

中国动物志

无脊椎动物 第四十八卷

软体动物门

双壳纲

满月蛤总科 心蛤总科
厚壳蛤总科 鸟蛤总科

科学出版社

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 第四十八卷

软体动物门 双壳纲

满月蛤总科 心蛤总科

厚壳蛤总科 鸟蛤总科

徐凤山 编著

国家自然科学基金重大项目

中国科学院知识创新工程重大项目

(国家自然科学基金委员会 中国科学院 国家科技部 资助)

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书对中国海软体动物门双壳纲异齿亚纲帘蛤目中4总科7科42属的种类进行了描述,共100种,其中1新属5新种,另有11新记录种。文中除对总论和各论各部分进行了常规内容的说明和描述外,还有一些种栖息环境的水文和底质资料。每种绘有形态特征图及标本采集地的分布图,使它们在中国海的分布达到了一目了然的直观效果。这些种虽然多无经济价值,但对中国海动物区系、动物地理和多样性的研究都是十分重要的。

本书可供动物学、海洋生态学、水产学及生物多样性与资源保护工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国动物志. 无脊椎动物. 第48卷. 软体动物门. 双壳纲. 满月蛤总科、心蛤总科、厚壳蛤总科、鸟蛤总科/徐凤山编著. —北京: 科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-032469-6

I. ①中… II. ①徐… III. ①动物志-中国 ②无脊椎动物门-动物志-中国 ③软体动物-动物志-中国 IV. ①Q958.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 201040 号

责任编辑: 霍春雁 景艳霞/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

*

2012年1月第一版 开本: 787×1092 1/16

2012年1月第一次印刷 印张: 16

印数: 1—1 000 字数: 354 000

定价: 90.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

Editorial Committee of Fauna Sinica, Chinese Academy of Sciences

FAUNA SINICA

INVERTEBRATA Vol. 48

**Mollusca
Bivalvia**

Lucinacea
Carditacea
Crassatellacea
Cardiacea

By
Xu Fengshan

**A Major Project of the National Natural Science Foundation of China
A Major Project of the Knowledge Innovation Program
of the Chinese Academy of Sciences**

(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

Chen Jun

Chen Qingchao

Chen Yiyu

Feng Zuojian

He Shunping

Huang Dawei

Jin Daochao

Li Xinzheng

Liu Ruiyu(Liu Juiyu)

Liu Xixing

Ma Yong(Ma Yung)

Ren Guodong

Shen Yunfen

Song Daxiang (Sung Tahsiang)

Tao Ye

Wang Xingjian

Wang Yingxiang

Wu Chunsheng

Wu Min

Wu Yanru

Xue Dayong

Yang Datong

Yang Ding

Yang Siliang

Yang Xingke

Yin Wenying

Zhang Chunguang

Zhang Guangxue

Zhang Yalin

Zhao Ermi(Chao Ermi)

Zheng Guangmei

Zhou Hongzhang

前 言

本书描述的种类涉及软体动物门 Mollusca 双壳纲 Bivalvia 异齿亚纲 Heterodonta 帘蛤目 Veneroida 中的 7 科 42 属 100 种, 分隶于 4 总科。它们是满月蛤总科 Lucinacea 中的满月蛤科 Lucinidae、索足蛤科 Thyasiridae、银边蛤科 Fimbriidae 和蹄蛤科 Ungulinidae, 厚壳蛤总科 Crassatellacea 中的厚壳蛤科 Crassatellidae, 心蛤总科 Carditacea 中的心蛤科 Carditidae 和鸟蛤总科 Cardiacea 中的鸟蛤科 Cardiidae。

本书所用的标本系中国科学院海洋研究所 50 年来在我国沿海潮间带与海洋调查在各海区采集的标本。我们的调查范围为潮间带北从鸭绿江口, 南到北部湾的北仑河口; 从潮间带到水深 2150m 深处(东海); 从半咸水的红树林到热带的珊瑚礁; 浅水的陆架区为从南沙群岛的北纬 4°左右到北纬 38°, 跨越 30 多个纬度、三个气候带; 采到的动物种类充分反映了热带、亚热带和温带的区系成分。因此, 我们所研究的对象的标本, 可以概括这些动物在中国海分布的实际状况。

在这些科中, 满月蛤科的种类在形态上和生态上与其他双壳类有所不同。它们大多都有一个蠕虫状细长的足, 外鳃瓣退化, 甚至完全消失, 鳃为褐色, 其内共生有能够利用硫化氢独立进行化学合成的细菌, 能为寄主提供所需营养, 它们身体后部的水管不发达。由于器官的改变, 生活方式也发生了变化, 出于对硫化氢的特殊需要, 所以通常生活在氧化层以下较深的沉积物中。这时它们以特化成蠕虫状的长足在沉积物中营造一个内壁衬以黏液的前入水管达到海底表面。新鲜海水通过这一渠道不断地进入到外套腔内, 用作呼吸。它们能以这种生活方式生存于海洋中的贫瘠区。通常在这种环境中其他动物是很少的, 在生态学上它们形成一个特殊的群体。它们中有些种类如扁满月蛤属 *Lucinoma* 和索足蛤科 Thyasiridae 能够习惯于栖息在海底热泉 (hydrothermal vent) 或冷涌 (cold seep) 环境, 这里所溢出的水中有丰富的硫化物或甲烷, 这些动物的鳃中也共生有能够利用甲烷进行化学合成的细菌。它们同生活于这一环境中具有相同习性的其他动物共同组成化学合成群落 (chemosynthetic community), 成为不依赖于阳光的另一类生态系统。

正是由于以上特殊情况, 本书的总论部分是以满月蛤总科为主线而展开的, 书中其他各科形态和生态都没有特别之处。已出版的中国动物志中双壳纲有《中国动物志 软体动物门 双壳纲 贻贝目》(王祯瑞, 1998), 《中国动物志 软体动物门 双壳纲 珍珠贝亚目》(王祯瑞, 2002), 《中国动物志 软体动物门 双壳纲 原鳃亚纲和异韧带亚纲》(徐凤

山, 1999) 和《中国动物志 软体动物门 双壳纲 帘蛤科》(庄启谦, 2001)。这些书中都较详细讨论了双壳纲的内部器官。在双壳纲中它们之间有许多共同之处, 所以在本书总论中对其他各科只作了概要性介绍。书中形态特征图除说明出处外, 照片全为王少菁先生所摄, 绘图是由王公海先生完成的, 作者向其致以谢意。

本书编为中国科学院海洋研究所研究论文第 4592 号。

徐凤山

2002 年 3 月 4 日于青岛

目 录

前言

总论	1
一、研究简史	1
(一) 满月蛤总科 <i>Lucinacea</i>	1
(二) 鸟蛤科 <i>Cardiidae</i>	1
(三) 心蛤科 <i>Carditidae</i>	2
(四) 厚壳蛤科 <i>Crassatellidae</i>	3
二、形态特征	3
(一) 外部形态	3
(二) 内部结构	7
三、分类系统	12
四、地理分布	15
五、生态习性	22
各论	26
异齿亚纲 <i>Heterodonta</i> Neumayr, 1884	26
帘蛤目 <i>Veneroida</i> H. et A. Adams, 1856	26
满月蛤总科 <i>Lucinacea</i> Fleming, 1828	27
一、满月蛤科 <i>Lucinidae</i> Fleming, 1828	28
(一) 满月蛤亚科 <i>Lucininae</i> Fleming, 1828	28
1. 厚大蛤属 <i>Codakia</i> Scopoli, 1777	29
(1) 强肋厚大蛤 <i>Codakia golikovi</i> Zorina, 1978	29
(2) 长格厚大蛤 <i>Codakia tigerina</i> (Linnaeus, 1758)	30
(3) 佩特厚大蛤 <i>Codakia paytenorum</i> (Iredale, 1937)	32
(4) 斑纹厚大蛤 <i>Codakia punctata</i> (Linnaeus, 1758)	35
2. 小厚大蛤属 <i>Epicodakia</i> Iredale, 1930	36
(5) 习见小厚大蛤 <i>Epicodakia divergens</i> (Philippi, 1850)	36
(6) 卵圆小厚大蛤 <i>Epicodakia minuata</i> (Deshayes, 1863)	38
(7) 美丽小厚大蛤 <i>Epicodakia bella</i> (Conrad, 1837)	39

