



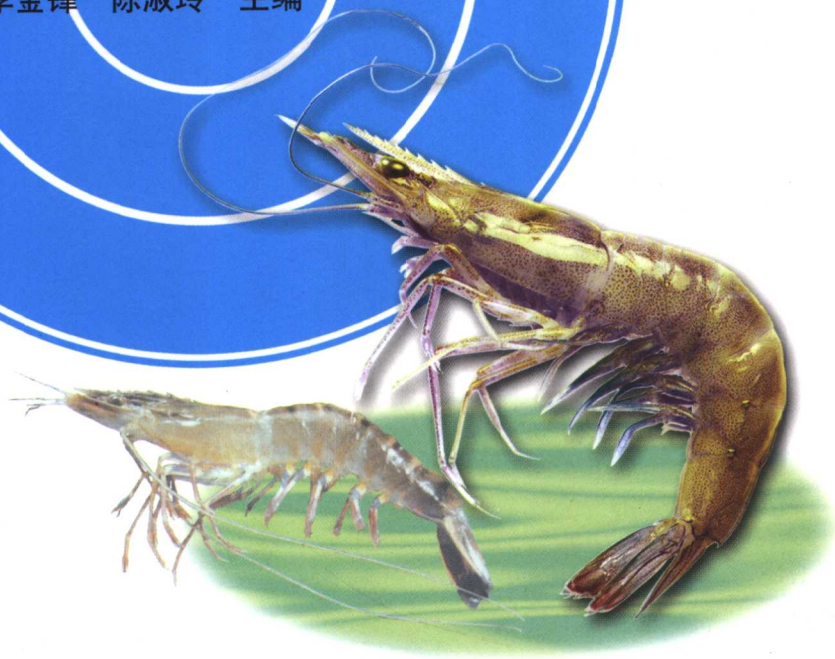
农业科技入户丛书



虾

标准化养殖新技术

李金锋 陈淑玲 主编



 中国农业出版社

农业科技入户丛书

农业科技入户丛书

中国农业出版社

(农业科技入户丛书)

ISBN 7-109-10304-1

江苏工业学院图书馆
藏书章
李金峰 陈淑玲 主编

农业科技入户

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

虾标准化养殖新技术/李金锋, 陈淑玲主编. —北京:
中国农业出版社, 2005. 6

(农业科技入户丛书)

ISBN 7-109-10204-1

I. 虾... II. ①李...②陈... III. 淡水养殖: 虾类
养殖—标准化 IV. S966.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049308 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

策划编辑: 何致莹

文字编辑: 张志

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 2.625

字数: 60 千字 印数: 1~12 000 册

定价: 3.20 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



农业科技入户丛书

编委会名单

主任 张宝文

副主任 刘维佳 张凤桐 傅玉祥 刘芳原
庄文忠

委员 (按姓氏笔画为序)

卜祥联	于康振	马有祥	马爱国
王辅捷	王智才	甘士明	白金明
刘贵申	刘增胜	李正东	李建华
杨坚	杨绍品	沈镇昭	宋毅
张玉香	张洪本	张德修	陈建华
陈晓华	陈萌山	郑文凯	段武德
姜卫良	贾幼陵	夏敬源	唐园结
梁田庚	曾一春	雷于新	薛亮
魏宝振			

主编 杨先芬 梅家训 黄金亮

副主编 田振洪 崔秀峰 王卫国 王厚振

审稿 苏桂林 曲万文 王春生 巩庆平

摄影 周少华



(IP) 数据

农业行业标准丛刊

编著者名单

(农业科技入户丛书)

ISBN 7-109-10204

主 编 李金锋 陈淑玲

参 编 刘建玉 李之江 陈胜林

养明、标准化 N.8668.12 志文主

(农业科技入户丛书) 编 委

国爱平 孙静忠 苏苑千 苏新才

陶金白 陶士甘 王世王 董静玉

徐长李 袁玉平 程家城 申贵成

陈一宋 邵静太 品静静 望 静

徐静利 徐静利 本静静 望 静

静发利 照文静 山静静 望 静

静国静 张静静 静静静 望 静

亮 静 静 静 望 静

静 静 静 静 望 静

静 静 静 静 望 静

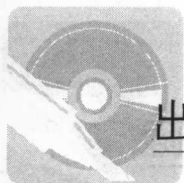
静 静 静 静 望 静

静 静 静 静 望 静

静 静 静 静 望 静

静 静 静 静 望 静

静 静 静 静 望 静



出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



前言

随着人民生活水平的不断提高以及水产品国际贸易的快速发展，水产品的安全质量问题越来越受到人们的重视。绿色无公害食品已成为新时期消费的潮流和市场的发展方向，这对我国的水产养殖业提出了更高、更新的要求。因此，大力倡导和发展无公害水产品养殖，增强水产品的质量和档次，满足人们的绿色消费需求，提高水产品在国际、国内市场的竞争力将具有极其重要的意义。

