



池塘标准化养殖致富丛书

池塘标准化健康养 虾

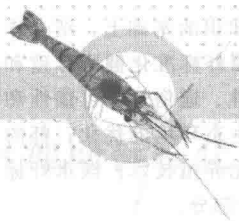
张金平 冯德品 杨 军 主编



- 作者为长期一线指导知名专家，难得的经验传授。
- 内容科学可靠，资料翔实，讲解透彻。
- 按照书上说的做，致富有保障！



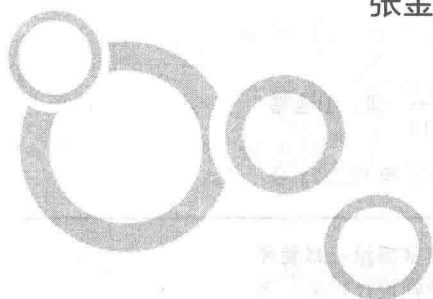
化学工业出版社



池塘标准化养殖致富丛书

池塘标准化健康养 虾

张金平 冯德品 杨 军 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书在介绍青虾、罗氏沼虾生物学和生态学知识的基础上,结合作者长期指导一线生产的经验,重点介绍了青虾、罗氏沼虾标准化健康养殖和病害防治等方面的新成果、新技术,将先进性、实用性、通俗性、可读性和可操作性融为一体。内容包括概述;标准化健康养虾生态环境的优化;虾的生物学特征;淡水虾的人工繁殖技术;淡水虾的标准化养殖技术;淡水虾标准化健康养殖的质量要求;疾病防控;捕捞与运输 8 个部分。

本书适合广大水产养殖户、水产技术推广人员、规模养殖场技术与管理人员以及相关专业人士阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

池塘标准化健康养虾/张金平,冯德品,杨军主编.
北京:化学工业出版社,2016.3
(池塘标准化养殖致富丛书)
ISBN 978-7-122-26231-8

I. ①池… II. ①张…②冯…③杨… III. ①池塘
养殖-虾类养殖 IV. ①S964.3②S966.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 022872 号

责任编辑:李 丽

文字编辑:赵爱萍

责任校对:蒋 宇

装帧设计:关 飞

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:北京市振南印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 8 $\frac{1}{4}$ 彩插 2 字数 237 千字

