

# 海绵城市透水混凝土施工技术实践研究

杨 校

重庆市建筑科学研究院有限公司 重庆市渝中区 400016

**摘 要:** 本篇文章首先阐述透水混凝土的性能、制作方法过程,再分析海绵城市使用透水混凝土的重要性,探究透水混凝土在海绵城市中的运用策略,希望可以完善现阶段的海绵城市透水混凝土施工技术,为相关的施工工作者提供一定的参考建议。

**关键词:** 海绵城市; 透水混凝土; 施工技术; 实践

## 引言:

海绵城市管理是运用一种比较全新先进的海绵城市雨水吸收先进理念,充分综合发挥降雨自然生态功能保护和自然人工控制干预两个功能,可以有效最大限度地减少城市开发及建设对当地生态环境形成的潜在影响,将全市 70% 左右的地表降雨完全就集中吸收及应用。透水混凝土是由一种是由混凝土粗骨料和少量水泥基粘结剂材料混合制作而成的具有连续开孔结构特性的高性能混凝土。

## 1. 背景概述

近年来,我国各地着力研究培育具有特色海绵城市产业,要求一个城市的建筑在适应外部环境复杂变化和有效应对各类自然灾害时,要保持像城市海绵体系一样具有生态良好作用的水体"弹性"水质,下雨天时能吸水、蓄水、渗水、净化水,必要时采用"释放"水质储存再生水系统,并妥善加以保护利用。透水混凝土施工技术对促进海绵城市环境的优化建设发展具有特殊历史意义,正日益逐渐开始在中国市政领域中逐步得到广泛应用。

## 2. 透水混凝土的性能分析

透水混凝土一般是一种由水泥粗骨料粉和其它水泥基粘结剂粉末混合加工而成的一种具有一定连续和孔隙结构能力的混凝土,不含细骨料。其中包裹着在粗骨料表面上的水泥基结合料会在水泥终凝完成前被完全清洗,表面粗骨料会露出它本来的颜色,这就是外露的透水混凝土,透水混凝土的特点如下:(1)高透水性:孔隙空隙度为 20%~25%,内部连续孔隙度仅为 15%~18%,透水率约为 31~52L/(mh-1),透水性优良。(2)装饰效果优异:可以任意设计出不同色彩的装饰配色方案,实现适应不同使用环境、不同色彩个性搭配的多种装饰效果风格。(3)更易于运行维护。独有的全透水铺装系统,只需一次用高压水枪冲洗或一次压缩空气清洗就能完全清除瓷砖缝隙孔中出现的任何堵塞物。(4)抗冻融融性。与以往国内的传统混凝土道路设计的钢筋水泥混凝土路面的设计形式相比,透水型钢筋混凝土路面形式则完全可以做到能够保证使地表大量的雨水能够得以有效快速而均匀的渗入地下至地下,防止降雨造成的路面积水。调节提高了整个城市空间温湿度,改善提升了整体城市地热循环,缓解改善了城市热岛效应等现象。

## 3. 透水混凝土的制作

### 3.1 透水混凝土的原料

混凝土的生产仍然需要严格的原材料选择。选用水泥时,其硅酸盐不应低于 42.5,若采用普通硅酸盐水泥,则不应低于此水平,集料在应用中也很重要。由于骨料对混凝土的透水性至关重要,因此必须选择耐久、密实的骨料,并配以一级碎石,以保证使用优良的骨料、密实度和清洁度。

### 3.2 施工技术

与一般普通路面混凝土构件相比,透水混凝土路面在材料制造的工艺特点上就有个很大方面的明显区别。施工混凝土时,首先需

要预先加入至少一半左右的水量和少量水后,进行混合搅拌,再依次加入等量水泥并进行搅拌,防止水泥太稀,无法让路面采用。

## 4. 海绵城市使用透水混凝土的重要性

### 4.1 混凝土透水的功能强大

透水混凝土虽然表面透水性差,但还是能起到使深层地下水得到快速度地自然排出,更好地补充浅层地下水资源,更好地防止城市地面突然塌陷。所以说,这种土工原料混凝土的吸水功能都是非常地强大有效的。由于,当前我国沿海城市地下水网络较为发达,可以用来补充表层地下水,更好地用以解决市区地面长期渍水污染问题,从而有利于更好地发展建设新型海绵城市。

### 4.2 混凝土有多种颜色

为了可以提供一个更好便捷的现代城市基础设施服务,混凝土还可以随意改变自身颜色,增加了其能在未来各种环境场景下的使用率,保持良好的可透水性,使未来城市里的地表水逐渐变成城市地下水,帮助人们解决未来城市内涝灾害和避免城市水热岛效应,让今后城市生活服务更加安全绿色便捷。

