

致富小丛书

对 虾

福建科学技术出版社



·1
0

致富小丛书

· ZHI FU XIAO CONG SHU

对 虾

毛忠际 翁敬木 何连金

福建科学技术出版社

一九八七年·福州

责任编辑：宁筱彤

致富小丛书
对 虾

毛忠际 翁敬木 何连金

福建科学技术出版社出版
(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行
闽侯青圃印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 4.25印张 91千字

1987年9月第1版

1987年9月第1次印刷

印数：1—9,400

ISBN 7-5335-0049-0/S·7

书号：16211·139 定价：0.75元

前 言

对虾是一种名贵的水产品，是国家出口创汇的拳头产品。对虾养殖是一项新兴的水产业。

福建属于南亚热带海洋性季风地带，海岸绵长，港湾众多，滩涂广阔，发展对虾养殖业的条件十分优越。自从1974年人工养殖对虾的试验获得成功以来，对虾养殖有了较大的发展，从苗种培育、成虾养殖到产品加工、冷藏都已初具规模，养殖面积和产量直线上升，经济效益成倍增长，成为沿海渔（农）民致富的一条重要途径。

当前，群众性的养虾热潮方兴未艾。为了适应对虾养殖业发展的需要，帮助养虾专业户掌握对虾养殖技术，我们根据几年来的科研和生产实践，吸收了国内外对虾养殖先进技术及经验，编写成这本小册子。全书分为对虾的生物学特性、对虾的人工育苗准备、对虾的人工繁殖、虾苗培育及运输、对虾养成以及病害防治等六个部分。既简要说明了对虾养殖的基础理论知识，又着重介绍对虾养殖实用技术，适合农村青年和养虾专业户学习参考，也可作为水产技工学校 and 职业中学水产班及养虾技术培训班的教材。

本书编写过程中，得到福建省粮油进出口分公司陈光辉同志、福建省水产厅陈启发同志的支持和帮助，在此一并致以衷心的感谢。

由于时间匆促和水平有限，书中错漏在所难免，恳请读

者批评指正。

编者

一九八六年十二月

目 录

一、对虾生物学特性	(1)
(一)形态、构造特征.....	(1)
(二)种类及其分布.....	(6)
(三)生态习性.....	(11)
(四)繁殖习性.....	(16)
二、对虾人工育苗准备	(28)
(一)育苗场地的选择.....	(28)
(二)育苗基本设施.....	(29)
(三)育苗用水的处理.....	(34)
三、对虾人工繁殖	(36)
(一)亲虾选择与培养.....	(36)
(二)产卵与孵化.....	(39)
四、虾苗培育及运输	(43)
(一)虾苗培育的几种方法.....	(43)
(二)育苗期的饵料与投喂.....	(45)
(三)幼体培育.....	(53)
(四)虾苗出池及运输.....	(60)
五、对虾养成	(63)
(一)养成的几种方式.....	(63)
(二)养虾场地的选择.....	(65)
(三)虾池设计和建造.....	(66)
(四)清污与除害.....	(68)

(五) 繁殖饵料生物·····	(70)
(六) 虾苗中间培育·····	(71)
(七) 虾苗放养·····	(73)
(八) 养成期饵料与投喂·····	(75)
(九) 日常管理·····	(94)
(十) 收获·····	(105)
六、对虾病害防治 ·····	(109)
(一) 育苗期病害防治·····	(109)
(二) 养成期病害防治·····	(113)
附表 ·····	(122)
(一) 渔业水域水质标准·····	(122)
(二) 我国渔业生产常用饵料成分(%)·····	(124)
(三) 海水比重与盐度换算·····	(125)
(四) 国产蚕丝筛绢规格·····	(126)
(五) 国产尼龙筛绢规格·····	(127)
(六) 国际标准筛绢规格·····	(128)
(七) 日常管理记录表·····	(129)

一、对虾生物学特性

(一) 形态、构造特征

1. 外部形态

对虾体呈长筒形，左右侧扁，身体分为头胸部和腹部。由20节组成，即头部5节，胸部8节和腹部7节。头胸部较粗，是头部和胸部愈合而成的。腹部较长，分节明显，除尾节外，身体各节均有1对附肢（图1）。

