

长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地建设的创新与实践*

王健鑫¹ 郑爱榕² 吴克俭³ 邓一兵⁴ 范美华⁴ 刘丽华²

(1. 浙江海洋大学 教务处, 浙江 舟山 316022;

2. 厦门大学 海洋与地球学院, 福建 厦门 361101;

3. 中国海洋大学 海洋与大气学院, 山东 青岛 266100;

4. 浙江海洋大学 海洋科学与技术学院, 浙江 舟山 316022)

摘要 文章以国家自然科学基金委首个海洋科学类野外实践基地——长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地的建设为背景, 从充分利用区位优势、突出综合实践功能、有效整合校际资源、积极筹措建设经费、创新基地管理体制、加强基地开放共享、促进科教有效融合、提升平台建设水平等八个方面进行了创新与实践, 并对建设过程中的体会与问题进行了探讨。

关键词 海洋科学; 野外实践; 基地; 长江口及邻近海域

中图分类号 G642.0 **文献标识码** A

Innovation and Practice on the Construction of Marine Biological and Ecological Field Practice Base in the Yangtze Estuary and Adjacent Sea

WANG Jian-xin¹, ZHENG Ai-rong², WU Ke-jian³, DENG Yi-bing⁴, FAN Mei-hua⁴, LIU Li-hua²

(1. Academic Affairs Office, Zhejiang Ocean University, Zhoushan, 316022, China;

2. College of Ocean and Earth Science, Xiamen University, Xiamen, 361101, China;

3. College of Oceanic and Atmospheric Sciences, Ocean University of China, Qingdao, 266100, China;

4. Marine Science and Technology College, Zhejiang Ocean University, Zhoushan, 316022, China)

Abstract: Based on the background of the construction of marine biological and ecological field practice base in the Yangtze estuary and adjacent sea which is the first field practice base of marine science supported by the National Natural Science Foundation of China, we try to make some innovation and practice from the following eight aspects: taking full advantage of location, highlighting the comprehensive practical function, integrating universities' resources effectively, raising funds for construction actively, innovating management system of field, strengthening open sharing of bases, promoting effective integration of science and education, and improving the level of platform construction. At last, this paper discusses the experience and problems in the construction process.

* 收稿日期 2016-11-04

资助项目 国家自然科学基金野外实践能力提高项目(项目编号: J1310037); 浙江省高等教育教学改革项目(项目编号: jg2015090)

作者简介 王健鑫(1974-)男,浙江建德人,副教授,主要从事高等教育管理、海洋生物学教学与研究。

Keywords: marine science; field practice; base; Yangtze estuary and adjacent sea

2012年,党的十八大正式提出了“建设海洋强国”的国家战略目标,对我国高素质的海洋人才提出新的要求。海洋科学是一门以观测和实验为基础、实践性很强的学科,海洋创新人才培养质量在很大程度上取决于海上实习实训水平^[1]。但由于海洋的流动性和复杂多变的环境条件以及对海上实践载体的依赖和高昂的运行成本,国内尚未设立能体现海洋特色、满足海洋科学实践和创新人才培养需求的系统、规范和综合的野外实践基地,这与我国大力发展海洋事业的需求有很大差距。为此,在中国海洋大学海洋学基地和厦门大学海洋科学基地的支持下,以长江口及邻近海域为野外实习的核心区域,以浙江海洋大学为陆上集结点,充分总结前期相关高校合作培养的经验,依托国家自然科学基金委员会野外实践能力提高项目资助,2013年厦门大学、中国海洋大学、浙江海洋大学与舟山市相关地方政府共同启动了“长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地建设项目”,并成为我国首个以海洋为主题的野外实践基地。本文就基地的建设、运行和实践等相关情况进行总结和阐述,以期对相关高校联合建设野外实践基地提供借鉴。

一、联合野外实践基地选址的考虑因素

海洋科学野外实践基地与其他地学学科基地相比,有其特殊性,因此基地的选址非常关键。项目组在反复研究后,提出了以下七个原则:(1)显著的海洋生物现象:选择海域要有典型的海洋生态系统,丰富的生物多样性,以利于学生认识海洋生物主要种类、掌握研究方法、理解生态学基本原理和了解生态学基本现象;(2)较好的实践与研究基础:选择海域既要有历史资料的积累,还应有多学科交叉研究的基础,便于向学生讲述现象与机理之间的联系,为进一步实践和研究提供理论支撑;(3)重要的国家和社会需求:选择海域应是国家海洋战略发展和生态