### 4.3 混凝土不易产生漫发射

在夜间,普通混凝土路面上反光很容易发生扩散,但如果这时候是透水混凝土的话,就相对不容易出现扩散问题了,这实际上就意味着夜间司机在马路上驾驶车时,可以说给很多路人司机带来一些方便,也因此不用过分担心夜间车灯发出的刺眼反光会让马路其他方向行人头晕目眩。透水混凝土本身有这样一些孔洞,光线的照射作用在这种孔洞内壁也可以形成一种开放型的漫反射,因此这样可以帮助更好地去降低司机车辆和其他行人交通安全的风险,给我们城市治理带来很大方面的帮助。

## 5. 透水混凝土在海绵城市中的运用策略

### 5.1 工程概况

XXX 有机停车场更新扩建工程项目建设规划内容应包括道路、给排水、景观绿化、停车位路灯、强弱电工程改造。项目总面积 20000 多平方米,其中 4700 多平方米为柏油路,园林道路铺装面积 770 多平方米,停车面积 1640 多平方米。

### 5.2 施工过程

首先,需要工程师在准备施工路段前,对现有道路现状进行全面分析,确定自己要选择施工段的具体路段是非双向机动混合车道还是单侧机动车道。然后,选择两种不同的种类的沥青混凝土材料再进行熔合。在整个施工准备过程工作中,更需要各位相关作业人员能严格地遵守现场施工安全规定,在现场施工结束前能够做好一个具体安全的工作,方便以后更好的验收。其次,在施工过程中,要注意路面的切缝。

### 5.3 施工前的准备

在具体进行透水混凝土工程设计以及施工活动中,为了达到充分地保证建筑工程质量,首先需要做到合理地选择和考察整个施工

管理人员技术队伍以及本身从业人员的相应从业的资质,考察整个建筑施工技术管理及队伍整体人员的实际经营生产业绩、信誉、管理以及经营能力水平等。在充分进行合理可靠地设计各种透水混凝土材料配比系数,并尽可能充分达到满足工程使用结构强度要求的最新技术基础前提下,透水混凝土标号也必须始终尽量地保持贯通国家标准孔隙,以有效进一步的提高渗透混凝土水料土的渗透性。所以,在企业进行设计混凝土备料工艺体系时,原材料结构组成方面的技术成分和选择要求就必须尽可能合理,做到对混凝土材料、制备方式和制造工艺、外加剂配比上的相互匹配,保证提高了对混凝土构件体系的整体强度系数和混凝土结构空隙率。在建筑抗震实践应用研究方法中,透水混凝土最主要选择的混凝土组分结构一般包括混凝土粗骨料、水泥、外加剂混凝土和预透水,其中混凝土细骨料则通常要以组成单一混凝土结构而言的、断续结构的混凝土粗细骨料结构做为其混凝土骨架和组成部分。但如果在工程实际需选择无机混凝土水泥材料时,硅酸盐混凝土或是其他任何普通的无机硅酸盐水泥混合材料通常都是可作优选而采用的。材料顺序按照粗混凝土水泥原料粉——水泥混合料粉——粗混凝土骨料粉——水泥粉的一定比例顺序依次混合后摆放。搅拌到均匀一分钟或者以上时间后,加入其它一些需要适当减少用量比例的无机颜料添加剂或其它无机颜料添加剂即可。搅拌约一分钟半左右时间后,加入剩余大约三分之一量的水,搅拌大约在两分钟时间左右后即可出料。

#### 5.4 施工测量放线和模板安装

首先,必须通过严格的地面清理检查,确定基层路面工程的标准、平整度、宽度、线位,其中加强对路标高、线位、平整度方面问题的监督检查及控制管理仍是工程当前检查重点。工程在铺好贴土地面路基前,清理检查好道路基层,放出工程建筑物所有平面位置上的正中线和边线,经工程建筑总监理实验室工程师抽样进行综合检验确认,并经合格审核通过施工后,方可实施正式土建施工。施工设计技术人员们首先任务就是要做到确保施工单位,按照国家施工图和设计规范有关设计标准施工,进行实施建筑机电分离一体化施工和跨区域立模。在这个过程中,他们也必须控制着他们的高度、垂直和洪水坡度。

#### 5.5 材料搅拌与运输

选用鼓式搅拌机直接进行现场搅拌,并配派人员直接操作项目现场组织施工,或聘请现场搅拌技术人员全程负责施工现场混凝土配料,准确有效的计算称量好每一种现场搅拌的原材料和需要加入的搅拌水泥数量。实际需要施工预混合砂浆系统时,结合使用现场施工规定或要求提供的砂浆混合系统材料配比方法要求和混合砂浆量放入时间方法顺序,一次性定量搅拌放入预混合材料。在三种原料经初步称量完全充分混合且拌匀好的正常情况基础上,分批至少2-3次定量地搅拌加入规定量浓度左右的水,搅拌停留时间至少1.5-2分钟。同时通过连续搅拌2-3次以检查其水灰比容性和稀释出水量,严格和按国家规定控制其水稀释用量。水灰浆一定要注意按原计划分批地均匀加入。如果感觉到骨料表面稍有光泽,就需要注意千万不要再突然大量加水,继续搅拌几分钟。根据原料的搅拌状态的均匀性,搅拌的起始时间还可以适应于其需要的时间而逐渐延长。检验渗透型混凝土材料机械性能指标以及其他相关各项机械性能检验结果指标,并同时根据留样的材料性质进行压缩抗拉强性能强度和抗拉伸抗压比强度等两项试验。

