

浅论水利工程施工中的生态保护措施

曾祥龙

郴州市水电建设公司

DOI:10.12238/hwr.v9i2.6063

[摘要] 水利工程施工不可避免的会影响到周边的生态环境,为此具体分析了水利工程施工对河流生态系统、生物多样性和土壤的负面影响,并针对施工改变河流水文情势、破坏生物栖息地、导致水土流失等问题,提出运用低扰动施工、生态基流保障和污水处理等生态友好型技术;借助GIS规划施工场地并进行绿化美化;建立涵盖监测内容设置、监测方法以及预警机制的生态监测体系;实施植被恢复和土壤改良等生态修复措施,来促进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;生态破坏;环境保护;植被

中图分类号: TV5 文献标识码: A

On the Ecological Protection Measures in Water Conservancy Project Construction

Xianglong Zeng

Chenzhou Hydropower Construction Company

[Abstract] The construction of water conservancy projects inevitably affects the surrounding ecological environment. Therefore, this article specifically analyzes the negative impacts of water conservancy project construction on river ecosystems, biodiversity, and soil. In response to the problems of changing river hydrological conditions, destroying biological habitats, and causing soil erosion caused by construction, it proposes the use of eco-friendly technologies such as low disturbance construction, ecological base flow guarantee, and sewage treatment; Utilize GIS to plan construction sites and carry out greening and beautification; Establish an ecological monitoring system that covers monitoring content settings, monitoring methods, and early warning mechanisms; Implement ecological restoration measures such as vegetation restoration and soil improvement to promote the coordinated development of water conservancy engineering construction and ecological environment protection.

[Key words] water conservancy engineering; ecological damage; environmental protection; vegetation

引言

水利工程在防洪、灌溉、发电、供水等方面发挥着重要作用,极大地推动了经济社会的发展,但在水利工程施工过程中,一系列生态环境问题也逐渐凸显。从河流生态系统被破坏,到生物多样性受损,再到土壤遭受影响,这些问题不仅威胁着生态平衡,还可能制约区域的可持续发展。近年来,随着人们环保意识的不断提高,水利工程施工中的生态保护日益受到关注,如何在保障工程顺利建设的同时,有效减少对生态环境的破坏,成为水利领域必须要考虑的问题。

1 水利工程施工时对生态环境的影响

1.1 对河流生态系统的影响

在水利工程施工时,截流、筑坝等活动会显著改变河流的水文情势。截流使得河流流量在短期内大幅变化,坝体阻拦水流,导致下游流量减少。流速也因坝体阻挡而减缓,上游流速降低,

下游在泄水时流速变化不定。水位方面,上游水位抬高形成水库,下游则因流量改变而出现水位波动^[1]。这些变化严重影响河流自净能力,流速减缓使污染物扩散和降解速度变慢,流量减少则稀释能力下降。施工中的河道拓宽、取直行为破坏了河流自然蜿蜒形态。蜿蜒的河道能增加水流的紊动性,创造多样化的水流条件,为众多生物提供栖息场所。河道拓宽取直后,栖息地多样性减少,原本复杂的浅滩、深潭等交替的生态环境被单一化,最终削弱了河流生态功能。

1.2 对生物多样性的影响

陆生生物方面,施工占地直接吞噬了大量陆地空间,致使众多陆生动物的栖息地遭到毁灭性破坏。施工过程中的植被砍伐,使得许多植物物种数量锐减,甚至局部灭绝。施工噪声和扬尘也干扰着陆生生物的正常生活。高分贝噪声惊吓到动物,使其行为模式改变,活动范围缩小^[2];扬尘则覆盖植物,影响其光合作用,

阻碍植物生长,进而导致以这些植物为食或栖息的动物数量减少,种群分布被迫改变。施工产生的废水排放含有大量有害物质,如重金属、化学药剂等,废渣倾倒还可能导致水体富营养化,会极大恶化水质,影响水生生物的生存繁衍。

1.3对土壤的影响

施工期间,大量机械作业频繁碾压土壤,致使土壤结构遭到严重破坏。原本疏松多孔、具有良好透气性与保水性的土壤,在机械重压下孔隙变小甚至被压实封闭,土壤通气性和透水性大幅降低,影响植物根系的正常生长与呼吸,阻碍土壤中水分和养分的传输与交换。同时施工过程中不可避免地要进行大规模的土石方开挖、地表植被清除等作业,这些活动使得土壤失去植被的保护与固持作用。在降雨和地表径流的冲刷下,土壤极易被侵蚀带走,从而加剧水土流失。大量泥沙随水流进入周边水体,不仅影响水质,还可能导致河道淤积、水库库容减小等一系列生态与工程问题^[3],进一步破坏区域生态平衡。

