

“双碳 + AI”背景下制冷原理与装置课程思政教学改革研究

万智华*, 王 萍, 李亮星

江西理工大学碳中和学院, 江西 南昌

收稿日期: 2026年6月19日; 录用日期: 2026年7月16日; 发布日期: 2026年7月23日

摘 要

制冷原理与装置课程作为能源与动力类专业的核心课程, 在全球气候变暖与“双碳”战略背景下, 不仅承载着传授制冷循环原理、设备与系统设计等专业知识的使命, 更是一座蕴含丰富思政育人元素的宝库。本文首先指出, 利用AI、文献检索等工具可以快速挖掘课程所蕴含的思政元素及其融入专业教育路径, 并对所在学院工科专业学生进行了问卷调查, 全面剖析了大学工科专业课程融入思政教育的开展现状和存在的问题, 最终提出了一些针对性的教学改革措施, 旨在为工科专业课程思政教育改革和提升提供参考。

关键词

课程思政, 专业课程, 问卷调查, 教学改革

Research on Ideological and Political Teaching Reform of Refrigeration Principle and Equipment Course under the Background of “Dual Carbon + AI”

Zhihua Wan*, Ping Wang, Liangxing Li

School of Carbon Neutrality, Jiangxi University of Science and Technology, Nanchang Jiangxi

Received: June 19, 2026; accepted: July 16, 2026; published: July 23, 2026

Abstract

As a core course for energy and power engineering majors, the course Refrigeration Principle and

*通讯作者。

文章引用: 万智华, 王萍, 李亮星. “双碳 + AI”背景下制冷原理与装置课程思政教学改革研究[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 1320-1326. DOI: 10.12677/ae.2026.1671502

Equipment not only undertakes the mission of imparting professional knowledge such as refrigeration cycle principle, equipment and system design, but also contains rich ideological and political education elements under the background of global warming and China's "Dual Carbon" strategic goal. This paper first points out that tools such as AI and literature retrieval can quickly explore the ideological and political elements contained in the course and sort out their integration paths into professional education. Then, a questionnaire survey was conducted on engineering students in the author's college, comprehensively analyzing the current situation and existing problems of integrating ideological and political education into engineering professional courses in universities. Finally, targeted teaching reform measures are proposed, aiming to provide a reference for the reform and improvement of ideological and political education in engineering professional courses.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Professional Courses, Questionnaire Survey, Teaching Reform

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

赫尔巴特提出“教育性教学”原则，认为知识传授需与品德培养相结合，教育的最高目的是培养德性[1]。在2016年12月全国高校思想政治工作会议后，全国各高校积极推进专业课程的思政建设，努力将思想政治理论课程的显性教育与专业课程所蕴含的隐性教育相结合，挖掘专业课程中包含的思想政治教育资源。同时，在人才培养过程中落实全过程、全方位的育人理念[2]。但是文献调研发现，大学生对专业课程开展思政教育认知还不够深入，很多认识流于表面[3]。在全球气候变暖和“双碳”背景下，国家对能源动力领域新技术升级和发展提出了更高的要求。《制冷原理与装置》(后面简称制冷课程)是能源与动力工程等专业的核心课程。在高等教育课程思政的背景下，专业课程既是培养学生专业知识技能的主战场，同时进行合理的思政教育对于推动情怀教育和价值塑造也是十分必要的[4]。

