

绿色航道生态涵养区建设关键技术

丁德斌 张宇 胡峰军 白国文
湖北省交通规划设计院股份有限公司

摘要: 本文结合全国首条以绿色航道命名的“锦江绿色航道项目”工程实践,系统性的阐述了航道生态涵养区的涵义,航道生态涵养区的选址、增殖放流、产卵场再造、生态修复、水下生境营造、船舶交通流引导牌、宣传要求、生态监测要求等关键技术,为绿色航道建设提供参考。

关键词: 绿色航道; 航道生态涵养区; 增殖放流; 产卵场再造; 水下生境营造

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.17.074

Key Technologies for the Construction of Green Channel Ecological Conservation Area

DING De-bin, ZHANG Yu, HU Feng-jun, BAI Guo-wen

Hubei Provincial Communication Planning and Design Institute Co., Ltd.

Abstract: Combined with the engineering practice of the first “Jinjiang green channel project” named after the green channel in China by Hubei Provincial Communication Planning and Design Institute Co., Ltd., this paper systematically expounds the meaning of the channel ecological conservation area, the site selection, proliferation and release, spawning ground reconstruction, underwater habitat construction, ship traffic flow guide board, publicity requirements Ecological monitoring requirements and other key technologies to provide reference for green channel construction.

Keywords: green channel; Channel ecological conservation area; Proliferation and release; Spawning ground reconstruction; Underwater ecological environment construction

引言

随着绿色航道“生态优先、绿色发展”的可持续发展理念越来越深入人心,如何在航道建设中,实现绿色发展成为水运工程建设者探索研究的热点。

2019年长江“645”航道整治工程在长江鄂州戴家

洲江段,建设首个航道“生态涵养实验区”,通过在生态涵养区范围内,采取增殖放流、局部生境改良措施,设立船舶交通流引导牌,开展生态涵养试验区宣传活动,提高附近居民和渔民的生态环保意识,降低人类活动干扰,为水生生物和两栖动物提供安全的生存空间,为鱼类产卵繁殖提供良好的生态环境。航道生态涵养区将为我国流域环境治理与修复提供新的途径,为促进长江绿色发展创造新的思路。

本文结合湖北省交通规划设计院股份有限公司在全国首条以绿色航道命名的“锦江绿色航道项目”工程实践,系统性的阐述了航道生态涵养区的涵义,航道生态涵养区的选址、增殖放流、产卵场再造、水下生境营造、生态修复、船舶交通流引导牌、宣传要求、生态监测要求等建设关键技术,为绿色航道建设提供参考。

一、锦江绿色航道项目概述

浈江属珠江流域北江水系,又名浈水,发源于江西省信丰县石溪湾,流经广东省南雄市、始兴县和韶关市浈江区,于韶关市区塔台与武水合流为北江。浈江全长211km,流域面积7554km²。

锦江是浈江的西源,是浈江的一级支流。锦江河流全长108km,发源于万时山,纵贯仁化县境,流域面积1913km²,流向自北而南,呈嵌入曲流形式切入丹霞盆地,在丹霞山风景区内长约34.4km,至南缘汇入浈江。

锦江丹霞段沿途两岸风景秀美,奇峰罗列,尽显丹霞地貌特色,极具旅游开发价值,丹霞山旅游产业发展对锦江水运需求强烈。根据丹霞山风景名胜及自然保护区相关规划,在生态资源保护的前提下,打造“锦江风光带”和“锦江水上生态游览航线”,通过打造沿岸的亲水景观等,发展旅游休闲功能。

锦江绿色航道项目的主要任务是,按照绿色航道理念,建设韶关市区至丹霞山风景区,满足199客位客船通航要求的58.8km生态、旅游、休闲为特色的绿色航道。工程建设的主要内容包括:绿色航道工程(包括13.4km航道疏浚、764m生态护岸、3处生态涵养区、5处生态修复)、船闸2座、拆除重建桥梁4座、航道展示保养基地1座、航标工程示位标3座、景观工程、智慧航道、还建旅游码头1处,新建停靠点3处以及桥梁防撞4座。

二、航道生态涵养区的涵义

生态涵养的概念是在北京市规划中首次提出来的,北京市生态涵养发展区包括门头沟、平谷、怀柔、密

云、延庆五个区，是北京生态屏障和水源保护地，是环境友好型产业基地，是保证北京可持续发展的支撑区域。这些区域属于限制、禁止开发区域，关键要解决保护生态环境与经济发展之间的矛盾，建立生态建设利益补偿机制。

