

面向海洋强国战略的创新应用型测控技术与仪器专业人才培养模式探索

张颖颖 刘洪宁* 赵娜 于振 万俊贺

齐鲁工业大学（山东省科学院）海洋技术科学学部，山东 青岛 266399

[摘要]随着海洋强国战略持续推进，我国海洋智能感知、海洋观探测、海洋工程技术与仪器装备迎来快速迭代升级，海洋产业对兼具扎实测控技术与仪器功底、海洋工程适配能力与创新研发素养的复合型应用型人才需求持续增长。齐鲁工业大学立足国家海洋强国、山东海洋强省建设需求，测控技术与仪器专业设海洋测控方向，依托研究所海洋科研平台、山东海洋高新企业与涉海科研院所资源，构建“竞智-双师-实战”三维联动产科教协同育人新模式，形成“认知积累-实践锤炼-创新迭代”的完整育人生态。该模式可为地方高校海洋类工科专业创新应用型人才培养改革提供实践参考。

[关键词]海洋强国战略；测控技术与仪器；海洋测控；产科教协同；人才培养模式

DOI: 10.33142/fme.v7i8.20456

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

Exploration on the Training Mode of Innovative and Applied Talents for the Major of Measurement and Control Technology and Instrument Facing the Maritime Power Strategy

ZHANG Yingying, LIU Hongning*, ZHAO Na, YU Zhen, WAN Junhe

Faculty of ocean technology science, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Qingdao, Shandong, 266399, China

Abstract: With the continuous advancement of China's maritime power strategy, marine intelligent sensing, marine observation and detection, marine engineering technologies and instrument equipment have witnessed rapid iterative upgrading. The marine industry has a growing demand for compound and applied talents who possess solid professional foundations in measurement and control technology and instruments, adaptive capabilities for marine engineering, and innovative research and development literacy. In response to national requirements for building a maritime power and Shandong's strategy of developing a strong marine province, Qilu University of Technology has established a marine measurement and control track under the major of Measurement and Control Technology and Instrument. Relying on the marine scientific research platforms of its research institute, Shandong's high-tech marine enterprises and marine research institutes, the university has constructed a new three-dimensional collaborative education model of industry-university-research integration featuring "competition-driven intelligence, dual-qualified teachers, and practical training", forming a complete talent cultivation ecosystem of "cognitive accumulation — practical training — innovation iteration". This model can provide practical references for the reform of innovative and applied talent training in marine engineering majors of local universities.

Keywords: Maritime Power Strategy; Measurement and Control Technology and Instrument; Marine Measurement and Control; Industry-University-Research Collaboration; Talent Training Mode

引言

在海洋强国与海洋强省战略深入实施背景下，国内海洋资源开发、生态环境监测^[1]、海洋智能装备制造等产业加速转型升级。2025年，生态环境部印发了《国家生态环境监测网络数智化转型方案》，明确提出了海洋监测网络数智化转型的方向，包括船载走航自动监测、无人自动实验室等具体路径^[2]。山东省作为海洋经济大省，海洋传感器、海洋环境监测装备、海上智能检测设备产业规模持续扩

张，对海洋测控领域工程技术人才供给提出更高现实要求。

测控技术与仪器专业（以下简称测控专业）是融合精密机械、电子测控、智能传感、自动控制等多领域知识的交叉工科专业。2017年，以山东省委省政府组建新的齐鲁工业大学（山东省科学院）为契机，学校依托山东省科学院海洋仪器仪表研究所在海洋环境监测技术与仪器装备领域六十余年科研积累，整合海洋技术科学学院优质教学资源，深化产科教融合，牵头建设海洋领域全国重点实

