

混凝土装配式公共建筑中叠合板的施工技术

孙俊 梁俊海 蒋立冬 柳家文 张雨

中建科工集团有限公司重庆分公司 重庆 400025

摘要: 随着装配式建筑产业在全国范围的蓬勃兴起,越来越多的建设项目变成了装配式建筑。两江新区消防训练基地项目的培训楼就是装配式混凝土建筑,装配率50.84%。楼板结构采用了工厂化预制成型的叠合楼板,应用比例73%,结合项目施工现场的施工工艺,总结公共建筑的叠合板施工技术,分享施工的技术经验,为类似项目提供参考。

关键词: 叠合板; 现场施工技术; 质量管控; 支撑体系

Precast Concrete Composite Plate Construction Technology in Public Buildings

Sun Jun, liang Junhai, Jiang Lidong, Liu Jiawen, Zhang Yu

Chongqing Branch of China Construction Science and Engineering Group Co., Ltd. Chongqing 400025

Abstract: As the prefabricated construction industry booms across the country, more and more construction projects are turning into prefabricated buildings. The fire station training building of Liangjiang New District Fire Training Base Project are prefabricated concrete buildings, with an assembly rate of 50.84%. The floor structure adopts the factory prefabricated laminated floor, 73% of which is applied. Combined with the construction technology of the project construction site, the construction technology of the laminated floor of public buildings is summarized, and the technical experience of construction is shared to provide reference for similar projects.

Key words: Laminated plate; Site construction technology; Quality control; Support system

0 引言

近年,受国家政策的推动作用影响,基础建设得到飞速发展,全国各地涌现了大批混凝土装配式公共建筑。混凝土装配式构件是通过标准化设计、工业化生产,然后运至施工现场进行组装拼接,其优点在于节能环保,现场湿作业少,成型观感好。然而,叠合板应用时仍然存在很多问题,如施工效率低、构件吊装慢、施工现场质量难控制等。

1 工程概况

本工程为两江新区消防训练基地,培训楼单体建面19701.7m²,地下2895.54m²,地上16806.16m²。

竖向构件采用铝模,可达到免抹灰效果且构件平整度偏差不大于4mm/2m; 楼板采用叠合楼板; 楼梯采用预制楼梯; 围护墙采用精确砌块; 内隔墙采用ALC条板; 内隔墙与管线一体化施工; 室内装修采用全装修技术; 厨卫采用集成厨卫; 设备管线采用管线分离技术。叠合板、楼梯占13%装配率。

2 施工关键技术

2.1 施工流程(如图1)

2.2 施工准备

制订专项施工方案,审批后组织实施,并对操作人员交底。

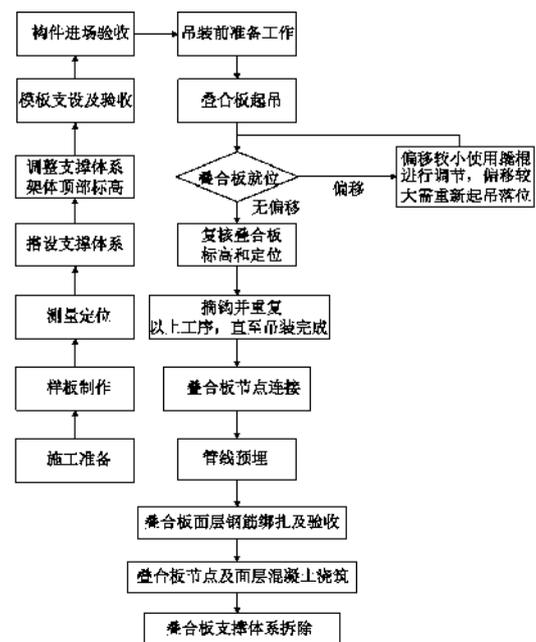


图1 叠合板施工流程

叠合板出厂前检查构件的几何尺寸、外观观感及安装配件的预留位置等是否符合设计及规范要求。

叠合板施工过程中所需材料主要包括预制板(厚60mm)、海绵胶条、模板、钢矩管龙骨、木枋龙骨、顶托、普通钢

管、扣件。

机具准备塔吊、汽车吊、打磨机。

2.3 样板制作

按《预制构件安装施工方案》和《样板制作计划》对样板进行吊装施工, 样板经业主、监理、设计和施工四方验收合格后方可大面积施工。

2.4 测量定位

下层楼板混凝土达到一定强度后, 由测量人员根据设计图纸和模板专项施工方案, 放出柱、梁、板位置。

2.5 支撑体系搭设

支撑体系的搭设可采用可调式独立钢支撑体系, 此支撑体系一般用于高度 $\leq 4\text{m}$ 。本工程为公共建筑, 层高 $4.5\text{m}\sim 9\text{m}$, 采用了满堂钢管支撑脚手架。支撑体系与普通现浇支模架无异, 仅需梁两侧 500mm 范围内设置木模板, 板中心可省去模板铺设。

