

# 水利施工中的水土保持与生态修复技术

黄彬余 黄小君 陈 雷

温州宏源建设集团有限公司 浙江 温州 325000

**摘要:** 水利施工中的水土保持与生态修复技术对于保障工程安全、维护生态平衡、促进可持续发展具有重要意义。本文旨在探讨水利施工中的水土保持与生态修复技术的最新进展,分析其技术原理、适用范围及实施策略,为水利工程实践提供理论支撑和实用指导。

**关键词:** 水利施工; 水土保持; 生态修复

## 引言

水利工程在防洪、灌溉、发电等方面发挥着重要作用,但施工过程中往往伴随着大量土地和植被的破坏,对水土资源产生不可逆转的影响。因此,研究水利施工中的水土保持与生态修复技术,对于减轻和修复工程建设对生态环境的破坏具有重要意义。

## 1 水利施工中的水土保持技术分析

### 1.1 技术原理

水土保持技术是一门综合性的学科,它主要研究和应用一系列工程技术和管理方法,旨在防止水土流失、保护土壤资源,并改善生态环境。该技术通过科学合理的规划和设计,将工程措施与生物措施、管理措施相结合,形成一套完整的防治体系。其核心目的是减少水土资源的流失,防治水土流失问题,进而保护和改善生态环境,提高土地的生产力和利用效率。水土保持技术注重从源头上控制水土流失,通过调整土地利用结构、改善土壤性质、增加植被覆盖等措施,提高土壤的抗蚀能力和保水能力。同时,该技术还强调对水土流失过程的监测和评估,以便及时发现问题并采取相应的治理措施。通过这些综合措施的实施,水土保持技术能够有效地保护水土资源,维护生态平衡,为水利工程的可持续发展提供有力保障。

### 1.2 具体方法

#### 1.2.1 植被恢复技术

植被恢复技术是水土保持中的重要手段,其核心在于通过科学选择适宜的植被种类,并采用合理的播种方式,将因水利施工而破坏的生态环境恢复为具有水土保持功能的植被覆盖。这一技术不仅能显著提高土壤的固结性和抗冲性,还能有效改善土壤结构,提升土壤肥力,进而促进生态系统的恢复与平衡。在实施植被恢复技术时,首先需对施工区域进行详细的生态调查,了解土壤性质、气候条件、原有植被类型等关键信息。基于

这些信息,精选适应性强、生长迅速、根系发达的植被种类,如草本植物、灌木和乔木等,以确保植被能在恶劣环境下快速生长并形成稳定的植被覆盖。播种方式的选择同样至关重要。根据地形地貌、土壤条件以及所选植被的生长特性,可采用直接播种、育苗移栽、植草砖等多种方式。在播种过程中,还需注意播种密度、播种时间以及后续的养护管理,以确保植被的成活率和覆盖率。此外,植被恢复技术还强调生态系统的整体恢复<sup>[1]</sup>。除了植被种植外,还应关注土壤微生物、动物等生态元素的恢复,以构建完整、稳定的生态系统。通过植被恢复技术的实施,不仅能有效防治水土流失,还能提升土地的生产力,为水利工程的长期稳定运行提供坚实的生态保障。

#### 1.2.2 土壤修复技术

土壤修复技术在水土保持中占据核心地位,其目标在于通过精细调整土壤的物理、化学及生物性质,全面改善土壤结构和肥力状况,进而提升土壤的水分保持和渗透性能,有效减少土壤侵蚀,并防范水质污染。实施土壤修复技术时,首要任务是对施工区域的土壤进行全面评估,以明确土壤的类型、质地、酸碱度、养分含量等关键指标。在此基础上,可以设计针对性的修复方案。物理修复手段包括土壤翻耕、松土、添加有机质等,旨在优化土壤结构,提升其通气性和透水性,从而增强土壤的保水保肥能力。化学修复则侧重于调节土壤的酸碱平衡,补充缺失的养分元素,如氮、磷、钾等,同时利用化学稳定剂或改良剂来降低土壤中有物质的活性,减少其对环境和作物的潜在危害。生物修复则利用微生物、植物等生物体的自然代谢活动,分解土壤中的有机污染物,增加土壤生物多样性,提升土壤生态功能。这一过程中,可能会引入特定的微生物菌群,或种植具有土壤改良效果的植物,如绿肥作物,以加速土壤修复进程。土壤修复技术的实施,不仅有助于恢复土壤

的生态功能,还能显著提高土地的生产力,为水利工程的植被恢复和生态重建奠定坚实基础。通过综合运用物理、化学和生物修复手段,可以构建健康、稳定的土壤环境,有效抵御水土流失,保障水质安全,促进生态系统的良性循环。

