

低碳趋势下建筑工程管理革新

盛 标

杭州滨江房产集团股份有限公司 浙江 杭州 310020

摘 要：本文聚焦低碳趋势下建筑工程管理革新。首先界定其核心概念，阐述以循环经济等理论构成的理论支撑体系。接着分析传统管理在理念、流程、技术应用上的低碳短板，以及低碳转型带来的政策、市场等机遇。最后从理念、流程、技术、机制四个维度提出革新路径，包括构建低碳价值观、重构全流程碳管控体系、推动低碳与数字化技术融合、构建多主体协同与激励约束机制，助力建筑行业绿色低碳转型。

关键词：低碳趋势；建筑工程；实践路径

引言：在全球气候变暖的大背景下，低碳发展已成为时代主旋律，建筑行业作为碳排放大户，其管理模式的革新迫在眉睫。传统建筑工程管理在理念、流程和技术应用上存在诸多低碳短板，难以适应低碳趋势要求，然而低碳转型也带来了政策扶持、市场需求增长等机遇。在此形势下，深入探讨低碳趋势下建筑工程管理的革新路径，对推动建筑行业绿色低碳转型、实现可持续发展具有重要的现实意义。

1 低碳趋势下建筑工程管理的理论基础

1.1 核心概念界定

低碳趋势下的建筑工程管理，是具前瞻性与战略性的管理活动，贯穿建筑工程全生命周期，涵盖规划、设计、施工、运营直至拆除回收各阶段。其核心概念包含三个关键维度：一是低碳性。强调通过技术创新和流程优化，从源头减少建材生产、能源消耗及废弃物处理中的碳排放。选材上优先低碳建材，如新型保温隔热、环保装饰材料；能源利用方面，大力推广太阳能、风能等可再生能源，降低对传统高碳能源的依赖。二是全生命周期性。突破传统仅关注施工阶段的局限，将碳管控范围延伸至前期规划设计和后期运营维护、拆除回收阶段，精准追踪全流程碳足迹，确保各环节有效控碳。三是系统性。要求整合工程管理各要素，把质量、安全、成本与低碳目标有机协同，实现多目标平衡发展。与传统管理相比，其核心差异在于将碳绩效纳入管理核心指标体系，通过全流程碳管控推动建筑行业绿色低碳转型，兼顾经济效益与环境效益的统一^[1]。

1.2 理论支撑体系

低碳趋势下，建筑工程管理的理论支撑体系由多学科理论交叉融合而成，为实践提供坚实依据。一是循环经济理论，其“减量化、再利用、资源化”原则贯穿建筑全生命周期。在低碳建材研发应用上，用工业废渣、

建筑垃圾等再生资源生产建材，减少天然资源开采；建筑垃圾回收利用方面，建立完善体系，分类处理和再加工拆除构件、废弃建材；能源循环使用上，推广余热回收、雨水收集利用等技术，提高利用效率，减少资源浪费与碳排放；二是全生命周期评价理论，为碳足迹追踪提供科学方法。量化分析建筑工程各阶段碳排放数据，明确碳管控关键节点，如建材生产高碳排放环节、施工能源消耗重点等，为管理决策提供精准数据支撑；三是可持续发展理论，强调经济、社会与环境协调发展。建筑工程管理既要追求经济效益，确保盈利与投资回报，又要兼顾低碳环保，实现长期可持续运营；四是协同管理理论，为多主体参与低碳管理提供指导。建设、施工、设计、监管等各方需协同配合，形成管理合力；五是技术创新理论，支撑低碳技术与管理模式融合创新，推动数字化技术在碳管控中的应用，提升管理效率与精准度。

2 低碳趋势对建筑工程管理的挑战与机遇

2.1 传统建筑工程管理的低碳短板

2.1.1 管理理念滞后

传统建筑工程管理理念以工期控制、成本节约和质量保障为核心导向，低碳环保意识严重不足，成为制约建筑行业低碳转型的首要短板。在项目决策阶段，建设单位往往优先考虑投资回报率和建设进度，对低碳建材选用、低碳技术应用等前期投入重视不够，甚至将低碳要求视为额外成本负担；施工企业在执行过程中，多关注施工效率和短期经济效益，忽视施工过程中的碳排放管控，如随意浪费建材、违规使用高耗能设备等现象屡见不鲜。传统管理模式缺乏对碳绩效的考核与评价机制，未将碳排放指标纳入项目绩效考核体系，导致管理人员缺乏低碳管理的主动性和积极性^[2]。另外，部分管理人员对低碳建筑相关政策、标准及技术认知不足，存在

