

21 世纪初我国渔业科技重点 领域发展战略研究

中国水产科学研究院 编

中国农业科技出版社

《21 世纪初我国渔业科技重点领域 发展战略研究》

编 委 会

主 编：雷茂良

副主编：司徒建通 沈俊宝 潘荣和 王民生

编 委：（按姓氏笔划为序）

王民生	王昭明	王清印	司徒建通	孙孝文	乔庆林
庄 平	余来宁	张显良	张念慈	沈俊宝	吴万夫
吴淑勤	杨宁生	杨丛海	孟田湘	周 彤	赵法箴
唐启升	贾晓平	夏德全	袁有宪	徐瑞永	黄 捷
雷茂良	雍文岳	潘荣和			

作者(按姓氏笔划为序)、单位及职务职称

王明彦	中国水产科学研究院东海水产研究所	主任/研究员
王昭明	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	研究员
王清印	中国水产科学研究院黄海水产研究所	副所长/研究员
王鲁民	中国水产科学研究院东海水产研究所	主任/副研究员
王 慧	中国水产科学研究院东海水产研究所	副研究员
牛鲁琪	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	研究员
孔 杰	中国水产科学研究院黄海水产研究所	副主任, 博士/副研究员
叶继丹	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	副研究员
白遗胜	中国水产科学研究院长江水产研究所	研究员
朱伯清	中国水产科学研究院黄海水产研究所	主任/副研究员
乔庆林	中国水产科学研究院东海水产研究所	副所长/研究员
乔振国	中国水产科学研究院东海水产研究所	主任/副研究员
庄 平	中国水产科学研究院长江水产研究所	副所长, 博士/研究员
刘 伟	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	副研究员
江世贵	中国水产科学研究院南海水产研究所	所长助理, 主任/副研究员
孙 龙	中国水产科学研究院渔业工程研究所	所长/高级工程师
孙孝文	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	副所长/研究员
杨丛海	中国水产科学研究院黄海水产研究所	研究员
杨宁生	中国水产科学研究院综合信息中心	主任/研究员
杨 吝	中国水产科学研究院南海水产研究所	副主任/副研究员
李加儿	中国水产科学研究院南海水产研究所	副主任/研究员
李来好	中国水产科学研究院南海水产研究所	主任/副研究员
吴万夫	中国水产科学研究院综合信息中心	研究员
吴进锋	中国水产科学研究院南海水产研究所	主任/副研究员
吴锐全	中国水产科学研究院珠江水产研究所	研究员
吴淑勤	中国水产科学研究院珠江水产研究所	所长/研究员
余来宁	中国水产科学研究院长江水产研究所	副所长/研究员
肖学铮	中国水产科学研究院珠江水产研究所	主任/研究员
沈俊宝	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	研究员
陆承平	南京农业大学	教授
陈亚瞿	中国水产科学研究院东海水产研究所	研究员
陈毕生	中国水产科学研究院南海水产研究所	主任/研究员
陈锦富	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心	研究员

张念慈	浙江省淡水水产研究所	副所长/研究员
张建华	中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所	主任/高级工程师
张瑞涛	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心	研究员
罗建仁	中国水产科学研究院珠江水产研究所	副所长/研究员
季文娟	中国水产科学研究院黄海水产研究所	副主任/副研究员
金显仕	中国水产科学研究院黄海水产研究所	副主任,博士/副研究员
金曼宜	中国水产科学研究院综合信息中心	研究员
周 彤	中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所	副所长/高级工程师
周 琳	中国水产科学研究院东海水产研究所	副主任/助理研究员
郑元甲	中国水产科学研究院东海水产研究所	主任/研究员
郑国兴	中国水产科学研究院东海水产研究所	研究员
孟田湘	中国水产科学研究院黄海水产研究所	研究员
施炜刚	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心	副研究员
袁有宪	中国水产科学研究院黄海水产研究所	主任/研究员
贾晓平	中国水产科学研究院南海水产研究所	所长/研究员
夏德全	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心	博士生导师/研究员
郭叶华	中国水产科学研究院珠江水产研究所	研究员
郭金富	中国水产科学研究院南海水产研究所	主任/研究员
唐启升	中国水产科学研究院黄海水产研究所	所长,博士生导师/研究员
黄 捷	中国水产科学研究院黄海水产研究所	副主任,博士/研究员
董崇智	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所	主任/研究员
曾令兵	中国水产科学研究院长江水产研究所	副研究员
雍文岳	中国水产科学研究院长江水产研究所	研究员
管 薇	中国水产科学研究院黄河水产研究所	副所长/副研究员
潘光碧	中国水产科学研究院长江水产研究所	研究员
翟良安	中国水产科学研究院长江水产研究所	主任/研究员
缪为民	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心	副主任/副研究员
薛正锐	中国水产科学研究院黄海水产研究所	研究员

