

目 次

前言 II

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 电能表功能要求

5 功能配置

附录 A（规范性附录） 电能表功能配置推荐表

附录 B（规范性附录） 电能表显示代码

附录 C（规范性附录） 费控功能的实现流程

附录 D（资料性附录） 事件判断设定值范围及其默认设定值

编制说明

前 言

本标准是根据国家电网科〔2012〕66号文件《关于下达2012年度国家电网公司技术标准制修订计划的通知》要求，对Q/GDW 354—2009《智能电能表功能规范》进行的修订。

本标准实施后代替Q/GDW 354—2009。

本标准与《单相智能电能表型式规范》、《三相智能电能表型式规范》、《单相智能电能表技术规范》、《三相智能电能表技术规范》、《智能电能表信息交换安全认证技术规范》共同成为智能电能表设计、制造、管理、维护的技术依据。

本标准与Q/GDW 354—2009相比，主要变化如下：

- 修改、统一了费控功能实现流程；
- 修改、统一了事件定义，规范了事件阈值的默认值；
- 修改、统一了掉电跨过结算日数据补存方法；
- 修改、统一了报警方式；
- 统一事件上报方法；
- 增加红外认证、电能表软件比对、通信模块互换功能；
- 增加恒定磁场监测、交流磁场防潜、电源异常监测、负荷开关误动检测几项功能。

本标准由国家电网公司营销部提出并负责解释。

本标准由国家电网公司科技部归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、国网浙江省电力公司、国网冀北电力有限公司、国网上海市电力公司、国网山东电力集团公司。

本标准主要起草人：林繁涛、章欣、杨湘江、杜蜀薇、杜新纲、葛得辉、郜波、彭楚宁、姜洪浪、白静芬、李雄、袁瑞铭、朱彬若、郭红霞。

Q/GDW 354—2009于2009年9月首次发布。本次为第一次修订。

智能电能表功能规范

1 范围

本标准规定了智能电能表的术语和定义、功能要求及配置。

本标准适用于国家电网公司系统内单相、三相智能电能表（以下简称电能表）的设计、制造、采购及验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议

DL/T 566 电压失压计时器技术条件

YD/T 1208—2002 800MHz CDMA蜂窝移动通信网无线智能网（WIN）阶段1：接口技术要求

YD/T 1214—2006 900/1800MHz TDMA数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务（GPRS）设备技术要求：移动台

Q/GDW 1355—2013 单相智能电能表型式规范

Q/GDW 1356—2013 三相智能电能表型式规范

Q/GDW 1364—2013 单相智能电能表技术规范

Q/GDW 1827—2013 三相智能电能表技术规范

Q/GDW 1365—2013 智能电能表信息交换安全认证技术规范

多功能电能表通信协议的备案文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

智能电能表 smart electricity meter

由测量单元、数据处理单元、通信单元等组成，具有电能量计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息交互等功能的电能表。

3.2

需量 demand

规定时间内的平均功率。

3.3

需量周期 demand interval

测量平均功率的连续相等的时间间隔。

3.4

最大需量 maximum demand

在规定的时段内记录的需量的最大值。

3.5

滑差时间 sliding window time

依次递推用来测量最大需量的小于需量周期的时间间隔。

3.6

冻结 freeze

存储特定时刻重要数据的操作。

3.7

时段、费率 time consumption, rates

将一天中的24h划分成的若干时间区段称之为时段；一般分为尖、峰、平、谷时段。

与电能消耗时段相对应的计算电费的价格体系称为费率。

3.8

介质 intermediary

用于售电系统与电能表之间以某种方法传递信息的媒体。根据使用不同，可以将介质分为两类：固态介质和虚拟介质。

3.9

固态介质 solid intermediary

具备合理的电气接口，具有特定的封装形式的介质，如接触式IC卡、非接触式IC卡（又称射频卡）等。

3.10

虚拟介质 virtual intermediary

采用非固态介质传输信息的介质，可以是电力线载波、无线电、电话或线缆等。

3.11

CPU卡 CPU card

配置有存储器和逻辑控制电路及微处理（MCU）电路，能多次重复使用的接触式IC卡。

3.12

射频卡 radio frequency card

一种以无线方式传送数据的具有数据存储、逻辑控制和数据处理等功能非接触式IC卡。

3.13

ESAM模块 ESAM module

嵌入在设备内，实现安全存储、数据加/解密、双向身份认证、存取权限控制、线路加密传输等安全控制功能。

3.14

剩余金额 charge balance

在电能表中记录的可供用户使用的电费金额，该金额应大于等于零。

3.15

透支金额 overdraft

用户已使用但未缴纳电费的金额值，该值小于零。

3.16

透支门限金额 limiting overdraft

允许用户合法使用的最大透支金额。

3.17

报警金额 limiting charge

剩余金额的报警值，当剩余金额小于等于报警值时，电能表给出光报警。

3.18

负荷开关 load switch

用于切断和恢复用户负载的电气开关设备。

3.19

低压电力线载波 LV power line carrier

将低压电力线作为数据/信息传输载体的一种通信方式。

3.20

公网通信 communication via public network

采用无线公网信道，如 GSM/GPRS、CDMA 等实现数据传输的通信。

3.21

阶梯电量 step power quantity

在一个约定的用电结算周期内，把用电量分为两段或多段，每一分段对应一个单位电价；单位电价在分段内保持不变，但是可随分段不同而变化。

3.22

阶梯电价 step tariff

针对阶梯电量制定的单位电价。

3.23

临界电压 critical voltage

电能表能够启动工作的最低电压，此值为参比电压的 60%。

注 1：临界电压规定了电能表启动工作的最低电压（这是规定的最高限值，电能表设计的启动工作最低电压可低于此值），这里的启动工作表示电能表能够正常的计量、显示、记录事件，不强制要求响应背光点亮、通信、跳合闸、报警输出等。

注 2：对于三相电能表，当各相电压均达到参比电压下限的 60% 时或单相电压达到参比电压的 85% 单独工作时，电能表能够启动工作；对于单相电能表，当电压达到参比电压的 60% 时，电能表能够启动工作。

注 3：对于多电压量程的电能表，每种参比电压均对应一个临界电压。

3.24

电压（电流）不平衡率 unbalance of voltage (current)

在三相供电系统中，电压（电流）不平衡率为最大相电压（电流）和最小相电压（电流）之差占最大相电压（电流）的百分比。

注 1：对于电压不平衡率，三相三线情况下，用 u_{ab} 和 u_{cb} 参与运算。

注 2：对于电流不平衡率，三相三线情况下，B 相电流不参与运算。

3.25

欠压 under voltage

在三相（或单相）供电系统中，某相电压小于设定的欠压事件电压触发上限，且持续时间大于设定的欠压事件判定延时时间，此种工况称为欠压。

注：当“欠压事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“欠压事件”不启用。

3.26

过压 over voltage

在三相（或单相）供电系统中，某相电压大于设定的过压事件电压触发下限，且持续时间大于设定的过压事件判定延时时间，此种工况称为过压。

注：当“过压事件电压触发下限”设定为“0”时，表示“过压事件”不启用。

3.27

过流 over current

在三相（或单相）供电系统中，某相负荷电流大于设定的过流事件电流触发下限，且持续时间大于设定的过流事件判定延时时间，此种工况称为过流。

注：当“过流事件电流触发下限”设定为“0”时，表示“过流事件”不启用。

3.28

断流 current failure

在三相（或单相）供电系统中，某相电压大于断流事件电压触发下限，同时该相电流小于设定的断流事件电流触发上限，且持续时间大于设定的断流事件判定延时时间，此种工况称为断流。

