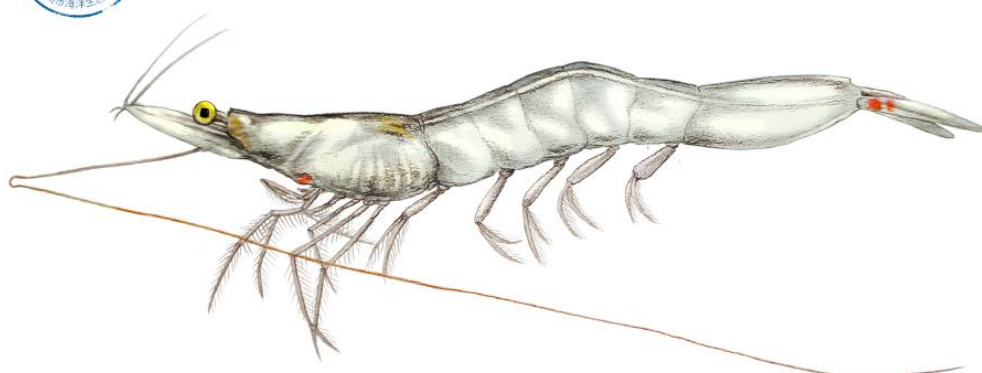


海 鮮 明 鑑

野生捕撈物種評估



中國毛蝦 (*Acetes chinensis*)

近海捕撈 (張網)

海 鮮 明 鑑 評 估 團 隊

2023 年 12 月

声明

海鲜明鉴团队在进行所有物种的评估工作时，将严格遵循评估标准，并参考最新的、公正客观的科学数据。常见的评估数据参考渠道包括：文献、官方发布的资料、客观公正的媒体报道、实地调研获取的数据、专家访谈等。当然，许多渔业存在数据缺乏或只有部分数据的现实问题，还有部分数据没有对外公开，这不可避免地会在一定程度上影响评估结果。海鲜明鉴团队承诺在尊重客观事实、最大限度利用公开数据、依靠专家严谨把关的基础上，客观公正地开展所涉物种的评估评价工作。相关物种评估结果并不代表任何特定专家、学者等的意见。海鲜明鉴团队对相关评估结果拥有最终解释权。

目录

海鲜明鉴简介	4
评估结果概述	4
物种概况	4
评估正文	6
评估项一 渔业对目标物种资源的影响	6
资源状况	6
捕捞水平	6
评估项二 渔业对非目标物种资源，尤其是受胁物种的影响	8
其他同时被捕捞的物种及受威胁、濒危或受保护（ETP）物种兼捕	8
评估项三 渔业活动对关键生态系统的影响	8
渔具影响	8
基于生态系统的渔业管理	8
评估项四 渔业管理制度及其执行	9
目标物种渔业管理计划	9
渔业管理制度	10
致谢	10
参考文献	11

海鲜明鉴简介

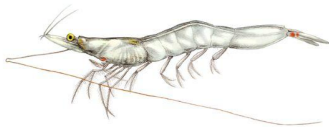
中国是全球第一渔业大国，也是水产消费大国。我们舌尖上的选择，决定了海洋、淡水生态系统的现在和未来。为了培养新一代负责任的海鲜“吃货”，青岛市海洋生态研究会发起海鲜明鉴项目，为中国消费者定制科学、有趣的可持续水产品消费指南。我们希望通过提升公众意识促进其消费行为改变，从而利用市场的力量倒逼产业转型，为中国海洋生态环境健康的不断改善做出长久的贡献。

评估结果概述

中国毛虾 (*Acetes chinensis*) 是樱虾科毛虾属的虾类，是中国特有的一种经济物种，在中国沿海均有分布，尤以渤海沿岸产量最多。产地主要有辽宁、山东、河北、江苏、浙江、福建沿海，目前无养殖。

目前针对中国毛虾资源量的研究相对缺乏，从现有区域性的资源量评估及产量推测，目前中国毛虾种群健康程度尚可，其较高的产卵量和一年两次的产卵模式比较有利于其资源补充。目前我国毛虾年产量为三十多万吨。我国沿海地区主要通过毛虾张网对中国毛虾进行捕捞，捕捞选择性高，对其他物种的兼捕率较低，同时网具对海洋栖息地影响也较小。中国毛虾主要摄食浮游生物和有机碎屑，同时是作为许多高经济价值鱼类如银鲳 (*Pampus argenteus*)、小黄鱼 (*Larimichthys polyactis*)、带鱼 (*Trichiurus japonicus*) 的重要饵料生物，在对毛虾渔业进行管理的同时，需要考虑其在生态系统中的能量传递作用。目前我国对毛虾渔业的管理主要通过禁渔期、底拖网禁渔区线、限额捕捞试点等方式进行管理，从2020年起在江苏省海州湾试点毛虾的限额捕捞取得了一定成效，随后推广至山东、辽宁等省份。

