

## **DSSD8080/DTSD8080 型**

三相三线/三相四线电子式多功能电能表

# 使用说明书

(V1.2)

中山市东崎电气有限公司

# 目 录

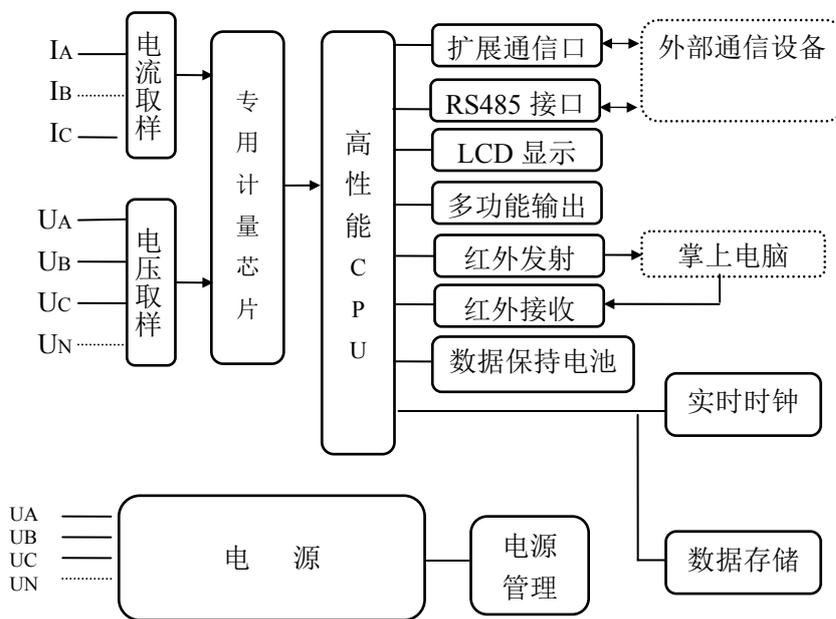
一、概述	3
二、型号规格、外观	5
三、技术指标	6
四、主要功能	7
1、电能计量	7
2、需量测量	7
3、时钟	8
4、费率和时段	8
5、事件记录	9
6、冻结功能	18
7、显示功能	20
8、LCD 背光	21
9、瞬时测量	21
10、通信功能	21
11、清零	22
12、负荷记录	22
13、停电抄表	23
14、报警	23
15、输出接口	24
五、操作说明	24
1、显示格式	24
2、液晶显示屏典型显示含义说明	25
3、电能表运行显示状态	26
4、定义及判定方法	27
5、编程	28
六、电能表的安装和接线	28
七、运输与存贮	31
八、保证期限	31
附 录 A 显 示 项 目 表	32
A1 电能表循显项目列表	32
A2 电能表按键显示项目列表	32
附 录 B 智能电表异常显示代码	35

## 一、概述

DSSD8080 型和 DTSD8080 型三相电子式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 17215.322—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：

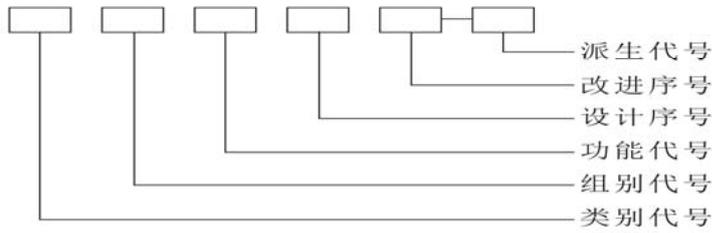
- 1、计量正向有功电能、反向有功电能、四象限无功电能及组合有功电能和两种组合无功电能；
- 2、计量分时电能，即可按相应的时段分别累计、存储总、尖、峰、平、谷有功电能、无功电能；
- 3、计量分相的正向有功电能、反向有功电能、正向无功电能、反向无功电能、四象限无功电能；
- 4、存储 12 个结算日电量数据；
- 5、双向最大需量、分时段最大需量及其出现的日期和时间；
- 6、存储 12 个结算日最大需量数据；
- 7、各种电参数瞬时的测量（电压/电流/有无功率/视在功率/功率因数/频率等）；
- 8、对电量、参变量均进行带 CRC 校验的多重备份；
- 9、自动轮显和按键显示；
- 10、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、整点冻结和日冻结；
- 12、通信兼容 DL/T645-1997、DL/T645-2007 和 Modbus 通信规约

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

电能表的型号一般有五部分组成，各部分意义如下：



类别代码：电能表的类别代码为 D。

组别代码：D 代表单相，T 代表三相四线，S 代表三相三线。

功能代码：S 代表电子式，D 代表多功能。

设计序号：一般由数字表示。

改进序号：一般用汉语拼音表示，A 代表 0.2S 级。

派生代号：D 代表导轨式、T 代表湿热、干热两用；TH 代表湿热专用；TA 代表干热专用；G 代表高原用；H 代表船用；F 代表化工防腐。

DSSD8080 第一个 D 代表电能表，第二 S 代表三相三线，第三 S 代表静止式，第四 D 代表多功能。

DTSD8080 第一个 D 代表电能表，第二 T 代表三相四线，第三 S 代表静止式，第四 D 代表多功能。

### 2、规格一览表

型号	精度	额定电压 (V)	额定电流 (A)
DSSD8080-□A	有功 0.2S, 无功 2.0	3×100	0.3(1.2)、1.5(6)
DSSD8080-□B	有功 0.5S, 1.0, 无功 2.0		
DSSD8080-□C	有功 1.0, 无功 2.0		
DTSD8080-□A	有功 0.2S, 无功 2.0	3×57.7/100	3×0.3(1.2)、3×1.5(6)、3×5(40)、3×10(80)
DTSD8080-□B	有功 0.5S, 无功 2.0	3×220/380	
DTSD8080-□C	有功 1.0, 无功 2.0		

以上规格仅是我公司 DSSD8080/DTSD8080 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

#### 1、功率消耗（参比条件下）

每相电压回路： $\leq 1.5W$ 、 $2VA$ ；每相电流回路： $\leq 1VA$

#### 2、计时准确度

日计时误差 $\leq 0.5$  s/d（ $23^{\circ}C$ ），随温度变化的改变量优于  $0.1s/(d\cdot^{\circ}C)$

#### 3、电压范围（不缺相的情况下）

正常工作电压： $0.9\sim 1.1U_n$

#### 4、参比频率：50 或 60Hz

#### 5、数据备份电池

电压： $3.6V$ ；容量： $300mAh$ ；寿命： $\geq 10$  年

停电后数据保存时间： $\geq 10$  年。

#### 6、环境条件

##### ① 参比温度及参比湿度

参比温度： $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ ；参比湿度： $40\% \sim 60\%RH$

##### ② 温度范围

正常工作温度： $-25^{\circ}C \sim 60^{\circ}C$

极限工作温度： $-40^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$

运输和储存温度： $-40^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$

##### ③ 湿度范围

年平均湿度： $\leq 75\%RH$

30d（一年内这些天是以自然方式分布）： $\leq 95\%RH$

在其他天偶然出现： $85\%RH$

#### 7、机械参数

外形尺寸： $265mm \times 170mm \times 75mm$  (长 $\times$ 宽 $\times$ 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 分相有功电能计量功能，不应采用分相电能算术加的方式计算总电能。
- 1.5 能存储 12 个结算日电量数据，存储的各结算周期电能、各费率电能数据应为电量累计值。
- 1.6 电能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 在重新设置有功（无功）组合状态字后，组合有功（无功）电能原来组合有功（无功）电能的基础上进行累计。
- 1.9 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

- 1.10 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

- 1.11 电能结算日：电能表具有 3 个可编程的结算日，结算时间可设为每月任何一天的整点时刻。当结算时间设为 9999 时则屏蔽电能结算功能，即电能表不存储 12 个结算日的电能数据。三个结算日的缺省值分别为：0100,9999,9999。
- 1.12 掉电上电后，跨过结算时间，则不存结算电能。

**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 05：I+II，无功组合计量方式 2 为 50：III+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 的整倍数。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 当发生电压线路停电、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,各费率需量重新开始计算。

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  $-25\sim+60^{\circ}\text{C}$  的温度范围内:时钟准确度应  $\leq\pm 1\text{s/d}$ ;在参比温度 ( $23^{\circ}\text{C}$ ) 下,时钟准确度  $\leq\pm 0.5\text{s/d}$ 。时钟具有自动计算日历、计时、闰年自动转换功能。

3.2 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。

3.3 日期和时间的设置有防止非授权人操作的安全措施。

3.4 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,且在午夜零点前后 10 分钟内不能进行广播校,当校正时间大于 5min 时,电能表只有通过现场进行校时。

3.5 为保证时钟的安全和正确,本电能表采用的 3 套独立的时钟方案即:一套外部 RTC,一套内部 RTC,一套软时钟,这样增强了时钟的安全性,当其中一套或两套时钟出错时还能保证电能表的时间不出错。不会影响以其他任何与时间有关事件的处理。

