

海洋与环境科学

教学研究论文集

HAIYANG YU HUANJING KEXUE
JIAOXUE YANJIU LUNWENJI

杨圣云 曹文清 主编



海洋出版社

海洋与环境科学教学 研究论文集

杨圣云 曹文清 主编

海洋出版社

2008年·北京

图书在版编目(CIP)数据

海洋与环境科学教学研究论文集/杨圣云,曹文清主编.
北京:海洋出版社,2008.9

ISBN 978-7-5027-7103-4

I. 海… II. ①杨…②曹… III. ①海洋学-文集②环境
科学-文集 IV. P7-53 X-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第143145号

责任编辑:王溪

责任印制:刘志恒

海洋出版社 出版发行

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

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编:100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2007年12月第1版 2007年12月第1次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:13

字数:313千字 定价:40.00元

发行部:62147016 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《海洋与环境科学教学研究论文集》

编写组名单

主 编 杨圣云 曹文清
编 委 郑爱榕 潘伟然 卢昌义
杨逸萍 王清池 李 岚

前 言

培养高质量人才是高等院校的三大功能之一。自 1998 年我国高等教育大扩招以后,我国高等教育已从精英教育转向大众教育,同时,我国高等教育面临新的机遇与挑战。海洋科学类高等教育同样存在着规模、质量、创新等新的要求。自 1992 年联合国环境和发展大会提出“海洋是全球生命支持系统的一个基本组成部分”和实现可持续发展的宝贵财富,1994 年联合国大会要求沿海国家把海洋开发列入国家发展战略以来,各国纷纷加强了海洋领域的人才培养。近年来,随着我国综合国力的提高,对海洋事业投入的加大,海洋事业发展很快,海洋高等教育已成为我国高等教育发展的热点之一,海洋人才需求量不断增加,人才需求领域不断扩大,人才质量要求也不断提高,海洋科学高等教育如何适应海洋科学发展和国家及社会需求,培养高质量、创新型人才是海洋科学教育工作者必须面对的问题。

根据新时期国家实施高等教育本科教学质量与教学改革工程的要求以及我国近年来开办海洋高等教育的学校越来越多的形势,海洋科学高等教育必须在调整专业结构、深入开展教学内容和课程体系改革、加强实验教学示范中心建设、人才培养模式创新实验区建设、加强高水平教师队伍建设等方面深入开展工作,以能力培养为目标,深化人才培养模式改革,加强实践教学,提高人才培养质量。

厦门大学海洋科学研究和人才培养已历经 80 多年的历史,在海洋人才培养中始终坚持“发扬传统、巩固优势、深化改革、强化特色”的指导思想,坚持“精英教育”模式。根据教育部关于我国高等教育新一轮的改革重点是人才培养方案和培养模式的改革,构建人才培养体系的任务和要求,结合 2006 年厦门大学海洋学系建系 60 周年暨海洋教育 85 周年庆祝活动,我们组织了海洋科学教育研究和人才培养论文征集活动,从提交的论文看,涉及专业建设与教学体系研究、课程建设与课程改革、教学法改革与研究、实践性教学改革与素质教育、教学管理等内容。这些论文从不同的角度探讨了海洋科学高等教育的一些问题,特别是关于专业建设、教学体系改革、精品课程建设、加强实践性教学等带有全局性和普遍性的研究内容对我们开展教学改革将有一定的启

迪作用。

从海洋科学高等教育改革和新世纪对海洋科学人才质量的要求看,本书所辑的研究领域还不够全面,内容也有许多不完善的地方,编者希望广大读者批评指正。尽管有这样那样的不足,编者还是希望通过本书的出版,为我国的海洋科学高等教育事业发展和高质量的海洋科学人才培养尽一份绵薄之力。

