

人工智能技术对化工专业学生培养模式改变的思考

应杰

中山大学化学工程与技术学院, 广东 珠海 519082

DOI: 10.61369/SDME.2025030035

摘要： 人工智能技术的飞速发展正深刻改变着化工行业的面貌，也为化工专业学生培养模式带来了新的变革契机。本文深入剖析了人工智能技术在化工领域的应用现状，阐述了其对化工专业学生培养目标、课程体系、教学方法及实践环节等方面产生的影响，并针对性地提出了适应人工智能时代需求的化工专业学生培养模式调整策略，旨在培养出具备创新能力、跨学科知识和实践技能的高素质化工专业人才，以满足行业发展的新需求。

关键词： 人工智能；化工专业；培养模式；教育改革

Reflection on the Transformation of Training Models for Chemical Engineering Students Driven by Artificial Intelligence Technology

Ying Jie

School of Chemical Engineering and Technology, Sun Yat-sen University, Zhuhai, Guangdong 519082

Abstract： The rapid development of artificial intelligence technology is profoundly changing the landscape of the chemical engineering industry and also bringing new opportunities for changes in the training mode of chemical engineering students. This paper deeply analyzes the current application status of artificial intelligence technology in the field of chemical engineering, expounds its impacts on the training objectives, curriculum system, teaching methods, and practical links of chemical engineering students, and pertinently proposes adjustment strategies for the training mode of chemical engineering students to meet the needs of the artificial intelligence era. The aim is to cultivate high-quality chemical engineering professionals with innovative abilities, interdisciplinary knowledge, and practical skills to meet the new demands of industry development.

Keywords： artificial intelligence; chemical engineering major; training mode; educational reform

引言

近年来，人工智能技术呈现出爆发式增长，其在各个领域的广泛应用正重塑着行业格局。化工行业作为国民经济的重要支柱，也积极引入人工智能技术，以提升生产效率、优化工艺设计、保障生产安全等。在这一背景下，传统的化工专业学生培养模式已难以满足行业对人才的新要求。如何将人工智能技术融入化工专业教学，培养出适应时代发展的化工专业人才，成为当前化工教育领域亟待解决的重要问题。

一、人工智能技术在化工领域的应用现状

（一）工艺优化与设计

在化工工艺设计过程中，需要考虑众多复杂的因素，如反应条件、物料配比、设备选型等。人工智能中的机器学习算法能够对大量历史数据进行分析，挖掘其中的潜在规律，从而为工艺优化提供依据^[1]。例如，通过建立神经网络模型，可以预测不同工艺参数下的反应产率，帮助工程师快速找到最优的工艺条件。在化工流程模拟方面，人工智能技术能够实现更精准的模拟，减少实验次数，降低研发成本。

（二）过程控制与监测

化工生产过程具有高温、高压、强腐蚀等特点，安全风险高。利用人工智能技术构建的智能控制系统，能够实时监测化工生产过程中的各种参数，并根据预设的目标自动调整操作条件^[2]。例如，基于深度学习的图像识别技术可以对化工设备的运行状态进行监测，及时发现设备故障隐患，实现故障的早期预警，保障生产过程的安全稳定运行。同时，人工智能技术还能优化控制策略，提高生产过程的自动化水平。

（三）产品研发

在新材料开发与药物合成领域，人工智能技术显著加速研发

进程。分子动力学模拟结合生成式对抗网络（GAN），可快速筛选具有目标性能的分子结构，缩短研发周期^[3]。例如，在药物研发领域，利用人工智能技术可以快速模拟药物分子与靶点的相互作用，提高新药研发的成功率和效率。在高性能复合材料研发中，人工智能通过对材料微观结构与宏观性能关系的学习，能够预测新材料的性能，指导材料配方设计。

二、人工智能技术对化工专业学生培养模式的影响

（一）培养目标的转变

传统化工专业以培养掌握化工基础理论与操作技能的应用型人才为主。在人工智能时代，行业需求转向具备跨学科知识与创新能力的复合型人才。新培养目标要求学生不仅精通化工专业知识，还需掌握人工智能算法、数据处理、编程开发等技能，能够运用智能技术解决化工复杂工程问题^[4]。例如，在未来的化工企业中，工程师需要具备从海量生产数据中提取有效信息，并利用人工智能算法进行工艺优化的能力，这就要求学生在校期间要加强数学建模、数据分析等方面的学习。同时，随着化工行业的国际化发展，学生还需具备国际视野和跨文化交流能力，以适应全球化竞争的需求。

