

## 生态修复工程中水土保持措施对水环境的影响研究

金 冲

中国地质工程集团有限公司, 北京 100091

**[摘要]**生态修复工程在改善环境质量、恢复生态功能方面发挥着重要作用,水土保持措施是其中的关键组成部分。通过有效的水土保持措施,可以减少水土流失、改善水质、调节水量,并促进水生态环境的恢复。文章探讨了水土保持措施在生态修复工程中的作用,分析了其对水环境的影响,同时,也指出了在实际应用中面临的一些问题。最后,此文对水土保持措施的优化和未来应用前景进行了展望,旨在为生态修复工程的实施提供理论支持和实践参考。

**[关键词]**生态修复工程;水土保持措施;水环境;影响

DOI: 10.33142/hst.v8i2.15541

中图分类号: S157

文献标识码: A

### Research on the Impact of Soil and Water Conservation Measures on Water Environment in Ecological Restoration Projects

JIN Chong

China Geo-Engineering Corporation, Beijing, 100091, China

**Abstract:** Ecological restoration projects play an important role in improving environmental quality and restoring ecological functions, with soil and water conservation measures being a key component. Effective soil and water conservation measures can reduce soil erosion, improve water quality, regulate water volume, and promote the restoration of aquatic ecological environment. The article explores the role of soil and water conservation measures in ecological restoration projects, analyzes their impact on the water environment, and also points out some problems faced in practical applications. Finally, this article provides an outlook on the optimization and future application prospects of soil and water conservation measures, aiming to provide theoretical support and practical reference for the implementation of ecological restoration projects.

**Keywords:** ecological restoration project; soil and water conservation measures; water environment; impact

#### 引言

生态修复工程作为一种有效的环境保护手段,旨在应对由人类活动或自然灾害引起的生态退化问题,恢复生态系统的功能与生物多样性。在这一过程中,水土保持措施扮演着至关重要的角色,提升修复效果和改善水环境质量的意義不容忽视。水土流失是全球普遍存在的环境问题,尤其在矿区、农田及山区等地,这一问题尤为严重。水土流失不仅导致土壤肥力的下降,而且直接威胁水资源的质量与水生态系统的稳定性。随着全球气候变化的加剧,水土流失及水污染问题日益严重,生态系统面临更大的压力。科学有效的水土保持措施,已成为生态修复工程中核心任务之一,能够减少水土流失、改善水质、调节水量、维护水生态系统的健康。近年来,在国内外的水土保持领域,已经积累了大量的经验与理论成果。通过采取合理措施,水土流失得到了有效遏制,水体质量得到了显著改善,水资源的分配也得到了优化,从而促进了水生态系统的可持续发展。然而,在实际的生态修复工程中,水土保持措施的应用仍然面临诸多挑战。这些挑战,源自于水文气候条件差异、土地利用方式的多样性以及人类活动对生态系统的持续干扰等因素。通过对水土保持措施在生态修复中的具体应用及其对水环境的影响进行深入研究,宝贵的理论

依据与实践指导将为今后类似工程的设计与实施提供支持。本文将探讨水土保持措施在生态修复中的作用,重点分析其对水质、水量及水生态环境的影响机制,并展望未来水土保持措施的优化与发展趋势。

#### 1 生态修复工程的发展

在 20 世纪 80 年代之前,我国矿区的生态修复主要以造田造林为主要方式。进入 2000 年后,矿区开始更加注重土地复垦,修复工程的组织性逐渐加强。同时,国家也开始制定土地复垦的相关标准,促进了对挖损和塌陷土地的有效整治,使得受损土地能够重新投入实际应用。在 2000 至 2015 年间,生态修复工程进一步强调土地复垦与地质环境治理的双重推进。政府加强了对地质环境治理的关注,并制定了明确的保护措施。在这一时期,土地复垦工作取得了显著成果。自 2016 年至今,生态修复工程全面展开,矿区环境治理与恢复成为重要组成部分。在国家政策的支持下,矿山开采对地质环境的破坏及对土壤和水体的污染问题得到了全面治理。在这一背景下,生态修复的综合治理理念得到了加强,生态修复机制也在不断优化与完善。