验室等优质平台。测控技术与仪器专业设海洋测控特色方向。相较于常规工业测控方向,海洋测控方向直面海洋高湿、高压、强腐蚀的复杂工况。

齐鲁工业大学测控专业建设初期面临问题:课程内容偏重通用工业测控理论,缺少海洋工况适配、海洋仪器研发、海上实景操作等特色教学模块,学生对海洋测控行业标准、技术难点认知较为匮乏。同时,实践教学多以校内模拟实验为主,缺少海上实测、海洋仪器产业化调试、科研项目实战等真实工程训练场景,学生处置复杂海洋工程问题的能力普遍不足^[3]。此外,产科教融合深度不足,校内教师深耕基础研究与科技研究领域,但部分教师缺乏海洋企业、行业一线工程落地经验,企业技术师资参与日常育人的常态化机制尚未完善,科研成果难以有效转化为教学资源,存在产教、科教“两张皮”的现象^[4]。实践育人环节不成体系,导致毕业生通用测控基础扎实,但海洋专项能力与工程创新素养偏弱,难以满足山东海洋高端装备产业的用人需求。

产科教融汇是新时代工科专业提升应用型创新人才培养质量的重要路径,能够有效打通高校教学、科研创新与产业应用的壁垒,实现育人资源的整合优化与精准赋能^[5]。立足海洋强国、海洋强省战略的人才需求导向,齐鲁工业大学测控专业依托山东区域海洋产业集群、学部涉海科研平台与校企合作资源,重构原有人才培养体系,创新打造“竞智-双师-实战”三维联动育人模式,提升学生通用测控能力与海洋专项工程能力,实现人才培养与山东海洋产业技术升级、海洋科技创新发展的精准对接。

1 海洋测控方向人才培养定位与现存育人问题

1.1 专业人才培养定位

齐鲁工业大学坐落于山东,背靠山东半岛海洋产业集群优势,依托海洋技术科学学部学科平台,结合海洋装备国产化、海洋监测智能化的行业发展趋势,测控技术与仪器(海洋测控方向)明确了特色化人才培养定位。专业以立德树人为根本任务,面向山东省海洋环境立体监测、海洋智能装备研发、海洋传感仪器设计、海上智能检测等核心领域,培养具备扎实测控、精密仪器、电子信息、智能感知理论基础,熟悉海洋复杂作业环境与行业技术规范,能够独立从事海洋测控仪器设计研制、设备标定测试、海上设备运维、海洋数据智能分析及装备技术优化创新的高素质创新应用型人才,为山东区域海洋产业转型升级和海洋强国战略落地提供人才支撑与技术保障。

1.2 传统育人模式现存核心问题

结合对山东涉海仪器装备企业行业调研与齐鲁工业

大学测控专业多年教学实践来看,海洋测控人才培养模式初期存在明显结构性短板,直接影响人才培养质量与岗位适配度。其一,培养体系缺乏阶梯性设计,本科四年教学衔接不够紧密,低年级侧重理论知识灌输,专业兴趣启蒙与基础实操训练薄弱;中高年级创新竞赛、大创项目、工程实践分散开展,未形成循序渐进的能力成长链条,学生专业能力提升较为零散。其二,师资育人结构适配性不足,校内学术师资科研能力突出,但产业实操经验欠缺,山东省内海洋仪器企业高级工程师、一线技术专家难以深度参与日常教学、过程指导与学业考核,双师协同育人的优势未能充分发挥。其三,实践教学场景单一固化,现有实训多依托校内模拟实验室开展,缺少海上实景作业、产业化设备调试、精密仪器现场标定等特色实训场景,教学内容与真实海洋工程工况脱节。其四,教学资源更新滞后,海洋测控领域前沿科研成果、山东海洋产业新技术与新工艺未能及时转化为课堂教学内容,课程内容更新滞后于行业技术迭代,人才培养的前沿性与创新性不足。

