

# 浅谈影响混凝土表面色差的因素及采取的预防措施

范正春, 李四春

(中国水利水电第十工程局有限公司 勘测设计院, 四川 都江堰 611830)

**摘要:**在混凝土工程建设中,由于种种原因会导致混凝土在拆模后出现不同于混凝土基色、不规则的色带附着在混凝土表面,形成很明显的混凝土表面色差,对混凝土的外观质量影响较大。从混凝土配合比设计、混凝土原材料、混凝土拌和、混凝土现场施工工艺等方面分析了影响混凝土色差的因素及如何预防混凝土表面色差现象的发生应采取的措施。

**关键词:**混凝土;表面色差;因素;预防措施

**中图分类号:**TV51;TV43;TV52

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2018)03-0062-03

## 1 概述

混凝土作为最常见的建筑材料已广泛应用于工业与民用建筑、道路与桥梁、水利与水电等工程中。但在混凝土工程施工过程中,往往会因某些环节的疏忽或没有控制到位而造成混凝土的外观质量存在一些瑕疵,混凝土的表面色差(在混凝土局部区域存在很明显的颜色差异)就是一个比较常见的瑕疵。笔者就混凝土表面色差的产生因素及如何预防混凝土色差的产生措施提出了以下几点看法。

## 2 混凝土基色的形成及影响混凝土色差的因素

### 2.1 混凝土基色的形成

混凝土通常由水泥、掺合料、砂石骨料、水 and 外加剂经过拌和形成混凝土拌和物,混凝土拌和物经过浇筑、振捣、养生成型形成混凝土结构构件。混凝土内起填充作用的胶凝浆料(水泥、掺合料和砂子)包裹着整个粗骨料,混凝土结构构件表面充满了胶凝浆料,因此,胶凝浆料的颜色就是混凝土结构构件表面的最初的基本颜色(混凝土基色)。

#### 2.2.1 影响混凝土色差的因素

混凝土从原材料变成混凝土半成品及成品需历经混凝土配合比设计、混凝土拌和、运输、浇筑、振捣和养护等一系列操作过程,在这一系列过程中,都有可能影响到混凝土的颜色,导致混凝土出现色差现象。笔者就混凝土的原材料、混凝土拌和、混凝土配合比设计和混凝土施工工艺四个因素对混凝土表面的颜色影响进行了分析。

#### (1) 混凝土原材料因素。

混凝土原材料质量不稳定:混凝土原材料通常由水泥、掺合料(主要指粉煤灰和火山灰)、砂石骨料、水 and 外加剂等组成,混凝土表面的颜色主要受水泥的颜色、掺合料的颜色及掺合料掺入比例的影响,相对稳定的原材料生产出的混凝土颜色相对一致。如果水泥和掺合料的生产质量不稳定,水泥和掺合料的化学成分随时发生变化(水泥和掺合料的化学成分决定了水泥和掺合料的颜色),就会出现混凝土的颜色随水泥和掺合料的变化而变化,导致混凝土表面色差的出现;不同厂家的水泥和掺合料混用,不同类型的水泥和粉煤灰混用也会导致混凝土表面颜色发生变化,出现混凝土表面色差。

#### (2) 混凝土拌和因素。

混凝土拌和质量不稳定:主要表现在每盘混凝土的原材料称量不一致以及混凝土拌和物的拌和不均匀两个方面。混凝土原材料称量中影响混凝土表面颜色最大的是水泥、掺合料和水的称量,水泥和掺合料的不准确会直接影响每盘混凝土的胶凝材料的不一致而影响混凝土表面的颜色(图1);用水量的不稳定会直接改变混凝土的水胶比大小,也会改变混凝土表面的颜色。一般情况下,水胶比小的混凝土表面颜色会深一些,水胶比大的混凝土表面颜色会浅一些;混凝土本来就是非均质材料,混凝土拌和不均匀一定会影响到混凝土内部的均匀性发生变化,进而引起混凝土表面的颜色发生变化,产生混凝土表面色差。

