

大力发展海洋科学 赶超世界先进水平

曾 呈 奎

(中国科学院海洋研究所)

海洋科学是一门综合性很强的多学科的基础科学，研究占地球总面积约71%的汪洋大海中的各种自然现象及其与人类生产实践的关系。其研究内容主要包括海水的物理、化学性质及运动规律，海洋与大气的交换过程及相互作用，海岸带及海洋盆地的形态、沉积与构造，海洋里各种生命现象及其与环境之间的关系以及海洋的形成与演化历史等，并通过这些研究为国防、航运、水产生产、气象预报、矿产资源开发等方面服务。

一

自古以来，海洋（特别是海岸带及近岸海区）就为劳动人民提供了“渔盐之利”。随着出海捕鱼作业的发展，航海知识逐渐丰富起来，海洋也就成为沿海地区的交通要道和国防前哨。生产实践的需要，推动了科学技术的发展，海洋的调查研究也同样地由于水产生产、航运和国防的需要而发展起来，并逐渐形成为一门重要的科学。

近几十年来，海底的矿产资源，特别是石油和天然气资源，引起了沿海国家的普遍重视。十三亿五千万立方公里的大洋海水，不但为人类提供了生活上不可或缺的食盐，而且还成为提取镁、溴等化工原料的宝库和提取淡水的一大资源。近几年来，国际间围绕着大陆架及专属经济区的划分而展开的尖锐的外交斗争，主要是为了反对两个超级大国霸占海洋生物资源和石油、天然气等矿产资源。目前，人类越来越多地把解决高蛋白食物和其它一些重要物资的需要的希望寄托在海洋资源的开发上，因此，海洋科学受到了越来越大的重视，有人把它与原子能科学和太空科学并列为当代三大重大学科。近十余年来，世界各国对海洋调查研究的投资更是逐年增加。例如，1960年美国所制订的海洋科学技术十年规划，投资

额为四亿五千万美元；而1970年制订的十年规划，投资总额猛增至八十亿美元。1977年海洋科学在美国国家基金会的基础科学投资中占第一位（2亿美元）。

二

现代海洋科学已有一百余年的历史。近二十年来，海洋科学的发展特别迅速。特别是通过大量的专题调查研究和现场实验以及多次大规模的国际联合海洋调查研究，如“国际印度洋调查”，“国际黑潮联合调查”，“国际海洋考察十年”，“大洋中部动力学实验”，“热带大西洋实验”等等，积累了大量的系统观测实验资料，揭示了许多具有重要意义的海洋现象，使人们对海洋的认识大大前进了一步。与此同时，海洋科学与其它科学之间，海洋科学的各分支学科之间的相互结合和互相渗透，又产生了一些边缘科学和新兴科学；而现代科学技术的一些最新成就，如遥感技术、水声技术、激光技术和计算技术等在海调查研究中的应用，也大大地加速了海洋科学的发展。

在这里，我们可以举出如下几个例子。

首先应该提到的是“大洋中部动力学实验”。这一实验在七十年代取得的一项最重要成果是发现了海洋环流中存在一种空间尺度为数百公里、时间尺度约为数月、流速大致为10

厘米/秒的“中尺度涡旋”。这类“中尺度涡旋”可以与大气中的气旋、反气旋相比拟，其动能约占海洋中地转环流动能的99%，是决定海洋水文变化的重要因子之一。“中尺度涡旋”的发现和研究表明，使海洋水文物理学的研究由“气候学”阶段向“天气学”阶段迈出了决定性的一步。

海-气相互作用的研究，是近十几年来蓬勃发展起来的一门介于气象学与海洋学之间的边缘科学。当前研究的重点是海洋水文物理状态的变化对长期天气演变和气候变化的作用。1974年开展的“热带大西洋实验”有七十二个国家和地区参加，动用了40艘调查船并采用遥感、遥控、遥讯技术以及气象卫星、飞机、水面和水下浮标阵、地面气象站和气球等手段联合组成的一个“立体观测网”，其费用约达一亿美元。

