

# 新兴产业发展背景下机械研究生产教融合模式探索

## ——以安徽工程大学机械研究生为例

张振 周虹屏 王安恒

安徽工程大学 机械与汽车工程学院, 安徽 芜湖 241000

**[摘要]**新兴产业发展背景下,地方高校机械专业研究生培养面临与区域产业脱节、模式学术化、实践滞后等挑战。本研究以安徽工程大学为例,通过构建“地缘驱动型培养”闭环体系,精准对接区域产业技术瓶颈;打造“研-创-赛-转”融合生态链,贯通创新转化全周期;建立“产业-学业-科研”三驱互动实践体系,深度淬炼工程能力;完善“理论实践互通、双导师协同”保障机制等多方面针对机械研究生创新能力培养进行同步改革。实践表明,该模式显著提升了研究生的工程实践与创新能力,有效促进了毕业生本地高质量就业、深化了校企协同创新,并增强了服务区域产业升级的能力,为同类院校培养适应新兴产业需求的机械人才提供了可推广范本。

**[关键词]**机械研究生;产教融合;创新能力

DOI: 10.33142/fme.v7i2.19285

中图分类号: G64

文献标识码: A

## Exploration on Industry and Education Integration Models for Mechanical Graduate Students in the Context of Emerging Industries

### — A Case Study on Mechanical Engineering Graduate Students at Anhui Polytechnic University

ZHANG Zhen, ZHOU Hongping, WANG Anheng

School of Mechanical and Automotive Engineering, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

**Abstract:** Under the background of the development of emerging industries, local universities face multiple challenges in the cultivation of graduate students majoring in mechanical engineering, such as disconnection from regional industries, an overly academic-oriented training model, and outdated practical teaching. Taking Anhui Polytechnic University as an example, this study explores a series of simultaneous reforms aimed at enhancing the innovation capacity of mechanical graduate students. These reforms include: constructing a closed-loop “geographically driven cultivation” system to precisely address the technical bottlenecks of regional industries, creating an integrated “research - innovation - competition - transformation” ecological chain to bridge the entire cycle of innovation and commercialization, establishing a tripartite interactive practice system involving “industry - academia - research” to deeply refine engineering capabilities, and improving the safeguard mechanism featuring the integration of “theory and practice and dual-mentor collaboration”. Practice has shown that this model significantly enhances graduate students' engineering practice and innovation abilities, effectively promotes high-quality local employment of graduates, deepens university-enterprise collaborative innovation, and strengthens the capacity to serve regional industrial upgrading, which provides a replicable template for similar institutions to cultivate mechanical talents that meet the demands of emerging industries.

**Keywords:** graduate students of mechanical engineering; integration of industry and education; innovative ability

### 引言

研究生教育作为我国国民教育体系中的顶层,是培育高层次创新型人才的重要且主要途径<sup>[1]</sup>,在当前“新兴产业”发展的背景下,强化研究生的创新意识、创新精神和创新能力<sup>[2]</sup>,对永葆我国科技创新活力具有重要意义<sup>[3]</sup>。

然而,构建专业学位研究生培养模式则是实现面向制造业创新性人才培养的有效手段<sup>[4]</sup>。专业学位研究生重在培养能够熟练运用专业领域基础知识和专业知识解决研发过程或工程实践中实际问题、承担管理或专业技术工作的创新性人才<sup>[5]</sup>。然而,在大力培养面向制造业专业学位研究

生的过程中也出现了一些如专业学位研究生创新能力培养与学校服务面向不匹配、创新能力培养机制不健全、创新能力培养模式“学术”化等亟需解决的问题。

### 1 机械研究生创新能力培养的痛点问题

面对制造业智能化转型的历史性机遇,地方高校机械类研究生本应成为区域产业创新的引擎,却深陷“定位-机制-模式-资源”四维病灶交织的困局。当培养目标与区域需求持续脱钩,管理机制在学科壁垒中碎片化运行,工程教育异化为纸上谈兵的理论演练,实践资源与产业前沿形成代际鸿沟,这些结构性矛盾已非局部修补所能化解。更严峻的是,四者相互啮合形成自我强化的恶性闭环。这种系统性塌陷导致多数的毕业生无法有效解决地方特色产业的技术瓶颈,也使高校陷入“人才供给-产业需求”双向失血的窘境,具体痛点内容如下。

