

装配式建筑施工质量控制与优化研究

鲁长松

合肥国鑫建筑工程有限公司，安徽合肥，230000；

摘要：本文聚焦装配式建筑施工质量，深入剖析其施工质量控制的理论基础，全面梳理常见质量问题及影响因素，系统阐述施工各阶段质量控制要点与方法，并针对性提出优化策略，旨在为提升装配式建筑施工质量、推动装配式建筑行业高质量发展提供理论与实践参考。

关键词：装配式建筑；施工质量控制；影响因素；优化策略

DOI：10.69979/3029-2727.25.05.029

引言

随着建筑行业的快速发展，传统建筑模式面临资源浪费、环境污染以及施工效率低下等诸多问题。装配式建筑作为一种新型建筑模式，凭借其工业化生产、现场快速组装等优势，逐渐成为建筑行业转型升级的重要方向。然而，在装配式建筑推广应用过程中，施工质量问题时有发生，严重影响建筑的安全性与耐久性。因此，加强装配式建筑施工质量控制与优化研究，具有重要的现实意义。

1 装配式建筑施工质量控制理论基础

1.1 装配式建筑概述

1.1.1 定义与特点

装配式建筑是指将建筑的部分或全部构件在工厂预制完成，然后运输到施工现场，通过可靠的连接方式组装而成的建筑。与传统现浇建筑相比，装配式建筑具有显著特点：其一，工业化生产程度高，构件在工厂标准化生产，生产环境稳定，可有效提高构件质量与生产效率；其二，施工速度快，现场主要进行构件组装作业，减少了湿作业量，大大缩短了施工周期；其三，环保性好，减少了施工现场的建筑垃圾、扬尘等污染，符合绿色建筑发展理念；其四，构件可重复利用，部分构件在建筑拆除后可回收再利用，降低了建筑成本^[1]。

1.1.2 发展现状与趋势

近年来，装配式建筑在我国得到了大力推广。政府出台了一系列政策支持装配式建筑发展，各地装配式建筑项目数量不断增加，应用范围也从住宅建筑逐渐拓展到公共建筑领域。但目前装配式建筑发展仍面临一些挑战，如产业链不完善、构件生产企业规模较小且分布不均衡、技术标准体系有待进一步完善等。未来，装配式建筑将朝着更高的标准化、智能化方向发展，建筑信息

模型（BIM）技术、智能化生产设备将在装配式建筑中得到更广泛应用，产业链上下游企业之间的协同合作也将更加紧密。

1.2 施工质量控制相关理论

1.2.1 质量管理体系标准

质量管理体系标准如 ISO 9000 系列标准，为装配式建筑施工质量控制提供了系统性的框架。该标准强调以顾客为关注焦点，要求企业建立完善的质量管理体系，对施工全过程进行策划、实施、检查和改进。通过遵循质量管理体系标准，装配式建筑企业可以规范质量管理行为，确保施工质量符合规定要求。

1.2.2 质量控制方法与工具

在装配式建筑施工质量控制中，常用的质量控制方法与工具包括因果图、排列图、检查表等。因果图可用于分析质量问题产生的原因，从人、机、料、法、环等多个方面进行深入剖析；排列图能帮助找出影响质量的主要因素，以便集中精力解决关键问题；检查表则用于对施工过程中的各项质量指标进行系统检查与记录，便于发现问题并及时整改^[2]。

2 装配式建筑施工质量问题及影响因素分析

2.1 施工质量常见问题

2.1.1 预制构件质量问题

预制构件常见的质量问题包括外观缺陷，如蜂窝、麻面、孔洞等，影响构件的美观与耐久性；尺寸偏差，导致构件在现场安装时出现困难，影响建筑整体结构精度；强度不足，无法满足设计要求，对建筑结构安全构成威胁。

2.1.2 现场施工质量问题

现场施工质量问题主要体现在构件连接方面，如连接节点不牢固，在地震等自然灾害作用下，易导致构件

脱落,影响建筑结构安全;灌浆不密实,会降低构件之间的连接强度;此外,防水密封处理不当,容易造成建筑物渗漏,影响使用功能。

2.2 影响施工质量的因素

2.2.1 设计因素

设计不合理是影响装配式建筑施工质量的重要因素之一。部分设计人员对装配式建筑的设计规范和技术要求掌握不够熟练,设计的构件在连接节点、防水构造等方面存在缺陷,导致施工过程中难以保证质量。同时,设计变更频繁,也会给施工质量控制带来困难。

