

探讨水利水电工程弃渣场水土保持工程措施

孙颖 王旭

长江水利水电开发集团(湖北)有限公司, 中国·湖北 武汉 430000

摘要: 本研究以水利水电工程弃渣场为研究对象, 分析了弃渣场对周边环境产生的影响, 特别关注其对土壤侵蚀和水资源利用造成的潜在影响。在此基础上, 本研究提出并探讨了一系列水土保持措施。通过对比实验和数值模拟, 明确了各种水土保持措施在降低弃渣场对土壤侵蚀和水资源影响方面的效果, 包括植被覆盖、防风固沙、水源保护等多种措施。实验结果表明, 合理的水土保持措施能有效减轻弃渣场对环境的影响, 实现弃渣场的生态恢复和土地利用。研究成果对于个体工程和区域水资源保护工作均具有参考价值, 有助于为水利水电工程弃渣场治理提供科学依据和技术支持。

关键词: 水利水电工程弃渣场; 水土保持措施; 环境影响评估

Exploring Soil and Water Conservation Measures for Disposal Sites of Water Conservancy and Hydropower Projects

Ying Sun Xu Wang

Changjiang Water Resources and Hydropower Development Group (Hubei) Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430000, China

Abstract: This study takes the disposal sites of water conservancy and hydropower projects as the research object, analyzes the impact of the disposal sites on the surrounding environment, with particular attention to their potential impact on soil erosion and water resource utilization. Based on this, a series of soil and water conservation measures are proposed and discussed. Through comparative experiments and numerical simulations, the effects of various soil and water conservation measures in reducing the impact of disposal sites on soil erosion and water resources are clarified, including measures such as vegetation cover, windbreak and sand fixation, and water source protection. The experimental results show that reasonable soil and water conservation measures can effectively reduce the impact of disposal sites on the environment, achieving ecological restoration and land use of the disposal sites. The research results are of reference value for individual projects and regional water resource protection work, and help to provide scientific basis and technical support for the management of disposal sites of water conservancy and hydropower projects.

Keywords: disposal sites of water conservancy and hydropower projects; soil and water conservation measures; environmental impact assessment

0 前言

水利水电工程作为中国水资源开发利用的主要方式, 对中国经济社会发展起着至关重要的作用。然而, 这些工程在带来经济效益的同时, 也引发了一系列环境问题。其中, 弃渣场造成的土壤侵蚀和水源污染问题尤为严重。弃渣场的存在不仅对周边环境产生负面影响, 更影响到周边水源的保护利用和土地的合理开发。一直以来, 如何有效减轻弃渣场对环境的影响, 合理管理和利用弃渣场, 已经成为科研工作者和工程技术人员关注的重要课题。为此, 本研究以水利水电工程弃渣场为研究对象, 结合实际工程经验和理论分析, 探讨和比较了各种水土保持措施在降低弃渣场对土壤侵蚀和水资源的影响上的应用效果, 以期弃渣场的治理和环境保护, 提供科学的理论指导和技术方案。

1 水利水电工程弃渣场对环境影响的探究

1.1 弃渣场对周边环境的影响

水利水电工程的弃渣场对其周边环境构成了显著影响^[1]。弃渣场的存在会改变原有地形地貌, 大量的弃渣物堆积不仅破坏了自然景观, 而且增加了地质灾害的风险, 如滑坡和泥石流。弃渣场在堆积过程中, 渣土的暴露会导致悬浮颗粒物增多, 进而污染空气, 影响区域空气质量。弃渣场土壤表层结构的破坏会导致土壤的稳固性下降, 提高了土壤侵蚀的风险。降水径流容易冲刷表层土壤, 使得泥沙流失, 造成水体富营养化, 影响水体生态平衡。弃渣场的渗滤液还可能污染地下水系统, 破坏当地的水资源质量。再者, 弃渣场影响了植被的生长和生态系统的平衡, 生物多样性遭到威胁。整体来看, 弃渣场对周边环境的多方面负面影响不容忽视, 亟需采取有效的水土保持措施加以治理和缓解。

