

国外水产养殖增殖
业前景预测文集

熊笑园 王民生 张进宝 等 编著

科学出版社

国外水产养殖增殖业 前景预测文集

熊笑园 王民生 张进宝 等 编著

科学出版社

1000

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本文集分19个专题对国外未来10年水产业增殖和养殖的各方面进行了分析、研究和探讨,指出了它们的发展方向和途径。内容包括:水产养殖和增殖的社会地位和经济地位,世界水产养殖产量,水产养殖与增殖发展中的问题和今后水产养殖的研究重点,鱼虾贝珍珠养殖技术和海藻栽培技术、工业化养鱼技术、水产生物技术、育种技术及大水面增殖技术的发展,养殖种类、配合饲料、养殖与增殖工程、机械仪器设备、鱼病防治、渔业环境保护的发展,信息技术及新能源在未来水产上的应用等。

可供水产部门的领导干部、科技人员、水产院校的师生及综合性大学、农业大学有关专业的师生参考。

国外水产养殖增殖业前景预测文集

熊笑园 王民生 张进宝 等 编著

责任编辑 高 锋

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100707

北京景山学校印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1992年4月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1992年4月第一次印刷 印张: 37/8

印数: 1—980 字数: 81 000

ISBN 7-03-002698-5/S·77

定价: 3.50元

编 者 的 话

80年代以来，水产养殖与增殖业在世界范围内受到广泛的重视，它已成为农业中发展最快的行业。大部分国家和地区都在自己的渔业发展计划中把水产养殖与增殖业放在优先的地位，水产养殖与增殖业将成为未来渔业的重要组成部分。

为了给我国水产领导决策部门在制定水产规划时提供参考，帮助水产科研、教学和生产部门开拓思路、把握方向，我们组织有关专家和有关研究人员，对世界未来水产养殖与增殖业的许多方面进行预测，并编成本文集。

本文集是预测性的，加上参考资料缺乏，不周不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1991年1月

目 录

未来水产养殖和增殖的社会地位和经济地位.....	1
2000年的世界水产养殖产量预测.....	11
世界水产养殖发展中的问题和今后水产养殖的研究重点	24
国外鱼类养殖技术发展方向.....	29
2000年国外海水鱼类养殖的种类与技术.....	33
2000年国外淡水大水面增殖技术发展趋势.....	39
未来国外鱼类育种技术.....	44
2000年国外虾类养殖和增殖技术发展预测.....	47
2000年世界食用贝类和珍珠养殖技术.....	50
未来国外海藻栽培技术.....	54
国外水产养殖和增殖机械、仪器、设备发展趋势.....	57
世界鱼虾配合饲料的发展预测.....	68
国外鱼病防治发展前景.....	76
2000年的水产养殖和增殖工程.....	82
水产养殖和增殖生物技术的发展预测.....	88
信息科学技术在水产养殖与增殖业的应用前景.....	93
新能源在未来水产养殖与增殖业中的应用.....	101
国外工业化养鱼技术发展预测.....	109
国外渔业环境保护问题与发展方向.....	112
参考文献.....	115

未来水产养殖和增殖的社会地位和经济地位

熊笑园

(中国水产科学研究院科技情报研究所)

水产养殖和增殖是渔业中的重要组成部分。渔业是第二次世界大战以后，在农业中发展较快的产业之一，而水产养殖在渔业中是发展最快的产业。水产养殖已成为世界上增加鱼类来源的最迅速、最可靠的方式。大多数国家在渔业发展规划中把水产养殖放在重要而优先的地位，几乎所有国家，包括小岛国和许多尚有海洋渔业资源未加利用的国家，以及内陆或野生鱼类资源有限的国家，都越来越重视水产养殖的发展。可以说，现在除南极洲以外，世界上每一个国家均从事一些水产养殖实践。在今后几十年里，水产养殖不仅在发达国家，而且在发展中国家都将大大发展。

