

水利工程施工阶段环境影响评价与生态保护措施研究

张培金

中北华宇建筑工程公司 北京 101300

摘要: 本文聚焦水利工程施工阶段环境影响评价与生态保护措施。先阐述水利工程对区域生态的双重影响,接着分析施工阶段环境影响特征、因素,介绍评价方法、模型及标准体系。构建生态保护技术体系,涵盖水、土壤、生态系统等多方面保护措施。提出技术与资金支持、监测与动态管理、公众参与等实施保障机制。旨在为水利工程施工生态保护提供理论支持与实践指导,实现工程与生态协调发展。

关键词: 水利工程; 施工阶段; 环境影响评价; 生态保护

引言: 水利工程在调节水资源、提供能源等方面作用显著,但施工阶段会对区域生态环境产生复杂影响。施工活动集中且强度大,不同环节影响各异,各环境要素影响相互交织。科学开展环境影响评价,明确主要影响因素,采取有效生态保护措施至关重要。本研究深入探讨水利工程施工阶段环境影响评价方法与生态保护技术体系,为降低施工对生态的负面影响提供参考。

1 水利工程对区域生态环境的双重性

水利工程对区域生态环境犹如一把双刃剑,具有显著的双重影响。从积极层面来看,水利工程在调节水资源时空分布上发挥着关键作用。它能够合理调配水资源,在干旱时期保障供水安全,满足农业灌溉对水的需求,确保农作物丰收;为工业生产提供稳定的水源,助力产业蓬勃发展;满足居民日常生活用水,提升人们的生活质量,进而有力地促进区域经济的繁荣。同时,水利工程可开发丰富的水能资源,转化为清洁能源,减少对传统化石能源的依赖,降低碳排放,为应对气候变化贡献力量。而且,水利工程形成的湖泊、水库等水域,宛如天然的“空气调节器”,能改善局部小气候,增加空气湿度,调节温度,让周边环境更加宜人。然而,消极影响同样不容小觑^[1]。水利工程建设往往会改变河流的自然形态,破坏水生生物原有的栖息地,导致生物多样性锐减。水库蓄水会淹没大量土地,使原有的生态系统遭受毁灭性打击,还可能引发山体滑坡等地质灾害隐患。此外,水利工程还可能改变上下游的水文情势,影响下游生态用水,严重时甚至引发河流断流、水质恶化等一系列生态问题。

2 水利工程施工阶段环境影响识别与评价

2.1 施工阶段环境影响特征分析

水利工程施工阶段的环境影响呈现出鲜明的阶段性、局部性和复杂性特征。施工活动通常集中在特定的

地理区域以及相对较短的时间段内开展,这就使得其影响范围相对较为局限。不过,在施工的短期内,各项活动的强度极大,对环境造成的冲击较为显著。不同施工环节对各类环境要素产生的影响存在明显差异,例如土方开挖作业,在挖掘过程中会破坏地表植被和土壤结构,极易造成土壤侵蚀,导致水土流失;而爆破作业不仅会产生巨大的噪声,还会引发强烈的振动,对周边居民生活以及建筑物安全构成威胁。而且,施工产生的各类环境影响相互交织、彼此作用,像施工废水排放到水体中,会直接影响水质,同时废水中的悬浮物沉降后又会改变水底地形,进而影响水生生物的生存环境。

2.2 主要环境影响因素识别

在水利工程施工过程中,主要的环境影响因素广泛涉及水环境、土壤环境、大气环境、声环境以及生态系统等多个方面。施工废水排放和生活污水若未经有效处理直接排放,其中含有的大量污染物会进入水体,严重影响水环境质量,导致水质恶化;土方开挖和堆放过程中,地表植被被破坏,土壤失去了植被的保护,在雨水冲刷等作用下,极易发生土壤侵蚀,同时土壤的结构也会遭到严重破坏,影响其肥力和稳定性;施工机械在运行过程中会排放大量废气,并且施工过程中产生的扬尘也会弥漫在空气中,对大气环境造成污染;爆破作业和机械作业过程中会产生高强度的噪声,对周边居民的生活和身体健康产生不良影响;施工占地会直接破坏原有的土地利用格局,植被破坏则会打破生态系统的平衡,影响生物的栖息和繁衍。

2.3 环境影响评价方法与模型

环境影响评价采用多种科学有效的方法与模型来准确评估施工对环境的影响程度。定性方法中的类比分析法是一种常用手段,它通过对比类似水利工程在施工过程中的实际环境影响经验,结合当前工程的特点和实际