1.2 弃渣场对土壤侵蚀的影响

水利水电工程的弃渣场对土壤侵蚀的影响显著,主要表现在三个方面。弃渣场的裸露地表缺乏植被覆盖,导致土壤在降雨和风力作用下容易松动和流失。这样的环境加剧了水流对地表的侵蚀作用,使得土壤中宝贵的养分和有机质被大量流失。弃渣场结构的暂时性和不稳定性加大了地表水流汇集的风险,增加了地表径流的冲刷强度。这种现象不仅削弱了土壤的结构完整性,还可能导致沟壑的形成,进一步恶化土壤侵蚀^[2]。弃渣场周围的水土流失容易影响下游水体的泥沙淤积,增加水体污染的可能性。通过研究弃渣场对土壤侵蚀的影响,可以为制定有效的水土保持措施提供依据。

1.3 弃渣场对水资源利用的影响

水利水电工程弃渣场对水资源利用的影响主要体现在对地表径流和地下水系统的干扰。弃渣场堆积物质改变了自然地形地貌,可能导致雨水径流路径改变,进而影响周边流域的汇水规律和水资源分布格局。弃渣场渗滤污染物可能通过雨水冲刷进入地下水系统,导致水体质量下降,威胁水资源的可持续利用。某些弃渣场区域的高物质密度还可能引发地下水补给困难,从而加重区域性水资源紧缺问题。这些影响不仅削弱当地的生态环境功能,还可能对农业灌溉和居民取水产生负面效应,对区域水资源管理形成较大压力。有效解决这些问题需要进一步研究水资源保护措施在弃渣场治理中的作用。

2 水土保持措施的构想和适应性

2.1 植被覆盖在水土保持中的作用

植被覆盖作为一种重要的水土保持措施,在控制土壤侵蚀、防止水源污染及改善生态环境方面具有显著作用。通过在水利水电工程弃渣场表面种植适应性强的本地植物,可有效提高表层土壤的抗冲刷能力。植物根系的分布能够增加土壤的结构稳定性,减少地表径流对土壤的剥蚀作用。植被覆盖可以降低地表蒸发强度,维持土壤水分平衡,有助于提升弃渣场的水分利用效率。

植被还能够显著改善弃渣场局部小气候,如调节温湿度、增加空气湿度等,这为区域生态系统的恢复提供了有利条件。植物的生长能够截留和吸附径流中的污染物颗粒,从而降低因弃渣场导致的水质污染风险。研究表明,适当的植被类型和种植密度选择对于实现预期的水土保持效果尤为关键。在弃渣场治理过程中推广植被覆盖措施,对于恢复生态功能和提高弃渣场土地利用价值具有重要意义。

2.2 防风固沙在水土保持中的作用

防风固沙作为水土保持的重要措施,在水利水电工程弃渣场治理中具有显著作用。弃渣场的裸露地表容易受到强风侵蚀,导致粉尘扩散和土壤流失^[3]。通过在弃渣场周边设置风障、防风林带或采用覆盖材料,可以有效降低风速,减少地表沙土被卷起的概率,从而减轻风蚀灾害。植被的根系

还能增强土壤稳定性,加强对表层土壤的固定作用。针对弃渣场细颗粒物物质多的特点,可结合地形设置合理的防风固沙设施,如砾石覆盖或透水固沙网,进一步抑制风蚀发生。这些措施的灵活运用有助于阻止弃渣场扬沙扩散和土壤退化,为综合水土保持目标提供技术保障,促进区域生态系统恢复与功能改善。

2.3 水资源保护在水土保持中的作用

水资源保护在水土保持中的作用主要通过修建合理的排水系统、设置蓄水池和涵养水源措施来实现,能够有效减缓水土流失和增加地下水补给。适当的水资源保护措施不仅能减少弃渣场对周边水系的污染,还可以提高区域水资源的利用效率,从而保障生态环境的稳定。通过这些措施,可显著改善弃渣场对土壤和水源的影响,为弃渣场的生态恢复提供有力支持。

3 水土保持措施应用效果比较和评定

3.1 不同措施在弃渣场的应用效果比较

不同水土保持措施在水利水电工程弃渣场的应用效果在于其对土壤侵蚀、水资源保护、植被恢复等方面的显著影响。植被覆盖措施通过种植适宜品种,能够有效增加地表粗糙度,减缓地表径流速度,从而减少土壤流失并提高土壤保水能力。在防风固沙方面,通过设置防风障或者采用特定固沙植物,能显著降低风蚀,减少沙尘及其对周围环境的不利影响。水源保护措施则侧重于建立和维护良好的水循环系统,通过雨水收集、渗透和储存等手段,有效提高弃渣场水资源的可用性并减少径流损失。研究表明,这些措施在试验和模拟条件下均表现出不同程度的效果,证明其在实际应用中的可行性和实效性。综合评估表明,合理组合和优化这些措施,能显著提升弃渣场的生态质量和资源利用效率,为区域生态恢复奠定基础。