2.2.2 生产因素

预制构件生产企业的生产设备、生产工艺以及管理水平参差不齐。一些企业生产设备陈旧,无法保证构件的生产精度;生产工艺不规范,如混凝土搅拌不均匀、振捣不密实等,容易导致构件质量问题;企业质量管理体系不完善,对原材料检验、生产过程控制等环节把关不严。

2.2.3 运输与存储因素

构件在运输过程中,若运输方案不合理,如未采取有效的固定措施,容易导致构件碰撞、损坏;运输时间过长,也可能使构件出现裂缝等质量问题。在存储环节,存储场地不平整、未做好防雨防潮措施,会使构件发生变形、锈蚀等情况。

2.2.4 现场施工因素

施工现场管理混乱、施工人员技术水平低是影响施工质量的关键因素。部分施工单位缺乏有效的质量管理体系,对施工过程中的质量控制不到位;施工人员未经专业培训,对装配式建筑施工技术不熟悉,在构件吊装、连接等关键工序操作不当,从而影响施工质量。

3 装配式建筑施工质量控制要点与方法

3.1 设计阶段质量控制

3.1.1 深化设计要求

深化设计应结合施工现场实际情况和构件生产工艺要求,对建筑、结构、设备等各专业进行详细设计。在深化设计过程中,要重点关注构件的连接节点设计,确保连接方式可靠、便于施工;同时,优化构件的防水、防火等构造设计,提高建筑的使用性能^[3]。

3.1.2 设计审查与优化

建立严格的设计审查制度,组织相关专家对设计图纸进行全面审查。审查内容包括设计是否符合规范要求、构件设计是否合理、各专业之间是否存在冲突等。根据审查意见,及时对设计进行优化,避免因设计问题影响

施工质量。

3.2 预制构件生产质量控制

3.2.1 原材料质量控制

严格把控原材料质量,对进入生产车间的钢筋、水泥、砂石等原材料进行严格检验,确保其质量符合国家标准和设计要求。建立原材料供应商评估制度,选择质量可靠、信誉良好的供应商,从源头上保证构件质量。

3.2.2 生产过程质量控制

优化生产工艺,采用先进的生产设备和技术,提高构件生产的自动化水平和精度。加强生产过程中的质量检验,对每一道工序进行严格把关,如在混凝土浇筑过程中,要控制好浇筑温度、振捣时间等参数,确保混凝土密实度和强度符合要求。

3.2.3 成品检验与验收

构件生产完成后,要按照相关标准进行成品检验与验收。检验内容包括构件的外观质量、尺寸偏差、强度等指标。只有检验合格的构件才能出厂,对于不合格的构件,要及时进行处理或报废。

3.3 运输与存储质量控制

3.3.1 运输方案制定

根据构件的尺寸、重量、形状等特点,制定合理的运输方案。选择合适的运输车辆和运输路线,确保运输过程中构件的安全。在运输车辆上设置可靠的固定装置,防止构件在运输过程中发生晃动、碰撞。

3.3.2 存储管理措施

合理规划存储场地,确保场地平整、坚实,并做好防雨防潮措施。构件存储时要按照规定的方式进行堆放,避免构件变形。对存储的构件定期进行检查,发现问题及时处理。

3.4 现场施工质量控制

3.4.1 施工准备工作

施工前,要对施工现场进行详细勘察,制定合理的施工组织设计。对施工人员进行技术交底和培训,使其熟悉装配式建筑施工技术和质量要求。同时,准备好施工所需的机械设备和工具,确保其性能良好。

3.4.2 吊装与连接质量控制

在构件吊装过程中,要严格按照吊装方案进行操作,确保吊装设备的安全可靠,控制好构件的吊装位置和垂直度。在构件连接环节,要保证连接节点的施工质量,如采用灌浆连接时,要确保灌浆饱满、密实。

