

双碳背景下“产教融合、科教融汇”的教学体系构建与实践

韩义勇, 梁巍, 潘东鑫, 郑志伟, 范毅, 韦壹, 班璐*

南宁学院交通运输学院, 广西 南宁

收稿日期: 2025年4月15日; 录用日期: 2025年5月16日; 发布日期: 2025年5月23日

摘要

在“双碳”目标推动下, 我国电力行业新能源发电占比超50%, 2023年汽车产业成为全球最大出口国。但在新能源汽车市场渗透率超50%时, 传统燃油车仍占主导, 纯电动汽车不足7%。这为新能源汽车人才培养带来双重挑战: 既需面向新能源汽车前沿技术创新需求, 又须兼顾传统汽车庞大存量市场的技术支撑。本文提出“产教融合、科教融汇”的创新教学理念, 构建多学科交叉教学体系, 建立工程创新平台, 确保工程感性认识和能力教育的持续实施, 激发创新思维。通过创新课程实验教学体系和工程创新实践训练, 优化评价方法, 培养新能源汽车工程创新人才的知识、能力、素养, 推进教学体系转型升级, 引导教学向“自主学习、主动实践、追求创新”转变, 实现创新人才培养。

关键词

双碳, 产教融合, 新能源汽车, 教学体系, 实践探索

The Construction and Practice of the Teaching System of “Integration of Industry and Education, Integration of Science and Education” under the Background of Carbon Peaking and Carbon Neutrality

Yiyong Han, Wei Liang, Dongxin Pan, Zhiwei Zheng, Yi Fan, Yi Wei, Lu Ban*

College of Traffic and Transportation, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: Apr. 15th, 2025; accepted: May 16th, 2025; published: May 23rd, 2025

*通讯作者。

文章引用: 韩义勇, 梁巍, 潘东鑫, 郑志伟, 范毅, 韦壹, 班璐. 双碳背景下“产教融合、科教融汇”的教学体系构建与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(5): 868-874. DOI: 10.12677/ae.2025.155845

Abstract

Driven by the “dual carbon” goal, new energy power generation in China’s power industry accounts for more than 50%, and the automobile industry will become the world’s largest exporter in 2023. However, when the market penetration rate of new energy vehicles exceeds 50%, traditional fuel vehicles still dominate, and pure electric vehicles are less than 7%. This brings dual challenges to the cultivation of new energy vehicle talents: it is necessary to meet the needs of cutting-edge technological innovation of new energy vehicles, and it is necessary to take into account the technical support of the huge stock market of traditional vehicles. This paper proposes an innovative teaching concept of “integration of industry and education, integration of science and education”, constructs a multidisciplinary interdisciplinary teaching system, establishes an engineering innovation platform, ensures the continuous implementation of engineering perceptual understanding and ability education, and stimulates innovative thinking. Through the innovative curriculum experimental teaching system and engineering innovation practice training, the evaluation method is optimized, the knowledge, ability and literacy of new energy vehicle engineering innovation talents are cultivated, the transformation and upgrading of the teaching system are promoted, and the teaching is guided to transform to “independent learning, active practice, and the pursuit of innovation”, so as to realize the cultivation of innovative talents.

Keywords

Carbon Peaking and Carbon Neutrality, Integration of Industry and Education, New Energy Vehicles, Teaching System, Practical Exploration

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

在全球气候治理与“双碳”战略的推动下，中国加快绿色低碳产业变革步伐。2021年，中共中央国务院强调要大力发展新能源、新能源汽车等战略性新兴产业，为交通运输领域低碳转型提供方向[1]。党的二十大进一步提出“统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新”，并将“职普融通、产教融合、科教融汇”作为教育体系改革的核心路径[2]。新能源汽车作为实现“双碳”目标的关键，其产业链的技术革新和人才需求成为检验产教融合成效的重要领域。随着新能源汽车行业的快速发展，学科交叉融合成为必然趋势。然而，传统以理论为主导的人才培养模式存在诸多问题，如重知识轻能力、重课堂轻实践、重成绩轻育人，难以满足创新人才对大国工匠的需求，也不利于学生将理论知识转化为解决复杂工程问题的能力[3]。因此，本文提出“产教融合、科教融汇”的人才培养模式，旨在培养符合新能源汽车行业快速发展所需的高素质、高质量人才。

2. 汽车类专业教育现状

近年来，随着新能源汽车产业的快速发展，高等院校逐步将新能源汽车专业纳入重点建设领域，形成了一定规模的专业群体。但是，新能源汽车相关专业存在许多问题，难以全面满足产业对技术技能型人才的需求[4]。

