


国家出版基金资助项目
建设社会主义新农村图示书系

轻轻松松

松松

学养小龙虾

唐建清 陈肖玮 主编

 中国农业出版社

ISBN 978-7-109-14520-4

建设社会主义新农村图书系

轻轻松松

学养小龙虾

唐建清 陈肖玮 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

轻轻松学养小龙虾/唐建清, 陈肖玮主编. —北京: 中国农业出版社, 2010.5
ISBN 978-7-109-14550-4

I. ①轻… II. ①唐…②陈… III. ①龙虾科—淡水养殖 IV. ①S966.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 078250 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 100125)

责任编辑 黄向阳 林珠英

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 6
字数: 90 千字 印数: 1~6 000 册
定价: 13.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本书编写者

主 编 唐建清 陈肖玮

编著者 夏爱军 严维辉 刘松海

吴学军 韩 飞 李佳佳

前 言

小龙虾学名克氏原螯虾 (*Procambarus clarkii*)，目前已成为我国水产养殖业发展最为迅速、最具特色和最具潜力的品种。据统计，2006年全国小龙虾养殖产量13余万吨，2009年达到了40余万吨。养殖区域主要是沿长江的江苏、安徽、江西、湖北和湖南等省。

小龙虾已成为当今世界水产品最红火的消费品种之一，在国内外市场备受青睐。随着市场需求量的增加，价格逐年上升，群众养殖热情高涨，小龙虾人工养殖规模迅速扩大，显示了较好的经济效益、产业化前景和良好的发展态势。小龙虾养殖业已成为当前我国长江中下游地区农村产业结构调整、农民增加收入的一项主要行业。

小龙虾群体繁殖能力强，适应性广，在我国大多数地方都适宜生存和发展。小龙虾养殖产业受到了各级政府的重视，2009年江苏、湖北等省把小龙虾列入了水产主推养殖品种。为了满足水产养殖户和渔业基层工作人员对小龙虾养殖技术的迫切需求，笔者在多年实践的基础上，撰写了《轻轻松松学养小龙虾》一书，基本反映了我国主要小龙虾养殖地区的先进技术、经验和养殖模式。本书介绍了小龙虾养殖中十分关键的基础生物学知识，以及繁殖、养成管理、饲料、水质、越冬和病害防治等方面的内容。重点介绍了小龙

虾池塘养殖技术，稻田养殖技术，草荡、圩滩地养殖技术，水生经济植物田（池）养殖技术。所写内容力求通俗易懂，图文并茂，精练实用，以帮助广大养殖户开展养殖生产。

由于水平有限，不足之处敬请广大读者批评指正。

编著者

目 录

前言

一、小龙虾的生物学特性	1
1 分类地位与地理分布	1
2 主要生物学特性	2
3 生活习性	7
4 繁殖习性	9
5 生活周期	11
6 蜕壳与生长	12
二、小龙虾养殖环境质量的要求	14
1 对水质的要求	14
2 对土壤及底泥的要求	16
3 养殖用水处理方法	16
4 养殖场的设计	19
三、小龙虾苗种生产技术	22
1 生产工艺流程	22
2 苗种繁育池塘准备	22
3 亲虾的培育	23
4 苗种繁殖技术	25
5 幼虾的培育管理	27
四、小龙虾成虾养殖技术	31
1 池塘养殖技术	31
2 稻田养殖技术	56
3 草荡、圩滩地养殖技术	69

4 水生经济作物田（池）养殖技术	73
五、小龙虾的捕捞与运输	74
1 小龙虾的捕捞	74
2 小龙虾的运输	78
六、小龙虾的病害防治	82
1 病害的预防	82
2 主要疾病及防治方法	83
3 敌害的防治	85
主要参考文献	87

