

Study on the ecological compensation mechanism in the environmental assessment of major transportation infrastructure projects

Zhenqi Shang

Henan Jinqiu Environmental protection Technology Consulting Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

Major transportation infrastructure projects not only promote regional economic development, but also have different degrees of impact on the ecological environment. As an important tool of ecological protection, ecological impact assessment needs to introduce ecological compensation mechanism to coordinate the contradiction between development and protection. The ecological compensation mechanism can effectively reduce the impact of project construction on the ecosystem, improve the recovery ability of ecological service function, and enhance the scientific nature of environmental management. This paper studies the ecological compensation mechanism of major transportation infrastructure projects, discusses its concept, function and construction path, analyzes the application value of ecological compensation mechanism in the eia system, and puts forward the strategy of optimizing the ecological compensation mechanism, in order to improve the environmental management system, improve the level of ecological protection, provide theoretical support for policy formulation and engineering practice.

Keywords

major transportation infrastructure; environmental impact assessment; ecological compensation mechanism; sustainable development; environmental management

重大交通基础设施项目环评中生态补偿机制研究

尚珍奇

河南金秋环保技术咨询有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要

重大交通基础设施项目在推动区域经济的同时,也对生态环境造成不同程度的影响。环境影响评价作为生态保护的重要工具,需引入生态补偿机制,以协调发展与保护的矛盾。生态补偿机制能够有效降低项目建设对生态系统的冲击,提升生态服务功能的恢复能力,增强环境管理的科学性。本文围绕重大交通基础设施项目的生态补偿机制展开研究,探讨其概念、作用及构建路径,分析生态补偿机制在环评体系中的应用价值,并提出优化生态补偿机制的策略,以期完善环境管理体系,提高生态保护水平,为政策制定和工程实践提供理论支持。

关键词

重大交通基础设施;环境影响评价;生态补偿机制;可持续发展;环境管理

1 引言

重大交通基础设施项目的建设涉及广泛的自然资源开发利用,对生态环境产生深远影响。随着生态文明建设理念的深入,如何在工程建设与生态保护之间寻求平衡成为社会关注的重点。环境影响评价作为项目决策的关键环节,需充分考虑生态补偿机制的引入,以减缓项目建设带来的生态损害。然而,当前生态补偿机制在环评体系中的应用仍存在诸多问题,如补偿标准不完善、资金管理不透明、补偿措施缺乏长效性等,制约了其实际效果。因此,研究重大交通基础

设施项目环评中的生态补偿机制,不仅有助于提升环境管理的科学性,也能推动生态补偿模式的创新和优化。本文将围绕生态补偿的理论基础、在环评中的作用、实施路径及优化策略进行深入探讨,为重大交通基础设施项目的绿色可持续发展提供理论支撑。

2 重大交通基础设施项目生态补偿机制概述

重大交通基础设施项目的建设涉及大规模土地开发、资源消耗和生态系统改造,对环境产生深远影响。生态补偿机制是一种通过经济、技术和政策手段修复和补偿生态损害的制度安排,旨在协调工程建设与生态保护之间的矛盾。生态补偿可涵盖直接经济补偿、生态恢复工程、替代性保护措施等方式,实现资源的可持续利用。生态补偿机制的建立需

【作者简介】尚珍奇(1993-),男,中国河南灵宝人,助理工程师,从事环保研究。

要结合环境影响评价体系，依据生态损害程度设定合理的补偿标准，并确保补偿资金的有效管理与合理使用。生态补偿机制的实施有助于减少工程建设对生态环境的冲击，增强生态系统的恢复能力，提高环境管理的科学性，为绿色基础设施建设提供制度保障。在政策支持和技术创新的推动下，生态补偿机制不断完善，推动重大交通基础设施项目向低碳、环保、可持续方向发展。

3 重大交通基础设施项目对生态环境的影响

3.1 生态系统结构破坏

重大交通基础设施项目的建设通常涉及大规模土方作业、地形改造和土地占用，直接影响生态系统的结构和功能。道路、桥梁、隧道等工程穿越山地、湿地、森林等生态敏感区域，导致植被破坏、地表径流改变和水土流失加剧。生态系统的连通性被削弱，栖息地破碎化现象严重，限制了物种的正常迁移与繁殖。地下水流向改变可能导致湿地干涸，影响区域水资源平衡。土壤压实、地表硬化等现象降低了土壤渗透能力，加剧了雨水径流，进一步加重水土流失风险。随着生态系统稳定性的下降，局部气候环境可能发生变化，生态功能减弱，影响区域生物链和生态平衡。

