



海洋大视野科普文丛
HAIYANGDASHIYEHEPULWENCONG

海之馈赠

海洋资源大观

侯红霞◎编著



河北科学技术出版社



海洋大视野科普文丛
HAIYANGDASHIYEPUPUWENCONG

海之馈赠

海洋资源大观

侯红霞◎编著

河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海之馈赠 : 海洋资源大观 / 侯红霞编著 . -- 石家庄 : 河北科学技术出版社 , 2013.7
(海洋大视野科普文丛)
ISBN 978-7-5375-6218-8

I . ①海… II . ①侯… III . ①海洋资源—资源开发—青年读物②海洋资源—资源开发—少年读物③海洋资源—资源利用—青年读物④海洋资源—资源利用—少年读物
IV . ① P74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 161363 号

海之馈赠 : 海洋资源大观

侯红霞 编著

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 河北省石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编 : 050061)

印 刷 三河市燕春印务有限公司

开 本 700 × 1000 1/16

印 张 13

字 数 230 千字

版 次 2013 年 9 月第 1 版

2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价 25.80 元

前 言

蔚蓝色的海洋，烟波浩渺，奔腾不息，掩藏着多少新奇和奥秘。自古以来，人们迷恋于她那碧波粼粼、鸥鸟盘旋的清丽；钟情于她那风柔水凉、海阔天高的豪爽；陶醉于她那棹声帆影、渔歌互答的神韵；感慨于她那惊涛裂岸、大浪淘沙的气势。面对着这浩瀚莫测、变幻万千的大海，作家妙笔生花，写出千古绝唱；诗人神游八极，为海洋插上幻想的翅膀。万顷波涛尽入画，千里帆影逐畅想。

从人类与海洋相约在地球的那一刻起，就拉开了一个美丽故事的序幕。在与海洋的相识、相处、相知的漫长岁月里，古今中外的人们，认识海洋、热爱海洋、开发海洋，他们在逝去的光阴中沉淀下来具有浓郁海洋特色的生存习惯、生活方式；他们珍惜当下，心怀感恩之情迎接新生活的到来；他们苦中作乐，用丰富别致的娱乐活动将艰苦的日子过得有滋有味……这一切的一切，俨然人类文明中的串串珠玑，散发着别样的光芒。

可以说，人类起源于海洋，海洋是人类的摇篮。自从人类诞生之后，就与海洋结下不解之缘。原始人很早就徘徊于陆水之间，寻找支持生命的食物，后来，又在岸边建立起部落，靠原始的独木舟出海捕鱼，在这样的生产过程中，他们逐渐习惯于海洋生活，并驾着风帆驶向远方，去寻找新的陆地，建立新的家园。技术进步使人们又产生了到深海里去探索的想法，这个想法激励了一代又一代人。

如此浩瀚的海洋，对经济和社会发展具有重要作用。海洋是生命的摇篮，是地球上最早生物的诞生源地；海洋是风雨的故乡，对全球气候起着巨大的调控作用；海洋是交通的要道，为人类物质和精神文明交流做出了重大的贡献；海洋是资源的宝库，蕴藏着极为丰富的生物资源、矿产资源、

化学资源、水资源和能源；海洋是国防前哨，海洋环境对海上军事活动有很大影响；海洋还是认识宇宙、发展自然科学理论的理想试验场。

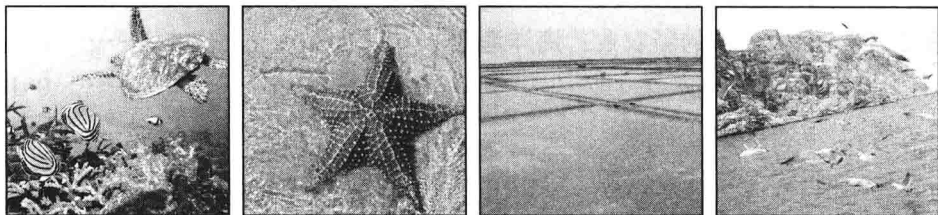
对于国家，对于人类，海洋之重要，自不待言。一方面，新技术革命已为人类大规模开发利用海洋提供了现实可能；另一方面，被人口、资源、环境危机苦苦困扰着的人类，也只能将目光转向这片富有而神奇的蓝色沃野。如何有节有制地向海洋索取，在满足我们自身需要的同时又能力保海洋的正常生态环境，这就给和谐人海之路提出了严峻挑战。

