

寸
下

厦门水产学院养殖系虾蟹组 编

农业出版社



对 虾

厦门水产学院养殖系虾蟹组编

农 业 出 版 社

对 虾

原自水产学院养殖系虾蟹组编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

287 × 160毫米 32开 1.428印张 30千字
1958年7月第1版 1958年7月北京第1次印刷
印数 1—35,200册

统一书号 16114·1849 定价 0.34元

前 言

对虾是我国重要水产资源。洄游在黄海、渤海区的中国对虾（东方对虾），又为我国特产，它具有个体大、生长快和适应性强的优点，是我国人工养殖对虾的主要对象。

我国沿海渔民在长期生产斗争中，积累了丰富的对虾生产经验，他们根据对虾习性因地制宜地设置和使用多种渔具渔法，每年都为祖国创造了大量的物质财富。

近几年来，尤其在粉碎“四人帮”之后，战斗在水产战线上的工人、贫下中渔和水产工作者，为促进对虾生产事业进一步向前发展，在积极进行科学研究、加强繁殖保护、增殖对虾资源的同时，还大力发展了人工养殖对虾，取得了精养高产、人工越冬、人工育苗、北虾南移养殖和人工合成饵料等方面的可喜成绩，有力地推动了群众性养虾事业的蓬勃发展。

在这大好形势下，为及时总结、交流各地对虾生产的经验，我们以中国对虾为主，编写了《对虾》这本书，供有关方面参考。由于对虾事业处在迅速发展之中，恐不能及时地反映出它的全貌，加上水平所限，错误之处，在所难免，恳请批评指正。

编 者

一九七七年十月

目 录

前 言

一、对虾的生物学.....	1
(一) 对虾的分类及其分布.....	1
(二) 对虾的形态构造.....	6
1. 外部形态.....	6
2. 内部构造.....	13
(三) 对虾的生活习性.....	19
1. 生态习性.....	19
2. 生殖习性.....	22
3. 胚胎发育.....	26
4. 幼体发育.....	29
5. 蜕皮、蜕壳与生长发育.....	50
6. 对虾的病害与敌害.....	52
二、对虾养殖.....	56
(一) 港、埕养殖.....	56
(二) 池塘养殖.....	61
(三) 我国对虾养殖事业发展概况与前景展望.....	76
三、对虾的增产途径.....	79
(一) 人工育苗.....	79
(二) 亲虾人工越冬.....	102

(三) 扩大对虾养殖对象及移殖优良品种	109
(四) 发展人工混合饵料	111
(五) 进一步开发利用我国南方对虾资源	113
(六) 对虾的资源增殖与繁殖保护	115
四、对虾的捕捞	118
(一) 虾汛与虾场	118
(二) 渔具渔法	119
五、对虾的保鲜、加工和利用	131
(一) 对虾的保鲜	131
(二) 对虾的加工	134
(三) 对虾的利用	136
附 录	139
(一) 对虾生物学测定的技术标准	139
(二) 海水盐度和比重换算表	140
(三) 潮汐简易计算法	141

一、对虾的生物学

(一) 对虾的分类及其分布

“对虾”这个名称来历并不是因雌、雄虾相伴而得名，而是因为在我国北方市场上，人们常以“一对”作为出售单位，渔民在统计劳动成果时，也习惯按“对”来计算，这样，“对虾”的名称就流传下来。后来，人们又把与北方这种对虾类似的大虾称之为对虾。

在分类上，北方这种大虾，被称作中国对虾或东方对虾（图1）。根据分类特征，可将其亲族定名为其他名称的对虾，如长毛对虾、墨吉对虾等。

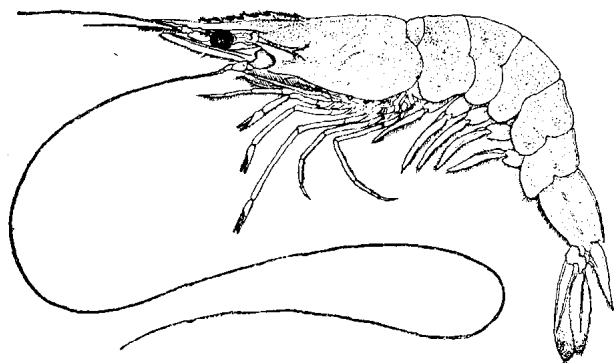


图1 中国对虾

对虾在分类上属于节肢动物门 Arthropoda、甲壳纲 Crustacea、十足目 Decapoda、游泳亚目 Natantia、对虾派 Penaeidea、对虾科 Penaeidae、对虾属 Penaeus。