### 4、费率和时段

4.1 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 个节假日特殊费率时段的设置。设置公共假日表时,电表记录了设置时刻和设置前的公共假日。公共假日数的缺省值为 0。

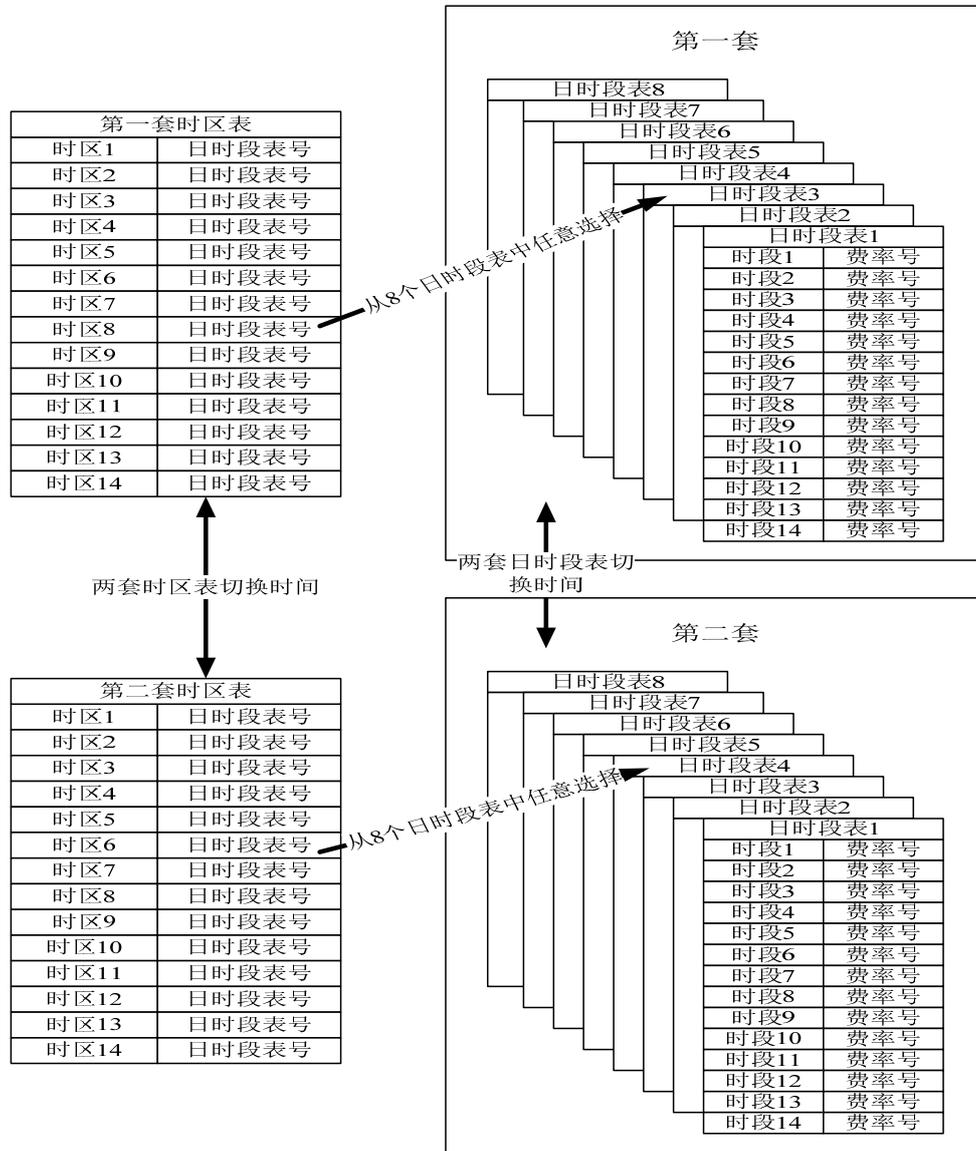
4.4 支持周休日特殊费率时段的设置。设置周休日表时,电表记录了设置时刻和设置前的周休日状态字和周休日所采用的时段表号。周休日特征字的缺省值为 7F。

4.5 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。

4.6 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。

4.7 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。

4.8 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 通过红外和 RS485 通信口对电能表进行编程；

5.1.2 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；

5.1.3 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，通过电表运行状态 3 中的 bit3 来了解当前是否处在编程状态。

5.1.4 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，并且液晶屏将不显示“—”提示符，如在此编程时间内进行了数据设置，则此时应把电表的当前时间作为编程结束时间保存起来；

5.1.5 编程 240 分钟，自按下编程键进入编程状态开始计时，停电后若计时未结束则保持编程状态；再上电计时未结束不退出编程状态，累计编程状态时间，编程状态时间累计超过 240 分钟退出编程状态。电能表在编程状态如果再次按编程键则退出编程状态。

5.1.6 在按键退出编程状态前对电表进行数据设置，则此时按键退出编程状态，则需要隔 1 分后才保存编程结束时间。

5.1.7 编程密码：电能表密码分管理员密码和操作员密码两种。

5.1.8 按 DL/T 645-2007 要求，管理员密码为 02 级，操作员密码为 04 级。

- 5.1.9 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。
- 5.1.10 对电能表进行编程操作时，需要先按下编程开关，液晶屏上就会显示“”提示符，正确输入编程密码后，方可进入编程模式，允许编程。
- 5.1.11 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。在电表能表有外电源供电时，支持停电期间密码错误闭锁时间的倒计时。
- 5.1.12 任何一级密码闭锁后会 LCD 就会显示“”提示符。
- 5.1.13 在允许编程到禁止编程期间，且对电能表进行数据设置操作，记录一次编程记录，记录编程的最后 10 个数据标识及编程结束时刻。
- 5.1.14 记录编程总次数和最近 10 次编程记录；
- 5.1.15 当电表中无停电抄表电池或停电抄表电池欠压时，在掉电模式下，不保存编程结束时间。

## 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 失压分类：A、B、C 共 3 类

5.4.2 失压的判定方法：（三相三线表 不判 B 相失压，只判 AC 两相的失压）

起始条件：电压小于  $NNN.NV$ （**失压事件电压触发上限，可设**），电流大于  $NN.NNNNA$ （**失压事件电流触发下限，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：电压大于  $NNN.NV$ （**失压事件电压触发下限，可设**），或者电压都低于临界电压。

判定延时：可设（**失压事件判定延时时间**）。

5.4.3 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  $78\%U_n$ 。

失压事件电压恢复下限，默认  $85\%U_n$ 。

失压事件电流触发下限，对应此处“启动电流”，默认  $0.5I_b$ 。

失压事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.4.4 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；

5.4.5 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。

5.4.6 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；

5.4.7 BC 相失压记录同上；

## 5.5 过压记录

5.5.1 过压分类：A、B、C 共 3 类；

5.5.2 过压判定条件：（三相三线表 不判 B 相过压，只判 AC 两相的过压）

起始条件：该相电压大于  $NNN.NV$ （**过压事件电压触发下限，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：该相电压小于  $NNN.NV$  (过压事件电压触发下限)，或各相电压都小于临界电压。

判定延时：可设 (过压事件判定延时时间)。

5.5.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中的过压参数，判定指标规定如下：

过压事件电压触发下限，默认  $115\%U_n$ 。

过事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.5.4 过压记录包括 A 相过压记录、B 相过压记录和 C 相过压记录；

5.5.5 A 相一次过压记录包括 A 相过压发生时刻和 A 相过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 相过压期间总安时数、ABC 相安时数及 A 相过压结束时刻和 A 相过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。

5.5.6 记录 A 相过压总次数、A 相过压总累计时间和最近 10 次 A 相过压记录；

5.5.7 BC 相过压记录同上；

## 5.6 欠压记录

5.6.1 欠压分类：A、B、C 共 3 类；

5.6.2 欠压判定条件：(三相三线表 不判 B 相欠压，只判 AC 两相的欠压)

起始条件：该相电压小于  $NNN.NV$  (欠压事件电压触发上限，可设)，且最大电压大于临界电压；

结束条件：该相电压大于  $NNN.NV$  (欠压事件电压触发上限)，或者各相电压都小于临界电压；

判定延时：可设 (欠压事件判定延时时间)。

5.6.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中的欠压参数，判定指标规定如下：

欠压事件电压触发下限，默认  $80\%U_n$ 。

欠事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.6.4 欠压记录包括 A 相欠压记录、B 相欠压记录和 C 相欠压记录；

5.6.5 A 相一次欠压记录包括 A 相欠压发生时刻和 A 相欠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 相欠压期间总安时数、ABC 相安时数及 A 相欠压结束时刻和 A 相欠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。

