



# 淡水小龙虾 科学养殖概论

DANSHUI XIAOLONGXIA KEXUE YANGZHI GAILUN

胡晓军 主 编

王金祥 邓炎林 周传彪 副主编

湖北科学技术出版社



淡水小龙虾

# 科学养殖概论

DANSHUI XIAOLONGXIA KEXUE YANGZHI GAILUN

胡晓军 主 编

王金祥 邓炎林 周传彪 副主编

湖北科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

淡水小龙虾科学养殖概论 / 胡晓军主编. —武汉: 湖北科学技术出版社, 2008.7

ISBN 978-7-5352-4189-4

I. 淡… II. 胡… III. 龙虾科—淡水养殖—研究 IV. S966.12

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第101608号

责任编辑: 赵襄玲 刘 军

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街268号

邮编: 430070

(湖北出版文化城B座12-13层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉科利德印务有限公司

邮编: 430071

880 × 1230 1/32 6.25印张

8插页

157千字

2008年7月第1版

2008年7月第1次印刷

印 数: 1-2 000

定价: 19.80元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

# 序

目前,淡水小龙虾(克氏螯虾)销售市场前景广阔,不仅成为欧美市场最受欢迎的水产品之一,而且也被国内越来越多的消费者青睐。虽然很多地方养殖小龙虾已经有了比较长的时间,但是目前关于淡水小龙虾养殖方面的经验介绍比较零散,专业书籍也比较少。本书作者从科学发展淡水小龙虾养殖的角度,在充分吸收各地经验的基础上,结合近几年的养殖经验,介绍了淡水小龙虾养殖的实用技术。该书知识量大,技术含量高,编排新颖,特色鲜明,图文并茂,通俗易懂,因此具有较强的科学性、实用性和可操作性,能够让广大水产养殖从业人员看得懂、记得住、用得上。

科学技术是第一生产力。《淡水小龙虾科学养殖概论》的出版,为帮助养殖户掌握适用科学技术,了解行业标准,实施标准化和无害化生产,提高养殖水平,充分挖掘水产养殖业的增产、增收和增效潜力,促进淡水小龙虾养殖健康持续发展具有重要的指导意义。

湖北生物科技职业学院教授 周 乔

二〇〇八年五月

# 前 言

淡水小龙虾以其肉味鲜美、营养丰富、动物蛋白含量高、副产品利用价值大、群体繁殖力强、能适应多种养殖水体环境的特点,受到国内外科学工作者和养殖户的高度重视。近年来养殖发展势头迅猛,现已成为市场十分热销的水产品种,显示出淡水小龙虾产业广阔的发展前景。

《淡水小龙虾科学养殖概论》是应广大淡水小龙虾养殖户和希望能通过淡水小龙虾科学养殖走一条致富新路的农民朋友要求编写而成的。它较全面地涵盖了淡水小龙虾科学养殖技术、捕捞运输、加工保鲜、检验检疫及其养殖开发前景等各方面的内容。

在编写过程中,我们力求做到在内容上前沿先进、实用性强;在表述上通俗易懂、便于操作;对象是面向基层、面向养殖户。对从事和即将从事淡水小龙虾养殖的广大养殖户来说,是一本较有实用性和参考价值的书。

本书的编写,是我们养殖基地近年来的养殖实践经验的总结。在编写过程中也参考借鉴了国内养殖科研同行一些养殖新技术的内容,同时还得到了武汉市农业局领导的大力支持,在此一并致谢。

