



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107514050 A

(43)申请公布日 2017. 12. 26

(21)申请号 201710665050.5

E03F 3/04(2006.01)

(22)申请日 2017.08.07

C02F 3/30(2006.01)

C02F 3/32(2006.01)

(71)申请人 中国建筑设计院有限公司

地址 100044 北京市西城区车公庄大街19号

(72)发明人 李茂林 钱江锋 尹文超 李建业
赵昕 刘永旺 张超 梁岩

(74)专利代理机构 北京律恒立业知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11416

代理人 顾珊 陈轶兰

(51)Int. Cl.

E03F 5/14(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 3/02(2006.01)

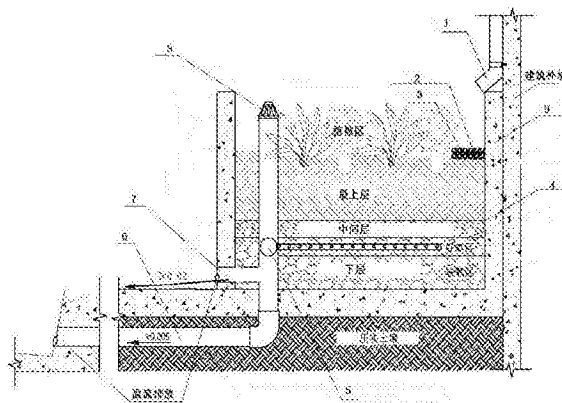
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛

(57)摘要

本发明提供了一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛,所述A0式高位雨水花坛包括植被区和最上层、中间层、下层三个基层;其中,所述最上层为植被栽培土;所述中间层为级配6.3mm-12.6mm的碎石层;所述中间层与所述最上层之间通过可渗透型土工布隔离;所述下层为储水区,包括好氧区(Oxic)和缺氧区(Anoxic),主要由19mm左右的碎石层构成,具有雨水过滤净化和去除总氮的作用;本发明在常规高位雨水花坛去除悬浮物(SS)的基础上,还能有效削减面源污染中的总氮(TN),雨水处理过程节能环保,具有当代绿色建筑要求的节水、节能、节地等优点。



1. 一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛,包括植被区和最上层、中间层、下层三个基层,其中,所述最上层为植被栽培土,厚度 $\geq 600\text{mm}$;所述中间层为碎石层,厚度 $\geq 100\text{mm}$;所述中间层与所述最上层之间通过可渗透型土工布隔离,用于防止栽培土的流失;所述下层为储水区,包括好氧区和缺氧区,主要由碎石层构成,厚度 $\geq 300\text{mm}$ 。

2. 根据权利要求1所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述最上层植被栽培土主要由堆肥、有机肥料构成,最小 λ 渗速率为 12cm/h ;所述中间层主要由级配 $6.3\text{mm}-12.6\text{mm}$ 的碎石层构成;所述下层主要由 19mm 的碎石层构成。

3. 根据权利要求1所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述下层内部紧贴中间层处还敷设有穿孔排水管,穿孔排水管道底部距花坛底部 30mm ;所述穿孔排水管采用渗透型土工布包裹。

4. 根据权利要求1所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述A0式高位雨水花坛还包括溢流管,作为花坛表面储水空间,贯穿于花坛植被区和三个基层,一端与花坛表面空气接触,高出栽培土 $\geq 200\text{mm}$,雨水花坛外壁另一端延伸至花坛底部的土壤;所述溢流管分别与上部排水管道、底部排水管道垂直相通。

5. 根据权利要求4所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述溢流管与花坛外壁平行,垂直于地面。

6. 根据权利要求4所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述上部排水管位于花坛内部,一端与溢流管相连通,另一端延伸至花坛外部,用于将雨水排出;所述上部排水管采用坡度 ≥ 0.02 的排水管道。

7. 根据权利要求4所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述底部排水管预埋于花坛下方的土壤中,一端与延伸至土壤的溢流管相连通,另一端延伸至花坛外部;所述底部排水管采用坡度 ≥ 0.005 的排水管道。

8. 根据权利要求1所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述A0式高位雨水花坛的两侧外壁和底部采用混凝土墙包裹,采用防水处理,外壁两侧高出溢流管 $\geq 100\text{mm}$,其中一侧外壁与建筑外墙连接,该侧的外壁还设有雨落管,在雨落管周围铺设鹅卵石,并用钢丝网固定。

