



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106121005 A

(43)申请公布日 2016. 11. 16

(21)申请号 201610484854.0

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 东北师范大学

地址 130024 吉林省长春市人民大街5268号

(72)发明人 徐建玲 王汉席 刘学军

(74)专利代理机构 长春市东师专利事务所
22202

代理人 刘延军 李荣武

(51) Int. Cl.

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/04(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

A01G 1/00(2006.01)

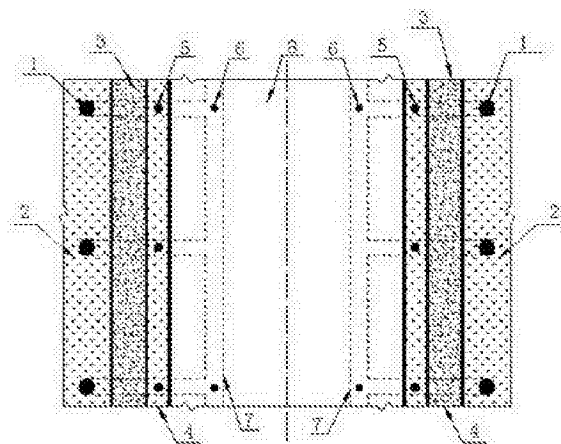
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种北方地区的城市雨水收集与净化系统

(57)摘要

本发明公开了一种北方地区的城市雨水收集与净化系统,包括城市道路的雨水收集系统和雨水塘净化系统两部分,在城市车行道两侧的绿化带和绿地内分别设置过滤雨水口和溢流雨水口,过滤雨水口和溢流雨水口与雨水管采用管道相连,雨水管与雨水塘净化系统的进水口相连,收集的雨水依次通过沉淀池、前置格栅、前置塘、溢流堰、蓄渗区、后置格栅和出水口。前置塘和蓄渗区内和岸边分别设置水生植物和耐冲刷植物;被净化后的雨水,作为Ⅳ类和Ⅴ类水体功能使用,环境效益显著。



1. 一种北方地区的城市雨水收集与净化系统,其特征是包括城市道路的雨水收集系统和雨水塘净化系统两部分,在人行道(3)的向车行道(8)一侧设置绿化带(4),背向车行道(8)一侧设置绿地(2),绿化带(4)内设置过滤雨水口(5),绿地(2)内设置溢流雨水口(1),过滤雨水口(5)和溢流雨水口(1)通过管道与道路的雨水管(7)相连,雨水管(7)上设置检查井(6),雨水通过过滤雨水口(5)和溢流雨水口(1)收集到雨水管(7)内排入雨水塘净化系统,雨水管(7)与雨水塘净化系统的进水口(9)相连,收集的雨水依次通过沉淀池(10)、前置格栅(11)、前置塘(12)、溢流堰(15)、蓄渗区(16)、后置格栅(17)和出水口(18),前置塘(12)和蓄渗区(16)内设置水生植物(14),岸边设置耐冲刷植物(13)。

2. 根据权利要求1所述的雨水收集与净化系统,其特征是溢流雨水口(1)直径为100~800mm,间距为10~30m,高于地面50~150mm,上口设置过滤盖,过滤盖上设置孔径为3~6mm的过滤孔,孔间距为2~4mm。

3. 根据权利要求1所述的雨水收集与净化系统,其特征是过滤雨水口(5)间距为10~30m,高于地面(19)以上部分设置为上口直径大于下口直径,下口直径为100~300mm,上口直径为150~500mm,人行道(3)为透水铺装路面。

4. 根据权利要求1所述前置格栅(11)的栅条间隙宽度为5~15mm,后置格栅(17)栅条间隙宽度为3~6mm,后置格栅(17)外包滤网,滤网孔径为1~2mm。

5. 根据权利要求1所述的雨水收集与净化系统,其特征是耐冲刷植物(13)采用巴根草、香附子、高羊草、结缕草和早熟禾中的一种或多种,其种植宽度为2.0~4.0m,水生植物(14)采用芦苇、香蒲、荷花、睡莲、千屈菜和萍蓬草中的一种或多种,耐冲刷植物(13)的种植土厚度为300~600mm,种植土为土壤、泥炭土和植物碎屑混合制备,制备方法为在土壤中加入重量比为8~20%的泥炭土和5~20%的植物碎屑,土壤采用粉质粘土,泥炭土采用沉淀池(10)沉淀底泥和粉碎的植物秸秆混合厌氧发酵制备,制备方法为在沉淀底泥中加入15~30%的粉碎小于15mm长的植物秸秆厌氧发酵12~20天。

6. 根据权利要求1所述的雨水收集与净化系统,其特征是溢流堰(15)采用毛石堆砌,堆砌高度低于岸边500~1000mm,毛石直径或边长为100~500mm,堆砌的毛石空隙中填充碎石,填充的碎石直径为20~50mm。

