

福建海洋渔业小丛书

捕虾

BU XIA

福建科学技术出版社



福建海洋渔业小丛书

捕 虾

李玉发

福建科学技术出版社

一九八九年·福州

福建海洋渔业小丛书

捕 虾

李玉发

*

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

闽侯奇圃印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 4.25 印张 88 千字

1989年6月第1版

1989年6月第1次印刷

印数: 1—5,100

ISBN 7—5335—0251—7/S·39

定价: 1.40 元

出版说明

富饶的福建海域，蕴藏着近千种鱼、虾、蟹及头足类等水生资源，每年向人们提供几千万吨的海产品。为了普及海洋捕捞技术，开发蓝色海洋，我们邀请了一批富有经验的专业工作者编写了“福建海洋渔业小丛书”，共5种：《捕虾》、《捞鱿鱼》、《机帆船灯光围网》、《探鱼仪的使用》和《渔船导航仪器》。这套丛书立足于福建海洋渔业，面向国内外先进捕捞技术，着眼于新技术应用的介绍，它涉及渔场资源、渔具渔法、渔船渔机、助渔导航仪器、渔情信息等领域。这套丛书可供沿海渔工以及水产技校、职业中学学生、渔业生产主管部门的工作人员学习、参考。

一九八八年十一月

前 言

海虾，其肉质鲜美，营养丰富，是菜肴中的佳品。它具有补肾壮阳之药用功能，又是国家出口创汇的名贵水产品。

近年由于近海主要经济鱼类资源衰退，作为鱼类捕食对象的虾类得到充分繁衍的机会。因而渔业资源结构发生了变化，与之相适应的渔业生产结构也应跟着变化。为此，福建省水产厅从1982年开始，把发展捕虾作为调整海洋捕捞作业结构的一项开发性生产。经过几年努力，取得了一定成效。

为适应进一步发展捕虾生产的需要，编者根据福建几年来的科研和生产实践经验，并吸取国内外捕虾的先进技术，就虾类的生物学特性，资源，渔具渔法，保鲜方法等编写成这本小册子，供从业者和管理人员学习参考。

本书编写过程中，承蒙福建省水产研究所的朱耀光、黄伶俐，集美水产学校黄宗强，福建省水产厅王奇欣审阅并提出宝贵意见，漳州市水产技术推广站蓝希文帮助绘图，值此，谨致以由衷的谢意！

由于时间短促，水平有限，错漏在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

一九八八年十月

目 录

一、虾类生物学特性

- (一) 形态特征..... (1)
- (二) 种类组成及分布..... (10)
- (三) 生活与繁殖习性..... (17)
- (四) 主要经济虾类的生物学特性..... (19)

二、虾类资源

- (一) 资源特点..... (35)
- (二) 资源评估..... (36)
- (三) 虾汛虾场..... (37)
- (四) 合理利用资源..... (44)

三、捕虾渔具渔法

- (一) 虾类的渔捞学特性和渔具的适应性..... (48)
- (二) 捕虾渔具概况..... (49)
- (三) 国内几种典型捕虾渔具渔法..... (51)
- (四) 福建主要捕虾渔具渔法..... (61)

四、虾类的保鲜

- (一) 影响虾的黑变、变质的主要因素..... (102)
- (二) 保鲜方法..... (103)

附录

- (一) 常见虾类检索表..... (109)
- (二) 渔具图例表示法..... (121)
- (三) 渔具采用的略语符号..... (125)

一、虾类生物学特性

(一) 形态特征

1. 外部形态

(1) 体躯：虾类体躯呈梭状，左右侧扁，分头胸部和腹部两大部分。体躯共由21节体节组成，除头部第1节及尾节外，各体节均有一对附肢。由于演化结果，头部与胸部愈合成头胸部，体节已难分辨，然而其体节附肢依然存在。头胸部整个包被一大片头胸甲。腹部体节分节明显，附肢发达（图1）。

