(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208091510 U
(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201820381684.8

(22)申请日 2018.03.19

(73)专利权人 深圳市慧联通信技术有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道科园路2002号卫星大厦12楼1211室

(72)发明人 刘伟 宋建国

(74)专利代理机构 深圳市博锐专利事务所 44275
代理人 张明

(51)Int.Cl.
G01F 7/00(2006.01)

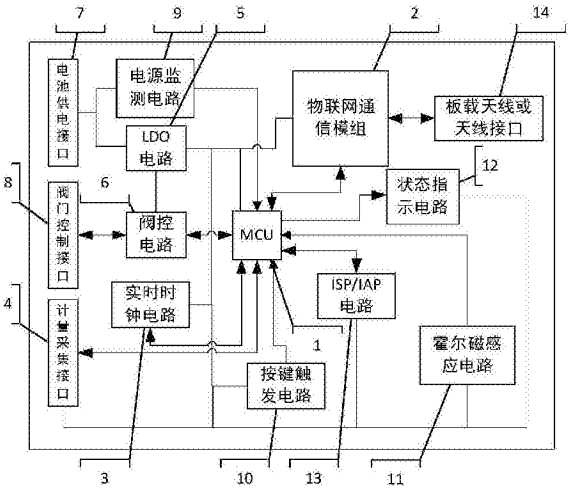
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种多功能物联网计量表

(57)摘要

本实用新型提供一种多功能物联网计量表，其电池供电接口通过LDO电路与MCU连接；阀门控制接口通过阀控电路与MCU连接；计量采集接口与MCU之间的通信连接线包括计量采集A信号线、计量采集B信号线、GND控制线以及Vcc输出线；阀门控制接口与阀控电路之间的通信连接线包括阀驱动A信号线、阀驱动B信号线、第一到位检测信号线、第二到位检测信号线；本实用新型同时具备无线远程抄表、远程控制、阀门控制、电量检测、数据冻结、紧急或特殊情况下触发通信、在线MCU固件升级、状态指示、异常告警、低功耗等功能，特别的，还同时支持计量接口复用以及适配多种种类的电动阀的功能。



CN 208091510 U

1.一种多功能物联网计量表，其特征在于，包括MCU，以及分别与MCU连接的物联网通信模组、实时时钟电路和计量采集接口；

还包括LDO电路、阀控电路、电池供电接口和阀门控制接口；所述电池供电接口通过所述LDO电路与所述MCU连接；所述阀门控制接口通过所述阀控电路与所述MCU连接；所述LDO电路还分别与所述阀控电路和计量采集接口连接；

所述计量采集接口与所述MCU之间的通信连接线包括计量采集A信号线、计量采集B信号线、GND控制线以及Vcc输出线；其中，所述计量采集A信号线的通信方向为计量采集接口至MCU；所述计量采集B信号线为双向通信方式；

所述阀门控制接口与所述阀控电路之间的通信连接线包括阀驱动A信号线、阀驱动B信号线、第一到位检测信号线、第二到位检测信号线；其中，所述阀驱动A和阀驱动B的通信方向为阀控电路至阀门控制接口；所述第一到位检测信号线和第二到位检测信号线的通信方向为阀门控制接口至阀控电路。

2.如权利要求1所述的多功能物联网计量表，其特征在于，所述阀控电路与所述MCU之间的通信连接线包括阀动输出A信号线、阀动输出B信号线、阀动电流采集信号线、第一到位输入信号线以及第二到位输入信号线；其中，所述阀动输出A信号线和阀动输出B信号线的通信方向为MCU至阀控电路；所述阀动电流采集信号线、第一到位输入信号线以及第二到位输入信号线的通信方向为阀控电路至MCU。

3.如权利要求1所述的多功能物联网计量表，其特征在于，还包括分别与电池供电接口以及MCU连接的电源监测电路。

4.如权利要求1所述的多功能物联网计量表，其特征在于，还包括分别与MCU连接的按键触发电路和霍尔磁感应电路；所述按键触发电路和霍尔磁感应电路还分别与计量采集接口、阀控电路以及LDO电路连接。

