

DOI: 10.3969/j.issn.1004-6755.2015.02.020

# 我国海洋牧场开发的相关问题探讨

都晓岩, 吴晓青, 高猛, 王德

(中国科学院烟台海岸带研究所, 山东烟台 264003)

**摘要:**我国海洋牧场开发近几年取得了重要进展。本文在简要介绍海洋牧场概念、我国海洋牧场开发历史与现状基础上, 指出当前我国海洋牧场开发建设尚存在布局不合理、选址不科学、结构类型单一、运营模式粗放、管理困难等突出问题和挑战, 并从体制转变、制度完善、政策引导和技术创新等方面提出了对策建议。

**关键词:**海洋牧场; 人工鱼礁; 我国; 问题

我国是海洋渔业大国, 海洋捕捞产量和海水养殖产量均连续多年居世界首位。近年来, 我国经济社会发展迅速, 人民生活水平提高, 推动海洋水产品需求不断增长, 水产品质量安全也越来越受关注, 这对我国当前的海洋水产品生产系统形成了不小的挑战: 由于捕捞过度和生态破坏, 我国近海渔业资源严重衰退, 持续压缩近海捕捞能力仍将是我国未来很长一段时期内的基本渔业政策; 海水养殖的蓬勃发展虽然在很大程度上减轻甚至消除了海洋捕捞产量“零增长”的影响, 但是由于生产模式粗放, 累积至今已引起了严重的环境污染、病害和品质退化等问题, 养殖边际收益下降。此外, 近年来我国沿海地区城市化、工业化进程加快, 基础设施建设、滨海新城和工业区开发等占用了大量的传统养殖岸线和海域, 适用于传统养殖模式的海域空间迅速减少。因此, 加快转变海洋渔业发展模式, 调整产业发展方向, 拓展产业发展空间, 提升产业发展的生态友好水平, 已成为保障我国海洋渔业可持续发展和满足广大人民群众日益变化的海洋水产品需求的必然选择。海洋牧场因为空间布局选择余地大, 环境友好, 生产力高, 能够同时缓解我国海洋渔业发展中面临的多项突出矛盾, 被我国专家学者和沿海各地区所看中, 近几年中逐渐走入了快速发展的轨道。但是, 在快速发展的同时, 也出现了一些问题或困难, 梳理这些问题和困难并探讨有效对策, 有利于引导我国海洋牧场开发建设的正确方向, 保障产业快

速、健康发展。

## 1 海洋牧场的范畴边界与开发实践中的相关讨论

### 1.1 海洋牧场的范畴与边界

日本在1971年的海洋开发审议会上首先提出了“海洋牧场”的构想。追踪日本海洋渔业发展的历史可知, 日本“海洋牧场”概念的提出主要是基于其栽培渔业(增殖放流)的发展。日本是一个内陆资源贫乏的国家, 对海洋渔业的高度依赖使其成为海洋渔业大国之一。随着本国沿岸渔业资源的枯竭和200海里专属经济区动议的提出, 日本转而注重发展本国沿海的栽培渔业。后来对栽培渔业在适用的空间范围、鱼种以及增殖效果等方面的期望不断提高, 最终形成了海洋牧场的概念和构想。但是, 日本对海洋牧场的定义多是从内容和分类角度作出, 随着海洋牧场开发技术的进步, 这些内容也在不断变化, 导致日本的学者们对海洋牧场的定义并没有形成统一意见, “海洋牧场”的概念也没有形成稳定清晰的边界, 特别是与我国传统海水养殖业态的关系并不清晰。

我国学者目前采用较多的“海洋牧场”定义是: 在特定海域里, 为有计划地培育和管理渔业资源而设置的人工渔场<sup>[1]</sup>。虽然学者们对海洋牧场定义的字面表述较为统一, 但是对概念的解释则不尽相同, 有的解释相对宽泛, 如“主要通过放流、底播、移植等方式将经中间育成或人工驯化的生

