

# 人工智能驱动下能源学科优化与双创人才培养机制研究

刘涵子, 石雷\*

湖南省清洁与低碳能源技术工程研究中心(中南大学能源科学与工程学院), 湖南长沙

DOI: 10.62836/jer.v4n1.0920

**摘要:** 在新工科建设和“双碳”目标的双重驱动下, 人工智能技术正深刻改变着能源学科的发展模式和人才培养体系。本研究聚焦于人工智能驱动下能源学科优化与创新创业人才培养的协同机制, 通过文献分析、案例研究和实证调研等多元化研究方法, 系统分析了人工智能技术在能源学科中的应用现状、对创新创业教育的影响机制, 以及两者之间的智能化协同关系。研究发现, 人工智能技术通过智能算法、大数据分析和个性化学习等手段, 有效推动了能源学科专业内容的更新演变, 提升了创新创业人才培养的质量和效率, 并构建了智能化协同机制促进两者的有机融合。研究构建了包含技术要素、教育要素、产业要素和制度要素的四维协同框架, 提出了基于人工智能的个性化学习路径定制、智能化教育评价体系和产学研协同创新平台等具体实施策略。研究成果为新工科建设背景下能源学科的优化发展和高素质创新创业人才培养提供了理论指导和实践路径, 对推动我国能源教育高质量发展具有重要意义。

**关键词:** 人工智能; 能源学科; 创新创业; 协同机制; 新工科建设

## Research on Energy Discipline Optimization and Innovation-Entrepreneurship Talent Cultivation Mechanism Driven by Artificial Intelligence

Hanzi Liu, Lei Shi\*

Hunan Engineering Research Center for Clean and Low-Carbon Energy Technology, School of Energy Science and Engineering, Central South University, Changsha, Hunan

**Abstract:** In this study, Ni-Na dual functional materials (DFMs) with different Ni loading were synthesized. The performance of integrated carbon capture and utilization (ICCU) for methane generation was conducted by a fixed-bed. The experimental results demonstrated that increasing the Ni loading contributed to CO<sub>2</sub> adsorption as well as conversion enhancement, thereby boosting methane yield. XRD and XPS analyses confirmed the homogeneously dispersed Ni in both samples while the differences in Ni loading altered the surface composition of Ni and Ni oxides. In-situ DRIFTS revealed the distinct reaction mechanism, showing that the 5% Ni loaded sample promoted CO<sub>2</sub> adsorption configuration and enhanced the conversion to methane via formate intermediates, thereby boosting the overall ICCU performance. Under the dual driving forces of emerging engineering education construction

\* 基金项目: 本文系2024年度湖南省普通本科高校教学改革研究项目“人工智能驱动下能源学科优化与双创人才培养机制研究”(202401000334)与中南大学2024年教育教学改革研究项目(2024jy004-5)的阶段性成果。

and the “dual carbon” goals, artificial intelligence (AI) technology is profoundly transforming the development paradigm and talent cultivation system of energy disciplines. This study focuses on the synergistic mechanism of energy discipline optimization and innovation-entrepreneurship talent cultivation driven by AI. Through diversified research methods including literature analysis, case studies, and empirical investigations, the study systematically analyzes the current application status of AI technology in energy disciplines, its impact mechanisms on innovation-entrepreneurship education, and the intelligent synergistic relationship between the two. The findings reveal that AI technology effectively promotes the renewal and evolution of energy discipline content through intelligent algorithms, big data analysis, and personalized learning approaches, enhances the quality and efficiency of innovation-entrepreneurship talent cultivation, and establishes intelligent synergistic mechanisms to facilitate the organic integration of both aspects. The study constructs a four-dimensional synergistic framework encompassing technological, educational, industrial, and institutional elements, and proposes specific implementation strategies including AI-based personalized learning path customization, intelligent educational evaluation systems, and industry-academia-research collaborative innovation platforms. The research outcomes provide theoretical guidance and practical pathways for the optimization and development of energy disciplines and the cultivation of high-quality innovation-entrepreneurship talents in the context of emerging engineering education, holding significant implications for advancing the high-quality development of energy education in China.