保护的重点区域,不仅让学生体会到海洋科学研究的实际意义,同时有利于支持学生开展科研训练;(4)符合国家基础科学人才培养目标:通过基地和项目的实施,对于国家海洋生物与生态基础科学人才的野外实践能力提升有重要的促进作用;(5)可操作性强:选择海域不涉及地方经济、国家军事和外交等的限制,可操作性是确定实践区域的前提条件;(6)安全保障到位:野外实践环节中最为重要的是安全问题,人员、仪器、数据等的安全应有充分的保障;(7)交通便利:联合野外实践涉及多所高校参与,基地所处区域对相关高校都比较便利为佳。事实证明,上述七个原则对于基地的选址及后续的建设有非常重要的指导作用。

二、长江口及邻近海域作为野外实践基地的独特优势

(一) 多种典型海洋生态系统集聚

野外实践基地所在海域包括了四种典型的海洋生态系统:(1)长江口生态系统:我国重要的河口生态系统,同时受长江冲淡水、苏北沿岸流和台湾暖流的影响,不但形成复杂的河口环境和特殊的生态条件,也形成了我国近海的赤潮易发区和底层低氧区等一系列环境和生态灾害问题。(2)东海沿岸生态系统:世界上最大的陆架边缘海之一,是东亚大陆与西太平洋的连接带,沿岸流、黑潮暖流、台湾暖流等洋流交汇和强烈的季节气候共同形成复杂的水文状况,又受到日益频繁的人类活动干扰,是近岸生态系统研究的典型区域。(3)岛屿生态系统:舟山群岛是我国第一大群岛(共1390个岛屿),占全国岛屿总数的20%,总面积2.22万km²,有岛屿、湿地、滩涂、海洋、丘陵、死火山等多种地貌以及波浪、潮汐、上升流等海洋运动,对于水动力以及生态系统产生了独特的区域特征。(4)舟山渔场生态系统:我国四大渔场之一,总面积20.8×10⁴ km²,是浙江、江苏、福建和上海三

省一市渔民的传统作业区域。

(二) 海洋生物多样性及生态特征显著

基地所在海域因多种典型生态系统的综合作用,由此产生了丰富的生物多样性和显著的生态特征。该海域海洋生物种类繁多,不仅是许多经济鱼、虾类特别是大黄鱼、小黄鱼、鳓鱼、鲳鱼、曼氏无针乌贼、海蜇的重要产卵、育幼和索饵场所,同时也是其他海洋生物的重要栖息地。据近年来浙江海洋大学与浙江舟山海洋生态环境监测站的调查和统计,长江口及邻近海域共有鱼类465种、虾类86种、蟹类126种、软体动物291种;浮游动物131种、浮游植物263种;大型底栖藻类273种、大型底栖生物(动物)118种。

(三) 区域海洋生态文明建设和基础研究急需

基地所在海域一直是中国海洋科学研究的热点区域,通过对近20年的中文科技期刊文献检索发现,与该海域相关的海洋科学文献数量仅次于南海的研究,相比南海的巨大面积,这片海域应该是目前我国海洋界开展研究最多和最密集的海域;同时基地地处浙江海洋经济发展示范区和舟山群岛新区这两大国家新区的核心区域,在此重大历史背景下,海洋生物与生态会发生什么样的变化,如何在发展海洋经济的同时开展生物多样性保护和生态系统修复,不仅是浙江省和舟山群岛新区海洋生态保护和修复所面临的重大课题,也必然会成为国家基础研究的重要科学问题。因此对该海域的调查研究符合国家的需求,是培养多学科交叉的海上实践人才培养的适宜基地。

(四) 基地良好的建设基础

浙江海洋大学多年来在基地所处海域开展海洋科学、生物科学、海洋资源与环境等相关专业的教学、科研和实习工作,先后出版过虾类、蟹类、贝类、藻类、鱼类形态学、生态学、分类学、行为学以及海洋珍稀动物、海洋药物等专著40余部;并与浙江省舟山海洋生态环境监测站、地方政府和相关保护区建立了20余个实习基地,包括秀山海岛湿地保护区(浙江省最大的海岛

