

李继勋 编著

简



JIAN MING DAN SHUI YANG XIA SHOU CE

淡水养虾手册

明

主要淡水养殖虾类
养虾水质与池塘条件
虾类的饵料
虾类繁殖与幼虾培育
虾类越冬与虾病防治

中国农业大学出版社

6014
66.12

简明淡水养虾手册

李继勋 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

简明淡水养虾手册/李继勋编著. —北京: 中国农业大学出版社, 2002. 2

ISBN 7-81066-420-4/S · 320

I 淡… II. 李… III. 淡水养殖: 虾类养殖-手册
IV. S966. 12-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 082869 号

出 版 行 中国农业大学出版社
经 销 新华书店
印 刷 北京鑫丰华彩印有限公司
版 次 2002 年 2 月第 1 版
印 次 2002 年 2 月第 1 次印刷
开 本 32 印张 9.125 千字 230
规 格 850×1 168
印 数 1~4 000
定 价 14.50 元

图书如有质量问题本社负责调换

社址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094

电话 010-62892633 网址 www.cau.edu.cn

前 言

随着农村产业结构调整 and 品种结构调整的深入，虾类作为优良的水产养殖对象，日益得到了人们的重视和青睐。目前，虾类养殖正迅速发展，并且呈现出欣欣向荣的前景。为了适应全国农村水产养殖结构向名优化调整的形势，满足广大农村水产养殖户和渔业基层工作人员的迫切需要，我们编写了《简明淡水养虾手册》一书。

《简明淡水养虾手册》一书共分九章，包括虾类养殖中十分关键的生物学知识，以及饲料、水质、繁殖、养殖、越冬、病害预防等方面的知识。在内容上立足于科学性和实用性的有机结合，同时考虑到今后的生态养殖和绿色养殖方向，对于国家规定的有关养殖标准内容放在相应章节里作了基础性介绍，相信会对养殖实践有所帮助。

本书文字通俗易懂，知识深入浅出，内容丰富全面，基本上涵盖了淡水养殖的对虾类、沼虾类、螯虾类三大虾类的操作内容和技术要点。共性的知识统一阐述，具体养殖品种的各自特点放入品种章节内重点论述，使本书的逻辑结构更加鲜明，应用更加方便，同时也增强了有关技术的互补性和通用性。

令人鼓舞的是，在新的一年里，许多省市将引进、开发本书重点介绍的南美白对虾、刀额新对虾、澳洲淡水龙虾、罗氏沼虾等优良虾类。在具体虾类的繁殖、养殖过程中，可以将本书的各部分内容进行灵活组合，共性的技术可以选择通用，做到因地制宜、举一反三地运用有关知识和内容。

本书的写作首先面向生产、面向基层，使从事水产开发的农

村广大养殖户获得准确实用的生产指导用书。其次，本书也可供水产科研单位、渔业生产单位进行技术培训、上岗培训使用，同时又是水产、农业院校的海、淡水有关专业师生的教学参考用书。

本书写作过程中，得到了北京师范大学、中国农业大学、北京市科委、北京市农业局有关领导和专家的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

限于时间和水平，书中内容难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

作 者

2001 年 11 月

目 录

第一章 主要淡水养殖虾类	(1)
一、虾类的基础生物学简介	(1)
二、主要淡水养殖虾类概述	(4)
(一) 青虾	(4)
(二) 罗氏沼虾	(5)
(三) 澳洲淡水龙虾	(9)
(四) 刀额新对虾	(11)
(五) 南美白对虾	(13)
第二章 养虾水质	(15)
一、水温	(15)
二、溶氧	(17)
三、氨 (NH_3)	(19)
四、硫化氢 (H_2S)	(20)
五、二氧化碳 (CO_2)	(20)
六、有机物质	(21)
七、水体溶解盐	(22)
八、水体 pH 值	(24)
九、透明度和有机物耗氧量 (COD)	(25)
十、水源质量及对水源质量的控制	(26)
十一、水体消毒	(27)
(一) 概述	(27)
(二) 养虾水体消毒常用药物	(28)
第三章 池塘条件	(32)
一、池塘的环境	(32)

