

DOI: 10.16750/j.adge.2022.08.001

面向国家重大需求的高层次专业人才 产教融合培养探索与实践

汪劲松 张 炜

摘要: 产教融合是培养面向国家重大需求的高层次专业人才的重要途径。阐述了产教融合的内涵特征及其重要作用,针对高层次专业人才培养中存在的问题,西北工业大学构建了面向国家重大需求的“一三四”(一个格局、三链融通、四维支撑)高层次专业人才培养体系,取得了较好的育人成效。通过学校的实践探索,总结实践经验,以期为完善高校研究生教育体系提供参考和借鉴。

关键词: 国家重大需求;产教融合;研究生教育

作者简介: 汪劲松,西北工业大学校长,教授,西安 710072;张炜,西北工业大学党委书记,教授,西安 710072。

习近平总书记强调,研究生教育要适应党和国家事业发展需要,瞄准科技前沿和关键领域,完善人才培养体系,加快培养国家急需的高层次人才。改革开放 40 多年来,我国研究生教育不断发展壮大,实现了立足国内自主培养高层次人才的战略目标,为国家现代化建设提供了有力支持^[1]。全国研究生教育会议召开后,国家对深化研究生教育改革、培养高层次专业人才做出了一系列重要部署,《关于加快新时代研究生教育改革发展的意见》(以下简称“《意见》”)指出,“以国家重大战略、关键领域和社会重大需求为重点,增设一批硕士、博士专业学位类别”“完善‘双一流’建设动态监测与调整机制,引导建设高校和学科主动服务国家重大战略需求”,要求“强化产教融合育人机制,加强专业学位研究生实践创新能力培养”;《专业学位研究生教育发展方案(2020—2025)》(以下简称“《方案》”)要求专业学位研究生教育以产教融合为鲜明特征,面向国家重大战略,面向行业产业当前及未来人才重大需求,培养某一专门领域的高层次应用型未来领军人才。

长期以来,西北工业大学始终心怀“国之大者”,聚焦国家重大战略需求,近年来积极探索选拔招收承担国家重大工程任务的技术骨干,以及基础扎实、愿意投身工程实践和生产一线的优秀本科生攻读工程博士学位。发挥“三航”(航空、航天、航海)领

域特色优势,实施产教融合专项班定制化培养模式,培养理论功底扎实、实践经验丰富、创新能力突出、善于解决复杂工程技术难题的工程创新领军人才,不断深入探索面向国家重大需求、产教融合培养高层次专业人才的特色发展之路。

一、产教融合的内涵特征及其重要作用

目前,国内外对产教融合的研究与实践相对丰富,产教融合在不同发展阶段、不同国家具有各自的内涵特征。美国以市场需求为导向,通过校企合作,促进学生的学习与工作相互结合,推动高等工程教育改革不断回归工程本质^[2];德国以“二元制”开展产教融合,由企业选拔学生并提出培养要求,推荐学生到合适的学校就读,实现人才供需双向对接^[3];日本推行“产学官合作”模式,通过政府及地方公共团体提供制度及预算财政支持,推动大学等教育研究机构和产业界联合培养高层次人才^[4]。

回顾我国产教融合发展历程,2014年,国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》在国家层面提出“产教融合”的概念^[5]。2017年,国务院办公厅发布《关于深化产教融合的若干意见》,产教融合正式上升为国家重大战略和改革举措。2020年,《方案》提出产教融合是专业学位研究生培养的鲜明特征,主要体现在:①进一步突出育人功能,要坚持

正确育人导向,加强思想政治教育,涵养学生的矢志报国情怀,强化学术道德和职业伦理教育,提升未来职业发展能力,实现德智体美劳全面发展。②进一步强化需求导向,要推动行业企业全方位参与人才培养,将人才培养与用人需求紧密对接,设立用人单位“定制化人才培养项目”,培养行业企业急需的高层次专业人才。③进一步强调保障支撑,要依托产教融合型企业和产教融合型城市,建设研究生联合培养基地,校企共同制定培养方案、开设实践课程和编写精品教材,培养实践创新能力。

当前,新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展,在前沿和高精尖科技领域,国际竞争日趋激烈,一批关键技术亟待突破。从表面上看,“卡脖子”问题卡的是技术、是创新,但究其根本卡的是人才,需要更多的卓越工程师^[6]。要培养高层次专业人才,必须加大力度深化产教融合,促进教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接,为实现高水平科技自立自强提供重要支撑。

二、高层次专业人才培养存在的主要问题

2020年,我国研究生招生规模突破110万,已成为研究生教育大国;授予专业博士学位2666个、专业硕士学位369459个,分别是2012年的2.03倍和4.19倍,而同期授予学术型博士学位数量为专业博士学位数量的1.26倍,学术型硕士学位授予数还减少了15.46%,专业研究生教育的规模快速扩大^[7]。当前,专业学位研究生教育的规模和结构正在发生深刻变化,在服务国家战略需求、实现高质量发展等方面面临新的要求和挑战,高层次专业人才培养主要存在以下三方面问题:

1.思想政治教育内涵挖掘不够,价值塑造作用发挥不充分

“为谁培养人、培养什么人、怎样培养人”始终是教育的根本问题。面向国家重大需求的行业大多具有工作强度高、任务难度大、产出成果周期长等特点,要求从业人员必须具备更加坚定的理想信念和坚忍不拔的毅力,必须具备立大志向、上大舞台、入主战场、干大事业的优秀品质,必须具备甘坐冷板凳、十年磨一剑的奉献精神。研究生思维活

跃、思想相对成熟、知识储备相对丰富、学术志趣强、研究方向广,正处于人生追求、事业选择的关键时期,这就对高校在挖掘研究生思想政治教育内涵方面提出了更高要求。传统的单一思政课程,或照本宣科、大水漫灌式的授课方式开展思想政治教育质量不高,将思想政治教育融入专业课程教学和科研训练全过程深度不够。部分导师对研究生的价值塑造作用发挥有待加强。

2.产教融合度不高,创新性解决实际问题的能力不足

产和教分属既有所不同、又相互联系的两大社会系统,其各自的本质属性、履行的社会职能、机制设计与运行模式、组织结构、价值导向、评价机制等维度迥异,产教融合必然面临诸多困境^[8]。主要表现为产教脱节、“两张皮”现象严重,从发现工程实际问题、分析提炼科学问题、经过系统科研训练、形成科学理论方法、反哺解决实际问题的链路不畅(见图1),尚未形成良性互动循环,产教融合模式不成熟。部分专业学位研究生在培养过程中,深入工程一线进行科研实践不够,接触不到工程中的关键问题,发现基础科学问题、解决“卡脖子”难题的能力有待提升。

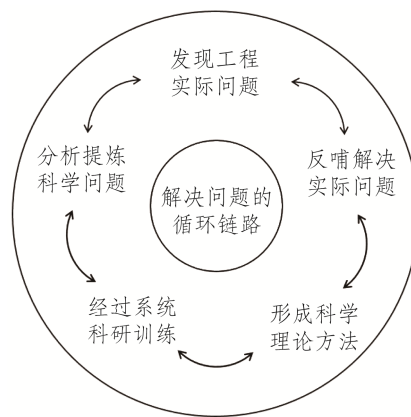


图1 解决问题的循环链路

3.高质量保障体系不健全,体制机制对高层次专业人才培养的支撑不够

科学的人才培养机制是造就人才成长的沃土,是催生人才辈出的动力。高校现行的培养机制亟待完善,主要包含四个方面:①知识支撑,当前知识

更新速度前所未有，但部分高校尚未建立快速有效的知识更新机制，打破知识供给壁垒，实现知识传授与专业技术能力的有机衔接。②平台支撑，由于缺乏足够的政策引导和制度约束，一些校企联合建立的育人平台止步于签署协议，平台所需的实验条件、企业导师和资金投入等难以落实，育人作用发挥有限。③学科支撑，工程问题往往涉及多个学科，高校以学科为基础的院系组织制度、既有的学科学术评价机制、单一导师主导的研究生培养方式等制约着交叉学科研究生培养^[9]。④管理支撑，贯穿研究生招生选拔、培养过程关键环节和学位授予的全周期质量管理监督机制不完善，不能满足高质量人才培养的严格要求。

三、“一三四”高层次专业人才产教融合培养体系构建

上述高层次专业人才培养存在的三个问题具有内在逻辑关系，相互影响、叠加放大。解决上述问题必须坚持系统思维、体系化推进。西北工业大学通过探索实践，逐步形成了面向国家重大战略需求的“一三四”（一个格局、三链融通、四维支撑）高层次专业人才产教融合培养体系（见图2）。

1.完善以“思政课程+课程思政+导学思政”为核心的思政育人新格局，励志铸国之重器

（1）推动思政课程改革，丰富课程资源，创新实践教学模式。通过丰富思政课程资源，增加课程内容的深度厚度，提高思政课程亲和力与实效性，设立了《习近平新时代中国特色社会主义思想专题研究》《中国马克思主义与当代》等特色思政课群，用辩证唯物主义和历史唯物主义世界观和方法论，培养研究生发现问题、分析问题、解决问题的能力，引导研究生正确理解挫折和失败，正确对待科学研究中的阻力和风险；通过革新课堂组织形式，运用有利于研究生研究能力、创新能力培育的课堂方式，增强其参与感和获得感，开设了“百年党史·工大博士说”等特色思政实践课，通过微视频、经典著作研读、宣讲展演等形式，培育研究生创新思维、辩证思维，弘扬科学精神，让思政教育既有“思想深度”又有“情感温度”，让思政课程“活起来”“火

起来”，为高层次专业人才培养提供方法论指导、科学思维训练和正确的行为导向。

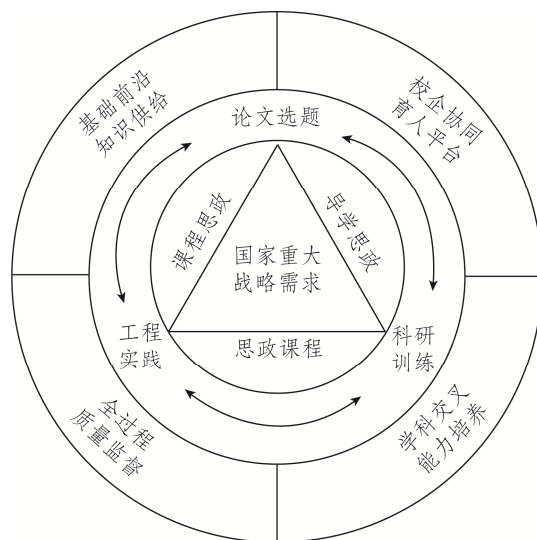


图2 面向国家重大需求的“一三四”高层次专业人才产教融合培养体系

（2）加强课程思政建设，将思政教育深融于专业课程教学和科研训练全环节。通过提升专业教师的思政素养和教学水平，建立专业课与思政课教师交流互助、课程互听、组团教学机制，提高专业教师理论素养。鼓励专业教师创新适合研究生认知思维的教法体系，通过翻转课堂、实地体验等形式进行价值塑造。通过将专业课堂开在科研院所生产一线，开展百名总师进课堂活动，充分发挥专业课程在研究生国防报国情怀塑造中的作用，强化了军工报国教育。通过充分挖掘思政元素，精心打造一批课程思政教学案例，将“三航”精神深融于专业教学，比如，“航空发动机原理”课程深入阐述发动机制造面临的“卡脖子”问题，激励研究生永攀科技高峰，激发研究生爱国情怀和民族使命感。

（3）建设“导学思政”体系，实现思政教育在导学活动场域的全覆盖。通过提升导师政治素养，提高导师履责意识和育人能力，加强制度体系建设，强化导师岗位意识，规范导师行为准则。导师把研究生的思想道德素质培育与科研实践能力训练相结合，引导研究生树立科研报国远大理想，立志做“顶天立地”的研究。通过树立先进典型，发挥先进育

人导师的模范作用,来营造立德树人的浓厚氛围。每年评选“优秀研究生导师”“优秀导学团队”“十大科研育人团队”等,涌现出以“自主水下航行器”“魅影无人机”为代表的示范团队,创建了“情怀-科研-工程-教学”深度融合的铸魂育人机制,有效发挥了辐射引领作用。

