



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207317891 U

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201721404535.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.10.27

G01F 23/00(2006.01)

(73)专利权人 国家电网公司

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网新源控股有限公司

国网新源控股有限公司检修分公司

哈尔滨今星微电子科技有限公司

河北张河湾蓄能发电有限责任公司

(72)发明人 李志洪 韩晓涛 马保东 李红伟

邱伟 刘春涛 董旭龙 牛香芝

(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 王天尧 汤在彦

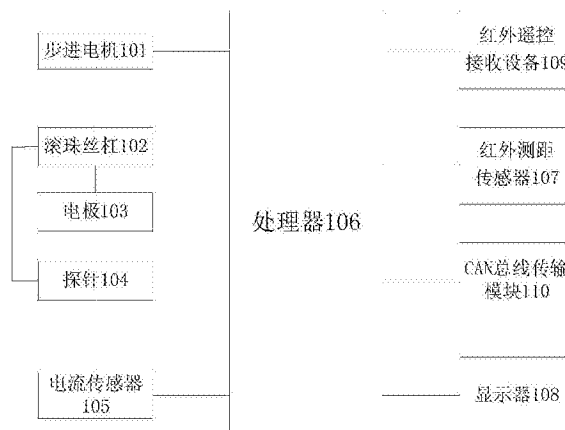
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

量水堰测量装置

(57)摘要

本实用新型实施例提供了一种量水堰测量装置,该装置包括:步进电机;滚珠丝杆,在步进电机的带动下做向上或向下运动;电极的第二端保持在量水堰中的液体里;探针在滚珠丝杆的带动下做向上或向下运动,在探针的第二端接触到量水堰中的液体时,电极和探针通过量水堰中的液体构成导电回路;电流传感器,在探针的第二端恰好接触到量水堰中液体的液面且检测到电流时,发出触发信号;通讯设备转发触发信号触发步进电机停止工作;乘法器输入步进电机的步数和预设距离值输出探针的第二端与量水堰的水头高点之间的第一距离,减法器输入已知的第二距离和第一距离,输出的差值为量水堰中液体的液面高度,量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据。



1. 一种量水堰测量装置,其特征在于,所述量水堰测量装置设置在量水堰的上方,所述量水堰测量装置包括:

步进电机;

滚珠丝杆,所述滚珠丝杆的第一端与步进电机的转子连接,用于在步进电机的带动下做向上或向下运动;

电极,所述电极的第一端设置在所述滚珠丝杆的第二端,所述电极的第二端保持在所述量水堰中的液体里;

探针,所述探针的第一端设置在所述滚珠丝杆的第二端,所述探针的第一端与所述电极的第一端连接,用于在所述滚珠丝杆的带动下做向上或向下运动,在所述探针的第二端接触到所述量水堰中的液体时,所述电极和所述探针通过所述量水堰中的液体构成导电回路;

电流传感器,设置在所述滚珠丝杆的第二端,与所述探针的第一端连接,用于在所述探针的第二端恰好接触到所述量水堰中液体的液面且检测到电流时,发出用于触发步进电机停止工作的触发信号;

处理器,与所述步进电机连接,所述处理器包括:

通讯设备,用于将所述触发信号转发给所述步进电机,触发所述步进电机停止工作;

乘法器,用于输入所述步进电机的步数和预设距离值,输出所述探针的第二端与所述量水堰的水头高点之间的第一距离;

减法器,用于输入已知的所述量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离和所述第一距离,输出的差值为所述量水堰中液体的液面高度,所述量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据。

2. 如权利要求1所述的量水堰测量装置,其特征在于,

在所述量水堰测量装置不进行测量时,所述探针的第二端与所述量水堰的水头高点处于同一水平高度;

所述处理器,还用于在所述量水堰测量装置启动后,直接向所述步进电机发送触发所述步进电机正向旋转的第一触发信号,带动所述探针向下运动,直至接收到所述电流传感器发送的所述触发信号,触发所述步进电机停止工作。

3. 如权利要求1所述的量水堰测量装置,其特征在于,还包括:

红外测距传感器,设置于所述滚珠丝杆的第二端,用于实时测量所述滚珠丝杆的第二端至所述量水堰中液体的液面的距离,将所述距离发送给所述处理器;

所述处理器,还包括:

