



世界重要经济海参种类

斯蒂文·W. 柏塞尔
耶依夫·萨摩 著
尚塔尔·康南德
刘雅丹 等 译



非外借



中国农业出版社



联合国
粮食及
农业组织



世界重要经济海参种类

著 者

斯蒂文·W. 柏塞尔

国家海洋科学中心

南十字星大学

科夫斯港，新南威尔士，澳大利亚

耶依夫·萨摩

比利时皇家自然科学研究所

布鲁塞尔，比利时

尚塔尔·康南德

海洋生态实验室

留尼旺大学

圣但尼省，法国

翻译 刘雅丹 代国庆 苏 舒 吴 晨 雷建维

审校 王印康 党亚青 党 宁 爽梅杰

中国农业出版社
联合国粮食及农业组织
2017·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

世界重要经济海参种类 / () 斯蒂文·W. 柏塞尔
(Steven W. Purcell), () 耶依夫·萨摩
(Yves Samyn), () 尚塔尔·康南德
(Chantal Conand) 著; 刘雅丹等译. —北京: 中国农业
出版社, 2017.3

ISBN 978-7-109-22128-4

I. ①世… II. ①斯… ②耶… ③尚… ④刘… III.
①海参纲-介绍-世界 IV. ①S968.9

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第219121号

著作权合同登记号: 图字01-2017-0651号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街18号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 郑 君

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2017年3月第1版 2017年3月北京第1次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 11.5

字数: 350千字

定价: 120.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

本出版物原版为英文，即 *Commercially Important Sea Cucumbers of the World*，由联合国粮食及农业组织（粮农组织）于2012年出版。此中文翻译由中国水产学会安排并对翻译的准确性及质量负全部责任。如有出入，应以英文原版为准。

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

ISBN 978-92-5-506719-8（粮农组织）

ISBN 978-7-109-22128-4（中国农业出版社）

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，可拷贝、下载和打印材料，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有者，且不得以任何方式暗示粮农组织认可用户的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权以及转售权和其他商业性使用权的申请，应递交至 www.fao.org/contact-us/licence-request 或 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

© 粮农组织2012年（英文版）

© 粮农组织2017年（中文版）

联合国粮食及农业组织 (FAO)
中文出版计划丛书
译审委员会

主 任	童玉娥				
副主任	罗 鸣	蔺惠芳	宋 毅	孟宪学	
	周国民				
编 委	赵立军	张蕙杰	刘爱芳	徐 晖	
	徐 猛	安 全	王 川	王 晶	
	张夕珺	许晓野	傅永东	黄 敏	
	郑 君	熊 露			

具有商业价值的海参遍布全球，大部分海参品种可在多处产地采捕。目前可以检索到较多物种的生物学信息，但仍有部分物种的相关信息缺乏，导致有些资源评估和贸易数据可能并不属实。由于在某些类群中，不同物种在活体时或加工以后看起来非常相似，所以，鉴别指南可以让科学家、贸易商和贸易官员了解每个物种的特征，使其很容易与其他物种进行区分。

前期有一些关于海参的鉴别和分类的相关资料，但并未提供全球范围所有常见的可开发利用物种的活体和干品照片。此外，对于分类学知识有限的人而言，一些专业术语和文字的使用也是很难理解的。

一些聚焦海参保护的国际论坛〔例如：联合国粮农组织关于海参养殖和管理进展研讨会——Lovatelli等，2004；濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）关于海参科和刺参科海参保护技术研讨会——Bruckner，2006；濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）动物委员会和第十四次缔约方会议——Toral-Granda，2007；世界自然保护联盟（IUCN）海参红色名录研讨会——Colombia，2010〕已经强调了目前国际贸易中海参加工品的识别工具的局限性。例如，虽然厄瓜多尔于2003年10月将暗色等刺参列入濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）附录Ⅲ，但该物种保护工作仍很滞后，部分原因就是海关和边境管制人员掌握的如何将此海参干品与其他相似物种区分的知识十分有限。

因此，联合国粮农组织（FAO）统筹设立该项目以编纂此全球鉴别指导手册。在众多领域专家的协助下，该项目科学指导委员会列出了经济海参品种名录（Purcell，2010）。然后针对这些物种的生物学信息、鉴别特征、分布及开发利用信息向全球领域的分类学专家和生物学家征求意见。一些物种因为很少被开发利用，或开发数量很少，或是鲜为人知，或是完全没有照片而未被列入指南。另外，因为本指南重点关注用于人类消费的品种，三种用于水族贸易的海参也不予以考虑。最后，根据近期联合国粮农组织资助的遗传学工作研究成果（Uthicke, Byrne 和 Conand, 2010），本指南删除了两个同物异名的物种，即 *Bohadschia bivittata* 和 *B. similis*。

