

荆江河段航道整治工程生态保护措施及效果

王勳¹, 黄伟², 陆纪腾³, 罗宏伟¹, 范娟¹, 王茜茜¹, 曹仲厚¹

(1. 交通运输部长江航务管理局环境监测中心站, 湖北 武汉 430010;
2. 长江航道局, 湖北 武汉 430010; 3. 长江航道规划设计研究院, 湖北 武汉 430040)

摘要: 长江中游荆江河段航道整治工程建设过程中始终坚持“生态优先, 绿色发展”的理念。为实现这一理念, 该工程在生态顶层设计、生态环保管理、生态修复措施、生态环保科研、环境风险防范方面进行了探索。通过实践表明工程环境保护工作成效显著, 实现了工程建设和生态建设的和谐统一。

关键词: 荆江河段; 生态保护; 措施; 效果

中图分类号: U617; X32 文献标志码: A 文章编号: 2095-7874(2020)01-0001-04

doi: 10.7640/zggwjs202001001

Ecological protection measures and effects of channel regulation in Jingjiang River section

WANG Xu¹, HUANG Wei², LU Ji-teng³, LUO Hong-wei¹, FAN Juan¹, WANG Qian-qian¹, CAO Zhong-hou¹

(1. EMC, Changjiang River Administration of Affairs of Ministry of Transport, Wuhan, Hubei 430010, China;
2. Changjiang Waterway Bureau, Wuhan, Hubei, China 430010;
3. Changjiang Waterway Insitute of Planning and Design, Wuhan, Hubei 430040, China)

Abstract: During the channel regulation project of the Jingjiang River section in the middle reaches of the Yangtze River, the concept of "ecological priority and green development" runs through the project. In order to realize the concept, the project has explored in the aspects of ecological top design, ecological environmental management, ecological restoration measures, ecological environmental protection research, and environmental risk prevention. Through practice, it shows that the project environmental protection work has achieved remarkable results, and achieved the harmonious integration of engineering construction and ecological construction.

Key words: Jingjiang River section; ecological protection; measures; effects

0 引言

在前期航道工程生态保护实施过程中, 主要存在以下问题: 一是工程设计和环评的结合不足, 设计阶段未纳入环评的措施和要求, 给后续的环保验收带来较大的困难。具体表现在过往多数工程是单一的混凝土设计, 未将绿色环保理念通过工程设计来实现。二是工程的环保管理存在一定的问题, 面对数百页的环评报告, 由于环保认知

水平的不同, 工程参建各方不清楚自己的职责和环保措施落实方式。三是缺乏完整的科研和评价体系, 从水、岸、滩三个方面对生态航道工程进行系统性的论证, 缺乏一个从航运、水利、生态等多方面统筹的评价体系对工程效果进行评定。四是施工期环境风险应对能力有所欠缺, 部分参建单位对环境风险该谁负责, 应当配备什么物资, 环境风险发生时该做什么存在认识上的不足。

为了解决上述问题, 从生态顶层设计等方面进行探索, 取得了较好的效果, 荆江工程被交通运输部列为“全国生态环保示范工程”。本文主要论述实施措施及取得的效果。

收稿日期: 2019-10-10 修回日期: 2019-11-19

基金项目: 交通运输部长江航道局科研课题 (2013-364-548-200)

作者简介: 王勳 (1986—), 男, 湖北武汉人, 硕士, 工程师, 主要从事环境保护验收调查工作。E-mail: wangxu027@139.com

1 生态顶层设计

生态化的航道整治工程，必须从设计阶段就要科学制定生态环保目标，注入生态环保理念，不断优化工程布局、结构和规模，避让、减缓对环境的影响。

工程设计过程中，荆江航道整治工程充分考虑涉及的生态敏感区及施工对环境的影响，重点关注水文情势和生态格局的维护、植物生长和动物栖息条件。工程平面布局方面，在实现建设效果的同时，避开保护区、重要生态湿地等生态敏感目标。工程材料方面，选取传统的天然材料和高降解、低污染的人工材料，开发和推广利于植物生长并具有一定防渗性能的衬砌材料。岸坡设计方面，广泛采取满足生态修复功能的生态护岸，设置多孔构造，为水生生物再造安全适宜的生存空间；选择适合当地生长、耐淹、成活率高和易于管理的植物物种，营造水、岸生态新生境。水下设计方面，避免在产卵场河段构筑改变河道水文形态的水工建筑，维持原产卵场功能，同时，设置具有人工鱼礁功能的透水框架和人工鱼巢砖，加快整治后的原生物群落恢复。施工工艺方面，采用符合生态环保要求的成熟施工技术和工艺。