比较器,用于将所述距离与所述探针的长度做比较,在所述距离大于所述探针的长度时,输出触发所述步进电机正向旋转的第一触发信号;

所述通讯设备,还用于将所述第一触发信号发送给所述步进电机,触发所述步进电机带动所述探针向下运动,直至接收到所述电流传感器发送的所述触发信号,触发所述步进电机停止工作;

所述比较器,还用于在所述距离小于所述探针的长度时,输出触发所述步进电机反向旋转的第二触发信号;所述距离等于所述探针的长度时,输出所述触发信号;

所述通讯设备,还用于将所述第二触发信号发送给所述步进电机,触发所述步进电机

带动所述探针向上运动,直至所述距离等于所述探针的长度时,向所述步进电机发送所述触发信号,触发所述步进电机停止工作。

4.如权利要求1至3中任一项所述的量水堰测量装置,其特征在于,还包括:

显示器,与所述处理器连接,用于实时显示所述处理器中减法器输出的液面高度和所述乘法器输出的所述第一距离。

5.如权利要求1至3中任一项所述的量水堰测量装置,其特征在于,还包括:

红外遥控信号接收设备,与所述处理器连接,用于接收触发所述处理器启动或停止的红外遥控信号。

6.如权利要求1至3中任一项所述的量水堰测量装置,其特征在于,还包括:

防护壳体,所述步进电机、所述滚珠丝杆、所述电流传感器、所述处理器设置在所述防护壳体内。

7.如权利要求1至3中任一项所述的量水堰测量装置,其特征在于,所述量水堰测量装置设置在所述量水堰的井口上方。

8.如权利要求1至3中任一项所述的量水堰测量装置,其特征在于,所述电极的材质为柔软的不锈钢材料。

9.如权利要求1至3中任一项所述的量水堰测量装置,其特征在于,所述处理器,包括:

控制器局域网络总线传输模块,用于传输所述处理器中减法器输出的液面高度和所述乘法器输出的所述第一距离。

量水堰测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及大坝监测技术领域,特别涉及一种量水堰测量装置。

背景技术

[0002] 水库建成后,由于水位地基条件的改变,对大坝、基岩、坝肩、岸坡及地下建筑物的工作状态都会产生很大影响。特别是大坝蓄水后,对大坝产生了水压荷载,并在上下游水位差的作用下,对坝体、坝基和绕坝产生渗流。因此,按照有关规范的要求,需对通过坝体、坝基和两岸绕坝渗流的渗漏水流量进行观测计量。

[0003] 渗流监测是大坝安全监测的主要项目,渗流监测是大坝安全蓄水与运行的重要安全保证手段之一。量水堰是监测大坝渗流量的主要设施,量水堰渗流量的测量精度,是大坝安全运行的重要指标。

[0004] 目前常见的量水堰测量装置一般采用人工测量+自动测量两套设备互相校正的方式。

[0005] 现有技术中,人工测量是采用人工肉眼观测标尺的方式来确定量水堰的液面高度,进而根据量水堰的液面高度来计算渗流量。但是,人工测量由于视觉误差、水质以及现场情况等复杂原因,存在无法保证其测量精度、不能进行实时观测的缺陷。

[0006] 现有技术中的自动测量是采用钢弦式仪器制作量水堰自动测量装置。一种是使用钢弦式仪器采用称重方式,根据浮力公式,推算出量水堰的液面高度,进而根据量水堰的液面高度来计算渗流量;另一种是使用钢弦式仪器测量量水堰槽内水压力,进而计算出量水堰的液面高度,再根据量水堰的液面高度计算渗流量。

[0007] 但是,采用钢弦式仪器制作的量水堰自动测量装置也存在以下缺陷:

[0008] 1:采用称重方式的自动测量方法由于水质原因使类似于浮球等称重物结钙,致使称重物的质量和密度发生变化,导致数据误差越来越大。

[0009] 2:钢弦式仪器受环境温度影响,且易发生漂移,长期稳定性差,经常需要人工校正。

实用新型内容

[0010] 本实用新型实施例提供了一种量水堰测量装置,以解决现有技术中人工观测方法数据误差较大、不能进行实时测量的问题;以及量水堰自动测量装置使用钢弦式仪器时,存在易发生漂移、长期稳定性差、经常需要人工校正的技术问题。所述量水堰测量装置设置在量水堰的上方,所述量水堰测量装置包括:步进电机;滚珠丝杆,所述滚珠丝杆的第一端与步进电机的转子连接,用于在步进电机的带动下做向上或向下运动;电极,所述电极的第一端设置在所述滚珠丝杆的第二端,所述电极的第二端保持在所述量水堰中的液体里;探针,所述探针的第一端设置在所述滚珠丝杆的第二端,所述探针的第一端与所述电极的第一端连接,用于在所述滚珠丝杆的带动下做向上或向下运动,在所述探针的第二端接触到所述量水堰中的液体时,所述电极和所述探针通过所述量水堰中的液体构成导电回路;电流传

