

水利水电工程对生态环境的影响与环境保护策略分析

王绒

陕西省宝鸡峡引渭灌溉中心 陕西咸阳 712000

【摘要】水利水电工程的建设和运营过程中,往往会对周围的生态环境产生一系列复杂而深远的影响。如何在确保水利水电工程发挥应有功能的同时,最大限度地减少对生态环境的破坏,已成为当前亟待解决的问题。因此,对水利水电工程对生态环境的影响进行深入分析,并提出相应的环境保护策略,旨在实现水利水电工程的可持续发展。基于此,本文章对水利水电工程对生态环境的影响与环境保护策略分析进行探讨,以供相关从业人员参考。

【关键词】水利水电工程;生态环境;影响;保护策略

Analysis of the Impact of Water Conservancy and Hydropower Engineering on Ecological Environment and Environmental Protection Strategies

Wang Rong

Baoji Gorge Wei River Irrigation Center in Shaanxi Province, Xianyang, Shaanxi 712000

【Abstract】 The construction and operation of water conservancy and hydropower projects often have a series of complex and far-reaching impacts on the surrounding ecological environment. How to ensure the proper functioning of water conservancy and hydropower projects while minimizing damage to the ecological environment has become an urgent problem to be solved. Therefore, a thorough analysis of the impact of water conservancy and hydropower projects on the ecological environment is conducted, and corresponding environmental protection strategies are proposed, aiming to achieve sustainable development of water conservancy and hydropower projects. Based on this, this article explores the impact of water conservancy and hydropower projects on the ecological environment and analyzes environmental protection strategies for reference by relevant practitioners.

【Key words】 water conservancy and hydropower engineering; Ecological environment; influence; Protection strategy

引言

近年来,人们逐渐认识到水利水电工程在建设和运营过程中,对生态环境产生了诸多复杂且深远的影响。从河流生态系统的改变,到陆地生物栖息地的破坏,这些影响不仅威胁着生态系统的健康,也对人类的可持续发展带来了潜在风险。因此,深入研究水利水电工程对生态环境的影响,并探索切实可行的环境保护策略,具有重要的现实意义和紧迫性,这也是本文展开研究的核心目的。

一、水利水电工程对生态环境影响的具体体现

(一) 水文条件改变

水利水电工程通常会建设大坝等设施,这极大地改变了河流的天然水文节律。大坝拦截水流,使下游流量减少,水位变化规律改变。在枯水期,原本应有的自然流量降低,导致一些依赖稳定水流的水生生物栖息地萎缩,影响其繁殖和生存。大坝的存在也会使上游水位升高,水流速度减缓,水体自净能力下降,易造成污染物在库区聚集,影响水质,进而危害整个水生生态系统的健康。

(二) 生物多样性受损

大坝的建设阻断了河流的连续性,许多洄游性鱼类无法正常洄游产卵繁殖,像中华鲟等珍稀物种,因大坝阻隔,无法回到适宜的产卵场,种群数量急剧减少。库区淹没大量陆地生态系统,破坏了许多动植物的栖息地,使得大量物种失去生存空间。周边生态环境的改变,也会影响鸟类、哺乳动物等的觅食和迁徙路线,打乱生物链,对生物多样性造成难以逆转的损害。

(三) 土壤环境变化

水利水电工程建设中,大规模的施工活动会破坏地表植被,导致土壤失去植被的保护。在降水时,土壤更容易被侵蚀,造成水土流失,大量泥沙进入河流,影响河流水质和水库库容。而且,水库蓄水后,地下水位上升,引发周边地区土壤盐碱化。一些沿海地区的水利工程,使得海水倒灌,土壤盐分增加,导致土地肥力下降,农作物生长受到影响,进而破坏农业生态系统。

(四) 局地气候异常

大型水利水电工程建成后,大面积的水域形成,改变了下垫面条件。水库表面的蒸发量大幅增加,使得周边地区空气湿度上升。在某些情况下,这导致局部地区降水模式发生

改变,原本降水规律的地区出现降水不均、暴雨增多或干旱加剧的现象。由于水域的热容量较大,库区周边的气温日较差和年较差减小,影响当地的气候舒适度。这种局地气候的异常变化,不仅会影响当地的农业生产,还对周边生态系统中的动植物产生间接影响,如改变植物的物候期,影响动物的冬眠、繁殖等行为。

二、当前水利水电工程对生态环境保护中存在的不足

(一) 生态评估不够全面深入

在水利水电工程建设前期,生态环境影响评价往往侧重于工程直接影响的区域和常见生态指标,对于一些潜在的、长期的以及间接的生态影响考虑不足。对工程建设导致的生物栖息地碎片化问题,仅关注到施工区域内动植物的直接损失,却未充分评估碎片化后对生物种群交流、基因多样性的长期影响。对一些珍稀物种的生态习性研究不够透彻,无法准确预估工程对其生存繁衍的威胁程度,使得评估结果难以全面反映工程对生态系统的真实影响。