海洋化学近二十年来的发展也很迅速。现代的海洋化学已从传统的环境水化学定性描述发展到对于海洋中各种化学现象和过程本质的定量研究。1961年开始对海水中的化学平衡关系提出了比较系统的理论分析和计算方法，抓住了海洋这一复杂体系的化学本质；而海洋的物理化学研究则对探索海-气界面和海-底界面的各种复杂过程起了重要作用。近几年来，环境保护研究更提出了多种污染物质在海洋里的迁移、循环和自净机理等方面的问题，这也促进了海洋元素地球化学向定量研究的方向发展。目前，大多数的海洋化学参量已可直接采用探头式 and 自记式仪器测定，有少数参量已经能用遥感技术进行测定。

在海洋地质学方面，自从1968年开展“深海钻探计划”以来，深海钻探船“格洛玛·挑战者”号先后在大西洋、印度洋、地中海、加勒比海、南极海区等水域进行了大量的深海钻探。对于这些岩芯样品的分析研究和大量的地球物理学调查研究，使人们对大洋的发育史有了崭新的认识，进一步证实了洋底年龄比海洋本身要年青得多的假说，从而验证和发展了“洋底扩张”和“板块构造”等新学说。此

外，通过大规模的洋底地貌调查，发现了长达六万多公里、连绵不断、大部分呈纵裂状态的全球性大洋中脊，并已绘制了全球洋底地形及其下部的结构图。海底矿产的勘探和开发利用也大大促进了海洋地质科学的发展。

海洋生物学近年来由于研究方法的改进和新技术的引用，包括诸如资源卫星和机载遥感调查设备的应用，大大提高了调查质量，扩大了调查范围，从而取得了突飞猛进的发展，特别是在研究海洋生物与环境关系的海洋生态学的发展尤为迅速。目前，在现有海洋生物学调查研究成果的基础上已绘制了世界范围的浮游植物初级生产力和浮游动物及底栖动物生物量的分布图。关于海洋生产力的研究近年来已侧重于食物链中各层次之间的营养动力学关系和转换率的数字资料方面，从而有可能对整个世界海洋中以可捕捞的鱼类为主的资源储量作出进一步的估计。近年来，海洋生态学已发展到以生物群落和海洋环境作为一个整体的生态系统研究，以阐明各种生物之间以及生物与环境之间的内在关系。现在，关于生态系的组成、结构和功能的分析研究已广泛采用电子计算机的数字模拟方法来探索某些群落结构的数字指标，或鉴别群落结构的时间演变和空间分布的异质性。海产动植物的养殖研究近年来也受到了相当普遍的重视，而这项研究的主体则是实验生态学。人们正在通过以养殖为主的实验生态学研究来增产高蛋白质的鱼、虾等海产动物，从而有助于解决人类食用蛋白质的供应问题。

近十余年来，由于工业和交通运输业的迅速发展，环境污染问题日趋严重；世界沿海各国对于海洋环境的污染调查和保护研究也给予了越来越大的关注。据已有调查结果得知，每年由于人类活动而进入海洋中的石油多达1,000万吨；其他污染物，如铅、汞、DDT、PCB等也大量进入海洋。此外，有关实验还证明，进入海洋的无机汞被鱼类富集在体内后可转化为甲基汞，从而引起了严重的公害病——水俣病。地球资源卫星遥感技术的应用，也在很大程度上促进了海洋环境污染调查和保护研

究工作的发展。

三

解放前,我国的海洋科学基本空白。解放后的第二年,在中国科学院系统里成立了海洋生物研究室。1956年,在毛主席和周总理的亲切关怀下,我国制定了十二年科学技术发展规划,其中也包括了海洋科学的发展规划。这个规划的执行,推动了我国海洋科学事业的发展。在这期间,原先的海洋生物研究室在1957年便扩大为直属中国科学院的海洋生物研究所;1959年,又进一步扩建为中国科学院海洋研究所。随后,中国科学院又成立了南海海洋研究所和一些其他海洋研究机构。直至1965年国家海洋局成立以前,我国的几个专业海洋调查研究机构都在科学院系统里。海洋局的成立,使我国第一次有了以经常性海洋调查(如沿岸海洋水文台站观测、海洋断面调查等)为主要任务并及时向有关生产部门和科研机构提供海洋资料、发布海洋水文气象预报的全国海洋事业机构。这样,科学院系统内的海洋研究机构也就能集中力量开展专题性或综合性的海洋调查和基础理论的研究。此外,在国家海洋局成立前后,国务院石油化工部和地质部也向海洋进军,成立了直接为本部门服务的专业性海洋调查研究机构。