感器,设置在所述滚珠丝杆的第二端,与所述探针的第一端连接,用于在所述探针的第二端恰好接触到所述量水堰中液体的液面且检测到电流时,发出用于触发步进电机停止工作的触发信号;处理器,与所述步进电机连接,所述处理器包括:通讯设备,用于将所述触发信号转发给所述步进电机,触发所述步进电机停止工作;乘法器,用于输入所述步进电机的步数和预设距离值,输出所述探针的第二端与所述量水堰的水头高点之间的第一距离;减法器,用于输入已知的所述量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离和所述第一距离,输出的差值为所述量水堰中液体的液面高度,所述量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据。

[0011] 在本实用新型实施例中,通过步进电机和滚珠丝杆带动探针向上或向下运动,实现自动调整探针的位置;利用电极在液体中的导电性,在探针的第二端恰好刚刚接触到量水堰中液体的液面时,探针通过量水堰中的液体与电极构成回路,此时电流传感器检测到电流,触发步进电机停止工作,使得探针的第二端恰好刚刚接触到量水堰中液体的液面,此时处理器中的乘法器可以输入步进电机的步数和预设距离值,输出探针的第二端与量水堰的水头高点之间的第一距离,处理器中的减法器再输入已知的量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离和第一距离,输出的差值为量水堰中液体的液面高度,量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据,便于观测人员进而根据量水堰中液体的液面高度计算渗流量,实现了可以自动、实时测量出量水堰中液体的液面高度,与现有技术相比,避免了人工观测方法存在的数据误差较大、不能进行实时测量的问题;且电极和探针不会漂移,避免了量水堰自动测量装置使用钢弦式仪器时,存在的易发生漂移、长期稳定性差、经常需要人工校正的技术问题。本申请提供的量水堰测量装置有利于提高渗流量测量的准确性,有利于简化测量操作。

附图说明

[0012] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型的限定。在附图中:

[0013] 图1是本实用新型实施例提供的一种量水堰测量装置的结构示意图;

[0014] 图2是本实用新型实施例提供的一种量水堰测量装置的工作示意图。

具体实施方式

[0015] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施方式和附图,对本实用新型做进一步详细说明。在此,本实用新型的示意性实施方式及其说明用于解释本实用新型,但并不作为对本实用新型的限定。

[0016] 在本实用新型实施例中,提供了一种量水堰测量装置,所述量水堰测量装置设置在量水堰的上方,如图1、2所示,该装置包括:

[0017] 步进电机101;

[0018] 滚珠丝杆102,所述滚珠丝杆102的第一端与步进电机101的转子连接,用于在步进电机101的带动下做向上或向下运动;

[0019] 电极103,所述电极103的第一端设置在所述滚珠丝杆102的第二端,所述电极103的第二端保持在所述量水堰中的液体里;

[0020] 探针104,所述探针104的第一端设置在所述滚珠丝杆102的第二端,所述探针104的第一端与所述电极103的第一端连接,用于在所述滚珠丝杆102的带动下做向上或向下运动,在所述探针104的第二端接触到所述量水堰100中的液体时,所述电极103和所述探针104通过所述量水堰100中的液体构成导电回路;

[0021] 电流传感器105,设置在所述滚珠丝杆102的第二端,与所述探针104的第一端连接,用于在所述探针104的第二端恰好接触到所述量水堰100中液体的液面且检测到电流时,发出用于触发步进电机停止工作的触发信号;

[0022] 处理器106,与所述步进电机101连接,所述处理器106包括:

