

# 小龙虾 生态养殖

Xiaolongxia  
Shengtai Yangzhi

主编 | 钟文英



CTS

湖南科学技术出版社

# 小龙虾 生态养殖

Xiaolongxia

Shengtai Yangzhi

主编：钟文英

编者：徐大健 周伟 黄湘芬

CBS  
CROSS

湖南科学技术出版社

## 图书在版编目 (C I P) 数据

小龙虾生态养殖 / 钟文英主编. —长沙 : 湖南科学技术出版社, 2018. 1  
ISBN 978-7-5357-9564-9

I. ①小… II. ①钟… III. ①龙虾科—淡水养殖IV. ①S966. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 233363 号

### 小龙虾生态养殖

主 编: 钟文英

责任编辑: 李 丹

文字编辑: 胡捷晖

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 湖南长沙科伦彩印文化用品有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市雨花区石马路 60 号

邮 编: 410007

版 次: 2018 年 1 月第 1 版

印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 3

字 数: 70000

书 号: ISBN 978-7-5357-9564-9

定 价: 20.00 元

(版权所有·翻印必究)

## 目 录

第一章 概述 .....	1
第一节 小龙虾的价值 .....	2
第二节 小龙虾的来源与分布 .....	4
第三节 小龙虾的市场前景 .....	5
第二章 小龙虾的生物学特性 .....	7
第一节 小龙虾的形态特征 .....	7
第二节 小龙虾的栖息习性与生活习性 .....	11
第三节 小龙虾的生长习性 .....	14
第三章 小龙虾繁殖技术 .....	17
第一节 小龙虾的生理学特征 .....	17
第二节 小龙虾的自然繁殖 .....	18
第三节 小龙虾的人工繁殖技术 .....	20
第四章 小龙虾苗种培育技术 .....	31
第一节 小龙虾苗种在水泥池培育技术 .....	31
第二节 小龙虾苗种在土池培育技术 .....	34
第三节 质量鉴别及提高成活率措施 .....	37
第五章 小龙虾池塘生态养殖技术 .....	39
第一节 小龙虾池塘养殖条件 .....	39
第二节 苗种放养前准备 .....	40
第三节 种苗放养 .....	45
第四节 投饲管理 .....	50
第五节 水质管理 .....	56
第六节 日常管理 .....	57

<b>第六章 小龙虾稻田生态养殖技术</b> .....	60
第一节 养虾稻田的改造 .....	60
第二节 养殖模式 .....	61
第三节 小龙虾放养 .....	62
<b>第七章 软壳小龙虾养殖技术</b> .....	65
第一节 软壳小龙虾的特点 .....	65
第二节 软壳小龙虾的生产方式 .....	66
第三节 软壳小龙虾的生产技术 .....	68
第四节 软壳小龙虾的加工、保存与保鲜技术 .....	68
<b>第八章 小龙虾疾病防治技术</b> .....	70
第一节 致病因素 .....	70
第二节 疾病预防 .....	71
第三节 主要病害防治方法 .....	74
<b>第九章 小龙虾的捕捞与运输</b> .....	81
第一节 小龙虾的捕捞 .....	81
第二节 小龙虾的运输 .....	83

## 第一章 概 述

小龙虾 (*Procambarus clarkii*) 也称克氏原螯虾、红螯虾和淡水小龙虾。形似虾而甲壳坚硬。成虾体长 5.6~11.9 厘米, 暗红色, 甲壳部分近黑色, 腹部背面有一楔形条纹。幼虾体为均匀的灰色, 有时具黑色波纹。螯狭长。甲壳中部不被网状空隙分隔, 甲壳上明显具颗粒。额剑具侧棘或额剑端部具刻痕。

