



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111486923 A

(43)申请公布日 2020.08.04

(21)申请号 202010457545.0

(22)申请日 2020.05.26

(71)申请人 四川艾贝斯科技发展有限公司

地址 611730 四川省成都市郫都区成都现代工业港北片区小微企业创新园红光镇长生桥路1111号

(72)发明人 徐博 陈航 何勇

(51)Int.Cl.

G01F 23/22(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

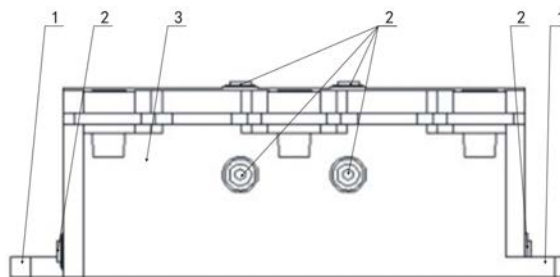
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种分段式水位监测装置及低功耗水位监测方法

(57)摘要

本发明公开了一种分段式水位监测装置,探头在安装壳体的外壁上,电路板安装在壳体内,探头与电路板连接,探头包括多组并分别设于壳体的多个表面对应的外壁上,至少有两组探头的高度不同。本发明还公开了一种分段式水位监测装置的低功耗水位监测方法,将多组探头排序,由低而高依次对多组探头进行信号采集,实现对水位高度的阶梯式检测和报警。本发明通过设置多组探头,可以实现对水位高度的阶梯式检测,为水位高度的了解、变化趋势预判、阶梯式报警、高效应急处理等提供重要依据,是水位监测领域的重要突破;本发明所述监测方法对于各应用环境的水位上涨预估、水位下落预估和应急处理具有重要作用,并有效减少了运维频次,节约了运维成本。



1. 一种分段式水位监测装置,包括壳体、探头和电路板,所述探头在安装所述壳体的外壁上,所述电路板安装在所述壳体内,所述探头的信号输出端与所述电路板的水位信号输入端连接,其特征在于:所述探头包括多组并分别设于所述壳体的多个表面对应的外壁上,至少有两组所述探头的高度不同。

2. 根据权利要求1所述的分段式水位监测装置,其特征在于:所述探头为平头螺钉且其螺杆由外而内穿过所述壳体后通过导线与所述电路板对应连接,所述平头螺钉的螺帽与所述壳体的外壁之间设有密封圈。

3. 根据权利要求2所述的分段式水位监测装置,其特征在于:所述壳体为立方体箱体结构,所述壳体的其中五个表面对应的外壁上分别安装有一组所述探头,四个侧面对应的每相邻两组所述探头的高度不同。

4. 根据权利要求1、2或3所述的分段式水位监测装置,其特征在于:所述电路板上设有模数转换电路、微处理器、电池、窄带物联网通信电路和天线,多组所述探头的信号输出端分别与所述模数转换电路的信号输入端连接,所述模数转换电路的信号输出端与所述微处理器的水位信号输入端连接,所述微处理器内部设有实时时钟芯片且所述实时时钟芯片的信号输出端与所述微处理器的时钟信号输入端连接,所述窄带物联网通信电路的本地通信端与所述微处理器的通信端连接,所述窄带物联网通信电路的远程通信端与所述天线连接,所述电池的输出端分别与所述微处理器的电源输入端和所述窄带物联网通信电路的电源输入端连接。

5. 根据权利要求4所述的分段式水位监测装置,其特征在于:所述电池为锂亚电池。

6. 一种如权利要求4所述的分段式水位监测装置的低功耗水位监测方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1、根据以下方法给多组所述探头排序:定义位置最低的一组所述探头为第一组,如果位置最低的所述探头有多组,则按不同方向依次排序;定义位置最高的一组所述探头为最后一组,如果位置最高的所述探头有多组,则按不同方向依次排序;按此方法为其它各组所述探头依次排序;

