



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109763554 B

(45) 授权公告日 2020. 09. 29

(21) 申请号 201811505295.2

E03F 5/06 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.10

E03F 5/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109763554 A

(56) 对比文件

CN 208072592 U, 2018.11.09

FR 2667091 B1, 1994.08.19

(43) 申请公布日 2019.05.17

CN 202755443 U, 2013.02.27

(73) 专利权人 北京建筑大学

CN 105672467 A, 2016.06.15

地址 100044 北京市西城区展览馆路1号

CN 108018936 A, 2018.05.11

(72) 发明人 张伟 付子真 孙慧超 车伍
李俊奇

审查员 王瑞琪

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司
11002

代理人 王莹 吴欢燕

(51) Int. Cl.

E03F 5/04 (2006.01)

E03F 5/046 (2006.01)

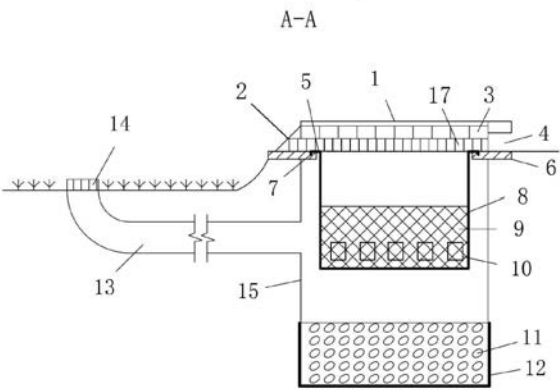
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种生物滞留设施入流口结构

(57) 摘要

本发明提供一种生物滞留设施入流口结构,包括:顶盖、溢流格栅以及顶部开口的筒体,溢流格栅沿筒体顶端的周向设置,筒体的顶端平齐于道路的侧边,溢流格栅靠近道路的一侧开设有入流口,筒体的开口处向内设置有过滤装置,筒体的侧壁连接有出水管,出水管的出水口低于所述筒体的顶端所在的平面。本发明提供的生物滞留设施入流口结构,通过设置过滤装置和溢流格栅,雨量较小时经过滤装置对雨水径流中杂物过滤后,累计达到一定量时通过出口管的出水口直接流入生物滞留设施;雨量较大时,通过溢流格栅直接溢流进入生物滞留设施,从而实现低流量出水管入流和高流量溢流分散入流方式,减小对入流口附近植物的冲刷,保障生物滞留设施运行良好。



1. 一种生物滞留设施入流口结构,用于将道路雨水径流引入至生物滞留设施,其特征在于,包括:自上而下依次设置的顶盖、溢流格栅以及顶部开口的筒体,所述溢流格栅沿所述筒体顶端的周向设置,所述筒体的顶端平齐于所述道路的侧边,所述溢流格栅靠近所述道路的一侧开设有入流口,所述筒体的开口处向内设置有过滤装置,所述筒体的侧壁连接有出水管,所述出水管的出水口低于所述筒体的顶端所在的平面;所述筒体的截面呈矩形,所述溢流格栅为U型结构,所述溢流格栅的过流能力大于所述入流口的过流能力。

2. 根据权利要求1所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述筒体的顶端沿周向安装有支架,所述支架上靠近所述过滤装置的一侧设有凹槽,所述过滤装置上端设有与所述凹槽对应的卡扣,所述卡扣卡设在所述凹槽内。

3. 根据权利要求2所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述溢流格栅装设在所述支架上,所述溢流格栅与所述支架的夹角为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求2所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述过滤装置为截污挂篮,所述截污挂篮的侧面以及底部均设有过滤网。

5. 根据权利要求4所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述截污挂篮的侧面连接有边框,所述卡扣装设在所述边框上。

6. 根据权利要求1至5中任一所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述溢流格栅包括:粗格栅和细格栅,所述粗格栅与所述细格栅上下设置。