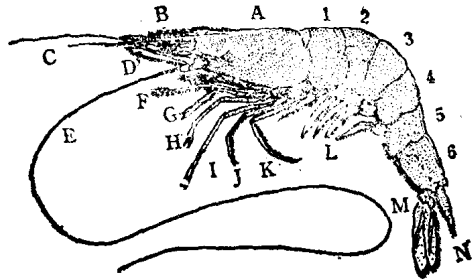


图1 中国对虾(♀)外部形态

A. 头胸甲 B. 额角 C. 第一触角 D、E. 第二触角鳞片及触鞭 F. 第三触角 G—K. 1—5步足 L. 1—5腹肢 M. 尾肢 N. 尾节 1—6. 第1—6腹节

(1) 头胸部：头胸部的背面和侧面由1片甲壳包裹，称为头胸甲。头胸部的体节已愈合而难以分解，但头部5对

附肢和胸部 8 对附肢仍然存在。头胸甲的前端中央突起形成额角，细长尖利，左右侧扁，上、下缘具锯齿。额角的形状及齿数是分类的依据。

根据内部器官的位置，头胸部又划分为额区、眼区、触角区、胃区、肝区、鳃区、心区和颊区。

头胸甲表面有突出的刺、隆起的脊和凹下的沟，并按所在的区位而定名。刺分为胃上刺、触角刺、肝刺、颊刺、鳃甲刺、眼上刺和眼后刺。脊分为额角后脊、额角侧脊、额胃脊、眼胃脊、触角脊、心鳃脊和颈脊。沟分为额角侧沟、眼眶触角沟、肝沟、心鳃沟、颈沟、眼后沟、额胃沟和中央沟。

(2) 腹部：对虾腹部较细长，约为头胸部长的 2.5 倍。分节明显，由 7 节组成，各节的背、侧包着 1 片较坚硬的甲壳。节与节之间以关节膜相连接，便于体节的活动和自由屈伸。最后一节为尾节。肛门位于尾节基部腹面。

(3) 附肢：对虾每一体节，除尾节外，皆生有 1 对附肢，共 19 对，其中头部 5 对，胸部 8 对，腹部 6 对。由于着生的部位与功能不同，其形态差异很大，但基本上由基肢、内肢和外肢三部分组成。现将 19 对附肢分述如下：

第一触角：附肢细长具有触角鞭两条，外侧者称外鞭或上鞭，内侧者称内鞭或下鞭，基部的宽大部分为柄，上有平衡囊和可容纳眼球的眼窝。触角内侧基部还有一叶片状物称内侧附肢。

第二触角：外肢呈叶片状称第二触角鳞片，内肢细长呈鞭状。

大颚：为主要咀嚼器官，位于口的两侧，由三部分组成，即门齿部、臼齿部和叶片状的触须。

第一小颚：由三小片构成，内侧两片为基肢，内缘生有硬毛，用于磨碎食物，外侧一片为内肢。

第二小颚：基肢为小片状，内缘有硬毛。内肢细小，外肢发达，呈叶片状。

以上 5 对属头部附肢。

颚足：有 3 对，为摄食之辅助器官，由基肢、内肢和外肢所组成。

步足：有 5 对，为捕食和爬行之器官，基本上由基肢和内肢组成。基肢分底节和基节；内肢分座节、长节、腕节、掌节和指节。掌节在钳足中分为两部，即掌部和不动指。外肢退化，前 3 对步足呈钳状，后 2 对为爪状。

以上 8 对属胸部附肢。

游泳足：有 5 对，为主要游泳器官，基本上由基肢、内肢和外肢构成，不分节。第一对游泳足的内肢形成雄性交接器，其他各对形状相似，内外皆发达，呈叶片状。尾肢 1 对，为第六腹节的附肢，由基肢、内肢和外肢组成。基肢粗而短，内外肢宽而大，组合成尾扇。

2. 内部构造

对虾内脏大部分集中于头胸部，而腹部肌肉发达，为横纹肌，肌肉束分为伸肌和屈肌，两者相互协调，作伸屈活动（图 2）。

（1）消化系统：对虾的消化系统由上、下唇之间的口，短管状食道，大而薄的胃，短而粗的中肠，长而细直的直肠及开口于尾节腹面的肛门所组成。

食物由口器附肢传入口，由大颚切断磨碎经食道至胃。胃分前后两部分，即贲门胃和幽门胃。贲门胃除容纳食物外，其内壁有许多角质的小齿构成胃磨，把食物磨细，送

往幽门胃。幽门胃内布满刚毛，能起过滤作用，食物颗粒到一定大小，才能进入中肠。食物的消化吸收主要依靠中肠来进行。中肠较短，在两侧包围着一球形肝脏，有胆管通入其中。肝脏不仅能产生分解蛋白质、糖类和脂肪的酶，也是吸收食物的主要器官。在中肠后面是后肠和直肠。废弃食物残渣，最后由肛门排出体外。

