



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107255603 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 14

(21) 申请号 201710609490.9

(22) 申请日 2017.07.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107255603 A

(43) 申请公布日 2017.10.17

(73) 专利权人 周庆华
地址 050011 河北省石家庄市富强大街3号
省水保站
专利权人 李军

(72) 发明人 周庆华 李军 吕宝良 田国纯
党桐 周辉 张之韬

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务
所有限公司 13100
专利代理师 徐瑞丰 董金国

(51) Int.Cl.

G01N 9/08 (2006.01)

G01N 9/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103512829 A, 2014.01.15

CN 104764494 A, 2015.07.08

CN 106840988 A, 2017.06.13

CN 1193739 A, 1998.09.23

CN 200989898 Y, 2007.12.12

CN 202126434 U, 2012.01.25

CN 205426718 U, 2016.08.03

CN 206248383 U, 2017.06.13

CN 2129411 Y, 1993.04.07

陈江良. 泉州水质水量在线自动监测系统建设. 海峡科学. 2007, (05), 全文.

审查员 邵亦琪

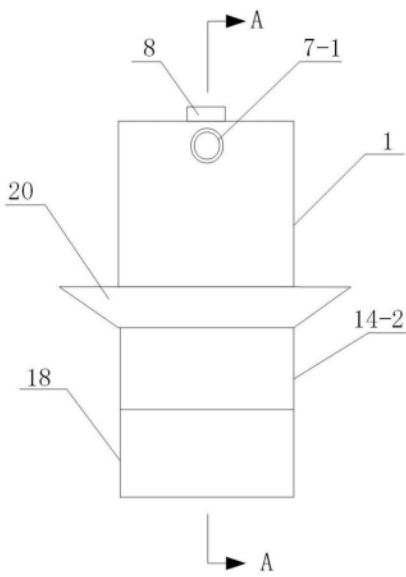
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪

(57) 摘要

本发明公开了一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,其包括内桶、内桶中的浮子以及设置在浮子上方的伞状分水器;所述浮子上、下分别设置有引导其竖直上、下浮动的上竖轴和下竖轴,所述内桶顶部设置有压力感应器,所述压力感应器的压力感应面与所述浮子的上竖轴顶端位置相对应,所述内桶底部与所述浮子的下竖轴顶端位置相对应;所述伞状分水器包括进水管、伞状分水罩和设置在进水管的管体上的一级分水孔,所述进水管的出水端连接在伞状分水罩顶部,所述伞状分水罩上的水流汇入内桶中,所述进水管的进水口连通待观测水源。所述浮子的上竖轴在受到浮力作用上浮时触及压力感应器的感应面。本发明的优点是结构简单、体积小且使用准确方便。



1. 一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,其特征在于:其包括内桶(2)、内桶(2)中的浮子(3)以及设置在浮子(3)上方的伞状分水器(7);所述浮子(3)上、下分别设置有引导其竖直上、下浮动的上竖轴(4-1)和下竖轴(4-2),所述内桶(2)顶部设置有压力感应器(8),所述压力感应器(8)的压力感应面与所述浮子(3)的上竖轴(4-1)顶端位置相对应,所述内桶(2)底部与所述浮子(3)的下竖轴(4-2)顶端位置相对应;所述伞状分水器(7)包括进水管(7-1)、伞状分水罩(7-2)和设置在进水管(7-1)的管体上的一级分水孔(7-3),所述进水管(7-1)的出水端连接在伞状分水罩(7-2)顶部,所述伞状分水罩(7-2)上的水流汇入内桶(2)中,所述进水管(7-1)的进水口连通待观测水源;

所述一级分水孔(7-3)设置在进水管(7-1)垂直于伞状分水罩(7-2)顶部的管路上;

所述伞状分水器(7)还包括设置在伞状分水罩(7-2)顶部的二级分水孔(7-4),所述二级分水孔(7-4)和所述进水管(7-1)的出水端位置对应;

所述浮子(3)为球形;

还包括设置在内桶(2)外部的桶(1),所述内桶(2)和桶(1)之间留有空间,所述桶(1)底部设有桶出水口(12),所述桶出水口(12)下方设有浮筒室(14-2),所述浮筒室(14-2)内设有浮筒(14-1)、连接杆(15)和出水口塞堵(16),所述浮筒室(14-2)底部设有浮筒室出水口(14-3),所述浮筒(14-1)在浮力作用下通过连接杆(15)控制设置在浮筒室出水口(14-3)的出水口塞堵(16)的开/合;

所述浮筒室(14-2)的浮筒室出水口(14-3)下方承接有径流表室(18),所述径流表室(18)内安装有径流表(17),所述径流表室(18)上设有泄水孔(19)。

2. 根据权利要求1所述的一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,其特征在于:所述内桶(2)底部设有内桶出水口(5),所述内桶出水口(5)的排水量小于或等于所述内桶(2)的进水量。

3. 根据权利要求2所述的一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,其特征在于:在所述内桶(2)底部位于内桶出水口(5)上设置有中空的底托(10),所述浮子(3)的下竖轴(4-2)顶端支撑于所述底托(10)上,所述底托(10)上设有和内桶出水口(5)相通的排水孔(11)。