9. 根据权利要求1所述的A0式雨水花坛,其特征在于,所述穿孔排水管紧贴中间层布置,空气通过溢流管进入,在最下层形成好氧区;所述好氧区的深度为 120mm ;在好氧区下部则形成缺氧区;在好氧区内,氨氮通过好氧作用,形成硝态氮,在缺氧区内,通过反硝化作用,硝态氮转化为氮气排出,从而去除总氮。

一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛

技术领域

[0001] 本发明涉及基于海绵城市理念的排水工程领域,特别涉及一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛。

背景技术

[0002] 我国水资源呈整体丰富,人均占有量少的特点。很多地区存在水量不足或水质型缺水的局面。雨水在降落、汇集过程中携带大量地表污染物,严重污染河流。同时,雨水是一种非传统水资源,雨水入渗能涵养地下水源,雨水回用能弥补部分水资源不足状况,又能减少河流的面源污染。

[0003] 自《海绵城市建设技术指南》发布以来,国内掀起了海绵城市建设热潮。海绵城市建设终极目标为雨洪管理,其综合控制目标包括雨水总量控制、雨水资源化利用、雨水污染控制和峰值削减,而目标的实现依赖于低影响开发技术的落实。

[0004] 高位花坛将高位花坛与屋面雨水结合,能有效浇灌花坛植被,节约绿化浇洒用水,达到雨水资源化利用目标;同时,本发明具有当代绿色建筑要求的节水、节能、节地等优点,是小区常见的绿化措施,随着低影响开发技术的发展,高位花坛也被用于雨水的储存过滤等。目前,存在一些高位雨水花坛的做法,有花坛的表象,缺高位雨水花坛内涵,存在众多问题,如屋面雨水冲击导致花坛泥土流失同时影响花坛周边环境,花坛储水时间久淹死植被,花坛储水未能减轻面源污染等问题。

[0005] 因此,需要一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛,能够有效地同时削减SS和TN,重点解决高位雨水花坛脱氮问题,有效减轻水体污染负荷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛,包括植被区和最上层、中间层、下层三个基层,其中,所述最上层为植被栽培土,厚度不小于600mm,最小 λ 渗透率为12cm/h,根据植被所需营养元素的不同可选取不同的栽培土;优选地,植被栽培土由堆肥等有机肥料构成。

[0007] 所述中间层为碎石层,厚度不小于100mm,具有雨水过滤净化作用;优选地,中间层选用级配6.3mm-12.6mm的碎石层。

[0008] 优选地,所述中间层与所述最上层之间通过可渗透型土工布隔离,用于防止栽培土的流失。

[0009] 所述下层为储水区,包括好氧区(Oxic)和缺氧区(Anoxic),主要由碎石层构成,厚度不小于300mm,具有雨水过滤净化和去除总氮的作用;优选地,下层由19mm左右的碎石层构成。

[0010] 所述下层内部紧贴中间层处还敷设有穿孔排水管,用于收集雨水外排;优选地,所述穿孔排水管道底部距花坛底部30mm,所述穿孔排水管采用渗透型土工布包裹,用于防止排水管孔眼堵塞。

[0011] 所述基于海绵城市雨水储水、净化的A0式高位雨水花坛还包括溢流管,作为花坛表面储水空间,贯穿于花坛植被区和三个基层,一端与花坛表面空气接触,高出栽培土不小于200mm,雨水花坛外壁另一端延伸至花坛底部的土壤;所述溢流管分别与上部排水管道、底部排水管道垂直相通,优选地,溢流管与花坛外壁平行,垂直于地面。

[0012] 所述上部排水管位于花坛内部,一端与溢流管相连通,另一端延伸至花坛外部,用于将雨水排出;优选地,所述上部排水管为坡度不小于0.02的排水管道。

[0013] 所述底部排水管预埋于花坛下方的土壤中,一端与延伸至土壤的溢流管相连通,另一端延伸至花坛外部,用于将雨水排出;优选地,所述底部排水管为坡度不小于0.005的排水管道。