### 1.2.3 水资源管理技术

水资源管理技术在水土保持中扮演着至关重要的角色,其核心在于通过科学规划和优化管理,实现水资源的合理配置与高效利用,旨在减少水资源的过度开发和消耗,保护水体生态环境,进而提升水利工程的可持续发展能力。实施水资源管理技术,首先需建立全面的水资源监测体系,实时掌握水质、水量及水位等关键数据,为水资源的科学管理提供坚实的数据支撑。基于这些数据,可以制定精准的水资源调度方案,确保水资源的时空分布与需求相匹配,避免水资源的浪费和短缺。在水资源利用方面,推广节水技术和设备,如高效灌溉系统、节水型生活用水设施等,以减少水资源的消耗。同时,加强工业废水和生活污水的处理与回用,实现水资源的循环利用,减轻对自然水体的压力。此外,水资源管理技术还强调生态系统的保护<sup>[2]</sup>。通过构建生态缓冲区、恢复湿地等自然水体,增强水体的自净能力,保护水生生物的多样性,维护水生态系统的平衡。这些措施不仅有助于提升水质,还能为水利工程提供稳定的生态环境支撑。水资源管理技术的实施,有助于实现水资源的可持续利用,保障水利工程的长期稳定运行,同时促进生态环境的改善和保护。通过综合运用监测、调度、节水和生态保护等手段,可以构建绿色、高效、可持续的水资源管理体系,为水利工程的可持续发展奠定坚实基础。

## 2 水利施工中的生态修复技术分析

### 2.1 技术原理

生态修复技术专注于通过精准的人工干预,来恢复与重建因水利施工而受损的生态系统结构和功能,进而增强生态系统的稳定性和抵抗力。其深层次原理植根于生态演替理论,即利用自然演替的规律来引导生态系统的自我恢复。同时,该技术强调生物多样性的保护,通过恢复物种多样性来增强生态系统的韧性和适应能力。此外,生态修复技术还注重生态系统服务功能的恢复,如水源涵养、土壤保持、气候调节等,以确保生态系统能为人类社会和自然环境提供持续的福祉。通过这些原理的综合运用,生态修复技术旨在实现受损生态系统的全面复兴。

### 2.2 具体方法

#### 2.2.1 湿地恢复

湿地恢复是生态修复技术中的重要一环,其核心在于通过精心模拟自然湿地生态系统的结构与功能,科学建设人工湿地。这一过程旨在有效去除水中的悬浮物、有机物及部分无机污染物,从而显著提升水体的自净能力,为水利工程周边的水体环境提供强有力的保护。在实施湿地恢复时,首先需进行详尽的湿地生态调查,以充分了解目标区域的自然条件、水文特征、土壤性质及原有湿地生物群落等关键信息。基于这些调查数据,可以设计出既符合生态原则又具备高效净化功能的人工湿地系统。人工湿地通常由多个功能区域构成,如进水区、湿地植物区、沉淀区及出水区等。进水区负责将待处理的水体引入湿地系统;湿地植物区则通过种植特定的水生植物,如芦苇、香蒲等,来吸收、降解水中的污染物;沉淀区则利用物理沉淀作用,去除水中的悬浮颗粒;出水区则确保处理后的水体能够安全、清洁地排出或回用。此外,湿地恢复还强调生态系统的整体恢复与保护<sup>[3]</sup>。除了水体净化功能外,人工湿地还应具备生物多样性保护、水资源调蓄及景观美化等多重功能,以构建完整、健康的湿地生态系统。通过湿地恢复技术的实施,不仅可以有效提升水体的自净能力,还能为水利工程周边的生态环境提供长期的保护与改善。

#### 2.2.2 鱼类栖息地恢复

鱼类栖息地恢复是生态修复技术中至关重要的一环,特别是在水利工程施工区域,通过设置鱼道、鱼巢等结构,为鱼类创造适宜的栖息环境,进而维护水生生态系统的平衡与稳定。在实施鱼类栖息地恢复时,首要任务是对施工区域的水文条件、水质状况及鱼类资源进行全面评估。基于这些评估结果,可以设计出既符合水利工程需求,又兼顾鱼类生态习性的鱼道和鱼巢结构。鱼道是一种专门设计的水工建筑物,旨在帮助鱼类克服水利工程造成的迁移障碍。它通常包括一系列的水池、通道和休息区,模拟自然河流的流态,使鱼类能够顺利上下游动。鱼道的设计需充分考虑鱼类的游泳能力、习性及体型特征,以确保其能够有效使用。鱼巢则是一种为鱼类提供繁殖和栖息场所的人工结构。它通常由天然材料如竹子、柳条或石头等构成,模拟自然水域中的隐蔽环境。鱼巢的设置有助于保护鱼类的产卵场和幼鱼栖息地,提高鱼类的存活率和繁殖成功率。除了鱼道和鱼巢外,鱼类栖息地恢复还包括水质改善、水生植被恢复等措施,以构建完整、健康的水生生态系统。通过这些措施的实施,不仅可以为鱼类提供适宜的栖息环境,还能维护水生生态系统的多样性和稳定性,为水利工程的

