



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102392486 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201110400717. 1

(22) 申请日 2011. 12. 06

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

专利权人 重庆市第一中学校

(72) 发明人 王书敏 何强 柴宏祥 何丰韬
王振涛 刘立

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123
代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

E03F 5/04 (2006. 01)

E03F 5/06 (2006. 01)

E03F 5/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

GB 189909676 A, 1899. 07. 15,

W0 2004022864 A1, 2004. 03. 18,

CN 202416537 U, 2012. 09. 05,

CN 201801946 U, 2011. 04. 20,

W0 2009107068 A1, 2009. 03. 09,

CN 1526889 A, 2004. 09. 08,

审查员 董佩佩

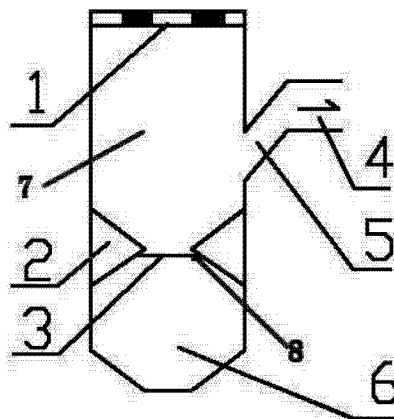
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种城市道路暴雨径流除砂装置

(57) 摘要

本发明公开一种城市道路暴雨径流除砂装置,主要用于去除城市道路暴雨径流携带的泥沙,该装置由雨水篦子、自动锁泥装置、集泥井、斜板出流装置四部分组成;所述雨水篦子可就地利用现有设施,不需另外制作;所述自动锁泥装置由固定铰支座和轻质浮板组成;所述集泥井位于装置底部,专门存储收集的泥沙;所述斜板出流装置为斜向上倾斜出水通道,强化了泥沙的补集效率。该装置具有以下优点:应用方便,可直接布置在现有雨水口下部,不需额外占地,且不用改动雨水管道现状;泥沙补集效率高,避免了水流冲刷引起的泥沙流失,尤其提高了小颗粒泥沙的去除效果;泥沙清理方便,可直接通过吸粪车一次性沿途清理。



1. 一种城市道路暴雨径流除砂装置,其特征在于:所述装置设置在城市道路雨水口下,包括雨水篦子、集水井、自动锁泥机构、集泥井和斜板出流装置;所述雨水篦子设置于集水井顶部,位于雨水口位置,集水井下部为集泥井,两者交接处收缩形成喉口部,在喉口部设置自动锁泥机构,隔断集水井和集泥井,所述集水井的中上部的出水口处设置斜板出流装置,斜上向流布置,连接市政雨水管;

所述自动锁泥机构由铰接机构和轻质浮板组成,轻质浮板通过铰接机构与喉口部下方一侧连接。

2. 根据权利要求1所述的城市道路暴雨径流除砂装置,其特征在于所述斜板出流装置的斜板倾角为 45° – 60° , 长度 1.0–1.5 米。

一种城市道路暴雨径流除砂装置

技术领域

[0001] 本发明属于城市环境规划、环境保护技术领域，具体涉及城市道路暴雨径流泥沙的源头控制。

背景技术

[0002] 城市暴雨径流冲刷引起的城市面源污染已成为城市水体水质恶化的主要原因之一。城市道路交通负荷大，占地面积多，其面源污染负荷的产生强度远大于屋面、广场等不透水下垫面，应作为城市面源污染控制的重要对象。大量的研究证明，有机物、总磷、重金属等污染物均和悬浮颗粒有较好的相关性，因此，对于泥沙的高效控制可有效消减城市道路暴雨径流的产污负荷。