湿地保护区)、南麂列岛国家级海洋自然保护区、朱家尖潮间带实习基地、西闪岛实习基地、舟山普陀中街山列岛国家级海洋特别保护区(东极岛实习基地)、海洋科学研究生教育创新示范基地等,为开展海洋生物与生态野外实习奠定良好的建设基础。学校还建有浙江省内高校唯一的“浙海科1号”海洋科学考察船(并进入国家海洋局调查船队系列),码头紧邻学校,为海上实践基地提供重要载体和便利的支撑条件。

三、基地建设的创新与实践

(一) 充分依托区位优势

2013年启动长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地建设项目之后,项目组就在考虑除了浙江海洋大学的陆上基地之外,为方便学生海上实习的大面站和连续站轮换作业,需要配套建设一个辅助基地,最后根据考察航次的实际路线,选择了舟山市嵊泗县泗礁山本岛作为海上调查的轮换点,并与当地政府签订了共建协议。2016年这一辅助基地的功能得到了延伸,成为浙江海洋大学与嵊泗县全面合作共建嵊泗列岛海洋与渔业科教协同创新中心的重要支撑。除此之外,基地为促进学生综合素质的提高,在强化野外实践教学和科学研究的过程中,也注重海洋知识普及和海洋人文熏陶,基地与舟山市博物馆、舟山海洋科技馆、中国台风博物馆、中国海洋渔业博物馆、中国盐业博物馆、中国灯塔博物馆等多个地方博物馆签订了共建协议,并与海洋类企事业单位实习基地沟通,将联合实践活动纳入常规实习基地的范畴,利用学生实习内容轮换或潮间带采样的空档时间,将学生带往相关博物馆、企事业单位了解基地所在区域的海洋经济、历史和文化,增强学生保护海洋环境、促进海洋生态文明建设的意识,形成了“基地—博物馆—企事业单位”三位一体的教学空间。

(二) 突出综合实践功能

海洋本身的综合性和复杂性,使海洋科学趋向于多学科交叉、渗透和综合,然而我们现有的学科专业结构仍没有从传统的二级学科分类中解脱出来,由此所带来的课程体系及课程内容也缺

乏跨学科、跨专业的融合。在野外实践教学方面更是如此，物理海洋方向的学生不太了解海洋化学与海洋生物，海洋生物方向的学生则对物理海洋和海洋化学的知识、技能储备不足。为此，项目组研讨基地建设方案的过程中，最主要的着眼点就在于如何体现服务海洋科学综合野外实践的功能。为此，基地最终确定了以综合性海洋生物与生态学实习功能和创新性研究功能为核心，分海洋生物与生态综合调查、潮间带及近岸调查、海洋生物多样性调查 3 个实践功能来实施建设任务。海洋生物与生态综合调查以建设科考船干湿实验室、添置海洋调查和海水化学分析设备为主，潮间带及近岸调查以遴选采样站点、添置各类采样网具设施为主，海洋生物多样性调查以建设校内实验室为主。这样整个基地就覆盖了海洋科学一级学科的物理海洋、海洋化学、海洋生物、海洋资源与环境等多个方向，真正成为一个体现海洋科学特色、满足海洋科学综合实践需求的系统的野外实践基地。

(三) 有效整合校际资源

为实现基地综合实践教学功能，浙江海洋大学在基地建设过程中有效整合了校内教学科研平台资源，包括国家工程技术研究中心、省重点实验室、省级实验教学示范中心、海洋生物博物馆等多个与基地实践教学相关的实验平台。为加强各校学生之间的交流与合作，基地与学校海岛野外生存训练拓展基地（全国唯一的国家级海岛野外生存实验基地）合作，为联合实习学生开展登礁攀岩、皮划艇等拓展项目，基于体验求生、磨砺意志、团队协作、感受生命和与自然共处等方面来锻炼学生的身心素质，提高学生开展海洋生物与生态野外实践的基本能力。另外，基地还充分发挥其他建设高校的学科优势和特色，如厦门大学在浮游生物学、海洋环境科学等领域的师资、设备条件比较突出；中国海洋大学在物理海洋学、海洋调查现场实践等方面的师资、设备条件国内领先。因此在指导教师配备、仪器设备辅助等方面，基地会在不同的实习环节和内容中各有侧重地进行整合资源，达到优势互补的良好效果。

