

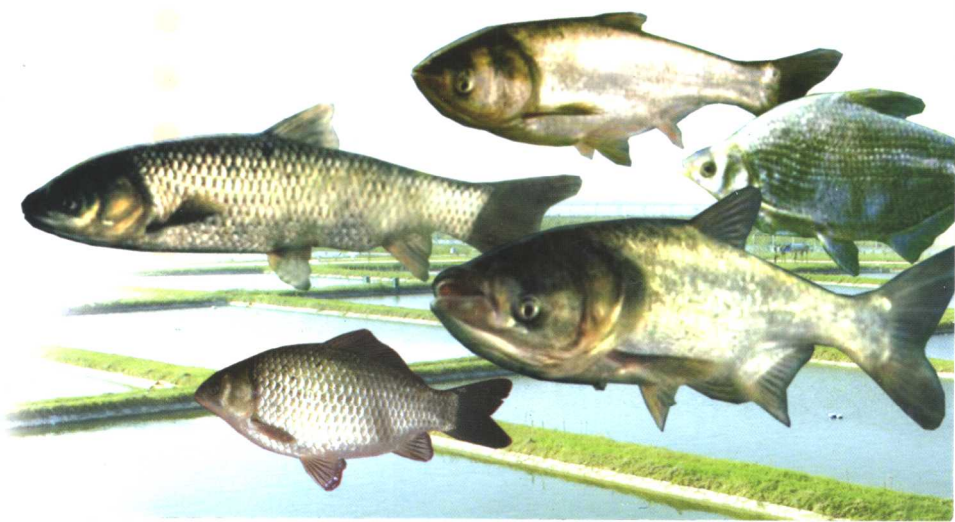


无公害养殖新技术丛书
WGHYZXJSCS

鱼类 养殖

WUGONGHAI YANGZHI XINJISHU CONGSHU

主编：肖光明 邓云波  湖南科学技术出版社



无公害养殖新技术丛书

WGHYZXJSCS

鱼类 养殖

主 编：肖光明 邓云波

编著者：杨品红 李梦军 肖光明

王晓艳 谢春华 张 倩

湖南科学技术出版社

无公害养殖新技术丛书

鱼类养殖

主 编：肖光明 邓云波

责任编辑：喻 明 彭少富

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷：长沙银北盛印务有限公司

（印装质量问题请直接与本厂联系）

厂 址：长沙市岳麓区观沙岭

邮 编：410013

出版日期：2005 年 5 月第 1 版第 1 次

开 本：850mm×1168mm 1/32

印 张：11

字 数：269000

书 号：ISBN 7-5357-4263-7/S·538

定 价：18.00 元

（版权所有·翻印必究）

序 言

养殖业是农业经济结构中的支柱产业，也是农民增收、农业增效的主要途径，养殖业的发达程度是一个国家农业发展水平的重要标志。21 世纪，我国养殖业已经进入一个全新的发展时期，随着人们生活质量的大幅度提高，畜禽水产品消费需求已由数量型向质量型转变，人们越来越注重畜禽水产品的质量和安全，对畜禽水产品供应提出了更新、更高的要求；同时，随着我国加入 WTO 和全球经济一体化，我国畜禽水产品参与国际市场竞争的范围更广、程度更深，安全、优质、营养的畜禽水产品将会成为市场的首选，谁的产品质量有优势，谁就能抢占市场。发达国家通过大幅度提高进口畜禽水产品的质量标准，设置技术壁垒，加强自身农产品的贸易保护，这无疑给我国养殖业的发展带来新的机遇和挑战。

为此，农业部根据中共中央、国务院关于加快实施“无公害食品行动计划”的要求，决定在全国推进“无公害食品行动计划”，以全面提高我国农产品质量安全水平为核心，以“菜篮子”产品为突破口，以市场准入为切入点，从产地和市场两个环节入手，通过健全体系，完善制度，革新技术，强化监管，对农产品实行

“从农田到餐桌”全过程质量安全控制，并逐步在全国各大中城市施行“市场准入”制度，用8~10年的时间，基本实现主要农产品生产和消费无公害。

为配合“无公害食品行动计划”的实施，更好地推动无公害养殖业的持续、健康发展，指导行业管理人员、技术人员、规模养殖场进行无公害畜禽水产品生产，肖光明、邓云波同志组织了40多名有丰富养殖经验的中青年专家、学者，编写了《无公害养殖新技术丛书》，共10册，由湖南科学技术出版社出版发行，这无疑是值得庆幸的一件事情，我为这些年轻人的有胆有识而感到由衷的高兴。

