

新工科背景下智能制造专业产教融合协同育人模式的改革与实践

赵新宇, 何 静, 覃业梅, 丁 玎

湖南工商大学智能工程与智能制造学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2026年9月2日; 录用日期: 2026年10月3日; 发布日期: 2026年10月9日

摘 要

智能制造产业的快速发展对机械类专业人才提出了具备实践创新能力与学科交叉能力的全新要求, 传统工程教育模式在课程体系、实践教学和产教融合机制等方面面临严峻挑战。本文以新工科建设为背景, 系统分析了智能制造专业产教融合协同育人的现实困境, 指出课程体系与行业需求脱节、实践教学资源匮乏、产教融合机制不健全是制约人才培养质量的核心问题。在此基础上, 从课程体系重构、实践平台建设、师资队伍优化和长效机制构建四个维度, 提出了产教融合协同育人模式的改革路径。研究表明, 产教融合、校企协同育人模式是培养适应智能制造需求的高素质机械类应用型人才的有效途径, 通过优化课程体系、强化实践教学、建设“双师型”师资队伍和构建校企命运共同体, 能够有效实现教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。

关键词

新工科, 智能制造, 产教融合, 协同育人, 培养模式

Reform and Practice of the Industry-Education Integration Collaborative Talent Cultivation Model for Intelligent Manufacturing Majors under the Context of New Engineering Education

Xinyu Zhao, Jing He, Yemei Qin, Ding Ding

School of Intelligent Engineering and Intelligent Manufacturing, Hunan University of Technology and Business, Changsha Hunan

文章引用: 赵新宇, 何静, 覃业梅, 丁玎. 新工科背景下智能制造专业产教融合协同育人模式的改革与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 34-43. DOI: 10.12677/ae.2026.16102077

Received: September 2, 2026; accepted: October 3, 2026; published: October 9, 2026

Abstract

The rapid development of intelligent manufacturing industry has put forward new requirements for mechanical engineering talents, demanding stronger practical innovation capabilities and interdisciplinary competence. Traditional engineering education models face severe challenges in curriculum systems, practical teaching, and industry-education integration mechanisms. Against the background of New Engineering construction, this paper systematically analyzes the practical dilemmas of industry-education integration and collaborative education in intelligent manufacturing programs, identifying that the disconnection between curriculum systems and industry demands, the scarcity of practical teaching resources, and the unsoundness of industry-education integration mechanisms are the core issues constraining talent cultivation quality. On this basis, reform pathways for the industry-education integration collaborative education model are proposed from four dimensions: curriculum system reconstruction, practical platform construction, faculty team optimization, and long-term mechanism building. The research demonstrates that the industry-education integration and school-enterprise collaborative education is an effective approach to cultivating high-quality applied mechanical talents that meet the demands of intelligent manufacturing. By optimizing curriculum systems, strengthening practical teaching, building “dual-qualified” faculty teams, and constructing school-enterprise communities with shared destiny, the organic connection among the education chain, talent chain, industry chain, and innovation chain can be effectively achieved.

Keywords

New Engineering, Intelligent Manufacturing, Industry-Education Integration, Collaborative Education, Cultivation Mode

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

当前，以人工智能、大数据、物联网为代表的新一轮科技革命正深刻重塑全球制造业格局。智能制造作为新一代信息技术与先进制造技术的深度融合，已成为推动产业转型升级的核心驱动力。从产业发展实际来看，智能产线调试工程师、机器人维护工程师等新兴岗位的需求呈现出高速增长趋势，这要求机械类专业人才不仅具备扎实的专业理论知识，还需掌握实践操作技能、具备创新能力和学科交叉能力[1]。传统机械工程教育以理论教学为主的培养方式，在应对这一转变时表现出明显的不适应。

2017年召开的综合性高校工程教育发展战略研讨会明确了新工科建设的方向，提出以产业需求为导向，树立创新型、综合化、全周期工程教育理念，构建新兴工科和传统工科相结合的学科专业结构，探索工程教育人才培养的新模式。同年教育部发布的《新工科研究与实践项目指南》¹进一步指出[2]，需构建“以产业需求为导向、校企紧密合作”的人才培养体系。这意味着工程教育改革不再仅仅是教育系统内部的事务，而需要将产业需求作为人才培养的出发点与归宿。

然而，从当前应用型本科高校机械类专业的办学实际来看，人才培养与产业需求之间的结构性矛盾

¹http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201707/t20170703_308464.html

依然突出。课程内容更新滞后于技术迭代速度,实践教学环节与企业真实生产环境存在较大差距,校企合作多停留在协议层面而缺乏深度机制保障[3]。这些问题导致的直接后果是:毕业生虽持有工科学历,却难以快速胜任智能制造企业的岗位要求。如何在智能制造与新工科建设的双重背景下,构建适应产业需求的机械类专业产教融合协同育人模式,已成为地方性应用型本科高校工程教育改革必须回应的核心议题。

本文在系统梳理产教融合协同育人相关理论与实践的基础上,深入剖析当前人才培养面临的核心问题,围绕课程体系、实践平台、师资队伍和运行机制四个关键维度,探讨产教融合协同育人模式的改革路径。

2. 产教融合协同育人的内涵与理论逻辑

理解产教融合的内涵,需要从“产”与“教”两个层面切入。产教融合中的“产”,既指宏观层面的产业、行业与企业,也指微观层面的生产实践活动;“教”则对应教育系统和学校教学活动。两者之间的融合不是简单的资源叠加,而是指产业系统与教育系统各要素之间形成有机联系、相互促进的整体[4]。产业在《现代汉语词典》中被解释为“构成国民经济的行业或部门”,企业是产业的外在表现形式;从经济学角度看,产业是人才、技术、资金、物资、信息等要素连接而成的社会生产组织结构体系。因此,职业教育的专业设置必须契合产业要求,课程内容必须对接职业标准,教学过程必须贴近生产过程,人才规格必须达到企业标准。

产教融合的基本特征可以从多个维度加以把握。双主体性意味着企业和院校都是育人过程的主动参与者,缺一不可;跨界性体现在职业教育跨越了企业与学校、工作与学习的边界;互利性是产教持续合作的根本动力,校企双方通过资源共享实现各自利益最大化;动态性则说明教育结构与产业结构之间的适应关系始终处于从不适应到适应再到不适应的循环变化之中[4]。产教融合可分为宏观、中观、微观三个层次:宏观层面涉及国家和区域发展规划中有关产业与教育融合的方略设计;中观层面是教育部门与产业部门在办学思想和办学行为上的相互适应;微观层面则是院校教学过程与企业生产过程的衔接与统一。

理解产教融合协同育人的深层逻辑,需要引入更具解释力的理论框架。三重螺旋模型(Triple Helix Model)由美国学者亨利·埃茨科威兹(Henry Etzkowitz)与荷兰学者勒特·雷德斯道夫(Loet Leydesdorff)于20世纪90年代提出[5],是解释知识经济时代政府、产业与大学协同创新关系的核心理论。该理论强调,政府、产业与大学并非传统线性关系中的独立实体,而是通过动态耦合形成“交叠式”的创新系统。三者既是独立的行动者,又能在功能上部分替代或拓展彼此的角色:大学突破知识生产的单一职能,通过技术转移、孵化企业等路径直接参与经济创新;产业承担知识转化任务的同时,通过共建研发中心、资助基础研究等方式介入知识生产;政府从政策制定者转向创新生态的“战略投资者”,通过财政激励、制度设计引导产学研协同。将三重螺旋模型引入产教融合分析框架,有助于阐明高校、企业与政府在协同育人中的角色定位。高校承担知识传授与人才培养的核心职能,企业提供实践场景与产业需求导向,政府发挥制度供给与资源协调功能。

与此同时,知识生产模式2理论为理解产教融合的知识论基础提供了另一重要视角。英国学者吉本斯(Michael Gibbons)等人指出[6],知识生产正从传统的“模式1”(学科导向、单一主体、学术情境)向“模式2”(应用导向、跨学科、多主体参与、社会情境)转型。在模式2的框架下,知识产生于应用情境之中,具有高度的跨学科性与社会实践性;大学必须广泛地与产业联合,知识生产具有市场化、应用化特征。这一转型解释了为何产教融合成为应用型高校人才培养的必然选择。产业不仅是知识应用的场所,更是知识生产与人才培养的参与主体。

三重螺旋模型侧重于结构性分析,阐明校、企、政三方的主体定位与互动机制;知识生产模式2则侧重于过程性分析,揭示产教融合的知识论基础与动力来源。将两者整合,可构建一个“结构-过程”兼备的理论框架,用以系统阐释智能制造专业产教融合协同育人的内在逻辑:产业需求驱动知识生产模

式的转型(模式 2),而转型的实现有赖于校、企、政三方在制度与组织层面的协同(三重螺旋)。这一框架也为后文从课程体系、实践平台、师资队伍和运行机制四个维度展开的改革路径分析提供了理论坐标。四个维度分别回应了三重螺旋模型中三方主体在育人环节中的职能交叠,以及模式 2 对知识生产与应用场景深度融合的要求。

从产教融合职业教育思想的历史演进来看,这一理念经历了从近代实业教育到当代产业深度转型时期的长期发展。从张之洞、周学熙提出“讲习与历练兼之”的产教结合思想,到黄炎培倡导“手脑并用,做学合一”,再到 1949 年后半工半读教育模式的探索,产教融合的思想内涵不断丰富。2014 年《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》²明确提出“深化产教融合、校企合作”,2019 年《国家职业教育改革实施方案》³进一步提出推动校企全面加强深度合作、构建校企“命运共同体”的改革方向[7]。当前提出的产教融合,与以往“工学结合”“校企合作”等概念相比,立意更高,更加强调“产”与“教”之间的有机融合而非简单对接。

在新工科建设背景下,产教融合被赋予了新的使命。新工科强调以产业发展为导向、以行业需求为引领,目标是培养具备创新能力和实践能力的卓越工程师[2]。这意味着产教融合不应停留于传统的实习实训合作,而需要在人才培养方案制定、课程体系开发、教学质量评价等核心环节实现校企深度协同。

3. 智能制造专业人才培养的现实困境

智能制造专业人才培养面临的困境,并非某一环节的孤立问题,而是涉及课程体系、资源配置、制度保障等多个层面的系统性矛盾。

课程体系与行业需求的结构性脱节是最为突出的问题。传统机械类专业课程注重经典理论的系统传授,却缺乏对智能制造相关前沿技术——如智能机器人、人工智能、数字孪生、工业互联网等的系统回应。学生在校期间所学的知识内容与企业实际岗位要求之间存在明显的能力缺口,这种供需错位直接表现为毕业生“就业难”与企业“招人难”并存的悖论[8]。更深层的问题在于,许多高校的课程内容更新缺乏与产业界的信息交互机制,教材修订周期远慢于技术迭代速度,致使教学与产业之间始终保持着一个“时间差”。

实践教学资源的系统性匮乏同样不容忽视。智能制造实践教学需要工业机器人、智能产线、数字孪生平台等设备支撑,这类设备投入大、更新快,多数高校单凭自身财力难以及时配置到位。更为关键的是,即便购置了相应设备,校内实训多以验证性、演示性实验为主,学生按照既定步骤完成操作,缺少在真实生产情境中面对不确定性、解决实际问题的锻炼机会[3]。实践教学本应是连接学校与产业的桥梁,但在资源受限的情况下,这一桥梁的基础并不牢固。

产教融合机制的系统性障碍则是更深层的问题。“校热企冷”的局面长期未能得到根本扭转。从企业角度看,参与产教融合意味着设备、场地、人力、时间的额外投入,而收益往往是间接的、滞后的。在没有充分政策激励和利益回报预期的情况下,企业将参与职业教育视为社会责任而非战略投资,在课程开发、教学指导等核心环节的角色长期缺位[5][6]。从学校角度看,“双师型”教师数量不足且培养周期长,多数青年教师从高校毕业后直接任教,缺乏企业工程实践经历,难以胜任产教融合导向的教学改革要求[5]。政府层面虽然出台了一系列鼓励政策,但激励的边际效应正在递减,对企业核心诉求的响应仍显不足[9]。

上述三重困境并非各自独立,而是相互关联、彼此强化。课程体系脱节削弱了学生进入企业后的岗位适应能力,企业因此对参与人才培养的信心不足;企业参与度低又使学校难以获取产业一线的真实案

²https://www.gov.cn/gongbao/content/2014/content_2711415.htm

³https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-12/03/content_5458047.htm

例和先进设备，实践教学资源的改善缺乏外部支撑；师资队伍实践能力的欠缺进一步制约了课程改革的和实践教学的质量。要打破这一循环，需要从多个维度同时发力。为系统回应这些问题，本文构建了如图 1 所示的产教融合协同育人改革逻辑框架。

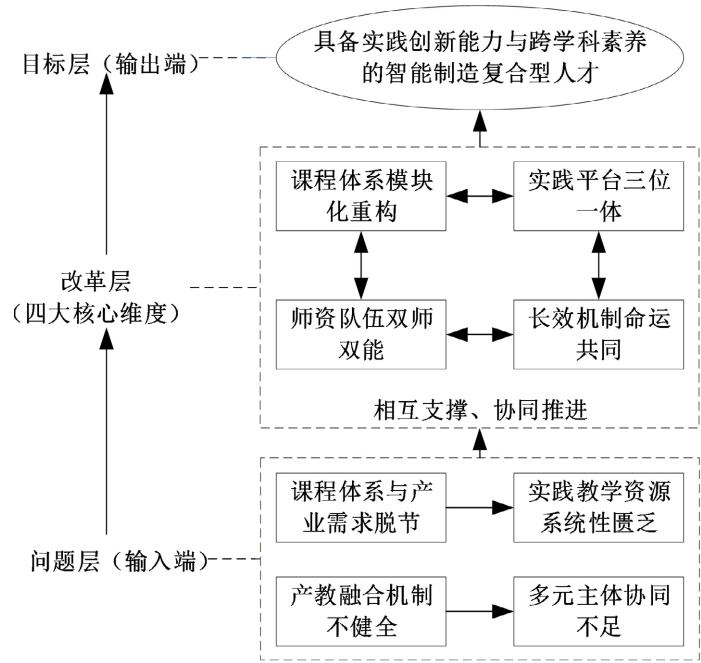


Figure 1. Logical framework for the reform of collaborative education through industry-education integration in the intelligent manufacturing major

图 1. 智能制造专业产教融合协同育人改革逻辑框架

图 1 呈现了本研究所构建的产教融合协同育人改革逻辑框架。该框架以现实困境为问题起点，指向课程体系与产业脱节、实践资源匮乏、产教融合机制不健全以及多元主体协同不足四类核心矛盾；以课程、平台、师资、机制四个维度的协同改革作为实施路径；最终以培养具备实践创新能力与跨学科素养的复合型人才为目标归宿。四个改革维度之间并非线性递进关系，而是相互支撑、协同推进的动态系统。

4. 产教融合协同育人模式的改革路径

针对上述困境，本文从课程体系、实践平台、师资队伍和运行机制四个维度提出改革路径。这四个维度分别对应“教什么”“在哪教”“谁来教”和“如何保障”四个基本问题，构成一个相互支撑的整体框架。