5.6.6 记录 A 相欠压总次数、A 相欠压总累计时间和最近 10 次 A 相欠压记录；

5.6.7 BC 相欠压记录同上；

## 5.7 失流记录

5.7.1 失流分类：A、B、C 共 3 类；

5.7.2 失流判定条件 (三相三线表 不判 B 相失流，只判 AC 两相的失流)

起始条件：该相电流小于  $NN.NNNNA$  (失流事件电流触发上限，可设)，其余相电流大于  $NN.NNNNA$  (失流事件电流触发下限，可设)，且各相电压都大于  $NNN.NV$  (失流事件电压触发下限，可设)，且最大电压大于临界电压。

结束条件：该相电流大于  $NN.NNNNA$  (失流事件电流触发上限)，或电压都低于临界电压。

判定延时：可设 (失流事件判定延时时间)。

5.7.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中失流参数，判定指标规定如下：

失流事件电压触发下限，默认  $60\%U_n$ 。

失流事件电流触发上限，默认  $5\%I_b$ 。

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。

5.7.4 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；

5.7.5 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。

5.7.6 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；

5.7.7 BC 相失流记录同上；

## 5.8 过流记录

5.8.1 过流分类：A、B、C 共 3 类

5.8.2 过流判定条件：（三相三线表 不判 B 相过流，只判 AC 两相的过流）

起始条件：该相电流大于  $NN.NNNNA$ （**过流事件电流触发下限，可设**），且最大电压大于临界电压；

结束条件：该相电流小于（**过流事件电流触发下限**），或电压都小于临界电压。

判定延时：可设（**过流事件判定延时时间**）。

5.8.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中断相参数，判定指标规定如下：

过流事件电流触发下限，默认为  $120\%I_b$ 。

过流事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.8.4 过流记录包括 A 相过流记录、B 相过流记录和 C 相过流记录；

5.8.5 A 相一次过流记录包括 A 相过流发生时刻和 A 相过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 相过流结束时刻和 A 相过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。

5.8.6 记录 A 相过流总次数、A 相过流总累计时间和最近 10 次 A 相过流记录；

5.8.7 BC 相过流记录同上；

## 5.9 断流记录

5.9.1 断流分类：A、B、C 共 3 类

5.9.2 断流判定条件：（三相三线表 不判 B 相断流，只判 AC 两相的断流）

起始条件：该相电流小于  $NN.NNNNA$ （**断流事件电流触发上限，可设**），且各相电压均大于  $NNN.NV$ （**断流事件电压触发下限，可设**），且最小电压大于临界电压；

结束条件：该相电流大于（**断流事件电流触发上限**），或各相电压都小于临界电压。

判定延时：可设（**断流事件判定延时时间**）。

5.9.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中断流参数，判定指标规定如下：

断流事件电压触发下限，默认  $60\%U_n$ 。

断流事件电流触发上限，默认  $0.5I_b$ 。

断流事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.9.4 断流记录包括 A 相断流记录、B 相断流记录和 C 相断流记录；

5.9.5 A 相一次断流记录包括 A 相断流发生时刻和 A 相断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 相断流结束时刻和 A 相断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。

5.9.6 记录 A 相断流总次数、A 相断流总累计时间和最近 10 次 A 相断流记录；

5.9.7 BC 相断流记录同上；

## 5.10 断相记录

5.10.1 断相分类：A、B、C 共 3 类。

5.10.2 断相判定：（三相三线表 不判 B 相断相，只判 AC 两相的断相）

起始条件：该相电压小于  $NN.NV$ （**断相事件电压触发上限，可设**），电流小于  $NN.NNNA$ （**断相事件电流触发上限，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：该相电压大于  $NN.NV$ （**断相事件电压触发上限**），或电流大于  $NN.NNNA$ （**断相事件电流触发上限**），或各相电压都小于临界电压。

判定延时：可设（**断相事件判定延时时间**）。

5.10.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中断相参数，判定指标规定如下：

断相事件电压触发上限，默认  $60\%U_n$ 。

断相事件电流触发上限，默认  $0.5I_b$ 。

断相事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.10.4 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；

5.10.5 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。

5.10.6 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；

5.10.7 BC 相断相记录同上；

## 5.11 电压不平衡记录

5.11.1 电压不平衡率

在三相供电系统中，电压不平衡率 = (最大电压 - 最小电压) / 平均电压 \* 100%。

最大电压为 ABC 三相中最大一相电压。

最小电压为 ABC 三相中最小的一相电压。

平均电压 =  $(U_a + U_b + U_c) / 3$ ；

5.11.2 电压不平衡判定：（三相三线表，B 相电压不加入预算）

起始条件：电压不平衡率大于  $NN.NN\%$ （**电压不平衡率限值，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：电压不平衡率小于  $NN.NN\%$ （**电压不平衡率限值**），或各相电压均小于临界电压。

判定延时：可设（**电压不平衡率判定延时时间**）。

5.11.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中电压不平衡参数，判定指标规定如下：

电压不平衡事件电压不平衡率限值，默认 30%。

电压不平衡事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.11.4 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；

5.11.5 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；

## 5.12 电流不平衡记录

### 5.12.1 电流不平衡率

在三相供电系统中，电流不平衡率 = (最大电流 - 最小电流) / 电流平均值 \* 100%。

最大电流为 ABC 三相中最大的一相电流。

最小电流为 ABC 三相中最小的一相电流。

平均电流 = (Ia + Ib + Ic) / 3。

### 5.12.2 判定条件

起始条件：电流不平衡率大于 NN.NN%(**电流不平衡率限值，可设**)，且最大电压大于临界电压。

结束条件：电流不平衡率小于 NN.NN%(**电流不平衡率限值**)，或电压都低于临界电压。

判定延时：可设 (**电流不平衡率判定延时时间**)。

5.12.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中电流不平衡参数，判定指标规定如下：

电流不平衡事件电流不平衡率限值，默认 30%。

电流不平衡事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.12.4 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；

5.12.5 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；

## 5.13 电压逆相序记录

### 5.13.1 判定条件

起始条件：电压逆相序发生，且最小电压大于 30V。

结束条件：电压逆相序结束且最小电压大于 30V。

判定延时：10 秒。

5.13.2 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；

5.13.3 记录电压逆相序次数、电压逆相序总累计时间和最近 10 次电压逆相序记录；

## 5.14 电流逆相序记录

### 5.14.1 判定条件

起始条件：电流逆相序发生。

结束条件：电流逆相序结束。

5.14.2 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；

5.14.3 记录电流逆相序次数、电流逆相序总累计时间和最近 10 次电流逆相序记录；

## 5.15 过载

5.15.1 过载分类：A、B、C 共 3 类。

5.15.2 判定条件

起始条件：该相有功功率大于  $NN.NNNkW$ （**过载事件有功功率触发下限，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：该相有功功率小于  $NN.NNNkW$ （**过载事件有功功率触发下限**），或电压都小于临界电压。

判定延时：可设（**过载事件判定延时时间**）。

5.15.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中过载参数，判定指标规定如下：

过载事件有功功率触发下限，默认 1.2 倍单相最大功率。

过载事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.15.4 过载记录包括 A 相过载记录、B 相过载记录和 C 过载记录

5.15.5 A 相一次过载记录包括 A 相过载发生时刻、A 相过载发生时刻正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功 1 总电能、组合无功 2 总电能、A 相正向有功电能、A 相得反向有功电能、A 相组合无功 1 电能、A 相组合无功 2 电能、B 相正向有功电能、B 相得反向有功电能、B 相组合无功 1 电能、B 相组合无功 2 电能、C 相正向有功电能、C 相得反向有功电能、C 相组合无功 1 电能、C 相组合无功 2 电能、A 相过载结束时刻、A 相结束时刻正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功 1 总电能、组合无功 2 总电能、A 相正向有功电能、A 相得反向有功电能、A 相组合无功 1 电能、A 相组合无功 2 电能、B 相正向有功电能、B 相得反向有功电能、B 相组合无功 1 电能、B 相组合无功 2 电能、C 相正向有功电能、C 相得反向有功电能、C 相组合无功 1 电能、C 相组合无功 2 电能；

5.15.6 记录 A 相过载总次数、A 相过载总累计时间和最近 10 次 A 相过载记录；

5.15.7 BC 相过载记录同上

## 5.16 总功率因数超下限

5.16.1 判定条件

起始条件：总功率因数小于  $N.NNN$ （**总功率因数超下限阈值，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：总功率因数大于  $N.NNN$ （**总功率因数超下限阈值**），或电压都小于临界电压。

判定延时：可设（**总功率因数超下限事件判定延时时间**）。

5.16.2 参考 DL/T 645—2007 备案文件中总功率因数超下限参数，判定指标规定如下：

总功率因数超下限阈值，默认 0.3。

总功率因数超下限事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.16.3 一次总功率因数超下限记录包括总功率因数超下限发生时刻，总功率因数超下限发生时刻正向有功、反向有功、组合无功 1、组合无功 2 总电能，总功率因数超下限结束时刻，结束时刻正向有功、反向有功、组合无功 1、组合无功 2 总电能。

