



渔业标准化养殖技术丛书

海水鱼类 养殖技术

©浙江省水产技术推广总站 组编

H A I S H U I Y U L E I



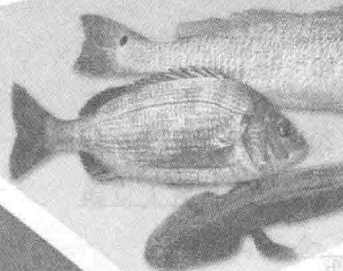
Z H I J I S H U

● 渔业标准化养殖技术丛书

海水鱼类 养殖技术

◎浙江省水产技术推广总站 组编

SHUI YULEI



ZHI JISHU

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

海水鱼类养殖技术/浙江省水产技术推广总站组
编. —杭州:浙江科学技术出版社, 2014. 8

(渔业标准化养殖技术丛书)

ISBN 978-7-5341-5898-8

I. ①海… II. ①浙… III. ①海水养殖—鱼类养殖

IV. ①S965.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 308994 号

丛 书 名	渔业标准化养殖技术丛书
书 名	海水鱼类养殖技术
组 编	浙江省水产技术推广总站
主 编	单乐树

出版发行	浙江科学技术出版社
	杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006
	办公室电话: 0571-85176593
	销售部电话: 0571-85176040
	网 址: www.zkpress.com
	E-mail: zkpress@zkpress.com

排 版	杭州大漠照排印刷有限公司
印 刷	杭州富阳正大彩印有限公司
经 销	全国各地新华书店

开 本	880×1230 1/32	印 张	4
字 数	104 000	插 页	2
版 次	2014 年 8 月第 1 版		2014 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5341-5898-8	定 价	10.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题,本社销售部负责调换)

责任编辑 詹 喜 李亚学

责任校对 张 宁

封面设计 金 晖

责任印务 徐忠雷



▲ 鲈鱼



▲ 美国红鱼



▲ 大黄鱼



▲ 黑鲷



▲ 鲷鱼



▲ 中华乌塘鳢



▲ 黄姑鱼



▲ 大弹涂鱼



▲ 鲷鱼



◀ 条石鲷

褐菖鲉 ▶



◀ 赤点石斑鱼

斜带髭鲷 ▶





▲ 轮虫



▲ 丰年虫无节幼体



▲ 高密度聚乙烯(HDPE)圆形全浮式网箱



▲ 浮绳式网箱



▲ 海水鱼人工催产

《渔业标准化养殖技术丛书》

编委会

主 任 彭佳学

副 主 任 俞永跃

编 委 (按姓氏笔画为序)

丁雪燕 阮 飏 严寅央 何 丰

何中央 张 宏 顾子江 徐晓林

策 划 何中央 丁雪燕 何 丰

《海水鱼类养殖技术》

编写人员

主 编 单乐州

副 主 编 吕永林 张维前

编写人员 (按姓氏笔画为序)

闫茂仓 李 凯 邵鑫斌 周 凡 胡 园

序

浙江是我国渔业大省，不仅海洋捕捞量占全国首位，还素有“鱼米之乡”的美称，是我国水产养殖的主要产区。近年来，随着全省百万亩标准鱼塘改造建设、现代渔业园区建设等工程的全面推进实施，全省水产养殖产业的基础设备大为改善，品种结构不断优化，综合生产能力和产品市场竞争力不断提升，水产养殖得到了迅猛发展。至 2012 年，全省水产养殖规模达到 454 万亩、产量达 184.5 万吨、产值达 349.2 亿元，并形成了中华鳖、南美白对虾、海水蟹类、滩涂贝类、淡水珍珠等五大类 8 个品种的特色主导产业。浙江的水产养殖产业，已逐步向符合资源禀赋特点、精品特色明显的产业化方向迈进，成为浙江省农业增效、农民致富的重要产业。

党的十八大明确提出，要加快发展农业现代化，促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化“四化”同步发展。浙江省委省政府提出“干好一三五、实现四翻番”总体要求，通过推进农业规模化、标准化、生态化，构建现代农业产业体系，打造高效生态农业强省、特色精品农业大省，到 2020 年率先基本实现农业现代化。而农业标准化是现代农业的重要标志，没有农业标准化就没有农业现代化。因此，我们要围绕渔业现代化建设目标，紧紧依靠科技进步，大力推进渔业标准化生产管理和先进实用技术的推广应用，发展高产、优质、高效、生态、安全渔业，以促进渔业发展方式转变，提升渔业产业发展层次，确保渔民持续增收和产业持续健康发展。



