



工人技术培训
统编教材

海水鱼虾蟹贝人工育苗

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

中国农业出版社

10227

工人技术培训统编教材

海水鱼虾蟹贝人工育苗

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

中国农业出版社

工人技术培训统编教材

海水鱼虾蟹贝人工育苗

农业部工人技术培训教材编审委员会 编

* * *

责任编辑 李耀辉 陈润岐

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

850×1168mm32开本 7.625印张 188千字

1995年10月第1版 1997年7月北京第2次印刷

印数 13970—23970册 定价 9.45元

ISBN 7-109-03797-5/S·2397

农业部工人技术培训教材编审委员会

主任委员	吴亦侠	农业部常务副部长
副主任委员	白志健	农业部人事劳动司司长
	蔡盛林	中国农业出版社社长、总编
	牛 盾	农业部人事劳动司副司长
委 员	曾毓庄	农业部农垦司司长
	余大奴	农业部水产司司长
	陈耀春	农业部畜牧兽医司原司长
	李昶杰	农业部农业机械化管理司副司长
	邓可蕴	农业部环保能源司副司长
	齐文英	全国饲料工业办公室原副主任

海水养殖培训教材编委会

主任委员	陈宗尧				
副主任委员	刘身利				
委 员	姚鸿震	居 礼	徐杰林	丛季珠	
	潘立海	翁敬木	伍龙畅	陈 亮	

《海水鱼虾蟹贝人工育苗》编写人员

主 编	丛季珠		
副 主 编	孙颖民		
编 者	杜荣斌	孙振兴	孙颖民

序 言

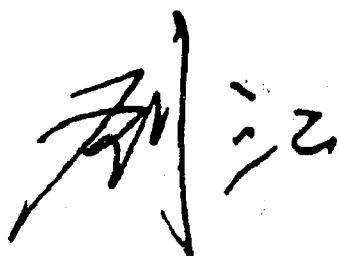
农业技术工人是农业生产和农业科研、教育试验、示范、农业技术推广、检测鉴定等方面工作的重要力量。农业生产和农村经济建设要再上新台阶，实现农业现代化，必须充分发挥这支队伍的作用，推动科技进步，提高劳动生产率。随着农业生产的发展，农业新品种、新工艺、新设备的广泛应用，工程技术的发展，自动化程度的逐步提高，以及产品更新换代周期缩短，对农业技术工人的素质提出了新的、更高的要求。因此，大力加强工人培训工作，造就一支高素质的农业技术工人队伍，有着十分重要的意义。

教材建设是工人培训的重要基础工作。为了适应农业技术工人培训工作的需要，推动农业技术工人培训考核工作的开展，按一九九二年全国职业培训教材工作会议精神，农业部工人技术培训教材编审委员会组织全国农业种植业、农垦、农机、水产、畜牧兽医、饲料工业和农村能源环保等专业的数百名专家、教学人员和生产一线的工人技师，共同编写了这套教材。

这套培训教材是按照农业部和劳动部联合颁发的工人技术等级标准编写的，是全国农业技术工人培训考核指定的统编教材。教材的编写者都是本专业的专家、学者和有丰富实践经验的科技工作者。教材针对农业各大产业的特点，在编写过程中注重适用性和实效性的原则，既可作为农业工人上岗培训、转岗培训、转正定级培训的教材，也可作为各类农业技术人员的参考读物。教材的编写以中级工的标准为主要内容，同时兼顾了初级工、高级工的内容。考虑到农业工人现有文化水平的实际情况和农业工作的

特点，这套教材在文字阐述上力求做到内容丰富，深入浅出，言简意赅，通俗易懂，同时注意突出实际操作技能训练的特点，旨在提高工人实际操作技能的水平。

这套教材在编辑和出版的过程中，得到了中国农业出版社以及其他一些单位和个人的大力支持和真诚合作，在此向他们表示谢意。

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of the characters '刘江' (Liu Jiang).

1993年12月28日

编写说明

为了搞好技术培训，提高海水鱼虾蟹贝育苗工人的素质，受农业部水产司海水养殖工人技术培训教材编审委员会的委托，我们编写了本教材。在编写中，遵循理论联系实际，初、中、高三级兼顾的原则，针对我国海水鱼虾蟹贝育苗生产的特点，依据劳动部、农业部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准》和农业部水产司1993年2月制订的《海水鱼虾蟹贝育苗技术培训大纲》，围绕培养目标，突出应用理论和应用技术，努力提高教材的科学性、先进性和实用性，使其适应海水鱼虾蟹贝育苗生产和技术培训的需要。

本教材共有九章，每章的后面均按初、中、高级技工的知识和技能要求，分别拟出了复习思考题。需要提出的是，中级工应同时掌握初、中级工的复习思考题内容，高级工则应同时掌握初、中、高级工的复习思考题内容。

本教材在编写过程中，得到了农业部水产司、山东省水产局、烟台市渔业海洋局和烟台大学水产学院等单位的大力支持。农业部水产司姚鸿震、居礼、张天辉、陈亮、崔国辉，农业部中国农业出版社丁福辉，山东省水产局陈宗尧、潘立海、王玉珊、袁玉宝，浙江省海洋水产研究所顾庆庭，江苏省海洋水产研究所郑庆树，福建省水产厅翁敬木，烟台市渔业海洋局项福亭、姜清春等同志参加了书稿的审订并提出了许多宝贵的意见；广东省海洋水产厅杨欣矩，大连水产养殖公司徐荣恩等同志也对书稿提出了许多修改意见，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中缺点错误在所难免，
望读者批评指正。

编 者

1994 年 10 月

内容提要

本书系统地介绍了我国重要的海洋经济鱼、虾、蟹、贝类的繁殖生物学知识、人工育苗技术，并介绍了90年代以来国内外在海水鱼、虾、蟹、贝类人工育苗方面所取得的新成果、新技术。主要包括对虾类、河蟹、梭子蟹、鲷梭鱼类、真鲷、牙鲆、双壳贝类、鲍鱼等的工厂化育苗设施、亲体培育、水质管理及幼体培育技术。本书内容丰富，实用性强，文字通俗易懂，除作为从事海水鱼、虾、蟹、贝类育苗的工人技术培训教材使用外，还可供其它有关人员参考。

目 录

绪论

第一篇 虾蟹类人工育苗

第一章 对虾人工育苗	3
第一节 对虾的外部形态	3
第二节 对虾的内部构造	6
第三节 我国对虾类的养殖种类	11
第四节 对虾的生活习性	14
第五节 对虾的繁殖习性	16
第六节 工厂化育苗厂的建造	28
第七节 亲虾的来源、运输及蓄养	33
第八节 苗种培育	41
第二章 河蟹的人工育苗	61
第一节 河蟹的生物学	61
第二节 河蟹的人工育苗	72
第三章 梭子蟹的人工育苗	80
第一节 梭子蟹的生物学	80
第二节 梭子蟹的人工育苗	86

第二篇 海水鱼类人工育苗

第四章 鲷梭鱼类人工育苗	93
第一节 鲷梭鱼的生物学	93
第二节 鲷梭鱼的人工繁殖	106
第三节 鲷梭鱼的苗种培育	131

第五章 真鲷的人工育苗	139
第一节 真鲷的生物学	139
第二节 真鲷的人工育苗技术	143
第六章 牙鲆的人工育苗	154
第一节 亲鱼和采卵	154
第二节 孵化及鱼苗培育	157

第三篇 贝类人工育苗

第七章 贝类育苗的设施	165
第一节 育苗场的建造	165
第二节 供水系统	167
第三节 饵料系统	172
第四节 培育系统	173
第五节 供热与充气系统	176
第八章 双壳类的人工育苗	181
第一节 室内育苗	181
第二节 海上中间培育	201
第三节 土池育苗	203
第九章 鲍的人工育苗	213
第一节 亲鲍促熟与产卵孵化	213
第二节 采苗	219
第三节 稚鲍培育	223
附录 《海水鱼虾蟹贝人工育苗》技术培训大纲	288

