

# 生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的应用

魏 岭 张立国

云南今禹生态工程咨询有限公司 云南 昆明 650000

**摘要:** 水利水电工程中的生态修复对于保护和改善水土保持生态建设至关重要。本文概述了植被恢复、水域生态修复、湿地建设、河岸生态修复和保护生物多样性等措施的应用,以及生态补偿措施的重要作用。通过综合方案和科学管理,可以实现生态系统的恢复和保护,提高水土保持能力,保护水资源,促进生物多样性的恢复和维持。

**关键词:** 生态修复; 水利水电; 水土保持; 生态建设

引言: 水利水电工程是人类利用水资源的重要手段,但在建设过程中往往会对环境造成破坏,特别是对水土保持生态建设产生负面影响。为了实现可持续发展,生态修复在水利水电工程中的应用变得越来越重要。本文将探讨生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的应用及其作用。

## 1 生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的作用

(1) 恢复土壤稳定性: 水利水电工程的建设过程中,土地被挖掘、破坏和堆积,导致土壤的稳定性下降,易发生水土流失和坡面塌方等问题。生态修复可以通过植被的种植和保护,恢复植被覆盖,巩固土壤结构,提高土壤的保水能力和抗侵蚀能力,从而减少水土流失和土壤侵蚀的风险。(2) 提升水资源保护能力: 水利水电工程通常涉及河流、湖泊等水域,其建设和运营过程中可能导致水体的污染和重金属等有害物质的排放,对水资源造成威胁。生态修复通过引入湿地植被、微生物群落和人工构筑物等手段,可以有效净化水体中的有害物质和污染物,提高水质,保护水资源的可持续利用。(3) 促进生物多样性恢复: 水利水电工程的建设运营对生态系统的破坏往往导致物种减少和生态平衡的破坏。生态修复可以通过恢复和保护植被、湖泊、湿地等生境,在受影响的区域内创造适宜的栖息环境,为野生动植物提供栖息场所和食物来源,促进物种的繁衍和迁移,有助于恢复受影响生态系统的生物多样性<sup>[1]</sup>。

(4) 增加景观价值和生态服务功能: 生态修复不仅可以改善受损生态系统的结构和功能,还可以提升景观价值和提供各种生态服务功能。例如,打造人工湖泊和湿地,不仅可以提供美景和休闲空间,还能够调节流域的水文循环,减缓洪水威胁,并为当地社会 and 经济发展提供水资源、水生态系统等方面的服务。(5) 实现工程与环境协调发展: 水利水电工程是人类利用水资源的重要

手段,但其建设和运营也必然对环境产生影响。生态修复的应用能够使工程与环境协调发展,实现可持续发展目标,兼顾经济效益和生态效益,保护自然环境。

## 2 生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的应用

### 2.1 植被恢复

(1) 植被通过扎根土壤来固定土壤颗粒,降低水土流失的风险。植物的根系能够牢牢地抓住土壤颗粒,增加土壤的抗侵蚀性,防止土壤被暴雨冲刷走。此外,植物的茎和叶子形成了覆盖层,可以减少雨滴的冲击力,降低土壤表面的溅射和侵蚀。特别是在水利水电工程建设过程中,大量的土壤裸露在空气中,容易受到风吹雨打的侵蚀,因此植被的恢复尤为重要。(2) 适宜的植被能够增加土壤的保水能力。植物通过根系吸收并储存水分,将水分输送到地下水层,从而减少了土壤的干燥程度。这对于水利水电工程周边的土壤保持和水资源管理非常重要。同时,植物的茎、叶子和树冠形成了覆盖层,能够减少日照直接照射到土壤表面的时间和强度,降低土壤的蒸发速率,帮助维持土壤湿度。(3) 植被的恢复还能促进生态系统的恢复和稳定。水利水电工程建设往往会破坏当地生态系统的连通性和完整性,导致物种栖息地丧失和生物多样性下降。通过种植适宜的植物来恢复植被覆盖,可以为野生动物提供食物和栖息地,恢复他们的迁徙和繁殖行为。此外,植物的生长过程中会释放氧气,吸收二氧化碳,有助于改善空气质量和减缓气候变化的影响。(4) 应优先选择当地适宜的本地植被。本地植物对于当地的气候、土壤和生态环境有较好的适应性,能够更快地生长并稳定土壤。此外,本地植被还可以促进保护当地的生物多样性,与周围生态系统形成良好的连接。因此,进行植被恢复时,应进行详细的植被调查和评估,并制定科学合理的种植计划。

