

Q/NMDW

内 蒙 古 电 力 公 司 企 业 标 准

Q/NMDW-YX-008—2012

**智能费控电能表信息交换
安全认证技术规范**

**Electric energy smart meter of fees control
information exchange security certificate
technical specification**

智能费控电能表信息交换安全认证技术规范

2012-02-01 发布

2012-03-01 实施

内 蒙 古 电 力 公 司 发 布



目 次

前言 401

1 范围 402

2 规范性引用文件 402

3 总体设计原则 402

4 电能表部分 402

5 IC 卡部分 404

6 电能表和 IC 卡的接口 407

7 费控电能表安全性检测规范 424

附录 A 电能表运行状态字 434

前 言

电能表作为发、供、用电各方电量贸易结算的依据，其计量是否公平、公正、准确、可靠，直接关系到社会民生。而目前内蒙古地区运行的电能表品种繁多，外形尺寸、功能不一、规格参差不齐，给当前电能表的检定、安装、轮换、培训、使用等运行管理及电能表集中自动化检测工作带来不便，增加了运营成本。因此进行电能表标准化研究，对内蒙古地区电能表予以规范，以提高电能表管理工作效率，成为当前电能计量迫在眉睫的工作。同时 DL/T 645—2007《多功能电能表协议》、DL/T 614—2007《多功能电能表》的颁布实施，也为电能表标准化研究工作的开展提供了保障。

通过开展电能表标准化建设工作，制定电力公司电能表技术规范，从而实现电能表的外形统一、性能统一、功能统一、接线统一、协议统一，提高电能表管理效率，节约经营管理和技术改造成本，同时为今后电能表集中招标采购工作提供技术依据，真正实现公司“集约化发展、精益化管理、标准化建设”目标。

本标准是在 Q/GDW 365—2009《智能电能表信息交换安全认证技术规范》的基础上，根据内蒙古电力公司的实际情况，作了部分修改和扩充。对智能费控电能表的数据交换安全认证所涉及的安全原则、数据结构、文件格式和操作流程进行了规范和统一要求，是各类智能费控电能表数据交换安全认证技术部分的基础，其他相关标准应与本标准保持一致，并在本标准基础上扩展特殊要求。

本标准中未涉及的内容，请以 Q/GDW 365—2009《智能电能表信息交换安全认证技术规范》为准。

本标准由内蒙古电力公司营销部提出并负责解释。

智能费控电能表信息交换安全认证技术规范

1 范围

本标准仅适用于单、三相电能表的软件设计工作，涉及电能表厂商程序设计、IC 卡结构、数据内容、售电管理流程等方面。所使用的电能表及售电管理流程必须符合此标准。

本标准分别从总体设计、电能表、IC 卡、电能表和 IC 卡接口、电力公司业务流程几部分进行描述。

本标准适用于内蒙古省电力公司智能费控电能表应用系统。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 18460.1—2001 IC 卡预付费售电系统 第 1 部分：总则

GB/T 18460.2—2001 IC 卡预付费售电系统 第 2 部分：IC 卡及其管理

GB/T 18460.3—2001 IC 卡预付费售电系统 第 3 部分：预付费电度表

3 总体设计原则

3.1 智能费控电能表系统的安全性

智能费控电能表采用密钥管理方式，电能表内部的安全认证过程完全在 ESAM 卡内部实现，安全级别高，防攻击能力强。

3.2 售电网络的灵活性

所有的购电交费操作都可通过售电网点进行，可实现就近或本地区内异地购电缴费，方便用户。

3.3 IC 卡的标准性

采用符合国际标准的 CPU 卡，便于进行升级。

3.4 售电系统的可扩展性

保留与银行系统的接口，可与银行发行联名卡，实现一卡多用。

4 电能表部分

4.1 电能表的基本功能

4.1.1 智能控制功能

电能表采用光电脉冲采样方式自动计量用电量并扣减购电金额，当购电金额用完时，自动断电。

4.1.2 预报警功能

当电能表中所剩金额小于或等于报警金额时，能够给予报警提示，以便尽快购电。

4.1.3 透支功能

当电能表预购电金额到零后，电能表跳闸，此时将 IC 卡插入电能表后，电能表应能允许透支一次预置的透支金额，再次购电插卡后，电能表内自动冲减已透支金额。

4.1.4 金额返读功能

每次将 IC 卡插入电能表后，电能表将自动把剩余金额等信息回写到 IC 卡中，以供售电管理系统查询。

4.1.5 安全保护功能

采用 CPU 卡作为购电卡，在电能表内安装有 ESAM 模块，与购电卡相互做密钥认证，保证一表一卡，每次购电只有一次输入有效，具有高度安全性。

4.1.6 补卡功能

当购电卡丢失时，可以通过售电网络补发新卡。

4.1.7 检查功能

售电网络可以发行检查卡，定期对电能表运行情况进行检查。

4.2 电能表的预付费控制结构

电能表采用液晶 LCD 显示表内的剩余金额以及提示信息，采用发光二极管指示电能表运行状态，内置继电器控制电能表通断电，或通过表尾输出控制信号控制断路器通断。

4.3 电能表的安全控制

4.3.1 ESAM 模块认证功能

电能表内有一个 ESAM 模块与 IC 卡进行安全认证，同时存储电能表内的计量和状态数据，ESAM 模块为 8 脚 DIP 封装，具体管脚定义为：1—地；2—编程电压端；3—数据端；6—时钟端；7—复位端；8—电源端；4、5 两脚空闲。ESAM 模块的时钟频率可在 1MHz~5MHz 之间选择。

