

海洋科学与技术

Marine Science and Technology

艾万铸 李桂香 主编



海军出版社

海洋科学与技术

Marine Science and Technology

艾万铸 李桂香 主编

海洋出版社

2000年·北京

内 容 简 介

本书深入分析了一些海洋发达国家和发展中国家对海洋科学技术的重视和作用,介绍了海洋科技管理体制和机构,海洋科学和海洋技术的进展情况及发展趋势,并针对我国的情况,找出了差距和存在问题,提出了今后的发展方向和建议。本书适合海洋科学和海洋技术研究人员、各级海洋管理人员参考使用,亦可供高等院校大专以上相应专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

海洋科学与技术/艾万铸、李桂香主编. - 北京:海洋出版社, 2000.10
ISBN 7-5027-5102-5

I. 海… II. 艾… III. 海洋学 IV. P7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 51962 号

责任编辑:金玉筠

责任印制:严国晋

<http://www.oceanpress.com.cn>

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京市燕山印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 10.5

字数: 280 千字 印数: 1~600 册

定价: 24.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

海洋是人类生存环境的重要组成部分。它被誉为生命的摇篮、风雨的故乡、交通的要道、环境的调节器。海洋吸收了到达地球太阳能量的 80%，每年生产的氧气（360 亿 t）占空气中氧含量的 70%；海洋是空气中二氧化碳巨大的储存器，它对调节气候、减轻“温室效应”产生的影响起着特殊的作用；海洋每年蒸发出 4.4 万 km^3 的淡水，是全球云雨的故乡、淡水的源泉；海洋有很强的净化能力，能分解和消除某些有毒物质，减轻了海洋污染的危害。

海洋是资源的宝库，有种类丰富、数量巨大的海洋资源，合理开发利用这些资源是解决人类当今面临人口剧增、陆地资源短缺、环境恶化的重要途径。所以，越来越多的国家对开发利用潜力巨大而又未充分利用的海洋倍加重视。

但是，海洋环境与陆地环境截然不同。海洋宽广而深邃，海水不停地运动着。海面以下更是一个神秘莫测的世界。自海面往下水深每增加 10m，就要增加一个大气压的压力，水越深，压力越大，光线越暗，温度越低。海水中缺乏供人呼吸的氧气，并具有很强的腐蚀性。海面时而风平浪静，时而狂风巨浪。海洋的这些特点表明，开发利用海洋并非易事。首先我们要认识它，了解它，要研究和掌握它的变化规律，只有对它认识得越深刻，变化规律掌握得越准确，才能科学地、合理地利用它，改造它，让它为人类造福。海洋的这些特殊性还表明，开发利用海洋比开发利用陆地困难得多。它具有开发难度大、技术要求高、开发风险大、生产成本高等特点。人类不依靠先进的方法、特殊的技术手

段和技术装备，就很难开发利用它，也无法在海洋中生存。

目前，全球海洋开发正在向纵深发展，开发水域由近海向着深海、大洋扩展，新的海洋资源开发领域不断涌现，这一切都增加了对海洋科学和技术的依赖性。传统海洋产业为增加品种、提高质量、降低成本、提高市场竞争力，在不断地增加科技投入，进行技术改造和技术革新；新兴海洋产业和未来产业的形成和发展与海洋高技术、新技术的关系更为紧密。某些海洋科学领域的重大突破，往往导致形成新的海洋产业；某些海洋技术领域的重大成就会使海洋开发的深度和广度有飞跃的发展。这就要求海洋科学技术要超前发展，要增加海洋开发的科技含量，以提高其开发的效率和科技进步贡献率，形成和壮大海洋科学技术产业，迎接知识经济时代的到来。为此，一些发达的海洋国家，为支持面向 21 世纪的海洋开发，都制订了跨世纪的海洋科技发展战略、政策和措施，以适应这一新形势发展的需要，像美国、英国、日本和法国等国，都对海洋科技投入巨额资金，为争夺海洋开展了激烈的角逐；就是印度、韩国等发展中国家，对海洋科学和技术也相当重视，纷纷制订规划、增加投入，并取得了显著进展。

