

学科交叉背景下的机器人工程专业学位硕士研究生全过程培养模式改革研究

邹筱瑜¹ 刘新华¹ 潘 杰² 王忠宾¹

(1. 中国矿业大学机电工程学院, 江苏徐州 221116;

2. 中国矿业大学信息与控制工程学院, 江苏徐州 221116)

摘要: 本论文针对机器人领域专业学位硕士现行培养模式中存在的的关键问题, 如理论与实践脱节、学生创新能力不足等, 提出了一个全新的学科交叉背景下的机器人工程专业学位硕士研究生培养模式, 目的是满足快速变化的能源行业需求, 提高机器人工程教育的质量和相关行业的人才供给水平。在分析问题的基础上, 阐述了通过校企合作、国际交流和社会实践等方式, 具体落实这些培养模式的途径, 这项研究不仅提供了一个切实可行的教育模式框架, 还对促进机器人领域的技术创新和产业发展具有重要意义。

关键词: 交叉学科; 机器人工程; 专业学位; 研究生教育

随着全球工业化和信息化加速发展, 机器人技术已经成为推动智能制造和服务的关键力量。中国作为世界上最大的制造国之一, 对机器人工程专业人才的需求日益增加, 尤其是在煤炭等传统行业中, 智能化改造的步伐需要大量技术创新和高素质人才的支持。本研究以交叉学科为出发点, 针对机器人工程这一专业学位教育中的研究生培养问题进行深入探讨, 旨在提出一个创新的全过程研究生教育模式。中国矿业大学机器人工程专业作为一个涵盖机械工程、自动化、计算机科学及人工智能等多学科的交叉领域, 其硕士研究生教育模式的探索和实践, 不仅响应了国家对新工科专业建设的要求, 也是高等教育在全球竞争中保持领先的关键。本文通过分析国内外机器人工程专业研究生教育的现状与挑战, 探讨如何通过交叉学科的教育模式, 更好地培养具有国际视野、创新精神和强大实践能力的工程技术人才, 从而更有效地服务于国家的工业升级和智能化需求。

问题分析: 在机器人工程专业学位硕士研究生的培养过程中, 存在以下几个关键问题亟待解决以提升教育效果和行业适应性。这些问题不仅影响了学生的就业和职业发展, 也对高等教育的质量和相关行业的技术进步产生了重要影响。1. 人才培养与行业需求不匹配, 2. 理论教学与实践脱节, 3. 学生创新能力不足。

通过深入分析这些问题, 本研究旨在提出切实可行的专业学位硕士培养模式, 以优化目前教育方式, 强化实践与理论的结合, 提升学生的国际竞争力和行业适应能力, 从而更有效地服务于机器人工程行业的需求。

改革建议: 为响应当前和未来的挑战, 并充分实现机器人工程专业学位硕士研究生的培养目标, 本文从培养目标、培养措施和预期成果方面提出一套综合性的培养模式研究建议:

一、培养目标

跨学科技能培养: 机器人工程领域的复杂性要求学生不仅精通单一学科, 还必须具备解决跨学科技术问题的能力。培养的首要目标是通过整合机械工程、电子工程、计算机科学和人工智能等多个学科的知识, 培养学生的综合技能和创新思维。这种跨学科教育模式能够使学生在面对复杂的工程问题时, 能够灵活运用各学科的方法和技术。

实践和工程技能的提升: 针对机器人工程行业实际需求, 本文培养模式强调通过真实的工程项目、行业实习和企业合作, 增强学生的实践技能。实践教学不仅限于实验室操作, 还包括在真实工作环境中的项目设计和问题解决, 以确保学生的技能能够直接转化为行业所需。

国际合作与全球视野: 随着全球化的深入发展, 国际合作变得尤为重要。培养目标之一是通过与国际顶尖学府的合作, 提供双学位项目、学生交换和联合研究项目, 以扩展学生的国际视野, 并增强其在全球竞争中的能力。

加强职业伦理和社会责任: 在课程中增加职业伦理教育, 讨论机器人技术的社会影响, 包括自动化对就业的影响和技术的公平性问题。通过实际案例学习, 如探讨自动化如何影响传统制造业工人的职业路径, 使学生能够评估技术解决方案的社会效应。