2 水利工程生态保护策略分析

2.1生态友好型施工技术

2.1.1低扰动施工

在水利工程施工中,传统爆破方式常对周边生态环境造成较大范围的震动与破坏,影响动植物生存环境、导致山体松动等问题。因此,采用低扰动施工技术如定向爆破、微差爆破十分必要。定向爆破通过精准设计爆破方向与角度,将爆炸能量集中于特定区域,能够严格控制爆破飞石与震动范围,减少对周边植被、土壤及建筑物的影响^[4]。在实施时,工程师需提前对爆破区域进行详细勘察,结合地质条件、周边环境等因素,精确计算炸药用量与布药位置。例如在山区水利工程中,针对需开挖的岩石区域,通过定向爆破可使岩石按预定方向倒塌,避免对附近珍稀植被和野生动物栖息地的破坏。微差爆破则是利用毫秒级的时间间隔依次起爆多个药包,使爆破震动相互抵消一部分,极大降低震动强度。实施过程中,要合理安排起爆顺序与时间间隔,通过专业仪器精确控制,确保既能有效破碎岩石,又将对周边生态的震动影响降至最低。

2.1.2生态基流保障

施工期间若河流生态用水得不到保障,会对水生生物生存、河流自净能力等造成严重威胁。生态基流保障技术旨在确保施工时河流仍有维持生态系统稳定的最小流量。一方面,可通过优化施工方案,如合理安排施工时段,避开鱼类繁殖期等生态敏感时期进行可能影响河流流量的作业。另一方面,利用水利设施进行水量调控,如修建临时水闸、泵站等,根据河流生态需水要求,在枯水期从其他水源引水补充,丰水期则合理储存多余水量,以维持施工期间的生态基流。在实际操作中,需建立实时监测系统,对河流流量、水质等参数进行动态监测,根据监测数据及时调整水量调控措施,保障河流生态用水需求。

2.1.3污水处理技术

施工废水若未经有效处理直接排放,会导致水体污染,破坏水生生态系统。先进的污水处理技术可实现施工废水达标排放

或循环利用。例如采用生物处理技术,利用微生物分解废水中的有机物,通过构建人工湿地、生物接触氧化池等设施,让废水在其中流动,微生物将有害物质转化为无害物质。在实施时,要根据废水水质、水量选择合适的微生物种类与处理工艺参数,定期对微生物菌群进行维护与优化。物理化学处理技术如混凝沉淀、过滤、吸附等也常被应用,通过添加混凝剂使废水中的悬浮颗粒沉淀,利用活性炭等吸附剂去除水中的重金属、异味等污染物。在施工现场设置完善的污水处理设施,对不同类型的施工废水进行分类收集与处理,处理后的达标水可用于场地洒水降尘、混凝土搅拌等,实现水资源的循环利用,减少对周边水环境的污染。

2.2施工场地生态管理

2.2.1 GIS规划施工场地

施工营地、材料堆放场和弃渣场若选址不当,会大面积破坏和占用植被。植被作为生态系统的重要组成部分,不仅为众多生物提供栖息地,还在保持水土、净化空气等方面发挥关键作用。像施工营地选址时,不合理的选址可能导致大量树木被砍伐,破坏野生动物的栖息环境。因此,在工程规划阶段,应利用地理信息系统(GIS)等技术,对施工区域及周边的地形地貌、植被分布进行详细勘察。优先选择植被稀疏、远离生态敏感区的地方设置施工营地,尽量避开自然保护区的缓冲带和核心区^[5]。对于材料堆放场,要考虑其与施工区域的距离,既保证运输便捷,又要减少对植被的影响,可通过垫高地面、铺设防渗材料等方式,防止材料渗漏对土壤和地下水造成污染。在弃渣场选址时,应结合地形,选择地势较低、汇水面积小的区域,并设置拦渣坝等防护设施,防止弃渣随意倾倒导致的植被掩埋和水土流失。

2.2.2施工场地绿化与美化

施工过程中,开挖、填方等作业会造成地表裸露,在降雨和风力作用下极易引发水土流失。对施工场地进行绿化与美化,能有效解决这一问题。一方面,采用植被覆盖措施,在场地上设置区域、边坡等地种植当地适生的草本植物、灌木和乔木。在南方地区,可选择狗牙根、紫穗槐等植物,它们生长迅速、根系发达,能快速覆盖地表,减少雨水对土壤的直接冲刷。在种植时,要根据不同植物的生长特性,合理安排种植间距和方式。

2.3生态监测与预警机制建立

2.3.1监测内容设置

在水利工程周边建立相应的监测点位,用于及时了解周边的水质、土壤、生物多样性的变化。水利工程施工过程中,如混凝土搅拌、机械冲洗等作业会产生大量废水,若未经有效处理直接排放,会导致水体中化学需氧量(COD)、氨氮、重金属等污染物含量升高,因此需对施工区域及周边水体的pH值、溶解氧、各类污染物浓度等指标进行监测,具体在靠近施工场地的河流断面设置监测点,定期采集水样送实验室检测,以掌握水质变化情况;安排勘察人员定期在施工前后选取相同位置的土壤样本,通过对比分析,判断施工对土壤的影响程度;生物多样性方面重点关注区域内动植物物种数量、种群密度、分布范围等变化,