2.6 构件进场验收

构件进场前时提供产品合格证明书、混凝土强度检验报告、结构性能检验报告等质量证明文件。

预制构件进场时, 叠合板明显部位必须注明吊点位置、安装方向。预制构件外观不得存有对构件受力性能、安全性能、使用性能有影响的缺陷, 不得存有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。应逐块验收, 留有验收记录及影像资料。

根据施工进度, 按照施工段进场叠合板, 施工前按照深化设计图纸在模板上标记叠合板的编号, 吊装时直接吊至设计位置进行安装。

2.7 吊装前准备

起吊前再次检查叠合板编号、预留洞、外观质量、接线盒的位置和数量, 在模板上标记设计叠合板编号, 标注叠合板搁置的指针方向。

在进行叠合板吊装之前, 在叠合板与现浇构件搭接处放出 1cm 控制线。

吊装作业前对吊具、吊钩、索具、吊点进行检查, 确定符合方案要求。

2.8 叠合板起吊

采用4根钢丝绳分别配置 2t 限重的吊钩, 钢丝绳与叠合板水平面所呈夹角 $\geq 45^\circ$ 。

叠合板吊装宜慢起、缓放。起吊区配置2名信号工和4名吊装工, 当叠合板吊离存放架面正上方约 500mm 时停住, 检查吊钩是否有歪扭或卡死现象, 各吊点受力是否均匀。

2.9 叠合板就位

叠合板就位前, 清理叠合板安装部位基层, 并粘贴防漏浆海绵胶条, 在信号工指挥下, 将叠合板吊运至安装部位的正上方, 并核对叠合板编号。

塔式起重机在信号工的指挥下, 将叠合板缓缓下落至设计安装部位(见图5)。叠合板搁置长度应满足设计要求, 叠合

板预留钢筋锚入梁、柱的长度应符合规范要求。吊装工根据叠合板放线标记位置控制线对叠合板轴线位置进行校正。偏移较小时使用撬棍进行调节, 偏移较大时重新起吊落位。

2.10 管线预埋

图纸深化设计时就应将机电预留线盒和洞口布置确定, 在工厂加工。

在预制板吊装完毕后, 绑扎叠合板面层钢筋、埋设管线。

2.11 钢筋绑扎及验收

依据结构设计图纸, 预制板安装完成后需绑扎负筋、板缝处钢筋。

楼板上层钢筋设置在预留的桁架钢筋上并绑扎固定, 防止偏移或混凝土浇筑时偏位。

叠合板桁架钢筋作为面层钢筋的马凳, 确保面层钢筋的保护层厚度。

2.12 节点及面层混凝土浇筑

叠合板节点按照设计图纸及规范进行施工(见图3)

