

水利工程施工中的水土保持措施与生态恢复技术研究

苏建民

鄄城县引黄灌溉工程管理服务中心 山东 菏泽 274600

摘要: 本文聚焦于水利工程施工中的水土保持与生态恢复技术。强调水土保持对保护生态环境、维护农业生产、减轻自然灾害及提高水利工程的防洪与水资源可持续利用能力的重要性。文章分析了水利施工引发的水域生态系统、土壤与植被破坏及水质污染等问题,详细阐述了水土保持的工程、生物及综合管理措施,并探讨了河岸带、河流及湿地生态修复技术。这些措施和技术旨在为水利施工提供科学指导,旨在实现生态环境与水利建设的和谐共生。

关键词: 水利工程;水土保持;生态恢复技术

1 水利工程施工中水土保持的重要性

1.1 保护生态环境,维护农业生产

水利工程,作为人类利用自然资源、改善生活条件的重要手段,其建设过程对自然环境的影响不容忽视。特别是在施工期间,大规模的土地开挖、材料运输、废弃物堆放等活动,极易导致地表植被破坏、土壤结构松散,进而引发严重的水土流失问题。水土流失不仅直接减少了肥沃表土的数量,降低了土壤肥力,还加剧了土壤沙化、盐碱化的风险,对农业生产构成了巨大威胁。因此,在水利工程施工中实施有效的水土保持措施,是保护生态环境、维护农业生产稳定的关键。水土保持通过植被恢复、土壤保护措施等手段,旨在减少施工活动对土壤结构的破坏,促进生态系统的自我修复能力。例如,采用生态护坡技术,如植被网垫、生态混凝土等,既能稳固边坡,防止土壤侵蚀,又能为植物生长提供条件,逐步恢复地表植被覆盖,提高土壤的保水保肥能力。另外,合理规划施工区域,设置临时性的拦沙坝、沉沙池等设施,可以有效拦截并沉淀泥沙,减少下游河道的淤积,保护河流生态系统的健康。这些措施的实施,不仅有助于维护土壤资源的可持续利用,还为农作物生长提供良好的自然条件,保障农业生产的稳定发展。

1.2 减轻自然灾害,保障人民生命财产安全

水土流失是导致洪水、泥石流、山体滑坡等自然灾害频发的重要因素之一。在水利工程施工区域,特别是在山区、丘陵地带,由于地形复杂、地质条件脆弱,施工活动往往加剧了这些地区的自然不稳定性,增加了灾害发生的风险。水土保持措施通过减少地表径流、增加土壤入渗、稳固坡体结构等方式,有效降低了洪峰流量,减少了水土流失带来的泥沙淤积,从而减轻了河道的防洪压力。同时,通过恢复植被、增强土壤固结力,提高边坡的稳定性,减少山体滑坡、泥石流等地质灾害

的发生概率^[1]。在极端天气条件下,这些措施能够发挥“天然屏障”的作用,有效减缓灾害的影响,保护周边居民的生命安全和财产安全。通过科学合理的规划和管理,还可以将施工活动对环境的负面影响降至最低,实现人与自然和谐共生。

1.3 提高水利工程的防洪能力和水资源可持续利用

水利工程的主要功能之一是防洪减灾,而水土保持工作的有效实施,则是提升水利工程防洪能力的重要基础。通过水土保持措施,如修建梯田、植树种草、修建淤地坝等,能够显著增强地表植被覆盖,改善土壤结构,增加雨水下渗,减少地表径流,从而降低洪水发生的频率和强度。这不仅减轻了水利工程的防洪压力,还提高了工程本身的稳定性和安全性。同时,水土保持工作也是实现水资源可持续利用的关键环节。通过保持水土,增加土壤蓄水量,提高水源涵养能力,可以为水利工程提供稳定、充足的水源补给。特别是在干旱和半干旱地区,水土保持措施的实施对于缓解水资源短缺、保障农业生产用水、满足城乡居民生活用水需求具有重要意义。此外,水土保持还能促进水质的改善,减少水体污染,提高水资源的利用效率和生态价值。

2 水利工程施工中的生态环境问题分析

2.1 水域生态系统破坏

水利工程施工往往涉及到河流、湖泊等水域的改造和利用,这一过程不可避免地会对水域生态系统造成一定影响。施工过程中,水流可能被截断、改道或调节,导致原有水文循环发生改变,进而影响水生生物的栖息环境和食物链。例如,筑坝蓄水会导致下游河流流量减少,甚至干涸,影响鱼类等水生生物的繁殖和迁徙;而河床的挖掘和疏浚作业则可能破坏底栖生物的栖息地,导致生物多样性的减少。施工期间产生的噪音、震动等物理干扰也可能对水生生物造成惊吓和伤害,进一步加

