

Discussion on the Impact of Mangrove Restoration Projects on Horseshoe Crabs and Their Protected Areas and Mitigation Measures from the Perspective of Environmental Impact Assessment

Sulv Huang Chunyang Han

Guangdong Hailantu Environmental Technology Research Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Round tailed horseshoe crab and Chinese horseshoe crab spawning grounds are often distributed in mangrove areas. The construction and restoration project of mangrove forests is conducive to the restoration of mangrove wetland ecosystems and the proliferation of round tailed horseshoe crabs and Chinese horseshoe crabs. However, mangrove construction and restoration projects often involve mechanical construction such as soil borrowing, mudflat heightening, cofferdam, etc. If effective measures are not taken, it may cause damage to rare species and their habitats. From the perspective of environmental impact assessment, this paper analyzes the impact of mangrove restoration projects on horseshoe crabs and their protected areas, and proposes mitigation measures. It discusses the key issues that should be paid attention to during the design and construction phase of mangrove restoration projects, providing a basis for the environmental protection design and construction work of mangrove restoration involving rare species such as horseshoe crabs.

Keywords

round tailed horseshoe crab; Chinese horseshoe crab; mangrove restoration

从环境影响评价角度浅谈红树林修复工程对蟹及其保护区的影响及减缓措施

黄素绿 韩春阳

广东海兰图环境技术研究有限公司, 中国·广东广州 510000

摘要

圆尾蟹、中国蟹产卵场常分布于红树林区。红树林营造修复工程有利于红树林湿地生态系统恢复, 有利于圆尾蟹、中国蟹增殖。然红树林营造修复工程常涉及取土、滩涂垫高、围堰等机械施工, 若不采取有效措施, 可能对珍稀物种蟹及其生境造成伤害。从环境影响评价角度, 分析红树林修复工程对蟹及其保护区的影响并提出减缓措施, 论述红树林修复工程设计施工阶段应关注的重点问题, 为涉及珍稀物种蟹的红树林修复环境保护设计施工工作提供依据。

关键词

圆尾蟹; 中国蟹; 红树林修复

1 引言

2020 年 8 月, 自然资源部、国家林业和草原局制定《红树林保护修复专项行动计划(2020—2025 年)》, 计划提出: 到 2025 年, 营造红树林 90.5km², 修复现有红树林 97.5km²。

谢惠莲等^[1]研究表明圆尾蟹、中国蟹产卵场分布于红树林区。随着《红树林计划》等文件的下发, 沿海各相关地市如火如荼开展红树林营造和修复任务。红树林营造修复工程常涉及取土、滩涂垫高等机械施工, 若不采取有效措施,

可能对蟹及其生境造成伤害。红树林营造修复工程可能涉及对蟹等珍稀动物影响, 本次以徐闻红树林营造修复项目为例进行分析。

2 蟹的习性

2.1 蟹的生长分布环境

谢惠莲等^[1]研究表明我国沿海常见的蟹种类包括中国蟹与圆尾蟹, 蟹产卵、孵育、成长需要 3 种栖息地。产卵场位于高潮线地带, 常见于红树林潮沟上游或开阔的沙滩; 孵育场位于泥砂质的潮间带区域, 开阔的没有植被的潮间带及有红树林与海草床的区域都是稚蟹成长的乐园; 中国蟹与圆尾蟹的成熟场有所不同, 中国蟹的亚成蟹、成蟹常见于海湾

【作者简介】黄素绿(1992-), 女, 中国广东广州人, 本科, 助理工程师, 从事海洋环境及海洋保护学研究。

20~30m 水深区域,圆尾鲎的亚成鲎、成鲎常见于红树林的潮沟种。总体来说,中国鲎产卵、孵育、成长阶段活动范围在沿海、海湾、河口之间,但圆尾鲎这3个阶段并无往外迁移至外海的行为,活动范围常见于河口、海湾。

2.2 鲎的繁殖习性

翁朝红等^[2]研究表明鲎在产卵季节会随着涨潮爬上海滩,刨开沙子产卵并在沙坑完成受精。幼鲎孵育后并未马上离开海滩,而是抱团于巢穴中;低潮时,钻出沙子,在巢穴表层活动,高潮时,缩回巢穴沙层深处。