[0023] 通讯设备,用于将所述触发信号转发给所述步进电机,触发所述步进电机停止工作;具体的,该通讯设备可以是有线或无线通讯设备。

[0024] 乘法器,用于输入所述步进电机的步数和预设距离值,输出所述探针的第二端与所述量水堰的水头高点之间的第一距离;具体的,该预设距离值可以是预先设置的步进电机每旋转一步对应的距离值,乘法器将步进电机的步数乘以预设距离值,输出探针的第二端与所述量水堰的水头高点之间的第一距离。该乘法器是电子器件,例如,该乘法器可以由多个晶体管组成的电路。

[0025] 减法器,用于输入已知的所述量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离和所述第一距离,输出的差值为所述量水堰中液体的液面高度,所述量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据。具体的,该减法器用已知的所述量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离减去第一距离,输出的差值为量水堰中液体的液面高度。该减法器是电子器件,例如,该减法器可以由多个晶体管组成的电路。

[0026] 由图1所示可知,在本实用新型实施例中,通过步进电机和滚珠丝杆带动探针向上或向下运动,实现自动调整探针的位置;利用电极在液体中的导电性,在探针的第二端恰好刚刚接触到量水堰中液体的液面时,探针通过量水堰中的液体与电极构成回路,此时电流传感器检测到电流,触发步进电机停止工作,使得探针的第二端恰好刚刚接触到量水堰中液体的液面,此时处理器中的乘法器可以输入步进电机的步数和预设距离值,输出出探针的第二端与量水堰的水头高点之间的第一距离,处理器中的减法器输入已知的量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离和第一距离,输出的差值为量水堰中液体的液面高度,量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据,便于观测人员进而根据量水堰中液体的液面高度计算渗流量,实现了可以自动、实时测量出量水堰中液体的液面高度,与现有技术相比,避免了人工观测方法存在的数据误差较大、不能进行实时测量的问题;且电极和探针不会漂移,避免了量水堰自动测量装置使用钢弦式仪器时,存在的易发生漂移、长期稳定性差、经常需要人工校正的技术问题。本申请提供的量水堰测量装置有利于提高渗流量测量的准确性,有利于简化测量操作。

[0027] 具体实施时,在步进电机101没有步数时可以设置探针104的第二端与量水堰100的水头高点处于同一水平面,以便于根据步进电机101的步数直接测量出探针104的第二端与量水堰100的水头高点之间的第一距离,该第一距离如图2所示的H1。

[0028] 具体的,如图2所示,量水堰100的水头高点实际可以设置为量水堰100的量水堰槽的顶点,量水堰100的水头零点实际可以设置为量水堰100的量水堰槽的底端,即量水堰100的水头高点与水头零点之间的第二距离为如图2所示的H2。测得第一距离H1后,通过已

知的第二距离 H_2 减去第一距离 H_1 ,即可得到量水堰100中液体的液面高度,如图2所示的 H 。

[0029] 具体实施时,为了满足不同的测量需要,在本申请中,上述量水堰测量装置可以采用两种测量模式,即主动测量模式与自动跟随测量模式。两种模式可以由用户根据现场实际情况选择。

[0030] 具体的,上述量水堰测量装置实现的主动测量模式为,在所述量水堰测量装置不进行测量时(例如,量水堰测量装置关闭或一次测量结束停止测量工作时),所述探针104的第二端与所述量水堰100的水头高点处于同一水平高度;所述处理器106,还用于在所述量水堰测量装置启动(例如,量水堰测量装置开启工作,或者是处理器和步进电机开始上电工作)后,直接向所述步进电机101发送触发所述步进电机101正向旋转的第一触发信号,带动所述探针104向下运动,直至接收到所述电流传感器105发送的所述触发信号,触发所述步进电机101停止工作。具体的,该第一触发信号可以通过处理器106中的通讯设备进行发送,该第一触发信号可以通过处理器106中的信号发生器输出。

[0031] 即在主动测量模式下,探针104开始是停止在水头高点的,当测量水堰测量装置开始启动测量后,处理器106直接控制步进电机101带动滚珠丝杠旋转,使探针104向下移动,直到探针104的第二端刚好接触到量水堰100的液面,处理器106接收到电流传感器105发送的触发信号,触发步进电机101停止工作,进而处理器106中的乘法器利用步进电机101的步数计算出第一距离,减法器再利用已知的第二距离减去第一距离计算出量水堰100的液面高度(H)。测量结束后,探针104回到测量原点,例如,探针104的第二端与量水堰100的水头高点处于同高,等待下次测量命令。