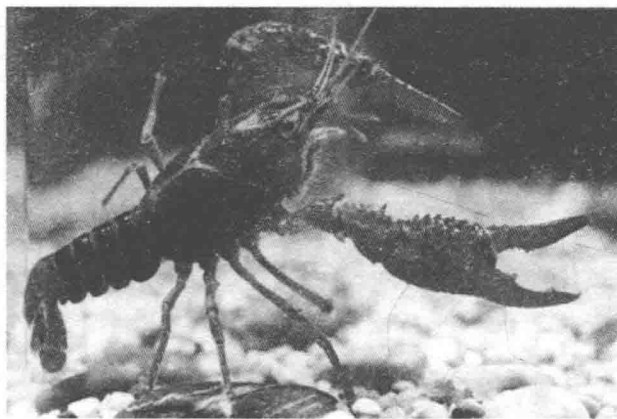


图 1-1 小龙虾

小龙虾是淡水经济虾类, 因肉味鲜美, 广受人们欢迎。因其杂食性、生长速度快、适应能力强而在当地生态环境中形成绝对的竞争优势。其摄食范围包括水草、藻类、水生昆虫、动物尸体等, 食物匮乏时亦自相残杀。小龙虾近年来在中国已经成为重要的经济养殖品种。在商业养殖过程中应严防逃逸, 尤其是要严防其逃入人迹

罕至的原生态水体，以免其对当地物种生态竞争的优势而造成破坏性危害。

## 第一节 小龙虾的价值

### 一、观赏价值

由于大部分小龙虾的抗污染性十分强，因此在含有高污染性毒素的水质下，依然可以存活。放养在水族箱中，也可有效地清除鱼的排泄物以及青苔，对水文环境整治有十分大的贡献。

### 二、食用价值

小龙虾肉质细嫩，风味独特，蛋白质含量高，脂肪含量低，虾黄具有蟹黄味，尤其钙、磷、铁等含量丰富，是营养价值较高的动物性食品，已成为我国城乡居民餐桌上的美味佳肴。小龙虾还具有一定的食疗价值，在国内外市场上的消费与日俱增。

小龙虾可食比例为 20%~30%，虾肉占体重的 15%~18%。从蛋白质成分来看，小龙虾的蛋白质含量高于大多数的淡水和海水鱼虾。100 克龙虾肉中，含水分 8.2%、蛋白质 58.5%、脂肪 6.0%、壳多糖 2.1%、灰分 16.8%、矿物质 6.6%。其氨基酸组成也优于肉类，不仅含有人体所必需而体内又不能合成或合成量不足的 8 种氨基酸，即异亮氨酸、亮氨酸、蛋氨酸、色氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸和苏氨酸，而且还含有脊椎动物体内含量很少的精氨酸。此外，小龙虾还含有幼儿必需的组氨酸。特别是占其体重 5%左右的肝脏（俗称虾黄），味道别致、营养丰富，虾黄中含有丰富的不饱和脂肪酸、蛋白质和游离氨基酸。

从脂肪成分来看，小龙虾的脂肪含量比畜禽肉类一般要低 20%~30%，大多是不饱和脂肪酸，易被人体消化吸收，还可以使

胆固醇酯化，防止胆固醇在体内蓄积。

从微量元素成分来看，小龙虾含有人体所必需的多种矿物质，含量较多的有钙、钠、钾、磷，比较重要的还有铁、硫、铜和硒等微量元素。矿物质总量约为 1.6%，其中钙、磷、钠及铁的含量都比一般畜禽肉高，也比对虾高。因此，经常食用小龙虾，可保持神经、肌肉的兴奋性。

从维生素成分来看，小龙虾也是脂溶性维生素的重要来源之一，其富含维生素 A、维生素 C 和维生素 D，并大大超过其他陆生动物的含量。

### 三、药用价值

淡水小龙虾肉的蛋白质少，但含有较多的原肌球蛋白和副肌球蛋白。因此，食用淡水小龙虾，具有补肾、壮阳、滋阴、健胃的功效，对提高运动耐力也很有意义。淡水小龙虾的甲壳比其他虾壳更红，这是由于淡水小龙虾比其他虾类含有更多的铁、钙、锰和胡萝卜素。钙和锰都是与机体神经系统和肌肉的兴奋性有关的元素，血清钙含量下降可使神经和肌肉的兴奋性增高，锰对中枢神经有调节作用。因此，淡水小龙虾应属营养保健、食疗食补之佳品。淡水小龙虾的壳和肉一样对人体健康很有利，它对多种疾病有疗效。将蟹、虾壳焙成粉末，可治疗神经痛、风湿、小儿麻痹、癫痫、胃病及妇科病等；美国已经在利用淡水小龙虾壳制造止血药。