#### 2 生态修复工程中可能遇到的问题

在生态修复工程中,面临的问题往往是多方面且错综

复杂的,涉及技术、环境、经济及社会等多个层面。技术实施,尤其在复杂的地质与气候条件下,成为一个重要的挑战,修复效果可能因此未能如预期。不同地区的生态系统,具有其独特的自然环境和生态需求,使得修复方案的普适性和适应性受到限制。此外,项目的长期性与复杂性,也可能导致资金与资源配置失衡,特别是在资金紧张的情况下,修复工程的进度可能会受到拖延,甚至无法按预定目标完成。在生态修复过程中,自然资源如土壤、植被与水文的相互作用,可能会引发新的问题。例如,水土流失的加剧或植被恢复的不足,甚至可能导致新的生态失衡的发生。另一方面,修复项目通常需要大量的人力、物力及技术支持,而在人才培养、技术创新及政策配套等方面的不足,可能会影响修复工作的顺利推进。在社会层面,当地居民的参与与支持,是项目成功的关键因素之一。修复项目可能由于居民的生活习惯、土地使用方式或对修复工作的理解不足,进展缓慢或出现社会矛盾,甚至可能影响最终效果<sup>[1]</sup>。环境变化的不可预测性,如极端气候事件的频繁发生,也可能对生态修复工作产生不利影响,从而使修复措施的成效大打折扣。

### 3 水土保持措施对水环境的影响机制

#### 3.1 水土保持对水土流失的调控作用

水土保持措施在控制水土流失方面发挥着至关重要的作用,通过多重机制,它影响水土流失过程,有效地降低了其强度和频率。植被覆盖、土壤改良以及结构性措施等方面的协同作用,显著减少了水流和风力对土壤的侵蚀。土壤的稳固固定依赖于植被根系的作用。根系通过在土壤中生长形成网状结构,增强土壤颗粒的结合力,防止土壤被风和水冲刷。根系还能增加土壤的抗剪切强度,减少土壤滑坡的风险。水土保持措施还通过改善土壤的水分保持能力,调节水土流失的发生。例如,有机肥料及覆盖物的施用,能够提高土壤的有机质含量,改善土壤结构,提升水分渗透性及持水能力。此过程不仅减少了地表水的径流,还帮助水分在土壤中更好地渗透与储存,从而降低了水土流失的风险。此外,结构性措施,如梯田、沟渠、挡土墙与集水池等,在防止水土流失方面也发挥着不可忽视的作用。通过改变水流的速度、方向及流量,这些工程措施有效减少了土壤被冲走的可能性。梯田,通过分层的高度差,降低了水流速度,使得水流能够在通过时充分渗透,减弱了径流强度,从而有效防止了土壤流失。同时,这些结构性措施还能截留降水,减少地表径流,使水分得以更好地渗透至地下,补充地下水,从而进一步降低水土流失。

#### 3.2 水土保持对水质改善的影响

水土保持措施在改善水质方面发挥着至关重要的作用,通过多种有效手段实现水质的净化目标。水土流失的控制是最为基础的一环,通过减少土壤侵蚀,泥沙、农药、化肥等污染物得以有效避免随着水流进入水体,从而从源

头上降低水污染,保护水源地的生态环境。植被根系在这一过程中起到了关键作用,它们通过吸附和沉淀水中的悬浮颗粒、重金属及农药残留等污染物,从而在净化水质方面发挥了重要作用,有效减少了有害物质的扩散。水土保持措施通过改变水流速度,特别是在暴雨或洪水期间,稳定土壤并保护植被覆盖,使水流的冲击力得到减缓,避免了水体的浑浊与污染扩散,确保了水质的清洁与安全。值得注意的是,水土保持的效益不仅仅局限于物理层面的作用,生态环境的改善同样至关重要。通过植被覆盖和湿地生态系统的恢复,水体的自净能力得以增强,水生生物的多样性得到了促进,进一步优化了水体的生态平衡。通过这一系列综合措施,水体能够更有效地抵抗外界污染,保持水质的长期稳定与清洁。