这套丛书涉及生猪、肉牛、山羊、兔、鸡、鸭和鱼类、龟鳖、虾蟹、泥鳅黄鳝等畜禽水产品的养殖生产，特点鲜明。丛书以无公害养殖为切入点，紧密结合市场需求，技术力求新颖实用，紧扣生产实际，内容深入浅出，文字通俗易懂，适合于规模养殖企业和无公害养殖小区经营管理者、技术人员以及教学、科研人员学习参考。

我衷心希望广大读者通过《无公害养殖新技术丛书》，能打开新思路，学到新知识，获得新效益；也祝愿《无公害养殖新技术丛书》出版后，能为我国无公害养殖技术的普及和促进畜禽水产品质量安全发挥巨大作用，是为之序。

中国工程院院士

2005年4月

前 言

渔业是优质动物源食品的主要生产方式之一，也是我国大农业的一个重要支柱产业，在农业经济中占有举足轻重的地位。改革开放以来，我国渔业综合生产能力显著增强，产业结构得到调整，经济运行质量提升，国际化程度提高，质量管理加强，保持了快速的增长态势。2003 年全国水产品总产量达到 4706 万吨，实现渔业产值 3323 亿元，水产品加工总量 912 万吨，水产品人均占有量达 37 千克，其中淡水养殖产量占 60% 以上。因此，水产品在保证经济社会发展、改善人民生活质量、保持社会持续稳定方面起到了重要的促进作用。

新的世纪，我国渔业的发展已经进入一个新的历史时期。一是随着国内市场经济的快速发展，人们生活质量水平得到大幅度提高，消费需求已由数量向质量方向转变，市场消费开始注重水产品的质量安全，在水产品的营养卫生和使用安全保障方面提出了更高的要求；二是发达国家为加强自身水产品的贸易保护，以质量安全为由，以技术壁垒的形式大幅度提高水产品质量安全的技术标准，并以其产品质量优势抢占我国水产品市场。随着我国加入世界贸易组织（WTO）和全球经济一体化的快速发展，我国将在更大范围内和更深程度上参与国际市场竞争，技术壁垒对水产品的影响也将越来越大，安全、优质、高效的营养水产品亦将成为国际国内市场的首选产品，这无疑给水产业的发展，特别是水产品的出口贸易带来了新的机遇，也提出了新的挑战，其中的核心问题即是水产品的质量安全。目前，由于生态环境不断恶

化、养殖生产模式不尽合理以及渔业投入品使用不规范,我国水产品质量问题日益突出,不仅危害了人们的身体健康,损害了消费者的合法权益,而且严重制约了新阶段水产业的健康、稳定、持续发展。面对水产业新时期形势的发展,为使我国水产品能够达到国外同类产品的质量安全水平,全面增强水产品的国际市场竞争能力,也为了使国内消费者能够长期吃上“放心鱼”,针对水产品质量安全状况的严峻形势,农业部于2001年组织实施了“无公害食品行动计划”,力争用8~10年或更短的时间,基本实现全国水产品及其他农产品的生产和消费无公害,并逐步在全国各大中城市施行“市场准入”制度。按照“无公害食品行动计划”的要求,湖南已相继启动了“三湘农产品质量安全行”、“食品放心工程”活动,并建立了一批“无公害水产品生产基地”。

“无公害食品行动计划”实施以来,全国各地的水产品产地环境质量状况得到明显改善,水产品中有毒有害物质含量得到有效控制,水产品质量安全水平得到明显提高,主要水产品质量安全水平达到国家标准或行业标准要求,并接近或达到国外同类产品的质量安全水平,形成了一批在国际国内市场中具有较强竞争能力的名牌水产品,成为推动水产业结构调整、提高水产品市场竞争能力、增加渔民收入的有效措施和手段。为配合“无公害食品行动计划”的实施,并更好地推动无公害渔业的健康持续发展,指导水产行业的管理人员、技术人员、养殖户进行无公害水产品生产,在结合多年的水产品养殖实践经验的基础上,本着“内容的实用性、技术的先进性、方法的可操作性、语言的通俗性”原则,编撰了本书。