[0014] 所述A0式高位雨水花坛的两侧外壁和底部采用混凝土墙包裹,采用防水处理,外壁两侧高出溢流管不小于100mm,其中一侧外壁与建筑外墙连接,该侧的外壁还设有雨落管,在雨落管周围铺设鹅卵石,并用钢丝网固定,用于消除屋面雨水冲刷能量。

[0015] 所述穿孔排水管紧贴中间层布置,空气通过溢流管进入,在下层形成好氧区;优选地,所述好氧区的深度为120mm左右;在好氧区下部则形成缺氧区(Anoxic)。在好氧区(Oxic)内,氨氮通过好氧作用,形成硝态氮,在缺氧区内,通过反硝化作用,硝态氮转化为氮气排出,从而去除总氮(TN)。

[0016] 本发明A0式雨水花坛的有益效果在于:

[0017] (1)能储存一定雨水,对错峰削峰具有一定作用,对区域年径流总量控制率目标具有贡献。

[0018] (2)对雨水具有净化作用,在常规高位雨水花坛去除悬浮物(SS)的基础上,还能有效削减面源污染中的总氮,对区域年径流污染控制率目标具有贡献;同时,污染削减无需外在能量输入,雨水处理过程节能环保。

[0019] (3)将高位花坛与屋面雨水结合,能有效浇灌花坛植被,节约绿化浇洒用水,达到雨水资源化利用目标。同时,本发明具有当代绿色建筑要求的节水、节能、节地等优点。

[0020] 应当理解,前述大体的描述和后续详尽的描述均为示例性说明和解释,并不应当用作对本发明所要求保护内容的限制。

附图说明

[0021] 参考随附的附图,本发明更多的目的、功能和优点将通过本发明实施方式的如下描述得以阐明,其中:

[0022] 图1示意性示出A0式高位雨水花坛剖面图;

[0023] 图2示意性示出A0式高位雨水花坛平面图。

[0024] 附图标记:1、雨落管;2、鹅卵石;3、钢丝网;4、渗透型土工布;5、穿孔排水管;6、底部排水管;7、上部排水管;8、溢流管;9混凝土墙。

具体实施方式

[0025] 通过参考示范性实施例,本发明的目的和功能以及用于实现这些目的和功能的方法将得以阐明。然而,本发明并不受限于以下所公开的示范性实施例;可以通过不同形式来对其加以实现。说明书的实质仅仅是帮助相关领域技术人员综合理解本发明的具体细节。

[0026] 在下文中,将参考附图描述本发明的实施例。在附图中,相同的附图标记代表相同或类似的部件,或者相同或类似的步骤。

[0027] 本发明提供一种基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛,能有效地同时削减SS和TN,包括植被区和最上层、中间层、下层三个基层,其中,所述最上层为植被栽培土,厚度不小于600mm,最小 λ 渗速率为12cm/h,根据植被所需营养元素的不同可选取不同的栽培土;优选地,植被栽培土由堆肥等有机肥料构成。

[0028] 所述中间层为碎石层,厚度不小于100mm,具有雨水过滤净化作用;优选地,中间层选用级配6.3mm-12.6mm的碎石层。优选地,所述中间层与所述最上层之间通过可渗透型土工布4隔离,用于防止栽培土的流失。所述下层为储水区,包括好氧区(Oxic)和缺氧区(Anoxic),主要由碎石层构成,厚度不小于300mm,具有雨水过滤净化和去除总氮的作用;优选地,下层由19mm左右的碎石层构成。所述下层紧贴中间层还敷设有穿孔排水管5,穿孔排水管5管道底部距花坛底部30mm,用于收集雨水外排;优选地,所述穿孔排水管5采用渗透型土工布4包裹,用于防止排水管孔眼堵塞。

[0029] 所述基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛还包括溢流管8,作为花坛表面储水空间,贯穿于花坛植被区和三个基层,一端与花坛表面空气接触,高出栽培土不小于200mm,高位雨水花坛外壁另一端延伸至花坛底部的土壤;所述溢流管8分别与上部排水管道7、底部排水管道6垂直相通,优选地,溢流管8与花坛外壁平行,垂直于地面;优选地,所述溢流管采用PVC, DN100。所述上部排水管7位于花坛内部,一端与溢流管8相连通,另一端延伸至花坛外部,用于将雨水排出;优选地,所述上部排水管7为坡度不小于0.02的排水管道。所述底部排水管6预埋于花坛下方的土壤中,一端与延伸至土壤的溢流管8相连通,另一端延伸至花坛外部,用于将雨水排出;优选地,所述底部排水管6为坡度不小于0.005的排水管道。优选地,所述底部排水管和上部排水管采用PVC, DN150。