绪 论

鱼虾蟹贝类是主要的水产食品，是人类所需动物蛋白的重要来源，且鱼虾蟹贝类肉味鲜美、营养丰富，尤为人们所喜食。

目前，全世界每年生产的水产品总量（包括捕捞和养殖产量），尚不足1亿吨，远远不能满足日益增长的市场需求。特别是近几十年来，随着科学技术的进步，海洋捕捞业的发展，捕捞强度逐年增加，而海洋资源毕竟有限，加之工业污染等对资源的破坏，使世界渔获量的年增长率呈下降趋势，资源衰退的种类不断增加，总渔获量已徘徊不前。

鉴于以上种种原因，除了有计划地、合理地组织捕捞，搞好海区资源增殖、保护外，积极有效地开展海水鱼虾蟹贝类增养殖生产是势在必行的。

要开展鱼虾蟹贝类的增养殖工作，必须由人工提供苗种。其一，充足的健康苗种是开展增养殖生产的前提和可靠保证，决定着养殖生产的规模和发展趋势；其二，某些具有优良性状的品种可通过移植、放流苗种的方式，增加海区内资源量，调整自然种群结构，开发海洋自然生产力；其三，人工苗种生产，可通过杂交、人工亲体培育、三倍体培育等生物技术，进行优良品种的选育、改良、提早育苗，改善其生产性能，延长生长期，提高增养殖产量。所以人工培育鱼虾蟹贝类苗种对增养殖生产具有重要意义。

我国鱼虾蟹贝类人工育苗的发展历史较短。50年代以前，主要做了一些基础生物学的研究，50年代末及60年代进入快速发展阶段，对亲体培育、环境因子、饵料、幼体培育技术等进行了

充分的研究。90年代，人工育苗向着高产稳产、优良品种培育的方向发展。目前我国已能正常进行人工育苗生产的主要经济鱼虾蟹贝种类有：(1) 鲮梭鱼类，(2) 鲆鲽类，(3) 真鲷，(4) 黑鲷，(5) 石斑鱼，(6) 河鲀，(7) 罗非鱼，(8) 中国对虾，(9) 日本对虾，(10) 斑节对虾，(11) 长毛对虾，(12) 墨吉对虾，(13) 宽沟对虾，(14) 短沟对虾，(15) 刀额新对虾，(16) 河蟹，(17) 梭子蟹，(18) 栉孔扇贝，(19) 虾夷扇贝，(20) 华贵栉孔扇贝，(21) 褶牡蛎，(22) 太平洋牡蛎，(23) 缢蛏，(24) 泥蚶，(25) 魁蚶，(26) 紫石房蛤，(27) 蛤子，(28) 文蛤，(29) 皱纹盘鲍，(30) 杂色鲍，(31) 贻贝，(32) 海湾扇贝等。

我国鱼虾蟹贝类人工育苗发展历史较短，但经过广大科技工作者的不断努力，已积累了丰富的理论和实践经验。随着养殖业的不断发展，鱼虾蟹贝类人工育苗将愈发显示出其重要性并向一个新的高度发展。

第一篇 虾蟹类人工育苗

第一章 对虾人工育苗

第一节 对虾的外部形态

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”。

对虾身体长而略侧扁，雌雄异体。成体雌虾大于雄虾，体色也有区别：中国对虾雌虾体色青绿，故又称青虾，平均体长 18 厘米左右；雄虾体色发黄，故又称黄虾，平均体长 15 厘米左右。对

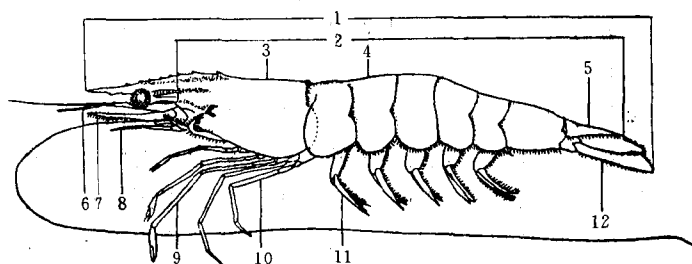


图 1-1 对虾的外部形态

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

虾的体外包被着一层几丁质的外骨骼（甲壳），它由内方的表皮细胞分泌而成，其内含有钙盐蛋白质和甲壳质，所以在分类上定为甲壳纲。外骨骼向外突出形成体表的棘、刺和刚毛等，具感觉和保护功能。

