

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q / GDW 354 — 2009

智能电能表功能规范

Functional specification for smart electricity meters

2009-××-××发布

2009-××-××实施

国家电网公司 发 布

目 次

前言 II

1 适用范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 电能表功能要求..... 3

5 功能配置表..... 8

附录 A 电能表功能配置推荐表..... 9

附录 B 显示项目表 12

编制说明 13

前 言

在国家电网公司“计量、抄表和收费标准化建设研究”项目成果的基础上，按照统一坚强智能电网建设的总体要求，结合国内外计量、通信技术现状以及公司系统生产、经营、管理对电能表的基本要求，国家电网公司组织编制了智能电能表系列标准。本系列标准包括《智能电能表功能规范》、《单相智能电能表型式规范》、《三相智能电能表型式规范》、《0.2S级三相智能电能表技术规范》、《0.5S级三相智能电能表技术规范》、《0.5S级三相费控智能电能表（无线）技术规范》、《1级三相费控智能电能表（无线）技术规范》、《1级三相费控智能电能表（载波）技术规范》、《1级三相费控智能电能表技术规范》、《1级三相智能电能表技术规范》、《单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》等12个标准。标准编制参考了有关标准、规程、规范。

本标准以《智能电能表功能规范》、《三相智能电能表型式规范》、《智能电能表信息交换安全认证技术规范》为基础，对1级三相费控智能电能表的技术要求、检验规则以及运行质量管理等要求做了进一步的规定。本标准是公司系统1级三相费控智能电能表招标采购、检验验收及质量监督等工作的技术依据。

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、河南省电力公司、华北电网有限公司、北京市电力公司、山东电力集团公司、江苏省电力公司、浙江省电力公司、安徽省电力公司、吉林省电力有限公司、甘肃省电力公司、湖北省电力公司、国网电力科学研究院、国网信息通信有限公司共计13个单位。

本标准主要起草人：宗建华、卢兴远、周宗发、徐英辉、杜新纲、葛得辉、刘忠、许钧、姜洪浪、刘国跃、张勇红、张洪明、阳龙、王思彤、刘宣。

智能电能表功能规范

1 适用范围

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

本标准对电能表的功能进行了规范和统一；本标准未述及的功能可参照有关国家标准或IEC标准的规定执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

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》

3 术语和定义

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**

在规定的时间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24小时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**

用于在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，可以为电力线载波、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断设备。

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，此值为参比电压下限（对宽量程的电能表此值为参比电压下限）的60%。

3.24 失压 **loss of voltage**

在三相（或单相）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参比电压的78%时，且持续时间大于1分钟，此种工况称为失压。

3.25 全失压 **no-voltage**

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。

3.26 断相 loss of phase

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。

3.27 失流 loss of current

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。

3.28 掉电 power fail

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 电能表功能要求

4.1 电能计量

- 具有正向、反向有功电能量和四象限无功电能量计量功能，并可以据此设置组合有功和组合无功电能量。
- 具有分时计量功能；有功、无功电能量应对尖、峰、平、谷等各时段电能量及总电能量分别进行累计、存储；不应采用各费率或各时段电能量算术加的方式计算总电能量。
- 具有计量分相有功电能量功能；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

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

4.3 时钟

- 应采用具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°C ）下，时钟准确度 $\leq \pm 0.5\text{s/d}$ 。
- 时钟应具有日历、计时、闰年自动转换功能。
- 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。
- 日期和时间的设置必须有防止非授权人操作的安全措施。
- 广播校时不受密码和硬件编程开关限制；电能表只接受小于或等于 5 分钟的时钟误差校时；每日只允许校时一次，且应尽量避免在电能表执行冻结或结算数据转存操作前后 5 分钟内进行。

4.4 费率和时段

- 至少应支持尖、峰、平、谷四个费率。
- 全年至少可设置 2 个时区；24 小时内至少可以设置 8 个时段；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。
- 应支持节假日和公休日特殊费率时段的设置。
- 应具有两套可以任意编程的费率和时段，并可在设定的时间点起用另一套费率和时段。

