

Construction of a low-carbon Evaluation System for Engineering Management under the Concept of Green Buildings

Zhiqiang Zhang

Weihai Qoros Engineering Management Co., Ltd., Weihai, Shandong, 264400, China

Abstract

With the increasingly severe issue of global climate change, the concept of low-carbon development has become an important direction for the transformation of the global construction industry. Green buildings, as an important strategy for promoting sustainable development, have attracted increasing attention from governments and societies around the world. Under the concept of green buildings, how to effectively evaluate the low-carbon effect in the process of engineering management and promote the low-carbon development of construction projects is the core issue that the current construction industry urgently needs to solve. Based on the concept of green buildings and combined with the actual needs of engineering management, this paper proposes a set of construction methods for a low-carbon evaluation system. Through a comprehensive assessment of multiple dimensions such as carbon emissions, resource utilization, and energy efficiency of construction projects, a low-carbon evaluation system covering various links including the design stage, construction stage, and operation stage has been established. This system not only helps to enhance the low-carbon development level of the construction industry, but also provides a scientific assessment tool for the green transformation of construction projects.

Keywords

green building; Low carbon evaluation system; engineering management

绿色建筑理念下工程管理低碳评价体系构建

张志强

威海观致工程管理有限公司, 中国·山东 威海 264400

摘要

随着全球气候变化问题的日益严峻, 低碳发展理念已成为全球建筑行业转型的重要方向。绿色建筑作为推动可持续发展的重要策略, 越来越受到各国政府与社会的关注。在绿色建筑理念下, 如何在工程管理过程中有效评价低碳效果, 促进建筑项目的低碳发展, 是当前建筑行业亟待解决的核心问题。本文基于绿色建筑理念, 结合工程管理实际需求, 提出了一套低碳评价体系的构建方法。通过对建筑项目的碳排放、资源使用、能源效率等多个维度的综合评估, 构建了包括设计阶段、施工阶段、运营阶段等各环节的低碳评价体系。该体系不仅有助于提高建筑行业的低碳发展水平, 还为建筑项目的绿色转型提供了科学的评估工具。

关键词

绿色建筑; 低碳评价体系; 工程管理

1 引言

随着全球气候变化的加剧以及环境污染问题的严峻, 低碳、绿色发展已成为全球共识。建筑行业作为资源消耗和碳排放的重要行业之一, 亟须进行转型, 以减少能源消耗和碳排放, 推动可持续发展。在此背景下, 绿色建筑的概念逐渐得到普及, 绿色建筑不仅注重建筑物的能效与资源利用效率, 还强调建筑的环境影响和生态效益。随着绿色建筑理念的深入发展, 如何在工程管理过程中有效地衡量低碳效应, 已成为推动建筑行业绿色转型的重要议题。

目前, 国内外已有一些关于绿色建筑的评价标准和体系, 如 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)、BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 等, 虽然这些体系在建筑的设计、施工及运营管理等方面提供了相应的指导, 但对于低碳发展特别是低碳管理的评价还存在较大空白。如何构建符合中国国情和市场需求的低碳评价体系, 成为提升建筑项目低碳管理水平的重要方向。

本文通过分析现有绿色建筑评价体系的不足, 结合建筑行业的低碳管理需求, 提出了一种工程管理低碳评价体系的构建方法。该体系不仅考虑了建筑全过程的碳排放、能源使用与资源效率, 还针对项目不同阶段的低碳管理特征进行了评估。通过这一体系, 能够有效帮助建筑项目在各个阶段

【作者简介】张志强 (1986-), 中国山东威海人, 本科, 工程师, 从事土木工程研究。

实施低碳管理，并为政府、企业和社会提供科学的低碳发展决策依据。

2 绿色建筑理念下的低碳发展需求

2.1 绿色建筑的内涵与目标

绿色建筑，顾名思义，强调建筑的环境友好性与可持续性，其核心理念是优化建筑的能源使用效率、减少资源消耗以及最大限度地降低环境负荷。绿色建筑的目标包括减少建筑过程中的碳排放、提高能源使用效率、优化资源利用及推动建筑垃圾的再利用等方面。绿色建筑的评估标准和体系，如 LEED、BREEAM 等，已在全球范围内推广，成为许多国家建筑项目的评价标准。

绿色建筑的最终目标是为人类提供一个健康、舒适、节能的生活环境，同时减少对自然资源的依赖和环境污染，从而促进社会经济的可持续发展。因此，绿色建筑不仅关注建筑本身的资源效率和环境影响，还强调建筑在运营过程中对生态环境的长期影响。

2.2 建筑行业的低碳发展需求

建筑行业是全球能源消耗和碳排放的重要来源之一。根据国际能源署（IEA）报告，建筑领域的能源消耗约占全球总能源消耗的 40%，并且该领域的碳排放也占全球碳排放总量的 30% 以上。因此，推动建筑行业的低碳发展，减少建筑碳排放，已成为全球应对气候变化的关键环节。

