



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102128978 B

(45) 授权公告日 2013.09.11

(21) 申请号 201010034373.2

G08C 17/02(2006.01)

(22) 申请日 2010.01.20

审查员 汤莎亮

(73) 专利权人 华北电网有限公司

地址 100053 北京市宣武区广安门内大街
482号

专利权人 华北电力科学研究院有限
责任公司

(72) 发明人 宋伟 高舜安 宁文元 田云峰
易忠林 王思彤 袁瑞铭 周晖
殷庆铎 章鹿华 张健辉 朱林
杨光 何本亮 吴清天 张龙
王东山

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有
限公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

G01R 22/10(2006.01)

H04L 12/10(2006.01)

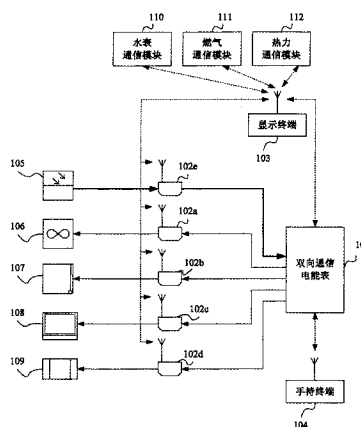
权利要求书3页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

一种支持双向通信的能耗计量系统

(57) 摘要

本发明提供一种支持双向通信的能耗计量系统,该系统包括:双向计量插座、显示终端和双向通信电能表;双向计量插座与所述的显示终端之间为无线通信连接,所述的显示终端与所述的双向通信电能表之间为无线通信连接,所述的双向计量插座与所述的双向通信电能表之间为电力线连接;用以实现支持多种通信制式,支持电能和电能以外的其他家用能耗的计量和管理。



1. 一种支持双向通信的能耗计量系统,其特征在于,所述的系统包括:双向计量插座、显示终端和双向通信电能表;

所述的双向计量插座与所述的显示终端之间为无线通信连接,所述的显示终端与所述的双向通信电能表之间为无线通信连接,所述的双向计量插座与所述的双向通信电能表之间为电力线连接;

所述的双向计量插座,对相连的外部用电器进行供电并对所述外部用电器的耗电量进行计量,生成耗电量信息,或将相连的外部环保发电设备提供的电能输入电力线并对所述外部环保发电设备的供电量进行计量,生成供电量信息;

所述的双向计量插座包括:插头,用于与电力线相连接;插孔,用于与外部用电器或外部环保发电设备相连接;双向计量单元,用于计量所述外部用电器的耗电量,或反向计量所述外部环保发电设备的供电量;中央处理单元,用于对所述的供电量和耗电量进行处理,生成用电计量信息;无线通信单元,用于将所述的用电计量信息无线输出;

所述的显示终端,从所述的双向计量插座无线接收所述的耗电量信息和供电量信息,并对所述的耗电量信息和供电量信息进行显示和输出;

所述的双向通信电能表,对电力能耗进行计量,生成总电力能耗信息;并且从所述的显示终端无线接收所述的耗电量信息和供电量信息,并将所述的总电力能耗信息进行显示,将所述的总电力能耗信息、耗电量信息和供电量信息进行无线输出;

所述的双向计量插座还包括:载波通信单元,用于通过所述电力线接收外部环保发电设备传送的供电信息;显示单元,用于对所述的用电计量信息和供电信息进行显示;继电器,用于断开或导通电力线与外部用电器或外部环保发电设备的连接;存储单元,用于对所述的用电计量信息和供电信息进行存储;多个指示灯,用于对电源工作状态和用电计费状态进行指示;

所述的指示灯包括:设备电源指示灯、尖费率指示灯、峰费率指示灯、平费率指示灯和谷费率指示灯。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征是,所述的系统还包括:手持终端,所述的手持终端与所述的双向通信电能表之间为无线通信连接,用于采集所述双向通信电能表输出的总电力能耗信息、耗电量信息和供电量信息;并对所述双向通信电能表的参数进行设置;并将采集的总电力能耗信息、耗电量信息和供电量信息进行无线输出。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征是,所述的插头为,三相电能插头;所述的插孔为,三相电能插孔。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征是,所述的显示终端包括:无线通信单元,指令生成单元,中央处理单元和显示单元;所述的无线通信单元用于接收或发送所述双向计量插座输出的用电计量信息以及外部无线通信模块传来的热力计量信息、燃气计量信息和用水计量信息;所述的指令生成单元用于生成控制所述双向计量插座工作的控制指令;所述的中央处理单元将所述的用电计量信息、热力计量信息、燃气计量信息和用水计量信息在所述的显示单元上进行显示,并将所述的控制指令通过所述的无线通信单元发给所述的双向计量插座。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征是,所述的双向通信电能表包括:主控CPU;以及:数据采集单元,用于从电力线采集电压信号和电流信号;

数据处理单元,用于对采集的电压信号和电流信号进行处理,生成电压质量信息和电能计量信息;

显示单元,用于对所述的电压质量信息和电能计量信息进行显示;

通信装置接口,用于与一个通信装置相连接;

多个通信制式彼此不同的通信装置,在所述的多个通信制式彼此不同的通信装置中择一与所述的通信装置接口相连接,用于将所述的电压质量信息和电能计量信息发送给远端;

所述的主控 CPU 控制所述的数据采集单元、数据处理单元、显示单元、通信装置接口以及与所述通信装置接口连接的通信装置的工作。

6. 如权利要求 5 所述的系统,其特征是,所述的多个通信制式彼此不同的通信装置包括:GPRS 通信装置、3G 通信装置、载波通信装置和短距无线通信装置。

7. 如权利要求 6 所述的系统,其特征是,所述的 GPRS 通信装置包括:CPU、串行接口、LED 指示灯、看门狗电路、存储器和 GPRS 通信模块;

所述的 3G 通信装置包括:CPU、串行接口、LED 指示灯、看门狗电路、存储器和 3G 通信模块;

所述的载波通信装置包括:CPU、串行接口、LED 指示灯、看门狗电路、存储器和电力线载波通信模块;

所述的短距无线通信装置包括:CPU、串行接口、LED 指示灯、看门狗电路、存储器和短距无线通信模块。

8. 如权利要求 5 所述的系统,其特征是,所述的双向通信电能表还包括:光电隔离电路,所述的通信装置接口通过所述的光电隔离电路与所述的主控 CPU 相连接。

9. 如权利要求 5 所述的系统,其特征是,所述的双向通信电能表还包括:事件传感器,用于对电能表本地的事件信号进行检测,并将所述的事件信号传送给所述的数据处理单元生成事件报警信息,由所述的通信装置将所述的事件报警信息发送给远端。

10. 如权利要求 9 所述的系统,其特征是,所述的事件传感器包括:电能表开盖传感电路、电能表电池欠压传感电路和 / 或电能表温度传感器。

11. 如权利要求 5 所述的系统,其特征是,所述的双向通信电能表还包括:开关控制单元,该开关控制单元包括继电器和过零检测电路;其中,

所述的过零检测电路从所述的电力线中采集故障信号和运行状态信号,并将所述故障信号和运行状态信号传送给所述的主控 CPU,所述的主控 CPU 根据所述的故障信号和运行状态信号控制所述的继电器动作。

12. 如权利要求 5 所述的系统,其特征是,所述的双向通信电能表还包括:本地通信单元,用于将所述的电压质量信息和电能计量信息发送给近端通信设备;

所述的本地通信单元包括:红外通信模块、RS485 通信模块、M-BUS 通信模块或 Zig Bee 通信模块。

13. 如权利要求 2 所述的系统,其特征是,所述的手持终端包括:CPU;以及:

电能表通信单元,用于通过短距无线通信方式与所述的双向通信电能表进行通信;

电能表控制单元,用于对所述双向通信电能表的包含抄表、送电、软件升级和参数设置的操作进行控制;

显示单元,用于对电能计量信息进行显示;

主站通信单元,用于通过无线网络与远端主站进行通信。

14. 如权利要求 13 所述的系统,其特征是,所述的手持终端还包括:打印机,用于打印输出电能计量信息;

手写屏,用于接受手写信息;

定位单元,用于对所述手持终端的地理位置进行定位;

存储器,用于对所述的电能计量信息进行存储。

一种支持双向通信的能耗计量系统

技术领域

[0001] 本发明关于能耗计量技术,尤其关于入户能源的计量技术,具体的讲是一种支持双向通信的能耗计量系统。

背景技术

[0002] 随着智能电网的建设和发展,电力公司需要更多的了解家庭用户用电情况,了解计量设备的运行状况。热力公司、燃气公司和自来水公司也要了解家庭用户的用能情况,了解计量设备的运行状况。但现有技术的居民用单相电能表,只支持简单的计量、预付费等功能,无法满足电力公司更多信息交互的要求,更无法承担电能以外的其他家用能耗的计量和管理。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种支持双向通信的能耗计量系统,用以实现支持多种通信制式,支持电能和电能以外的其他家用能耗的计量和管理。