(2) 呼吸系统:

对虾的呼吸器官是鳃。鳃位于胸部的鳃腔里。根据着生位置和功能不同，可分为侧鳃、足鳃、肢鳃和关节鳃四种，共25对。

由于第二小颚的顎舟片和肢鳃不停地摆动，驱使水的流动，水流经鳃腔与鳃丝接触，血液中的二氧化碳被排出而吸入水中的溶解氧。

(3) 循环系统: 对虾的循环系统为开管式，由心脏、

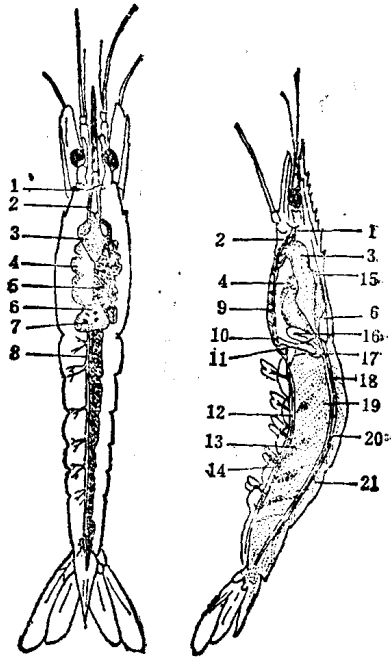


图2 对虾的内部构造

- 1. 脑 2. 食道神经环 3. 胃
- 4. 肝脏 5. 卵巢 6. 心脏
- 7. 心孔 8. 腹神经索 9. 腹胸动脉
- 10. 胸动脉 11. 贮精囊 12. 腹下动脉
- 13. 斜屈肌 14. 腹神经节
- 15. 前大动脉 16. 精巢 17. 输精管
- 18. 腹上动脉 19. 腹部屈肌 20. 肠
- 21. 背伸肌

血管、血窦和血液组成。血液无色，血浆内含血青素。心脏位于头胸部背面后端的围心窦里，呈黄白色囊状。心脏表面有心孔四对。心孔内有瓣膜，可防止血液回流。动脉分布身体各部。由于心脏肌肉的运动，压迫血液流入动脉中，内经细小的动脉分枝流入血窦内，给各个组织输送氧气和营养物质。血液又从各大小血窦收集流入胸血窦，然后流入鳃血管，进行气体交换。

(4) 生殖系统：对虾雌雄异体。雌虾由卵巢、输卵管和1个交接器组成。卵巢位于围心窦的下方。输卵管从卵巢侧叶第六小叶发出，下行至第三步足底节基部内侧开口为生殖孔。交接器又称纳精囊，位于第四及第五对步足基部之间的腹甲上。

雄性生殖系统包括1对精巢、输精管、贮精囊、雄性附肢和交接器。精巢薄而透明，成熟时呈半透明乳白色，位于头胸部背面后方，围心窦下方。输精管长而曲褶，下行至第五步足基部，末端膨大成球形贮精囊，是精荚贮存处。贮精囊开口于第五步足底节基部内侧的乳突上为生殖孔。在第二对游泳足内侧内肢各有一细小的突起称为雄性附肢。交接器由第一对游泳足的内肢连合组成。

(5) 排泄系统：对虾的排泄器官是触角腺，位于大触角的基部，由1个囊状腺体、薄壁膀胱和排泄管组成。其排泄物为绿色的乌胶，所以触角腺又称为绿腺。膀胱与排泄管相连接，开口于大触角基部的乳突薄膜上，即为排泄孔。

(6) 神经系统：包括脑，即由食道上神经节、食道侧神经节、食道下神经节及纵贯全身的腹神经链组成。由脑分出神经至眼及触角内，形成视觉神经和触角神经，并分出一对环食道神经与食道下方的胸神经相连接。在第七节及第八