(一) 生物	(32)
(二) 底质	(37)
(三) 水体的运动	(39)
二、池塘要求	(39)
(一) 水源充足, 水质良好, 进排水方便	(39)
(二) 土质结构好, 底质平坦稍有坡度, 不渗 漏水	(40)
(三) 环境安静, 有害动物少	(41)
(四) 有饵料供应潜力、有防洪潜力	(41)
三、池塘设计	(42)
(一) 面积	(42)
(二) 水深	(42)
(三) 池形	(43)
(四) 池底及堤坡	(43)
(五) 集虾沟与防逃墙等设施	(44)
(六) 进排水渠道及进排水口	(45)
(七) 隐蔽物	(46)
(八) 暂养池	(48)
四、池塘管理	(49)
第四章 虾类的饵料	(52)
一、虾类基础饵料概述	(52)
(一) 动物性饵料	(52)
(二) 植物性饵料	(53)
(三) 微生物饵料	(54)
二、虾类的营养需要和饲料成分	(54)
三、生物饵料的培养	(58)
(一) 丰年虫无节幼体的培养	(58)
(二) 单胞藻类的培养	(63)

(三) 轮虫培养	(64)
四、主要饲料指标	(65)
五、人工配合饲料	(66)
(一) 人工饲料的配制特点	(66)
(二) 配合饲料的加工注意事项	(71)
(三) 饲料保存	(74)
(四) 饲料配方原则与实例	(76)
(五) 饲料投喂	(87)
第五章 淡水养殖虾类的繁殖	(91)
一、一般繁殖场地条件及设施要求	(91)
(一) 场地环境	(91)
(二) 一般设施要求	(92)
二、亲虾	(96)
(一) 亲虾的来源和有关指标	(96)
(二) 亲虾的选择	(98)
(三) 亲虾的捕获	(98)
(四) 亲虾的运输	(100)
(五) 亲虾的暂养	(102)
三、青虾的繁殖	(103)
(一) 青虾的繁殖生物学基础	(103)
(二) 青虾的繁育设备和使用方法	(110)
(三) 青虾的繁殖技术	(121)
四、罗氏沼虾的繁殖	(130)
(一) 概述	(130)
(二) 罗氏沼虾的繁殖生物学基础	(138)
(三) 罗氏沼虾的繁育	(141)
五、澳洲淡水龙虾的繁殖	(156)
(一) 澳洲淡水龙虾的繁殖生物学基础	(156)

(二) 澳洲淡水龙虾繁育设备特点·····	(157)
(三) 澳洲淡水龙虾的繁育技术·····	(161)
六、刀额新对虾的繁殖·····	(169)
(一) 刀额新对虾繁育设备的特点和使用·····	(169)
(二) 刀额新对虾育苗用水处理·····	(171)
(三) 亲虾的管理·····	(171)
(四) 孵化的管理·····	(173)
七、南美白对虾的繁殖·····	(177)
(一) 南美白对虾的繁殖生物学·····	(177)
(二) 南美白对虾的繁殖·····	(178)
第六章 幼虾的培育·····	(186)
一、培育幼虾的形式和方法·····	(186)
(一) 温室水泥池养殖·····	(186)
(二) 简易大棚保温池养殖·····	(187)
(三) 成虾池围网养殖·····	(188)
(四) 网箱养殖·····	(188)
(五) 小水体普通池塘养殖·····	(189)
(六) 大池塘分割小水面培育养殖·····	(189)
二、幼虾培育期的管理与水质·····	(190)
(一) 肥水类型·····	(190)
(二) 虾苗放养的密度·····	(191)
(三) 幼虾培育初期饲料特点·····	(192)
(四) 投喂方法·····	(192)
(五) 水质管理·····	(193)
(六) 幼虾的出池·····	(194)
(七) 幼虾运输·····	(195)
第七章 成虾养殖·····	(196)
一、池塘养殖方式及养殖要点概述·····	(196)

二、青虾成虾养殖·····	(199)
(一) 养殖水体的基本条件·····	(199)
(二) 放养准备·····	(200)
(三) 成虾单养与管理·····	(201)
(四) 青虾的成虾混养与管理·····	(207)
三、罗氏沼虾成虾养殖·····	(210)
(一) 主要准备工作·····	(210)
(二) 放养·····	(211)
(三) 养殖模式及数量·····	(213)
(四) 饲料的投喂·····	(215)
(五) 养殖管理·····	(218)
(六) 成虾的捕捞和运输注意事项·····	(219)
四、澳洲淡水龙虾的成虾养殖·····	(220)
(一) 养殖要点概述·····	(220)
(二) 养殖模式·····	(222)
(三) 养殖期管理·····	(226)
(四) 成虾的捕捞和运输·····	(229)
五、刀额新对虾的成虾养殖·····	(230)
(一) 养殖水体的基本条件·····	(230)
(二) 放养准备·····	(232)
(三) 养殖模式及管理·····	(234)
(四) 养殖管理·····	(237)
(五) 成虾的捕捞和暂养注意事项·····	(239)
六、南美白对虾的成虾养殖·····	(240)
(一) 概述·····	(240)
(二) 养殖水体的基本条件·····	(241)
(三) 养殖方式·····	(242)
(四) 养殖管理·····	(243)

