

建筑装饰工程中装配式施工关键技术研究

文 / 石洪凯 济南四建(集团)有限责任公司

陈玉禄 济南四建(集团)有限责任公司

摘要: 随着现代社会的快速发展和人们生活水平的不断提高,建筑装饰工程的需求日益增加,对施工质量、效率和环保性的要求也越来越高。传统的建筑装饰施工方式存在工期长、资源浪费严重、施工效率低下等问题,已难以满足当前市场对建筑装饰工程的高品质需求。因此,装配式施工技术在建筑装饰工程中的应用逐渐受到广泛关注,成为推动建筑装饰行业转型升级的重要力量。

关键词: 建筑装饰工程; 装配式施工; 关键技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.031

引言

建筑装饰工程作为建筑工程的重要组成部分,其施工质量直接影响到建筑的整体美观和使用功能。传统的建筑装饰施工方式存在施工周期长、环境污染大、质量控制难等问题。随着建筑工业化的发展,装配式施工技术逐渐成为建筑装饰工程的主流施工方式。

一、装配式施工技术概述

(一) 装配式施工的定义

装配式施工是一种现代化的建筑方法,通过将建筑构件在工厂内进行标准化、模块化预制,然后运输到施工现场进行快速组装。这种方式不仅大幅缩短了施工周期,还减少了现场施工的复杂性和环境影响。装配式施工的核心优势在于其高效性、质量可控性和环保性。例如,预制构件可以在工厂内进行精确加工和质量检测,确保每一部分都符合设计要求,从而减少现场施工中的误差和返工。此外,装配式施工还能有效降低建筑垃圾和噪声污染,符合绿色建筑的发展趋势。

(二) 装配式施工的优势

首先,通过工厂化生产,建筑构件可以在受控环境中进行标准化和模块化预制,从而大幅缩短施工周期,显著提高施工效率。其次,工厂化生产减少了施工现场的噪声、粉尘等污染,有效降低了对环境的影响,符合绿色建筑的发展趋势。此外,预制构件在工厂内进行精确加工和质量检测,确保了构件的精度和质量,从而提高了整体施工质量,减少了现场施工中的误差和返工。最后,通过规模化生产,装配式施工能够降低施工成本,提高经济效益,使得这一技术在现代建筑中越来越受到青睐。

(三) 装配式施工的挑战

首先,装配式施工对技术的要求极高,需要高精度的构件生产和安装技术,以确保预制构件在运输和组装过程中的准确性和稳定性。这对施工团队的技术水平和经验提出了更高的要求,增加了技术难度。其次,装配式施工需要严格的施工管理和协调,包括工厂生产、物

流运输和现场安装等多个环节的紧密配合。任何一个环节的失误都可能导致整体施工进度延误或质量下降,因此管理要求较高。此外,装配式施工需要大量的初期投资,包括工厂建设、设备购置、技术研发等,这对许多建筑企业来说是一笔不小的负担。尽管长期来看,装配式施工能够降低施工成本,但初期的高投入仍然是其推广的一大障碍。

二、装配式施工关键技术

(一) 构件设计与生产

构件设计与生产是装配式施工的核心环节,直接决定了建筑的质量和效率。在构件设计阶段,需要根据建筑装饰工程的具体要求,结合建筑结构、功能需求和施工条件,进行精确的设计和优化。设计过程中需充分考虑构件的尺寸、形状、连接方式以及与其他构件的兼容性,以确保其在运输和安装过程中的稳定性和精度。在构件生产阶段,工厂化生产是关键,采用先进的设备和技术,如数控机床、3D打印和自动化生产线,能够大幅提高生产效率和构件精度。同时,工厂内的标准化生产和严格的质量检测体系,确保了每一构件都符合设计要求,减少了现场施工中的误差和返工,从而提升了整体施工质量和效率。

(二) 构件运输与存储

构件运输与存储是装配式施工中至关重要的环节,直接影响施工进度和建筑质量。在构件运输阶段,需要采用专业的运输设备,如低平板车、专用吊装工具和防震装置,以确保构件在运输过程中不受损坏。运输路线的规划和运输过程中的实时监控也至关重要,以避免因道路颠簸、天气变化或意外事故导致的构件变形或损坏。在构件存储阶段,需要采用专业的存储设施,如防潮、防尘的仓库或露天存储区,并配备必要的支撑和保护措施,确保构件在存储过程中保持完好。此外,存储管理需严格按照构件类型、尺寸和安装顺序进行分类和标记,以便于后续的快速取用和安装,从而提高施工效率并降低损耗风险(见表1)。

表 1 尺寸要求表

项目	要求
高度偏差	-5 ~ +5mm
宽度偏差	-3 ~ +3mm
厚度偏差	-2 ~ +2mm
对角线差	< 5mm
预留孔中心线位置偏移	< 5mm
预留插筋中心线位置偏移	< 3mm
预留插筋外露长度	-5 ~ +5mm