4.5 清零

4.5.1 电表清零

- 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，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。
- 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 号至 28 号内的整点时刻。
- 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 号至 28 号内的整点时刻；月末转存的同时，当月的最大需量值应自动复零。
- c) 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，其它数据至少保存 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量数据；每个冻结量至少应保存 12 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 次的数据。
- c) 日冻结：存储每天零点的电能量，应可存储 2 个月的数据量。
- 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以及其他重要数据。
- 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 96 个数据。

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) 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) 应记录掉电的总次数，以及最近 10 次掉电发生及结束的时刻。
- g) 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。
- h) 应记录编程总次数，以及最近 10 次编程的时刻、操作者代码、编程项的数据标识。
- i) 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。
- j) 应记录各相过负荷总次数、总时间，最近 10 次过负荷的持续时间。
- k) 应记录开表盖总次数，最近 10 次开表盖事件的发生、结束时刻。
- l) 应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。
- m) 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。
- n) 应记录最近 10 次远程控制拉闸和最近 10 次远程控制合闸事件，记录拉、合闸事件发生时刻和电能量等数据。
- o) 应支持失压、断相、开表盖、开端钮盖、内部程序错误等重要事件记录主动上报。

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它信道正常工作。当有重要事件发生时，宜支持主动上报。

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、2 分钟不损坏的试验。
- c) RS485 接口通信速率可设置，标准速率为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps，缺省值为 2400bps。
- d) RS485 接口通信遵循 DL/T 645—2007 协议及其备案文件。

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) 调制型红外接口的缺省的通信速率为 1200bps。
- d) 红外通信遵循 DL/T 645—2007 协议及其备案文件。

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) 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，不应受对电能表自身的性能、运行参数以及正常计量造成影响。
- d) 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。

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) 应能将主站命令转发给所连接的其他智能装置，以及将其他智能装置的返回信息传送给主站的功能。如转发其他智能装置的信息不成功，应返回否认帧。
- d) 无线（GSM/GPRS、CDMA 等）通信模块应符合通信行业标准 YD/T 1214 和 YD/T 1208 的有关要求。
- e) 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。
- f) 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。
- g) 公网通信底层协议应符合 DL/T 645—2007 及其备案文件的要求。

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/无功）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，脉冲宽度：80ms±20ms。
- 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 80ms±20ms 的脉冲信号。

4.10.3 控制输出

电能表可输出电脉冲或电平开关信号，控制外部报警装置或负荷开关。

4.11 显示

- a) 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 5~20 秒内设置；按键显示时，LCD 应启动背光，带电时无操作 60s 后自动关闭背光。
- b) 显示内容分为数值、代码和符号三种。
- c) 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；
- d) 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；
- e) 显示代码包括显示内容编码和出错代码；电能表如果发生出错故障，显示器应立即停留在该代码上；出错代码至少应包括下列故障类型：内部程序错误、时钟错误、存储器故障或损坏；显示代码参见附录 B。
- f) 显示内容可通过编程进行设置。
- g) 应具有停电后唤醒显示的功能。

4.12 测量

- 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。
- b) 测量误差（引用误差）不超过 $\pm 1\%$ 。

4.13 安全保护

电能表应具备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。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。

4.13.1 编程开关

- a) 编程开关应采用按键式设计，且只有在打开封印后方能触及到编程开关。
- b) 在可编程状态下，若 240 分钟内没有任何操作，电能表将自动关闭编程状态。

4.13.2 编程密码

- a) 电能表需先通过编程密码验证才能执行编程或其他特殊操作。
- b) 密码采用两级管理，每一级密码由 6 位阿拉伯数字组成；密码权限等级不同，可执行的操作不同。
- c) 具有高等级密码权限的人员，可修改低等级密码，并执行低等级密码的所有操作。
- d) 连续 3 次密码输入错误，电能表将自动关闭编程功能 24 小时。

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，电能表应能以声、光或其他方式提醒用户；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允许合闸状态，由用户人工恢复供电。
- c) 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。
- d) 电能表的预存电费金额应能与表内的剩余金额进行准确迭加。