序

农业是国民经济的基础,渔业是农业的重要组成部分。党的十一届三中全会以来,我国的渔业取得了长足的发展,水产品产量连续9年位居世界首位,1998年总产量达3 906.7万吨,约占世界水产品总量的1/3,人均水产品占有量31.3公斤,高出世界水产品人均占有量10多公斤。渔业的快速发展,科学技术进步起了举足轻重的作用。目前,科学技术进步对渔业的贡献率达48%。随着渔业生产的发展,产业对科学技术的要求将越来越高,渔业科技滞后于生产实践的问题日益显露。渔业环境污染严重,养殖容量减少;病害成灾程度日益加重,防治乏力;种质退化,养殖品种抗逆性差,优良品种的开发远满足不了生产的需要;近海及重要江河湖泊的渔业生物资源衰竭,持续发展面临严峻的威胁。

要解决我国渔业发展中面临的问题,关键在于依靠科学技术的进步。当前,我国渔业科技水平与世界发达国家相比还有相当大的差距,基础研究薄弱,应用技术研究还滞后于生产,高新技术研究刚刚起步,研究队伍、研究条件都远不能适应发展的需要。

21世纪是知识经济的世纪,也是生命科学的世纪,科学技术发展更加迅速。现代世界科学技术史的发展历史和发达国家的发展经验告诉我们,科学技术的发展关系到民族的进步与发展。科学技术水平将决定一个国家竞争实力和社会的文明程度。我国是一个农业大国,又处于社会主义初级阶段,科技基础和经济实力都比较薄弱。21世纪初是我国经济发展的一个关键时期,要实现党的十五大提出的经济发展目标,关键是科技。“科学技术是第一生产力,科技进步是经济发展的决定因素”。在这一关键时期,我国的渔业科学技术的发展,必须紧跟时代的步伐,有所为,有所不为,选准突破口,加快发展速度,迎头赶上,缩小与世界发达国家的差距,着力解决好我国渔业持续健康发展中面临的关系到全局的重大关键技术问题。

中国水产科学研究院组织有关专家进行21世纪初我国渔业科学技术发展战略研究,并根据这一研究成果编辑出版《21世纪初我国渔业科技重点领域发展战略研究》一书,实属一件具有战略意义的事情。

该书由我国渔业科技战线60多位专家共同努力完成。专家们通过大量的调查研究和资料收集分析,就我国渔业21世纪初持续发展需要解决的关键技术问题,从背景分析,需求预测,重点研究内容,预期目标及保障措施等各方面进行了深入的研究,提出了宝贵的意见和建议。该书的出版,将为政府制订21世纪初渔业科技