由于淡水小龙虾养殖时间短,有些养殖技术还得进一步探索,加之我们著述水平有限,书中难免有不足之处,恳请广大读者和专家批评指正。

编 者

二〇〇八年五月

# 目 录

第一章 概述 .....	(1)
第一节 养殖发展历史、种类和分布情况 .....	(1)
一、定名 .....	(1)
二、养殖发展历史 .....	(1)
三、种类 .....	(4)
四、分布情况 .....	(7)
第二节 生物学特性 .....	(8)
一、形态特征 .....	(8)
二、生活习性 .....	(15)
三、食性特点 .....	(24)
四、繁殖习性 .....	(27)
第二章 科学养殖 .....	(32)
第一节 环境要求 .....	(32)
一、水质要求 .....	(32)
二、用水水质的改善 .....	(34)
三、养殖土壤与底泥、底质要求 .....	(37)
四、养殖场所设计 .....	(38)
第二节 人工繁殖 .....	(42)
一、亲虾池及亲虾的选择和放养 .....	(42)
二、工厂化人工育苗 .....	(45)
三、土池繁殖育苗 .....	(48)
四、成虾养殖池育苗 .....	(51)



第三节 幼虾培育 .....	(53)
一、幼虾培育池的选择及前期准备 .....	(53)
二、幼虾的选择与放养 .....	(56)
三、幼虾的饵料投放与日常管理 .....	(61)
四、幼虾的捕捞 .....	(66)
第四节 成虾养殖 .....	(67)
一、池塘养殖 .....	(67)
二、稻田养殖 .....	(86)
三、大水体养殖 .....	(97)
四、其他养殖模式 .....	(99)
第五节 敌害及病害防治 .....	(104)
一、敌害防治 .....	(104)
二、致病因素 .....	(107)
三、常见疾病的防治 .....	(109)
四、使用药物注意事项 .....	(114)
<b>第三章 捕捞、运输、加工、保鲜和检疫 .....</b>	<b>(116)</b>
第一节 捕捞 .....	(116)
一、捕捞时间 .....	(116)
二、捕捞方法 .....	(117)
三、资源保护 .....	(118)
第二节 运输 .....	(119)
一、运输前的准备 .....	(119)
二、幼虾的运输 .....	(119)
三、成虾的运输 .....	(120)
第三节 加工和保鲜 .....	(122)
一、加工工艺流程 .....	(122)

二、常见加工产品 .....	(127)
三、易腐败变质原因 .....	(130)
四、常见保鲜方法 .....	(131)
第四节 检验检疫 .....	(132)
一、意义 .....	(132)
二、具体要求 .....	(133)
三、完善执法监督机制 .....	(134)
四、严格出口检验检疫管理 .....	(136)
第四章 养殖开发前景 .....	(142)
第一节 养殖价值 .....	(142)
一、营养价值高 .....	(142)
二、食疗价值大 .....	(144)
三、副产品开发前景广阔 .....	(145)
四、其他副产品的综合利用 .....	(146)
第二节 养殖前景 .....	(146)
一、良好的养殖条件 .....	(146)
二、广大养殖者积极性高 .....	(149)
三、养殖技术的突破性进展 .....	(151)
四、各级政府大力扶持 .....	(152)
第三节 市场开发和加工业前景 .....	(153)
一、国际市场前景广阔 .....	(153)
二、国内消费市场火爆 .....	(154)
三、加工业日趋繁荣 .....	(157)
四、养殖研究新发展 .....	(158)
第四节 加强淡水小龙虾及其制品出口贸易 .....	(160)
一、出口成绩显著 .....	(160)





二、出口形势严峻 .....	(162)
三、认清形势,加强管理力度,严把出口质量关 ..	(165)
四、诚信自律,打造品牌,构筑现代营销网络 体系 .....	(167)
附录 1 出口淡水小龙虾及其制品检验检疫管理规范 .....	(169)
附录 2 NY5170-2002 无公害食品 克氏螯虾 .....	(180)
附录 3 NY5051-2001 无公害食品淡水养殖用水水质 (节选) .....	(184)
附录 4 GB/T18407.4-2001 农产品安全质量无公害 水产品产地环境要求 .....	(185)
主要参考文献 .....	(188)

# 第一章

## 概 述

### 第一节 养殖发展历史、种类和分布情况

#### 一、定名

淡水小龙虾学名为“克氏原螯虾”(procambarus clarkii),英文名称为“红沼泽螯虾”(red swamp crayfish),它是淡水螯虾家族中一个类群。

