

我国海洋科技现状及其在新时期的机遇与挑战

杨 瑾¹, 李 蕊²

(1. 山东社会科学院海洋经济研究所 青岛 266071; 2. 山东海化集团有限公司工程部 潍坊 262737)

摘 要: 文章总结了近些年来我国海洋科技在海洋调查和科学考察、海洋基础科学和海洋高新技术研究、海洋生物学和海洋生物工程技术等方面取得的成绩和发展现状, 并提出了在新的历史时期我国海洋科技发展面临的机遇与挑战。

关 键 词: 海洋科技; 海洋调查; 海洋生物; 海洋能源

改革开放以来, 我国的海洋科技事业得到了较快发展, 尤其是进入 21 世纪, 党和国务院高度重视海洋科技工作, 《国家中长期科学与技术发展规划纲要》将海洋科技作为重点领域部署。2006 年国家多部委制定并发布了《国家“十一五”海洋科学和技术发展规划纲要》, “十一五”期间必将是我国海洋科技的繁荣飞跃发展期。

1 我国海洋科技发展现状

近 10 年来, 我国海洋科技方面获得省、部级和国家级奖励的重大科技成果共有 500 多项。成功地开展了数次大规模的海洋科学调查活动; 完成了海洋环境数值预报、海洋信息自动查询系统、膜法水处理技术和海洋资料浮标技术等重大科技攻关项目, 并在海洋石油钻探、海港工程、海水增养殖、深潜技术等领域取得了显著进展; 完成了海洋功能区划, 制定了《全国海洋开发规划》等。这些成果的取得不仅促进了我国海洋开发和海洋管理的发展, 而且也提高了我国海洋科技水平, 缩短了与世界海洋发达国家的差距, 有些成果已达到或接近国际先进水平。

1.1 海洋调查和科学考察方面

我国海洋调查研究从近海走向了大洋。继 1958—1960 年全国第一次近海综合调查之后, 1980—1986 年完成了全国海岸带和海涂资源综合调查, 1988 年又开始对全国海岛及其周围海域的资源进行为期 5 年的大规模综合调查和开

发试验。完成了中美热带西太平洋海气作用联合调查, 成功地进行了中日黑潮合作调查、太平洋锰结核调查、南海南部综合调查、南极及南大洋考察, 建立了南极长城站、中山站, 并在南沙永暑礁上建立了具有国内水文气象观测系统先进水平的南沙海洋站。20 世纪 90 年代初期参加了正在实施的世界大洋环流试验计划, 这是迄今为止规模最大的海洋学研究计划。

进入新时期, 基本完成了“第二次海洋污染基线调查”, 为近海环境质量状况提供了重要的科学依据。完成了专属经济区和大陆架专项勘测以及对相关海域进行调查和研究, 建立了我国第一个专属经济区和大陆架综合数据库, 并使我国多波束应用技术和海底勘测研究方面跨入世界先进行列。进入 2000 年我国先后组织完成了西北太平洋海洋环境调查、南极考察、北极科学考察、建立了北极科学考察“黄河站”。还开展了环球综合海洋科学考察, 获得了大量的硫化物、微生物、大型生物、沉积物和热液样品^[1]。“大洋一号”科考主力船完成我国最大规模的第 22 次环球科考返回。在环球科考期间, “大洋一号”开展了海底多金属硫化物、多金属结核、深海环境、深海生物基因和深海生物多样性等多项调查工作, 创下多项纪录, 成果丰硕。

2012 年 8 月, 中国第五次北极考察队完成了我国北极科考, 首次在北冰洋至大西洋扇区挪威海、格陵兰海开展了海洋水文与大气、海洋地质地球物理、海洋化学、海洋生物与生态等多学科综合环境考察, 又在冰岛附近海域开