2.1. 教育内容与实际需求脱离

当前的教育内容难以适应快速发展的新能源汽车行业，导致学生缺乏行业急需的专业知识和能力，难以满足行业发展的需求。例如，课程设置不合理，学科结构僵化，过时的基础课程仍占据主导地位，而对新兴技术和跨学科领域的探索不足。此外，由于教学内容的单一性限制了学生对学科本质的全面理解，阻碍了学术思考的广度和深度，降低了学生对课程学习的兴趣[5]，进而削弱了学生在就业市场的竞争力。

2.2. 培养模式缺乏针对性

目前，高等院校在新能源汽车专业人才培养目标上定位模糊、人才培养规格上层次不清[6]，现有培养模式在针对性和适应性上的不足，使得现有的学生培养模式未能有针对性的对有特定潜力的学生制定专门的培养方案，使得高校难以将学生培养成为社会乃至国家所急需的专业人才方向进行培养。目前，急需一套具有培养发展规律、具备创新能力的人才养成培养体系，以满足行业对高素质人才的需求。

2.3. 实践教育资源不足

目前而言，多数高等院校的新能源汽车专业往往在实践教学部分存在诸多问题，这对于培养学生的职业技能与综合素质的提升产生了阻力。许多高等院校无法为学生提供充足的实践教育资源，导致学生无法进行有效的实践能力培养，影响了学生技能的学习与能力的构建[7]。例如，实训条件有待改善，实训空间不足，原有实训场地改造困难大，工位数量较少，且缺少实训相关课程资源。此外，一些学校的专业课设置大多以售后服务为主，具有一定的行业局限性，对于汽车的生产、检测以及维修方面的人才培养还有待发展。

2.4. 企业参与度不足

校企合作深度不够，一些合作仅停留在表层，缺乏在课程开发、项目实践等方面的深入协作，未能形成稳定的协同育人机制[8]。例如，目前校企合作模式下的高等院校的新能源汽车专业教学模式创新仍需加强，学校的专业培养多以理论授课为主，与企业的合作不够紧密，可提供的实习平台不够充足，学生的实践需求得不到完全满足。这使得学生无法接触到企业的真实项目和技术，无法有效提升实践能力。

3. 构建“产教融合、科教融汇”教学体系

3.1. 建立“产教融合、科教融汇”的人才培养路径

校企合作与项目对接是基础。学校与企业签订协议，组建团队，明确合作目标和内容。企业将技术需求和技术难题转化为课题，师生参与研发。企业提供的项目案例可转化为教学案例，形成案例库，用于课堂教学和实践教学。

课程体系优化与教学资源开发是关键。根据企业需求和行业趋势，调整课程内容，将企业技术融入课程体系，开发教材、课件、微课、虚拟仿真等资源。学校与企业共建教学资源库，整合技术案例、教学视频、实训工单等资源，为教学提供支持。学校引导学生参与企业项目，培养创新思维和实践能力，同时吸引优秀人才参与校企合作。

师资队伍建设和信息化教学手段的应用是支撑和提升。选派教师到企业挂职锻炼，参与技术研发和生产实践，提升实践能力和工程素养。组织教师参加企业培训和技术交流活动，考取行业认证，成为“双师型”教师。学校注重人才引进和培养，吸引实践专家加入教学团队。利用“互联网+”技术，开发在线课程和移动学习平台，提供课程资源和学习支持。利用大数据和人工智能技术，开发智能化教学工具，实现个性化学习和教学管理。

通过校企合作、课程优化、科研与教学融合、实践教学、师资培训及信息化手段应用，形成完整闭环，确保企业技术融入课题体系，推动产教融合与科教融汇，培养高素质人才。学校优化人才培养模式，为企业输送优秀人才，促进学科建设和科研水平提升。

3.2. 构建学科交叉融合新能源汽车工程专业创新人才实践教学体系(见图 1)

为满足新能源汽车工程专业拔尖创新人才的培养需求，同时兼顾新能源汽车前沿技术创新与传统汽车存量市场的技术支撑，建立以成果为导向、将科学素质与工程素质融入其中，贯穿学生在高校求学的的生活之中，结合课内外的培养体系，有效破解创新教育“碎片化”难题。对于低年级学生，开设“机电创新谋划与设计”“工程训练”“创新方法的引导”等课程，培养学生的自主学习能力，使其兼并创新、实践及团队协作能力，让学生逐步具有科学、创造性的思维，为后续学习打下良好基础。对于高年级学生，依托专业核心课程、系列创新研究型课程，以及“本科研究拓展计划”“本科实习优进计划”等课外训练项目，开展课内外融合的创新教育，系统培养学生的创新思维、科研素养与解决复杂工程问题的能力，助力学生在专业领域实现深度发展。同时，建立涵盖不同类型课程的学生学习效果评价及能力跟踪提升体系，精准把握学生学习动态，为创新教育目标的实现与专业教育教学的持续改进提供有力支撑，确保人才培养质量稳步提升。

