

装配式室内装饰构件的标准化设计与快速安装技术研究

梁怀喜

441702*****4254

摘要：在建筑工业化与绿色建筑理念深度融合的行业背景下，装配式室内装饰凭借其环保、高效、质量可控的核心优势，成为推动室内装饰行业转型升级的关键方向。当前，装配式室内装饰领域面临构件通用性不足、安装流程缺乏统一规范等问题，制约了其产业化发展进程。本文聚焦装配式室内装饰构件的标准化设计与快速安装技术，从理论层面剖析标准化设计的核心原则与模块划分逻辑，系统探讨快速安装技术的实现路径，包括连接件创新、BIM 技术的协同应用及施工流程优化，并结合实际工程案例验证技术方案的可行性。研究旨在通过构建科学的标准化体系与高效的安装技术框架，为装配式室内装饰行业的规模化、规范化发展提供理论支撑与实践参考。

关键词：快速安装技术；BIM 技术；模块化设计

DOI：10.69979/3060-8767.25.10.082

1 研究背景及意义

1.1 研究背景

我国建筑行业向高质量转型中，传统室内装饰湿法作业存在粉尘噪音污染、材料浪费、质量依赖人工等问题。装配式室内装饰以工厂预制、现场装配，减少污染并实现集中质量管控，契合绿色低碳需求。但行业面临瓶颈：构件设计无统一标准致兼容性差、难规模化；安装依赖经验缺规范，工期长且质量存隐患；设计与施工信息断层，构件与现场适配难。故研究其标准化设计与快速安装技术意义重大。

1.2 国内外研究现状

国外发展早且体系成熟：美国以《模块化建筑标准》统一构件尺寸接口；日本“SI 住宅体系”拆解模块实现快装；德国研发可拆卸构件与便捷连接结构，形成一体化模式。

国内 21 世纪初起步，近年有进展：学者借“模数协调”统一构件尺寸、研发构件接口；企业开发干挂工艺、专用连接件，用 BIM 打通信息通道。但较国外，我国标准化覆盖、技术集成及产业链协同不足，需完善相关体系。

2 装配式室内装饰构件的标准化设计

2.1 标准化设计的核心原则

需遵循四大原则保障科学性与实用性：一是模数协调原则，依据《建筑模数协调标准》定基础与扩大模数，使构件适配建筑开间、进深等，避免现场裁切；二是模块化划分原则，按“功能导向、便于装配”拆分为“模

块-组件”层级，助力独立生产、快速组装与后期维护；三是接口标准化原则，统一接口形式、连接方式与尺寸，保证构件兼容，设计专用接口提升连接稳定性；四是绿色适配原则，选环保材料、优化结构减用量，兼顾构件可拆卸与可回收，契合循环经济。

2.2 构件模块化划分体系

构建“三级模块”体系：一级模块（空间模块）以功能空间划分，如客厅、卧室等，尺寸适配建筑主体，无需调整结构；二级模块（功能模块）在一级模块内按功能拆分，如客厅拆为背景墙、电视墙模块，兼顾功能与装配便捷性；三级模块（组件模块）是二级模块的基本单元，如背景墙含基层龙骨、饰面板等，需统一尺寸结构，适配自动化批量生产与快速组装。

2.3 典型构件标准化设计

墙面构件为“基层+饰面”结构，基层选轻钢龙骨与 OSB 板，饰面用环保材料，尺寸遵模数、接口设企口与密封胶条，预制设备孔洞；地面构件为“垫层+面层”，垫层起找平保温作用，面层选 SPC 地板等，尺寸统一，用锁扣或干挂连接，踢脚线收边；吊顶构件为“龙骨+面板”，龙骨选轻钢龙骨，面板按需选材，龙骨与面板尺寸适配，预制设备孔洞。

2.4 标准化设计的价值体现

多维度助力行业：推动构件规模化生产，提升效率；简化安装流程，降低对人员技能依赖；保障工程质量稳定，减少现场质量波动；促进产业链协同，减少信息壁垒，提升产业整体效率。