3.2 生物多样性损失

重大交通基础设施项目的建设改变了原有的生态环境，导致生物栖息地的破坏和生物多样性的下降。大型工程的施工活动会破坏植被结构，减少生物种群的生存空间，使得动植物栖息地缩小甚至消失。工程建设带来的噪声、光污染和人为干扰影响野生动物的繁殖和觅食行为，造成生物群落结构的不稳定。物种迁移通道被阻断，使得某些物种难以在原有生态系统中生存，甚至可能面临灭绝风险。外来物种的入侵可能进一步加剧本地物种的生存压力，改变生态系统的原有平衡。生物多样性的下降不仅影响生态系统的稳定性，也降低了生态系统的恢复能力，使其对环境变化的适应性减弱。

4 重大交通基础设施项目生态补偿机制的构建

4.1 生态补偿标准的制定

生态补偿标准的制定是保障补偿机制有效运行的核心环节，需要在科学评估生态损害的基础上，合理设定补偿范围、补偿方式和补偿额度。不同区域和生态类型的生态补偿需求存在差异，标准的设定需结合生态系统服务价值评估、环境经济学测算以及受影响区域的生态承载力分析。补偿标准应充分考虑直接生态损害成本、恢复成本、预防性投资以及生态系统服务损失等因素，确保补偿力度与生态影响相匹配。政策法规的支持是补偿标准实施的保障，政府应建立统一的生态补偿基准，同时允许在不同地区因地制宜地设定补充性标准。通过建立动态调整机制，使补偿标准能够随环境变化和生态价值评估的更新而适时调整，确保生态补偿的公平性和合理性。

4.2 生态补偿资金的筹措与管理

生态补偿资金的筹措是补偿机制顺利实施的关键，合理的资金来源和管理模式决定了补偿措施的可持续性。资金来源包括政府财政拨款、建设单位缴纳的生态补偿费用、社会资本投资以及生态产品收益分配等方式。政府应建立稳定的生态补偿基金，确保长期资金支持，并通过政策引导推动社会资本参与生态保护。资金管理需遵循公开透明、专款专用的原则，建立完善的资金分配和使用监管机制，确保补偿资金用于生态恢复和保护。绩效评估体系是提升资金管理效率的重要手段，通过定期审查资金使用情况，评估补偿效果，实现精准补偿，提高资金使用效益。建立激励机制，促进市场化补偿方式的推广，提高生态补偿资金的可持续运作能力。

5 重大交通基础设施项目生态补偿机制的实施路径

5.1 政策法规的完善

政策法规的完善是生态补偿机制顺利实施的重要前提，需要建立健全的法律法规体系，确保生态补偿政策的可操作性和权威性。政府应制定专门的生态补偿法规，明确补偿范围、补偿方式、资金筹措机制以及责任追究制度，为生态补偿提供法律依据。相关法规应涵盖不同类型的生态环境影响，包括水资源破坏、土地退化、生物多样性损失等，确保补偿措施的全面性和科学性。政策实施过程中需结合区域特点，建立差异化的补偿标准和补偿模式，避免一刀切政策影响补偿效果。

5.2 生态补偿资金的高效运作

生态补偿资金的高效运作是保障生态补偿措施落地的关键，需要建立科学合理的资金管理机制，提高资金使用效率。补偿资金的分配应依据生态损害程度、生态修复需求以及受损区域经济状况进行精准测算，确保资金投入与补偿目标相匹配。政府应建立专门的生态补偿基金，提高资金管理的透明度，并通过第三方审计机构进行监督，防止资金挪用和低效使用。鼓励市场化补偿模式，吸引社会资本通过绿色债券、生态银行等方式参与生态补偿资金运作，提高资金来源的稳定性和可持续性。

5.3 生态补偿技术与监测体系的建立

生态补偿技术与监测体系的建立是确保补偿效果的核心环节，需要依托现代生态修复技术和精准监测手段，提高生态补偿的科学性和有效性。生态补偿技术包括生态恢复工程、生物修复、人工湿地构建、植被重建等措施，通过科学手段提升生态系统的自我修复能力。技术的选择应依据不同生态环境类型的特点，确保补偿措施与生态系统需求相适应。建立生态补偿监测体系，运用遥感监测、大数据分析、环境传感技术等手段，实时跟踪补偿措施的实施效果。建立动态监测机制，定期评估生态恢复进展，优化补偿策略，提

