

水利防洪工程中生态护坡建设的探讨

柴庆

塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 新疆 喀什 844700

[摘要]水利防洪工程的发展与社会经济的进步息息相关,而生态护坡建设作为一项新兴的生态保护策略逐渐引起关注。水土保持和环境友好已成为工程规划的重要考虑因素,生态护坡作为整个工程体系的重要组成部分,对于促进水利防洪工程的可持续发展和提升生态环境质量起到了积极作用。文章将探讨水利防洪工程中生态护坡建设的意义、理论基础以及在工程实践中的应用和效果。

[关键词]水利防洪;工程;生态护坡;建设

DOI: 10.33142/hst.v7i4.12299

中图分类号: TV87

文献标识码: A

Discussion on Ecological Slope Protection Construction in Water Conservancy and Flood Control Engineering

CHAI Qing

Tarim River Basin Kashi Authority Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute, Kashgar, Xinjiang, 844700, China

Abstract: The development of water conservancy and flood control engineering is closely related to the progress of social economy, and ecological slope protection construction as an emerging ecological protection strategy has gradually attracted attention. Soil and water conservation and environmental friendliness have become important considerations in engineering planning. Ecological slope protection, as an important component of the entire engineering system, plays a positive role in promoting the sustainable development of water conservancy and flood control engineering and improving the quality of ecological environment. This article will explore the significance, theoretical basis, and application and effect of ecological slope protection construction in water conservancy and flood control engineering.

Keywords: water conservancy and flood control; engineering; ecological slope protection; construction

1 水利防洪工程中生态护坡建设的含义

水利防洪工程中的生态护坡建设是指在防洪工程中,通过科学设计和实施,以生态原理为基础,通过植被覆盖和地形构造等手段,对河岸或堤坝进行综合性的生态修复和保护措施。能有效提高河岸或堤坝的抗冲刷、抗滑蚀能力,从而达到水土保持和生态平衡的目的。生态护坡建设不仅仅关注护坡的结构稳定,更注重通过植被的引入和合理的地形设计,使生态系统在护坡区域形成自洁、自护、自生态修复的循环机制,从而达到可持续发展的水利防洪工程目标。

2 水利防洪工程中生态护坡建设的重要性

2.1 促进水利防洪工程的发展

引入生态原理和植被覆盖,生态护坡不仅强化了河岸或堤坝的稳固性,还提升了其对洪水、冲刷和滑蚀的抵抗力,有效减缓了水流速度,减少了水土流失,为水利工程的长期可维护性提供了可靠基础。生态护坡建设注重与自然生态系统的协同,使工程更好地融入周边环境,最大程度减少了对生态系统的破坏,不仅有益于生态环境的保护,还有助于维持水域生物多样性,实现了水利工程与自然生态的和谐共生。

2.2 生态护坡建设有利于促进社会的和谐稳定发展

生态护坡注重生态环境的保护和修复,使得水利工程不再仅仅是一项单一的建设项目,而是与周边社区和自然环境密切相连,为当地居民创造了更宜居的社区空间,提

高了人们的生活质量^[1]。生态护坡的实施强调对生态系统的尊重和保护,减少了工程可能对生态平衡带来的负面影响,有助于维护社会对工程的信任和认同。生态护坡建设也为当地居民提供了参与和了解工程的机会,促使社会各界更加积极地参与水利工程的建设与管理,形成一种共建共享的发展模式。

3 生态护坡的理论基础

3.1 生态护坡的定义与特点

3.1.1 生态护坡的基本概念

生态护坡作为水利防洪工程中的一项创新性措施,其基本概念根植于生态学的原理。生态护坡是通过科学合理的设计和实施,以植被覆盖和地形构造为手段,对河岸或堤坝进行全面的生态修复和保护。在生态护坡的基本概念中,关键要素包括对植被的选择与配置,以及坡地的地形构造,通过选择具有强大根系和生长适应性的植被,如草本植物或灌木,生态护坡能够在坡面形成坚实的植被覆盖,增加土壤的抗冲刷性,降低水流对坡体的侵蚀^[2]。生态护坡的基本概念体现了在水利工程中追求可持续发展和生态友好的新理念,通过在工程实践中融入生态学原理,生态护坡的基本概念为水利防洪工程提供了一种更为综合、生态友好的解决方案,为保护自然环境、改善生态质量提供了可行的技术手段。

