

便民河路透水混凝土慢道设计与施工方案

包孔波, 睦封云

(中亿丰建设集团股份有限公司, 江苏 苏州 215131)

摘要: 响应海绵城市建设号召,改善城市水环境,新建城市道路的绿道和人行道推荐采用透水铺装设计。透水性铺装能使雨水直接渗入地下,起到保护自然、维护生态平衡、缓解城市热岛效应的作用。透水铺装采用最多的是透水混凝土。透水混凝土的质量是透水路面建设成败的关键。

关键词: 海绵城市;透水路面;透水混凝土;慢道

中图分类号: U412.3;U415

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)01-0055-03

0 引言

南京华侨城便民河路位于华侨城北侧,规划为华侨城内的一条东西向主干路。受建设方委托,需要在道路路幅外侧建设一条城市慢行步道。为了与周边地块海绵设计相适应,设计推荐采用透水混凝土路面。透水混凝土又称多孔混凝土,也可称排水混凝土。其由欧美等国家针对原城市道路的路面缺陷,开发使用的一种能让雨水流入地下,有效补充地下水,并能有效地消除地面上的油类化合物等对环境污染的危害,同时也是保护自然、维护生态平衡、缓解城市热岛效应的优良的铺装材料。其有利于人类生存环境的良性发展和城市雨水管理与水污染防治等工作,具有特殊的重要意义。

1 慢行道结构

根据《城镇道路路面设计规范》(CJJ 169—2012)要求,路基路面应具有足够的强度、刚度、稳定性和耐久性。便民河路慢行系统道路设计时对多种路面进行了比选^[2],见表 1。

表 1 慢行系统路面比选

材质	色彩	强度	生态性	整体性
透水混凝土	鲜艳,选择面大	C15-C30	极好	好
透水砖	黄、红、灰三色	一般	好	差
大理石	相对单一	后期易损坏	过度开采,不环保	差
沥青	单一	好	无	好

收稿日期: 2020-06-09

作者简介: 包孔波(1980—),男,学士,高级工程师,从事道桥设计工作。

考虑海绵透水设计理念,便民河路慢行系统道路最后推荐采用透水混凝土路面^[1],具体采用图 1 结构。

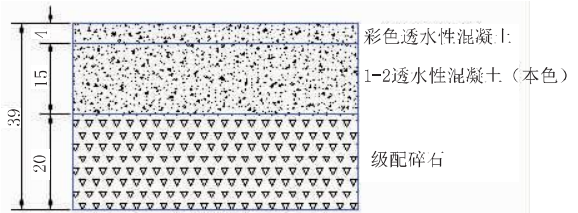


图 1 慢行系统透水路面结构(单位:cm)

2 透水混凝土设计要求

2.1 材料的组成

透水混凝土由透水混凝土专用胶结剂、碎石、水组成^[3]。

(1)透水混凝土专用胶结剂。其是以高强度等级的硅酸盐水泥为基料,配以多种助剂增加强度与黏结力组成的粉状料,并可按用户要求加入无机耐候颜料,使其和碎石、水按一定比例混合后,组成不同的透水混凝土面层。

(2)碎石。透水混凝土用的碎石应具有技术要求,采用二级品标准的高石,其物理性能指标见表 2。碎石颗粒也有一定的要求,按其颗粒大小范围分 1#、2#、3#。具体的颗粒范围见表 3。

表 2 碎石的物理性能指标

序号	指标名称	指标
1	压碎指标 /%	< 15
2	针片状颗粒含量 /%	< 15
3	含泥量 /%	< 1
4	表观密度 / (kg·m ⁻³)	> 2 500
5	紧装堆积密度 / (kg·m ⁻³)	1 350
6	空隙率 /%	< 47

表3 碎石按颗粒分号(2级)

碎石的分号	1#	2#	3#
粒度范围/mm	2.4~4.75	4.75~9.5	9.6~13.2

碎石是透水混凝土的主要材料之一,其质量必须要控制好。

(3)水。普通自来水即可。一般未经过滤的混浊的地下水或使用过的不洁水,不能利用。

要施工出高质量、高标准的透水混凝土地面,在原材料固定的条件下,严格控制以上三种原材料的配比,是施工中的关键。在施工现场,负责人必须严格控制比例。透水混凝土配合比(按质量计):水:水泥:胶结剂:碎石=113:310:100:1520。