**Keywords:** AI; energy disciplines; innovation and entrepreneurship; synergistic mechanism; emerging engineering education construction

## 1 引言

随着全球能源转型的加速推进和人工智能技术的快速发展，能源学科正面临着前所未有的变革机遇。在“双碳”目标和新工科建设的双重驱动下，传统的能源学科教育模式已难以满足新时代对高素质创新创业人才的需求[1]。人工智能技术作为新一轮科技革命的核心驱动力，不仅在可再生能源、智能电网、能源存储等领域展现出巨大的应用潜力，更为能源学科的教育教学改革提供了新的技术手段和发展路径。

## 2 人工智能对能源学科优化与双创人才培养的价值

### 2.1 学科结构优化与课程体系重构

围绕能源转型与数字化趋势，能源学科的课程体系应由基础层、核心层、拓展层与交叉层构成并形成

纵深融合的知识结构。基础层强调数学、物理与统计、计算思维与程序设计以及数据结构与算法，奠定计算与工程分析的共同底座。核心层聚焦能源系统工程、热能与动力工程、电力系统分析、可再生能源原理、储能与电化学以及能效与节能技术，强化对能源系统机理、装备与运行的系统理解。拓展层引入机器学习与深度学习、数据驱动建模、时序预测与优化、智能控制与边缘计算以及面向工业互联网的智能感知与连接，强化数据智能与系统优化能力。交叉层整合智能电网与能量管理、能耗画像与需求响应、碳足迹核算与生命周期分析以及能源政策与市场机制，打通能数信的知识边界，推动从单一学科教学向综合能力培养的转型[2]。

### 2.2 智能化教学与个性化培养路径

依托学习分析与教育大数据平台，建立数据驱

动的精准教学模式与因材施教的个性化培养路径[3]。教师基于学生的学习行为与能力画像动态调整教学内容与难度，系统构建智能助教与自适应题库，实现即时诊断、过程反馈与针对性补救。在人才发展方向上，设置工程技术、科研创新与创业实践三类分轨课程包与项目包，使学生能够在不同轨道中完成从知识学习到能力锻造的完整过程，并以学习、实践、竞赛、科研与创业五维成长路径和里程碑式评价标准保障培养质量。

### 2.3 项目式与问题导向教学及产教融合

坚持以赛促学、以研促教、以用促创的实践导向，将校园微电网、储能系统、建筑能耗、分布式光伏与充电设施等真实场景引入课堂，组织学生在负荷预测、能量优化、设备健康诊断、碳核算与市场仿真等任务中开展项目式与问题导向学习。通过与企业共建联合项目与实训基地，学生在工程一线完成数据采集、模型构建、系统联调与成果应用，形成题赛研产贯通的实践体系，同时在校内建设创新实训平台与孵化空间，支持优秀项目转化为技术方案与创业团队。

### 2.4 数据驱动的质量保障与评价迭代

建立覆盖教学过程与学习结果的质量保障体系，以知识掌握、跨学科综合能力、工程实践与创新能力、创业素养以及绿色意识为核心指标，持续采集课堂学习、项目过程、竞赛与科研成果、实习与就业去向等数据并开展多维分析。在评价方式上，形成性评价与终结性评价相结合，在课程与项目层面开展同行评审与企业导师共同评估，并将评估结果用于课程微调与机制更新，形成目标设定、课程实施、实践锻造、评价反馈与迭代优化的闭环。

## 3 人工智能协同能源学科优化与双创人才培养机制

### 3.1 人工智能与能源学科的融合创新

随着人工智能、大数据分析、物联网和云计算等技术的快速发展，能源学科正经历着前所未有的

变革[4]。这些技术的融合为能源系统的优化、能源效率的提升以及新能源技术的研发提供了强大的工具。例如，通过利用大数据和人工智能算法，可以实现对能源消费模式的精准预测，优化能源分配，减少浪费。同时，物联网技术使得能源设备的实时监控和管理成为可能，提升了能源系统的可靠性和安全性。应对新经济的需求，高校和科研机构正在积极探索新的学科领域和专业方向，如智能能源管理、可再生能源技术、电池技术与储能系统等。这些新兴学科不仅响应了国家对能源转型和可持续发展的战略需求，也为学生提供了跨学科学习和研究的机会，培养学生解决复杂能源问题的能力。人工智能与能源学科的结合不仅能够推动能源产业的技术创新，还能够实现能源使用的高效化和智能化，对于促进能源的可持续发展具有重要意义。通过深化这种跨学科合作，可以进一步挖掘AI在能源领域的潜力，为解决全球能源和环境挑战提供有效的技术支撑。为此，全国各大高校纷纷优化布局能源学科专业，有高校对现有传统能源学科专业进行调整和融合，有高校对现有能源学科与不同工程学科交叉复合、能源学科与信息学科的交叉融合等而产生出来的新学科，有高校面向未来布局和发展一批新兴工科能源学科和专业。虽然面临诸多挑战，但通过关键技术的融合创新、新兴学科的构建、创新创业教育的实践以及产学研合作的深化，能够有效促进能源学科的转型升级，为国家的能源安全、经济发展和环境保护提供有力支撑。