3.1.2 生态护坡的特点与优势

生态护坡作为水利防洪工程的创新手段,强调植被覆盖,通过选择适应性强的植物,形成了坡面的绿色屏障,防止水土流失、抵御冲刷侵蚀等方面展现出卓越的护坡效果。生态护坡强调坡地的地形构造,通过科学合理的坡度和护坡结构选择,使工程结构与自然环境更好地融为一体。生态护坡的优势体现在多个方面。首先,通过引入植被,生态护坡不仅有效增强了坡体的抗冲刷和抗滑蚀能力,降低了水流对土壤的侵蚀,还提高了坡面的生态环境质量。其次,生态护坡的设计理念追求自然、绿色、生态友好,为水利防洪工程注入了更为可持续和环保的元素。此外,生态护坡的实施不仅减轻了工程的维护成本,还在一定程度上促进了当地植被的恢复和生物多样性的提升,为生态系统的可持续发展创造了良好的条件。

3.2 生态护坡与生态工程的关系

3.2.1 生态护坡与水土保持

生态护坡与水土保持密切相关生态护坡通过选择适应性强、根系丰富的植物,形成坡面绿色植被覆盖,有效稳固了土壤结构,提高了坡体的抗冲刷和抗滑蚀能力。植物的根系在坡面形成一种天然的绑扎结构,能够有效减缓雨水流过的速度,防止水土流失。生态护坡注重坡地的地形构造,合理设计坡度和护坡结构,有助于降低坡面的水流速度,延缓水流对土壤的侵蚀,从而减缓水土流失的发生。生态护坡与水土保持的紧密结合体现了其在水利防洪工程中的可持续性和生态友好性,通过生态护坡的实施,既能够减轻水土流失带来的环境问题,又有助于维护土壤的肥力和生态系统的健康,体现了生态护坡在保护水土资源方面的显著作用。

3.2.2 生态护坡与植被恢复

生态护坡通过精心选择适应性强、生长旺盛的植物,将其引入坡面,形成覆盖茂密的植被层,不仅有助于抵挡水流对土壤的冲刷和侵蚀,更通过植物根系的牢固固定,增强了坡体的稳定性,促使植被在原有土壤中扎根生长,实现了坡面的自然恢复和植被生态的再生。生态护坡通过科学合理的植被配置和种植方案,致力于恢复和增进坡地的植被生态系统。选择具有良好适应性的植物种类,结合坡地的生态环境,既确保了植被的生长繁茂,又使植被能够更好地适应当地的生态环境。

3.2.3 生态护坡与生态保护

生态护坡与生态保护的关系体现在其强调生态系统的修复和保护的设计理念上。生态护坡通过植被的引入和地形构造的科学设计,创造了具有自洁、自护、自生态修复功能的坡面结构,使得工程不仅能够有效抵挡水流的冲击,还能够在工程生命周期内实现坡面的自然修复,最大程度地减少对周边生态系统的负面影响。生态护坡通过强调植被的选择和植被覆盖,有助于维护和提升生态系统的健康,选择适应性强的植物种类,通过植被的根系固定土壤,有效减缓水土流失,保护水体的生态环境,不仅有利于水土资源的可持续利用,也为当地生态系统提供了更为良好的生存条件,促进了生物多样性的保护。

4 水利防洪工程中生态护坡的应用

4.1 生态护坡的设计原则

4.1.1 坡度与植被的协调

生态护坡的设计中,坡度的选择需要在考虑植被生长的同时,保障坡面的稳定性和抗冲刷性。对于坡度的设定,应根据具体地形和土壤特性,科学合理地确定,以确保植被在其上能够生长良好。坡度过陡可能导致水土流失加剧,而坡度过缓可能影响植被的覆盖效果,因此需要在植被适应性和土壤保持的双重要求下找到平衡。不同类型的植物对坡度的适应能力不同,因此在设计中选择适宜的植被种类,使其能够更好地适应所设定的坡度。植被的根系对于坡面的稳定性有着关键作用,因此要选择具有较强根系的植物,使其能够有效地固定土壤,防止水土流失。

