

产业生态工程丛书

CHANYE SHENGTAI GONGCHENG CONGSHU

TEZHONG SHUICHAN
YANGZHI

特种水产养殖

周文宗 覃凤飞 主编



化学工业出版社

210345

S96

16



北京农职院P0210345

产业生态工程丛书

特种水产养殖

周文宗 覃凤飞 主编



图书在版编目(CIP)数据

特种水产养殖 / 周文宗, 覃凤飞主编. — 北京: 化学工业出版社, 2011.2

(产业生态工程丛书)

ISBN 978-7-122-10426-4

I. ①特… II. ①周… ②覃… III. ①水产养殖—IV. ①S96

中国版本图书馆(CIP)数据核字(2011)第018020号

责任编辑: 李淑娟
封面设计: 周 强

责任印制: 魏 云
版式设计: 魏 云

出版发行: 化学工业出版社(北京: 北京市东城区黄厂大街13号) 邮政编码: 100011

印 制: 北京中农印刷有限责任公司

装 订: 北京中农印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张13.5 字数320千字 2011年6月北京第1版第1次印刷



化学工业出版社

· 北 京 ·

特种水产养殖是一门新兴的实践性和应用性很强的技术学科。本书在总结我国特种水产养殖的历史、现状和发展趋势的基础上,提出特种水产养殖的类型、特点,阐述其重要意义,总结了特种水产养殖的生态学原理和六大关键技术,重点介绍目前养殖效益比较高的黄鳝、泥鳅、中华鳖和虾类养殖生态工程。最后,本书对特种水产养殖生态工程的接口配套技术,即秸秆饲料饲用技术、蚯蚓养殖技术、黄粉虫养殖技术以及无菌蛆、水丝蚓和摇蚊幼虫养殖技术分别作了具体介绍。

本书可供水产养殖、生态学、水资源及环境保护等相关专业的科技人员、决策管理人员和广大养殖户以及大中专院校师生参考。

特种水产养殖

主编 覃凤飞 周文宗

图书在版编目(CIP)数据

特种水产养殖/周文宗,覃凤飞主编. —北京:化学工业出版社, 2011.2
(产业生态工程丛书)
ISBN 978-7-122-10456-4

I. 特… II. ①周…②覃… III. 水产养殖 IV. S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 012656 号

责任编辑:夏叶清
责任校对:顾淑云

文字编辑:杨欣欣 李 玥
装帧设计:周 遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张13½ 字数320千字 2011年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:48.00 元

版权所有 违者必究

丛书前言

2009年12月19日,联合国气候变化大会在丹麦哥本哈根闭幕,各国经过艰苦谈判所达成的《哥本哈根协议》具有积极意义。大多数国家都认识到气候变化问题的严重性,都表示要在应对气候变化问题上承担各自的责任。我国近年来鼓励并重点投资开发包括生物质能在内的新能源,结合生态工程技术,大力开发清洁项目,采取多元化的路径,力争在一段时间内实现减排的承诺,为人类作出应有的贡献。

对于我们这样一个拥有超过13亿人口的大国来说,尽量做到资源的最大节约和污染物的资源化利用,已成为我国调整产业结构、建设生态文明的必然追求;在这样的背景下,介绍产业生态工程原理与各种产业生态工程技术的应用该领域科学家责无旁贷。我们有理由相信,“产业生态工程”丛书的应运而生将为我国在不久的将来“基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式”提供科学技术支撑。

新能源的研发是涉及我国国家安全的重要战略举措,生物质能是新能源中的重要类别。然而生物质能的研发触及原料、成本、国家政策等多项瓶颈,发展陷入尴尬境地,某些方向甚至举步维艰。《生物质能产业生态工程》提出一崭新的路线图:运用生态工程技术将生物质能的开发统筹为一个复合生态系统来对待,分层多级消化生物质能,提高产品附加值和系统的综合效益,有利于克服发展瓶颈,走出具有中国特色的生物质能产业化的新路。本书重点介绍了生物质能产业化中的生态工程技术,分析了瓶颈和应对措施。

《发酵生态工程》不仅植根于食品工业,而且越来越多地应用于污染物的治理和废弃物的资源化利用,有利于我国发展低碳经济 and 建设资源节约型社会。该书从产业生态工程的角度阐述发酵过程的优化控制,发酵副产物的综合利用和资源化技术,在传统发酵工程上延长产业链,提升发酵产业的生命周期,开发新的生长点,有利于帮助相关产业提升发展水平和综合效益。

