



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209820867 U

(45)授权公告日 2019.12.20

(21)申请号 201920568079.6

(22)申请日 2019.04.24

(73)专利权人 安徽理工大学

地址 230031 安徽省淮南市山南新区泰丰大街168号

(72)发明人 汪星 戎贵文 王莉莉 甘丹妮  
李姗姗 孙浩淼

(51)Int.Cl.

G01N 1/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

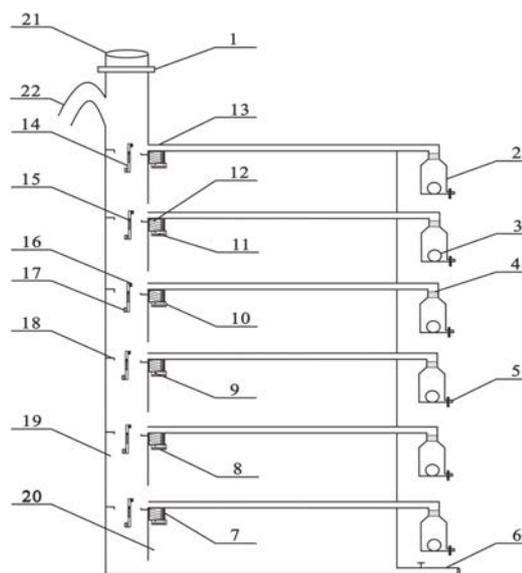
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种雨水等容分段水质分析自动取样装置

## (57)摘要

本实用新型涉及一种雨水等容分段水质分析自动取样装置,属于雨水径流污染监测和水环境保护技术领域。本实用新型的雨水等容分段水质分析自动取样装置包括转换接头、取样瓶、浮球、螺纹接头、橡胶管、排水管、电池、浮块、电极、滑轨、导电电极片、电磁线圈、分流管道、翻转闸门、转轴、磁铁、浮箱、卡槽、方形连通管、集水箱、雨水进口和溢流管。降雨时,雨水径流经雨水进口进入集水箱,当雨水量超过每层集水箱设计等容容积时,翻转闸门在浮力和磁力的作用下关闭,随后雨水经分流管道进入取样瓶。本实用新型利用翻转闸门、磁铁和浮箱自身的重力、雨水的浮力和电磁线圈产生的磁力,巧妙地实现了雨水的等容收集取样,应用前景广阔。



CN 209820867 U

1. 一种雨水等容分段水质分析自动取样装置,其特征在于:包括转换接头(1)、方形连通管(19)、雨水进口(21)、溢流管(22)、排水管(6),以及若干个取样瓶(2)、浮球(3)、螺纹接头(4)、橡胶管(5)、电池(7)、浮块(8)、电极(9)、滑轨(10)、导电电极片(11)、电磁线圈(12)、分流管道(13)、翻转闸门(14)、转轴(15)、磁铁(16)、浮箱(17)、卡槽(18)、集水箱(20);

所述方形连通管(19)内设有若干个卡槽(18)和翻转闸门(14),方形连通管(19)与转换接头(1)、分流管道(13)以及集水箱(20)相连通,在方形连通管(19)靠近转换接头(1)的一端侧壁设有溢流管(22);

所述翻转闸门(14)的四周设有橡胶止水材料,翻转闸门(14)两侧分别设有磁铁(16)和浮箱(17);

所述转轴(15)等间隔固定于方形连通管(19)中,转轴(15)与相邻分流管道(13)底部等高;

所述电磁线圈(12)固定于集水箱(20)靠近方形连通管(19)侧壁上端,电磁线圈(12)的侧面设有电池(7),电磁线圈(12)的下端设有电极(9);

所述滑轨(10)固定于集水箱(20)且位于电磁线圈(12)和电池(7)的下方,滑轨(10)之间设有浮块(8),浮块(8)上表面固定着导电电极片(11);

所述分流管道(13)固定于集水箱(20)上表面,分流管道(13)一端连通方形连通管(19)、另一端通过螺纹接头(4)连通取样瓶(2);

所述取样瓶(2)内装有浮球(3),在取样瓶(2)的侧面下方连接橡胶管(5),橡胶管(5)上设有止水夹。

2. 根据权利要求1所述的雨水等容分段水质分析自动取样装置,其特征在于:所述转换接头(1)一端为方形接口,另一端为圆形接口,转换接头(1)的圆形接口与雨水进口(21)相连通,转换接头(1)的方形接口与方形连通管(19)上端相连通。