注 1：三相三线情况下，电压用 u_{ab} 和 u_{cb} 参与运算，B 相电流不参与运算。

注 2：当“断流事件电流触发上限”设定为“0”时，表示“断流事件”不启用。

3.29

电压不平衡 unbalance of voltage

当三相电压中的任一相大于电能表的临界电压，电压不平衡率大于设定的电压不平衡率限值，且持续时间大于设定的电压不平衡率判定延时时间，此种工况为电压不平衡。

注：当“电压不平衡率限值”设定为“0”时，表示“电压不平衡事件”不启用。

3.30

电流不平衡 unbalance of current

当三相电流中的任一相电流大于 5% 额定（基本）电流，电流不平衡率大于设定的电流不平衡率限值，且持续时间大于设定的电流不平衡判定延时时间，此种工况为电流不平衡。

注：当“电流不平衡率限值”设定为“0”时，表示“电流不平衡事件”不启用。

3.31

电流严重不平衡 serious unbalance of current

当三相电流中的任一相电流大于 5% 额定（基本）电流，电流不平衡率大于设定的电流严重不平衡率限值，且持续时间大于设定的电流严重不平衡判定延时时间，此种工况为电流严重不平衡。

注：当“电流严重不平衡率限值”设定为“0”时，表示“电流严重不平衡事件”不启用。

3.32

功率因数超下限 power factor ultra-lower limit

在三相（单相）供电系统中，某相功率因数小于设定的功率因数超下限阈值，同时该相电流大于 5% 额定（基本）电流，且持续时间大于设定的功率因数超下限判定延时时间，此种工况称为功率因数超下限。

注 1：三相三线情况下，不判断分相功率因数超下限。

注 2：当“功率因数超下限阈值”设定为“0”时，表示“功率因数超下限事件”不启用。

3.33

总功率因数超下限 total power factor ultra-lower limit

在三相供电系统中，当总功率因数小于设定的功率因数超下限阈值，同时任意一相电流大于 5% 额定（基本）电流，且持续时间大于设定的功率因数超下限判定延时时间，此种工况称为功率因数超下限。

注：当“功率因数超下限阈值”设定为“0”时，表示“总功率因数超下限事件”不启用。

3.34

潮流反向 power reverse

在三相供电系统中，当总有功功率方向改变方向时，同时有功功率大于设定的潮流反向事件有功功率触发下限，且持续时间大于设定的潮流反向事件判定延时时间，此种工况称为潮流反向。

注：当“潮流反向事件有功功率触发下限”设定为“0”时，表示“潮流反向事件”不启用。

3.35

有功功率反向 active power reverse

在三相四线供电系统中，当任一相有功功率方向为反向，同时该相有功功率大于设定的有功功率反向事件有功功率触发下限，且持续时间大于设定的有功功率反向事件判定延时时间，此种工况称为该相有功功率反向。

注：当“有功功率反向事件有功功率触发下限”设定为“0”时，表示“有功功率反向事件”不启用。

3.36

过载 overload

在三相（单相）供电系统中，某相功率大于设定的过载事件有功功率触发下限，且持续时间大于设定的过载事件判定延时时间，此种工况称为过载。

注：当“过载事件有功功率触发下限”设定为“0”时，表示“过载事件”不启用。

3.37

断相 phase failure

在三相供电系统中，当某相电压低于设定的断相事件电压触发上限，同时该相电流小于设定的断相事件电流触发上限，且持续时间大于设定的断相事件判定延时时间，此种工况称为断相。

注 1：三相三线情况下，电压用 u_{ab} 和 u_{cb} 参与运算，不判断 B 相断相。

注 2：当“断相事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“断相事件”不启用。

3.38

失流 loss of current

在三相供电系统中，三相中至少有一相负荷电流大于失流事件电流触发下限，某相电压大于设定的失流事件电压触发下限，同时该相电流小于设定的失流事件电流触发上限值时，且持续时间大于设定的失流事件判定延时时间，此种工况称为该相失流。

注 1：三相三线情况下，电压用 u_{ab} 和 u_{cb} 参与运算，B 相电流不参与运算。

注 2：当“失流事件电流触发上限”设定为“0”时，表示“失流事件”不启用。

3.39

失压 loss of voltage

在三相供电系统中，某相电流大于设定的失压事件电流触发下限，同时该相电压低于设定的失压事件电压触发上限，且持续时间大于设定的失压事件判定延时时间，此种工况称为该相失压。

注 1：三相三线情况下，电压用 u_{ab} 和 u_{cb} 参与运算，不判断 B 相失压。

注 2：全失压发生时，分相失压事件记录结束。

注 3：当“失压事件电压触发上限”设定为“0”时，表示“失压事件”不启用。

3.40

全失压 all loss of voltage

在三相供电系统中，若三相电压均低于电能表的临界电压，且有任一相或多相负荷电流大于 5% 额定（基本）电流，且持续时间大于 60s，此种工况称为全失压。

注 1：全失压时，不管电能表能否工作，都记录全失压；如果这时电能表还能工作，电压继续降低直到电能表不能工作时，不记录全失压结束，直到电压恢复至电能表启动工作时，再进行全失压事件的判断。

注 2：电能表停止工作后，在停止工作 60 s 时检测且仅检测电流一次，进行全失压事件记录的判断，此后不再检测电流。

注 3：全失压时，事件中记录全失压发生时刻各相电流的平均值。

3.41

掉电 power fail

单相电能表供电电压低于电能表启动工作电压；三相电能表供电电压均低于电能表临界电压，且三相负荷电流均不大于 5% 额定（基本）电流，此种工况称为掉电。

注 1：三相电能表掉电时，不管电能表能否工作，都记录掉电；如果这时电能表还能工作，电压继续降低直到电能表不能工作时，则不记录掉电结束，等到电压恢复至电能表启动工作时，再进行记录掉电事件的判断。

注 2：三相电能表停止工作后，在停止工作 60 s 时检测且仅检测电流一次，进行掉电事件记录的判断，此后不再检测电流。

注 3: 当电能表供电电源符合掉电的条件, 即使电能表有辅助电源供电, 也必须记录掉电状况。

注 4: 单相电能表启动工作电压指供电电压高于此值时电能表方可正常计量、显示、记录事件。

3.42

电压逆相序事件 **voltage reverse phase sequence event**

在三相供电系统中, 三相电压均大于电能表的临界电压, 三相电压逆相序, 且持续时间大于 60s, 记录为电压逆相序事件。

3.43

电流逆相序事件 **current reverse phase sequence event**

在三相供电系统中, 三相电压均大于电能表的临界电压, 三相电流均大于 5%额定(基本)电流, 三相电流逆相序, 且持续时间大于 60s, 记录为电流逆相序事件。

3.44

需量超限 **demand over limit**

在三相(单相)供电系统中, 当总有功需量大于设定的有功需量超限事件需量触发下限, 且持续时间大于设定的需量超限事件判定延时时间, 此种工况称为有功需量超限。

在三相(单相)供电系统中, 当总无功需量大于设定的无功需量超限事件需量触发下限, 且持续时间大于设定的需量超限事件判定延时时间, 此种工况称为无功需量超限。

注 1: 当“有功需量超限事件需量触发下限”设定为“0”时, 表示“有功需量超限事件”不启用。

注 2: 当“无功需量超限事件需量触发下限”设定为“0”时, 表示“无功需量超限事件”不启用。

3.45

恒定磁场干扰事件 **constant magnetic field interference event**

三相电能表检测到外部有 100mT 强度以上的恒定磁场, 且持续时间大于 5s, 记录为恒定磁场干扰事件。

3.46

电源异常事件 **power abnormal event**

电能表的外部供电为电能表正常工作电压范围($0.8U_n \sim 1.15U_n$)时, 但电能表内部处理器工作电压异常导致处理器进入到低功耗状态, 且持续时间大于 1s, 应记录为电源异常事件。

注 1: 内置负荷开关拉闸情况下不要求做此事件记录。

注 2: 电能表在进入低功耗后记录且仅记录一次电源异常事件。

3.47

负荷开关误动作事件 **switch act abnormal event**

负荷开关内置电能表, 如果表内负荷开关实际状态与电能表发给负荷开关的命令状态不一致, 且持续 5s 以上, 应记录为负荷开关误动作事件。

4 电能表功能要求

4.1 电能计量

- a) 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。
- b) 四象限无功电能量除能分别记录、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。
- c) 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。
- d) 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。

