

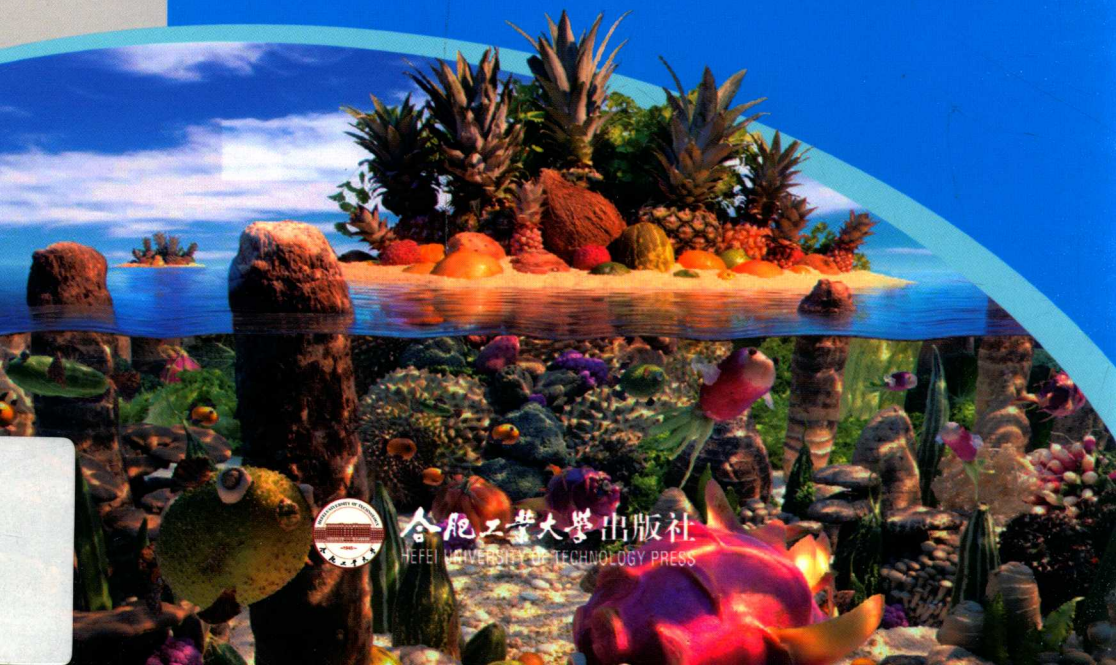
“海洋梦”系列丛书



海纳百川

海洋资源面面观

“海洋梦”系列丛书编委会◎编



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

“海洋梦”系列丛书



海纳百川

海洋资源面面观

“海洋梦”系列丛书编委会◎编



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

海纳百川：海洋资源面面观 / “海洋梦” 系列丛书编委会编. —合肥：合肥工业大学出版社，2015.9

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2417 - 7

I. ①海… II. ①海… III. ①海洋资源—普及读物 IV. ①P74 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 209050 号

海纳百川：海洋资源面面观

“海洋梦” 系列丛书编委会 编

责任编辑 韩沁钊 孟宪余

出 版 合肥工业大学出版社
地 址 合肥市屯溪路 193 号
邮 编 230009
电 话 总 编 室：0551 - 62903038
市场营销部：0551 - 62903198
网 址 www.hfutpress.com.cn
E-mail hfutpress@163.com

版 次 2015 年 9 月第 1 版
印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷
开 本 710 毫米 × 1000 毫米 1/16
印 张 12.75
字 数 200 千字
印 刷 三河市燕春印务有限公司
发 行 全国新华书店

