



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107354841 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201710779951.7

E03F 5/16(2006.01)

(22)申请日 2017.09.01

E03F 5/22(2006.01)

(71)申请人 沈阳建筑大学

A01G 25/02(2006.01)

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南区浑南东路9号

E03F 5/046(2006.01)

(72)发明人 张延年 杨森 孙红 韩毅
郭斯文 李希 叶友林

(74)专利代理机构 沈阳之华益专利事务所有限公司 21218

代理人 黄英华

(51)Int.Cl.

E01C 11/22(2006.01)

E03F 1/00(2006.01)

E03F 5/10(2006.01)

E03F 5/14(2006.01)

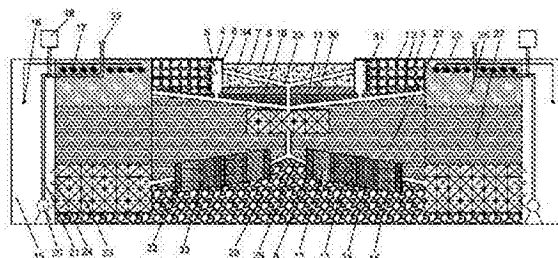
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种道路排水滤水结构系统

(57)摘要

本发明一种道路排水滤水结构系统,该路面结构从中间至两侧依次包括机动车道路、路缘石、透水防滑面层、草坪和调蓄储水池等,设置的级配碎石层、除油层、水质净化层和无纺土工布层对雨水进行过滤处理。本发明的有益效果是构造简单、受力性能好、加工简便,承载力强,质量稳定,该道路结构能够回收、储存并且过滤、净化雨水,同时收集的雨水能够为土壤、草坪所吸收,辅助花草树木等植物的生长,能够有效解决路面积水的问题,还可有效地起到雨水调蓄的功能,可以改善区域的气候条件,并且可有效地减少热岛效应,同时设置的路面还可以有效起到吸收路面汽车轮胎摩擦路面以及交通以外环境的各类噪声,有效改善城市噪音污染,生态环保。



1. 一种道路排水滤水结构系统,由透水防滑面层(1)、透水混凝土(2)、人行道雨水收集临时储藏层(3)、路缘石(4)、路缘石上部空腔雨水储水层(5)、路缘石雨水进水口(6)、机动车道路(7)、透水沥青路面(8)、过滤净化装置(9)、合流管(10)、找平层(11)、级配碎石层(12)、除油层(13)、水质净化层(14)、无纺土工布层(15)、水位传感器(16)、温湿度传感器(17)、控制器(18)、调蓄储水池(19)、水泵(20)、抽水管(21)、旋转喷头(22)、雨水收集模块(23)、排水管1(24)、草坪(25)、种植土层(26)、透水砂层(27)、砾石粗砂层(28)、分流通管(29)、垫层(30)、排水管2(31)、端部固定网(32)、分隔网层(33)和集水管(34)构成,其特征在于:该路面结构从中间至两侧依次包括机动车道路(7)、路缘石(4)、透水防滑面层(1)、草坪(25)和调蓄储水池(19)等;在所述的机动车道路(7)的两侧分别设置有路缘石(4),所述的路缘石(4)设置为矩形空槽状,矩形空槽上部在靠近机动车道路(7)的一侧设置有路缘石雨水进水口(6),所述的矩形空槽设置成路缘石上部空腔雨水储水层(5);所述的透水防滑面层(1)的下方设置有多层人行道雨水收集临时储藏层(3)收集雨水,并将透水混凝土(2)填充在人行道雨水收集临时储藏层(3)之间,即人行道雨水收集临时储藏层(3)被透水混凝土(2)所包裹,同时在人行道雨水收集临时储藏层(3)靠近路缘石(4)一侧设置有排水管2(31),且与路缘石上部空腔雨水储水层(5)连通;在所述的机动车道路(7)的下方设置有透水沥青路面(8),在透水沥青路面(8)中设置有集水管(34),所述的集水管(34)的外表面形成有多个透水孔,呈均匀分布状,同时透水沥青路面(8)的下方设置有找平层(11);找平层(11)的下方设置有垫层(30);人行道雨水收集临时储藏层(3)、路缘石(4)和垫层(30)的下方设置有合流管(10),机动车道路(7)上渗透进透水沥青路面(8)后渗透进集水管(34)中的雨水和路缘石上部空腔雨水储水层(5)中的雨水可流进合流管(10);同时在合流管(10)的下方设置有雨水收集模块(23),并且合流管(10)与雨水收集模块(23)连通;在所述的雨水收集模块(23)下方的左右两侧分别设置有分流通管(29),并且分流通管(29)与雨水收集模块(23)连通;分流通管(29)上设置有过滤净化装置(9),过滤净化装置(9)的内部由中心至两边依次设置有级配碎石层(12)、除油层(13)、水质净化层(14)和无纺土工布层(15),所述的级配碎石层(12)与除油层(13)之间、除油层(13)与水质净化层(14)之间和水质净化层(14)与无纺土工布层(15)之间均设置有分隔网层(33),且在过滤净化装置(9)的两端均设置有端部固定网(32)进行固定;同时在合流管(10)的下方和过滤净化装置(9)、分流通管(29)的上方设置有透水砂层(27),分流通管(29)的另一端与草坪(25)下方透水砂层(27)下方的雨水收集模块(23)连通;在草坪(25)下方透水砂层(27)的下方设置有多多个雨水收集模块(23);同时在草坪(25)的外侧设置有调蓄储水池(19);雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面设置有排水管1(24);所述的抽水装置设置在调蓄储水池(19)内,抽水装置包括水泵(20)和抽水管(21),所述的水泵(20)位于调蓄储水池(19)的底部,抽水管(21)的底端与水泵(20)的出水口连通,抽水管(21)的另一端与设置在草坪(25)上方的旋转喷头(22)连通;温湿度传感器(17)的检测端设置在种植土层(26)中,温湿度传感器(17)的土壤温度信号输出端和水位传感器(16)的水位信号输出端与控制器(18)的信号输入端连接,可通过控制器(18)对调蓄储水池(19)中水的蓄、排情况进行控制;调蓄储水池(19)内过滤、净化后的雨水可通过设置在调蓄储水池(19)中的水泵(20)、抽水管(21)和设置在草坪(25)上方的旋转喷头(22)供种植土层(26)吸收以及涵养草坪(25);在所述种植土层(26)的下方、雨水收集模块(23)的上方设置有透水砂层(27),同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层