5.如权利要求4所述的多功能物联网计量表，其特征在于，还包括状态指示电路；所述状态指示电路分别与MCU、按键触发电路、霍尔磁感应电路、计量采集接口、阀控电路以及LDO电路连接。

6.如权利要求1所述的多功能物联网计量表，其特征在于，还包括与所述MCU连接的ISP/IAP电路。

7.如权利要求1所述的多功能物联网计量表，其特征在于，所述物联网通信模组为LoRaWAN通信模组或NB-IoT通信模组。

8.如权利要求7所述的多功能物联网计量表，其特征在于，还包括板载天线或天线接口；所述物联网通信模组与所述板载天线或天线接口连接。

一种多功能物联网计量表

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业电子自动化领域，具体说的是一种多功能物联网计量表。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和技术的进步，商用、民用计量表计正朝着智能化和自动化方向转变。计量是表计的基本功能，但是，要实现智能化、自动化，仅仅只有计量是不够的，以常见的民用水表、气表为例，计量数据是供水公司或者供气公司的重要需求，这需要通信模传输数据；同时，还有对表计进行监管、维护的需求，如阀门控制、电池电量检测、表计定位等，这些都只能通过电子电路实现。

[0003] 水表、气表一般使用电池供电，要求少更换电池甚至不更换电池，因此其工作运行有较高的低功耗要求。另外，对于不同的水表、气表，由于计量方式不同，接口或内部结构不同，当下存在着各种各样的电子模块，很少做到兼容。

[0004] 基于以上情况，有必要提供一种能够适用于大部分通用水表、气表的物联网模块，能够实现更多功能。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是：提供一种多功能物联网计量表，在能够实现远程抄表和远程控制的同时，还能实现计量接口复用，以及支持不同种类的电动阀。

[0006] 为了解决上述技术问题，本实用新型采用的技术方案为：

[0007] 一种多功能物联网计量表，包括MCU，以及分别与MCU连接的物联网通信模组、实时时钟电路和计量采集接口；

[0008] 还包括LDO电路、阀控电路、电池供电接口和阀门控制接口；所述电池供电接口通过所述LDO电路与所述MCU连接；所述阀门控制接口通过所述阀控电路与所述MCU连接；所述LDO电路还分别与所述阀控电路和计量采集接口连接；

[0009] 所述计量采集接口与所述MCU之间的通信连接线包括计量采集A信号线、计量采集B信号线、GND控制线以及Vcc输出线；其中，所述计量采集A信号线的通信方向为计量采集接口至MCU；所述计量采集B信号线为双向通信方式；

[0010] 所述阀门控制接口与所述阀控电路之间的通信连接线包括阀驱动A信号线、阀驱动B信号线、第一到位检测信号线、第二到位检测信号线；其中，所述阀驱动A和阀驱动B的通信方向为阀控电路至阀门控制接口；所述第一到位检测信号线和第二到位检测信号线的通信方向为阀门控制接口至阀控电路。

[0011] 本实用新型的有益效果在于：不仅能够基于物联网通信模组实现远程通信和远程控制功能；基于实时时钟电路实现数据冻结和指定时间上报提供时钟的功能；而且，还能基于相互连接的计量采集接口、MCU以及LDO电路，在通过计量采集接口给计量部件供电的同时，实现计量接口可复用、外部计量部件电源可控，进一步降低整机功耗；进一步的，还能基于相互连接的阀门控制接口、MCU以及所述阀控电路，实现阀控接口和驱动支持不同种类的

电动阀，如2线式、4线式或者5线式等。本实用新型具有多功能、通用性佳等优点，对大多数水表、气表普遍适用，管理、生产、维护更为简单和方便。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型的多功能物联网计量表的结构示意图；

