

工业化建造体系下精装修穿插施工成品保护问题与对策研究

何志斌 李丹

广州华立科技职业学院, 广东 广州 511325

摘要: 研究聚焦工业化建造体系下精装修穿插施工成品保护现存问题, 以提升交付品质、降低返工成本为目的, 结合BIM预控、干湿分离工艺控制、动态管理机制和数字化移交技术, 积极探讨并总结精装修穿插施工成品保护的优化对策, 并结合工程案例, 分析优化对策效果。结果表明: 穿插施工成品保护工作有效落实, 可显著降低成品损坏率, 且实现工期和成本的有效优化。本文研究旨在显著提升施工管理水平, 促进工业化装修可持续发展。

关键词: 工业化建造; 精装修; 穿插施工; 成品保护

DOI: 10.64649/yh.shygl.issn3105-0085.202605015

0 引言

建筑工业化转型背景下, 精装修穿插施工因能缩短工期、减少湿作业污染, 成为主流施工模式。但在精装修工序穿插施工中, 成品保护面临诸多挑战, 包括装配式墙板磕碰、瓷砖划痕以及机电末端污染等, 不仅会影响工程交付质量, 还有可能延误工期, 一定程度上制约了工业化建造优势作用的发挥。因此, 研究工业化建造体系下精装修穿插施工成品保护问题与对策, 具有重要的现实意义。

1 工业化建造体系下精装修穿插施工成品保护的现状与问题

建筑工业化进程持续加速的背景下, 精装修穿插施工已成为施工效率提升、工期有效缩短的核心施工模式。精装修穿插施工是指在主体结构施工后期, 同步开展墙面铺贴、机电安装等室内装修作业, 并结合工序合理搭接, 实现对空间和时间的充分利用^[1]。但是, 穿插施工的多专业交叉特性以及工业化建造的高精度要求, 令成品保护面临挑战: 叠合楼板、预制墙板等预制构件、瓷砖、木饰面等装修部品, 以及灯具、开关面板等机电终端, 在密集作业中, 十分容易受到碰撞、污染和磨损等损害, 对交付质量、成本控制等产生了负面影响。

当前, 精装修穿插施工成品保护主要存在以下问题: 其一是防护意识薄弱。多数工程没有引起对穿插施工成品保护的充分重视, 依旧采取传统事后修补的施工思维, 缺乏高质量的前置策划工作。比如, 施工过程中, 存在材料堆放无序、装修部品临时防护缺失等问题, 致使搬运、安装过程中, 存在频繁碰撞损坏的情况。其二是工序衔接混乱^[2]。工业化建造强调对土建、装修和机电等作业紧密协同, 但实际施工中,

受穿插节点不明确、工序逻辑冲突等因素的影响, 时常会出现重复施工、成品二次破坏等问题。其三是保护技术单一。当前施工成品防护措施相对依靠经验, 并没有针对性制定工业化部品的专用方案。同时, 由于不同施工单位对防护标准执行不一, 致使整体防护效果也存在参差不齐的情况。

2 精装修穿插施工成品保护的优化对策

2.1 基于BIM的成品保护预控策略

为从根本上切实降低成品损坏风险, 并显著提升保护措施的精准确性、科学性, 施工单位应主动通过BIM技术的三维可视化、参数化协同和动态模拟能力, 在精装修穿插施工前期, 积极从问题预判、方案优化、计划前置三个方面入手, 打造全周期预控体系。

在多专业模型集成和冲突预判方面, 施工单位要主动整合结构、装修和机电等BIM模型, 构建包含预制构件、装修部品和机电终端等在内的精细化三维数据库, 并对各成品的空间位置、尺寸参数和施工时序等进行明确。在此基础上, 结合模型, 积极开展碰撞检测工作, 以此实现对不同专业间的空间冲突、工序衔接冲突等的充分识别, 进而对可能导致成品损坏的潜在风险点进行精准定位^[3]。基于定位结果, 落实协同评审工作, 对施工设计和施工方案进行优化调整, 切实解决可能因空间矛盾、时序矛盾而引发的成品破坏隐患。在精细化保护方案模拟和验证方面, 施工单位要积极针对阳角、地面石材等高敏感成品, 利用BIM模型, 对I型铝合金护角、防撞缓冲垫等专用防护构件进行虚拟叠加, 并对材料搬运、设备吊装等不同施工阶段的力学作用场景进行模拟, 并基于模拟结果, 对防护措施的可靠性进行验证, 且对

