



渔业技术 与健康养殖

YUYE JISHU YU
JIANKANG YANGZHI

郑永允 主编



海洋出版社

渔业技术与健康养殖

郑永允 主编

海洋出版社

2014年·北京

内 容 简 介

全书共分六部分。第一部分 海洋渔业基础;第二部分 基础生物学与生理生态研究;第三部分 繁育生物学与育种研究;第四部分 健康养殖技术;第五部分 营养生理与食品安全;第六部分 水生动物病害防治。

本书可供高等院校、科研院所以及从事海水养殖工作的科技人员、生产者和管理工作者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

渔业技术与健康养殖 / 郑永允主编. —北京:海洋出版社,2014.1

ISBN 978 - 7 - 5027 - 8746 - 2

I. ①渔… II. ①郑… III. ①渔业 ②水产养殖 IV. ①S9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 277597 号

责任编辑:方 菁

责任印制:赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编:100081

北京华正印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

开本:787mm × 1092mm 1/16 印张:29.75

字数:700 千字 定价:80.00 元

发行部:62132549 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《渔业技术与健康养殖》

编委会名单

主编：郑永允

编委：孙福新 王勇强 郭 文 刘洪军 李美真 李天保
李成林 邱兆星 官曙光 王 颖 宋爱环 吴海一
高 翔 潘 雷 房 慧 雷西娟

前 言

随着国家海洋经济战略布局和山东半岛蓝色经济区、黄河三角洲高效生态经济区发展战略的深入推进,山东省海水养殖研究所科技工作迎来了前所未有的发展机遇,研究领域不断拓展,学科建制进一步完善,单位名称亦获批变更为“山东省海洋生物研究院”,为单位的长足发展奠定了基础。在新的形势下,如何创新发展思路,提升科研质量和水平,发挥科技支撑作用,加速研究院的跨越式发展,值得全体研究院人关注。目前,我院科研能力建设成果丰硕,知识产权拥有的数量和质量明显提升,2011年至2012年间,发表科技论文近百篇,其中SCI收录4篇,构建了应用基础研究与技术开发研究协调发展的良好格局。

《渔业技术与健康养殖》一书,收录了我院科技人员2011年至2012年发表在核心期刊的论文80篇。涵盖基础生物学与生理生态、繁育生物学与种质培育、健康养殖技术、营养生理与水产品安全、水生动物疫病防控等五个部分。本书的出版,作为我院科技论文阶段性成果的总结,可供渔业科技工作者、生产一线人员和大专院校学生参考、查阅和收藏,为各方人员的交流与学习搭建一个良好的平台。

“不积跬步,无以至千里”。科技的发展是一个不懈探索、不断积累的过程,不可能一蹴而就。编入书中的科技论文是科技人员通过无数个日夜的辛劳,牺牲了大量的节假日,挥洒了如雨的汗水,而凝结出的累累硕果。希望全院科技人员,在今后的工作中继续牢固树立“崇德、勤业、惟实、探新”的研究院文化理念,继续保持严谨务实的科研作风和刻苦钻研、勇于创新的敬业精神,敏于观察,勤于思考,用心工作,多出成果,出高水平成果。同时,注重科研成果的应用价值,促使科研成果尽快转化为生产力,提升我院科技创新水平更上一个崭新的台阶。

山东省海洋生物研究院院长



2013年12月6日

目 录

第一部分 海洋渔业基础	(1)
海洋渔业概述	(1)
海洋渔业基础设施	(3)
海洋捕捞业	(8)
海水增养殖业	(10)
第二部分 基础生物学及生理生态研究	(22)
大泷六线鱼的外形特征与消化系统结构的初步研究	(22)
六线鱼科鱼类特殊体色与繁殖特性	(27)
温度和盐度变化对大泷六线鱼幼鱼存活与生长的影响	(32)
温度和盐度对大泷六线鱼仔鱼存活与生长的影响	(38)
温度变化对斑点鲆仔鱼存活与生长的影响	(44)
温度和光照对脆江蓐吸收 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 、 $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$ 的影响	(48)
大型海藻吸收氮磷营养盐能力的研究	(52)
高浓度 CO_2 引起的海水酸化对小珊瑚藻光合作用和钙化作用的影响	(58)
不同温度、光照和硝氮浓度对龙须菜无机磷吸收的影响	(65)
低盐胁迫对刺参存活、摄食和生长的影响	(71)
低温对不同规格刺参幼参生长与耗氧率的影响	(77)
刺参休眠规律的研究	(81)
第三部分 繁育生物学与种质培育	(86)
大菱鲆成熟精子、卵子及精子入卵早期过程的电镜观察	(86)
大菱鲆胚胎和仔稚鱼热刺激耐受能力研究	(92)
大泷六线鱼仔稚幼鱼形态发育与生长特性的研究	(99)
大泷六线鱼胚胎发育及其与水温的关系	(106)
大泷六线鱼人工繁殖及育苗技术初步研究	(111)
斑点鲆发眼卵孵化及苗种培育试验	(118)
斑点鲆仔、稚、幼鱼的形态发育	(122)
人工培育条件下绿鳍马面鲀胚胎发育的研究	(130)
绿鳍马面鲀外部器官的早期发育	(137)
绿鳍马面鲀仔稚幼鱼生长发育特征研究	(145)
MS-222 麻醉许氏平鲉幼鱼的初步研究	(151)

