

海洋测绘实验教学研究保障研究

孙东磊, 刘天阳, 秦炎

海军大连舰艇学院, 辽宁 大连 116000

DOI:10.61369/ECE.2026060005

摘 要 : 海洋测绘是海洋科学、测绘工程专业的核心应用型学科, 兼具实践性、技术性与海洋特殊性, 实验教学是衔接理论知识与行业岗位实操的关键环节。完善的教学保障体系是提升海洋测绘实验教学质量、培养高素质海洋测绘技术人才的核心支撑。当前国内高校海洋测绘实验教学存在设备配置滞后、实训场景受限、师资结构失衡等诸多问题, 制约了实践育人成效。本文结合海洋测绘行业发展趋势与高校教学实际, 分析实验教学保障的核心内涵与现存短板, 从硬件设备、实训平台、师资队伍等维度, 提出系统性优化保障建议, 为高校海洋测绘实验教学改革、人才培养质量提升提供参考与借鉴。

关 键 词 : 海洋测绘; 实验教学; 教学保障; 实训平台

Research on the Guarantee of Experimental Teaching in Marine Surveying and Mapping

Sun Donglei, Liu Tianyang, Qin Yan

PLA Dalian Naval Academy, Dalian, Liaoning 116000

Abstract : Marine surveying and mapping is a core applied discipline for majors such as Marine Science and Surveying and Mapping Engineering, featuring practicality, technicality and marine particularity. Experimental teaching is a key link connecting theoretical knowledge with practical operations in industry positions. A sound teaching guarantee system is the core support for improving the quality of experimental teaching in marine surveying and mapping and cultivating high-quality marine surveying and mapping technical talents. At present, the experimental teaching of marine surveying and mapping in domestic universities faces many problems, such as backward equipment configuration, limited training scenarios and unbalanced faculty structure, which restrict the effectiveness of practical education. Combined with the development trend of the marine surveying and mapping industry and the actual teaching situation of universities, this paper analyzes the core connotation and existing shortcomings of experimental teaching guarantee. From the dimensions of hardware equipment, training platforms and faculty teams, it puts forward systematic optimized guarantee suggestions, aiming to provide reference for the reform of experimental teaching in marine surveying and mapping and the improvement of talent training quality in universities.

Keywords : marine surveying and mapping; experimental teaching; teaching guarantee; training platform

引言

随着我国海洋强国战略、海洋经济高质量发展战略的深入推进, 海洋资源勘探、海洋工程建设、海洋生态保护、海域权益维护等领域对海洋测绘专业人才的需求持续攀升。海洋测绘作为获取海洋空间地理信息、认知海洋环境的核心技术手段, 涵盖水深测量、海底地形地貌测绘、海洋重力测量、磁力测量、海域边界测绘等多项核心内容, 对实操能力、技术应用能力和现场处置能力要求极高^[1]。相较于传统陆地测绘专业, 海洋测绘作业环境复杂多变、设备专用性强、易受海洋水文气象条件制约, 仅靠理论课堂教学无法满足岗位能力培养需求, 实验实训教学成为专业人才培养的重要环节。

实验教学保障体系是保障海洋测绘实验教学有序开展、落实育人目标的基础体系, 涵盖硬件设备、实训场地、师资力量、教学资源、管理制度等多个核心要素, 直接决定实验教学的规范性、实效性和创新性。现阶段, 多数高校海洋测绘专业实验教学仍沿用传统保障模式, 难以适配多波束测深、机载雷达测深、无人船测绘等新型海洋测绘技术的教学需求, 存在教学与行业生产脱节、实操训练覆盖面不足、设备利用率低等问题^[2]。基于此, 本文系统梳理海洋测绘实验教学保障现状, 剖析核心问题, 构建全方位、常态化、数字化的实验教学保障体系, 助力海洋测绘专业实验教学保障建设与发展。

一、海洋测绘实验教学保障的价值

完善的实验教学保障体系是提升海洋测绘人才培养质量的关键支撑。从教学层面来看，能够破解海洋测绘实操难度大、海上实训受限多的教学难题，让学生熟练掌握各类专业设备的操作、数据采集与处理、误差分析等核心技能，弥补理论教学的局限性^[3]。从人才培养层面来看，可有效对接海洋测绘行业岗位标准，缩短学生岗位适应周期，提升学生就业竞争力。从学科发展层面来看，优质的实验保障能够支撑教学改革与科研创新，推动海洋测绘教学与前沿技术、行业生产深度融合，助力学科高质量发展^[4]。同时，完善的实训保障也为高校开展产教融合、校企合作育人提供基础条件，契合新时代职业教育、应用型本科教育的发展要求。