7. 根据权利要求1至5中任一所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述过滤装置中放置有吸油过滤袋。

8. 根据权利要求1至5中任一所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述筒体的底端铺设透水土工布,在所述透水土工布上填充有过滤介质。

9. 根据权利要求1至5中任一所述的生物滞留设施入流口结构,其特征在于,所述顶盖与所述溢流格栅铰接。

一种生物滞留设施入流口结构

技术领域

[0001] 本发明涉及海绵城市雨水收集与净化技术领域,更具体地,涉及一种生物滞留设施入流口结构。

背景技术

[0002] 城市径流污染严重威胁城市水环境安全,由于道路上机动车辆燃烧化石能源产生的大量废气、碳氢化合物和颗粒物,车辆运行过程中燃烧不充分滴漏的油类物质以及轮胎磨损、刹车制动形成的轮胎颗粒物和重金属物质等,导致道路雨水径流污染尤其严重。为应对道路雨水径流污染,在海绵城市建设理念下,生物滞留设施为解决道路雨水径流污染提供一条有效途径。然而,道路径流因其污染严重,直接进入生物滞留设施,对生物滞留设施中的植物生长带来了极大的危害,严重影响植物的生长甚至造成植物死亡。对进入生物滞留设施的初期雨水进行预处理十分重要和必要。

[0003] 目前,我国大部分生物滞留设施雨水径流的入流口均为开放式,道路雨水径流不经过任何处理通过道路路缘石豁口(入流口)直接进入生物滞留设施中。道路雨水径流中大量油脂、有机物、重金属、颗粒悬浮物以及杂物垃圾等污染物,严重影响生物滞留设施植物生长,影响生物滞留设施的设计功能。同时雨水径流中裹挟树叶、纸片、烟头等杂物垃圾进入生物滞留设施中,影响了生物滞留设施的景观功能,造成生物滞留设施后期运行维护工作量倍增。

[0004] 但是,传统生物滞留设施入流口,尽管会设置碎石、挡板等效能措施,但强降雨时大流量入流仍会对生物滞留设施中的植物特别是入口处植物造成损伤,影响生物滞留设施景观效果、增加后期运行维护成本,而且传统的生物滞留设施入流口没有对雨水径流中垃圾杂物的过滤拦截功能。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 本发明的目的是提供一种生物滞留设施入流口结构,以解决现有的生物滞留设施入流口在强降雨时容易造成入口处植物损伤以及无法对雨水径流中的杂物进行过滤的问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种生物滞留设施入流口结构,用于将道路雨水径流引入至生物滞留设施,包括:自上而下依次设置的顶盖、溢流格栅以及顶部开口的筒体,所述溢流格栅沿所述筒体顶端的周向设置,所述筒体的顶端平齐于所述道路的侧边,所述溢流格栅靠近所述道路的一侧开设有入流口,所述筒体的开口处向内设置有过滤装置,所述筒体的侧壁连接有出水管,所述出水管的出水口低于所述筒体的顶端所在的平面。

[0009] 优选地,所述筒体的截面呈矩形,所述溢流格栅为U型结构,所述溢流格栅的过流能力大于所述入流口的过流能力。

[0010] 优选地,所述筒体的顶端沿周向安装有支架,所述支架上靠近所述过滤装置的一侧设有凹槽,所述过滤装置上端设有与所述凹槽对应的卡扣,所述卡扣卡设在所述凹槽内。