剧生态系统的破坏。这种破坏不仅影响水域生态的平衡,还可能对周边地区的生态环境和经济发展产生连锁反应。

2.2 土壤侵蚀与植被破坏

水利工程施工过程中,大量的土地开挖、堆填和机械作业往往导致地表植被被大量清除,土壤结构受到破坏。裸露的土壤失去植被的保护,容易受到风雨侵蚀,造成大量的水土流失。土壤侵蚀不仅减少土地资源,降低土壤肥力,还可能引发地质灾害,如滑坡、泥石流等。同时,植被破坏也削弱了生态系统的自我修复能力,使得生态系统更难以抵抗外部干扰和恢复平衡。另外,施工期间产生的废弃物和建筑垃圾若处理不当,还可能对土壤造成污染,进一步影响土壤的生态功能和农业生产能力^[2]。

2.3 水质污染与生物多样性丧失

水利工程施工过程中,由于施工机械、建筑材料和人员活动的密集,往往会产生大量的废水、废渣和固体废弃物。这些污染物若未经妥善处理直接排入水体,会对水质造成严重污染,影响水生生物的生存和繁衍。特别是含有重金属、油类和其他有毒有害物质的废水,会对水生生态系统造成长期且难以逆转的损害。此外,施工活动还可能破坏水生生物的栖息地和繁殖场所,导致生物多样性丧失。生物多样性的减少不仅影响生态系统的稳定和功能,还可能降低其对气候变化、疾病传播等外部压力的抵抗力,从而对整个生态环境构成威胁。因此,水利工程施工中的水质保护和生物多样性保护问题不容忽视,需要采取科学有效的措施加以解决。

3 水利工程施工中的水土保持措施

3.1 工程措施

工程措施是水利工程施工中水土保持的基础,它主要通过物理和工程手段来减少水土流失,保护生态环境。在工程施工前,应进行详细的地质勘探和水文分析,确定施工区域的水土流失敏感性和潜在风险,基于此,制定合理的工程设计方案,确保在施工过程中最小化对自然环境的干扰。在施工过程中,常见的工程措施包括修建挡土墙、护坡和排水系统等。挡土墙主要用于防止土体滑坡和崩塌,保护周边环境和人员的安全。护坡则采用植被护坡、混凝土护坡或格宾护坡等形式,增强边坡的稳定性,减少水流对土壤的冲刷。排水系统则通过合理布局排水沟、集水井和泵站等设施,及时排除施工区域的积水,防止水土流失。另外,对于施工产生的废弃物和建筑垃圾,应采取分类收集、集中堆放和及时清运等措施,避免对土壤和水体造成污染。对于裸露

的土壤,可以铺设土工布或植被网垫等材料进行临时覆盖,以减少风蚀和水蚀。

3.2 生物措施

生物措施是水利工程施工中水土保持的重要组成部分,它主要通过植被恢复和生物多样性保护来增强生态系统的稳定性和自我修复能力。在工程施工完成后,应及时开展植被恢复工作。根据施工区域的地理、气候和土壤条件,选择合适的植物种类进行种植,以恢复地表植被覆盖。这些植物不仅可以减缓雨水对地面的冲刷,减少水土流失,还能提高土壤的有机质含量和保水能力,改善土壤结构。同时,注重生物多样性的保护。在工程施工过程中,应尽量避免对周边生物栖息地的破坏。对于受影响的生物种群,可以采取迁地保护、生态廊道建设等措施,确保它们的生存和繁衍。还可以引入本地物种,促进生态系统的恢复和发展,提高生态系统的稳定性和抗干扰能力。在植被恢复和生物多样性保护过程中,注重科学规划和管理^[3]。根据施工区域的特点和目标,制定合理的植被恢复方案和生物多样性保护计划;加强监测和评估工作,及时发现和解决植被恢复和生物多样性保护中的问题,确保措施的有效性和可持续性。

3.3 综合管理措施

综合管理措施是水利工程施工中水土保持的保障,它主要通过制度建设和行为管理来确保水土保持措施的有效实施和持续改进。明确各级管理人员和施工人员的职责和任务,确保他们在施工过程中严格遵守水土保持规定和要求。同时,加强对水土保持工作的监督和考核,对于违反规定的行为进行严肃处理,确保制度的执行力和威慑力;积极引入先进的科技手段和管理方法,提高水土保持工作的效率和水平。例如,利用遥感、无人机等技术手段进行水土流失监测和评估,为水土保持措施的制定和实施提供科学依据。建立水土保持信息化平台,实现信息的共享和交流,促进水土保持工作的协同和联动;通过媒体宣传、科普活动等形式,提高公众对水土保持的认识和意识。鼓励公众参与水土保持工作,共同推动水利工程施工中的水土保持事业的发展。加强与政府、企业和社会组织的合作与交流,形成全社会共同参与水土保持的良好氛围。

