



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207267822 U

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201721064110.X

(22)申请日 2017.08.24

(73)专利权人 北京中科乾和环保科技服务有限公司

地址 100083 北京市海淀区中关村东路18号1号楼17层B-2003-044号

(72)发明人 单保庆 李立青

(74)专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事务所(普通合伙) 11210

代理人 丁伟

(51)Int.Cl.

C02F 3/32(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

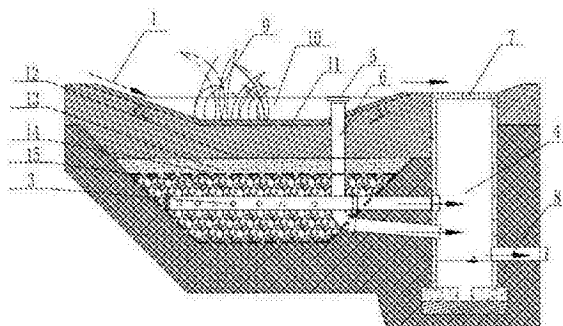
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,包括进水设施、植物吸收过滤区、排水渠及与所述排水渠连通的溢流设施,所述植物吸收过滤区边缘与进水设施连接,所述植物吸收过滤区包括自上而下依次设置的种植基质层、过渡沙层及储排水层;所述种植基质层包括平底和边坡,所述平底和边坡围合成滞水空间,所述平底上设有植物层,所述储排水层内设有与所述排水渠连通的开孔集排水管,所述排水渠连接有排水管。本实用新型的有益效果:(1)适合以分散、小规模的形式在源区处理城市地表径流;(2)在减少城市地表径流的同时,可改善地表径流水质;(3)底部开孔排水管与溢流的设置可应用于不同渗透能力土壤的地区。



1. 一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,包括进水设施(1)、植物吸收过滤区(2)、排水渠(4)及与所述排水渠(4)连通的溢流设施,所述植物吸收过滤区(2)边缘与进水设施(1)连接,所述植物吸收过滤区(2)包括自上而下依次设置的种植基质层(12)、过渡沙层(13)及储排水层(15);所述种植基质层(12)包括平底和边坡,所述平底和边坡围合成滞水空间(10),所述平底上设有植物层(9),所述储排水层(15)内设有与所述排水渠(4)连通的开孔集排水管(3),所述排水渠(4)连接有排水管(8)。

2. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述溢流设施包括设置于所述滞水空间(10)内的一级溢流设施(5),所述一级溢流设施(5)通过一级溢流排水管(6)与所述排水渠(4)连通。

3. 根据权利要求2所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述溢流设施还包括设置于所述排水渠(4)顶部的二级溢流设施(7)。

4. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述种植基质层(12)表面铺设有枯枝落叶保护层(11)。

5. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述过渡沙层(13)与所述储排水层(15)之间设有土工布(14)。

6. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述边坡的边坡坡率为2:1~4:1。

7. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述平底的宽度大于600mm,所述平底的纵向坡度1~2%。

8. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述种植基质层(12)的入渗能力大于50mm/h。

9. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,其特征在於,所述滞水空间(10)的高度为10~15cm;所述种植基质层(12)的深度为30~45cm;所述过渡沙层(13)的深度为10~15cm;所述储排水层(15)的深度为15~30cm;所述储排水层(15)由 Φ 20~40mm的碎石组成。

10. 根据权利要求1所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,所述植物层(9)种植的植物是狼尾草。

一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及城市地表径流污染控制技术领域,具体来说,涉及一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统。

背景技术

[0002] 城市地表径流污染,作为当今世界上主要的污染问题,已在全球许多地方引起了严重的水环境恶化和水生态危机。随着我国城市化进程的加速,城区规模扩大,土地利用/覆盖的变更,大量不透水地表的出现,显著改变区域水文过程,增加地表径流量的同时,也导致地表径流对水体的污染。

[0003] 城市地表径流中含有源于多种人为活动的悬浮颗粒物、营养盐、重金属和有毒有机污染物。城市地表径流是非点源污染物进入受纳水体的重要传输途径之一。道路、停车场等城市主要不透水地表,是城市地表径流污染产生的主要源区,特别是初期径流污染严重,亟待治理。传统的以暂时滞留与快速渗滤为原理的控制技术,通常不能有效去除城市地表径流中的氮素,甚至产生 NO_3^- 的淋溶输出,使出水中 NO_3^- 的浓度增加。因此,在能够满足处理地表径流高水力负荷的前提下,如何增加氮素的植物吸收与生物转化,是有效控制城市地表径流氮污染的关键。