（二）课程体系的调整

现有课程体系存在学科交叉不足、新技术融入滞后等问题。改革需从两方面推进：一是增设人工智能基础、机器学习、化工大数据分析等核心课程；二是将 AI 技术融入传统课程，如在化工原理课程中引入智能模拟案例，在化工设计课程中开展基于 AI 的工艺优化实践^[5]。以化工热力学课程为例，可以引入基于人工智能的相平衡预测案例，让学生了解如何利用人工智能技术解决复杂的热力学问题。同时，开设化工智能装备、流程工业数字孪生等选修课程，满足学生个性化发展需求。此外，还应增加创新创业类课程，培养学生利用人工智能技术进行创新的意识和能力。

（三）教学方法的革新

传统“讲授式”教学难以激发学生创新思维。混合式教学模式结合线上资源与线下实践，通过虚拟仿真实验、项目式学习等方式，增强学生参与感。例如，利用 VR 技术构建沉浸式化工生产场景，让学生在虚拟环境中进行设备操作与故障处理^[6]。目前开发的化工虚拟仿真实验平台，涵盖了石油炼制、化工合成等多个典型化工生产过程，学生可以在虚拟环境中进行全流程操作，极大地提高了学生的实践操作能力。智能教学系统根据学生学习数据提供个性化学习路径，实现精准教学。通过分析学生在线学习平台上的学习行为数据，系统可以为学生推荐适合的学习资源和练习题，帮助学生弥补知识短板。

（四）实践环节的强化

人工智能技术推动化工实践教学向智能化、虚拟化发展。校企合作共建智能化化工实训基地，引入实际生产中的智能控制系统与数据分析平台，让学生接触行业前沿技术^[7]。在实践教学中，可引入虚拟仿真实验平台，通过平台可模拟极端工况与复杂故障，提升学生应对突发问题的能力。在虚拟仿真实验中，学生可

以设置设备故障，学习如何运用人工智能技术进行故障诊断和排除。鼓励学生参与 AI+ 化工创新项目，培养科研与实践能力。通过参与项目，学生可以将所学的人工智能知识与化工专业知识相结合，解决实际问题，提高创新能力。

三、适应人工智能时代的化工专业学生培养模式调整策略

（一）加强师资队伍建设

教师是培养模式改革的关键。通过“内培外引”提升师资水平：组织教师参加 AI 技术培训与行业实践，鼓励跨学科合作研究；引进计算机、自动化领域人才充实师资队伍；聘请企业技术专家担任兼职教师，构建产学研结合的教学团队^[8]。例如，学校可以与人工智能企业合作，定期组织教师参加专业培训课程，让教师掌握最新的人工智能技术。同时，鼓励教师参与企业的实际项目，将实践经验融入教学中。对于引进的计算机、自动化领域人才，要加强化工专业知识的培训，使其能够更好地与化工专业教师进行合作。

（二）建立跨学科教学团队

打破学科壁垒，组建由化工、人工智能、计算机等专业教师构成的跨学科团队。团队共同设计课程体系、开发教学资源，开展联合授课与科研项目，促进知识融合与创新^[9]。例如，在开发化工智能装备课程时，化工专业教师可以讲解设备的结构和工作原理，人工智能专业教师可以介绍智能控制算法，计算机专业教师可以讲解数据处理和编程实现，通过跨学科团队的合作，使课程内容更加丰富和全面。跨学科团队还可以共同申报科研项目，将科研成果转化为教学资源，提高教学质量。

（三）完善教学资源建设

加大投入开发高质量教学资源：建设化工 AI 在线课程与虚拟仿真实验平台；编写融合人工智能技术的教材与案例库；搭建校企共享的教学资源云平台，实现优质资源共建共享^[10]。在建设化工 AI 在线课程时，要注重课程内容的实用性和趣味性，采用动画、视频等多种形式进行教学。编写教材时，要及时更新内容，将最新的人工智能技术和化工应用案例融入教材中。校企共享的教学资源云平台可以整合企业的实际生产数据和学校的教学资源，为学生提供更加丰富的学习资源。

（四）建立科学的评价体系

摒弃单一考试评价模式，构建多元化评价体系。采用过程性评价与终结性评价相结合，增加项目实践、创新成果、团队协作等考核指标，全面评估学生综合素质与能力发展^[11]。例如，在课程考核中，过程性评价可以占比 40%，包括课堂表现、作业完成情况、小组讨论参与度等；终结性评价占比 60%，包括期末考试、项目实践成果等。对于创新成果，可以设立专门的加分项，鼓励学生进行创新。通过多元化的评价体系，能够更加全面、客观地评价学生的学习成果和能力水平。

