

我国海洋观监测技术的发展历程

——基于1949年以来里程碑事件的回顾与思考^{*}

郑婷婷

(中国科学院大学人文学院,北京 100049)

摘 要: 里程碑事件是2016年公布的管理科学技术名词,即项目中的重大事件或时间点。文章通过查阅科技档案、年鉴、人物传记等资料,梳理并选取1949年以来最能代表中国海洋观监测技术起步、模仿、发展、创新各阶段中的里程碑事件,探讨了重要机构的成立背景和重大技术、装备的研发过程,厘清了海洋观监测技术的主要发展脉络,总结其对中国当代海洋技术的政策、战略及其对社会变革的影响。分析得出,自中华人民共和国成立以来中国海洋观监测技术发展紧密围绕国家海军及海洋发展需求,主要采取引进、吸收、自主创新、重点跨越的技术路径,实现了由近浅海向深远海的战略转移。

关键词: 海洋观监测技术;科技史;里程碑事件

中图分类号: N09 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-8462(2022)04-0043-08

DOI:10.16177/j.cnki.gxmzzk.2022.04.006

0 引言

中华人民共和国成立初期,中国海洋观测技术的起步是从仿制苏式海洋仪器开始的,当时面临着诸多困难,如海洋观测网络不健全、观测手段落后,国家海洋权益屡遭侵害而无法取证、查验,海洋预报缺乏观测数据,精度有限等。纵观中国海洋观测技术的发展历程可谓是“筚路蓝缕”,那么它是如何发展到今天的?国家海洋战略和政策如何推动了海洋观测技术的进步?社会背景与制约因素又是如何影响海洋观测技术发展的?这些问题在可查阅到的资料中鲜有系统论述。

鉴于此,笔者从科技史视角出发,以重大

事件发生的时间点为阶段标志,对中华人民共和国成立以来海洋观测技术的发展阶段进行归纳整理,试图探究以下三个方面的问题:一是考察不同历史阶段海洋观测技术的发展水平,判断技术发展进步的动力及制约因素;二是考察参与单位,寻找技术竞争力的来源或培育途径;三是研究海洋观测技术的来源,包括技术引进、自主研发、合作开发、技术融合,探索海洋观监测技术的发展路径。

1 艰难起步:开启海洋科技发展的重要里程碑(1949—1985)

尽管国家百废待兴,国家海洋建设相关人

^{*} 收稿日期:2022-08-15.

作者简介:郑婷婷(1987—),山西应县人,中国科学院大学人文学院博士研究生,研究方向:科技史、科技政策与战略。

才、经验、技术、资金等要素匮乏,但是党的第一代领导集体还是立足长远,擘画国家海洋战略,逐渐形成了“一体两翼”的战略格局,^[1]即以“独立的海洋主权”为主体,以“强大的人民海军”和“强大的海洋经济”为两翼。虽然海军建设和海洋经济建设在不同历史阶段各有倚重,但这两点始终并行不悖。中国海洋科技的发展虽然起步艰难,但是总体上还是取得了符合各个阶段海洋经济基础的标志性成果。在此历史阶段,海洋科技的重大事件主要围绕政策的确定与主管机构的建立而展开。

1.1 首次将海洋科学研究列入国家科学技术发展远景规划

1956年1月14—20日,中共中央召开全国知识分子问题会议,周恩来代表党中央作大会主题报告,发出了“向科学技术进军”的号召。同年10月,国务院科学规划委员会制定了《1956年至1967年国家重要科学技术任务规划及基础科学规划》,将“海洋综合调查及其开发方案”列入此规划第7项。^[2]这是中国首次将海洋科学研究列入国家科学技术发展规划,表明了党和国家对海洋科学的重视态度和支持力度。

随后即开展了中华人民共和国成立以来的第一个海洋科学远景规划论证,论证指出,“中国海洋事业的发展,应密切结合生产实践和国防建设的需要”,而海洋事业发展的途径,应从海洋综合调查起步。该规划确定了4个中心课题:(1)开展中国近海综合调查;(2)建立水文气象预报系统;(3)进行有关海洋生物资源的调查研究;(4)开展有关国防、交通的海洋问题研究。^[3]该远景规划纳入《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要(修正草案)》^[4](简称《十二年科技发展远景规划》),并于1956年12月经中共中央、国务院批准颁布,标志着中国海洋科学从此纳入国家计划,有了明确的规划目标和政策支撑。1958年起,为贯彻落实该远景规划,中国先后在渤海、黄海、东海、南海展开了大规模的全国海洋综合调查(简称“全国海洋普查”),成为中国历史上第一次大规模地摸清“海洋家底”的行动。

