



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113136765 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 202010068198.2

(22) 申请日 2020.01.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113136765 A

(43) 申请公布日 2021.07.20

(73) 专利权人 东南大学
地址 211102 江苏省南京市江宁区东南大
学路2号
专利权人 南京地铁小镇开发建设集团有限
公司

(72) 发明人 赵永利 谢磊 袁校柠 万俊
蒋佳 钱淼

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204
专利代理师 金诗琦

(51) Int.Cl.

E01C 15/00 (2006.01)

E01C 11/22 (2006.01)

E01C 7/32 (2006.01)

E03F 5/00 (2006.01)

E03F 5/04 (2006.01)

G02F 9/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109056897 A, 2018.12.21

CN 104452515 A, 2015.03.25

CN 109235179 A, 2019.01.18

CN 103103905 A, 2013.05.15

审查员 李鹏程

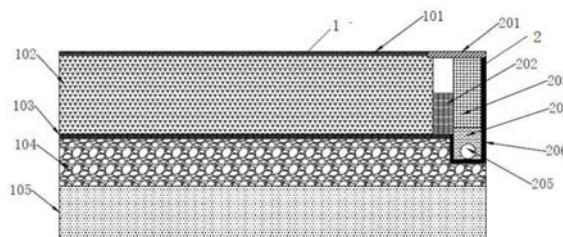
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种可滞水净化的排水人行道

(57) 摘要

本发明公开了一种可滞水净化的排水人行道,包括人行道路面和滞排水系统,所述滞排水系统设置在人行道路面的侧面;滞排水系统包括盖板、岩棉板、透水混凝土层、碎石层、透水软管和浆砌片石边沟;透水混凝土层分别与盖板、碎石层相连,透水混凝土层为盖板提供一定的支撑,透水混凝土层的一侧设置浆砌片石边沟,用于汇集并排出雨水,另一侧与盖板、人行道路面围合而成的空间内设置岩棉板,碎石层内设置透水软管,雨水通过碎石层汇集到透水软管内。本发明通过在路面内部构建临时的滞水空间,在大厚度基层底部布设滞排水系统,在保证路面具有良好透水性能的同时,使一部分雨水临时滞留在路面内部,有效延缓了排水峰值的时间,显著减轻了排水系统的压力。



1. 一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:包括人行道路面(1)和滞排水系统(2),所述滞排水系统(2)设置在人行道路面(1)的侧面;所述滞排水系统(2)包括盖板(201)、岩棉板(202)、透水混凝土层(203)、碎石层(204)、透水软管(205)和浆砌片石边沟(206);所述透水混凝土层(203)分别与盖板(201)、碎石层(204)相连,所述透水混凝土层(203)的一侧设置浆砌片石边沟(206),另一侧与盖板(201)、人行道路面(1)围合而成的空间内设置岩棉板(202),所述碎石层(204)内设置透水软管(205);

所述人行道路面(1)自上到下依次包括面层(101)、大厚度基层(102)、防水粘结层(103)、底基层(104)和路基(105);所述岩棉板(202)设置在大厚度基层(102)的侧面。

2. 根据权利要求1所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述岩棉板(202)的渗透系数为 $1.0 \times 10^{-3} \sim 2.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$,长为100~200cm,高为15~20cm,厚度大于等于5cm。

3. 根据权利要求2所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述岩棉板(202)由岩棉制成,岩棉的密度大于等于 180kg/m^3 ,渣球含量小于8%,纤维平均直径为4~6 μm ,憎水率大于等于98%,抗拉强度大于等于15KPa。

4. 根据权利要求1所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述岩棉板(202)用土工布(207)包裹。

5. 根据权利要求4所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述土工布(207)包裹的岩棉板(202)并列排放3~5块。

6. 根据权利要求1所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述面层(101)厚度为1~2cm,大厚度基层(102)的厚度为30~40cm。

7. 根据权利要求6所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述面层(101)由树脂混凝土制成,空隙率为22%~27%,骨料采用彩色砾石。

