

“双融驱动”视域下机械制造类专业实训基地 “四方四导”协同育人机制探析

马明星^{1*}, 王 镇¹, 丁立培¹, 董 营¹, 户燕会¹, 王志新², 朱成俊¹, 李 明³

¹河南工业职业技术学院机械工程学院, 河南 南阳

²中原工学院材料电子与储能学院, 河南 郑州

³郑州市乐美电线电缆有限公司, 河南 郑州

收稿日期: 2026年7月11日; 录用日期: 2026年8月18日; 发布日期: 2026年8月27日

摘 要

文章以产教融合与科教融汇“双融驱动”为引擎, 构建了“四方四导”协同育人机制; 利用文献对国内外相关研究及学科分布进行分析研究; 搭建了“动力层-主体层-运行层-目标层”递进整体架构, 并明确政府引导、高校主导、行业企业嵌入、科研机构协同的四方治理机制, 把思政引导、专业指导、企业辅导、创新主导等贯穿于人才培养过程之中, 推动实训基地从要素叠加走向机制耦合, 为职业教育实训基地高质量建设和复合型技能人才培养提供参考。

关键词

双融驱动, 机械制造, 实训基地, 协同育人, 四方四导

Analysis of the “Four-Party and Four-Guidance” Collaborative Education Mechanism in Mechanical Manufacturing Major Practical Training Bases from the “Dual-Integration Driven” Perspective

Mingxing Ma^{1*}, Zhen Wang¹, Lipei Ding¹, Ying Dong¹, Yanhui Hu¹, Zhixin Wang²,
Chengjun Zhu¹, Ming Li³

¹School of Mechanical Engineering, Henan University of Industry Technology, Nanyang Henan

²School of Materials Electronics and Energy Storage, Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou Henan

*通讯作者。

文章引用: 马明星, 王镇, 丁立培, 董营, 户燕会, 王志新, 朱成俊, 李明. “双融驱动”视域下机械制造类专业实训基地“四方四导”协同育人机制探析[J]. 社会科学前沿, 2026, 15(8): 746-753. DOI: 10.12677/ass.2026.158711

³Zhengzhou Lemei Electric Wire and Cable Co., Ltd, Zhengzhou Henan

Received: July 11, 2026; accepted: August 18, 2026; published: August 27, 2026

Abstract

This article uses the dual integration of industry and education and the integration of science and education as driving forces to establish a “four-party, four-guidance” collaborative talent cultivation mechanism. A literature review was conducted to examine relevant domestic and international studies and disciplinary distributions. A progressive, integrated framework comprising a “driving-force layer, stakeholder layer, operational layer, and goal layer” was developed, along with a four-party governance mechanism featuring government guidance, university leadership, industry-enterprise engagement, and research institution collaboration. Ideological and political guidance, professional instruction, enterprise mentoring, and innovation leadership are incorporated throughout the talent cultivation process. This approach promotes the transformation of practical training bases from a mere aggregation of elements to the coupling of mechanisms, providing a reference for the high-quality development of vocational education training bases and the cultivation of interdisciplinary skilled professionals.

Keywords

Dual-Integration Driven, Mechanical Manufacturing, Practical Training Base, Collaborative Education, Four-Party and Four-Guidance

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

职业教育作为支撑制造业高质量发展和技能人才供给的关键环节，其人才培养成效直接关系到制造业转型升级的发展全局。机械制造类专业实训基地作为高端技能人才培养的主战场，正面临着“物理拼接有余、化学融合不足”的主体协同之困、“设备更新滞后、技术迭代加速”的资源转化之困和“科教平台分离、成果转化率低”的科教融汇之困[1]-[3]。现阶段产教融合与科教融汇已成为职业教育改革的核心导向[4]，并提出强化“五链”间的有效融合与良性互动。要实现“双融驱动”，就要突破传统校企合作的二元思维，构建多方主体参与、多维价值融合、多重机制联动的协同育人生态[5] [6]。产教融合强调教育与产业精准对接，可在共建专业、共编教材、共享师资、共管成效基础上，使教育链与产业链深度融合。科教融汇则是科学研究与教育教学双向赋能，可以科研平台、项目攻关和成果转化为基础，把科技前沿成果融入到人才培养过程之中，实现创新链与人才链的互促共赢。产教融合为科教融汇提供了产业场景和真实产业问题，科教融汇为产教融合注入了技术动能及创新要素，是职业教育高质量发展的重要“双引擎”。