1.2 第一个真正意义上的海洋科学发展规划诞生

全国海洋普查后,《十二年海洋科学远景规划》的主要目标,特别是近海综合调查的目标已基本完成,国家科学技术委员会认识到中国应当有一个海洋发展规划。1962年,国家科学技术委员会海洋组组织编写了《我国海洋科学十年发展规划》。^[5]这是中国第一个真正意义上的海洋科学规划,目标是继续进行海洋综合调查,积极准备条件开展深海远洋调查,以解决吃、穿、用和国防建设中的海洋问题为研究重点,为长远的生产建设和探索海洋基本规律做理论储备。该规划的制订耗时近两年,43人参与起草,经过多轮次讨论和征求意见,具有广泛的代表性,规划内容和研究课题在《十二年科技发展远景规划》基础上有很大发展。

1963年3月和5月国家科学技术委员会海洋组在青岛和北京香山召开会议,讨论《我国海洋科学十年发展规划(草案)》,与会代表单位涵盖了中国科学院海洋研究所、山东海洋学院(现中国海洋大学)、水产部、南京大学、厦门大学、华东师范大学、中央气象局等全国涉海专业高校、科研院所。

1.3 成立海洋事业管理机构:国家海洋局

1963年,在《我国海洋科学十年发展规划》研讨期间,有专家提议并经与会代表们讨论后一致建议成立中国海洋事业专门的政府管理机构——国家海洋局,统一管理全国海洋调查观测、科学研究和服务等工作。^[6]1963年5月6日,国家科学技术委员会海洋组组长袁也烈、副组长于笑虹以及刘志平等29名专家,联名向中共中央、国务院提交报告,建议成立国家海洋局,加强对全国海洋工作的领导。1964年2月11日,中共中央同意在国务院下设直属的国家海洋局,由海军代管。7月22日,经第二届全国人民代表大会常务委员会第124次会议通过,成立了中国海洋事业专门的政府管理机构——国家海洋局。10月31日,国务院任命齐勇为国家海洋局局长,刘志平、周绍棠为国家海洋局副局长。国家海洋局初建时的行政职能是负责海洋环境监测、资源调查、资料收集整

编和提供海洋公益服务。1965年,国务院又批准国家海洋局设立北海、东海和南海分局,作为各海区的派出机构,开展海洋行政管理、执法监督、公益服务、近海断面调查和海岸调查、沿海分站管理并发布海洋水文预报、代管海洋研究所并抓好船队建设工作。改革开放前,国家海洋局都由海军代管。国家海洋局的成立是中国海洋事业发展史上的重要里程碑,是中国海洋科学和海洋管理发展史上的重要一页,结束了中国几千年来没有海洋综合管理部门的局面。

中华人民共和国成立后的海洋科技发展也有专门领导机构实施规划、统筹、协调和管理。1965年8月1日,国家海洋局海洋仪器研究所成立,标志着中国拥有了专门从事海洋仪器设备研究的机构,走上了自主研制海洋仪器设备的道路。海洋仪器研究所参加了第一次全国海洋仪器会战,并具体组织实施了20世纪70年代第二次全国海洋仪器大会战,牵头组织了全国120名专业技术人员进行技术攻关,先后研制出光学测波仪、千米自容式温盐记录仪、电磁海流计、航空红外测温仪等众多科研成果,部分仪器技术指标达到当时国际水平,有力地改变了当时中国海洋观测、调查仪器设备技术落后的状况。

2 跟踪模仿:重大专项牵引海洋观测技术发展(1986—2009)

进入改革开放的历史新时期,国家大力开放沿海地区、开发近海资源,^[7]东南沿海经济飞速发展。1991年1月,全国首次海洋工作会议召开,《中国海洋报》发表了题为《中国的希望在海洋》社论。^[8]这标志着国家海洋意识进一步觉醒,海洋对国家的重要性不再仅限于国防和军事领域。此阶段,海洋观测技术受到国家战略和国家科技重大专项计划的牵引,在跟踪模仿中快速发展。