编者

2007年12月于厦门

目 次

专业建设与教学体系研究

- 海洋科学类学科专业发展战略研究 杨圣云 曹文清 潘伟然 冯士筌 傅 刚 郭佩芳(3)
- 海洋科学类学科专业规范研究 曹文清 潘伟然 杨圣云 冯士筌 傅 刚 郭佩芳(16)
- 培养创新型的海洋科学人才 李少菁(24)

课程建设与课程改革

- 创建国家精品课程的实践与探索 曹文清(29)
- 精品课程建设的实践与体会 许肖梅(36)
- 关于“海洋生态学”系列课程教学的实践与体会 郭 丰 黄凌风(40)
- 海洋微生物学双语教学的实践与思考 艾春香 张朝霞(45)
- 关于海洋港工水文学教学实践的几点体会和思考 潘伟然 张国荣(51)
- 海洋动物生理学课程建设的思考与实践 叶海辉(55)
- “海洋地球化学”优质硕士学位课程的立项与建设实践 郭卫东(61)
- 《仪器分析》本科课程教学改革初探 黄晓佳(66)
- 《水声换能器原理》课程的教学实践与改革探索 刘胜兴(71)
- 海洋化学学科物理化学课程教学方法探索 杨伟锋(76)
- 《人文环境评价》课程建设的经验初探 万振文 江毓武(80)

教学法改革与研究

- 基于 MATLAB 的《信号与系统》课程可视化教学 童 峰 许肖梅(87)
- 海洋资源开发与管理教学方法探索 陈学雷(92)
- 在多媒体教学中提高动物生理学的授课质量 黄辉洋(97)
- “数学物理方法”教学探讨 汤立国(102)
- 浅谈多媒体课体教学 彭安国(107)
- 环境科学专业《环境与自然资源经济学》教学的思考 彭本荣 陈伟琪(110)
- 无机化学教学实践中的几点体会 邢 娜(116)
- 在文献检索课程中加强学术道德教育的尝试 郁 昂(121)

实践性教学改革与素质教育

- 充分利用教学资源建设海洋科学素质教育平台 郑爱榕 张 兰(127)

寓育人于《海洋化学专门化实验》课的海洋调查实践中	陈 敏	郑爱榕(133)
环境科学专业设立《环境科学综合实验》的实践教学与思考		王新红(137)
海洋微生物实验教学的改革与探索	张朝霞	艾春香(142)
环境微生物本科实验教学的思考与探索	郭小玲 陈 荣 杜俊鸥	李东晓(151)
海洋科学基础实验室的建设改革历程与发展思路	刘瑞华	郑爱榕(155)
海洋生物专业学本科专业实习心得体会	丁少雄	周时强(159)
海洋水文调查方法实验教学探讨	陈志成 陈照章	庄 敏(163)
高校公共选修课的教学现状及其质量控制对策		胡宏友(168)

教学管理

分权体制下研究生管理模式选择及其制度设计		吴立武(177)
关于在理科本科生中开展创新性科研计划的思考	陈国强	沈丽秀(183)
用科学化的观念全方位指导实验教学管理——实验教学管理点滴谈		
.....	李育芳	张 兰(188)
刍议教学档案管理与高校教学质量评价	李育芳	陈催娟(193)

专业建设与教学
体系研究

海洋科学类专业发展战略研究

杨圣云¹ 曹文清¹ 潘伟然¹ 冯士桢² 傅刚² 郭佩芳²

(1 厦门大学 海洋与环境学院, 福建 厦门 361005; 2 中国海洋大学 山东 青岛 266003)