步骤2、在不需要采集所述探头信号时,通过所述微处理器控制所述模数转换电路和所述窄带物联网通信电路处于休眠状态,同时所述微处理器自身进入休眠状态;

步骤3、所述实时时钟芯片在预定时间向所述微处理器发送触发信号,唤醒所述微处理器,通过所述微处理器唤醒所述模数转换电路,所述模数转换电路采集第一组所述探头的模拟电压信号并转换为数字信号后传输给所述微处理器;

步骤4、所述微处理器将所述模数转换电路对该组所述探头连续采集三次信号的数据进行取中值计算,得到该组所述探头的最终信号数据,并以此判断水位是否到达该组所述探头所在位置,如果判断为水位到达该位置且该位置预设为报警位置,则通过所述微处理器唤醒所述窄带物联网通信电路,所述微处理器向所述窄带物联网通信电路发出报警信号,在所述窄带物联网通信电路通过所述天线发送无线信号后,通过所述微处理器控制所述窄带物联网通信电路处于休眠状态,然后转至步骤5;如果判断为水位未到达该位置,则不再采集其它所述探头的信号,然后转至步骤6;

步骤5、所述模数转换电路采集后一组所述探头的模拟电压信号并转换为数字信号后传输给所述微处理器,然后重复步骤4,直到完成各组所述探头的信号采集,然后转至步骤

6;

步骤6、所述微处理器向所述实时时钟芯片推送预定时间信息,并通过所述微处理器控制所述模数转换电路处于休眠状态,且所述微处理器控制自身进入休眠状态,然后重复步骤3和步骤4。

一种分段式水位监测装置及低功耗水位监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水位监测装置,尤其涉及一种分段式水位监测装置及低功耗水位监测方法。

背景技术

[0002] 水位监测在各种市政工程和工矿企业中都有应用,比如,城市内涝会对包括路灯在内的配电设备的安全运行造成极大危害,严重情形会出现因为路灯灯杆漏电导致触电身亡的重大安全事故,这就需要对路灯所在位置进行水位监测,在水位达到相应高度时及时报警,由工作人员及时检测配电柜和灯杆的浸水情况,从而及时进行断电等操作,避免因为浸水引起的漏电伤人事故,并为城市内涝退去后的运维和是否满足合闸供电条件等提供技术支持。

[0003] 传统的水位监测装置一般采用一组金属探头,其探头位置高度固定且单一,导致只能监测一个高度位置的水位情况,而且安装方式也因为首先要满足探头位置需要而比较固定,实际安装时不方便、适应能力差,同时,传统的探头采用专用的圆柱式探头,与壳体之间的密封性能难以达到理想效果,而且这种探头会伸出壳体外一段距离,给安装、使用带来不便;另外,传统的水位监测装置要么没有电池,要么有电池也因为缺少特有的低功耗手段而很难维持超过1年以上的长时间运行,给产品运维带来负担。

发明内容

[0004] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种能够监测多个不同高度水位且便于安装的分段式水位监测装置及低功耗水位监测方法。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

一种分段式水位监测装置,包括壳体、探头和电路板,所述探头在安装所述壳体的外壁上,所述电路板安装在所述壳体内,所述探头的信号输出端与所述电路板的水位信号输入端连接,所述探头包括多组并分别设于所述壳体的多个表面对应的外壁上,至少有两组所述探头的高度不同。一组探头为两个,两个探头之间的电阻和电压在有水和没水的情况下完全不同,所以可实现水位检测目的,如果两个探头处于同一高度且检测到有水,则该高度为水位到达的最低高度,如果两个探头不处于同一高度且检测到有水,则上方探头的高度为水位到达的最低高度;通过设置多组探头,可以实现对水位高度的阶梯式检测,即可以了解水位在哪组探头对应的高度,以及已经到达哪两组探头之间的位置,为水位高度的了解、变化趋势预判、阶梯式报警、高效应急处理等提供重要依据,是本发明的重要创新之一。