- e) 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。
- f) 电能表不应接受使用非指定介质输入购电金额等信息。
- g) 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。
- 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) 购电卡插入电能表后 3s 内, 应完成相应的读写操作。
- j) 可通过固态介质对电能表内的用电参数进行设置, 除用户购电信息外的其他用电参数设置应通过编程开关和密码验证使电能表处于编程允许状态方可进行。
- k) 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; 不提倡通过载波通信信道实现费率时段表、电价方案等用电参数的远程预置。

4.15 负荷记录

- a) 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。
- b) 负荷记录间隔时间可以在 1~60min 范围内设置; 每类负荷记录的间隔时间可以相同, 也可以不同。
- c) 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。

4.16 阶梯电价

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。

4.17 停电抄表

- a) 在停电状态下, 能通过按键或非接触方式唤醒电能表抄读数据。
- b) 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 报警

- a) 应有发光或声音报警输出。
- b) 光报警采用红色常亮指示, 当事件恢复正常后报警自动结束。
- c) 声报警生效后, 可通过按键关闭, 当事件恢复正常后报警自动结束。
- d) 报警事件包括: 失压、失流、逆相序、过载、功率反向(双向表除外)、电池欠压等。

4.19 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 100~240V 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。

4.20 安全认证

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, 需通过严格的密码验证或 ESAM 模块等安全认证, 以确保数据传输安全可靠。

ESAM 模块的加密算法应采用国密算法, 推荐使用 SM1 国密算法。

5 功能配置表

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 5-1 所示, 各类电能表的功能配置参见附录 A。

表 5-1 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 及以上专变用户	
100kVA 以下专变用户	0.5S 级三相费控智能电能表（无线）、1 级三相费控智能电能表、1 级三相费控智能电能表（无线）
公变下三相用户	1 级三相费控智能电能表、1 级三相费控智能电能表（载波）、1 级三相费控智能电能表（无线）
公变下单相用户	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（载波）、2 级单相远程费控智能电能表、2 级单相远程费控智能电能表（载波）

附 录 A
电能表功能配置推荐表

序号	类型	功能	电能表类型										
			0.2S 级 三相智能 电能表	0.5S 级 三相智能 电能表	0.5S 级 三相费 控智能 电能表 (无线)	1 级 三相 智能 电能 表	1 级三 相费 控智 能电 能表	1 级三 相费 控智 能电 能表 (无线)	1 级三 相费 控智 能电 能表 (载波)	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 (载波)	2 级 单相 远程 费控 智能 电能 表	2 级单 相远程 费控 智能 电能 表 (载波)
1	计量 以及 结算 日转 存	正向有功总电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2		反向有功总电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3		正向各费率 有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4		反向各费率 有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5		正向分相 有功电能	•	•	•	•	•	•	•				
6		四象限无功电能	•	•	•	•	•	•	•				
7		组合无功电能 1	•	•	•	•	•	•	•				
8		组合无功电能 2	•	•	•	•	•	•	•				
9		正向有功 最大需量	•	•	•	•	•	•	•				
10		正向有功各费率 最大需量	•	•		•							
11		反向有功 最大需量	•	•		•							
12		反向有功各费率 最大需量	•	•		•							
13	瞬时/ 约定/ 定时/ 日冻 结	正向总有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14		正向各费率 有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
15		反向总有功电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
16		反向各费率有功 电能	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
17		四象限无功电能	•	•	•	•	•	•	•				
18		组合无功电能	•	•	•	•	•	•	•				
19		正向有功 最大需量	•	•	•	•	•	•	•				
20		总有功功率	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
21		分相有功功率	•	•		•							
22		冻结时间	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

