

闸站拆建工程水生生态保护与修复技术研究

于双双

南京昊之锦环保科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v8i9.2864

[摘要] 在闸站拆建工程中,水生生态保护与修复技术的应用对于保障该工程与自然环境和谐发展十分关键。通过采取一系列水生生态保护及生态修复技术措施,此工程不但有效地改善了施工范围内的自然环境,而且为水生生物营造了优良的栖息及繁殖场所,促使水生生态系统得以重建并趋于稳定。本文依托某闸站工程作为研究对象,探究该闸站拆建工程中的水生生态保护与修复技术措施,借助剖析工程产生的原因,施工组织计划以及施工阶段和运行阶段的水生生态保护办法,给出具有针对性的水生生态修复方案。

[关键词] 闸站拆建; 水生生态保护; 生态修复; 湿地保护区

中图分类号: S791.246 文献标识码: A

Research on Aquatic Ecological Protection and Restoration Technologies in Sluice Station Demolition and Construction Projects

Shuangshuang Yu

Nanjing Haozhijin Environmental Protection Technology Co., Ltd.

[Abstract] In sluice station demolition and construction projects, the implementation of aquatic ecological protection and restoration technologies plays a critical role in promoting harmonious integration between engineering activities and the natural environment. Through a series of scientifically designed ecological protection and restoration measures, this project has not only significantly improved the environmental conditions within the construction zone but also established favorable habitats and breeding grounds for aquatic species, thereby facilitating the recovery and long-term stability of the local aquatic ecosystem. This study focuses on a specific sluice station project to investigate the application of aquatic ecological protection and restoration technologies during its demolition and construction phases. By examining the project background, construction organization strategies, and ecological protection measures implemented during both construction and operational stages, this paper proposes targeted and practical solutions for aquatic ecological restoration.

[Key words] Sluice station demolition and construction; aquatic ecological protection; ecological restoration; wetland conservation area

前言

随着社会经济快速发展,水利工程建设对于区域水资源调配以及防洪排涝产生的作用也逐渐凸显,然而,也不可避免会对周边水生生态环境、自然保护区或者重要生态功能区等带来改变。某闸站拆建工程坐落于我国国家级自然保护区北二实验区内,该工程在施工期间和运行阶段为保护区的水生生态系统带来影响。所以,探究闸站拆建工程中的水生生态保护与修复技术具有很强的现实意义。

1 工程概述

1.1 工程背景

某闸站坐落在江苏省盐城市射阳县八丈河区域,是重要的

防洪排涝设施,此闸始建于1967年,现已运行五十多年,其整体结构在强度与稳定性上有所欠缺,经判定为四类闸。按照《水闸安全评价导则》(SL214-2015)的规定,四类闸意味着运用指标未达标,工程存在重大安全隐患,必要时降级使用或者报废重建,所以,该闸站的拆建工作变得十分紧迫。

1.2 工程特点

该闸站拆建工程主要建设内容为:原址拆建,闸孔净宽30m、底板面高程-3.0m,按10年一遇设计工况下最大过闸流量为291m³/s,最大日平均过闸流量为136m³/s。该设计方案无需新增用地,便能缩减对自然保护区更大范围的干扰,既符合土地资源合理利用的原则,又切实减小了工程建造为周边生态环境带来

的潜在影响,工程的部分区域处于自然保护区中,所以必须采取一系列严谨的生态保护举措。

现施工区域已划定完毕,施工活动需限定在指定范围内,最大程度缩减对保护区自然植被及野生动物栖息地的损害。施工机械与人员严禁越界作业,以免为保护区生态环境带来多余干扰,工程团队亦制订了详细的生态保护方案,该方案涵盖施工期间所采取的举措以及施工完毕之后的生态重建工作。

在施工期间,工程团队非常重视维护水生生物栖息地,他们妥善安排施工时间,不在水生生物繁殖及洄游时期进行大规模施工任务,以此减轻对水生生物的压力,而且,施工时还要严控污水排放量,保证施工废水经过净化之后再排放,防止出现水体污染现象。

施工完毕以后,工程团队立刻着手开展生态修缮工作,将原有的表层土壤覆盖到刚平整好的土地之上,同时播撒适合当地生长的草籽,减少当地的水土流失,恢复自然景观原本面貌。

此外,工程团队还定期监测施工区及周边的生态环境变化,按照观测到的结果来适时调整施工计划,从而减轻对自然环境的压力,一旦检测到施工行为给水生生物栖息场所带来了较大改变,将采取无害驱赶措施,待水生动物远离后才开始施工。

1.3 施工组织设计

在闸站在建工程中,施工组织设计对于工程能否如期开展以及生态维护而言十分关键,该工程采取钻孔灌注桩、混凝土浇筑等施工方式。施工机械的设置涵盖挖掘机,推土机以及自卸汽车等,施工人员高峰期约30人,都需经过生态保护培训,确保施工活动符合相应的环保要求,培训内容包含对保护区自然环境的认知、施工过程中可能造成的自然环境影响以及相关的预防和改善措施。工程总工期12个月,保护区内的施工期3个月。