4.2 需量测量

- a) 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，并存储带时标的数据。
- b) 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。
- c) 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。
- d) 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。
- e) 能存储 12 个结算日最大需量数据。

4.3 时钟

- a) 应采用具有温度补偿功能的内置硬件时钟电路，内部时钟端子输出频率为 1Hz。
- b) 时钟应具有日历、计时、闰年自动转换功能。
- c) 应使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，断电后应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，电能表应给予报警提示。
- d) 可通过 RS485、红外等通信接口对电能表校时，日期和时间的设置必须有防止非授权人操作的安全措施，除广播校时时，校时必须使用密文进行。
- e) 电能表只接受小于或等于 5min 的时钟误差广播校时；每日只允许校时一次（日期发生改变即允许校时），且应尽量避免在电能表执行结算数据转存操作前后 5min 内进行。

4.4 费率和时段

- a) 至少应支持尖、峰、平、谷 4 个费率。
- b) 应具有 2 套可以任意编程的费率和时段，并可在设定的时间点启用另一套费率和时段。
- c) 每套费率时段全年至少可设置 2 个时区；24h 内至少可以设置 8 个时段；时段最小间隔为 15min，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。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。

4.5 清零

4.5.1 电能表清零

- a) 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。
- b) 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。
- c) 电能表底度值只能清零，禁止设定。

4.5.2 需量清零

- a) 清空电能表内当前的最大需量及发生的日期、时间等数据。
- b) 需量清零应有防止非授权人操作的安全措施。

4.6 数据存储

- a) 至少应能存储上 12 个结算日的单向或双向总电能和各费率电能数据；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～28 日内的整点时刻。
- b) 至少应能存储上 12 个结算日的单向或双向最大需量、各费率最大需量及其出现的日期和时间数据；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～28 日内的整点时刻；月末转存的同时，当月的最大需量值应自动复零。
- c) 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。其中需量保存的

是月最大需量；掉电跨过每月第 1 结算日转存需量，转存后需量清零；在其他结算日，需量数据不转存，结算日需量数据补 FF。

- d) 在电能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，其他数据至少保存 3 年。

4.7 冻结

- a) 定时冻结：按照约定的时刻及时间间隔冻结电能数据；每个冻结量至少应保存 60 次。
- b) 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；瞬时冻结量应保存最后 3 次的的数据。
- c) 日冻结：存储每天零点的电能量，应可存储 62 天的数据量。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。
- d) 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及其他重要数据。
- e) 整点冻结：存储整点时刻或半点时刻的有功总电能，应可存储 254 个数据。
- f) 冻结内容及标识应符合 DL/T 645—2007 及其备案文件要求。

4.8 事件记录

- a) 应记录各相失压的总次数，最近 10 次失压发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息；失压功能应满足 DL/T 566 的技术要求。
- b) 应记录各相断相的总次数，最近 10 次断相发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息。
- c) 应记录各相失流的总次数，最近 10 次失流发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息。
- d) 应记录最近 10 次全失压发生时刻、结束时刻及对应的电流值；全失压后程序不应紊乱，所有数据都不应丢失，且保存时间应不小于 180 天；电压恢复后，电能表应正常工作。
- e) 三相电能表应记录电压（流）逆相序总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及其对应的电能量数据。
- f) 应记录潮流反向的总次数，最近 10 次潮流反向发生时刻及对应的电能量数据等信息。
- g) 应记录掉电的总次数，以及最近 10 次掉电发生及结束的时刻。
- h) 应记录需量超限的总次数，以及最近 10 次需量超限发生及结束的时刻。
- i) 三相电能表应记录最近 10 次电压（流）不平衡发生、结束时刻及对应的电能量数据。
- j) 应记录恒定磁场干扰事件总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据。
- k) 应记录电源异常事件总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据。
- l) 应记录内置负荷开关误动作事件总次数，最近 10 次发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据。
- m) 应记录需量清零的总次数，以及最近 10 次需量清零的时刻、操作者代码。
- n) 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、操作者代码及编程期间最后 10 个编程项的数据标识。
- o) 应记录校时总次数（不包含广播校时），以及最近 10 次校时的时刻、操作者代码。
- p) 应记录各相过载总次数、总时间，最近 10 次过载的持续时间。
- q) 应能记录开表盖总次数，最近 10 次开表盖事件的发生、结束时刻及开表盖发生时刻的电能量数据，停电期间电能表只记最早的一次开表盖事件。
- r) 应能记录开端钮盖总次数，最近 10 次开端钮盖事件的发生、结束时刻以及开端钮盖发生时刻的电能量数据，停电期间，电能表只记最早的一次开端钮盖事件。
- s) 永久记录电能表清零事件的发生时刻及清零时的电能量数据。
- t) 应记录最近 10 次拉闸和最近 10 次合闸事件，记录拉闸、合闸事件发生时刻、操作者代码和电能量数据。

- u) 依据 DL/T 645—2007 及其备案文件要求, 通过附加信息的方式实现事件的上报功能。上报事件的内容可设置。
- v) 可记录每种事件总发生次数和(或)总累计时间。

4.9 通信

通信信道物理层必须独立, 任意一条通信信道的损坏都不得影响其他信道正常工作。通信时, 电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不应受到影响和改变。认证通过后的红外和 RS485、通信模块等方式对电能表进行设置或抄读数据的权限一致, 均能实现 DL/T 645—2007 规约要求的所有功能。当有重要事件发生时, 宜支持主动上报。电能表与通信模块接口均应设计相应保护电路, 在热拔插通讯模块及模块损坏等情况下, 均不应引起电能表复位或损坏。具有通信模块的电能表应具备兼容模块互换的接口, 接口要求及供电输出应满足 Q/GDW 1364—2013、Q/GDW 1827—2013、Q/GDW 1355—2013、Q/GDW 1356—2013 的要求, 其中单相电能表应具备载波通信模块与微功率无线通信模块的互换功能, 模块更换后, 电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不应受到影响和改变; 三相电能表应具备载波通信模块、微功率无线通信模块、无线公网通信模块的互换功能, 模块更换后, 电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不应受到影响和改变。

4.9.1 RS485 通信

- a) RS485 接口必须和电能表内部电路实行电气隔离, 并有失效保护电路。
- b) 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。
- c) RS485 接口通信速率可设置, 标准速率为 1200bit/s、2400bit/s、4800bit/s、9600bit/s, 缺省值为 2400bit/s。
- d) RS485 接口通信遵循 DL/T 645—2007 协议及其备案文件。
- e) 电能表上电完成后 3s 内可以使用 RS485 接口进行通信。
- f) RS485 接口应能保证在 485 总线上正、反接线都能正常通信。

4.9.2 红外通信

- a) 应具备调制型或接触式红外接口。
- b) 红外接口的电气和机械性能应满足 DL/T 645—2007 的要求。
- c) 红外有效通信距离不小于 5m。
- d) 调制型红外接口的缺省的通信速率为 1200bit/s。
- e) 红外通信遵循 DL/T 645—2007 协议及其备案文件。
- f) 红外操作前需要进行红外认证, 打开操作权限。认证不通过, 只能读出表号、通信地址、备案号、当前日期、当前时间、当前电能、当前剩余金额、红外认证查询命令, 其他信息不允许读出, 所有信息均不允许设置。停电唤醒情况下, 电能表不支持红外认证, 通过红外通信电能表只能进行认证不通过情况的读取数据。

4.9.3 载波通信

- a) 电能表可配置窄带或宽带载波模块。
- b) 电能表与载波通信模块之间的通信遵循 DL/T 645—2007 协议及其备案文件。
- c) 接口通信速率缺省值为 2400bps。
- d) 如采用外置即插即用型载波通信模块的电能表, 载波通信接口应有失效保护电路, 即在未接入、接入或更换通信模块时, 不对电能表自身的性能、运行参数以及正常计量造成影响。
- e) 在载波通信时, 电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不应受到影响和改变。
- f) 电能表上电 5s 内可以进行载波通信。

4.9.4 公网通信

- a) 电能表的无线通信接口组件应采用模块化设计; 更换或去掉通信模块后, 电能表自身的性能、运行参数以及正常计量不应受到影响; 更换通信网络时, 应只需更换通信模块和软件配置, 而