发展战略提供十分有用的决策依据。同时,也将为全国渔业科技界广大科技人员提供有益的参考。

祝愿中国水产科学研究院出更多的成果,为中国渔业在 21 世纪的腾飞做出更大的贡献。



1999. 7. 30

前 言

渔业是国民经济中的重要产业,是农业的重要组成部分。党的十一届三中全会后,我国渔业获得了高速发展。20年来,我国水产品的年均增长率达到10.5%,超过世界年均增长6.8%的发展速度。1998年的水产品总产量达到3906万吨,占世界水产品增加总量的52.8%,并从1989年起我国水产品产量已连续9年位居世界首位。1998年水产品产量3906万吨中,养殖产量达2181.95万吨,占总产量的55.85%,超过了捕捞产量。从1995年起,我国水产品的人均占有量达到和超过了世界的平均水平。1998年人均占有量已超过31公斤,超过世界人均水平10多公斤。我国渔业的高速发展,得益于水产科学技术的发展和所取得的重大技术突破,我国渔业的科技进步贡献率目前已达到48%左右。这些重大突破是:“四大家鱼”人工繁殖技术;海带和紫菜的人工育苗技术;电厂余热人工育苗和养殖技术;贻贝采苗和养殖技术;对虾工厂化育苗技术;池塘大面积综合高产养鱼理论和技术体系;大水面“三网”(网箱、网围、网拦)养鱼和资源增殖、施肥综合配套养鱼技术;暴发性流行病防治技术等,为我国渔业的高速发展提供了技术支撑。

随着国民经济的加速发展,各产业对科学技术提出了更新更高的要求,产业发展速度的提高和效益的增加,将更多地依赖于科学技术的进步。党的十五届三中全会明确提出:我国是农业大国,“由传统农业向现代农业转变,由粗放经营向集约经营转变,必然要求农业科技有一个大的发展,进行一次新的农业科技革命。”。21世纪初是我国农业发展的关键时期,也是渔业发展的关键时期。一方面,渔业作为农业的一个组成部分,要担负起作为食品生产部门应尽的责任,解决13亿多中国人口的食物保障,满足人们对重要蛋白源的需求;另一方面,渔业产业自身发展也面临着两个转变的问题,要调整产业结构,大力发展市场上适销对路的名特优品种生产,提高发展速度,提高生产率,增加经济效益。21世纪初渔业科学技术如何适应渔业的发展,解决产业发展中面临的关系全局的、重大的关键技术问题,为产业的发展提供技术支撑和技术保障,已摆上了各级政府的议事日程。为此,农业部下达了软科学研究课题“21世纪初我国渔业科学技术发展战略研究”,由中国水产科学研究院牵头,组织全国主要水产学科的有关专家,就渔业生物资源及其开发利用、宜渔国土资源综合利用、高效集约式养殖和健康养殖、水产种质资源、水产良种选育、水产生物技术、渔业水域生态环境、水产养殖病害防治、水产动物营养与饲料、水产品加工与综合利用、现代渔业装备和工程、渔业经济、信息技术在渔业中的应用等十三大领域开展研究。通过研究,找出我国渔业科技与国外先进水平之间的

差距及影响我国渔业持续发展的重大的关键技术问题,并提出解决的途径和办法,为政府主管部门制订 21 世纪初渔业科学技术发展规划提供决策依据。《21 世纪初我国渔业科技重点领域发展战略研究》则是这一研究课题的成果体现。

各论中,第一部分由唐启升、金显仕执笔;第二部分由庄平、孟田湘执笔;第三部分由杨丛海、王昭明执笔;第四部分由余来宁执笔;第五部分由沈俊宝、王清印执笔;第六部分由孙孝文执笔;第七部分由袁有宪、贾晓平执笔;第八部分由黄捷、吴淑勤执笔;第九部分由雍文岳执笔;第十部分由乔庆林执笔;第十一部分由周彤、张建华执笔;第十二部分由吴万夫执笔;第十三部分由杨宁生执笔。

由于时间紧,任务重,且掌握的信息资源有限,错误之处在所难免,谨请各界同仁批评指正。

目 录

序

前言

总论..... (1)

各论 (17)

一 渔业生物资源及其开发利用 (19)

二 宜渔国土资源综合利用 (31)

三 高效集约式养殖和健康养殖技术 (46)

四 水产种质资源 (59)

五 水产良种选育 (70)

六 水产生物技术 (90)

七 渔业水域生态环境..... (100)

八 水产养殖病害防治..... (110)

九 水产动物营养与饲料..... (128)

十 水产品加工与综合利用..... (137)

十一 现代渔业装备与工程..... (145)

十二 渔业经济..... (160)

十三 信息技术在渔业中的应用..... (172)

实施条件和保障措施..... (181)

主要参考文献..... (187)

中文类..... (189)

外文类..... (199)