“重形式、轻实效”的应付式管理现象，难以将低碳理念有效转化为实际管理行动，无法适应低碳趋势下建筑工程管理的新要求。

2.1.2 流程衔接断裂

传统建筑工程管理流程存在明显的阶段性割裂问题，各环节衔接断裂，导致低碳管控难以形成全流程闭环，这是其核心短板之一。在设计阶段，设计单位往往仅关注建筑功能和美学设计，与施工单位、运营单位缺乏有效沟通，未充分考虑施工可行性和运营阶段的低碳需求，导致设计方案存在低碳技术落地困难、后期运营碳排放超标等问题；施工阶段与设计阶段脱节，施工企业可能因追求效率擅自变更设计方案中的低碳要求，且施工过程中的碳排放数据未及时反馈给设计单位，无法为设计优化提供依据；运营阶段与施工阶段衔接不畅，施工企业未向运营单位全面移交低碳运营相关技术资料和数据，运营单位缺乏对建筑碳排放关键节点的把控能力。同时各阶段缺乏统一的碳数据管理平台，碳排放数据分散在不同主体手中，无法实现全生命周期碳足迹的精准追踪与管控，严重影响低碳管理成效。

2.1.3 技术应用不足

传统建筑工程管理中低碳技术应用不足，且技术与管理融合度低，成为制约低碳转型的关键短板。在建材应用方面，仍以传统高碳建材为主，低碳新型建材如新型墙体材料、再生骨料混凝土等因成本较高、认知不足等原因应用率偏低，且缺乏对建材碳排放数据的有效核查与管理；在施工技术方面，高耗能施工工艺仍占主导，低碳施工技术如模块化施工、装配式施工等推广力度不足，部分施工企业因技术储备不足、设备更新成本高等原因不愿采用新型低碳技术；在数字化管理技术应用方面，缺乏先进的碳管控数字化工具，多数项目仍采用人工统计方式核算碳排放数据，存在数据滞后、误差大、难以实时监控等问题，无法为管理决策提供精准数据支撑。技术研发与管理实践脱节，科研机构研发的低碳技术缺乏有效的转化机制，难以快速应用到建筑工程管理实际中，进一步加剧了技术应用不足的问题。

2.2 低碳转型带来的管理机遇

低碳转型为建筑工程管理带来了多维度的发展机遇，推动管理模式、产业生态及市场竞争力的全面升级。从政策层面来看，国家及地方政府出台的碳达峰、碳中和相关政策为建筑工程管理提供了明确的发展方向，同时配套的补贴、税收减免等激励政策，降低了企业低碳转型的成本压力，如采用低碳技术的项目可获得绿色建筑评价标识及相应政策支持，激发企业低碳管理

的积极性。从市场层面来看，随着低碳理念深入人心，市场对绿色低碳建筑的需求日益增长，掌握低碳管理能力的建筑企业将获得更强的市场竞争力，拓展新的市场空间，如绿色住宅、低碳工业园区等项目的市场份额不断扩大，为工程管理企业提供了新的业务增长点。从技术创新层面来看，低碳转型倒逼企业加大低碳技术与数字化技术的研发应用力度，推动管理手段的智能化升级，如BIM技术与碳足迹追踪技术的融合应用，提升了管理的精准度与效率。从产业协同层面来看，低碳转型推动建设、施工、设计、建材等多主体形成协同合作的产业生态，促进管理资源的优化配置，为建筑工程管理模式创新提供了有利条件。

3 低碳趋势下建筑工程管理的革新维度与实践路径

3.1 理念革新：构建低碳优先的管理价值观

理念革新作为低碳趋势下建筑工程管理革新的核心前提，其重要性不言而喻。构建“低碳优先、协同发展”的管理价值观，是彻底转变传统管理思维的关键所在。首先，强化顶层设计是重中之重。要将低碳目标精准纳入建筑工程项目战略规划，明确各阶段具体的碳管控指标，确保低碳工作有章可循。把碳绩效与质量、成本、进度等传统指标置于同等重要地位，共同纳入绩效考核体系。建立“低碳绩效一票否决”制度，形成强大的倒逼机制，促使管理人员从内心深处树立低碳优先意识，将低碳理念贯穿于工作的每一个环节。其次，加强全员低碳培训必不可少^[3]。针对建设、施工、设计等不同主体，开展差异化培训。同时，培育低碳企业文化至关重要。通过设立低碳管理奖励基金、开展低碳管理先进评选等活动，营造“人人参与低碳管理”的良好氛围，激发全员参与低碳管理的积极性和主动性。另外，推动低碳理念渗透到各管理环节。在项目决策阶段，优先考虑低碳方案；设计阶段推行低碳设计标准；施工阶段强化碳排放实时监控，实现低碳理念从认知到实践的深度转化，为后续管理革新筑牢坚实的理念基础。

