

双碳视角下绿色环保装饰材料的建筑应用与推广研究

楚语数

(保定学院, 河北 保定 071000)

摘要: 绿色环保装饰材料是建筑行业实现双碳目标的重要物质基础, 其应用推广对于降低建筑碳排放、改善室内环境品质与推动建材产业绿色转型具有关键的战略价值。本文立足于双碳目标的时代要求, 系统解析绿色环保装饰材料的生态性能特征、建筑应用路径与推广实施策略, 并从材料性能优化、设计整合应用、施工过程管控与市场推广机制四个维度构建系统性的应用与推广研究框架, 为绿色环保装饰材料在建筑领域的规模化应用与可持续发展提供理论支撑与实践指引。

关键词: 双碳目标; 绿色环保装饰材料; 建筑应用; 低碳建筑; 材料推广; 可持续发展

中图分类号: TU56

文献标识码: A

文章编号: 3106-2229 (2026) 08-0007-05

DOI: 10.12462/AD.issn3106-2229.2026.08.002

Research on the Architectural Application and Promotion of Green and Environmentally Friendly Decorative Materials from the Perspective of the Dual Carbon Goals

Chu Yushu

(Baoding University, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: Green and environmentally friendly decorative materials constitute an important material foundation for the construction industry to achieve the dual carbon goals. Their application and promotion are of key strategic value for reducing carbon emissions from buildings, improving indoor environmental quality, and advancing the green transformation of the building materials industry. Based on the contemporary requirements of the dual carbon goals, this paper systematically analyzes the ecological performance characteristics, architectural application pathways, and promotion and implementation strategies of green and environmentally friendly decorative materials. It constructs a systematic research framework for their application and promotion from four dimensions: material performance optimization, integrated design application, construction process control, and market promotion mechanisms, providing theoretical support and practical guidance for the large-scale application and sustainable development of green and environmentally friendly decorative materials in the construction field.

Keywords: dual carbon goals; green and environmentally friendly decorative materials; architectural application; low-carbon buildings; material promotion; sustainable development

一、绿色环保装饰材料的生态性能特征与碳减排价值

(一) 绿色环保装饰材料的概念界定与生态性能指标

绿色环保装饰材料是指在原料获取、生产制造、运输安装、使用维护直至废弃处置的全生命周期中, 对生态环境的影响较小、对人体健康的危害极低且资源与能源消耗较少的建筑装饰材料。绿色环保装饰材料在原料来源方面优先选用可再生资源、循环利用资源或储量丰富的天然资源, 避免使用濒危物种或不可再生资源作为原料。竹材的采伐周期较短, 其再生速度远超木材, 是理想的绿色装饰材料原料。再生金属与再生塑料的使用减少了原生矿产的开采与化石原料的消耗。

绿色环保装饰材料的生产制造过程要求采用清洁生产技术, 减少废水、废气与固体废弃物的排放。水性涂料替代溶剂型涂料大幅减少了挥发性有机化合物的排放, 降低了生产过程中的环境负荷与使用过程中的健康风险。装饰材料的运输阶段要求优化物流路径与运输方式, 减少运输过程中的碳排放, 优先选用本地化生产的材料以减少长途运输的能源消耗。绿色环保装饰材料的使用阶段要求具有良好的室内环境品质保障功能, 低挥发性有机化合物释放量、低甲醛释放量、防霉抗菌功能、调湿功能、隔音隔热功能等均为绿色环保装饰材料的重要性能指标。废弃处置阶段要求材料具有可回收性、可降解性或可循环利用性, 建筑装饰材料在达到使用寿命后应能够进入新的物质循环。

