

水利工程建设运行中的水土保持与可持续发展分析

杨国庆

延安市宝塔区孙台水库管理处

DOI:10.12238/hwr.v9i2.6066

[摘要] 水利工程作为现代基础设施的重要组成部分,在推动社会发展、提高水资源利用效率等方面具有不可替代的作用。然而,在水利工程建设运行过程中,可能会对生态环境产生不利影响,尤其是水土流失等问题日益凸显。因此,水土保持在水利工程中的重要性也日益突显,它直接关系到工程的可持续性与环境保护。有效的水土保持措施不仅可以减少水利工程建设对生态环境的影响,还能够确保工程长期稳定运行,实现生态、经济和社会效益的统一。

[关键词] 水利工程; 水土保持; 可持续发展; 生态环境; 工程设计

中图分类号: TB21 文献标识码: A

Analysis of Soil and Water Conservation and Sustainable Development in the Construction and Operation of Water Conservancy Projects

Guoqing Yang

Sun Tai Reservoir Management Office, Baota District, Yan'an City

[Abstract] as an important part of modern infrastructure, water conservancy project plays an irreplaceable role in promoting social development and improving the efficiency of water resources utilization. However, in the process of water conservancy project construction, it may have adverse effects on the ecological environment, especially the soil erosion and other problems are increasingly prominent. Therefore, the importance of soil and water conservation in water conservancy projects is becoming increasingly prominent, which is directly related to the sustainability of the projects and environmental protection. Effective soil and water conservation measures can not only reduce the impact of water conservancy project construction on the ecological environment, but also ensure the long-term and stable operation of the project, and realize the unity of ecological, economic and social benefits.

[Key words] water conservancy engineering; soil and water conservation; sustainable development; ecological environment; engineering design

引言

水利工程在水资源调配、洪水防控、灌溉、发电等方面具有重要作用。然而,随着工程规模的不断扩大和建设技术的进步,水利工程的环境影响问题也逐渐凸显,其中最为突出的问题之一便是水土流失。水土保持不仅是确保工程建设顺利进行的基础保障,也是实现水利工程可持续发展的必要条件。因此,研究水利工程中的水土保持措施,优化其生态环境保护,已成为当今水利领域亟待解决的核心问题。本文将围绕水利工程建设运行中的水土保持展开分析,重点探讨水土保持与可持续发展的关系及如何有效进行水土保持措施的实施。

1 水土保持的基本概念与重要性

1.1 水土保持的定义

水土保持是通过一系列工程技术与生态措施,旨在防止水

土流失、提升土地生产力、保持生态平衡的关键过程。水土流失是指水、风等自然力或人为活动导致的土壤侵蚀、流失现象,严重时会导致土地退化,甚至影响生态环境的可持续发展。水土保持的主要目标是通过合理的土地利用和科学的管理措施,减少土壤侵蚀,保持土地的肥力,从而有效提升土地的生产能力和生态功能。其措施可以分为工程性措施和生物性措施两大类,其中工程性措施包括修建梯田、堤坝、挡水墙等,以控制水流速度和侵蚀强度;生物性措施则是通过植被恢复、种植覆盖作物等手段,利用植物的根系来固土保水。有效的水土保持不仅能够减少水土流失,防止土地沙化、盐碱化等现象,还能改善土地生态环境,为农业生产提供坚实的基础,从而实现土地的可持续利用,保障生态安全和经济发展^[1]。

1.2 水土保持在水利工程中的重要性

水利工程通常会选择在山区、丘陵或河流沿岸地区进行建设,因为这些区域具有丰富的水资源,适合进行水库、渠道、堤坝等设施的建设。然而,这些地区的地形复杂,水土流失问题较为突出,因此在水利工程建设过程中,水土保持措施显得尤为重要。水土流失不仅会导致土壤质量下降,还可能引发水灾、泥石流等自然灾害,对周边环境和人类活动带来严重威胁。水利工程建设往往会改变水流的流向和流量,这种改变可能破坏原有的生态系统,使得水源、植被和动物栖息地发生变化,进一步加剧了水土流失的风险。例如,建设水库时,水位的上升可能淹没原本的植被,影响植物的生长;而堤坝的修建可能导致河流的自然洪水调节功能丧失,增加下游地区的水土流失。因此,在水利工程建设中采取有效的水土保持措施,可以在减少水土流失的同时,减轻工程对生态环境的负面影响。水土保持措施包括植被恢复、坡地防护、河流治理等,旨在通过加固土壤、增加植被覆盖、调节水流速度等方式,减少土壤的侵蚀。通过科学合理的措施,可以有效地改善土壤结构,恢复生态环境,保护水土资源的稳定。这不仅有助于保护周围的生物多样性,确保生态系统的健康,还能增强水利工程的基础设施稳定性,确保其长期安全运营,从而避免因水土流失带来的损害,保障水利工程的可持续发展。

