。随着本公司对此产品的不断升级、更新以及为了符合各地用户的不同需求，本公司不保证所有运行的以及销售的电能表全部与此版本说明书描述相符。本公司对此说明书具有唯一解释权。

## 二、型号规格、外观

### 1、型号定义



### 2、规格一览表

型号	精度	额定电压 (V)	额定电流 (A)
三相三线	有功0.2S, 0.5S, 1.0无功2.0	3×100	1.5 (6) 5 (6)
三相四线	有功0.2S, 0.5S, 1.0无功2.0	3×57.7/100	1.5 (6)
		3×220/380	1.5 (6) 5 (6) 5 (20) 10 (40) 15 (60) 20 (80)

以上规格仅是我公司系列常备规格，我公司可根据用户需求进行更改，最大可满足10倍表的用户需求。

### 3、结构件

外壳具有ABS及聚碳酸酯材料制成并可在电表生命期结束后重复利用，符合相关的环保规定。表壳保证了双重绝缘并符合国家标准中防尘、防水、阻燃、防护的有关指标。能抗紫外线照射，外形美观，结构合理，安装方便。

## 三、技术指标

- 功率消耗 (参比条件下)  
每相电压回路：≤1.5W、2VA；每相电流回路：≤1VA
- 计时准确度  
日计时误差≤0.5 s/d (23℃)，随温度变化的改变量优于0.1s/ (d℃)
- 电压范围 (不缺相的情况下)  
正常工作电压：0.9~1.1Un
- 参比频率：50或60Hz
- 数据备份电池  
电压：3.6V；容量：≥1000mAh；寿命：≥10年  
停电后数据保存时间：≥10年。
- 环境条件
  - 参比温度及参比湿度  
参比温度：23℃±2℃；参比湿度：40%~60%RH
  - 温度范围  
正常工作温度：-25℃~60℃  
极限工作温度：-40℃~70℃  
运输和储存温度：-40℃~70℃
  - 湿度范围  
年平均湿度：≤75%RH  
30d (一年内这些天是以自然方式分布)：≤95%RH  
在其他天偶然出现：85%RH
- 机械参数  
外形尺寸：290mm×170mm×85mm (长×宽×高)  
重量：约2kg

## 四、主要功能

## 1、电能计量

- 1.1 正向有功、反向有功电能计量功能，可通过软件编程，实现组合有功。
- 1.2 四象限无功电能，可通过软件编程，实现组合无功1和组合无功2。
- 1.3 分时计量功能，即可按相应的时段分别累计、存储总、尖、峰、平、谷有功电能、无功电能。
- 1.4 分相有功电能量计量功能，不应采用分相电能量算术加的方式计算总电能量。
- 1.5 能存储12个结算日电量数据。
- 1.6 电能量参数不可设置底度值，只能清零；清零必须使用硬件编程键。
- 1.7 组合有功、组合无功电能的符号位由最高字节的第一个二进制位表示，0正，1负，因此组合有功、组合无功的数值范围变为：0.00~799999.99。对此，要求在到达极限值时进行归零处理。
- 1.8 有功组合方式：

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
保留	保留	保留	保留	反向有功 0：不减 1：减	反向有功 0：不加 1：加	正向有功 0：不减 1：减	正向有功 0：不加 1：加

## 1.9 无功组合方式1、2：

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
IV象限 0：不减 1：减	IV象限 0：不加 1：加	III象限 0：不减 1：减	III象限 0：不加 1：加	II象限 0：不减 1：减	II象限 0：不加 1：加	I象限 0：不减 1：减	I象限 0：不加 1：加

用户使用前必须正确设置有功计量方式与无功计量方式，否则将导致计量错误！！出厂默认设置有功组合计量方式为05：正+反，无功组合计量方式1为11：I+III，无功组合计量方式2为44：II+IV。

## 2、需量测量

- 2.1 正向有功、反向有功最大需量及其出现的日期和时间。
- 2.2 四象限无功最大需量及其出现的日期和时间。
- 2.3 组合有功、组合无功最大需量及其出现的日期和时间。
- 2.4 分时最大需量，即可按相应的时段分别累计、存储总、尖、峰、平、谷有功、无功最大需量及其出现的日期和时间。
- 2.5 最大需量可手动和命令清零；手动清需量，在编程状态下，同时按“上翻”和“下翻”键持续3秒钟进行需量清零。
- 2.6 需量周期可在5、10、15、30、60min中选择；滑差式需量周期的滑差时间可以在1、2、3、5min中选择；需量周期应为滑差时间的5的整数倍。最大需量测量采用滑差方式，需量周期和滑差时间可设置。出厂默认值：需量周期15min、滑差时间1min。
- 2.7 总的最大需量测量应连续进行；各费率时段最大需量的测量应在相应的费率时段内完整的测量周期内进行。

- 2.8 当发生电压线路上电、清零、时钟调整、时段转换、需量周期变更、功率潮流方向转换等情况时，电能表应从当前时刻开始，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。

- 2.9 能存储12个结算日最大需量数据。

- 2.10 时段转换时，总需量连续计量，各费率需量须重新开始。

- 2.11 需量结算日：需量结算和电能结算分开，DL/T 645—2007中有三个结算日，都用于电能结算，需量结算是每月结算一次，约定在DL/T 645—2007协议中的每月第1结算日（数据标识：04000B01）进行转存，转存后清零，在其它结算日，如果设置使电能进行转存，则对应的这个结算日需量数据补FF。