可以看出，生态涵养的概念是在生态系统中，选取一定区域作为生态保障区域，向生态高风险区域补偿输血，保证整个体系的生态平衡和稳定。

绿色航道生态涵养区是指在河道支叉等航道非通航区建设大范围的湿地，使用鱼巢砖、生态植草等新工艺、新技术改良原有水生生物生存环境，并通过实施鱼类增殖放流、生态修复等生态补偿措施，打造供鱼儿繁衍、鸟儿栖息的“生活区”。

三、航道生态涵养区的选址

涵养区选择的原则是具备营造相对宁静的外界环境的可能性，基本无人类活动，能够为动植物提供栖息生存的环境。

对于航道的生态涵养区，宜选址于水流较缓，具有较长的不通航的支叉河段，且支叉岸侧和洲滩植被较好，无大量的人类活动。

按此原则，锦江绿色航道项目在黄屋电站下游、丹霞电站下游、夏富村3个河段的河道或者河道支叉处建设生态涵养区，涵养区总面积共约40.89万 m^2 。黄屋电站至双合水村2.4km河段由于开发价值不大，本项目建议建设为生态涵养区，保持原河道特性，避免采取任何工程措施，维护自然生态环境，为丹霞锦江各类生物提供良好的栖息环境；丹霞电站下游河中洲滩有两沟叉，水深较浅，岔道宽度较小，且沿线岸线开发程度低，生态环境较好，基本无船舶交通流；夏富村河道岔道较长，水域面积较大，沿程沟壑较多，周边岸坡稳定，地势平坦，生态环境较好，适合作为生态涵养区选址。3处位置通过采取适当的宣传与管理手段，营造相对宁静的外界环境的可能性较大，实施生态涵养区建设的可行性较高。



图1 生态涵养区平面布置图

四、航道生态涵养区的增殖放流

（一）增殖放流的目的

绿色航道生态涵养区的增殖放流属于补偿性增殖放流，是为了补偿由于绿色航道工程建设和运营对渔业资源造成不良影响而进行的增殖放流。

（二）增殖放流对象的选择

增殖放流对象主要选择保护鱼类和地方特有鱼类，其次考虑的是主要经济鱼类。从技术角度考虑，增殖放流应按先易后难的原则进行，同时根据鱼类资源监测结果及河道鱼类资源状况，逐步调整增殖放流对象。

锦江绿色航道，放流对象主要选择四大家鱼、珍稀保护鱼类以及丹霞锦江本地鱼类等，放流量根据汉道水域面积确定。

（三）增殖放流苗种的标准、数量与规格

1) 增殖放流苗种标准

放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须是无伤残和病害、体格健壮。应根据国务院《中国水生生物资源养护行动纲要》、农业部《渔业资源增殖放流规定》《水生生物增殖放流管理规定》等规范性执行。

2) 增殖放流苗种规格和数量

放流数量主要从物种保护和生态补偿角度出发，在经济合理基础上，以增加和补偿鱼类种群数量，遏制鱼类资源衰退为目的。

增殖放流苗种规格和数量，还应根据绿色航道项目环境景观影响评价专题报告、自然保护区的环境影响专题报告和生态影响专题等报告的结论确定增殖放流苗种规格和数量。

（四）增殖放流点的设置

增殖放流点宜选在绿色航道下游河道内的生态涵养区，并满足以下要求：（1）交通方便；（2）水流平缓，水域较开阔的河道支叉；（3）水深5 m以内，凶猛性鱼类少；（4）饵料生物相对丰富。

为满足增殖放流的需要，可在增殖放流点设置斜坡道和放流平台。放流平台的高程根据放流的月份多年平均水位+超高(0.1-0.3m)确定。

如所选的增殖放流点饵料不足，可适当投放底栖动物，改善水质，增加底栖鱼类饵料。

五、航道生态涵养区的产卵场再造

产卵场再造设计工作包括河道底质勘测，铺装前处理，河流底质铺装重建内容，设计要点如下。

（一）河道底质勘测

通过现场踏勘和地质勘察，必要时进行河道观测，勘明底质组成，底质生境因子构成。

（二）铺装前处理

铺装前对由于采砂挖石导致底质凹凸不平河段进行平整复原；对河道中堆积杂物进行清理。

（三）河流底质铺装重建

为满足鱼类产卵做窝底质的要求，在生态涵养区河道进行石砾铺装，石砾原料经过筛分，将粒径1-8cm的鹅卵石或砾石铺装在铺装前处理后的河道底部，且3-7cm粒径的石砾占80%以上，铺装厚度为20cm-40cm。

为节约资源，贯彻绿色航道理念，在有条件的地区，铺装石砾原料尽量利用航道疏浚弃土。

六、航道生态涵养区的水下生境营造

已有研究成果显示，采用透水结构的工程区域有利于鱼类、底栖动物和浮游动物的生长和繁殖；为鱼类等生物提供索饵、繁殖、生长、发育的场所，丰富鱼类生境，为鱼类产卵繁殖提供良好的生境。

