

装配式建筑吊装与套筒灌浆环节的监理旁站质量控制要点研究

谢激洙

航天万源实业有限公司监理处, 北京 100076

[摘要]装配式建筑凭借绿色低碳、施工速度快、标准化和工业化程度高等优势,已经成为国内建筑行业转型升级、实现绿色高质量发展的主要趋势。在装配式混凝土结构施工过程中,预制构件吊装和套筒灌浆是两项最关键的隐蔽核心工序。监理旁站作为施工现场全过程动态质量监督的重要方式,能够实时盯控现场施工全过程,及时发现并制止违规施工、工序漏做等问题,规范现场施工流程,从源头把控装配式建筑的工程质量。文章详细分析构件吊装、套筒灌浆两大工序的施工特点和常见质量问题,从施工前期准备、现场施工实施、完工验收归档全流程,梳理总结监理旁站的质量控制要点,同时剖析现阶段旁站管控工作中存在的不足,针对性提出优化改进措施,可为装配式建筑施工现场质量管控、安全隐患防范以及标准化施工落地提供参考。

[关键词]装配式建筑; 构件吊装; 套筒灌浆; 监理旁站; 质量控制

DOI: 10.33142/aem.v8i8.20488

中图分类号: TU798.1

文献标识码: A

Research on the Key Points of Supervision and Quality Control for the Lifting and Sleeve Grouting of Prefabricated Buildings

XIE Jizhuo

Supervision Office of Aerospace Wanyuan Industrial Co., Ltd., Beijing, 100076, China

Abstract: Prefabricated buildings, with their advantages of green and low-carbon, fast construction speed, high standardization and industrialization, have become the main trend for the transformation and upgrading of the domestic construction industry and the realization of green and high-quality development. In the construction process of prefabricated concrete structures, the lifting of prefabricated components and grouting of sleeves are the two most critical concealed core processes. As an important way of dynamic quality supervision throughout the entire construction process, the on-site supervision station can monitor the entire construction process in real time, timely detect and stop problems such as illegal construction and process omissions, standardize the on-site construction process, and control the engineering quality of prefabricated buildings from the source. The article provides a detailed analysis of the construction characteristics and common quality issues of the two major processes of component hoisting and sleeve grouting. It summarizes the quality control points of the supervision site from the entire process of pre construction preparation, on-site construction implementation, and completion acceptance filing. At the same time, it analyzes the shortcomings in the current site control work and proposes targeted optimization and improvement measures, which can provide reference for quality control, safety hazard prevention, and standardized construction implementation in prefabricated building construction sites.

Keywords: prefabricated building; component hoisting; sleeve grouting; supervision site; quality control

引言

在“双碳”目标和建筑工业化相关政策的推动下,装配式建筑已经成为城乡建设绿色转型的主要发展方向^[1]。相比传统现浇建筑,装配式建筑采用预制标准化生产、现场装配化施工的模式。预制构件吊装定位、钢筋套筒灌浆连接是装配式混凝土结构施工的两道核心关键工序。其中,构件吊装的精准度直接影响整体安装质量和建筑结构稳

定性,钢筋套筒灌浆的施工质量则直接决定建筑结构受力是否连续、整体是否安全。监理旁站是建筑工程关键工序质量管控的核心制度,也是杜绝施工违规、防范质量隐患、保障施工合规的重要手段^[2]。目前装配式建筑施工现场普遍存在构件定位偏差、钢筋锚固长度不足等质量通病,核心原因是现场施工流程不规范、现场管控和监理旁站监管不到位。基于此,搭建两道核心工序的旁站质量管控体系,