[0011] 优选地,所述溢流格栅装设在所述支架上,所述溢流格栅与所述支架的夹角为 45° ~ 90° 。

[0012] 优选地,所述过滤装置为截污挂篮,所述截污挂篮的侧面以及底部均设有过滤网。

[0013] 优选地,所述截污挂篮的侧面连接有边框,所述卡扣装设在所述边框上。

[0014] 优选地,所述溢流格栅包括:粗格栅和细格栅,所述粗格栅与所述细格栅上下设置。

[0015] 优选地,所述过滤装置中放置有吸油过滤袋。

[0016] 优选地,所述筒体的底端铺设有透水土工布,在所述透水土工布上填充有过滤介质。

[0017] 优选地,所述顶盖与所述溢流格栅铰接。

[0018] (三)有益效果

[0019] 本发明提供的生物滞留设施入流口结构,通过设置过滤装置和溢流格栅,使得雨量较小时进入生物滞留设施入流口,经过过滤装置对雨水径流中杂物过滤后,累计达到一定量后通过出口管的出水口直接流入生物滞留设施,去除雨水径流中含有的杂物垃圾保证降雨后生物滞留设施的景观功能,并减少降雨后清扫进入生物滞留设施垃圾的维护成本;雨量较大时,通过溢流格栅直接溢流进入生物滞留设施,保证设施入流口过流能力;通过延长生物滞留设施入流路径,降低生物滞留设施入流流速,并实现低流量出水管入流和高流量溢流分散入流方式,减小对生物滞留设施中植物、尤其是入流口附近植物的冲刷,保障生物滞留设施运行良好。

[0020] 此外,在筒体底部设置过滤介质和透水土工布,方便对初期雨水径流中的颗粒物进行预处理后渗入地下;通过在过滤装置中防止吸油过滤袋,从而降低初期雨水中油脂类污染物对生物滞留设施内植物的危害;将溢流格栅分为粗格栅和细格栅上下两级,在入流流量大时,能够保证过流能力的同时减小对已截留在过滤装置中的漂浮垃圾的扰动。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例中生物滞留设施入流口结构的俯视图;

[0023] 图2为图1中A-A的剖面图;

[0024] 图3为图1中B-B的剖面图;

[0025] 图4为本发明实施例中生物滞留设施入流口结构的工作原理图;

[0026] 图中:

[0027] 1-顶盖;2-溢流格栅;3-粗格栅;4-入流口;5-边框;6-支架;7-卡扣;8-过滤装置;9-过滤网;10-吸油过滤袋;11-过滤介质;12-透水土工布;13-出水管;14-出水口;15-筒体;16-路缘石;17-细格栅。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0029] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 参考图1至图4所示,本发明实施例提供一种生物滞留设施入流口结构,该入流口结构用于将道路雨水径流引入至生物滞留设施,包括:自上而下依次设置的顶盖1、溢流格栅2以及筒体15。

[0031] 其中,筒体15的顶部为开口,侧壁材质为砖砌水泥砂浆抹面或不锈钢板或镀锌钢板,筒体15的底部材料为穿孔不锈钢板或穿孔镀锌钢板,筒体15为入流口提供支撑和保护作用。

[0032] 溢流格栅2沿筒体15顶端的周向设置,可通过焊接的方式固定在筒体上,筒体15的顶端平齐于道路的侧边,具体与道路侧边的路缘石16贴近,且筒体15的顶端与道路的路面平齐。溢流格栅2靠近道路的一侧开设有入流口4,方便雨水径流从入流口流入筒体15中。溢流格栅材质可选为铸铁或不锈钢或铝合金。

[0033] 筒体15的开口处向内设置有过滤装置8,过滤装置8挂接在筒体15上,其主要为了截留雨水径流中裹挟的垃圾杂物,防止垃圾杂物等进入生物滞留设施。过滤装置8可全部拦截从筒体15的开口截面进入的雨水径流中的杂质,以保证过滤效果。

[0034] 顶盖1可放置在溢流格栅2上,但为了方便打开顶盖1取出过滤装置8,一般将顶盖1与溢流格栅2铰接,其铰接位置为溢流格栅2远离道路的一侧。顶盖1的材质为不锈钢、铸铁、球墨铸铁,清理过滤装置8截留的杂物、更换过滤装置8中的吸油过滤袋10,定期清理过滤介质11截留的颗粒物而形成的淤泥等维护保养工作。

