

新时代工科生就业能力提升路径研究

——基于产业需求与人才供给侧改革的双向视角

杜世欣 陈 燃 傅毅鹏 于洪洋

(哈尔滨工程大学, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要: 在全球范围内的科技革命与产业变革浪潮中, 我国目前正在全力推进新型工业化战略部署, 针对新时代工科人才提出更高的要求。本文以哈尔滨工程大学教育教学为例, 从产业需求侧和高校人才供给侧双向视角出发, 通过构建产业需求能力图谱, 深入剖析不同工程技术领域岗位对工科大学生的能力要求, 进而提出高校应围绕的战略导向所重构课程体系、对应企业需求培养核心胜任力、构建实践教学体系以及推进师资队伍与教学模式改革等多角度就业能力提升路径, 旨在为高层次工程技术人才培养提供科学决策参考, 使高校精准输送符合产业需求的工科人才。

关键词: 工科大学生; 就业; 人才供给侧改革; 校企协同

一、引言

在新一轮全球科技革命及产业变革的总体背景下, 中国正在加速推进新型工业化战略部署。《中国制造 2025》明确提出要“建设高素质制造业人才队伍”, 教育部《新工科研究与实践项目指南》要求构建“产学研用深度融合的工程教育体系”。哈尔滨工程大学作为“三海一核”(船舶工业、海军装备、海洋开发、核能应用)领域特色鲜明的高校, 目前该领域工科大学生就业市场呈现高需求与学科特色耦合”的鲜明特征。教育部《关于加快推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》明确指出, 工科人才培养需强化“服务国家战略需求”的导向。本论文基于产业需求和高校人才培养模式, 基于哈尔滨工程大学办学特色与实际, 深入访谈工科大学生 60 余人, 调研相关工科需求企业 20 余家。系统的对工科生能力培养与产业需求的相关匹配机制, 本文为高层次工程技术人才培养提供决策性参考意见, 同时致力于为新时代工科大学生的就业能力提升探寻切实可行的路径支持。

二、产业需求侧能力图谱构建

为方便深入洞悉企业的招聘标准和对于工科大学生相关专业能力要求。针对不同工科工程技术领域就业市场, 选择其中一部分传统典型的相关岗位进行剖析

(一) 以水声工程专业相关岗位进行分析

水声工程是一级学科船舶与海洋工程的二级学科, 在国防工业领域和国民经济建设领域应用十分广泛^[1], 以本专业研究生毕业生的相关对口岗位进行调研, 基于职业探索和能力对标框架发现, 水声工程领域岗位对人才的核心要求高度聚焦于专业深度与工程实践能力的紧密配合。

根据专业背景需求, 需要相关人才是水声工程、通信系统、信号处理等相关专业博士及以上毕业生, 同时掌握信号与系统、数字信号处理等核心课程, 熟悉傅里叶变换、滤波器设计等理论知识能力, 凸显改领域高端技术研发的定位, 同时具备熟悉海洋声场建模与仿真, 具备声呐系统仿真及硬件开发的科研能力。

在技术技能层面, 从业者不仅需要熟悉无线通信、水声信号处理、阵列信号处理、数字信号处理、无线网络、声场分析等技术体系的熟练程度, 精通 MATLAB、C++、OpenCV、NS2/3、GPU 编程等工具链, 同时具有海洋声场项目研究经历或全国大学生水声通信竞赛获奖经历。在综合能力方面, 从业者需要技术表达清晰(如信噪比优化方案表述)、团队协作能力(跨学科项目协调经验)、业务沟通能力, 同时具有较好的抗压心态。个人素养方面需要热爱祖国、人民和社会主义, 秉持乐观心态、拥有健康体魄以及出色的文字表达能力和业务沟通能力。

(二) 船舶与海洋工程专业相关岗位

根据对于相关企业招聘信息内容的研究, 船舶发动机研发工程师岗位聚焦在燃气轮机技术研发与工程实践, 专业要求轮机工程、动力工程等相关专业, 学历为硕士及以上学历, 需要熟练掌握 CAD/UG、MATLAB/Fluent 等工具链, 具备燃气轮机新技术研究、型号研制、项目全流程管理及技术支持能力。核心胜任力方面, 需要具有燃烧室优化、多物理场仿真等的技术创新力; 项目论证、专利申报、标准编制的工程实践力及组织协调、团队协作、跨学科沟通的综合软实力。招聘本专业企业以中国船舶集团下属 703 所、711 所、725 所等为核心, 强调“为船为海为国防”的毕生信念, 通过校企联合实验室—703 所“燃气轮机联合实验室”和实战项目—LNG 船舶动力系统设计, 以培养兼具扎实性与工程落地能力的复合型人才。

(三) 航空发动机工程师岗位分析

航空发动机作为一种典型技术密集型产品, 航空发动机高温、高压、高转速和高负载等苛刻复杂的工作环境, 使得其设计、加工及制造能力都有极高要求^[2]。企业在招聘时, 更看重应聘者的学科基础、创新思维以及软件应用能力。应聘者需要掌握流体力学、热力学等相关理论, 并具备使用工业软件进行建模与仿真的能力。同时, 由于研发过程中需要与不同团队紧密合作, 团队协作能力和抗压能力也是用人单位重点考察的因素。

从高校角度来看, 不但需要强化学生的学科理论基础, 还应快速推动工程软件的教学应用, 以通过实践项目式的教学为例, 提升学生实际操作动手能力。另一个关键是学生创新能力的培养, 高校应通过开放式实验、科研竞赛等途径, 激发学生的创新思维, 培养他们解决实际问题的能力。

(四) 乏燃料后处理工程师岗位分析

在核能与材料工程领域, 乏燃料后处理工程师需要具有技术开发与优化、工业设计与实施、辐射安全与管理等关键技术职责; 因岗位情况特殊, 从业者要承担设备维护与操作、质量控制与监督的基本要素。从业者不仅需要要有充实的理论知识, 同时还需要丰富的实践经验、质量控制能力和综合素养能力。后处理人才培养要充分发挥涉核企事业单位的重要作用, 促进科教融合和产教融合, 建立产学研用相结合的后处理人才培养方式, 创新体制机制, 健全培养体系^[3]。高校在教学环节需要加强实践环节, 从而提升学生实际操作能力和综合素质, 以便应对该岗位的人才需求。

三、高校人才培养能力提升路径

围绕哈尔滨工程大学“三海一核”战略需求以导向, 积极推动专业课程体系建设, 构建“船舶动力—海洋工程—核能技术”三级交叉课程群, 强化专业纵深布局。高校针对行业前沿技术, 加快增设《智能船舶系统设计》《深海装备材料学》《核反应堆

安全分析》等相关行业需求类课程,确保学生深入掌握专业核心理论与关键技术。此外,推行“模块化选修制”,允许学生结合个人生涯需求,选择“海洋能源开发”“极地工程装备”等特色方向。以动力与能源工程学院为例,其开设的“氢燃料电池船舶动力”课程,已有效促进学生科技创新能力的培养,并推动竞赛成果向工程应用转化。如图1所示,为高校人才培养能力提升路径图。

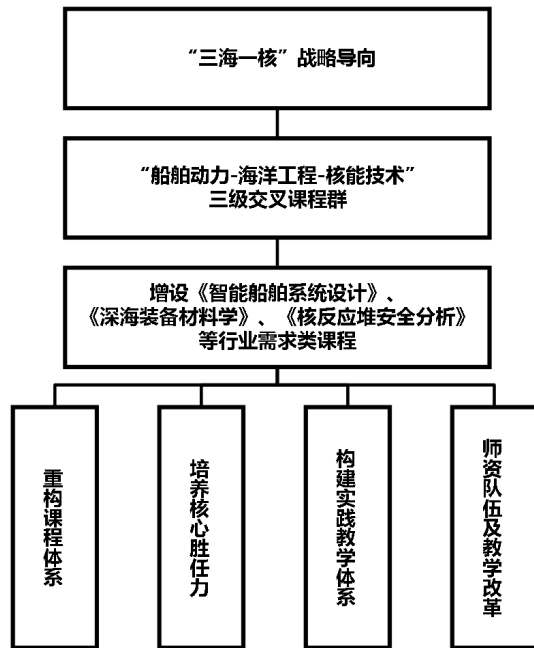


图1 人才培养路径图

(一) 以学校战略为导向, 重构课程体系。

以学校战略为基础,在新经济的大背景下,传统产业的新技术、新业态、新产业和新模式发展趋势促进了学科交叉与跨界整合,推动工科专业之间、工科与其他学科专业深度融合,构建多学科交叉融合的教育体系是培养面向“新工科”人才的关键之一,因此高校需要深化改革跨学科培养模式,引入人工智能、物联网等交叉学科课程。例如,将《Python编程与信号处理》列为机械工程专业的必修课程,以提升学生的计算思维与数据分析能力。此外,依托“学科交叉项目库”,加强不同学科间的协同育人,如水声工程专业与计算机学院联合开设《智能声呐系统开发》,覆盖信号处理、嵌入式开发与算法优化等关键领域,培养学生的系统集成能力与工程创新素养。

(二) 对应企业需求, 培养学生核心胜任力

针对水声工程领域的毕业生,胜任力方面需要具有优异的学习成绩、扎实的水声基础技能、参与海洋声场研究项目的经历、参加声学相关竞赛并获奖、具备良好的沟通表达能力和团队协作能力。高校应该积极鼓励学生投身于科研项目和一流学术竞赛中,再项目和比赛中提升自身的工程实践能力,同时,加强校企合作使学生有更多机会接触真实工程场景,提高其综合素质。