作者简介: 楚语数, 硕士, 助教, 研究方向为绿色建筑装饰、低碳装饰材料应用。

体系而非成为废弃物。

（二）绿色环保装饰材料的主要类型与性能特征分析

绿色环保装饰材料依据其来源属性与生态功能的差异可划分为天然生态材料、再生循环材料、低碳合成材料与功能性环境材料四种主要类型。天然生态材料包括竹材、软木、麻类纤维、天然石材、天然黏土与植物基涂料等，该类材料的核心生态优势在于原料的可再生性与生产加工的低能耗特征。竹材的硬度与抗弯强度较高，其生长周期较短，是替代木材的优质绿色材料。软木来源于栓皮栎的树皮，采剥后树皮可再生，材料具有优良的隔音、隔热与弹性恢复性能。

再生循环材料包括再生木材、再生金属、再生玻璃、再生塑料与再生纤维等，该类材料的核心生态价值在于废弃物的资源化利用与原生资源的节约。再生木材利用废旧木料加工制成板材或装饰面材，减少了森林砍伐的压力。再生玻璃通过废旧玻璃的回收熔制而成，节约了石英砂等原生矿产资源的消耗。低碳合成材料包括水性涂料、无溶剂胶粘剂、低挥发性有机化合物塑料与生物基合成材料等，该类材料在生产过程中采用了低碳技术路线，减少了化石能源的消耗与温室气体的排放。功能性环境材料包括光催化自洁材料、空气净化涂料、调温调湿材料与抗菌防霉材料等，该类材料在满足装饰功能的同时具备改善室内环境品质的功能。

（三）全生命周期视角下绿色环保装饰材料的碳减排潜力

全生命周期视角下的碳减排潜力评估是科学评价绿色环保装饰材料环境效益的重要方法。全生命周期评估从原材料的开采与提取阶段开始，追踪材料从摇篮到坟墓的完整物质流动过程。在原材料获取阶段，绿色环保装饰材料因优先选用可再生资源或再生资源，避免了原生资源开采过程中的生态破坏与碳排放。竹材生长过程中的碳固定效应进一步抵消了其加工过程中的碳排放，使竹材装饰材料在全生命周期中呈现出较低的碳足迹特征。

生产制造阶段的碳减排主要来源于清洁能源的使用、生产工艺的优化与废弃物的循环利用。采用生物质能源替代化石燃料，大幅降低了生产过程的碳排放强度。低温固化涂料与无溶剂胶粘剂的推广使用减少了生产过程中的能源消耗与有害物质排放。运输安装阶段的碳减排依赖于材料产地与使用地之间的空间距离优化，本地化材料供应可有效缩短运输距离与减少运输能耗。使用阶段的碳减排体现为绿色环保装饰材料对建筑运行能耗的降低作用，高效隔热装饰材料减少了建筑的采暖和制冷能耗，光催化自洁

材料减少了建筑清洗维护的频次与水资源消耗。

（四）绿色环保装饰材料在双碳目标实现中的价值定位

绿色环保装饰材料在双碳目标实现中的价值定位可以从直接减排贡献、间接减排促进与系统性转型支撑三个层面进行理解。直接减排贡献是指绿色环保装饰材料通过低碳化生产与长生命周期使用所实现的碳排放直接减少。低碳合成材料在生产过程中的碳排放强度较传统材料明显降低，天然生态材料因碳固定效应而具有净碳汇潜力。间接减排促进是指绿色环保装饰材料通过提升建筑能效、延长建筑寿命与改善室内环境品质等方式间接促进建筑领域的碳减排。

系统性转型支撑是指绿色环保装饰材料的大规模应用将带动建材行业的技术升级与产业结构调整，推动建筑装饰行业从高碳发展模式向低碳循环发展模式的转变。当绿色环保装饰材料成为市场的主流选择时，上游的原材料供应商将调整其采购与加工方式，下游的施工企业将发展适配的施工工艺与安装技术，整个产业链条将在市场需求的拉动下完成绿色化转型。