我国人口众多,人均水资源占有量仅为世界的1/4。而且,随着经济的快速发展,用水量剧增,污水排放量也相应增加,从而导致我国资源性缺水 and 水质性缺水日益加剧,严重制约了我国经济的可持续发展。《污染水体生物治理生态工程》系统介绍了国内外污染水体的生物治理情况和生态修复的各种方法,特别突出地介绍了作者在淡水渔业养殖水体水质改良方面的多年研究实例,这将对我国水体污染的治理、养殖水的达标放排起到借鉴作用。

我国水产养殖的规模已经稳居世界第一,运用生态工程技术指导水产养殖已广为水产养殖界所追求。《特种水产养殖》介绍了以食物链(网)为主要技术路线的综合生态工程技术,指导水产养殖,涉及不同的第一性生产者、初级消费者、清道夫和终极产品等重要角色,投入不同的养殖模式中,以达到高效、高产和高质的目标。本书所介绍的生态工程技术已在全国许多地区的黄鳝、泥鳅 and 小龙虾生态养殖中取得了巨大的经济效益。

由于沿海地区的高强度开发,人为干扰给沿海滩涂系统带来的危害日趋加大。《滩涂产业生态工程》介绍了国际沿海滩涂生态系统的保护、管理及开发的历史和实践;针对我国丰富的滩涂资源及演化的特点,着重介绍了典型滩涂生态系统的生态工程及相关技术,分析了滩涂资源的类型、质量、价值,比较了多种开发模式的特性;并且探讨了高强度开发下滩涂

生态系统的保护和利用的关系，以及在未来产业发展过程中的可持续性。

有机农业成为农业可持续发展和保障食品质量安全的重要形式，《有机农业技术与有机食品质量》作者根据近 20 年的从业经验，总结和提炼了不同种类的有机种植与养殖技术，同时阐述了有机食品的质量和人类健康的关系。本书不仅有益于有机农业生产者提高其生产技术水平，也有利于广大消费者了解有机食品的品质，而且有助于决策者全面了解有机农业的环境与社会效益，从而进一步支持和推动我国有机农业产业的发展。

土壤微生物生态工程在生态农业建设、污染土壤生态修复、矿山复垦以及海滨盐土改良等方面起着日益重要的作用。土壤微生物生态工程，主要是通过向土壤中接种微生物功能群物种或改良土壤环境以刺激微生物的生长繁殖，从而改善土壤环境、减少土传病害、降解土壤中的污染物以及加快土壤生态恢复。《土壤微生物生态工程》一书系统介绍了国内外土壤微生物生态工程的基本原理及其在生态农业、环境修复、海滨盐土改良、矿区复垦等方面的作用。

由于缺乏科学的育种、筛选及与之相适宜的栽培技术和管理模式，不能充分发挥品种的产量和品质潜力，严重制约花卉、苗木、园林、特色农业与生态修复等产业的发展。因此，系统介绍了多种经济植物的选育、栽培（包括组织培养）等技术和方法，尤其突出以优质高产为目标，兼顾高效、生态和安全的生态工程模式为案例，是《特种经济植物产业生态工程》一书的特色，将为区域生态建设、生态恢复和发展多种经营提供技术指导。

运用生态工程技术将纺织产业作为一个复合生态系统来对待，分层多级消化生物质，提高产品附加值和系统的综合效益，克服发展瓶颈，走出具有中国特色的纺织工业发展新路。《纺织产业生态工程》系统介绍了国内外纺织产业生态工程发展的现状，重点介绍了纺织产业中的生态工程技术，突出介绍了纺织产业生态工程领域的许多案例，这将为我国纺织产业的可持续发展提供很好的借鉴。

本丛书的作者都是在生态工程领域富有经验、有所积淀的第一线科技工作者。九本产业生态工程方面的论著汇集成套，不仅集中介绍了国内外产业生态工程发展的最新进展，阐述了九个领域和相关产业的生态工程关键技术，还展现了代表作者科研成果亮点的重要案例；有利于推动我国产业生态工程学科的发展和科技开发，也有助于提升相关产业的科技水平和综合效益。本丛书的成套性不是产业生态工程学科的集大成，但确实是该学科九个领域的知识与成果集锦。请读者仔细品读，如果发现其中的瑕疵和遗漏，请不吝赐教，我们将虚心听取您的批评，认真改进。

