

Study on the sustainable development strategy of slag dump design in water conservancy project

Chunhuai Luo

Yunnan Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Water conservancy project is an important infrastructure to promote the economic development of China, but a large number of waste slag in the construction process gradually prominent, improper treatment will have a serious impact on the environment. From the perspective of sustainable development, this paper focuses on the design of slag dump, with the help of existing project cases and geographic information system (GIS) technology, in-depth analysis and detailed analysis and evaluation. It is found that the design of slag dump should conform to the principles of environmentally friendly environment, moderate economy and minimum impact on people's life, and many factors such as slag burial, land use in adjacent areas and ecological protection should be comprehensively considered in the early stage of the design. By comparing a variety of slag disposal treatment schemes, the study points out that the laying of anti-seepage film and planting vegetation can effectively reduce the negative impact of slag disposal on the environment. In combination with the regulations, the policy makers and executors should clarify their responsibilities and strengthen supervision to ensure the sustainability of the design and management of the slag dump. This study provides operational theoretical support and strategic suggestions for the design of slag dump sites in water conservancy projects, and actively promotes the implementation of the sustainable development concept of water conservancy projects.

Keywords

water conservancy project; design of slag dump; sustainable development; geographic information system

水利工程中弃渣场设计的可持续发展策略研究

罗春槐

云南省水利水电勘测设计院有限公司, 中国·云南 昆明 650000

摘要

水利工程是促进我国经济发展的重要基础设施,但其建设过程中产生的大量弃渣问题逐渐凸显,处理不当将对环境造成严重的影响。本文从可持续发展的角度出发,重点关注弃渣场的设计问题,借助现有工程项目案例及地理信息系统(GIS)技术,对其进行深入细致的分析与评估。研究发现,弃渣场设计需要符合环境友好、经济适度、人民生活最小影响的原则,而弃渣埋藏、邻近区域土地利用、生态保护等诸多因素应在设计初期便进行全面考虑。通过比较多种弃渣处理方案,研究指出铺设防渗膜、种植植被等手段可以有效减少弃渣对环境的负面影响。结合法规规定,提出政策制定者和执行者应明确责任,强化监督,以确保弃渣场设计和管理的可持续性。本研究为水利工程中弃渣场设计提供了具有可操作性的理论支持和策略建议,积极推动了水利工程可持续发展理念的贯彻落实。

关键词

水利工程; 弃渣场设计; 可持续发展; 地理信息系统

1 引言

水利工程作为我国经济建设的重要组成部分,其在改善生态环境,保证人民生活用水,提高生产效益,防治水土流失等方面发挥着巨大作用。但与此同时,水利工程建设过程中产生的弃渣问题,如何进行科学合理的处理,已经成为决定工程可持续发展的关键因素。弃渣场,作为集中处理弃渣的关键设施,其设计优劣直接影响着弃渣处理效果及其对环境产生的效应。然而,目前我国在这一方面的研究尚不深

入,既有理论和实践中也存在许多困惑和问题。可持续发展的原则要求我们在追求经济效益的同时,尽可能减少对环境的影响,实现经济、环境和社会效益的和谐统一。因此,探索环保,经济的弃渣场设计策略,对于推动水利工程可持续发展与环境保护具有重要的理论和实践意义。

2 水利工程与弃渣场的问题挑战

2.1 水利工程的问题概述

水利工程作为国家重要的基础设施项目,在推动经济发展、改善生活水平和保障资源管理等方面具有重要作用^[1]。这些工程项目在规划和施工过程中也面临诸多挑战。工程规

【作者简介】罗春槐(1987-),男,苗族,中国重庆人,本科,工程师,从事水利工程设计研究。

模的扩大与复杂性增加了对自然资源的消耗,并可能导致区域生态系统的扰动。水利工程的建设往往需要大量的土石方挖掘和搬运,这不可避免地产生大量弃渣,对土地资源和环境构成潜在威胁。弃渣的处理不当可能引发地质灾害,污染水体,影响动植物栖息地,甚至对当地居民的生活质量造成负面影响。水利工程中的环境问题需要在其设计与实施中得到全面考量,以便有效缓解其对可持续发展的挑战。通过不断优化工程设计和实施措施,可以减少对生态环境的破坏,实现社会经济和环境效益的协调统一。

2.2 弃渣场的环境挑战

弃渣场的环境挑战主要体现在对地形地貌、土壤和水体等方面的影响。弃渣的堆积容易改变自然地形,导致土地的侵蚀与滑坡风险增加,进而破坏生态平衡和生物栖息地。弃渣场往往含有多种有害物质,这些物质在雨水或地表径流的冲刷下,可能引起土壤酸化及重金属污染,进而削弱土壤肥力,抑制植被的正常生长。弃渣场的渗滤液对地表水和地下水构成严重威胁,污染水质,影响下游用水安全和水生生态系统的稳定性。弃渣扬尘对大气环境造成污染,影响周边居民的生活质量。合理设计和管理弃渣场对于减轻其环境负面影响显得尤为重要,需要在规划初期即综合考虑区域生态特点和环境承载能力^[2]。