我们编写此书的目的，旨在使读者了解海洋、认识海洋、热爱海洋。我们愿用一句话与大家共勉：迎接海洋世纪，共铸蓝色辉煌！

本书用生动流畅的语言，丰富精美的插图，并配以准确、科学的图解文字，生动形象地向读者展示了知识世界中神秘、有趣，耐人寻味的各种现象，让学生们在充满趣味的阅读中，轻松愉快地开阔视野、增长知识。本书力求做到集知识性、趣味性、科学性于一身。但是，由于海洋知识领域十分广泛，而本书篇幅有限，又要适应青少年读者的阅读习惯，所以在框架设计，内容取舍等方面难度较大，疏漏差错之处在所难免，希望专家、学者及广大读者批评指正。

目 录

海之馈赠：海洋资源大观



第一章 大海的馈赠：海洋资源

第一节	海洋是人类的宝藏库	002
	人类的“聚宝盆”：海洋资源	002
	分门别类：海洋资源分类	006
	星罗棋布：海洋资源分布	007
	大海的“家底”：海洋宝藏知多少	014
第二节	打开宝藏之门：海洋开发	018
	寻找打开宝库的金钥匙	018
	海洋合作时代的来临	020
	高新技术的登场	022
	水下机器人潜入海底	023
	海洋遥感卫星助威	026

第二章 最大的粮仓：生物资源

第一节	错综复杂的生态系统	030
	什么是海洋生态系统	030
	复杂的海洋食物链	032

	海洋生物多样性	034
	海洋生物的价值	036
第二节	奇异多彩的海洋生物	038
	来自龙宫的朋友：海洋动物	038
	肥沃的草原：海洋植物	045
	藻类植物	046
	不可忽视的小东西：海洋微生物	048
第三节	潜力无穷的新农业：海洋渔业	051
	什么是渔业	051
	丰富的渔业资源	052
	世界海洋渔业资源	055
	渔业资源如何寻	060
第四节	海洋生物资源的利用	062
	紧随健康的脚步：海洋药物的开发	062
	生物工程的新星：海洋工程	066
	学以致用：海洋生物的仿生学	070

第三章 取之不尽的海水资源

第一节	气候调节器：海水资源	074
	无穷无尽的海水	074
	海水的主要理化特性	076
	海洋冰山和海底淡水	085
	深层海水的开发前景	087
第二节	打开海洋“生命之泉”	089
	苦咸海水变甘泉：海水淡化	089
	洁白食盐海水生：海水制盐	091
	源源铀素海水取：海水提铀	093
	热冷海水孕育电：海水发电	095

第四章 天然油库：油气资源

第一节	海洋的“血液”和“氧气”：油气资源	098
------------	--------------------------------	-----

	什么是油气	098
	谁最先发现石油	101
	自身特色：油气的性质	102
	大显神威：石油和天然气的用途	104
	沧桑巨变：石油的形成	107
第二节	能源利用新希望：可燃冰	111
	未来新能源：可燃冰	111
	喜中有忧：可燃冰的缺点	113
	演化更迭：可燃冰的形成	114
	可燃冰在哪儿分布最多	115
第三节	石油资源开发乐园	118
	油气资源储量丰富：油气勘探	118
	油气开采基地：钻井平台	122
	活动的油气开采站：钻井船	125

第五章 深海珍宝：海底矿产资源


第一节	龙宫财富：海底矿产资源	128
	什么是矿产资源	128
	认识海底矿产资源	130
	海底矿产资源的特色	131
第二节	矿产资源箱	135
	磷钙石与海绿石	135
	海底的“黑烟囱”：海底热液矿床	140
	深海“黄金”：海底基岩矿	142
	镇海之宝：深海锰结核	144
第三节	矿产资源开发乐园	147
	海洋固体矿产资源开发	147
	海底矿产资源勘探	148
	海滩砂矿开采	149
	锰结核的开发	150