在混凝土材料长期运输与储存试验过程研究中,可适当考虑以防止强渗透性混凝土材料长期由于机械冲击及振动等影响变形而易出现离析。作为一种热催干型混凝土材料,渗透性混凝土材料比一般水泥的混凝土常温搅拌下其初凝缩点时间缩短的很快。结合我国本地气候条件,应考虑尽量控制水泥混凝土材料常温情况下的

贮存运输与存放保管时间,并适当增加注意室内湿度。在运输与贮藏两个过程进行中,表面产品都应先紧密的覆盖一干净的塑料布,以确保充分和防止表面产品水分的迅速流失。

#### 5.6 混凝土路面的切割和维护

透水混凝土沥青路面正式铺设好后,施工养护人员需每隔近5m进行对该路面基层进行纵向切割。施工作业完成结束后,路面将应用透明塑料薄膜密封覆盖进行保湿和养护,不少等于14天,在面层设计混凝土强度要求未全面达到设计标准前,不得进行下道工序。

#### 5.7 路面养护与验收

相关工程人员需要准确区分各种混凝土路面的表面颜色,还同样需要保证混凝土路面的抗弯曲性和受拉伸损伤程度等有相对一定范围的准确度量。同时,在施工后期道路的路面养护施工中,还往往需要经常在碎石缝隙面中均匀涂抹入一些特殊营养物质材料和表面加固防护涂层。工人后期还应及时检查车辆和验证施工路面上的空调冷却系统,以切实确保后期路面施工维修车辆的通行安全,并尽量增加可透水混凝土地面的使用寿命。检测维修人员可能需要临时在路面设备上安装温控散热系统,相关作业人员作业需要及时完成。监控该系统参数以尽量确保冷却回路设备的启动安全,并尽力避免导致其非自愿跳闸,从而逐步降低具有透水性路面上的空气温度并进一步增加了其抗透水性。后期,我们需要通过不断进行系统检查学习和技能培训,维修养护人员需要逐步熟悉冷却相关设备原理,掌握冷却路面使用上可能会出现各种问题,以便于更好地了解模拟路面冷却系统故障频发的原因。

#### 6 海绵城市混凝土施工过程质量缺陷处理及危害预防技术

##### 6.1 混凝土开裂

通过加强混凝土水灰比试验和对水泥混凝土等材料用量的精确控制,保证混凝土施工缝或切割混凝土时材料表面的混凝土强度和混凝土温度,防止强风或暴晒。

##### 6.2 材料的附着力和强度不高

处理主要措施主要为:充分用洒水液湿润钢筋混凝土结构表面上的棉麻面,搅拌混凝土材料,清理石砂浆,压光结构表面。

##### 6.3 脱粒问题

相应的情况采取相应的基本安全预防施工技术要点和保障措施应对方案或建议一般是:根据渗透水混凝土材料体系中规定的渗透水灰比,调配混凝土施工配合材料。用直尺子轻轻刮刮并抹平混凝土基层表面。温度突然波动温度过高。应着重考虑如何及时地加热并覆盖到材料表面涂层上,以保证有效防止材料产生高温。

#### 7 结语

综上所述,相关施工人员需要目前施工过程,在现场施工结束前能够做好一个具体安全的工作,方便以后更好的验收。做好施工前的准备工作,进行施工测量放线和模板安装,合理规范材料搅拌与运输,开展完善的混凝土路面的切割和维护工作。最后,花絮进一步提升路面养护与验收工作的质量。

#### 参考文献:

- [1]李新.海绵城市理念及透水材料在园林景观中的应用研究——以江西省萍乡市紫云家园园林景观工程为例[J].房地产世界,2022(20):158-160.
- [2]沈俊杰,蒋元海,单鸿猷,黄发军,刘程旭,庄宇浩,胡琮皓,桂悦辉,黄玥,崔嘉铭.粉煤灰微珠掺量对透水混凝土的影响[J].水泥工程,2022(05):84-88.DOI:10.13697/j.cnki.32-1449/tu.2022.05.029.
- [3]陈浩,杨国富,顾泽亮.彩色透水混凝土在玉溪海绵城市建设中施工关键技术[J].建筑技术开发,2022,49(16):101-104.
- [4]冉茂清,冯文博,王崇祯,胥尧,张继鹏.透水混凝土在海绵城市建设中的应用[J].建筑技术开发,2022,49(16):143-145.