一、小龙虾的生物学特性

目标

- 了解小龙虾的分类地位与地理分布
- 了解小龙虾的形态结构
- 了解小龙虾的生活习性
- 了解小龙虾的繁殖习性
- 了解小龙虾的生长与生活周期

1 分类地位与地理分布

分类地位

小龙虾是俗称，应该称为淡水螯虾，因其形态与海水龙虾相似而被称为淡水龙虾。小龙虾品种很多，全世界现已查明的淡水螯虾有近 500 种，分属螯虾科 (Astacidae)、喇蛄科 (Cambaridae) 和南螯虾科 (Parastacidae)。北美洲分布最多，约有 400 多个种和亚种；其次是澳大利亚，约有 100 多个种；我国原产品种仅有 3 种，即东北螯虾 (*Cambaroides dauricus*)、朝鲜螯虾 (*C. similis*) 和史氏螯虾 (*C. schrenkii*)，主要分布在我国东北。本书介绍的小龙虾学名为克氏原螯虾^① (*Procambarus clarkii*)，英文名 red swamp crayfish 或 red swamp crawfish。分类学上隶属节肢动物门 (Arthropoda)、甲壳纲 (Crustacea)、十足目 (Decapoda)、爬行亚目 (Reptantia)、螯虾科 (Cambaridae)、原螯虾属 (*Procambarus*)。

①克氏原螯虾是当今分布最广、产量最高的世界性淡水经济虾，其产量占全球淡水螯虾产量的 70%~80%。

自然分布

小龙虾原产于墨西哥北部和美国南部 (Robert, 1953), 随着人类活动和其他因素的影响, 现已广泛分布于非洲、亚洲、欧洲以及南美洲 30 多个国家和地区。小龙虾 1918 年移植到日本的本州 (John, 1972), 大约在 20 世纪 30 年代末期由日本引入我国南京 (陈义, 1947 年; 李文杰, 1999 年), 开始在我国南京市及其郊区繁衍, 逐步成为一个自然种群。随着人们交流活动的增加而向全国扩展, 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, 但其主产区仍在长江流域, 小龙虾已归化为我国淡水虾类中的重要经济品种。

2 主要生物学特性

形态结构

◆ 外部形态: 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组成。头部和胸部粗大完整, 且完全愈合成一个整体, 称为头胸部; 腹部与头胸部明显分开。小龙虾全身由 21 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, 尾节与第 6 腹节的附肢共同组成尾扇。小龙虾游泳能力甚弱, 善匍匐爬行 (图 1、图 2)。



图 1 小龙虾形态

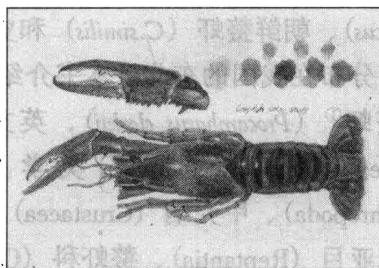


图 2 小龙虾背部形态

◆ **头胸部**：小龙虾头胸部特别粗大，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，长度几乎占体长的一半。额剑呈三角形，光滑、扁平，中部下陷成槽状，前端尖细。额剑基部两侧各有一带眼柄的复眼，可自由转动。头胸甲背面与胸壁相连，两侧游离形成鳃腔。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。头胸部附肢共有 13 对（表 1）。头部 5 对，前 2 对为触角，细长鞭状，具感觉功能；后 3 对为口肢，分别为大颚和第 1、第 2 小颚。大颚坚硬而粗壮，内侧有基颚，形成口器，内壁附有发达的肌肉束，利于咬切和咀嚼食物。胸部胸肢 8 对，前 3 对为颚足，后 5 对为步足。

◆ **腹部**：腹部分节明显，包括尾节共计 7 节，节间有膜，外骨骼通常分为背板、腹板、侧板和后侧板，尾节扁平。腹部附肢 6 对（表 1），称为游泳肢，欠发达。雄性个体第 1、2 对腹肢变为管状交接器，雌性个体第 1 对腹肢退化。尾肢十分强壮，与尾柄一起合称尾扇。

