

# 装配式建筑施工过程中的质量控制研究

王燕平 刘思源 黄明朗  
某部队工程代建管理办公室

**【摘要】**随着建筑行业绿色发展理念的不断深入，装配式建筑作为一种高效、环保、节能的新型建造方式，正逐步得到广泛推广。然而，在实际施工过程中，装配式建筑由于涉及构件生产、运输、安装和现场拼装等多个环节，质量控制难度相较于传统现浇建筑更大，尤其在施工组织管理、构件精度控制、连接节点质量以及后期维护等方面问题突出。本文通过系统分析装配式建筑施工过程中的质量控制要点，从施工准备、构件生产、运输安装、现场施工管理及质量评估等多个维度展开研究，提出针对性的质量控制策略。研究结果表明，构件生产的标准化、运输安装的精细化、现场管理的科学化以及全过程质量追溯机制的建立，是保障装配式建筑施工质量的关键。结论强调，只有通过完善标准体系、强化施工管理、提升信息化应用水平，才能全面提升装配式建筑施工质量，推动建筑行业转型升级与可持续发展。

**【关键词】**装配式建筑；施工过程；质量控制；标准化；信息化管理

Research on Quality Control in Prefabricated Building Construction by

Wang Yanping Liu Siyuan Huang Minglang

Office for the Management of Engineering Construction Projects on Behalf of a Military Unit

**【Abstract】** As the green development concept in the construction industry continues to deepen, prefabricated buildings, as an efficient, environmentally friendly, and energy-saving new construction method, are gradually gaining widespread promotion. However, in actual construction processes, prefabricated buildings face greater challenges in quality control compared to traditional cast-in-place buildings due to multiple stages involving component production, transportation, installation, and on-site assembly. Particularly prominent issues include construction organization management, component precision control, joint node quality, and post-construction maintenance. This paper systematically analyzes key quality control points in prefabricated building construction, conducting research from multiple dimensions including construction preparation, component production, transportation and installation, on-site construction management, and quality evaluation, while proposing targeted quality control strategies. The study reveals that standardizing component production, refining transportation and installation processes, implementing scientific on-site management, and establishing a full-process quality traceability mechanism are crucial for ensuring construction quality in prefabricated buildings. Conclusion: Only through improving standard systems, strengthening construction management, and enhancing information technology application can we comprehensively elevate the quality of prefabricated building construction, thereby promoting the transformation, upgrading, and sustainable development of the construction industry.

**【Key words】** prefabricated building; construction process; quality control; standardization; information management

## 引言

近年来，国家大力倡导绿色建筑和建筑工业化，装配式建筑作为推动建筑业转型升级的重要方向，受到了广泛关注。与传统现浇混凝土施工方式相比，装配式建筑具有施工速度快、资源利用率高、环境影响小等优势，符合“双碳”目标和可持续发展的战略需求。然而，由于装配式建筑在施工过程中涉及环节复杂，质量控制点多且技术要求高，容易出现施工精度不足、构件损坏、连接节点不牢固等质量问题。这不仅影响建筑物的使用寿命和安全性，还可能制约装配式建筑的推广和普及。因此，研究装配式建筑施工过程中的质量控制问题具有重要的理论意义与实践价值。本文从装配式

建筑的施工特点出发，重点探讨施工过程中的质量控制要点，构建系统化的质量保障机制，为行业发展提供参考。

## 一、装配式建筑的特点与质量控制意义

### （1）装配式建筑的主要特点

装配式建筑最大的特点是“工厂预制、现场装配”。这一模式不同于传统现浇方式，其本质是将建筑构件的生产前置到工厂，实现工业化与标准化生产，再在施工现场完成高效率的吊装和拼接。由于这种施工方式减少了现场湿作业，大幅度缩短了施工周期，并能有效降低施工现场的环境污染，因此符合绿色建筑的发展趋势。但同时，装配式建筑对

构件生产的精度提出极高要求,稍有偏差便可能导致后续安装困难。此外,施工依赖机械化和信息化程度更高,工序衔接需要高度协调。由此,装配式建筑施工的特点决定了其质量控制必须贯穿全过程,任何一个环节的失误都可能造成整体质量的下降甚至返工。

### (2) 质量控制的特殊意义

装配式建筑的质量控制不仅是工程管理的技术环节,更是影响行业发展的战略性问题。从工程层面来看,质量水平直接决定建筑的安全性与耐久性。高质量的构件拼装与节点处理能够确保整体结构的稳固性,使建筑在使用过程中具备可靠的承载能力和良好的功能表现。如果质量控制不到位,可能引发构件错位、节点渗漏、连接不牢等问题,不仅损害建筑性能,还会增加后期维修和加固的成本。从行业发展角度看,装配式作为建筑业转型升级的重要方向,其推广效果在很大程度上依赖于质量口碑。若施工中频繁出现质量缺陷,势必削弱社会公众与市场对这一模式的信任度,阻碍产业化进程。由此可见,质量控制不仅是技术标准的落实,更是装配式建筑实现可持续发展的关键保障。