2.1 增设“863计划”海洋监测技术专题

1986年11月18日,中共中央、国务院正式批转《高技术研究发展计划纲要》,即“863计划”。1995年11月,国家“863计划”优先海洋高

技术专项启动,设立了“海水养殖动物细胞工程育种技术”“海域地形地貌、地质构造探测技术”“海洋石油地球物理测井成像技术”项目。1996年,又增加了以揭示海洋奥秘、维护海洋权益、开发海洋资源、保护海洋环境、减轻海洋灾害为目的的海洋技术领域,设立了3个主题,即海洋监测技术主题、海洋生物技术主题和海洋探查与资源开发主题。其中,“818主题”是海洋监测技术主题,^[9]选题立项的原则是:(1)涉及国家权益、国家安全以及国民经济建设中的难点、热点和重点问题的海洋监测技术项目;(2)高技术含量高、应用前景明确、有创新、有望形成自主知识产权的海洋监测技术项目;(3)有产业化背景、市场潜力大、有望形成产业、有较好显示度的海洋监测技术项目;(4)有产业部门和地方政府在经费上支持匹配的海洋监测高技术项目;(5)已有较好工作基础的海洋监测技术项目。1997年继而设立818—01专题“海洋环境立体监测系统技术和示范试验”,并被列为国家“863”计划重大项目Z40。

“九五”期间,818主题计划经费为1.2亿元,各地区、部门配套经费约470万元,组织动员了全国29个科研机构 and 高等院校的千余名科研人员,3项前沿性海洋监测高技术取得重大突破,发展了一批海洋监测高新技术和关键仪器设备,初步建立了3个高新技术集成和应用示范系统,海洋监测技术得到跨越式的发展,显著缩短了中国与发达国家在海洋监测技术上的差距。

2.2 加入Argo全球海洋观测网计划

Argo计划由联合国政府间海洋学委员会(IOC)提出,倡导“建立一个实时、高分辨率的全球海洋中、上层监测系统,以便能快速、准确、大范围地收集全球海洋上层的海水温度和盐度剖面资料,有助于了解大尺度实时海洋变化,提高气候预报精度,有效防御全球日益严重的气候灾害”。^{[10]229}

1999年9月26—27日,中美海洋与渔业科技合作联合工作组举行第十四次会议,在“海洋在全球气候变化中的作用”领域里通过了一个新的合作项目,即在西太平洋和印度洋海洋

观测(Argo计划),中国开始跟踪国际 Argo 计划进展。2000年3月—2001年3月,国家海洋局海洋技术研究所“九五”期间“863计划”项目的资助下,开展了“自沉浮式中性漂流浮标关键技术研究”,^[11]初步掌握了 Argo 浮标的自动沉浮和定深控制两项关键技术。2000年5月15—26日,巢纪平院士领衔中国海洋考察代表团赴美考察 Argo 计划实施进展,^[12]回国后即向科技部和国家海洋局呈报了《关于 Argo 全球海洋观测网建设进展情况的考察报告》,建议中国尽早加入 Argo 全球海洋观测网,以便有权利共享 Argo 资料。2002年1月26日,中国正式加入国际 Argo 计划,并启动“新一代海洋实时观测系统(Argo)——大洋观测网试验”项目。

2.3 从深海到极地的大洋科学考察

1981年5月11日,国务院成立国家南极考察委员会,为顺利开展南极考察工作,中国于1983年6月8日加入南极条约组织。^[13]1984年,中国组建了第一支南极科考队,斥巨资购入“极地”号考察船,相继在南极大陆建立了“长城站”“中山站”,全面开展南极科学考察工作,并于1985年10月7日被接纳为南极条约协商国。1986年又被接纳为南极科学研究委员会正式成员国,代表第三世界在南极事务中发挥重要作用。2002年,中国首次在南极埃默里冰架钻探成功,收集了大量陨石,在南极冰盖研究、地质研究、陨石研究和南大洋研究等方面取得了丰硕成果。2005年1月,第22次中国南极考察科考队登上了海拔4093米的南极内陆冰穹A,这是人类首次登上南极内陆冰盖最高点。

1996年,中国成为国际北极科学委员会成员国。1999年,中国以“雪龙”号科考船为平台进行北极科学考察。2004年,中国在斯岛的新奥尔松建成黄河站。2013年,中国成为北极理事会正式观察员。作为国际社会的重要成员,中国对北极国际规则的制定和北极治理发挥着积极作用。“冰上丝绸之路”的建设,将为地区互联互通带来更多机遇,在节能减排、保护环境方面发挥重要作用。同年,中国与冰岛在