4.3.2 电能表通信功能

电能表内 CPU 与各种 IC 卡以及 ESAM 模块通信均采用 T=0 协议，电能表的安全认证由 IC 卡和 ESAM 模块共同完成，表内 CPU 只起通信传递作用，不需增加加密算法。

4.4 电能表的数据项

4.4.1 户号（12 位 6 字节）

为压缩 BCD 码，在开户时电力公司为每一用户分配的编号，一户一号。用户第一次购电时通过购电卡将户号传递到电能表，作为今后一表一卡的判断依据。

4.4.2 电能表号（12 位 6 字节）

即电能表条形码编号。与铭牌编号严格对应，一表一号不重复。电能表条形码编号由内蒙古电力公司提供。

4.4.3 IC 卡类型（2 位 1 字节）

01—开户卡；02—购电卡；04—补卡。

4.4.4 剩余金额（8 位 4 字节）

即电能表中还能使用的金额。用户每次将购电卡插入电能表时，电能表从购电卡中读入本次购电金额与表中原剩余金额相加作为目前的剩余金额，同时将目前的剩余金额返写至购电卡。

4.4.5 购电金额（8 位 4 字节）

即用户每次到售电网点交款所购电金额。

4.4.6 购电次数（8 位 4 字节）

即用户到售电网点交款购电的次数，每购一次电购电次数加一。

4.4.7 报警金额（8 位 4 字节）

即提醒用户尽快购电的报警门限金额。分为报警金额 1 和报警金额 2，当电能表中剩余金额小于或等于报警金额 1 时，电能表的液晶显示部分处于常亮状态，给予用户第一次光报警。当电能表剩余金额小于或等于报警金额 2 时，断电提醒用户，用户此时将购电卡插入电能表后可恢复用电。当电能表中剩余金额等于 0 时，断电提醒用户，如表计允许透支，用户此时将购电卡插入电能表后可恢复用电，可以用到透支金额，但此后液晶显示仍保持为常亮状态，如不允许透支，则表计需重新充值购电后方可合闸，报警金额可任意设置。

4.4.8 限购电金额（8 位 4 字节）

即限制将购电金额输入电能表的门限金额。当电能表中剩余金额加本次购电卡的购电金额大于或等于限购电金额时，不接受本次所购电金额，电能表应能提示“囤积”错误。只有当电能表中剩余金额加本次购电卡的购电金额小于限购电金额时，才允许此次购电充值操作，以免造成金额囤积。

4.4.9 累计购电金额（8 位 4 字节）

即用户自开户起累计所购电金额。用户每次购电时，售电系统将电能表返回的累计购电金额与售电系统存储的累计购电金额进行比较，一致时才允许进行下一步操作。

4.4.10 累计用电金额（8 位 4 字节）

即用户自装表起累计所用电金额。

4.4.11 过零金额（8 位 4 字节）

当电能表中剩余金额为零时将切断用户用电，用户插入购电卡后，可以在透支范围内继续用电，所使

用的透支金额即称为过零金额。再次购电插卡后电能表将自动冲减此部分金额。

5 IC 卡部分

5.1 IC 卡分类及结构

IC 卡根据其功能以及使用环境不同，主要分为购电卡、检查卡、生产测试卡、修改密钥卡、ESAM 模块和 PSAM 卡六类，具体定义如下：

5.1.1 购电卡

用来完成购电操作，购电应用二进制文件是写购电信息的文件，返写应用二进制文件是电能表返写数据的文件。对它们的写操作分别由 KEY 文件中购电外部认证密钥、电能表外部认证密钥和金额外部认证密钥控制，必须通过相应的认证后才可以进行写操作，但对购电卡所有的读操作则不需要认证即可进行。为了与银行应用接轨，MF 主文件结构开放给银行应用，可以直接访问 DF 目录。

5.1.2 检测卡

用来对电能表进行检测，插入电能表后将返回表内的计量和状态信息，由于检测卡对所有电能表通用，所以在其结构中只有一个空的 KEY 文件，不含有任何密钥。指令二进制文件存放的是检测卡指令，返写二进制文件用来记录电能表返回的数据。

5.1.3 生产测试卡

生产测试卡是为了方便电能表生产厂家在生产过程中进行检测的一组卡，生产测试卡中的密钥均为公开密钥，生产厂家可以根据需要随意制卡。

5.1.4 修改密钥卡

在电能表生产过程中，为方便生产厂家测试，ESAM 模块中的密钥是公开的，电能表安装前由电力公司利用修改密钥卡将公开密钥修改为电力公司自己的正式密钥，也就意味着修改后生产厂家不可能再利用自己 IC 卡操作现场的电能表。其过程如下：插入修改密钥卡后，首先由 ESAM 模块进行外部认证，认证通过后将修改密钥卡中的五个密钥读入，ESAM 模块再利用线路保护密钥对它们进行解密，然后逐一替换 ESAM 模块中的公开密钥。

