

建筑装饰装修工程施工中 BIM 技术的 创新应用与实践研究

衣昭宇¹, 劳洪亮², 孙志³

- (1. 山东泰航环保新材料有限公司, 山东 烟台 264000;
2. 山东德林工程项目管理有限公司, 山东 烟台 264000;
3. 山东科桂环保建材有限公司, 山东 烟台 264000)

摘要 建筑装饰装修工程具有设计个性化强、材料类型多样、多工种协同复杂等鲜明特征, 传统施工模式普遍面临设计与施工脱节、质量管控难度大、成本与进度失衡等突出问题。本文基于工程实践视角, 系统分析 BIM 技术在装饰装修工程全生命周期中的应用逻辑, 重点探讨三维可视化建模、多专业协同优化、施工过程动态管控、成本精准核算等核心应用场景的创新路径。通过结合实际工程案例, 验证 BIM 技术在解决设计冲突、提升施工效率、降低资源浪费等方面的实践价值。研究表明, BIM 技术的深度应用可实现装饰装修工程设计、施工、管理的一体化协同, 显著提升项目质量管控水平与综合效益, 为行业数字化转型提供技术支持。

关键词 建筑装饰装修工程; BIM 技术; 协同施工; 质量管控; 成本优化

中图分类号: TU767; TP3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.08.026

0 引言

随着建筑行业全方位进入数字化时代, 装饰装修工程往定制化、高品质且高效益的方向开始转型。在当下项目实施的过程当中, 设计难度明显增大、工期比较紧张, 并且多专业交叉作业协调起来很困难等问题日益突显, 传统二维设计手段已经难以满足精细化管理的实际需求。BIM 技术作为数字化转型的关键技术, 依靠其可视化、参数化以及协同化等显著优势, 为装饰装修工程提供全流程的技术支撑服务。该技术成功打破传统技术的应用界限范围, 整合项目从设计环节直至运维阶段的全过程数据, 搭建起统一化的数字化协作平台, 促进设计方、施工方、监理以及业主等多主体开展协同作业。深度探索 BIM 技术的创新应用新路径, 采用理论研究和实践案例相结合的方式, 构建适用于装饰装修工程的 BIM 应用全新框架, 为行业发展提供实施指南, 推动建筑装饰装修行业朝着更高水平发展。

1 建筑装饰装修工程施工特点与现实挑战

1.1 工程施工核心特点

现代装饰装修工程特别讲究个性化展现, 不管是商业建筑、住宅还是公共场馆, 其装饰风格与功能需

求存在明显差异, 哪怕是同类型建筑业主也常要求定制化设计方案。设计过程中需要综合考量美观、实用性、安全性与经济性, 涉及空间规划、材料筛选、色彩协调、机电管线整合等多方面, 方案一般要反复优化调整使得每个项目都具独特性, 这使设计流程变得复杂, 对设计精度与协同配合提出更高要求^[1]。工程项目使用的材料种类相当繁多, 既包括传统建材, 又涵盖新型材料, 如墙面、地面、吊顶装饰材料以及智能环保节能材料等多达数百种。不同材料在物理特性、施工方法和适用场景上各不相同, 部分新型材料应用技术还不够成熟, 同时材料质量等级与价格差距也比较大, 供应链涉及众多厂家和经销商。所以, 如何在预算范围内选择满足设计要求且质量可靠的材料, 确保按时供应、妥善存储和高效利用, 成了项目管理重点难题。

装饰装修一般是处于建筑工程的后期阶段, 工期要求相当严格。对于商场、酒店、办公楼这类商业项目来说, 业主为了能够早日投入使用并且产生收益, 往往对施工周期有着极高的期待, 要求在有限时限内完成高难度的装饰工作。施工过程当中需要协调多个工种并行开展作业, 同时还容易受到材料供应延迟、设计方案调整以及现场突发状况等外部因素的干扰, 这给进度控制带来巨大挑战。所以, 如何在确保工程

作者简介: 衣昭宇 (1989-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

质量的同时有效提升施工效率、压缩项目周期,已经成为施工企业亟待解决的关键难题。该环节涉及装饰、电气、给排水、暖通空调、智能化系统等多个技术领域,各专业的施工内容紧密关联且相互制约。在传统施工模式下,由于各专业之间缺乏高效的协作机制,常会出现工序安排冲突、空间布局不合理等现象,进而引发施工中中断或者返工情况,最终对工程进度和整体质量造成不利影响。