本书以当前我国主要的对虾养殖品种为对象，严格按照中华人民共和国农业行业标准《无公害食品 对虾养殖技术规范》(NY 5059—2001)的要求，参照中华人民共和国国家标准《农产品安全质量 无公害水产品产地环境要求》(GB/T 18407.4—2001)、中华人民共和国农业行业标准《无公害食品 淡水养殖用水水质》(NY 5051—2001)、《无公害食品 海水养殖用水水质》(NY 5052—2001)、《无公害食品 渔用药物使用准则》(NY 5071—2001)、《无公害食品 水产品中渔药残留限量》(NY 5070—2001)、《无公害食品 渔用配合饲料安全限量》(NY 5072—2001)，在广泛查阅国内外有关文献资料，收集各地区对虾健康养殖管理措施的基础上，结合我们的实践经验进行编写。全书从对虾的生物学、对虾的养殖方式及设施、养成前的准备、养成管理、虾池综合利用、虾病

及防治等方面介绍了对虾的无公害标准化养殖技术，内容深入浅出，通俗易懂，技术简明，科学实用，可操作性强，适合广大农民以及水产养殖技术人员、对虾养殖专业户阅读参考。

在编写过程中，我们引用和参考了许多专家学者的宝贵文献和资料，得到了原《山东农业知识》杂志社社长杨先芬女士、山东省沾化县海洋与渔业局局长罗云霄先生的大力支持和帮助，初稿承蒙山东省渔业技术推广站副站长、教授王春生先生审阅，在此一并表示衷心感谢！

由于时间和条件的限制，加上我们的水平所限，不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

目 录

出版说明

前言

一、对虾生物学	2
(一) 形态特征和分布	2
(二) 我国对虾主要养殖种类、 分布及特点	7
(三) 生活习性	11
二、对虾的养殖方式及设施	14
(一) 主要养殖方式	14
(二) 养虾池的建造和改良	17
三、对虾养成准备	24
(一) 清池除害	24
(二) 进水和繁殖饵料生物	26
(三) 虾苗中间培育	29
(四) 虾苗运输和放养	30
四、养成管理	32
(一) 饵料及投喂	32
(二) 水质调节	43
(三) 日常观测	50
(四) 收获及上市	54
五、虾池综合养殖	56

(一) 虾鱼混养	56
(二) 虾贝混养	57
(三) 对虾与蟹类混养	61
六、虾病及防治	62
(一) 病毒病	62
(二) 弧菌病	66
(三) 丝状细菌病	67
(四) 肌肉坏死病	68
(五) 痉挛病	68
(六) 黑死病	68
(七) 软壳病	69
主要参考文献	70

对虾类养殖是一个新兴的产业。自 20 世纪 70 年代后期,我国即开始了以大型池塘粗养形式为主的对虾养殖。80 年代初,由于对虾工厂化人工育苗技术的确立,对虾养殖业的发展进入了一个新的阶段,养殖面积不断扩大,养殖种类不断增加,集约化的程度也逐步提高。至 80 年代末,我国已成为世界养虾大国。对虾养殖业已成为带动沿海国民经济发展的支柱产业。

自 1993 年起,由于对虾暴发性病毒病的发生和蔓延,我国的养虾业遭受重创,养虾生产出现大的滑坡。为尽快扭转这一被动局面,中国政府部门给予足够的重视,投入了大量财力、物力,经过广大科技工作者和虾农的不懈努力,研究和探索出了一整套对虾无公害标准化养殖技术,对虾养殖业逐步走出低谷,得以稳步的发展。

