

装配整体式结构预制叠合板施工技术应用

金 鹏

中铁一局集团有限公司 陕西西安 710000

摘 要: 研究装配整体式结构预制叠合板施工技术应用, 可结合具体的工程案例展开实际探索进程, 做好前期策划工作, 如选择塔机型号、图纸深化分析、检查验收等, 后续在预制叠合板施工过程中, 可从确定吊装顺序、吊装准备、确定施工流程、叠合板施工等着手, 稳步推进各阶段施工操作, 保证施工质量, 避免出现相关问题, 发挥该项施工技术的更大价值。

关键词: 装配整体式结构; 预制叠合板; 施工技术; 应用

引言

进入新时期以后, 为提升施工质量、效率, 很多施工团队在市场需求驱动下有意识、有规划地引入各项先进的施工技术, 其中装配整体式结构预制叠合板施工技术因其简单易行性、经济性、环保性等特征而受到广泛的欢迎, 并在实际应用中不断地总结经验, 优化技术应用流程, 对提升施工技术水平、完善施工流程、创造更大的经济收益来说有着积极的促进作用。

1 工程案例分

以辽宁省大连市某园区项目为例, 研究装配整体式结构预制叠合板施工技术应用。已知该项目总建筑面积 9.9 万 m², 总占地面积 10.9 万 m², 整体分为四个功能区, 其中 A 区和 B 区地下一层, 地上

表 1 塔机调运能力表

序号	材料名称	重量/型号	备注事项
1	叠合板重量/kg	1700	按照最重重量计算
2	塔机中心距离料场吊装半径/m	30	按照最远距离计算
3	塔机中心距离楼栋边缘吊装半径/m	31	塔机中心布置合理
4	吊具重量/kg	300	考虑在计算范围内

2.2 图纸深化分析

在进行叠合板大量生产前, 参考建筑图纸、设计方案对叠合板结构施工图加以深化, 通过 BIM 技术进行推演, 预留洞口用于埋设各类预埋件, 比如卫生间, 叠合板预留位置包括: 顶板照明线盒、洗手盆强排、地漏、马桶、排气道等; 厨房间预留地漏、排烟道等; 客厅、卧室预留顶板照明线盒等; 阳台预留地漏、雨污水立管等^[2]。可引入信息化技术, 对最终图纸进行建模分析, 用于判定所预留洞

表 2 预制构件缺陷处理

缺陷	检查项目	处理方式
裂缝	影响建筑结构性能、难以修复裂缝	直接废弃
	干扰连接件、钢筋、预埋件锚固过程裂缝	直接废弃
	裂缝长度 > 300mm、宽度 > 0.3mm	直接废弃
	上述情况以外, 裂缝宽度 > 0.2mm	用环氧树脂浆料修补
	上述情况以外, 裂缝宽度 ≤ 0.2mm, 且分布在外表面	用专用防水浆料修补
破损	影响建筑结构性能、难以修复破损	直接废弃
	干扰连接件、钢筋、预埋件锚固过程破损	直接废弃
	上述情况以外, 破损长度 > 20mm	通过灌浆料修补
	上述情况以外, 破损长度 ≤ 0.2mm	现场制定针对性修补方案

2.4 预制构件堆放

在预制构件堆放时, 关注以下要点: ①若预制楼板构件跨度 < 4m, 应将预制楼板布置在两个木方上 (长度 40mm、宽度 90mm), 并在木方上加 20mm 厚保护材料, 如橡胶垫、挤塑板等, 保持木方、桁架筋垂直, 板边缘、木方之间距离为 1/5 构件长度; 在叠放预制楼板时关注上下木方位置, 在桁架筋定点布置木方, 叠放层数 ≤ 6 层。②从此车上卸下预制构件时, 在预制构件上画出距离构件端部 1/5 构件长度标线, 对准木方; 经过现场验收后存放; 要求各个构件满足吊装要求^[3]。③满足存放原则: 堆放坚实、平整, 周边设置有排水渠道; 构件存放位置必须在起吊设备覆盖区域内, 可一次倒运到位; 存放时要求结合调运顺序、品种、规格、所属楼栋号等分批、分区存放; 在构件间设置 0.7m 宽通道, 后浇带处钢筋较长,

四层, 单层有 190 块预制叠合板, 叠合板重量 1.59t。在实际施工过程中, 需考虑该项工程的实际情况, 制定施工方案、吊装流程, 满足施工要求。

2 装配整体式结构预制叠合板施工前期策划

2.1 选择塔机型号

在大型机械方案制定、布置时, 应综合考虑以下要点: ①分析塔机交圈范围、塔机效率、塔机有效回转半径 (施工范围内可能吊起最重预制构件)、预制构件重量等各项要素, 判断是否能灵活周转预制叠合板^[4]。②在吊装预制结构时, 确保实现“随运随吊”, 不在施工现场设置料场, 避免因二次倒运引发预制结构破坏, 综合分析塔机调运能力, 如下表 1 所示, 确保满足调运所需。