姚丽等[5]指出了制冷技术课程在课程思政建设方面存在的问题，主要包括课程思政教学目标和人才培养目标统一性不够、思政元素融入专业课堂方式过于生硬、课程思政教学方式不合理。欧阳新萍等[6]指出制冷设备和空气调节工程课程的思政元素应该结合当下的能源现状、全球变暖和“双碳”战略、“中国制造”等题材进行挖掘，教学方法应该达到“润物细无声”和“溶盐于汤”的效果，才能达到满意的效果。洪磊等[7][8]深入挖掘了“车辆制冷与空气调节”课程不同章节授课内容的课程思政元素，剖析了引入思政教学途径，指出案例法可以作为引入课程思政元素的教学方法，为课程知识和育人有机结合提供了宝贵素材。段姣姣等[9]针对空气调节用制冷技术课程开展思政教育现状进行了分析，深入剖析了思政元素挖掘、思政资源积累更新、思政教育实施路径三个方面内容。上述文献研究发现现有专业课程内容与思政元素融合度不足，即传统课程侧重制冷技术原理、装置结构类型等专业知识讲授，对CO₂制冷等低碳节能技术背后的“双碳”理念、绿色制冷技术发展趋势等内容挖掘不深，思政元素零散不系统，难以让学生直观理解专业知识与国家战略的关联。本文旨在分析在具有冶金特色行业的高校开展工科专业课程思政教育现状，并探究如何进一步完善制冷课程思政和专业教育的融合度，落实好专业课程的立德树人的目的。

2. 制冷课程专业教育和思政教育融入设计路径

图1为制冷原理与装置课程的专业教育与思政教育融合设计路径图。专业教育主要培养学生的分析、

理解、沟通、实践、创新等能力，而思政精神主要包括爱国精神、责任担当、工匠精神、诚实守信、科学探索精神等。在教学资料设计和课程实施时候需要考虑将专业教育和思政教育有机融合，以培养能源与动力专业高素质人才。在当前时代，可以利用 AI 工具和文献检索方法快速获得各个章节的思政元素。通过对该课程的核心章节知识点进行分析，深入挖掘其中的思政融入点，通过有效切入点进行教学案例设计，形成专业知识与思政元素结合的经典案例。重点突出培育现代工匠精神和能源领域科技创新精神，引导学生养成忠诚奉献、吃苦耐劳的优良品质，使其成为能担当能源强国建设重任的新时代高素质工程技术人才，为保障国家能源安全、推动新型能源体系建设注入源源不断的青春动力。

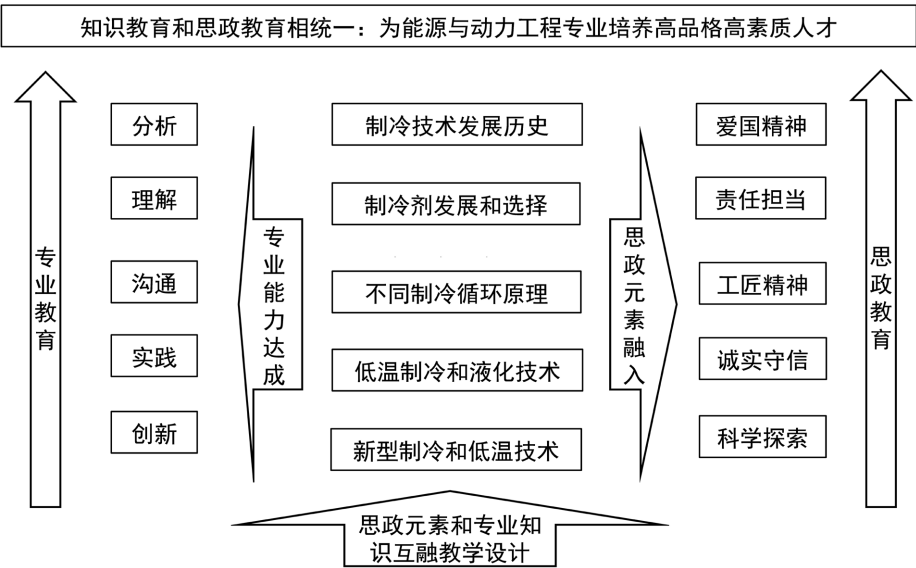


Figure 1. The integration design path of professional education and ideological and political education in the course Refrigeration Principle and Equipment

图 1. 制冷原理与装置课程专业教育和思政教育融入设计路径

3. 工科专业课程开展思政教育的问卷调查

为了了解我校高校工科专业课程开展思政教育的情况，通过问卷星平台向能源与机械工程学院本科生和研究生发放了调查问卷 269 份，共收回有效问卷 269 份。样本覆盖能源与动力工程、材料成型及控制工程、机器人工程、软件工程(智能制造方向)、机械工程工科专业，年级分布从大一至研究生，具有一定的广泛性和代表性，旨在为优化工科课程思政教学提供数据支撑和决策参考。