2 三维联动产科教协同育人模式整体架构

紧扣齐鲁工业大学测控专业交叉性、工程性、实战性的特点,贴合海洋强国、海洋强省战略下海洋智能装备、精准海洋观测的产业需求,本专业打破教学、科研、产业相互不匹配的育人壁垒,构建以竞智启新、双师赋能、实战砺技为核心的三维联动实践育人体系。三大维度互为支撑、闭环赋能,形成完整的创新应用型人才培养逻辑:以分层竞智培养夯实学生创新思维与专业基础,解决学生能力成长碎片化问题;以双师协同指导打通校企育人壁垒,精准对接山东海洋产业技术标准与岗位需求;以海洋实景实战锤炼学生工程实操与复杂问题解决能力,实现理论知识、创新能力向海洋工程应用能力的高效转化。最终构建“认知积累-实践锤炼-创新迭代”的全链条育人生态,精准适配海洋测控领域创新应用型人才培养需求。

3 三维联动协同育人模式的具体构建路径

3.1 分层递进竞智育人,构建阶梯式能力成长体系

结合测控技术与仪器专业四年学制特点与学生认知规律,依托学部设立海洋竞智创研室平台,整合学校涉海科研成果与教学资源,构建贯穿本科四年的递进式创新实践培养路径,形成兴趣启蒙、基础夯实、专长突破到综合赋能的阶梯式成长体系,实现全覆盖、分层化、精准化育人。

大一、大二侧重专业启蒙与基础夯实,针对新生专业认知薄弱的问题,通过组建专业兴趣小组、开展基础测控实验与山东海洋装备企业行业调研等轻量化实践活动,帮

助学生掌握测控、传感、电子技术等专业基础,熟悉海洋仪器装备行业发展现状,破除专业认知壁垒,筑牢学习根基。大二、大三聚焦专长发掘与创新提升,以学科竞赛、大创项目为核心载体,围绕海洋传感器设计、海洋仪器调试、海洋数据智能处理等核心方向开展专项训练,引导学生将通用测控技术适配海洋复杂工况,锻炼创新设计、问题研判与方案迭代能力。大三、大四侧重工程落地与综合赋能,依托山东海洋企业真实研发项目、学部海洋科研课题开展实战训练,所有毕业设计选题均取自产业一线与科研实战场景,聚焦行业技术痛点,切实锤炼学生复杂海洋工程问题处置能力。同时,专业依托学部百余项省部级、国家级海洋科研成果,将前沿技术、工程案例拆解融入阶梯式培养全过程,持续更新贴合海洋行业新技术的教学内容,保障分层育人体系与时俱进、落地见效。

3.2 校企双师协同赋能, 构建数字化精准指导机制

针对测控专业工程性强、行业壁垒高、技术迭代快的特点,为破解校企育人衔接不畅、指导过程松散等痛点,齐鲁工业大学测控专业深度整合产科教师资源,组建复合型双师育人团队,搭建数字化管理体系,形成规范化、精准化的协同育人机制。专业整合校企优质师资力量,组建专业化双师育人队伍,遴选海洋技术科学学部深耕精密测控、智能传感、海洋观测技术的研究所学术骨干,负责夯实学生理论基础、培育科研创新思维;同时联动山东省内海洋仪器企业、海洋装备产业联盟单位,选聘长期从事海洋仪器研发、工程落地、技术迭代的工程师担任企业导师,精准对接行业技术标准、海上作业工况与岗位核心需求。双师团队优势互补、分工协同,形成“理论科研+产业实操”的全方位指导模式,师生配比优化至 1:6,实现学生个性化、精细化全程指导。

在此基础上,搭建数字化育人管理平台,实现师生双向匹配、指导过程留痕、项目成果台账管理、考核评价溯源可查,有效解决校企育人信息不对称、过程管理碎片化问题。依托校企长效师资融汇机制,双师团队全程覆盖课程实训、学科竞赛、项目研发、毕业设计等全部育人环节,精准弥补学生海洋工程实操短板,形成协同高效的育人格局,为育人质量管控与教学优化提供坚实支撑。

3.3 海洋实景实战砺能, 打造特色化实践育人场景

立足测控专业强工程、强实操、强场景的学科特质,依托齐鲁工业大学校内外多维优质平台资源,打造海上实景观测、仪器产业化调试、科研项目创新三位一体的特色实战育人场景,全方位强化学生工程实操与创新能力。校外深度对接山东半岛海上科考平台、海洋大数据平台等高