淡水小龙虾在分类上属动物界、节肢动物门、甲壳纲、十足目、爬行亚目、螯虾科、原螯虾属。它整个身体由 20 节组成,分为头胸部和腹部,体表有甲壳,头胸部有步足 5 对。第 1 对粗大呈螯状,第 2、第 3 对细小呈钳状,第 4、第 5 对呈爪状。因其形态与海水小龙虾相似,但个体较小,因而被称为淡水小龙虾。在我国它的称呼繁多,如淡水小龙虾、淡水龙虾、龙虾、喇蛄、螯虾、克氏螯虾、克氏原螯虾等等。

#### 二、养殖发展历史

淡水小龙虾是一种世界性的食用虾类,早在 18 世纪末就成为欧洲人的重要食物源。

##### (一)从淡水小龙虾养殖的历史看

国外研究开发淡水小龙虾的历史很早,可以追溯到 100 多年前。但从养殖淡水小龙虾的历史看只有 60 ~ 70 年。20 世纪 70 年代后发展非常迅速,北美是淡水小龙虾分布最多的地区。1978 年美国国家研究委员会强调发展淡水小龙虾的养殖,在那里,淡水小龙虾已成



为重要的水产资源。澳大利亚 20 世纪 60 年代后期开始了淡水小龙虾的养殖和研究工作；欧洲对淡水小龙虾的开发很早，20 世纪初捕捞量就相当高，后由于虾病的危害，产量大减。20 世纪 60 年代后，芬兰、瑞典、法国、英国、奥地利、德国、波兰和前苏联等一些国家从国外引进一些抗病力强的优良种类。如 20 世纪 70 年代他们引进宽大太平螯虾、土耳其螯虾、克氏原螯虾。80 年代初，法国、英国、西班牙等欧洲国家先后从澳大利亚引进麦龙螯虾，90 年代又从澳大利亚引进红螯螯虾，积极发展螯虾养殖，恢复螯虾资源。瑞典从 1969 年到 1986 年连续 18 年向湖泊、河流、塘堰中投放宽大太平螯虾的幼虾和成虾，其养殖效果非常明显。非洲大陆原本没有淡水小龙虾的分布，20 世纪 70 年代肯尼亚开始引进克氏原螯虾进行养殖，现在克氏原螯虾在非洲已成为一个优势的种类，天然分布在非洲的很多国家。20 世纪 80 年代后一些非洲国家如南非、津巴布韦等又从澳大利亚引进麦龙螯虾和雅比螯虾。20 世纪 90 年代后埃及、肯尼亚等国又从澳大利亚引进红螯螯虾，以至发展到非洲的马达加斯加岛也有淡水小龙虾的养殖。

在亚洲，1918 年日本从美国引进淡水小龙虾作为饲养牛蛙的饵料，从而淡水小龙虾在日本得到大面积的繁衍和扩散，天然产量很高。亚洲淡水小龙虾产量较高的是土耳其，之后在韩国及我国台湾也有较广泛的淡水小龙虾的养殖和开发研究。

我国淡水小龙虾属外来物种，据上海水产大学渔业学院蔡生力教授介绍说，淡水小龙虾是地地道道的“舶来品”。二战期间，小龙虾从日本传入我国，开始在江苏省南京市和安徽省的滁县、当涂一带生长繁殖。经过长时间的扩展，种群数量大增，生存空间也不断扩展。1975 年武汉市汉口国营养殖场从江苏省南京市空运回 50 余斤螯虾，放在位于张公堤下的塔子湖鱼种场试养，其后几年不断衍生、发展逐渐遍布武汉市长江两岸的各类水域。

