

装配式建筑施工阶段监理工作的难点与对策

王占辉 时春蕊

滨州市沾化区建设监理有限公司 山东 滨州 256800

摘要: 装配式建筑因其工业化程度高、施工周期短、资源节约和环境友好等优势,已成为国家大力推广的重要建造方式。然而,装配式建筑“设计—生产—运输—装配”一体化的特性,对传统以现浇混凝土为主的施工监理模式提出了全新挑战。本文聚焦于装配式建筑施工阶段,系统梳理了当前监理工作面临的主要难点,包括技术标准体系不完善、构件质量控制链条长、现场安装精度要求高、各参与方协同机制薄弱、监理人员专业能力不足等问题。在此基础上,从制度建设、流程优化、技术赋能和人才培养四个维度,提出构建全过程集成化监理体系、强化构件全生命周期质量追溯、推行BIM+智慧工地融合监管、完善多方协同管理机制、加强监理队伍专业化建设等针对性对策。研究旨在为提升装配式建筑施工阶段监理效能、保障工程质量安全提供理论参考与实践路径。

关键词: 装配式建筑; 施工监理; 难点分析; 对策建议; BIM技术

引言

建筑业依赖传统现浇模式,难适应新时代要求。装配式建筑作为新型建造方式,被赋予推动建筑产业现代化、实现“双碳”目标的使命。近年来,国家及地方层面密集出台政策文件,如《关于大力发展装配式建筑的指导意见》《“十四五”建筑业发展规划》等,明确要求到2025年,装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%以上。但装配式建筑是建造逻辑的根本性变革,涉及多环节高度协同,对工程监理提出挑战。传统监理工作重心在现场湿作业,而装配式建筑将质量控制点前移至工厂,现场以干作业流程为主,导致原有监理理念、方法等滞后,难以覆盖其特有风险点。因此,深入剖析装配式建筑施工阶段监理工作核心难点,提出系统性、前瞻性应对策略,对保障工程质量、提升管理水平、促进建筑业转型升级意义重大。

1 装配式建筑施工阶段监理工作的主要难点

1.1 技术标准与规范体系尚不健全, 监理依据模糊

尽管国家层面已发布《装配式混凝土建筑技术标准》(GB/T 51231)等基础性规范,但相较于成熟的现浇混凝土体系,装配式建筑的技术标准体系仍显零散、滞后且缺乏深度。具体表现为:(1)关键工艺标准缺失:如套筒灌浆连接的质量验收标准过于原则化,缺乏对灌浆饱满度、密实度等关键指标的量化检测方法和判定依据。(2)接口协调标准不足:不同专业(建筑、结构、机电、内装)之间,以及不同构件(墙板、楼板、梁柱)之间的接口构造、公差配合等缺乏统一、细化的标准,导致现场安装时冲突频发。(3)地方标准差异大:各地根据自身情况制定的地方标准存在差异,给跨区域执业的监

理单位带来合规性困扰。这些标准的不完善,使得监理工程师在进行质量验收和过程控制时,常常面临“无法可依、无据可查”的困境,降低了监理工作的权威性和有效性。

1.2 构件质量控制链条长, 全过程追溯困难

装配式建筑的质量控制贯穿于“设计—深化—生产—运输—堆放—吊装—连接”全链条,任何一个环节的疏漏都可能在最终装配阶段暴露,甚至引发结构性安全问题。监理工作面临的难点在于:(1)工厂生产监管缺位:传统监理合同通常约定监理范围始于施工现场,对PC构件厂的生产过程缺乏法定或合同约定的介入权,形成“看不见的盲区”。构件内部的钢筋定位、预埋件位置、混凝土强度等关键质量信息,仅能依赖厂家提供的出厂合格证,真实性与完整性难以保证^[1]。(2)物流与仓储风险:构件在长途运输和现场堆放过程中,易因不当操作导致边角破损、预埋件变形等问题。监理需建立有效的进场验收制度,但如何高效、精准地完成大批量、多型号构件的外观及尺寸复核,工作量巨大且易出错。(3)质量责任界定不清:一旦出现质量问题,设计、生产、运输、施工等多方责任交织,追溯链条复杂,给监理协调处理带来极大难度。

1.3 现场安装精度要求高, 过程控制难度剧增

装配式建筑的核心在于“装配”,其成败关键在于毫米级的安装精度。这给现场监理带来了远超传统施工的挑战:(1)测量放线基准要求严苛:首层或转换层的测量控制网必须绝对精准,任何微小误差都会在后续楼层中逐层累积放大,导致“失之毫厘,谬以千里”的严重后果。(2)吊装过程动态监控难:大型预制构件(如整

