



海水虾蟹类无公害养殖

中共福建省委农村工作领导小组办公室
福建省新闻出版局



福建科学技术出版社



海水虾蟹类无公害养殖

中共福建省委农村工作领导小组办公室
福建省新闻出版局

“新农村新农民丛书”编委会

主 编：杨鹏飞 白京兆

副主编：林义杰 马国林 陈永共 蒋达德 赵文淦

编 委：李洪荣 宋国林 许惠霖 林万泉 林为建

特邀编辑：李国荣 陈斌

本书编写人员：《海水虾蟹类无公害养殖》编写组

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

海水虾蟹类无公害养殖 / 《海水虾蟹类无公害养殖》
编写组编写. -福州: 福建科学技术出版社, 2006. 9

(新农村新农民丛书)

ISBN 7-5335-2848-4

I. 海… II. 海… III. ①海水养殖: 虾类养殖
无污染技术②海水养殖—养蟹—无污染技术

IV. S968. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 069163 号

- 书 名 海水虾蟹类无公害养殖
新农村新农民丛书
编 写 《海水虾蟹类无公害养殖》编写组
出版发行 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350004)
网 址 www.fjstp.com
经 销 各地新华书店
排 版 福建科学技术出版社排版室
印 刷 福州晚报印刷厂
开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张 2.25
字 数 50 千字
版 次 2006 年 9 月第 1 版
印 次 2006 年 9 月第 1 次印刷
印 数 1—5 000
书 号 ISBN 7-5335-2848-4
定 价 4.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

编者的话

党的十六届五中全会提出了建设社会主义新农村的重大历史任务，这是贯彻科学发展观、统筹城乡经济社会协调发展的必然要求，也是确保国民经济又快又好发展和实现全面建设小康社会宏伟目标的迫切需要。建设社会主义新农村，必须按照“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的要求，全面推进农村的经济、政治、文化、社会和党的建设。

建设社会主义新农村，关键在人。广大农民是社会主义新农村建设的主体，也是新农村建设最活跃、最具创造力的主力军。农民的思想观念、科技文化素质、职业技能以及伦理道德水平，不仅关系到农业、农村的发展以及农民的富裕和文明程度，而且关系到全面建设小康社会和现代化宏伟目标的如期实现。加快发展农村教育、技能培训和文化事业，培养造就一大批有文化、懂技术、会经营的新型农民，已经成为当前和今后一段时期农业农村工作的一项重要任务。

为加速提升我省广大农民的整体素质，更好地服务海峡西岸社会主义新农村建设，中共福建省委农村工作领导小组办公室、福建省新闻出版局共同组织了省内有

关专家精心撰写了“新农村新农民丛书”。丛书涵盖农村种养技术、医疗保健、农村文化、农村新风尚等各个方面，包含“无公害种养技术”、“种养一本通”、“新优特种养技术”、“文明新风尚”、“一根针一把草一双手”、“农家医保”等六个系列 50 个专题。内容新颖实用、文字简练、通俗易懂。

我们希望通过这套丛书的出版发行，能够对提高我省广大农民的综合素质、培养海峡西岸社会主义新农村建设人才发挥积极的推动作用。

中共福建省委农村工作领导小组办公室

福建省新闻出版局

2006 年 8 月

前 言

21 世纪是海洋的世纪。海水养殖业作为海洋经济的传统产业进入了一个新的历史时期。随着我国加入世界贸易组织，人们消费意识发生根本转变，对水产品的质量安全更加关注，国内外市场对水产品的需求更加注重质量。由于人为对滩涂和养殖海域的破坏与污染，造成大面积赤潮，使得沿岸生态环境严重恶化，水域生物多样性减少，海水养殖业中的传统养殖方式面临养殖效益下降和水产品质量降低的危机。因此，人们逐渐认识到了问题的严重性，开始探索新的养殖模式，研究新的养殖技术、方法等来减轻养殖环境压力，维系水产养殖业的可持续发展，“无公害健康养殖”这一概念被提出并付诸实施。

要生产无公害水产品，就必须按照无公害养殖的技术规范 and 产品质量要求开展养殖。这种养殖技术的应用和推广能极大地改善养殖效果和产品质量，同时又能够减少对水环境的不良影响。本书参照国内无公害健康养殖技术的基本原理，结合作者多年的养殖实践经验，对海水养殖主要种类的无公害健康养殖技术作了较为详细的介绍。在编写时，我们力求内容上丰富新颖、通俗易懂，技术上先进、实用。