2.融通“论文选题、系统科研训练和工程实践”,锤炼实践创新能力

(1)围绕“卡脖子”问题开展论文选题,解决重点领域重大科学问题。学校坚持以国防军工领域重大科学问题为牵引培养人才,教育引导研究生的论文选题要源于国家重大需求和科技前沿,突出研究价值,综合考虑前沿性、应用性、创新性、可行性等,在工程实际中凝练科学问题,创造性地加以解决,并将研究成果用于企业技术进步和产业转型升级。近年来,学校瞄准未来行业“总师”级人才,组建了试验班,探索新形势下行业领军人才培养模式,深化产教融合和联合培养^[10]:服务航空强国建设,设立了“未来飞行器”“两机”等工程博士专项班;服务航天强国建设,设立了“智能无人系统”“微电子与智能系统”等工程博士专项班;服务海洋强国建设,设立了“船舶与海洋工程”“无人海洋装备”等工程博士专项班,超过80%的研究生毕业论文选题来源于大型飞机、探月工程、深海探测等国家重大工程。

(2)强化系统科研训练,构建“总师+项目+团队”创新培养模式。学校在专业型研究生培养过程中,组建导师组进行研究生指导,聘请型号总师、副总师作为导师组成员,确保对研究生的指导既有学术前沿引导,又瞄准关键技术问题。依托国家重大项目,系统培养研究生科研能力,着力提升创新思维能力,确保研究生既掌握解决专业问题的方法,又以点带面拓宽自身科研视野。依托科研项目攻关团队,充分发挥团队成员知识背景多元、学科结构丰富的优势,不断提升研究生团队协作创新能力。近年来,超过80%的研究生在校期间深度参与重点行业领域科研项目。

(3)深入工程一线实习实践,提升实践育人成效。学校全方位加强与科研院所合作,组织研究生奔赴国防重大工程一线“练身手、长本领”,将学业、

职业、事业有效衔接,推进人才培养与工程实践、科技创新有机结合。授课方式从传统课堂教学向现场教学转变,把课堂和实验室开设在工程一线,有针对性地进行课程设计实训,使研究生深入理解所学理论知识,并运用所学知识开展专业实践。科学研究从在教研室向参与工程一线项目转变,研究生不仅仅停留在查论文、做仿真和建模型阶段,要真正深入工厂车间承担的任务中去,在解决“卡脖子”问题中学习提升。在能力培养方面,从解决单一特定问题向提高综合素质转变,在工程一线不断培养研究生发现问题、分析问题和解决问题的科学素养,使研究生具备独立运用科学方法、创造性地研究和系统解决实践中复杂问题的能力。近年来,超过80%的研究生赴重点领域行业企业一线开展实习实践。

3.强化知识、平台、学科和管理支撑,构建高质量保障体系

(1)加强基础前沿知识供给。知识是课程的基础,课程是人才培养的重要载体。从需求角度看,专业学位研究生要熟知特定专业或职业领域的基础理论,了解学科前沿动态,善于使用前沿的实践和实验方法解决实际问题。从供给角度看,现有专业学位研究生课程体系存在应用性不强、基础理论知识供给不扎实、学科前沿性不够、与国家重大需求结合不够紧密等问题。高校要以国家重大需求为牵引,突出基础性、前沿性,不断优化课程体系,培养研究生原始创新和实践能力。

学校组建基础前沿课程中心,系统规划基础前沿课程体系,打破传统知识传授存在的壁垒,以数学学科为突破口,通过建设8门研究生基础数学课程,辐射带动其他基础课程发展,实现课程供给“按需求、多样化、高质量”。

(2)强化校企协同育人平台建设。理论学习与专业实践相融合是提升研究生实践创新能力的重要途径。专业学位研究生强调专业知识能力和实践创新能力的培养,具有学术性与职业性高度统一的特征,这就要求其掌握大量专业知识,参与大量实践。《方案》指出,要实施“国家产教融合研究生联合培养基地”建设计划,大力开展研究生联合培养基地建设,推动行业企业全方位参与研究生培养,提

升专业学位研究生岗位胜任力。

学校以西安为核心,以异地创新机构为基点,辐射北京、上海、重庆、广东等20余个省(直辖市、自治区),在航空、航天、船舶、兵器、电子等领域科研院所生产一线建立了100余个校企协同育人平台,获批“全国示范性工程专业学位研究生联合培养基地”2个、省部级协同育人示范基地9个,教育部产学研合作协同育人项目68项,孵化落地铂力特、鑫垚、科为实业等一批成果转化企业,打造“翱翔一线”协同育人体系。

