

新工科背景下“产学研赛”一体化教学的探索与实践

韩义勇¹, 秦颖鸣¹, 李仁焕², 傅汉华², 孙品信², 王 胜¹, 杜昌焱¹, 郑志伟¹, 陈国鸿¹,
范 毅^{1*}

¹南宁学院交通运输学院, 广西 南宁

²南宁市第四十七中学, 广西 南宁

收稿日期: 2025年1月9日; 录用日期: 2025年2月11日; 发布日期: 2025年2月18日

摘 要

本文在新工科建设的背景下, 针对新能源汽车专业的教育改革进行了深入探讨。自2017年教育部发布《关于开展新工科研究与实践的通知》以来, 新工科教育改革旨在培养适应新经济需求的高素质工程技术人才。本文首先回顾了国内外关于产学研合作的研究进展, 指出现有教材体系的不足, 并提出了“产学研赛”四位一体的人才培养模式。该模式强调理论与实践的结合、跨学科与专业并举, 以满足汽车行业对复合型人才的需求。文章详细介绍了工程教育专业认证的理念, 以及如何通过校企协同、合作育人来优化人才培养模式。此外, 本文还探讨了构建产学研赛专业实践体系的具体措施, 包括教师队伍优化、学科团队建设, 以及“SPACE”人才培养模式的实施。最后, 文章总结了改革成效, 包括创新理念、模式、体系和教材的构建, 旨在通过这些措施提升工科类人才的个性化培养和工程应用能力。

关键词

新工科, 产学研赛, 汽车专业, 课程改革, 实践探索

Exploration and Practice of Integrated “Industry-Academia-Research-Competition” Teaching under the Background of New Engineering

Yiyong Han¹, Yingming Qin¹, Renhuan Li², Hanhua Fu², Pinxin Sun², Sheng Wang¹,
Changyan Du¹, Zhiwei Zheng¹, Guohong Chen¹, Yi Fan^{1*}

¹College of Traffic and Transportation, Nanning University, Nanning Guangxi

²Nanning 47th Middle School, Nanning Guangxi

*通讯作者。

文章引用: 韩义勇, 秦颖鸣, 李仁焕, 傅汉华, 孙品信, 王胜, 杜昌焱, 郑志伟, 陈国鸿, 范毅. 新工科背景下“产学研赛”一体化教学的探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(2): 445-451. DOI: 10.12677/ae.2025.152260

Abstract

In the context of the construction of new engineering disciplines, this paper conducts an in-depth discussion on the educational reform of the new energy vehicle major. Since the Ministry of Education issued the “Notice on Carrying out Research and Practice of New Engineering” in 2017, the new engineering education reform aims to cultivate high-quality engineering and technical talents to meet the needs of the new economy. This paper first reviews the research progress of industry-academia-research cooperation at home and abroad, points out the shortcomings of the existing textbook system, and proposes the “Industry-Academia-Research-Competition” four-in-one talent training model. This model emphasizes the integration of theory and practice, as well as the coordination of interdisciplinary and professional fields, in order to meet the urgent demand of the automotive industry for compound talents. The paper elaborates on the concept of engineering education professional accreditation, and how to optimize the talent training model through school-enterprise collaboration and cooperative education. In addition, this paper also discusses the specific measures to construct a professional practice system integrating industry, academia, research, and competition, including the optimization of the faculty team, the construction of discipline teams, and the implementation of the “SPACE” talent training model. Finally, the paper summarizes the reform achievements, including the construction of innovative concepts, models, systems, and teaching materials, aiming to improve the personalized cultivation and engineering application capabilities of engineering talents through these measures.

Keywords

New Engineering, Industry-Academia-Research-Competition, Automotive Major, Curriculum Reform, 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

2017年2月20日,教育部发布《关于开展新工科研究与实践的通知》标志着新工科建设的正式开始[1]。新工科是为了培养适应新经济需求的高素质工程技术人才而提出的跨学科、实践导向的教育改革理念。党的二十大报告指出,统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新,推进职普融通、产教融合、科教融汇[2]。面对新能源汽车蓬勃发展的挑战,学科交叉对传统专业挑战加剧,新学科的理论 and 实践基础均凸显薄弱;原有的教材体系内容陈旧、呈现方式单一、脱离实践等问题突出;通过原有的教材体系培养的人才,难以满足汽车行业高质量发展迫切需要的复合型人才。基于此,本文将在新工科的背景下,提出“产学研赛”四位一体的人才培养模式,培养符合社会需求的高质量高素质人才。

