

“双碳”目标下能源管控与优化课程思政融入路径探索与实践

姜广申*, 王 坤

辽宁科技大学化学工程学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2025年7月25日; 录用日期: 2025年8月25日; 发布日期: 2025年8月29日

摘 要

在国家“双碳”战略深入推进的背景下, 能源管控与优化作为储能科学与工程专业的核心基础课程, 其课程思政建设对培养兼具家国情怀与专业素养的复合型储能人才具有重要战略意义。本文立足“双碳”目标, 系统分析能源管控与优化课程思政问题现状, 提出课程思政融入路径, 即深度挖掘课程蕴含的思政元素、创新教学模式。结合能源管控与优化课程思政实践案例, 论证了专业课程与思政教育协同育人的可行性与有效性, 为能源管控与优化课程思政建设实施提供参考, 助力“双碳”目标下高等院校储能专业人才培养质量的提升。

关键词

“双碳”目标, 能源管控与优化, 课程思政, 融入路径

Exploration and Practice of Integrating Ideological and Political Education into Energy Control and Optimization Curriculum under “Dual Carbon” Goal

Guangshen Jiang*, Kun Wang

School of Chemical Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: Jul. 25th, 2025; accepted: Aug. 25th, 2025; published: Aug. 29th, 2025

Abstract

Under the background of the in-depth promotion of the national “double carbon” strategy, energy

*通讯作者。

文章引用: 姜广申, 王坤. “双碳”目标下能源管控与优化课程思政融入路径探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(9): 35-42. DOI: 10.12677/ae.2025.1591636

management and control and optimization is the core basic course of energy storage science and engineering, and its curriculum ideological and political construction is of strategic significance to cultivate composite energy storage talents with national feelings and professional quality. Based on the “dual carbon” goal, this paper systematically analyzes the current situation of energy management and control and optimization of curriculum ideological and political issues, and puts forward the path of curriculum ideological and political integration, that is, to deeply tap the ideological and political elements contained in the curriculum and innovate the teaching mode. Combined with the case of energy management and optimization curriculum ideological and political practice, the feasibility and effectiveness of collaborative education of professional courses and ideological and political education were demonstrated, providing reference for the implementation of energy management and optimization curriculum ideological and political construction, and helping to improve the quality of energy storage professionals in Colleges and Universities under the “dual carbon” goal.

Keywords

“Dual Carbon” Goal, Energy Control and Optimization, Curriculum Ideological and Political, Integration Path

Copyright © 2025 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

在全球气候变化挑战日益严峻的大背景下,中国郑重提出2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和的目标(以下简称“双碳”目标)[1]。这不仅是中国作为负责任大国在全球气候治理中展现的坚定决心与历史担当,更为国内经济社会的可持续发展擘画了清晰的绿色低碳转型蓝图。在此进程中,储能产业凭借其在优化能源结构、提升能源利用效率、保障国家能源安全以及促进风能、太阳能等大规模清洁能源消纳与并网等方面的核心支撑作用,已然成为驱动我国能源系统向深度清洁化、低碳化变革,进而有力践行双碳宏伟目标的关键引擎[2]-[4]。为了有效支撑储能产业的迅猛发展并满足其对高素质人才的迫切需求,培养既掌握扎实专业技能,又具备高尚思想品德和强烈社会责任感储能领域专业人才,成为当前高等教育面临的重要使命[5][6]。这就要求储能专业课程体系需深度融合思想政治教育元素,以实现专业教育与立德树人目标的协同推进[7]。

能源管控与优化课程作为储能科学与工程专业体系中一门兼具理论深度与实践应用价值的核心专业课程,其教学目标绝不能仅仅停留在向学生传授专业知识、解答技术难题的层面。在新时代的育人要求下,它更肩负着涵养学生家国情怀、塑造职业道德情操以及强化社会责任感的重要职责。课程思政作为一种将思想政治教育元素与内涵巧妙、自然地融入各类课程教学全过程的创新教育理念与实践模式[8]-[10],为能源管控与优化课程的教学改革与内涵式发展提供了全新的实施路径。将思政元素深度融入能源管控与优化课程体系,以立德树人为根本,推动知识、能力、价值观融合共生,培养兼具家国情怀、创新精神和社会责任感的支撑国家“双碳”战略的新时代卓越工程人才。本研究将为能源管控与优化课程深度融合课程思政实施路径提供借鉴。

