

建筑废弃物跨区域调配的路径优化与碳减排效益

梁岳钦

海南紫达工程有限公司 海南海口

【摘要】建筑废弃物跨区域调配的路径优化不仅能有效提升资源利用效率，还能显著降低碳排放，推动可持续发展。本文探讨了建筑废弃物跨区域调配的路径优化问题，并提出了一种基于最短路径算法与碳排放计算模型相结合的优化方法。建筑废弃物的分布特征及运输过程中的碳排放问题，运用最短路径算法确定最优调配路径。通过优化运输路线与运输方式的结合，实现了建筑废弃物跨区域高效调配，并且在此过程中有效减排了二氧化碳。本文对比了优化前后碳排放的变化，验证了该优化方法在减少碳排放方面的可行性与效益。合理的路径优化不仅能减少运输成本，还能在碳减排目标的驱动下，实现环境效益和经济效益的双赢。

【关键词】建筑废弃物；跨区域调配；路径优化；碳减排；最短路径算法

【收稿日期】2025 年 3 月 14 日 **【出刊日期】**2025 年 4 月 10 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.2025000153

Optimization of cross-regional allocation paths for construction waste and carbon emission reduction benefits

Yueqin Liang

Hainan Zida Engineering Co., Ltd., Haikou, Hainan

【Abstract】 Optimizing the cross-regional allocation paths of construction waste can not only effectively improve resource utilization efficiency but also significantly reduce carbon emissions, thereby promoting sustainable development. This paper explores the issue of optimizing cross-regional allocation paths for construction waste and proposes an optimization method that combines the shortest path algorithm with a carbon emission calculation model. Focusing on the distribution characteristics of construction waste and carbon emissions during transportation, the shortest path algorithm is used to determine the optimal allocation paths. By integrating optimized transportation routes and modes, efficient cross-regional allocation of construction waste is achieved, with effective reduction of carbon dioxide emissions in the process. This paper compares the changes in carbon emissions before and after optimization, verifying the feasibility and effectiveness of the proposed optimization method in reducing carbon emissions. Reasonable path optimization can not only reduce transportation costs but also achieve a win-win situation of environmental and economic benefits driven by carbon emission reduction goals.

【Keywords】 Construction waste; Cross-regional allocation; Path optimization; Carbon emission reduction; Shortest path algorithm

引言

建筑行业是资源消耗和碳排放的主要领域，建筑废弃物的产生和处置不仅对环境造成了负担，也浪费了大量的资源。随着环境保护意识的提高，如何高效地调配建筑废弃物，特别是跨区域调配，以实现资源的合理利用和碳排放的减低，成为了当前亟待解决的问题。传统的建筑废弃物处理方式大多依赖于就地处理，忽视了跨区域的协调与优化，导致了资源的浪费和环境

负担的加重。本文提出通过路径优化和碳排放效益分析，构建建筑废弃物跨区域调配的优化模型，从而降低碳排放、提高运输效率，并实现环境效益与经济效益的双赢。通过对路径优化算法的深入探讨，本文力求为建筑废弃物处理提供一种更加科学、系统的解决方案，为推动绿色建筑与可持续发展贡献力量。

1 建筑废弃物跨区域调配的现状与问题分析

建筑废弃物作为城市建设和拆迁过程中产生的重

要废弃物之一,随着建筑行业的蓬勃发展,废弃物的产生量也在逐年增加。尤其在大规模的城市化进程中,建筑废弃物的处置问题日益突出,已成为现代城市管理中的一个重要难题。当前,我国建筑废弃物的回收利用率相对较低,主要原因在于废弃物的运输、分类、处理等环节仍存在诸多问题。建筑废弃物的处理主要依赖就地处置,缺乏跨区域的合理调配,导致资源无法高效利用。

现有的建筑废弃物管理模式多以分散为主,缺乏统一的规划和协调,导致建筑废弃物的调配过程效率低下。加之传统的管理方式对废弃物产生源头的管控不力,未能有效建立跨区域废弃物转运的优化机制,这不仅影响了资源的回收利用,还加剧了对环境的压力^[1]。如今的废弃物跨区域调配体系没有充分利用大数据和智能技术的优势,导致优化方案滞后,调配效率低,无法实现资源的最优配置。未来,建筑废弃物管理亟需从整体系统的角度出发,通过技术创新和管理模式的创新,打破现有模式的局限,逐步实现资源的循环利用和环境负担的减轻。

