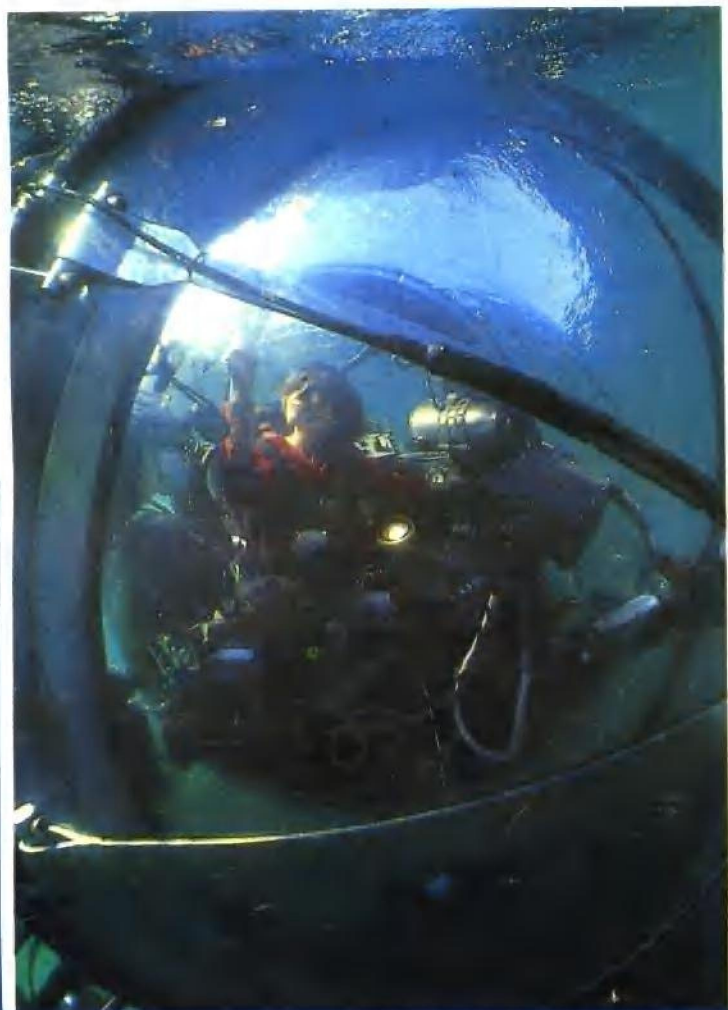


海洋开发技术

——人类生存的新领域

李 杰 别义勋 张智善 编著



中国科学技术出版社

现代高技术知识丛书

海洋开发技术

——人类生存的新领域

李 杰 别义勋 张智善 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

海洋开发技术——人类生存的新领域/李杰等著. —北京:
中国科学技术出版社, 1994

(现代高技术知识丛书)

ISBN 7-5046-1620-6

I. 海… II. 李… III. ①海洋资源-基本知识②海洋开发-技
术-基本知识 IV. P74

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码: 100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市顺义县板桥印刷厂印刷

*

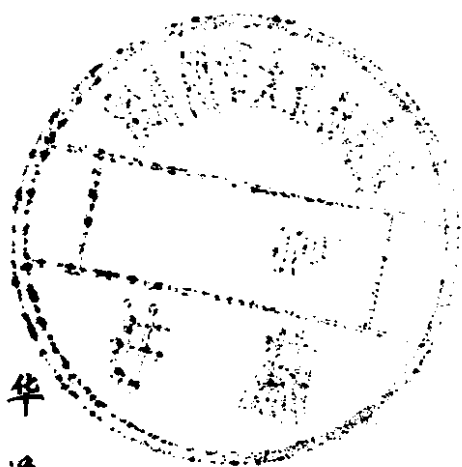
开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 7.875 字数: 212 千字

1994 年 11 月第 1 版 1994 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 8.00 元

《现代高技术知识丛书》编委会

主 编 杨立忠
副主编 杨钧锡 乐俊淮 别义勋
编 委 (以姓氏笔划为序)
乔松楼 李 杰 李亚一
张智善 周碧松



责任编辑:杨小华

封面设计:任逸

技术设计:王震宇

64.4404

内 容 提 要

本书是《现代高技术知识丛书》中的一本。在当今人类陆地生存空间受到越来越大的威胁,人们将目光转向了海洋,开始争夺这一新的“制高点”。海洋拥有相当于陆地 2.4 倍的面积,浩瀚的海洋中蕴藏着极其丰富的生物、矿产、化学、动力、热能和空间等资源。全书通过较系统、全面的介绍,使读者充分了解海洋开发的过去、现在和未来,以更积极的态度开发人类生存的这个新领域。

