

水土保持措施在水利工程中的应用与效果

薛峰 顾明星

昆山市水务局, 江苏 昆山 215300

[摘要] 水土保持是水利工程中的重要组成部分, 其目的是通过采取一系列措施, 有效防止水土流失、保持土壤结构、保护水资源并促进生态环境的可持续发展。在水利工程的施工与运营阶段, 鉴于水土流失的严峻形势, 其重要性不言而喻。水利工程领域, 水土保持措施扮演着关键角色, 其基本概念及具体应用在不同类型工程如水库、大坝、渠道等方面均有深入研究, 实施水土保持战略, 有效降低水土流失现象, 强化土壤水分维系, 进而优化生态环境质量, 并有效提升水利设施的使用年限。总结了在水利工程领域内, 水土保持的成功策略已得总结, 提出对优化与创新的策略建议, 力图实现与生态环境的和谐共生。

[关键词] 水土保持; 水利工程; 土壤流失; 工程应用; 技术措施

DOI: 10.33142/hst.v7i12.14688

中图分类号: S157

文献标识码: A

Application and Effect of Soil and Water Conservation Measures in Water Conservancy Engineering

XUE Feng, GU Mingxing

Kunshan Water Affairs Bureau, Kunshan, Jiangsu, 215300, China

Abstract: Soil and water conservation is an important component of hydraulic engineering, with the aim of effectively preventing soil erosion, maintaining soil structure, protecting water resources, and promoting sustainable development of the ecological environment through a series of measures. In the construction and operation stages of water conservancy projects, given the severe situation of soil erosion, its importance is self-evident. In the field of water conservancy engineering, soil and water conservation measures play a key role, and their basic concepts and specific applications have been deeply studied in different types of projects such as reservoirs, dams, channels, etc. The implementation of soil and water conservation strategies effectively reduces soil erosion, strengthens soil moisture maintenance, optimizes ecological environment quality, and effectively improves the service life of water conservancy facilities. The successful strategies for soil and water conservation in the field of water conservancy engineering have been summarized, and suggestions for optimization and innovation strategies have been proposed, aiming to achieve harmonious coexistence with the ecological environment.

Keywords: soil and water conservation; water conservancy engineering; soil erosion; engineering application; technical measures

引言

水土流失问题是全球范围内普遍存在的重大生态问题, 尤其在水利工程项目中, 水土流失不仅影响工程建设和运行的安全性, 还对周围环境的可持续性产生深远影响^[1]。在水库、大坝、渠道等水利设施的建设与运行期间, 因地形多变、水流动力强大等, 土壤流失问题尤为显著。此类问题不仅对工程稳定构成威胁, 亦可能加剧生态环境的恶化。在水利工程的规划设计、施工建造及后期运维等各个阶段, 均需将水土保持纳入考量范畴, 采纳切实可行的水土保持策略, 确保工程得以安全稳定地长期运行。

1 水土保持的基本概念与作用

水土保持是指采取一系列技术和管理措施, 通过控制水土流失、保护土壤、改善生态环境, 确保土地资源的可持续利用和水资源的合理利用。其主要目标是防止或减少水土流失, 保护土地的生产能力, 并增强土壤的水分保持能力, 促进农业、生态环境和水利工程的可持续发展。在水利工程中, 水土保持不仅仅是为了防止水土流失, 更是为了保证工程的长期稳定运行, 减少因水土流失导致的土

壤沉降、滑坡、坍塌等问题, 从而提升工程的安全性和功能性。水土保持的作用不仅体现在减少土壤流失、保持土壤肥力方面, 还能有效防止水源枯竭和水质恶化, 进而促进生态系统的平衡和生物多样性的保护。在水利工程建设过程中, 尤其是水库、大坝、渠道等大型工程, 水土流失问题尤为突出, 因为这些工程通常会改变自然水文条件, 增加地表水流动速度, 从而加剧土壤侵蚀^[2]。