面对中国对虾养殖发展的机遇和挑战,要使这个产业健康地发展,应进一步加大科技投入。应从环境生态学的角度,研究不同养殖海区的环境容量,研究虾类养殖业对海洋环境的影响,确定科学合理的养殖数量和与之相应的养殖模式和养殖技术。要有计划地开展多品种综合养殖,逐渐建立起一个科学、合理的近海养殖生态结构,保护生态平衡,减少和杜绝病毒病,不断增加养殖效益。

一、对虾生物学

对虾属于节肢动物门、有鳃亚门、甲壳纲、软甲亚纲、十足目、游泳亚目、对虾科、对虾属。中国对虾是对虾属的主要种类之一，俗称“对虾”。

（一）形态特征和分布

1. 外部形态 对虾身体长而略侧扁，雌雄异体，成体雌虾大于雄虾，体色也有所不同：中国对虾雌虾体色灰青，雄虾体色发黄。对虾体外包被着一层几丁质的外骨骼甲壳，它由其下方的表皮细胞分泌而成。

对虾的身体可分为头胸部和腹部，共有 21 节构成。除最前和最后一节外，各节皆具一对附肢（图 1）。

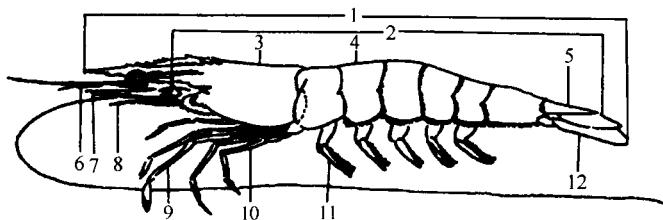


图 1 对虾的外部形态

1. 全长 2. 体长 3. 头胸部 4. 腹部 5. 尾节 6. 第一触角
7. 第二触角 8. 第三颚足 9. 第三步足（螯状）
10. 第五步足（爪状） 11. 游泳足 12. 尾肢

(1) 头胸部 对虾身体的前部为头胸部，较粗短，由头部 6 节与胸部 8 节愈合而成，共 14 节，分节不明显。

覆盖头胸部的背面和两侧的一片坚硬的大甲壳，叫做头胸甲，它的前端中央有平直前伸、细长而尖利的额角，俗称虾枪或额剑，具有保护眼睛和防御敌害的作用。额角侧扁，上、下缘皆有短齿，呈锯齿状。对虾属中不同种短齿数有所不同，这是分类的依据之一。

头胸甲的前端、额角的下方两侧有一对复眼，呈肾形，眼柄能自由活动。口位于头部腹面的一对大颚之间，前方有一片半圆形的上唇，后方有两片并列的下唇，大颚被上、下唇覆盖。胸部两侧有鳃，着生于胸部附肢基部及附近的体壁上。由头胸甲两侧包被而形成鳃腔。

(2) 腹部 对虾身体的后部为腹部，较细长，由 7 节构成，分节很明显。前 5 节较短，第六节为最长。腹部自前到后逐节变细，最后一节很细，末端甚尖，称为尾节。肛门位于尾节腹面的基部。腹部各体节的背面及两侧均包被一比较坚硬的甲壳，前一片的后缘均覆于后一片之上，相连处的甲壳薄而柔软，前后折叠，以便于体节的活动。

(3) 附肢 对虾的附肢共 19 对。各部的附肢均由基肢、内肢和外肢构成，基本上为双肢型。由于各对附肢的功能不同，其形状与构造各异。如口器附肢主要在于抱持和咀嚼食物，其基肢发达；胸部附肢为捕食及爬行器官，内肢发达；腹部附肢功能在于游泳，其内、外肢均发达。

对虾体节、附肢数目、特点及功能见表 1。

(4) 外部生殖器官 对虾的雌、雄两性均有构造特殊的交接器：雄性交接器由第一游泳足的内肢变形相连而构成，中部向背方纵行鼓起，似呈半管形；雌性交接器位于第四和第五对步足基部之间的腹甲上，开口内为纳精囊。纳精囊分为两种类型：封闭型纳精囊呈囊状或袋状，用以储藏精子，对虾属中的多数种类属此列，如中国对虾、日本对虾、斑节对虾、长毛对虾等，其中日本对虾的纳精囊为一囊状突起，开口向前；开放型纳精囊无囊状结构，如南美白对虾等。