(四) 积极筹措建设经费

基地建设需要足够的经费作为保障，为此，项目组通过不同渠道筹措建设资金。基地在国家自然科学基金委野外实践能力提升项目的基础上，先后得到中央财政支持地方高校发展专项、浙江省提升地方高校办学水平专项（实验教学平台建设项目）、省实验教学示范中心建设项目、生化与分子生物学省重点科学建设项目、海洋技术省优势专业建设项目、学校实验室建设项目等的资助，购置了美国 seabird 玫瑰采水器、CTD、采泥器等多个海洋调查设备，将基地最核心的平台“浙海科 1 号”科学考察船上的调查分析设备基本配置齐全，新增实验室面积 300m²，在东极岛海洋科学试验村新增师生实习大楼一幢，可安排 60 名师生住宿。

(五) 创新基地管理体制

基地建设之初，厦门大学、中国海洋大学、浙江海洋大学三家建设单位签订合作协议，明确各校在基地建设、运行、维护、成果共享等方面的责权利；同时各派一名核心成员共同成立基地建设领导小组，由项目负责人任组长，陆上集结点浙江海洋大学负责人具体负责基地建设实施工作；每个建设参与单位各委派一位联络员成立秘书组，负责基地建设的过程沟通和任务落实；由国家自然科学基金委野外实践能力提升项目组成员为核心组成项目执行小组；基地还为校际联合野外实习配备了数量充足、学术能力强的联合指导教师团队。上述三个组和一个团队形成了基地建设和运行的基本组织架构。基地还建立了专门的网站（<http://hkywsx.zjou.edu.cn/>），对基地的概况、联合实习内容、实习路线等进行了详细的介绍，并具有开放预约、资料下载、留言交流等功能。基地每年在联合实习之前有一个执行小组及指导教师团队的联席会议，讨论基地建设、实习安排等具体事宜；每年实习结束后有一个实习成果交流会，在基地参与高校之间轮流进行，分享学生实习结果分析报告和体会。

(六) 加强基地开放共享

《教育部等部门关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》专门强调要加强实践基地

的共建共享,推进协同实践育人工作。长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地虽然是厦门大学、中国海洋大学和浙江海洋大学三所高校牵头建设,但作为全国首个海洋科学类综合野外实践基地,尤其是绝大多数高校没有专门的海洋科考船的背景下,基地建设单位希望能更好地让其他涉海高校或涉海专业的师生来分享平台教学资源,共同促进海洋高等教育发展和海洋人才协同培养。为此,基地通过全国涉海高校教务联盟、教育部高等学校海洋科学类专业教学指导委员会等载体,主动向全国涉海高校和涉海专业发出邀请,并提供交通、住宿、实习等的经费资助,得到了相关高校的积极响应和参与。2014年基地承担首次野外联合实践活动,参与高校3所,师生人数150余人;2015年基地承接7所高校近300人师生的实践活动;2016年基地承接15所高校400余人的联合实践活动。同时通过基地野外实践活动的开展,参与高校和教师对我校的了解逐渐加深,促进了“浙海科1号”科考船承接海洋调查业务的拓展,基地开放共享的效果日益显现。

(七) 促进科教有效融合

通过基地的平台搭建和野外实践能力提升项目的开展,学生不仅在野外综合调查和观测能力上有了强化训练和提高,同时加深了对海洋生物与生态环境及相关学科现象与规律的认识,并得到了大量长江口和东海区域海洋生物多样性和生态环境的原始调查数据(本底值)。教师和学生根据野外实践所发现的现象、问题和数据,主动设计一些科技创新项目,或进一步形成本科毕业设计(论文)的选题,结合教师的相关科研项目,共同对基地所在海域的生物与生态进行研究,促进科学研究和实践教学的有机融合。基地鼓励教师和学生围绕感兴趣的课题和项目进行深入的研究,并从项目经费中划拨相关经费,用于后续科技创新项目的交通、采样、分析的资助,浙江海洋大学在国家大学生创新创业训练计划项目立项评审过程中,对基地的学生项目予以政策倾斜,项目组对基地学生发表的科技论文予以版面费资助,学生主动设计和参与基地科技创新项

目的积极性不断提升。

(八) 提升专业建设水平

基地的建设不仅为国家自然科学基金委野外实践能力提升项目提供有力的支撑和保障,同时也促进了浙江海洋大学海洋科学学科专业的发展,使得基地建设为学校学科专业发展、人才培养等紧密联系在一起,实现了互惠共赢和可持续发展。依托基地近三年的建设与实践,浙江海洋大学海洋科学与技术学院获得了浙江省教学成果二等奖1项,并成功获批海洋科学浙江省“十二五”省级实验教学示范中心重点建设项目,为海洋科学获批浙江省“一流学科”建设(A类)提供支撑;基地的有效运行也为中国海洋大学牵头的国家大学生校外实践教育基地、浙江海洋大学的国家海洋意识教育基地(国家海洋局)和海洋科普教育基地(国家科协)的实施提供了积极的保障。

