

海洋 ——新世纪的希望

查德根 沈景凤 胡明埏 张丽珍 桂守斌 编著



新世纪丛书

复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

海洋:新世纪的希望/查德根等编著. —上海:复旦大学出版社,
2001.4

ISBN 7-309-02767-1

I. 海… II. 查… III. 海洋-普及读物 IV. P7-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 03677 号

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路 579 号 200433

86-21-65102941(发行部) 86-21-65642892(编辑部)

fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

经销 新华书店上海发行所

印刷 上海新文印刷厂

开本 850×1168 1/32

印张 8.5

字数 221 千

版次 2001 年 4 月第一版 2001 年 4 月第一次印刷

印数 1—4 500

定价 12.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 简 介

本书向读者介绍海洋的基础知识和人类开发利用海洋资源技术成果。全书共分十二章:第一章讲述海洋划分以及海域等基本概念;第二章介绍海洋探测的主要技术和手段;第三章讲述海洋矿产资源的生成、勘查与开采;第四章介绍海洋石油与天然气的生成、勘查、开采与集输;第五章讲述海洋生物资源的组成、海洋捕捞和海洋养殖;第六章介绍海洋能源的组成、开发与利用;第七章讲述海水的综合利用;第八章介绍海洋环境的污染与对策;第九章讲述航海技术与海上安全技术;第十章介绍海洋旅游资源和南极、北极资源;第十一章讲述人类争夺海洋的发展历史以及新时期人类共同开发海洋的发展战略;第十二章阐述我国的科教兴海战略和开发利用海洋资源的可持续发展战略。

本书内容全面,资料准确新颖,并配有丰富的插图。热爱海洋的业余爱好者和青少年可以从书中学习海洋的基础知识,了解海洋开发的过去、现在和将来,充分认识合理开发利用海洋资源对人类社会的重要意义。

NAF 33 105

序

随着人类社会的不断发展,人口、资源、环境已经成为制约人类社会生存和发展的三大问题。开发和利用海洋是解决这些问题的重要出路。因此,21 世纪将是人类开发利用海洋的新世纪。

海洋覆盖了地球表面的 71%,是全球生命支持系统的一个基本组成部分。海洋是一个巨大的资源宝库,有着广阔无垠的空间和丰富的海洋生物资源和非生物资源。海洋是环境的重要调节器,对全球气候、环境、生态起着重要的调节作用。创造了人类能够生存的自然环境。随着海洋开发的深入,人类对海洋空间的利用已扩大到发展生活的空间和生产的基地。专家们预计,21 世纪人类在地球上的生活和生产环境将随着对海洋各种资源的利用发生重大的变化:陆地将成为绿色的乐园,而海洋将成为人类生产繁忙的空间。

我国濒临世界最大的洋——太平洋,东部和东南部紧连太平洋的边缘海(东海、黄海和南海),有大陆岸线 18 000 多公里,以及面积在 500 平方米以上的海岛 5 000 多个,岛屿岸线 14 000 多公里;我国还有可行使主权利和管辖权的广阔的专属经济区和大陆架。我国海域海洋生物物种繁多,已鉴定的达 20 278 种。我国海域已开发的渔场面积达 81.8 万平方海里;浅海、滩涂总面积约 1 333 万公顷,已经开发进行人工养殖的有 93.8 万公顷。我国海域有 30 多个沉积盆地,面积近 70 万平方公里,已探明的石油资源储量约 250 亿吨,天然气资源储量约 8.4 万亿立方米。我国沿海共有 160 多处海湾和几百公里深水岸线,许多岸段适合建设港口,发展海洋运输业。沿海地区共有 1 500 多处旅游娱乐景观资源,适合发展海洋旅游业。另外,我国海域还蕴藏着丰富的海水资源和海洋可再生资源。应该说,我国拥有建设强大海洋经济的基础。

在漫长的历史中,借助于海洋的优越条件,逐步形成和发展了我国的临海经济带和海洋经济。繁荣的沿海区域,集中了我国半数的

人口和一半以上的经济产值。不可否认,海洋对我国的发展作出了巨大贡献。然而,与发达的海洋国家相比,我国的海洋意识相对比较淡薄,我们民族的海洋意识薄弱。长期以来,海洋无论在我国的发展战略上或是在人民生活中的地位都还没有达到其应有的高度;我国的海洋开发与保护同世界上一些发达国家相比较,还存在着较大的差距,许多海洋开发领域尚处在粗放型阶段。