[0003] 已公开的文献展示了几种城市暴雨径流的除砂方法。中国专利文献 CN2863947Y “控制城市面源污染的初期雨水截留系统”提出的初期雨水截留方法虽然能够达到较好的泥沙截留功能，但系统过于复杂；中国专利文献 CN201835375U “一种具有控制面源污染功能的雨水口”提出了一种可以截留固态污染物的雨水口，但雨水口中过滤填料的使用将会面临填料堵塞以及填料更换的问题；Butler and Karunaratne 研究了路边沟坑对暴雨径流泥沙的补集效率，发现底部泥沙的淤积高度对泥沙补集效率有重要影响（参见：Butler D and Karunaratne S H P G. The Suspended Solids Trap Efficiency Of The Roadside Gully Pot[J]. War. Res., 1995, 29(2): 719-729）。

[0004] 可见，现有的暴雨径流中泥沙去除技术还存在以下不足：

[0005] （1）缺少简易高效、管理维护简单的除砂技术；

[0006] 城市道路雨水口的地理环境复杂多样，若除砂技术要求过多，则不利于技术的推广，新型除砂技术应当结构简单、管理粗放。

[0007] （2）水流冲击对泥沙的补集效率有一定影响，容易造成淤泥的流失；

[0008] 水流对底泥或者过滤截留泥沙的冲刷可能引起泥沙的流失，从而降低了除砂效率，需要寻求更合理的截留结构，避免补集颗粒的再流失。

发明内容

[0009] 针对以上问题，本发明根据城市道路雨水径流的水质特性，针对道路雨水径流高效除砂的迫切需求，提出一种适合城市道路暴雨径流的源头除砂装置。该装置简单易行，除砂效率高，应用方式灵活，可广泛布设于城市道路的雨水口下部，实现道路暴雨径流泥沙的就地消减，除砂后的雨水排至雨水管道，为城市道路暴雨径流污染的源头控制提供有力支撑。

[0010] 本发明的技术方案如下：

[0011] 一种城市道路暴雨径流除砂装置，所述装置设置在城市道路雨水口下；所述除砂装置包括雨水篦子、集水井、自动锁泥机构、集泥井和斜板出流装置；所述雨水篦子设置于集水井顶部，位于雨水口位置，集水井下部为集泥井，两者交接处收缩形成两者交接处收缩

形成喉口部,在喉口部设置自动锁泥机构,隔断集水井和集泥井,所述集水井的中上部的出水口处设置斜板出流装置,斜上向流布置连接市政雨水管。

[0012] 所述雨水篦子可利用城市道路原有的雨水篦子,无需重新改建。

[0013] 所述的自动锁泥机构由铰接机构和轻质浮板组成,轻质浮板通过铰接机构与喉口部下方一侧连接,轻质浮板密度小于 1,耐腐蚀。当淤泥重量超过浮板浮力时,浮板自然倾斜,使收集的泥沙自动倒入集泥井,之后自动关闭喉口,防止了水流对底泥的冲刷。

[0014] 所述集泥井深度 0.8-1.2 米,集泥井顶端至雨水口距离 1.5-2.0 米,集泥井面积可按公式(1) 计算。

$$[0015] \quad A = F \times \varphi \times A_s / 1000 \times q \dots\dots\dots (1)$$

[0016] A:除砂装置面积, m^2 ; F:降雨量, mm/h; q :表面负荷, $4-9m^3/(m^2 \cdot h)$; φ :径流系数,按照《给水排水设计手册》的相关规定选取; A_s :汇水面积, m^2 。

[0017] 所述斜板出流装置的斜板倾角为 $45-60^\circ$,长度 1.0-1.5 米。斜板出流装置斜上向流布置,利用浅池沉淀原理,进一步提高了系统的泥沙补集效率,尤其提高了小颗粒泥沙的去除效率。

[0018] 集泥井所收集的泥沙可用移动吸粪车清除。

[0019] 本发明的主要优点如下:

[0020] 1、提高了泥沙补集效率,尤其对小颗粒泥沙也有较好的捕集效果;

[0021] 2、避免了由于暴雨径流对底泥的扰动和冲刷引起的泥沙捕集效率降低的缺点;