一种北方地区的城市雨水收集与净化系统

技术领域

[0001] 本发明属于环境生态工程领域具体涉及一种北方地区的海绵城市雨水收集与净化系统。

背景技术

[0002] 随着城市化进程中不透水面积增加和极端天气的影响,引发了城市内涝问题,严重威胁城市安全。以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念的海绵城市建设将有效缓解城市内涝问题,有效解决城市看海的局面。

[0003] 海绵城市的具体实现方式包括下凹式绿地、雨水渗透塘、雨水花园、渗透井、渗透地面、渗透管渠和植草沟渠等。雨水经过有组织的收集和植物净化处理,提高雨水的利用效率,同时有效的改善城市内涝问题。

[0004] 目前使用海绵城市雨水收集、净化与利用的专利包括:一种环保节能型庭院式雨水收集、处理及回用系统(201410022505.8)、一种雨水收集分流、涵养地层的调蓄系统(201510394497.4)、一种初期雨水收集、离线处理系统(201310726665.6)、一种旋转式自动弃流型雨水收集利用系统及其安装方法(201310256642.3)、基于砷砂基透水砖的雨水渗透收集装置(201310237771.8)、一种雨水收集与利用装置(201310038375.2)、雨水处理和利用设施的设计方法(201010195702.1)、一种雨水收集净化方法及装置(201010040064.6)、一种雨水综合利用渗排水管渠(200910249978.0)、一种城市雨水收集和道路防水淹地下水补给系统(200610153088.6)、湖滨区初期雨水收集、分流及生态净化集成系统(200510023294.0)、一种雨水收集与下渗系统(201510264399.9)、雨水收集处理系统(201510234148.6)、雨水收集系统(201510075589.6)、一种城镇住区雨水回收系统(201510057011.8)、一种雨水综合利用系统(201510050775.4)和一种基于低影响开发的动态渗透雨水塘系统(201510046182.0)等。但上述专利因存在制作复杂、运营成本高和效率低等一项或多项缺点,使用范围受到很大限制,应用效果不明显,推广困难。

[0005] 因此,建立一个操作简单、运营成本低,能够有效的收集雨水和植物净化处理雨水系统,将具有非常重要意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的是建立一个城市雨水收集和净化处理系统,提高雨水利用率,实现雨水控制和有效利用的目的。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的:本发明包括城市道路的雨水收集系统和雨水塘净化系统两部分,在人行道的向车行道一侧设置绿化带,背向车行道一侧设置绿地,绿化带内设置过滤雨水口,绿地内设置溢流雨水口,过滤雨水口和溢流雨水口通过管道与道路的雨水管相连,雨水管上设置检查井,雨水通过过滤雨水口和溢流雨水口收集到雨水管内排入雨水塘净化系统;雨水管与雨水塘净化系统的进水口相连,收集的雨水依次通过沉淀池、前置格栅、前置塘、溢流堰、蓄渗区、后置格栅和出水口,前置塘和蓄渗区内设置水生植物,

岸边设置耐冲刷植物;经出水口外排被净化后的雨水,作为《地表水环境质量标准》中的IV类或V类水体功能使用。

[0008] 所述的溢流雨水口直径为100~800mm,间距为10~30m,高于地面50~150mm,上口设置过滤盖,过滤盖上设置孔径为3~6mm的过滤孔,孔间距为2~4mm。

[0009] 所述的过滤雨水口间距为10~30m,高于地面以上部分设置为上口直径大于下口直径,下口直径为100~300mm,上口直径为150~500mm。

[0010] 所述的人行道为透水铺装路面,采用透水混凝土路面、透水沥青路面和透水砖路面中的一种。

[0011] 所述前置格栅的栅条间隙宽度为5~15mm,后置格栅栅条间隙宽度为3~6mm,后置格栅外包滤网,滤网孔径为1~2mm。

[0012] 所述的耐冲刷植物采用巴根草、香附子、高羊草、结缕草和早熟禾中的一种或多种,其种植宽度为2.0~4.0m。

[0013] 所述的水生植物采用芦苇、香蒲、荷花、睡莲、千屈菜和萍蓬草中的一种或多种。

[0014] 所述的耐冲刷植物的种植土厚度为300~600mm,种植土为土壤、泥炭土和植物碎屑混合制备,制备方法为在土壤中加入重量比为8~20%的泥炭土和5~20%的植物碎屑,土壤采用粉质粘土,泥炭土采用沉淀池沉淀底泥和粉碎的植物秸秆混合厌氧发酵制备,制备方法为在沉淀底泥中加入15~30%的粉碎小于15mm长的植物秸秆厌氧发酵12~20天。