情况,对可能产生的影响程度进行初步判断,为后续的评估提供参考依据。定量方法中的数学模型法则更为精确,例如利用水环境容量模型可以精确计算施工废水排放对水体中污染物浓度的扩散和影响范围;大气扩散模型能够模拟施工废气和扬尘在大气中的扩散规律,预测其对周边大气环境质量的影响程度^[2]。另外,还有综合评价法,它将水、土、气、声、生态等多个方面的环境影响因素进行综合考量,全面、系统地评估施工对整体环境的影响,为制定科学合理的环境保护措施提供有力支持。

2.4 评价标准与指标体系

环境影响评价标准的制定严格依据国家及地方相关环保法规和标准,这些标准是评估施工环境影响的重要依据。为了更全面、准确地评估环境影响,还构建了一套涵盖水、土、气、声、生态等多方面的指标体系。水质指标包括pH值、化学需氧量、氨氮等,这些指标能够反映水体的酸碱度和污染程度;土壤指标有土壤侵蚀模数,它可以衡量土壤侵蚀的强度;大气指标主要为颗粒物浓度,如PM2.5、PM10等,用于评估大气污染状况;声指标是等效声级,能够反映噪声的强度和对人体的影响程度;生态指标有生物多样性指数等,用于评估施工对生态系统平衡和生物多样性的影响。

3 水利工程施工阶段生态保护技术体系

3.1 生态保护原则与策略

生态保护在水利工程中占据着举足轻重的地位,需严格遵循可持续发展、预防为主、综合治理的原则。可持续发展原则要求水利工程建设在满足当代人需求的同时,不损害后代人满足其需求的能力,确保生态系统的长期稳定与健康。预防为主原则强调在施工前就充分考虑可能对生态造成的影响,提前制定防范措施,将生态破坏扼杀在萌芽状态。综合治理原则则注重从整体出发,统筹考虑水利工程的各个方面,综合运用多种手段进行生态保护。在策略方面,要将生态保护全面纳入工程规划、设计、施工的全过程。在规划阶段,就应充分考虑生态因素,合理确定工程规模与布局;设计阶段,精心设计生态保护方案,提前规划好各项保护措施;施工阶段,严格按照设计方案执行,确保生态保护措施落实到位。同时,积极采用生态友好型施工工艺与设备,如使用环保型建筑材料、低能耗施工机械等,减少施工对生态的直接破坏。

3.2 水环境保护措施

水环境保护是水利工程施工生态保护的关键环节。为有效处理施工废水与生活污水,需设置沉淀池、过滤

池等专业的污水处理设施。沉淀池可去除污水中的大颗粒悬浮物,过滤池则能进一步过滤细小杂质,使处理后的水质达到排放标准后再进行排放,避免污水直接排入自然水体造成污染。合理规划施工场地也至关重要,通过科学布局,将产生废水的作业区域远离河流、湖泊等水体,设置有效的排水系统,引导废水有序排放,防止废水漫流进入水体。采用围堰、导流等工程措施,在施工涉及水体时,围堰可将施工区域与水体隔离,导流则能改变水流方向,减少施工活动对水体的直接扰动,保护水体的自然状态。

3.3 土壤与地质保护措施

土壤与地质保护对于维护水利工程施工区域的生态稳定意义重大。优化土方开挖与回填方案是减少土壤侵蚀风险的有效手段。在开挖前,根据地形地貌和土壤性质制定合理的开挖顺序和深度,尽量减少大面积的土壤裸露时间。回填时,选择合适的回填材料和压实方法,确保土壤结构稳定。对开挖边坡进行及时支护是防止滑坡、塌方等地质灾害的关键^[3]。根据边坡的坡度、高度和地质条件,采用挡土墙、锚杆支护、护坡绿化等不同的支护方式,增强边坡的稳定性。施工结束后,迅速开展土地复垦工作,通过施加有机肥料、种植绿肥等方式恢复土壤肥力,同时根据原有植被类型进行补种,恢复植被覆盖,减少水土流失。对于受污染的土壤,采用物理、化学或生物修复技术进行处理,去除土壤中的有害物质,确保土壤质量符合相关标准要求,为生态系统的恢复奠定基础。

3.4 生态系统保护与修复

生态系统保护与修复是水利工程施工生态保护的核心任务之一。保护施工区域内的珍稀动植物栖息地是首要工作,通过设置生态保护区,划定明确的保护范围,限制人员和施工活动进入,为珍稀动植物提供一个安全的生存环境。对于受施工影响的植被,及时进行移植与补种。在移植过程中,采用科学的移植方法,确保植被的成活率。补种时,选择本地适宜的植物品种,模拟原有的植被群落结构,恢复植被覆盖,为野生动物提供食物和栖息场所。采用生态修复技术,如人工湿地建设、生态浮床等,能够有效改善水生态系统功能。人工湿地可净化水质、调节水量,为水生生物提供栖息地;生态浮床则能吸收水中的营养物质,抑制藻类生长,改善水体生态环境。