2.3 弃渣场设计问题的重要性讨论

弃渣场设计问题在水利工程建设中具有关键意义。弃渣场的不合理设计可能导致严重的生态环境破坏,包括水土流失、生物栖息地破坏以及地下水污染等。环境问题不仅会带来生态系统的长期损害,也会增加治理和修复的经济成本,削弱项目整体的经济效益。另一方面,若弃渣场选址、容量设计等问题未被充分研究,还可能引发地质灾害等安全隐患,对周边居民生活和生产环境造成威胁。弃渣场设计不仅是工程规划中的一个环节,更是实现工程可持续发展的关键所在。通过科学设计和有效管理,可有效减少弃渣对环境和社会的负面影响,确保水利工程顺利实施并实现生态效益、社会效益和经济效益的有机统一。

3 可持续方法在水利工程弃渣场设计中的应用

3.1 可持续发展理念在弃渣场设计中的体现

可持续发展理念在水利工程弃渣场设计中扮演着核心角色,旨在平衡经济效益、环境保护与社会需求。在某大型水利枢纽项目中,设计团队在选址时,避开了生态敏感区,选择了一处废弃的工业用地作为弃渣场,既保护了原有生态系统,又实现了土地的高效再利用。设计中,他们融入了先进的固体废弃物管理技术,通过合理的堆积结构和环保材料的选择,减少了弃渣对环境的长期影响,确保了项目与周边环境的和谐共生。这一实践体现了可持续发展理念在弃渣场设计中的实际应用,为水利工程行业的绿色发展树立了典范。

3.2 弃渣处理方案的可持续比较

在水利工程弃渣场设计中,选择可持续的弃渣处理方案至关重要。以某流域治理工程为例,项目团队面对直接填埋、异地处置和资源化利用三种方案,进行了深入比较。直接填埋虽简单,但环境风险高;异地处置虽能缓解本地压力,却增加了运输成本和环境负担;而资源化利用,如将弃渣用于道路建设或土地复垦,不仅减少了环境压力,还创造了经济价值。综合考虑环境影响、经济可行性和社会接受度,团队最终选择了资源化利用方案,实现了环境友好与效益最大化的双赢。

3.3 利用 GIS 进行弃渣场设计的优化策略

GIS 技术在水利工程弃渣场设计中发挥了关键作用。在某水利枢纽的弃渣场规划阶段,GIS 技术通过精确的地形分析和环境影响预测,帮助团队确定了最佳弃渣场位置,有效避免了对周边生态系统的破坏。结合地质、水文等多源数据,GIS 还进行了地质稳定性评估,确保了工程安全。此外,GIS 模拟了不同设计方案的环境影响,为决策者提供了直观的可视化支持,助力优化资源配置,实现了可持续发展的目标。这一实践充分展示了 GIS 技术在水利工程弃渣场设计中的优化作用。

4 有效减少弃渣对环境的负面影响的效应措施

4.1 防渗膜在减少环境污染中的作用

防渗膜在减少弃渣场环境污染中的作用至关重要。以某大型水利工程为例,该工程采用高密度聚乙烯(HDPE)防渗膜,有效隔绝了含有重金属和其他有害物质的弃渣与地下水体的接触。HDPE 防渗膜凭借其卓越的防渗性能和耐化学腐蚀性,成功阻挡了渗滤液的扩散,防止了对宝贵水资源的污染。

为确保防渗膜的完整性和持续性,工程团队实施了严格的施工监控和质量检查,同时,防渗膜与黏土层配合使用,进一步提高了整体的防渗效率和耐用性。考虑到长期使用中的土壤移动和自然灾害等因素,防渗膜的设计和安装还注重了足够的抗拉强度和延展性,确保了施工过程中的安全以及长期的使用期限。该案例充分展示了防渗膜在弃渣场设计中的重要性,不仅保护了地下水资源,还促进了环境保护和资源的可持续利用。这一成功实践为其他水利工程在处理类似污染问题时提供了宝贵经验和可靠的技术保障。

4.2 植被种植对环境恢复的重要性

在弃渣场环境恢复策略中,植被种植扮演着不可替代的角色。它不仅能够稳固土壤,有效防止因雨水冲刷导致的水土流失,还能通过其蒸腾作用调节局部微气候,为周边生态带来积极影响。选择本地耐旱、抗污染且适应性强的植物种类,是确保植被在弃渣场恶劣环境中存活并发挥生态效应的关键。这些植物的根系能深入土壤,增强弃渣堆体的稳定性,减少土壤侵蚀与沉降风险。同时,它们通过光合作用吸