作者简介: 都晓岩(1980.8—)男, 助理研究员, 博士, 研究方向: 渔业经济, 海洋经济。E-MAIL: xydu@yic.ac.cn

物种苗放流入海,利用天然饵料或微量投饵育成,并进行高水平的生物管理和环境控制,扩大海洋生物资源量”<sup>[2]</sup>。有的解释则相对具体而严苛,如“它先营造一个适合海洋生物生长与繁殖的生境,再由所吸引来的生物与人工放养的生物一起形成一个人工渔场。依靠一整套系统化的渔业设施和管理体制,如人造上升流、人工种苗孵化、自动投饵机、气泡幕、超声波控制器、环境监测站、水下监视系统、资源管理系统等,使得人们可以利用先进的科技力量,将各种海洋生物聚集在一起,就像赶着成群的牛羊在广阔的草原上放牧那样,建立可以人工控制的海洋牧场”<sup>[3]</sup>。

笔者认为,在我国海洋渔业生产实践中,“海洋牧场”无法也不应遵循统一标准,依空间、对象、资金投入强度等的不同,形式应有差别,技术复杂程度也应有高低之分。只要具备以下三个共性的基本特征,都可以称为“海洋牧场”:一是必须有一定程度的人工干预,特别是海洋生境的人工营建或改造,而不是完全在天然环境下生长;二是完全利用天然饵料,或仅有微量的人工投喂;三是生长环境必须开阔、开放,没有人工的物理阻隔或圈养设施。按照这一标准,初级的海洋牧场可能仅仅是:选定某一海区或滩涂,通过人工改造,营建一个适合海洋生物生长、繁殖的环境,吸引野生海洋生物聚集、定居,依靠天然饵料繁殖、生长,达到一定阶段后进行采捕。而随着人工干预程度和技术复杂程度的增加,海洋牧场的等级也升高,例如,为了弥补野生群体数量不足,适当投放人工种苗;为了弥补天然饵料不足和加速生物生长,适当人工投放饵料;为了防止生物逃逸,采取各种控制和驯化措施等。当今世界上最先进的海洋牧场系统融合了海洋生物学、海洋生态学和海洋工程技术等多学科最前沿的研究成果,采用了系统化的管理体制和系统配套的大型渔业设施(包括苗种孵化厂、大规模鱼礁群、先进的鱼群控制技术、无人值守的投饵和环境监测装置等)。

海洋牧场是以栽培渔业(增殖放流)为基础,在继承捕捞、增殖和养殖三者的合理做法又规避三者的一些弊端基础上发展而来,因此,它与三者有较大面积的交集,但是,作为一个相对独立的范畴,它与三者也有诸多明显不同:与传统的海洋捕捞相比,海洋牧场注重对生物资源的养护和补充,

而不是单纯的采捕;与传统海水养殖相比,海洋牧场更遵从生态学原理,牧场中的生物完全在开放海域中生长,可实现物质和能量多营养级利用,有效降低投入品对海域环境的影响,拓展了增养殖生物的活动空间,提高了养殖产品的品质;与单纯的人工放流相比,海洋牧场注重生境修复和资源管理,保证了增殖目标生物的成活率与回捕率。这些不同构成了海洋牧场模式区别于其它海洋渔业模式的本质特征。有日本学者将海水养殖纳入了海洋牧场的范畴,就我国目前变革现行海水养殖模式、拓展海水养殖空间的迫切需求而言,显然不适宜,只有集环境保护、资源养护、人工养殖和景观生态建设于一体的新型生产模式才是我国海洋渔业未来的发展方向。

## 1.2 海洋牧场开发实践中的相关讨论

海洋牧场模式虽然适用于鱼虾贝藻等几乎所有海洋经济生物种类,但是该模式的提出更大的价值在于解决以鱼虾为代表的游泳生物的放养问题。营底栖生活的非游泳生物由于活动空间范围小,放养相对简单。而游泳生物活动空间范围大,善逃逸,传统上一直采用构建人工圈围设施“圈养”的方式,放养的难度很大。因此,海洋牧场理念提出后,以游泳生物特别是鱼类为对象的海洋牧场便成为世界各国研究和实践的重点。