2. 文献综述

在国外方面,美国的工程师施奈德率先在用到“合作教育”这个概念。Davies研究了加强产学研合作的法案并分析了相关法案对其的影响作用[3]。Koves研究了官产学研合作对CIM教育的作用[4]。McHenry对产学研合作的相关论题进行了阐述。在此之后,国外对产学研合作的研究越来越详细,理论的支撑也

越来越多，研究的方法更是多种多样[5]。Lee 关于学校与企业合作对中小型企业科技创新的推动作用以及对学校与企业合作的界限和技术的互相转移等方面进行了深入研究[6]。Leydesdorffand 和 Etzkowitz 发现了三角螺旋理论，并用此理论分析解释了产学研各方关系的各种变化。他们通过该理论的分析论证了企业、学校与政府之间的关系[7]。Etzkowitz 也运用三角螺旋理论分析了政府、学校与企业之间的关系对协同创新的影响[8]。

国内学者对这方面也有不少研究，刘富春、曾宪军从产学研合作的多维视角提出了产学研合作的分类，该分类使得今后对于产学研合作的研究模式和合作机制有了新的角度，可以更加全面的理解产学研合作的研究模式和合作机制[9]。谢娟倡导的产学研协同育人模式通过优化教育资源配置和革新人才培养体系，致力于提高教育质量、加速科研成果产业化，进而驱动产业升级和经济增长[10]。王琦和孟繁锦探讨了产学研合作促进新质生产力发展的策略，旨在实现人才培养、企业需求满足和新质生产力发展的多赢局面[11]。俞媛媛认为，高校在科研方面的优势决定了研发的方向，在产学研协同创新模式中始终具有主导地位[12]。张劲松和李阳研究表明，产学研合作通过绿色技术创新和环保高管的正向调节作用显著提升了企业的 ESG 表现，尤其在大规模企业、绿色投资者和未获环保补助企业中效果更为显著，为推动企业可持续发展提供了新的政策优化方向。

综上所述，国内外学者对“产学研赛”四位一体化的模式研究尚未深入到不同学科专业和产业领域，本文将以应用型本科高校人才培养模式为研究对象，以新能源汽车类专业为例，深入探讨该模式的应用与实践。

3. 工程认证与人才培养

工程教育专业认证的理念是以学生为中心、以毕业出口为导向、以专业对学生培养为目标，以本科专业毕业的学生达到能够被行业认可的行业质量标准或者行业质量要求为核心评价要素，是实现工程教育和工程师资格可以得到国际认可的重要基础，同时也是进行工程专业人才培养环节中的关键环节。工程教育专业认证已经成为高校工程教育质量评估的新要求，它要求学生既具有较扎实的专业理论知识，又具有较强的知识应用能力和工程实践意识，具体如下图 1 所示。

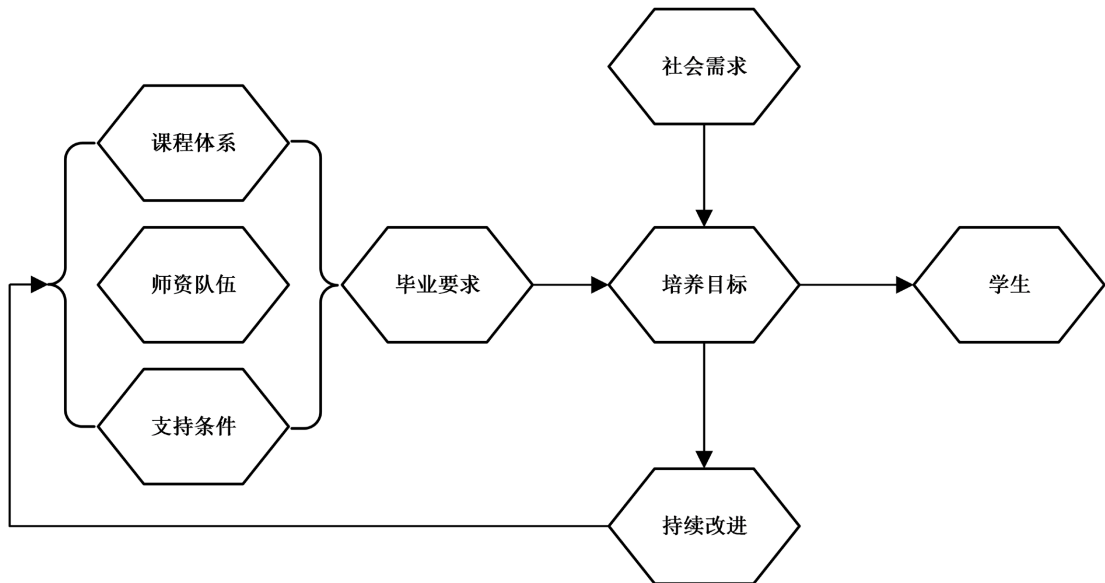


Figure 1. Concept of engineering education professional accreditation
图 1. 工程教育专业认证理念图