8. 根据权利要求6所述的一种可滞水净化的排水人行道,其特征在於:所述大厚度基层(102)由大孔隙透水混凝土制成,空隙率为24%~28%,所用骨料最大公称粒径为9.5mm;尺寸为13.2mm的方孔筛,通过率为100%;尺寸为9.5mm的方孔筛,通过率为92%~100%;尺寸为4.75mm的方孔筛,通过率为42%~55%;尺寸为2.36mm的方孔筛,通过率小于4%。

一种可滞水净化的排水人行道

技术领域

[0001] 本发明属于城市道路领域,具体为一种可滞水净化的排水人行道。

背景技术

[0002] 传统的城市建设中,城市道路均采用不透水铺装。降雨时雨水通过路表汇集直接进入排水系统,当排水系统来不及排出时便出现路表面积水,进而引发城市内涝。排水路面是指利用透水沥青、透水混凝土等材料铺筑的路面,雨水可通过路面空隙迅速下渗,避免了路表面积水的产生。

[0003] 自海绵城市设计理念提出以来,我国各城市都开始大力推广排水路面的建设。排水路面采用的透水沥青和透水混凝土材料内部具有发达的连通空隙,雨水进入路面后可以迅速到达路面底部,汇集后通过横向排水管进入排水系统或渗入路基。由于排水路面没有对雨水进行有效的滞留,路面渗水和屋顶、广场等处的雨水同时进入排水系统,使排水系统经常处于满负荷运作状态,但仍然达不到理想的排水效果。此外,大空隙的排水路面结构使雨水快速排出,无法对雨水进行有效的净化。

[0004] 为了减轻排水系统的压力,生态植草沟、下凹式绿地等低影响开发设施应运而生。低影响开发的设计核心是通过利用植被浅沟、绿色屋顶等维持开发前的水文条件,并形成一定的滞水空间来减小洪峰流量和降低径流系数。此外,通过沉淀和吸附作用,植草沟等会对雨水有一定的净化作用。但上述开发设施需要占用大量的城市空间,同时建设成本也很高,仅在公园、休闲广场等处可以使用,不能很好地减轻城市排水系统的压力。现有的排水路面设计,排水结构层形成的滞水空间和峰值延缓作用有限,达不到理想的调蓄效果和净化效果。

发明内容

[0005] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明目的是提供一种减轻排水系统压力的同时进一步净化水质、可滞水净化的排水人行道。

[0006] 技术方案:本发明所述的一种可滞水净化的排水人行道,包括人行道路面和滞排水系统,所述滞排水系统设置在人行道路面的侧面;滞排水系统包括盖板、岩棉板、透水混凝土层、碎石层、透水软管和浆砌片石边沟;透水混凝土层分别与盖板、碎石层相连,透水混凝土层为盖板提供一定的支撑,透水混凝土层的一侧设置浆砌片石边沟,用于汇集并排出雨水,另一侧与盖板、人行道路面围合而成的空间内设置岩棉板,碎石层内设置透水软管,雨水通过碎石层汇集到透水软管内。

[0007] 岩棉板的渗透系数为 $1.0 \times 10^{-3} \sim 2.5 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$,长为 $100 \sim 200 \text{ cm}$,高为 $15 \sim 20 \text{ cm}$,厚度大于等于 5 cm 。岩棉板由岩棉制成,岩棉的密度大于等于 180 kg/m^3 ,渣球含量小于 8% ,纤维平均直径为 $4 \sim 6 \mu\text{m}$,憎水率大于等于 98% ,抗拉强度大于等于 15 KPa 。岩棉板用土工布包裹,兼具低渗透性和净化作用。土工布包裹的岩棉板并列排放 $3 \sim 5$ 块,当靠近路面一侧堵塞失效,可以随时进行抽换,在保证滞排水系统的渗透性的同时,还能充分利用每一块

