

主编

林 菁

孙学琛

胡海棠

构建未来的高新技术丛书

2

马惠娣
曾昭贵

朱效民
汪澄清 编著

科学出版社

蓝色海洋的召唤

开发海洋

开发海洋资源

开发海洋资源

开发海洋资源

开发海洋资源



构建未来的高新技术丛书②

主编 林菁 孙学琛 胡海棠

蓝色海洋的召唤

——
开发海洋

马惠娣
曾昭贵
朱效民
汪澄清
编著

金盾出版社
科学出版社

70

内容简介

本书为《构建未来的高新技术》丛书之二。

联合国把1998年定为“国际海洋年”。增强海洋意识和开发利用海洋,已成为全世界普遍关注的热点。本书为迎接“国际海洋年”而作,是顺应世界海洋热潮的一本科普读物。作者深入浅出地介绍了海洋基本知识,揭示了人类与海洋的密切关系,阐明了开发利用海洋的高新科技及其广阔的应用前景,提出了爱护海洋的迫切意愿,具有较强的科学性和趣味性,适合广大青少年阅读。

图书在版编目(CIP)数据

蓝色海洋的召唤/马惠娣等编著. —北京:金盾出版社:科学出版社,1998.8

(《构建未来的高新技术》丛书②)

ISBN 7-5082-0709-2

I. 蓝… II. 马… III. 海洋学-普及读物 N.P7-49

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第10494号

金盾出版社 科学出版社 出版

北京太平路5号

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100036

邮政编码:100717

北京3209工厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

*

1998年8月第1版

开本:787×1092 1/32

1998年8月第1次印刷

印张:4.5

印数:1—11000册

字数:100千字

定价:4.50元

前 言

当今天计算机已成为家庭和办公室重要的工具时，你可曾想到它已发展到“中年”，甚至走向过时？

当今天军队构成除了已有的陆、海、空及防化兵、装甲兵等以外，还诞生了一种新兵种：电子对抗部队，你知道这种兵种的作用吗？

有人说，不久会有一种传感器类的神奇“小玩意”，能在宇宙中漫游，上能上天，下能入地，高兴了还能在人体血管、脏器中“鼓捣”一番，随心所欲，法力无边，你相信吗？

不久的将来，机器人不仅可以在机械生产线上操作，还能在大学讲台上授课，甚至上手术台，自主地为患者做各种手术，那将是幅什么样的场面？

人类患有许许多多疾病，能用基因生物药物治疗，就采取口服的方法，从消化道吸收，达到治愈的目的；不能用药物治疗，就可以采取更换的办法，心脏病了，换个好的；肝脏功能不好，可以换个肝脏；肾功能衰竭，可以换个新的；什么癌症、冠心病，什么艾滋病和免疫缺陷病，都将成为过去历史的记载。

科学技术的脚步，日新月异。

有人做过这样的评估，近30年人类创造的知识约等于过去2000年的总和。20年后人类的知识将比

现在增加3~4倍;而50年后,人类现在掌握的科学技术将仅仅占那时总量的1%。科技发展的高速度将实实在在地让每一个地球人不得不越发感到掌握科学技术是下一世纪人类生活、生存的基础。

的确,科学技术的革命性作用改变了传统的一切,包括知识体系、思维体系、经济体系,乃至社会结构。我国实施“科教兴国”战略,一个重要的目标就是在全社会树立尊重科学、崇尚科学的优良传统,提高中华民族的科技素质和科学思维能力。这决定着中华民族的未来,它是中国面向新世纪的第一需要。

为了普及、传播、显示已有的科技成果,同时也为了展望不久就要到来的新世纪,我们构思了这套《构建未来的高新技术》丛书。

我和我诸多的同事试图用大众化的语言,尽量生动地讲述航天技术、海洋开发技术、信息技术、生物技术、军事技术、新能源技术、环保技术、激光技术、新材料技术和自动化技术的方方面面。十本小书,有如十朵小花,寄望在金盾出版社、科学出版社同仁们的培植下,能在科普百花园中,增添一束新秀;寄望这十本小书,能在动员亿万人民参加发展科技是第一生产力的伟大实践中发挥些作用。