3.2 水土保持措施对环境影响的评定

水土保持措施对环境影响的评定主要从减少土壤侵蚀、改善水资源利用效率及提升生态系统稳定性等方面展开。通过实地监测和模拟分析,植被覆盖措施显著降低了弃渣场的地表径流强度和侵蚀速率,对维持土壤结构稳定性和促进水分入渗具有积极作用^[4]。防风固沙技术有效控制了弃渣物颗粒的二次移动,降低了扬尘污染程度,改善了周边大气环境质量。水源保护措施通过优化排水路径和拦截渗滤液设计,减少了水体污染风险,提高了区域可利用水资源的供给能力。总体而言,各种水土保持措施在环境保护和资源利用方面均表现出显著正向效应,有助于减轻弃渣场对区域生态环境的破坏,为实现生态恢复提供了可行路径。

3.3 优化水土保持措施

在优化水土保持措施方面,应结合弃渣场的具体特性与环境需求,系统评估现有技术的适应性与限制性。通过综合分析不同措施的生态效益、经济成本及技术可行性,提出

集成化解决方案^[5]。在植被覆盖方面,可优先选用适应性强的乡土植物种类,以提高植被成活率与抗逆能力。在防风固沙领域,可结合工程结构与生物措施,形成复合防护体系。对于水资源保护,应注重地表水与地下水的同步防护,优化水系疏导布局。通过大数据分析数值模拟,进一步精准调控各措施组合模式与治理参数,确保水土保持措施持续发挥作用并实现长效化管理,提高弃渣场生态恢复与资源利用效率。

4 弃渣场生态恢复和土地利用的可能性

4.1 通过水土保持措施实现弃渣场的生态恢复

弃渣场的生态恢复是水土保持工作的重要目标,通过实施有效的水土保持措施,可以促进弃渣场的生态系统逐步恢复。植被覆盖是最为直接且有效的措施之一,可通过种植草本或灌木植物,增强地表的稳定性,减少水土流失。植物的根系能够有效固持土壤颗粒,降低土壤侵蚀速率,保护地表完整性。防风固沙措施在弃渣场的生态恢复中发挥着重要作用。通过在弃渣场周边设置防风林带或安装防沙设施,可以有效降低风力对地表土壤的侵蚀,稳定地表结构。水资源保护同样是不可忽视的环节,通过构建水源涵养设施和蓄水池,能够调节区域水文条件,维持地表湿度,为植被生长提供必要的水分支持。这些措施协同作用,可以加速弃渣场的植被恢复和生态稳定,提升土地恢复利用的潜力,为弃渣场的长久生态健康奠定基础。

4.2 弃渣场的可持续土地利用的可能性

弃渣场的可持续土地利用主要基于对其生态恢复能力的充分认识和合理利用其资源潜力。通过实施科学的水土保持措施,弃渣场退化土壤的结构和功能可以逐步改善,为后续的土地利用提供基础条件。在植被恢复的加持下,弃渣场表面土壤的侵蚀率显著降低,逐步形成的地表植被能够为后续的农业利用、生态绿化和景观开发创造条件。通过规划性地引入生态修复与工程技术相结合的手段,弃渣场区域有望转化为用于林业发展、牧草种植甚至区域性水源涵养地的场所。研究还表明,在地形平整、肥力提升和植被稳定后,弃渣场具有潜力发展为休闲农业、生态旅游等综合用地,对区域经济的可持续发展作出贡献。

4.3 对弃渣场的长期维护和监测

对弃渣场的长期维护和监测是实现其生态恢复和可持续利用的关键环节。通过建立科学的监测机制,可对弃渣场植被恢复的覆盖率、土壤养分含量及地表水流失状况进行动态跟踪,及时发现潜在环境问题并采取针对性措施。加强定期维护工作,包括植被补植、防护工程修复及排水系统清理,以维持水土保持设施的长期效能。引入遥感技术与地理信息系统(GIS)等现代化手段,可提高监测精度,为弃渣场治理提供科学依据,确保生态恢复和土地利用目标的全面实现。