不应更换整只电能表。

- b) 当有重要事件发生时，应主动上报主站。
- c) 无线（GSM/GPRS、CDMA 等）通信模块应符合通信行业标准 YD/T 1214—2006 和 YD/T 1208—2002 的有关要求。
- d) 支持 TCP 与 UDP 两种通信方式，通信方式由主站设定，默认为 TCP 方式；在 TCP 通信方式下，终端初始化后和到心跳周期时，应主动与主站心跳 3 次，如不成功则在下一个心跳周期之前不再主动心跳；心跳周期由主站设置。
- e) 支持“永久在线”、“被动激活”两种工作模式；工作模式可由主站设定。
- f) 公网通信底层协议应符合 DL/T 645—2007 及其备案文件的要求。
- g) 接口通信速率缺省值为 2400bit/s。

4.9.5 微功率无线通信

- a) 电能表与载波微功率通信模块之间的通信遵循 DL/T 645—2007 协议及其备案文件。
- b) 接口通信速率缺省值为 2400bit/s。
- c) 如采用外置即插即用型微功率通信模块的电能表，微功率通信接口应有失效保护电路，即在未接入、接入或更换通信模块时，不对电能表自身的性能、运行参数及正常计量造成影响。
- d) 在微功率通信时，电能表的计量性能、存储的计量数据和参数不应受到影响和改变。

4.10 信号输出

4.10.1 电能量脉冲输出

- a) 应具备与所计量的电能量（有功功率/无功功率）成正比的光脉冲输出和电脉冲输出。
- b) 光脉冲输出采用超亮、长寿命 LED 器件。
- c) 电脉冲输出应有电气隔离，并能从正面采集。

4.10.2 多功能信号输出

- a) 多功能信号输出端子可输出时间信号、需量周期信号或时段投切信号；三种信号通过软件设置、转换；电能表初次上电，或断电再上电后，多功能信号输出初始化为时间信号输出。
- b) 时间信号为秒信号；需量周期信号、时段投切信号为脉冲信号。
- c) 时段改变就发出时段投切信号，使费率不变仍然要输出时段投切信号。

4.10.3 控制输出

电能表可输出电脉冲或电平开关信号（输出方式可设），控制外部报警装置或负荷开关。

4.11 显示

- a) 电能表在正常工作状态进行按键、插卡、红外通信等操作时，LCD 应启动背光。按键或插卡触发背光启动后，60s 无操作自动关闭背光；红外触发时，2 个自动轮显周期后关闭背光。
- b) 电能表显示内容分为数值、代码和符号三种；显示内容可通过编程进行设置。电能表可显示电能量、需量、电压、电流、功率、时间、剩余金额等各类数值，数值显示位数不少于 8 位，显示小数位可以设置；显示的数值单位应采用国家法定计量单位，如：kW、kvar、kWh、kvarh、V、A 等；显示代码包括显示内容编码和插卡提示；显示代码参见附录 B；显示符号可包括功率方向、费率、象限、编程状态、相线、电池欠压、故障（如失压、断相、逆相序）等标志。
- c) 电能表应具有停电后唤醒显示的功能。
- d) 应具备自动循环和按键两种显示方式；自动循环显示时间间隔可在 5s~20s 内设置。
- e) 具备上电全显功能，电能表在上电后 1s 内液晶全屏显示、背光点亮、LED 灯全亮（脉冲灯除外）；液晶显示与 LED 灯亮、背光点亮的时间默认 5s，时间间隔可在 5s~30s 内设置。
- f) 具备通过通讯命令使带电电能表液晶屏全显示、背光点亮及 LED 灯全亮功能（脉冲灯除外），

液晶显示、背光点亮与 LED 灯亮维持时间为 10s。

- g) 电能表应能通过液晶显示测试密钥、正式密钥等状态。
- h) 本地费控表具有插卡操作异常代码显示，方便现场快速分析问题、解决，异常代码见附录 B。

4.12 测量及监测

- a) 可测量总及各分相有功功率、无功功率、功率因数、分相电压、分相（含零线）电流、频率等运行参数。测量误差（引用误差）不超过 $\pm 1\%$ 。
- b) 电压测量范围：具备辅助电源的电能表 $0.05U_n \sim 1.2U_n$ ，不具备辅助电源的电能表 $0.6U_n \sim 1.2U_n$ ；
电流测量范围： $0.05I_b \sim 1.2I_{\max}$ ；
功率测量范围： P_Q （启动功率） $\sim 1.2U_n \times 1.2I_{\max}$ ；
频率测量范围： $47.5\text{Hz} \sim 52.5\text{Hz}$ ；
- c) 功率因数测量条件。
被测相电压： $0.8U_n \sim 1.2U_n$ ；
被测相电流： $0.1I_b \sim 1.2I_{\max}$ ；
- d) 三相电能表应提供越限监测功能，可对线（相）电压、电流、功率因数等参数设置限值并进行监测，当某参数超出或低于设定的限值时，应以事件方式进行记录，记录格式及要求按 DL/T 645—2007 及其备案文件执行。

4.13 安全保护

电能表的清零、编程及参数设置应符合 Q/GDW 1365—2013 的要求。

4.14 费控功能

- a) 费控功能的实现分为本地和远程两种方式；本地方式通过 CPU 卡、射频卡等固态介质实现，远程方式通过公网、载波等虚拟介质和远程售电系统实现。
- b) 当剩余金额小于或等于设定的报警金额时，电能表应以声、光或其他方式提醒用户，报警提示应参照附录 C 执行；透支金额应实时记录，当透支金额低于设定的透支门限金额时，电能表应发出断电信号，控制负荷开关中断供电；当电能表接收到有效的续交电费信息后，应首先扣除透支金额，当剩余金额大于设定值（默认为零）时，方可通过远程或本地方式使电能表处于合闸或允许合闸状态，允许合闸状态由人工本地恢复供电。
- c) 当供电线路停止供电时，剩余金额及其他需要保护的信息不应丢失。
- d) 剩余金额不能超过设计允许的电能表最大储值金额；最大储值金额由电能表显示位数决定。
- e) 电能表的预存电费金额应与表内的剩余金额进行准确迭加。
- f) 完成电费预存后，电能表应能将剩余金额、电能表用电参数等信息，按照不同的费控方式返写至固态介质或通过虚拟介质传回售电系统。
- g) 电能表不应接受使用非指定介质输入购电金额等信息。
- h) 当使用非指定介质或进行非法操作时，电能表应能有效防护；在非指定介质或非法操作撤销后，电能表应能正常工作且数据不丢失。
- i) 在保证安全的情况下，可通过虚拟介质对电能表内的用电参数进行设置。
- j) 远程费控电能表应能够支持远程直接合闸与远程允许合闸。
- k) 本地费控电能表可通过固态介质对电能表内的用电参数进行设置。
- l) 本地费控电能表在进行购电操作时，需提示读卡成功或读卡失败，提示应参照附录 C 执行。
- m) 若用户遗失 CPU 卡或射频卡，通过一定的补遗程序可获得补发的新卡；电能表应接受补发的 CPU 卡或射频卡，并拒绝原卡继续使用。
- n) 购电卡插入本地费控电能表后 3s 内，应完成相应的读写操作。

4.15 负荷记录

- a) 三相电能表负荷记录内容可以从“电压、电流、频率”、“有功功率、无功功率”、“功率因数”、“有功、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；单相电能表负荷记录内容可以从“电压、电流、频率”、“有功功率”、“功率因数”、“有功总电能”四类数据项中任意组合。数据传输要求遵循 DL/T 645—2007 及其备案文件。单相电能表电压、电流数据记录在 A 相电压、A 相电流，有功功率、功率因数记录在总有功功率、总功率因数，其他相线数据传输时补 FF。
- b) 负荷记录间隔时间可以在 1min~60min 范围内设置，默认间隔时间为 15min；每类负荷记录的间隔时间可以相同，也可以不同。
- c) 三相电能表负荷记录的存储空间应至少保证在记录正反向有功总电能、无功总电能、四象限无功，间隔时间为 1min 的情况下不少于 40 天的数据量；单相电能表负荷记录的存储空间应至少保证在记录有功总电能、电压、电流、频率、有功功率、功率因数，间隔时间为 15min 的情况下不少于 3 天的数据量。