[0013] 图2为本实用新型的计量采样信号流示意图；

[0014] 图3为本实用新型的阀门驱动信号流示意图。

[0015] 标号说明：

[0016] 1、MCU；2、物联网通信模组；3、实时时钟电路；4、计量采集接口；

[0017] 5、LDO电路；6、阀控电路；7、电池供电接口；8、阀门控制接口；

[0018] 9、电源监测电路；10、按键触发电路；11、霍尔磁感应电路；

[0019] 12、状态指示电路；13、ISP/IAP电路；14、板载天线或天线接口。

具体实施方式

[0020] 为详细说明本实用新型的技术内容、所实现目的及效果，以下结合实施方式并配合附图予以说明。

[0021] 本实用新型最关键的构思在于：在能够实现远程通信控制的同时，还能基于相互连接的计量采集接口、MCU以及LDO电路，在通过计量采集接口给计量部件供电的同时，实现计量接口可复用、外部计量部件电源可控，进一步降低整机功耗；能基于相互连接的阀门控制接口、MCU以及所述阀控电路，实现阀控接口和驱动支持不同种类的电动阀。

[0022] 请参照图1至图3，本实用新型提供一种多功能物联网计量表，包括MCU，以及分别与MCU连接的物联网通信模组、实时时钟电路和计量采集接口；

[0023] 还包括LDO电路、阀控电路、电池供电接口和阀门控制接口；所述电池供电接口通过所述LDO电路与所述MCU连接；所述阀门控制接口通过所述阀控电路与所述MCU连接；所述LDO电路还分别与所述阀控电路和计量采集接口连接；

[0024] 所述计量采集接口与所述MCU之间的通信连接线包括计量采集A信号线、计量采集B信号线、GND控制线以及Vcc输出线；其中，所述计量采集A信号线的通信方向为计量采集接口至MCU；所述计量采集B信号线为双向通信方式；

[0025] 所述阀门控制接口与所述阀控电路之间的通信连接线包括阀驱动A信号线、阀驱动B信号线、第一到位检测信号线、第二到位检测信号线；其中，所述阀驱动A和阀驱动B的通信方向为阀控电路至阀门控制接口；所述第一到位检测信号线和第二到位检测信号线的通信方向为阀门控制接口至阀控电路。

[0026] 将计量表的上述结构组成视为一个模块来详细说明实现上述有益效果的工作原理：

[0027] (1)基于相互连接的计量采集接口、MCU以及LDO电路，在通过计量采集接口给计量部件供电的同时，实现计量接口可复用、外部计量部件电源可控，进一步降低整机功耗。

[0028] 模块通过计量采集接口给表计计量部件供电，Vcc恒定输出，MCU控制电源地(GND)，当此控制脚输出低时，计量部件得电正常工作；当此控制脚输出高时，计量部件失电不工作。水表、气表常见的计量方式有两种：光电采样、脉冲采样。

[0029] 对于光电采样计量:模块将周期性获取计量部件的数据,具体方法是:需要获取数据时,MCU先给计量部件上电,等待其上传计量数据,数据通过图2的计量采集A信号线上传,如果计量数据需要模块主动读取,则可通过计量采集B信号线下发命令读取;数据获取完毕后,计量部件掉电。

[0030] 对于脉冲采样计量:模块需要以比较小的周期采集脉冲,并不断计数得出计量数据,基表内产生计量脉冲的常用部件有两类,干簧管和霍尔器件。干簧管为无源器件,水或气体流量一旦超过计量分辨率即在计量采集A信号线和计量采集B信号线间产生脉冲,MCU进行采样和计数,完成计量。如果为霍尔器件,需要给其供电,即还需接上Vcc和GND,脉冲产生方式及计量方法同干簧管。

[0031] (2)基于相互连接的阀门控制接口、MCU以及所述阀控电路,实现阀控接口和驱动支持不同种类的电动阀,如2线式、4线式或者5线式等。

[0032] 请参照图3,由于阀门电机动作需要较大的电流,所以需要阀控电路进行驱动。阀控电路除了输出控制开阀或关阀,还可以采集控制过程中的电流和检测阀到位状态。MCU通过阀动输出A信号线和阀动输出B信号线开阀、关阀。阀控电路对应在阀驱动A和阀驱动B间造成电压差,产生正向或者反向的大电流驱动阀门电机转动。

[0033] 如果是2线式接口的阀,接阀驱动A和阀驱动B即可,MCU可通过阀控电路在控制过程中采集的电流大小来判断阀门是否动作到位,到位后结束控制,否则继续;