2. “双碳”目标下能源管控与优化课程思政融入现状与问题

能源管控与优化课程作为储能科学与工程专业新设立的核心课程,其学科定位与国家战略需求高度

契合。该课程以能源系统全生命周期管理为主线, 通过智能控制、数据分析、优化建模等技术手段, 重点培养学生提升能源利用效率、减少系统性能源浪费、支撑“双碳”目标实现的专业能力。在能源结构转型与数字化升级背景下, 该课程与工业能效提升、绿色制造、智慧能源系统等国家重大战略需求形成直接呼应。然而, 当前课程教学仍沿用传统单向讲授模式, 课程思政融入存在诸多问题。

2.1. 理论与实践脱节

能源管控与优化作为融合能源科学、控制理论、系统工程与信息技术的交叉性学科领域, 其教学内容呈现出理论体系复杂、技术参数繁多、数据建模抽象等特征。当前教学实践普遍存在重理论推导轻工程应用、重算法验证轻系统集成、重单点技术轻协同优化现象, 导致课程内容与产业实际需求形成显著断层, 导致学生在面对实际工程问题时, 难以有效整合能源流、信息流与控制流, 无法解决复杂系统优化控制问题。

2.2. 教学方法单一

当前能源管控优化课程的教学方法呈现显著单一化倾向, 其突出表现为过度依赖理论灌输式教学, 而忽视互动性与实践性教学手段的融合。部分教师仍固守单向输出模式, 以课堂讲授为绝对主导, 未能有效整合案例剖析、情景模拟、项目驱动等多元化教学法。这种模式导致学生长期处于被动接受状态, 课堂参与度明显不足。根据教学反馈显示, 单向传授易使学生认知负荷超载, 且缺乏知识内化的实践路径, 致使抽象理论难以转化为具象认知。更值得注意的是, 教学方法的单一性严重弱化了课程思政元素的渗透效果。由于缺乏情境化、互动式的教学设计, 学生对能源政策伦理、可持续发展责任等思政内容难以形成情感共鸣与价值认同。

2.3. 教师思政能力不足

在能源管控优化课程的思政教育实践中, 部分教师对课程思政内涵的理解仍较为浅显, 存在显著的标签化倾向。这种倾向主要表现为: 教师未能深入剖析专业课程中蕴含的思政教育价值, 仅通过机械叠加节能减排、社会责任等宏观概念完成思政元素的表层嵌入。这种简单嫁接导致思政内容与专业知识呈现生硬结合现象。例如, 在讲解能源系统优化算法时生硬插入环保口号, 却未从工程伦理、可持续发展观等方面阐释算法设计背后的价值导向。更深层的问题在于, 教师对专业课程中天然思政切入点的挖掘能力不足。能源管控课程本身具有丰富的思政融合基础, 如智能电网调度、碳排放建模可关联国家“双碳”战略目标; 如区域能源规划案例分析可渗透生态文明理念; 工程实践环节可融入工匠精神与职业伦理。然而, 部分教师因缺乏对生态文明理念、能源安全新战略等理论体系的系统把握, 难以将政策导向转化为具体教学场景中的价值引导。这种能力缺失进一步导致课程思政沦为形式化任务, 未能实现专业知识传授与价值塑造的有机统一。

3. “双碳”目标下能源管控与优化课程思政的融入路径

3.1. 深入挖掘专业课程中的思政元素

3.1.1. 挖掘专业知识中的思政元素

能源管控与优化课程本身与国家能源战略、绿色低碳发展紧密相连, 课程内容中蕴含的大量思政元素。例如, 在讲授能源革命时, 通过对比四次能源革命的全球发展历程, 凸显我国在前期能源革命中落后教训与第三次革命的追赶历程, 剖析闭关锁国导致的能源技术代差, 引导学生理解科技自主与国家命运共生的历史逻辑, 强化家国情怀与危机意识。同时, 通过梳理我国在海上风电技术、新能源汽车及数

字孪生电网等领域的技术突破与产业引领地位, 展现我国从能源大国向能源强国跨越的历程, 增强学生对科技自立自强的认同感和民族自豪感, 激发投身能源科技创新的内生动力。讲授闭环控制时, 通过对比开环与闭环系统的属性差异, 强调工程师在控制系统设计中的社会责任, 结合工业事故案例剖析职业道德规范, 树立“质量第一、安全至上”的职业伦理观; 以反馈调节的动态平衡特性为切入点, 引导学生建立“目标设定 - 行动执行 - 偏差分析 - 优化调整”的闭环思维模式, 将其应用于个人成长规划与职业发展路径, 强化目标导向与持续改进意识。

