

基于“双碳”目标下的绿色建筑评估体系研究

周 胜*

中交综合规划设计院有限公司 北京 100024

【摘 要】：在绿色建筑日臻受到社会关注的背景下。研究探讨“双碳”目标下的绿色建筑评估体系，通过实际案例分析体系对建筑产业的推动作用，总结我国绿色建筑发展面临的主要挑战，给出政策建议。得到评估体系在推动低碳建筑发展中的作用与局限。结论：构建一个科学合理的绿色建筑评估体系将为我国实现“双碳”目标提供有力支撑，并促进建筑行业的可持续发展。

【关键词】：“双碳”；绿色建筑；评估体系；权重体系；适应性；政策建议

DOI:10.12417/2811-0528.26.01.078

引言

随着全球气候问题日益严峻，“碳达峰”和“碳中和”（简称“双碳”）目标已成为我国应对气候变化、推动经济可持续发展的重要战略方向。建筑行业作为碳排放的主要来源之一，如何实现节能减排目标成为关键课题。绿色建筑作为提升建筑能效、降低碳排放的重要途径，已受到广泛关注。然而，现行的绿色建筑评估体系在应对“双碳”目标要求时，存在一定的局限性，特别是在碳排放控制、能源利用效率和低碳技术应用等方面亟待改进。研究以“双碳”目标为出发点，系统分析现有绿色建筑评估体系的特点与不足，并提出基于“双碳”目标的优化建议，旨在为推动绿色建筑高质量发展、实现碳中和贡献理论。

1 绿色建筑评估体系概述

绿色建筑是在全生命周期内，通过科学规划、节能技术与生态策略，实现资源高效利用、环境影响最小化及人居健康优化的可持续建筑。通过 BIM 正向设计、智能运维系统等技术集成，构建低能耗、高韧性、全龄友好的生态空间，推动建筑业绿色转型。

绿色建筑评估体系通过全周期指标约束、差异化分级认证、数据化运维反馈三擎驱动，将可持续发展目标转化为可执行的建筑语言。其本质是构建一套（标准—实践—验证）的可持续转型引擎，将生态理想转化为可计算、可交易、可复制的建筑实践。正如北京城市副中心通过集群化绿色建设实现的启示：评估体系不仅是技术标准，更是重塑文明范式的价值枢纽^[1]。

2 绿色建筑评估体系推动“双碳”目标科学发展

国内外绿色建筑评估体系在推动建筑节能减排和环境友好方面发挥了重要作用，主要集中在建筑能效、资源利用、环境影响等方面进行综合评估。国际上，较为知名的评估体系包括美国的 LEED（能源与环境设计先锋评级体系）、英国的 BREEAM（建筑研究机构环境评估方法）和德国的 DGNB（德国可持续建筑委员会体系），它们在能源消耗、碳排放、可再生资源利用等指标上都有较为成熟的评估标准。国内的绿色建筑评估体系以中国绿色建筑评价标准为代表，结合我国气候条件和政策要求，重点评估建筑在节能、节水、节材、环境保护等方面的表现。与国外相比，我国的评估体系近年来逐步与国际接轨，但在标准细化、评估指标的科学性与执行力度上仍有提升空间。总体来看，国内外绿色建筑评估体系虽然在评估方法、技术手段等方面有所不同，但均强调建筑全生命周期的环保性和可持续性，未来仍需在低碳技术应用和碳排放控制上进一步发展。

2.1 国内绿色建筑的发展现状

我国绿色建筑近年来取得了显著进展，随着政策推动和市场需求的增长，绿色建筑面积和项目数量持续增加。国家通过《绿色建筑评价标准》等政策法规，明确了绿色建筑的标准和要求，从设计、施工到运营全流程进行规范，推动了绿色建筑的快速发展^[2]。目前，绿色建筑已逐渐从公共建筑和大型商业建筑向住宅建筑扩展，涵盖了新建项目和既有建筑的绿色改造，见图 1。尽管我国绿色建筑发展势头强劲，仍面临一些挑战。首先，区域发展不平衡，东部地区的绿色建筑推广较为成熟，而中西部地区相对滞后。