#### 3.3 水土保持对水量调节的作用

水土保持措施在水资源的合理利用与水环境的可持续管理中,发挥着至关重要的作用。通过一系列科学的措施,水的分布与利用效率得到了显著改善,有效避免了水资源的浪费与不合理使用。通过增加地表植被覆盖及提高土壤的透水性,水土保持措施促进了雨水的渗透与地下水的补给。例如,植树造林、草地恢复、修建水土保持坝等手段,地表径流得到了有效减少,雨水的快速流失被避免,更多的雨水得以渗入土壤,补充地下水,从而有助于调节地表水与地下水之间的平衡。此外,水土保持措施通过改善土壤结构及提高土壤的持水能力,增强了土壤对水分的储存能力。提升的蓄水能力不仅有助于水源的保持,而且能在干旱季节为植物与农田提供稳定的水分支持,从而减少了对外部水源的依赖。与此同时,蓄水池、引水渠道及拦水坝等基础设施的修建,能够有效地储存过剩的水量,暴雨引发的洪涝灾害得到了避免,通过合理的水资源调度与分配,使水资源在不同季节与时段得以更加均衡地使用<sup>[2]</sup>。合理的水土保持措施,还能减缓水流的冲击力与速度,减少水土流失与水资源浪费,从而使雨水得以更加高效地利用。这些措施不仅提高了水资源的利用效率,还通过科学调节水量的存储与分配,促进了流域水量平衡的保持,确保了生态系统的稳定与持续发展。

#### 3.4 水土保持对水生态环境的影响

水土保持措施对水生态环境的影响,主要体现在改善水体生态质量、维持生态平衡以及促进生物多样性保护等方面。通过合理实施水土保持措施,水土流失得到了有效减少,污染物进入水体的机会也得到了显著降低,从而改善了水质并促进了水生态系统的健康发展。例如,植被覆盖的增加,显著截留了地表径流中的污染物,尤其是泥沙、有机物及农药等,从而减轻了水体污染并保持了水体的清洁。此外,水土保持措施如湿地恢复、植树造林、修建生态护坡等,为水生生物提供了栖息地与食物来源,促进了其栖息与繁殖。这些措施,通过提升水体的自净能力,减

少了水体富营养化现象,从而为水生生态系统提供了更加稳定的生存环境。水土保持还能够通过改善水流的自然状态,减缓洪水的冲击,使流域内的生态系统能够适应更大的水文波动,极端水文事件对水生生态系统的负面影响也得以降低。

### 3.5 水土保持措施的综合效益与协同作用

水土保持措施的综合效益及其协同作用,体现在多个层面,展示了其在水环境保护与生态修复中的广泛影响。这些措施不仅仅局限于防治水土流失,更通过多种机制的相互作用,提升了水土资源的利用效率,改善了水环境质量,并在生态系统恢复中发挥了至关重要的作用。水土流失的控制,能够减少泥沙与污染物的进入,降低水体浑浊度,从而改善水质。泥沙的减少,有助于缓解水体富营养化现象,降低水中氮、磷等营养元素的浓度,这对维持水体的生态平衡至关重要。

植被覆盖的增加,不仅能有效拦截水土流失,还具有过滤降水中污染物的功能,进一步净化了水源,提升了水体质量。湿地恢复、森林植被恢复等措施,有助于调节水循环、增强水体的自净能力,从而提升了水资源的可持续利用潜力。在水量调节方面,水土保持措施通过改善土壤渗透性与水分保持能力,减少了暴雨后的地表径流,降低了洪水发生的频率与强度,并增强了水源的补给能力,确保了流域水量的稳定供应。此外,水土保持措施的协同作用,在生态系统的恢复中也十分显著,特别是在生物多样性保护方面<sup>[3]</sup>。通过实施水土保持工程,植被恢复与水生生物栖息地的恢复,促进了生态系统的重建,保护了水生物种的栖息环境,恢复了生态功能。同时,水土保持还通过改善土地利用方式,推动农业与自然生态系统的和谐共生,减少了农业生产中的水土污染问题,进一步使水土保持成为生态农业与绿色发展不可或缺的一部分。