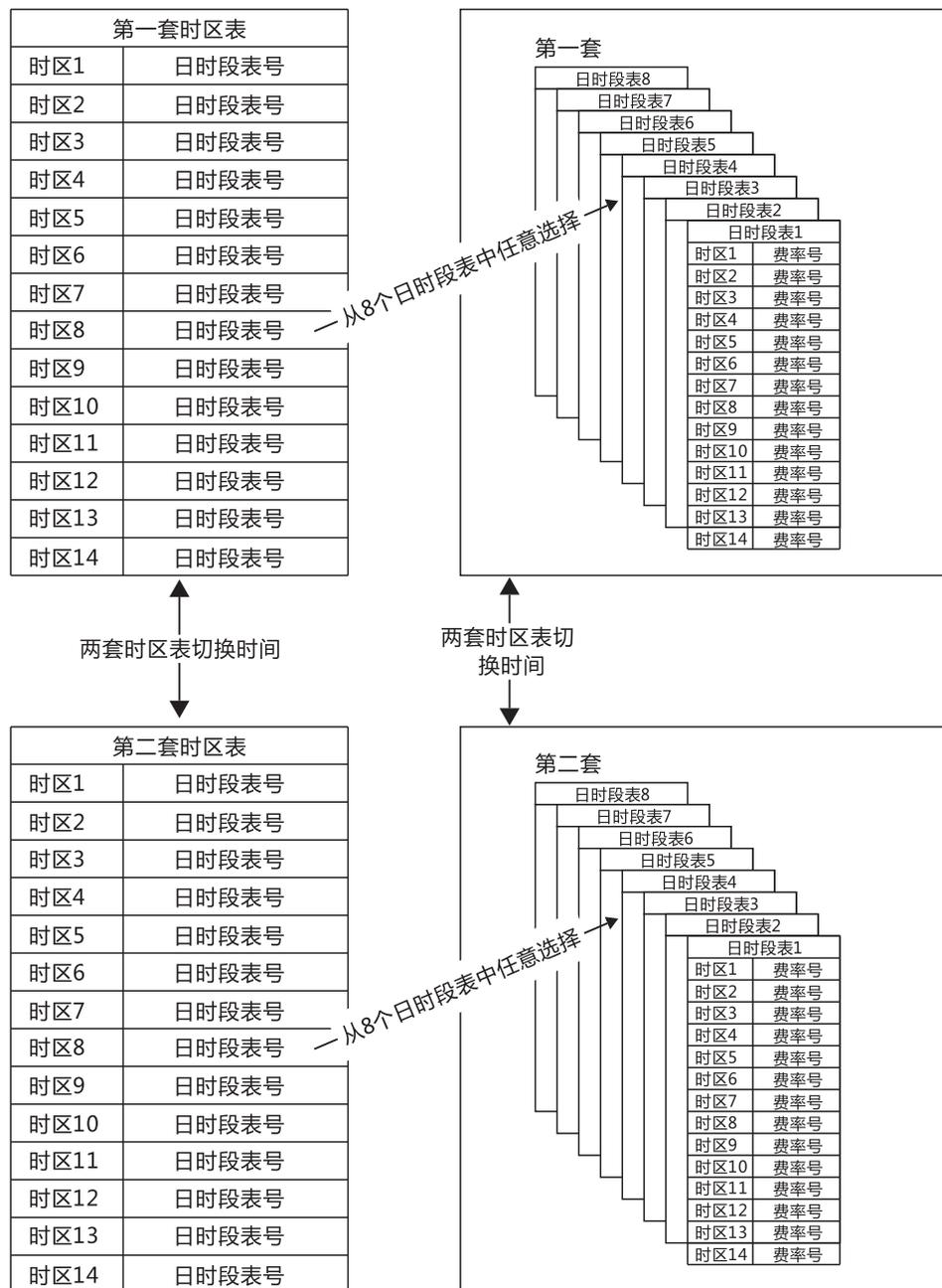
- 2.12 掉电上电后，不管掉电时间是否跨过结算日，上电时不补结算，包括电能、需量都不补。

## 3、时钟

- 3.1 采用带有温度补偿功能的内置硬件时钟电路；在-25~+60°C的温度范围内：时钟准确度应 $\leq \pm 1s/d$ ；在参比温度（23°C）下，时钟准确度 $\leq \pm 0.5s/d$ 。时钟具有自动计算日历、计时、闰年自动转换功能。
- 3.3 采用环保型的锂电池作为时钟备用电源；时钟备用电源在电能表寿命周期内无需更换，断电后能维持内部时钟正确工作时间累计不少于5年；电池电压不足时，电能表能够给予报警提示。
- 3.4 日期和时间的设置有防止非授权人操作的安全措施。
- 3.5 广播校时不受密码和硬件编程开关限制；广播校时每天只允许一次，电能表可接受的广播校时范围不得大于5min，当校正时间大于5min时，电能表只有通过现场进行校时。

## 4、费率和时段

- 4.1 至少应支持尖、峰、平、谷四个费率。
- 4.2 年时区数最大为14，每套时段表内最多有8个日时段表，日时段数最大为14；时段最小间隔为15分钟，且应大于电能表内设定的需量周期；时段可以跨越零点设置。设置时区表或日时段表时，电表记录设置时刻和设置前的时区或日时段。
- 4.3 支持254个节假日和公休日特殊费率时段的设置。
- 4.4 为配合分时电价政策调整，在某一时刻同时启用新费率进行计量，多功能电能表内置两套时区表、两套日时段表，与之对应的还有两套时区表切换时间和两套日时段表切换时间。两套时区、时段结构关系参见示意图。
- 4.5 两套时区表可以任意编程，并可设定两套时区表切换时间，定时在两套时区表之间切换，通过电表运行状态3中的bit5了解表计当前使用的是第1套还是第2套时区表。
- 4.6 两套日时段表可以任意编程，并可设定两套日时段表切换时间，定时在两套日时段表之间切换，通过电表运行状态3中的bit0了解表计当前使用的是第1套还是第2套日时段表。
- 4.7 为了使用方便，出厂默认使用第一套时区表、第一套时段表。



5、事件记录

5.1 编程记录

- 5.1.1 在允许编程到禁止编程期间，有数据写入为一次编程记录；
- 5.1.2 一次编程记录包括编程的时刻、操作者代码和前10项编程的数据标识；
- 5.1.3 记录编程总次数和最近10次编程记录；

5.2 需清记录

- 5.2.1 一次需清记录包括需清的时刻、操作都代码和需量清零前的所有最大需量及发生时间；
- 5.2.2 记录需清总次数和最近10次需清记录；

5.3 校时记录

- 5.3.1 一次校时记录包括操作者代码、校时前时间和校时后时间；
- 5.3.2 记录校时总次数（不包含广播校时）和最近10次校时记录；

5.4 失压记录

- 5.4.1 失压记录包括A相失压记录、B相失压记录和C相失压记录；
- 5.4.2 A相一次失压记录包括A相失压发生时刻和A相失压发生时刻时的正向有功电能、反向有功电能、组合无功1电能、组合无功2电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、ABC相电压、ABC相电流、ABC相有功功率、ABC相无功功率、ABC相功率因数、A相失压期间总安时数、ABC相安时数及A相失压结束时刻和A相失压结束时刻时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1和2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1和2电能。

- 5.4.3 记录A相失压总次数、A相失压总累计时间和最近10次A相失压记录；

- 5.4.4 BC相失压记录同上；

5.5 失流记录

- 5.5.1 失流记录包括A相失流记录、B相失流记录和C相失流记录；
- 5.5.2 A相一次失流记录包括A相失流发生时刻和A相失流发生时刻时的正向有功电能、反向有功电能、组合无功1电能、组合无功2电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、ABC相电压、ABC相电流、ABC相有功功率、ABC相无功功率、ABC相功率因数及A相失流结束时刻和A相失流结束时刻时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1和2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1和2电能。