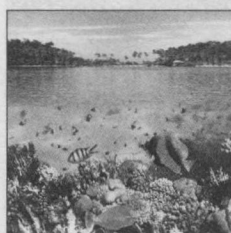
ISBN 978 - 7 - 5650 - 2417 - 7

定价：25.80 元

如果有影响阅读的印装质量问题，请与出版社市场营销部联系调换。

→ 目 录

海纳百川——海洋资源面面观



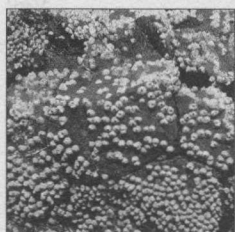
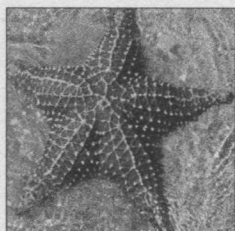
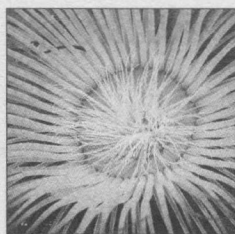
第一章 最大的粮仓：生物资源

第一节	错综复杂的生态系统·····	002
	什么是海洋生态系统·····	002
	海洋生物多样性·····	004
	复杂的海洋食物链·····	006
	海洋生物的价值·····	008
第二节	奇异多彩的海洋生物·····	010
	来自龙宫的朋友：海洋动物·····	010
	藻类植物·····	017
	肥沃的草原：海洋植物·····	020
	不可忽视的小东西：海洋微生物·····	020
第三节	潜力无穷的新农业：海洋渔业·····	023
	什么是渔业·····	023
	世界海洋渔业资源·····	024
	丰富的渔业资源·····	028
	渔业资源如何寻·····	032
第四节	海洋生物资源的利用·····	034
	生物工程的新星：海洋工程·····	034
	紧随健康的脚步：海洋药物的开发·····	037
	学以致用：海洋生物的仿生学·····	042

第二章 天然油库：油气资源

第一节	海洋的“血液”和“氧气”：油气资源·····	046
	什么是油气·····	046





	自身特色：油气的性质	049
	谁最先发现石油	050
	大显神威：石油和天然气的用途	052
	沧桑巨变：石油的形成	055
第二节	能源利用新希望：可燃冰	059
	未来新能源：可燃冰	059
	演化更迭：可燃冰的形成	061
	喜中有忧：可燃冰的缺点	062
	可燃冰在哪儿分布最多	063
第三节	石油资源开发乐园	066
	油气资源储量丰富：油气勘探	066
	活动的油气开采站：钻井船	070
	油气开采基地：钻井平台	071

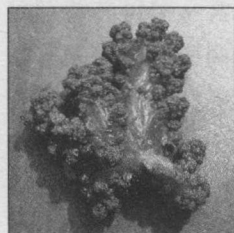
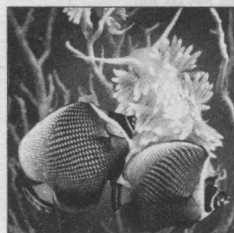
第三章 取之不尽的海水资源

第一节	气候调节器：海水资源	076
	无穷无尽的海水	076
	海水的主要理化特性	078
	深层海水的开发前景	087
	海洋冰山和海底淡水	088
第二节	打开海洋“生命之泉”	091
	苦咸海水变甘泉：海水淡化	091
	源源铀素海水取：海水提铀	093
	洁白食盐海水生：海水制盐	095
	热冷海水孕育电：海水发电	097

第四章 大海的呼唤：保护海洋资源

第一节	珍惜海洋资源	100
	请勿过度索取	100
	海洋资源可持续利用	106
	高效利用海洋资源	107
	合理维护海洋权益	109





海洋与人类未来	115
第二节 让我们行动起来.....	118
不要随意在海滩和海底采沙	118
到海边游玩, 不惊吓和捕捉海鸟	119
请保护海岸线岛礁资源	120
不投喂、不盗取海洋野生动物	120
保护鲨鱼, 远离杀戮	122
不购买海洋生物标本和工艺品	123
拒绝野生海洋动物皮毛制品	123
不食海豹油	124

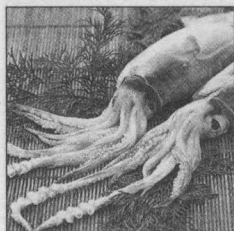
第五章 未来能源的支柱: 海洋能

第一节 珍惜海洋资源.....	126
海洋能优缺点	126
认识海洋能	129
海洋能发展与前景	130
第二节 海洋能源库.....	138
潮汐能	138
海流能	140
波浪能	141
盐差能	142

