

水保工程在流域生态修复中的应用

王 珍

库伦旗水库事务中心 内蒙古 通辽 028000

摘 要：水保工程是针对流域水土流失问题而实施的重要措施，其核心在于通过科学的工程设计与施工方法，恢复和改善流域生态环境。在流域生态修复中，水保工程运用植被恢复、生态护坡、土壤改良等技术，有效增强了土壤保水能力和生态系统稳定性。同时，利用水土流失监测技术，实现了对修复效果的动态评估和持续管理。水保工程的广泛应用，为保护和恢复流域生态平衡，促进可持续发展做出了重要贡献。

关键词：水保工程；流域生态修复；应用

引言：水保工程在流域生态修复中起着至关重要作用。随着环境问题的变化，流域生态系统的稳定成为迫切需要解决的问题。水保工程，作为改善生态环境、保持水土的重要问题，通过科学设计和先进技术，对破坏生态系统进行有效修复。本文旨在探讨水保工程在流域生态修复中的应用，分析其作用、实施方法以及面临的挑战与对策，以其为流域生态保护提供理论参考和实践指导。

1 流域生态修复的基本理论

1.1 生态修复的定义与原则

（1）定义：生态修复是一项综合性的技术，它基于生态学原理，并借助工程技术问题，对已经受到破坏的生态系统进行科学修复。其核心目标是使破坏的生态系统恢复到接近其自然状态的状况，从而恢复其原有的生态功能和生物多样性。这一过程中，不仅要注重生态系统的问题、更要关注结构与功能的重要性。（2）原则：生态修复工作需始终遵循三大基本原则，即“尊重自然、顺应自然、保护自然”。尊重自然意味着在生态修复过程中，要尊重生态系统的自然变化规律和生物多样性，避免过度干预；顺应自然则要求我们在设计和实施修复方案时，要充分考虑生态系统的自然特性，利用其自我调节和恢复能力；保护自然则强调了在整个修复过程中，都应致力于保护生态系统的完整性，防止进一步的破坏和退化。

1.2 流域生态修复的重要性

（1）维护生物多样性。流域生态修复对于维护生物多样性具有至关重要的作用。通过恢复破坏的生态系统和保护关键，可以为各种物种提供适宜的生存环境，从而有效遏制生物多样性的趋势。（2）保持水土资源。流域是水土资源的重要基地。通过生态修复，可以恢复土壤的保护层，提高土壤的保水能力和抗侵蚀能力，有效

防止水土流失。同时，生态系统还能调节水分循环，保障水资源的可持续利用。（3）改善水环境质量。流域生态修复还能显著改善水环境质量。生态系统具有良好的自我净化能力，可以有效调节水体中的杂质，保持水质的清洁和稳定。这对于保障人蓄饮水安全、促进水资源的可持续利用以及维护生态平衡都具有重要意义。

2 水保工程概述

2.1 水保工程的定义与分类

（1）定义：水保工程，即水土保持工程，是指在保持水土、改善生态环境的工程措施。它通过一系列科学的工程设计和施工方法，对水土流失严重的区域进行治理和修复，以达到保护土地资源、维护生态平衡的目的。这些工程措施不仅关系土壤的保护和水的合理利用、还致力于提升生态系统的整体功能和稳定性。（2）分类：水保工程根据其实施方式和目标的不同，可以分为多种类型。其中，梯田是一种常见的农田水土保持工程，它通过改变农田的地形结构，减缓水流速度，提高土壤的保水保肥能力。植树造林则是通过大规模种植树木，增加植被覆盖度，提高土壤抗侵蚀能力，同时改善生态环境。此外，生态护坡等工程措施也广泛应用于河岸、道路边坡等区域，以防止水土流失和生态环境破坏。

2.2 水保工程的发展历程

（1）从简单到复杂，从局部到整体。水保工程的发展历程经历了从简单到复杂、从局部到整体的转变。最初，人们主要采取一些简单的工程措施来应对水土流失问题，如修建简单的梯田、种植防护林等。随着科技的发展和水土流失问题认识的深入，水保工程逐渐变得更加复杂和系统化。现代水保工程不仅关注土壤的保护和水的合理利用，还综合考虑生态系统的整体功能和稳定性，采取多种措施进行综合治理。（2）现代水保工程的特点与创新。现代水保工程具有一系列显著的特点和