钦佩

2010 年 11 月 28 日

前 言

市场经济的浪潮和特种养殖业的丰厚利润吸引了投资者的目光和资金，一方面层出不穷的炒种风波和花样百出的培训学习让人性的贪婪淹没在点钞机的声音中，另一方面很多养殖户因轻信宣传而血本无归甚至倾家荡产的悲惨景象无数次再现。牛顿力学引发了18世纪中叶的蒸汽机革命，电磁理论引发了19世纪70年代开始的电机、电报、电话革命，“健康养殖”、“循环养殖”、“生态养殖”、“环境友好型养殖”等概念走马观花地出现在各种书籍杂志中，却无法在现实的土壤中扎根、开花、结果，特种养殖的“牛顿力学和电磁理论”在哪里？！

生命发展历程一次次地证明：相互合作和信息共享能有效地促进生物的进化。在竞争日趋激烈、资源耗竭短缺、环境污染严重的当今社会里，以“整体、协调、循环、自生”为基本原理的生态工程学越发凸显其独特的价值和重要性。由于采取“温室大棚+深井海水”工厂化养殖模式，大菱鲂 (*Scophthalmus maximus*) 养殖在我国北方获得迅猛发展，成为年产值达20亿元、5年创产值逾70亿元的大产业，引领了海水鱼类养殖的发展方向，推动了我国海水养殖第四次浪潮的形成和发展；从1999年成功养殖开始，我国黄鳝 (*Monopterus albus*) 养殖用了不到十年时间就达到接近300万口网箱的养殖规模，仅湖北省每年黄鳝养殖产值就有约30亿元，创造了淡水鱼养殖的奇迹。辽东半岛上由大菱鲂养殖车间伸向大海的一根根粗壮管道，江苏射阳海边一望无际的螃蟹 (*Eriocheir sinensis* Milne-Edwards) 育苗池，湖北江汉平原里忙碌于黄鳝网箱之间的小船，连云港墩尚镇那此起彼伏的泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*) 跳跃声浪，构成特种水产养殖业一道道亮丽的风景线，无一不折射出国人的智慧和创造力，无一不体现出传统文化中天人合一的独特魅力，难怪著名生态学家 H. T. 奥德姆教授惊呼“生态工程之根在中国”。

黄鳝养殖将水花生 (*Alligator alternanthera* Herb) 的资源化利用发挥得淋漓尽致，鸭绿江网箱养殖松花鱼充分利用了满江漂荡的松花粉，虾蟹的规模养殖带动了水草的销售……将廉价丰富的废弃物资源化利用到极致是生态工程的精妙之处。生态工程的实践走在了理论的前面，许多方法和技术经验有待理论总结和提升，同时生产实践需要生态工程学提供框架、模式和理论支持，面对现实的挑战和历史的机遇，生态工程学任重而道远。

本书概述了我国特种水产养殖的历史、现状和发展趋势，提出了特种水产养殖生态工程的类型、特点，阐述了其重要意义，总结了特种水产养殖生态工程的生态学原理和六大关键技术，重点介绍了目前养殖效益比较高的黄鳝、泥鳅、中华鳖和虾类养殖生态工程，突出了实践性和实用性。最后，本书对特种水产养殖生态工程的接口配套技术即秸秆饲料饲用技术、蚯蚓养殖技术、黄粉虫养殖技术以及无菌蛆、水丝蚓和摇蚊幼虫养殖技术分别作了具体介绍。

本书由周文宗提出写作大纲并最后进行统稿和润色，覃凤飞编写第八章，段娜娜编写第三章中的“鱼菜共生技术”以及第五章和第六章的部分内容，其余内容都由周文宗编写。

本书得到了林业公益性行业科研专项（200904001）的资助。特别感谢南京大学的钦佩教授，本书在他的策划、鼓励和指导才得以完成。感谢南京壹唯壹生物科技有限公司和郑州市天园农业生态循环有限公司为本书写作提供了鲜活的案例。另外，本书在编写中参考了很多同行的资料，在此一并致谢。