[0004] 本发明实施例的目的是,提供一种支持双向通信的能耗计量系统,该系统包括:双向计量插座、显示终端和双向通信电能表;

[0005] 双向计量插座与所述的显示终端之间为无线通信连接,所述的显示终端与所述的双向通信电能表之间为无线通信连接,所述的双向计量插座与所述的双向通信电能表之间为电力线连接;

[0006] 双向计量插座,对相连的外部用电器进行供电并对所述外部用电器的耗电量进行计量,生成耗电量信息,或将相连的外部环保发电设备提供的电能输入电力线并对所述外部环保发电设备的供电量进行计量,生成供电量信息;

[0007] 显示终端,从所述的双向计量插座无线接收所述的耗电量信息和供电量信息,并对所述的耗电量信息和供电量信息进行显示和输出;

[0008] 双向通信电能表,对电力能耗进行计量,生成总电力能耗信息;并且从所述的显示终端无线接收所述的耗电量信息和供电量信息,并将所述的总电力能耗信息进行显示,将所述的总电力能耗信息、耗电量信息和供电量信息进行无线输出。

[0009] 本发明实施例的效果在于,对用户用电数据进行采集,对外部发电设备,特别是环保发电设备的发电信息进行接收,并对供电量和耗电量进行双向计量,使得用电数据、发电信息和计量数据通过无线网络传输到家用显示终端,并通过显示终端传送给双向通信电表,双向通信电表将计量信息传送给远端主站,使电网控制中心或家用显示终端能通过这些信息来调节控制电网运行,保证电网的安全性,并能提高电网的运行效率。

附图说明

[0010] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明的限定。在附图中:

- [0011] 图 1 为本发明双向通信的能耗计量系统的示意图；
- [0012] 图 2 为本发明的双向通信电表的结构框图；
- [0013] 图 3 为本发明的双向通信电表的外观示意图；
- [0014] 图 4 为本发明的双向通信电表的原理框图；
- [0015] 图 5 为本发明的具有事件传感器的双向通信电表的结构框图；
- [0016] 图 6 为本发明双向计量插座的结构框图；
- [0017] 图 7 为本发明双向计量单元的结构框图；
- [0018] 图 8 为本发明双向计量插座的原理框图；
- [0019] 图 9、图 10 为本发明双向计量插座的外壳示意图；
- [0020] 图 11 为本发明显示终端的结构框图；
- [0021] 图 12 为本发明系统通信流程图；
- [0022] 图 13 为本发明手持终端的结构框图；
- [0023] 图 14 为本发明手持终端的软件构架图；
- [0024] 图 15 为本发明手持终端的功能框图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，下面结合附图对本发明实施例做进一步详细说明。在此，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

[0026] 如图 1 所示，本发明具体实施方式的支持双向通信的能耗计量系统中，包括：通过双向通信电能表 101 输入的来自外部普通发电设备（如：水电设备或火电设备）发出的供电电能，或通过环保发电设备 105（如太阳能设备或风能设备）发出的供电电能；用户家中的五个双向计量插座（102a, 102b, 102c, 102d 和 102e）与电能表 101 相连接，其中双向计量插座 102e 接收环保发电设备 105 提供的供电电能并计量环保发电设备 105 的供电量；双向计量插座 102a 与空调 106 相连接，用于为空调 106 提供电能并计量空调 106 的耗电量；双向计量插座 102b 与冰柜 107 相连接，用于为冰柜 107 提供电能并计量冰柜 107 的耗电量；双向计量插座 102c 与电脑 108 相连接，用于为电脑 108 提供电能并计量电脑 108 的耗电量；双向计量插座 102d 与电视机 109 相连接，用于为电视机 109 提供电能并计量电视机 109 的耗电量。

[0027] 图 1 中的双向计量插座 102e 在接收环保发电设备 105 提供的供电电能时，同时接收环保发电设备 105 通过电力线载波传来的发电量信息，并将接收的发电量信息提供给用户。

[0028] 显示终端 103 查询双向计量插座的电流数据，每个双向计量插座地址唯一，所以双向计量插座安装到家庭后，显示终端只需要按照唯一地址发送数据，就能通过无线通讯模块抄到双向计量插座的相关数据。如，显示终端向双向计量插座发送电流查询指令，并接收双向计量插座反馈的包括电流数据的信息。显示终端 103 对双向计量插座写负荷功率的值。如，显示终端 103 向双向计量插座发送包括写复核功率的功率控制指令，并接收双向计量插座反馈的写正确或写错误的信息。显示终端 103 对双向计量插座进行广播信息发送。显示终端 103 将从双向计量插座获取的电能计量信息进行存储和无线输出，并对外部水表

通信模块传来的用水计量信息、外部热力通信模块传来的热力计量信息以及外部燃气通信模块传来的燃气计量信息进行接收和存储。显示终端 103 将电能计量信息、用水计量信息、热力计量信息以及燃气计量信息通过短距无线方式传送给双向通信电能表 101。

[0029] 双向通信电能表 101 对电力能耗进行计量,生成总电力能耗信息;并且从显示终端 103 无线接收耗电量信息、供电量信息、用水计量信息、热力计量信息以及燃气计量信息,并将总电力能耗信息进行显示,将总电力能耗信息、耗电量信息、供电量信息、用水计量信息、热力计量信息以及燃气计量信息进行无线输出。

[0030] 手持终端 104 与双向通信电能表 101 之间为无线通信连接,用于采集双向通信电能表 101 输出的总电力能耗信息、耗电量信息和供电量信息;并对双向通信电能表 101 的参数进行设置;并将采集的总电力能耗信息、耗电量信息和供电量信息进行无线输出。

[0031] 如图 2 所示,本实施例的双向通信电能表包括:主控 CPU204,数据采集单元 201 用于从电力线采集电压信号和电流信号;存储单元 202;显示单元 203 用于对电压质量信息和电能计量信息进行显示;远程通信装置接口 205 用于与一个通信装置相连接;多个通信制式彼此不同的通信装置(206a, 206b, 206c, 206d),在多个通信制式彼此不同的通信装置中择一与远程通信装置接口 205 相连接,用于将电压质量信息和电能计量信息发送给远端;主控 CPU204 控制数据采集单元 201、显示单元 203、远程通信装置接口 205 以及与通信装置接口 205 连接的通信装置的工作。

[0032] 本实施例的电能表还包括:光电隔离电路 207,远程通信装置接口 205 通过光电隔离电路 207 与主控 CPU204 相连接。

[0033] 本实施例的电能表还包括:事件传感器 210 用于对电能表本地的事件信号进行检测,并将事件信号传送给数据处理单元 202 生成事件报警信息,由通信装置将事件报警信息发送给远端。事件传感器 210 包括:电能表开盖传感电路、电能表电池欠压传感电路和/或电能表温度传感器。

[0034] 本实施例的电能表还包括:开关控制单元 209,该开关控制单元 209 包括:继电器和过零检测电路;其中,过零检测电路从所述的电力线中采集故障信号和运行状态信号,并将故障信号和运行状态信号传送给主控 CPU204,主控 CPU204 根据故障信号和运行状态信号控制继电器动作。

[0035] 本实施例的电能表还包括:本地通信单元 212 用于将电压质量信息和电能计量信息发送给近端通信设备。本地通信单元包括:红外通信模块、RS485 通信模块、M-BUS 通信模块或 ZigBee 通信模块。

[0036] 本实施例的电能表还包括:键盘 208 和购电卡接口 211。

[0037] 本实施例电能表的通信装置接口支持热插拔,且电能表可同时支持 GPRS、3G、载波和短距无线通信等通讯制式。由于载波同 GPRS、3G 的通信接口有部分区别,电能表设计了可同时兼容 4 种模块的电气接口。

[0038] 如图 3 所示,为本发明具体实施方式的支持双向通信的单相电能表 300 的外观示意图,单相电能表 300 包括:显示屏 301,通信装置插槽 302,通信装置接口(302a 和 302b),通信装置接口 302a 为数据线接口,通信装置接口 302b 为电源线接口,通信装置接口 302a 和 302b 也可合并为一个接口。