近年来,随着我国改革开放事业的深入,国人的意识也在逐渐更新,许多人已经把眼光投向了深蓝的海洋。我国政府也已经把合理开发利用与保护海洋资源和环境列入跨世纪的国民经济和社会发展规划之中,把海洋事业可持续发展作为一项基本战略。1996年制定的《中国海洋21世纪议程》提出了我国海洋事业可持续发展的基本思路:有效维护国家海洋权益,合理开发利用海洋资源,切实保护海洋生态环境,实现海洋资源、环境的可持续利用和海洋事业的协调发展。

要实现我国海洋事业的可持续发展战略,必要条件之一是全国、全民应该具有强烈的海洋意识和海洋观念。要让全国人民充分认识海洋对人类、对国家的作用,充分认识海洋的价值,充分认识我国的海洋优势。正是本着这一宗旨,我校的几位学者编写出版了这本关于海洋开发利用和保护的书籍。编著者期望通过本书的出版,能在推动社会各界参与海洋资源 and 环境保护,增强广大民众热爱海洋,保护海洋的意识等方面,尽自己的一份力量。

希望本书的出版,将对推进公众海洋知识传播,提高我国国民的海洋意识,起到积极的作用。

上海水产大学 副校长
黄硕琳
2001年2月

前 言

随着新千年钟声的响起,人类社会将进入一个新的历史世纪——21 世纪。在过去的一个世纪里,人类依靠大自然的恩赐和自己的艰苦努力,创造了无与伦比的物质文明,取得了巨大的社会进步,人们的生活也发生了翻天覆地的变化。因此,人们更有理由憧憬新世纪的辉煌。但是,在新世纪即将来临的今天,人类却正面临着人口膨胀、资源短缺、环境恶化三大危机。

20 世纪是世界人口迅速膨胀的时代,世界人口基金组织将 1999 年 6 月 16 日定为世界人口日,全球人口达到 60 亿。预计到 2030 年世界人口将达 80 亿,中国人口届时将达 16 亿左右,这是根据生态学家们的估计地球上最多能养活的人口。一些学者预计,若今后人口每年以 2% 的比例增长,到 2500 年,陆地上的每平方米就有一个人,而到了 2800 年的时候,地球上的人口密度将如同拥挤的公共汽车上那样拥挤。

为了满足急剧增长的人口需要,人类的社会活动正不断扩大,无节制地开采资源,并造成了大量的资源浪费和严重的环境污染。据科学家们估计,人类社会的土地资源、森林资源、矿产资源等在新的世纪里将丧失殆尽。而从上世纪开始,地球上的许多地方已经大量缺少水资源。由于全球性的大气污染、水质污染、森林减少等,严重地破坏了生态环境,导致人类生存环境的不断恶化,物种也在以惊人的速度在灭绝。据有关资料报道,10 年前全球平均每 4 天有一种动物绝迹,而今天,平均每 4 个小时就有一种动物在地球上消失,人类赖以生存的家园正在遭到破坏。陆地空间及其资源已经到了不堪重负的境地,严重制约着人类社会的生存和发展。

人类社会在发展的过程中也曾实践了各种办法和措施来缓解人类社会面临的三大危机,但是,收效不大。那么,在整个地球上还没有一个新的、更加广阔的途径来缓解人口、资源和环境的压力呢?

有！——那就是海洋！你只要随意抬头看一眼墙上的世界地图，马上就会发现那占整个地球三分之二的蔚蓝色，对，是蔚蓝色的海洋！当我们为陆地上的人口爆炸，为陆地上的耕地减少，为陆地上的资源短缺长叹不息之时，当我们越来越感到生存空间越来越小之时，我们怎么就没有想到那广阔的海洋呢？！

