



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107794822 B

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201710895365.9

审查员 温贻辉

(22)申请日 2017.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107794822 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(73)专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼2号

(72)发明人 钱振东 尹硕 薛永超 夏冬

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 许云花

(51)Int.Cl.

E01C 11/22(2006.01)

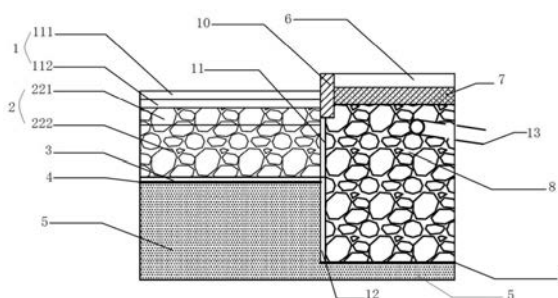
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于海绵城市理念的透水路面

(57)摘要

本发明公开了一种基于海绵城市理念的透水路面,包括行车道和人行道,所述行车道自上而下依次包括面层、基层、反滤隔离层、透水垫层及路基;所述人行道自上而下依次包括透水路面砖、透水水泥混凝土层、碎石基层,反滤隔离层和基层;所述行车道和人行道相接壤处自上而下依次包括路缘石、透水水泥混凝土面板、不透水水泥混凝土面板,其中,所述路缘石的下端延伸至基层及碎石基层,所述不透水水泥混凝土面板下端与反滤隔离层的下端齐平。优点为该透水路面提高了透水路面结构储水功能,减轻了城市市政管网排水压力,减少了城市内涝发生,促进了城市生态水循环。



1. 一种基于海绵城市理念的透水路面,包括行车道和人行道,其特征在于:所述行车道自上而下依次包括面层(1)、基层(2)、反滤隔离层(3)、透水垫层(4)及路基(5);所述人行道自上而下依次包括透水路面砖(6)、透水水泥混凝土层(7)、碎石基层(8)及反滤隔离层(9);所述行车道和人行道相接壤处自上而下依次包括路缘石(10)、透水水泥混凝土面板(11)、不透水水泥混凝土面板(12),其中,所述路缘石(10)的下端延伸至基层(2)及碎石基层(8),所述不透水水泥混凝土面板(12)下端与反滤隔离层(9)的下端齐平,所述面层(1)采用多孔沥青混合料,其空隙率为17%~25%,基层(2)的空隙率为8%~30%。

2. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述面层(1)的粒径为13~20mm,其包括上面层(111)及下面层(112)。

3. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述基层(2)包括上基层(221)及下基层(222)。

4. 根据权利要求3所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述上基层(221)的空隙率为20%~30%,下基层(222)的空隙率不小于8%。

5. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述碎石基层(8)的空隙率为35%~40%。

6. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述面层(1)的厚度为10~15cm。

7. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述基层(2)的厚度为50~60cm。

8. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述碎石基层(8)的厚度为80~120cm。

9. 根据权利要求1所述的基于海绵城市理念的透水路面,其特征在于:所述碎石基层(8)内设有排水管道(13)。

一种基于海绵城市理念的透水路面

技术领域

[0001] 本发明属于道路工程技术领域,尤其涉及一种基于海绵城市理念的透水路面。

背景技术

[0002] 我国城市化的不断推进使得城市开发中的土地利用方式发生了结构性改变,可渗透下垫面比例越来越小,城市雨水排水系统压力不断增大,由城市暴雨引起的城市内涝现象越来越多。住建部资料显示,2007~2015年,全国超过360个城市遭遇内涝,国内频繁的内涝事件启示我们,仅仅通过完善城市排水系统是不能够很好地解决城市内涝问题。

[0003] 为应对日益频发的城市洪涝灾害和水资源、水环境问题,我国开始推行海绵城市建设,将雨水进行渗、滞、蓄、净、用、排,实现水文良性循环并对水资源充分利用。通过海绵城市改造,70%的雨水不再进入传统管网,解决管网瞬时超负荷导致内涝的问题。住建部于2014年11月出台的《海绵城市建设技术指南》对海绵城市中低影响开发雨水系统构建进行了总体阐述,透水路面为低影响开发建设模式的重要措施。透水路面主要功能是通过削减洪峰流量与径流量,延长峰现时间,增加土壤渗透量、蒸发量,通过在源头上对雨水进行处理,降低城市开发对自然水文循环系统的影响,减轻排水系统负荷及城市内涝风险。