刘伟茹^[4]研究表明不同的物种、不同地理位置,鲎的繁殖季节有所不同。其中圆尾鲎繁殖季节常见为5~7月,中国鲎的产卵季节常晚于圆尾鲎1个月,通常为6~8月。不同地理位置,对鲎的繁殖季节影响也很大,比如圆尾鲎在广西北部湾与新加坡产卵期就存在差异,广西北部湾地区圆尾鲎产卵期为5月初至8月下旬,新加坡圆尾鲎产卵期短于广西北部湾,常在5月至7月;比如中国鲎在厦门与湛江的产卵期也不同,湛江地区中国鲎产卵期为5月至9月,厦门地区产卵期在4月下旬至8月下旬。

2.3 鲎的食性

翁朝红等^[2]研究表明幼鲎由于个头小,常以小型多毛类为食物;个头大的未成年鲎及成年鲎,常以环节动物、双壳类软体动物、蠕虫等为食。鲎常在晚上觅食,若食物充足,不受时间限制,随时可摄食。鲎具有很强耐饥能力,甚至可以一整年不进行摄食,其耐饥能力可能与体内发达的黄色结缔组织内储存有大量的营养有关。

3 红树林营造修复方式

红树林营造分为滩涂直接造林和滩涂整地造林,其中滩涂直接造林分布于现有红树林外缘地势较高的区域,该区域不需要改造滩涂高程,可直接进行造林;滩涂整地造林分布于项目区域外围,属于困难立地造林,需要通过工程措施提高滩涂高程,以满足红树林生长的水位条件。

红树林营造修复主要施工流程为围堰施工→滩涂整地施工→围网施工→红树林造林施工→抚育。对鲎生存环境可能造成影响的施工工艺为围堰、围网施工木桩施打;滩涂整地施工采用挖掘机取土、种植滩面平整作业;人工采用铲子、锄头进行挖穴和栽树。

4 工程对鲎保护区主要环境影响

根据数值模拟计算结果,项目取土施工悬浮泥沙将会扩散至保护区,悬浮泥沙扩散到保护区浓度部分位于50~100mg/L区间,部分高于100mg/L。程鹏等^[5]研究表明幼鲎的生活习性中包括钻入沙或者泥中,故海水中携带沙或泥比普通海水更有利于幼鲎的生长发育。翁朝红等^[2]研究表明鲎大多数在沙滩、海湾内活动,沙滩要求在退潮时泥沙基质的沙滩,海湾内要求风浪比较平静。成年鲎蛰居于海底,常钻入沙中,只露出剑尾。幼鲎孵育后并未马上离开海滩,