普及高新技术基础知识

提高全民民族科技意识

周培源

一九九二年一月一日

序

纵观人类发展史,科学和技术始终是促进社会变革的重要因素。马克思早在 100 多年前就曾说过,科学是“最高意义上的革命力量”。他还指出,“社会的劳动生产力,首先是科学的力量”。近代科技史实表明,每一次重大科学的发现、技术的创新,都使人们对客观世界的认识产生飞跃;每一次技术革命浪潮的兴起,都使人们改造自然的能力和推动社会发展的力量,提高到一个崭新的水平。20 世纪下半叶以来,高科技的飞速发展,已越来越深刻地影响着世界经济、军事和社会发展的进程。现实生活无可争辩地证实现代科学技术是第一生产力、重要的军事战斗力和 社会进步的强大驱动力。

当今世界,各国综合国力的竞争,实质上就是现代科学技术的竞争。增强全民的现代科技意识,是培养造就高素质人才群体的基础条件。培养人才,最重要的手段之一,是加强现代科学技术的普及宣传,广泛普及和传播科技知识,提高人们的高科技意识和科学文化水平,使科学技术被广泛采用,最大限度地转变为改造世界、创造未来、推动社会进步的物质力量。

现代高技术的发展突飞猛进,日新月异。科技进步发展速度日益加快,科学知识有如“爆炸”形式正以几何级数迅速增长着。人类知识的增长永无止境,今后高科技新知识还会更快地出现。高技术重要特征之一是学科的横向渗透、纵向加深、合纵连横、综合交错。高技术的任一领域都是多种知识的融合,多种学科人才的通力合作,从而创造出前所未有的新技术、新工艺、新材料。在这样一个变幻无穷的大千世界面前,为我们提出了迫切需要认真学习的新课题,以便使我们在面向现代化,面向世界,面向未来的康庄大道上,

成为有胆略、有知识、有真才实学的跨世纪的一代英才。

学习、了解、研究现代高技术各个领域对一个国家在政治、经济、军事、文化等社会生活各方面产生的深刻影响,透视国内外高技术各个领域发展的来龙去脉、发展趋势和相应对策,是科学家、经济学家、政治家和军事家们必然十分关注的要事。而了解高技术究竟是怎么一回事?它到底有多大威力?国内外有哪些最新发展?以及未来将有哪些新趋势?对从事决策、管理、研究科技工作的国家机关、部队、工业部门和院校广大干部、师生,无疑也都有着重要意义和参考价值。

由中国科学技术出版社出版的《现代高技术知识丛书》正是一套关于现代高技术发展情况的综合性科技读物。它内容广泛,信息量大,寓意深刻,普及性强,熔科学性、知识性、新闻性、趣味性于一炉,深入浅出,可读性强。它以丰富的内容、翔实材料、感人的事例、流畅的笔触,生动地描绘了当今世界新技术革命的磅礴气象和未来图景,是加强现代科学技术普及教育的实用材料。

我愿将这套丛书推荐给各行各业的读者,特别是关心科学技术发展、国防军事建设的同志们,以开阔视野,增强科技意识和国防观念,放眼未来,激励奋发图强精神,为祖国四化建设贡献力量。

朱雨兰

目 录

引言	(1)
第一章 蓝色水球的诞生	(3)
第一节 胎生乎? 合成乎?	(3)
第二节 海水的源头在哪里?	(5)
第三节 趣谈地球上的洋与海	(8)
第四节 生命源于海洋	(10)
第二章 神奇的海底世界	(12)
第一节 洋底圆平台与水下金字塔	(12)
第二节 海底峡谷之谜	(15)
第三节 海洋中的“河流”	(17)
第四节 海底奇观	(21)
第五节 奇异的海底热泉	(23)
第六节 魔力无比的漩涡	(25)
第三章 海底聚宝盆	(29)
第一节 来自大洋深处的锰结核	(29)
第二节 源源石油采自海底	(36)
第三节 取自滨海的丰富砂矿	(43)
第四节 “海洋宝库”馈赠的化学资源	(49)
第五节 “索取”海洋的种种能源	(53)
第六节 摄取海洋“甘泉”	(67)
第七节 诱人的“蓝色药库”	(72)
第四章 海洋生物的奥秘	(76)
第一节 异彩纷呈话藻类	(76)
第二节 形形色色的海洋动物	(81)

