

# 浙江近海海洋鱼类增殖放流现状分析

陈欣怡<sup>1,2,3</sup>, 徐开达<sup>1,3</sup>, 李鹏飞<sup>1,3</sup>, 王好学<sup>1,3</sup>, 周永东<sup>1,3</sup>, 王孟佳<sup>1,2,3</sup>

(1.浙江海洋大学海洋与渔业研究所 舟山 316021; 2.浙江海洋大学水产学院 舟山 316022;

3.浙江省海洋水产研究所 农村农业部重点渔场渔业资源科学观测实验站 浙江省海洋渔业资源可持续利用技术研究重点实验室 舟山 316021)

**摘要:**20世纪80年代以来,浙江近海的主要渔业资源呈现衰退趋势,因此从2000年至今相关单位持续开展人工增殖放流以修复渔业资源。文章基于2017—2021年浙江近海鱼类增殖放流统计数据作出分析,对比放流资金、放流数量、放流物种等变化趋势得出:2017—2021年主要在浙江近海12处重要的增殖放流海域投放了大黄鱼(*Larimichthys crocea*)、黑鲷(*Acanthopagrus schlegelii*)、黄姑鱼(*Nibea albiflora*)、条石鲷(*Oplegnathus fasciatus*)等16种海洋鱼类,累计投入放流资金11 285.9万元,投放海洋鱼类苗种共计46 799.8万尾,其中标志鱼投入共330.1万元,放流苗种48.8万尾。调查和文献报道显示,增殖放流对增加浙江近海海洋鱼类生物资源量、恢复海洋鱼类群落结构、保护海洋生物多样性,促进海洋渔业的发展等方面起到积极的作用。根据调研情况和相关文献梳理了增殖放流存在的问题并提出了相关的改进建议,以期为今后科学规范实施增殖放流提供参考。

**关键词:**渔业资源;增殖放流;浙江近海

中图分类号:S9:P74

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2023)09-0128-08

## Analysis of the Status of Marine Fish Proliferation and Release in Zhejiang Offshore

CHEN Xinyi<sup>1,2,3</sup>, XU Kaida<sup>1,3</sup>, LI Pengfei<sup>1,3</sup>, WANG Haoxue<sup>1,3</sup>,  
ZHOU Yongdong<sup>1,3</sup>, WANG Mengjia<sup>1,2,3</sup>

(1. Marine and Fishery Institute of Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316021, China; 2. College of Fisheries, Ocean University of Zhoushan, Zhoushan 316022, China; 3. Zhejiang Marine Fisheries Research Institute, Ministry of Agriculture and Rural Affairs Scientific Observation and Experimental Station of Fishery Resources of Key Fishing Grounds, Key Laboratory of Sustainable Utilization of Technology Research for Fisheries Resources of Zhejiang Province, Zhoushan 316021, China)

**Abstract:** Since the 1980s, the main fishery resources in Zhejiang offshore have shown a declining trend. Therefore, since 2000, relevant units have continued to carry out artificial proliferation and release to repair fishery resources. Based on the statistical data of proliferation and re-

收稿日期:2022-12-09;修订日期:2023-08-07

基金项目:国家重点研发计划(2019YFD0901204、2020YFD0900804、2019YFD0901205)、浙江省重点研发计划(2021C02047)。

作者简介:陈欣怡,硕士研究生,研究方向为渔业资源养护与利用

通信作者:徐开达,教授,硕士,研究方向为渔业资源养护与利用

lease of Zhejiang offshore fish from 2017 to 2021, this paper compared the trends of release funds, release quantity and release species. It was concluded that 16 kinds of marine fish such as *Larimichthys crocea*, *Acanthopagrus schlegelii*, *Nibea albiflora* and *Oplegnathus fasciatus* were mainly released in 12 important proliferation and release sea areas of Zhejiang offshore from 2017 to 2021. The total investment in releasing funds was 112.859 million yuan, and a total of 467.998 million marine fish fry were released, of which 3.301 million yuan were marked fish and 488,000 fry were released. Investigation and literature reports show that stock enhancement plays a positive role in increasing the biological resources of marine fish in Zhejiang offshore, restoring the community structure of marine fish, protecting marine biodiversity, and promoting the development of marine fishery. Finally, according to the investigation and related literature, the author sorted out the problems existing in the proliferation and release and put forward relevant suggestions for improvement, in order to provide reference for the future scientific and standardized implementation of proliferation and release.