为确保工程之稳固与长久, 实施科学合理的水土保持措施乃当务之急, 此举不仅有助于遏制环境的损毁, 亦能显著提升工程的耐久性, 同时大幅削减后续维护的费用。水利工程领域, 水土保持措施涉及植被覆盖、梯田修建、护坡工程、蓄水池建设及排水系统优化等方面, 此类措施以多样化方式彰显其功效, 不仅优化地形地貌, 更显著提升水土渗透性与稳定性。采取综合措施后, 不仅可对水土流失实施有效遏制, 亦能推动农业生产的持续发展, 维护水利工程及邻近生态环境的稳定性。水利工程领域, 水土保持的职能不容小觑, 其不仅是遏制水土流失的关键措施, 亦系确保工程稳固、维护生态平衡并推动社会经济成长的

至关键要路径。

2 水土保持措施在不同水利工程中的应用

2.1 水库与大坝中的水土保持

水库与大坝作为重要的水利设施,其建设与运营过程中水土保持措施的实施至关重要。水库和大坝的存在改变了原有的水文和地质条件,可能加剧流域的水土流失,尤其是在大坝库区和坝体周围的区域。水库库区的水土流失问题通常是由多种因素共同作用的结果,包括降水、流域地形、土壤性质以及人为活动等。水库库区的植被破坏、坡面裸露以及过度开垦等因素,容易导致严重的水土流失,从而影响水库的水质,甚至影响大坝的稳定性^[3]。

实施水土保持措施,对于水库与大坝的建设及管理环节,其重要性不言而喻。在水库与大坝建设初期阶段,必须将水土保持策略与选址及规划布局紧密结合,通过对流域水土流失状况进行周密评估,科学挑选适宜的建设场地,坚决杜绝在水土流失高风险区开展大范围开发。在施工区域在建设过程中,需严格实施土壤保护措施,采纳合适的临时水土保持方法,以防止施工行为导致的水土流失问题再度发生。

水库区域所采取的水土维护策略涵盖了植被的恢复与维护、坡面防护工程、水土保持林的构建以及坡面结构的改良等措施,水库的稳定运行得益于植被的有效恢复与保护,这一措施不仅降低了雨水冲刷的影响,减缓了土壤流失,而且显著提升了土壤的水分保持功能。在护坡工程设计中,降低坡面水流速度及侵蚀作用至关重要,通常采纳植被栽培、石材护坡、混凝土防护等手段以强化库区坡面结构,生态保护与库区周边区域的水土保持林建设息息相关。该林通过固土、截水和调节气候等生态功能,显著降低了土壤流失的风险。在坝上与坝下不同地貌与水流状况下,需依据地形特色及水流属性,精心规划水土维护设施,诸如涵洞与排水沟等,以保障水流活动不会对坝体及邻近生态环境构成损害^[4]。

在水库和大坝的运营过程中,除了日常的水土保持工作外,还应定期进行水土流失监测与评估,及时调整和补充措施,以应对可能出现的新的水土流失问题。例如,大坝库区在蓄水过程中,由于水位变化会引发库区内的边坡不稳定,增加滑坡与泥石流的风险,这时必须加强对这些区域的管理,采取适当的加固措施,确保大坝的安全性。通过上述措施,可以有效降低水库和大坝在建设及运行过程中可能遇到的水土流失问题,从而保障工程的安全与长期稳定运行。

2.2 渠道工程中的水土保持

水利工程领域内,渠道工程扮演着关键角色,其核心功能在于水资源的输送、调度及分配,运营与构建渠道工程之途,水土流失问题亦不容小觑。在挖掘渠道与施工土石方工程的过程中,导致地形结构发生变动,进而暴露出

大量土壤,特别是在降水充沛、流域水土保持措施相对薄弱的区域。此类渠道工程更易引发局部水土流失现象,水流在流经特定通道时,有可能导致周边土地遭受侵蚀与冲刷之害,进而引发严重的水土流失问题,加剧环境恶化状况。实施水土保持的有效措施,对保障渠道工程的长期稳定运行具有根本性的意义。