2.2 透水混凝土的要求

便民河路慢行系统铺装的面层采用了彩色C30透水水泥混凝土。

为确保路体结构层具有足够的整体强度和透水性,表面层下需有透水基层和较好保水性的垫层。基层采用了C20素色透水水泥混凝土。

垫层采用级配碎石,要求碎石的最大粒径应小于0.7倍的基层厚度,且不超过50mm。

3 透水混凝土的施工

施工前根据设计要求,熟悉设计图纸,合理布置施工力量,制定出施工方案,为工程顺利完成做好技术上的准备工作。具体施工步骤如图2所示。

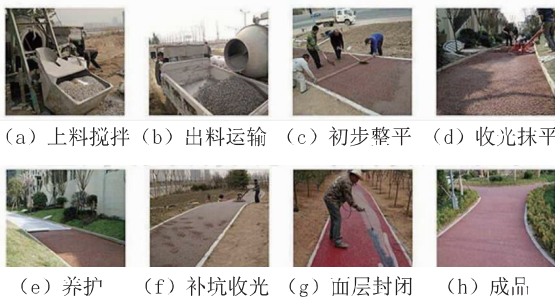


图2 施工步骤示意图

3.1 施工前的准备

施工前应做好组织、物质、技术三大准备。

3.1.1 组织准备

建立健全施工项目组织机构的人员设置,配备技术素质高的专业施工队伍。

3.1.2 现场物质准备

便民河路施工时配备了满足本项目施工进度所需材料(胶结料、水泥需要有防水措施),设置了工程材料堆放场地、人员住宿所需的水电供应,搅拌机

械的设置场地等一系列的准备工作。

3.1.3 技术准备

事前了解、分析了便民河路的特点、进度要求,了解施工的客观条件,根据设计要求合理布置施工力量,制定详细的施工方案,为工程顺利完成做好技术上的准备工作。

3.2 施工

在准备工作充分的基础上,人员设备方可进场施工。

3.2.1 立模

便民河路可使用已经施工完成的砖砌路牙石为模。

3.2.2 搅拌

便民河路采用普通混凝土搅拌机械进行搅拌。搅拌时按照物料的规定比例和投料顺序将物料投入搅拌机,先将胶结料和碎石搅拌约30s后,使其初步混合,再将规定量的水分2~3次加入继续进行搅拌约15~20min(见图3)。视搅拌均匀程度,适当延长机械搅拌的时间。



图3 透水混凝土搅拌工艺流程图

3.2.3 注意事项

施工现场须专人负责物料的配比。严格控制水灰比,即控制水的加入量,水分2~3次加入,不允许一次性加入。为使物料搅拌均匀,适当延长机械搅拌时间。

3.2.4 运输

透水混凝土属于干性混凝土料,其初凝快,一般根据气候条件控制混合物的运输时间,一般控制在20min以内。运输过程中不要停留,翻斗车必须平稳。

3.2.5 摊铺浇筑成型

透水混凝土属于干性混凝土料,其初凝快,摊铺必须及时。对于人行道路面,大面积施工采用分块隔仓方式进行摊铺,其松铺系数为1.1。将混合物均匀摊铺在工作面上,用滚筒压实、抹平,表面不能有明水。基层厚度超过20cm,要使用平板振动器振平压实^[4]。

3.3 养生

透水混凝土与水泥混凝土属性类似,摊铺结束后,经检验,标高、平整度均达到要求后,宜立即覆盖塑料薄膜,保持水分。浇筑后一天开始洒水养生,高温8h后开始养护。每天不得少于两次,湿养护时间

不少于7 d。

3.4 面层密封工艺涂覆封闭剂

待表面混凝土成型干燥后,喷涂封闭剂,增强耐久性和美观性,防止因时间过长使透水混凝土空隙受污而堵塞空隙。

3.5 其他

透水混凝土仍属混凝土的一种,必须设置伸缩缝。其伸缩缝的设置须与结构层混凝土的切割缝上下一致,5 m 设一通缝,缝宽 3~5 mm,使用柔性物质嵌缝。

4 结语

便民河路慢行系统竣工以后,方便了沿线居民休闲生活,具体效果如图4所示。

(1)透水混凝土因具备生态效应、抗压力强、色彩多选、整体性好等特点,正在被广泛应用到园林、市政等领域。

(2)透水混凝土拥有系列配方,配合设计的创



图4 慢行系统成品现场图

意,可针对不同环境和个性要求的装饰风格进行铺设施工。这是传统铺装和一般透水砖不能实现的特殊铺装材料。透水混凝土的铺装工艺类似于混凝土的铺装,但又不等同于混凝土铺装。

(3)目前透水混凝土铺装应用广泛,但是设计与施工质量参差不齐,要达到预期效果,需要注重全过程的质量控制。

参考文献:

- [1] CJJ 169—2012,城镇道路路面设计规范[S].
- [2] CJJ 194—2013,城镇道路路基设计规范[S].
- [3] CJJ T135—2009,透水水泥混凝土路面技术规程[S].
- [4] CJJ 1—2008,城镇道路工程施工与质量验收规范[S].

(上接第35页)

满足行人过街需求(见表9)。

表9 方案分析比较表

比较项目	方案一: 维修加固	方案二: 十字型渠化信号控制平面交叉
交叉口通行能力 ($\text{pcu} \cdot \text{h}^{-1}$)	3 786	8 723
服务水平	D	C
行人交通	较安全	安全
结构安全性	存在隐患	安全
城市景观	差	好
工程投资/万元	1480	1950
推荐意见	不推荐	推荐

4 结论

综合上述分析,从结构安全、城市景观和通行能力等方面因素考虑,建议对现状第二层环圈匝道桥进行拆除,东西直行交通由第三层高架桥通行,地面交通组织方案采用方案二,同时考虑对地面渠化交叉口进行优化设计,合理进行信号配时,以进一步提高交叉口的通行能力。

参考文献:

- [1] 任福田,杨峰,荣建,等.北京市环形交叉口通行能力分析[J].公路交通科技,2001,18(3): 64-66.
- [2] 何永明,邓红星,等.环形交叉口通行能力分析研究方法研究[J].天津城市建设学院学报,2012,(4): 246-249.
- [3] 周荣贵,等.公路通行能力手册[M].北京:人民交通出版社,2017:271-295.