收大气中的二氧化碳,释放氧气,显著改善区域空气质量。此外,植被覆盖为野生动物提供了宝贵的栖息地和食物来源,有助于恢复生态多样性。科学的土壤改良、合理的灌溉系统及病虫害预防措施,是提升植被成活率、加速生态恢复进程的重要保障。

4.3 工程师技术和管理能力提升的重要性

在弃渣场设计与管理领域,工程师的专业技术和管理能力直接关系到项目的成功实施与环境影响的控制。以某大型水利工程的弃渣场设计为例,项目团队通过定期组织技术交流会与专业培训,使工程师们掌握了最新的设计理念和环保技术,如生态护坡、智能监控系统等,显著提升了其解决复杂问题的能力。同时,实施严格的项目管理流程,包括环境影响评估、风险预警机制及应急预案制定,确保了弃渣处理的可持续性,最大限度地减少了对环境的负面影响。这一系列举措不仅提升了工程质量,还增强了团队应对突发状况的能力,为水利工程行业的绿色发展树立了典范。

5 法规与政策在确保弃渣场设计和管理的可持续性中的羁绊和推动作用

5.1 法规对弃渣场设计和管理的要求与影响

法规对于废渣场设计和管理可持续性发挥着至关重要的作用。国家和地方层面的法律法规提供了明确的指导和标准,意在确保废渣场运作对环境和社会的负面影响降至最低。法规要求设计者在早期规划阶段全面评估废渣场的生态影响,确保场址选择与周边土地使用、生态保护区域相协调。法律条文明确规定,应采用先进的技术手段如防渗设施和生态恢复方法,以减轻废渣对土壤和水体的污染。法规还强调了持久的监督机制和报告要求,保障弃渣场运营的透明性和合规性。通过定期评估与强制措施的结合,法律框架不仅为环境保护提供了保障,也为可能的违规行为设置了明确的惩罚措施。这种结构性的监管体系,有助于推动工程项目在可持续发展目标下,朝着更为绿色和环保的方向前进。法规的引导和制约促使相关各方投入更多资源在技术研发和管理优化上,为水利工程中的废渣场设计提供一个循序渐进的可持续发展路线。

5.2 政策制定和执行者的责任

政策制定和执行者在弃渣场设计和管理过程中的责任至关重要。在政策制定层面,应明确水利工程中弃渣处理的法律框架和技术标准,以确保各项设计达到可持续发展的要

求。制定者需充分考虑弃渣场对环境和社会的潜在影响,综合生态保护、经济效益和公共健康的需求,制定相应的政策和规范。执行者则承担着落实和监督政策实施的关键责任,确保实际操作符合法规标准。执行者需要根据不同时期和地域的特殊状况,灵活调整管理措施,加强与社区和相关利益方的沟通与合作,以推动弃渣场设计和管理的持续改进和优化。有效的责任分配和执行是实现弃渣场可持续发展的保障。

5.3 监督机制的设立和实施

监督机制的设立和实施是确保水利工程中弃渣场设计和管理可持续性的关键。有效的监督机制应包括严格的合规检查和实时监控,定期的环境评估,以及透明的信息公开机制,以接受公众和专家的监督。监管部门需要配备专业的技术团队,运用先进的技术手段对弃渣场进行全面监测,确保及时发现并纠正潜在问题。加强社会监督,鼓励公众参与监督过程,有助于提高监督的全面性和有效性,从而推动弃渣场管理的持续改善。

6 结语

本次研究深入探讨了水利工程中弃渣场设计的可持续发展策略,通过案例分析和GIS技术应用,发现了弃渣场设计的重要原则。水利工程虽对经济发展至关重要,但弃渣问题日益凸显,处理不当将严重损害环境,影响生活质量。因此,需采取防渗膜、植被种植等可持续措施降低环境影响,工程师需掌握环保技能,优化设计,平衡环保与经济效益。法律上,建议政策制定者和执行者加强监督和管理,确保弃渣场设计和管理可持续性。本研究为水利工程弃渣场设计提供新视角和精细指导,为后续研究奠定理论基础,增强前瞻性,为弃渣场可持续设计提供理论支持,推动水利工程建设在环保与效益间找到平衡。

参考文献

- [1] 倪澜飏沈希俊.水利工程建设与保护生态环境可持续发展[J].中国科技期刊数据库 工业A,2022,(07).
- [2] 韩德峰.水利工程建设可持续发展策略研究[J].内蒙古水利,2023,(06):76-77.
- [3] 王汝兰黎武.浅谈水利工程中弃渣场问题[J].农村经济与科技,2021,32(15):27-28.
- [4] 梁家晔.水利工程建设与生态环境保护可持续发展探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(03):0039-0041.