

中国海洋高技术 及其产业化发展战略研究

孙 洪 李永祺 主编

ZHONGGUO HAIYANG
GAOJISHU JIQI CHANYEHUA
FAZHAN
ZHANLUE YANJIU

中国海洋大学出版社

中国海洋高技术及其产业化 发展战略研究

孙 洪 李永祺 主编

中国海洋大学出版社
· 青 岛 ·

图书在版编目(CIP)数据

中国海洋高技术及其产业化发展战略研究/孙洪,
李永祺主编. —青岛:中国海洋大学出版社,2003.7
ISBN 7-81067-309-2

I. 中… II. ①孙…②李… III. 海洋开发-高
技术产业-经济发展战略-中国 IV. P64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059282 号

中国海洋大学出版社出版发行

(青岛市鱼山路 5 号 邮政编码:266003)

出版人:王曙光

淄博恒业印务有限公司印刷

(山东电子工业印刷厂)

新华书店经销

*

开本:850mm×1 168mm 1/32 印张:8.5 字数:215 千字

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印数:1~1 800 定价:19.60 元



序

读了《中国海洋高技术及其产业化发展战略研究》一书,我感到高兴并表示祝贺。

通过本书所列举的近一二十年来国际和我国海洋高技术及其产业化发展的大量事例,使我进一步体会到我们党和国家领导人对发展高科技的指示、决策是何等的英明。邓小平同志在提出了“科学技术是第一生产力”的科学论断后,根据对世界科技、经济发展趋势的深刻分析,早在 20 世纪 80 年代中期,当高科技这个名词还鲜为老百姓所知的情况下,就及时、响亮地发出了“发展高科技、实现产业化”的号召。党中央及时作出了发展高技术的决定和战略部署,于 1986 年批准了我国高技术研究与发展计划(863 计划);1996 年经过国务院科技领导小组批准,又将海洋高技术作为第八个领域纳入国家 863 计划,这些标志着我国高技术研究 and 开发进入了新的时期。江泽民同志在党的第十五大报告中,对发展高技术的极端重要性又作了精辟的阐述,指出“要充分估量未来科学技术,特别是高技术发展对综合国力、社会经济结构和人民生活的巨大影响,把加速科技进步放在社会经济发展的关键地位”。回顾 10 多年来,我国国家综合国力的迅速提高,广大人民的生活得到明显的改善,高技术产业迅速崛起并在国民经济和外贸出口中发挥着越来越突出的

作用,加入 WTO 后的中国在全球经济激烈竞争中有了较强的实力,等等。这一切成就都与我国高技术的发展密切相关。

占地球表面积 71% 的海洋是一个巨大时空尺度的开放性复杂系统。海洋是生命的摇篮、资源的宝库、风雨的故乡、环境的调节器。要全面、深入地认识海洋、维护国家海洋权益、开发海洋资源、维护与人类生存环境息息相关的海洋生态系统,必须大力发展海洋高技术。书中介绍了国内外海洋高技术研究取得的进展,大量事例说明,如果不发展海洋高技术,那么开发海洋资源,持续发展海洋经济将成为空想,只能望海兴叹。道理很简单,在几百米、几千米水深的海底所埋藏的石油、天然气、各种金属矿,不会自己跑到海面,跑到陆地上来供我们使用。近些年,我国在海洋高技术及其产业化方面有了长足的进步,有些技术已达到了国际的先进水平,可喜、可贺。但从书中所列举的许多研究成果来看,我们与国际上海洋科技发达的国家相比,仍然有不少差距。承认差距,缩短差距,迎头赶、超世界先进水平,为全面建设小康社会作出贡献,这是我们每一位海洋科技、产业工作者的光荣历史使命。

发展我国海洋高科技,我认为首先应当大力提倡创新精神,对国际上许多先进的技术,不能仅限于引进、跟踪,而应当立足于创新,发展有自己知识产权的高技术;其次,应当坚持“有所为,有所不为”,突出重点的原则。根据我国的国情和发展的需要,着重抓住维护国家权益,