3. 根据权利要求1所述的雨水等容分段水质分析自动取样装置,其特征在于:所述翻转闸门(14)在初始状态时,翻转闸门(14)位于转轴(15)以上的部分少于转轴(15)以下的部分。

4. 根据权利要求1所述的雨水等容分段水质分析自动取样装置,其特征在于:所述翻转闸门(14)异侧中线的上下端设有质量相同的磁铁(16)和浮箱(17),所述磁铁(16)设置在靠近电磁线圈(12)的一侧。

5. 根据权利要求1所述的雨水等容分段水质分析自动取样装置,其特征在于:所述溢流管(22)为倒置U型管。

## 一种雨水等容分段水质分析自动取样装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及雨水径流污染监测和水环境保护技术领域,特别是涉及一种雨水等容分段水质分析自动取样装置。

### 背景技术

[0002] 改革开放以来,随着城市化进程的加快,地表不透水面积不断增加,洪涝灾害日益频繁,城市雨水径流污染和雨水资源的利用越来越受到人们的关注。由于污染物在屋面的累积作用和雨水的冲刷作用,初期雨水中污染物浓度较高,而当前建筑物屋面所产生的雨水径流一般通过雨落管直接排入市政管网,使得市政管网和污水处理厂污染负荷较大。每当遇到暴雨,市政管网泄洪能力远远不足,产生溢流,加剧了自然水体污染。初期雨水弃流和后期雨水利用已经成为一种解决当前雨水径流污染问题和城市水资源短缺问题的新兴技术,在削减雨水径流污染负荷和缓解城市水资源中发挥着重要作用。但由于初期雨水水质受多种因素影响,对弃流量没有统一的计算公式,弃流量的大小很难确定,雨水等容分段水质分析能够有效测量雨水水质变化,对科学确定初期雨水弃流量和保护城市水环境具有重要意义。

### 实用新型内容

[0003] 实用新型目的:本实用新型所要解决的技术问题是雨水等容分段水质分析自动取样,克服现有雨水水质分析采样过程中需人工冒雨操作和无法保证等容分段取样的缺陷,提高雨水等容收集采样的效率和准确度,节约人力和物力,为科学确定初期雨水弃流量提供可靠的技术依据。

[0004] 技术方案:本实用新型解决其技术问题所提供的一种雨水等容分段水质分析自动取样装置,其特征在于:包括转换接头、方形连通管、雨水进口、溢流管、排水管,以及若干个取样瓶、浮球、螺纹接头、橡胶管、电池、浮块、电极、滑轨、导电电极片、电磁线圈、分流管道、翻转闸门、转轴、磁铁、浮箱、卡槽、集水箱。

[0005] 所述方形连通管内设有若干个卡槽和翻转闸门,方形连通管与转换接头、分流管道以及集水箱相连通,在方形连通管靠近转换接头的一端侧壁设有溢流管。

[0006] 所述翻转闸门的四周设有橡胶止水材料,翻转闸门两侧分别设有磁铁和浮箱。

[0007] 所述转轴等间隔固定于方形连通管中,转轴与相邻分流管道底部等高。

[0008] 所述电磁线圈固定于集水箱靠近方形连通管侧壁上端,电磁线圈的侧面设有电池,电磁线圈的下端设有电极。

[0009] 所述滑轨固定于集水箱且位于电磁线圈和电池的下方,滑轨之间设有浮块,浮块上表面固定着导电电极片。

[0010] 所述分流管道固定于集水箱上表面,分流管道一端连通方形连通管、另一端通过螺纹接头连通取样瓶。

[0011] 所述取样瓶内装有浮球,在取样瓶的侧面下方连接橡胶管,橡胶管上设有止水夹。

[0012] 在本实用新型中,所述转换接头一端为方形接口,另一端为圆形接口,转换接头的圆形接口与雨水进口相连通,转换接头的方形接口与方形连通管上端相连通,实现了雨水进口和方形连通管的连接。

[0013] 在本实用新型中,所述翻转闸门在初始状态时,翻转闸门位于转轴以上的部分少于转轴以下的部分,有利于翻转闸门保持竖直。所述翻转闸门异侧中线的上下端设有质量相同的磁铁和浮箱,有利于翻转闸门的平衡。所述磁铁设置在靠近电磁线圈的一侧,有利于翻转闸门顺时针翻转。

