

珊瑚及其药用

邹仁林 陈映霞 编著

133

56

科学出版社

59.3
02

珊瑚及其药用

邹仁林 陈映霞 编著

科学出版社

1989

内 容 简 介

五彩缤纷的海底珊瑚，多么令人喜爱！本书将向您介绍如何区分栖息在海底如此众多的珊瑚种类，怎样采集和保存标本，以及这些宝贵的资源在医用上的潜在价值，特别是在珊瑚人工骨、抗癌及治疗心血管病方面的探索。

本书可供从事海洋生物、医药、生物化学、石油地质、海洋环境保护等学科的科研、管理、教学部门及有关人员参考。

珊瑚及其药用

邹仁林 陈映霞 编著

科学出版社 出版发行

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

广州市越利印刷工艺社

1989年12月第一版

开本：787×1092 1/16

1989年12月广州第一次印刷

印张：4

印数：0001—2 000册

字数：100 000

ISBN7-03-001519-3/Q. 217

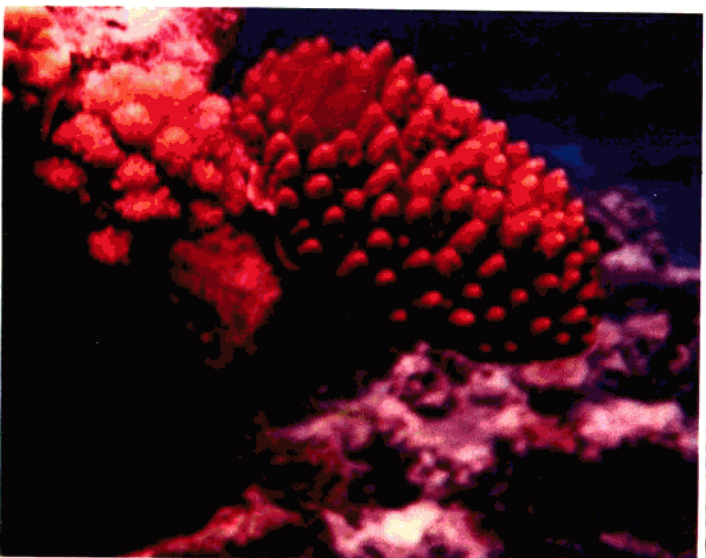
定价：8.10元



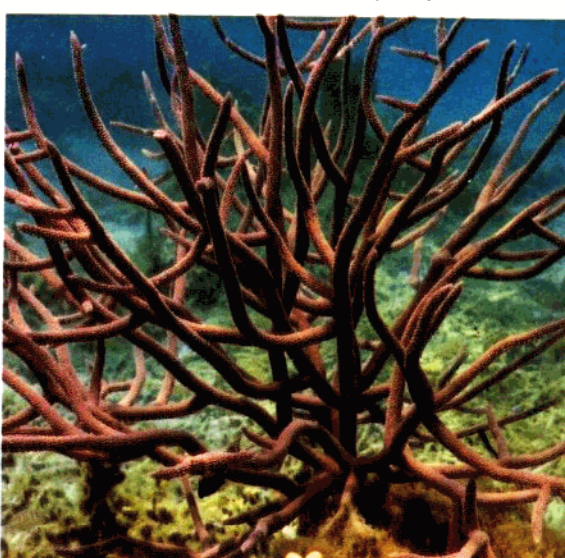
生活在海底的各种珊瑚



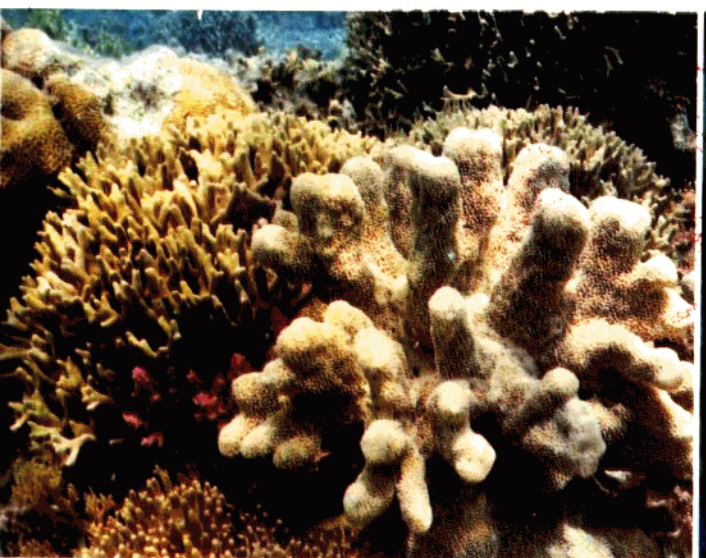
玫瑰鹿角珊瑚 *Acropora rosaria* (Dana)



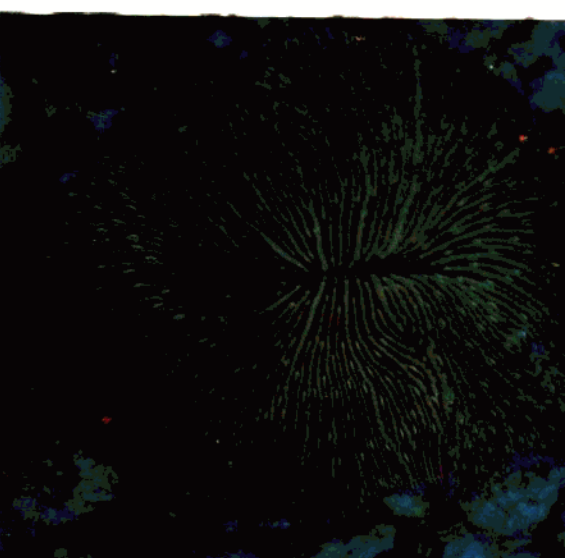
粗野鹿角珊瑚 *A. humilis* (Dana)



美丽鹿角珊瑚 *A. formosa* (Dana)