一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,属于水文观测径流泥沙领域。

背景技术

[0002] 比重法是水文行业观测径流泥沙的重要方法之一,此种观测方法是通过称量水样重量,计算水样比重和含沙量。如果水样比重为1(此值为摄氏4度下的标准值),说明水样是纯净水,如果比重大于1,说明水里含有一定比例的泥沙。用人工比重法观测天然径流的含沙量,需要观测人员现场将水样注入比重瓶,并用一定精度的天平称其重量,再根据预定的转换系统数计算其泥沙含量。随着社会发展的需要,人工观测法将逐步被淘汰,取而代之的是自动观测。

[0003] 现有的用比重瓶法自动测量泥沙仪经过中科院水土保持研究所测试,其泥沙观测精度可达90%以上。但通过实际应用,该种仪器存在构件较多,安装操作难度大,使用中容易出现错位、断接等问题,还需要进一步改进和完善。

[0004] 鉴于上述种种不便,急需一种不利用比重法也能测量泥沙比重的仪器。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供了一种结构简单、体积小、使用准确方便的浮力式小区径流泥沙自动观测仪。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,其包括内桶、内桶中的浮子以及设置在浮子上方的伞状分水器;所述浮子上、下分别设置有引导其竖直上、下浮动的上竖轴和下竖轴,所述内桶顶部设置有压力感应器,所述压力感应器的压力感应面与所述浮子的上竖轴顶端位置相对应,所述内桶底部与所述浮子的下竖轴顶端位置相对应;所述伞状分水器包括进水管、伞状分水罩和设置在进水管的管体上的一级分水孔,所述进水管的出水端连接在伞状分水罩顶部,所述伞状分水罩上的水流汇入内桶中,所述进水管的进水口连通待观测水源。所述浮子的上竖轴在受到浮力作用上浮时触及压力感应器的感应面。

[0008] 进一步的,所述一级分水孔设置在进水管垂直于伞状分水罩顶部的管路上。

[0009] 进一步的,所述伞状分水器还包括设置在伞状分水罩顶部的二级分水孔,所述二级分水孔和所述进水管的出水端位置对应。

[0010] 进一步的,所述内桶底部设有内桶出水口,所述内桶出水口的排水量小于或等于所述内桶的进水量。

[0011] 进一步的,在所述内桶底部位于内桶出水口上设置有中空的底托,所述浮子的下竖轴顶端支撑于所述底托上,所述底托上设有和内桶出水口相通的排水孔。

[0012] 进一步的,本方案还包括带触控屏的PLC模块,所述压力感应器的输出端接所述带触控屏的PLC模块的输入端。

[0013] 进一步的,本方案还包括GSM收发模块,所述带触控屏的PLC模块的输出端接所述

GSM收发模块的输入端。

[0014] 进一步的,所述浮子为球形。

[0015] 进一步的,本方案还包括其还包括设置在内桶外部的的外桶,所述内桶和外桶之间留有空间,所述外桶底部设有外桶出水口,所述外桶出水口下方设有浮筒室,所述浮筒室内设有浮筒、连接杆和出水口塞堵,所述浮筒室底部设有浮筒室出水口,所述浮筒在浮力作用下通过连接杆控制设置在浮筒室出水口-的出水口塞堵的开/合。

[0016] 进一步的,所述浮筒室的浮筒室出水口下方承接有径流表室,所述径流表室内安装有径流表,所述径流表室上设有泄水孔。

[0017] 本发明的有益效果如下:

[0018] 本发明通过浮子的在不同密度的水中浮力不同,利用浮力托举浮子的高度变化给予浮子上面的压力传感器以压力,实现从密度量变化到压力量变化的转化,内桶的进水量比排水量大的设计保证了内桶中的水位始终能托起浮子;浮子的上、下设置有上竖轴和下竖轴,起导向和传力作用;通过伞状分水器将被观测的水均匀引入本观测仪,被观测的水通过进水管后,经均布在其上的一级分水孔流入内桶中,使得引流更加均匀平缓,同时避免水流直接冲击浮子,使得浮子上下振动,测得读数不稳,进一步在伞状分水罩上设二级分水孔,有助于冲刷浮子顶部泥沙;同时浮子设计成球形,该形状有利于浮子在水中的稳定且由于顶部未弧形,可最大限度减小泥沙堆积在其上面造成的测量失准;将压力传感器设置在浮子的正上方,中间可根据需要加装不同长度的竖轴,这种设计既节省空间又节省材料,简单直接,无需复杂的传导装置,仅需将压力传感器固定在浮子上方使其压力感应面对准上竖轴顶端即可,组装易操作且时间短。

[0019] 利用浮筒在水中随浮力上升拉动连接杆开启出水口塞堵,水位下降后浮筒随水位下降,出水口塞堵在重力作用下落下关闭外桶出水口,以此完成外桶的自动排水,原理类似自动上水马桶。同时,所述浮筒上部的连接杆深入至其上方的顶板,借此上下活动不致偏倒。此外,在浮筒室出水口下方安装有径流表室,内置径流表,利用出水冲击径流表转动计数,完成一体化测量。

