

世界大洋经济头足类生物学

● 董正之 编著 ● 山东科学技术出版社 ●



世界大洋经济头足类生物学

董正之 编著

山东科学技术出版社

内 容 简 介

本书专述世界大洋经济头足类的生物学,共 15 科 35 属 70 种(包括中国经济头足类 18 种)。内容分总论和各论两部分。各论详述每一个种的形态特征、地理分布、生物学特性、渔场、渔业、资源状况、产量、加工、经济意义等,并列出科、属、种的检索表。书后附有拉丁学名、中文、英文、日文名称索引,以及世界大洋渔区、主要捕捞国家和地区的头足类渔获量等。可供海洋、水产生产及科研工作者、大专院校生物系、水产系和海洋系师生参考。

世界大洋经济头足类生物学

董正之 编著

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 邮政编码 250002)

山东省新华书店发行
山东新华印刷厂潍坊厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 4 插页 350 千字

1991 年 8 月第 1 版 1991 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—1000

ISBN 7-5331-0884-1/Q·7

定 价:14.00 元

我们的希望(代序)

进行现代化建设必须依靠科学技术。作为科学技术载体的专著,正肩负着这一伟大的历史使命。科技专著面向社会,广泛传播科学技术知识,培养专业人才,推动科学技术进步,对促进我国现代化建设具有重大意义。它所产生的巨大社会效益和潜在的经济效益是难以估量的。

基于这种使命感,自1988年起,山东科学技术出版社设“泰山科技专著出版基金”,成立科技专著评审委员会,在国内广泛征求科技专著,每年补贴出版一批经评选的科技著作。这一创举已在社会上引起了很大反响。

但是,设基金补助科技专著出版毕竟是一件新生事物,也是出版事业的一项改革。它不仅需要在实践中不断总结经验,逐步予以完善;同时,也更需要社会上有关方面的大力扶植,以及学术界和广大读者的热情支持。

我们希望,通过这一工作,高水平的科技专著能够及早问世,充分显示它们的价值,发挥科学技术作为生产力的作用,不断推动社会主义现代化建设的发展。愿“基金”支持出版的著作如泰山一样,耸立于当代学术之林。

泰山科技专著评审委员会

1989年3月

编 著 者 的 话

头足类是世界大洋重要的渔业资源,有很大的开发潜力。1938年世界大洋头足类的总产量仅为18万吨,1987年达到227万吨。同时,由于结构与功能上的特殊性,头足类还是基础研究和生物、水产教学上的重要对象。

为了适应生产、科研和教学上的需要,特别是配合我国远洋渔业的发展和海洋深海综合考察的开展,作者对近五十年来世界头足类代表性研究成果和国内外经济头足类标本,进行了综合比较研究,完成了这本专著,为有关方面提供了比较系统的世界大洋经济头足类生物学、资源学的基本科学资料。

本书是在曾呈奎教授的鼓励下完成的。在编写过程中,承我国海洋、水产部门的大力支持;Drs. G. L. Voss, N. A. Voss(美国), M. R. Clarke(英国), C. F. E. Roper(美国), S. V. Boletzky(法国), C. C. Lu(澳大利亚), J. H. Wormuth(美国), A. Guerra(西班牙), K. H. Hecuc(苏联)和奥谷乔司教授(日本)惠赠重要文献;承青岛海洋大学沈汉祥教授、中国水科院南海水产研究所费鸿年教授、国家海洋局第一海洋研究所吴宝铃教授评审指正,中国科学院海洋研究所刘瑞玉、齐钟彦教授也提出了宝贵意见,王兴虞、张瑞玺、许一兵、单中等绘图,并参加了部分工作,谨在此致以衷心的感谢。

限于作者的水平和经验,缺点和错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

总 论

一、分类系统	(1)
二、形态概述	(2)
三、生物学特性	(12)
四、渔场与资源	(27)
五、饲养与增殖	(32)
六、食用价值与药用价值	(34)

