(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111289305 A
(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010220764.7

(22)申请日 2020.03.25

(71)申请人 中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司
地址 410014 湖南省长沙市雨花区香樟东路16号

(72)发明人 许传勇 戴晓兵 王立杰 苗宝广 顾莉

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113
代理人 卢宏

(51)Int.Cl.
G01N 1/14(2006.01)

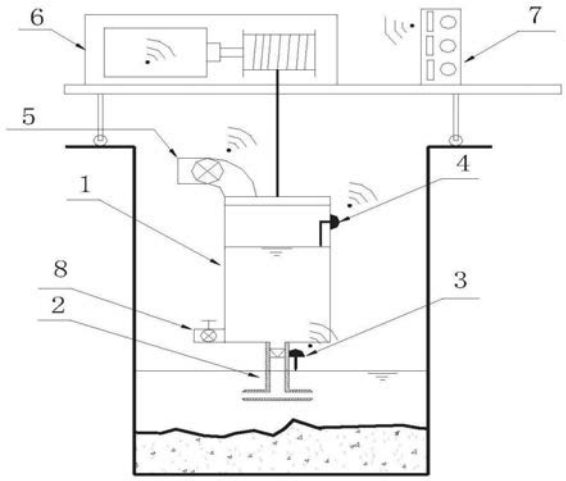
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种水样自动采集装置

(57)摘要

一种水样自动采集装置，包括储水器、与储水器连接的升降结构，所述升降机构与控制器连接，所述储水器的底部设有吸水头；其结构特点在于，所述吸水头包括竖直管和至少一根水平管，所述竖直管的顶端与储水器底部连通，竖直管的底端与水平管连通；所述竖直管的外壁上设置有第一位置传感器；所述竖直管内还设有逆止阀，所述储水器上部连接有抽气装置，所述第一位置传感器、抽气装置分别与控制器连接。本发明在采集水样时，可利用第一位置传感器精准定位取样深度，确保水样采集位置的准确性；此外，设置在竖直管底端的水平管可以将垂直向运动水流改变为水平向运动水流，从而减小对底泥等沉积物的扰动，避免水体二次污染。



CN 111289305 A

1.一种水样自动采集装置,包括储水器(1)、与储水器(1)连接的升降结构(6),所述升降机构(6)与控制器(7)连接,所述储水器(1)的底部设有吸水头(2);其特征在于,所述吸水头(2)包括竖直管(22)和至少一根水平管(21),所述竖直管(22)的顶端与储水器(1)底部连通,竖直管(22)的底端与水平管(21)连通;所述竖直管(22)的外壁上设置有第一位置传感器(3);所述竖直管(22)内还设有逆止阀(23),所述储水器(1)上部连接有抽气装置(5),所述第一位置传感器(3)、抽气装置(5)分别与控制器(7)连接。

2.如权利要求1所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述第一位置传感器(3)在竖直管(22)上的位置不低于水平管(21)的顶面。

3.如权利要求1所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述储水器(1)的内壁上部设有第二位置传感器(4),该第二位置传感器(4)与控制器(7)连接。

4.如权利要求1所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述水平管(21)同平面布置有四根,且该四根水平管(21)之间的夹角均为90°。

5.如权利要求1所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述竖直管(22)上沿竖直管的轴向设有至少两层水平管(21)。

6.如权利要求1所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述水平管(21)的端部连接有吸水支头(24),该吸水支头为由四根水平支管组成的“十”字型结构,所述水平管(21)与该吸水支头(24)的中心连通。

7.如权利要求6所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述竖直管(22)上沿竖直管的轴向设有至少两层水平管(21)。

8.如权利要求6或7所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述水平支管与水平管(21)的孔径和外径相同。

9.如权利要求1所述的一种水样自动采集装置,其特征在于,所述水平管的孔径为3mm～8mm,外径为5mm～10mm,长度为5mm～1000mm;竖直管的孔径为5mm～10mm,外径为10mm～15mm,高度为20mm～5000mm。