[0014] 在本实用新型中,所述溢流管为倒置U型管,能够有效防止初期雨水进入溢流管。

[0015] 有益效果:本实用新型的雨水等容分段水质分析自动取样装置,具有以下有益效果:

[0016] (1) 本实用新型中的雨水进口与建筑屋面雨落管相连,初期雨水进入最底层集水箱,随着降雨的持续,当雨水量超过每层集水箱设计的等容体积时,雨水经分流管道进入相应的取样瓶,依次完成雨水等容分段水质取样。

[0017] (2) 本实用新型中的翻转闸门在初始状态时,翻转闸门位于转轴以上的部分少于转轴以下的部分,有利于翻转闸门保持竖直。所述翻转闸门异侧中线的上下端设有质量相同的磁铁和浮箱,有利于翻转闸门的平衡。

[0018] (3) 本实用新型中的溢流管为倒置U型管,在防止初始雨水流出和满足多余雨水溢流的同时,还能够减少阀门的使用。

[0019] (4) 本实用新型中的电磁线圈固定于集水箱靠近方形连通管一侧,磁铁设置在翻转闸门靠近电磁线圈的一侧,这种布置有利于翻转闸门顺时针翻转,不仅实现了翻转闸门的自动转动,而且能够使翻转闸门紧密闭合,达到雨水等容完全隔离的效果。

[0020] (5) 本实用新型利用翻转闸门、磁铁和浮箱自身的重力,雨水的浮力,以及电磁线圈通电后产生的磁力,实现了雨水等容分段自动取样,设计巧妙。

## 附图说明

[0021] 图1是本实用新型的一种雨水等容分段水质分析自动取样装置;

[0022] 图2是图1中电磁线圈、电池、浮块、滑轨、电极、导电电极片、翻转闸门、转轴、磁铁、浮箱、卡槽、方形连通管、集水箱的示意图。

[0023] 图中:1-转换接头、2-取样瓶、3-浮球、4-螺纹接头、5-橡胶管、6-排水管、7-电池、8-浮块、9-电极、10-滑轨、11-导电电极片、12-电磁线圈、13-分流管道、14-翻转闸门、15-转轴、16-磁铁、17-浮箱、18-卡槽、19-方形连通管、20-集水箱、21-雨水进口、22-溢流管。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型作更进一步的说明。

[0025] 如图1至图2所示,本实用新型的一种雨水等容分段水质分析自动取样装置,包括转换接头1、取样瓶2、浮球3、螺纹接头4、橡胶管5、排水管6、电池7、浮块8、电极9、滑轨10、导电电极片11、电磁线圈12、分流管道13、翻转闸门14、转轴15、磁铁16、浮箱17、卡槽18、方形连通管19、集水箱20、雨水进口21、溢流管22。

[0026] 所述转换接头1一端为方形接口,另一端为圆形接口,转换接头1的圆形接口与雨

水进口21相连通,转换接头1的方形接口与方形连通管19上端相连通。所述方形连通管19内设有若干个卡槽18和翻转闸门14,方形连通管19与转换接头1、分流管道13以及集水箱20相连通,在方形连通管19靠近转换接头1的一端侧壁设有溢流管22。所述转轴15等间隔固定于方形连通管19中,转轴15与相邻分流管道13底部等高。

[0027] 所述翻转闸门14的四周设有橡胶止水材料,翻转闸门14在初始状态时,翻转闸门14位于转轴15以上的部分少于转轴15以下的部分。所述翻转闸门14异侧中线的上下端设有质量相同的磁铁16和浮箱17,所述磁铁16设置在靠近电磁线圈12的一侧,有利于翻转闸门14顺时针翻转。

[0028] 所述电磁线圈12固定于集水箱20靠近方形连通管19侧壁上端,电磁线圈12的侧面设有电池7,电磁线圈12的下端设有电极9;所述滑轨10固定于集水箱20且位于电磁线圈12和电池7的下方,滑轨10内设有浮块8,浮块8上表面固定着导电电极片11;所述分流管道13固定于集水箱20上表面,分流管道13一端连通方形连通管19、另一端通过螺纹接头4连通取样瓶2;所述取样瓶2内装有浮球3,在取样瓶2的侧面下方连接橡胶管5,橡胶管5上设有止水夹。

