

基于低碳理念的建筑装饰装修全过程管理策略研究

周孚社

深圳市深汕国际汽车城（集团）有限公司 广东深圳 518000

摘要：全球气候危机加剧与可持续发展共识深化，推动低碳理念深度渗透建筑装饰装修领域。本研究聚焦该领域全流程管理，系统阐释其低碳化转型的紧迫性，精准识别设计规划、材料甄选、建造实施及运维更新等核心环节的碳排放痛点。据此，创新性构建覆盖项目全生命周期的低碳管理核心策略框架，并从政策规制、市场主体、社会协同三维度，提出更具操作性的实施保障机制，旨在为行业绿色低碳转型提供理论指引与实践范式。

关键词：碳排放；建筑装饰装修；全生命周期管理；低碳策略；可持续发展

引言

建筑装饰装修行业作为高资源消耗与高环境负荷领域，其粗放式发展模式正面临严峻的可持续性挑战。在全球积极应对气候变化与国家“双碳”战略目标驱动下，将低碳理念系统融入项目全过程精细化管理，对显著降低能源资源消耗、控制温室气体排放、保护生态环境具有决定性作用。本文旨在深入剖析该领域碳排放的关键症结，并基于全生命周期视角，提出更具系统性和前瞻性的管理优化路径及协同保障措施。

一、低碳理念下建筑装饰装修管理的重要性

（一）驱动资源循环与高效利用

该行业是资源代谢的关键节点，其产业链（原材料开采、加工制造、现场施工）伴随显著生态足迹。以低碳为核心的全过程管理，能有效驱动设计源头减量、材料绿色优选、施工精益建造及运维智慧调控的资源闭环优化。例如，设计阶段通过功能整合与形式简化，可实质性压缩建材用量与隐含能源需求；选材环节优先采用再生骨料、生物基材料等高循环度、低环境冲击产品，显著降低对原生资源的依赖。此举不仅优化项目经济性，更从源头支撑资源永续与生态安全。

（二）系统性降低环境污染负荷

装饰装修过程产生巨量固体废弃物（占城市垃圾比重可观）、VOCs排放及施工污染，不当处置构成多重环境风险。低碳管理秉持环境优先准则，倡导应用低排放施工工法（如干式作业）与清洁能源设备（如电动化工具），从源头削减污染产生与末端排放强度。强化施工现场环境管理，采用节能照明与智能控制设备，可显著

降低直接能耗与关联污染。这有力提升了行业绿色形象，契合生态文明建设内在要求。

（三）响应高品质健康人居需求

伴随生活水平提升与健康环保意识普及，市场对居住空间的健康性、环境友好性及低碳属性要求日益刚性。标准化、信息化的低碳管理流程，从设计理念、环保建材认证、绿色施工工艺到智慧运维，均嵌入严格的环境与健康绩效标准，确保交付成果兼具生态效益与健康舒适度。这不仅精准对接消费升级需求，也有效促进了低碳生活方式的社会化普及。

（四）赋能行业创新与可持续发展

主动拥抱低碳管理是企业构筑核心竞争力、塑造绿色品牌溢价、赢得未来市场的战略选择。它倒逼技术创新（如低碳胶凝材料、智能建造机器人），加速产业向绿色化、工业化、数字化方向转型升级，为行业长期繁荣与社会经济环境综合价值最大化奠定基石。

二、建筑装饰装修全过程碳排放问题深度解析

（一）设计阶段：源头减碳意识薄弱

设计是碳排放控制的源头杠杆。当前实践存在过度追求视觉奢华与形式主义倾向，忽视低碳约束，导致非功能性构件冗余、材料消耗强度超标。这不仅推高项目成本，更在后续材料生产、运输、施工及建筑运行中产生连锁式能源浪费与碳排放增量（如过度复杂的造型构件、高碳密集型装饰面层）。