3 装配式室内装饰构件的快速安装技术

3.1 新型标准化连接件研发

连接件是实现构件快速安装的核心要素，其设计需兼顾安装便捷性与连接稳定性。基于标准化设计原则，本文研发三类新型标准化连接件：

3.1.1 卡扣式连接件

卡扣式连接件主要用于墙面饰面板与基层龙骨的连接，采用高强度尼龙材质，具备重量轻、耐腐蚀的特点。连接件分为公扣与母扣两部分，公扣固定于基层龙骨，母扣预制于饰面板背面。安装时，只需将饰面板对准龙骨位置，施加适度压力即可完成卡扣连接，无需额外工具辅助，大幅简化安装步骤，同时通过防脱结构设计，确保连接稳定性。

3.1.2 快装式龙骨连接件

快装式龙骨连接件用于吊顶主龙骨与副龙骨的连接，采用热镀锌钢板材质，经静电喷涂处理提升防锈性能。连接件设计为“一键式”安装结构，主龙骨预制卡槽，副龙骨端部设置卡舌。安装时，将副龙骨卡舌插入主龙骨卡槽并旋转一定角度，即可完成固定，无需螺丝或铆钉加固，显著缩短龙骨连接时间，提升吊顶框架搭建效率。

3.1.3 可调式地面连接件

可调式地面连接件用于地面构件与基层的连接，采用铝合金材质，具备高强度与良好的可调节性。连接件由底座、调节螺杆与面板托板组成，底座固定于地面基层，调节螺杆可实现高度微调，面板托板用于支撑地面面板。安装时，通过调节螺杆调整面板平整度，再固定面板，解决传统地面安装中因基层不平整导致的面板起翘问题，同时为后期地面维护提供高度调整空间。

3.2 BIM 技术在快速安装中的应用

BIM 技术凭借可视化、协同化、信息化的优势，为装配式室内装饰快速安装提供技术支撑，其应用主要体现在三个方面：

3.2.1 安装过程可视化模拟

施工前，利用 BIM 软件构建装配式室内装饰三维模型，将构件尺寸、位置、连接方式等信息融入模型，模拟整个安装过程。通过模拟可提前发现构件碰撞问题（如吊顶龙骨与管线冲突、墙面构件与门窗位置重叠），及时调整设计方案，避免现场施工时因构件冲突导致的返工，确保安装流程顺畅。

3.2.2 安装精度动态控制

结合 BIM 技术与物联网技术，在构件上附着标识标签，记录构件生产信息与安装位置要求；施工现场部署测量设备，实时采集构件安装位置数据，并与 BIM 模型中的理论位置进行比对。若安装偏差超出允许范围，系统及时发出预警，施工人员可根据预警信息调整构件位置，确保安装精度符合设计要求，避免因精度问题引发的质量隐患。

3.2.3 施工过程协同管理

依托 BIM 协同平台，整合设计、生产、施工单位的信息资源，实现各环节信息实时共享。设计单位可在平台发布构件设计变更信息，生产单位根据变更信息调整生产计划，施工单位依据构件到货情况与现场条件制定安装进度计划。通过信息协同，减少因信息传递滞后导致的工期延误，确保“设计-生产-安装”环节无缝衔接。

3.3 装配式施工流程优化

针对传统装配式室内装饰施工流程混乱、交叉作业多的问题，结合标准化设计与快速安装技术，优化形成“三段式”施工流程，明确各阶段工作内容与衔接要求：

3.3.1 施工准备阶段

该阶段核心是完成前期规划与资源准备，包括：依据 BIM 模型制定详细安装方案，明确构件安装顺序与技术要求；对施工人员进行技术培训，使其掌握标准化连接件安装方法与 BIM 技术应用要点；检查构件质量与数量，确保构件符合设计要求且无损坏；清理施工现场，搭建必要的施工辅助设施，为后续安装创造条件。

3.3.2 模块化安装阶段

按照“先框架后饰面、先上部后下部”的原则开展安装作业：首先搭建吊顶龙骨框架与墙面基层龙骨，利用快装式连接件完成龙骨连接；其次安装地面垫层与墙面基层板，通过可调式连接件调整地面平整度；最后安装吊顶面板、墙面饰面板与地面面层，采用卡扣式或锁扣式连接件完成快速拼接。安装过程中，利用 BIM 模型实时比对安装位置，确保各构件精准对接。

3.3.3 验收与调试阶段

安装完成后，开展全面验收与系统调试：检查构件连接稳定性与表面平整度，确认无拼接缝隙或松动问题；测试设备安装效果（如灯具照明、开关控制），确保设备功能正常；对验收中发现的问题及时整改，最终形成完整的安装验收报告，确保工程质量符合相关标准。