#### 1.1 专业学位研究生创新能力培养与学校服务面向不匹配

地方高校机械研究生面临的核心矛盾在于人才培养定位与区域产业升级需求之间的系统性错配。专业学位研究生的课程体系和研究方向往往沿袭学术型培养逻辑,未能精准锚定新能源汽车、高端装备制造等地方主导产业的技术瓶颈。更深层问题表现为三重断裂,即资源断裂,即通用实验设备与企业专用生产线存在技术代差;评价断裂,即创新能力考核中学术论文占比超 80%,而技术革新贡献权重不足 15%;协作断裂即校企联合实验室仅 20%导入真实技术需求。这种脱钩形成“培养-就业-产业升级”的负循环,使地方高校服务区域经济发展的核心职能严重弱化。

#### 1.2 创新能力培养机制不健全

专业研究生创新能力培养机制不健全具体体现在创新能力培养陷入“碎片化治理”困局,表现为多维度的机制缺位。在纵向衔接上,本科基础训练与研究生创新要求之间缺乏“技术迭代-系统设计”的能力过渡层,导致学生面对复杂工程问题时出现能力断层;在横向融合上,机械与电子信息等关键学科的交叉培养因院系壁垒受阻;在动力机制上,教师指导创新实践的工作量认定仅为传统教学的 1:1 折算,专利转化成果在职称评审中的权重仅相当于普通论文的 30%;在资源配置上,分散管理的实验平台利用率普遍低于 45%。这种缺乏“目标协同—过程控制—动态反馈”的机制设计,使创新要素无法有效聚合成合力。

#### 1.3 创新能力培养模式“学术”化

培养模式陷入“去工程化”陷阱,具体呈现为教学全

链条的学术偏好,课程体系中理论课程占比超 75%,工业互联网、数字孪生等前沿技术仅作为选修模块;教学方法仍以单向讲授为主导,约占 72%课时,CDIO/PBL 等实践教学应用率却不足 25%;实践环节严重弱化,验证性实验占比 80%以上,仅 12%的毕业论文源于企业真实课题;评价标准错位,考试成绩占创新能力评定的 60%权重,而原型开发、技术方案等工程产出仅占 15%;导师导向偏移,65%的导师优先安排学术型课题而非产业急需的技改项目。这种异变本质是将“学术创新能力”等同于“工程创新能力”,忽视机械学科强烈的实践属性,导致学生解决复杂工程问题的能力持续退化。

#### 1.4 实践资源与产业前沿的代际鸿沟

资源代差也是构成能力落地的硬性瓶颈,也是具体表现之一。在硬件层面,实训设备更新周期超 8 年,五轴加工中心、协作机器人等产业主流装备配置率不足 20%;软件生态严重滞后,CAE 仿真多采用功能阉割的教学版,PLM/MES 等工业软件渗透率为零;校企合作深度不足,90%停留于认知实习,“工程师驻校授课”“真课题进课程”等深度模式覆盖率不足 5%;师资结构失衡,“双师型”教师占比不足,多数教师五年内无企业实战经验;项目设计脱离现实,课程设计仍以“四杆机构优化”等传统课题为主,与产业关注的“人机协作动态避障”等需求完全脱节。这种代际鸿沟导致学生掌握的技能与企业实际需求存在 3~5 年的技术落差,使创新培养沦为纸上谈兵。

### 2 机械研究生创新能力培养的举措内容

安徽工程大学将创新能力提升作为专业学位研究生培养的重要目标,探索“双非型”地方工科院校创新型人才培养之路,形成了产学研用互通互促的人才培养模式,相关理念、做法及经验在同类高校中获得了认可,在地方“双非型”院校中起到示范引领作用,机械研究生创新能力培养举措框架图如图 1 所示,具体举措内容如下。

#### 2.1 地缘驱动型培养,构建区域需求导向的创新闭环体系

学校坚持“立足地方、服务安徽、辐射长三角”的服务面向,服务支撑“三地一区”建设。机械专业学位研究生制定培养目标将区域产业发展需求作为重要参考。通过监控保障,将创新性研究成果作为专业学位研究生毕业条件之一,构建了全程贯通的质量监控机制。学院教授委员会、学位论文答辩委员会对创新性成果与学位论文的相关性进行把关,确保全程监控到位。