**Keywords:** Fishery resources, Proliferation and release, Zhejiang offshore

## 0 前言

我国海域面积和内陆水域面积广阔,拥有丰富的渔业资源<sup>[1]</sup>,其中浙江近海环境条件优越,是众多经济鱼类理想的产卵索饵场,形成了曾经在我国历史上渔业资源最丰富、生产力水平最高的渔场——舟山渔场<sup>[2-3]</sup>,然而,随着高强度捕捞和生境破坏等影响,20世纪80年代以来重要的经济资源呈现衰退趋势,如“四大渔产”中的大黄鱼(*Larimichthys crocea*)和曼氏无针乌贼(*Sepiella maindroni de Rochebrune*)从最高年产的19.6万t和7万t,到了90年代初基本绝迹<sup>[4-5]</sup>,其他经济鱼类如带鱼、小黄鱼等也呈现渔获物低龄化、个体小型化、性成熟提前等资源衰退趋势<sup>[4-8]</sup>。为了扭转资源加速衰退,渔业主管部门采取了包括增殖放流、建设海洋牧场、严管伏休制度、调整最小网目尺寸等在内的多项渔业资源养护措施,其中增殖放流作为恢复渔业资源应用最广泛的手段<sup>[9]</sup>。

浙江省增殖放流工作开展多年,但近年来对放流情况缺少系统梳理。鉴于此,本研究通过总结2017—2021年浙江近海海洋鱼类放流工作,根据结果分析目前放流工作是否存在不足并提出改进措施,以期为今后规范放流操作、提升增殖效果提供参考依据。

## 1 数据来源

本文使用的研究数据来源于2017—2021年全

国水生生物资源养护信息采集系统中提取的浙江近海海洋鱼类增殖放流填报资料,通过整理放流物种数量,空间分布和资金投入情况分析研究近年浙江增殖放流的实施情况和年间变化等。

同时依据团队多年实际的增殖放流实践,结合与基层渔业管理部门的调研情况以及相关文献报道,梳理分析目前增殖放流存在的问题并提出相关建议。

## 2 结果与分析

### 2.1 鱼类苗种放流实施总体情况

2017—2021年浙江近海增殖放流海洋鱼类共16种,隶属于10科,主要增殖放流种包括洄游性鱼类:大黄鱼(*Larimichthys crocea*)、小黄鱼(*Larimichthys polyactis*);岩礁性鱼类:条石鲷(*Oplegnathus fasciatus*)、褐菖鲉(*Sebastes marmoratus*)、赤点石斑鱼(*Epinephelus akaara*)等,各物种放流量总计达到46 799.8万尾,放流资金达11 285.9万元。主要增殖放流点包括杭州湾海域、岱衢洋海域、洞头海域、大陈海域、象山港、韭山海域、渔山海域、北麂列岛海域、南麂列岛海域、三门湾、东极海域和马鞍列岛海域12处重要的渔业水域以及周边的产卵场和海洋牧场等。

#### 2.1.1 各物种放流情况

浙江省近5年增殖放流的16个物种分别为大黄鱼、小黄鱼、鲢(*Miichthys miiuy*)、日本黄姑鱼

(*Argyrosomus japonicus*)、黄姑鱼(*Nibea albiflora*)、黑鲷(*Acanthopagrus schlegelii*)、黄鳍鲷(*Acanthopagrus latus*)、真鲷(*Pagrus major*)、半滑舌鲷(*Cynoglossus semilaevis*)、银鲷(*Pampus argenteus*)、鲻(*Mugil cephalus*)、斑鲈(*Konosirus punctatus*)、褐菖鲉、赤点石斑鱼、日本鬼鲉(*Inimicus japonicus*)、条石鲷,与“十一五”期间放流种(主要有黑鲷、条石鲷、真鲷、日本黄姑鱼、大黄鱼、黄鳍鲷)相比减少了两个物种:鮟、牙鲆(*Paralichthys olivaceus*);增加了 10 个新品种<sup>[10]</sup>,表明增殖放流工作受重视程度在增加以及相关技术有一定的突破。

各鱼种放流数量如表 1 所示,放流数量居前三的鱼种依次为大黄鱼、黑鲷、黄姑鱼,分别达到 30 319.8 万尾、13 347.8 万尾、1 756.1 万尾,共计 45 423.7 万尾,占 5 年放流总量的 97%。

表 1 浙江省近 5 年放流鱼种情况

Table 1 Situation of released fish species in Zhejiang Province in recent 5 years

