

水利水电建设生态环境问题探讨

郭怀瑞 邵展翅

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710100

摘要: 水利水电建设是兼顾水资源调控与清洁能源开发的重要基础设施工程,在推动社会经济发展的同时,也对生态环境产生多维度影响。本文分析了水利水电建设对水生、陆地生态环境的主要影响及衍生生态问题,剖析了问题产生的规划、施工、监管及技术层面成因,提出了优化规划设计、强化施工管控、完善监管体系、推广适用修复技术等针对性对策。研究旨在为水利水电建设与生态环境保护协同发展提供实践参考。

关键词: 水利水电建设;生态环境;环境影响;成因分析;保护对策

引言: 随着我国水资源调配与清洁能源开发需求的提升,水利水电工程建设规模不断扩大,在防洪、发电、供水等方面发挥着重要作用。但水利水电建设涉及流域改造、场地施工、水库蓄水等多个环节,不可避免地对周边生态环境产生扰动,引发水生生物多样性下降、水土流失、环境污染等问题,制约工程长期效益发挥。基于此,本文聚焦水利水电建设中的生态环境问题,系统分析其影响、成因并提出对策,为工程建设中的生态保护提供实操指导。

1 水利水电建设概述与生态环境关联

1.1 水利水电建设的核心类型

水利水电建设是兼顾水资源调控与能源开发的重要基础设施工程,其核心类型围绕功能定位可分为三大类。一是防洪灌溉型,主要用于抵御洪涝灾害、保障农田灌溉,缓解水资源时空分布不均问题,这类工程多分布在农业主产区和洪涝多发流域,以中小型水库、灌渠系统为主。二是发电型,聚焦水能资源转化,按装机规模可分为大型水电站、中型水电站和小型水电站,大型水电站多建在大江大河干流,依托天然落差实现规模化发电,是清洁能源供应的重要支撑。三是综合利用型,整合防洪、发电、供水、航运等多重功能,兼顾经济社会效益与水资源合理利用,是当前水利水电建设的主流类型,可实现水资源的高效综合调配。

1.2 水利水电建设与生态环境的相互影响机制

水利水电建设与生态环境之间存在双向相互作用,二者相互影响、相互制约。一方面,合理的水利水电建设能改善生态环境,如通过水库调蓄调节区域水文节律,缓解干旱与洪涝灾害,改善周边植被生长条件,为生物提供稳定的栖息环境。另一方面,建设过程及运行阶段也会对生态环境产生扰动,工程施工会改变地表形态,水库淹没会占用土地、改变水体流速,进而影响周

边生态系统的结构与功能,这种影响既有短期的施工扰动,也有长期的生态系统演变,需通过科学管控实现二者协调。

1.3 生态环境保护在水利水电建设中的核心地位

生态环境保护是水利水电建设的前提和底线,贯穿工程规划、施工、运行全过程。水利水电建设的根本目的是实现人与自然和谐共生,若忽视生态保护,不仅会破坏生物多样性、加剧生态失衡,还会制约工程长期效益的发挥,甚至引发地质灾害、水体污染等次生问题。当前,随着生态环境保护理念的深入,生态优先已成为水利水电建设的核心原则,只有将生态保护融入工程各环节,才能实现水资源开发与生态保护协同发展,保障水利水电工程的可持续运行,实现经济、社会与生态效益的统一^[1]。

2 水利水电建设对生态环境的主要影响

2.1 对水生生态环境的影响

水利水电工程建设及运行对水生生态环境的影响具有直接性和长期性,主要体现在以下方面:(1)水体理化性质改变。水库蓄水后,水体流速大幅减缓,导致水体自净能力下降,污染物扩散能力减弱,易造成污染物富集;同时,水深增加会改变水温垂直分布,表层水温受气温影响显著,底层水温偏低且稳定,破坏原有水温节律,影响水生生物代谢。此外,工程施工产生的弃渣、施工废水排放,会导致水体悬浮物增加、pH值异常,进一步恶化水质。(2)水生生物多样性受损。大坝修建会直接阻断鱼类洄游通道,破坏鱼类产卵场、索饵场和越冬场,导致洄游性鱼类种群数量下降;水体环境改变会导致浮游生物、底栖生物群落结构失衡,优势物种替换,部分适应性差的珍稀水生物种面临生存危机,进而破坏水生生态系统的完整性。

