

中国水产科学研究院
科技情报研究所 主编



八十年代国外渔业

先进技术趋势

八十年代国外渔业 先进技术与趋势

中国水产科学研究院
科技情报研究所 主编

海洋出版社

1988年·北京

内 容 简 介

80年代以来,伴随着新技术革命的兴起与发展,国外的水产科学技术水平有了很大的飞跃。本书主要对国外在渔业捕捞、水产增殖、水产品加工、环境保护、渔船建造、渔业机械、生物技术和无线电遥感等方面的技术水平以及发展趋势作了较系统的概括和总结,可供水产工作者,水产院校和有关生物院校师生等参考。

责任编辑:马 瑞

责任校对:刘连军

版式设计:陈洁帆

八十年代国外渔业先进技术与趋向

中国水产科学研究院科技情报研究所 主编

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)

海洋出版社发行处发行 高能所印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32印张:7.625字数:160千字

1988年12月第一版 1988年12月第一次印刷

印数:1—1000

ISBN 7-5027-0506-6/Z·109

¥2.10元

前

言

80年代以来,国外渔业科学技术和生产有了飞速的发展,并在许多方面出现了新的突破。我国渔业科技力量比较薄弱,基础较差,渔业科学技术的某些方面还落后于世界先进的渔业国家。为了便于了解80年代国外渔业科技水平和发展趋势,借鉴国外先进的科技成果和成功的经验,推动我国水产事业的发展,我们组织水产系统有关专家撰写了《八十年代国外渔业先进技术与趋势》这本书。

本书的编写工作由李竹青、刘连军同志主持。《面向21世纪的国外渔业技术改革》一文,承蒙农业部水产局钱志林副局长、科技处李振雄处长,以及刘世英研究员、邓景跃副研究员、丁永良副研究员、付朝君副研究员、陈大刚副教授、张兴忠副研究员、夏德全副研究员、江尧森副研究员等热情指导并审阅文稿,在此表示衷心的感谢。

在本书编写过程中,由于时间仓促、文献分散以及水平所限,错误和不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

中国水产科学研究院

科技情报研究所

1988年12月

序

言

科学技术是生产力，它推动着现代社会的进步。发展我国的科学技术，将关系到社会主义四个现代化建设的全局，关系我国前途和命运，对水产事业来说将是持续发展的关键。

我国“六五”以来，水产生产以年增长16%的高速度发展，仅7年时间，产量从“五五”末期的450万吨翻了一番多，1987年达到955万吨，支持这种发展的诸因素中，科学技术起了非常重要的作用。据估算，“六五”开始，科技促进生产增长的作用约占30%。这几年已上升到40%多。据预测，到本世纪末，水产产量实现第二个翻番，科学技术进步的作用将达到70%左右。

发展水产生产，依靠科学技术，既要依靠我国本身的科技成果，加强研究、推广、应用，又要学习借鉴外国的科技成果、先进技术。充分了解并掌握各国渔业科学技术的发展动态和具体技术，外为中用，中外结合，使之

成为我国水产产量第二个翻番的主要支柱。

为此，1988年我局委托中国水产科学研究院科技情报研究所，并通过他们特邀请和组织了各专业、学科的有关专家、学者，撰写了这本《八十年代国外渔业先进技术与趋势》书，以便印发水产系统，供各级行政部门、科技单位领导和科技人员参考。在此衷心感谢中国水产科学研究院科技情报研究所的编者和各位作者，为水产科技发展，在百忙中收集提供了如此之多的国外资料，相信本书的出版将会起到十分有益的借鉴作用。

农业部水产局

1988年12月

目 录

面向21世纪的国外渔业技术改革···李竹青、刘连军	(1)
渔业资源的保护管理与增殖·····邓景耀	(27)
国外渔业资源调查技术·····朱德山	(32)
渔业资源评估和监测技术·····唐启升	(35)
海上倾废与渔业·····林庆礼	(44)
国外海水增养鱼技术·····陈大刚、叶晚初	(48)
世界海产贝类增养殖的新动向及发展·····张立言	(59)
世界海藻增养殖概况·····索如瑛、张佑基	(65)
国外海水增养殖工程技术·····薛正锐	(70)
淡水增养殖发展趋势·····朱述渊	(79)
淡水养殖鱼类的人工繁殖技术·····	
·····傅朝君、刘宪亭、陈松林	(90)
国外鱼类育种技术·····张兴忠、冯光化	(98)
国外鱼类遗传育种技术水平与动向·····刘世英	(109)
八十年代国外探鱼技术·····陈毓桢	(118)
国外渔船、渔业机械仪器技术水平与动向	
·····王能贻	(130)
国外工业化养鱼新动向·····丁永良	(143)
八十年代以来国外渔业机械发展方向·····沈增发	(155)

