

新质生产力视域下机器人工程专业创新型人才培养模式探索

王成军^{1,2} 赵转哲² 赵艳秋¹

1. 安徽理工大学 人工智能学院, 安徽 淮南 232001

2. 安徽工程大学 人工智能学院, 安徽 芜湖 241000

[摘要] 机器人工程专业如何培养创新型人才以满足新质生产力的要求, 是目前各工科高校亟待解决的问题之一。文中通过分析新质生产力的内在创新需求与创新型人才培养的关系, 结合当前机器人工程专业人才培养现状, 从课程体系优化、实践教学改革、师资队伍建设和校企协同育人等方面, 探索机器人工程专业创新型人才培养的有效路径, 旨在为培养适应新质生产力发展需求的高素质机器人工程专业人才提供理论参考与实践指导。

[关键词] 新质生产力; 机器人工程; 创新型人才; 培养模式

DOI: 10.33142/fme.v6i5.16582

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on Innovative Talent Training Mode in Robotics Engineering from the Perspective of New Quality Productivity

WANG Chengjun^{1,2}, ZHAO Zhuangzhe², ZHAO Yanqiu¹

1. School of Artificial Intelligence, Anhui University of Science and Technology, Huainan, Anhui, 232001, China

2. School of Artificial Intelligence, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: How to cultivate innovative talents in the field of robotics engineering to meet the requirements of new quality productivity is one of the urgent problems that engineering universities need to solve. By analyzing the relationship between the inherent innovation needs of new quality productivity and the cultivation of innovative talents, and combining with the current situation of talent cultivation in the field of robotics engineering, this article explores effective paths for the cultivation of innovative talents in the field of robotics engineering from the aspects of curriculum system optimization, practical teaching reform, teacher team construction, and school enterprise collaboration. The aim is to provide theoretical reference and practical guidance for cultivating high-quality robotics engineering professionals who can adapt to the development needs of new quality productivity.

Keywords: new quality productivity; robotics engineering; innovative talents; training mode

引言

2023 年 9 月, 习近平总书记在视察黑龙江时提出第一次提出“新质生产力”的概念, 引发了全社会的广泛关注, 新质生产力是区别于传统生产力的一种新型生产力形态, 它以科技创新为核心驱动力, 以数字化、智能化等为主要特征, 注重通过新技术、新产业、新业态、新模式的培育与发展, 形成一种全新的、更具效率和竞争力的生产力形态, 从而实现生产力质的飞跃和经济社会的可持续发展^[1]。对于高校的工科专业而言, 新质生产力的提出既是前所未有的机遇, 也是严峻的挑战, 深刻影响着工科专业的发展方向、人才培养模式以及学科建设等诸多方面。

机器人工程是教育部 2016 年首次设立并重点扶持的新工科专业, 对于应对新一轮科技革命、打造“制造强国战略”有着至关重要的作用^[2]。机器人作为制造业皇冠上的明珠, 其技术创新和广泛应用不仅重塑了制造业的生产模式, 更深刻影响着全球经济格局和产业发展方向。机器人工程是支撑机器人科技人才培养的重要抓手, 其人才培养的质量对于机器人行业以及高端制造业等都有着决定性的作用。到目前为止, 全国共有 399 所高校设立了机器

人工程专业, 但由于专业设置时间短、培养经验相对不足, 且师资力量相对薄弱, 其培养目标、课程设置等均未形成专业化和系统化, 不能很好地满足机器人产业发展的需求。各个高校也进行了相应的探索和实践, 如上海理工大学王泽莹等人^[3]在机器人传感技术课程中提出了一种“探索式、迭代式、分级式、互动式”的混合式教学方法; 哈尔滨工程大学王立鹏等人^[4]提出以目标牵引为主, 同时以科创竞赛为支点、以产业实践为支点、以科研案例理论教学为支点, 提升该专业学生实践能力; 沈阳理工大学巴鹏等人^[5]提出了新工科专业课群模块化构建及以案例贯穿的协同教学方法用于机器人工程专业; 上海大学雷静桃等人^[6]开展机器人工程专业多课程联动综合实验教学探索; 江南大学左文娟等人^[7]设计了基于数字孪生技术的机器人工程专业虚拟仿真实践平台用于实践教学; 湖南大学刘敏^[8]等人提出了“三轴支撑一两链融合”的机器人工程专业人才培养体系; 这些高校在机器人工程专业中进行的有益的探索措施, 为我们进行创新型人才培养提供了很好的思路。