人工鱼礁投放、藻场营建等生境改造工程以及人工苗种放流对于以游泳生物为主要对象的商业化海洋牧场而言十分关键。它能够吸引相关海洋生物聚集,使生物定居或滞留于礁区的时间延长,并使生物得到增殖。商业化的海洋牧场,虽然不构筑物理的圈围设施,但也会采取一些声、光、电等科技手段,防止牧场内鱼类逃逸。

随着海洋牧场实践的开展,特别是海洋牧场的商业化开发,一些原则和方向性的问题也随之涌现并引起了各界的广泛讨论。其中,讨论最多的是两个方面:

一是增养殖对象品种的单一化和多样化问题。从商业角度,一处海洋牧场要达到商业水平,一定程度的单品种、大量增殖是必要的。但是有观点认为,只繁殖单一种会出现弊害,应从生态系统角度考虑造成有饵料生物、有天敌生物、生物之间取得平衡均势状态的渔场,从中捕捞特定种,才能保持其复元力。此外,也有人从经济效益着眼,

担心大规模单一种增殖导致高产降价问题,因而提倡对象鱼种多样化、少量化<sup>[4]</sup>。实际上,抛开单一化和多样化孰优孰劣不谈,单就单品种大量增殖而言,环境容纳力无疑是需要考虑的重要方面。增殖数量和密度过大,势必造成天然饵料不足,需要人工投喂,而高密度单一种和人工投喂的海洋牧场无异于回到了“圈养”的老路。海洋牧场的建设必须吸取捕捞和养殖业由盛转衰的教训,不论是单一品种增殖还是多品种增殖,都需要根据生态容量、最适渔获量等合理规划海洋牧场规模,控制捕捞强度。

二是增殖放流的生态风险问题。大量实践和研究表明,一些增殖放流活动在修复衰退渔业资源种类、提升增殖水域渔业产出能力的同时,也会给野生资源种类的种群结构、遗传多样性、健康状况以及增殖水域生态系统的结构与功能带来诸多生态风险。例如,当野生种群资源密度较高或接近增殖水域对该种类的最大容纳量时,大规模的增殖放流会加剧种内竞争,使野生种群显现负密度依赖效应,影响其存活、生长和繁殖投入;增殖群体与野生种群若存在生殖交流,野生种群的遗传结构及多样性特征可能受到负面影响<sup>[5]</sup>。关于这些风险的理论、规避方法和技术等仍在讨论和发展之中。

## 2 我国海洋牧场开发现状与问题

### 2.1 开发历史与现状

我国贝类、海珍品底播养殖开展较早,但是以增殖放流、人工鱼礁投放为主要内容的较高级形式的海洋牧场开发则起始于上世纪70年代末。1979年,广西壮族自治区水产局筹资在防城近海投下26座小型鱼礁,其后又逐年在北海、合浦、钦州等地投放了人工鱼礁。1981年起,中国水产科学研究院黄海水产研究所和南海水产研究所先后在山东省胶南、蓬莱和广东省大亚湾、电白、南澳沿海投放了人工鱼礁,并进行了相关的试验研究工作。此后,农业部主持推广人工鱼礁建设,拨款300万元,地方自筹300万元,成立了全国人工鱼礁技术协作组,组织全国水产专家指导各地人工鱼礁试验,试验开展了3年,在全国沿海省、市建立了24个人工鱼礁试验点,投放了28700多个人工鱼礁,共投放礁体8.9万 $m^3$ 。但限于当时的