在这一理念的指引下，荆江工程全部采用生态护岸结构。在 6 处工点布设生态护坡砖(图 1)，共 47.3 万 m²，在 12 处工点布设钢丝网格，共修复陆域生境 93.5 万 m²，在 1 处工点布设植生型钢丝网格护坡^[1]，修复面积 4 万 m²，在 1 处工点布设生态袋钢丝网格，修复面积 1.68 万 m²。工程植草总投资达 980 万元。



图 1 生态护坡砖交工验收 1 a 后

Fig. 1 One year after project acceptance of ecological slope protection brick

经过后续监测及试验，结果显示，硬质结构(钢丝网格、护坡砖、生态袋)护岸与植被护岸相结合，充分发挥两者的优势，既可以减弱表层土壤的流失又可以对岸坡下层土体进行有效守护，待植物根系长入深层土壤后，硬质护坡结构、土壤以及植物就形成了牢固的有机整体，三者结合可形成良好的岸坡守护作用^[2]。

通过本工程系统研究及实践，长江航道局制定形成了荆江河段水位变动区的植被恢复方案，即植被选种、护坡结构选型、植被种植时间及方式、植被养护等，为今后开展生态护坡设计、施工提供了科学依据^[3]。

水下工程方面，在 2 个工点采用了人工鱼巢砖的方式进行修复(图 2)，修复面积 500 m²。布设透水框架 32 处，71.7 万 m²。通过上述设计，荆江工程较好融合了人与自然和谐相处的理念。



图 2 人工鱼巢砖

Fig. 2 Artificial fish nest brick

2 生态环保管理

工程开工前，荆江工程制定了《施工期环境保护实施方案》、《环保资料报送明细表》、《施工、监理单位环保月报、年报样式》等一系列环保管理标准化模板，明确了环保工作内容、规范了环保资料格式，具体指导了施工、监理单位施工期环保工作的开展。并在工程开工前，开展相关的培训，提高相关人员认识。在施工过程中，荆江工程制定了 4 项制度：报送制度、检查制度、评比制度和处罚制度。报送制度要求各项目部在每月 10 日和每年 12 月 10 日之前，向监理部报送相关材料，监理部在收集审核后，向建设单位报送环保月报和年报，便于建设单位及时掌握相关工程环保措施落实情况，及时发现相关的问题。检查制度是

指建设单位定期或不定期对监理单位及施工单位进行抽查检查。建设单位还联合华南督查中心等地方环保部门开展相关检查。评比制度结合本工程每季度的劳动竞赛进行实施,将环保考核纳入到工程的日常考核中,通过考评施工、监理单位的环保制度、资料及具体措施落实情况,进行表彰和奖励。处罚制度针对检查及资料审核过程中发现的问题,下达督办通知单;对环保工作执行不力的单位进行通报批评;对环保工作失职造成影响单位进行经济处罚。

通过有效执行4项制度,促进各参建单位按照环评的要求认真履行环保职责,确保了施工期环保措施的落实及环保记录的规范及完整。2016年底,环境保护部对本项目予以验收合格。

3 生态修复措施

在航道施工过程中,不可避免地会对生态环境造成一定的影响,需要通过相关生态修复措施来减缓、补偿相关影响。

在生态修复方面,荆江工程主要针对保护区采取如下措施:一是在湖北石首麋鹿国家级自然保护区采取修复围栏、布设监控、加强宣传、开挖水源地的方式来消除人类活动对麋鹿的影响。二是在湖北天鹅洲白鱓豚国家级自然保护区、采取增殖放流,保护区宣传教育,施工期驱赶、拦截、救护、巡视,江豚救治,水生态监测及科研工作来降低工程对江豚的影响^[4]。