第六章 未来能源的支柱：海洋能

第一节	珍惜海洋资源	154
	认识海洋能	154
	海洋能优缺点	156
	海洋能发展与前景	158
第二节	海洋能源库	166
	潮汐能	166
	波浪能	168
	海流能	169
	盐差能	170

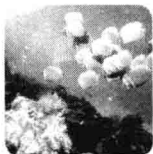
第七章 大海的呼唤：保护海洋资源

第一节	珍惜海洋资源	172
	请勿过度索取	172
	高效利用海洋资源	178
	海洋资源可持续利用	180
	合理维护海洋权益	181
	海洋与人类未来	187
第二节	让我们行动起来	190
	不要随意在海滩和海底采沙	190
	请保护海岸线岛礁资源	191
	到海边游玩，不惊吓和捕捉海鸟	192
	不投喂、不盗取海洋野生动物	192
	不购买海洋生物标本和工艺品	194
	保护鲨鱼，远离杀戮	194
	拒绝野生海洋动物皮毛制品	195
	不食海豹油	196



第一章 大海的馈赠：海洋资源

动物、植物、微生物组成了广阔海洋中充满生机的庞大水族。世界各大渔场是资源丰富的“鱼仓”。海洋药物种类繁多、各显奇效。海床和底土的石油、天然气、多金属结核和热液硫化物等蕴藏丰富，是人类的“聚宝盆”。海洋中的潮汐、海浪、海流、温差一样能被驯化，为人类带来无穷的能量，造福于人类。



第一节 海洋是人类的宝藏库

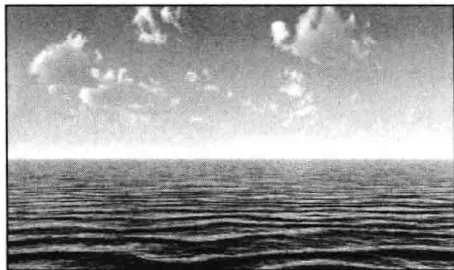


人类的“聚宝盆”： 海洋资源

人们生活在地球当中，陆地十分宽广，海洋蔚蓝深远而又辽阔。事实上，地球上水多陆地少，71%是海洋，陆地只占了29%。海水的总量是非常丰富的，其蕴藏量达到了13.5亿立方千米。全球总水量中海水占到97%，其余的淡水则多是南极洲和格陵兰的冰盖中的冰川，而那些河流或者湖泊里的淡水仅仅占了两千分之一的海水总量，像大气层里的水蒸气所占的比例就更少了，只占到了海水的八万分之一。我国的东南部是濒临太平洋的，包括它所属的渤海和黄海以及东海和南海，海域面积达到了400多万平方千米，而其中有300万平方千米

的海域是由我国管辖，这片蓝色海洋资源非常丰富，面积约为陆地的1/3。

海洋是一片神奇的领域，它里面蕴藏了宝贵的资源，它把一些陆地分割开来，同时也连接着部分陆地。而海洋运输则很广泛，因为它运输成本较低，而运输量却很大。因此，很多沿海地区经济较为发达。全球经济不断发展，人口也在快速增长，淡水资源显然已不能满足人类需要，人类不得不从海洋中寻找淡水资源，海水淡化技术就是其中的一种方式。



深蓝的大海

**你知道吗****丰富的海洋旅游资源**

广阔的海洋和风光绮丽的滨海地带令人流连忘返。充分利用大海的自然风光，开发海滨旅游，也是人们利用与开发海洋资源的一个重要方面。中国十分重视海滨风景区的开发和建设，像我们熟悉的渤海海滨的北戴河、秦皇岛，黄海海滨的大连、烟台、青岛和连云港，东海海滨的普陀山和厦门，南海海滨的深圳、北海和海南的天涯海角等都是重点开发的海滨旅游区，每年都有大批的海内外旅游者到这些地方旅游。