二、绿色环保装饰材料在建筑各部位的应用技术

（一）建筑外墙装饰的绿色材料应用与节能集成

建筑外墙是建筑与外部环境进行能量交换的主要界面，其装饰材料的选择对建筑的整体能耗具有重要影响。绿色环保外墙装饰材料的应用需要在装饰效果、保温隔热、防水抗裂与耐久性之间实现综合平衡。保温装饰一体化板将保温层与装饰面层复合为一体，在工厂完成预制生产后现场安装，减少了现场湿作业的环节与施工垃圾的产生。保温装饰一体化板的保温芯材优先选用岩棉、石墨聚苯板等具有优良保温性能且环境负荷较低的材料，装饰面层选用氟碳涂层、真石漆涂层或金属饰面等耐久性较好的材料。

天然石材是建筑外墙装饰中应用历史最为悠久的材料之一，其以耐久性、抗风化能力与自然美感著称。天然石材的加工过程应优先采用废水循环利用与石粉回收利用的技术，减少石材加工对环境的影响。人造石材（包括再生石材、石英石、岗石等）的使用减少了对天然石材资源的依赖，同时具有性能可控、规格统一与色差较小的优势。木塑复合外挂板结合了木材的天然质感与塑料的耐候性，使用回收木纤维与再生塑料为原料，是一种低碳环保的外墙装饰材料。

（二）室内墙面与地面装饰的绿色材料选择与健康保障

室内墙面与地面是居住者接触最为频繁的建筑表面，其材料的环保性能直接影响室内空气质量与居住者的健康。内墙涂料是室内墙面装饰中使用量最大的材料类别，水性涂料与粉末涂料的使用是内墙涂料绿色化转型的主要方向。水性乳胶漆以水为分散介质，挥发性有机化合物含量显著低于溶剂型涂料。无机矿物涂料（包括硅藻泥、石灰涂料、水玻璃涂料等）以无机矿物为成膜物质，几乎不释放有机挥发物，同时具有调节湿度、抗菌防霉与防火阻燃的功能。

天然黏土涂料以天然矿物为原料，不含合成树脂与有机溶剂，具有优异的调湿性能与透气性能，适合对室内空气质量要求较高的场所。墙纸与墙布类材料的环保性能取决于其基材与印刷油墨的环保水平，无纺布基材墙纸以天然纤维为原料，透气性好且可降解。地面装饰材料中，实木地板以天然木材为原料，具有温暖的脚感与自然的纹理，其环保性取决于木材来源的可持续性与加工过程中的胶粘剂使用情况。软木地板以栓皮栎树皮为原料，材料可再生、脚感舒适且具有优良的隔音性能。

（三）天花与吊顶装饰的绿色材料应用与环境保护

天花与吊顶是建筑室内空间中面积较大的装饰界面，其材料选择不仅影响空间的视觉效果与声学品质，还影响室内空气的流通与热环境的舒适度。矿物纤维吸音板以矿渣、玻璃纤维或陶瓷纤维为原料，具有优良的吸音性能与防火性能，是公共建筑与办公空间中常用的绿色吊顶材料。木质纤维吸音板以木纤维为原料，经过特殊处理制成具有吸音功能的板材，其环保性能取决于胶粘剂的类型与甲醛释放量。

石膏板是吊顶装饰中用量最大的基材之一，纸面石膏板以石膏为芯材、以再生纸为护面，具有轻质、防火、隔音与施工便捷的特点。石膏板的环保性能在于其生产过程中的较低能耗以及废板的可回收利用性。矿棉板以矿渣棉为主要原料，具有优良的吸音性能与隔热性能，适合对声环境有较高要求的空间。藻钙板以藻类提取物与钙质材料复合而成，具有调节湿度、吸附甲醛与释放负离子的功能，是新兴的绿色环保吊顶材料。

（四）门窗与隔断的绿色材料选择与节能设计

门窗是建筑围护结构中热工性能最薄弱的环节，其材料选择与构造设计直接影响建筑的能耗水平与室内舒适度。节能门窗的框架材料中，断桥铝合金窗框通过隔热条的设置阻断了热桥的传导路径，显著提高了窗框的保温性