黑棘鲷胚胎发育过程及特殊结构观察	(158)
褐牙鲆(♀)×犬齿牙鲆(♂)杂交子代及亲本群体形态和外周血红细胞 DNA 含量研究	(163)
大菱鲆子二代家系白化与正常幼鱼生长及形态学差异的初步研究	(169)
大菱鲆引进亲鱼与国内累代繁养亲鱼群形态特征分析	(175)
荣成湾孔鲷群体线粒体 DNA <i>cyt b</i> 基因部分序列的遗传多样性分析	(181)
北方日本囊对虾繁育技术研究	(189)
北方海区鼠尾藻大规格苗种提前育成技术	(192)
鼠尾藻切段离体培养和营养繁殖初步研究	(200)
鹿角菜 18S rDNA 序列分析及其系统发生分析	(207)
威海荣成海区鹿角菜种群 RAPD 分析	(213)
我国沿海鼠尾藻遗传资源 RAPD 分析	(219)
刺参池塘网箱苗种中间培育技术研究	(225)
山东沿海双齿围沙蚕的种群遗传结构和历史动态研究	(227)
第四部分 健康养殖技术	(238)
斑点鲆工厂化养殖技术	(238)
地下深井水和水温对半滑舌鳎生长发育的影响	(240)
几种益生菌对大菱鲆幼鱼生长及消化酶活性的影响	(245)
大菱鲆工厂化健康养殖条件与控制措施综述	(252)
饵料中添加益生菌对大菱鲆幼鱼肠道菌群及部分免疫指标的影响	(255)
山东省扇贝养殖产业现状分析与发展对策	(261)
脆江蓠池塘栽培技术研究	(270)
青岛马尾藻池塘栽培生态观察	(278)
鼠尾藻人工栽培技术研究	(283)
大型海藻引入海底构建人工藻场的初步研究	(288)
山东省刺参养殖产业现状分析与可持续发展对策	(292)
不同养殖模式刺参生长比较分析	(300)
低碳、生态、高效海水养殖模式探讨	(304)
生态系统评价模型在池塘养殖环境评价中的应用	(307)
基于地理信息系统的山东省近岸海域底播增养殖种类适宜性研究	(312)
第五部分 营养生理与水产品安全	(316)
工厂化养鱼中提高饵料利用率的关键技术	(316)
硫酸铜对栉孔扇贝急性毒性胁迫研究	(318)
一种牡蛎即食食品的加工工艺	(324)
不同地理群体魁蚶的营养成分比较	(328)
青岛魁蚶软体部营养成分分析及评价	(335)
文蛤对重金属 Cu 的富集与排出特征研究	(341)

栉孔扇贝对镉的富集及释放规律的研究	(348)
栉孔扇贝对无机砷的富集与排出特征研究	(355)
重金属砷对黄海、渤海主要几种经济贝类影响的研究进展	(361)
汞及甲基汞在栉孔扇贝全组织内积累与净化研究	(367)
浒苔生理活性与开发利用研究进展	(378)
响应面法优化浒苔鱼松加工工艺的研究	(385)
浒苔作为仿刺参幼参植物饲料源的可行性研究	(392)
海参饲料的研究与发展	(397)
我国水产品健康养殖与食品安全发展初步研究	(401)
第六部分 水生动物病害防治	(406)
寄生养殖大菱鲆的海洋盾纤类纤毛虫(弗州拟尾丝虫相似种)的形态学和 18S rDNA 序列分析	(406)
生物絮团在日本对虾育苗期间的应用研究	(411)
栉孔扇贝急性病毒性坏死症的研究进展与预防策略	(412)
海参的免疫机制研究	(417)
微囊化小肽对刺参免疫酶活力的影响	(422)
不同剂型的黄芪多糖在刺参养殖中的应用研究	(426)
小肽对刺参免疫酶活性及抗病力影响的研究	(431)
黄芪多糖-海藻酸钠微胶囊的制备及释放性能研究	(436)
细菌中 RpoS 蛋白的表达调控及其功能的研究进展	(441)
两种不同微胶囊化的技术研究	(451)
附 录	(459)
三疣梭子蟹常见病害初诊速查检索表	(459)
扇贝常见病害诊断速查检索表	(461)
紫菜常见病害初诊速查检索表	(463)
刺参常见病害初诊速查检索表	(465)

第一部分 海洋渔业基础

海洋渔业概述

海洋渔业是人类开发利用海洋资源广泛而久远的产业,包括海洋捕捞、海水增养殖、水产品加工、渔船渔港、水产饲料以及渔业流通和服务等产业。

勤劳勇敢而富有创造精神的山东牧海人,在近 16 万 km^2 的海域内和超过 3 300 km 的海岸带上,经过世世代代的艰苦创业,向世人展示了山东海洋渔业产业的时代风貌。

1 山东是海洋渔业经济强省

山东省的海洋渔业多年来一直处于我国海洋渔业的龙头地位。2008 年,全省渔业经济总产值 1 894.6 亿元,实现增加值 855.7 亿元;全省水产品总产量 749.1 万 t,其中海洋捕捞产品 248.1 万 t;水产品对外贸易总量 233.9 万 t,贸易总额 54.9 亿美元,创汇 34.1 亿美元,出口创汇分别占全省农产品出口创汇的 34.4% 和全国水产品出口创汇的 35%。山东省海洋渔业产量、产值和水产品出口创汇额等指标连续 13 年位居全国首位。2008 年,山东海洋渔业实现增加值 2 216 亿元,比上年增加 3.3%,占全国渔业增加值的 33.8%,继续保持全国首位。