[0039] 在图 3 中,通信装置为模块化设计,利用通用的接口定义,能够同时支持 GPRS、宽

带无线 (McWiLL)、低压电力线载波和短距离微功率无线等。传输数据采用透明转发的方式,在电能表本体的通信单元上依据特定通信规约进行数据的解析和组帧,通信装置只负责将通信帧按相应的通信方式转发,从而使未来更多通信方式均可无缝接入到电能表的上行信道中。通信装置包括:GPRS 通信装置 303a、3G 通信装置 303b、载波通信装置 303c 和短距无线通信装置 303d。根据电能表当前所处的通信环境,在 GPRS 通信装置 303a、3G 通信装置 303b、载波通信装置 303c 和短距无线通信装置 303d 中选择一个可用的通信装置与通信装置接口 302a 和 302b 相连接。

[0040] 如图 4 所示,通信装置包括:CPU402、串行接口 403、LED 指示灯 406、看门狗电路 404、存储器 405 和 McWiLL 模块 401a、GPRS 通信模块 401b、3G 通信模块 401c 和短距无线通信模块 401d。在 McWiLL 模块 401a、GPRS 通信模块 401b、3G 通信模块 401c 和短距无线通信模块 401d 中选择一个使用的通信模块与 CPU402 相连接。

[0041] 如图 5 所示,本实施例的电能表还包括:事件传感器,用于对电能表本地的事件信号进行检测,并将事件信号传送给数据处理单元生成事件报警信息,由通信装置将事件报警信息发送给远端。事件传感器包括:电能表开盖传感电路、电能表电池欠压传感电路和/或电能表温度传感器。

[0042] 本技术方案中的单相电能表的通信系统电源可以满足零停机的要求,电源模块具备热插拔的功能来满足零停机要求。热插拔要求也在于防止系统错误。但由于不同模块有不同特性,因此本技术满足了以下硬件要求:1) 进行热插拔时,硬件能够承受瞬间产生的冲击电压和浪涌电流的影响,消除插座间产生火花。2) 热插拔后,单相电能表的硬件系统的负载接替顺滑,以防止因突然转变而影响输出电压的调节。具体的硬件设计包括对模块接口的定义、电能表通信模块的接口电路设计以及通信部分设计。

[0043] 本发明实施例,使得单相电能表软硬件同时兼容多种通信模块;且多种通信模块可热插拔;电能表能主动上报事件;电能表作为通信介质传送消息、数据、语音等信息。本发明实施例支持多种通信方式,可同时兼容低压电力线载波、GPRS、短程无线通信和宽带无线通信 (McWiLL) 四种信道。替换通信模块时,单相电能表无需断电,无需改变任何软硬件设计,满足未来智能电网的建设需要。通过电能表的双向通信,电能表可以实时主动上报事件,还可以提供通信媒介传输短信、语音及视频等传输数据功能。

[0044] 短距离无线通信技术,把所有传输范围等于或小于 IEEE 802.11 和 802.15 标准所规定范围的无线网络技术都定义为短程无线技术,短程无线通信比第三代蜂窝设备无线数据传输更快、成本更低、功耗更小。

[0045] 如图 6 所示,双向计量插座包括:插头 501,用于与电力线相连接;插孔 510,用于与外部用电器或外部环保发电设备相连接;继电器 509 用于断开或导通电力线与外部用电器或外部环保发电设备的连接。

[0046] 功能按键 508 控制继电器的导通和断开。双向计量单元 503 用于计量外部用电器的耗电量,或反向计量外部环保发电设备的发电量;电力线载波通信单元 502 用于通过电力线接收外部环保发电设备传送的供电信息,电力线载波通信单元 502 利用逆变器与双向计量插座之间的电力线通道,可以接收到逆变器发来的发电量信息,例如:分布式能源发电功率、预计持续时间等信息供用户参考;中央处理单元 504 用于对所述的供电量、耗电量和供电信息进行处理,生成用电计量信息;无线通信单元 505 用于将用电计量信息无线输出。

插头 501 为三相电能插头,可插在用户墙上的电插座上;插孔 510 为三相电能插孔,可被用电器或环保发电设备的插头插入。显示单元 506 用于对所述的用电计量信息进行显示。存储单元 507 用于对所述的用电计量信息进行存储。

[0047] 如图 7 所示,双向计量单元包括:电压输入模块 601b:线电压经过电阻分压器或变压器输出连接到计量芯片的 V_{IN+} 和 V_{IN-} 输入引脚。电流输入模块 601a:电流分流器或互感器的输出被连接到计量芯片的 I_{IN+} 和 I_{IN-} 输入引脚。电压电流信号处理模块 602 将电压和电流通道的 2 阶 $\Delta \Sigma$ 调制器,将模拟信号输入转化为数字信号,并将电压和电流测量的数据经过高低通滤波器,计算得到电压电流的有效值及瞬时值。其中,功率方向模块 603 将瞬态电压和电流的采样数据相乘,得到瞬时功率。 N 个瞬时功率平均计算出有功功率。视在功率由电压乘于电流有效值得到。功率因数是有功功率除以视在功率得到。根据电压与电流的夹角计算出功率方向,如夹角大于 90 度,即功率方向为反向,说明这时环保发电设备正在发电。若检测到反向有功功率,则功率方向模块 603 向计量 MCU606 输出低信号,则计量 MCU606 知道用户的环保发电设备正在发电;反之若电压电流夹角小于 90 度,则计量 MCU606 知道用户用电器正在用电。

[0048] 如图 8 所示,主控 MCU 选用 ADI-7566 芯片。无线模块选用 RF905+TI430 组合成一个透明传输模块,此模块和 MCU 的通讯速率为 1200BPS,8 位数据,无校验,一个停止位,无线模块和 MCU 通过 3 线制的串口连接方式(收、发、地)连接。线性电源通过线性变压器和 4 个二极管组成的电源整形电路形成 9V 电压,并通过一个三端稳压 IC-7805 产生 5V 稳定的直流电源。存储器选择 ATMEL EEPROM 24C08-3V,该芯片选择 3V,可以在失去交流电时,通过电池供电来存储数据,且该 IC 地址为 0 开始。

[0049] 如图 9 所示,为按键电路,此部分按照 I/O 检测按键控制磁保持继电器的动作状态。如图 10 所示,费率指示电路包括:五个指示灯,指示的顺序为:设备电源、尖、峰、平、谷费率指示灯。指示当前费率号,分别是尖峰平谷等四项费率。如图 8 所示,继电器部分使用脉冲控制继电器,并且使用磁保持继电器减少整机功耗。

[0050] 如图 9 所示,为双向计量插座的一种外观图,其具有电能输入插头 701,控制按键 702,指示灯 703(设备电源指示灯、尖费率指示灯、峰费率指示灯、平费率指示灯、谷费率指示灯)以及电能输出插孔 704。

[0051] 如图 10 所示,为双向计量插座的一种外观图,其具有电能输入插头 801,控制按键 802,指示灯 804(设备电源指示灯、尖费率指示灯、峰费率指示灯、平费率指示灯、谷费率指示灯)、电能输出插孔 805 以及显示屏 803。

[0052] 如图 11 所示,显示终端包括:PXA300CPU、128MB 内存、1GB 的 FLASH(可以通过 SD 卡和 USB 口扩充更大的存储空间)、RS485、RS232 以及包括远红外模块、上下行小无线模块、RFID 等的多种通信模块,还包括 USB 和 SD 等存储扩展接口、大尺寸彩色显示屏、触摸屏、音频扬声器、电池和充电电路。

[0053] 智能显示终端通过 RS485 或上行短距无线通信方式和电能表通信(通信协议采用 IEC 62056),将取得的电量及电费信息保存到本机 FLASH 中,并对用电数据进行统计分析,根据各种预设的情况对电力用户以声音或者消息的形式提出智能化的建议和提醒。

[0054] 智能显示终端通过下行小无线通信方式和智能家居、智能插座、无线水、气、热进行通信(通信协议采用 EN-13757),将读取的数据保存到本机 FLASH 中,根据用户通过触摸

屏输入的不同组合条件,可查询实时或本机保存的历史数据,并以曲线、柱状图、表格等形式显示在智能显示终端的彩色显示屏上。用户可根据查询到的智能插座用电数据,设置智能插座的开合时间,并可实时开/合智能插座。

[0055] 双向计量插座与显示终端的通信流程包括:无线通讯模块采用短距离微功率无线方式传输数据,无须线缆连接,即可结合其他设备组成网络使用;工作频率为国际通用开放(ISM)频段:433MHz,无线模组采用集成单片收发器,嵌入芯片 Manchester 编码和 GFSK 调制以及 CRC 校验。保证了通讯的高抗干扰和低误码率。双向计量插座可采用半双工被动查询方式通讯方式,及显示终端发送查询/写数据,双向计量插座才回应数据,双向计量插座不能主动上报信息。

[0056] 如图 12 所示,显示终端、双向计量插座和双向电能表之间通讯过程如下:

[0057] 显示终端查询双向计量插座的电流数据,每个双向计量插座地址唯一,所以双向计量插座安装到家庭后,显示终端只需要按照唯一地址发送数据,就能通过无线通讯模块抄到双向计量插座的相关数据。如,显示终端向双向计量插座发送电流查询指令,并接收双向计量插座反馈的包括电流数据的信息。

[0058] 显示终端对双向计量插座写负荷功率的值。如,显示终端向双向计量插座发送包括写复核功率的功率控制指令,并接收双向计量插座反馈的写正确或写错误的信息。

[0059] 显示终端对双向计量插座进行广播信息发送。

[0060] 显示终端接收双向电能表的查询请求,并向双向电能表发送电能计量信息、用水计量信息、燃气计量信息和热力计量信息。

[0061] 双向电能表向远端主站发送电能计量信息、用水计量信息、燃气计量信息和热力计量信息。

[0062] 本实施例的双向计量插座,能对用户用电数据进行采集,对外部发电设备,特别是环保发电设备的发电信息进行接收,并对供电量和耗电量进行双向计量,使得用电数据、发电信息和计量数据通过无线网络传输到电网控制中心或家用显示终端,使电网控制中心或家用显示终端能通过这些信息来调节控制电网运行,保证电网的安全性,并能提高电网的运行效率。

[0063] 如图 13 所示,手持终端包括:ARM 处理器及其外围电路、大尺寸彩色显示屏、触摸屏、音频扬声器、GSM/GPRS、GPS、RS485、远近红外、PSAM、RFID 读卡模块、电池和充电电路等组成,软件采用 WINCE 6.0 操作系统。

[0064] 手持终端采用 Intel 公司 PXA300 作为 CPU,PXA300 是一个 624Mhz 的 arm 芯片,具有高性能、低功耗的特点,智能手持终端配备了 128MB 内存和 1GB 的 FLASH,还可以通过 SD 卡和 USB 口扩充更大的存储空间。

[0065] 手持终端采用 WINCE 操作系统,WinCE 可以兼容大部分的 Win32API,这样对应用程序的开发比较方便,有 PC 机下编程经验的开发人员能很快上手。

[0066] 手持终端支持 RS485、RS232、远近红外、GSM/GPRS、RFID、GPS 等多种通信方式,也有 USB、SD 等存储扩展接口,通过这些接口可以为智能手持终端扩展多种功能来适应不同的应用模式。

[0067] 如图 14 所示,抄读智能电表数据分为三类:基本数据、基本参数和事件数据,抄读智能显示终端故障事件;能够实现受远程主站控制的现场售电操作;实现对单相电能表的

对时操作；实现对单相电能表的断送电控制；实现对预付费单相电能表的故障诊断；实现对电能表现场安装、更新管理和操作者日程、流程管理等。

[0068] 如图 15 所示,手持终端通过 RS485 和远近红外和单相电能表通信(通信协议采用 IEC 62056),将取到的电量及电费信息保存到本机 FLASH 中,并对用电数据进行统计分析,根据各种预设的情况对电力现场工作人员以声音或者消息的形式提出智能化的建议和提醒。智能手持终端还可根据电力现场工作人员通过触摸屏输入的不同组合条件,将实时查询或本机保存的电量及电费信息以曲线、柱状图、表格等形式显示在智能手持终端的彩色显示屏上。

[0069] 手持终端通过 RFID 模块读取电力用户的预付费卡(非接触式 CPU 卡)数据,通过 RS485 和远近红外和单相电能表通信(通信协议采用 IEC 62056),将数据传送到单相电能表,在单相电能表的 ESAM 模块的控制下完成电表预付费的在线充值功能。

[0070] 手持终端通过 RFID 模块读取电力用户的预付费卡(非接触式 CPU 卡)数据,通过 GPRS 和主站软件通信,在主站软件和本机 PSAM 模块的控制下完成电表预付费的现场售电业务,增强了现场售电的安全性。

[0071] 手持终端与主站通信首次采用 IEC62056 通信协议,手持终端抄电能表通信首次采用 IEC62056 通信协议。实现对单相电能表负荷曲线数据的抄读,实现对单相电能表需量信息的抄读,实现对电能表的拉合闸控制,实现客户缴纳所需充值金额,手持终端通过远程通信方式向主站预付费售电管理系统提出售电申请和安全认证,手持终端通过读写智能售电卡(射频卡)的方式实现移动售电功能。系统对安全性的依赖由依靠密钥和单一设备转移到依靠密钥、MAC 校验算法和多个设备中去,以此提高了整套系统的安全级别。

[0072] 在应急条件下,手持终端通过 RS485 或红外通信一次性为用户提供可设定的透支限额,透支限额事先由电力公司设定。透支限额一次转移到电表中时,用户可以继续在透支状态下用电,当用到所允许的透支限额后,智能电表将停止用户继续用电。对每只智能电表的此项操作只能使用一次,智能电表在此操作后如果没有进行购电充值,手持终端不能进行新的透支金额设定。

[0073] 能够通过 IEC62056 协议实现与单相电能表的控制操作,实现断送电控制。

[0074] 手持终端对显示终端的故障诊断技术,通过 RS485 通信方式与显示终端通信,通过能够分析出显示终端故障类型:抄读显示终端查询数据不成功的发生、结束时刻;抄读显示终端数据上传不成功事件的发生、结束时刻;抄读水气热表抄表失败,分布式电源抄表失败,智能插座抄读失败事件的发生、结束时刻;抄读显示终端时钟故障、CPU 复位超限等故障信息,发生、结束时刻。