由于生态工程学实践性特别强，作者水平有限，本书难免存在许多不足之处，敬请读者批评指正。

周文宗

2010年10月18日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 特种水产养殖的概念	1
第二节 我国特种水产养殖的历史、现状和发展趋势	1
第三节 生态养殖、健康养殖与无公害动物产品生产	4
第四节 特种水产养殖生态工程的类型与特点	5
一、特种水产养殖生态工程的提出	5
二、特种水产养殖生态工程的类型	6
第五节 发展特种水产养殖生态工程的意义	7
第二章 特种水产养殖生态工程的生态学原理	9
第一节 基本原理	9
第二节 生态学原理	9
一、生物与环境相互作用、协同进化原理	9
二、生态位原理	9
三、驯化养殖理论	10
四、竞争共生原理	11
五、边缘效应原理	12
六、食物链(网)理论	12
七、反馈原理	13
八、循环再生原理	13
九、生态系统平衡与多样性原理	14
十、自组织原理	14
第三章 特种水产养殖生态工程的关键技术	15
第一节 食物链设计与利用技术	15
一、食物链的设计原则	15
二、食物链的设计与构建	16
第二节 病虫害生态防治技术	17
一、特种水产品发生疾病的原因	18
二、病虫害诊断	19
三、病虫害的生态预防措施	20
第三节 防止自相残杀技术	21
一、动物自相残杀的条件性	21
二、防止动物自相残杀的技术	22
第四节 鱼菜共生技术	22
一、鱼菜共生技术的现状	23
二、鱼菜共生技术的要点	24

三、鱼菜共生技术的模式	25
四、鱼菜共生系统的日常管理	28
第五节 水质调控技术	30
一、影响鱼类养殖的因素	30
二、养殖水体恶化指标的调控	31
三、水质调控管理对策	33
四、水质调控方法	36
第六节 循环水工厂化养殖技术	40
一、固体悬浮颗粒物的去除	41
二、生物过滤器技术	41
三、温室养殖技术	42
四、循环水工厂化养鱼技术规范	43
第四章 黄鳝养殖生态工程	48
第一节 我国黄鳝养殖的现状与发展趋势	48
一、黄鳝生产的产业化前景	48
二、黄鳝养殖研究现状与发展趋势	48
三、黄鳝养殖生产现状	50
四、发展黄鳝生产产业化的建议	51
第二节 黄鳝的分类地位和主要形态特征	53
一、黄鳝的分类与分布	53
二、黄鳝的外部形态	53
三、黄鳝的内脏结构	54
第三节 黄鳝的生态习性和利用价值	54
一、黄鳝的生态习性	54
二、黄鳝的利用价值	56
第四节 黄鳝的生态繁殖	57
一、黄鳝的繁殖方式	57
二、黄鳝仿生态繁殖技术	58
三、黄鳝庭院人工繁殖技术	59
第五节 黄鳝塑料薄膜无土生态养殖	60
一、黄鳝塑料薄膜无土生态养殖的优点	60
二、鳝池的建造与处理	61
三、鳝的筛选和消毒	63
四、投食和驯食	65
五、日常管理技术	66
六、黄鳝无土养殖的八大误区	67
第六节 黄鳝网箱无土生态养殖	69
一、黄鳝网箱生态养殖技术	69
二、网箱养殖需要注意的问题	70
第七节 沼肥养殖黄鳝	71

一、沼肥利用现状和发展趋势	71
二、沼肥养鳢技术	72
第八节 黄鳢病虫害的生态防治	73
一、黄鳢病虫害的发病规律	73
二、黄鳢疾病的诊治方法	74
三、黄鳢病虫害生态防治技术	74
四、黄鳢常见病虫害及其防治	75
五、食品动物禁用与黄鳢健康养殖	77
六、降低黄鳢养殖风险的生态学措施	79
七、黄鳢(泥鳅)养殖配套药品	79
第九节 黄鳢生态养殖的管理月历	83
第五章 泥鳅养殖生态工程	86
第一节 泥鳅养殖的现状与发展趋势	86
第二节 泥鳅的生物学特性	88
一、分类地位及形态特征	88
二、生态特性	88
三、食性	88
四、生长及繁殖	88
第三节 泥鳅的繁殖与育苗	89
一、亲鳅的选择和培育	89
二、泥鳅人工授精	90
三、孵化	91
四、育苗	91
五、泥鳅的自然繁殖	92
第四节 泥鳅池塘生态养殖	92
一、成鳅池的建造	92
二、水质要求	92
三、生态环境的构建	93
四、池塘的清理	93
五、苗种放养	94
六、日常管理	94
第五节 泥鳅稻田生态养殖	95
一、稻田选择	95
二、稻田改造	95
三、施肥	95
四、种苗放养	95
五、田间管理	96
第六节 泥鳅网箱生态养殖	96
一、网箱设置	96
二、鳅种放养	97