以服务需求、优化结构、校企协同、合作育人为原则，健全多元化办学体制、全面推行校企协同育人作为主要目标，健全完善需求导向的人才培养模式，解决人才教育供给与产业需求重大结构性矛盾，形成教育和产业统筹融合、良性互动的发展格局。

4. “构建产学研赛”专业实践体系

4.1. 新工科与质量文化培育

基于工程教育认证理念，围绕自身专业布局和特色确定工科类专业建设改革思路，结合学校发展定位和实际，开展新能源汽车专业课程体系、课程内容升级改造，推动高等院校深入开展学科基础课程改造和内涵提升，打造优势特色专业。将“互联网+”、大数据、智能技术等融入课程体系，优化工科类专业人才培养方案，显著提升新能源汽车专业工科类人才应用能力。同时密切联系工程实际问题讲授新能源汽车专业相关课程的知识与应用，对汽车工程技术中常见的问题进行讨论，并重点讲解新能源汽车在工程实践中的应用。讲授新能源汽车在工程中的应用，这样的教学内容与后续专业知识紧密衔接，不仅让学生系统地掌握物质的本质及其变化规律，而且能够深入了解其在工程实践中的应用，从而培养学生的创新思维和探究意识，拓宽视野，增强工程素养，并最终提升他们观察、分析和解决问题的能力。

4.2. “构建产学研赛”专业实践体系

产学研赛一体化模式是一个多维度、全方位的教育创新体系，由学校层面，学院层面，教师层面，学生层面四个方面构建。形成有特色的协同育人模式，通过校企共同重构课程体系，互补实践平台，创新实践模式，有效提升了学习课堂、实践课堂等全方位校企协同育人水平。充分发挥已有的科研平台作用，适当增加基础学科实验学时比例，加深对理论知识领悟，同时在验证性实验的基础上，增加探究性实验，学生自己进行资料的整理收集、方法的设计、实验的分析总结，提高学生科研实践参与程度。加强学科基础课与学科竞赛耦合共生程度，将一些竞赛项目嵌入课程教学当中，设计课程教学内容和实训项目，以学科竞赛为动力，以竞赛内容为项目驱动，提高学生专业应用能力，实现培养“知识-素养-能力”应用型人才的目标，构建新工科基础课程与产学研赛一体发展的实践体系模式，具体组织架构如下图2所示。

4.3. 教师队伍优化与学科团队建设

以基础学科建设为支撑，梯队建设为核心，培育优秀教学骨干为主体的学科梯队人才，以学科梯队建设促进基础学科团队的建设。组建由教学名师、专业带头人、骨干教师等组成的教学团队，招揽区内外实践经验足、创新意识高的学界专家、行业精英进入学科团队，加大教学团队建设力度，助力以优势特色专业为平台组建的示范性品牌教学团队，争取创建区级教学团队。同时完善提升教师专业能力的发展制度和支持服务体系，利用好学校支持教师攻读博士的相关政策，调整校内拔尖人才遴选计划，与行业、企业对接，搭建教师应用能力发展的平台和渠道。

4.4. 构建“SPACE”人才培养模式

基于新工科建设理念和国家工程教育认证标准，新能源汽车工程专业充分发挥专业优势，创新性地构建了SPACE人才培养模式。该模式以培养解决复杂工程问题的能力为核心，通过多学科融合和教育教学改革，全面提升人才培养质量。SPAC模式的核心内涵包括：以学生为中心，强调个性化培养；以思政素养为根基，培养家国情怀；以解决复杂工程问题能力为重点，提升专业实践能力；以创新精神为引领，激发学生潜能；以培养卓越应用型工科人才为目标，满足行业发展需求。在实施过程中，我们坚持初心要红，重心要实，核心要强的理念，全面修订培养标准，优化课程体系，更新教学内容，创新教学方法。