2016 年 5 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:33.00 元

版权所有 违者必究



彩图 1-1 青 虾



彩图 1-2 罗氏沼虾



彩图 1-3 南美白对虾



彩图 1-4 小龙虾



彩图 1-5 海南沼虾



彩图 2-1 养虾池布局与池塘



彩图 2-2 育苗池塘



彩图 2-3 养虾池塘



彩图 2-4 苦草



彩图 2-5 轮叶黑藻



彩图 2-6 凤眼莲



彩图 2-7 水浮莲



彩图 2-8 水蕹菜



彩图 2-9 微孔曝气增氧装置



彩图 2-10 水车式增氧机



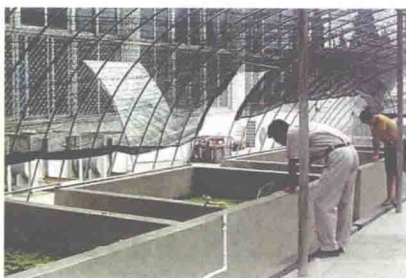
彩图 4-1 育苗温室



彩图 4-2 工厂化繁育车间



彩图 4-3 抱卵青虾



彩图 4-4 育苗温棚



彩图 4-5 网箱孵化



彩图 4-6 罗氏沼虾抱卵虾



彩图 4-7 罗氏沼虾虾苗



彩图 5-1 螺丝肉



彩图 5-2 配合饲料



彩图 5-3 池塘养虾



彩图 5-4 稻田养虾



彩图 5-5 稻田养虾（水稻收割后）



彩图 5-6 网箱养虾



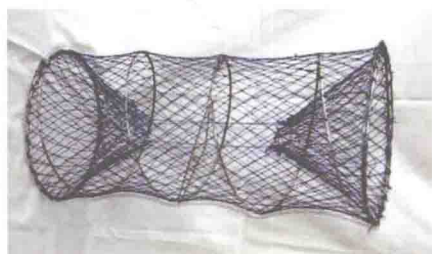
彩图 8-1 地笼放入虾池捕捞



池塘养虾微孔增氧



青虾



虾笼

《池塘标准化养殖致富丛书》编委会

主 任：叶雄平

副 主 任：郑卫东 姚雁鸿

委 员：张金平 冯德品 杨 军 刘远高

赵忠喜 陈雪松 王 芳 尹 丹

李亚芸 王 飞 何 力 刘 剑

牟长军 牟 东 陈锦文 藏德法

叶雄平 程保琳 姚雁鸿 郑卫东

刘志刚

本书编写人员

主 编：张金平 冯德品 杨 军

编写人员：张金平 冯德品 杨 军 刘远高

赵忠喜 陈雪松

前言

淡水虾肉味鲜美，营养丰富，深受消费者喜爱。随着我国经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高，各种淡水虾类已经上了寻常百姓的餐桌，同时，旅游业、餐饮业的繁荣以及对外贸易的快速增长，极大地促进了我国淡水虾养殖业的发展。中国的淡水虾养殖产量一直处于世界领先地位，淡水虾作为名特优品种和调整养殖结构的重点进入了快速发展阶段，已成为我国渔业增效、渔农增收的又一重要支撑点。

随着养殖生产的发展，养殖环境的变化，淡水虾养殖面临新的挑战。部分养虾生产者片面追求产量，大量投饵、施肥，以及不当使用药物，带来了一系列的问题，如养殖水体环境恶化、病害频发、产品中有毒有害物含量超标等，对淡水虾养殖业形成冲击。坚持以渔业现代化为方向，健全现代渔业支撑保障体系，建设现代渔业安全体系，是水产业发展的指针。为推进养虾业的可持续发展，满足广大养虾生产者对标准化健康养殖技术的需求，我们编写了《池塘标准化健康养虾》一书。

本书以生产实践内容为主，以基础理论知识为辅，系统地介绍了青虾和罗氏沼虾标准化健康养殖的关键技术，适于广大淡水虾养殖户、基层技术人员学习、参考。

本书所有药物及其使用剂量仅供读者参考，不可照搬。在生产实际中，所有药物学名、常用名和实际商品名称会有差异，药物浓度也有所不同，建议读者在使用每一种药物之前，仔细阅读药物生产厂家的产品说明，以确认药物用量、使用方法、用药时间及禁忌等。

本书在编写过程中，参考了一些专家学者的研究成果和相关资料，得到了中国水产科学研究院长江水产研究所、华中农业大学水产学院专家的指导和支持，在此表示感谢。

由于笔者水平所限，书中疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编者

2016年1月

目 录

第一章 概述 / 1

- 第一节 我国淡水虾产业现状 1
- 第二节 淡水虾养殖的前景与发展趋势 11

第二章 标准化健康养虾生态环境的优化 / 15

- 第一节 场址选择 15
- 第二节 养殖场的布局 and 设施 18
- 第三节 标准化健康养虾的环境优化 31

第三章 虾的生物学特征 / 49

- 第一节 青虾的生物学特征 49
- 第二节 罗氏沼虾的生物学特性 64

第四章 淡水虾的人工繁殖技术 / 75

- 第一节 人工繁育场地及设施 75
- 第二节 青虾人工繁殖技术 79
- 第三节 罗氏沼虾的人工繁殖技术 90

第五章 淡水虾的标准化养殖技术 / 112

- 第一节 虾的营养需要与饵料 112
- 第二节 青虾的标准化健康养殖技术 125
- 第三节 罗氏沼虾的标准化健康养殖技术 154
- 第四节 其他养殖模式介绍 175