[0006] 作为优选,所述探头为平头螺钉且其螺杆由外而内穿过所述壳体后通过导线与所述电路板对应连接,所述平头螺钉的螺帽与所述壳体的外壁之间设有密封圈。平头螺钉可采用304不锈钢材质的平头螺钉,其导电性好、成本低、防生锈,采用平头螺钉作为探头,在满足导电特性要求的前提下,还具有便于密封安装、外突部分少、便于任意角度安装的优点,极大地提高了狭窄空间安装的便利性,是本发明的重要创新之二。

[0007] 作为优选,所述壳体为立方体箱体结构,所述壳体的其中五个表面对应的外壁上分别安装有一组所述探头,四个侧面对应的每相邻两组所述探头的高度不同。这种结构只是多组探头的设置方式之一,实际应用中,探头的数量、在壳体上的设置位置、各组探头之间的高度差、同一组探头的两个探头的排列方式、壳体上安装孔或安装件的位置等都根据实际需要而定。

[0008] 作为优选,所述电路板上设有模数转换电路、微处理器、电池、窄带物联网通信电路和天线,多组所述探头的信号输出端分别与所述模数转换电路的信号输入端连接,所述模数转换电路的信号输出端与所述微处理器的水位信号输入端连接,所述微处理器内部设有实时时钟芯片且所述实时时钟芯片的信号输出端与所述微处理器的时钟信号输入端连接,所述窄带物联网通信电路的本地通信端与所述微处理器的通信端连接,所述窄带物联网通信电路的远程通信端与所述天线连接,所述电池的输出端分别与所述微处理器的电源输入端和所述窄带物联网通信电路的电源输入端连接。这样,本分段式水位监测装置就具有定时功能、智能控制功能、自供电功能和无线通信功能,可以根据需要实现各电路模块的定时运行和休眠,为利用电池长期运行无需更换电池提供重要条件,并能与外部设备进行无线通信,窄带物联网通信电路即NB-IOT,利用在网运营商的基站网络将数据可靠传送给云平台,再通过云平台转到用户手机或者对应的特定设备,便于智能化管理和信息的实时传送,是本发明的重要创新之三。

[0009] 作为优选,所述电池为锂亚电池,其储能率较高。

[0010] 一种分段式水位监测装置的低功耗水位监测方法,包括以下步骤:

步骤1、根据以下方法给多组所述探头排序:定义位置最低的一组所述探头为第一组,如果位置最低的所述探头有多组,则按不同方向依次排序;定义位置最高的一组所述探头为最后一组,如果位置最高的所述探头有多组,则按不同方向依次排序;按此方法为其它各组所述探头依次排序;

步骤2、在不需要采集所述探头信号时,通过所述微处理器控制所述模数转换电路和所述窄带物联网通信电路处于休眠状态,同时所述微处理器自身进入休眠状态;

步骤3、所述实时时钟芯片在预定时间向所述微处理器发送触发信号,唤醒所述微处理器,通过所述微处理器唤醒所述模数转换电路,所述模数转换电路采集第一组所述探头的模拟电压信号并转换为数字信号后传输给所述微处理器;

步骤4、所述微处理器将所述模数转换电路对该组所述探头连续采集三次信号的数据进行取中值计算,得到该组所述探头的最终信号数据,并以此判断水位是否到达该组所述探头所在位置,如果判断为水位到达该位置且该位置预设报警位置,则通过所述微处理器唤醒所述窄带物联网通信电路,所述微处理器向所述窄带物联网通信电路发出报警信号,在所述窄带物联网通信电路通过所述天线发送无线信号后,通过所述微处理器控制所述窄带物联网通信电路处于休眠状态,然后转至步骤5;如果判断为水位未到达该位置,则不再采集其它所述探头的信号,然后转至步骤6;

步骤5、所述模数转换电路采集后一组所述探头的模拟电压信号并转换为数字信号后传输给所述微处理器,然后重复步骤4,直到完成各组所述探头的信号采集,然后转至步骤6;