[0032] 具体的,上述量水堰测量装置实现的自动跟随测量模式为,如图1、2所示,上述装置还包括:红外测距传感器107,设置于所述滚珠丝杠102的第二端,用于实时测量所述滚珠丝杠102的第二端至所述量水堰中液体的液面的距离,将所述距离发送给所述处理器106;所述处理器106,还包括:

[0033] 比较器,用于将所述距离与所述探针104的长度做比较,在所述距离大于所述探针104的长度时,输出触发所述步进电机101正向旋转的第一触发信号;

[0034] 所述通讯设备,还用于将所述第一触发信号发送给所述步进电机101,触发所述步进电机101带动所述探针向下运动,直至接收到所述电流传感器105发送的所述触发信号,触发所述步进电机101停止工作;

[0035] 所述比较器,还用于在所述距离小于所述探针104的长度时,输出触发所述步进电机101反向旋转的第二触发信号;所述距离等于所述探针104的长度时,输出所述触发信号;

[0036] 所述通讯设备,还用于将所述第二触发信号发送给所述步进电机101,触发所述步进电机101带动所述探针向上运动,直至所述距离等于所述探针104的长度时,向所述步进电机101发送所述触发信号,触发所述步进电机101停止工作。

[0037] 即在自动跟随测量模式下,探针104配合红外测距传感器107使用,使探针104的第二端始终跟随液面的移动而移动,保持探针104的第二端始终刚好接触到液面。具体的测量方法是利用红外测距传感器107粗略判断液面高度,即测得滚珠丝杠102的第二端至量水堰100中液体的液面的距离,处理器106中的比较器再将该距离与探针104的长度做比较,从而决定探针104移动方向(上升或下降),例如,在距离大于探针104的长度时,比较器输出触发步进电机101正向旋转的第一触发信号,通讯设备向步进电机101发送第一触发信号,触发

步进电机101正向旋转以带动所述探针104向下运动,直至接收到电流传感器105发送的所述触发信号,触发所述步进电机101停止工作,此时探针104的第二端刚好接触到液面;在距离小于探针104的长度时,比较器输出触发步进电机101反向旋转的第二触发信号,通讯设备向步进电机101发送第二触发信号,触发步进电机101反向旋转以带动所述探针104向上运动,直至所述距离等于所述探针104的长度时,向所述步进电机101发送所述触发信号,触发所述步进电机101停止工作,此时探针104的第二端也刚好接触到液面。使得探针104的第二端始终保持在刚好接触到量水堰100内液面的位置,进而处理器106中的乘法器利用步进电机101的步数乘以预设距离值计算出第一距离,减法器再利用已知的第二距离减去第一距离计算出量水堰100的液面高度(H)。

[0038] 具体实施时,为了便于实时观察测量结果,实地了解被测点的渗流量,并有利于观测人员在现场能够立即判断采集的数据是否正确,在本实施例中,如图1、2所示,上述装置还包括:显示器108,与所述处理器106连接,用于实时显示所述处理器106中减法器输出的液面高度和所述乘法器输出的所述第一距离。例如,在自动跟随测量模式下,显示器108可以实时显示每次测量的液面高度和第一距离;在自动跟随测量模式下,显示器108可以实时显示实时测量的液面高度和第一距离。该显示器108可以是液晶显示屏。

[0039] 具体实施时,为了用户可以在现场手动使用红外遥控器控制上述量水堰测量装置启动或关闭,在本实施例中,如图1所示,上述装置还包括:红外遥控信号接收设备109,与所述处理器106连接,用于接收触发所述处理器106启动或停止的红外遥控信号。

[0040] 具体实施时,为了保证设备的防水性能,延长设备使用寿命,在本实施例中,如图2所示,上述装置还包括:防护壳体111,所述步进电机101、所述滚珠丝杆102、所述电流传感器105、所述处理器106设置在所述防护壳体111内。具体的,用户可以使用红外遥控器触发上述量水堰测量装置启动或关闭,在操作时不用打开防护壳体,从而有利于保证设备的防水性能,延长设备使用寿命。

