



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103313365 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201310190738. 4

CN 101882355 A, 2010. 11. 10,

(22) 申请日 2013. 05. 22

WO 9524027 A1, 1995. 09. 08,

(73) 专利权人 长沙威胜信息技术有限公司

US 2005057371 A1, 2005. 03. 17,

地址 410205 湖南省长沙市岳麓区长沙高新技术
技术产业开发区桐梓坡西路 468 号

CN 202120430 U, 2012. 01. 18,

CN 102509437 A, 2012. 06. 20,

(72) 发明人 陈圆 黄深喜 肖林松 王秋香

审查员 朱嘉怡

(74) 专利代理机构 长沙永星专利商标事务所
43001

代理人 周咏 林毓俊

(51) Int. Cl.

H04W 52/02(2009. 01)

(56) 对比文件

CN 201397570 Y, 2010. 02. 03,

CN 203261486 U, 2013. 10. 30,

CN 102368347 A, 2012. 03. 07,

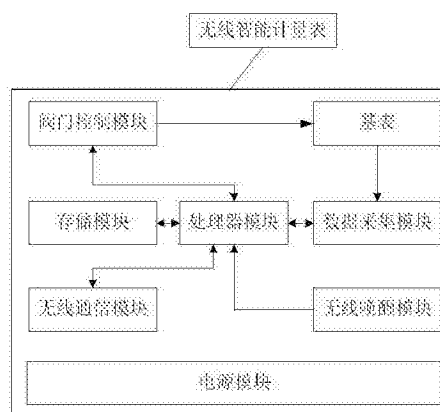
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

远程控制计量系统

(57) 摘要

本发明公开了一种远程控制计量系统,包括无线智能计量表和手持智能终端,无线智能计量表包括基表、处理器模块、数据采集模块、存储模块、阀门控制模块、电源模块、无线唤醒模块和无线通信模块,无线唤醒模块通过串口与处理器相连,无线通信模块通过串口与处理器模块相连,手持智能终端包括终端处理器模块、有线通信模块、显示模块、键盘模块以及电源模块、无线通信模块和 IC 卡读写模块,无线通信模块通过串口与终端处理器模块相连,IC 卡读写模块通过数据端口与终端处理器模块相连。本发明无线智能计量表的无线通信模块仅在需要通信的时候才被激活工作,有效地节约了此类计量表的电能消耗,大大延长了其电池的工作时间。



1. 一种远程控制计量系统,包括无线智能计量表和手持智能终端,无线智能计量表包括基表、处理器模块、数据采集模块、存储模块、阀门控制模块以及电源模块,手持智能终端包括终端处理器模块、有线通信模块、显示模块、键盘模块以及电源模块,其特征在于:

无线智能计量表还包括无线唤醒模块和射频通信模块,无线唤醒模块通过串口与处理器的I/O端口相连,用于接收外界的射频无线信号,通过处理器模块唤醒射频通信模块工作;射频通信模块通过串口与处理器模块的I/O端口相连,该模块还通过天线与手持智能终端进行无线通信,用于与手持智能终端进行通信,传输数据;无线通信模块平时处于睡眠状态,当无线唤醒模块接收手持智能终端的无线信号时才基于此信号唤醒无线通信模块,通过数据交换完成对无线智能计量表的控制;

手持智能终端还包括无线通信模块和IC卡读写模块,无线通信模块通过串口与终端处理器模块的I/O端口相连,同时通过天线与无线智能计量表进行无线通信,用于完成与无线智能计量表的数据通信;IC卡读写模块通过数据端口与终端处理器模块的I/O端口相连;

所述无线唤醒模块包括TPM发射芯片,该芯片的唤醒N_WAKEUP管脚与所述处理器模块中MCU1的P1.0管脚相连,其数据N_DATA管脚与所述MCU1的P1.1管脚相连,其重置RESET管脚与所述MCU1的P1.2管脚相连,所述重置RESET管脚通过电阻R14接地,公共连接VSS管脚接地,其感应线圈COIL管脚通过电感L1串联RC π 型滤波器后与电源V_{cc}相连,其芯片工作电压VDD管脚通过RC π 型滤波器与电源V_{cc}相连,在其感应线圈COIL管脚和芯片工作电压VDD管脚之间还接有电容C1,电源VCC通过锂电池接地,所述RC π 型滤波器由电阻R1、滤波电容C2和滤波电容C3组成。