步骤6、所述微处理器向所述实时时钟芯片推送预定时间信息,并通过所述微处理器控

制所述模数转换电路处于休眠状态,且所述微处理器控制自身进入休眠状态,然后重复步骤3和步骤4。

[0011] 本发明的有益效果在于:

本发明通过设置多组探头,可以实现对水位高度的阶梯式检测,为水位高度的了解、变化趋势预判、阶梯式报警、高效应急处理等提供重要依据,是水位监测领域的重要突破;通过采用平头螺钉为探头,其导电性好、成本低、防生锈,在满足导电特性要求的前提下,还具有便于密封安装、外突部分少、便于任意角度安装的优点,极大地提高了狭窄空间安装的便利性;通过设置相互连接的模数转换电路、微处理器、实时时钟芯片、电池、窄带物联网通信电路和天线,使本监测装置具有定时功能、智能控制功能、自供电功能和无线通信功能,可以根据需要实现各电路模块的定时运行和休眠,为利用电池长期运行无需更换电池提供重要条件,并能与外部设备进行无线通信,窄带物联网通信电路即NB-IOT利用在网运营商的基站网络将数据可靠传送给云平台,再通过云平台转到用户手机或者对应的特定设备,便于智能化管理和信息的实时传送。本发明所述监测方法通过将多组探头排序,由低而高依次对多组探头进行信号采集,实现对水位高度的阶梯式检测和报警,对于各应用环境的水位上涨预估、水位下落预估和应急处理具有重要作用;在各模块不用的情况下使其休眠,而且在较低位置没有检测到水位到达的情况下及时暂停本周期的继续检测,减少非必要耗电,为节约电耗、长期免更换电池运行打下坚实基础,在采用锂亚电池的情况下进一步延长了电池的使用寿命,电池自放电每年小于3%,且可以使用在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ 环境中,可以用3.5AH的容量维持不低于3年的运行时间,有效减少了运维频次,节约了运维成本。

附图说明

[0012] 图1是本发明所述分段式水位监测装置的主视图;

图2是本发明所述分段式水位监测装置的左视图;

图3是本发明所述分段式水位监测装置的俯视图;

图4是本发明所述分段式水位监测装置的电路框图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

如图1-图4所示,本发明所述分段式水位监测装置包括壳体3、探头2和电路板(图中未示),探头2安装在壳体3的外壁上,所述电路板安装在壳体3内,探头2的信号输出端与所述电路板的水位信号输入端连接,两个为一组的探头2包括多组并分别设于壳体3的多个表面对应的外壁上,至少有两组探头2的高度不同。

[0014] 作为优选,探头2为平头螺钉且其螺杆由外而内穿过壳体3后通过导线与所述电路板对应连接,所述平头螺钉的螺帽与壳体3的外壁之间设有密封圈;壳体3为立方体箱体结构,壳体3的其中五个表面对应的外壁上分别安装有一组探头2,四个侧面对应的每相邻两组探头2的高度不同;所述电路板上设有模数转换电路、微处理器MCU、锂亚电池、窄带物联网通信电路和天线,多组探头2的信号输出端分别与所述模数转换电路的信号输入端连接,所述模数转换电路的信号输出端与所述微处理器MCU的水位信号输入端连接,所述微处理器内部设有实时时钟芯片(根据需要,实时时钟芯片也可以设于微处理器MCU以外)且所述

实时时钟芯片的信号输出端与所述微处理器MCU的时钟信号输入端连接,所述窄带物联网通信电路的本地通信端与所述微处理器MCU的通信端连接,所述窄带物联网通信电路的远程通信端与所述天线连接,所述锂亚电池的输出端分别与所述微处理器MCU的电源输入端和所述窄带物联网通信电路的电源输入端连接。上述各模块的具体电路采用现有技术可轻易实现,在此不再赘述。

[0015] 图1-图3中还示出了设于壳体3上的两个安装片1,安装片1上设有安装孔,便于通过螺钉将本装置安装在其它设备上。

[0016] 结合图1-图4,应用时,将本发明所述分段式水位监测装置根据需要按任意方式安装在需要监测水位的位置,并按下述低功耗水位监测方法完成水位监测。

[0017] 本发明所述分段式水位监测装置的低功耗水位监测方法包括以下步骤:

