

# 建筑装饰施工中装配化技术的应用效果与推广路径研究

文 / 郑显怀 深圳市建筑装饰(集团)有限公司

**摘要:** 在建筑装饰行业发展进程中, 装配化技术凭借独特优势逐渐成为重要发展方向。本文深入探究其在建筑装饰施工中的应用, 剖析核心构成、作业流程及与传统技术差异; 从质量(精准耐久)、效率(工期进度)、环境成本(节能降本)维度, 分析应用效果; 梳理技术(标准集成)、市场(认知接受)、产业(供应链与人才)推广挑战; 并从技术创新(标准研发)、市场培育(宣传场景)、产业协同(供应链与人才培养)提出推广路径, 为推动装配化技术在建筑装饰施工领域的广泛应用、促进行业高质量发展提供理论与实践参考。

**关键词:** 建筑装饰施工; 装配化技术; 应用效果; 推广路径; 技术创新; 产业协同

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.21.014

## 引言

随着建筑行业向绿色化、工业化转型, 建筑装饰施工模式正经历深刻变革, 装配化技术以工厂预制、现场装配为核心特征, 成为破解传统装饰施工中质量波动大、效率低下、污染严重等问题的关键路径。传统装饰施工依赖现场湿法作业, 不仅受人工技能影响大, 还存在材料浪费、工期冗长、粉尘噪音污染等弊端, 与当代建筑行业高质量发展要求存在显著差距。在此背景下, 装配化技术通过构件标准化生产、模块化安装, 可大幅提升施工精度与效率, 减少现场作业量与环境影响。深入研究其应用效果与推广路径, 对于推动建筑装饰行业技术升级、实现节能减排目标、提升工程质量与效益具有重要意义, 也为行业转型升级提供切实可行的实践方向。

### 一、装配化技术在建筑装饰施工中的应用原理

#### (一) 装配化技术的核心构成要素

装配化技术在建筑装饰施工中的核心构成要素包括预制构件体系、连接节点技术与数字化管理系统。预制构件体系是基础, 涵盖墙面模块、吊顶单元、地面铺装等标准化部件, 需满足尺寸精度(误差 $\leq 2\text{mm}$ )、材料兼容性及功能集成要求, 如集成管线的墙面模块可减少现场开孔作业。连接节点技术是关键, 需具备快速安装、可拆卸性与结构稳定性, 常见形式有榫卯连接、卡扣式固定、螺栓连接等, 确保节点承载力与抗震性能达标。数字化管理系统贯穿全流程, 通过BIM建模实现构件参数化设计、生产排程优化及施工模拟, 结合物联网技术追踪构件运输与安装进度, 形成“设计 - 生产 - 装配”的数据闭环, 保障各要素协同高效运作。

#### (二) 建筑装饰施工中装配化的作业流程解析

装配化技术的作业流程可分为前期准备、工厂预制与现场装配三个阶段。前期准备阶段需完成深化设计, 基于建筑主体结构尺寸拆分装饰构件, 明确模块规格、连接方式及安装顺序, 并通过BIM模型进行碰撞检测, 避免现场冲突。工厂预制阶段根据设计参数批量生产构

件, 采用自动化生产线保证精度, 同时对构件进行编号、预装测试与防护处理, 确保运输过程无损伤。现场装配阶段先进行基层处理与放线定位, 再按“从下到上、从整体到局部”的顺序吊装或拼接构件, 通过专用工具快速固定, 最后进行缝隙处理与成品保护, 相比传统施工减少80%以上的现场湿作业<sup>[1]</sup>。