表 1 对虾的体节、附肢数目、特点及功能

体节与附肢		头 胸 部					腹 部					
		头 部		胸 部								
体节数 (节)	21	6		8			7					
附肢数 (对)	19	5		8			5					
名称	特点及附 属结构	第一 触角	第二 触角	大颚	第一 小颚	第二 小颚	第一至 第三颚足	第一至 第五步足	第一 腹肢	第二 腹肢	第三至 第五腹肢	尾肢
		第一节基 部有平 衡囊	第一节基 部很平 长。外 肢为宽 大之触 角鳞片	具大触 须	及肢内 缘生有 硬棘毛	外肢转 化为郭 舟片	第一颚 足具片 肢、第二 颚足生 羽状刚 毛	末端三 端呈钳 状。对 表呈两 爪形。外 肢皆发 达	内肢为 雄性变 肢交接 器,雄性 及小	内外肢 皆发达, 雄内肢具 侧性附 肢	内外肢 皆发达, 雄内肢具 侧性附 肢	内外肢 皆发达
功能	功能	司嗅觉、身 躯平衡	司身体及 两侧后部 触觉,触 角鳞片有 助于掌握 方向	切碎器和 咀嚼器官, 大须有触 觉作用	撕碎食物, 辅助摄食	辅助摄食, 有助于呼吸	保持食物 入口,协助 游泳,有助 于呼吸	捕食,爬 行	游泳,雄 性具生殖 作用	游泳	游泳	使身体升 降
		组成口器										

附

肢

2. 内部构造 对虾具有肌肉、消化、呼吸、循环、排泄、神经、生殖等系统（图2）。

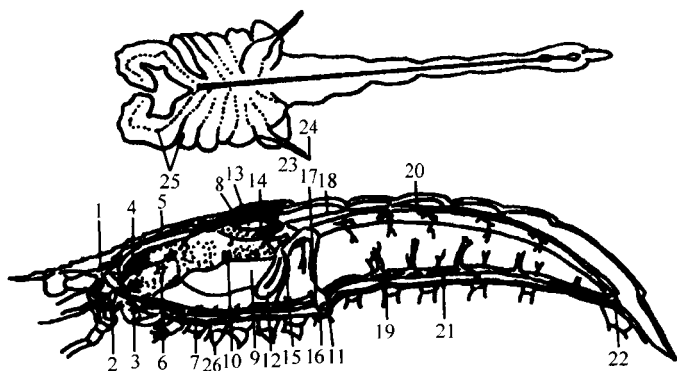


图2 对虾的内部器官

1. 脑 2. 触角腺 3. 食道神经环 4. 触角动脉 5. 眼动脉 6. 前胃
7. 胸动脉之前行肢 8. 肝动脉 9. 肝脏 10. 胃与肝脏之连接口
11. 精荚囊 12. 精巢 13. 心孔 14. 心脏 15. 胸动脉 16. 雄性生殖孔
17. 输精管 18. 腹上动脉 19. 腹下动脉 20. 肠 21. 腹部神经节
22. 肛门 23. 输卵管 24. 雌性生殖孔 25. 卵巢 26. 胸部神经节

(1) 肌肉系统 对虾的肌肉为横纹肌，构成强有力的肌肉束，分布于头部和腹部，以腹部肌肉最发达。

(2) 消化系统 口为消化道的开口。口后连一短食道，食道的另一段与胃相连。胃分前、后两部分：前部为一大囊，称贲门胃，内有许多几丁质的小齿构成胃磨，行容纳和磨碎食物的功能；后部较小，称幽门胃，内有成对幽门板和无数刚毛。胃后为肠道，在其前端背面为肠盲囊。肠分为中肠和后肠，中肠细长，其末端连接后肠（直肠），后肠在尾节基部腹面开口，即肛门。在幽门胃的后部、中肠前端两侧，有一对褐绿色的大消化腺，即肝胰脏，被一层结缔组织薄膜包成一团。