低碳建筑不仅仅是在建筑材料的选择和施工过程中减少碳排放，更包括建筑的生命周期管理，如设计阶段、施工阶段及运营阶段的碳排放控制。建筑行业的低碳发展要求各参与方在设计、施工、运营等多个环节实施有效的低碳措施，从而在最大程度上减少建筑对环境的负面影响。

2.3 低碳建筑的评估标准与体系

目前，国内外已制定了一些绿色建筑标准和评价体系，如美国的 LEED、英国的 BREEAM、中国的绿色建筑评价标准等。这些评价体系从建筑的设计、施工和运营等多方面进行评价，但大多数标准更多关注能源消耗、资源利用等层面，缺乏对建筑项目全生命周期碳排放的系统评估。

低碳建筑的评估标准应从建筑全过程的角度出发，不仅考虑能源消耗，还应包括建筑碳排放、资源利用效率以及建筑材料的低碳性等因素。此外，低碳建筑评估体系还应包含项目实施过程中碳排放的定量化管理，确保建筑项目在设计、施工和运营的各个环节都能够得到有效的低碳管理。

3 低碳评价体系的构建方法

低碳评价体系的核心目标是通过量化评估建筑项目在设计、施工、运营等环节中的碳排放及资源使用效率，为建筑项目的低碳管理提供科学依据。为实现这一目标，评价体系需包含设计、施工、运营三个主要阶段的评估内容：设计阶段聚焦建筑功能布局的合理性、节能设计的有效性以及绿色建筑材料的使用情况，从源头把控低碳性；施工阶段关注能

源使用强度、建筑材料采购的低碳属性及施工过程中的碳排放水平，确保建造环节的资源节约与环境友好；运营阶段则侧重建筑使用过程中的能源消耗模式、碳排放控制措施及废弃物管理成效，实现长期可持续的低碳运行。评价体系通过制定覆盖各阶段的低碳评估指标，对建筑项目的低碳效果进行量化分析，识别薄弱环节并提出针对性改进措施，形成闭环管理。

低碳评价体系的核心是低碳评价指标的构建，这些指标需涵盖建筑项目全生命周期的碳排放、能源使用、资源效率等多个维度。碳排放量作为衡量低碳建筑的关键指标，贯穿设计、施工、运营各阶段：设计阶段通过优化建筑材料选择（如采用低碳混凝土、再生骨料）和强化节能设计（如自然通风、被动式降温）减少隐含碳；施工阶段通过合理规划机械使用、推广绿色施工工艺降低施工能耗及碳排放；运营阶段通过智能能源管理系统、高效暖通设备控制运行能耗及碳排放。能源使用效率指标则关注建筑物在各阶段的热能损耗、空调系统能效比、照明设备能耗强度等，通过引入光伏一体化、地源热泵等技术提升能源利用效率，从根本上降低碳排放强度。资源利用效率指标聚焦建筑过程中原材料的损耗率、废弃物回收率及可再生资源使用比例，鼓励采用模块化建造减少施工 waste、推广建筑垃圾再生利用技术，实现“减量化、再利用、资源化”的循环经济目标。建筑生命周期碳排放指标则综合考量建筑从设计、建设、运营到拆除各阶段的碳排放总量，通过全周期数据采集与分析，评估建筑的整体低碳水平，为绿色建筑的全生命周期管理提供科学依据。通过构建多层次、多维度的低碳评价指标体系，可全面、系统地衡量建筑项目的低碳性能，推动建筑行业向低碳化、可持续化方向转型。

4 低碳评价方法与技术

低碳评价方法通常采用生命周期评价（LCA）、碳足迹计算和能效模拟等技术手段。生命周期评价能够综合考虑建筑项目的各个环节，系统评估建筑物从设计到拆除过程中产生的碳排放和资源消耗。碳足迹计算方法可以量化评估建筑项目的整体碳排放，帮助决策者制定低碳策略。能效模拟则通过对建筑能效的计算与优化，提升建筑的能源使用效率，减少能量损失。

5 低碳评价体系的应用与实践

5.1 案例分析：低碳建筑项目的实施

在实际应用中，低碳评价体系已在多个建筑项目中得到了有效应用，并取得了显著的成果。以某绿色建筑项目为例，该项目位于某城市中心，项目的目标是建设一座符合绿色建筑标准的低碳办公大楼。为实现这一目标，项目在设计阶段就明确了低碳建筑的原则，采用了多种绿色技术和低碳措施。在设计阶段，该项目不仅运用了大量可再生能源如太阳能光伏系统，还选用了高效节能的建筑材料和先进的隔热