第六章 深海珍宝: 海底矿产资源

第一节 龙宫财富: 海底矿产资源.....	144
什么是矿产资源	144
认识海底矿产资源	146
海底矿产资源的特色	147
第二节 矿产资源箱.....	151
磷钙石与海绿石	151
深海“黄金”: 海底基岩矿	156
海底的“黑烟囱”: 海底热液矿床	158
镇海之宝: 深海锰结核	160





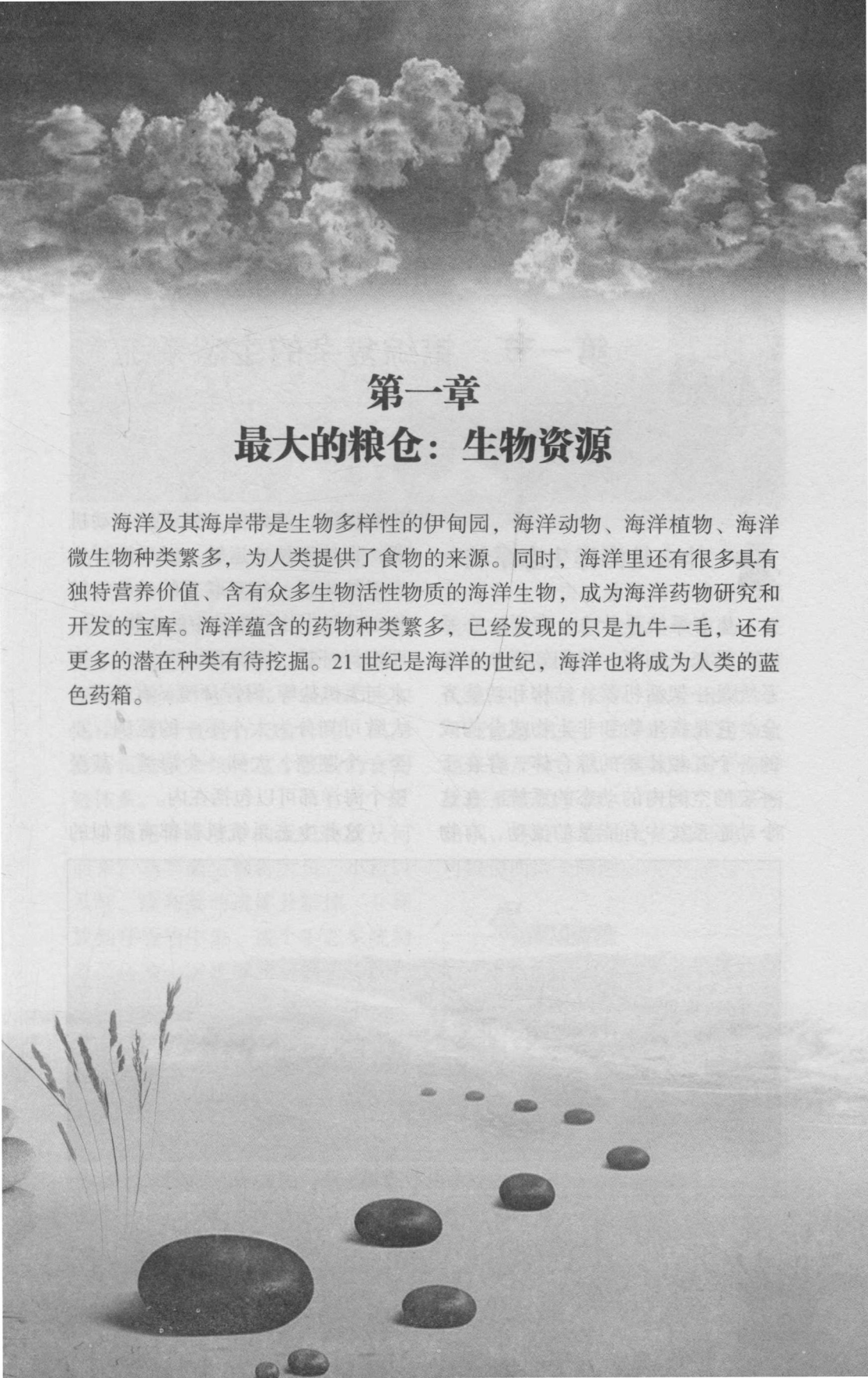
第三节 矿产资源开发乐园.....	163
海洋固体矿产资源开发	163
海滩砂矿开采	164
海底矿产资源勘探	165
锰结核的开发	166