一种水样自动采集装置

技术领域

[0001] 本发明属于水质检测、污染物调查、水环境治理与评价技术领域，具体涉及一种水样自动采集装置。

背景技术

[0002] 随着经济的日益发展，水环境污染日趋严重，并呈现出区域化、多样化趋势。为了加强江河湖海、城市地下雨污管道以及各类地表水、地下水的水质监控，及时掌握水质状况，探明污染物在水体中的时空分布，预测水质变化趋势，为水体污染的防治措施提供技术支撑，需要开展大量的实地水体样本采集工作。尤其是我国城市扩容迅速，使得污水管道和雨水管道的埋置深度越来越大，普遍埋深在5m～10m，管道末端的埋深甚至在20m以上，水样采集工作极其困难。

[0003] 现行的水样采集装置(见图1)在采集水样时主要存在以下三个问题：(1)在城市地下污水/雨水管道取样时，由于检查井深度大，井口直径小，底部黑暗无光，管道及检查井内污染物淤积严重，水深很浅，一般在5mm～10mm之间，取样装置难以准确地识别到水体表面位置，取样时容易扰动污染物，造成水样更加严重的二次污染，水质指标严重失真；(2)在水域面积广大的河湖采集水样时，由于不同位置的水质存在不同程度的差异，用单点取样方式采集的水样代表性不强；(3)在水深较大的区域，污染物浓度沿水深分布是不均匀的，为了分析水质指标在垂线上的分布规律，取样深度需要精准控制。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是：克服上述缺陷，提供一种既能准确定位取样深度、又能避免水体二次污染的水样自动采集装置。

[0005] 本发明采用的技术方案是：一种水样自动采集装置，包括储水器、与储水器连接的升降结构，所述升降机构与控制器连接，所述储水器的底部设有吸水头；其结构特点在于，所述吸水头包括竖直管和至少一根水平管，所述竖直管的顶端与储水器底部连通，竖直管的底端与水平管连通；所述竖直管的外壁上设置有第一位置传感器；所述竖直管内还设有逆止阀，所述储水器上部连接有抽气装置，所述第一位置传感器、抽气装置分别与控制器连接。

[0006] 采集水样时，利用第一位置传感器精准定位取样深度，从而确保水样采集位置的准确性；然后利用抽气装置和逆止阀开始自动采集水样，此时吸水头周边将会产生运动水流，而设置在竖直管底端的水平管可以将垂直向运动水流改变为水平向运动水流，从而减小对底泥等沉积物的扰动，避免水体二次污染。

[0007] 优选的，所述第一位置传感器在竖直管上的位置不低于水平管的顶面；从而保证整个水平管都浸入水体中。

[0008] 优选的，所述储水器的内壁上部设有第二位置传感器，该第二位置传感器与控制器连接；使得水样达到一定水量后可由控制器控制抽气装置停止工作，自动停止采样。

[0009] 优选的，所述水平管同平面布置有四根，且该四根水平管之间的夹角均为90°。

[0010] 通过上述设置，多个方向的水平管可以大幅度降低运动水流的集中度，尤其是采集水深较小的浅表层水体时，可以最大限度地减轻水流运动对底泥等沉积物的扰动，避免二次污染，同时保证吸进的水体为特定深度的水体。

[0011] 优选的，所述竖直管上沿竖直管的轴向设有至少两层水平管。

[0012] 通过该设置，在水体深度方向上实现多点同步采样，形成多点混合水样，从而使水体样本在深度方向具有更好的代表性。

[0013] 优选的，所述水平管的端部连接有吸水支头，该吸水支头为由四根水平支管组成的“十”字型结构，所述水平管与该吸水支头的中心连通。

[0014] 通过上述设置，在特定水域面积内实现多点同步采样，形成多点混合水样，从而使水体样本在水体面域上具有更好的代表性。

[0015] 优选的，所述竖直管上沿轴线等间距设有至少两层水平管。

[0016] 通过上述设置，在不同深度、特定水域面积内实现多点同步采样，形成多点混合水样，从而使水体样本在空间上具有更好的代表性。

[0017] 优选的，水平支管与水平管的孔径和外径相同。

[0018] 优选的，所述水平管的孔径为3mm～8mm，外径为5mm～10mm，长度为5mm～1000mm；竖直管的孔径为5mm～10mm，外径为10mm～15mm，高度为20mm～5000mm；使得吸水头可适用于采集不同地点、不同水量的水样标本。