物种	放流总量/万尾	投入资金/万元	平均放流规格/cm
大黄鱼	30 319.8	6 404.9	6.5
黑鲷	13 347.8	2 582.6	5.3
黄姑鱼	1 756.1	804.8	5.8
条石鲷	519.7	486.4	5.2
褐菖鲉	70.6	159.5	4.2
赤点石斑鱼	26.2	135.5	6.6
日本黄姑鱼	193.5	165.0	6.1
斑鲈	133.2	95.6	4.8
半滑舌鲷	72.8	156.6	5.5
鮟	78.4	82.9	5.4
日本鬼鲉	36.7	102.7	4.0
银鲷	3.2	10.0	7.9
黄鳍鲷	48.6	20.0	9.2
真鲷	32.0	2.5	5.6
鲻	23.0	22.0	11.9
小黄鱼	138.1	55.0	6.8
合计	46 799.7	11 286.0	—

其中,褐菖鲉、半滑舌鲷、鮟、日本鬼鲉、银鲷为探索性放流,斑鲈和小黄鱼虽然放流量达到了百万尾,但也处于探索性放流阶段。真鲷、黄鳍鲷、赤点石斑鱼等已掌握人工繁育技术但放流量不多,推测其养殖前景比较可观,故投入到增殖放流的相对较少。

由于不同鱼种放流量差距悬殊,故选取 5 年内都有放流的前三位鱼种进行比较(图 1)。由图 1 可

见,3 种鱼种的放流量总体呈现出增加的趋势,放流资金也与放流量同步增加,说明增殖放流工作正在积极推进。

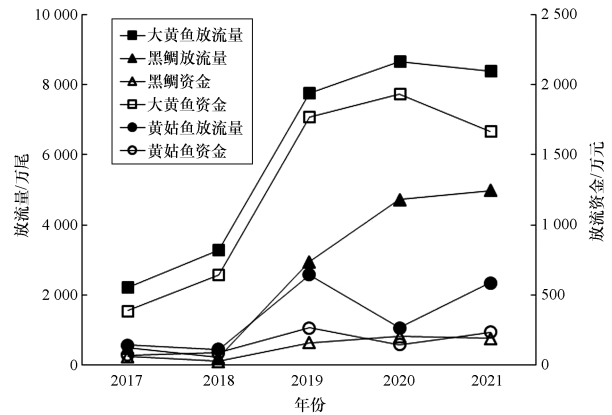


图 1 3 种鱼类放流量及放流资金年际变化

Fig. 1 Inter-annual changes in the release volume and release funds of three types of fish

### 2.1.2 各水域放流情况

近 5 年共放流海洋鱼类 16 种,放流海域主要为宁波、舟山、温州、台州 4 个市级海域所辖,其中舟山海域放流物种数最为丰富,涵盖了其中 11 种且在 5 年间放流尾数最多,共计 19 612.6 万尾,占比 42%,其次宁波放流了 8 个物种,共计 14 496.5 万尾,占比 31%,温州和台州分别放流 8 752.7 万尾和 3 938.0 万尾,分别占比 19%和 8%。各市年际放流量起伏明显,舟山基本保持增加的趋势。各市放流的鱼苗种类如表 2 所示。

表 2 浙江近海各市放流情况

Table 2 Discharge situation of Zhejiang coastal cities

放流区域	放流数量/万尾	放流物种数/种	资金投入量/万元
舟山市(东极海域、马鞍列岛海域、杭州湾海域、岱衢洋海域)	19 612.6	11(黑鲷、大黄鱼、黄姑鱼、半滑舌鲷、褐菖鲉、日本黄姑鱼、鮟、日本鬼鲉、黄鳍鲷、条石鲷、小黄鱼)	4 330.5
宁波市(象山港、渔山海域、三门湾、韭山海域)	14 496.5	8(大黄鱼、黑鲷、黄姑鱼、褐菖鲉、日本鬼鲉、赤点石斑鱼、银鲷、鲻)	4 125.4
台州市(大陈海域)	3 938.0	3(大黄鱼、黑鲷、斑鲈)	1 091.6
温州市(洞头海域、南麂列岛海域、北麂列岛海域)	8 752.7	7(黑鲷、条石鲷、赤点石斑鱼、大黄鱼、黄姑鱼、鮟、真鲷)	1 738.5

### 2.1.3 标志鱼放流情况

根据近5年的数据分析,浙江近海标志鱼的增殖放流量在逐步递增,放流点的16种海洋鱼类苗种中有7种鱼类进行过标志鱼放流,分别是大黄鱼、日本黄姑鱼、黄姑鱼、黑鲷、褐菖鲉、赤点石斑鱼和条石鲷。其中标志大黄鱼放流量最多,2019—2021年共放流16.95万尾,其次是日本黄姑鱼,共放流16.26万尾(2017—2018年部分未标记放流规格,故无法统计标志鱼总量)(图2和表3)。

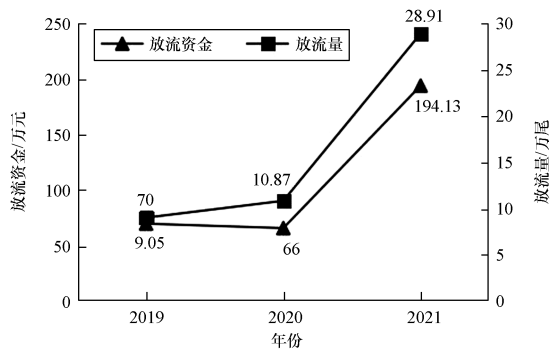


图2 各年份标志鱼放流量及资金投入

Fig. 2 Marked fish discharge and capital investment in each year

表3 2019—2021年间标志鱼放流量及放流资金投入

Table 3 Mark fish discharge and discharge capital investment from 2019—2021

物种	放流量/万尾	放流资金/万元	平均放流规格/cm
大黄鱼	17.0	114	13.4
日本黄姑鱼	16.3	87	12.9
条石鲷	8.9	61	10.4
赤点石斑鱼	3.0	42	10.2
黑鲷	2.2	12	12.5
黄姑鱼	1.1	8.13	12
褐菖鲉	0.5	6	10.2

## 2.2 放流效果

大黄鱼作为近年来增殖放流工作的重要鱼种,其资源量的变化可以作为推断增殖放流效果的依据之一。大黄鱼在其资源丰富的时期年龄组可达29组,在经历了多年过度捕捞之后大黄鱼资源量遭受重创,产量不足千吨<sup>[11-13]</sup>,几个主要的大黄鱼产卵场也无法形成鱼汛<sup>[14]</sup>。近年来增殖放流工作在宁波、舟山等浙江近海各个海域有序开展<sup>[12,14-17]</sup>,

抽样调查显示平均幼鱼渔获量达到120尾/(网·d<sup>-1</sup>),通过对渔民的走访了解到大黄鱼在自然海域的出现频率有所增加,2022年1月14日晚,宁波象山渔民更是一网捕获了超过1200 kg大黄鱼,表明其资源量得到了一定恢复<sup>[18-19]</sup>,但仍需要通过增殖放流、严管非法捕捞等方式保护大黄鱼资源<sup>[15-17,20]</sup>。

此外,有学者对舟山周边海域生物资源进行调查评估发现,黑鲷是人工鱼礁海域垂钓者钓获得主要鱼种之一,钓手每人每天平均钓获量逐年上升,多年前幼鱼游钓回捕率就已达到3.68%,日本黄姑鱼当年投入产出比可达1:12甚至更高,某些物种的增殖放流剩余群体产生了可观的繁殖效益,已成为渔业生产的重要组成部分<sup>[21-22]</sup>,能够吸引更多的垂钓爱好者,推动浙江近海休闲渔业的发展<sup>[23-26]</sup>。除上述几种常见鱼类有过资源修复效果评估之外,其他鱼种未见相关文献报道。部分鱼种诸如带鱼,其平均年产量在20世纪50—90年代呈明显的上升趋势,而近几年年产量有所回落,这表明资源已被充分利用,若不进行保护便会过度消耗造成资源衰退<sup>[27]</sup>,然而近年并未对其采取相关放流措施。

## 3 讨论与展望

### 3.1 关于放流区域和增殖物种布局的合理规划

近5年来增殖放流量以及投入资金整体呈现增长趋势,但主要集中在部分鱼种,如大黄鱼、黑鲷、黄姑鱼累计放流量占97%,其余13种仅占3%,浙江部分海域生物资源调查显示大黄鱼、黑鲷等通过连续多年放流,资源修复效果较为显著<sup>[15-20]</sup>,但是由于大部分鱼种放流量较少,渔业资源群落结构单一化的趋势并未扭转<sup>[28]</sup>,且张洪亮等<sup>[29]</sup>对浙北渔业资源进行调查发现浙北海域的资源承载力评价结果显著优于全省结果,推测与浙北海域放流量以及放流物种明显多于浙南海域有关。就放流效果来看,目前的放流工作安排还有提升的空间,因此从优化鱼类群落结构的角度看,建议对今后增殖放流鱼种及其放流规模分配进行更合理的规划。

选取放流区域应遵循因地制宜的原则,研究表明选择适宜的放流海域能够增加生物资源的补充量,提高重捕率,更易接近或达到预期的增殖放流



效果<sup>[30]</sup>。例如,舟山及附近海域历来是大黄鱼群体产卵场和索饵场,曾以盛产大黄鱼闻名<sup>[31]</sup>,因此将该海域作为大黄鱼放流的主要地点,通过这几年放流大黄鱼资源量增加显著<sup>[13-19]</sup>。据资料显示,由于过度捕捞,大黄鱼、小黄鱼等台州重要的经济鱼类产量一直在低水平范围波动,且近海渔获物低龄化趋势愈加明显<sup>[32-33]</sup>,而近5年台州海域放流的3个鱼种(大黄鱼、黑鲷、斑鲷等)中仅有大黄鱼为曾经的经济鱼类,其余两种并非当地主要渔获对象,因此增殖放流的生物资源补充效果不明显<sup>[34-38]</sup>。建议根据海区的具体情况,选增合适的放流鱼种,加快推进增殖放流工作,增加放流量。

### 3.2 关于放流效果评估和跟踪监测

增殖放流效果可以通过渔业资源评估模型估算和标志鱼回捕率等对放流效果进行评估<sup>[35-36]</sup>,放流标志鱼是效果评估的重要环节,近5年中16个放流鱼种,仅有7个鱼种有标志鱼放流,且仅有大黄鱼和黄姑鱼放流量超过10万尾,另外标志条石鲷相对较多,达到了8.9万尾,相对于批量苗种放流数量,标志鱼不到苗种的0.11%<sup>[39]</sup>,且标志放流回捕率不高。早年间岱衢洋标志放流的大黄鱼单次回捕率在放流的两三年后平均不到1%<sup>[40-43]</sup>,条石鲷仅有0.84%<sup>[44]</sup>,因此增殖放流效果评估工作进展缓慢。建议培育更高质量的标志鱼苗种,放流过程中严格把控苗种规格、提升运输技术、规范投放方式,加强后续研究,优化过程控制。

### 参考文献(References):

- [1] 王世表,宋烽,李平.我国渔业资源现状与可持续发展对策[J].中国渔业经济,2006(1):24-27.  
WANG Shibiao, SONG Yi, LI Ping. Current situation of fishery resources in China and countermeasures for sustainable development [J]. Chinese Fisheries Economics, 2006 (1): 24-27.
- [2] 孙鲁峰,柯昶,徐兆礼,等.上升流和水团对浙江中部近海浮游动物生态类群分布的影响[J].生态学报,2013,33(6):1811-1821.  
SUN Lufeng, KE Chang, XU Zhaoli, et al. The influence of upwelling and water mass on the ecological group distribution of zooplankton in Zhejiang coastal waters [J]. Acta Ecologica Sinica, 2013, 33(6): 1811-1821.
- [3] 俞存根,陈全震,陈小庆,等.舟山渔场及邻近海域鱼类种类组成和数量分布[J].海洋与湖沼,2010,41(3):410-417.  
YU Cungen, CHEN Quanzhen, CHEN Xiaoping, et al. Species composition and quantitative distribution of fish in the Zhoushan fishing ground and its adjacent waters [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 2010, 41(3): 410-417.
- [4] 慕永通.我国海洋捕捞业的困境与出路[J].中国海洋大学学报(社会科学版),2005(2):1-5.  
MU Yongtong. Dilemma and outlet of marine fishing industry in China [J]. Journal of Ocean University of China(Social Sciences), 2005 (2): 1-5.
- [5] 王伟定,俞国平,梁君,等.东海区适宜增殖放流种类的筛选与应用[J].浙江海洋学院学报(自然科学版),2009,28(4):379-383.  
WANG Weiding, YU Guoping, LIANG Jun, et al. Selection and application of suitable stock enhancement and releasing species in the East China Sea [J]. Journal of Zhejiang Ocean University(Natural Science), 2009, 28(4): 379-383.
- [6] 徐开达,周永东,王洋,等.浙江近海曼氏无针乌贼增殖放流效果评估[J].中国水产科学,2018,25(3):654-662.  
XU Kaida, ZHOU Yongdong, WANG Yang, et al. Effect and assessment of enhancement release of *Sepiella maindroni* in the northern coastal water of Zhejiang [J]. Journal of Fishery Sciences of China, 2018, 25(3): 654-662.
- [7] 李继姬,郭宝英,吴常文.浙江海域曼氏无针乌贼资源演变及修复路径探讨[J].浙江海洋学院学报(自然科学版),2011,30(5):381-385,396.  
LI Jiji, GUO Baoying, WU Changwen. A review of the resource evolution and the way of restoration of *Sepiella maindroni* in coastal waters of Zhejiang Province [J]. Journal of Zhejiang Ocean University(Natural Science), 2011, 30(5): 381-385,396.
- [8] 徐开达,刘子藩.东海区大黄鱼渔业资源及资源衰退原因分析[J].大连水产学院学报,2007,22(5):392-396.  
XU Kaida, LIU Zifan. The current stock of large yellow croaker *Pseudosciaena crocea* in the East China sea with respects of its stock decline [J]. Journal of Dalian Ocean University, 2007, 22(5): 392-396.
- [9] 韩书煜,邹建伟,陈剑锋,等.人工增殖放流石斑鱼类的标识技术研究[J].现代渔业信息,2010,25(3):12-14,17.  
HAN Shuyu, ZOU Jianwei, CHEN Jianfeng, et al. Study on marking technique of *epinephelus awoara* for artificial stock [J]. Fishery Information & Strategy, 2010, 25(3): 12-14,17.
- [10] 李立华,严小军,王健鑫,等.浙江近海大黄鱼和带鱼产量的长期变化及资源评估:基于历史统计数据数据分析[J].浙江海洋

- 大学学报(自然科学版), 2022, 41(1): 63-69.
- LI Lihua, YAN Xiaojun, WANG Jianxin, et al. Long-Term change of yield and stock assessment of *larimichthys crocand trichiurus lepturus* in Zhejiang Coastal Waters based on historical [J]. Journal of Zhejiang Ocean University(Natural Science), 2022, 41(1): 63-69.
- [11] 俞存根, 严小军, 蒋巧丽, 等. 东海岱衢族大黄鱼资源变动的因素探析及重建策略[J]. 水产学报, 2022, 46(4): 616-625.
- YU Cungen, YAN Xiaojun, JIANG Qiaoli, et al. Analysis of the causes of resource changes and reconstruction strategies of large yellow croaker of Daiqu nationality in the East China Sea [J]. Journal of Fisheries of China, 2022, 46(4): 616-625.
- [12] ZHANG Kui, ZHANG Jun, XU Youwei, et al. Application of a catch-based method for stock assessment of three important fisheries in the East China Sea [J]. Acta Oceanologica Sinica, 2018, 37(2): 102-109.
- [13] ZHANG Qiyong, HONG Wanshu, CHEN Shixi. Discussion on the population changes and resource protection measures of large yellow croaker and Japanese hairtail in China offshore [J]. Applied Oceanography, 2017, 36(3): 438-445.
- [14] 丁爱侠, 贺依尔. 岱衢族大黄鱼放流增殖试验[J]. 南方水产科学, 2011, 7(1): 73-77.
- DING Aixia, HE Yier. Test on release and proliferation of *Pseudosciaena crocea* in Daiquyang area [J]. South China Fisheries Science, 2011, 7(1): 73-77.
- [15] 练兴常. 大目洋渔场大黄鱼放流现状[J]. 中国水产, 2000, 290(1): 22-23.
- LIAN Xingchang. Current situation of yellow croaker artificial releasing in Damuyang fishing ground [J]. China Fisheries, 2000, 290(1): 22-23.
- [16] 徐汉祥, 周永东. 浙江沿岸大黄鱼放流增殖的初步研究[J]. 海洋渔业, 2003, 25(2): 69-72.
- XU Hanxiang, ZHOU Yongdong. A preliminary study on release and enhancement of large yellow croaker *Pseudosciaena crocea* in the north coast of Zhejiang [J]. Marine Fisheries, 2003, 25(2): 69-72.
- [17] 张其永, 洪万树, 杨圣云, 等. 大黄鱼增殖放流的回顾与展望[J]. 现代渔业信息, 2010, 25(12): 3-5, 12.
- ZHANG Qiyong, HONG Wanshu, YANG Shengyun, et al. Review and prospects in the restocking of the large yellow croaker (*Larimichthys crocea*) [J]. Fishery Information & Strategy, 2010, 25(12): 3-5, 12.
- [18] 胡银茂. 东海海区大黄鱼种质资源的历史演变和现状分析[J]. 绍兴文理学院学报, 2006, 26(7): 49-53.
- HU Yinmao. The historical and present status of large yellow croaker germplasm east Sea [J]. Journal of Shaoxing University, 2006, 26(7): 49-53.
- [19] LIN Yueming. Review and summary of the proliferation and release of large yellow croaker in Xiangshan Bay, Zhejiang Province [J]. Scientific fish culture, 2006, (6): 4-4.
- [20] 梁君, 王伟定, 林桂装, 等. 浙江舟山人工生境水域日本黄姑鱼和黑鲷的增殖放流效果及评估[J]. 中国水产科学, 2010, 17(5): 1075-1084.
- LIANG Jun, WANG Weiding, LIN Guizhuang, et al. Effect and assessment of enhancement release of *Nibea japonica* and *Sparus macrocephalus* in artificial reef habitat waters of Zhoushan, Zhejiang [J]. Journal of Fishery Sciences of China, 2010, 17(5): 1075-1084.
- [21] 秦玉雪, 王珊, 郭良勇, 等. 黄海北部中国明对虾增殖放流效果评估与效益分析[J]. 大连海洋大学学报, 2020, 35(6): 908-913.
- QIN Yuxue, WANG Shan, GUO Liangyong, et al. Evaluation and benefits of enhancement releasing effects of Chinese shrimp *Fenneropenaeus chinensis* in Northern Yellow Sea [J]. Journal of Dalian Ocean University, 2020, 35(6): 908-913.
- [22] 高令梅, 郭建林, 陈建明, 等. 浙江省渔业经济发展对策研究[J]. 中国渔业经济, 2021, 39(6): 28-34.
- GAO Lingmei, GUO Jianlin, CHEN Jianming, et al. Study on development countermeasures of fishery economy in Zhejiang Province [J]. Chinese Fisheries Economics, 2021, 39(6): 28-34.
- [23] 包特力根白乙. 休闲渔业:“4.0”模式、经济拉动与发展战略[J]. 中国渔业经济, 2021, 39(2): 9-20.
- BAO Te-li-gen-bai-yi. Recreational fishery: 4.0 mode, economic traction and developmental strategy [J]. Chinese Fisheries Economics, 2021, 39(2): 9-20.
- [24] 陶蕾, 王伟定. 舟山海域“十一五”渔业资源增殖放流现状对策分析[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2011, 30(5): 436-442.
- TAO Lei, WANG Weiding. Actuality analysis and strategy on fishery resources proliferation activities in Zhoushan Sea area during the “Eleventh Five-Year Plan” [J]. Journal of Zhejiang Ocean University(Natural Science), 2011, 30(5): 436-442.
- [25] 于子彬, 耿相魁. 乡村振兴战略下舟山市渔家乐发展路径探析[J]. 农村经济与科技, 2019, 30(1): 92-94.
- YU Zibin, GENG Xiangkui. Analysis of the development path of Zhoushan Fishing House under the rural revitalization strategy [J]. Rural economy and science and technology, 2019, 30(1): 92-94.

- [26] 刘坤, 菅康康, 刘惠, 等. 绿色渔业背景下的舟山群岛新区海洋渔业创新发展[J]. 海洋开发与管理, 2019, 36(12): 26-31.
- LIU Kun, JIAN Kangkang, LIU Hui, et al. The innovation and development of marine fisheries in Zhoushan Islands New Area under the background of "green fishery"[J]. Ocean Development and Management, 2019, 36(12): 26-31.
- [27] 王森, 张丹, 张玉平, 等. 杭州湾北部张网渔业资源种类组成及群落多样性初步分析[J]. 水产科技情报, 2013, 40(4): 188-192, 198.
- WANG Miao, ZHANG Dan, ZHANG Yuping, et al. Preliminary analysis on species composition and community diversity of stow net fishery resources in northern Hangzhou Bay [J]. Fisheries Science & Technology Information, 2013, 40(4): 188-192, 198.
- [28] 凌建忠, 李圣法, 严利平. 东海区主要渔业资源利用状况的分析[J]. 海洋渔业, 2006, 28(2): 111-116.
- LING Jianzhong, LI Shengfa, YAN Liping. Analysis on the utilization of main fishery resources in the East China Sea [J]. Marine Fisheries, 2006, 28(2): 111-116.
- [29] 张洪亮, 李哲, 管青龙, 等. 浙江近岸海域渔业资源承载力评价[J]. 浙江海洋大学学报(自然科学版), 2021, 40(6): 512-517.
- ZHANG Hongliang, LI Zhe, GUAN Qinglong, et al. Evaluation on carrying capacity of fishery resources in Northern Coastal Water of Zhejiang [J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2021, 40(6): 512-517.
- [30] 全成干, 王军, 丁少雄, 等. 大黄鱼染色体核型研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2000, 39(1): 107-110.
- QUAN Chengqian, WANG Jun, DING Shaoxiong, et al. The karyotypes of *pseudosciaena crocea* (Richardson) [J]. Journal of Xiamen University (Natural Science), 2000, 39(1): 107-110.
- [31] 赵盛龙, 王日昕, 刘绪生. 舟山渔场大黄鱼资源枯竭原因及保护和增殖对策[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2002, 21(2): 160-165.
- ZHAO Shenglong, WANG Rixin, LIU Xusheng. Reasons of exhaustion of resources of *Pseudosciaena crocea* in Zhoushan fishing ground and the measures of protection and proliferation [J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2002, 21(2): 160-165.
- [32] 冯春雷, 黄洪亮, 陈雪忠. 温州市张网捕捞能力的分析[J]. 海洋渔业, 2006, 28(1): 60-65.
- FENG Chunlei, HUANG Hongliang, CHEN Xuezhong. Analysis of fishing capacity for stake nets in Wenzhou [J]. Marine Fisheries, 2006, 28(1): 60-65.
- [33] 洪小括, 张石天, 艾为明. 浙南沿岸张网渔获物优势种类组成及季节分布[J]. 上海海洋大学学报, 2012, 21(3): 415-424.
- HONG Xiaokuo, ZHANG Shitian, AI Weiming. Dominant species composition and seasonal distribution of swing net a-long southern coast of Zhejiang [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2012, 21(3): 415-424.
- [34] 卢昌彩. 新常态下加快转变渔业发展方式的探讨[J]. 新农村, 2015(10): 6-8.
- LU Changcai. Discussion on accelerating the transformation of fishery development mode under the new normal [J]. New Countryside, 2015(10): 6-8.