1. 水产养殖和增殖有巨大的发展潜力

(1) 在世界范围的发展潜力 世界海洋大陆架（水深200米以内）面积为2 560 万平方公里，除去其中不适于进行养殖的北极和南极浅水区（约600万平方公里）外，还有约2 000 万平方公里。水深20米以内海洋浅水区为76万平方公里，较深（20—25米）的海区为329万平方公里。

世界海洋中可用于进行海水养殖的大陆架面积估计为44万平方公里：0—20米深的海区为30万平方公里；20—25米

深的海区为14万平方公里。世界适于建立海洋牧场的水面约200亿公顷。据专家估计，在世界适于养殖的44万平方公里的大陆架水域中，其平均产量即使以明显偏低的200吨/平方公里计算，全世界海水养殖产量亦可达9000万吨。有专家推算，只要把世界海滨的滩涂沼泽地改造1/10从事海水养殖，每年将可提供1亿吨水产品。美国在“全球2000年渔业预测”中指出，海水养殖作为增加海洋动物的来源，具有极大的潜力，在滩涂、河口区域养殖贝类潜力更大。大陆架、江河淡水与海水汇合的河口地区，通常生产力最高。

一般来说，海洋的深水区域是不能用于从事养殖生产的。然而，沿南美洲和非洲西海岸一带则例外，因为这些区域的深水区有上升流，这些水域是海洋最富饶的地区。

据联合国粮农组织(FAO)统计，全球所有上升流海区仅占海洋总面积的0.4%，而在上升流海区的渔获量却占海洋总渔获量的1/3，即上升流海区的产量较广大一般水域提高约120倍。这一数据告诉我们，如果在海洋的适当水域进行人为的改造和建设，使其产生上升流，就可能获得巨额高产。

当今世界上约有2300万公顷土地具有充足的水源。全球适于养殖的天然内陆水面达3000—4000万公顷，80年代初仅利用了1/10。淡水养殖水体中的养料和初级生产力可以人为地提高，因此，从现实观点看，其潜力是最大的。

(2) 在具体国家的发展潜力 水产养殖在非洲、拉丁美洲，尤其在亚洲国家，如缅甸、印度、印度尼西亚、泰国，具有很大潜力(见表1)。

从联合国粮农组织1986年发表亚洲太平洋地区淡水养殖资料和其他有关刊物资料中都可以看出，不少国家水产养殖潜力巨大。

公司的膨化饲料机，采用等直径、等螺距、等深度螺杆，加工简单，耗电少。

膨化机械将向降低能耗，提高生产率，减少营养损失，提高关键部件使用寿命，改变所加工饲料飘浮性能的方向发展。

(3) 膜颗粒饲料机 国外研究出一种颗粒饲料包膜机械，可将硬颗粒饲料磨圆包膜，到2000年可能会开发出给多种形状的饲料包膜的机械。

(4) 其他新技术 国外已开始采用一步法造粒机，用高压常温直接压成颗粒。该机可防止对饲料营养的破坏。该机有可能在2000年发展成可制沉性、浮性饲料和膨化饲料的机械，并将会有很大的应用前景。

目前国外已出现扁形颗粒饲料，有可能在2000年出现加工各种形状的饲料机，利用饲料在水中漂浮下沉时的运动状况吸引养殖对象摄食。

美国CPM公司制出无筛超微粉碎机，加工饲料粒度可达120—250目/英寸¹⁾。日本微型颗粒饲料颗粒径达30—100微米，英国微囊饲料粒度只有5微米。为了满足养殖生物幼体开口饲料的需要，到2000年将会开发出更多种粉碎机 and 微型饲料机械。

6. 养殖辅助机械仪器

(1) 计数器 由于商业性苗种培育生产的发展，在出售鱼苗时，数苗耗费大量人力和时间，而且准确度不高，会引起商业性纠纷。为了减少饲料的浪费和准确地计算出投药

1) 1英寸=0.0254米，下同。

他半咸水水域可用于养殖。

印度有160万公顷池塘适于养鱼，目前已开发60万公顷，除了余下的100万公顷外，还有大量的、未被利用的低洼地和许多湖泊边缘区域可以改造成池塘。印度有水库和湖泊面积300万公顷，230万公顷的深水稻田也可用于养鱼。沿岸154万公顷的沼泽，有1/3可改造为咸淡水养殖场，养殖潜力大。