2. 根据权利要求1所述的远程控制计量系统,其特征在于:所述射频通信模块包括射频芯片U3和天线,射频芯片U3的数据输出GD02管脚与所述处理器模块中MCU1的P2.6管脚相连,该芯片的数据输出GD00管脚与所述MCU1的P2.4管脚相连,该芯片的时钟SCLK管脚与所述MCU1的P5.3管脚相连,该芯片的输出S0管脚与所述MCU1的P5.2管脚相连,该芯片的输入SI管脚与所述MCU1的P5.1管脚相连,该芯片的片选CS_n管脚与所述MCU1的P5.0管脚相连,该芯片的负RF信号RF₋管脚、正RF信号RF₊管脚均与天线相连。

3. 根据权利要求1所述的远程控制计量系统,其特征在于:所述无线通信模块包括射频芯片U9、天线、USB控制芯片和3G通信模块,射频芯片U9的数据输出GD02管脚与所述终端处理器模块中MCU2的P2.6管脚相连,该芯片的数据输出GD00管脚与所述MCU2的P2.4管脚相连,该芯片的时钟SCLK管脚与所述MCU2的P5.3管脚相连,该芯片的输出S0管脚与所述MCU2的P5.2管脚相连,该芯片的输入SI管脚与所述MCU2的P5.1管脚相连,该芯片的片选CS_n管脚与所述MCU2的P5.0管脚相连,该芯片的负RF信号RF₋管脚、正RF信号RF₊管脚均与天线相连;USB控制芯片的时钟SCL管脚与所述MCU2的P3.3管脚相连,该芯片的数据SDA管脚与所述MCU2的P3.1管脚相连,该芯片的输入SIN管脚与所述MCU2的P3.4管脚相连,该芯片的输出SOUT管脚与所述MCU2的P3.5管脚相连,该芯片的重置RESET管脚与所述MCU2的P3.0管脚相连,该芯片的时钟输出CLKOUT管脚与所述MCU2的XT2IN管脚相连,该芯片通过USB接口与3G通信模块相连。

4. 根据权利要求1所述的远程控制计量系统,其特征在于:所述IC卡读写模块包括IC卡接口,该接口的片选CS管脚与所述终端处理器模块中MCU2的P1.4管脚相连,该接口的时钟CLK管脚与所述MCU2的P1.5管脚相连,该接口的数据输入DI管脚与所述MCU2的P1.6管脚相

连,该接口的数据输出D0管脚与所述MCU2的P1.7管脚相连,电源Vcc管脚、NC管脚和ORG管脚均与电源Vcc相连,所述MCU2的P1.3管脚通过开关K1与电源Vcc相连,该接口的公共连接Vss管脚接地。

远程控制计量系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种计量系统,特别涉及一种远程控制计量系统。

背景技术

[0002] 无线计量表通常包括基表、阀门控制模块、处理器模块、通信模块、数据采集模块和电源模块等六个模块。通信模块用于无线计量表与外界的数据通信,是无线计量表中能耗最大的部件。为了减少能量浪费,现有技术通常采用睡眠/唤醒机制,即:当无线计量表不需要和外界进行通信时,其将关闭无线通信模块并让微处理器进入睡眠状态,在一段时间后定时器唤醒微处理器和无线通信模块来接收外界的数据。周期性的定时睡眠/唤醒机制很大程度上延长了电池的工作时间。但是,由于无线计量表并不知道外界何时会向自己传输数据,所以,通常情况下,无线计量表只能以一定周期的方式自己醒来,查询或同步外界的需求,这种机制并没有解决在外界无通信需求时自己唤醒微处理器和无线通信模块所带来的能量浪费问题,此外,这种机制还带来了时延问题,即当外界需要向无线计量表传输数据时,可能由于无线计量表处于睡眠状态而不能实时响应外界的请求。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种实时响应且低功耗的远程控制计量系统。