第七章 大海的馈赠：海洋资源	
第一节 海洋是人类的宝藏库.....	170
人类的“聚宝盆”：海洋资源	170
分门别类：海洋资源分类	174
星罗棋布：海洋资源分布	175
大海的“家底”：海洋宝藏知多少 ...	182



第二节 打开宝藏之门：海洋开发.....	186
寻找打开宝库的金钥匙	186
高新技术的登场	188
海洋合作时代的来临	189
水下机器人潜入海底	191
海洋遥感卫星助威	194



第一章 最大的粮仓：生物资源

海洋及其海岸带是生物多样性的伊甸园，海洋动物、海洋植物、海洋微生物种类繁多，为人类提供了食物的来源。同时，海洋里还有很多具有独特营养价值、含有众多生物活性物质的海洋生物，成为海洋药物研究和开发的宝库。海洋蕴含的药物种类繁多，已经发现的只是九牛一毛，还有更多的潜在种类有待挖掘。21 世纪是海洋的世纪，海洋也将成为人类的蓝色药箱。



第一节 错综复杂的生态系统



什么是海洋生态系统

生态系统是什么？海洋生态系统又是怎么回事？我们知道，生态系统是一架活机器，结构和功能齐全，它是指生物和非生物成分构成的一个互相作用的综合体，存在于一定的空间内的动态的系统。在这个动态系统中有能量的流动，有物

质的循环，就好像人操纵的自动机器，自然而然地运转。对于海洋生态系统来说，相互联系的动物、植物以及微生物等是其中的生物成分。而海洋环境，则是阳光和空气、海水与无机盐等。海洋环境又有很多，大致可划分为大小不一的范围，小至一个潮塘，大到一个海湾，甚至整个海洋都可以包括在内。

这些生态系统机器都有类似的



美丽的海湾





海洋的消费者——鱼儿

结构和功能，也就是物质的循环，虽然大小不一，却都有着有能量的流动。比如在海洋当中，大鱼吃小鱼，而小鱼吃虾，虾吞海蜇，蜇食海藻，海藻从海水中或海底中吸收阳光和无机盐等并且进行光合作用，以制造有机物质来维持这个复杂的食物链体系。

但海洋环境中的无机物质从何而来？其实微生物将大鱼、小鱼以及虾、蜇和藻的遗体分解掉，并释放到环境当中去。这个生态系统物质循环的一般规律就是哪里来的就到哪里去。在这个生态系统中，主要有三个成员：消费者，无论是大鱼、小鱼，还是虾或海蜇，均不能自己制造出有机物质，只能去捕食；无生命的海洋环境，海藻等植物就是这个生产者；再就是分解者，它

们是辛勤的“清道夫”，如果缺失，海洋就会很快被动植物的排泄物或遗体填满，它们主要是微生物。在这个物质循环链中，每个环节都至关重要，相互依存，也互相制约，可谓息息相关。如今的海洋污染也越来越严重，已严重威胁到了海洋生态系统的平衡，“死海”的不断出现，还有赤潮的大范围出现，都可以说明这个问题。



你知道吗

什么是海洋生物

海洋生物是指海洋里的各种生物，包括海洋动物、海洋植物、微生物及病毒等。海洋科技工作者通过对我国海洋生物的调查研究，已在我国管辖海域记录到了5个生物界、44个生物门类，共