[0041] 具体实施时,为了进一步提高测量数据的准确性,在本实施例中,如图2所示,所述量水堰测量装置设置在所述量水堰100的井口上方。具体的,量水堰100包括量水堰槽和井两部分,井内的液面和量水堰槽内的液面保持一致,而井内的液面由于没有水流的流动而造成的液面波动,将上述量水堰测量装置设置在井口上方,可以最大限度的保证测量的准确性。

[0042] 具体实施时,上述电极103的材质可以为柔软的不锈钢材料。

[0043] 具体实施时,为了便于数据传输,在本实施例中,如图1所示,上述处理器106,包括:CAN(Controller Area Network,控制器局域网)总线传输模块110,用于传输所述处理器106中减法器输出的液面高度和所述乘法器输出的所述第一距离。例如,通过CAN总线传输模块将处理器106中的数据传输到需要接收数据的接收端。

[0044] 具体实施时,上述触发信号、第一触发信号、第二触发信号和红外遥控信号可以是脉冲信号,例如,高、低电平信号。

[0045] 在本实用新型实施例中,通过步进电机和滚珠丝杆带动探针向上或向下运动,实现自动调整探针的位置;利用电极在液体中的导电性,在探针的第二端恰好刚刚接触到量水堰中液体的液面时,探针通过量水堰中的液体与电极构成回路,此时电流传感器检测到电流,触发步进电机停止工作,使得探针的第二端恰好刚刚接触到量水堰中液体的液面,此

时处理器中的乘法器可以输入步进电机的步数和预设距离值,输出探针的第二端与量水堰的水头高点之间的第一距离,处理器中的减法器输入已知的量水堰的水头高点与水头零点之间的第二距离和第一距离,输出的差值为量水堰中液体的液面高度,量水堰中液体的液面高度是计算渗流量的依据,便于观测人员进而根据量水堰中液体的液面高度计算渗流量,实现了可以自动、实时测量出量水堰中液体的液面高度,与现有技术相比,避免了人工观测方法存在的数据误差较大、不能进行实时测量的问题;且电极和探针不会漂移,避免了量水堰自动测量装置使用钢弦式仪器时,存在的易发生漂移、长期稳定性差、经常需要人工校正的技术问题。本申请提供的量水堰测量装置有利于提高渗流量测量的准确性,有利于简化测量操作。

[0046] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型实施例可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

