

水利工程施工中的环境保护措施与生态恢复技术

曹宝田¹ 李 鹏²

1. 河南黄河河务局开封黄河河务局 河南 开封 475000

2. 开封黄河工程开发有限公司 河南 开封 475000

摘要: 本文探讨了水利工程施工中的环境保护措施与生态恢复技术。分析了水利工程施工对环境的影响,包括空气、土壤、水资源、生物多样性及居民生活等方面。阐述了环境保护措施,如制定环保管理制度、进行环境影响评估、优化施工方案、设置隔离带等。介绍了生态恢复技术,如河道内栖息地修复、生态型挡土墙、植物纤维垫等。强调了环保措施与生态恢复技术的重要性,并提出了未来发展方向,以实现水利工程建设与生态环境保护的协调发展。

关键词: 水利工程; 环境保护措施; 生态恢复技术

引言

水利工程作为国家经济建设的关键基础设施,对确保水资源的安全和推动经济社会的发展具有不可替代的作用。然而,在水利工程的建设和运行阶段,常常会对生态环境造成负面影响,比如水资源破坏、生物多样性减少以及水体污染等。因此,在水利工程建设中如何实现生态环境保护与修复已成为亟待解决的重要课题。本文将探讨水利工程中的环境保护措施及生态恢复技术的应用,旨在为水利工程建设提供有价值的参考。

1 水利工程施工对环境的影响

(1) 空气影响: 在水利工程施工期间,土方挖掘和大型机械设备的操作会产生大量粉尘,并导致现场植被受损。这些长期悬浮于空气中的粉尘不仅威胁到施工人员和当地居民的健康,还可能引发如尘肺病等呼吸系统疾病。(2) 土壤影响: 水利工程建成后,可能会改变土壤结构。例如,蓄水和输水工程可能导致地下水位上升,在盐渍化区域引起表层土壤积盐和返盐现象,进而产生次生盐渍化问题。此外,农田灌溉过程中使用的农药和化肥残留物会渗入地下,长远来看会影响土壤质量。(3) 水资源影响: 水利工程的建设通常涉及对天然河道的改造,这直接改变了原有的自然水文条件,破坏了河流生态系统。这种生态系统的破坏反过来又会影响水质,形成恶性循环,使得恢复原貌变得极为困难。(4) 生物多样性影响: 水利设施的建设需要占用大量的土地和水域,这会导致生物栖息地丧失或破碎化。同时,水利设施的运行也会改变河流的水文状况,影响水生生物的生存和繁殖,进一步加剧生物多样性的损失。(5) 对当地居民的影响: 在水利工程施工期间,噪音污染贯穿整个工期,干扰居民的日常生活和学校的正常教学活动;空气污染也在一定程度上损害了居民的健康。

此外,耕地被占用、土地和房屋被淹没等问题给当地居民带来了严重的财产损失,甚至使他们失去了赖以生存的家园。

2 水利工程施工中的环境保护措施

2.1 制定完善的环境保护管理制度

在水利工程施工筹备阶段,制定完善的环境保护管理制度是确保施工活动符合环保要求的基础。需依据国家及地方相关环保法规,结合工程实际特点,构建一套涵盖环境监测、污染防治、生态保护等多方面的制度体系。明确各部门、各岗位在环保工作中的具体职责,形成清晰的责任链条。成立专门的环境保护小组,成员应具备专业的环保知识和丰富的实践经验,负责日常环保工作的监督、检查与落实。定期组织全体施工人员参加环境保护培训,培训内容不仅包括环保法律法规和政策要求,还应涵盖施工过程中的具体环保操作规范。通过案例分析、现场演示等多种形式,让施工人员深刻认识到环保工作的重要性,切实提高其环保意识和责任感,确保每一位施工人员都能自觉遵守环保规定,将环保理念贯穿于施工的每一个环节。

2.2 进行环境影响评估

在施工前,全面且深入的环境影响评估是预测和减轻施工对环境潜在影响的关键步骤。评估范围应广泛涵盖水质、土壤、生态、噪音、空气质量等多个方面。针对水质,要详细分析施工活动可能对周边水体造成的污染风险,如施工废水排放、物料泄漏等;对于土壤,需评估土壤侵蚀、土壤污染等影响;生态方面,要关注施工对动植物栖息地、生物多样性的破坏程度。在评估过程中,采用先进的监测技术和科学的方法,获取准确的数据和信息。根据评估结果,制定详细且具有针对性的缓解措施,例如,对于可能产生较大噪音的施工环节,

采取隔音降噪措施；对于可能造成水体污染的施工活动，制定严格的废水处理方案。同时，依据评估结果对施工方案进行优化，选择对环境影响最小的施工方法、工艺和设备，从源头上降低施工对环境的负面影响。