计 20 278 种海洋生物。其中种类最多的是动物界，原核生物界最少。我国的海洋生物种类约占全世界海洋生物总种数的 10%。

在外界不干扰的情况下，海洋生态系统就会达到一个动态的平衡，它的物质循环和能量流动都是一个动态的过程。故此，过度地开采与捕捞海洋生物，就会导致某个环节生物量的减少，也必定会使与之相关的下一个环节的生物数量减少。这样息息相关的链接，哪一个环节被破坏，都会使整个食物链甚至整个海洋生态系统平衡受到破坏，相反，捕捞产量也会不断下降。近年来的过度捕捞现象，就使得生物的繁殖力受到破坏，鱼虾的产量减少。除此之外，海洋污染是海洋生态系统平衡失调的一个重要原因。海洋一旦遭受污染，海洋动植物就会首

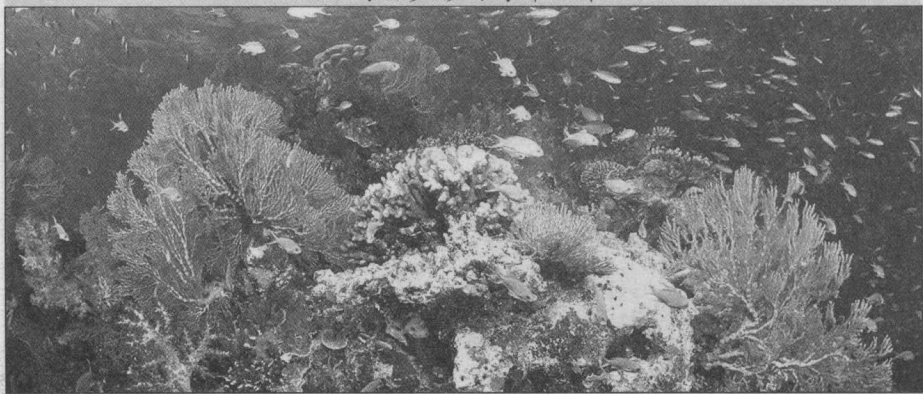
当其冲的受到危害，那么最终会损害人类自身的利益。



海洋生物多样性

海洋是人类的孕育者，它无私地哺育了地球，哺育了人类。海洋及其海岸带是生物多样性的乐园。相比陆地，海洋、特别是深海是生物多样性最为丰富的地区。海洋生物多样性可以维持海洋生态系统，可以使人类生产生活得到保证，更在一定程度上为人类的生存与发展提供了广阔的空间。并且，海洋生物多样性与人类有着很深的关系，这也说明了海洋生物多样性与全球粮食安全，还有消除贫困等问题的密切性。例如，鱼类资源大幅度锐减，那么生活在沿海地区的人们就会失去食物来源和维持生存的物质

绚丽多彩的海洋世界



手段。

生物多样性有很多作用，不仅能为人类提供生存所必需的食物以及药物和工业原料，还可以为改良生物品种提供基因源。21世纪以来，人口增长很快，人们的生活水平也不断地提高，开始越来越高地要求食物的数量和质量。在陆地空间相对缩小和其有效资源相对减少的现状下，仅仅靠开发陆地上的资源，是不可能满足人们的需要的。所以，人类对海洋的开发也会成为21世纪的重点。海洋是一个巨大的食物宝库。海洋中的鱼、虾、蟹、贝等都是人类的美味佳肴，也是人类蛋白质的重要来源。鱼鳔可作外科缝合线，而鱼的肝脏可以做成鱼肝油，像鱼皮、鱼胶也能制成革和胶，高级工业油也可以从鱼的脂肪中提炼；像珍珠贝可用来生产珍珠；而大型海藻如海带、紫菜、裙带菜既能当作食物，又能当作工业和医药的原料；另外，还有一些海藻可用来作饲料和肥料，甚至可做现代能源。