原书缺页

面向21世纪的国外渔业技术改革

李竹青 刘连军

(中国水产科学研究院科技情报研究所)

80年代以来,国外不断将新兴起的信息技术、生物技术、电子计算机技术等尖端科学技术应用于水产业,不但促使水产科学的基础研究有了新的发展,而且使传统的渔业生产技术发生根本性的变化。具体表现在:①渔业资源调查研究向深海远洋发展,资源开发利用向管理型转变;②广泛地运用电子计算机技术,促进捕捞、养殖、加工高度机械化和自动化;③水产增养殖逐步集约化和农牧化,产量大幅度提高;④重视生物技术的研究与应用,促进渔业迅速发展。现将标志国外渔业主要发展趋势的上述几个领域的内容综述如下。

一、资源调查研究向深海远洋发展 开发利用向管理型转变

(一) 融合相关学科研究成果,资源理论研究取得新进展,渔情测报准确且迅速

80年代以来,国外对渔业资源的研究进展相当迅速。其

中，最领先的国家是日本，其次为美国、苏联和北欧诸国，其共同特点是，积极运用计算机、电子学、遥感和情报处理等最新技术，应用先进的研究手段和方法，针对不同海域、不同鱼种和资源不同的利用阶段进行资源研究，加强了国际合作，扩大了资源调查的深度和广度，以期达到合理利用、科学管理资源的目的。

1. 理论研究以补充量和生态系为重点

从世界范围看，80年代，资源评估的研究仍取决于渔业发展水平，将围绕资源合理管理和最适利用来评估渔业资源量。例如，确定资源量的波动原因、波动预测、各种群间的相互作用关系、受捕捞影响程度、最适产量的捕捞量，衰退资源的恢复可能性、环境污染对鱼类资源量的分布变化的影响等，这是今后研究的方向和趋势。

对补充量长期或短期的预测，是认识资源生产力的关键，世界上许多专家正在注重亲体和补充量的研究。挪威在第三个渔业研究长期计划年度（1985年—1989年）中，将早期鱼类生活史研究列为主要课题，以掌握鱼类早期生长和死亡情况。美国和加拿大于1982年成立的亚北极国际补充量调查组织，研究环境变化，特别是大规模环境变化对补充量的影响。近年来，加拿大还专门成立了补充量及产生机制研究室。

世界上对多种类的渔业资源评估研究逐步向深度发展，主要侧重于研究：①各种资源之间的营养关系；②渔业资源与环境间相互关系。渔业生态系的研究不仅仅限于资源动态本身，而且努力引用生态学及其边缘学科的最新成果。渔业生态系的研究已成为80年代国际渔业资源研究最新学术

内容之一。目前，作为渔业资源评估主要模式的生物经济模式和多鱼种模式，越来越受到人们的重视。

2. 充分利用资源调查成果和先进的渔情测报系统

日本、美国、苏联和挪威等先进的渔业发达国家，充分利用资源调查成果，结合先进技术，准确地预报渔情、海况，使海洋渔业生产效率大幅度提高。

日本“海洋水产资源开发中心”和“渔业情报服务中心”，把电子计算机和相应的遥感与通讯技术相结合，应用到测报系统，并将所收集的海洋环境资料加以迅速整理和解析，准确地发布渔情预报。1981年，日本建立了整个日本海区的速报体系。现在，从收集数据到发布预报的时间缩短到10—12小时。“渔业情报服务中心”还利用卫星信息绘制海图、渔况模式图并发往全国，它用6种频率向渔船发送传真海况、渔况速报，用5种频率播送无线电海况、渔况广播，使其变动预测迅速化、准确化。在1985—1998年间，日本还计划发射3颗海洋观测卫星，以进一步提高海况测报技术水平和效果。

到2000年以前，日本把最大持续、最合理利用渔业资源，列为面向21世纪渔业技术改革的重要课题之一。

从全球看，世界上许多水域的渔业资源已被过度开发利用，但仍有些水域则因某些地理或社会原因，渔业资源尚未充分开发利用。为合理利用这些资源，许多发达国家都在积极组织人力、物力进行详细而又周密的调查。日本“海洋水产资源开发中心”在1988年度计划中确定，在立足于有效利用日本200海里近海渔业资源的同时，将派16艘500—3300吨级的调查船在1—3年内分别开发南太平洋东部（智利中部）

和南大西洋西部（大陆斜坡）海域的远洋底拖网渔场、北太平洋中部和西部海域的围网及金枪鱼渔场、南大西洋西部、热带太平洋东部（秘鲁近海）和南太平洋中部海域的流刺网及乌贼钓鱼场、热带印度洋和太平洋东部海域的围网渔场、北大西洋西部和热带大西洋东部海域的深海底拖网渔场、南太平洋西部和中部海域的鳕类资源，同时将进行渔业资源调查。其内容包括：海洋环境、常规因子、海洋基础生产力、各类生物学和海域的社会、经济条件等。日本近几年除继续开发南极磷虾外，不断向公海、深海扩大其资源调查范围。