### 3.2 人工智能结合双创人才培养的创新机制

高校作为高素质创新创业人才的主要培养基地，正面临着教育模式和人才培养机制的重大转型[5]。贯彻习近平总书记在中央人才工作会议上的重要讲话精神，高校正积极响应党中央、国务院关于教育改革的部署，通过自主培养、优化人才培养模式，将创新创业教育融入人才培养的全过程，从而显著提升大学生的创新创业能力，为我国的高质量发展提供了坚实的人才支持。对于教育模式的创新与优化，通过融合人工智能技术与创新创业教育，实现教学内容和方法的创新。例如，将AI技术融入课

程设计，使学生在在学习专业知识的同时，掌握人工智能的应用技能，培养其解决实际问题的能力。同时，注重因材施教，依托多学科融合，培养学生的创新思维和跨界合作能力。借助人工智能技术的数据分析能力，高校可以为每位学生设计个性化的学习路径。通过分析学生的学习习惯、能力水平和兴趣偏好，AI系统能够推荐适合的课程和项目，鼓励学生在感兴趣的能源技术和双创活动中深入学习和实践，从而提升学习效率和创新创业能力。对于人工智能促进产学研用融合，国内众多高校正在通过人工智能加强与企业和研究机构的合作。通过共享AI分析结果和创新平台，高校能够与企业共同研发新技术，开展合作项目，为学生提供实习和就业机会。此外，AI技术还能帮助高校与企业进行有效的技术转移和知识共享，加速科研成果的产业化进程。结合人工智能与双创人才培养的创新机制，不仅有助于优化能源学科专业，也为适应新工科建设对新能源技术发展的需求培养了大量高素质创新创业人才。这些人才将成为推动我国高质量发展的重要力量，为新经济的发展提供坚实的人才基础和技术支撑。未来，高校应继续深化教育改革，加强与产业界的合作，推动教育模式的创新，为培养更多高素质创新创业人才做出贡献。

### 3.3 能源学科优化与创新创业人才培养智能化协同机制

能源学科优化与双创人才培养二者的协同发展机制是实现教育和科技创新互促进的关键路径。这种协同机制涉及一系列相互关联的策略和措施，通过优化能源学科结构、内容和教学方法，同时加强创新创业教育，培养能够适应未来能源行业需求的高素质人才。当前研究现状表明，尽管国内对于学科专业优化与高素质创新创业人才培养的协同作用机制关注度在增加，但相关深入研究仍相对较少。面对新工科建设的推进，尤其是在能源学科领域，人工智能的应用提出了更高的要求 and 新的挑战。高校作为培养未来创新创业人才的主阵地，正在积极探索与实践人工智能与能源学科结合的新

模式和方法[6]。

具体而言，如将能源学科与计算机科学、大数据分析、人工智能等领域的知识和技能融合，开发跨学科课程，培养学生的综合解决问题能力。通过强化项目式学习和案例教学，让学生在解决实际能源问题的过程中学习和应用新知识、新技术。此外，国内众多高校开设专门的创新创业课程，举办创业竞赛和研讨会，激发学生的创新思维和创业精神。建立创业孵化平台，提供创业指导、资金支持和资源对接，帮助学生将创意转化为实际项目。同时，国内高校也开发智能教学平台，实现个性化学习路径推荐，优化学习资源分配。通过分析学生学习数据，评估教育效果，持续优化教学内容和方法。通过这些人工智能融合机制的实施，密切关注能源行业的发展趋势和技术革新，定期更新课程内容，确保教育内容与行业需求同步。能源学科的优化与双创人才培养能够相互促进，形成一个良性循环，不仅提升了学生的专业知识和技能，也培育了他们的创新意识和创业能力，为能源行业和社会的可持续发展贡献了重要力量（见图1）。

