

Research on biodiversity conservation and functional restoration of ecosystem services

Liyuan Chen

Zhongkan Metallurgical Investigation Design & Research Institute Co.Ltd., Baoding, Hebei, 071051, China

Abstract

Biodiversity protection and the restoration of ecosystem service function are the current important issues in the field of global ecological and environmental protection. As human activities continue to expand, ecosystems face unprecedented pressure, leading to a sharp decline in biodiversity and the weakening of ecosystem services. The purpose of this paper is to systematically study the current situation, challenges and their interrelationship between biodiversity conservation and ecosystem service function recovery, and propose scientific and effective protection and recovery strategies through the analysis of relevant theories and data. This paper expounds the basic concepts and importance of biodiversity and ecosystem services, analyzes the major threats to global and regional biodiversity, including habitat destruction, overexploitation, pollution and climate change, and explores the specific impact of these threats on the function of ecosystem services.

Keywords

biodiversity conservation; ecosystem service; ecological restoration; environmental management; sustainable development

生物多样性保护与生态系统服务功能恢复研究

陈丽媛

中勘冶金勘察设计院有限责任公司, 中国·河北 保定 071051

摘要

生物多样性保护与生态系统服务功能恢复是当前全球生态环境保护领域的重要议题。随着人类活动的不断扩展,生态系统面临着前所未有的压力,导致生物多样性急剧下降和生态系统服务功能的减弱。本文旨在系统研究生物多样性保护与生态系统服务功能恢复的现状、挑战及其相互关系,通过分析相关理论与数据,提出科学有效的保护与恢复策略。本文阐述了生物多样性和生态系统服务的基本概念及其重要性,分析了当前全球及区域生物多样性面临的主要威胁,包括栖息地破坏、过度开发、污染以及气候变化等因素,探讨了这些威胁对生态系统服务功能的具体影响。

关键词

生物多样性保护; 生态系统服务; 生态恢复; 环境管理; 可持续发展

1 引言

生物多样性是地球生命系统的基础,涵盖了物种多样性、基因多样性和生态系统多样性,是维持生态平衡和生态系统功能的重要保障^[1]。生态系统服务功能则是指生态系统通过自身运作,为人类提供的诸如食物、清洁水源、气候调节、文化价值等多方面的服务。这两者密切相关,共同构成了人类赖以生存和发展的自然基础。然而,随着全球人口的增长、经济的快速发展和人类活动的不断扩展,生物多样性正面临前所未有的威胁,导致生态系统服务功能的显著下降。栖息地破坏、过度开发、污染和气候变化等因素,不仅导致物种灭绝和基因多样性的丧失,还削弱了生态系统的自我调节和恢复能力。因此,如何有效保护生物多样性并恢复

生态系统服务功能,成为全球生态环境保护的关键任务。

2 生物多样性与生态系统服务的基本概念及其重要性

生物多样性指地球上生命形式的多样性,涵盖物种多样性、基因多样性和生态系统多样性三个层次。物种多样性是指不同物种的数量和种类,基因多样性则涉及同一物种内不同基因型的多样性,生态系统多样性则指不同生态系统类型及其结构和功能的多样性。生物多样性的影响直接影响生态系统的稳定性和抗干扰能力。多样性的生态系统通常具有更高的生产力和更强的自我恢复能力,能够更有效地应对环境变化和人为干扰。此外,生物多样性也是人类社会的重要资源,提供了食物、药物、纤维等多种物质基础,同时也是文化和精神价值的重要来源。因此,保护生物多样性不仅是生态保护的基本要求,也是实现可持续发展的重要条件。生态系统服务是指生态系统通过自身的结构和功能,为人类提

【作者简介】陈丽媛(1993-),女,中国江苏如皋人,本科,工程师,从事生态环境保护研究、环境影响评价。

供的各种有益服务。根据《千年生态系统评估》，生态系统服务可分为供给服务、调节服务、文化服务和支持服务四大类。供给服务包括食物、淡水、木材和药材等直接供给人类使用的资源；调节服务涵盖气候调节、水质净化、病虫害控制和自然灾害缓解等间接服务；文化服务涉及精神享受、文化遗产和休闲娱乐等；支持服务则包括土壤形成、养分循环和光合作用等基础生态过程。这些服务相互关联，共同维持着生态系统的健康和功能。生态系统服务不仅直接影响人类的生活质量和经济发展，也在全球气候变化、生物多样性丧失等重大环境问题中发挥着关键作用。因此，理解和保护生态系统服务功能，对于实现生态环境的可持续发展具有重要意义^[2]。