间外墙、叠合楼板)的吊装是一个复杂的动态过程,涉及起重设备选型、吊点设置、空中姿态调整、临时支撑固定等多个环节。监理需全程旁站,但对吊装过程中的应力变化、构件变形等内在状态难以实时感知。(3)关键节点连接质量隐蔽性强:如钢筋套筒灌浆、后浇带混凝土浇筑、密封胶打注等关键工序,一旦完成即成为隐蔽工程。现行的检测手段(如X光、雷达扫描)成本高昂且效率低下,常规的“事前交底、事中旁站、事后抽检”模式难以确保100%的连接可靠性。

1.4 参建各方协同机制薄弱,信息壁垒突出

装配式建筑的成功高度依赖于设计、生产、施工、监理、业主等各方的无缝协同。然而,现实中普遍存在“各自为政”的局面:(1)设计与生产脱节:设计单位往往缺乏对工厂生产工艺的深刻理解,导致深化设计图纸可生产性差;而生产单位在遇到图纸问题时,又难以及时有效地与设计方沟通解决。(2)施工与监理信息不对称:施工单位基于进度压力,可能简化工艺或隐瞒问题;而监理单位若不能及时获取准确的施工计划、构件信息和问题反馈,其监督作用将大打折扣。(3)缺乏统一的信息平台:各方使用的信息系统互不兼容,数据格式不一,形成了一个个“信息孤岛”,阻碍了问题的快速发现、流转和闭环处理。

1.5 监理人员知识结构老化,专业能力亟待提升

当前,大量一线监理工程师的知识体系仍停留在传统现浇施工时代,对装配式建筑的新材料、新工艺、新设备知之甚少。具体表现为:(1)对核心技术理解不深:对套筒灌浆、浆锚搭接、预应力技术等核心连接技术的原理、质量控制要点掌握不足。(2)对新工具应用不熟:对BIM(建筑信息模型)、无人机、智能传感器等数字化监理工具的应用能力普遍欠缺。(3)全过程管理思维缺失:习惯于“点对点”的现场问题处理,缺乏从项目全局出发,统筹协调设计、生产、物流、装配等环节的系统性思维。

2 提升装配式建筑施工阶段监理效能的对策建议

2.1 构建全过程集成化监理体系,延伸监理工作边界

要破解装配式建筑监理的困局,首要任务是打破传统“现场围墙”的思维局限,将监理工作向前延伸至工厂、向后延伸至运维,构建覆盖项目全生命周期的集成化监理服务体系。具体而言,应积极推动监理服务模式的创新,鼓励采用“驻厂监造+现场监理”一体化模式。通过在监理合同中明确约定,赋予监理单位对PC构件生产过程的法定监督权责,使其能够深入工厂车间,对原材料进场、模具安装、钢筋骨架绑扎、混凝土浇筑与养

护、成品检验等关键环节进行全过程见证和抽查,真正将质量控制关口前移。在此基础上,监理应主导建立每个构件的全生命周期质量数字档案^[2]。借助二维码或RFID芯片等物联网技术,为构件赋予唯一身份标识,并实时记录其从生产到安装的全部关键信息。这不仅为进场验收提供了详实的数据支撑,也为日后可能出现的质量问题追溯奠定了坚实基础。同时,监理必须深度介入专项施工方案的编制与审查,特别是针对吊装、灌浆、防水等高风险作业,要从技术可行性、安全保障措施到应急预案进行全面把关,确保施工方案科学、严谨、可执行,从而为现场精准监理提供坚实的前置保障。

2.2 强化构件全生命周期质量追溯,筑牢质量防线

在延伸监理边界的基础上,必须建立起一套行之有效的构件质量追溯与验证机制。监理单位应牵头组织施工单位、生产厂家共同成立构件进场联合验收小组,改变过去由施工单位单方面验收的模式。验收工作不仅要核对外观、尺寸、预埋件等表观质量,更要严格查验随构件一同交付的全套质量证明文件,包括混凝土强度报告、钢筋力学性能检测报告、灌浆料配合比及流动度检测报告等,确保“物”与“证”完全对应。对于项目中的关键受力部位,如高层建筑的底部加强区、大跨度转换层等,监理应有选择性地引入X射线数字成像(DR)、超声波等先进无损检测技术,对已完成的套筒灌浆连接进行抽样检测,作为常规监理手段的有力补充,以最大程度消除质量隐患。一旦在任何环节发现构件存在质量问题,监理必须果断行使职权,立即签发工程暂停令,阻止问题构件进入下一道工序,并迅速启动质量追溯程序,利用全生命周期档案锁定问题源头,明确责任主体,督促其制定并落实切实可行的整改方案,坚决杜绝“带病安装”现象的发生,从源头上筑牢工程质量安全防线。