技术,以减少建筑的能源消耗和碳排放。此外,建筑的外立面设计采用了自然通风和绿色屋顶,以进一步降低空调需求并提升能源使用效率。

在施工阶段,项目管理团队采取了一系列低碳施工措施,进一步减少了碳排放。通过优化施工工艺,合理安排施工进度,并减少机械设备使用,施工过程中的能源消耗和废弃物排放得到了显著控制。通过精确的施工过程管理,项目团队有效减少了建筑施工过程中的碳足迹。此外,施工阶段还特别注意了材料的选择,优先使用了本地采购的建筑材料,减少了因运输所带来的额外碳排放。

在运营阶段,该项目引入了建筑能源管理系统(BEMS),该系统通过实时监测和调控建筑的能源使用,确保了建筑的高效运营。通过精确的能源管理,项目成功降低了能源消耗,并进一步减少了碳排放。BEMS系统能够根据气候变化和建筑使用需求动态调整建筑内部的温度、湿度、照明等设备的运行模式,最大程度地减少不必要的能源浪费。此外,建筑的日常管理还包括使用高效的水资源管理系统和垃圾分类系统,从而提高了建筑的资源使用效率。

项目实施过程中,低碳评价体系为项目的低碳管理提供了科学依据。该体系通过对设计、施工和运营各阶段的低碳效果进行综合评估,使得项目管理团队能够准确地识别出每个阶段可能存在的碳排放问题,并及时调整设计方案和施工计划,从而确保了项目低碳目标的顺利实现。通过这种全过程的低碳管理,项目不仅成功达到了预定的低碳目标,还在建设过程中实现了较大的资源节约,展示了绿色建筑和低碳管理在实际应用中的巨大潜力。

5.2 低碳评价体系的优化与改进

尽管当前的低碳评价体系已经在一定程度上取得了显著的应用效果,但在实际应用中,仍然存在一些需要进一步优化和改进的问题。首先,在建筑材料的低碳量化方面,如何科学合理地评估和比较不同材料的碳足迹,仍然是低碳评价体系中的一大挑战。建筑材料的种类繁多,且其碳排放受多个因素的影响,如生产工艺、运输方式、使用寿命等,因此,如何建立更加精细的材料碳排放评估模型,以便准确计算建筑材料的碳足迹,是未来研究的重点。

其次,在低碳评价体系的应用过程中,如何进行不同建筑功能的低碳对比也是一个亟待解决的问题。例如,办公楼、商业综合体和住宅楼在设计、施工和运营阶段的低碳管理要求各不相同。如何根据不同建筑类型的特点,制定适合的低碳评估指标和评价方法,以确保不同功能建筑的低碳目标能够准确评估,是低碳评价体系的改进方向之一。

此外,低碳评价体系中的评分标准和指标体系需要不断完善。现有的低碳评价体系虽然能够较为全面地评估建筑的碳排放情况,但在实际应用中,仍然存在一些评价指标过于笼统或不够具体的问题。为提高评价结果的科学性和准确性,需要进一步细化每个阶段的评价指标,特别是在碳排放的量化计算、能源使用效率和资源管理等方面,应该采取更加具体和科学的评估方法。

随着绿色建筑技术的发展和低碳建筑标准的逐步完善,低碳评价体系将不断得到优化。未来,低碳评价体系可能会更加注重建筑全生命周期的碳排放控制,从设计、施工、运营到拆除阶段,全面评估建筑对环境的影响。此外,随着技术进步,碳排放的实时监控和数据采集技术将进一步发展,低碳评价体系也会借助先进的智能技术和大数据分析,实现更加精确和动态的低碳评估。

6 结语

本文通过分析绿色建筑理念下工程管理的低碳评价体系,提出了一套适用于建筑项目全过程的低碳评估方法。通过对设计、施工、运营等各个阶段的低碳效果进行评估,低碳评价体系为建筑项目的低碳管理提供了科学的依据,有助于推动建筑行业的绿色转型。在实际应用中,低碳评价体系能够为建筑项目提供详细的低碳发展路径,帮助项目管理者在各阶段识别潜在的低碳问题,进行及时的调整和优化。

未来,随着建筑技术和低碳管理理念的不断发展,低碳评价体系将进一步优化和完善。特别是随着碳排放标准和绿色建筑技术的不断进步,低碳评价体系将变得更加精细和科学,为建筑行业实现低碳发展提供更加坚实的支持。最终,通过低碳评价体系的不断改进和完善,建筑行业的绿色转型将在更加高效和可持续的方向上取得更大进展,为实现全球减排目标贡献力量。

参考文献

- [1] 李静,田哲.绿色建筑全生命周期增量成本与效益研究[J].工程管理学报,2011,25(05):487-492.
- [2] 王文革.绿色建筑工程管理的关键性问题探讨[J].科技创业家,2013(07):32+161.
- [3] 谢芳.绿色建筑工程开发项目的风险评价研究[D].成都理工大学,2013.
- [4] 武海燕.论绿色建筑全生命周期成本控制管理[J].中华民居(下旬刊),2013(08):250-251.
- [5] 徐振强.我国省级地方政府绿色建筑激励政策研究与顶层政策设计建议[J].建设科技,2014(02):56-64.