冰岛的阿库雷里市建立极光联合观测台,为冰两国乃至全世界公众提供地球空间科学的体验与普及平台。

3 探索超越:国产自主研发引领海洋观测技术进步(2010—)

“十二五”以来,尤其是党的十八大以来,建设海洋强国^[14]开始上升为国家战略,海洋科技战略方面重点围绕强化深远海监测、深海探测与作业能力和支撑沿海蓝色经济、战略性新兴产业发展两条主线,全面深化了海洋观测技术发展。

3.1 载人深潜:从蛟龙号、深海勇士号到奋斗者号

2001年,中国大洋协会与国际海底管理局签订了《国际海底多金属结核矿区勘探合同》,此事件成为中国载人潜水器研制立项的直接推动因素。21世纪初,国际上6000米级的载人潜水器有美国的 Seacalf、法国的 Nautille、俄罗斯的 Mir-I 和 Mir-II,以及日本6500米级的 Shinkai6500,下水时间均有10年以上。

鉴于此,2002年6月,科技部批准设立“十五”863计划“载人潜水器”重大专项时,将潜深7000米作为其标志性指标之一(即后命名为蛟龙号的载人潜水器)。^[15]此项目的具体研制目标是:根据中国大洋协会勘查锰结核、富钴结壳、热液硫化物矿和深海生物等资源的计划及要求,瞄准国际深海勘查作业前沿技术的发展,研制一台采用多种高新技术、新材料和新工艺集成的、拥有自主知识产权的7000米载人潜水器,其总体技术指标达到国际领先水平。国家海洋局是项目的组织部门,中国大洋协会具体负责项目的组织实施,中国船舶集团公司第七〇二研究所作为总师单位,联合中国科学院沈阳自动化研究所、中国科学院声学研究所负责载人潜水器本体研制任务,以及载人潜水器总装与集成、潜航员培训等工作。

蛟龙号的研制受到了一定的技术封锁,载人潜水器设计只能自主进行,而对一些部件和配套设备的加工采用3种途径来实现:(1)自主设计、自主研发,即边试验、边改进、边应用,

积累经验再创新;(2)自主设计、委托国外加工制造,同时设立专项由国内专业单位研制出更新的材料、更好的工艺;(3)购买国际市场可供应的成熟产品,即引进、消化、再创新。蛟龙号载人潜水器于2009年开始海上试验,连续4年分别完成了1000米级、3000米级、5000米级、7000米级海上检验,2012年在马里亚纳海沟创造了7062米的世界同类作业型载人潜水器最大下潜深度纪录。在蛟龙号研制与应用过程中,蛟龙号原引进的深海磁耦合推进器、深海直流电机、浮力材料、水下灯、水密接插件、七功能机械手、超短基线、长基线定位声呐、超高压海水泵等部件均已实现国产化。^[9]

2009年,为提高中国深潜装备关键技术的自主可控能力,“863计划”又布局了4500米载人潜水器,也就是“深海勇士”号设计与关键技术研究项目。历经8年攻关,“深海勇士”号实现了载人舱等耐压结构和材料、锂电池新能源、海水均衡系统、液压作业系统、声学通信、水下定位、控制软件和执行机构等关键部件的国产化,潜水器装备自主化率达到95%,并于2017年10月完成海试。深海勇士号的研制成功,极大地拓展了中国企业相关领域的制造能力,实现了中国载人潜水器由集成创新到自主创新的历史性跨越。

有了“蛟龙”号和“深海勇士”号的基础,2016年,科技部相继支持了“奋斗者”号全海深载人潜水器研制项目,开启瞄准全球海洋最深处的集智攻关。2020年11月,奋斗者号在马里亚纳海沟完成8次万米级下潜,实现了全球首次万米深海作业现场的高清视频直播,使中国具有了进入世界海洋最深处开展科学探索和研究的能力,实现了中国在同类型载人深潜装备方面的超越和引领。

3.2 “中国节点”核心部件成功并入国际海底观测网运行

海底观测网是21世纪以来在国际上兴起的海洋观测前沿技术。通过在海底铺设水下光缆,沿光缆设置多个观测站,搭载相关仪器设备和传感器,构成网络上的“节点”。仪器设备和传感器采集的数据则又可通过光缆