[0004] 本发明提供的这种远程控制计量系统,包括无线智能计量表和手持智能终端,无线智能计量表包括基表、处理器模块、数据采集模块、存储模块、阀门控制模块、电源模块、无线唤醒模块和射频通信模块,无线唤醒模块通过串口与处理器的I/O端口相连,用于接收外界的射频无线信号,通过处理器模块唤醒射频通信模块工作;射频通信模块通过串口与处理器模块的I/O端口相连,该模块还通过天线与手持智能终端进行无线通信,用于与手持智能终端进行通信,传输数据;

[0005] 手持智能终端包括终端处理器模块、有线通信模块、显示模块、键盘模块、电源模块、无线通信模块和IC卡读写模块,无线通信模块通过串口与终端处理器模块的I/O端口相连,同时通过天线与无线智能计量表进行无线通信,用于完成与无线智能计量表的数据通信;IC卡读写模块通过数据端口与终端处理器模块的I/O端口相连。

[0006] 所述无线唤醒模块包括TPM发射芯片,该芯片的唤醒N_WAKEUP管脚与所述处理器模块中MCU1的P1.0管脚相连,其数据N_DATA管脚与所述MCU1的P1.1管脚相连,其重置RESET管脚与所述MCU1的P1.2管脚相连,所述重置RESET管脚通过电阻R14接地,所述公共连接VSS管脚接地,其感应线圈COIL管脚通过电感L1串联RC π 型滤波器后与电源Vcc相连,其芯片工作电压VDD管脚通过RC π 型滤波器与电源Vcc相连,在其感应线圈COIL管脚和芯片工作电压VDD管脚之间还接有电容C1,电源VCC通过锂电池接地,所述RC π 型滤波器由电阻R1、滤波电容C2和滤波电容C3组成。

[0007] 所述射频通信模块包括射频芯片U3和天线,射频芯片U3的数据输出GD02管脚与所述处理器模块中MCU1的P2.6管脚相连,该芯片的数据输出GD00管脚与所述MCU1的P2.4管脚

相连,该芯片的时钟SCLK管脚与所述MCU1的P5.3管脚相连,该芯片的输出S0管脚与所述MCU1的P5.2管脚相连,该芯片的输入SI管脚与所述MCU1的P5.1管脚相连,该芯片的片选CSn管脚与所述MCU1的P5.0管脚相连,该芯片的负RF信号RF_N管脚、正RF信号RF_P管脚均与天线相连。

[0008] 所述无线通信模块包括射频芯片U9、天线、USB控制芯片和3G通信模块,射频芯片U9的数据输出GD02管脚与所述终端处理器模块中MCU2的P2.6管脚相连,该芯片的数据输出GD00管脚与所述MCU2的P2.4管脚相连,该芯片的时钟SCLK管脚与所述MCU2的P5.3管脚相连,该芯片的输出S0管脚与所述MCU2的P5.2管脚相连,该芯片的输入SI管脚与所述MCU2的P5.1管脚相连,该芯片的片选CSn管脚与所述MCU2的P5.0管脚相连,该芯片的负RF信号RF_N管脚、正RF信号RF_P管脚均与天线相连;USB控制芯片的时钟SCL管脚与所述MCU2的P3.3管脚相连,该芯片的数据SDA管脚与所述MCU2的P3.1管脚相连,该芯片的输入SIN管脚与所述MCU2的P3.4管脚相连,该芯片的输出SOUT管脚与所述MCU2的P3.5管脚相连,该芯片的重置RESET管脚与所述MCU2的P3.0管脚相连,该芯片的时钟输出CLKOUT管脚与所述MCU2的XT2IN管脚相连,该芯片通过USB接口与3G通信模块相连。

[0009] 所述IC卡读写模块包括IC卡接口,该接口的片选CS管脚与所述终端处理器模块中MCU2的P1.4管脚相连,该接口的时钟CLK管脚与所述MCU2的P1.5管脚相连,该接口的数据输入DI管脚与所述MCU2的P1.6管脚相连,该接口的数据输出DO管脚与所述MCU2的P1.7管脚相连,电源Vcc管脚、NC管脚和ORG管脚均与电源Vcc相连,所述MCU2的P1.3管脚通过开关K1与电源Vcc相连,该接口的公共连接Vss管脚接地。