## 4 水土保持措施的优化与前景展望

### 4.1 技术创新的应用

水土保持技术正从传统的物理与化学方法向生态修复和绿色基础设施等新型手段转变。湿地恢复、植被覆盖以及生物多样性保护等生态措施将在水土保持实践中得到广泛应用,并通过协同作用发挥水土保持与水环境保护的双重功能,提高水源涵养能力和水质改善效果[4]。此外,现代科技的引入为水土保持提供了更科学的管理手段,如遥感技术、无人机监测和大数据分析,使得实时监测、动态评估和精准干预成为可能,从而提升水土保持措施的科学性和针对性。

### 4.2 管理模式的改进

未来的水土保持管理将更加注重跨部门合作与整体治理。政府、科研机构、企业、社会组织及地方社区需要形成协同治理模式,共同推动水土保持工作的高效实施。

政府部门应加强统筹规划,建立健全管理体系,确保水土保持政策的长期稳定性和可操作性;科研机构需发挥技术支撑作用,为水土保持措施的优化提供科学依据;企业则可通过绿色基础设施投资和生态修复项目参与水土保持工作;社会组织与地方社区的积极参与,则有助于提高公众对水土保持的认知和支持度,增强基层水土管理的实效性。

### 4.3 政策与法律保障

健全的政策法规是水土保持措施有效实施的重要保障。未来,应进一步完善水土保持相关法律法规,加强监管和执法力度,确保各项措施能够落地执行。同时,应根据不同地区的自然条件和社会经济状况,制定具有区域特色的实施方案,推动差异化管理,提高水土保持工作的针对性和适应性。此外,政府应加大财政支持力度,通过专项资金、补贴政策等方式鼓励企业和社会组织参与水土保持,促进多元化投入机制的建立。

## 5 结语

水土保持措施在生态修复工程中,对于水环境的影响不可忽视。通过采取适当的水土保持手段,水土流失能够有效减少,水质得到改善,同时水量得到调节,从而促进水生态环境的恢复与可持续发展。在生态修复过程中,水土保持措施的综合效应,对于水资源的可持续利用、生态环境质量的提升以及生态系统韧性的增强,起到了至关重要的作用。然而,随着生态修复工作的推进,仍然面临一些挑战。例如,技术实施的难度、资金的有限性以及自然环境的复杂性问题,仍需解决。为了应对这些问题,水土保持措施的优化与创新,未来需要进一步加强,并结合各区域特定的环境条件,制定更加精确的水土保持策略,以提升生态修复工程的整体效果。作为生态修复中的核心环节,水土保持的重要性,随着生态环境问题的日益加剧,将愈加突出。对于推动生态文明建设与可持续发展,具有深远的意义。

### 【参考文献】

- [1] 孙文慧,胡锴明,秦海燕,等. 水体生态修复技术和水环境标准研究进展[J]. 杭州师范大学学报(自然科学版),2025,24(1):79-87.
  - [2] 王晓亮. 水环境保护与生态修复工程的协同发展研究[J]. 皮革制作与环保科技,2024,5(9):189-191.
  - [3] 桑文秀. 城市内河水生态修复工程实践与探讨[J]. 水利技术监督,2023(5):174-177.
  - [4] 王越博,刘杰,王洋,等. 水生态修复技术在水环境修复中的应用现状及发展趋势[J]. 中国水运,2019(9):96-97.
- 作者简介:金冲(1998.12—),毕业于北京建筑大学,土木工程地下工程方向,现就职于中国地质工程集团有限公司国土环境整治中心,任综合办公室文员。