3. 心满月蛤属 <i>Cardiolumina</i> Sacco, 1901	40
(8) 强肋心满月蛤 <i>Cardiolumina rugosa</i> (Hedley, 1909)	40
4. 毛满月蛤属 <i>Pillucina</i> Pilsbry, 1921	41
(9) 豌豆毛满月蛤 <i>Pillucina neglecta</i> Habe, 1960	43
(10) 南海毛满月蛤 <i>Pillucina vietnamica</i> Zorina, 1978	44
5. 织纹蛤属 <i>Wallucina</i> Iredale, 1930	45
(11) 隐织纹蛤 <i>Wallucina striata</i> (Tokunaga, 1906)	45
(二) 神女蛤亚科 Myrteinae Chavan, 1969	46
6. 扁满月蛤属 <i>Lucinoma</i> Dall, 1901	46
(12) 尖扁满月蛤 <i>Lucinoma acutilineata</i> (Conrad, 1849)	47
(13) 醒目扁满月蛤 <i>Lucinoma spectabile</i> (Yokoyama, 1920)	48
7. 小神女蛤属 <i>Myrtina</i> Glover et Taylor, 2007	50
(14) 张氏小神女蛤, 新种 <i>Myrtina tchangsii</i> Xu, sp. nov.	50
(15) 内湾小神女蛤, 新种 <i>Myrtina tonkingwanensis</i> Xu, sp. nov.	51
8. 薄满月蛤属 <i>Alucinoma</i> Habe, 1958	52
(16) 薄满月蛤 <i>Alucinoma soyoae</i> Habe, 1958	52
(三) 无齿蛤亚科 Milthinae Chavan, 1969	53
9. 无齿蛤属 <i>Anodontia</i> Link, 1807	53
(17) 无齿蛤 <i>Anodontia edentula</i> (Linnaeus, 1758)	54
(18) 满月无齿蛤 <i>Anodontia stearnsiana</i> (Oyama, 1954)	56
10. 澳蛤属 <i>Austriella</i> Tenison-Woods, 1881	57
(19) 澳蛤 <i>Austriella corrugata</i> (Deshayes, 1843)	57
11. 印澳蛤属 <i>Indoaustriella</i> Glover, Taylor et Willams, 2008	58
(20) 印澳蛤 <i>Indoaustriella plicifera</i> (A. Adams, 1855)	58
(21) 斯氏印澳蛤 <i>Indoaustriella scarlatoi</i> (Zorina, 1978)	59
二、索足蛤科 Thyasiridae Dall, 1901	61
12. 索足蛤属 <i>Thyasira</i> Lamarck, 1818	61
(22) 薄壳索足蛤 <i>Thyasira (Thyasira) tokunagai</i> Kuroda et Habe, 1951	62
(23) 六角索足蛤 <i>Thyasira (Parathyasira) hexangulata</i> Okutani, 1962	63
三、银边蛤科 Fimbriidae Nicol, 1950	65
13. 银边蛤属 <i>Fimbria</i> Megerle von Mühlfeid, 1811	65
(24) 银边蛤 <i>Fimbria fimbriata</i> (Linnaeus, 1758)	66
(25) 史氏银边蛤 <i>Fimbria soverbii</i> (Reeve, 1873)	67
四、蹄蛤科 Ungulinidae H. et A. Adams, 1857	68

14. 圆蛤属 <i>Cycladicama</i> Valenciennes, 1854	69
(26) 长圆蛤 <i>Cycladicama oblonga</i> (Hanley, 1844)	69
(27) 古明圆蛤 <i>Cycladicama cumingii</i> (Hanley, 1844)	71
(28) 月形圆蛤 <i>Cycladicama lunaris</i> (Yokoyama, 1927)	72
(29) 津知圆蛤 <i>Cycladicama tsuchii</i> Yamamoto et Habe, 1961	74
(30) 安汶圆蛤 <i>Cycladicama amboinensis</i> (Smith, 1885)	75
(31) 半糙圆蛤 <i>Cycladicama semiasperoides</i> (Nomura, 1932)	77
(32) 习见圆蛤 <i>Cycladicama ethima</i> (Melvill et Standen, 1899)	79
(33) 杜比圆蛤 <i>Cycladicama dubia</i> (Prashad, 1932)	80
(34) 短圆蛤 <i>Cycladicama abbreviata</i> (Gould, 1861)	81
15. 小猫眼蛤属 <i>Felaniella</i> Dall, 1899	82
(35) 小猫眼蛤 <i>Felaniella usta</i> (Gould, 1861)	82
16. 新双齿蛤属, 新属 <i>Neodiplodonta</i> Xu, gen. nov.	84
(36) 新双齿蛤, 新种 <i>Neodiplodonta sinica</i> Xu, sp. nov.	84
17. 双齿蛤属 <i>Diplodonta</i> Bronn, 1831	85
(37) 凸双齿蛤 <i>Diplodonta globosa</i> (Forsk., 1775)	85
(38) 古氏双齿蛤 <i>Diplodonta gurjanovae</i> Zorina, 1978	87
厚壳蛤总科 <i>Crassatellacea</i> Ferussac, 1822	88
五、厚壳蛤科 <i>Crassatellidae</i> Ferussac, 1822	88
(四) 厚壳蛤亚科 <i>Crassatellinae</i> Ferussac, 1822	88
18. 厚壳蛤属 <i>Crassatella</i> Lamarck, 1799	89
(39) 矮厚壳蛤 <i>Crassatella nana</i> Adams et Reeve, 1850	89
19. 硬壳蛤属 <i>Bathytormus</i> Stewart, 1930	91
(40) 尖硬壳蛤 <i>Bathytormus foveolatus</i> (Sowerby, 1870)	91
20. 壮壳蛤属 <i>Indocrassatella</i> Chavan, 1952	92
(41) 沙壮壳蛤 <i>Indocrassatella cheralae</i> Poutiers, 1981	93
(42) 长壮壳蛤 <i>Indocrassatella oblongata</i> (Yokoyama, 1920)	94
(五) 曲背蛤亚科 <i>Scambulinae</i> Chavan, 1952	95
21. 曲背蛤属 <i>Scambula</i> Conrad, 1869	95
(43) 色带曲背蛤 <i>Scambula radiata</i> (Sowerby, 1825)	95
心蛤总科 <i>Carditacea</i> Fleming, 1820	96
六、心蛤科 <i>Carditidae</i> Fleming, 1820	96
(六) 心蛤亚科 <i>Carditinae</i> Fleming, 1820	97
22. 心蛤属 <i>Cardita</i> Bruguiere, 1792	97

(44) 结节心蛤 <i>Cardita nodulosa</i> Lamarck, 1819	98
(45) 斜纹心蛤 <i>Cardita leana</i> Dunker, 1860	100
(46) 异纹心蛤 <i>Cardita variegata</i> Bruguiere, 1792	101
23. 粗衣蛤属 <i>Beguina</i> Röding, 1798	102
(47) 粗衣蛤 <i>Beguina semiorbiculata</i> (Linnaeus, 1758)	102
(七) 拟心蛤亚科 <i>Carditamerinae</i> Chavan, 1969	104
24. 小心蛤属 <i>Carditella</i> Smith, 1881	104
(48) 丰泽小心蛤 <i>Carditella hanzawai</i> (Nomura, 1933)	104
25. 胀心蛤属 <i>Glans</i> Megerle, 1811	105
(49) 相模湾胀心蛤 <i>Glans sagamiensis</i> Kuroda <i>et</i> Habe, 1961	105
(50) 长胀心蛤 <i>Glans pseudocardita</i> Poutiers, 1981	106
(51) 多粒胀心蛤 <i>Glans millegrana</i> (Nomura <i>et</i> Zinbo, 1934)	108
(52) 东海胀心蛤, 新种 <i>Glans donghaiensis</i> Xu, sp. nov.	109
(八) 帘壳心蛤亚科 <i>Venericardiinae</i> Chavan, 1969	110
26. 帘心蛤属 <i>Megacardita</i> Sacco, 1899	110
(53) 铁锈帘心蛤 <i>Megacardita ferruginosa</i> (Adams <i>et</i> Reeve, 1850)	111
(54) 高丽帘心蛤 <i>Megacardita coreensis</i> (Deshayes, 1854)	112
(55) 纪伊帘心蛤 <i>Megacardita kiiensis</i> (Sowerby, 1913)	113
(56) 中国帘心蛤, 新种 <i>Megacardita chinensis</i> Xu, sp. nov.	114
鸟蛤总科 <i>Cardiacea</i> Lamarck, 1809	116
七、鸟蛤科 <i>Cardiidae</i> Lamarck, 1809	116
(九) 鸟蛤亚科 <i>Cardiinae</i> Lamarck, 1809	117
27. 卵鸟蛤属 <i>Maoricardium</i> Marwick, 1944	117
(57) 曼氏卵鸟蛤 <i>Maoricardium mansitii</i> (Otuka, 1937)	118
(58) 毛卵鸟蛤 <i>Maoricardium setosum</i> (Redfield, 1846)	119
28. 棘刺鸟蛤属 <i>Vepricardium</i> Iredale, 1929	121
(59) 中华鸟蛤 <i>Vepricardium sinense</i> (Sowerby, 1841)	121
(60) 多刺鸟蛤 <i>Vepricardium multispinosum</i> (Sowerby, 1841)	122
(61) 银边鸟蛤 <i>Vepricardium coronatum</i> (Spengler, 1786)	123
(62) 亚洲鸟蛤 <i>Vepricardium asiaticum</i> (Bruguiere, 1789)	127
(十) 糙鸟蛤亚科 <i>Trachycardiinae</i> Stewart, 1930	128
29. 糙鸟蛤属 <i>Trachycardium</i> Mörch, 1853	128
(63) 角糙鸟蛤 <i>Trachycardium angulatum</i> (Lamarck, 1819)	129
(64) 黄边糙鸟蛤 <i>Trachycardium flavum</i> (Linnaeus, 1758)	130

