

人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的实践探索

苏超, 王玉刚, 潘江

中国计量大学, 浙江 杭州 310018

DOI: 10.61369/RTED.2026100003

摘 要 : 随着智能制造、智慧能源与新工科教育改革的不断深入, 人工智能技术已经逐渐成为能源动力领域技术革新与专业教学升级的重要驱动力。《制冷与低温原理》是能源与动力工程、制冷及低温工程等专业的核心基础课程, 具有理论性强、公式繁杂等特点, 传统教学的模式存在理论与产业脱节、教学形式固化等问题, 极大影响了教育工作的开展深度和效果。鉴于此, 本文将针对新工科人才培养目标系统地分析人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的意义, 深入剖析当前课程融合的问题, 提出一些更具针对性的融合策略, 以此为高校制冷类课程智能化教学改革提供实践参考。

关 键 词 : 人工智能; 制冷与低温原理; 课程教学; 教学改革

Practical Exploration on the Integration of Artificial Intelligence Technology into the Course "Principles of Refrigeration and Cryogenics"

Su Chao, Wang Yugang, Pan Jiang

China Jiliang University, Hangzhou, Zhejiang 310018

Abstract : With the in-depth advancement of intelligent manufacturing, smart energy and emerging engineering education reform, artificial intelligence technology has gradually become an important driving force for technological innovation in the energy and power field and the upgrading of professional teaching. "Principles of Refrigeration and Cryogenics" is a core basic course for majors such as Energy and Power Engineering, Refrigeration and Cryogenic Engineering. It is characterized by strong theoretical nature and complex formulas. The traditional teaching mode has problems such as disconnection between theory and industry, and rigid teaching forms, which greatly affect the depth and effect of educational work. In view of this, aiming at the training objectives of emerging engineering talents, this paper systematically analyzes the significance of integrating artificial intelligence technology into the course "Principles of Refrigeration and Cryogenics", deeply examines the current problems in curriculum integration, and proposes more targeted integration strategies, so as to provide practical references for the intelligent teaching reform of refrigeration-related courses in colleges and universities.

Keywords : artificial intelligence; principles of refrigeration and cryogenics; curriculum teaching; teaching reform

一、人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的意义

(一) 破解课程教学痛点, 提升课堂教学质量

《制冷与低温原理》课程的核心难点集中在理论抽象、工况复杂等方面, 课程涉及蒸汽压缩式制冷、吸收式制冷等多种循环模式, 各类循环的热力参数、工况变化等知识较为抽象, 传统的板书、静态课件仅能展示固定公式与稳态工况, 学生很难理解动态工况下制冷系统的参数耦合变化以及能量损耗机理和低温环境特性^[1]。通过引入人工智能技术, 教师可以借助 AI 可视化仿真、动态模拟工具将抽象的制冷循环、低温换热知识转变为三维的动态场景, 这样可以更为直观地展示不同工况、不同参数下制冷系统的运行状态与能效变化, 有利于学生具象化理解核心原理, 降

低他们的理论学习难度。此外, AI 智能答疑、个性化习题推送等功能可以针对学生的知识薄弱点开展靶向教学, 有利于解决传统课堂“一刀切”教学模式下优生吃不饱、学困生跟不上的问题, 能够大幅提升课堂教学精准度与整体教学效率^[2]。

(二) 对接产业前沿, 适配智能化人才培养需求

现阶段, 制冷行业基本已经全面进入智能化转型阶段, 传统的人工操控、经验式运维的制冷模式逐步被智能调控、自主优化的智慧制冷系统替代。在工程应用中, 机器学习算法可以实现制冷机组负荷预测以及能效动态优化, 大数据技术可以更为高效地完成冷链全程温控监测与预警^[3]。通过将人工智能技术融入课程教学, 教师可以更好地将行业前沿的智能制冷案例、技术原理等知识融入课堂, 这样可以让学生在掌握基础制冷原理的同时, 熟悉 AI 在制冷系统优化、低温设备运维的应用逻辑, 从而逐渐构建一

个“传统原理+智能技术+工程应用”的立体化知识体系，有利于教师更为精准地对接行业智能化人才需求，缩短学生的岗位适应周期^[4]。

（三）创新教学模式，推动新工科教学改革落地

新工科教育改革的核心是打破传统的学科壁垒，尽可能推动多学科交叉融合，培养更多兼具专业基础、创新能力的复合型工程人才。《制冷与低温原理》作为能源动力类的重要课程，单一的热力学、传热学理论教学模式已经很难满足新工科育人的要求，这就需要通过跨学科技术融合的方式实现教学模式革新。通过将人工智能与制冷低温学科融合，能够有效打破传统制冷课程的单一知识边界，有利于实现能源动力、人工智能等多学科知识的有机融合^[5]。