[0004] 针对相关技术中的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

实用新型内容

[0005] 针对相关技术中的上述技术问题,本实用新型提出一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,能够在对城市地表径流起到滞留与渗滤的同时,强化植物对氮素的吸收与生物转化,达到有效控制城市地表径流氮污染的技术效果。

[0006] 为实现上述技术目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,包括进水设施、植物吸收过滤区、排水渠及与所述排水渠连通的溢流设施,所述植物吸收过滤区边缘与进水设施连接,所述植物吸收过滤区包括自上而下依次设置的种植基质层、过渡沙层及储排水层;所述种植基质层包括平底和边坡,所述平底和边坡围合成滞水空间,所述平底上设有植物层,所述储排水层内设有与所述排水渠连通的开孔集排水管,所述排水渠连接有排水管。

[0008] 进一步地,所述溢流设施包括设置于所述滞水空间内的一级溢流设施,所述一级溢流设施通过一级溢流排水管与所述排水渠连通。

[0009] 进一步地,所述溢流设施还包括设置于所述排水渠顶部的二级溢流设施。

[0010] 进一步地,所述种植基质层表面铺设有机枯枝落叶保护层。

[0011] 进一步地,所述过渡沙层与所述储排水层之间设有土工布。

[0012] 进一步地,所述边坡的边坡坡率为2:1~4:1。

[0013] 进一步地,所述平底的宽度大于600mm,所述平底的纵向坡度1~2%。

[0014] 进一步地,所述种植基层的入渗能力大于50mm/h。

[0015] 进一步地,所述滞水空间的高度为10~15cm;所述种植基层的深度为30~45cm;所述过渡砂层的深度为10~15cm;所述储排水层的深度为15~30cm;所述储排水层由 Φ 20~40mm的碎石组成。

[0016] 进一步地,所述植物层种植的植物是狼尾草

[0017] 本实用新型的有益效果:(1)适合以分散、小规模的形式在源区处理城市地表径流;(2)在减少城市地表径流的同时,可改善地表径流水质;

[0018] (3)底部开孔排水管与溢流的设置可应用于不同渗透能力土壤的地区。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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。

[0020] 图1是本实用新型实施例所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统的平面结构示意图;

[0021] 图2是本实用新型实施例所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统的剖面结构示意图。

[0022] 图中:1.进水设施;2.植物吸收过滤区;3.开孔集排水管;4.排水渠;5.一级溢流设施;6.一级溢流排水管;7.二级溢流设施;8.排水管;9.植物层;10.滞水空间;11.枯枝落叶保护层;12.种植基质层;13.过渡沙层;14.土工布;15.储排水层。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0024] 如图1~2所示,根据本实用新型实施例所述的一种提高城市地表径流氮污染去除的植生过滤系统,包括进水设施1、植物吸收过滤区2、排水渠4及与所述排水渠4连通的溢流设施,所述植物吸收过滤区2边缘与进水设施1连接,所述植物吸收过滤区2包括自上而下依次设置的种植基质层12、过渡沙层13及储排水层15;所述种植基质层12包括平底和边坡,所述平底和边坡围合成滞水空间10,所述平底上设有植物层9,所述储排水层15内设有与所述排水渠4连通的开孔集排水管3,所述排水渠4连接有排水管8。

[0025] 城市道路与停车场等不透水地表径流主要通过边沟的收集,经过进水设施1进入植物吸收过滤区2中。进水设施1以片流的形式进入植物吸收过滤区2或在入口处采用碎石和块石消能分水。

[0026] 滞水空间10提供地表径流暂时的储存滞留与颗粒污染物沉降,同时通过蒸发部分径流。考虑景观、功能、安全等因素,滞水空间的高度通常设置为15~30cm。

[0027] 植物层9是植生过滤系统12的主要组成部分,不仅对地表径流量起着蒸腾的功能,发达根系植物的选择具有促进地表径流入渗的能力,而且对地表径流氮素的去除发挥

着重要的作用。种植生物优选为量高、根系发达、耐淹耐旱的狼尾草。狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)，禾本科，狼尾草属，多年生草本。须根较粗壮，秆直立，丛生，高30~120厘米。根系较发达，生长两年以上的植株根系可达1.5米~2米深。狼尾草多生于河岸、田边、路旁、山坡、溪边、林缘等地。狼尾草喜光照充足的生长环境，耐旱、耐湿，亦能耐半阴，且抗寒性强。它对土壤适应性较强，耐轻微碱性，亦耐干旱贫瘠土壤。狼尾草生性强健，萌发力强，容易栽培，对水肥要求不高，少有病虫害。