短枝滨珊瑚 *Porites andrewsi* Vaughan (左)
栅列鹿角珊瑚 *A. palifera* (Lamarck) (右)



石芝珊瑚 *Fungia fungites* (Linnaeus)

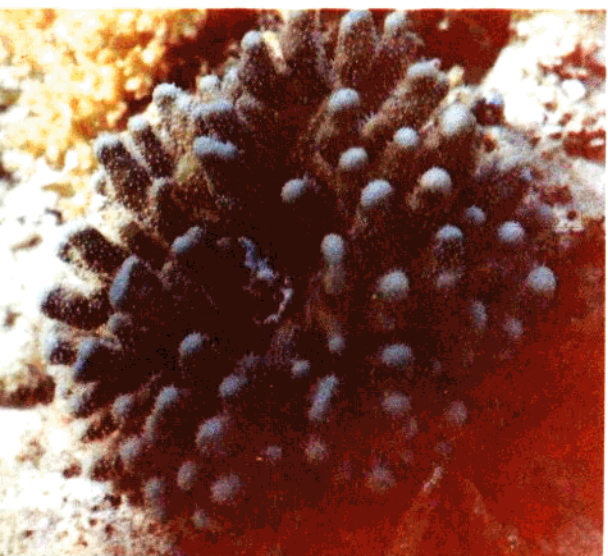
封面 红珊瑚 *Corallium rubrum* (Linnaeus)



角孔珊瑚 *Goniopora* sp.



短指软珊瑚 *Sinularia* sp.



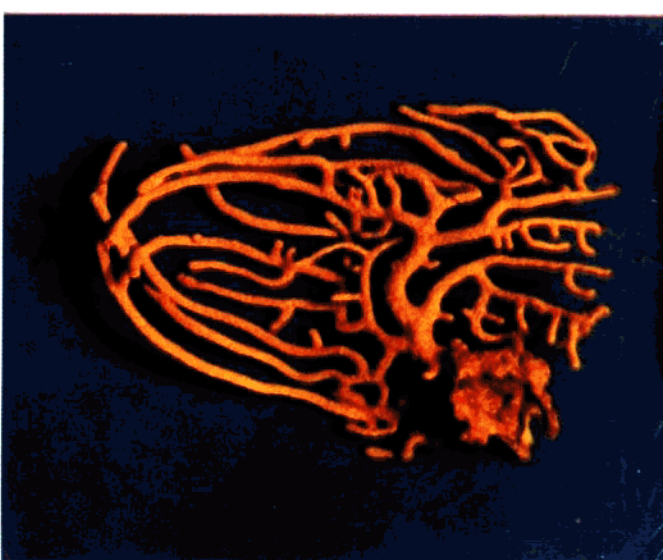
苍珊瑚 *Heliopora* sp.



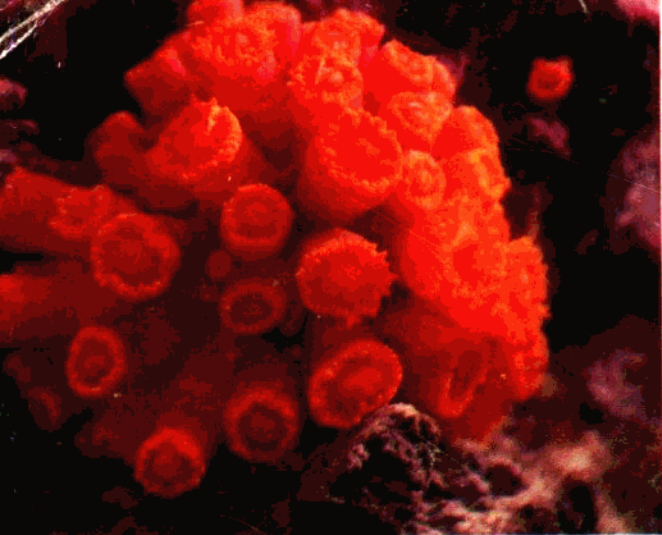
豆荚软珊瑚 *Lobophytum* sp.



辐石芝珊瑚 *Heliofungia actiniformis*
(Quoy and Gaimard)



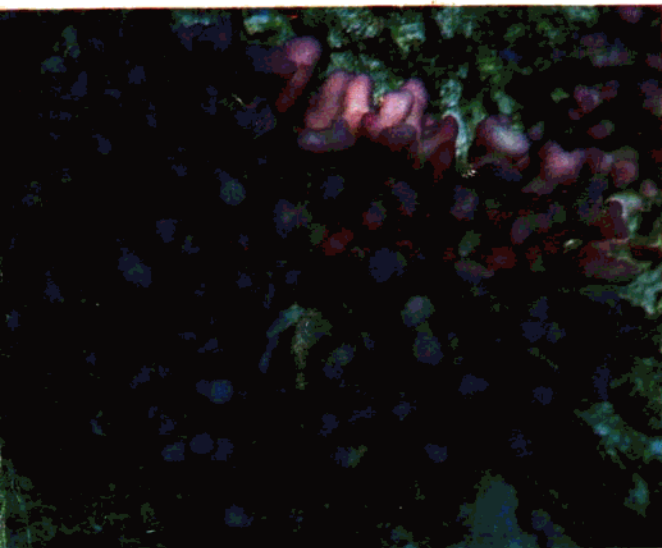
直真丛柳珊瑚 *Euplexaura erecta* (Kükenthal)



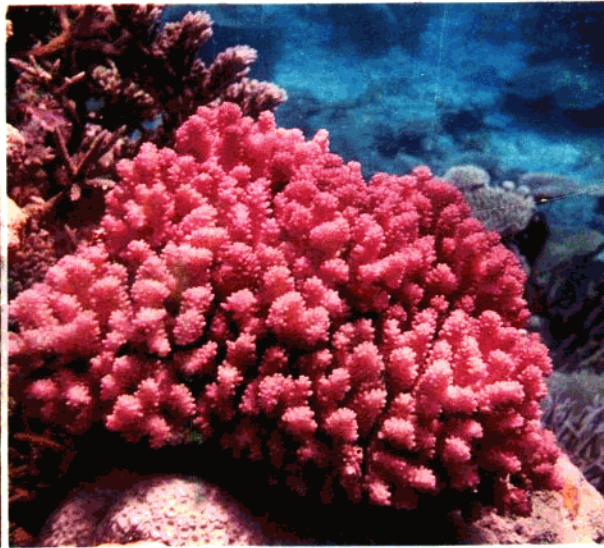
筒星珊瑚 *Tubastraea* sp.