防护构件的选型,以及调整护角安装高度、加密保护膜覆盖范围等布置方案进行优化。同时,施工单位还应主动结合BIM模型,输出各成品保护需求清单,既为后续施工活动的高质量开展提供有效的量化依据,也实现对传统模式下的“经验式防护”进行突破。在动态保护计划和工序协同方面,施工单位要主动利用BIM模型输出的碰撞检测结果以及保护方案,结合穿插施工进度,生成科学的成品保护计划,并对装修进场前公共区域的预封闭、结构拆模后成品基层的即时保护等各工序的关键保护节点进行科学标注^[4]。进一步地,施工单位还应主动将保护要求,有机嵌入到施工任务单和交底文件中,以此对总包、分包、班组等各责任主体在不同阶段的责任进行明确,充分保证施工活动的高质量开展。

2.2 干湿分离的工艺控制措施

全穿插精装修施工成品保护的关键思路是干湿分离,即通过混凝土浇筑、养护等湿作业,集中引流排放产生的污水,并与精装修“干区”作业面实现物理隔离,从而有效避免出现交叉污染和返工的情况。

在楼层消防主管永临结合应用方面,针对主体结构施工环节,同步安装正式消防管道系统,使其可以同时承担施工期的临时消防功能、供水功能。具体而言,在主体结构施工环节,根据正式消防设计要求,对永久性消防主管进行预装,保证管道直达作业楼层。施工期间直接对该管道系统进行利用,换消防用水、施工用水临时提供,以此实现对传统临时消防管网的取代。在模块化快装排水槽系统应用方面,针对室外截水,构建“全现浇外墙+爬架施工”的工业化建造体系,即在爬架提升前,完成外墙腻子找平、底漆喷涂工作,并利用外墙排水槽系统,对混凝土养护污水进行有效拦截,以此有效避免对已完工外墙饰面产生污染。面对室内截水,对电梯厅、户内房间,采取“封堵+引流”策略,以此实现对污水流入的有效阻断;对消防楼梯间,科学部署施工用水收集点,并协同设计模块化排水沟、引流管,保证污水定向排放。

2.3 穿插施工阶段的成品保护管理机制

为推动成品保护从被动修复转向主动预防,并充分保证多专业穿插作业下的成品完好性,施工单位应主动在穿插施工阶段,从责任划分、操作标准、过程监控三个方面入手,积极打造动态管理体系。

在责任划分方面,施工单位应结合楼层、功能区等施工区域,以及结构、装修等作业内容,对成品保护责任单元进行划分,在此基础上,

对各单元的直接责任主体和总包统筹责任进行明确,并利用保护协议签订、纳入合同条款等方式,对“谁施工谁保护、谁损坏谁担责”的权责关系进行固化。进一步地,为实现责任可追溯,施工单位还应合理设立区域保护负责人,要求其主要负责开展日常巡查、问题上报工作,逐渐形成网格化管理网络。在操作标准方面,施工单位要积极制定覆盖全工序的成品保护标准化手册,以此对各环节的操作要求、禁止行为等进行明确^[5]。比如,针对材料堆放环节,规定瓷砖、涂料等装修材料必须存放于指定区域,严格禁止直接堆放在地面、通道上;针对安装作业环节,严格禁止在成品表面拖拽材料,要积极采取垫板缓冲,同时,也要禁止使用尖锐工具直接接触阳角、面板等敏感部位。施工单位积极对作业流程进行约束,可切实降低因操作不规范而引起成品损坏的情况。在过程监控方面,施工单位要积极制定“日常巡查+专项检查”的双重监督机制,即施工单位要积极成立成品保护巡检小组,具体按照“每日开展1次全面检查、每周开展1次重点抽查”的固定巡检方式,对责任区域进行巡查,且对阳角、地面等易损部位进行重点关注。一旦发现问题,则要准确地对损坏类型、责任主体和发生时间等进行记录,并在规定时间内完成修复工作,且在修复工作开展后,要结合复查确认修复质量。以上措施的有效落实,可以有效避免小损坏演变为大返工。

