

弧形彩色混凝土造型的施工技术应用

杜宇 祝兆平 葛新 陈海波
中建三局三公司 湖北 武汉 430073

摘要: 介绍弧形彩色混凝土造型施工技术应用探索。彩色混凝土的色彩是由于在原材料上增添了化学材料氧化成各种颜色,而化学材料的掺入也影响了混凝土的强度,因此需要在普通混凝土配合比基础上,调整胶凝材料的组成和用量。经过不断实验探索,所得配合比在同等级下的彩色混凝土和普通混凝土,28d强度基本相同。在施工工艺上,通过对模板的选择和安装、圆弧模板的曲率控制,保证弧形混凝土墙的成形效果,并对混凝土的成形质量要求和模板施工质量通病进行分析总结,以供类似工程参考。

关键词: 彩色混凝土;配合比;施工工艺

中图分类号: TU528.041 **文献标志码:** A

引言

彩色混凝土在普通混凝土的基础上发展而来,彩色混凝土在原材料上掺和了颜料,使得混凝土的颜色发生改变,通过调整其他原材料的组成和配比,也使得彩色混凝土的强度与普通混凝土的强度相当。

本工程使用了清水混凝土的施工工艺对彩色混凝土进行施工,是一次对彩色混凝土与清水混凝土结合施工的探索尝试。清水混凝土作为室外装饰做法中最绿色环保的方法之一,在施工完成后不需要进行额外的装饰^[1]。使用清水混凝土的施工工艺对彩色混凝土进行施工,在既拥有清水混凝土特点的同时,使用彩色混凝土更具有装饰效果,同时替换以往的颜料,采用氧化铁红等化学材料的方式,保证颜色的耐久性和厚重性。本文同时也对于弧形混凝土方案的施工要点及易出现的问题和预防措施进行了总结分析

1 工程概况

本工程为长江大学文理学院新校区二期B区实训楼,彩色混凝土弧形造型为敞开报告厅位置,墙体、地面、顶板混凝土全部使用彩色混凝土。

2 彩色混凝土的制备

2.1 原材料的选择

(1) 水泥:在工程中应根据所需彩色混凝土的颜色来选择水泥的品种,本工程采用的水泥为P.O42.5水泥,厂家为三峡。

(2) 砂:3.2的机制砂,产地荆门

(3) 石:5~31.5碎石,产地荆门

(4) 颜料:彩色混凝土所需的颜料必须具有较好的分散性和着色能力,且颜料的掺量也直接影响着混凝土的颜色,同时对彩色混凝土的强度也有一定影响。氧化

铁系列颜料具有良好的分散性、耐光性和耐候性,且氧化铁作为第一大彩色无机颜料,产量丰富^[2]。根据工程的色彩要求,选择氧化铁红作为颜料。

(5) 掺和料:粉煤灰选用Ⅱ级粉煤灰,矿粉选用S95矿粉,膨胀纤维抗裂防水剂。

(6) 外加剂:外加剂选用品种为XC-100B的聚羧酸高性能减水剂。

2.2 配合比

根据JGJ55-2011规范要求确定配合比,为了保证彩色混凝土的强度,通过不断调整胶凝材料的组合和用量,最终C30和C35彩色混凝土配合比分别如表1和表2所示,同等级下的普通混凝土的配合比虽有所不同,但强度相近。

彩色混凝土在胶凝材料的组成上与普通混凝土也有所区别,以C30彩色混凝土为例,普通混凝土掺和料的种类和用量为每立方米80kg的Ⅱ级粉煤灰和23kg的SY-K膨胀纤维抗裂防水剂;彩色混凝土选掺和料的种类和用量为每立方米72kg的Ⅱ级粉煤灰的50kg的S95矿粉。

测试环境温度为20.5℃,捣固和搅拌均采用机械振捣,坍落度为180±30mm,工作性能和力学性能良好,为现场的施工提供有效保证。具体强度以混凝土配合比设计实验报告为准。