通过信息化、智能化、综合化等手段，对传统工科类学科基础进行改造升级，实现多学科交叉融合。实现培养卓越应用型工科人才为目标导向，具体如图 3 所示。

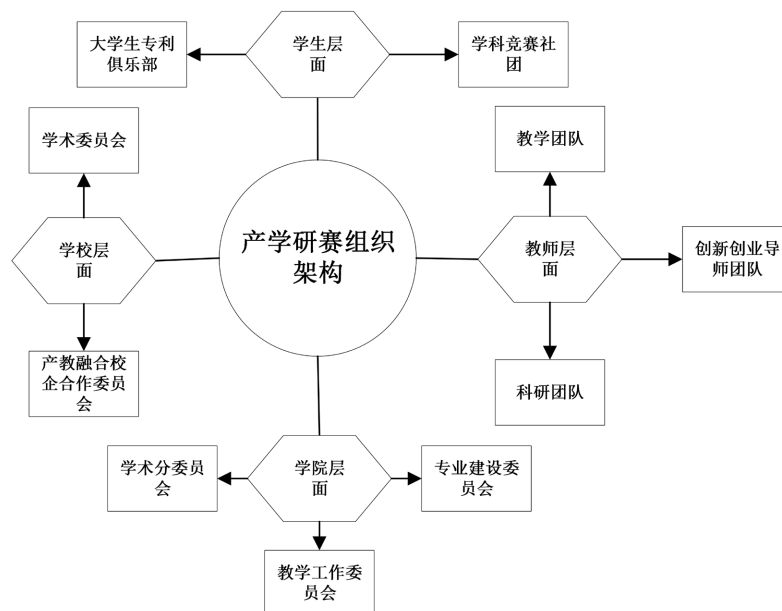


Figure 2. Integrated framework of “industry-academia-research-competition”
图 2. “产学研赛”架构图

