

“四新”学科建设背景下智能感知与机器人应用微专业建设探索

程 金* 张 强 赵钦君 黄伟杰 王冬雪 胡 岩 任宏伟

济南大学, 中国·山东 济南 250022

【摘 要】针对新工科专业建设中人才培养与产业需求脱节的问题,探索“四新”学科建设背景下智能感知与机器人应用微专业的建设路径。通过分析当前新工科专业建设的共性问题,系统研究微专业的人才培养模式定位、课程体系构建及实施路径,提出了“产业需求导向、多学科交叉融合”的专业建设框架,明确了“基础理论+技术应用+工程实践”的三维培养模式,形成了可推广的微专业建设实施方案。

【关键词】智能感知; 机器人应用; 微专业; 四新学科; 新工科

【基金项目】山东省本科教学改革研究面上项目“新工科背景下智能感知与机器人应用微专业建设研究与实践”(M2023308)。

“四新”学科建设聚焦人工智能、集成电路、生物育种、医学攻关等战略性新兴产业,旨在培养国家急需的拔尖创新人才,通过学科交叉融合提升教育质量,支撑中国现代化建设^[1-2]。

新工科作为“领头雁”,旨在培养适应新兴产业需求的创新型工程人才。智能感知与机器人应用作为人工智能和智能制造的核心领域,已成为推动现代化产业转型的关键技术。本文以智能感知与机器人应用微专业为切入点,探索其建设路径,旨在为高等院校提供可借鉴的经验。

1 新工科专业建设存在的问题

新工科作为适应时代发展需求的教育模式,在培养创新型、复合型技术人才方面具有重要意义。然而,在新工科建设的过程中,仍存在一些亟待解决的问题:

1.1 课程体系滞后

现有的课程设计和教材内容往往无法及时跟上技术发展的步伐,导致教学内容与产业需求之间存在脱节。

1.2 教学模式单一

传统的以课堂为主的教学模式难以培养学生的实际操作能力和创新思维,缺乏理论与实践的紧密结合。

1.3 人才培养缺乏针对性

新工科专业的培养模式和课程设计尚未完全满足市场需求,导致毕业生的知识结构和技能水平无法适应快速发展的科技产业。

2 智能感知与机器人应用微专业

微专业(Microdegree / Microcredential)作为一种新的教育模式,近年来在全球教育领域中逐渐兴起^[3]。微专业作为一种灵活的辅修或交叉培养模式,在新工科背景下日益

受到重视。它允许学生在主专业基础上扩展特定领域的知识和技能,满足个性化人才培养需求。近年来,微专业作为教育供给侧改革的重要手段,以轻量化、高敏捷、强靶向的特性,为新工科的建设探索出一条行之有效的路径。

2018年,济南大学设置机器人工程专业。2023年在机器人工程专业的基础上,设置智能感知与机器人应用微专业,探索新工科专业建设的有效途径。

2.1 专业定位

智能感知与机器人应用微专业旨在培养符合智能感知与机器人工程领域产业高质量发展和创新需求的高素质应用型、复合型、创新型专业人才。通过专业培养,毕业生能够具备机器人运动控制、智能感知、伺服驱动与控制、人工智能等应用方向的专业知识,具有良好的人文科学素养、社会责任感、工程职业道德、创新意识和团队协作精神。学生毕业后5年左右在社会与专业领域成为具有从事科学研究、技术研发、工程设计和项目管理等工作岗位能力的高级工程技术和管理人员。

2.2 课程设置

智能感知与机器人应用微专业围绕新工科发展要求,课程设置融合了机器人运动控制、人工智能、模式识别、智能检测技术等领域基础知识。

表1 微专业课程设置

课程名称	学分	总学时	考核方式
机器人技术基础	3	54	线下考试
图像处理与机器视觉	2.5	40	考核

机器人建模与仿真	2	32	考核
工业机器人编程及应用	2	32	考核
伺服电机与驱动技术	2.5	40	考核
传感器与检测技术	2.5	48	考核
人工智能导论-模型与算法	1	16	考核
人工智能导论-案例与实践	1	16	考核

