

装配式建筑预制构件吊装施工效率提升路径研究

张波

湖南普创建设有限公司, 湖南 长沙 410203

DOI:10.61369/UAID.2024090005

摘 要： 随着建筑行业的发展，装配式建筑逐渐成为主流。预制构件吊装施工效率对项目进度和成本具有重要影响。本文深入探讨了提升装配式建筑预制构件吊装施工效率的路径，分析了施工现状及问题，从优化施工方案、合理选型与操作管理机械设备、加强人员培训与管理、应用信息化技术以及强化施工组织协调等方面提出了相应的策略和方法，旨在为装配式建筑行业的高效发展提供参考，推动预制构件吊装施工效率的提升。

关 键 词： 装配式建筑；预制构件；吊装施工；效率提升

Research on the Path to Improving the Efficiency of Hoisting Construction of Prefabricated Components in Prefabricated Buildings

Zhang Bo

Hunan Puchuang Construction Co., LTD. Changsha, Hunan 410203

Abstract： With the development of the construction industry, prefabricated buildings have gradually become mainstream. The construction efficiency of prefabricated component hoisting has an important impact on the project progress and cost. This paper deeply explores the paths to improve the hoisting construction efficiency of prefabricated components in prefabricated buildings, analyzes the current construction situation and problems, and proposes corresponding strategies and methods from aspects such as optimizing the construction plan, rationally selecting and operating and managing mechanical equipment, strengthening personnel training and management, applying information technology, and strengthening construction organization and coordination. It aims to provide a reference for the efficient development of the prefabricated building industry and promote the improvement of the efficiency of prefabricated component hoisting construction.

Keywords： prefabricated building; prefabricated components; hoisting construction; efficiency improvement

引言

装配式建筑作为现代建筑行业的重要发展方向，具有施工速度快、质量控制好、节能环保等优势。预制构件吊装施工是装配式建筑施工的关键环节，其效率直接影响整体施工进度与成本^[1]。当前，预制构件吊装施工过程中存在诸多问题，如施工方案不合理、设备选型不当、人员操作不熟练、现场管理混乱等，制约了施工效率的提升，因此，深入研究提升预制构件吊装施工效率的路径具有极为重要的现实意义。

一、预制构件吊装施工现状与问题分析

（一）施工方案缺乏科学性与合理性

部分项目在预制构件吊装施工前，未充分结合建筑结构特点、构件类型和施工现场布局等因素，制定科学合理的吊装方案。导致吊装流程不顺畅，各工序衔接不紧密，增加了施工时间和成本。例如，在一些高层装配式住宅项目中，由于吊装顺序不合理，出现了上下层构件交叉吊装的情况，不仅增加了吊装难度，还导致了施工安全隐患。

（二）施工人员专业素质参差不齐

预制构件吊装施工需要具备专业知识和技能的人员操作。然而，目前部分施工人员未经系统培训，对吊装工艺和规范掌握不够熟练，操作失误时有发生，影响施工进度和质量。尤其是在一些小型施工企业中，施工人员的流动性较大，难以保证其专业技能水平^[2]。

（三）信息化技术应用不足

在预制构件吊装施工中，信息化技术应用程度较低。未能充分利用建筑信息模型（BIM）、物联网等技术对吊装施工进行

模拟、监控和管理，难以提前发现并解决施工过程中可能出现的问题，无法实现对构件和设备的实时跟踪与高效调度。这使得施工过程中出现问题时，往往需要人工干预，增加了处理时间和成本。

（四）施工组织协调不力

预制构件吊装施工涉及多个参与方和环节，若施工组织协调不力，会导致构件供应不及时、现场堆放混乱、各工种配合不默契等问题，严重影响吊装施工的效率。例如，在一些大型项目中，由于构件生产单位与施工单位之间的沟通不畅，导致构件供应延迟，影响了吊装施工的进度^[3]。

二、提升预制构件吊装施工效率的路径

（一）优化施工方案

1. 合理规划吊装顺序。根据建筑结构特点和构件安装的逻辑关系，科学规划预制构件的吊装顺序。对于高层建筑，可采用自下而上、逐层吊装的方式，先吊装柱、梁等承重构件，再吊装楼板、楼梯等非承重构件，确保结构稳定性。在实际操作中，应结合建筑平面布置和施工进度要求，详细规划每一层的吊装顺序，避免不必要的交叉作业和重复吊装。

2. 优化吊装工艺。结合工程实际情况，选择合适的吊装工艺。对于大型、重型预制构件，可采用多机抬吊工艺；对于小型预制构件，可采用群吊法或专用吊装设备进行快速吊装^[4]。同时，设计特殊吊具和吊具转换装置，提高吊装灵活性和准确性。例如，在吊装大型预制梁时，可采用平衡梁多机抬吊工艺，确保吊装过程中的平衡和稳定；在吊装小型预制楼板时，可采用群吊法，一次性吊装多块楼板，提高吊装效率。