2.3 推行“BIM+智慧工地”融合监管,赋能精准监理

监理工作应以BIM模型为核心,实现从被动响应到主动预控的转变。在施工准备阶段,监理即可利用BIM技术对全专业模型进行碰撞检查,提前发现并解决管线冲突、构件干涉等设计问题;通过4D/5D施工模拟,直观地审视吊装顺序、机械站位、物流路线的合理性,从而预先识别高风险作业点,制定更具针对性的监理实施细则。在此基础上,应着力打造集BIM可视化、进度管理、构件追踪、质量安全巡检、视频监控、环境监测等功能于一体的智慧工地协同平台。监理人员通过移动终端,可以随时随地查阅BIM模型、接收构件到货通知、上传现场问题照片、跟踪整改闭环,实现信息的实时共享与高效流转^[3]。此外,可积极探索智能传感与无人机技术的应用。

在关键结构部位部署倾角、应力传感器,实时监测结构在施工过程中的健康状况;利用无人机定期对高空作业面、大型构件堆场进行自动巡检,有效弥补人工巡检的视觉盲区,大幅提升安全监管的覆盖面和精准度,真正实现“看得见、管得住、控得准”的智慧监理目标。

2.4 完善多方协同管理机制,打破信息壁垒

为从根本上解决协同难题,应大力推行EPC(设计-采购-施工)或DB(设计-建造)等工程总承包模式。通过确立单一责任主体,将设计、生产、施工等环节的利益捆绑在一起,能有效减少推诿扯皮,提高整体协同效率。在此模式下,监理作为独立的第三方,其监督对象更加清晰,工作重心可聚焦于对总承包商履约行为的全面监督。即便在非总承包模式下,监理单位也应主动承担起协调中枢的角色,建立常态化的多方协调会议制度,定期召集业主、设计、生产、施工等各方,通报项目进展,协调资源冲突,共同决策解决重大技术难题,形成高效的问题解决闭环。更重要的是,应在项目合同中明确规定各方在信息共享方面的责任与义务,强制要求所有参建方将各自负责的数据——如深化图纸、生产计划、物流信息、施工日志、检测报告等——及时、准确地录入统一的智慧工地平台,并将其纳入履约评价体系。唯有如此,才能从制度上保障信息流的畅通无阻,为高效协同奠定坚实基础。

2.5 加强监理队伍专业化建设,夯实人才根基

加强监理队伍的专业化建设是提升装配式建筑监理水平的根本保障。行业协会、大型监理企业应联合高校和科研院所,开发系统化、实战化的装配式建筑监理专项培训课程体系,内容应涵盖核心技术原理、生产工艺流程、安装质量控制要点、先进检测方法以及BIM等数字化工具的应用,并分层次对总监理工程师、专业监理工程师和监理员进行针对性培训。长远来看,应探索在注册监理工程师执业资格制度框架内,增设装配式建筑专

业方向,或设立专门的装配式建筑监理工程师认证体系,以此提升从业人员的专业门槛和职业认同感^[4]。同时,监理企业自身也应积极调整人才引进策略,有意识地吸纳既具备扎实土木工程背景,又熟悉信息技术、智能制造等交叉领域的复合型人才,组建一支能够引领行业转型的专业化监理团队,为装配式建筑的高质量发展提供坚实的人才支撑。

3 结语

装配式建筑代表了建筑业未来的发展方向,其推广普及离不开高质量、高效率的工程监理保驾护航。面对施工阶段监理工作呈现出的技术标准滞后、质量链条冗长、安装精度严苛、协同机制薄弱、人才能力不足等多重难点,我们必须摒弃“头痛医头、脚痛医脚”的碎片化思维,转而采取系统性、集成化的解决方案。未来的装配式建筑监理,应当是以全过程管理为理念、以数字化技术为驱动、以专业化人才为支撑的新型工程咨询服务。通过构建覆盖“工厂到现场”的全过程集成化监理体系,依托BIM与智慧工地实现精准化、可视化监管,完善多方协同机制以保障信息高效流转,并持续加强监理队伍的专业化建设,我们方能有效破解当前困局,全面提升装配式建筑工程的质量安全水平,为我国建筑业的绿色、智能、高质量发展贡献坚实的监理力量。

参考文献

- [1]吴尚明.装配式建筑施工全过程监理要点[J].工程建设与设计,2025,(20):252-254.
- [2]岳维成.装配式建筑施工过程中的质量监理难点及对策[J].陶瓷,2025,(09):178-180.
- [3]欧少奇.装配式建筑工程施工各阶段监理工作重点分析[J].房地产世界,2025,(16):71-73.
- [4]莫智谋.装配式建筑工程施工质量控制与监理对策分析[J].新城建科技,2024,33(09):185-187.