三、日常管理	97
四、捕捞收获	98
第七节 泥鳅水泥池（或薄膜池）生态养殖	98
一、泥鳅水泥池有土养殖	98
二、泥鳅无土生态养殖	99
第八节 沼肥养殖泥鳅技术	100
一、沼液、沼渣用于泥鳅养殖的试验研究	101
二、沼肥养殖泥鳅的应用技术	102
第九节 泥鳅病虫害的生态防治技术	103
一、泥鳅病虫害的诊断方法	103
二、泥鳅常见病虫害的防治	104
第十节 泥鳅苗种培育和池塘生态养殖技术规范	105
一、环境要求	105
二、鳅苗培育	105
三、鳅种培育	107
四、食用鳅饲养	107
五、病害防治	108
第六章 中华鳖养殖生态工程	109
第一节 中华鳖的养殖现状与发展趋势	109
一、中华鳖的养殖历史与现状	109
二、中华鳖养殖的发展趋势	110
第二节 中华鳖的生物学特性	110
一、形态特征	110
二、食性	112
三、生活习性	112
四、冬眠	112
五、繁殖习性	113
第三节 人工繁殖	113
一、亲鳖选择	113
二、亲鳖饲养	114
第四节 鱼鳖混养和流水鳖蚌混养	115
一、鱼鳖混养	115
二、流水鳖蚌混养	116
第五节 中草药在中华鳖养殖中的应用	116
一、亲鳖的培育及繁殖	116
二、仔鳖的养殖	117
三、成鳖养殖	118
第六节 鳖拟生态养殖技术	119
一、幼鳖养殖	119
二、饲料配比	119

三、水质管理	120
第七节 病虫害的生态防治	120
一、中华鳖疾病的特点	120
二、预防鳖病发生的措施	121
三、主要病虫害的防治	122
第七章 克氏原螯虾养殖生态工程	129
第一节 克氏原螯虾的市场前景	129
第二节 克氏原螯虾的生物学特性	129
一、形态特征	129
二、栖息习性	130
三、食性与生长	131
四、繁殖习性	131
第三节 稻田养殖技术	132
一、稻田设计	132
二、放养	133
三、投饲管理	133
四、水质管理	133
五、长期捕捞	134
第四节 池塘养殖技术	134
一、养殖设施	134
二、放养前准备	134
三、苗种放养	134
四、科学投喂	135
五、日常管理	135
六、商品虾捕捞与运输	136
第八章 秸秆饲料饲用技术	137
第一节 秸秆的种类、组成和饲用状况	137
第二节 秸秆饲料化存在的问题	138
第三节 秸秆饲用价值的改进方法	139
一、物理加工法	139
二、化学加工法	140
三、生物处理法	145
第四节 秸秆综合水产养殖生态工程	153
一、秸秆综合水产养殖生态工程的意义	153
二、秸秆综合水产养殖生态工程的模式	154
第九章 蚯蚓养殖技术	159
第一节 蚯蚓的资源分布及养殖情况	159
一、蚯蚓的资源分布	159
二、蚯蚓的养殖情况	159
第二节 蚯蚓的形态特征与生活习性	161

一、蚯蚓的形态特征	161
二、蚯蚓的生活习性	162
第三节 蚯蚓生长繁殖对生态环境的要求	164
第四节 适合养殖的蚯蚓品种与选择	166
一、我国适合养殖的蚯蚓品种	166
二、科学选择蚓种	166
第五节 蚯蚓的人工养殖技术	167
一、养殖方式	167
二、蚯蚓基料的制备	168
三、蚯蚓饲料的配制	169
四、日常管理	169
第六节 蚯蚓的提纯与复壮	172
一、提纯育种	172
二、杂交育种	172
三、促性培育	172
四、原种复壮	173
第七节 蚯蚓病虫害与天敌的防治	173
一、生理性病害	173
二、菌原性病害	174
三、蚯蚓的天敌	176
第八节 蚯蚓的采收与运输	176
一、蚯蚓的采收	176
二、蚯蚓的运输	177
第十章 黄粉虫养殖技术	178
第一节 黄粉虫的生活习性	178
一、黄粉虫的虫态	178
二、黄粉虫生长繁殖的影响因素	179
第二节 黄粉虫养殖条件与设备	181
一、饲养设备	181
二、良种选育	182
三、饲料	183
第三节 黄粉虫养殖技术	184
一、各虫期养殖技术	184
二、管理措施	185
三、病虫害的防治	185
第四节 黄粉虫的综合开发利用	187
一、黄粉虫蛋白质的开发利用	187
二、黄粉虫抗菌物质的开发研究	188
三、黄粉虫油脂的开发与利用	189
四、黄粉虫壳聚糖的开发利用	189

