

基于物理环境模拟的绿色街区评价及应用综述

贺鹏

长沙理工大学, 湖南省长沙市 410076

摘要: 本文综述了基于物理环境模拟的绿色街区评价及应用的相关研究。首先介绍了绿色街区的概念和重要性, 然后分析了绿色街区的评价方法, 包括气候适应性、生态适应性、雨水控制与利用和绿色建筑等方面的评价。接着, 通过对国内外绿色街区的应用案例进行分析, 探讨了评价方法在实践中的应用效果。最后, 分析了绿色街区评价与应用面临的挑战, 并展望了未来的发展趋势。本文的研究成果可为绿色街区的规划、设计、评价和推广提供理论指导和实践参考。

关键词: 绿色街区, 物理环境模拟, 评价方法, 应用案例, 挑战与展望

DOI: 10. 69979/3041-0673. 24. 2. 046

引言

随着全球城市化的快速推进, 城市街区作为人类活动的核心区域, 正面临着前所未有的挑战。环境污染、能源消耗过度、水资源短缺、土地资源紧张等问题日益凸显, 不仅影响了城市的可持续发展, 也对居民的生活质量构成了威胁。为了解决这些问题, 绿色街区的概念应运而生, 并迅速成为城市规划与建设的重要方向。

绿色街区, 作为新型城镇化战略的重要组成部分, 旨在通过绿色建筑、绿色交通、绿色设施等手段, 实现人与自然的和谐共生。它不仅关注于提升街区的环境质量和生态价值, 还注重提高能源使用效率、减少碳排放、促进资源循环利用等目标。绿色街区的建设不仅有助于缓解城市环境压力, 提升居民的生活品质, 还能够为城市的可持续发展奠定坚实基础。

尽管绿色街区的建设在全球范围内取得了积极进展, 但仍面临诸多挑战。如何构建科学合理的评价指标体系、提高评价方法的准确性和可靠性、加强政策和技术支持等问题亟待解决。此外, 随着新兴技术的不断涌现, 如何将这些技术应用于绿色街区的评价中, 以进一步提升评价效果和应用价值, 也是当前研究的热点之一。在此背景下, 本文综述了基于物理环境模拟的绿色街区评价及应用的相关研究, 以期为绿色街区的规划、设计、评价和推广提供理论指导和实践参考, 推动绿色街区的建设并促进城市的可持续发展。

1. 绿色街区评价方法

1.1 基于物理环境的评价方法

绿色街区的评价方法需要考虑到街区与周围环境的相互作用, 以及街区内部各种要素的协调与发展。基于物理环境的评价方法主要包括以下几个方面:

1.1.1 气候适应性评价

气候适应性评价关注绿色街区与气候条件的适宜性, 主要涉及建筑的朝向、形态和密度。优化朝向有助于全年利用自然光和通风, 减少照明和空调需求。合理的形态设计如建筑高度和体积, 能调节内部温度, 提升居住舒适度。科学的建筑密度规划, 通过绿地和开放空间, 能改善街区微气候, 调节温度和湿度。这些因素协同作用, 实现节能减排和舒适生活。

1.1.2 生态适应性评价

生态适应性评价关注绿色街区的生态健康, 包括植被、水体和生物多样性。植被覆盖率保障了绿色空间对空气质量的提升和生态栖息地的提供。水体的管理维护生态平衡, 而生物多样性评估确保了生态链的完整性和物种多样性。这些因素共同促进了绿色街区的可持续发展。

1.1.3 碳中和效能评价

碳中和效能评价是以街区为基本单元, 来评价其在实现碳中和目标方面所展现的成效和能力。主要包括准确核算街区在整个生命周期内的碳排放量; 评价街区在碳减排方面所采取的措施及其效果。评估街区内的绿色植被、水体等自然元素对碳的吸收和储存能力。分析街区是否制定了明确的碳中和规划和目标, 并评估其可行性和可操作性。同时, 通过专家评审、问卷调查等方式, 可以了解公众对街区碳中和效能的感知和满意度。

1.1.4 绿色建筑评价

绿色建筑评价关注的是街区内部建筑物在节能、环保和健康方面的表现。这包括评估建筑的设计理念是否符合绿色建筑的标准, 如采用自然通风和被动式太阳能设计。施工过程是否使用了可持续材料和减少了废物排放也是评价的重点。运营阶段的能耗、水耗和废物管理也是重要的考虑因素。通过这些综合评估, 可以确定建筑物是否实现了节能减排、环保可持续和提高居住者健康福祉的目标。绿色建筑的普及和应用对于推动整个绿

