



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111175554 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 202010151302.4

(22)申请日 2020.03.06

(71)申请人 无锡市恒通电器有限公司

地址 214000 江苏省无锡市滨湖区太湖街道周新东路68号

(72)发明人 秦冬雷 朱浦力

(74)专利代理机构 无锡市才标专利代理事务所
(普通合伙) 32323

代理人 张迎召

(51) Int. Cl.

G01R 11/56(2006.01)

G01R 11/24(2006.01)

G07F 15/06(2006.01)

G06Q 20/32(2012.01)

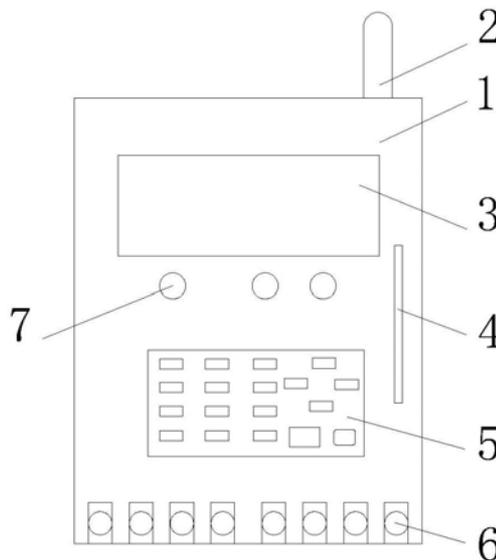
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种带扫码交易功能的三相费控智能电表

(57)摘要

本发明公开了一种带扫码交易功能的三相费控智能电表,所述电表包括外壳、天线、显示屏、指示灯、CPU卡槽、按键和接线端子,所述天线位于外壳右上方,显示屏位于外壳的上部,显示屏下方位置还设置有一排3个指示灯,按键位于外壳中部,接线端子位于外壳下方,所述按键包括10个数字按键、小数点按钮、退格键、四个方向按钮、确认按钮、取消按钮。所述电表的内部结构包括ARM处理器、电源单元、时钟单元、计量单元、存储单元、报警单元、显示屏控制单元、4G通信模块单元、继电器控制单元、按键输入单元、CPU卡单元、嵌入式安全控制单元和防窃电单元。该智能电表具有功能丰富、智能化程度高等优点。



1. 一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 如图所示, 所述电表包括外壳、天线、显示屏、CPU卡槽、按键和接线端子, 所述显示屏位于外壳的上部, 显示屏下方位置还设置有一排指示灯, 所述接线端子位于外壳下方, 所述按键包括所述按键包括10个数字按键、小数点按钮、退格键、四个方向按钮、确认按钮、取消按钮, 所述指示灯从左到右包括脉冲指示灯、跳闸指示灯和故障指示灯;

所述外壳的内部电路结构包括ARM处理器、计量单元、存储单元、电源单元、报警单元、4G通信模块单元、继电器控制单元、CPU卡单元、时钟单元、按键输入单元、显示屏控制单元、嵌入式安全控制单元和防窃电单元, 所述计量单元、电源单元、CPU卡单元、时钟单元和按键输入单元的输出端与ARM处理器的输出端单向电连接, 所述存储单元、4G通信模块单元、继电器控制单元、嵌入式安全控制单元和防窃电单元与ARM处理器之间为双向电连接, 所述显示屏控制单元和报警单元的输入端与ARM处理器的输出端单向电连接, 所述显示屏控制单元的输出端与显示屏的输出端单向电连接, 所述按键输入单元的输入端与按键的输出端单向电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述计量单元的输入端单向电连接有三相电流采样单元和三相电压采样单元的输出端, 所述计量单元由计量芯片RN2026和外围电路组成, 所述三相电压采样单元采用分压电阻网络, 所述三相电流采样单元包括铜锰分流器和电流互感器。

3. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述电源单元采用桥式整流和三端稳压器件从接入的三相交流电获得电路的工作电源。

4. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述报警单元的输出端与指示灯和显示屏的输入端单向电连接。

5. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述CPU卡单元的输入端与CPU卡槽的输出端单向电连接, CPU卡槽内可插入CPU卡。

6. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述4G通信单元的输入端与天线的输出端电连接, 所述4G通信单元实现电能表与电力部门的远程售电系统的联网。

7. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述继电器控制单元通过RAM处理器电连接有继电器。

8. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述存储单元采用EEPROM存储器, 所述时钟单元为具有温度补偿功能的时钟电路, 输出频率为1Hz, 时钟精度 $\leq 0.4s/d$ 。

9. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述嵌入式安全控制单元采用嵌入式安全模块, 嵌入式安全模块包括内核算法单元, 内核算法单元双向电连接有算法协处理器、随机数发生器、RAM存储器和定时器。

10. 根据权利要求1所述的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表, 其特征在于: 所述防窃电单元包括电流取样回路。

一种带扫码交易功能的三相费控智能电表

技术领域

[0001] 本发明涉及电工仪器仪表行业电能计量领域,尤其涉及的是一种带扫码交易功能的三相费控智能电表。

背景技术

[0002] 电表作为电能用户用电量的专用计量器具,经历了从感应式电表到全电子式电表的发展,其中全电子式电表在功能上又经历了普通电子式电能表、复费率电能表、预付费电能表、智能电能表等发展阶段。现有的电能表存在一定的弊端:功能单一,精度低,数据抄读方式不便捷,使用不方便,智能程度不高。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种带扫码交易功能的三相费控智能电表,旨在解决现有功能单一、使用不方便、智能程度不高的问题。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0006] 一种带扫码交易功能的三相费控智能电表,如图所示,所述电表包括外壳、天线、显示屏、CPU卡槽、按键和接线端子,所述显示屏位于外壳的上部,显示屏下方位置还设置有一排指示灯,所述接线端子位于外壳下方,所述按键包括所述按键包括10个数字按键、小数点按钮、退格键、四个方向按钮、确认按钮、取消按钮,所述指示灯从左到右包括脉冲指示灯、跳闸指示灯和故障指示灯。

[0007] 所述外壳的内部电路结构包括ARM处理器、计量单元、存储单元、电源单元、报警单元、4G通信模块单元、继电器控制单元、CPU卡单元、时钟单元、按键输入单元、显示屏控制单元、嵌入式安全控制单元和防窃电单元,所述计量单元、电源单元、CPU卡单元、时钟单元和按键输入单元的输出端与ARM处理器的输出端单向电连接,所述存储单元、4G通信模块单元、继电器控制单元、嵌入式安全控制单元和防窃电单元与ARM处理器之间为双向电连接,所述显示屏控制单元和报警单元的输入端与ARM处理器的输出端单向电连接,所述显示屏控制单元的输出端与显示屏的输出端单向电连接,所述按键输入单元的输入端与按键的输出端单向电连接。

[0008] 优选的,所述计量单元的输入端单向电连接有三相电流采样单元和三相电压采样单元的输出端,所述计量单元由计量芯片RN2026和外围电路组成,所述三相电压采样单元采用分压电阻网络,所述三相电流采样单元包括铜锰分流器和电流互感器,所述计量单元具有分时计量的功能,可以分时计量三相尖、峰、平、谷时段的电量。

[0009] 优选的,所述电源单元采用桥式整流和三端稳压器从接入的三相交流电获得电路的工作电源,任意两相交流电发生故障时都能保证工作电源正常工作,采用超级电容和锂电池作为后备电源。

[0010] 优选的,所述报警单元的输出端与指示灯和显示屏的输入端单向电连接,所述报

警单元可实现状态显示和故障报警,状态和故障信息来自ARM处理器和计量芯片,有电量消耗时最左边的脉冲指示灯闪烁,继电器跳闸时中间的跳闸指示灯常亮,有其它故障时最右边报警灯常亮,并可以从液晶显示屏上获得故障编码,所述显示屏为高分辨率LCD液晶显示屏,可显示电量、电压、电流、功率因数等数据,同时可通过4G通信单元实现抄表。