林 菁

1998年5月7日

于中国科技情报学会

开篇语	1
 海洋与人类	5
从吸氧和喝纯净水谈起	5
海洋里有多少宝藏	8
增强海洋意识迫在眉睫	10
 全方位认识海洋	15
海洋概貌	15
考察认识海洋简史	18
从空中认识海洋	20
用声波认识海洋	23
 神秘的海底世界	27
大西国的传说	27
大陆漂移和海底变化	29
向海洋深处挑战	31
海底地震和海底火山	34
海底地图	36
 向海洋拓展空间	39
海上人工岛	40
海上城市	42
海上空间用途多	44
 海上交通与通讯	48
新大陆的发现和海上丝绸之路	48

海上运输业的发展	51
建设海底隧道和跨海大桥	53
海底通讯网	55



海底聚宝盆	57
--------------------	-----------

海底深处采石油	57
富饶的滨海宝藏	61
“21 世纪的矿物”——锰结核	65
“海底金银库”——热液矿	71



向海洋要淡水	73
---------------------	-----------

谈谈地球上的水	73
向大海要淡水	75
利用太阳能蒸馏淡化海水	76
闪急蒸馏海水淡化技术	78
用电渗析法淡化海水	79
用反渗透法淡化海水	80
海洋中的固体淡水	82



海洋宝库里的化学资源	85
-------------------------	-----------

海水的秘密	85
“化学工业之母”——氯化钠	86
海水是镁的“富矿”	87
“海洋元素”——溴	89
海水中的肥料——氯化钾	90
海水中的核燃料——铀	91
海洋宝库的明天	92



向海洋要能源	94
---------------------	-----------

潮汐能——月亮的礼物	94
波浪能——驯服海上“烈马”	98
海流能——向“海中之河”要能源	101
温差能——海洋热电站	103
盐差能——两水相逢立新功	105
 丰富多彩的海洋生物资源	108
富饶的鱼类资源	108
绚丽多彩的贝类动物	112
全副武装的甲壳类动物	115
名贵的海参类	116
遨游太空的海鸟	117
海洋地毯——藻类植物	118
五彩缤纷的鱼类颜色	119
海洋中的食物链	120
海洋中起“生死轮回”作用的细菌	122
 千奇百怪的海洋动物趣闻	123
最懒的海洋动物	123
最危险的海洋动物	124
长途旅游不迷路的海龟	125
能生育的雄海马	127
不惧寒冷的海豹	127
大脑发达的海豚	128
浑身是脚的章鱼	129
海中火箭乌贼	130
世界上最大的动物——会唱歌的鲸鱼	131
 展望 21 世纪的海洋世界	134

开篇语

联合国把 1998 年定为“国际海洋年”。增强海洋意识,开发利用海洋,已成为全世界普遍关注的热点。本书为迎接“国际海洋年”而作,着重介绍了海洋基本知识和开发利用海洋的高新技术。让我们徜徉在海洋世界里,认识海洋,爱护海洋,向海洋进军,使海洋更好地为人类文明和发展服务。

海洋——生命的摇篮,人类的母亲。海洋孕育了生命的第一个原始细胞,是现在大千世界中一切生物的共同故乡。

海洋,美丽富饶,绚丽多姿。这里有辽阔而广袤的平原,秀美而充满生机的绿洲,巍峨而险峻的高山大岭,旖旎而浪漫的海底动物世界,以及众多而丰富的资源宝藏。

一位潜入深海的科学家曾这样描绘他所见到

的海底世界：“海水由明亮变成暗淡、黑绿。鱼儿列队从身边游过。在这深绿的水晶玻璃世界里，有闪烁着殷红光亮的五角海星，宛如节日里的霓虹灯；一簇簇像小葵花那样的海葵，绿的、粉的、黄的，竞相开放；一片片有着宽阔叶片的海带林，像绛紫色的云彩，落在暗绿的水中；螃蟹、小虾、乌鱼等成为海带林中出出进进的宾朋。”