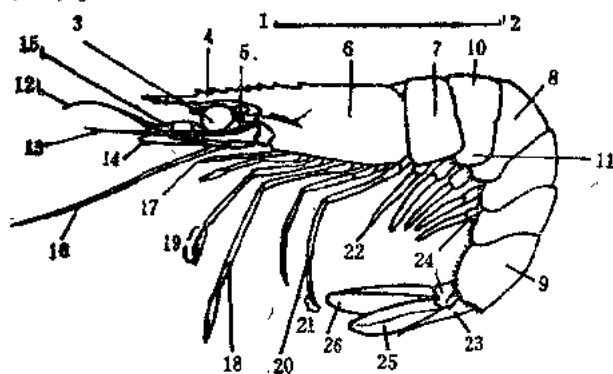


图1 对虾各部名称

- | | | |
|---------|-----------|---------|
| 1. 头胸部 | 2. 腹部 | 3. 限珠 |
| 4. 额角 | 5. 第一触角柄刺 | 6. 头胸甲 |
| 7. 第一腹节 | 8. 第三腹节 | 9. 第六腹节 |

- | | | |
|---------------|-----------|---------------|
| 10. 背板(甲) | 11. 侧板(甲) | 12. 第一触角上(外)鞭 |
| 13. 第一触角下(内)鞭 | | 14. 第二触角鳞片 |
| 15. 第一触角柄 | 16. 第二触角 | 17. 第三颚足 |
| 18. 第三胸足 | 19. 钳 | 20. 第五胸足 |
| 21. 指节 | 22. 第一腹足 | 23. 尾柄 |
| 24. 基肢 | 25. 尾肢内肢 | 26. 尾肢外肢 |

头胸部：由头部6节，胸部8节共14节构成，但分节不明显。按内部器官的位置，头胸部划分为额区、眼区、触角区、胃区、肝区、心区、鳃区、颊区。

头胸部背面和侧面为一筒状坚硬的甲壳覆盖着，称为头胸甲。头胸甲前端中央突出，形成发达的额角。额角的形状及齿数、齿式，是分类的重要依据。

头胸甲表面除少数种类外，大多具有突出的刺、隆起的脊或凹下的沟，并按所在的区位而定名。刺有眼上刺、眼后刺、触角刺、鳃甲刺、颊刺、肝刺、胃上刺。脊有额角后脊、额角侧脊、额胃脊、眼胃脊、触角脊、颈脊、肝脊、心鳃脊。沟有中央沟、额角侧沟、额胃沟、眼后沟、眼眶触角沟、颈沟、肝沟、心鳃沟(图2，图3)。但并非每种虾均具有如此众多的刺、脊、沟。它们存在与否及其形状，也是分类的依据。

腹部：由6节腹节和1节尾节组成，分节明显。各节的背、侧包着一片坚硬的甲壳，每节的甲壳各自分离。节与节之间以关节膜相连接，便于腹部的活动和自由屈伸。肛门位于尾节基部腹面。

(2) 附肢：虾类附肢由基肢、内肢和外肢三部分构成。除头部第1节及尾节外，每节均具一对附肢，共19对。第6腹节的附肢与尾节构成尾扇。由于各附肢着生的部位与功能不同，其形态差异很大。各种虾的附肢的结构也有差异，现