[0075] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

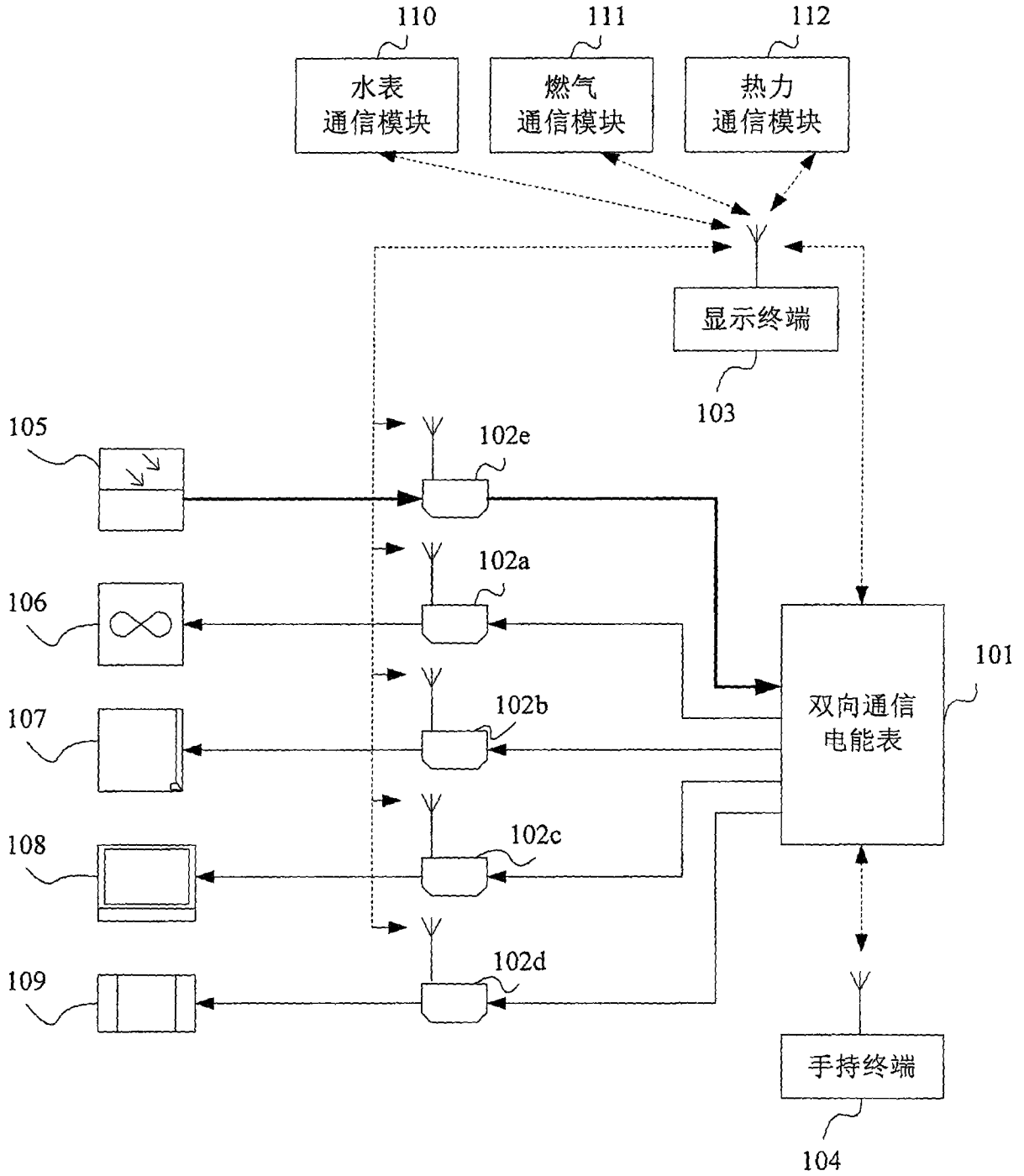


图 1

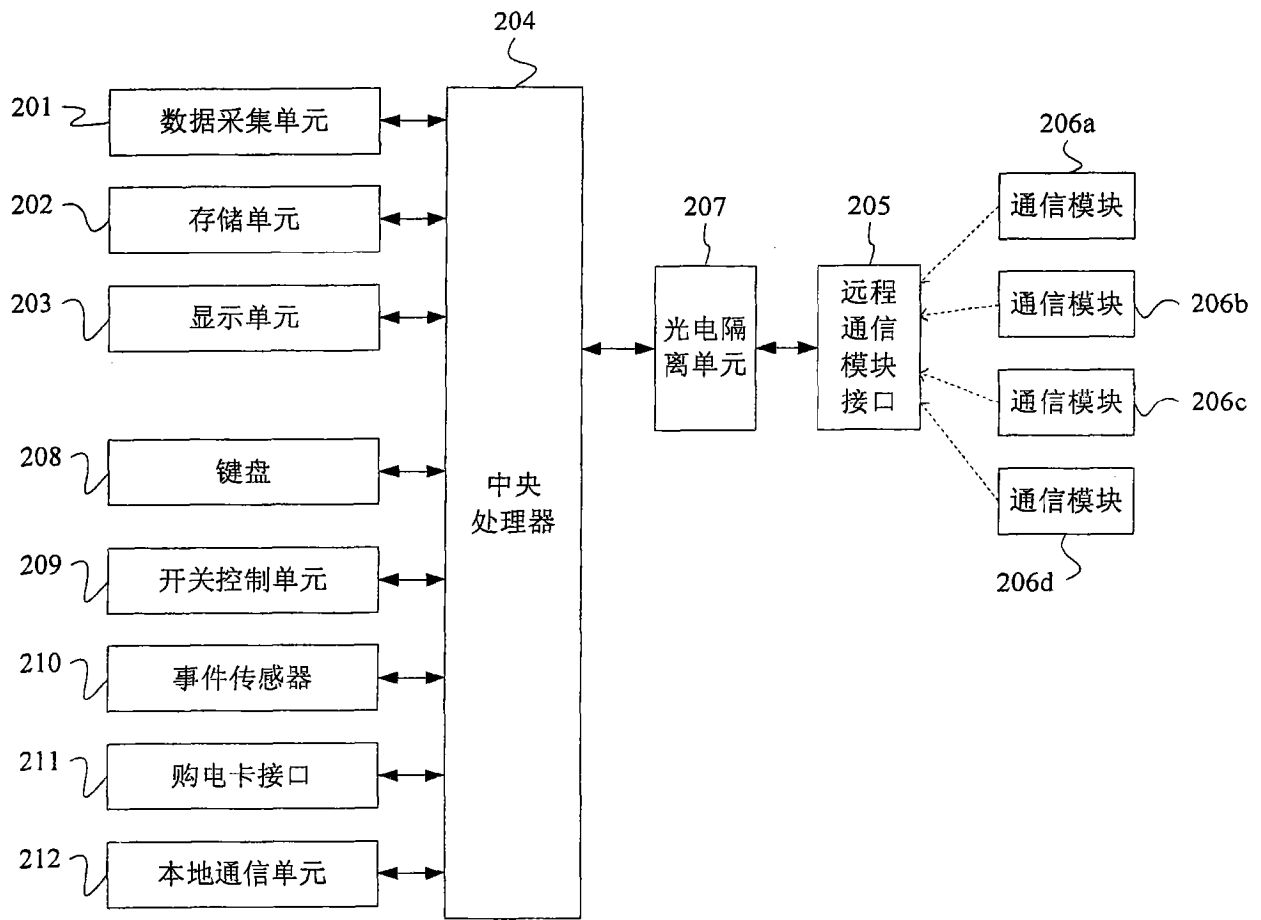


图 2

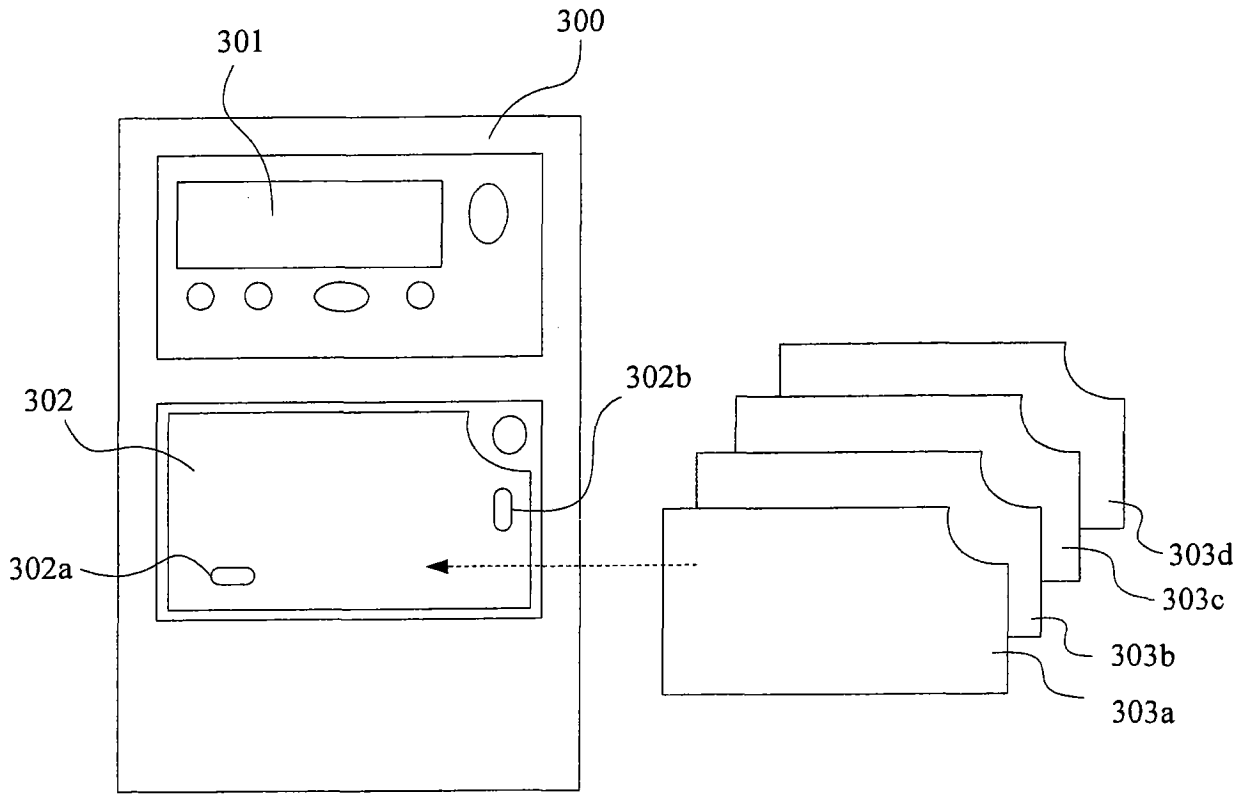