除了各种技术资料，许多分类指南都是以对活体动物、钙质骨片和种群分布的描述为主要依据，如：Clark 和 Rowe（1971），Féral 和 Cherbonnier（1986），Massin（1999），Samyn（2003），Samyn, VandenSpiegel 和 Massin（2006），Solis-Marín 等人（2009）的相关文献。

Claude Massin 和 Gustav Paulay 还提供了关于物种分布的宝贵意见。本书中的分布图是依据已发表的报告和个人交流所获得的信息绘制的。由于缺乏可用的和可靠的报告，对于某些区域（如东南亚）的描述可能并不完整。

海参捕捞和交易遍布全球70多个国家和地区。它们在极地地区、温带地区和整个热带地区以工业化、半工业化和手工作坊（小规模）渔业的方式被开发利用。在某些渔业作业区，渔民可同时捕获超过20种的海参，渔业管理者和科学家应该把它们逐一区别开。加工（煮熟晒干）的海参通常被称为海参干品或初加工品，主要销往亚洲市场，这就需要海关和贸易管理者依据其物种知识水平对其进行区分。本书旨在为渔业管理人员、科学家、贸易官员和产业工作者提供一种识别指南，以区别在全球范围内被开发利用和交易的不同海参品种。

本书提供了58种在全世界广为开发利用的海参物种的鉴别信息，还有许多其他海参物种，因开发的区域小，或开发的数量少，而未列入本书内容。尽管有些物种（如地中海区域种类）的捕获量较大，但由于相关资料信息的缺乏，也未纳入本书。本书相关内容参考了170余篇科研报告、学术论文以及来自分类学家和渔业从业人员的相关论述和意见。

本书以每个物种双页排版的格式，同时提供了相应物种的活体和加工品（干品）图片和信息，便于读者进行区分鉴定。以下关于每一个物种的信息尽可能地包括：学名、粮农组织命名、已知的在不同国家和地区的俗称；身体和骨片的插图；不同身体部位的骨片描述；活体及标本的彩图；关于规格、生境、生物学、渔业、人类消费、市场价值和贸易等基础信息；地理分布图。本书配有全文索引，并包含前言、术语表和参考文献目录。读者可以结合形态特征、身体不同部位的骨片样本和该物种被发现的生境与产地信息对它们进行鉴别。

斯蒂文·W. 柏塞尔，耶依夫·萨摩和尚塔尔·康南德

世界重要经济海参种类

粮农组织渔业物种编目6号。罗马，粮农组织。2012。

项目经理：J. 菲舍尔（粮农组织，罗马）。

技术编辑：N. 迪安杰利斯（FAO，罗马）和A. 洛瓦泰利（FAO，罗马）。

科学审校：N. 迪安杰利斯（FAO，罗马）。

科学插画：E. 德安东尼（FAO，罗马）。

桌面排版：E. 卢切堤（FAO顾问，罗马）。

封面设计：E. 德安东尼（FAO，罗马）。

致 谢

感谢联合国粮农组织渔业及水产养殖部门的职员对本书编辑出版的支持, 本书承蒙亚历山德罗·洛瓦泰利从提出本项目设想到步入实施所给予的指导。我们非常感谢尼可莱塔·迪安杰利斯宝贵的支持和科学的审校, 以及埃马努埃拉·德安东尼精美的插图, 法比奥·卡罗琦绘制的地理分布图和恩佐·卢切堤的平面设计和排版创作。

本书的编制也得到了联合国粮农组织的资助, 该资助由约翰·菲舍尔进行协调, 由日本政府通过关于“濒危野生动植物种国际贸易公约和商业开发水生物种, 包括评估列表建议书”的信托基金项目 GCP /INT/ 987 / JPN 得以完成。

该项目的科学委员会为每一物种的版式和信息内容提供了指导意见。该科学委员会由尚塔尔·康南德、斯蒂文·W. 柏塞尔、斯文·阿赛克、让-弗朗索瓦·哈默尔和安妮·梅西耶组成。我们还特别感谢古斯塔夫·波利、克劳德·马桑和阿列克斯·科尔对有关物种分类学的审查和分布图的校验。

特别感谢维罗妮卡·托拉-格兰达为本指南制作的前期工作中初始信息数据采集所付出的努力。感谢斯蒂文·W. 柏塞尔通过澳大利亚国际农业研究中心资助的 PARDI 项目 2010 / 004, 为我们获取了海参在香港和广州最新零售价和批发价信息。