作者简介：周胜（1980.05.26—），男，汉族，天津市人，建筑学硕士，工程师，一级注册建筑师，一级注册城乡规划师，单位：中交综合规划设计院有限公司，职位：建筑设计师，研究方向：绿色建筑设计研究。

其次,绿色建筑的标准与国际接轨度有待加强,特别是在碳排放和能源效率的评价上,还需进一步完善。此外,社会公众对绿色建筑的认知度和认可度仍然较低,市场推广和教育亟待加强。

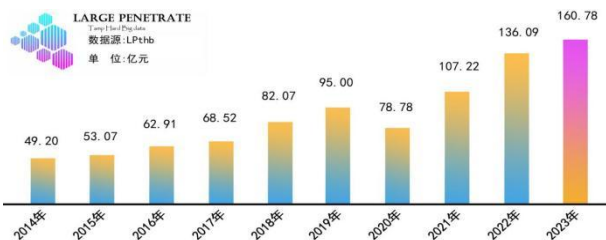


图1 我国绿色建筑产业运营产值

2.2 现行评估体系的特点与局限性

现行的绿色建筑评估体系在促进可持续建筑发展和节能减排方面具有显著特点,但也面临一些局限性。其特点主要体现在三个方面。首先,评估标准较为全面,涵盖了建筑全生命周期的多维度指标,如能效、资源利用、水管理、废弃物处理、室内环境质量等,这使得绿色建筑在设计、施工、运营过程中更加规范化和可控化。其次,评估体系促进了技术创新的应用,如可再生能源技术、智能控制系统、绿色建材等,推动了建筑行业向低碳和高效方向发展。此外,评估体系还具备一定的市场驱动力,获得高等级认证的建筑往往具有较高的市场价值和社会认可度。然而,这些评估体系在实施过程中也暴露出一些局限性。首先,评估标准的实施具有一定的地域和气候局限性,国际体系如 LEED、BREEAM 等并未完全适应各国的不同环境条件,而国内的“三星”标准在应对区域气候差异和实际应用中的灵活性仍然有限^[3]。其次,评估标准中碳排放控制和能效优化的深度不够,尤其是在“双碳”目标下,现行体系在应对碳中和要求时仍显不足。此外,评估过程中更多关注的是设计和建造阶段,运营维护阶段的监管和评估较为薄弱,导致建筑在长期使用中的能效表现与预期存在差距。最后,评估成本较高,特别是中小型建筑项目难以承担复杂的评估程序和认证费用,这在一定程度上限制了绿色建筑的推广。总体而言,现行评估体系虽然为绿色建筑的发展提供了有效的指导,但在区域适应性、碳排放控制、运营评估以及成本可行性等方面还有待进一步优化和完善。

2.3 绿色建筑评估与“双碳”目标的关联性

绿色建筑评估与“双碳”目标密切相关,因为绿色建筑核心理念与碳达峰、碳中和的目标在本质上具有高度一致性。绿色建筑通过减少建筑生命周期内的能源消耗、提升资源利用效率、降低污染排放等手段,直接服务于减少碳排放的总体目标。评估体系在这一过程中起到了标准化与规范化的作用,确保建筑设计、施工、运营各阶段的低碳要求得以有效实施。例

如,现行的绿色建筑评估体系涵盖了能效优化、可再生能源应用、废弃物管理、资源节约等内容,这些指标都与减少碳排放紧密相关。同时,评估标准中的低碳建筑材料选择、智能化控制系统的应用等,进一步提高了建筑在运营阶段的能效表现,有助于降低长期的碳足迹。在“双碳”目标的背景下,绿色建筑评估体系不仅是衡量建筑低碳水平的工具,也是推动建筑行业加速实现碳中和的关键手段。然而,当前的评估体系在碳排放控制的深度和评估指标的灵活性上仍有提升空间,亟需根据“双碳”要求进行优化,以更好地引导建筑行业全面实现节能减排目标^[4]。

3 基于“双碳”目标的绿色建筑评估标准

基于“双碳”目标的绿色建筑评估标准聚焦于降低碳排放、提升能效和资源利用,通过设定能效优化、可再生能源应用、智能化管理等指标,推动建筑行业实现碳中和。标准的制定为建筑设计、施工和运营提供了明确的低碳指导,助力建筑行业向可持续发展转型,具有重要的战略意义。