综上所述，根据海鲜明鉴团队评估工作，发现中国毛虾产量较大，现中国使用张网捕捞中国毛虾的选择性比较高，对海洋生态环境影响较小。但应当对其进行系统的资源调查研究，同时加强基于毛虾生态系统作用的渔业管理设计和实施，以更好地规范和管理毛虾渔业，发挥其对经济物种的饵料支持作用。因此，海鲜明鉴对我国近海捕捞的中国毛虾评级为绿——总体可持续性良好，推荐消费。



中国毛虾

Acetes chinensis

推荐

物种概况

中国毛虾 (*Acetes chinensis*) 是樱虾科毛虾属的虾类。体形小，侧扁，具一对长眼柄。毛虾生长迅速、生命周期短、繁殖力强、世代更新快、游泳能力弱，在生态习性上属于浮游动物类群，随潮流推移而游动于沿岸、河口和岛屿一带。适温范围为 11~25°C，适盐范围为 30~32‰。具有昼夜垂直与季节水平移动的特性。为中国特有种类，中国沿海均有分布，尤以渤海沿岸产量最多。产地主要有辽宁、山东、河北、江苏、

浙江、福建沿海。

毛虾喜栖息于近岸泥沙底质浅海区，所处营养层级低，生长成熟快，一年能繁殖二代，是海水鱼、蟹类的主要天然饵料生物，由于海水鱼蟹资源的衰减，毛虾得以大量繁衍，资源逐渐丰富，并成为近年某些渔民捕捞的主要对象。渤海湾毛虾一般于3月上、中旬进入河口浅海水域，4~5月份为盛渔期，5~7月份产卵，11月下旬移入渤海水深30米处越冬。南方海域毛虾，每年2月中旬至4月上旬（雨水至清明），随着沿岸水温的回升，毛虾性腺逐渐成熟，虾群便从深水越冬区由南而北逐步向河口和内湾作产卵洄游，4~5月（清明至立夏）为毛虾的产卵盛期，构成春汛毛虾产卵旺季。此时，福建南起诏安，北至沙埕的沿岸、河口和内湾水深5~25米一带海区，成为毛虾的繁殖场所。6~7月子虾体长可达1.0~1.5厘米，群众称为“二虾”、“虾米仔”。8~9月可达性成熟，开始交配繁殖，毛虾每尾雌虾怀卵量2000粒左右。

上述生物学描述也反映出，毛虾一年有两个繁殖期，并孕育出两个世代。首先是初夏世代毛虾（也称为“越冬虾”）在5~7月份进行产卵，此时产下的毛虾称为第一世代毛虾，第一世代毛虾2个月左右便到达性成熟，并在7~9月产下第二世代毛虾；之后随着气温降低，第一世代毛虾产卵后存活成体和第二世代毛虾共同越冬，成为来年的初夏世代毛虾（越冬虾）。中国毛虾的世代交替及分布情况如下图所示。

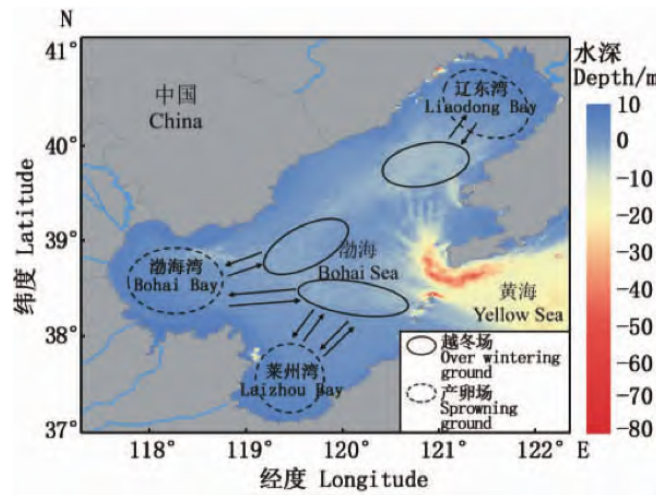


图1 渤海中国毛虾越冬场和产卵场^[2]