3.1.2. 挖掘实践环节中的思政元素

实践环节是能源管控与优化课程的重要组成部分。学生通过实验操作与课程设计等多样化的实践形式, 可以深入理解并掌握相关理论知识以达到学以致用目的。在能源系统优化调度实验中, 着重强调安全规程教育, 增强安全环保意识, 让学生在模拟调度操作中识别指令审批流程、风险预判环节等安全要点, 并结合 2024 年某工业园区因智慧能源平台调度算法未按安全规程校验, 导致电网谐波超标引发的设备烧毁事件案例研讨, 引导学生强化规程操作、安全生产的理念。

在能源管控与优化课程设计中, 融入具有社会意义的工程项目选题, 如泛能站设计、生态城能源规划, 不仅可强化学生的技术实践能力, 更能系统性培养其社会责任感和工程伦理意识。通过工程实践, 使学生深刻地认识到, 每一次管控策略的制定、每一个优化模型的构建, 都可能关系到能源的高效利用、碳排放的有效降低乃至国家的可持续发展。这将激发学生的学习内驱力, 培养其精益求精的工匠精神、勇于创新的探索精神以及解决卡脖子技术难题的责任感与使命感, 使其未来能更好地投身于储能产业, 为双碳目标的实现贡献智慧与力量。

3.1.3. 挖掘学科前沿中的思政元素

在“双碳”目标引领下, 全球能源体系加速向清洁化、低碳化转型。能源管控与优化前沿领域的技术, 特别是储能技术突破与应用创新日益成为学术界与产业界关注的焦点。教师在教学过程中向学生介绍最新的储能技术成果, 需深度挖掘其中的思政元素。比如, 讲授电化学储能技术时, 介绍固态电解质材料发展现状、最新科研成果和行业发展动态, 举例宁德时代、比亚迪等企业的技术突破, 强调自主创新对国家能源安全的重要性, 将能源安全的家国情怀、绿色发展的责任意识、科技创新的使命担当融入教学。这种教学模式不仅能提升学生的专业素养, 使其掌握学科前沿知识, 更能激发爱国热情和使命感, 塑造既有专业能力又有社会责任感的复合型人才, 助力国家双碳战略的顺利推进。

3.2. 创新课程思政教学方法

3.2.1. 案例教学法

案例教学法是一种以案例分析讨论为核心载体, 深化理论与实践融合的重要教学策略, 结合案例问题场景, 引导学生运用理论知识分析问题成因、探讨解决方案的情景化教学方法, 旨在构建学生对复杂工程问题的认知框架与解决能力^[11]。在能源管控与优化课程思政教学中, 选择具有代表性的工程案例, 不仅反映能源智能控制和优化的知识, 而且需要体现思政元素。比如, 在讲授能源网络时, 可以选用华能集团绿色煤电计划。通过分析探讨案例中的智能控制、系统优化技术实现煤炭发电效率提升和污染物与二氧化碳近零排放的目标, 引导学生辩证考量工程设计中的经济性与环保性平衡, 涵育学生精益求精的科学精神, 激发创新思维, 塑造其以社会责任为导向的价值取向。

3.2.2. 实践驱动教学法

实践驱动教学法以项目任务为驱动, 将课程知识体系与项目实施过程深度融合, 引导学生在完成项目的全过程中主动建构专业知识、提升实践技能, 并在潜移默化中接受思想政治教育。例如, 教师布置

涵盖固态电池设计、寿命优化及资源循环利用等子任务。学生在优化电池能量密度的同时, 兼顾材料的成本与减少钴、镍资源依赖, 引导学生理解能源技术创新不仅是性能的提升, 更是对环境责任与社会公平的担当, 是实现国家能源安全、推动经济社会绿色转型的关键, 从而激发了投身新能源领域、为“双碳”目标贡献力量的内在动力。同时, 通过团队合作完成项目任务, 还可以培养学生的团队协作能力和沟通能力。这种“做中学、学中悟”的教学模式, 真正实现了知识传授、技能培养、价值引领有机统一的育人目标。