### 2.2 水域生态修复

水域生态修复在水利水电工程中起着重要的作用,它能够改善水体的水质和生态环境,提高水域生物多样性,并保护水资源。(1)湿地的恢复和保护。湿地具有出色的水质净化能力,能够吸附和分解污染物质,减少水体中的营养物质和有害物质含量。在水利水电工程中,可以通过恢复湿地面积和保护湿地生态系统,减少水体中的污染物输入,提高水质质量。此外,湿地还是许多水生动植物的栖息地,湿地的恢复和保护可以促进生物多样性的维护和增加。(2)河道的整治。水利水电工程可能破坏河道的自然状况,导致水流淤积、水流速度变缓,使得水体富营养化和水生生物丧失栖息空间。因此,河道的整治包括清淤、疏浚和堤岸加固等工作,以恢复河流的自然水动力学特征和水体通畅性。这样可以改善水域的生态环境,促进水生生物种群的恢复和增加<sup>[2]</sup>。(3)种植水生植物。水生植物具有良好的水质净化能力,它们能够吸收水体中的营养物质和有害物质,减少水体富营养化和藻类水华的发生。此外,水生植物还能提供栖息地和食物来源,吸引并滋养各种水生生物。因此,在水利水电工程中,可以适当的种植和保护水生植物,以增加水体的生态功能和水生生物的多样性。

### 2.3 湿地建设

它不仅能够提供自然过滤和净化水源的功能,还能够为生态系统提供栖息地,促进物种多样性的维护和增加。(1)湿地具有出色的水质净化能力。草地、沼泽和浅水域等湿地类型可以过滤和吸附水体中的污染物质,如悬浮物、营养物质和有机物等。通过湿地建设,可以建立湿地阻隔带或人工湿地,将水流引导经过湿地,使得其中的植物和微生物能够有效地去除和转化水中的污染物质。这一过程被称为湿地自然净化,它能够显著改善水体的水质,特别是处理农业和城市排放的废水。(2)为许多生物提供了理想的栖息地。湿地是生态系统中丰富多样的生物群落的家园,包括鸟类、鱼类、两栖动物、昆虫和多种植物等。湿地提供了丰富的食物来源和繁殖场所,吸引了大量的候鸟和其他迁徙动物。在水利水电工程中,通过建设湿地,可以保护和恢复这些珍稀濒危物种的栖息地,增加物种的多样性,并促进生态系统的平衡。(3)还可以缓解洪涝灾害和干旱问题。湿地能够吸收、储存和释放水分,具有调节水量的功能。在水利水电工程中,合理规划和建设湿地,可以有效地调节流域的水资源,减少洪水的发生和水文变异的影响。同时,在干旱季节,湿地能够释放储存的水分,提供稳定的水源,满足人类和生态系统的需求。除了上述益处,湿地建设还具有其他一些附加价值。例如,湿

地能够吸收二氧化碳并固定碳,起到减缓气候变化的作用。此外,湿地还能够产生可再生能源,如沼气和生物质能源,为水利水电工程提供可持续的能源支持。

### 2.4 河岸生态修复

(1)加固和保护河岸。水利水电工程中,河流的河道形态和水动力特征的改变往往导致河岸的侵蚀和塌陷。为了稳定河岸,可以采用工程措施,如修建挡土墙、护坡等,或者采用生物措施,如种植适应当地环境的植物,来加固河岸。这些措施可以有效地防止河岸的侵蚀,提高河岸的稳定性,同时也有利于生态系统的恢复。(2)恢复湿地和沼泽。湿地和沼泽是河流生态系统的重要组成部分,它们可以调节河流的水量、净化水质、提供生物栖息地等。然而,水利水电工程往往破坏了这些生态系统,导致生物多样性的减少和水生态环境的恶化。为了恢复这些生态系统,可以采用生态恢复技术,如恢复湿地植被、重建沼泽地貌等。这些措施可以改善河流的生态环境,提高生物多样性,同时也可以提高河流的抗干扰能力,维护生态系统的稳定性。(3)还可以采用综合措施进行河岸生态修复。单一的生态修复技术往往难以全面解决河岸生态系统的问题,因此可以采用综合措施,如结合工程措施和生物措施加固河岸、恢复湿地和沼泽等。这些综合措施可以更全面地修复河岸生态系统,提高生态系统的稳定性和生物多样性。