而是抱团于巢穴中;低潮时,钻出沙子,在巢穴表层活动,高潮时,缩回巢穴沙层深处。幼鲎具有昼夜活动节律,在最低潮前的2~3h是其较活跃时期。

由此可见,项目施工期产生的悬浮泥沙(部分位于为50~100mg/L区间,部分高于100mg/L)基本不会对中国鲎、圆尾鲎产生不利影响,甚至有利于幼鲎的发育。

项目取土工程与滩涂整地工程会调低海域地形地貌及抬高海域地形地貌。项目方案设计通过优化设计方案,不占用保护区,从而避免项目取土、滩涂整地施工直接对保护区的影响。项目施工期间滩涂整地、取土工程虽不位于保护区,但距离保护区较近,项目取土和种植区滩涂整地工程不可避免对保护区周边潮间带滩涂和浅海的生态环境产生不可逆的影响。红树林种植区滩涂整地将直接覆盖原有滩涂,原有滩涂海域内无逃避能力的物种将遭到直接危害,如底栖生物、潮间带生物等,滩涂整地使一些生物赖以生存的境暂时丧失。但施工完成后种植区将形成新的滩涂底土环境,底栖生物、潮间带生物可重新形成生态系统。李照宇^[4]研究表明悬浮泥沙浓度的增加会降低水体的透明度,水体透明度的降低会影响并破坏浮游植物的光合作用,因浮游植物是水域生态系统中的初级生产者,光合作用受到破坏,水域生产系统中初级生产量亦会受到破坏。悬浮泥沙浓度的增加会影响藻类的粘附作用,会直接造成藻类植物的数量大大减少,影响较大。徐兆礼等^[5]实验研究表明悬浮泥沙可能会造成大型藻类死亡,10%底泥悬浮液48小时内,死亡率达15.26%。杨虹等^[6]研究表明悬浮泥沙浓度的增加,会影响浮游桡足类动物,会明显抑制其存活和繁殖。一定浓度的悬浮泥沙,会堵塞浮游桡足类动物的消化器官和食物过滤系统。对于滤食性浮游动物,悬浮泥沙或被其当作食物摄入体内,若悬浮泥沙摄入过多,可能造成其因饥饿而死亡。悬浮泥沙中,危害最大的是粘性淤泥,其次是泥土及细砂泥。王金秋等^[7]研究表明水体中无机悬浮黏土颗粒会影响枝角类的摄食、种群增长。轮虫对水体中由非生物引起的悬浮泥沙影响较小,具有较高的耐受性。悬浮泥沙直接影响枝角类和轮虫摄食,进入影响其生长发育等,其中悬浮泥沙对枝角类的摄食影响强于轮虫。悬浮泥沙对枝角类影响主要是许多枝角类摄食对颗粒大小无选择性,悬浮泥沙的存在,降低了许多枝角类对藻细胞的摄食率,进而影响其生长发育;轮虫对颗粒大小有选择性摄食,因而所受到的影响相对较小。宋伦等^[8]研究表明悬浮泥沙浓度的增加会降低水体的透明度,水体透明度的降低会影响并破坏浮游植物的光合作用,因浮游植物是水域生态系统中的初级生产者,光合作用受到破坏,水域生产系统中初级生产量亦会受到破坏。

宋伦等^[8]研究表明悬浮泥沙会影响仔鱼,悬浮泥沙浓度越高,影响仔鱼的集群效应,抵御水流干扰力下降,仔鱼丰度进而受到影响下降。悬浮泥沙影响仔鱼摄食饵料丰度,摄食饵料丰度的降低,迫使其不断迁移。罗冬莲^[9]

研究表明海域海水中悬浮物浓度增加,将直接或间接对鱼卵、仔稚鱼造成伤害。周勇等^[10]实验研究表明半滑舌鳎胚胎在800mg/L、1600mg/L、3200mg/L悬浮物中胚胎死亡率分别为26.67%、45%、69%,初孵仔鱼在800mg/L、1600mg/L、3200mg/L悬浮物中初孵仔鱼畸形率为31.5%、31.39%、54.5%。工程悬浮物对鱼卵仔鱼影响随着施工作业结束,影响将逐渐减轻。宋伦等^[8]研究表明游泳生物游泳能力相对较强,对污染水域的回避具有较强的能力,小范围的悬浮泥沙对其影响相对较小,高浓度且范围大的悬浮泥沙对游泳能力较弱的鱼类影响很大。王志勇等^[11]研究表明水体中悬浮泥沙含量在80000mg/L时,鱼类最长存活时间为一天;水体中悬浮泥沙含量在6000mg/L时,鱼类最长存活时间为一周;水体中悬浮泥沙含量在2300mg/L,鱼类能存活3~4周。

水体悬浮颗粒的增加造成浮游植物量减少、初级生产力下降,以浮游植物为饵料的浮游动物生物量下降,而捕食浮游动物为生的鱼类由于饵料减少,其丰度也会随之下降,掠食鱼类的大型鱼类又因上一级生产者资源下降寻觅不到食物。水体中悬浮泥沙的增加,对浮游动植物、鱼卵仔鱼、游泳动物都会造成影响,影响整个水域食物链方方面面。

刘伟茹^[12]研究表明鲎是杂食性动物,觅食范围广泛且混杂,喜爱摄食底栖无脊椎动物、微藻类及海洋浮游植物。中国鲎、南方鲎的鲎种群以小螃蟹、昆虫幼虫、寡毛类、双壳类、腹足类生物、多毛类、甲壳类为食。项目施工会造成潮间带生物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物损失,会造成鲎食物及饵料减少。