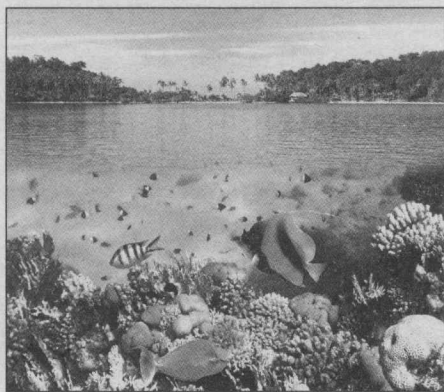
你知道吗

海洋里有多少种生物

海洋里到底有多少种生物？大概没有人能说出具体数字。全世界的科学家们正在进行一项空前的合作计划，为所有的海洋生

物进行鉴定和编写名录。目前已经记录的海洋鱼类大概有15 304种，最终预计海洋鱼类大约有2万种。而目前已知的海洋生物有21万种，预计实际的数量则在这个数字的10倍以上，即210万种。

海洋水产资源是形成生活资料的自然资源，同时也是自然资源中的地表资源。这种生命资源有自然更新和再生的能力。自然环境中适宜条件下，我们要保护海洋生物多样性并研究、实施科学的管理，这样才能使生物资源的生态得以平衡并不断更新和繁衍，人类也才能持续、稳定地开发利用它。我们之所以研究海洋生物资源，就是为了对海洋的生物资源进行遗传多样性分析，以便对自然灾害，对生物资源的遗传影响，人为实践的干预进行评估，并制定和采取一些管理以及



丰富的海洋生物资源



保护的策略,使得生物多样性得到最大的保障。



复杂的海洋食物链

1. 海洋食物网

在我们的自然界中,单纯存在的食物链是没有的,一般是由许多长短不同的食物链相互交错,从而形成一个更为复杂的巨大网络,也就是食物网。而且,食物网之间也是经常有交错和联系的。例如,大虾有时摄食尚未长大的小鱼;还比如北极熊不只捕食海豹,还可以捕食鱼类。很多动物在生长过程中的不同阶段,食性会发生改变,比如有些海龟在小的时候吃植物,大了就开始食动物,所以,其营养层次也是不同的。现在的应用食物链已经概括了食物网的含义。有些不同物种有相同的捕食者,例如鱼类和乌贼都捕食虾,而海鸟却是这些鱼

和乌贼的捕食者,甚至不同的发育阶段都可以归并在一个“营养物种”之下。而以“营养物种”来描绘食物网结构也有一个新名词,便是“简化食物网”。

2. 海洋食物链的分级

海洋是地球上最大的一个生态系统,也是地球生物圈的重要组成部分。然而,海洋生态系统与陆地生态系统有着很大的不同,主要是组成部分不同,而食物链和食物网自身的特点也多有不同。

食物链是相互交错、复杂万分的,在自然界中,一个单纯的食物链也是不可能存在的,它只能是一个复杂的食物网。而且食物网之间也不是独立的,而是交错联系的。

海洋中各种生物建立起的食物链比起陆地上来,是非常有效的。陆地食物链的环节较少,而海洋食物链则较多。事实上,不论陆地或是海洋,生物之间的食物链依然是极为复杂的,例如,北极熊不仅捕食鱼类,还捕食海豹,以此为食;而大虾也偶尔会吃小鱼。

正是因为如此,“海洋食物网”这一概念被生物科学家提出。海洋食物链所表达的是一种摄食关系在各个营养级之间发生转变,只是,海洋食物链的营养级并不是静止的,



乌贼



在许多时候会产生逆转和分枝，因此用这个描述，可以将复杂的海洋生物摄食模式很可信地描述出来。

3. 海洋食物链的存在方式

海洋生物之间有着很复杂的关系，海洋生物的种类和数量也非常巨大。

海洋食物链存在方式不同，主要有两种方式：一种是“牧食食物链”，而另一种形式是“碎屑食物链”。前者是从绿色植物开始，比如小型浮游微藻到浮游动物或者较大的植食性动物中，肉食性的鱼类是食物链的顶端。后者则是以碎屑