2.4 数字化工作面移交的成品保护应用

为切实减少因信息断链而致使的重复损坏,施工单位要主动利用数字化工具,实现工作面移交过程的透明化、可追溯。

从电子化移交与状态存证的方面来看,施工单位要积极开发成品保护移交系统,支持施工人员在完成相关工序后,利用移动端上传工作面的高清影像、自检数据等信息。监理单位可以通过在线审核的方式,对移交内容的真实性、完整性进行审核,在确定没有错误后,完成电子签章,并在最后形成具有法律效力的移交记录。该过程中,成品保护移交系统自动归档各工序的时间、责任人等移交数据,作为后续责任追溯的原始依据,这不仅能够将责任落到实处,还可以切实解决纸质记录易丢失、难查证的问题。从物联网实时监测和预警的方面来看,施工单位要在公共通道等高风险成品区域,积极安装压力传感器、温湿度传感器等,以此实现对地面堆载、环境条件的有效监测,获得环境参数和受力数据,根据预设阈值,一旦监测到数据异常,自动触发预警,提醒相关人员及时采取疏散堆载材料、调整设备运行模

式等干预措施。从数据驱动持续优化的方面来看,施工单位要主动利用成品保护移交系统,对各项目的移交记录、损坏案例和监测数据等进行自动汇总,以此形成成品保护大数据仓库,支持施工单位结合数据分析,对常见损坏规律进行充分挖掘,为后续项目选择更经济的防护方案提供依据,且推动保护措施工作的落实,从经验管理走向科学管理。

3 精装修穿插施工成品保护的效果评估

3.1 成品保护效果的量化评估方法

为对成品保护效果进行科学评估,从过程监测、结果统计、经济分析三个维度入手,量化评估方法,积极打造量化体系。

在过程监测方面,设定防护覆盖率、工序合规率和移交缺陷率三大过程评估指标。其中,针对防护覆盖率,对阳角、地面等关键部位的标准化防护实施比例进行统计,且协同AI识别技术开展实时监测工作;针对工序合规率,结合BIM工序以及数据开展模拟检测,对比实际施工节点偏差,若偏差大于48小时,则标记为不合格;针对移交缺陷率,利用数字化移交系统,对移交前缺陷数量进行记录。在结果统计方面,设定综合损坏率、返工成本占比和客户投诉率三大结果评估指标。其中,针对综合损坏率,结合材料类型,对损坏面积占比分类统计,纳入分包考核。针对返工成本占比,计算因成品损坏而导致的返工费用占工程总成本比例,低于行业基准。针对客户投诉率,在交付后3个

月内,对因成品质量问题而产生的客诉率进行统计。在经济分析方面,从投入产出比(ROI)、工期压缩效益两方面入手,构建经济性评估模型,即对比防护成本和返工成本节约额;结合因减少返工缩短的工期天数,折算每日万元级综合收益。

3.2 案例验证与效果分析

某住宅批量精装项目,在穿插施工成品保护中,厨卫阳角利用硬质纸板全覆盖,避免安装卫浴柜、淋浴屏时的磕碰;地砖铺设加棉PVC膜,防止划伤和污染;窗台石材实现覆膜保护,有效阻隔乳胶漆污染和安装划痕。

结果表明:在落实保护措施后,成品损坏率显著降低:墙砖阳角损坏率从传统项目的12%降至2%,地砖划痕率从8%降至1.5%。同时,移交缺陷率由10处/百平米,减至3处/百平米,使得返工成本占比下降52%。同时,工期和成本也实现了优化:因返工次数的切实减少,工期压缩30天,且单位面积保护成本相较于行业水平,也明显降低。

4 结语

将工业化建造体系和精装修穿插施工有机结合在一起,形成适配工业化逻辑的成品保护范式,既可以提升工效、缩短工期,也可以充分保障施工质量。未来,施工单位要通过技术创新,强化精装修穿插施工研究,达到“又快又好”的建设目标。

参考文献:

- [1] 吴海洋,李轩.住宅工程快穿插体系施工技术与实践研究——以北京某住宅为例[J].城市建筑,2026,23(07):229-232.
- [2] 唐军,刘文卓,邱玉康.高层精装住宅工程施工穿插提效管理[J].山西建筑,2026,52(08):73-76+109.
- [3] 张镇森.新型工业化建造技术应用的障碍与对策[J].建筑经济,2026,47(04):90-99.
- [4] 顾兆春.智能建造下的新型建筑工业化建造技术探究[J].建材发展导向,2026,24(04):61-63.
- [5] 杨进.考虑超低能耗检测穿插的住宅项目施工管理[J].中国住宅设施,2026,(01):43-45.

作者简介:何志斌(1989.03—),男,汉族,广东省广州市,本科,工程师,研究方向:工程管理、建筑工程技术。