色街区的可持续发展至关重要。

1.2 评价指标体系构建

绿色街区评价指标体系的设计需遵循科学性、系统性和可操作性原则，涵盖目标层、准则层、指标层和具体指标层。目标层确定总体评价目标，如生态平衡和能源效率；准则层细化目标，包括气候和生态适应性；指标层进一步分解准则，例如建筑密度和植被覆盖率；具体指标层则提供可量化的评价标准。权重分配可通过专家调查法、层次分析法等确保合理性。

1.3 评价模型与方法

为了对绿色街区进行定量评价，需要建立科学合理的评价模型和方法。综合评价模型能够对绿色街区的多个指标进行综合分析，常用的方法包括多因素分析、主成分分析等。这些方法能够将复杂的问题简化，通过数学模型对多个指标进行综合评价，得出整体性的评价结果。动态评价模型则更侧重于预测和分析绿色街区的未来发展趋势，常用的方法有时间序列分析、系统动力学等。

同时，为了对绿色街区进行更加精准和高效的评价，还需要不断引入新兴技术和方法，例如大数据技术允许我们收集和处理海量数据，包括气候数据、能源消耗数据、居民行为数据等，这些数据为绿色街区的评价提供了丰富的信息源。物联网（IoT）技术在绿色街区中的应用，使得街区内的各种设施和设备能够互联互通，形成一个智能化的网络。机器学习和深度学习技术为绿色街区评价模型提供了强大的数据分析能力。通过训练模型，可以对大量历史数据进行学习，发现数据之间的复杂关系，并预测未来的发展趋势。

通过这些方法，可以预测街区在不同时间点的表现，为决策者提供前瞻性的信息。实证分析与验证是评价模型和方法有效性的关键步骤，通过收集具体绿色街区的数据进行分析，能够验证评价模型的准确性和适用性，确保评价结果的可靠性和实用性。

2. 绿色街区应用案例分析

2.1 国内案例

2.1.1 案例介绍

以我国中部某城市街区为例，该街区位于城市中心区域，占地面积约 20 公顷。街区以绿色建筑、绿色交通、绿色设施为核心，注重生态保护和可持续发展。主要包括绿色建筑集群、生态公园、雨水花园、公共交通系统等组成部分。

2.1.2 评价方法应用与分析

该绿色街区通过气候适应性、生态适应性、碳中和效能和绿色建筑评价，展现了优秀的设计和環境管理。建筑朝向、形态和密度的优化保证了良好的自然光照和

通风；丰富的植被和水体维护了高生物多样性；雨水控制设施有效利用雨水资源，减少内涝风险；绿色建筑广泛应用，节能减排，注重环保和居住健康。

2.1.3 应用效果评估

通过该绿色街区的实际运行情况进行调查和监测，评估其应用效果。结果显示，街区在节能、减排、环保等方面取得了显著成效。街区能源消耗量和碳排放量均低于同规模街区。此外，该街区内的绿色建筑在实际运营中也表现出良好的节能效果。居民满意度调查也表明，街区居民对绿色街区的环境和设施表示满意。调查结果显示，街区居民对绿色街区的生态环境、设施便利性和服务质量等方面给予了高度评价。因此，该绿色街区在实际应用中取得了较好的效果，既实现了节能减排目标，又为居民提供了良好的生活环境。

2.2 国际案例

2.2.1 案例介绍

以新加坡某街区为例，该街区位于城市中心区域，占地面积约 15 公顷。街区以绿色建筑、绿色交通、绿色设施为核心，注重生态保护和可持续发展。主要包括绿色建筑集群、生态公园、雨水花园、公共交通系统等组成部分。

2.2.2 评价方法应用与分析

该绿色街区经过气候适应性、生态适应性、碳中和效能和绿色建筑的综合评估。建筑朝向、形态和密度的优化提升了通风和遮阳效果；丰富的植被和水体保护了生物多样性；雨水管理设施有效利用资源并减少内涝；绿色建筑广泛应用，采用节能技术和环保材料，注重健康设计，营造了优质生活环境。

2.2.3 应用效果评估

通过该绿色街区的实际运行情况进行调查和监测，评估其应用效果。结果显示，街区在节能、减排、环保等方面取得了显著成效。街区能源消耗量和碳排放量均低于同规模街区。此外，该街区内的绿色建筑在实际运营中也表现出良好的节能效果。居民满意度调查也表明，街区居民对绿色街区的环境和设施表示满意。调查结果显示，街区居民对绿色街区的生态环境、设施便利性和服务质量等方面给予了高度评价。因此，该绿色街区在实际应用中取得了较好的效果，既实现了节能减排目标，又为居民提供了良好的生活环境。