图 3

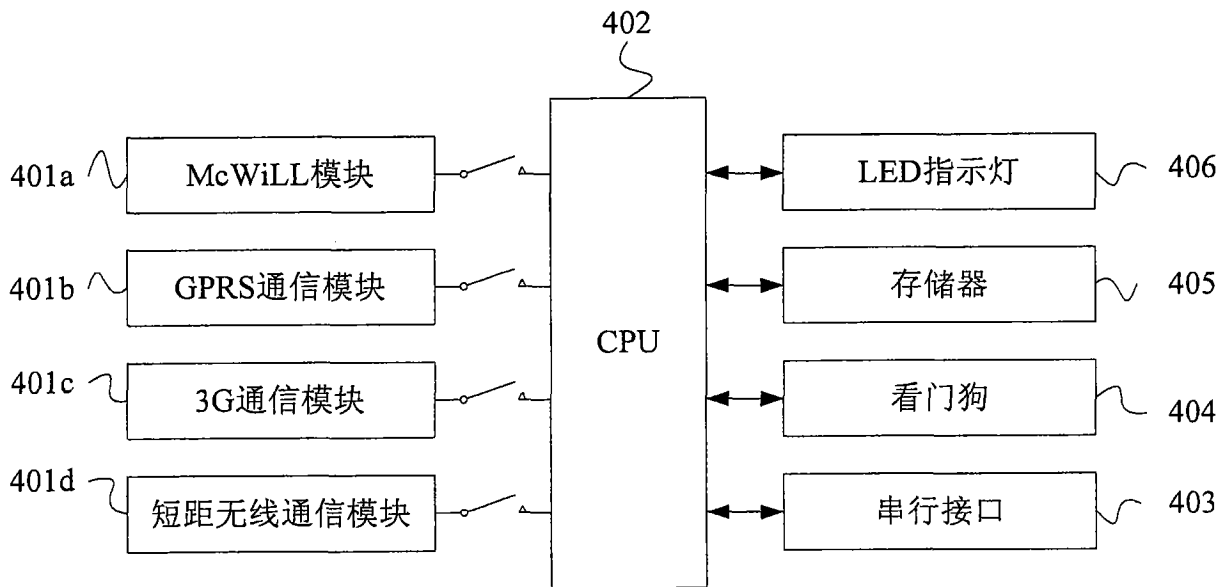


图 4

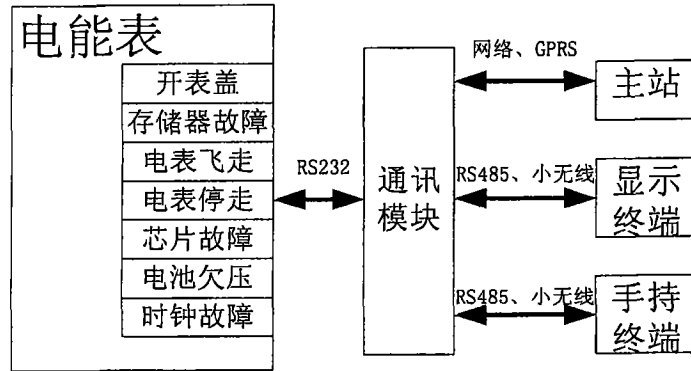


图 5

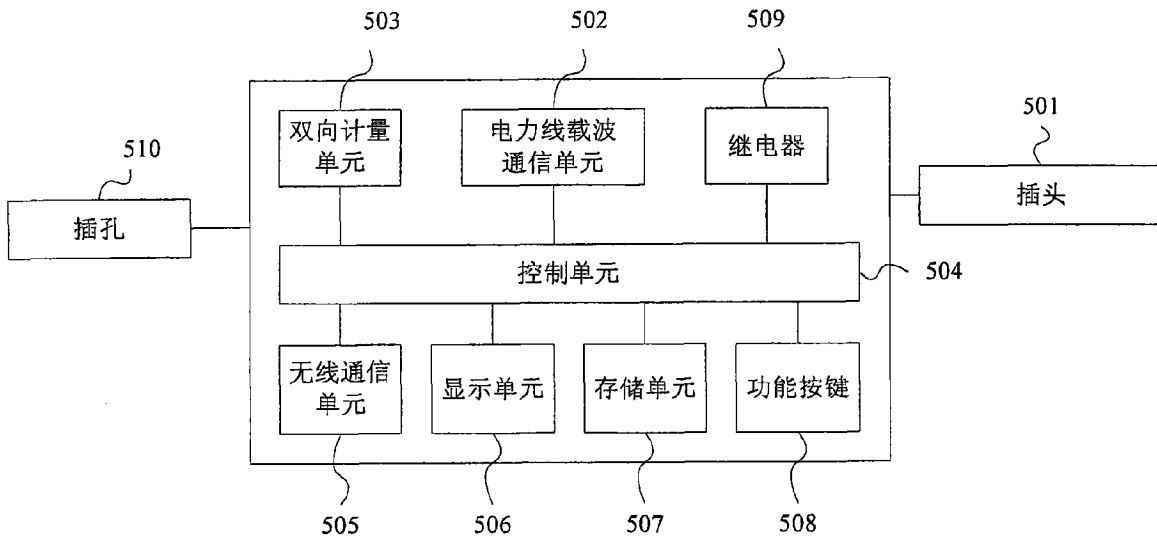


图 6

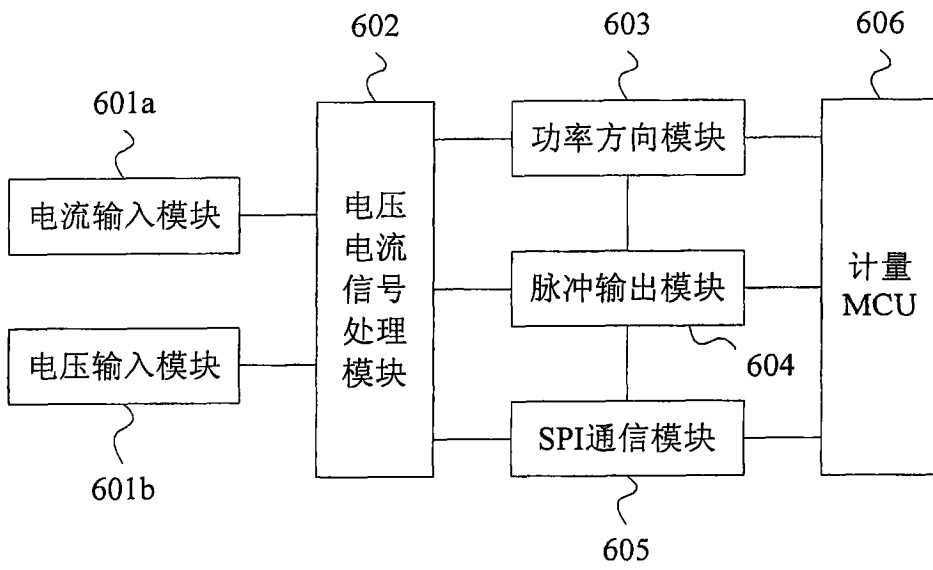