二、海洋测绘实验教学保障现存主要问题

（一）硬件设备配置滞后，更新迭代不足

海洋测绘专用设备价格昂贵、技术迭代速度快，是制约高校硬件保障的核心难题。目前多数高校海洋测绘实验室仍以传统单波束测深仪、多波束测深系统、简易测绘设备为主，机载雷达测深设备、智能无人测量船等新型智能化设备配置数量不足、覆盖率低^[5]。部分高校虽配备高端设备，但设备数量有限，难以满足全班学生分组实操需求，多以教师演示为主，学生实操参与度极低。同时，海洋测绘设备长期在潮湿、高盐雾环境下使用，损耗速度快，部分设备存在老化、精度不足、故障频发等问题，且设备检修、校准维护不及时，导致实验数据误差较大，严重影响实验教学效果。此外，配套的数据处理软件、误差分析系统等数字化软硬件更新滞后，与行业主流生产设备、技术标准脱节，造成学生所学技能与岗位实际需求不匹配^[6]。

（二）实训场景单一，海上实操教学受限

海洋测绘实验教学高度依赖海上实景实训，但海上实训存在诸多现实制约^[7]。一方面，多数高校缺乏专属海上实训场地，传统实训多依托临时海域开展，受风浪、潮汐、暴雨等海洋气象水文条件影响极大，实训时间难以固定，教学计划易被打乱^[8]。另一方面，海上实景实训成本较高，涉及船只租赁、设备运输、安全保障、人员调配、场地协调等多项费用，高校教学经费有限，无法开展常态化、规模化海上实训，学生海上实操机会较少。此外，部分高危、高难度、极端海况下的测绘作业无法通过实景实训开展，传统实验教学难以覆盖完整的岗位实操场景^[9]。同时，多数高校虚拟仿真实验平台建设滞后，仅开设少量基础仿真实验，未能构建覆盖设备安装、标校、数据采集、异常处置的全流程虚拟实训体系，无法弥补实景实训的短板。部分高校虽然研制了水深测量模拟仿真训练设备，并在一定实验教学场景进行推广应用，但对实操训练的评分系统还需进一步完善^[10]。

（三）师资队伍结构失衡，实操能力不足

双师型师资短缺是制约实验教学质量提升的重要因素。目前高校海洋测绘教学团队中，理论型教师占比偏高，多数教师擅长

理论授课和科研工作，但缺乏海洋测绘一线实操经验，对新型智能化测绘设备的操作技巧、现场故障处置、行业实操标准掌握不够熟练。同时，实验师资队伍职称、学历结构失衡，高级实验师、博士学历专业实验人员占比极低，实验教学团队的专业化、职业化水平不足、人员流动性过快。此外，高校缺乏常态化的师资培训机制，教师难以及时跟进海洋测绘前沿技术、新型设备和行业规范，教学内容更新滞后，实操教学指导能力无法适配行业发展需求。

三、海洋测绘实验教学保障体系优化策略

（一）优化硬件设备配置，健全设备运维体系

针对海洋测绘设备滞后、运维不足的问题，高校需构建“分级配置、定期更新、规范运维”的硬件保障体系。首先，结合专业人才培养方案和行业岗位需求，统筹经费投入，分层配置设备，基础型设备实现人手一套、分组实操，重点配备多波束测深系统、无人智能测量船、侧扫声呐等主流新型设备，同时配套更新专业数据处理、误差分析软件，保障教学内容与行业技术同步。其次，建立设备动态更新机制，结合海洋测绘技术迭代周期，定期淘汰老旧、精度不达标设备，引入智能化、自动化新型测绘设备。最后，完善设备运维管理制度，设立专职设备管理员，建立设备使用、检修、校准、保养全流程台账，定期对海洋测绘设备进行防潮、防腐蚀维护和精度校准，及时排查设备故障，延长设备使用寿命，提升设备完好率和利用率。同时，鼓励师生自主研发简易实验设备，降低教学成本，丰富实验设备类型，提升科研创新能力。

（二）构建多元实训平台，拓展实操教学场景

结合海洋测绘实训的特殊性，打造“校内实验室+海上实训基地+虚拟仿真平台”三位一体的多元化实训体系。一是深化产教融合，依托地方海洋资源，联合地方高校、海洋研究所、测绘企业、海事部门共建专属海上综合实训基地，固定实训海域和场地，解决海上实训场地不稳定、场景单一的问题，开展常态化实景实训。二是大力推进虚拟仿真实验教学建设，针对海上实训高成本、高风险、难复刻的痛点，搭建覆盖设备认知、安装标校、数据采集、异常处理、极端海况作业的全流程虚拟仿真实验平台，实现基础实验全覆盖、高危实验可开展、复杂实验可反复训练。通过虚拟仿真与实景实训互补，有效拓展实训场景，打破时空限制，提升学生实操熟练度。三是搭建校企共享实训平台，整合企业先进设备、场地资源，组织学生进入企业生产一线开展参观见学，进一步帮助学生加深对课堂理论知识理解和掌握。