（五）加强国际合作与交流

随着全球化的发展，化工行业的国际合作日益频繁。加强国

际合作与交流，有助于学生了解国际先进的化工技术和教育理念，提升学生的国际竞争力^[12]。学校可以与国外高校开展联合培养项目，让学生有机会到国外学习和交流。同时，邀请国外专家来校讲学，举办国际学术会议，促进学术交流与合作。通过国际合作与交流，学生可以拓宽视野，培养跨文化交流能力，更好地适应未来的工作环境。

（六）关注学生个性化发展

每个学生都有不同的兴趣和特长，在培养模式改革中，要关注学生的个性化发展^[13]。学校可以开设多样化的选修课程和社团活动，满足学生不同的学习需求。例如，对于对人工智能算法感兴趣的学生，可以提供深度学习、机器学习等高级课程；对于对化工设计感兴趣的学生，可以组织参加化工设计竞赛等社团活

动。同时，建立导师制度，为学生提供个性化的指导和建议，帮助学生制定适合自己的学习计划和职业发展规划^[14]。

总之，人工智能技术的发展为化工专业人才培养带来深刻变革。通过明确新培养目标、优化课程体系、革新教学方法、强化实践环节，构建适应智能化发展的培养模式，同时配套师资建设、资源开发与评价改革等措施，能够有效提升化工专业人才培养质量，为化工行业转型升级提供有力的人才支撑^[15]。未来，需持续关注技术发展动态，推动化工教育与人工智能的深度融合，实现人才培养与行业需求的协同发展。同时，要加强国际合作与交流，关注学生个性化发展，培养出具有创新能力、跨学科知识和国际视野的高素质化工专业人才，以应对全球化背景下化工行业的挑战与机遇。

参考文献:

-
- [1] Schweidtmann A. M., Esche E., Fischer A., et al. Machine learning in chemical engineering: a perspective [J]. Chem. Ing. Tech. 2021, 93: 2029–2039.
 - [2] 徐敏, 王丽卫, 辛念, 等. 新型抗生素筛选的研究进展 [J]. 中国抗生素杂志, 2024(7).DOI:10.3969/j.issn.1001-8689.2024.07.007.
 - [3] 王振波. 基于生成对抗网络的化学小分子生成方法研究 [D]. 北京工业大学, 2024, 000137.
 - [4] 王可欣. 制造业智能化对出口竞争力的影响研究 [D]. 东北财经大学, 2022.
 - [5] 李琴, 何鹏飞, 李群松, 等. 人工智能时代化工装备技术专业学生就业能力提升路径研究 [J]. 化工设计通讯, 2024, 50(10):72–75.
 - [6] 王强. 化工安全生产及管理 VR 技术的实践 [J]. 化工管理, 2024, (06): 022.
 - [7] 李晋. 化工实训基地建设的理念与实践 [J]. 教育与职业, 2012, (11): 158–160.
 - [8] 周宇. 跨学科融合: 地方高校教学团队构建的逻辑与路径 [J]. 广东技术师范学院学报, 2017, 38 (05): 51–56.
 - [9] 吉远辉, 苏隽奕, 李弋, 等. 人工智能背景下化工专业课程教学改革研究与实践 [J]. 化工高等教育, 2024, 41 (03): 9–13.
 - [10] 郭兵, 张海玲, 张大富, 等. 工程教育专业认证背景下学生综合素质的多元化评价体系构建 [J]. 产业与科技论坛, 2022, 21 (09): 54–55.
 - [11] 禹晓梅, 黄佳佳, 刘咏, 等. 化工专业教育新质发展形势下国际研究生培养路径研究 [J]. 河南化工, 2024, 41 (11): 65–66.
 - [12] 葛亚明, 苗志怀, 薛睿, 等. 满足学生个性化发展需求的实验教学研究 with 课程建设 [J]. 实验室研究与探索, 2021, 40 (12): 212–215.
 - [13] 汪洋. 基于学生个性化发展的教育理念探讨——评《个性化教育论》[J]. 中国教育旬刊, 2023, (04): 114.
 - [14] 杨红琳. 当代化工安全技术智能化发展趋势思考——评《化工安全技术》[J]. 中国安全科学学报, 2022, 32 (01): 213–214.