为营造水下生物索饵、繁殖、生长的场所，可采用鱼巢砖、透空格栅鱼槽和透水框架等生态结构，并结合沉水植物的种植，缓流促淤，营造良好鱼类繁衍生活环境。生态结构的选用及布置，应根据生态涵养区所在河道底质情况，水流条件灵活选用。

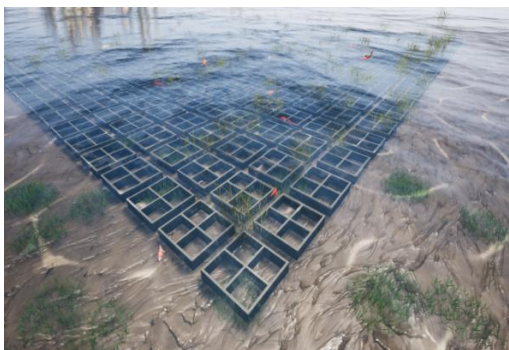


图2 透空格栅鱼槽

七、航道生态涵养区的生态修复

为防治水土流失，减少底质泥沙淤积和水域污染，从而对产卵场造成不利的影响，应对人类活动或自然原因造成的砂石裸露区进行植被复绿。

对于生态涵养区内，存在非法挖沙和河道凹岸损毁区域，利用航道疏浚土回填，生态护岸、种植当地水生植物或陆生植物等，构造小型湿地，恢复区域生态环境。

复绿采用的植被以本地乡土植物为主，并应符合绿色航道河岸景观适宜度的要求。

八、航道生态涵养区的船舶交通流引导牌

在生态涵养区进出口设置引导航道标牌，告知过往船舶禁止通行生态涵养区内的河道。

九、航道生态涵养区的宣传要求

在涵养区沿岸设置宣传牌，宣传牌以图文并茂、通俗易懂的方式介绍生态涵养区设置的重要意义、功能和

范围，以及区域内生态环境特点，起到发动人民群众共同参与保护涵养区，保护当地生态环境的作用。

十、航道生态涵养区的生态监测要求

目前，航道的生态涵养区建设还处于探索阶段，因此，涵养区建设完成后，应依托水生生态监测系统，制定了长期生态监测计划，系统跟踪生境修复与生态涵养的实施效果，总结经验，更好的指导未来绿色航道的建设。

生态监测一般需要连续实施多个年度进行，分建设期，和运行期。在每个航道生态涵养区分别至少设置2个监测断面，监测浮游植物、浮游动物、底栖动物，至少设置1个监测点调查渔业资源，每年夏秋季各监测调查1次。根据监测结果，跟踪评估本工程生态影响及生态恢复情况，掌握航道生态涵养区水生生态变化趋势，适时开展后评价工作。

十一、结语

本次论文系统性的阐述了绿色航道生态涵养区的内涵及主要建设内容。并对生态涵养区的选址、增殖放流、产卵场再造针、水下生境营造、生态修复、船舶交通流引导牌及宣传的各项设计要点进行了详细的说明，为绿色航道设计人员提供参考。

参考文献

- [1]中设设计集团股份有限公司.绿色交通设施评估技术要求 第3部分:绿色航道 JTT1199.3-2018[S].北京:中华人民共和国交通运输部,2018.
- [2]交通运输部天津水运科学研究所.内河航道绿色建设技术指南:JTS/T 225-2021[S].北京:人民交通出版社股份有限公司,2021.
- [3]湖北省交通规划设计院股份有限公司.锦江绿色航道项目工程可行性研究报告[R].武汉:湖北省交通规划设计院股份有限公司,2021.
- [4]陈宏燕.江苏绿色航道标准体系构建研究[R].上海:东南大学,2021.
- [5]余丹亚,贾良文.广东省旅游特色航道存在的问题及发展建议[J].上海:水运管理,2020.
- [6]杨苗苗,陈一梅.江苏省内河航道低碳养护模式探讨[J].南京:现代交通技术,2016.
- [7]吴小芳,张珞平.绿色航运和绿色航运规划的研究进展[J].大连:大连海事大学学报,2018.
- [8]周刚炎.莱茵河流域管理的经验和启示[J].北京:水利水电快报,2007.
- [9]张威,刘磊.浅谈内河生态航道建设的设计理念和实际工程应用[J].合肥:工程与建设,2015.
- [10]李萌,韩喜红.南水北调中线水源涵养区旅游生态文明[J].安康:长江技术经济,2021.