蓝色的海洋，覆盖了地球表面的 71%，汇集了多达 13.7 亿立方公里的海水，它与人类的生活有着十分密切的关系，海洋是蓝色的巨大宝库，被誉为“生命的摇篮”、“资源的宝库”、“风雨的故乡”、“洲际间的桥梁”和“人类的第二生存空间”等等。海洋巨大的空间资源，可作为人类的生存和发展的家园；海洋中的生物资源，可为人类提供美味、营养、健康的理想食品；蓝色海水蕴藏着的丰富化学资源，海底储量巨大的矿产资源，可为人类的发展提供充足的物质资源；巨大的海洋储能，丰富的海底油气能源，以及储存在海水中有待开发的重氢能源，有望彻底满足人类对能源的需求……这些资源是人类赖以生存和发展的基础。而合理地开发利用这些宝贵资源，实行可持续发展战略，是人类社会解决所面临三大危机的重要途径。

当今，人类社会发明的用于海洋开发利用的各种现代高新技术大显身手，为人类社会探索开发利用海洋世界创造了良好的条件。21 世纪是海洋开发世纪，一场全球性的波澜壮阔的用海洋高新技术开发海洋的“蓝色革命”已经开始。21 世纪是充满希望的世纪，海洋是新世纪的希望。

在人类社会进入新世纪之际，编写本书的目的在于帮助大家了解海洋、认识海洋，了解海洋开发的新技术、新动向，激发人们探索海洋、开发海洋的激情，教育大家爱护海洋、保护海洋，为人类社会持续繁荣健康发展做出自己应有的贡献。

本书由查德根、沈景凤、胡明培、张丽珍、桂守斌编写，全书由胡明培教授审核。孙涛、葛清艳、李长安、梁靖、吴柏英、王大军等同志给以热情的帮助，殷肇君教授在本书编写过程中给以指导和关怀，上海水产大学副校长黄硕琳教授为本书写了序言，复旦大学出版社

副编审林溪波为本书的出版花费了大量的心血和精力,在此一并表示感谢!

由于作者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2000年12月

目 录

第一章 概述	1
第一节 海洋分布、海域	1
第二节 领海、毗邻区与专属经济区	4
第三节 大陆架、公海与国际海底	6
第四节 海岛	7
第五节 中国海域	8
第二章 海洋探测	13
第一节 概述	13
第二节 海上航行与海上观测	14
一、海上航行	14
二、全球定位系统	15
三、海洋观测系统	15
四、海洋科学调查船	17
五、海洋卫星	19
第三节 潜入水下	20
一、潜水器	20
二、潜艇	23
三、水下工作站与水下实验室	23
第四节 海底探测	25
一、多波束测深仪	25
二、海底电视	26
三、海底实验室	27
第三章 海洋矿产资源	30
第一节 海洋地质作用	30
第二节 海洋矿产资源的分布与组成	32
一、大洋多金属结核	34

二、大洋铁锰结壳	36
三、海底热液矿床	38
四、海洋砂矿	40
五、滨海地下卤水	41
第三节 海洋矿产资源的勘查	42
第四节 海底矿产资源的开采	49
第四章 海洋石油与天然气	58
第一节 海洋石油与天然气的分布	58
一、石油与天然气的生成	58
二、海洋石油与天然气的分布	59
第二节 海洋石油与天然气的勘查	60
第三节 海洋石油与天然气的开采	71
第四节 海洋石油与天然气的集输	76
第五章 海洋生物资源	85
第一节 海洋生物的分布及组成	85
第二节 海洋捕捞	89
一、渔具和渔法	90
二、声光电渔法	95
三、渔船	102
四、海产品保鲜	106
五、渔业遥感技术	110
第三节 海洋养殖	110
一、海里“养鱼”	111
二、海里“养虾”	113
三、海里“养贝”	115
四、养殖海藻	117
五、养殖珍珠	119
六、螃蟹养殖	120
第四节 海洋生物技术	121

第六章 海洋能源	126
第一节 概述	126
第二节 潮汐能	127
第三节 波浪能	132
第四节 海流能	135
第五节 温差能	137
第六节 盐差能	141
第七节 氢能	144
第八节 光合能——海草燃料	147
第七章 海水的综合利用	149
第一节 海水的组成	149
第二节 海水淡化	150
一、新世纪缺水	150
二、海水淡化	152
第三节 从海水中提取盐	156
第四节 从海水中提取核燃料和镁砂	159
一、提取核燃料——铀	159
二、提取镁砂	160
第五节 从海水中提取锂、钾、碘和溴	162
一、提取锂	162
二、提取钾	162
三、提取碘和溴	163
第八章 海洋环境与保护	165
第一节 海洋污染及其危害	165
一、海洋污染物	165
二、海洋污染的恶果	167
第二节 海洋生态破坏及其危害	171
一、海洋生物资源严重衰退	172
二、典型海洋生态系统的破坏	173