3.1 “双碳”目标的政策要求与绿色建筑的契合点

“双碳”目标,即碳达峰和碳中和,是我国应对气候变化、推动经济结构转型的重要战略,要求在 2030 年前达到碳排放峰值,并在 2060 年前实现碳中和^[5]。这一目标为各行业的节能减排和低碳发展提出了明确的政策要求,尤其对于碳排放占比较大的建筑行业而言,绿色建筑的推广与实施成为达成“双碳”目标的关键举措。绿色建筑通过节能设计、资源高效利用和环境友好技术的应用,与“双碳”目标高度契合。首先,绿色建筑强调能效优化,推行高效节能的建筑设计 with 智能控制系统,通过减少能源消耗和依赖化石燃料,降低建筑全生命周期内的碳排放。其次,绿色建筑鼓励使用可再生能源,推动太阳能、风能等清洁能源的广泛应用,从而减少传统能源的使用与碳排放。此外,绿色建筑还注重低碳建材的使用和建筑废弃物的循环利用,降低建筑材料生产和使用过程中的碳排放。同时,绿色建筑评估体系中的智能化管理系统,可以有效监测并优化建筑的能效表现,助力建筑在运营阶段持续减碳。这些绿色建筑的特点与“双碳”政策的要求相契合,为建筑行业提供了切实可行的路径,助力其达成低碳发展目标。因此,绿色建筑不仅是落实“双碳”政策的具体实践方式,也是未来建筑行业实现碳中和的重要路径,具有深远的政策和经济意义。

3.2 绿色建筑评估中碳排放控制指标的设定

绿色建筑评估中的碳排放控制指标主要围绕建筑全生命周期内的碳排放量进行设定,涵盖设计、施工、运营和拆除等各个阶段。首先,在设计阶段,要求通过优化建筑布局、提高能效和采用节能技术,最大程度减少建筑的能源需求和碳排

放。其次,施工阶段强调使用低碳建材,如高能效的隔热材料和环保型建材,以减少建筑材料生产和运输过程中的碳足迹。在运营阶段,碳排放控制指标主要通过智能化能源管理系统、可再生能源利用和高效设备的应用来实现,确保建筑在运行过程中保持低碳排放水平^[6]。此外,建筑废弃物的处理与回收利用也是评估中的重要方面,确保拆除阶段的碳排放得到有效控制。这些碳排放控制指标的设定,使得绿色建筑评估体系能够在不同阶段有效引导建筑行业实现“双碳”目标,推动低碳发展。

3.3 能源消耗与碳排放的评估方法

能源消耗与碳排放的评估方法是绿色建筑评估体系中的关键组成部分,旨在通过科学的量化手段,评估建筑在设计、施工和运营阶段的能效和环境影响。这些评估方法通常包括能耗模拟、生命周期评估和碳排放核算等手段。在能耗模拟方面,利用计算机软件对建筑的能源需求进行预测,考虑到建筑的设计参数、气候条件、设备效率和使用模式等因素,从而估算建筑在不同条件下的能源消耗量。生命周期评估(LCA)则是一种系统性的评估方法,涉及建筑材料的生产、运输、施工、运营、维护和拆除等各个环节,通过分析各阶段的资源消耗和环境影响,为建筑的整体能效与碳排放提供全面的视角^[7]。在碳排放核算方面,评估方法主要通过确定建筑运营过程中的直接和间接碳排放源,应用标准化的核算公式和指导文件,量化各项活动所产生的碳排放。例如,使用温室气体核算协议(GHG Protocol)或国际标准化组织(ISO)标准,评估建筑在能源消耗、交通运输和废弃物处理等方面的碳排放量。此外,随着智能技术的发展,越来越多的建筑采用物联网(IoT)技术进行实时监测和数据分析,能够动态评估建筑的能耗和碳排放,提供决策支持^[8]。通过这些评估方法,建筑行业能够更准确地识别节能减排的潜力,为实现“双碳”目标提供科学依据,并推动绿色建筑的设计与实践不断优化。