本书可供海水养殖的工人上岗培训时使用，也可作为水产职业技术学校、县乡水产技术推广站技术人员培训用书，还可供大中专学生、水产技术人员作为参考资料。本书第一部分由黄瑞编写，第二、第四部分由苏碰皮编写，第三部分由黄标武编写，第五部分由蔡良侯、周宸编写。本书在编写过程中参考和引用了有

关专家、学者的部分文献资料，由于篇幅有限，不便一一列出，在此谨致谢意。由于编写时间紧迫及作者水平所限，谬误难免，恳请同行专家批评指正。

《海水虾蟹类无公害养殖》编写组

2006年5月

目 录

一、长毛对虾	(1)
(一) 人工育苗	(2)
(二) 无公害养殖	(7)
二、南美白对虾	(16)
(一) 人工育苗	(17)
(二) 无公害养殖	(22)
三、日本对虾	(32)
(一) 人工育苗	(33)
(二) 无公害养殖	(37)
四、刀额新对虾	(43)
(一) 人工育苗	(44)
(二) 无公害养殖	(47)
五、梭子蟹	(52)
(一) 人工育苗	(53)
(二) 无公害养殖	(57)

一、长毛对虾

长毛对虾在闽南称为红虾，在台湾省称红尾虾，在印度和西太平洋的暖水区分布甚广，是我国的传统养殖虾类，也是东南沿海的重要捕捞对象，福建、广东、广西、浙江南部都有养殖(图1)。

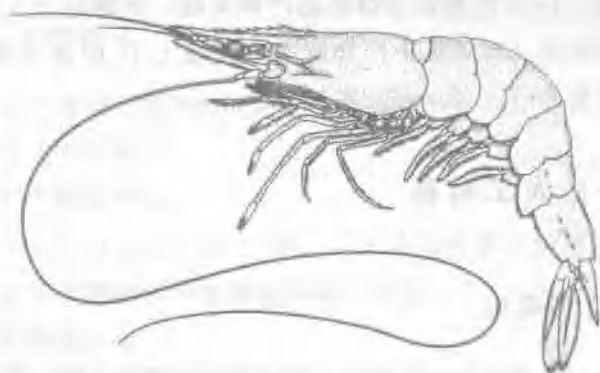


图1 长毛对虾

长毛对虾属沿岸浅海暖水性虾类，分布于水深90米范围以内，多栖息在泥沙海底。仔虾阶段大量集中于河口，内湾，随着生长，迁移到较深的水域。

昼伏夜出是虾类的一般活动规律，大多数对虾都是日出后潜入底部，日落后出来觅食。其生长的最适水温 $25\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，水温超过 35°C 或低于 15°C 时生长缓慢； 13°C 时基本不摄食； 9°C 以下长时间便会死亡； 40°C 高温亦不能成活。

对虾的饵料范围很广，通常可分为碎屑、微生物、植物和动物几类。幼体营浮游生活，以浮游藻类、原生动物、小型浮游动物以及水中的悬浮颗粒为食；幼虾营底栖生活，饵料转向底栖生物为主；成虾主要摄食体型较小的底栖动物，以单壳类、双壳类、多毛类、蛇尾类、小鱼和藻类为主。

自然海区长毛对虾产卵的雌性个体一般体长为14~16厘米，体重35~56克，最大个体可达20厘米，体重100克；雄性个体小些，一般体长12~14厘米，体重22~35克。11~12月为交配期，厦门海区的长毛对虾自秋季至翌年8月，都有发现刚刚交配的个体。4~6月是长毛对虾的产卵高峰，产卵时间大约在晚上9时至凌晨3时，集中产卵则多数在晚上10时至翌晨1时。一般产卵量20万~30万粒/尾。

(一) 人工育苗

1. 育苗设施

长毛对虾育苗方式有室内、棚式和室外露天3种，其育苗设施与其他对虾的工厂化育苗场相似。

2. 亲虾培育

长毛对虾的亲虾主要来源是捕获海区的成熟亲虾。要选择个体大、附肢齐全、体表和鳃部干净的亲虾。成熟度好的雌虾，肉眼外观卵巢丰满宽大，纵贯整个身体背面，第1、2腹节处特别饱满，并向两侧延伸下垂；卵巢前叶向前延伸至眼柄附近；卵巢边缘轮廓清楚；颜色呈褐绿色或黄褐色，性腺成熟度达IV期的雌虾通常1~2天即会产卵。