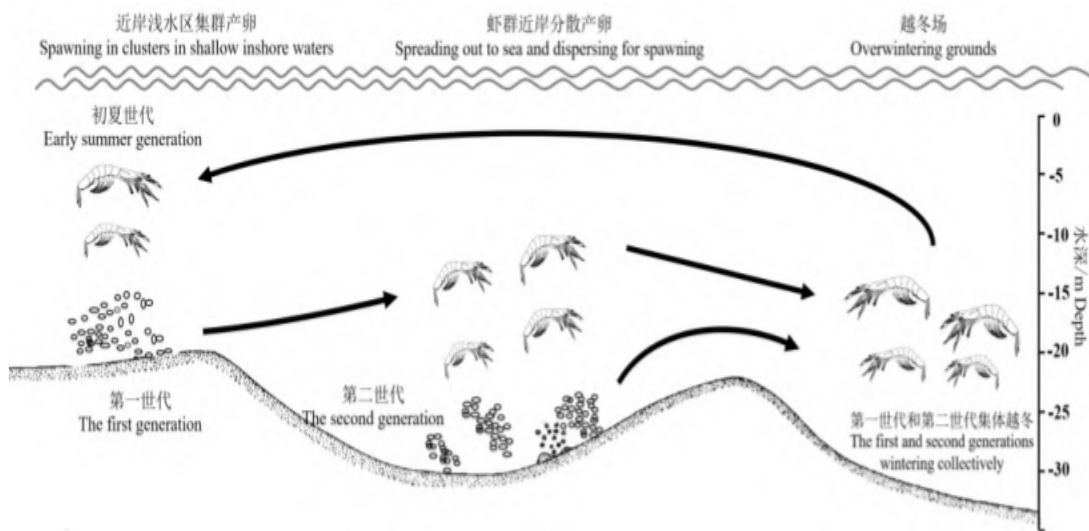


图2 中国毛虾渤海湾洄游路线及其世代交替^[2]

评估正文

评估项一 渔业对目标物种资源的影响

资源状况

我国毛虾捕捞产量自 20 世纪 50 年代以来持续上升，2006 年达到最高 72 万吨，此后开始急剧下降，2018 年降至 42.5 万吨。^[5]但目前我国针对毛虾资源量进行评估的研究极少。吴晓睿（2023）等人对海州湾中国毛虾资源开展评估，通过估算 2020 年、2021 年资源开发率（E），推测海州湾中国毛虾资源尚未被过度捕捞。^[12]陈立婧（2022）等人综合近年我国南、北海域中国毛虾生物学性状研究发现，其最小性成熟体长为 18mm。^[2]张孟海研究认为渤海湾、莱州湾的中国毛虾个体排卵量为 1013-9863 粒，平均个体排卵量为 4222 粒；日本毛虾作为中国毛虾的近缘种，其产卵量仅为 500-4000 粒，远低于中国毛虾的排卵量。^[15]中国毛虾较高的产卵量和一年两次的产卵模式有利于其资源补充，有助于中国毛虾种群的存续。根据目前所能获得的信息推测，中国毛虾资源状况尚可。

捕捞水平

我国毛虾捕捞产量历经缓速增长期（1958-1990 年，从 12×10^4 吨增至 21×10^4 吨）、快速上升期（2006 年达到历史最高记录 72×10^4 吨）、慢速下降期（近年保持在 $35 \times 10^4 \sim 45 \times 10^4$ 吨）。^[2]

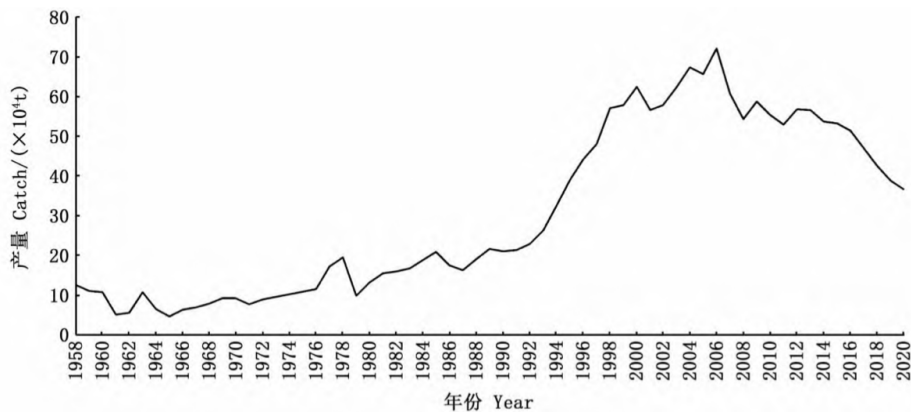


图 3 1958-2020 年中国沿岸毛虾捕捞量^[2]

毛虾是中国海洋捕捞野生小型渔业资源比较小众化、单一化的捕捞品种，经济价值不高，主要用于饲料原料或制成干品食用，但其渔汛爆发集中比较短，所以捕捞利用相对简约，如下图所示近十年基本维持在 40~50 万吨的产量，其中最高年份产量达到了 57 万吨。近三年稍微有所回落到 40 万吨以内，2021 年产量为 36.7 万吨。