(三) 构件安装与调试

构件安装与调试是装配式施工的最后关键步骤，直接决定了建筑的整体质量和功能实现。在构件安装阶段，需要采用专业的安装设备，如起重机、激光定位仪和液压提升装置，以确保构件的精准定位和稳固连接。安装过程中，施工团队需严格按照设计图纸和技术规范操作，确保每一构件的安装精度，避免因误差累积导致的结构问题。安装完成后，还需进行全面的调试工作，包括构件的连接强度、密封性能、功能测试等，以确保其符合设计要求和使用寿命。例如，对于门窗构件，需调试其开闭顺畅性和隔音效果；对于管道构件，需测试其密封性和水流畅通性。

(四) 施工管理与协调

施工管理与协调是装配式施工成功实施的关键保障，贯穿于整个施工过程的各个环节。在施工管理方面，需要制定详细的施工计划，明确各阶段的任务、时间节点和资源配置，并通过信息化管理工具进行实时监控和调整，以确保施工进度和质量。同时，还需建立严格的质量控制体系，对构件生产、运输、安装和调试等环节进行全过程监督，及时发现并解决问题。在协调方面，装配式施工涉及设计单位、构件生产厂、物流运输方、施工团队和监理单位等多方协作，因此需要建立高效的沟通机制，定期召开协调会议，确保信息畅通和各环节的无缝衔接。

三、装配式施工技术在建筑装饰工程中的应用

(一) 墙面装饰

预制墙板作为装配式施工在墙面装饰中的主要应用，显著提升了施工效率和质量。在工厂内，墙面装饰材料如石膏板、瓷砖或复合板材可以通过先进的设备和技术进行精确切割、拼接和表面处理，确保每一块墙板的尺寸、平整度和装饰效果都符合设计要求。这种工厂化生产不仅减少了现场施工的复杂性和时间消耗，还能有效避免传统施工中常见的误差和缺陷。预制墙板在运输到施工现场后，只需进行快速安装和连接，大大缩短了工期，同时提高了墙面装饰的整体质量和美观度。预制墙板还具有良好的隔音、隔热和防火性能，进一步提升了建筑的功能性和舒适性。

(二) 地面装饰

预制地板作为装配式施工在地面装饰中的主要应用，显著提升了施工效率和质量。在工厂内，地面装饰材料如木地板、瓷砖或复合地板可以通过先进的设备和技术进行精确切割、拼接和表面处理，确保每一块地板的尺寸、平整度和装饰效果都符合设计要求。这种工厂化生产不仅减少了现场施工的复杂性和时间消耗，还能有效避免传统施工中常见的误差和缺陷。预制地板在运输到施工现场后，只需进行快速安装和连接，大大缩短了工期，同时提高了地面装饰的整体质量和美观度。预制地板还具有良好的耐磨、防滑和隔音性能，进一步提升了建筑的功能性和舒适性，为现代建筑提供了高效、环保的装饰解决方案。

(三) 天花板装饰

预制天花板作为装配式施工在天花板装饰中的主要应用，显著提升了施工效率和质量。在工厂内，天花板装饰材料如石膏板、金属板或复合材料可以通过先进的设备和技术进行精确切割、拼接和表面处理，确保每一块天花板的尺寸、平整度和装饰效果都符合设计要求。这种工厂化生产不仅减少了现场施工的复杂性和时间消耗，还能有效避免传统施工中常见的误差和缺陷。预制天花板在运输到施工现场后，只需进行快速安装和连接，大大缩短了工期，同时提高了天花板装饰的整体质量和美观度。此外，预制天花板还具有良好的隔音、隔热和防火性能，进一步提升了建筑的功能性和舒适性。通过预制天花板的应用，装配式施工不仅实现了高效、环保的装饰目标，还为现代建筑提供了更加灵活和多样化的设计选择。

(四) 其他装饰

预制门窗是装配式施工在门窗装饰中的主要应用，可以提高施工效率和质量。预制家具是装配式施工在家具装饰中的主要应用，可以提高施工效率和质量。

四、装配式施工技术的质量控制

(一) 构件质量控制

构件质量控制是装配式施工中确保建筑质量和性能的核心环节。在构件设计阶段，必须严格按照建筑装饰工程的具体要求，结合建筑结构、功能需求和施工条件，进行精确的设计和优化。设计过程中需充分考虑构件的尺寸、形状、连接方式以及与其他构件的兼容性，以确保其在运输和安装过程中的稳定性和精度。在构件生产阶段，工厂化生产是关键，采用先进的设备和技术，如数控机床、3D 打印和自动化生产线，能够大幅提高生产效率和构件精度。同时，工厂内的标准化生产和严格的质量检测体系，包括尺寸检测、强度测试和表面质量检查，确保了每一构件都符合设计要求，减少了现场施工中的误差和返工，从而提升了整体施工质量和效率。