[0020] 利用带触控屏的PLC模块,触控屏可以将观测结果以画面的形式展现出来,使操作人员不必使用编程器对PLC模块的逻辑结果进行监控,更加直观,清晰地查找泥沙流量异常点的信息,方便实用,结构简单,尺寸大大减小,总体高度减小达50%,不仅减小仪器体积和制造成本,也简化了仪器组装程序,自动记录、处理、显示测量结果,方便安全,使用PLC模块通用性广,扩展能力强。

[0021] 使用GSM收发模块,可以实现观测的同时进行远程收发数据信息,准确定位泥沙流量异常点。

附图说明

[0022] 图1为本发明的外部结构示意图。

[0023] 图2为图1的A-A剖视图。

[0024] 图3为本发明中电路模块的连接关系图。

[0025] 图4为本发明中伞状分水器和浮子的结构关系示意图。

[0026] 图5为本发明中底托的结构放大图。

[0027] 其中,1外桶、2内桶、3浮子、4-1上竖轴、4-2下竖轴、5内桶出水口、6内外通连接架、7伞状分水器、7-1进水管、7-2伞状分水罩、7-3一级分水孔、7-4二级分水孔、8压力感应器、9带触控屏的PLC模块、10底托、11排水孔、12外桶出水口、13GSM收发模块、14-1浮筒、14-2浮筒室、14-3浮筒室出水口、15连接杆、16出水口塞堵、17径流表、18径流表室、19泄水孔、20漏斗型汇水口。

具体实施方式

[0028] 下面结合图1~图5和具体实施例对本发明的工作过程和实现方式做进一步说明。如图1~图5所示,本实施例涉及一种浮力式小区径流泥沙自动观测仪,其包括内桶2、内桶2中的浮子3以及设置在浮子3上方的伞状分水器7;所述浮子3上、下分别设置有引导其竖直上、下浮动的上竖轴4-1和下竖轴4-2,所述内桶2顶部设置有压力感应器8,所述压力感应器8的压力感应面与所述浮子3的上竖轴4-1顶端位置相对应,所述内桶2底部与所述浮子3的下竖轴4-2顶端位置相对应;所述伞状分水器7包括进水管7-1、伞状分水罩7-2和设置在进水管7-1的管体上的一级分水孔7-3,所述进水管7-1的出水端连接在伞状分水罩7-2顶部,所述伞状分水罩7-2上的水流汇入内桶2中,所述进水管7-1的进水口连通待观测水源。所述浮子3的上竖轴4-1在受到浮力作用上浮时触及压力感应器8的感应面。

[0029] 进一步的,所述一级分水孔7-3设置在进水管7-1垂直于伞状分水罩7-2顶部的管路上。

[0030] 进一步的,所述伞状分水器7还包括设置在伞状分水罩7-2顶部的二级分水孔7-4,所述二级分水孔7-4和所述进水管7-1的出水端位置对应。

[0031] 进一步的,所述内桶2底部设有内桶出水口5,所述内桶出水口5的排水量小于或等于所述内桶2的进水量。

[0032] 进一步的,如图5所示,在所述内桶2底部位于内桶出水口5上设置有中空的底托10,所述浮子3的下竖轴4-2顶端支撑于所述底托10上,所述底托10上设有和内桶出水口5相通的排水孔11。

[0033] 进一步的,本方案还包括带触控屏的PLC模块9,所述压力感应器8的输出端接所述带触控屏的PLC模块9的输入端。

[0034] 进一步的,本方案还包括GSM收发模块13,所述带触控屏的PLC模块9的输出端接所述GSM收发模块13的输入端。

[0035] 进一步的,所述浮子3为球形。

[0036] 进一步的,本方案还包括其还包括设置在内桶2外部的的外桶1,所述内桶2和外桶1之间留有空间。

[0037] 进一步的,所述内桶2和外桶1之间设有内外通连接架6。

[0038] 进一步的,所述外桶1底部设有外桶出水口12,所述外桶出水口12下方设有浮筒室14-2,所述浮筒室14-2内设有浮筒14-1、连接杆15和出水口塞堵16,所述浮筒室14-2底部设有浮筒室出水口14-3,所述浮筒14-1在浮力作用下通过连接杆15控制设置在浮筒室出水口14-3的出水口塞堵16的开/合。

[0039] 进一步的,所述浮筒室14-2的浮筒室出水口14-3下方承接有径流表室18,所述径流表室18内安装有径流表17,所述径流表室18上设有泄水孔19。

[0040] 所述带触控屏的PLC模块9包括相互连接的触摸屏和PLC模块,所述PLC模块为西门子CPU 414-3PN/DP,其型号为6ES7 414-3EM06;所述触摸屏为西门子MP37715touch,其型号为6AV6 644-0AB01-2AX0。

[0041] 本实施例中的浮子式径流泥沙自动观测仪,其原理如下:

[0042] 设置径流桶分内桶2和外桶1,内桶2高11厘米,外桶1高15厘米,内桶2和外桶1内用若干竖板条相联,即内外桶连接架6。外桶1的底部设有外桶出水口12,内桶2的底部开有一直径1厘米左右的内桶出水口5,内桶2上部安放伞状分水器7,所述伞状分水器7的进水管7-1的进水口直径超过2厘米,内桶2从进水管7-1进水,因内桶2的进水量大于出水量,内桶2中水体逐步增加,当水位上升到内桶2上沿时,多余水量从上沿溢出,达到可观测水位后,内桶2的进水量可以大于出水量,也可以进水量和出水量持平。