节的神经节之间又分离形成一孔，胸动脉由此孔穿过。胸神经节后连腹神经索，其外包有结缔组织。胸神经节和腹神经索皆有分枝至全身各部。

(7) 感觉器官：有1对复眼，着生在两个长而能转动的眼柄上。复眼由很多小眼组合而成。第一触角基部丛毛中有平衡囊，能使身体平衡；第一触角外肢上的刚毛有嗅觉作用。第一及第二触角的触鞭及各部刚毛都有触角作用，特别是附肢边缘刚毛很发达，因此，对虾的感觉十分敏锐。

(二) 种类及其分布

1. 种类

对虾在分类上属于节肢动物门，甲壳纲，十足目，游泳亚目，对虾科，对虾属。

对虾属主要生物学特性是额角的上、下缘均有锯齿；身体左右侧扁；腹部发达，第2节的侧甲被第1节侧甲所覆盖；前3对步足呈钳状；卵不抱于腹部，而是直接产于水中受精。

福建省对虾属的种类，初步调查有7种，其主要特征见表1。

目前已开展养殖的有中国对虾、长毛对虾、斑节对虾和日本对虾。它们的优缺点分别是：

中国对虾：优点是个体大，壳薄，可食部分比例高。平时不潜沙。养殖生长较快，养殖虾一般体长在12—18厘米，体重20—60克。人工苗容易解决。缺点是耐高温能力差。不耐干运。

长毛对虾：优点是个体大，壳薄，可食部分比例高。平时不潜沙，养殖生长较快，养殖虾一般体长在12—16厘米，体重20—50克。人工苗容易解决。耐高温能力较中国对虾强。缺

表 1

对虾属中种的特征

种 名	额胃脊	额角侧沟	肝沟	额角后脊中央沟	其他特征
中国对虾	无	不超过胸甲的1/2	无	无	第三步足一般不超过第二触角鳞片, 雄性第三颚足指节与掌节等长。 额角后脊至头胸甲中部消失, 额角平直, 基部微突, 末端较粗
长毛对虾 (图 3)	无	同上	无	无	雄性第三颚足指节长度是掌节的1.5~2.5倍, 额角后脊至头胸甲后缘, 基部隆起, 略呈三角形, 末端较细
墨吉对虾 (图 4)	无	同上	无	无	雄性第三颚足指节长度是掌节的1/2, 额角基部甚高, 呈三角形
日本对虾 (图 5)	有	超过胸甲的1/2	有弯曲	有	尾节具有3对活动刺, 额角后脊较侧沟宽, 雌性交接器囊状, 前端开口, 雄性交接器向腹面弯折
宽沟对虾 (图 6)	有	同上		有	尾节具有3对活动刺, 额角后脊与侧沟等宽, 雌性交接器盘状纵裂开口
斑节对虾 (图 7)	无	不超过胸甲的1/2	有	不明显	第一触角鞭长于柄部, 肝脊平直前伸、中部稍弯, 第五步足无外肢
短沟对虾 (图 8)	无	同上	有	有	第一触角鞭很短, 短于柄部, 第五步足有小而明显的外肢