海洋科学是研究海床、底土、水体、大气、生物等各界面之间的物质交换、能量流动以及人类活动对海洋的影响导致海洋及其相关层圈发展变化的自然规律。尽管人类在远古时代就开始与海洋打交道,但到了16—17世纪,人类对海洋的利用也只是航海和渔盐之利。一般认为,海洋科学成为一门独立的学科开始于19世纪后半叶,以1873—1876年的“挑战者”号海洋调查船的环球海洋调查为其主要里程碑。到1942年著名海洋学家Sverdrup等的“海洋”专著的出版,标志着海洋科学作为独立学科的形成。海洋科学既是基础学科之一,又是应用科学和工程技术科学。现代海洋科学的研究体系,大体可以分为基础性学科研究和应用性技术研究两部分,由物理海洋学、海洋生物学、海洋地质学、海洋化学和海洋物理学五个基础学科和众多分支学科及其应用性科学和高技术构成。我国的海洋科学教育与国家、社会、经济和科学技术的发展紧密地联系在一起,是我国高等教育的重要组成部分。

1 海洋科学学科发展特点、趋势及对海洋科学教育的影响

1.1 海洋科学发展特点

海洋科学是一个多系统、多学科交叉的综合性学科体系。一个多世纪以来,对海洋资源的开发利用带动了海洋科学的发展,尤其是海洋生物资源的开发利用和海底矿产的探测以及军事上的需要,是促进海洋科学发展的主要动力。20世纪以来,特别是第二次世界大战以来,世界科技的高速发展,资源和环境问题日益突出,人类对海洋的重要性的认识对海洋科学的发展产生重大而深远的影响。海域管辖区域争端、全球气候变暖、海平面上升、海洋生物资源衰退、生物多样性下降、海洋灾害频繁发生等一系列问题,使人类在生存与发展中遇到一系列前所未有的问题和困难。1972年,联合国召开人类环境会议,通过著名的斯德哥尔摩《人类环境宣言》,提出“人类只有一个地球”的口号,1987年联合国环境和发展委员会发表了《我们的共同未来》,1992年6月联合国在巴西里约热内卢召开“环境和发展大会”,通过《21世纪议程》和一系列重要文件,提出海洋是全球生命支持系统的一个基本组成部分和实现可持续发展的宝贵财富。1994年联合国大会做出决议,要求沿海国家把海洋开发列入国家发展战略。毋庸置疑,海洋将成为21世纪科学发展和技术开发研究的重要领域之一,21世纪将是“海洋世纪”。

海洋科学的发展主要表现为以下几个特点:

一是人类在继续不断地观测海洋、了解海洋。迄今为止,人类对大洋和深海仍知之不多。海洋调查一直是当前国际海洋科学研究的重要方向。大洋、深海调查和观测中发现的许多现象往往使人类感到吃惊,例如海底热泉生态系统的发现。南大洋、南极和北极科学考察,“全球海洋通量研究”、“大海洋生态系研究”、“黑潮调查”、我国的“南沙海域综合考察”等都说明海洋调查仍是海洋科学研究的主要手段。随着新技术的发展,如遥感遥测技术、深潜技术、水声技术、海洋浮标等技术的发展,人们已能立体地获得大量而丰富的海洋观测资料,为海洋科学的发展提供了扎实的基础。

二是海洋科学越来越显示出多学科性和综合性。一方面海洋科学吸收各其他学科的先进成果推动学科体系发展,另一方面不断与其他学科交叉、融合产生新学科和新的研究方向。随着海洋科学研究的深入,海洋学科分化出越来越多的分支学科,如物理海洋学、化学海洋学、生物海洋学、地质海洋学、渔业海洋学、河口生态学、珊瑚礁生态学等等。这些学科与其他学科相互联系,越来越显示其学科的独立性。然而,由于海洋是一个极其复杂的开放的庞大系统,再加上人类对海洋的开发利用,导致海洋发生巨大的变化,从而影响全球人类的生存环境,因此海洋科学的发展又具有极强的综合性,尤其是海洋资源、海洋环境、海洋灾害这三大问题的研究和解决则属于综合性的海洋研究课题,它不仅需要海洋学与其他学科之间的交叉、渗透,也需要海洋学自身各分支学科之间的相互渗透、交叉和综合研究。因此,许多相应的综合性学科如海洋生态学、环境海洋学等新学科则应运而生。随着人类对海洋科学研究的越加深入,这种多学科性、交叉性、综合性的特点就表现得愈益明显。在保护人类生存环境,各种资源的开发和持续利用方面,还需要人文科学、社会科学如经济学、法学、社会学、管理学等各学科的渗透和交叉。