本书也得益于世界各地海参科学家的大力协助。他们为本指南中的物种情况介绍提供了有效信息, 本书的完成离不开他们的信息支持。这些科学家有: Mohammed I. Ahmed、Jun Akamine、Irma Alfonso、Khalfan M. Alrashdi、Juan José Alvarado、Luis Amaro-Rojas、Riaz Aumeeruddy、Mark Baine、José Enrique Barraza、Milena Benavides-Serrato、Maria Byrne、Chen Jianxin、Peter Collin、Poh Sze Choo、Niki Davey、Hampus Eriksson、Vanessa Francisco、Ruth Gamboa、Beni Giraspy、Elena Gudimova、Chita Guisado、Héctor Guzmán、Jean-Francois Hamel、Carlos Roberto Hasbun、Alex Hearn、Philip Heath、María Dinorah Herrero-Pérezrul、Ivy G. Walsalam、Daniel Baskar James、Alex Kerr、Jeff Kinch、Ambithimaru Laxminarayana、Annie Mercier、Bo Meredith、Maria Del Mar Otero-Villanueva、Gustav Paulay、Philip Polon、Erika Paola Ortiz、Mary A. Sewell、Timothy Skewes、Francisco A. Solís-Marín、Veronica Toral-Granda、Akram Tehranifard、Sven Uthicke、Didier VandenSpiegel 和 Erin Wylie。

关于本书	v
摘要	vi
致谢	vii
引言	1
专业术语表	10

楯手目：海参科 *Aspidochirotida: Holothuriidae*

阿氏辐肛参 <i>Actinopyga agassizii</i> (Selenka, 1867)	12
棘辐肛参 <i>Actinopyga echinites</i> (Jaeger, 1833)	14
子安辐肛参 <i>Actinopyga lecanora</i> (Jaeger, 1835)	16
白底辐肛参 <i>Actinopyga mauritiana</i> (Quoy and Gaimard, 1833)	18
乌皱辐肛参 <i>Actinopyga miliaris</i> (Quoy and Gaimard, 1833)	20
帛琉辐肛参 <i>Actinopyga palauensis</i> (Panning, 1944)	22
辐肛参 <i>Actinopyga spinea</i> (Cherbonnier, 1980)	24
辐肛参属未定种 (焰红辐肛参“近亲种”)	
<i>Actinopyga</i> sp. affn. <i>flammea</i> (Cherbonnier, 1979)	26
蛇目白尼参 <i>Bohadschia argus</i> (Jaeger, 1833)	28
黑白尼参 <i>Bohadschia atra</i> (Massin, Rasolofonirina, Conand and Samyn, 1999)	30
图纹白尼参 <i>Bohadschia marmorata</i> (Jaeger, 1833)	32
白尼参 <i>Bohadschia subrubra</i> (Quoy and Gaimard, 1833)	34
维提白尼参 <i>Bohadschia vitiensis</i> (Semper, 1868)	36
格皮氏海参 <i>Pearsonothuria graeffei</i> (Semper, 1868)	38
沙海参 <i>Holothuria arenicola</i> (Semper, 1868)	40
黑海参 <i>Holothuria atra</i> (Jaeger, 1833)	42
黑赤星海参 <i>Holothuria cinerascens</i> (Brandt, 1835)	44
游蛇海参 <i>Holothuria coluber</i> (Semper, 1868)	46
红腹海参 <i>Holothuria edulis</i> (Lesson, 1830)	48
黄斑海参 <i>Holothuria flavomaculata</i> (Semper, 1868)	50
棕环海参 <i>Holothuria fuscocinerea</i> (Jaeger, 1833)	52
黄乳海参 <i>Holothuria fuscogilva</i> (Cherbonnier, 1980)	54
象鼻参 <i>Holothuria fuscopunctata</i> (Jaeger, 1833)	56

黄疣海参 *Holothuria hilla* (Lesson,1830) 58

丑海参 *Holothuria impatiens* (Forsskål, 1775) 60

褶海参 *Holothuria kefersteini* (Selenka, 1867) 62

李氏海参 *Holothuria lessoni*
(Massin, Uthicke, Purcell, Rowe and Samyn, 2009)..... 64

玉足海参 *Holothuria leucospilota* (Brandt, 1835) 66

墨西哥海参 *Holothuria mexicana* (Ludwig, 1875) 68

黑乳海参 *Holothuria nobilis* (Selenka, 1867) 70

尖口海参 *Holothuria notabilis* (Ludwig, 1875) 72

海参属未定种 *Holothuria* sp.(‘Pentard’ 型) 74

豹斑海参 *Holothuria pardalis* (Selenka, 1867) 76

虎纹海参 *Holothuria pervicax* (Selenka, 1867) 78

糙海参 *Holothuria scabra* (Jaeger, 1833) 80

尖塔海参 *Holothuria spinifera* (Théel, 1886) 82

惠氏海参 *Holothuria whitmaei* (Bell, 1887) 84

楯手目：刺参科 *Aspidochirotida: Stichopodidae*

仿刺参 *Apostichopus japonicus* (Selenka, 1867) 86

具疣仿刺参 *Apostichopus parvimensis* (Clark, 1913) 88

刺参 *Astichopus multifidus* (Sluiter, 1910) 90

软刺参 *Australostichopus mollis* (Hutton, 1872) 92

慢步等刺参 *Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867) 94

暗色等刺参 *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875) 96

加州拟刺参 *Parastichopus californicus* (Stimpson, 1857) 98

绿刺参 *Stichopus chloronotus* (Brandt, 1835) 100

花刺参 *Stichopus herrmanni* (Semper, 1868) 102

糙刺参 *Stichopus horrens* (Selenka, 1868) 104

单疣刺参 *Stichopus monotuberculatus* (不是指 *S. monotuberculatus*
Quoy and Gaimard, 1833) 106

鼻刺参 *Stichopus naso* (Semper, 1868) 108

睛斑刺参 *Stichopus Ocellatus* (Massin, Zulfigar, Tan Shua Hwai
and Rizal Boss, 2002) 110

假糙刺参 *Stichopus pseudohorrens* (Cherbonnier, 1967) 112

巨刺参 *Stichopus vastus* (Sluiter, 1887) 114

梅花参 <i>Thelenota ananas</i> (Jaeger, 1833)	116
巨梅花参 <i>Thelenota anax</i> (Clark, 1921)	118
红纹梅花参 <i>Thelenota rubralineata</i> (Massin and Lane, 1991)	120
 枝手目：瓜参科 <i>Dendrochirotida: Cucumariidae</i>	
智利瓜参 <i>Athyonidium chilensis</i> (Semper, 1868)	122
叶瓜参 <i>Cucumaria frondosa</i> (Gunnerus, 1767)	124
日本瓜参 <i>Cucumaria japonica</i> (Semper, 1868)	126
 参考文献	128
彩版列表	141

约1 000年前,中国人开始把海参作为食品 and 商品进行开发利用,人们对海参的需求促进了该区域捕捞渔业的发展。然而,随着亚洲市场需求的增长,捕捞过度已经造成了当地海参种群资源的枯竭,许多亚洲商人开始寻求从更远的区域采购海参以满足本地市场需求(Conand, 2004, 2005b; Bruckner, 2006; Toral-Granda, Lovatelli 和 Vasconcellos, 2008; Purcell, 2010)。目前,世界各海域都有海参可采捕,并且常可看到某些海参种群被过度捕捞的报道(Lovatelli等, 2004; Bruckner, 2005b; Uthicke 和 Conand, 2005; Conand 和 Muthiga, 2007; Toral-Granda, Lovatelli 和 Vasconcellos, 2008)。

大多数热带地区的海参捕捞业为多鱼种渔业,大致是手工作坊规模,或者是为了维持生计。在某些情况下,当价值更高的物种资源枯竭后,许多低值物种逐渐成为捕捞目标。在温带地区,通常会以工业化的捕捞方法集中捕捞单一海参品种(Hamel 和 Mercier, 2008)。绝大多数海参品种的收获是为制作海参干品供应市场(例如:白底辐肛参、糙海参和梅花参),也有部分品种以煮制、腌制或生鲜方式供应(例如仿刺参、叶瓜参、加州拟刺参),一些本埠市场对腌制的海参肠和性腺也有需求,另外市场上还有海参副产品[如从糙刺参中提取的“伽梅油”(gamat)]和某些用于水族观赏的品种。一般来说,海参收获主要是用于出口贸易,本埠消费较少,市场主要被东方商人所驱动和操控,由他们来制定海参售价(Conand, 2008; Kinch等, 2008; Toral-Granda, 2008)。

自20世纪80年代以来,海参捕捞业蓬勃发展,许多海参的种群资源出现急剧衰退。伴随而来的是,为了满足亚洲市场对各种海参品种的强劲需求,越来越多国家的渔民对海参资源进行了大规模开发,海参捕捞产业已走向“繁荣与萧条”循环周期的“繁荣”末期,一些物种的种群已经降到了非常低的水平,几乎没有自然恢复和资源补偿能力,导致它们在经济学和生态学上的灭绝。

海参隶属于海参纲,所以也被称为海参类。多数商业捕捞品种属于楯手目,具体属于海参科和刺参科,并且大部分属于热带种。少数枝手目瓜参科的物种也属于商业捕捞品种。无足目、指手目、平足目、芋参目的物种大多不属于商业捕捞品种,并且在本书中未提及。Conand(2006)认为应用于商业捕捞的海参品种大约有40种,而Toral-Granda, Lovatelli 和 Vasconcellos(2008)列出了至少47种。后来,Purcell(2010)列出了目前在世界各地被普遍开发利用的66种。开发利用的海参物种数目的增加,是高价值品种种群资源持续衰减,引发新一轮新物种开发所致。

即便对于分类学专家来说,某些种类的海参分类也是十分复杂的,因此也激发了近年来较多的相关研究和关注。Uthicke, Byrne 和 Conand(2010)对一些商业品种之间的遗传进化进行了分析,进而对其中少数品种的分类有了一些新的思路。然而,对于经过加工处理的海参,很难将其鉴定到种的水平,这也是摆在贸易管理者面前的一大难题。海参的分类鉴定成为在国际贸易中实施保护手段(如濒危野生动植物国际贸易公约列表)时的瓶颈,导致非法、不报告和不管制(IUU)的贸易局面。

本书通过活体和加工品的照片、形态描述、生物学和生态学信息，以及各身体组织中的钙质骨片（骨针）插图提出了一个鉴别58种海参的综述性指南。物种骨片形状差异可被用于贸易中相关物种的鉴别〔例如，暗色等刺参（Toral-Granda, 2005）〕。本书还总结了当前每一个物种的捕捞和管理措施的相关信息；尽管目前相应的监管措施可能还不完善，还需要进一步改进（Purcell, 2010）。

简介

（1）海参的外部形态

海参身体口面和反口面延长（图1）。五辐对称常由5列纵向排列的具管足的步带表现出来。海参通过它们的腹面（或三道体区）在海底表面生活，可以通过运动管足进行爬行，而在身体背面（或二道体区），管足经常表现为疣足。因此，也显示出一定程度的次级左右对称性。

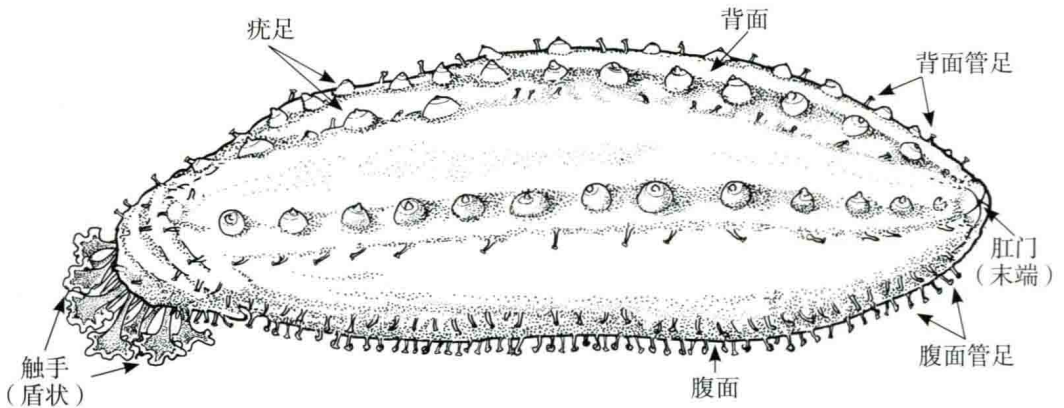


图1 海参的主要外部结构特征

海参的口位于身体前端，包围有触手（图1），触手的功能是通过延伸以获取食物（主要是颗粒有机物），肛门位于身体的后端。触手是变化了的口管足，由水管系统的辐水管向前延伸形成。触手的数目10~30个，常为5的倍数。在楯手目中，所有触手的大小相同，而在枝手目，触手的大小可以不同。海参触手的形状在分类上很重要，是分目的重要依据（图2）。在枝手目中，这些触手呈树状（以树状方式分支），可以伸展的很长。楯手目有盾状的触手，每个触手有一个中央柄和一个小分支盘。但是很多海参，特别是枝手目，触手常收缩，这是由于枝手目的触手后面有一平滑薄的翻颈部和内部有收缩肌所致。

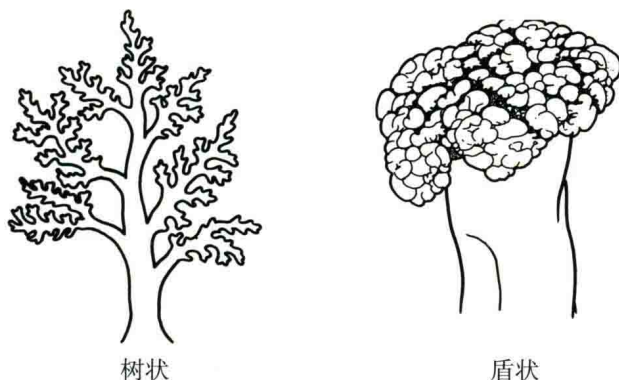


图2 触手的基本类型

多数海参的体壁厚，而且黏滑，背面有疣状、圆锥状或肉质突起称为疣足（图1），体壁上有司运动功能的管足（图1）：管足为中空管状，末端有扁平的吸盘，吸盘的作用是使其在运动的过程中吸附在基质上。表皮细胞能够产生具有黏附作用的分泌物。从内部结构看，吸盘由一个大的骨片结构支撑。管足也有疣足的形状（疣足是特化的管足）。管足很少排列成规则的5行，但通常在背面的管足吸盘消失，并且扩散到间辐区。肛门周围由小的乳状突起环绕，或者乳状突起严重钙化，称为肛门齿。不同种之间或同一种的不同个体之间具有体色的变化，腹面的颜色通常比背面浅。

（2）体壁

无足目和芋参目的体壁较薄，其他目的体壁较厚，尤其是楯手目。体壁是海参身体的主要构成部分，也是人们食用的重要部分，因此，具有重要商品价值的海参都是体壁较厚的海参。体壁是由覆盖着一层薄的角质层的表皮和其下面的较厚的真皮构成。真皮由结缔组织组成，内部包裹有称为骨片或“骨针”的内骨骼（见下一节）。在真皮下面，是一层环形肌组成的圆筒，通常由位于辐位的5条纵肌带间隔开。

（3）骨片

又被称作骨针或沉积物，骨片（图3）是海参鉴定首要的特征。骨片一般都很小，必须在显微镜下才能观察清楚，它们具有各种各样从简单到复杂的形状。杆状体可以是不分枝或是带分枝的，光滑，有瘤，带刺或仅在其末端长有突起。它们也可以是独特的C形或S形。穿孔板也有各种各样的形状。扣状体是椭圆形骨片，骨片上有2排或者多排不同数量的孔洞。桌形体形状更为复杂多样。它们表现为具有穿孔底盘，以此为基座长有一个由立柱和横梁构成的竖立的塔部（或尖塔），其末端依据其结构排列形成一个冠或呈现很多变化。花纹样体是由短的杆状体细分成许多短的分枝构成。锚形体是锚参科（无足目）独有的特征，它由锚和锚板组成，锚链接在锚板横梁上，定向排列于体壁内，以便在没有管足的情况下可以支撑身体附着在底

质上爬行。微小颗粒体（颗粒体）是一种发现于某些刺参科海参体内的非常微小的骨片。除了体壁，骨片也存在于触手、管足和海参的内部器官中。海参不同发育阶段的骨片常与成体不同，由此增加了物种鉴定的难度。

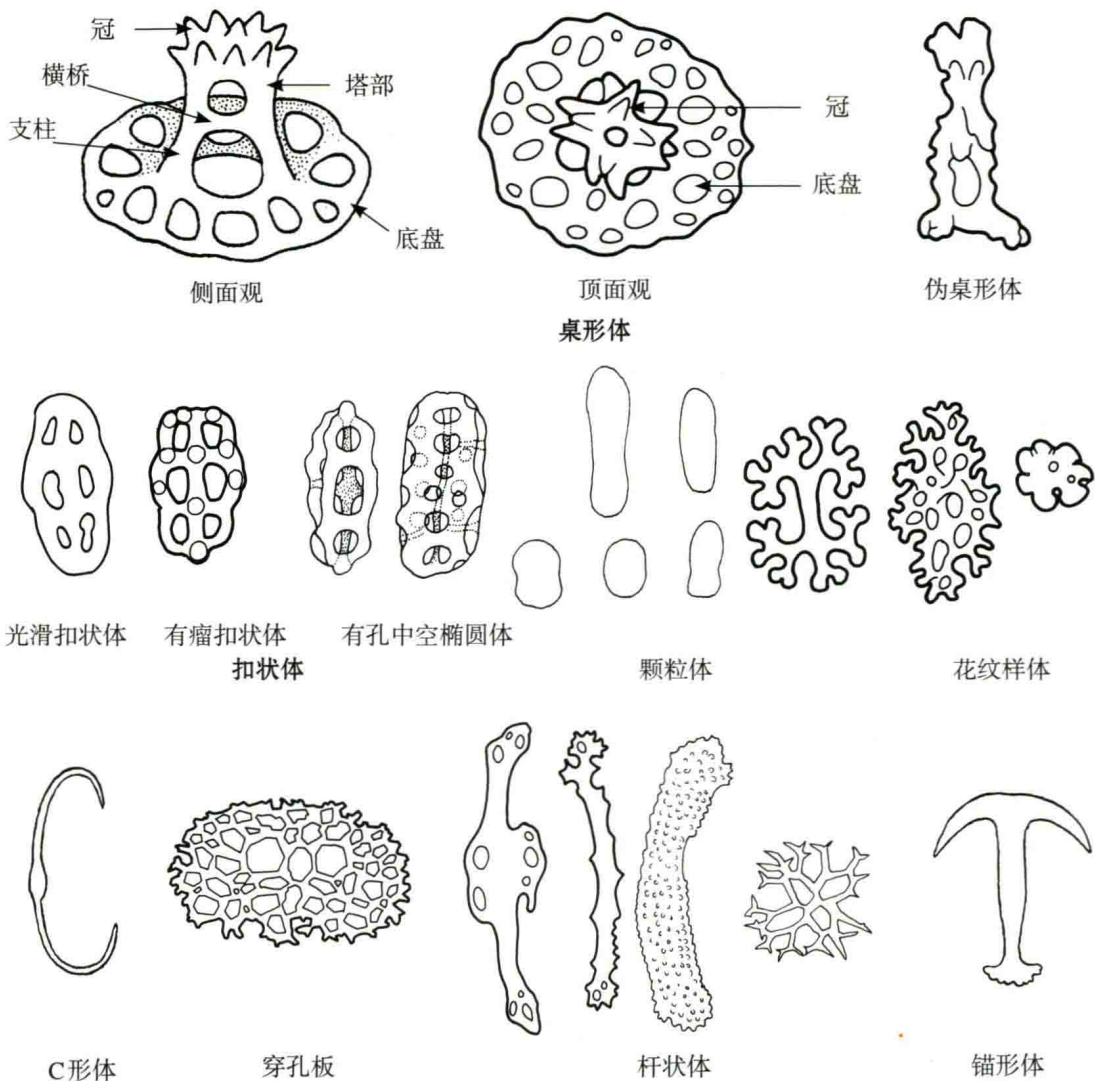


图3 骨片的基本类型

(4) 石灰环

通常由10个石灰质板组成，围绕咽部一个圆环，它由交替排列的大的辐板和小的间辐板组成，辐板与步带相对应。石灰质板可以是简单的或由小板组成。纵肌带附着在辐板上。



(5) 消化系统和关联器官

内脏由咽、食管、胃和肠组成，咽、食管和胃的结构很短，但是肠很长（图4）。肠由三部分构成，是一个先下降再上升最后再下降的回路结构，与直肠和泄殖腔相连接，最后通过肛门开口于体外。在有呼吸树的类群，呼吸树与泄殖腔相连，通过这些呼吸树将含氧水带进体内，这种结构在除无足目的其他目中都有发现。在楯手目一些种中具有居维叶氏管，它通常被认为是一种防御结构。它们是附着在呼吸树基部的黏性小管，一些海参属和白尼参属的种类，可以通过泄殖腔朝向刺激源喷出。它们是附着在呼吸树基部的黏性小管，一些海参属和白尼参属的种类，可以通过泄殖腔朝向刺激源喷出。