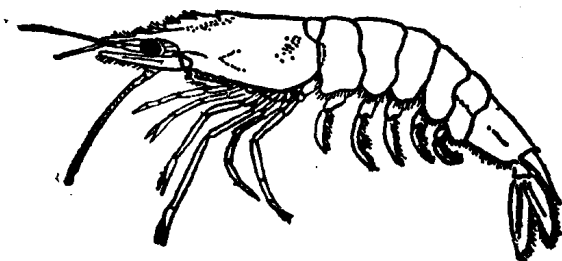


图3 长毛对虾

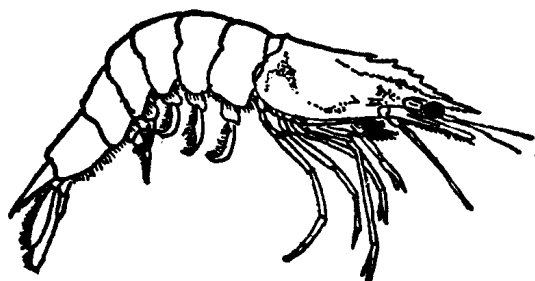


图4 墨吉对虾

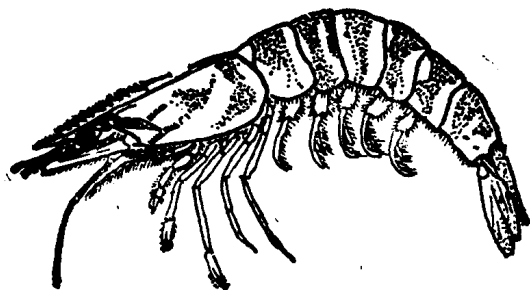


图5 日本对虾

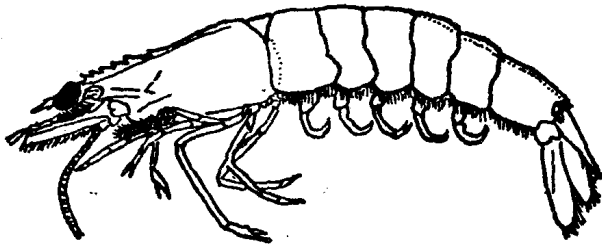


图6 宽沟对虾

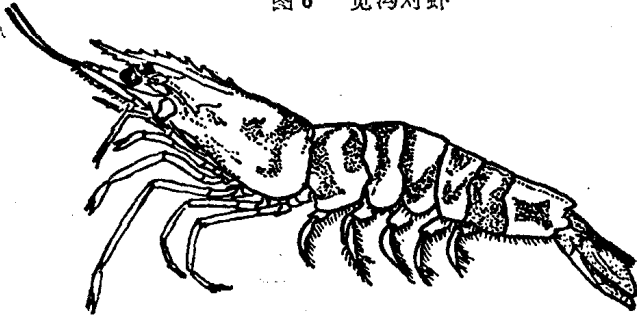


图7 斑节对虾

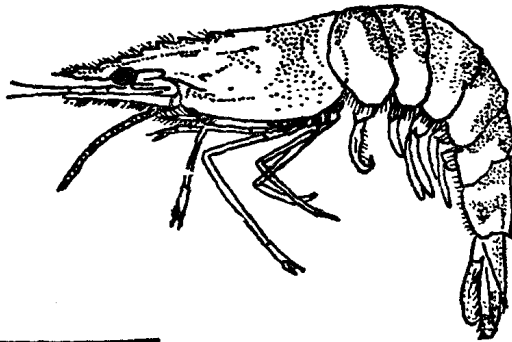


图8 短沟对虾

点是繁殖期比中国对虾迟。耐干能力差。

日本对虾：优点是耐干和耐低温能力强，可加工成活虾

销售，价值高。本省自然苗源丰富。缺点是养殖生长较慢。对饵料的蛋白质含量要求比较高，有潜沙习性，不易收捕。

斑节对虾：是对虾属中个体最大的一种，雌虾体长达30厘米左右，体重有的超过400克。杂食性，对饵料中的蛋白质含量要求不高。适盐范围广。耐低氧和耐干能力强。养殖生长快，三个多月即可养成商品规格。缺点是耐低温能力差，水温在18℃以下摄食减弱，在14℃以下时间长会死亡。头胸部占的比重大，壳厚，可食部分比例较中国对虾低。人工苗在我省尚未开展批量生产。

2. 分布

对虾原是暖水性种类，起源于热带海洋，在热带及亚热带海洋中占优势，而在温带及寒带海洋中较少见。现将几种主要对虾的地理分布分述如下：

中国对虾：主要分布于山东、河北、辽宁三省及天津市近海。少量分散在朝鲜西海岸，东海北部的嵎泗列岛和舟山群岛一带及福建的闽东海域，广东沿海也曾发现有少数与长毛对虾、墨吉对虾混在一起。

长毛对虾和墨吉对虾：在印度洋和西太平洋的暖水域分布甚广。福建沿海以长毛对虾占优势。广东、广西、台湾亦均有分布。墨吉对虾以粤西、海南岛和广西沿海数量较多。这两种对虾是南方的主要经济虾类，也是主要养殖品种。

日本对虾：分布于非洲东岸到太平洋中部的广阔海域。我国东南沿海均有分布，广东、福建、台湾都有一定数量。

宽沟对虾：常与日本对虾混在一起捕捞。其体色不及日本对虾那样艳丽，呈淡黄色、无明显的横斑。产量少。

斑节对虾：俗称草虾。广东、台湾、福建均有分布，以