本书从鱼无公害养殖生产的环境、水质、种质、饲料、渔药等影响鱼产品质量的有关方面到具体鱼类品种的养殖技术,鱼的质量与检测要求作了较为详细的介绍。全书共分10章,内容涵盖了鱼无公害养殖的基本概念、实施的必要性以及质量技术体系要求、无公害养殖环境与基地建设、无公害繁殖与孵化、无公害

养殖的营养需要与饲料配制、无公害养殖管理、无公害养殖病害防治、无公害水产品安全要求、无公害养殖场的经营管理、无公害养殖废物的无害化处理、无公害水产品质量要求与检测方法 & 无公害水产品的质量认证程序等。全书内容丰富、技术实用、可操作性强，可使读者在全面了解无公害渔业基础知识的同时，能够运用于鱼无公害养殖的实践。

本书在编撰过程中，借鉴和参照了国内外一些与无公害渔业相关的材料和资料，在此表示诚挚的谢意！同时，鉴于无公害渔业实施的时间相对较短，许多技术、标准仍在不断地修改与完善，故本书中存在的 不当和疏漏之处，恳请有关专家和广大读者批评指正。

编 著 者

2005 年 4 月

目 录

第一章 无公害养殖概论

- 第一节 我国养鱼业现状及存在的公害 (1)
- 一、我国养鱼业的生产现状 (2)
- 二、我国养鱼业存在的公害 (4)
- 第二节 安全食品与鱼的无公害养殖 (6)
- 一、安全食品的概念 (6)
- 二、无公害养殖的意义与条件 (8)
- 三、无公害养殖的关键环节 (14)
- 四、影响无公害养殖的因素 (16)
- 第三节 实施无公害养殖的宏观措施 (18)
- 一、健全无公害鱼产品生产的法律体系 (18)
- 二、提高全民对无公害鱼产品的认识 (19)
- 三、建立无公害养殖的科技推广应用体系 (20)

第二章 无公害养殖主要品种

- 第一节 国内主要品种 (22)
- 一、青鱼 (22)
- 二、草鱼 (23)
- 三、鲢鱼 (24)

四、鳙鱼	(25)
五、鲤鱼	(26)
六、鲫鱼	(26)
七、团头鲂	(27)
八、鲢鱼	(28)
九、大口鲶	(28)
十、鳊鱼	(29)
十一、长吻鮠	(30)
十二、黄颡鱼	(31)
十三、翘嘴鲌	(31)
十四、蒙古鲌	(32)
第二节 国外引进品种	(32)
一、斑点叉尾鮰	(32)
二、罗非鱼	(34)
三、加州鲈	(35)
四、淡水白鲳	(36)

第三章 无公害养殖场建设与环境保护

第一节 环境控制与无公害养殖的关系	(38)
一、环境与无公害养殖的关系	(38)
二、无公害养殖对环境的要求	(70)
三、渔场无公害环境质量标准	(70)
四、无公害养殖场环境控制措施	(75)
第二节 无公害养殖场建设要求	(81)
一、选择适宜场址	(81)
二、分区与布局	(86)
三、鱼池建设设计	(89)
四、孵化场建设	(91)

第三节 无公害养殖常用设备	(93)
一、养鱼设备	(93)
二、环境控制设备	(94)

第四章 无公害繁殖与孵化

第一节 无公害繁殖	(95)
一、鱼的生殖生理	(95)
二、鱼的繁殖技术	(102)
第二节 无公害孵化	(111)
一、亲鱼的收集与管理	(111)
二、亲鱼的培育管理	(117)
三、胚胎发育规律	(119)
四、人工孵化的基本条件	(120)
五、胚胎发育的有效监控	(122)
六、死苗原因分析	(125)
七、保持孵化室及孵化设备卫生	(128)

第五章 无公害养殖的营养需要与饲料配制

第一节 无公害养殖的营养需要	(129)
一、鱼的消化特点	(129)
二、主要营养物质的作用及需要	(135)
三、无公害养殖的营养标准	(152)
第二节 无公害养殖常用饲料原料	(153)
一、饲料的分类	(153)
二、主要饲料原料及其特性	(154)
三、饲料添加剂	(162)
第三节 无公害养殖对饲料原料要求	(167)