2. 研究现状

国外与“双融驱动”理念相关的模式主要为美国的合作教育和德国“研学相长”模式。美国合作教育的典型代表为麻省理工学院采取灵活方式与不同规模和类型公司进行产学研合作，在与规模大的资源密集型企业合作时，利用知识转移和技术支持在非核心技术方面建立合作关系；在与规模较小的高科技

产业企业合作时,通过技术转让和联合研发解决核心技术的问题[7]。德国弗劳恩霍夫研究所的“研学相长”模式则是把科技创新和人才培养深度融合,在将科技成果助力企业转型升级的同时,实现高素质创新型技术技能人才的培养与输送[8]。

国内“产教”或“科教”相关文献利用中国知网(CNKI)数据库以其作为主题进行检索,截止2026年7月9日,检索文献总数为133,972篇,相关文献最早始于1921年,自1973年起开始有连续年份文献报道,1996年后相关文献数量始终维持在千篇以上,近5年文献发表数量可达60.16%。图1是CNKI数据库以“产教”或“科教”为主题文献发表的年度趋势图,插图在上述主题包含“职业教育”文献发表的年度趋势图。图2和图3分别是CNKI数据库以“产教”或“科教”为主题及其包含“职业教育”为主题的文献数量学科分布图。由图2和图3可知,“产教”或“科教”为主题的学科分布主要有职业教育、高等教育、教育理论与教育管理、经济体制改革、计算机软件及计算机应用、农业经济、工业经济、企业经济、贸易经济、科学研究管理,聚焦于教育、经济、计算机、科学研究等方面,以“职业教育”的产教或科教研究占比最高,达到43.5%;以上两个主题且含“职业教育”的学科分布主要有职业教育、教育理论与教育管理、计算机软件及计算机应用、企业经济、高等教育、经济体制改革、中国政治与国际政治、贸易经济、农业经济、汽车工业,研究热点则为教育、计算机、经济、政治、汽车工业等,包含教育学科的占比达到84.8%,其中职业教育占比最大为77.9%。以“产教”或“科教”为主题文献主要分布在产教融合、高职院校、人才培养、职业教育、校企合作等方面;以“产教”或“科教”为主题且含“职业教育”的文献主要分布在产教融合、职业教育、高职院校、校企合作、人才培养等方面。可以看出,相对于“产教融合”研究,“科教融汇”概念提出相对较晚,且其研究尚处于起步和概念探讨阶段,导致相关文献报道相对较少。目前研究大多是在“产教融合”实训基地建设基础上对“科教融汇”的有效载体、实施路径以及评价体系进行探索[9]-[11],并未形成系统深入、具体可行的构建策略及经验;同时也需要探索如何把企业的真实生产环境和技术需求与高校的教学科研与实习实训有机结合起来,“教科相长、科教反哺、校企共育、教科促企”,这也是目前该方面研究的薄弱环节。