（二）材料选择阶段：隐含碳与环境影响突出

建材选择深刻影响项目全生命周期碳足迹。传统建材（如普通硅酸盐水泥、铝型材）生产过程能耗与碳排放强度居高不下。其长距离物流运输（特别是进口材料）亦

贡献可观“范围三”排放。市场缺乏透明、统一的低碳建材数据库与评价体系，是阻碍精准减排的关键瓶颈。

（三）施工阶段：过程排放集中且管控粗放

施工环节是直接碳排放的峰值期，涉及重型机械化石燃料消耗、高能耗设备运行、低效工艺应用及废弃物无序产生。传统湿作业（现场大量切割、拌合）效率低，粉尘、废料污染严重；高能耗设备（如柴油发电机）缺乏精细化用能管理，进一步加剧碳排放强度。

（四）运维更新阶段：长期运营碳排不容忽视

建筑长期使用与维护是持续性的碳排放源。照明、采暖、制冷、通风等系统能效低下，设备老化导致的性能衰减，以及非必要的翻新拆除活动，均造成巨大的能源浪费与累积碳排放。当前对运维阶段系统性碳管理策略的重视与应用普遍不足。

三、低碳理念下建筑装饰装修全过程核心管理策略

（一）设计源头：强化碳减排规划与集成

深化低碳设计集成：设计师需精通低碳材料性能与被动式技术（自然通风、遮阳、高性能围护结构），并将其作为核心要素融入空间组织和系统设计，显著降低建筑运行能耗需求。应用BIM技术进行建筑物理环境模拟（采光、热工）与全生命周期碳排放预评估，实现多方案比选优化。

践行简约实用美学：摒弃浮华装饰，倡导“形式追随功能，装饰服务性能”原则，最大限度减少非承重、非功能性的材料使用，从源头削减资源需求与潜在废弃风险。

推动跨专业协同预控：在设计前期即引入材料供应商、施工方、低碳顾问进行协同工作（如IPD模式），确保低碳设计方案的技术可行性与碳减排目标的可落地性。

（二）材料优选：构建低碳环保供应链

优先可再生与生物基材料：如竹木复合材料、菌丝体材料等，降低资源消耗与加工过程碳排放。

规模化应用循环再生材料：提升再生骨料混凝土、再生金属、再生石膏板等循环建材的市场份额与应用比例，有效消纳建筑垃圾，减少对原生资源的开采压力。

建立全生命周期材料碳足迹数据库与优选机制：强制要求关键建材披露EPD（环境产品声明），优先选用本地化、低隐含碳（Low Embodied Carbon）、获得权威绿色认证（如Cradle to Cradle, EPD）的建材产品。

（三）建造实施：推广绿色低碳施工技术体系

大力发展装配式内装（MiC）：采用工厂化精益生

产、现场快速组装的干法作业模式，最大程度减少现场湿作业、建筑垃圾、噪音粉尘污染，提升质量与效率，显著降低综合碳排放。推动部品部件标准化、模数化、接口通用化设计。

普及节能环保施工装备与工艺：加快电动化、氢能等新能源施工机械（如电动挖掘机、高空作业平台）替代柴油设备。应用低噪声、低粉尘施工工艺（如无水切割、预制构件免抹灰）。利用BIM+数字孪生技术优化施工组织，减少设备空转与无效运输，实现精细化能源管理。

（四）运维更新：实施智慧化与预防性节能管理

部署智能照明控制系统：采用超高光效LED光源，结合人体感应、日光感应、场景调光等智能控制策略，最大化降低照明能耗。

升级高效空调与智能调控系统：选用高能效比（COP/EER）暖通设备，集成物联网（IoT）技术实现分区分时、需求响应、基于室内环境参数的精细化智能运行调控。

建立设施设备预防性维护与能效监测平台：制定科学的维保计划，利用传感器与数据分析实时监测设备运行状态与能效，及时发现并修复故障与性能劣化，避免能源浪费，延长使用寿命。

四、低碳理念下管理实施的协同保障体系

（一）政府主导：强化政策规制与市场引导

健全法规标准体系：制定并强制实施建筑装饰装修碳排放限额标准、绿色建材应用最低比例要求、建筑垃圾资源化率目标。完善覆盖设计、采购、施工、验收、运维全链条的低碳/零碳建筑标准与技术导则。实施差别化的财税政策（如碳税、补贴、绿色信贷优惠）和政府绿色采购优先政策。