3.5 大气与噪声污染控制

大气与噪声污染控制是水利工程施工生态保护不可或缺的部分。选用低排放、低噪声的施工机械与设备是

从源头上控制污染的关键。在设备采购时,优先选择符合环保标准的先进设备,这些设备在运行过程中产生的废气排放和噪声污染相对较小。定期对施工机械与设备进行维护保养,确保其处于良好的运行状态,能够降低设备故障产生的额外噪声和废气排放。对施工现场进行洒水降尘,特别是在土方开挖、材料运输等易产生扬尘的作业环节,增加洒水频率,保持地面湿润,减少扬尘扩散。设置围挡可以将施工现场与外界隔离,阻挡扬尘和噪声的传播。合理安排施工时间,避免在居民休息时间进行高噪声作业,减少对周边居民生活的影响。对于高噪声设备,采取隔声、消声等降噪措施,如安装消声器、设置隔声屏障等,降低噪声污染,为施工人员和周边居民创造一个相对安静、清洁的施工环境。

4 生态保护措施实施保障机制

4.1 技术与资金支持

在水利工程施工阶段,技术与资金是保障生态保护措施有效实施的关键支撑。为提升生态保护成效,需加大生态保护技术研发投入。科研机构与企业应紧密合作,针对水利工程施工中面临的土壤侵蚀、水体污染、生态破坏等突出问题,开展专项技术研究,探索创新性的生态保护工艺与方法。建立生态保护专项资金是确保生态保护工作顺利开展的重要保障。政府应加大财政投入,设立专门的生态保护资金账户,确保资金专款专用。资金应重点用于生态保护设施建设,如污水处理设施、生态防护林等;运行维护,保障各类生态保护设备正常运行;以及生态修复工程,对受损的生态系统进行及时修复。还需合理安排资金使用,制定详细的资金使用计划与预算,加强资金监管,提高资金使用效率,使每一分钱都能发挥最大的生态保护效益。

4.2 监测与动态管理

建立完善的生态监测体系对于水利工程施工阶段的生态保护至关重要。该体系应涵盖施工期水、土、气、声、生态等多个环境要素,运用先进的监测技术与设备,如水质在线监测仪、土壤墒情监测仪、噪声监测仪等,对各环境要素进行实时、精准监测。依据监测结果,动态调整生态保护措施是确保措施有效性的关键。当监测数据显示某一环境要素出现异常变化时,应立即分析原因,针对性地调整生态保护方案。同时,加强施

工过程管理,制定严格的施工规范与操作流程,要求施工人员严格遵守。对违反生态保护要求的行为,如随意倾倒施工废水、破坏植被等,应及时制止与纠正,并按照规定进行处罚,确保生态保护工作落到实处。

4.3 公众参与与宣传教育

公众参与是水利工程施工阶段生态保护工作不可或缺的一部分。通过多种渠道广泛征求公众对生态保护措施的意见与建议,能够充分了解公众的需求与关切,提高公众参与度。另外,还可以深入社区进行宣传,发放宣传资料,举办生态保护知识讲座等,增强公众对水利工程施工生态保护工作的了解与支持。加强生态保护宣传教育,提高施工人员与周边居民的生态保护意识,是形成全社会共同参与生态保护良好氛围的重要途径。对施工人员开展定期的生态保护培训,使其掌握生态保护知识与技能,自觉遵守生态保护规定^[4]。针对周边居民,通过社区宣传、学校教育等方式,普及生态保护知识,提高他们的环保意识与责任感。只有当全社会都认识到生态保护的重要性,并积极参与到水利工程施工的生态保护工作中来,才能实现水利工程施工与生态环境的协调发展,促进人与自然的和谐共生。

结束语

水利工程施工阶段环境影响评价与生态保护意义重大。通过构建全面的环境影响评价体系,精准识别与评估影响,采取针对性生态保护技术措施,并完善实施保障机制,能在一定程度上降低施工对生态的破坏。未来,需持续优化评价方法与保护技术,加强各环节协同,提高公众参与度,以实现水利工程建设与生态环境保护的良性互动,推动水利事业可持续发展。

参考文献

- [1]李本松.水利工程建设对水生态环境影响及保护措施分析[J].治淮,2023,(09):51-52.
- [2]尹继文.农田水利工程对生态环境的影响及保护措施[J].乡村科技,2021,12(26):121-123.
- [3]查国庆.关于水利工程施工建设对生态环境的影响分析[J].工程施工与管理,2025,3(2):58-60.
- [4]任曙光.水利工程环境影响后评价方法及应用研究[J].工程与建设,2023,37(1):229-232.