(28)。

2. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置,其材料采用质量较好的级配碎石或陶粒,其渗透能力大于透水混凝土(2),所述的透水混凝土(2)优先采用透水性较好的混凝土制作而成,并在其内铺设有钢筋网架,可有效地增大透水防滑面层(1)的承载力。

3. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的级配碎石层(12)采用具有较强透水性的砂石结构层或卵石结构层铺设而成,级配碎石层(12)的孔隙率为30%~40%,透水系数为0.45mm/s;优选地,所述的砂石结构层或卵石结构层采用直径为3.5~4.5cm、铺装厚度为30~40cm的砂石或卵石铺设而成;所述的除油层(13)铺装厚度为30~40cm,其内填充除油粉CY-1和除油混凝土剂CY-2的混合物;所述的水质净化层(14)由沸石填充而成,沸石粒径为8~10mm,铺装厚度为30~40cm;所述的无纺土工布层(15),铺装厚度为30~40cm。

4. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的过滤净化装置(9)和雨水收集模块(23)侧壁的材质采用不锈钢板拼接而成;雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面和与砾石粗砂层(28)相接处的侧面和底面以及在过滤净化装置(9)外侧均铺设有防水布,并在防水布的外侧涂抹有防渗水泥层加以保护;所述的防水布采用高分子防水透气材料(PTFE膜)与布料混合制成,并作三层复合而成。

5. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的旋转喷头(22)高出所述草坪(25)约为30cm~45cm,且旋转喷头(22)的孔径设置在16cm~20cm之间。

6. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的抽水管(21)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述的集水管(34)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间,集水管(34)的外表面形成有多个透水孔,呈均匀分布状,所述的透水孔的孔径约为30mm~45mm,并且透水孔在集水管(34)上优先均匀分布。

7. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的排水管1(24)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述的排水管2(31)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述的合流管(10)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间;所述的分流管(29)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间。

8. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的调蓄储水池(19)的四周和底壁均采用高强度的预制钢筋混凝土板拼接而成,所述调蓄储水池(19)的内部采用混凝土层抹面,并加做防水涂层涂抹在混凝土层面上。

9. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的草坪(25)下方透水砂层(27)的下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在150~180cm之间,合流管(10)下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在75~90cm之间,并且雨水收集模块(23)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置。

10. 根据权利要求1所述的道路排水滤水结构系统,其特征在于:所述的排水管1(24)与调蓄储水池(19)的侧壁呈垂直角度安装,安装角度为 90° ;所述排水管2(31)与路缘石上部空腔雨水储水层(5)的侧壁呈垂直角度安装,安装角度为 90° 。

一种道路排水滤水结构系统

技术领域

[0001] 本发明属于集水排水、雨水过滤净化调蓄处理技术控制领域,特别是涉及一种道路排水滤水结构系统。

背景技术

[0002] 海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”,也可称之为“水弹性城市”。国际通用术语为“低影响开发雨水系统构建”。下雨时吸水、蓄水、渗水、滤水、净水,需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。

[0003] 渗透性路面作为“生态排水”的一个重要方法,已经成为道路排水设计的一个重要组成部分。透水路面适用于人行道、机动车道、轻量级车道和各种体育场道路,以往透水路面工程并无统一标准,且路面透水、透气性不高,其中透水砼表面粗糙,承载能力低;透水砖靠毛细孔透水,时间长久易堵塞,用水泥砂或细石砼铺设不透水,承载力也较差,造价高;还有一些透水水泥路面采用预埋管架的方法,即先将塑料管架模具放入垫层上,灌入混凝土,待混凝土干燥后,管架模具设置的多个通孔则成为排水孔,采用这样的方法成本造价较高,施工时间长,而且由于装饰面层为不透水铺装材料,如果与管架法透水混凝土路面相结合,则无法起到透水效果,环保与美观无法兼顾。