总 论

总 论

(一)现状

21 世纪是生命科学的世纪,是生物技术和信息技术的世纪。在这个世纪里,科学技术将获得高速发展,每一项科学技术的突破,过去要用多年,几十年,而今只要十几年、几年,甚至更短的时间。在这样一个科学技术高速发展的时代,水产科学技术的发展,必须紧跟时代的进程和步伐,要有所作为,有所发展,要为我国水产业的持续发展继续作出应有的贡献,并在世界科学技术之林中,占有一席之地。

建国后,特别在十一届三中全会后,我国的水产业获得了高速发展。近 20 年来,我国水产品的年均增长率达到 10.5%,超过世界年均增长率 6.8% 的发展速度。1998 年水产品总产量达到 3 906 万吨,其中捕捞产量 1 724 万吨、养殖产量 2 182,已连续 9 年位居世界首位。从 1995 年起,我国水产品的人均占有量已超过了世界的平均水平,1998 年人均水产品 31 公斤,超过世界人均水平 10 公斤以上。我国水产业的高速发展,得益于水产科学技术的发展和所取得的重大技术突破,我国水产业的科技进步率目前已达到 48% 左右。这些重大技术突破是:“四大家鱼”人工繁殖技术,海带和紫菜的人工育苗技术,电厂余热人工育苗和养殖技术,贻贝采苗和养殖技术,对虾工厂化人工育苗技术,扇贝人工育苗技术,池塘大面积综合高产养鱼理论体系和技术体系,大水面“三网”(网箱、网围、网栏)养鱼和资源增殖、施肥综合配套养鱼技术,暴发性流行病防治技术等,为我国水产业的高速发展提供了技术支撑。

20 世纪末,我国人口将达到 13 亿,到 21 世纪中叶将达到 16 亿,食物安全保障已成为我国发展的头等大事。水产品是人类重要的蛋白源,它对减轻我国因人口增长对粮食带来的压力和 in 提高我国人民健康素质中将越来越显示它的重要作用。水产科学技术作为水产业发展的技术支撑,在保障 21 世纪我国水产业的持续高速发展中应该做些什么和应遵循什么原则?江泽民总书记指出:“中国的农业问题,粮食问题,要靠中国人民自己解决,这就要求我们的农业科技必须有一个大的发展,必然要进行一次农业科技革命”,“要有所为,有所不为”。新的农业科技革命的主体目标是要大幅度提高农业生产水平,要用科学技术解决我国的农业发展,提高农业资源的利用,走可持续发展的道路,发展农村经济和增加农民收入。水产科学研究要贯彻江泽民总书记的思想,紧紧围绕这一主体目标,从我国的国情和水产

发展长远目标出发,在水产科学研究领域选定有限目标,尽早拿出一系列突破性成果用于水产生产。

农业是现代科学技术应用最广阔、最活跃、最富有挑战性的庞大领域之一。许多相关学科,不仅仅向农业科学交叉和渗透,而是通过交融,将从理论、方法、技术手段上加速更新传统农业科学及其基础科学。水产科学研究要抓住这一有利机遇,促进水产学科、交叉学科、分支学科和边缘学科的发展,如水产遗传育种学、水产分子生物学、水产发育生物学、水产分子分类学、水产环境学等,从而在学科分化和综合的基础上,从整体水平、学科结构、应用领域等方面把水产学科推向一个新的发展阶段,并造就一批在世界上有一定知名度的水产科学家。

1. 水产业的重要地位

我国是农业大国,农业是国民经济的基础。渔业是农业的重要组成部分,1998年渔业总产值在农业总产值中的比例已超过10%。在解决我国人口增长的食物安全保障中,我们必须加速增加粮食和肉类的生产;而在肉类中,鱼肉蛋白显得更为重要。人类是从渔猎时代生存和发展过来的,目前世界上还有约10亿人口靠获取鱼类蛋白质生活。鱼、虾、贝类除蛋白质外,还富含EPA(二十碳五烯酸)、DHA(二十二碳六烯酸)和生物活性物质,它对人类大脑发育、智力开发,提高人体免疫机能、防病能力和健康素质是不可缺乏的营养源。同时,渔业的发展可增加农(渔)民的收入,1998年渔民人均纯收入4323元、劳均纯收入7285元。水产养殖业已成为一些贫困地区脱贫致富的支柱产业。

