

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

中国科学院中国动物志编辑委员会主编

中国动物志

无脊椎动物 第四十一卷

甲壳动物亚门

端足目

钩虾亚目(一)

任先秋 编著

中国科学院知识创新工程重大项目

国家自然科学基金重大项目

(国家自然科学基金委员会 中国科学院 科学技术部 资助)

科学出版社

北京

内 容 简 介

钩虾亚目是甲壳动物端足目中最大的亚目。本书主要介绍中国海产钩虾亚目的第 1 部分,分为总论和各论两个部分。总论部分包括钩虾亚目的研究简史、形态特征、分类地位、分类系统、生物学和生态学特点、分布与区系分析、演化和经济意义等内容,各论部分对我国海产钩虾亚目的物种进行了全面的记载和描述。本卷共记述我国海洋钩虾亚目 13 科 45 属 175 种,其中包括 2 新属 44 新种,37 种为中国首次记录。每种均有标本采集地、形态描述、生态习性、地理分布和分类讨论等,并附有形态特征图。书末附有参考文献、英文摘要、中名和学名索引。

本书可为分类学、生态学、养殖学、动物地理学和生物多样性的研究人员,以及高等院校有关专业师生提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国动物志. 无脊椎动物. 第 41 卷, 甲壳动物亚门. 端足目、钩虾亚目. 1/任先秋编著. —北京: 科学出版社, 2005
ISBN 7-03-016007-X

I. 中… II. 任… III. ①动物志-中国 ②无脊椎动物门-动物志-中国 ③甲壳纲-动物志-中国 ④端足目-动物志-中国 IV. Q958.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 083904 号

责任编辑: 霍春雁 彭克里 吴伶俐/责任校对: 刘小梅

责任印制: 钱玉芬/封面设计: 槐寿明

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 11 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2005 年 11 月第一次印刷 印张: 37 3/4

印数: 1—1 000 字数: 871 000

定价: 120.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换(科印))

Editorial Committee of Fauna Sinica, Chinese Academy of Sciences

FAUNA SINICA

INVERTEBRATA Vol. 41

Crustacea
Amphipoda
Gammaridea(I)

By
Ren Xianqiu

**A Major Project of the Knowledge Innovation Program
of the Chinese Academy of Sciences**
A Major Project of the National Natural Science Foundation of China
(Supported by the National Natural Science Foundation of China,
the Chinese Academy of Sciences, and the Ministry of Science and Technology of China)

Science Press
Beijing, China

中国科学院中国动物志编辑委员会

主任：陈宜瑜
常务副主任：黄大卫
副主任：宋大祥 冯祚建
编委：(按姓氏笔画顺序排列)

卜文俊	马 勇	王应祥	尹文英
冯祚建	任国栋	刘瑞玉	刘锡兴
李新正	杨 定	杨大同	杨星科
杨思谅	吴 岷	吴燕如	何舜平
汪兴鉴	沈韞芬	宋大祥	张广学
张春光	张雅林	陈 军	陈宜瑜
陈清潮	武春生	金道超	周红章
郑光美	赵尔宓	陶 冶	黄大卫
薛大勇			

**EDITORIAL COMMITTEE OF FAUNA SINICA,
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES**

Chairman

Chen Yiyu

Executive Vice Chairman

Huang Dawei

Vice Chairmen

Song Daxiang (Sung Tahsiang)

Feng Zuojian

Members

Bu Wenjun	Wang Yingxiang
Chen Jun	Wu Chunsheng
Chen Qingchao	Wu Min
Chen Yiyu	Wu Yanru
Feng Zuojian	Xue Dayong
He Shunping	Yang Datong
Huang Dawei	Yang Ding
Jin Daochao	Yang Siliang
Li Xinzheng	Yang Xingke
Liu Ruiyu(Liu Juiyu)	Yin Wenying
Liu Xixing	Zhang Chunguang
Ma Yong(Ma Yung)	Zhang Guangxue
Ren Guodong	Zhang Yalin
Shen Yunfen	Zhao Ermi(Chao Ermi)
Song Daxiang (Sung Tahsiang)	Zheng Guangmei
Tao Ye	Zhou Hongzhang
Wang Xingjian	

前 言

端足目 Amphipoda 钩虾亚目 Gammaridea 隶属于甲壳动物亚门软甲纲囊虾总目。多数个体较小，主要为海产，少数栖息于淡水，为底栖甲壳动物。由于它们的种类多，分布广，密度大，繁殖速度快，所以在海洋食物链中居于重要地位，是经济鱼虾的天然食物，也是养殖经济鱼虾的优质饵料。钩虾亚目是甲壳动物中最大的类群之一，从陆地到海洋不同的栖所和繁杂的生存环境，栖居区的局限和高度的形态分化，造就了它们物种多样性的高层次，成为研究生物多样性的不容忽视的重要类群。近年来，有些学者还把对钩虾亚目的研究应用于生态环保中，成为沉积物毒性检验的理想受试物，是沉积环境质量评价的有效方法之一。

我国地域辽阔，内陆河流湖泊众多，海疆范围延绵，跨越温带、亚热带和热带三个气候带，钩虾亚目的种类相当丰富。

我国关于端足目钩虾亚目的研究起步较晚，20 世纪 70 年代之前，仅有几篇零星报道，缺乏系统研究。但伴随着动物生态学的研究和进展，该类群大量种类和数量的出现，以及世界对其分类学的迅速发展，早已引起国内学者的极大关注，并累积了很多资料和标本。进入 90 年代，作者开始对中国海的端足目钩虾亚目进行系统的分类学研究，发表了一系列的研究论文。加之黄宗国(Huang 1994)“中国海洋生物种类与分布”，闫启仑(Yan et al. 1998)“辽宁沿海的底栖钩虾类”，以及近年侯仲娥和李枢强对中国淡水钩虾类的报道，基本反映了我国钩虾类的研究概况，对端足目钩虾亚目的种类组成、区系特点以及地理分布等方面有了较全面的了解。

本志所研究的材料包括全国海洋综合调查(1958~1960)，中国科学院海洋研究所东海大陆架调查(1975~1976)，1980 年以来中国科学院南沙群岛及其邻近海域综合考查，中德海南岛珊瑚礁调查(1990, 1992)，中日海南岛海洋生物多样性调查(1997)及中国科学院海洋研究所历年采集和收藏的标本等，也包括了国外在我国海域的报道。

海洋端足目钩虾亚目动物志共分两卷，总计有 359 种，分隶 37 科 127 属，其中有 4 新属 82 新种。本卷为海洋端足目钩虾亚目(一)，报道 13 科 45 属 175 种，其中有 2 新属 44 新种，37 种为中国首次记录。新种的模式标本均保存于中国科学院海洋研究所。另卷海洋端足目钩虾亚目(二)将包括其余的 24 科 184 种。

本志基本采用了 Barnard 和 Karaman(1991a, b)的分类系统，由于总科的设置目前争议较大，尚需深入探讨和商榷，作者暂没启用，仅在总论及有关的科中进行了讨论。本志仍以传统的科的字母为序进行排列。

本志分两个部分：第一部分为总论；第二部分为各论。系统地介绍钩虾类的科、属和种。

本志编为中国科学院海洋研究所研究论文第 4552 号。

本志在编研过程中得到了中国动物志编辑委员会的大力支持，并得到了中国科学院海洋研究所刘瑞玉院士的热情指导和帮助，张伟权教授提供了很多资料。在与德国学者的合作研究中，得到了汉堡动物研究所和博物馆的 H. G. Andres 博士的支持和帮助，并提供了很多参考资料，中国科学院海洋研究所甲壳动物分类组和底栖动物生态组的先生们提供了很多标本，作者一并致谢。

作者深感采集的标本和分析的资料仍嫌不足，有待今后如有机会再行修订补充。

任先秋

2002 年春于青岛

目 录

前言

总论	1
一、研究简史	1
二、形态特征	3
三、分类地位	14
四、分类系统	16
五、生物学和生态学特点	27
六、分布和区系分析	32
七、演化	81
八、经济意义	84
各论	86
钩虾亚目 GAMMARIDEA DANA, 1852	86
一、双眼钩虾科 Ampeliscidae Costa, 1857	88
1. 双眼钩虾属 <i>Ampelisca</i> Kröyer, 1842	95
(1) 尖额双眼钩虾, 新种 <i>Ampelisca acutifortata</i> Ren, sp. nov.	97
(2) 翼柄双眼钩虾, 新种 <i>Ampelisca alatopedunculata</i> Ren, sp. nov.	99
(3) 窄叶双眼钩虾 <i>Ampelisca birulai</i> Brugeen, 1909	101
(4) 博氏双眼钩虾 <i>Ampelisca bocki</i> Dahl, 1945	103
(5) 短角双眼钩虾 <i>Ampelisca brevicornis</i> (Costa, 1853)	105
(6) 角眼双眼钩虾, 新种 <i>Ampelisca ceratophoculata</i> Ren, sp. nov.	107
(7) 华双眼钩虾 <i>Ampelisca chinensis</i> Imbach, 1967	109
(8) 轮双眼钩虾 <i>Ampelisca cyclops</i> Walker, 1904	109
(9) 叉刺双眼钩虾 <i>Ampelisca furcigera</i> Bulycheva, 1936	113
(10) 海南双眼钩虾, 新种 <i>Ampelisca hainanensis</i> Ren et Andres, sp. nov.	115
(11) 河内双眼钩虾 <i>Ampelisca honnungensis</i> Imbach, 1967	117
(12) 等肢双眼钩虾 <i>Ampelisca hupferi</i> Schellenberg, 1925	117
(13) 宽额双眼钩虾 <i>Ampelisca latifrons</i> Schellenberg, 1925	119
(14) 蟹双眼钩虾 <i>Ampelisca maia</i> Imbach, 1967	121
(15) 美原双眼钩虾 <i>Ampelisca miharaensis</i> Nagata, 1959	122
(16) 中型双眼钩虾 <i>Ampelisca miops</i> K. H. Barnard, 1916	124

(17) 三崎双眼钩虾 <i>Ampelisca misakiensis</i> Dahl, 1944	126
(18) 那贺双眼钩虾 <i>Ampelisca naikaiensis</i> Nagata, 1959	129
(19) 南海双眼钩虾, 新种 <i>Ampelisca nanhaiensis</i> Ren, sp. nov.	130
(20) 南沙双眼钩虾 <i>Ampelisca nanshaensis</i> Ren, 1991	133
(21) 侏儒双眼钩虾 <i>Ampelisca pygmaea</i> Schellenberg, 1938	134
(22) 窄肢双眼钩虾 <i>Ampelisca stenopa</i> Schellenberg, 1925	136
(23) 坦氏双眼钩虾 <i>Ampelisca tansani</i> Hirayama, 1991	137
(24) 盲双眼钩虾, 新种 <i>Ampelisca typlota</i> Ren, sp. nov.	139
2. 沙钩虾属 <i>Byblis</i> Boeck, 1871	141
(25) 窄额沙钩虾, 新种 <i>Byblis angustifrons</i> Ren, sp. nov.	144
(26) 带毛沙钩虾, 新种 <i>Byblis bandasetus</i> Ren, sp. nov.	146
(27) 双齿沙钩虾 <i>Byblis bidentatus</i> Ren, 1998	148
(28) 短尾沙钩虾 <i>Byblis brachyura</i> Margulis, 1968	150
(29) 短节沙钩虾, 新种 <i>Byblis breviarticulate</i> Ren, sp. nov.	152
(30) 宽板沙钩虾 <i>Byblis calisto</i> Imbach, 1967	154
(31) 热沙钩虾 <i>Byblis febris</i> Imbach, 1967	156
(32) 黄海沙钩虾, 新种 <i>Byblis huanghaiensis</i> Ren, sp. nov.	156
(33) 河神沙钩虾 <i>Byblis io</i> Imbach, 1967	160
(34) 日本沙钩虾 <i>Byblis japonicus</i> Dahl, 1945	160
(35) 长腕沙钩虾 <i>Byblis kallarthra</i> Stebbing, 1886	163
(36) 侧脊沙钩虾, 新种 <i>Byblis laterocostatus</i> Ren, sp. nov.	165
(37) 长鞭沙钩虾 <i>Byblis longiflagelis</i> Ren, 1998	167
(38) 泥砂钩虾, 新种 <i>Byblis limus</i> Ren, sp. nov.	169
(39) 微小沙钩虾, 新种 <i>Byblis minuitus</i> Ren, sp. nov.	172
(40) 尖沙钩虾 <i>Byblis mucronata</i> Pirlot, 1936	174
(41) 南沙沙钩虾 <i>Byblis nanshaensis</i> Ren, 1998	175
(42) 东方沙钩虾 <i>Byblis orientalis</i> Barnard, 1967	177
(43) 圆角沙钩虾, 新种 <i>Byblis ovatocornutus</i> Ren, sp. nov.	179
(44) 羽毛沙钩虾 <i>Byblis pilosa</i> Imbach, 1967	181
(45) 皮氏沙钩虾 <i>Byblis pirloti</i> Margulis, 1968	183
(46) 毛沙钩虾 <i>Byblis plumosa</i> Margulis, 1968	185
(47) 鼻沙钩虾 <i>Byblis rhinoceros</i> Pirlot, 1936	187
(48) 锯齿沙钩虾 <i>Byblis serrata</i> Smith, 1873	187
(49) 相似沙钩虾, 新种 <i>Byblis similis</i> Ren, sp. nov.	190

(50) 尾刺沙钩虾, 新种 <i>Byblis spinicaudatus</i> Ren, sp. nov.	192
(51) 盲沙钩虾, 新种 <i>Byblis typhlotes</i> Ren, sp. nov.	194
(52) 单刺沙钩虾 <i>Byblis unispinulosus</i> Ren, 1998	196
(53) 真沙钩虾 <i>Byblis verae</i> Margulis, 1968	198
二、矛钩虾科 <i>Amphilochidae</i> Boeck, 1871	199
3. 矛钩虾属 <i>Amphilochus</i> Bate, 1862	200
(54) 欢乐矛钩虾 <i>Amphilochus likelike</i> Barnard, 1970	200
(55) 短板矛钩虾 <i>Amphilochus menehune</i> Barnard, 1970	202
(56) 棘矛钩虾 <i>Amphilochus spencebatei</i> (Stebbing, 1876)	204
4. 邻钩虾属 <i>Gitanopsis</i> Sars, 1895	205
(57) 日本邻钩虾 <i>Gitanopsis japonica</i> Hirayama, 1983	205
(58) 长邻钩虾 <i>Gitanopsis longa</i> Hirayama, 1983	208
三、藻钩虾科 <i>Ampithoidae</i> Stebbing, 1899	208
5. 藻钩虾属 <i>Ampithoe</i> Leach, 1814	209
(59) 拉氏藻钩虾 <i>Ampithoe kulafi</i> Barnard, 1970	210
(60) 宽角藻钩虾 <i>Ampithoe platycera</i> Sivaprakasam, 1970	212
(61) 雷氏藻钩虾 <i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826	214
(62) 强壮藻钩虾 <i>Ampithoe valida</i> Smith, 1873	214
6. 浪钩虾属 <i>Cymadusa</i> Savigny, 1816	217
(63) 小指浪钩虾 <i>Cymadusa brevidactyla</i> (Chevreux, 1907)	218
(64) 线浪钩虾 <i>Cymadusa filosa</i> Savigny, 1816	220
(65) 小叶浪钩虾 <i>Cymadusa microphthalma</i> (Chevreux, 1901)	222
(66) 小肢浪钩虾 <i>Cymadusa pillipes</i> (Ledoyer, 1984)	224
(67) 滩浪钩虾 <i>Cymadusa vadosa</i> Imbach, 1967	227
7. 乐园钩虾属 <i>Paradusa</i> Ruffo, 1969	227
(68) 毛里乐园钩虾 <i>Paradusa mauritiensis</i> Ledoyer, 1978	227
8. 拟掘钩虾属 <i>Paragrubia</i> Chevreux, 1901	229
(69) 宽足拟掘钩虾 <i>Paragrubia latipoda</i> Ren, 2001	230
(70) 掌拟掘钩虾 <i>Paragrubia vorax</i> Chevreux, 1901	232
9. 全藻钩虾属 <i>Paramphithoe</i> Conlan et Bousfield, 1982	234
(71) 东方全藻钩虾 <i>Peramphithoe orientalis</i> (Dana, 1853)	234
10. 日藻钩虾属 <i>Sunamphitoe</i> Bate, 1857	236
(72) 毛日藻钩虾 <i>Sunamphitoe plumosa</i> Stephensen, 1944	236
四、越南钩虾科 <i>Anamixidae</i> Stebbing, 1897	238
11. 越南钩虾属 <i>Anamixis</i> Stebbing, 1897	239

(73) 齿越南钩虾, 新种 <i>Anamixis dentatus</i> Ren, sp. nov.	239
(74) 焦越南钩虾 <i>Anamixis torrida</i> (Barnard, 1974)	241
12. 少足钩虾属 <i>Paranamixis</i> Schellenberg, 1938	243
(75) 博氏少足钩虾 <i>Paranamixis bocki</i> Schellenberg, 1938	243
(76) 马少足钩虾 <i>Paranamixis madagascarensis</i> Ledoyer, 1982	244
(77) 迹少足钩虾, 新种 <i>Paranamixis vestigium</i> Ren, sp. nov.	246
五、异钩虾科 Anisogammaridae Bousfield, 1977	248
13. 安氏钩虾属 <i>Annanogammarus</i> Bousfield, 1979	248
(78) 安氏钩虾 <i>Annanogammarus annandalei</i> (Tattersall, 1922)	249
14. 原钩虾属 <i>Eogammarus</i> Birsten, 1933	250
(79) 中华原钩虾 <i>Eogammarus sinensis</i> Ren, 1992	250
(80) 胖掌原钩虾 <i>Eogammarus turgimanus</i> (Shen, 1955)	252
六、肠形钩虾科 Biancolinidae Barnard, 1972	253
15. 肠形钩虾属 <i>Biancolina</i> Della Valle, 1893	254
(81) 藻肠形钩虾 <i>Biancolina algicola</i> Della Valle, 1893	254
七、海带钩虾科 Ceinidae J. L. Barnard, 1972	256
16. 非奇钩虾属 <i>Afrochiltonia</i> K. H. Barnard, 1955	257
(82) 角非奇钩虾 <i>Afrochiltonia capensis</i> (K. H. Barnard, 1916)	257
八、强螯钩虾科 Cheirocratidae Barnard J. L. et C. M. Barnard, 1983	259
17. 腕螯钩虾属, 新属 <i>Cheirocarpochela</i> Ren et Andres, gen. nov.	260
(83) 中华腕螯钩虾, 新种 <i>Cheirocarpochela sinica</i> Ren et Andres, sp. nov.	260
18. 拟角钩虾属 <i>Hornellia</i> Walker, 1904	262
(84) 疑似角钩虾 <i>Hornellia incerata</i> Walker, 1904	263
19. 中角钩虾属 <i>Metaceradocus</i> Chevreux, 1925	265
(85) 海南中角钩虾, 新种 <i>Metaceradocus hainanensis</i> Ren et Andres, sp. nov.	265
九、螺赢蜚科 Corophiidae Dana, 1849	267
20. 阿洛钩虾属 <i>Aloiloi</i> Barnard, 1970	269
(86) 新阿洛钩虾 <i>Aloiloi nenu</i> Barnard, 1970	269
21. 赖钩虾属 <i>Aora</i> Krøyer, 1845	271
(87) 假冒赖钩虾 <i>Aora pseudotypica</i> Hirayama, 1984	271
22. 刀钩虾属 <i>Aoroides</i> Walker, 1898	273
(88) 哥伦比亚刀钩虾 <i>Aoroides columbiae</i> Walker, 1898	274
(89) 长节刀钩虾 <i>Aoroides longimerus</i> Ren, 1996	277
23. 舟钩虾属 <i>Bemlos</i> Shoemaker, 1925	277
(90) 等肢舟钩虾 <i>Bemlos aequimanus</i> Schellenberg, 1938	278

(91) 海南舟钩虾, 新种 <i>Bemlos hainanensis</i> Ren, sp. nov.	280
(92) 长毛舟钩虾, 新种 <i>Bemlos longisetis</i> Ren, sp. nov.	282
(93) 四肢舟钩虾 <i>Bemlos quadrimanus</i> (Sivaprakasam, 1970)	284
(94) 大王舟钩虾 <i>Bemlos regius</i> (Myers, 1983)	286
24. 巨亮钩虾属 <i>Cheiriphotis</i> Walker, 1904	288
(95) 地中海巨亮钩虾 <i>Cheiriphotis mediterranea</i> Myers, 1983	289
(96) 大螯巨亮钩虾 <i>Cheiriphotis megacheles</i> (Giles, 1885)	290
25. 螺赢蜚属 <i>Corophium</i> Latreille, 1806	292
(97) 河螺赢蜚 <i>Corophium acherusicum</i> Costa, 1857	294
(98) 尖额螺赢蜚 <i>Corophium acutum</i> Chevreux, 1908	296
(99) 培根螺赢蜚 <i>Corophium baconi</i> Shoemaker, 1934	297
(100) 厚角螺赢蜚 <i>Corophium crassicorne</i> Bruzelius, 1859	299
(101) 齿螺赢蜚 <i>Corophium denticulatum</i> Ren, 1995	301
(102) 异角螺赢蜚 <i>Corophium heteroceratum</i> Yu, 1938	303
(103) 同角螺赢蜚 <i>Corophium homoceratum</i> Yu, 1938	305
(104) 香港螺赢蜚 <i>Corophium hongkongensis</i> Hirayama, 1986	307
(105) 隐居螺赢蜚 <i>Corophium insidiosum</i> Crawford, 1937	307
(106) 敏捷螺赢蜚 <i>Corophium kitamorii</i> Nagata, 1965	310
(107) 薄片螺赢蜚 <i>Corophium lamellate</i> Hirayama, 1984	311
(108) 大螺赢蜚 <i>Corophium major</i> Ren, 1992	313
(109) 单刺螺赢蜚 <i>Corophium monospinum</i> Shen, 1955	315
(110) 莫顿螺赢蜚 <i>Corophium mortonii</i> Hirayama, 1986	317
(111) 小刺螺赢蜚 <i>Corophium sextonae miospinulosum</i> Hirayama, 1986	317
(112) 齿尾螺赢蜚 <i>Corophium serricaudatum</i> Ren, 2003	319
(113) 中华螺赢蜚 <i>Corophium sinensis</i> Zhang, 1974	322
(114) 三齿螺赢蜚 <i>Corophium tridentium</i> Hirayama, 1986	324
(115) 三角柄螺赢蜚 <i>Corophium triangulapedarum</i> Hirayama, 1986	324
(116) 上野螺赢蜚 <i>Corophium uenoi</i> Stephensen, 1932	328
26. 小螺蜚属 <i>Concholestes</i> Giles, 1888	328
(117) 南沙小螺蜚, 新种 <i>Concholestes nanshaensis</i> Ren, sp. nov.	329
27. 多亮钩虾属 <i>Dodophotis</i> Karaman, 1985	331
(118) 指多亮钩虾 <i>Dodophotis digitata</i> (K. H. Barnard, 1935)	331
28. 拟钩虾属 <i>Gammaropsis</i> Liljeborg, 1853	333
(119) 平掌拟钩虾 <i>Gammaropsis (Podoceropsis) laevipalmata</i> Ren, 1992	334

(120) 刘氏拟钩虾 <i>Gammaropsis(Podocerosis)liuruiyui</i> Ren, 1992.....	336
(121) 短小拟钩虾 <i>Gammaropsis(Podocerosis)nitida</i> (Stimpson, 1853).....	339
(122) 大西洋拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) atlantica</i> Stebbing, 1888.....	340
(123) 指拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) digitata</i> (Schellenberg, 1938).....	342
(124) 海南拟钩虾, 新种 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) hainanensis</i> Ren, sp. nov.	344
(125) 日本拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) japonicus</i> (Nagata, 1961).....	346
(126) 长毛拟钩虾, 新种 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) longiseta</i> Ren, sp. nov.	348
(127) 帕利拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) pali</i> Barnard, 1970.....	350
(128) 六齿拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) sexdentata</i> (Stephensen, 1944).....	351
(129) 三刺拟钩虾, 新种 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) trispinosus</i> Ren, sp. nov.	353
(130) 多哥拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) togoensis</i> (Schellenberg, 1925).....	356
(131) 内海拟钩虾 <i>Gammaropsis (Gammaropsis) utinomii</i> (Nagata, 1961).....	358
29. 球舟钩虾属 <i>Globosolembos</i> Myers, 1985.....	360
(132) 福兰克球舟钩虾 <i>Globosolembos francanni</i> (Reid, 1951).....	361
(133) 凹球舟钩虾 <i>Globosolembos excavatus</i> (Myers, 1975).....	362
(134) 跳球舟钩虾 <i>Globosolembos leapakahi</i> (Barnard, 1970).....	362
(135) 长刺球舟钩虾, 新种 <i>Globosolembos longispinosus</i> Ren, sp. nov.	365
(136) 卵球舟钩虾 <i>Globosolembos ovatus</i> (Myers, 1983).....	366
30. 大螯蜚属 <i>Grandidierella</i> Coutière, 1904.....	368
(137) 小型大螯蜚 <i>Grandidierella minima</i> (Ariyama, 2002).....	368
(138) 毛大螯蜚 <i>Grandidierella gilesi</i> Chilton, 1921.....	370
(139) 日本大螯蜚 <i>Grandidierella japonica</i> Stephensen, 1938.....	372
(140) 巨齿大螯蜚 <i>Grandidierella macronyx</i> K. H. Barnard, 1935.....	374
(141) 巨大螯蜚 <i>Grandidierella magna</i> (Giles, 1888).....	376
(142) 单齿大螯蜚, 新种 <i>Grandidierella unidentata</i> Ren, sp. nov.	377
31. 卡马钩虾属 <i>Kamaka</i> Derzhavin, 1923.....	379
(143) 齿掌卡马钩虾 <i>Kamaka biwae</i> Ueno, 1943.....	379
(144) 潮间卡马钩虾, 新种 <i>Kamaka littoralis</i> Ren, sp. nov.	381
32. 莱氏钩虾属 <i>Ledoyerella</i> Myers, 1973.....	383
(145) 刺莱氏钩虾, 新种 <i>Ledoyerella spinosa</i> Ren, sp. nov.	383
33. 船钩虾属 <i>Lembos</i> Bate, 1856.....	385
(146) 三齿船钩虾 <i>Lembos tridens</i> (Schellenberg, 1938).....	386
(147) 条纹船钩虾 <i>Lembos virgus</i> Myers, 1985.....	388
34. 拟亮钩虾属 <i>Paraphotis</i> Ren, 1997.....	389

(148) 中华拟亮钩虾 <i>Paraphotis sinensis</i> Ren, 1997	390
35. 亮钩虾属 <i>Photis</i> Kröyer, 1842	392
(149) 窄掌亮钩虾, 新种 <i>Photis angustimanus</i> Ren, sp. nov.	393
(150) 夏威夷亮钩虾 <i>Photis hawaiiensis</i> Barnard, 1955	395
(151) 方齿亮钩虾 <i>Photis kapapa</i> Barnard, 1970	396
(152) 长尾亮钩虾 <i>Photis longicaudata</i> (Bate et Westwood, 1862)	398
(153) 长毛亮钩虾 <i>Photis longisetis</i> Ren, 2000	400
(154) 寒亮钩虾 <i>Photis renihardi</i> Kröyer, 1842	403
(155) 中国亮钩虾, 新种 <i>Photis sinensis</i> Ren, sp. nov.	404
(156) 珠江亮钩虾, 新种 <i>Photis zhujiangensis</i> Ren, sp. nov.	407
36. 异板钩虾属 <i>Megamphopus</i> Norman, 1869	409
(157) 海南异板钩虾, 新种 <i>Megamphopus hainanensis</i> Ren, sp. nov.	409
37. 异掌钩虾属 <i>Xenocheira</i> Haswell, 1879	411
(158) 长毛异掌钩虾, 新种 <i>Xenocheira longisetosa</i> Ren, sp. nov.	412
十、科洛钩虾科 Colomastigidae Stebbing, 1899	414
38. 科洛钩虾属 <i>Colomastix</i> Grube, 1861	414
(159) 长尾科洛钩虾, 新种 <i>Colomastix longicaudata</i> Ren, sp. nov.	415
(160) 小刺科洛钩虾, 新种 <i>Colomastix minispinosa</i> Ren, sp. nov.	416
39. 尾掌钩虾属 <i>Yulumara</i> J. L. Barnard, 1972	418
(161) 齿尾掌钩虾, 新种 <i>Yulumara dentata</i> Ren, sp. nov.	418
十一、西普钩虾科 Cyproideidae J. L. Barnard, 1974	420
40. 西普钩虾属 <i>Cyproidea</i> Haswell, 1880	420
(162) 强壮西普钩虾, 新种 <i>Cyproidea robusta</i> Ren, sp. nov.	421
十二、长足钩虾科 Dexaminidae Leach, 1814	423
41. 鼻钩虾属 <i>Atylus</i> Leach, 1815	424
(163) 东海鼻钩虾, 新种 <i>Atylus donghaiensis</i> Ren, sp. nov.	424
(164) 小鼻钩虾 <i>Atylus minikoi</i> (Walker, 1905)	426
42. 微钩虾属 <i>Guernea</i> Chevreux, 1887	428
(165) 华微钩虾, 新种 <i>Guernea (Guernea) sinica</i> Ren, sp. nov.	429
(166) 壮微钩虾 <i>Guernea (Guernea) sombati</i> Hirayama, 1986	432
(167) 长指微钩虾 <i>Guernea (Prinassus) longidactyla</i> Hirayama, 1986	433
(168) 麦氏微钩虾 <i>Guernea (Prinassus) mackiei</i> Hirayama, 1986	433
43. 近长足钩虾属 <i>Paradexamine</i> Stebbing, 1899	436
(169) 侧叶近长足钩虾, 新种 <i>Paradexamine latifolia</i> Ren, sp. nov.	437
(170) 莫桑比克近长足钩虾 <i>Paradexamine mozambica</i> Ledoyer, 1979	438

(171) 太平洋近长足钩虾 <i>Paradexamine pacifica</i> (Thomson, 1879).....	441
(172) 小近长足钩虾 <i>Paradexamine rewa</i> Myers, 1985.....	441
(173) 刚毛近长足钩虾 <i>Paradexamine setigera</i> Hirayama, 1984	444
十三、多棘钩虾科 Dogielinotidae Gurjanova, 1953	446
44. 泵钩虾属 <i>Haustorioides</i> Oldevig, 1958.....	447
(174) 大泵钩虾 <i>Haustorioides magnus</i> Bousfield, 1982.....	447
45. 拟泵钩虾属, 新属 <i>Parhaustorioides</i> Ren, gen. nov.....	449
(175) 潮间拟泵钩虾, 新种 <i>Parhaustorioides littoralis</i> Ren, sp. nov.	450
参考文献.....	452
英文摘要.....	470
中名索引.....	559
学名索引.....	566
《中国动物志》已出版书目.....	577

总 论

一、研究简史

关于端足目 Amphipoda 和钩虾亚目 Gammaridea 的研究, Fabricius 于 1775 年建立了作为端足目记录的钩虾属 *Gammarus*。到 1820 年, Latreille 把当时所有已知的种归结为端足目的一个组, 建立了钩虾科 Gammaridae, 后来他把 *Cyamus* 和 *Caprella* 作为 Laemodipoda。Leach 于 1816 年确定了端足目, 但他一度把端足类(amphipod)和等足类(isopod)作为同一分类群无眼柄 Edrothalma。Calman 于 1909 年将端足目和等足目 Isopoda 分离并列, 并将两者置于囊虾总目 Paracarids 中。H. Milne-Edwards 从端足类中分离出 类(hyperiid)。Dana 于 1852 年确定了传统的端足目, 并将其分为 3 亚目: Caprellidea、Gammaridea 和 Hyperiidea。后来 Hansen 于 1903 年又确立了亚目 Ingolfiellidea。这样现在大家公认的端足目分为 4 个亚目: 英高虫亚目 Ingolfiellidea(见 Stock, 1976)(图 1: 1); 麦秆虫亚目 Caprellidea(Caprellids 见 McCain, 1968; Laubitz, 1970; 和 Cyamids 见 Leung, 1967)(图 1: 2~3); 亚目 Hyperiidea (见 Bowman and Gruner, 1973)(图 1: 4~5); 钩虾亚目 Gammaridea (见 Barnard, 1969; Lincoln, 1979; Bousfield, 1982; Barnard and Barnard, 1983; Barnard and Karaman, 1991)(图 1: 6~8)。

19 世纪末, 关于端足目的研究进入鼎盛时期。仅 Sars(1894)对西欧挪威端足目区系研究, 就报告了 3 个族(Tribe Gammaridea、Hyperidea 和 Caprellidea)29 科。后来的 Cevreux 和 Fage(1925)予以补充。Stebbing(1906)比较系统完整地报告了端足目的 3 支(Legion Gammaridea、Hyperidea 和 Carpellidea)计 34 科 304 属 1076 种。到 20 世纪 50 年代, 世界有关海洋端足目钩虾亚目的专题研究, 在 Gurjanova(1951)专著中报告了海洋钩虾亚目 700 余种, 并后期的研究才较专一。Barnard(1958)据《动物学记录》(*Zoological Record*)所记载的 Gammaridean 进行了总结归并, 记录了 57 科。60~90 年代, 对钩虾亚目的研究更加深入细致, 大批专著相继出现, 如 Barnard(1969)总结了海洋端足目钩虾亚目的研究成果, 共报告了 53 科 670 余属。后来他本人及合作者又发表了一系列专题报告, 如 Barnard 和 Barnard(1983)及 Barnard 和 Karaman(1991a, b)两本专著, 报告了现代已知的钩虾亚目约 1060 属 5700 余种, 其中约有 235 属 1200 种为淡水种, 当然有很多属和种在咸淡水都出现。这两部专著是当代钩虾亚目系统研究的完整总结, 成为钩虾亚目研究的主要参考资料, 他们和 Bousfield(1972, 1977, 1978)提出的分类系统也在逐步被后人接受。在此期间还有 Griffith(1976)对南非钩虾亚目的研究, Lincoln(1979)对英国钩虾亚目的研究, Ledoyer (1982, 1986)和 Ruffo(1982, 1989, 1993)对地中海钩虾亚目的研究, Nagata(1955~1966)和 Hirayama

(1983~1989)对日本端足目钩虾亚目的研究等,都提供了极其宝贵的资料。Lowry(1984~1995)对印度太平洋暖水的 Lysianassidae 科, Myers(1974~1983)对 *Lembos* 属的研究等,都有专题报告。这些成果对端足目钩虾亚目的研究向纵深发展,起了极其重大的推动作用。

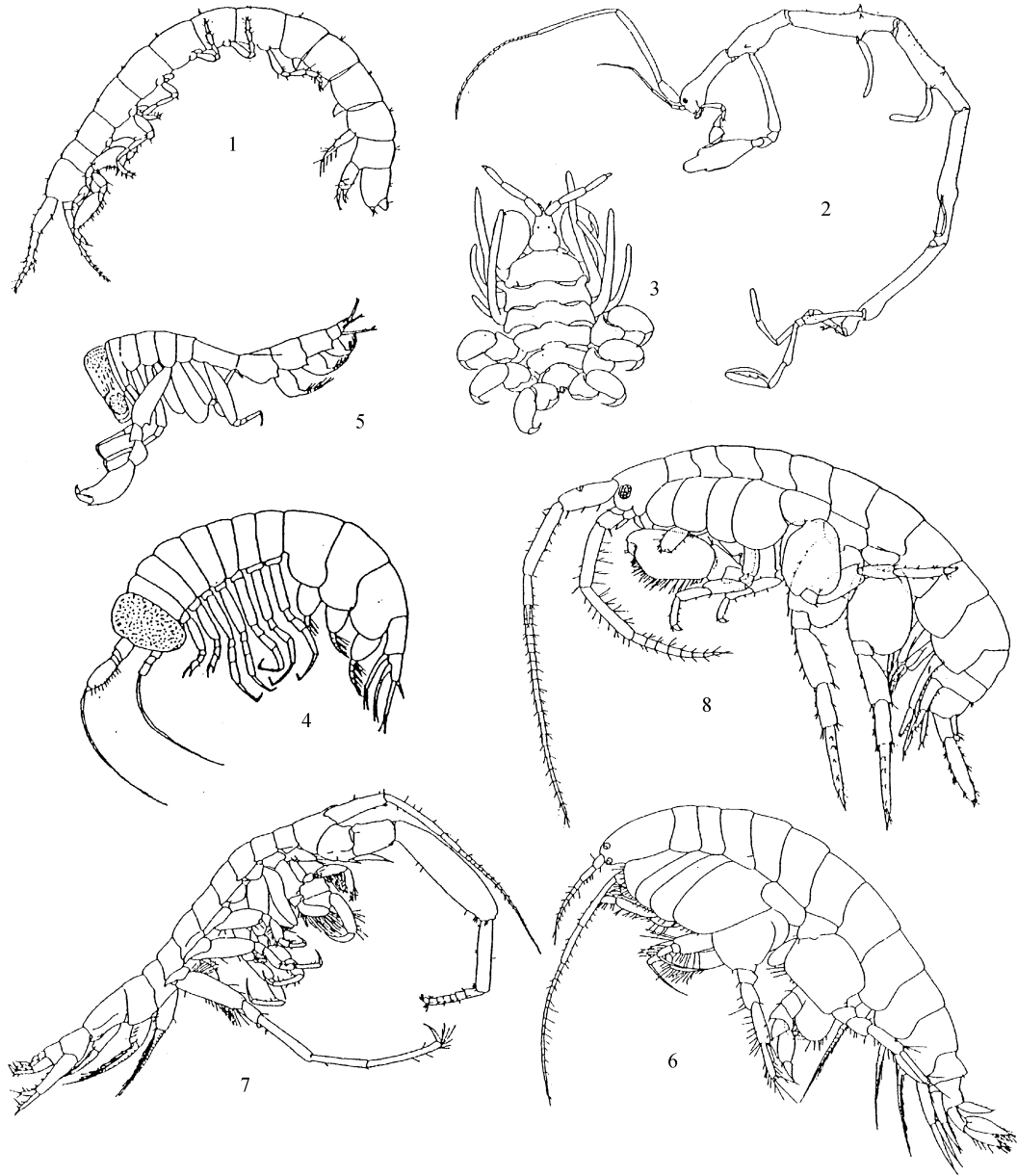


图1 端足目 Amphipoda 形态模式图

1. 红英高虫 *Inglfiella ruffoi* (仿椎野季雄, 1964); 2. 弯爰琴麦秆虫 *Aeginoides gaussi*; 3. 卵圆鲸虱 *Cyamus ovalis*;
4. 马氏近泉蛾 *Hyperoche martinezi*; 5. 独居慎蛾 *Phronima solitaria*(图4、5仿 Chen and Shi, 2002);
6. 短角双眼钩虾 *Ampelisca brevicornis*; 7. 大螺赢蜚 *Corophium major*; 8. 朝鲜马耳他钩虾 *Melita koreana*

关于中国海域端足目钩虾亚目的研究,以往国外报告很少。Imbach(1967)由 Naga 调查,报告了北部湾及越南滨海湾以北海域的 34 种。Margulis(1968)报告了北部湾海域双眼钩虾科 Ampeliscidae 的 2 属 18 种。Hirayama(1986, 1991)报告了香港螺赢蜚属 *Corophium* 的 12 种、长足钩虾科 Dexaminidae 的 4 种和双眼钩虾科 Ampeliscidae 的 6 种。Moore(1986)也报告了采自香港的钩虾亚目 14 种。最近 Miyamoto 和 Morino(1999)报告了采自台湾的跳钩虾科 Talitridae 2 属 4 种等。

国内海洋端足目钩虾亚目的研究起步较晚,除了 20 世纪 30 年代俞兆琦,50 年代沈嘉瑞等几篇零星报告,70 年代张伟权报告 1 种外,缺乏系统研究。但在生态学的研究中,该类群大量的种类和数量的出现,及其在世界分类学研究中的发展速度,早已引起国内学者的重大关注。进入 90 年代,作者开始对中国海端足目钩虾亚目进行系统的分类学研究,先后对来自胶州湾的钩虾亚目报告了 15 科 27 属 48 种(任先秋, 1992),对香港、大亚湾及南沙群岛等南海的钩虾亚目进行了分类研究,报告了 40 余种(任先秋, 1994, 1996, 1998)。特别在 1990、1992 年两次中德海南岛珊瑚礁生态调查,1997 年中日海南岛海洋生物多样性调查,以及 1980 年以来的多次南沙群岛考察,结合中国科学院海洋研究所历年采集和收藏的标本,作者都进行了系统的整理,鉴定和掌握了南海钩虾亚目 29 科 89 属 253 种。此外,黄宗国等(1994)也报告了中国海的底栖钩虾亚目 21 科 138 种。闫启仑等(1998)报告了辽宁沿岸的底栖端足目 10 科 29 种。这些资料大大的丰富了中国海的动物区系,为动物志的编著和其他相关学科的研究打下了坚实的基础,提供了新鲜材料。

二、形态特征

(一) 外部形态

端足目的外部形态

体多侧扁,长度通常为 5~40 mm。头部与第 1 胸节或前两胸节愈合,无头胸甲。胸部 6 或 7 节。腹部通常 6 节,但末端 2 或 3 节常愈合。尾节完全,常开裂。有的种类如麦秆虫亚目,腹部退化,仅留痕迹。复眼无柄,有的种角膜简单为小透镜状,2 对,如双眼钩虾科 Ampeliscidae。第 1 触角单肢或双肢,主鞭长,副鞭短。第 2 触角单肢,柄多为 5 节,常粗大。大颚切齿和臼齿变化较大,甚者退化。下唇瓣状突出,小颚一般为两板,外板常具触须。胸肢 8 对,为单肢形,第 1 对特化为颚足。

英高虫亚目 *Ingolfiellidea*: 体躯棒状,头部与第 1 胸节愈合,大颚无触须,4~6 胸节具鳃,腮足亚螯状,腹肢退化为小板状,第 1、2 尾肢短小,双肢,成为跳跃器官,第 3 尾肢退化。

麦秆虫亚目 Caprellidea: 也称蟹亚目, 棒状, 头部与前两胸节愈合。前两对步足退化或全缺, 底节板很小, 腮足和步足常具囊状鳃, 腹部明显退化。营附着生活, 其中鲸虱为寄生生活。

亚目 Hyperiidea: 也称大眼亚目。体躯近球形, 复眼特大, 几乎占据整个头部, 7 胸节常不同程度的愈合。颚足退化。腮足多为假螯状或螯状, 底节板较小, 基部各节常很宽。为浮游性种, 漂浮于近海或大洋上层或深层。

钩虾亚目 Gammaridea: 端足目中最大的亚目, 常作为端足目的结构模式给予描述。

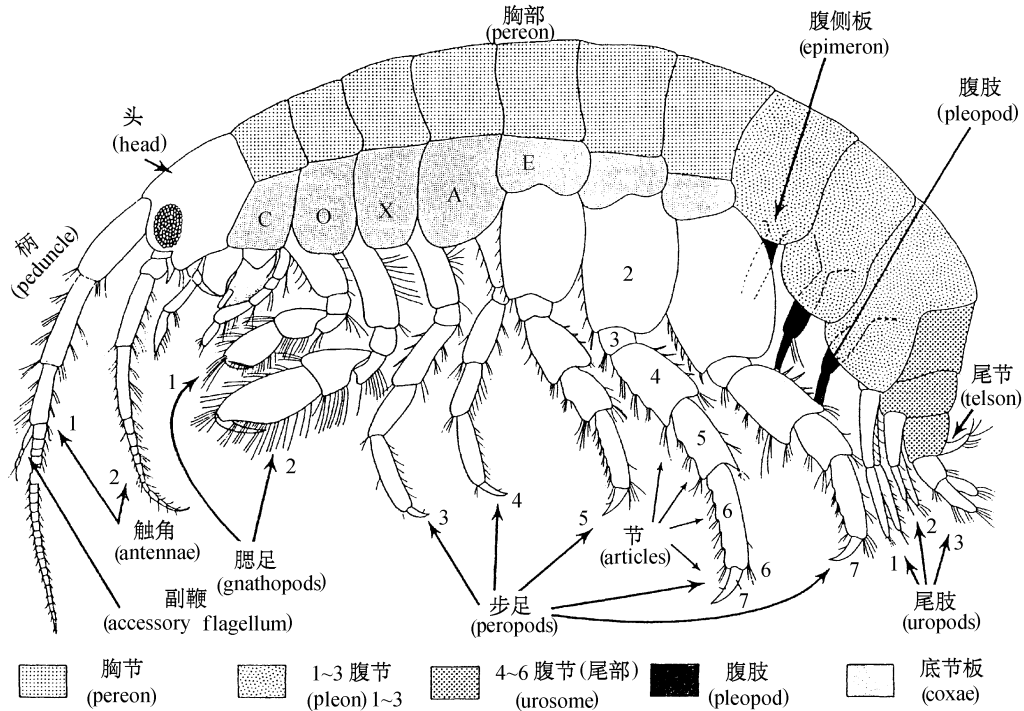


图 2 钩虾亚目 Gammaridea 的模式图(侧面观)
(仿 Barnard and Karaman, 1991)

钩虾亚目的外部形态

1. 体躯

体躯(body)(图 2)一般呈侧扁, 圆柱状, 或背腹略扁平如 *Corophium*。头部(head) (图 3)无头胸甲, 但与第 1 胸节愈合, 常相当于前 1~3 胸节长度之和, 也有很短者如 *Sinoandaniopsis*。额角(rostrum)处于头部之前, 大或小, 或无, 有的额角呈尖锥状如 *Indischnopus* 者, 有的呈帽檐状如 *Phoxocephalidae*, 但多数为刺状或很小。头侧叶圆, 突出或尖, 其下常有短裂缝如 *Ceradocus* 等种。复眼无柄, 处于头前部或中部, 或呈小

透镜状(单眼), 或无眼。胸部(pereon 或 thorax)7 节, 常光滑, 或外表具凹点, 或具强壮齿如 *Epimeria*, 或具瘤如 *Podocerus* 的某些种。有 7 对胸肢附着。雄体第 7 胸节腹面具两个小的交接棒, 常具刺, 一般被小的鳃叶覆盖。腹部 6 节, 1~3 腹节(pleon)发达, 侧板(epimeron)后腹角圆或呈强齿状, 有 3 对腹肢附着。4~6 腹节(urosomes 1~3)一般较短, 分离或愈合, 或部分愈合, 常具各种刺, 一般有 3 对尾肢附着。尾节(telson)附着于第 6 腹节后缘, 圆厚肉质或呈瓣膜状, 完全或具缺刻或有裂缝分为两叶, 末端尖或圆, 光滑, 具刺或刚毛。

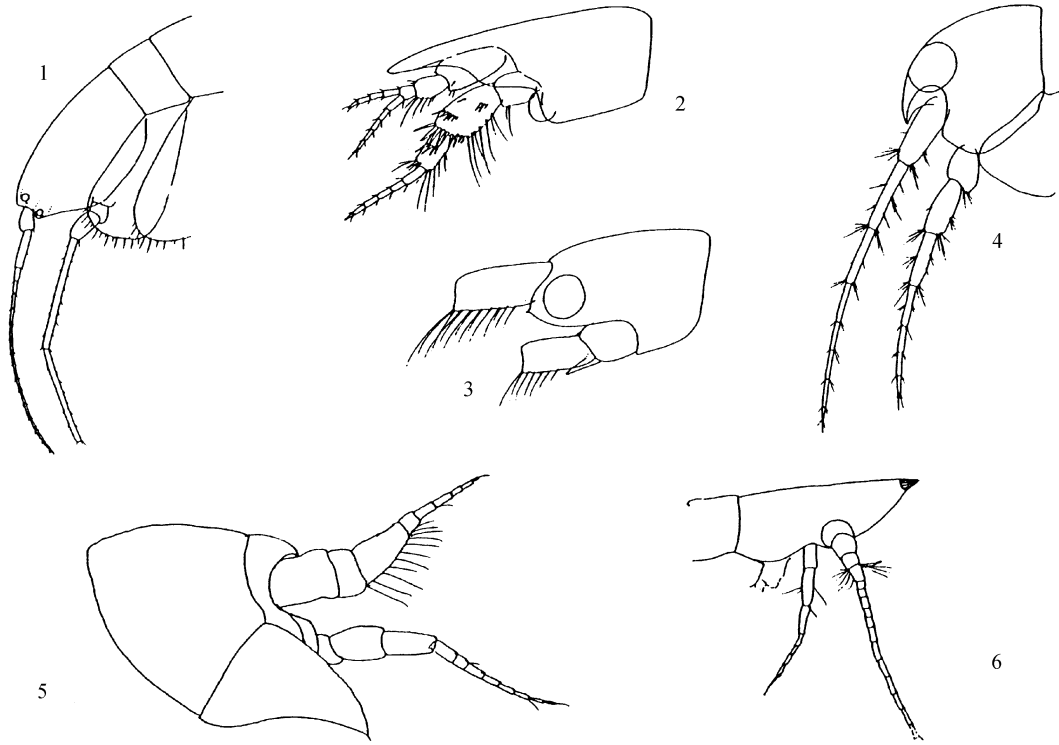


图 3 钩虾亚目头部形态图(图中 1~4 仿 Lincoln, 1979)

1. 双眼钩虾 *Ampelisca* sp.; 2. 尖头钩虾 *Phoxocephalus* sp.; 3. 埃蜚 *Erichthonius* sp.;
4. 盖钩虾 *Synchelidium* sp.; 5. 华拟安钩虾 *Sinoandoniopsis* sp.; 6. 锥头钩虾 *Indischnopus* sp.

2. 附肢

附肢(appendage)包括头部附肢(图 4)、胸部附肢(thoracic appendage)和腹部附肢(abdominal appendage)(图 5, 图 6)。

(1) 头部附肢

触角(antennae): 头部具有两对触角。第 1 触角最初 3 节为柄(peduncle), 其余为鞭

(flagellum), 鞭节小而多。某些种鞭基部具有 callynophore, 由很多横排的感觉刚毛(aesthetasc)成丛组成, 如 Lysianassidae 的某些种。副鞭(accessory flagellum)处于第3柄节背末端, 短于主鞭, 1节、多节或缺乏。第2触角具5柄节和单一的鞭, 鞭长或短, 雄体的两触角常长于雌性者, 常具有感觉刚毛(aesthetasc)和船形感觉体(calceoli), *Urothoe* 属的种第2触角柄具发达的面刺, *Corophium* 属的种第2触角柄则非常粗大。

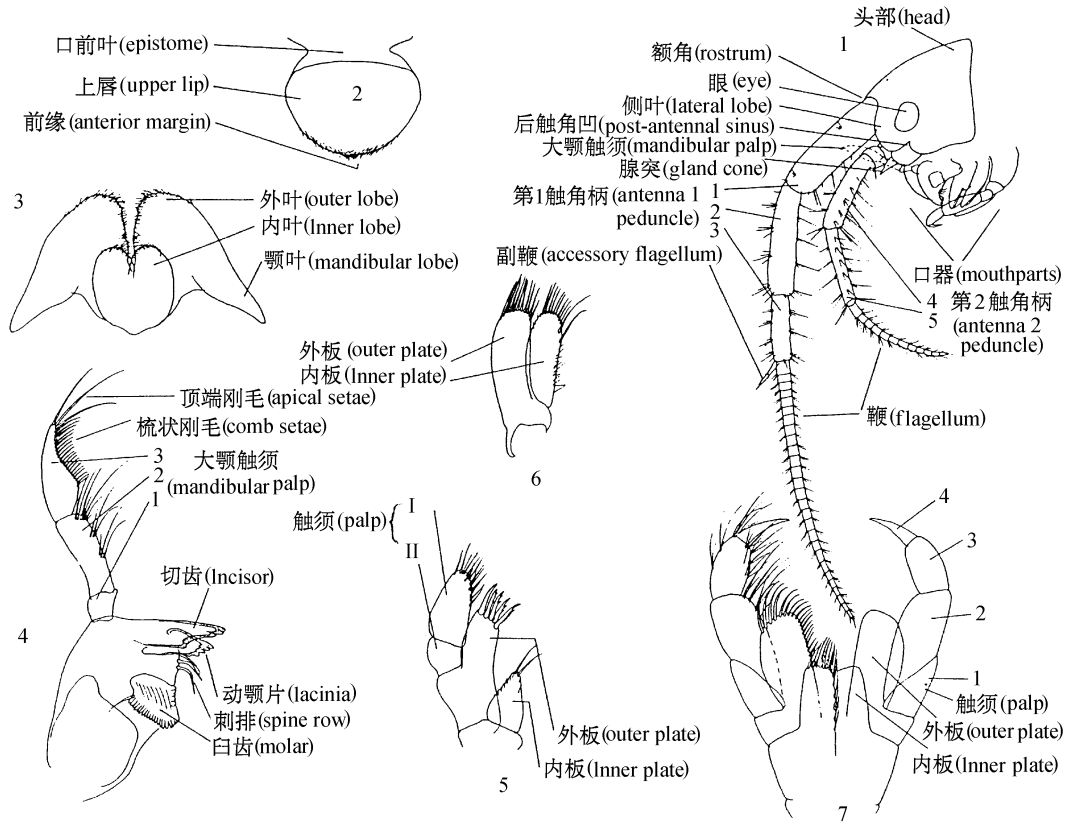


图4 凶猛片钩虾 *Elasmopus rapax* 外部形态图: 头部、触须和口器(仿 Lincoln, 1979)

1. 头部和触角(head and antennae); 2. 上唇(upper lip); 3. 下唇(lower lip); 4. 大颚(mandible);

5. 小颚(maxilla I); 6. 第2小颚(maxilla II); 7. 颚足(maxilliped)

口器(mouth): 呈半圆形或圆锥状, 包括以下结构, 其形态变化较大, 为分类的依据之一。

上唇(upper lip): 口前部的叶或瓣膜, 前缘拱或凹, 常具细短毛, 有的种两侧不对称, 如 *Alexandrella*。上唇之上的前头叶常突出为尖或龙骨状形成口前板(epistome), 如 Lysianassidae 的某些种, 它与上唇常以深的裂刻分离, 偶有两者结合为一的。

下唇(lower lip): 在口之后, 两侧对称, 常具内叶, 外叶峰(crest)常陡, 中间由缺刻分为两叶, 具细毛或棘刺, 每叶常具附叶, 如 *Ampithoe*。侧角钝或尖突。

大颚(mandible): 1对,处于口侧边,强壮,由大的肌肉牵动。大颚的前端为切齿(incisor),为切割器,常为平截或具有小齿。动颚片(lacina mobilis)处于切齿之后的附加板,有或无,切缘常具小齿。刺排(spine row)有或无。臼齿(molar)常发达,成脊,为研磨状,或光滑圆锥状或简单或缺乏。多数种具3节的触须(palp)附着于背侧面,有刚毛,但有的种为2节,单节或完全缺乏。

小颚(first maxilla 或 maxilla I): 处于下唇之外,1对,内板较小,光裸或具刚毛,外板较大,具有强壮齿刺,触须附着于外板,1~2节,偶尔弱小或缺乏。

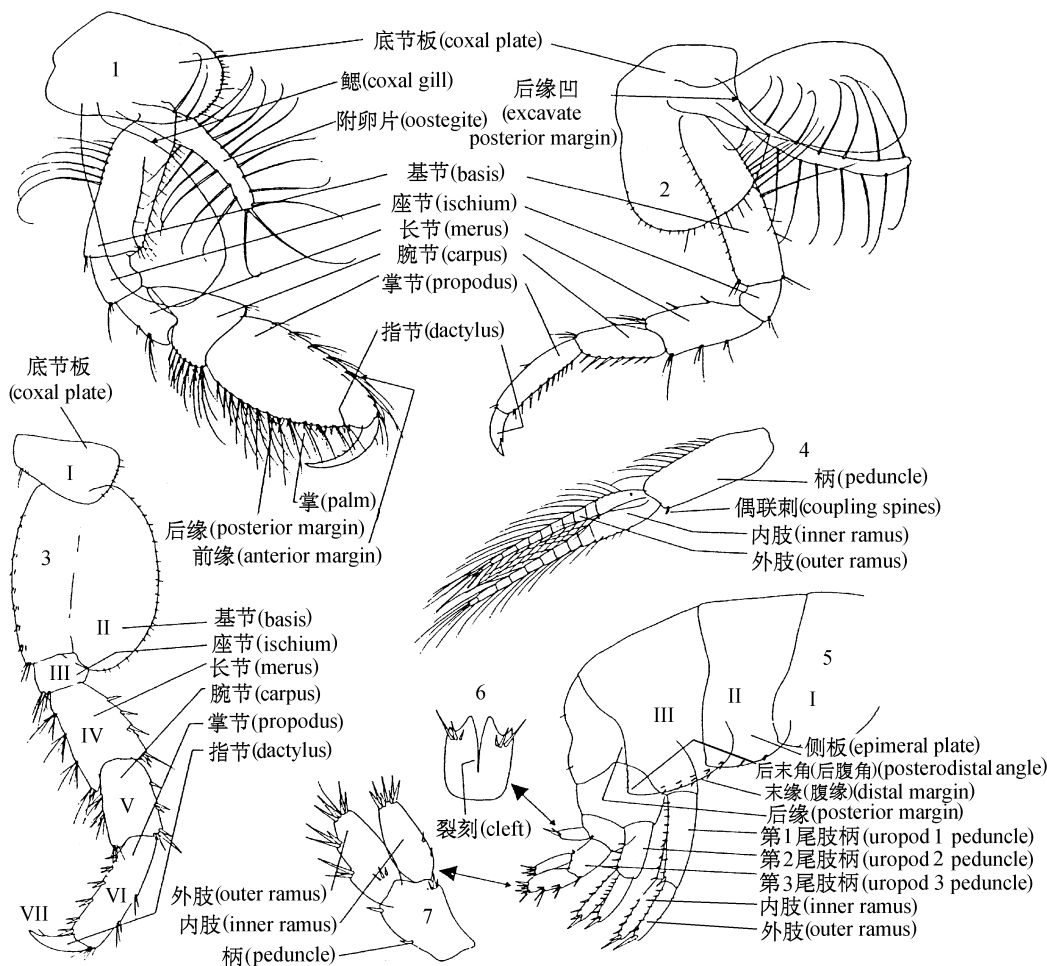


图5 凶猛片钩虾 *Elasmopus rapax* 外部形态图: 雌性附肢(仿 Lincoln, 1979)

1. 第2腮足(gnathopod 2); 2. 第4步足(pereopod 4); 3. 第7步足(pereopod 7);
4. 第1腹肢(pleopod 1); 5. 腹节, 侧板, 尾肢, 尾节(pleon, epimeral plate, uropod, telson);
6. 尾节背面观(telson); 7. 第3尾肢背面观(uropod 3)

第2小颚(second maxillae 或 maxilla II): 小颚之后, 1对, 内板常较短小, 常具面刚毛排, 外板一般略长, 具末端刚毛, 偶尔两者减低或缺乏。

颚足(maxilliped): 为第1对胸肢演化而成。附着于小颚之后, 1对, 由内板、外板触须构成。内板较小, 顶端常具舌状刺和羽状刚毛, 外板通常发达, 片状, 腹缘常具刺和强刚毛, 触角通常3~4节, 或缺乏。

(2) 胸部附肢

胸部附肢有7对, 2对腮足和5对步足, 前4对胸肢朝向后, 后3对朝向前, 一般具7节: 第1节——底节板(coxa 或 sideplate); 第2节——基节(basis); 第3节——座节(ischium); 第4节——长节(merus); 第5节——腕节(carpus); 第6节——掌节(propodus); 第7节——指节(dactylus)。

腮足(gnathopod): 胸附肢的最初2对为腮足。通常为亚螯状, 扑捉型。7节, 第1节为底节板, 可能为胸节侧板的延长。第1腮足的底节板常大而前突, 或小被后底节板覆盖。基节一般较长, 座节、长节较短, 腕节长或短, 常三角形, 掌节多宽阔, 掌缘具刺或齿与爪状的指节形成螯状。第1腮足几乎没有性的两态。第2腮足一般较强壮, 多有性的两态, 特别是雄体第2腮足明显粗壮, 主要用于抱握雌体便于交配。第2腮足形状变化较大, 亚螯状, 腕螯状或简单, 如 *Corophium* 属第2腮足的长节可沿腕节腹缘延伸, 多数 *Lysianassidae* 科的种第2腮足小而细长。腮足主要用于扑食、防卫等功用。

步足(pereopod): 胸肢的后5对。第3、4步足几乎同形, 7节, 简单, 第4底节板通常较大, 常具后凹。掌节细长, 指节爪状。用于爬行, 辅助扑食等。第5~7步足同形或不同形, 7节, 同形者依此发达, 底节板较小, 基节通常宽阔。有的属如 *Urothoe* 的第5步足有特殊的刺, 便于挖掘下潜, 有的种如 *Oedicerotidae* 科, 第7步足很长, 具长而直的指节。有些属如 *Ampelisca*、*Harpiniopsis* 等, 第7步足有更宽阔的基节。有的种5~7步足具发达的刚毛, 便于游泳。*Cerapus* 属的种5~7步足较小, 适于它们的穴居生活。

鳃(gill): 常附着于2~7胸肢基部, 偶尔附着于2~6或3~5胸肢基部, 6对或4对不等, 为胸肢基部侧甲的突出, 有主鳃板和折皱, 呈囊状或板状, 某些种还有管状分支附鳃(accessory branchia)。

附卵片(brood lamellae 或 oostegite): 处于雌体的2~5底节板基部, 片状窄长或宽阔, 一般具长刚毛, 形成网篮状, 附卵和幼体孵化。

黏腺(gland)(图 8CED): 不少种在3、4步足的座节、长节和腕节内有多串细胞的黏液腺。*Ampeliscidae* 的步足和尾肢都有黏液腺。每个黏液腺内有1坛囊, 接有细长输出管, 可下行至指节, 注入1储囊中, 由1短管开口于指节末端, 排出的黏液遇水凝固,

用来黏合水草和泥砂等，以便筑巢或管栖。

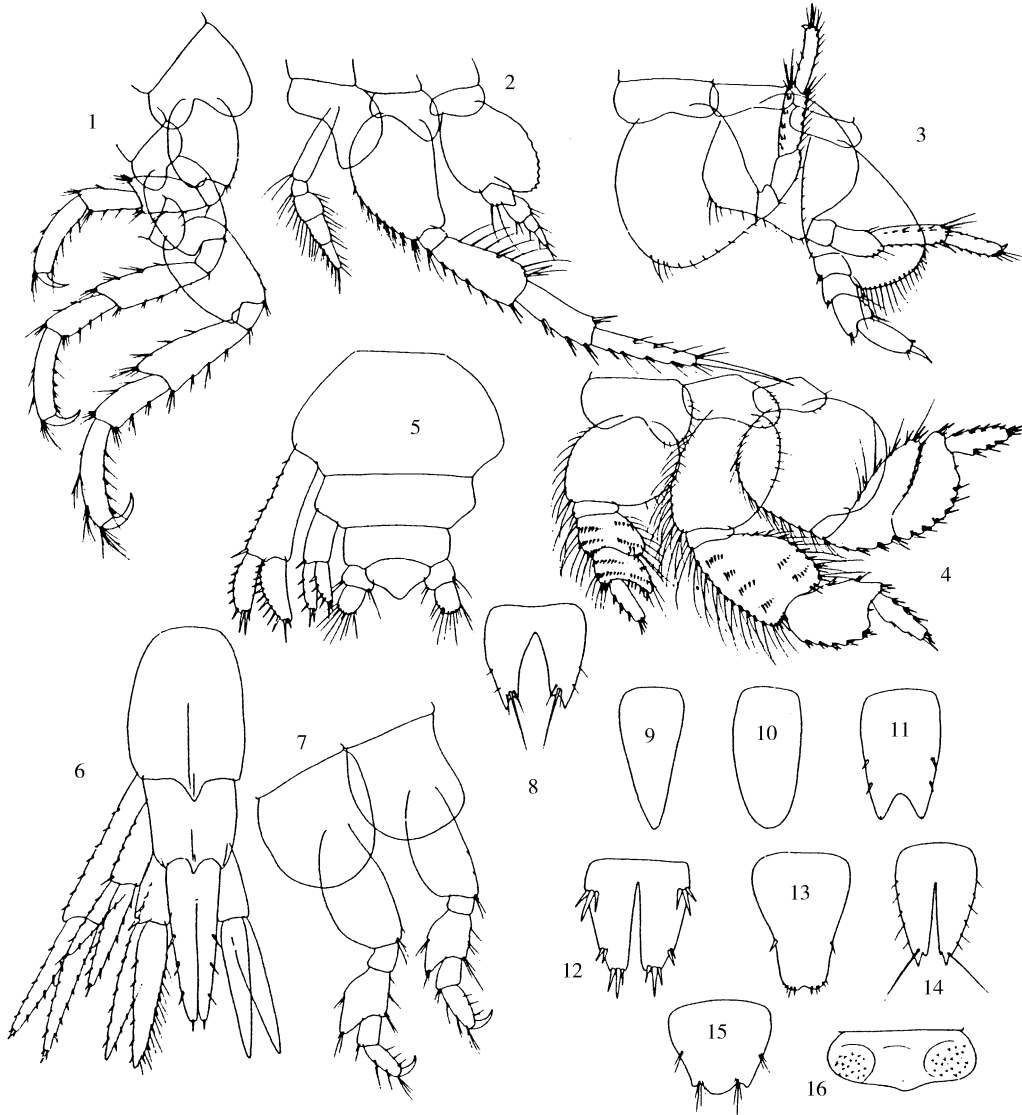


图6 外部形态图: 步足, 尾肢, 尾节(仿 Lincoln, 1979)

1. 叶钩虾 *Jassa*, 5~7 步足; 2. 猛钩虾 *Harpinia*, 5~7 步足; 3. 双眼钩虾 *Ampelisca*, 5~7 步足;
 4. 平额钩虾 *Haustorius*, 5~7 步足; 5. 螺赢蜚 *Corophium*, 尾部; 6. 长足钩虾 *Dexamine*, 尾部;
 7. 叶钩虾 *Jassa*, 3~4 步足; 8~16. 尾节: 8. 大刻钩虾 *Cheirocratus*; 9. 滑钩虾 *Apherusa*;
 10. 面貌钩虾 *Metopa*; 11. 弹钩虾 *Orchomene*; 12. 钩虾 *Gammarus*; 13. 小钩虾 *Gammarellus*;
 14. 小顎肢钩虾 *Melphidipella*; 15. 藻钩虾 *Ampithoe*; 16. 埃蜚 *Erichthonius*