岩棉板以降低成本。

[0008] 浆砌片石边沟采用M7.5浆砌片石,厚度为20~30cm。透水软管采用四层式透水软管,直径为5~15cm。碎石层厚度为20~25cm,碎石直径为2~4cm。

[0009] 人行道路面自上到下依次包括面层、大厚度基层、防水粘结层、底基层和路基。岩棉板设置在大厚度基层的侧面,可在路面内部形成临时的滞水空间,滞留的雨水在降雨后期通过低渗透性的岩棉板缓慢排出路面,通过沉淀、过滤等作用对雨水进行净化。

[0010] 面层厚度为1~2cm,大厚度基层的厚度为30~40cm。面层由树脂混凝土制成,空隙率为22%~27%,骨料采用彩色砾石,利用骨料原色作为排水路面的表面色,耐久性很好;此外,双组份聚氨酯的流动性很好,易于施工,具有良好的平整性。面层显著改善了大孔隙混凝土美观性差的问题,与大厚度基层共同组成的透水结构层还具有一定的沉淀和过滤作用,改善了岩棉板的堵塞情况。

[0011] 大厚度基层由大孔隙透水混凝土制成,透水性能和滞水空间相较于普通排水路面大大增加,一方面透水性能的增加可以使雨水及时下渗,避免了路面发生超渗产流;另一方面滞水空间的增加可以改善排水路面对于暴雨的抵抗能力,使排水路面在底部蓄水的同时仍能保持良好的渗水能力。大厚度基层的空隙率为24%~28%,所用骨料最大公称粒径为9.5mm;尺寸为13.2mm的方孔筛,通过率为100%;尺寸为9.5mm的方孔筛,通过率为92%~100%;尺寸为4.75mm的方孔筛,通过率为42%~55%;尺寸为2.36mm的方孔筛,通过率小于4%。透水混凝土层的材料与大厚度基层采用的材料相同。

[0012] 防水粘结层由乳化沥青制成。底基层采用15~25cm厚的级配碎石。路基位于底基层的下方,用于压实土基。

[0013] 工作原理:滞排水系统位于大厚度基层侧面,通过在增加大厚度基层的厚度和在其侧面布设可抽换的低渗透性岩棉板,在排水路面形成临时的滞水空间。降雨初期雨水经过面层渗入路面,并在大厚度基层底部汇集。随着降雨强度的增大,排水路面内部的水量也逐渐增大到峰值,此时路面内部的临时滞水空间可以拦截部分降水,延缓排水峰值时间的出现,减轻排水系统的压力。降雨结束后,临时储存在路面内部的水通过低渗透性的岩棉板缓慢排出,雨水不会在路面内部积存,可以避免路面出现水损害,并且在有效滞水的同时对雨水进行进一步净化。

[0014] 有益效果:本发明和现有技术相比,具有如下显著性特点:

[0015] 1、通过在路面内部构建临时的滞水空间,实现高效蓄水以延缓峰值时间和净化水质等功能;

[0016] 2、通过在大厚度基层底部布设滞排水系统,在保证路面具有良好透水性能的同时,使一部分雨水临时滞留在路面内部,有效延缓了排水峰值的时间,显著减轻了排水系统的压力;

[0017] 3、雨水在临时的滞水空间内会通过低渗透性的岩棉板逐渐排出,有效避免了排水路面水损害的产生;

[0018] 4、通过增加大厚度基层的厚度和空隙率,使降雨能及时渗入路面,有效避免了地表径流的产生并改善了排水路面的蓄水效果;

[0019] 5、滞水空间的沉淀、吸附作用和岩棉板的过滤作用可以进一步净化水质,当靠近路面一侧的岩棉板堵塞失效后,可随时进行抽换,并能充分利用每一块岩棉板以降低成本;

[0020] 6、树脂混凝土薄面层颜色丰富且耐久性好,改善了大孔隙混凝土美观性差的问题,使排水路面与周边环境具有很好的协调性;

[0021] 7、在城市道路建设中,能够产生很好的社会效益和经济效益。

附图说明

[0022] 图1是本发明的结构示意图;