[0010] 跟现有技术相比,本发明的无线智能计量表的无线通信模块仅在需要通信的时候才被激活工作,其他大部分时间处于睡眠状态,有效地节约了无线智能计量表的电能消耗,大大延长了其电池的工作时间,不仅有效解决了现有技术中能量浪费的问题,还同时解决了通信延时的问题;为及时掌握用户的水、气、热能等的使用情况,并实现相应的控制功能,提供大力技术支持;为整个计量系统的低功耗以及实时高效方面作出重大贡献。

附图说明

[0011] 图1是本发明无线智能计量表的功能框图。

[0012] 图2是本发明手持智能终端的功能框图。

[0013] 图3是本发明无线智能计量表的一种实施方式图。

[0014] 图4是本发明手持智能终端的一种实施方式图。

具体实施方式

[0015] 本发明包括无线智能计量表和手持智能终端。

[0016] 如图1所示,无线智能计量表包括基表、处理器模块、无线唤醒模块、数据采集模块、存储模块、阀门控制模块、射频通信模块以及电源模块。

[0017] 阀门控制模块与处理器模块相连;阀门控制模块还与基表的阀门相连,控制基表阀门的开与关。基表通过干簧管与数据采集模块的输入端相连,数据采集模块的输出端与处理器模块的I/O端口相连。无线唤醒模块的DIO端口通过串口与处理的I/O端口相连。射频通信模块的串行接口通过SPI总线与处理器模块的I/O端口相连。存储模块与处理器模块的

I/O端口相连。电源模块负责给上述所有模块供电。

[0018] 处理器模块用于实现数据处理和逻辑运算。数据采集模块,用于采集计量数据。存储模块,用于存储采集所得的计量数据及无线智能计量表的信息和状态参数。阀门控制模块,用于接收处理器的指令,控制基表的导通和阻断。无线唤醒模块,用于接收外界的射频无线信号,唤醒无线通信模块工作。无线通信模块,用于与手持智能终端进行通信,传输数据。电源模块,用于提供无线智能计量表所需的能源,以及电压检测和预警。

[0019] 如图2所示,手持智能终端包括终端处理器模块、IC卡读写模块、无线通信模块、有线通信模块、显示模块、键盘模块以及电源模块。

[0020] 无线通信模块的串行接口通过SPI总线与终端处理器模块的I/O端口相连。IC卡读写模块与终端处理器模块的I/O端口相连。有线通信模块的串行数据端口与终端处理器模块的I/O端口相连。键盘模块通过并行输入串行输出移位寄存器与终端处理器模块的I/O端口相连。显示模块与终端处理器模块的I/O端口相连。电源模块负责给上述所有模块供电。

[0021] 终端处理器模块,用于完成手持智能终端中的数据处理和逻辑运算。IC卡读写模块,用于完成对IC卡的读写等操作。有线通信模块,用于完成与远程计算机的数据通信。无线通信模块,用于完成与无线智能计量表的数据通信以及与远程计算机的数据通信。键盘模块,用于接收用户指令并传送至终端处理器模块,终端处理器模块根据用户指令执行相应操作。显示模块,用于显示用户信息、计量表信息和其他信息。

[0022] 下面对本发明的无线智能计量表的各模块的功能实现做进一步说明。

[0023] 如图3所示,无线智能计量表的处理器模块包括MCU1。MCU1可采用德州仪器公司的混合信号处理器芯片,其型号为MSP430F417。

[0024] 无线智能计量表的无线唤醒模块包括TPM发射芯片U1,该芯片的DIO端口通过串口与处理器模块的I/O端口相连,用于芯片唤醒;该芯片的数据端口通过串口与处理器模块的I/O端口相连。

[0025] 无线唤醒模块包括TPM发射芯片。该芯片的唤醒N_WAKEUP管脚与该计量表的MCU1的P1.0管脚相连,该芯片的数据N_DATA管脚与该MCU1的P1.1管脚相连,其重置RESET管脚与该MCU1的P1.2管脚相连,该重置RESET管脚通过电阻R14接地,该芯片的公共连接VSS管脚接地,其感应线圈COIL管脚通过电感L1串联RC π 型滤波器后与电源V_{cc}相连,其芯片工作电压VDD管脚通过RC π 型滤波器与电源V_{cc}相连,在其感应线圈COIL管脚和芯片工作电压VDD管脚之间还接有电容C1,电源VCC通过锂电池接地,该RC π 型滤波器由电阻R1、滤波电容C2和滤波电容C3组成。