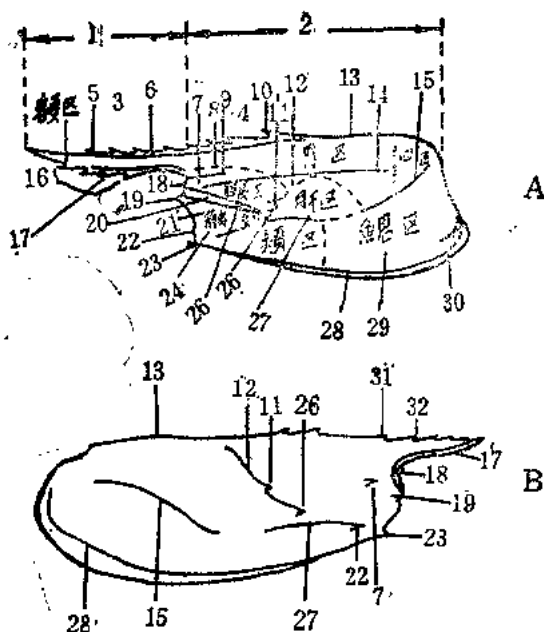


图2 头胸甲各部名称

- | | | | |
|----------|----------------|------------|-------------|
| 1. 额角长 | 2. 头胸甲长 | 3. 额上齿 | 4. 额后齿 |
| 5. 最后额上齿 | 6. 额角侧沟 | 7. 眼后刺 | 8. 眼后沟 |
| 9. 额胃脊 | 10. 第一额后齿(胃上齿) | 11. 肝上刺 | 12. 颌脊 |
| 13. 额角后脊 | 14. 纵缝 | 15. 心鳃沟 | 16. 额下齿 |
| 17. 侧脊 | 18. 眼刺 | 19. 触角刺 | 20. 触角后刺 |
| 21. 触角脊 | 22. 鳃甲刺 | 23. 颊刺 | 24. 触角沟 |
| 25. 眼胃脊 | 26. 肝刺 | 27. 肝脊 | 28. 颊沟 |
| 29. 横缝 | 30. 发音器 | 31. 第一个额上齿 | 32. 最后一个额后齿 |

以对虾为例说明之。

头部附肢有5对，即第一、第二触角，大颚，第一、第二小颚(图4)。

第一触角：由3节构成。第一节最长，基部宽大部分为触角柄，其背面中央下陷，为容纳眼球的眼窝。基部丛毛中

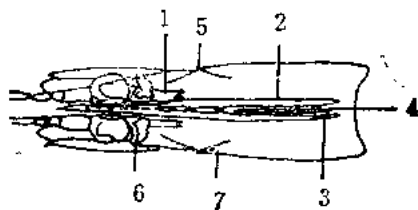


图3 头胸甲背面

1. 额脊沟 2. 额角侧沟 3. 额角后脊 4. 中央海
5. 肝刺 6. 颈沟 7. 触角刺

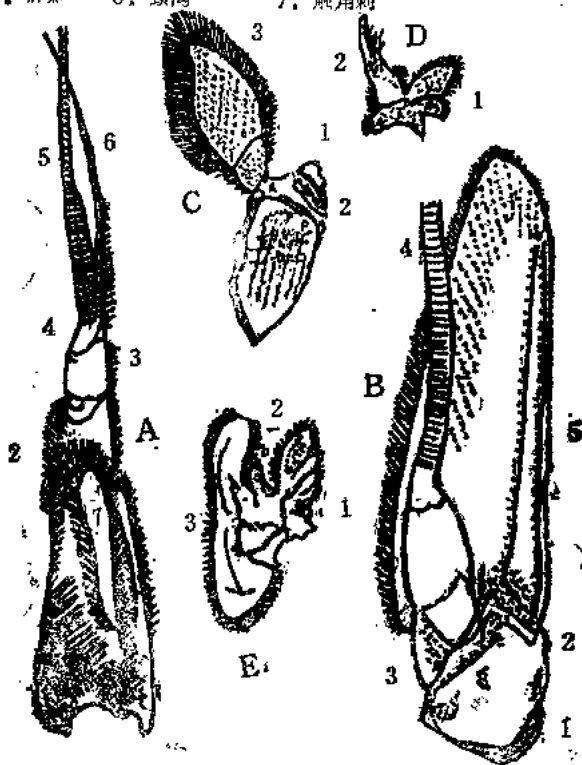


图4 对虾头部附肢

- A. 第1触角 (左边) 背面: 1. 柄刺 2. 第2节 3. 第3节

5. 上鞭 6. 下鞭 7. 内鳃附肢
- B. 第2触角（腹面）： 1. 基肢第1节 2. 基肢第2节
3. 柄 4. 触鞭 5. 鳞片
- C. 大颚（内面）： 1. 门齿部 2. 臼齿部 3. 触须
- D. 第1小颚： 1. 基肢 2. 内肢
- E. 第2小颚： 1. 基肢 2. 内肢 3. 外肢“颌舟片”

有起平衡体躯作用的平衡囊，外缘有一刺突，称为柄刺。第3节末端具纤细触角鞭两条，外侧者称上鞭或外鞭，内侧者称下鞭或内鞭。

第二触角：基肢2节，第1节不明显，第2节粗大。外肢呈宽叶片状，称鳞片。内肢细长呈鞭状。

大颚：位于口的两侧，为主要咀嚼器官，由门齿部、臼齿部和触须三部分组成。

第一小颚：由3小片构成。内侧两片为基肢，其内缘着生硬刺毛，用于磨碎食物，称为颚基。外侧一片为内肢。

第二小颚：内肢细小，外肢发达，呈叶片状，称为颌舟片，借此不断鼓动鳃腔内的水流，以助呼吸。

胸肢附肢有3对，即3对颚足，5对胸足。

颚足：为摄食之辅助器官，与大颚，第一、第二小颚一起组成虾类的“口器”（图5）。

第一颚足：构造略似第二小颚，但内肢细长，由5节构成。基肢第一节基部外侧具有一圆形薄片，即为肢鳃，或称上肢。

第二颚足：基肢2节，内肢5节，外肢长大，边缘生有羽状刚毛，为游泳辅助器官。

第三颚足：内肢细长呈棒状，由5节构成，遍生刺毛。外肢发达，与第二颚足相似，为游泳辅助器官。

胸足：亦称步足，共5对。系摄食、御敌及爬行之器

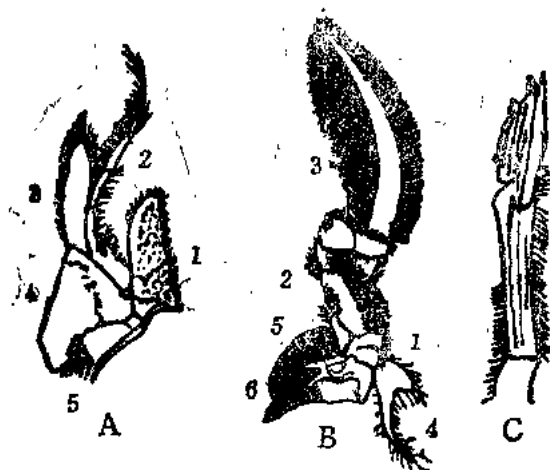


图5 对虾胸部附肢

A. 第1颚足: 1. 基肢 2. 内肢 3. 外肢 4. 肢鳃

5. 关节鳃

B. 第2颚足(内面): 1. 基肢 2. 内肢 3. 外肢

4. 肢鳃

5. 足鳃

6. 关节鳃

C. 雄性第3颚足末端两节之外侧

官。由底节、基节、座节、长节、腕节、掌节和指节共7节组成。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。前3对胸足呈钳状，后2对呈爪状(图6)。

腹部附肢6对，为主要之游泳器官，基肢多为1节，内、外肢不分节，边缘具有羽状刚毛。第1腹肢雌雄外肢皆发达，对虾类的雌性内肢较小，雄性内肢特化成交接器。第2至第5腹肢形状相同，内、外肢皆发达。对虾属雄性第2腹肢内侧基部具有1小形附属肢，称为雄性附肢。尾肢1对，基肢仅1节，短而粗，内外肢宽而大，与尾节合称尾扇，司体躯之升降及后退。

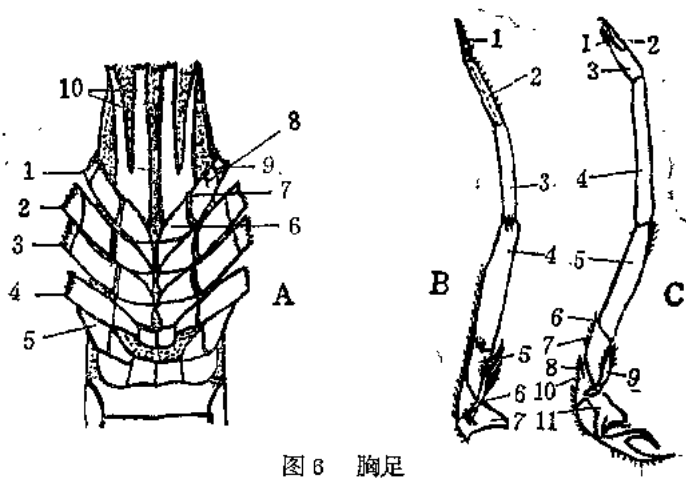


图 8 胸足

- A. 头胸部腹面: 1—5, 胸足 6. 基节 7. 基节刺
8. 座节 9. 座节刺
- B. 第5胸足: 1. 指节 2. 掌节 3. 腕节 4. 长节
5. 座节 6. 基节 7. 底节
- C. 第3胸足: 1. 不动指 2. 可动指 3. 掌节
4. 腕节 5. 长节 6. 座节刺 7. 座节
8. 基节刺 9. 外肢 10. 基节 11. 底节

2. 内部构造

(1) 消化系统: 由上、下唇之间的口, 短管状食道, 大而薄的胃, 粗而短的中肠, 长而细的直肠及肛门组成。食物由口器的大颚咀嚼送入口, 经食道至胃。胃分贲门腔和幽门腔两部分。消化腺呈球状, 通称肝胰脏, 分泌的消化液经滤器入幽门腔。已消化的物质, 进入中肠由肠腔吸收。未经吸收的残渣, 经直肠由肛门排出体外。

(2) 呼吸系统: 对虾的呼吸器官是鳃。鳃位于胸部的鳃腔内, 根据着生部位和功能的不同分为侧鳃、关节鳃、足鳃、肢鳃, 共25对(图7)。

(3) 循环系统：由心脏、动脉管和血窦组成。心脏位于头胸部背面右端的围心室内，呈淡黄色囊状。心脏有心孔四对，每孔都有瓣膜控制以防血液逆流。心脏收缩时，心瓣孔关闭，血液按一定方向流入各动脉管。

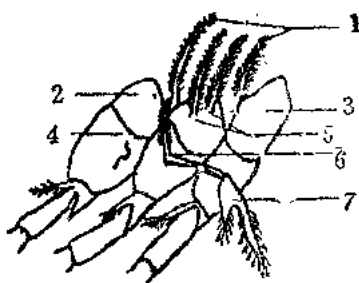


图7 对虾各种鳃的着生部位

虾类的循环系统为开管式，由于心脏肌肉的运动，压迫血液流入各动脉，经细小动脉分枝流入血窦内。由各血窦汇合而入胸窦，然后流入鳃血管，至鳃行呼吸后，再由出鳃血管经回鳃心道，仍回围心室，经过心孔间心瓣控制使入室的血液，全入心脏。周而复始，不断循环。

(4) 生殖系统：虾类雌雄异体。雌虾由一对卵巢、一对输卵管和一个纳精囊（交接器）组成（图8）。卵巢位于围心室下方。卵巢左右侧叶各有1条输卵管通至第3步足底节，腹面有略呈圆形的生殖孔。纳精囊位于胸部第4及第5步足基部之间的腹甲上。雄性生殖腺为精巢，位于围心室下方，前部数小叶互相结合，后部中央凸出，每边有输精管，长而曲折，末端膨大成贮精囊，其末端通出一细短管，开口于第5步足底节基部。雄性第一腹肢内肢变形，成为交接器，在交配时，协助将精荚输送到雌性的纳精囊。雄交接器的形状因种而异，亦是分类的重要依据之一。

(5) 排泄系统：对虾的排泄器官是触角腺，位于大触角基部，由1个囊状腺体、薄壁膀胱和排泄管组成。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。

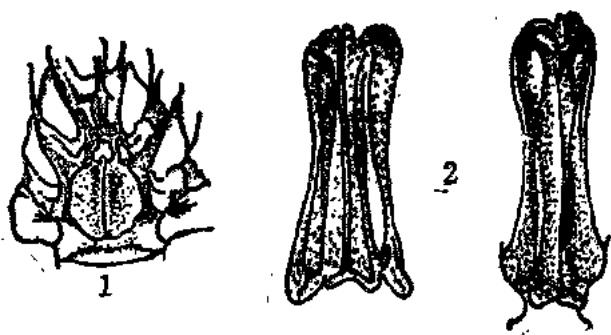


图8 长毛对虾雌雄交接器
1. 雄交接器 2. 雌交接器

(6) 神经系统：对虾的中枢神经包括脑，由首三对神经节（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大小触角，形成视觉神经和触角神经，并分出一对围食道神经与食道下方的胸神经相连接。食道下神经节由头部次3对及胸部首2对神经节组成，其神经分布于大小颚及前2对颚足。胸部神经节连着一对基本愈合的腹神经索，腹神经索在胸部第4、5神经节之间分离，形成一个孔，胸动脉由此孔穿过，胸神经节和腹神经索皆有分枝至全身各部。

(7) 感觉器官：有复眼一对，着生在两个能转动的眼柄末部，由许多小眼组合而成，外覆透明角膜。第一触角基部丛毛中有平衡囊，专司体躯平衡。第一与第二触角的触鞭以及虾体其它各部的刚毛都有触觉作用。各部附肢均有神经末梢，感觉敏锐。