2 水生生态保护技术措施

2.1 施工期水生生态保护措施

2.1.1 植被保护与恢复

在该闸站拆建工程中,芦苇和碱蓬等优势种是植被保护与重建的重点,这些植物对于维护生态平衡、防止水土流失、提供野生动物栖息地有着十分重要的意义,对湿地的生态功能起着重要的调控作用。

施工之前,工程队详细考察了施工区域内芦苇和碱蓬等植物的分布情况及其生长状态,维护已有的植被,施工区域界限分明,施工机械与人员严禁踏入非施工区域,以此来减少对芦苇和碱蓬等的损害,在施工期间,必然要清除植被的区域,本项目采用分阶段施工的方式,极力减少单次清除植被的面积,而且,施工过程中产生的废弃物和污水得到严格管控,防止污染到周围的植被^[1]。

当施工完毕之后,马上启动植被复原工作,首先需要全面评定受损区域的生态状况,掌握土壤盐碱度,含水量,周边植被分布等信息,从而制订出科学合理的修复计划。对于芦苇需进行人工栽种,然后选取合适的芦苇品种,利用扦插或播种的方法进行繁殖,而且还要恰当调控栽种密度,保证芦苇能充分摄取养分与

水分,促使它尽快成长,至于碱蓬的修复,则因其耐盐碱性较强,可以在盐碱地或者滩涂地带执行大规模栽种,借助筑堤,浇灌等手段改良土壤质量,给碱蓬营造优良的生长环境。

植被恢复期间,要加强生态观测与管理,定时监测植被生长情况、土壤质量和生物丰富性等指标,及早察觉潜在问题并加以解决,也要重视周边环境的保护,缩减人类活动给植被带来的影响,防止过度开垦等行为损害复原区域。

2.1.2 水生生物保护

整个施工推进过程中,需合理安排施工时间,减轻对水生生物的影响,特别是水生生物繁殖期和洄游期,要严格控制施工活动,防止破坏其栖息地,施工期间还要杜绝污水排入水体,保障水生生物生存环境不被污染。

整个施工过程中,要定时监测施工区域及其周边的自然环境改变情况,涉及水质,水生生物丰富性与栖息地情况等方面,根据监测结果,及时调整施工计划,从而减轻对自然环境的不良影响,如果监测显示施工行为给水生生物栖息地带来很大破坏,应采取一些补救措施,比如改变施工手段或者停工等待,直至将环境损害降到最低限度。

2.1.3 水土保持措施

施工期间设置排水沟和护坡等工程措施来减少水土流失,这些措施既有效控制了施工范围内的水土流失情况,又减少了向周边水体输送的泥沙量,从而维护了水体的清澈和保护了生态功能。

在施工区域利用草皮覆盖以及植被型护坡等植物手段来提升护坡的生态功能,这些植物手段既可以有效地阻止水土流失,又能为野生动物提供栖息之所,而且能够缩减对水体的干扰,通过将工程手段和植物手段相融合,该闸站在建工程在施工期间达成了对水土资源的有效保护。

2.2 生态监测与管理

在施工期与运行期,要定时检测施工区及其周边的自然环境改变状况,植被覆盖度,水生生物丰富性,土壤侵蚀程度等情况均包含在内,通过定时监测,可以及时知晓施工行为为自然环境带来的影响,进而为后续的自然保护举措提供科学依据^[2]。

3 水生生态修复技术措施

3.1 水生生物修复措施

3.1.1 水生植物修复

该闸站拆建工程完工之后,马上开展了水生植物修缮工作,这项举措重点在于播种当地常见的水生植物种子,芦苇(*Phragmites australis*)和碱蓬(*Suaeda salsa*)便是其中之选。这些植物适应能力较强,其生态功能亦有明显优势特征,芦苇是典型的湿地植物,可在岸边长出茂密的植被丛,有力地缩减水土流失情况,并为水生生物供应栖息及繁殖之地,而碱蓬是一种耐盐碱植物,它能在盐碱地以及潮间带生长,对于改良土壤结构和水质具有重要意义。

工程团队想要保证水生植物的复原成果,所以会定时去照料撒播区域,也就是进行一些维持和保养的事务,比如按时浇灌,

拔除杂草,防治病虫害等等,从而促使植物生长并扩展开来,通过这样的举措之后,水生植物的覆盖面积大幅增多,水域自身的净化功能也得到了加强,水质因此而变得更好,而且,水生植物得以复原,为水生动物供应了充足的食物资源以及优良的居住条件,进而推动了水生生态系统走向恢复与稳定^[3]。