[0029] 本实施例中,所述溢流管22为倒置U形管,能够有效防止初期雨水进入溢流管。

[0030] 本实施例中,翻转闸门14在初始状态时,位于转轴15以上的部分少于转轴15以下的部分,在重力作用下,翻转闸门14处于竖直开启状态。

[0031] 本实施例中,在降雨发生时,屋面雨水通过雨落管进入雨水进口21,随后进入最下面的第一层集水箱20。随着第一层集水箱20和方形连通管19中雨水水位上升,在浮力的作用下,翻转闸门14上升到一定高度后开始顺时针旋转。同时,滑轨10中的浮块8随着水位上升,导电电极片11与电磁线圈12和电池7的电极接触,电磁线圈12产生磁力,翻转闸门14上端的磁铁16与电磁线圈12相吸,使翻转闸门14紧密闭合。随后雨水经分流管道13进入最下面的第一个取样瓶,待取样瓶2充满雨水后,浮球3上浮至瓶口,将取样瓶2中的雨水与分流管道13中的雨水隔开,雨水开始进入第二层集水箱20。当第二层集水箱20和方形连通管19中雨水水位上升后,在浮力的作用下,翻转闸门14上升到一定高度后也开始顺时针旋转。同时,位于第二层集水箱20中的浮块8随着水位上升也开始沿着滑轨10上升,导电电极片11与电磁线圈12和电池7的电极接触,电磁线圈12产生磁力,翻转闸门14上端的磁铁16与电磁线圈12相吸,使翻转闸门14紧密闭合。此时,雨水经分流管道13进入第二个取样瓶。雨水如前述过程依次循环,满足其它取样瓶2的雨水等容分段取样。当所有取样瓶2采集结束后,后期的雨水开始通过倒置的U型溢流管22向外溢流。

[0032] 本实施例中,当降雨停止时,取样人员将取样瓶2取回,随后打开集水箱20侧面底部排水管6的阀门,将最下层集水箱20中的雨水排出,随着集水箱20和方形连通管19中雨水水位的下降,滑轨10中的浮块8随之下滑,每层集水箱20中的电极9与导电电极片11依次脱离,电磁线圈12失去磁力,同时,随着水位下降,翻转闸门14在磁铁16、浮箱17和自身重力的作用下依次翻转到开启状态,待集水箱20中雨水排尽,关闭阀门,装置恢复初始状态。

[0033] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还能够做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