五、黄粉虫虫粪的开发利用.....	189
六、废弃物处理方面的应用.....	190
第十一章 无菌蛆、水丝蚓和摇蚊幼虫养殖技术.....	191
第一节 无菌蛆养殖技术.....	191
第二节 水丝蚓养殖技术.....	192
第三节 摇蚊幼虫养殖.....	193
参考文献.....	194

第一章 绪论

第一节 特种水产养殖的概念

我国是水产养殖的大国，水产品养殖总量占世界水产品养殖总量的 70%，其中淡水鱼养殖产量约占世界淡水鱼养殖总产量的 73%。据统计，2006 年全国淡水鱼养殖产量达到 2148 万吨，其中常规淡水鱼养殖品种青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼、鲂鱼等产量共计 1562 万吨，占养殖产量的 73%。

特种水产养殖是相对于传统水产养殖业而言的，一般指饲养总量相对较少，经济价值较高，养殖利润高，养殖（或开发）时间不长，市场销售有一定区域性的水产品养殖。采用的养殖方式通常是集约化养殖（或少量搭配鲢鱼、鳙鱼），在养殖的全过程（或某个阶段）中，某些品种还需配备必要的设施，生产规模有一定的局限性。常见的有黄鳝、泥鳅、珍珠、鳊鱼、河蟹、河豚、虾、螺、蛙、龟、鳖、贝类等养殖。

近年来我国水产业发展很快，尤其是特种水产业的发展更为迅速。可以说特种水产品的养殖在我国水产养殖中的地位越来越重要。很多养殖者靠它摆脱了贫困，走上了致富道路。特种水产养殖业的兴起，对调整农村产业结构，优化水产品结构，发展多种经营，合理开发利用水生野生资源，促进农民增收、产业增效和市场繁荣具有重要意义。

特种水产养殖成本较高，产品销售价格较贵，产品市场弹性较小，动物品种比较特殊，饲料和饲养管理方法特殊，加工方法特殊以及用途特殊。许多特种水产品养殖需要动物性饵料，如鳊鱼、乌鱼、虹鳟等；有的甚至需要鲜活的动物性饵料，如牛蛙、黄鳝等。因此，在发展特种水产养殖的时候，要注意预测市场发展趋势和可行性，要以销定产，考虑饲养技术上的可能性，重视饲料供应的品种和数量，要有稳定性的苗种来源，适当综合经营，充分利用当地的条件优势，发展生态养殖。

第二节 我国特种水产养殖的历史、现状和发展趋势

在农业产业结构调整中，水产养殖业一直是农民首选的产业之一。但传统的渔业生产正面临新的挑战，常规品种的市场需求量正在减少，增产不增收，甚至亏损的现象时时困扰着广大养殖户。我国早在 20 世纪 60 年代初就开始研究、开发特种水产品的人工养殖。20 世纪 70 年代初期，在内陆一些水域开始螃蟹试养；1973 年正式引进网箱养鱼技术（名特鱼类和日本沼虾），同年试养河鳊并获得成功；1976 年中国农科院从日本引进罗氏沼虾，由广东省水产研究所试养成功；1978 年从泰国引进了一批蟾胡子鲇等。但特种水产品人工养殖真正发展是从 20 世纪 80 年代开始的。据报道，1978 年全国的名、特、优水产养殖产量只占水产养殖总产量的 1%，产值仅占养殖总产值的 5%。但到了 2000 年，名、特、优水产养殖的产量占养殖总产量之比上升到 15%，产值比上升到 30%，而且呈上升趋势。20 世纪 90