表 1 小龙虾各附肢的结构与功能

体节	附肢名称	结构/分节数			功 能
		原 肢	内 肢	外 肢	
头 部	1 小触角	基部有平衡囊/3	连接成短触须	连接成短触须	嗅觉、触觉、平衡
	2 大触角	基部有腺体/2	连接成长触须	宽薄的叶片状	嗅觉、触觉
	3 大颚	内缘有锯齿/2	末端形成触须/2	退化	咀嚼食物
	4 第 1 小颚	薄片状/2	很小/1	退化	摄食
	5 第 2 小颚	两裂片状/2	末端较尖/1	长片状/1	摄食、激动鳃室水流
胸 部	6 第 1 颚足	片状/2	小而窄/2	非常细小/2	感觉、摄食
	7 第 2 颚足	短小、有鳃/2	短而粗/5	细长/2	感觉、摄食
	8 第 3 颚足	有鳃、愈合/2	长，粗而发达/5	细长/2	感觉、摄食
	9 第 1 胸足	基部有鳃/2	粗大，呈螯状/5	退化	攻击和防卫
	10 第 2 胸足	基部有鳃/2	细小，呈钳状/5	退化	摄食、运动、清洗
	11 第 3 胸足	基部有鳃，雌虾基部有生殖孔/2	细小呈钳状，成熟雄性有刺钩/5	退化	摄食、运动、清洗

(续)

体节	附肢名称	结构/分节数			功能
		原肢	内肢	外肢	
胸部	12 第4胸足	基部有鳃/2	细小呈爪状,成熟雄性有刺钩/5	退化	运动、清洗
	13 第5胸足	基部有鳃,雄性基部有生殖孔/2	细小/5	退化	运动、清洗
腹部	14 第1腹足	雌性退化,雄性演变成钙质的交接辅助器			雄性输送精液
	15 第2腹足	雄性联合成圆锥形管状交接辅助器			雄性辅助第1腹足
	16 第3腹足	雌性短小/2	雌性成分节的丝状体	雌性连接成丝状体	雌性有激动水流,抱卵和保护幼体的功能
	17 第4腹足	短小/2	分节的丝状体	丝状	激动水流,雌性还有抱卵和保护幼体功能
	18 第5腹足	短小	分节的丝状体	丝状	激动水流,雌性还有抱卵和保护幼体功能
	19 第6腹足	短而宽/1	椭圆形片状/1	椭圆形片状/1	激动水流,雌性还有抱卵和保护幼体功能游泳,雌性还有保护卵的功能

◆ 体色：小龙虾的全身覆盖由几丁质、石灰质等组成的坚硬甲壳，对身体起支撑、保护作用，称为“外骨骼”。性成熟个体呈暗红色或深红色，未成熟个体为青色或青褐色，有时还见蓝色。小龙虾的体色常随栖息环境不同而变化，如生活在长江中的小龙虾成熟个体呈红色，未成熟个体呈青色或青褐色；生活在水质恶化的池塘、河沟中的小龙虾成熟个体常为暗红色，未成熟个体常为褐色，甚至黑褐色。这种体色的改变，是对环境的适应，具有保护作用。

内部结构

小龙虾属节肢动物门，体内无脊椎，具有消化系统、呼吸系统、循环系统、排泄系统、神经系统、生殖系统、肌肉运动系统和内分泌系统等（图3）。

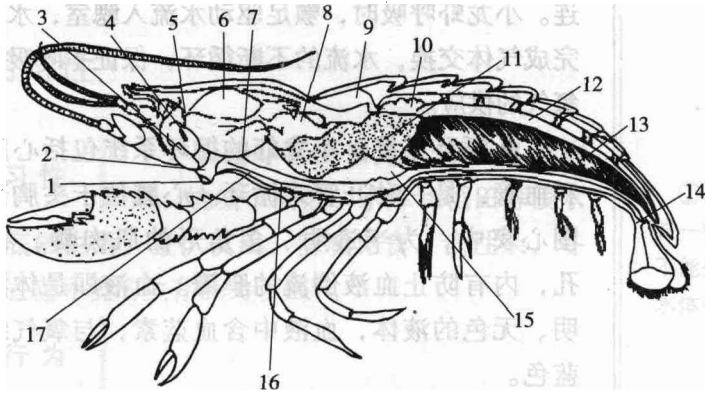


图3 小龙虾的内部结构

- 1.口 2.食管 3.排泄管 4.膀胱 5.绿腺 6.胃 7.神经
8.幽门胃 9.心脏 10.肝胰脏 11.性腺 12.肠 13.肌肉
14.肛门 15.输精管 16.副神经 17.神经节