能。木窗框与铝包木窗框具有优异的保温性能与自然的质感，是绿色建筑中推崇的窗框材料。玻璃材料的选择对门窗的节能性能具有决定性影响，Low-E中空玻璃通过在玻璃表面镀覆低辐射膜层，有效阻挡了红外辐射的透过，冬季保持室内热量、夏季阻挡外部热量。

门窗的气密性与水密性对建筑的能耗影响显著，高气密性的门窗减少了冬季冷风渗透与夏季热风侵入带来的能量损失。门窗的安装节点设计应确保门窗框与墙体之间的密封连续性，避免热桥与渗漏点。室内隔断的绿色材料选择在住宅与办公空间中具有日益重要的地位，玻璃隔断以透光材料保持空间的视觉连续性，其绿色性能取决于玻璃的节能特性与框架材料的环保性。活动隔断系统在需要空间弹性变化的场所具有优势，其材料选择应遵循绿色环保的原则，布艺隔断应采用环保面料，木质隔断应采用可持续来源的木材或再生木材。

三、绿色环保装饰材料推广应用的驱动机制与实践路径

（一）绿色环保装饰材料的市场认知与需求培育

市场认知度偏低是制约绿色环保装饰材料推广应用的重要因素之一。消费者对绿色环保装饰材料的认知局限于“低甲醛”“无味”等简单维度，对材料的全生命周期环境性能、碳足迹、资源循环利用等深层价值的理解较为有限。绿色环保装饰材料的市场推广需要以消费者教育为基础，通过产品环境声明的标准化信息披露，向消费者提供可比较、可验证的环境性能数据。产品环境声明以标准化的格式与指标框架披露产品从原材料获取到废弃处置的全生命周期环境影响数据，包括全球变暖潜能值、臭氧消耗潜能值、酸化潜能值、富营养化潜能值等多项指标。

市场需求的培育需要多方面的协同努力。建筑装饰行业应通过示范工程与标杆项目的建设向市场传递绿色环保装饰材料的应用价值，使消费者在真实的建筑空间中体验材料的品质与性能。政策层面的激励措施（包括绿色建筑的税收优惠、绿色材料的采购优先等）为绿色环保装饰材料的市场推广提供了制度保障。认证标识体系的完善为消费者提供了直观的识别依据，生态标签与环保认证标识帮助消费者在购买决策中快速识别符合环保标准的材料。

（二）绿色环保装饰材料的经济性与价格竞争力分析

绿色环保装饰材料的价格竞争力是其市场推广的关键影响因素之一。绿色环保装饰材料的初期采购成本通常高于传统材料，天然生态材料的稀缺性与加工成本，再生循

环材料的分拣、清洗与再加工成本,以及低碳合成材料的研发投入与技术溢价,共同构成了绿色环保装饰材料的价格成本。绿色环保装饰材料在建筑全生命周期中的总体拥有成本往往低于传统材料,使用阶段的节能效益、维护成本的降低、使用寿命的延长以及健康效益与环境效益的货币化表现共同构成了绿色环保装饰材料的全生命周期经济价值。

绿色环保装饰材料的经济性提升路径包括规模效应的释放、技术进步的驱动与商业模式创新。随着市场需求规模的扩大,绿色环保装饰材料的生产规模随之扩大,单位产品的固定成本分摊下降,边际生产成本逐步降低,绿色环保装饰材料与传统材料之间的价格差距正在逐步收窄。技术进步使绿色环保装饰材料的生产效率不断提升、生产成本持续下降,新型生物基材料的开发以农业废弃物或林业剩余物为原料,显著降低了原料成本。