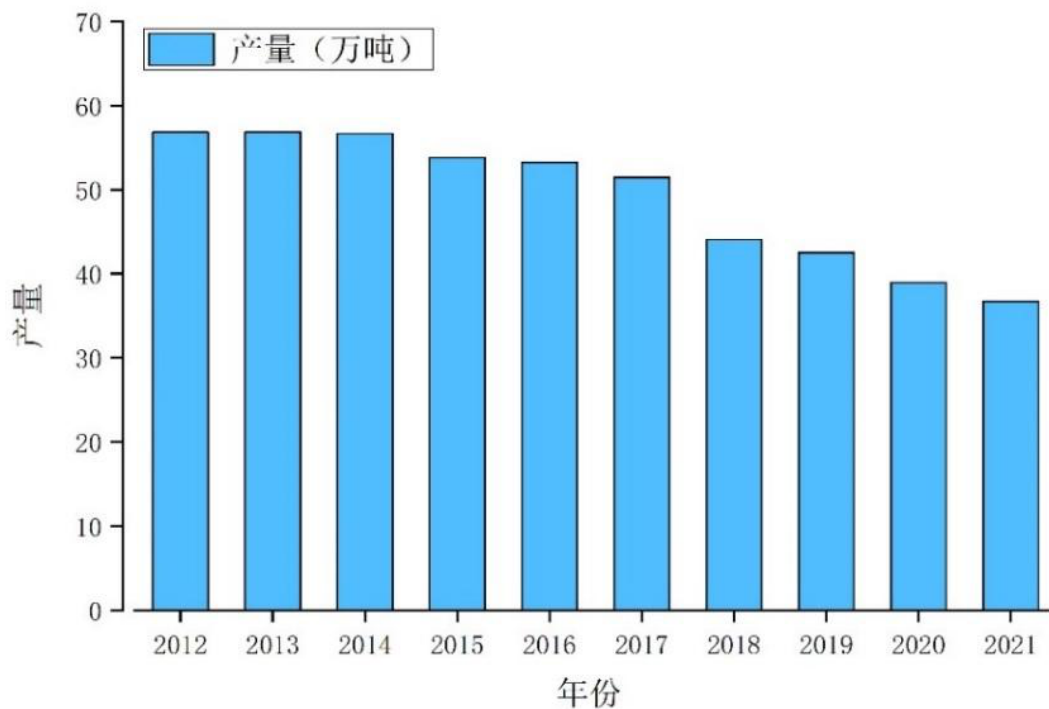


图 4 中国近海毛虾的海洋捕捞量年际变化^[10]

中国毛虾在各沿海省市产量分布不均匀，如下图所示 2021 年浙江的毛虾产量最高，达到了 15.2 万吨，占到了全国近二分之一，其次是山东、福建、广东、江苏等。总体上毛虾分布较分散，从南到北的海域都有一定的产量，某一时期某个海域会有短暂的爆发，与该海域的海洋环境及其季节有密切的关系，尤其浙江沿海舟山渔场是相对高产的中心渔场。

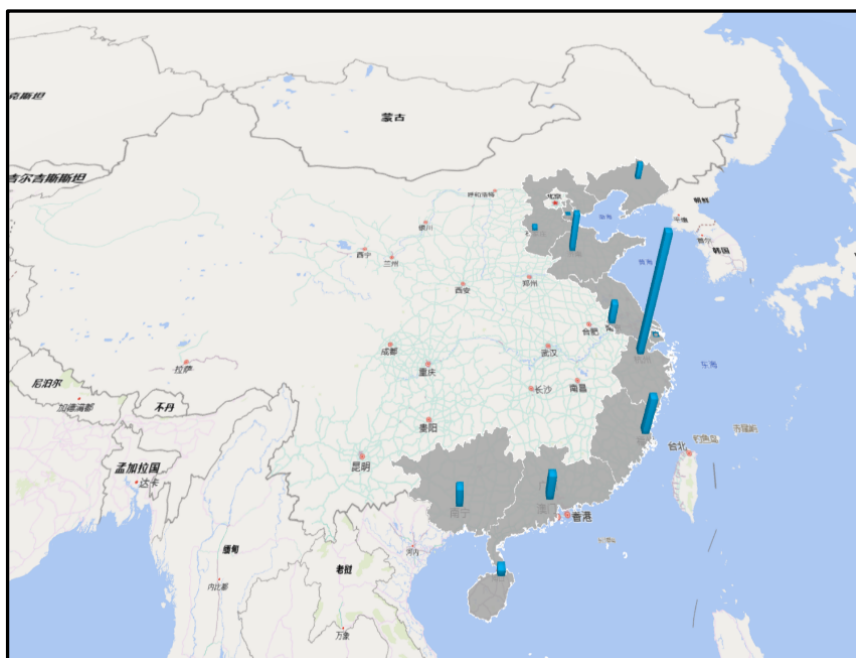


图 5 2021 年中国近海沿海各省市毛虾的产量分布^[10]