3 生物多样性面临的主要威胁与生态系统服务功能的影响

3.1 栖息地破坏与生境丧失

栖息地破坏是导致生物多样性下降的主要原因之一。随着人口增长和经济发展，城市化、农业扩展和基础设施建设等活动不断侵占自然栖息地，导致大量物种失去生存空间^[3]。例如，森林砍伐、湿地填埋和草原过度利用等行为，直接减少了生态系统的面积和连通性，破坏了物种的栖息环境。栖息地的丧失不仅导致物种数量的减少，还影响了物种间的相互作用和生态系统的整体功能。生态系统服务功能因此受到严重影响，如水源涵养能力下降、土壤侵蚀加剧和生物控制能力减弱等。因此，保护和恢复栖息地是维护生物多样性和生态系统服务功能的重要措施。

3.2 过度开发与资源消耗

过度开发和资源消耗是生物多样性面临的另一大威胁。人类对自然资源的高强度开发，如过度捕捞、非法狩猎、采矿和过度放牧等，导致资源枯竭和生态系统的退化。例如，过度捕捞不仅减少了渔业资源，还打破了海洋生态系统的平衡，导致底栖生物和大型鱼类数量的急剧下降。非法狩猎则直接导致珍稀物种的灭绝风险增加，破坏了生态系统的结构和功能。过度放牧和采矿活动不仅破坏了植被覆盖，还导致土壤侵蚀和水源污染，进一步影响生态系统的健康和稳定。资源的过度消耗不仅威胁到生态系统的可持续性，也影响了生态系统服务的持续提供，进而威胁到人类社会的长远发展。

4 生物多样性保护的策略与措施

4.1 保护区建设与管理

建立和有效管理自然保护区是生物多样性保护的重要策略之一。保护区通过限制人类活动，提供安全的栖息环境，保护珍稀濒危物种及其栖息地。目前，全球已建立各类保护区约 2.7 亿公顷，占全球陆地面积的 15%，但保护区内的生物多样性保护效果因管理水平的差异而存在较大差异。科学规划保护区的布局，确保生态连通性，是提高保护效果的关键。

此外，保护区的管理需要结合当地社区的参与，通过社区共治模式，提升保护区的管理效率和可持续性。定期的生态监测和评估，也是确保保护区内生物多样性持续健康发展的重要手段。通过综合运用保护区建设与管理策略，可以有效保护生物多样性，维护生态系统的稳定和功能^[4]。

4.2 物种保护与恢复

物种保护是生物多样性保护的重要组成部分，尤其是对濒危和灭绝物种的保护至关重要。保护措施包括建立物种数据库、实施基因库建设、开展物种繁育和再引入项目等。例如，通过基因库技术，可以保存濒危物种的基因资源，确保其在未来的生存和繁衍。同时，物种繁育项目通过人工饲养和繁殖，增加濒危物种的数量，提升其在自然环境中的存活率。再引入项目则通过将繁育的物种重新引入其原生栖息地，恢复其生态功能和生态系统的完整性。此外，防止非法捕猎和贸易，加强对濒危物种的法律保护，也是确保物种存续的重要措施。通过多层次、多维度的物种保护与恢复策略，可以有效遏制生物多样性下降的趋势，促进生态系统的健康和稳定。

4.3 基因多样性保护与管理

基因多样性是生物多样性的重要组成部分，保持基因多样性对于物种的适应性和进化能力至关重要。基因多样性的保护策略包括建立基因库、开展遗传多样性监测和促进基因交流等。基因库通过保存不同物种的基因材料，确保在自然环境遭受破坏时，能够通过基因重组和交配，恢复物种的多样性和适应性。遗传多样性监测则通过定期采样和分析，评估物种的基因变化情况，识别潜在的基因瓶颈和遗传退化风险。此外，促进基因交流，如通过生态廊道连接不同种群，增加基因流动，防止近亲繁殖和遗传漂变，提升种群的遗传健康和适应能力。基因多样性的保护不仅有助于维持物种的生存和繁衍，也为生态系统的稳定和功能提供了坚实的基因基础。因此，科学有效的基因多样性保护与管理，是实现生物多样性长期稳定的重要保障。

5 生态系统服务功能恢复的策略与措施

5.1 生态修复技术的应用与发展

生态修复技术在恢复生态系统服务功能中扮演着关键角色。当前，常用的生态修复技术包括植被恢复、湿地重建、土壤改良和水体净化等。此外，土壤改良技术如有机肥施用和土壤微生物修复，可以提升土壤肥力和结构，促进植物生长，增强生态系统的自我修复能力。水体净化技术通过构建人工湿地、生物滤池等手段，减少水体污染物的排放，改善水质，恢复水生生态系统的健康和功能。随着科技的发展，生态修复技术不断创新和完善，推动了生态系统服务功能的有效恢复和提升。未来，应进一步加强生态修复技术的研究与应用，提升生态系统的恢复效率和可持续性，图 1 为自然环境的服务功能的解析示意。