创新之处。首先，它注重科学规划和设计，通过精确的测量和数据分析，确定最适宜的工程措施和实施方案。其次，现代水保工程强调生态化治理，注重保护生态环境和生物多样性，避免对生态系统造成二次破坏。此外，现代水保工程还广泛运用新技术和新材料，如遥感技术、无人机监测、生态护坡材料等，提高治理效率和效果。这些创新之处使得现代水保工程在保持水土、改善生态环境方面取得了显著的成效。

3 水保工程在流域生态修复中的应用方法

3.1 植被恢复技术

植被是流域生态系统的重要组成部分，对于保持水土、维护生态平衡具有不可替代的作用。植被恢复技术，是在通过科学种植与管理，迅速恢复破坏区域的植被覆盖，进而改善生态环境。（1）种植适应性强的树种，建立水土保持林。在水土流失严重的区域，选择适应性强的树种进行造林，是恢复植被、保持水土的有效手段。这些树种通常具有根系发达、生长迅速、抗病虫害等特点，能够在恶劣环境下迅速生长，有效固定土壤，减少水土流失。水土保持林的建立，不仅能减缓地表径流速度，降低水流对土壤的冲刷力，还能通过树冠截留雨水、根系固土、枯枝落叶层减缓地表水流等，显著提高土壤的保水能力。此外，水土保持林还能为野生动物提供栖息地，促进生物多样性的恢复，为生态系统的健康发展奠定基础^[1]。（2）在水土流失严重的区域，利用草本植物快速覆盖裸露地面。对于水土流失极为严重、急需快速恢复植被的区域，利用草本植物进行快速覆盖是一种高效且经济的选择。草本植物生长周期短、繁殖迅速，能够在短时间内覆盖裸露地面，减少土壤侵蚀。同时，草本植物根系发达，能够深入土壤，增强土壤的抗侵蚀能力。此外，草本植物还能通过光合作用增加土壤有机质含量，改善土壤结构，提高土壤的肥力和透气性。在草本植物的选择与种植过程中，应注重物种的多样性和搭配，以构建更加稳定、健康的生态系统。

3.2 生态护坡技术

生态护坡技术是工程防护与生态恢复于一体的新型护坡方法，是在增强护坡稳定性的同时，为生物多样性提供保护，改善水质。（1）采用植被覆盖、增强护坡稳定性。传统的护坡工程往往采用硬质材料，如混凝土、石块等，虽然能够有效防止水土流失，但对生态环境的破坏较大。生态护坡技术则采用植被覆盖等材料，既能增强护坡的稳定性，又能减少对生态环境的破坏。植被覆盖能够减缓水流速度，降低水流对护坡的冲刷力，提高护坡的抗滑能力。在生态护坡的设计与实施过程

中，应注重植被的选择与搭配，以确保其既具有良好的防护效果，又能为生物多样性提供保护。（2）提供生物多样性保护，改善水质。生态护坡不仅增强了护坡的稳定性，还为生物多样性提供了保护。植被覆盖为昆虫、鸟类等野生动物提供了栖息地，促进了生物多样性的恢复。同时，植被还能通过吸收、过滤、降解等方式，净化水体中的有害物质，改善水质。在生态护坡的设计中，应注重植被种类的选择与搭配，以构建更加丰富的生态系统，提高水质净化能力。此外，还应注重生态护坡与周围环境的协调性，以形成更加和谐、自然的景观效果^[2]。

3.3 土壤改良技术

土壤是生态系统的重要组成部分，其质量直接影响生态系统的稳定性和生产力。土壤改良技术是改善土壤结构，提高土壤的肥力和抗侵蚀能力。（1）引入有益微生物，促进土壤中有害物质的分解。土壤中的有害物质。有益微生物的活动还能促进土壤有机质的分解和矿化，提高土壤的肥力和透气性。（2）利用特定植物吸收土壤中的重金属，改善土壤结构。这些植物在生长过程中，能够吸收大量的重金属并将其储存在体内，从而降低土壤中重金属的含量。同时，这些植物的根系还能分泌有机酸等物质，改善土壤结构，提高土壤的抗侵蚀能力。在利用特定植物进行土壤改良时，应注重植物的筛选与种植管理，以确保其具有良好的重金属吸收能力和生态效益。