4.16 阶梯电价

- a) 本地费控电能表具有两套阶梯电价，并可在设置时间点启用另一套阶梯电价计费；支持以月、年为计费周期的阶梯计费方式，称为月阶梯、年阶梯，并支持电能表在指定时间实现两种方式自动切换。
- b) 月阶梯以月度用电量来结算电费，月度用电量在 DL/T 645—2007 中的每月第 1 结算日进行转存，转存后当前月度用电量清零。
- c) 年阶梯以年度用电量来结算电费，年度用电量在年结算日进行转存，转存后当前年度用电量清零。年结算日只能是 1~12 月中某月的 1~28 日内的整点时刻，设置为其他数据则不执行年阶梯。
- d) 年结算日只用于年阶梯用电量结算，电能示值、需量还按月结算日转存。两套年结算日的切换时间采用两套阶梯切换时间，与两套阶梯同时切换。
- e) 两套阶梯参数、阶梯切换时间适用于月阶梯、年阶梯，执行年阶梯时，则不再执行月阶梯。

4.17 停电抄表及显示

- a) 在停电状态下，电能表能通过按键或非接触（红外）方式唤醒电能表抄读数据，非接触方式唤醒采用连续发送唤醒特殊命令“68 11 04”，持续发送时间：5s~10s，掉电 7 日后禁止非接触唤醒。其中单相电能表不要求停电状态下的非接触方式唤醒。
- b) 三相电能表停电唤醒后应能通过红外通信方式抄读表内数据。

4.18 保电功能

- a) 电能表具有远程保电功能，当电能表接收到保电命令时便处于保电状态，在保电状态下的电能表不执行任何情况引起的拉闸操作直至解除保电命令。
- b) 保电解除命令只解除保电状态，不改变表计当前状态。
- c) 电能表在保电状态下接收到拉闸命令后，电能表不执行拉闸操作，液晶“拉闸”字样不允许出现，电能表返回处于保电状态拉闸失败的信息。
- d) 已处于拉闸状态的电能表在接收到保电命令后，电能表液晶“拉闸”字样消失，对于负荷开关内置表，电能表处于合闸允许状态，跳闸灯闪烁，按下轮显键 3s（或收到直接合闸命令）后电能表合闸；对于负荷开关外置表，收到保电命令时表内继电器直接合闸。保电命令解除后，电能表处于继续用电状态，远程费控表如果要拉闸，主站再下发拉闸命令，本地费控表根据剩余电费决定是否执行拉闸。
- e) 电能表在跳闸前的延时过程中接收到保电命令时，电能表液晶“拉闸”字样消失，电能表继续工作。保电命令解除后，电能表处于继续用电状态，远程费控表如果要拉闸，主站再下发拉闸

命令，本地费控表根据剩余电费决定是否执行拉闸。

4.19 报警

- a) 光报警采用背光点亮方式进行光报警，当事件恢复正常后报警自动结束。
- b) 三相表可通过报警输出端子外接报警装置进行报警，并可通过按键关闭，当事件恢复正常后报警自动结束。
- c) 报警事件包括：失压、逆相序、过载、功率反向（双向表除外）、电池欠压等。

4.20 辅助电源

- a) 电能表可配置辅助电源接线端子。
- b) 辅助电源供电电压为 100V~240V 交、直流自适应。
- c) 具备辅助电源的电能表，应以辅助电源供电优先；线路和辅助电源两种供电方式应能实现无间断自动转换。

4.21 安全认证

- a) 通过固态介质或虚拟介质对电能表进行参数设置、预存电费、信息返写和下发远程控制命令操作时，需通过 ESAM 模块的安全认证，以确保数据传输安全可靠。
- b) ESAM 模块的加密算法应符合国家密码管理的有关政策，推荐使用 SM1 算法。

4.22 电能表软件比对功能

电能表支持其目标代码通过通信方式加密读出实现软件比对的功能。

4.23 恒定磁场监测及事件记录功能

在恒定磁场干扰，能且能正常工作时，电能表具有恒定磁场监测功能，当磁感应强度高于 100mT 时，电能表应记录恒定磁场干扰事件。

4.24 电源异常事件记录功能

电能表具有电源异常检测功能，检测到电能表内部直流工作电源异常同时交流输入电源正常的情况下，应记录电源异常事件记录。

4.25 负荷开关误动作检测功能

对于负荷开关内置电能表，如果检测到表内负荷开关误动作，应记录负荷开关误动作事件记录。

5 功能配置

电能表按有功电能计量准确度等级可分为：0.2s、0.5s、1、2 四个等级，根据安装环境不同推荐使用电能表类型如表 1 所示，各类电能表的功能配置参见附录 A。

表 1 不同安装环境适用表类型

安装环境	电能表适用类型（推荐）
关口	0.2s 级三相智能电能表、0.5s 级三相智能电能表、1 级三相智能电能表
100kVA 及以上专用变压器用户	
100kVA 以下专用变压器用户	0.5s 级三相费控智能电能表（模块）、0.5s 级三相本地费控智能电能表（模块）、1 级三相费控智能电能表、1 级三相本地费控智能电能表、1 级三相费控智能电能表（模块）、1 级三相本地费控智能电能表（模块）
公用变压器下三相用户	1 级三相费控智能电能表、1 级三相费控智能电能表（模块）、1 级三相本地费控智能电能表、1 级三相本地费控智能电能表（模块）
公用变压器下单相用户	2 级单相本地费控智能电能表、2 级单相本地费控智能电能表（模块）、2 级单相费控智能电能表、2 级单相费控智能电能表（模块）

附录 A
(规范性附录)
电能表功能配置推荐表

电能表功能配置推荐表如表 A.1 所示。

表 A.1 电能表功能配置推荐表

序 号	类 型	功 能	电能表类型																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	计 量 以 及 结 算 日 转 存	组合有功总电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
2		正向有功总电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
3		反向有功总电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4		组合有功各费率电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5		正向各费率有功电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6		反向各费率有功电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7		正向分相有功电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8		反向分相有功电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9		四象限无功电能	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10		组合无功电能 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
11		组合无功电能 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12		正向有功最大需量	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

表 A.1 (续)

序 号	类 型	功 能	电能表类型																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
13	计 量 以 及 结 算 日 转 存	正向有功各费率最大需量	•	•		•																												
14		反向有功最大需量	•	•		•																												
15		反向有功各费率最大需量	•	•			•																											
16		正向总有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17	瞬 时 / 约 定 / 定 时 / 日 冻 结	正向各费率有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
18		反向总有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
19		反向各费率有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
20		四象限无功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
21		组合无功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
22		正向有功最大需量	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
23		总有功功率	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
24		分相有功功率	•	•			•																											
25		冻结时间	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

表 A.1 (续)

序 号	类 型	功 能	电能表类型																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
26	整 点 冻 结	正向总有功电能																			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
27		反向总有功电能																			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
28		冻结时间																			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
29	清 零	需量清零	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
30		电能表清零	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
31	输 出	控制信号			•	•	•		•					•		•		•		•		•		•		•		•		•			
32		电量脉冲	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
33		时钟信号/时段投切	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
34		需量周期信号	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
35	时 间	日历、计时的闰年切换	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
36		两套费率、时段转换	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
37		两套阶梯电价转换			•	•									•		•		•				•	•	•	•	•						
38		广播对时	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
39	事 件 记 录	失压 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
40		欠压 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

表 A.1 (续)

序 号	类 型	功 能	电能表类型																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
41	事 件 记 录	过压 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
42		断相 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
43		失流 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
44		断流 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
45		过流 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
46		功率反向 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
47		过载 (A, B, C) 事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
48		全失压事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
49		掉电事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50		电压逆相序	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
51		潮流反向	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
52		需量超限	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
53		电压 (流) 不平衡	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
54		功率因数超下限	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													