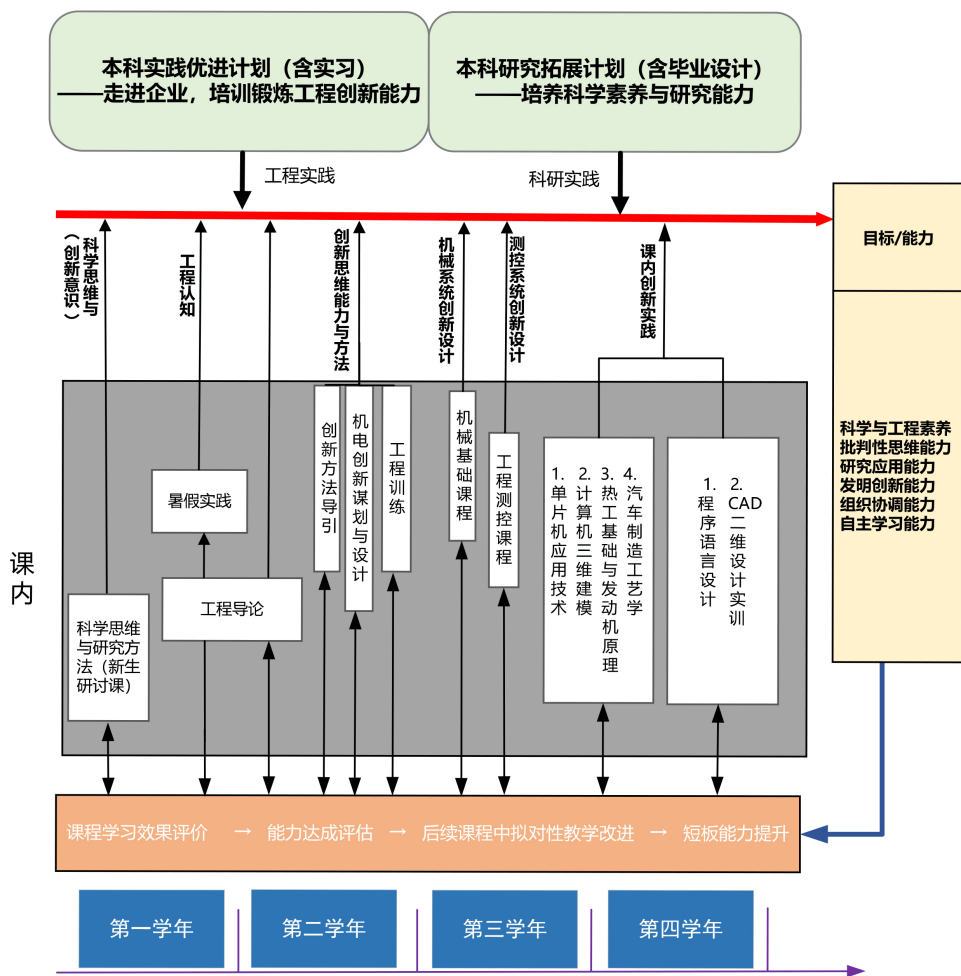


Figure 1. Interdisciplinary integration and innovative talent practice teaching system
图 1. 学科交叉融合创新人才实践教学体系

安排覆盖本科全程的实践环节,例如“跨学科工程认知实践”“专业工程实践”“企业工程实践规划”“科研项目机会”等,帮助学生将理论知识转化为实际问题的解决方案,特别强调系统级问题的解决能力。将课堂学习与课外学习视为人才培养生态的两个重要组成部分,通过线上线下的学习方式提高课堂教学效果,同时鼓励学生通过社团活动、科技竞赛、创新创业实践、专业社会实践等多种形式,实现理论与实践的紧密结合,全方位培养实践能力、应用能力和专业素养。

推动培养方案从传统的“学科逻辑”向“产出导向”和“问题驱动”转变,实现“立德树人”与“专业人才培养”的深度融合与创新。打破学校、学科、知识、学习和课堂的界限,促进学科交叉与深度融合,秉持开放理念,在产学研合作、协同创新和多学科交叉领域,推动知识体系创新、深度工程化学习和开放协同育人模式的发展。

3.3. 搭建“产教融合、科教融汇”创新实践平台

为支撑面向大工程的新型的新能源汽车工程实践人才培养,搭建新能源汽车产教协同创新平台和实践基地。一方面,秉承创新引领的培育理念,将电动化、智能化、网联化等高等前沿技术,搭建“新工科”新能源汽车工程实践平台,该实践平台聚焦动力电池热管理、智能驾驶算法、车路协同系统等核心领域,整合虚拟仿真、数字孪生等先进技术,利用虚拟现实和增强现实技术,开发虚拟实训环境,模拟新能源汽车的检测、维修和装配过程,提高学生的实践能力。同时又兼顾传统燃油动力的技术支撑,构建覆盖“研发-生产-测试-服务”全流程的工程实践环境。实践教学与实训基地建设相结合,学校与企业合作建设校内外实训基地,配备真实的生产设备和技术环境,让学生在真实的工作场景中进行实践操作。学校鼓励学生在实践中发现问题、解决问题,培养学生的工程素养和团队协作能力,同时为企业输送具备实际操作能力的应用型人才。

另一方面,形成模块化、系统化、阶梯化的课内实践教学体系;集中校内资源,基于科研平台,搭建资源协作、互鉴互融的实践教学平台群,塑造产教融合、科教融汇协同育人生态。构建“基础层-专项层-产业层”三维递进体系,通过技术融合打破“三电”技术壁垒,建立动力电池-电机-电控-智能驾驶的跨学科实验模块,通过产教融合:校企联合开发虚拟仿真设计课程,将企业技术标准等融入教学,通过国际融合:与东盟高校共建新能源汽车检测认证联合实验室,培养适应中国-东盟市场需求的跨境技术人才。

3.4. 构建“产教融合、科教融汇”创新课程教学体系

面对新能源汽车产业的蓬勃发展,构建精准适配的课程体系迫在眉睫。该体系应紧扣工程逻辑,筑牢数理基础,积极探索前沿交叉课程,深度推进产教融合,稳固根基。具体实施层面,需着重强化数理与专业基础课程,构建坚实的“三电+人工智能”课程体系,精心打造覆盖“设计、生产、销售、保险、运维”等关键环节的全产业链课程架构。

在此基础上,增设“思政与文化素质模块”,着重培育学生的社会责任感、文化素养、人际交往协调能力以及表达沟通与写作能力,致力于全方位提升学生的综合素质。此外,精心设置“新能源汽车导论”课程,助力学生深入理解新能源汽车的核心概念、发展历程、主要分类,以及在设计、生产、使用过程中必须遵循的安全准则和社会伦理规范等关键要素。

纵向形成“基础理论-专业技术-实践应用-创新拓展”分层课程架构,覆盖三电系统、智能网联等核心知识;横向深化产教融合,通过校企共编课程、共建实训平台、双师联合授课,嵌入产业技术标准与真实项目;同时推动科教融汇,将前沿科研成果转化为教学案例,以技术创新项目、学科竞赛为载体,引导学生参与新能源汽车技术研发,培养契合产业升级需求的创新型工程应用人才。

新能源汽车课程群涵盖设计、生产、销售、保险、运维全产业链内容。每门课程依据工程教育理念,明确课程目标,精选教学内容与手段,融合线上、线下教学资源,包括虚拟、远程、实操等多种方式,构建“想学即可学”的开放式实践教学环境,全方位提升学生实践能力与创新意识。

3.5. 层次化新能源汽车工程创新实践训练教育

新能源汽车实践教学以“全产业链”为切入点,通过革新实践内容、优化实践设施、改进实践方法、完善教学方案,深化教学内涵,开展贴近实际的工程训练。依托汽车工程中心的优质教学环境,营造复杂工程问题的教学场景,致力于培养学生的实践能力、跨学科融合能力以及自主学习能力,实现“实验课程重组与结构再造”的创新教学模式。层次化工程训练教育主要涵盖以下方面:

1) 以实际工业环境为蓝本,以全产业链为脉络,优化工艺基础训练模块,强化学科交叉工艺综合实践训练[3]。聚焦新能源汽车人才培养,构建工程实践课程体系。以科研项目全周期驱动实践课程整合,形成跨学科教学架构。通过科研反哺机制转化成果,开发特色实践资源,融合社会服务项目,实现产学研闭环培养。将横向课题与校企项目拆解为新能源汽车专业实践教学课程,实现“题目出自教学、文章出自科研、成果产于课堂”,服务教学和育人,全方位培养学生的实践能力、跨学科融合能力和自主学习能力。具体而言,课程设置应紧密结合新能源汽车产业链的各个环节,从电池研发、电机设计到整车制造与维护,确保学生掌握全产业链的关键技术和技能。例如,在电池技术课程中,不仅教授电池材料的理论知识,还通过实验和实践项目让学生亲身体验电池的组装与测试过程。在电机与电控系统课程中,结合实际工业案例,让学生了解电机的运行原理和故障排除方法。通过这种理论与实践相结合的教学方式,学生能够在实际操作中加深对理论知识的理解,提升解决实际工程问题的能力。