2.2 对陆地生态环境的影响

水利水电建设对陆地生态环境的扰动集中在施工期和水库淹没期,主要影响包括:(1)植被破坏与水土流失加剧。施工过程中,场地平整、植被清除、土方开挖等作业会直接破坏地表植被,导致土地裸露;山区工程施工易引发山体开挖面滑坡,加剧水土流失,大量泥沙进入水体,进一步影响水生环境。水库淹没会占用大面积林地、灌丛,导致区域植被覆盖率下降,破坏植被群落结构。(2)陆生生物栖息地丧失。水库淹没和施工占地会直接导致陆生动物栖息地碎片化、丧失,迫使动物迁徙,破坏原有觅食、繁殖环境,导致陆生生物种群数量减少,部分依赖特定栖息地的物种面临濒危风险;同时,植被破坏会影响土壤肥力,导致土地退化,进一步制约陆地生态系统恢复。

2.3 水利水电建设引发的其他生态环境问题

除水生、陆地生态影响外,水利水电建设还会引发一系列衍生生态环境问题,主要有:(1)移民安置相关生态问题。移民搬迁过程中,新居住地的土地开发、基础设施建设会进一步占用生态空间,过度开垦、水资源过度利用会导致局部区域植被破坏、土壤盐碱化,打破原有生态平衡。(2)施工期环境污染。工程施工产生的扬尘、噪声会干扰周边动植物生存,施工弃渣、生活垃圾若处置不当,会污染土壤和周边水体;施工机械排放的废气会影响区域空气质量,间接影响生态系统健康^[2]。

3 水利水电建设生态环境问题的成因分析

水利水电建设引发的各类生态环境问题,根源在于工程规划、施工、监管等多环节的不合理管控,结合工程实际,主要成因如下:(1)规划设计阶段生态考量缺失。部分水利水电工程规划时,过度侧重发电、防洪等经济效益,对区域生态环境现状调研不深入,未充分论证工程建设对水生、陆地生态系统的潜在影响,未科学设置生态保护配套设施,导致工程从源头就存在生态隐患,后续难以通过整改弥补。(2)施工过程生态管控不到位。施工单位为赶工期、降成本,未严格落实生态保护措施,土方开挖、弃渣堆放无序,施工废水、生活垃圾随意排放,植被恢复滞后,导致施工期水土流失、水体污染等问题加剧,进一步破坏周边生态环境。(3)监管体系不完善。生态环境监管部门与水利水电工程管理部门衔接不畅,监管职责划分不清晰,缺乏常态化、全流程监管机制,对施工期生态破坏、违规作业等行为查处力度不足,难以形成有效约束,导致生态问题长期得不到整改。(4)生态修复技术应用滞后。部分工程忽视生态修复的重要性,未结合区域生态特点采用适配的修复技术,或修复方案流于形式,对受损的水生、

陆地生态系统未能进行有效修复,导致生态环境问题持续恶化^[3]。

4 水利水电建设生态环境保护的对策

4.1 优化规划设计

规划设计需将生态优先理念贯穿全过程,制定科学合理的规划方案,对策如下:(1)开展全面生态调研与论证。工程规划前,组织专业团队对工程区域的生态环境现状进行全面调研,重点排查水生生物栖息地、陆生植被群落、地质环境等敏感区域,明确工程建设可能引发的生态风险点。在此基础上,开展生态环境影响专项论证,结合区域生态承载力,优化工程选址、坝型设计及水库蓄水方案,避免占用生态敏感区、珍稀物种栖息地。(2)完善生态保护配套设计。在工程规划设计中,同步设计生态保护配套设施,针对水生生态,合理设置鱼类洄游通道、鱼类增殖放流站,预留鱼类产卵场、索饵场保护区域;针对陆地生态,优化施工场地布局,减少植被破坏和土地占用,设计植被恢复、水土流失防治专项方案。明确生态保护设计标准和技术要求,确保配套设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用。(3)建立规划动态调整机制。工程规划实施过程中,定期开展生态环境跟踪监测,根据监测结果及时调整规划方案。若发现规划设计与实际生态环境存在偏差,或出现新的生态风险,及时优化工程设计,补充生态保护措施,避免生态问题进一步扩大。

4.2 强化施工管控

施工期需强化施工全流程管控,规范施工行为,减少施工对生态环境的直接影响,具体对策如下:(1)规范施工场地与作业管理。明确施工区域边界,严禁在生态敏感区开展施工活动;施工过程中,严格落实场地平整、土方开挖等作业规范,减少地表植被破坏,对开挖裸露的土地及时采取覆盖、护坡等措施,防止水土流失。合理规划弃渣堆放场地,对弃渣进行分类处置,可回收利用的弃渣优先用于工程回填,不可回收弃渣按规范集中堆放并进行生态覆盖。(2)加强施工污染管控。施工废水需经处理达标后排放,严禁未经处理直接排入河流、水库等水体;施工过程中产生的生活垃圾、施工废弃物及时收集、运输至指定处置场所,严禁随意丢弃、堆放。控制施工扬尘和噪声污染,施工现场采取洒水降尘、密闭运输等措施,合理安排施工时间,避免噪声、扬尘对周边动植物生存造成影响。(3)推进施工期植被恢复。结合施工进度,同步开展植被恢复工作,对施工过程中破坏的植被,选择适合区域生长的本土物种进行补种,优先恢复林地、灌丛等生态功能较强的植被