3.4 水土流失监测技术

水土流失监测是评估水保工程效果、指导生态修复策略调整的重要手段。随着科技的进步，水土流失监测技术也在不断创新和完善。（1）利用遥感技术与地面监测相结合，实现水土流失动态监测。遥感技术，特别是高分辨率卫星遥感和无人机遥感，能够快速、大范围地获取地表覆盖、地形地貌、植被状况等关键信息，为水土流失监测提供了强有力的技术支持。通过定期或连续的遥感监测，可以及时发现水土流失的变化趋势，评估生态修复工程的成效。然而，遥感监测也存在一定的局限性，如受到云层遮挡、地表覆盖物干扰等因素的影响，可能无法获取准确的地面信息。因此，结合地面监测点的数据，进行实地调查、土壤取样和分析，可以弥补遥感监测的不足，实现水土流失的精准监测^[4]。（2）构建完善的水土保持监管体系，确保监测数据的有效利用。为了充分发挥水土流失监测的作用，需要构建完善的水土保持监管体系。这包括建立监测网络，明确监测指标和方法，制定数据收集、处理和分析的标准流程；

建立信息共享机制,促进监测数据在政府部门、科研机构和社会公众之间的交流与利用;加强法律法规建设,明确水土流失防治的责任主体和违法行为处罚措施。通过构建监管体系,可以确保监测数据的准确性、及时性和有效性,为生态修复策略的制定和调整提供科学依据。

4 水土保持工程在流域生态修复中面临的挑战与对策

4.1 挑战分析

(1) 资金筹措与成本控制。资金是项目顺利进行的保障。水土保持工程往往需要大量资金投入,涵盖设计、施工、后期维护等各个环节。然而,在实际操作中,资金筹措是一大难题。政府资金有限,难以满足所有项目的需求,此外,成本控制也是一大挑战。如何在保证工程质量的前提下,有效压缩成本,提高资金使用效率,是水土保持工程实施过程中必须解决的问题。(2) 技术推广与操作人员培训。技术是水土保持工程能否发挥最大效益的关键。然而,先进的技术往往难以迅速推广,原因包括技术转移成本高、操作人员培训不足等。缺乏专业技术和经验的操作人员可能导致工程实施效果不佳,甚至对生态系统造成二次伤害。(3) 修复后的生态系统持续监测与管理。生态修复修复后的需要长期监测与管理。这涉及到专业的监测设备、技术人员和持续的经费支持。然而,现实中往往存在监测设备落后、技术人员匮乏、经费不足等问题,导致修复效果难以巩固,生态系统可能再次遭受破坏。

4.2 对策建议

(1) 政府加大扶持力度,出台相关政策与法规。政府应加大对水土保持工程的扶持力度,通过财政补贴、税收优惠等措施吸引社会资本参与生态修复。同时,出台相关政策与法规,明确生态修复的责任主体和违法行为处罚措施,为生态修复工程提供有力的政策保障和法律支

持。(2) 加强技术创新与研发,提高生态修复效率。针对技术推广与操作人员培训的问题,应加强技术创新与研发,提高生态修复技术的实用性和可操作性。同时,建立完善的培训体系,对操作人员进行专业培训,提高他们的专业素质和技能水平。通过技术创新和培训推广,提高生态修复效率和质量。(3) 建立长效管理机制,确保修复效果的长期稳定。为了确保修复效果的长期稳定,应建立长效管理机制。这包括建立监测网络,定期对修复后的生态系统进行监测和评估;建立预警机制,及时发现并处理潜在问题;加强法规建设,明确管理职责和处罚措施。通过长效管理机制,确保修复效果的长期稳定,实现流域生态的持续健康发展。

结束语

水土保持工程在流域生态修复中的应用是一项复杂而系统的工程,它不仅是技术的革新与实践,更是对自然生态系统的深刻理解。通过植被恢复、生态护坡、土壤改良以及水土流失监测等技术的综合运用,水土保持工程显著提升了流域生态系统的稳定性和生物多样性。未来,随着科技的不断进步和生态理念的深入人心,水土保持工程将在流域生态修复中发挥更加重要的作用,为构建绿色、和谐、可持续的自然环境贡献更大的力量。

参考文献

- [1]赵晨光,赵英东,张哲.生态修复技术在界河流域治理中的应用[J].山东水利,2021,(04):44-45.
- [2]雷书珊.基于生态修复技术的河流治理研究[J].黑龙江水利科技,2020,(11):125-126.
- [3]徐任璐.多方位生态修复技术在河道水环境治理工程的应用探析[J].环境与发展,2020,(10):100-101.
- [4]李倩.生态修复技术在河道水环境治理中的应用[J].山东水利,2021,(04):48-49.