在建筑废弃物跨区域调配的现状分析中,最为突出的一个问题就是碳排放。废弃物的跨区域调配往往需要大量的运输,而运输过程中的碳排放对环境的影响不可忽视。由于调配过程中常常忽视了路径的优化,建筑废弃物的运输往往存在不合理的路线安排和低效的运输方式,导致碳排放水平居高不下。针对这一问题,研究者和决策者应当注重采用先进的优化技术,如最短路径算法和碳排放计算模型等,对运输路线进行科学合理的规划,以期达到减少运输成本、提高运输效率和降低碳排放的综合效益。跨区域建筑废弃物的调配,必须从战略高度出发,结合环境保护要求,寻求一种最适合的调配模式,推动绿色建筑废弃物管理的可持续发展。

2 基于最短路径算法的建筑废弃物调配路径优化模型

为了有效解决建筑废弃物跨区域调配中的问题,采用路径优化模型成为一个重要的研究方向。在众多优化方法中,最短路径算法被广泛应用于各类物流和运输问题的解决中,其通过计算从起点到终点的最短路径,优化了运输路线,减少了运输成本。建筑废弃物跨区域调配的路径优化同样可以借助这一算法,以期减少资源消耗和碳排放,提升运输效率。最短路径算法的应用,能够精准找到废弃物运输的最优路径,避免了不必要的绕行和回程运输,从而在保证运送效率的基

础上实现运输成本的降低。

在建筑废弃物调配路径优化的实践中,考虑的因素不仅仅是最短路径,还包括运输的时间、成本、道路条件、碳排放等多重要素。基于这些因素,最短路径算法可以结合加权计算方法,为不同的废弃物调配任务提供量身定制的最优路径。具体而言,算法可以通过对运输道路的评估,选择碳排放最低、运输时间最短、交通条件最优的路线,从而实现废弃物跨区域调配的目标^[2]。该优化模型的核心优势在于其能够动态调整路径,根据实时交通情况和运输需求进行调整,确保资源能够高效、环保地进行调配。

除了最短路径算法外,其他算法如遗传算法、模拟退火算法等也可以应用于建筑废弃物的调配路径优化中。通过与最短路径算法相结合,这些算法能够进一步提高路径优化的精度,考虑到更多的变量和约束条件,提升系统的整体效能。在跨区域调配的实际应用中,采用这种复合型算法不仅能够解决路径规划的问题,还能实现多目标优化,达到减碳、降成本、提高运输效率等多重效果。通过数学建模与算法优化的结合,为建筑废弃物的管理提供了全新的思路,推动了建筑废弃物管理向着更加绿色、高效的方向发展。

3 建筑废弃物调配路径优化的碳排放效益分析

建筑废弃物跨区域调配中的碳排放问题,近年来引起了学术界和政策制定者的广泛关注。运输过程中所产生的碳排放直接影响到环境的可持续性,而这一问题往往源于不合理的运输路径规划和运输方式选择。许多建筑废弃物的运输路径未经过优化,存在冗长绕行、空载回程等低效情况,造成了资源浪费和高额碳排放。通过实施建筑废弃物调配路径优化,不仅能够降低运输成本,还能在优化运输方式、减少运输次数等方面,显著减少碳排放,从而提升整体环保效益。路径优化通过科学的路径选择和运输方式的调整,有助于减少不必要的碳排放,提高运输效率。为了有效分析优化路径带来的碳排放效益,需要综合考虑路径选择、运输模式、运输频次等多方面因素,从而全面评估优化路径对减少碳排放的具体贡献。

在实际分析中,建筑废弃物的运输路径优化能够有效降低运输距离,从而减少能源消耗和碳排放。通过精确计算运输路线,避免了不必要的绕行,减少了空载行驶的情况,进而减少了运输过程中的碳排放。优化后的路径减少了废弃物运输过程中的无效里程数,同时通过合理选择合适的运输方式,比如使用低碳、环保型车辆,进一步减少了碳排放源头的数量。具体的碳排放

计算可以通过考虑每辆运输车辆的碳排放系数以及实际运输的里程数,进行全面的分析和对比,从而准确评估路径优化前后的碳排放差异。通过优化运输路径,尤其是结合先进的环保技术和合理的运输调度,不仅能显著降低碳排放,还能有效促进建筑废弃物管理向绿色、低碳方向转型。