七、成虾养殖操作简要程序·····	(248)
(一) 操作程序表·····	(248)
(二) 池塘管理的记录·····	(253)
第八章 虾类越冬 ·····	(255)
一、概述·····	(255)
(一) 冬季水质主要特点·····	(255)
(二) 室外越冬措施和管理·····	(256)
二、虾类越冬·····	(257)
(一) 室外条件下的越冬·····	(257)
(二) 室内条件下的越冬·····	(259)
第九章 虾病防治 ·····	(264)
一、概述·····	(264)
(一) 虾病诊断·····	(265)
(二) 病因分析·····	(267)
(三) 用药特点·····	(268)
二、虾病的预防·····	(269)
(一) 控制场地条件·····	(269)
(二) 严格清塘消毒·····	(270)
(三) 保持良好水质·····	(270)
(四) 注意放养密度·····	(272)
(五) 做好饵料管理·····	(272)
(六) 进行药物预防·····	(273)
(七) 加强日常管理·····	(274)
(八) 进行生态养殖·····	(275)
附 录 ·····	(276)
一、渔业水质标准·····	(276)
二、水产品卫生标准及卫生指标一览表·····	(278)
三、海水的盐度、相对密度及波美度互算·····	(280)

第一章 主要淡水养殖虾类

近几年来，我国淡水养虾获得了长足的发展，不仅原来已有的青虾、罗氏沼虾等优秀品种得到了推广，而且又有了一些引进新品种在我国安家落户，如红螯螯虾、牙别螯虾等。随着海水生产的虾类供不应求，水产工作者进一步完善了刀额新对虾、南美白对虾的淡水养殖技术，并迅速推广了这些名优虾类的养殖，为推进我国的淡水养虾事业做出了贡献。

淡水养殖的虾类肉质鲜美，可以做到活虾运输，能够解决内陆地区的活虾市场供应问题，受到消费者的欢迎。由于虾类养殖投入产出比高，养殖容易可行，也受到了广大水产单位和养殖户的青睐。

一、虾类的基础生物学简介

淡水中养殖的虾类都属于节肢动物门、甲壳纲、十足目。从外表看，这些虾体外被几丁质外骨骼，骨骼大多比较坚实，特别是头胸甲发达，头胸甲的前端中央突出，形成虾的额角。头胸甲完全包被和保护了头胸部的所有体节，腹部和尾部的外骨骼有分节现象，每节的甲壳有关节膜相连，可以自由伸屈活动。因为外骨骼所含的色素不同，各种虾常呈现不同的颜色。在虾的生活中，外骨骼会限制生长，所以隔一阶段就要蜕皮，也叫蜕壳，将旧壳蜕去有利于生长。

虾类的身体都由 20 个体节组成，头部 5 节，胸部 8 节，共同演化成头胸部各器官和体节；腹部 7 节，至体尾时渐细，尾节演

化成部分尾扇。除腹部第七节外，每个体节各有一对附肢。这样就一共有 19 对附肢。

虾类的附肢一般呈典型的双肢型。均由基肢、内肢和外肢组成，但有的虾步足的外肢有消失现象，这样就成为单肢。各对附肢因功能不同而有所不同，其形状变化比较大，特别是淡水螯虾附肢比较粗壮。虾类的头部附肢共 5 对，分别分为第一触角、第二触角、大颚、第一小颚、第二小颚。口器附肢主要在于捕捉食物和咀嚼食物，一般第二小颚外肢特殊大，呈片状，由于不停的摆动，能助以鳃室内的水不断流动，协助了呼吸。胸部的附肢共 8 对，主要是捕捉和爬行，前 3 对为摄食的辅助器官，后 5 对称为步足。步足一般分为底节、基节、座节、长节、腕节、掌节、指节。腹部的附肢共 5 对，主要功能在于游泳，雌虾的腹部附肢还可以护卵。

虾类的消化系统比较简单，通常为一直状管，由口、短管状的食道、稍微膨大的胃、比较短的中肠、比较长的后肠、短的直肠和肛门组成。胃内主要由几丁质突起构成的胃磨，胃的前部还有刚毛状的结构，起到过滤食物的作用。整个胃分为前后两部分，前部为贲门胃，后部为幽门胃。在幽门胃的后部至中肠两侧具有盲囊状的消化腺，能分泌消化酶，称为肝脏或肝胰脏，有肝管通入中肠。中肠具有消化吸收的作用。