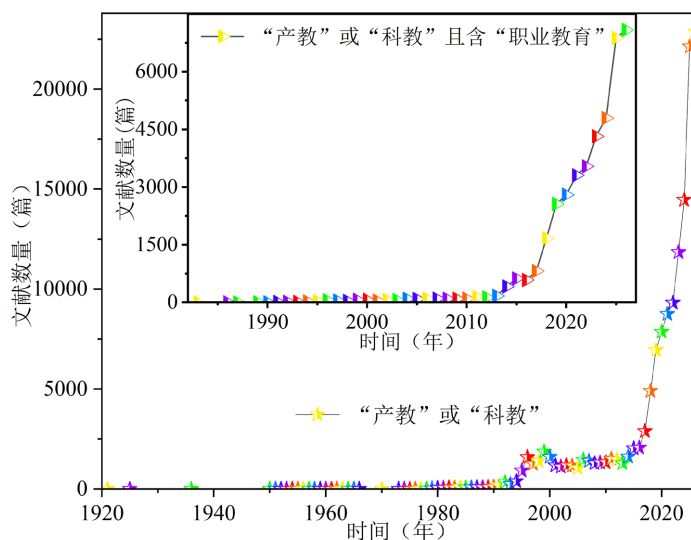


Figure 1. Annual trend chart of literature published in the CNKI database with the themes of “industry-education” or “science-education”. The inset shows the annual trend chart of literature on the above themes that also include “vocational education”

图 1. CNKI 数据库以“产教”或“科教”为主题文献发表的年度趋势图。插图在上述主题包含“职业教育”文献发表的年度趋势图

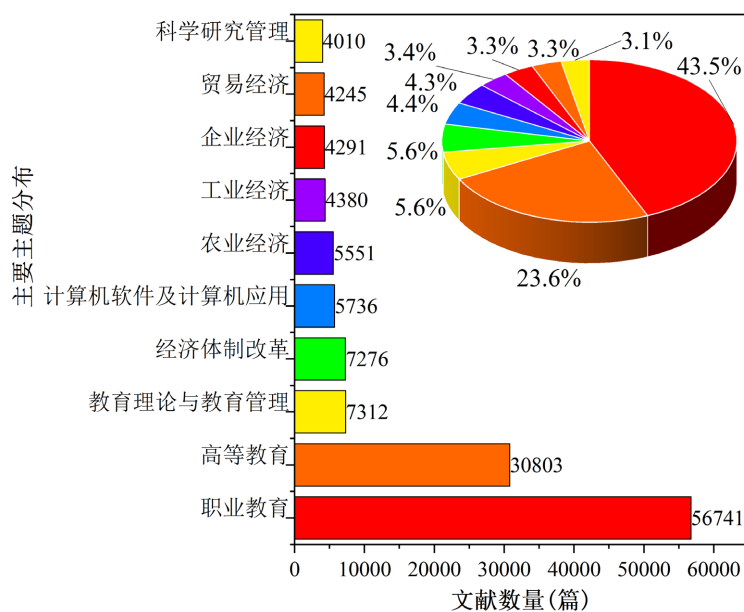


Figure 2. Discipline distribution map of the number of literatures in the CNKI database with the themes of “industry-education” or “science-education”

图 2. CNKI 数据库以“产教”或“科教”为主题的文献数量学科分布图

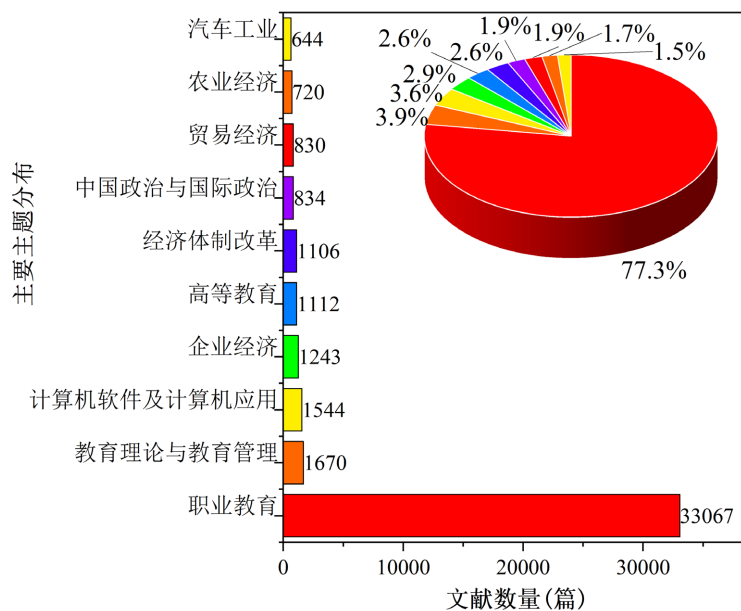


Figure 3. Discipline distribution map of the number of literatures in the CNKI database that takes “industry-education” or “science-education” as the theme and contains “vocational education”