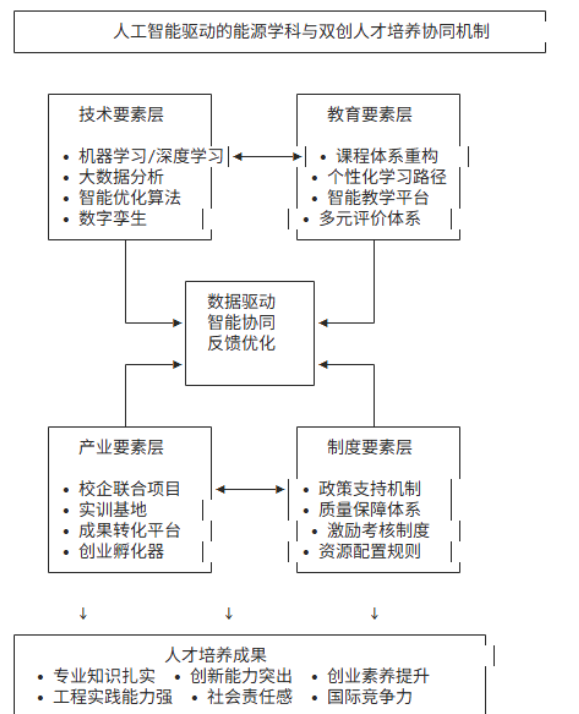


图1. 人工智能驱动的能源学科与双创人才培养示意图

## 4 人工智能协同能源学科优化与双创人才培养路径

### 4.1 目标牵引与顶层设计

对标国家双碳战略与新工科建设要求，顶层设计需要以结果导向的培养目标为牵引，明确面向能源行业未来需求的人才画像与能力框架，将知识、能力与价值塑造贯通为一个可度量、可实施、可迭代的系统[7, 8]。人才画像应涵盖系统建模与优化、数据智能、工程创新、创业领导力与绿色伦理等关键能力，并在学年进阶目标、课程能力点、实践能力点与毕业要求之间建立一一映射关系。通过学习成果评价与能力达成诊断形成目标分解与指标管理，将课程体系建设、平台搭建与实践项目实施统一到共同的培养目标之下，确保方向一致、路径清晰、考核可量化。顶层设计应同步纳入数据要素与数字化治理，将学习数据、项目数据与产学研协同数据作为治理依据，建立培养方案动态更新机制与年度审查机制，明确学院与教研室的职责边界与协同流程，设定阶段性里程碑与关键绩效指标，构建从目标设定到教学实施再到反馈优化的闭环，以实现人才培养质量的持续提升。

### 4.2 校政企研协同生态

校政企研协同生态的构建需要以多主体共治为核心，通过共同愿景、协同治理与利益共享实现高效协作。学校负责制定培养方案与标准体系，开放课程资源与实训平台，组织跨院系项目与联合课程，建立面向企业与研究机构的长期合作机制。政府部门通过专项政策与资金支持推动校地合作与区域示范，提供标准与评价框架，促进高校与企业在绿色低碳与数字化转型方面的共同实践。企业提供真实场景与数据资源，选派工程导师参与课程与项目指导，设置岗位实践与工程驻场，联合高校开展技术攻关与产品化验证，支持优秀团队的成果转化与市场推广。研究机构承担关键技术研究与基础理论支持，共建联合实验室与开放课题，推动前沿技术与教育教学深度融合。协同生态应建立数据共享与安全机制、知识产权归属与收益分配规则、项目

管理与质量监控流程，通过定期联合例会与共评体系提升协同效率，使资源共建共享、数据合规流通与成果协同转化成为常态。

### 4.3 平台与数据资源支撑

平台与数据资源支撑应围绕课程教学、科研训练与工程实践的全链条需求进行总体设计，形成一体化的智能教育与创新实践平台。自适应学习系统通过学习行为分析实现内容动态推送与难度分层，知识图谱与智能推荐平台支撑跨学科知识关联与能力路径规划，在线仿真与虚拟仿真实验环境为复杂能源系统的建模、仿真与验证提供可复现实验场景。多源数据平台汇聚能耗与负荷时序、设备运维与状态、碳排放与市场数据，构建数据采集、存储、治理与开放使用的规范流程，落实数据脱敏与匿名化、访问控制与日志审计等安全要求，形成可用于教学与科研的高质量数据资源。校园智慧能源示范场景通过能源数字孪生实现真实系统与教学系统相互映射，联合实训基地提供软硬件一体的工程实践环境，众创空间与孵化器为创新项目提供策划、辅导与投融资对接服务。统一门户与项目管理平台贯通课程、项目与竞赛的组织与评价，保障教师与学生在同一平台上完成选题、研发、测试、评估与成果归档。