浙江省水产技术推广总站组织编写的这一套《渔业标准化养殖技术丛书》，内容涵盖了中华鳖、南美白对虾、海水蟹类、淡水虾蟹类、鱼类、贝藻类、稻田综合种养等浙江省重点培育的水产养殖主导产业和特色产业，并将近几年全省联合推广行动中形成的养殖新品种、新模式、新技术、新机具、新型管理方式等方面的最新成果和丰富经验，寓于养殖生产各个环节，突出技术的先进实用和集成配套，努力使生产管理规程化、技术应用模式化。该丛书图文并茂，内容通俗易懂，能够看得懂、学得会、用得上，可以作为广大养殖生产者、基层技术人员的培训教材和参考用书。相信这套丛书的出版，对促进浙江省渔业标准化生产、现代渔业园区建设和水产养殖产业转型发展起到积极的推动作用。

浙江省海洋与渔业局局长

2013年5月

前 言

我国是世界上最早养殖海水鱼类的国家之一,虽然我国海水鱼类养殖历史悠久,但在以往的数百年中其发展相当缓慢,大多停留在粗养阶段,单位产量低下。20 世纪 90 年代兴起的第四次海水养殖浪潮开辟了海水鱼类养殖产业。

海水鱼类经济价值高,市场需求大,已成为沿海地区主要养殖品种。浙江省是海水鱼类养殖的重要区域,主要养殖品种有鲈鱼、美国红鱼、大黄鱼、黑鲷、鲑鱼、赤点石斑鱼等,主要养殖方式为网箱养殖。2012 年浙江省海水鱼类普通网箱养殖面积为 133 万米²,深水网箱养殖体积为 65 万米³,总产量为 3.3 万吨。随着人们生活水平的不断提高和对海洋捕捞强度的严格控制,人们对海水养殖鱼类的需求量将持续增长,海水鱼类养殖规模将进一步扩大,养殖水平将进一步提升。

为帮助渔民掌握海水鱼类养殖基本技能、提高海水养殖技术水平、保障初级水产品质量安全、促进渔业可持续发展,浙江省水产技术推广总站组织有关专家编写了本书。在编写时,编者查阅了近年来公开发表的相关文献,以生产实践内容为主,结合理论知识,力求通俗易懂,使本书适合海水鱼类养殖人员阅读。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者批评指正,以便今后补充和修正。

编 者

2014 年 6 月

目 录

一、浙江省海水鱼类养殖概述	1
二、海水鱼类主要养殖模式	3
(一) 网箱养殖	3
(二) 池塘养殖	20
(三) 陆基工厂化养殖	25
三、人工繁殖	31
(一) 亲鱼培育	31
(二) 催产	32
(三) 产卵	33
(四) 孵化	33
四、苗种培育	34
(一) 鱼苗培育	34
(二) 鱼种培育	38
五、鲈鱼养殖	40
(一) 生物学特性	40
(二) 养殖技术	43
(三) 活鱼运输	48
六、美国红鱼养殖	49
(一) 生物学特性	49
(二) 养殖技术	52



七、大黄鱼养殖	62
(一) 生物学特性	63
(二) 养殖技术	68
八、黑鲷养殖	75
(一) 生物学特性	75
(二) 养殖技术	79
九、鲘鱼养殖	84
(一) 生物学特性	84
(二) 养殖技术	85
十、大弹涂鱼养殖	88
(一) 生物学特征	89
(二) 苗种培育	92
(三) 池塘养殖	96
(四) 收获	101
附 录	105
(一) 渔业水质标准(GB 11607—1989)	105
(二) 无公害食品 海水养殖用水水质(NY 5052—2001) ...	107
(三) 无公害食品 水产品中渔药残留限量(NY 5070—2002)	108
.....	108
(四) 无公害食品 水产品中有毒有害物质限量(NY 5073—2006)	108
.....	108
(五) 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单(中华人民共和国 农业部公告第 193 号)	109
(六) 无公害食品 禁用渔药(NY 5071—2002)	111
(七) 无公害食品 渔用配合饲料安全限量(NY 5072—2002)	113
.....	113
(八) 海水盐度和比重换算表	114
参考文献	116