[0023] 图2是本发明滞排水系统2的结构示意图;

[0024] 图3是本发明岩棉板202的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 以下各实施例中,原料均为直接购买使用。

[0026] 如图1,排水人行道包括人行道路面1和滞排水系统2。人行道路面1从上到下依次为面层101、大厚度基层102、防水粘结层103、底基层104和路基105。滞排水系统2位于大厚度基层102侧面。面层101推荐厚度为2cm,由树脂混凝土构成,面层101的树脂混凝土由双组分聚氨酯和单粒径彩色砾石胶合组成,空隙率为25%,质量比为双组份聚氨酯:彩色砾石=1:40,骨料采用3~5mm的单粒径彩色砾石。大厚度基层102位于面层101下方,由大孔隙透水混凝土构成。大厚度基层102的厚度为40cm,空隙率为26%。大厚度基层102采用的骨料最大公称粒径为9.5mm,级配组成为:尺寸为13.2mm的方孔筛,通过率为100%;尺寸为9.5mm的方孔筛,通过率为94%;尺寸为4.75mm的方孔筛,通过率为44%;尺寸为2.36mm的方孔筛,通过率为4%。防水粘结层103位于大厚度基层102下方,由乳化沥青构成。底基层104采用25cm厚的级配碎石。路基105位于底基层104的下方,为压实土基。

[0027] 如图2,滞排水系统2包括钢筋混凝土盖板201、岩棉板202、透水混凝土层203、碎石层204、透水软管205、浆砌片石边沟206和土工布207。岩棉板202位于大厚度基层102侧面,可在路面内部形成临时的滞水空间,滞留的雨水在降雨后期通过低渗透性的岩棉板202缓慢排出路面,通过沉淀、过滤等作用对雨水进行净化。岩棉板202的长为200cm,高为20cm,单块厚度为5cm,单块的渗透系数为 $1.5 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。浆砌片石边沟206位于岩棉板202的侧面,用于汇集并排出雨水。浆砌片石边沟206采用M7.5浆砌片石,宽度为20cm。透水软管205位于浆砌片石边沟206底部。透水软管205采用四层式透水软管,直径为10cm。碎石层204填充于透水软管205周围,雨水通过碎石层204汇集于透水软管205内。碎石层204厚度为20cm,碎石直径为2cm。透水混凝土层203位于碎石层204上方,为钢筋混凝土盖板201提供一定的支撑作用。透水混凝土层203的材料与大厚度基层102采用的材料一致。钢筋混凝土盖板201位于岩棉板202和透水混凝土层203的上方。

[0028] 如图3,岩棉板202用所述土工布207包裹,由4块并列排放,兼具低渗透性和净化作用。雨水流经岩棉板202的过程中由于过滤作用会进一步改善水质,当靠近路面一侧堵塞失效后可以随时进行抽换,在保证滞排水系统的渗透性的同时,还能充分利用每一块岩棉板202以降低成本。岩棉板202由岩棉组成,密度为 190kg/m^3 ,渣球含量为3.8%,纤维平均直径为 $4.3 \mu\text{m}$,憎水率为99.9%,抗拉强度为15.4KPa。