《机器人技术基础》课程主要讲解了机器人学的基本概念、关节机器人的运动学模型的D-H描述方法、运动学模型逆解的一般求解方法、关节机器人的轨迹规划方法以及移动机器人的路径和运动规划方法。

《图像处理与机器视觉》课程主要讲解了数字图像处理的基本概念,包括图像二值化、图像形态学处理、图像几何变换、图像空间滤波的基本方法。

《机器人建模与仿真》课程主要讲解ROS和机器人建模与仿真的基础知识,包括机器人平台搭建、常见移动机器人控制系统设计方案、传感器和执行器使用、机器人视觉理解和点云等内容。

《工业机器人编程及应用》课程主要讲解Robot Studio软件编程和示教器Rapid语言编程的基本指令、坐标系设定、I/O接口设定、程序编辑与管理、外部轴设定等基础知识。

《伺服电机与驱动技术》课程主要讲解步进电机、直流有刷电机、直流无刷电机、交流异步电机和永磁同步电机的结构原理和数学模型、电机驱动控制系统的组成及闭环控制算法等内容。

《传感器与检测技术》课程主要讲解了各类传感器的测量原理、测量特性和测量电路,以及常用工程参数检测原理。

《人工智能导论-模型与算法》课程为飞桨AI Studio深度学习平台在线课程。课程概述了人工智能的基本概念,讲述了各个分支的基本原理、基本技术等内容。

《人工智能导论-案例与实践》课程为飞桨AI Studio深度学习平台在线课程。课程内容涵盖了卷积神经网络、循环神经网络、深度生成网络、强化学习应用等热点应用领域。

2.3 培养模式

微专业通常是指以特定职业能力为核心,提供短期的、灵活的、集中式的学习课程,帮助学生在短时间内获得针对特定领域的知识与技能。在充分调研专业人才需求的前

提下,微专业的课程设置坚持“基础理论+技术应用+工程实践”模式,在短周期内,面向不同专业学生,侧重技术应用和工程实践,体现学科交叉特色。

在培养模式方面,智能感知与机器人应用微专业的人才培养模式,主要有以下特点。

(1) 模块化课程设计。根据不同技术方向,设计具有模块化、灵活性的课程体系。每个模块不仅要包含核心理论知识,还要注重培养实际操作能力,如机器人编程、感知技术、人工智能算法等。

(2) 线上线下结合教学方式。目前微专业全部课程采用线上线下混合式教学模式,在学校网络教学平台(学习通)开设了在线课程。通过在线学习平台及专业实验实训平台,有效支撑了微专业的课程教学需求。

(3) 项目驱动教学。通过项目制学习,鼓励学生在实际项目中解决问题,强化动手能力和团队合作能力。学生可以在导师的指导下参与到机器人设计、智能感知系统开发等真实的项目中,积累实践工程经验。

(4) 产学研结合。与百度飞桨AI Studio深度学习平台合作,建立了微专业的《人工智能导论-模型与算法》和《人工智能导论-案例与实践》在线课程,为学生提供了灵活的学习方式和先进前沿的学习资源。

3 结论

在“四新”学科建设的背景下,智能感知与机器人应用微专业的建设为新工科的培养模式提供了一个新的探索方向。通过明确专业定位、创新人才培养模式和建设要点,可以有效解决当前新工科专业建设中的一些问题,推动高等教育与产业需求的紧密结合。未来,该微专业有望为智能制造、智能机器人、自动化控制等领域培养出一批具有创新精神和实操能力的高素质人才,助力我国智能制造和机器人产业的发展。

参考文献:

- [1] 钟登华等.《新工科建设的内涵与行动》[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [2] 吴爱华等.《加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济》[J]. 高等工程教育研究, 2017(1): 1-9.
- [3] 戈君宇, 姜超, 王宇红. 基于"ASciT-ASP"教学模式的微专业建设——以精细化学品制造及分析为例[J]. 高等工程教育研究, 2025(2): 55-59.

通讯作者:

程金(1978-), 男, 汉族, 山东青岛人, 博士, 教授, 研究方向为机器人运动控制与导航。