### 四、饲料原料

小龙虾除去虾壳后，其他部分是鱼类重要的饲料来源。20 世纪八九十年代，小龙虾价格相对低廉，许多河蟹养殖户往往将小龙虾当作河蟹的重要饲料来源。



## 五、工业价值

目前,我国小龙虾的加工产品主要为虾仁、虾球及整肢虾,特别是虾仁、虾球的加工,留下大量的如虾头、虾壳等废弃物。研究表明:每只小龙虾的可食比例为20%~30%,剩余70%~80%的部分(主要为虾头、虾壳)可作为化学工业原料进行开发利用。其衍生的高附加值产品有近100项,转化增值的直接效益将超过上千亿元。在虾头和虾壳里,富含地球上第二大再生资源——甲壳素以及虾青素、虾红素及其衍生物。甲壳素除了具有降血脂、降血糖、降血压三项生物功能以外,大量国外医学文献报道:甲壳素具有抑制癌、瘤细胞转移,提高人体免疫力及护肝解毒作用。尤其适用于糖尿病、肝肾病、高血压、肥胖等症患者,有利于预防癌细胞病变和辅助放、化疗治疗肿瘤疾病。天然虾青素(红素)是世界上最强的天然抗氧化剂,能有效清除细胞内的氧自由基,增强细胞再生能力,维持机体平衡和减少衰老细胞的堆积,由内而外保护细胞和DNA的健康,从而保护皮肤健康,促进毛发生长,抗衰老、缓解运动疲劳、增强活力。此外,虾壳还可用于制作生物柴油催化剂,产品出口美洲、欧洲。

## 第二节 小龙虾的来源与分布

小龙虾原产于北美洲,是美国淡水虾类养殖的重要品种。1918年日本将小龙虾作为牛蛙的饵料从美国引进,并在日本大面积地繁衍和扩散。第二次世界大战期间的1938年,小龙虾从日本传入中国。

在我国,小龙虾起初在江苏省南京市以及郊县繁衍,随着自然种群的扩展和人类养殖活动的开展,现广泛分布于我国的新疆、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、河北、天津、北京、辽

宁、山东、江苏、上海、安徽、浙江、江西、湖南、湖北、重庆、四川、贵州、云南、广西、广东、福建及台湾等 20 多个省、市、自治区。在长江中下游地区生物种群量较大。

### 第三节 小龙虾的市场前景

小龙虾历来受到欧美消费者的青睐，市场需求特别旺盛，市场前景十分广阔。小龙虾加工产品，小龙虾虾仁、整肢虾等产品出口美国、瑞典等国家和我国港澳地区，经常呈现出供不应求的态势。

小龙虾是一种世界性的食用虾类，在 18 世纪末就成为欧洲消费者的重要食品。200 多年来，小龙虾在欧美国家消费者的生活中占有越来越重要的地位，其经济价值及营养价值得到充分的认可，在有些国家甚至形成小龙虾文化。地处小龙虾产区的居民，从附近的水沟或沼泽地中捕获小龙虾供自家食用。随着欧美工业的发展，在许多人口密集区，很多饭店用小龙虾做菜，这使天然的小龙虾资源得到进一步开发，从单纯的鲜活小龙虾买卖发展为专门的小龙虾加工业。特别是 20 世纪 60 年代以来，小龙虾食品已普遍进入饭店、宾馆、超市和家庭餐桌。根据不同地区的消费习惯，已逐步形成小龙虾系列食品，目前主要有冻生龙虾肉、冻生龙虾尾、冻生整肢龙虾、冻熟龙虾虾仁、冻熟整肢龙虾肉、冻虾黄和水洗龙虾肉等。由于工业污染等原因，有些国家小龙虾野生资源减少甚至灭绝，虽然养殖业逐步发展，但仍不能满足消费需求，需从国外进口，这使得小龙虾的贸易日益得到发展。

小龙虾的适应能力强，繁殖速度快，迁徙迅速，喜掘洞，对农作物、堤埂及农田水利设施有一定的破坏性。在我国，曾长期将其视作敌害生物，至今仍让许多人忧虑。但小龙虾的掘洞能力、攀援能力以及在陆地上的移动速度都远比中华绒螯蟹弱。从总体上来看，小龙虾作为一种水产资源，对人类而言是利多弊少，具有较高