#### (3) 混凝土配合比设计因素。

收稿日期:2018-05-20

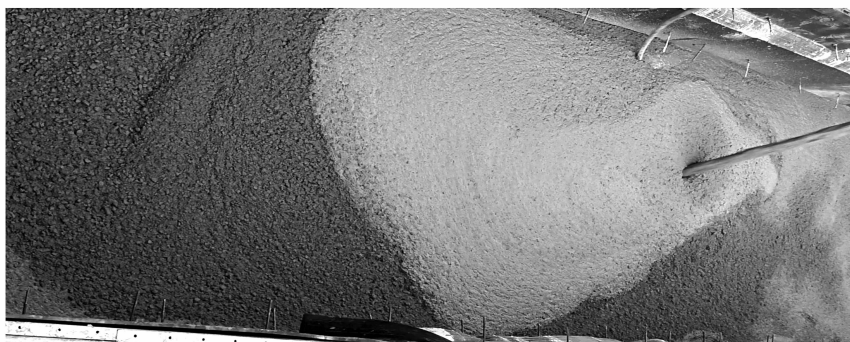


图1 拌和质量不稳定造成的混凝土色差示意图

混凝土配合比设计坍落度过大:混凝土坍落度是混凝土拌和物和易性指标之一,是保证混凝土易于施工的重要参数之一。一般情况下,混凝土坍落度越大,混凝土的单位体积用水量就越大,混凝土中的自由水相对较多就会出现混凝土的胶凝砂浆与粗骨料的包裹性和粘聚性不好,混凝土中的粉煤灰或火山灰(掺合料)中带颜色的玻璃微粉会不均匀地漂浮在混凝土表面并在混凝土表面移动,从而影响到混凝土表面颜色的均匀性,造成混凝土表面颜色的差异,形成混凝土色差。

#### (4) 混凝土模板和脱模剂因素。

模板的不光洁和脱模剂的污染:光洁的混凝土模板和合理的脱模剂会带来平整、光洁、颜色均匀和无瑕疵的混凝土表面;反之,则会带来凹凸不平、颜色不均匀和有瑕疵的混凝土表面,甚至影响到混凝土表面的颜色差异。

混凝土浇筑成型必须使用混凝土模板。混凝土模板在比较光洁的情况下,其混凝土表面的颜色仅表现为基色,不会形成色差;混凝土模板如果有污垢、粉尘、油漆以及金属部分的锈蚀等,这些物质也会依附于混凝土构件表面形成各种瑕疵,严重者将直接影响结构构件的外观质量。混凝土模板在使用前没有清理干净、不光洁,在每次使用模板后混凝土表面将形成毛面,同时混凝土模板上的污垢也会越来越厚甚至发生台阶状的尘垢,致使混凝土构件表面形成难看的台阶状花纹,造成混凝土表面颜色不均匀而形成色差,严重影响到混凝土构件的外观质量。

模板脱模剂的污染:使用混凝土模板就必须使用模板脱模剂。脱模剂的颜色深浅和不均匀将会影响到混凝土的表面颜色,造成明显的混凝土表面色差;模板脱模剂涂刷的不均匀也会影响到

混凝土表面颜色的不均匀,形成局部区域的混凝土颜色深浅不一致,进而形成混凝土表面色差。

#### (5) 混凝土施工工艺因素。

层间混凝土的间隔时间太长:在混凝土浇筑过程中,一般采取分层施工以达到振捣密实的效果,在第一层振捣完毕,其表面部分的混凝土将含有较多的砂浆,如果时间太长、没有及时浇筑第二层混凝土,该部分混凝土处于半初凝状态,流动性差;当第二层继续施工时,就很难再将该夹层中较多的胶凝材料砂浆均匀上提,从而使这部分混凝土中的胶凝材料砂浆含量较多而引起混凝土表面颜色的不均匀,或者由于浇筑过程中出现较长的时间间断而造成混凝土之间的表面颜色不均匀和色差(图2)。