表 A.1 (续)

序 号	类 型	功 能	电能表类型																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
55		电能表清零事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
56		需量清零事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
57		事件清零事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
58		编程事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
59		校时事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
60		开表盖事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
61		开端钮盖事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
62		拉闸事件		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
63		合闸事件		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
64		电源异常事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
65		恒定磁场干扰事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
66		负荷开关误动作事件						•		•			•			•		•		•		•				•		•					•
67		自动循环显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
68		按键循环显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

表 A.1 (续)

序 号	类 型	功 能	电能表类型																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
69	通 信	RS485 接口	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
70		红外接口	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
71		模块接口			•										•	•	•	•	•							•	•	•					•	
72	测 量	分相电压	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
73		分相电流	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
74		零线电流																			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
75		总有功功率	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
76		分相有功功率	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
77		停电抄表	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
78		停电显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
79	安全保护	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
80	辅助电源	•	•																															
81	负荷记录	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
82	费控功能			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
83	保电			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
84	阶梯电价			•	•			•	•	•	•			•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

表 A.1 (续)

序 号	类 型	功 能	电能表类型																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
85	其 他	交流磁场防 潜动	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
电能表类型对应序号:																																	
1: 0.2s 级三相智能电能表			16: 1 级三相本地费控智能电能表 (模块-CPU 卡-开关内置)																														
2: 0.5s 级三相智能电能表			17: 1 级三相费控智能电能表 (模块-远程-开关外置)																														
3: 0.5s 级三相本地费控智能电能表 (模块-CPU 卡-开关外置)			18: 1 级三相费控智能电能表 (模块-远程-开关内置)																														
4: 0.5s 级三相本地费控智能电能表 (模块-射频卡-开关外置)			19: 2 级单相本地费控智能电能表 (射频卡-开关外置)																														
5: 0.5s 级三相费控智能电能表 (模块-远程-开关外置)			20: 2 级单相本地费控智能电能表 (射频卡-开关内置)																														
6: 1 级三相智能电能表			21: 2 级单相本地费控智能电能表 (CPU 卡-开关外置)																														
7: 1 级三相本地费控智能电能表 (射频卡-开关外置)			22: 2 级单相本地费控智能电能表 (CPU 卡-开关内置)																														
8: 1 级三相本地费控智能电能表 (射频卡-开关内置)			23: 2 级单相本地费控智能电能表 (模块-射频卡-开关外置)																														
9: 1 级三相本地费控智能电能表 (CPU 卡-开关外置)			24: 2 级单相本地费控智能电能表 (模块-射频卡-开关内置)																														
10: 1 级三相本地费控智能电能表 (CPU 卡-开关内置)			25: 2 级单相本地费控智能电能表 (模块-CPU 卡-开关外置)																														
11: 1 级三相费控智能电能表 (远程-开关外置)			26: 2 级单相本地费控智能电能表 (模块-CPU 卡-开关内置)																														
12: 1 级三相费控智能电能表 (远程-开关内置)			27: 2 级单相费控智能电能表 (远程-开关外置)																														
13: 1 级三相本地费控智能电能表 (模块-射频卡-开关外置)			28: 2 级单相费控智能电能表 (远程-开关内置)																														
14: 1 级三相本地费控智能电能表 (模块-射频卡-开关内置)			29: 2 级单相费控智能电能表 (模块-远程-开关外置)																														
15: 1 级三相本地费控智能电能表 (模块-CPU 卡-开关外置)			30: 2 级单相费控智能电能表 (模块-远程-开关内置)																														

附 录 B
(规范性附录)
电 能 表 显 示 代 码

B.1 显示代码数据标识扩展

电能表显示代码对 DL/T 645—2007 定义的数据标识作了扩展，定义如表 B.1 所示。

表 B.1 对 DL/T 645—2007 定义的数据标识扩展

数据标识				数据格式	数据长度 (字节)	单位	功能		数据项名称
DI ₃	DI ₂	DI ₁	DI ₀				读	写	
04	04	01	01 ... 63	NNNNNNNN, NN ... NNNNNNNN, NN	5		*	*	自动循环显示第 1 屏显示代码 ... 自动循环显示第 99 屏显示代码
04	04	02	01 ... 63	NNNNNNNN, NN ... NNNNNNNN, NN	5		*	*	按键循环显示第 1 屏显示代码 ... 按键循环显示第 99 屏显示代码
注：数据格式列中的 NNNNNNNN 为数据标识，逗号后的 NN 表示该数据项在此数据标识中序号。例如：本月正向有功最大需量和本月正向有功最大需量发生时间是同一个数据标识（01010000），本月正向有功最大需量序号是 0，本月正向有功最大需量发生时间的序号为 1。本月正向有功最大需量的显示代码可以设置成：01010000 00。本月正向有功最大需量发生时间可以设置成：01010000 01 日期是 1，时间是 2。									

B.2 单相电能表

单相电能表循环显示项目列表如表 B.2 所示。

表 B.2 单相电能表循环显示项目列表

序号	显 示 项 目	数据显示格式	远程费控 智能表	本地费控智 能表
1	当前剩余金额	XXXXXX.XX		√
2	当前组合有功总电量	XXXXXX.XX	√	√
3	当前组合有功尖电量	XXXXXX.XX	√	√
4	当前组合有功峰电量	XXXXXX.XX	√	√
5	当前组合有功平电量	XXXXXX.XX	√	√
6	当前组合有功谷电量	XXXXXX.XX	√	√
7	当前电价	XXXX.XXXX		√

单相电能表按键显示项目列表如表 B.3 所示。

表 B.3 单相电能表按键显示项目列表

序号	显 示 项 目	数据显示格式	远程费控智能表	本地费控智能表
1	当前剩余金额	XXXXXX.XX		√
2	当前组合有功总电量	XXXXXX.XX	√	√
3	当前组合有功尖电量	XXXXXX.XX	√	√
4	当前组合有功峰电量	XXXXXX.XX	√	√
5	当前组合有功平电量	XXXXXX.XX	√	√
6	当前组合有功谷电量	XXXXXX.XX	√	√
7	上 1 月组合有功总电量	XXXXXX.XX	√	√
8	上 1 月组合有功尖电量	XXXXXX.XX	√	√
9	上 1 月组合有功峰电量	XXXXXX.XX	√	√
10	上 1 月组合有功平电量	XXXXXX.XX	√	√
11	上 1 月组合有功谷电量	XXXXXX.XX	√	√
12	上 2 月组合有功总电量	XXXXXX.XX	√	√
13	上 2 月组合有功尖电量	XXXXXX.XX	√	√
14	上 2 月组合有功峰电量	XXXXXX.XX	√	√
15	上 2 月组合有功平电量	XXXXXX.XX	√	√
16	上 2 月组合有功谷电量	XXXXXX.XX	√	√
17	当前电价	XXXX.XXXX		√
18	用户户号低 8 位	XXXXXXXX		√
19	用户户号高 4 位	XXXX		√
20	通信地址低 8 位	XXXXXXXX	√	√
21	通信地址高 4 位	XXXX	√	√
22	当前日期	XX.XX.XX	√	√
23	当前时间	XX:XX:XX	√	√
注 1：单相表显示电压、电流、零线电流、功率因数时，数据标识均为 A 相。 注 2：显示组合有功时，液晶上不显示“组合”字样。 注 3：显示表号、户号、通信地址时，高 4 位显示序号为 00，低 8 位为 01，能通过设置显示项目先显示高 4 位，或先显示低 8 位。				

B.3 三相电能表

三相电能表循环显示项目表如表 B.4 所示。

表 B.4 三相电能表循环显示项目列表

序号	显示项目	数据显示格式	智能表	远程费控智能表	本地费控智能表
1	当前日期	XX.XX.XX	√	√	√
2	当前时间	XX:XX:XX	√	√	√
3	当前剩余金额	XXXXXX.XX 元			√
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 总电量	XXXXXX.XX kvarh	√		
12	当前组合无功 2 总电量	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	√	√	√
注：显示组合有功时，液晶上不显示“组合”字样。显示组合无功时，液晶上显示“组合”字样。					