生态修复提供有力支持。

### 3 水利施工中的水土保持与生态修复技术的实施策略

#### 3.1 技术研发与推广

为了更有效地推进水土保持与生态修复技术的研发和推广,需要构建一个多元化的合作平台,将科研机构、高校、企业以及政府部门紧密连接起来。这一平台应鼓励跨学科、跨领域的合作,促进技术创新与集成,从而开发出既高效又环保的水土保持与生态修复技术。同时,应加大对关键技术研发的资金投入,确保研究工作的持续性和深入性。在技术推广方面,应建立健全的技术转移和转化机制,确保科研成果能够及时、有效地转化为实际应用<sup>[4]</sup>。此外,还应加强技术培训和指导,提升基层技术人员和农民的技能水平,确保他们能够熟练掌握并应用新技术。同时,应建立监测和评估体系,通过实时监测和定期评估,及时掌握技术实施效果,为技术的优化和调整提供科学依据<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 政策法规支持

政策法规是水土保持与生态修复工作的重要保障。应制定和完善相关政策法规,明确水利施工中的水土保持与生态修复责任和义务,确保各项措施得到有效落实。政策法规应涵盖水利工程施工的全过程,包括规划、设计、施工、运营和维护等阶段,确保在每个环节都能充分考虑生态保护的需求。同时,应加大对违法行为的处罚力度,提高违法成本,从而有效遏制破坏生态环境的行为。政策法规的制定还需充分考虑地区差异和实际情况,确保政策的针对性和可操作性。此外,还应加强政策法规的宣传和普及工作,提高公众对政策的认知度和接受度。

#### 3.3 公众参与与教育

公众是水土保持与生态修复工作的重要力量。应加强公众对水土保持与生态修复重要性的认识,提高公众的环保意识和参与度。这可以通过多种途径实现,如举办讲座、展览、科普活动等形式,向公众普及相关知识;利用媒体和社交平台进行广泛宣传;鼓励公众参与志愿者活动等。同时,应加强对施工人员和管理人员的

环保教育和培训。这包括定期举办环保培训课程,邀请专家学者进行讲座;编制环保手册和指南,供施工人员和管理人员参考;建立环保考核机制,对施工人员和管理人员的环保知识进行定期考核等<sup>[6]</sup>。通过这些措施,可以确保他们在施工过程中能够严格遵守环保规定,落实各项水土保持与生态修复措施。此外,还应鼓励公众参与到水利工程的监督和管理中来。这可以通过建立公众举报机制、设立环保监督员等方式实现。公众的监督可以促使施工单位更加注重环保工作,确保水土保持与生态修复措施得到有效实施。通过这些努力,可以形成全社会共同参与水土保持与生态修复的良好氛围,推动水利事业的可持续发展。

#### 结语

水利施工中的水土保持与生态修复技术对于保障工程安全、维护生态平衡、促进可持续发展具有重要意义。通过加强技术研发与推广、政策法规支持以及公众参与与教育等措施,可以有效推动水土保持与生态修复技术在水利工程中的应用和发展。未来,随着技术的不断进步和政策的不断完善,水利施工中的水土保持与生态修复工作将取得更加显著的成效。

#### 参考文献

- [1]张秀春.生态修复技术在水利工程水土保持中的应用探析[J].陕西水利,2024,(10):110-112.
- [2]徐盛.探讨水利施工对水土保持生态修复技术的有效运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(05):141-143.
- [3]连燕.水利工程中水土保持生态修复技术的常见类型及具体实施[J].工程技术研究,2022,7(14):89-91.
- [4]仇文山.水利施工水土保持生态修复技术的有效运用分析[J].农业开发与装备,2021,(05):62-63.
- [5]顾洁,刘其蕾.水利工程水土保持中生态修复技术的应用实践研究[J].黑龙江环境通报,2024,37(10):117-119.
- [6]张科.水利水电工程水土保持生态修复技术应用探究[J].河北水利电力学院学报,2022,32(04):45-48. DOI:10.16046/j.cnki.issn2096-5680.2022.04.008.