展以海洋地质学为主的海洋调查。这是我国北极科考和海洋调查人员首次抵达北大西洋开展海洋调查与研究,也是我国首次与北极国家进行古海洋学合作研究。

同年,中国第 28 次南极考察队乘坐“雪龙”船返回上海基地。在此次考察中,考察队在中国南极中山站、昆仑站、长城站和南大洋完成了各项主要科考和建设任务,取得了重要成果。其中在天文领域方面,在昆仑站顺利完成了我国自主研发的首台南极巡天望远镜的安装,这标志着我国南极天文科考迈上了重要台阶,成功迈出了“十二五”极地科学考察的第一步^[2]。

1.2 海洋基础科学和海洋高新技术研究方面

在海洋基础科学和海洋高新技术研究方面先后开展了近海环流、海洋生态系统、海水养殖病害、边缘海形成和演化、赤潮等方面的基础研究;破译了对虾白斑杆状病毒基因组全序列;组织实施了国家“863”计划和科技攻关计划,使我国的海洋技术取得了跨越式的发展。

自 2007 年实施海洋公益专项以来,国家财政累计投入近 22 亿元,立项总数达 211 项。项目成果有力支撑和引领了沿海经济和海洋事业的发展,取得了明显的社会与经济效益。2012 年启动了海洋公益科研专项项目共 34 项,投资预算约为 4.85 亿元,涉及海洋综合管理、海洋生态保护、海洋防灾减灾、海洋资源利用、海洋观测监测等领域。

在海洋生物技术方面开展了海水养殖、种植的优良化、海洋药物、海洋生物功能基因等方面的研究。实现了一批优良海水养殖、种植的产业化;10 多种海洋新药已进入了临床研究;获得了一批海洋生物功能基因技术;建立了一批成果转化、中试及产业化基地;还推出了一批创新型海洋药物和生物制品及甲壳质纤维品种。

膜工业技术在“八五”期间得到运用,用膜技术生产的淡化器、苦咸水或工业用水处理及纯水、超纯水制备等已形成生产规模,年产值达 4 000 万元,年创利润近 1 000 万元,获得国家科技进步一等奖及国家科技攻关重大成

果奖。

反渗透海水淡化是解决水资源短缺问题的重要手段。反渗透复合膜是膜法海水淡化的关键材料,它可以将海水、苦咸水、污水转化为纯净的淡水。在中国科学院科研装备专项的支持下,于 2009 年开始了反渗透复合膜材料制备及设备制造的研究工作,成功研发出了海水淡化反渗透膜,使得我国海水淡化反渗透膜不再依赖进口。

在深海研究技术装备方面,1997 年 6 月我国首台 6 000 m 自制水下机器人“CR-01”号诞生,并在太平洋海试中达到下潜深度 5 188 m。“十一五”期间我国新增了一批装备高水平的海洋科学考察船;自行设计、自主集成研制的“蛟龙号”深海载人潜水器完成 7 000 m 级潜水海试;一批近海油气田和大洋海底固体矿产资源勘探开发关键技术与重大装备已投入应用,3 000 m 半潜式钻井平台等大型海洋工程装备研制取得突破;攻克了一批海洋药物、生物制品研究开发以及水产品加工与质量安全控制关键技术,海洋生物功能基因研究进入世界先进行列。

2002 年我国第一颗海洋卫星 HY-1 发射升空,这是我国海洋科学技术发展历史上的一个里程碑。2012 年“海洋二号”卫星在太原卫星发射中心发射成功,“海洋二号”卫星承载着监测和调查海面风场、海浪、海流和海温等海洋动力环境的任务。这颗卫星具有“三全”特色,即全球、全天候、全天时,它不仅可进行灾害性海况预警预报,同时还可可为海洋科学研究、海洋环境预报、全球气候变化等提供至关重要的遥感信息。

1.3 海洋生物学和海洋生物工程技术方面

在海洋生物学方面,重点研究了中国海及邻近大洋的海洋动物分类区系、海洋生态系、海洋动植物形态和生活史,在我国首次发现了许多浮游植物和动物品种。特别是对藻类学的研究,近年来取得长足进展。在人工养殖海藻、藻类蛋白攻关、细胞工程等基础理论与养殖生产结合方面,都取得令人瞩目的成就。