山东省政府高度重视海洋渔业经济的发展。从建设渔港、渔船等基础设施到大力发展远洋渔业,从改革渔具渔法提高生产力到控制捕捞强度保护渔业资源,从合理扩大养殖规模到科学提高养殖技术水平,从养殖模式的多样化到养殖品种良种化,山东省都给予了极大的关注,加大了对固定资产的投入力度,走在了全国的前列。2008 年,中央、地方财政及社会各界在山东海洋渔业产业投资近 80 亿元。全省现有渔业固定资产累计近千亿元。

海洋捕捞业在全省海洋渔业经济中一直占有举足轻重的地位。随着捕捞产业结构的全面调整,远洋渔业得到迅速发展,作业渔场扩大到西非、北太平洋、南美、东南亚等附近海域。

海水养殖业已经成为山东省海洋渔业新的经济支柱。20 世纪 90 年代,山东省政府提出了“以养为主、养捕并举”的产业调整政策。1994 年,全省养殖产量首次超过捕捞产量。山东是我国海水养殖业五次浪潮的发源地和重要发展地,海带养殖使我国由海藻胶的进口国变为世界上的主要供应国;对虾养殖业使得千年荒滩变为投资热土;扇贝养殖业开创了山东省耕海牧渔的新时代;工厂化养鱼的发展使得持续稳定地向市场供给海洋鱼类成为现实;刺参等名贵海珍品的养殖创造了单一品种产值过百亿元的渔业经济奇迹。

山东省的名贵水产加工品享誉全国。水产品加工业已发展成为多门类、高效益、高创汇行业。山东省是全国最大的水产品加工出口基地,全省水产品加工总量 435.5 万 t,出口量和出口额 13 年来一直居全国首位,出口创汇超千万美元的龙头企业 100 多家。从传统的“海八珍”到现代的新名牌,目前全省已开发的水产加工产品达 1 600 多种。在全国农业博

览会上,山东的水产加工业已连续五届取得了同行业金牌、奖牌总数和名牌产品认定全国第一的佳绩。

2 山东是海洋渔业产业大省

山东海洋渔业产业按照打造半岛蓝色经济区的要求,深化产业结构调整,构建了以水产健康养殖业为重点,合理的捕捞业、先进的加工业、畅通的物流业、新兴的休闲渔业相协调的现代海洋渔业产业体系。

山东省的海洋渔业产业门类齐全、涉及领域广泛。渔港渔船、捕捞养殖、加工贸易等行业都有自己的优势企业,在国内、国际市场上有着极强的竞争力。全省规模以上海洋渔业企业达到 272 家,其中年销售收入过亿元的企业 62 家,出口创汇千万美元以上的企业 55 家,形成了国营、集体、个体等不同所有制的大企业集团和从业群体。大企业的成功带动了沿海众多中小企业和个体从业的健康、持续、稳定发展,摸索出龙头企业 + 基地 + 渔户的综合性生产经营模式。产业的蓬勃发展也吸引了金融、能源、建筑、化工、机械等行业纷纷涉足海洋渔业产业,扩大了海洋渔业在全省经济建设中的影响力。

山东省大力实施品牌渔业战略,发展优质高效生态养殖业,在各地全面推进了优势水产品区域布局和水产品产业带建设,做大做强了海参、鲍鱼、对虾、大菱鲆、海带、观赏鱼等支柱产业;加快了远洋渔业拓展步伐,建设了远洋渔场开拓和远洋渔业基地,完善配套了统一的远洋生产、运输、加工、销售和后勤补给体系;积极发展休闲渔业,与旅游、休闲、餐饮及渔文化相结合,发展了观光渔业、垂钓渔业、观赏渔业等;加快了渔港经济区建设,以渔港为载体,提高综合配套服务功能,发展物流、加工贸易、信息服务等产业,促进了渔区小城镇建设,提高了渔业第三产业比重,拓展了渔民增收的渠道。另外,海洋生物化工与医药、渔业服务、海洋环保技术及设备等产业的兴起,拉长了海洋渔业产业化的链条,保障了产业的平稳发展,

根据区域资源优势 and 总体发展规划,山东沿海着力打造各具特色的海洋经济产业带。建设了省级标准化示范基地 31 处;认定无公害水产品产地 178 处,无公害养殖面积超过 10 万 hm^2 ;国家级水产品加工示范园区 1 处,省级水产食品加工园区 10 处;重点培育了对虾、刺参等 20 个优势和特色品种。形成了布局合理、产业兼顾、优势明显、科技突出的海洋经济产业带。

“十一五”规划的实施,为山东海洋渔业产业发展创造了更加有利的政策环境。山东省贯彻农村税费改革政策,大幅度减轻了渔民负担;对近海海域进行捕捞许可证管理及禁渔期管理,切实保护了生物资源;落实养殖证制度,保护了渔民合法权益;创新渔业经营组织方式等管理措施,组建各类渔业经济协作组织 43 个;组织实施了“渔业资源修复工程”、“渔港及渔港经济区建设工程”、“500 万亩标准化生态鱼塘整理工程”、“海外渔业工程”、“平安渔业建设工程”、“渔业良种工程”、“莱州湾生态整治工程”、“渔业科技创新与新型渔民培训工程”、“水产品质量保障工程”、“海洋与渔业信息化工程”十大工程。通过“十大工程”的实施,山东省海洋渔业的物质技术条件明显改善,综合生产能力和市场竞争能力明显增强,已成为全省农村经济发展和“山东半岛蓝色经济区”建设的重要支柱产业。