汹涌澎湃的海洋，是一个洋溢着美丽和谐及神秘色彩的世界。

在占地球表面积约 71% 的海洋里，栖息着 20 多万种生物，其中动物 18 万种（仅鱼类就有 3 万多种），植物 2.5 万种。诸如鲸类、鱼类、虾蟹类、贝类、海藻类以及那些只有通过显微镜才能看到的微小生物。如果把海洋作为给人类提供食物的基地，那么它每年可以提供 30 亿吨水产品，至少能养活 300 亿人。目前全世界年捕捞量在 1 亿吨左右，相当于 3 亿头牛、10 亿头猪或 50 亿头羊的产肉量。

广袤的大洋海底资源无比丰富，从海底表面到海底岩石以下几千米深处，到处都有矿产分布。固体矿产（如锰结核）、液体矿产（如石油）、气体矿产（如天然气）应有尽有，蕴藏着多种化学元素和许多稀有金属，其中不少矿产分布规模之大、储量之巨是陆地远远不能与之相比的。海洋以她博大的胸怀、无私的奉献养育着我们，是人类社会实现可持续发展的宝贵财富。

海洋不仅是一个巨大的资源宝库，而且对人类赖以生存的环境也产生着十分重要的影响。浩

瀚的海洋,参与对地球自然界的一切变化过程;她控制着自然界中的水、二氧化碳及其他物质的循环;调节着地球上的温度,维系着人类生存的适宜气候;孕育了地球上的生命,维持着众多生物的成长,保护着生物的世代繁衍。海洋造就今天地球上的生物如此丰富多彩、充满勃勃生机。让我们爱护海洋,爱护母亲。

海洋,既绚丽多姿,又高深莫测,强烈地吸引着一代又一代的人们去探索研究和开发利用。伴随着科学技术的迅猛发展,人类已发明创造了多种多样认识海洋的高科技,诸如海洋浮标、水声技术、海洋卫星,组成了现代化海洋立体监测系统,从海面、海中、海底以及宇宙空间不断地进行宏观、立体的监测,了解和掌握着海洋每时每刻的势态。这就为海洋资源开发、环境和气候预测、防灾减灾以及维护国家权益提供了条件。

人类对海洋的开发、利用和保护活动正在不断深入,海洋经济已经成为一个国家综合国力的重要标志。维护海洋权益,加快海洋开发,进一步利用海洋资源,已经成为世界各国,尤其是沿海国家的共识,成为时代的特征。海洋开发的号角已经吹响,世界共同奏响了一曲“蔚蓝色的乐章”。

我国是一个陆地国家,也是一个海洋国家。濒临太平洋西岸的我国,拥有 18000 公里的大陆海岸线,14000 公里的海岛岸线,岛屿 6500 多个。我国管辖的海域面积约 300 万平方公里,相当于我国陆地面积的近 1/3。这是一片神圣的“蓝色国

土”。我国海域资源丰富,是食品、能源、水资源、原材料和生产、生活空间的战略性开发基地。进入 90 年代以来,我国海洋经济的发展赶上了世界的步伐,年增长率一直在 22% 以上,大大高于国民经济的增长速度,成为经济发展的新亮点。我国海洋产业的总产值,从 1979 年的 64 亿元,上升到 1996 年的 3000 亿元,预计到 2000 年将突破 5000 亿元。

我国政府十分重视海洋工作,反复强调要开发“蓝色国土”,组织了全国范围的大规模海洋资源调查,对海洋开发作出了战略性部署,把海洋经济作为国家经济的一个重要增长点,使海洋事业的发展纳入国家发展战略,力争尽快把我国建设成为海洋经济强国。

21 世纪必将是海洋事业大发展的时代。让我们徜徉在海洋的世界里,饱览她绰约的丰姿;让我们倚偎在海洋的怀抱里,认识海洋,爱护海洋,向海洋要宝藏,迎接海洋开发新世纪,向海洋献上人类的真诚感激,使海洋更好地为人类的文明和发展服务。



海洋与人类

海洋是生命的摇篮。地球约有 45 亿年的历史。在 38 亿年前,地球上形成了原始海洋。这就为生命的出现提供了可能。在经历了亿万年的漫长进化之后,大约在 400 万年前,地球上的生命现象才开出了最为美丽的花朵——人类。