苏联的资源调查技术也很先进。其各海洋渔业研究所把世界各大洋的渔业资源状况作为主要研究对象，投入了大量人力和物力。80年代以来，共动用上百艘装备齐全的探捕船和调查船，调查了远东、南极、南北美洲、印度洋和西非海域一带渔业资源。近年，苏联还能预报一些海区的资源量及可捕量，并根据有关协议规定向协议国及时公布规定的捕捞限额。除日本、苏联外，挪威、美国等欧美国家的技术也较先进，并把常规的资源监测系统列入长期规划。渔业资源的调查与开发仍然受到重视。

（二）制定法规，强化渔政，限制捕捞力量，资源管理转向最佳捕捞利用

70年代，200海里专属经济区的出现和1982年《联合国海洋法公约》的通过，把沿海国家的渔业管辖范围合法地扩大到距本国海岸线200海里内。目前，137个沿海国家中有102个国家已宣布建立200海里专属经济区或渔区，沿海国家自行管理和开发渔业资源，已成为当今发展海洋渔业的特点。200海里经济区的渔业资源管理将由开发型转向管理

型。

1984年6—7月，在意大利罗马，联合国粮农组织召开了世界性的渔业管理和开发会议，讨论了在新海洋法制度下的渔业管理特点。目前，国际渔业管理由20世纪40年代以来采用的①规定在幼鱼分布区设置禁渔区；②限制不同鱼类的最小捕捞长度等两大有效措施，发展为现今采用的渔获量限额和捕捞力量限制（实行渔业捕捞许可证，规定捕捞作业船数、马力、性能、网具数量限制等），在渔业立法和强化渔政的同时，根据渔业资源评估制定相应的渔业资源管理措施，以达到合理利用资源的目的。其中，管理最科学、最严格的是日本、美国和苏联。

在日本，不管是私人或集团，要想从事渔业生产，必须经政府主管部门批准，开业后不得私自增加渔船，所有中型以上渔船的作业时间和范围都有明确规定，不得擅自行事。在美国，已建起一套完整的渔业管理体系，它包括一部具有法律效力的渔业保护和管理法，一套健全的渔业管理机构 and 一支为渔业管理服务的科技力量。管理机构中的8个地区渔业理事会负责组织制定、审议渔业管理规划和措施，包括提出本国和外国渔船年度的捕捞量和分配限额。这些规则 and 措施经联邦政府批准后即具法律性质，由国家海洋渔业局地区办公室协同海岸警备队监督执行。

80年代，世界渔业管理目标从最大持续渔获量转变为寻求最适产量和最佳捕捞死亡的最适利用，重视最优控制论在渔业管理中的广泛应用。捕捞力量分配、捕捞量和上市量税收、渔民的捕捞限额等新的附加措施出现，使现代渔业管理向更精细、严格、多样化和科学化方向发展。

二、广泛利用电子计算机技术，捕捞、养殖、加工高度机械化和自动化

进入80年代，不少先进国家将飞速发展的电子计算机技术广泛应用于渔业科学管理、渔业资源评估、渔情海况测报、渔获统计分析、助渔导航仪器、水产养殖、加工保鲜、捕捞作业、探测鱼群行动、索饵活动等方面，促进了渔业科学技术水平的迅速提高，渔业生产技术也发生了根本性变化。可以说，计算机时代的到来，必将导致渔业生产技术的变革。

（一）利用计算机，提高了助渔和导航能力，加速了捕捞作业自动化进程

1. 多信息的探鱼仪

随着微电子技术的发展，美国、日本、苏联和西欧诸国的探鱼仪广泛采用微处理机，向多功能、自动化、彩色数字显示、立体显示发展。最先进的探鱼仪发展到具有彩色显示功能，可贮存360°方向的瞬间信息，并能自动处理鱼群信息。同时，计算机终端还可连接导航仪器和其他机械设备，自动确定船航迹、网位置，网相对鱼群距离和速度等，自动控制起放网。

近几年，新型的电子扫描声纳均装备有微机，使声纳的信息处理和彩色显示技术有了进一步提高。如日本生产的CS-50型彩色声纳，在荧光屏的彩色图像中用多种符号表明鱼群的大小、运动方向、潮流方向、潮流速度、自船航速、航迹以及网具位置等，在屏幕四角用数字显示鱼群方位、水

平距离、深度、潮流强度、船速及船的瞬时经纬度等多种信息，清晰易懂，使用非常方便。挪威西姆拉公司研制成专门供金枪鱼围网使用的SM-600型多波束声纳，它的测距宽、探测面也宽，能有效地追踪快速游动的金枪鱼，当与电罗经、计程仪等仪器连接后，能显示目标的运动图像、渔船航速和网具位置等多种信息。