我国是发展中国家，也是海洋大国，海洋科学技术发展得如何，不仅关系到我国生产力总体发展水平、维护我国的海洋权益，而且直接关系到中华民族生存的环境质量。因此，深入研究分析一些海洋发达国家和发展中国家的海洋科学技术现状与发展趋势，针对我国的情况，找出差距和存在的问题，提出今后的发展方向和建议非常必要。为此，我们在国家海洋局科学技术司的支持、帮助下开展了“海洋科学技术现状与发展趋势”的研究，完成了 12 个国家海洋科学技术分报告和一个总报告，共计 38 万字。本书就是在上述研究报告的基础上经删节、修改，并补充了一些新的资料后完成的。本书的前言、第一、三章由艾万铸负责编写；第二、四、五章由李桂香负责编写；第六章由于宝华负责

编写；第七章由相玉兰负责编写；第八章由郑金林负责编写；第九章由吴润华负责编写；第十、十三章由郭正强负责编写；第十一章由高战朝负责编写；第十二章由石莉负责编写；全书由艾万铸负责删改、统稿。

本书由于编写时间短、任务重，再加上编著者水平所限，难免有错误和不准确的地方，希望批评指正。

目 次

第一篇 总 论

第一章 海洋科学技术战略地位和作用	(2)
一、国家对海洋科技的重视程度	(2)
(一) 海洋和海洋科技越来越受到国家的重视	(2)
(二) 制订海洋科技发展政策	(7)
(三) 加大海洋科技经费的投入	(8)
(四) 重视人才的培养	(10)
二、完善海洋科技体制	(12)
(一) 海洋科技管理体制	(12)
(二) 调整现有的海洋研究机构	(13)
三、海洋科学技术所起的作用	(14)
(一) 维护国家的主权和海洋权益	(14)
(二) 促进海洋经济的发展	(16)
(三) 保护海洋环境	(18)
第二章 国内外海洋科学技术进展	(20)
一、海洋科学	(20)
(一) 物理海洋学	(20)
(二) 海洋地质学	(24)
(三) 生物海洋学	(26)
(四) 海洋化学	(28)
二、海洋技术	(30)

(一) 海洋开发技术	(30)
(二) 海洋探测技术	(41)
(三) 海洋通用技术	(48)
三、我国与发达国家在海洋科技方面的差距	(54)
(一) 海洋科技精英不多, 缺少学科带头人	(55)
(二) 海洋科技经费投入少	(55)
(三) 海洋技术设备较落后	(55)
(四) 对海洋科学目前国际研究热点和学科 前沿跟踪不够	(56)
第三章 国内外海洋科学技术发展趋势	(57)
一、海洋科技发展的特点	(57)
(一) 大力推进海洋科技与经济的结合	(57)
(二) 重视制订海洋科技长远发展规划	(58)
(三) 集中全球力量, 广泛开展国际合作研究	(62)
(四) 加大对海洋科技的投入	(63)
二、海洋科学的发展趋势	(64)
(一) 海洋学科之间的交叉与联系进一步加强	(64)
(二) 研究领域拓宽, 研究方法更先进	(66)
(三) 物理海洋学的发展趋势	(66)
(四) 海洋地质和地球物理学的发展趋势	(66)
(五) 生物海洋学的发展趋势	(67)
(六) 海洋化学的发展趋势	(68)
(七) 南极科学研究展望	(68)
(八) 北极科学研究展望	(68)
三、海洋技术的发展趋势	(69)
(一) 海洋高新技术在海洋资源开发中的作用 越来越大	(69)
(二) 海洋探测技术的发展趋势	(69)