3.1.2底栖动物修复

底栖动物在水生生态系统中占据着关键地位,是水生生物丰富性的主要形成单元,通过自身的生物活动可以改良底质环境,推动水体物质循环,在该闸站拆建项目进程中,按照生态检测情况,及时投放了本地较为常见的底栖动物种类“秀丽白虾”(Exopalaemon modestus),这种虾类具有较强的适应能力,在水生生态系统中具有重要的生态意义。

工程若想维护本地生态协调,需严禁引入外来物种,通过投放本地底栖动物之后,水生生物的丰富程度明显提升,水生生态系统的稳定性与复原能力也得到了切实加强,投放底栖动物一方面为水生生物供应了大量食物资源,另一方面利用自身的生物搅动效果,改良了底质的透气状况以及营养元素的循环流程,进而为水生植物的生长营造出优良的环境^[4]。

3.1.3鱼类栖息地修复

该闸站拆建工程中,鱼类栖息地的修复非常关键,工程团队改良了闸站设计以保障鱼类洄游通道的畅通。他们合理安排闸孔与水流通道,使得鱼类可以顺畅地经过闸站实施洄游,工程竣工之后,团队又复原了水体连通状况,为鱼类营造了优良的栖息及繁殖环境。

这些举措得以进行以后,鱼类的生存环境得到了很大的改善,其种群的复壮与繁衍速度也加快了,通过改良闸站的设计并重建水体之间的连通,这项工程既为鱼类营造出适宜栖息以及洄游的环境,又为其他水生生物留存了更多生存的空间,进而推动了水生生态系统向恢复和稳定的方向发展。

3.2生态修复工程措施

3.2.1生态护坡建设

生态护坡技术是该闸站在建工程中的关键生态修复举措,该工程采用了多种生态护坡技术,包含植被型护坡以及生态砖护坡等。植被型护坡通过栽种当地植物狗牙根(Cynodon dactylon)和黑麦草(Lolium perenne),创建起茂密的植被覆盖层,可以有效地缩减水土流失现象发生,而生态砖护坡借助使用生态砖,为水生生物提供栖息及繁殖的环境,而且提升护坡自身的生态性能^[5]。

生态护坡具有防洪护坡的功能,而且可以为水生生物提供理想的栖息环境,依靠植物根系的固土作用以及生态砖的多孔构造,护坡能有效地缩减水土流失现象,还能够为水生生物供应诸多栖息之地,采取这些举措明显优化了水体的生态功能,推动了水生生态系统向恢复和稳定的方向发展。

3.2.2人工湿地构建

该闸站在建工程中有一项重要的生态修复举措就是创建人工湿地,在合适的区域创建人工湿地,可以有效地净化水体,改良水质,还能为水生生物创造良好的栖息环境,工程团队用本地植物来布置湿地植被,芦苇,香蒲(Typha orientalis)和菖蒲(Acorus calamus)都是他们所选的植物,这些植物适应性强,在净化水质和供应栖息环境上具有明显的优势。

创建人工湿地明显优化了区域的生态功能,依靠植物的吸收与过滤作用,湿地可有效地清除水体中的污染物并改善水质。湿地为水生生物提供了诸多栖息及繁殖之地,又推动了水生生态系统的重建与稳定,通过这些举措,该闸站拆建工程既达成了施工区域的生态复原,又为周边生态环境的改良作出了重大贡献。最终该项目的生态修复措施实施效果,如表1所示。

表1 生态修复措施实施效果

措施	实施效果
水生植物修复	植被覆盖率提升30%
底栖动物修复	底栖动物种类增加5种
鱼类栖息地修复	鱼类种群数量增加20%

4 结语

闸站拆建工程对水生生态环境的影响存在诸多方面,然而通过优化施工方案,提升生态监测及维护水平,并采用有效的水生生态修复举措,便能够有效地缩减该工程为水生生态环境带来的不良影响。该闸站拆建工程的实际建设情况显示,科学合理的水生生态保护与修复技术既保障了工程得以有序推进,又切实做到了对水生生态环境的保护与重建,为相似的工程项目提供了珍贵的范例与参照,日后应当进一步巩固水生生态保护技术的研发与推广,促使水利工程同自然环境相协调共进。

[参考文献]

[1]梁伟强.基于废纸纤维材料的堤防水闸泵设施生态防护结构优化研究[J].华东纸业,2025,55(09):10-12.

[2]张丹.水闸对河道水流调控的影响及优化措施[J].珠江水运,2025,(16):147-149.

[3]李瑶.水利工程中水闸加固技术的发展现状与趋势分析[J].科技与创新,2025,(14):162-165.

[4]蒋慎之.水闸河道综合防洪排涝治理质量控制措施[J].珠江水运,2025,(12):56-58.

[5]叶合欣,李伦,邓飞.某水闸重建工程不可避免让红树林湿地论证报告技术审查案例[J].广东水利水电,2025,(6):127-130.

作者简介:

于双双(1991--),女,汉族,江苏南京人,本科,工程师,水利、生态环保。