传回岸上,实现海洋环境的监测与分析。

中国科学院院士、同济大学汪品先教授率先提出建立中国海底观测网的倡议。^[16]汪品先认为,海底观测系统实际上就是把陆地实验室“搬进”了海底,它是观测海洋最可靠的方式,不受海洋风浪等天气因素的影响,摆脱了船时与舱位等种种局限。同时,海底观测网络的构建对于保障中国海洋权益、国家安全以及防灾减灾、资源开发、环境保护等具有重要意义。

2007年,作为“十一五”863计划海洋技术领域重点项目“海底长期观测网络试验节点关键技术”正式启动。浙江大学负责研制海底观测网络次级接驳盒及海底摄像系统。该校杨灿军教授带领子课题组,先后突破了包括基于光电复合缆的接驳盒高电压(10 kV)远距离电能传输与控制管理、接驳盒深远海多节点实时监测和信息传输、接驳盒海底信息融合与处理等一系列关键技术。同济大学负责整个项目的架构技术设计、试验,各单元的协调配合及合作,以及研制海底原位化学分析系统。彭晓彤教授子课题组采用集成创新与自主研发相结合的技术手段,发展新的原位化学分析技术,研制出世界上第一台可用于深海极端环境的原位阴离子化学分析系统。该系统能针对水体中存在的多种阴离子进行高精度原位定量分析,实现对海水体阴离子变化过程的原位监测,研究海底环境的变化。中国海洋大学负责集成开发海底边界层速度剖面场、湍流速度、温度、盐度、浊度等传感器,并研制了海底物理原位分析系统和海底动力环境监测系统。上海交通大学负责研制海上试验布放、回收系统,完成了SJT-10ROV的技术升级和改造,并进行了水池试验和系统联调;针对海底观测网安装的需求,完成了用于水下湿插拔连接的专用安装工具的设计和加工,并进行了水下作业试验验证。

2010年9月13—28日,海底观测网络接驳盒成功连接了海底原位化学分析系统、海底物理原位分析系统及海底摄像系统。该系统经历了台风等复杂海况,连续5天5夜无故障运行,最终达到了海试指标要求。2011年4月,中国

自主研发的海底观测网组网核心部件,顺利完成在美国蒙特利湾海底的布放工作,正式与美国海底观测网络并网运行。

海底观测网关键技术的研制和首次深海底实验成功,在一定程度上加速了中国建立海底观测网的进程。2017年3月,国家发展和改革委员会正式批复《海底科学观测网国家重大科技基础设施项目建议书》,海底科学观测网成为中国基于海底的第一个国家重大科技基础设施。

3.3 首颗海洋动力环境监测卫星创造了国内“五个第一”

从1985年起,海洋卫星的发展经历了7个五年计划,逐步实现了从科学试验到业务运行,从单一型号研制到系列化、业务化、型谱化组网部署,以及卫星与地面天地一体统筹发展。^[17]

2011年8月16日,中国首颗海洋动力环境卫星海洋二号卫星成功发射,创造了5个国内“第一”^[18]:(1)国内第一颗获取海洋动力环境数据的卫星;(2)国内第一颗厘米级高精度航天器;(3)国内第一颗定量观测的微波遥感卫星;(4)第一次搭载进行星地激光通信试验;(5)第一次开展微波遥感器的海上辐射校正和真实性检验,标志着中国海洋系列卫星体系初步形成。海洋二号卫星工程在研制过程中,通过自主创新,在诸多方面实现了技术突破,取得了多项自主知识产权的研究成果,包括自主研发的微波遥感器获取量化的海洋动力环境数据,填补了国内空白,也成为国际对地观测系统的关键数据源;完成星地激光通信试验,探索高速率数据传输的新途径;完成了行波管放大器、三浮陀螺等多种关键部件国产化,在卫星高精度控制、整星电磁兼容、长寿命活动部件等方面申请专利150多项。此外,在卫星研制过程中,研究人员采用了国际先进的工程信息管理体制,可自动识别卫星技术状态变化对相关单机和系统的影响,大幅缩短了卫星的研制周期。