安徽工程大学于 2017 年设立, 目前已有 4 届毕业生, 目前在校人数 480 人。而安徽理工大学于 2019 设立机器

人工程专业,稍晚于安徽工程大学,目前已有2届毕业生,共计160余人,目前在校学生320余人。两校自专业设立之初,就明确提出了培养具有实践能力的创新型机器人行业高端人才的这一根本目标,最近,又紧密结合新质生产力的要求,按照OBE理念,整合、优化课程资源,以学科竞赛为抓手,采用沉浸式的项目式方法,探索构建“课程筑基—竞赛催化—项目深化”的三维协同培养模式,致力于解决在学生培养过程出现的“思维断层”“实践脱节”以及“产教分离”的核心矛盾,为当前基于新质生产力发展的新工科人才培养体系构建提供切实可行的思路。

1 新质生产力对机器人工程创新型人才的要求

新质生产力对机器人工程等新工科专业的创新型人才,提出了一系列明确要求,涉及到知识储备、技术能力、创新思维、实践能力等多个方面。

1.1 深厚且交叉的知识储备

新质生产力本身的创新驱动这一显著特征,必然要求机器人工程人才要具备深厚且广泛的知识体系。如机器人的运动规划、动力学分析等都离不开扎实的数学与物理知识,机器人的控制系统开发需要人工智能算法应用、大数据分析处理、单片机相关知识。此外,机械设计、机械制造、传感器技术等是实现机器人实体结构设计与优化的基础,在智能机器人领域,需要了解仿生学、生物医学工程、材料科学等跨学科、多领域的交叉知识。

1.2 前沿技术应用与研发能力

新质生产力的发展依赖于前沿技术的突破与应用,机器人工程创新型人才需要紧跟技术发展趋势,需要将最新的人工智能技术(深度学习算法、机器视觉、信息融合等)与网络通讯技术等应用于机器人的自主决策、目标识别、环境感知等功能开发,提升机器人的智能水平。

1.3 创新思维能力

创新是新质生产力的核心要素,机器人工程创新型人才需要具备创新思维与出色的问题解决能力。在设计机器人产品或系统时,需要突破传统思维定式,从用户需求、市场趋势、技术可行性等多维度出发,提出新颖的设计理念与解决方案,并验证实施的能力。通过不断的创新实践,推动机器人技术的迭代升级。

1.4 实践能力

新质生产力要求人才具备丰富的实践经验与出色的动手能力。机器人工程作为新工科专业,培养的毕业生必须具备实践动手能力,从机器人的零部件加工、装配调试,到系统的测试优化,每一个环节都需要通过实践来积累经验、提高技能。

2 机器人工程专业人才培养目前存在的问题

2.1 课程体系有待优化,学生思维易产生断层现象

目前,部分高校机器人工程专业课程体系存在学科交叉融合不够深入的问题。课程设置往往以传统学科知识为

基础,各学科知识之间缺乏有机整合,导致学生难以形成系统的机器人工程知识体系。同时,课程内容以知识传授为主,对思维层次的创新训练不足,且更新相对滞后,未能及时将机器人领域的新技术、新成果纳入教学内容,无法满足新质生产力发展对人才知识结构的需求。