[0030] 所述基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛的两侧外壁和底部采用混凝土墙9包裹,采用防水处理,外壁两侧高出溢流管8不小于100mm,其中一侧外壁与建筑外墙连接,该侧的外壁还设有雨落管1,在雨落管1周围铺设鹅卵石2,并用钢丝网3固定,用于消除屋面雨水冲刷能量。

[0031] 图1为本发明基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛剖面示意图;图2为本发明基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛平面示意图。

[0032] 如图1、图2所示,基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛工作流程如下:当屋面雨水通过雨落管1进入A0式高位雨水花坛,经过鹅卵石2的消能作用,流向四周或往下渗透。植被栽培土可根据植被所需营养元素的不同选取不同的栽培土,其最小 λ 渗速率为12cm/h,优选地,最上层主要由堆肥等有机肥料构成。上部栽培土吸收一定水分,在自身含水率饱和后雨水往下渗,透过渗透型土工布4,经中间层级下层碎石的过滤拦截作用,雨水得到净化。

[0033] 随着雨水的下渗,当雨水在储存区的水位高于穿孔排水管5时,雨水通过孔眼汇集于穿孔排水管5内,最终通过坡度不小于0.005底部排水管道6排出,排出去向可根据需要回用或直接排入市政管网。

[0034] 当雨量较大,超过A0式高位雨水花坛的渗透能力时,雨水在花坛表面积聚,当积聚深度高于溢流管8时,产生溢流,确保高位雨水花坛的过量漫流,雨水溢流后仍然优先经过

坡度不小于0.005的底部排水管道排出6。

[0035] 当雨量继续增大,坡度0.005的底部排水管道6仍不能及时排出时,则通过上部排水管道7排出。

[0036] 其中,穿孔排水管5选用PVC, DN100型号,其紧贴中间层布置,空气通过溢流管8进入,在下层形成120mm左右深度的好氧区,好氧区(Oxic)内氨氮通过好氧作用,形成硝态氮。在好氧区下部则形成缺氧区(Anoxic),在缺氧区内,通过反硝化作用,硝态氮转化为氮气排出,从而达到去除总氮(TN)的效果。

[0037] 本发明符合海绵城市低影响开发的建设理念,与周围环境紧密结合,对缓解区域水资源、水环境、水安全及水生态具有一定作用。本发明基于海绵城市雨水储存、净化的A0式雨水花坛能够储存、净化雨水,对错峰削峰具有一定作用,并且在常规高位雨水花坛去除悬浮物(SS)的基础上,还能有效削减面源污染中的总氮(TN),对区域年径流污染控制率目标具有贡献;同时,污染削减无需外在能量输入,雨水处理过程节能环保,具有当代绿色建筑要求的节水、节能、节地等优点。

[0038] 结合这里披露的本发明的说明和实践,本发明的其他实施例对于本领域技术人员都是易于想到和理解的。说明和实施例仅被认为是示例性的,本发明的真正范围和主旨均由权利要求所限定。

