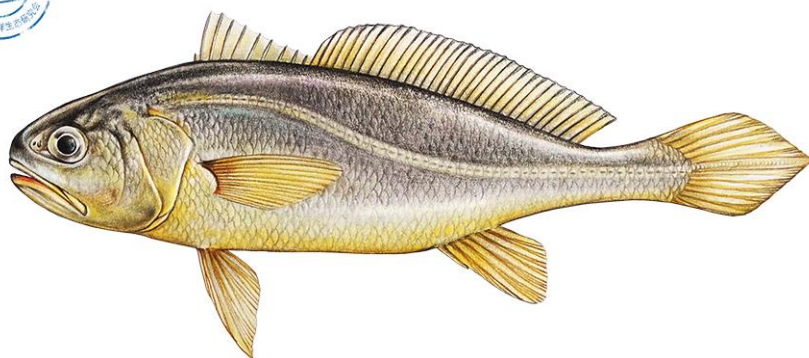


海 鮮 明 鑒

野生捕撈物種評估



小黃魚 (*Larimichthys polyactis*)

近海捕撈

海鮮明鑒評估團隊

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	5
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	7
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	9
渔具影响	9
基于生态系统的渔业管理	9
评估项四 渔业管理制度及其执行	10
目标物种渔业管理计划	10
渔业管理制度	11
致谢	11
参考文献	12

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

小黄鱼(*Larimichthys polyactis*) 广泛分布于渤海、黄海和东海以及朝鲜半岛西岸海域，为暖温性底层结群洄游鱼类。中国近海的小黄鱼可分为黄海北部-渤海、黄海南部和东海 3 个主要的群系。

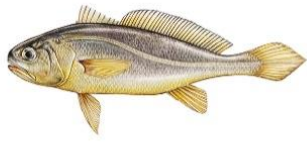
关于小黄鱼资源状况及种群特征的研究较为丰富。小黄鱼资源经历了长期衰退，在伏季休渔、产卵场保护区等管理保护措施及海洋环境和气候变化等外界因素的多重影响下，在近年资源密度有所回升，但其个体小型化、性成熟提前等趋势并未有明显改变，渐进体长、繁殖力等资源指标也并未恢复到历史水平，资源状况并未得到有效恢复。近年我国小黄鱼捕捞产量为 30 万吨左右，相关研究显示多个小黄鱼群体处于较高的捕捞压力，处于过度开发状态。

小黄鱼渔业中，还有一些其他鱼类、头足类及甲壳类等是常见的渔获物种，如七星底灯鱼(*Benthoosema pterotum*)、龙头鱼(*Harpadonne nehereus*)、黄鮟鱇(*Lophius litulon*)、口虾蛄(*Oratosquilla oratoria*)、带鱼(*Trichiurus japonicus*)、黑姑鱼(*Atribuccanibe*)、刺鲳(*Psenopsis anomala*)、银鲳(*Pampus argenteus*)、中华管鞭虾(*Solenocera crassicornis*)、三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)等。此外，在近海渔业中也偶有路氏双髻鲨(*Sphyrna lewini*)等鲨鱼被误捕，频率较低，对相关物种的影响较小。

捕捞小黄鱼的主要方式包括底拖网、刺网等，拖网渔业的作业方式易对作业海区底质产生明显的负面影响，且选择性较差，而小网目多重刺网则易对经济物种的幼体造成过度捕捞，对渔业资源恢复产生一定影响。小黄鱼主要以浮游动物为食，如太平洋磷虾(*Euphausia pacifica*)。该类低营养层级的物种资源量盛衰也影响着小黄鱼等经济物种的种群健康。因此，海鲜明鉴认为在设计小黄鱼渔业资源管理方案时，需将物种之间的食物影响关系纳入评估范畴，以实现更综合有效的渔业管理。

目前我国设立了基于休渔期、机轮拖网禁渔区线等投入控制方式，并针对小黄鱼建立了种质资源保护区、产卵场保护区，制定了最小可捕规格等规定。这些保护和管理规定，在一定程度上产生了积极的影响，但在落地实施上还存在一些不足。

综上所述，根据海鲜明鉴团队的研究评估，认为小黄鱼的资源状况尚未得到真正恢复，其渔业还存在捕捞强度高、渔具选择性有待提升、保护管理措施的执行有待加强等问题。因此海鲜明鉴对我国近海捕捞的小黄鱼评级为黄——总体可持续性良好，但仍有改善空间的品类。