1.2 工程施工主要挑战

装饰装修工程目前面临着四大管理方面的难题。首先是施工品质很难进行有效把控,因为工序特别繁琐还主要依赖人工操作,施工品质容易受到人员技术水平、材料实际品质以及现场环境等多种因素制约,传统的事后检验方式很难快速发现其中存在的问题。部分企业存在施工不规范、用次等材料充好、隐蔽工程质量不合格等现象,容易导致墙面出现裂缝、地面产生空鼓、防水功能失效等质量常见问题,这不仅会影响美观和正常使用,还会造成工程返工,延长工期并且增加费用成本^[2]。其次是信息流转的效率十分低下,项目涉及多方的协作配合,信息传递主要依赖各类文件,但传统的方式像纸质文档、口头通知以及邮件往来等,常常存在信息滞后、内容失真和有所遗漏等问题。例如:设计变更没有及时传达给施工团队,导致现场施工情况与设计方案不符,材料供应信息反馈延迟,打乱了正常的施工安排,各方对项目信息理解存在差异引发矛盾,进而拖延了项目的整体进度。再次是成本控制的效果不太理想,超支现象普遍存在。最后是安全管控的风险较为突出,工地环境十分复杂,高空作业、动火作业、临时用电等高危作业比较密集,多工种交叉作业导致人员流动频繁,管理难度较大,再加上部分单位安全意识比较淡薄^[3]。安全体系和防护手段方面存在明显缺陷,具体体现为脚手架搭建不符合相关标准、电力线路铺设呈现杂乱无章状态以及消防器材配备处于不足情况,这些问题很可能会导致高空坠落、火灾爆发以及触电事故的发生,不仅会对作业人员的生命安全造成严重威胁,还会使得整个项目的进度被明显拖延。

2 BIM 技术在建筑装饰装修施工中的创新应用路径

2.1 设计阶段: 精准化设计与协同优化

BIM 技术依靠三维可视化模型打破传统二维图纸限制,能直观展示装饰装修设计具体方案,设计人员可在虚拟环境里灵活调整空间布局、风格和材料搭配,还能实时预览效果并准确把控空间尺度大小,模型当中内嵌了材料物理特性、环保参数以及价格相关信息,

方便快速对比不同材料应用效果与成本情况,结合预算和功能需求来优化材料选型工作,能为业主提供决策方面的参考依据。该技术可把建筑、结构、机电以及装饰等各个专业模型整合到统一平台之上,通过碰撞检测算法自动识别空间当中存在的冲突问题。基于时间维度构建的 4D 施工模拟模型^[4],能够在设计阶段对施工流程、顺序以及资源配置开展虚拟仿真工作,提前预判施工过程中的难点和潜在问题,如复杂造型施工可行性、材料运输路径以及工种交叉作业协调性等,进而有针对性地对方案进行优化调整。

建筑信息模型把项目全部构件以及物料数据整合起来,链接到成本数据库之后就能在设计阶段马上完成费用核算。要是设计方案作出修改,系统会同步反馈费用波动情况,这样能有效防止出现预算超支的问题。例如:更换墙面材料或者调整地面铺设面积的时候,程序会自动计量材料用量差异并且刷新预算数据^[5],以此辅助实现成本控制的目标。除此之外,该模型还可以输出精确的材料明细表,为后续采购环节提供可靠的参考依据。

2.2 施工阶段: 动态化管控与效率提升

BIM 技术构建出来的 4D 施工动态模型可以编制精细化进度安排并和三维设计模型相关联,以此达到可视化的进度管控目的。项目管理者能够实时掌握工程进度状况,通过比对实际进度和计划进度之间的差异,及时分析问题根源并采取相应纠偏措施。当某个施工环节出现滞后情况时,可迅速调整后续工序安排以及人力物力分配,保障整体工期不会受到影响,同时系统可向各施工团队推送具体计划与任务指令,明确工作范围以及时间节点,有效提升多方协同工作的效率。

BIM 技术实现对装饰装修材料从采购到报废的全周期管理,在施工启动前可根据模型自动生成精确的材料采购清单,详细列出所需材料的种类、规格、数量及进场时间,有效防止材料积压或短缺情况,通过与供应链管理系统的集成可以实时追踪采购订单的执行情况与库存变动,确保材料供应的及时性。

根据工程现场的实际情况,BIM 技术能构建三维安全管理模型来识别潜在风险,通过模拟高空作业、动火作业区域以及临时电路布置等场景,可以明确划分出安全警示区域。平台集成了安全管理制度、操作规程还有应急预案,便于施工人员随时进行查阅学习。针对危险作业环节依靠三维模型开展技术交底^[6],清晰说明安全防护措施与操作要点,同时借助移动终端实时采集现场隐患数据并上传到管理平台,由管理人员制定整改方案并全程跟踪落实,以此形成完整的安全管理闭环。

2.3 协同管理：一体化平台与信息共享

BIM技术能有效消除装饰装修工程中的信息孤岛情况，打造出集中化的协作环境供各方使用。设计方、施工方、监理方、材料供应商以及项目业主等参与主体能够即时获取并同步更新设计图纸、工程变更、施工进度、质量检查结果和材料供应等关键数据，并且通过在线交流快速响应各类问题。这种机制不仅加速了信息流转的速度，也保障了信息的准确性，为后期运维与审计提供可靠的数据支撑。信息透明度显著提高后，使决策更加科学及时，同时增进了各方之间的互信，有效降低了争议发生的风险。