(65) 暗斑糙鸟蛤 <i>Trachycardium nigropunctatum</i> (Habe et Kosuge, 1966)·····	132
(66) 沙栖糙鸟蛤 <i>Trachycardium alternatum</i> (Sowerby, 1834)·····	135
(67) 滑肋糙鸟蛤 <i>Trachycardium enode</i> (Sowerby, 1841)·····	136
(68) 柏氏糙鸟蛤 <i>Trachycardium beauforti</i> (Prashad, 1932)·····	138
(69) 单色糙鸟蛤 <i>Trachycardium unicolor</i> (Sowerby, 1840)·····	139
(70) 粗糙鸟蛤 <i>Trachycardium impolitum</i> (Sowerby, 1841)·····	140
(71) 沙糙鸟蛤 <i>Trachycardium arenicolum</i> (Reeve, 1845)·····	141
(72) 博氏糙鸟蛤 <i>Trachycardium burchardti</i> (Dunker, 1877)·····	143
(73) 肥糙鸟蛤 <i>Trachycardium transcendens</i> (Melvill et Standen, 1899)·····	144
(74) 红糙鸟蛤 <i>Trachycardium rubicundum</i> (Reeve, 1844)·····	145
(十一) 脊鸟蛤亚科 <i>Fraginae</i> Stewart, 1930·····	146
30. 脊鸟蛤属 <i>Fragum</i> Röding, 1798·····	147
(75) 脊鸟蛤 <i>Fragum fragum</i> (Linnaeus, 1758)·····	147
(76) 莓实脊鸟蛤 <i>Fragum unedo</i> (Linnaeus, 1758)·····	149
(77) 班氏脊鸟蛤 <i>Fragum bannoi</i> (Otuka, 1937)·····	150
31. 小脊鸟蛤属 <i>Microfragum</i> Habe, 1951·····	152
(78) 小脊鸟蛤 <i>Microfragum festivum</i> (Deshayes, 1855)·····	152
32. 栉鸟蛤属 <i>Ctenocardia</i> H. et A. Adams, 1857·····	153
(79) 强棘栉鸟蛤 <i>Ctenocardia peronata</i> (Iredale, 1929)·····	153
(80) 拱形栉鸟蛤 <i>Ctenocardia fornicata</i> (Sowerby, 1834)·····	154
33. 非洲鸟蛤属 <i>Afrocardium</i> Tomlin, 1931·····	156
(81) 心形非洲鸟蛤 <i>Afrocardium carditaeforme</i> (Reeve, 1845)·····	156
(82) 齿纹非洲鸟蛤 <i>Afrocardium infantile</i> (Nomura et Zinbo, 1934)·····	157
34. 陷月鸟蛤属 <i>Lunulicardia</i> Gray, 1853·····	158
(83) 陷月鸟蛤 <i>Lunulicardia retusa</i> (Linnaeus, 1767)·····	158
35. 心鸟蛤属 <i>Corculum</i> Röding, 1798·····	160
(84) 心鸟蛤 <i>Corculum cardissa</i> (Linnaeus, 1758)·····	160
(十二) 原鸟蛤亚科 <i>Protocardiinae</i> Keen, 1951·····	162
36. 饰线鸟蛤属 <i>Keenaea</i> Habe, 1951·····	163
(85) 榆果饰线鸟蛤 <i>Keenaea samarangae</i> (Makiyama, 1934)·····	163
37. 棘鸟蛤属 <i>Frigidocardium</i> Habe, 1952·····	165
(86) 多刺棘鸟蛤 <i>Frigidocardium exasperatum</i> (Sowerby, 1841)·····	165
(87) 小棘鸟蛤 <i>Frigidocardium torresi</i> (Smith, 1885)·····	166
38. 半纹鸟蛤属 <i>Trifaricardium</i> Kuroda et Habe, 1951·····	167

(88) 半纹鸟蛤 <i>Trifaricardium nomurai</i> Kuroda et Habe, 1951	168
39. 异纹鸟蛤属 <i>Discors</i> Deshayes, 1858	170
(89) 橘红异纹鸟蛤 <i>Discors aurantiaca</i> (Adams et Reeve, 1850)	170
(90) 多斑异纹鸟蛤 <i>Discors multipunctatum</i> (Sowerby, 1834)	171
(91) 双带异纹鸟蛤 <i>Discors biradiata</i> (Bruguiere, 1789)	172
(十三) 滑鸟蛤亚科 <i>Laevicardiinae</i> Keen, 1936	173
40. 滑鸟蛤属 <i>Laevicardium</i> Swainson, 1840	174
(92) 尖顶滑鸟蛤 <i>Laevicardium attenuatum</i> (Sowerby, 1841)	174
(93) 脆壳滑鸟蛤 <i>Laevicardium lobulatum</i> (Deshayes, 1854)	175
41. 薄壳鸟蛤属 <i>Fulvia</i> Gray, 1853	177
(94) 薄壳鸟蛤 <i>Fulvia aperta</i> (Bruguiere, 1789)	177
(95) 滑顶薄壳鸟蛤 <i>Fulvia mutica</i> (Reeve, 1845)	178
(96) 澳洲薄壳鸟蛤 <i>Fulvia australis</i> (Sowerby, 1841)	180
(97) 波纹薄壳鸟蛤 <i>Fulvia undatopicta</i> (Pilsbry, 1904)	181
(98) 韩氏薄壳鸟蛤 <i>Fulvia hungerfordi</i> (Sowerby, 1901)	183
(十四) 扁鸟蛤亚科 <i>Clinocardiinae</i> Kabanov, 1975	184
42. 扁鸟蛤属 <i>Clinocardium</i> Keen, 1936	184
(99) 加州扁鸟蛤 <i>Clinocardium californiense</i> (Deshayes, 1839)	184
(100) 黄色扁鸟蛤 <i>Clinocardium buelowi</i> (Rolle, 1896)	187
参考文献	189
英文摘要	196
中名索引	213
学名索引	217
《中国动物志》已出版书目	225

总 论

一、研究简史

(一) 满月蛤总科 Lucinacea

满月蛤类的研究始于18世纪,当时 Linnaeus (1758) 在《自然系统》(*Systema Naturae*) 一书中描写的本总科动物大都置于帘蛤属 *Venus* 中。后来 Scopoli (1777) 和 Bruguiere (1797) 先后建立了厚大蛤属 *Codakia* 和满月蛤属 *Lucina*, 直到1928年才由 Fleming 建立起满月蛤科 Lucinidae。Reeve (1851) 在名著 *Conchologia Iconica* 一书中记述了满月蛤属 69 种, 这些种部分是属于满月蛤属, 但也包括了其他属, 如厚大蛤属 *Codakia*、扁满月蛤属 *Lucinoma*、双齿蛤属 *Diplodonta*、圆蛤属 *Cycladicama*、无齿蛤属 *Anodontia* 和 *Divaricella*。这些属现在已分别属于满月蛤科和蹄蛤科。后来由 Dall、Pilsbry 和 Iredale 等先后发表了一些论文建立了一些新属。对这些动物进行了较深入研究的有 Lamy (1920—1921 年), 在他的研究中, 特强调了铰合齿在分类工作中的作用。在近代对满月蛤科的分类研究中应推 Chavan, 他在总结了以往学者研究成果的基础上, 提出了新的分类系统, 建立了一些新亚科、新属。Allen (1958) 对这些动物进行了解剖, 对它们的形态学研究作出了贡献, 特别是对它们在沉积物中前入水管的形成作了详细的阐述, 前入水管是本总科动物所专有, 不见于其他双壳类。

中国海满月蛤类的研究开展得比较晚, 日本学者 Kuroda (1941) 记述了产于中国台湾的种, 计有 6 属 10 种, 巫文隆 (1980) 记述了产于中国台湾的 7 属 11 种。张玺等 (1960) 记述了满月蛤类 4 种; 齐钟彦等 (1989) 记录了渤海、黄海的索足蛤科和蹄蛤科各 1 种; Bernard 等 (1993) 报道了索足蛤科 1 属 3 种, 蹄蛤科 3 属 7 种, 满月蛤科 10 属 19 种, 银边蛤科 1 属 1 种; 徐凤山 (1997) 记录了满月蛤科 9 属 18 种, 蹄蛤科 2 属 6 种, 索足蛤科 1 属 4 种, 银边蛤科 1 属 2 种。以上报道的种类除同物异名外, 共记录了 34 种, 其中个别种根本不见于中国海, 属误记。

(二) 鸟蛤科 Cardiidae

鸟蛤科是 1809 年由 Lamarck 建立的, 在这之前 Linnaeus 于 1758 年发表了鸟蛤属

Cardium。随后建立了脊鸟蛤属 *Fragum* Röding (1798)、心鸟蛤属 *Corculum* Röding (1798)、滑鸟蛤属 *Laevicardium* Swainson (1840)、*Serripes* Gould (1841)、糙鸟蛤属 *Trachycardium* Mörch (1853)、异纹鸟蛤属 *Discors* Deshayes (1858) 等属和亚属。在早期的研究中 Linnaeus (1758) 在 *Systema Naturae* 一书中记载了 24 种鸟蛤, Sowerby 及其合作者 (1834, 1840 等) 记录了 39 种鸟蛤。Reeve (1844, 1845) 在专著 *Conchologia Iconica* 中记录了 133 种鸟蛤, 其中有 28 种是由他描述的新种。在早期的研究中很少有关于鸟蛤的专著, 大都是散见于各有关杂志中。在一些大的调查队的调查报告中, 如 Smith (1885) 报道了 Challenger 调查船所获的鸟蛤 16 种, Prashad (1932) 在 Siboga 调查船的采集报告中记述了鸟蛤 28 种。此外 Adams 和 Reeve (1850), Gould (1861) 在各自的调查报告中都有鸟蛤的记载。Keen (1969) 对鸟蛤的分类系统进行了整理, 提出了一个能够反映其特征的分类系统, 已为多数学者所接受。Fischer-Piette (1977) 对世界各大水域的鸟蛤进行了评述, 这是一项十分繁重的工作。Fischer-Piette 的研究对许多种的存在提出了质疑, 他合并了很多种。就我们现有的资料看有些种的合并理由并不是十分充分的, 例如, *Laevicardium flavum* (Linnaeus) = *Trachycardium flavum* (Linnaeus), 在其异名录中列有 15 种, 其中不乏根据不足不能为人们所接受者, 可参看本书中有关种的讨论。

中国海鸟蛤科种类的研究早期是由外国学者开始进行的, Reeve (1844—1845 年) 记述的 133 种鸟蛤, 其中 9 种产于中国。Grabau 和 King (金叔初) (1928) 在研究北戴河贝类一书中记载了滑顶薄壳鸟蛤。Kuroda (1941) 报道了产于中国台湾的鸟蛤 18 种, Wen-Lung Wu (巫文隆, 1980) 在《台湾双壳类目录》一文中记录了 44 种, 张玺等 (1960) 报道了产于南海的鸟蛤 7 种。本书作者 1964 年发表了 *中国海鸟蛤科* 29 种, 1997 年在《中国海双壳类》一书中记录了 53 种, 齐钟彦等 (1989) 记录了产于黄海的鸟蛤 3 种, Bernard 等 (1993) 记载了产于中国的 61 种鸟蛤, 赖景阳等 (1996) 报道了产于澎湖的鸟蛤 10 种。以上共有 65 种鸟蛤报道产于中国。当然它们中有些是同物异名, 有些并不产于中国水域, 还有些我们目前还没有采到标本, 故无法进行描述, 在本书中只得割爱。

(三) 心蛤科 Carditidae

心蛤科 Carditidae 是 Fleming 于 1928 年建立起来的, 在这之前 Bruguiere 于 1792 年建立了心蛤属 *Cardita*。早期的贝类学者 Linnaeus 和 Adanson 把今天认为是心蛤科的种类都置于猿头蛤属 *Chama* 中, 如 *Chama ajar* Adanson, 1757 = *Cardiocardita ajar* (Adanson), *Chama calyculata* Linnaeus, 1758 = *Cardita calyculata* (Linnaeus), *Chama trapezia* Linnaeus, 1767 = *Glans trapezia* (Linnaeus)。早期的工作还应当提到 Conrad, 他先后建立了 *Carditamera* (1838)、*Cydocardia* (1867)、*Pleuromeris* (1867)、*Pteromeris* (1862) 4 个新属。随着研究工作的深入, 现在已建立了 17 个含有现在种的属, 特别值得指出的

是 Chavan (1969a) 的工作, 他系统地研究了心蛤科, 并建立了 5 个新亚科(见本书总论: 三、分类系统)。

中国海心蛤科的研究起步较晚, Kuroda (1941) 报道了产于中国台湾的 2 种, Wu (巫文隆, 1980) 记录了产于中国台湾的 6 种, 之后赵翼等 (1982) 报道了产于大连的 1 种, Bernard 等 (1993) 报道了产于中国海的心蛤 12 种, 徐凤山 (1997) 记录了中国海的心蛤 9 种。以上报道的种类除重复出现的外, 共有 15 种, 其中有 5 种我们至今没有采到, 它们是 *Glans hirasei* (Dall)、*G. kushuensis* (Okutani)、*Cardita pica* Reeve、*C. cumingiana* Dunker 和 *C. crassicostata* Lamarck。

(四) 厚壳蛤科 Crassatellidae

厚壳蛤科 Crassatellidae 的种类形态变化不大, 不过也有些种类曾同蛤蜊属 *Maetra* 和帘蛤属 *Venus* 相混淆。早在 1822 年 Ferussac 就建立了厚壳蛤科。Chavan (1952, 1969) 对本科进行了总结性的工作, 他建立了 1 个新亚科——曲背蛤亚科 Scambulinae Chavan (1952)。

本科动物在我国由 Kuroda (1941)、Wu (巫文隆) (1980)、Bernard 等 (1993) 和徐凤山 (1997) 先后报道 7 种, 其中 *Eucrassatella sagamiensis* (Kuroda et Habe), *E. japonica* (Dunker) 和 *Crassatella pallida* (Adams et Reeve) 至今尚未采到标本。

二、形态特征

(一) 外部形态

1. 贝壳

满月蛤科的贝壳多圆形似透镜状。多数种类的膨胀度低到中等, 腹缘和前、后腹缘变薄, 背腹观具有流线型的特征, 为贝壳的垂直掘孔创造了一个尖的刃, 更利于动物深入到沉积物中。很多种类, 特别是下潜较深的索足蛤类贝壳沿壳高轴延长, 其长度(即前、后距离)的减小, 更促进了流线型的形成, 这样, 当动物下潜时减小了对沉积物的摩擦力。当然贝壳表面的平滑无肋、没有耳突等都对于它们的下潜有利。小月面 (lunule) 和楯面 (escutcheon) 位于贝壳的背面, 它支撑着贝壳上面的沉积物以抵抗当足伸入到沉积物中时, 沉积物对足的作用力, 有利于下潜。索足蛤壳表面的缢或褶被认为不利于其快速掘孔, 因为不规则的表面可能增加对沉积物的摩擦, 使动物付出更多的能量。这些不规则的表面对于掘孔所产生的不利影响远远少于其在内部功能的作用。这些缢、褶在壳内面为腮和后闭壳肌的附着提供了一个强有力的支撑。因此贝壳的膨胀度和外形轮廓对掘孔具

有重要的影响。壳形宽、圆的种类多属浅埋的底内生活类型，它们的掘孔速度较两壳不太膨胀、沿壳高轴延长的种类要慢。

满月蛤科的壳内面的肌痕与其他双壳类也有差异，主要表现在前肌痕的后部偏离外套线，向壳内游离 (图 8, 图 9, 图 11—图 14)。这是前闭壳肌的位置内移所造成的 (图 7)，以满足生活时足从前缘伸出，在沉积物中营造一个特有的前入水管的需要。

鸟蛤科的贝壳较膨胀，其上多有放射肋，肋上着生有棘刺或粒状突起，由于它们水管很短或者没有水管，故在壳内的外套线完整无窦。厚壳蛤科的种类具有坚厚而侧扁的贝壳，壳表无放射刻纹而有同心肋。心蛤科也有较厚的贝壳，壳表面形同鸟蛤科具放射刻纹。厚壳蛤科和心蛤科都没有水管，因此外套窦都不存在。

2. 足

满月蛤总科的足除具有掘孔和移动双重功能外，还能在沉积物中构筑前入水管。满月蛤科的足高度特化，由两部分组成，一部分是具有铲形的脊，另一部分很长，呈蠕虫状，两者功能不同，各有分工，具脊的部分司动物的移动，另一部分能掘孔和构筑前入水管 (anterior inhalant tube) (图 1)。

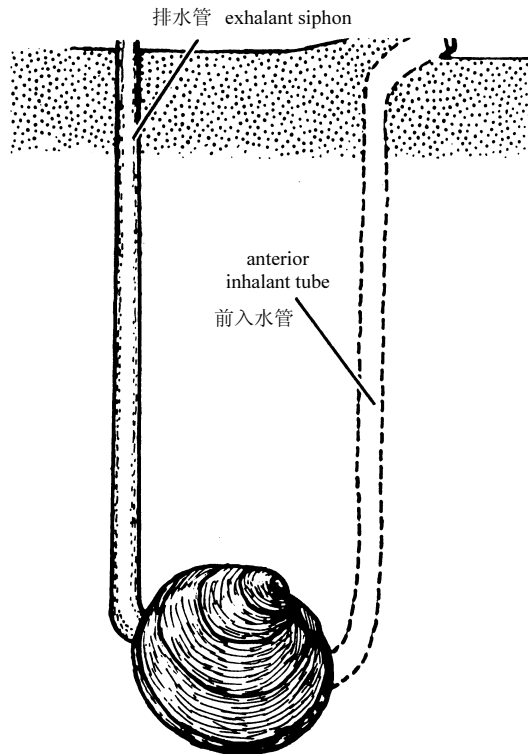


图 1 悬浮食性的 *Loripes lucinalis* (Lamarck) 以足洞穿沉积物形成的前入水管(仿 Allen, 1958)

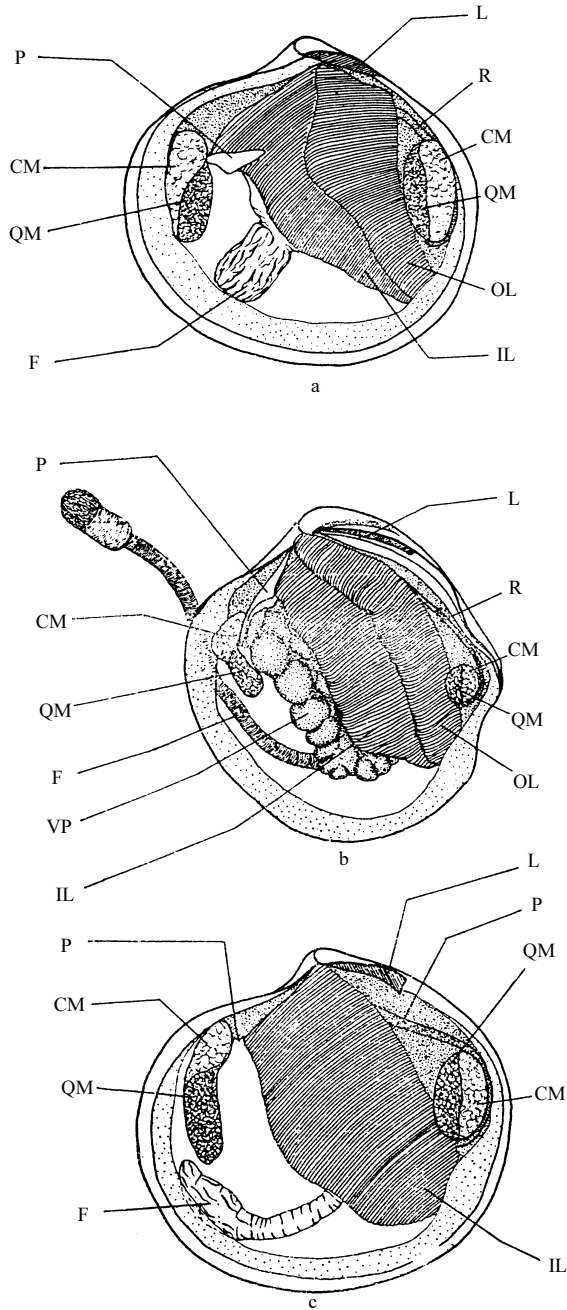


图2 满月蛤总科中3个科代表种的侧面观, 已移去左壳和外套膜 (仿 Allen, 1958)
 a. *Diplodonta semiaspera* (Ungulinidae 蹄蛤科) (×5); b. *Thyasira flexuosa* (Thyasiridae 索足蛤科) (×9); c. *Loripes lucinalis* (Lucinidae 满月蛤科) (×3); CM. 平滑肌 “catch” muscle; F. 足 foot; IL. 内鳃瓣 inner demibranch; L. 外韧带 ligament; OL. 外鳃瓣 outer demibranch; P. 唇瓣 palp; QM. 横纹肌 “quick” muscle; R. 直肠 rectum; VP. 内脏团 visceral pouch

在蹄蛤科其足尚未形成细长的蠕虫状，有时侧扁。其足的末端较基部更宽些，末端部分具有纵的皱纹，而基部的皱纹为横向。这些皱纹能够展开，使基部长度增加，顶端变膨大。当蹄蛤科的足展开时，不像满月蛤总科内其他各科那样明显，其长度仅为壳长的3倍。

索足蛤科的足最长，也更细，收缩时盘卷于外套腔 (mantle cavity) 中(图 2b)。足呈蠕虫形，末端膨大，具有黏液腺。索足蛤科的足不同于蹄蛤科，它扩展时明显地加长，可达其壳长的10倍之多，主要用于掘孔和构筑前入水管，但它不具有使动物移动的脊的部分。

满月蛤科也有长的蠕虫状的足，当其伸长时，可达壳长的6倍，足的末端不具明显的纵皱纹，足的脊部很发达。

鸟蛤科的足非常发达(图 3)，有时能跳跃，甚至遇到危险时能短距离游泳。它的足能起到移动和潜入沉积物中的作用。

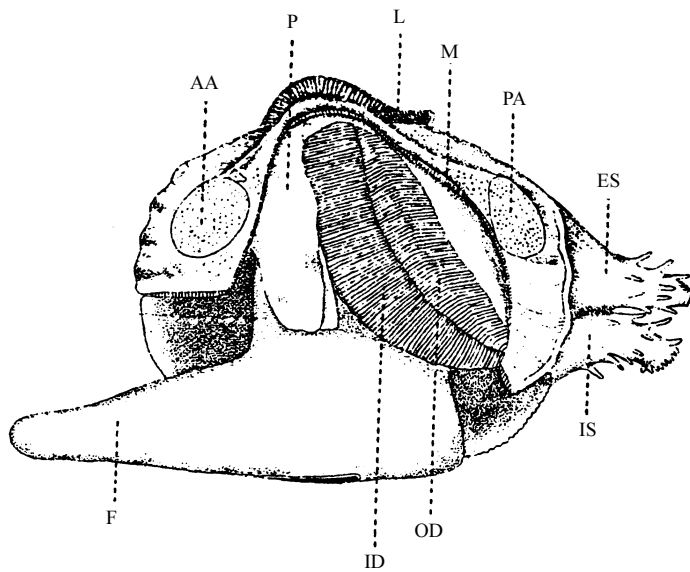


图 3 鸟蛤外套腔内的器官 (移去左壳和外套膜) (仿 Johnstone, 1899)

AA. 前闭壳肌 anterior adductor; F. 足 foot; ID. 内鳃瓣 inner demibranch; IS. 进水管 inhalant siphon; ES. 出水管 exhalant siphon; L. 外韧带 ligament; P. 唇瓣 palp; M. 外套膜 mantle; OD. 外鳃瓣 outer demibranch; PA. 后闭壳肌 posterior adductor

心蛤科的足有两种类型，底内浅埋型的种类都有较宽大的足，用以匍匐和潜于底质中；另外一些如心蛤属 *Cardita* 和粗衣蛤属 *Beguina* 中的种类由于营附着生活，很少运动，其足已退化，生出了足丝(图 4)，用以附着在各种附着基上。

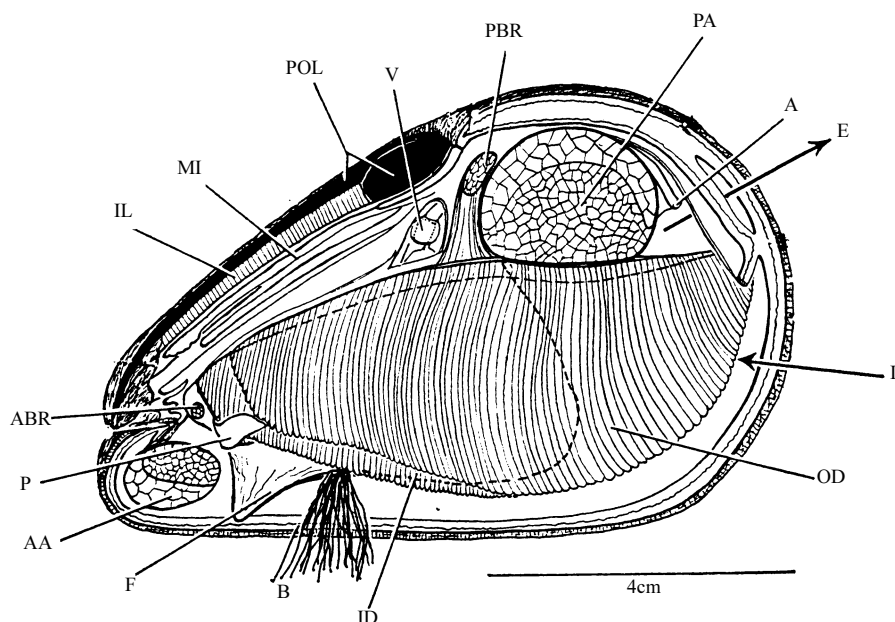


图4 粗衣蛤外套腔的器官 (移去左壳和外套膜) (仿 Allen, 1969)

A. 肛门; ABR. 前足丝收缩肌 anterior byssal retractor; B. 足丝 byssus; E. 排水流 exhalant current; I. 进水流 inhalant current; IL. 外韧带内层 inner layer of ligament; MI. 外套峡 mantle isthmus; PBR. 后足丝收缩肌 posterior byssal retractor; POL. 外韧带的后外层表面 surface secretin posterior outer layer of ligament; V. 心室 ventricle (另外一些字母未说明, 其注解与图3中相同)

(二) 内部结构

本书所论及的 7 个科的双壳类若以鳃的结构进行分类, 它们均属真瓣鳃类 (Eulamellibranchia)。真瓣鳃类的内部器官大同小异, 只有满月蛤总科由于具有独一无二的前入水管, 导致了与其他各科的差异, 因此, 本节将重点对满月蛤总科的内部器官进行叙述。

1. 本鳃

本鳃(ctenidia)在双壳类中不仅是呼吸器官, 更是摄食器官。在满月蛤总科中, 蹄蛤科身体两侧各有两个鳃瓣, 即内鳃瓣 (inner demibranch) 和外鳃瓣 (outer demibranch), 其中内鳃瓣特别大, 外鳃瓣小, 仅及内鳃瓣的 1/2 (图 2a)。鳃薄 (图 5u), 个别种有褶。蹄蛤科鳃的纤毛在外鳃瓣边缘有向口流, 上行叶 (ascending lamella) 上的食物颗粒被带到脊部, 在这里细小颗粒送到下行叶, 较大的颗粒下沉到内鳃瓣。下行叶 (descending lamella) 上的食物颗粒带到鳃轴, 然后到达唇瓣, 内鳃瓣上的颗粒被带到缘沟 (marginal groove) 中, 在这里, 重的颗粒下落到外套膜 (mantle) 上, 细而轻的颗粒送到唇瓣。

索足蛤科的种类也具有内、外鳃瓣，但外鳃瓣更小，仅及内鳃瓣的 1/3 (图 2b)。鳃瓣较蹄蛤科厚 (图 5t)。由于具有暗的色素颗粒，使鳃呈褐色。鳃瓣的纤毛和纤毛机制与蹄蛤相似。外鳃瓣内、外表面的食物颗粒都经过鳃轴的向口主流移动于唇瓣，内鳃瓣内、外表面的食物颗粒都通过内鳃瓣的缘沟运移。

满月蛤科的种类两侧各有 1 个鳃瓣，即内鳃瓣 (图 2c; 图 5l)，外鳃瓣退化消失。与索足蛤相比，它的鳃瓣大，鳃丝紧密，鳃厚 (图 5l)。鳃瓣内也具有类似的色素细胞颗粒。鳃纤毛是简单的，其中冠纤毛 (frontal cilia) 把食物颗粒输送到缘沟，在这里沿唯一的食物向口流缘沟再送到唇瓣，与此同时，大的颗粒被排到外套腔。

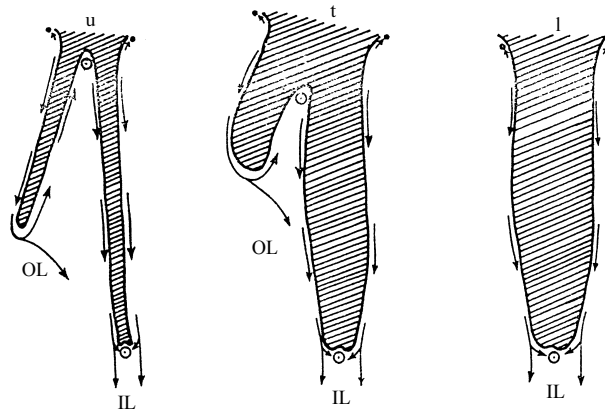


图 5 蹄蛤科(u)、索足蛤科(t)和满月蛤科(l)成员鳃的厚度变化横断面示意图(仿 Allen, 1958)

○表示冠纤毛流和向口主流的方向，•显示非主流方向

心蛤科的种类身体两侧各有内、外鳃瓣两个，其中外鳃瓣较少，外鳃瓣的脊上无边缘沟，外表面的食物颗粒由于冠纤毛的摆动被送到外边缘基部的向口流，内表面的食物颗粒则被运移到鳃轴处第二个向口流。内鳃瓣的内外表面的食物颗粒由纤毛的活动运到鳃脊的边缘沟；这就是第三个向口流。食物颗粒沿着三个向口流达到唇瓣上的远口沟，在唇瓣上食物颗粒进行再筛选，然后通过近口沟进入口中。这些食物颗粒在本鳃和唇瓣都要经过分选，不能食用、体积太大等弃用的颗粒将被排入外套腔中裹以黏液，作为假粪便 (pseudofaeces) 排出体外。

2. 外套鳃

满月蛤类外套膜的内表面部分特化为外套鳃 (mantle gill)，外套鳃首先由 Duvexnoy (1853) 在描述 *Luciua tigerina* 时所提及，Semper (1880) 提到也存在于 *L. philippinensis*，其后 Pelseener (1911) 在 *L. exasperata*, *L. punctata* 和 *L. tamida* 都提到了具有外套鳃 (pallial gills 与 mantle gill 相同)。Pelseener 认为有 3 种外套鳃：第一种是在外套膜上由 24 或 25 个鳃片组成；第二种是从后外套脊到前闭壳肌有一条长而深的褶皱；第三种是

在接近前闭壳肌处，由 1—5 个褶皱所组成。而且 Pelseneer 认为这些外套鳃同样具有呼吸功能。在外套鳃处有一大的血管，一个大的血窦位于前闭壳肌之后。血液通过处在平行于外套边缘脊的两条血管从前、后进入血窦，血窦内的血液通过大的外套窦血管进入心耳。在其他双壳类，氧气的吸收也可能通过外套表面，而满月蛤类采用外套鳃扩大表面积而达到增加吸收氧气的目的。同本鳃相比，外套鳃仅具有呼吸功能，即不具有过滤食物、摄食功能。

3. 唇瓣

满月蛤总科唇瓣 (labial palp) 进一步退化。其中蹄蛤科为中等大小，典型三角形的唇瓣，而满月蛤科的唇瓣小，略宽于唇，仅有 1 或 2 个褶皱遗迹。鸟蛤的唇瓣大 (图 3)，而心蛤的呈三角形 (图 4)。

在蹄蛤科，小的食物颗粒在鳃沟和背部的深处被带到唇瓣基部的远口沟 (distal oral groove)，由此通过近口沟 (proximal oral groove) 到达口部，它们没有经过唇瓣表面的筛选。除了在狭窄的口沟中的，其他颗粒都要经过严格的筛选。蹄蛤科的近口沟两边的纤毛向下向前方的口部摆动。弃用颗粒的排出通道很狭窄，它同唇瓣边缘脊的排出通道相连接，排出的颗粒到达唇瓣顶端下落到外套腔主排出通道，通过前入水管达到唇瓣背面的颗粒被带到背脊，从这里到达褶皱上进行筛选。

蹄蛤科唇瓣内表面褶皱的数目因种类的不同和个体的大小而异，颗粒在这些褶皱上通过纤毛的摆动进行分选。这些纤毛有 8 种不同方向的摆动 (图 6)。

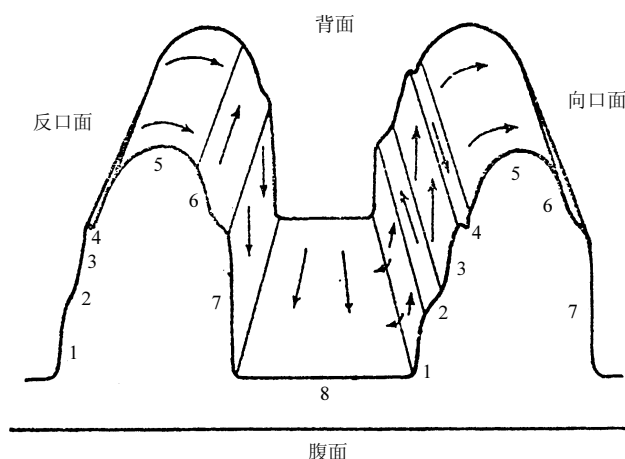


图 6 蹄蛤科和索足蛤科成员唇瓣内表面两个褶皱 8 个纤毛摆动方向示意图 (仿 Allen, 1958)

1. 纤毛向上摆动; 2. 纤毛将颗粒向唇瓣背脊运移; 3. 纤毛向前、向上朝背脊摆动; 4. 在一个狭沟中有长的纤毛向腹缘通道摆动; 5. 位于褶皱的顶端，纤毛向口部摆动; 6. 褶皱顶端之下，一个弱的纤毛通道，它向背脊摆动; 7. 纤毛向两个褶皱之间的沟中摆动; 8. 两个褶皱底部的纤毛向腹缘通道摆动

索足蛤科的唇瓣极为退化，其上的褶皱最多也只有 7 个。它同蹄蛤科的功能相同，仅腹缘的通道略有不同，在这里弃用颗粒的排出不是在唇瓣的后端，而是内唇瓣近口沟褶皱对面和外唇瓣近口端的第三褶皱处，这里是到外套膜排出通道的最近点。

满月蛤科内唇瓣有 3 个褶皱，而外唇瓣仅有 1 个。较小的颗粒沿边缘沟运行，在两唇瓣之间继续向前直至口部。除狭窄的排出通道位于唇的脊部外，在远口沟两边的颗粒向下向口部运动。在外唇瓣从近口沟到唇的脊部有一条沟形成排出通道。排出沟位于唇瓣口端，在沟中和反口面一端唇瓣下部的纤毛在接近近口沟处向下摆动，一直到口。在唇瓣的上半部纤毛向腹缘通道摆动，被排出的颗粒处于紧紧相连于反口面的排出沟处。