- 5.5.3 记录A相失流总次数、A相失流总累计时间和最近10次A相失流记录；

- 5.5.4 BC相失流记录同上；

5.6 断相记录

- 5.6.1 断相记录包括A相断相记录、B相断相记录和C相断相记录；
- 5.6.2 A相一次断相记录包括A相断相发生时刻和A相断相发生时刻时的正向有功电能、反向有功电能、组合无功1电能、组合无功2电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、ABC相电压、ABC相电流、ABC相有功功率、ABC相无功功率、ABC相功率因数及A相断相结束时刻和A相断相结束时刻时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1和2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1和2电能。

- 5.6.3 记录A相断相总次数、A相断相总累计时间和最近10次A相断相记录；

- 5.6.4 BC相断相记录同上；

5.7 电压不平衡记录

- 5.7.1 一次电压不平衡记录包括电压不平衡发生时刻、电压不平衡发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、最大不平衡率、电压不平衡结束时刻和电压不平衡结束时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能；
- 5.7.3 记录电压不平衡总次数、电压不平衡总累计时间和最近10次电压不平衡记录；
- 5.8 电流不平衡记录
- 5.7.1 一次电流不平衡记录包括电流不平衡发生时刻、电流不平衡发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、最大不平衡率、电流不平衡结束时刻和电流不平衡结束时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能；
- 5.7.3 记录流压不平衡总次数、电流不平衡总累计时间和最近10次电流不平衡记录；
- 5.9 电压逆相序记录
- 5.9.1 一次电压逆相序记录包括电压逆相序发生时刻、电压逆相序发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、电压逆相序结束时刻和电压逆相序结束时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能；
- 5.9.3 记录电压逆相序总次数、电压逆相序总累计时间和最近10次电压逆相序记录；
- 5.10 电流逆相序记录
- 5.10.1 一次电流逆相序记录包括电流逆相序发生时刻、电流逆相序发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能、电流逆相序结束时刻和电流逆相序结束时的正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功1总电能、组合无功2总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相组合无功1电能、ABC相组合无功2电能；
- 5.10.2 记录电流逆相序总次数、电流逆相序总累计时间和最近10次电流逆相序记录；
- 5.11 开表盖记录
- 5.11.1 一次开表盖记录包括开表盖发生时刻、开表盖结束时刻、开表盖发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、一象限无功总电能、二象限无功总电能、三象限无功总电能、四象限无功总电能和开表盖发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、一象限无功总电能、二象限无功总电能、三象限无功总电能、四象限无功总电能。
- 5.11.2 记录开表盖次数和最近10次开表盖记录；
- 5.12 开端钮盖记录
- 5.12.1 一次开端钮盖记录包括开端钮盖发生时刻、开端钮盖结束时刻、开端钮盖发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、一象限无功总电能、二象限无功总电能、三象限无功总电能、四象限无功总电能和开端钮盖发生时的正向有功总电能、反向有功总电能、一象限无功总电能、二象限无功总电能、三象限无功总电能、四象限无功总电能。
- 5.12.2 记录开端钮盖次数和最近10次开端钮盖记录；
- 5.13 电能表清零记录

- 5.13.1 一次电能表清零记录包括电能表清零发生时刻、操作者代码、电能表清零前的正向有功总电能、反向有功总电能、一象限无功总电能、二象限无功总电能、三象限无功总电能、四象限无功总电能、ABC相正向有功电能、ABC相反向有功电能、ABC相一象限无功电能、ABC相二象限无功电能、ABC相三象限无功电能、ABC相四象限无功电能。
- 5.13.2 记录电能表清零总次数和最近10次电能表清零记录。
- 5.14 全失压记录  
记录全失压的总次数，最近10次全失压发生时刻、结束时刻及对应的电流值。
- 6、冻结功能
- 6.1 定时冻结
- 6.1.1 定时冻结：按照指定的时刻、时间间隔冻结电能数据；
- 6.1.2 一次定时冻结数据项包括定时冻结时间、正向有功电能、反向有功电能、组合无功1电能、组合无功2电能、一象限无功电能、二象限无功电能、三象限无功电能、四象限无功电能、正向有功最大需量及发生时间、反向有功最大需量及时间、瞬时数据（总、ABC相有无功率）。
- 6.1.3 记录最近12次定时冻结数据。
- 6.1.4 定时冻结参考DL/T645-2007，命令数据域：MMDDhhmm（月.日.时.分）意义为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表示以小时为周期定时冻结，定时冻结命令下发时无须按下编程键。
- 6.2 瞬时冻结
- 6.2.1 瞬时冻结：在非正常情况下，冻结当前的日历、时间、所有电量和重要测量的数据；
- 6.2.2 一次瞬时冻结数据项包括瞬时冻结时间、正向有功电能、反向有功电能、组合无功1电能、组合无功2电能、一象限无功电能、二象限无功电能、三象限无功电能、四象限无功电能、正向有功最大需量及发生时间、反向有功最大需量及发生时间、瞬时数据（总、ABC相有无功率）。
- 6.2.3 记录最近3次瞬时冻结数据。
- 6.2.4 瞬时冻结一般是主站认为需要冻结当前数据才下发的。瞬时冻结可以用于多个计量点的同时电量冻结和数据抄读，便于进行电网线损、电量平衡分析。（瞬时冻结命令下发时无须按下编程键）
- 6.3 约定冻结
- 6.3.1 约定冻结：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，冻结转换时刻的电能以及其他重要数据；
- 6.3.2 一次约定冻结数据项包括约定冻结时间、正向有功电能、反向有功电能、组合无功1电能、组合无功2电能、一象限无功电能、二象限无功电能、三象限无功电能、四象限无功电能、正向有功最大需量及发生时间、反向有功最大需量及发生时间、瞬时数据（总、ABC相有无功率）。
- 6.3.3 记录最近2次各种约定冻结数据。
- 7、显示功能
- 7.1 本表显示内容包括主显示数据，辅助显示代码和汉字两个方面；显示内容对应显示代码参见“操作说明”；
- 7.2 显示分为自动循显两种方式，显示项目可按要求进行设置；
- 7.3 当处于按键显示时，启动LCD光；
- 7.4 循环显示周期可以在5s~20s范围内设置，默认值为5s；
- 7.5 循环显示和按键显示的项目参见附录B；
- 7.6 具有异常提示功能。当电能表运行出示异常（失压、电流严重不平衡、断相、逆相序等）时，显示停留在该代码上，并同时光报警；
- 7.7 出错代码参见附录C；