### 4.4 机制流程与治理保障

机制流程与治理保障是确保协同育人落地的关键环节，应在人才培养闭环的基础上构建权责清晰、流程标准、质量可控的治理体系。以目标设定、课程实施、实践锻造、评价反馈与迭代优化为主线，建立学科委员会与企业导师共同参与的评审与督导机制，开展教学方案审查与项目过程监控，及时发现问题并实施改进。设立技术伦理与安全审查委员会，围绕数据安全、算法公平、隐私保护与社会责任开展审核与培训，将伦理要求融入课程内容与实践流程。完善知识产权管理与成果转化服务，明确成果归属与许可方式，提供专利布局与技术交易支持，提升产学研协同的创新效能。通过经费支持与绩效激励、师资培训与职称评价改革推

进机制保障,将课程与项目的质量表现纳入考核体系,推动教师在教学创新与成果转化方面持续投入。建立校企联合标准与学分互认规则,打通校内外学习与实践环节,形成多方参与的质量评价与认证体系,使协同育人在制度与流程层面得到稳定支撑。

#### 4.5 实践平台拓展

在能源系统分析、储能与电化学以及智能电网等核心课程中系统嵌入数据建模、机器学习、优化算法与仿真内容,构建以负荷预测、能量调度、碳核算与经济评估为主线的综合实践项目,使学生在完整链路中掌握模型与系统协同的方法。依托校园示范微场景,打通教学、科研、竞赛与创业的通道,让课程知识在真实系统中得到验证与应用。

与能源企业联合建立问题池与数据池,发布真实需求与场景数据,实施联合指导与双导师制,组织学生开展工程驻场与岗位实践。在项目推进过程中完成方案设计、系统实现与效果评估,并通过专利布局、技术许可与联合创业实现成果转化,形成研究、产业与创业互促的良性循环。

强化教师在人工智能与数据科学方面的持续培训,推动行业前沿研修与企业轮岗,使教师具备跨学科教学与项目指导能力。完善跨院系项目制合作机制,构建教学与研究共同体,通过课程与项目绩效与职称评价的联动激励教师开展高质量教改与成果转化,形成组织层面的协同变革。

### 5 总结

人工智能驱动的能源学科优化与双创人才培养是教育高质量发展的必然选择,也是服务国家战略与产业升级的关键路径。通过目标牵引与顶层设计、校政企研协同生态、平台与数据支撑以及机制

流程与治理保障的系统构建,再结合课程与实践一体化、科研与竞赛联动、产学研联合项目、国际合作与开放教育以及师资能力与组织变革等协同路径,能够有效提升人才培养的精准性、实践性与创新性。面向未来,需要持续强化数据治理与技术伦理,完善评价标准与质量保障,推动更多可复制可推广的示范项目落地,以培养具备国际视野、工程能力与创业领导力的能源领域领军人才,助力实现碳达峰与碳中和目标并提升能源科技的自主创新能力。

### 参考文献

- [1]张耀娟,陈雪,于春元,刘通.人工智能背景下地方高校新工科双创人才培养模式研究[J].漯河职业技术学院学报,2024,23:99-101.
- [2]胡敬平,陈然,侯慧杰,杨家宽."双碳"战略下融合人工智能的环境学科人才培养模式探索[J].高等工程教育研究,2024:85-88.
- [3]唐天琪,何玉荣.能源动力类专业本研"全链条"培养模式探索[J].高等工程教育研究,2023:66-68.
- [4]刘雪贞,刘云朋,卢贝."人工智能+新工科"背景下大数据技术专业创新人才培养体系构建[J].河南教育,2025(20).
- [5]孙异,郭丽娟."新工科+人工智能"时代背景下应用型高校双创人才培养[J].中国管理信息化,2024,27:131-134.
- [6]王国振."双创"背景下人工智能人才培养模式研究[J].中文信息,2019,000:133.
- [7]张楠.能源电力领域中的大数据与人工智能[J].软件和信息服务(原:软件世界).2023,000(9):2.
- [8]徐曼,张传林,范自柱.面向能源电力数智化人才培养的"人工智能"课程教学设计与实践[J].计算机应用文摘,2025,41(6):28-34.