评估项二 渔业对非目标物种资源，尤其是受胁物种的影响

其他同时被捕捞的物种及受威胁、濒危或受保护（ETP）物种兼捕

张网对于毛虾具有较高的选择性，毛虾在渔获物中占比可达 95%以上。^[16]在毛虾张网中可能有少量其他物种的兼捕，如七星底灯鱼（*Benthosema pterotum*）等。由于大黄鱼（*Larimichthys crocea*）的幼鱼会将毛虾作为饵料，可能在作业时被同时捕捞上岸。大黄鱼被世界自然保护联盟濒危物种红色名录（IUCN2018 年 ver3.1）列为极危（CR）物种，具有寿命长、性成熟晚、种群结构复杂等特点，野外种群状况较差。由于大黄鱼有较强的栖息地选择性，其中温度、盐度、流速、底质、饵料生物是关键环境要素，因此可以根据大黄鱼产卵洄游季节特性，避免在同一海域开展毛虾的张网作业，从而尽可能降低或减少对其的兼捕。

评估项三 渔业活动对关键生态系统的影响

渔具影响

捕捞中国毛虾主要使用的是张网作业。毛虾张网渔具的网口扩张装置操作较为简单，作业技术要求不高，使用较大型渔船就可以在沿岸和近海从事生产。目前作业渔船上配备先进的渔探仪，结合渔民丰富的捕捞经验，张网捕捞毛虾效率较高、选择性强。毛虾作业还具有流动性强、转移渔场快、追捕虾群及时等优点，渔场一般在岛礁外侧近海海域，生产销售比较方便。同时，毛虾张网相对于拖网等作业方式来讲，油耗低，且对生产水域的生态环境影响比较小，在很大程度上可以避免网具对于海底底质的破坏。

过去的张网捕捞主要缺点是会大量地兼捕经济物种幼体，破坏渔业资源。经过技术改良，现在的作业渔船上都配有了比较先进的渔探仪，图像清晰，渔民捕捞经验也较为丰富，对于捕捞对象的渔探仪影像的分析准确度都有较高的水准，因此该种流动张网作业对毛虾的选择性普遍较高，渔获物中毛虾占比可以达到 95%以上，对生态环境影响较小。^[16]

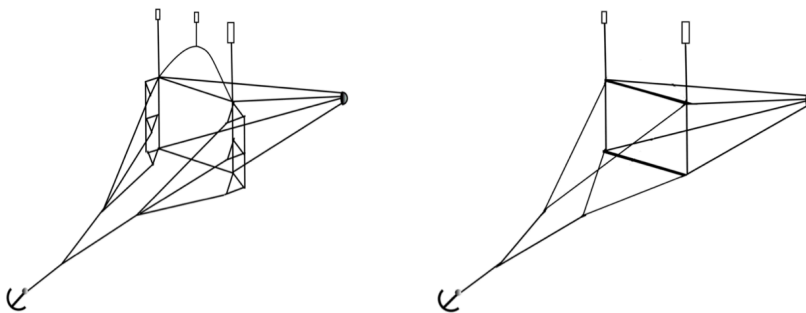


图 6 我国沿海常用毛虾张网结构图^[11]

基于生态系统的渔业管理

毛虾个体小，游泳能力弱，易随潮流推移而游动，其繁殖和生长受降水、径流、水温、盐度等环境因素不同程度的影响，如海水升温可能影响其生理、繁殖行为，洋流强度影响其幼体移动，海水表层盐度低时促进浮游生物生长，为毛虾提供良好的栖息环境，盐度高时则可能有利于毛虾天敌—夜光虫的

生长，影响毛虾种群的生存，太平洋年代际涛动变化主要通过影响海表温度和叶绿素分布造成毛虾渔获量波动。^{[13][3][6][1][15][2][7]}因此，海洋环境的变化对毛虾资源和渔业活动的管理有重要的影响。