## 8、瞬时测量

- 8.1 电能表自动测量并显示实时电网的瞬时量；
- 8.2 测量（总/A/B/C）有功功率值、无功功率值及视在功率、瞬时功率因数；各相电压、电流有效值、相角；电网瞬时频率值；
- 8.3 三相三线电表电压A相为 $U_{ab}$ ，B相为0，C相为 $U_{cb}$ ；电流A相为 $I_a$ ，B相为0，C相为 $I_c$ ；功率因数A相为 $U_{ab}$ 与 $I_a$ 的夹角余弦，B相为0，C相为 $U_{cb}$ 与 $I_c$ 的夹角余弦；相角A相为 $U_{ab}$ 与 $I_a$ 的夹角，B相为0，C相为 $U_{cb}$ 与 $I_c$ 的夹角。
- 8.4 当前有功需量、当前无功需量；

## 9、通信功能

- 9.1 具有1个红外通信接口和1个RS485通信接口。
- 9.2 红外和RS485通信接口的物理层完全独立，当一个通信接口损坏不影响其他通信接口正常通信；
- 9.3 通信接口与电能表内部电路实行电气隔离，有失效保护电路；
- 9.4 RS485接口通信波特率可灵活设置，标准速率为1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s，缺省为2400bit/s；
- 9.5 红外接口通信波特率固定为1200bit/s；
- 9.6 RS485和红外通信遵循DL/T 645-2007协议及其备案文件；

## 10、清零

清零分电表清零、最大需量清零、事件清零三种，可分别进行操作。其中电表清零操作不包括电表清零事件的所有记录数据。事件清零可以清除某类或全部事件记录（除电表清零和事件清零之外的记录）。

## 10.1 电表清零

- 10.1.1 清除电能表内存储的电能量、最大需量、冻结量、事件记录、负荷记录等数据。
- 10.1.2 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，如：设置硬件编程开关、操作密码或封印管理以及保留清零前数据等。
- 10.1.3 电能表底度值只能清零，禁止设定。
- 10.1.4 电表清零必须记录清零时刻和清零前的电能量。

## 10.2 需量清零

- 10.2.1 清空电能表内当前的最大需量及发生的日期、时间等数据。
- 10.2.2 需量清零应有防止非授权人操作的措施。
- 10.2.3 需量清零必须记录清零时刻以及清零前最大需量及发生时间。

## 11、负荷记录

- 11.1 负荷记录内容可以从DL/T 645—2007定义的“电压、电流、频率”、“有、无功功率”、“功率因数”、“有、无功总电能”、“四象限无功总电能”、“当前需量”六类数据项中任意组合。
- 11.2 负荷记录间隔时间可以在1~60分钟范围内设置，每类负荷记录的时间间隔可以相同，也可以不同。
- 11.3 负荷记录存储空间保证在记录正反向有功总电能、无功总电能、四象限无功总电能，时间间隔为1分钟的情况下可记录不少于40天的数据容量。

## 12、停电抄表

在停电状态下，可通过按键或非接触方式唤醒电能表，抄表电能量等数据。

## 13、输出接口

## 13.1 电能脉冲输出

- 13.1.1 电能表具有与电量成正比的电脉冲和LED脉冲测试端口（有功、无功），脉冲测试端口能用适当的测试设备检测，脉冲宽度为 $80\text{ms} \pm 20\text{ms}$ 。电脉冲应经光电隔离后输出；LED脉冲采用超亮、长寿命LED作电量脉冲指示，测试端口从正面触及。
- 13.1.2 有功电能脉冲指示灯：红色；平时灭，计量有功电能时闪烁。
- 13.1.3 无功电能脉冲指示灯：红色；平时灭，计量无功电能时闪烁。
- 13.1.4 报警指示灯：红色；正常时灭，报警时常亮。

## 13.2 多功能测试接口

- 13.2.1 电能表具有日计时误差检测信号、时段投切信号以及需量周期信号输出；三个输出信号可以使用同一输出接口（多功能测试接口），并可通过编程设置进行切换；电能表断电后再次上电，多功能测试接口输出信号默认为日计时误差检测信号。
- 13.2.2 需量周期信号按照实际需量发生时间输出，例如电能表清需量或上电后，到需量周期后输出需量周期信号，然后按滑差时间输出信号。

## 13.3 报警输出接口

报警输出接点，接点额定参数：交流电压220V、电流5A；直流电压100V，电流0.1A。

## 五、操作说明

## 1、显示格式

电能表采用LCD显示信息；液晶屏可视尺寸为85mm（长）×50mm（宽）；主区域数字不小于7mm（宽）×12mm（高）；副区域数字不小于3mm（宽）×6mm（高）；汉字不小于3mm（宽）×3mm（高）；符号不小于4mm（宽）×4mm（高）。

—常温型LCD的性能应不低于FSTN类型的材质，其工作温度范围为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ；