的开发价值。作为养殖品种，小龙虾有如下优势：

(1) 小龙虾对环境的适应性较强，病害少，能在湖泊、池塘、沟、稻田等多种水体中生长，养殖条件要求不高，养殖技术易于普及。

(2) 小龙虾能直接将植物转换成动物蛋白，且生长速度较快，一般经过 3~4 个月的养殖，即可达到上市规格，因而具有较高的能量转化率。

(3) 小龙虾食性杂，以摄食水体中的有机碎屑、水生植物和动物尸体为主，无须投喂特殊的饲料，不仅养殖成本低，而且生长快，产量高，效益好。

(4) 小龙虾捕捞方法简单，能较长时间离水，运输方便，运输成活率高。在捕捞及产品的运输上省时、省工、费用低，养殖鱼类与之无法比拟。

(5) 小龙虾味道鲜美，营养丰富，是我国城乡大众的家常菜肴，也是我国淡水产品的主要出口品种，深受国内外市场的欢迎，产品供不应求，市场前景广阔。

## 第二章 小龙虾的生物学特性

### 第一节 小龙虾的形态特征

#### 一、外部形态

小龙虾形似虾而甲壳坚硬。成虾体长 5.6~11.9 厘米，整体颜色包括红色、红棕色、粉红色。背部是酱暗红色，两侧是粉红色，带有橘黄色或白色的斑点。甲壳部分近黑色，腹部背面有一楔形条纹。幼虾体为均匀的灰色，有时具黑色波纹。螯狭长。甲壳中部不被网眼状空隙分隔，甲壳上明显具颗粒。额剑具侧棘或额剑端部具刻痕。爪子是暗红色与黑色，有亮橘红色或微红色结节。幼虾和雌虾的爪子的颜色可以是黑褐色。头顶尖长，经常有轻微刺或结节，结节通常具锋利的脊椎。

体形较大，呈圆筒状，甲壳坚厚，头胸甲稍侧扁，前侧缘除海螯虾科外，不与口前板愈合，侧缘也不与胸部腹甲和胸肢基部愈合。颈沟明显。第 1 触角较短小，双鞭，第 2 触角有较发达的鳞片。3 对颚足都具外肢。步足全为单枝型，前 3 对螯状，其中第 1 对特别强大、坚厚，故又称螯虾。末 2 对步足简单，爪状。鳃为丝状鳃。

小龙虾头部有触须 3 对，触须近头部粗大，尖端小而尖。在头部外缘的一对触须特别粗长，一般比体长长  $1/3$ ；在一对长触须中间为两对短触须，长度约为体长的一半。栖息和正常爬行时 6 条触须均向前伸出，若受惊吓或受攻击时，两条长触须弯向尾部，以防

尾部受攻击。胸部有步足 5 对，第 1~第 3 对步足末端呈钳状，第 4~第 5 对步足末端呈爪状。第 2 对步足特别发达而成为很大的螯，雄虾的螯比雌虾的更发达，并且雄性龙虾的前外缘有一鲜红的薄膜，十分显眼。雌虾则没有此红色薄膜，因而这成为雄雌区别的重要特征。尾部有 5 片强大酌尾扇，母虾在抱卵期和孵化期，尾扇均向内弯曲，爬行或受敌时，保护受精卵或稚虾免遭损害。

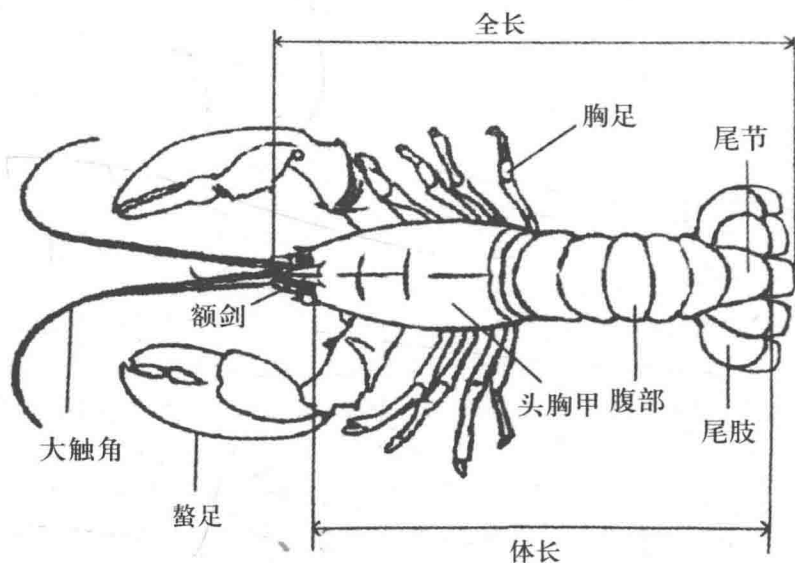


图 2-1 小龙虾外部形态

## 二、内部结构

小龙虾属节肢动物门，体内无脊椎，分为消化系统、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、内分泌系统共八大系统，具体结构如图 2-2 所示。