第六章 淡水虾标准化健康养殖的质量要求 / 182

第一节	标准化健康养殖质量要求的意义	182
第二节	环境要求	183
第三节	饲料	188
第四节	防病治病的药物控制	191
第五节	管理控制	193
第六节	暂养运输控制	194

第七章 疾病防控 / 195

第一节	疾病发生的原因及特点	195
第二节	虾类疾病的预防	200
第三节	常用渔药使用技术	209
第四节	疾病诊断方法	217
第五节	常见疾病的防治	222

第八章 捕捞与运输 / 231

第一节	捕捞	231
第二节	运输	236

附录 238

参考文献 256

第一章

概 述

第一节 我国淡水虾产业现状

一、我国淡水虾产业概述

在所有渔业产品中，虾类是最重要的商品，约占国际渔业产品贸易总值的 20%。在过去 20 多年里，虾类产品都一直稳定地维持着这样的地位。目前，淡水虾产业主要包括捕捞和养殖两部分。捕捞虾产量受资源及环境的影响，呈逐年下降趋势，而养殖虾产量随着养殖技术的提高逐年增加，已经成为虾类产品产量的重要部分。中国的淡水虾养殖产量一直处于世界领先地位，淡水虾类的养殖，已成为我国渔业增效、渔民增收的又一重要支撑点。

淡水虾肉味鲜美，营养丰富，深受消费者喜爱。近几年来，随着我国经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高，各种淡水虾逐渐进入寻常百姓的餐桌，同时，旅游业的兴起和对外贸易的增长，更进一步促进了我国淡水虾养殖业的发展。

我国淡水虾的养殖品种主要有青虾、罗氏沼虾、南美白对虾、小龙虾和海南沼虾。

1. 青虾

青虾又名河虾，学名日本沼虾，是淡水虾中个体较大的一种虾类（彩图 1-1），是我国的传统养殖品种。青虾是纯淡水虾，几乎在全国各地的内陆水体都有分布，其中以太湖、白洋淀、微山湖、扬州里下河等地出产的青虾最为有名。青虾具有生长快、繁殖力强和适应性广等特点，是目前淡水养殖业中最有发展前途的品种之一。

青虾是适温广泛的虾类，生存水温 $1\sim 37^{\circ}\text{C}$ ，适宜水温 $18\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，水温达到 $9\sim 10^{\circ}\text{C}$ 进入摄食阶段，水温达到 18°C 以上时就可以产卵并进入孵化。早期繁殖的虾苗有的在 $8\sim 9$ 月份就可以性成熟，这些虾当年能有 30% 左右的雌虾抱卵。

青虾养殖周期短，可周年上市，并可进行多种方式的养殖，包括单养、混养和轮养。为了降低饲料成本，单独养殖时可以利用粗放粗养的方法，还可以采取大水面增殖的办法。

我国的青虾养殖业起步于 20 世纪 60 年代中期，当时仅以试验性探索为主，养殖面积很小，产量也很低。进入 70 年代之后，青虾养殖形成一定的生产规模，但均以套养为主，发展速度仍较慢。直到 80 年代末，青虾养殖才开始步入发展的盛期，养殖规模迅速扩大，养殖单产得到了较大的提高，养殖技术也在实践中逐步完善。江苏、浙江、安徽等地的青虾养殖都已形成了相当大的规模。

2. 罗氏沼虾

罗氏沼虾是世界性大型淡水养殖虾类。原产于印度洋、太平洋区域的热带和亚热带地区，其栖息场所不限于淡水水域。在东南亚的一些天然水体中，雄虾体长可达 40cm ，体重 600 多克；雌虾体长 25cm ，体重 200 多克，其身体之大可与龙虾媲美（彩图 1-2）。它具有食性广、生长快、个体大、生长周期短、肉质鲜美和营养丰富等特点。

