

数智化背景下智能制造专业人才培养模式研究

孟维迎¹ 李思慧^{2*} 张啸尘¹ 李洁¹ 王佳赢¹

1. 沈阳建筑大学机械工程学院, 辽宁省 沈阳市 110168

2. 沈阳建筑大学理学部, 辽宁省 沈阳市 110168

[摘要]随着新技术革命的兴起、数智化和中国制造业的迅速发展,对高等院校所培养的高质量人才提出了更高的标准和要求,如何克服传统人才培养模式的弊端是现阶段高等院校面临的首要任务。文中在数智化背景下针对智能制造专业研究生提出了新的人才培养方案,分别以构建多维度课程和实践教学平台、实施校企双师培养模式、完善评价体系等方面对人才培养方案进行思考与深入探索。以沈阳建筑大学智能制造类研究生为例,结合实际教学工作,持续深化人才培养方案的改革,为研究生教育改革提供参考。

[关键词]数智化; 智能制造; 人才培养; 教育改革

DOI: 10.33142/fme.v6i1.14976

中图分类号: G643

文献标识码: A

Research on the Talent Training Model of Intelligent Manufacturing under the Background of Digitization

MENG Weiying¹, LI Sihui², ZHANG Xiaochen¹, LI Jie¹, WANG Jiaying¹

1. School of Mechanical Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

2. Department of Science, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

Abstract: With the rise of the new technological revolution, the rapid development of digitization and Chinese manufacturing industry, higher standards and requirements have been put forward for the high-quality talents cultivated by higher education institutions. How to overcome the drawbacks of traditional talent cultivation models is the primary task facing higher education institutions at present. In the context of digitalization, the article proposes a new talent cultivation plan for graduate students majoring in intelligent manufacturing. The plan involves constructing multidimensional courses and practical teaching platforms, implementing a school enterprise dual teacher training model, and improving the evaluation system. Taking the intelligent manufacturing graduate students at Shenyang Jianzhu University as an example, combined with practical teaching work, we will continue to deepen the reform of talent training programs and provide reference for the reform of graduate education.

Keywords: digitalization; intelligent manufacturing; talent training; education reform

引言

随着人工智能、大数据、云计算、物联网为代表的新兴技术的快速发展与普及,大量的数据出现在不同的领域,并以前所未有的速度产生和积累。数智化(数字化与智能化融合)成为提升企业和社会运营效率的重要手段。2024年4月,人力资源社会保障部等九部门印发《加快数字人才培养支撑数字经济发展行动方案(2024—2026年)》,明确提出“重点围绕大数据、智能制造、数据安全等数字领域新职业,以技术创新为核心,以数据赋能为关键,开辟数字人才自主培养新赛道^[1]”。数智化已逐渐成为科技发展与创新的重要方向,如机械工程与科技的结合不再是简单的静态的零件设计,而是发展到动态的自动化产线,智能车间等。鉴于传统人才培养方案过于注重理论知识而忽视实践能力的培养,应依据当前产业发展需求和未来人才趋势,提出更加注重实践、创新和综合素质培养的新方案。由此可见,数智化背景下的多学科交叉融合的教育形式已成为全国高等教育发展的必然趋势。通过学科交叉培养模式,可以打破传统学

科边界,整合多学科知识和方法,提升智能制造类研究生的综合素质和创新能力,以多学科数智融合推动高等教育的高质量发展,更好地满足于我国产业高质量发展需求。多学科的交叉融合人才培养机制将进一步加快高等教育的飞速发展^[2],在未来的人才培养中发挥越来越重要的作用。在这种时代背景下,新时代制造业发展迫切需要掌握数智核心技术、通晓智能制造理论的优秀机械人才。因此,实现教育事业高质量发展,实现机械制造与人工智能的融合与碰撞,如何培养适应数字化与智能化浪潮的新型人才,探索实践出合理的人才培养方案,是目前高校急需解决的课题。

本文以目前研究生人才培养存在问题入手,提出构建多维度课程和实践教学平台、实施校企双师培养模式、完善评价体系等方案,以沈阳建筑大学智能制造类研究生为例,开展智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究,为研究生培养方案的改革建设提供实践研究。