步骤1、根据以下方法给多组探头2排序:定义位置最低的一组探头2为第一组,如果位置最低的探头2有多组,则按不同方向依次排序(此排序方法自定);定义位置最高的一组探头2为最后一组,如果位置最高的探头2有多组,则按不同方向依次排序(此排序方法自定);按此方法为其它各组探头2依次排序;

步骤2、在不需要采集探头2的信号时,通过所述微处理器MCU控制所述模数转换电路和所述窄带物联网通信电路处于休眠状态,同时所述微处理器MCU自身进入休眠状态;

步骤3、所述实时时钟芯片在预定时间向所述微处理器MCU发送触发信号,唤醒所述微处理器MCU,通过所述微处理器MCU唤醒所述模数转换电路,所述模数转换电路采集第一组探头2的模拟电压信号并转换为数字信号后传输给所述微处理器MCU;

步骤4、所述微处理器MCU将所述模数转换电路对该组探头2连续采集三次信号的数据进行取中值计算,计算方法即取三个数据中去掉最大值和最小值后的那个值,得到该组探头2的最终信号数据,并以此判断(常规方法即可判断)水位是否到达该组探头2所在位置,如果判断为水位到达该位置且该位置预设为报警位置(是否报警位置根据需要而定,一般都会设为报警位置,否则该位置的监测就作用不大),则通过所述微处理器MCU唤醒所述窄带物联网通信电路,所述微处理器MCU向所述窄带物联网通信电路发出报警信号,在所述窄带物联网通信电路通过所述天线发送无线信号后,通过所述微处理器MCU控制所述窄带物联网通信电路处于休眠状态,然后转至步骤5;如果判断为水位未到达该位置,则不再采集其它探头2的信号,然后转至步骤6;

步骤5、所述模数转换电路采集后一组探头2的模拟电压信号并转换为数字信号后传输给所述微处理器MCU,然后重复步骤4,直到完成各组探头2的信号采集,然后转至步骤6;

步骤6、所述微处理器MCU向所述实时时钟芯片推送预定时间信息,并通过所述微处理器MCU控制所述模数转换电路处于休眠状态,且所述微处理器MCU控制自身进入休眠状态,然后重复步骤3和步骤4。

[0018] 上述监测方法通过将多组探头2排序,由低而高依次对多组探头2进行信号采集,实现对水位高度的阶梯式检测和报警,对于各应用环境的水位上涨预估、水位下落预估和应急处理具有重要作用,显著提高了水位监测在整个大环境治理中的价值。

[0019] 说明:上述休眠并非绝对全部停止运行,只是停止大部分软件运行,维持最低的通讯心跳包还是必要的,以便于在需要时能够被唤醒;对所有探头2完成信号采集并计算和无线传输后,即完成一个周期内的水位监测,其周期长短和间隔时间长短根据实际需要而定。

[0020] 上述实施例只是本发明的较佳实施例,并不是对本发明技术方案的限制,只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案,均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

