

建筑工程装配式施工质量管控路径探析

黄 飞

安徽建工三建集团有限公司 安徽 合肥 230000

摘 要：装配式施工凭借高效、环保、集约的优势，已成为建筑工程领域转型发展的重要方向，其质量管控水平直接决定工程结构安全与使用功能。本文基于装配式施工的流程特性，从构件生产、运输存储、现场安装及全过程协同等维度，剖析质量管控的核心要点与现存问题。结合行业技术应用现状，探索针对性管控路径，通过优化管控体系、强化技术支撑、完善协同机制，提升装配式施工全流程质量管控效能，为建筑工程装配式施工质量提升提供参考，推动装配式建筑行业规范化、高质量发展。

关键词：建筑工程；装配式施工；质量管控；优化路径

引言：随着建筑工业化进程加快，装配式施工打破了传统现浇施工的局限，在缩短工期、减少资源消耗、降低现场污染等方面展现出显著优势，广泛应用于各类建筑工程。但装配式施工涉及构件生产、运输、安装等多个环节，各环节衔接紧密，任一环节出现质量偏差，都可能引发连锁反应，影响整体工程质量。当前装配式施工质量管控仍面临流程衔接不畅、技术适配不足、管控重点不突出等问题。因此，深入探析装配式施工质量管控路径，构建科学完善的管控体系，对保障工程质量、推动装配式建筑技术迭代与行业升级具有重要现实意义。

1 建筑工程装配式施工质量管控的核心特征与重要性

装配式施工与传统现浇施工在工艺流程、技术要求上存在本质差异，其质量管控突破单一现场边界，呈现环节多元性、衔接紧密性、技术依赖性三大核心特征。环节多元性体现为管控覆盖预制构件生产、运输、存储、吊装、节点连接至竣工验收全流程，每个环节质量均直接影响工程整体品质，管控范围与维度远超传统施工。衔接紧密性要求各环节无缝对接，从生产精度与安装需求的匹配，到运输存储与吊装作业的衔接，任一环节脱节或偏差都可能引发连锁质量问题，需建立高效衔接管控机制。技术依赖性则凸显于关键环节，节点连接、构件定位、灌浆密实度等均需依托专业技术与专用设备，技术水平直接决定管控效果。

预制构件是装配式施工的核心物质基础，其质量保障需贯穿全链条，从生产环节的材料配比、精度控制，到运输存储的防护措施，再到现场安装的节点处理、拼接精度，均需建立严格管控标准形成闭环。做好装配式施工质量管控，是保障工程结构安全、满足使用功能的核心前提，更是提升装配式建筑市场认可度、推动行业可持续发展的关键。优质管控能有效降低质量隐患，延长工

程使用寿命，减少返工损耗，为施工效率提升、成本优化提供支撑，实现质量与效益协同，为建筑工业化转型筑牢根基^[1]。

2 建筑工程装配式施工质量管控的现存问题

2.1 构件生产环节管控薄弱

构件生产是装配式施工质量管控的源头，当前部分生产环节存在管控漏洞。材料进场检验环节，对原材料的性能、规格等指标检测不够全面，部分不合格材料流入生产环节，导致构件基础质量不达标。生产过程中，模具精度控制不足、钢筋绑扎偏差、混凝土浇筑振捣不规范等问题频发，影响构件尺寸精度、强度等核心指标。同时，构件养护环节缺乏科学管控，养护时间、温度、湿度等参数不符合标准，导致构件强度增长不足、表面出现裂缝等质量缺陷。此外，生产环节的质量检测体系不完善，检测方法单一，对隐蔽部位、关键指标的检测不够严格，难以全面排查质量隐患。

2.2 运输与存储环节管控缺失

装配式构件体积大、重量重、精度要求高，运输与存储环节的管控不当易造成构件损坏，影响后续施工质量。运输过程中，部分运输车辆缺乏专业固定装置，构件堆放无序、固定不牢固，在颠簸、震动作用下易发生碰撞、变形，导致构件边角破损、尺寸偏差。部分运输方案缺乏针对性，未根据构件类型、尺寸制定专项防护措施，对易碎、高精度构件的防护不足。存储环节，场地平整度、承载力不符合要求，构件堆放层数超标、支撑点不合理，导致构件受压变形、开裂。同时，存储场地缺乏有效的防雨、防潮、防晒设施，构件长期暴露在自然环境中，易发生锈蚀、老化，影响构件性能。此外，运输与存储环节的交接验收流程不规范，对构件损坏情况记录不完整，责任划分不清晰，导致质量问题追溯困难。