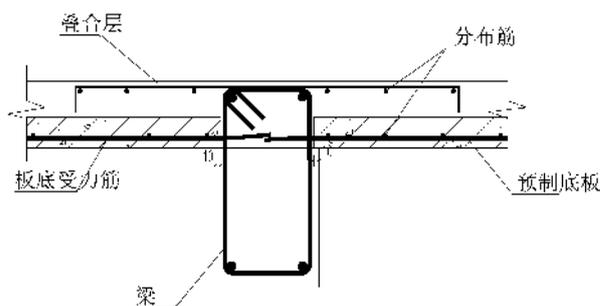


图2 叠合板设计节点处理

为使叠合层与叠合板结合牢固, 要清扫板面, 有油污的部位应将表面凿去(深度约 5mm)。在浇灌前要用清水冲洗湿润。

混凝土浇筑前, 应检查并校正预制构件的外露钢筋。在浇筑混凝土前将插筋露出部分包裹胶带, 避免浇筑混凝土时污染钢筋接头。

为保证叠合板及支撑受力均匀, 混凝土浇筑宜从中间向两边浇筑。混凝土浇筑应连续施工, 要保证振捣密实。应注意避免局部混凝土堆载过大。

叠合板与周边现浇混凝土结构连接处混凝土浇筑时, 应加密振捣点, 保证结合部位混凝土振捣质量。

混凝土浇筑时, 注意不应移动预埋件的位置, 且不得污染预埋件外露连接部位。

2.13 支撑体系拆除

混凝土浇筑完成后应及时进行养护, 养护时间不少于14天。

混凝土强度满足要求后, 拆除模板及板底支撑。

3 叠合板应用经验

3.1 策划先行

采购: 叠合板完全在工厂加工, 虽各地建成了预制装配

工厂,但其产能、质量、深化设计能力参差不齐。要对周边厂家进行调研考察,对其产能、供应能力、运距、质量、成本等进行综合考虑,再确定分包单位。

运输:施工前对PC构件运输进行策划,与厂家共同选择路线,增加固定和保护措施,保证构件运输中成品保护效果。安排专人驻场,保证构件按施工要求生产加工。

平面布置:装配式建筑主要依赖垂直起重机械,塔吊的选型布置极为重要。项目前期需根据塔吊起重参数、构件自重、主材堆场覆盖范围等因素,科学合理选择塔吊型号及定位,满足工程施工垂直和水平运输需要。

3.2 深化设计

构件拆分:叠合板拆分的长度宜 $\leq 5\text{m}$,预留洞口宽度不宜超过 50cm ,尺寸过大易产生裂缝。预制叠合板单块吊重宜 $\leq 2\text{t}$ 。

综合管线:管线穿梁时导致梁上部钢筋保护层厚度不足,管线交叉部位钢筋高度偏高,预制板预留洞口错误等问题易发。在设计前应考虑机电管线走向,构件深化人员与机电人员做好沟通。通过建模综合考虑管线穿梁、管线交叉、预留孔洞部位进行特殊处理,避免管线与结构冲突。

3.3 质量管控

预留筋弯折:叠合板预留钢筋为主筋,在施工过程中易出现弯折,尤其是遇到梁侧向钢筋较密集或梁柱部位,存在预留筋弯折现象。可先临时固定梁侧向钢筋,待叠合板安装就位后再对梁侧向钢筋进行绑扎。严禁反复弯折。

标高误差:叠合板既作为混凝土结构的组成部分,又充当现浇层的模板,叠合板安装前需严格控制模板体系的标高。

拼缝漏浆:叠合板间的缝隙直接现浇混凝土,浇筑完成后易产生漏浆等质量问题,吊装前需严格控制模板平整度,并在模板上贴宽度 10mm 海绵胶条。

3.4 装配化施工

吊装顺序:叠合板施工工序流水较紧凑,现场宜预备1个工区的构件,并要求构件提前1周进场。构件装车时就考虑安装顺序,每批次进场依照工区编号单次装车,减少吊装

时数量和型号不匹配的混乱。

流水施工:预制板主要采用塔吊进行倒运、吊装,预制板卸车堆料平均每车 100m^2 卸车时间约为 1.5h ,预制板吊装速度为 $10\sim 15\text{min}/\text{块}$,结合各单体建筑面积考虑,每 100m^2 安装时间约为 4h 。施工时需合理安排施工顺序,特别是单体面积较大的公共建筑,水电及钢筋专业工种要提前插入。

各专业协调:叠合板的生产方式与传统方式有所不同,钢筋、模板、叠合板、钢管等材料的吊量大,预制构件吊次多,塔吊占用时间长,作业人员除架子工、木工、钢筋工、水电工外,还增加了装配工等,工作之间的衔接点更多,工种配合更复杂。施工时可配专业吊装工,固定吊装人员,提高效率。

4 结语

基础建设公共建筑是未来建设发展主流,伴随着中国建设企业的转型,装配式建筑和新产业工人越来越普及,建筑标准化设计、工厂化生产、装配化施工是未来建筑发展的方向。其中叠合板是混凝土装配式建筑预制构件中应用最多的构件,叠合板的施工质量关系整个项目的施工质量,从前期策划、深化设计到吊装施工都对叠合板质量具有巨大影响。本文结合了工程实例介绍叠合板的关键技术、总结施工现场经验,为公共建筑混凝土装配式的叠合板现场施工提供参考。

参考文献:

- [1]韩阳,刘泉.装配式建筑叠合板施工技术[J].施工技术,2020,49(22):59-63.
- [2]白健.装配式建筑结构中的叠合板施工技术[J].建筑施工,2019,41(4):591-593.
- [3]翁朝晖.装配式底河办构件施工技术浅析[J].建筑科技,2021,2021(22):88-90.
- [4]程琦杰,马向民等.装配式建筑叠合板施工技术[J].工程建设与设计,2021(20):171-17324.
- [5]张希.基于BIM的装配式叠合板施工[J].建材与装饰,2020(1):35-36(1):35-36.