2.2 实践教学环节薄弱,理论与实践存在脱节现象

机器人工程专业相对于其他传统工科专业,设立时间较晚,很多高校的实践教学场所存在不足,实验设备不能满足学生动手操作的要求,部分实践环节内容陈旧落后,与工程实际脱节,缺乏来自现场一线的具体案例和真实项目,学生难以将理论知识应用到实际工作中。此外,传统的实践教学的考核评价机制不完善,缺乏对学生创新能力的测评,不能全面准确地评估学生的实践能力。

2.3 “双师双能型”的师资队伍建设不足

机器人工程专业作为一个侧重工程应用的工科专业,对教师的理论知识结构和实践动手能力要求较高,需要“既能上得了课堂,又能下得了工厂”的“双师双能型”教师队伍。然而,目前部分高校机器人工程专业教师缺乏企业实践经历,对行业实际需求了解不够深入,难以在教学中有效指导学生解决实际工程问题。

2.4 校企协同育人机制流于形式化

校企协同育人是培养创新型人才的重要途径,但目前校企合作大多停留在表面层次,主要是接待学生参观实习为主,在科研合作、课程开发、师资共享等方面的合作较少,缺乏深度和广度,形式化现象严重。企业基本不参与高校的人才培养,或者被动地参与,积极性不高,校企双方在人才培养目标、课程设置、实践教学等方面缺乏有效的沟通与协调,未能形成协同育人的长效机制。

3 新质生产力视域下机器人工程专业创新型人才培养模式探索

3.1 优化课程体系,构建多学科交叉融合、思维创新的知识结构

(1) 整合学科知识:打破传统学科界限,做好课程定位与目标设计,对机械、电子、计算机、控制等相关学科知识进行整合,构建以机器人工程为核心的多学科交叉融合课程体系。例如,开设机器人系统集成、机器人智能控制、机器人视觉等综合性课程,使学生能够系统地掌握机器人工程的专业知识。

(2) 更新课程内容:增加《机器人专业前沿》课程,专业课程中增加2~4个学时的内容讲解本学科的最新技术,同时密切关注机器人领域的新技术、新成果和行业发展动态,尤其是目前的具身智能机器人、仿生机器人等社会热点成果,及时将人工智能、大数据、物联网等前沿技术融入课程教学内容,确保课程内容的先进性和实用性。

(3) 增设创新课程:开设创新创业教育课程、跨学科选修课程等,培养学生的创新思维和跨学科学习能力。

例如,开设机器人创新设计、人工智能概论等课程,鼓励学生开展创新实践活动。针对大一学生认知特点,将《应用创造学》设为学科基础必修课,融合 TRIZ 理论、思维导图、头脑风暴等创新方法,目标是培养学生“定义问题—拆解要素—跨界重构”的思维能力^[9],打破“工科思维定式”,建立创新意识与方法论体系。

3.2 深化实践教学与评价改革,提升学生工程应用能力

(1) 加强实践教学平台建设:充分利用我校的教育部首批机器人现代产业学院的优势平台,加大对实践教学设备和场地的投入,形成机器人认知、机器人集成、移动机器人创新实践基地和创新设计实验室。同时,校企合作,与埃夫特智能机器人股份有限公司、安徽瑞祥工业有限公司、芜湖赛宝机器人产业技术研究院等企业共同打造校外实践教学基地,为机器人工程专业学生提供真实的工程实践环境。

(2) 丰富实践教学内容:紧密结合实际工程需求,引入企业真实项目,采用沉浸式的实践教学方法,设计多层次、多样化的实践教学项目,包括基础课程实验、专业课程设计、综合实训、企业实习、专业创新实践等,让学生在具体、真实的实践中锻炼解决实际问题的能力。