图 7

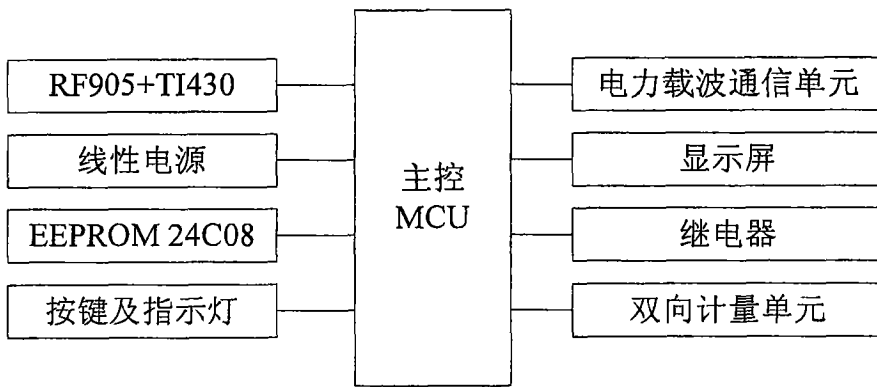


图 8

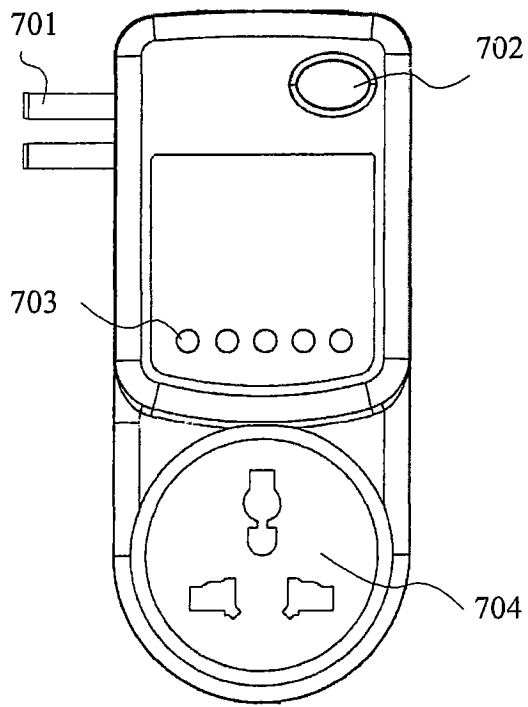


图 9

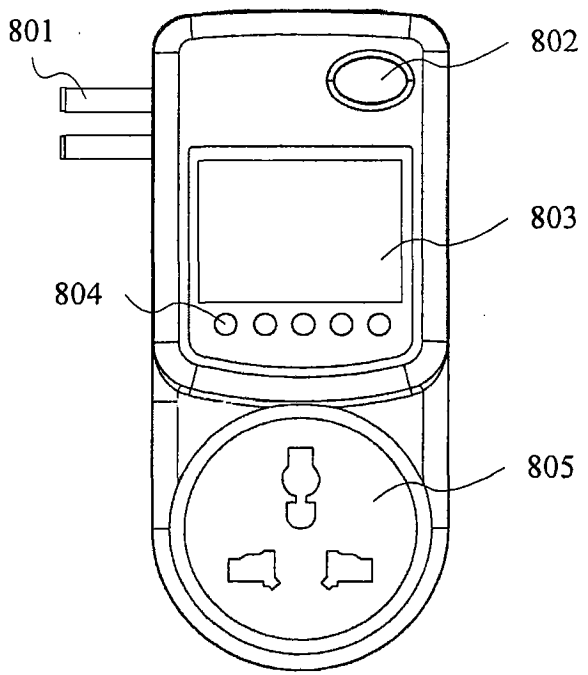


图 10

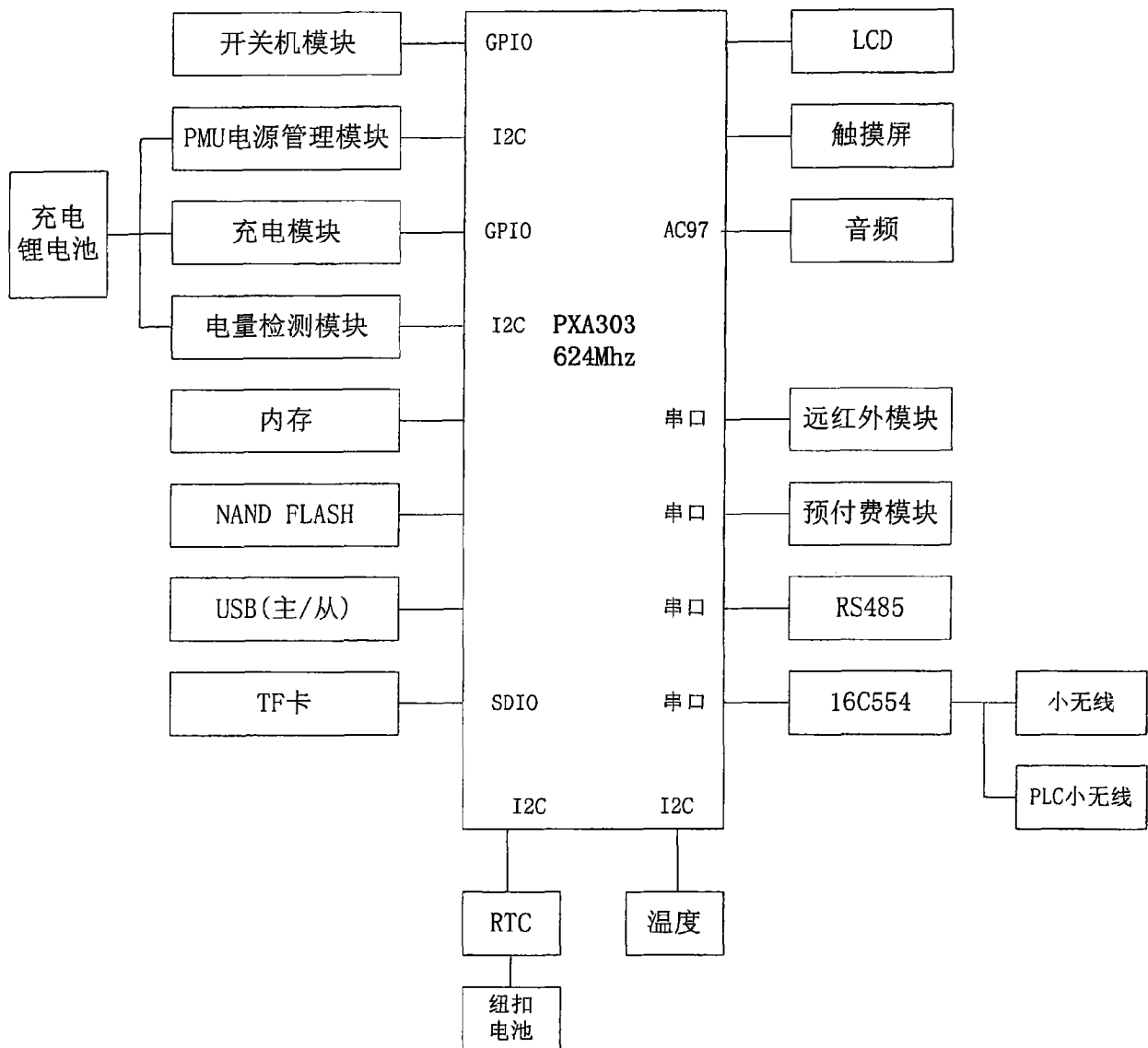


图 11