人类是从猿猴进化而来的,并最终选择在陆地上定居。然而,随着人类一代又一代地繁衍生息,今天的陆地已经变得十分拥挤。人口的增加,土地的减少,资源的短缺,以及环境的恶化,陆地空间已经不能满足人类生存和进一步发展的需要了,作为人类故乡的海洋,自然就成了人们关注的热点。如果把陆地看作人类生存的首要空间,那么海洋将成为人类的第二生存空间。

从吸氧和喝纯净水谈起

氧气和水是人类生命的源泉,是自然界给予我们的最好礼物。然而,由于人类在发展的过程中不注意保护自然环境,破坏了氧气和水的正常循环,本来取之不尽、用之不竭的氧气和水,现在却成了问题。

今天,有两种以前从未有过的消费方式逐渐在城市中流

行起来,那就是喝纯净水和吸氧。科学研究证明,人类 70%~80%的疾病都是因为缺少氧和水,或因为空气和水受到污染而引起的。对于关心身体健康的人们来说,用钱买氧气和水也是值得的。最近,美国发明了一种富氧水,这种水比普通水含有更多的氧,喝这种水更有利于健康。

氧气与水同海洋有什么关系呢?人们不停地吸进氧气,又不停地呼出二氧化碳。那么多的氧气从哪里来?二氧化碳又到哪里去了呢?我们知道,陆地大量的森林、草皮等植物,通过光合作用,能够吸收二氧化碳,放出氧气,这是人们熟知的;而人们往往忽略海洋里也有大量植物,也具有“吸碳吐氧”的功能。如果把地球比作一个呼吸系统,那么海洋就相当于地球的“肺”。海洋占地球面积的 71%,这样辽阔的海面能够吸收地球上大量的二氧化碳,供海藻等海洋植物用于光合作用,从而产生大量的氧气。科学测量证明,海洋每年生产氧气达 360 亿吨,占每年全球氧气总产量的 70%。

水是人类的第二生命。水从哪里来?有人会说水是从天上掉下来的。那么天上的水又是从哪里来的呢?说到底,水是从海洋里来的。海洋每年蒸发水分 5.05 万亿立方米,这些水气的一部分被输送到陆地上空,然后以雨、雪等形式降落到地面,从而为人类源源不断地补充淡水资源。

好奇的人们又要问,海洋里的水是从哪里来的呢?这个问题要追溯到地球早期演化的历史。对于几十亿年以前的情况,科学家只有根据现有的发现作如下推测:地球刚形成时,表面干燥,没有河流,也没有湖泊和海洋,当然也就更没有生命。关于水的来源,目前主要有两种观点:一种观点认为,地球上的水是太空中的彗星在从地球旁边经过时,抛撒在地球上的;另一种观点认为,地球上的水是来自地球内部,通过火山爆发等

形式送到地球表面上来的。根据最近的科学考察,科学家取得了支持第二种观点的许多新证据。

一个有趣的故事很好地说明了人类与水的关系。多年以前,在法国一个游泳池里发生了一件怪事:一个不满周岁的小孩突然沉到水里去了,然而当安全员去营救时,却发现小孩不仅没有淹死,反而自由自在地浮在水中,睁着眼睛在看水中的景色。上岸后,安全员告诉人们他所看到的情景,大家都不相信。其实,这其中包含着一定的科学道理。35 亿年前,地球上出现最早的生物,就是在水里产生的。当代人类虽然已经高度进化,但依然离不开水。一个体重 60 千克的普通人,他全身的水约为 40 千克。婴儿在母胎里时,周围也都是水,所以刚出生的婴儿并不怕水。现在有的妇女还在水盆里分娩,因为这样有利于婴儿从水的环境过渡到干燥的空气里生活。

目前,人类在陆地上生存已经面临了一大堆问题,于是开始寻找新的出路,广阔的海洋就是人类的首选目标。当然,移居其他星球也是一条出路,如移居到月亮或火星上,但是移居其他星球和到海上发展相比,技术要求更高,花费更大,旅行时间更长。就目前的科技水平和资金条件来说,移居其他星球还处于科学幻想阶段,而向海洋进军,开拓人类的第二生存空间则是一条现实的出路。例如,当开采陆上石油比开采海上石油的花费更大时,人们就会选择开采海上石油,而目前则两种情况同时存在。