2 水利工程建设运行中的水土保持措施

2.1 工程设计阶段的水土保持措施

在水利工程的设计初期,进行详细的水土保持规划是保障工程可持续性和生态环境稳定的基础。水利工程的建设通常会改变区域的自然水文和生态环境,因此在设计方案时,需要综合考虑地形、气候、土壤等多方面因素,以选择适当且有效的水土保持措施。水土保持规划不仅能够减少工程对环境的负面影响,还能有效预防水土流失,确保水资源的合理利用。对于山区或坡地项目,水土保持规划尤为重要。这些区域由于地形陡峭,降水量较大,容易发生水土流失。因此,在设计时,需重点考虑坡面防护、植被恢复和生态修复等措施。坡面防护可以通过修建护坡墙、人工林带或草皮覆盖等方式,防止水流对土壤的侵蚀。同时,植被恢复措施可以帮助稳定土壤结构,提高土壤的保水能力,减少雨水的冲刷效应。生态修复不仅有助于恢复区域的植被覆盖,还能增强生物多样性,构建健康的生态环境,进而减少水土流失的风险^[2]。

流域管理是水利工程中的关键环节之一,特别是在大规模水利工程运行过程中。流域管理强调的是对整个流域范围内的综合治理,涉及水源保护、土地利用优化、生态修复等多个方面。通过流域内的协调治理,可以有效降低土壤侵蚀,保障水资源的长远可持续利用。流域管理的核心目标是从源头上控制水土流失,减缓水资源的过度开发和生态破坏。在具体的工程建设中,应根据水土保持规划,设置相应的防护设施。这些防护设施包括水库大坝、护坡墙、排水系统等,可以有效控制水流的流速和流向,防止土壤被过度冲刷。水库大坝通过调节水位和水流,既能有效储存水资源,也能减少下游区域的水土流失。护坡墙和排水系统则有助于水流进行合理引导,减轻山体滑坡或洪水带来的

风险。通过合理的水土保持措施和设施设计,不仅能够避免水土流失造成的生态灾难,还能提高水利工程的整体效能,保障工程的长期安全与稳定运营。

2.2 施工阶段的水土保持措施

在水利工程的施工阶段,水土保持措施的有效实施是确保工程顺利进行与环境保护的重要保障。施工过程中,裸露的土地容易受到雨水冲刷和风蚀,导致严重的水土流失。为此,必须采取临时性水土保持措施,如植被恢复、地面覆盖等,以减少裸露土地的面积,降低土壤流失的风险。这些临时措施不仅能在短期内稳定土壤,还能为长期的水土保持规划打下基础。施工现场可通过快速生长的植物种植、草皮覆盖等方式,恢复地表的植被覆盖,形成有效的防护层,减少水流的侵蚀力。适宜的植物能够稳定土壤,增加土壤的水分保持能力,同时还可以改善微气候,促进生态环境的恢复。特别是在坡地和山地施工区域,种植适应性强的草本植物和灌木能有效防止坡面土壤的流失。在施工阶段,可以通过覆盖草毯、木屑、稻草等天然材料,或使用专门的防护布等材料来覆盖裸露地面。这些覆盖材料能有效减少降水对地表的直接冲刷,起到保持土壤湿润、减少蒸发的作用,避免土壤因暴雨或强风而遭到侵蚀。

加强施工现场的管理,合理控制施工活动的进行同样至关重要。施工过程中的机械作业、运输车辆等容易扰动土壤,造成环境的进一步破坏。应加强施工现场的环境监控,合理安排施工时间和施工区域,尽量避免在雨季施工,减少大规模的土方作业,缩短裸露土壤暴露的时间。在施工过程中,可以根据施工的具体要求,选择适当的土壤改良技术,如添加有机肥料、石灰或其他改良剂,改善土壤结构,提高土壤的稳定性和抗侵蚀能力^[3]。坡面加固也是一项关键措施,尤其是在山区或坡地施工时,通过加固坡面,设置挡土墙、护坡网等结构,可以有效防止土壤滑坡和水土流失。通过这些技术手段,可以保证水土保持措施的有效实施,确保施工现场的生态环境稳定,减少施工过程中对周围生态系统的影响。

2.3 运行阶段的水土保持措施

水利工程在运行过程中,水土保持的监测与修复是确保工程长效运行和可持续发展的关键环节。水土流失不仅会影响工程的安全性,还可能导致区域生态环境的恶化,因此,必须定期对水土保持状况进行监测,并采取有效的修复措施。尤其是在防止水土流失的关键区域,进行生态恢复是增强水土保持能力的重要手段。建立一个有效的生态监测体系是防止水土流失的前提。通过定期监测土壤的侵蚀程度、植被覆盖率、水流速度等关键指标,可以及时发现潜在的水土流失问题。对于流域内的不同区域,应根据其生态特点、气候条件和地形变化等因素,制定具体的监测和修复方案。监测数据不仅可以帮助及时发现水土流失的早期迹象,还能为采取科学有效的修复措施提供数据支持。