通过调查发现，受访者中男性占 85.13%(229 人)，女性占 14.87%(40 人)。此比例符合工科专业学生的性别分布特点，样本结构真实。大一学生占比 32.71% (88 人)，大二学生占比 35.69% (96 人)，两者合计超过 68%，构成了受访学生的主体。大三(14.13%)、大四(15.24%)和研究生(2.23%)占比较低。这表明低年级学生对这次调查问卷比较感兴趣，是本次调研的主要反馈群体。以能源与动力工程(33.83%)、机器人工程(26.39%)、软件工程(24.54%)和材料成型及控制工程(14.5%)的学生为主。通过分析数据主要结论如下：

(一) 认知与接触基础广泛，但深度有待加强

问卷调查数据显示，对课程思政“非常了解”的学生占 27.88%，“了解一些”的占 56.51%，两者合计超过 84%。这表明经过前期的教学建设，“课程思政”这一概念在我院工科学生中已经具备了较为广泛的认知基础，不再是陌生词汇。然而，仍有 11.52% 的学生“听说过但不太了解”，4.09% “完全不了解”，说明概念的普及和解读工作仍需下沉和深化，确保每一位学生都能理解其内涵与意义。高达 88.48%

的学生在课堂上“经常”或“偶尔”接触过课程思政相关内容,这与高认知度相互印证,说明思政元素确实正在大规模地融入专业课堂。但“很少接触”(9.29%)和“从未接触”(2.23%)的少数群体也提示我们,课程思政的建设存在覆盖不均衡的问题,部分课程或教师可能尚未有效开展此项工作。

(二) 学生对思政教育高度认可,接受度超预期

高达 88.1%的学生认为课程思政对工科学生“非常重要”(50.93%)或“重要”(37.17%)。这释放了一个较为积极的信号,表明绝大多数学生认识到价值观、职业道德和社会责任感对于个人未来职业发展具有较大影响,这与课程思政立德树人的目标高度契合。更具说服力的是学生对课堂上引入思政内容的态度,92.19%的学生表示“完全可接受”(46.84%)或“可接受”(45.35%),而表示“排斥”和“无所谓”的仅各占 1.12%。学生认为课程思政教育对其未来职业发展的影响评分也高达 4.11 分,超过 80%的学生认为“有一定影响”或“影响很大”。这说明学生并非从短期功利角度看问题,而是能预见这些软实力对其长期职业生涯的支撑作用。这一数据有力地驳斥了“工科学生只关心技术,反感思政教育”的错误观念,为深入推进课程思政建设扫清了心理障碍。

(三) 课程思政教学现状存在落差,内容有待升级

当前专业课程思政教学与实践存在明显落差。关于教师如何融入思政内容,59.85%的学生认为教师能做到“融入较多且方式巧妙,润物细无声”,这是最理想的状态。但仍有 20.45%的学生认为存在“生搬硬套”的问题,13.38%认为“融入较少且方式单调”。学生参与度低(54.28%)、教学方式单一(43.49%)、教学内容不够丰富(40.89%),这“三座大山”是影响课程思政教学效果的关键瓶颈。它说明当前的教学仍在一定程度上存在“硬融入”、“表面化”的现象,教师的主导作用过强,学生的主体性和参与感不足,教学内容的吸引力和时代感也有待提升。不同教师在教学能力和方法论上存在显著差异,优秀教师的教学经验亟待总结和推广。

在学生最希望学习的思政内容中,社会责任(84.39%)、职业道德(81.41%)、人文素养(82.16%)位列前三,科学精神(77.32%)紧随其后。这些数据清楚地反映了学生渴望成为被社会需要的、有职业操守的、有温度、有情怀的工程师,而不仅仅是只是懂得专业技术的工匠,这为后续课程思政内容的设计指明了方向。学生希望融入哪些社会热点话题的看法,数据显示当前学生对人工智能(79.18%)、社会公正(75.84%)、经济发展(74.72%)等前沿和宏观议题表现出强烈兴趣。这说明工科专业学生希望通过思政教育能帮助他们理解技术背后的社会影响和伦理价值,而非脱离时代的专业知识灌输。学生的思政认知主要来源于课堂学习(81.04%)和网络资源(75.84%),其次是教师指导(57.25%)和同学交流(48.33%)。这表明课堂仍是主阵地,但在目前 AI 快速发展背景下,互联网已成为学生获取相关信息的重要补充渠道,授课教师应该在教学中积极使用网络资源与平台。

(四) 思政教育偏好短时高效,教学效果与评价整体积极

近 60%的学生倾向于每节课的思政内容时长控制在 5~10 分钟,另有 39.41%的学生希望少于 5 分钟。这强烈暗示了学生的偏好:画龙点睛、短小精悍。他们不希望思政内容冗长而割裂专业知识的学习,而是追求一种高效、自然的融合。学生对课程思政教学的总体满意度(平均分 4.21)和总体评价(平均分 4.19)均处于“满意”与“很满意”区间,合计满意度超过 80%。这表明了我校在前期专业课程思政建设方面获得了大多数学生的认可。

4. 专业课程开展课程思政教育的改革措施

基于以上调查问卷结果,为进一步提升工科专业课程融入思政教育的质量和实效,并针对调研存在的问题提出以下改革措施:

(一) 优化教学组织,实现从“硬性嵌入”到“巧妙融合”

组织专题研讨和培训,邀请名师分享“润物细无声”的思政融合经验与案例,重点提升教师的教学能力。多采用生动的工程案例、人物故事(如科学家、大国工匠)来传递思政元素,比单纯说教更具感染力。建立集体备课制度,鼓励同一专业或课程组教师共同梳理思政元素,联合设计教案、共享资源,减轻个体负担。严格遵循“短时高效”的原则,建议控制单次思政内容的嵌入时长在 5~8 分钟左右,追求“点睛之笔”的效果,避免喧宾夺主。要自然地将思政内容融入到知识讲解、案例引入、课堂总结等环节中,避免集中、标签化的硬性插入。不宜单独开设“说教时间”,而是将其作为案例巧妙嵌入知识点的讲解之中。

(二) 创新教学方式,提高学生参与度和获得感

提升学生参与度应成为教学改革的核心目标。要通过互动性和信息化的教学方式(如案例教学、项目式学习 PBL、情景模拟、课堂讨论)引导学生由被动接受转为主动探索。首先,教师在教学过程中,应该大量引入实际工程案例(如航天、高铁、芯片)、正反两方面的工程伦理案例,组织学生辩论与讨论,在分析中体会精神、明确责任。其次,可以采用项目式学习(PBL),即在课程项目中设置社会影响、伦理评估和可持续发展的环节,让学生在实践中感受并践行思政元素。最后,借助线上平台开展讨论、投票、问卷等,提升课堂互动性,并推荐优质思政类在线资源作为课外拓展。

(三) 精准契合学生需求,优化内容供给

教学内容应聚焦于学生最关切的三大需求:社会责任、职业道德和人文素养,并紧密结合人工智能、经济发展、社会公平等案例来展开。重点开发制冷空调领域与工程伦理、职业规范、大国工匠精神、科技使命、可持续发展和社会责任相关的模块化内容。密切关注人工智能、双碳目标、节能减排等社会热点,及时转化为教学案例,增强课程的时代感与吸引力。深入挖掘并讲述本校、本专业优秀校友、教师的故事,使思政教育更贴近学生,更具感染力。

(四) 建立长效反馈与评价机制

充分利用学生反馈(如本次问卷中反映的问题)作为持续改进的重要依据。定期开展类似问卷调查或召开学生座谈会,倾听学生心声。完善评价体系,不仅关注教师“有没有讲”,更要重视学生“有没有感受到”、“有没有收获”,将学生的认同感和获得感作为衡量教学实效的重要指标。在课程设计、实验、实习等环节中,更加突出思政元素的考核要求,让学生在实践中锻炼职业道德与工程伦理素养。