[0034] 如果是4线或5线接口的阀,阀会在动作结束时通过第一到位检测信号线、第二到位检测信号线给出到位信号,阀控电路将此信号转换后反馈给MCU即可,无需通过电流大小判断。有的阀可将开阀到位信号和关阀到位信号分开给出,有的阀只统一给出一个到位信号。

[0035] 进一步的,所述阀控电路与所述MCU之间的通信连接线包括阀动输出A信号线、阀动输出B信号线、阀动电流采集信号线、第一到位输入信号线以及第二到位输入信号线;其中,所述阀动输出A信号线和阀动输出B信号线的通信方向为MCU至阀控电路;所述阀动电流采集信号线、第一到位输入信号线以及第二到位输入信号线的通信方向为阀控电路至MCU。

[0036] 由上述描述可知,能够对应不同种类的电动阀,提供不同的到位通知方式的支持,实现阀控接口和驱动支持不同种类的电动阀。

[0037] 进一步的,还包括分别与电池供电接口以及MCU连接的电源监测电路。

[0038] 由上述描述可知,还能支持对电量状态的检测,方便功耗控制。

[0039] 进一步的,还包括分别与MCU连接的按键触发电路和霍尔磁感应电路;所述按键触发电路和霍尔磁感应电路还分别与计量采集接口、阀控电路以及LDO电路连接。

[0040] 由上述描述可知,同时提供两种支持特殊情况下用户或维护人员同表计或远程数据管理中心的临时交互方式,进一步拓展功能,提高适用性。

[0041] 进一步的,还包括状态指示电路;所述状态指示电路分别与MCU、按键触发电路、霍尔磁感应电路、计量采集接口、阀控电路以及LDO电路连接。

[0042] 由上述描述可知,同时提供表计工作状态或异常告警的指示功能。

[0043] 进一步的,还包括与所述MCU连接的ISP/IAP电路。

[0044] 由上述描述可知,还能实现表计MCU固件的下载或升级,有利于表计功能的完善和丰富。

[0045] 进一步的，所述物联网通信模组为LoRaWAN通信模组或NB-IoT通信模组。

[0046] 由上述描述可知，选用最新的物联网通信模组，更好的完成自动抄表和远程管理。

[0047] 进一步的，还包括板载天线或天线接口；所述物联网通信模组与所述板载天线或天线接口连接。

[0048] 由上述描述可知，能够配合物联网通信模组实现抄表信息以及控制信息的远程收发。

[0049] 请参照图1至图3，本实用新型的一实施例为：

[0050] 本实施例提供一种多功能物联网计量表，可以是水表或气表。本实施例的计量表至少包括基表和物联网模块(以下简称模块)，二者通过以下接口交互：电源管理接口、脉冲采集接口或光电计量通讯接口、阀门电机控制及检测接口、人机交互接口以及其他传感信号接口。基表的计量数据或状态信息可以给到模块处理，另外模块也可以对基表进行控制、维护。

[0051] 物联网模块的电路结构组成包括：MCU 1、物联网通信模组2、阀控电路6、实时时钟电路3、电池电压检测电路、霍尔传感电路和基表连接接口；基表连接接口包括电池供电接口7、阀门控制接口8和计量采集接口4。其中，所述电池电压检测电路包括LDO电路5和电源监测电路9。

[0052] 如图1所示，所述物联网模块内各电路的连接关系为：物联网通信模组2、阀控电路6、实时时钟电路3、电池电压检测电路和霍尔传感电路11分别与MCU1连接；电池供电接口7分别与LDO电路5和电源监测电路9连接；阀门控制接口8与阀控电路6连接；所述LDO电路5还与阀控电路6连接；所述计量采集接口4分别与MCU 1、实时时钟电路3、LDO电路5和霍尔传感电路连接；

[0053] 在一优选的具体实施方式中，所述物联网模块还可以包括：ISP/IAP电路13、按键触发电路10、状态指示电路12以及板载天线或天线接口14；所述ISP/IAP电路13、按键触发电路10、状态指示电路12分别与MCU 1连接，所述板载天线或天线接口14与所述物联网通信模组2连接；所述ISP/IAP电路13、按键触发电路10和状态指示电路12还分别与所述计量采集接口4、实时时钟电路3和LDO电路5连接。

