

绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用

刘 帅

天津木森建筑装饰工程有限公司 天津 300171

摘 要：在“双碳”目标与绿色建筑理念的双重驱动下，建筑装饰装修工程正从传统高能耗、高污染模式向低碳环保方向转型。绿色施工技术作为实现这一转型的核心手段，通过材料优化、工艺革新、管理升级等路径，可有效降低装饰装修过程中的资源消耗与环境影响。本文结合建筑装饰装修工程实际，阐述绿色施工的核心内涵与要求，深入分析当前绿色施工面临的技术、经济、管理、标准监管等层面的挑战，系统梳理绿色材料选用、节能节水、污染控制等关键技术的应用场景，并从施工全流程提出管理与保障措施，旨在为推动装饰装修行业绿色化发展提供实践参考。

关键词：绿色施工技术；建筑装饰装修工程；节能环保

1 建筑装饰装修工程绿色施工的核心内涵与要求

1.1 绿色施工的定义

建筑装饰装修工程绿色施工是指在装修施工全过程中，以“环保、节能、节材、节水、节地”为核心原则，通过科学的技术选择、管理优化与流程再造，最大限度减少施工对生态环境的破坏，降低能源与资源消耗，同时保障施工人员职业健康及后期使用者居住安全的新型施工模式。与传统施工相比，其更强调“全周期管控”理念，不仅关注施工阶段的环境影响，还兼顾材料生产、构件加工、后期维护及废弃回收等全链条的绿色化，最终实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

1.2 装饰装修工程绿色施工的核心要求

绿色施工的核心要求可概括为“五节一环保”的具体落地。在环保方面，需严格控制施工扬尘、噪声、废水及固体废弃物排放，确保符合国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》《大气污染物综合排放标准》等要求。节能要求优先选用节能型施工设备，优化施工用电、用油方案，力争将施工能耗降低10%-15%。节材需通过精准算量、废旧材料回收等方式，将材料损耗率控制在5%以内。节水则要求采用节水器具，建立水资源循环利用系统，提高用水效率。节地需合理规划施工场地，减少临时用地占用，保护周边土地资源。另外，还需保障室内环境质量，装修后室内甲醛、苯、TVOC等污染物浓度需符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》。

1.3 绿色施工与传统施工的差异对比

从施工理念来看，传统施工以“快速完工、成本最低”为导向，往往忽视环境代价；绿色施工则以“可持续发展”为核心，平衡成本、效率与环保的关系。材料选择上，传统施工侧重价格与实用性，对环保性能关注不足；绿色施工优先选用低污染、可循环、可再生的环

保材料。工艺技术层面，传统施工多采用现场湿作业，工序分散且粗放；绿色施工推广工厂预制、现场装配的模块化工艺，结合数字化技术实现精准施工^[1]。管理模式上，传统施工缺乏专项管控机制，环保措施多为被动应对；绿色施工建立全流程专项管理体系，主动监控并优化各项绿色指标。环境影响方面，传统施工易产生大量扬尘、噪声及废弃物；绿色施工通过系统性管控，可使施工扬尘排放减少60%以上，废弃物回收率提升至80%以上。

2 建筑装饰装修工程绿色施工面临的挑战

2.1 技术层面的瓶颈

绿色施工技术集成度不足是首要瓶颈。目前多数企业仅零散应用某几项绿色技术，如单一使用水性涂料或节能照明，未能形成“材料-工艺-管理”的系统性技术方案。例如，部分项目采用了模块化构件，却因缺乏数字化施工技术支撑，导致现场装配精度不足，反而增加材料损耗。模块化装修、BIM数字化管控等技术虽前景广阔，但在中小装饰企业中普及率不足30%，主要原因是技术研发成本高、专业人才匮乏，且与现有施工体系的适配性存在问题。此外，不同绿色技术间存在协同壁垒，如太阳能临时供电系统与节能施工设备的电力匹配性不足，影响整体节能效果。

2.2 经济层面的制约

初期投入成本高是企业应用绿色施工的主要顾虑。绿色装饰材料价格普遍高于传统材料，如无醛板材价格比普通板材高20%-30%，水性涂料比油性涂料高15%左右；节能施工设备如变频空压机、LED防爆照明等的采购成本也比传统设备高出30%以上。从短期效益来看，绿色施工的成本回收期较长，一般需要2-3年，而多数装饰企业项目周期短、资金周转快，缺乏长期投入的动力。此外，绿色施工的经济效益难以量化体现，如减少的环