4 水利工程施工中生态恢复技术研究

4.1 河岸带修复

河岸带作为河流与陆地生态系统的交界区域,其健康状况直接影响到河流生态系统的稳定与多样性。在水利工程施工过程中,河岸带的破坏往往难以避免,但通过科学的修复技术,可以有效恢复其生态功能。河岸

带修复的关键在于恢复其植被覆盖和土壤结构。首先,选择适宜的本地植物进行种植,这些植物不仅能稳固土壤,减少水土流失,还能水生生物提供栖息地和食物来源。在种植过程中,应注重植物群落的多样性和层次性,以模拟自然河岸带的生态系统结构;其次,河岸带的土壤修复也至关重要。通过添加有机质、改良土壤结构等措施,可以提高土壤的肥力和保水能力,促进植物的生长和生态系统的恢复。对于受污染的土壤,采取有效的治理措施,如化学修复、生物修复等,以消除其对生态系统的不良影响;通过合理设计河岸带的坡度、宽度和植被分布,可以有效调控水流速度,减少水流对河岸的冲刷和侵蚀。同时这也有助于恢复河流的自净能力和生物多样性。

4.2 河流生态修复

河流生态系统的破坏往往源于水体的污染、河床的硬化和生物多样性的丧失。因此,河流生态修复的目标在于恢复水体的清洁度、河床的自然形态和生物多样性。为了实现这一目标,可以采取多种生态修复技术。例如,通过人工湿地、生态浮岛等设施,可以有效去除水体中的污染物,提高水体的自净能力。同时,这些设施还能水生生物提供栖息地和繁殖场所,促进生物多样性的恢复。对于硬化的河床,可以采用生态护坡、植被网垫等技术进行修复^[4]。这些技术不仅能稳固河床,防止水土流失,还能恢复河床的自然形态和生态功能。通过种植适宜的水生植物,可以进一步改善河床的环境条件,促进生态系统的恢复和发展,在河流生态修复过程中,注重生态系统的整体性和协同性。通过综合运用多种生态修复技术,构建多层次、多维度的生态系统结构,以实现河流生态系统的全面恢复和持续发展。

4.3 湿地生态修复

湿地生态修复的关键在于恢复其水文循环、土壤结构和生物多样性,通过合理调控水流的进出和水量的大小,恢复湿地的水文循环和生态平衡。这有助于维持湿地的水位和水质稳定,为湿地生物提供适宜的生存环境;添加有机质、改良土壤结构等措施,可以提高土壤的肥力和保水能力,促进湿地植物的生长和生态系统的恢复。对于受污染的湿地土壤,采取有效的治理措施,

如生物修复、植物修复或物理化学修复等,以消除土壤中的污染物,恢复其生态功能。在湿地生态修复中,植被的恢复和重建是核心环节。选择适宜的湿地植物进行种植,不仅有助于稳固土壤、净化水质,还能湿地生态系统提供生物多样性和生产力。这些植物能够形成复杂的生态群落,为鸟类、鱼类、昆虫等水生生物提供栖息地和食物链基础。在种植过程中,注重植物种类的选择和配置,以确保生态系统的多样性和稳定性。除了植被恢复,湿地生态修复还注重水文条件的调控。通过建设生态水坝、调节湖泊水位、恢复自然水道等措施,可以改善湿地的水文环境,模拟自然的水文周期,从而恢复湿地的生态功能和景观价值。这些措施有助于维持湿地的水位波动、提高水质净化能力,并促进湿地生物的繁殖和迁徙。在水利工程施工过程中,减少对湿地生态系统的破坏,并采取相应的补偿措施。例如,可以建设人工湿地或生态缓冲区,以缓解工程对湿地生态系统的负面影响。同时,加强湿地保护区的建设和管理,限制人类活动对湿地生态系统的干扰,确保其得到充分的恢复和发展。

结束语

综上所述,水利工程施工中的水土保持与生态恢复工作是确保工程可持续发展、维护生态环境平衡的重要环节。通过科学合理的工程措施、生物措施和综合管理措施的实施,以及河岸带、河流和湿地等生态修复技术的应用,可以有效减少水土流失,保护生物多样性,提升水利工程的生态效益和社会效益。未来,应继续加强相关技术的研究与应用,推动水利工程建设与生态环境保护的双赢发展。

参考文献

- [1] 王志强.水利工程建设项目的水土保持评价[J].水土保持应用技术,2021(3):30-32.
- [2] 张丽萍.生态修复在水利工程水土保持生态建设中的应用[J].珠江水运,2020,(16):102-103.
- [3] 张尚伟.水利工程水土保持生态修复技术的应用研究[J].清洗世界,2020,36(07):66-67.
- [4] 伏文兵,王凯.水利工程中水土保持生态修复技术的应用研究[J].价值工程,2020,39(19):181-182.