国情和对人工鱼礁建设认识上的不足,人工鱼礁建设总体投入较小,效果不明显,导致我国人工鱼礁的研究和建设工作中断<sup>[6]</sup>。

2000年广东省海洋与水产厅重启人工鱼礁试验,2001年,广东省在全国率先以“人大”决议的形式确定投资8亿元在沿海建设100座人工鱼礁,并在珠海东澳和阳江双山两个礁区进行试点投放。此后,我国沿海各省市先后跟进,使得我国停滞十几年的人工鱼礁建设工作又迎来了一个新的规模化发展时期。截止目前,人工鱼礁建设工作已在我国沿海各省市广泛开展,并不断有新的建设规划和计划产生。山东省自2005年开始实施渔业资源修复行动计划以来,人工鱼礁建设发展迅猛,截至2013年10月底,全省共建设规模以上的人工鱼礁区170多处,投放各类礁体1000万多空方,建成礁区面积1.5万 $hm^2$ ,已经成为我国人工鱼礁建设规模最大、管理最规范、效果最突出的省份。

### 2.2 主要问题

持续开展的海洋牧场开发建设取得了较好的生态、经济和社会效益,保护了我国近岸产卵场和索饵场,养护了近海生物资源,增加了鱼、虾、贝、藻资源量。但是,目前来看,在模式、运营和管理等方面也存在一些问题:

一是项目建设缺乏总体规划和标准化管理。人工鱼礁的投放没有放在区域用海的总体框架下统筹考虑,导致经常出现与旅游、航运等部门的用海冲突;在个别地区,私投乱建现象比较突出,给今后的海洋综合利用和管理埋下了隐患。此外,鱼礁建设在礁体设计、材料、制作工艺、成礁机理、工程工艺及施工技术规范等方面缺乏科学指导,部分地区自行设计、投放的礁体,质量和区域适宜性不能保证,影响到了人工鱼礁建设的整体效果。

二是项目选址缺乏科学论证。并不是任何海域都适合海洋牧场建设,海洋牧场的选址需要综合考虑渔业结构、气候条件、生物资源、已有基础、水质、水深、底质类型、海底坡度、波浪、离岸距离、海浪海流等多种因素。缺乏科学选址论证的鱼礁投放,不仅没有效果,还会造成人力、物力、财力的大量浪费。例如,有的鱼礁投放缺乏对底质的考察,造成日久鱼礁被沉积物掩埋;有的鱼礁投放对海流因素考虑不够,导致礁体发生漂移等。

三是牧场类型结构不合理。目前我国开发的海洋牧场,仍以近岸浅水区的海珍品养殖或增殖占主体,以鱼类为对象和深水牧场开发数量有限;养殖型增殖型鱼礁投入多,而一些公益型人工鱼礁却乏人问津。这大大限制了海洋牧场对海洋渔业资源和生态环境的修复作用。

四是运营模式粗放。牧场生境的营造,基本上以石块礁和小型构件礁为主,部分以废旧淘汰木质渔船改造而成,结构稳定且能产生较好规模效应的大型鱼礁、利于贝藻等生物附着的亲生物性鱼礁、修复改善荒漠化海底的功能性鱼礁等缺乏;资源增殖中较多的采用幼体放流,但放流后对其成活率有很大影响的饵料生物发生技术、幼鱼庇护技术几乎为零;鱼类行为驯化技术在海水或海洋牧场中尚未见报道;产出规模控制是海洋牧场可持续、高效发展的重要环节,但国内海洋牧场区域内还处于空白状态。总体上,海洋牧场开发建设的科技含量与发达国家和地区相比还有很大差距。

五是牧场的运营管理面临挑战。海洋牧场区域面积大、分布广,传统上,牧场的管理,特别是公益性牧场的看护管理主要依赖渔政部门,而在人力、能力有限的情况下,后续管理跟不上,或者没有管理,导致不少礁区成了酷渔滥捕的围猎场,不仅没有起到护渔效果,反而加深了对资源的破坏。承包海域的情况虽然稍好,但偷渔偷海现象也比较普遍。