2. 我国有丰富的水产资源,水域辽阔,水生生物种类极其丰富和多样性

我国大陆海岸线北起辽宁鸭绿江口,经渤海、黄海、东海和南海至广西北仓河口,全长达1.8万多公里。海域总面积约472.7万平方公里(按新的国际海洋法规定,应归我国管辖的水深200米以内的大陆架海域约140万平方公里)。渤海是我国一个半封闭的内海,面积7.7万平方公里,平均水深18米,海底平坦,海岸线2937公里,有黄河、海河、滦河和辽河汇入此海。黄海是我国和朝鲜之间的一个半封闭的陆缘浅海,面积约38万平方公里,平均水深44米,海岸线3927公里,有大同江、鸭绿江及淮河汇入此海。东海是一个宽阔的浅海,面积约77万平方公里,其中大陆架57万多平方公里,平均水深370米,海岸线长5795公里,大陆架海底平坦,有长江、钱塘江、甬江和闽江等汇入。南海是一个较大的深海盆,面积约350万平方公里,平均水深1212米,有珠江、韩江等汇入。四海区滩涂总面积2607万亩,浅海总面积1.1亿亩,有大小岛屿6500多个,岛屿岸线长1.4万多公里。四海区滩

涂基质极其多样,有岩礁滩涂、珊瑚礁滩涂、砂质滩涂和泥质滩涂等,从而造成了栖息生物的多样性。我国沿海的基础生物饵料丰富,浮游植物的年均生物量各海区不同,在 $50 \sim 2\,500 \times 10^4$ 个/米³ 之间,浮游动物在 100~400 毫克/米³ 之间。潮间带的生物丰富,生物量大,但以贝类和甲壳类为主,生物量在 44~1 207 克/米³。由于我国南北的地理、气象等自然生态条件极为不同,从而也蕴育了水生生物种质资源的多样性。我国是世界上 12 个生物多样性特别丰富的国家之一。在我国海域有 7 500 多种水生生物栖息,其中鱼类 3 032 种,虾,蟹类 1 388 种,螺贝类 1 923 种,海藻类 790 种,鲸、海豹和儒艮等哺乳动物 39 种,石珊瑚 240 种,红树植物 40 种以及其它水生生物。

我国内陆水域辽阔,总面积约 2.7 亿亩,约占国土面积的五十五分之一,平均每平方公里国土中水面占 27 亩。其中湖泊 1.25 亿亩,河沟 7 920 万亩,水库 3 450 万亩,池塘 2 880 万亩,分别占总水面的 43%、30%、13%和 11%。有面积 100 平方公里以上的河流 5 000 余条,3 亿亩的低洼盐碱荒地(其中宜渔的 3 500 万亩)和 9 000 万亩宜于发展稻田养鱼的稻田。我国是个多湖国家,1 平方公里(1.5 万亩)以上的天然湖泊有 2 600 多个,其中面积在 1 000 平方公里以上的大湖 12 个。这些湖泊主要分布在青藏高原、东部平原、蒙新高原区、东北平原和云贵高原区,多数为淡水湖,少数为咸水湖。我国又是多水库国家,全国有水库 86 852 座,总库容量 4 139.6 亿立方米,总面积为 3 082.1 万亩左右。它们大多分布在长江、淮河、珠江等七大水系,以长江水系的水库数量最多,其中大中型水库占全国同类型水库总数的 16.7%,小型水库占 56.5%。全国水库分布在东北区的多为大型水库,面积 547 余万亩;西北区的多为平原大型水库,面积 233 万亩;华北区的各类型水库都有,植被差,库内淤积严重,面积 490 万亩;长江中下游区的水库稠密,大、中、小型水库都有,面积 710 余万亩;华南区多为山谷中小型水库,面积 510 余万亩;西南区多为丘陵中小型水库,面积 250 余万亩。低洼盐碱荒地主要分布在三北地区,其中沿黄河流域有 1 350 万亩。这些盐碱荒地,水化学组成复杂,除高碱、高碱度外,一些水域离子间比例失调,有些离子严重缺乏,这给利用改造带来难度。在我国内陆水域中自然分布的淡水鱼类有 800 余种,海、淡水洄游性鱼类近 70 种,其它如虾、蟹等甲壳类;螺、蚌等贝类和鳖、鳄等爬行类水生动物以及莲、藕、菱、芡、苇等高等水生维管束植物种类也十分丰富。