类型。加强植被恢复后期养护管理,定期开展浇水、施肥、病虫害防治等工作,确保植被成活率,加快陆地生态系统恢复^[4]。

4.3 完善监管体系

健全的监管体系是生态环境保护措施落地的重要保障,要明确监管职责、完善监管机制,强化对水利水电建设全流程的监管,具体如下:(1)明确监管职责分工。建立生态环境监管部门、水利水电工程管理部门、施工单位协同监管机制,明确各部门、各单位的生态保护监管职责,避免职责交叉、监管缺位。生态环境监管部门负责对工程生态环境影响进行全过程监督,水利水电工程管理部门负责落实工程生态保护主体责任,施工单位负责严格落实施工期生态保护措施。(2)建立全流程常态化监管机制。将生态环境监管贯穿工程规划、施工、运行全过程,建立常态化监测、巡查机制。施工期,定期开展生态环境巡查,重点排查施工违规作业、污染排放、植被破坏等问题,发现问题及时责令整改;工程运行期,加强对水体水质、水生生物、陆地植被等的长期监测,及时掌握生态环境变化情况,针对性采取管控措施。(3)强化执法问责力度。对水利水电建设过程中存在的违规施工、破坏生态环境、污染排放等行为,加大查处力度,依法采取罚款、停工整改等处罚措施。建立生态环境责任终身追究制,对因违规操作、监管不力导致严重生态环境问题的单位和个人,严肃追究相关责任,形成强有力的约束机制。

4.4 推广适用技术

生态修复是弥补水利水电建设生态破坏的关键手段,要结合工程区域生态特点,推广适用的生态修复技术,提升生态修复质量和实效,对策如下:(1)推广水生生态修复技术。针对受损的水生生态系统,采用水体净化、底质改良等技术,改善水体理化性质,提升水体自净能力;依托鱼类增殖放流站,开展珍稀鱼类增殖放流工作,补充鱼类种群数量,修复鱼类群落结构。对于阻断的鱼类洄游通道,优化洄游设施设计,确保洄游通道畅通,恢复鱼类自然洄游习性。(2)应用陆地生态修复技术。针对施工期破坏的植被和土地,采用植被重

建、土壤改良等技术,提升土壤肥力,促进植被生长;在水土流失严重区域,采用护坡、固土等工程技术结合植被修复技术,综合治理水土流失,稳定地表形态。优先选用本土物种开展生态修复,避免外来物种入侵,保障区域生态系统的稳定性。(3)加强技术研发与推广应用。鼓励科研机构、施工单位开展水利水电建设生态修复技术研发,结合不同区域、不同工程类型的特点,研发适配性强、成本合理、效果显著的修复技术。建立技术推广机制,将成熟的生态修复技术应用到实际工程中,加强技术指导和培训,提升施工人员生态修复技术水平,确保生态修复措施落地见效^[5]。

结束语:水利水电建设与生态环境保护的协同发展,是实现工程可持续运行、推动绿色发展的必然要求。本文通过分析水利水电建设对生态环境的主要影响及成因,提出了针对性的保护对策,明确了规划、施工、监管、技术四大环节的核心管控要点。在实际工程建设中,需摒弃重开发、轻保护的理念,将生态保护贯穿工程全生命周期,严格落实各项保护措施,不断优化技术应用与监管模式。未来可结合不同区域工程特点,持续完善生态保护对策,推动水利水电建设与生态环境良性互动,为我国水资源合理开发与生态安全保障提供有力支撑。

参考文献

- [1]王国岐.水利水电工程生态环境影响评价与修复策略[J].现代工业工程,2026(4):170-173.
- [2]康军,冶雄.水利水电工程对生态环境的影响及保护策略研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2026(2):101-104.
- [3]焦亚栋.水利水电工程建设对生态环境的影响——评《生态环境水利工程应用技术》[J].人民黄河,2022,44(2):I0002-I0002.
- [4]李绍为.水利水电工程对周边生态环境的影响及其治理措施探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(9):078-081.
- [5]张泽锋.水利水电工程对生态环境的影响及保护策略研究[J].绿色中国,2025(1):133-135.