图 3. CNKI 数据库以“产教”或“科教”为主题且含“职业教育”的文献数量学科分布图

国内外现有协同育人机制研究主要围绕三大理论:(1) 利益相关者理论。把校企合作中的政府、高校、企业、学生等各参与方视为不同利益主体,协同效率取决于不同主体间的利益诉求达成度,但现有研究成果只是在主体识别以及利益诉求上进行了简单的描述,而没有对其利益分配机制做量化研究;(2) 协同

创新理论。强调各参与方通过强强联合、优势互补等实现价值增值，为实训基地的多方参与提供了逻辑支撑，但在这一领域大多数学者关注的是创新产出的宏观描述，而非协同运行微观路径的具体化探析；(3) 交易成本理论。将校企合作浅层化现象归因于合作中信息不对称、契约不完全会导致交易成本的显著上升，但较少有学者将其应用到实训基地的利益分配及治理机制的设计当中去。

从实践模型看，国外合作教育和“研学相长”模式分别形成了“校企二元协同”和“科研-产业二元联动”，但是都没有建立起政府、院校、企业和科研机构四方联动的完整的治理框架；而国内现有的相关研究大多聚焦在产教融合单维度的实训基地建设模式上，对于科教融汇与产教融合的双耦合机制讨论较少，重框架搭建而轻机制细化。尤其是缺少可落地的利益分配方案以及可测量的融合效果评价维度等。本论文的研究就是基于以上理论缺口，建构了“四方四导”协同育人机制并重点突破利益协同的量化设计，以弥补现有研究的不足之处。

3. 现存问题

(1) 主体协同碎片化。大多数实训基地仍处于较为松散的合作状态，难以跨越从要素叠加到机制耦合的鸿沟。一方面是因为主体参与积极性不同。职业院校作为发起方往往承担着大部分建设和管理任务，企业多以设备捐赠、接收学生实习的方式参与；科研机构与行业协会参与度相对较低，大多数停留在框架协议签订、挂牌仪式参与等表面合作，未能深度融入人才培养全过程。政府虽出台一些宏观激励政策，但激励措施未有明确量化考核指标，导致激励政策大打折扣。另一方面是各参与方权责模糊，缺乏强有力的议事决策机制。实训教学、技术升级、成效评价等参与各方职责交叉或者空白，导致协同效率低下，难以适应机械制造类行业技术快速迭代升级的需求，使得基地建设呈现出一种“形式化合作、浅层化运行”。

(2) 产教融合表层化。机械制造产业正处于数字化、智能化转型的关键时期，五轴联动加工、数字孪生生产线、智能检测、工业互联网等技术已在龙头企业广泛应用；而大多数实训基地的设备和内容还停留在传统的数控加工上，实训项目的开展也大多是以理想的模拟零件进行加工训练，并没考虑企业在实际生产过程中对工艺约束、质量标准以及生产管理的相关要求。学生实训内容与企业岗位真实需求之间存在明显的断层现象。企业在实训教学方面更多是以讲座或参观的形式进行参与，一线工艺工程师深度参与课程开发和实训指导的比例仍偏低。

(3) 科教融汇割裂化。高校科学研究普遍存在“重纵向、轻横向”的问题，而纵向科研项目大多偏向基础研究和应用基础研究，其产出主要以论文、专利等成果进行评价，难以将其转化为实训教学过程中的实操案例或技能提升。科研机构的前沿技术成果与职业教育实训体系间缺乏有效对接的桥梁，如精密制造、增材制造、绿色制造等新技术无法迅速进入到实训课程中，致使实训基地的教学内容始终跟不上产业创新的步伐。