第三,海洋科学研究一方面向宏观方面发展,另一方面则向微观发展。海洋科学的各学科专业的研究和应用一方面向大尺度发展(如全球气候变化、大洋环流等),另一方面向微小尺度发展(如湍流、细结构、基因、细胞、微生物等);一方面向上发展(如臭氧层、海洋卫星遥感等),另一方面向下发展(如海地板块运动、海底探测、海底资源等)。海洋是一个庞大的整体,是一个开放的大生态系统。对海洋的研究必须从整体出发,研究的范围在时间尺度上大至数亿年,小至毫秒。在空间上,从极小范围的区域变化到全球海洋这一大范围的整体环境变化。尤其随着人类对自然资源需求的不断增长,人类利用自然资源的规模不断扩大,资源、环境、灾害等问题则显得更加突出。特别是海洋环境污染、洄游性鱼类资源的管理和养护、海洋灾害的预防和减灾、全球气候变暖等一系列问题的研究等,都需要从宏观方面开展研究,需要加强国际合作。自从20世纪初世界第一个海洋研究国际合作组织(ICES)成立以来,国际间的海洋科学研究计划层出不穷。如“全球大气研究计划”、“世界气候研究计划”、“国际海洋调查十年”、“国际南大洋研究”、“沿岸上升流生态系分析”、“全球海洋通量联合研究”、“世界大洋环流实验”、“热带海洋和全球大气研究”以及“海流耦合响应试验计划”、“大海洋生态系统研究”等大规模的国际合作研究计划都是从宏观方面开展海洋科学研究。而海洋资源特别是海洋生物资源的开发则运用现代生物学手段如细胞工程、染色体工程、基因工程等分子生物学手段从微观方面获得纵深发展。

第四,高新技术的应用促进海洋科学的发展。遥感技术、现场泊系设备和分子生物学等技术使用使所得海洋科学研究的深度和广度乃至观测研究的时空尺度都获得了具有重大意义的进展。现代化的观测手段如海上浮标、平台、遥感遥测技术、水声技术、水下图像传输技术、深潜技术提供了大洋尺度过程的图像以及运动流体耦合的生物与物理过程时间系列的丰富资料,分子生物学技术使生物基因结构与调控得以深入研究,现代分析测试手段在海洋生态系统和海洋化学资源利用、海洋环境保护中越来越显示其优越性。系统论、信息论、协同论等各种新的管理理论和技术在海洋科学研究特别是海洋政策和海洋综合管理中应用越来越广泛。

1.2 海洋科学学科发展趋势

1997年世纪海洋委员会把当前海洋科技归结为四类:1)科学文化进步,揭示生命起源、宇宙起源、人类起源(海洋人类学)的研究;2)探索和开发海洋财富,包括生物资源开发(主要是渔业)、油气资源开发、海洋运输、能源利用、空间利用和旅游、海洋环境容量等;3)生命支持系统研究和保护,包括海洋与气候、生物多样性、健康和废物清除、防灾减灾等;4)海洋管理、海洋经济学、伦理学、海岸科学、培训和教育在内的系列问题。

为了解决全球性的重大科学问题,出现了全球性的“海洋大科学”(ocean megasciences)研究,包括全球海洋观测(goos),海洋科学钻探(scientific ocean drilling),热液海洋过程及其生态系统(hydrothermal ocean processes and ecosystems),海洋生物多样性(marine biodiversity),海岸带综合管理(integrated coastal zone management)等5个领域。1998年世界地理大会也提出了大地理学的概念,意大利地理学家Vallger提出现代海洋地理应该包括海岸地理、海岸陆地与海岸海洋、深海地理和海洋区域地理,要进行跨学科的物理、生态、经济、地缘政治、海洋地理信息研究,建立综合海洋地理信息系统。

