

AI 赋能自动化专业建设 ——以《工业控制网络技术》为例

刁立强, 何翠, 林利茹

大连理工大学城市学院, 辽宁 大连 116001

DOI:10.61369/EST.2025050022

摘要 : 本文围绕 AI 赋能自动化专业建设展开研究, 以《工业控制网络技术》课程为例, 深入探讨 AI 技术融入该专业建设的意义, 从课程内容重构、教学方法创新、实践平台搭建、师资队伍建设等多个维度提出具体的建设路径, 旨在推动自动化专业更好地适应工业智能化发展需求, 培养出具备 AI 素养和实践能力的高素质自动化人才, 为我国工业高质量发展提供强有力的人才支撑。

关键词 : AI 技术; 自动化专业建设; 《工业控制网络技术》

Ai Empowers the Construction of the Automation Major_take "Industrial Control Network Technology" As an Example

Diao Liqiang, He Cui, Lin Liru

City Institute,Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116001

Abstract : This article focuses on the research of AI empowering the construction of the automation major. Taking the "Industrial Control Network Technology" course as an example, it deeply explores the significance of integrating AI technology into the construction of this major. It proposes specific construction paths from multiple dimensions such as course content reconstruction, teaching method innovation, practical platform establishment, and faculty team building. The aim is to promote the automation major to better adapt to the development needs of industrial intelligence, cultivate high-quality automation talents with AI literacy and practical ability, and provide strong talent support for the high-quality development of China's industry.

Keywords : AI technology; construction of the automation major; "Industrial Control Network Technology"

引言

自动化专业是培养工业自动化领域技术人才的主体专业, 原有的专业教学体系及人才培养方式已不符合新时期工业智能化发展的要求, 《工业控制网络技术》是自动化专业的一个重要专业课程, 其内容包括工业控制网络体系结构、通信协议、网络设计与维护, 是学生掌握工业自动化系统通信与控制关键技术的主要载体。将 AI 技术应用于《工业控制网络技术》专业课教学和整个自动化专业建设中, 有利于课程先进性和实用性的提升, 更能够推进自动化专业实现转型升级, 培养出符合时代要求的自动化专业人才^[1]。

一、AI 赋能自动化专业建设中《工业控制网络技术》课程的意义

(一) 顺应工业智能化发展趋势, 满足行业人才需求

目前, 工业呈现出智能化、网络化、信息化的发展趋势, 工业互联网、智能制造等新技术、新产业层出不穷, 而工业控制网络作为工业系统的“神经系统”, 其所能发挥的作用和具备的性能更加被提出更高要求。工业控制网络技术是以数据传输、控制

简单逻辑实现为主要特征的传统技术, 已无法满足工业智能化场景中海量数据处理、实时智能决策、故障精准诊断等复杂的需求。融入 AI 技术之后, 可以增强工业控制网络的智能感知、智能优化、协同控制能力。《工业控制网络技术》是自动化专业学生接触工业控制关键技术的重要课程, AI 技术的融入, 使得学生在进入工作岗位前掌握工业智能化发展所需的工业控制关键技术, 了解 AI 驱动下工业控制网络的工作原理与应用场景, 使得工业控制网络中人工智能与自动化专业知识交叉的学科知识结构符

作者简介: 刁立强 (1978.06—), 男, 汉族, 辽宁大连人, 硕士, 副教授, 研究方向: 电气自动化。

合行业对具有 AI 与自动化交叉学科知识背景的人才的需求，为工业智能化发展输送人才^[2]。

（二）推动自动化专业课程体系革新，提升专业竞争力

依托 AI 技术的支持，《工业控制网络技术》的课程知识不仅仅局限在传统的网络协议、网络硬件知识，还与 AI 算法、机器学习、深度学习等知识有机融合到一起成为新的知识体系。通过课程知识体系改革，自动化专业就可以培养出知识面更为广阔的学生、更强实践能力的毕业生，从而提升了该专业在人才培养市场的竞争力，吸引更多更好的学生报考，也能够提升该专业在学界和行业影响^[3]。

（三）培养学生的创新思维和实践能力，促进学生全面发展

传统的《工业控制网络技术》课程教学内容以授课为主，实践教学偏弱，学生大多处于被动听课的状态，缺少积极思考、创新实践的训练。AI 技术在课程中的应用为课程教学模式的创新打开新的窗口，引入 AI 相关的实验项目、案例剖析、项目式学习等授课形式可以有效激发学生自主学习、主动思考、积极参与^[4]。

（四）促进产教融合，推动自动化专业与行业企业协同发展

对于 AI 赋能下的《工业控制网络技术》课程的建设，必须立足于行业企业的真实需求和工业智能应用前沿技术应用，为自动化专业产教融合提供了很好的条件。一方面，行业企业在工业智能化升级过程中，积累了大量人工智能技术在工业控制网络中的工业智能应用，专业可以通过和企业合作，将这些实操性的案例或经验引入到课程教学过程中，使教学内容更加契合企业实际生产需要；另一方面，专业可以聘请企业的技术专家参与课程的设计、教学指导和教学实践环节的考核等，使学生了解企业的实际运作流程和技术要求。通过产教融合的手段，既提升了《工业控制网络技术》课程教学的质量，又促进自动化专业与行业企业在产教融合的道路上深度合作、资源共享、优势互补，推动专业与企业协调发展，服务于工业智能化发展大潮^[5]。

