

双碳技术驱动建筑工程项目管理模式创新与实践

刘多美

新疆昆仑工程咨询管理集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 在全球应对气候变化、推进碳达峰碳中和目标的背景下,双碳技术正深刻驱动建筑工程项目管理模式变革。本文聚焦双碳技术对建筑工程项目的影响,分析其在节能设计、绿色施工、智慧运维等环节的创新应用,探讨如何通过引入低碳理念、优化管理流程、创新工具方法,实现项目全生命周期的碳排放管控。通过实践案例验证,双碳技术驱动下的项目管理模式创新,不仅能显著提升建筑能效,降低环境影响,还为行业可持续发展提供了新路径。

关键词: 双碳技术; 建筑工程; 管理模式创新

1 双碳技术与建筑工程管理的理论基础

1.1 双碳技术体系概述

“双碳”目标,即碳达峰与碳中和,是我国应对全球气候变化、推动绿色低碳发展的重要战略。双碳技术体系作为实现这一目标的核心支撑,涵盖了能源、工业、建筑、交通等多个领域的技术创新与应用。在建筑领域,双碳技术主要聚焦于提高建筑能效、推广可再生能源利用、发展绿色建材及构建低碳建筑体系等方面。具体而言,双碳技术体系在建筑领域的应用包括但不限于:高效节能技术,如高效保温隔热材料、智能温控系统等,可显著降低建筑能耗;可再生能源技术,如太阳能光伏发电、地源热泵等,为建筑提供清洁能源;绿色建材技术,通过研发和应用低碳、环保、可循环的建筑材料,减少建筑全生命周期的碳排放;以及数字化与智能化技术,如BIM(建筑信息模型)、物联网、大数据分析等,实现建筑能耗的精准监测与优化管理。双碳技术体系的构建与实施,不仅要求技术创新,还需政策引导、市场机制、公众参与等多方面的协同作用。政府通过制定相关政策法规,为双碳技术的发展提供法律保障和政策激励;市场机制则通过碳交易、绿色金融等手段,引导资本向低碳领域流动;公众参与则通过提高环保意识,形成全社会共同推动双碳目标实现的良好氛围。

1.2 建筑工程管理模式的演变

建筑工程管理模式随着建筑技术的进步和社会需求的变化而不断演变。传统建筑工程管理模式以施工阶段管理为核心,强调成本控制、进度控制和质量控制,但往往忽视了对建筑全生命周期的考量。随着可持续发展理念的深入人心,建筑工程管理模式逐渐向全生命周期管理转变,强调在建筑的设计、施工、运营、维护乃至拆除等各个阶段,均需考虑环境影响和资源利用效率^[1]。近年来,随着信息技术的发展,建筑工程管理模式又进

一步向数字化、智能化方向演进。BIM技术的应用,使得建筑信息在项目各参与方之间实现高效共享,提高了决策的科学性和协同效率;物联网技术的引入,使得建筑设备的运行状态得以实时监控,为运维管理提供了数据支持;大数据分析技术的应用,则使得建筑能耗、环境质量等数据得以深度挖掘,为优化管理策略提供了依据。随着绿色建筑理念的普及,建筑工程管理模式还融入了绿色施工、绿色运维等理念,强调在建筑施工和运营过程中,采取环保措施,减少对环境的影响,提高资源利用效率。

1.3 双碳技术对管理模式的赋能机制

双碳技术的快速发展,为建筑工程管理模式创新提供了强大动力。双碳技术通过提高建筑能效、推广可再生能源利用等手段,直接降低了建筑的碳排放,从而减轻了建筑工程管理在碳排放控制方面的压力。同时,双碳技术的应用还促进了建筑工程管理模式的数字化转型和智能化升级。一方面,双碳技术为建筑工程管理提供了更加丰富的数据来源。通过安装智能传感器、监测设备等,可以实时收集建筑的能耗、环境质量等数据,为管理决策提供数据支持。另一方面,双碳技术的应用还推动建筑工程管理流程的优化。双碳技术还促进建筑工程管理模式创新。这些创新管理模式不仅有助于实现双碳目标,还能提升建筑工程管理的整体水平和竞争力。

2 双碳技术在建筑工程项目中的应用

在全球气候变化与可持续发展目标的双重驱动下,双碳技术已成为建筑工程领域转型升级的关键路径。通过将低碳理念融入建筑设计、施工、运营及拆除的全生命周期,不仅能够显著降低建筑能耗与碳排放,还能推动建筑行业向绿色、智能、高效方向发展。