中国毛虾为偏植物性的杂食性虾类，食物组成包含浮游植物、浮游动物（桡足类、双壳类幼体）和有机碎屑三大类，主要摄食浮游植物，以硅藻为主。如在春夏两季，渤海近海海域的圆筛藻是中国毛虾的重要饵料。中国毛虾在生长的不同阶段摄食种类也略有差异，无节幼体阶段不进食，在蚤状幼体阶段开始摄食并出现食性转变现象，前期摄食单细胞藻类，后期摄食臂尾轮虫和卤虫的无节幼体，成虾则主要摄食硅藻和有机碎屑等。同时，中国毛虾是我国近海多种经济鱼类的主要饵料。中国渤海的银鲳（*Pampus argenteus*）、小黄鱼（*Larimichthys polyactis*），大辽河口的红狼牙虾虎鱼（*Odontamblyopus rubicundus*）均全年以中国毛虾为主要食物。黄海海州湾中赤鼻棱鲉（*Thryssa kammalensis*）、中颌棱鲉（*Thryssa mystax*）、刀鲚（*Coilia nasus*）和黄鲫（*Setipinna taty*）食物的30%~100%依赖于中国毛虾。东海北部近海的棘头梅童鱼（*Collichthys lucidus*）和龙头鱼（*Harpadon nehereus*）在夏秋季以中国毛虾为主要饵料；鳙（*Ilisha elongata*）在秋季以中国毛虾为主要饵料；马鞍列岛海域的小黄鱼四季皆主要以中国毛虾为食。南海北部湾海域的蓝圆鲹（*Decapterus maruadsi*）和竹筴鱼（*Trachurus japonicus*）主要饵料种类四季均是中国毛虾，其水域的带鱼（*Trichiurus japonicus*）在冬季将中国毛虾作为自身的优势饵料。据报道，中国近海赤潮种夜光虫（*Noctiluca scintillans*），不仅会与毛虾竞争饵料，甚至会吞噬大量毛虾卵及其幼体。^[2]因此，毛虾资源的兴衰也影响着众多重要经济鱼类的资源量。

基于生态系统的渔业管理需在考虑目标物种的基础上，将其他主要的生态系统相关组分和服务也纳入渔业管理的考虑范畴。^[3]现阶段我国的渔业管理仍普遍以总捕捞量控制和投入控制管理为主，缺乏在生态系统层面上开展渔业资源养护和渔业管理的实践。中国毛虾作为海洋中较低营养层级的物种，在海洋生态系统中扮演着承上启下的作用，一方面影响着海洋浮游生物的生物量，另一方面也支持着众多高经济价值的物种的种群存续。因此在进行此类物种的渔业管理时，更应注意将生态系统看做一个整体，在考虑中国毛虾单一物种的资源管理的同时，也应将其饵料生物及捕食生物与其之间的资源变动关系纳入管理设计范畴。

评估项四 渔业管理制度及其执行

目标物种渔业管理计划

1955年国务院的《关于渤海、黄海及东海机轮拖网渔业禁渔区的命令》，设置了由17个基点连接而成的禁渔区线，规定机轮拖网不得在禁渔区线内生产，即备有螺旋推进器的渔轮，拖曳网具以捕捞底层水产动物的渔船（不包括帆船渔船）都不得在禁渔区内作业。1957年7月26日国务院颁布了《关于渤海、黄海及东海机轮拖网渔业禁渔区命令的补充规定》，将机轮拖网渔业禁渔区线向南延伸两个基点，至北纬27°。1980年规定北纬27°以南海区禁渔区线，福建海区定了6个基点；南海区共设17个基点，第1基点为福建海区第6基点，东部设10个基点，第10基点为北纬18°东经109°，转向进入北部湾设6个基点，第17基点为北纬21°31′东经108°4′。从北往南全国机动渔船拖网禁渔区线为40个基点的连线。1981年起所有机动底拖网渔船都不得进入上述禁渔区线内作业。

1995年起，为养护夏季期间产卵的渔业资源，东海区开始在7-8月实行拖网和帆式张网全面休渔管理，并逐渐被推广到整个中国沿海。目前，伏季休渔制度已成为我国渔业管理最基本的制度之一，覆盖主要渔业作业类型，并随每年的实际情况调整时间、禁渔类型及禁渔范围等。2022年，我国渤海和北黄海的伏季休渔时间是5月1日至9月1日，南黄海及东海北部海域休渔时间为5月1日至9月16日，

东海南部及南海海域休渔时间为 5 月 1 日至 8 月 16 日。

2012 年 12 月, 农业部公布第六批国家级水产种质资源保护区名单, 山东省无棣中国毛虾国家级水产种质资源保护区名列其中。保护区位于无棣县近岸浅海, 其区域范围南为沙头河入海口、东为渤海湾、西为大口河入海口、北为黄骅港。保护区总面积 13397hm², 核心区与实验区呈回字形分布, 中间为核心区, 面积 3333 hm²; 核心区之外是实验区, 面积 6667 hm²。保护区内毛虾种群密度大, 设立该保护对毛虾亲体保护、促进苗种的自然繁殖有重要作用。^[14]