[0019] 本发明的有益效果是：利用第一位置传感器精准定位取样深度，确保水样采集位置的准确性；当采集水深较小的浅表层水样时，吸水头的多方向水平支管能够改变水流运动方向，降低运动水流的集中度，最大限度地减小对底泥等沉积物的扰动，避免水体二次污染；不同型式的吸水头可以分别实现单点采样、沿不同水深的多点同步采样、一定水域面积内的多点同步采样以及一定水域面积内不同水深的多点同步采样，实现了点、线、面、体的全空间采样，形成多点混合水样，从而使水体样本具有更好的代表性；本水样采集装置自动化程度高，可降低作业人员的劳动强度，提高工作效率。

附图说明

[0020] 图1现有采集装置的结构示意图；

[0021] 图2本发明采集装置的结构示意图；

[0022] 图3本发明采集装置实施例一中吸水头的剖面图；

[0023] 图4本发明采集装置实施例一中吸水头的俯视图；

[0024] 图5本发明采集装置实施例二中吸水头的剖面图；

[0025] 图6本发明采集装置实施例三中吸水头的俯视图；

[0026] 图7本发明采集装置实施例四中吸水头的剖面图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明

[0028] 实施例一

[0029] 如图2～图4所示，一种水样自动采集装置，包括储水器1、吸水头2、第一位置传感

器3、第二位置传感器4、抽气泵5、升降机构6以及控制单元7；储水器1的顶部与抽气泵5的进口连通，储水器1的底部侧面设置有排水闸口8。

[0030] 吸水头2包括位于下端的水平管21、以及位于上端的竖直管22；竖直管22内设有逆止阀23，竖直管22的顶部通过接头与储水器1的底部连通，竖直管22的底部与水平管21连通；第一位置传感器3利用夹具固定在竖直管22的外壁上，且第一位置传感器3在竖直管22上的位置应不低于水平管21的顶部；第二位置传感器4设置在储水器1内壁的上部；升降机构6通过拉绳与储水器1的顶部盖板连接；控制单元7利用无线电信号分别与第一位置传感器3、第二位置传感器4、抽气泵5、升降机构6实现互联。

[0031] 本实施例中，水平管21同平面布置有四根，且该四根水平管21之间的夹角均为90°；水平管21的孔径3mm～8mm，外径5mm～10mm，水平长度5mm～1000mm；竖直管孔径5mm～10mm，外径10mm～15mm，垂直高度20mm～5000mm。水平管21和竖直管22均采用不锈钢材料制作而成。