4 绿色建筑评估体系理论研究及应用案例

绿色建筑评估体系的理论研究主要集中在指标设定、权重分配和评估方法的科学性上,以提高建筑的环境性能。

4.1 权重体系研究

绿色建筑权重体系研究理论主要涉及如何合理分配各项评估指标的权重,以准确反映建筑的环境绩效和可持续性。权重体系的研究旨在通过科学的方法确定不同绿色建筑要素对整体评估结果的影响程度。理论上,权重的确定需要综合考虑建筑的环境影响、资源消耗、技术应用及用户需求等因素。一些研究建议基于生命周期评估(LCA)的方法,将能源消耗、碳排放和资源利用等核心指标的权重设置为较高值,以突出其

对环境保护的重要性。同时,还需考虑到建筑的使用功能和舒适性,因此,室内环境质量和用户体验等方面的权重也应适当增加。另一个重要理论点是权重分配的动态调整机制,研究提出应根据不同地区、建筑类型和政策要求,适时调整权重设置,以保证评估体系的适应性和准确性。此外,权重体系的制定还应充分考虑数据的可获取性和评估的可操作性,避免因权重设置不合理导致的评估偏差。总体而言,绿色建筑权重体系的研究理论不仅关注如何科学合理地分配权重,还注重确保评估结果能够真实反映建筑的环境绩效和可持续发展水平。通过持续的理论研究和实践验证,权重体系的优化可以有效提升绿色建筑评估的精确性和可靠性。

4.2 权重体系应用案例及数据分析

在中国的“绿色建筑评价标准”中,能源效率的权重设置为40%,在多个示范项目中,如北京的“绿色生态住宅小区”,通过优化建筑节能设计和实施高效的能源管理系统,实际能耗降低了20%,显示出权重分配对实际效益的影响。另一个案例是北京中国建筑科学研究院近零能耗示范楼,通过外墙保温层采用25cm石墨聚苯板和填充惰性气体三玻两腔Low-E窗,碳排放减少了25%^[9]。案例表明,科学合理的权重体系不仅能够有效提升建筑的环境绩效,还能在实际应用中显著改善资源利用和用户体验。

4.3 Q-L 评估方法的拓展研究

Q-L 评估方法的拓展研究理论主要关注如何通过改进评估框架和算法,提升评估结果的准确性和实用性。传统的Q-L方法基于定量和定性数据的综合分析,但拓展研究强调将更多动态和多维度的数据纳入评估体系。此外,拓展理论还建议结合机器学习技术,优化数据处理和结果预测,提升评估的灵活性和精准度。这些研究旨在增强Q-L方法的适应性,使其在绿色建筑、可持续发展等领域中更加有效,能够更准确地反映实际情况和长远影响^[10]。

4.4 Q-L 评估方法的应用案例及数据分析

通过收集建筑物在不同季节的能源消耗数据和室内环境质量数据,该方法综合定量和定性信息,对建筑设计进行了优化。数据分析显示,使用Q-L方法后,建筑的总能耗减少了15%,而室内空气质量提高了20%的满意度^[11]。此外,在一个城市的交通系统评估中,Q-L方法整合了交通流量数据和环境污染指标,结果表明优化交通管理方案后,空气污染水平降低了10%。案例表明,Q-L评估方法能够有效地将复杂数据转化为可操作的优化建议,提高系统的整体性能和环境可持续性。

5 我国绿色建筑评估体系的主要挑战与发展建议

我国绿色建筑发展面临的主要挑战包括标准和评估体系的科学性和适用性不足、区域发展不平衡、技术应用和执行力度差异,以及公众认知和市场接受度较低。

5.1 我国绿色建筑评估体系的主要挑战

(1) 评估标准的科学性与适用性。现行绿色建筑评价标准部分指标权重缺乏实证支撑,难以精准反映不同气候区(如严寒与夏热冬暖地区)、建筑类型(公共建筑与住宅)的差异化需求。同时碳排放核算尚未覆盖建筑全生命周期(建材生产→施工→运营→拆除),导致减碳成效评估碎片化。