(三) 海上采油技术向着深海遥控自动化方向发展	(70)
(四) 深海采矿技术将向实用化方向发展	(71)
(五) 采用高新技术综合利用海洋空间资源	(71)
(六) 积极发展海水直接利用技术	(72)
(七) 大力发展机械化自动化海水增养殖技术	(72)
(八) 海洋能综合开发前景广阔	(73)
第四章 我国海洋科学技术的主攻方向及举措	(74)
一、主攻方向	(74)
(一) 海洋科学	(74)
(二) 海洋技术	(78)
二、重大举措	(80)
(一) 海洋科技必须面向海洋经济和海洋管理	(80)
(二) 加大投入海洋科技经费的力度	(80)
(三) 注重培养海洋科技学科带头人	(81)
(四) 深化科技体制改革	(81)
(五) 制订优惠政策, 鼓励和加速海洋科技产业化	(81)
(六) 加强海洋科技国际交流与合作	(82)

第二篇 分 论

第五章 中国的海洋科学技术	(83)
一、海洋科技管理体制及政策	(83)
(一) 海洋科技管理体制和机构	(83)
(二) 海洋科技发展的政策和措施	(88)
(三) 海洋科技发展计划	(90)
(四) 海洋科技经费和人力投入	(91)

二、海洋科学发展现状	(93)
(一) 海洋物理学	(93)
(二) 海洋地质学和地球物理学	(94)
(三) 海洋化学	(95)
(四) 海洋生物学	(95)
(五) 海洋科学领域的全球变化研究	(96)
三、海洋技术的发展现状	(98)
(一) 海洋开发技术	(98)
(二) 海洋探测技术	(107)
(三) 海洋通用技术	(111)
四、海洋科学技术发展趋势	(114)
(一) 海洋科技发展规划及内容	(115)
(二) 海洋科学的发展趋势	(124)
(三) 海洋技术的发展趋势	(125)
第六章 美国的海洋科学技术	(127)
一、海洋科技管理体制及政策	(127)
(一) 海洋科技管理体制和机构	(127)
(二) 海洋科技发展的政策和措施	(135)
(三) 海洋科技发展计划	(137)
(四) 海洋科技经费和人力等的投入	(139)
二、海洋科学的发展状况	(140)
(一) 物理海洋学	(140)
(二) 海洋地质学和地球物理学	(142)
(三) 海洋化学	(144)
(四) 海洋生物学	(145)
(五) 极地科学	(146)
三、海洋技术的发展状况	(147)
(一) 海洋资源开发技术	(147)

(二) 海洋探测技术	(155)
(三) 海洋通用技术	(158)
四、海洋科学技术发展趋势	(161)
(一) 海洋科技发展规划及内容	(161)
(二) 海洋科学发展趋势	(165)
(三) 海洋技术发展趋势	(166)
第七章 英国的海洋科学技术	(168)
一、海洋科技管理体制及政策	(168)
(一) 海洋科技管理体制和机构	(168)
(二) 海洋科技发展的政策和措施	(180)
(三) 海洋科技发展计划	(182)
(四) 海洋科技经费和人力等的投入	(183)
二、海洋科学的发展状况	(184)
(一) 物理海洋学	(184)
(二) 海洋地质学和地球物理学	(185)
(三) 海洋化学	(186)
(四) 海洋生物学	(187)
三、海洋技术的发展状况	(188)
(一) 海洋资源开发技术	(188)
(二) 海洋探测技术	(194)
(三) 海洋通用技术	(195)
四、海洋科学技术发展趋势	(198)
(一) 海洋科技发展规划及内容	(198)
(二) 海洋科学的发展趋势	(198)
(三) 海洋技术的发展趋势	(203)
第八章 日本的海洋科学技术	(205)
一、海洋科技管理体制及政策	(205)
(一) 海洋科技管理体制和机构	(205)