5. AI 赋能课程思政与专业教学深度融合实施案例

如图 2 所示为跨临界 CO₂ 制冷循环教学案例设计流程图。首先,利用大语言模型(如 DeepSeek、文心一言、通义千问等)和知识图谱工具,从教材、文献及“双碳”相关政策进行语义分析和关键词提取,并构建“专业知识-国家战略-价值引领”三维知识图谱,挖掘课程内容相关的思政元素。例如,在跨临界 CO₂ 制冷循环知识点中,AI 可关联“双碳战略”、“绿色低碳发展”、“关键核心技术自主创新”等主题,提炼出科技报国、自主创新、绿色发展、能源安全、工匠精神、责任担当等思政元素。通过 AI 辅助分析,不仅提高思政元素挖掘效率,还能增强其系统性和针对性。

在教学实施方面,可设计“跨临界 CO₂ 制冷循环与科技报国精神培育”教学案例。课堂首先介绍 CO₂ 作为天然制冷剂具有全球变暖潜能值(GWP)低、臭氧消耗潜能值(ODP)为零等优势,可以围绕“制冷剂的环保替代与国际公约”设计课堂辩论赛活动,通过明确辩论主题、流程、评价标准,让学生深刻体会其中蕴含的“人类命运共同体”、“法治精神”等思政要点。随后讲解跨临界 CO₂ 循环的工作原理、系统结构、热力学特性及影响因素,并结合我国新能源汽车、冷链物流、数据中心等领域的实际应用案例,分析该技术在节能减排效果。

在思政融入环节,教师利用 AI 工具检索我国科学家在 CO₂ 制冷领域取得的科研成果,如高效压缩机

研发、系统优化控制技术突破等，引导学生认识我国制冷行业从技术跟跑到部分领跑的发展历程，理解科技创新对实现“双碳”目标的重要支撑作用，激发学生科技报国的情怀和绿色发展的理念。同时组织学生围绕“未来制冷技术如何助力碳中和”开展分组讨论，通过文献检索收集国内外技术研究现状，提出解决方案并进行汇报，最终由老师进行点评指导。

通过“专业知识讲授 - AI 辅助分析 - 思政价值引领”三位一体教学模式，实现知识传授、能力培养与价值塑造有机统一，增强学生服务国家重大战略需求的责任感和使命感，培养具有绿色发展理念和科技报国情怀的高素质工程技术人才。