总起来说,在新中国成立后,特别是在1956年以后的十年内,按照十二年科学技术发展规划提出的战略目标,我国的海洋科学有了很大的发展,初步解决了我国国民经济和国防建设中的一些海洋科学技术问题,取得了很大的成绩,逐步缩小了我国海洋科学基础理论研究同世界先进水平的差距。在这期间,开展了我国邻近海域的普查,取得了我国海洋科学史上第一批关于我国海域的系统性资料,并从而对我国邻近海域中的海流、水团、波浪、潮汐、海底沉积、地貌、构造和浮游生物、底栖生物、海水化学性质等的时空变化规律进行了比较全面的分析研究。与此同时,对一些渔场(如烟威鲈鱼渔场)进行了比较系统的调查,

基本掌握了我国某些重要捕捞对象的生物学特点,并初步了解了渔场的形成条件;在对于一些重要经济海产动植物(如海带、紫菜、贻贝和对虾)的生物学特性的研究基础上,提出了人工育苗和养殖方法,为我国的海洋养殖事业的发展做出了贡献;海藻的综合利用研究也取得了显著的成果。在基础理论研究方面,围绕某些海产动物(如文昌鱼、海鞘等)的胚胎发育、细胞分化问题而开展的一系列基础理论研究,受到了国内外科学界的好评;海浪理论的研究,个别海区氮、铁元素地球化学的研究,生物分布及区系的分析研究和光合作用的研究等,都取得了很有意义的成果。此外,在中国海的生物调查和分类研究方面也进行了大量的工作,完成了数百篇学术论文和十余册有关我国海洋动植物的专著,得到了国内外科学界的重视。

但是,应当指出,正当我国的海洋科学事业在毛主席革命路线指引下取得突飞猛进的时候,叛徒卖国贼林彪一伙和祸国殃民的“四人帮”,为了篡党夺权的罪恶目的,千方百计地干扰和破坏我国的社会主义事业,海洋科学事业也不例外,特别是有关海洋的基础科学和理论研究受到的干扰和破坏尤为严重。由于他们的干扰和破坏,使我国海洋科学同世界先进水平之间正在缩小的差距,在最近十余年来又拉大了。

英明领袖华主席为首的党中央,一举粉碎了“四人帮”篡党夺权的阴谋,我们伟大的社会主义祖国的科学事业和广大的科学技术人员重新得到了解放。当前,华主席为首的党中央,高举毛主席的伟大旗帜,为了整顿科学工作,作出了一系列重要决策。在华主席亲自率领下,各级党委把阶级斗争、生产斗争、科学实验三大革命运动一起抓,科学实验群众运动正在生气勃勃地开展起来。在这样的大好形势下,我们海洋科学工作者决心以“只争朝夕”的革命精神,把被“四人帮”干扰破坏而耽误的宝贵时间夺回来,为在本世纪内实现我国海洋科学的现代化,赶超世界先进水平,更好地

为四个现代化服务而做出应有的贡献。

四

海洋科学要实现现代化, 赶超世界先进水平, 这是我们海洋科学工作者面临着的光荣而艰巨的任务。“化”什么? “赶”什么? “超”什么? 这些都是我们必须考虑的问题。我们认为, “化”、“赶”和“超”都必须从我们伟大的社会主义祖国的实际情况出发, 必须与四个现代化挂钩。当然, 作为一门基础科学, 海洋科学要为四个现代化服务, 其研究项目有的要为长远需要服务, 侧重于基础和提高, 而有的则要为解决当前及近期的重大科学技术问题服务。我们要把这两方面的研究工作结合起来。在目前国内外海洋科学发展现状的基础上, 展望未来的发展并联系我国的实际需要情况, 我们提出下列几项主要的赶超任务:

1. 深入进行我国大陆架区和开展邻近大洋的调查研究

调查了解海洋是开发利用海洋, 保护海洋环境及其资源的先行; 大陆架区, 特别是专属经济区的划分, 是当前外交斗争的一个主要项目。为外交斗争提供科学资料, 是我们海洋科学工作者义不容辞的紧迫任务。专属经济区是我们开发利用与保护海洋资源的场所。为了国防建设、发展航运和渔业生产的需要, 深入而系统地了解太平洋西部(特别是黑潮暖流区)和印度洋东北部的天文、生物和地质特点是非常必要的。为了提高调查的质量和效率, 海洋调查新技术的研究必须走在前面。