—低温型LCD的性能应不低于HTN类型的材质，其工作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ；

—LCD应具有背光功能，背光颜色为白色；

—LCD应具有高对比度；

—LCD应具有宽视角，即视线垂直于液晶屏正面，上下视角应不小于 $\pm 60^{\circ}$ ；

—LCD的偏振片应具有防紫外线功能；

—LCD显示的内容参见图5-1；图中各图形、符号的说明参见表5-1；不同类型电能表可以根据需要选择相应的显示内容。

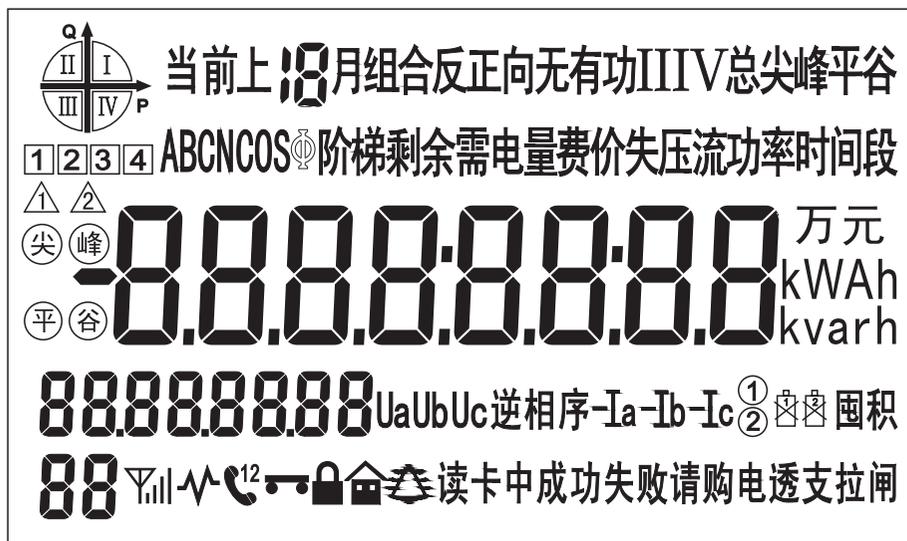


图5-1 三相智能电能表LCD显示界面参考图

说明：LCD显示界面信息的排列位置为示意位置，可根据用户需要调整。

2、液晶显示屏典型显示含义说明

序号	LCD图形	说明
1		当前运行象限指示
2	当前上12月组合反正向无功IIIV总尖峰平谷 ABCNCOS阶梯剩余需电量费价失压流功率时间段	汉字字符，可指示： (1) 当前、上月-上12月的正反向有功电量，组合有功或无功电量，I、II、III、IV象限无功电量，最大需量，最大需量发生时间 (2) 时间、时段 (3) 分相电压、电流、功率、功率因数 (4) 失压、失流事件纪录 (5) 阶梯电价、电量1234 (6) 剩余电量（费），尖、峰、平、谷、电价

序号	LCD图形	说明
3	88888888 万元 kWh kvarh	数据显示及对应的单位符号
4	88888888 88	上排显示轮显/键显数据对应的数据标识，下排显示轮显/键显数据在对应数据标识的组成序号，具体见DL/T 645-2007
5		从左向右依次为： (1) ①②代表第1、2套时段 (2) 时钟电池欠压指示 (3) 停电抄表电池欠压指示 (4) 无线通信在线及信号强弱指示 (5) 载波通信 (6) 红外通信，如果同时显示“1”表示第1路485通信，显示“2”表示第2路485通信 (7) 允许编程状态指示 (8) 三次密码验证错误指示 (9) 实验室状态 (10) 报警指示
6	囤积 读卡中成功失败请购电透支拉闸	(1) IC卡“读卡中”提示符 (2) IC卡读卡“成功”提示符 (3) IC卡读卡“失败”提示符 (4) “请购电”剩余金额偏低时闪烁 (5) 透支状态指示 (6) 继电器拉闸状态指示 (7) IC卡金额超过最大费控金额时的状态指示（囤积）
7	UaUbUc逆相序-Ia-Ib-Ic	从左到右依次为： (1) 三相实时电压状态指示，Ua、Ub、Uc分别对于A、B、C相电压，某相失压时，该相对应的字符闪烁；某相断相时则不显示。 (2) 电压电流逆相序指示。 (3) 三相实时电流状态指示，Ia、Ib、Ic 分别对于A、B、C相电流。某相失流时，该相对应的字符闪烁；某相电流小于启动电流时则不显示。某相功率反向时，显示该相对应符号前的“-”
8	1 2 3 4	指示当前运行第“1、2、3、4”阶梯电价
9		(1) 指示当前费率状态（尖峰平谷） (2) “ ”指示当前使用第1、2套阶梯电价

## 3、电能表运行显示状态

- 3.1 显示分为自动循显两种方式，显示项目可按要求进行设置；
- 3.2 当处于按键显示时，启动LCD光；
- 3.3 循环显示周期可以在5s~20s范围内设置，默认值为5s；
- 3.4 循环显示和按键显示的项目参见附录B；
- 3.5 具有异常提示功能。当电能表运行出示异常（失压、电流严重不平衡、断相、逆相序等）时，显示停留在该代码上，并同时进光报警；
- 3.6 出错代码参见附录C；

## 4、定义及判定方法

## 4.1 失压

- 4.1.1 在三相供电系统中，某相负荷电流大于启动电流，但电压线路的电压低于电能表正常工作电压的78%时，且持续时间大于1min，此种工况称为失压。
- 4.1.2 参考DL/T 645—2007备案文件中的失压参数，判定指标规定如下：
  - 失压事件电压触发上限，默认78%Un。
  - 失压事件电压恢复下限，默认85%Un。
  - 失压事件电流触发下限，对应此处“启动电流”，默认0.5%Ib。
  - 失压事件判定延时时间，默认60秒。

## 4.2 全失压

- 4.2.1 若三相电压（单相表为单相电压）均低于电能表的临界电压，且负荷电流大于5%额定（基本）电流的工况，称为全失压。
- 4.2.2 全失压判定分为两种情况，三相电压低于临界电压，负荷电流大于5%额定（基本）电流时判定全失压，此时表计仍可正常工作；当电能表不能正常工作时，表计处于低功耗状态，不能进行计量。
- 4.2.3 负荷电流大于5%额定（基本）电流时，电表三相电压均低于电能表的临界电压，不管电表能否工作，都记录全失压；如果这时电表还能工作，电压继续降低直到电表不能工作时，则不记录全失压结束，等电压恢复至电表能正常工作时再记全失压结束。
- 4.2.4 电表停止工作后，用停电抄表电池检测一次电流，如果检测出负荷电流大于5%额定（基本）电流，则记录全失压，如果负荷电流不大于5%额定（基本）电流，则记录掉电，此后不再用电池检测电流，直到电表加上电压能工作，再判断全失压或掉电的结束。考虑到电池寿命，电表停止工作后只用电池检测一次电流，以区分是全失压还是掉电。

## 4.3 断相

- 4.3.1 在三相供电系统中，某相出现电压低于电能表的临界电压，同时负荷电流小于启动电流的工况，称为断相。
- 4.3.2 参考DL/T 645—2007备案文件中的断相参数，判定指标规定如下：
  - 断相事件电压触发上限，默认60%Un。
  - 断相事件电流触发上限，对应此处启动电流。
  - 断相事件判定延时时间，默认60秒。

## 4.4 失流

- 4.4.1 在三相供电系统中，三相电压大于电能表的临界电压，三相电流中任一相或两相小于启动电流，且其他相线负荷电流大于5%额定（基本）电流的工况，称为失流。
- 4.4.2 对三相三线表只判断某一相失流。三相四线、三相三线电能表均没有全失流的概念。
- 4.4.3 参考DL/T 645—2007备案文件中断相参数，判定指标规定如下：
  - 失流事件电压触发下限，默认60%Un。
  - 失流事件电流触发上限，默认5%Ib。
  - 失流事件电流触发下限（对应失流判定时其它相的负荷电流限值），对应此处“启动电流”。
  - 失流事件判定延时时间，默认60秒。