高生态补偿的精准性和可持续性。

6 重大交通基础设施项目生态补偿机制的优化策略

6.1 生态补偿模式的创新

生态补偿模式的创新是提高补偿机制可行性和适应性的关键,基于生态系统服务功能评估和市场化机制引导,探索更加灵活和高效的补偿方式。政府主导的直接经济补偿模式需要结合市场手段,引入生态资产交易、碳排放权交易等机制,提高补偿资金的流动性和使用效率。生态银行模式可作为新型生态补偿手段,通过建立生态修复基金,引导企业和社会资本共同参与生态修复项目,形成可持续的补偿资金来源。生态补偿信托机制可依托金融工具,将补偿资金投入生态产业,实现生态保护与经济发展的双赢。生态补偿模式的创新还需考虑差异化补偿策略,根据生态损害类型和区域特点,实施分级补偿和分类管理,提高补偿措施的针对性和有效性。科技手段的应用也是补偿模式创新的重要方向,借助遥感监测、大数据分析和区块链技术,提高补偿机制的透明度和科学性。通过多元化、市场化和科技化的手段,推动生态补偿模式向更加精细化和高效化方向发展,提升生态补偿机制在交通基础设施项目中的适应性和可操作性。

6.2 生态补偿长效机制的建立

生态补偿长效机制的建立是确保补偿措施持续发挥作用的核心,需要构建稳定的政策支持体系、完善的资金运作机制和持续的生态监测管理体系。政策层面需要建立健全的法律法规体系,将生态补偿纳入交通基础设施项目全生命周期管理,确保补偿措施从项目立项、施工到运营阶段始终有效执行。资金运作方面需要形成稳定的资金筹措机制,构建政府、企业和社会共同参与的多元化补偿资金体系,避免因资金短缺影响补偿效果。社会资本的引导机制应进一步完善,通过税收优惠、绿色金融等方式,鼓励企业和公众参与生态补偿,形成市场化运作模式。生态监测管理体系的长期运行是长效机制的重要支撑,需要建立定期监测和评估机制,实时跟踪补偿措施的实施效果,并根据监测结果动态调整补偿方案。长效机制还需强调责任落实,明确政府、企业和受补偿方的长期责任,并通过法律手段约束责任主体履行补偿义务。通过政策、资金和监测等多方面的协同推进,构建可持续运行的生态补偿长效机制,确保重大交通基础设施项目生态补偿的有效性和稳定性。

6.3 生态补偿绩效评估与反馈

生态补偿绩效评估与反馈机制是优化补偿措施、提高补偿效率的重要保障,需要建立科学的评估体系,确保补偿

措施的有效性和合理性。绩效评估体系应包括生态恢复情况、补偿资金使用效率、社会公众满意度等多个维度,采用定量与定性相结合的方法,全面评估生态补偿实施效果。生态恢复情况的评估可通过遥感监测、生物多样性调查、土壤和水质检测等方式获取数据,分析生态系统的恢复程度和生态服务功能的改善情况。补偿资金使用效率的评估应结合资金流向分析,确保资金投入符合补偿目标,提高资金利用率。社会公众满意度的调查有助于了解补偿措施对当地居民和生态环境的影响,为补偿机制优化提供参考依据。评估结果应作为生态补偿机制调整的依据,形成闭环反馈机制,确保补偿措施的持续优化。政府和相关机构需定期发布补偿绩效评估报告,提高补偿机制的透明度,接受社会监督。构建动态调整机制,根据绩效评估结果优化补偿方案,增强补偿措施的针对性和可行性,提升生态补偿机制的运行效率和生态保护成效。

7 结语

重大交通基础设施项目的建设在促进经济社会发展的同时,对生态环境造成不同程度的影响。生态补偿机制作为协调发展与环境保护的重要手段,在环境影响评价体系中的作用日益突出。科学合理的补偿标准、稳定高效的资金运作、明确的责任主体以及健全的监管体系,是保障生态补偿机制有效运行的关键。通过创新补偿模式、建立长效机制、完善绩效评估体系,可以提高补偿措施的针对性和可持续性。政策法规的完善、市场机制的引入、技术手段的应用,将进一步推动生态补偿体系的优化,确保生态系统的恢复能力和环境承载力的提升。生态补偿机制的不断完善,不仅有助于降低重大交通基础设施项目的生态风险,也能推动绿色低碳发展,促进人与自然和谐共生,实现经济效益与生态效益的平衡。

参考文献

- [1] 刘磊,李晓举,周程琳,张敏.轨道交通行业清单式环境管理技术路径与方法探讨[J].都市轨道交通,2025,38(01):63-69.
- [2] 王巧燕,李晓东,王亚晨,邱贤锋.城市轨道交通地下段二次结构噪声预测模式应用研究[J].上海船舶运输科学研究所学报,2024,47(05):63-69.
- [3] 周立波.城市轨道交通引起的地面环境振动影响预测研究[J].山西建筑,2024,50(18):125-127+177.
- [4] 代劲松,杜麒麟,徐鸿,陈锋,徐志胜.浅谈我国轨道交通规划环境影响跟踪评价现状与问题[J].交通科技与管理,2024,5(02):177-179.
- [5] 兰飞飞,姚静.公路(道路)环境影响评价交通噪声声交通量的换算分析[J].环境与发展,2023,35(03):63-67.