◆ **消化系统：**小龙虾消化系统由口器、食管、胃、肠、肝胰脏、直肠及肛门组成。

➔ **口器：**位于大颚之间，后接食管，食管食物由口器的大颚切断咀嚼送入口中。

➔ **食管：**很短，呈管状。经食管进入胃。胃膨大，分贲门胃和幽门胃两部分，贲门胃的胃壁上有钙质齿组成的胃磨，蜕壳前期和蜕壳期较大，蜕壳间期较小，起着钙质的调节作用。

➔ **肠：**前端连接胃部，肠的后段细长，位于腹部的背面，其末端为球形的直肠，通肛门，肛门开口于尾节的腹面。通过腹部的背部，连接尾部的排泄孔。

➔ **消化腺：**在头胸部的背面，肠的两侧各有一个黄色分支状的肝胰脏，除分泌消化酶帮助消化食物外，还具有吸收贮藏营养物质的作用。

◆ **呼吸系统：**小龙虾的呼吸系统由鳃组成，共17对。其中7对鳃较为粗大，与第2、第3颚足及第5对胸足的基部相连；其他10对鳃细小，薄片状，与鳃壁相

连。小龙虾呼吸时，颚足驱动水流入鳃室，水流经过鳃完成气体交换，水流的不断循环，保证了呼吸作用所需氧气的供应。

◆ **循环系统**：小龙虾的循环系统包括心脏、血液和血管，是一种开管式循环。心脏位于头胸部背面的围心窦中，为半透明、多角形的肌肉囊，有3对心孔，内有防止血液倒流的膜瓣。血液即是体液，为透明、无色的液体，血液中含血蓝素，与氧气结合呈现蓝色。

◆ **神经系统**：小龙虾的神经系统由神经节、神经和神经索组成。神经节主要有脑神经节、食道下神经节等。神经则是连接神经节通向全身，从而使虾能正确感知外界环境的刺激，并迅速做出反应。小龙虾的感觉器官为第1、第2触角以及复眼和触角基部的平衡囊，司嗅觉、触觉、视觉及平衡功能。

◆ **生殖系统**：小龙虾性腺位于头胸甲内，雌雄异体。

➔ **雌性生殖器官**：包括卵巢3个，呈三叶状排列(图4)。

➔ **雄性生殖器官**：包括精巢3个，精巢呈三叶状排列，精巢呈乳白色(图5)。

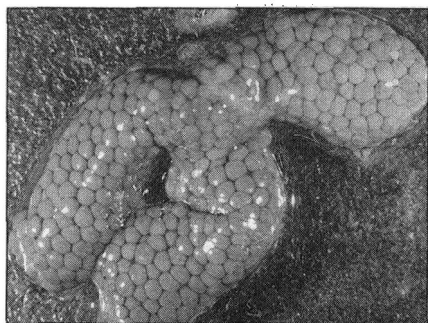


图4 卵巢



图5 精巢

3 生活习性

生活习性

小龙虾喜阴怕光，常栖息于沟渠、坑塘、湖泊、水库和稻田等浅水水域，营底栖生活，昼伏夜出，傍晚觅食，食性杂，冬夏穴居，适应环境的生存能力较强^①。

生活行为

◆ 打斗行为：小龙虾个体间攻击行为较强，当密度过高或缺饵或水环境恶化时，小龙虾会出现相互残杀现象。通常幼虾体长超过 2.5 厘米时，相互残杀现象就十分明显，刚蜕壳的软壳虾常被其他虾杀死甚至吃掉。

◆ 领域行为：小龙虾具有很强的领域行为^②，它们会精心选择某一区域作为其领域，在其区域内进行掘洞、活动和摄食，不允许其他同类的进入，只有在繁殖季节才有异性的进入。

◆ 掘洞行为：小龙虾在冬、夏两季营穴居生活，具有很强的掘洞能力，一般在水体的近岸掘穴，大多数洞穴的深度在 50~80 厘米，部分洞穴的深度超过 1 米，通常为直洞或斜直洞。洞穴直径视虾体大小有所区别，洞穴底部一般有水（图 6）。