[0035] 筒体15的侧壁连接有出水管13,出水管13的自由端设有出水口14,出水管13的材质采用铝塑复合管或PVC管或HDPE双壁波纹管或不锈钢管。出水管13的出水口14标高应低于入流口4的底部标高,由于筒体15的顶端与入流口的底部平齐,即出水口14应低于筒体15的顶端所在的平面,两处标高的高差为生物滞留设施设计下沉深度,从而方便水流通过自身重力作用从出水口14流出。当生物滞留设施入流流量较低时,经过滤装置8截污后的雨水径流通过出水管13的出水口14进入生物滞留设施。

[0036] 上述实施例中提供的入流口结构,初期雨水径流量较小时,能够利用截污挂篮对雨水径流中的杂质进行过滤,并且水量积累到高于出水口的高度时可从出水口流入生物滞留设施中;当雨水径流量较大时,雨水径流的水质相对较好,雨水径流可不经截污挂篮,大部分雨水径流可直接经溢流格栅2截留杂物垃圾后分散溢流进入生物滞留设施,从而缓解对入流口植物的冲击。

[0037] 在上述实施例的基础上,进一步地,为了方便入流口4的设计,将筒体15的截面呈矩形,溢流格栅2为U型结构,位于筒体15顶端三个侧面上的溢流格栅2之间设有加强筋,在入流口4两侧的溢流格栅2处也设有加强筋,从而提高整个入流口结构的强度和稳定性。筒

体15顶端没有设置溢流格栅2的一侧即为入流口4,溢流格栅2的过流能力大于入流口4的过流能力,即溢流格栅2其它三侧的所有格栅孔隙的总开口面积大于入流口的开口面积,保证从入流口4流入的雨水径流在雨量较大时能够及时地从溢流格栅2的其它三个侧边溢出,避免道路积水。

[0038] 在上述实施例的基础上,筒体15的顶端沿周向设有支架6,溢流格栅2固定安装在支架6上,筒体15、支架6以及溢流格栅2之间均可通过焊接实现一体化连接,从而提高整个入流口结构的稳定性。支架6上靠近过滤装置8的一侧设有凹槽,过滤装置8的上端设有与凹槽对应的卡扣7,卡扣7卡设在凹槽内。支架6可选用水泥混凝土或不锈钢或铝合金或铜镀铬或镀锌钢板材质,支架6主要作用为支撑和固定截污挂篮。

[0039] 具体地,过滤装置8可为截污挂篮,截污挂篮为无顶长方体结构,底面为过滤网9,四个侧面为上部金属板、下部过滤网9,主要为了避免雨水径流进入截污挂篮后不经过细滤网截留污染物直接从截污挂篮上方溢流,防止垃圾杂物等进入生物滞留设施。其中,过滤网9采用密度较大的细孔过滤网,以提高过滤效果。

[0040] 在上述各实施例的基础上,截污挂篮上方开口处向外翻折出边框5,边框5的一侧与截污挂篮侧面的金属板相连,另一侧设有卡扣7,卡扣7与支架6上的凹槽对应,边框5由支架6支撑而使截污挂篮悬挂在入流口内。截污挂篮、边框5和卡扣7可选择不锈钢或铝合金或铜镀铬或镀锌钢防腐材料。

[0041] 在上述各实施例的基础上,为了方便清理溢流格栅2处的杂物,同时又保证溢流格栅2的过流能力,溢流格栅2与支架6的夹角一般设置在 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$,夹角过小时,夹角处的杂物不方便清理,当角度为 90° 时过流能力最小,夹角设置不超过 90° 是为了避免溢流格栅2外侧非雨季堆积垃圾、使用安全、结构强度稳定性等方面考虑。。溢流格栅2的过流断面面积应大于入流口4的过流面积,以保证入流口过流能力。