4.1. 课程体系：从知识传授向能力导向的模块化重构

在产教融合型课程开发方面，已有研究揭示了若干关键问题。田真平和谢印成指出，产教融合型课程建设存在课程内容更新滞后、教学方法创新不足、人才评价方式单一等问题。国内研究热点涉及专业设置、实践教学、课程体系、校企合作等多个方面。国际研究方面，有学者提出应建立由政府、大学和产业代表组成的咨询委员会来指导课程开发，并采用反向设计方法，融入体验式学习，同时为教师提供持续的行业相关课程开发培训。孙金萍等人强调，产教融合综合实训中心的建设需要实现“理实一体、产训合一”[10]。本文提出的“四段递进”模块化课程体系，正是在上述研究的基础上，进一步聚焦智能制造专业的具体岗位能力需求：如智能产线调试、机器人维护等，进行了针对性设计，同时在内容更新机制上强调企业专家的常态化参与，以弥补现有研究中课程动态调整机制论述不足的缺陷。

课程体系改革的实质，是将培养逻辑从“我有什么知识可教”转向“学生需要具备什么能力”。基于上述思路，课程体系可按照“底层共享、中层分立、高层互选、顶层拓展”的原则进行重构，形成“四段递进”模块化课程金字塔体系结构(见图 2)。具体而言，可将课程分为基础模块、核心模块、方向模块和拓展模块四个层次。基础模块涵盖数学、物理、力学等学科基础，为学生提供必要的理论储备；核心模块融合机械设计、自动控制、信息技术等专业核心知识，构成智能制造人才的知识骨架；方向模块对接智能制造典型岗位需求——如智能产线调试、机器人维护、质量检测等，体现产业针对性；拓展模块则面向产业前沿技术发展，保持课程体系的开放性。

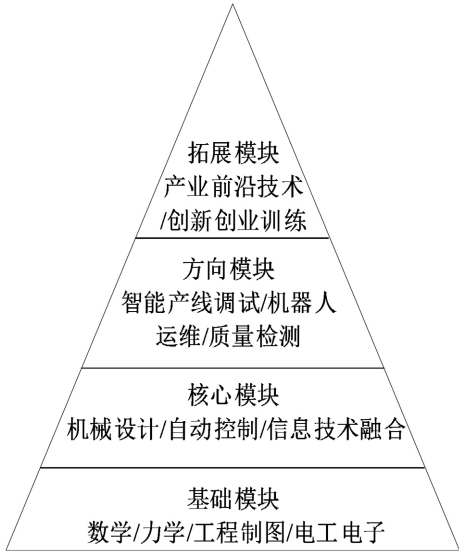


Figure 2. “Four-Phase Progressive” modular curriculum system architecture
图 2. “四段递进”模块化课程体系结构

在内容更新方面，邀请行业企业专家参与课程内容的审定与动态调整，将数字孪生、工业互联网、人工智能应用等新兴技术纳入教学内容，缩短教材更新周期。在教学方式上，推行项目驱动和案例教学模式，将企业真实项目进行教学化改造后引入课堂，使学生在解决具体问题的过程中习得知识和技能。需要强调的是，模块化不是简单地将课程切分成小块，而是要建立各模块之间的逻辑递进关系，使学生在 学习过程中实现从理论认知到实践应用的渐进式过渡。

4.2. 实践平台：“三位一体”的校内外协同育人载体

实践教学资源的建设是产教融合研究的重要议题。已有研究表明，智能制造实践教学需要工业机器人、智能产线、数字孪生平台等高投入设备支撑，多数高校单凭自身财力难以及时配置到位。有学者以吉利汽车产业学院为例，验证了校企共同开发课程体系、共建实训基地、培养双师型教师的可行性。石伟平和郝天聪在解读《国家职业教育改革实施方案》时指出，产教深度融合需要校企“双元”育人的制度保障[11]。本文提出的“三位一体”校内外协同育人载体，在已有研究的基础上，进一步将平台分为基础开放型、校企共建型和第二课堂型三类，明确了三类平台之间的功能衔接——基础平台解决“有没有”的问题，校企平台解决“真不真”的问题，第二课堂解决“深不深”的问题——从而弥补了现有研究对平台间逻辑关系论述不够清晰的不足。