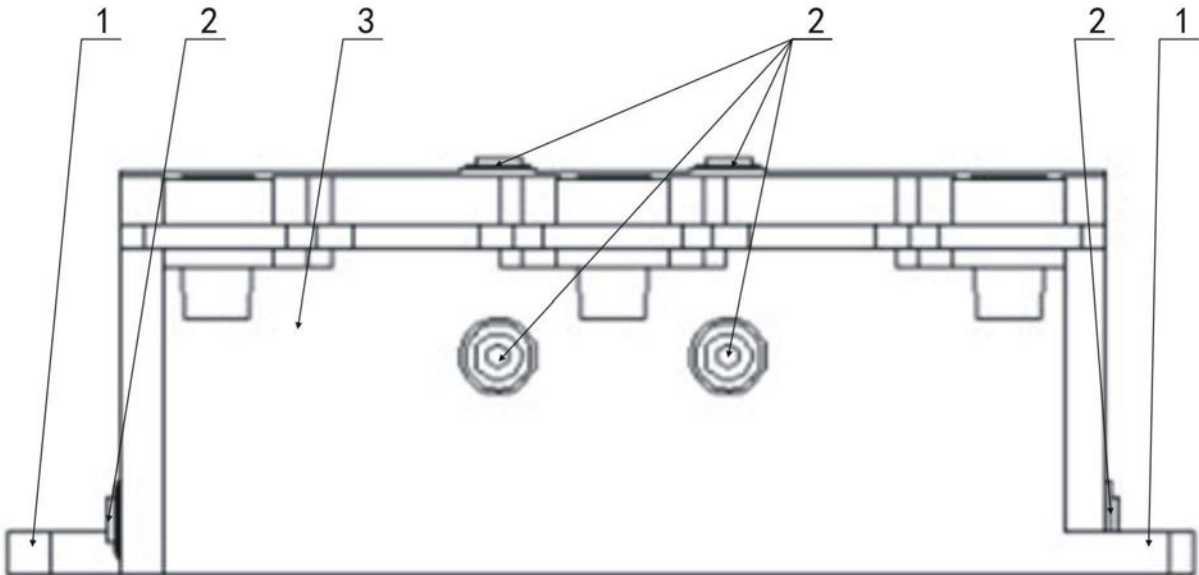


图1

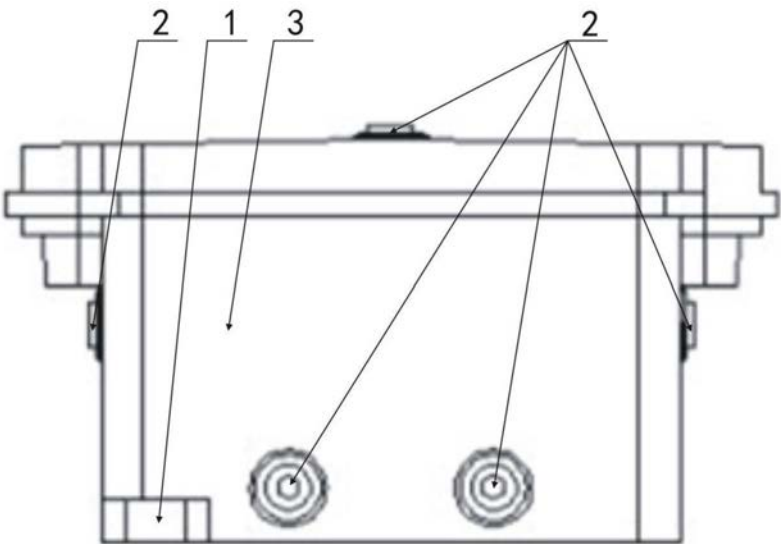


图2