（三）强化师资队伍建设，提升实操教学能力

优质师资是实验教学质量的核心保障，需全方位优化实验师资队伍结构。首先，完善师资引进与培养机制，优先引进具备海洋测绘一线从业经验的技术人才和高级实验师，优化师资职称、学历和专业结构。其次，建立常态化师资培训机制，定期组织教师参与海洋测绘新技术、新设备、新规范专项培训和实验室专业技术培训与交流，鼓励教师参加行业学术会议、技能竞赛，提升

专业实操能力。最后,探索构建校企双师教学方法,聘请企业资深技术专家、行业骨干担任校外实训导师,负责海上实训、综合实操项目的教学指导,弥补校内教师实操短板,全面提升实验教学的专业性和实践性。

(四) 丰富教学资源,完善规范化管理制度

在教学资源建设方面,组建专业教学团队,结合行业岗位标准和教学改革需求,编写针对性强的海洋测绘实操实验指导手册、案例教材,整合典型工程案例、设备操作视频、实训题库、误差处理方案等资源,搭建数字化教学资源库,实现资源共享、随时学习。同时,优化实验教学内容,删减陈旧验证性实验,增加综合性、创新性、工程性实验项目,结合海洋工程、海域监测等实际项目设计实训内容,培养学生的工程实践与创新能力。

在制度建设方面,构建全流程规范化管理制度。一是完善设备管理制度,明确设备领用、维护、报废流程,落实专人负责制,提升设备管理规范化水平。二是健全实验教学考核制度,构建“过程考核+实操考核+成果考核”的多元化评价体系,综合

评价学生的实操能力、团队协作能力和问题处置能力。三是强化安全管理制度,制定海上实训、设备操作专项安全规范,配齐安全防护设备,建立安全预警和应急处置机制,定期开展安全培训和应急演练,全方位保障实验教学安全有序开展。

四、结论

海洋测绘实验教学是培养高素质海洋测绘应用型人才的核心环节,完善的教学保障体系是提升实践教学质量的基础前提。当前高校海洋测绘实验教学存在硬件设备滞后、实训场景受限、师资结构失衡等突出问题,严重制约了人才培养质量。本文从硬件设备、实训平台、师资队伍、教学资源、管理制度多个维度,构建了全方位、系统性的海洋测绘实验教学保障体系,提出针对性的优化策略。未来,需持续结合行业技术发展和教学改革需求,动态优化实验教学保障体系,持续深化产教融合、科教融汇,推动海洋测绘实践育人质量持续提升。

参考文献

[1] 阳凡林. 培育海测人才深耕“蓝色沃土”[N]. 人民日报, 2025-01-22(012).

[2] 阎德平, 武同元, 蔡悦. 多波束水深测量在虚拟仿真教学模式下的改革与探究 [J]. 实验科学与技术, 2025, 23(04): 78-83.

[3] 张鹏辉, 谈明轩, 吴峰, 等. 虚拟仿真技术与海洋科学类实践教学的融合路径研究 [J]. 实验科学与技术, 2023, 21(02): 112-117.

[4] 李洪平, 王艳慧. 海洋测绘学科体系及其专业建设的探讨 [J]. 测绘通报, 2015(S1): 156-159.

[5] 王健, 刘军. 应用型高校海洋测绘实践教学体系构建与优化 [J]. 海洋技术学报, 2024, 43(01): 102-107.

[6] 杨元喜, 徐天河, 薛树强. 我国海洋大地测量基准与海洋导航技术研究进展与展望 [J]. 测绘学报, 2017(1): 1-8.

[7] 阳凡林, 卢秀山, 于胜文, 等. 海洋测绘专业教育的发展现状 [J]. 海洋测绘, 2017(2): 78-82.

[8] 黄征凯, 赵泽惠, 聂启祥, 等. 面向 PNT 应用需求的实践创新能力培养体系探索 [J]. 导航定位学报, 2022, 10(4): 197-202.

[9] 魏冠军. 以学科技能竞赛为载体的测绘专业人才实践创新能力培养探索 [J]. 高教学刊, 2020(7): 34-36, 39.

[10] 花向红, 邹进贵, 王中全, 等. 测绘工程大学生科技创新团队的构建研究与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(2): 261-263, 279.