各 论

鞘亚纲 Coleoidea	(37)
枪形目 Teuthoidea	(37)
开眼亚目 Oegopsida	(37)
帆乌贼科 Histoteuthidae	(38)
帆乌贼属 <i>Histoteuthis</i>	(38)
帆乌贼 <i>Histoteuthis bonnellii</i> Ferussac	(38)
相模帆乌贼 <i>Histoteuthis dofeini</i> Pfeffer	(40)
武装乌贼科 Enoploteuthidae	(42)
武装乌贼亚科 Enoploteuthinae	(42)
萤乌贼属 <i>Watasenia</i>	(42)
萤乌贼 <i>Watasenia scintillans</i> (Berry)	(42)
鞘乌贼科 Gonatidae	(44)
鞘乌贼属 <i>Gonatus</i>	(45)
鞘乌贼 <i>Gonatus fabricii</i> (Lichtenstein)	(45)
拟鞘乌贼属 <i>Gonatopsis</i>	(47)
北方拟鞘乌贼 <i>Gonatopsis borealis</i> Sasaki	(47)
贝乌贼属 <i>Berryteuthis</i>	(48)
贝乌贼 <i>Berryteuthis magister</i> (Berry)	(49)
鳞甲乌贼科 Lepidoteuthidae	(50)
鳞甲乌贼属 <i>Lepidoteuthis</i>	(51)
鳞甲乌贼 <i>Lepidoteuthis grimaldii</i> Joubin	(51)
角鳞乌贼属 <i>Pholidoteuthis</i>	(52)
阿氏角鳞乌贼 <i>Pholidoteuthis adami</i> Voss	(52)

大王乌贼科 Architeuthidae	(54)
大王乌贼属 Architeuthis	(54)
大王乌贼 Architeuthis sp.	(54)
爪乌贼科 Onychoteuthidae	(57)
爪乌贼属 Onychoteuthis	(57)
爪乌贼 Onychoteuthis banksii (Leach)	(57)
日本爪乌贼 Onychoteuthis borealijaponica Okada	(59)
桑椹乌贼属 Moroteuthis	(61)
强壮桑椹乌贼 Moroteuthis ingens(Smith)	(61)
克氏桑椹乌贼 Moroteuthis knipovitchi Filippova	(63)
龙氏桑椹乌贼 Moroteuthis lombergii Ishikawa of Wakiya	(65)
罗氏桑椹乌贼 Moroteuthis robsoni Adam	(66)
桑椹乌贼 Moroteuthis robusta(Verrill)	(68)
科达乌贼属 Kondakovia	(69)
科达乌贼 Kondakovia longimana Filippova	(70)
小头乌贼科 Cranchiidae	(72)
孔雀乌贼亚科 Taoniinae	(72)
孔雀乌贼属 Taonius	(72)
孔雀乌贼 Taonius pavo (Lesueur)	(72)
梅思乌贼属 Mesonychoteuthis	(74)
梅思乌贼 Mesonychoteuthis hamiltoni Robson	(74)
手乌贼科 Chiroteuthidae	(76)
手乌贼属 Chiroteuthis	(76)
手乌贼 Chiroteuthis veranyi(F'erussac)	(76)
菱鳍乌贼科 Thysanoteuthidae	(78)
菱鳍乌贼属 Thysanoteuthis	(78)
菱鳍乌贼 Thysanoteuthis rhombus Troschel	(78)
柔鱼科 Ommastrephidae	(82)
柔鱼亚科 Ommastrephinae	(82)
柔鱼属 Ommastrephes	(82)
柔鱼 Ommastrephes bartrami(Lesueur)	(82)
卡氏柔鱼 Ommastrephes caroli(Furtado)	(88)
翼柄柔鱼 Ommastrephes pleropus(Steenstrup)	(90)
鳶乌贼属 Symplectoteuthis	(91)
鳶乌贼 Symplectoteuthis oualaniensis (Lesson)	(91)
茎柔鱼属 Dosidicus	(95)
茎柔鱼 Dosidicus gigas (Orbigny)	(95)
褶柔鱼亚科 Todarodinae	(99)