[0004] 随着城市化进程的发展,不可渗透地面的面积高速增长,导致污染物堆积,使得路面雨水中持有大量的污染物,在一些路面径流的研究表明,初期30%雨水径流中的污染负荷占整场降雨污染的 70%,因此,初期雨水的截留与处理可有效控制径流带来的水体污染。目前,国内外对于雨水污染处理也有着不同的措施,国外大多是将雨水直接收集起来再利用,国内是将初期雨水直接引入污水处理厂,忽略了污水处理厂除污容量有限,多余污水未经处理直接排入自然水体。因此,有必要研制能够弥补这些方面不足的初期径流雨水截污处理装置,收集并净化城市路面的雨水,并用净化、过滤后的雨水涵养草坪,提高水资源的利用率,本发明实现了集水、截污、过滤、净水以及灌溉功能的一体化,可以实现更有效率的蓄水,经济适用,施工简单。

发明内容

[0005] 为了解决目前对雨水净化积存调蓄、涵养草坪等问题,本发明提供一种道路排水滤水结构系统,能够在大雨到来产生积水之时,有效地克服了现有城市排水管网系统不能解决雨水径流造成的水系污染、暴雨径流造成的内涝和城市路面结冰带来的安全隐患等问题。实现了集雨、截污、过滤、净水、削峰调蓄以及涵养草坪的自动控制。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

道路排水滤水方法及其排水滤水结构系统由透水防滑面层(1)、透水混凝土(2)、人行道雨水收集临时储藏层(3)、路缘石(4)、路缘石上部空腔雨水储水层(5)、路缘石雨水进水口(6)、机动车道路(7)、透水沥青路面(8)、过滤净化装置(9)、合流管(10)、找平层(11)、级

配碎石层(12)、除油层(13)、水质净化层(14)、无纺土工布层(15)、水位传感器(16)、温湿度传感器(17)、控制器(18)、调蓄储水池(19)、水泵(20)、抽水管(21)、旋转喷头(22)、雨水收集模块(23)、排水管1(24)、草坪(25)、种植土层(26)、透水砂层(27)、砾石粗砂层(28)、分流管(29)、垫层(30)、排水管2(31)、端部固定网(32)、分隔网层(33)和集水管(34)等构成,其特征在于:

该路面结构从中间至两侧依次包括机动车道路(7)、路缘石(4)、透水防滑面层(1)、草坪(25)和调蓄储水池(19)等;在所述机动车道路(7)的两侧分别设置有路缘石(4),所述路缘石(4)设置为矩形空槽状,所述的矩形空槽上部在靠近机动车道路(7)的一侧设置有路缘石雨水进水口(6),所述的矩形空槽设置成路缘石上部空腔雨水储水层(5);所述透水防滑面层(1)的下方设置有多层人行道雨水收集临时储藏层(3)收集雨水,并将透水混凝土(2)填充在人行道雨水收集临时储藏层(3)之间,即人行道雨水收集临时储藏层(3)被透水混凝土(2)所包裹,同时在人行道雨水收集临时储藏层(3)靠近路缘石(4)一侧设置有排水管2(31),且与路缘石上部空腔雨水储水层(5)连通,可使人行道雨水收集临时储藏层(3)内收集的雨水通过排水管2(31)有效排进路缘石上部空腔雨水储水层(5);在所述机动车道路(7)的下方设置有透水沥青路面(8),在透水沥青路面(8)中设置有集水管(34),所述集水管(34)的外表面形成有多个透水孔,呈均匀分布状,有助于机动车道路(7)上的水渗透进透水沥青路面(8)后渗透进集水管(34),同时透水沥青路面(8)的下方设置有找平层(11);在所述找平层(11)的下方设置有垫层(30);在所述人行道雨水收集临时储藏层(3)、路缘石(4)和垫层(30)的下方设置有合流管(10),机动车道路(7)上渗透进透水沥青路面(8)后渗透进集水管(34)中的雨水和路缘石上部空腔雨水储水层(5)中的雨水可流进合流管(10),同时在合流管(10)的下方设置有雨水收集模块(23),并且合流管(10)与雨水收集模块(23)连通,雨水收集模块(23)可暂时储存从合流管(10)中流下来的雨水,在所述雨水收集模块(23)下方的左右两侧分别设置有分流管(29),并且分流管(29)与雨水收集模块(23)连通,在所述分流管(29)上设置有过滤净化装置(9),过滤净化装置(9)的内部由右至左依次设置有级配碎石层(12)、除油层(13)、水质净化层(14)和无纺土工布层(15),所述级配碎石层(12)与除油层(13)之间、除油层(13)与水质净化层(14)之间和水质净化层(14)和无纺土工布层(15)之间均设置有分隔网层(33),且在过滤净化装置(9)的两端均设置有端部固定网(32)进行固定,可使雨水收集模块(23)内收集的雨水通过分流管(29)有效排进过滤净化装置(9),对雨水进行截污净化处理;设置的级配碎石层(12),用于滤去雨水中含有的沙粒和石子等大颗粒状物质,同时还可以对雨水中的较大杂质和泥土进行阻挡过滤;设置的除油层(13),其内设置有吸附油脂的物质,可有效地吸附渗水中留有的油类脂类等物质;设置的水质净化层(14),其内所用的填料细粒沸石是一种架状构造的含水铝硅酸盐矿物有吸附油脂的物质,对径流污水中氮、磷污染物,尤其总氮具有优先吸附的能力;设置的无纺土工布层(15),渗水进入无纺土工布层(15)中进行再次过滤,可以将渗水中较细小的杂质垃圾进行过滤;同时在合流管(10)的下方和过滤净化装置(9)、分流管(29)的上方设置有透水砂层(27),同时分流管(29)的另一端与草坪(25)下方透水砂层(27)下方的雨水收集模块(23)连通,经过过滤净化装置(9)数次过滤净化,使得最终流入雨水收集模块(23)内的积水足够的纯净,从而就可以方便的进行二次利用,可以用于对花草植物的浇灌,可有效减少其对路面下植物根系的污染,有利于植被的正常生长,有助于改善地下水源和生态、土壤等环境,对