小黄鱼

Larimichthys polyactis

慎选

物种概况

小黄鱼 (*Larimichthys polyactis*)，属硬骨鱼纲(Os-teichthyes)，鲈形目(Perciformes)，石首鱼科(Sciaenidae)，黄鱼属(*Larimichthys*)。体延长，侧扁，体侧腹部有多列发光颗粒。小黄鱼广泛分布于渤海、黄海和东海以及朝鲜半岛西岸海域，小黄鱼为暖温性底层结群洄游鱼类。按产卵和越冬洄游，中国近海的小黄鱼可分为黄海北部-渤海、黄海南部和东海 3 个主要的群系，其中南黄海群的数量最大。

^[19]黄海北部-渤海群系和黄海南部群系的产卵时间从 4 月持续到 5 月底，主要产卵场分别为渤海沿岸和黄海南部吕泗渔场。吕泗渔场位于黄海南部，是中国小黄鱼最大的产卵场。小黄鱼产卵场水温变化在 11~15°C，主要为 12~14°C，盐度为 24‰~33‰，主要在 28‰~33‰之间。

我国沿海小黄鱼有 2 个洄游群体。其中，黄渤海群体越冬场在黄海中部 36° 00' N、123° 00' E 水域，每年 6 月进入渤海各海湾、黄海北部沿岸和海州湾产卵。栖息在渤海的小黄鱼 9~11 月在渤海中部索饵，11 月后绕过成山头向越冬场洄游。东黄海群体越冬场的环境均受暖流影响，每年 12 月至次年 2 月在济州岛西南、东海中南部海域越冬。3 月，外海小黄鱼经由 32° 00' N、123° 30' -124° 30' E 的水域向近海产卵洄游，3 月下旬进入舟山渔场。在舟山渔场，这部分鱼群与从东海中南部近海北上的产卵群体汇合，部分就地产卵，部分北上于 4 月进入吕泗渔场。5-6 月，产卵后小黄鱼成鱼和稚幼鱼群体集中在舟山渔场、长江口渔场和吕泗渔场禁渔线外侧，7-9 月进入大沙渔场索饵。10 月以后，索饵场的小黄鱼大部分游向外海的越冬场，小部分南下回到东海中南部近海的越冬场。另外，在东海中南部近海越冬群体，部分就近游向沿岸的海湾，河口产卵，产卵后在产卵场外侧索饵，冬季回到就近的越冬场。^[18]

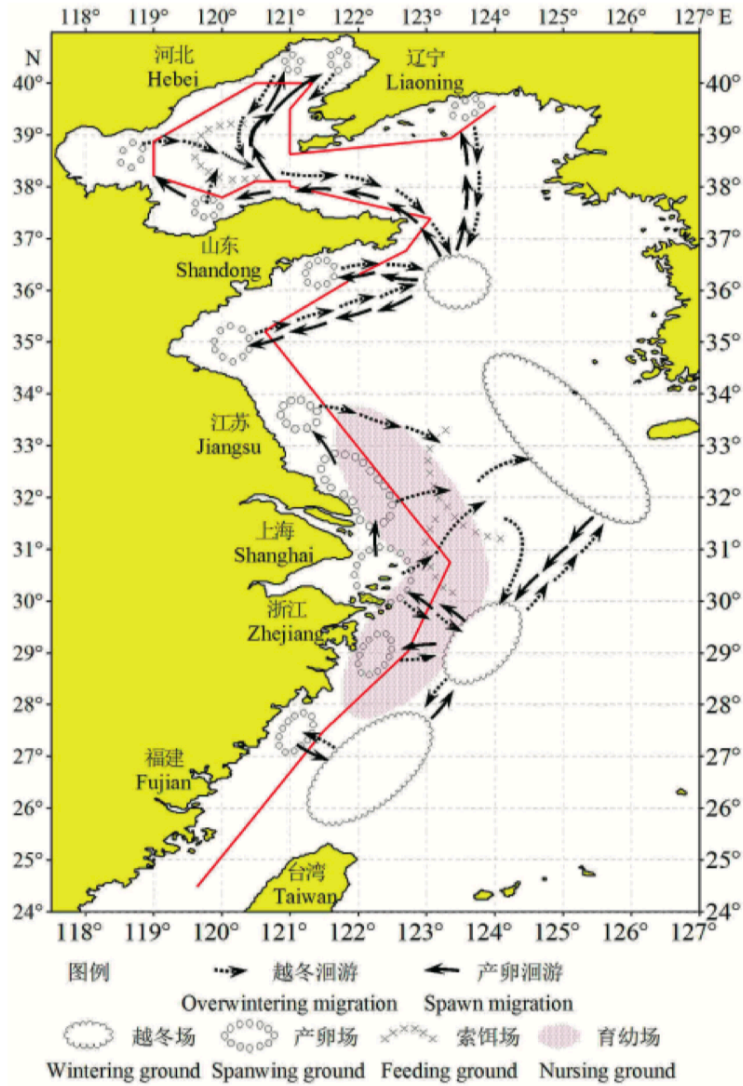


图 1 东黄渤海小黄鱼的洄游路线分布^[18]

评估正文

评估项一 渔业对目标物种资源的影响

资源状况

一直以来，我国关于小黄鱼资源量和种群特征的相关研究较为丰富。许多学者已围绕小黄鱼种群资源量变动开展了广泛的研究，倪海儿等研究表明舟山渔场小黄鱼资源量在 20 世纪 80 年代达低谷，20 世纪 90 年代开始逐步恢复，但小型化趋势明显。^[8]刘修泽等将 2012-2013 年辽东湾水域小黄鱼种群生物学参数与 2000 年进行比对，发现渐近体长显著减小，种群低龄化及小型化严重。^[7]林龙山研究表明东海小黄鱼种群在 2002 年处于严重补充型捕捞过度状态，资源比较脆弱。^[6]夏恒睿等（2022）通过使用体长-繁殖潜力比方法（LB-SPR）对海州湾小黄鱼资源状态进行评估，其研究估算的海州湾小黄鱼渔业

参考点 SPR 基本维持在均值 0.22 水平, 呈下降趋势, 低于普遍认为比较合适的目标参考点 SPR=0.4, 且临近最低限制参考点 SPR=0.2, 表明海州湾小黄鱼群体长期遭受高强度补充型过度捕捞, 群体繁殖潜力偏低。^[17]严利平等 (2022) 对黄海南部小黄鱼种群资源量进行研究发现, 该种群最大年龄由 1961 年的 23 龄降至 12 龄, 种群年龄组成序列缩短。同时该研究估算的小黄鱼渐近体长小于 20 世纪 60 年代, 接近于 80 年代, 但大于 90 年代和 21 世纪 00 年代, 渐近体长呈现先降后升的态势, 反映出小黄鱼资源在近年出现一定的恢复。^[19]王雅丽等人在 2021 年发表的研究显示, 舟山渔场小黄鱼在近年资源密度有所提升, 但个体小型化现象并未改善。^[15]2022 年的研究显示, 舟山渔场海域的小黄鱼产卵群体与 2002 年和 2016 年历史数据相比呈现明显的小型化趋势, 同时性成熟提前, 最小性成熟体长减小。从绝对繁殖力来看, 与 2000 年历史数据相比, 呈现减少趋势, 但与 2007 年的研究差异不明显。^[14]

总体来说, 近年的研究表明, 我国小黄鱼资源在经历了衰退期后, 在伏季休渔、产卵场保护区等管理保护措施及海洋环境和气候变化等外界因素的多重影响下, 资源密度有所回升, 但其个体小型化、性成熟提前等趋势并未有明显改变, 渐近体长、繁殖力等资源指标也并未恢复到历史水平, 资源状况并未得到有效恢复。

捕捞水平

20 世纪 90 年代以前小黄鱼曾是中、日、韩三国捕捞对象, 当前为中国和韩国所捕捞。据统计, 中国和韩国小黄鱼合计渔获量自 1991 年的 51968 吨迅猛上升至 2011 年历史最高的 458688 吨。1996-2018 年中国的渔获量占比保持在 85.65%~97.10%。^[19]中国大陆地区小黄鱼年产量在 1957 年达 16.3 万吨, 此后在波动中趋于下降, 到 1989 年仅为 1.7 万吨, 1990 年起小黄鱼产量恢复, 到 1995 年产量回升至 15.3 万吨, 到 2010 年达 40.1 万吨。近年我国小黄鱼捕捞产量基本维持在 30-40 万吨的产量, 其中最高年份产量达到了 40 万吨。

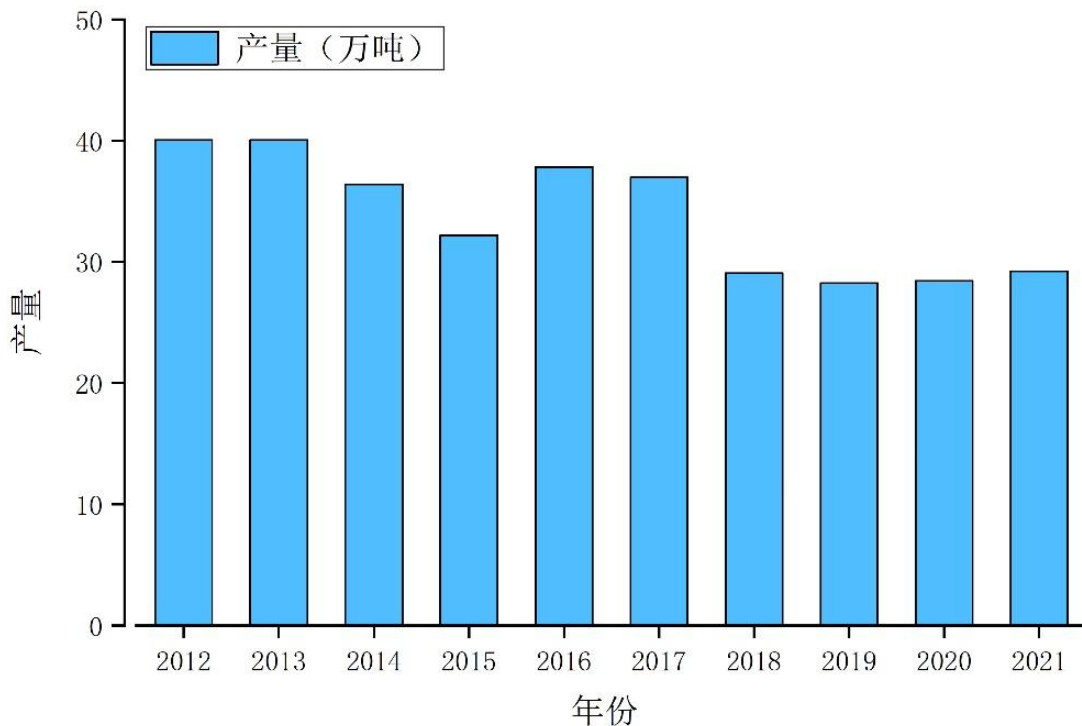


图 2 中国近海小黄鱼的海洋捕捞量年际变化^[12]

小黄鱼在各沿海省市产量分布不均匀。2021 年浙江的小黄鱼产量最高, 达到了 12.6 万吨, 占到了全国

近二分之一，其次是辽宁、山东、江苏等省份。

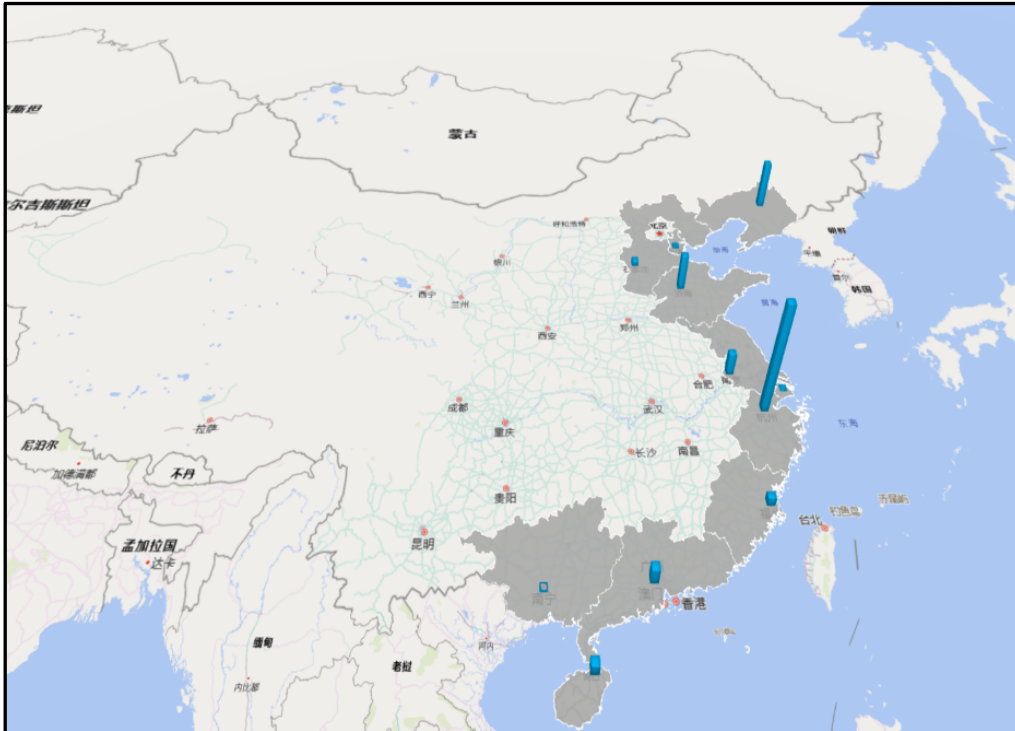


图 3 2021 年中国近海沿海各省市小黄鱼的产量分布^[12]

夏恒睿等（2022）对海州湾小黄鱼群体所受的捕捞压力进行估算，估算得出的 F/M 平均值为 2.46，在调查年份内呈先下降后上升趋势，远高于较适宜实现最大可持续产量的参考值 0.87，表明海州湾小黄鱼群体处于较高的捕捞压力。^[17]严利平等（2022）估算得出黄海南部小黄鱼种群的现行渔业开发率 ($E=0.82$) 超过估算的生物学参考点 ($E_{max}=0.67$)，证实黄海南部小黄鱼种群超过了最佳开发水平，处于过度开发状态。^[19]

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

在使用底拖网、刺网、张网等网具进行捕捞时，除小黄鱼外，还有一些其他鱼类、头足类及甲壳类等是常见的渔获物种。在东海，小黄鱼在冬季和夏季具有较大的优势地位，七星底灯鱼（*Benthosema pterotum*）和龙头鱼（*Harpadonne hereus*）为浙江南部近海全年优势种，此外，冬季还有黄鮟鱇（*Lophius litulon*）、口虾蛄（*Oratosquilla oratoria*）为优势经济物种，夏季有带鱼（*Trichiurus japonicus*）、黑姑鱼（*Atrubuccanibe*）、刺鲳（*Psenopsis anomala*）、银鲳（*Stromateoides argenteus*）、中华管鞭虾（*Solenocera crassicornis*）、三疣梭子蟹（*Portunus trituberculatus*）等优势经济物种出现频率较高。^[13]

小黄鱼渔业中濒危受保护物种兼捕比较少见，偶尔有如一些鲨鱼被误捕，量很少、也非常少见，比如李灵智（2010）等人在东黄海区开展银鲳流刺网网目尺寸选择性研究时，在流刺网中有路氏双髻鲨（*Sphyrna lewini*）出现。^[4]路氏双髻鲨被世界自然保护联盟（IUCN）濒危物种红色名录评为极度濒危（CR）物种，在我国分布于南海、东海和黄海，在西、南、中沙海域是延绳钓作业的常见种类。^[12]路氏双髻鲨在刺网作业中被兼捕应该是偶然事件，对其种群影响较小。此外，在刺网渔业中可能还有大黄鱼（*Larimichthys crocea*）（IUCN—极度濒危 CR）出现，虽然其在我国不被列为濒危受保护物种，大黄鱼野外种群始终未得

到真正恢复，资源状况面临较大威胁；另外在东海常见的经济物种龙头鱼（*Harpadon nehereus*）（IUCN—近危 NT），虽然是 IUCN 濒危等级较高的物种，但在我国产量较大；另外可能也有尖头斜齿鲨（*Scoliodon laticaudus*）（IUCN—近危 NT）等物种偶见于近海渔业。后期在渔业管理实施中应尽量采取措施对这些偶有捕捞的受威胁、濒危或受保护物种进行登记释放，或者从渔具选择性上进行改进，降低对其的兼捕风险。

评估项三 渔业活动对关键生态系统的影响

渔具影响

小黄鱼为暖温性底层结群洄游鱼类，捕捞小黄鱼最主要的方式是底拖网和流刺网。其中拖网是利用船舶运动带动渔具在海底或海水中前行，利用水压迫使鱼虾蟹进入网囊，达到捕捞目的，是一种移动式过滤渔具。拖网作业不但对鱼类资源本身造成巨大的损害，而且对鱼类赖以生存的海洋生态环境也造成巨大的破坏，尤其是底拖网。最近 10 多年来，底拖网船的升级革新使得过去的普通尼龙拖网也发展成网底加装防刮尼龙布，提升了网具的强度，更容易在复杂的底质环境中作业，对海底栖息环境造成更加广泛的影响。拖网囊网一般由传统菱形网目组成的网衣制成，其网囊在拖曳张力作用下网目处于半张开状态，并随着拖速增大逐渐合拢，导致幼鱼难以逃脱。

流刺网作业是一种传统高效率的捕捞方法，主要用于捕捞洄游性鱼类，通过随海流移动，使路过的渔获物刺挂在网上。该类型网具不需拖曳，而任其漂流。这种作业方式中网具与底质接触较少，对海底栖息地的破坏作用较小。流刺网类型多变，使用一层或多层塑胶丝所织成的长方形网片，一般会将多张网片结合在一起，上缘系多个海绵塑胶所制的浮子，下端配有铅制沉子，垂直张开设于接近海平面附近的位置，等待鱼类游入而被网目缠住。单层刺网是一种选择性比较强的渔具，但随着近年来刺网长度不断增加，有的可达数十公里甚至上百公里，在以往使用单层网片的基础上发展到使用双层或三层网片，网目尺寸普遍很小，甚至带有网囊；很多刺网布置在海洋生物的洄游通道上，不仅对海洋生物的亲体和幼体造成很大损害，也截断了海洋生物亲体洄游到产卵场进行繁殖的通道，对亲体和幼鱼的捕捞强度较大。因此多重刺网成为一种对渔业资源破坏力很强的捕捞渔具。目前我国在长江流域重点水域已经禁止使用刺网。^[11]

另外，在一些地区定置张网也是捕捞小黄鱼的重要方式。调查显示，海州湾海域的定置张网（坛子网）在秋季主要渔获物为小黄鱼，占总渔获物比例可达 71.31%。坛子网是张网的一种，属于一种被动性渔具，依靠水流迫使捕捞对象进入网内，达到捕捞的目的。张网作业生产成本较低、劳动力需求较少，是中国近海捕捞使用的主要定置渔具之一，广泛分布于黄渤海和东海。坛子网捕捞对于海底底质影响不明显，对渔业资源的负面影响在于渔获物中幼鱼比例较大，在网目尺寸较小时，幼鱼逃逸率低，损害幼鱼资源。^[3]

基于生态系统的渔业管理

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。^[1]基于生态系统的渔业管理是目前较为先进的资源管理方式，然而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。同时，为保护和恢复小黄鱼渔业资源，设立了小黄鱼水产种质资源保护区，但该保护区的规划设计尚未将其生态位功能、对生态系统的影响等方面纳入该渔业管理的设计中。

小黄鱼主要以磷虾、糠虾、端足类、桡足类等浮游甲壳动物为食，浮游动物占小黄鱼饵料生物种类的 61.8%。^[5]有研究证实黄海中部的小黄鱼以太平洋磷虾（*Euphausia pacifica*）为主要饵料。^[5]磷虾、糠虾

这类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，另一方面也支持着小黄鱼等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，将物种之间的资源变动关系纳入管理设计范畴。因此，海鲜明鉴认为在设计小黄鱼渔业资源管理方案时，需更进一步综合考虑多方因素，如对其饵料资源也进行管理，从而更好地实现维护海洋生态系统平衡，恢复渔业资源的管理目标。

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°以南海区的禁渔区线，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。

2011年，原农业部将江苏省吕泗海域禁渔区线内侧建立的国家级水产种质资源保护区与农业部划定的吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区合并为吕泗渔场小黄鱼银鲳国家级水产种质资源保护区，保护区位于黄海南部吕泗渔场，主要保护对象为小黄鱼、银鲳产卵亲体及其幼体；其他保护对象还有大黄鱼、带鱼、灰鲳、蓝点马鲛、哈氏仿对虾、葛氏长臂虾等重要经济鱼类。保护区总面积为166.08万公顷，其中核心区面积为87.34万公顷，实验区面积为78.74万公顷。特别保护期为每年的5月1日至7月1日。^[9]

为了更有效地促进渔业资源保护，浙江省实施了浙江渔场修复振兴行动，于2017年在浙江近岸海域设立了10个产卵场保护区，规定保护区内除国家统一的伏季休渔时间(5-9月)禁捕外，4月也全面禁渔，同时实施护渔队管护及生态修复等相应的资源养护措施。舟山渔场产卵场保护区为十大产卵场保护区之一。该保护区主要保护对象为带鱼、小黄鱼、银鲳和曼氏无针乌贼等。

关于小黄鱼的最小可捕规格，目前已经存在相关管理规定。2015年，浙江省发布《关于实施海洋渔业资源重点保护品种可捕规格及幼鱼比例制度的通告》，规定小黄鱼的可捕规格为体重50g，或体长145mm。^[20]2016年，根据《浙江省人民代表大会常务委员会关于加强海洋幼鱼资源保护促进浙江渔场修复振兴的决定》规定，浙江省开始施行带鱼、大黄鱼、小黄鱼、银鲳、鲈鱼、三疣梭子蟹等六种海洋渔业资源重点保护品种最小可捕过渡性规格制度。^[21]2017年2月，浙江省海洋与渔业局发布《关于海洋渔业资源重点保护品种最小可捕过渡性规格的通告》，规定小黄鱼可捕规格为体重30克，自2017年3月24日起实施。^[20]为切实保护幼鱼资源，促进海洋渔业资源恢复和可持续利用，根据《中华人民

《中华人民共和国渔业法》有关规定和《中国水生生物资源养护行动纲要》要求，农业农村部规定自 2018 年起实施 15 种重要经济鱼类最小可捕标准及幼鱼比例管理规定。规定中小黄鱼的最小可捕尺寸为体长 $\geq 150\text{mm}$ 。^[9]