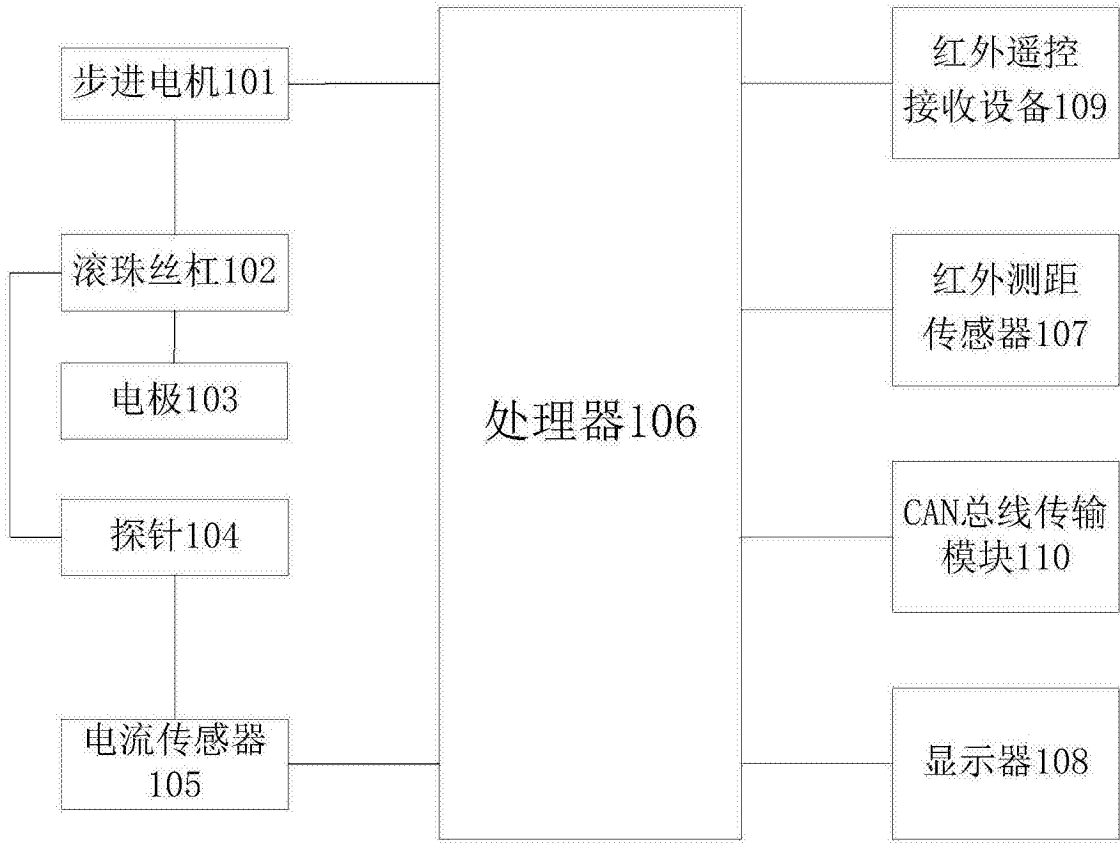


图1

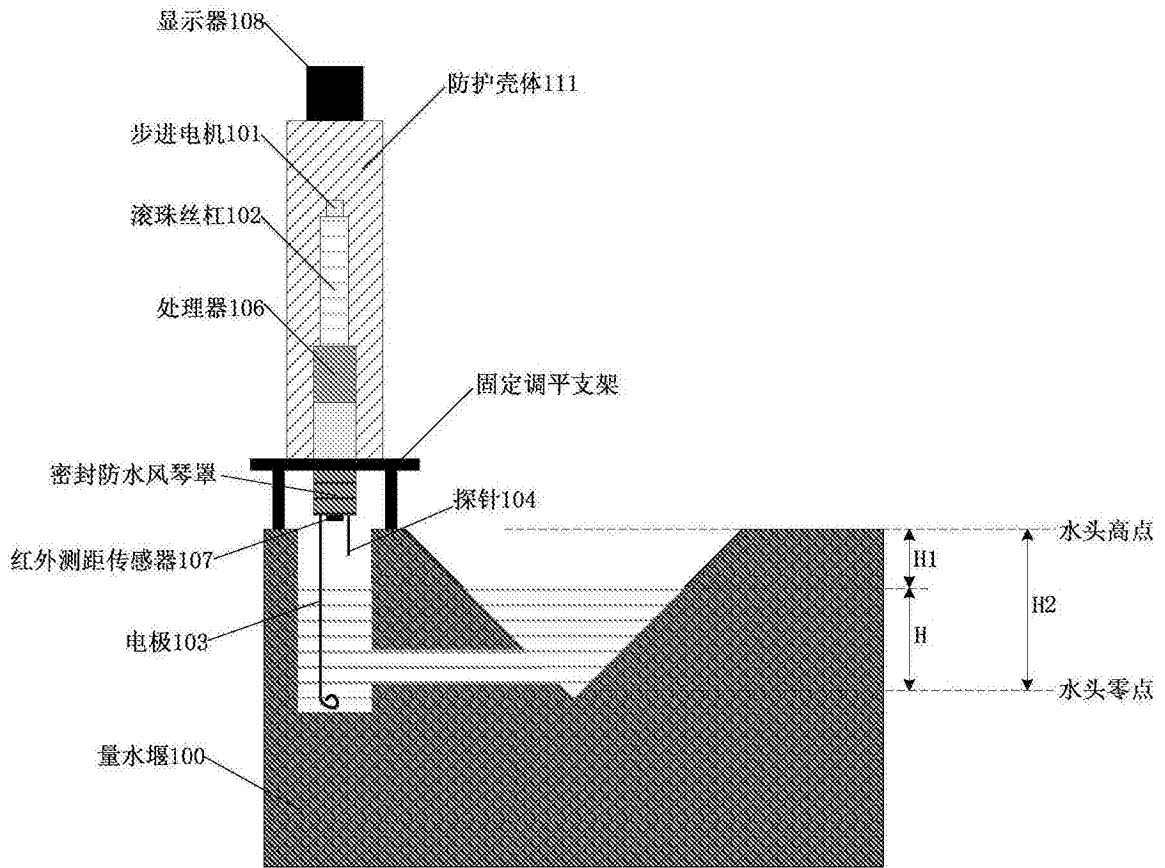


图2