通过上述措施,保护区中麋鹿于施工当年初步适应了变化的自然环境,并顺利产下幼仔,成活率为100%。根据监测结果,在工程施工期,2013—2015年麋鹿每年净增61~78头,种群年增长率均维持在8%以上。对天鹅洲白鱓豚保护区,江豚数量已由施工期60多头增加到2018年80多头,从侧面反映工程施工、营运未对麋鹿、江豚造成明显影响。根据增殖放流监测数据,生态保护和补偿措施有效缓解了鱼类资源下降的趋势;荆江河段2014年放流亲本的产卵规模占总规模的7.38%,2015年放流亲本的产卵规模占总规模的10.27%,增殖放流成效较为显著^[5]。

4 生态环保科研

生态航道的建设和发展,需要长期的生态科研作为方向引领和技术支撑。这就要求航道整治工程的建设管理部门统筹安排各种资源开展生态科研工作。荆江工程中,广泛咨询并邀请国内知

名环保科研机构、高等院校,以生态航道的概念、方法、技术和管理体系研究为统领,重点开展了水生、陆生动植物的生境修复、再造技术研究,生态环保施工工艺、结构及技术研究,工程对生态环境的影响评价研究共8个专题的研究工作。通过研究,取得如下成果:

1) 采用层次分析法,对通航水深保证率、船舶事故发生总数、饮用水安全保证率、生态需水满足度、鱼类等指标进行了分析,航道整治前(2011年),整治中(2014年),整治后(2015年)航道健康综合指数为3.4(中等)、3.8(中等)、4.17(良好),结果显示航道工程在提高河流航运功能的同时没有损害河流的其他功能^[6]。

2) 护滩通过引入客土,迁入生命力强的先锋植被(三叶草、芦苇、狗牙根),在先锋植被繁育至足够丰度之前进行临时性的辅助固土,即可达到利用植被进行固滩的效果^[7]。

3) 受透水框架减缓水体流速的影响,透水框架对底栖动物及鱼类生态效果显著。同对照区域相比,透水框架工程区底栖动物群落生物多样性相对较高,群落结构较复杂,且透水框架工程对鱼类具有诱集效果^[8-9]。

4) 鱼巢砖工程区较之非工程区江段浮游生物的密度和生物量更加丰富,鱼类密度比非工程水域密度大,鱼巢砖具备在荆江河段形成鱼类产卵、栖息生境所需的生态条件^[4]。

5) 施工前后,浮游植物种类组成在所占比例上变化不大,浮游植物的生物量有所减少,浮游动物和底栖生物量有所增加。

6) 浮游植物受填槽工程影响较为显著,浮游动物、底栖动物受守护加固工程影响较为显著^[7]。

以上成果为后续航道整治工程综合评价和生态保护措施提供可以参考的依据。

5 环境风险防范

为应对运输船舶碰撞、倾覆带来溢油和施工船只对江豚等珍稀水生动物伤害风险事故,荆江工程主要采取以下措施:一是制定环境风险应急预案,明确应对环境风险的责任人,制定应对环境风险的措施。二是配备应急物资,在水厂取水口附近配备防污屏(图3)、吸油机、吸收毡等,在保护区配备救护担架等。三是定期开展相关演练,检查方案、人员、设备方面的不足之处,并对应急预案进行修改完善。



图3 取水口防护

Fig.3 Water intake protection

通过相关防范措施,至荆江工程验收时,工程未发生环境风险应急事件。

6 结语

1) 在设计阶段,通过将生态环保理念注入到工程设计中,对工程平面布置、环保材料、施工工艺等多方面进行考量,在水、滩、岸的工程设计中采取整体环保设计理念,可以在源头上减少工程实施对环境的影响。

2) 通过施工期环保实施方案等环保资料及模板的下发、培训,可明确参建各方的职责和实施方式。通过施工期报送、检查、评比、处罚制度的执行,有效地促进各参建单位落实环保措施。