[0054] 在一优选的具体实施方式中，所述霍尔传感电路为霍尔磁感应电路11；所述物联网通信模组2为LoRaWAN通信模组或NB-IoT通信模组，还包括一些附属电路。

[0055] 在本实施例中，模块内的各功能电路组成的作用如下：

[0056] 所述电池供电接口7，具有两线(正极、负极)；

[0057] 电源监测电路9，用于监测电池的电量状态，方便功耗控制。

[0058] LDO电路5，用于输出平稳的电压，给模块各功能电路供电。

[0059] 阀门控制接口8，用于外接水/气表阀门控制线，实现开阀或关阀。

[0060] 阀控电路6，用于提供阀门动作所需的大电流，并对电流进行采样和反馈阀门到位状态。

[0061] 计量采集接口4，用于外接基表光电串口直接获取数据，也可连接基表干簧管或霍尔部件，模块进行脉冲采样。

[0062] 实时时钟电路3，即RTC电路，用于完成精准计时，为模块实现数据冻结功能和指定时间上报提供时钟。

[0063] 按键触发电路10，用于实现特殊情况下用户或维护人员同表计或远程数据管理中心的临时交互。

[0064] ISP/IAP电路13，用于完成MCU固件下载或升级。

[0065] 霍尔磁感应电路11，用于实现特殊情况下用户或维护人员同表计或远程数据管理中心的临时交互，当表计不允许或不方便安装按键时使用。

[0066] MCU 1，用于完成表计的控制、数据采集/处理、通信等核心功能。

[0067] 状态指示电路12，用于为LED、蜂鸣器等，指示模块工作状态或异常告警。

[0068] 物联网通信模组及附属电路，用于完成表计数据的上传和远程管理中心命令的接收工作，实现表计入网。

[0069] 板载天线或天线接口14，用于发射和接收无线电波数据。

[0070] 本实施例提供的多功能物联网计量表的工作原理如下：

[0071] 第一个关键构思在于：模块集成了多种功能电路，提供一种比较完整的自动化、多需求解决方案。

[0072] 请参阅图1，模块针对电池供电的水气表而设计，电源部分通过LDO电路实现稳压和恒压；同时，增加电源监测电路，MCU可获取其电压、电流数据或电能数据，方便表计管理和维护。

[0073] 模块除了具备基本的计量、阀控功能，还有一项重要功能是远传通信，可选用当下新推出的LoRaWAN通信模组或NB-IoT通信模组，实现自动抄表和远程管理。MCU与物联网通信模组之间通过UART通信，通信模组和MCU均支持低功耗功能，MCU需要上传数据或回复数据，直接通过发送信号线TxD传输数据，处于休眠状态的通信模组被唤醒，同时接收该本地数据，并通过无线方式发射出去，然后等待接收空中下行命令，超时未收到数据立即休眠，如接收到命令则等待最后一条命令接收完毕且给到MCU再休眠。对于MCU，除了要执行接收到的命令，还需完成数据采集、处理，模块或表计状态监测、指示等工作，只有空闲无任务时才能休眠。

[0074] MCU周期性地从电源监测电路获取电量数据，数据可上报给远程管理中心，供其分析和处理，还可在当电池电压或电量异常(比如低于特定的值或者高于最大值)自行告警。

[0075] 为了保证计量数据的完整和规范，减少上报次数，模组支持数据冻结功能，RTC电路为MCU提供精准的年、月、周、时、分、秒实时时钟，MCU根据需要完成既定的日数据冻结、月数据冻结，另外，也可让MCU在指定的时刻或周期上报数据。RTC电路包括一只RTC芯片，MCU可通过I2C或者SPI读写RTC，实现参数配置和时钟读取。

[0076] 模组中的按键触发电路和霍尔磁感应电路，用于在紧急情况下或特殊情况下，用户或表计维护人员可手动对表计进行管控，如紧急关阀、异常请求处理等。如果表计不考虑加装按键，或者结构限制不允许按键露出，可去掉按键部分而考虑霍尔磁感应电路，使用一块小磁铁靠近表计触发相应的动作，实现同按键一样的功能应用。