实现涵养草坪与水生态修复的目标具有重大意义;同时在草坪(25)下方透水砂层(27)的下方设置有多多个雨水收集模块(23),雨水收集模块(23)可以有效地将过滤净化装置(9)内经过过滤、截污、净化后的雨水收集起来,即从所述合流管(10)中流下来的雨水经过过滤、截污、净化后可流入雨水收集模块(23),实现雨水的快速收集并储存;所述雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面设置有排水管1(24),同时在草坪(25)的外侧设置有调蓄储水池(19),可将收集到雨水收集模块(23)中的雨水通过排水管1(24)快速排进调蓄储水池(19),实现雨水的快速收集并储存;若降雨量稍大,调蓄储水池(19)中可暂时储存雨水,若降雨量再大,调蓄储水池(19)中的雨水就会没过水位传感器(16),通过控制器(18)启动开关,带动水泵(20)工作,此时抽水装置工作,可快速排出调蓄储水池(19)内多余的雨水,所述抽水装置设置在调蓄储水池(19)内,抽水装置包括水泵(20)、抽水管(21),所述水泵(20)位于调蓄储水池(19)的底部,抽水管(21)的底端与水泵(20)的出水口连通,所述抽水管(21)的另一端与设置在草坪(25)上方的旋转喷头(22)连通,所述温湿度传感器(17)的检测端设置在种植土层(26)中,温湿度传感器(17)的土壤温度信号输出端和水位传感器(16)的水位信号输出端与控制器(18)的信号输入端连接,可通过控制器(18)对调蓄储水池(19)中水的蓄、排情况进行控制;调蓄储水池(19)内过滤、净化后的雨水可通过设置在调蓄储水池(19)中的水泵(20)、抽水管(21)和设置在草坪(25)上方的旋转喷头(22)供种植土层(26)吸收以及涵养草坪(25);在所述种植土层(26)的下方、雨水收集模块(23)的上方设置有透水砂层(27),同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层(28),可有效地增大整个路面结构的承载力。

[0007] 进一步地,所述透水防滑面层(1)优先采用砂砾与环氧树脂混合制成,砂砾为多边形结构,能有效地起到防滑、耐磨的作用,环氧树脂的粘结力较强,其有足够的承载力,能使砂砾之间更为紧密,成型后强度较高,能提供足够的防滑渗水能力,确保路面在人们行走的时候不容易出现滑倒等情况,不仅耐损性较强,而且具有较高的透水性能,同时还能起到良好的降噪效果。

[0008] 进一步地,所述路缘石(4)的材质优先采用花岗岩或硬度较大的混凝土制作而成。

[0009] 进一步地,所述的人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;人行道雨水收集临时储藏层(3)的材料采用质量较好的级配碎石或陶粒,其渗透能力大于透水混凝土(2);所述透水混凝土(2)优先采用透水性较好的混凝土制作而成,并在其内铺设有钢筋网架,可有效地增大透水防滑面层(1)的承载力。

[0010] 进一步地,所述找平层(11)优先采用水泥砂浆、细石砼等材料混合制成。

[0011] 进一步地,所述级配碎石层(12)采用具有较强透水性的砂石结构层或卵石结构层铺设而成,用于滤去雨水中含有的沙粒、石子等颗粒状物质,可以对雨水中的较大杂质和泥土进行阻挡过滤,所述级配碎石层(12)的孔隙率为30%~40%,所述级配碎石层(12)的透水系数为0.45mm/s;优选地,所述砂石结构层或卵石结构层采用直径为3.5~4.5cm、铺装厚度为30~40cm的砂石或卵石铺设而成,因砂石或卵石具有一定的孔隙率,所以通过这种具有一定孔隙率的砂石结构层或卵石结构层所形成的过滤介质表面或滤层截留水中悬浮固体物及其它杂质,以对携带大量污染物的路面雨水达到初级的过滤净化的效果。