3 BIM技术在建筑装饰装修施工中的实践案例

3.1 案例一：城市商业综合体装饰装修工程

某商业综合体建筑规模达到12万平方米，涵盖购物餐饮办公及地下停车等多元功能，其装修投入高达3.8亿元。面对设计方案呈现多样化、机电设备系统较为复杂、180天工期非常紧迫以及多专业协作难度极大等挑战，传统管理模式难以满足项目实际需求。为此，施工方构建基于BIM的全过程协同管理体系，在设计环节通过多专业协同设计与碰撞检测发现并解决126处问题，利用三维模型优化沟通效率加速方案确认，在施工阶段将4D进度计划细化至每日作业班组，通过关键工序虚拟施工优化资源配置，结合BIM生成的精确采购清单整合供应链使材料损耗率降低8%，质量管控方面采用BIM移动终端实时采集数据形成闭环管理。通过BIM平台实现多方协同沟通，使信息传递效率提升50%以上。项目最终175天完工，比计划提前5天，返工率控制在2.3%，节约成本1200万元，质量验收一次性达标获得各方高度评价。

3.2 案例二：高端别墅装饰装修工程

该栋别墅的业主针对设计风格、空间规划以及用料提出了既独特又严格的高标准，且配备了智能系统、定制部件以及绿色建材等高端配置，常规施工方式无法实现高精度和多工种之间的协作。于是项目引入了BIM技术，在设计环节建立三维仿真模型，按照需求灵活地优化方案并及时呈现出视觉效果，对特殊造型吊顶、艺术装饰面这类定制部件进行参数化建模，同时开展多专业交叉检查来完善空间分配。施工阶段依据BIM输出技术文件，依靠模型精确定位，把复杂部件安装偏差控制在2毫米范围之内，通过模型计算材料需求并联动厂商进行生产配送，降低损耗和延误的风险。在协调管理方面，利用BIM平台支持多方进行实时沟通，高效处理方案修改、材料代换等相关事宜，比如快速

回应业主关于墙面材质的调整要求并同步呈现效果与成本差异，最终项目达成个性化设计精准呈现的目标，获得业主高度认可，工期缩短了20天，材料浪费率不超过3%，节省成本大约80万元。BIM模型还为后续物业管理留存了数字化资料，使运营维护效率得到优化。

4 结束语

BIM技术在建筑装饰装修工程施工中的应用，能化解设计环节个性化需求和复杂构造间矛盾，用三维可视化呈现、结构冲突预检和虚拟建造推演等手段提升设计精确度，削减工程变更和重复施工频次。施工阶段该技术有助于实现项目进度、工程品质、成本投入和作业安全精细化动态化管理，优化人力物力等资源分配，提升工程效率和最终品质。基于BIM的协同协作平台能破除参与方之间的信息孤岛，加快信息流转速度，增强决策透明度，保障多方在高效协同环境中工作。随着信息技术持续发展，BIM技术在该领域的应用会向更深层次、更广范围发展。未来发展方向集中在以下几个方面：一是强化和大数据、人工智能、物联网等先进技术融合创新，打造智能化施工管理新范式，如用人工智能算法优化项目进度与资源分配，通过物联网技术实现施工现场实时监控和智能调度；二是推动BIM技术在绿色建筑装饰装修领域的实践应用，通过数字化模拟辅助优化节能型材料筛选和施工工艺制定以降低能源消耗；三是推进行业标准化进程，完善BIM数据交互接口和技术规范，为专业软件及参与主体无缝对接创造条件。与此同时，要重视专业人才培养和储备，提升行业从业人员运用BIM技术的综合素养，促进该技术在中小型装饰装修企业中的普及应用。随着技术创新突破和实践应用深化，BIM技术将引领建筑装饰装修行业向数字化、智能化和绿色化方向实现根本转型。

参考文献：

- [1] 李建明,张思远.BIM技术在建筑装饰工程中的协同应用研究[J].建筑技术开发,2024,51(08):124-126.
- [2] 王莉娜,陈晓峰.基于BIM的装饰装修工程质量与成本协同控制研究[J].工程管理学报,2023,37(03):98-103.
- [3] 赵文博,刘佳琪.商业建筑装饰装修工程中BIM技术的创新应用[J].建筑科学,2023,39(05):167-172.
- [4] 孙晓阳,周雨桐.高端住宅装修中BIM技术的个性化设计与施工应用[J].住宅科技,2022,42(12):78-82.
- [5] 陈海涛,吴敏.BIM技术在装饰装修工程安全管理中的应用研究[J].安全与环境工程,2022,29(04):189-194.
- [6] 黄志华,林晓东.BIM与物联网融合在装饰装修施工动态管控中的应用[J].施工技术,2024,53(11):89-93.