3 混凝土施工工艺

3.1 模板支撑体系设计

3.1.1 墙模板

本工程剪力墙模板支撑体系选用钢管扣件体系。

(1) 模板

模板选用镜面模板和竹胶板,镜面模板耐磨损、重量轻;镜面效果好、混凝土表面平滑、光亮;强度高,

具有足够的刚度；竹胶板韧性好，有良好的弯曲性，能满足弧形墙体曲率要求。

圆弧模板为2440×1220×11mm的镜面软模板，用于圆弧墙和圆弧女儿墙，直墙模板选用1830×915×15mm的镜面模板。

(2) 背楞

次背楞采用40×90的方木，直接与模板接触，在两端各留一个孔，用于次背楞与模板的加固。

主背楞承受来自次背楞的侧压力，是立墙体系的主要受力构件。普通短肢墙主背楞由2根Φ48×2.7钢管合并组成，圆弧墙主背楞由两根直径18的螺纹钢筋组成。先画出圆弧，再将钢筋弯成圆弧形状，再用对拉螺杆拉紧。其中圆弧墙对拉螺杆纵横向间距400mm。

(3) 穿墙套管

在模板上预留孔洞，保护螺杆，定位墙体截面标尺。使用后可从墙中剔除，施工方便，节省资源。

(4) 拼缝连接木枋

模板间竖向拼缝木枋尺寸为40×90。

3.1.2 柱模板

本工程柱采用普通钢管加固体系。

主背楞间距不大于500mm，次背楞间距：不大于200mm，两侧模板连接采用A14mm对拉螺杆。

3.2 圆弧模板的曲率控制

在现场施工拼装圆弧模板时，先根据图纸画出圆弧，焊接内墙定位筋，将模板按照弧线弯曲固定，然后固定模板的次背楞。弧形墙模板主背楞钢筋根据相应墙体曲率半径弯成定型的弧形背楞，用M14对拉螺杆拉紧，以保证弧形墙体曲率半径精度。

3.3 施工工艺流程

模板设计及模板配制

弹模板控制线→焊内墙定位筋→拼装一侧模板→安穿墙螺杆和塑料套管→拼装另一侧模板→拼装洞口模板→安墙体次背楞→安墙体主背楞→加紧螺杆并调节→调整校正。

3.4 模板安装

(1) 按模板裁拼图所示图号先组装角部的模板，必须按图示的“等盖口”拼装方法进行安装。将第一块等口的角模板（靠角侧）安装接缝背楞，接缝背楞使用钉子与等口角模板钉牢。然后再将第二块角模板与第一块等口角模板拼接。待角模板拼装完毕后，即可组装其他模板。

(2) 两块模板拼缝处为防止混凝土浇筑时漏浆，选用接缝背楞（或木枋）连接，两侧模板各压二分之一。

(3) 待一侧模板组装完成后，安装普通塑料套管及

穿墙螺杆。

(4) 安装另一侧模板，安装方法同(1)~(3)方法。

模板安装完毕后，依次安装次背楞、主背楞调整使模板垂直后，拧紧螺杆并调整。

3.5 圆弧模板螺杆眼布置

为保证圆弧墙成型效果，圆弧墙模板拼缝等分设置，螺杆间距：水平方向和垂直方向均为400mm，部分位置无法排布的可适当增加，但不得超过500mm。螺杆选用M14对拉螺杆，螺杆外套为PVC塑料套管，以保证穿墙螺杆的重复使用。次背楞在两端各打一个眼，便于次背楞与模板的加固。例：下图所示为9.76米圆弧墙模板及螺杆布置（部分）。

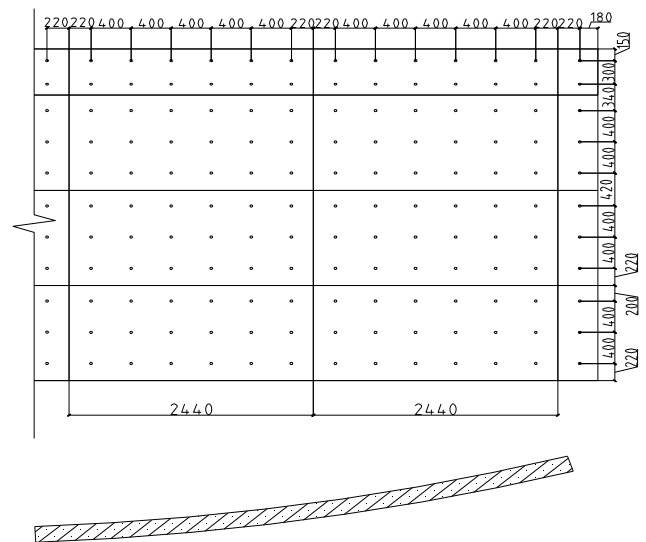


图1 圆弧墙模板及螺杆布置图（部分）

4 彩色清水混凝土成形质量要求

(1) 结构尺寸准确、阴阳角的棱角整齐、角度方正；线条平顺、流畅。梁柱节点或楼板与墙体交角、交线清晰、顺直。表面垂直度、平整度达到高级抹灰质量验收标准，平整度允许偏差不大于3mm^[3]。