[0012] 进一步地,所述除油层(13)铺装厚度为30~40cm,其内填充除油粉CY-1和除油混凝剂CY-2的混合物,除油粉CY-1由天然矿物加工而成,颗粒呈蜂窝状,对水中油性物质有极

强吸附作用,而除油混凝剂CY-2是一种具有反乳化作用的无机高分子物质,它能使乳化于水中的油性物质聚集析出;两者相结合对含油污水的处理有非常好的效果,可得到稳定的处理效果,广泛应用于城市污水除油及工业废水除油等工业领域,在城市污水深度处理中得到了广泛的应用。

[0013] 进一步地,所述水质净化层(14)由沸石填充而成,沸石主要化学成分是 SiO_2 ,其内部有着宽阔的空洞和孔道,沸石离子交换能力强、化学性能稳定、可以与水中大量的阳离子进行交换降低水浊度值,除去水中的氟离子、氨氮离子等有害离子物质,沸石粒径为 8-10mm,铺装厚度为30~40cm,所述水质净化层(14)所用的填料细粒沸石是一种架状构造的含水铝硅酸盐矿物,配合内部宽阔的空洞和孔隙实现了较高的离子交换性能与高效吸附性能,对径流污水中氮、磷污染物,尤其总氮具有优先吸附的能力,所述水质净化层(14)的填料高度与内部低孔隙率保证了水流通过时有足够的氨、氮反应时间与硝化菌繁殖的培养空间,对污水中的有害细菌成分处理有非常好的效果,广泛应用于污水除菌等工业领域。

[0014] 进一步地,所述无纺土工布层(15),铺装厚度为30~40cm,渗水进入无纺土工布层(15)中进行再次过滤,可以将积水中较细小的杂质垃圾进行过滤,优先采用合成纤维通过针刺或编织制作而成,属于透水性土工合成材料,其具有优秀的过滤、排水、渗水、隔离、防护等作用,具有重量轻、抗拉强度高、渗透性好、抗冷冻、耐老化、耐腐蚀等特点,其透水性好,在纤维间有空隙,故有良好的渗水性能,抗微生物性好,对微生物、虫蛀均不受损害等特点。

[0015] 进一步地,所述过滤净化装置(9)和雨水收集模块(23)侧壁的材质采用不锈钢板拼接而成;所述雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面和与砾石粗砂层(28)相接处的侧面和底面均铺设防水布,并在防水布的外侧涂抹有防渗水泥层加以保护;而且在过滤净化装置(9)外侧铺设防水布,并在防水布的外侧涂抹有防渗水泥层加以保护;所述防水布采用高分子防水透气材料(PTFE膜)与布料混合制成,并作三层复合而成;

进一步地,在所述种植土层(26)的下方、雨水收集模块(23)的上方设置有透水砂层(27),同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层(28),可有效地增大整个路面结构的承载力。

[0016] 进一步地,当路面有坡度时,整个道路结构优先与坡度的方向垂直。

[0017] 进一步地,在所述草坪(25)的上方位置设置有旋转喷头(22),所述旋转喷头(22)高出所述草坪(25)约为30cm-45cm,且旋转喷头(22)的孔径设置在16cm-20cm之间。

[0018] 进一步地,所述抽水管(21)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm-10cm之间;所述集水管(34)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间,所述集水管(34)的外表面形成有多个透水孔,呈均匀分布状,有助于机动车道路(7)上的雨水渗入透水沥青路面(8)进而渗入集水管(34),透水孔的孔径约为 30mm~45mm,并且透水孔在集水管(34)上优先均匀分布。

[0019] 进一步地,所述排水管1(24)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述排水管2(31)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述合流管(10)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间;所述分流管(29)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间;所述路缘石(4)长度设置在90~120cm之间,宽度设置在50~60cm之间,所述路缘石(4)超出机动车道路(7)的部分高设置在25~35cm之间;所述路缘石(4)的材质

采用花岗岩或硬度较大的混凝土。

[0020] 进一步地,所述调蓄储水池(19)的四周和底壁均采用高强度的预制钢筋混凝土板拼接而成,所述调蓄储水池(19)的内部采用混凝土层抹面,并加做防水涂层涂抹在混凝土层面上。

[0021] 进一步地,所述过滤净化装置(9)和雨水收集模块(23)侧壁的材质采用不锈钢板拼接而成,草坪(25)下方透水砂层(27)的下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在150~180cm之间,合流管(10)下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在75~90cm之间,并且雨水收集模块(23)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置。

[0022] 进一步地,所述排水管1(24)与调蓄储水池(19)的侧壁呈垂直角度安装,安装角度为 90° ;所述排水管2(31)与路缘石上部空腔雨水储水层(5)的侧壁呈垂直角度安装,安装角度为 90° 。