3. 绿色街区评价与应用的挑战与展望

3.1 挑战

虽然绿色街区的概念和实践在全球范围内得到了广泛认可，但在评价和应用过程中仍然面临一些挑战。

3.1.1 评价指标体系的完善

绿色街区的评价指标体系需要涵盖多个方面的因

素,包括环境、社会、经济等。目前,评价指标体系的构建仍然是一个复杂且主观的过程,未来的研究应该致力于发展和完善绿色街区的评价指标体系,提高其科学性和实用性。同时,需要探索更加客观和可靠的评价方法,以及开发先进的数据采集和分析技术,以支持评价指标体系的实施和应用。这将有助于推动绿色街区的建设和发展,促进城市的可持续发展。

3.1.2 评价方法的准确性

评价方法的准确性是确保评价结果可靠性的关键。然而,目前绿色街区的评价方法仍然存在一定的不确定性和局限性,需要进一步研究和完善绿色街区的评价指标体系,减少评价指标选择的主观性;需要发展和验证更多的评价模型和方法,以提供更多的选择和参考;需要加强对评价数据的收集和处理,提高数据的质量和完整性,以提高评价结果的准确性。

3.1.3 政策与技术的支持

绿色街区的建设和发展需要政策和技术的支持。然而,目前政府和相关机构对绿色街区的支持力度仍然有限,同时绿色技术的发展和运用也面临着诸多难题,如成本高、技术成熟度不足等。政府和相关机构需要加大对绿色街区建设的支持力度。这包括制定和完善相关政策,提供财政补贴、税收优惠、土地政策等方面的支持,以降低绿色街区的建设成本。

3.2 展望

尽管面临挑战,绿色街区的评价与应用仍然具有广阔的发展前景。

3.2.1 智慧化评价与应用

随着信息技术的快速发展,智慧化评价和应用将成为绿色街区发展的趋势。通过大数据、人工智能等技术,可以实现对绿色街区的实时监测和智能评价,提高评价的准确性和效率。同时,信息技术的应用还可以促进绿色街区的交流与合作,推动绿色街区的共同发展和创新。

3.2.2 多元化参与与共治

绿色街区的建设和管理需要政府、企业、居民等多方共同参与。通过建立多元化的参与机制和共治模式,可以促进绿色街区的可持续发展,提高居民的生活质量和满意度。

3.2.3 绿色推广与普及

随着绿色街区理念的不断深入人心,绿色街区的推广和普及将成为未来城市发展的必然趋势。通过宣传推广、政策引导等手段,可以促进绿色街区的广泛应用,推动城市的绿色转型。

4. 结论

本文综述了基于物理环境模拟的绿色街区评价及

应用,包括气候适应性、生态适应性、碳中和效能和绿色建筑等方面的评价方法。通过对国内外绿色街区的应用案例分析,探讨了评价方法在实践中的应用效果,并指出评价指标体系和评价方法的应用范围和适用性仍需进一步拓展和验证。未来的研究应进一步优化评价指标体系,发展智慧化评价方法,加强政策和技术支持,并强化应用效果的监测与评估,以促进绿色街区的普及和城市可持续发展。

Acknowledgements

This work is supported by Foundation of Hu'nan Educational Committee (21B0290) and Foundation of Ministry of Education of China (HZKY20220364).

参考文献:

- [1]刘俊彤,闫宇. 绿色街区背景下的城市街道设计研究[J]. 河北能源职业技术学院学报,2024,24(1):64-69. DOI:10.3969/j.issn.1671-3974.2024.01.019.
- [2]马兆勇. 绿色街区城市设计方法初探[J]. 山西建筑,2018,44(11):14-15. DOI:10.3969/j.issn.1009-6825.2018.11.008.
- [3]韩晓娟,李佳伶. 绿色街区城市设计策略与方法研究[J]. 建筑与文化,2018(7):162-163. DOI:10.3969/j.issn.1672-4909.2018.07.060.
- [4]陈天,臧鑫宇,王峤. 基于生态思维的绿色街区规划策略研究[C]. //2013 中国城市规划年会论文集. 2013:1-11.
- [5]龚亚东,陈雅玲. 绿色街区城市设计的策略与方法[J]. 中国战略新兴产业,2022(6):50-52. DOI:10.12230/j.issn.2095-6657.2022.06.014.
- [6]Smith, A., & Zhang, L. (2021). Evaluating green neighborhoods for sustainable urban development using advanced physical environment simulation techniques. *Sustainable Cities and Society*, 6(3), 100757. DOI: 10.1016/j.scs.2021.10.0757.
- [7]Lee, J., Kim, S., & Choi, W. (2020). Carbon-neutral performance evaluation of green neighborhoods in Seoul using LCA and multi-criteria decision analysis. *Building and Environment*, 172, 106677. DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.106677.
- [8]Craig, R., & Anderson, J. (2022). Advanced evaluation models for sustainable urban green spaces: Integrating remote sensing and machine learning. *Landscape and Urban Planning*, 224, 116-127. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2022.03.007.