(2) 混凝土密实整洁，表面无明显裂缝（不得出现宽度大于0.2mm、长50mm的裂缝）

(3) 彩色混凝土浇筑须做到无漏浆、跑模和涨模、烂根、错台、冷缝、夹杂物、蜂窝麻面和孔洞、露筋，无剔凿、磨、抹或涂刷修补处理痕迹等观感缺陷。

(4) 彩色混凝土表面需保持平整光滑、色泽均匀颜色基本一致（距离墙面5m肉眼看不到明显色差）；气泡均匀、细小；不得有油迹、锈斑、粉化物，流淌和冲刷痕迹。

(5) 明缝、禅缝线条顺直、清晰、布置均匀，整体建筑明缝禅缝应合拢交圈，（允许偏差不大于10mm，禅

缝线宽不大于15mm)缝两侧无错台。

(6)穿墙螺杆孔眼排列整齐,螺杆孔洞封堵密实平整、深浅一致,形成完美的装饰效果。

(7)剪力墙封模前应验收水泥撑的布置,间距保证纵横向间距400mm,合模时保证不会掉落。

5 质量通病及预防措施

(1) 模板加工

现象:模板加工质量粗糙,拼缝不严,板面变形,尺寸偏差大。

防治措施:模板制作中严格按翻样尺寸配制,选用质量合格的材料,接缝要严密,所有背楞加工精度,对加工的模板严格检查验收。

(2) 墙模板

剪力墙、柱阳角漏浆的原因分析和预防措施^[4]

序号	原因分析	预防措施
1	模板变形或切割得不平直,使得拼缝不严密;	更换变形的模板,切割模板时要弹线,使切割口平直,模板安装拼缝要严密;
2	模板夹箍松动,柱箍和外楞木枋布置不合理,间距过大,振捣过程中胀模漏浆;	墙柱模板严格按事先确定好的施工方案进行安装,安装时柱箍严禁松动,浇注混凝土前施工人员和项目部质检员每根墙柱模板检查一遍,验收合格以后才能浇注混凝土,振捣过程中有专人看模,严防胀模,发现胀模立即采取措施予以修正
3	浇注混凝土之前,模板未淋水,使得混凝土失水过快,阳角无浆而露石子	浇注墙柱混凝土之前,模板及钢筋应充分淋水湿润

(3)所有模板体系在预制拼装时,用手刨将模板刨边,使边线平直,四角归方,接缝平整,模板拼缝处做成企口,并粘贴密封条以防漏浆;梁底边、二次模板接头处,转角处均加塞密封条以防止混凝土浇筑时漏浆。

(4)模板安装后应仔细检查各部构件是否牢固,在浇筑砼前必须组织验收、浇筑砼过程中经常检查,如发现变形、松动等现象要及时修整加固。

(5)螺杆孔眼内的塑料套管和垃圾要清理干净、彻底,并湿润孔洞,孔内用彩色砂浆填注,最外边孔用彩色砂浆修补成直径30mm,厚度5mm的圆形灰饼。

(6)模板底部采取两道防漏浆措施,先用砂浆堵缝,再用方木压脚,确保底部不漏浆、不涨模。

6 结语

清水混凝土具有自然稳重、朴实无华的特点,将彩色混凝土以清水混凝土的施工工艺施工,使得建筑在美

观上更上一层楼。在制备彩色混凝土时需注意各原材料的掺量,并检测其颜色和强度是否符合要求。相较于普通混凝土,它对成形质量的要求更为严格。弧形模板在放线时,模板的轴线半径确定应当准确、平缓,控制好模板曲率。在模板施工时也要求接缝严密,防止漏浆,保证混凝土的施工质量和美观效果。

参考文献

- [1]张轶.清水混凝土的发展与应用[J].中国建材,2005(04):39-41.DOI: 10.16291/j.cnki.zgjc.2005.04.013.
- [2]林治华.国内氧化铁产品的现状和发展趋势[J].中国涂料,2008(10):8-11.
- [3]王建中,徐继伟.清水混凝土施工质量的控制[J].工业建筑,2002(09):60-61.
- [4]陈爽,李娟,顾友林.剪力墙模板接缝的质量问题及预防措施[J].安装,2015(02):62-64.