[0004] 《透水沥青路面技术规程》(CJJT 190~2012)根据路表水可以进入路面结构的不同,将透水沥青路面分为I、II、III三种类型,I型和II型透水路面分别将路表水在面层、基层(或垫层)排入临近排水设施,只有III型透水路面允许路表水渗入路基。通过现有技术检索发现,目前在国内外出版物上公开发表过、在国内公开使用过或者以其他方式为公众所知的透水路面结构多为路表水在面层或基层处引入排水设施集中排放,并未进入路基,增加了市政管网水排放压力,造成了水资源的浪费,与海绵城市的理念相悖。已有的允许路表水进入路面结构的透水路面结构的储水与渗透能力不能满足暴雨天气削减径流、减轻市政管网排水压力的需求。

发明内容

[0005] 发明目的:本发明的目的是提供一种能够有效提高透水路面结构储水功能,且减少城市内涝发生,促进城市生态水循环的基于海绵城市理念的透水路面。

[0006] 技术方案:本发明基于海绵城市理念的透水路面,包括行车道和人行道,所述行车道自上而下依次包括面层、基层、反滤隔离层、透水垫层及路基;所述人行道自上而下依次包括透水路面砖、透水水泥混凝土层、碎石基层及反滤隔离层;所述行车道和人行道相接壤处自上而下依次包括路缘石、透水水泥混凝土面板、不透水水泥混凝土面板,其中,所述路缘石的下端延伸至基层及碎石基层,所述不透水水泥混凝土面板下端与反滤隔离层的下端齐平。

[0007] 本发明行车道和人行道的碎石基层通过透水水泥混凝土面板相连,形成了巨大的路面下储水空间,即行车道的多孔沥青混凝土面层以及行车道、人行道的碎石基层的联通空隙转化为储水空间,储存暂时未渗入路基的水。削减进入市政管网的雨水量,在源头上对

雨水进行处理,降低城市开发对自然水文循环系统的影响,实现了削减地表径流、减轻市政管网排水压力的效果。只有在降雨强度大、降雨历时长且路面结构内暂时储存的水达到行车道上基层附近的位置时,雨水才通过排水管道联通城市排水管道排走,最大限度减轻排水系统负荷及城市内涝风险。

[0008] 进一步说,面层的厚度为10~15cm,粒径为13~20mm,其包括上面层及下面层。基层的厚度为50~60cm,空隙率为8%~30%,其包括上基层及下基层。其中,上基层的空隙率为20%~30%,下基层的空隙率不小于8%。

[0009] 更进一步说,碎石基层的厚度为80~120cm,空隙率为35%~40%。碎石基层内设有排水管道。

[0010] 有益效果:与现有技术相比,本发明的显著优点为:该透水路面的行车道与人行道形成了一个兼备交通功能和储水功能的系统,在强降雨的工况下,人行道可以替代行车道承担更大的储水功能。该透水路面提高了透水路面结构储水功能,路表水可以渗入路基,减轻了城市市政管网排水压力,采用行车道和人行道同时设有碎石储水基层,最大限度的提高透水路面在海绵城市中“海绵体”功能,减少了城市内涝发生,促进了城市生态水循环。与进行城市市政管网改造相比,大大节约了工程成本。

附图说明

[0011] 图1为本发明透水路面的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明的技术方案做详细说明。

[0013] 如图1所示,本发明基于海绵城市理念的透水路面,包括行车道和人行道,所述行车道自上而下依次包括面层1,基层2、反滤隔离层3、透水垫层4及路基5,面层1包括上面层111及下面层112,基层2包括上基层221及下基层222,路基5为砂质土基或经改造过的土基,其渗透系数不小于 10^{-3}mm/s 。所述人行道自上而下依次包括透水路面砖6、透水水泥混凝土层7、碎石基层8、反滤隔离层9,碎石基层8内设有排水管道13。所述行车道和人行道相接壤处自上而下依次包括路缘石10、透水水泥混凝土面板11、不透水水泥混凝土面板12,其中,所述路缘石10的上端与透水路面砖6齐平、下端延伸至基层2及碎石基层8,所述不透水水泥混凝土面板12下端与反滤隔离层9的下端齐平。

[0014] 行车道基层2和人行道碎石基层8通过透水水泥混凝土面板11中的空隙相联通,形成一个完整的行车道-人行道储水系统。所述透水水泥混凝土面板11预制成型,空隙率为20%,最大空隙直径小于行车道基层2和人行道碎石基层8砾料的最小粒径。行车间路基5和人行道碎石基层8由不透水水泥混凝土面板12隔开,保证路基5的行车稳定性。

[0015] 面层1采用多孔沥青混合料,其粒径为13~20mm,空隙率为17%~25%,厚度为10~15cm。其中,下面层112的多孔沥青混合料的最大粒径大于上面层111的多孔沥青混合料的最大粒径,下面层112多孔沥青混合料空隙率不小于上面层111多孔沥青混合料空隙率,下面层112的空隙率为17%~30%。