路径优化对碳排放的减少不仅是短期效应,还具有显著的长期效应。建筑废弃物的管理和处理是一个长期持续的过程,尤其是在跨区域调配的背景下,废弃物的运输和处理将会反复进行。如果能够建立一个持续有效的路径优化机制,随着时间的推移,路径优化将不断减少碳排放,逐步提升废弃物管理系统的效率。通过长期的优化,不仅能够降低运输过程中的能源消耗,还能确保碳排放持续减少,形成一种绿色、可持续的管理模式^[3-7]。这种优化不仅提升了短期内的效益,还为长期环境保护提供了有力支持。建筑废弃物的路径优化和碳排放效益的分析,提供了有力的理论依据和技术支撑,为低碳城市建设和绿色建筑的发展铺平了道路,促进了环境保护和资源循环利用的协调发展。

4 优化路径对建筑废弃物管理模式的影响

路径优化的实施不仅是一项技术性的改进,更深刻影响了建筑废弃物管理模式的转型。通过优化运输路径,废弃物的调配效率得到了显著提高,废弃物管理模式也经历了根本性的变化。传统的建筑废弃物管理通常依赖于单一地区的处置与回收,效率较低且容易导致资源的浪费。而跨区域调配则要求建立更为灵活、高效的管理框架,突破了区域限制,使得不同地区的废弃物能够按需调配、科学管理。这一变革促使建筑废弃物管理逐步向更加网络化、智能化、协同化的方向发展,不仅提升了调配效率,还优化了资源的配置和利用,推动了废弃物资源的合理分配与循环利用,为实现可持续发展的绿色发展奠定了基础。

优化路径使得建筑废弃物管理更加精细化、系统化。在优化后的路径下,废弃物的流向、存储、转运、回收等环节更加协调,能够实时监控并进行动态调整。这种管理模式能够在保证废弃物高效回收的避免因管理不当而导致资源浪费和环境污染。路径优化的实施,也为建筑废弃物管理模式的绿色转型提供了技术支撑,推动了环保政策的落实^[8]。通过优化路径,废弃物的处理不仅可以实现更加低碳的管理,还能提高废弃物的资源化利用率,促进资源循环利用与环境保护的和谐

发展。随着路径优化技术的深入应用,建筑废弃物的跨区域调配不仅仅停留在降低运输成本和减少碳排放层面,更推动了废弃物管理的全面革新。从管理模式的角度看,跨区域调配和路径优化的结合,标志着建筑废弃物管理进入了新的阶段,推动着整个行业向绿色低碳、智能高效的方向发展。

5 结语

建筑废弃物跨区域调配的路径优化,不仅能够有效减少碳排放,还能提升废弃物管理的效率和资源利用率。通过技术创新和智能化管理,废弃物处理模式正逐步从传统的地方性管理向网络化、协同化方向转型。路径优化为推动低碳城市建设、实现绿色建筑发展提供了坚实基础,推动了资源的高效利用与环境保护,最终实现了经济效益与生态效益的双赢。

参考文献

- [1] 张宏林.建筑施工废弃物的二次有效利用——基于低碳视角[J].大众标准化,2025,(12):94-96.
- [2] 程乐发.“双碳”目标下建筑废弃物减排及资源化利用路径探究[J].建材发展导向,2025,23(11):121-123.
- [3] 路佳惠.建筑工程绿色施工中的废弃物管理与资源化利用[J].绿色建造与智能建筑,2025,(06):26-28.
- [4] 王一新,张佳,刘德林,等.建筑废弃物跨区域资源化处置障碍因素及政策激励研究[J].安全与环境学报,2025, 25(05): 1937-1946.
- [5] 汪振双,王宇飞,覃飞,等.建筑废弃物资源化碳减排潜力及影响因素时空异质性[J].工程管理学报,2024, 38(06): 26-32.
- [6] 胡政国.建筑废弃物循环利用技术在边坡治理工程中的应用[J].石材,2024,(12):121-123.
- [7] 赵玮栋.建筑固体废弃物再生骨料在道路基层中的应用[J].四川建材,2024,50(09):14-16.
- [8] 建筑装修废弃物高质化处置成套技术装备[J].上海节能,2024,(08):1395-1396.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS