

产教融合在控制工程教育中的应用与发展

——以苏州市产业为背景的探索

何猛 丁戌辰 王勇 杨亭亭

(苏州科技大学, 江苏 苏州 215000)

摘要: 产教融合作为推动高等教育与产业发展紧密结合的关键途径, 在控制工程学科领域具有重要意义。本文探讨了控制工程学科在现代科技快速发展背景下的重要性及其在微纳驱动、工业机器人和智能汽车领域的应用, 并强调了产教融合战略为该学科带来的机遇和动力。苏州以其发达的制造业和科技创新环境, 成为控制工程应用的理想背景。产教融合的实践, 如校企项目合作, 为学生提供了动手实践和创新的机会, 增强了其适应职场的能力。通过引入工业机器人和智能汽车技术, 高校推动了教育模式的变革, 为培养未来的工程师和技术人才铺平了道路, 促进了产业与科技的深度融合和发展。

关键词: 产教融合; 控制工程; 微纳驱动; 工业机器人; 智能汽车

随着现代科技的迅猛发展, 控制工程学科在多个技术领域中扮演着越来越重要的角色。特别是在中国, 强调产教融合的战略为控制工程学科的发展提供了新的动力和机遇。苏州作为长三角地区的重要城市, 制造业发达, 科技创新氛围浓厚, 为控制工程学科的发展提供了广阔的应用前景。本文将探讨控制工程学科在微纳驱动、工业机器人以及智能汽车三个领域的应用, 并分析在产教融合与该学科的具体结合。

产教融合是产业界与教育界的一次深度融合, 其对控制工程学科的发展具有积极的影响。首先, 产教融合能够促进学校与企业之间的紧密合作, 使教学内容更贴近实际需求。其次, 产教融合能够帮助学生更好地了解产业现状, 提高实践能力和就业竞争力。最后, 产教融合还能够促进科研成果的转化, 推动科技创新和产业发展。

近年来, 苏州在高科技产业方面发展迅速, 特别是在工业机器人和智能制造领域, 已成为全国的重要基地。苏州的产业结构以电子信息、生物医药、纳米技术和人工智能为主, 这些领域对控制工程技术的需求不断增加。在这种背景下, 控制工程专业面临着前所未有的发展机遇。通过产教融合, 苏州市高校能够将教学与实际应用紧密结合, 培养出具有实践经验和创新能力的高素质人才。

一、微纳驱动领域的应用

(一) 微纳驱动技术概述

微纳驱动技术是指尺寸在微米到纳米级别的驱动器技术, 广泛应用于微机电系统 (MEMS)、生物医学设备以及尖端精密仪器中。在苏州市, 微纳技术的发展得益于其强大的科技创新能力和良好的产业基础。通过产教融合, 高校可与企业合作, 共同开发新型微纳驱动器件, 提高产品精度和可靠性。

(二) 控制工程在微纳驱动中的应用

控制工程在微纳驱动技术的发展中扮演着至关重要的角色, 其在精密运动控制和自适应控制算法方面的应用尤为突出。

精密运动控制是微纳驱动技术中的核心需求之一。微纳级别的运动需要极高的精度和快速的响应, 以确保系统能够准确执行复杂任务。控制工程通过设计和优化反馈控制系统, 大大提高了驱动器的精度和响应速度。这些系统能够实时监测和调整位置、速度以及其他动态参数, 从而实现了对微纳尺度运动的精确控制。例如, 在半导体制造和微机电系统 (MEMS) 的加工中, 精密运动控制技术能够确保每个组件的位置和功能达到预期标准。

(三) 微纳驱动技术在产教融合中的应用

在现代教育中, 尤其是在控制工程专业的教学中, 理论与实践相结合的教学模式显得尤为重要。通过引入企业项目, 特别是在微纳设备的控制系统设计和优化领域, 能够大大提升学生的综合能力。

首先, 将企业项目融入课程中, 使学生能够接触到最新的行业动态和实际应用需求。这种教学方式使学生在理论学习的同时, 也能认识到这些知识在实际项目中的重要性和应用价值。与此同时, 企业项目往往涉及到真实的技术挑战和问题, 使得学生可以在课堂上接触到业界最前沿的技术难题。

其次, 通过参与实际项目, 学生的动手能力得到显著提升。在微纳设备的控制系统设计中, 不仅需要掌握复杂的理论知识, 还需要具备动手设计、实验验证和解决问题的能力。通过项目实践, 学生可以在指导下进行实际的系统设计、编程和测试, 从而积累宝贵的实践经验。这种经验是传统课堂教学难以提供的, 它帮助学生毕业后能够更快适应职场需求。

此外, 企业项目还激发了学生的创新意识。面对真实的技术问题, 学生需要发挥创造力, 开发出有效的解决方案。在微纳机器人项目中, 可能涉及到微观环境下的精密控制、多传感器信息融合以及高效算法设计等复杂问题。学生在解决这些问题的过程中, 不仅要应用现有知识, 还需要不断创新, 以寻找更加高效和智能的解决方案。这种创新思维的培养, 对学生未来的职业发展具有深远的影响。

二、工业机器人领域的应用

(一) 工业机器人技术概述

工业机器人通常由机械臂、控制系统和传感器组成。机械臂的灵活性和多自由度设计使其能够在三维空间中执行多种操作。控制系统则负责规划和执行机器人的运动路径和任务调度, 通过高级算法实现对复杂生产流程的自适应调整。

工业机器人技术正在与人工智能和物联网等新兴技术相结合, 推动智能制造的发展。这些技术的融合使得机器人能够实现自我学习和智能决策, 进一步提升了制造系统的柔性和智能化水平。未来, 随着工业 4.0 和智能制造的发展, 工业机器人将在更多领域发挥重要作用, 助力制造业向智能化、数字化方向迈进。

(二) 控制工程在工业机器人中的应用

控制工程在工业机器人中的应用是实现高效、智能化作业的核心驱动力。在这个领域, 控制工程不仅保障机器人的基本操作

能力，还通过先进算法和智能系统提升其适应性和决策能力。

一方面，路径规划是工业机器人执行任务的基础。控制工程为路径规划提供了一系列算法。这些算法帮助机器人在复杂环境中找到最优路径，避免碰撞并减少能耗和时间开销。另一方面，智能感知与决策是现代工业机器人需要应对不断变化的环境和多样化的任务需求。例如，视觉传感器和深度学习技术的结合，使机器人能够识别零件位置并进行精准操作，这在装配和检测等环节尤为重要。

控制工程在工业机器人中的应用极大地拓展了机器人的功能和应用领域，为实现智能制造和工业自动化打下了坚实基础。随着技术的不断进步，控制工程将继续推动工业机器人向更智能、更高效的方向发展。

（三）工业机器人技术在产教融合中的应用

机器人在教育领域的结合日益紧密，为培养未来的工程师和技术人才提供了新的方式。教育机构正在将工业机器人引入课堂，通过动手实践的方式，让学生体验现代制造技术。

首先，工业机器人为学生提供了一个理想的平台来学习编程、机械设计和自动化控制等多学科知识。通过编写程序和操控机器人，学生能够直观地理解抽象的理论概念和技术原理。这种实践性的学习方式，不仅激发了学生的兴趣，还提高了他们解决实际问题的能力。

其次，机器人在职业教育中发挥着重要作用。培训中心利用真实的工业机器人设备进行教学，使学生在在校期间就能接触到行业标准的技术和流程。这种教育模式使学生更好地适应未来的工作环境，缩短了从校园到职场的过渡时间。

最后，工业机器人也被用于开展跨学科的项目，培养学生的团队合作和创新能力。学生可以在项目中扮演不同的角色，如设计、编程和控制，通过合作完成复杂的任务。这种多角色参与的模式帮助学生全面理解产品开发和生产的全过程。

三、智能汽车领域的应用

（一）智能汽车技术概述

智能汽车技术正在迅速发展，成为现代交通系统的关键组成部分。它集成了自动化、人工智能和网络通信技术，带来了诸多前所未有的功能和优势。自动驾驶是智能汽车最引人注目的特性之一。通过传感器、摄像头和激光雷达等设备，智能汽车可以实时感知周围环境，识别路况、障碍物和交通信号，从而做出安全的驾驶决策。结合高级算法和机器学习技术，车辆能够自主完成加速、转向和刹车等操作，减少了人为操作的失误，提升了交通安全性。