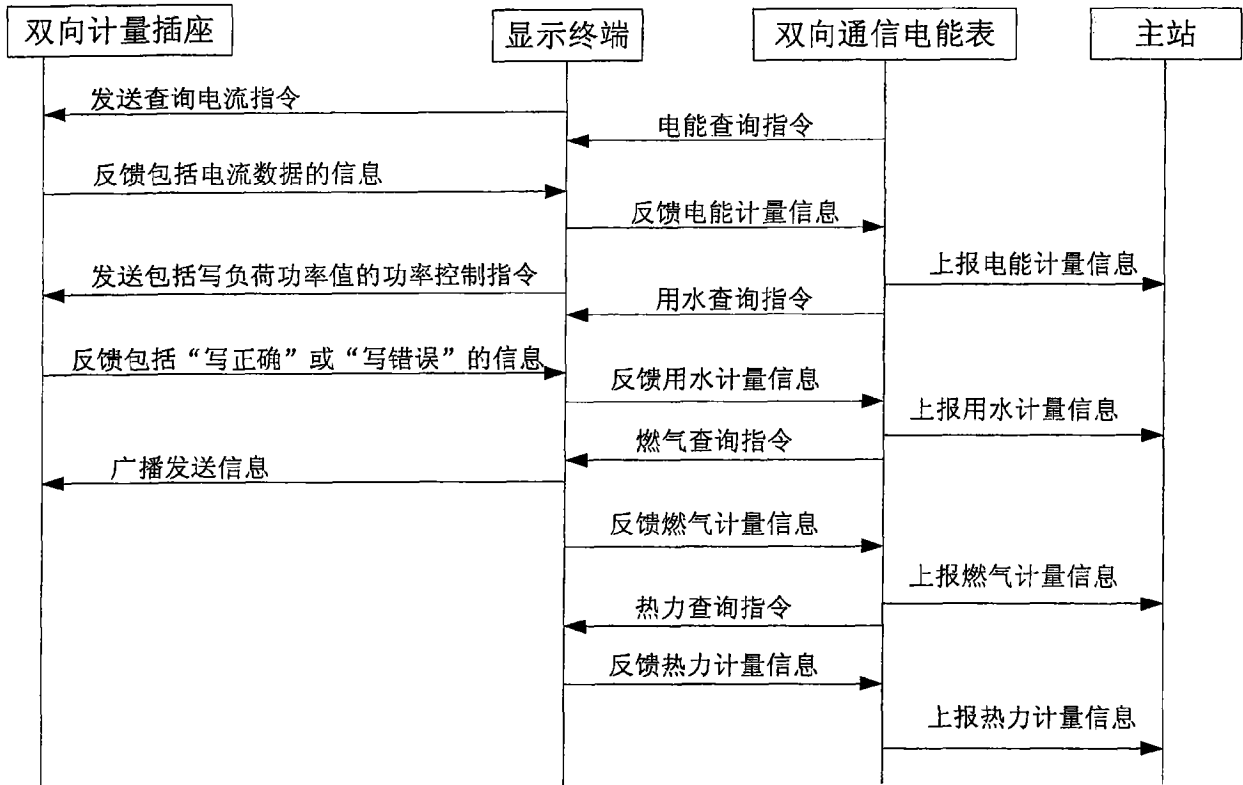


图 12

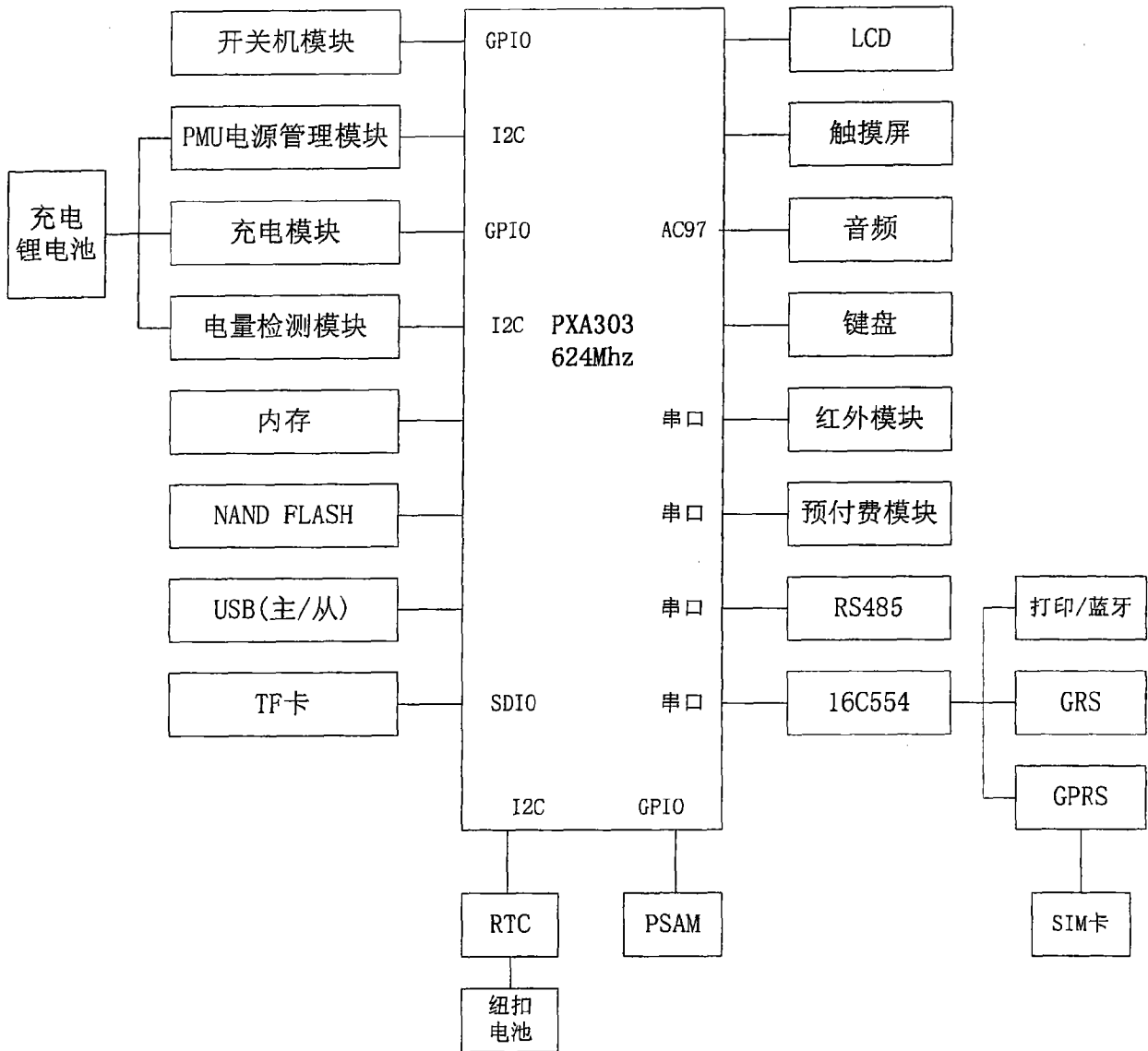


图 13

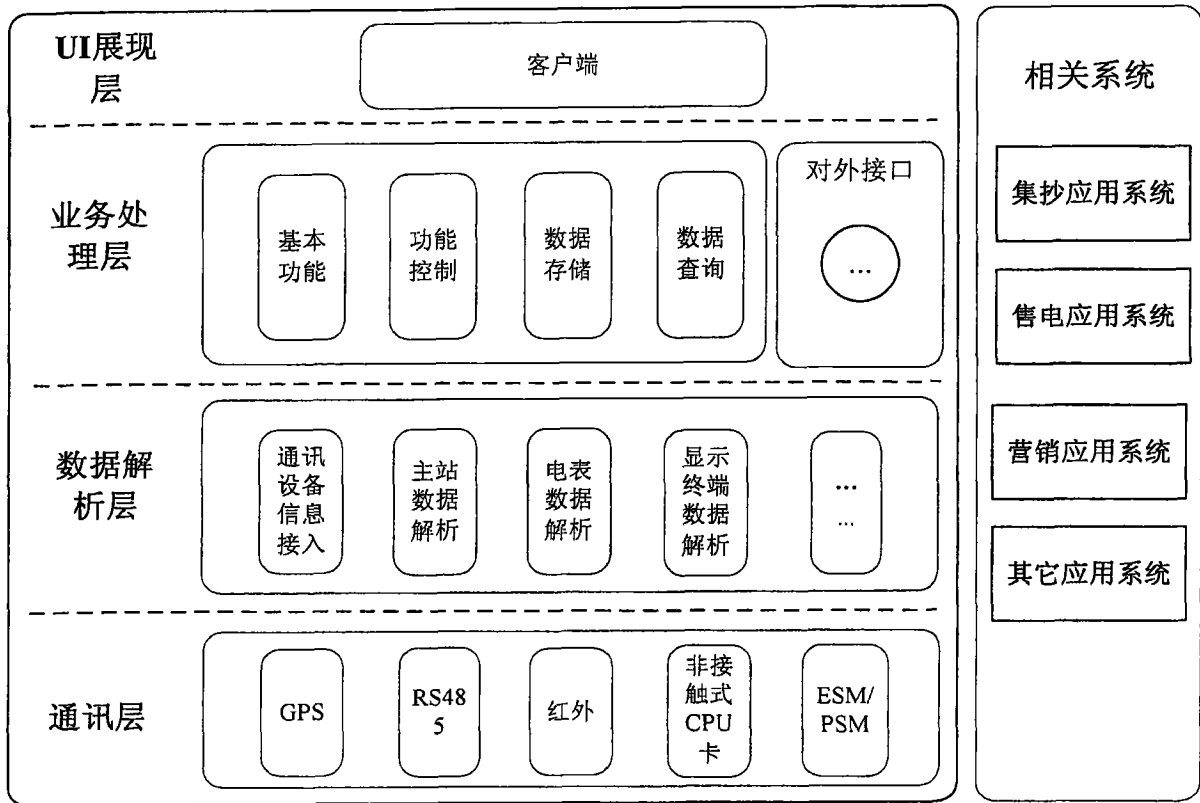


图 14

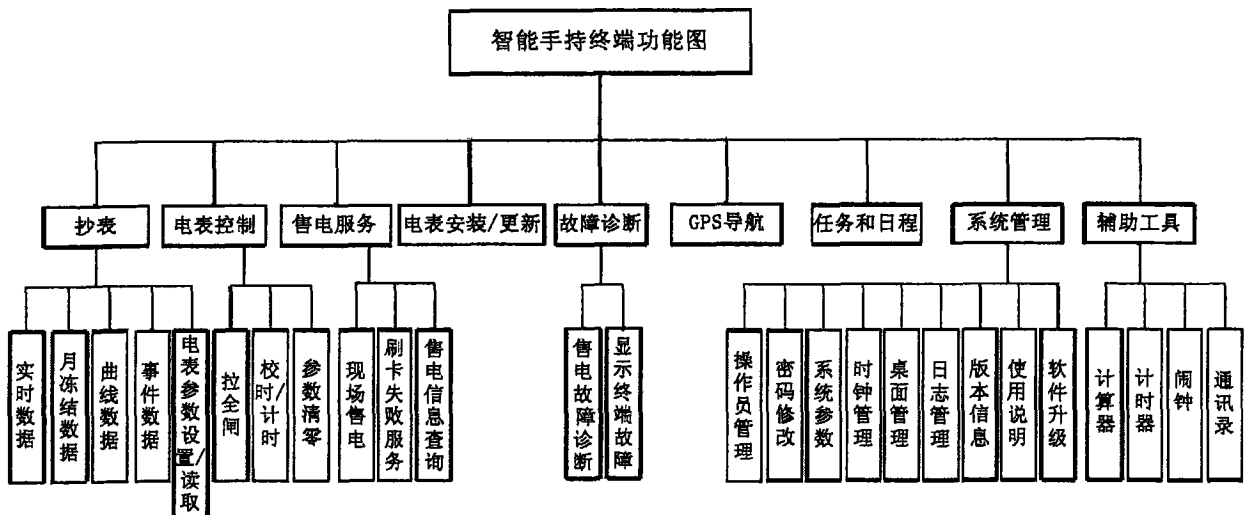


图 15