一、无公害养殖对饲料原料产地环境要求	(167)
二、无公害养殖对饲料添加剂的要求	(168)
三、无公害养殖对饲料原料质量要求	(177)
第四节 饲料的生产	(180)
一、配合饲料的种类	(180)
二、日粮的配合与配方设计	(181)
三、饲料使用准则及注意事项	(186)
四、饲料卫生质量标准与监督	(193)

第六章 无公害养殖管理

第一节 苗种无公害培育管理	(197)
一、夏花培育管理	(197)
二、春片培育管理	(204)
三、2龄鱼种培育管理	(209)
四、苗种质量的鉴别	(212)
第二节 商品鱼无公害养殖管理	(215)
一、无公害池塘养殖管理	(215)
二、无公害大水面养殖管理	(227)
三、无公害“三网”养殖管理	(234)
四、无公害稻田养殖管理	(246)

第七章 常见鱼病的无公害防治技术

第一节 鱼病发生的原因	(258)
一、鱼发病的外因	(258)
二、鱼发病的内因	(260)
第二节 鱼病的综合预防	(260)
一、控制或消灭病原体	(261)

二、改良养殖环境条件·····	(262)
三、提高养殖鱼的免疫力和抵抗力·····	(263)
第三节 无公害养殖用药原则·····	(265)
第四节 药物选用方法·····	(267)
第五节 生物渔药·····	(267)
第六节 鱼病诊断方法·····	(269)

第八章 无公害鱼产品安全要求

第一节 无公害鱼产品的质量要求·····	(274)
一、感官要求·····	(274)
二、重金属及其他有毒有害元素·····	(275)
三、农药残留·····	(276)
四、渔药残留·····	(276)
五、微生物指标·····	(277)
六、贝类毒素·····	(277)
第二节 无公害鱼产品检测抽样·····	(278)
一、抽样方法·····	(278)
二、样品制备·····	(279)
第三节 无公害鱼产品检测·····	(281)
一、感官检测·····	(281)
二、理化检测·····	(282)

第九章 无公害养殖场的经营管理

第一节 无公害养殖场经营管理的重要性·····	(289)
一、养殖场的经营管理·····	(289)
二、无公害养殖场经营管理要素·····	(293)
第二节 无公害养殖场经营管理内容·····	(294)

一、无公害养殖场必须制定的经营管理制度·····	(294)
二、经营管理制度的基本内容·····	(294)
三、投资风险评估、成本核算与效益分析·····	(295)
四、生产中的组织与管理·····	(303)
五、人力资源开发与管理·····	(313)
第三节 提高无公害养殖场效益的措施·····	(319)
一、影响养殖场经济效益的因素·····	(319)
二、提高养殖场经济效益的措施·····	(320)

第十章 无公害养殖废物的无害化处理

第一节 养鱼排放水的主要成分·····	(323)
一、生物·····	(323)
二、非生物·····	(324)
第二节 养鱼排放水的利用·····	(327)
一、生物类的加工处理方法·····	(327)
二、营养物质的利用·····	(330)
第三节 病死鱼的无害化处理·····	(331)
一、病死鱼的收集·····	(331)
二、死鱼的处理·····	(332)

第一章 无公害养殖概论

第一节 我国养鱼业现状及存在的公害

党和国家对农业高度重视。前不久，胡锦涛总书记在再一次强调大农业是“安天下的战略产业”的同时，充分肯定了包括“水产品”在内的我国部分农产品产量居世界首位的成就。养鱼业作为我国大农业的重要组成部分，由于具有节地型、节水型、节能型、节粮型和增殖型的“四节一增”的显著特点，一直是农业经济发展中的重要支柱产业，在国民经济中和大农业中占有极为重要的地位和作用。特别是改革开放以来，我国的广大渔业工作者、渔业科技人员以及渔民在党和国家的农业政策指引下，充分利用我国现有的内陆水利资源发展养鱼业的生产，取得了极为优异的成绩，对保障食品安全、增加渔民经济收入以及建设小康社会具有重要的基础性作用。但是，传统养鱼业的生产模式往往以环境为代价获得水产品，不仅受到自然环境污染的影响，同时也是环境污染的一大污染源。随着渔业经济发展和增长方式的转变，世界贸易组织的加入和人民生活水平的提高，国内外对环境和水产品质量的要求越来越高。因此，要从根本上解决这些问题，必须走出一条新的养鱼业发展之路——无公害渔业。