年代以河鳗、鳖养殖比重最大,养殖者一般通过模拟自然环境进行生态养殖。后来,虾、蟹类养殖得到了迅速发展,尤其在江苏、浙江、安徽、上海、广东、广西、湖北、河北等地,养殖规模扩大,养殖方式多样,有池塘养殖、围网养殖、庭院养殖、稻田养殖等。其中稻田养殖发展迅速,既有精养、两茬养殖,又有混养、套养和笼养。仅江苏养殖面积就已超过了133.334hm²。1999年我国河蟹产量超过10万吨,淡水养殖的虾类产量超过5万吨。近几年,黄鳝、泥鳅养殖成为热点。以黄鳝养殖为例,从1999年成功养殖开始,我国黄鳝养殖用了不到十年时间就达到接近300万口网箱的养殖规模,仅湖北省每年黄鳝养殖产值就有约30亿元,创造了淡水鱼养殖的奇迹。目前,国内的“一品一乡”、“一品一县”等产业化发展模式,有力地带动了地方经济的发展,如连云港墩尚的泥鳅养殖,上海奉贤的对虾、罗氏沼虾养殖,浙江德清的青虾养殖,江苏射阳的河蟹育苗,安徽巢湖钓鱼乡、庐江同大乡的河蟹养殖等。

目前可养殖的淡水养殖特种水产有60多种,主要包括如下。

(1) 鱼类 黄鳝、泥鳅、黄颡鱼、鳊鱼、翘嘴鲌、黄密鲮、鲟鱼、鳙鱼、鲢、鳊、长吻鮠、乌鱼、胭脂鱼、淡水白鲳、斑点叉尾鲟、加州鲈、美国胭脂鱼、罗非鱼、河豚、观赏鱼等。

(2) 甲壳类(虾蟹类) 虾(克氏原螯虾、南美白对虾、罗氏沼虾、青虾、秀丽白虾、澳洲淡水龙虾);河蟹(主要分布在辽蟹水系、闽江水系、瓯江水系)。

(3) 爬行类 鳖、龟、大鲵(娃娃鱼)、鳄等。

(4) 蛙类 美国青蛙、古巴牛蛙、棘胸蛙、蟾蜍等。

(5) 贝类 河蚬、河蚌、福寿螺。

海水养殖鱼类比较多,主要有:牙鲆、大菱鲆、鲈、红鳍东方鲀、褐蓝子鱼、金鲳、大黄鱼、真鲷、黑鲷、黄鳍鲷、笛鲷、二长棘鲷、斜带髯鲷、花尾胡椒鲷、军曹鱼、鲈鱼、鲉状黄姑鱼、美国红鱼、青石斑鱼、硅点石斑鱼、云纹石斑鱼、三线矶鲈、高体鲈、黄鲈、鲷、鲑鱼、昙花一现鲷、鳐鱼、梭鱼、鲑鱼、海马等。

特种水产品的分布有一定的区域性,如罗非鱼、淡水白鲳、福寿鱼、南美白对虾、鲟鱼、鳊、观赏鱼、福寿螺等一般分布于华南地区,克氏原螯虾、南美白对虾、蟹、珍珠、鳊、鳖、黄颡鱼则多分布于华中地区,鲟鱼、鲢、鳊鱼、虹鳟等在华北地区比较多,华东地区的虾(青虾、南美白对虾)、蟹、鳖、珍珠、河豚等养殖比较多,西北地区主要有虹鳟、鳊鱼、鲟鱼等。

目前,我国特种水产养殖呈现蓬勃发展之势,但是还存在一些问题。

(1) 技术落后 特种养殖的发展历史短,品种繁多,而专业的研究机构和人员严重缺乏,导致生产中很多的技术问题特别是苗种、饲料和病虫害防治等关键技术问题没有得到根本解决。特养量的发展速度与相应的技术发展速度十分不匹配,而相应的药物、饲料和管理方法滞后,导致特养的风险很大。

(2) 小户散养 特养的领域十分广泛,但由于技术、资金、市场、饲料、管理、药物等因素,大部分品种都是零星小户散养,产业链不完善,许多养殖户全凭经验去独自摸索,因此,经常被一些问题难住或导致“全军覆没”的悲剧。各地要根据各地的自然地理、市场行情、资源优势、技术力量、财力状况、消费习惯及风土人情等多方面进行分析论证,以确定其特种养殖发展规划,建立特色,创建产业,打造品牌,使特种水产养殖业真正走上规模化