[0043] 所述内桶2中设置有浮子3,其呈球状,直径约9厘米,其体积大于500毫升,可产生大于500克的浮力。浮子3中轴处设有一上竖轴4-1和下竖轴4-2,起导向和传力作用。

[0044] 所述内桶2上方设有用于进水的伞状分水器7,如图2和图4所示。

[0045] 所述浮子3上方设有压力感应器8,压力感应器8选用高精度电子重量感应器,量程3-5公斤,精度1/3000克,尺寸12×3×2.2厘米,所述压力感应器8固定在外桶1上。安装压力感应器8的环形组件,外部直径12.2厘米,高8厘米,周边设有6对对接螺孔。

[0046] 设有用于记录、处理、显示观测结果的带触控屏的PLC模块9,并可通过GSM收发模块13将观测结果发送给其他接收终端,实现远距离观测和监控。

[0047] 本观测仪运行的基本流程是:径流通过进水管7-1进入伞状分水罩7-2,水样进入内桶2,由于内桶2底部的内桶排水口的面积小于其进水口,所以内桶2中积水不断增高,当水位高于内桶2的上沿时,多余的水体从其上沿溢出,使内桶2中水位保持不变。内桶2中的浮子3在浮力的作用下上升,将浮力通过浮子3上的上竖轴4-1作用于压力感应器8,当水没过浮子3后,其浮力大小只与水样的泥沙含量有关,泥沙含量越大,即水的密度越大,相同体积的浮子3产生的浮力就越大,对其上压力感应器8的压力越大,反之亦然;至此,将水样密度的观测转化为压力的观测,测得压力值反推可知水样密度。即将预定参数清水重、泥沙转换系数和即时浮力等信息输入程序后,既可计算出水样的含沙量。

[0048] 原理即是:处在不同比重液体中的同体积物体,其浮力是不同的,液体的比重越大,其浮力也越大,反之比重越小,其浮力也越小。

[0049] 经过多次测试和结构优化,初步确定本发明的结构和各部尺寸。样品仪器主要由进水口、稳压器、比重瓶、称重感应器和电子显示屏组成,总体高度60公分左右。浮子式小区径流泥沙自动监测仪的结构与现有的比重瓶式基本一样,也是由进水口、稳压器、浮子、称重感应器和电子显示屏等组成,但进水稳压及溢水构件有所简化,且尺寸大大减小,所以仪器总体高度减小达50%,不仅减小仪器体积和制造成本,也简化了仪器组装程序。两种仪器相关技术指标对比情况如下表。现有的比重瓶式与浮子式小区径流自动泥沙观测仪主要技术指标对比表如下:

技术指标 仪器类型	可测含 沙量范 围	最大泥 沙粒径	比重瓶 或浮子 容积	每分钟 最小测 流量	主要组 件数量	仪器最 小高度
[0050] 比重瓶式	0.5%--20 %	<5mm	约 1500cm ³	20kg	8	60cm
浮子式	0.5%--20 %	<8mm	约 500 cm ³	10kg	4	30cm

[0051] 本实施例的工作原理如下：

[0052] 1、泥沙测验：采用阿基米德原理（浮力原理），该原理的数学表达式为： $F_{浮} = G_{排} = \rho_{液} g V_{排}$ ， $\rho_{液}$ 是物体所浸入的液体的密度，其单位 kg/m^3 ， $V_{排}$ 表示被物体排开的液体的体积，单位 m^3 ， $g = 9.8N/kg$ 。由阿基米德原理可知，浮力 $F_{浮}$ 的大小只跟液体的密度 $\rho_{液}$ 、物体排开液体的体积 $V_{排}$ 有关，设备测算过程中通过承重传感器测定浮力，反推液体密度。

[0053] 2、径流测算：设计专用含沙径流表17，根据径流表17的转数推算径流量。为提高径流观测精度，本设备设计了浮筒式水流启闭装置，即在浮筒室14-2底部安装控制出水口塞堵16，出水口塞堵16连接在浮筒14-1上，浮筒14-1根据液位高度的升降牵引出水口塞堵16开闭，保证径流表17满管出流，带动其内叶轮转动以测算径流量。

[0054] 本浮力式小区径流泥沙自动观测仪的核心部件由：内、外通结构的浮力式泥沙观测装置、浮筒式水流启闭装置和专用径流表三部分组成。

[0055] 内、外通结构的浮力式泥沙观测装置组成部分：

[0056] (1) 径流桶：分内桶2和外桶1，内桶2和外桶1内用若干竖板条相联，即内外桶连接架6。外桶底部敞开，内桶2的底部封闭并开有一直径1厘米左右的内桶出水口5，内桶2上部安放进水口，从进水管7-1进水时，因进水量大于出水量，内桶2内水体逐步增加，当水位上升到内桶2上沿时，多余水量从上沿溢出进入外桶1，从外桶出水口12流出。