[0022] 3、可以直接布置在现有雨水口下面,应用灵活,对管网现状无影响,投资省,且收集的泥沙方便清除。

附图说明

[0023] 图 1 是本装置的结构示意图。

[0024] 图中:1—雨水篦子、2—喉口部、3—轻质浮板、4—出水口(至雨水管道)、5—斜板出流装置、6—集泥井、7—集水井、8—固定铰支座。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图详细说明本发明的结构及工作方式:

[0026] 参见图 1,该装置由雨水篦子 1、集水井 7、自动锁泥机构、集泥井 6 和斜板出流装置 5 组成。雨水篦子 1 设置于集水井顶部,位于雨水口位置,集水井下部为集泥井 6,两者交接处收缩形成喉口部 2,在喉口部下方自动锁泥机构,自动锁泥装置由固定铰支座 8 和轻质浮板 3 组成,轻质浮板 3 由铰链通过固定铰支座连接于喉口部的下部,轻质浮板面积略大于喉口部 2,隔断集水井和集泥井。集水井的中上部的出水口 4 处设置斜板出流装置 5,斜上向流布置,连接市政雨水管。

[0027] 雨天降雨开始时,道路暴雨径流通过雨水篦子 1 直接进入所述装置内,然后转而上,经斜板出流装置 5 和出水口 4 流至市政雨水管。由于泥沙密度大于水的密度,在惯性力的作用下,泥沙在轻质浮板 3 上沉积,当沉积泥沙重力大于轻质浮板浮力时,轻质浮板自

动偏转,泥沙滑入集泥井 6,之后轻质浮板自动和喉口部 2 闭合,防止了水流对已沉积泥沙的扰动作用;暴雨径流中剩余的泥沙在流经斜板出流装置 5 时,可利用浅池沉淀原理得到进一步去除,从而使泥沙去除率得到了进一步的稳定和提高。

[0028] 实施本发明时,除砂装置直接安装在雨水口下面,形状可做为圆形或者方形;集泥井深度 0.8-1.2 米,集泥井上部至雨水口距离 1.5-2.0 米;斜板出流装置倾角 45-60°,长度 1.0-1.5 米,出水口接至市政雨水管道。本除砂装置面积可按公式(1)确定。

[0029]
$$A = F \times \varphi \times A_s / 1000 \times q \dots\dots\dots (1)$$

[0030] A:除砂装置面积, m²; F:降雨量, mm/h; q:表面负荷, 4-9m³/(m²*h); φ :径流系数,按照《给水排水设计手册》的相关规定选取; A_s:汇水面积, m²。

[0031] 喉口部的倾角 45°,其直径或边长为除砂装置的一半。

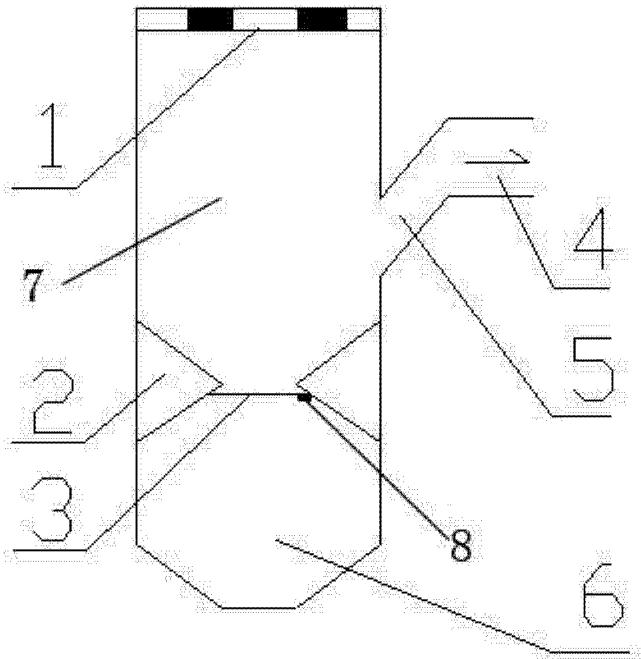


图 1