[0077] 模块上的状态指示电路可用来告警，也可指示通信状态和模块工作状态，方便维护。

[0078] 上述构思的有益效果在于：除了重要的、必须的功能，可根据用户的不同需求，选择、配置相应的功能，且功能可裁剪，成本可控。

[0079] 第二个关键构思在于：模块计量接口可复用，外部计量部件电源可控，进一步降低

整机功耗。

[0080] 具体的，请参照图2，模块通过计量采集接口给表计计量部件供电，Vcc恒定输出，MCU控制电源地(GND)，当此控制脚输出低时，计量部件得电正常工作；当此控制脚输出高时，计量部件失电不工作。水表、气表常见的计量方式有两种：光电采样、脉冲采样。

[0081] 对于光电采样计量，模块周期性获取计量部件的数据，具体方法是需要获取数据时，模块MCU先给计量部件上电，等待其上传计量数据，数据通过图2的计量采集A信号线上传，如果计量数据需要模块主动读取，则可通过计量采集B信号线下发命令读取。数据获取完毕后，计量部件掉电。

[0082] 对于脉冲采样计量，模块需要以比较小的周期采集脉冲，并不断计数得出计量数据，基表内产生计量脉冲的常用部件有两类，干簧管和霍尔器件。干簧管为无源器件，水或气体流量一旦超过计量分辨率即在计量采集A信号线和计量采集B信号线间产生脉冲，MCU进行采样和计数，完成计量。如果为霍尔器件，需要给其供电，即还需接上Vcc和GND，脉冲产生方式及计量方法同干簧管。

[0083] 本实施例的第三个关键构思在于：阀控接口和驱动支持不同种类的电动阀，阀可为2线式或者4线、5线式。

[0084] 具体请参照图3，由于阀门电机动作需要较大的电流，所以需要阀控电路进行驱动。阀控电路除了输出控制开阀或关阀，还可以采集控制过程中的电流和检测阀到位状态。MCU通过阀动输出A信号线和阀动输出B信号线开阀、关阀，阀控驱动电路对应在阀驱动A和阀驱动B间造成电压差，产生正向或者方向的大电流驱动阀门电机转动。如果是2线接口的阀，接阀驱动A和阀驱动B即可，MCU可通过阀控电路在控制过程中采集的电流大小来判断阀门是否动作到位，到位后结束控制，否则继续；如果是4线或5线接口的阀，阀会在动作结束时通过第一到位检测信号线、第二到位检测信号线给出到位信号，阀控电路将此信号转换后反馈给MCU即可，无需通过电流大小判断。有的阀可将开阀到位信号和关阀到位信号分开给出，有的阀只统一给出一个到位信号。

[0085] 构思二和构思三的有益效果在于：模块通用性佳，对大多数水表、气表普遍适用，管理、生产、维护更为简单和方便。

[0086] 综上所述，本实用新型提供的一种多功能物联网计量表，同时具备无线远程抄表、远程控制、阀门控制、电量检测、数据冻结、紧急或特殊情况下触发通信、在线MCU固件升级、状态指示、异常告警、低功耗等功能，特别的，还同时支持计量接口复用以及适配多种种类的电动阀的功能。本实用新型功能丰富、实用性强、适用性广，能够满足用户的各种需求。

[0087] 以上所述仅为本实用新型的实施例，并非因此限制本实用新型的专利范围，凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等同变换，或直接或间接运用在相关的技术领域，均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