## 4.4 失流

- 4.4.1 在三相供电系统中，三相电压大于电能表的临界电压，三相电流中任一相或两相小于启动电流，且其他相线负荷电流大于5%额定（基本）电流的工况，称为失流。
- 4.4.2 对三相三线表只判断某一相失流。三相四线、三相三线电能表均没有全失流的概念。
- 4.4.3 参考DL/T 645—2007备案文件中断相参数，判定指标规定如下：
  - 失流事件电压触发下限，默认60%Un。
  - 失流事件电流触发上限，默认5%Ib。
  - 失流事件电流触发下限（对应失流判定时其它相的负荷电流限值），对应此处“启动电流”。
  - 失流事件判定延时时间，默认60秒。

## 4.5 掉电

- 4.5.1 三相电压（单相表为单相电压）均低于电能表临界电压，且负荷电流不大于5%额定（基本）电流的工况。
- 4.5.2 此条给出了掉电的判定范围，如果电压降低到电能表停止工作时，三相电流都不大于5%额定（基本）电流，则判断为掉电。
- 4.5.3 当电能表供电电源符合掉电的条件，即使电能表的辅助电源供电，也必须实时记录掉电状况。

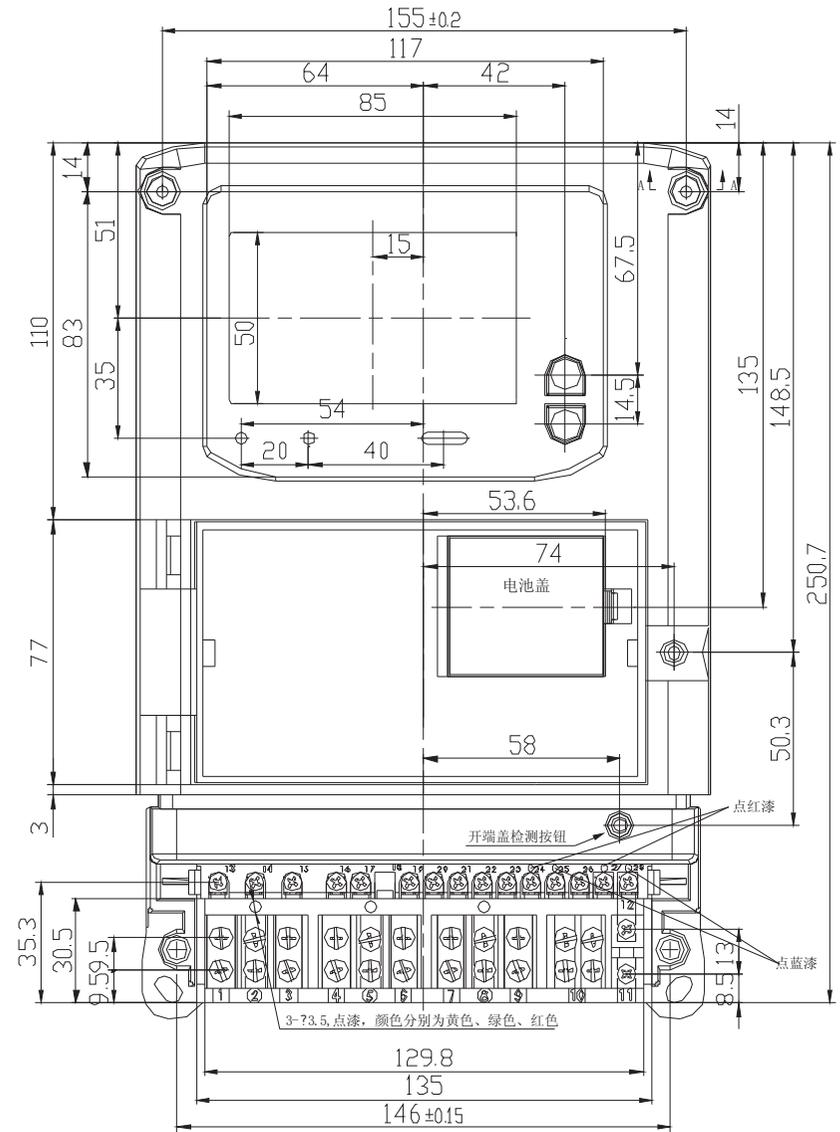
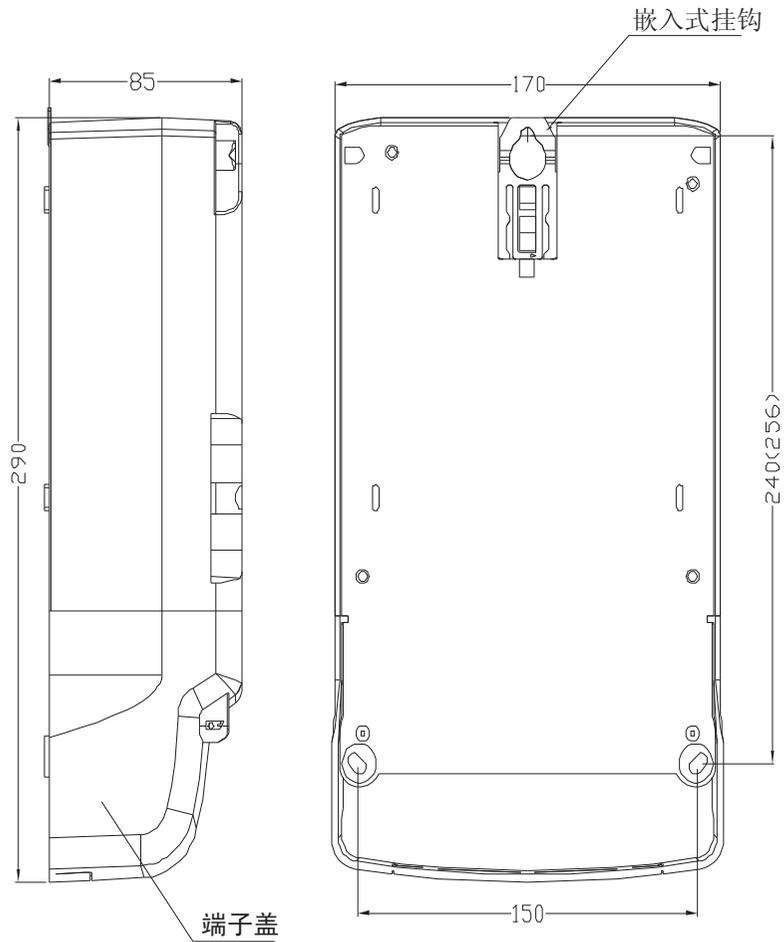
## 5、编程