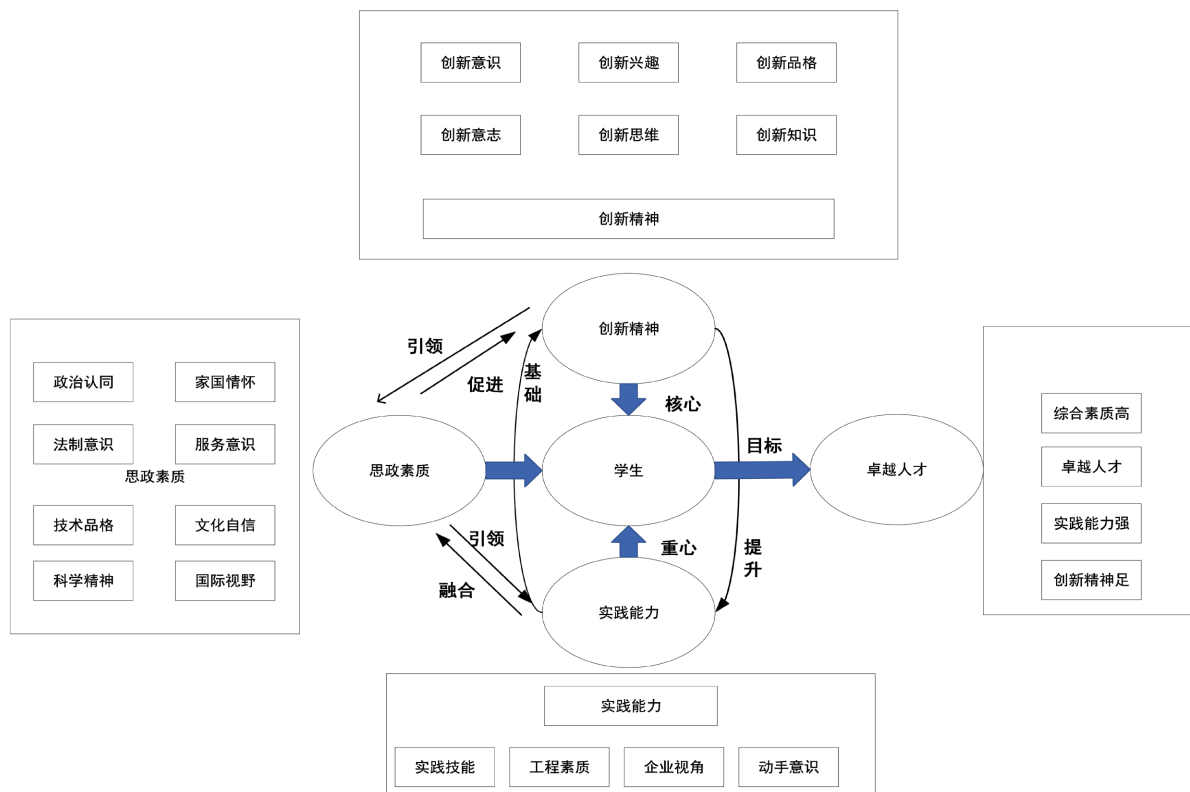


Figure 3. SPACE talent training model
图 3. SPACE 人才培养模式

5. 改革成效

教育理念创新：提出了通过“产学研赛”四元融合，构建“SPACE”人才培养模式为，实现工科类人才的个性化培养，将创新能力培养贯穿人才培养全过程，强化基础教学在专业应用能力、科技创新和社会服务三方面多渠道、全方位水平的工程应用能力提升。能立足工科类专业要求，结合新工科、新文科学科背景，服务多不同专业，强调基础学科知识与不同专业融合台的灵活性，构建多学科融合的多层次教学模型，提升教学环节中的综合性、应用性，培养具有创新能力的复合型专业人才。

培养模式创新：创建由学科基础课程领航的高校课堂、科研、产业、服务四位一体的个性化发展培养模式。打通教学、科研和行业的隔阂，充分发挥教师在教与研方面的主观能动性，实现科研成果进课堂，在课中激发学生兴趣，满足学生课下高阶学习的需要。

联培机制创新：校企协同育人，提升工科类人才培养的适应性和创新性。学生通过学科竞赛，提高学生专业应用能力，实现培养“知识-素养-能力”应用型人才的目标，构建新工科基础课程与产学研协同育人新模式。

6. 结论

本文提出的“产学研赛”四位一体人才培养模式，是对新工科教育理念的一次创新实践。该模式通过整合学校、企业、研究机构和竞赛平台的资源，实现了理论与实践、跨学科与专业教育的有效结合。改革成效显著，不仅在理念上提出了“理论与实践结合、交叉与专业并举”的新型教育模式，而且在实践层面构建了立体化网络教学平台资源的汽车类教材体系。通过“SPACE”人才培养模式的实施，本文成功地将创新能力培养贯穿于人才培养的全过程，强化了基础教学在专业应用能力、科技创新和社会服务方面的全方位提升。此外，本文还创新了联培机制，通过校企协同育人，提升了工科类人才的适应性和创新性。总体而言，本文的研究为新工科背景下的工科教育改革提供了理论依据和实践指导，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和方法。

基金项目

广西高等教育本科教学改革工程项目《产业学院背景下工科类学科基础课促进学生工程应用能力研究与实践》(2023JGA388)；教育部产学研合作协同育人项目编号：240701618250215。

参考文献

- [1] 刘坤, 代玉, 张志金, 等. 首批新工科研究与实践项目指南达成度评价及未来发展研判[J]. 高等工程教育研究, 2021(1): 31-38.
- [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] Davies, D. (1983) Actions to Strengthen University-Industry Cooperation. *Technology in Society*, **5**, 317-323. [https://doi.org/10.1016/0160-791x\(83\)90045-3](https://doi.org/10.1016/0160-791x(83)90045-3)
- [4] Koves, G. (1990) Industry-Government-University Cooperation to Establish CIM Education in the Usa. *Computers in Industry*, **14**, 193-196. [https://doi.org/10.1016/0166-3615\(90\)90122-6](https://doi.org/10.1016/0166-3615(90)90122-6)
- [5] Mc Henry, K.W. (1990) Five Myths of Industry-University Cooperative Research—And the Realities. *Research Technology Management*, **33**, 40-42.
- [6] Lee, Y.S. (2000) The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assessment. *The Journal of Technology Transfer*, **25**, 111-133.
- [7] Leydesdorff, L. and Etzkowitz, H. (2001) The Transformation of University Industry-Government Relations. *Electronic Journal of Sociology*, **5**, 2.
- [8] Etzkowitz, H. (2003) Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, **42**, 293-337. <https://doi.org/10.1177/05390184030423002>

-
- [9] 刘富春, 曾宪军. 产学研合作的类别浅析[J]. 经济师, 2005(7): 65-66.
- [10] 胡恩华, 郭秀丽. 我国产学研合作创新中存在的问题及对策研究[J]. 科学管理研究, 2002, 20(1): 69-72.
- [11] 白雪飞, 王雪艳. 产学研协同创新运行模式及优化策略[J]. 沈阳师范大学学报(社会科学版), 2015, 39(4): 54-57.
- [12] 俞媛媛. 应用型地方本科院校产学研协同创新模式探析[J]. 卷宗, 2018(14): 1.