第三节	渐启深海生物之谜的帷幕	(95)
第四节	令人恐惧的海怪	(101)
第五章	海洋,巨型“空调器”和“淡水库”	(107)
第一节	永不停息的“空调器”	(107)
第二节	前景诱人的“淡水库”	(110)
第六章	探索通向蓝色世界之路	(114)
第一节	早期的浅海探索者	(114)
第二节	向海底深渊挑战	(118)
第三节	不懈的深海探索	(128)
第四节	入海擒“龙”立战功	(138)
第五节	扑朔迷离的水下考古	(143)
第六节	撬开“海底金库”之门	(150)
第七节	海底洞穴探险	(158)
第八节	水下活动拾珍	(159)
第九节	举世瞩目的海底隧道	(161)
第七章	百折不挠的航海探险	(166)
第一节	究竟谁先到达美洲	(167)
第二节	达·伽马发现海上新航路	(172)
第三节	环球航行第一人	(174)
第四节	四探北方航道的先驱	(177)
第五节	百折不挠的库克	(179)
第六节	向北极点进发	(182)
第七节	征服“南大陆”	(184)
第八节	改写地球历史的考察船	(186)
第八章	极地考察	(189)
第一节	不懈的北极考察	(189)
第二节	南极,“真颜”渐露	(192)
第九章	溟濛海底可栖身	(198)
第一节	独出心裁的“海中人”计划	(198)
第二节	“起源”开始行动	(203)

第三节	“大陆架”的不断创新·····	(208)
第四节	神秘的“玻璃陨石”计划·····	(212)
第五节	失利的美国海洋实验室·····	(215)
第六节	“依格尔”技压群芳·····	(218)
第七节	非凡的潜水综合体·····	(221)
第八节	自航式潜水钟·····	(225)
第九节	下潜！再向深下潜！·····	(227)
第十节	人潜深极限究竟有多大？·····	(236)
后记	·····	(238)
参考书目	·····	(239)

引 言

当今世界正面临着人口、资源、环境三大问题。随着人口的急剧膨胀,能源消耗的日益增多,环境污染的加剧,人类陆地生存空间受到了越来越大的威胁,于是人们将目光转向了海洋,开始争夺这一新的“制高点”。海洋拥有相当于陆地 2.4 倍的面积,是个名副其实的“聚宝盆”,蕴藏着极其丰富的生物、矿产、化学、动力、热能和空间等资源。有关专家估算,在不破坏资源的情况下,海洋给人类提供食物的能力等于全球陆上可耕地面积提供农产品的 1000 倍,这是一座极其诱人的未来食品库!海水中潜藏的能量是巨大的,而且再生不竭。有鉴于此,向海洋进军已日渐成为各国的共识,一个在世界范围内开发利用海洋的高潮已经掀起,并且正在涌动下一个大潮。

但是,应该看到,就整个世界范围来说,海洋开发技术与其他科学技术相比较,还存在有一定的差距。迄今为止,人们只对地球上 1/5 的海洋进行过调查,对约 5% 的海洋做过比较系统的研究。海洋开发比陆上开发缓慢的主要原因在于覆盖有厚厚的水层,从而形成了与陆上完全不同的环境条件。海洋上狂涛、海啸、潮汐、海流等各种现象此起彼伏,均给海上航行和生产活动带来很大的不便,使得海洋开发困难重重。由于海洋环境的严酷性和海洋资源的特殊性,决定了海洋开发对科学技术的依赖性大,技术难度高,耗费资金多,因此海洋开发在较长一个时期进展缓慢。从现有发展趋势看,到 2000 年,海洋经济的产值将达到 3 万亿美元,约占世界经济总产值的 16%。为此,有关部门正在积极研究,加快发展,争取到下世纪中叶以后,从海洋所获得的经济效益可与陆地“分庭抗礼”。

人类对海洋的开发经历了一个由近岸到深海,由浅水域到深水水域,由小范围到全方位的过程。美国著名的未来学家托夫勒说过:“向海洋深处挺进,为我们提供了一面开发外层空间的镜子,也将为新技术领域主要部分的第三产业群打下基础。”时代既给了我们机遇,又对我们提出了挑战。现代高新技术已为海洋与人类铺设了桥梁,开辟了通途;同时也提出了许多新课题。面对这样一个知识和信息大爆炸时代中层出不穷的新问题,只有不断地把高新技术应用于海洋开发,才能极大地提高人类开发利用海洋的能力,保护好海洋环境,才能促使海洋开发向更大的深度和广度发展。

第一章 蓝色水球的诞生

人类身上的海洋印记,唤起了人类对地球成因的孜孜探求,萌动着人类对海洋的无限眷恋。海洋孕育了地球上最初的生命,也完成了一系列生物的演化。海洋,生命的摇篮!