口在实际应用中的可行性、有效性, 基于此加以完善。

2.3 检查验收

进行预制构件检验, 包括以下内容: 长度、宽度、厚度、翘曲、侧向弯曲、表面平整度、对角线差、主筋保护层厚度、主筋外露长度、螺栓、结构安装用套筒、预留洞口位置、预埋件定位尺寸等, 针对存在的裂缝、破损, 处理方式具体如下表 2 所示:

要求在放置时通道一侧避开后浇带筋。

3 装配整体式结构预制叠合板施工技术应用

3.1 确定吊装顺序

结合原施工图纸、PC 构件拆分图编制各层叠合板吊装顺序, 以此来推进吊装作业, 具体包括: 吊装准备工作→卸扣安装→楼板调运→楼板就位→楼板安装→取吊钩→楼板支撑调整→楼板位置复核→楼板开裂检查→记录数据等。

3.2 吊装准备

做好吊装准备工作, 为后续预制叠合板施工提供便利, 包括: ①准备吊装机具, 包括: 1 台 TC6012 塔机; 8 根 φ 11 型 6×37 钢丝绳, 连接叠合板副绳; 8 根 φ 19 型 6×37 钢丝绳, 连接塔机吊钩、吊具; 2 个型钢式吊具, 与钢丝绳协同使用; 12 台对讲机; 4 个翘

杆,初调位置;4台水平仪,检测吊装平整度;1台经纬仪,测量楼板高差;2台5t型千斤顶,用于底部微调。②进行劳动力安排。每栋楼布置6名起重工,其中操作面有4人;每栋两名信号工,分别在操作面、卸运点;技术人员,两名,负责土建、安装、辨识板编号、方向安装等。

3.3 确定施工流程

确定施工流程,主要是:①测量、放线,结合图纸测量过程,获取叠合板位置信息,将边线布置到相应墙板位置。②搭设支撑架,结合根底标高、支撑架搭设方案,按照固定流程搭设叠合板支撑架。③安装吊具,结合楼板尺寸,徐建泽适宜吊具与挂钩方法。④搭设安全防护架,在吊装完每块楼板后,搭设临时安全护栏;落位待顶支撑受力后,取下吊钩,完成下板块吊装^[4]。⑤结合控制线、标高精度要求进行调整;安装、就位,按照固定流程,结合支撑标高、楼板侧边线,缓慢下降落在支撑架上。

3.4 叠合板吊装

关注以下要点:①支撑架体系。满堂支撑架通过轮扣式脚手架搭设,这种搭设方式简单、易行,且可满足封顶杆、水平杆、扫地杆纵横拉通所需,满足刚度、稳定性所需;叠合板是一种预制桁架钢筋混凝土结构板,厚度6cm,抗剪性、刚度较强,可节省较多支撑体系所用模板,在选择支撑模式时,将与板跨度方向模板平行的模板方凳当作背楞,传递负荷到托撑内钢管,立杆获取相关荷载作用,其中模板方凳可现场制作,避免出现以往背楞在应用时的不便问题,提升整体刚性、稳定性^[9]。②施工要点:木方保持立放,若平方可能造成叠合板支撑受力不均,进而造成后浇板带、墙体缝隙位置接缝漏浆;支撑木方、后浇带平行,避免出现与后浇带垂直的情况;在叠合板梁、墙交界处贴满海绵条;严密控制模板垂直度,在所有模板安装就位后,对各个模板线复核,确认无误后安装模板;再由质量工程师或者检查模板垂直度,要求垂直度 $\leq 3\text{mm}$ 、平整度 $\leq 2\text{mm}$;在模板就位前,检查模板间距、位置是否达到标准要求;每层顶板检测标高控制点,其后在竖向构件钢筋上测量+500mm控制线,结合板后在板上钢筋上焊接短钢筋,当作板上平标高控制桩;吊装叠合板前,严禁剪力墙箍筋超出顶板,如图1所示,为叠合板支撑体系施工图;在叠合板、剪力墙交界处,需做好密封工作,剪力墙与梁木方背楞顶部通长钉设木方垂直于背楞木方方向并平放,加大叠合板与建筑梁体、墙面接触面积,避免漏浆。



图1 叠合板支撑体系施工图

3.5 安装操作细节

在进行叠合板安装时,需注意一些安装操作细节,避免因此影响施工质量、安全,包括:①检查吊环、夹具、索具、机械等是否满足标准,并安排专人试吊;吊装底板过程“慢起慢落”,避免撞到其他物体;确保起重设备的吊钩位置、构件重心、吊具等在垂直方向上重合;构件、吊索水平夹角 $< 60^\circ$,且应保持 $\geq 45^\circ$ 水平,若出现其他意外情况,如大风天气,可增设缆风绳;若吊点数量 ≥ 6 点,选择专用吊具,并核验收吊具刚度、承载力;吊装构件前,清理干净连接部位的浮渣、灰渣等脏物、垃圾^[6]。②结合叠合板、构件生产厂家提供的构件结构图、平面布置图与相关标识等,确定构件布置位置,寻找各个板块吊点,通过塔机将构件运输到相关位置,其中预制板布设方向与结合预制板结构上的指北针来安装。③在叠合板落到与模板距离1m处时,让塔机略微停顿,等待