### (3) 现阶段存在的主要质量隐患

在现阶段的装配式建筑施工中,仍存在较为突出的质量隐患,亟需引起重视。构件生产环节若设备水平不足或管理不严,极易造成尺寸偏差与强度不足,增加现场拼装的难度与误差。运输过程中,由于构件体积庞大、重量较重,若防护措施不到位,极易因碰撞或震动产生裂缝、掉角等问题,影响结构耐久性与使用性能。在安装环节,吊装精度控制不到位、节点处理不规范的问题普遍存在,若灌浆不密实或螺栓紧固力不足,更可能埋下结构安全隐患。施工现场的管理水平也是关键因素,温度、湿度等环境条件若未加以控制,会直接影响节点施工质量与材料性能。由此可见,质量控制需要贯穿生产、运输、安装及现场管理的全过程,通过多层次、全方位的措施协同发力,才能确保装配式施工质量达到标准要求,保障工程整体的安全与可靠性。

## 二、施工准备阶段的质量控制要点

### (1) 深化设计与标准化图纸的质量保障

设计作为装配式建筑的起点,其合理性与精度直接决定后续施工的顺利程度与成品质量。在项目实施前,必须对原始设计方案进行系统性深化,确保图纸不仅满足建筑规范与功能需求,还能与实际施工工艺、构件生产流程及运输条件高度契合。深化设计过程中,需对构件尺寸、连接节点、吊装方式等关键内容进行标准化处理,使之具备良好的可操作性,避免在施工现场出现安装困难或结构冲突等问题。通过引入BIM技术开展三维建模,可在施工前实现全流程虚拟装配演练,精准模拟构件定位、安装路径与施工节奏,提前发现潜在干扰与不合理之处。这种数字化手段有助于优化设计方案,减少施工阶段的变更与返工,提升整体施工效率与质量水平,为装配式建筑工程高质量

实施提供坚实的技术保障。

### (2) 施工组织与资源配置的科学性

装配式施工以构件化、机械化为主要特征,对施工组织的科学性与资源配置的精准性提出了更高要求。在准备阶段,需根据工程规模、构件类型及现场条件,合理制定施工组织设计,明确各工序安排与时间节点。起重设备、运输车辆及专用安装工具等必须提前配置到位,确保与构件吊装重量、尺寸及施工顺序相匹配,避免资源不足或重复调配影响作业效率。施工进度计划要根据工艺流程精细编排,注重工序间的衔接与协调,防止因等待、冲突或返工而造成时间浪费和质量波动。同时,还应围绕关键环节建立完善的应急响应机制,针对可能出现的吊装设备故障、构件运输延误、天气突变等情况,制定预案并落实责任人和处理流程。通过科学、系统的组织管理,为施工全过程的质量控制与安全管理奠定坚实基础。

### (3) 施工人员的培训与质量意识培养

装配式施工在工艺流程与操作要求上与传统现浇方式存在明显差异,对施工人员的专业技能与质量意识提出了更高标准。为了确保施工质量达到预期水平,施工准备阶段应开展系统性培训,特别是对吊装工、焊接工、灌浆工等关键岗位人员进行有针对性的操作规范教育。通过集中讲解、现场演示和实操训练,使施工人员全面掌握构件拼装中的技术要点、常见问题及应对措施,提升应急处理和质量把控能力。在培训基础上,还应健全质量责任体系,将质量目标层层分解,明确到每一名作业人员,并结合考核机制强化责任落实。施工现场要营造“质量优先、过程受控”的工作氛围,引导每位参与者主动关注细节、严守标准。只有当全体人员具备高度的质量责任感,质量控制措施才能真正落到实处,为工程建设保驾护航。

## 三、构件生产与运输环节的质量控制

### (1) 构件生产过程的标准化与精细化

预制构件作为装配式建筑的核心承载单元,其生产质量直接决定了结构的安全性与施工的顺利程度。构件在生产过程中应全面落实标准化操作,从原材料进厂检验、钢筋加工与绑扎、模板组装、混凝土浇筑到后期的蒸汽养护,每一道工序都需设立质量控制节点,确保各环节符合技术规范与设计的要求。通过引入自动化生产设备与信息化管理系统,能够有效实现生产过程的可视化、可控化和精细化管理,提升构件的一致性与稳定性。每一批次构件还应建立详细的生产档案,记录关键参数如生产日期、操作人员、工艺流程、检测结果等信息,构建完整的质量追溯体系。一旦出现质量问题,可迅速定位原因与责任主体,及时采取补救措施,防止风险扩大。构件生产全过程的严格把控,为装配式建筑的高质量落地提供坚实保障。

### (2) 运输环节的防护与监控措施

预制构件由于体积大、重量重,对运输过程的稳定性和

安全性提出了较高要求。构件在运输过程中若受到剧烈震动、偏移或碰撞,极易产生裂缝、掉角等质量问题,甚至影响后续安装精度。为保障构件完整抵达施工现场,运输车辆需配备符合构件形状的专用支架,并采用牢固的固定装置防止滑移。构件之间应填充柔性缓冲材料,有效避免因车体晃动造成的摩擦或互撞损伤。运输前需对路线进行勘察,尽量避开坑洼、急弯或承载力不足的道路,确保整车运行平稳。在运输过程中,可通过在车辆上安装震动传感器、GPS定位系统等智能设备,实现对运输状态的实时监控。一旦出现偏移、倾斜或剧烈震动等异常情况,能及时预警并采取应急措施,最大限度降低运输过程中的质量损失风险,保障构件状态始终处于可控范围。