3 山东省是海洋渔业科技中心

山东省是全国海洋与渔业科技力量的聚集区,是国家海洋渔业科技创新的主要基地。

拥有海洋科研、教学机构 55 所,包括中科院海洋研究所、中国海洋大学等国内一流的科研和教学机构,有博士点 52 个,硕士点 133 个。拥有 12 000 多名海洋与渔业科技人员,占全国同类人员的 40% 以上,其中院士 22 名,博士生导师 300 多名,有 2 000 多位具有高级职称的海洋与渔业科技工作者。拥有 24 家省部级重点实验室,6 所样品标本馆(库、室),9 处海洋科学观测站台,20 多艘海洋科学考察船,11 个涉海大型科学数据库,5 个种质资源库。

在海洋高新技术领域,“十五”期间,共承担“863 计划”海洋项目 325 项,“十一五”启动和在研的课题有 120 多项,总量约占全国的一半。海洋领域国家支撑计划启动 12 项,山东策划、运作、实施 7 项。国家已安排的“973 计划”海洋项目 15 项,山东省承担了 12 项。其他重大海洋科技专项,山东也承担了一半左右的份额。通过重大项目的实施,山东省科研单位取得了一系列具有原创性和处于国际前沿研究水平的成果。山东省在海水养殖技术、渔业资源修复技术、水产品加工技术、渔业良种工程及渔用饲料和药物等方面的研究一直保持着国内甚至国际领先地位。近 10 年来,山东完成海洋科研成果 1 500 多项,获国家科技进步一等奖 1 项、二等奖 20 项,有 400 多项成果达到国际领先或先进水平。科技在山东省海洋渔业产业中的贡献率达 60% 以上,科技创新成为拉动海洋渔业产业升级和提高经济效益的强力助推器。

凭借着丰富的海洋渔业资源、强大的海洋渔业科技力量、科学的管理决策,山东牧海人创造了海洋渔业的辉煌。2009 年 4 月,胡锦涛总书记对海洋渔业做出重要指示,“要大力发展海洋经济,科学开发海洋资源,培育海洋优势产业,打造山东半岛蓝色经济区”,是山东海洋渔业实现新飞跃的重大战略机遇。

海洋渔业基础设施

海洋渔业的基础设施包括渔港、渔船、水产品加工厂、海水养殖设施和水产养殖场、育苗场等。

20 世纪 80 年代初,改革开放促进了现代渔业基础设施的建设。进入 21 世纪,山东省的渔业基础设施建设迎来了前所未有的历史机遇,渔业基础设施建设力度加大,进入全面快速发展的重要历史阶段。仅 2008 年,国家和省级财政投资渔业固定资产项目就有 19 个,总投资 2.1 亿元。

目前全省拥有渔港 245 个,固定资产约 20 亿元;渔船 43 049 艘,固定资产 80 多亿元;有资质的渔轮渔船修造厂 186 个,固定资产约 93 亿元;水产品加工厂 1 872 个,固定资产约 280 亿元;水产育苗场 2 061 个,固定资产约 80 多亿元;海水养殖设施固定资产约 275 亿元。海洋渔业的基础设施总值约 828 亿元。

1 渔港

渔港作为渔业最重要的基础设施之一,是渔业捕捞与沿岸增养殖业的后方基地,是渔民生产、生活的重要场所,是渔业产、供、销链条上的重要枢纽,在保障渔区群众生命财产安全,推动渔业产业结构调整,促进渔区经济繁荣,帮助渔民增收等方面发挥着重要作用。

山东省漫长的海岸线蜿蜒曲折,具备建设优良渔港的自然条件。20 世纪 70 年代,国家开始投资建设青岛、石岛、烟台、蓬莱、龙口等综合性渔业码头。进入 21 世纪,随着扩大内

需,实施积极财政政策和建设社会主义新农(渔)村的重大决策,中央、地方各级财政加大了对渔港建设扶持力度,“十五”及“十一五”期间建设和规划了一批重点渔港,全省渔港建设步入新时期。目前,全省渔港建设总投资累计 20 多亿元,共建成渔港 245 处,属农业部公布的山东渔港有 134 个(青岛 20 个、威海 56 个、烟台 38 个、日照 8 个、东营 6 个、潍坊 3 个、滨州 3 个),其中中心渔港 10 处,一级渔港 6 处,二级渔港 20 处,三级渔港 77 处。全省渔港可停靠渔船 5 万余艘,主要渔港有:威海渔港、青岛沙子口渔港、牟平养马岛渔港、蓬莱渔港、日照石臼渔港、东营中心渔港、滨州东风渔港、寿光羊口渔港、莱州三山岛渔港、石岛渔港、积米崖渔港、长岛渔港等。山东省主要渔港分布见图 1。