三相电能表按键显示项目列表如表 B.5 所示。

表 B.5 三相电能表按键显示项目列表

序号	显示项目	数据显示格式	智能表	远程费控智能表	本地费控智能表
1	当前日期	XX.XX.XX	√	√	√
2	当前时间	XX:XX:XX	√	√	√
3	当前剩余金额	XXXXXX.XX 元			√
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	√	√	√

表 B.5 (续)

序号	显示项目	数据显示格式	智能表	远程费控智能表	本地费控智能表
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	√	√	√
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	√	√	√
21	当前组合无功 1 总电量	XXXXXX.XX kvarh	√		
22	当前组合无功 2 总电量	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	√	√	√
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	√	√	√

表 B.5 (续)

序号	显示项目	数据显示格式	智能表	远程费控智能表	本地费控智能表
42	上 1 月反向有功总最大需量发生时间	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	通信地址低 8 位	XXXXXXXX	√	√	√
48	通信地址高 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	√	√	√

表 B.5 (续)

序号	显示项目	数据显示格式	智能表	远程费控智能表	本地费控智能表
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	当前尖费率电价	XXXX.XXXX 元			√
88	当前峰费率电价	XXXX.XXXX 元			√
89	当前平费率电价	XXXX.XXXX 元			√
90	当前谷费率电价	XXXX.XXXX 元			√
91	阶梯 1 电价	XXXX.XXXX 元			√
92	阶梯 2 电价	XXXX.XXXX 元			√
93	阶梯 3 电价	XXXX.XXXX 元			√
94	阶梯 4 电价	XXXX.XXXX 元			√
95	当前电价	XXXX.XXXX 元			√
96	报警金额 1	XXXXXX.XX 元			√
97	报警金额 2	XXXXXX.XX 元			√
98	透支金额	XXXXXX.XX 元			√
99	结算日	XX.XX	√	√	√

本地费控表插卡操作异常代码提示表如表 B.6 所示。

表 B.6 本地费控表插卡操作异常代码提示表

序号	异常显示	问题归类	错误信息字
1	Err-31	电能表故障	1: 表计电压过低 2: 操作ESAM错误 3: ESAM 复位错 (ESAM 损坏或未安装)
2	Err-32	无效卡片	4: 卡片复位错误 (卡损坏或不明类型卡, 如反插卡、插铁片等) 5: 身份认证错误 (通信成功但是密文不匹配) 6: 外部认证错误 (通信成功但是认证不通过) 7: 未发行的卡片 (读卡片时返回 6B00) 8: 卡类型错误 9: 卡片操作未授权 (密钥状态不为公钥时插参数预置卡) 10: MAC校验错误
3	Err-33	卡与表不匹配	11: 表号不一致 12: 客户编号不一致 13: 卡序列号不一致
4	Err-34	售电操作错误	14: 卡片文件格式不合法 15: 购电卡插入未开户表 16: 补卡插入未开户表 17: 购电次数错误 18: 用户卡返写信息文件不为空
5	Err-35	接触不良	19: 操作卡片通信错误 20: 提前拔卡
6	Err-36	超囤积	21: 剩余金额超囤积

附 录 C
(规范性附录)
费控功能的实现流程

C.1 本地费控智能电能表

C.1.1 报警提示

C.1.1.1 剩余金额不小于 0 操作流程

C.1.1.1.1 剩余金额不大于报警金额 1

点亮背光，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s）；

C.1.1.1.2 剩余金额=报警金额 2

电能表拉闸，点亮背光，跳闸灯常亮，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），“拉闸”字样常显（允许插卡或按键合闸恢复）

C.1.1.1.3 剩余金额为 0

C.1.1.1.3.1 透支门限金额不为 0

电能表拉闸，点亮背光，跳闸灯常亮，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），“拉闸”字样常显；（允许插卡或按键合闸恢复）。

C.1.1.1.3.2 透支门限金额为 0

电能表拉闸，点亮背光，跳闸灯常亮，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），“拉闸”字样常显；拉闸后，这时必须再购电（须判断合闸允许金额限值，出厂默认设置为 0 元）才合闸，步骤如下：

- a) 剩余金额大于合闸允许金额限值，合闸；
- b) 剩余金额不大于合闸允许金额限值，不合闸；

剩余金额为用户购电金额剩余数量，当有该值时表示电能表内有存储金额；透支金额为用户赊欠金额数量，当有该值时表示电能表内存储为用户透支金额。

C.1.1.2 进入透支状态操作流程

液晶屏显示上 2 行中“透支”字样（三相表液晶上 2 行没有“透支”字样，不用显示），同时液晶屏下方的“透支”字样闪烁，相应透支金额记录在电能表和卡中的透支金额数据项，剩余金额数据项记为 0。

C.1.1.2.1 当电能表处于透支状态，且电能表处于保电状态不允许跳闸时

液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），透支状态下，液晶屏下方“透支”字样闪烁。

C.1.1.2.2 当电能表处于透支状态，且电能表未处于保电状态时

a) 透支门限金额不为 0。

- 1) 透支金额低于透支门限金额：点亮背光，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），液晶屏下方的“透支”字样闪烁。
- 2) 透支金额等于透支门限金额：拉闸，点亮背光，跳闸灯常亮，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），液晶屏下方的“拉闸”和“透支”字样常显。
- 3) 透支金额高于透支门限金额：当由于继电器故障无法跳闸时，点亮背光，跳闸灯不亮，同时液晶“请购电”闪烁显示（闪 1s 灭 1s），“拉闸”字样常显。
- 4) 透支金额等于透支门限金额并拉闸后，这时必须再购电（须判断合闸允许金额限值，出厂默认设置为 0 元）才合闸，步骤如下：
 - ① 剩余金额大于合闸允许金额限值，合闸；

② 剩余金额 $\leq$ 合闸允许金额限值，不合闸。

5) 当有透支金额时，购电充值要先减去透支金额后将剩余值记入剩余金额中去。

b) 透支门限金额等于 0:

剩余金额为 0: 当由于继电器故障无法跳闸时，点亮背光，跳闸灯不亮，同时液晶“请购电”闪烁显示，“拉闸”字样常显，此时允许购电充值。

C.1.2 插卡显示

C.1.2.1 购电时

插用户卡后需提示读卡成功，点亮背光同时显示购电前剩余金额，应在全部信息交换完毕后方可显示购电后的剩余金额。

C.1.2.2 不购电时

插本表的用户卡显示当前剩余金额。

C.2 远程费控智能电能表

C.2.1 报警及报警解除

a) 电能表收到“报警”命令后：应点亮液晶屏背光，“请购电”字符闪烁。

b) 电能表收到“报警解除”命令后：“请购电”字符停止显示，在无其它报警情况下，背光灯灭。

C.2.2 跳闸

a) 电能表收到“跳闸”命令后，在跳闸前的延时过程中，应点亮液晶屏背光，“拉闸”字符闪烁（闪 1s 灭 1s），跳闸指示灯不亮。

b) 跳闸延时时间到，执行跳闸，“拉闸”字符常显，跳闸指示灯亮。

c) 跳闸延时期间掉电，重新上电时，直接跳闸。

C.2.3 合闸允许

a) 对开关内置表，电能表收到“合闸允许”命令后，处于合闸允许状态，“拉闸”字符停止显示，在用户手动合闸前，跳闸指示灯闪烁（亮 1s，灭 1s）。用户长按电能表按键 3s 后，表内负荷开关合闸，跳闸指示灯灭。

b) 对开关外置表，电能表收到“合闸允许”命令后，表内继电器直接合闸，“拉闸”字符停止显示，跳闸指示灯灭。

C.2.4 直接合闸

不管开关内置、外置，电能表收到“直接合闸”命令后，直接执行合闸动作。

附录 D

(资料性附录)