2012年,国务院批复了《陆海观测卫星业务发展规划(2011—2020年)》,确定在“十二

五”末及“十三五”期间将发射8颗海洋观测业务卫星,其中包括海洋水色星座4颗、海洋动力环境星座2颗和海洋雷达星座2颗。^[19]2015年10月,中国发布了《国家民用空间基础设施中长期发展规划(2015—2025年)》。“十三五”期间,9颗海洋卫星获得批复立项,共发射6颗海洋卫星。其中,2016年8月10日,高分三号卫星的成功发射改善了中国民用天基高分辨率SAR图像全部依赖进口的状态,填补了中国自主高分辨率多极化合成孔径雷达海洋遥感数据的空白。2017年,国家海洋局和国家国防科技工业局联合发布《海洋卫星业务发展“十三五”规划》。2018年10月29日,中法海洋卫星CFOSAT成功发射。2020年6月11日、9月21日和2021年5月19日又分别发射了HY-1D、HY-2C和HY-2D卫星,海洋水色、动力环境业务卫星组网观测得以实现。2022年4月7日,成功发射了第二颗C频段多极化合成孔径雷达业务卫星C-SAR,与已在轨运行的首颗1米C-SAR业务卫星及高分三号科学试验卫星实现三星组网运行,标志着中国首个海洋监视监测雷达卫星星座正式建成。

4 结论与建议

梳理中华人民共和国成立以来海洋观测技术发展历史脉络,笔者认为中国海洋观测技术发展整体呈现前稳后快的特征,即使在“文革”期间,海洋观测技术发展也没有停滞不前,在特定时期由若干里程碑式的事件驱动得到快速发展。综合来看,主要有以下方面的结论与建议:

(1)中华人民共和国成立初期,海洋观测的目的主要是获取基本的海洋水文数据,技术进展以仿制苏式仪器为主,同时期中国海洋经济开发不足,海洋观测技术发展的经济驱动因素不明显。随着社会主义建设的深入和国家海洋意识的觉醒,中国逐步建立了专门管理海洋事业的政府机构,使得国家海洋科学发展规划得以有效落实,海洋观测技术跟上了社会发展的步伐。“文革”期间开展的两次海洋仪器会战,虽然最终成功定型投产的仪器较少,但仍

然为中国海洋观测技术发展打下了基础、积累了经验、培养了人才。改革开放以来,特别是“863计划”实施以来,重大专项牵引的海洋观测技术得到了迅猛发展,中国逐渐形成了引进吸收、自主创新、重点跨越的技术发展路径,逐步实现了海洋观测由近浅海向深远海的战略转移。

(2)海洋观测技术属于工程技术类交叉学科,攻坚难度大。海洋装备具有海水中适用、耐压、密封、防腐的特殊性,需要解决的问题涵盖地球物理、海洋化学、海洋生物、气候变化、材料科学、精密仪器、焊接技术、通信技术、探测技术、雷达遥感技术等不同学科门类,有时受制于某关键技术未攻克而使整个研制任务停滞或难以达到预期性能,一些问题只有留待国家整体工业技术水平再上一个台阶才可解决。

(3)海洋观测技术进步动力目前仍以国家战略、政府导向为主,其次还包括海洋经济开发、生态环境保护和应对气候变化、科学家的抱负等各方面的需要。海洋观测装备和仪器产品投入产出比低,难以吸引资本、人才促进技术发展和产业化发展,脱离了国家海洋经济发展的基础是难以持续的。第一、第二次全国海洋仪器会战成果显著,但科研成果转化和产业孵化未跟上,主要原因是当时处于“文革”时期,市场因素难以发挥作用。

(4)技术发展主要由顶层规划和军事战略牵引,技术创新方面排序依次为中科院、涉海高校、央企中与海洋业务相关的研究机构、军队或部委研究机构。技术政策及规划的制定主要来自国家顶层、各部委及地方政府的配合支持。

(5)当前,新一轮科技革命和产业变革正加速演进,中国同外国的科技交流可能面临新的阻碍,能否掌握关键核心技术,关系到中国海洋强国战略的实现,也关系到国家和民族的前途命运。中国应更加重视海洋科技发展战略规划,为海洋科学基础研究、技术领域、产业领

域、资本领域、应用领域搭建深度结合的协同创新平台,通过战略、技术、产业、资本、军民的有效对接,提高中国在海洋观测关键技术装备领域的竞争力,为全面推进海洋科技强国战略奠定坚实基础。

[参考文献]