[0023] 本发明的有益效果:

本发明的有益效果是构造简单、受力性能好、加工简便,承载力强,质量稳定,该道路结构能够回收、储存并且过滤、净化雨水,同时收集的雨水能够为土壤、草坪所吸收,辅助花草树木等植物的生长,能够有效解决路面积水的问题,还可有效地起到雨水调蓄的功能,可以改善区域的气候条件,并且可有效地减少热岛效应,同时设置的路面还可以有效起到吸收路面汽车轮胎摩擦路面以及交通以外环境的各类噪声,有效改善城市噪音污染,生态环保。该结构通过对路面雨水的收集、净化、储存、截污、排放,实现了削峰调蓄、涵养草坪与水生态修复的目标,对“海绵城市”建设具有重要参考意义。

具体实施方式

附图说明

[0024]

下面结合附图对本发明中作进一步说明。

[0025] 图1为本发明道路排水滤水结构系统的横断面示意图。

[0026] 图2为带有坡度的道路排水滤水结构系统的横断面示意图。

[0027] 图3为一些所需荷载较小的硬质路面结构的横断面示意图(此类道路自行车、行人较少,所以路面所需的荷载较小,所以路面不需要采用透水沥青路面(8),可以采用质量较好、硬度较高的透水砖铺设而成);

图中:1为透水防滑面层;2为透水混凝土;3为人行道雨水收集临时储藏层;4为路缘石;5为路缘石上部空腔雨水储水层;6为路缘石雨水进水口;7为机动车道路;8为透水沥青路面;9为过滤净化装置;10为合流管;11为找平层;12为级配碎石层;13为除油层;14为水质净化层;15为无纺土工布层;16为水位传感器;17为温湿度传感器;18为控制器;19为调蓄储水池;20为水泵;21为抽水管;22为旋转喷头;23为雨水收集模块;24为排水管1;25为草坪;26为种植土层;27为透水砂层;28为砾石粗砂层;29为分流管;30为垫层;31为排水管2;32为端部固定网;33为分隔网层;34为集水管;具体实施方式:

为了进一步说明本发明,下面结合附图及实施例对本发明进行详细地描述,但不能将它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0028] 实施例1

如图1~图3所示,一种道路排水滤水结构系统,由透水防滑面层(1)、透水混凝土(2)、人行道雨水收集临时储藏层(3)、路缘石(4)、路缘石上部空腔雨水储水层(5)、路缘石雨水进水口(6)、机动车道路(7)、透水沥青路面(8)、过滤净化装置(9)、合流管(10)、找平层(11)、级配碎石层(12)、除油层(13)、水质净化层(14)、无纺土工布层(15)、水位传感器(16)、温湿度传感器(17)、控制器(18)、调蓄储水池(19)、水泵(20)、抽水管(21)、旋转喷头(22)、雨水收集模块(23)、排水管1(24)、草坪(25)、种植土层(26)、透水砂层(27)、砾石粗砂层(28)、分流管(29)、垫层(30)、排水管2(31)、端部固定网(32)、分隔网层(33)和集水管(34)构成,其特征在于:

该路面结构从中间至两侧依次包括机动车道路(7)、路缘石(4)、透水防滑面层(1)、草坪(25)和调蓄储水池(19)等;在所述的机动车道路(7)的两侧分别设置有路缘石(4),所述的路缘石(4)设置为矩形空槽状,矩形空槽上部在靠近机动车道路(7)的一侧设置有路缘石雨水进水口(6),所述的矩形空槽设置成路缘石上部空腔雨水储水层(5);所述的透水防滑面层(1)的下方设置有多层人行道雨水收集临时储藏层(3)收集雨水,并将透水混凝土(2)填充在人行道雨水收集临时储藏层(3)之间,即人行道雨水收集临时储藏层(3)被透水混凝土(2)所包裹,同时在人行道雨水收集临时储藏层(3)靠近路缘石(4)一侧设置有排水管2(31),且与路缘石上部空腔雨水储水层(5)连通;在所述的机动车道路(7)的下方设置有透水沥青路面(8),在透水沥青路面(8)中设置有集水管(34),所述的集水管(34)的外表面形成有多个透水孔,呈均匀分布状,同时透水沥青路面(8)的下方设置有找平层(11);找平层(11)的下方设置有垫层(30);人行道雨水收集临时储藏层(3)、路缘石(4)和垫层(30)的下方设置有合流管(10),机动车道路(7)上渗透进透水沥青路面(8)后渗透进集水管(34)中的雨水和路缘石上部空腔雨水储水层(5)中的雨水可流进合流管(10);同时在合流管(10)的下方设置有雨水收集模块(23),并且合流管(10)与雨水收集模块(23)连通;在所述的雨水收集模块(23)下方的左右两侧分别设置有分流管(29),并且分流管(29)与雨水收集模块(23)连通;分流管(29)上设置有过滤净化装置(9),过滤净化装置(9)的内部由中心至两边依次设置有级配碎石层(12)、除油层(13)、水质净化层(14)和无纺土工布层(15),所述的级配碎石层(12)与除油层(13)之间、除油层(13)与水质净化层(14)之间和水质净化层(14)与无纺土工布层(15)之间均设置有分隔网层(33),且在过滤净化装置(9)的两端均设置有端部固定网(32)进行固定;同时在合流管(10)的下方和过滤净化装置(9)、分流管(29)的上方设置有透水砂层(27),分流管(29)的另一端与草坪(25)下方透水砂层(27)下方的雨水收集模块(23)连通;在草坪(25)下方透水砂层(27)的下方设置有多多个雨水收集模块(23);同时在草坪(25)的外侧设置有调蓄储水池(19);雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面设置有排水管1(24);所述的抽水装置设置在调蓄储水池(19)内,抽水装置包括水泵(20)和抽水管(21),所述的水泵(20)位于调蓄储水池(19)的底部,抽水管(21)的底端与水泵(20)的出水口连通,抽水管(21)的另一端与设置在草坪(25)上方的旋转喷头(22)连通;温湿度传感器(17)的检测端设置在种植土层(26)中,温湿度传感器(17)的土壤温度信号输出端和水位传感器(16)的水位信号输出端与控制器(18)的信号输入端连接,可通过控制器(18)对调蓄储水池(19)中水的蓄、排情况进行控制;调蓄储水池(19)内过滤、净化后的雨水可通过设置在调蓄储水池(19)中的水泵(20)、抽水管(21)和设置在草坪(25)上方的旋转喷

