

水利工程施工中的环境保护与生态建设分析

杨 雪

陕西水务发展环保集团有限公司 陕西 西安 710000

摘 要：随着社会经济的快速发展，水利工程建设规模与日俱增，但施工过程中的环境问题也日益凸显。本文深入剖析水利工程施工对空气、土壤、水资源及当地居民等方面产生的影响，系统阐述土壤保护与修复、水体污染防控等环境保护技术措施，同时探讨环境影响评价、环保管理制度等生态建设管理体系。旨在为水利工程施工过程中实现环境保护与生态建设的协调发展提供理论参考，助力水利工程行业的可持续发展。

关键词：水利工程施工；环境保护；生态建设分析

引言：在全球倡导可持续发展的大背景下，水利工程作为国民经济发展的重要基础设施，其建设关乎防洪、灌溉、供水等诸多民生领域。然而，传统水利工程施工往往侧重于工程效益，忽视了对环境与生态的保护，导致一系列生态环境问题。如施工扬尘污染空气、土方开挖破坏土壤结构、废水排放污染水体等，不仅影响周边生态平衡，还可能威胁居民的生产生活。因此，深入研究水利工程施工中的环境保护与生态建设策略，探索如何在保障工程建设的同时，最大限度减少对生态环境的破坏，具有重要的现实意义和社会价值。

1 水利工程施工中的环境保护与生态建设的概述

水利工程施工中的环境保护，是指在工程建设过程中，采取一系列措施减少施工活动对空气、土壤、水体等自然环境要素的污染与破坏；生态建设则侧重于通过科学规划与技术手段，维护和恢复施工区域的生态平衡，提升生态系统服务功能。二者相辅相成，共同构成水利工程可持续发展的重要保障。随着生态文明建设的推进，环境保护与生态建设已成为水利工程施工的核心要求。水利工程往往规模庞大、施工周期长，施工过程中的机械作业、土方运输、废水排放等环节，极易对周边生态环境造成负面影响。因此，在水利工程施工中贯彻环境保护与生态建设理念，不仅能够降低工程对生态环境的损害，还能促进人与自然和谐共生，为水利工程长期稳定运行和区域生态安全奠定坚实基础^[1]。

2 水利工程施工对环境的影响

2.1 对空气的影响

水利工程施工过程中，土方开挖、大型机械设备进场修建道路等操作会产生大量粉尘。这些粉尘缺乏植被保护，会长期漂浮于空气中。现场施工人员长时间处于尘埃环境中工作，肺部吸入大量灰尘，极易导致肺尘病，对肺部造成不可逆的损伤。当地居民也会受到粉尘

污染的影响，空气质量下降，影响居民的身体健康。

2.2 对土壤的影响

水利工程兴修后，土壤结构会发生变化。若土壤处于饱和状态，可能引起低洼湖区及山前平原地区土壤沼泽化或次生潜育化；蓄水工程和输水工程会使地下水位升高，造成土壤含盐地区表层聚盐和返盐，产生次生盐渍化。

2.3 对水资源的影响

水利工程建设会直接破坏天然的水文情况。大部分水利工程是在原有的天然河道上进行修改建造，这打破了原有的河流自然生态环境。同时，水中原有生态系统的破坏会对水质产生不良影响，造成不良循环，难以恢复成最初的面貌。

2.4 对当地居民的影响

水利工程施工过程中的噪音污染会伴随整个工期，影响到居民的正常工作休息和学校的正常教学工作。一些施工设备产生的噪音分贝较大，且持续时间较长，给周边居民的生活带来了极大的困扰。此外，施工还可能占用耕地，淹没土地和房屋，对当地居民造成巨大的财产损失，甚至使他们失去长久以来赖以生存的家园。

3 水利工程施工中的环境保护技术措施

3.1 土壤保护与修复技术

3.1.1 覆盖抑尘技术。水利工程施工中，土方作业易产生扬尘污染。覆盖抑尘技术通过在裸露土壤表面铺设防尘网、喷洒抑尘剂，阻隔风力对土壤颗粒的扰动。防尘网形成物理屏障，抑尘剂则能增强土壤黏性，有效抑制尘土飞扬。该技术可减少土壤风蚀，降低空气污染，且成本低、易操作，对保障施工区域空气质量与土壤稳定性意义重大。

3.1.2 土壤改良技术。施工常导致土壤肥力下降、结构破坏。土壤改良技术采用添加有机肥、微生物菌剂或

客土置换等方式,提升土壤质量。有机肥增加有机质,微生物菌剂促进养分转化,客土置换则针对污染或劣质土壤。这些措施能有效改善土壤理化性质,恢复土壤活性,为后续植被恢复与生态重建奠定基础。

