

水利工程生态化改造中的水土保持措施优化配置

张 森

宁波市奉化区水库管理中心 浙江 宁波 315502

摘 要: 本文聚焦水利工程生态化改造中的水土保持措施优化配置。阐述了水利工程生态化改造概述与原则, 强调保护生态、提升效益是实现可持续发展的核心要素。介绍生态修复、植被恢复、可持续土地利用等水土保持措施在改造过程中的应用。重点研究水土保持措施优化配置, 包括水土流失风险评估、措施综合评价筛选和科学布局规划。还探讨技术创新与集成应用, 如新型生态材料、智能化监测管理和多技术集成模式, 为水利工程生态化改造提供参考。

关键词: 水利工程; 生态化改造; 水土保持措施; 优化配置

1 水利工程生态化改造概述

水利工程作为人类利用和改造自然的重要基础设施, 在防洪、灌溉、供水、排涝和发电等方面发挥了不可替代的作用。传统水利工程建设往往侧重于工程的安全性和功能性, 在一定程度上忽视了对生态环境的影响。随着社会大众对生态环保意识的不断提高, 水利工程生态化改造逐渐成为水利行业发展的重要方向。水利工程生态化改造是指在水利工程建设和运行过程中, 充分考虑在生态环境的保护和修复中, 通过采取一系列生态友好的工程措施和管理手段, 使水利工程在满足人类社会需求的同时, 尽可能减少对生态环境的影响, 实现水利工程与生态环境的和谐共生。这种改造不仅有助于改善生态环境质量, 还能提升水利工程的综合效益, 促进经济社会的可持续发展。从生态角度来看, 水利工程生态化改造可以恢复河流的生态连通性, 为水生生物提供适宜的栖息环境, 保护生物多样性。从社会效益方面考虑, 生态化改造可以提升水利工程的景观价值, 促进旅游业的发展, 带动周边地区的经济增长。良好的生态环境也有助于提高居民的生活质量, 增强人们的幸福感和获得感^[1]。目前, 水利工程生态化改造已经在国内外得到了广泛的关注和实践。许多国家和地区都开展一系列的水利工程生态修复项目, 取得显著的成效。然而由于我国地域辽阔, 不同地区的水利工程特点和生态环境问题存在差异, 因此在进行水利工程生态化改造时, 需要因地制宜, 制定科学合理的改造方案。

2 水利工程生态化改造的原则

2.1 保护与恢复生态环境

保护与恢复生态环境是水利工程生态化改造的首要原则。在改造过程中, 应尽可能减少对自然生态系统的干扰和破坏, 保护河流、湖泊等水域的生态功能。对于已经受损的生态环境, 要采取有效的修复措施, 恢复其

生态平衡。具体来说, 就是要保护水生生物的栖息地和繁殖场所, 避免过度开发和破坏。例如, 在河道整治过程中, 要保留一定的浅滩、深潭等多样化的生境, 为鱼类、贝类等水生生物提供适宜的生存空间。要加强对水资源的保护, 合理调配水资源, 确保生态用水需求。对于一些干旱地区, 要通过建设生态补水工程等方式, 保障河流的生态流量, 维持生态系统的稳定。还应注重生态系统的连通性, 河流、湖泊等水域是一个相互连通的生态系统, 水利工程建设不能破坏这种连通性。在改造过程中, 要合理设置过鱼设施、生态廊道等, 使水生生物能够在不同的水域之间自由迁移, 促进生态系统的物质循环和能量流动。

2.2 提升水利工程效益

水利工程生态化改造不仅要注重生态环境保护, 还要提升水利工程的效益。这包括经济效益、社会效益和生态效益等多个方面。在经济效益方面, 通过生态化改造可以提升水利工程的综合利用价值。例如, 将水利工程与旅游业相结合, 开发水利风景区, 吸引游客前来观光旅游, 增加旅游收入。同时生态化改造还可以提高水资源的利用效率, 减少水资源的浪费, 降低水利工程的运行成本。在社会效益方面, 生态化改造可以改善周边居民的生活环境, 提高居民的生活质量。良好的生态环境有助于提升城市的形象和品质, 增强城市的吸引力和竞争力。另外, 水利工程生态化改造还可以促进就业, 带动相关产业的发展, 为社会稳定 and 经济发展做出贡献。在生态效益方面, 通过保护和恢复生态环境, 可以提高生态系统的服务功能。例如, 森林和湿地等生态系统具有涵养水源、保持水土、调节气候等功能, 水利工程生态化改造可以促进这些生态系统的恢复和发展, 增强其生态服务功能, 为人类社会的可持续发展提供保障。