(二) 工程规划缺乏生态考量

部分水利水电工程在规划阶段,过于注重工程的发电、防洪、灌溉等经济效益和社会效益,忽视了生态系统的完整性和可持续性。工程选址时,没有充分考虑对河流生态廊道的影响,导致河流生态系统被破坏。在工程设计上,也未充分融入生态理念,大坝的过鱼设施设计不合理,无法满足鱼类洄游需求,阻碍了水生生物的正常迁徙,进而影响整个水生态系统的平衡。

(三) 运行管理忽视生态需求

水利水电工程运行期间,调度方案多以满足发电、防洪等需求为主,对生态用水需求重视不足。在枯水期,为保证发电量,过度截留河水,导致下游生态流量严重不足,使得河流生态系统退化,河道萎缩,湿地干涸,依赖河流生态系统生存的动植物面临生存危机。在水质监测和管理方面,也存在监测频次低、监测指标不全面等问题,无法及时发现和处理因工程运行导致的水质恶化问题。

(四) 生态修复措施不到位

水利水电工程建设后,虽然部分工程制定了生态修复计划,但在实际执行过程中,往往存在修复措施落实不到位的情况。在植被恢复方面,选择的植物品种不适合当地生态环境,导致成活率低,无法有效恢复生态功能。而且,对于受损的水生生态系统,缺乏有效的修复技术和手段,无法重建水生生物的栖息地,使得水生生物多样性难以恢复。生态修复过程中缺乏长期的跟踪监测和评估,无法根据实际情况及时调整修复方案。

三、水利水电工程中对生态环境的保护策略

(一) 深化生态评估

在水利水电工程前期筹备阶段,项目发起方和政府相关部门应牵头,积极整合高校、科研机构的专业人才,组建一支多学科融合的专业评估团队。团队成员不仅要精通生态学、环境科学,准确把握生态系统的结构与功能,分析工程对动植物生存环境的影响。通过环境影响评估机制的建立一方面可以其破坏程度和影响情况进行及时的评估和分析,另一方面则可以对相关问题进行整合,对相关问题进行及时的解决。在评估过程中充分运用先进技术手段,借助高分辨率遥感监测,全面掌握工程区域及周边大范围的生态现状,包括植被覆盖、水体分布等;利用地理信息系统(GIS)强大的空间分析功能,模拟工程实施后生态系统的动态变化,提前预判生物栖息地碎片化、物种交流受阻等潜在风险,为工程后续规划提供科学、全面的依据,确保工程建设与生态保护协调共进。

(二) 强化生态规划

当水利水电工程进入规划环节,规划设计单位需将生态系统保护置于核心地位。在工程选址时,全面考量区域生态廊道的完整性,优先挑选那些对河流生态廊道破坏最小的地址。这就要求深入研究当地生态环境,了解野生动植物的迁徙路线、栖息地分布等关键信息。在设计阶段,积极融入生态理念,以大坝过鱼设施为例,设计人员要根据不同鱼类独特的洄游习性,量身定制针对性方案。对于一些小型鱼类,可设计结构简单、水流平缓的鱼道,方便其顺利通过;而对于大型洄游鱼类,如中华鲟等,采用升鱼机等较为复杂的设施,确保它们能够跨越大坝,继续完成洄游繁殖的生命历程。通过这样的生态规划,最大程度减少工程建设对水生生物正常迁徙的阻碍,维持水生态系统的平衡与稳定。

(三) 科学制定调度方案

水利水电工程运营管理部门要以保障河流生态流量为首要约束条件,同时兼顾发电、防洪、灌溉等多方面需求。利用大数据分析技术,广泛收集工程所在流域的历史水文数据、气象数据以及生态监测数据,建立全面的数据库。在此基础上,运用智能算法,构建科学的调度模型。在枯水期,优先保证下游生态用水需求,合理调整发电计划,避免因过度截留河水导致下游生态系统退化,确保河流能够维持基本的生态功能,如河道湿地的正常补水、水生生物的生存繁衍等;在丰水期,则根据来水情况,在保障生态安全的前提下,合理安排发电,提高水能资源的利用效率。

(四) 精准选择修复植物

在水利水电工程建设后的生态修复前期,由生态修复团队对当地生态环境展开详细调查。深入分析土壤的酸碱度、肥力、质地等理化性质,了解当地的气候特点,包括温度、降水、光照等,以及水文条件,如地下水位、河流流速等。根据这些调查结果,精准选择本地适生植物品种。本地植物经过长期的自然选择,对当地环境具有良好的适应性,能够