### 3 对我国海洋牧场开发的几点思考

上述问题的产生,有体制的原因,也有制度、政策、环境和技术等方面的原因。针对这些问题,提出以下几点思考:

#### 3.1 推动海洋牧场运营管理的社会化

目前,我国实践中常见的海洋牧场主要有四种类型:一是增养殖型海洋牧场。此类牧场以渔业生产或海珍品、鱼类的种苗养殖、繁育为主要目的,增养殖品种多样,技术水平和复杂程度各异;二是生态修复和保护型海洋牧场。此类牧场以大型海藻场的营建、人工鱼礁的投放和渔业苗种的增殖放流为手段,以渔业资源、海域生态环境修复或珍稀濒危物种保护为主要目的;三是休闲观光型海洋牧场。此类牧场随着休闲渔业的兴起而出

现,以休闲观光为主要功能,是海洋牧场建设的一种衍伸形式;四是综合型海洋牧场。此类牧场一般兼具多项功能,常见的是在渔业增养殖型海洋牧场开发休闲垂钓功能,或在生态修复型海洋牧场开发休闲观光功能和鱼类增养殖功能。

从牧场的运营方式来看,目前社会资本更倾向于投资海珍品底播增殖为主的资源增殖型牧场和休闲观光型牧场,生态型牧场则主要由政府投资。而在实践效果上,社会资本投资建设的牧场要明显好于政府投资建设的牧场。这主要是由于,政府投资建设的牧场属于公共财产,存在“公共草地的悲剧”,管理难度大,成本高,而社会资本的进入使得牧场开发的成本、收益内部化,利于扩大牧场建设投资,利于牧场的看护和管理,从而提升了牧场的开发效益和资源的养护效果。因此,在今后的牧场开发中,应适当减少纯公益性牧场的比例和领域,按照“谁投资,谁受益”的原则,将更多的经营管理权授予社会资本。政府资金则主要投向产卵场保护、种质资源保护、幼鱼保护等难以社会化或不宜社会化的领域。

#### 3.2 完善海洋牧场开发建设的法律法规

虽然我国现有法律法规中有涉及人工鱼礁(海洋牧场)建设的内容,但是还没有一套针对人工鱼礁(海洋牧场)建设的系统性的法律法规,海洋牧场开发的很多方面仍没有明确规定,这成为制约我国海洋牧场开发规模和进程的重要因素。因此,应进一步完善我国海洋牧场开发建设的法律法规,规范海洋牧场开发与管理秩序。其中,需要重点明确的内容主要包括:一是用海审批制度和审批程序、技术规范等;二是投资分配制度,包括海洋牧场的开发主体、投资来源、收益分配方式等,特别是要立法保护社会资本对所投资海洋牧场的经营管理权和收益权;三是海洋牧场的运营与维护制度:对社会资本投资的海洋牧场,由投资主体负责运营与维护,对政府投资的海洋牧场,应明确运营维护主体与管制措施,并通过设置禁渔区、限制作业渔船数量、捕鱼时间、使用的渔法、捕捞数量等手段加强对牧场的管理;五是惩罚措施:对违反相关管理规定的行为,要加大惩罚力度。

#### 3.3 强化对海洋牧场开发建设的政策支持与引导

通过政策支持引导牧场开发布局、选址的科

学化和结构、模式的优化,推动海洋牧场布局向外海、深海发展,推动社会资本投资生态型海洋牧场,推动企业技术引进和技术创新,提升海洋牧场建设的科技含量和规模化、生态化水平。一是要在充分论证的基础上,制定海洋牧场建设规划体系,统筹海洋牧场建设与航运、旅游、养殖等产业发展空间,合理安排海洋牧场建设选址和布局;二是加强对海洋牧场开发的用海支持,优先安排海洋牧场建设用海,并合理预留适宜海洋牧场建设的海湾及海岛海域;三是加大对海洋牧场建设的资金支持,适度减免海洋牧场的海域使用费,对社会资本投资海洋牧场给予财政补助或低息贷款,享受国家农业开发政策;三是拓宽融资渠道,鼓励国家及地方的政策性基金和蓝色产业基金向海洋牧场建设项目倾斜,鼓励地方建立海洋牧场专项基金。