事件判断设定值范围及其默认设定值

事件判断设定值范围及其默认设定值如表 D.1 所示。

表 D.1 事件判断设定值范围及其默认设定值

序号	事件名称	设定值范围	默认设定值	允许误差
1	欠压	1. 欠压事件电压触发上限定值范围：70%~90%参比电压，最小设定值级差 0.1V	78%参比电压	3%
		2. 欠压事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
2	过压	1. 过压事件电压触发下限定值范围：110%~130%参比电压，最小设定值级差 0.1V	120%参比电压	3%
		2. 过压事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
3	过流	1. 过流事件电流触发下限定值范围：0.5 $I_{\max}$ ~1.5 $I_{\max}$ ，最小设定值级差 0.1A	1.2 $I_{\max}$	3%
		2. 过流事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
4	断流	1. 断流事件电压触发下限定值范围：60%~85%参比电压，最小设定值级差 0.1V	60%参比电压	3%
		2. 断流事件电流触发上限定值范围：0.5%~5%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		3. 断流事件判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
5	电压不平衡	1. 电压不平衡率限值定值范围：10%~99%，最小设定值级差 0.01%	30%	5%
		2. 电压不平衡率判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
6	电流不平衡	1. 电流不平衡率限值定值范围：10%~90%，最小设定值级差 0.01%	30%	5%
		2. 电流不平衡率判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
7	电流严重不平衡	1. 电流严重不平衡率限值定值范围：20%~99%，最小设定值级差 0.01%	90%	5%
		2. 电流严重不平衡触发判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
8	功率因数超下限	1. 功率因数超下限阈值定值范围：0.2~0.6，最小设定值级差 0.001	0.3	±0.02
		2. 功率因数超下限判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
9	总功率因数超下限	1. 功率因数超下限阈值定值范围：0.2~0.6，最小设定值级差 0.001	0.3	±0.02
		2. 功率因数超下限判定延时时间定值范围：10s~99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s

表 D.1 (续)

序号	事件名称	设定值范围	默认设定值	允许误差
10	潮流反向	1. 潮流反向事件有功功率触发下限定值范围：0.5%～5%单相基本功率，最小设定值级差 0.0001kW	0.5%单相基本功率	
		2. 潮流反向事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
11	有功功率反向	1. 有功功率反向事件有功功率触发下限定值范围：0.5%～5%单相基本功率，最小设定值级差 0.0001kW	0.5%单相基本功率	
		2. 有功功率反向事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
12	过载	1. 过载事件有功功率触发下限定值范围：0.5 $I_{\max}$ ～1.5 $I_{\max}$ 单相基本功率，最小设定值级差 0.0001kW	1.2 $I_{\max}$ 和 100%参比电压下的单相有功功率	3%
		2. 过载事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
13	失流	1. 失流事件电流触发上限定值范围：0.5%～2%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		2. 失流事件电流恢复下限定值范围：3%～10%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	5%额定（基本）电流	
		3. 失流事件电压触发下限定值范围：60%～90%参比电压，最小设定值级差 0.1V	70%	3%
		4.失流事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
14	失压	1. 失压事件电压触发上限定值范围：70%～90%参比电压，最小设定值级差 0.1V	78%参比电压	3%
		2. 失压事件电压恢复下限定值范围：失压事件电压触发上限～90%参比电压，最小设定值级差 0.1V	85%参比电压	3%
		3. 失压事件电流触发下限定值范围：0.5%～5%额定（基本）电流，最小设定值级差 0.1mA	0.5%额定（基本）电流	
		4.失压事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
15	需量超限	有功需量超限事件需量触发下限定值范围 0.05kW～99.99 kW，最小设定值级差 0.0001kW	1.2 $I_{\max}$ 和 100%参比电压下的合相有功功率	2%
		无功需量超限事件需量触发下限定值范围 0.05kVar～99.99 kVar，最小设定值级差 0.0001kVar	1.2 $I_{\max}$ 和 100%参比电压下的合相无功功率	2%
		需量超限事件判定延时时间定值范围：10s～99s，最小设定值级差 1s	60s	±2s
注 1：上述所有定值均允许现场设置，定值范围是指导性的，不强制要求电能表在设置时判断。 注 2：订货协议中有规定，出厂时按订货协议中指定的设定值设置。 注 3：订货协议中未规定，出厂时按默认设定值设置。				

智能电能表功能规范

编 制 说 明

目 次

一、编制背景.....

二、编制主要原则.....

三、与其他标准文件的关系.....

四、主要工作过程.....

五、标准结构和内容.....

六、条文说明.....

一、编制背景

本标准依据《关于下达 2012 年度国家电网公司技术标准制(修)订计划的通知》(国家电网科〔2012〕66 号)的要求编写。

通过修订《智能电能表功能规范》，规范了智能电能表的术语和定义，明确了智能电能表的功能配置、显示项目、事件阈值等要求，提供了智能电能表的功能设计规范，有助于电能表集中招标，提升用电管理水平，促进电能计量技术发展，为智能电网建设、用电信息采集系统建设提供技术支持。

二、编制主要原则

(1) 坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，以标准化为引领，服务国家电网公司科学发展。

(2) 采用分散与集中讨论的形式，充分了解各地智能电能表使用现状，明确智能电能表功能需求，体现智能电能表的实用性和先进性。

(3) 认真研究国内外现行相关的 IEC 标准、国家标准、行业标准、企业标准，体现智能电能表的最新发展。

(4) 坚持集中国家电网公司系统人才资源优势，整合、吸收系统各单位先进的管理要求和发展思路，体现公司集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设的理念。

(5) 规范智能电能表的相关术语和定义、功能配置、显示项目、事件阈值等要求，切实指导智能电能表的设计与制造。

三、与其他标准文件的关系

本标准的制定过程主要依据和参考如下文献：

DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议

DL/T 566 电压失压计时器技术条件

YD/T 1208—2002 800MHz CDMA 蜂窝移动通信网无线智能网(WIN)阶段1: 接口技术要求

YD/T 1214—2006 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备技术要求：移动台

Q/GDW 1355—2013 单相智能电能表型式规范

Q/GDW 1356—2013 三相智能电能表型式规范

Q/GDW 1364—2013 单相智能电能表技术规范

Q/GDW 1827—2013 三相智能电能表技术规范

Q/GDW 1365—2013 智能电能表信息交换安全认证技术规范

多功能电能表通信协议的备案文件。

四、主要工作过程

2012 年 3 月，国家电网公司营销部在北京召开会议，部署开展智能电能表系列标准的修订工作，明确任务分工。

2012 年 5 月，国家电网公司营销部在北京召开会议，听取各课题工作进展情况的汇报。按照会议研究结果明确了课题的研究目的、思路、任务、分工以及进度要求，确定研究大纲。

2012 年 5 月至 8 月，起草工作组分成 4 个小组，分别对功能规范、技术规范、型式规范和安全规范等 4 个系列 7 个标准进行了分组修订，完成标准初稿的编制。

2012 年 9 月，面向 200 余家电能表生产厂家及各省电力公司广泛征集标准修订意见，并根据各单位反馈意见，对标准条文进行调整。

2012 年 10 月，召开智能电能表系列标准征求意见稿讨论会，根据讨论结果形成标准送审稿。

五、标准结构和内容

本标准依据《电力企业标准编制规则》DL/T 800—2012 的编写要求进行了编制。标准主要结构和内容如下：

(1) 目次

(2) 前言

(3) 标准正文共 5 章，包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、电能表功能要求、功能配置

(4) 标准有 3 个规范性附录和 1 个资料性附录，分别为：电能表功能配置推荐表、电能表显示代码、费控功能的实现流程、事件判断设定值范围及其默认设定值。

六、条文说明

本标准与 Q/GDW 354—2009 相比，主要变化如下：

(1) 增加各项事件的具体定义及产生条件；

(2) 增加三相电能表直流磁场干扰监测及干扰事件记录功能；

(3) 增加电源异常事件记录功能；

(4) 增加软件比对功能；

(5) 增加停电恢复后补数据存储及冻结要求；

(6) 增加停电期间开断钮盖的事件记录功能；

(7) 完善事件上报功能；

(8) 增加阶梯电价切换功能；

(9) 增加保电功能；

(10) 增加 RS485 混接通信要求。