头(22)供种植土层(26)吸收以及涵养草坪(25);在所述种植土层(26)的下方、雨水收集模块(23)的上方设置有透水砂层(27),同时在整个路面结构的最底端设置有砾石粗砂层(28);所述的人行道雨水收集临时储藏层(3)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置,其材料采用质量较好的级配碎石或陶粒,其渗透能力大于透水混凝土(2),所述的透水混凝土(2)优先采用透水性较好的混凝土制作而成,并在其内铺设钢筋网架,可有效地增大透水防滑面层(1)的承载力;所述的级配碎石层(12)采用具有较强透水性的砂石结构层或卵石结构层铺设而成,级配碎石层(12)的孔隙率为30%~40%,透水系数为0.45mm/s;优选地,所述的砂石结构层或卵石结构层采用直径为3.5~4.5cm、铺装厚度为30~40cm的砂石或卵石铺设而成;所述的除油层(13)铺装厚度为30~40cm,其内填充除油粉CY-1和除油混凝剂CY-2的混合物;所述的水质净化层(14)由沸石填充而成,沸石粒径为8~10mm,铺装厚度为30~40cm;所述的无纺土工布层(15),铺装厚度为30~40cm;所述的过滤净化装置(9)和雨水收集模块(23)侧壁的材质采用不锈钢板拼接而成;雨水收集模块(23)在靠近调蓄储水池(19)的侧面和与砾石粗砂层(28)相接处的侧面和底面以及在过滤净化装置(9)外侧均铺设防水布,并在防水布的外侧涂抹有防渗水泥层加以保护;所述的防水布采用高分子防水透气材料(PTFE膜)与布料混合制成,并作三层复合而成;所述的旋转喷头(22)高出所述草坪(25)约为30cm~45cm,且旋转喷头(22)的孔径设置在16cm~20cm之间;所述的抽水管(21)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述的集水管(34)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间,集水管(34)的外表面形成有多个透水孔,呈均匀分布状,所述的透水孔的孔径约为30mm~45mm,并且透水孔在集水管(34)上优先均匀分布;所述的排水管1(24)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述的排水管2(31)的横断面呈圆形,其直径设置在8cm~10cm之间;所述的合流管(10)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间;所述的分流管(29)的横断面呈圆形,其直径设置在16cm~20cm之间;所述的调蓄储水池(19)的四周和底壁均采用高强度的预制钢筋混凝土板拼接而成,所述调蓄储水池(19)的内部采用混凝土抹面,并加做防水涂层涂抹在混凝土层面上;所述的草坪(25)下方透水砂层(27)的下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在150~180cm之间,合流管(10)下方设置的雨水收集模块(23)的整体厚度设置在75~90cm之间,并且雨水收集模块(23)均优先采用均匀分布,并且横、纵成排,等间距布置;所述的排水管1(24)与调蓄储水池(19)的侧壁呈垂直角度安装,安装角度为90°;所述排水管2(31)与路缘石上部空腔雨水储水层(5)的侧壁呈垂直角度安装,安装角度为90°。

[0029] 实施例2

如图2所示,当路面有坡度时,整个道路结构优先与坡度的方向垂直,结构与图1相同。

[0030] 实施例3

如图3所示,本实施例同图1中的实施例在结构和原理上基本相同,不同之处在于本实施例所提出的路面结构一般适用于公园、学校、小区、广场内的一些所需荷载较小的硬质道路,此类道路汽车、自行车、摩托车、行人较少,所以路面所需的荷载较小,所以路面不需要采用透水沥青路面(8),可以采用质量较好、硬度较高的透水砖铺设而成,所述的路面结构也可作为公园、学校、小区、广场内一些行车较少、荷载较小的道路。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应