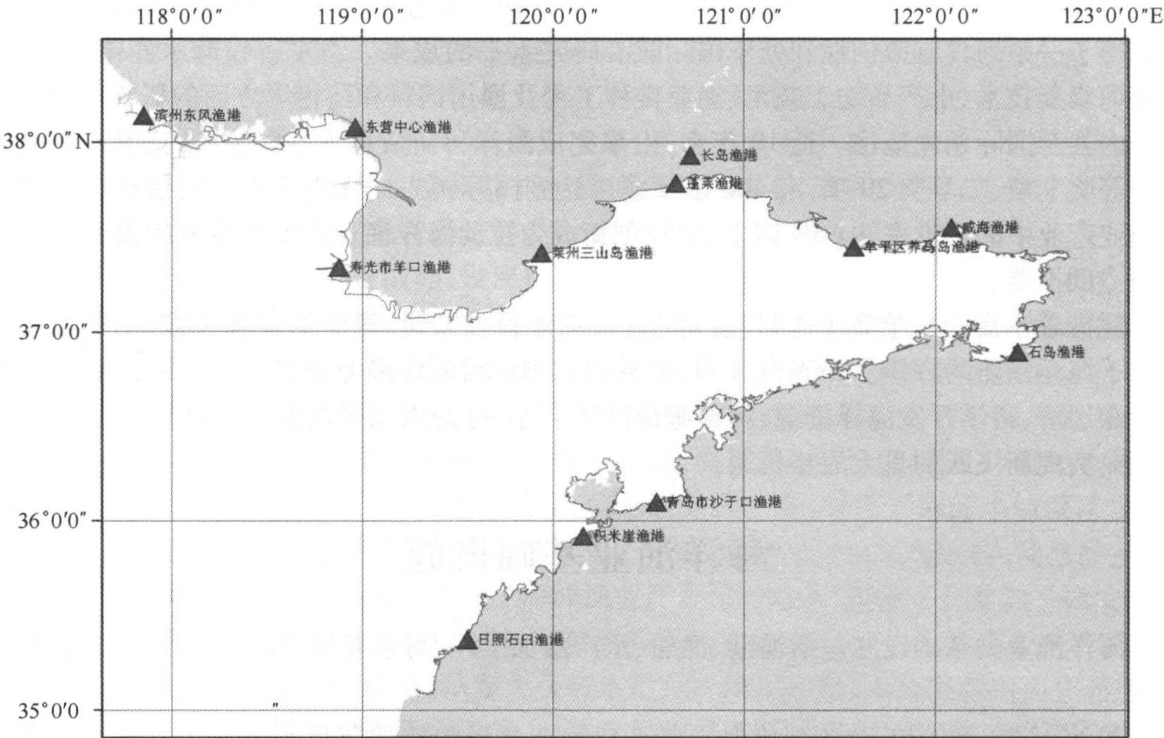


图 1 山东省主要渔港分布

山东省近年来利用城乡统筹的有利时机,坚持渔港建设与小城镇建设相结合的原则,努力提升渔港的配套功能,充分发挥港口对各种生产要素的聚集功能,使渔港成为以渔为主、集运输、制造、旅游、加工、商贸、物流为一体的特色区域,辐射带动渔区及周边地区经济的全面发展,形成了以渔兴港、以港带业、以业兴区的新格局。

2 渔船

20 世纪 70 年代中后期,山东省开始设计建造大吨位、大功率的渔船,促进了渔业生产的快速发展。80 年代中后期又成功研制了 14.7 ~ 90 kW 玻璃钢渔船,特别是山东西港水产集团船舶修造厂建造的 33.56 m 玻璃钢冷海水保鲜金枪鱼延绳钓渔船,是我国远洋渔船中最大的玻璃钢金枪鱼延绳钓渔船,该船设计水平及自动化程度高,可同世界发达国家延绳钓渔船相媲美,代表了我国远洋玻璃钢延绳钓渔船的现阶段造船水平。进入 21 世纪后,山东

省渔船制造业加大结构调整的力度,积极转轨转型,现有取得资格认可的渔业船舶设计、修造厂家 186 个,其中玻璃钢渔船建造厂 7 家,钢质渔船建造厂 33 家,钢质渔船修理厂 47 家,木质渔船建造厂 96 家,木质渔船修理厂 49 家。取得渔船修、造资质 232 个,设计资质 13 个。制造的远洋超低温金枪鱼钓渔船、交通运输船、渔政船、集装箱船等大型渔船已达百艘。

2008 年山东省海洋渔业船舶共 43 049 艘,总吨位 780 639 t,总功率 1 661 178 kW,固定资产总额 80 多亿元。山东省海洋渔业船舶种类构成见图 2,山东省海洋捕捞渔船作业类型构成见图 3。

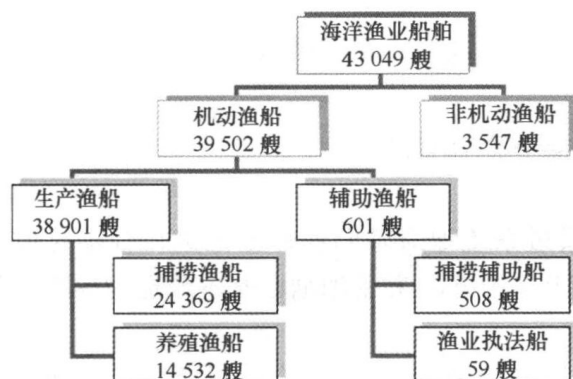


图2 山东省海洋渔业船舶种类构成
(2008 年数据)