构建精准监测与严格监管机制：建立覆盖主要建材和大型项目的碳排放统计监测、报告与核查（MRV）体系。加大对违规超排、虚假绿色宣称的执法处罚力度。探索建立装饰装修行业碳交易机制。鼓励公众和NGO参与监督。

加强国际政策跟踪与应对：密切关注并深入研究欧盟碳边境调节机制（CBAM）等国际碳政策对建材贸易和供应链的影响，引导企业提前应对。

（二）企业主体：深化内部变革与创新驱动

将低碳纳入核心战略与治理结构：明确企业碳中和路线图，建立由高层负责的低碳管理组织架构，将碳减

排目标分解至各部门、各项目，纳入绩效考核。

加大绿色科技创新投入：设立专项研发基金，积极研发、引进、消化吸收低碳/零碳建筑技术、材料与数字化工法。与高校、科研院所建立产学研合作平台，攻关关键共性技术难题（如低碳胶凝材料、建筑固废高值化利用）。

打造绿色供应链与赋能人才：建立严格的供应商绿色准入与绩效评估机制。对设计、采购、施工、管理等关键岗位人员开展系统的低碳意识、知识技能培训与认证，培育内部“碳管理师”队伍。

（三）社会协同：激活多元共治力量

提升公众绿色消费认知与行动：通过媒体、社区、教育机构等多渠道加强低碳装修理念、知识与案例的普及教育，引导消费者主动选择绿色设计、环保材料和服务，形成强大的市场需求拉动力。

强化行业协会引领与自律：行业协会应牵头制定更高要求的团体标准、行业公约，建立企业绿色信用评价与信息披露平台，推广最佳实践案例，组织技术交流与竞赛。

搭建开放协作平台：鼓励企业、研究机构、金融机构、NGO、公众等多元主体在低碳技术推广、标准共建、第三方评估、绿色金融支持等领域开展深度合作，形成治理合力。

结语

将低碳理念深度、系统地融入建筑装饰装修全生命周期管理，是行业破解资源环境约束、实现高质量发展的必由之路。这要求在设计前端进行严格的碳约束与优化，在材料供应链构建绿色低碳优选机制，在施工建造

环节大规模应用工业化、数字化绿色技术，并在后期运维阶段实施精细化、智能化的节能管理。实现这一系统性变革，亟需政府构建强有力的政策法规框架与激励机制，企业承担主体责任并加速创新转型，全社会形成广泛的绿色共识与参与行动。未来研究应进一步探索多主体协同治理的有效模式、基于大数据与人工智能的精准碳核算与管控技术，以及零碳装饰装修技术体系的创新突破，持续推动行业向绿色化、工业化、智能化、低碳化方向迈进。

参考文献

- [1] 王建国, 李迅. 绿色建筑设计与评价标准发展研究[J]. 建筑科学, 2023, 39(02): 1-10. (中国)
- [2] Zhang, S., & Wang, Y. Life cycle assessment of prefabricated building components: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 2024, 434: 140123. (欧美)
- [3] 中国建筑装饰协会. 中国建筑装饰行业绿色发展报告(2023)[R]. 北京, 2023. (中国)
- [4] European Commission. *New European Bauhaus: Beautiful, Sustainable, Together* [COM(2023) 208 final]. Brussels, 2023. (欧美)
- [5] 刘加平, 等. 建筑碳排放计算标准研究进展[J]. 暖通空调, 2022, 52(10): 1-8+25. (中国)
- [6] Pomponi, F., & Moncaster, A. Embodied carbon mitigation and reduction in the built environment - What does the evidence say? *Journal of Environmental Management*, 2021, 298: 113483. (欧美)
- [7] 住房和城乡建设部. 建筑节能与可再生能源利用通用规范 GB 55015-2021[S]. 北京, 2021. (中国-标准)