### 3 混凝土色差的预防措施

#### 3.1 保证混凝土原材料的稳定

一定要确保水泥和掺合料的质量稳定、水泥和掺合料的化学成分不发生较大的变化;严格控制水泥和掺合料的来源,尽量选择有生产质量保证和生产能力强的厂家,不同厂家的水泥和掺合料不能混合使用;加强对水泥和掺合料颜色的检测,每使用一批次需采用目测水泥和掺合料的颜色差异并将其与混凝土基色进行对比,保证其颜色一致;对于颜色差异大的应禁止使用。

#### 3.2 称量精准以及适当延长拌和时间

混凝土拌和楼要严格按照设计的配合比进行称量,特别是水泥、掺合料和水的称量应精准,以保证胶凝浆料的质量稳定;适当地延长混凝土的拌和时间,以确保混凝土拌和物的均匀与质量稳定。

#### 3.3 精准设计混凝土配合比

在满足混凝土施工的条件下,应尽可能地设



图2 混凝土层间不均匀形成的混凝土表面色差图

计较小坍落度的混凝土配合比。较小坍落度的混凝土其单位体积的用水量相对少一些,混凝土中的自由水分也少一些,胶凝砂浆对粗骨料的包裹性和粘聚性的能力就要强一些,即可以相对改变粉煤灰或火山灰(掺合料)在混凝土中的均匀性,从而有效改变混凝土表面颜色的不均匀或色差。

### 3.4 确保模板和脱模剂的质量

混凝土模板应采用平整度、光洁度和刚度较高的大模板,避免因混凝土模板的凹陷不平、锈斑等因素造成混凝土表面颜色的污染;混凝土脱模剂应采用颜色较浅,甚至没有颜色、色泽均匀、质量稳定的优质脱模剂,避免因脱模剂的颜色而污染混凝土的表面颜色。

### 3.5 合理组织和设计混凝土施工工艺

增强混凝土的生产能力,保证混凝土施工的连续性,减少施工间隔的时间。加强两层混凝土之间的振捣,且振捣第二层混凝土时振捣棒应插

(上接第32页)

由于在项目实施过程中施工条件不可避免地会发生改变,项目部技术人员通过类比、分析,在类似项目施工方案的基础上进行了一定优化和改进,将“飞渡吊装”方案成功应用于本项目座环、蜗壳吊装过程中,使得后续工序施工未受到任何影响,施工工期满足总体进度要求。当然,若将天

(上接第37页)

施工管理是一项复杂的工作,只有采取正确的进度管理方法,才能保障工程按期完工。进度管理就是依据合同规定的项目工期,对影响工程项目的各项因素进行仔细分析,制定出合理、准确的进度管理计划。在管理过程中,必须对与进度管理相关的资源要素进行研究和分析。在现场进

入第一层混凝土的深度宜为5~10cm,以减少因层间胶凝材料砂浆的不均匀而引起混凝土表面出现色差。

## 5 结语

混凝土表面色差的形成是由一种或多种因素组合形成的。在混凝土生产施工过程中,我们一定要认真、全面地分析有可能造成混凝土色差形成的因素,然后有针对性地对该因素找到与之相对应的预防措施,减少或避免混凝土表面色差的产生。

### 参考文献:

[1] DL/T5330-2015,水工混凝土配合比设计规程[S].

### 作者简介:

范正春(1974-),男,重庆忠县人,工程师,从事建筑工程施工技术与管理工作;

李四春(1973-),女,四川安岳人,助理工程师,从事建筑工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

锚改成在竖直墙上设置锚点,该方案也同样适用于露天交通条件困难等情况,值得类似条件下吊装方案的选取借鉴和参考。

### 作者简介:

张永(1976-),男,四川广元人,工程师,从事水利水电工程施工技术及管理工作;

黄晓华(1977-),女,四川西昌人,工程师,从事水利水电工程施工技术及管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

度与计划进度有不一致的时候,还要根据施工现场的具体情况,查找原因、进行分析,必要时还要与相关方做好沟通,从而制定出最经济、最稳妥的解决方案。

### 作者简介:

成奇(1974-),男,贵州织金人,工程师,一级建造师,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)