对虾类的许多种产于近海，数量很大，其中对虾科中的对虾属种类都是大型的对虾，它们主要的生物学特征是额角的上、下缘皆有锯齿。它们的身体左右侧扁；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，直接产于水中。

对虾属的种类在我国近海已发现8种，其中常见的有7种，从形态上可分3组。

中国对虾组 包括中国对虾、长毛对虾和墨吉对虾（图2、3）。它们的额角后脊都没有明显的中央沟，额角侧沟很

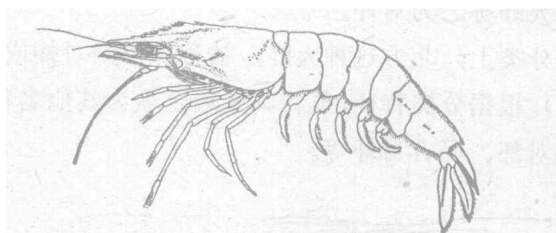


图2 长毛对虾

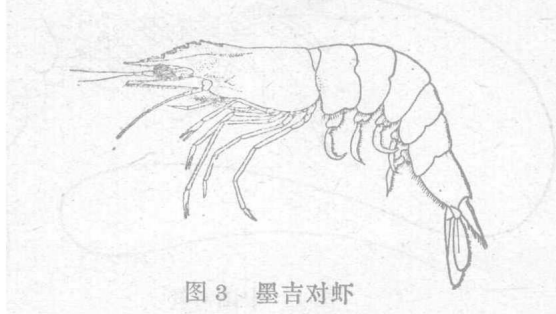


图3 墨吉对虾

浅；第一触角的触鞭较长，其长度等于或大于头胸甲。该组的3种对虾，必须仔细观察才能分辨。

日本对虾组 包括日本对虾(图4)和宽沟对虾(图5)。它们的头胸甲背面有3条明显的纵沟——中央沟及额角侧沟，皆伸到头胸甲中部以后；眼眶后方有明显的额胃脊和额胃沟；第一触角鞭很短，短于眼柄。

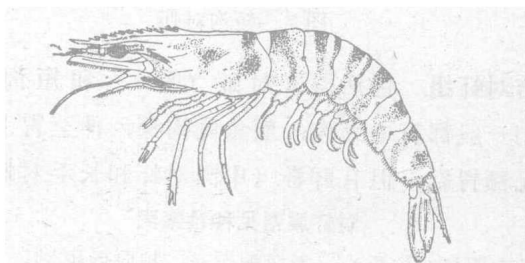


图4 日本对虾

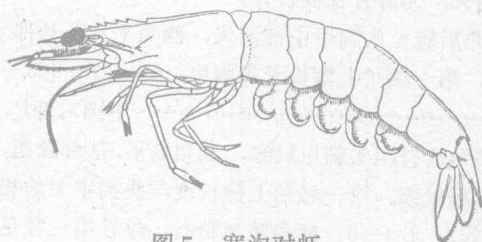


图5 宽沟对虾

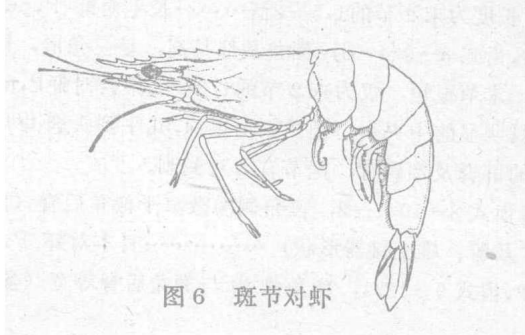


图6 斑节对虾

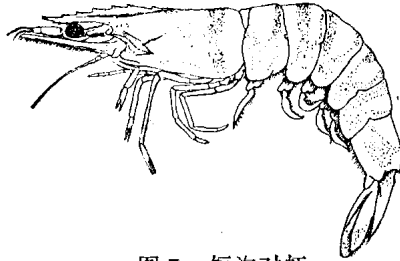


图 7 短沟对虾

斑节对虾组 包括斑节对虾 (图 6) 和短沟对虾 (图 7)。它们一般都有中央沟；额角侧沟深，伸至胃上刺下方或后方；无额胃脊，但有肝脊 (中国对虾和长毛对虾无肝脊)。