[0026] 上述TPM发射芯片可采用ATMEL公司的TPM发射芯片,其型号为ATA5238或ATA5276。

[0027] 无线智能计量表的射频通信模块包括射频芯片U3和天线。射频芯片U3的数据端口通过SPI接口与处理器模块相连,其时钟端口也通过SPI接口与处理器模块相连;天线与射频收发器相连。

[0028] 射频通信模块包括射频芯片U3和天线,射频芯片U3的数据输出GD02管脚与所述处理器模块中MCU1的P2.6管脚相连,该芯片的数据输出GD00管脚与所述MCU1的P2.4管脚相连,该芯片的时钟SCLK管脚与所述MCU1的P5.3管脚相连,该芯片的输出S0管脚与所述MCU1的P5.2管脚相连,该芯片的输入SI管脚与所述MCU1的P5.1管脚相连,该芯片的片选CS_n管脚与所述MCU1的P5.0管脚相连,该芯片的负RF信号RF₋管脚、正RF信号RF₊管脚均与天线相

连。

[0029] 射频芯片U3可采用型号为CC2500或者CC2420的无线射频芯片。

[0030] 无线智能计量表的阀门控制模块通过连接件J1和连接件J2与基表的阀门相连;其阀门控制管脚均与处理器模块的MCU1的I/O端口相连。

[0031] 该阀门控制模块包括NPN三极管Q1、PNP三极管Q2、NPN三极管Q3、NPN三极管Q4、PNP三极管Q5、NPN三极管Q6、连接件J1和连接件J2。该三极管Q1的1脚通过电阻R2与处理器模块MCU1的P3.0管脚相连,用于传递阀门全关控制信号Cu1_Motor_Close。NPN三极管Q6的1脚通过电阻R6与MCU1的P3.1管脚相连,用于传递阀门全开控制信号Cu1_Motor_Open。PNP三极管Q2的3脚与NPN三极管Q4的3脚相连后与连接件J1的2脚相连;电源连接POWER_L1也与该连接件J1的2脚相连。NPN三极管Q3的3脚与PNP三极管Q5的3脚相连后与连接件J1的1脚相连;电源连接POWER_L2也与该连接件J1的1脚相连。连接件J2的1脚与MCU1的P3.6管脚相连,用于传递关阀门控制信号Motor_C。该连接件的3脚与MCU1的P3.5管脚相连,用于传递开阀门控制信号Motor_0。该连接件的1脚和3脚分别串联一电阻后并接,再与MCU1的P3.4管脚相连,用于传递检测使能信号EN_CHECK。

[0032] 无线智能计量表的数据采集模块通过干簧管与基表相连;该模块的脉冲测量控制端口以及脉冲核查端口均与MCU1的I/O端口相连。

[0033] 数据采集模块包括水压接口S1、电阻R10和电阻R11。水压接口S1的3脚通过电阻R10与MCU1的P4.0管脚相连,用于传递测量使能信号EN_M。该接口S1的3脚与MCU1的P4.1管脚相连,用于传递脉冲测量信号measure_Pulse1。该接口S1的4脚与MCU1的P1.5管脚相连,用于传递核查脉冲测量信号verify_Pulse2。该接口S1的4脚通过电阻R11与MCU1的P4.2管脚相连,用于传递核查使能信号EN_V。