印度尼西亚有940万公顷的淡水和咸淡水水面可用于发展水产养殖，估计生产潜力为每年160万吨。只要适当开发，就可利用几十万公顷。该国制定了一项雄伟的计划，要大量增加孵化场数量。

马来西亚红树林面积570 000公顷，如果进行科学的生态管理，对养殖斑节对虾有巨大的潜力。沿岸滩涂可养乌蛤的面积有2 000公顷。还有500公顷水域已确定用于贻贝养殖，如果充分开发，年产量可达157 500吨。但是养殖潜力最大的是在湖泊中开展网箱养鱼。佩尼苏拉人工湖开展网箱养殖有很大潜力。预计到2000年，在城德罗、丁明哥、伯锡拉和其他湖泊中浮式网箱面积可达600万平方米（15万只），这些网箱可生产6 000吨淡水鱼。据调查，约有8 000公顷土地具有淡水鱼池塘养殖潜力。到2000年，预计可开发3 000公顷，产量可达1 950吨。此外，在废弃的矿坑中养淡水鱼有广阔的前景，总计有17 200公顷废弃的矿坑可用于养殖，小于5公顷的矿坑改造成鱼塘，大矿坑采用浮式网箱养殖，估计可提供3 800吨鲜鱼。到2000年，水利和水电枢纽将提供20.6万公顷贮水面积，仅开发1%，产量可达10.3万吨。

巴基斯坦有运河网、众多的池塘和小型湖泊，面积约3万公顷，将成为养鱼的重要产区。大面积的盐碱滩、低洼涝地正在等待开发利用。

菲律宾有20万公顷未开发的、适于咸淡水养鱼和虾的沼泽地，还有10万公顷能提供高产淡水鱼池塘的潜力。除了扩大养殖区外，还可通过对现有池塘的大量投饵、施肥和改善管理技术，使产量从目前的900公斤/公顷提高到1500公斤/公顷或更高的水平。

南朝鲜适于浅海养殖的面积约有1034平方公里，尚有50%有待开发，因此其海水养殖具有很大潜力。养殖经济价值较高的种类和继续发展牡蛎、贻贝、蛤蜊、毛蚶等种类，已成为南朝鲜发展渔业生产的主要方向之一。南朝鲜淡水养殖规模较小，1984年有403个养鱼场，总面积653公顷；有5个省级水产试验站。根据内陆渔业计划，在1986—1991年期间，放养2.99亿尾鱼，建立177个养殖场和2个省级水产试验站。

在越南，估计至少有7万公顷湖泊和池塘以及15万公顷稻田可用于水产养殖。

在斯里兰卡，越来越多的水库将用于粗放养鱼。估计今后水库总面积将成倍增加。国家正通过提供补助、免税鱼种和实用技术来鼓励池塘养鱼。山地种植园池塘也正在开展养鱼。

苏联发展水产养殖亦有广阔前景。苏联沿岸水域可利用3.8万平方公里发展水产养殖。有养殖前途的海区有：亚速海—黑海区，可养硬头鲂、梭鱼、黑海菱鲆、杂交鲟、贻贝、牡蛎、对虾、龙虾等；里海区可养洄游鲱、库图斜齿鲷、小白鲑、海鲈、杂交鲟等；波罗的海区可养白鲑、鲈、红点鲑及其他鲑科鱼类、黑海菱鲆、海鳗等；远东海区可养大鳞大麻哈鱼、米其斯鲂、银大麻哈鱼及其他鲑科鱼类、鳟鱼、多线鱼、比目鱼以及扇贝、海参、牡蛎、堪察加蟹、蓝