海洋科学学科发展趋势是大科学、高新技术和学科交叉,主要体现在:

一是重大综合的海洋科学研究活动日益活跃。海洋科学研究包括许多区域的和全球的重大课题,如海洋与气候变化研究,海洋与地球多层圈的相互作用,海底构造活动,海洋科学与成矿机制,深海和地壳内微生物问题,海洋环境及其在全球气候变化中的作用,海洋生态系统动力学,海洋食物与海洋资源,海洋生物地球化学和海洋生态系统,海洋有害藻华与海洋灾害等问题。

二是海洋环境科技研究技术持续稳定发展,军民兼用的业务化海洋环境保障体系逐步形成。海洋环境是海洋生命支持系统的一部分,也是其他海洋学科如海洋生态、海洋渔业、赤潮、污染物迁移、军事海洋学等学科的基础,海洋军事活动的成功依赖于对海洋环境变化规律的掌握和相关信息的获取。海洋观测、海洋环境预报、海洋防灾减灾、海洋信息技术,海洋污染监测技术等无论对民用还是军事都是重要的。在国际上,军事的海洋需求一般来自超常规、舰艇、军方和民用的海洋观测系统。所以,“寓军于民”的海洋环境科技研究体系是海洋科技发展的趋势之一。

第三,海洋资源开发利用技术已成为各国竞相发展的海洋高新技术领域。包括海水养殖技术、海洋农牧化技术、海洋生物深加工技术、海洋医药技术、海水利用技术、海水淡化技术、海洋能利用技术、信息技术、监管技术和设施渔业技术等,各发达国家都在试图抢

占海洋开发的制高点。

第四,深海资源开发技术发展迅速。海洋资源勘测与开发技术,包括深水技术、深海生物基因资源开发研究、天然气水合物资源勘探技术和深海海洋环境探测技术等。

上述海洋科学的发展对人才的培养提出了挑战,我国需要有参与这些海洋科学发展研究的各类人才,虽然我国在这些大科学、高技术上有一定的研究基础和队伍,但面对世纪的挑战,加强我国的海洋科学高等教育,从规模、质量上培养国家应对海洋科学发展的高级专门人才,海洋科学专业教育任重而道远。

2 海洋科学专业教育的历史沿革和发展

2.1 海洋科学专业教育的历史沿革

海洋科学是19世纪40年代以来出现的一门综合性学科。海洋科学专业实际是在物理学、化学、生物学、地理学背景下发展起来的,形成海洋物理学、物理海洋学、海洋化学、海洋生物学和海洋地质学等专业,许多大学多年在专业背景教育上积累的丰富经验为海洋科学教育打下了良好的基础。

我国海洋科学教育始于20世纪20年代,几十年来为国家培养了许多在国内外有较大影响的科学家和海洋科学研究人才,学科在国内外有一定影响。20年代初期,一些学者在厦门大学举办暑期海洋生物讲习班,开展海洋生物学研究。1946年中国第一个海洋学系在厦门大学成立,同年成立中国海洋研究所。1952年的全国院系调整,厦门大学海洋系部分专业并入山东大学水产系、部分并入原大连海运学院和上海海运学院。这一阶段是学科创建和探索阶段,科学的涵盖面很窄,实际上只有航海和海洋生物学两个专业,主要培养航海和水产方面的应用型人才、少量海洋生物学方面的研究人才。新中国成立之后,1958年在原山东大学水产系的基础上组建了山东海洋学院(现中国海洋大学前身)。国家对海洋科学教育给予了很大的重视,我国从20世纪50年代中期开始了海洋生物学、海洋化学、海洋物理学和海洋地质学的专业教育。20世纪50年代我国开始招收海洋科学类研究生;70年代末期开始全面招收研究生;80年代开始招收博士研究生。经过这一时期的发展,海洋学系已形成了较完善的教学体系,学科涵盖面较广,学科涵盖了海洋科学的所有二级学科——物理海洋学、海洋物理学、海洋生物学、海洋化学、海洋地质学和海洋气象学。这一时期本科教育的目标是培养基础型研究人才。在90年代中期以后,由于海洋事业的发展,海洋科学专业教育在我国形成了一个高潮。