二、AI 赋能自动化专业建设中《工业控制网络技术》课程的建设路径

（一）重构课程教学内容，融入 AI 技术相关知识

课程教学内容的重构是 AI 赋能《工业控制网络技术》课程建设的核心环节。

一是在课程理论部分，增加 AI 技术基础理论的讲授，包括机器学习基础算法、深度学习基本模型和这些算法、模型在数据处理、模式识别、智能决策方面的应用原理，将 AI 技术和工业控制网络技术融合讲授，如基于 AI 的工业控制网络数据采集和分析、基于 AI 的工业控制网络故障诊断容错控制、基于 AI 的工业控制网络性能优化和资源调度等内容。

二是完善课程的实践环节，设计一系列基于 AI 技术的实验项目，如工业控制网络数据的 AI 分析实验、基于 AI 的工业控制网络故障模拟与诊断实验、基于 AI 的工业控制网络智能控制实验等，实现基于 AI 技术的实验项目由简单到复杂、有层次和有递进式的循序渐进，不断提高学生的实践能力。另外，引入行业企业

的实际项目案例，让学生通过案例分析和项目实践了解 AI 技术在工业控制网络中的实际应用流程和应用方法，使学生问题解决的能力得到提高^[6]。

（二）创新课程教学方法，采用多元化教学模式

传统的“教师讲、学生听”的单一教学方法已无法满足 AI 赋能下《工业控制网络技术》课程的教学需求，需要创新教学方法，采用多元化的教学模式。

首先，运用项目式学习（PBL）教学法，将课程教学内容分解成多个具体的项目任务，学生以小组为单位完成围绕项目任务而展开的学习和实践。例如，“AI 辅助工业控制网络故障诊断系统设计”作为项目任务，学生在完成项目任务过程中，需要自己学习 AI 算法、工业控制网络故障类型、系统设计方法等知识，通过团队协作进行系统设计、开发及测试。发挥学生的主体作用，培养学生的自主学习、团队协作及创新能力。

其次，运用案例教学法，选取国内外工控行业的 AI 技术在工业控制网络的应用典型，如大中型制造企业运用 AI 技术实现工业控制网络的智能优化、能源企业基于 AI 的工业控制网络故障诊断系统应用等，通过案例分析讨论，了解 AI 技术应用于工业控制网络的实际效果和经验教训，提高学生对课程知识的理解掌握。

最后，还可以借助在线教学平台进行混合式教学，即在线上教学平台发布课程的教学视频、课件、习题、实验指导书等教学资源供学生课前自主学习，利用上课时间由教师重点对重点难点知识进行讲解、案例分析、答疑解惑，并组织小组讨论和学生实践操作，充分发挥线上线下教学资源优势提高教学效率和教学质量^[7]。

（三）搭建课程实践教学平台，强化学生实践能力培养

教学实践平台是学生将所学理论知识进行实践应用的平台，建立融合 AI 技术的《工业控制网络技术》课程教学实践平台对于提升学生实践能力的训练是非常重要的。

一是在校内实践教学平台上配备必要的硬件设施和软件平台，硬件设施主要有工业控制网络所需要的 PLC、工业交换机、传感器、执行器等设备以及高性能的计算机、服务器等 AI 计算设备；软件平台主要应包含工业控制网络组态软件（WinCC、KingView 等）、AI 开发软件（TensorFlow、PyTorch 等）、数据分析软件（MATLAB、Python 数据分析库等）等。通过校内实践教学平台，学生可进行工业控制网络的组建、调试、数据采集与分析以及 AI 算法的开发与应用等方面的实践操作。

二是建立行业企业合作机制，联合建立校外实践教学基地，以具有代表性的工业智能化企业为依托，借助企业的真实生产环境和先进、实用的工业技术设备，为学生提供实习实训平台，学生在企业实际实践中接触真实的工业控制网络系统和 AI 技术应用场景，参加企业的实际项目研发和维护，提升自己的专业技能和职业素养。

三是建立虚拟仿真实践教学平台，通过虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等虚拟仿真实践教学，模拟建立工业控制网络环境以及 AI 的应用场景，学生可以通过虚拟仿真平台开展在真实实践巾难以开展或者存在实践安全风险的实践活动，例如工业控制网

络故障模拟与解决、大型工业控制系统的调试等。虚拟仿真实践教学平台具有弥补真实实践环境不足、提高学生的实践兴趣、改善学生实践效果的优点^[3]。

(四) 加强师资队伍建设, 提升教师 AI 技术应用能力

教学活动的主体是教师, 教师利用 AI 技术的能力直接影响到 AI 赋能《工业控制网络技术》的教学质量。所以要抓好教师队伍建设, 提升教师 AI 技术应用能力。

首先, 制定师资培养方案, 定期组织教师开展人工智能(AI)技术培训与学术研讨会, 培训课程内容包括 AI 技术基础理论与前沿、AI 技术在工业控制中的应用实例、相关软件工具使用等, 通过培训方式使教师及时掌握 AI 技术领域的最新理论与应用知识, 更新教学理念, 提升教学质量。