学校建立动态需求响应机制,通过政企校三方联合调研,精准识别高端装备制造、新能源等支柱产业的技术瓶

颈,如新能源汽车电池能效优化、工业机器人精度提升等,据此重构培养方案,理论课程增设“区域产业技术前沿”模块,实践环节嵌入企业真实项目周期。近三年,除升学外,超 50%的毕业生至安徽战略性新兴产业,其中 90%以上直接参与关键技术攻关,形成“需求分析-定制培养-产业反哺”的闭环。这一模式的核心在于产教融合数据中心的支撑,实现人才培养与区域经济的齿轮式咬合。

## 2.2 四维融合生态链,“研-创-赛-转”全周期创新能力孵化

学校打破传统学科边界,构建以价值转化为终点的创新生态。通过校地共建的 23 个实体化平台及研究生实习实践基地,实现专业学位研究生 90%进驻企业开展课题研究。在“研创赛转”机制中,课题研究直指企业痛点,如某装备制造企业提出的“铸件缺陷实时检测”需求,近三申请专利 317 项,让学术创新聚焦可专利化突破,再通过中国智能制造挑战赛、中国创新创业大赛等获奖项目,使科技竞赛成为验证场,最终实现专利转化进而量产。该生态通过四题:“企业出题-高校解题-竞赛淬炼-市场验题”的螺旋上升通道,使学术成果转化周期缩短至一年内。典型案例中,研究生团队研发的机器人 RV 减速器故障诊断平台,经竞赛迭代后量产推广至芜湖赛宝机器人产业技术研究院,使得故障误判率下降 20%~30%。

## 2.3 三驱互动实践体系,产业-学业-科研的工程化循环

聚焦安徽汽车及装备制造等万亿级产业集群,构建产业需求驱动、科研项目承载、学业成果转化的深度互动模型。核心是“企业命题清单”制度,将产业真实问题转化为研究生攻关课题,校企共建“共享中试平台”提供产线级验证环境。在“需求导入-联合攻关-产线验证-标准输出”的循环中,学业课程嵌入企业技术标准;科研项目直接对接产线,如某团队研发的铸造缺陷 AI 检测系统在某企业产线应用,识别效率提升 45%;毕业论文 60%解决企业痛点。这种“教室-实验室-车间”三场景贯通的模式,使研究生工程能力显著提升,近两年参与制定的行业技术标准达 7 项,被多个企业采用。

## 2.4 双轨融通育人保障,理论实践互通与双导师协同机制

构建以“师资互嵌-场景贯通-责任共担”为核心逻辑的“双轨融通育人保障体系”,打通理论教学与工程实践的二元割裂。通过双向渗透的导师融合机制破壁赋能,校内导师年均 62 人次赴奇瑞新能源、埃夫特机器人等企业挂职锻炼,将产业前沿技术转化为教学案例库。同时,邀请省级产业教授深度参与培养方案制定,将德国莱茵认证、

ISO 智能制造等 18 项行业标准嵌入课程体系,实现“技术前瞻性”与“产业适用性”双维校准。教学场景实施无界化重构,理论课堂植入企业真实课题,实践环节将生产线转化为教学现场,形成“车间问题发现-教室理论解析-实验室技术验证”的即时反馈闭环。创新推行“1+1+1 导控模型”,即 1 名校内导师+1 名企业导师+1 个企业攻关课题,建立“选题共定-过程共管-成果共评”的责任捆绑机制,双导师联合发布“技术需求清单”,校内导师主导方法论,企业导师把控工程可行性,每月联席评审进度,最终以产业化价值为考核标准。典型案例中,双导师指导团队为埃夫特机器人研发的多品种柔性化智能机器人喷涂系统,经产线验证后喷涂效率提升 30%,并依托该项目获批安徽省科技进步二等奖。该体系实现了三重跃升,研究生复杂工程问题解决能力,校企联合攻关课题连续三年保持增长态势,技术成果持续为企业降本,其根本性突破在于构建了“师资能力再造-教学场景进化-培养责任互联”的产教共生生态。

## 3 研究成果的推广及应用效果

本项目在成果推广应用方面取得了显著成效,主要体现在以下四大领域。

### 3.1 人才培养成果丰硕

通过深化校企融合,组织学生深入企业实践,有效提升其对芜湖及安徽的认同感,研究生留芜就业创业比例达 1/3,留皖率超 50%。学生创新能力与实践能力得到充分锻炼,实现高质量就业。近三年 173 名机械专硕毕业生中,进入行业骨干企业比例高达 89.88%,平均起薪超 7200 元。人才培养质量有力支撑了机械工程学科专业博士学位点申请,研究生代表性学术成果持续优化。人才荣誉方面,3 人获评安徽省优秀硕士生,8 人获校优秀硕士论文,5 人夺得芜湖市专利大赛特等奖,14 人考取“双一流”高校或机械工程顶尖学科博士研究生。