5.16.4 记录总功率因数超下限总次数、总累计时间

## 5.17 潮流反向

5.17.1 潮流反向分类：A、B、C 共 3 类。

5.17.2 潮流反向判定条件

起始条件：该相有功功率大于  $NN.NNNkW$ （**潮流反向事件有功功率触发下限，可设**），且该相电压大于 10V，且该相功率反向，且最大电压大于临界电压。

结束条件：该相有功功率大于  $NN.NNNkW$ （**潮流反向事件有功功率触发下限**），且该相电压大于 10V 且该相功率正向，或电压都小于临界电压。

判定条件：可设（**潮流反向事件延时判定延时时间**）。

5.17.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中潮流反向参数，判定指标规定如下：

潮流反向事件有功功率触发下限，默认单相基本功率的 0.1%。

潮流反向事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.17.4 过载记录包括 A 相过载记录、B 相过载记录和 C 过载记录

5.17.5 A 相一次潮流反向记录包括 A 相潮流反向发生时刻、A 相潮流反向发生时刻正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功 1 总电能、组合无功 2 总电能、A 相正向有功电能、A 相得反向有功电能、A 相组合无功 1 电能、A 相组合无功 2 电能、B 相正向有功电能、B 相得反向有功电能、B 相组合无功 1 电能、B 相组合无功 2 电能、C 相正向有功电能、C 相得反向有功电能、C 相组合无功 1 电能、C 相组合无功 2 电能、A 相潮流反向结束时刻、A 相潮流反向结束时刻正向有功总电能、反向有功总电能、组合无功 1 总电能、组合无功 2 总电能、A 相正向有功电能、A 相得反向有功电能、A 相组合无功 1 电能、A 相组合无功 2 电能、B 相正向有功电能、B 相得反向有功电能、B 相组合无功 1 电能、B 相组合无功 2 电能、C 相正向有功电能、C 相得反向有功电能、C 相组合无功 1 电能、C 相组合无功 2 电能；

5.17.6 记录 A 相潮流反向总次数、A 相潮流反向总累计时间和最近 10 次 A 相潮流反向记录；

5.17.7 BC 相潮流反向记录同上

## 5.18 需量超限

5.18.1 需量超限分类：正向有功、反向有功、1 象限无功、2 象限无功、3 象限无功、4 象限无功需量超限共 6 类

5.18.2 判定条件

判定延时：可设（**需量超限事件判定延时时间**）。

5.18.2.1 正向有功需量超限判定

起始条件：正向有功有功需量大于  $NN.NNNkW$ （**有功需量超限事件触发下限，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：正向有功需量小于  $NN.NNNkW$ （**有功需量超限事件触发下限**），或电压都小于临界电压。

5.18.2.2 反向无功需量超限判定

起始条件：反向有功需量大于  $NN.NNNkW$ （**有功需量超限事件需量触发下限**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：反向有功需量小于  $NN.NNNkW$ （**有功需量超限事件需量触发下限**），或电压都小于临界电压。

5.18.2.3 一象限无功需量超限判定

起始条件：一象限无功需量大于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限，可设**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：一象限无功需量小于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），或电压都小于临界电压。

5.18.2.4 二象限无功需量超限判定

起始条件：二象限无功需量大于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：二象限无功需量小于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），或电压都小于临界电压。

5.18.2.5 三象限无功需量超限判定

起始条件：三象限无功需量大于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：三象限无功需量小于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），或电压都小于临界电压。

5.18.2.6 四象限无功需量超限判定

起始条件：四象限无功需量大于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），且最大电压大于临界电压。

结束条件：四象限无功需量小于  $NN.NNNkW$ （**无功需量超限事件需量触发下限**），或电压都小于临界电压。

5.18.3 参考 DL/T 645—2007 备案文件中需量超限参数，判定指标规定如下：

有功需量超限事件需量触发下限，默认为合相 1.2 倍最大功率。

无功需量超限事件需量触发下限，默认为合相 1.2 倍最大功率。

需量超限事件判定延时时间，默认 60 秒。

5.18.4 需量超限记录包括正向有功需量超限记录、反向有功需量超限记录、一象限无功需量超限记录、二象限无功需量超

限记录、三象限无功需量超限记录、四象限无功需量超限记录；

5.18.5 一次正向有功需量超限记录包括正向有功需量超限发生时刻、结束时刻、需量超限期间正向有功最大需量及发生时间；

5.18.6 记录正向有功需量超限总次数和最近 10 次正向有功需量超限记录；

5.18.7 反向有功、1 象限无功、2 象限无功、3 象限无功、4 象限无功需量超限同上。

### 5.19 开表盖记录

5.19.1 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。

5.19.2 记录开表盖次数和最近 10 次开表盖记录；

5.19.3 在停电抄表有电的情况下，电能可以在停电条件下进行开表盖检测，并保存开表盖记录。

5.19.4 在无停电抄表电池或停电抄表电池欠压时，不做开表盖检测和保存开表盖记录。

### 5.20 开端钮盖记录

5.20.1 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。

5.20.2 记录开端钮盖次数和最近 10 次开端钮盖记录；

5.20.3 在停电抄表电池有电的情况下，电能表在停电状态下仍然可以进行开端钮盖检测，并且保存开端钮盖记录。

5.20.4 在无停电抄表电池或停电抄表电池欠压时，在停电状态下不做开端钮盖检测和保存开端钮盖记录。

### 5.21 电能表清零记录

5.21.1 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。

5.21.2 记录电能表清零总次数和最近 10 次电能表清零记录。

### 5.22 全失压记录

5.22.1 全失压判定

5.22.1.1 电表工作情况下的判定条件

起始条件：没有发生掉电时各相电压都低于临界电压（ $60\%U_n$ ），且最大电流大于  $5\%I_b$ （ $I_b$  为基本电流）。

结束条件：最大电压大于临界电压，或者电表停止工作后在恢复工作。

判定延时：10 秒。

5.22.1.2 低功耗情况下的判定条件

起始条件：电表停止工作后至少有一相电流大于  $5\%I_b$ 。

结束条件：电表恢复工作。

5.22.2 记录全失压的总次数，最近 10 次全失压发生时刻、结束时刻、全失压发生时的平均电流值。

### 5.23 掉电记录

5.23.1 掉电事件判定

5.23.1.1 电表工作情况下的判定条件

起始条件：没有发生全失压时各相电压都低于临界电压，且最大电流小于  $5\%I_b$ 。

结束条件：最大电压大于临界电压，或电表停止工作后在恢复工作。

判定延时：10 秒。

#### 5.23.1.2 低功耗情况下的判定条件

起始条件：电表停止工作后各相电流都小于 5%I<sub>b</sub>。

结束条件：电表恢复工作。

#### 5.23.2 掉电记录包括掉电发生时刻、结束时刻。

#### 5.23.3 记录累计次数。

### 5.24 电压合格率统计功能

#### 5.24.1 A、B、C 相电压超上限判定

起始条件：该相电压大于合格上限（**可设**）NNN.NV，且小于考核上限（**可设**）NNN.NV。

结束条件：该相电压小于合格上限 NNN.NV，或大于考核上限 NNN.NV，或停止工作。

#### 5.24.2 A、B、C 相电压合格判定

起始条件：该相电压大于合格下限（**可设**）NNN.NV，且小于合格上限 NNN.NV。

结束条件：该相电压小于合格下限 NNN.NV，或大于合格上限 NNN.NV，或停止工作。

#### 5.24.3 A、B、C 相电压超下限判定

起始条件：该相电压小于合格下限 NNN.NV，且大于考核（**可设**）下限 NNN.NV。

结束条件：该相电压大于合格下限 NNN.NV，或小于考核下限 NNN.NV，或停止工作。

#### 5.24.4 电压合格率事件判定延时：30 秒。

#### 5.24.5 参考 DL/T 645—2007 备案文件中电压合格率统计参数，判定指标规定如下：

电压合格上限，默认为 107%Un。

电压合格下限，默认为 93%Un。

电压考核上限，默认为 120%Un。

电压考核下限，默认为 70%Un。

5.24.6 电压合格率统计事件记录包括电压检测时间、电压合格率、电压超限率、电压超上限时间、电压超下限时间、最高电压、最高电压出现时间、最低电压、最低电压出现时间。