对于受损的森林、草地和湿地等生态系统,恢复其自然功能,可以有效减少水土流失的风险。森林作为水土保持的天然屏障,

具有固土防风、保水调节气候等重要作用。因此,通过对受损森林进行补植、抚育和防护,不仅能提高土壤的稳定性,还能增强生态系统的生物多样性。草地和湿地的恢复同样重要,它们不仅是水土保持的重要生态纽带,还能通过提高土壤的渗透性和蓄水能力,调节水循环,防止洪水和干旱的发生。此外,水利工程所在流域的生态治理也至关重要。通过水土流失严重区域的生态恢复,可以有效提高区域的水土保持能力,改善水质,减少水土流失带来的灾害风险。通过人工湿地的建设、植被恢复和农田水利建设等手段,可以增强水土保持的综合效果^[4]。

3 水土保持与可持续发展的关系

3.1 水土保持对可持续发展的影响

水土保持是实现水利工程可持续发展的重要基础之一。随着全球气候变化和人类活动的加剧,水土流失问题愈加突出。水土流失不仅直接影响水利工程的运行效果,还可能带来一系列生态和社会经济问题。首先,水土流失会导致水库库容减少,河道淤积,水流通畅性下降,直接影响水利工程的供水、灌溉和防洪功能,甚至可能导致水利设施的功能丧失或失效。其次,水土流失带来的泥沙淤积会影响水质,增加水处理成本,威胁到生态环境的可持续性。

此外,水土流失还会引发土地资源的减少。由于土壤的侵蚀,农田和林地的生产能力逐渐下降,耕地面积逐步缩小,土地肥力流失,严重影响农业生产的可持续性。土壤贫瘠还可能导致植物生长困难,生态系统的多样性和稳定性下降,进而影响生物栖息地和生态平衡,形成恶性循环。随着农业、林业和水利等资源的逐渐减少,地方经济发展面临更大的压力,特别是在依赖水利设施和农业生产的地区,水土流失将加剧贫困、失业等社会问题。因此,加强水土保持工作,不仅有助于保障水利工程的可持续运行,还对生态环境保护、土地资源管理以及社会经济的持续发展具有重要意义。水土保持工作包括合理规划土地利用、加强植被覆盖、建设水土保持工程以及实施科学的水土管理等措施,这些措施有助于减少水土流失,提升土壤质量,为水利工程的长效运行提供有力保障。

3.2 可持续发展理念在水土保持中的应用

可持续发展理念强调经济、社会和环境的协调发展,尤其在水利工程运行中,这一理念显得尤为重要。水利工程不仅仅是满足当前的经济需求,还应关注其对社会和环境的长远影响。在设计和建设水利工程时,必须综合考虑水土保持措施的经济效益、社会效益和环境效益,以确保水利工程的可持续性。首先,经济效益是水利工程的核心目标之一,水土保持措施的合理设计和实施能有效减少水土流失,防止水资源浪费,从而降低水利

设施的维护成本和运营成本。此外,合理的水土保持措施可以延长水利工程的使用寿命,提高其综合效益。

水土保持措施有助于改善生态环境,提供更好的生产生活条件。例如,通过植被覆盖和水土保持工程的实施,可以防止水土流失引起的土地贫瘠和农业减产,促进农民的收入增加,提升地方经济发展水平。同时,水土保持还能够有效减少水土流失导致的自然灾害,如泥石流、滑坡等,从而保障人们的生命财产安全。水土保持有助于恢复生态环境,提升生物多样性,保持水土的生态平衡。在水利工程运行过程中,应避免过度依赖单一的工程措施,而应提倡生态与工程相结合的绿色发展模式。例如,结合生态修复措施,如人工种植植被、恢复湿地等,不仅能有效控制水土流失,还能促进当地生态系统的恢复和多样性增加。通过综合运用生态工程措施和技术手段,水利工程能够实现更高的生态效益,推动社会与自然的和谐发展^[5]。

4 总结

综上所述,水利工程建设中的水土保持是保障工程可持续性与生态环境保护的重要环节。合理的水土保持措施可以有效减缓水土流失,维护生态平衡,并保障工程的长期稳定运行。随着水利工程规模的不断扩展和环境保护意识的提升,加强水土保持工作已成为水利工程建设中不可忽视的核心内容。通过合理的规划、设计和实施,不仅可以减少水土流失,还能实现水利工程的可持续发展,推动社会经济的全面进步。未来,在水利工程建设中,应进一步优化水土保持方案,结合现代科技手段,提升水土保持的科学性和可操作性,为建设美丽生态、绿色水利贡献力量。

【参考文献】

- [1]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(5):62-63.
- [2]曲波.水利施工水土保持生态修复技术的有效运用[J].科学技术创新,2020(9):124-125.
- [3]冯慧.水利施工水土保持生态修复技术的有效运用[J].商品与质量,2021(9):195.
- [4]周卫超.探讨水利工程建设中的水土保持与可持续发展[J].农村科学实验,2020(07):45-46.
- [5]陈城城.水利工程建设中的水土保持与可持续发展的有效性探究[J].居舍,2019(30):6.

作者简介:

杨国庆(1981--),男,汉族,陕西延安人,大专,水土保持工程师,研究方向:水土保持工程及施工管理工作。