但不容忽视的是，虽然针对小黄鱼已经存在多种管理措施，其实际的执行效果有待评估验证。在实地调研中我们发现，对于小黄鱼最小可捕规格的执行并不到位，低于可捕规格的个体在渔获物中大量出现。由于捕捞压力的持续，捕捞选择性没有得到改善，小黄鱼资源也很难得到根本性的恢复。

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、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] 陈丕茂,李永振,袁蔚文.路氏双髻鲨的种群统计分析[J].南方水产科学, 2006, 2(2).DOI:10.3969/j.issn.2095-0780.2006.02.003. Pi-mao, C., Yong-zhen, L., Wei-wen, Y. Demographic analysis of scalloped hammerhead, *Sphyrna lewini*[J]. South China Fisheries Science, 2006, 2(2): 15-19.
- [2] 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.
- [3] 黄六一, 杨意馨, 许庆昌, & 尤鑫星. (2023). 菱形与方形网目网囊的坛子网对小黄鱼选择性的比较研究. 渔业现代化, 50(1), 80-88. HUANG Liuyi, YANG Yixin, XU Qingchang, YOU Xinxing. Selectivity of diamond and square mesh cod-ends in the stow nets for *Larimichthys Polyactis*. Fishery Modernization. 2023, 50(1): 80
- [4] 李灵智, 黄洪亮, 王磊, 冯春雷, 许永久, 张禹.东黄海区银鲳流刺网网目尺寸选择性研究[J].海洋渔业, 2010, 032(001):89-94. Ling-zhi, L., Hong-liang, H., Lei, W., Chun-lei, F., Yong-jiu, X., Yu, Z. (2010). The mesh size selectivity research of silvery pomfret gillnet in Yellow and East China Sea.
- [5] 李子东, 王燕平, 仲霞铭, 杨家新, 葛慧, & 施金金, et al. (2023). 江苏海域小黄鱼时空分布及生物学特征研究. 海洋渔业, 45(1), 73-null. Li Zidong, et al. (2023). Spatio-temporal and spatial distribution and biological characteristics of *Larimichthys polyactis* in Jiangsu sea area. Marine Fisheries. 45(1), 73-null.
- [6] 林龙山. 东海区小黄鱼现存资源量分析 [J]. 海洋渔业, 2004, 26 (1):18-23. Long-shan, L. (2004). Analysis on extant abundance of small yellow croaker *Pseudosciaena polyactis* in the East China Sea.
- [7] 刘修泽, 郭栋, 王爱勇, 董婧, 王小林, & 段妍等. (2018). 辽东湾水域小黄鱼的生长特征. 海洋渔业, 40(2), 8. Xiu-ze, L. et al. (2018). Growth characteristics of small yellow croaker *Larimichthys polyactis* in the Liaodong Bay. Marine Fisheries. 40(2), 8.
- [8] 倪海儿, 陆杰华. 舟山渔场主要渔业资源利用现状 [J] 应用生态学报, 2003, 14(14):569-572. Ni H, Lu J. [Present utilization situation of main fishery resources in Zhoushan fishing ground]. Ying Yong Sheng Tai Xue Bao. 2003 Apr;14(4):569-72. Chinese. PMID: 12920904.
- [9] 农业部, 农业部办公厅关于调整吕泗渔场小黄鱼银鲳鱼和东海带鱼两个国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知, 2011 [https://www.moa.gov.cn/govpublic/YYJ/201112/t20111213_2434798.htm#:~:text=](https://www.moa.gov.cn/govpublic/YYJ/201112/t20111213_2434798.htm#:~:text=,). Ministry of Agriculture. (2011). Circular of the General Office of the Ministry of Agriculture on the Adjustment of the Area Scope and Functional Sub-area of the Two State-level Aquatic Germplasm Resource Protection Areas for the Small Yellow Croaker Silver Pomfret and the East China Sea Striped Bass in Lvsu Fishing Ground
- [10] 农业部, 农业部关于实施带鱼等 15 种重要经济鱼类最小可捕标准及幼鱼比例管理规定的通告,2018 https://www.moa.gov.cn/nybgb/2018/201803/201805/t20180528_6143239.htm. Ministry of Agriculture. (2018). Circular of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs on the Implementation of the Minimum Allowable Catch Standard for Fifteen Important Economically Important Fish Species and Provisions on Management of the Proportion of Juvenile Fish in the Catch.
- [11] 农业农村部, 农业农村部关于发布长江流域重点水域禁用渔具名录的通告, 2021. Ministry of Agriculture and Rural Affairs. (2021). Circular of the Ministry of Agriculture and Rural Development on the Release of the List of Prohibited Fishing Gear in Key Waters of the Yangtze River Basin. <https://www.moa.gov.cn/govpublic/CJB/202110/P020211015553933959387.pdf>.
- [12] 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.
- [13] 沈恺华. (2022). 浙江南部近海渔业资源群落结构及资源概况. 上海海洋大学. Kai-hua, L. (2022). Community Structure and General Situation of Fishery Resources in Coastal Waters of Southern Zhejiang. Shanghai Ocean University.
- [14] 王雅丽, 胡翠林, 徐开达, 周永东, 蒋日进, & 李振华等. (2022). 2020—2021 年舟山渔场及邻近海域小黄鱼繁殖力现状. 海洋开发与管理, 39(5), 5. WANG Yali, HU Cuilin, XU Kaid, ZHOU Yongdong, JIANG Rijin, LI Zhenhu, LI Xiafang. Reproductive Status of *Larimichthys polyactis* in Zhoushan Fishing Ground and Adjacent Waters from 2020 to 2021[J]. Ocean Development and Management, 2022, 39(5):53-57.
- [15] 王雅丽, 胡翠林, 李振华, 蒋日进, 周永东, 张琳琳, 张洪亮, 徐开达, 熊瑛. 舟山渔场产卵场保护区春季小黄鱼群体结构及资源动态[J]. 应用生态学报, 2021, 32(9):3349-3356. Wang YL, Hu CL, Li ZH, Jiang RJ, Zhou YD, Zhang