内唇瓣有 3 个不甚明显的褶皱，中间的一个呈三角形。唇瓣的脊上有一腹缘沟，排出的物质到达最后一个褶皱对面的外套膜。外唇瓣下部纤毛向近口沟和口部摆动，上部纤毛向腹缘沟摆动。两褶皱间的沟用于排出弃用的颗粒，而褶皱上被接收的颗粒没有像其真瓣鳃那样复杂的纤毛通道。接触到唇瓣上部的颗粒立即被带到腹缘通道，沿口沟运行，体积过大的颗粒接触到唇瓣上部强有力的纤毛后被排出。所有在唇瓣上接近近口沟的颗粒都被接收。当颗粒数量特别多时，唇瓣就分泌黏液包被起来一起排出。

以上是关于通过鳃到达唇瓣有关物质的说明，并不包括通过前入水管得到的大量物质。在前闭壳肌上的接收通道是很狭窄的。在满月蛤科这些物质到达口唇之前是呈扇形展开的。这些颗粒可以加入到连接闭壳肌和外唇的纤毛通道的颗粒中。另外，弃用的颗粒从唇瓣的口端运到口的对面，从这里直到闭壳肌。在闭壳肌上的颗粒达到唇瓣口端的对面后被带到外唇瓣的背面或者直达外套膜排出通道。

从前面进水流带来的颗粒远没有从后水管进来的少数颗粒被筛选得那样彻底。由于索足蛤和满月蛤科外套腔中食物颗粒筛选机制不甚发达，在它们的消化道中可能容有大的食物颗粒。

4. 消化道

双壳类消化道比较简单。有一短食道，开口于相当大的胃中。背冠 (dorsal hood) 在满月蛤总科多数已检查的种类中不发达。晶杆 (crystalline style) 和中肠结合。满月蛤类的肠在脏囊内形成单一的迂回，而鸟蛤可迂回 5—6 圈。然后通过背部的后闭壳肌附近开口，即肛门。多数种类的肠靠近身体左侧，个别种类通过体壁能看到肠的走向。在胃的周围形成一个淡绿褐色的团块，称为消化盲囊 (digestive diverticular)。它能分泌糖酶和脂肪酶，糖酶包括淀粉酶和糖苷酶，它作用于麦芽糖、蔗糖、乳糖等，通过导管进入胃中，通常不直接进入胃而是进入胃的小盲管中。消化盲囊在胃中开口的数目有变化，满月蛤、索足蛤和鸟蛤一般为 2 个，心蛤为 3 或 4 个，而厚壳蛤的开口数目多于 4 个。

胃在蹄蛤科中改变较少，它的形态和功能同其他真瓣鳃类相似。索足蛤科和满月蛤

科的胃改变较大。满月蛤科的胃非常简单，在已观察的种类中，它们之间的变化很少。满月蛤科的胃较短，这与消化盲囊在胃中的开口的减少有关，最多只有 3 个开口，一般为 2 个；食物分选区也减少了，无后分选区；背冠退化。

软体动物的胃中有其独有的晶杆，它是由晶杆囊 (style sac) 所分泌。在本书所记述的各科中其晶杆囊都同中肠结合，晶杆顶端突出于胃中。囊内排列着形态一致的柱状纤毛上皮细胞，这些纤毛的摆动方向一致，使晶杆沿纵轴顺时针的方向滚动。由于胃含物被黏液所裹，呈黏性，晶杆的转动像绞盘一样，把黏性的食物从食道中绞入胃内。晶杆滚动的同时，其顶部受到胃盾 (gastric shield) 上的背冠 (dorsal hood) 的磨损。晶杆有一系列与消化过程有关的功能：①它可更快地将食物从食道中绞入胃内，这较食物单靠食道壁纤毛的运移要快得多。②它搅拌了胃含物，又清擦了胃中纤毛食物分选区。③由于滚动可以同胃盾一起摩擦胃含物，包括有机碎屑、硅藻以及裸鞭毛虫。摩擦又能磨碎食物，使食物颗粒变细，使硅藻脱壳，便于消化和吸收。④晶杆由于磨损所释放的淀粉酶在胃中开始初步的细胞外消化。由此可以看出晶杆在软体动物消化系统中所具有的特殊不可取代的消化功能。

5. 排泄器官

满月蛤总科中 4 个科的排泄器官是相似的。它们是典型的 U 字形管，特别是蹄蛤科显示了各种的卷曲。肾围心腔开口在外套腔内生殖腺开口之后。在后闭壳肌之前心脏最宽部分两边有一连接。从切片中可以看出，它们同其他真瓣鳃类的肾脏无组织学上的不同。

6. 神经系统

本书所描述各科的神经系统同其他真瓣鳃类无很大的区别。由脑神经节、脏神经节和足神经节 3 对大的神经节与脑足、脑脏神经连索联系在一起。

脑神经节位于口前背唇之上。两个脑神经节在食道前有一短的连接。脑神经节排出神经控制前缩足肌、唇瓣、前闭壳肌、外套膜的前部。

脏神经节排出的神经控制后闭壳肌、肾脏、鳃、外套膜后部、水管、外套膜后背部、后缩足肌。

足神经节很大，在满月蛤总科它位于足的蠕虫状部分内，专司足部的活动。

7. 循环系统

本卷所研究的各科其循环系统都是开放式的，心脏由 1 个心室和位于心室两侧的 2 个心耳所构成，心耳与心室相通。心室由直肠穿过，具有前主动脉。一些后部形成水管的种类，心室还有后主动脉。血液经动脉及其分支达到身体各部的血窦中，然后汇

入静脉，通过肾，血液中的废物排入肾管中，随后血液进入鳃血管，在这里经过氧化后进入心耳，然后进入心室，这样就完成了血液在体内循环的一个周期。应当指出的是有一部分血液的氧化过程不是通过上述过程完成的，而是在外套膜的内表面进行的，如满月蛤类有外套鳃对静脉血液进行氧化，然后进入血窦再由血管输送到心耳。还有一些没有外套鳃的种类，血液通过外套内表面也可吸收氧，达到氧化的目的，只是效率比较低而已。

三、分类系统

Dall (1901) 在论文中将满月蛤总科下设 5 科：满月蛤科 *Lucinidae*、银边蛤科 *Corbidae* = *Fimbiidae*、索足蛤科 *Thyasiridae*、蹄蛤科 *Ungulinidae* 和 *Cyrenellidae*。Thiele (1935) 将 *Cyrenellidae* 置于心蛤总科 *Carditacea*，将银边蛤科置于满月蛤科之中。将索足蛤科降为亚科同蹄蛤亚科共同组成蹄蛤科。内部器官的解剖显示了 2 个亚科之间具有许多作为科的特点，因此 Allen (1958) 认为应保留索足蛤科和蹄蛤科为 2 个独立的科。

Chavan (1969) 将满月蛤总科下设 6 个科，它们是

满月蛤科 *Lucinidae* Fleming, 1828, 包括 4 亚科：

满月蛤亚科 *Lucininae* Fleming, 1828

神女蛤亚科 *Myrteinae* Chavan, 1969

无齿蛤亚科 *Milthinae* Chavan, 1969

歧纹蛤亚科 *Divaricellinae* Glibert, 1967

索足蛤科 *Thyasiridae* Dall, 1901

Mactromyidae Cox, 1929

银边蛤科 *Fimbriidae* Nicol, 1950 = *Corbidae* Dall, 1895

蹄蛤科 *Ungulinidae* H. et A. Adams, 1857

Cyrenoididae H. et A. Adams, 1857 = *Cyrenellidae* Fischer, 1882

Chavan 的分类系统是在前人工作的基础之上建立起来的，它已为多数贝类学者所接受。不过他对满月蛤科中亚科之间区别特征的描述还有不十分明确之处，由于缺乏标本和资料，有待作进一步的研究。作者在本书中采用了这个分类系统，只是把个别的亚属提升为属。在这 6 个科中，已发现分布于中国海的有满月蛤科、索足蛤科、银边蛤科和蹄蛤科。而其他两个科始终未在中国发现。

鸟蛤总科包括 3 个科：*Lahiliidae* 科的种类都是化石种；*Lymnocardiidae* 科有 4 亚科，其中只有 *Didacninae* 亚科有少数现生种，*Adacninae* 亚科仅有 1 种生活于里海，其他两个亚科 *Paradacninae* 和 *Pseudocarditinae* 也都是化石亚科，以上亚科的现生种中国海均无分布，因此，在分类系统的叙述中没有涉及它们；这个总科中只有鸟蛤科 *Cardiidae* 现生

种种类多,分布也广。鸟蛤科特征比较突出,两壳大都有 2 个主齿 (*Serripes* 属主齿退化,仅存痕迹),壳表面都有放射肋 (*Serripes* 属放射肋退化,仅残存于壳的前、后部),因此,在分类系统方面也相对稳定。Thiele (1935) 将鸟蛤科下设 9 属 17 亚属,他把属于 *Lymnocardiiidae* 科的 *Didacna* 和 *Adacna* 两个属也包括其中,而没有把一些形态特征相近的属组成亚科。随着时间的推移,研究工作不断深入,Keen (1969) 根据它们的特征将鸟蛤科分为 5 亚科,若干属和亚属,这一分类系统已为多数贝类学者所承认,也为作者所接受,仅有个别不妥处略有更改。下面是 Keen 系统中 5 亚科及现生种的属和亚属:

亚科 <i>Cardiinae</i> Lamarck, 1809	<i>Corculum</i> Röding, 1798
属 <i>Cardium</i> Linnaeus, 1758	<i>Ctenocardia</i> H. et A. Adams, 1857
亚属 <i>Cardium</i> (<i>s. s.</i>)	<i>Ctenocardia</i> (<i>s. s.</i>)
<i>Bucardium</i> Gray, 1853	<i>Afrocardium</i> Tomlin, 1931
<i>Acanthocardium</i> Gray, 1851	<i>Microragum</i> Habe, 1951
<i>Acanthocardium</i> (<i>s. s.</i>)	<i>Trigonicardia</i> Dall, 1900
<i>Rudicardium</i> Coen, 1915	<i>Trigonicardia</i> (<i>s. s.</i>)
<i>Parvicardium</i> Monterosato, 1884	<i>Americardia</i> Stewart, 1930
<i>Plagiocardium</i> Cossmann, 1886	<i>Apiocardia</i> Olsson, 1961
<i>Maoricardium</i> Marwick, 1944	Protocardiinae Keen, 1951
<i>Papillicardium</i> Sacco, 1899	<i>Nemocardium</i> Meek, 1876
<i>Vepricardium</i> Iredale, 1929	<i>Discors</i> Deshayes, 1858
<i>Vepricardium</i> (<i>s. s.</i>)	<i>Frigidocardium</i> Habe, 1951
Trachycardiinae Stewart, 1930	<i>Keenaea</i> Habe, 1951
<i>Trachycardium</i> Mörch, 1853	<i>Lophocardium</i> Fischer, 1887
<i>Trachycardium</i> (<i>s. s.</i>)	<i>Lyrocardium</i> Meek, 1876
<i>Dallocardia</i> Stewart, 1930	<i>Microcardium</i> Thiele, 1924
<i>Mexicardia</i> Stewart, 1930	<i>Pratulium</i> Iredale, 1924
<i>Phlogocardia</i> Stewart, 1930	<i>Trifaricardium</i> Habe, 1951
<i>Acrosterigma</i> Dall, 1900	Laevicardiinae Keen, 1936
<i>Regozara</i> Iredale, 1936	<i>Laevicardium</i> Swainson, 1840
<i>Vasticardium</i> Iredale, 1927	<i>Laevicardium</i> (<i>s. s.</i>)
<i>Payridea</i> Swainson, 1840	<i>Dinocardium</i> Dall, 1900
Fraginae Stewart, 1930	<i>Fulvia</i> Gray, 1853
<i>Fragum</i> Röding, 1798	<i>Cerastoderma</i> Poli, 1795
<i>Fragum</i> (<i>s. s.</i>)	<i>Clinocardium</i> Keen, 1936
<i>Lumulicardia</i> Gray, 1853	<i>Serripes</i> Gould, 1841

Keen 将壳质厚重、放射肋粗壮的扁鸟蛤属 *Clinocardium* 也置于滑鸟蛤亚科中，这是不妥当的，它有悖于本亚科的特征。作者支持 Kafanov 于 1975 年为扁鸟蛤属等另立的扁鸟蛤亚科 *Clinocardiinae*。另外在 Keen 的分类系统中，一些属中的亚属各自的特征有时也相去较远，故在本书中也将个别亚属提升为属。

对心蛤科进行的系统研究是由 Chavan (1969a) 所完成，他提出了新的分类系统，将心蛤科分为 7 亚科，各包括若干属。Chavan 的工作得到了多数贝类学者的重视与认可。现说明如下：

Carditinae Fleming, 1828	Miodomeridinae Chavan, 1969
<i>Cardita</i> Bruguiere, 1792	<i>Pteromeris</i> Conrad, 1862
<i>Beguina</i> Röding, 1798	*Palaeocarditinae Chavan, 1969
Carditamerinae Chavan, 1969	Venericardiinae Chavan, 1969
<i>Carditamera</i> Conrad, 1838	<i>Venericardia</i> Lamarck, 1801
<i>Arcturellina</i> Chavan, 1969	<i>Megacardia</i> Sacco, 1899
<i>Carditella</i> Smith, 1881	Carditesinae Chavan, 1969
<i>Cardiocardita</i> Anton, 1839	<i>Cardites</i> Link, 1807
<i>Choniocardia</i> Cossmann, 1904	Thecaliinae Dall, 1903
<i>Cyclocardia</i> Conrad, 1867	<i>Thecalia</i> H. et A. Adams, 1858
<i>Glans</i> Megerle, 1811	<i>Milnera</i> Dall, 1881
<i>Miodontiscus</i> Dall, 1903	
<i>Pleuromeris</i> Conrad, 1867	

在这 7 亚科中有 6 亚科有现生种，另 1 亚科 (*) 系化石亚科，没有现生种。上面所列各属都是有现生种的属，而仅限于活化石种的属未列入。

厚壳蛤科是一个小科，也是由于 Chavan (1952, 1969b) 进行了系统的研究，从而确立了比较合理而客观的分类系统。它有 2 个亚科、9 个现生种的属。

Crassatellinae Ferussac, 1822	<i>Salaputium</i> Iredale, 1924
<i>Crassatella</i> Lamarck, 1799	<i>Talabrica</i> Iredale, 1924
<i>Bathytormus</i> Stewart, 1930	Scambulinae, Chavan, 1952
<i>Crassatina</i> Kobelt, 1881	<i>Scambula</i> Conrad, 1869
<i>Eucrassatella</i> Iredale, 1924	<i>Crassinella</i> Guppy, 1874
<i>Indocrassatella</i> Chavan, 1952	

以上所叙述各科的分类系统已为广大贝类学者所接受，也被作者在本书中采纳，只对个别的亚科、亚属作了必要的改动，已在有关章节作了说明。

四、地 理 分 布

鸟蛤科属于暖水性的科,大多数种类生活在热带和亚热带水域。在我们已采到的 43 种中(表 1),其中在渤海仅有 1 种,即滑顶薄壳鸟蛤 *Fulvia mutica*,这是由于渤海是内湾浅水区,年温度变化幅度较大,只有个别种类能够适应这种环境。

黄海由于特殊的地理环境,在中部底层水域形成了常年存在的冷水团 (Yellow Sea Cold Water Mass),使得具有冷水性质的主要分布在北太平洋的加州扁鸟蛤 *Clinocardium californiense* 在这里得以生存发展,同其他冷水性动物组成了属于北太平洋冷温带性质的动物区系。产于黄海的还有上述见于渤海的滑顶薄壳鸟蛤,它生活于近岸浅水区。榆果饰线鸟蛤 *Keenea samarangae* 在黄海的分布局限性很大,仅见于南黄海中部,这里是对马暖流西分支所在,理化环境比较稳定。总之,产于黄海的鸟蛤虽然种类少,只有 3 种,但它们却是 3 个不同区系性质的种,可见黄海动物区系组成是比较复杂的。生活在黄海水域的这 3 种鸟蛤,在东海(中国近海)、南海(中国近海)都没有分布,但都见于日本水域。

分布于东海的鸟蛤有亚洲鸟蛤 *Vepricardium asiaticum*、单色糙鸟蛤 *Trachycardium unicolor*、沙糙鸟蛤 *T. arenicolum*、博氏糙鸟蛤 *T. burchardti* 和多刺棘鸟蛤 *Frigidocardium exasperatum* 5 种,其中前 4 种均仅见于台湾海峡的中、南部,严格地说不能认为是产于东海。只有最后 1 种能够进入到东海,出现于黑潮暖流 (Kuroshio Current) 控制的外海,故东海鸟蛤的种类组成还是很贫乏的。东海的 5 种鸟蛤有 4 种也见于南海,只有单色糙鸟蛤目前没有发现于南海,根据其分布趋势,可以肯定地说在南海也会有分布,只是暂时还没有采到而已。除亚洲鸟蛤外,其他 4 种在日本也有分布。

产于南海的鸟蛤种类最多(表 1),共有 39 种,都是热带和亚热带性种,它们有下列几种分布类型。

(1) 印度—西太平洋广分布种:这种分布类型的种特别多,计有 24 种,占南海种类的 61%,它们是多刺鸟蛤 *Vepricardium multispinosum*、银边鸟蛤 *V. coronatum*、黄边糙鸟蛤 *Trachycardium flavum*、澳洲薄壳鸟蛤 *Fulvia australis* 等,这种分布类型的种一般数量都较大。

(2) 西太平洋广分布种:它们是中华鸟蛤 *Vepricardium sinense* 等 10 种,占南海种类的 26%。这些种仅出现于西太平洋,包括中太平洋的一些岛屿,但不进入印度洋。

(3) 中国南海—日本南部共有种:这种分布类型种类较少,仅有暗斑糙鸟蛤 *Trachycardium nigropunctatum*、波纹薄壳鸟蛤 *Fulvia undatopicta* 等 5 种。

(4) 南海地方性种:目前仅发现 1 种曼氏卵鸟蛤 *Maoricardium mansitii*,可以认为地方性的种类很少。