5.1.5 ESAM 模块

ESAM 模块在电能表中有两个作用：一是进行一表一卡的安全认证工作；二是作为电能表的数据存储区。其作用如下：KEY 文件中的电能表外部认证主工作密钥和内部认证主工作密钥用于一表一卡安全认证；外部认证密钥和线路保护密钥用于更换电能表应用主工作密钥；金额外部认证密钥用来对钱包文件进行认证，剩余金额增加时必须经过认证才能写入 ESAM 模块；二进制信息文件用于存放电能表内部数据，不需认证可自由读写，其格式由各电能表生产厂家自定。

5.1.6 PSAM 卡

PSAM 卡是进行购电操作时必须使用的认证卡，PSAM 卡中无数据操作文件，只存放认证密钥。

5.2 IC 卡应用文件和密钥

5.2.1 IC 卡应用文件

5.2.1.1 购电应用二进制文件

购电应用二进制文件存放购电信息，为一个连续存储区，可以对其中任意一个存储单元进行读写操作。

5.2.1.2 电能表返写应用二进制文件

电能表返写应用二进制文件存放从电能表返回的信息，当插购电卡充值时电能表同时将表内的信息写入购电卡，用户下次购电时可以由售电系统读出。

5.2.1.3 购电金额钱包文件

购电金额钱包文件存放购电金额，分为存款和扣款两个交易过程。

5.2.2 IC 卡密钥类型

5.2.2.1 电能表外部认证主密钥（MEKEY）

控制对电能表返写应用文件的写操作，电能表通过认证后，可以向文件中返写电能表信息；售电系统通过认证后可以擦除文件内容。

5.2.2.2 购电外部认证主密钥 (BK-MEKEY)

控制对购电卡上购电应用文件的操作，售电系统通过认证后，可以在购电卡上写入购电金额等相关信息。

5.2.2.3 外部认证密钥 (EXKEY)

控制对购电卡上密钥的更新，通过认证后可以修改购电卡上的密钥组。

5.2.2.4 内部认证主密钥 (MIKEY)

控制对购电卡的操作。只有通过认证后，购电卡才被认可可是本系统所发行的卡，才能进行下一步的操作。

5.2.2.5 金额外部认证主密钥 (POKEY)

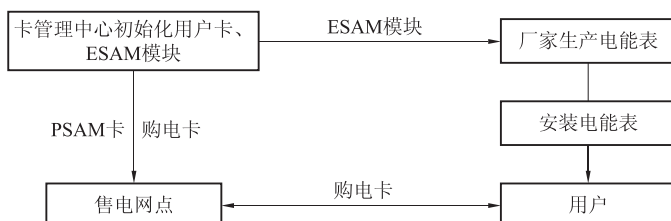
控制对 ESAM 模块中金额钱包文件的存款操作。通过此认证后，电能表才允许将本次购电金额加入到 ESAM 模块中。

5.2.2.6 (ESAM 模块) 线路保护密钥 (LIKEY)

ESAM 模块线路保护密钥控制对 ESAM 模块密钥组的更新。修改密钥卡中存放的被线路保护密钥加密的新密钥密文在传输到 ESAM 模块后，ESAM 模块使用线路保护密钥对密文数据进行解密，得到真正的密钥组用于修改 ESAM 模块的密钥。线路保护密钥使被更新的密钥在传输过程中，以加密保护的方式传送，直到传送到被更新的 ESAM 模块内部以后，才得到真正的密钥数据。该数据在传送过程中如果被窃取，由于窃取者不知道线路保护密钥，也不可能得到真正的密钥。

5.2.3 卡的密钥安全体系

5.2.3.1 卡相关业务初始化流程



5.2.3.2 卡密钥的存储及生成关系

系统通过总控卡完成购电卡、ESAM 模块和 PSAM 卡的密钥初始化。

总控卡存储 3DES 加密密钥 MKEY，MKEY 是由若干位操作人员输入密钥初值，通过总控卡生成程序对特定的代码 D0 加密生成的。总控卡的 MKEY 通过对六个特定代码 (D1, D2, D3, D4, D5, D6,) 加密生成 6 种主密钥：购电外部认证主密钥 BK-MEKEY、电能表外部认证主密钥 MEKEY、内部认证主密钥 MIKEY、金额外部认证主密钥 POKEY、外部认证密钥 EXKEY、线路保护密钥 LIKEY。

6 种主密钥分别写入三种卡：购电卡、ESAM 模块和 PSAM 卡。6 种主密钥以 3DES 加密密钥方式写入购电卡。

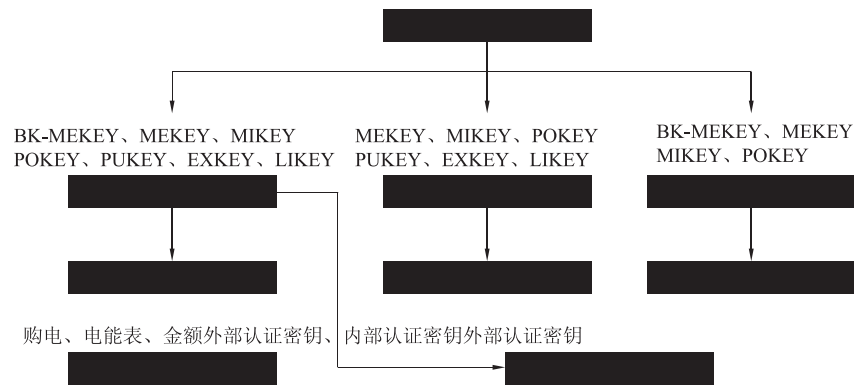
购电外部认证主密钥 BK-MEKEY、电能表外部认证主密钥 MEKEY、内部认证主密钥 MIKEY 以主工作密钥方式写入 PSAM 卡。