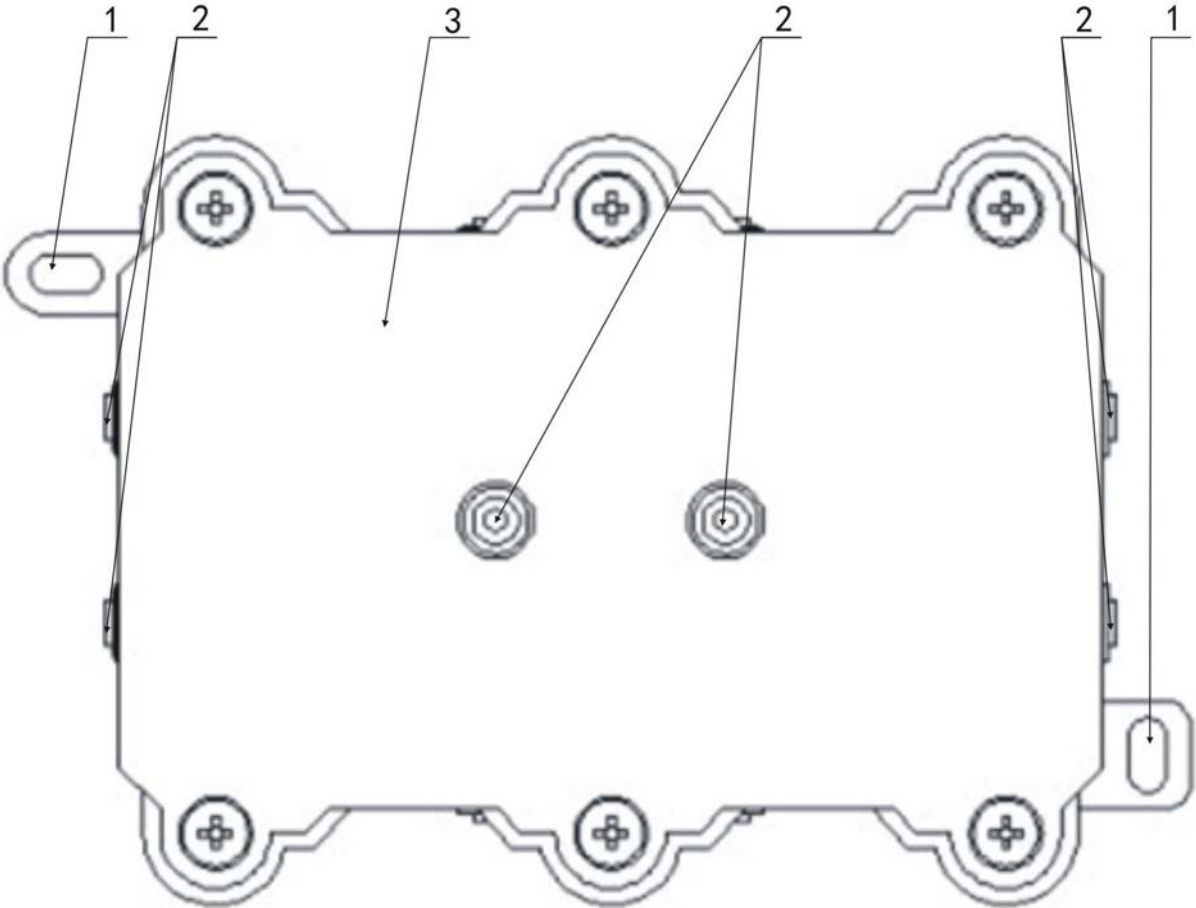


图3

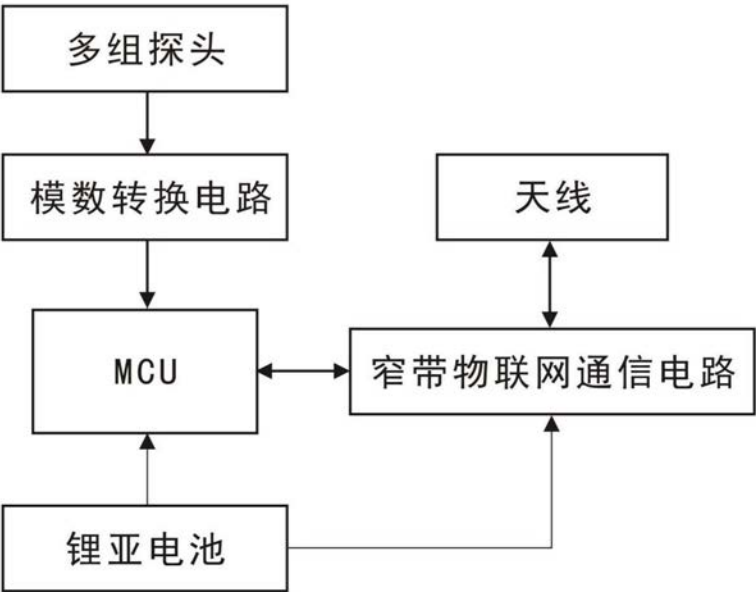


图4