第一节 胎生乎? 合成乎?

浑浑沌沌的一团气,像一个大鸡蛋,到处都是昏暗和死寂。然而,在“蛋黄”内孕育着一个名叫“盘古”的生命。他吮吸着宇宙的精华,历经一万八千年的生长,他苏醒了,开始伸胳膊、踹腿。这一下可把“蛋壳”挣裂开来,只见缕缕清气袅袅上升,团团浊气徐徐下降,于是就慢慢形成了天和地。为了防止天地重新合拢,盘古顶天立地整整一万八千年,最后耗尽了全部的精力而劳累死去。他虽然死了,生命力却没有消失:呼出的气,变成风和云;发出的声音,变成了雷霆;他的左眼成了太阳,右眼化为月亮,头发和胡子成了星星;周身流动的血液,变成了咆哮奔腾的江河和海洋;遍布全身的经络,变成了纵横的道路;壮实的肌肉变成了田地……这个古老神奇的“盘古开天辟地”的传说,充满了人类对宇宙、地球及海洋的无限遐思。

不仅是中国,世界上的其他国家迄今也都流传着许多类似的故事。古代巴比伦人的传说就颇为怪诞:月神马尼多克杀死了恶魔狄亚马德后,把他的尸体一分为二,一半形成了太阳和月亮,另一半则成了大地和海洋。《圣经》中对陆地和海洋说得更是煞有介事:

上帝将太空下面的水和太空上面的水分开,并下令:把天国下面的水汇聚在一起,让干燥的土地露出来称之为“陆”,而汇聚水的地方叫做“海”。

今天,自然不会再有人相信盘古、月神、上帝等创造地球海洋、宇宙万物的神话传说,随着人类社会的不断发展,科学技术的飞速进步,地球、海洋及其深处的无穷奥秘已日益被人们了解和揭示。

根据同位素方法测定:地球的年龄大约是 50 亿岁!那么,50 亿年前它又是从哪个“娘胎”中分娩而来的呢?几百年来,众说纷纭,莫衷一是。最初科学界普遍推崇“冷缩说”,即认为地球是从太阳炽热的火焰里分离出来的熔融状态的岩浆火球。它边旋转边冷凝,先形成了一层地壳,内部逐渐冷凝,体积收缩。于是,地壳之下出现空隙,在旋转运动中断裂、沉陷,形成褶皱,岩浆从中涌出,从而引起火山喷发。岩浆冷却后加盖在地壳表面使之变厚,并阻止地球深处的熔岩进一步进出。经过了漫长的岁月,地球表面就变得高低不平、坑坑洼洼,其中高凸峭拔的形成了陆地,而深凹低陷部分则成为海洋。

1755 年,德国哲学家康德提出与前述截然不同的“星云假说”。他认为:地球是由热的星云凝集而成的。几十亿年前,在现今太阳系的位置上有一团巨大的、密度分布不均匀的星际云。由于密度较大的地方引力较大,便将其他密度较小的星际云吸引过来,构成一团密度更大且引力也更大的星际云。这样中心较大的星云因不断地吸引越来越多的物质使收缩加快,旋转也日益加快。旋转的加快自然促使离心力进一步增加,当离心力增大到与中心引力相等时,就形成一个扁扁的星云盘。而其中心由于物质高度密集使密度急骤增大,开始发出热和光,这就是最初的太阳。与此同时,太阳周围星云内的各吸引中心也在不断地吸引其附近的物质逐渐衍变“长大”,成了地球等行星。

地球问世之初,由于温度很低,各种物质不分轻重地混杂在一起,基本上呈固体状态。当地球一天天“发福”增大后,其内部的放射性元素在蜕变过程中释放出的热能不断积聚,仿佛一个不断加