[0042] 在上述各实施例的基础上,考虑入流流量大时,可能扰动、冲刷已截留在截污挂篮中的漂浮垃圾,为避免通过溢流格栅2进入生物滞留设施,溢流格栅2设置两级格栅,下部为细格栅17,上部为粗格栅3;下部细格栅主要截留比重大、粒径小垃圾;上部粗格栅3主要截留比重小、粒径大漂浮垃圾。粗格栅3和细格栅17可按同样的角度倾斜设置或者垂直设置。

[0043] 在上述各实施例的基础上,为了实现对雨水径流中的油脂进行吸附,过滤装置8即截污挂篮的底部放置有多个吸油过滤袋10,其主要填充物为吸油棉,吸油棉的材质一般采用聚丙烯吸油棉、尼龙(MO)或者聚酯(PE)等,主要用于吸附雨水径流中的油脂类污染物,并根据生物滞留设施汇流道路径流污染程度等因素,定期进行更换。

[0044] 在上述各实施例的基础上,为了便于对初期雨水的处理,由于筒体15的底部材料为穿孔不锈钢板或穿孔镀锌钢板,因而在筒体10的底端铺设透水土工布12,在透水土工布12上填充有过滤介质11。其中,过滤介质11可选择卵石、砾石或沸石,透水土工布以防止水土流失。主要将初期雨水中含有的颗粒物杂质等污染物截留沉淀,经过滤后自然下渗补充地下水。过滤介质11也可以根据当地雨水径流污染特征,选择卵石、石英砂、活性炭、沸石或组合型填料,实现对初期雨水中主要颗粒污染物的控制。

[0045] 上述实施例中的生物滞留设施入流口结构的运行过程如下:

[0046] 在降雨初期,初期雨水通过地面径流进入生物滞留设施入流口结构,初期雨水中裹挟了大量油脂类、颗粒物和杂物垃圾等污染物,经截污挂篮除去了雨水径流中的油脂性

污染物和杂物垃圾。经截污挂篮处理后的雨水径流被过滤介质11过滤后,透过透水土工布12下渗进入土壤中,补充地下水。

[0047] 随着雨水径流流量增大,入流口内的水位不断增高,当水位达到出水管出水口高度时,雨水径流通过出水管13进入生物滞留设施中,当进入入流口的雨水径流流量超过出水管13的过流能力时,此时入流非初期雨水径流,水质相对较好,雨水径流可不经截污挂篮,直接经溢流格栅2截留杂物垃圾后分散溢流进入生物滞留设施,考虑入流流量大时,可能扰动、冲刷已截留在截污挂篮中的漂浮垃圾,为避免通过溢流格栅2进入生物滞留设施,溢流格栅设施两级格栅,底部细格栅17主要截留比重大、粒径小垃圾;上部粗格栅3主要截留比重小、粒径大漂浮垃圾。

[0048] 当入流口结构运行一段时间后,吸油过滤袋10吸附油脂类污染物达到饱和,截污挂篮中存有较多杂物垃圾影响截污挂篮的过流能力,过滤介质11会出现被颗粒物等堵塞过滤下渗缓慢的情况。需安排专人定期打开顶盖1取出截污挂篮,对截污挂篮中吸油过滤袋10的吸油材料进行更换,对截污挂篮中截留的垃圾杂物等进行清理,对底部的过滤介质11截留的颗粒物等淤泥进行清理更换等维护保养工作,保证生物滞留设施入流口结构的正常运行,以保证在后续降雨期间入流口的过流能力。

[0049] 上述实施例提供的生物滞留设施入流口结构,能够去除雨水径流中含有的杂物垃圾保证降雨后生物滞留设施的景观功能,并减少降雨后清扫进入生物滞留设施垃圾的维护成本;降低初期雨水中的油脂类污染物,从而降低初期雨水中油脂类污染物对生物滞留设施内植物的危害;降低雨水径流进入生物滞留设施的流速,保护生物滞留设施的植物生长,特别是保护入口处植物;初期雨水中的颗粒悬浮物可以经过入流口底部的过滤介质过滤除去,过滤后补充地下水。入流口的过滤介质材料和截污挂篮吸油过滤袋中吸油材料的吸附过滤效果好、费用低廉、更换方便。