电能表外部认证主密钥 MEKEY、内部认证主密钥 MIKEY 以主工作密钥方式写入 ESAM 模块，金额外部认证密钥 POKEY、外部认证密钥 EXKEY、线路保护密钥 LIKEY 以密钥方式写入 ESAM 模块。

购电卡上存储购电外部认证密钥、电能表外部认证密钥、内部认证密钥、金额外部认证密钥，前三个密钥是由购电卡发卡上的三个相对应的 3DES 加密密钥分别对购电卡的卡序列号加密生成的，因此每张购电卡上的密钥将各不相同，金额外部认证密钥是以密钥方式写入购电卡的，在每张购电卡上是相同的，此加密过程由电力公司完成。售电时，通过内部认证密钥的测试，售电网点确认购电卡为电力公司所发行的卡，通过购电外部认证密钥的认证，购电卡允许售电网点在卡上写入金额等相关信息，通过电能表外部认证密钥的认证，购电卡允许售电网点将卡上电能表返写二进制文件擦除；购电卡向电能表传输金额时，通过内部认证密钥的测试，电能表确认购电卡为电力公司所发行的卡，通过电能表外部认证密钥的认证，购电卡允许电能表在卡上写入返写信息，通过金额外部认证密钥的测试，电能表允许将购电金额写入 ESAM 模块中。

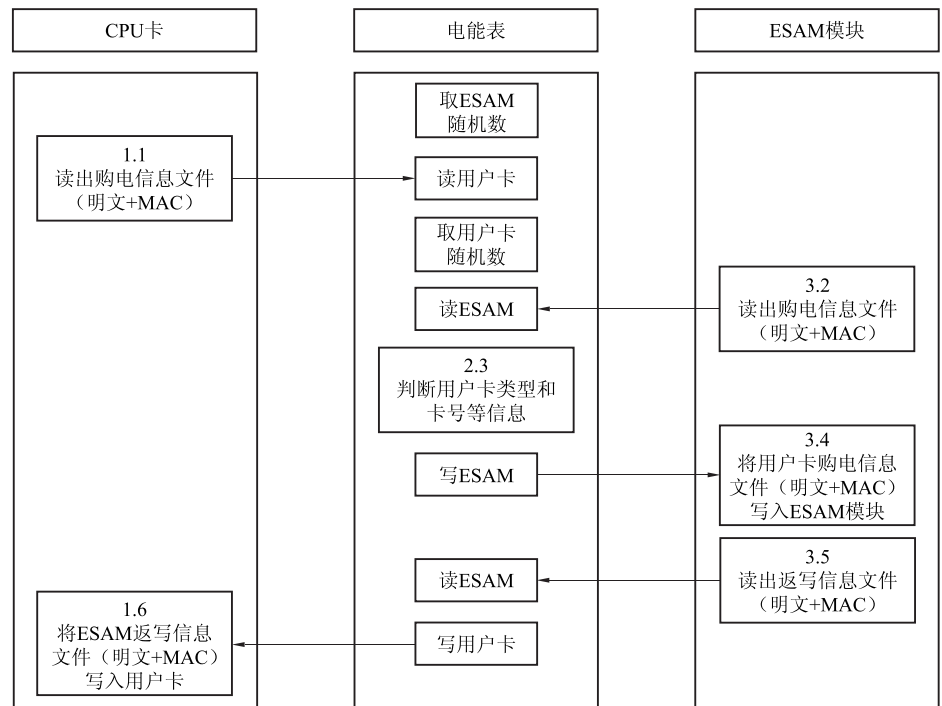
修改密钥卡的安全文件中只存有内部认证密钥，它用来对电能表 ESAM 模块进行 3DES 加密。此密钥是由购电卡发行卡以密钥方式写入的，因此所有修改密钥卡上的内部认证密钥均相同。认证时，首先由电能表从修改密钥卡取卡序列号和随机数，然后发送给 ESAM 模块，ESAM 模块分别对卡序列号和随机数进行分散和加密运算，然后把加密结果返回出来，修改密钥卡对随机数进行 3DES 加密后将加密结果送回电能表，电能表再将加密结果送 ESAM 模块，判断两个密文是否相同。相同，相互内部认证通过；不相同，相互内部认证不通过。