(二) 海洋科技发展的政策和措施	(217)
(三) 海洋科技经费和人力等的投入	(219)
二、海洋科学的发展状况	(220)
(一) 物理海洋学	(221)
(二) 海洋地质和地球物理学	(222)
(三) 化学海洋学	(222)
(四) 生物海洋学	(223)
三、海洋技术的发展状况	(224)
(一) 海洋资源开发技术	(224)
(二) 海洋探测技术	(230)
(三) 海洋通用技术	(233)
四、海洋科学技术发展趋势	(236)
(一) 海洋科技发展规则及内容	(236)
(二) 海洋科学的发展趋势	(238)
(三) 海洋技术发展的趋势	(240)
第九章 德国的海洋科学技术	(243)
一、海洋研究机构	(243)
(一) 联邦政府研究机构	(243)
(二) 州及大学研究机构	(243)
(三) 联邦和州共同资助的研究机构	(246)
(四) 马普学会研究机构	(246)
二、海洋科学技术	(246)
(一) 基础研究	(247)
(二) 研究与开发工作	(249)
三、经 费	(252)
第十章 法国的海洋科学技术	(254)
一、战略地位和作用	(254)
二、海洋科学技术发展状况	(256)

(一) 海洋科学研究	(257)
(二) 海洋技术开发与应用	(261)
三、经验与教训	(265)
(一) 有效的海洋科学技术管理体制	(265)
(二) 行之有效的海洋规划	(267)
(三) 关注重点区域, 优先发展海洋经济	(268)
(四) 失误与教训	(269)
第十一章 韩国的海洋科学技术	(271)
一、海洋科技管理体制及计划	(271)
(一) 对海洋科学技术的重视程度	(271)
(二) 海洋科技管理体制和机构	(272)
(三) 海洋科技发展规划	(275)
(四) 海洋科技经费的投入	(280)
二、主要的海洋科学技术活动	(281)
三、海洋开发技术	(282)
(一) 海洋生物资源开发技术	(282)
(二) 海底矿产资源开发技术	(284)
(三) 潜水技术	(285)
第十二章 加拿大的海洋科学技术	(286)
一、海洋科技管理体制和机构	(286)
(一) 政府部门所属科研机构	(286)
(二) 教育部门的科研机构	(289)
(三) 企业界所属的海洋科技机构	(290)
二、海洋科技发展现状	(291)
三、海洋技术开发状况	(295)
(一) 海洋开发技术	(295)
(二) 海洋探测技术	(299)
(三) 海洋通用技术	(303)

四、海洋科学技术发展趋势	(308)
(一) 海洋科技发展规划	(308)
(二) 海洋科学研究的发展趋势	(309)
(三) 海洋技术发展趋势	(309)
第十三章 印度的海洋科学技术	(311)
一、海洋研究管理机构	(311)
二、海洋研究计划	(312)
(一) 海洋药物	(312)
(二) 孟加拉湾深海底综合研究	(312)
(三) 近海海洋预测系统	(313)
(四) 海洋资料研究	(313)
三、海洋技术	(315)
主要参考文献	(318)

第一篇 总 论

海洋科学与技术（简称海洋科技）是科学技术的一个组成部分。海洋科学与技术是两个既有区别，又有联系的方面。海洋科学系指研究海洋自然现象、性质及其变化规律的知识体系；海洋技术系指海洋开发活动中积累起来的经验和技巧。海洋科学指导和推动海洋技术的发展；海洋技术与海洋开发利用结合更为紧密、更为实用。海洋技术创新、技术革命能极大地推动海洋经济的发展，在目前显得更为重要。