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

B-B

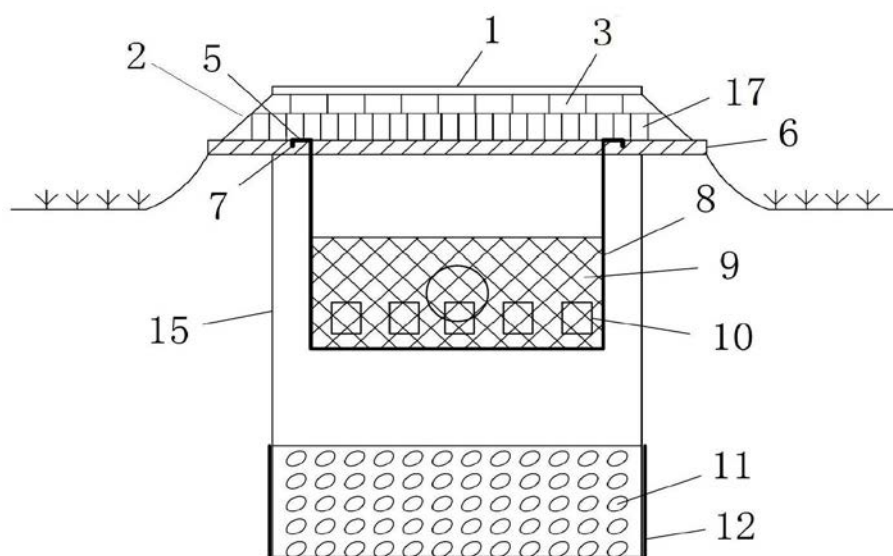


图3

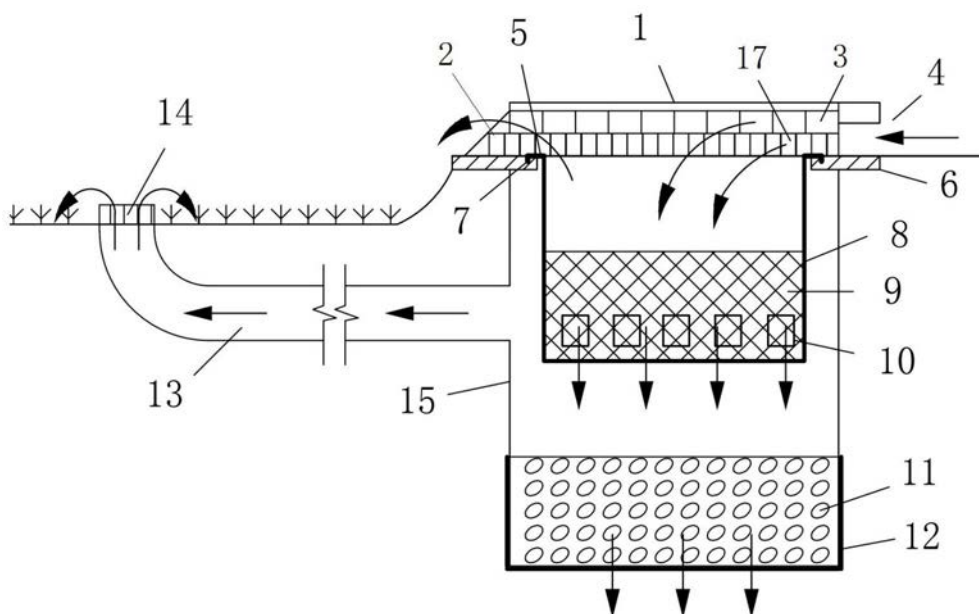


图4