5.2.3.3 卡密钥生成流程



5.2.3.4 文件读写安全

文件读写安全主要体现在是明文读写、密文读写、带 MAC 校验读写三方面，本方案采用明文+MAC 方式，示意图如下：



- a) 用户卡上电复位；
- b) 明文+MAC 方式读出购电信息文件；
- c) ESAM 模块上电复位；
- d) 明文+MAC 方式读出 ESAM 模块购电信息文件；
- e) 电能表程序判断用户卡类型和用户卡号等信息合法性；
- f) 将用户卡上读出的文件信息明文+MAC 写入 ESAM 模块；
- g) 明文+MAC 方式读出 ESAM 模块返写文件；
- h) 将 ESAM 模块上读出的返写文件信息明文+MAC 写入用户卡。

6 电能表和 IC 卡的接口

6.1 IC 卡数据文件结构及数据项

6.1.1 IC 卡类型清单

IC 卡类型清单见表 1。

表 1 IC 卡 类 型 清 单

序号	名 称	命令字	说 明
1	购电卡	01H	用于进行购电
2	检测卡	02H	用于抄读 ESAM 数据
3	修改密钥卡	03H	用于将 ESAM 密钥修改为正式密钥
4	恢复密钥卡	04H	用于将 ESAM 密钥恢复为公开密钥
5	继电器测试卡	05H	用于检测继电器性能
6	保电卡	06H	用于对电能表进行保电操作
7	增加金额卡	07H	用于检测增加金额的性能
8	预置卡	08H	用于对电能表进行初始化
9	费控转换卡	09H	用于进行费控模式的转换
10	修改表号卡	0AH	用于修改电能表表号
11	ESAM 模块	0BH	电能表的嵌入式安全模块
12	现场参数设置卡	0CH	用于进行现场参数设置
注 1：对于预置卡、修改密钥卡、恢复密钥卡、现场参数设置卡、修改表号卡，在插卡使用时，必须先按下编程键，才能生效。其他卡则不要求按下编程键。			
注 2：当电能表处于非预付费模式（即运行状态字 3 的 bit8、bit9 为 01）时，不接受下列两种卡：购电卡、保电卡。其他卡按正常规则执行。			

6.1.2 IC 卡数据文件结构

6.1.2.1 购电卡购电应用二进制文件（0001-81）

购电卡购电应用二进制文件（0001-81）结构见表 2。

表 2 购电卡购电应用二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格 式	备 注
1	起始码	1 68H		
2	命令码	1 01H		
3	长度	1 HEX		6BH
4	IC 卡类型	1 BCD		01（02，04）H
5	参数更新标志位	1 HEX		
6	两套电价切换时间	5 BCD		年月日时分
7	两套计费模式切换时间	5 BCD		年月日时分
8	报警金额 1	4 BCD		××××××.××
9	报警金额 2	4 BCD		××××××.××
10	电流互感器倍率	3 BCD		××××××
11	电压互感器倍率	3 BCD		××××××
12	透支门限金额	4 BCD		××××××.××

表 2（续）

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
13	囤积金额限值	4 BCD		×××××.××
14	客户编号	6 BCD		
15	无阶梯-尖电价 无阶梯-峰电价 无阶梯-平电价 无阶梯-谷电价 阶梯 1-尖电价 阶梯 1-峰电价 阶梯 1-平电价 阶梯 1-谷电价 ... 阶梯 4-尖电价 阶梯 4-峰电价 阶梯 4-平电价 阶梯 4-谷电价	3 ... 3	BCD ... BCD	××.××××
16	计费模式标志位	1 HEX		
17	表号	6 BCD		
18	校验和	1 HEX		
19	结束码	1 16H		

注 1：计费模式及电价写入电能表规则：

计费模式及电价在电能表内均有两套，写入时，须先判断电能表当前使用的是哪一套（即当前套），然后把数据写入到表的另外一套（即备用套）中，同时更新与表里套数对应一致的 ESAM 电价文件。两套数据的切换规则见注 2。

注 2：计费模式及电价切换规则：

两套计费模式及电价切换，由电能表根据当前时钟判断，达到切换时间时，自动从当前套切换到另外一套。如果写入的切换时间小于电能表当前时间，则立即切换。切换后，在 ESAM 应用二进制里写入两套切换时间。

注 3：电价和费率号的对应关系规则：

尖、峰、平、谷电价，对应的费率号分别为 1、2、3、4，对于 4 个阶梯中的尖、峰、平、谷电价，各自对应的费率号也是 1、2、3、4。下同。

注 4：开关卡使用规则：当 IC 卡类型为 01（开户卡）时，购电次数必须为 1，否则电能表不应接受。

参数更新标志位说明表见表 3。

表 3 参数更新标志位说明表

位	bit0 bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7	
说明	应用二进制文件参数更新标志	时区参数文件参数类1更新标志	时区参数文件参数类2更新标志	时区参数文件参数类3更新标志				
注 1：上表中的标志位，置为 1 时，电能表需更新相应的参数，置为 0 时，则不需要更新。 时区参数文件参数类 1 包括：两套梯度电量切换时间、第 1 阶梯值、第 2 阶梯值、第 3 阶梯值。 时区参数文件参数类 2 包括：两套结算日切换时间、每月第 1 结算日、每月第 2 结算日、每月第 3 结算日。 时区参数文件里的其他参数为时区参数文件参数类 3。 注 2：参数更新限制说明：对于购电卡来说，只有在充值成功后，才能根据上述规则更新参数，否则不论“参数更新标志位”怎么定义，均不执行参数更新。此举为防止用户多次插入购电卡，而导致的多次更新参数。								