对国民经济和社会发展有重大推动作用的战略性、前瞻性、前沿性的课题,组织精兵强将,埋头实干;第三,应当加强对高科技研究和产业化的资金支持,加强对高技术人才的引进和培养,加强对项目的科学管理。本书提出了不少发展我国海洋高技术及其产业化的思路和建议,值得有关方面重视。

最后,我衷心地期望本书的出版,将对我国海洋高技术以及海洋产业化发展起着积极的作用,特作序。

中国工程院院士 中国海洋大学校长

潘华诗

2003年5月



前 言

现代海洋开发是高技术、尖端技术密集的产业领域，海洋开发的广度和深度取决于海洋科技的创新和发展，现代海洋经济的发展亦依赖于海洋科学知识体系的创新和海洋高技术的进步。

自 1996 年国务院科技领导小组将海洋高技术纳入国家高技术研究与发展计划(863 计划)以来，我国的海洋高技术及其产业化发展取得了举世瞩目的成就，但与发达国家相比仍存在很大的差距。为了吸取发达国家在发展海洋高技术及其产业化方面的经验教训，加速我国海洋高技术及其产业化的进程，实现海洋经济的高速、健康和可持续发展，为全面建设小康社会作出贡献，特编写了本书。

本书以世界海洋高技术及其产业化的现状和发展趋势为背景，以我国海洋高技术及其产业发展为基础，从战略的高度上探讨了我国发展海洋高技术及其产业的发展，并对海洋高技术及其产业发展的运行机制进行了分析，旨在引起大家的共同关注，为政府、科研机构和企业出谋划策，促进我国海洋高技术及其产业化的快速发展。

在本书的编写过程中，得到许多部门的领导、同志的关心和支持，许多从事海洋高技术研究开发的专家提供了大量有价值的信息、资料，特表谢意。中国工程院

士、中国海洋大学校长管华诗教授在百忙中阅读了书稿,提出了许多修改意见,并欣然为本书作序,在此表示衷心的感谢。

中国海洋大学刘兰、彭超两位老师为本书的编写收集了大量的资料,并参与编写了部分内容。

限于编者的水平,书中不当甚或谬误之处,恳请专家、读者指正。

编 者

2003 年 3 月



目 录

引论	(1)
第一章 世界海洋高技术及其产业的现状和发展趋势	(7)
一、主要海洋国家海洋科技发展战略	(8)
(一) 美国	(8)
(二) 日本	(13)
(三) 法国	(20)
(四) 英国	(23)
(五) 韩国	(26)
(六) 澳大利亚	(29)
(七) 印度	(29)
(八) 俄罗斯	(30)
二、世界海洋高技术发展现状	(30)
(一) 海洋监测与探测技术	(31)
(二) 海洋深潜技术	(47)
(三) 海洋油气勘探开发技术	(48)
(四) 大洋矿产资源勘探开发技术	(54)
(五) 海洋生物技术	(57)
(六) 海水淡化技术	(63)
三、世界海洋高技术发展趋势	(66)
(一) 海洋探测技术	(66)
(二) 海洋环境监测技术	(68)
(三) 海洋油气资源勘探开发技术	(72)
(四) 深海采矿技术	(73)



(五) 海洋生物技术	(74)
(六) 积极发展海水直接利用技术	(77)
(七) 采用高新技术综合利用海洋空间资源	(77)
(八) 海洋能综合开发前景广阔	(78)
四、国外海洋高技术产业发展分析	(78)
(一) 海洋监测和探测技术装备产业	(81)
(二) 海洋油气资源勘探开发产业	(84)
(三) 海洋生物技术及海水养殖产业	(86)
(四) 海水淡化和海水直接利用产业	(87)
(五) 深海采矿业	(89)
(六) 海洋能源利用产业	(89)
(七) 海洋空间的开发及其技术	(94)
(八) 海洋信息服务业	(94)
五、海洋高技术产业的特点分析	(95)
(一) 海洋高技术产业是高风险、高投入、高收益的产业	(95)
(二) 海洋高技术产业是各种技术的集成	(96)
(三) 创新是海洋高技术产业发展的基础	(96)
(四) 国际化是海洋高技术产业发展的趋势	(97)
第二章 我国海洋高技术及其产业的发展概况	(98)
一、我国海洋高技术研究进展	(100)
(一) 海洋观测和监测技术	(100)
(二) 海洋生物技术	(112)
(三) 海底矿产资源开发技术	(143)
(四) 海水资源开发技术	(147)
(五) 海洋空间利用技术	(149)
(六) 海洋能源利用技术	(150)
(七) 海洋探测技术	(151)



(八) 海洋通用技术	(155)
二、我国海洋高技术产业的发展	(159)
(一) 我国海洋经济快速发展	(159)
(二) 海洋油气勘探开发业	(168)
(三) 海洋生物技术与海水养殖产业	(172)
(四) 海洋药物产业	(173)
(五) 海洋仪器制造业	(173)
三、我国海洋高技术及其产业发展的制约因素分析	(174)
(一) 海洋的基础性工作比较滞后	(174)
(二) 海洋技术装备较落后, 基础建设缓慢	(175)
(三) 海洋科技的投入低	(175)
(四) 可供转化的高技术成果少, 转化率低	(176)
(五) 海洋科技体制改革有待深化, 海洋高技术人才 不足, 创新能力不高	(176)
(六) 促进海洋高技术及其产业发展的有效投入机制 还没有建立	(177)
(七) 海洋经济整体规模尚小	(177)
第三章 我国海洋高技术及其产业化发展战略	(178)
一、概述	(178)
二、国民经济和社会发展对海洋高技术的需求分析	(180)
(一) 发展海洋高科技, 是维护国家主权和海洋权益 的需要	(181)
(二) 发展海洋高科技, 是开发海洋资源、促进海洋经 济发展的需要	(184)
(三) 发展海洋高技术, 有利于保护海洋环境、减轻 海洋灾害	(195)
(四) 海洋管理和参与全球海洋事务需要高技术支持	(197)



(五) 加入 WTO 使海洋经济的发展面临严峻的挑战	(198)
三、海洋高技术及其产业发展的指导思想	(199)
四、海洋高技术及其产业发展的原则	(200)
五、海洋高技术及其产业发展的战略目标	(201)
(一) 阶段性发展目标	(201)
(二) 海洋技术的发展目标	(203)
六、我国海洋高技术优先发展领域	(205)
(一) 海洋观测与环境监测技术	(205)
(二) 海洋生物技术	(207)
(三) 海洋探查和资源开发技术	(209)
(四) 大洋矿产资源勘探开发技术	(210)
七、建议近期发展的重大技术项目	(210)
(一) 海洋环境立体监测系统技术	(210)
(二) 海洋滩涂开发高技术	(211)
(三) 海水养殖优良种子工程技术	(212)
(四) 海洋药物开发技术	(212)
(五) 海洋边际油田高效勘探开发技术	(213)
(六) 大洋矿产资源的勘探开发技术	(213)
八、我国优先发展的海洋高技术产业分析	(214)
(一) 海洋油气产业	(214)
(二) 海水生态农业	(216)
(三) 海洋高技术渔业	(219)
(四) 海洋药物和海洋生化制品产业	(219)
(五) 海水淡化和海水资源利用产业	(219)
(六) 海洋化工产业	(220)
(七) 海洋仪器制造业	(221)
第四章 海洋高技术及其产业发展运行机制分析	(223)