一、浙江省海水鱼类养殖概述

我国海域辽阔,海岸线总长度为 3.2 万千米,从南到北跨越热带、亚热带和温带 3 个气候区,适宜发展海水养殖业。我国是世界上最早养殖海水鱼类的国家之一,如从明朝《鱼经》算起,已有 400 多年的历史,但数百年来我国海水鱼类养殖业发展相当缓慢,养殖产量远远低于淡水鱼类,养殖技术也落后于淡水鱼类。自 20 世纪 80 年代以来,随着改革开放的深入发展、国民经济的起飞、人们生活水平的提高、海洋鱼类资源的衰退及国内外市场需求的拉动,海水鱼类养殖获得发展良机,各级海洋水产科研和推广单位将多品种海水鱼类的育苗与养殖、研究、中试与推广工作并举,取得了重大进展,使得长期滞后于藻、贝、虾类的局面逐步消失,海水鱼类养殖成为继藻类、贝类和对虾养殖之后崛起的又一项海洋水产支柱产业。目前,北方鲆鲽类工厂化养殖已产业化,而在浙江省、福建省、广东省等南方沿海地区,海水网箱养殖已形成大产业。

浙江省海水鱼类养殖出现于 20 世纪 80 年代初,由于当时活的赤点石斑鱼可销售到我国的香港、澳门地区,所以很多渔民以海钓石斑鱼等为业,于是沿海各县的外贸公司建造了许多木板式浮动海水网箱,用于收购、保存渔民海钓的活石斑鱼,再销售到香港、澳门地区。由此逐渐出现了赤点石斑鱼海水网箱养殖产业,养殖户也试验捕捞鲈鱼、黑鲷、真鲷等野生海水鱼苗进行网箱养殖。由于经济效益显著,海水网箱养殖业便快速地发展起来,当时玉环县的漩门港、洞头县的三盘港等成为浙江省最早的海水网箱养殖聚集地。海水鱼类网箱养殖的发展带动了人工繁育技术的发展,在福建省和浙江省出现了许多海水鱼类育苗场,突破了大黄鱼、鲈鱼、鳗鱼、黄姑鱼等很多海水经济鱼



类品种的规模化人工繁育技术的瓶颈,海水鱼类人工繁育的成功又促进了海水鱼类网箱养殖的快速发展。到 21 世纪初,浙江省浅海内湾型海水网箱数量达到 10 万多口,为历史最高。但由于所用的网箱绝大多数为木质简易结构,抗风浪能力差,因此只能选择避风条件好的浅海内湾水域作为养殖区域。随着海水网箱养鱼规模的快速发展,其所带来的自身污染逐步恶化了近海环境,表现为海水富营养化、赤潮频繁发生、养殖鱼类病害增多。在上述情况下,自 21 世纪初以来,浅海内湾型海水网箱数量有所减少,大型深水网箱养殖开始出现。

强化海洋渔业水域生态环境监测、加强海洋水生生物资源养护、改善水域生态环境等是促进海洋渔业持续健康发展的重要因素。浅海内湾型海水网箱或大型的深水网箱均为开放式养殖,其养殖投饵和鱼的排泄物对海水的污染是不可避免的,而海水的自净能力是有限的,即海水养殖容量有限,海水网箱的养殖总体规模不能无序扩大,关键要提高养殖技术和效率。集约化海水鱼类陆基工厂化养殖,尤其是全封闭式的陆基内循环工厂化养鱼,是现代设施渔业的具体体现之一,是当今最先进的养鱼方式,被认为是解决养殖业与环境问题的出路之一。封闭式内循环工厂化养殖,将成为渔业可持续发展的趋势和主流。

现在浙江省海水网箱养殖的鱼类品种主要有鲈鱼、美国红鱼、大黄鱼、黑鲷、鲑鱼、赤点石斑鱼等,海水池塘养殖的品种主要有大弹涂鱼、鲈鱼、黑鲷等,陆基工厂化养殖的品种主要有半滑舌鳎等鲆鲽鱼类和石斑鱼类。浙江省海水鱼类的人工养殖主要方式为海水网箱养殖,海水鱼类的池塘养殖和陆基工厂化养殖方式还较少。