3.2.3. 互动式教学法

互动式教学模式突破传统单向灌输模式, 构建了“教师引导-学生探究-群体共创”的互动框架。在能源管控与优化课程思政教学中, 讲解控制系统设计模块时, 以学生主体性为核心, 教师引导学生以能源管控领域的实际问题为情境, 通过问题链设计搭建理论与实践的桥梁, 融合思政元素, 为学生探究指明方向; 学生以自主学习为基础, 通过资料研读-案例分析-方案初构的流程, 激发学生的独立思考与批判性思维; 通过小组讨论与成果展示实现思维的碰撞与整合, 同时融入课程思政的价值引领。该教学模式通过认知互动、技能互动、价值互动的有机融合, 有效提升了学生的系统思维能力与工程实践素养, 实现知识传递与价值引领的有机统一。

4. 能源管控与优化课程思政的实践案例

案例名称为“控制系统设计”, 对应能源管控与优化第五章第4节控制系统设计原理。

4.1. 案例教学目标

知识目标: 理解反馈控制基本原理, 掌握反馈控制设计原则, 解决实际工程控制系统设计问题。

能力目标: 能运用学习内容与实际问题结合起来, 培养学生的数据分析与方案设计能力, 涵育学生工程思维能力。

思政目标: 培养其精益求精的工匠精神、勇于创新的探索精神以及解决技术难题的责任感与使命感, 使其未来能更好地投身于储能产业, 为双碳目标的实现贡献智慧与力量。

4.2. 案例教学策略

以工程应用背景切入介绍理论内容, 以工程案例解决实际问题为主线, 采用“教师引导-学生探究-群体共创”互动式教学模式, 教师启发性地以递进式“问题链”为学生指明方向; 学生结合理论知识围绕问题自主探究, 调研资料、分析案例, 形成解决方案; 通过课堂讨论、小组协作等方式, 学生将探究成果与同伴分享, 培养学生的研究意识、解决问题能力和科学精神。

4.3. 案例教学过程

1) 引入案例:

以未来智慧能源系统为例(如图1所示), 讲述各能源如何实现高效绿色低碳协同供能, 并介绍我国新能源装备技术全球领先, 光伏发电和风力发电装机容量居世界第一位, 激发学生对美好生活的憧憬, 增强民族自豪感和历史责任感。

2) 分析案例:

介绍能源控制设计原理(如图2所示), 提供我国“双碳”目标下的企业实践典型案例。案例: 在我国钢铁生产成本中, 能耗费用占总成本的18%~35%, 比国外水平高出10%。这给我国钢铁企业市场竞争带来巨大的压力, 同时高能耗也给环境带来严重影响。山东某钢铁企业焦化、烧结工序的余热锅炉效率不

足 30%，高温烟气余热未充分利用的问题，引导学生思考如何从能源和控制角度出发，如何确保控制系统实现能源的高效利用、碳排放的有效降低乃至国家的可持续发展？启发学生力学思维和理论结合实践能力。再以“某钢铁企业蒸汽能源管控系统效率低下”问题为切入点，设计“能源管控系统的核心目标是什么？如何平衡系统性能与能源节约的关系？技术方案如何体现‘双碳’目标的要求？”等递进式问题，将系统工程、优化算法等理论知识与能源安全、可持续发展的国家战略关联，确保学生探究的科学性与深度。

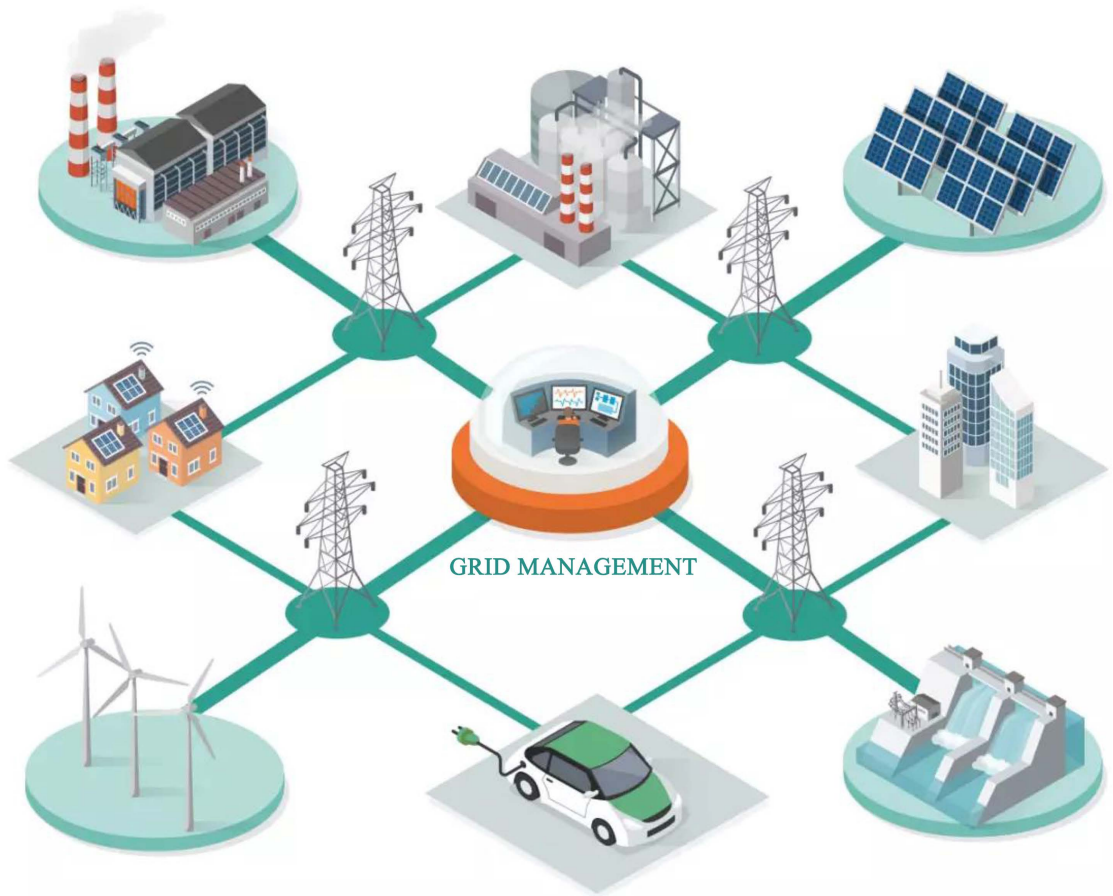


Figure 1. Schematic diagram of future smart energy system scenarios [12]
图 1. 未来智慧能源系统场景示意图[12]

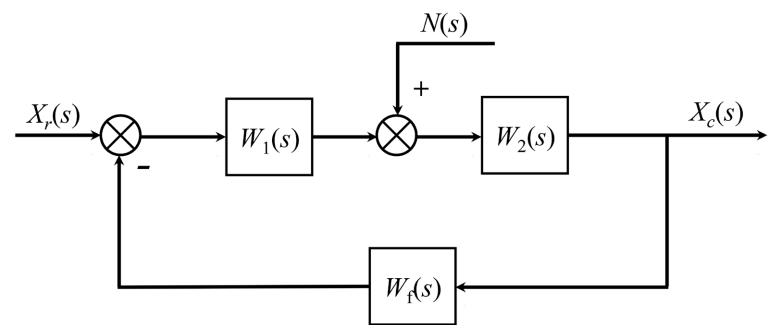


Figure 2. Basic principle diagram of feedback control
图 2. 反馈控制基本原理图

3) 学生探究小组讨论:

分析控制设计原理实质, 学生结合所学控制设计原理, 自主查阅资料, 分析典型系统的架构逻辑与优缺点; 同时, 结合课程所学的模型预测控制优化方法, 尝试提出针对工业蒸汽系统的初步设计方案, 主动审视如何通过控制算法减少空载能耗问题本质, 并形成个性化的思考结论。学生小组围绕传感器布局的合理性、数据采集的实时性与成本平衡、控制算法的节能效果验证、减少碳排放策略的可行性议题展开深入讨论。在讨论中, 不同学生的观点相互交锋, 教师适时引导学生兼顾降低企业能耗成本和为实现“双碳”目标贡献力量。

4) 应用思考:

讨论后, 各小组通过 PPT 汇报呈现方案, 引导学生思考各种方案的优缺点, 并与小组进行点评, 指出方案中的创新点与改进空间, 促进方案的完善与优化。启迪学生思考在以后的工作中要综合运用知识原理、追求精益求精的工匠精神、勇于创新的探索精神及责任担当的重要性。