一、制定国家海洋高新技术及其产业发展规划	(223)
(一) 制定海洋高新技术及其产业发展规划应考虑的问题	(223)
(二) 海洋高技术规划应遵循的原则	(225)
二、建立有利于海洋高新技术及其产业发展的创新体系	(227)
三、建立新的融资体制,增加对海洋高新技术及其产业化 的投入	(229)
四、充分利用国家的优惠政策,为海洋高技术产业的发 展创造良好的环境	(231)
五、加强人力资源能力建设	(233)
六、进一步完善海洋高技术研究发展计划的管理制度	(237)
七、强化知识产权保护	(240)
八、加强、扩大国际合作与交流,进入国际大循环	(244)
小结	(248)
参考文献	(252)



引 论

人类已经迈入了新世纪！21 世纪将是深刻地认识海洋的世纪，是全面开发海洋资源、保护海洋环境的世纪，是以海洋高技术产业为主导的海洋经济大发展的世纪！

(一)

早在 2 500 年前，古希腊海洋学者狄米斯托克利就预言：谁控制了海洋，谁就控制了一切。古今中外的史实说明，凡大力向海洋发展的国家，皆可国势走强；反之，则有可能落后挨打。在我国历史上，曾有过辉煌的海上业绩，明代以后，由于闭关自守、锁海政策，不能不说是导致国家由强盛走向衰落的一个重要原因。相反地，英国凭借海上优势，用炮舰轰开了包括中国在内的世界许多沿海国家的大门，成为历史上一度称霸世界的帝国。20 世纪 60 年代中期，英国在北海发现了油田并开始进行开发，短短几年时间就结束了石油依靠进口的历史，使海上油、气生产成为英国新的产业，经济发展的一个新增长点，在 80 年代初世界性石油危机中，不仅没有受到冲击，反而从中得益。

虽然人类与海洋打交道已经有几千年的历史了，但由于海洋的巨大，海洋奥秘的深邃而难测，世界海洋的异质性、多变性和开发的高风险，加上科学技术水平所限，所以直到 20 世纪的前半叶，人们对海洋的认识还很有限，对海洋资源的开发利用充其量仅能说是处于初级开发阶段。随着全球性人口剧增，陆地资源日趋贫乏，以及环境日益恶化，人们很自然地把眼光聚焦于海洋。海洋以



其丰富的资源,广阔的空间,以及对地球环境和气候的巨大调节作用,成为全球生命的支持系统、人类社会持续发展的重要基础。就资源而论,可以毫不夸张地说,海洋中有人类生存和发展所需的所有资源,有些资源储量甚至比陆地还多。

20 世纪 60 年代,随着科学技术的不断进步和雄厚的资金基础,法、美等国率先发起了向海洋进军的高潮。之后,包括中国在内的许多沿海国家,也纷纷制定了海洋科学研究规划,加大了对海洋科技的投入,重视对海洋的开发,海洋经济因而得到了迅速的增长。在 70 年代初到 90 年代初的 20 年里,世界海洋经济年总产值从大约 1 000 亿美元增加到 7 000 亿美元,海洋经济成为具有重要战略地位的经济领域。由此,1990 年联合国第 45 届大会向全世界宣布 1998 年为国际海洋年,以提高人们对海洋重要性的认识,提高地球上每一个公民保护海洋及其生态环境的自觉性。1994 年 1 月,《联合国海洋法公约》正式生效,既标志着世界海洋新秩序的诞生,更意味着对海洋的政治、军事、经济、科学、技术,尤其是高技术激烈竞争的开始。

中国是个海洋国家,濒临渤海、黄海、东海和南海,大陆海岸线长达 18 000 km,500 m² 以上的海岛 6 500 多个,拥有 300 多万平方千米可管辖的海域。这些是富饶的、待开发的蓝色国土,是未来中华民族生存和发展的新空间。随着改革开放的不断深入和经济建设的迅速发展,海洋经济已成为我国经济发展的一个新的增长点,成为我国东部地区经济的重要支柱,到 2001 年,我国海洋产业总产值已达 7 233.80 亿元人民币。在当前世界各国的竞争成为以经济为基础,以科技、特别是高科技为先导的综合国力的竞争年代,迅速形成与我国大国地位相适应的海洋综合开发能力,切实加强海洋资源的开发、利用和保护已迫在眉睫、势在必行。