1 智能制造专业人才培养模式现状

智能制造是新智能技术与制造技术深度融合,在制造

过程中的设计、生产、管理、服务等环节中,运用物联网、人工智能、大数据、信息系统等先进技术实现产品全生产线管理上的智能化、柔性化、协同化^[3]。然而,现有的研究生教育只是针对研究生研究方向的单一培养,存在学科专业交叉性不够、人才供需匹配度不足、人才培养的特色和优势尚未形成、技术理论学习固化、学科前沿创新度不够等问题。其中主要突出以下几点:

1.1 人才培养目标缺乏个性化

在传统的以学科专业为基础的人才培养制度下,我国多数高校基本采用同样的人才培养模式,许多学校过于强调传统学科和固定的知识体系,忽视了跨学科和综合能力的培养,人才培养过程中主要以教师、教材为主,很少根据学生的学习兴趣、特长等因素制定个性化的人才培养方案^[4-5],导致学校建设目标趋同,人才目标单一,缺乏多样性,高等教育层次和类型边缘模糊,教育资源的配置针对性差、有效性降低。

1.2 学科界限分明, 缺乏创新性

现阶段的研究生教育,视角多集中在对单一学科下研究生学科知识及应用能力的培养,欠缺学科之间相互融合支撑的体系^[6]。这种单一学科的培养方式限制了学生的创新能力,无法充分应对日益复杂的社会和技术问题。同时不同学科领域间的知识体系、研究方法及学科文化等方面的差异,导致了跨学科教育和研究的复杂性。这种学科间错综复杂的联系切实加大了解决关键瓶颈问题的难度,减缓了智能制造业发展进程。

1.3 传统人才培养方案缺乏专业特色

各高校在智能制造学科的教育结构、课程设计及培养目标差异并不显著。这种趋同性导致人才培养定位过于宽泛,缺乏鲜明的专业特色,使得学生往往涉猎广泛却难以精深,陷入“样样通、样样松”的尴尬境地。这会进一步导致毕业生在课程内容与行业发展上不能紧密衔接,缺乏实践经验,进而使得他们在未来的职业发展与规划中感到迷茫。这种状况反过来也会造成对智能制造相关专业的评价降低,对其长远发展及吸引优质生源构成了不利影响。

1.4 评估体系单一, 忽视综合能力

现有评估体系通常采用较为固定的评价指标和方法,如考试成绩,但却忽视了学生创新能力、团队协作和实际操作等综合素质的评价。这种固定的评估体系导致研究生过于注重本学科领域的知识和成果,而忽视其他学科领域的前沿进展和交叉研究,制约了研究生的创新性思维,影响了学术创新和发展。

2 数智化背景下智能制造专业人才培养模式

为了主动应对新一轮科技革命和产业变革带来的挑战,适应当前现代科学和工程技术高度综合的发展趋势,积极服务于国家创新驱动发展和“一带一路”“中国制造2025”“互联网+”等重大战略的实施,开展数智化智能

制造专业人才培养模式改革优化。首先建立人才培养目标,主要从课程体系、培养模式及评价体系进行改革,课程体系包括多学科融合、构建实践教学平台及科研创新以提升研究生学科融合能力及创新性思维;培养模式包括构建数字化平台、实行校企双导师制度及项目制培养以提升研究生课程内容与行业发展紧密融合;评价体系包括评价机制、建立档案数据库及个性化服务以提升研究生综合素质及为其定制就业方案。基于以上基础,建立一个以数智化背景下智能制造类研究生多学科人才培养模式,如图1所示。

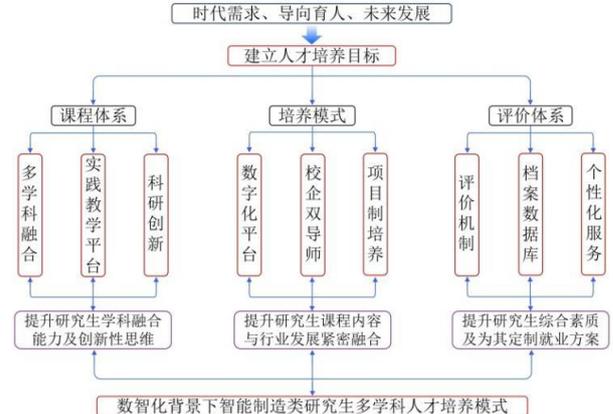


图1 数智化背景下智能制造类研究生多学科人才培养模式

3 数智化背景下智能制造专业人才培养体系构建

现以沈阳建筑大学智能制造类研究生为例,以多学科交叉深度融合为突破点,开展智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究,用“数字化”改造“老字号”以“新思维”解决“老问题”,服务“数字辽宁、智造强省”建设。