褶柔鱼属 <i>Todarodes</i>	(100)
太平洋褶柔鱼 <i>Todarodes pacificus</i> Steenstrup	(100)
褶柔鱼 <i>Todarodes sagittatus</i> (Lamarck)	(118)
双柔鱼属 <i>Nototodarus</i>	(120)
澳洲双柔鱼 <i>Nototodarus gouldi</i> (McCoy)	(121)
双柔鱼 <i>Nototodarus sloani</i> (Gray)	(126)
滑柔鱼亚科 <i>Illicipae</i>	(131)
滑柔鱼属 <i>Illex</i>	(131)
阿根廷滑柔鱼 <i>Illex argentinus</i> (Castellanos)	(131)
科氏滑柔鱼 <i>Illex coindetii</i> (V'erany)	(134)
滑柔鱼 <i>Illex illecebrosus</i> (Lesueur)	(137)
尖狭滑柔鱼 <i>Illex oxygonius</i> Roper, Lu et Mangold	(142)
短柔鱼属 <i>Todaropsis</i>	(144)
短柔鱼 <i>Todaropsis eblanae</i> (Ball)	(144)
闭眼亚目 <i>Myopsida</i>	(146)
枪乌贼科 <i>Loliginidae</i>	(146)
枪乌贼属 <i>Loligo</i>	(147)
火枪乌贼 <i>Loligo beka</i> Sasaki	(147)
长枪乌贼 <i>Loligo bleekeri</i> Keferstein	(149)
中国枪乌贼 <i>Loligo chinensis</i> Gray	(152)
杜氏枪乌贼 <i>Loligo dunaxetii</i> Orbigny	(160)
剑尖枪乌贼 <i>Loligo edulis</i> Hoyle	(162)
福氏枪乌贼 <i>Loligo forbesi</i> Steenstrup	(166)
日本枪乌贼 <i>Loligo japonica</i> Hoyle	(168)
乳光枪乌贼 <i>Loligo opalescens</i> Berry	(171)
小管枪乌贼 <i>Loligo osimae</i> Sasaki	(175)
皮氏枪乌贼 <i>Loligo pealei</i> Lesueur	(176)
普氏枪乌贼 <i>Loligo plei</i> Blainville	(181)
枪乌贼 <i>Loligo vulgaris</i> Lamarck	(182)
拟乌贼属 <i>Sepioteuthis</i>	(184)
瓦胡拟乌贼 <i>Sepioteuthis arctipennis</i> Gould	(185)
莱氏拟乌贼 <i>Sepioteuthis lessomiana</i> Lesson	(187)
拟乌贼 <i>Sepioteuthis sepioides</i> (Blainville)	(191)
异尾枪乌贼属 <i>Alloteuthis</i>	(193)
异尾枪乌贼 <i>Alloteuthis media</i> (Linnaeus)	(193)
圆鳍枪乌贼属 <i>Lolliguncula</i>	(195)
圆鳍枪乌贼 (<i>Lolliguncula brevis</i> (Blainville))	(195)
乌贼目 <i>Sepioidea</i>	(197)

乌贼科 Sepiidae	(197)
乌贼属 <i>Sepia</i>	(197)
金乌贼 <i>Sepia esculenta</i> Hoyle	(197)
白斑乌贼 <i>Sepia latimanus</i> Quoy et Gaimard	(207)
拟目乌贼 <i>Sepia lycidas</i> Gray	(209)
乌贼 <i>Sepia officinalis</i> Linnaeus	(210)
虎斑乌贼 <i>Sepia pharaonis</i> Ehrenberg	(214)
无针乌贼属 <i>Sepiella</i>	(216)
曼氏无针乌贼 <i>Sepiella maindroni</i> de Rochebrune	(216)
耳乌贼科 Sepiolidae	(227)
耳乌贼亚科 Sepiolinae	(227)
耳乌贼属 <i>Sepiola</i>	(227)
双喙耳乌贼 <i>Sepiola birostrata</i> Sasaki	(227)
四盘耳乌贼属 <i>Euprymna</i>	(230)
柏氏四盘耳乌贼 <i>Euprymna berryi</i> Sasaki	(230)
僧头乌贼亚科 Rossinae	(232)
僧头乌贼属 <i>Rossia</i>	(232)
太平洋僧头乌贼 <i>Rossia pacifica</i> Berry	(232)
微鳍乌贼科 Idiosepiidae	(234)
微鳍乌贼属 <i>Idiosepius</i>	(234)
玄妙微鳍乌贼 <i>Idiosepius paradoxa</i> (Ortmann)	(234)
八腕目 Octopoda	(236)
无须亚目 Incirrata	(237)
蛸科(章鱼科) Octopodidae	(237)
蛸亚科(章鱼亚科) Octopodinae	(237)
蛸属(章鱼属) <i>Octopus</i>	(237)
沟蛸 <i>Octopus briareus</i> Robson	(238)
水蛸 <i>Octopus dofleini</i> (Wülker)	(240)
环蛸 <i>Octopus maculosa</i> Hoyle	(242)
短蛸 <i>Octopus ocellatus</i> Gray	(244)
长蛸 <i>Octopus variabilis</i> (Sasaki)	(250)
真蛸 <i>Octopus vulgaris</i> Cuvier	(253)
小孔蛸属 <i>Cistopus</i>	(258)
小孔蛸 <i>Cistopus indicus</i> (Orbigny)	(258)
爱尔斗蛸亚科 Eledoninae	(259)
爱尔斗蛸属 <i>Eledone</i>	(259)
尖盘爱尔斗蛸 <i>Eledone cirrosa</i> (Lamarck)	(259)

附 录

拉丁学名索引	(262)
中文名称索引	(264)
英文名称索引	(266)
日文名称索引	(267)
世界大洋 15 个主要渔区经济头足类产量	(268)
世界主要捕捞头足类的国家和地区产量	(269)
主要参考文献	(269)
英文摘要 (Abstract)	(278)

总 论

一、分类系统

现生头足纲的分类系统，正式建立于 19 世纪初，到 50 年代已较为完整。当时在头足纲以下分四鳃亚纲和二鳃亚纲。四鳃亚纲具四个鳃，有外壳，绝大多数种类已绝灭，现生仅 3 种，比较原始。二鳃亚纲具两个鳃，只有内壳，少数种类的内壳已退化，种类繁多，比较进化。亚纲以下分十腕目和八腕目。十腕目以下又分成大王乌贼亚目、枪乌贼亚目和乌贼亚目三个亚目。八腕目以下又分成无须亚目和有须亚目两个亚目。亚目以下各分设若干科、属。

从 60 年代以来，现生头足纲和古生头足纲的研究相互结合，两者分类系统中较高的分类阶元已经基本统一。据 Voss (1977) 综合整理的现生头足纲分类系统，四鳃亚纲（或称外壳亚纲）明确为鹦鹉螺亚纲，下分 1 个目、1 个科；二鳃亚纲（或称内壳亚纲）为鞘亚纲所取代，下分 4 个目：枪形目取代了沿用已久的十腕目，与枪形目在形态结构和生态习性上有颇大差异的乌贼类被另分成一个目，八腕目保留，形态结构和生态习性十分特殊的幽灵蛸科被提升为目。在头足纲中，目以下设亚目，亚目以下设科，有的科以下还设亚科，亚科以下分设属，属以下一般不再设亚属。

综合经济种类的科级以上分类阶元，下面列出现生头足纲的分类系统（带 * 者为经济科）：

头足纲 Cephalopoda

 鹦鹉螺亚纲 Nautiloidea

 鹦鹉螺目 Nautiloidea

 鹦鹉螺科 Nautilidae

 鞘亚纲 Coleoidea

 乌贼目 Sepioidea

 * 乌贼科 Sepiidae

 * 耳乌贼科 Sepiolidae

 * 微鳍乌贼科 Idiosepiidae

 枪形目 Teuthoidea

 开眼亚目 Oegopsida

 * 武装乌贼科 Enoploteuthidae

 * 爪乌贼科 Onychoteuthidae

 * 躑乌贼科 Gonatidae

- * 鳞甲乌贼科 *Lepidoteuthidae*
- * 大王乌贼科 *Architeuthidae*
- * 帆乌贼科 *Histioteuthidae*
- * 柔鱼科 *Ommastrephidae*
- * 菱鳍乌贼科 *Thysanoteuthidae*
- * 手乌贼科 *Chroteuthidae*
- * 小头乌贼科 *Cranchiidae*

.....

闭眼亚目 *Myopsida*

- * 枪乌贼科 *Loliginidae*

.....

八腕目 *Octopoda*

有须亚目 *Cirrata*

须蛸科 *Cirroteuthidae*

.....

无须亚目 *Incirrata*

- * 蛸科 (章鱼科) *Octopodidae*

.....

幽灵蛸目 *Vampyromorpha*

幽灵蛸科 *Vampyroteuthidae*

二、形态概述

经济头足类全体左右对称, 由发达的头部、足部和胴部组成。

(一) 各部形态

1. 头部: 略呈球形, 通过甚短的“颈”或直接与足部、胴部相接。头软骨甚发达, 起着保护脑组织的作用。眼睛为头部的重要结构, 也是分类上的重要特征。柔鱼类的眼睛较小, 但眼眶外不具膜, 与外海或大洋中生活相适应, 眼球全面与外界相通, 为开眼类。枪乌贼类的眼睛较大, 但眼眶外具膜, 为由眼眶壁延续而成的假角膜, 与浅海生活相适应, 眼球不与外界全面相通, 仅以很小的泪孔与外界相通, 为闭眼类。乌贼类的眼睛最大, 其直径几乎与头长相近, 眼眶外也具假角膜, 但边缘有一假开口, 与浅海生活相适应, 眼球不与外界全面相通, 以更小的泪孔与外界相通。蛸类的眼睛较小, 眼眶外具有内外两层假角膜, 同时环状眼睑十分发达, 有覆盖眼睛的作用, 为在浅海底埋沙生活时的一种保护性适应 (图 1)。

除一些开眼类如蜆乌贼、帆乌贼等的头部和眼眶周围生有发光器外, 柔鱼类、枪乌贼类和乌贼类的头部和眼眶周围不具有发光器, 也不具有斑块。蛸类的头部和眼眶周围, 也不具有发光器, 但有的种类头部、眼前或眼间具有明显的斑块, 如短蛸两眼前的金圈和两眼间的纺锤形斑块、真蛸头部的白点斑等。发光器和斑块均为重要的分类特征。

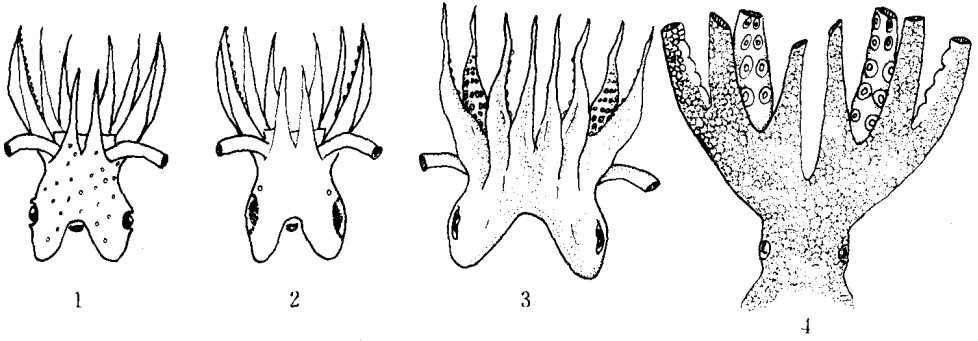


图1 头足类的眼

1. 柔鱼类 (开眼) 2. 枪乌贼类 (闭眼) 3. 乌贼类 4. 蛸类

头足类头的顶部中央有口，内有膨大的口球，口球内包有角质颚和齿舌。角质颚由上颚和下颚组成，与鸟嘴的嵌合方式相反，是由下颚盖嵌上颚，在离体状态下明显黑化。角质颚由喙、颚角、肩部、翼部、侧壁、头盖、脊突、隆肋、钩部等组成（图2）。柔鱼类的上颚头盖弧度较平，下颚颚角较小，头盖和侧壁较宽（图3）；枪乌贼类的上颚头盖

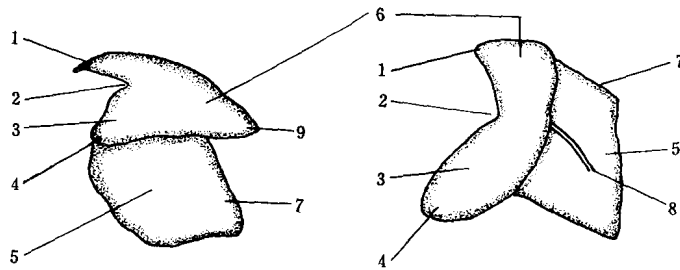


图2 头足类角质颚的形态结构（左为上颚，右为下颚）

1. 喙 2. 颚角 3. 肩部 4. 翼部 5. 侧壁 6. 头盖 7. 脊突 8. 隆肋 9. 钩部

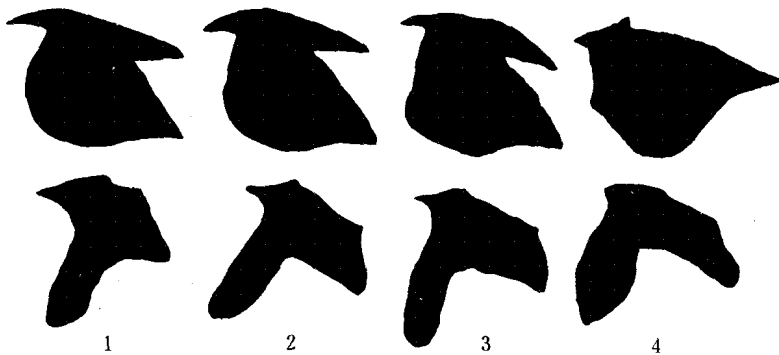


图3 头足类的角质颚（上为上颚，下为下颚）

1. 柔鱼类 2. 枪乌贼类 3. 乌贼类 4. 蛸类

弧度较圆，下颚角较大，头盖和侧壁均较狭窄；乌贼类的上颚角比较平直，下颚角更大，头盖和侧壁均较狭窄；蛸类的上颚喙和钩部均甚短，脊突尖狭，下颚喙也甚短，侧壁更为狭窄。由于角质颚的各部结构范围较大，缺少细微性状，故在整体标本的鉴定中，一般不作为分类特征，但头足类的角质颚在大洋沉积物中时有发现，在某些海域的分布密度还很大（日本列岛东南海域和印度洋的亚丁湾海域， 1m^2 中的头足类角质颚，最多可超过 1 万个），同时，头足类的角质颚又大量存在于抹香鲸的胃中（一头中等大小的雄性抹香鲸胃中，最多曾发现几千个头足类的角质颚），因此，虽然头足类角质颚的分类价值，一般仅适用于“属”级以上的分类阶元，但对它们的分类鉴别，仍是很重要的。同时，头足类角质颚的分布密度也是资源评估的一个重要依据。

角质颚以内包有齿舌。柔鱼类、枪乌贼类、乌贼类和蛸类的齿式均为 $3 \cdot 1 \cdot 3$ ，1 为中央齿，向外各有 3 个侧齿，顺序为第 1 侧齿、第 2 侧齿和第 3 侧齿（图 4）；柔鱼类、枪乌贼类和乌贼类的齿舌比较简单，无大分化，一般不作为种类鉴别的依据；蛸类的齿舌特别是中央齿有所分化，对鉴别种类有一定价值。

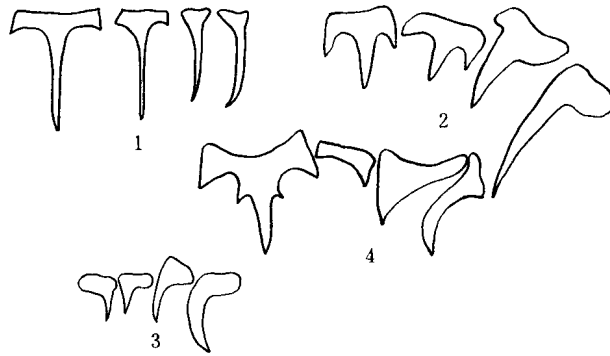


图 4 头足类的齿舌（一半）

1. 柔鱼类 2. 枪乌贼类 3. 乌贼类 4. 蛸类

雌性柔鱼类、枪乌贼类和乌贼类口球的腹面，有一个特殊的凹陷，称为纳精囊 (seminal receptacle)，在繁殖季节能看到（图 5）。纳精囊呈凹陷状，交配时用来接纳雄性的精子。在纳精囊中经常充满精子，凹陷内还有许多小囊，能接纳更多的精子。精子能在纳精囊中生活一个多月，排卵时与卵子在口膜附近相遇而受精。蛸类在输卵管内受精，雌性不具有纳精囊。

2. 足部：特化为腕及漏斗两部分。

(1) 腕。柔鱼类、枪乌贼类和乌贼类具十只腕，其中特化出两只细长的触腕，八只无柄腕。触腕的功能为攫捕猎物，故又名“攫腕”。触腕的前端膨大成柄，称“触腕穗”。柔鱼类和枪乌贼类的触腕穗较细长，多呈梭形，吸盘行数少，一般为 4 行，中间两行大，边缘、顶部和基部处小，吸盘角质环小齿分化发达。乌贼类的触腕穗较粗短，多呈肾形，吸盘行数多，一般为五六行，最多可达 20 行，吸盘大小相近或大小不一，吸盘角质环小齿不发达。无柄腕的功能为抓持猎物和输送性的产物。柔鱼类和枪乌贼类的腕吸盘为两行，吸盘角质环小齿发达；乌贼类的腕吸盘为 4 行，吸盘角质环小齿不发达。蛸类具 8 只腕，

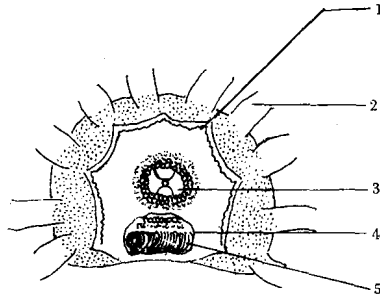


图5 雌性金乌贼的纳精囊 (据宋训民, 1961)

1. 口膜 2. 腕 3. 口球 4. 纳精囊 5. 精团

无触腕，但分化为长腕型和短腕型，长腕型中又分化为长腕等长型和长腕不等长型。大多数蛸类的腕吸盘为两行，少数蛸类的腕吸盘为单行。蛸类的各腕强而有力，不仅用于捕食、交配，而且有着在海底爬行和在水层中划行的重要功能。

茎化腕为雄性头足类无柄腕中的特殊结构，功能为在与雌性交配中传递精英。茎化腕的形态与其他无柄腕不同，即形成茎化部分：柔鱼类和枪乌贼类的茎化部分为吸盘变成肉突状；乌贼类的茎化部分为吸盘骤然变小或消失；蛸类的茎化部分为在茎化腕的顶部形成端器 (end organ)，端器由交接基、精沟和舌叶组成 (图6)。柔鱼类的茎化腕多数种类为右侧第4腕，也有少数种类为左侧第4腕或第4对腕；枪乌贼类的茎化腕为左侧第4腕；乌贼类的茎化腕为左侧第4腕；蛸类的茎化腕为右侧第3腕。

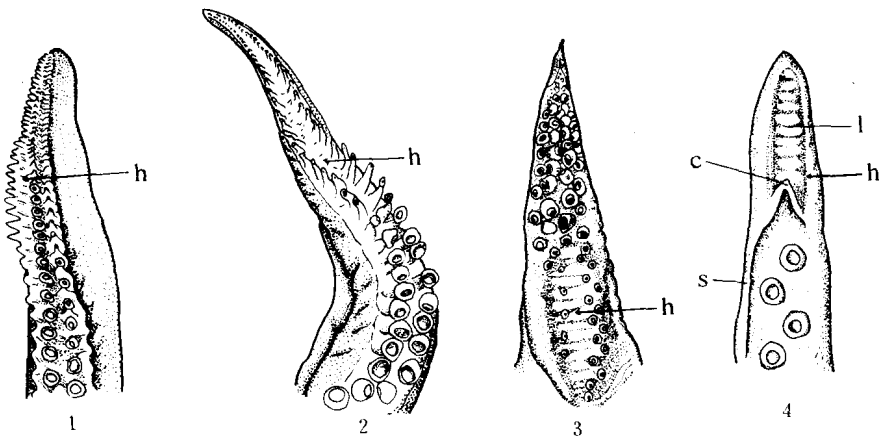


图6 头足类的茎化腕

1. 柔鱼类 2. 枪乌贼类 3. 乌贼类 4. 蛸类 h. 茎化部分 s. 精沟 c. 交接基 l. 舌叶

(2) 漏斗。头足类的漏斗是由足的一部分特化而成，位于头、胴之间腹面，除能排

放墨汁性产物、海水中的渣滓外，还能作为喷水推进的喷射结构。漏斗由漏斗器和舌瓣组成，漏斗器由背片及腹片两片腺质片构成，能分泌粘液，润滑管道，增强漏斗管道在喷射时的畅通。柔鱼类和枪乌贼类的漏斗器比较发达，乌贼类的漏斗器相对缩小，蛸类的漏斗器更加缩小，略呈W或VV型，在分类上有一定意义（图7）。舌瓣是防止海水从漏斗倒灌的结构，游泳力较强的柔鱼类和枪乌贼类，其舌瓣比较发达；游泳力较弱的乌贼类，其舌瓣相对缩小；而主营底栖生活的蛸类，其舌瓣则已退化。漏斗基部以软骨质的闭锁器与外套膜相连接，闭锁器由闭锁槽和闭锁突组成，前者在漏斗基部，后者在外套膜上。当海水进入外套腔时，两者分离；当海水进入外套腔后，两者扣合，锁住外套腔口，使海水从漏斗急速喷出。闭锁槽的形态有所分化：柔鱼类的闭锁槽略呈等腰三角形；枪乌贼的闭锁槽略呈长圆形或棒形；乌贼类的闭锁槽略呈卵形；蛸类不具有软骨质的闭锁器，仅是肌肉质的凹陷与突出，闭锁的能力较弱。

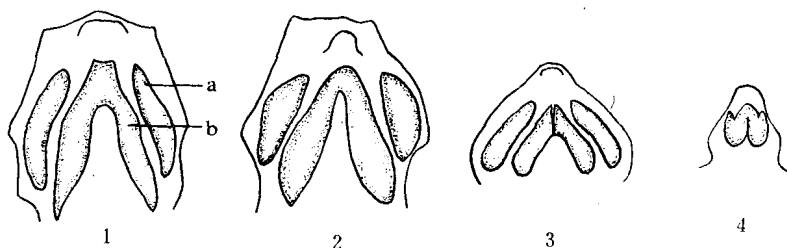


图7 头足类的漏斗器

1. 柔鱼类 2. 枪乌贼类 3. 乌贼类 4. 蛸类 a. 腹片 b. 背片

在柔鱼科的漏斗陷前部生有一个略呈半圆形的浅穴。浅穴形态有三种类型，为划分亚科的重要依据：柔鱼亚科的浅穴中具纵褶，两边具边囊；褶柔鱼亚科的浅穴中具纵褶，但两边不具边囊；滑柔鱼亚科的浅穴完全光滑（图8）。

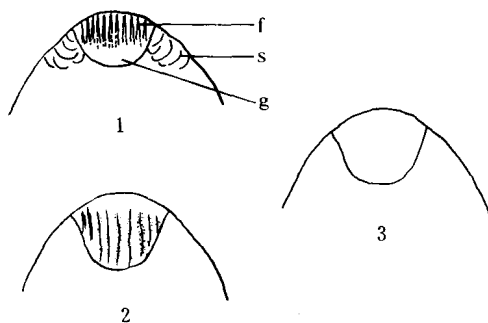


图8 柔鱼科的漏斗陷浅穴

1. 柔鱼亚科 2. 褶柔鱼亚科 3. 滑柔鱼亚科 f. 纵褶 s. 边囊 g. 漏斗陷浅穴

3. 胴部：即外套膜，分化较大，有圆锥形、盾形、卵圆形、袋形等。

柔鱼类和枪乌贼类的胴部均呈圆锥形，但相对长度有所差异：柔鱼类的相对长度值

为 4.8, 枪乌贼类的相对长度值为 5.8, 更加尖细而长, 阻力更加减小。乌贼类的胴部呈盾形, 相对长度值仅为 3.0, 阻力增大, 游速减慢。蛸类的胴部呈卵圆形, 与足部相比, 仅占较小的比例。

胴部具有色素斑或斑块。柔鱼类和枪乌贼类的色素斑多而细小, 为略大的和略小的近圆形色素斑相间。在柔鱼类的胴背, 略大的色素斑常为一些略小的色素斑所集中包围, 许多种类的胴背还具有褐黑的色素带; 多数枪乌贼类胴背的色素斑比较分散; 也不具有浓深的色素带; 多数柔鱼类和枪乌贼类的胴部也均不具斑块。乌贼类和蛸类的胴部色素斑极小而不明显, 但在许多种类中, 斑块形态比较明显, 如环蛸胴部具 10 余个蓝色和深褐色相间的环斑, 尖盘爱尔斗蛸胴侧环绕一条灰白色的斑。不少乌贼类的胴部特别是背面的斑块明显突出, 如金乌贼、虎斑乌贼、乌贼胴背的条斑, 拟目乌贼胴背的眼状斑, 曼氏无针乌贼胴背的白花斑等。在这些种类中, 雄性个体的条斑多而粗壮, 雌性个体的条斑少而细弱, 雄性个体的白花斑较大, 间杂着小花斑, 雌性个体的白花斑小, 大小相近, 因此, 乌贼类胴背的斑块不仅具有重要的分类价值, 而且也是识别雌雄性别的依据。

某些大洋性开眼类的发光器集中于胴部腹面, 如帆乌贼、萤乌贼等; 某些柔鱼类的发光器已移于胴背或胴腹的皮下; 某些枪乌贼类的发光器位于外套膜内的内脏囊附近; 乌贼类和蛸类的胴部不具有任何发光器。

肉鳍位于胴部的两侧、周围或中部。柔鱼类和多数枪乌贼类的肉鳍位于胴部两侧, 称为“端鳍型”。柔鱼类的肉鳍较短, 一般约为胴长的 $1/3$, 两鳍相接近似横菱形; 枪乌贼类的肉鳍较长, 一般超过胴长的 $1/2$, 两鳍相接近似纵菱形; 柔鱼类和枪乌贼类发达的端鳍, 不仅起着平衡身体的作用, 而且也有“船桨”的作用。乌贼类的肉鳍甚狭窄, 包围整个胴部, 仅在后端分离, 称为“周鳍型”, 在游泳中, 周鳍仅起着平衡身体的作用。耳乌贼类的肉鳍略呈圆形, 位于胴部两边中部, 称为“中鳍型”, 在游泳中主要起着平衡身体的作用。蛸类的胴部一般不具有肉鳍。

经济头足类的贝壳已为外套膜完全包被。乌贼类的内壳最发达, 其体积约占整个身体的 $1/10$, 内壳为石灰质, 背面坚硬, 有支持身体的重要功能, 腹面由许多微小的壳室组成, 通过各壳室中液体、气体的调节机制和渗透机制, 使乌贼类得到浮力。腹面横纹面上的纹路为生长纹, 不仅是生长情况的重要反映, 而且不同种的横纹面形态有所差异, 有重要的分类价值。如乌贼的内壳横纹面呈双峰型, 金乌贼的内壳横纹面呈单峰型, 在单峰型中也有差别。枪乌贼类的内壳已不发达, 仅为角质的披针叶状的薄片, 由中轴、边肋和叶片组成。柔鱼类的内壳更不发达, 仅为角质的狭条, 由中轴、边肋和尾椎组成。蛸类的内壳已退化, 仅余分列于胴背表皮下的两个小壳针。耳乌贼类的内壳则已完全退化(图 9)。

(二) 内部结构

1. 肌肉系统: 由纵肌和横肌组成, 纵肌为两层结构, 横肌为单层结构, 夹于纵肌之间。肌肉组织坚韧发达, 外套神经和腕神经粗壮, 神经传导迅速, 肌肉活动有力, 喷水推进、爬行和滑行动作敏捷。肌肉系统包括主支肌和支干肌两类, 前者为头肌、颈肌、外套肌、漏斗肌、腕肌等, 后者为鳍肌、鳃肌、吸盘肌、口球肌等。柔鱼类、枪乌贼类和乌贼类的外套肌很发达, 肌壁厚, 触腕肌强大; 蛸类的外套肌不发达, 肌壁薄, 无鳍肌,