- 5.1 通过红外和RS485通信口对电能表进行编程；
- 5.2 电能表具有编程开关和编程密码双重防护措施，以防止非授权人进行编程操作；
- 5.3 编程开关：采用按键方式，设置在可封印的铭牌盖下，打开铭牌盖才可触及该按键。编程开关可以切换电能表允许编程及禁止编程状态。电能表仅在允许编程状态才能进行编程操作，广播校时和读表操作不受编程开关的控制。
- 5.4 电能表若在允许编程状态下中止操作超过240分钟，电能表自动关闭允许编程状态；
- 5.5 编程密码：电能表密码分管理员密码和操作员密码两种。
- 5.6 按DL/T 645-2007要求，管理员密码为02级，操作员密码为04级。
- 5.7 管理员02级密码出厂初始设置为000000，操作员04级密码出厂初始设置为111111。
- 5.8 对电能表进行编程操作时，需要先按下编程开关，正确输入编程密码后，方可进入编程模式，允许编程。
- 5.9 如果连续次编程密码错误，电能表自动闭锁编程功能24小时。

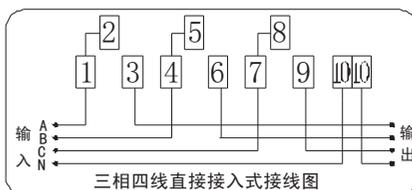
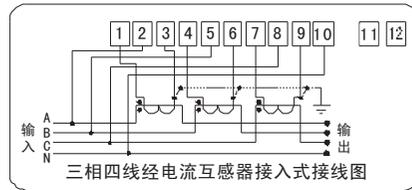
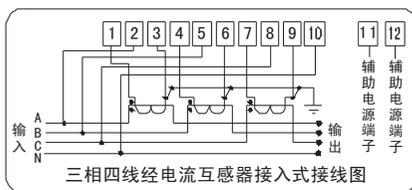
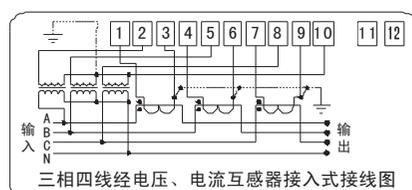
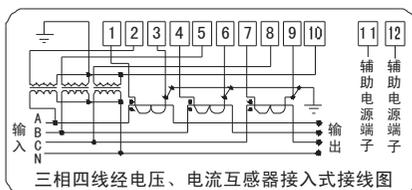
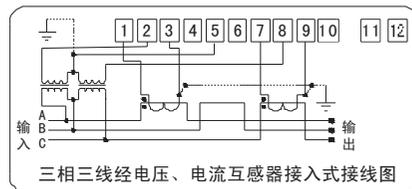
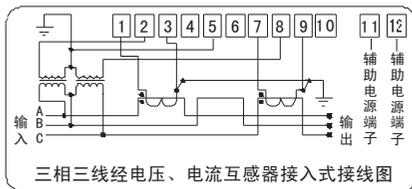
六、电能表的安装和接线

1、电能表安装尺寸如图所示

电能表通常取垂直安装方式。其上部有挂钩螺钉孔，可用M4挂钩螺钉挂装；电能表下部有两个安装孔，用M4×10或M4×12自攻螺钉固定在接线板上。本表的安装尺寸如下：



2、电能表的接线

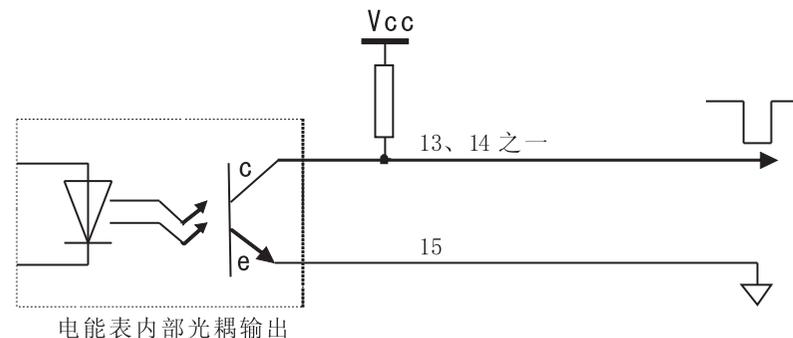


3、接线端子定义

1	A相电流接线端子	13	
2	A相电压接线端子	14	
3	A相电流接线端子	15	
4	B相电流接线端子	16	报警常开接线端子
5	B相电压接线端子	17	报警公共接线端子
6	B相电流接线端子	18	
7	C相电流接线端子	19	有功校表高电平接线端子
8	C相电压接线端子	20	无功校表高电平接线端子
9	C相电流接线端子	21	公共地接线端子
10	电压零线接线端子/备用端子	22	多功能输出口接线端子（高）
11	辅助电源接线端子 +	23	多功能输出口接线端子（低）
12	辅助电源接线端子 -	24	485-A1接线端子
		25	485-B1接线端子
		26	公共地接线端子
		27	485-A2接线端子
		28	485-B2接线端子

注：对于三相四线接线方式，10号端子为电压零线端子；对于三相三线方式，10号端子为备用端子。

4、有功或无功远动（校验）脉冲输出端口示意图



注：Vcc可选择5V、12V或24V，电阻可选择Vcc/5mA (kΩ)。

七、运输与存贮

保存地点环境温度应为-25~70℃，相对湿度不超过85%，且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质，并且应在原包的条件下放置，叠放高度不超过5层。电表在包装拆封后不宜储存。产品在运输和拆封时不应受剧烈冲击，并根据GB/15464-1995《仪器仪表包装通用技术条件》的规定运输和存储。

搬运、取用、安装过程中受到剧烈撞击或高空跌落造成外壳有明显损毁痕迹时，请不要对该表加电，并尽快联络供应商。

八、保证期限

电能表自出厂之日起18个月内，在用户遵守说明书规定要求，并在制造厂铅封仍完整的条件下，若发现电能表不符合技术要求时，公司给予免费维修和更换。

附录A

显示项目表

A1 电能表循显项目列表

序号	显示项目	数据显示格式	备注
1	当前日期	XX.XX.XX	
2	当前时间	XX.XX.XX	
4	当前组合有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
5	当前正向有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
6	当前正向有功尖电量	XXXXXX.XX kWh	
7	当前正向有功峰电量	XXXXXX.XX kWh	
8	当前正向有功平电量	XXXXXX.XX kWh	
9	当前正向有功谷电量	XXXXXX.XX kWh	
10	当前正向有功总最大需量	XX. XXXX kW	
11	当前组合无功1总电能	XXXXXX.XX kvarh	
12	当前组合无功2总电能	XXXXXX.XX kvarh	
13	当前第1象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
14	当前第2象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
15	当前第3象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
16	当前第4象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
17	当前反向有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
18	当前反向有功尖电量	XXXXXX.XX kWh	
19	当前反向有功峰电量	XXXXXX.XX kWh	
20	当前反向有功平电量	XXXXXX.XX kWh	
21	当前反向有功谷电量	XXXXXX.XX kWh	