(3)突出学科交叉能力培养。学科交叉能力培养是服务国家重大战略、培养研究生创新能力的重要途径。国家重大工程和关键核心技术攻关,例如载人航天、大飞机等均涉及多学科交叉融合、学术理论与工程实践交叉,需要大量创新型、复合型、应用型人才。学科交叉培养有利于研究生拓展知识的深度广度,培育创造性思维,激发创新动力,提高分析问题、科学研究和综合研判能力。

学校设置全国首个柔性电子学新兴交叉学科,设置智能无人系统科学与技术、生态环境、集成电路、特种医学等新兴交叉学科,成立支撑交叉学科发展的人才特区,培育新的学科增长点。聚焦关键核心技术,设立学科交叉研究生培养专项,实施导师组轮转培养,探索交叉学科人才培养新范式。在读工程博士生运用交叉学科知识,带领团队攻克了水上飞机融合布局设计与试验技术等多项学科交叉融合技术,填补了我国在大型水陆两栖飞机研制上的空白。

(4)构建全过程质量监督机制。一直以来,学校坚持把“质量为本”贯穿于研究生教育全过程,在招生、导师履责、课程教学、科研训练、学位论文和学位授予等关键环节把牢质量关,构建全周期重点监控体系;坚持加强信息化建设,通过全方位、多维度数据分析挖掘,分析研究生的学业状况并及时预警,保障研究生教育质量。学校深入实施质量保证“四个一”工程:建立一套评价指标体系、打造一支校院督导队伍、建设一个监测分析系统、发布一份质量发展报告,构建全链条、矩阵式的全过程质量监督机制。校领导定期带队走访设计、制造、测试和维修等领域科研院所,了解高层次专业人才培养需求及难点问

题,共同商讨,破解困局,反馈改进培养制度体系。

经过多年的探索实践,学校培养了一大批具有家国情怀、追求卓越的工程领军人才。在航空领域,一半以上的重大型号总师、副总师为学校校友。包括中国航空工业成立70周年纪念表彰的4位“航空报国功勋奖”获得者(占获奖者总数的4/5)、6位“航空报国杰出奖”获得者(占获奖者总数的3/5)都为学校校友;航空航天月桂奖设立以来,获奖者中有23位曾经在学校学习、工作过。涌现出了“一班三总师”等行业精英、国之栋梁,在人才培养领域形成了独有的“西工大现象”,西北工业大学因此被誉为“总师摇篮”。

国家发展靠人才,民族振兴靠人才。面向新时代的新要求,高校必须坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务,面向国家重大需求,持续深化高层次专业人才培养改革,为培养造就爱党报国、敬业奉献、具有突出技术创新能力、善于解决复杂问题的工程师队伍做出应有贡献。

参考文献

- [1] 王战军, 乔刚. 改革开放40年中国研究生教育的成就与展望[J]. 学位与研究生教育, 2018(12): 7-13.
- [2] 马永红, 刘润泽, 于苗苗. 我国产教融合培养专业学位研究生: 内涵、类型及发展状况[J]. 学位与研究生教育, 2021(7): 12-18.
- [3] 左东红, 程文青, 罗杰, 等. 职业行动能力导向的德国高等教育培养方案探究[J]. 高等工程教育研究, 2018(6): 194-199.
- [4] 李博. 基于“产学官合作”的日本实践型高职教育模式[J]. 教育与职业, 2017(13): 104-109.
- [5] 方益权, 闫静. 关于完善我国产教融合制度建设的思考[J]. 高等工程教育研究, 2021(5): 113-120.
- [6] 张炜, 汪劲松. 我国高等工程教育的发展历程、基本特征与改革方向[J]. 研究生教育研究, 2022(3): 1-7.
- [7] 教育部. 全国教育事业统计主要结果[EB/OL]. (2021-08-30) [2022-07-16]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb.
- [8] 谢笑珍. “产教融合”机理及其机制设计路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2019(5): 81-87.
- [9] 李海生. 国外高校交叉学科研究生培养面临的问题、对策及启示[J]. 中国高教研究, 2022(3): 30-36.
- [10] 汪劲松, 张炜. “双一流”建设背景下国防军工高校转型发展的探索与实践[J]. 高等教育研究, 2021, 42(3): 50-53.

(责任编辑 周玉清)