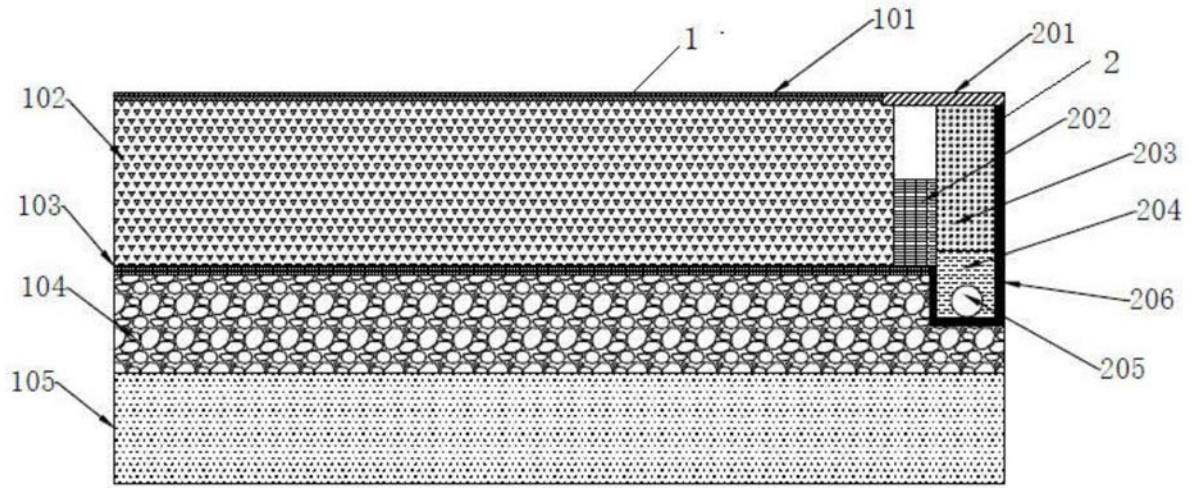


图1

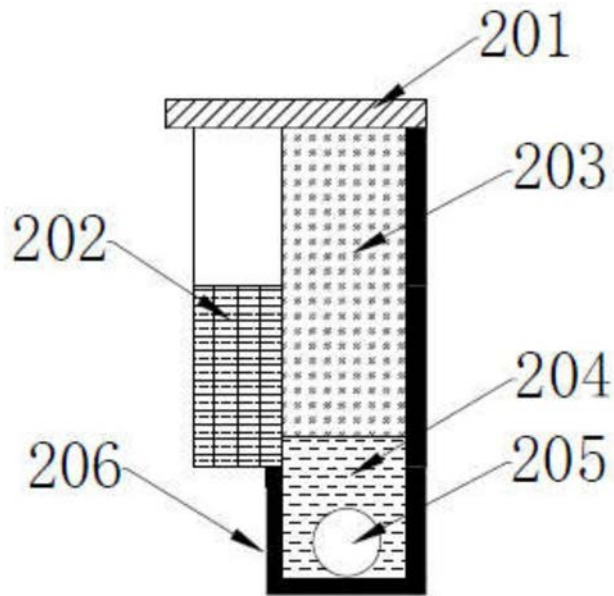


图2

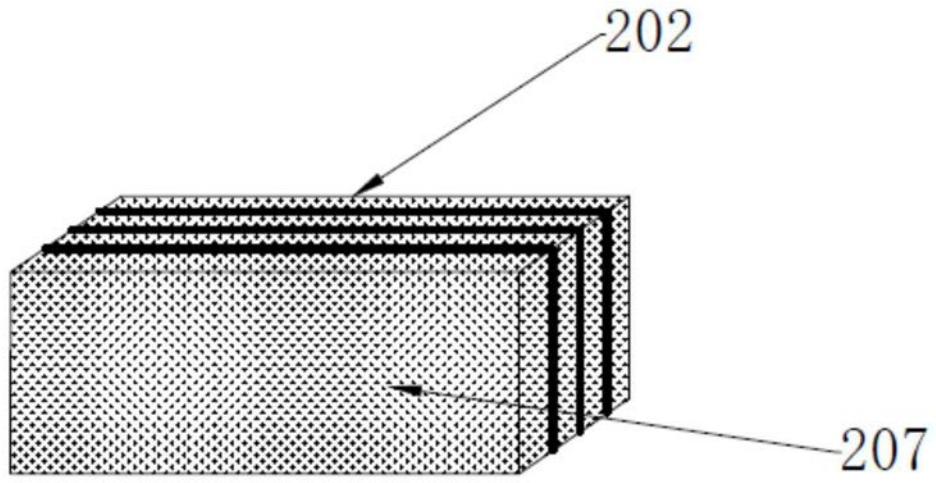


图3