为起点的食物链。而食物的转移方式是从碎屑，包括死亡的有机物以及小型原生动物粪便、细菌等，到食小碎物的螃蟹、小鱼，还有较大的食肉动物，例如海鸟以及大鱼等作为末端。

大洋中沿岸食物链、大洋食物链和上升流食物链是“海洋牧食食物链”的三种类型。由于这三种水域的环境特点各不相同，另外，生活的海洋生物种类也不一样，所以食物链长短，也就是营养级的数量不同。上升流食物链的营养级最少，沿岸食物链会多些，而大洋区的生物种类食物链的营养级是最多的。



海洋食物网——鲨鱼捕食小鱼



海洋生物的价值

海洋生物与人类的关系密切，对人类的生产和生活具有巨大的价值，主要体现在以下三个方面：

1. 科学研究

比如仿生学，早在远古时代，人们就已开始模仿生物了。舟船、舵和桨，就是古人依照鱼的形状以及鱼尾和鱼鳍发明出来的。依据海豚的体形、皮肤结构等特点，设计出的潜艇、鱼雷和小型船只的水下部分，可减少阻力 20% ~50%。

2. 食用价值

海洋生物多样，注定成为人们

猎食的对象。自古以来，人们就喜食海产品，而到今天，海洋食品在我们的生活中越来越多，鱼、虾、蟹、贝、藻类（海带、紫菜）这些海洋食品在我们的餐桌上随处可见。而近些年，随着人们对保健食品的喜爱，海洋食品就又以其独特的生物活性成分越来越受到关注。而且由于海洋食品加工方式的不断进步，海洋食品进入我们饮食的方式也就更加多样，我们在无形中接触到了海洋产品，而自己却不知道。相信海洋食品的明天将更加灿烂。

3. 药用材料

海洋生物是生物活性物质的宝库。20 世纪 60 年代以来，已从海洋生物中分离得到 6000 余种结构明



海蟹



确的化合物，且其中有近 3000 种具有一定的生物活性。这些具有活性的独特化合物的结构，给药物学家提供了难得的药物设计分子模型，启迪着他们的药物设计思维。

当然海洋生物的价值远不止

这些，还有可作为能源物质、新材料和作为农作物所用的化肥或用以观赏等许多功能，我们在这里不再一一表述，而且随着科学技术的进步，许多尚未发现的功能或许也会造福人类。





第二节 奇异多彩的海洋生物



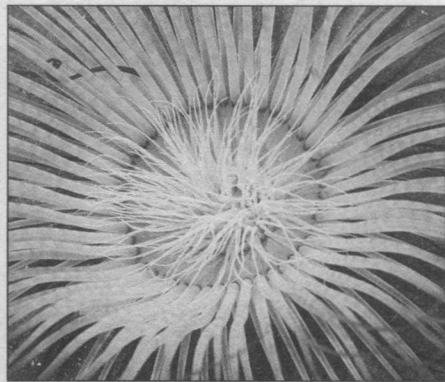
来自龙宫的朋友： 海洋动物

1. 海洋腔肠动物

腔肠动物是一群很奇特的动物，它们看起来往往像植物而不像动物，如海葵、水螅、珊瑚等，都像是植物的枝条或花。它们是真正的双胚层多细胞动物，在动物进化史上占有重要地位，所有高等的多细胞动物都被认为是经过这种双胚层结构而进化发展生成的。全世界有1万多种腔肠动物，大都分布在温暖的浅海里，只有水螅等生活在湖或河流等淡水里。

腔肠动物是体呈辐射对称的两胚层多细胞动物。它们有口却无肛门，有消化循环腔，能进行细胞外消化和细胞内消化，并拥有原始的

肌肉组织、神经组织及感觉器官。当他们发现贝壳类或鱼类等食物时，就用触手捕捉，并射出毒素麻痹猎物。食物由口进入腔肠，在那儿消化分解后，送到各部位，再形成食泡，进行细胞内消化。



腔肠动物

一般说来，腔肠动物有水螅型和水母型两种基本形态。这两种基本形态是世代交替形成的。而世代交替是适应水中生活方式的结果。