#### 5.24.7 记录本月及 12 个月记录（按照自然月结算）。

#### 5.24.8 说明

月该相电压超上限时间 = 月该相电压超上限事件的累计时间。

月该相电压超下限时间 = 月该相电压超下限事件的累计时间。

月该相电压合格时间 = 月该相电压合格事件的累计时间。

月该相电压监测时间 = 月该相电压超上限时间 + 月该相电压超下限时间 + 月该相电压合格时间

月该相电压合格率 = 1 - 月该相电压超限率。

月该相电压超限率 = （月该相电压超上限时间 + 月该相电压超下限时间）/月该相电压监测时间。

统计月该相电压最高电压、最低电压在考核上、下限范围内的每秒的瞬时电压内统计。

## 6、冻结功能

冻结分为定时冻结、瞬时冻结、约定冻结等；冻结方式分为广播冻结和指定通讯地址冻结，广播冻结不需要从站应答。

### 6.1 定时冻结

6.1.1 定时冻结可以通过两种方式中任意一种向电表下达命令，电表根据请求帧的时间进行冻结。定时冻结支持以月、日、小时为单位进行数据定期存储。

6.1.2 定时冻结：按照指定的时刻、时间间隔冻结电能量数据；

6.1.3 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 相有无功功率）。

6.1.4 记录最近 12 次定时冻结数据。

6.1.5 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。

6.1.6 定时冻结的数据项可以通过设置定时冻结特征字来冻结数据。冻结字的缺省值为 FF。

6.1.7 定时冻结特征字（0 代表不记录此项数据，1 代表记录此项数据）

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
变量	反向有功最大需量及发生时间	正向有功最大需量及发生时间	四象限无功电能	组合无功 2 电能	组合无功 1 电能	反向有功电能	正向有功电能

## 6.2 瞬时冻结

6.2.1 瞬时冻结是主站向电表下达冻结命令，且主站请求时间为 99999999。

6.2.2 瞬时冻结：在非正常情况下，冻结当前的日历、时间、所有电能量和重要测量量的数据；

6.2.3 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）。

6.2.4 记录最近 3 次瞬时冻结数据。

6.2.5 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）

6.2.6 瞬时冻结的数据项可以通过设置瞬时冻结特征字来冻结。特征字缺省 FF。

6.2.7 瞬时冻结特征字（0 代表不记录此项数据，1 代表记录此项数据）

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
变量	反向有功最大需量及发生时间	正向有功最大需量及发生时间	四象限无功电能	组合无功 2 电能	组合无功 1 电能	反向有功电能	正向有功电能

## 6.3 约定冻结

6.3.1 约定冻结不需要主站发送命令帧，是电能表自动完成的操作。

6.3.2 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量以及其他重要数据；

6.3.3 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）。

6.3.4 记录最近 2 次各种约定冻结数据。

6.3.5 约定冻结的数据项可以通过设置瞬时冻结特征字来冻结。特征字缺省 FF。

6.3.6 约定冻结特征字（0 代表不记录此项数据，1 代表记录此项数据）

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
变量	反向有功最大需量及发生时间	正向有功最大需量及发生时间	四象限无功电能	组合无功 2 电能	组合无功 1 电能	反向有功电能	正向有功电能

## 6.4 整点冻结

6.4.1 整点冻结：存储整点时刻或半点时刻的有功总电能。

6.4.2 一次整点冻结数据项包括整点冻结时间、正向有功总电能、反向有功总电能。

6.4.3 为满足整点冻结要求，DL/T 645—2007 备案文件中增加整点冻结起始时间和整点冻结时间间隔两个参数，整点冻结时间间隔默认 60 分。

6.4.4 通过设置整点冻结起始时间来开启整点冻结功能。

6.4.5 通过设置整点冻结时间间隔分为两种整点冻结方式，一种为整点冻结时间间隔为60分钟的整点时刻冻结，另一种整点冻结时间间隔30分钟的整点时刻和半点时刻冻结。

6.4.6 由于节假日、集抄系统故障处理速度等原因，为了保证整点存储数据的连续性，记录了 255 个整点冻结数据。

6.4.7 整点冻结的电能数据项可以通过设置整点冻结特征字来确定要冻结的数据，整点冻结特征字缺省为 3

6.4.8 整点冻结特征字（0 代表不记录此项数据，1 代表记录此项数据）

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	反向有功电能	正向有功电能

## 6.5 日冻结

6.5.1 日冻结：每天零点冻结当前的日历、时间、所有电能量和重要测量量的数据；

6.5.2 一次日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 相有无功功率）。

6.5.3 记录最近 62 次日冻结数据。

6.5.4 为满足规约要求，DL/T 645—2007 备案文件中增加日冻结时间，默认冻结时间为 00 时 00 分。

6.5.5 通过设置日冻结时间，可以存储每天任意时刻的所有电能和重要测量量的数据。

6.5.6 日冻结的数据项可以通过设置日冻结特质字来确定。日冻结特征字缺省为 FF。

6.5.7 日冻结特征字（0 代表不记录此项数据，1 代表记录此项数据）

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
变量	反向有功最大需量及发生时间	正向有功最大需量及发生时间	四象限无功电能	组合无功 2 电能	组合无功 1 电能	反向有功电能	正向有功电能

## 7、显示功能

7.1 上电后，电表先全屏显示 20 秒，然后进入自动循环显示方案显示。

7.2 显示分为自动循环两种显示方式，显示项目可按要求进行设置；

7.3 自动循环显示为常用显示项目方案，主要为抄表数据，可以用户自定义，最多可设 99 屏；

7.4 按键循环显示为电表状态显示项目方案，主要为电表状态数据，可以用户自定义，最多可设 99 屏。

7.5 按键循环显示方案可以通过按键翻页，按“上翻键”键显示按键显示代码表中的下一项内容、按“下翻键”键显示按键循环显示代码表中的上一项内容。

7.6 自动循环显示和按键循环显示之间的切换方法：液晶屏平时轮显自动循环显示方案中的显示项，若按“上翻键”或“下翻键”键则进入按键循环显示方式；在按键循环显示方式下若连续 60 秒无按键操作则返回自动循环显示方式。

7.7 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”；

7.8 循环显示周期可以在 5s~20s 范围内设置，默认值为 5s；

7.9 循环显示和按键显示的项目参见附录 A；

7.10 电表 LCD 能够指示当时运行状态指示：如费率、功率方向、象限、各相电流方向等测量量，并且具有当前运行费率时段指示、通信指示、编程状态、费控事件等状态指示。

7.11 电表具有监测各类运行异常功能，并以异常代码辅助显示。包括电能表故障类异常提示、事件类异常提示、CPU 卡相关

提示等情况，并且同时进行光报警。

7.12 当电表有故障类异常发生时就暂停自动循环显示功能，液晶屏固定显示该故障异常代码。当故障类异常只有一个时，液晶屏固定显示该故障类异常代码。当故障类异常代码有几个同时发生时，按照故障类异常代码递增顺序循环显示，且显示间隔为循显时间，可以按任一键跳出故障异常代码显示。按键循环显示情况下无按键时间60S后，返回故障类异常代码自动循环显示。

7.13 当电能表有故障类异常发生时，在进行光报警的同时启动LCD背光。

7.14 当电表有事件类异常发生时，则在循环显示的第一屏插入该事件类异常代码。当事件类异常代码只有一个发生时，只在循环显示的第一屏插入该事件类异常代码。当事件类异常代码有几个同时发生时，则在循环显示的第一屏前按照递增顺序插入全部事件类异常代码，显示间隔为循显时间。通过按键可以按显发生的全部异常代码。

7.15 电能表在停电后，可以唤醒电能表显示，以便抄表，唤醒电能表可以采用按键方式和非接触方式。不管采用何种方式去唤醒电能表都必须在电能表的停电抄表电池有电的情况下才可以。

7.16 电能表的显示设置实现方法参见《智能电能表功能规范》的附录 B，数据格式为 5 字节，前四字为显示内容对应的数据标识，后一字节为数据项序号。这五个字节也是作为显示代码显示，对应液晶显示左下角的  和 。

7.17 由于 DL/T 645—2007 部分数据标识包含多个数据项，用数据标识加序号的组合可以唯一表示一个数据项。序号从 00 开始计数；当 1 个数据标识只对应 1 个数据项时，序号默认为 00。

7.18 出错代码参见附录 B。

## 8、LCD 背光

8.1 在电表掉电情况，不能启动 LCD 背光。

8.2 背光的启动条件

8.2.1 当有电表出现故障时，LCD 背光立即启动，直到故障解除才关闭背光。

8.2.2 按键启动 LCD 背光，当通过按键方式点亮背光时，在 60 秒内无按键操作时，并且电表没有故障时，则关闭 LCD 背光。

8.2.3 红外方式启动背光，电表收到正确的红外信号时，则立即点亮 LCD 背光，在 2 个自动轮显周期内没收到正确红外信号，且无电表故障时，立即关闭 LCD 背光。

