

# 新工科背景下智能制造专业人才培养模式研究

苑恒轶<sup>1</sup> 李轩<sup>2</sup> 李蕊<sup>1</sup> 李毅<sup>1\*</sup>

(1. 吉林工程技术师范学院 吉林长春 130052)

(2. 山西大学教育科学学院 山西太原 030006)

**【摘要】** 人工智能和制造业的有效融合,加速智能制造业的发展,它是中国经济发展培育新动力的必然。培育符合先进现代化发展要求的智能制造业人才培养,对支撑国家建成先进制造业强国有着重要性。本文将通过深入剖析智能制造专业人才培养中存在的问题,并探讨新工科背景下智能制造专业人才培养的有效对策,为先进制造业现代化转型中人才培养的最新要求,以及为高等院校智能制造业人才培养提出可参考性的指导意见。

**【关键词】** 新工科背景;智能制造专业;人才培养;模式研究

DOI: 10.18686/jfyzyj.v3i10.58314

自中国制造政策提出以来,我国经济战略层面首次提出发展智能制造行业。智能制造发展规划等相关文件统筹国内智能制造发展部署,广泛推进制造智能化转型的战略教学模式。智能制造技术是以现代传感技术、网络技术和自动化技术等先进技术为依据,通过智能感知、人机交互,实现设计制造和应用的有机融合。面对新形势发展要求,对智能制造专业人才的培养至关重要。

## 1、新工科背景下智能制造人才培养的背景

根据我国智能制造人才计划培养战略目标中指出,目前关于系统集成、工业软件、互联网和信息安全等领域人才储备量严重不足,在新经济的快速发展对智能制造工程师的培养提出新的挑战。为培养战略性智能制造专业人才,教育部提出“新工科”计划,引导各地高校在“新工科”计划背景下进行学科的全方位探索。为加快新工科学科建设和发展,各个高校也形成顺应发展趋势的智能制造专业人才支撑体系。

## 2、新工科背景下智能制造人才培养中存在的问题

首先,智能制造业培养存在的主要问题之一是高等教育没有形成有效的计算机技术和生产技术相结合的复合型教育模式。在高校教学中,制造专业人才的训练还非常欠缺。传统工业生产要求掌握简单知识和实际生产技能的普通工程师,而智能制造应用则要求掌握数字知识与技术,并能将之运用于实际生产领域的复合型人才。因此,高等学校特别应该把计算机化高等教育和先进的智能制造应用学科教学实践相结合,以探求复合型人才培养和创新创业人才培养的新途径<sup>[1]</sup>。

其次,现有的大学教育与企业事业单位的需求之间存在明显的脱节。很多毕业生不符合公司的实际需求,学生实际专业学习与应用差距悬殊,由于专业课程学习和更新速度较慢,相关性低,实践能力也就低。因此,很多学生在就业时需要花费大量时间来重新学习和实践工作内容。企业和公司还必须组织员工培训,这导致浪费大量人力和精力。

## 3、智能制造专业人才的最新培养要求

新工业革命促使劳动就业需求结构发生重大变化。与传统制造相比,智能制造对人才的知识、能力和素质提出新的要求。特别是跨学科、工程制造技术以及能够开展创新转型等创业实践活动的领军人才尤为不足,这就对智能制造专业人才的最新培养提出新的标准和要求。

### 3.1 具备跨学科、复杂知识体系融合能力

智能制造业学科主要强调与数字化产品设计和生产、智能

机器人、物联网、人工智能、大数据分析、云计算等智能信息技术相融合,其涵盖的专业涉及机械工程、软件工程、计算机和许多其他众多学科。智能制造专业人才的培养要突破传统工科专业的教学模式。在课程培养目标和程序系统参数等方面,要聚焦社会需求,突出学生主体性,集通信、检测、控制于一体,实现本科生、硕士生和博士生的知识融合,构建多样化的人才结构体系。

### 3.2 具备智能制造工程实践能力和创新能力

智能制造专业人才要能够在产品研发设计、生产管控和运维等制造环节,融合新一代的信息通信和先进制造技术,要成为专业能力较强的领导者、优秀工程师以及高素质人才。大型智能工厂、生产线、工业机器人和高端数控机床等高端设备的投入使用,扩展智能制造工程师的专业职责,不仅要确保设备的运行,也要通晓如何维护和修理设备、工程设计、研发等方面的知识工作。同时,还要掌握运用工业化和信息化软件来分析和处理各种数据。

### 3.3 具备智能制造工程意识

资源利用效率较低是我国制造业发展面临的重要问题,绿色发展是制造业实现可持续发展的有效途径。智能制造工程师要能评估工程实践对环境和社会的影响,智能制造工程师要具有工程伦理、社会责任感和人文科学意识,在生产线上、智能工厂建设中,积极遵循绿色环保设计理念,用新材料、新工艺增强环境保护安全意识。在设备和系统建设之前,利用虚拟仿真技术对设计展开整体优化<sup>[2]</sup>。

## 4、新工科背景下智能制造专业人才培养策略

### 4.1 确定智能制造专业人才培养目标

对于智能制造这样的新工科专业,需要对人才培养的目的有新的认识。智能制造人才培养的目标是满足“中国制造2025”需求,面向未来科技、产业和社会发展,培养具有国际竞争力的科技、工程和技术人才以及具备融合各学科能力的专项人才。智能制造专业的学生,不仅要熟悉和掌握智能制造工程专业的基础理论知识,还要学会运用智能制造工程专业的先进技术解决复杂的工程问题。

### 4.2 构建完整的智能制造专业群,优化课程体系

专业教师要围绕智能制造专业人才的培养目标和方向,构建智能制造专业课程教学体系,了解本科、硕士、博士垂直融合的知识体系。目前,一些全国高校近期开设智能制造本科专业,但对于大多数高校尤其是研究型大学来说,机电工程专业已经比较成熟,专业人才也符合建筑“新工程”的精神。但是,智能制造更突出学科的融合性,需要教师深入研究信息技术与机械工程的有效融合,跨越机械与电子学科的界限,剔除原有的机械工程课程,补充工业网络的控制与自动化教学。智能制造技术更强调智能化,学校要根据专业特点,建设培养不同能

力的智能制造专业项目群体,逐步落实和优化课程教育环节。

### 4.3 推动智能制造专业教学模式和教学方法的创新

为推进智能专业教学与信息化的融合,促进优质资源的共享,教师可以创新教学方法可以利用虚拟现实技术开展虚拟仿真教育。它是利用仿真技术构建虚拟的场景和操作对象,通过灵活多变的学习内容,拓展专业教学内容的深度,延长实验教学的空间,从而提高教学质量水平。专业教师还可以利用多媒体、互联网、人机智能交互等智能技术开展翻转课堂、MOOC和混合教育,在教学中引入优质教学资源,从而实现学生的差异化和个性化教学。

### 4.4 以参加比赛为契机,提高学生智能制造综合能力

以赛促学,以赛促教。在教学中运用比赛可以训练学生的智力和能力比拼。通过比赛活动,学生获得更多的专业和技能。随着我国智能技术的不断完善和有效推行,在国家和省级以上高校举办智能制造工程科技竞赛,可以评选出最优秀的智能制造工程科技人才。国家一般在工程项目方案设计与施工方案中提供若干设计环节,可供学生练习与研究,以有效培养学生的智能制造工程综合水平,也有些竞赛项目是根据企业的实际工程设计与科研项目,可操作性真实有效,以国际工程标准作为竞赛考核准则,重点考查学生运用智能制造知识的技能,以此培养学生的智能制造工程设计能力和实际工程操作、创造和处理复杂工程问题的思维与综合能力。在项目竞赛过程中,对于提高大学生的团队协作能力、独立思考能力与创新能力有重要价值。同时,通过把国际比赛项目加入到学校本科阶段智能制造实验的教学体系当中,也可以形成以比赛为导向的培养人才策略,实现专业教学与课外实践的有机融合。

### 4.5 搭建平台和实训基地,加强实践教学

在我国新工科创新实践教学建议中提出,新工科建设时要尽快构建一个集教学、训练与科学研究于一身的实践性课程平台。一是进一步提升软硬件条件,软硬件结合是实践性课程的基本保证条件,各院校都要加大对智能制造实践平台的支持力度,以有效促进实验教学和课程改革与构建实践平台和基地的共同发展。二是,智能制造学科人才培养要重视校企双方合作,学校要与企业共同学习和发展的平台。三是为学生创建校内外的实践训练基地,把一些重点科研单位作为培养学生智能制造实践能力的重要场所,从而强化实践教学<sup>[3]</sup>。

## 参考资料

- [1] 王启要,田锡炜,夏建业,严莹,高淑红,白云鹏,庄英萍.新工科教育背景下智能生物制造专业人才培养模式探索[J].化工高等教育,2021,38(03):32-35.
- [2] 潘斯宁,胡沐芳,罗士君,张敏,苏南光.新工科背景下地方高校智能制造专业群人才培养模式研究[J].决策探索(中),2021(05):75-76.
- [3] 张银南,罗朝盛.新工科背景下智能制造人才培养模式的探索[J].中国现代教育装备,2019(05):98-100.

### 4.6 建立多元化、科学的教学评估机制

高校教学评估机制是教学过程的重要组成部分之一,它可以评价学生的综合学习水平,是评估人才培养质量的重要步骤。评估机制系统的主要目标应该是评估项目的建设目标和学生能力培养目标的实现情况。在智能制造人才的培养与教学中,专业教师要建立多元化的评价机制,重视教学过程和效果的考核。在评估学生智能制造技能的同时,注重考察学生的智能制造意识、创新意识以及项目作风等环节。要根据不同学科制定不同的专业教学目标,在多层开展不同的评估,如组间评估、教师评估、专家评估等。同时,教师要重视对实践项目的教学评价,即教学实践项目评价、老师评价、学生评价。同时教师也可在实践教学评价中加入信息化技术手段,以进行线上线下的教学评价与实验方法相结合。例如,运用网络技术为学生开展网上教学,教师在线测试相关的基础知识点,利用虚拟现实仿真技术进行虚拟仿真的实验教学,尽量规范学生独立完成试验,自动获得实验成绩。在线提交和发布实验结果,教师在线审核。充分利用大数据分析的方法,通过对学生实验过程中阶段性、结果有效性和学习效果程度的标准化数据进行分析,识别学生学习情况和实验基本情况。在大数据的量化评估中可以降低单一教师评估的偏差,为学生提供平等和更完整的评估。

## 5、结论

根据以上策略分析,新工科背景下智能制造专业人才培养是我国先进信息技术与制造业融合发展的必然。在新工科背景下,智能制造专业教师要采用新的教学模式和方法,积极面对制造业对未来人才的发展需求,在教学过程中,明确详细的人才培养战略目标,并制定科学的人才培养规划,不断优化软硬件的教学需求和程序体系,重视专业知识的实操培训,使学生在知识、技能和素养方面协同发展,为培养创新型智能制造人才和工程实践能力强的工程技术人才做出最大的努力。

**课题信息:** 2020年度吉林省本科高等教育教学改革课题:新工科背景下产业学院产教融合机制研究与实践(吉教高〔2020〕17号)