[0034] 无线智能计量表的存储模块可采用三星公司的FLASH存储器,其型号为K9F1G08U0M。

[0035] 下面对本发明的手持智能终端的各模块的功能实现做进一步说明。

[0036] 如图4所示,手持智能终端的终端处理器模块包括MCU2。MCU2可采用德州仪器公司的混合信号处理器芯片,其型号为MSP430F417。

[0037] 手持智能终端的无线通信模块包括射频芯片U9、天线、USB控制芯片和3G通信模块,射频芯片U9的数据输出GD02管脚与MCU2的P2.6管脚相连,该芯片的数据输出GD00管脚与MCU2的P2.4管脚相连,该芯片的时钟SCLK管脚与MCU2的P5.3管脚相连,该芯片的输出S0管脚与MCU2的P5.2管脚相连,该芯片的输入SI管脚与MCU2的P5.1管脚相连,该芯片的片选CSn管脚与MCU2的P5.0管脚相连,该芯片的负RF信号RF_N管脚、正RF信号RF_P管脚均与天线相连;USB控制芯片的时钟SCL管脚与MCU2的P3.3管脚相连,该芯片的数据SDA管脚与MCU2的P3.1管脚相连,该芯片的输入SIN管脚与MCU2的P3.4管脚相连,该芯片的输出SOUT管脚与MCU2的P3.5管脚相连,该芯片的重置RESET管脚与MCU2的P3.0管脚相连,该芯片的时钟输出CLKOUT管脚与MCU2的XT2IN管脚相连,该芯片通过USB接口与3G通信模块相连。

[0038] 手持智能终端的无线通信模块通过射频芯片与无线智能计量表进行下行通信,该无线通信模块通过3G模块与集抄系统进行上行通信。

[0039] 射频芯片U9可采用型号为CC2500或者CC2420的无线射频芯片。

[0040] 手持智能终端的IC卡读写模块包括IC卡接口U5,该接口的片选CS管脚与MCU2的

P1.4管脚相连,该接口的时钟CLK管脚与MCU2的P1.5管脚相连,该接口的数据输入DI管脚与MCU2的P1.6管脚相连,该接口的数据输出DO管脚与MCU2的P1.7管脚相连,电源Vcc管脚、NC管脚和ORG管脚均与电源Vcc相连,MCU2的P1.3管脚通过开关K1与电源Vcc相连,该接口的公共连接Vss管脚接地。

[0041] 手持智能终端的有线通信模块包括网卡U4。网卡U4的数据端口SD与MCU2的P4端口和P7端口相连;其输入输出读IOR管脚与MCU2的P8.3管脚相连;其输入输出写IOW管脚与MCU2的P8.4管脚相连;其X1_25M管脚接25MHz信号;网卡U4通过隔离变压器与RJ-45接口相连。

[0042] 该网卡U4可采用单芯片快速以太网MAC控制器,其型号为DM9000。

[0043] 手持智能终端的存储模块可采用三星公司的FLASH存储器,其型号为K9F1G08U0M。

[0044] 手持智能终端的显示模块可采用型号为LCM128645ZK的液晶模块。

[0045] 手持智能终端的键盘模块包括键盘和移位寄存器,键盘通过移位寄存器与MCU2相连。

[0046] 该移位寄存器可采用型号为74HC165的8位并行输入串行输出移位寄存器。

[0047] 无线智能计量表平时只完成计量数据的采集与存储操作,其无线通信模块处于睡眠状态。当用户通过手持智能终端发出命令后,手持智能终端的无线通信模块发出无线信号,无线智能计量表中的无线唤醒模块接收到此无线信号后唤醒无线通信模块,手持智能终端中的无线通信模块和无线智能计量表中的无线通信模块都处于工作状态,因此可以实现手持智能终端与无线智能计量表之间的通信,通过数据交换完成对无线智能计量表的控制。

[0048] 无线通信模块的工作状态由无线唤醒模块激活,当通信完毕后,无线通信模块的睡眠状态由处理器模块控制。由于无线智能计量表中的无线通信模块只有在需要通信的时候才激活工作,其他大部分时间处于睡眠状态,节约了电能消耗,延长了电池的工作时间。

[0049] 手持智能终端,采用大容量可充电锂电池供电,运行过程中若一定时间内无用户操作则自动进入待机状态,可有效降低使用功耗。该终端采用检测锂电池上的电压来实现电池电量检测和显示,当电池电量不足时提示用户及时充电,当电池电量严重不足时将适时自动关机以保护电池使用寿命;当进行关机或开机充电时,可对电池温度和电流进行实时检测,若发生电池过温、过流现象时立即自动停止充电以免造成危害。

[0050] 手持智能终端,通过无线方式与无线智能计量表进行通信,以完成对无线智能计量表的初始化、抄表、开关阀等远程操作。另外,其可作为中介,将数据和基表信息上传至远程计算机系统中。