对虾属常见种检索表

- I. 没有明显的中央沟；额角侧沟浅，越向后越浅，至胃上刺下方消失，无肝脊及额胃脊。
 2. 额角后脊至头胸甲中部消失，额角平直，基部微突，末端较粗，第一触角上鞭长于头胸甲，齿式 7—9/3—5 中国对虾 *P. orientalis*
 22. 额角后脊至头胸甲后缘，额角剑形，基部隆起，略呈三角形，末端较细，第一触角上鞭长度与头胸甲大约相等。
 3. 齿式 7—8/4—6，额角基部稍高，雄性第三颚足末节特长，其长度为末 2 节的 1.5—2 倍 长毛对虾 *P. penicillatus*
 33. 齿式 8—9/4—5，额角基部甚高，呈三角形，雄性第三颚足末节很短，仅为末 2 节的 1/2 墨吉对虾 *P. merguensis*
- II. 具明显的中央沟；额角侧沟很深，几乎到头胸甲后缘；有明显的肝脊及额胃脊，尾节有 3 对侧刺。
 2. 齿式 8—10/1—2，额角侧沟微窄于额角后脊 (参看体色花纹及雌、雄交接器形状) 日本对虾 *P. japonicus*
 22. 齿式 9—12/1，额角侧沟与额角后脊等宽 (参看体色花纹

- 及雌、雄交接器形状) ……………宽沟对虾 *P. latisulcatus*
- Ⅲ. 头胸甲后部一般有中央沟; 额角侧沟深, 伸至胃上刺下方或后方; 具明显肝脊, 不具额胃脊。
2. 齿式 7—8/2—3, 额角的前部稍粗, 第一触角鞭稍长于柄部, 肝脊平直前伸, 中部稍弯; 第五步足无外肢 ……………
 ……………斑节对虾 *P. monodon*
22. 齿式 6—8/2—4, 第一触角鞭很短, 短于柄部, 肝脊向前下方斜伸, 第五步足具小外肢 ……………
 ……………短沟对虾 *P. semisulcatus*

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最占优势, 而在温带或寒带海洋中却比较少见。其地理分布是:

我国南海对虾的种类最多; 黄海、渤海仅产中国对虾一种, 主要分布于山东、河北、辽宁三省及天津市近海。在其洄游过程中, 也有少量分布到朝鲜西海岸, 东海北部的嵎泗列岛和舟山群岛一带, 但数量极少; 广东沿海在捕虾时也曾发现个别的中国对虾与长毛对虾、墨吉对虾混杂一起。中国对虾在自然海区生活时, 雌、雄体色稍有不同, 雌虾微显褐色和蓝色, 渔民称为青虾, 雄虾微褐带黄, 称之黄虾。中国对虾是捕捞和养殖的重要对象。

长毛对虾和墨吉对虾, 在印度洋和西太平洋的暖水区分布甚广, 体色白中带黄, 我国广东附近海区, 这两种对虾都很常见。粤西、海南岛和广西沿海岸, 墨吉对虾分布较多; 粤东沿海则以长毛对虾为主, 福建沿海, 也以对虾属的长毛对虾占优势。广东、广西把两种对虾称为大虾或白虾, 闽南地区称长毛对虾为“红虾”。这两种对虾都是南方的重要经济

虾类，也是捕捞和养殖的对象。

日本对虾广泛分布于从非洲东岸到太平洋中部的广阔海区，日本数量较多，亦称为“车虾”，我国东海和南海都很常见，广东产量较大，当地称为竹节虾。该虾有棕色和蓝色相间的横斑，附肢黄色，尾肢后部呈美丽的鲜蓝色和黄色，边缘毛为红色，雌虾棕色较重，雄虾重于蓝色。它在海底有钻沙的习性，离水后可较长时间不死，为人工养殖品种。