2.1 低碳建筑材料与施工技术

低碳建筑材料是减少建筑碳排放的首要环节。随着

材料科学的进步，一系列低碳、环保、高性能的建筑材料不断涌现。例如，高性能保温隔热材料如真空绝热板、气凝胶等，能够有效降低建筑围护结构的热传导，减少供暖与制冷能耗；再生骨料混凝土、竹材等可再生或可循环利用的建筑材料，则通过替代传统高能耗、高排放的建筑材料，实现了资源的高效利用。此外，低挥发性有机化合物（VOC）涂料、环保型胶粘剂等室内装修材料的应用，也进一步改善了室内空气质量，保障了居住者的健康。在施工技术方面，装配式建筑技术凭借其标准化设计、工厂化生产、装配化施工的特点，大幅缩短现场施工周期，减少施工过程中的材料浪费与能源消耗。数字化建造技术如BIM（建筑信息模型）、3D打印等，通过精准模拟与优化施工流程，提高施工精度与效率，降低因设计变更或施工错误导致的资源浪费。绿色施工技术如节水灌溉系统、雨水回收利用系统等，也在施工现场得到广泛应用，有效节约水资源，减少施工对环境的影响。

2.2 可再生能源技术的集成

可再生能源技术的集成是建筑实现低碳运行的重要途径。太阳能光伏发电系统作为最常见的可再生能源应用形式，通过在建筑屋顶、墙面等部位安装光伏板，将太阳能转化为电能，为建筑提供清洁、可再生的电力支持。太阳能热水系统则利用太阳能集热器收集太阳能，为建筑提供热水服务，减少对传统能源的依赖。除了太阳能技术外，地源热泵系统也因其高效节能的特点在建筑中得到广泛应用。该系统通过地下埋管或地下水等方式，利用地热能进行供暖与制冷，相比传统空调系统，可显著降低能耗与碳排放。风能、生物质能等可再生能源技术也在特定条件下得到探索与应用，为建筑提供多元化的能源解决方案。

2.3 智能建筑管理系统（IBMS）的实施

智能建筑管理系统（IBMS）是建筑实现智能化、高效化管理的核心平台。该系统通过集成建筑内的照明、空调、安防、能源管理等多个子系统，实现了对建筑设备的集中监控与智能调控。通过实时监测建筑能耗、环境质量等数据，IBMS能够自动调整设备运行状态，优化能源分配，提高能源利用效率。同时IBMS还具备故障预警、数据分析等功能，能够及时发现并解决设备故障，降低运维成本，延长设备使用寿命^[2]。在双碳目标的背景下，IBMS的实施更加注重能源管理与碳排放控制。通过引入先进的算法与模型，IBMS能够对建筑的能源消耗进行精准预测与优化调度，实现能源的最大化利用与最小化排放。IBMS还支持与可再生能源系统的无缝对接，通

过智能调控可再生能源的发电与用电平衡，进一步提高建筑的绿色低碳水平。

2.4 生命周期评估（LCA）与碳足迹管理

生命周期评估（LCA）是一种评估产品或服务从原材料提取、生产、使用到废弃处理全生命周期内环境影响的方法。在建筑工程项目中，LCA被广泛应用于建筑材料选择、设计方案优化、能源管理等方面。通过LCA分析，可以量化建筑全生命周期内的碳排放量，识别高碳排放环节，为制定减排策略提供科学依据。碳足迹管理则是基于LCA结果，对建筑全生命周期内的碳排放进行监测、核算与减排的过程。通过建立碳足迹管理体系，建筑项目可以明确各阶段的碳排放责任，制定针对性的减排措施，并跟踪减排效果。碳足迹管理还促进了建筑项目与碳交易市场的对接，为建筑项目提供了通过碳交易实现碳减排价值化的途径。

3 双碳技术驱动下的项目管理模式创新

在全球气候变化和可持续发展目标的大背景下，双碳技术的快速发展正深刻影响着各行各业，尤其是建筑、能源、交通等高碳排放领域。作为项目管理的实践者，如何在双碳技术的驱动下，创新项目管理模式，以适应绿色低碳转型的需求，成为当前亟待解决的重要课题。

3.1 创新项目管理理念

理念先行，引领变革。在双碳技术的驱动下，项目管理理念需要从传统的以成本、进度、质量为核心，向绿色低碳、可持续发展转变。首先，绿色低碳意识应贯穿项目管理的全过程。项目管理者需将节能减排、资源循环利用、生态保护等理念融入项目策划、设计、施工、运营等各个阶段，确保项目从源头到终端均符合低碳标准^[3]。其次，全生命周期管理理念应得到强化。传统的项目管理往往侧重于项目的施工阶段，而忽视了项目建成后的运营与维护。在双碳技术背景下，项目管理应延伸至项目的全生命周期，包括规划、设计、施工、运营、维护直至拆除，确保项目在整个生命周期内实现碳排放的最小化。这要求项目管理者具备全局视野，从项目初期就考虑其长期的环境影响和经济性。最后，协同创新理念应成为项目的核心。双碳技术的实施涉及多个领域、多个专业，需要政府、企业、科研机构、公众等多方协同合作。项目管理者应积极搭建协同创新平台，促进各方资源共享、优势互补，共同推动项目的绿色低碳转型。