党和国家对海洋事业非常重视,把开发利用和保护海洋资源



列为确保我国在新世纪立于世界民族之林的重大举措之一。江泽民同志指示“要从战略的高度来认识海洋,增强全民的海洋观念”,并发出“开发蓝色国土”、“振兴海业、繁荣经济”的号召。

(二)

高技术(high technology)源于 20 世纪 80 年代的美国,主要是指当时所涌现出的一批新技术,如信息技术、生物技术,等等。在国际上,高技术是指对国家的经济有重大影响,具有较大的社会和经济意义,使传统产业带来巨大变化或能形成产业的新技术或尖端技术。按照联合国组织的分类,高技术主要有信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、有益于环境的高新科学技术和管理科学技术(又称软科学技术)等。

这些高技术有以下几个特点:第一,科学与技术的界限越来越模糊,而且大多又融合为一体,所以高技术往往又被称为“高科技”;第二,从科学发现到技术发明的时间大大缩短;第三,高技术的分类不再以探索系统知识为标准,而主要是追求效用为标准;第四,知识高度密集,学科高度综合,其成果直接、迅速地向经济、军事、政治、文化等领域广泛渗透,对人们的观念、生活和社会经济的发展将产生难以估量的影响。

20 世纪 80 年代,美国、日本和欧洲一些工业发达的国家已经纷纷制定了一系列促进高科技发展的计划。如“星球大战计划”、“今后 10 年科学技术振兴政策”、“尤里卡计划”,等等。发达国家诸多“计划”的背后是产业的调整和技术升级,是劳动密集型的转化,是经济效益的大幅度提高,而这一切将大大增强国家的经济和综合实力。

针对国际上高科技发展的动向,1986 年 3 月 3 日,王大珩、王



淦昌、杨嘉墀、陈芳先四位老科学家联名给中共中央写信,提出了要跟踪世界先进水平、发展我国高技术的建议。党中央对此建议极为重视,经过广泛、全面和严格的科学和技术论证后,中共中央、国务院批准了《高技术发展计划(863计划)纲要》。该《纲要》提出了我国高技术发展的总体目标和发展重点,根据国情和发展需要,选择了生物技术、航天技术、信息技术、激光技术、能源技术和新材料七个高技术领域作为我国高技术研究发展的重点。1996年,经国务院科技领导小组批准,又将海洋技术作为第八个领域列入了国家高技术与开发计划。从此,我国的海洋高技术研究发展进入了一个新的阶段。

10多年来,我国把发展高技术作为一项重大的战略任务,通过科技计划、基地建设和产业化来推动其发展。在科技计划方面,除了以发展战略高技术和前沿高技术,主要着眼于提高我国综合国力的863计划外,在其他国家科技计划中也有相关的研究内容。例如:在着眼于解决当前急需的、对提高产业技术水平至关重要的关键技术和共性技术的国家攻关计划中,也有相当一部分属于高技术的范畴;而主要用于推动高技术成果产业化的火炬计划,以及国家重点基础研究计划也有高科技领域的一些研究项目。

经过15年的艰苦努力,以863计划为代表的我国高技术研究已取得了重大的成就。据专家抽样分析,15年来,863计划重点支持的高技术领域的研究开发水平与世界先进水平的整体差距明显缩小,约有60%以上的技术从无到有,如今已接近国际先进水平;另有25%虽仍落后于国际先进水平,但在原来基础上也有了很大的进步。新世纪之初的2001年,国家科技部在北京举办了863计划成果展,用大量研究成果展示了我国高科技正在走上辉煌的时代。