(3) 创新实践教学方法:以机器人研发项目为载体,采用项目式教学、反转课堂、探究式教学等教学方法,将教学内容进行模块化内容设计,分为理论模块[创造性思维本质、创新技法(如组合法、移植法、逆向思维)、工程创新案例解析(如机器人领域颠覆性设计案例)]和实践模块(基于真实工程问题的小组任务,如“智能垃圾分类机器人功能优化”,要求运用“5W2H”法分析需求,通过形态分析法生成方案)^[9],让学生分组完成项目的设计、开发和调试,培养学生的团队协作能力和工程实践能力。

(4) 完善实践教学考核评价机制:建立多元化的实践教学考核评价体系,不仅考核学生的实践操作技能,还注重考核学生的创新能力、团队协作能力和解决实际问题的能力。通过过程性评价和结果性评价相结合的方式,全面准确地评估学生的实践能力。采用“案例导入—分组研讨—虚拟实践”三阶段教学,引入企业导师分享产业创新痛点,利用虚拟仿真平台模拟创新方案落地过程,强化“做中学”的思维训练。建立“过程性评价(60%)+成果性评价(40%)”体系,包括课堂思维训练作业、小组创新方案设计、创新思维能力测评(如托兰斯创造性思维测验改编版),根据学生表现动态调整教学重点,形成“输入—训练—反馈”的闭环优化。

3.3 形成“以赛促学”机制,提升学生的获得感

(1) 以学科竞赛强化实践能力培养:进行本专业学科竞赛体系分层设计,构建“校级初级赛—省级中级赛—国家级高级赛”三级赛事体系,对应“技能训练—方案设计—工程实现”能力递进关系,初级赛(如机器人创意设计

计赛):侧重基础编程、结构搭建、创意设计,面向大一学生,结合《应用创造学》课程,进行科研创新思维的培训与训练;中级赛(如智能车竞赛),主要面对大二和大三学生,综合应用机械设计、控制算法、AI 技术、传感器应用等知识,培养机器人系统集成能力和跨学科协作能力。高级赛(如全国大学生机器人大赛):引入企业导师,对接产业前沿需求,根据场景需求,进行机器人智能升级如工业机器人故障诊断、协作机器人任务规划,强化工程实践与创新落地。

(2) 科学谋划机器人专业的“以赛促学”教学培养方案:采用“课赛融合—导师制保障—资源整合”的机制,组织专业骨干教师,收集往年该赛道的竞赛信息,将竞赛题目转化为课程设计、毕业设计选题,如“竞赛中机器人能耗优化问题”纳入《机器人系统设计》课程项目,做到赛课融合;同时组建“专业教师+企业工程师”双导师团队,让学生从方案雏形、评审对比、样机搭建到调试,实现从理论到实践的全过程有专人指导和跟踪,导师保障到位。最后依托我校教育部机器人现代产业学院的平台和企业赞助的相关设备(如 ABB 机器人实训平台、埃夫特机器人),让参赛学生利用其开放研发中心(如机器人视觉实验室、机器人创新设计中心、机器人装配实验室等),进行沉浸式的赛前培训,为竞赛提供硬件支撑与技术赋能。积极举办大型学科赛事,让更多的学生参与竞赛,形成以赛促学的良好局面。例如,我校已连续举办了六届安徽省大学生工业机器人应用大赛,2025 年,又成功举办第八届全国大学生创新体验竞赛安徽赛区的比赛,我专业学生参与率达到 40%以上。

3.4 校企合作,产学研融合,打造双师双能型专业教师团队

(1) 提升教师实践能力:通过学校设置的“科技副总”和“企业博士后”岗位,鼓励青年教师到机器人相关企业进行挂职锻炼,深度参与企业科研项目和技术研发,掌握行业实际痛点需求和技术发展动态,提高教师的实践教学能力,助力其科研水平提高。同时,邀请企业技术专家以“产业教授”的身份以到学校授课,开展技术讲座,参与到专业课程设计与毕业设计的具体指导过程中,为教师和学生带来行业前沿信息和实践经验。