目前，世界海洋资源开发正在向纵深发展，开发水域由近海向深海和大洋扩展，新的海洋资源开发领域也在不断涌现，这一切都增加了对海洋科学技术的依赖性，要求海洋科学技术要超前发展，要增加海洋开发的科学技术含量，以提高其开发的效率和科技进步贡献率，形成和壮大海洋科学技术产业，迎接知识经济时代的到来。为此，一些海洋国家都在制订跨世纪的海洋科学技术发展战略、政策和措施，以适应这一新形势发展的需要。因此，深入分析国外一些海洋发达国家和发展中国家的海洋科学技术现状和发展趋势，针对我国的情况，找出差距和存在问题，提出今后发展的方向和建议，正是本书编写的目的所在。

第一章 海洋科学技术的战略地位和作用

海洋科学技术在各国经济社会发展中的地位和作用主要反映在以下几个方面。

一、国家对海洋科技的重视程度

(一) 海洋和海洋科技越来越受到国家的重视

海洋是解决人类当前面临人口剧增、陆地资源短缺、环境恶化的主要场所之一。随着《联合国海洋法公约》的生效，许多国家都在调整或重新制订海洋发展的战略和政策，以适应新的国际海洋法律制度的需要。联合国把 1998 年定为“国际海洋年”，一方面反映了国际组织对海洋的重视；另一方面也是为了敦促各国政府更加关注海洋、热爱海洋，增强海洋意识，在世纪之交的时刻，把开发利用海洋资源作为发展本国经济新的增长点，把发展海洋事业作为国家战略中的重要组成部分。这是当前和今后一段时间各国海洋事业发展的必然趋势。

然而，世界各国海洋和海洋科学技术发展并非均一，有快慢之分、程度之异，究其原因虽然很多，但归根结蒂都与国家对海洋和海洋科技的重视程度有关，与投入资金的强度有关。

美国是世界最发达的海洋国家，在经济实力和科技实力等方面在世界上都是首屈一指的。美国历来重视海洋，特别是 20 世纪 60 年代以来则更为重视。早在 1961 年，美国前总统艾森豪威

尔在国会上发表了“海洋与宇宙同等重要”，“为了生存”美国必须把“海洋作为开拓地”的宣言，把海洋作为国家发展的战略目标。1966年，美国政府通过一项法令，规定总统是海洋的最高决策者和领导人，并成立了一个以副总统为主席、有关政府部门的部长为成员的“美国海洋资源和工程发展委员会”，负责对全国海洋事业进行领导。1970年，美国前总统尼克松发表了“关于海洋政策的声明”，提出了水深200m以远至大陆边缘的外缘地带应为国际信托地带。同年，成立了“国家海洋大气局”，加强了对海洋工作的领导。1972年制订了《海岸带管理法》，1974年制订了《深水港法》，1976年制订了《渔业养护与管理法》，1978年制订了《国家海洋污染规划法》和《外大陆架土地法修正案》，1980年美国前总统卡特宣布1980年为美国的“海岸年”。同年，制订了《深海底硬矿物资源法》、《海洋热能转换法》、《海洋渔业养护法》和《海岸带管理改良法》。1983年美国前总统里根发表了美国200海里专属经济区宣言，并宣布1984年为美国的“海洋年”。1986年美国率先制订了《全球海洋科学规划》，提出海洋是地球上“最后的开辟疆域”，谁最早、最好地开发利用海洋，谁就能获得最大的利益。1995年成立了“海洋研究与教育财团”，并决定从儿童教育抓起，在今后4年左右的时间里，全力执行“海洋行星意识计划”，举办“海洋行星展览”，将宣传活动逐渐从华盛顿特区扩大到11个城市。1998年6月美国全国海洋工作会议上，美国总统克林顿和副总统戈尔提出了一系列开发、保全、恢复美国重要海洋资源的建议，其中包括建立可持续渔业、海上石油钻探的海洋环境保护、保护珊瑚礁、开发美国最后的疆域、保护海滩及沿海水域、监测气候和全球变暖趋势等。同时建议在2002年前政府支持2.24亿美元用于上述的建议举措，并以此推动对海洋的认识，推动海洋资源的可持续利用，推动对海洋环境的保护。正是由于美国政府对海洋一直较