端资源,校内充分盘活学部海洋科学实验站、仪器加工制造中心等自有载体,搭建高能级、实景化的实践育人平台矩阵。教学实践中,组织学生依托海上实验趸船、海洋监测浮标开展海上实景演练,参与海洋环境参数监测、设备校准、信号调试等实操工作,熟悉海上复杂工况与行业作业规范;依托产业化合作平台开展海洋传感器、智能浮标、海上监测终端等设备的装配、调试、标定全流程实训,让学生完整掌握海洋测控仪器生产工艺与核心实操技能;依托学部国家级、省部级重点科研项目开展模块化创新训练,引导学生深度参与项目研发迭代、系统优化与试验测试,推动通用测控技术与海洋特殊场景深度融合。同时,专业依托多项国家级、省部级科研成果,开发海洋测控虚拟仿真教学平台、特色教学案例与专属实训讲义,配水下航行器、高精度传感器等高端实训设备,以优质平台、硬件与科研资源全面赋能实景实践教学,构建完备的海洋特色实践育人体系。

4 结语

立足海洋强国、海洋强省战略对海洋高端测控创新应用型人才的迫切需求,本研究结合齐鲁工业大学科教融合办学特色,创新构建“竞智-双师-实战”三维联动产科教协同育人模式。通过搭建分层递进的创新培养路径、完善校企双师协同指导机制、打造海洋实景化实战育人场景,整合师资、平台、科研成果等多维育人资源,有效破解了传统测控专业海洋特色弱化、产教融合浅层化、实践育人同质化、创新培养不足等核心问题。教学实践证明,该育人模式能够有效夯实学生通用测控专业基础,强化学生海洋工程实操能力与创新研发素养,实现人才培养与山东海洋测控产业需求、海洋科技创新需求的精准匹配,全面提升专业人才培养质量。

基金项目: 山东省本科教学改革研究项目重点项目(面向海洋强国战略的创新型海洋类人才培养模式改革与实践, No: Z2024166); 山东省本科教学改革研究项目重点项目(面向海洋强国战略的海洋信息工程专业创新应用型人才培养改革与实践, No: Z2025242); 省级研究生教改面上项目(海洋强国视域下研究生培养的科教融合模式探索与实践, No: SDYJSJGC2025045); 齐鲁工业大学校级教学研究与改革项目重点项目(海洋类专业“六有两真”课堂教学模式创新与应用, No: 2024zd22); 齐鲁工业大学校级教学研究与改革项目校级招标类(重大)项目(高校“四新”建设和科教产融合人才培养模式研究与实践, No: Z202301-3); 齐鲁工业大学校级教学研究与改革项目一般项目(大语言模型赋能数据驱动的教学决策系

统探索与应用, No: 2024yb35)。

[参考文献]

- [1]漆随平,厉运周.海洋环境监测技术及仪器装备的发展现状与趋势[J].山东科学,2019(5):21-30.
- [2]王延斌,井水,厉运周.中国工程院院士王军成:海洋监测要“看得见”更要“看得懂”[N].科技日报,2026-08-05(005).
- [3]李辉,王加安,张美凤,等.“产教融合”背景下地方高校仪器类专业人才培养模式探索与实践:以常州工学院测控技术与仪器专业为例[J].科技视界,2020(16):39-40.
- [4]张铮.“产教+科教”双融合的测控专业创新人才培养模

式探索——以上海海洋大学为例[J].中国教育技术装备,2024(2):134-144.

- [5]邓莎莎.产教融合与科教融汇的耦合机制与实践路径——以新能源汽车专业人才培养为例[C].河南:郑州市社会学学会,中原工学院法学院(知识产权学院),2026.

作者简介:张颖颖(1979—),山东青岛人,齐鲁工业大学研究员,博士,从事海洋环境智能感知技术、智能监测仪器装备研制、检测与自动化装置、海洋信息探测与处理领域研究;刘洪宁(1989—),山东青岛,齐鲁工业大学副教授,博士,从事海洋声学研究。