2) 以培养动手能力和创新能力为主的新能源汽车工程素质教育。打造以大制造学科为基础的综合性和开放性实验教学体系,以智能化为核心,以设计、生产、销售、保险、运维全产业链为依托,营造科学创新和技术突破能力的培养环境。在问题分析与解决、创造与评价、建模与设计、仿真与人工智能的过程中,着重培养学生实践能力和创新意识,确保学生紧跟科学与技术前沿动态。在实验教学体系中,引入智能化技术和工具,如虚拟仿真软件、自动化测试设备等,为学生提供先进的实验平台。通过设计、生产、销售、保险、运维等全产业链的实践项目,让学生在真实的工作场景中锻炼综合能力。例如,在设计阶段,学生可以利用计算机辅助设计(CAD)软件进行新能源汽车零部件的设计;在生产阶段,通过实际操作自动化生产线,了解生产工艺和质量控制;在销售和保险环节,学生可以参与市场调研和保险方案设计,提升市场洞察力和风险管理能力。通过这种全方位的实践训练,学生不仅能够掌握专业知识,还能培养创新思维和解决复杂问题的能力。

3) 遵循 CDIO 工程教育模式,规划实践基地布局,建设新能源汽车工程中心创新实践场所。该场所设施完备、空间充足、布局优化、配套齐全,设有中心设置四大特色功能区:动力系统协同开发室(配备电池模组拆装平台与电机测试台架)、智能电控仿真实验室(集成 V 型开发系统与硬件在环设备)、轻量化材料工坊(配置碳纤维 3D 打印与复合材料热压成型设备)、智慧出行验证中心(搭载车路协同仿真系统与充电桩测试平台)。

通过这些举措,打造全面系统的新能源汽车实践教学体系,为行业输送高素质、适应发展需求的人才。实践主导的培养模式可提升学生实践能力与创新意识,增强跨学科融合与自主学习能力,为新能源汽车产业可持续发展提供人才保障。

4. 结论

在“双碳”目标的引领下,新能源汽车产业正处于转型升级的关键时期。本文通过“产教融合、科教

融汇”的创新路径，构建了一个多学科交叉融合的教学体系和实践平台。这一平台通过产教协同与科教互哺，有效解决了新能源汽车工程人才培养过程中的碎片化问题，显著提升了学生的系统集成能力和创新思维。这不仅为区域产业升级提供了坚实的人才保障，也为其他产业的教育改革提供了有益的参考。

总体来看，本文的研究成果形成了一套可推广的“双碳”背景下工科教育实践路径，为培养符合社会需求的高质量、高素质人才提供了新的思路与方法。这一成果不仅对新能源汽车产业的可持续发展具有重要意义，也为其他相关产业的教育改革提供了重要的理论支持和实践指导。

基金项目

教育部产学合作协同育人项目编号：240701618250215。

参考文献

- [1] 中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[N]. 人民日报, 2021-10-25(001).
- [2] 孙国霞, 赵岚. 应用型本科高校“产学研赛创五位一体”人才培养模式研究[J]. 中国高校科技, 2023(12): 60-64.
- [3] 王书亭, 李昕, 张芬, 等. 面向大工程观培养的智能制造实践教学体系构建[J]. 机械工程学报, 2022, 58(18): 319-332.
- [4] 柯晔伟. 高职院校生产性实训室的设计与应用研究: 以新能源汽车检测线实训室为例[J]. 机电技术, 2024(5): 117-120.
- [5] 罗杰. 智能网联新能源汽车发展背景下汽车职业教育培养模式研究[J]. 汽车知识, 2024, 24(11): 183-185.
- [6] 张科, 陈泳林. “中高衔接”背景下新能源汽车专业一体化人才培养体系建设与探究[J]. 汽车与驾驶维修(维修版), 2024(4): 59-61.
- [7] 张鑫. 产教融合视域下新能源汽车专业教学改革研究[J]. 汽车测试报告, 2024(12): 122-124.
- [8] 吕青. 产教融合促进高职院校就业导向教育研究——以新能源汽车专业为例[J]. 汽车知识, 2025, 25(2): 169-171.