4.4. 实践效果评估

本课程通过多种方式对思政实践和学习效果进行了评估。首先, 通过能源管控案例分析、设计方案等实践任务, 观察学生在解决复杂工程问题时对环保原则与社会责任的考量。评估发现, 85%的学生能够在方案设计中主动融入节能减排策略, 体现了理论与实践结合的育人成效; 87%的学生建议增加跨学科协作环节以深化思政体验。其次, 教学方法改进前后评估学生思政素养的提升效果。数据显示, 学生在可持续发展意识、能源安全责任感和技术创新伦理观三个方面的平均得分分别提升 32%、28%和 25%, 表明课程思政目标与专业能力培养的深度融合有效强化了学生的价值认同。最后, 从教学效果来看, 课程思政的融入显著提高了学生的学习积极性和课堂参与度。这种“知识-能力-价值”多层面评估, 有效验证了课程思政“润物无声”的育人效果, 实现了专业教育与思政教育的同频共振。

4.5. 教学反思

能源管控与优化课程思政的教学实践在专业能力培养与价值塑造融合方面虽取得一定成效, 但仍需在融入精准性、方法创新性、评估全面性、改进。其一, 思政元素融入需强化。部分教学案例中, 专业技术与思政内容的结合较为生硬。需进一步梳理专业知识点与思政元素的关联图谱, 实现知识点-思政点的自然渗透。其二, 课程思政教学实践需更加以学生为主体的互动式育人形态。通过思政案例师生平等交流互动, 推动学生从被动接收向主动参与转变, 进而提升价值引领的实效性与认同感。其三, 评价体系需完善, 现有过程性评价侧重技术指标达成度, 对价值观塑造效果的量化评估不足。需要开发知识理论、技术方案、社会效益三层评价量表, 将节能减排效益、社会效益方案设计等纳入课程考核。

5. 结束语

在“双碳”目标驱动下, 能源管控与优化课程中构建课程思政协同育人机制具有重要的现实价值和战略意义。通过深入挖掘课程中的思政元素, 结合知识传授、能力培养、价值塑造融合模式, 能够有效实现储能科学与工程专业学生的能力培养与工程伦理教育的有机统一。教学实践表明, 采用创新的课程思政教学方法, 配合“双碳”战略典型案例分析, 可显著提升学生的课堂参与度与学习效能, 使学生在掌握储能系统优化设计等核心技能的同时, 厚植家国情怀, 形成生态文明价值观和能源安全责任感。

参考文献

- [1] 戴雨蔚. “双碳”目标下专业基础课课程思政的探索——以工程热力学为例[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(19): 160-161.

-
- [2] 饶中浩, 刘新健, 刘臣臻, 等. 储能科学与工程专业建设与人才培养模式进展与探讨[J]. 储能科学与技术, 2024, 13(3): 1083-1095.
 - [3] 何雅玲, 陶文铨, 郑庆华, 等. 储能科学与工程专业的建设与实践[J]. 高等工程教育研究, 2023(S1): 14-16.
 - [4] 曹鹏辉, 朱华丽. 融合虚拟仿真技术构建储能科学与工程专业创新教学体系[J]. 大学教育, 2025(2): 37-40.
 - [5] 冯冬冬, 张宇, 赵义军. “双碳”目标下高校课程思政与实践协同创新路径研究——以哈尔滨工业大学为例[J]. 教书育人(高教论坛), 2024(30): 100-103.
 - [6] 丁世磊, 袁银梅, 汪冬冬, 等. “双碳”目标下新能源利用概论课程思政教学实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(25): 181-184.
 - [7] 闫五柱, 王安强, 耿小亮, 等. 新工科背景下材料力学课程思政的融入路径与实践研究[J]. 高教学刊, 2025, 11(20): 189-192.
 - [8] 李静, 杨鹏程, 张逾傲, 等. 基于新质生产力需求导向的研究生课程思政改革路径探索[J]. 高教学刊, 2025, 11(20): 58-61+67.
 - [9] 刘维勤, 宋学敏, 陈福飞, 等. 海洋环境载荷课程思政元素体系构建与评价研究[J]. 高教学刊, 2025, 11(20): 96-100.
 - [10] 韩少冰, 韩吉昂, 丁小娟. “双碳”目标下“气体动力学”课程思政元素的挖掘与应用[J]. 教育教学论坛, 2025(1): 133-136.
 - [11] 卢慧, 党小娟, 李艳利, 等. 案例教学法在应用型大学材料力学教学中的应用[J]. 造纸装备及材料, 2025, 54(5): 223-225.
 - [12] 电气小青年. 结合新政, 解析微电网技术发展及测试解决方案[EB/OL]. 搜狐. https://www.sohu.com/a/482382438_823256, 2021-08-09.