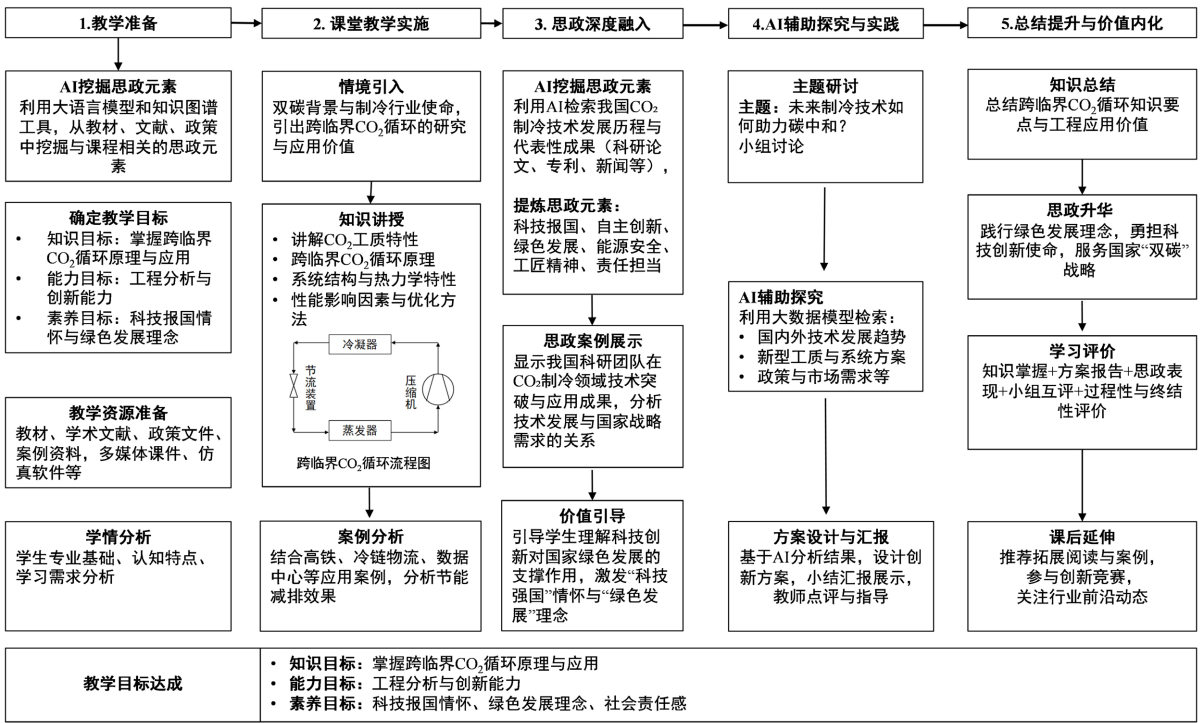


Figure 2. Flowchart of teaching case design for transcritical CO₂ refrigeration cycle
图 2. 跨临界 CO₂ 制冷循环教学案例设计流程图

6. 结论

课程思政是新时代中国高等教育落实“立德树人”根本任务的战略举措。其核心在于将价值观塑造、知识传授与能力培养有机结合。在“双碳”背景下, 能源与动力工程专业学生肩负着服务国家“能源革命”和“生态文明建设”的战略使命, 因此思政教育在专业课程建设中具有特别重要的意义。这关系到能否培养出精湛技艺与高尚品格的新时代卓越工程人才。本文首先制定了课程思政教育与专业教育的融合设计路径; 其次, 通过问卷调查的方法, 分析了所在学院工科学生思政教育在专业课程中开展的情况与存在的问题; 最后, 基于数据分析结果提出了一些切实可行的教学改革措施, 并针对课程具体案例设计了教学流程。研究成果为工科专业课程开展思政教育提供了理论指导。

基金项目

江西理工大学“课程思政”课程改革项目“制冷原理与装置”(XZG-25-04-48)。江西理工大学能源与机械工程学院教学改革研究课题“‘双碳 + AI’背景下能源动力专业课程教学改革研究——以制冷原理与装置为例”(NJJG-2026-08)。

参考文献

- [1] 赫尔巴特. 普通教育学·教育学讲授纲要[M]. 李其龙, 译. 北京: 人民教育出版社, 1989: 12.
- [2] 赵玲, 郭志国. 安全经济学课程思政建设探索[J]. 科教导刊, 2022(15): 119-121.
- [3] 刘亦晴, 梁雁茹, 许春冬. “课程思政”教学改革的调查和探索[J]. 江西理工大学学报, 2020, 41(4): 88-92.
- [4] 谭酬志, 吴小荣, 李鹤. 高校专业教师参与思想政治工作路径探索[J]. 教师博览(下旬刊), 2020, 10(3): 11-12.
- [5] 姚丽, 张琳郁, 刘丰裕. 应用型本科制冷技术课程课程思政实践探索[J]. 中国现代教育装备, 2023(23): 114-116.
- [6] 欧阳新萍, 刘妮. 制冷与空调专业课程的课程思政教学实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(6): 123-126.
- [7] 洪磊, 王俭朴, 王玉国, 等. 车辆制冷与空气调节融入课程思政的教学设计与探索[J]. 中国教育技术装备, 2023(22): 68-72.
- [8] 洪磊, 王俭朴, 崔嵩. “车辆制冷与空气调节”课程教学改革探讨[J]. 教育教学论坛, 2024(36): 82-85.
- [9] 段姣姣, 向夏楠, 刘婷婷, 等. 空气调节用制冷技术课程思政教学体系思考[J]. 中国教育技术装备, 2022(8): 124-126.