(三) 绿色环保装饰材料的技术标准与认证体系

技术标准与认证体系是绿色环保装饰材料质量保障与市场认可的制度基础。技术标准的体系化建设涵盖材料性能标准、环保性能标准、检测方法标准与施工验收标准等多个层面。材料性能标准规定了绿色环保装饰材料的基本物理性能、力学性能、耐久性能与装饰性能的技术要求,保障了材料的基本使用功能。环保性能标准规定了材料中有害物质限量、挥发性有机化合物释放量、甲醛释放量、重金属含量等环保指标的技术要求,是绿色环保装饰材料区别于传统材料的核心特征。

认证体系的建设涉及产品认证、企业认证与项目认证三个层面。产品认证通过对单一材料产品的环保性能进行检测与审核,授予符合标准的产品相应的认证标识。企业认证通过对材料生产企业的环境管理体系、清洁生产水平与社会责任履行情况进行综合评估,确认企业的绿色生产能力与可持续发展的承诺。项目认证通过对建筑项目中绿色环保装饰材料的比例、类型与应用效果进行评价,对绿色建筑项目授予绿色建筑认证标识。认证标识的采信机制是认证体系有效运行的关键条件,政府工程优先采购绿色认证产品、绿色建筑评价体系中认证材料的使用给予加分等采信措施提高了认证标识的市场价值。

四、绿色环保装饰材料推广应用的障碍诊断与突破策略

(一) 绿色环保装饰材料推广应用的认知障碍与信息不对称

认知障碍与信息不对称是绿色环保装饰材料推广应用

中需要解决的首要问题。消费者对绿色环保装饰材料的认知误区包括“绿色即高价”的误解、“绿色即低质”的误解以及“绿色即同质”的误解。认知障碍的突破依赖于有效的市场信息传播与消费者教育。绿色环保装饰材料的推广需要建立多层次、多渠道的信息传播体系,大众媒体的科普宣传可以扩大认知的广度,专业媒体的深度报道可以增加认知的深度,体验式营销可以让消费者在真实的使用场景中感受材料的品质与性能。

信息不对称问题的解决需要建立信息的透明化机制与传递通道。材料环境性能的标准化信息披露是解决信息不对称的基础手段,要求材料供应商在产品说明中以标准化的格式与指标体系披露材料的全生命周期环境性能数据。第三方检测与认证机构在信息传递中发挥着关键的中介作用,通过独立公正的检测与认证为材料的环境性能提供可信的背书。

(二) 绿色环保装饰材料推广应用的供应链瓶颈与产业协同

绿色环保装饰材料的供应链具有链条长、环节多、主体分散的结构特征,供应链的断裂与衔接不畅是制约其规模化推广的重要瓶颈。绿色环保装饰材料的原料供应环节存在原料来源不稳定、品质波动较大等问题,天然生态材料的原料供应受气候条件与自然生长周期的影响,再生循环材料的原料供应受废弃物回收体系完善程度的制约。生产加工环节的瓶颈包括生产规模偏小、技术水平参差不齐与产品标准化程度不足等问题。

供应链瓶颈的突破需要建立产业协同机制以整合产业链各个环节的力量。产业链上游的原料供应方、中游的材料生产方与下游的设计施工方应建立战略合作关系,通过信息共享、技术协同与利益共赢的机制,提升产业链的整体效率与响应速度。产-学-研-用协同创新体系的建立为绿色环保装饰材料的技术进步提供了制度保障,科研机构负责基础研究,高校培养专业人才,企业负责技术转化与产品开发,用户提供需求反馈与应用场景。

(三) 绿色环保装饰材料推广应用的制度瓶颈与政策响应

制度瓶颈是绿色环保装饰材料推广应用需要面对的重要约束。绿色环保装饰材料的推广涉及建筑法规、建材标准、招投标制度、工程验收制度等多个方面的制度安排。现有制度体系中对绿色环保装饰材料的强制性要求不足,建筑法规与标准中对材料环保性能的要求多以推荐性条款的形式存在。制度瓶颈的突破需要政策制定者、行业组织与市场主体的协同努力。建筑法规的修订应逐步提高对建