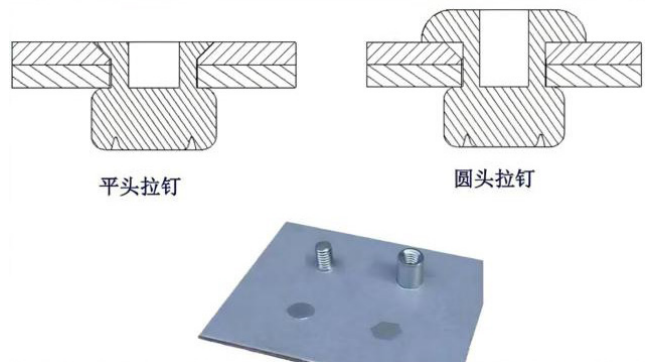


图1 建筑装饰施工连接部件示意图

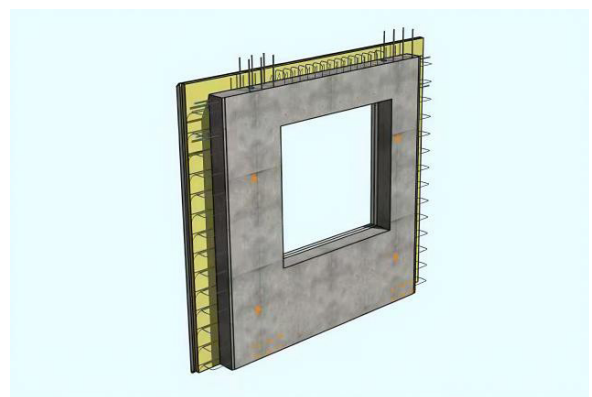


图2 建筑预制构件三维模型图

#### (三) 装配化技术与传统装饰施工技术的原理对比

装配化技术与传统装饰施工技术在作业原理上存在本质差异。从生产方式看, 装配化技术以工厂预制为核心, 通过标准化模具与机械化生产控制构件质量, 减少人工操作误差; 传统技术依赖现场手工制作, 质量受工人技能水平影响显著, 一致性较差。从施工逻辑看, 装

配化技术基于“模块化组合”，通过预设节点实现构件快速拼接，施工流程可并行推进；传统技术遵循“分步现浇/砌筑”，工序衔接依赖人工协调，易出现工期延误。从资源利用看，装配化技术通过精准下料与构件回收降低材料浪费（损耗率 $\leq 5\%$ ），现场无粉尘、噪音污染；传统技术湿法作业占比高，材料损耗率达15%-20%，且易产生建筑垃圾与环境污染，二者在效率、环保性与质量稳定性上形成鲜明对比。



图3 传统装饰施工切割打磨电动工具

## 二、建筑装饰施工中装配化技术的应用效果

### （一）质量效果：精准度与耐久性提升

装配化技术在建筑装饰施工中的质量效果，主要体现在施工精准度与构件耐久性的显著提升。相较于传统现场湿法作业依赖人工操作的不稳定性，装配化技术通过工厂标准化预制构件，借助精密机械加工与数字化建模控制尺寸误差，使构件公差可控制在毫米级，大幅降低现场拼装的缝隙偏差、平整度不足等问题。例如，预制墙板、集成吊顶等构件的接口精度通过模具定型保障，避免传统手工砌筑的空鼓、开裂风险。同时，工厂预制环境可实现对材料养护条件的精准控制，如混凝土构件的温湿度调控、饰面材料的防潮处理等，显著提升构件抗老化、抗变形能力，延长装饰工程的使用寿命。此外，模块化装配减少现场切割、修补等二次加工，降低因手工操作不当导致的质量隐患，使装饰工程整体质量稳定性得到系统性保障<sup>[2]</sup>。

### （二）效率效果：工期缩短与进度可控性增强

装配化技术能有效提升建筑装饰施工的效率，核心表现为工期缩短与进度可控性的显著增强。传统装饰施工中，现场工序交叉繁琐，材料搬运、湿法作业等待时间长，且受天气、人工配合等因素影响大，工期延误风险高。装配化技术将70%以上的装饰构件转移至工厂预制，实现与主体结构施工的平行作业，大幅压缩现场作业时间。例如，墙面装饰可在工厂完成面板裁切、涂装、预埋件安装等工序，现场仅需进行吊装拼接，单区域施