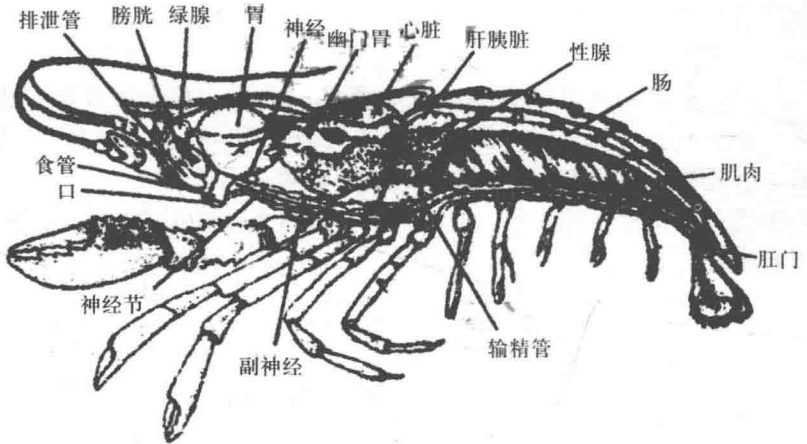


图 2-2 小龙虾内部结构

### 1. 消化系统

小龙虾的消化系统包括口、食管、胃、肠、肝胰脏、直肠、肛门等，是消化食物、供应其新陈代谢的主要系统。口开于两大颚之间，后接食管。食管为一短管，后接胃。胃分为贲门胃和幽门胃，贲门胃的胃壁上有钙质齿组成的胃磨，幽门胃的内壁上有许多刚毛。胃囊内，胃外两侧各有一个白色或淡黄色、半圆形、纽扣状的钙质磨石，蜕壳前期和蜕壳期较大，蜕壳间期较小，起着钙质调节的作用。胃后是肠，肠的前段两侧各有一个黄色的分支状的肝胰脏，肝胰脏有肝管与肠相通。肠的后段细长，位于腹部的背面，其末端为球形的直肠，与肛门相通，肛门开口于尾节的腹面。

### 2. 呼吸系统

小龙虾的呼吸系统包括鳃和颚足，鳃腔内共有鳃 17 对。其中 7 对鳃较粗大，与后 2 对颚足和 5 对胸足的基部相连。鳃为三棱形，每棱密布排列许多细小的鳃丝。其他 10 对鳃细小，为薄片状，与鳃壁相连。小龙虾呼吸时，颚足激动水流进入鳃腔，水流经过鳃完

成气体交换。

### 3. 循环系统

小龙虾的循环系统包括心脏、血液和血管，是一种开放式循环。心脏在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，心孔内有防止血液倒流的瓣膜。血管细小、透明；由心脏前行有动脉血管5条，由心脏后行有腹上动脉1条，由心脏下行有胸动脉2条。血液也是体液，为一种透明、浅黄色的液体。

### 4. 排泄系统

在头部大触角基部内有1对绿色腺体，腺体后有一膀胱，由排泄管通向大触角基部，并开口于体外。

### 5. 神经系统

小龙虾的神经系统包括神经节、神经和神经索。神经节主要有脑神经节、食管下神经节等，神经则连接神经节通向全身。现代研究证实，小龙虾的脑神经干及神经节能够分泌多种神经激素，这些神经激素具有调控小龙虾的生长、蜕壳及生殖生理过程的作用。

### 6. 生殖系统

小龙虾雌雄异体，其雄性生殖系统包括3个精巢、1对输精管、1对位于第5对步足基部的生殖突。精巢呈三叶状排列，输精管分粗细2根，通向位于第5对胸足基部的1对生殖孔。

其雌性生殖系统包括3个卵巢，也是呈三叶状排列，1对输卵管通向第3对步足基部的生殖孔。雄性小龙虾的交接器及雌性小龙虾的储精囊虽不属于生殖系统，但在小龙虾的生殖过程中起着重要的作用。