[0011] 优选的,所述CPU卡单元的输入端与CPU卡槽的输出端单向电连接,CPU卡槽内可插入CPU卡,所述CPU卡单元感应CPU卡的插入,完成智能电表和CPU卡之间的连接、认证和数据通信,显示屏上可显示时间、日期、当前已用电量、当前已扣费用和用户余额,当CPU卡插入CPU卡槽并确认无误后,用户可通过所述键盘进行操作,包括购电,输入购电金额并确认后,显示屏上会显示相应的付款码,通过手机扫描付款码进行支付就可以完成购电,完成后CPU卡会从CPU卡槽内自动弹出。

[0012] 优选的,所述4G通信单元的输入端与天线的输出端电连接,所述4G通信单元实现电能表与电力部门的远程售电系统的联网。

[0013] 优选的,所述继电器控制单元通过RAM处理器电连接有继电器,所述继电器控制单元可在用户欠费或过载时自动拉闸断电,当用户欠费时由远程售电系统发送拉闸命令,当电表成功接收拉闸命令后,所述报警单元将点亮“拉闸”指示灯,继电器控制单元驱动继电器拉闸,拉闸成功后,“拉闸”指示灯不再闪烁并保持显示,当用户充值后,远程售电系统再发送允许合闸命令,当电表成功接收命令后,此时显示单元“拉闸”指示灯将熄灭,继电器控制单元驱动继电器合闸。

[0014] 优选的,所述存储单元采用EEPROM存储器,可防止电能数据在意外断电后消失,所述时钟单元为具有温度补偿功能的时钟电路,输出频率为Hz,时钟精度 $\leq 0.4s/$ 。

[0015] 优选的,所述嵌入式安全控制单元采用嵌入式安全模块,嵌入式安全模块包括内核算法单元,内核算法单元双向电连接有算法协处理器、随机数发生器、RAM存储器和定时器,内核算法单元可采用DES算法或DES算法的中一种,定时器确定记录嵌入式安全控制单元加密完成的时刻,RAM存储器中存放公共密钥、私人密钥和S盒数据,随机数发生器用于产生单次二级密钥,算法协处理器完成DES算法的计算过程,用于防止非授权人进行操作,从而保障数据传输的安全性。

[0016] 优选的,所述防窃电单元包括电流取样回路,ARM处理器定期读取防窃电单元,并比较防窃电单元内的火线和零线电流取样值,如果这两个电流取样差值超过设定的阈值,ARM处理器选择两个电流中较大的电流通道作为当前电量计量的通道,同时由报警单元对指示灯和显示屏输出报警信号指示窃电状态发生。

[0017] 本发明所提供的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表,具有以下有益的技术效果:

[0018] 1、可实现费控功能和无线公网远程抄表,满足了电能计量与结算需求。

[0019] 2、采用了嵌入式安全控制单元(ESAM芯片),数据的安全性高。

[0020] 3、高分辨率LCD液晶显示屏可显示电量、电压、电流、功率因数等数据,可显示付款码进行付款。

[0021] 4、可实现电能质量监测报警和电表工作电源电压过低报警,便于管理,增加了电表运行的可靠性。

[0022] 5、可通过4G通信单元和主站连接,由主站费控软件生成付款码,用户可通过扫码

付款码直接完成购电支付,极大地提高了电表使用的便利性。

附图说明

[0023] 图1为本发明示意图;

[0024] 图2为本发明智能电表系统框图;

[0025] 图3为本发明嵌入式安全控制单元系统框图。

[0026] 图中:1外壳、2天线、3显示屏、4CPU卡槽、5按键、6接线端、7指示灯、8ARM处理器、9计量单元、10存储单元、11电源单元、12报警单元、134G通信模块单元、14继电器控制单、15CPU卡单元、16时钟单元、17按键输入单元、18显示屏控制单元、19嵌入式安全控制单元、20防窃电单元。