工效率较传统方式提升30%-50%。同时，预制构件的生产进度、运输计划、现场装配流程可通过数字化管理系统统筹调度，各环节衔接明确，减少窝工、返工现象，使总工期可控性显著增强，尤其在大型商业综合体、酒店等项目中，能有效保障工程按期交付<sup>[3]</sup>。

### （三）环境与成本效果：节能减排与综合成本优化

装配化技术在建筑装饰施工中的环境与成本效果，体现在节能减排与综合成本优化的双重优势。环境方面，工厂预制可集中处理材料切割、打磨等工序，通过粉尘收集、噪音隔离设备减少现场污染，较传统施工降低约60%的建筑垃圾排放量和80%的粉尘、噪音污染。同时，预制构件的材料利用率提升至90%以上，避免现场湿法作业的砂浆浪费、涂料损耗等问题，实现节能减排目标。成本方面，尽管预制构件初期生产成本较高，但通过减少现场人工数量（可降低40%-50%的人工投入）、缩短工期带来的管理费用节约，以及减少返工、维修的后期支出，综合成本可降低10%-20%。此外，绿色施工带来的环保罚款减少、政策补贴获取等隐性收益，进一步提升了装配化技术的成本竞争力。

## 三、建筑装饰施工中装配化技术推广面临的挑战

### （一）技术层面：标准化与集成化难题

装配化技术在建筑装饰施工中的推广，首先面临技术层面的标准化与集成化瓶颈。一方面，装饰构件的标准化程度不足，因建筑户型多样、设计风格差异化大，构件尺寸、接口规格难以统一，导致工厂预制率偏低，现场装配时需频繁调整，削弱技术优势。另一方面，集成化技术不成熟，装饰系统与建筑结构、机电管线的衔接缺乏协同设计，如预制墙面与管线预埋的精准对接易出现误差，需现场二次加工，影响装配效率。此外，新型材料与装配工艺的适配性不足，部分环保材料因强度、尺寸稳定性问题，难以满足工厂预制要求，限制了技术应用的广度与深度<sup>[4]</sup>。

### （二）市场层面：认知度与市场接受度困境

市场对装配化技术的认知偏差与接受度不足，构成推广的重要阻碍。业主方普遍存在“装配化成本高”的固有认知，认为工厂预制增加生产与运输成本，忽视其在减少返工、缩短工期等方面的隐性收益，导致项目选用意愿低。施工企业对技术转型持观望态度，担心前期设备投入、技术培训的成本难以短期回收，尤其中小企业受资金与技术实力限制，更倾向沿用传统施工模式。同时，市场尚未形成权威统一的装配化装饰工程评价体系，缺乏对构件质量、安装精度、耐久性等核心指标的规范评估标准，导致消费者难以准确判断技术应用效果，对其质量可靠性与长期使用

性能的信任度不足，这一认知壁垒进一步制约了技术的市场渗透速度与应用规模。

### （三）产业层面：供应链与专业人才短缺问题

产业生态的不完善，特别是供应链断层与专业人才匮乏，严重制约装配化技术的推广。供应链方面，预制构件生产企业数量少、分布不均，且与设计、施工单位缺乏联动，导致构件供应周期长、适配性差，难以满足项目时效性需求。专业人才方面，既懂装饰设计又掌握装配技术的复合型人才稀缺，现场施工人员对模块化安装流程不熟悉，易出现操作失误，影响施工质量与进度。此外，产业协同机制缺失，设计、生产、施工环节信息传递不畅，导致构件生产与现场需求脱节，形成技术推广的系统性障碍。