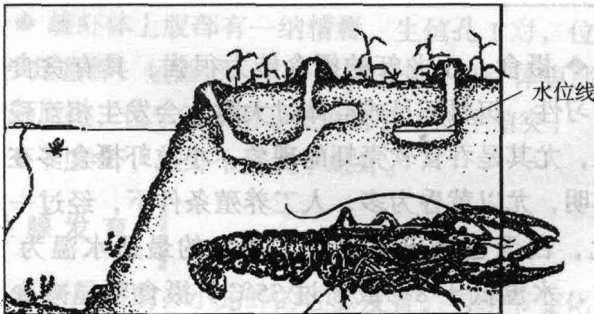


图 6 小龙虾洞穴示意图

①小龙虾能生活在一些其他鱼、虾不能生存的富营养水体中。

②在养殖过程中利用人工隐蔽物或移植水草等方法增加环境复杂度，可增加养殖密度，提高养殖成活率。

◆ **趋水行为**：小龙虾有很强的趋水流性，逆水上溯，集群生活。在养殖池中常成群聚集在进水口周围，大雨天气可逆向水流上岸，因此，养殖场地要有防逃的围栏设施。

食性与摄食

◆ **食性**：小龙虾食性杂，喜食各种鲜嫩的水草、水体中的底栖动物、软体动物、大型浮游动物、鱼虾的尸体以及人工投喂的各种植物、动物下脚料及人工配合料(表2)。

表2 小龙虾天然水体中食物组成

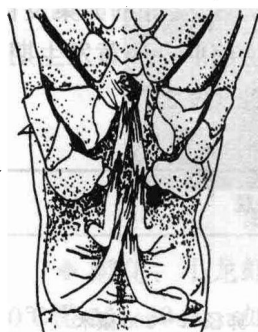
食物名称	体长 4.00~7.00 厘米 (n=51)		体长 7.00 厘米以上 (n=45)	
	出现率 (%)	占食物团比重 (%)	出现率 (%)	占食物团比重 (%)
菹草	52.2	34.4	55.1	27.0
金鱼藻	45.3	15.5	46.1	17.1
光叶眼子菜	27.0	8.4	37.2	9.4
马来眼子菜	19.6	13.7	23.3	16.5
植物碎片	30.4	20.3	33.1	23.2
丝状藻类	40.1	5.7	43.4	4.1
硅藻类	55.3	<1	43.5	<1
昆虫及其幼虫	30.1	<1	33.1	<1
鱼蛙类	14.5	<1	15.2	<1

◆ **摄食**：小龙虾的摄食能力很强，具有贪食、争食的习性，饵料不足或群体过大时，会发生相互残杀的现象，尤其是吞食软壳虾的现象。小龙虾摄食多在傍晚或黎明，尤以黄昏为多，人工养殖条件下，经过一定的驯化，白天也会出来觅食。摄食的最适水温为 15 ~ 28℃，水温低于 8℃或超过 35℃，摄食明显减少，甚至不摄食。

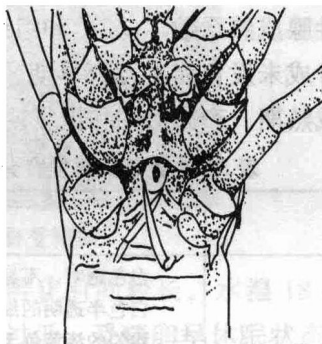
4 繁殖习性

性别特征

小龙虾雌雄异体，外部特征可鉴别(图7)。



雄虾腹部



雌虾腹部

图7 雌雄虾特征

◆ 雌虾的第1腹肢退化，细小，第2腹肢正常；雄虾第1、2腹肢变成管状较长，为淡红色，第3、4、5腹肢为白色。

◆ 雄虾的螯较雌虾发达，性成熟的雄虾螯足两端外侧有一明亮的红色软疣。成熟的雄虾在螯上有倒刺，倒刺随季节而变化，春夏交配季节倒刺长出，而秋冬季节倒刺消失；雌虾没有倒刺。

◆ 雌虾体上腹部有一纳精囊，生殖孔1对，位于第3对步足基部，呈圆形，有一薄膜覆盖。雄虾体腹部4个附肢钙质化，位于第5对步足基部有1对生殖突。

◆ 同龄虾，雄虾个体大于雌虾。

性腺发育

◆ 产卵周期：小龙虾的性腺发育，与季节变化和地理位置有很大关系。在长江流域，自然水体中的小龙虾