合叶珊瑚 *Symphyllia* sp.



柱状珊瑚 *Stylophora* sp.



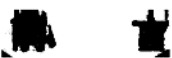
疣状杯形珊瑚 *Pocillopora verrucosa* (Ellis & Solari)



排孔珊瑚 *Seriatopora* sp.



海底柏 *Melitodes* sp.



珊瑚，是著名的观赏动物，供在案头，陈设在客厅，别致风雅；精制为手镯、项链、别针、坠子等装饰品或小工艺品更为人们喜爱。珊瑚究竟是何物？传说纷云。中世纪的一些地中海国家如意大利、摩洛哥、南斯拉夫和阿尔及利亚等国家把珊瑚当成国石，甚至把珊瑚象征镇定、勇敢、聪明，被誉为吉祥之物；也有人把它当作避灾镇邪之信物，被蒙上了迷信色彩。世界著名的分类学者林奈（Linnaeus）把珊瑚称作植虫，即兼有动、植物特征的“怪物”。我国明朝李时珍著的《本草纲目》（1578）中把珊瑚与珍珠、玛瑙、翡翠一起列入“金石部”，视为矿物。至于民间误把珊瑚当成海中植物的更为盛行。什么“海柳”、“海铁树”、“海柏”等俗称在渔民中极普通。为澄清混淆，疏通其谱系，正本清源，还其本来面目，这是本小册子欲达的目的之一。

面临世界新技术革命的今天，开发海洋，向海洋要蛋白质、要药、要能源等已成为当今世界科学中的热门课题。海洋动物中除去鱼、虾、蟹、贝、海参等已被利用外，还有许多动物人们还不知道它们的价值。珊瑚就是较为突出的例子之一。近十年来，国外在珊瑚类中发现了一些有生理活性的天然化合物，引起了药物学家、生物学工作者的兴趣。由于我国在这方面研究尚属初始阶段，为此，我们把有关珊瑚的点滴知识和信息汇集在本小册子中，供对这方面有兴趣的读者参考，如能有微薄的启示作用，这就是汇编本小册子的目的之二。

能源，这是全球的课题，也是我国四化中的关键问题之一。寻找油气田是开发能源颇为重要的途径。目前，了解高产油气田绝大部分在古珊瑚礁区。我国广大地质、石油工作者为寻找和开发我国的油气田，也正迫切需要珊瑚这方面的有关资料，特别是我国的海南岛、南海诸岛都有珊瑚礁的存在，再加上近来在南海石油钻井中出现的高产油井都是在珊瑚礁地层中发现，更说明了珊瑚礁与油气的关系。同样，我们想借汇编本册子的机会介绍有关珊瑚类的分类、形态和生态特点，以供地质、石油工作者参考。同时也可弥补目前大、中学教材中的不足，这是汇编本小册子的目的之三。

由于编者在医学和天然有机产物方面的知识非常浅薄，再加上这门多学科交叉的新兴课题目前进展异常迅速，因而在编著过程中难免挂一漏万和不妥之处，务请有关专家和读者批评指正。

本册子在编写过程中得到黄国材、麦世棟、黎同寿等同志在照相、绘图等方面的大力帮助，丁源同志提供珊瑚类在中医学中的药用和鉴别资料，潘心富同志协助复制文献资料，李楚璞同志提供软珊瑚名录和高庄、谢诚同志审阅原稿并进行修改，在此一并致以深切的谢忱。

编者

1985年5月

目 录

前言	(1)
第一章 珊瑚	(1)
第一节 珊瑚的形态结构	(2)
第二节 珊瑚的栖息地和标本的采集	(4)
第二章 珊瑚的分类	(7)
第一节 石珊瑚的分类	(7)
第二节 软珊瑚类的分类	(16)
附 群体海葵的分类	(30)
第三章 珊瑚的药用	(34)
第一节 探索中的珊瑚人工骨	(34)
第二节 珊瑚的药用	(35)
第四章 药用珊瑚的化学成分	(39)
第一节 前列腺素	(39)
第二节 萜类	(43)
第三节 甾醇	(50)
第四节 含氮化合物	(52)
第五节 虫黄藻与珊瑚	(53)
第五章 我国珊瑚的研究现状与展望	(55)
主要参考文献	(56)
附录 南海珊瑚已知种名录	(57)