二、培养措施

首先, 可以构建一体化跨学科的培养模式, 其主要包括课程整合与创新、实践与理论的深度融合以及跨学科的导师团队。课程整合与创新方面, 在课程体系上做出改进, 设计包含基础理论、应用技术、项目管理等多方面内容的课程体系, 每个课程都应包含从理论到实践的转换, 以及跨学科的案例研究。例如, 机器人动力学课程可以包括最新的仿生机器人研究案例, 强调物理、材料科学和电子工程的交叉知识。同时教学方法上做出创新, 采用反转课堂、在线学习平台和实时互动教学软件, 促进学生的主动学习和自我探索。引入虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术来模拟机器人操作和维修的实际场景, 提高学生的沉浸式学习体验。实践与理论的深度融合方面, 尽量提升实验设施, 投资建设全面的实验室, 配备机器人装备和测试设施, 如3D打印机、激光切割机和高级传感器系统。这使学生能够在设计和制造自己的机器人模型时应用他们的理论知识。增设实验、实习和项目驱动的课程, 确保学生能够在实际的工作环境中应用其学术知识, 与行业领先企业合作, 开展实际机器人项目, 如自动化物流系统或灾难响应机器人, 提供真实的业务挑战和解决方案开发的机会。跨学科的导师团队上, 形成由工程、计算机科学、人工智能、材料科学等领域的专家组成的导师团队, 提供多角度的学术指导和职业建议。实行导师团队制度, 每位学生可根据研究方向选择两位或多位导师, 包括行业专家和学术专家, 以提供全方位的支持和指导。

其次, 尝试推广产教深度融合与国际合作机会。产教深度融合方面, 做到产教合作模式创新, 在项目上, 建立长期的合作关系, 邀请行业合作伙伴参与课程开发、研究项目指导和提供实习机会。例如, 与机器人制造公司合作, 让学生参与到机器人设计和生产的每个阶段, 从需求分析到原型测试。企业也可以参与课程设计和教学, 提供现场学习的机会, 定期举办工作坊、研讨会和讲座, 由行业领袖和专家直接向学生科普最新的行业知识和技能。在平台上, 为有志于创业的学生提供创业孵化器支持, 包括资金、技

术指导、市场分析和法律咨询,鼓励学生将创新想法转化为商业解决方案。增加学生培养过程中国际合作的机会,拓展学生国际视野与全球网络,可以与国际合作伙伴共同开展跨国机器人技术开发项目,促进技术和文化的交流。定期举办国际研讨会和学术会议,邀请国际知名学者和行业专家讲座,增强学生的国际视野。同时开展国际学生交换计划,让学生有机会在国外的合作院校进行学习和研究,体验不同的教育环境和文化背景,提升其全球竞争力。增强与国外研究机构的合作,参与跨国科研项目,引进国际先进的教学理念和科研方法,提升教育质量和科研水平。

然后,强化实践能力与创新精神方面的培养。系统培养专业型硕士的实践能力,开设更多以项目为导向的课程,鼓励学生从项目设计到实施的全过程中积极参与,通过实际操作来巩固和深化理论知识。设立创新基金,支持学生自主发起的研究项目,尤其是那些具有行业应用前景的项目,从而激发学生的创新能力和企业家精神。组织学生积极参加多学科项目赛事,通过竞赛,学生可以在实践中学习如何解决实际工程问题,同时锻炼团队协作和项目管理能力。开展工业咨询项目,让学生团队为地方企业提供机器人解决方案,实际参与企业运营问题的解决,如优化生产线、开发新的自动化系统等。鼓励学生发扬自身的创新精神,通过创业教育和创新竞赛,如机器人竞赛、创业孵化项目,提供一个平台让学生将创意转化为实际产品或解决方案。结合地方政府和行业需求,开展面向社会的创新挑战活动,解决实际问题,同时提高学生的社会责任感和创新能力。定期举办创新讲座,邀请创新领袖分享他们的经验和见解,开展创意思维训练和设计思维研讨会,激发学生的创造力。为学生提供科研项目支持,提供研究经费和资源支持,鼓励学生开展自主科研项目,尤其是那些具有高度创新性和应用潜力的项目,促进学术成果的产业化。

然后,要着力于培养与社会责任和职业道德相结合的专业人才。关于社会责任感的培养,需要强化课程中的伦理教育,确保学生在掌握机器人工程技术的同时,理解其在社会和环境上的影响。通过社区服务项目、可持续发展项目等活动,如教育机器人工作坊、老年人辅助设备开发,让学生实际参与到解决社会问题中,用技术改善人们的生活质量,培养其全球公民意识和社会责任感。引导学生参与可持续发展项目,如开发节能环保的机器人技术,培养学生们的环境意识和可持续发展责任感。关于职业道德的强化,在教育过程中强调工程伦理和职业道德,通过案例研究和角色扮演等教学方法,教育学生在面对职业决策时考虑法律、伦理和社会因素,尤其是机器人领域,加强机器人工程伦理教育,开设专门的伦理课程,讨论机器人技术的社会影响,如隐私权、劳动力市场变革等,确保学生在技术开发和应用中考虑伦理和道德问题。定期组织与行业标准相关的研讨会和培训,确保学生在进入职场前能够充分理解并遵守行业规范和职业标准。