根据《农业农村部关于 2020 年伏季休渔期间特殊经济品种专项捕捞许可和捕捞辅助船配套服务安排的通告》, 毛虾限额捕捞试点海域为江苏连云港海域; 限额捕捞时间为 2020 年 6 月 15 日—7 月 15 日; 作业区域为 34°40'N~34°50'N, 119°40'E~120°10'E 范围内, 即 110 渔区 5、6 小区、111 渔区 4 小区, 捕捞总量限额 5000 吨, 专项(特许)捕捞渔船数量控制在 100 艘以内, 渔获物在灌云县燕尾港渔港定点上岸。毛虾捕捞渔船全长不小于 24 m、主机功率不小于 110 kW; 专用网具为多锚混合张网(毛虾张网), 其规格为“每片网长 60 m、网高 18 m, 单船最多携带 25 片网具”。申请从事专项许可作业的渔船须办理专项(特许)捕捞许可证。针对违规记录及证书证件不齐、失效现象, 或者列入各地“船证不符”整治对象的渔船不得批准从事专项捕捞。^[8]2021 年毛虾限额捕捞试点推广至辽宁、山东两省。

渔业管理制度

我国渔业现行的管理主要基于伏季休渔、机轮拖网禁渔区线、水产种质资源保护区等方法来控制捕捞强度、减轻捕捞压力, 虽然初步取得一定效果, 但并未从根本上解决资源恢复的目的。目前, 中国的渔业管理制度在完善的科学监测、评估、捕捞控制和合规性方面相对不足。主要缺陷包括:

1. 在渔获量的统计、监测等方面存在欠缺, 因此也缺乏结合渔业捕捞数据的物种生物量评估和监测。
2. 渔具选择性低, 渔获物中低经济价值、低营养层级的物种和经济物种的幼体占比较高, 且缺乏相关的信息用于评估相应的影响。
3. 大量捕获低营养级物种可能对生态系统产生显著影响, 然而缺乏相关信息用于评估这些影响。
4. 除伏季休渔、机轮拖网禁渔区线等一般性管理措施外, 缺乏针对单个物种制定的捕捞策略。

另外, 目前中国近海绝大多数为多鱼种混合渔业, 由于渔业法规尚未完善、渔船及捕捞量的数据缺乏等原因, 设计和实施限额捕捞管理制度也存在较多挑战, 包括配额捕捞难以确定、缺乏有效的渔业监控体系等。

因此, 在加强现有管理措施的执行力度, 包括严格限制破坏性渔具渔法、打击“三无”渔船、提高渔具选择性、实施禁渔期和禁渔区、设置最小网目尺寸和最小可捕尺寸等管理规定的同时, 还需要制定完善的渔获物监测体系、设计基于生态系统的管理方法, 以及将基于捕捞策略的管理方法纳入现行管理体系, 为建立更加健全有效的渔业管理体系奠定基础。