具体实施方式

[0027] 本发明提供一种带扫码交易功能的三相费控智能电表,为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例子对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例子仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 如图1-3所示,本发明的一种带扫码交易功能的三相费控智能电表,电表包括外壳1、天线2、显示屏3、CPU卡槽4、按键5和接线端子6,显示屏3位于外壳1的上部,显示屏3下方位置还设置有一排指示灯7,接线端子6位于外壳1下方,按键5包括按键包括10个数字按键、小数点按钮、退格键、四个方向按钮、确认按钮、取消按钮,指示灯7从左到右包括脉冲指示灯、跳闸指示灯和故障指示灯。

[0029] 外壳1的内部电路结构包括ARM处理器8、计量单元9、存储单元10、电源单元11、报警单元12、4G通信模块单元13、继电器控制单元14、CPU卡单元15、时钟单元16、按键输入单元17、显示屏控制单元18、嵌入式安全控制单元19和防窃电单元20,计量单元9、电源单元11、CPU卡单元15、时钟单元16和按键输入单元17的输出端与ARM处理器8的输出端单向电连接,存储单元10、4G通信模块单元13、继电器控制单元14、嵌入式安全控制单元19和防窃电单元20与ARM处理器8之间为双向电连接,显示屏控制单元18和报警单元12的输入端与ARM处理器8的输出端单向电连接,显示屏控制单元18的输出端与显示屏3的输出端单向电连接,按键输入单元17的输入端与按键5的输出端单向电连接,ARM处理器8可采用MAC57D54芯片。

[0030] 计量单元9的输入端单向电连接有三相电流采样单元9.1和三相电压采样单元9.2的输出端,计量单元9由计量芯片RN2026和外围电路组成,三相电压采样单元9.2采用分压电阻网络,三相电流采样单元9.1包括铜锰分流器和电流互感器,计量单元具有分时计量的功能,可以分时计量三相尖、峰、平、谷时段的电量。

[0031] 电源单元11采用桥式整流和三端稳压器件从接入的三相交流电获得电路的工作电源,任意两相交流电发生故障时都能保证工作电源正常工作,采用超级电容和锂电池作为后备电源。

[0032] 报警单元12的输出端与指示灯7和显示屏3的输入端单向电连接,报警单元12可实现状态显示和故障报警,状态和故障信息来自ARM处理器8和计量芯片,有电量消耗时最左边的脉冲指示灯闪烁,继电器跳闸时中间的跳闸指示灯常亮,有其它故障时最右边报警灯

常亮,并可以从液晶显示屏上获得故障编码,显示屏3为高分辨率LCD液晶显示屏,可显示电量、电压、电流、功率因数等数据,同时可通过4G通信单元13实现抄表。

[0033] CPU卡单元15的输入端与CPU卡槽4的输出端单向电连接,CPU卡槽4内可插入CPU卡,CPU卡单元15感应CPU卡的插入,完成智能电表和CPU卡之间的连接、认证和数据通信,显示屏3上可显示时间、日期、当前已用电量、当前已扣费用和用户余额,当CPU卡插入CPU卡槽4并确认无误后,用户可通过键盘进行操作,包括购电,输入购电金额并确认后,显示屏3上会显示相应的付款码,通过手机扫描付款码进行支付就可以完成购电,完成后CPU卡会从CPU卡槽4内自动弹出。

[0034] 4G通信单元13的输入端与天线2的输出端电连接,4G通信单元13实现电能表与电力部门的远程售电系统的联网。

[0035] 继电器控制单元14通过RAM处理器8电连接有继电器,继电器控制单元14可在用户欠费或过载时自动拉闸断电,当用户欠费时由远程售电系统发送拉闸命令,当电表成功接收拉闸命令后,报警单元12将点亮“拉闸”指示灯7,继电器控制单元14驱动继电器拉闸,拉闸成功后,“拉闸”指示灯7不再闪烁并保持显示,当用户充值后,远程售电系统再发送允许合闸命令,当电表成功接收命令后,此时显示单元“拉闸”指示灯7将熄灭,继电器控制单元14驱动继电器合闸。