3.1 以学生为中心优化人才培养目标

研究生教育属于人才培养的高级阶段,授课方式不能照搬于本科生教学。应根据研究生的独特需求、兴趣和潜力来设计和实施个性化教育计划,从而最大限度地开发他们的能力和创造力。以学生为中心的教育模式的核心在于尊重和发掘每个学生的独特性。通过科学的评估工具和方法,老师们可以深入了解学生的学习风格、认知能力和情感需求,从而为他们设计出既符合个人发展需求又能够激发潜能的学习路径。学习不再是一成不变的课程表和标准化考试,而是一个动态的、互动的过程。学生可以根据自己的节奏和兴趣选择跨学科的学习内容,参与科研项目和企业实践活动,甚至与教师共同设计课程。这样的学习环境能够极大地提高学生的参与度和学习动机,同时也促进了他们解决问题和团队合作的能力。

3.2 聚焦多学科融合视野, 构建多学科课程体系及实践平台

首先深入分析研究《中国制造2025》所确定的五大工程十大领域,从学科交叉融合角度出发,对智能制造专业类涉及的技术问题进行分类,引入相关学科的基础及前

沿课程。通过融合机械工程、计算机科学与技术及信息与通信工程等多学科的内容，结合虚拟现实案例教学、模块化教学、项目教学和团队式教学等教学方式，开发柔性制造组合应用模块，形成一系列新的教学应用示范案例。



图2 多维度课程体系及实践教学平台

建立实践教学、技术研发、创新创业、产业培育于一体的数智化实践教学平台，如图2所示。根据实践教学平台中智能制造柔性生产线的加工特点和生产工艺要求，以多学科交叉融合为指导，综合考虑产品生产排程、工艺准备、设备需求、集成控制等因素进行智能制造系统重构，开发研究生分析问题、解决问题的能力，为提升智能制造类研究生专业化水平和创新性思维奠定基础。

3.3 构建校企双师培养模式，推动校企全面深度合作

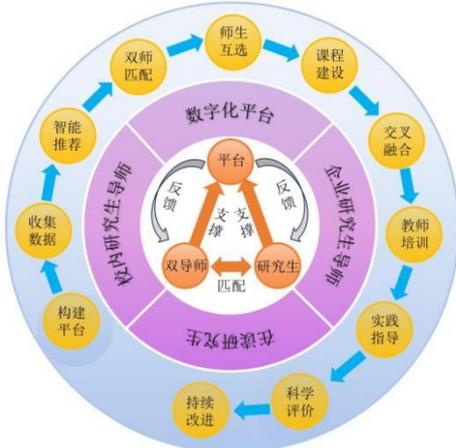


图3 研究生多学科数智融合联合培养体系

充分调研智能制造、人工智能、物联网工程等交叉学科的前沿知识体系，借助数字化和智能化手段，构建展示就业方向、发展前景的数字化平台；建立包含校内及企业导师专业背景、职业经历、研究方向、科研成果、教学风格、指导经验及业界影响力等在内的双导师数据库和包含智能制造类研究生学术背景、研究方向、兴趣偏好等在内的学生数据库，开发智能匹配算法，实现师生双方信息的智能推荐匹配，极大提高师生互选效率和准确度。

校企将联合制定跨学科“双导师”聘用与管理办法，开发“双师型”教师教学课程体系、培训教材等，制定远程培训资源，为智能制造类研究生提供跨学科学习、项目学习等方面的实践指导，以多学科交叉融合提升研究生科

研创新能力，全面对接制造业企业前沿需求，校企双方共建集科研成果、技术专长及关键技术难题等信息的资源数据库，聚焦“项目制”培养方式，坚持推进研究生多学科数智融合联合培养体系，如图3所示。以校企合作为依托，深入企业调研，共建企业前沿、瓶颈问题等资源数据库，了解企业需求，以海量大数据为基础，开展问题导向的创新研究，培养研究生的合作与创新能力，为推动智能制造行业攻克“卡脖子”技术提供动力源。