## 9、瞬时测量

9.1 电能表自动测量并显示实时电网的瞬时量；

9.2 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；

9.3 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。

9.4 当前有功需量、当前无功需量；

9.5 测量时钟电池电压、停电抄表电池电压。当前电池电压欠压时，液晶屏出现提示符 “”，在时钟电池欠压时，LCD 立即进入故障类异常提示，并且出现 “” 提示符，提示符 “” 闪烁，启动背光，进行光报警。

## 10、通信功能

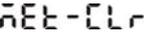
10.1 具有 1 个红外通信接口、2 个 RS485 通信接口 和 1 个载波通信接口（载波表配）。

- 10.2 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；
- 10.3 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；
- 10.4 RS485 接口通信波特率可灵活设置，标准速率为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps，波特率默认设置为 2400，如与产品不符或按客户要求设置，请以实际产品为准。
- 10.5 红外接口通信波特率固定为 1200bps；
- 10.6 载波模块与电能表间的通讯速率固定为 2400bps；
- 10.7 RS485 和红外、载波与电能表通信兼容 DL/T645-1997、DL/T645-2007 和 Modbus 通信规约及其备案文件；

## 11、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)。

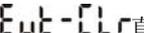
### 11.1 电表清零

- 11.1.1 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。
- 11.1.2 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。
- 11.1.3 电能表底度值只能清零，禁止设定。
- 11.1.4 电表清零必须记录清零时刻和清零前的电能量。
- 11.1.5 当电表正在进行清零时，液晶提示：，直到清零操作完成，液晶进入正常的显示
- 11.1.6 电表清零命令的密码权限只能为 02。

### 11.2 需量清零

- 11.2.1 清空电能表内当前的最大需量及发生的日期、时间等数据。
- 11.2.2 需量清零应有防止非授权人操作的措施。
- 11.2.3 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。
- 11.2.4 当电表进行需清时，液晶显示为：，直到需清操作完成，液晶进入正常显示。
- 11.2.5 需量清零的密码权限可以为 02 或 04。

### 11.3 事件清零

- 11.3.1 清空电能表内的所有事件记录。
- 11.3.2 事件清零操作应有防止非授权人操作的安全措施。
- 11.3.3 事件清零必须记录清零时刻、操作者代码、事件清零数据标识。
- 11.3.4 当电能表进行事件清零时，液晶显示：直到事件清零操作完成，液晶退出该提示，进入正常显示。
- 11.3.5 事件清零的密码权限只能为 02。

## 12、负荷记录

- 12.1 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。
- 12.2 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。
- 12.3 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。
- 12.4 负荷曲线保存的时刻与电表时钟同步，保存数据的时刻是根据设置的 6 类数据记录间隔与电表时钟的关系确定的，保

存数据的间隔时间最小为 1 分钟。电表对 6 类数据分别以对应的负荷记录间隔时间为周期进行保存。

12.5 每类和总负荷记录分为 3 种读取方式：最早记录块，给定时间记录块，最近一个记录块。

12.6 通过设置负荷记录起始时间来启动负荷曲线的记录。当负荷记录起始时间小于电表当前时间，负荷曲线就从电表当前开始的第一个记录时间点开始记录。否则，当负荷记录起始时间大于电表当前时间，负荷曲线从设定的时间开始的第一个记录点开始记录。

### 13、停电抄表

13.1 在停电抄表电池有电时，电表在电压回路掉电后进入低功耗睡眠状态，此时 LCD 显示关闭，2 秒以后可以通过上翻键、下翻键唤醒，也可以通过使用远红外唤醒。远红外对准电表的远红外窗口，距离不能大于 100 厘米。

13.2 唤醒以后可以通过循环显示、按键翻页、和手抄器抄表。

13.3 手抄器抄表时，电表必须在唤醒 30 秒内接到正确的命令，两条正确的通信命令的间隔不大于 30 秒，否则远红外接收模块的电源被关闭，则必须下次唤醒才能重新用手抄器抄表。

13.4 通过液晶显示抄表时，唤醒后如无操作，自动循环显示一遍后关闭显示；按键显示操作结束 30 秒后关闭显示。

13.5 24 小时内只能唤醒 10 次，上电以后，此限制失效。

13.6 停电抄表时显示或抄读的瞬时量（电压、电流、功率、功率因数、相角）全为零。

13.7 停电抄表时，不能抄读事件记录，负荷曲线和冻结等数据。

### 14、报警

14.1 电表配有声音报警（蜂鸣器断续鸣叫）、液晶报警（“”闪烁）、发光二极管报警（红色 LED 灯常亮）和辅助端子输出报警（参见 15.3）。

14.2 哪些事件报警（由用户模式字 2 设定）、是否输出声音报警（由用户模式字 1 设定）、是否闪烁液晶报警提示符和常亮报警 LED（由用户模式字 1 设定）可以通过模式字进行设置。

14.3 声音报警时、可通过“上翻键”或“下翻键”关闭声音报警。

14.4 用户模式字（显示代码 04000004）在电表处于编程允许状态，通过用户密码进行设置。

#### 14.5 用户模式字 1

位号	功能	位值与功能的对应关系	缺省值
Bit7	保留		0
Bit6	逆相序是否检查电网情况	1: 不检查 0: 检查	0
Bit5	保留		0
Bit4	保留		0
Bit3	数据显示高位补零	1: 补 0 0: 不补 0	0
Bit2	声报警	1: 报警 0: 不报警	0
Bit1	LED 和液晶屏显示符报警	1: 报警 0: 不报警	1
Bit0	辅助端子信号报警	1: 报警 0: 不报警	0

#### 14.6 用户模式字 2

位号	功能	位值与功能的对应关系	缺省值
Bit7	过载、过流、正反向有功需量朝向	1: 报警 0: 关闭	1
Bit6	潮流反向	1: 报警 0: 关闭	1
Bit5	逆相序	1: 报警 0: 关闭	1
Bit4	失流、电流不平衡、电流严重不平衡	1: 报警 0: 关闭	1

Bit3	失压、断相或过压	1: 报警	0: 关闭	1
Bit2	内卡故障	1: 报警	0: 关闭	1
Bit1	时钟乱	1: 报警	0: 关闭	1
Bit0	电池故障	1: 报警	0: 关闭	1

## 15、输出接口

### 15.1 电能脉冲输出

15.1.1 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。

15.1.2 有功电能脉冲指示灯：红色；平时灭，计量有功电能时闪烁。

15.1.3 无功电能脉冲指示灯：红色；平时灭，计量无功电能时闪烁。

15.1.4 报警指示灯：红色；正常时灭，报警时常亮。

### 15.2 多功能测试接口

15.2.1 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。

15.2.2 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。

### 15.3 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 4 mm（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℃~+80℃；

—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℃~+70℃；

—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±60°；

—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。

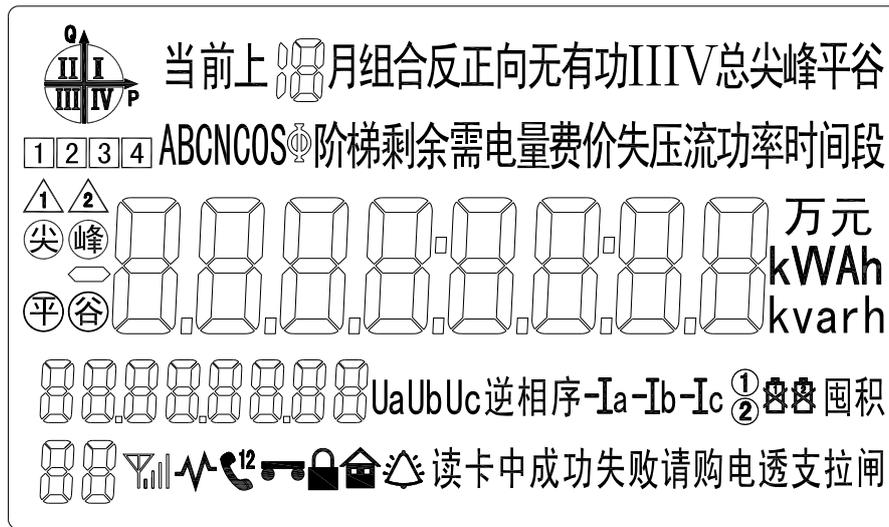


图 5-1 三相智能电能表 LCD 显示界面参考图

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	当前上月组合反正向无功IIIIV总尖峰平谷 ABCN COS 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-上月 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
3		数据显示及对应的单位符号

序号	LCD 图形	说 明
4		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		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		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		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 背光；

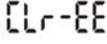
3.3 循环显示周期可以在 5s~20s 范围内设置，默认值为 5s；

3.4 循环显示和按键显示的项目参见附录 A；

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，并同时光报警；

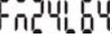
3.6 出错代码参见附录 B;

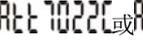
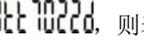
3.7 上电初始化当某个外围器件坏了, LCD 进行提示, 连续显示该器件的名称 5 秒。详细说明如下:

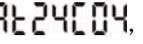
3.7.1 当在上电后, 进行缺省参数设置过程中, LCD 显示  , 直到缺省参数设置完成, LCD 退出该提示。

3.7.2 当上电初始化过程中 LCD 出现  这样的提示时, 一定要再断电, 然后重新上电来完成 FLASH 的页字节数的设置。

3.7.3 上电对外部 RTC 进行初始化不成功时, LCD 将显示 5 秒的  (外部 RTC 是 8025t) 或  (外部 RTC 是 8025a)。

3.7.4 当上电初始化过程中, LCD 出现这样的提示  , 则表示初始化铁电不成功, 请检查铁电及其外围电路。

3.7.5 当上电初始化过程中, LCD 出现这样的提示  或  , 则表示初始化计量芯片不成功, 请检查该器件及其外围电路。

3.7.6 当上电初始化过程中, LCD 出现这样的提示  , 则表示初始化 eeprom 不成功, 请检查该器件及其外围电路。

3.7.7 当上电初始化过程中, LCD 出现这样的提示  , 则表示初始化 flash 不成功, 请检查该器件及其外围电路。

## 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  $60\%U_n$ 。

失流事件电流触发上限，默认  $5\%I_b$ 。

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。

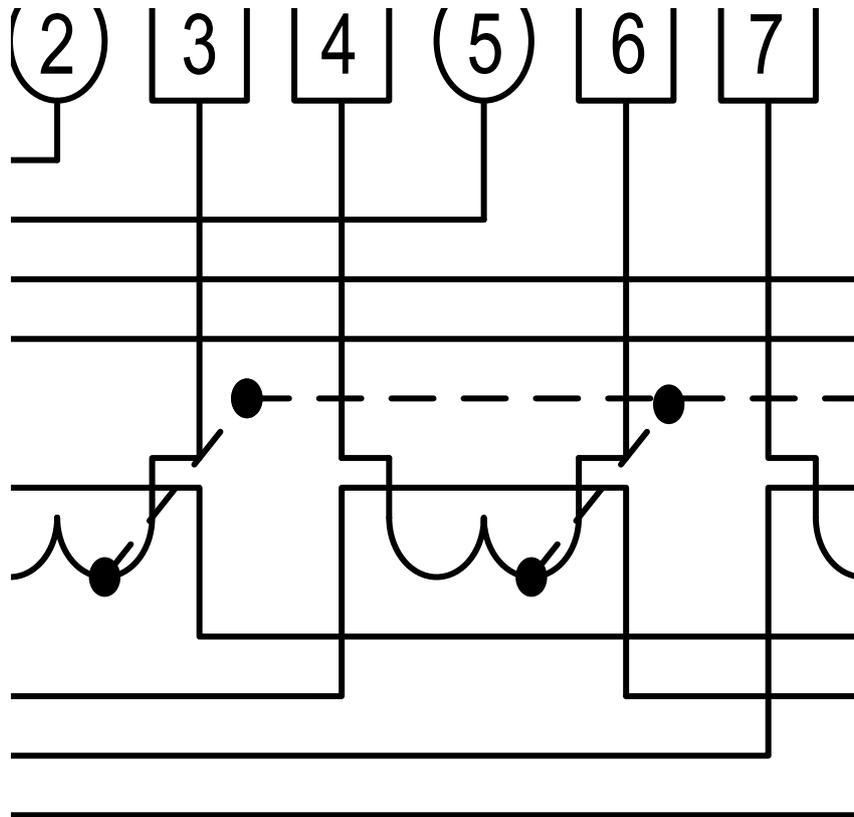
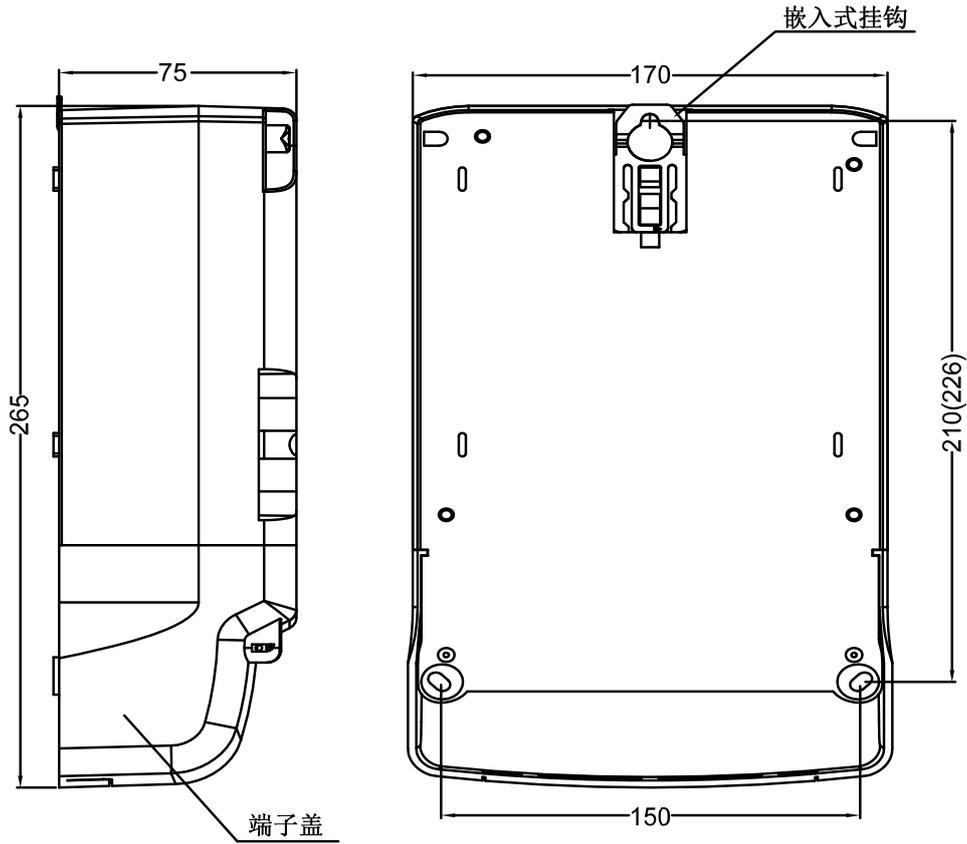
5.8 对电能表进行编程操作时，需要先按下编程开关，正确输入编程密码后，方可进入编程模式，允许编程。