[0032] 储水器1为直径50mm～200mm的圆筒型容器，高度100mm～400mm，采用不锈钢材料或有机玻璃材料制作而成。

[0033] 本实施例中第一位置传感器3、第二位置传感器4均可采用探针。

[0034] 以城市深井浅表层水体取样为例：采样前，将第一位置传感器3的安装高度控制在与水平管21顶面齐平的位置，在检查井口的上方固定采集装置，开启电源，取样装置进入工作状态。控制单元7通过无线电遥控装置启动升降机构6进入下行工作状态，储水器1、吸水头2、第一位置传感器3、第二位置传感器4和抽气泵5随之下降；当第一位置传感器3触及井底水面时，吸水头的水平管21被水体淹没，控制单元7根据第一位置传感器3反馈的无线电信号遥控停止升降机构6工作，同时遥控启动抽气泵5运行，储水器1内空气排出形成负压，逆止阀23自动开启，浅表层水体经过水平管21被吸入储水器1；当储水器1内的水位上并升触及到第二位置传感器4时，控制单元7根据接收到的无线电信号遥控关闭抽气泵5，逆止阀23也自动关闭，同时遥控启动升降机构6进入上行工作状态；当储水器1达到井口位置时，升降机构停止运行，关闭采集装置电源，提取储水器1，打开排水闸8，用采集瓶收集水样；最后用洁净的水体冲洗储水器1内腔及吸水头2，完成整个取样工作。

[0035] 实施例二

[0036] 与实施例一不同的在于：吸水头2的结构不同。

[0037] 如图5所示，该吸水头包括水平管21和竖直管22，竖直管22上沿轴线等间距设有四层水平管21，每一层水平管21的布置与实施一相同。通过在竖直管22沿轴线多层布置水平管21，可使本发明适用于不同水面深度的多点同步采样，形成沿水深方向的多点混合水样。

[0038] 实施例三

[0039] 与实施例一不同的在于：吸水头2的结构不同。

[0040] 如图6所示，该吸水头2包括水平管21和竖直管22，水平管21的另一端连接有吸水支头，该吸水支头由四根同平面布置的水平支管组成“十”字型结构，水平管21与该吸水支头的中心连通。通过在水平管21的另一端布置“十”字型吸水支头，可使本发明适用于特定水域面积内的多点同步采样，形成在面域上的多点混合水样。

[0041] 实施例四

[0042] 与实施例三不同的在于：吸水头2的结构不同。

[0043] 如图7所示，该吸水头2包括水平管21和竖直管22，竖直管22上沿轴线等间距设有四层水平管21，每一层水平管21的布置与实施三相同。可使本发明适用于特定水域空间内的多点同步采样，形成在立体上的多点混合水样。