一、我国养鱼业的生产现状

在市场经济逐步建立和完善的外部环境条件下,养鱼业的生产经营进入以经济利益最大化为目标,从而在发展过程中往往受利益驱动出现了有损环境和资源的行为。为了规避市场经济条件下的这种缺陷,党和政府加强了渔业法制的建设,中央和地方相继颁布了《渔业法》及其配套法规,逐步形成了具有中国特色的渔业法规体系,并从内陆到沿海形成了一支统一领导、分级管理、粗具规模的渔业行政执法队伍,渔业管理基本纳入了法制轨道,渔业资源和生态环境保护力度加大,渔业管理的观念和方式发生了重大转变。

合理开发利用资源,渔业综合生产能力显著增强。我国内陆水域总面积约 1838 万公顷,其中:江河面积 765 万公顷,湖泊 714 万公顷,水库 211 万公顷,池塘 148 万平方千米,不少水域都可以进行内陆渔业的发展。虽然目前这些内陆渔业水域的总体利用率不足,但我国渔业生产力水平已有较大提高,供求关系发生了重大变化。2003 年,我国水产品总量达到 4706 万吨,人均占有量 37 千克,高于世界平均水平。从 1990 年开始,我国水产品产量已连续 14 年居世界首位。2003 年水产品产量约占世界水产品总产量的 1/3。

产业结构得到调整,经济运行质量提升。首先是养捕结构逐步优化。根据国家制定“坚持以养殖为主,养殖捕捞加工并举,因地制宜,各有侧重”的渔业发展方针,我国渔业的养殖捕捞结构得到了明显的变化。1994 年水产养殖产量为 1134 万吨,捕捞产量 1010 万吨,养殖与捕捞产量比为 53:47。2003 年,养殖产量为 3027 万吨,捕捞产量 1678 万吨,养殖与捕捞产量比为 64:36。其次,随着海洋渔业资源的衰退,同时也由于内陆渔业的大力开发,海洋与内陆渔业的比重发生了变化。1994 年海水水产品产量为 1241 万吨,淡水水产品产量为 905 万吨,海水与

淡水水产品比例为 58:42。2003 年,海水水产品产量为 2685 万吨,淡水水产品产量为 2020 万吨,海水与淡水水产品的比例为 57:43。再次,水产品加工生产的比重有所提高。特别是随着入世以来水产品对外贸易的扩展,不仅出口量增加,而且带动了国内水产加工业的发展。1994 年全国水产品加工产品总量 335 万吨,占当年水产品总产量的 16%。至 2003 年,水产品加工总量 912 万吨,占当年水产品总产量的 19%。水产加工业的发展,直接为养鱼业生产提供了新的发展空间。

质量管理加强,水产品安全消费引起了广泛重视。监控食物是否安全,包括食物的数量是否充足、食物流通是否畅通、食物品质是否无害。国家对农产品质量安全工作十分重视,已于 2004 年首批通过全国无公害农产品认证统一标志农产品 214 个,其中渔业产品 84 个,约占首批总量的 40%。规范的无公害渔业产品认证工作已在全国全面启动。随着水产品质量的提高,无公害食品、绿色食品、有机食品的概念日益深入人心,水产品安全消费观念正在逐渐形成。

渔业的国际化程度提高,参与国际市场竞争的能力增强。遵守国际渔业法规,在平等互利的基础上,在经济、科技、水产品贸易等广泛领域开展国际渔业合作,为世界渔业的发展,为全球粮食与食品安全做出贡献。通过渔业部门的努力,我国水产品出口贸易额以年均 10% 的速度增长。据国家海关总署统计,2003 年,全国水产品进出口总量为 443 万吨,进出口金额 79.7 亿美元。其中出口量 210 万吨,出口额 54.9 亿美元,实现贸易顺差 30.1 亿美元。水产品的出口额继续居全国大宗农业产品的首位,占农产品出口额的 25.6%。目前,我国向 150 多个国家或地区出口水产品,其中最大的出口市场依次是日本、美国、韩国和欧盟。以上四大水产品贸易伙伴,占我国 2003 年水产品出口额的 81%。2003 年我国水产品出口量比 2002 年仅增加 1%,但出口额却增加了 17%,表明我国水产品出口的品种结构得到了优化,