宽沟对虾略小于日本对虾，体色不及日本对虾美丽，呈淡土黄色，无明显横斑，该虾南海常见，但产量不大。

短沟对虾有浓淡相间的棕褐色斑纹，附肢紫红色，借此与日本对虾相区别，该虾产于我国福建、台湾和广东，在广东叫做丰虾或凤虾。

斑节对虾是对虾属中最大一种，大的雌虾体长达30厘米，体重超过250克，身体具有棕色和暗绿色相间的横斑，腹肢柄部外侧有鲜明黄色。广东、台湾两省称为草虾，海南岛沿海较多，为人工养殖优良品种。

(二) 对虾的形态构造

1. 外部形态

对虾体躯肥硕，长而侧扁，略呈梭状，头胸部较短，腹部强壮有力，适于游泳活动。通常，雌虾大于雄虾。

(1) 体节与附肢 对虾属于高等甲壳动物。身体原为20节，由头部5节、胸部8节和腹部7节组成，除尾节外，各节均有附肢1对。由于进化演变的缘故，头部与胸部愈合

为一，合称为头胸部，其背面及两侧包被着一片甲壳，称为头胸甲，体节已难分辨，然而，头部的5对附肢与胸部的8对附肢却依然存在；与此相反，腹部虽然还明显地分为7节，而腹肢却只有6对，其中5对为游泳足，末对（即尾肢）与尾节组成尾扇。所以，对虾虽有20个体节，仅有19对附肢。

头胸部：包被头胸部的头胸甲（图8），前缘中央突出，形成额角，其上、下缘皆有锯齿，额角的齿式是分类上的一个依据。在额角下方的两侧，有一对肾形的眼球，着生在长而分节又能自由活动的眼柄上。

头胸甲的表面，一般都有突出的刺、隆起的脊和凹下的沟，它们存在与否以及其形状，也是分类上的依据。

腹部：对虾腹部强壮，较头胸部为长，每节的甲壳各自分离，使腹部可自由伸屈。通常，第6腹节长于其他各节，在4—6节背面中央常有纵脊；尾节呈楔形，其长度微短于第6节，有的种类在其两侧有成对的小刺，也为分类依据之一。

附肢：对虾的附肢由基肢、内肢和外肢构成，其形状因功能不同而有较大变化。组成“口器”的各附肢，功能在于抱持或咀嚼食物，其基肢较发达，胸部后面5对附肢为捕食及爬行的器官，其主要部分则为极发达的内肢，至于腹部的附肢，其内、外肢均很发达，适于游泳。

头部附肢：共5对。它们是第一、第二触角、大颚与第一、第二小颚（图9）。

第一触角：基部宽大部分为柄，由3节构成。第1节最长，其背面中央下陷，恰可容纳眼球；基部丛毛中有平衡囊，使体躯平衡；内缘中部向前伸出一能自由转动的叶片状突起，

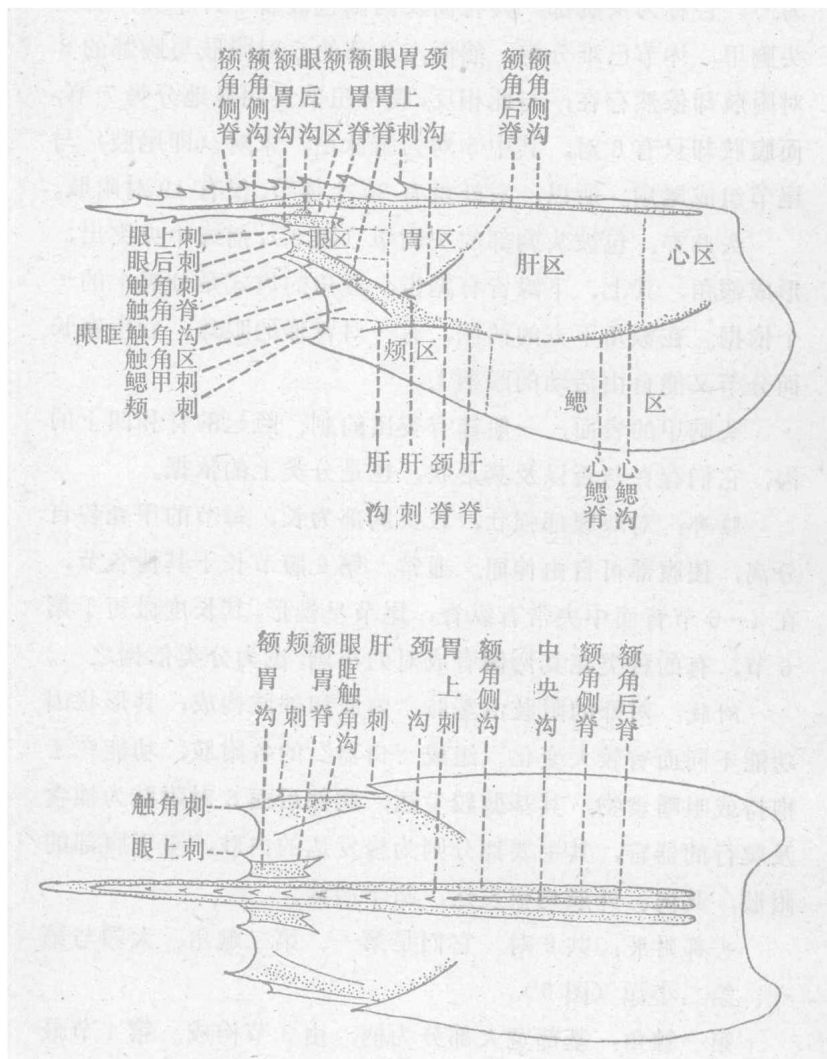


图8 对虾类头胸甲各部名称示意图
(上图为侧面, 下图为背面)