其次, 鼓励教师申报与 AI 技术相关的科研项目和教学改革项目。鼓励和支持教师与行业企业合作研究 AI 技术应用在工业控制网络中的相关问题, 或者参与学校组织的 AI 赋能课程改革项目, 在项目研究过程中, 教师将书本知识与实践应用结合, 积累丰富的教学科研经验, 提升自身 AI 技术的运用能力和创新水平。

最后, 可引进具有 AI 技术背景、拥有工业控制领域实践经验的高层次人才作为教师力量的补充, 为课程建设提供新的思路和方法, 促进教师之间进行知识碰撞和技术互补, 提升师资队伍整体水平。最后, 建设教师的考核评价机制, 将教师在 AI 技术中的应用、课程改革、教学效果等纳入考核评价体系, 鼓励教师积极参加 AI 赋能课程建设, 不断提升教育教学水平和专业水平^[4]。

(五) 完善课程考核评价体系, 保障教学质量

规范合理的考核评价机制是确保《工业控制网络技术》课程教学质量的有力工具, 在 AI 赋能课程建设的进程中, 要对传统的课程考核评价机制进行优化改进, 创建能够注重培养学生能力素养和综合素质评价的考核机制。

首先, 改变以往期末以笔试卷面成绩为主要评价结果的终结性考核评价手段为过程性考核评价与终结性考核评价相结合的形式。过程性考核主要包括考查学生平时上课表现、平时作业完成情况、平时实验报告情况、参与项目实践成果等, 占考核总成绩的一定比值。终结性考核评价方式主要以学期末卷面考试为主, 侧重考查学生对课程知识要点和关键技能点的考核与考核。运用过程性考核评价手段, 及时把握学生的学习状态, 发现学生学习过程中存在的不足, 及时给予其指导与帮助, 并及时向学生反馈学习过程中存在的不足, 激发学生学习的积极性和主动性。

其次, 调整考核内容, 增加对 AI 技术应用能力和创新能力的考核, 比如期末考试中设置相关综合性案例分析题、项目设计题, 要求学生用 AI 技术和工业控制网络技术解决实际问题; 过程性考核中重点考查学生在实验项目、项目实践等学习过程中用 AI 技术解决问题的能力、解决问题的思维以及创新思维。三是可以考虑引入多主体, 除了教师作为核心的考核主体之外, 还可以让学生参与考核评价, 例如让学生自评、小组互评的方式, 对学生学习过程和成果进行考核^[10]。

三、结语

AI 赋能可以使《工业控制网络技术》课程更好地适应工业智能化发展潮流, 满足行业人才的需求, 推进自动化专业课程体系建设革新, 提升专业竞争力, 培养学生创新能力、实践能力, 实现产教融汇。后期在 AI 赋能自动化专业建设上还应加大理论研究与实践探索, 及时总结经验教训, 形成可以推广、可以复制的建设模式, 供其他相关专业建设学习借鉴。

参考文献

- [1] 姜威. AI 与机器视觉融合: 工业自动化设备智能检测技术 [C]// 重庆市大数据和人工智能产业协会. 人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(一). 杭州源盛智能系统有限公司, 2025: 281-284.
- [2] 王平岗, 邱运钦. 信息化技术对推动工业自动化检测方法优化策略 [J]. 现代工业经济和信息化, 2025, 15(03): 82-83.
- [3] 朱立, 周焕银, 刘国权, 等. 数字赋能背景下自动化专业人才的核心素养培育 [J]. 湖北理工学院学报, 2025, 41 (03): 87-92.
- [4] 侯伟峰. AI 技术在计算机辅助工业设计中的应用研究 [J]. 网印工业, 2025, (04): 14-16.
- [5] 王亦男. AI 视觉技术对工业制造过程的优化与提高 [J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(05): 74-76.
- [6] 马成斌. 人工智能技术在工业发展中的应用及趋势探析 [J]. 现代工业经济和信息化, 2025, 15(01): 243-245.
- [7] 张钰梅, 邓彦芳, 张玲红. AI 赋能高职业工业互联网技术课程综合实训教学探讨 [J]. 中国设备工程, 2025, (02): 44-46.
- [8] 穆雷霆, 乐翔. 基于 AI 大模型技术构建安全业务融合的工业控制系统安全可信防护体系 [J]. 自动化博览, 2025, 42(01): 48-52.
- [9] 董昊, 刘星辰, 曹峰, 等. 人工智能赋能制造业全流程的技术及应用研究 [J]. 信息通信技术与政策, 2024, 50(12): 42-50.
- [10] 陈勇强. AI 技术在工业设计中的应用和发展趋势 [J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(11): 165-167.