二、

海水鱼类主要养殖模式

海水鱼类主要养殖模式有网箱养殖、池塘养殖、陆基工厂化养殖。

(一) 网箱养殖

1. 网箱养殖概述

海洋中的鱼和贝类能够为人们提供味道鲜美、营养丰富的蛋白质食物。蛋白质是构成生物体最重要的物质,它是生命的基础。现在人类消耗的蛋白质中,由海洋提供的不到 5%~10%。早些年由于沿海各地过分强调发展海洋捕捞业,盲目增添渔船、渔网,无节制的捕捞导致海洋渔业资源严重衰退。目前,我国海洋捕捞强度已远远超过渔业资源再生能力,严重威胁我国海洋渔业的可持续发展。一些传统捕捞鱼类已不能形成鱼汛,一些名贵优质鱼类已经很难捕捞到。因此,保护鱼类繁衍、增殖,合理利用渔业资源非常重要。这要求我们一方面要掌握海洋渔业资源现状,科学预测持续可捕量,正确地、有计划地组织渔业生产;另一方面要从单纯地向海洋索取(捕捞)向“耕海牧鱼”转变,将海洋变成大粮仓。海洋粮仓的潜力是很大的,目前产量最高的陆地农作物每公顷的年产量折合成蛋白质只有 0.71 吨,而科学试验表明同样面积的海水饲养的海水鱼年产量最高可达 27.8 吨,具有商业竞争能力的产量也有 16.7 吨。

网箱养殖在海水鱼类养殖中占主要地位,是“牧鱼”的有效方法,是在自然海区中实行高密度养殖的一种生产方式。它通过网箱内外水体的自由交换,使网箱中的水体环境接近自然海区的活水环境——水质清新、溶解氧丰富,以利于进行高密度养殖,是一种经济有效的鱼



类养殖模式。由于它具有集约化程度高、操作管理方便和经济效益显著等特点,自 20 世纪 90 年代开始,网箱养殖得到了快速发展,成为海水鱼类养殖的主要方式。各地政府部门出台大量政策扶持网箱养殖业发展,但由于各地对网箱养殖没有进行合理的规划与引导,网箱无序养殖的后果开始显现:养殖区域水质恶化,病害大量暴发,养殖品种单一,市场价格逐年下滑,使网箱养殖效益变差,部分养殖户无利可图,网箱养殖规模有萎缩的趋势。为了扭转这一局面,需要对网箱养殖进行科学的引导。各地要对近海养殖区域作出合理规划,建立多区域轮养机制,使养殖规模与水体自净能力相适应。加强科研攻关,用新技术促进产业发展。建立长效的政策保障机制,探索政府、企业、渔民多种形式相结合的渔业发展新模式,从而真正实现“耕海牧鱼”,把海洋变成人类的大粮仓。

浙江省拥有漫长的海岸线和丰富的浅海、深海养殖资源,拥有海域面积约 26 万平方千米,相当于陆域面积的 2.56 倍;大陆海岸线 and 海岛岸线长达 6500 千米,占全国海岸线总长的 20.3%;面积大于 500 米²的海岛有 3061 个,占全国岛屿总数的 40%。在浙江海洋经济强省建设和渔业发展“十二五”规划中,将以促进传统养殖业升级为目标,推广先进养殖技术与设施。2012 年浙江省渔业总产量为 541.9 万吨,比上年增长 2.1%;渔业总产值为 630 亿元,比上年增长 7.2%。2008~2012 年,普通网箱养殖产量与面积基本持平(图 2-1、图 2-2),深水网箱养殖产量与体积都有所下降(图 2-1、图 2-3)。

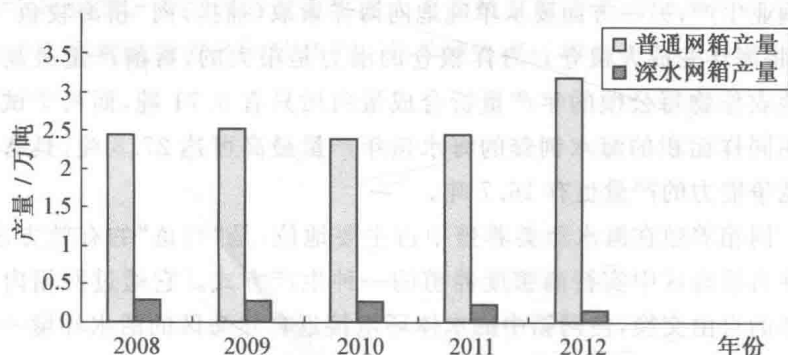


图 2-1 2008~2012 年浙江省海水普通网箱与深水网箱养殖产量对比