三、海洋生物物种多样性的丧失	175
第三节 海洋防油污技术	176
一、围油栏	177
二、油回收船和油回收器	180
三、吸油材料	181
四、我国的海洋防油污器材与装备	182
第四节 海洋环境监测与海洋生态监测	183
一、海洋环境监测	183
二、海洋生态监测与应急监测	187
第九章 航海与海上安全	190
第一节 航海	190
一、航海类型	190
二、航海的基本条件	193
三、航海探险	195
第二节 面向海洋开发的大造船业	197
第三节 海上应急	199
一、海难事故	199
二、海上求生	200
三、海上急救	202
四、海上救生设备	203
第四节 全球海上遇险与安全系统	205
一、概述	205
二、GMDSS 系统功能	207
三、GMDSS 组成	207
四、GMDSS 的实施	208
第十章 海洋旅游与极地浏览	210
第一节 海洋旅游资源	210
一、气候适宜的海滨、岛屿	210
二、适宜海上运动的海洋旅游资源	214

三、热带海滨、岛屿的海底景象	214
四、潮涌旅游景观	215
第二节 走近南极	216
一、南极概述	216
二、南极矿物资源	217
三、南极生物资源	218
四、南极探险与考察	219
第三节 解说北极	221
一、北极概述	221
二、矿产资源	224
三、生物资源	224
四、北极人	225
五、北极考察	226
六、北极与南极	229
第十一章 海洋竞争与合作	230
第一节 来自海洋曲折之路	230
一、中国古代航海文明	230
二、近代中国来自海上的屈辱史	231
三、建设强大的海军	232
第二节 西方争夺海洋之路	233
第三节 面临海洋世纪中国的战略环境和目标	236
第四节 海洋事务的国际合作	241
第十二章 科教兴海战略	245
第一节 中国海洋科学技术和教育的发展	245
第二节 发展中国的海洋高新技术	247
一、海洋环境探测技术	249
二、水声技术	249
三、深潜器、深水工作站	249
四、海洋资源开发技术	250

五、海洋生物技术	250
六、海洋医药技术	251
第三节 中国海洋的可持续发展战略	251
参考文献	254

第一章 概述

第一节 海洋分布、海域

浩瀚的海洋、奔腾的江河、平静的湖泊、晶莹的清泉、涓涓的溪流,世界上的四大洋和内陆水域,组成了地球的水圈。在地球上的水域中,淡水仅占 2.53%,海洋占地球上总水量的 97%,为地球表面总面积的 71%,约 3.6 亿平方公里,其水体体积为 13.7 亿立方公里。按照地球常识我们知道:陆地大部分集中在北半球,南半球大部分是海洋,南半球的海洋占了 81%,难怪有人说南半球是水半球。不过即使我们可以把北半球称为陆半球,我们发现,北半球的海洋面积也占到北半球的 61%。

日常生活中,人们常常把海和洋作为一个概念。事实上,海和洋是相互区别又相互联系的两个部分。按照科学家的说法:“海洋”是地球上广大连续的咸水水体的总称。“洋”是这一咸水水体的主要部分,深度在 2 000 米以上,它远离大陆、面积广阔,可分为海岭(又称洋中脊)、洋盆和海沟。“海”是“洋”的边缘部分,附属于各大洋,它以海峡或岛链与洋相通或相隔,要比“洋”浅很多。

世界上的“洋”和“海”有多少呢? 尽管历史上对洋的划分和海的命名多种多样,最终都比较统一于称“四大洋”。

太平洋:在我国东部,位于亚洲、大洋洲、南北美洲和南极洲之间,北起白令海,南到南极洲的罗斯海,东经巴拿马运河与大西洋相连,西至菲律宾的棉兰老岛,经过马六甲海峡进入印度洋,形状很像个圆形。它南北长 1.6 万公里,东西宽 1.9 万公里,面积大约 17 868 万平方公里。平均水深 3 957 米,最深的地方在马里亚纳海沟查林杰海渊,深 11 034 米。是地球上最大、最深的洋。