(2) 评估过程中的技术难点。由于绿色建筑评估面临的核心技术挑战在于其多维度指标体系所带来的数据复杂性。评估过程需对能源消耗、环境影响、材料生命周期等多元技术参数进行系统化量测与分析,这对技术人员的跨学科专业能力与数据分析工具的精确性提出了显著挑战^[12]。

(3) 评估体系的执行与监管问题。尽管绿色建筑评估标准已经建立,但在实际执行过程中,监管力度不足和执行不严格导致标准无法有效落实。部分项目可能在申请认证时存在虚报情况,而相关部门的监督检查和后续跟踪审查机制尚不完善。这种执行和监管的不力影响了绿色建筑评估体系的公信力,制约了绿色建筑的真实环境效益和市场推广。

5.2 政策建议

基于“双碳”目标下的绿色建筑评估体系研究,为推动建筑行业的低碳发展提供了重要的政策性建议。

(1) 完善标准体系与技术规范,政府应完善绿色建筑相关政策,制定与“双碳”目标相契合的评估标准和技术规范,

参考文献:

- [1] 李秉璋.低碳背景下绿色建筑设计思路与实践研究[J].智能建筑与智慧城市,2024,(08):102-104.
- [2] 肖祥.建筑电气设计中的消防配电设计要点分析[J].智能城市,2021,7(22):24-25.
- [3] 王清勤.绿色建筑标准助力实现“双碳”目标[J].建筑,2022,(14):55-56.
- [4] 张骞,王昱,任蓉.湖北宜昌黄柏河湿地公园生态修复实践[J].风景园林,2023,30(04):58-63.
- [5] 叶青海.“双碳”目标下协同推进能源结构调整与新质生产力形成的策略研究[J].工业技术经济,2025,44(7):69-77.
- [6] 佟大为.深圳:高新技术产业成为支柱[J].中国海关,2002(03):48-49.
- [7] 王清勤.绿色建筑标准助力实现“双碳”目标[J].建筑,2022(14):55-56.
- [8] 江亿.清华大学建筑节能中心监测报告(2021-2023)[M].北京:中国计划出版社,2024
- [9] 徐伟等.近零能耗建筑定义及指标体系研究进展[J].建筑科学,2018,34(4):09-10.
- [10] 任怡康.碳中和背景下绿色装配式建筑技术发展研究[J].城市周刊,2023(3):46-48.
- [11] 王清勤.绿色建筑标准助力实现“双碳”目标[J].建筑,2022(14):55-56.
- [12] 胡晓红.“双碳”目标实现的国内法治与国际法治协调路径研究——以碳排放交易机制为视角[J].政法论丛,2023(4):102-114.

鼓励地方政府和行业协会积极参与标准的制定与实施,以确保绿色建筑的推广符合地区实际情况和气候特点。

(2) 强化经济激励与成本优化,建议设立专项资金或税收优惠政策,以降低绿色建筑项目的建设成本,激励开发商和设计单位在项目中采用节能、环保的设计方案。针对绿色建筑评估中碳排放控制的不足,建议引入更加灵活和细化的评估指标体系,突出碳排放量与建筑生命周期各阶段的关联性,确保评估过程中涵盖设计、施工、运营和拆除等环节^[12]。

(3) 创新监管与公正保障机制,政府还应加强对绿色建筑项目的监管,建立健全评估结果的公开和透明机制,确保各方在评估中的公平性与公正性。同时,推进绿色建筑相关技术的研发和应用,鼓励企业与科研机构合作,推动低碳建筑材料、可再生能源和智能化管理技术的普及。

(4) 能力建设与公众参与,通过开展绿色建筑培训与宣传活动,提高公众对绿色建筑的认识和接受度,增强市场对绿色建筑产品的需求。这些政策性建议将为建立健全的绿色建筑评估体系提供支持,推动建筑行业在实现碳达峰和碳中和目标的过程中发挥积极作用。

6 结语

基于绿色建筑评估体系在碳排放控制、指标灵活性及地域适应性方面存在的不足,应构建科学化、前瞻性制度框架以支撑“双碳”目标实现。

通过因地制宜的标准框架、精准量化的碳控机制、闭环联动的政策工具,推动评估体系从“减排约束”转向“发展引擎”,使绿色建筑成为建筑行业落实“双碳”目标的核心支柱与可持续发展关键范式。