梳理现场管控重点与难点,为提升装配式建筑施工标准化、规范化质量水平提供参考。

1 装配式建筑关键工序施工特性与质量管控难点

1.1 预制构件吊装施工特性与质控难点

装配式建筑的预制构件主要有墙板、梁柱、楼板等,先在工厂按标准加工好,再运到工地,用起重机吊到预定位置,做好临时固定就完成装配。吊装属于高空作业,构件本身重量大,对安装精度要求严。这道工序的质量控制主要有三大难点:第一,吊装精度不好把控。因为是高空作业,风的大小、起重设备稳不稳、工人操作水平都会带来干扰,构件很容易发生移位、歪斜、错台,造成拼接缝隙宽窄不一,钢筋对不上位,套筒灌浆的质量也就跟着受很大影响。第二,预制构件不容易保护。吊装过程如果吊点受力不平衡、机具摩擦磕碰、构件之间互相挤压撞击,构件边角就容易磕坏,板面也容易出现裂缝,既影响外观,还会降低构件后期的结构耐用性。第三,临时固定容易不稳。斜撑等临时支撑安装不到位、固定没锁紧,构件就有可能发生偏移甚至翻倒;竖向墙板一旦支撑失效,变形偏差就会超出允许范围^[3]。

1.2 套筒灌浆施工特性与质控难点

钢筋套筒灌浆连接是装配式建筑竖向混凝土构件的核心连接工艺,是向预制构件套筒与钢筋间隙灌注高强微膨胀专用灌浆料,浆料硬化后依靠机械咬合传递结构应力,锚固固定构件。该工艺整体强度高、结构整体性好、适用场景广。这项工艺的质量管控难度很大,现场施工主要有四大难点:第一,施工属于封闭作业,灌浆完成后,浆料是否灌满、灌实无法直接肉眼查看,很容易出现内部空洞、气孔、灌浆不密实等质量缺陷;第二,对施工工艺参数要求极高、容错率极低。灌浆料的兑水比例、搅拌时间、施工现场温度、灌浆压力等参数,出现小幅偏差,导致浆料强度不达标、凝固后开裂、流动性差;第三,施工前期准备工作容易出现疏漏。套筒内部杂物清理不干净、钢筋插入套筒的长度不够、钢筋偏移倾斜、接缝封堵不严出现漏浆等问题,给后续结构安全埋下长期质量隐患;第四,人工操作影响大、质量不稳定^[4]。施工人员专业水平参差不齐,现场不规范操作问题频发,且工序属于隐蔽工程。

1.3 监理旁站整体管控痛点

目前施工现场的监理旁站管控,也存在诸多明显短板:一是监理旁站大多流于形式,缺乏针对性,没有聚焦灌浆施工的核心质量控制点开展精准监督,管控效果差;二是施工影像资料、工序验收记录填写不规范、不完整,关键施工参数缺失,无法形成完整的全过程质量追溯体系;三

是管控重心失衡,只重视现场施工过程的监督,忽略事前预防管控,对专项施工方案、施工设备、作业人员资质、灌浆原材料等源头环节的核查工作落实不到位;四是隐患整改闭环不到位。现场查出的质量问题整改跟踪不彻底,没有形成有效闭环,同类质量缺陷反复出现。

2 预制构件吊装环节监理旁站质量控制要点

2.1 吊装施工准备阶段旁站核查要点

施工准备阶段是吊装质量管控最关键的源头,监理要全部旁站逐项核查,没有通过验收不允许开工。一是核查专项施工方案重点核对设备选型、吊点设置、吊装顺序、临时支撑以及安全防护措施是否符合规范。遇到超高、超重、异形构件吊装,必须核查专家论证报告,保证方案贴合工地现场实际情况。二是核查人员和设备资质,核对起重司机、信号司索工、高空作业人员的上岗证书,不允许无证或者证件过期上岗。查看起重机、钢丝绳、吊具、卸扣等机具的检测合格资料,检查整机以及揽风绳、微调工具这类辅助设备状态,设备存在故障不得投入吊装作业。三是核查构件质量与现场作业条件,核对进场构件的规格、强度,检查构件外观、预埋套筒、预留钢筋有没有损坏。清理作业区域的障碍物,确认场地平整度和地基承载力。现场风力超过6级,直接禁止开展吊装。四是复核测量放线结果,旁站检查楼层轴线、标高、构件定位线的准确度。