4.1.2 护坡结构的选择

在生态护坡的设计中,不同的护坡结构直接影响着工程的稳定性、生态效益以及整体的环保性。护坡结构的选择应该充分考虑工程地质条件、坡度要求以及水土保持的需要。梯田式护坡结构适用于坡度较大的地区,能够有效减缓水流速度,降低水土流失的风险;台阶式护坡结构则能够提供较为平稳的坡面,有利于植被的生长和根系的发育,同时对于土壤的保持效果较为显著;格栅结构则是一种结合植被和土工格栅的护坡方式,不仅能够抵挡水流的侵蚀,还提供了植物生长的空间,使整个结构更具有生态性。合理的护坡结构既能够降低工程建设和维护的成本,又能够延长工程的寿命。不同的护坡结构对于植被的适应性有所不同,因此在设计时要与植被的选择相匹配,形成一个有机的整体。结合植被的生长特性,选择合适的护坡结构,可以更好地促进植被的生长,增加坡面的覆盖率,提高生态效益。

4.1.3 植被种植方案

植被种植方案是生态护坡设计的重要组成部分,需综合考虑多个因素,确保植被在坡面形成良好的覆盖,具有抗冲刷和抗侵蚀的能力。选择适应性强、生长迅速备较强的根系系统,有助于土壤的固结和坡面的稳定,还要充分考虑其抗旱、抗盐碱等特性,确保植被在不同环境下都能够顺利生长。合理配置不同种类的植被,形成多层次的植被结构,有助于提高坡面的生态效益。同时,植被的密度要适度,既能够达到覆盖坡面的效果,又不会造成植被之间过度竞争,确保每种植物都能够充分发挥其生态功能。选择具有不同生长周期的植物,能够保障坡面全年都有植被覆盖,实现对坡面的全面保护。在季节变化上,要确保植被在不同季节都能够充分发挥其生态功能,例如在雨季防止水土流失,在干旱季节提高抗旱性。因此,科学合理的植被种植方案是生态护坡设计中的重要环节,通过精心选择植物种类、合理配置和控制植被密度,可以最大限度地发挥植被在水土保持和生态修复中的作用,实现生态护坡的综合效益。

4.2 生态护坡的建设过程

4.2.1 工程准备阶段

在生态护坡工程的准备阶段,进行全面的工程地质、水文、土壤等方面的调查和评估。在准备阶段,需要充分

考虑生态环境的保护和植被的引入,通过对周边生态系统的评估,确定保护区域和植被引入区域,明确工程对生态系统的影响,制定相应的保护和修复措施。同时,制定植被引入方案,选择适应性强、生长迅速的植物种类,并规划其合理配置,以确保在工程完成后植被能够有效覆盖整个坡面。在工程准备阶段,还需要进行相关的法规和环评审查,确保工程符合当地环保法规的要求。此外,合理的预算和资源计划也是工程准备的一部分,包括人力、物资、资金等各方面的充分准备,以保障工程的顺利进行。总之,工程准备阶段是生态护坡工程中至关重要的一步,通过充分准备和规划,确保在后续的设计、施工和管理中能够有序推进,最终实现工程的生态和环保目标。

4.2.2 施工过程中的生态保护

在生态护坡工程的施工过程中,生态保护至关重要。施工中要谨慎选择施工机械和设备,采用低压轮胎、轨道式运输等措施,避免对坡面造成过度挤压和破坏。同时,在机械施工区域设置临时护坡和挡土墙,防止材料和泥沙进入水体,减轻对水环境的污染。合理规划施工流程,采用分段施工的方式,有序推进工程,减少对大面积植被的连续破坏。在施工现场设置临时围栏和标识,划定施工区域,避免施工过程中人为扰动和对植被的无谓损害^[3]。在土方开挖和移动的过程中,要注意最小化土壤的翻动和挖掘,减少对土壤结构的破坏。对于可能产生的污染物,如建筑废弃物、油漆、化学品等,要严格按照环保法规进行处理和处置,确保不会对生态环境造成负面影响。