计费模式标志位说明表见表 4。

表 4 计费模式标志位说明表

位	bit0 bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7	
说明	峰 谷 电 价 计 费 模 式	阶 梯 电 价 计 费 模 式						
注 1：当标志位=00H 时，执行单一电价计费模式。此时不论费率数和梯度数为何值都应执行单一电价计费模式，以无阶梯电价表的平电价的值作为单一电价取值内容。 注 2：当标志位=01H 时，执行峰谷电价计费模式。费率数小于或等于 4（执行无阶梯的尖峰平谷电价）。 注 3：当标志位=02H 时，执行阶梯电价计费模式。梯度数小于或等于 3（执行各个阶梯电价中的平电价，与费率数无关）。 注 4：当标志位=03H 时，阶梯电价与峰谷电价混合计费模式。费率数小于或等于 4，梯度数小于或等于 3。								

6.1.2.2 购电卡电能表返写应用二进制文件（0002-82）

购电卡电能表返写应用二进制文件（0002-82）结构见表 5。

表 5 购电卡电能表返写应用二进制文件（0002-82）结构

序号	数 据 项	长度	格 式	备 注
1	起始码	1 68H		
2	命令码	1 1	1H	
3	数据长度	1 HEX		3DH
4	报警金额 1	4 BCD		××××××.××
5	报警金额 2	4 BCD		××××××.××
6	电流互感器倍率	3 BCD		××××××
7	电压互感器倍率	3 BCD		××××××
8	表号	6 BCD		
9	客户编号	6 BCD		
10	剩余金额	4 HEX		
11	累计购电金额	4 BCD		××××××.××
12	累计用电金额	4 BCD		××××××.××
13	累计用电量（即总电能示值）	4 BCD		××××××.××
14	购电次数	4 HEX		
15	透支门限金额	4 BCD		××××××.××
16	透支金额	4 BCD		××××××.××
17	非法卡插入次数	3 BCD		
18	返写日期时间	5 BCD		年月日时分
19	电能表运行状态字 1	2 HEX		（见附录）
20	电能表运行状态字 3	2 HEX		（见附录）
21	校验和	1 HEX		
22	结束码	1 16H		
注：累计用电金额由于存在小数位差异，因此从表内读回的实际用电金额可能存在 0.01 元的差异。				

6.1.2.3 购电卡钱包文件（0003-83）

购电卡钱包文件（0003-83）结构见表 6。

表 6 购电卡钱包文件（0003-83）结构

序号	数 据 项	长度	说 明
1	剩余金额	4	HEX，单位为元，两位小数
2	购电次数	4	HEX，无小数位

6.1.2.4 购电卡时区参数文件（0004-84）

购电卡时区参数文件（0004-84）结构见表 7。

表 7 购电卡时区参数文件（0004-84）结构

序号	数 据 项	长度	格 式	备 注
1	起始码	1 68H		
2	命令码	1 1CH		
3	长度	1 HEX		
4	两套梯度电量切换时间	5 BCD		年月日时分
5	第 1 阶梯值 第 2 阶梯值 第 3 阶梯值	4 ... 4	BCD	NNNNNN.NN
6	两套结算日切换时间	5 BCD		年月日时分
7	每月第 1 结算日 每月第 2 结算日 每月第 3 结算日	2 ... 2	BCD ... BCD	DDhh ... DDhh
8	两套时区表切换时间 两套日时段表切换时间	5 5	BCD BCD	年月日时分 年月日时分
9	周休日特征字 周休日采用的日时段表号	1 1	BCD BCD	NN NN
10	年时区数 $p \leq 2$ 日时段表数 $q \leq 2$ 日时段数（每日切换数） $m \leq 12$ 费率数 $k \leq 4$ 梯度数 $t \leq 3$	1 ... 1	BCD	NN
11	（时区表）第 1 时区起始日期及 日时段表号	3 BCD		MMDDNN
12	（时区表）第 2 时区起始日期及 日时段表号	3 BCD		MMDDNN
13	第 1 日时段表数据： 第 1 时段起始时间及费率号 ... 第 12 时段起始时间及费率号	3 ... 3	BCD ... BCD	hhmmNN ... hhmmNN
14	第 2 日时段表数据： 第 1 时段起始时间及费率号 ... 第 12 时段起始时间及费率号	3 ... 3	BCD ... BCD	hhmmNN ... hhmmNN
15	校验和	1 HEX		
16	结束码	1 16H		

注 1：时区、时段、梯度电量、结算日写入电能表规则：

时区、时段、梯度电量、结算日在电能表内均有两套，写入时，电能表须先判断当前使用的是哪一套，然后把数据写

入另外一套中。两套数据的切换规则见注 2。

注 2：时区、时段、梯度电量、结算日切换规则：

时区、时段、梯度电量、结算日切换，由电能表根据当前时钟判断，达到切换时间时，自动从当前套切换到另外一套，如果写入的切换时间小于电能表当前时间，则立即切换。

6.1.2.5 检测卡二进制文件（0001-81）

检测卡二进制文件（0001-81）结构见表 8。

表 8 检测卡二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
1	起始码	1 68H		68H
2	命令码	1 02H		
3	数据长度	1 HEX		00H
4	校验和	1 HEX		
5	结束码	1 16H		