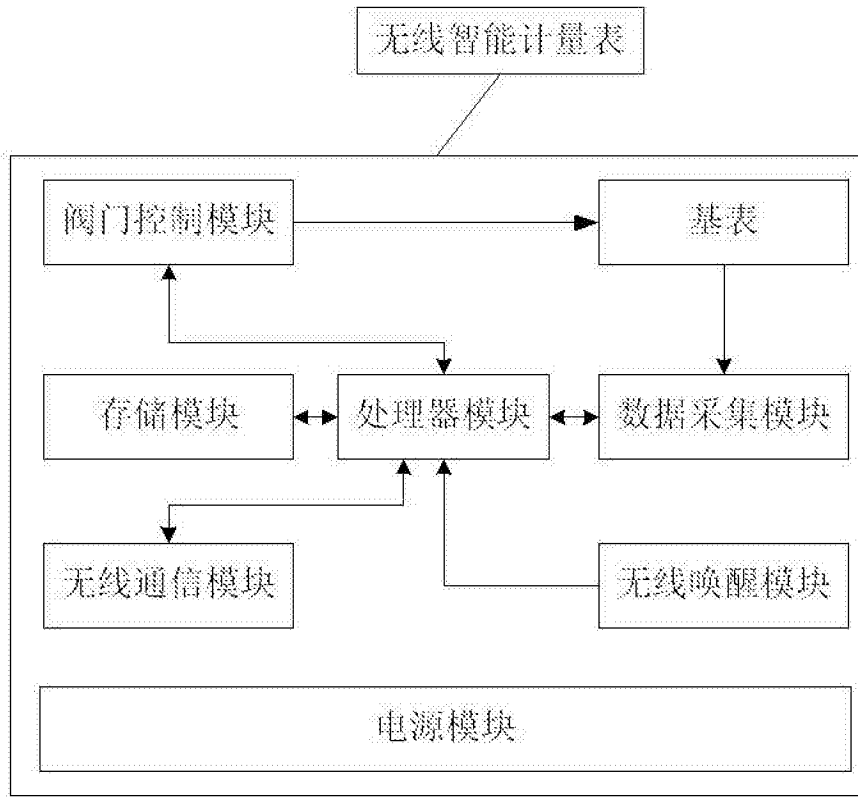


图1

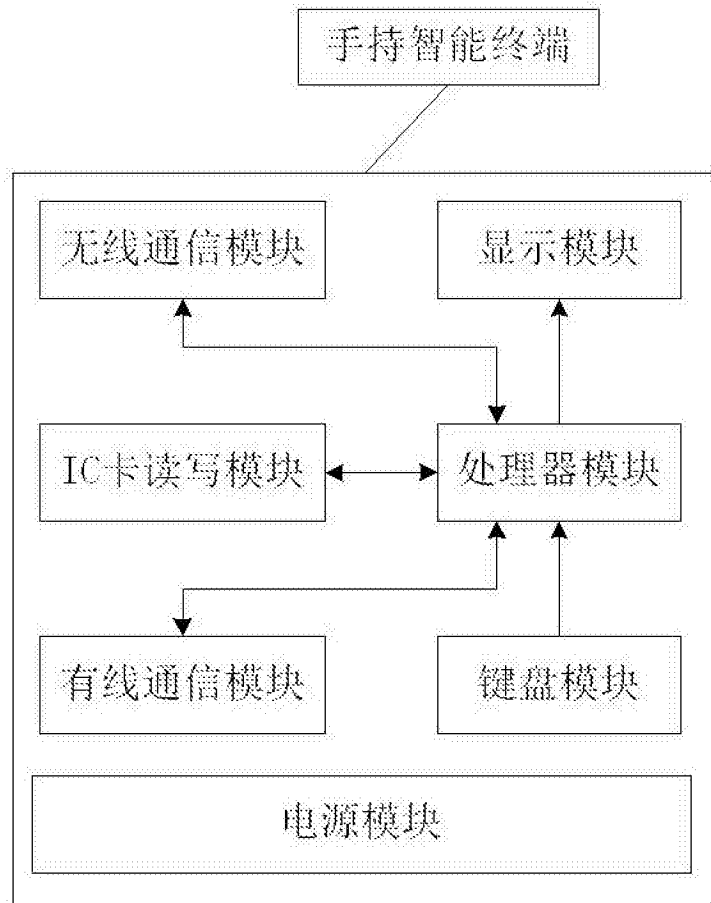