3.4.3 施工过程质量检验

加强施工过程中的质量检验,定期对已完成的施工

部位进行检查。采用先进的检测技术和设备,如超声波检测、回弹法检测等,对构件的强度、连接质量等进行检测,及时发现质量问题并整改。

4 装配式建筑施工质量优化策略

4.1 技术创新与应用

4.1.1 新技术在施工中的应用

积极推广应用新技术,如BIM技术在装配式建筑中的应用。通过BIM技术,可以对建筑构件进行三维建模,实现构件的可视化设计、生产和施工管理。在施工过程中,利用BIM技术进行碰撞检查,提前发现设计和施工中的问题,提高施工效率和质量。此外,还可以应用新型的连接技术、保温隔热技术等,提升装配式建筑的性能^[4]。

4.1.2 技术创新对质量提升的作用

技术创新在装配式建筑领域意义非凡,它能有效攻克施工中的诸多难题。例如,采用自密实混凝土这种新型建筑材料,可在复杂配筋的预制构件中实现自流平、自密实,确保构件内部密实度,提升结构性能。3D打印等新兴施工工艺,能精准控制构件尺寸和形状,提高施工精度。而且,技术创新推动上下游企业生产、运输、施工等环节进行技术革新,促进装配式建筑产业链升级,为行业可持续发展注入强大动力。

4.2 管理模式优化

4.2.1 全过程质量管理模式

建立全过程质量管理模式是保障装配式建筑质量的核心。从设计阶段精准规划,确保方案科学合理;生产时严格把控原材料和工艺,保障构件品质;运输存储过程妥善防护,防止构件受损。施工中,规范每道工序操作。同时,明确设计单位、构件生产商、运输方、施工单位等各方质量责任,搭建高效沟通平台,打破信息壁垒。各方协同作业,对施工质量进行全方位、动态化管理,及时发现并解决问题,提升建筑整体质量。

4.2.2 信息化管理手段应用

利用信息化管理手段,如项目管理软件、质量追溯系统等,对装配式建筑施工过程进行管理。通过项目管理软件,可以实时掌握施工进度、质量情况等信息,及时发现问题并进行处理。质量追溯系统可以对构件的原材料来源、生产过程、运输存储等信息进行记录,便于对质量问题进行追溯和分析。

4.3 人员素质提升

4.3.1 施工人员培训体系建设

强化施工人员培训体系建设迫在眉睫。首先要制定系统且全面的培训计划,依据不同岗位的工作特性,精准设计培训课程。针对构件吊装人员,着重培训装配式建筑施工技术中的吊装技巧与精准定位方法;对于连接作业人员,深入讲解质量控制要点,如节点连接的规范操作与检测标准。同时,开展安全操作规程培训,提升全员安全意识。以此全面提升施工人员的专业技能,强化质量意识,为保障施工质量筑牢人力基础^[5]。

4.3.2 激励机制与人才培养

合理的激励机制是提升施工人员积极性的关键。设立质量优秀奖,对在装配式建筑施工质量控制中表现突出的人员给予物质与精神奖励,例如奖金、荣誉证书等,激发他们主动提升工作质量。同时,积极与高校、科研机构合作,建立实习基地、开展产学研项目。高校为行业输送理论扎实的新鲜血液,科研机构提供前沿技术支持,共同为装配式建筑行业培育和储备高素质专业人才。

5 结论

装配式建筑作为建筑行业发展的方向,其施工质量控制至关重要。通过对装配式建筑施工质量控制理论的研究,分析常见质量问题及影响因素,并提出相应的质量控制要点、方法和优化策略,可以有效提升装配式建筑施工质量。在未来的发展中,还需要不断加强技术创新、优化管理模式、提升人员素质,推动装配式建筑行业健康、可持续发展,为社会提供更多高质量的建筑产品。

参考文献

- [1] 杨长江. 装配式建筑对施工质量和效率影响分析研究[J]. 石河子科技, 2025, (02): 36-38.
- [2] 王伟, 刘斌. 装配式叠合板铝模工艺高效施工研究[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(06): 34-36.
- [3] 熊战铭, 蒙圣荣, 许显龙. 装配式建筑施工质量的控制研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (08): 58-60.
- [4] 赵培. 装配式建筑施工质量因素识别与控制[J]. 居业, 2025, (01): 195-197.
- [5] 王以江. 装配式建筑项目施工质量研究[J]. 陶瓷, 2025, (01): 182-185.

作者简介: 姓名: 鲁长松, 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 肥东, 职称: 一级建造师, 学历: 本科, 研究方向: 建筑工程, 所在省市: 安徽省合肥市, 出生日期: 1978年3月1日。