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。

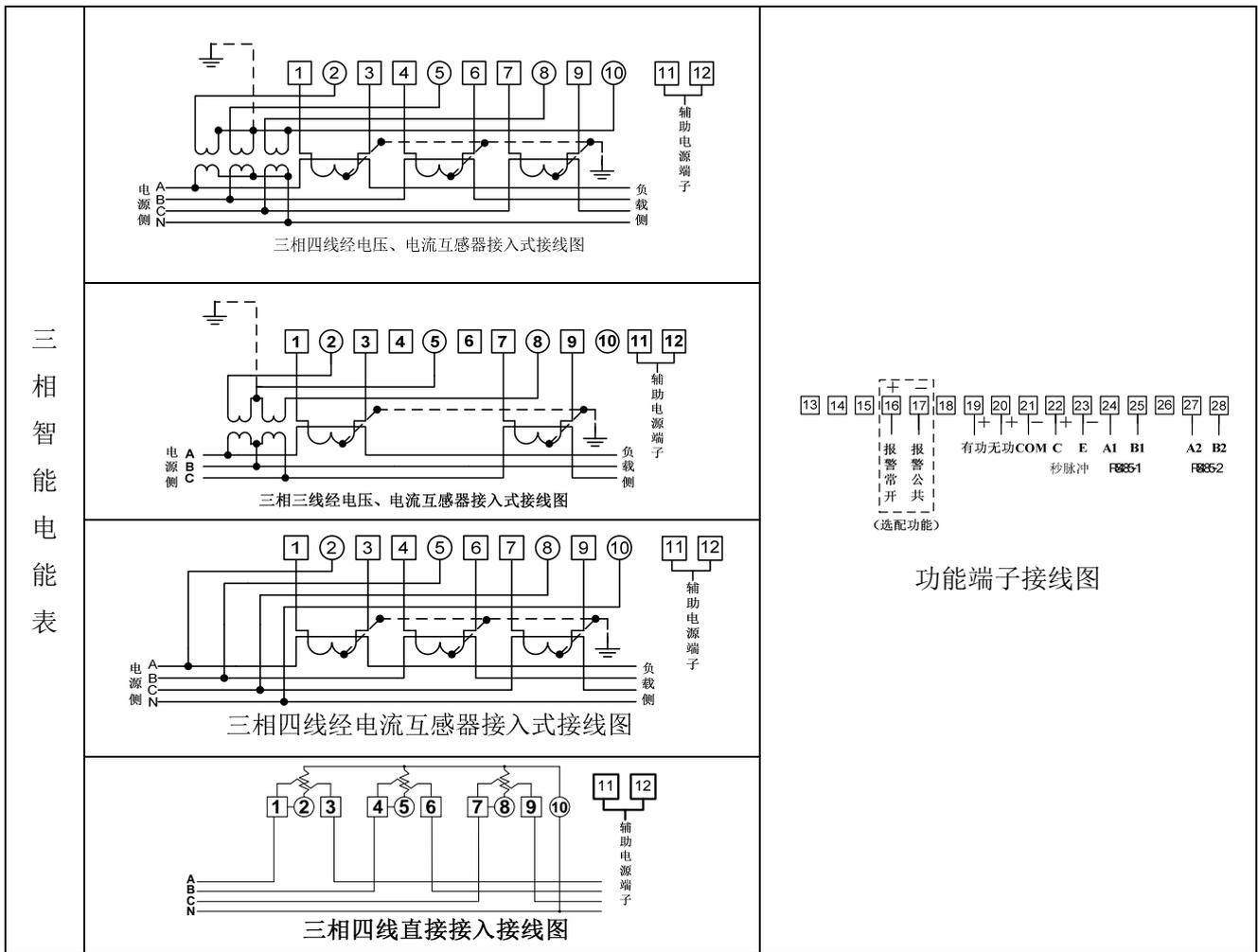
## 六、电能表的安装和接线

### 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



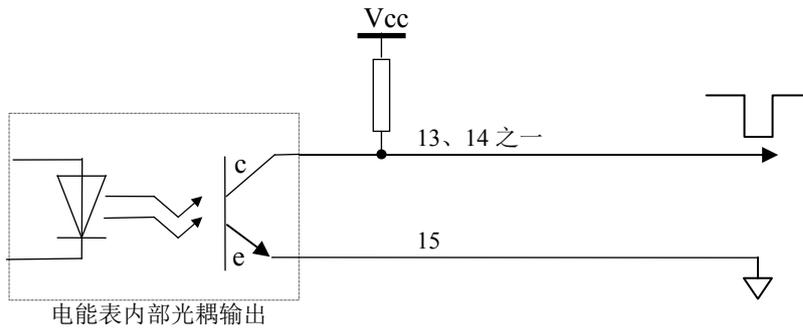
注：自供电电表不需接 11、12 端子

### 3、接线端子定义

1	A 相电流接线端子	16	报警常开接线端子
2	A 相电压接线端子	17	报警公共接线端子
3	A 相电流接线端子	18	
4	B 相电流接线端子	19	有功校表高电平接线端子
5	B 相电压接线端子	20	无功校表高电平接线端子
6	B 相电流接线端子	21	公共地接线端子
7	C 相电流接线端子	22	多功能输出口接线端子（高）
8	C 相电压接线端子	23	多功能输出口接线端子（低）
9	C 相电流接线端子	24	485-A1 接线端子
10	电压零线接线端子/备用端子	25	485-B1 接线端子
11	辅助电源接线端子+	26	空脚
12	辅助电源接线端子-	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。自供电电表不需接 11、12 端子。具体的端子脚位以产品面板为准。

#### 4、有功或无功运动(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  $V_{cc}/5\text{mA}$  ( $k\Omega$ )。

## 七、运输与存贮

保存地点环境温度应为 $-25\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，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/T13384-2008《机电产品包装通用技术条件》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	XXXXXXXX.XX kWh	
5	当前正向有功总电量	XXXXXXXX.XX kWh	
6	当前正向有功尖电量	XXXXXXXX.XX kWh	
7	当前正向有功峰电量	XXXXXXXX.XX kWh	
8	当前正向有功平电量	XXXXXXXX.XX kWh	
9	当前正向有功谷电量	XXXXXXXX.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	XXXXXXXX.XX kvarh	
12	当前组合无功2总电能	XXXXXXXX.XX kvarh	
13	当前第1象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
14	当前第2象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
15	当前第3象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
16	当前第4象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
17	当前反向有功总电量	XXXXXXXX.XX kWh	
18	当前反向有功尖电量	XXXXXXXX.XX kWh	
19	当前反向有功峰电量	XXXXXXXX.XX kWh	
20	当前反向有功平电量	XXXXXXXX.XX kWh	
21	当前反向有功谷电量	XXXXXXXX.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	XXXXXXXX.XX kWh	
5	当前正向有功总电量	XXXXXXXX.XX kWh	
6	当前正向有功尖电量	XXXXXXXX.XX kWh	
7	当前正向有功峰电量	XXXXXXXX.XX kWh	
8	当前正向有功平电量	XXXXXXXX.XX kWh	
9	当前正向有功谷电量	XXXXXXXX.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	XXXXXXXX.XX kWh	
14	当前反向有功尖电量	XXXXXXXX.XX kWh	

续表

序号	显示项目	数据显示格式	备注
15	当前反向有功峰电量	XXXXXXXX.XX kWh	
16	当前反向有功平电量	XXXXXXXX.XX kWh	
17	当前反向有功谷电量	XXXXXXXX.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	XXXXXXXX.XX kvarh	
22	当前组合无功 2 总电能	XXXXXXXX.XX kvarh	
23	当前第 1 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
24	当前第 2 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
25	当前第 3 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
26	当前第 4 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
27	上 1 月正向有功总电量	XXXXXXXX.XX kWh	
28	上 1 月正向有功尖电量	XXXXXXXX.XX kWh	
29	上 1 月正向有功峰电量	XXXXXXXX.XX kWh	
30	上 1 月正向有功平电量	XXXXXXXX.XX kWh	
31	上 1 月正向有功谷电量	XXXXXXXX.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	XXXXXXXX.XX kWh	
36	上 1 月反向有功尖电量	XXXXXXXX.XX kWh	
37	上 1 月反向有功峰电量	XXXXXXXX.XX kWh	
38	上 1 月反向有功平电量	XXXXXXXX.XX kWh	
39	上 1 月反向有功谷电量	XXXXXXXX.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	XXXXXXXX.XX kvarh	
44	上 1 月第 2 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
45	上 1 月第 3 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
46	上 1 月第 4 象限无功总电量	XXXXXXXX.XX kvarh	
47	电能表通信地址（表号）低 8 位	XXXXXXXXXX	
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	XXXXXXXX imp/kWh	
51	无功脉冲常数	XXXXXXXX imp/kvarh	
52	时钟电池使用时间	XXXXXXXXXX	
53	最近一次编程日期	XX.XX.XX	

续表

序号	显示项目	数据显示格式	备注
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。

#### (1) 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

#### (2) 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	

#### (3) 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。

#### (4) IC 卡相关提示

此类异常为 IC 卡处理过程中发生异常需要在卡处理结束后进行提示。

异常名称	异常类型	异常代码	备注
认证错误	IC 卡相关提示	Err-10	单相表规范已定义
ESAM 验证失败	IC 卡相关提示	Err-11	
客户编号不匹配	IC 卡相关提示	Err-12	
充值次数错误	IC 卡相关提示	Err-13	

购电超囤积	IC 卡相关提示	Err-14	有液晶提示符号
现场参数设置卡对本表已经失效	IC 卡相关提示	Err-15	
修改密钥错误	IC 卡相关提示	Err-16	单相表规范已定义
未按铅封键	IC 卡相关提示	Err-17	
提前拔卡	IC 卡相关提示	Err-18	
修改表号卡满（该卡无空余表号分配）	IC 卡相关提示	Err-19	
修改密钥卡次数为 0	IC 卡相关提示	Err-20	
表计已开户（开户卡插入已经开过户的表计）	IC 卡相关提示	Err-21	
表计未开户（用户卡插入还未开过户的表计）	IC 卡相关提示	Err-22	
卡损坏或不明类型卡（如反插卡，插铁片等）	IC 卡相关提示	Err-23	
表计电压过低（此时表计操作 IC 卡可能会导致表计复位或损害 IC 卡）	IC 卡相关提示	Err-24	
卡文件格式不合法（包括帧头错，帧尾错，校验错）	IC 卡相关提示	Err-25	
卡类型错	IC 卡相关提示	Err-26	
已经开过户的新开户卡（新开户卡回写区有数据）	IC 卡相关提示	Err-27	
其他错误（卡片选择文件错，读文件错，些文件错等）	IC 卡相关提示	Err-28	

(5)已经在液晶屏上有提示符号异常

故障名称	故障类型	故障代码	备注
失压	事件类异常		有液晶提示符号
断相	事件类异常		有液晶提示符号
失流	事件类异常		有液晶提示符号
逆相序	事件类异常		有液晶提示符号
停电显示电池欠压	运事件类异常		有液晶提示符号
时钟电池电压低	电表故障	Err-04	单相表规范已定义，三相表有液晶提示符号
透支状态	事件类异常		有液晶提示符号
购电超囤积	IC 卡相关提示	Err-15	有液晶提示符号