- LL, Zhang HL, Xu KD, Xiong Y. Population structure and resource change of *Larimichthys polyactis* in spring in Zhoushan fishery spawning ground protection area, China. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao*. 2021 Sep;32(9):3349-3356. Chinese. doi: 10.13287/j.1001-9332.202109.036. PMID: 34658222.
- [16] 王雅丽,王晶,周永东,徐开达,蒋日进,李振华,朱海晨,王静,崔国辰.基于 two-stageGAM 的舟山渔场及邻近海域小黄鱼时空分布特征[J].中国水产科学,2022,29(4):633-641. WANG Yali, WANG Jing, ZHOU Yongdong, XU Kaida, JIANG Rijin, LI Zhenhua, ZHU Haichen, WANG Jing, CUI Guochen. Spatial and temporal distribution characteristics of *Larimichthys polyactis* in Zhoushan fishing ground and the adjacent waters based on two-stage GAM[J]. *Journal of Fishery Sciences of China*,2022,29(4):633-641
- [17] 夏恒睿,王琨,董秀强,刘逸文,张崇良,纪毓鹏,任一平. (2022). 基于体长-繁殖潜力比方法的海州湾小黄鱼资源状态评估. *中国海洋大学学报:自然科学版*, 52(12), 25-32. Heng-rui, X. et al. (2022). Evaluating stock status of small yellow croaker (*Larimichthys polyactis*) in Haizhou Bay based on body length/spawning potential ratio method[J]. *Periodical of Ocean University of China*. 52(12), 25-32.
- [18] 徐兆礼, & 陈佳杰. (2009). 小黄鱼洄游路线分析. *中国水产科学*, 16(6), 10. Zhao, X. (2009). Analysis on migratory routine of *Larimichthys polyactis*. *Journal of fishery sciences of China*.
- [19] 严利平,刘尊雷,金艳,程家骅,熊瑛, & 胡翠林. (2022). 黄海南部小黄鱼种群动态和开发模式. *中国水产科学*(007), 029. Li-ping, Y. et al. (2022). Population dynamics and exploitation patterns of small yellow croaker (*Larimichthys polyactis*) in the Southern Yellow Sea.
- [20] 浙江省海洋与渔业局, 关于实施海洋渔业资源重点保护品种可捕规格及幼鱼比例制度的通告, 2015 https://www.zj.gov.cn/art/2021/8/18/art_1229278041_2322439.html. Zhejiang Provincial Bureau of Ocean and Fisheries. (2015). Notice on the Implementation of the Minimum Catch Size and Juvenile Proportion Management System for Key Marine Fishery Species.
- [21] 浙江省海洋与渔业局, 浙江省海洋与渔业局关于海洋渔业资源重点保护品种最小可捕过渡性规格的通告, 2017 https://www.zj.gov.cn/art/2021/8/18/art_1229278041_2322506.html. Zhejiang Provincial Bureau of Ocean and Fisheries. (2017). Notice on the Transitional Minimum Catch Size of Key Marine Fishery Species
- [22] 浙江省人大常委会关于加强海洋幼鱼资源保护促进浙江渔场修复振兴的决定, 2016 http://www.daishan.gov.cn/art/2017/1/5/art_1229683988_13240353.html. Decision of the Standing Committee of the Zhejiang Provincial People's Congress on Strengthening the Protection of Marine Juvenile Resources to Promote the Restoration and Revitalization of Zhejiang Fishing Ground. (2016).