表（续）

序号	类型	功能	电能表类型										
			0.2S 级 三相 智能 电能 表	0.5S 级 三相 智能 电能 表	0.5S 级 三相 费 控 智能 电能 表 (无线)	1 级 三相 智能 电能 表	1 级 三相 费 控 智能 电能 表	1 级三 相费控 智能电 能表 (无线)	1 级三 相费控 智能电 能表 (载波)	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 (载波)	2 级单 相远 程费 控智 能电 能表	2 级单 相远 程费 控智 能电 能表 (载波)
23	整点 冻结	正向总有功电能								•	•	•	•
24		反向总有功电能								•	•	•	•
25		冻结时间								•	•	•	•
26	清零	需量清零	•	•	•	•	•	•	•				
27		电表清零	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
28	输出	控制信号			•		•	•	•	(外控)	(外控)	(外控)	(外控)
29		电量脉冲	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
30		时钟信号/时段投切	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
31		需量周期信号	•	•	•	•	•	•	•				
32	时间	日历、计时和闰年切换	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
33		两套费率、时段转换	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
34		两套阶梯电价转换			•		•	•	•	•	•	•	•
35		广播对时	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
36	事件 记录	失压（A，B，C）事件	•	•	•	•	•	•	•				
37		断相（A，B，C）事件	•	•	•	•	•	•	•				
38		失流（A，B，C）事件	•	•	•	•	•	•	•				
39		全失压事件	•	•	•	•	•	•	•				
40		掉电事件	•	•	•	•	•	•	•				
41		清零事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
42		编程事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
43		校时事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
44		电压逆相序	•	•	•	•	•	•	•				
45		开表盖事件	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

表 (续)

序号	类型	功能	电能表类型										
			0.2S 级 三相智能电 能表	0.5S 级 三相智能电 能表	0.5S 级 三相费 控智能电 能表 (无线)	1 级 三相 智能电 能表	1 级三 相费 控智能电 能表	1 级三 相费控 智能电 能表 (无线)	1 级三 相费控 智能电 能表 (载波)	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 (载波)	2 级单 相远 程费 控智能电 能表	2 级单 相远 程费 控智能电 能表 (载波)
46		开端钮盖事件	•	•	•	•	•	•	•				
47		拉闸事件			•		•	•	•	•	•	•	•
48		合闸允许事件			•		•	•	•	•	•	•	•
49	显示	自动循环显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
50		按键循环显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
51		自检显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
52	通信	RS485 接口	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
53		红外接口	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
54		载波接口							•		•		•
55		公网模块			•			•					
56	测量	分相电压	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
58		分相电流	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
59		零线电流								•	•	•	•
60		总有功功率	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
61		分相有功功率	•	•		•							
62	其它	停电抄表	•	•	•	•	•	•	•				
63		停电显示	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
64		安全保护	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
65		辅助电源	•	•									
66		负荷记录	•	•	•	•	•	•	•				
67		费控功能			•		•	•	•	•	•	•	•
68		阶梯电价			•		•	•	•	•	•	•	•

附录 B
电能表显示代码

电能表显示代码对DL/T 645—2007定义的数据标识作了扩展，定义如下表所示：

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	NNNNNNNN, NN	5		*	*	自动循环显示第 1 屏显示代码
		
			63	NNNNNNNN, NN			*	*	自动循环显示第 99 屏显示代码
04	04	02	01	NNNNNNNN, NN	5		*	*	按键循环显示第 1 屏显示代码
		
			63	NNNNNNNN, NN			*	*	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；比如：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

《智能电能表功能规范》

编 制 说 明

目 次

1 项目来源..... 15

2 编制目的..... 15

3 编制原则..... 15

4 编制依据..... 15

5 编制过程..... 16

6 标准主要内容..... 17

1 项目来源

为深入贯彻落实国家电网公司“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的管理要求，进一步规范电能表的型式、功能、技术性能及验收试验等相关要求，满足电能信息采集和智能电网建设的需要，提高电能表规范化、标准化管理水平，促进公司系统经营管理水平和优质服务水平的不断提高，服务于公司系统电能表集中招标工作，国家电网公司在取得“计量、抄表、收费标准化建设”项目研究成果的基础上，把《电能表型式、功能和技术规范》系列化标准列入了国家电网公司 2009 年企业标准制修订计划。

本标准是该系列化标准中的一个文件，为服务于智能电网建设，按照国家电网公司营销部的要求，在《电能表功能规范》研究成果的基础上，进一步开展工作，修改、完善成果内容，并将其更名为《智能电能表功能规范》。

2 编制目的

通过制订《智能电能表功能规范》企业标准，在公司系统范围内规范、统一电能表术语、定义，明确电能表种类及其功能配置要求，服务于智能电网“信息化、自动化、互动化”建设对电能表的需求要求，提升电能表管理水平，完善计量管理体系，推动计量工作健康、有序发展，为公司系统电能表集中招标提供技术支撑。