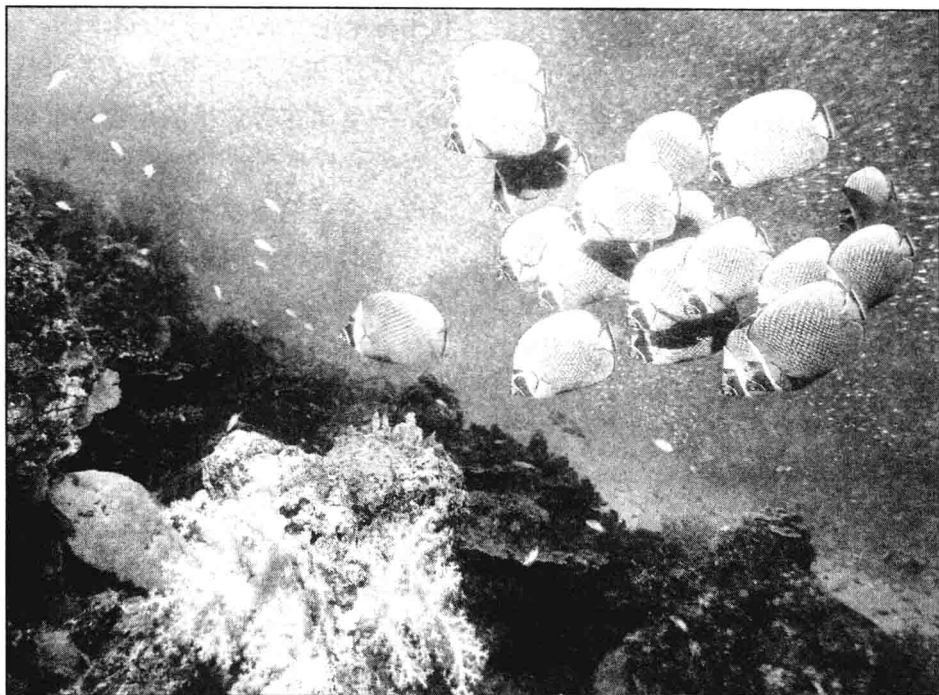
地球上的溴和碘主要是在海水中的。而海水中的镁、钾和硫等，它们的含量也是很高的。这是什么原因呢？因为海水中有大量的溶解了的无机盐，而这些无机盐绝大部分是氯化钠，也就是我们通常说的食盐。假如这些食盐全部从海水中提炼出来，并且铺在陆地的表面，那么就可以铺成厚153米的盐层。在海洋里我们几乎可以发现所有元素，像钠、金等这些贵重的元素，虽然海水中它们的存在微乎其微，但由于其价值高，关于它们的提取

利用将来也会成为人们所追求的。

石油和天然气是存在于海底的，是生活在海洋里的生物残骸经过漫长的岁月不断沉积起来形成的，储藏在合适的地质结构中。目前针对全球而言已经探明的石油储量为200亿吨以上，而天然气储量是80万亿立方米。世界上有多达100多个国家和地区在不断地进行海上的石油勘探与开发，每年的投入就约850亿美元。渤海、东海、珠江口和莺歌海等是主要的7个海上含油气盆地。在2005年我国海洋原油产量达到317 521吨，海洋天然气的产量则是62.7亿立方米，分别是1994年的4.4倍和16.7倍。

海底资源丰富，表面上也有非常多的矿产。而像砂石这样主要的建筑材料，在许多海滩上都是存在的。甚至还有磷、锆、钛、锡、金、钨、金刚石以及金红石和独居石等砂矿，这类砂矿的品位很高，要比陆地的矿山高得多。

大洋深处的海底盆地之上，在3000~6000米深处广泛分布着多金属结核，有的大如鸡蛋，有的小如黄豆，总量大概在3万亿吨。而在这之中，尤以太平洋底的储量最为丰富，储量大概有1.7万亿吨。锰结核是其中含量较大的，里面含有锰、铜、镍和钴等金属，而锰的



物产丰富的海底世界

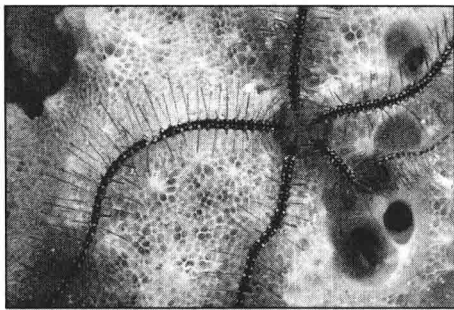
含量最高，故为锰结核。我们单单看太平洋里面的储量，锰结核中含锰 4000 亿吨，而里面含的镍 164 亿吨，钴有 58 亿吨，铜则为 88 亿吨。而陆上已经发现的这些金属矿储量并不如海洋，只相当于海洋的几十分之一或几百分之一。而更令我们吃惊的是，到目前为止，锰结核仍在以每年 1000 万吨的速度生长着。太平洋底新生长出来的锰结核，里面蕴含的钴可供全世界用 4 年，而铜可供全世界用 3 年，镍虽含量少，但仍够全世界用 1 年。