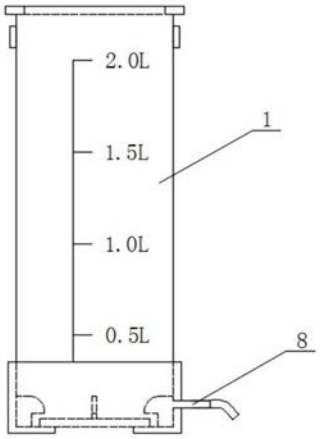


图1

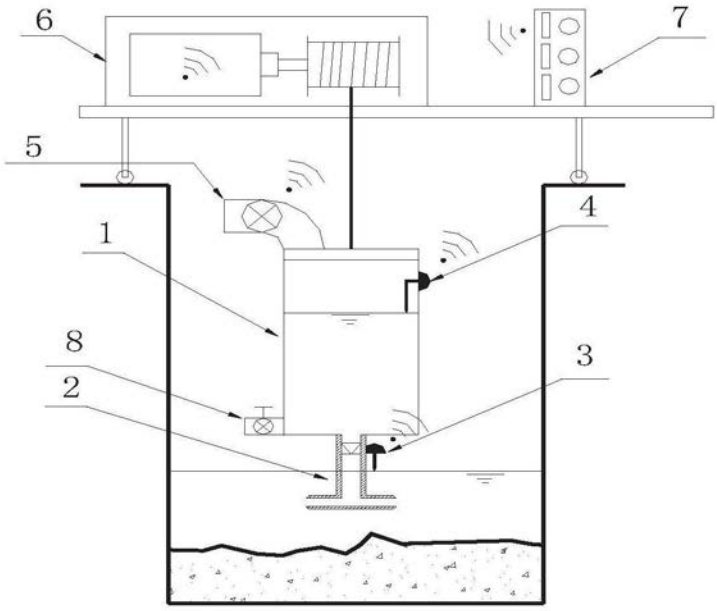


图2

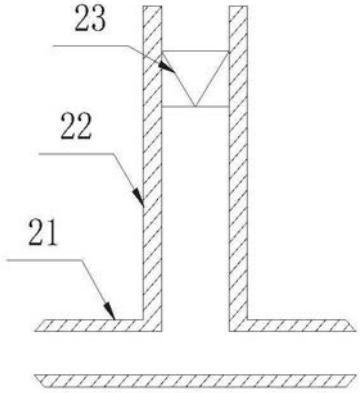


图3

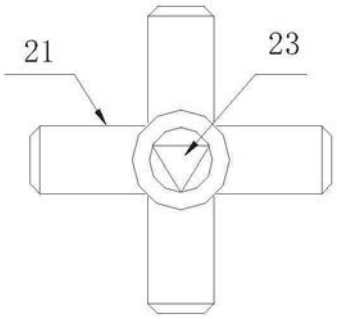


图4

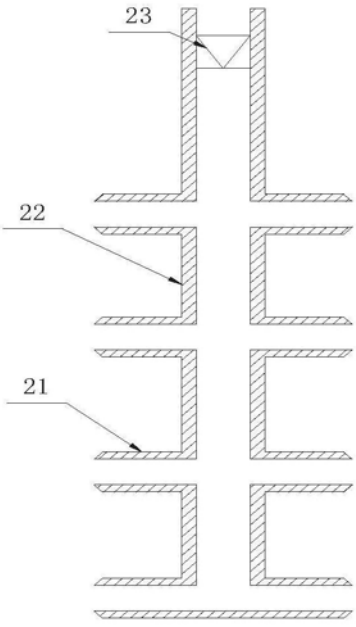


图5

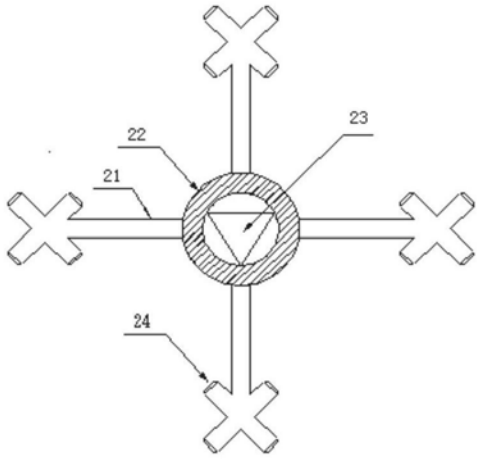


图6

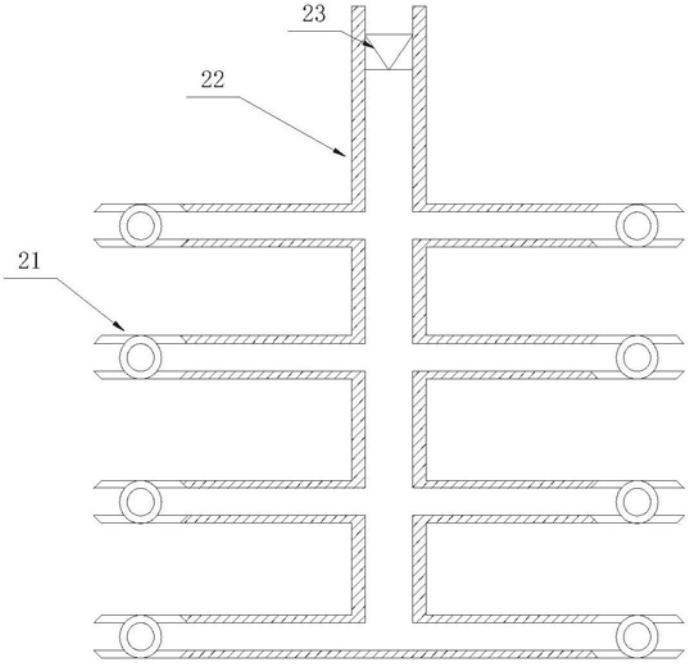


图7