(二) 施工过程质量控制

施工过程质量控制是装配式施工中确保建筑整体质

量的关键环节，贯穿于运输、存储、安装和调试的各个阶段。在构件运输阶段，需要采用专业的运输设备，如低平板车、专用吊装工具和防震装置，并结合运输路线的规划和实时监控，确保构件在运输过程中不受损坏。在构件存储阶段，需采用专业的存储设施，如防潮、防尘的仓库或露天存储区，并配备必要的支撑和保护措施，确保构件在存储过程中保持完好。在构件安装阶段，需使用专业的安装设备和技术，如起重机、激光定位仪和液压提升装置，严格按照设计图纸和技术规范操作，确保每一构件的安装精度。安装完成后，还需进行全面的调试工作，包括构件的连接强度、密封性能、功能测试等，以确保其符合设计要求和使用寿命。通过严格的施工过程质量控制，装配式建筑能够实现高质量、高性能的最终交付，满足现代建筑的高标准要求。

（三）施工管理质量控制

施工管理质量控制是装配式施工中确保工程顺利进行和高质量交付的核心保障。在施工管理方面，需要制定详细的施工计划，明确各阶段的任务、时间节点和资源配置，并通过信息化管理工具进行实时监控和调整，以确保施工进度和质量。同时，还需建立严格的质量控制体系，对构件生产、运输、安装和调试等环节进行全过程监督，及时发现并解决问题。在协调方面，装配式施工涉及设计单位、构件生产厂、物流运输方、施工团队和监理单位等多方协作，因此需要建立高效的沟通机制，定期召开协调会议，确保信息畅通和各环节的无缝衔接。通过科学的管理和有效的协调，装配式施工能够实现高效、有序的推进，最终达成高质量的工程目标。施工管理还需注重安全管理和环境保护，确保施工过程的安全性和可持续性，为现代建筑提供高效、环保的解决方案。

五、装配式施工技术的未来发展趋势

（一）技术创新

技术创新是推动装配式施工持续发展的核心动力，尤其是在智能化和绿色化技术的引领下，装配式施工正迎来新的变革。随着智能化技术的发展，装配式施工将更加智能高效。例如，通过引入建筑信息模型（BIM）技术，可以实现从设计、生产到施工的全流程数字化管理，优化构件设计和施工方案，减少误差和返工。同时，智能机器人、自动化生产线和物联网技术的应用，能够实现构件的精准生产和安装，大幅提高施工效率和质量。在绿色化技术方面，装配式施工正朝着更加环保的方向发展。例如，采用可再生材料和节能技术，减少资源消耗和碳排放；通过工厂化生产，降低施工现场的噪声、粉尘和建筑垃圾，减少对环境的影响。装配式建筑还可以与太阳能、地热能等清洁能源技术结合，进一步提升建筑的可持续性。

（二）管理创新

管理创新是装配式施工高效实施的重要保障，信息

化和协同化技术的应用正推动施工管理迈向新高度。随着信息化技术的发展，装配式施工管理将更加智能化和精细化。例如，通过建筑信息模型（BIM）和项目管理软件，可以实现施工全流程的数字化管理，实时监控进度、质量和资源分配，提高管理效率和决策准确性。同时，大数据分析和人工智能技术的应用，能够优化施工计划，预测潜在风险，减少延误和成本超支。在协同化技术方面，装配式施工管理将更加注重多方协作。通过云平台和协同工具，设计单位、生产厂、施工团队和监理单位可以实现信息共享和高效沟通，确保各环节无缝衔接，提高整体施工效率和质量。

（三）市场创新

市场创新是装配式施工技术持续发展的重要驱动力，规模化生产和定制化生产的结合正为建筑行业带来新的机遇。随着规模化生产的发展，装配式施工技术将更加高效和经济。通过标准化设计和批量生产，可以大幅降低构件生产成本，提高施工效率，从而降低整体施工成本，提升经济效益。这种规模化模式特别适用于住宅、办公楼等标准化建筑项目，能够快速满足市场需求。随着定制化生产的发展，装配式施工技术也将更加灵活和多样化。通过模块化设计和个性化定制，可以满足不同建筑装饰工程的独特需求，如商业综合体、文化场馆等特殊建筑。

结语

装配式施工技术在建筑装饰工程中的应用具有显著的优势，但也面临一定的挑战。通过对装配式施工技术的深入研究，本文提出了相应的解决方案，为建筑装饰工程的工业化发展提供了理论支持和实践指导。未来，随着技术的不断创新和管理的不断完善，装配式施工技术将在建筑装饰工程中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1] 张静. 装配式建筑装饰装修工程施工技术的关键点剖析[J]. 中国设备工程, 2025, (03): 268-270.
- [2] 马一珺. 建筑装饰工程装配式设计与施工技术研究[J]. 新城建科技, 2024, 33(12): 10-12.
- [3] 罗宁. 建筑室内装饰中装配式施工技术应用探讨[J]. 新城建科技, 2024, 33(12): 34-36.
- [4] 杨富宽. 建筑装饰工程中装配式施工关键技术研究[J]. 建设机械技术与管理, 2024, 37(06): 118-120.
- [5] 匡琛. 装配式高层建筑室内装饰施工要点分析[J]. 居舍, 2024, (35): 74-76.
- [6] 王旭, 冯素周, 欧阳剑平. 建筑装饰装修工程中装配式施工技术的的多项控制研究[J]. 工程建设与设计, 2024, (21): 200-202.
- [7] 牛莉. 装配式施工技术在建筑装饰装修工程中的运用[J]. 居舍, 2024, (02): 45-48+85.