可采用样方法对植物进行调查,在不同区域设置多个样方,统计样方内植物种类和数量。

2.3.2 监测方法

监测方法可以采用定点监测和定期巡查的方式。在施工区域及周边生态敏感区设置固定监测点,安装水质自动监测站、气象站、土壤监测传感器等设备,对水质、气象、土壤等指标进行实时连续监测。水质自动监测站可每隔30分钟采集一次水样,并分析水中各项污染物浓度,数据通过无线传输技术实时上传至监测中心。同时组织勘察人员定期对施工区域进行实地巡查,观察动植物生长状况、植被覆盖度变化、水土流失情况等。巡查频率根据工程进度和生态环境特点确定,一般在施工高峰期每月巡查一次,其他时期每季度巡查一次,巡查人员需详细记录巡查过程中发现的问题,并拍摄照片作为资料留存。

2.3.3 构建生态预警机制

当监测数据超出预先设定的生态保护目标阈值时,需及时发出预警并启动应急预案。阈值的设定应基于工程所在区域的生态环境背景值、相关法律法规标准以及生态保护目标。比如对于水质中的COD含量,参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002),结合工程所在河流的功能区要求,设定合理的阈值。一旦监测数据显示COD含量接近或超过阈值,预警系统立即通过短信、邮件等方式向工程管理人员和相关生态保护部门发出警报。同时,启动应急预案,如暂停可能导致水质污染的施工活动,对废水处理设施进行全面检查和维护,加大废水处理力度,确保水质达标排放。

2.4 生态修复措施

2.4.1 植被恢复

施工过程中,很容易导致区域周边植被被破坏,进而减少生物栖息地范围,加剧水土流失。因此在施工后期,可以通过人工植被的方式来恢复被影响的生态,可以优先选用本地原生植物品种,因为它们已经适应了当地的气候、土壤和水文条件,具有更好的生存能力和生态适应性。像北方干旱地区,可选择沙棘、柠条等耐旱、耐寒且根系发达的植物,有效固土护坡,为其他生物提供栖息和食物来源。在选择植物品种时,需充分调研当地的植物资源,参考植物志和相关研究资料,确保所选品种符合当地生态需求。在种植前对土壤进行翻耕、平整,改善土壤通气性和透水性。对于一些难以直接播种的植物,可采用营养钵育苗移栽

的方式。在种植过程中,合理控制种植密度,根据植物的生长特性和土壤肥力确定每株植物的间距,保证植物有足够的生长空间和养分供应。同时,做好灌溉和施肥管理,在植物生长初期,根据土壤墒情及时浇水,确保幼苗成活。

2.4.2 土壤改良

施工活动会使得土壤结构被破坏,肥力下降,土壤质量恶化。改良土壤能够重新为植被恢复和生态系统的重建提供良好的基础条件。可以先根据勘察人员调查的土壤检测结果,针对性地施加有机肥和化肥。有机肥如腐熟的农家肥、堆肥等,能够改善土壤结构,增加土壤有机质含量,提高土壤保水保肥能力。化肥则根据土壤中缺乏的养分元素,如氮、磷、钾等,合理配比施加。对于氮素含量较低的土壤,适量施加尿素等氮肥。施肥时,采用条施、穴施等方法,将肥料均匀施于植物根系周围,提高肥料利用率。

3 结语

水利工程施工与生态环境保护是相辅相成的关系,不能顾此失彼。在实际水利工程建设中,应将这些措施切实融入各个环节。施工单位需增强生态保护意识,积极采用先进技术与科学管理方法;监管部门要强化监督,确保生态保护措施落实到位。未来,相关部门还需不断探索创新,加强跨学科研究与合作,持续完善生态保护策略。

【参考文献】

- [1]王思远.水利建设工程项目的生态保护措施与可持续发展路径研究[J].黑龙江水利科技,2025,53(01):129-132.
- [2]何芳云.PPP模式下水利工程水环境效益评价研究[J].黑龙江水利科技,2024,52(12):100-103+110.
- [3]陈思,王政攀,邓颖,等.基于生态环保的水利工程污水治理研究[J].清洗世界,2024,40(12):160-162.
- [4]张扬,李云霞,焦莹.水利工程栖息地保护工作实施保障对策浅析[J].海河水利,2024,(S2):22-25.
- [5]王建威.水利工程中的水生态环境治理防护技术分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(22):108-110.

作者简介:

曾祥龙(1973--),男,汉族,湖南省郴州市临武县人,本科,中级工程师,从事的研究方向:水利工程施工。