图2

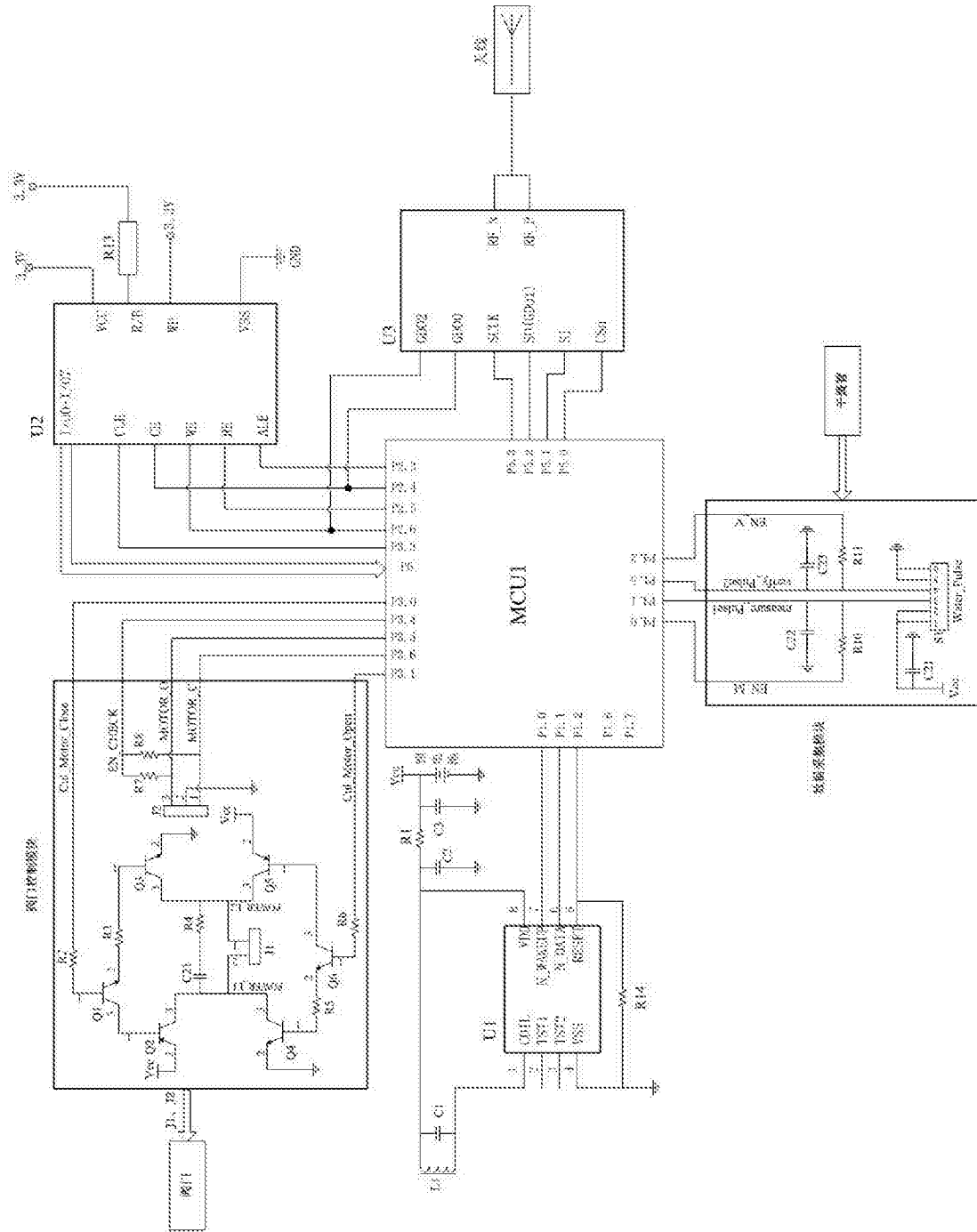


图3