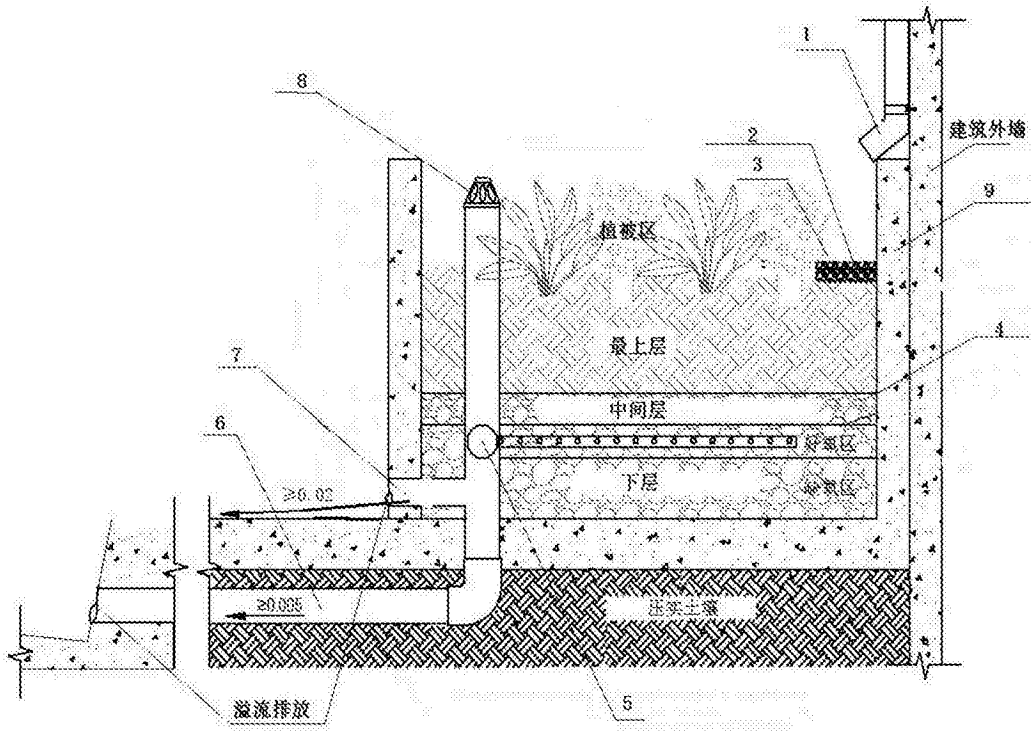


图1

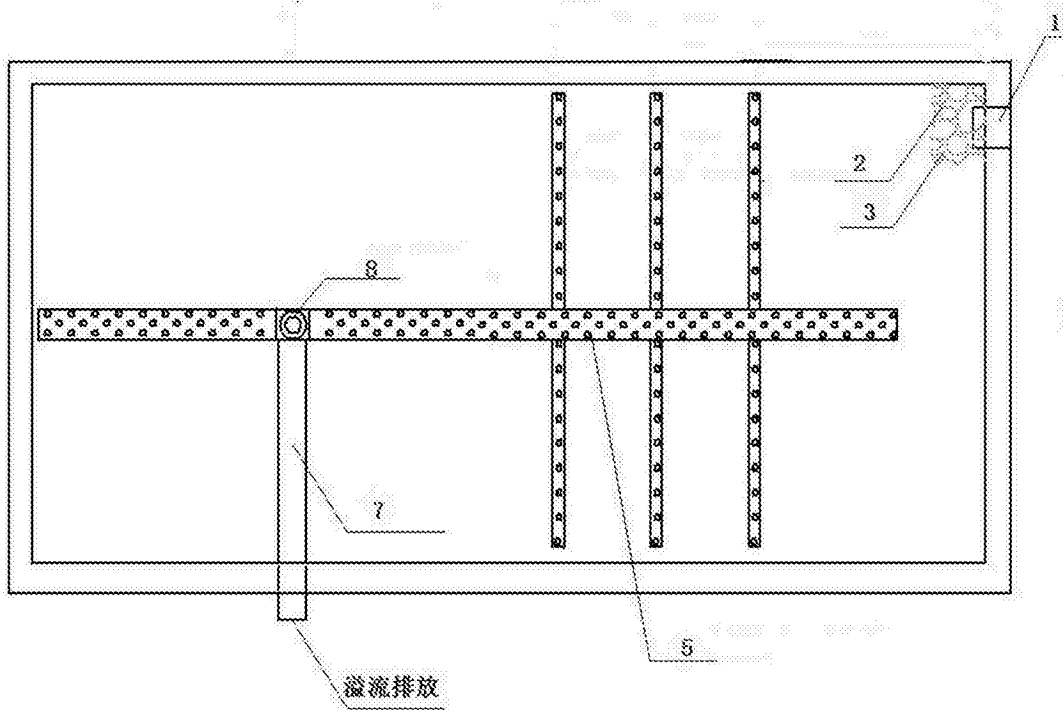


图2