2.2 国内海洋科学专业教育的发展

国家经济和科技的发展决定了海洋科学专业建设和人才培养的方向。长期以来我国高等学校海洋科学专业建立,既体现了国民经济和科技发展的现实需要,又有计划经济的影响。由于长期以来在我国不重视海洋,海洋资源开发投资大、成本高、风险大,在20世纪我国海洋科学发展一直比较缓慢,设立海洋学科的学校比较少,而且主要集中在物理海洋学、海洋物理学、海洋生物学、海洋化学和海洋地质学等专业。由于海洋事业发展的限

制,人才需求增长也比较缓慢。而1998年国家教委本科招生专业目录调整后,海洋生物学、海洋化学、海洋物理学不再单独招生,分别设立海洋科学和海洋技术专业,海洋地质学归入地质类学科专业,海洋气象归入大气类学科专业。从20世纪90年代后期至今,随着国内外对海洋的重视,特别是海洋发展成为沿海国家发展战略,海洋经济成为各沿海国经济发展的新增长点以来,海洋科学专业教育发展较快。目前,国内大学海洋科学和技术教育由原来只有中国海洋大学(原山东海洋学院、青岛海洋大学)、厦门大学(设有海洋科学和海洋技术专业)、同济大学(设海洋地质专业)和大连海军舰艇学院,现在已发展到上海水产大学、浙江海洋学院、湛江海洋大学、淮海工学院、盐城工学院、河北科技大学等院校都开设海洋科学或海洋技术专业。

经过几十年努力,我国已有专门海洋科学研究单位27个单位,其中国家海洋局12个单位,为国家海洋局第一、第二、第三海洋研究所,国家海洋局北海分局、东海分局、南海分局,国家海洋信息中心,国家海洋技术中心,国家海洋环境监测中心,中国极地研究中心,天津海水淡化和综合利用研究所,国家海洋发展战略研究所等;中国科学院2个单位即中国科学院海洋研究所、中国科学院南海海洋研究所;部属高等学校4个单位即中国海洋大学、厦门大学、同济大学和大连海事大学;军队系统2个单位即大连海军舰艇学院、南京解放军理工大学;地方院校7个单位,即上海水产大学、浙江海洋学院、广东海洋大学、淮海工学院、盐城工学院、河北科技大学、天津科技大学等。另外,还有一些大学开展涉海方面的教学与研究,如北京大学、清华大学、南京大学、中山大学、上海交通大学、河海大学、大连理工大学、华中理工大学、天津大学、浙江大学、中国地质大学、华东船舶工业学院、华东师范大学、哈尔滨工程大学、上海海运学院、青岛远洋船员学院、哈尔滨船舶工程学院、华东石油大学等,设置了海洋科学、海洋工程等方面的专业或研究开发中心或重点实验室,海洋科学学科布局基本趋于合理。

据调查,目前全国有海洋科学一级学科国家重点学科2个,海洋地质学二级国家重点学科1个(同济大学)。海洋科学一级学科博士学位授权点2个(中国海洋大学、厦门大学)。二级学科博士点分布如下:海洋生物学、海洋化学、物理海洋学(中国科学院海洋研究所、中国科学院南海海洋研究所);海洋地质学(同济大学)。

海洋科学硕士学位授权单位除了上述海洋科学一级学科博士学位授权点和二级学科博士点外,还有国家海洋局第一、第二、第三海洋研究所等。从2002年开始,海洋科学一级学科博士点可以自主设置学科、专业,博士点和硕士点的学科范围和数量又有新的增长(以上皆不包括军队院校)。