这些丰富多样的海、淡水水生生物种质资源为我国水产业的高速发展提供了重要的物质基础。

3. 建国后,我国水产业取得的成就和存在的问题

我国水产业历史悠久,建国后,特别在十一届三中全会后,我国的水产业获得了高速发展,它不仅成为农业的重要组成部分,而且随着我国人口从解放初的 4

亿、20 世纪末的 13 亿、21 世纪中叶的 16 亿的增长中,依靠水产业的发展,减少对粮食的需求压力和在提高人民健康素质中,将显示出更加不可替代的作用。近 20 年来,我国水产品年均增长率达到 10.5%,已超过世界年增长率 6.8% 的增长速度,与 20 年前相比提高了 8.3 个百分点。1998 年的水产品总量达到 3 906 万吨,比 1978 年(536 万吨)增长 7.29 倍,比 1949 年(52 万吨)增长约 75 倍,这是世界渔业史上罕见的。我国水产品产量已由 1978 年世界的第 4 位,上升为 1989 年的第一位,至 1998 年已连续 9 年位居世界首位。20 多年来,全国水产养殖面积已发展到 9 120 万亩,比 1979 年扩大了 11 倍。1998 年的水产养殖产量达到 2 182 万吨,已连续 11 年超过捕捞产量,比 1978 年增加了 12.9 倍,年均增长 14% 以上。在水产品增加的绝对量中,有 61% 的产量来自养殖,水产养殖的比重从 20 年前的 29% 上升到 56%,提高了 27 个百分点。1997 年,我国水产加工品占总产量的比重达到 32%,约比 1978 年提高了 12 个百分点。从 1995 年起,我国水产品的人均占有量已超过了世界的平均水平,至 1998 年达到 31 公斤,超过世界人均水平约 10 公斤。我国水产业的总产值已达到 1 617 亿元,比 1978 年增长了 12 倍;水产业产值在农业总产值中的比例,由 1949 年的 0.2%,1993 年(按当年价格计算)的 8%,到 1998 年超过了 10%,显示出水产业的高速发展和在国民经济中的地位明显增加。在我国水产品增产中,科技含量的贡献率目前已达到 48% 左右,比 20 年前提高了 20 个百分点。我国远洋渔业从零起点,从 1985 年起经过 10 余年的艰苦创业,目前已拥有 1 000 余艘各类型的远洋渔船,分布在三大洋的 36 个国家和地区作业,年捕捞量达到 100 余万吨,已跻身世界水产贸易和远洋渔业大国行列。

我国渔业在高速发展的同时,也存在许多问题。

(1) 近海渔业资源高度利用已到了极限,远洋渔业和资源增殖刚刚起步

建国后,我国海洋水产资源得到了高速发展和充分利用。1998 年全国海洋水产品总量达到 2 356 万吨,其中海洋捕捞量为 1 496 万吨,比 1978 年(365 万吨左右)增长了 4.09 倍,成为世界海洋渔业大国。60 年代前,近海捕捞量约在 200 万吨左右,捕捞对象是大型底层种类和近底层种类,如大、小黄鱼、带鱼、鲆鲽类、鳕鱼和乌贼鱼等;70 年代中期,捕捞量达到 300 多万吨,捕捞对象是上述经济种类减少,代之以小型中上层鱼类;80 年代中期,海洋捕捞量平均以 20% 的速度增加,而捕捞对象只以鲢鱼、黄鲫等小型中上层鱼类为主,它们已占总量的 60% 以上,黄海、东海鲢鱼的总生物量已达到 300 万~400 万吨。与 10 年前相比,1992~1993 年,渤海的无脊椎动物减少了 39%,鱼类产卵群体的平均体重只有 10 前的 30%,鲈鱼、鳊鱼、真鲷、牙鲆、半滑舌鳎、对虾、梭子蟹等重要经济渔业资源的生物量只有 10 年前的 29%,而鲢鱼、棱鲢等低值种类却增加了 2.4 倍。1998 年的调查表明,渤海渔业资源生物量已下降到 1992 年的 11%。东海区大、小黄鱼、乌贼、马面鲀资源发生了很大变化。而带鱼、鲈鲶类及虾类资源虽相对稳定,但群体组成趋向低龄化、小型化。