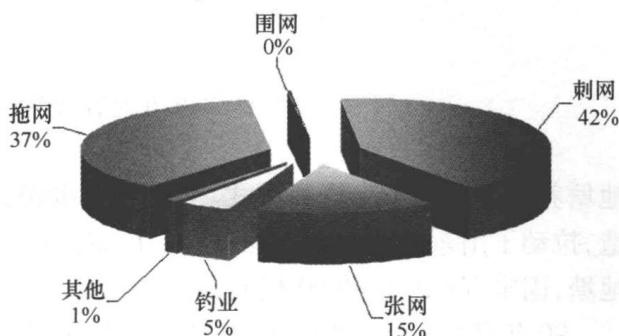


图3 山东省海洋捕捞渔船作业类型构成

3 水产品加工厂

水产品加工业是渔业三大支柱产业之一。2008 年,山东省水产品加工企业 1 872 家,年加工能力 654.8 万 t;全省水产冷库 1 784 座,冻结能力 15.9 万 t/d,冷藏能力 110.4 万 t/次,固定资产约 280 亿元。全省水产品加工总量 435.5 万 t,精深加工比重达 60% 以上。其中冷冻水产品 291.0 万 t,占加工总量的 66.8%;鱼糜制品及干制品 51.7 万 t,占 11.9%;藻类加工 24.1 万 t,占 5.5%;罐制品 5.3 万 t,占 1.2%;水产饲料(鱼粉)33.2 万 t,占 7.6%;鱼油制品 1.5 万 t,占 0.3%;其他水产加工品 28.7 万 t,占 6.6%(图 4)。

山东省坚持以科技为先,不断加大科研投入和新产品研发力度,加快产品结构调整的步伐。将生物和工程技术应用到产品研发中,采取变型、变异、仿生等手段开发多样化、系列化和标准化产品,取得了良好的经济效益。

山东省是全国最大的水产品加工出口基地,出口量和出口额 13 年来一直居全国首位。拥有国家级水产品加工示范园区 1 处,省级水产食品加工园区 10 处;国家级重点龙头企业 3 家,省级重点龙头企业 25 家;出口创汇超千万美元的龙头企业 100 多家。

4 海水养殖设施

海水养殖设施包括海水养殖活动的池塘、筏架、网箱、厂房及其配套设施、设备等。山东省的养殖设施建设开始于 20 世纪 60 年代的海带筏式养殖。山东省养殖筏架固定资产约 45 亿元。70 年代后期,伴随着对虾养殖的兴起,筑坝建池进入高峰。90 年代以前,山东省

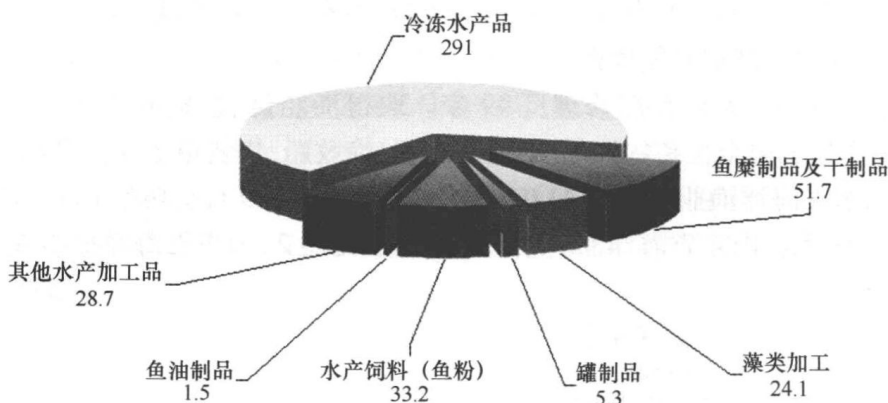


图4 2008年全省水产加工品分类(单位:万t)

池塘养殖基本属于半精养模式。进入21世纪,通过系统地对陈旧养虾土池进行标准化改造,拉动了山东省池塘改造的进程。目前,山东省9.7万 hm^2 养殖池塘已基本改造为标准化池塘,固定资产总额约90亿元。

90年代后期兴起的大菱鲆养殖产业,推动了设施渔业的发展,群众性投资建设渔业工厂化养殖车间达到高潮。目前,山东省有工厂化养殖车间约500万 m^2 ,固定资产总额约130亿元。2000年后,新型离岸深水网箱成套装备及养殖技术研究成功,实现了水深20~40m海域的离岸养殖,为山东省的网箱养殖开拓了新的空间。山东省现有普通网箱近1.8万个,深水大网箱2000多个,固定资产总投资约10亿元。目前山东省海水养殖设施固定资产总额约275亿元。

5 水产原、良、苗种场

水产原种、良种是重要的水产种质资源,是水产增养殖业结构调整和水产业持续、稳定、健康发展的物质基础。水产苗种场是水产增养殖业的基础性设施。为规范水产苗种培育,保证苗种质量,山东省于2005年实施《水产苗种管理办法》,建立了苗种生产许可制度。随后又出台了《山东省水产原良种审定办法》、《山东省水产原良种场资格验收办法》等管理制度,成立了山东省水产原良种审定委员会,将符合标准的育苗场纳入统一管理范围,全省已颁发水产苗种生产许可证900多本。逐步建立了标准化的良种引育中心,实行全封闭隔离保种和扩种工作,以保持和提高亲体与苗种的质量,防止种质退化。国家、省、市各级财政在山东先后投入1亿多元进行水产原、良、苗种场的发展建设。