### 7. 肌肉运动系统

小龙虾的肌肉运动系统由肌肉和甲壳组成，甲壳又被称为外骨骼，起着支撑和保护身体的作用，在肌肉的牵动下行使运动功能。

### 8. 内分泌系统

小龙虾有内分泌系统，往往与其他结构组合在一起，如与脑神

经节结合在一起的细胞能合成和分泌神经激素；小龙虾的眼柄，可以分泌抑制小龙虾蜕壳和性腺发育的激素；小龙虾的大颚组织，能合成一种化学物质——甲基法尼酯（MF），该物质也起着调控小龙虾精、卵细胞蛋白合成和性腺发育的作用。

## 第二节 小龙虾的栖息习性与生活习性

### 一、栖息习性

小龙虾栖息在湖泊、河流、水库、沼泽、池塘及沟渠中，有时也见于稻田，但在食物较为丰富的静水沟渠、池塘和浅水草型湖泊中较多。栖息地多为土质，特别是腐殖质较多的泥质，有较多的水草、树根或石块等隐蔽物。栖息地水体水位较为稳定的，则小龙虾分布较多。

### 二、生活习性

生活习性：淡水小龙虾为夜行性动物，营底栖爬行生活。白天常潜伏在水体底部光线较暗的角落、石块旁、草丛或洞穴中，夜晚出来摄食。在自然情况下，由于缺饵和水体透明度较低，白天也见其觅食。该虾有较强的攀援和迁徙能力，在水体缺氧、缺饵、污染及其他生物、理化因子发生剧烈变化而不适的情况下，常常爬出水面进入另一水体。如下雨特别是下大雨时，该虾常爬出水体外活动，从一个水体迁徙到另一个水体。该虾喜逆水，常常逆水上溯，且逆水上溯的能力很强。20世纪90年代，人们在汉江上游丹江水库的大坝下发现了该虾，而现在该虾在嘉陵江的上游——甘肃省陇南市的白龙江也有天然分布，这些事实都说明了这一点，这也是该虾在下大雨时常随水流爬出养殖池塘的原因之一。淡水小龙虾掘洞能力较强，在无石块、杂草及洞穴可供躲藏的水体，常在堤岸处掘



穴。洞穴的深浅、走向与水体水位的波动、堤岸的土质及小龙虾的生活周期有关。在水位升降幅度较大的水体和小龙虾的繁殖期，所掘洞穴较深；在水位稳定的水体和小龙虾的越冬期，所掘洞穴较浅；在生长期，淡水小龙虾基本不掘洞。小龙虾洞穴最长的可达100厘米，直径可达9.2厘米。淡水小龙虾能利用人工洞穴和水体内原有的洞穴及其他隐蔽物作为其洞穴，其掘穴行为多出现在繁殖期，因而在养殖池中适当增放人工巢穴，并加以技术措施，能大大减轻其对池埂、堤岸的破坏。

**生态环境：**淡水小龙虾广泛分布于各类水体，尤以静水沟渠、浅水湖泊和池塘中较多，小龙虾对水体的富营养化及低氧有较强的适应性。一般水体溶氧保持在3毫克/升以上即可满足其生长所需。当水体溶氧不足时，小龙虾常攀援到水体表层进行呼吸或借助于水体中的杂草、树枝、石块等物将身体偏转，使一侧鳃腔处于水体表面进行呼吸，甚至爬上陆地借助空气中的氧气进行呼吸。在阴暗、潮湿的环境条件下，小龙虾离开水体能成活1周以上。

**食性与摄食：**淡水小龙虾的食性很杂，植物性饵料和动物性饵料均可食用，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、各种鱼虾的尸体及同类尸体都是淡水小龙虾喜食的饲料，对人工投喂的各种植物、动物下脚料及人工配合料也喜食。在生长旺季、池塘下风处浮游植物很多的水面，能观察到淡水小龙虾将口器置于水平面处，用两只大螯不停划动水流将水面藻类送入口中的现象，表明淡水小龙虾甚至能够食用水中的藻类。

淡水小龙虾的食性在不同的发育阶段稍有差异。刚孵出的幼虾以其自身存留的卵黄为营养，之后不久便摄食轮虫等小浮游动物，随着个体不断增大，摄食较大的浮游动物、底栖动物和植物碎屑。成虾兼食动植物，主食植物碎屑、动物尸体，也摄食水蚯蚓、摇蚊幼虫、小型甲壳类及一些水生昆虫。

淡水小龙虾摄食方式是用螯足捕获大型食物，撕碎后再送给第