目前，一般发达国家均能生产计算机控制的垂直、水平探鱼仪（声纳），探鱼仪朝着集成化、微机化方向发展，由此实现了探测机能的智能化，映像显示的彩色化，以及各种渔用仪器配接的综合化。

2. 高精度的自动化导航系统

导航系统应用电子计算机技术，使其图像的显示更直观、精度更高，并能够自动测定船位，进行自动导航。目前，安装用微机处理电罗经的渔船在不断增加。

最先进的彩色显示雷达已发展到具有稳定的全方向彩色显示功能，这大大提高了雷达观察目标的清晰度和分辨力，能够更准确地测定船周围目标、方位和距离等。船上运用劳兰C系统测定的主副台时差，利用微机处理后可自动转换为经纬度，及时测出船位。80年代以来，应用微机的普及，使日本和欧美等国的大中型渔船大都采用卫星导航，能够高精度地测出船的经纬度，并可估算到达目的地的方位、距离等。美国研制了全球定位系统（GPS），计划到1988年底，发射完全系统的24颗卫星。届时，无论何时、何地、何条件，海上航行的船舶均可接收到卫星发射的精确导航参数，从而迅速确定船位。

目前，大多数船舶都已安装了计算机控制的避碰装置，

能够根据图像自动跟踪并计算对方船的航向、航速，判断有无碰撞危险，大大地提高了船舶在雾中和黑夜航行的安全性。

近几年，电控海图的出现，带来了导航仪的新变革。它将某一海域的海图以数字形式存贮在磁盘或磁带上，通过计算机控制，按下电键就可在屏幕上显示所需要的有关信息，如航行时沿岸和航迹情况，底拖网作业时，岩石和沉积物情况以及展现海底轮廓等。英国研制的电控海图，可分别展现经纬度、海底轮廓、海底状况、捕捞作业区环境以及海底性质等多层次信息。

不少先进国家已将几种仪器所收集的信息统统反馈给计算机，用计算机自动控制各种仪器工作和转换，更有效地发挥各种仪器的特点。如船刚离岸时，可用高精度、适合近距离工作的台卡测船位，当航行距离超出台卡工作范围时，能自动转换为劳兰C工作，当船航行超出劳兰C工作范围时，又可自动转换为卫星导航，迅速而准确地确定船位。

3. 日趋自动化的捕捞作业

电子计算机的应用使海洋捕捞作业的前景十分广阔。目前，日本、美国、挪威等发达国家已实现了拖网作业自动化。最先进的自动化水平已发展到由微机控制，连接探鱼仪、网情仪、测温仪、潮流计、渔获量指示仪、导航仪、捕捞作业机械设备，从下网、变化绞机转速、控制拖网在水中深度、保持网口最大张开度到起网等整个过程全部实现自动化，专家们称之为“智慧型拖网系统”。

美国马可公司设计了一种计算机控制的拖网系统，不管海中环境条件如何，该系统均可按照程序自动持续收放曳

纲，使绞机维持均等压力、自动保持网口最大张开、渔具损坏减少到最低限度。它还可与船上各种仪器联合在一起，进行自动控制。

近几年，美国、日本、加拿大、苏联、新西兰和一些西欧国家普遍发展刺网作业，某些发达国家刺网作业已完全实现自动化，大大提高了生产效率。如丹麦研制了一种刺网作业机械化生产线，整个生产过程全都自动化，无须手工操作。挪威也同样实现了刺网作业机械自动化生产。

日本、挪威、加拿大、法国、丹麦、美国、英国、西班牙和澳大利亚等国的延绳钓渔业十分发达。目前，使用计算机控制的钓机，只要把钓线放到船侧，从放钓钩—调整长度—鱼上钩—起钩—鱼脱钩—再放钓钩，整个过程全部自动化。计算机同时还能测出鱼所在的水深。

目前，一些国家已将机器人应用于劳动繁重、操作单调的渔业生产中。瑞典生产了一种代替渔民的自动钓鱼机器人，能进行全自动化作业；如遇上钓的重量超过40公斤时，机器人会暂时不起鱼，待鱼挣扎得精疲力尽后，再迅速起钓，当遇到异物张力过大时，机器人还能立即快速放线。日本研制的捕捞金枪鱼用机器人，能胜任渔民所承担的各种繁重工作，如撒网、拉网、分拣鱼类等。可以预测，随着机器人的普遍利用，捕捞作业必将会出现质的飞跃。

（二）计算机的应用使养殖机械和管理自动化，促进水质监测技术进一步提高

1. 自动投饲机的应用

美国、瑞士、挪威、芬兰、英国和日本等国，都研制出计算机控制的自动投饲机，实现了饲料投喂自动化。其中，