4 工程案例应用

为验证装配式室内装饰构件标准化设计与快速安

装技术的实践效果,选取某装配式住宅项目作为案例,应用本文提出的技术方案开展室内装饰施工。

4.1 项目概况

该项目为高层住宅项目,共10栋住宅楼,选取其中1栋楼的30套住宅作为试点,采用装配式室内装饰技术进行客厅、卧室、厨房、卫生间的装饰施工。项目要求缩短施工周期,提升装饰质量,同时满足绿色环保标准。

4.2 技术方案应用

4.2.1 标准化构件应用

根据项目空间尺寸,依据模数协调原则生产标准化构件:墙面构件采用统一宽度与高度设计,接口为企口式结构;地面构件选用锁扣式SPC地板;吊顶构件采用标准化龙骨与面板。所有构件在工厂预制完成,现场无需裁切,直接装配。

4.2.2 快速安装技术应用

安装过程中,采用本文研发的三类标准化连接件:墙面饰面板通过卡扣式连接件与龙骨连接;吊顶龙骨采用快装式连接件搭建;地面面板通过可调式连接件调整平整度。同时,利用BIM模型模拟安装过程,提前解决构件碰撞问题;通过BIM协同平台实现设计、生产、施工单位信息共享,确保构件按时到货与安装进度可控。

4.3 应用效果分析

与传统装饰工艺相比,该项目应用标准化设计与快速安装技术后,呈现显著优势:其一,施工流程简化,现场无湿法作业,减少粉尘与噪音污染,符合绿色施工要求;其二,安装效率提升,构件无需现场裁切与调整,连接件安装便捷,大幅缩短施工时间;其三,工程质量改善,标准化生产确保构件质量统一,BIM技术控制安装精度,减少质量隐患;其四,后期维护便利,模块化构件与标准化连接件便于拆卸与更换,降低维护成本。

案例实践表明,装配式室内装饰构件的标准化设计与快速安装技术,可有效解决传统装饰工艺的弊端,为住宅项目室内装饰提供高效、优质、环保的解决方案。

5 结论与展望

5.1 研究结论

本文围绕装配式室内装饰构件的标准化设计与快速安装技术研究,得出结论:一是标准化设计遵循模数协调等原则,通过“三级模块”体系划分与典型构件标准化设计,可实现构件通用化生产与便捷装配;二是快速安装技术通过新型连接件研发、BIM技术应用与施工流程优化实现,三类标准化连接件提升安装效率,BIM技术精准控制与协同管理安装过程,“三段式”施工流程规范安装作业;三是工程案例验证表明,二者结合应用可提升施工效率、改善工程质量、减少污染,有实践价值。

5.2 研究展望

未来研究可从四个方向深化:其一,拓展标准化设计范围,将家具、设备等元素纳入标准化体系,通过“装饰-家具-设备”一体化模块设计,统一接口标准,实现全系统标准化装配,提升施工效率与空间整体性。其二,深化技术集成应用,探索BIM技术与AI、数字孪生技术融合。引入AI算法识别潜在风险并生成优化方案,结合数字孪生技术实现全过程数字化管理。其三,推动行业标准体系完善与跨领域协同。联合各方制定统一行业标准,加强跨领域协同合作,对接模数协调标准,形成产业生态。此外,关注绿色低碳技术与装配式室内装饰结合,提升绿色属性,实现经济效益与环境效益统一。

参考文献

- [1] 龚玉琴. 基于装配式理念的住宅室内装饰设计研究[J]. 居舍, 2025(10):10-12.
- [2] 刘敏. 装配式桥架快速连接件标准化设计与施工效率优化研究[C]//人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(二). 2025.
- [3] 张计磊,章柳燕,戚恒昊,等. 基于BIM技术的装配式装修构件连接节点开发与研究[C]//第28届华东六省一市土木建筑工程建造技术交流会. 浙江省武林建筑装饰集团有限公司, 2022.
- [4] 陈奕兵. 标准化在当代中国住宅室内设计中的应用研究[D]. 苏州科技大学, 2021.
- [5] 赵小涛. 装配式建筑室内装修标准化设计研究[J]. 中国厨卫, 2025, 24(6):10-12.