### 3.4 加快海洋牧场开发技术创新

技术的落后是导致我国海洋牧场开发模式粗放、布局不合理的重要原因。在日本、韩国等先进国家和地区,海洋牧场已经发展成为一项融合海

洋生物学、海洋生态学、海洋工程技术等多学科前沿知识的高科技系统工程,而我国海洋牧场建设技术积累相对薄弱,尚无法为海洋牧场建设实践提供有力的科技支撑。构建民产学研合作机制,提高科技创新能力,突破海洋牧场开发关键技术,已成为我国政府、学术界和产业界面临的共同课题。

### 参考文献:

- [1] 黄宗国. 海洋生物学辞典[M]. 北京:海洋出版社,2002:224
- [2] 杨红生,赵鹏. 中国特色海洋牧场亟待构建[J]. 中国农村科技,2013(11):15
- [3] 陈力群,张朝晖,王宗灵. 海洋渔业资源可持续利用的一种模式——海洋牧场[J]. 海岸工程,2006(4):71-76
- [4] 刘卓,杨纪明. 日本海洋牧场研究现状及其进展[J]. 现代渔业信息,1995(05):14-18
- [5] 姜亚洲,林楠,杨林林,程家骅. 渔业资源增殖放流的生态风险及其防控措施[J]. 中国水产科学,2014(2):413-422
- [6] 于广成,张杰东,王波. 人工鱼礁在我国开发建设的现状及发展战略[J]. 齐鲁渔业,2006(1):38-41

## Discussion on the development of china's marine ranching

DU Xiao-yan, WU Xiao-qing, GAO Meng, WANG De

(Yantai Institute of Coastal Zone Research, Chinese Academy of Sciences, Yantai 264003, China)

**Abstract:** China's marine ranching has made a rapid development in recent years. On basis of a brief introduction to concept of marine ranching and the developing progress of china's marine ranching, this article considers that china's marine ranching is confronted with a number of problems and challenges, including unreasonable spatial arrangement, unscientific location, single type, extensive operation mode, and difficulties in management, and discussed accordingly the countermeasures from aspects of system transform, institution improvement, policy design and technological innovation.

**Key words:** marine ranching; artificial reef; China; problem

(收稿日期:2014-12-26)

(上接第18页)

- [7] 和振武. 我国的水媳水母[J]. 动物学杂志,1964,6(2):53-57
- [8] 张金标. 中国海域水媳水母区系的初步分析[J]. 海洋学报,1979,1(1):127-137
- [9] 马喜平,高尚武. 渤海水媳类生态的初步研究—种类组成、数量分布与季节变化[J]. 生态学报,2000,20(4):533-540
- [10] 洪惠馨. 水母和海蜇[J]. 生物学通报,2002,37(2):13-16
- [11] 和振武. 中国的钵水母[J]. 河南师范大学学报(自然科学版),2006,34(3):194-198
- [12] 洪惠馨,林利民. 中国海域钵水母类(Scyphomedusae)区系的研究[J]. 集美大学学报(自然科学版),2010,15(1):18

- 24

- [13] 洪惠馨,李福振,林利民,等. 我国常见的有毒海洋腔肠动物[J]. 集美大学学报(自然科学版),2004,9(1):32-45
- [14] 张明良,秦士德,李明,等. 中国北方海刺胞动物蛰伤人群的调查[J]. 青岛医学院学报,1993,29(4):265-268
- [15] 吴颖,李惠玉,李圣法,等. 大型水母的研究现状及展望[J]. 海洋渔业,2008,30(1):80-87
- [16] 张建乐,陈海. 北戴河养殖海域浮游植物的种类组成和时空分布特征[J]. 海洋通报,2010,29(4):407-411

(收稿日期:2014-12-07)