大西洋:位于南北美洲、欧洲、非洲和南极洲之间,南边是南极

洲,北连北冰洋,并与太平洋和印度洋的水域相通。其形状细长,类似“S”形。面积大约为 9 565 万平方公里。平均水深 3 597 米,最深的地方在波多黎各海沟,大约有 9 218 米。是世界第二大洋。

印度洋:位于非洲、亚洲、大洋洲与南极洲之间,形状像个三角形。是一个半封闭的大洋,从地图上看上面封闭下面敞开,面积大约 7 617 万平方公里。平均水深 3 711 米,最深处在爪哇海沟,深 7 209 米。印度洋的大部分洋区都在赤道附近,是一个热带海洋。

北冰洋:位于亚洲、欧洲和北美洲之间,在北极圈内,终年为冰雪覆盖,是一个寒带的海洋。形状也像个圆形。面积大约 1 478.8 万平方公里。平均水深 1 097 米,最深的地方达到 5 499 米。它是四大洋中最小、最浅的洋。但这里的淡水占了相当大的比重,因为海水结冰后便成为淡水了。

按照“海是洋的边缘部分”这一定义,上述四大洋都享有各自的边缘部分——海。据调查统计,世界上的海有 60 余个,占全部海洋总面积的 11%。海洋学家们把这些形状各异的海分为两大类:边缘海和陆间海。考虑到各种复杂因素,又把它们细分为:边缘海、内陆海、陆间海、海峡和海湾。

边缘海:位于大陆的边缘,有岛屿、群岛或半岛把它与大洋分隔开。太平洋上就有我们中国的近海:黄海、东海、南海。国外的有珊瑚海、日本海、白令海、北海、菲律宾海、阿拉伯海、格陵兰海、巴伦支海等等。边缘海一般具有丰富的生物资源和矿产资源。

陆间海:位于几个大陆之间,又叫陆间地中海。如欧洲的地中海、加勒比海和墨西哥湾等。

内陆海:是深入大陆中的海,像中国的渤海,西亚的波斯湾和红海,欧洲的黑海和波罗的海等。

海湾:一般是指海或洋延伸入大陆、深度越来越浅的海域。它是与人类关系最悠久、最密切的地方,人们常常在此建造海港、进行海水养殖等等。

海峡:是指相邻海区间狭窄水道,宽度在 1 公里左右到几百

公里不等。世界上有 1 000 多个不同长度的海峡,较著名的有马六甲海峡、英吉利海峡、多佛尔海峡、直布罗陀海峡、霍而木兹海峡等;另外还有一些人工开凿的海峡,如苏伊士运河、巴拿马运河、基尔运河等。海峡是连接人类文明的枢纽、海上的战略通道和繁忙的通商桥梁。

海的一面与洋邻接,另一面与陆地邻接。由于近大陆,所以它的水文情况变化大,且有季节性变化,而它的潮汐和海流等情况则受外部海洋的影响。

和每个主权国家拥有自己的领土一样,各国对自己的沿海水域也具有一片“海洋国土”。从字义上看,“国土”即一个国家的领土。那么,“海洋国土”就是国家的领土吗?答案是:不同区域的“海洋国土”并不完全都是国家的领土。图 1-1 为海底地形示意图。

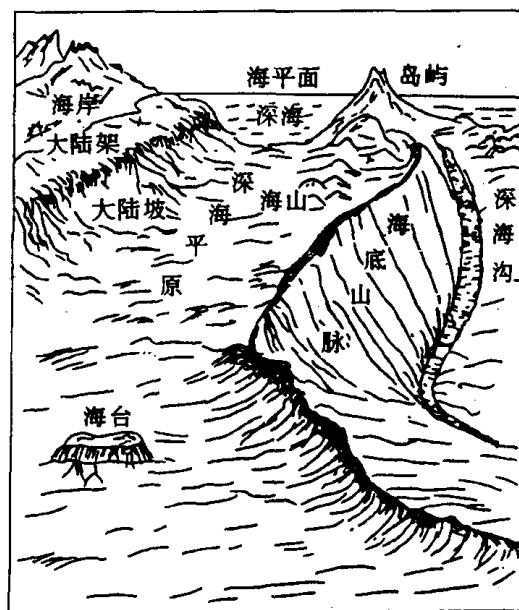


图 1-1 海底地形示意图

“海洋国土”是一个集合概念,它是指在国家主权管辖下的一个