（二）控制工程在智能汽车中的应用

自动驾驶技术的进步依赖于精确的控制系统。车辆的车速、方向和路径控制要求极高的精度和响应速度，以确保安全和效率。控制工程在这个过程中提供了多种解决方案。从基础的比例-积分-微分（PID）控制开始，PID控制以其简单易用、鲁棒性高的特点，广泛应用于车辆的速度和方向控制。然而，面对复杂多变的驾驶环境，单纯的PID控制可能不足以应对诸如路面摩擦变化、弯道、坡度等复杂问题。

控制工程还引入了模糊控制和自适应控制等高级方法。模糊控制通过处理不确定性和模糊信息，使自动驾驶系统能够在复杂环境下做出更接近人类思维的决策。这对于在城市环境中行驶、进行复杂的交互动作尤为重要。

综上所述，控制工程在智能汽车中的应用，提供了从单车自适应控制到整个交通系统信息处理的全面解决方案。这不仅提高了智能汽车的安全性和可靠性，还为未来交通系统的智能化、自动化发展奠定了基础。

（三）智能汽车技术在产教融合中的应用

智能汽车技术的迅速发展为教育领域带来了全新的机遇和挑战。通过将智能汽车技术融入教育，学生可以获得更为前沿的知识和实践经验，从而培养符合未来社会需求的人才。在高等院校，智能汽车技术课程涵盖了自动驾驶算法、传感器技术、车联网等多个方面，帮助学生深入理解车辆动态控制、数据处理和人工智能等复杂概念。实验室中，学生可以通过使用模拟器或实际的智能车辆平台，探索自动驾驶系统的开发与测试。

智能汽车技术还为跨学科项目提供了广阔的空间，学生可以在计算机科学、电子工程、机械设计等领域中互相合作，完成创新项目。这种合作不仅提升学生的团队协作和创新能力，还推动教育模式的变革，使学生更好地适应技术快速发展的社会环境。通过这种教育与科技的结合，智能汽车技术将为培养下一代创新者和工程师铺平道路。

四、结束语

在现代科技迅猛发展的背景下，控制工程学科在微纳驱动、工业机器人和智能汽车领域展现出巨大潜力和重要性。产教融合战略为控制工程学科带来新的动力和机遇，促进了学校与企业之间的紧密合作，加强了学生对产业现状的了解，提高了实践能力和就业竞争力。在微纳驱动领域，控制工程的精密运动控制和自适应控制算法发挥着重要作用，为微纳驱动技术的发展和應用提供了关键支持。工业机器人技术的快速发展显示出控制工程在路径规划、智能感知与决策方面的突出贡献，为制造业的智能化和自动化提供了坚实基础。智能汽车技术的推动离不开控制工程在车辆的精准控制和智能决策方面的支持，为未来交通系统的智能化发展奠定了重要基础。

通过产教融合，学生得以参与实际项目，提升了综合能力、动手能力和创新意识，为其未来职业发展奠定了良好基础。高校引入工业机器人和智能汽车技术，为学生提供了更为前沿的知识和实践经验，推动教育模式的变革。综上所述，控制工程学科在产教融合中的积极应用为培养未来工程师和技术人才提供了新的途径，促进产业发展和科技创新的融合发展。

参考文献：

- [1] 李天庆, 朱强, 刘海霞, 等. “政产学研用”视角下材料成型及控制工程专业人才培养[J]. 高教学刊, 2024, 10(35): 38-41.
- [2] 杨湛, 陈沁锴, 吴征南, 范新建, 孙立宁. 微纳机器人科学与技术发展现状与趋势[J]. 前瞻科技, 2024, 3(3): 32-44.
- [3] 苏华, 肖丽, 肖坤梅. 苏州工业机器人产业发展路径研究[J]. 江南论坛, 2019(06): 10-12.
- [4] 胡云峰, 曲婷, 刘俊, 等. 智能汽车人机协同控制的研究现状与展望[J]. 自动化学报, 2019, 45(07): 1261-1280.
- [5] 宋冬萍, 于霜, 王英. 产教融合视域下智能控制技术专业校企协同育人模式改革与实践——以苏州工业职业技术学院为例[J]. 现代职业教育, 2022(29): 61-63.

项目信息：教育部产学合作协同育人项目“新工科背景下的大学生创新创业实践教育基地建设项目研究”（230801195282156）