对虾的身体可分为头胸部与腹部，共由 21 节构成。除最后一节外，各节皆具一对附肢（图 1-1）。

一、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功用。额角侧扁，上下缘皆有短齿，呈锯齿状。中国对虾上缘为 7—9 齿，下缘为 3—5 齿，这是分类的依据之一。

头胸甲可根据各器官的部位分为额区、眼区、触角区、胃区、肝区、心区、颊区和鳃区。头胸甲的表面又有突出的刺、隆出的脊和凹下的沟，按其所在的部位而定名。如胃上刺、触角刺、心肝刺、额角后脊、额胃脊、眼眶触角沟、颈沟和肝沟。这些都是对虾在分类上的依据条件（图 1-2）。

头胸部的前端、额角的下方两侧有一对复眼，由许多小眼组成，呈肾形，各自固着在长的眼柄上。眼柄能自由活动，所以身体不用转动就可以看到周围情况。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，大颚被上下唇所覆盖。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。

二、腹部

对虾身体的后部为腹部，较细长，约为头胸部长度的 2.5 倍，

由7节构成，分节很明显。前五节均较短，第六节最长。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。

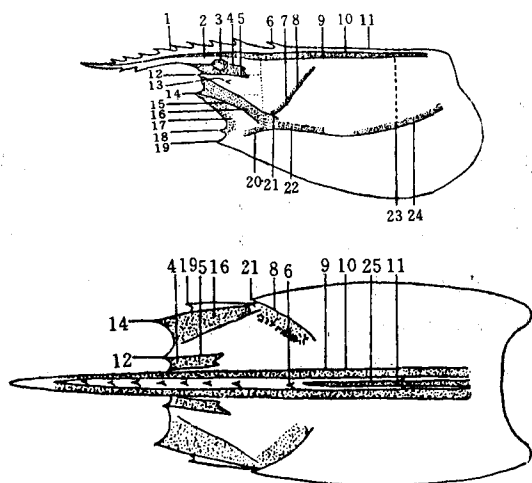


图 1-2 对虾头胸甲各部名称

1. 额角 2. 额区 3. 眼后沟 4. 额胃沟 5. 额胃脊 6. 胃上刺
7. 颈沟 8. 颈脊 9. 额角侧沟 10. 额角侧脊 11. 额角后脊
12. 眼上刺 13. 眼后刺 14. 触角刺 15. 触角脊 16. 眼眶触角沟
17. 触角区 18. 鳃甲刺 19. 颊刺 20. 肝脊 21. 肝刺
22. 肝沟 23. 心鳃沟 24. 心鳃脊 25. 中央沟

腹部各体节的背面及两侧均包被于一比较坚硬的甲壳，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。第4节至第6节的背面中央皆有一纵脊，并且第6节后缘中央还有一短小的中背刺。尾节的背面中央有一纵沟。

三、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，

即基本上为双肢型。由于各对附肢的功能不同，其形状和构造各异。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。

四、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1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4和第5对步足基部之间的腹甲上，略呈圆盘形，纵向开口，两侧对称，口两缘外突，开口前方有一密生小毛的突起，口内为一空囊，囊的前壁中央有一舌状小突（与开口前方的突起相接）和羽状小骨。该囊为交尾和储存精液的器官，故又称“纳精囊”。据此可以准确地鉴别对虾的雌雄（图1-3）。

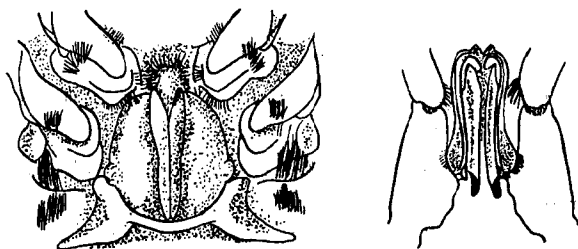


图 1-3 中国对虾的交接器

1. 雌性交接器 2. 雄性交接器

第二节 对虾的内部构造

对虾体内，包括肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统、