循环系统为开管式或叫开放式结构。血液从心脏中出来通过微动脉流入组织间的血窦中，由各血窦收集血液进入胸血窦，再流过鳃血管进入鳃内进行气体交换，再经过出鳃血管进入围心窦，穿流过心孔进入心脏。对于附肢容易断掉的虾类来说开放式循环是一种保护适应。这种循环由于血流速度不快，免于过度失血，而且血浆中含有凝血因子，当失血时，可以把血中的纤维原转化为纤维，连结血细胞，封闭创口防止血液外流（图 1-1）。

呼吸系统为鳃。鳃位于胸部两侧的鳃腔之中，主要的呼吸结

构为鳃丝,入鳃血管和出鳃血管之间的血管网位于鳃丝内当鳃与水流接触便吸收水体中的溶解氧,同时将二氧化碳排出至水体,完成气体交换。

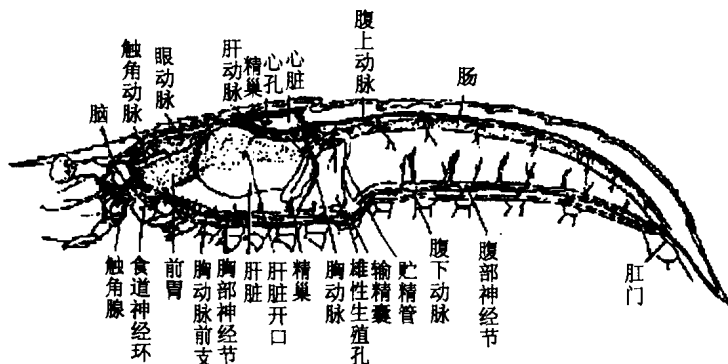


图 1-1 虾体解剖示意图

排泄系统主要为触角腺，位于第二触角基部，又称绿腺。这是因为腺体内的主要排泄物是近似尿酸的绿色鸟氨酸，使触角腺外观呈绿色。

神经系统为链状，包括咽上神经节，围食道神经链及腹神经索。咽上神经节又称脑，发出神经到复眼、第一触角、第二触角等器官。同时脑分出一对围食道神经绕过食道与食道下神经节连接，再连结腹神经索。腹神经索在 8~19 体节内各形成腹神经节，发出神经到各体节的附肢和相应器官中去。感觉器官主要为一对具柄的复眼，眼柄控制眼能够灵活转动。脑前侧发出的视神经通入眼柄到达眼的神经细胞群。无节幼体的眼称为中眼。平衡器位于第一触角的原肢节基部，有感觉神经末梢与脑相连，平衡石位置的改变触及具有神经末梢的刚毛，引起冲动传到大脑，产生相应的平衡身体的作用。

肌肉系统主要为横纹肌，肌肉束分布在头胸腹的部位，以腹

部肌肉最为发达，含量相对也最多。肌肉束一般成对，分为伸肌和屈肌，互为拮抗作用，以利于迅速协调使虾体做各种运动。相对来看，虾的背伸肌不发达，腹屈肌特别发达，几乎占据了整个腹部，与斜伸肌共同组成肌肉块。这两种横纹肌的收缩，可以使腹部快速弯折，尾扇把水推向前方。此外，还有复眼肌通往复眼的柄部，使眼柄能够运动。大颚转肌、触角肌、胸腹肌通往各有关的器官，支配着大颚、触角、头胸部附肢等处的运动。

生殖系统比较复杂。雌雄异体并且有第二性征。雄虾具有精巢、输精管、贮精囊等构造。精巢由大量的末端膨大的称为精子囊的盲管组成，精原细胞经过发育而成为精子，精子囊的膨大处为壶腹，内充满精子。输精管一对，为不规则膨大的管状体。一端与精巢后叶相连，另一端与贮精囊相接。贮精囊位于第五步足的基部，开口于第五步足基部内侧的突起，称为生殖孔。

雌虾有卵巢、输卵管等构造。卵巢位于身体背面，成熟的卵巢比平时的大而且颜色明显变深，由并列而且对称的左右两叶组成，每一叶可以分为前叶、中叶、后叶三部分。卵巢两侧各有一条输卵管。输卵管其末端开口于雌虾第三对步足基部的内侧乳突上，为雌性生殖孔。

二、主要淡水养殖虾类概述

（一）青虾

1. 分类及分布 青虾(*Macrobrachium nipponense*)，在分类学上隶属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、游泳虾亚目、长臂虾科、沼虾属。又名河虾、学名称为日本沼虾。该虾原产于我国和日本，是我国的传统养殖品种，也为我国目前广泛养殖的沼虾属中的最主要一种。由于是一种纯淡水虾，几乎在全国各地的内陆水体都有分布，其