(2) 优化师资队伍结构:学校在专业人才引进时,尤其注重具有跨学科背景和丰富实践经验的高层次人才,充实师资队伍。同时,加强校内教师的跨学院的交流与培训,鼓励教师开展跨学科教学和科研工作,提高教师的多学科融会贯通能力。建立健全教师激励机制,对在教学改革、项目创新、实践教学等方面表现突出的教师给予奖励和表彰,激发教师进行专业建设的工作积极性和创造性。

(3) 完善校企协同育人机制,实现产学研深度融合:根据当地政府的“紫云英”人才计划,学校与埃夫特智能

机器人公司合作,设立企业冠名班——埃伏特机器人班,选拔优秀学生单独编班进行培养,校企双方共同制定人才培养方案、课程设置和实践教学计划,企业提供实习岗位和实践场地,学校进行理论授课,双方明确各自在人才培养中的职责和任务,形成协同育人的合力;开展产学研合作项目、共建联合实验室、共同开发课程教材等多种形式的合作。例如,共同指导学生参加大学生创新创业大赛,让学生深度参与项目研究,提高学生的科研能力和创新能力。推动科技成果有效和良性转化:依托校企合作平台,联合申报科技成果奖,促进高校科研成果向企业应用、推广和转化,为企业创造经济效益,实现产学研深度融合。

4 结论

在新质生产力视域下,机器人工程专业创新型人才培养模式的探索是适应时代发展需求的必然选择。通过优化课程体系、深化实践教学改革、加强师资队伍建设和完善校企协同育人机制等措施,可以有效培养具有创新能力、实践能力和国际视野的机器人工程专业创新型人才,为推动机器人产业发展和新质生产力提升提供有力的人才支撑。据统计,近三年学生竞赛参与率达73%,获国家级奖项20余项,学生考研率逐渐上升,被985、211等高水平高校录取的人数也在不断攀升。未来,专业还需持续关注行业发展动态和技术创新趋势,持续改进和完善人才培养模式,以培养出更多符合新质生产力发展需求的高素质专业人才。

基金项目:安徽理工大学机器人工程新建专业质量提升项目(项目号2023xjz1ts023);安徽省地方特色高校本科专业调整优化与建设研究(2023jxgl020);安徽理工大学人工智能类专业智慧实验室建设研究(2023syyj022)。

【参考文献】

- [1]王珂.新质生产力赋能中国式现代化的作用向度与内在驱动——基于生产关系变革视角的考察[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2025,54(2):37-45.
 - [2]刘旭东,于金鹏,毛雪伟.智能制造时代机器人工程专业建设与人才培养模式探讨——以青岛大学为例[J].大学教育,2024(7):6-9.
 - [3]王泽莹,胡源,黄瑶,等.新工科背景下机器人工程专业混合式教学模式探索与实践[J].大学教育,2025(7):69-74.
 - [4]王立鹏,刘志林,孟浩,等.基于多维支点及目标牵引的机器人工程专业实践能力提升途径研究[J].高教学刊,2025,11(4):164-171.
 - [5]巴鹏,张秀珩.新工科专业课群案例式深度融合协同教学方法研究——以机器人工程专业课群改革为例[J].中国现代教育装备,2025(1):74-77.
 - [6]雷静桃,钱东海,饶进军,等.机器人工程专业多课程联动综合性实验教学实践[J].高教学刊,2024,10(30):11-18.
 - [7]左文娟,宁萌,王琨,等.基于数字孪生的机器人工程专业虚拟仿真实践平台设计[J].实验室研究与探索,2024,43(3):6-11.
 - [8]刘敏,王耀南,张辉,等.新工科背景下机器人工程人才培养体系的建设——以湖南大学机器人工程专业为例[J].教育教学论坛,2024(4):1-4.
 - [9]王成军,沈豫浙.应用创造学(第2版)[M].北京:北京大学出版社,2024.
- 作者简介:王成军(1978—),博士,教授,主要研究方向智能机械与机器人。