2.2 吊装施工过程旁站严控要点

吊装施工过程风险隐患多,监理必须全程旁站,先要落实试吊工作,监督施工单位把构件吊升到200~300mm高度,静置3~5min,观察钢丝绳、吊具受力以及构件平衡情况,排查偏移、晃动等问题,试吊没问题以后再正式起吊。正式吊装的时候,监督施工单位严格按照方案确定的顺序施工,依靠揽风绳调整构件姿态;不允许人员在高空用手去碰或者硬拽构件;升降速度保持平稳匀速。重点盯好竖向构件的钢筋对位,避免钢筋偏移、互相顶死,出现钢筋假插、浅插的质量问题。构件落位过程中,随时核对轴线、标高、垂直度;执行安装控制标准:墙板垂直度、标高偏差 $\leq 3\text{mm}$,轴线位移 $\leq 2\text{mm}$;一旦超标立刻整改,不能带着偏差直接固定就位。构件放好之后,督促施工单位至少设置2道斜撑,保证构件临时固定稳定。

2.3 吊装完成后旁站复核与验收要点

构件吊装就位并固定后,监理做完工复核,把好工序交接验收关。第一,复核临时支撑系统。仔细检查斜撑以及各类固定件有没有装牢,逐个查看构件支撑位置,确认不存在松动、移位、零件缺失等问题,同步做好检查记录。把控临时支撑的拆除时间,绝不允许施工单位提前拆掉,

避免构件失稳发生倾倒；第二，重新复核安装精度。实测构件的垂直度、平整度、轴线、标高这些关键参数，做好实测实量，保存好原始检测数据。如果精度偏差超标，及时要求施工单位调整纠偏；第三，检查成品保护工作。督促施工单位保护好已经装好的构件，施工现场禁止磕碰、踩踏构件，防止外力碰动让构件后期变形移位。

3 套筒灌浆环节监理旁站质量控制要点

3.1 灌浆前期预处理旁站质控要点

灌浆前期预处理是保障灌浆饱满、钢筋连接合格的关键工序，也是旁站监理核心管控环节，具体质控要点如下：①套筒及钢筋核查清理：监督施工人员用高压气枪彻底清理套筒内部的浮灰、杂物和积水，保证套筒内部干净、干燥。同时清理预留钢筋表面的油污、铁锈，严格核对钢筋规格型号，检查钢筋锚固插入深度。②接缝封堵质量管控：构件调整就位后，督促施工人员用专用封缝材料封堵套筒接缝，重点封堵底部细小缝隙。必须等待封缝材料完全固化、达到施工要求后，方可开展后续灌浆作业。③工艺试验及材料核查：全程旁站见证套筒灌浆工艺试验，要求同规格套筒试件的抗拉强度达到Ⅰ级接头标准，试验合格才能正式施工。同时核查灌浆料的合格证、检测报告及有效期限。④施工条件核查：严控作业环境温度，施工适宜温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，检查搅拌、计量、施工各类设备完好、计量精准。

3.2 灌浆料制备旁站质控要点

灌浆料的制备质量直接影响浆料强度和施工性能，监理需全程旁站监督，严控每一步操作，具体要求如下：①严控配比精度：严格按照产品说明书规定的水料比配料，必须使用电子计量设备精准称重，严禁随意加水、加料。②规范搅拌操作：采用机械强制搅拌，遵循“先加水、后加料”的顺序施工，搅拌时长控制在 $3\sim 5\text{min}$ 。③静置排气处理：浆料搅拌完成后，静置 $1\sim 2\text{min}$ 排出内部气泡。④把控浆料使用时效：单次搅拌的灌浆料，必须在 30min 内全部用完。严禁对已经初凝、失效的浆料二次加水搅拌复用。

3.3 现场灌浆施工旁站质控要点

灌浆是装配式施工的关键质量控制工序，监理人员必须全程现场旁站监督施工全过程。重点把控灌浆饱满度，待套筒出浆孔持续流出均匀、无气泡的纯净浆料时，再封堵出浆孔，稳压 $3\sim 5\text{s}$ 后封闭灌浆孔，保证套筒内部浆料密实，无空洞、气孔缺陷。施工全过程持续排查安全隐患，一旦出现漏浆、跑浆情况，必须立即停工整改，整改合格后再重新灌浆。施工过程中，严禁施工人员私自调整灌浆压力、灌浆速度。同一个构件的套筒必须一次性连