3.1.3 边坡防护技术。边坡开挖易引发滑坡等地质灾害,破坏土壤生态。边坡防护技术融合工程与生物手段,工程上修建挡土墙、格构梁稳固土体,生物上种植根系发达植物固土护坡。工程措施提供力学支撑,生物措施涵养水源、修复生态,二者协同可有效防治水土流失,保障施工安全与边坡生态稳定^[2]。

3.2 水体污染防控技术

3.2.1 废水处理技术。水利工程施工产生的泥浆水、机械冲洗废水等含有大量悬浮物和污染物。废水处理技术通过沉淀、过滤、中和等多级处理流程,先利用沉淀池使悬浮物沉降,再经砂石过滤去除细小颗粒,对酸碱失衡废水调节pH值。针对重金属污染,采用离子交换等方式净化,达标后废水可回用,减少对周边水体的污染。

3.2.2 生态拦截技术。生态拦截技术在施工区域与水体间构建生态缓冲带,种植芦苇、菖蒲等水生植物,并铺设砾石、打造湿地。植物根系固土,减少泥沙流失,微生物分解有机物,砾石和湿地吸附拦截氮磷等污染物,有效阻隔施工产生的面源污染进入水体,同时改善水生生态环境,提升生物多样性。

3.2.3 油污防控技术。施工机械运行、维修易发生油污泄漏污染水体。油污防控技术从预防入手,设置防渗地面、集油槽,定期检查设备密封性;治理时采用吸油毡、活性炭吸附水面油污,对深层污染使用生物酶制剂分解。通过预防与治理结合,降低油污对水体生态系统的危害。

3.3 噪声与振动控制技术

3.3.1 设备选型优化。在水利工程施工中,设备选型优化是控制噪声与振动的关键源头措施。优先选用低噪声、低振动的先进施工机械,如液压设备相比传统机械,运行时产生的噪声和振动更小;新型电动设备较燃油设备,工作时的机械摩擦声显著降低。通过对设备性能参数的严格筛选,从源头上减少噪声与振动的产生,不仅能改善施工环境,还可降低对周边居民生活和生态环境的干扰,实现绿色施工目标。

3.3.2 隔音屏障技术。隔音屏障技术通过在施工区域与敏感目标间设置物理屏障,阻隔噪声传播路径。采用吸声材料(如多孔纤维板)和隔声材料(如金属板、混凝土板)组合设计屏障结构,可有效吸收和反射噪声。同时,根据施工现场地形、噪声源位置等因素,灵活调

整屏障高度与角度,增强降噪效果。该技术能大幅削减施工噪声对周边环境的影响,尤其适用于靠近居民区、学校等噪声敏感区域的水利工程施工。

3.3.3 施工时间管理。科学的施工时间管理是降低噪声与振动影响的有效手段。合理安排高噪声、高振动作业时段,避免在居民休息时间(如夜间、午休)进行爆破、大型机械施工等活动。将噪声振动较大的工序集中在白天特定时间段完成,并提前向周边居民公示施工计划。通过优化施工进度与时间安排,既能保障工程建设效率,又能最大限度减少施工噪声和振动对周边人群生活及生态环境的干扰。

3.4 生物多样性保护技术

3.4.1 栖息地保护。在水利工程施工前,需对施工区域内动植物栖息地进行详细调查,明确珍稀物种分布区域,划定保护红线。对具有重要生态价值的栖息地,如湿地、森林等,采取避让或最小干预原则。施工中,通过设置围挡、控制施工范围等方式,减少对栖息地的破坏;施工后,及时开展植被恢复,种植本土植物,重建动植物栖息环境,维持区域生态系统的完整性,为野生动植物提供生存繁衍空间。

3.4.2 生态廊道建设。水利工程建设可能阻断生物迁徙、觅食和繁殖通道,生态廊道建设可有效解决这一问题。根据区域生物习性和迁徙规律,在施工区域内或周边建设生态廊道,如设置动物通道、鱼道、桥梁等设施。生态廊道连接被工程割裂的栖息地,为生物提供安全的迁徙路径,保障物种基因交流,降低因栖息地破碎化导致的物种濒危风险,促进区域生物多样性稳定与生态系统连通性提升。

3.4.3 人工增殖放流。针对水利工程施工对水生生物资源的影响,人工增殖放流是重要的补偿措施。通过科学评估水域生态需求,选择合适的水生生物物种(如鱼类、虾蟹类等),在人工繁育基地培育苗种。在合适的时间和地点,将人工繁育的水生生物投放到受影响水域,补充生物种群数量,恢复水生生态系统结构与功能,增强水域生物多样性,促进生态系统的自我修复和可持续发展。

4 水利工程施工中的生态建设管理体系

4.1 环境影响评价与动态监测

4.1.1 施工前评估。施工前评估是生态建设管理的首要环节。通过对水利工程施工区域进行全面的生态环境调研,结合工程设计方案,运用专业模型与数据分析,预测施工活动可能对空气、土壤、水体及生物多样性等造成的影响。识别生态敏感区域,如自然保护区、水源