境罚款、提升的企业品牌价值等间接收益,无法直接转化为短期利润,进一步降低了企业的积极性。

2.3 管理与意识层面的不足

施工企业绿色施工理念薄弱的问题普遍存在。部分企业将绿色施工视为“面子工程”,仅在应付检查时采取临时环保措施,缺乏常态化管控意识。施工人员专业技能不足也是突出短板,一线工人多为农民工,缺乏对绿色施工技术的系统培训,如在模块化构件装配、BIM软件操作等方面能力欠缺,导致技术难以有效落地。多数企业未建立专门的绿色施工管理部门,施工方案中缺乏针对性的绿色指标管控措施,如未明确材料损耗率、扬尘排放限值等具体标准,导致施工过程中无据可依、管控混乱^[2]。

2.4 标准与监管层面的缺陷

绿色施工标准体系不健全,部分指标缺乏量化依据。目前行业虽有《建筑工程绿色施工评价标准》,但针对装饰装修工程的专项标准较少,尤其是在材料环保性能分级、施工能耗核算等方面,尚未形成统一的量化评价体系,导致企业实施时难以精准把控。行业监管力度不足,存在“重形式、轻实效”的现象。环保、住建等部门的监管多集中于施工前的方案审批与施工后的结果验收,对施工过程的动态监管不足;部分地区监管执法宽松,对违规排放、使用非环保材料等行为处罚力度小,难以形成有效震慑。此外,社会监督渠道不畅通,公众难以参与绿色施工的监督过程。

3 建筑装饰装修工程绿色施工的关键技术应用

3.1 绿色材料选用与优化技术

绿色材料选用需遵循“环保性、可循环性、经济性”原则。在墙面装饰中,推广水性乳胶漆、硅藻泥等低VOC涂料,替代传统油性涂料,可使挥发性有机物排放减少80%以上;地面装修优先选用实木复合地板、再生树脂地板等,其中再生树脂地板可利用废旧塑料加工制成,利用率达90%以上。装修产生的废旧木材经分拣、打磨、防腐处理后,可重新制作装饰摆件、踢脚线等;废旧瓷砖、石材破碎后可作为骨料用于砂浆制备,替代天然砂石;废旧金属通过熔融再生,可加工为装饰五金件,实现资源循环利用。基于BIM技术的材料精准算量技术可大幅降低损耗,通过建立三维装修模型,精准计算墙面、地面、吊顶等部位的材料用量,生成详细的材料清单,避免传统人工算量的误差;同时,BIM技术可模拟材料切割方案,优化下料排版,使板材利用率从传统的70%提升至90%以上。

3.2 节能与新能源利用技术

施工过程节能技术主要聚焦设备与用电管控。选用变频空压机、节能型电焊机等高效施工设备,比传统设备节能20%-30%;采用LED施工照明替代白炽灯,能耗降低70%以上,且使用寿命更长。此外,通过合理规划施工工序,避免设备空转;建立临时用电智能管控系统,实时监测用电负荷,优化供电方案,可进一步降低施工能耗。在施工现场搭建太阳能光伏板阵列,为临时办公区、照明系统提供电力,可满足施工现场15%-20%的用电需求;在装修后期的室内温控系统施工中,推广地源热泵、空气能热泵技术,替代传统空调与热水器,运行能耗降低40%-50%,且无污染排放^[3]。

3.3 节水与水资源循环利用技术

施工节水技术从器具选用与流程优化入手,施工现场的清洗、养护等环节,采用低流量水龙头、高压节水清洗机等器具,可节水30%左右;建立施工用水定额管理制度,按工序制定用水标准,如墙面抹灰养护用水量控制在 $0.3\text{m}^3/\text{m}^2$ 以内,避免水资源浪费;在施工现场设置雨水收集池,收集的雨水经沉淀、过滤后,用于场地降尘、混凝土养护等;施工产生的清洗废水通过隔油、过滤、消毒处理后,可循环用于设备清洗,水资源重复利用率可达50%以上。另外,采用中水回用技术,将生活污水处理后用于施工杂用,进一步减少新鲜水消耗。

3.4 污染控制与室内环境优化技术

施工扬尘与噪声控制需采取综合性措施,扬尘控制方面,施工现场实行封闭管理,设置围挡与喷淋系统,围挡高度不低于2.5米,喷淋间隔不超过5米;材料运输采用密闭车辆,装卸时使用雾炮机降尘,可使施工扬尘浓度降低60%以上。噪声控制方面,选用低噪声施工设备,如静音型切割机、振捣器等;在施工场界设置隔声屏障,敏感区域施工时间避开早6点前、晚10点后,确保场界噪声符合国家标准。装修前选用环保材料,严格检测甲醛、苯等污染物含量;装修中采用干法施工工艺,减少胶黏剂使用量;装修后通过自然通风、活性炭吸附、光触媒净化等方式,加速污染物释放。同时,安装室内空气质量实时监测装置,持续监控污染物浓度,直至符合居住标准后再交付使用。