2.3 实现可持续发展

实现可持续发展是水利工程生态化改造的根本目标。可持续发展要求水利工程在满足当代人需求的同时,不损害后代人满足其自身需求的能力。因此在改造过程中,要充分考虑资源的合理利用和环境的承载能力,实现经济、社会 and 环境的协调发展。在资源利用方面,要推广节水技术和措施,提高水资源的利用效率。例如,采用滴灌、喷灌等高效节水灌溉技术,减少农业用水浪费。同时加强对水资源的统一管理和调配,优化水资源配置,确保水资源的可持续利用。在环境保护方面,要严格控制水利工程建设和运行过程中的污染物排放,减少对环境的污染。例如,在水库、湖泊等水域周边要建设污水处理设施,对生活污水和工业废水进行处理达标后排放。还要加强对生态环境的监测和评估,及时发现和解决生态环境问题,确保生态系统的健康和稳定^[2]。在社会发展方面,要注重水利工程与当地社会经济的协调发展。水利工程生态化改造要充分考虑当地居民的利益和需求,促进当地经济的发展和社会的稳定,要加强公众参与,提高公众对水利工程生态化改造的认识和支持度,形成全社会共同参与生态保护的良好氛围。

3 水土保持措施在水利工程生态化改造中的应用

3.1 生态修复技术

生态修复技术是水土保持措施在水利工程生态化改造中的重要应用之一。它主要通过人工干预和自然恢复相结合的方式,修复受损的生态系统,提高生态系统的稳定性和服务功能。在河流生态修复方面,可以采用河道整治、湿地恢复等技术。河道整治可以通过疏浚河道、修建生态护坡等方式,改善河道的流态和水质,提高河道的行洪能力。湿地恢复则是通过恢复湿地的水文条件和植被,增强湿地的生态功能。湿地具有净化水质、调节洪水、保护生物多样性等多种功能,对于维护河流生态系统的平衡具有重要作用。在坡面生态修复方面,可以采用植被恢复、土壤改良等技术。植被恢复是通过种植适合当地生长的草本植物、灌木和乔木等,增加地表植被覆盖度,减少水土流失。土壤改良则是通过添加有机肥、改良剂等方式,改善土壤的物理化学性质,提高土壤肥力和保水保肥能力。

3.2 植被恢复技术

植被恢复技术是水土保持措施的核心内容之一。在水利工程生态化改造中,通过合理的植被配置和种植,可以有效地防止水土流失,改善生态环境。在选择植被种类时,要充分考虑当地的气候、土壤等自然条件,选择适应性强、根系发达的植被。例如,在干旱地区可以选择耐旱的草本植物和灌木,在湿润地区可以选择乔木

和草本植物相结合的植被类型。要注意植被的多样性,构建多层次、多物种的植被群落,提高生态系统的稳定性和抗干扰能力。在植被种植方面,要采用科学的种植方法和技术。例如,在坡面种植植被时,可以采用等高线种植、鱼鳞坑种植等方式,增加植被的覆盖度和稳定性。同时加强植被的养护管理,及时浇水、施肥、修剪,确保植被的健康生长。

3.3 可持续的土地利用模式

可持续的土地利用模式是水土保持措施在水利工程生态化改造中的重要保障。它要求在土地利用过程中,充分考虑土地资源的承载能力和生态环境的保护,实现土地资源的合理利用和可持续发展。在水利工程周边地区,要合理规划土地利用方式。例如,在水库、湖泊等水域周边要划定生态保护红线,禁止开发建设活动,保护水域生态环境。在坡地地区,要采用梯田、等高耕作等土地利用方式,减少水土流失。要推广生态农业、观光农业等新型农业发展模式,提高土地的综合效益。还要加强土地资源的动态监测和管理。通过建立土地资源监测体系,及时掌握土地资源的利用状况和变化情况,为土地资源的合理利用和生态保护提供科学依据。

4 水土保持措施的优化配置研究

4.1 水土流失风险评估

水土流失风险评估是水土保持措施优化配置的基础。通过对水利工程周边地区的水土流失现状、影响因素等进行全面调查和分析,评估水土流失的风险程度,为制定科学合理的水土保持措施提供依据^[3]。在评估过程中,要综合考虑自然因素和人为因素。自然因素包括地形地貌、土壤类型、气候条件等,人为因素包括土地利用方式、工程建设活动等。可以采用地理信息系统(GIS)、遥感技术(RS)等先进技术手段,获取相关的地理信息数据,建立水土流失风险评估模型,对水土流失风险进行定量评估。根据评估结果,可以将水利工程周边地区划分为不同的水土流失风险等级,如高风险区、中风险区和低风险区。针对不同风险等级的区域,制定相应的水土保持措施和管理策略。