[0028] 种植基质层12为配制砂质壤土，入渗能力要求在50mm/h以上，而且要含有一定量的有机质(3~5%)。深度在30~45cm为宜。

[0029] 过渡砂层13承担对地表径流继续渗透以及吸附过滤的中间层，同时防止上层种植土颗粒向下迁移，通常采用河砂，深度在10~15cm。

[0030] 储排水层15储排水层主要起着对上层入渗、渗透的地表径流提供暂时的储存，延长地表径流向深层土壤的渗透时间，同时通过在该层布置开孔排水管，排放地表径流至市政管网。开孔排水管布置与否以及高度决定于储排水层下部土壤的饱和导水率以及场地的水文地质特点。储排水层15优选由 $\Phi 20\sim 40\text{mm}$ 的碎石组成，深度为15~30cm。

[0031] 溢流设施包括设置于所述滞水空间10内的一级溢流设施5，所述一级溢流设施5通过一级溢流排水管6与所述排水渠4连通。当滞水空间10内的水高于一级溢流设施5时，水从一级溢流设施5进入一级溢流排水管6，再进入排水渠4。一级溢流设施可采用目前市政常用的雨水篦子，当发生高强度降雨或超过植生过滤系统截流滞留地表径流水量的能力时，地表径流可通过雨水篦子直接溢流通过排水管排放至市政管网。

[0032] 溢流设施还包括设置于所述排水渠4顶部的二级溢流设施7。二级溢流设施7可采用目前市政常用的雨水篦子，当发生高强度降雨时，地表径流流量超过植物吸收过滤区12滞留与一级溢流设施溢流能力，地表径流可直接通过二级溢流设施直接进入排水渠排走。

[0033] 根据城市不透水地表与景观绿地分布格局，植生过滤系统利用城市景观绿地、就近分散布置在不透水地表周围。植生过滤系统面积大小根据服务不透水地表面积与区域降雨特征决定。植生过滤系统的面积应该控制在服务不透水地表面积的5~10%。植生过滤系统规模面积应小型化，几十到几百平方米为宜。

[0034] 植物吸收过滤区12平底宽度最小为600mm，3000mm适宜，长宽比为2:1，可根据场地条件适当处理。植物吸收过滤区12平底应平整，纵向坡度1~2%，底部可铺置50mm左右枯枝落叶层11，对防治侵蚀与促进、维持土壤入渗性具有重要作用。植物吸收过滤区12的边坡坡率为2:1~4:1，同时利用枯枝落叶处理预防侵蚀发生。

[0035] 过渡沙层13与所述储排水层15之间设有土工布14。以免过渡砂层13的沙子进入储排水层15影响储排水层15的正常工作。

[0036] 综上所述，本实用新型主要通过对城市现有绿地改造，首先采用土壤改良增强渗透性，填充渗滤基质，并种植特定的植物，增加对城市地表径流入渗和蒸腾，从而减少城市地表径流，通过基质、植物、微生物三者协同作用吸附、降解、吸收同化城市地表径流污染物，从而达到改善城市地表径流水质的效果，可用于城市小区、停车场、道路地表径流量、水质控制。本实用新型所述的植生过滤系统主要包括进水设施、植物吸收过滤区、溢流设施、排水渠。其中植物吸收过滤区又包括滞水空间、植物层、种植基质层、过滤层、储排水层。植生过滤系统主要利用城市不透水地表周围的景观绿地滞留、过滤不透水地表产生的径

流,吸收与转化径流中氮素。植生过滤系统主要通过暂时的填洼蓄水和向深层土壤入渗,种植根系发达的植物在促进地表径流入渗的同时,可增加对地表径流中氮素的吸收与转化。植生过滤系统适合以分散、小规模的形式在源区处理城市地表径流;在减少城市地表径流的同时,可改善地表径流水质。