地球上的地壳不断运动，在海洋底部形成很多大裂缝。从红海等

处的海底裂缝中不断喷出热泉，遇水冷却形成一些块状或枕状的金属结壳，泉水中富含多种金属，钴的含量很高，达到 1%~2%，有人把它叫做钴结壳。这种高品位的矿藏数量也相当可观。因为这种矿的矿区离海岸较锰结核近，水也比较浅一些，开采起来比锰结核要容易些。

海洋是生命的摇篮。现在海洋中还生活着 5000 多种生物。海面附近的透光层里漂浮着无数微小的浮游植物，它们靠光合作用产生有机物，这是海洋有机物的初级生产力，一切海洋生物都是直接或间接靠它们来养活的。别看不起这些用肉眼

分辨不出的小小的各种浮游藻类，它们每年的产量多达 1350 亿吨，而陆地上生物的年产量才 190 亿吨。可是人不能直接从浮游植物中吸取需要的蛋白质和热量，还得靠高级一些的海洋生物把它们吸取，人再去吃高级一些的海洋生物。大约需 1000 吨浮游植物才能养活 1 吨高级海洋生物。即便如此，海洋能够提供人类食物的潜力还是很大的，可以达到陆地全部农牧产品的 1000 倍，有人估计海洋中可以捕捞的水产品就有 30 亿吨，可以毫不夸张地把海洋叫做巨大的食品库。



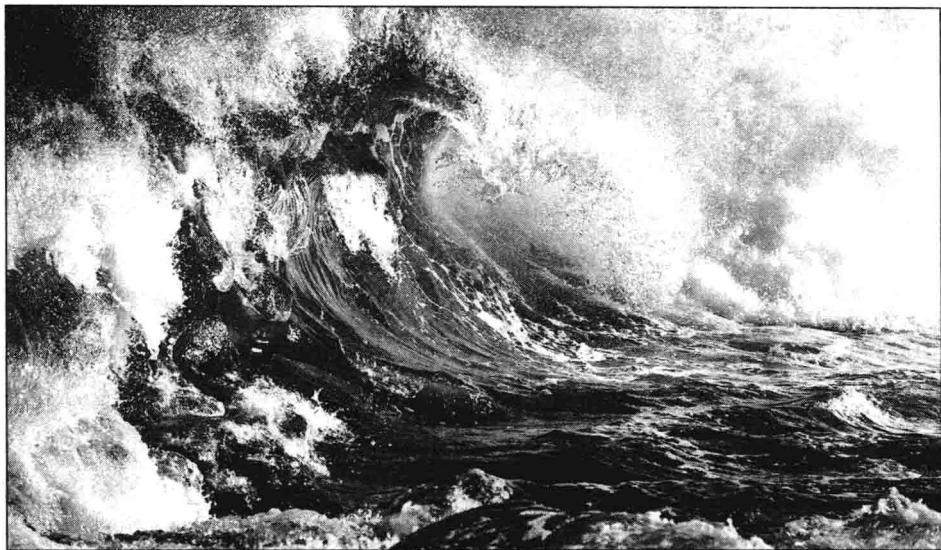
海洋浮游植物

海洋生物为了生存下去，在它们体内生产出各种各样的活性物质，有些活性物质有剧毒，用这些活性物质可以制成高效的药物和保健食品。癌症、艾滋病至今还是绝症，没有特效药医治，但现在已经从海洋生物中找到能杀灭癌细胞和艾滋病病毒的物质，很有可能将来能从海洋生物体内提取出这两种绝症的