淡水小龙虾虽于二战期间引入我国，但其食用和学科研究历史则是 20 世纪 60 年代以后。1983 年中国科学院动物研究所戴爱云

首次提倡将淡水小龙虾作为一种水产资源加以开发利用,与此同时,华中农业大学水产学院、湖北省水产科学研究所开始研发克氏原螯虾。20世纪80年代初,广州市园林局、中国水产科学院珠江水产研究所以及湖北省水产局、湖北省水产科学研究所先后从澳大利亚引进麦龙螯虾试养。1988年湖北省水产科学研究所率先在我国繁殖麦龙螯虾成功(这也是麦龙螯虾首次在北半球繁殖获得成功),引起世界的广泛关注。1991年湖北省水产科学研究所率先在澳大利亚引进红螯螯虾在我国试养,于1992年在湖北和广东两地试养、繁殖成功,并在全国推广。20世纪90年代中期以后,我国湖北、江苏、安徽等省又第二次探索淡水螯虾的养殖。2000年后,我国先后有江苏、安徽、上海、湖北等省开展了克氏原螯虾的人工养殖工作。2005年湖北省水产科学研究所取得室外规模化人工养殖的突破,繁殖克氏原螯虾虾苗近100万尾。目前淡水小龙虾已归为一个水产物种,成为我国淡水虾类一种重要资源,分布到全国很多省、市、自治区。

## (二)从淡水小龙虾的食用消费情况看

淡水小龙虾以其生长迅速、肉味鲜美、营养丰富,深受人们的喜爱。现已成为一种世界性的食用虾类,它的经济价值、营养价值被得到充分的认可。首先国外许多国家将淡水小龙虾视为工作之余的观赏动物;后来用途较多的是做鱼饵;再后来地处小龙虾产区的居民逐渐从家园附近的小水沟或沼泽地中捕捞淡水小龙虾作食用。随着欧美工业的发展,在许多人口密集区,很多饭店用淡水小龙虾做菜,使天然淡水小龙虾资源得以进一步发展。即从单纯的鲜活淡水小龙虾买卖发展为专门的淡水小龙虾加工业。特别是20世纪60年代以来,淡水小龙虾食品已普遍进入饭店、宾馆、超级市场和家庭餐桌。由于不同地区和国家的消费习惯的需求,后来已逐步发展成为淡水小龙虾系列食品,如冻生熟小龙虾产品和淡水小龙虾副产品。后一些国家因工业污染等原因,天然淡水小龙虾资源锐减,甚至灭绝,导致淡水小龙虾养殖业的发展停滞,其结果是不能满足消费需求,需从国外进口,从而使淡水小龙虾的进出口贸易日益发展,淡水小龙虾的



销售价格也一路攀升。

国外淡水小龙虾消费发展流程:(庭院)观赏动物→(居民)家庭食用→饭店、宾馆做菜→(专门)淡水小龙虾加工→(专制)淡水小龙虾食品进入超级市场→(出现)淡水小龙虾系列产品→(人工)淡水小龙虾养殖业发展→(产品供不应求)国外进口→(发展)淡水小龙虾进口贸易。

我国食用淡水小龙虾的历史始于20世纪60年代。随着消费者对淡水小龙虾的食用价值的认识和媒体的广泛宣传推广,国内大中城市的淡水小龙虾消费日益火爆,淡水小龙虾食品已普遍进入国内的饭店、宾馆、超级市场和餐桌。加上国外淡水小龙虾需求量不断加大,淡水小龙虾的加工产业和产品的出现,我国已成为重要的淡水小龙虾出口国。随着销售市场需求量的增加,天然资源的锐减,淡水小龙虾的价格节节攀升。淡水小龙虾研究、养殖已成为重要的农业水产业的重要课题。据了解,目前我国有江苏、湖北、安徽、广东、四川等多家农业水产研究机构正大力研究淡水小龙虾的人工养殖技术并取得较好的研究成果,促使了淡水小龙虾养殖业的发展,也大大激发了广大养殖生产者的养殖热情。可以肯定,一个大力发展淡水小龙虾的养殖热潮已正在形成。

### 三、种类

目前世界上已知淡水小龙虾种类约有500多种,绝大部分生活在淡水里,是典型的北半球温带内陆水域动物,其中不少种类具有较大的养殖潜力,下面介绍几种极具发展前景的淡水小龙虾种类。