3.2 流程革新：全生命周期碳管控流程重构

流程革新需以全生命周期理论为指引，对“规划-设计-施工-运营-回收”全流程碳管控体系进行重构，实现各环节碳管控的无缝衔接。在规划阶段，引入先进的碳足迹预测模型，对项目选址、规模及功能布局进行全面低碳评估。优先选择低碳节能的规划方案，明确项目全生命周期碳排放总量控制目标，为后续工作提供明确的方向。设计阶段推行低碳设计一体化模式，设计单位需与施工、运营单位紧密协同合作。采用低碳设计标准，优先选用低碳建材和节能设备。借助BIM技术模拟各设计

方案的碳排放情况,通过反复比对和优化设计细节,有效降低碳排放量。施工阶段建立碳排放实时监控机制,采用数字化管理平台追踪建材消耗、能源使用等碳排放数据。大力推广装配式施工、绿色施工等低碳工艺,加强建筑垃圾回收利用管理,从源头上减少施工过程碳排放。运营阶段搭建智能运营管理平台,实时监控建筑能耗、水资源消耗等数据。通过智能调控系统优化能源使用效率,定期开展碳排放核算与评估,根据评估结果及时调整运营策略。回收阶段制定建筑垃圾资源化利用方案,对建筑构件、建材进行分类回收和再生利用。建立回收数据追溯体系,实现全生命周期碳管控的闭环管理,全面提升整体碳管控成效。

3.3 技术革新:低碳技术与数字化管理融合应用

技术革新是提升低碳管理效率的关键支撑,推动低碳技术与数字化管理深度融合,构建智能化碳管控技术体系迫在眉睫。在低碳建材技术应用方面,加大新型低碳建材研发与推广力度。积极推广使用高性能节能墙体材料、再生骨料混凝土等,建立低碳建材数据库,实现建材碳排放数据的可追溯与核查,为低碳建材的选择和使用提供科学依据。在施工技术革新方面,大力推广装配式施工、模块化施工等低碳工艺,减少现场施工碳排放。同时,应用节能施工设备,如太阳能驱动的施工机械、LED节能照明设备等,降低施工能耗,提高施工效率。在数字化管理技术应用方面,构建基于BIM、大数据、物联网的碳管控平台。通过BIM技术实现全生命周期碳足迹可视化模拟,利用物联网设备实时采集施工、运营阶段的碳排放数据,借助大数据分析模型精准识别碳排放关键节点,为管理决策提供有力的数据支撑。引入人工智能技术优化碳管控策略,通过AI算法预测建筑运营阶段的能耗需求,提前制定节能调控方案,实现碳排放的精准管控,推动低碳管理从“经验型”向“数据驱动型”转变,提升低碳管理的科学性和有效性。

3.4 机制革新:多主体协同与激励约束机制构建

机制革新需构建“多主体协同、激励约束并重”的管理机制,以破解传统管理中主体分散、责任不清的难

题。在多主体协同机制方面,建立由建设单位主导,施工、设计、建材供应、监管部门及科研机构参与的协同管理平台。明确各主体碳管控责任,如建设单位负责统筹协调,设计单位承担低碳设计责任,施工企业落实施工阶段碳管控要求。建立定期沟通机制,通过联席会议、线上协作等方式共享碳排放数据,及时解决低碳管理中的跨主体问题,形成强大的工作合力。在激励机制方面,除充分利用政府补贴、税收减免等政策外,企业可设立内部低碳奖励基金,对低碳管理成效显著的团队或个人给予物质和精神奖励^[4]。推行绿色信贷、绿色保险等市场化激励手段,降低低碳转型融资成本,激发企业和社会各界参与低碳管理的积极性。在约束机制方面,建立碳排放量公示制度,接受社会监督,增强企业的社会责任感。将碳管控责任纳入合同条款,明确违约处罚措施,对未达到碳管控目标的项目实行限批或处罚。通过“激励+约束”双重机制,保障低碳管理措施的有效落实,推动建筑工程管理向低碳化、可持续化方向发展。

结束语

低碳趋势下建筑工程管理革新势在必行。面对传统管理的诸多短板,需从理念、流程、技术和机制等多方面协同推进。通过构建低碳优先价值观、重构全生命周期碳管控流程、融合低碳与数字化技术、构建多主体协同机制等实践路径,可有效提升建筑工程的低碳管理水平。未来,应持续探索创新,推动建筑行业实现经济效益与环境效益的双赢,为全球低碳发展贡献力量。

参考文献

- [1]张艳霞.面向智能建造的环保型绿色建筑工程管理策略研究[J].林业科技情报,2025,57(03):202-204.
- [2]李坤,曲婕.基于绿色施工理念的住宅建筑工程管理模式探究[J].产业创新研究,2025,(15):154-156.
- [3]宋晓刚,翟淑凡,王媛媛.“双碳”目标下建筑工程全生命周期低碳发展对策研究[J].建筑经济,2023,44(03):11-17.
- [4]付青.碳中和目标下绿色施工技术路径研究[J].城建科技,2025,34(06):43-45.