3.2 项目管理流程优化

流程再造，提升效率。在双碳技术的驱动下，项目管理流程需要进行深度优化，以适应绿色低碳转型的需

求,项目策划阶段应增加低碳评估环节,对项目的碳排放量、能源消耗、资源利用效率等进行全面评估,为项目决策提供科学依据。制定低碳实施方案,明确各阶段的减排目标和措施。设计阶段应强化低碳设计技术的应用,利用BIM(建筑信息模型)、数字化仿真等技术手段,对项目的能耗、光照、通风等进行模拟分析,优化设计方案,提高建筑的能效和舒适度。推广使用低碳建筑材料,减少施工过程中的碳排放。在施工阶段,应实施绿色施工管理,通过优化施工组织设计、采用节能环保的施工设备和技术、加强施工现场的废弃物管理等措施,降低施工过程中的能耗和排放。建立施工碳排放监测体系,实时掌握施工过程中的碳排放情况,及时调整施工策略。运营与维护阶段应建立低碳运维管理体系,通过智能化管理系统,对建筑的能耗、设备运行状态等进行实时监测和优化调控,提高建筑的能效和管理水平,开展碳足迹追踪和碳交易活动,将项目的碳排放量转化为可交易的碳资产,实现经济效益与环境效益的双赢。

3.3 项目管理方法与工具的创新

方法革新,工具赋能。在双碳技术的驱动下,项目管理方法与工具也需要不断创新。首先,引入低碳项目管理方法。如生命周期评估(LCA)方法,用于评估项目在整个生命周期内的环境影响;碳足迹管理方法,用于追踪和管理项目的碳排放量;以及绿色供应链管理方法,用于优化供应链的资源配置和降低碳排放。其次,利用数字化技术赋能项目管理,如大数据、云计算、人工智能等技术手段,可用于项目数据的收集、分析和处理,提高项目管理的科学性和精准性。例如,通过大数据分析预测项目的能耗趋势和碳排放量,为项目决策提供数据支持;利用云计算平台实现项目信息的共享和协同工作,提高项目管理效率。最后,开发低碳项目管理工具,如碳管理软件、绿色建筑评估工具等,用于辅助管理者进行低碳项目的策划、设计、施工和运营。这些工具应具备易用性、灵活性和可扩展性等特点,以满足不同项目的个性化需求。

4 双碳技术驱动下项目管理模式的实践案例分析

以某大型绿色智慧园区建设项目为例,该项目在双碳技术驱动下,全面革新了传统项目管理模式。在项目规划初期,管理团队引入生命周期评估(LCA)方法,对园区全生命周期的碳排放进行量化分析,确立了“近零碳园区”的建设目标,并据此制定详细的低碳实施方案^[4]。设计阶段,采用BIM技术与数字化仿真,对园区建筑布局、能源系统进行优化设计,确保每栋建筑均达到绿色建筑标准,同时大规模集成太阳能光伏板与地源热泵系统,构建了多元化可再生能源供应体系。施工阶段,实施绿色施工管理,通过智能化设备监控、低碳材料应用及废弃物循环利用等措施,将施工碳排放降低了30%。运营阶段,建立智慧能源管理系统,实时监测园区能耗并自动调节设备运行,结合碳足迹追踪与碳交易机制,有效激励企业参与节能减排,使园区整体碳排放较传统园区减少50%以上。此案例充分证明,双碳技术驱动下的项目管理模式创新,能够显著提升项目的绿色低碳水平,为可持续发展提供有力支撑。

结束语

双碳技术驱动下的建筑工程项目管理模式创新,是应对气候变化、实现绿色发展的必然选择。通过理念革新、流程优化与工具创新,项目管理模式正逐步向低碳化、智能化、精细化转型。未来,需持续深化双碳技术应用,加强跨领域协同,推动政策、技术、市场的深度融合,共同构建绿色低碳的建筑产业生态,为实现全球可持续发展目标贡献力量。

参考文献

- [1]李廷耀.建筑工程项目管理模式与管理方式的创新应用[J].福建建筑,2024,(09):140-144.
- [2]张钦荣.建筑工程管理模式创新实践[N].中华建筑报,2024-08-20(012).DOI:10.38313/n.cnki.nzhjz.2024.000180.
- [3]王永华.绿色建筑管理模式创新分析[J].中国招标,2023,(11):117-119.
- [4]李成成,李延罡.常用工程项目管理模式在绿色建筑项目中的管理研究[J].陶瓷,2021,(12):130-131.