2. 开展为把我国专属经济区改造为稳产高产的“海洋农牧场”的理论研究

农业是基础。海洋科学为农业服务的一个主要对象就是海洋水产生产。如何让海洋为我们提供更多更好的生物产品, 特别是高蛋白质的鱼虾类, 是关系到当前及长远需要的一个重大问题。基于我国优越的社会主义制度和当前海洋科学发展的水平, 我们认为完全有可能

对我国的专属经济区进行科学的改造, 使它成为稳产高产的“海洋农牧场”, 从而使我国的海洋水产生产稳定在年产1—2千万吨的水平。达到了这个目标, 我们的海洋生物学、水文物理学和水文化学等海洋学分支学科的水平必然能达到或超过当时的世界先进水平。

3. 加强中国海及邻近大洋的矿产资源调查和成矿规律的研究

海底石油、天然气、锰结核以及其它矿产资源是非常丰富的。预计到1980年, 世界海底石油的产量将占全部石油产量的三分之一。洋底锰结核资源非常丰富, 可提供工业发展所短缺的大量锰、铜、镍、钴等金属。从海洋的基础科学研究的角度来看, 我们主要是研究有关海洋矿产资源的成矿规律, 对深海区矿产资源的远景预测等问题。

4. 加强为国防和航运现代化服务的海洋科学理论研究

如所周知, 在波浪研究的基础上进行大面积海浪预报, 可以为舰船活动选择“最适航线”, 缩短航行时间, 经济意义和军事意义都很大; 海洋水声学的研究, 可为潜艇活动和水下通讯确定水下声道和反声道; 生物噪声的研究则与反潜战有密切关系; 海岸动力学和近岸泥沙淤积规律的研究与港工建设关系很大; 通过对船底附着生物的生物学研究, 探索长期有效的防除方法, 将会显著提高舰船的航速, 改善舰艇的活动能力。所有这类研究, 都是有关国防建设和航运现代化的一些重大海洋学问题。加强这些方面的理论研究, 既可解决国防建设和航运现代化过程中的科学技术问题, 同时也可提高海洋科学的理论水平。

5. 发展海洋的基础科学和理论研究

在这方面, 首先应该指出的是海洋的形成机制问题, 其中, 特别是关于中国海和邻近大洋的形成历史以及有关“板块学说”的问题。现代的“洋底扩张”和“板块学说”, 是在大

量的海底地质学、地球物理调查和深海钻探资料基础上建立起来的，但还存在不少有待解决的问题。作为一个临海大国，我国的海洋科学理论研究，有责任对这样一个事关地球构造的重大理论问题作出应有的贡献。

其次是生物进化问题。如所周知，海洋是生命的摇篮。生物在我们这个星球上的进化历史迄今已有三十多亿年。但在这漫长的岁月中，开头有6/7的一大段历史却局限在海洋（以及内陆水体）里。因此，不能离开海洋中的生命现象去考察生物的进化。我们认为，现在把海洋的生物进化问题提到基础理论研究的日程上来是十分必要的。

第三是海洋环流理论问题。世界大洋的主体是不断地运动着的大量含盐水体。世界大洋的水体运动影响到整个地球的许多自然现象和过程。所以，研究海洋中各种尺度的运动，建立一个完整的海洋环流理论，特别是浅海环流理论，也是我们在赶超世界先进水平过程中必

须攻克的研究课题之一。

我们认为，抓住上述五项任务，在完成任务的同时，提高我们的科研水平，我们就有可能在本世纪末使我国的海洋科学在主要方面大部分接近当时的世界先进水平，相当的部分赶上当时的世界先进水平，个别的超过。我们清楚地认识到，由于近十年来“四人帮”的干扰和破坏，我们面临的任务是很艰巨的，困难是很多的。伟大领袖和导师毛主席教导我们：

“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。”我们一定要在华主席为首的党中央领导下，发扬**“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”**的革命精神和**“苦战能过关”**的战斗意志，大干加苦干，革命加拼命，为加速实现我国的海洋科学现代化而努力奋斗。

**“我们的目的一定要达到。
我们的目的一定能够达到。”**