在渠道工程选址规划之际,务必详尽调查水土流失状况,以防在流失区域开展建设活动。在制定设计方案时,需充分考虑流域的降水状况、地形特性、土壤状况及植被覆盖比例等关键要素,科学布局渠道并制定施工策略,以最大程度减少工程建设对自然环境所造成的损害。在规划渠道时,必须考虑设置分水口、导流沟、沉沙池等必要设施,以预防水土流失现象,确保水流畅通,并降低土壤侵蚀的风险^[5]。

在渠道工程建设的全过程中,必须采纳多样化的水土保持技术手段,特别是针对坡面、渠道两侧裸露的土壤以及土质较为松软的特定区域,必须强化水土保持的管理措施。在维护水土方面,诸如植被覆盖、土壤固化以及护坡工程等手段,构成了关键的实践策略,实施植被覆盖,通过种植耐旱植物及草坪,对土壤表层进行有效保护,以降低水流侵蚀力度。在坡度较大的区域,选择使用石笼网、植草砖等加固设施,以提升坡面的稳固性,遏制土壤流失。

在渠道排水系统的紧密协调下,实施水土保持策略,对维护水道环境至关重要。若渠道内水流过激,便会对两侧土壤侵蚀,故需采取设置缓坡段、加固渠道边缘及沉淀池等策略,以降低水流对土壤的冲刷力度。针对水土流失严重的重点区域,实施防护林带构建及植被恢复策略,旨在有效遏制土壤流失,维护水利设施稳定,显著减少渠道工程建设与运营期间的水土流失风险,从而保障水利设施持久运作与生态环境安全。

2.3 水利灌溉系统中的水土保持

农业生产中,水利灌溉系统占据至关重要的位置,其作为确保粮食丰产与提高农业效能的关键措施,发挥着不可或缺的作用。农业现代化的步伐加快,水利灌溉系统规模持续扩大,然而这一进程亦引发了水土流失等环境难题。在众多干旱、半干旱地带,若灌溉行为过度且灌溉设施不健全,将可能诱发土壤盐碱化、沙化以及水土流失的严重加剧。对水利灌溉系统进行科学构建与管理,实施水土保持策略,此举既显著提升水资源利用率,又切实保障土壤健康,进而推动农业的持续进步与发展^[6]。

对水利灌溉系统而言,水土保持的关键,在于对灌溉方式与周期的科学筹划与实施,制定适宜的灌溉计划,有效防止因灌溉不当引发的水土流失以及盐碱化问题的发生。实施精细灌溉技术,如滴灌与喷灌,有效降低水分蒸发与地表径流,确保水分深层次渗透至土壤,显著增强水土保持效能。此外,在构建灌溉体系时,须充分考虑地形

地貌、土壤特性以及作物生长所需,对灌溉的量和时机进行精细化调整,以防止灌溉过量或不足对土壤构造产生不利影响。

实施灌溉系统时,必须强化对灌溉渠道与田间路网水土保持的设计工作。例如,在灌溉渠道两侧构筑防护林带、草坪带及水土保持植物带,此举措能显著遏制水流对土壤的冲蚀与侵蚀作用。在坡度显著的地块,实施梯田建造与护坡设施部署,旨在降低水流对土壤侵蚀的力度。在灌溉作业中,为防范地表径流所诱发的现象,构建排水与沉沙设施,该措施能对径流进行有效分散与调控,进而降低水土流失的风险^[7]。

2.4 小型水利工程中的水土保持

小型水利工程通常包括小型水库、小型灌溉系统、集雨坑、排水系统等,这些工程在保障农田灌溉、水资源调度以及防洪减灾方面起着重要作用。然而,由于小型水利工程普遍规模较小,设计和施工过程中往往存在较大的环境破坏风险,特别是水土流失问题。因此,在小型水利工程建设中,水土保持措施同样不可忽视。在小型水利工程中,水土保持主要体现在对土壤保护、植被恢复以及工程设施的合理布设上。对于小型水库、小型水渠等项目,应加强对周边区域的水土保持设计,防止因施工和运营过程中对周围环境的破坏导致水土流失加剧。在施工过程中,应采取覆盖种植、植被恢复等措施,增加土壤的持水能力,并通过设置水土保持林带、设置防护带等方式有效减少水土流失。同时,应根据工程规模的特点,合理设计并分配水土保持设施,确保水土保持措施的全面实施。