克星。

海洋在不断地运动和变化，海洋与大气之间水和热量的交换是全球气候变化的主要原因。从海洋吹来的季风周期性地带来温暖湿润的气候，在作物最需要水的季节降下雨来。暖流流过的海域温度比同海上石油钻井台纬度的其他地方高 5 ~ 10℃。寒暖经交汇的地方和有上升流的地方会形成大的渔场，这些都给人类带来巨大的利益。有的科学家把海洋比做“地球的肺”“空调器”“锅炉”，这些比喻相当贴切。可是海洋也有发怒的时候，它会引起风暴潮、海啸和厄尔尼诺现象，带来水旱等灾害。

海洋吸收了大量的太阳能，月球和太阳的引力也给予海洋巨大的能量，于是形成了潮汐能、波浪能、海流能、潮流能、温差能和盐差能等能源。我们知道举世闻名的三峡水电站每年能发出 800 多万千瓦的电力。可是全球潮汐能有 27 亿千瓦，即使只算沿海容易开发的部分也超过 1 亿千瓦；100 亿千瓦的波浪能中有 1/10 可以开发利用，也就是 10 亿千瓦；海流和潮流带有 50 亿千瓦的能量，其中 3 亿千瓦有可能开发；温差能发电潜力达 20 亿千瓦；盐差能有 26 亿千瓦。这些能源是可以再生的，因此是用之不竭的。开发它



海洋的惊涛骇浪

们还不会产生环境污染，是干净的能源。

你看，海洋不正是人间的聚宝盆吗？人类可以从海洋得到生存空间，通过海洋进行交往交流，可以从海洋得到维持生命和生产的水，还有各种矿产和燃料，海洋将营养丰富的食物和高效的药物提供给人，将来还能供给清洁的能源。总之，海洋这个聚宝盆里几乎聚集着人类生存和发展所需要的一切宝物。

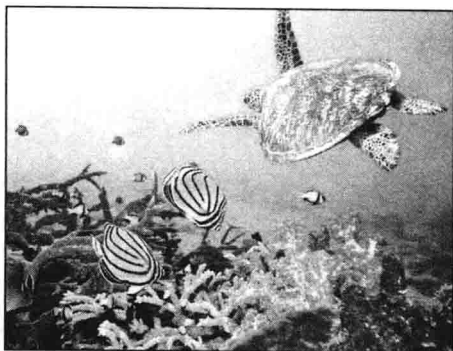
近百年来，人类社会生产力飞速发展，其代价是陆地上的许多资源几乎被消耗殆尽，连淡水和粮食也告急了。地球上的陆地已难以承受 60 亿人的压力。海洋资源恰恰能解决人类的需要，人类未来的发展将要依靠海洋里的宝物。



分门别类： 海洋资源分类

海洋资源十分丰富，种类繁多，其基本属性和用途均具多样性。因此，对海洋资源的分类还没有形成完善的、公认的分类方案。

由于海洋资源属于自然资源，按照自然资源是否可能耗尽的特征，将海洋资源分成耗竭性资源和非耗竭性资源两大类。耗竭性资源按其是否可以更新或再生，又分为再生性资源和非再生性资源。再生性资源主要指由各种生物及由生物和非生物组成的生态系统，在正确的管理和维护下，可以不断更新和利用，如果使用管理不当则可能退化、解



海洋资源

体并且有耗尽的可能。

海洋资源是一类特殊的自然资源，根据海洋资源本身的属性和用途对海洋资源进行分类，更便于强调和突出海洋资源的属性和用途，更有利于对海洋资源的研究、开发利用和保护。

根据属性和用途，将海洋资源分为海水及水化学资源、海洋生物资源、海洋固体矿产资源、海洋油气资源、海洋能资源、海洋空间资源、海洋旅游资源 7 大类。



你知道吗

认识海洋空间资源

海洋空间资源是指与海洋开发利用有关的海岸、海上、海中和海底的地理区域的总称。将海面、海中和海底空间用作交通、生产、储藏、军事、居住和娱乐场所的资源，包括海运、海岸工程、海洋工程、临海工业场地、