亲虾在养殖池内进行越冬。越冬池要求沙泥质底，底部清洁，水深2米以上，面积 $1/5 \sim 1/3$ 公顷（3~5亩）。亲虾移入前，要清淤消毒。长毛对虾10月下旬开始收获，可挑选亲虾，放土池暂养。亲虾放养密度为5~6尾/米²。待水温降到13℃左右时，将亲虾移入室内水泥池培育，一般每平方米15尾以内。亲虾饵料常用活沙蚕、星虫、牡蛎、蛭、蛤等，日投饵量5%~7%。越冬水温一般不低于13℃，越冬后自然升温。如欲使亲虾提前成熟产卵，可切除对虾的单侧眼柄，配合适当的生态条件，一般手术后10天内便可成熟产卵。

3. 产卵孵化

亲虾产卵的质量和孵化率是人工育苗的重要环节，提供亲虾产卵的方式有3种。

(1) 产卵池产卵

每平方米放亲虾10~15尾。待无节幼体孵出后移入育苗池培育或收集受精卵移入育苗池孵化和培育。

(2) 网箱产卵

用2~3毫米网目制成面积2~6米²、高1米以上的长方形网箱，挂于池中；亲虾放网箱中产卵，卵粒透过网眼入池，产卵后可及时移走亲虾，死虾、脏物也应及时捞出。

翌日清晨将网箱取出，停气洗卵。洗卵有利于提高卵的孵化质量，也可减少水中病害的侵袭。做法是：暂停充气，待卵沉降后，用抄网捞出肉眼可见的大型脏物及表层浮沫，并将上层池水由孔排出或用虹吸管吸出，使池水保留20厘米左右，再用大眼抄网捞出池底的粪便，然后加入等温新水，恢复充气。或还可再重复一次。也可采用集卵法，即在不停气的情况下，虹吸或开阀排水，用100目筛绢网袋收卵，网袋则放置容器内使卵子始终在

水中，再经 40 目筛绢滤洗后，计算卵数，放入育苗池继续孵化。

(3) 育苗池产卵

傍晚时分将亲虾移入育苗池产卵，待产卵量达到所需数量后，将亲虾捞出，洗卵数次，在原池孵化育苗。

胚胎发育最佳水温是 25~29℃，水温 25~27℃ 经 15~16 小时孵化；适宜的比重为 1.018~1.024。

4. 幼体培育

幼体培育是指无节幼体 (N)、蚤状幼体 (Z)、糠虾幼体 (M)、仔虾 (P) 5 个阶段的培育。无节幼体 6 期，蚤状幼体 3 期，糠虾幼体 3 期。

长毛对虾育苗主要有两种方式：室内育苗和室外生态系育苗。

(1) 室内育苗

长毛对虾的育苗工艺与其他对虾的育苗基本相同。

①育苗用水处理 漂白粉是一种比较理想的育苗设施和水的消毒杀菌剂，在过滤海水中添加 1 毫克/升有效氯可杀菌 99% 以上。为了防止余氯对卵、幼体毒害，施药后必须暴晒或充气 1~2 天方可用。硫代硫酸钠（海波）也可用于中和余氯。可用乙二酸四乙酸二钠 2~10 毫克/升处理重金属离子。

②幼体放养密度 一般室内育苗，放养卵的密度为 30 万~40 万尾/米³，无节幼体为 30 万~35 万尾/米³，蚤状幼体为 25 万~30 万尾/米³，糠虾幼体为 15 万~20 万尾/米³，仔虾为 10 万~15 万尾/米³。高温季节，适当疏放。放养密度高，投饵多、排泄物多容易引起水质恶化，高密度也会增加仔虾互相残杀的机会。