蟹、对虾、海带等；巴伦支海和白海区可养细鳞大麻哈鱼和其他鲑科鱼类、鳕、鲱、鲚、鲽等。

在苏联海水养殖中最有成效的是海洋增殖放流工作。除了在远东放流太平洋鲑和在里海和亚速海放流鲟科鱼获得巨大成功之外，今后将发展苏联南部海区的养鲟业，那里产量可望达6.5万吨。

苏联内陆水域辽阔，发展养殖和增殖的潜力很大。全国约有大小湖泊285万个，面积共5 000万公顷，其中未为渔业利用的有2 500万公顷。今后重点是开发中、小型湖泊。这些湖泊中的天然饵料很丰富，如合理进行养殖，产量可提高10倍。苏联水库众多，占世界总库容量的16%左右。全苏有2 400余座水库，面积1 400万公顷，约为本国内陆水面（里海和咸海不计入）的25%，其中900万公顷已用于发展渔业；从水库饵料基础来看，产量至少还可提高1—2倍，还有500万公顷水面可用于渔业生产。苏联池塘养殖产量占其淡水养殖产量的90%。如采取适当措施，产量可望提高3—4倍。

据墨西哥渔业部估计，如果墨西哥开发广大可利用的水面，其水产养殖产量将有80万吨或更多的潜力，其中包括120万公顷淡水水面，160万公顷沿海泻湖和5万公顷不适于发展畜牧业、农业和旅游业，但适于发展池塘养鱼的陆地。

2. 水产养殖在提供人类食物和改善食物结构中将发挥重要作用

农业是世界食物的主要来源，然而，由于人口增加和经济发展等原因，人均占有耕地日益减少。联合国粮农组织非常重视渔业在世界消除饥饿和营养不良的斗争中所起的作用，并认识到渔业对于增加食物的巨大潜力。

由于下列种种原因，增加海洋捕捞产量是有限的：世界传统海洋渔场已普遍处于过度开发的局面；渔业环境遭到污染，资源日趋减少；70年代以来，沿海大多数国家纷纷宣布建立200海里专属区，作业水域受到限制，实际渔获量减少。此外，由于洄游性群体不可预测，近海资源易于变动，所以没有一个完全可靠的资源。

与海洋捕捞相比，水产养殖是增加鱼类产量的切实可行的途径。它不依赖固定的资源基础，燃料消费也较低。养殖技术简单，只要与本国具体情况（如气候、水质、管理方法）相结合，就可以进行生产。因此，水产养殖非常适合于经济较落后或中等水平的国家。美国奥本大学国际水产养殖中心副主任多诺万·莫斯说：“我们长期以来一直在海洋里最大限度地捕捞水产品，但我们的世界人口正在增长，要为人们提供蛋白质，更多的将是来自水产养殖场，而不是来自海洋。”

与畜牧业比，水产养殖作为一种食物来源的重大好处是它能有效地把饲料转变成鱼肉。据美国专家莫斯研究：养一条0.45公斤的鲑，只要0.54—0.58公斤的干饲料。猪和牛通常需要的饲料为它们体重的3倍，家禽需要的饲料为其体重的2倍。另外，鱼长得快，部分原因是由于鱼在水中几乎没有什么重量，运动几乎不消耗什么能量，相反，一头315公斤的小公牛在牧场里到处跑或甚至走都需要吃饲料增加热量。

美国人类营养学家和人口学家琼·迈耶说：“我们丝毫不怀疑，在今后15到20年，供应全世界的蛋白质，将在很大程度上依靠水产养殖业”。

3. 水产养殖是最有效地利用土地和水面的方式

鉴于世界人口不断增长、耕地日益减少的情况，通过水产养殖解决部分食物显示出重要作用，因为水产养殖无须占用农业用地就可进行，它可与农林经营结合起来。例如，可与水稻种植业、畜牧业、林业相结合。开发红树林区进行水产养殖是一个新的途径，且潜力不小。

养殖鱼类占地很少。据美国专家研究，养一头体重450公斤的公牛，大约需要0.4公顷的土地，但是，以养沟鲮的鱼场为例，每年在0.4公顷的土地上可以生产出2 250—3 600公斤鱼肉。