2.3 现场安装环节管控不到位

现场安装是装配式施工质量管控的关键环节,直接影响工程结构整体性与稳定性。当前部分项目安装前准备工作不充分,对施工场地平整度、标高进行复核不精准,支座安装位置偏差过大,为后续安装质量埋下隐患。构件吊装过程中,吊装设备选型不当、吊点设置不合理,导致构件吊装变形、倾斜,拼接缝隙过大或不均匀。节点处理作为安装环节的核心,部分施工人员操作不规范,灌浆不饱满,节点连接强度不足;密封胶施工不符合标准,易出现渗漏、开裂等问题,影响工程防水、抗震性能。此外,安装过程中缺乏实时质量监测,对安装偏差的调整不及时,部分偏差超出规范允许范围,影响整体工程质量^[2]。

2.4 全过程协同管控机制不完善

装配式施工全流程协同存在多维度断层,前期构件深化设计阶段,设计单位常与生产、施工主体脱节,未充分考量预制构件生产工艺精度、现场吊装作业空间及节点施工可行性,导致构件预留孔洞位置偏差、灌浆套筒长度适配性不足等问题,大幅增加现场施工整改难度与质量风险。各主体间验收管控协同缺失,生产环节出厂验收仅由生产单位自主完成,未引入施工、监理单位提前介入核检;现场构件进场验收仅关注外观与尺寸,未与生产环节的原材料检测、工艺参数等数据联动,无法从根源上排查隐蔽质量隐患。同时,各主体信息传递依赖传统线下模式,构件生产进度、质量缺陷、现场安装需求等信息更新不及时,导致生产计划与施工进度错配,构件提前进场积压或滞后进场延误工期,且质量问题追溯链条断裂,责任界定模糊,难以形成全流程闭环管控合力。

3 建筑工程装配式施工质量管控的优化路径

3.1 强化构件生产环节源头管控

构件生产质量是装配式施工质量的基础,需建立从材料进场到构件出厂的全流程管控体系。材料进场时,严格执行检验制度,对水泥、钢筋、外加剂等原材料的性能、规格、合格证等进行全面检测,不合格材料严禁进场。建立原材料追溯机制,记录原材料来源、批次、检测结果等信息,确保材料质量可追溯。生产过程中,优化生产工艺,强化对模具、钢筋、混凝土浇筑、养护等关键环节的管控。定期对模具进行校准、维护,确保模具精度符合标准;钢筋绑扎需严格按照设计要求执行,控制绑扎间距、锚固长度,避免出现偏差;混凝土浇筑时,严格控制配合比、浇筑速度,强化振捣环节管控,确保混凝土密实度;根据构件类型制定专项养护方案,精准控制养护温度、湿度、时间,采用蒸汽养护、覆膜养护等

科学养护方式,保障构件强度增长。完善生产环节质量检测体系,采用无损检测、抽样检测等多种方法,对构件尺寸、强度、外观质量等核心指标进行全面检测,重点排查隐蔽部位质量隐患,检测合格后方可出厂^[3]。

3.2 完善运输与存储环节管控措施

结合装配式构件特性,制定专项运输与存储管控方案,减少构件损坏风险。构件制作、运输前,根据构件类型、尺寸、重量制定针对性运输方案,选用具备专业固定装置的运输车辆,配备足额的防护材料。对构件进行分类堆放、规范固定,采用柔性防护材料包裹构件边角,避免碰撞损坏;对高精度、易碎构件,单独运输、重点防护,控制运输速度,减少颠簸震动。运输过程中,安排专人全程跟踪,实时监测构件状态,发现问题及时处理。存储环节,选择平整度、承载力符合要求的场地,对场地进行硬化、排水处理,设置完善的防雨、防潮、防晒、防风设施。构件堆放需遵循“分类存放、分层叠加、合理支撑”的原则,根据构件重量、尺寸确定堆放层数与支撑点,避免受压变形。建立运输与存储交接验收制度,对进场构件的外观质量、尺寸偏差、损坏情况进行全面检查,详细记录验收结果,明确责任主体,对损坏构件及时处理,严禁不合格构件投入使用。