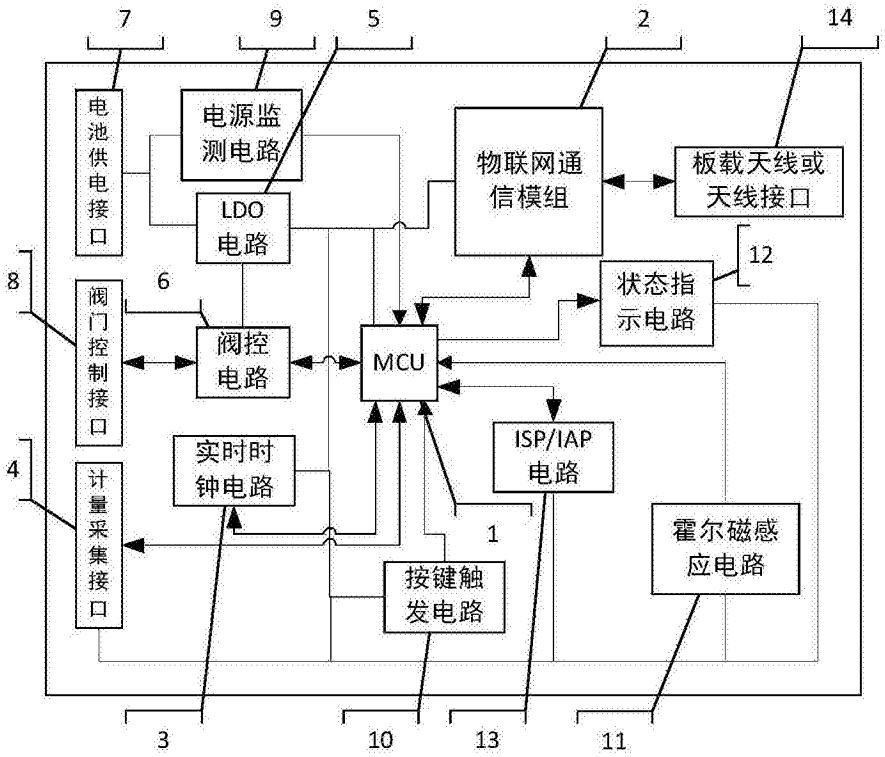

7
9
5
2
14
电池供电接口
电源监测电路
LDO电路
物联网通信模组
板载天线或天线接口
12
8
6
阀门控制接口
阀控电路
MCU
状态指示电路
ISP/IAP电路
4
计量采集接口
实时时钟电路
1
霍尔磁感应电路
按键触发电路
3
10
13
11

图1

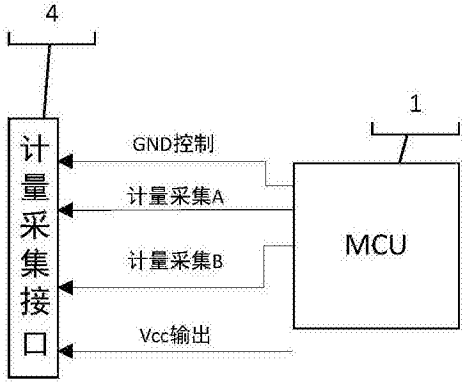

4
1
计量采集接口
GND控制
计量采集A
计量采集B
Vcc输出
MCU

图2

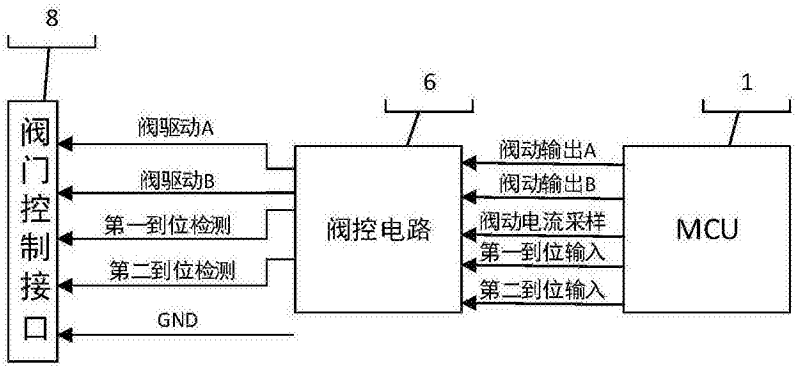

8
6
1
阀门控制接口
阀驱动A
阀驱动B
第一到位检测
第二到位检测
GND
阀控电路
阀动输出A
阀动输出B
阀动电流采样
第一到位输入
第二到位输入
MCU

图3