#### 1. 克氏原螯虾

克氏原螯虾原产美国南部和墨西哥北部,一年繁殖一次,属秋冬季繁殖类型。世界上报道的最大个体全长16厘米,重约168克,一般可长到30~60克,可食比率20%~30%。适应性强,对栖息地环境的要求不严格,适温范围为0~36℃,最适温度范围为18~32℃,对高温、低温、低氧及水体的富营养化都有较强的适应性,掘洞能力

和攀援能力较强,生长迅速,养殖3个月即可达到30克的上市规格,是世界上分布最广、养殖最广泛的淡水螯虾。

## 2. 雅比螯虾

雅比螯虾原产澳大利亚中部,属春季繁殖类型。一般个体可长到60~250克,可食比率约在35%左右。适应性强,对栖息地环境要求不严格,适温范围为0~37℃,最适合温度范围为20~32℃,对高温、低温、低氧及水体的富营养化都有较强的适应性,掘洞能力较强。养殖一年该虾可达到60克的上市规格,是澳大利亚分布最广、养殖也最广泛的淡水螯虾。

## 3. 红螯螯虾

红螯螯虾原产新几内亚和澳大利亚的北部和东北部,是热带虾类,一年可繁殖多次,属春夏季繁殖类型。最大个体重约600克,一般可长到60~350克,可食比率在60%~65%。该虾适应性较强,适温范围为5~37℃,最适合温度范围为22~32℃,不耐低温。掘洞能力较弱是非掘穴虾类,但其生长迅速,养殖一年该虾个体可达到60~120克。现已被美洲、欧洲、亚洲、非洲广泛引进养殖。

## 4. 麦龙螯虾

麦龙螯虾原产澳大利亚西南部,一年繁殖一次,属春季繁殖类型。它是世界上第三大淡水螯虾,最大个体全长38.5厘米,重2.72千克,一般可长到1千克左右,可食比率在65%~70%。该虾是世界上较为名贵的淡水螯虾,适温范围为0~31℃,最适合温度范围为17~25℃。是非掘穴虾类,对环境的适应性不如红螯螯虾,主要是不耐高温,不耐低氧,对水质的要求较高。在条件适宜的情况下,该虾生长速度较快,养殖1年个体可达到60~180克。在20世纪80年代,曾是世界上最热门的淡水螯虾,欧洲、美洲、亚洲、非洲的一些国家都曾经引进试养,成功率不高,除澳大利亚外,仅有南部非洲的津巴布韦和南非有少量出产。

## 5. 墨累河螯虾

墨累河螯虾也称为棘螯虾,原产澳大利亚墨累河地区,一年繁殖



一次,属冬春季繁殖类型。墨累河螯虾是世界上第二大的淡水螯虾,其最大个体全长45厘米,重约3千克,一般可长到1~2千克,但在天然栖息环境下,该虾生长速度较慢,雌虾约需9年才能达到性成熟产卵。该虾喜欢栖息在富含水生植物并流动的河流里,适温范围0~33℃,对水质和溶氧的要求较高,不耐高温,不耐低氧。在夏季高温和冬季,该虾掘穴进入地下。该虾的腹部占整个身体体重比率较低,因而可食比率较低,目前尚未见该虾可食比率的详细资料。

#### 6. 宽大太平螯虾

宽大太平螯虾原产北美,是冷水性的淡水螯虾种类,一般个体可长到200克以上。适温范围为0~31℃,最适温度范围为15~25℃,不耐高温,不耐低氧,但抗病力较强。该虾生长速度较快,养殖1年可长到60克以上。但可食比率不高。

#### 7. 叉肢螯虾

叉肢螯虾原产北美,是淡水螯虾中的一个大家族,叉肢螯虾属的种类共有89个种和亚种,但其具有养殖价值的仅5~6个种。个体规格属中小型个体,与克氏原螯虾相似或略小于克氏原螯虾。在生态习性上差异也较大,有适合加拿大和北欧等寒冷气候条件的,也有适合温带和亚热带气候条件的;有掘洞习性的,也有非掘洞习性而藏在石块下的。可食比率略高于克氏原螯虾。叉肢螯虾是很类似于克氏原螯虾的一类淡水螯虾,目前广泛地养殖在美国、加拿大和欧洲。