随着世界人口的不断增加,地球将变得越来越拥挤。预计到 2025 年,全球将达到 80 亿人;到 2050 年,全球将达到 100 亿人。这并不是很遥远的情景。那时,陆地空间显然不能满足人类生存的需要,开发海洋空间和资源,建造海上城市,则是一条现实的出路。科学家预测,到下个世纪,地球上将有 1/10

的人口移居到海洋生活。近期的海洋空间开发,主要集中在海岸和近海区域,随着海洋开发技术的发展,海洋空间开发将逐步扩展到海上、海中乃至海底,海洋开发规模将会越来越大。

总之,人类生存最需要的两种自然物质——氧气和水,主要来源于海洋。追溯历史,人类开始孕育在海洋中,然后在陆地上求发展。现在陆地上的发展正面临困境,氧气和水这两种人类生存的基本要素越来越短缺,将来只有依靠高科技到海洋上寻求发展,开拓第二生存空间,才能解决人类面临的危机。

海洋里有多少宝藏

海洋是人类的“空调器”、资源库、食品库和能源基地,是陆地降水的主要来源。广阔无垠的海洋,占有地球面积的71%,是陆地面积的2.4倍。科学家估计,海洋里生存着20多万种生物,仅海洋动物就达325亿吨,而陆地上的动物还不到100亿吨。

据初步的科学调查,海底岩层中蕴藏着1350亿吨石油,占可开采石油总量的45%。海底分布的金属结核中所含有的镍、铜、锰、钛4种元素,可供人类开采使用上千年。海水中含有食盐4万亿~5万亿吨、镁1800万亿吨、钾580万亿吨、金500万吨、银5000万吨;含铀45亿吨,相当于陆地上铀矿储量的4500倍。

自古以来,海洋生物资源就是人类食物的重要来源。据科学家估算,在生态环境良好的条件下,每年可从海洋中获得30亿吨水产品,至少够300亿人食用。试验证明,1千克海产品所含蛋白质,相当于1千克粮食所含蛋白质的1.7倍。从蛋白质的生产力估算,世界每年能生产各种海洋动物蛋白质4

亿吨。

波涛汹涌的海水,取之不尽,用之不竭,蕴藏着巨大的能量,包括潮汐能、波浪能、海流能、温差能、盐差能等。海水能量大约有 1500 亿千瓦。

海洋能是一种可再生的能源,是海水本身所具有的自然能量,包括海水运动的动能和势能(如潮汐能、波浪能、海流能)、海水的热能(温差能)和海水的化学能(盐差能)等。这些能源最终都来自太阳。由于海洋能可再生,污染小,海洋能源的开发和利用越来越成为海洋开发的一个重要方面。

海底龙宫的神话传说,表明早在古代人们就向往神奇、美丽的海底世界,寄托着古人对开发海洋空间的强烈愿望。今天,人们已经可以填海造地,建造海上人工岛、海上城市,海底城市也在构想之中。预计到下个世纪,海底龙宫将由神话变为现实。

2500 多年前,古希腊海洋学家就曾经感叹道:“谁控制了海洋,谁就控制了一切。”人类几千年的文明史早已证明:世界上的强国都是沿海国家,不重视海洋的民族是没有希望的民族。

海洋在人类文明发展历史上起了极其重要的作用。在联合国 160 多个成员国中,有 129 个为沿海国家。全球海洋产业和服务业的年产值达 6000 亿~8000 亿美元。目前,全世界有一半以上的人口居住在距离海岸线 60 公里以内的区域,到 2020 年这一区域的人口将增加到 75%。

中国是一个陆地国家,也是一个海洋国家。中国是一个海洋大国,却不是一个海洋强国。

我国濒临太平洋西岸,拥有 18000 公里的大陆海岸线和 14000 多公里的岛屿海岸线;面积在 500 平方米以上的岛屿