致谢

海鲜明鉴团队衷心感谢中国水产科学研究院东海水产研究所蒋科技研究员及其团队为本报告提供科学专业的反馈意见。

参考文献

- [1] 安丽娜, 王磊, 黄浩, 等. 大亚湾西部海域中国毛虾种群动态变化及其对环境要素的响应[J]. 应用海洋学学报, 2021, 40(3): 403-412. AN L N, WANG L, HUANG H, et al. Population dynamics of *Acetes chinensis* and its response to environmental factors in western Daya Bay[J]. Journal of Applied Oceanography, 2021, 40(3): 403-412.
- [2] 陈立婧, 杨帆, 仲霞铭, 宋大德, 李国东, 康中杰, 熊瑛. 中国毛虾生活史研究进展[J]. 上海海洋大学学报, 2022, 31(5): 1032-1040. CHEN Lijing, YANG Fan, ZHONG Xiaming, SONG Dade, LI Guodong, KANG Zhongjie, XIONG Ying. Review of the life history of *Acetes chinensis*[J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2022, 31(5): 1032-1040.
- [3] 褚晓琳. 基于生态系统的东海渔业管理研究[J]. 资源科学, 2010(4): 6. DOI: CNKI: SUN: ZRZY. 0. 2010-04-006. Xiao-lin, C. (2010). Ecosystem-Based Management of Fishery Resources in the East China Sea. Resources Science.
- [4] 黄长江, 董巧香, 林俊达. 全球变化对海洋渔业的影响及对策[J]. 应用海洋学学报, 1999, 4(4): 481-494. HUANG C J, DONG Q X, LIN J D. Impact of global change on marine fisheries and countermeasures[J]. Journal of Applied Oceanography, 1999, 4(4): 481-494.
- [5] 李国东, 仲霞铭, 熊瑛, 龚海翔, 汤建华, 施金金, 吴磊. 2021. 基于北斗船位数据的渔业信息解译与应用研究——以中国毛虾限额捕捞管理为例[J]. 海洋与湖沼, 52(3): 746-753. LI Guo-Dong, ZHONG Xia-Ming, XIONG Ying, GONG Hai-Xiang, TANG Jian-Hua, SHI Jin-Jin, WU Lei. 2021. INTERPRETATION AND APPLICATION OF FISHERY INFORMATION BASED ON BEIDOU POSITION DATA: A CASE STUDY OF TACS PILOT PROJECT OF ACETES CHINENSIS[J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 52(3): 746-753.
- [6] 李淼, 许友伟, 孙铭帅, 等. 气候变化对海洋鱼类群落结构的影响研究进展[J]. 海洋科学, 2022, 46(7): 120-129. LI M, XU Y W, SUN M S, et al. Effects of climate change on marine fish community structures[J]. Marine Sciences, 2022, 46(7): 120-129.
- [7] 李星颌, 戴健寿, 吴常文. 浙江北部沿岸海域的虾类资源[J]. 浙江水产学院学报, 1986, 12(1): 13-20+4. LI X J, DAI J S, WU C W. Shrimp resources in the coastal waters of northern Zhejiang[J]. Journal of Zhejiang Ocean University, 1986, 12(1): 13-20+4.
- [8] 农业农村部. 农业农村部关于 2020 年伏季休渔期间特殊经济品种专项捕捞许可和捕捞辅助船配套服务安排的通告. 2020. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-05/07/content_5509581.htm. Ministry of Agriculture and Rural Affairs. (2020). Notice of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs on the Special Fishing Permit and Supporting Service Arrangements for Special Economic Species During the Summer Fishing Moratorium in 2020.
- [9] 农业农村部渔业渔政管理局, 全国水产技术推广总站, 中国水产学会. 1949~2020 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 1949-2020. Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, National Fisheries Technology Extension Center, China Society of Fisheries. 1949~2020 China fishery statistical yearbook[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1949-2020.
- [10] 农业农村部渔业渔政管理局, 全国水产技术推广总站, 中国水产学会. 2022 中国渔业统计年鉴 [M]. 中国农业出版社, 2022. China Agriculture Press. (2022). 2022 Chinese Fishery Statistical Yearbook.
- [11] 王皓. 浙江省沿海毛虾张网渔具研究[J]. 浙江海洋学院, 2015. Hao, W. (2015). Zhejiang coastal *Acetes chinensis* stow nets fishing gear and research. Zhejiang Ocean University.
- [12] 吴晓睿, 宋大德, 熊瑛, 仲霞铭, 李纲, 杨帆, 康中杰, 李国东, 李冬佳, 施金金, 闫欣. 2023. 海州湾中国毛虾 (*Acetes chinensis*) 种群生物学特征和资源开发状态研究[J]. 海洋与湖沼, 54(2): 573-582. WU Xiao-Rui, SONG Da-De, XIONG Ying, ZHONG Xia-Ming, LI Gang, YANG Fan, KANG Zhong-Jie, LI Guo-Dong, LI Dong-Jia, SHI Jin-Jin, YAN Xin. 2023. POPULATION BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND EXPLOITATION STATUS OF ACETES CHINENSIS IN HAIZHOU BAY[J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 54(2): 573-582.
- [13] 薛正锐. 渤海湾、莱州湾毛虾资源状况的初步分析[J]. 海洋湖沼通报, 1980, 3(3): 51-56. XUE Z R. A Preliminary Study on the Natural Resources Conditions of the Actcsntsns in Bohai Bay and Laizhou Bay[J]. Transactions of Oceanology and Limnology, 1980, 3(3): 51-56.
- [14] 佚名. 山东无棣毛虾入选国家级水产种质资源保护区[J]. 水产养殖, 2013(2): 1. DOI: CNKI: SUN: SCYZ. 0. 2013-02-032. Anonymous. Shandong Wudi Northern *Mauxia* shrimp selected as a national aquatic germplasm

reserve[J]. *Aquaculture*, 2013(2):1. DOI:CNKI:SUN:SCYZ.0.2013-02-032.

- [15] 张孟海. 渤海湾莱州湾毛虾渔业资源及当前生产中存在的主要问题[J]. *海洋渔业*, 1990, 1(1): 14-16. ZHANG M H. Shrimp fishery resources and main problems in current production in Laizhou Bay, Bohai Bay[J]. *Marine Fisheries*, 1990, 1(1): 14-16.
- [16] 郑基, 王陈, 王皓, 等. 东海区中国毛虾张网网具的优化设计[J]. *水产学报*, 2015, 39(12):10. DOI:10.11964/jfc.20141209588. Zheng, J. (2015). Optimal design of Northern maoxia shrimp (*Acete chinensis*) stow net in coastal region of the East China Sea. *Journal of Fisheries of China*.