3 编制原则

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，服务于公司的科学发展。

2) 采用分散与集中讨论的形式，分析各网省公司、用电信息采集建设目标以及智能电网建设工作对电能表的整体要求，研究在新的需求形势下，不同管理要求、不同电价方式以及不同地域与环境对电能表的使用要求，充分体现研究成果的实用性、先进性。

3) 充分借鉴、吸收“计量、抄表、收费标准化建设”项目的研究成果，规范、统一电能表的功能配置及通信方式，完善费控、冻结、事件记录等功能，按照智能电网建设要求设计并逐步完善智能电能表。

4) 认真研究现行有效的 IEC 标准、国家标准、行业标准，体现电能表计量特性和功能扩展的最新发展。

5) 坚持集中公司系统人才资源优势，整合、吸收公司系统各单位先进的管理经验，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。

4 编制依据

本标准的制定过程主要依据和参考如下文献：

DL/T 614—2007	《多功能电能表》
GB/T 17215.211-2006	《交流电测量设备-通用要求 试验和试验条件》第 11 部分：测量设备
GB/T 17215.301-2007	《多功能电能表 特殊要求》
GB/T 17215.323-2008	《交流电测量设备 特殊要求》第 23 部分静止式无功电能表（2 级和 3 级）
GB/T 17215.321-2008	《交流电测量设备 特殊要求》第 21 部分静止式有功电能表（1 级和 2 级）
GB/T 17215.322-2008	《交流电测量设备 特殊要求》第 22 部分静止式有功电能表（0.2S 级和 0.5S 级）
GB/T 15284-2002	《多费率电能表 特殊要求》
GB/T 18460.3-2001	《IC 卡预付费售电系统》第 3 部分：预付费电能表
IEC 62051: 2004	《电能计量 术语》

5 编制过程

1) 项目启动：2008 年 9 月 22 日，国家电网公司营销部在天津召开会议，部署开展《计量、抄表、收费标准化建设》项目的研究工作；明确该项目中的《电能表型式、功能及招标技术规范》子课题由中

国电力科学研究院、河南浙江、江苏、安徽、华北、北京、山东、吉林、湖北、甘肃省电力公司以及国网电力科学研究院、国网信通公司等 13 家单位共同承担。

2) 确定研究大纲：2008 年 10 月 11 日，国家电网公司营销部在北京怀柔召开会议，听取各课题工作进展情况的汇报。会后国家电网公司按照会议研究结果，下发了《关于开展计量、抄表、收费标准化建设研究工作的通知》，以及《电能表型式、功能及招标技术规范研究大纲》，明确了课题的研究目的、思路、任务、分工以及进度要求。

3) 项目调研：根据研究大纲的要求，课题组编制了调研报表，并在国家电网公司营销部的支持、帮助下，组织有关电力公司完成了信息采集与调研工作。

4) 课题研讨及规范编写：

a) 2008 年 11 月 4 日~11 月 7 日，课题组在北京通过分组研究与全体讨论相结合的方式，确定了报告编写框架、确定了电能表类型、功能配置要求，并形成了电能表型式、功能及招标技术规范初稿 14 份，提出了课题研究需要进一步明确的内容。会后课题组及时向公司营销部作了汇报。

b) 2008 年 11 月 18 日，项目组长单位代表课题组向公司营销部汇报了课题研究进展情况，并就电能表显示要求、铭牌标识、通信模块设置方式、费控开关设置方式、费控介质等内容充分交换了意见。

c) 2008 年 11 月 26 日~11 月 28 日，课题组在郑州召开研讨工作会。大会逐项讨论并审议了电能表型式规范、电能表功能规范、电能表招标技术规范 14 份技术文件；提出了相应的修改意见。会议决定对 4 份单相电能表招标技术规范进行合并，形成 11 份技术文件，包括：电能表型式规范 2 份、电能表功能规范 1 份、单相电能表技术规范 1 份、三相电能表技术规范 7 份；另外，会议讨论并初步形成了电能表招标专用技术文件范本。会议明确了各参研单位下一步的重点工作。