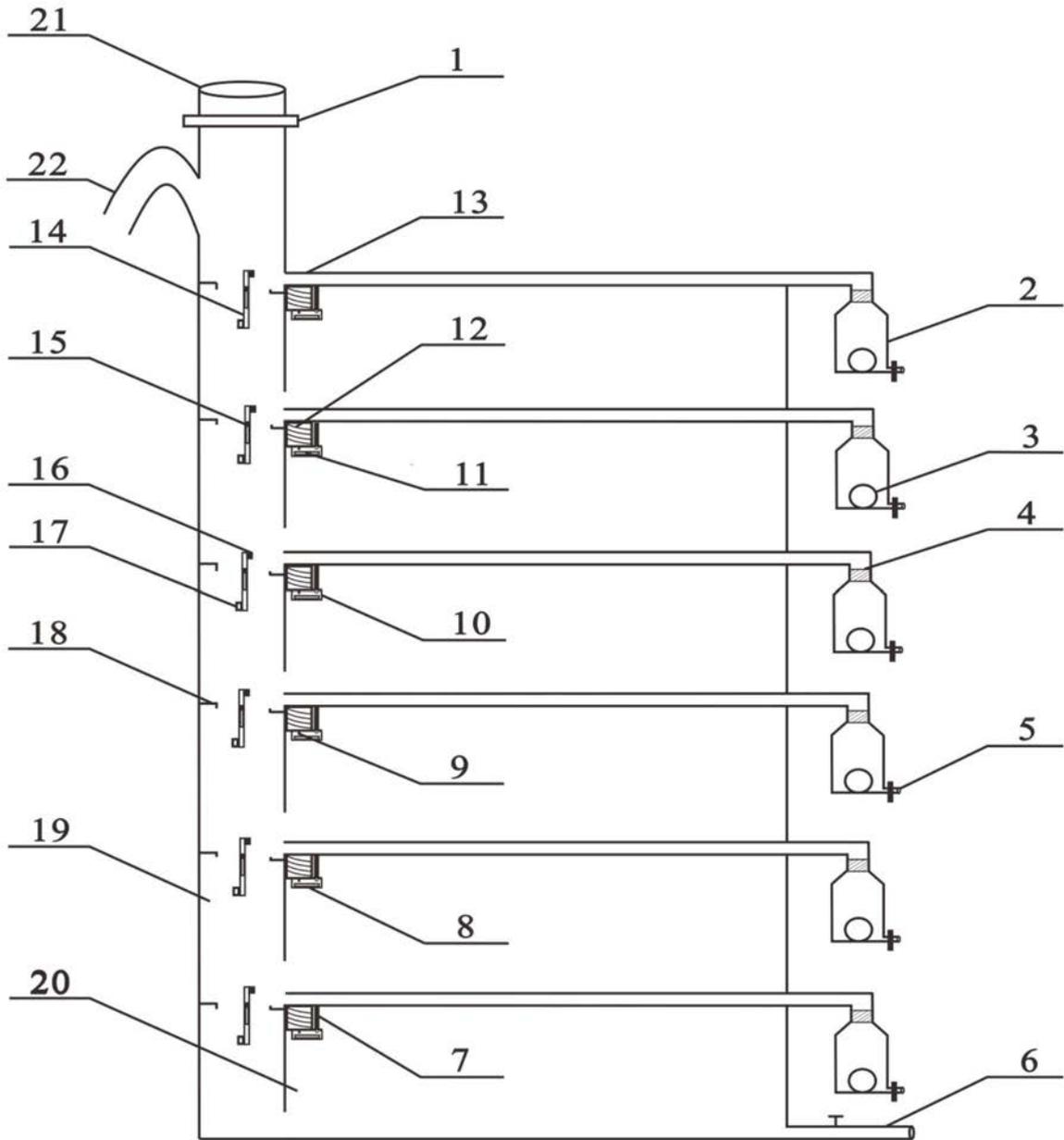


图1

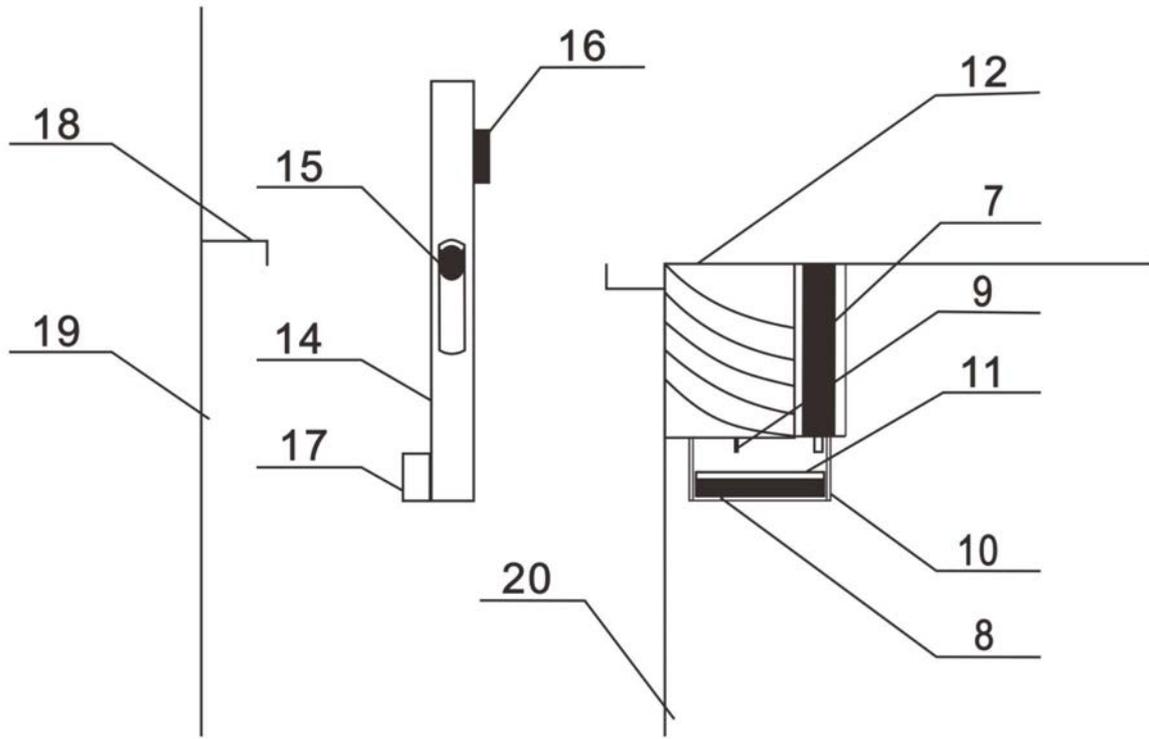


图2