罗氏沼虾原产于亚热带，在我国内陆地区养殖主要受水温的影响较大，制约因素为保种越冬、春季繁育等工作。养殖时要因地制宜，可以引入其他地区的虾苗进行养殖。内陆地区有地热水、工厂余热水的地方，可用于冬季保种。在有温室设备或工厂化养殖设备的地方，通过水体控温的方法，可以进行提早孵化和温室养殖，以提高幼虾放养规格和增加成虾养殖时间。此外，还可以进行成虾暂养越冬，准备在冬季随时供应市场。

20 世纪 60 年代初，东南亚的一些国家开始养殖此虾。1961 年林绍文先生在马来西亚人工繁殖罗氏沼虾成功后，世界各国纷纷引种养殖。我国台湾省于 1970 年首次引进，大陆于 1976 年秋，由中国农业科学院从日本引进罗氏沼虾，在珠江水产研究所试养。1977 年繁殖出虾苗近 7.96 万尾，先后分发到全国 14 个省、市 40 多个

单位试养。

目前,罗氏沼虾已在我国广东、广西、福建、四川、湖北、江西、浙江、上海、江苏、安徽、山东等 20 多个省(市)、自治区推广养殖。

3. 南美白对虾

南美白对虾又称万氏对虾、白脚对虾、白对虾和凡纳对虾等(彩图 1-3)。原产于南美洲太平洋沿岸至墨西哥湾中部,是中南美洲对虾养殖的主要品种,以厄瓜多尔沿岸最为集中,是当今世界养殖虾类产量最高的三大品种之一。

南美白对虾适应能力强,能在水温为 $9\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的水域中存活,生长水温为 $17\sim 36^{\circ}\text{C}$,最适生长水温为 $27\sim 31^{\circ}\text{C}$ 。南美白对虾对温度的适应范围较广,最高致死水温 44°C 。正常情况下,南美白对虾耐受高温能力较强,对低温表现敏感,低于 17°C 不喜摄食,生长缓慢。南美白对虾对养殖水质要求溶解氧在 4mg/L 以上,当溶解氧在 6mg/L 以上时生长较快,当水体溶解氧在 2mg/L 以下时,则出现呼吸困难并出现不正常躁动。

南美白对虾食性很广,属杂食性种类。在其不同的生长发育阶段,其食物的种类和组成有所不同。在人工饲养条件下,可对南美白对虾幼体投喂轮虫、丰年虫无节幼虫、蛋黄或优质微粒人工配合饲料,幼虾、成虾阶段可投喂鲜鱼贝类或其他虾类的配合饲料,饲料中蛋白质比例 20% 以上即可满足其生长需要。

我国于 1988 年引进南美白对虾养殖,并于 1994 年人工育苗和批量养殖获得成功。具备生长快、抗病力强、对饲料蛋白质需求量低、易于进行集约化养殖、离水存活时间长、虾苗淡化后能在内陆池塘养殖等优点,近年来在福建、浙江、江苏、广西、广东、北京等许多地区进行的淡水池塘养殖已获得成功。在我国南部地区,南美白对虾一年可养殖两季,经济效益较高。

4. 小龙虾

小龙虾学名克氏螯虾(彩图 1-4),因在身体的外形和分节等方面类似于海水龙虾,生活在淡水中,故称淡水龙虾。主要分布于澳大利亚的北部热带地区,生存水温 $4\sim 32^{\circ}\text{C}$,适宜生长水温 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适生长水温 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$,短期内可以忍受的最低温度为 $1\sim$

4℃。溶解氧量达到 2mg/L 以上时可以正常生长。最大个体可达 50g。

小龙虾食性较杂，可以吃鲜嫩草根、腐殖质、水生浮游生物及人工配合饲料，这对于广大农村，尤其是偏远地区的养殖户大有好处，因为可以利用粗放养和混养的方法，投喂多种饲料，降低饲料和管理成本。

小龙虾在国际上是经济效益较高的水产品，每千克售价 15~20 澳元，相当于人民币 70~94 元。小龙虾平均每百克中含有蛋白质 20.7g，对人体有益的 B 族维生素及无机盐含量丰富。胆固醇含量极少，仅是对虾含量的 57.05%、海水龙虾的 73.28%，是一种名副其实的低胆固醇营养佳品。出肉率达到 47%，可食部分比例为 55%，平均 1g 蛋白质中含有人体必需氨基酸 31.6mg，肉质与味道优于海水龙虾，实属名贵水产品。