③饵料 无节幼体以体内卵黄为营养，不摄食。蚤状幼体开

口摄食，前期能摄食角毛藻、菱形藻、骨条藻、扁藻、螺旋藻等微型藻类，后期摄食轮虫和刚孵化的卤虫幼体。代用饵料有蛋黄、蛋糕、豆浆、酵母以及微粒子饲料、虾片。当进入糠虾幼体阶段以后，除维持一定量的藻类和投喂轮虫外，还要适当投喂肉虫无节幼体，兼投蛋黄和配合饵料。仔虾阶段可摄食桡足类。各种饵料的日投喂量随幼体的生长而增加，并随密度而增减。常用饵料的日投喂量见表1。

表1 对虾幼体各种饵料的投喂量

投饵量	发育阶段			
	Z ₁ ~Z ₃	M ₁ ~M ₃	P ₁ ~P ₄	P ₅ ~P ₁₀
骨条藻 (万个细胞/毫升)	维持 8~10	维持 8~10		
角毛藻 (万个细胞/毫升)	维持 8~10	维持 8~10		
扁藻 (万个细胞/毫升)	维持 3~5	维持 3~5		
豆浆 (克/升)	10~15	15~20		
蛋黄 (克/升)	10	20	30~40	
微粒子饲料 (克/百万尾)	5~15	20~30	40~50	80 以上
贝类幼体 (个/尾)	200	700 以上		
轮虫 (只/尾)	3~20	50~150	500 以上	
卤虫 (只/尾)		10~25	100 以上	500
碎贝肉 (克/万尾)			5	10~20

注：上述用量为单种的投喂量，如多种饵料混合使用，应酌情减少用量。

长毛对虾的蚤状幼体至糠虾幼体都能摄食藻类，育苗中长期保持一定浓度的藻类，对水质调节，促进幼体发育、提高成活率与变态率有利。人工培育轮虫作为蚤状幼体后期和糠虾幼体饵料，可使幼体体质健壮，而且活饵料不会败坏水质。卤虫体眠卵壳上附有許多有害细菌，因此，卤虫孵化前需经严格的消毒，用

含有有效氯 20 毫克/升的漂白粉溶液浸泡 1~2 小时，或 200 毫克/升有效氯处理 20 分钟，用 3% 的双氧水浸泡 10~15 分钟，既可消毒又可提高孵化率。消毒后充分冲洗后再孵化。孵化后收集的卤虫幼体充分洗涤后，最好用 100 毫克/升福尔马林消毒 5~10 分钟。

④水环境管理 水是对虾幼体生存的环境，水质好坏直接影响对虾幼体的健康和变态发育。水环境包括光照、水温、盐度、酸碱度、溶解氧、氨氮、重金属离子等。表 2 为长毛对虾幼体在不同的发育阶段对水环境的要求。

温度：温度影响幼体发育速度，也影响其他环境因子的变化。在适温范围内，水温越高，幼体完成发育变态的时间越短，如长毛对虾在 25~26℃ 时，从无节幼体发育到仔虾要 13~14 天，20 天左右才出苗；水温 30℃ 左右，发育到仔虾只要 10~11 天，15~17 天便可出苗。因此，利用“适温上限”育苗周期短，可以增加育苗次数，既有利提高育苗设备利用率，还可争取时间多产苗、早出苗。但不提倡随意提高育苗温度，否则育出的苗种养成效果较差。

表 2 幼体在不同的发育阶段对水环境的要求

幼体发育阶段	胚胎发育	无节幼体	蚤状幼体	糠虾幼体	仔虾
水温(°C)	24~25	25~26	26~28	26~28	27~30
比重	1.018~ 1.024	1.017~ 1.020	1.016~ 1.018	1.016~ 1.018	1.014~ 1.018
溶解氧(毫升/升)	4~6				
pH	7.8~8.7				
透明度(厘米)	30~50				
氨氮(毫克/升)	<0.6				

充气：充气强度要控制得当，受精卵孵化时充气强度以小为宜，无节幼体阶段池水面呈微波状，蚤状幼体时呈微沸腾状，糠虾幼体以后呈强沸腾状。气泡大小适度，育苗中不得中断充气超过 15 分钟。

光照：对虾受精卵孵化，需要 100 勒的暗环境。育苗中要避免强光对幼体造成不良影响，但光线不足会使藻类死亡，可将光照适当提高到藻类能正常繁殖的亮度（3000 勒）。

换水：蚤状幼体幼小体弱，要求水质稳定，采取添水方式或不换水；发育到糠虾幼体后可适当换水。近年由于对虾育苗中常因换水幼体大量死亡，故以不换水或少换水为多，以减少自海水感染疾病的机会，或使用消毒海水。