(4) 评价体系单一化。目前实训教学考核主要由高校教师评价操作过程是否符合规范和零件加工精度是否符合要求，评价维度较为单一。在评价体系中，缺乏行业企业的岗位能力标准、职业技能等级标准等维度，对学生的工艺优化能力、解决复杂问题能力和生产协作能力等方面评价不够系统。此外，评价结果只是作为学生课程的成绩使用，而不能反过来促进实训内容的更新及体系的改进，未能实现“评价-反馈-改进”的质量闭环。

4. “双融驱动”视域下实训基地“四方四导”协同育人机制构建

“双融驱动”视域下机械制造类专业实训基地“四方四导”协同育人机制构建应以“双融驱动”为战略引擎，以“四方四导”为主体架构，其整体框架如图4。

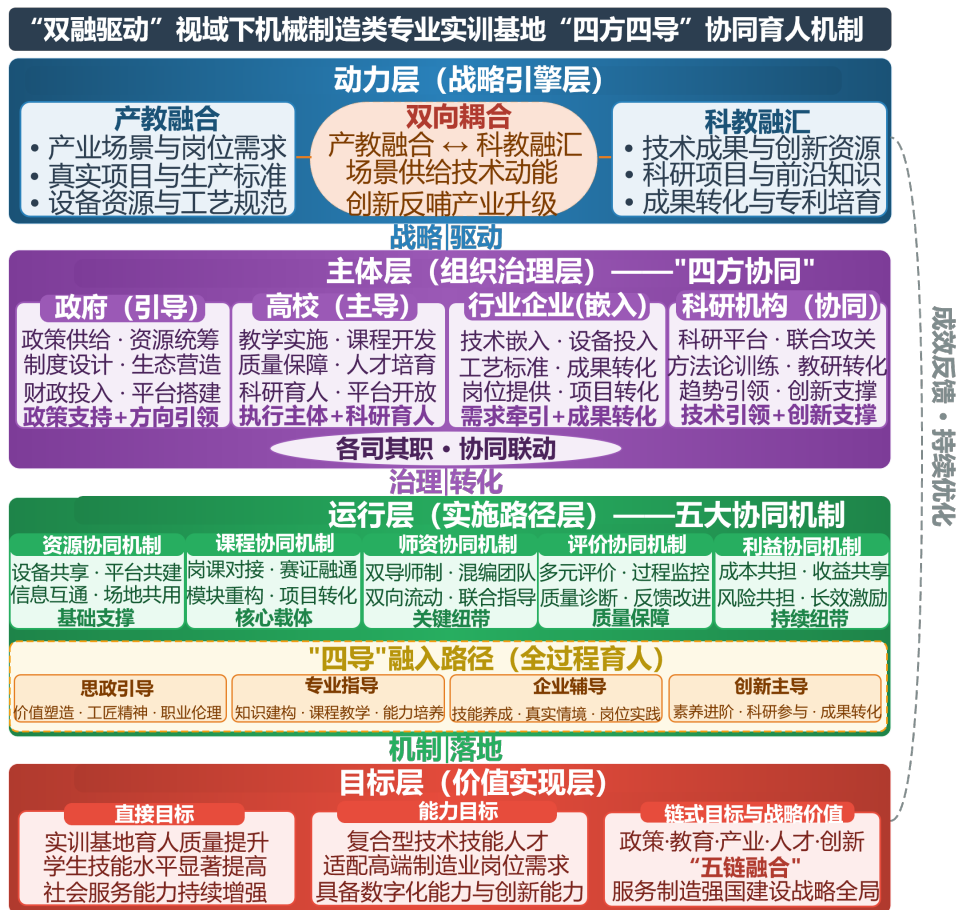


Figure 4. “Dual integration driven” perspective the “Four parties and four supervisors” collaborative education mechanism of mechanical manufacturing major practical training base
图 4. “双融驱动”视域下机械制造类专业实训基地“四方四导”协同育人机制