[0057] (2) 分水器：为隔板式中空分水器，上部是圆形隔板，隔板下方平接进水管7-1，直径2.2厘米，隔板中部是一个伞形分水器7，其底部最大直径约12厘米。

[0058] (3) 浮子3：为圆球状，浮子3中部设有一竖轴，也可以把浮子3上方的称为上竖轴4-1，下方的称为下竖轴4-2，起导向和传力作用。

[0059] (4) 压力感应器8：又称称重传感器。选用高精度电子压力感应器。

[0060] (5) 带触控屏的PLC模块上安装有电子软件：用于记录、处理、显示测量结果。内、外通结构的浮力式泥沙观测装置运行程序：

[0061] 径流通过进水管7-1进入伞形分水器7，水样进入内桶2，由于内桶2底内桶出水口5的面积小于进水管7-1的进水口，所以内桶2内积水不断增高，当水位高于内桶2上沿时，多余的水体从上沿溢出，使内桶2内水位保持不变。内桶2中的浮子3在浮力的作用下上升，将升力通过上竖轴4-1作用于压力感应器8，由于浮子3浸入水中的体是一定的，所以浮力的大小只与水样的含沙量有关，含沙量越大，浮力越大，反之亦然。

[0062] 带触控屏的PLC模块上安装电子软件将预定参数清水重、泥沙转换系数和即时浮力等信息输入程序后，既可计算出水样的含沙量，并可通过GSM收发模块13进行发送。

[0063] 浮筒式水流启闭装置:该装置设置的主要目的是汇集小流量径流,根据浮筒14-1内水量自定启闭,防止较小水流漏测,保证下层径流表17的观测精度。其主要结构形式为浮筒室14-2内安装连接出水口塞堵16的浮筒14-1,当浮筒室14-2内达到一定水位时,浮筒14-1随之上升并拔起出水口塞堵16释放水量,浮筒室14-2内剩余水量较少时浮筒14-1落下,其连接的出水口塞堵16同时封堵浮筒室出水口14-3再次汇集水量,该装置连续开启、关闭运行,以保证足量水流冲击下层的径流表17,提高观测精度。

[0064] 径流表17:浮筒室14-2下方设计安装专用的径流表17,该径流表17主要以吊装形式安装,进水口在水表上层,表体周围为3个导流孔,下层为吊装横置叶轮,当导流孔出水时,孔口水流冲击叶轮使其旋转,叶轮上面安装计数感应器,计量叶轮转数,测算径流量。

[0065] 降雨径流发生后,小区坡面径流经集流槽拦网,拦住枯枝落叶和大粒碎石后,经进水管7-1的进水口进入观测设备,后经浮力式泥沙观测装置上层分流取样后水样进入内桶2,内桶2内注满水后浮子3浮起,并通过浮子3上固定的连接杆顶住称重传感器,由显示的浮力变化反推水样含沙量;径流完成含沙量测验后全部经下层集流桶汇集,并进入浮筒式水流启闭装置,启闭装置设置浮筒14-1,根据水量及水位高低控制下层出水口塞堵16开启和关闭状态;当水流启闭装置内达到一定水位时浮筒14-1带动出水口塞堵16打开放水,水流冲击底层径流表1的叶轮旋转,计算径流量。漏斗型汇水口20可以设置也可以不设置。

[0066] 伞状分水器7有分水和稳水的功能,水流经进水管7-1的进水口进入设备后,小流量时直接进入内桶2,大流量时多余水量经分水孔排出直接进入下层径流表室18,内桶2设置内桶出水口5和内桶2上沿可溢出,其主要作用是保证内桶2内水位稳定。进水管7-1的进水口内部设置了滤网,以保护大颗粒杂质不进入内桶2内,以免阻塞内桶出水口5。

[0067] 浮筒式水流启闭装置,利用了浮力开关原理,将出水口塞堵16作为出水口塞式开关与浮筒14-1相连,水位高时浮筒14-1浮起带动出水口塞堵16打开放水,水位低时浮筒14-1落下带动出水口塞堵16封口蓄水,以保证下层径流表17的水量计量精度。设计过程中,为防止出水口塞堵16频繁开闭,同时考虑到出水口塞堵16的密封性,设计者在浮筒14-1上层支架处加装了上下两块强磁,这样在出水口塞堵16开启时,下磁铁与支架上的磁铁吸合,水位过低时磁铁受浮筒14-1重力影响松开,以保证排水顺畅。支架上层也设置了一块与连接杆固定的上磁铁,当浮筒14-1落下时,上磁铁与支架上的磁铁吸合,防止出水口塞堵16松动漏水,保证启闭装置正常工作。

[0068] 程序控制及信息收集处理系统,利用带触控屏的PLC模块9监测设备各部设计安装了3个感应装置,分别是:(1)沙样浮子室溢水感应器,主要作用是判定浮子室是否满水并具备测验条件,同时判定电子系统供断电命令。(2)压力感应器8,主要作用是测定浮子室浮力大小,置换瞬时水样含沙量。(3)径流表转数感应器,主要作用是测定水表转数,折算径流量。

[0069] 设备工作过程中,信息收集处理系统将各个传感器传递的信息根据设定的程序命令,判断、运算、整理、显示、存储,最终形成径流泥沙监测结果。

[0070] 上述详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明的等效实施或变更,均应包含于本案的专利保护范围内。