- [35] 陈强. 台州市近海渔业资源现状及发展对策[J]. 新农村, 2013(3): 13-14.
- CHEN Qiang. Taizhou offshore fishery resources present situation and development countermeasures [J]. New countryside, 2013(3): 13-14.
- [36] BELL J D, BARTLEY D M, KAI L, et al. Restocking and stock enhancement of coastal fisheries: potential, problems and progress[J]. Fisheries Research, 2006, 80(1): 1-8.
- [37] ZHANG Kui, ZHANG Jun, XU Youwei, et al. Application of a catch-based method for stock assessment of three important fisheries in the East China Sea [J]. Acta Oceanologica Sinica, 2018, 37(2): 102-109.
- [38] MASUDA R, TSUKAMOTO K. Stock enhancement in Japan: review and perspective [J]. Bulletin of Marine Science, 1998, 62(2): 337-358.
- [39] 江兴龙, 黄永春, 黄良敏, 等. 厦门湾黄鳍鲷增殖放流效果的评估[J]. 集美大学学报(自然科学版), 2013, 18(3): 161-166.
- JIANG Xinglong, HUANG Yongchun, HUANG Liangmin, et al. An evaluation on the effect of sparus latus enhancement & release in Xiamen Bay [J]. Journal of Jimei University (Natural Science), 2013, 18(3): 161-166.
- [40] 马晓林, 周永东, 徐开达, 等. 浙江沿岸大黄鱼标志放流及回捕率调查研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2016, 35(1): 24-29.
- MA Xiaolin, ZHOU Yongdong, XU Kaida, et al. The tagging release of Great Yellow Croaker, *Pseudosciaena crocea* in Zhejiang Coastal Waters [J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2016, 35(1): 24-29.
- [41] 陈丕茂. 渔业资源增殖放流效果评估方法的研究[J]. 南方水产, 2006, 2(1): 1-4.
- CHEN Pimao. Study on the method for assessment of enhancement effect of fishery stock [J]. South China Fisheries Science, 2006, 2(1): 1-4.

- [42] 马晓林,周永东,徐开达,等. 浙江沿岸大黄鱼标志放流及回捕率调查研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2016, 35(1): 24-29.  
MA Xiaolin, ZHOU Yongdong, XU Kaida, et al. The tagging release of Great Yellow Croaker, *Pseudosciaena crocea* in Zhejiang Coastal Waters [J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2016, 35 (1): 24-29.
- [43] 徐开达,周永东,王伟定,等. 舟山海域黑鲷标志放流试验[J]. 上海水产大学学报, 2008, 17(1): 93-97.  
XU Kaida, ZHOU Yongdong, WANG Weiding, et al. The tagging and releasing experiment of *Sparus macrocephalus* (Basilewsky) in the Zhoushan sea are [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2008, 17(1): 93-97.
- [44] 王好学,徐开达,周永东,等. 浙江北部海域条石鲷标志放流及回捕调查[J]. 浙江海洋大学学报(自然科学版), 2022, 41(5): 455-458.  
WANG Haoxue, XU Kaida, ZHOU Yongdong, et al. Investigation of a mark-recapture method of *Oplegnathus fasciatus* in the Waters of Northern Zhejiang [J]. Journal of Zhejiang Ocean University (Natural Science), 2022, 41 (5): 455-458.