各海区由于捕捞过度和生态环境的恶化,出现了捕捞种群的交替现象,海洋渔业资源开发利用已到了极限。为了拓宽海洋资源的捕捞生产,从1985年起,我国开始发展远洋渔业,尽管起步晚,技术装备比较落后,但发展速度较快,已先后开发了西非渔场、北太平洋渔场等三大洋渔场,1996年的产量为92.6万吨,占世界远洋渔业产量的10%左右,占我国海洋捕捞产量的7.4%,远洋渔业已成为我国海洋渔业的重要组成部分。但也应该看到,远洋渔业的发展将取决于远洋渔业资源的合理利用和技术装备优势的竞争。

为了海洋渔业资源的持续利用,我国从80年代起开始向海洋试验放流鱼、虾、贝类,以增殖海洋渔业资源。从1984年至1994年间,全国沿海共增殖放流对虾约272亿尾,放流水域已从黄、渤海区扩展到东南海区的象山港、舟山海区、三门湾、乐清湾、东吾洋、三都湾、大亚湾、北部湾及珠江口一带,回捕4万多吨。在黄海、渤海、东海大规模放流4~10毫米伞径海哲碟状体8亿只,已开始回捕。在海洋岛底播虾夷扇贝15万亩,回捕率达到30%,最高年产量达到4000~5000吨。鲍鱼、海参、蚶类、牡蛎、河蟹、罗氏沼虾、梭鱼、真鲷、黄盖鲷和大麻哈鱼等品种的放流规模正在扩大,一些水域水产资源有所增加,已显示出经济效益、社会效益和生态效益的前景,但该项工作还处于试验探索阶段,应该加强。

(2)海、淡水养殖生产继续保持领先水平,品种、病害仍将是今后发展的重要制约因素

1998年,海水养殖产量达到860万吨,比1978年(42.4万吨)增加20.2倍,占全国水产养殖产量的39.4%;海水养殖面积为1500万亩,比1978年的151万亩增加近10倍。我国海水养殖的发展得益于50年代海带人工育苗和养殖技术的突破,60年代紫菜人工育苗技术的成功,70年代贻贝采苗和养殖技术大面积推广,80年代对虾工厂化育苗技术的和海水鱼类人工繁殖技术的突破和养殖生产的扩大,从而使海水养殖生产发生了根本性的变化,海水养殖品种由传统的四大滩涂贝类发展到鱼、虾、贝藻、蟹、参等40多个品种,生产水平有了很大的提高。对虾养殖平均亩产由1978年的22.5公斤增加到1991年的99公斤;贻贝养殖采用高新技术,平均亩产由1978年的2.4吨增至6吨;扇贝养殖实现零的突破,全国平均亩产2.6吨;海带养殖平均单产由1978年的0.98吨增加到1991年2.06吨,其它养殖品种的产量和单产也有较大的提高。1991年,对虾养殖产量达到22万吨,比1978年(450吨)增加450倍;养殖面积1978年全国仅2万亩,1988年发展到244万亩,1991年调整到221万亩,1993年后,由于对虾发生暴发性流行病,全国对虾养殖生产发生了大幅度滑坡,1994年对虾养殖产量仅5.5万吨,至今尚未恢复。贝类养殖,从80年代开始,1988年养殖产量84.5万吨,养殖面积289.4万亩,分别比1983年增加89.1%和2.3倍,其中扇贝养殖由1978年的空白发展到1991年的19万吨。藻类养殖,从50年代中期开始,到1985年养殖面积29.7万亩,产量27.0万