2.3 优化施工方案

在施工过程中，优化施工方案是减少环境破坏的重要手段。针对土壤侵蚀问题，应采取有效的覆盖措施，如在裸露的土地上铺设防尘网、草垫等，防止雨水冲刷造成土壤流失。对于植被保护，在施工前对施工区域内的植物和动物进行全面细致的调查，建立详细的生物资源档案。对于珍稀物种和重要栖息地，采取严格的保护措施，如设置保护区域、限制施工范围等。尽量避免在动植物繁殖季节进行施工，减少对动物繁殖和栖息的干扰。对于受影响的植被，制定科学合理的恢复计划，根据植被类型和当地生态环境特点，选择适宜的植物品种进行补种和恢复，确保施工结束后能够逐步恢复生态环境的原有功能^[1]。

2.4 设置隔离带与处理废水

为防止施工废水直接排入周边水体，造成水体污染，在施工现场应设立专门的隔离带。隔离带可采用围挡、堤坝等形式，有效阻挡废水扩散。同时，设置沉淀池和集水槽，对施工过程中产生的各类污水进行集中收集。沉淀池用于去除污水中的悬浮物和泥沙，集水槽则便于将污水引导至处理设施。经过沉淀、过滤、消毒等处理工艺，确保废水达到排放标准后再进行排放。对于可能造成水体污染的物料，如油料、化学试剂等，要妥善储存，设置专门的储存仓库，配备防泄漏设施，定期进行检查和维护，避免因泄漏导致水体污染事故的发生。

2.5 控制噪音与粉尘

噪音和粉尘污染是水利工程施工中常见的环境问题，对周边居民的生活和施工人员的健康造成严重影响。在施工过程中，应优先选用低噪音设备，并对设备进行定期维护保养，确保设备处于良好的运行状态，减少设备运行产生的噪音。合理安排施工时间，将噪音较大的施工环节尽量安排在白天进行，避免夜间施工对居民休息造成干扰。在施工现场设置围挡，围挡高度和材质应根据实际情况进行合理选择，以有效降低噪音的传播范围。针对粉尘污染，采取凿裂法施工、钻孔和爆破过程中减少粉尘污染的措施，如采用湿法作业，在作业过程中喷洒水雾，降低粉尘飞扬^[2]。在水泥、粉煤灰等物料的运输和装卸过程中，保持良好的密封状态，防止粉尘泄漏。在混凝土拌和楼等粉尘产生较多的区域，安装高效的除尘器，对粉尘进行收集和处理，确保施工现场

的空气质量符合环保要求。

2.6 加强交通管理与安全保障

水利工程施工期间，施工现场的交通管理至关重要。合理规划交通路线，根据施工场地布局和施工进度，设置清晰明确的临时交通标识，引导施工人员和车辆有序通行。确保施工现场的道路平整、畅通，设置必要的交通警示标志和安全防护设施，如限速标志、减速带、警示灯等。施工人员必须严格遵守交通规则，佩戴符合标准的安全防护装备，如安全帽、反光背心等，确保自身安全。同时，建立定期的安全隐患排查制度，组织专业人员对施工现场进行全面细致的检查，及时发现并整改存在的安全隐患，如道路坑洼、防护设施损坏等，确保施工现场的交通安全和施工人员的生命财产安全。

2.7 建立公众参与机制

公众参与是水利工程施工环境保护工作的重要组成部分。建立有效的公众参与机制，定期向周边居民通报施工进度情况以及采取的环保措施，让居民了解施工对环境的影响以及为保护环境所做的努力。通过召开公众听证会、发放宣传材料、设立意见箱等多种形式，广泛收集居民的意见和建议。对于居民提出的合理诉求和问题，及时进行回应和处理，并将处理结果反馈给居民。积极引导居民参与到环保监督工作中来，形成全社会共同关注、共同参与水利工程施工环境保护的良好氛围，促进施工活动与周边环境的和谐发展。

3 水利工程施工中的生态恢复技术

3.1 河道内栖息地修复

河道内栖息地修复是恢复河流生态系统功能的重要措施。砾石与砾石群的设置，能够模拟自然河流的底质环境，创建具有多样性特征的水深、底质和流速条件。不同大小和形状的砾石为鱼类提供了丰富的栖息空间，鱼类可以在砾石间觅食、繁殖和躲避天敌。具有护坡和掩蔽作用的圆木，不仅起到稳固河岸的作用，还能向水中补充有机碎屑。这些有机碎屑是水生生物的重要食物来源，为鱼类和其他水生生物营造了适宜的生存环境，促进了水生生态系统的物质循环和能量流动。叠木支撑结构布置在河岸冲刷侵蚀严重的区域，能够有效抵抗水流的冲刷，减少河岸侵蚀，提高河岸栖息地的稳定性。堰坝的建造可以调节水流，在上游形成静水区，为一些喜静水的生物提供栖息场所；下游形成深潭，增加了水体的深度和多样性，为大型鱼类等生物提供了生存空间，塑造了更加丰富的地貌与水域环境，有利于生物多样性的恢复和发展。