在海洋生物工程技术方面,20 世纪 70 年代

开始了海带、裙带菜的体细胞和单倍体育种, 培育了“单海 1 号”海带新品种。80 年代又进行了裙带菜、海带的体细胞组织培养, 获得再生植株。海洋动物的生物技术研究如牙鲆鱼、牡蛎、扇贝、鲍鱼和对虾的三倍体诱发, 对虾雌核发育的诱导以及对虾精荚移植的成功、虹鳟鱼细胞株的建立、激光诱导鱼卵细胞的融合等都居于国际先进水平。鱼类养殖现在已使用了亲鱼培育、催化、孵化、育苗等成套技术和鱼生长激素提取等高技术手段, 初步解决了海水鱼类人工育苗的关键技术和人工鱼礁放养技术。我国海水养殖技术已广泛采用网箱集约化和立体化养殖新技术, 养殖水深已延伸到 -15 m。我国浅海水域正在逐步变成海洋牧渔的蓝色田园。

海洋生物基因组织及功能基因的研究和利用是海洋生物资源开发和利用的基础。中国主要养殖生物基因研究取得了进展, 已利用标记技术构建了中国对虾、扇贝、大黄鱼、海胆等的遗传基因图谱。建立了与国际接轨的海洋生物功能基因研究技术平台和中国资源特色的基因数据库, 为养殖产业化奠定了技术基础。

在代谢产物开发方面, 我国建成了世界上最大的褐藻胶工业, 建成了世界上第二大紫菜生产工业, 利用生物技术开发出了一批藻类蛋白饲料。在海洋药物开发及保健食品研制方面取得可喜成绩, 如藻酸双酯钠 (PSS)、甘糖醋、海豚毒素、多稀康、烟酸甘露醇酐、人造皮肤、撒试剂等海洋药物以及 10 余种海洋保健食品, 其中有 10 余个品种在国际上获奖。

目前, 我国涉海科研机构达 135 个, 从事海洋科技专业人员 16 000 余人。拥有一批以科学院院士和工程院院士为核心的海洋科技队伍; 建设了一批国家与省部级重点实验室、海洋信息共享平台和数据库、海洋微生物及极地资源保藏中心; 装备了一批设备先进的海洋综合调查船和专业调查船。已形成了比较完整的海洋科学研究与技术开发体系, 为我国海洋科技事业未来的创新发展创造了条件。

2 新时期海洋科技发展的机遇

21 世纪是海洋世纪, 在今后几十年里海洋

将成为世界各国竞争的领域, 我国是海洋大国, 海洋问题事关国家根本利益。海洋对保障国家安全、缓解资源和环境的瓶颈制约、拓展国民经济和社会发展空间, 将起到更加重要的作用。“十二五”期间是我国海洋事业加快发展的重要时期, 机遇与挑战并存, 我们必须抓住历史发展机遇期, 实现中国海洋科学和技术的全面、快速发展。

2.1 发展海洋科技得到国家重视

进入 21 世纪, 国家把发展海洋经济已上升为发展国家战略规划的蓝色经济, 先后颁布实施了《全国科技兴海规划纲要 (2008—2015)》《国家“十二五”海洋科学和技术发展规划纲要》等。这些重大科技规划、计划的制订和实施, 为加快海洋科技发展, 建设海洋强国, 实现 2050 年远景目标奠定了政策基础, 标志着中国海洋科技事业进入快速发展的机遇期。