5 环境保护减缓措施

取土施工应尽可能避开保护区主要保护对象的繁殖期为3—9月,其中3—5月是幼鱼幼虾保护期,4—9月是鲎上岸产卵期。

项目施工应采取低潮施工,低潮施工幼鲎会钻出沙子,项目建设前应仔细排查施工区域内有无鲎栖居,如发现鲎需做好保护措施,避免对鲎造成损害。

工程建设期应禁止污染物排放至海域,优化施工方案、加强管理,尽量缩短取土工程及滩涂整地工程工期。溢流口选在弱流区有利于泥沙的沉降,可采取分隔围堰、多道防污屏等沉隔措施处理,有效控制悬浮泥沙产生的污染,把施工产生的悬沙对水质影响程度和范围降至最低程度。

教育施工工作人员,一旦发现鲎,应主动避让,并停止施工,用驱赶的方法将其驱逐出作业海域,再进行作业。项目应布置应急救援工作,并通知渔政管理部门,一旦发生误伤保护动物,尽快实施救护。

在鱼类集中产卵期,尽量降低各工程施工强度,合理安排施工时间。对受损的海洋生物资源、水产资源进行补偿,

以促进生态环境的恢复。

加强施工期的环境监理工作,对工程范围及其周边海域的生态环境进行跟踪监测,将施工期水生生态的保护与恢复工作纳入工程招投标的主要内容之一,并将其纳入环境监理的工作重点。

施工期间和工程建成后,应对鲎种群及栖息环境进行跟踪监测,掌握鲎种群动态,以便及时采取调控措施。

6 结论

为避免或减缓红树林营造修复项目对鲎及其保护区的影响:①在可行性研究阶段,项目平面布置应尽可能避让自然保护区,必须且无法避让占用保护区实验区时,需按照相关规定取得保护区主管部门同意意见;②在工程设计阶段应提出对鲎及其保护区环境影响最小化的施工组织方案;③在环境影响评价阶段应按照对鲎及其保护区生态影响最小化原则提出方案优化建议,对鲎进行专题分析并提出有针对性的生态保护措施。

参考文献

- [1] 谢蕊莲,范航清,廖永岩,等.鲎保育的三赢策略[J].广西科学,2017(5):509-515.
- [2] 翁朝红,洪水根.鲎的分布及生活习性[J].动物学杂志,2001(5):4-8.
- [3] 程鹏,周爱娜,霍淑芳,等.中国鲎人工培育的幼体对不同环境适应性的研究[J].厦门大学学报(自然科学版),2006(3):404-407.
- [4] 李照宇.水运工程施工产生悬浮物对近海海域生态系统影响研究[D].大连:大连理工大学,2018.
- [5] 徐兆礼,许加武,袁骥,等.长江口疏浚泥浸出液、悬浮液对浮游生物的影响[J].中国水产科学,1999(S1):29-32.
- [6] 杨虹,肖青潘,洛安.浅谈近岸工程施工期对海洋生物的影响及其减缓措施[A].第十三届长三角科技论坛——环境保护分论坛,2016.
- [7] 王金秋,徐兆礼,石椿,等.长江口疏浚弃土悬沙对褶皱臂尾轮虫的影响[J].应用生态学报,2002(7):871-874.
- [8] 宋伦,杨国军,王年斌,等.悬浮物对海洋生物生态的影响[J].水产科学,2012(7):444-448.
- [9] 罗冬莲.悬浮物对鱼卵仔稚鱼的影响分析及其损失评估——以厦漳跨海大桥工程为例[J].海洋通报,2010(4):439-443.
- [10] 周勇,马绍赛,曲克明,等.悬浮物对半滑舌鳎胚胎和初孵仔鱼的毒性效应[J].渔业科学进展,2009(3):32-37.
- [11] 王志勇,杨细根,李皓菁.天津港北大防波堤围海造陆工程建设对生态环境和渔业资源影响[A].第十二届中国海岸工程学术讨论会论文集,2005:714-718.
- [12] 刘伟茹.广西北部湾地区圆尾鲎与中国鲎生物学研究[D].南宁:广西大学,2014.