(3) 呼吸系统 对虾的呼吸器官是鳃。鳃位于胸部两侧的鳃腔

内。根据鳃着生部位的不同，鳃可分为肢鳃、侧鳃、足鳃、关节鳃等4种，共25对。

(4) 循环系统 对虾的循环系统为开管式，由心脏、血管、血窦等构成。心脏为肌肉质扁平囊状物，位于胸部后端背方的围心窦内。具4对心孔。由心脏发出7条动脉，每条动脉又分成许多微血管，开放到身体各部的组织间血窦内。血液无色，血浆内含有血蓝素，能携带氧气到组织中。血液在心脏的压迫下流入动脉，经微血管流入血窦，再汇集于胸部底面的胸血窦，然后经入鳃血管流入鳃内，通过鳃的呼吸进行气体交换，新鲜的血液经出鳃血管流入鳃心血窦，最后流入围心窦，经心孔流回心脏。

(5) 排泄系统 对虾的排泄器官是位于大触角基部的大触角腺，由囊状腺体、薄壁膀胱和排泄管组成。腺体内的排泄物主要是胺盐，也含少量尿素和尿酸，其水溶液呈绿色，故触角腺又称绿腺。触角腺可调节渗透压和离子平衡。

(6) 神经系统 对虾的脑位于头部前端，由两个大的神经节合并而成。神经自脑分发到复眼和两对触角，并有一对神经通向食道周围，构成食道神经环，其后以神经索向后贯穿于躯体的腹面中央。各体节均有分支神经通向附肢、肌肉和其他器官。

(7) 生殖系统 雌性生殖系统包括一对卵巢、输卵管和纳精囊。卵巢位于躯体背部，为并列对称的一对，呈叶状片，分为1对前叶，7对侧叶（中叶）和1对后叶。输卵管与卵巢第六侧叶相接，伸向腹面，开口于第三对步足基部内侧乳突上，即生殖孔，又称排卵孔。

雄性生殖系统包括一对精巢、输精管和精荚囊。精巢位于躯体背部，围心窦下方，也是并列对称的1对，分为1对前叶、8对侧叶（中叶）和1对短小的后叶，均紧贴在肝脏上面。精巢薄而透明，只在性细胞成熟时呈半透明的微白色。精巢内有许多生精小管，由生精小管产生精原细胞，经发育而成精子。输精管可分前、中、后三段，前段细短，与精巢后叶相接；中段粗长而曲折，灰白色；后段细长，与精荚囊相接。精荚囊是一对膨大的囊状物，各自

位于第五步足基部。精荚囊又接一短管，开口于第五步足基部内侧乳突上，即生殖孔，又称排精孔。许多精子在输精管中段被管壁上所分泌的胶状物质包被，形成盘状的精小块，在精荚囊中，许多精小块被包成精荚。

(二) 我国对虾主要养殖种类、分布及特点

我国海域辽阔，具有热带、亚热带和温带三个气候区，虾类资源十分丰富。在我国海域生活的对虾属的种类中，最常见且可进行养殖的主要有 7 种：

1. **中国对虾** 亦称东方对虾，主要分布在山东、河北、天津、辽宁、江苏等近海，朝鲜西海岸也有分布。中国对虾个体大，渔期集中，生长快，适应力强，是我国重要的捕捞和养殖对象。

2. **长毛对虾** 闽南称红虾，台湾称红尾虾，在印度洋和大西洋暖水区分布甚广。我国以福建、广东东部沿海分布为广。该种对虾对盐度适应性强，生长快，是较好的养殖种类。

3. **墨吉对虾** 广东、广西称大虾、明虾，FAO（联合国粮农组织）称香蕉虾。其分布与长毛对虾似。我国以广西、广东西部和海南等沿海为主，是我国南方重要养殖虾类之一。

4. **日本对虾** 广布于自非洲东岸到太平洋中部的广阔海区，以日本数量较大，称车虾，中国台湾称斑节虾。我国主要分布于江苏以南的东海和南海。它是我国南方重要养殖种类，生长快、适应性强，适于活虾上市，20 世纪 90 年代开始，已移养于中国北方。

5. **斑节对虾** 俗称角虾，我国广东、台湾称草虾，日本称牛虾，FAO 称大虎虾。它是对虾属中个头最大的一种。大者体重可达 500 克以上。其体表有棕色和暗绿色相间的条纹，附肢基部外侧有鲜明的黄色。本种在我国分布于广东、福建、台湾三省和浙江省南部沿海，以海南岛沿海最多。这种虾食性杂，生长快，分布广，是世界三大养殖虾类之一。

6. **短沟对虾** 亦称丰虾、凤虾，台湾省称熊虾。身体有浓淡相间