（二）加强人员培训与管理

1. 专业技能培训。对施工人员进行系统的专业技能培训，包括吊装工艺、设备操作、构件安装与校正、安全技术规范等方面的知识和技能。通过理论学习和实际操作相结合的方式，使施工人员熟练掌握吊装施工技术和操作要点。例如，组织施工人员参加吊装工艺培训课程，学习不同类型预制构件的吊装方法和技巧；在施工现场进行实际操作演练，提高施工人员的操作技能水平^[5]。

2. 团队协作管理。明确各岗位职责和任务，建立沟通协调机制。信号工、司索工、起重机司机等应密切配合，确保吊装指令准确传递和执行。定期组织技术交流和经验分享，优化吊装施工工艺和方法。例如，建立吊装施工团队微信群，及时沟通吊装施工中的问题和情况；定期召开技术交流会议，分享吊装施工中的成功经验和教训，不断提高团队的协作效率。

（三）应用信息化技术

1. BIM 技术应用。利用 BIM 技术对预制构件吊装施工进行全过程模拟和优化。建立构件 BIM 模型，对吊装方案进行虚拟建模和模拟分析，提前发现并解决碰撞、路径不合理等问题。利用 BIM 模型进行现场指导和技术交底，实现构件信息化管理，对构件生产、运输、安装等环节实时监控和跟踪。例如，在项目前期，通过 BIM 模型对吊装方案进行模拟分析，发现并优化了多处构件碰撞问题；在施工过程中，利用 BIM 模型进行技术交底，提高了施工人员对吊装方案的理解和执行能力^[6]。

2. 物联网技术应用。在吊装设备和预制构件上安装传感器和定位装置，实时采集和传输设备运行状态、构件位置和姿态等信息。通过物联网平台实现施工现场远程管理，提高管理效率和决策科学性^[7]。例如，在吊装设备上安装传感器，实时监测设备的运行状态和负载情况；在预制构件上安装定位装置，实时跟踪构件的位置和状态，确保构件的及时供应和准确安装^[8]。

（四）强化施工组织协调

1. 加强现场管理。建立科学合理的施工现场管理制度，合理规划构件堆放场地，优化运输路线，加强安全管理和文明施工管理^[9]。设置专门的构件堆放区，按照构件类型和规格进行分类堆放，确保构件的存放安全和便于取用；优化构件运输路线，减少运输过程中的时间损失和构件损坏。

2. 协调各方关系。加强建设单位、设计单位、构件生产单位、施工单位、监理单位之间的沟通与协调，建立有效协调机制。各方及时沟通，解决施工问题。设计单位优化构件设计；构件生产单位保证质量和供应；施工单位加强内部管理；监理单位严格监督。例如，定期召开项目协调会，及时解决施工过程中出现的问题；建立信息共享平台，实现各方之间的信息及时传递和共享。

三、结论

提升装配式建筑预制构件吊装施工效率需从多方面入手。优化施工方案、合理选型与操作管理机械设备、加强人员培训与管理、应用信息化技术以及强化施工组织协调等措施，可有效提高预制构件吊装施工效率，为装配式建筑项目顺利实施提供保障^[10]。在未来研究和实践中，应进一步深化技术研究，加强新技术、新工艺、新设备研发应用，提高吊装施工自动化、智能化水平。同时，注重相关产业协同发展，形成完整产业链条，推动装配式建筑行业可持续发展。

参考文献

[1] 李呈宇, 朱普周, 周绪泉, 涂垠. 基于 WBS-RBS 的预制构件施工过程质量风险管控 [J]. 江西建材, 2024, (06): 277-280.
[2] 于军. 装配式施工技术在建筑工程项目中的应用——以预制构件吊装视角 [J]. 住宅与房地产, 2024, (14): 49-51.
[3] 柴华. 装配式建筑混凝土预制构件现场吊装施工技术 [J]. 北方建筑, 2024, 9(02): 86-90.
[4] 武乾, 胡剑峰. 基于 WSR-IM 的装配式预制构件吊装施工安全评价 [J]. 土木工程与管理学报, 2024, 41(02): 48-54.
[5] 赵亮, 张伟鹏, 郭超, 阙建成, 原坤, 顾浩, 李庭, 徐勤磊. 装配式住宅工程标准层施工效率分析 [J]. 绿色建筑, 2024, 16(02): 129-133.
[6] 高哲. 装配式建筑工程中的 PC 构件施工技术研究 [J]. 中华建设, 2024, (02): 137-139.
[7] 冯天佐, 韦亚杰, 闫松川. 装配式预制结构房屋的构件吊装和压浆以及质量控制 [J]. 大众标准化, 2024, (02): 34-36.
[8] 陈澄波, 魏文洲, 潘智勇, 范立雄, 王乾鸿. 装配式建筑预制构件吊装施工工艺优化研究 [J]. 中国建筑装饰装修, 2023, (23): 158-160.
[9] 吕杰, 吴尚. 装配整体式叠合墙吊装与施工验算研究 [J]. 工程技术研究, 2023, 8(19): 26-29.
[10] 王鑫, 邹超, 吴国庆, 马瑜晨. 装配式住宅建筑预制构件施工技术应用研究 [J]. 科技创新与应用, 2023, 13(27): 160-164.