最后,需要强化学生的就业与职业发展指导,在机器人工程领域,毕业生面临的主要挑战之一是高技能职场的快速适应和发展。为此,教育体系必须强化就业与职业发展指导,确保学生不仅拥有必要的技术技能,还具备成功进入和发展于职业生涯所需的软技能。高校可以整合开设职业发展课程和研讨会,通过设计职业规划课程,帮助学生确定他们的职业兴趣和目标,并制定相应的职业发展计划。此外,技能培训课程可以提供机器人编程、系统设计、项目管理等实际技能的教学。职场适应性研讨会则致力于提高学生的沟通能力、解决冲突的能力以及团队合作能力。建设行业网络和信息资源,通过与机器人工程行业的企业建立紧密的合作关系,学校为学生提供丰富的行业资源和机会。定期的

行业讲座和交流会邀请行业领袖分享他们的见解和经验,帮助学生获得最新的行业动态和职业发展趋势。同时,建立行业信息库,包括最新的就业趋势、公司信息和职位空缺,使学生能够随时了解市场需求。提供实习和就业机会,通过与机器人相关企业的合作,学校为学生提供直接参与实际项目的实习机会。这些合作不仅限于提供实习位置,还包括企业代表参与课程设计和项目评估,确保教育内容与行业需求保持一致。此外,定期在校内外举办职业招聘会,为学生提供面对面接触潜在雇主的机会。鼓励校友参与到当前学生的职业发展过程中,提供指导和支持。支持在校学生从校友的经验中学习,获得职业指导,同时校友职业论坛为学生提供了一个展示自己并从校友那里获得反馈的平台。这种互动促进了经验的传递,并为学生的职业发展铺平道路。

三、预期成效

通过学科交叉背景下的机器人工程专业学位硕士研究生全过程培养模式研究,首先,令学生拥有先进的机器人设计和制造知识,具备跨学科解决问题的能力;拓展学生的国际视野,增加他们的职业机会;通过实践项目和案例研究,提高学生的创新思维和问题解决能力;同时具备处理复杂社会和伦理问题的能力,在他们的工作中展现对社会负责任的态度。最终,解决我国机器人工程在资源能源行业生产及工业制造领域所面临的实际问题,培养具备跨学科综合素质和创新能力的高层次人才;提高学生的实践能力,培养学生的解决实际问题的能力;推进国际化教育,提高学生的国际竞争力和创新创业能力;培养与本领域任职资格相联系的专业性、应用型、复合式高层次专门人才。

通过上述的培养建议,旨在打造一个高效、实用且前瞻性的机器人工程专业学位硕士研究生培养模式,不仅响应行业的变革需求,也推动教育的持续创新和社会责任的实现,为国家科技进步和产业升级贡献力量。

四、结语

通过本研究的深入分析和建议实施,为机器人工程专业学位硕士研究生培养模式提供了一种新的视角,特别强调了学科交叉的重要性和对实际工业需求的响应。实施的方案不仅促进了学术与行业的紧密联系,还为学生提供了丰富的实践机会,从而增强了他们的职业技能和创新能力。通过引入国际视角和强化责任感的教育,本研究进一步为学生的全面发展铺平了道路。未来,随着这些改革措施的实施和持续优化,

参考文献:

- [1] 刘敏,谭浩然,王耀南,等.“价值引领-战略驱动-五融并举”的机器人领域研究生培养探索与实践[J].学位与研究生教育,2024(03):31-38.
- [2] 高利.交叉学科人才培养的现实困境与当前进路[J].学位与研究生教育,2024(01):56-62.
- [3] 朱小平,张家军.论交叉学科的范式建构与行动路径[J].学位与研究生教育,2024(01):63-69.
- [4] 于妍,刘小雪.基于产业需求导向的高校学科建设及其路径优化[J].学位与研究生教育,2024(02):63-70.
- [5] 赵啦啦,刘新华,邹筱瑜.基于大创项目的学生创新创业能力培养机制研究和实践[J].科教导刊,2023(29):27-29.
- [6] 汪霞,周凝,朱林,等.跨越边界:产教融合协同培养专业学位研究生的新探索[J].学位与研究生教育,2024(01):1-8.

基金项目:中国矿业大学研究生教育教学改革研究与实践项目(2023YJSJG007)、中央高校基本科研业务费(2021YCPY0111)。