(3) 腹部附肢

包括 3 对腹肢和 2~3 对尾肢。

腹肢(pleopod): 是处于 1~3 腹节腹部的 3 对双支附肢, 由柄和两分肢组成。柄一般较短, 常具细短毛或刚毛, 内侧末部常具钉状的成对钩刺。两肢等长或外肢略长, 每肢多节(6~30 节), 具长的羽状刚毛。是游泳器官。

尾肢(uropod): 是处于 4~6 腹节(urosome 1~3)上的 3 对附肢, 主要用于游泳、跳跃等。第 1 尾肢(uropod 1)附着于第 4 腹节腹侧部, 通常较发达, 柄细长, 常具缘刺, 柄侧刺和后末刺及末侧刺。两分支为外肢和内肢, 等长或不等长, 具缘刺和末端刺。第 2 尾肢(uropod 2)附着于第 5 腹节腹侧部, 通常双肢, 短于第 1 尾肢, 柄和尾肢具刺或缺乏。但有的种如 *Sinoecetes* 的第 2 尾肢缺乏, *Cerapus* 的第 2 尾肢单肢。第 3 尾肢(uropod 3)变化较大, 双肢或单肢或缺乏分肢。柄一般短于分肢。两肢常披针形, 具发达的刚毛, 等长或不等长, 外肢常 2 节。*Melita* 的外肢明显长于内肢, 内肢短小鳞片状, *Byblis* 的两肢的相对边缘常成锯齿状, *Corophium* 的第 3 尾肢为单肢型, 无内肢。

(二) 内部构造

钩虾亚目的内部构造(图 7)包括体壁(integument)、消化系统(digestive system)、循环系统(circulatory system)、神经系统(nervous system)、生殖系统(reproductive system)、排泄器官(excretory organ)和感觉器官(sense organ)。

1. 体壁

体壁的主要成分为甲壳质, 体节间的甲壳较薄, 由几丁质形成, 并沉淀了大量碳酸钙晶体。体壁分内外两层, 外层也称表皮, 暗淡较薄, 由上表皮、外表皮和内表皮组成; 内层色淡较厚, 也称真皮层, 由真皮、结缔组织、皮肤腺和色素细胞组成。

表皮在胚胎发育过程中由外胚层形成。

2. 消化系统

肠道为一长管, 前端口位于头胸部的腹面, 上下唇之间。食道较短, 与胃相连。胃位于头部与第 2 胸节之间, 后端连接中肠。中肠较长, 后端达到第 4 腹节。中肠下连直肠, 直肠末端为肛门, 处于尾节基部腹面。唾液腺存在。中肠腹侧左右共有 2 对肝盲囊, 呈长管状后延, 末端封闭, 开口于胃。或两囊会合成 1 短管后, 开口于胃。中肠前部背面有 1 盲囊, 短, 末端封闭, 伸向前方。中肠后部有 1 后背盲囊, 开口于后肠, 向前延伸。唾液腺、肝盲囊具有消化腺体, 具有消化作用, 前后背盲囊具有排泄机能。

3. 循环系统

钩虾亚目的循环系统为开放型, 包括心脏和前后动脉。心脏长管状, 从第 2 胸节前

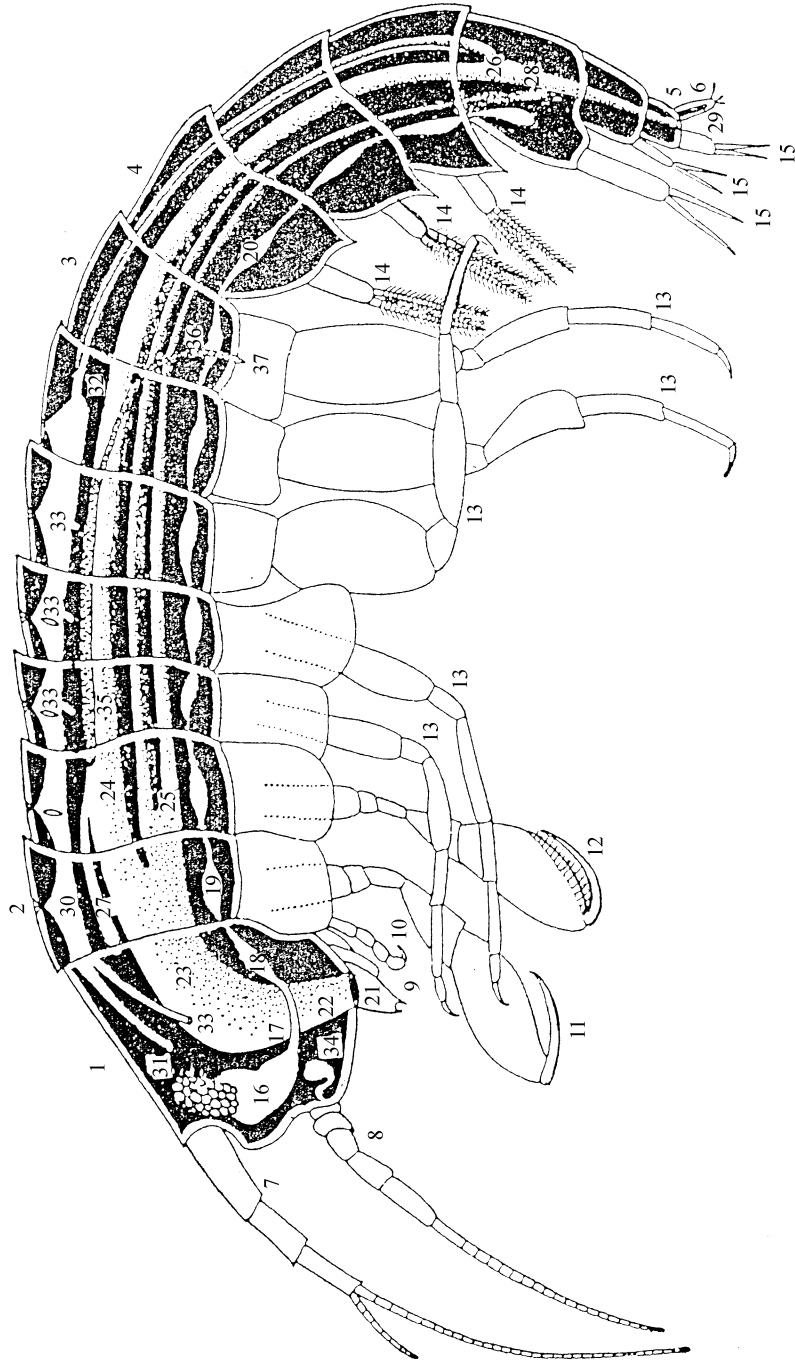


图7 钩虾亚目 Gammaridea 有机结构模式图(仿 Du, 1993)

1. 头部; 2. 第2胸节; 3. 第8胸节; 4. 第1腹节; 5. 第6腹节; 6. 尾节; 7. 第1触角; 8. 第2触角;
 9. 大颚; 10. 颚足; 11. 第1腮足; 12. 第2腮足; 13. 5对步足; 14. 3对腹肢; 15. 3对尾肢; 16. 食道上神经节;
 17. 围食道神经; 18. 食道下神经节; 19. 第1胸神经节; 20. 第1腹神经节; 21. 口; 22. 食道; 23. 胃; 24. 中肠;
 25. 肝盲囊; 26. 背盲囊; 27. 盲囊; 28. 后肠; 29. 肛门; 30. 心脏; 31. 前大动脉; 32. 后大动脉; 33. 侧动脉;
 34. 触角腺; 35. 精巢; 36. 输精管; 37. 阴茎突

缘开始,直到第6胸节。心脏左右两侧各具3对心孔,3~5胸节各有1对,有的种仅有最末1对如*Corophium*。心脏被围心窦包围,围心窦的腹侧有多对横走的翼肌,翼肌位于前后两胸节之间,一端着生在围心膜外面,另一端附着于背甲内面。心脏有前大动脉和后大动脉。前大动脉到头部后分为两支,包围在脑的左、右两侧。后大动脉向后到第2或第3腹节,分为2~3短支或不分支。心脏4~6胸节内共发出3对侧动脉,延伸到胃及中肠、盲肠而分支。此外,前大动脉基部还发出1对侧支或侧动脉。但未发现神经下动脉。

围心窦左右两侧的部分围心膜突起伸入后7对胸肢内,将每只胸肢的血腔分割成相互平行而又靠近的两条足血管管(podo-pericardial canal),1条与纵贯体躯腹侧而宽大的腹血窦相连,称为输入管(afferent sinus),另1条与围心管(pericardial vessel)相连称为输出管(efferent sinus),前4对输入管靠近胸肢后缘,而后3对靠近胸肢前缘。围心管也称体接管(segmental canal),按节排列,每胸节都有1对围心管,它联结围心窦与输出管,1端与围心窦相通,另1端又连接输出管。

心脏能伸缩,每分钟100~200次。心脏与翼肌二者活动相互协调,当翼肌收缩,从而围心窦变形缩小之际,心脏则舒张,使血液由围心窦经心孔流回心脏;反之,当翼肌伸张,围心窦恢复原状时,心脏则收缩,血液就被压流入前后大动脉及侧动脉内,再经这些分支流到身体各部分的血腔中,最后汇入腹心窦,腹心窦内的血液通过输入管与输出管流经胸肢与鳃而入围心管,再到围心窦,最后经心孔回归心脏。因此,身体各部分流动的血液全是混合血,血液的氧气不断消耗,流经鳃时方能得到补充。其路径为:

心脏→动脉(前后动脉,侧动脉)→枝动脉→体各部位血窦→腹血窦→
输入管→鳃肢→输出管→围心管(体节管)→围心窦→心孔→心脏

鳃(图8A)柔软,外壁不厚,表面为一层薄的角质膜,下为一层上皮细胞;腔内由于一部分上皮细胞的移入,而分割成很多腔室,有输入管和输出管,输入管连接腹血窦,血液经输入管入鳃后,在鳃室内流动,进行气体交换,有呼吸作用。然后经输出管和围心管而入心窦,最后回归心脏。

4. 神经系统

钩虾亚目的神经系统为典型的节肢动物的神经系统,由脑和腹神经链构成。脑即为食道上神经节,分左、右两个部分,由1对眼神经节和1对触角神经节愈合而成,而第2触角神经节并不愈合入脑内,它是后移在脑的后下方。食道下神经节位于与头部愈合的第1胸节内,由成对的大颚神经节、小颚神经节和颚足神经节愈合而成,有时第1腮足神经节也愈合在其中。后面的腹神经链由7或6胸部神经节和4腹部神经节组成,末

1 腹神经节位于 3 或 4 腹节内，常由后 3 个腹神经节愈合而成。从胸神经节及前 3 个腹神经节各节发出的 1 对神经，伸入相应体节的附肢内，而末 1 腹神经节则发出 3 对神经，分别伸入 3 对尾肢内。