3.5 模块化与数字化绿色施工技术

模块化装饰装修技术实现“工厂预制、现场装配”。将墙面、地面、吊顶等分解为标准化模块,如集成墙面模块、整体卫浴模块等,在工厂完成生产、组装与验收后,运输至现场进行拼接安装。该技术可减少现场湿作业80%以上,降低施工噪声与粉尘污染,同时材料损耗率控制在3%以内,施工效率提升50%以上;利用

BIM技术进行施工方案模拟,优化施工流程,避免交叉作业冲突;通过物联网技术对施工设备、材料进行实时追踪,监控设备能耗与材料消耗;借助数字化监测平台,实时采集施工扬尘、噪声、能耗等绿色指标数据,实现动态管控与及时调整。此外,无人机巡检技术可快速排查施工现场的环保隐患,提升监管效率。

4 建筑装饰装修工程绿色施工的管理与保障措施

4.1 施工前期的规划与设计管理

绿色施工专项方案的编制是前期管理的核心。方案需明确绿色施工目标,如施工能耗降低12%、废弃物回收率达到85%等具体指标;制定技术路线,确定模块化装修、BIM管控等关键技术的应用范围;规划资源配置,包括绿色材料采购计划、节能设备清单等;同时,制定应急预案,应对扬尘超标、设备故障等突发情况。方案需与装饰装修设计方案协同优化,确保设计与施工的绿色理念一致;构建绿色材料供应商评价体系,从环保性能、生产工艺、社会责任等维度进行综合评估,优先选择拥有绿色产品认证的供应商;明确材料采购标准,如涂料VOC含量 $\leq 100\text{g/L}$ 、板材甲醛释放量 $\leq 0.124\text{mg/m}^3$ 等;推行集中采购与供应链协同管理,通过批量采购降低绿色材料的采购成本,同时与供应商签订环保协议,明确材料环保责任。

4.2 施工过程的现场管控

人员培训与管理是技术落地的关键。施工前开展绿色施工专项培训,内容包括绿色技术操作规范、环保政策要求、安全防护知识等,确保施工人员掌握模块化装修、BIM软件操作等技能;建立岗位责任制,明确项目经理、施工员、质检员等各岗位的绿色施工职责,如质检员负责材料环保性能复检,施工员负责现场扬尘控制等;将绿色施工表现纳入员工绩效考核,激励员工主动落实绿色要求;建立绿色施工指标监测体系,实时采集能耗、水耗、扬尘浓度、材料损耗等数据,通过数字化平台进行分析预警;当指标偏离目标时,及时调整施工方案,如扬尘超标时增加喷淋频次,能耗过高时优化设备运行方

案^[4]。另外,定期召开绿色施工例会,总结阶段成果,解决存在的问题,确保施工全过程符合绿色要求。

4.3 施工后期的评估与改进

从环保维度评估扬尘、噪声、废弃物排放是否达标;从资源利用维度评估能耗、水耗、材料损耗的降低幅度;从经济效益维度核算绿色施工的成本与收益;从社会效益维度收集业主、周边居民的满意度反馈。评估采用定量与定性相结合的方法,通过数据分析、现场检测、问卷调查等方式获取信息,形成评估报告;建立绿色施工案例库,分类整理不同类型项目(如公共建筑、住宅)的技术应用、管理措施及效果数据,形成可复制的经验模式;针对评估中发现的问题,如技术适配性不足、管理流程漏洞等,制定整改方案,明确整改责任与时限;定期组织内部交流培训,分享成功案例与整改经验,推动绿色施工技术与管理水平的持续提升。

结束语

绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用是行业可持续发展的必然趋势,尽管目前面临着技术、经济、管理以及标准监管等多方面的挑战,但关键技术应用的不断探索和管理保障措施的逐步完善,为绿色施工的发展提供有力支撑。未来,需要政府、企业和社会各方共同努力,持续推动技术创新,完善标准体系,加强监管力度,使绿色施工技术在建筑装饰装修工程中得到更广泛、更深入的应用,实现经济效益、社会效益与环境效益的多赢局面。

参考文献

- [1]李雪,刘亚男.绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用[J].建筑与装饰,2025(9):124-126.
- [2]戚艳华,朱文强.绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用研究[J].建筑与装饰,2024(7):155-157.
- [3]吕霖.绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用[J].中国建筑装饰装修,2024(23):80-82.
- [4]陈晓鹏.绿色施工技术在建筑装饰装修工程中的应用研究[J].中国建筑装饰装修,2023(2):77-79.