四、基地建设体会与建议

(一) 能力提升是核心,协同合力是关键

对于野外实践基地的建设而言,任何建设内容、建设举措、运行保障都是围绕学生实践能力的提高这一核心任务来设计和实施的,因此基地三个实习路线的选择、学生科技创新项目的设计、野外调查采样和现场观测等等环节,都充分吸取学生的建议和意见,并提供设施设备和耗材,由不同高校、不同专业背景的学生组队共同完成野外实践全过程,在短时间内完成实习汇报PPT和实习报告,尤其是要适应潮汐时间带来的困难和高强度的海上作业挑战,对学生的综合实践能力和科研素养培养是一次极好的训练,对学生的坚强意志是一次很好的磨炼,对学生的海洋保护意识是一次很好的教育。

为了实现多校的联合实践活动,尤其是海洋科学与其他野外实习不同的是,海洋的波潮流动性、生物多样性、时空变异性等更为复杂,海洋科学野外实践基地的建设比其他实习基地建设更需要多方面的协同。校际之间要紧密协同,不仅是基地建设过程中的仪器设备采购、场地环境改造等等都凝聚了三所牵头高校所有教师的智慧和

精力,在联合野外实践活动过程中,每个参与高校更是派出最强的指导教师团队,为基地的建设和学生培养付出艰辛和努力;校地之间要紧密协同,长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地有三条实习路线,牵涉到海洋、潮间带(泥相、沙相、岩相)等区域和海洋渔业局、当地政府、岛际交通主管部门、博物馆、企业、码头等等单位和部门,如果不能做到协同将无法顺利完成整个实践活动。

(二) 政策支持需持续,内涵建设需加强

基地通过三年多的建设,取得了积极的成效,得到了参与高校的师生一致好评,基地的开放共享能力和示范效应也在不断加强,这与国家自然科学基金委的基础人才培养基金项目大力支持是分不开的。由于国家科技计划(专项、基金等)管理机制的改革,使得原来国家自然科学基金委的理科基地等平台 and 野外实践能力提高等项目都划转给教育部管理,建议教育部能够给予这些平台和项目持续的支持,这对于创新人才的培养有着特殊重要的意义。当然基地建设高校也已经基本达成共识,通过各高校成立基地建设和运行专项,为基地可持续发展提供支持。

目前基地在条件建设等方面已经有了比较好的基础,但是基地的内涵建设工作还比较薄弱,包括用于学生野外实践教学系列教材的编著,海洋科学野外实践课程的建设(包括在线开放课程、教学视频等),学生科技创新项目的连续性(如定点定时的持续调查和分析),基地的国际化拓展、基地样品库的建设、教学科研成果的总结、基地与区域海洋生态文明的结合度等等工作

还有待进一步顶层设计和快速推进。

五、结语

高校联合野外实践教学是基础科学人才培养的一种新模式,其积极有效的成果已经在地理学、生物学、地质学等学科得到了实践验证^[2-4]。在国家自然科学基金资助下,厦门大学、中国海洋大学和浙江海洋大学共同实施了长江口及邻近海域海洋生物与生态野外实践基地建设项目,通过八个方面的实践与创新举措,加强校际资源优势互补和校地协同育人,将该基地打造成国内首个、功能齐备、开放共享的海洋科学综合野外实践基地,在学生实践创新能力培养中发挥了积极的作用,在国内外高校和社会中获得较好的评价,为海洋类专业人才的协同培养提供了新的思路和经验借鉴。

参考文献:

- [1]吴德星.以建设海洋强国为己任 培养高素质创新型人才[J].中国高等教育,2013(21):7-11.
- [2]郑祥民,周立旻,王辉,等.试行高校联合野外实践教学探索地理学人才培养新模式[J].中国大学教学,2013(5):86-88.
- [3]王国强,蒋德安,乔守怡,等.生物学野外实习的探索与实践[J].中国大学教学,2010(6):81-82.
- [4]何翔,华洪,赖绍聪,等.秦岭多学科综合性野外实习基地建设的探索与实践[J].中国地质教育,2012,21(1):44-46.

(责任编辑 袁 婷)