4. 水产养殖对增加收入、赚取外汇、扩大乡村就业、繁荣沿海和边远地区经济将起重要作用

鉴于水产养殖有与农业和各种副业相结合的潜力，使农村经济多样化，从而成为增加经济收入的重要手段。随着养殖和增殖业及其有关行业的发展，必将提供大量的就业机会。如墨西哥政府在本国渔业发展纲要中规定给水产养殖以特别优惠权，并把虾类养殖作为其农村发展总体规划的一部分。每一个养虾项目的实施都将促进建立一个新的农村中心，每一项目还包括运输加工设备的配套设施。锡那罗亚州还计划改善道路，为养殖人员子女兴建学校等，以提供有利条件。还有些项目是在离锡那罗亚州人口中心地较远的地区进行，这些项目将大大提高就业机会，有利于解决墨西哥目前存在的一个主要问题——农村人口向中心城市流动。

1989年新西兰水产品出口总值为7.22亿新西兰元，而养殖产品仅占5.5%（4 000 英镑）。预计在今后20年内，水产

养殖产品的出口值将增加到2.5亿新西兰元(9 000 万英镑)，并将提供8 000—10 000个就业机会。鱼产品总出口值每年可达10亿新西兰元，水产养殖产品出口值将占9 %。

随着目前管理和饲养技术的改进，以及对一些鱼类、虾类优良品种的驯化，水产养殖产品的销售和出口市场前途很大。尤其是养殖高档水产品，能赚取大量外汇，因为高档水产品在发达国家有很大的市场潜力。

5. 水产增殖可保持渔业资源永不枯竭，为后代造福

水产增殖使苗种在人工培育下度过生活中最易死亡的发展阶段，再放流入海、湖泊、水库、河流，是最积极的增加资源的措施。尤其是对那些捕捞过度、濒临灭绝的种类进行人工繁殖放养，从而使这些种类生息繁衍，使资源的生产力可塑，正像沙漠变成绿洲一样，低产的水域可以改造成优良的渔场。

通过人工放流和移植，还可以定向改变海洋、内陆水域生态系统。如引进优质、生长迅速的种类，将食物链级次高的种类有计划地替换为级次低的种类，以增加资源产量。

6. 若干国家对未来水产养殖和增殖的评价

联合国粮农组织指出，世界渔业体制近十几年来发生了根本的变化，迫使各国探讨渔业在实现国家经济、社会和营养目标方面所能发挥的作用，并对国家和国际有关渔业管理和发展的目标、政策和战略进行审查。在制定新的政策和战略中，水产养殖作为食物供应来源，它在乡村发展的总体社会经济范畴中的潜在作用已引起广泛的重视，众多的国家已把水产养殖当做是国家经济发展计划和粮食安全计划的一个不可分割的组成部分。

日本的渔业总产量中，养殖产量占10%，产值占总产值的20%。从主要养殖种类看，鲷、真鲷、牡蛎、裙带菜、紫菜、鳗鲡、鲤鱼、虹鳟等大部分是靠养殖获得。对虾、扇贝、海带及鲍鱼的养殖产量约占其总产量的30—50%。在这些养殖种类中，有很多是在特定的地区或海域养殖的，成为地方经济的重要组成部分。日本认为，把渔业生产的重点从狩猎式转向耕作式，即从捕捞转向“培育—增殖—捕捞”的方式是日本渔业今后的发展方向，也是提高日本渔业产量的关键。因而，日本把“栽培渔业”称为“21世纪的渔业”。

美国国会认为，水产养殖对于发展现有商业和游钓渔业以及开发其他再生资源具有巨大潜力，从而有助于满足美国人民对未来食品的需求，并为解决世界资源问题做出贡献。因此，在美国发展水产养殖是国家利益所在。国家号召联邦、州、大学和工程部门为发展水产养殖共同合作。