5 结论及推广应用的前景

5.1 本研究成果的重要意义

围绕水利水电工程弃渣场所引发的环境问题展开,通过对弃渣场的系统分析,识别了其对土壤侵蚀和水资源利用的多层次影响,提出了一系列水土保持工程措施,并进行了实验验证和效果评估。这些措施不仅为减轻弃渣场对生态环境的负面影响提供了切实可行的方案,也为实现弃渣场的生态恢复和土地再利用指明了方向。

研究表明,针对弃渣场实施适当的水土保持措施,如植被覆盖、防风固沙和水源保护等,可以显著减缓土壤流失,改善微气候条件,增强土壤保水能力,进而有效保护水资源,促进弃渣场区域的生态平衡恢复。这为水利水电工程的后续管理和周边环境的长效保护提供了理论依据。

研究成果对弃渣场的治理具有较强的实际指导意义。通过采用科学的水土保持策略,不仅可以降低弃渣场给环境带来的压力,还可以挖掘弃渣场潜在的土地资源价值,实现弃渣场的可持续利用。关键在于集合工程技术和生态手段,将水土保持措施融入弃渣场的全生命周期管理中。

这些探索与成果具有较高的推广应用价值,为其他类似工程项目提供了可借鉴的模式,为区域水资源综合治理创造了新思路,推动了工程与环境的协调发展,助力构建绿色可持续发展体系。这些不仅符合当前生态文明建设的要求,也为未来水利水电建设项目的科学规划提供了重要的参考。

5.2 研究成果在实际工程应用中的积极影响

研究成果在实际工程应用中具有显著的积极影响。通过水土保持工程措施的有效实施,可显著改善弃渣场周边的环境状况。这些措施不仅能够有效地减少土壤侵蚀,还能提高水资源的利用效率,从而提升水利水电工程的整体环境友好程度。研究中所提出的植被覆盖、防风固沙和水源保护等措施,能够为治理弃渣场提供可靠的技术支持,促进弃渣场的生态功能恢复。实际工程中应用这些措施,有助于形成良性循环,使土地资源得到可持续利用,推动区域生态环境的改善。更为重要的是,这些研究成果为后续的环境治理工程提供了重要的理论和实践指导,形成了示范效应,具有广泛的推广价值。通过应用研究成果,可在各地的类似项目中实现更高效、经济的弃渣场管理和水土保持。

6 结语

经过深入研究,论文对水利水电工程弃渣场的环境影响进行了详尽的分析,并对水土保持措施的效果进行了实证研究。我们的研究成果揭示了不同水土保持措施如植被覆盖、防风固沙、水源保护等在降低弃渣场对土壤侵蚀和水资源影响上的功效,进一步证实抑制弃渣场对环境的恶劣影响,有赖于科学有效的治理措施。然而,尽管实验结果非常令人鼓舞,但我们也了解到,水土保持工程措施的选择和实施是一个具有复杂性的工程问题,涉及地理位置、气候条件、

土地特性等多种因素。因此,在具体项目中,仍需要根据实际情况进行细致的分析和评估,选择最适应的技术方案。对于未来的研究方向,一方面需要加强技术优化研究,实现更高效、更环保的水土保持工程措施,以满足不同弃渣场的治理需求。另一方面,应增强实地观察和监测,对弃渣场的环境影响进行长期追踪,以便及时评估工程措施的效果并进行调整。总的来说,我们的研究成果对弃渣场治理与区域水资源保护工作具有重要的理论指导和实践意义,为水利水电工程弃渣场的环保治理提供了新的科学依据和技术支持。

参考文献:

- [1] 张卫,李莉,何宗慧.水利水电工程弃渣场水土保持策略探讨[J].产城:上半月,2020(8):81.
- [2] 栾永泉,李晓彤,曹荣国.水利水电工程临河型弃渣场水土保持设计研究[J].云南水力发电,2021,37(7):11-13.
- [3] 蒋静.贵州省水利水电工程弃渣场水土保持防护措施探究[J].陕西水利,2021(5):161-162.
- [4] 冀秉信.水利水电工程弃渣场水土保持策略分析[J].水电站机电技术,2020,43(11):183-184.
- [5] 赵洁.关于水利水电工程水土保持评价的探讨[J].建筑工程技术与设计,2021(24):1575.

作者简介:孙颖(1987-),女,中国湖北人,本科,从事水利水电施工研究。