视为本发明的保护范围。

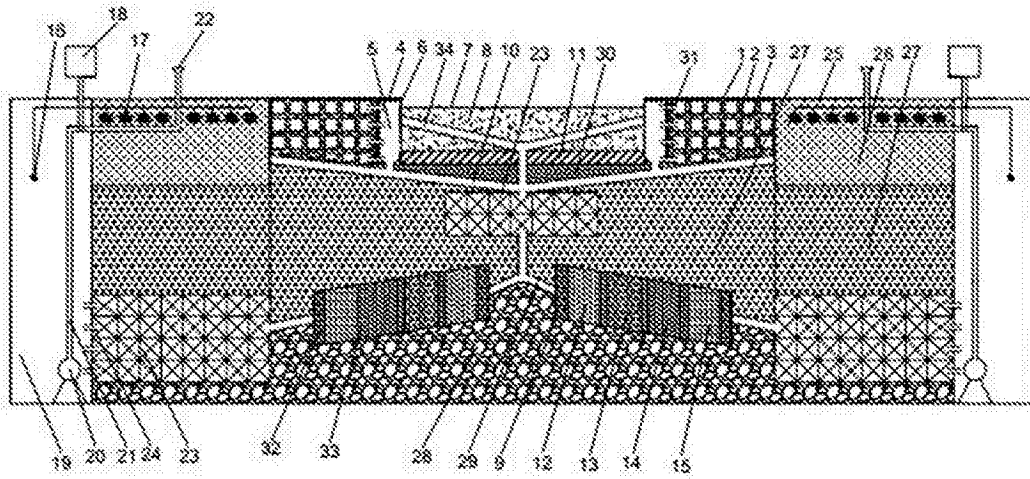


图1

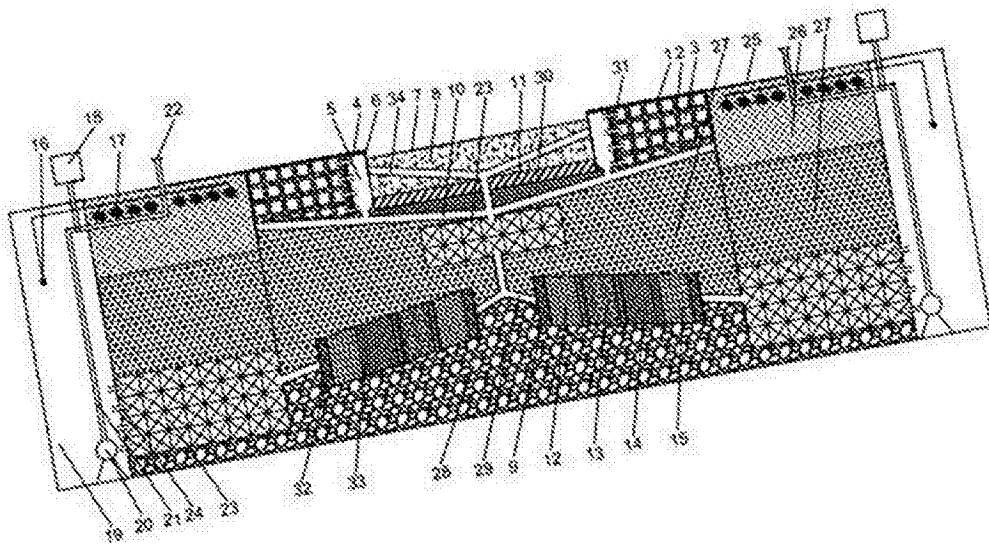


图2

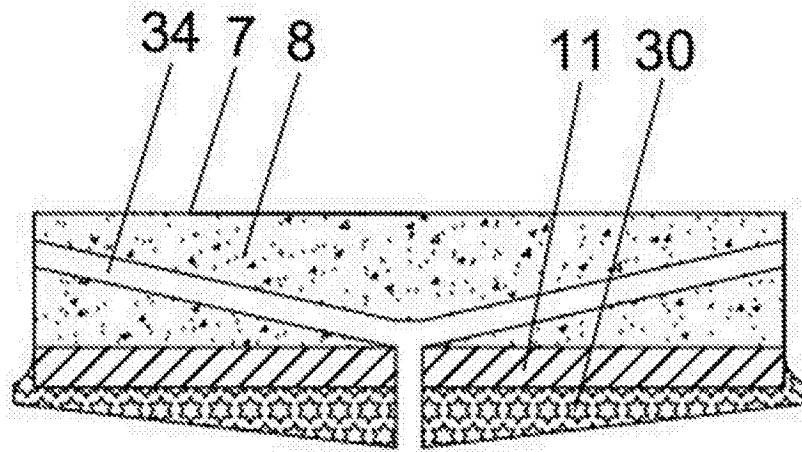


图3