更好地扎根生长。在水土流失严重的区域,选择根系发达、固土能力强的草本植物和灌木,如狗牙根、紫穗槐等;在库区周边,选择耐水湿的植物,如垂柳、菖蒲等。通过精准选择修复植物,提高植被成活率,快速恢复地表植被覆盖,减少水土流失,为其他生物提供栖息地和食物来源,逐步恢复生态系统的功能。

(五) 建立长期跟踪监测机制

工程建设单位和生态保护部门应共同制定长期跟踪监测计划,在生态修复区域设立具有代表性的长期监测样地和样点。安排专业技术人员定期对植被生长状况进行监测,包括植物的高度、盖度、生物量等指标,分析植被群落的演替趋势。监测生物多样性变化,统计区域内动植物种类和数量的动态变化,评估生态修复对生物多样性的影响。通过建立完善的数据库,运用数据分析软件对监测数据进行深入分析,及时发现生态修复过程中出现的问题。若发现某些区域植被生长缓慢或生物多样性恢复不明显,及时调整修复方案,如补充种植植物、改善土壤条件或调整水流条件等,确保生态修复工作朝着预期目标推进。

(六) 加强公众参与

在水利水电工程建设的规划、施工和运营全过程,工程相关方要积极开展公众参与活动。通过组织听证会,邀请当地居民、环保组织、专家学者等各方代表参与,充分听取他们对工程生态影响的看法和建议,解答公众的疑问。开展问卷调查,了解公众对工程的认知程度和对生态保护的期望,收集公众的意见和诉求。利用电视、广播、网络等媒体平台,开展科普宣传活动,普及水利水电工程生态保护知识,提高公众对生态保护的认识和重视程度。鼓励公众参与生态保护监督,设立举报热线和网络平台,方便公众对工程建设和运营过程中的生态破坏行为进行监督举报,形成全社会共同参与生态保护的良好氛围。

(七) 开展生态补偿

政府相关部门应制定科学合理的生态补偿政策,明确生态补偿的对象、范围和标准。对于因工程建设导致土地被淹没、生态环境受损的当地居民和企业,给予相应的资金补偿,保障他们的基本生活和生产需求。提供技术支持,帮助他们发展生态友好型产业,如生态农业、生态旅游等,实现产业

转型和可持续发展。对于工程建设造成的生态功能损失,通过财政转移支付等方式,向生态保护区提供资金支持,用于生态修复和生态保护项目。建立生态补偿评估机制,定期对生态补偿效果进行评估,根据评估结果及时调整补偿政策和标准,确保生态补偿机制的公平性和有效性。

(八) 创新水生生态修复技术

科研机构 and 高校应加大在水生生态修复技术方面的科研投入,联合水利水电工程相关企业,组建产学研一体化的研发团队。针对水利水电工程导致的水生生态系统破坏问题,深入研究不同水域生态特点,开展专项技术攻关。在水流较缓的库区,通过投放人工鱼礁,模拟自然礁石环境,为鱼类提供繁殖、栖息和觅食场所。人工鱼礁的设计要充分考虑鱼类习性,其材质、形状和布局都需经过科学论证。开展水生植物群落构建研究,筛选出适合当地水质和光照条件的水生植物,如苦草、金鱼藻等,通过合理种植,恢复水体的自净能力,为水生生物提供食物和氧气。推广生态浮床技术,将植物种植在漂浮于水面的载体上,利用植物根系吸收水中的氮、磷等营养物质,改善水质,抑制藻类过度繁殖,优化水生生态环境。

结束语

综上所述,水利水电工程在带来巨大经济和社会效益的同时,不可避免地对生态环境造成了多方面的影响。这些影响涉及生态系统的各个层面,从微观的生物个体到宏观的生态群落,从局部的水域生态到广泛的陆地生态。但通过实施一系列科学合理、全面系统的环境保护策略,如在工程全生命周期中融入生态理念,加强技术创新和国际合作,鼓励公众积极参与等,能够有效减轻工程对生态环境的负面效应,实现水利水电工程与生态环境的和谐共生。未来,随着技术的不断进步和人们生态保护意识的持续提高,我们有理由相信,在水利水电工程蓬勃发展的道路上,生态环境保护也将取得更为显著的成效,为人类社会的可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]许晓春,刘湘伟,付京城.水利工程对生态环境的影响后评价体系研究[J].水利水电技术,2020,51(S2):322-325.
- [2]袁媛,路利霞,张玉玲,等.水利水电工程施工污染控制模型研究[J].环境科学与管理,2020,45(12):46-50.
- [3]罗少锋.水利工程施工中生态工程的环境问题分析[J].城市建筑,2020,17(35):181-183.
- [4]陶伟锋.水利水电工程对环境的影响分析[J].工程技术研究,2020,5(22):169-170.
- [5]张升第.水利水电工程对生态环境的影响及保护对策探讨[J].水电站机电技术,2020,43(11):127-128.
- [6]马建国.探讨水利水电工程对生态环境的影响及保护对策[J].科技风,2020,(32):118-119.