4.2.3 工程验收与监测

工程验收与监测是生态护坡工程的最后关键阶段,包括对施工过程中实施的各项措施的检查 and 评估,以及在工程完工后对工程效果的定期监测。在工程验收中,需要进行全面的检查和评估,包括对工程建设过程中是否严格遵守生态保护措施、植被种植是否按照设计方案进行、护坡结构是否符合要求等多个方面的综合评估。验收阶段需结合工程设计要求和环保法规,确保工程的各项指标符合相关标准,同时要特别注重植被的生长情况、坡面稳定性等与生态护坡关联紧密的指标。定期进行植被覆盖率、土壤保持效果、水土流失情况等生态指标的监测,以了解工程在实际运行中的表现。监测的数据将为工程效果的评估提供科学依据,同时也为及时发现植被异常、水土问题等提供了基础。在监测中,要设立合理的监测点位和监测频次,确保监测数据的真实性和全面性。

4.3 生态护坡的效果评估

4.3.1 土壤保持效果

土壤保持效果,直接关系到坡面的稳定性和防止水土流失的效果。对于土壤保持效果的评估,需要考虑坡面的抗冲刷和抗侵蚀性。植被的根系在坡面形成稳定的结构,可以有效减缓雨水冲刷速度,阻止土壤颗粒的流失,从而降低水土流失的风险,通过监测坡面的土壤侵蚀深度、坡面的平整度等指标,可以科学评估植被对土壤的保持效果。植被的根系有助于土壤的保水,提高坡面土壤的湿润度,减少

干旱条件下的土壤流失,通过监测土壤含水量、水分渗透速度等指标,可以全面了解植被对土壤保水的实际效果。植被的根系可以促进土壤颗粒之间的黏结,增加土壤的抗冲刷性和稳定性,通过监测土壤的物理性质,如抗剪强度、孔隙度等,可以评估植被对土壤结构的维护和改善效果。

4.3.2 水土流失减缓

水土流失减缓,关系到坡面植被对水体侵蚀的抑制效果。植被的根系在坡面形成一种天然的固结结构,有效锚定土壤颗粒,减缓了水流对土壤的冲刷。植被通过其丰富的根系网络形成一种天然的保护层,降低了雨水对土壤的冲击力,减缓了水土流失的速度。植被的覆盖能够有效拦截雨水,减缓雨水的直接冲刷作用,通过植被的茂密覆盖,雨水在植被层间形成自然的滞留和渗透,减少了直接流入水体的土壤和泥沙量。植被的根系还能够促进土壤的结构改善,提高土壤的抗冲刷性和稳定性,通过监测土壤的抗冲刷性、剖面侵蚀情况等指标,可以全面了解植被对土壤水分的调控和水土保持的实际效果。

4.3.3 生态环境改善

生态环境改善是生态护坡工程的综合效益之一,通过植被的引入和相关保护措施,能够在工程区域内带来多方面的环境改善。植物通过光合作用能够吸收二氧化碳,释放氧气,起到空气净化的作用。在生态护坡工程中引入适宜的植被,可以增加绿化覆盖面积,减少空气中的尘埃和有害气体含量,提升环境空气的品质。生态护坡工程,通过选择多样性的植被种类,形成复杂的植被结构,有助于提供丰富的生境,吸引和维持多样性的动植物群落。引入植被、改善环境,工程区域不仅成为人们休闲、娱乐的场所,还为社区创造了更美好的生活环境。植被的引入可以提高居民的生活品质,缓解城市化带来的压力,从而推动社会的和谐稳定发展。

5 结语

生态护坡工程作为水利防洪工程中的新生态保护手段,通过植被的引入,有效提升了水土保持效果、减缓了水土流失速度,并改善了生态环境。科学的设计原则和施工过程保障了工程的可行性和效果,监测阶段为实际效果提供了科学数据。生态护坡的成功实践不仅突显了其在水利防洪工程中的重要性,也为未来类似工程提供了可持续发展的生态保护模式。

[参考文献]

- [1] 丁生钊. 水利防洪工程中生态护坡建设研究[J]. 智能城市, 2020, 6(6): 206-207.
- [2] 李尚武. 水利防洪工程中生态护坡的建设措施[J]. 江西农业, 2019(2): 46.
- [3] 黄军. 水利防洪工程中生态护坡建设的探究[Z]//中国智慧城市经济专家委员会. 2023年智慧城市建设论坛上海分论坛论文集. 2023: 2.

作者简介: 柴庆(1990.6—), 毕业院校: 新疆农业大学科学技术学院, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位: 塔里木河流域喀什管理局水利水电勘测设计院, 职称级别: 中级职称。