### 2.5 保护生物多样性

(1)生态修复可以提供适合不同物种的栖息地。水利水电工程常常涉及河流、湖泊等水域,这些水域往往是许多生物的栖息地。然而,工程建设可能破坏或改变这些栖息地,导致生物丧失栖息空间。通过生态修复,可以恢复和保护这些栖息地,为各类动植物提供适宜的生存条件。例如,在河流的修复过程中,可以清理堆积的垃圾和污泥,改善水质,恢复鱼类和水生植物的生存环境<sup>[3]</sup>。(2)可以增加物种的数量和多样性。许多生物物种对于特定的生境和资源有着特殊的适应能力,但它们的数量和分布可能会受到环境破坏的影响。通过生态修复,可以重新创造或恢复一些适宜的生境,并提供适当的食物供给,为物种的繁殖和增长创造条件。例如,在湿地的修复过程中,种植适宜的湿地植物可以吸引并滋养各种水生生物,从而促进物种的多样性。(3)保护生物多样性还能够维持生态系统的稳定功能。生物多样性意味着生态系统中有各种不同的物种相互作用,形成复杂的生态网络。这些相互作用有助于保持生态系统的平衡和稳定。例如,某些物种可能在控制害虫或病原体方面发挥重要作用,它们的缺失可能导致农作物的减产

或疾病的传播。因此,通过保护生物多样性,可以维持生态系统的稳定性,确保其正常的生态功能。许多生物物种提供了人类所需的生态服务,如水源保持、空气净化、土壤保持等。同时,生物多样性还是重要的生物资源库,提供了许多药物和其他生物技术产品的来源。因此,保护生物多样性不仅对自然界的维护和演化具有重要意义,也对人类的可持续发展和福祉至关重要。

## 2.6 天然栖息地保护

(1) 划定保护区。通过对现有栖息地进行科学评估和分类,可以确定出具有特殊生态意义和价值的区域,划定为保护区。在保护区内,应制定严格的管理计划,限制人类活动的干扰,并加强监测和执法力度,以确保栖息地的完整性和稳定性。此外,在划定保护区时,还应考虑到栖息地的连接性和连通性,以便保证物种的迁移和基因流动,维护生物多样性的稳定。(2) 加强监测和管理。通过定期进行栖息地的生态调查和监测,了解其生物多样性、数量和分布情况,及时发现问题并采取相应的措施。同时,建立健全的管理制度,确保管理人员的专业能力和责任意识,采取有效的管理措施,如限制人类活动、防止非法砍伐和采矿等,以维护栖息地的完整性和稳定性。(3) 促进生态恢复和修复。这包括重新引入本地特有植物和动物种群,恢复植被覆盖和生态系统功能。通过自然演替和人工介入,逐步恢复栖息地的复杂性和稳定性。此外,还可以进行水土保持工程、水源涵养工程等,以增强栖息地的生态功能和抵御外界干扰。

## 2.7 生态补偿措施

(1) 生态修复和恢复。当水利水电工程建设导致生态系统受到破坏时,可以通过重新植被、引入本地物种、改善土壤质量等方式进行生态修复。这有助于恢复生态系统的结构和功能,并提供生境条件,以支持当地植物和动物的生存和繁衍。同时,还可以积极开展湿地恢复、水体净化等活动,促进水环境的清洁和生物多样

性的增加。(2) 还可以通过投资于保护和管理周边自然生态系统来实现生态补偿。这包括建立自然保护区、野生动物保护区等,加强对自然生态系统的保护和管理。通过维护周边生态系统的完整性和稳定性,可以提供替代的栖息地和食物源,为受影响的物种提供安全的环境。此外,还可以投资于环境教育、科研和监测,提高公众对生态保护的意识和参与度<sup>[4]</sup>。(3) 建立生态补偿基金。这个基金可以由工程建设方或政府设立,并用于支持生态补偿措施的实施。具体而言,可以将一定比例的工程资金用于生态补偿,或征收专门的生态补偿费用,以支持生态修复、保护区建设、监测和管理等。生态补偿基金的设立有助于确保资金的可持续性和透明度,促进相关措施的落实和效果评估。(4) 应进行持续的监测和评估工作。通过定期监测受影响区域的生态指标和物种数量,可以评估生态补偿措施的效果,并根据实际情况进行调整和改进。此外,还需要建立监测体系 and 数据管理系统,以便对生态补偿的实施情况进行全面的追踪和分析。

结语:总之,生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的应用具有重要意义。通过植被恢复、水域生态修复、湿地建设、河岸生态修复和保护生物多样性等措施,可以促进生态系统的恢复和稳定,提高水土保持能力,保护水资源,维护生态平衡。同时,还需要加强监测和管理,确保生态修复的顺利实施和取得预期效果。

## 参考文献

- [1]丁军.生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的应用[J].农业科技与信息,2020(7):55-56.
- [2]陈顺辉.生态修复在水利水电工程水土保持生态建设中的应用[J].城镇建设,2020(12):167.
- [3]王录仁.水利水电工程水土保持生态建设中生态修复技术应用[J].农村实用技术,2021(7):135-136.
- [4]王有庆.生态修复在水利水电工程建设中的应用[J].智能城市,2020,6(23):24-26.