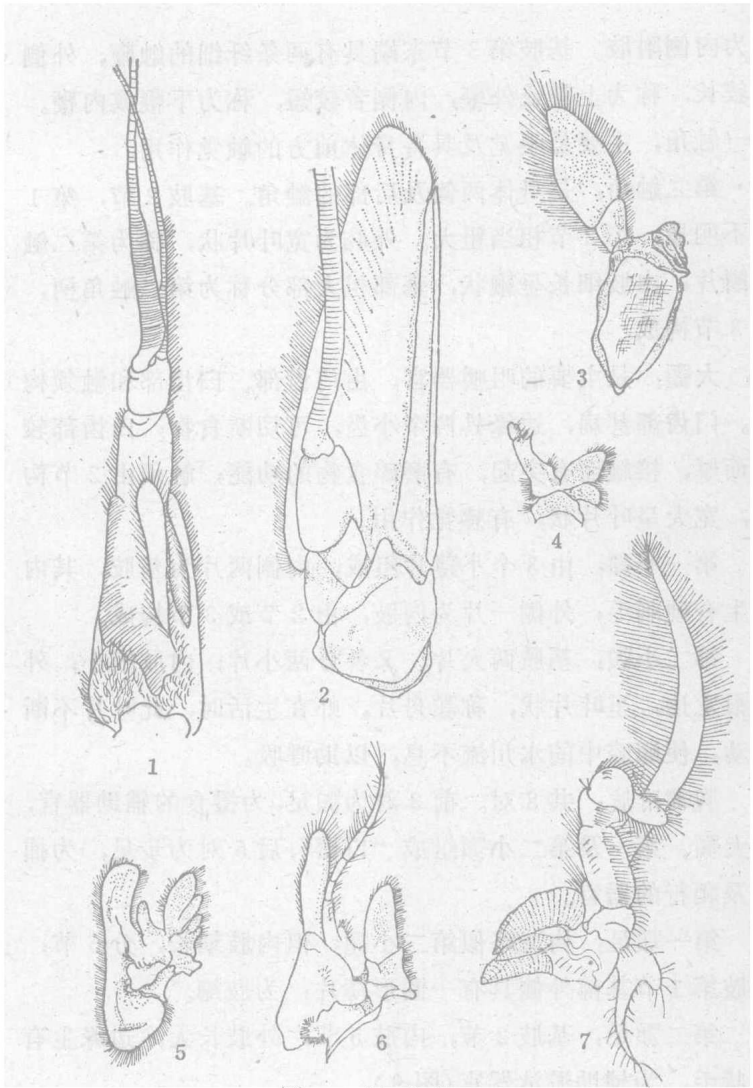


图9 对虾的附属肢体

1. 第一触角 2. 第二触角 3. 大颚 4. 第一小颚 5. 第二小颚
6. 第一颚足 7. 第二颚足

称为内侧附肢。基肢第3节末端具有两条纤细的触鞭，外侧的较长，称为上鞭或外鞭，内侧者较短，称为下鞭或内鞭。

第一触角，主要是嗅觉及具备身体前方的触觉作用。

第二触角：是身体两侧及后部的触角。基肢2节，第1节不明显，第2节相当粗大。外肢为宽叶片状，称为第二触角鳞片；内肢细长呈鞭状，基部粗大部分称为第二触角柄，由3节构成。

大颚：是主要的咀嚼器官，由门齿部、臼齿部和触须构成。门齿部甚扁，边缘具两个小齿，可切断食物；臼齿部较圆而厚，接触面有突起，有磨碎食物的功能；触须由2节构成，宽大呈叶片状，有感觉作用。

第一小颚：由3个小薄片组成，内侧两片为基肢，其内缘生有硬刺毛；外侧一片为内肢，由2节或3节构成。

第二小颚：基肢两大片，又各分两小片；内肢细小；外肢很发达，呈叶片状，称颚舟片，虾在生活时，此叶片不断鼓动，使鳃腔中的水川流不息，以助呼吸。

胸部附肢：共8对。前3对为颚足，为摄食的辅助器官，与大颚、第一及第二小颚组成“口器”；后5对为步足，为捕食及爬行的器官。

第一颚足：构造略似第二小颚，但内肢细长，分5节；基肢第1节基部外侧具有一圆形薄片，为肢鳃。

第二颚足：基肢2节，内肢5节，外肢长大，边缘生有羽状毛，为辅助游泳器官(图9)。

第三颚足：内肢细长呈棒状，由5节构成，遍生刺毛；外肢很发达，与第二颚足相似，亦有辅助游泳的功能。

第一至第五步足：前3对呈钳状，后2对呈爪状，基本上皆由7节构成（图10），即底节、基节、座节、长节、腕节、掌节和指节。掌节在钳足中分为掌部及不动指两部分；指节在钳足中为可动指。

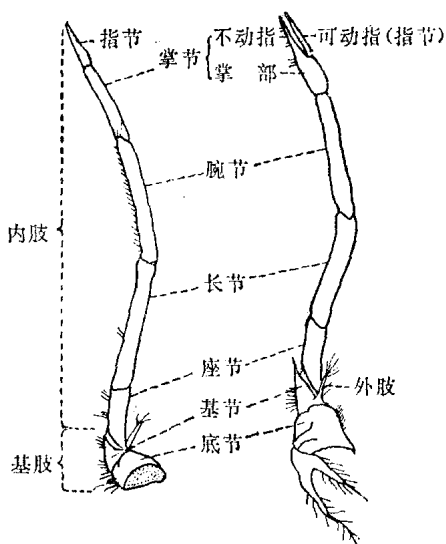


图10 对虾第二步足(右)及第四步足(左)
(示各部名称)

底节、基节属于基肢，外肢皆不发达，由基肢第2节（即基节）生出。

腹部附肢：6对，为主要游泳器官。基肢多为1节，内、外肢皆不分节，边缘具羽状刚毛。

第一腹肢：雌、雄外肢皆发达。雌者内肢极小，雄者内肢变形为交接器。

第二腹肢：两性内、外肢皆发达。雄者在内肢的内侧基部具1小形附属肢，称雄性附肢。

第三至第五腹肢：形状相同，内、外肢皆发达。

第六腹肢：称尾肢。基肢1节，短而粗，内、外肢皆宽大，与尾节合称尾扇，游泳时能使对虾体躯升降，又可使身