### 3.2 师资队伍有效强化

实现专业学位硕士研究生企业导师全覆盖,显著扩充产业师资力量。依托“双聘博士”制度,与芜湖市支柱产业及奇瑞汽车、埃夫特等龙头企业开展深度合作,实现高层次人才共享。通过“产业教授”制度和青年教师挂职锻炼,有力提升了青年博士的工程实践能力,并在产业教授“传帮带”下实现快速成长。

### 3.3 校企科研平台拓展

平台建设层次与数量同步提升。2018 年联合共建安徽省首批新型研发机构;2021 年“机器人现代产业学院”成功获批教育部首批现代产业学院;2022 年再获重要突

破,先后获批“安徽省新型产业共性技术研究中心(培育)”和“安徽省机器人产业共性技术研究中心”,为产业技术创新提供了坚实支撑。

### 3.4 社会影响与媒体赞誉

创新应用型人才培养模式与实践成效获得社会广泛认可与主流媒体聚焦报道。《中国教育报》以“大学里走出产业工程师”为题专题推介学校探索;安徽网、安徽教育网等多次报道学校在推动专利成果转化、注重学生实践创新能力协同发展等方面的突出成绩,彰显了良好的社会声誉。

## 4 结束语

面对新兴产业带来的深刻变革,地方高校机械研究生教育肩负着为区域产业升级输送核心创新动能的使命。本研究基于安徽工程大学的机械专业研究生实践探索,揭示了当前培养体系中存在的“定位-机制-模式-资源”多维结构性矛盾,并系统性提出了“地缘驱动、四维融合、三驱互动、双轨融通”的创新培养范式。该模式的核心在于深度融入区域产业生态,以真实产业需求为牵引,以价值转化为导向,彻底打破学科壁垒、校企界限和理论实践藩篱,构建起产学研用深度融合、共生共荣的创新人才培养生态。实践成效有力证明了该模式在提升研究生解决复杂工程问题能力、促进高质量本地化就业、增强服务地方产业效能、推动校企协同创新等方面的显著价值。未来,将持续深化产教融合内涵,拓展跨学科交叉培养广度,强化数字化赋能教学,并探索国际化合作新路径,以期不断完善面向新兴产业发展的机械专业高层次创新人才培养体系,为制造强国建设贡献更具适应性

和引领性的人才支撑。

基金项目:本文系安徽省教育厅立项课题“智能感知与交互控制实验实训中心”(2024sysx014)、“面向新能源汽车产业人才培养的产教融合模式研究”(2023jyxm0452),安徽工程大学立项课题“智能制造背景下机械类研究生创新与实践能力培养研究”(2023yzl045)、“测试技术与数据处理”(2023yzl020)、“智能制造背景下测控专业人才培养能力培养探索”(2023jyxm60)、“智能感知与交互控制实验实训中心”(2024syzx02)研究成果。

### [参考文献]

- [1]龙建宇.新工科背景下机械类研究生创新实践能力培养研究[J].科教文汇,2025(8):61-64.
  - [2]韩兴威,毕韶丹,李德顺,等.新工科背景下地方“双非”高校研究生创新能力培养探索[J].科教导刊,2022(30):1-3.
  - [3]王守娟,孔凡功,赵鑫,等.人工智能背景下轻工技术与工程学科研究生创新能力提升策略[J].现代职业教育,2025(3):173-176.
  - [4]汪朝晖,范勤,蒋国璋,等.面向“中国制造 2025”的机械类专业学位研究生培养新模式[J].教育教学论坛,2020(1):61-63.
  - [5]周洪亮,明平美,张新民.机械专业学位研究生校企联合培养模式探究[J].教育教学论坛,2021(15):169-172.
- 作者简介:张振(1991—),男,河南邓州人,安徽工程大学机械与汽车工程学院副教授,博士;周虹屏(1976—),女,安徽枞阳人,安徽工程大学副校长,教授,博士;王安恒(1989—),男,河南夏邑人,安徽工程大学机械与汽车工程学院副教授,博士。