地等,评估工程建设的可行性与潜在风险。制定针对性的环境保护与生态修复预案,为工程设计优化和施工方案调整提供科学依据,从源头降低生态破坏风险。

4.1.2 施工期监测。利用卫星遥感、物联网传感器等技术,对施工区域的空气质量、水质变化、噪声污染、植被覆盖等生态指标进行实时监测。建立数据采集与分析系统,及时发现施工过程中出现的环境问题,如废水超标排放、扬尘污染扩散等。根据监测结果,动态调整施工工艺和环保措施,确保施工活动始终处于生态可承受范围内,避免环境问题的累积与恶化。

4.1.3 施工后评估。施工后评估是检验生态建设成效的重要手段。通过对比施工前后生态环境指标,评估工程建设对区域生态系统的实际影响,分析环境保护与生态修复措施的实施效果。对未达预期目标的区域,深入剖析原因,制定补充修复方案,如植被补种、土壤改良等。总结工程建设中的生态管理经验与教训,为后续水利工程的生态建设管理提供参考,促进生态建设管理体系的持续优化与完善。

4.2 环保管理制度与责任落实

4.2.1 三级管理体系。水利工程施工环保三级管理体系由项目管理层、施工执行层、班组操作层构成。项目管理层负责制定整体环保规划与目标,统筹调配资源;施工执行层细化环保方案,监督施工过程中的环保措施落实;班组操作层则具体执行环保操作规范,如正确使用污染防控设备。通过明确各层级职责,形成“层层负责、上下联动”的管理模式,确保环保制度从规划到执行的无缝衔接,有效避免管理真空与责任推诿,为施工环保工作提供坚实的组织保障。

4.2.2 培训与考核。培训与考核是提升施工人员环保意识和技能的重要途径。施工前,组织全员参与环保知识培训,内容涵盖法律法规、污染防控技术、应急处理措施等;施工中,定期开展针对性技能培训,强化操作规范。同时建立严格的考核机制,将环保知识掌握程度、措施执行情况纳入绩效考核,对考核不合格者进行再培训或岗位调整。

4.2.3 公众参与机制。公众参与机制是水利工程施工环保管理的重要补充。通过设立意见箱、召开听证会、搭建线上沟通平台等方式,畅通公众意见反馈渠道,及时收集周边居民、环保组织对施工环保工作的建议与诉求。邀请公众代表参与环保监督,对施工中的污染问题

进行举报与监督。将公众意见纳入环保管理决策,积极回应公众关切,既增强施工环保工作的透明度,又能借助公众力量提升环保管理水平,促进工程建设与周边环境和谐共生。

4.3 生态补偿机制与资金保障

4.3.1 补偿标准。生态补偿标准的确定以科学评估为基础。通过量化水利工程施工对生态环境的破坏程度,综合考量植被损毁面积、水体污染指标、生物多样性损失等因素,结合区域生态价值评估结果制定补偿额度。同时,参照国家生态补偿政策及地方标准,对生态敏感区域实施差异化补偿,确保补偿金额能够覆盖生态修复成本,实现受损生态系统的有效恢复。

4.3.2 资金来源。生态补偿资金采用多元化筹措模式。工程建设单位需将生态补偿费用纳入预算,作为主要资金支撑;相关部门通过财政专项拨款、生态环保基金等方式给予政策支持;此外,积极引入社会资本,鼓励企业捐赠、环保投资等,拓宽资金渠道,形成多方合力,为生态补偿与修复工程提供稳定的资金保障。

4.3.3 补偿方式。生态补偿方式结合实际需求灵活选择。货币补偿直接赔付受影响主体,便于自主修复;实物补偿提供苗木、肥料等物资,助力植被重建;生态修复工程补偿则由专业团队实施土壤改良、湿地恢复等项目。多种方式协同使用,既能满足个体需求,又能系统性改善区域生态环境,提升生态补偿综合效益^[3]。

结束语

水利工程施工中的环境保护与生态建设是一项系统且长期的工程,关乎生态平衡与社会可持续发展。通过对施工各环节环境影响的深入剖析,以及环境保护技术措施与生态建设管理体系的有效实施,能够显著降低工程建设对生态环境的破坏,实现工程效益与生态效益的双赢。然而,当前仍面临技术创新不足、管理执行不到位等挑战。

参考文献

- [1]魏明哲.水利工程施工管理问题及适用措施核心探究[J].中国设备工程,2023(02):216-218.
- [2]陈敏义.水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J].工程技术研究,2023,8(01):156-158.
- [3]张作勋.水利工程施工中的环境保护与生态建设研究[J].水上安全,2023,(15):103-105.