第一章 珊 瑚

珊瑚，是海洋中的低等动物，在动物分类学中属于腔肠动物门（Coelenterata）[或称刺胞动物门（Cnidaria）]。介绍珊瑚，还得从腔肠动物谈起。

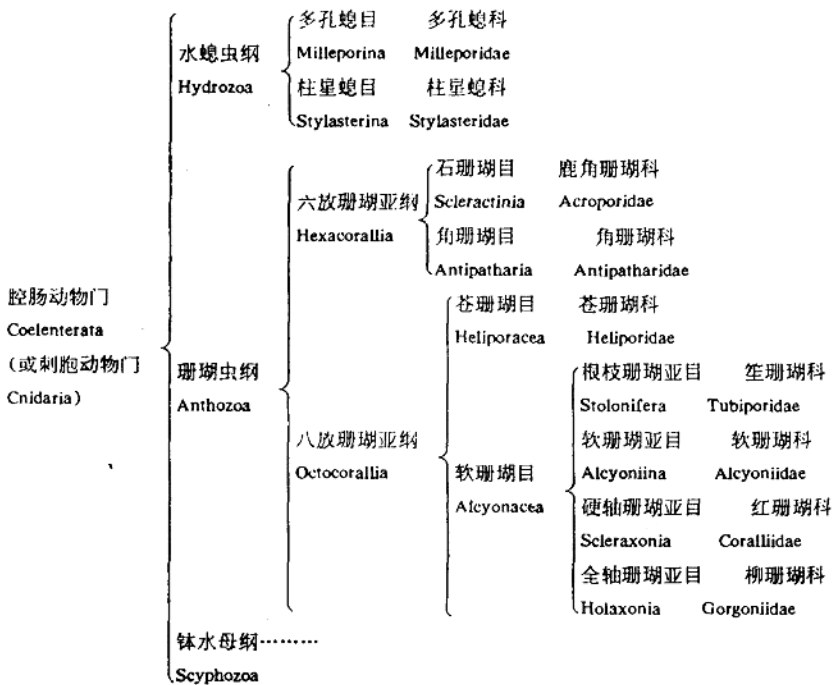
腔肠动物的身体由两个胚层组成：位于外面的细胞层称外胚层；里面的细胞层称内胚层。内外两胚层之间有很薄的、没有细胞结构的中胶层。这类动物无头与躯干之分，没有神经中枢，只有两侧对称的弥散神经系统。当受到外界刺激时，整个动物体都有反应。其生活方式营自由漂浮或固着或半埋藏于底层栖息地。现生的腔肠动物，绝大多数生活在海洋中，只有极少数生活在淡水的江河湖泊中。

腔肠动物的基本体型是圆筒或圆盘状，呈辐射对称，身体中央有个空肠，叫腔肠。腔肠起消化和吸收作用。它们是细胞外消化。腔肠上方有个口，腔肠与口之间叫口道。口的四周有捕食的触手，触手中有刺丝囊，囊中有含毒液的刺丝胞，是动物防卫和捕食的武器，也就是为什么腔肠动物门又称刺胞动物门的由来。

已知腔肠动物门约有 9 000 余种，通常分成三个纲，即水螅虫纲（Hydrozoa），约 2 700 种；钵水母纲（Scyphozoa），只有 200 余种；而珊瑚虫纲（Anthozoa）有 6 100 多种。

珊瑚在腔肠动物中是个统称，日常生活中凡造型奇特、玲珑剔透而来自海产的，人们就冠以“珊瑚（coral）”，凡“红色者”，统统称之为“红珊瑚”。日久天长，“珊瑚”就成了个俗称或泛称。珊瑚通常包括软珊瑚（soft coral = Alcyonarian），柳珊瑚（sea fan, sea whip = Gorgonian），红珊瑚（red coral = *Corallium*），石珊瑚（hard coral, stone coral, stony coral = Scleractinian），角珊瑚（black coral, iron tree = Antipatharian），水螅珊瑚（fire coral, stinging coral = Hydrocorallinian），苍珊瑚（blue coral = Heliporian），笙珊瑚（music coral = Tubiporian）等。有人误把体软的海鳃类（Pennatulacea）和群体海葵（Zoantharian）也误称为“珊瑚”。由于群体海葵含有特别重要的生理活性物质，所以它们的分类亦作专门的叙述。其实，它们是分属于腔肠动物门中不同纲目的动物（见表 1）。如水螅珊瑚是水螅纲的水螅类，主要由于它们也有石灰质的硬骨骼，而且只分布在热带的珊瑚礁区，所以常常被人误当“珊瑚”采集之，以致误传。本书只谈珊瑚虫纲中的珊瑚类。目前，人们发现有生理活性的天然化合物的珊瑚类，作为“珊瑚药材（coral drug）或药用珊瑚（medicinal coral）”利用的已知有软珊瑚、柳珊瑚和石珊瑚。为此，本书重点也就介绍这三类珊瑚的形态、生态和分类特点，供从事有关工作的专业人员参考。

表1 珊瑚在腔肠动物分类中的位置



第一节 珊瑚的形态结构

根据触手、隔膜对数和隔片数目的多少，珊瑚虫纲又可分成二个亚纲。触手、隔膜对数和隔片是六或六的倍数的为六放（六射）珊瑚亚纲（Hexacorallia）；触手、隔膜对数和隔片是八或八的倍数的为八放珊瑚亚纲（Octocorallia）。石珊瑚和角珊瑚属六放珊瑚亚纲。软珊瑚、柳珊瑚、红珊瑚、苍珊瑚和笙珊瑚等则属于八放珊瑚亚纲。

1、石珊瑚的形态结构

根据个体形态，石珊瑚可以分为单体石珊瑚和群体石珊瑚。也可以根据它们的生态类型，生长栖息在浅水地区的为浅水石珊瑚；生长栖息在深海的为深水石珊瑚。

单体珊瑚由一个珊瑚虫构成。由二个以上珊瑚虫构成的珊瑚称为群体珊瑚。它们的珊瑚虫形态结构基本相同。图1是珊瑚虫解剖的纵切面图。

珊瑚虫的中央有一个圆筒状的腔，叫腔肠。连接腔肠的是口道，在口道周围边缘长满触手。触手是捕捉食物的工具，捕捉来的食物随水流进入口道，再进入腔肠消化和细胞外吸收。消化不了的残渣和废物，仍经口道排出体外。腔肠的体壁四周还长有隔膜，隔膜是成对生长的。珊瑚虫的精囊和卵巢在隔膜上发育而成。珊瑚由于种类不同，有的珊瑚虫是雌雄异体，有的是雌雄同体。但它们的精卵结合却都是异体受精。受精卵在腔肠中发育成浮浪幼虫，随水流排出体外，浮游数天，在浮游期间遇有合适的附着基底就附着发育成新个体。若没有合适的硬质基底，则随波逐流，浮游期延长数天至月余，最后死亡。

新长成的个体先由外胚层的生骨细胞分泌石灰质长成基板,再在基板四周长出外鞘,同时在内部也开始长隔片及围栅瓣等硬的骨骼。

群体珊瑚就是多个珊瑚虫共同长在一起。群体的珊瑚虫也可称为珊瑚体。珊瑚体之间相联的软体部分称共肉;相联的骨骼部分称共骨(图2)。

2、软珊瑚的形态结构

软珊瑚由于没有石灰质的硬骨骼,在海中生活时,水螅体伸展,犹如朵朵盛开的鲜花。出水后,水螅体收缩,判若是两种面貌完全不同的生物。软珊瑚目有四个亚目,即根枝珊瑚亚目、软珊瑚亚目、硬轴珊瑚亚目、全轴珊瑚亚目。它们的共同特征是有八个触手的水螅体(图3)。

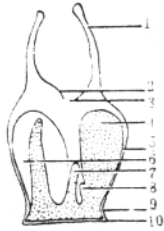


图1 珊瑚虫的纵切面

1. 触手(tentacle); 2. 口缘(oral disc);
3. 口道(stomodaeum); 4. 隔片(septum);
5. 鞘(thea); 6. 珊瑚肋(costa);
7. 轴柱(columella); 8. 围栅瓣(paliform lobes),
9. 外鞘(epithea); 10. 基板(basal plate);

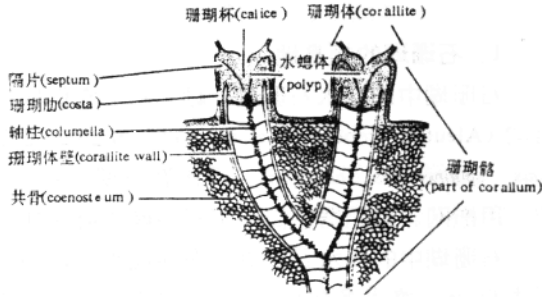


图2 珊瑚体与珊瑚骨的关系
(仿 Wells, 1956)

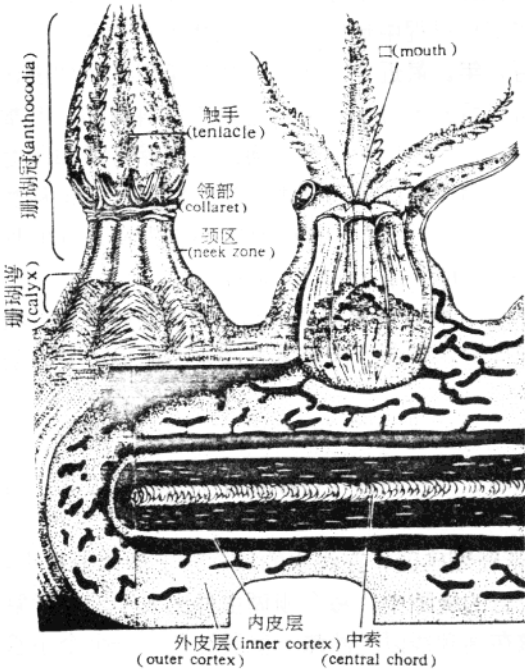


图3 八放珊瑚形态示意图 (仿Bayer, 1956)

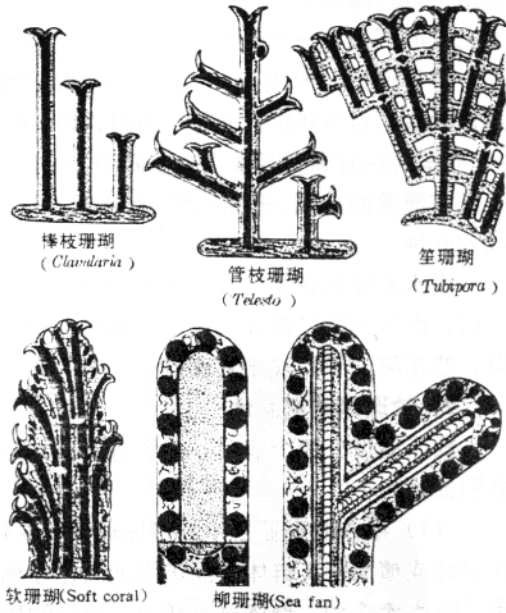


图4 八放珊瑚类群体纵剖面示意图

硬轴珊瑚亚目中一些科的动物和全轴珊瑚亚目过去称之为柳珊瑚。这两亚目的动物有中索(或称中轴)。根据其支撑群体是坚固轴或非坚固的中轴(有空洞,即横腔中心孔)就可区分是硬轴珊瑚亚目或全轴珊瑚亚目。这两亚目的群体长成扇形、分枝形、鞭状等等,经常被误认为是海中的“植物”。沿海渔民往往根据群体生长形状称它们为海柳、海鞭、海扇等。群体表层称皮层。皮层又可分为内、外皮层。在皮层中有大小为100—500微米的骨针。骨针又有各种形状和颜色,是分类鉴定的重要根据。

软珊瑚亚目的动物没有中索,体软,是典型的软珊瑚类。它们也有各种大小和形状不同的骨针,只是骨针绝大多数无色,骨针也是重要的分类根据。

其他八放珊瑚的构造大同小异,各类八放珊瑚群体构造的纵剖面见图4。

第二节 珊瑚的栖息地和标本的采集

1、石珊瑚的栖息地

石珊瑚中的深水石珊瑚,顾名思义它们栖息在深海。已知栖息最深的记录是在阿留申海沟(Aleutian trench)(Keller, 1976) 6 296—6 328米处发现阿留申对称菌杯珊瑚(*Fungiacyathus symmetricus aleuticus*)。深水石珊瑚一般以单体为主,少数为群体,且个体小,色泽单调。用拖网、采泥器在海洋不同深度的海底都可以采到。

石珊瑚中的浅水石珊瑚分布在浅水区,一般从水表层到水深40米处,个别种类分布可深达60米。绝大多数是群体。在热带海区生长繁盛。它们在水中生活时色彩鲜艳,五光十色,把热带海滨点缀得分外耀眼,故浅水石珊瑚区有海底花园的美称。

在热带或亚热带区的印度-太平洋水域和大西洋-加勒比海区都有浅水石珊瑚生长。但是由于地理障碍,这两个海区的浅水石珊瑚在演化过程中形成了两个截然不同的区系。

众所周知,一个新物种的形成大约要一百万年。最近,从哺乳动物的染色体核型进化率中获得证据,形成一个“新”的哺乳动物需二百五十万年。又从地球史资料得知,巴拿马地峡在六百万年前已形成。所以,完全有理由说明大西洋-加勒比海的石珊瑚区系和印度-太平洋的石珊瑚区系是完全不同的。事实也证明两个海区的石珊瑚无论是数量上还是种类上都有显著的差别。已知印度-太平洋区系石珊瑚有86个属1 000余种(亦有人说500种或800种),而大西洋-加勒比海区系有26个属68种(或25属50余种)。

浅水石珊瑚正常生长的海水盐度为27—42‰,而且要求水质清洁,又需坚硬底质。在河口,由于大陆径流奔泻入海,携带大量陆源性沉积物质,因而不宜浅水石珊瑚生长。所以,要在河口寻找浅水石珊瑚是徒劳的。

2、软珊瑚的栖息地

软珊瑚目分四个亚目,由于各亚目的动物栖息地差异甚大,环境各不相同。为此,需分别叙述如下:

(1) 根枝珊瑚亚目中的笙珊瑚生长在热带珊瑚礁区,在浅水的礁平台上群体发育小,在斜坡或槽沟处其群体大而牢固地嵌在珊瑚灰岩的缝隙中,每个珊瑚虫伸出8个羽毛状触手,随水流蠕动,群体呈灰红色。死后的残骸在高潮线以上沙滩上呈殷红色。一个个小管相粘在一起,犹如古乐器的笙一般。在珊瑚礁采集该类标本较为常见,极易采获。

(2) 软珊瑚亚目中的软珊瑚无支持群体的中索，而只有皮层中含有各种类型的骨针。一般生活在坚硬的底质上，从低潮线开始生长至水深几百米处。体软，群体在水中呈薄片状、波纹状、指状，水螅体的触手都是白色。出水后，群体缩成一团。

(3) 硬轴珊瑚亚目中的扁软珊瑚科的动物从潮下带一直至水深数十米的硬底质上均能生长，常长成小灌木丛状。而红珊瑚科则是深水种类，分布于数十米至 1 500 米，要求在光线特别弱的栖息地生长，在黑暗的洞穴里长得更好。

(4) 全轴珊瑚亚目形状多样，色泽美丽。从低潮线开始一直至水深 6 300 米处都有它们的分布。它们的骨针带有各种颜色。该亚目下的一些种类，体内所含的天然化合物因出水暴露在空气中氧化而改变原来的颜色，变成黑色，同时发出异样气味。有的种类浸泡在酒精中会有荧光，这些都给天然化合物工作者提供有效信息。

3、珊瑚标本的采集、固定和保存

珊瑚因其生长习性、所含的各种成分、用途以及鉴定方法的不同，所以在采集、固定和保存方面不宜用普通海滨采集海洋动物的方法处理，而要分别按不同类别采用不同的方法处理。

(1) 常用的采集工具

潜水器材 面罩，足蹼，呼吸管，轻潜呼吸器 (scuba) 和充气机。

采集工具 锥子，凿子，各种规格的塑料袋，橡皮圈，标签 (纸和竹标签)，尼龙线 (或油漆)，特殊彩笔和塑料薄板 (笔和板是专门供水下记录用的)，密眼尼龙采集袋。最好有机动小舢板及陆上交通工具。

水下摄影工具 水下照相机 (附闪光、近拍等附件)，水下摄影机和录像机。

(2) 石珊瑚的标本制作

石珊瑚从水中捕获后经常有解体的粘性液体流出，而且有奇腥味。现场采集后不要暴晒，返回营地用淡水浸泡 1—2 天 (不换水)，待其肉体部分腐烂，然后取出用水冲洗掉腐烂部分即露出白色骨骼，晒干。将记录有采集时间、地点、编号及采集人的标签挂上即可。

在制备标本时，千万不要用酸、碱、洗涤剂之类的药品处理活珊瑚。用上述化学品处理后会破坏石珊瑚的骨膜，好似石膏粉塑成的，使其结构中的一些微细附属结构遭到破坏，则影响正确定种。经这样处理的标本日久会还原变黄，不易再洗净。同时作为药用时，也会影响其有效成分的药效。

若现场标本很多，或海边缺少淡水，不易马上处理时，则可把采到的标本阴干，带回基地或单位后再用淡水浸泡一星期左右 (不要换水)。如气温高，可略少几天；气温低，则可稍延长几天，用淡水冲洗至白净为标准。晒干，保存方法同上。在浸泡时要注意，不能过度浸泡，否则，水霉菌大量繁殖，会使标本变成灰黑色或黑色，以至再也不能洗净。

(3) 软珊瑚标本的处理

软珊瑚采后在海中直接放入有海水的塑料袋中，上岸后暂养在有流动水的培养箱内，待水螅体伸展供拍摄照片，为鉴定时提供可靠信息。固定、防腐用 70—75% 酒精浸泡，可长期保存。

该类动物的骨针是分类鉴定的主要标志之一。因此，不能用福尔马林等酸性防腐剂浸泡，以免影响骨针的形态。用酸性防腐剂浸泡后，制备骨针时会带来许多不易克服的麻烦。

为药用或提取天然化合物而采集的样品，则可根据化学提取的要求，直接用纯酒精、氯仿、乙醚等有机溶剂提取。如没有条件在现场进行提取时，则要加少量不影响所需提取有效成分的防腐剂。为了不降低其活性，最好用快速冰冻法保存样品，然后带回实验室提取。

硬轴珊瑚亚目和全轴珊瑚亚目的标本不宜长期风干保存，时间过长，其皮层会变质以致成粉末脱落。浸泡在酒精中其颜色保鲜完好，可长久保存。

第二章 珊瑚的分类

珊瑚类虽然都隶属腔肠动物,但它们的分类特征和鉴定方法各不相同,以下分别叙述。又本书不是专门的分类专业书,再加上目前对软珊瑚目的研究开始不久,它们在我国沿海的分布未查清,分类鉴定等尚未完善,为供有机化学家、药物工作者之需要,现将常见的和重要的种类简单描述并提供标本照片,有关每类的分类采用检索的形式,以简捷的方式提供点滴分类信息。

第一节 石珊瑚的分类

石珊瑚的鉴定主要根据其骨骼的外貌(图5)、无性生殖的方式及骨骼表面的形貌、珊瑚体的隔片轮数及隔片附属结构和形状、轴柱有无等而分类。现生石珊瑚属、科以上的分类阶元则是根据微细结构确定(需切片,磨片,镜检)。所以高阶元的分类及其演化诸家百说,本书是采用 Wells 的分类系统。我们通常见到的和国内教学上所需要及接触到的绝大多数是印度-太平洋石珊瑚区系。因此,在这里,我们只谈印度-太平洋石珊瑚区系的检索,而不附大西洋-加勒比海石珊瑚区系的检索表。深水石珊瑚作为潜在的新的海洋资源的开发还需一个较长时期,而且在全球水域对该类动物的研究尽管历史较久,但取样困难。所以,研究仍欠详。

1、杯形珊瑚科 Pocilloporidae

群体分枝,珊瑚杯笠形至融合形,杯径 0.5—2 毫米,群体由外触手芽形成。很少超过二轮隔片,甚至退化无隔片。轴柱针状或无。骨骼坚实。该科在西沙群岛等地常见,有柱状珊瑚属 *Stylophora*, 排孔珊瑚属 *Seriatopora* 和杯形珊瑚属 *Pocillopora*。在海南岛只有杯形珊瑚属。该科石珊瑚的动物地理分布特点是由南向北属及属内的种数由多到少。在广东、广西大陆沿岸找不到杯形珊瑚,与海南岛仅琼州海峡一水之隔的雷州半岛也就绝了它们的踪迹。

(1) 杯形珊瑚属 *Pocillopora*

由外触手芽形成分枝群体。珊瑚杯小,杯径小于 1 毫米。隔片发育不全,退化成刺状或无,轴柱无或稍突起。珊瑚骨骼固实,在

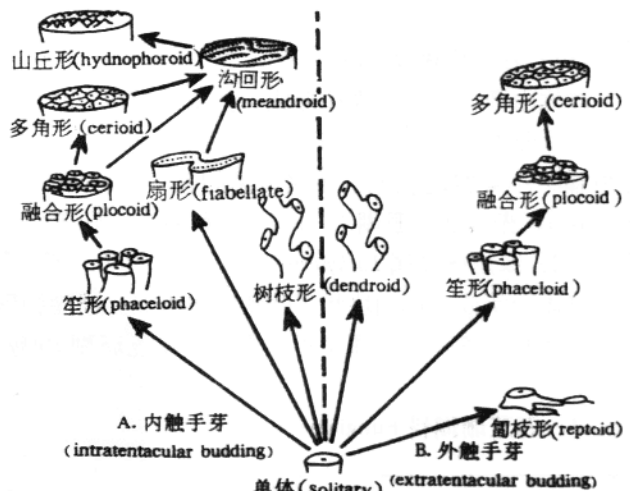


图5 珊瑚群体形成的类型(仿 Wells, 1956)

海南岛民间称为“海花”。常见的种类有短角杯形珊瑚 *Pocillopora brevicornis*, 鹿角杯形珊瑚 *P. damicornis*, 舌状杯形珊瑚 *P. ligata*, 短枝杯形珊瑚 *P. danae*, 疣状杯形珊瑚 *P. verrucosa*, 多曲杯形珊瑚 *P. meandrina nobilis*。^①

2、鹿角珊瑚科 Acroporidae

外触手芽形成块状、叶状或分枝状群体。珊瑚体筚状, 直径一般小于 2 毫米, 有围鞘。共骨表面有刺或槽。无轴柱或轴柱小、弱。该科常见有鹿角珊瑚属 *Acropora*, 蔷薇珊瑚属 *Montipora* 和星孔珊瑚属 *Astreopora*。

(1) 鹿角珊瑚属 *Acropora*

群体分枝状, 有些分枝吻合, 极少数短分枝块状或皮壳状。在分枝或小枝顶端有一个大的轴珊瑚体 (axial corallite) 和众多的辐射珊瑚体 (radial corallites)。辐射珊瑚体有管形、鼻形、管鼻形、唇形、半斜口管形等, 这是区分种的特征之一。围鞘网状或假珊瑚肋 (pseudo-costate), 无轴柱。该属是印度-太平洋区系中的优势属, 种类和数量最多, 而且随环境的变异也最大。如粗鹿角珊瑚 *Acropora humilis* 在流急风大的环境, 群体基部皮壳甚大, 分枝矮而粗壮; 在浪小较稳定的环境, 分枝发育充分, 长筚似挺拔有力。美丽鹿角珊瑚 *A. formosa* 是印度-太平洋区的优势种。该属由于变异大, 是石珊瑚鉴定中最困难的一属, 目前分类极为混乱, 同物异名特别多, 目前已知命名的有 326 个种, 而真正有效种有多少? 至今尚未搞清楚。

(2) 蔷薇珊瑚属 *Montipora*

群体块状、叶状、多枝状或皮壳状。珊瑚杯小, 直径小于 1 毫米。无轴珊瑚体, 壁多孔, 无轴柱。共骨网状, 装饰有多种形状竖立的小骨刺。该属在珊瑚礁中较为普通, 在礁平台潮间带区多枝蔷薇珊瑚 *Montipora ramosa* 是优势种, 常见的还有叶状蔷薇珊瑚 *M. foliosa*, 中华蔷薇珊瑚 *M. sinensis*, 浅窝蔷薇珊瑚 *M. foveolata* 等。

3、菌珊瑚科 Agariciidae

群体由内外触手芽形成, 壁是合隔桁鞘壁 (synapticulothecate), 有孔或无孔。轴柱由小梁组成, 圆形或长形; 有些属无轴柱。该科常见的属有牡丹珊瑚属 *Pavona* 和厚丝珊瑚属 *Pachyseris*。

(1) 牡丹珊瑚属 *Pavona*

群体由圆、凹的边缘芽形成。呈水平板状、波纹单面状、皮壳状、柱状或两面叶状群体。隔片珊瑚肋 (septocostae) 形成脊隆 (colline), 由合隔桁 (synapticulae) 相联或不联。轴柱由扁平小梁突起或无。该属常见的有十字牡丹珊瑚 *Pavona decussata*, 叶状牡丹珊瑚 *P. frondifera*, 光滑牡丹珊瑚 *P. praetorta* 和易变牡丹珊瑚 *P. varians*。

(2) 厚丝珊瑚属 *Pachyseris*

群体叶状或不规则块状。叶状群体由隔片珊瑚肋形成的脊隆长而与边缘相平行; 块状群体脊隆长短不一。该属常见的有标准厚丝珊瑚 *Pachyseris speciosa* 和皱纹厚丝珊瑚 *P. rugosa*。

4、石芝珊瑚科 Fungiidae

^① 种的检索、描述, 请查阅: 邹仁林、宋善文、马江虎, 1975 年, 海南岛浅水造礁石珊瑚, 科学出版社出版。下同。

群体或单体，幼体时有一附着柄，成体时游离自由生活，圆盘形或长卵形。群体单口道或多口道内触手芽形成。合隔桁壁。隔片多，幼年期隔片透明。珊瑚肋连续或断续成刺状突起。小梁组成轴柱或很不发育。隔片齿和背刺的类型是定种的重要特征。该科常见的属有石芝属 *Fungia*，圆饼珊瑚属 *Cycloseris*，全珊瑚属 *Diaseris*，石叶珊瑚属 *Lithophyllon*，绕舌珊瑚属 *Herpetoglossa*，多叶珊瑚属 *Polyphyllia*，绕石珊瑚属 *Herpolitha*，帽状珊瑚属 *Halomitra*，小饼珊瑚属 *Zoophitus*，履形珊瑚属 *Sandulolitha*，足柄珊瑚属 *Podabacia* 等。

(1) 石芝属 *Fungia*

单体，盘形或椭圆形，平或凸，随幼体所在环境而变化。成体体壁有孔。珊瑚肋绝大部分蜕减成背刺，隔片无孔。隔片边缘齿和背刺是分类的重要特征。生活时大部分为黄色，少数边缘有一圈玫瑰红色。常见有石芝 *Fungia fungites*，刺石芝珊瑚 *F. echinata*，弯石芝珊瑚 *F. repanda*，楯形石芝珊瑚 *F. scutaria* 等。

5、滨珊瑚科 Poritidae

外触手芽形成群体。珊瑚体密而无共骨部分，珊瑚体壁由 1—2 环合隔桁形成。隔片多孔，轴柱由小梁形成。该科常见有滨珊瑚属 *Porites* 和角孔珊瑚属 *Goniopora*。

(1) 滨珊瑚属 *Porites*

群体生长形状多样，块状、分枝状、叶形和皮壳状。珊瑚杯多角形、直径小于 2 毫米。3—4 个小梁形成 2 轮隔片，腹直接隔片和背直接隔片的围栅瓣有不联或相联之区分。该属是重要的造礁种属。常见的有澄黄滨珊瑚 *Porites lutea*，扁枝滨珊瑚 *P. andrewsi*，扁缩滨珊瑚 *P. compressa* 和灰黑滨珊瑚 *P. nitescens* 等。

(2) 角孔珊瑚属 *Goniopora*

群体牢固附于硬底，有块状、柱状、分枝或皮壳状。一般三轮隔片，轴柱由小梁组成。珊瑚杯多角形。该属生活时水螅体伸展，触手特长，收缩后口道呈黄或绿色。该属常见有细角孔珊瑚 *Goniopora gracilis*，二异角孔珊瑚 *G. duofasciata* 等。

6、蜂巢珊瑚科 Faviidae

群体由珊瑚杯组成融合形、沟回形、筌形和蜂巢形等。隔片突出、有齿。轴柱由小梁组成，大部分属围栅瓣较发达。珊瑚体壁由外鞘或副鞘组成。常见属有蜂巢珊瑚属 *Favia*，角蜂巢珊瑚属 *Favites*，菊花珊瑚属 *Goniastrea*，干星珊瑚属 *Caulastrea*，扁脑珊瑚属 *Platygyra* 和刺柄珊瑚属 *Hydnophora* 等。

(1) 蜂巢珊瑚属 *Favia*

珊瑚杯融合形结构，杯间有沟槽。群体由一至三口道 (mono to tristomodeal) 内触手芽形成块状、叶皮壳状。轴柱长，由小梁组成海绵状。无围栅瓣。常见有标准蜂巢珊瑚 *Favia speciosa*，翘齿蜂巢珊瑚 *F. matthaii*，罗图马蜂巢珊瑚 *F. rotumana* 等。

(2) 角蜂巢珊瑚属 *Favites*

该属群体外貌相似蜂巢珊瑚属，只是珊瑚杯大，而且杯间无沟槽，珊瑚杯为多角形。轴柱发育好，无围栅瓣。常见的有秘密角蜂巢珊瑚 *Favites abdita*，五边角蜂巢珊瑚 *F. pentagona* 等。

(3) 菊花珊瑚属 *Goniastrea*

群体似角蜂巢珊瑚属，珊瑚杯多角形至半沟回形，杯间无沟槽，其特点是有围栅瓣。轴柱海绵状。常见的有粗糙菊花珊瑚 *Goniastrea aspera*，梳状菊花珊瑚 *G. pectinata*，网状菊花珊