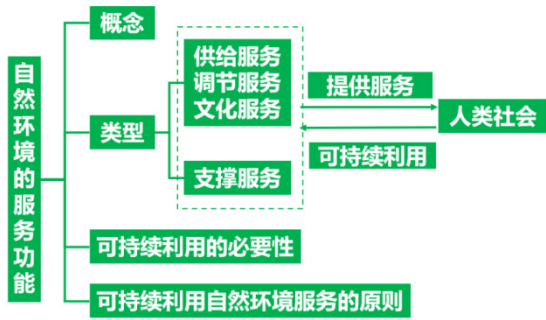


图1 自然环境的服务功能的解析示意

5.2 自然资本管理与生态补偿机制

自然资本管理是指通过合理利用和保护自然资源，维护和提升生态系统的服务功能，促进经济与生态的协调发展。自然资本管理包括资源的可持续利用、生态系统的保护和恢复，以及生态系统服务的价值评估。例如，通过实施可持续森林管理，可以平衡木材采伐和森林生态系统的保护，确保森林的长期健康和生产力。生态系统的保护和恢复，如湿地保护、草原恢复等，能够提升生态系统的服务功能，提供更多的生态服务。同时，生态系统服务的价值评估，通过定量和定性的方法，评估生态系统提供的服务价值，为自然资本管理提供科学依据和经济支持。此外，生态补偿机制作为自然资本管理的重要手段，通过财政补贴、税收优惠和市场交易等方式，激励和支持生态保护和恢复活动。例如，通过支付生态服务费用，补偿生态保护区域的土地所有者，促进生态系统服务功能的持续提供。自然资本管理与生态补偿机制的结合，不仅有助于提升生态系统的服务功能，还促进了经济的可持续发展，实现生态与经济的双赢局面^[5]。

5.3 社会参与与公众教育

社会参与和公众教育是生态系统服务功能恢复的重要保障。公众的环保意识和参与度直接影响生态保护和恢复的效果。通过开展广泛的公众教育和宣传活动，提高公众对生态系统服务重要性的认识，增强其环保意识和责任感。例如，通过环境教育课程、宣传活动和媒体报道，普及生态系统服务的相关知识，倡导绿色生活方式和可持续消费行为。此外，

鼓励公众参与生态保护和恢复项目，如志愿植树、湿地清理和生物多样性监测等，可以增强公众的参与感和责任感，促进生态保护的社会共识和共同努力。社会组织和非政府组织在促进公众参与中发挥着重要作用，通过组织和协调各类环保活动，推动社区和公众积极参与生态系统服务功能的恢复。此外，政府应制定相应的政策和激励措施，支持公众参与生态保护和恢复活动，提升生态系统服务功能恢复的社会基础和动员能力。通过社会参与和公众教育，形成全社会共同关注和支持生态系统服务功能恢复的良好氛围，推动生态环境的可持续发展。

6 结语

生物多样性保护与生态系统服务功能恢复是实现生态环境可持续发展的关键环节，二者相辅相成，共同维护着地球生命系统的稳定和人类社会的可持续发展。本文通过系统分析生物多样性与生态系统服务的基本概念，探讨了当前面临的主要威胁，并提出了相应的保护与恢复策略。未来，应进一步加强政策法规的完善，提升技术手段的创新和应用，增强公众的环保意识和参与度，构建多层次、多维度的生态保护与恢复体系。通过综合运用科学的保护与恢复策略，提升生态系统的健康和功能，确保生物多样性的持续稳定和生态系统服务功能的长期发挥，从而实现人与自然和谐共生，推动生态环境的可持续发展。

参考文献

- [1] 郝子腾, 孙梦琪. 生物多样性保护的现状与未来发展趋势[J]. 生态学报, 2023, 43(6): 1234-1245.
- [2] 林宇轩, 陈静怡. 生态系统服务功能恢复的技术与方法探讨[J]. 环境科学与技术, 2024, 47(2): 89-95.
- [3] 高晓芳, 魏锦程. 自然资本管理与生态补偿机制研究[J]. 资源与环境, 2023, 55(3): 210-218.
- [4] 朱瑞华, 蒋明辉. 生态修复技术的应用与发展现状[J]. 环境保护, 2024, 50(1): 67-73.
- [5] 王思聪, 李嘉欣. 社会参与在生态系统服务恢复中的作用分析[J]. 社会与生态, 2023, 29(4): 150-157.