施工面吊装人员扶住叠合板后再慢慢下落,避免出现意外情况;在下落时,若是竖向构件钢筋阻碍正常吊装过程,可加以调整移位,完成安装后归位。④一侧跨板完成吊装后,参考标高控制线、板四周边线,调整位置控制线、板标高等参数,控制误差 $\leq 2\text{mm}$;在安装双向板板底时,灵活调整安装位置、方向,确保接缝位置钢筋能直接错开,在检查未出现明显故障后进入下一阶段施工。

3.6 微调、定位

在相关施工经验中表面,在进行叠合板吊装时,一般需进行两次板标高调平:①第一次,是在叠合板前支撑体系安装时,进行初步调平,让梁绑、墙绑的海绵条能与叠合板充分接触,不存在间隙,再用专业工具加以测量。②第二次,是在安装完叠合板后、未进行钢筋施工前,参考支撑体系自由托撑位置进行板面标高调平,提升模板条、叠合板的充分接触性,且保持受力均匀。③在完成所有的吊装工作后,安排专业技术人员检查叠合板与安装位置是否紧密接触,是否出现了因部分支撑体系标高错误使叠合板受力不均匀导致翘边翘角,以至于难以与海绵条向接触的情况,或者是混凝土浇筑时有漏浆问题。在出现以上故障问题后,灵活调整支撑体系标高,提升接触程度^[7]。③进行叠合板吊装完成标高、平整度复测,具体为:通过钢尺检查轴线位置,要求偏差 $\leq 5\text{mm}$;通过钢尺、拉线或者水准仪检查底模上表面标高,要求偏差 $\leq 5\text{mm}$;通过2m靠尺、塞尺检查相邻两板表面高低差,要求偏差 $\leq 2\text{mm}$,其后再用经纬仪、红外水平仪完成复测过程。

3.7 混凝土浇筑

在完成以上的吊装过程后,需进行混凝土浇筑,关注以下要点:①进行叠合板预制层表面浇水润湿,控制浇水量,结合设计方案对新浇混凝土、预制件界面处理;将建筑楼面结构顶标高引导结构柱纵向钢筋上,安排浇筑时,通过红外线水平仪来实现对楼面高程的持续性监控;控制振捣过程,执行分层振捣措施,每层振捣厚度3—5mm,在振捣密实后安排专人复核,再通木抹子抹平,拉广线,测量标高,确定平整度偏差 $\leq 8\text{mm}$ 。②在完成浇筑后,等待12h,浇水养护;预制叠合板现浇层最小厚度设计时,应综合考虑楼板基本要求、施工误差、面筋钢筋铺设、管线预埋等各类因素;而在叠合板预制层最小厚度设计时则必须考虑运输、吊装、脱模、施工等道工序影响,将误差因素考虑在施工方案中,加以优化、调整。③叠合板就位后,细致检查无明显问题,进行面层钢筋、预埋线管铺设,进行隐蔽工程验收,达到合格标准后,展开叠合板面层现浇钢筋混凝土的现浇施工;最后再进行14天的浇水养护,加盖一层稻草,起到保护作用。

4 结语

综上,文章就装配整体式结构预制叠合板施工技术展开了综合论述与分析,应给予其足够的重视,明确上述所提出技术方案在实际落实中的优势与不足,发扬优势、弥补不足,反馈到后续的施工操作中,以此来提升该项技术与工程特征之间的契合程度,减少不必要的误差与质量问题,为该项技术的可持续发展创造良好的环境。

参考文献:

[1]曹立娟.全预制装配整体式剪力墙住宅结构设计及应用[J].地产,2022(4):101-103.
[2]孔宁.高层装配式建筑工程预制叠合板施工工序及关键技术[J].建筑安全,2022,37(1):62-64.
[3]静.预制装配式结构叠合板安装施工技术[J].建筑机械,2023(1):34-38.
[4]许俊超.富水软土地区地铁装配叠合整体式地下车站设计关键技术研究[J].城市轨道交通研究,2022,25(7):115-119.
[5]廖颜,王哲,梁崇浩,庄博志.装配式建筑结构中叠合板施工技术的应用探讨[J].中国科技期刊数据库,工业A,2022(5):25-28.
[6]潘懿菁,徐栖华.装配整体式住宅工程预制构件连接带施工技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(11):130-133.
[7]吴天宇,纪映旭,潘敏华等.某装配整体式钢筋焊接网叠合剪力墙住宅结构设计[J].建筑结构,2022,52(S02):1489-1497.