山东省现有两个国家级鱼类遗传育种中心,31个原、良种场(表1),包括3个国家级原种场(鱼类2个、刺参1个),9个省级原种场(贝类4个、鱼类3个、甲壳类、刺参各1个);5个国家级良种场(藻类1个、贝类1个、鱼类3个),14个省级良种场(鱼类4个、贝类3个、甲壳类、藻类、其他各2个、刺参1个)。原、良种场的年育苗量达到1000亿单位,占总育苗量的30%左右,构建了山东省水产原、良种体系基础框架。

表 1 国家级、省级原良种场

一、国家级原种场	
1、国家级莱州半滑舌鲷原种场(莱州明波水产有限公司,莱州市)	
2、国家级威海刺参原种场(威海西港水产有限公司,威海市)	
3、国家级环翠花鲈原种场(威海裕隆水产开发有限公司,环翠区)	
二、国家级良种场	
1、国家级青岛罗非鱼良种场(胶南市)	
2、国家级蓬莱大菱鲆良种场(烟台天源水产有限公司,烟台开发区)	
3、国家级威海牙鲆鱼良种场(威海市)	
4、国家级烟台海带良种场(山东东方海洋科技股份有限公司,莱山区)	
5、国家级荣成崂山魁蚶良种场(荣成市)	
三、省级原种场	
1、省级莱州星鲈原种场(莱州明波水产有限公司,莱州市)	
2、省级莱州梭子蟹原种场(莱州市大华水产有限公司,莱州市)	
3、省级潍坊青蛤原种场(昌邑市)	
4、省级河口文蛤原种场(山东海星长盈集团有限公司,河口区)	
5、省级利津半滑舌鲷原种场(东营丰泽生物科技有限公司,利津县)	
6、省级长岛皱纹盘鲍原种场(烟台南隍城海珍品发展有限公司,长岛县)	
7、省级芝罘刺参原种场(烟台市崆峒岛养殖捕捞总公司,芝罘区)	
8、省级日照大竹蛭原种场(日照市水产研究所,东港区)	
9、省级威海石鲈原种场(威海北海水产开发有限公司,环翠区)	
四、省级良种场	
1、省级海阳鲆鲷鱼类良种场(海阳市水产有限公司,海阳市)	
2、省级荣成皱纹盘鲍良种场(荣成海洋珍品有限公司,荣成市)	
3、省级荣成刺参良种场(山东好当家海洋发展股份有限公司,荣成市)	
4、省级荣成海带良种场(荣成海兴水产有限公司,荣成市)	
5、省级昌邑梭子蟹良种场(昌邑市海丰水产养殖有限责任公司,昌邑市)	
6、山东省海蜇良种场(山东海渔水产良种引进开发中心,乳山市)	
7、山东省太平洋牡蛎良种场(山东省海水养殖研究所,青岛市)	
8、省级日照斑川鲈良种场(日照市水产集团总公司,日照市)	
9、省级龙口犬齿牙鲆良种场(烟台百佳水产有限公司,龙口市)	
10、省级昌邑中国对虾良种场(昌邑市海丰水产养殖有限责任公司,昌邑市)	
11、省级荣成栉孔扇贝良种场(荣成海洋珍品有限公司,荣成市)	
12、省级荣成海蜇良种场(山东好当家海洋发展股份有限公司,荣成市)	
13、省级烟台黑鲟良种场(烟台泰华海珍品有限公司,牟平区)	
14、省级荣成龙须菜良种场(山东高绿水产有限公司,荣成市)	

早期的海水养殖业是靠获取天然苗种维持的,20 世纪 60 年代至 70 年代,山东省海水养殖研究所“海带自然光育苗技术”的突破与推广引发了以海带为主要品种的藻类养殖浪潮,也带动了育苗场的建设。此后,对虾、贝类、鱼类、海珍品等育苗技术相继获得突破,育苗场数量快速增长。全省现有育苗场 2 061 家,固定资产总投资 80 多亿元,育苗水体总量达 200 万 m²,育苗能力达 5 000 亿单位,年实际生产繁育鱼、虾、蟹、贝、藻、参、蜇等 3 000 亿单位。山东省水产苗种场数量与布局见表 2,山东省水产苗种场分布见图 5,山东省水产苗种生产种类构成见图 6。

表 2 山东省水产苗种场数量与布局 个

地区	总数	鱼类	甲壳类	贝类	藻类	刺参	海蜇
青岛	167	42	15	31	1	77	1
烟台	1 377	45	59	463	4	799	7
威海	238	55	12	82	15	72	2
潍坊	78	6	72				
日照	176	29	131	10	1	5	
东营	17	1	12	1		3	
滨州	8		6	1		1	
总计	2 061	178	307	588	21	957	10