(1) “四方协同”机制构建。政府引导体现在制度供给与生态营造。政府一方面需要不断完善产教融合和科教融汇相关激励政策，为实训基地建设参与方制定可量化、可执行、可持续的组合式政策量化方案，破解政策执行碎片化、难操作的困境，提高各参与方的积极性和主动性；另一方面积极统筹区域内实训资源，打破校际、产权、机构等壁垒，组建区域性智能制造共享平台、创新联合体和科技成果转化基地等，让参与方投入与产出可预期。高校主导则是因为其作为人才培养的执行者和管理者。高校作为育人主体，一方面要围绕高端装备制造等产业链积极布局和动态调整专业群，建立需求调研、能力分析、课程重构、实施改进的持续反馈运行机制，将行业企业、科研机构等最新技术成果融入到课程标准中去；另一方面需要建立内部质量保障体系，将企业专家与科研机构研究人员引入到人才培养成效评价与改进中去，强化科研育人功能，将前沿的科学技术转化为实训教学资源，推动科研平台与教学平台共享共育。行业企业嵌入要强化资源投入和深度参与。行业企业应从单一的“用人方”向“共育方”与“创新方”转变。行业企业一是通过共建实训基地与研发中心，由高校提供场地和管理，实现真实生产环境开展教学，教学环境真实生产，构建厂校融合体；另一方面实行校企双导师和科研导师组合式育人模式，共同开展项目式教学、岗位实习和科研训练，将企业工艺改进、技术攻关、产品研发等转化为真实的教学案例和实训项目，使真项目真做和真课题真创有机融合。科研机构协同育人在于技术赋能和创新引领。科研机构一是可将实验室、工程研究中心等科研平台向实训基地开放，为学生提供接触前沿科技、参与真实科

研的实训场景；另一方面可通过科研训练、数据分析、性能优化等系统培养学生的科技创新思维，推动科技成果教学转化，为企业技术升级提供智力支撑。

(2) “双融驱动”耦合机制。通过机制创新设计，实现产教融合和科教融汇的深度耦合。以产教融合为基石，构建多方协同育人机制。通过构建生产性实训基地，将真实产业化设备、订单任务、质量检测标准等引入校园，使学生在真实生产场景下进行实训学习。企业技术升级所带来的实训设备更新和工艺变革，为实训教学内容迭代和技术创新提供鲜活案例。人才培养过程中通过行业企业的深度参与，可使教学内容与人才培养目标精准对接产业需求。以科教融汇为引擎，强化协同育人创新动能。通过将企业技术难题和行业共性问题转化为科研课题和教学项目，形成产业技术需求、技术联合攻关、教学案例转化、人才培养增效的闭环，实现教学、科研、产业、就业等多方共赢。“双融驱动”耦合要实现载体、平台、人员等方面的有效整合。以真实技术革新项目和联合攻关课题为载体，将各类科研项目转化为学生实训项目、创新训练项目、毕业设计题目等，充分激发学生的创造性和兴趣；以企业生产设备、学校实训设备、中心科研仪器为实践平台，构建生产、教学、科研、培训、服务等多功能融合的产科教研训基地，将人才培养与订单生产、技术革新、教学改革、科技创新等深度融合，实现高效生产、技术升级、培养成效、前沿技术等全域突破。

(3) “四导融合”协同育人机制。思想引导贯穿人才培养全过程，构建思政课程、课程思政、实训思政和科研思政四通道育人模式，引导学生将个人职业发展与社会需求有机统一；学习过程中不仅要培养工匠精神、安全规范、科研诚信等职业伦理教育，同时还要将劳模精神、国家安全、科学家精神等转化为可感知、可共鸣的思政元素，同步实现价值塑造与能力培养。专业指导就是要将通识能力、专业核心、方向拓展、科研素养等能力模块化融入到课程体系中去，满足学生的个性化发展和岗位多样化需求；将真实的企业任务和科研课题作为学习项目和案例，强化数字化素养与科研能力的提升，培养学生可持续学习与创新意识。企业辅导则在强化真实职业情境中技能实现与身份认同，通过认知实习、跟岗实训、顶岗实习和科研见习四阶递进，使学生从旁观者、辅助者、操作者和创新者角色的逐步转变；企业导师指导学生完成真实订单生产，科研导师指导学生参与技术更新，让学生在真实环境中养成操作规范、质量意识和科研诚信。创新主导是科教融汇的核心体现。通过学生创新工作室、科技创新社团、双创竞赛团队等将最新科研课题、专利项目和前沿技术转化为能参与、可实施的创新活动；通过实训、专利、论文、竞赛等载体培养学生文献检索、方案设计、性能验证、实操加工、数据分析、成果撰写等科研素养和解决复杂问题的能力，让学生在成果撰写、荣誉证书取得过程中有获得感和成就感。