对于航空发动机领域的毕业生而言,要求具有学科理论基础、软件编程能力、创新思维、团队协作能力。高校在课程设置上应该引入更多的计算机仿真课程,通过项目式学习(PBL)培养学生的创新能力,同时,通过加深校企合作抑或是企业实习项目,使学生在一线真实的工程环境中锻炼自己的团队协作能力。

(三) 构建“全链条”实践教学体系

实践教学与理论教学是专业培养方案的两个重要方面。构建与理论教学相辅相成的实践教学体系,有助于学生在更好地掌握专业理论知识的同时学以致用,提高实际动手能力,分析解决问

题能力。高校需要依托虚实结合的仿真平台,构建出高效可靠的工程实践教育教学体系,从而提升学生的工程应用能力和创新能力。以船舶与海洋工程领域为例,投资建设“数字孪生船舶实验室”,集成CAD/CAE/VR等先进技术,从模型设计到动态仿真实现全流程覆盖。在虚拟环境中,学生可以模拟“冰区航行器破冰过程”及“LNG船动力系统全生命周期运维”等复杂的工况,提升学生对于工程复杂问题的系统分析与相应的解决能力。同时,将开发的“MATLAB/Fluent联合仿真平台”应用在水声工程学科的教学方案中,如“拖曳阵声呐波束成形”实验,替代传统的纸笔推导,提高教学的直观性和工程实践导向。

此外,高校强化校企协同的实践项目机制,有力推动科研成果切实贴合产业需求,与中船703所、711所等科研院所深度合作,积极推行“订单式培养”模式,使学生能够参与工程的一线研发。例如,船舶发动机领域的学生参与了相关项目,全过程的参与完成从CFD仿真到实物样机测试的研发流程;在水声探测工程方向的学生,联合715所开发“深渊装备声呐系统”,并将该技术应用于“奋斗者号”维保体系。为进一步增强实践教学的针对性,建立“企业导师制”,聘请行业专家深度参与课程设计。如725所工程师主导《舰船腐蚀防护工程案例研讨》,并将企业导师指导环节纳入毕业论文答辩体系,切实实现产学研深度融合。

(四) 推进师资队伍与教学模式改革

高校在新时代大背景下需要大力加强“双师型”教师队伍建设,积极落实推动工程实践与教学深度融合。实施“工程师进课堂计划”,聘请行业专家承担实践课程教学任务,同时建立教师“企业挂职”机制,要求工科教师定期参与企业项目,提升工程实践能力。在教学模式,高校需要推行OBE(成果导向)理念,基于岗位能力图谱反向设计课程体系,例如水声工程专业对标“拖曳阵声呐系统设计”岗位,设置《阵列信号处理》等核心课程,船舶与海洋工程专业围绕“LNG船动力系统设计”任务,整合《流体力学》《热力学》等课程,实现学科融合与能力导向培养,提升人才培养的针对性与实效性。

四、结语

新时代背景下,工科大学生的就业竞争力呈现出多维度特点。数据分析表明,目前就业能力不仅取决于专业知识深度,更依靠工程实践能力、学科交叉融合能力以及产业合适度等因素。高校作为人才培养的一线阵地,需紧密对接国家战略需求与行业发展方向,加速建设完善且科学的课程系统,不断健全“全链条”实践教学体系。高校持续深化校企共同育人模式,提升人才培养的全面度、精准度和有效性。同时,通过大力加强“双师型”师资队伍建设和推进OBE教学模式改革,强化以成果为导向的人才培养体系,确保工科生毕业后具备扎实的专业知识素养和较强的工程创新能力。未来,高校需要持续优化人才培养模式,进一步强化学科与行业的深度交融,为国家新背景下制造业和战略性新兴产业持续输送高水平工科领域技术人才。

参考文献:

- [1] 张爱琴,张建广.基于岗位能力培养的航空发动机制造技术专业课程体系构建[J].河北职业教育,2021,5(03):95-97+108.
- [2] 徐真,吴王锁.乏燃料后处理人才培养的机遇、现状和建议[J].高等理科教育,2022,(01):48-55.
- [3] 鄢志丹,华陈权,耿艳峰.基于“项目”的四年一贯式实践教学模式研究[J].高教学刊,2023,9(15):42-45.DOI:10.19980/j.cn23-1593/G4.2023.15.011

课题名称:胜任力模型视域下工科专业硕士研究生就业能力提升研究。

来源:黑龙江省教育科学规划领导小组2024年度省教育科学规划课题

编号: GJE1424002