[0037] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

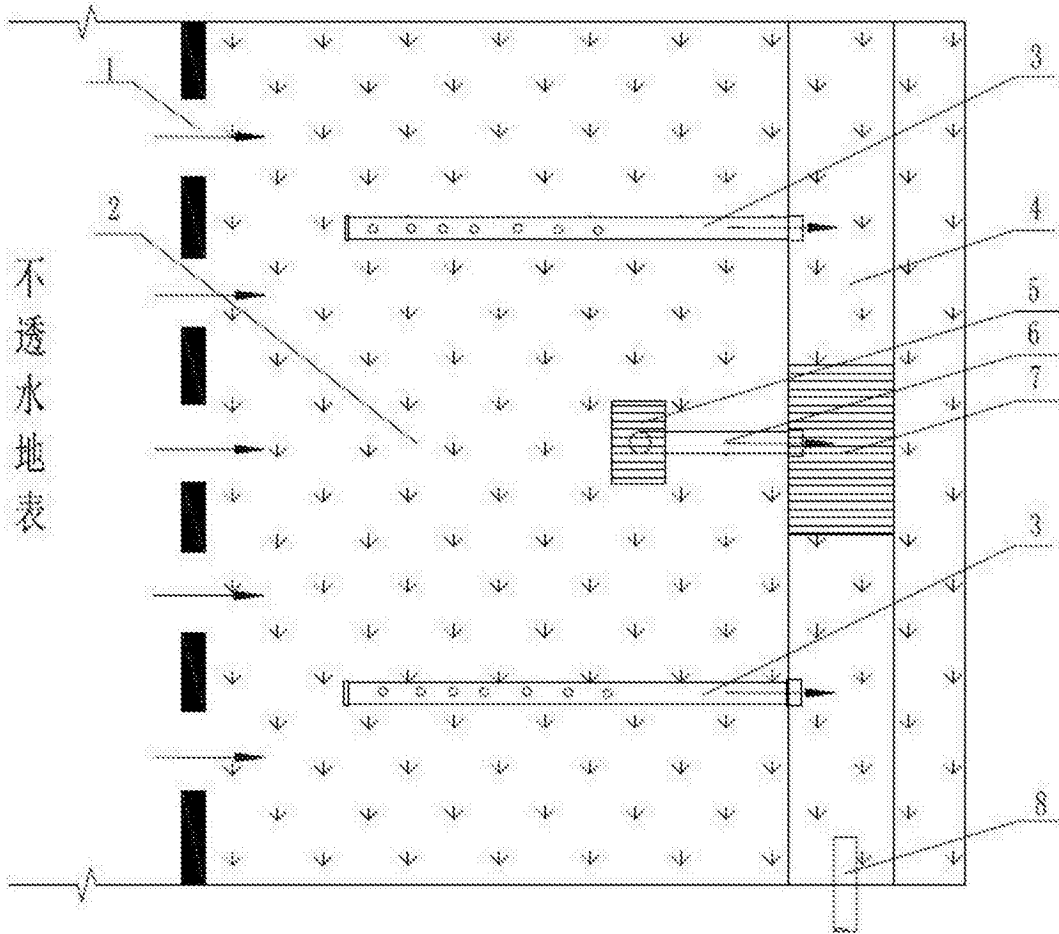


图1

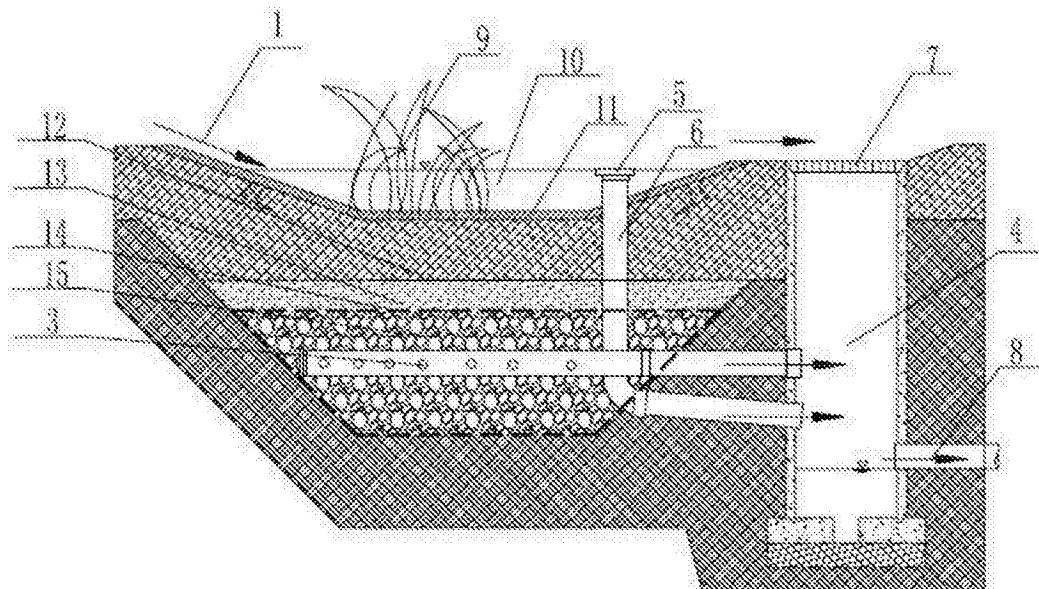


图2