5. 结论

在制造业转型升级和职业教育高质量发展背景下，产教融合和科教融汇是促进机械制造类专业实训基地内涵式升级的重要推力。本文基于目前机械制造类专业实训基地普遍存在主体协同碎片化、产教融合表层化、科教融汇割裂化以及评价体系单一化的现状，构建以“双融驱动”的“四方四导”协同育人机制，搭建“动力层-主体层-运行层-目标层”四层递进架构，明确了四方主体的治理机制，“四导”贯穿于整个育人的过程之中，能有效推动实训基地由要素叠加到机制耦合，打通产业需求、技术创新与人才培养之间的转化通道，实现多链条深度耦合，为高职实训基地高质量建设提供了可落地的实践范式。

基金项目

2026 年度机械行业职业教育“产科教研协同创新”课题项目(课题编号: JXHYZX2026068), 2025 年度中国职业技术教育学会分支机构科研课题(课题编号: ZJ2025B040), 河南省教育科学“十五五”规划课题(课题编号: 2026YB0538), 中国机械政研会 2026 年第一批行业课题(课题编号: JXZY26205), “纺织之

光”中国纺织工业联合会高等教育教学改革项目(课题编号: 2026BKJGLX667), 河南工业职业技术学院教育教学改革研究与实践项目(GDJY202615, GDJY202625)。

参考文献

- [1] 康存锋, 侯惠雯, 孙树文, 等. 智能制造工程教学体系与产教融合基地建设的探索与研究[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(9): 198-205.
- [2] 李智, 刘莹英. 基于数字孪生技术的化工自动化实训基地三位一体建设路径[J]. 塑料工业, 2025, 53(6): 169-170.
- [3] 房洁. 职业本科院校校企共建实训基地路径研究——基于高校与企业共轭的视角[J]. 职业技术教育, 2024, 45(29): 69-74.
- [4] 吕清, 王传旭. 我国职业教育产教融合研究现状及展望——基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 职业技术, 2023, 22(10): 8-15.
- [5] 徐玉成, 王波, 王亚南. 科教融汇视域下职业教育产业学院建设的价值、困境与路径[J]. 成人教育, 2026, 46(8): 61-68.
- [6] 徐国艳, 杨世春, 张永飞, 等. “产教-科教”双融驱动的新工科“AI+”课程体系构建[J]. 高等工程教育研究, 2026(2): 73-77.
- [7] 钱露露. 发达国家高等职业教育校企合作长效机制的构建与启示——基于利益相关者理论的视角[J]. 江苏高教, 2025(12): 146-150.
- [8] 罗丽香. 弗劳恩霍夫模式对中国新型研发机构的借鉴[J]. 产业创新研究, 2026(12): 1-3.
- [9] 阮树堂. 产教融合视域下职业教育科教融汇: 价值意蕴、现实困境与实践路径[J]. 继续教育研究, 2026(9): 39-44.
- [10] 李朝晖, 李晓娟, 康露, 等. AI 赋能的科教融汇产教融合型本科生教学体系重构研究——以土木工程专业为例[J]. 社会与公益, 2026(12) 150-152.
- [11] 赵天宇. 河南“科教产”融合水平评价与创新型人才培养[J]. 知识经济, 2026(16): 3-9.