d) 2008 年 12 月 11 日，课题负责人向公司营销部领导及项目专家组汇报了课题工作进展以及研究成果情况。与会领导、专家对电能表各类规范的适用范围、电能表技术规格、外形尺寸、接线端子要求、阶梯电价、可靠性要求等内容进行了深入讨论，对课题研究的定位、作用和要求作了进一步的明确。课题组在按照统一模板的要求对材料进行了格式调整，按照与会领导、专家的意见对材料内容进行了修改、完善后，形成了上报材料，呈报公司营销部。

e) 2009 年 1 月 15~16 日国家电网公司营销部在北京组织召开了《电能表型式、功能及招标技术规范》编制工作研讨会，会议要求整合载波电能表、电能表可靠性研究、用电信息采集系统通信接口规范等关联课题组的研究成果，形成统一的电能表技术规范。会上关联课题的研究小组对各自的研究内容和进展情况进行了汇报；在充分讨论的基础上，会议明确了整合内容，以及课题承担单位新的分工及要求。

f) 2009 年 2 月 5~6 日国家电网公司营销部在北京组织召开了电能表型式、功能及招标技术规范专家讨论会；会议邀请了国家电网公司系统内以及生产制造企业领域的专家，进一步征求对电能表型式、功能及招标技术规范的修改意见、建议。会上重点讨论了预付费、载波通信、可靠性、电能表型式等相关内容；会后根据会议讨论结果进行了修改和完善。

g) 2009 年 2 月 13 日课题组将“电能表型式、功能及招标技术规范”共 11 份材料提交给国家电网公司营销部，作为公司系统 2009 年营销工作会的上会材料，供与会领导、代表审议。

h) 2009 年 3 月 24 日~25 日国家电网公司营销部在北京召开电能表型式、功能及技术规范征求意见反馈结果讨论会。就公司系统 2009 年营销工作会后各网省公司反馈的 261 条意见进行了认真讨论，确定了采纳修改的内容；会后由中国电力科学研究院完成了修改工作。

i) 2009 年 4 月 9 日国家电网公司营销部在北京召开“计量、抄表和收费标准化建设”项目研究成果评审会；会议审议并通过了“电能表型式、功能及招标技术规范”子课题的研究成果，与会专家给予了较高的评价，并一致建议尽快完成企业标准的报批和印发，以便更好指导电能表生产、采购、检验和运行管理工作。

5) 标准完善报批

a) 根据课题评审会的建议以及国家电网公司领导的指示精神，2009 年 4 月 20~28 日，课题组组织主

要起草成员及部分生产企业代表在杭州进一步细化、完善单/三相电能表型式和技术要求，初步确定了2款单相电能表和3款三相电能表的外形尺寸，绘制了详细的二维图和三维效果图；会后中国电力科学研究院代表课题组将会议情况向国家电网公司营销部进行了汇报。

b) 2009年5月11日~13日，国家电网公司营销部在北京组织召开了电能表型式、功能及招标技术规范讨论会，会议邀请了8家电能表生产厂家的代表以及公司系统的专家，就电能表造型、结构的小型化和规范化、功能完善等内容进一步广泛听取专家的意见，明确了2款单相电能表和2款三相电能表的外形尺寸，并安排与会生产厂对电能表的结构进行优化设计，提供可行的设计图纸。会后中国电力科学研究院在统计、汇总厂家设计方案的基础上，提出了相应的建设性意见，并在公司领导审核的基础上对电能表的配色、二维图、效果图等内容进行了修改、完善。

c) 2009年7月17日，中国电力科学研究院代表课题组向国家电网公司营销部提交了“智能电能表功能规范”企业标准送审稿。

d) 2009年7月21日~23日，国家电网公司营销部、科技部、智能电网部在北京审议通过了“电能表型式、功能和技术规范”系列标准。

6 标准主要内容

本标准依据《电力企业标准编制规则》DL/T 800—2001 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：总则、规范性引用文件、术语和定义、电能表功能要求、功能配置表
- 标准设 2 个资料性附录：电能表功能配置表、电能表显示代码。
-