温的锅炉,把地球上的固体状态的物质“烤”化,变成塑性状态,直到最后熔融。这时,地球内部的物质就在重力作用下发生分异,变化位置:最重的物质沉到地球深处,称作地核;较轻的物质运动到地核上部,叫做地幔;更轻的物质升浮至地球表面,便给它取名地壳;而最轻的物质从内部高温物质中分化逃逸出来,上升到空中,这就是气体。气体中的水汽受一定条件的影响,形成了液态水,流溢于地球表面的低洼处及地壳表层的缝隙中,形成最初的海洋。

尽管“星云假说”比“冷缩论”前进了一大步,但其中仍有不少未尽如人意之处。为此,英国天文学家霍伊尔博采众说之长,于1972年创立了“新星云假说”:大约在60亿年前,在现今太阳系所在的宇宙空间里,密布着一团温度不高、转动不快的星云。这些星云物质在引力的作用下不断收缩,体积变小,旋转速度加快。当体积缩小,转速增加到一定程度时,沿云团赤道附近便突出一系列车轮胎状的圆盘。云团中心继续收缩的结果,渐渐衍变成太阳。最初,太阳中心的温度并没有达到今天我们所知道的1500万℃,当时温度并不高。后来经过内部的热核反应,温度急剧升高,并进行电磁辐射,使圆盘内的气体电离成等离子体,不能跨越磁场,只能随磁场转动,从而产生磁效力矩,并逐渐把太阳的角动量大量转移给圆盘。圆盘获得角动量就向外扩张。在圆盘扩张时,比较轻的物质就被太阳风吹离开。经过周而复始转动、吹开,最后聚集形成了围绕太阳旋转的九大行星,地球即为其中第三颗大行星。地球形成后,内部物质的变化一刻也没有停止过。其内物质的放射能、重力能和太阳辐射的大量积聚,使地球“持续升温”。终于有一天,这些物质烧成熔融状,重沉轻浮。重的物质沉入地球深处,成为地核;轻的升到表面,称为地壳。

第二节 海水的源头在哪里?

科学家经过测量估算:全世界海洋里的总水量有13.7亿立方

公里。这是一种什么样的数量概念呢？我们不妨做一个假设，如果把全世界海水全部提取出来做成一个大水球的话，那么它的直径可达 1400 公里。如果再做进一步的假设，把陆地上的所有的崇山峻岭全都削去填入海中，地球就将变成一个名副其实的蓝色大水球，而且平均水深可达 2400 米。由此不难想象，地球上的海水是多么的硕丰！也许有人会问，这些水究竟从何而来呢？

和地球的成因一样，海洋起源也是众说不一，各执一词。最早解释的就是前头所述的“冷缩论”。与之相对立的是“地球膨胀说”：地球开始时是一个热态球体，经表面冷却作用，外部便形成一层固体外壳，保护着内部的热量不使之“外泄”散失。后来球内因放射性元素大量释放热量聚集使得温度升高。根据热胀冷缩的原理，地球内部的体积逐步膨胀，很快便把固结的地壳撑裂开，形成了大西洋、非洲红海、北美加利福尼亚湾等许多大裂缝。地壳底下的岩浆源源不断地喷溢，逐渐把原来的裂缝填平，成为了今日的海洋；而残存的地壳就是现在的陆地。

不过，也有不少人对上述观点持否定意见。他们认为早在约 50 亿年前，在现今太阳系的位置上就有一个巨大的密度分布不均匀的星际云。随着引力的变大，这团星际云便进一步向中心靠拢、收缩。但是，星际云的收缩并不是那么均匀，所以在收缩过程中，必然会碎裂开来，形成许多小星云，并围绕自己的中心不停地旋转。旋转的逐步加快无疑会使离心力增加。当离心力增大到与中心引力相等时，就会形成一个扁平状的星云盘。太阳周围星盘在进一步演化，各自的吸引中心会因不断吸引其附近的物质，使周围的一些固态物质以极高的速度与其相撞。据专家估计，固态物质与地球的剧烈碰撞，将产生 10 万℃的高温，因而足以使碰撞物体本身和地面表面碰撞区的物质气化。碰撞以后，地球表面所形成的热点会急骤冷却下来，并形成一个坑陷区。这种循环多次的撞击，使得地球表面百孔千疮，坑坑洼洼。

经碰撞所形成的气化物质，有一些在地球周围飘动，成为地球大气的一部分；另一些就逐渐冷凝成水，充溢于地球表面碰撞时留