## 四、建筑装饰施工中装配化技术的推广路径

### （一）技术创新路径：完善标准体系与加强技术研发

技术创新是推动装配化技术在建筑装饰施工中普及的核心动力，需从标准体系完善与技术研发两方面突破。标准体系建设上，应聚焦构件尺寸、接口形式、安装工艺等关键环节，制定统一的行业标准与技术规范，解决不同企业产品兼容性差的问题，实现构件生产、运输、安装的标准化衔接。同时，针对不同建筑类型（如住宅、公共建筑）的装饰需求，细化专项标准，增强标准的适用性与指导性。技术研发方面，需加大对新型预制构件材料（如轻质高强复合材料、环保再生材料）的研发力度，提升构件的耐久性与环保性；开发智能化预制生产设备与精准安装辅助技术（如BIM技术与装配式施工的协同应用），提高构件生产精度与现场装配效率，通过技术迭代降低应用门槛，为装配化技术的规模化推广奠定技术基础<sup>[5]</sup>。

### （二）市场培育路径：强化宣传引导与拓展应用场景

市场培育是扩大装配化技术应用范围的重要支撑，需通过宣传引导与场景拓展提升市场接受度。宣传引导层面，应借助行业展会、案例示范、技术培训等形式，向开发商、施工企业、设计单位普及装配化技术的质量优势、环保效益与长期经济性，破除“装配化成本高”“质量不如传统工艺”等认知误区，增强市场主体的应用意愿。应用场景拓展方面，需从公共建筑向住宅建筑延伸，从新建项目向既有建筑改造渗透，例如在酒店、办公楼等公共建筑的装饰中优先采用装配化技术打造示范工程，在保障性住房、精装修住宅中推广标准化装饰构件，通过多样化场景的实践验证，积累应用经验，形成“以点带面”的推广效应，逐步扩大市场覆盖面。

### （三）产业协同路径：优化供应链管理与人才培养体系建设

产业协同是保障装配化技术持续推广的系统保障，需通过供应链优化与人才培养形成发展合力。供应链管理上，应构建“设计-生产-运输-安装”一体化协同机制，整合设计单位、预制工厂、物流企业、施工团队等产业链环节，利用数字化平台实现信息共享与流程衔接，减少中间环节损耗，提升供应链效率。同时，培育一批具备全产业链整合能力的龙头企业，带动中小企业融入装配化技术应用体系。人才培养方面，需建立多层次培养体系：高校增设装配式装饰相关专业课程，培养复合型技术人才；企业加强在职培训，提升施工人员的预制构件安装技能；行业协会组织技能竞赛与技术交流，推广先进施工经验，通过人才队伍建设解决产业发展的人力瓶颈，推动装配化技术在建筑装饰施工中落地生根。

## 结语

装配化技术为建筑装饰施工领域带来了质量、效率与环保的多重革新，其在精准度提升、工期缩短、节能减排等方面的应用效果已得到验证，但推广过程中仍面临技术标准不统一、市场认知不足、供应链与人才支撑薄弱等挑战。通过技术创新完善标准体系、加强研发，市场培育强化引导、拓展场景，产业协同优化供应链、培养人才等路径，可有效破解推广难题。未来，随着技术持续迭代、市场认知深化与产业生态完善，装配化技术将成为建筑装饰行业转型的核心驱动力，推动行业向工业化、绿色化、高效化方向升级，为实现建筑装饰高质量发展注入持久动力，也为新型建筑工业化进程提供坚实支撑。

## 参考文献

- [1] 王成德, 亓玉鑫, 闫涛. 装配式建筑施工中的建筑模块化设计技术研究 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2025 (3): 066-069.
- [2] 钟发龙. 建筑工程中装配式混凝土结构施工技术的应用与优化 [J]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术, 2025 (6): 035-038.
- [3] 李亚军. 预制装配式技术在冷库房建筑施工中的应用研究 [J]. 城市开发, 2025 (5): 152-154.
- [4] 董知恩, 梁杰, 李超. “装配式+BIM”技术下房屋建筑施工应用研究 [J]. 科学技术创新, 2025 (12): 153-156.
- [5] 刘峰. 装配式施工技术在建筑装饰装修工程中的应用 [J]. 新材料·新装饰, 2024, 6 (7): 87-90.

作者简介：郑显怀（1978年6月—），男，汉族，贵州省遵义市人，本科，工程师，研究方向：项目经理岗位，项目实施落地、履约交付。