在教学模式上，教师可以利用 AI 技术赋能传统课堂，这样可以逐渐从“教师讲授为主”转向“学生探究为主”，我们可以通过 AI 仿真实验、智能案例分析等方式推动教学从知识灌输向能力培养转型。不仅如此，结合 AI 技术，可以更好地实现教学全过程的数据化监测，教师可以更为精准地记录学生的知识点掌握情况、实验操作短板等，这样可以为之后教师的优化教学方案、调整教学节奏提供数据支撑，有利于构建一个“智能赋能、精准育人、闭环优化”的新型教学体系^[6]。

二、人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的问题

（一）课程内容融合度低，体系衔接不完善

现阶段，很多高校的课程智能化改革存在一定对的“表层化”问题，人工智能与制冷课程多是简单的拼接，未能实现更深度融合。现有的课程教材与教学大纲多是以经典的制冷理论为核心，缺乏人工智能与制冷技术结合的系统性内容，也没有专门的智能制冷原理、AI 制冷优化等配套的教学模块，部分前沿知识存在碎片化、不成体系的问题。教师在课堂上也通常只是简单提及行业智能制冷的案例，未能结合课程核心知识点开展深度讲解，这样就很容易导致学生难以建立原理与智能技术的关联认知^[7]。此外，人工智能技术涉及机器学习、数据建模等内容，制冷专业的学生缺乏系统的 AI 基础知识储备，这样会导致教师在教学中很难平衡“基础原理讲授”与“智能技术拓展”的比重，从而很容易让学生出现理解困难的情况，学生难以将所学知识融会贯通。

（二）师资跨界能力薄弱，教学赋能不足

当前，很多学校的师资队伍跨界素养较为不足，他们多是制冷专业的教师，未能对 AI 技术产生深入理解和高水平影响，很少有教师能够熟悉 AI 工具的实操应用与教学转化，这就导致其难以将智能技术与制冷原理知识点深度结合，无法设计出更高质量的智能化教学内容与实践项目^[8]。此外，部分高校针对工科专业课教师的 AI 教学培训体系不完善，现有的培训多是通用性人工智能理论培训，缺乏针对制冷专业场景的定制化培训，这样就很难解决教师“不会用、不会教、不会融”的实操难题。还有一些教师对课程智能化改革认知不足，他们存在固守传统教学模式的情

况，缺乏主动创新的意识与动力，这样就很难推动课程深度智能化改革，极大影响了融合教学的落地效果。

（三）智能教学资源匮乏，实践支撑体系缺失

完善的教学资源与实践平台是课程融合的基础保障，现阶段，很多高校的相关配套资源存在明显短板，各类智能化教学资源较为稀缺，和《制冷与低温原理》课程适配的 AI 仿真平台、智能教学课件资源数量极少，一些通用性的 AI 教学工具与专业课程适配度低，这样就很难精准匹配制冷循环模拟、低温工况分析等专业的教学场景。硬件设施方面也存在一定的不足，多数高校制冷实验室未能配套智能数据采集、AI 仿真分析等设备，这样会导致学生缺乏实操训练载体。校企协同育人的机制也不够完善，高校与智能制冷企业、冷链科技企业合作的深度不足，未能充分整合企业真实的智能制冷项目、工况数据等融入课堂教学，这样会导致教学资源与工程实际出现脱节的情况^[9]。

三、人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的实践策略

（一）重构课程教学内容，搭建交叉融合知识体系

为提升人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的实践效果，我们可以结合专业的育人目标与行业需求，打造一个“基础原理+智能技术+工程应用”的三位一体课程内容体系，这样可以更好地实现 AI 技术与课程核心知识点的精准对接。教师应进一步优化课程大纲与教学模块，在保留经典制冷循环、低温介质特性等核心基础内容的前提下增设智能制冷专项模块，主要包括 AI 制冷负荷预测、机器学习在制冷能效优化中的应用以及低温设备智能故障诊断、智慧冷链调控技术等前沿内容，这样可以更好地实现传统理论与智能技术的有机融合^[10]。此外，我们可以结合企业的一些真实项目更新教学案例，摒弃传统的设备案例，引入一些智能变频制冷机组、AI 低温储能系统等前沿的工程案例，结合课程知识点进行拆解分析，这样可以更好地理解让学生理解 AI 技术优化制冷系统运行、降低能耗的核心原理。教师还需做好知识点的衔接逻辑，针对学生 AI 基础薄弱的问题在课程开篇增设极简 AI 基础导学内容，这样可以聚焦制冷专业所需的数据分析、模型拟合，有利于规避复杂算法推导，降低学生的学习门槛，从而更好地实现知识无缝衔接^[11]。

（二）强化师资队伍建设，提升跨界教学能力

在人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的实践中，师资能力是极为重要的一环，为此我们可以打造一个更为多元化的师资培养体系，全面提升教师的跨界教学能力。学校方面可以结合实际开展一些定制化的专项培训，高校可以联合人工智能专业、智能制冷企业，针对制冷专业课教师开展靶向培训，重点讲解那些 AI 仿真工具的应用、制冷数据智能分析等方面的内容，而后将其和实操操作结合，摒弃传统通用化的理论培训，更好地聚焦教学落地应用^[12]。同时，我们可以鼓励教师参与一些智能制冷企业的工程项目实训、行业学术会议等，这样可以帮助他们实时掌握行业前沿技术与应用场景，有利于教师积累更多工程教学的

素材。不仅如此，结合学校的实际情况，我们可以搭建一个跨界的师资团队，积极推行“制冷专业教师+人工智能专业教师+企业工程师”的三方协同教学模式，制冷专业教师主要负责讲授基础原理知识，AI专业教师开展智能技术基础与工具应用教学，企业工程师讲解工程实操与前沿案例，这样可以更好地实现优势互补^[13]。

（三）完善教学资源与实践平台，夯实融合教学基础

为保证人工智能技术融入《制冷与低温原理》课程的实践效果，我们可以从线上资源、线下硬件、校企平台等维度全方位完善教学支撑体系，搭建一个智能化线上教学资源库，这样可以进一步整合适配制冷课程的AI虚拟仿真平台、三维动态原理视频等

资源，以此帮助学生开展更高水平的课前预习、课后拓展以及自主探究活动^[14]。学校方面还需主动升级线下的实验教学硬件，改造传统的制冷实验室，增设一些智能数据采集终端、AI仿真建模软件等硬件设施，这样可以让学生更为高效地开展数据采集、模型搭建等工作。结合本校的实际情况，我们可以进一步深化校企协同育人，主动和美的、海尔等智能制冷企业、冷链科技企业建立长期合作关系，共同建立智能化实训基地、课程案例库等。学校可以主动引入一些企业的真实的制冷系统运行数据、智能运维项目等，还可以定期开设企业导师专题讲座，组织学生参与企业智能制冷项目实训、学科竞赛等，这样可以更好地实现教学内容与行业前沿、工程实际的精准对接^[15]。

参考文献

- [1] 安云乔, 俞智贤, 萨达拉·詹姆斯, 等. 生成式人工智能在高校教学、学习、科研和行政管理中的应用: 指导原则和政策 [J]. 开放学习研究, 2025, 30 (5): 1-15.
- [2] 洪源, 武文彬. 人工智能时代高校教学的技术依赖隐忧与破局之路 [J]. 信息系统工程, 2025, (10): 129-132.
- [3] 王霁霞, 李明. 生成式人工智能赋能高校教学主体间交往关系审视 [J]. 教育学术月刊, 2025, (10): 40-49.
- [4] 龙门, 詹歌, 朱向东, 等. 通用人工智能 (AI) 工具在高校教学中的实践路径研究——以滁州学院“食品感官评价”课程为例 [J]. 滁州学院学报, 2025, 27 (5): 113-119.
- [5] 吴昕萌. 人工智能技术弥合高校教师教学能力差距的路径初探 [J]. 人才资源开发, 2025, (19): 91-93.
- [6] 党星. 人工智能在高校英语创新教学中的应用探索 [J]. 创新创业理论与实践, 2025, 8 (19): 37-39.
- [7] 高娜. 人工智能视域下高校信息化教学管理模式创新研究 [J]. 办公自动化, 2025, 30 (19): 93-95.
- [8] 王宁. 人工智能时代高校教学质量评价特征、困境与优化路径 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2025, (10): 82-85.
- [9] 陈基海. 人工智能赋能高校课堂教学的思考及对策——以国际贸易专业为例 [J]. 科教导刊, 2025, (27): 11-13.
- [10] 葛福鸿, 刘清堂. 人工智能赋能高校教学支持服务: 内涵、困境、模型与路径 [J]. 中国电化教育, 2025, (10): 46-54.
- [11] 熊茉莉. 基于生成式人工智能的融媒体在高校思政课教学中的应用 [J]. 清远职业技术学院学报, 2025, 18 (5): 59-66.
- [12] 王凤, 张斌. 人工智能时代高校体育教学改革与新型技术应用 [J]. 兰州文理学院学报 (自然科学版), 2025, 39 (5): 122-128.
- [13] 李怀丰, 孙瑜阳. 人工智能自适应学习系统赋能高校教学评价改革的路径研究 [J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2025, 44 (9): 65-68.
- [14] 高佩天, 李璐, 罗桢妮. 高校人工智能教学研究热点与展望——基于 CiteSpace 的可视化分析 [J]. 西部素质教育, 2025, 11 (17): 19-23.
- [15] 辛红, 金勋, 李德. 融合人工智能技术的新工科高校教学评价体系建设研究 [J]. 信息与电脑, 2025, 37 (15): 194-196.