6.1.2.6 检测卡返写二进制文件（0002-82）

检测卡返写二进制文件（0002-82）结构见表 9。

表 9 检测卡返写二进制文件（0002-82）结构

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
1	起始码	1 68H		
2	命令码	1 12H		
3	数据长度	1 HEX		60H
4	报警金额 1	4 BCD		××××××.××
5	报警金额 2	4 BCD		××××××.××
6	电流互感器倍率	3 BCD		××××××
7	电压互感器倍率	3 BCD		××××××
8	表号	6 BCD		
9	客户编号	6 BCD		
10	剩余金额	4 HEX		
11	累计购电金额	4 BCD		××××××.××
12	累计用电金额	4 BCD		××××××.××
13	累计用电量（即总电能示值）	4 BCD		××××××.××
14	购电次数	4 HEX		
15	透支门限金额	4 BCD		××××××.××
16	透支金额	4 BCD		××××××.××
17	非法卡插入次数	3 BCD		
18	返写日期时间	5 BCD		年月日时分
19	电能表运行状态字 1	2 HEX		（见附录）
20	电能表运行状态字 3	2 HEX		（见附录）
21	密钥信息	密钥状态	1 HEX	
22		更新方式	1 HEX	

表 9 (续)

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
23	两套电价切换时间	5 BCD		年月日时分
24	两套计费模式切换时间	5 BCD		年月日时分
25	两套梯度电量切换时间	5 BCD		年月日时分
26	两套结算日切换时间	5 BCD		年月日时分
27	(第 1 套) 无阶梯-尖电价 (第 1 套) 无阶梯-峰电价 (第 1 套) 无阶梯-平电价 (第 1 套) 无阶梯-谷电价 (第 1 套) 阶梯 1-尖电价 (第 1 套) 阶梯 1-峰电价 (第 1 套) 阶梯 1-平电价 (第 1 套) 阶梯 1-谷电价 ... (第 1 套) 阶梯 4-尖电价 (第 1 套) 阶梯 4-峰电价 (第 1 套) 阶梯 4-平电价 (第 1 套) 阶梯 4-谷电价	3 ... 3	BCD ... BCD	××.××××
28	(第 2 套) 无阶梯-尖电价 (第 2 套) 无阶梯-峰电价 (第 2 套) 无阶梯-平电价 (第 2 套) 无阶梯-谷电价 (第 2 套) 阶梯 1-尖电价 (第 2 套) 阶梯 1-峰电价 (第 2 套) 阶梯 1-平电价 (第 2 套) 阶梯 1-谷电价 ... (第 2 套) 阶梯 4-尖电价 (第 2 套) 阶梯 4-峰电价 (第 2 套) 阶梯 4-平电价 (第 2 套) 阶梯 4-谷电价	3 ... 3	BCD ... BCD	××.××××
29	(第 1 套) 第 1 阶梯值 (第 1 套) 第 2 阶梯值 (第 1 套) 第 3 阶梯值	4 ... 4	BCD NNNN	NN.NN
30	(第 2 套) 第 1 阶梯值 (第 2 套) 第 2 阶梯值 (第 2 套) 第 3 阶梯值	4 ... 4	BCD NNNN	NN.NN
31	(第 1 套) 每月第 1 结算日 (第 1 套) 每月第 2 结算日 (第 1 套) 每月第 3 结算日	2 ... 2	BCD ... BCD	DDhh ... DDhh
32	(第 2 套) 每月第 1 结算日 (第 2 套) 每月第 2 结算日 (第 2 套) 每月第 3 结算日	2 ... 2	BCD ... BCD	DDhh ... DDhh
33	身份认证时效性	2 BCD		分钟
34	校验和	1 HEX		
35	结束码	1 16H		

注：检查卡只返回一只电能表的信息。

6.1.2.7 修改密钥/恢复卡应用二进制文件 (0001-81)

修改密钥/恢复卡应用二进制文件 (0001-81) 结构见表 10。

表 10 修改密钥/恢复卡应用二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格 式	备 注
1	起始码	1 68H		
2	命令码	1 03H/04H		
3	长度	1 HEX		7AH
4	新外部认证密钥密文	24 HEX		
5	新电能表外部认证主工作密钥密文	24 HEX		
6	新内部认证主工作密钥密文	24 HEX		
7	新金额外部认证密钥密文	24 HEX		
8	新线路保护密钥密文	24 HEX		
9	校验和	1 HEX		
10	结束码	1 16H		

6.1.2.8 修改密钥/恢复卡计数器文件（0002-82）

修改密钥/恢复卡计数器文件（0002-82）结构见表 11。

表 11 修改密钥/恢复卡计数器文件（0002-82）结构

序号	数 据 项	长度	说 明
1	计数器	4 HEX	

【条文解释】

- a) 计数器文件主要用于对密钥下装卡的使用次数进行计数，可以作为一个管理手段来控制密钥下装卡的使用。
- b) 电能表进行密钥修改时要判断计数器的数值；并且计数器的数值大于 0 才进行密钥更新，密钥更新成功后，密钥下装卡的计数器相应减 1。
- c) 电能表进行密钥恢复时也要判断计数器的数值；只有计数器的数值大于 0 才进行密钥恢复，密钥恢复成功后，密钥恢复卡的计数器相应减 1。