3.4 完善评价机制，建立人才培养系统

结合行业的发展趋势与学生的需求，制定一个以能力为导向的评价机制。该机制将采用持续性和多元化的评价方法，全面评估学生的学术知识、创新能力、团队协作和实际操作等综合素质，具体措施包括：引入项目报告、成果展示、专家评审和实时反馈等多种评估方法，确保评估过程的全面性和公正性；并根据评价体系完善已建的学生档案数据库，收集学生的个人基本信息、学业成绩、实习经历、获奖情况等多维度数据。通过对数据的分析和挖掘，并开展一系列个性化学习和就业指导活动，根据学生的专业特长、职业志向和市场需求，为其量身定制就业方案和求职技巧，实现针对每个学生的个性化服务。基于以上基础，建立一个以能力为导向的多学科数智融合的智能制造业研究生人才培养系统，如图4所示。

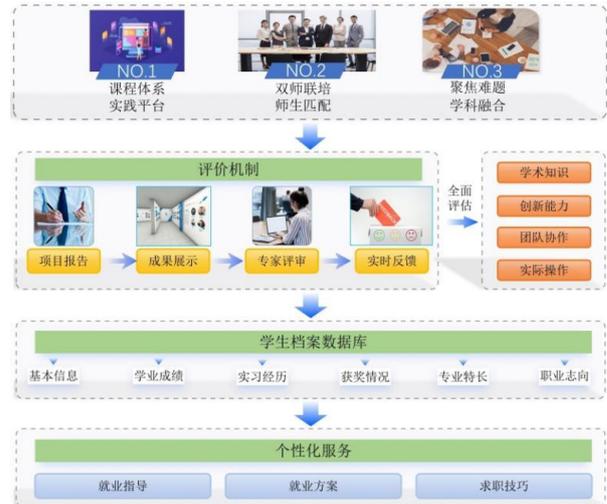


图4 多学科数智融合的智能制造业研究生人才培养系统

4 结语

综上所述，为了实现《“十四五”智能制造发展规划》规划目标，实现我国成为科技强国的梦想，地方高校智能制造专业面临着机遇与挑战。围绕高质量人才培养的需求，智能制造专业必须开展更深入的研究，变革人才培养模式，改进教学方法，加大校企联合力度，这样才能适应时代发展的要求，才能为高质量应用型、创新型人才培养做出更大的贡献。本文表述，通过持续优化人才培养机制，加强企业合作与交流，智能制造领域的研究生将具备更强的适应力和创新力。未来，这些多

学科交叉背景的科研人才将成为推动智能制造技术革新和产业升级的中流砥柱，为实现智能制造的美好愿景贡献智慧和力量。

基金项目：2024 年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目-服务“数字辽宁”建设的智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究（LNYJG2024177）。

[参考文献]

- [1]荆文娜.发展新质生产力与高质量充分就业相辅相成[N].中国改革报,2024-06-03(01).
- [2]马丽娜,张雪.“双一流”建设背景下研究生双创教育高质量发展路径[J].创新与创业教育研究,2024(1):29-47.
- [3]李冰茜.智能制造背景下智慧物流人才培养策略研究[J].智能制造,2024(2):129-132.
- [4]王战军,覃艺雯,李旖旎.创新驱动融合育人追求卓越——研究生教育人才培养创新与实践[J].研究生教育研究,2024(3):1-6.
- [5]李锋亮,吴雨桐.面向新时代:推动研究生教育全方位高质量发展——第五届全国研究生教育学学科建设高端论坛综述[J].研究生教育研究,2022(1):9-15.
- [6]李爱彬,邵楠,杨晨美子,等.一流学科群视域下研究生跨学科培养模式研究[J].研究生教育研究,2022(3):44-50.

作者简介：孟维迎（1987.6—），男，机械设计及理论，研究生/博士，副教授，研究方向：航空结构材料疲劳强度&滚动轴承极端工况服役寿命；*通讯作者：李思慧（1990.4—），女，岩土工程，博士研究生，讲师，研究方向：工程结构动力学建模与优化的研究。