4.2 水土保持措施的综合评价与筛选

在确定了水土流失风险等级后,对各种水土保持措施展开综合评价与筛选工作至关重要,这是选择最适合当地实际水土保持措施的关键环节。综合评价需全方位考量,涵盖生态效益、经济效益与社会效益等多个维度。生态效益上,要着重评估措施对减少水土流失、改善生态环境的作用,比如能否有效增强土壤稳定性、提升生物多样性等。经济效益方面,需分析措施在提高土

地生产力、增加经济收入等方面的潜力,像是否能促进农业增产、带动相关产业发展。社会效益则关注其对促进就业、改善居民生活环境的影响,例如能否创造更多就业岗位、提升周边居民生活质量。筛选过程中,务必紧密结合当地自然条件、经济社会发展水平和工程建设需求。要挑选技术可行、经济合理且效果显著的措施,确保措施能落地实施并取得良好成效。同时不可忽视措施之间的协同作用,通过合理搭配、优化组合,使各种措施相互补充、相互促进,形成强大的水土保持合力,实现生态、经济和社会效益的最大化。

4.3 科学合理的布局与规划

科学合理的布局与规划是水土保持措施优化配置的关键。根据水土流失风险评估结果和水土保持措施的综合评价结果,对水土保持措施进行科学合理的布局 and 规划,确保措施的有效实施。在布局方面,要根据不同的地形地貌、土地利用方式和水土流失风险等级,合理安排水土保持措施的位置和范围。例如,在坡地地区要重点布置植被恢复措施和工程护坡措施,在沟道地区要重点布置淤地坝、谷坊等沟道治理措施。在规划方面,要制定详细的实施计划和时间表,明确各项措施的建设内容、建设标准和建设进度,要合理安排资金和资源,确保水土保持措施建设和运行有足够的资金和资源保障。

5 水土保持措施的技术创新与集成应用

5.1 新型生态材料

新型生态材料的应用是水土保持措施技术创新的重要方向之一。新型生态材料具有良好的生态性能和工程性能,可以有效地提高水土保持措施的效果。例如,生态混凝土是一种新型的生态材料,它具有良好的透水性和透气性,可以为植物生长提供良好的环境。在水利工程护坡、河道整治等方面应用生态混凝土,既可以起到防护作用,又可以实现生态修复的目标。还有一些新型的土壤改良剂、植被生长促进剂等,也可以提高水土保持措施的效果。

5.2 智能化监测与管理

智能化监测与管理是提高水土保持措施实施效果和管理水平的重要手段。通过采用传感器、物联网、大数据等先进技术手段,对水土流失状况、水土保持措施的

实施效果等进行实时监测和分析,为水土保持措施的调整和优化提供科学依据^[4]。在水土流失监测方面,可以安装土壤水分传感器、降雨量传感器等设备,实时监测土壤水分、降雨量等参数,分析水土流失的变化趋势。在水土保持措施实施效果监测方面,可以采用遥感技术、无人机等技术手段,对植被覆盖度、土壤侵蚀强度等进行监测和评估。通过建立智能化管理平台,实现对水土保持措施的远程监控和管理,提高管理效率。

5.3 多技术集成模式

多技术集成模式是将多种水土保持技术和管理手段进行有机结合,形成一套完整的水土保持解决方案。这种模式可以充分发挥各种技术的优势,提高水土保持措施的综合效益。例如,将生态修复技术、植被恢复技术、工程措施等进行集成应用,在河流生态修复中,可以先采用工程措施改善河道的流态和水质,然后采用生态修复技术和植被恢复技术恢复河流的生态系统。同时结合智能化监测与管理技术,对修复效果进行实时监测和评估,及时调整和优化修复方案。

结束语

水利工程生态化改造中水土保持措施的优化配置意义重大,关乎生态环境改善与水利工程综合效益提升。通过全面评估水土流失风险,科学筛选、布局规划水土保持措施,并借助技术创新与集成应用,能更好实现生态保护与工程建设的协同共进。未来,需持续探索创新,结合不同地区实际,完善优化配置方案,推动水利工程生态化改造迈向新高度,为经济社会可持续发展筑牢生态根基。

参考文献

- [1] 张晓红,李伟.水利工程施工中的水土保持工作探讨[J].水利规划与设计,2020(05):12-14+28.
- [2] 李明辉,王强.水利工程水土保持措施及其效果评价研究[J].水利建设与管理,2021(01):56-58+61.
- [3] 王晓燕,张磊.基于生态修复理念的水利工程水土保持措施研究[J].水利发展研究,2022(03):78-80+84.
- [4] 陈静.现代科技在水土保持中的应用[J].环境科学与管理,2022,27(3):34-36.