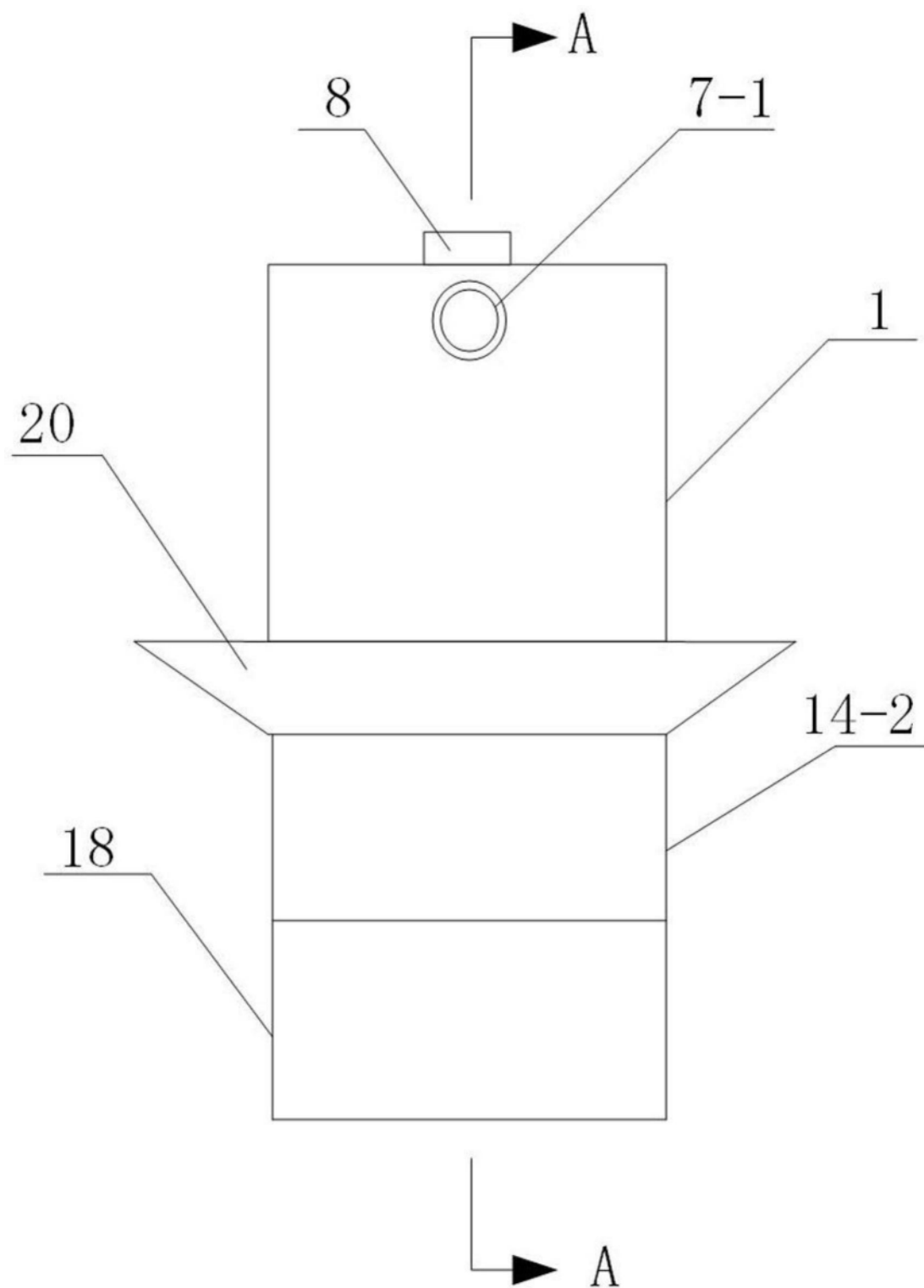


图1

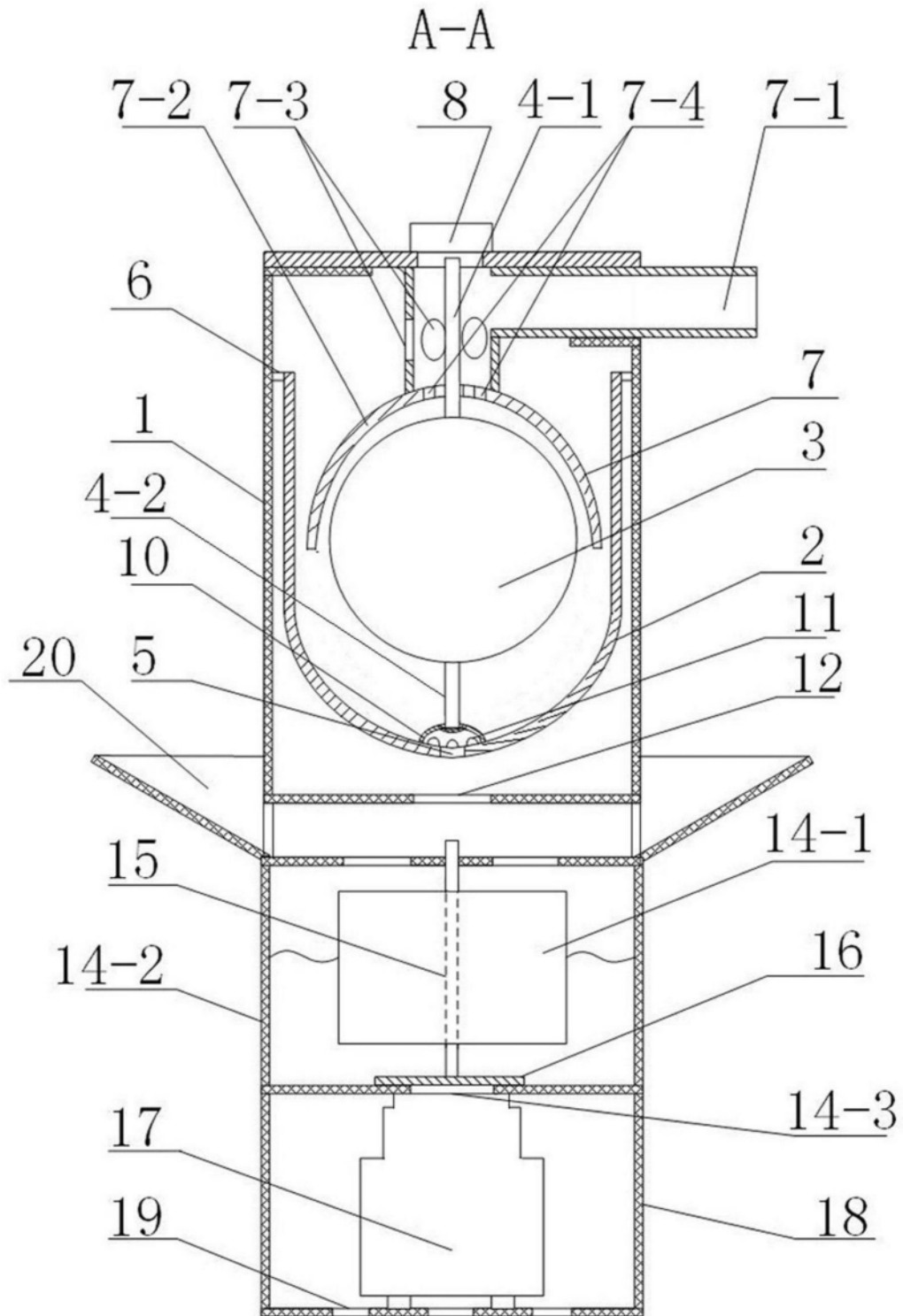