海洋科学教育的发展与其他科学教育的发展是分不开的,如农业科学,特别是水产学科及其他学科的发展对海洋学科的支持。海洋科学队伍的迅速壮大,也和我国现代化建设紧密联系在一起。正是由于海洋学科科技队伍作为一支重要的科技方面军,在我国的海洋资源开发、海洋环境保护、海洋减灾防灾、国家海洋权益的维护、海洋综合管理、极地和海洋科学考察等国家重大建设中做出贡献。海洋科学既是基础科学中的自然科学,又属于技术科学,我国高等学校的海洋科学研究,已经发展到一定规模和水平,并且和其他海洋科学、水产科学、技术科学一起,在海洋科学研究中取得了若干重大研究成果,在国际海洋科学界占有重要的一席之地。

海洋科学与技术方面的人才,绝大部分来自高等学校海洋科学专业,但长期以来一直不被重视。特别是 20 世纪 80 年代后的一段时间内,由于海洋科学是艰苦行业,经济效益也不好,对海洋科学专业冷落是全社会不重视海洋的结果。它反映在优秀学生不报考海洋科学专业,反映在海洋科学毕业生就业难,反映在部分科学家也认为海洋科学不需要单独办专业等等。它和其他理科教育受到冷落一样,是我国整个理科教育衰落的一个侧面。1990 年 7 月国家教委在兰州召开了“全国高等教育工作座谈会”。会议提出保护理科,培养少量高层次、少而精、基础理论扎实、具有良好的科学素养、对科学研究有深厚功底的基础型人才;同时,又要求把大多数数理科学学生培养成在基础理论方面有优势,又能适应社会要求的理科应用型人才,这次会议对我国理科教育包括海洋科学专业教育的影响是里程碑的。

3 国外海洋科学教育情况及与我国的比较

总体而言,国外世界一流大学对于本科生和研究生的培养目标与国内有较大差别。国外大学均结合本国的国情和特点来设置专业和专业方向,其隶属关系不存在统一的模式。其本科教育阶段大多不设置海洋科学类专业,更多的是在生物学、化学、物理学等专业中设置了许多与海洋有关的课程,有许多著名的海洋学教授上课。许多学校还设有海洋研究所,招收海洋科学研究生。当然,国外也有一部分高校如美国的罗德岛大学等也在本科阶段开设海洋科学类专业。

外国许多高校和中国高校体制不同,学生本科毕业后,一般并不能马上从事专业工作,其间要经过一段由公司进行的业务培训和见习阶段,或者要通过研究生阶段的培养才能胜任专业工作。另外,海洋科学还受产业发展的影响。如英国,在 20 世纪 90 年代期间,大多数海洋学科的毕业生不在海洋领域谋生,所以,外国大学本科专业一般是宽口径、厚基础。国外大学海洋科学专业的本科生通识类课程比较多,教学内容比较广泛,如大气与海洋、化学海洋学、海洋动植物学、海洋生态学、海洋观察与采样、深海过程、环境的生物和化学污染、海洋波浪、动力海洋学、应用海洋地球物理、海洋生物的环境生理学、渔业与水产养殖、卫星海洋学、海洋沉积动力学等,教学内容比较广泛,学习内容涉及大气、海洋、地质、地理、生物、物理、化学、环境、渔业等学科,学生的知识面比较宽,由于社会发展的要求,本科生毕业后会在不同的方面寻求发展,所以对本科生的教育内容尽量拓宽,重视基础知识的教学和分析解决问题能力的培养,而专业研究生学位课程几乎全部是海洋科学方面的课程,重视对海洋科学研究人才的培养。