5. 生殖系统

雌雄异体。两性生殖器官均成对，左右完全分开，位于胸部内。雄性生殖器官包括精巢、输精管与射精管三个部分。精巢呈圆管状或纺锤状，位于中肠近背部的左右两侧，从第 3 胸节延伸到第 6 胸节。精巢后连输精管，两者区别不大，输精管管壁呈腺形。多数种在第 7 胸节末部膨大为储精囊。输精管连接射精管，射精管来自外胚层，肌肉质，短而曲向腹侧，左右虽靠近，但不会合，各开口入阴茎突的顶端。阴茎颇长，位于第 7 腹节腹面中央，左右靠近。无生殖板。精子(图 8F)头部膨大或细长，尾部细丝状。

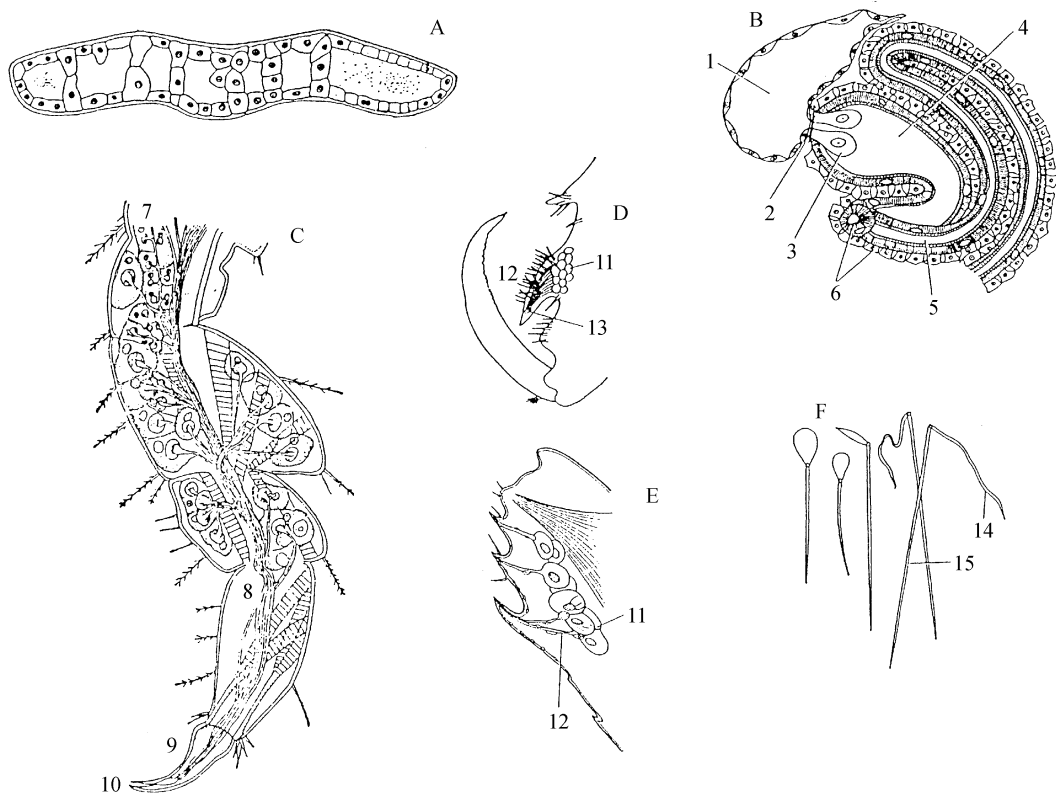


图 8 端足目的鳃、腺体、精子图(A, C 仿 Du, 1993; B, D~F 仿椎野季雄, 1972)

- A. 鳃的横切面(*Scina* sp.) B. 触角腺前端部纵切面: 1. 末端囊; 2. 环肌; 3. 漏斗细胞; 4. 排泄管坛状扩大部;
5. 排泄管; 6. 腺细胞 C. 第 4 步足黏液腺(*Jassa* sp.): 7. 腺细胞; 8. 输出管; 9. 储存囊; 10. 开口
D-E. 腮足掌节腺(*Caprella* sp.): 11. 单细胞腺; 12. 腺管; 13. 开口 F. 各期精子(*Gammarus* sp.): 14. 头部; 15. 尾部

雌性生殖器官包括卵巢、输卵管与子宫三个部分。卵巢管状，位于中肠两侧，从第

2、3 或第 4 胸节开始, 向后延长到第 4 与第 7 胸节前缘中间。卵巢较长, 输卵管由卵巢末端部外侧发出, 向下延长。输卵管后连子宫, 子宫较短, 由外胚层发育而来, 开口于第 5 胸节抱卵囊内。

两性的分化与激素有关, 雌体抱卵板及其周缘刚毛的形成受制于卵巢激素。雄性的分化也受输精管外雄性腺的限制。

6. 排泄器官

触角腺(图 8B)是主要的排泄器官, 位于第 2 触角基部外侧体内。分为末端囊和排泄管两个部分。淡水种排泄管较长, 盘旋多回。排泄管与末端囊相连的前端部分扩大呈坛状, 末端囊与排泄管之间有 1 漏斗器, 漏斗器由伸入坛状扩大部分内 3 个大型细胞构成; 漏斗器的底部周围有环走肌纤维。排泄管的管壁为一层来源于中胚层的上皮细胞, 细胞内有多数垂直于管壁表面的密集纤维。管壁外面有 1 层腺细胞, 其来源于中胚层, 称泡状层, 其细胞排列疏松, 其间的腔隙就是血流的通道。排泄管的末端部分伸入到第 2 触角第 2 柄节腹侧的 1 个突起内, 开口于突起顶端。

除了触角腺, 肾源细胞也有排泄功能。这些细胞主要出现于第 2~8 胸节成对的底板腺(coxal gland)及前 4 腹节内, 当血液回归围心腔时, 流经肾源细胞。

7. 感觉器官

通常复眼一对, 无眼柄, 少数种复眼退化, 或形成单眼, 有的种左右复眼在头背部靠近或完全愈合。钩虾亚目的复眼多由个眼组成, 角膜之下皮肤与头部的其他部位皮肤相似, 每个个眼由两个晶体细胞组成晶体, 3~4 个色素细胞及 5 个视觉细胞。复眼为镶嵌式, 能成物像, 有视角, 也对动物起着定位作用。

两触角具有很多特别刚毛和感觉器, 如感觉刚毛及船形感角体(calceoli)等都有感觉和平衡的作用。

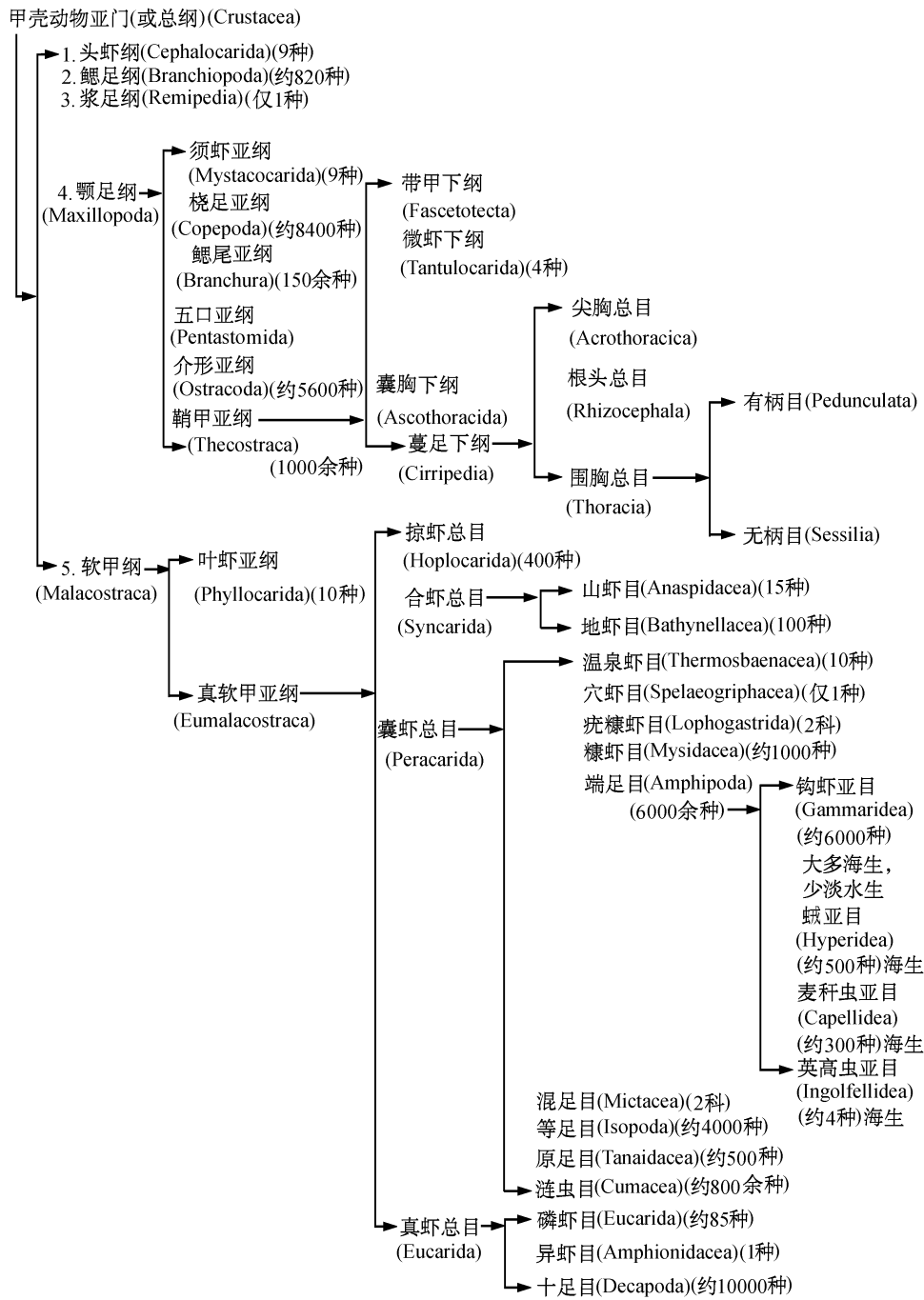
三、分类地位

端足目钩虾亚目属于高等甲壳动物。现代分类学中, 隶属于节肢动物门 Arthropoda 甲壳动物亚门 Crustacea。根据 Bowman 和 Abele(1981)的分类大纲, 及甲壳动物分类系统的一些新进展, 甲壳动物专家刘瑞玉院士做了很多总结性的工作, 所提出的分类系统和钩虾亚目的分类地位如表 1 所示。

把端足目归于囊虾总目, 是因为它同穴虾目、糠虾目、涟虫目、等足目和原足目一样具有囊虾总目的特征, 即第一胸节与头部愈合, 无自由生活的幼体阶段, 幼体的孵化是在胸肢基部腹甲上形成的不同数目的覆卵板(oostegite)构成的育卵囊(marsupium)中进行的,

以及大颚切齿的动颚片存在等。囊虾总目大约有 12 000 余种，端足目约占其中的 48%。

表 1 甲壳动物的分类系统*



* 本表是根据甲壳动物专家刘瑞玉院士(2003)的意见设置