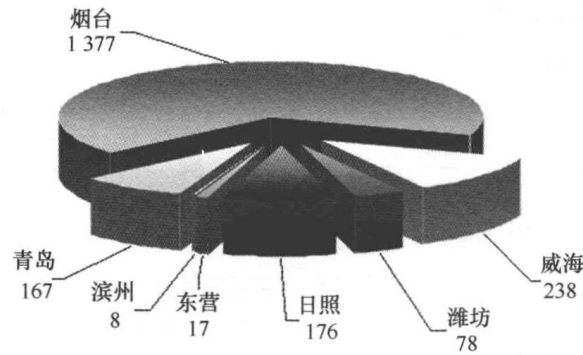


图 5 山东省水产苗种场分布

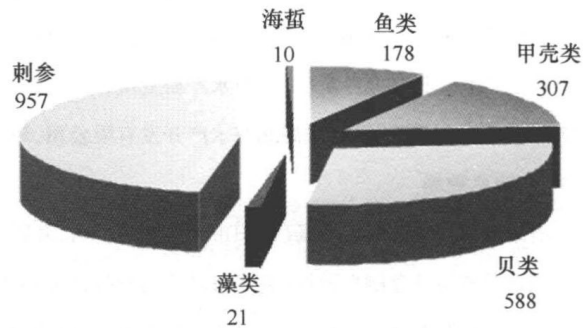


图 6 山东省水产苗种生产种类构成

海洋捕捞业

20 世纪 70 年代,山东省的捕捞渔船基本实现动力化,渔船和船用柴油机实现标准化;渔捞操作实现了机械化和半机械化,助渔导航仪器和渔业通信开始向现代化发展;大马力机动渔船作业推进到 80 m 水深海域,80 年代开始,全省对捕捞生产作业结构进行了全面调整,外海作业成为主要生产领域。90 年代,远洋渔业得到迅速发展,作业渔场扩大到西非、北太平洋、南美、大洋洲和东南亚等海域。

2008 年,全省海洋捕捞产量 248.1 万 t (含远洋渔业产量)。其中,鱼类产量 157 万 t,占捕捞产量的 63.3%;甲壳类产量 35.8 万 t,占 14.4%;贝类产量 25.4 万 t,占 10.2%;藻类产

量 0.8 万 t, 占 0.3%; 头足类产量 19.7 万 t, 占 7.9%; 其他类产量 9.4 万 t, 占捕捞产量的 3.8% (图 1)。

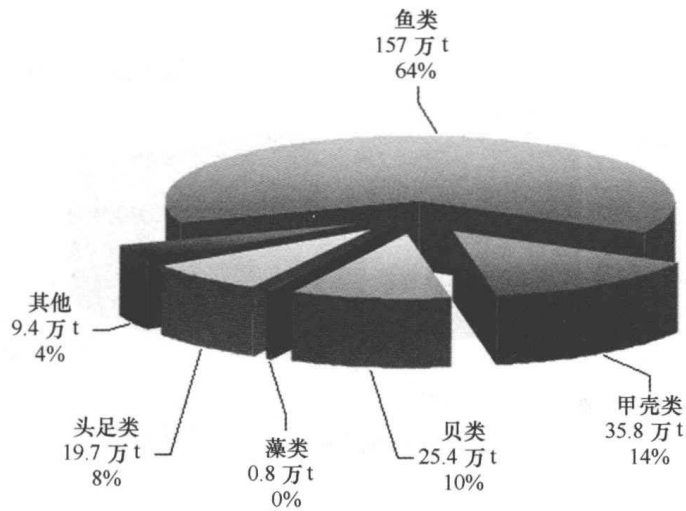


图 1 2008 年海洋捕捞产品种类构成

1 近海捕捞业

近海捕捞业是山东省海洋渔业的主导产业。为扭转近海渔业资源的衰减局面,山东省制定了严格的资源保护和禁渔期政策,渔具渔法也受到了严格的限制,目前多数近海捕捞企业都已经逐渐转向发展远洋渔业和海水增养殖业。适度控制捕捞量、增殖保护渔业资源是目前山东近海捕捞业结构调整期。我国渔具可分为刺网、围网、拖网、地拉网、张网、敷网、抄网、掩罩、陷阱、钓具、耙刺和笼壶 12 类。山东省近海捕捞应用较多的几种主要渔具为:拖网、刺网、张网、钓鱼具和陷阱类渔具等。

近年来,探测鱼群技术和辅助捕捞操作技术发展迅速,主要设备包括垂直探鱼仪、渔用声呐、网情仪、双拖渔船船间距离计、拖网曳纲长度张力仪、雷达浮标及其接收器等。现代探鱼仪配备电子计算机,具有记忆、储存、分析等功能。渔用声呐已发展为电子扫描式,可全方向探测鱼群并能直观显示。助渔仪器能和导航仪器、测程设备、网具监测仪器、电子计算机相联接,形成综合助渔系统。渔业调查船可将探鱼和网具监测信号与船舶驾驶、推进系统、渔捞机械等联系起来,进行拖网自动控制。

2 远洋渔业

近年来,国家对远洋渔业发展作出了政策上的引导和调整,远洋渔业迅速发展,2008 年,山东省具有远洋渔业资格的企业共 18 家,从事远洋渔业生产的渔船已达 315 艘,在外船员近 5 000 人。从事 13 个远洋渔业项目,远洋渔场已遍及四大洋 30 多个国家和地区,远洋渔业总产量近 20 万 t,总产值近 11 亿元。总产量中,鱿鱼钓产量 6.4 万 t,占 56.5%;金枪鱼钓产量 2.2 万 t,占 22.4%,其他为拖网渔业产量,占 21.1%。总产值中,鱿鱼钓项目产值 4.1 亿元,金枪鱼钓项目产值 3.8 亿元,分别占总产值的 36.5% 和 39.4%。初步形成了捕捞、运输、加工、