(8) 肌肉系统：对虾肌肉为横纹肌，肌肉束分为伸肌和缩肌，两者协调伸缩运动，使其具有游泳能力。腹缩肌几乎占据整个腹部，与斜伸肌相互交织，其收缩可使虾体迅速

弯曲。背伸肌不发达。运动能力较弱。头胸部有肌肉通到各有关器官内，眼柄的竖立，大颚的转动，触角的摇动，胸部附肢的运动，均分别依赖于腹眼肌、大颚转机、触角肌及胸腹肌的运动。

（二）种类组成及分布

1. 虾的分类

根据察斯（Chace—1962）采用的分类系统，虾类在分类上属于节肢动物门中的甲壳纲，十足目，游泳亚目。根据其形态特征的差异，游泳亚目分为对虾派、真虾派和螯虾派。各派的主要分别：

对虾派第三胸足末端呈钳状；第二腹甲侧板不掩盖第一腹甲侧板之后部和第三腹甲之前部；受精卵都排出体外。

真虾派第三胸足不呈钳状；第二腹甲侧板前部掩盖第一腹甲后部和第三腹甲侧板之前部；受精卵都先抱在腹部附肢至孵化为止；雌雄生殖器不特化成大形之器官（图9）。

螯虾派头胸甲或腹部表面有棘刺，似刺螯，故称螯虾；卵抱于腹肢；前3对胸足都呈螯状，第三对特别粗大；雄性第一腹肢不具交接器。

经济虾类多属于对虾派和真虾派。螯虾派属深水种类，且个体小，经济价值不高。

对虾派虾类有2科，即对虾科和樱虾科，其主要区别在于：对虾科前3对步足呈钳状，后2对爪状。雌性胸部末2对步足基部之间腹甲形成交接器。雄性第1腹肢内肢变形，成为交接器。鳃的数目较多；樱虾科第1对步足钳状或不呈钳状，第4、5对步足退化或全缺，鳃的数目较少。

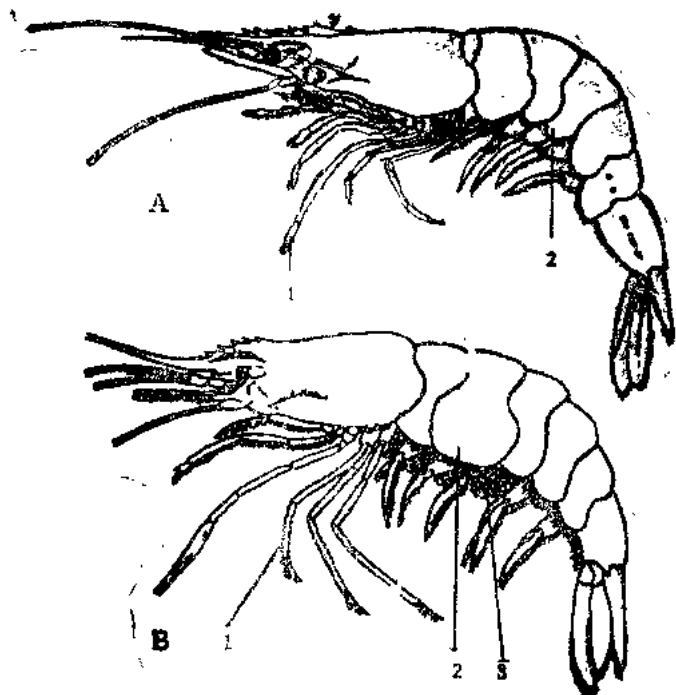


图9 A.对虾派 B.真虾派

1. 第三胸足 2. 第二腹甲侧板 3. 受精卵

毛虾和樱虾均属樱虾科虾类，虽然身体细小，种类不多，但数量极大，成为许多海区主要捕捞对象。但由于是定置渔业的捕捞对象，所以不在这里多赘述。

对虾科虾类是所有虾类中最具有经济价值的种类，不少种类不仅是海洋渔业的主要捕捞对象，而且也是养殖对象。如对虾属、新对虾属、拟对虾属、鹰爪虾属、仿对虾属、赤虾属和管鞭虾属等，个体大，产量高，是捕虾业的主要渔获对象。

真虾派虾类个体较小，但种类繁多，其中不少生活于淡