图2

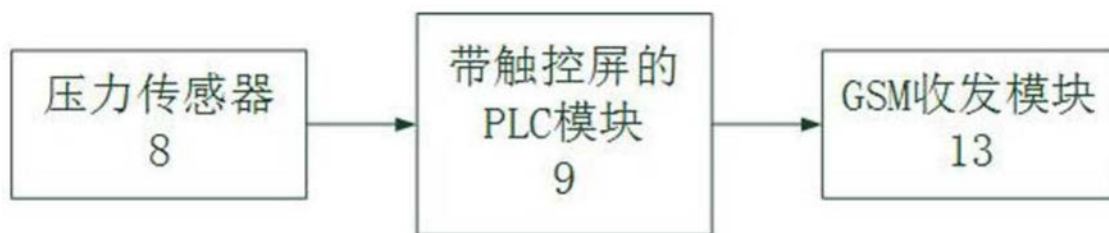


图3

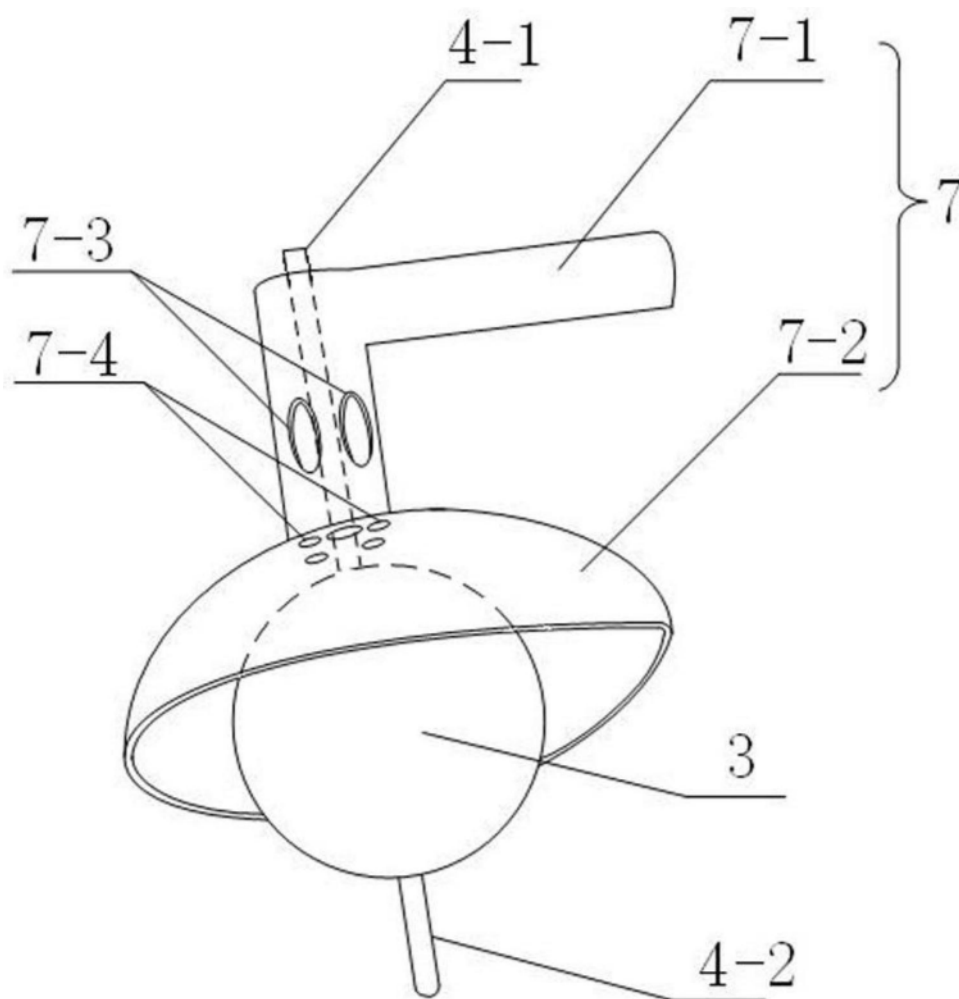


图4

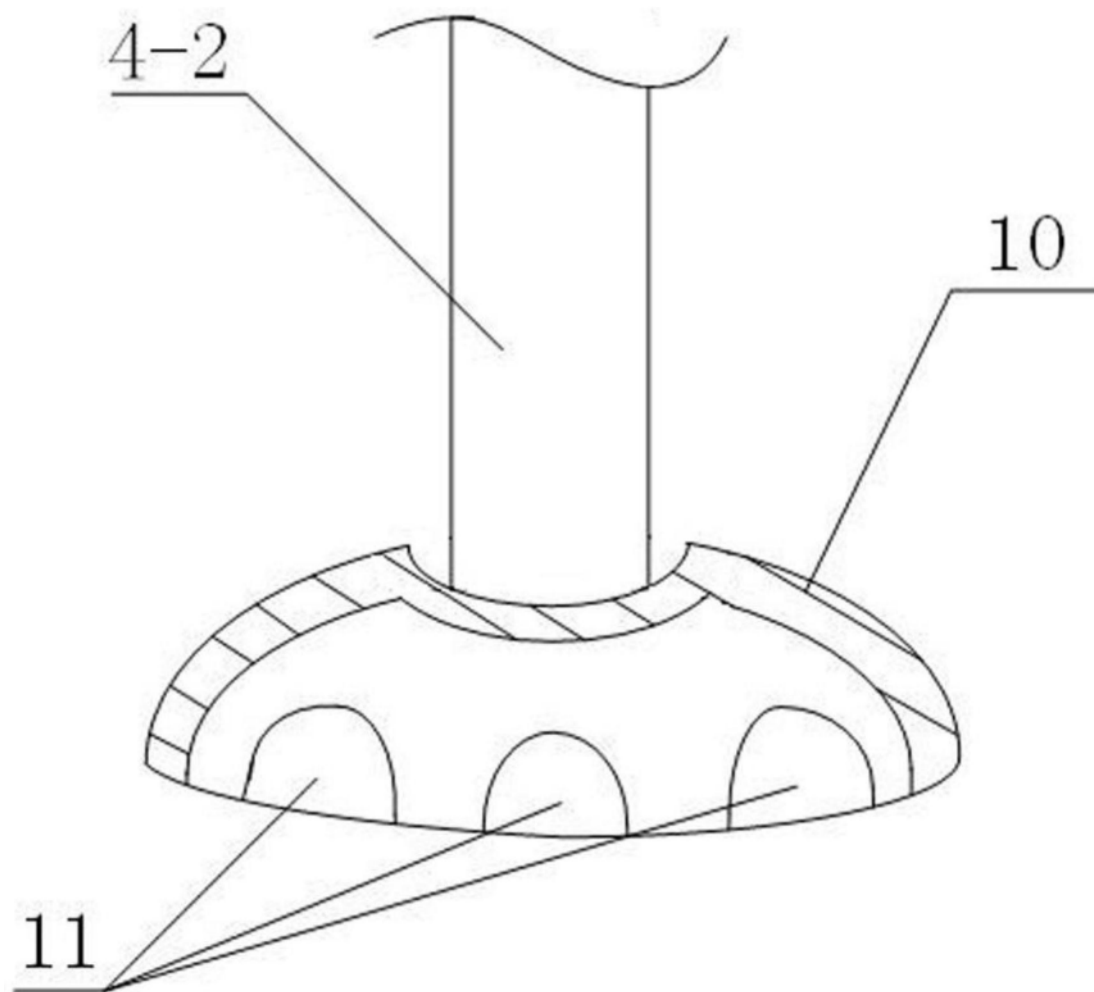


图5