苏联发展渔业的重点，一是在最大限度地利用现有资源的同时，努力开发新资源，力争把水产加工业建立在原料稳定的基础上；二是发展水产养殖业。苏联渔业部长卡缅采夫指出：“苏联非常重视海洋生物资源的繁殖和保护。根据经验得知，从现有的捕捞机械和技术水平看，用作原料的资源不可能不衰退”。因此，苏联非常重视鱼类的繁殖工作。

西班牙政府已把水产养殖作为重点发展的行业之一。政府认为，海水养殖不像渔猎，不用依靠谈判，结果好坏不取决于他国。只要努力发展水产养殖，就能使传统渔场所损失的吨数得到补偿。

总之，根据世界和各国的情况看，渔业产量增加的主要潜力，在于发展水产养殖和增殖。对水产品需求的稳步上升和海洋捕捞业产量的不足，为水产养殖的发展提供了广阔的前景。

2000年的世界水产养殖产量预测

熊笑园

(中国水产科学研究院科技情报研究所)

1. 世界渔业总产量预测

由于水产养殖在资源方面(土地、水面、饲料等)常与其他有关的部门发生竞争,水产品与其他食品在市场上也必然形成竞争,而市场竞争的状态和结果又往往多变,因此,对水产养殖产量要进行具体和准确的预测是不可能的。然而,进行一般性的预测则是可能的,并且对制定计划、指导生产大有裨益。

1987年,联合国粮农组织水产养殖开发合作署发表了对2000年水产养殖预测的结果。该预测是在1983年全球水产养殖产量的基础上,根据下列三项原则进行的:①若干国家在前10年中生产力(国内生产总值)增长趋向,这些国家按照其经济状况和世界银行的经济指标进行分组;②用1983年统计世界水产养殖产量的标准来推算;③当前计划要养殖的种类和地区的经济安排保持不变。根据预测,2000年全球水产养殖产量将达2 220万吨(见表1),比1983年增加1倍。水产养殖在世界渔业总产量中的比例,将从1983年的13%上升到2000年的25%。世界水产养殖产量将以5.5%的年平均增长率上升。表2是在表1的基础上对2000年水产养殖产量按五大地区和四个主要种类进行的预测。由表2可知,到2000年,有鳍鱼类产量可达967万吨,比1983年增长117.3%,

表 1 2000年世界水产养殖产量预测 (万吨)

国家或地区 (按经济状况分类)	国内生产总值平均 增长率(%) (1973—1983年)	产 量 (1983年)	产 量 (2000年)
1. 低等经济收入国			
中国与印度	5.7	531.8	1 364.7
非洲南撒哈拉(部分)	2.0	0.2	0.3
其他国家	3.5	24.9	44.6
2. 中等经济收入国			
石油出口量少的国家	4.6	25.7	53.2
石油进口量少的国家	4.3	82.8	169.4
石油出口量多的国家	4.6	16.5	33.5
石油进口量多的国家	4.3	77.7	158.9
非洲南撒哈拉(部分)	1.6	0.1 ⁺	0.2
3. 工业市场经济国家	2.4	209.7	313.8
东欧非市场经济国家	(2.4)	51.7	77.4
总 计			2 220.0

资料来源: ADCP/REP/1987/25.

将占养殖总产量的43.6%;软体动物产量可望达706万吨,比1983年增长111.7%,将占养殖总产量的31.8%;甲壳类产量预计达27万吨,比1983年增长55.6%,将占养殖总产量的1.2%;海藻可望达520万吨,比1983年增长117.6%,将占总产量的23.4%。

虽然,这种按地区和按种类进行产量分摊的预测方法可能与实际情况有一定出入,例如,可能对非洲养殖产量增长的预测估计过低,对亚洲的估计过于乐观,事实上,目前甲壳类的产量(1987年为57.5万吨)已大大超过2000年的预测产量,但是,对水产养殖总产量的预测是有充分根据的。

食品业继续需求精细的海藻产品,养殖软体动物所需要的投资最少,又适于密集养殖,能充分利用水体,从这一点来