- [1]中共中央文献研究室.建国以来重要文献选编:第六册[M].北京:中央文献出版社,2011:18.
- [2]中华人民共和国科学技术部创新发展司.中华人民共和国科学技术发展规划纲要(1956—2000)[M].北京:科学技术文献出版社,2018:7.
- [3]陈国达,陈述彭,李希圣,等.中国地学大事典[M].济南:山东科学技术出版社,1992:624.
- [4]《大海记忆》编委会.大海记忆:新中国60年十大海洋人物,十大海洋事件[M].北京:海洋出版社,2012:49.
- [5]中国科学技术协会.中国海洋学学科史[M].北京:中国科学技术出版社,2015:67.
- [6]李明春,吉国.海洋强国梦[M].北京:海洋出版社,2014:103.
- [7]邓小平.邓小平文选:第三卷[M].北京:人民出版社,1993:127.
- [8]干焱平.中国的海洋国土[M].北京:海洋出版社,1998:20.
- [9]《中国海洋年鉴》编纂委员会.中国海洋年鉴(2001)[M].北京:海洋出版社,2002:185.
- [10]冯士筌,王辉.中国物理海洋学现状与展望[M].青岛:中国海洋大学出版社,2004.
- [11]潘锋.中国Argo计划大事记[N].科学时报,2010-06-10(004).
- [12]何柳.门户国家经验视角下中国参与南极治理的问题及策略研究[M].武汉:武汉大学出版社,2018:8.
- [13]中华人民共和国国史全鉴编委会.中华人民共和国国史全鉴:第5卷[M].北京:团结出版社,1996:5896.
- [14]习近平在第十八届中共中央政治局第三次集体学习上的讲话[N].人民日报,2013-01-28(18).
- [15]徐芑南,张海燕.蛟龙号载人潜水器的研制及应用[J].科学(上海),2014,66(2):11-13.
- [16]汪品先.从海底观察地球——地球系统的第三个观测平台[J].自然杂志,2007(3):125-130+122.
- [17]蒋兴伟,林明森,张有广.中国海洋卫星及应用进展[J].遥感学报,2016,20(5):1185-1198.
- [18]中国海洋学会.海洋科学学科发展报告(2014—2015)[R].北京:中国科学技术出版社,2016:160-164.
- [19]《中国海洋年鉴》编纂委员会.中国海洋年鉴(2013)[M].北京:海洋出版社,2013:123.

[责任编辑 黄祖宾 杨小平]

The Development History of China's Marine Observation and Monitoring Technology: Review and Consideration of Milestone Events Since 1949

ZHENG Tingting

(University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Milestone event is the term of management science and technology published in 2016, which refers to a major event or time point in a project. Taking the history of science and technology as the cue, this paper sorted out and selected the most representative milestone events in the stages of the initiation, imitation, development and innovation of China's marine observation and monitoring technology since 1949, and discussed the establishment background of important institutions and the research and development process of major technologies and equipment by referring to scientific and technological archives, yearbooks and biographies. The development path of marine observation and monitoring technology is clarified, and the policy and strategy of contemporary marine technology in China and its impact on social reform are elicited. It is concluded that the development of marine observation and monitoring technology in China has been closely related to the needs of national navy and marine development since the founding of the nation, which mainly adopts the technological path of introduction, absorption, independent innovation and critical exceed—surpass to realize the strategic transfer from near shallow sea to far deep sea.

Keyword: Marine observation and monitoring; History of science and technology; Milestone event

(上接第8页)

Traditional Craft as the Research Object

ZHANG Xueyu

(Institute for History and Culture of Science and Technology,
Guangxi Minzu University, Nanning 530006, China)

Abstract: The article reviews the centennial course of objectification of Chinese traditional craft. Chinese traditional craft has gone through three stages of development: former protection, protection and revitalization. The establishment of the three-level classification system of Chinese traditional craft means the formation of objectified traditional craft research. At present, there are many classification dilemmas of Chinese traditional crafts, including the theory and realistic tension of class, the surprise of species and the neglect of class, and the contradictory of the development of thing and technology. Based on the history and present situation of objectification of traditional craft, this paper puts forward some points for attention in the research of traditional craft during revitalization. First, we should turn to the problem traditional process research. Second, pay attention to the common problems of traditional craft. Third, understand the essence of the revitalization of traditional craft. Fourth, pay attention to the asynchronous protection of intangible cultural heritage in the nine links. Fifth, strengthen the comprehensive application of technology history and related subject knowledge.

Keywords: Traditional craft; History of technology; Encoding; Material culture