3.3 细化现场安装环节管控流程

现场安装环节需强化流程管控,规范操作行为,提升安装质量。安装前,做好充分准备工作,对施工场地平整度、标高、支座位置进行精准复核,确保符合设计要求;对进场构件进行二次检测,核对构件尺寸、型号、强度等指标,排查运输、存储过程中产生的质量缺陷。优化吊装方案,根据构件重量、尺寸选用适配的吊装设备,科学设置吊点,采用专用吊具,确保构件吊装平稳、精准,避免变形、倾斜。吊装过程中,安排专人指挥,实时监测构件位置偏差,及时调整,确保构件安装位置精准。节点处理环节,严格规范操作流程,灌浆前清理节点缝隙内杂物、浮尘,确保灌浆通道畅通;采用专用灌浆设备,控制灌浆速度与压力,确保灌浆饱满、密实,做好灌浆记录;密封胶施工前,基层处理到位,保证表面干燥、洁净,按标准控制密封胶厚度、宽度,确保密封效果。安装过程中,建立实时质量监测机制,采用高精度测量仪器对安装偏差进行动态监测,对超出规范允许范围的偏差及时整改;安装完成后,对构件连接强度、拼接缝隙、防水性能等进行全面检测,合格后方可进入下一工序^[4]。

3.4 构建全过程协同管控机制

打破各主体之间的信息壁垒,建立多方协同的质量

管控机制,形成管控合力。设计环节,强化设计与施工、生产的协同对接,提前征求施工、生产单位意见,优化构件设计方案,确保构件尺寸、节点形式符合施工可行性与生产工艺要求,减少设计与施工的矛盾。建立常态化沟通机制,定期组织设计、生产、施工、监理等各方主体开展协调会议,通报质量管控情况,解决存在的问题,同步调整生产计划与施工进度,确保各环节衔接顺畅。统一各方质量管控标准,制定明确的管控细则与验收标准,规范各主体管控行为,避免因标准不一致导致管控脱节。搭建多方协同的质量管控小组,明确各主体责任分工,落实管控责任,出现质量问题时协同排查、快速整改,避免相互推诿。同时,强化监理单位的全过程监督作用,监理人员需深入生产、运输、安装等各个环节,对关键工序、核心指标进行全程监督,及时发现并制止不规范操作,保障质量管控措施落实到位。

3.5 强化技术支撑与人员素养提升

技术创新与人员素养是提升质量管控水平的重要保障,推广应用先进的生产、施工技术及设备,采用自动化生产流水线、高精度加工设备,提升构件生产精度与质量稳定性;引入智能化吊装设备、灌浆设备等,优化现场施工工艺,减少人为操作偏差。加强新型材料、新型节点形式的研发与应用,提升构件性能与节点连接可靠性,为质量管控提供技术支撑。建立完善的人员培训体系,针对生产、施工、检测等不同岗位人员,开展专项培训,内容涵盖工艺标准、操作规范、质量管控要点、安全知识等,提升人员专业素养与操作技能。定期组织技能考核,考核合格后方可上岗,杜绝无证上岗、违规操作等行为。同时,加强质量意识教育,强化全员质量管控

理念,让各岗位人员充分认识到质量管控的重要性,主动落实管控措施,形成“人人重质量、人人管质量”的良好氛围。此外,鼓励技术交流与经验分享,借鉴先进的质量管控方法与技术,结合项目实际优化管控方案,提升质量管控水平^[5]。

结束语:装配式施工质量管控是一项系统性工程,涉及多个环节、多方主体,需构建全流程、多层次、协同化的管控体系。当前装配式施工质量管控仍面临诸多问题,需从构件生产、运输存储、现场安装等核心环节入手,强化源头管控、完善管控措施、构建协同机制,同时依托技术创新与人员素养提升,为质量管控提供支撑。通过全方位优化管控路径,可有效降低质量隐患发生率,提升装配式建筑工程质量,推动建筑工业化向规范化、高质量方向发展。未来,需持续深化质量管控研究,结合行业发展趋势与技术迭代,不断完善管控体系,助力装配式建筑行业实现可持续发展,为建筑工程质量提升注入新动力。

参考文献

- [1]金大全.装配式建筑工程施工要点探析[J].新材料·新装饰,2026,8(1):123-126.
- [2]张大亮.装配式建筑工程施工质量管控体系构建与实践分析[J].区域治理,2025(12):0165-0167.
- [3]蒋勇.装配式住宅建筑工程施工技术与质量控制方法探究[J].门窗,2025(6):37-39.
- [4]曹园杰.基于关键环节把控的装配式建筑工程施工质量控制[J].中国建筑金属结构,2025,24(17):114-116.
- [5]黄聪聪.建筑工程施工管理中质量控制的关键因素与优化路径[J].门窗,2025(24):148-150.