中以河北白洋淀地区、江苏太湖一带所产的最为有名(图 1-2)。

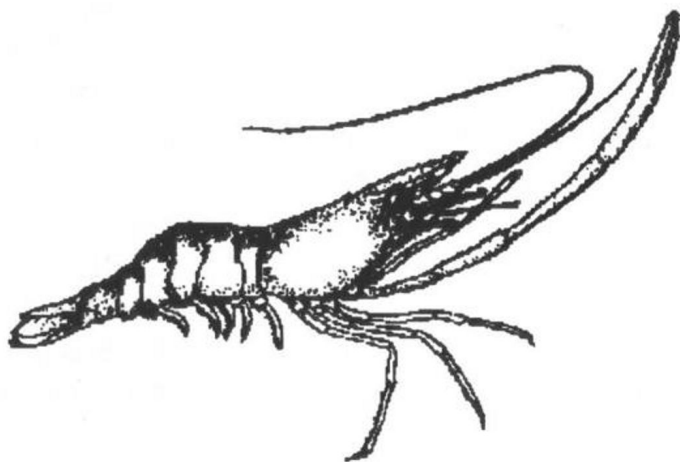


图 1-2 青虾外形 (♂)

青虾养殖周期短,有多种养殖方式,可以进行广大农村易行的池塘养殖和网箱养殖,在进行鱼虾混养时,放养规格3 000 尾/hm²的幼虾,每 0.067 hm² 可以收获 20 kg 左右,网箱高密度养殖时,可达每 0.067 hm² 200 kg 以上。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。

青虾是适温广泛的虾类,生存水温 1~37 ℃,适宜水温是 18~30 ℃,水温达到 9~10 ℃进入摄食阶段,水温达到 18 ℃以上时就可以产卵并进入孵化,早期繁殖的虾苗有的在八九月份就可以性成熟,这些虾当年能有 30%左右的雌虾抱卵。

(二) 罗氏沼虾

罗氏沼虾(*Macrobrachium rosenbergii*),在分类学上隶属于甲壳纲、十足目、游泳虾亚目、长臂虾科、沼虾属。是沼虾属中个

体较大的一种。罗氏沼虾原产于印度、泰国及东南亚地区，又叫做马来西亚大虾、长臂大虾等，其栖息场所不限于淡水水域。1961—1962年，华裔生物学家林绍文在马来西亚人工繁殖罗氏沼虾成功，带动了罗氏沼虾的养殖。之后世界各国纷纷引种进行繁殖和养殖，1976年我国也首次引进研究取得了成功。现在该虾已经成为世界范围的著名淡水养殖虾类。

1. 罗氏沼虾的形态特征 罗氏沼虾体色略显淡青蓝色，中间从上至下有棕黄色斑纹相间，雄虾色彩尤其鲜艳。罗氏沼虾的第二对步足颜色深，大多情况下呈深青蓝色，随着阳光强弱和水体环境有所变化。当阳光入射强，体色略显淡色。罗氏沼虾腹部7节，至体尾时渐细，尾节演化成部分尾扇。就同期成虾个体比较来说，雄虾体重大于雌虾体重 $1/5 \sim 1/3$ （图 1-3）。

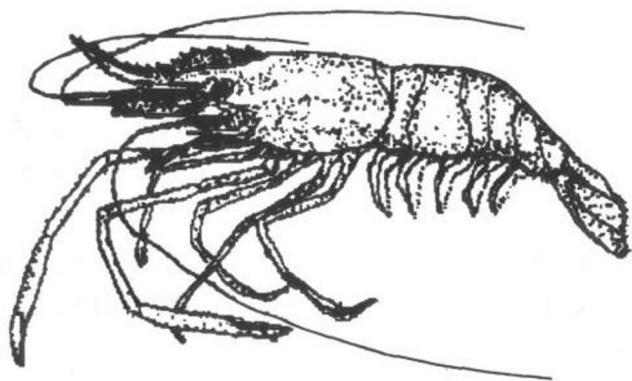


图 1-3 罗氏沼虾外形

罗氏沼虾生长速度快，身体比较肥壮，对比于刀额新对虾和中国对虾显得稍微粗短。特别是个体较大，国外发现的雄虾个体能长到体长 50 余 cm，体重 700 g 左右。在市场上人们喜欢体型适中的虾，因为虾体过大时肉质显得粗糙，20~150 g 之间的肉质较