吨,其中主要是海带,它的养殖面积占 59.3%,养殖产量占 94.1%。近几年来,贝类养殖由于品种退化,养殖密度过高和环境污染等原因,扇贝等养殖贝类发生大量死亡,扇贝的死亡率由 80 年代的 5%左右上升到 15%~20%。鱼类养殖,开始是纳苗粗养,亩产仅 5~10 公斤,1958 年以后由于人工繁殖苗种的解决,1984 年后有了较大发展,养殖面积达到 67.9 万亩,养殖产量约 1 万吨,平均亩产 14 公斤;1988 年养殖面积降至 60.2 万亩,但养殖产量增至 3.27 万吨。1988 年,海参养殖产量为 107.9 吨。海水鱼、虾、贝、藻和海珍品育苗已有一定规模,全国已建成育苗能力 60 亿以上的海带育苗室,可满足 20 多万亩养殖用苗;紫菜育苗能力 6 000 多万贝壳,可供 10 万多亩的养殖用苗;对虾育苗水体近 70 万立方米,年育苗能力 1 000 亿尾以上;海珍品育苗室 7 万立方米,可年产扇贝苗 100 多亿粒,鲍鱼苗 5 000 万粒,海参苗千万头,缢蛏苗 13.2 吨,蛤苗 27 吨。全国有 18 家海水鱼(包括真鲷、黑鲷、黄鳍鲷、河鲀、大黄鱼、黄姑鱼、黑鲟、石斑鱼、鲈鱼和引进种大菱鲆、红拟石首鱼、美国条纹狼鲈等)育苗工厂,水面 8.7 万平方米,年单位产苗量可达 100 万尾以上。

我国的淡水养殖有两千多年的历史,但真正获得高速发展是在建国后。50 年代末“四大家鱼”人工繁殖技术的突破,从根本上扭转了长期以来依靠捕捞天然鱼苗的局面,使淡水养鱼进入了一个新的发展阶段;群众养鱼“八字精养法”内容的进一步充实、提高和发展,成为我国池塘养鱼理论和技术体系的核心;以投放大规格鱼种,高密度多品种混养、高强度轮捕轮放、配合饲料和驯化养鱼技术的使用、水质调控与病害防治为主要技术内容的大面积综合高产精养技术的推广应用以及在进一步总结和发展了传统的桑基、蔗基、芽基和杂基鱼塘的养殖技术,配以畜、禽、蛋等综合养殖,形成了中国特色的科学的养殖技术模式和良性的生态循环系统;大中水面以网箱、网围、网栏的“三网”养鱼和湖泊养殖及化肥养鱼配套技术的突破和推广,使我国大中水面养殖生产的总体水平有了较大的提高。全国淡水池塘养殖亩平均单产 273.6 公斤,是 1978 年(46.0 公斤)的 5.95 倍;湖泊养殖亩平均单产 53.27 公斤,是 1978 年(9.0 公斤)的 5.9 倍;水库养殖亩平均单产 43.3 公斤,是 1978 年(6.0 公斤)的 7.2 倍;河沟养殖亩平均单产 63.36 公斤,是 1978 年(37.34 公斤)的 1.7 倍。1996 年全国淡水养殖面积 7 286.85 万亩,占可养水面的 75.4%,养殖产量 1067.4 万吨,分别是 1978 年(4 084.2 万亩,76.23 万吨)的 1.78 倍和 14.0 倍。其中全国池塘养殖面积 2 939.7 万亩,养殖产量 804.2 万吨,分别是 1978 年的 1 082.7 万亩和 49.71 万吨的 2.7 倍和 16.17 倍,池塘养殖在我国淡水养殖中占有重要地位,它在淡水鱼产量中占了 3/4,其中占养殖面积 21.7%的渔业专用塘,提供了 60.9%的产量。湖泊养殖面积 1 326.45 万亩,已占可养面积的 41.1%,养殖产量 70.6 万吨,分别是 1978 年的 796.65 万亩和 7.22 万吨的 1.67 倍和 9.78 倍;水库养殖面积 2 282.25 万亩,已占可养水面的 80.8%,养殖产量 98.8 万吨,分别是 1978 年(1 812.6 万亩,11.22 万吨)的 1.26 倍和 8.8 倍;河沟养殖面积 541.2