A2 电能表按键显示项目列表

序号	显示项目	数据显示格式	备注
1	当前日期	XX.XX.XX	
2	当前时间	XX.XX.XX	
4	当前组合有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
5	当前正向有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
6	当前正向有功尖电量	XXXXXX.XX kWh	

7	当前正向有功峰电量	XXXXXX.XX kWh	
8	当前正向有功平电量	XXXXXX.XX kWh	
9	当前正向有功谷电量	XXXXXX.XX kWh	
10	当前正向有功总最大需量	XX.XXXX kW	
11	当前正向有功总最大需量发生日期	XX.XX.XX	
12	当前正向有功总最大需量发生时间	XX.XX.XX	
13	当前反向有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
14	当前反向有功尖电量	XXXXXX.XX kWh	
15	当前反向有功峰电量	XXXXXX.XX kWh	
16	当前反向有功平电量	XXXXXX.XX kWh	
17	当前反向有功谷电量	XXXXXX.XX kWh	
18	当前反向有功总最大需量	XX.XXXX kW	
19	当前反向有功总最大需量发生日期	XX.XX.XX	
20	当前反向有功总最大需量发生时间	XX.XX.XX	
21	当前组合无功1总电能	XXXXXX.XX kvarh	
22	当前组合无功2总电能	XXXXXX.XX kvarh	
23	当前第1象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
24	当前第2象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
25	当前第3象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
26	当前第4象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
27	上1月正向有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
28	上1月正向有功尖电量	XXXXXX.XX kWh	
29	上1月正向有功峰电量	XXXXXX.XX kWh	
30	上1月正向有功平电量	XXXXXX.XX kWh	
31	上1月正向有功谷电量	XXXXXX.XX kWh	
32	上1月正向有功总最大需量	XX.XXXX kW	
33	上1月正向有功总最大需量发生日期	XX.XX.XX	
34	上1月正向有功总最大需量发生时间	XX.XX.XX	
35	上1月反向有功总电量	XXXXXX.XX kWh	
36	上1月反向有功尖电量	XXXXXX.XX kWh	
37	上1月反向有功峰电量	XXXXXX.XX kWh	
38	上1月反向有功平电量	XXXXXX.XX kWh	

39	上1月反向有功谷电量	XXXXXX.XX kWh	
40	上1月反向有功总最大需量	XX.XXXX kW	
41	上1月反向有功总最大需量发生日期	XX.XX.XX	
42	上1月反向有功总最大需量发生时间	XX.XX.XX	
43	上1月第1象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
44	上1月第2象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
45	上1月第3象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
46	上1月第4象限无功总电量	XXXXXX.XX kvarh	
47	电能表通信地址(表号)低8位	XXXXXXXX	
48	电能表通信地址(表号)高4位	XXXX	
49	通信波特率	XXXXXX	
50	有功脉冲常数	XXXXXX imp/kWh	
51	无功脉冲常数	XXXXXX imp/kvarh	
52	时钟电池使用时间	XXXXXXXX	
53	最近一次编程日期	XX.XX.XX	
54	最近一次编程时间	XX.XX.XX	
55	总失压次数	XXXXXX	
56	总失压累计时间	XXXXXX	
57	最近一次失压起始日期	XX.XX.XX	
58	最近一次失压起始时间	XX.XX.XX	
59	最近一次失压结束日期	XX.XX.XX	
60	最近一次失压结束时间	XX.XX.XX	
61	最近一次A相失压起始时刻正向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
62	最近一次A相失压结束时刻正向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
63	最近一次A相失压起始时刻反向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
64	最近一次A相失压结束时刻反向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
65	最近一次B相失压起始时刻正向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
66	最近一次B相失压结束时刻正向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
67	最近一次B相失压起始时刻反向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
68	最近一次B相失压结束时刻反向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
69	最近一次C相失压起始时刻正向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
70	最近一次C相失压结束时刻正向有功电量	XXXXXX.XX kWh	

71	最近一次C相失压起始时刻反向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
72	最近一次C相失压结束时刻反向有功电量	XXXXXX.XX kWh	
73	A相电压	XXX.X V	
74	B相电压	XXX.X V	
75	C相电压	XXX.X V	
76	A相电流	XXX.XXX A	
77	B相电流	XXX.XXX A	
78	C相电流	XXX.XXX A	
79	瞬时总有功功率	XX.XXXX kW	
80	瞬时A相有功功率	XX.XXXX kW	
81	瞬时B相有功功率	XX.XXXX kW	
82	瞬时C相有功功率	XX.XXXX kW	
83	瞬时总功率因数	X.XXX	
84	瞬时A相功率因数	X.XXX	
85	瞬时B相功率因数	X.XXX	
86	瞬时C相功率因数	X.XXX	
87	结算日	XX.XX	

## 附录B

## 智能电表异常显示代码

本文档对电表需要通过显示提示的异常有以下4类。下面对各类异常的提示代码进行定义。所有异常提示的均以Err-作为前缀，代码为两位BCD数字。对于已经在液晶屏上有提示符号的将不再定义，按照型式规范中相关说明执行。

## 一、电表故障类异常提示

此类异常一旦发生需要将显示的循环显示功能暂停，液晶屏固定显示该异常代码。

异常名称	异常类型	异常代码	备注
控制回路错误	电表故障	Err-01	单相表规范已定义
ESAM错误	电表故障	Err-02	单相表规范已定义
内卡初始化错误	电表故障	Err-03	
时钟电池电压低	电表故障	Err-04	单相表规范已定义
内部程序错误	电表故障	Err-05	无意义
存储器故障或损坏	电表故障	Err-06	
时钟故障	电表故障	Err-07	单相表规范已定义

## 二、事件类异常提示

此类异常一旦发生需要在显示的循环显示的第一屏插入显示该异常代码。

异常名称	异常类型	异常代码	备注
过载	事件类异常	Err-51	
电流严重不平衡	事件类异常	Err-52	
过压	事件类异常	Err-53	
功率因数超限		Err-54	
超有功需量报警事件	事件类异常	Err-55	
有功电能方向改变 (双向计量除外)	事件类异常	Err-56	

## 三、电表状态提示

此类异常一旦发生需要在显示的循环显示的第一屏插入显示该异常代码。目前此类异常只有停电显示电池欠压、透支状态两种，但是目前这两种异常均有液晶提示符号，因此不另外定义。