海上机场、海流仓库、重要基地、海上运动、旅游、休闲娱乐等。



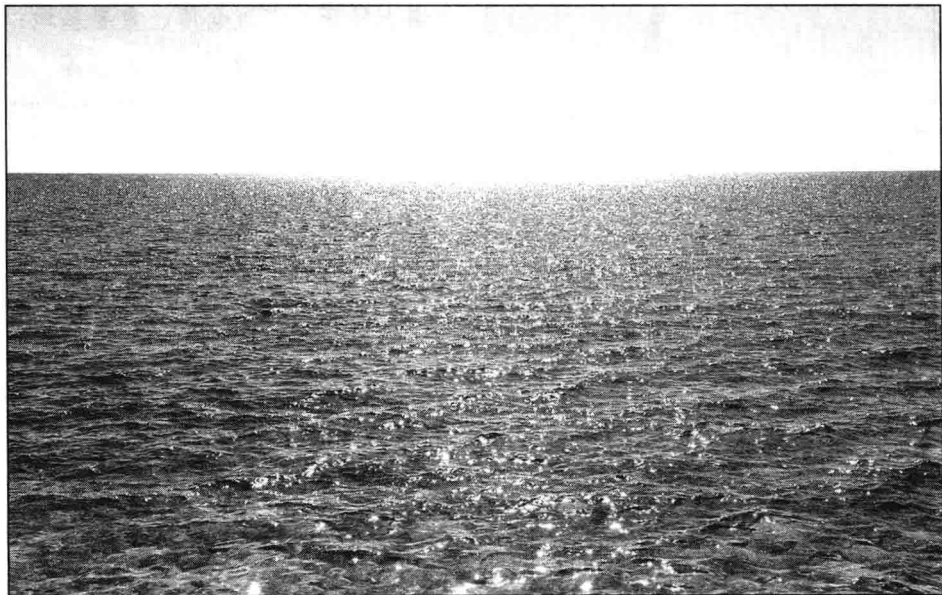
星罗棋布： 海洋资源分布

1. 海洋地理基本知识

按地貌形态与水文的特征，海洋可以分为海与洋两部分，海与洋连接处并无明显的界限，所以常统称为海洋。海洋不只是代表一个地区，还代表着一个空间，可以自上而下被划分为 4 个部分：表层水、水体、海床和底土，整个区域都是海洋资源的贮存环境。

(1) 海洋的面积、深度和分布。地球表面的面积大约为 5.1×10^8 平方千米，海洋的面积为 3.61×10^8 平方千米，约占地球表面积的 70.8%。尽管海洋面积占的比例很大，但海水只是地球表面上的一层薄膜。世界海洋的平均深度为 3795 米，仅相当于地球半径的 $1/1600$ ，海洋的体积约为 13.7×10^8 立方米，相当于地球总体积的 $1/800$ 。占地球总水量的 97.2%。

以赤道为标准，把地球分为南、北两个半球，北半球海洋占地表面积的 60.7%，南半球海洋占地表面积的 80.9%。



一望无际的海洋

(2) 海洋地理单元划分和特征。

海洋由洋、海以及海湾、海峡等几部分组成，主要部分为洋，其余可视为附属部分。

洋：远离大陆，面积广阔，水深在 2000 米以上，并具有独立的海流、潮汐、温度、盐度、密度的体系，不受大陆影响的水域称为洋。大洋约占地球表面积的 63%，水色深，透明度大；盐度较高，表面盐度的平均值约为 35‰，年变化小。洋底的沉积物多为钙质、硅质软泥和红黏土。根据海岸线的轮廓等特征，全世界的大洋可以分为太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋 4 个部分，它们大约占据了海洋总面积的 89%。

海：介于大陆与大洋之间的水域称为海。海约占地球总面积的 7.8%，水色浅，透明度小，各海区具有各自的海流体系，海的潮波没有独立的系统，一般从大洋传来，但其涨落较大洋大。海的水深较浅，一般在 3000 米以内，面积较小。海水温度受大陆影响，随季节更替有显著的变化，盐度则易受大陆径流的影响，其透明度也较大洋低。海底沉积物多为陆生的砂、泥等。海底与海岸的形态，受侵蚀与堆积的影响，变化较大。

根据海与洋的连接情况与一些地理标志的识别，人们又把深入大陆，或者位于大陆之间，有海峡连接毗邻海区的海域称为地中海；把