6.1.2.9 继电器测试卡应用二进制文件（0001-81）

继电器测试卡应用二进制文件（0001-81）见表 12。

表 12 继电器测试卡应用二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格 式	备 注
1	起始码	1 68H		68H
2	命令码	1 05H		
3	数据长度	1 HEX		00H
4	校验和	1 HEX		
5	结束码	1 16H		

【条文解释】

继电器检测卡主要在生产过程中检测电能表中的继电器通断是否正常。插卡时，继电器应切换到与目前状态相反的工作状态。

6.1.2.10 保电卡应用二进制文件（0001-81）

保电卡应用二进制文件（0001-81）结构见表 13。

表 13 保电卡应用二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
1	起始码	1 68H		68H
2	命令码	1 06H		
3	数据长度	1 HEX		00H
4	控制码	1 HEX		(3AH 保电, 3BH 保电解除)
5	保留	1 BCD		(与远程规约格式统一)
6	有效截止时间	6 BCD		ssmmhhDDMMYY
7	校验和	1 HEX		
8	结束码	1 16H		

【条文解释】

- 该卡只有在状态字 3 的 bit8、bit9 为 02，即费控预付费模式预付费表下才有效。保电或解除保电后，不能改变此状态。
- 当电能表读取该卡时判断表内时钟是否超过有效截止时间，如超过则不对该卡要求的功能进行操作。
- 电能表在预付费模式的保电状态下，必须能正常计费。
- 该卡在正式密钥下使用。

6.1.2.11 增加金额卡应用二进制文件（0001-81）

增加金额卡应用二进制文件（0001-81）结构见表 14。

表 14 增加金额卡应用二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
1	起始码	1 68H		68H
2	命令码	1 07H		
3	数据长度	1 HEX		08H
4	增加金额	4 HEX		
5	购电次数	4 HEX		
6	校验和	1 HEX		
7	结束码	1 16H		

【条文解释】

增加金额卡主要在生产过程中向电能表中追加金额，在校表和走字过程中使用。插卡时，可以将设定的金额值增加到当前剩余金额中。

6.1.2.12 预置卡/费控转换卡应用二进制文件（0001-81）

预置卡/费控转换卡应用二进制文件（0001-81）结构见表 15。

表 15 预置卡/费控转换卡应用二进制文件（0001-81）结构

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
1	起始码	1 68H		
2	命令码	1 08H/09H		
3	长度	1 HEX		3FH
4	参数更新标志位	1 HEX		

表 15 (续)

序号	数 据 项	长度	格式	备 注
5	两套电价切换时间	5 BCD		年月日时分
6	两套计费模式切换时间	5 BCD		年月日时分
7	报警金额 1	4 BCD		××××××.××
8	报警金额 2	4 BCD		××××××.××
9	电流互感器倍率	3 BCD		××××××
10	电压互感器倍率	3 BCD		××××××
11	透支门限金额	4 BCD		××××××.××
12	囤积金额限值	4 BCD		××××××.××
13	(第 1 套) 无阶梯-尖电价 (第 1 套) 无阶梯-峰电价 (第 1 套) 无阶梯-平电价 (第 1 套) 无阶梯-谷电价 (第 1 套) 阶梯 1-尖电价 (第 1 套) 阶梯 1-峰电价 (第 1 套) 阶梯 1-平电价 (第 1 套) 阶梯 1-谷电价 ...	3 ...	BCD ...	××.××××
	(第 1 套) 阶梯 4-尖电价 (第 1 套) 阶梯 4-峰电价 (第 1 套) 阶梯 4-平电价 (第 1 套) 阶梯 4-谷电价	3	BCD	
14	(第 2 套) 无阶梯-尖电价 (第 2 套) 无阶梯-峰电价 (第 2 套) 无阶梯-平电价 (第 2 套) 无阶梯-谷电价 (第 2 套) 阶梯 1 尖电价 (第 2 套) 阶梯 1 峰电价 (第 2 套) 阶梯 1 平电价 (第 2 套) 阶梯 1 谷电价 ...	3 ...	BCD ...	××.××××
	(第 2 套) 阶梯 4-尖电价 (第 2 套) 阶梯 4-峰电价 (第 2 套) 阶梯 4-平电价 (第 2 套) 阶梯 4-谷电价	3	BCD	
15	第一套计费模式标志位	1 HEX		
16	第二套计费模式标志位	1 HEX		
17	费控状态字	1 HEX		01 非预付费模式预付费表 02 费控预付费模式预付费表
18	校验和	1 HEX		
19	结束码	1 16H		

6.1.2.12.1 预置卡

主要用来在生产过程中对电能表的参数进行初始化，预置卡在测试密钥下使用。

注意：

- a) 插入预置卡后按参数更新标志位要求设置参数，对于设置的电价等信息，还需要写入 ESAM 卡，使表里和 ESAM 中的两套电价等数据的套数关系对应一致，即表里的第一套对应 ESAM 中的第