[0036] 存储单元10采用EEPROM存储器,可防止电能数据在意外断电后消失,时钟单元为具有温度补偿功能的时钟电路,输出频率为1Hz,时钟精度 $\leq 0.4s/d$ 。

[0037] 嵌入式安全控制单元19采用嵌入式安全模块,嵌入式安全模块包括内核算法单元,内核算法单元双向电连接有算法协处理器19.1、随机数发生器19.2、RAM存储器19.3和定时器19.4,内核算法单元可采用DES算法或3DES算法的中一种,定时器19.4确定记录嵌入式安全控制单元加密完成的时刻,RAM存储器19.3中存放公共密钥、私人密钥和S盒数据,随机数发生器19.2用于产生单次二级密钥,算法协处理器完成DES算法的计算过程,用于防止非授权人进行操作,从而保障数据传输的安全性。

[0038] 防窃电单元20包括电流取样回路,ARM处理器8定期读取防窃电单元20,并比较防窃电单元20内的火线和零线电流取样值,如果这两个电流取样差值超过设定的阈值,ARM处理器8选择两个电流中较大的电流通道作为当前电量计量的通道,同时由报警单元12对指示灯7和显示屏3输出报警信号指示窃电状态发生。

[0039] 工作原理:报警单元12可实现状态显示和故障报警,状态和故障信息来自ARM处理器8和计量芯片,有电量消耗时最左边的脉冲指示灯闪烁,继电器跳闸时中间的跳闸指示灯常亮,有其它故障时最右边报警灯常亮,并可以从液晶显示屏上获得故障编码,显示屏3为高分辨率LCD液晶显示屏,可显示电量、电压、电流、功率因数等数据,同时可通过4G通信单元13实现抄表,CPU卡槽4内可插入CPU卡,CPU卡单元15感应CPU卡的插入,完成智能电表和CPU卡之间的连接、认证和数据通信,显示屏3上可显示时间、日期、当前已用电量、当前已扣费用和用户余额,当CPU卡插入CPU卡槽4并确认无误后,用户可通过键盘进行操作,包括购电,输入购电金额并确认后,显示屏3上会显示相应的付款码,通过手机扫描付款码进行支付就可以完成购电,完成后CPU卡会从CPU卡槽4内自动弹出,继电器控制单元14可在用户欠费或过载时自动拉闸断电,当用户欠费时由远程售电系统发送拉闸命令,当电表成功接收拉闸命令后,报警单元12将点亮“拉闸”指示灯7,继电器控制单元14驱动继电器拉闸,拉闸

成功后，“拉闸”指示灯7不再闪烁并保持显示，当用户充值后，远程售电系统再发送允许合闸命令，当电表成功接收命令后，此时显示单元“拉闸”指示灯7将熄灭，继电器控制单元14驱动继电器合闸。

[0040] 本发明的控制方式是通过核心控制器来自动控制，单片机的控制电路通过本领域的技术人员简单编程即可实现，电源的提供也属于本领域的公知常识。

[0041] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个引用结构”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0042] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