#### 8. 欧洲螯虾

欧洲螯虾又称为贵族螯虾,原产欧洲。100多年前在欧洲的大部分地区都有它的分布,由于螯虾真菌的侵袭和过度捕捞,近代欧洲螯虾的分布区已大大减小,产量也大减。该虾喜欢栖息在河流的中下游,也喜欢栖息在水生植物丰富的湖泊中。一般个体能长到200克以上,不耐高温,也不耐低氧。在天然分布区该虾生长2年可长到9厘米,在人工养殖条件下生长速度稍快。雄性个体1年性成熟,雌性个体需2年,长到9厘米以上才性成熟产卵。该虾目前广泛地养殖在欧洲大多数国家,但产量不高。

### 9. 土耳其螯虾

土耳其螯虾又称为狭螯螯虾,原产西亚和东欧一些国家,因土耳其分布和养殖较多故称其为土耳其螯虾。一般个体可长到 18 厘米,重约 200 克以上。适温范围  $0 \sim 35^{\circ}\text{C}$ ,最适温度范围为  $17 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 。该虾掘洞能力较弱,喜欢栖息在湖泊和水体流动缓慢的河流里。现广泛养殖在土耳其、叙利亚、匈牙利、波兰、保加利亚、西班牙等国。

## 四、分布情况

### (一) 世界分布情况

世界上已知淡水小龙虾约有 500 余种,它们广泛分布于世界五大洲几十个国家和地区。分布最多的是北美洲,约有 362 个种和亚种;其次是澳洲,约有 110 个种;南美洲有 8 种;亚洲有 7 种;非洲原本没有淡水小龙虾分布,由于淡水小龙虾产业的巨大经济效益,非洲一些国家于 20 世纪 70 年代后从北美引进克氏原螯虾,从澳大利亚引进麦龙螯虾、红螯螯虾,现非洲也有淡水小龙虾分布(图 1-1)。



图 1-1 淡水小龙虾世界分布图





## (二) 我国分布情况

我国分布有 4 种淡水小龙虾,即克氏原螯虾、东北螯虾、史氏拟螯虾和朝鲜螯虾。东北螯虾体形最大,它分布在黑龙江流域及西伯利亚和朝鲜北部。朝鲜螯虾分布范围限于辽宁各地(约在北纬  $42^{\circ}$  以北)。史氏拟螯虾主要分布在黑龙江下游和西伯利亚。克氏原螯虾,现广泛分布在我国东北、华北、西北、西南、中南、华南、华东及台湾省的 20 多个省、市、自治区,其中长江中下游是其主要分布地区。

# 第二节 生物学特性

## 一、形态特征

### (一) 外部形态

淡水小龙虾体表具坚硬的外骨骼。体形粗短,左、右对称,整个身体由头胸部和腹部两部分组成,头部和胸部粗大完整,且完全组合为一个整体,成为头胸部,其前端有一额角,呈三角形。额角表面中间凹陷,两侧隆脊,具有锯齿状尖齿,尖端锐刺状。头胸甲中部有两条弧形的颈沟,组成一倒“人”字形,两侧具粗糙颗粒。腹部与头胸部明显分开,分为头胸部和腹部。该虾全身由 20 个体节组成,除尾节无附肢外共有附肢 19 对,其中头部 5 对,胸部 8 对,腹部 6 对,第 6 腹节的附肢与尾节共同组成尾扇(图 1-2)。

#### 1. 头胸部

头胸部特别粗大,由头部 6 节和胸部 8 节愈合而成,外被头胸甲。头胸甲坚硬,钙化程度高,长度几乎占体长一半。背侧向前伸出一上下扁而宽的两具锯齿额剑,额剑呈三角形,光滑、扁平,中部下陷成槽状,前端尖细,其角约  $45^{\circ}$ 。额剑长为头胸甲的  $1/4 \sim 1/3$ ,向前超过复眼。头胸甲背面与胸壁相连,两侧游离形成腮腔。约在头胸甲背部中央有一条横沟,即颈沟,是头部与颈部的分界线。在额剑基