[0015] 所述的溢流堰采用毛石堆砌,堆砌高度低于岸边500~1000mm,毛石直径或边长为100~500mm,堆砌的毛石空隙中填充碎石,填充的碎石直径为20~50mm。

[0016] 本发明的积极效果是通过沉淀和两次吸收两次过滤,实现提高雨水的净化能力和雨水的利用率,本发明取材广泛,方法简单,维修方便,环境效益显著。

附图说明

[0017] 图1为本发明的雨水收集系统平面结构示意图;

图2为本发明的雨水收集系统剖面结构示意图;

图3为本发明的雨水塘净化系统平面结构示意图。

[0018] 图中1. 溢流雨水口,2. 绿地,3. 人行道,4. 绿化带,5. 过滤雨水口,6. 检查井,7. 雨水管,8. 车行道,9. 进水口,10. 沉淀池,11. 前置格栅,12. 前置塘,13. 耐冲刷植物,14. 水生植物,15. 溢流堰,16. 蓄渗区,17. 后置格栅,18. 出水口,19. 地面。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的说明

实施例1,如图1、图2和图3所示,在人行道3两侧设置绿化带4和绿地2,雨水通过绿化带4内的过滤雨水口5和绿地2内的溢流雨水口1排入雨水管7,雨水管7上部设置检查井6,雨水管7与雨水塘净化系统的进水口9相连,收集的雨水依次通过沉淀池10、前置格栅11、前置塘12、溢流堰15、蓄渗区16、后置格栅17和出水口18,前置塘12和蓄渗区16内设置水生植物14,岸边设置耐冲刷植物13;经出水口外排被净化后的雨水,作为城市道路洒水。

[0020] 溢流雨水口1直径为100mm,间距为10m,高于地面50mm,上口设置过滤盖,过滤盖上设置孔径为3mm的过滤孔,孔间距为2mm;过滤雨水口5间距为10m,高于地面以上部分设置下

口直径为100mm,上口直径为150mm;人行道3为透水铺装路面,采用透水混凝土路面。

[0021] 前置格栅11的栅条间隙宽度为5mm,后置格栅17栅条间隙宽度为3mm,后置格栅17外包滤网,滤网孔径为1mm。

[0022] 耐冲刷植物13采用巴根草,其种植宽度为2.0m,水生植物14采用芦苇和香蒲,溢流堰15采用毛石堆砌,堆砌高度低于岸边500mm,毛石直径或边长为100~500mm,堆砌的毛石空隙中填充碎石,填充的碎石直径为20~50mm。

[0023] 耐冲刷植物13的种植土厚度为300mm,种植土为土壤、泥炭土和植物碎屑混合制备,制备方法为在土壤中加入重量比为8%的泥炭土和5%的植物碎屑,土壤采用粉质粘土,泥炭土采用沉淀池10沉淀底泥和粉碎的植物秸秆混合厌氧发酵制备,制备方法为在沉淀底泥中加入15%的粉碎小于15mm长的植物秸秆厌氧发酵12天。

[0024] 实施例2,如图1至图3所示,设置雨水收集系统和雨水塘净化系统,其中溢流雨水口1直径为800mm,间距为30m,高于地面150mm,上口设置过滤盖,过滤盖上设置孔径为6mm的过滤孔,孔间距为4mm;过滤雨水口5间距为30m,高于地面以上部分下口直径为300mm,上口直径为500mm;人行道3为透水铺装路面,采用透水砖路面。

[0025] 前置格栅11的栅条间隙宽度为15mm,后置格栅17栅条间隙宽度为6mm,后置格栅17外包滤网,滤网孔径为2mm。

[0026] 耐冲刷植物13采用巴根草和结缕草,其种植宽度为4.0m,水生植物14采用芦苇和睡莲。

[0027] 溢流堰15采用毛石堆砌,堆砌高度低于岸边1000mm,毛石直径或边长为100~500mm,堆砌的毛石空隙中填充碎石,填充的碎石直径为20~50mm。

[0028] 耐冲刷植物13的种植土厚度为600mm,种植土制备方法为在土壤中加入重量比为20%的泥炭土和20%的植物碎屑,土壤采用粉质粘土,泥炭土制备方法为在沉淀池10的沉淀底泥中加入30%的粉碎小于15mm长的植物秸秆厌氧发酵20天。

[0029] 实施例3,如图1至图3所示,设置雨水收集系统和雨水塘净化系统,其中溢流雨水口1直径为500mm,间距为20m,高于地面100mm,上口设置过滤盖,过滤盖上设置孔径为5mm的过滤孔,孔间距为3mm;过滤雨水口5间距为20m,高于地面以上部分下口直径为200mm,上口直径为400mm;人行道3为透水铺装路面,采用透水沥青路面。