3) 本工程针对江豚、麋鹿、鱼类种质资源保护区不同特点,采取改善生存条件、增殖放流等生态修复措施,并起到良好的修复效果。

4) 生态科研方面,可以通过层次分析法分析河流生态系统性,从而对生态航道的评价进行初步探索。通过其他的科研成果,可以对后续的生态航道建设提供相应的技术支撑。

5) 在“事前有方案,过程中有演练,事后有总结”这一原则指引下,可以将环境风险应对责任到人,有效控制航道工程的环境风险。

参考文献:

- [1] 熊小元,余新明,李明,等.一种新型植生型钢丝网格护坡结构研究[J].水道港口,2018,39(5):567-572.
XIONG Xiao-yuan, YU Xin-ming, LI Ming, et al. A new ecological steel mesh structure and its engineering test research[J]. Journal of Waterway and Harbor, 2018, 39(5): 567-572.
- [2] 刘林.荆江河段生态护坡结构对近岸水流影响试验研究[J].人民长江,2018,49(11):97-102.
LIU Lin. Experimental study on impacts of ecological revetment structures on nearshore flow in Jingjiang reach[J]. Yangtze River, 2018, 49(11): 97-102.
- [3] 刘丰阳,刘林双,王家生,等.荆江河段不同植被生态护坡的水流试验及应用[J].水运工程,2018(9):9-14,37.
LIU Feng-yang, LIU Lin-shuang, WANG Jia-sheng, et al. Water flow test and application of different vegetation ecological slope protection in Jingjiang River[J]. Port & Waterway Engineering, 2018(9): 9-14, 37.
- [4] 北京中环格亿技术咨询有限公司.长江中游荆江河段航道整治工程昌门溪至熊家洲段工程调查报告[R].北京:北京中环格亿技术咨询有限公司,2016.
Beijing Zhonghuan Geyi Technology Consulting Co., Ltd. Investigation report of Changmenxi to Xiongjiazhou section of the channel regulation project of Jingjiang section of the Yangtze River [R]. Beijing: Beijing Zhonghuan Geyi Technology Consulting Co., Ltd., 2016.
- [5] 中国水产科学研究院长江水产研究所,长江中游荆江河段渔业资源调查和增殖放流效果评估报告[R].武汉:中国水产科学研究院长江水产研究所,2016.
Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences. Fishery resources survey and proliferation and release effect evaluation report of Jingjiang River in the middle reaches of the Yangtze River[R]. Wuhan: Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, 2016.
- [6] 李天宏,丁瑶,倪晋仁,等.长江中游荆江河段生态航道评价研究[J].应用基础与工程科学学报,2017,25(2):221-234.
LI Tian-hong, DING Yao, NI Jin-ren, et al. Ecological waterway assessment of the Jingjiang River reach[J]. Journal of Applied Basic Science and Engineering, 2017, 25(2): 221-234.
- [7] 杨雪.长江中段荆江航道整治工程对浮游生物和底栖动物群落的影响研究[D].武汉:华中师范大学,2016.
YANG Xue. Responses of plankton and zoobenthos community characteristics to Jingjiang channel regulation project in the middle section of the Yangtze River[D]. Wuhan: Central China Normal University, 2016.
- [8] 李莎,熊飞,王珂,等.长江中游透水框架护岸工程对底栖动物群落结构的影响[J].水生态学杂志,2015,36(6):72-79.
LI Sha, XIONG Fei, WANG Ke, et al. Effects of tetrahedron permeable frames on the community structure of benthic macroinvertebrates in the Middle Yangtze River[J]. Journal of Hydroecology, 2015, 36(6): 72-79.
- [9] 王珂,郭杰,段辛斌,等.荆江航道整治工程中透水框架集鱼效果初步评估[J].淡水渔业,2017,47(4):97-104.
WANG Ke, GUO Jie, DUAN Xin-bin, et al. Preliminary evaluation on fish-aggregation effects of tetrahedron-like penetrating frame structure in Jingjiang channel regulation project[J]. Freshwater Fisheries, 2017, 47(4): 97-104.