3 水土保持措施的实施效果

在水利工程的各个环节,水土保持措施的实施成效至关重要,其直接影响着工程的持久稳定、生态环境的持续发展和水资源的合理调配。实施水土保持战略,有效遏制了土地侵蚀,确保了土壤资源的持久稳定。在水库、大坝、渠道等水利工程建设与运营期间,实施植被覆盖、坡面加固与合理灌溉,显著减缓了土壤侵蚀与流失现象,特别是有效抵御了强降水、洪水冲刷等引发的严重水土流失问题,实施水土保持策略,旨在优化生态环境,进一步推动生物多样性的维护。运用植被恢复与水土保持林带修复策略,显著提升了土壤的水分保持性能。为生态系统提供了适宜的栖息地,优化了区域气候条件,促进了植被覆盖率的增加,进而有效减轻了生态退化的压力^[8]。

通过采取水土保持措施,水质得以显著优化,效果显

著。在水库、灌溉系统等水利基础设施周边构建水土保持林带及植被,能够有效降低泥沙与有害物质的进入量,从而减少水源污染,保障水体清洁及水资源可持续。水利工程的安全得到水土保持的显著提升,工程如大坝与水库,加固其边坡,精心设计排水体系,维护适宜的植被,此举不仅增强土壤固结,降低滑坡、崩塌等自然灾害风险,亦显著提升工程设施持久性。水土保持能力的增强、生态安全的维护以及水资源合理利用的促进,这些方面均因水土保持措施的实施而显著受益,其效果在经济效益、环境效益及社会效益上尤为显著。技术选择与工程规模对水土保持措施成效影响显著,而当地气候条件亦不容忽视,故在实施过程中,需全面考量各种要素,持续优化调整,以保证其在各水利工程中发挥长效作用。

4 结语

总体而言,水土保持措施在水利工程中的应用不仅能够减少水土流失、保护生态环境,还能有效提升水资源的利用效率和水利设施的安全性。虽然其效果受到气候条件、地形地貌、施工技术等多种因素的影响,但通过科学合理的措施设计与综合管理,水土保持在水利工程中的作用是显而易见的。未来,随着技术的进步与管理理念的不断更新,水土保持措施将在水利工程中发挥更为重要的作用,推动水利工程的可持续发展和生态环境的和谐共生。

【参考文献】

- [1] 刘志福. 水利工程建设中的水土保持与生态环境保护研究[J]. 工程建设与设计, 2024(19): 126-128.
 - [2] 贾振刚. 水土保持技术在水利工程中的应用探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(28): 211-213.
 - [3] 王梦强. 水土保持技术在水利工程建设中的应用[J]. 河北水利, 2024(7): 42.
 - [4] 李菊林. 水土保持理念在水利工程设计中的应用[J]. 当代农机, 2024(6): 42-45.
 - [5] 陈娟. 水利工程施工中的水土流失与水土保持措施分析[J]. 水上安全, 2024(9): 97-99.
 - [6] 李芳. 水土保持技术在水利工程建设中的运用[J]. 山西水土保持科技, 2024(1): 19-21.
 - [7] 周瑞芝. 水利工程建设中的水土保持与可持续发展分析[J]. 现代盐化工, 2023, 50(5): 103-105.
 - [8] 孟繁斌, 易仲强, 王治国. 水利工程水土保持方案编制与审查关键问题探讨[J]. 中国水土保持, 2023(9): 1-6.
- 作者简介: 薛峰(1971.2—), 男, 专科, 专业: 农田水利。