[0016] 基层2的厚度为50~60cm,其空隙率为8%~30%。上基层221采用大空隙沥青稳定碎石,其最大粒径不超过35mm,下基层222采用级配碎石,上基层221的空隙率大于20%,下

基层222的空隙率不小于8%，行车道上基层221采用的大空隙沥青稳定碎石的空隙率不小于下面层112多孔沥青混合料空隙率。

[0017] 上基层221采用大空隙沥青稳定碎石，最大粒径为25mm~35mm，集料公称粒径为26.5mm或19mm，小于0.075mm的颗粒含量不大于2%；小于2.36mm的颗粒含量不大于15%，小于4.75mm的颗粒含量不大于20%。级配如下表1所示：

[0018] 表1：

[0019]	筛孔	26.5	19.0	12.5	9.50	4.75	2.36	1.18	0.3	0.75
	通过率	100	95	55	30	8	4	2.5	2	1.5

[0020] 人行道碎石基层8的最大粒径不超过60mm，碎石基层8厚度为80~120cm，其空隙率为35%~40%，大于行车道基层2的最大空隙率，透水水泥混凝土层7的空隙率为15%~20%。

[0021] 透水水泥混凝土面板11的最大空隙直径小于行车道基层2和人行道碎石基层8砾料的最小粒径，透水水泥混凝土面板11、不透水水泥混凝土面板12预制成型，透水水泥混凝土面板11中的空隙率为20%。

[0022] 排水管道13中心线的位置与行车道上下面层接触处位置保持一致或在其附近，该排水管道13采用PVC材质并与市政管网连接，排水管道13的直径由当地降雨量和市政管网条件综合确定，直径取值范围为12~15cm，沿道路纵向每隔3米布置一处，铺设排水管道13时设置3~5°的倾角。

[0023] 工作原理：降雨通过行车道的面层1和基层2，进入路基5，通过人行道的透水路面砖6和碎石基层8，进入路基5。当降雨强度小于路基渗透速度时，路面结构内不滞留路表水；当降雨强度大于路基渗透速度时，雨水储存在行车道基层2和人行道的碎石基层8内，同时行车道基层2的水通过透水水泥混凝土面板11流入人行道碎石基层8内，随着降雨历时的推进，行车道的基层2与人行道的碎石基层8的水面保持一致并且不断上升；当碎石基层8的水面达到排水管道13的高度时，进入基层2的雨水开始通过排水管道13引入市政管网，基层2中的储水面不再上升至行车道面层1，在达到最大储水效果下，减轻了行车荷载作用下面层1以及面层1与基层2接触面附近的空隙水压力，防止疲劳破坏出现，减少行车道透水路面病害发生；当降雨停止后，基层2和碎石基层8中的雨水逐渐通过路基5的渗透作用不断排出，行车道路面结构中的雨水首先排完，人行道路面结构的雨水后排完。人行道碎石基层8比行车道基层2厚度大且空隙率大，原因是行车道承担的交通荷载更大，需要尽快排出路面结构内雨水来满足行车道透水路面工作状态要求，而人行道承担交通荷载较小，可以更多的承担路面结构储水功能。

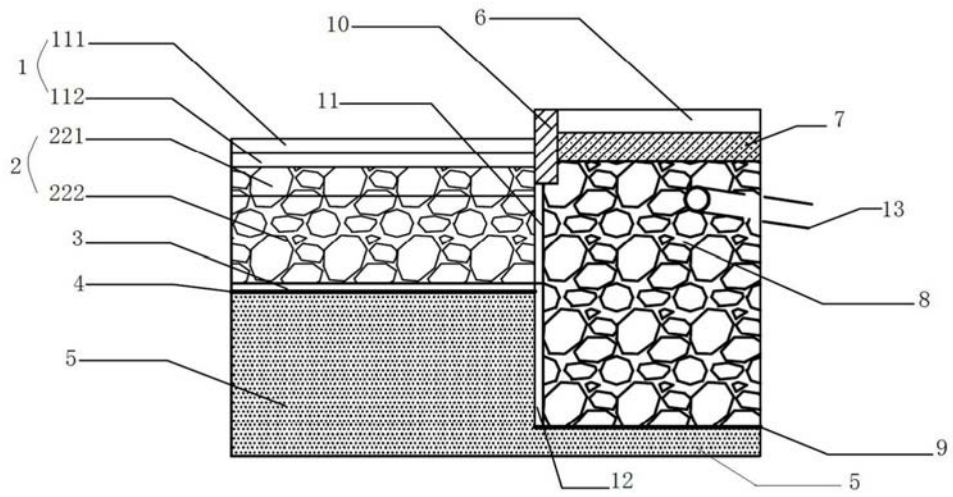


图1