3.2 生态型挡土墙

生态型挡土墙在保障岸坡稳定的同时,注重生态环境的保护和恢复。格宾石笼、石笼垫、块石挡土墙和土工格室挡土墙等生态做法,在实施过程中需要进行严格的稳定性验算。挡土墙及岸坡土体的抗滑稳定、墙体抗倾覆稳定以及加筋土工布或格栅的抗拉拔稳定是确保挡土墙安全可靠的关键因素。挡土墙后设置土工布反滤层,能够有效防止土体颗粒流失,保证植物在发育前墙后土体的稳定性。随着时间推移,植物在挡土墙上生长,根系深入土体,进一步增强了挡土墙的稳定性和生态功能,实现了工程结构与生态环境的有机结合。

3.3 植物纤维垫

植物纤维垫是一种新型的河道防护材料,以其卓越的生态效益和防护效果受到青睐。这种垫子由椰壳、黄麻、木棉、芦苇、稻草等天然植物纤维制成,可以单独使用或与土工格栅结合应用于河道防护工程中。在植物纤维垫下方铺设一层含有草种的腐殖土,为植被生长提供必要的养分。固定好植物纤维垫后,在其上覆盖一层薄土,并播撒种子及插植活枝条。随着植被的成长,植物纤维垫逐渐分解,植物根系深入土壤,形成稳固的植被层。这不仅有助于防止土壤侵蚀,还能改良土壤结构,增加肥力,促进河道生态系统的恢复。

3.4 铰接混凝土块护坡

铰接混凝土块护坡采用连锁型高强度预制混凝土块组成的铺面系统,具有整体性强、施工便捷且防护效果显著的特点。标准预制混凝土块通过镀锌钢缆或聚酯绳连接,或者通过相互咬合的方式安装,赋予护坡多孔性和透水性。这些特性允许植物在混凝土块间的空隙中生长,改善了岸坡生境条件。植物的生长不仅美化了护坡,还能够吸收水中营养物质,净化水质,为水生生物提供栖息地,有利于河流生态系统的健康发展。

3.5 植物梢料

作为一种历史悠久的岸坡防护技术,植物梢料在我国的应用已有很长的历史。它利用植物的活枝条或梢料构建梢料排、梢料层或梢料捆等结构,用于保护河岸免受侵蚀。当这些结构生长到一定程度时,可以促使河水泥沙沉积,减少河岸侵蚀。梢料排和梢料层直接保护河岸的同时,随着植被的生长,能迅速形成植被覆盖,恢复河岸生态环境,营造自然景观。植物梢料不仅成本

低,而且具备良好的生态适应性,能够与周围环境和谐共存,实现生态防护与美观的双重目标。

3.6 土工织物扁袋

土工织物扁袋技术特别适用于陡峭且坡度不一的岸坡侵蚀防护。在现场展开天然或合成材料织物后填充土壤,然后将织物向内卷起包裹填土。土工织物扁袋在岸坡上呈阶梯状布置,内部包含草种、碎石和腐殖土等成分。在上下层扁袋之间插入活枝条,随着植被成长,根系与织物和土壤交织在一起,形成稳定的防护体系。相较于传统的灌木植被防护方法,土工织物扁袋能抵抗较大的水流速度,有效阻止岸坡侵蚀,同时促进植被恢复和生长,增强岸坡的稳定性和生态功能^[1]。

3.7 木框挡土墙

木框挡土墙是由未处理的圆木相互交错形成的箱式结构,在其中充填碎石和土壤,并扦插活枝条,构成重力式挡土墙。这种结构不仅具有良好的力学性能,能够承受岸坡土体的侧向压力,而且为植物生长提供了适宜的环境。随着活枝条的生长,根系在木框和土壤中扎根,形成稳定的植物-土壤-木框复合结构,进一步增强了挡土墙的稳定性和生态功能。木框挡土墙与周围自然环境相协调,能够营造出自然、生态的岸坡景观,为水生生物和陆生生物提供了良好的栖息和繁衍场所,促进了河流生态系统的恢复和发展。

结束语

未来,应进一步加强水利工程施工中的环境保护和生态恢复工作。一方面,要加强技术创新,不断提高环境保护和生态恢复技术的水平;另一方面,要完善法律法规和政策体系,加强对水利工程施工的监管,确保环境保护措施和生态恢复技术的有效实施。同时,要加强国际合作与交流,借鉴国际先进经验和先进技术,共同推动全球生态保护与修复事业的发展。

参考文献

- [1]林彪.矿山污染及环境破坏问题的思考[J].中国资源综合利用,2011,29(1):58-59.
- [2]王婧静.金属矿山废弃地生态修复与可持续发展研究[J].安徽农业科学,2010,38(15):8082-8084.
- [3]雷波.矿产资源开发对环境的影响及可持续发展[J].中国井矿盐,2016,47(6):31-33.