[0030] 前置格栅11的栅条间隙宽度为10mm,后置格栅17栅条间隙宽度为5mm,后置格栅17外包滤网,滤网孔径为1mm。

[0031] 耐冲刷植物13采用巴根草和早熟禾,其种植宽度为3.0m,水生植物14采用香蒲和睡莲。

[0032] 溢流堰15采用毛石堆砌,堆砌高度低于岸边800mm,毛石直径或边长为100~500mm,堆砌的毛石空隙中填充碎石,填充的碎石直径为20~50mm。

[0033] 耐冲刷植物13的种植土厚度为400mm,种植土的制备方法为在土壤中加入重量比为12%的泥炭土和10%的植物碎屑,土壤采用粉质粘土,泥炭土制备方法为在沉淀池10的沉淀底泥中加入20%的粉碎小于15mm长的植物秸秆厌氧发酵15天。

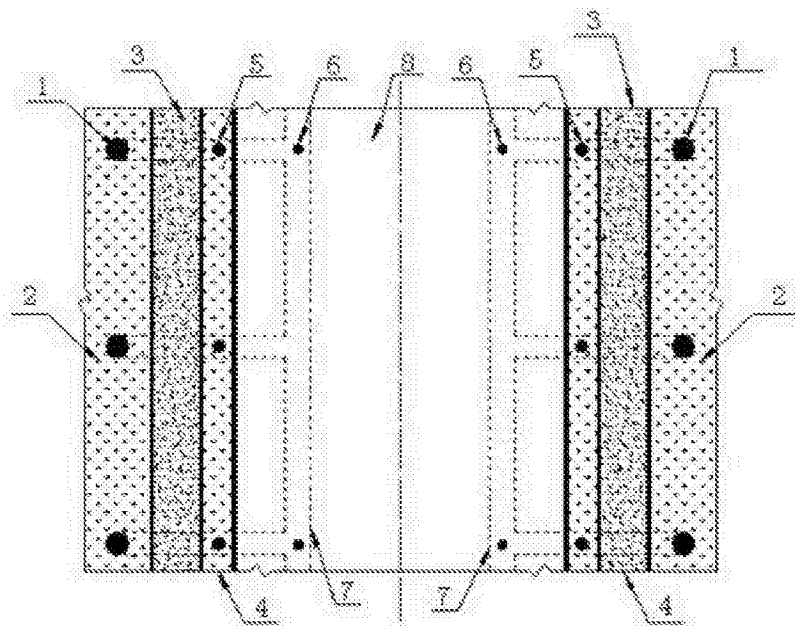


图1

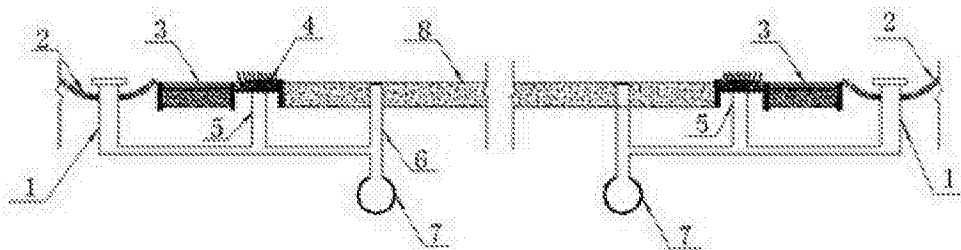


图2

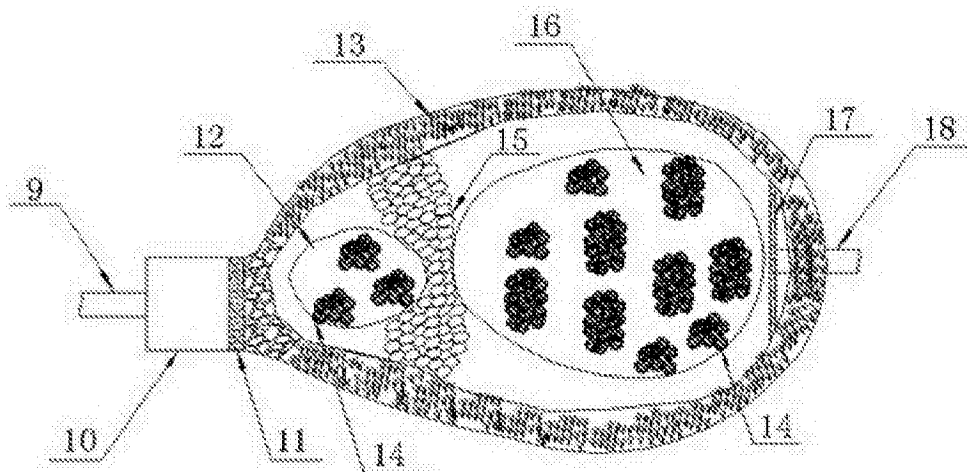


图3