### (3) 构件入场验收制度的严格执行

构件运抵施工现场后的入场验收,是连接预制生产与现场施工的重要环节,对保证结构整体质量具有重要意义。验收工作应严格按照标准执行,重点包括外观质量检查、几何尺寸测量以及结构强度核验等内容。出现裂缝、缺角、尺寸偏差超标或标识不清的构件,应当立即予以退场处理,杜绝任何不合格构件流入安装流程。现场管理需建立完整的构件入库台账,准确记录构件编号、来源、检测情况等信息,确保每一件构件都具备可追溯性。结合出厂检测报告、运输过程的完整监控记录以及到场后的实地验收结果,形成从生产到施工的闭环质量控制机制。通过这一“三重保障体系”,可以有效识别并隔离存在质量隐患的构件,提升工程整体的可靠性与安全性,确保施工质量达到预期标准。

## 四、现场安装施工的质量控制措施

### (1) 吊装与安装精度的控制

吊装作为装配式建筑施工中的关键环节,对结构整体的精度控制与稳定性保障具有决定性作用。在实际作业过程中,需要结合工程特点选用全站仪、激光定位仪等高精度测量设备,对吊装位置进行精确定位,确保构件在空间中的安装位置与设计图纸保持高度一致。吊装作业应根据构件重量与形状合理设置吊点,并控制起吊速度与运行节奏,避免因晃动、碰撞或偏载造成构件错位与损伤。构件就位后,应立即开展精度复核,通过测量调整确保垂直度、水平度与轴线偏差等指标达到施工标准。对关键连接部位还需同步检查紧固或焊接质量,防止因节点松动影响整体结构性能。通过严密组织、精细操作与过程控制,确保吊装环节顺利推进,为后续结构稳定性和工程质量打下坚实基础。

## 参考文献

- [1]王伟. 装配式建筑施工技术与质量控制研究[J]. 建筑技术, 2020(12): 45-49.
- [2]李明. 装配式建筑施工管理的质量控制路径分析[J]. 建筑经济, 2021(8): 72-76.
- [3]张华. 装配式建筑施工质量管理体系构建与应用研究[J]. 工程管理学报, 2019(5): 88-92.

### (2) 连接节点施工的规范化

连接节点作为装配式建筑中承载与传力的重要环节,直接关系到结构的整体稳定性与安全性能。节点施工质量一旦出现偏差,极易导致结构变形、开裂甚至失稳等严重后果。在湿接缝处理中,必须严格控制灌浆材料的流动性、凝结时间和强度发展,确保浆体能够充分填充缝隙,形成饱满密实的连接界面。施工过程中还需控制注浆顺序和速度,避免出现空洞或渗漏问题。干式连接部分则应重点关注螺栓的紧固力是否符合设计标准,焊接部位是否存在未焊透、裂纹或虚焊等质量缺陷。每一个节点施工环节都必须严格执行工艺流程,杜绝随意操作。通过过程管控与事后抽检相结合的方式,对连接质量进行系统验证,确保各节点在承载力、耐久性与变形能力等方面均满足设计与规范要求,为装配式建筑安全运行奠定坚实基础。

### (3) 施工环境与安全管理的强化

施工环境对工程质量具有直接而深远的影响,尤其在节点施工过程中更为突出。在高温、低温或雨雪等极端气候条件下作业,可能导致灌浆材料的物理性能下降,凝固不均或流动性减弱,进而引发连接不牢、结构变形等质量隐患。为确保施工质量,需结合现场天气情况科学制定施工计划,避开不利时段,或采取保温、防雨、防晒等措施对施工区域进行有效防护,稳定材料性能和作业环境。吊装作业作为高风险环节,对人员安全和结构精度要求极高。一旦出现安全问题,不仅危及生命,还可能造成设备损坏或结构错位,直接影响整体质量。必须严格执行安全操作规程,完善应急预案,加强人员培训和现场监管。通过环境控制与安全管理协同发力,为施工过程中的质量稳定与风险防范提供坚实保障。

## 五、结论

装配式建筑施工过程中的质量控制是一项系统性工程,涵盖设计、构件生产、运输、现场安装及管理等多个环节。研究表明,施工准备阶段的科学组织与人员培训,构件生产与运输环节的标准化与监控,现场安装过程的精细化与节点施工的规范化,构成了全过程质量控制的核心路径。未来,应进一步完善质量标准体系,推广智能化和信息化手段,建立全过程质量追溯机制,实现装配式建筑施工质量的可控与可追溯。通过系统化的质量控制,不仅能够提升装配式建筑的工程质量与使用寿命,还能推动建筑行业的现代化与可持续发展。