健康发展之路。

(3) 热衷跟风 很多养殖户梦想靠特养“一夜暴富”，在既不懂得科学技术，又不精通饲养管理，对鱼病防治更是一窍不通的情况下从事特种水产养殖，又外加饲料来源、气候、水源等条件的限制，所以其结果可想而知。还有一些养殖户轻易相信广告，在虚假广告的催化作用下，盲目上马养殖，结果倾家荡产、血本无归，如十年前曾经全国搞得沸沸扬扬的甲鱼热、鳊鲃热等养殖项目就是如此。因此，要在充分考虑各种因素是否适合的前提下，择优选择养殖市场前景广阔，经济效益高，社会、环保效益好的名、特、优新品种，并有专业公司或者农业合作社做好养殖前、养殖中、养殖后服务工作，让养殖户发展特种水产养殖业无后顾之忧。

(4) 盲目炒种 在特养行业，倒种、炒种现象特别严重，在全国曾多次出现，造成了恶劣的社会影响，其中以海里鼠坑农事件、蚯蚓坑农事件、蜗牛坑农事件影响最深、危害最大。十年前全国掀起的甲鱼养殖热潮，导致人们疯狂掠夺野生甲鱼资源，破坏水体生态平衡，当时 1kg 野生亲鳖可卖到 900 元，野生商品鳖每千克也可以卖到 600 元，而一只 3~5g 的甲鱼种竟炒卖到 30 元以上。随之而来的是一些不法商贩从境外大量进口甲鱼种和商品鳖，以劣充优，以每千克几十元的低价购进，却以每千克几百元的高价倒卖给养殖者，这不但给养殖者造成了莫大危害，而且损害了中华鳖在国际市场上的品质信誉。笔者曾考察过 200 多家泥鳅繁殖场，几乎无一例外地以人工育苗为幌子，实质在大肆倒卖野生泥鳅。另外，湖北武汉的美国青蛙、特大黄鳝倒种事件频繁出现，让许多养殖户血本无归。

“倒种”就是以倒卖生物品种资源和欺骗手段谋取高额利润为目的的行为，是以无限夸大品种的开发利用价值为诱饵，利用农民致富心切的趋利心理，以低价购进高价卖出来达到谋取暴利之目的。基本上种源质量没有保证、配套服务跟不上，加上过分的暴利，最终坑了别人，也害了自己。其主要表现形式有：①假冒政府的支持，假借知名人士和政府首脑的题词及广告画，大肆渲染养殖品种的开发利用价值，尤其爱用无法考证的国际市场行情来欺骗农民，麻痹渔民。②推广经营大都采用公司+农户+包销等一条龙服务模式。③虚构其养殖项目的可行性论证，虚构产品高价回收及其深加工产品市场紧俏、供不应求的假象。而且有意降低成本核算、降低养殖条件，以增大利润。④以与养殖户签订产品高价回收合同为诱饵，继而进一步为种源出售埋下伏笔，以达到出售更多种苗之目的。更有甚者，一些心黑的组织者赚到一大笔钱后就携款潜逃，常常使众多的养殖户蒙受损失。所以，养殖户要充分及时地认清“倒种”的危害，多了解特种水产养殖的信息和动态，多订权威报刊，以确保特种水产养殖的健康发展。

总的来说，加强宏观调控和管理，把握市场、技术、资金、规模和效益等要素，正确引导特种水产养殖业朝着高层次产业化方向发展才是唯一出路。

从宏观上看，21 世纪我国水产养殖业的发展态势日趋明朗，即朝着生态养殖和工程养殖两个方向发展，其总体目标是实现养殖生物良种化、养殖技术生态工程化、养殖产品优质高值化和养殖环境洁净化，最终实现水产养殖业的可持续发展（张福绥，2003）。特种水产养殖的特殊性决定了生态工程化是其必然趋势。在繁殖和育苗技术上，特种水产养殖更加注重半人工繁殖、仿生态繁殖，进一步优化地方品种，发展前途广阔的杂交育种技术、单性化育苗技术、工厂化育苗技术等；深入研究特种水产动物的营养需求，研制专用的优质廉价配合饲料，充分发挥当地资源优势，适当延长食物链，降低饲料成本，如在主养凶猛性的鱼类