⑤ 幼体健康状况诊断 幼体的活力反映其健康状况。健康无节幼体活动在水体的上、中层，趋光性强，游泳活泼，身体干净；蚤状幼体也活动在水体的上、中层，趋光性强，附肢摆动有力，游泳翻转灵活，能将拖带的粪便断弃。糠虾幼体头部朝下，以胸肢颤动缓慢升降，还常借助腹部突然的曲伸而弹跳。仔虾转入底部，常沿池壁游动觅食。

幼体趋光性差、游动无力、身体挂脏、大量卧底、反应迟钝、体色发白均是患病的表现。

5. 出苗

长毛对虾仔虾体长 1.0 厘米即可出苗。虾苗计数多采用滤干容量计数法。

(二) 无公害养殖

长毛对虾的养殖方式主要是半精养和混养。

1. 养殖场地选择与虾池建造

在养殖场建立时，最好规划出总面积的 20%~30% 作为蓄水池。蓄水池是用于海水进入虾池前经过一定时间的沉淀和净化、消毒处理，是预防虾病的有效措施；或者由于海区污染而不能从海区进水时，虾池能进行内部循环用水。

2. 放苗前的准备

彻底干池，去除淤泥，播撒生石灰并翻土混合、整平，暴晒至干裂。整池后以 100~200 克/吨的漂白粉消毒。冬季收虾之后，应做好彻底清池工作。但多数地方由于多季养虾，空池时间短，加上雨季，往往清池、消毒不彻底，引起疾病多发。

放苗前 5~7 天，先进水 20~30 厘米，施肥培养水色。根据水质肥瘦，可选择施用无机肥或有机肥（如干鸡粪或发酵肥）。待单胞藻和浮游动物大量繁殖，水色为棕褐色或黄绿色、透明度达 30~40 厘米时，即可准备放苗。

3. 放苗

(1) 虾苗选择

虾苗质量好坏直接影响养殖的成活率。优质虾苗具备以下条件：个体整齐，体表光亮，尾扇张开；胃肠饱满，有黑色食物；附肢干净，无附着物；体长 1 厘米以上，有附壁、贴底习性，逆水能力明显；放入池内，很快向深处游去。

(2) 放苗注意事项

放苗前应取水化验，提前 1~2 天到育苗场取苗观察，并带少量虾苗用虾池水暂养 1~2 天。放苗时水深 70 厘米左右，透明度 40~50 厘米，水温 20℃ 以上，比重 1.012~1.018，pH 值

8.3~8.7。要注意育苗池与养殖池的水温、盐度、pH值等要比较接近。

根据虾池水深、底质、水源供应、技术水平等条件，每1/15公顷（1亩）放苗8000~30000尾。

4. 养成期管理

(1) 投饵

使用饵料应当符合《饲料和饲料添加剂管理条例》和农业部《无公害食品 渔用饲料安全限量》（NY5072—2001）的标准，限制直接投喂冰鲜（冻）饵料，防止残饵污染水质。配合饵料要选择营养较全面、在水中稳定、质量有保证的品牌。在饵料投喂前，拌入维生素C或鱼油等物质，补充营养和防病。鲜活饵料营养丰富，对虾喜食，但有些甲壳类饵料可能携带病毒，不能直接投喂。这些饵料最好熟化后才喂，或有必要时，在收虾前15天左右投喂。

长毛对虾在正常情况下，白天少活动，晚上8~9时常集群沿池边游动。因此，投饵要少量多次，日少夜多，傍晚、夜间投饵应占全日的60%以上。沿池边水深0.5~1米处投饵。要准确计算投饵量，并根据天气状况、水质和对虾摄食情况加以调节，适当增减：小潮、台风前夕、闷热无风、大风暴雨、高温、寒流时少投；对虾大量蜕皮时少投，蜕皮后大量进食时多投；对虾浮头、水质恶化、残饵多时不投；养殖前期少投，中后期酌情多投；中后期中午少投，傍晚多投；腐败变质饵料不投；水质条件好、大潮汐时适量多投；虾池内竞争动物多时适当多投；水质环境不良、天气突变，水温超过34℃应减少投饵。

(2) 水环境监测与调控

①控制池水的理化因子 长毛对虾养成期的适宜水质要求