5. 海南沼虾

海南沼虾是我国的主要经济虾类之一，具有生长快、个体大和肉味鲜美等特点（彩图 1-5）。除在海南有广泛分布外，广西、广东、福建、浙江等地亦有分布。

海南沼虾生存于江河入海口，为洄游性虾类。幼体在河口咸淡水区生活，喜集群，有明显的趋光性，但又回避强光和直射光。完成变态后溯河进入内河淡水水域营底栖生活。海南沼虾生存温度为 4~36℃，适宜水温为 15~33℃，在 10℃ 以下觅食减少，活动减弱。水体溶解氧量要求达到 5mg/L 以上，适合在中性偏碱水域中生活。

本书重点介绍青虾、罗氏沼虾两种淡水虾的标准化健康养殖技术。

二、我国淡水虾的养殖现状及特点

我国淡水虾的养殖起步于 20 世纪 60 年代中期，当时商品虾主要靠采捕自然资源，产量低而不稳，江苏、浙江等地科研人员进行了青虾生物学的研究，并开始养殖。70 年代末到 80 年代初，利用青虾抱卵虾进行人工育苗及养殖试验，由于受研究条件及技术水平限制，池塘养殖青虾产量不高，规格不大，效益较低。20 世纪 90

年代,随着人民生活水平的不断提高,天然水域的淡水虾产量已不能满足市场的需求,超强度的捕捞和水质污染使得天然青虾资源量急剧减少,成虾价格大幅上涨,经济价值越来越高,青虾开始作为名、特、优品种和调整养殖结构的重点,其养殖进入了快速发展阶段,商品青虾也由原来依靠天然捕捞转向了人工育苗和人工养殖。

我国的淡水虾类养殖全面起步于 20 世纪 90 年代中后期,发展时间虽不长,但取得的成绩相当大,具有以下几个特点。

1. 淡水养殖虾的种类多,市场需求量大

目前淡水养殖的虾类有青虾、罗氏沼虾、克氏螯虾与南美白对虾,这些虾都是深受国内外市场欢迎的名优水产品,不仅内销需求量大,而且出口前景相当看好。据有关资料介绍,近几年国内市场上青虾零售价一直保持在每千克 50~60 元,且供不应求,尤其是大规格青虾更是如此。克氏螯虾的零售价近几年更是节节攀升,2014 年的零售价已从十年前的每千克 10~14 元升至 30~40 元。罗氏沼虾近几年国内市场销售价也比较平稳,价格保持在每千克 30~40 元,市场销量也不错。淡水虾类还是我国目前重要的出口水产品。2014 年前三季度,我国虾类出口量超过 20 万吨,欧美市场潜力大,虾类的出口前景也是十分广阔。

2. 养殖发展快,经济效益好

近几年来,随着淡水科学养虾的发展,养殖的经济效益也十分喜人。目前全国淡水养虾 667m² 效益一般都在 2000 元左右,好的可达 7000 元以上。如湖北省仙桃市周京怀南美白对虾的混养模式,667m² 养殖水面产量达到 260~400kg,利润达 7000 元,比养殖四大家鱼利润高出不少。

3. 养殖模式多样,生态效益喜人

我国淡水虾的养殖,从养殖类型分,有主养,也有与河蟹、优质鱼同池混养,还有工厂化养殖;有精养,也有大水面粗养。尽管养殖模式多种多样,但都推行健康生态养虾模式。如青虾与克氏螯虾的养殖,都与种草投放贝类有机结合在一起,利用水草、贝类来改善水域生态环境,实施生态养虾。而罗氏沼虾与南美白对虾的养殖则都配备增氧设施,尤其是推广使用微孔管道增氧与微生态水质调节剂,使养虾水质得到较好的控制,生态环境不断改善。加上推