筑装饰材料环保性能的强制性要求，设定挥发性有机化合物释放量的强制限值，明确禁用或限用高环境风险材料的目录清单。

招投标制度的改革应将绿色环保装饰材料的应用纳入工程招标的评分体系，对使用绿色环保装饰材料的投标方案给予加分。工程验收制度应增加对材料环保性能的现场检测与验收环节，保障设计文件中承诺的绿色材料在实际施工中得到落实。绿色建材的推广应用需要构建“标准引领-认证支撑-采购激励-监管保障”的制度闭环，政策制定者应建立跨部门的协调机制，确保各项政策措施的衔接与配套。

（四）绿色环保装饰材料推广应用的跨行业协作机制

绿色环保装饰材料的推广应用涉及建筑行业、建材行业、环保行业、回收行业与服务业等多个行业的跨界协作。跨行业协作的难点在于各行业之间的利益格局、技术范式与行业文化差异。打破行业壁垒需要建立开放的交流平台与协作机制，行业论坛与展销会为各行业之间的信息与商务合作提供面对面的沟通机会，跨行业的联合研发项目为技术融合与创新突破提供资金支持与组织保障，跨行业的标准制定为各行业的协同行动提供共同的技术语言与评价尺度。

跨行业协作的深化方向是构建以绿色环保装饰材料为核心的产业共生体。产业共生体的特征是各行业之间通过物质流、能量流与信息流的互联互通，形成互惠共生的生态网络。建筑行业的材料需求引导建材行业的产品结构调整，建材行业的绿色转型推动环保行业的技术进步，环保行业的废弃物处理服务为再生循环材料提供原料保障。

五、结束语

绿色环保装饰材料作为建筑行业实现双碳目标的重要物质基础，其建筑应用与推广是一个涉及技术创新、市场培育、政策支撑与行业协作的系统工程。材料性能的生态

化提升为绿色环保装饰材料的应用提供了技术前提，设计整合的精细化推进为材料性能的充分发挥提供了空间载体，施工过程的规范化管控为材料品质的最终呈现提供了质量保障，市场推广的多维驱动为材料的规模化应用提供了经济动力。面向未来，绿色环保装饰材料的建筑应用与推广应当持续推进材料性能的持续优化、设计方法的深度整合、施工技术的创新发展与市场机制的健全完善，逐步构建起与双碳目标要求相适应的绿色环保装饰材料应用推广体系，为建筑行业的绿色低碳转型贡献力量。绿色环保装饰材料在双碳视角下的建筑应用与推广在建筑行业绿色低碳转型中占据核心的支撑地位，其应用推广成效通过材料生态性能的优化水平、设计整合的深度、施工管控的严格程度与市场机制的完善程度等多重维度得以综合呈现，是推动建筑行业从高碳发展模式向低碳循环发展模式转型的关键路径。建筑装饰行业的相关主体与材料产业的供给方今后应当锚定材料性能提升与应用推广深化协同推进的核心目标，系统推进绿色环保装饰材料生态性能的持续优化与全生命周期碳足迹的精准核算、设计阶段材料选择与性能模拟的深度整合与可视化决策支持、施工过程材料品质管控与低碳施工工艺的标准化实施，以及市场需求培育与产业协同机制的健全完善与政策制度保障体系的系统性构建，以此构建起性能优良、设计适配、施工规范、市场认可、制度完善的绿色环保装饰材料建筑应用与推广体系，切实服务于双碳目标实现与建筑行业绿色可持续发展的根本目标。

参考文献：

- [1] 孟丽君, 孙晓波. 浅谈体育建筑中的绿色建筑技术应用[J]. 设计学刊, 2025, 2(2): 45-47.
- [2] 郭睿. 机场建设中绿色施工技术应用效能提升策略研究[J]. 新疆钢铁, 2025, (4): 54-56.
- [3] 蔡正兴, 侯毅攀, 刘国桢. 基于双碳视角下公共建筑绿色低碳施工技术实践与研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025(20): 92-94.