续灌浆完成，不得中途停顿，有效防止出现冷缝、漏灌、少灌等质量通病。

3.4 后期养护与试件留存旁站要点

灌浆施工完成后，需规范做好构件养护、试验试件留存及施工资料归档等收尾质控工作。灌浆结束后及时清理构件表面多余的浆料，在浆料固化成型期间，严禁触碰、晃动构件，同时禁止拆除构件临时支撑。常规常温环境下，灌浆料养护时长不得少于7天。低温天气需做好保温防护养护，保证灌浆料强度正常增长，达标成型。严格按照规范见证留置试验试件，同一批次、同一规格的套筒，每500个留置一组抗压、抗拉试件，数量不足500个时 also 需留置一组，同时做好试件标识、专属养护工作。全程如实记录施工人员、浆料配比、施工环境温度、施工工艺等关键参数，拍摄带时间戳的全过程影像资料，完整留存施工过程台账，实现施工质量全过程可追溯、可查验。

4 现存旁站管控问题与优化对策

4.1 现存主要质量管控问题

结合装配式建筑施工现场监理旁站工作实际来看，吊装施工和套筒灌浆作业的质量管控主要存在五大突出问题。第一，事前预防管控不到位。施工正式开展前，未严格把关专项施工方案、作业人员资质、吊装设备、灌浆材料及预制构件的质量验收工作。第二，事中现场管控过于粗放。施工过程中，对构件吊装的定位精度、临时支撑的稳固性核查不细致、不严格，很多隐蔽性施工细节没有落实旁站监督，导致隐蔽工程质量缺陷多发。第三，质量追溯体系不完善。现场旁站巡检记录、施工影像资料、灌浆试件留置等工作操作不规范，关键施工信息记录不全、资料缺失。第四，隐患整改闭环不彻底。现场发现的质量隐患大多仅做口头提醒、口头整改，没有形成书面整改通知、整改资料及复查验收记录。第五，监理人员专业能力不足。部分监理人员缺乏装配式建筑吊装、套筒灌浆专项施工经验，对核心施工工艺、现行规范标准掌握不熟练。

4.2 全过程旁站质控优化对策

针对以上现场管控痛点问题，搭建全流程、标准化的旁站质量管控体系，具体优化对策如下：第一，严格审核专项施工方案，结合项目实际细化旁站管控细则；施工前逐一核查作业人员、施工设备、原材料、施工方案、现场作业条件五大核心要素。第二，针对吊装、灌浆核心工序制定专项质量检查表，将管控要点量化、细化，逐项核对落实；对套筒灌浆等关键隐蔽工序，严格执行双人旁站监督制度。第三，统一各类施工、监理资料的填写标准，规范施工现场影像拍摄、留存要求，同步整理归档检测报告、

施工记录、旁站资料等各类文件。第四,完善隐患整改闭环机制,所有质量隐患必须留存书面资料,整改完成并复查合格后方可销号,整改不合格严禁开展后续施工。第五,定期组织监理人员开展装配式吊装、套筒灌浆专项技能培训,普及核心工艺、规范标准及旁站管控要点。

5 结论

预制构件吊装与套筒灌浆是装配式建筑结构施工核心工序,施工质量直接关乎建筑结构安全、稳定与耐久。监理旁站是现场质量管控关键手段,搭建涵盖施工准备、过程实施、验收归档、整改闭环的全流程旁站质控体系,针对旁站形式化、管控粗放、追溯缺失、人员能力不足等问题给出优化对策,能够减少吊装偏移、构件破损、灌浆不实等通病。

[参考文献]

- [1]韩志凯.建筑工程中的装配式建筑施工工艺[J].中华建设,2026(10):152-154.
- [2]黎晓勇.预制装配式建筑施工技术及其质量控制要点分析[J].中国建筑知识仓库,2026(1):9-28.
- [3]张安广.装配式建筑套筒灌浆连接施工质量控制要点探讨[J].陶瓷,2026(9):147-149.
- [4]曹敬文.装配式建筑构件安装阶段质量监督要点与常见问题治理研究[J].城市建设,2026(24):56-58.

作者简介:谢激浊(1969—),女,汉族,吉林长春人,高级工程师,本科,毕业于大连理工大学土木工程专业,研究方向/现从事工作为工程师(总监理工程师、投标及合同管理)。