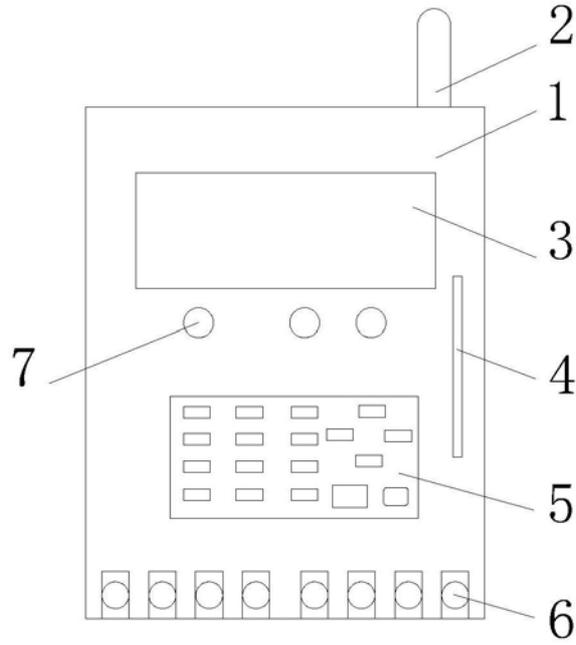


图1

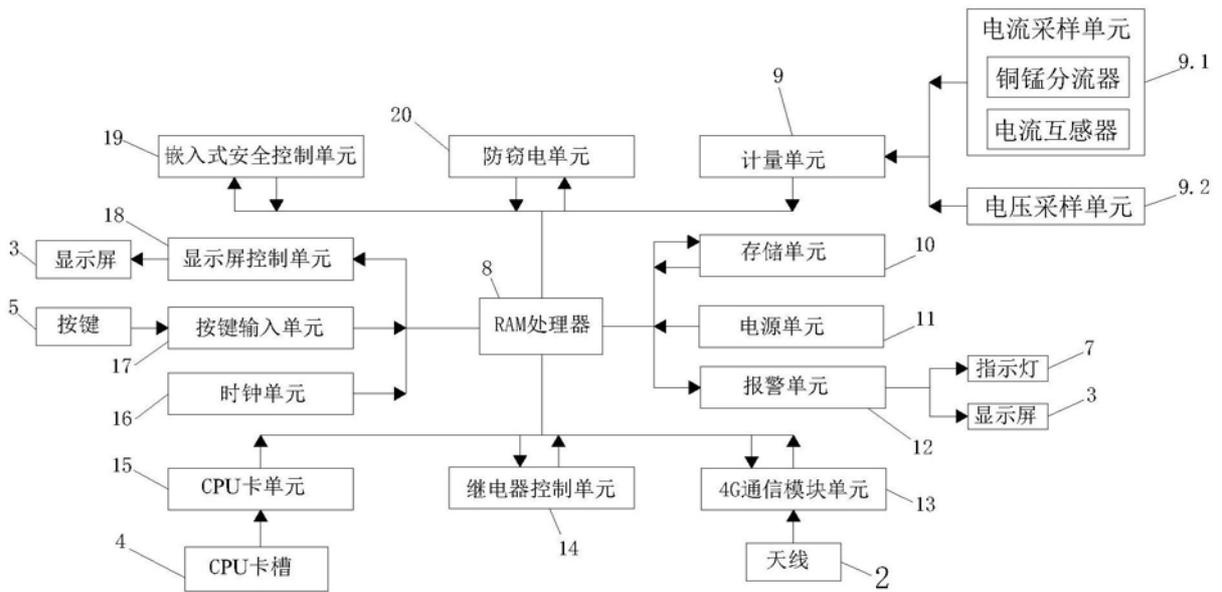


图2

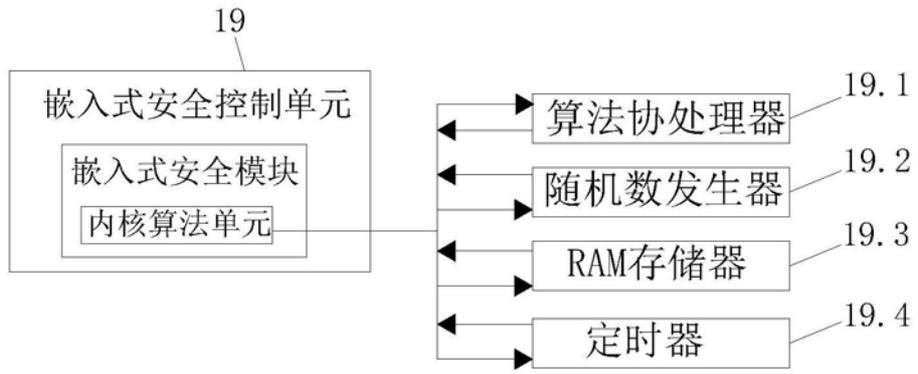


图3