中国海洋科学教育的特点是毕业生的职业培训阶段基本上是在校内本科生学习阶段进行的,为了适应学生毕业以后就能上岗工作,在本科三、四年级就开始专业课的学习。因此,海洋类学生的数理基础比较差,其他课程如物理学和化学基础能力培养也存在很大差距。我国海洋科学教育的另一个特点是近年来新办的海洋科学类专业多数是由海洋水产如海水养殖专业改变过来的,在教学内容和课程设置方面基本沿袭海水养殖的课程体系,难以达到海洋科学类人才培养的目标。特别是高校扩招以后,海洋科学类教育的各方面条件特别是师资力量还难以满足要求,海洋科学类的教育质量和其他学科的教学质量

一样,面临着滑坡的危险。当然,教育体制改变绝不是一朝一夕也不是海洋一个专业的事,当务之急是应当通过各种途径提高海洋科学类专业教育质量。

我们认为,当前海洋科学专业应该根据专业特点需要进行战略调整,在过去改革研究的基础上保持相对稳定,不要过于频繁地调整教学内容,教育和人才培养的模式需要连贯性和系统性,而不能有太多的改变,那种要求整个学校只能有同类的课程设置和教学管理的模式是不利于海洋科学专业人才培养的。

4 海洋行业现状、发展趋势及人才的社会需求

海洋科学既是基础科学又是技术科学,其发展与海洋学、物理学、化学、生物学、工学、数学、经济学管理学及其他科学,与各行业的结合是非常密切的。海洋行业不是独立的行业,只要与海洋有关的行业都可以归入海洋行业,海洋行业的发展与国民经济和科学技术的发展同步发展。海洋科学专业的毕业生既可以从事海洋科学的教学与研究工作,又可以从事与海洋有关的基础研究,应用基础研究,海洋资源调查和开发,海洋技术开发,海洋环境保护以及海洋综合管理等海洋事务以及各部门的生产、技术、管理等方面工作。从这个意义上讲,海洋科学专业教育有广泛的社会需求。

海洋热潮的出现,对高等教育来说既是机遇,又是挑战。所谓机遇,即海洋事业发展为海洋科学类专业的发展提供了广阔的社会背景,面临国际上大力发展海洋事业,国家对海洋事业的重视和我国海洋事业的发展,在今后5年,国家对海洋科学类人才的需求规模将逐步增加,原有专业的数量和种类已经远远不能满足国家、社会的需求。因此,我国的海洋科学高等教育不能墨守成规,必须有大的动作,必须有较大的发展,必须有量和质的突破。通观21世纪海洋科学的发展目标,我们的海洋科学高等教育的任务应该是提高国民的海洋意识和海洋知识,培养参与国际海洋大科学研究的高水平研究人才,培养参与海洋高科技竞争和海洋高技术产业发展的高端技术人才,培养为海洋经济持续发展、海洋资源和环境可持续利用、海洋公益事业、海洋军事利用服务的海洋应用科学和适用技术人才。所谓挑战,即在21世纪海洋科学学科发生了革命性的变化,海洋科学将更紧密地与其他科学交叉、融合,在全球重大综合的海洋科学研究、军事活动、海洋环境保护、全球气候变化、海洋资源开发、深海探测、海洋权益维护、海洋综合管理和海洋经济发展等方面发挥重要的作用。随着人类对海洋科学认识的不断深化,随着可持续发展观、科学发展观、人与自然协调发展的深入人心,海洋科学学科与其他专业的学科交叉和融合将会进一步加强。

由于我国正处于经济转型期,产业结构不断调整,海洋产业的发展涉及众多领域,国家建设和经济发展需要大量创新型人才,从而对人才提出更高要求。

从与国外先进国家相比看,从海洋经济在我国国民经济中的比重看,从国家和社会对海洋科学的期望看,总之,无论是从经济的角度还是从政治的角度,无论是从社会的角度还是从科学的角度,无论是从世界的角度还是从民族的角度,海洋科学人才需求都将有一个较大的增长。海洋科学类人才供需矛盾从战略的角度说有了一定的缓解,但从现时的角度说,由于管理体制限制,教育和社会的脱节,社会需求和毕业生期望的背离,使部分学