2.2 经济实力的提高为海洋科技发展奠定基础

我国经济经过改革开放以来 30 多年的发展, 经济实力显著增强。“十一五”期间, 国家在大幅度地提高了对海洋科技的投入力度的同时, 实施重大科技专项, 将海洋油气勘探开发技术作为重点任务。加强海洋基础研究, 安排了“重要海水养殖动物病害发生和免疫防治的基础研究”等一批国家重大基础研究项目, 大力推动了海洋技术的研究开发。重视海洋技术条件平台建设, 加强了海洋领域相关国家实验室、国家重点实验室、野外观测站以及海洋基础信息等方面的建设, 以进一步提高中国海洋科技研发的能力水平。组织实施海洋行业的科技专项, 加强了海洋行业基础性、公益性和应急性科技工作^[3]。随着国家综合经济实力的进一步增强和对科技领域投入的持续增加, 为海洋科技的发展创造了条件。

3 发展海洋技术面临的挑战

我国海洋科技与国外先进水平相比还有很大差距, 据有关专家估计大体要落后十几年甚至更长, 特别是高新技术, 不少领域基本处于空白状态, 许多关键技术尚未过关。由于受海洋开发技术落后的制约, 我国海洋产业, 尤其

是新兴海洋产业规模还很小，水平还很低，海洋资源开发利用率低。

我国深海采矿技术和油气开采技术还很落后。日本、德国 1990 年就已成功开发了可在 5 000 m 深水处作业的深海锰结核开采系统；芬兰、前苏联、法国研制出了在 6 000 m 水深作业的深海采矿潜水器。

深海油气开发技术包括钻探和开采两方面。国外发达国家已经向超过 1 000 m 水深海区转移。许多国家还在设计建造可在更深海底使用的采油系统，并配有水下机器人和遥控潜水器。而我国只能在浅海区作业，在深海油气资源开采方面技术要落后几十年。

我国虽然是一个海洋大国，但还不是海洋强国，我国的海洋科技总体水平落后的根本原因就在于科技创新能力较弱，主要的海洋仪器依赖进口的局面没有得到根本性的改变，在深海资源勘探和环境观测方面，技术装备仍然落后，科学研究水平有待提高^[4]。受海洋科技水平的限制，中国海洋科技面临诸多困难与挑战。如，海洋环境信息不能满足国家安全的保障需求；近海生态与环境恶化的趋势未得到有效遏制；海洋生物资源可持续利用科技支撑基础十分薄弱；没有重视海洋在灾害性气候预测中的作用；海洋油气资源勘查开发面临严峻挑战；深海战略性资源的勘探和开发缺乏长远规划；维护海洋权益的科技支撑严重不足；现有海洋观测能力严重制约海洋事业的发展。

目前我国亟待解决的重大海洋技术有：
① 为有效实施近海海洋环境网络化实时观测，

需加大观测设备仪器制造技术的研发和自主创新，建立高精度的网格化监测系统。② 维护海洋生态系统方面需要解决海洋污染问题、海洋生物病害问题、赤潮等问题。③ 海洋生物资源开发技术。加强生物优良品种培育技术的研发，优良品种可增加产量、质量，防止病害，促进海洋养殖业的可持续健康发展。良种化、生态化、集约化和工厂化将是海水养殖的发展趋势。④ 海洋能源开采技术。我国南海油气储量巨大，开采技术比较落后，尤其是深海勘探、钻井、开发、工程和安全是亟待解决的技术。

4 结束语

海洋科学技术是发展海洋生产力的手段，也是发展海洋产业的重要支撑。海洋对于一个国家的战略重要性与日俱增，加大科技投入、开发海洋、加快我国海洋技术的发展，对中国的崛起有着重大的意义。

参考文献

[1] 王诗成. 我国海洋科技现状[J]. 海洋信息, 1999 (9): 3-4.

[2] 译名. 2011 年中国十大海洋新闻揭晓[N]. 中国海洋报, 2012-01-06(A1).

[3] 中国科学院海洋领域战略研究组. 中国海 2050 年海洋科技发展路线图[M]. 北京: 科学出版社, 2009, 91-92.

[4] 孙志辉. 在全国海洋科学技术大会上的讲话[EB/OL]. (2009-02-16) [2013-05-20]. <http://www.coigov.cnhygbhjzl>