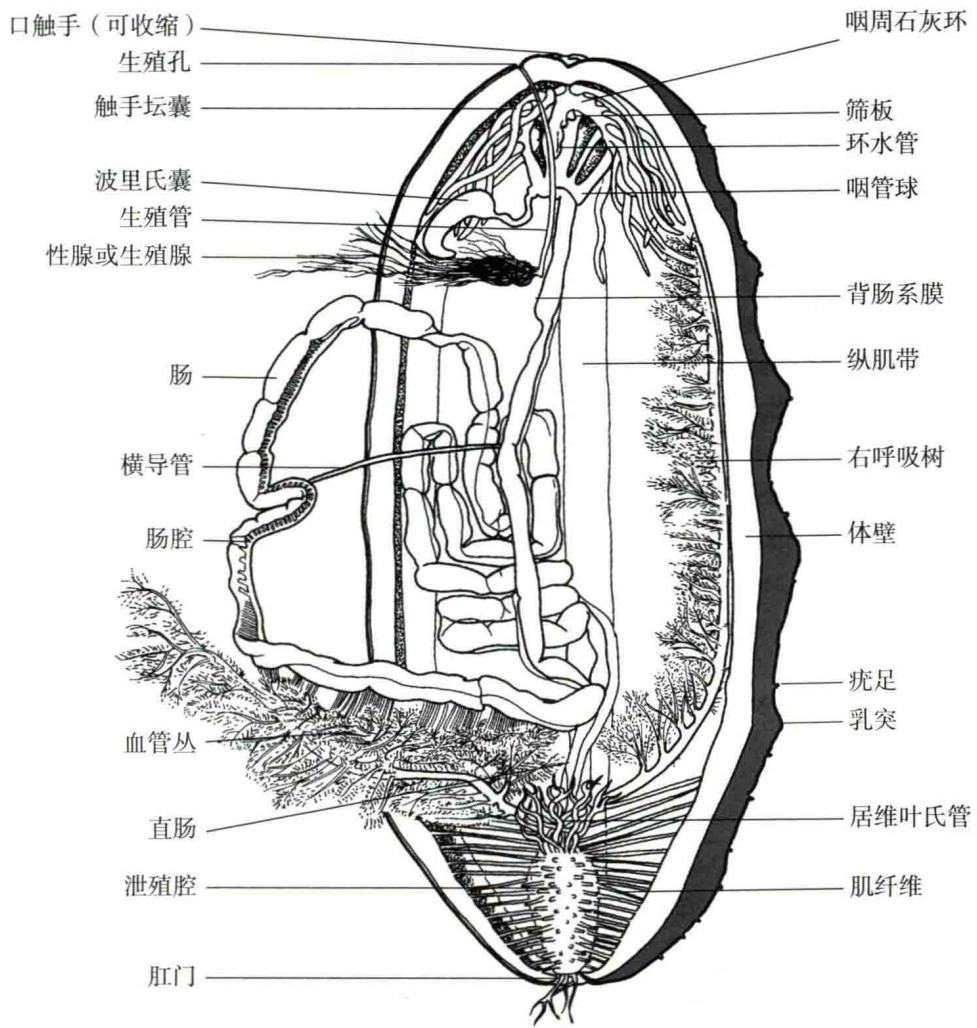


图4 楯手目黑乳海参解剖图 (Conand, 1989)

（6）生殖系统

与其他棘皮动物相比，海参的生殖系统由一个性腺或生殖腺构成（图4）。性腺位于背侧，在楯手目中，由两簇细管组成（刺参科）或由一簇细管组成（海参科）。通常是雌雄异体，在非性成熟期，雌雄间差异很小。性腺附着在背肠系膜上，通过生殖管或生殖根开口于生殖孔或生殖乳突与体外相连。在大多数种类中，成熟的配子自由释放到海水中。通过对许多楯手目种类的观察发现，海参的产卵行为会保持为一种直立的姿势，雄性海参和雌性海参的身体同时来回晃动，从而释放出配子。

（7）水管系统、围血系统和血系统

水管系统（图4）是一个由体腔上皮细胞围成的体腔空间。它由口触手内腔和管足内腔组成，环水管环绕在食管、辐水管、石管和波里氏囊周围。围血系统是一个大的体腔，里面包含含水分的蛋白质体腔液和不同形态的细胞（体腔细胞）。

由沿着消化道、窦和腔分布的大量血管组成的血系统十分发达。连接消化道的血管组成一个复杂的血网组织，称为异网，异网和左呼吸树密切相连，借此实现了营养物质与气体的不同传输功能。

（8）生境与生物学

海参遍布于各个纬度的所有海洋，无论近岸还是深海均有分布。海参成熟阶段为底栖生活（生活在海底），某些种类生活在硬底、岩石、珊瑚礁上，或者附着在植物和其他无脊椎动物上。大多数种类栖息在软底、沉积物表面或穴居于沉积物中。在具有重要经济价值的物种中，楯手目海参是热带区域的优势种，而枝手目海参在温带区域更为常见。楯手目海参有一个以浮游生物为食的幼虫期，即海参的浮游幼虫期以水流中的微藻类为食。在枝手目中，本书所描述的海参幼虫期靠卵黄营养生存，换言之，即海参的浮游幼虫期以消耗自身的脂卵黄生存，而不是以水流中的微藻类为食。

（9）渔业

海参已经有1000年以上的商业性捕捞历史。除了偶尔以鲜体壁和内脏的形式销售外，绝大多数都是被加工成干制品销售，被称为海参干品、初加工品或海参，中国和其他一些亚洲国家的民众将这些干制品视为美味佳肴和药用食物。在热带地区，海参的采捕通常都是手工完成的，虽然水肺和水烟采捕方式已经被广泛应用，但是还是有很多人通过在浅水区涉水采集、退潮时捡拾或者从小船上跳下并自由潜水至水底采捕等方式来收获海参。