实践教学资源的改善不能仅靠学校单方投入，而需要建立学校自建、校企共建、校际共享的多元建设机制。三类平台各有侧重又相互支撑——基础平台解决从无到有，校企平台解决从假到真，第二课堂

解决从浅到深(见图 3)。具体而言,可搭建三类平台形成互补。基础开放型资源共享平台由学校主导建设,满足基本实践教学需要,涵盖智能制造综合实训中心、工业机器人实训室、数字孪生仿真实验室等,面向全校相关专业开放。校企共建实训平台则通过引入企业的设备、技术和真实项目,实现“理实一体、产训合一”。企业在平台中获得人才储备和技术支持,学校在平台中获取真实的生产场景和案例资源。第三类平台是第二课堂平台,包括大学生创客空间、创新工作室等,以学科竞赛、科研项目、创新训练为载体,为学有余力、兴趣突出的学生提供个性化发展空间。

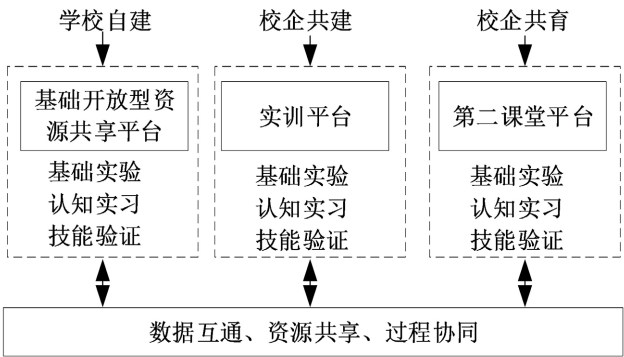


Figure 3. “Trinity” on- and off-campus practical education platform architecture
图 3. “三位一体”校内外实践教育平台架构

三类平台之间应有明确的定位区分和功能衔接。基础平台解决“有没有”的问题,校企平台解决“真不真”的问题,第二课堂解决“深不深”的问题。三者结合,才能形成从基础验证到真实工程、从规定动作到自主探索的完整实践链条[10]。

4.3. 师资队伍：“双师双能”导向的引进与培养并重

“双师型”教师队伍建设是产教融合研究持续关注的核心议题。“双师型”教师既具备教育教学能力,又具备行业实践技能。国内学者通过文献计量分析发现,产教融合背景下“双师型”教师队伍建设的研 究大致可分为两个阶段:2014~2018 年的初步探索期和 2019 年之后的快速增长期。现有研究识别了教师专业背景与产业需求脱节、教学方法陈旧、评价体系不完善等核心问题。国际经验方面,德国职业教育专任教师评价标准及其启示为国内“双师型”教师评价体系建设提供了参考。本文提出的师资队伍 建设路径——包括教师定期赴企业实践制度、校企双导师制、教师工程能力提升计划等——正是在上述 问题诊断与国际经验借鉴的基础上提出的,同时进一步强调了制度配套的重要性:如果职称评审仍然只 看论文数量而不看工程实践能力,如果绩效考核不将企业实践纳入工作量核算,那么任何师资队伍建设的 努力都可能流于形式。

师资队伍是产教融合协同育人的关键支撑。“双师型”教师匮乏的背后,是教师评价体系、人事制 度和培养机制等多重因素交织作用的结果。在引进环节,应打破唯学历论的用人导向,从具有 3 年以上 企业工作经历的人员中公开招聘专业教师,特殊高技能人才可适当放宽学历要求,同时推动企业工程技 术人员和高技能人才到职业院校兼任任教。在培养环节,应建立专业教师定期赴企业实践的制度安排, 如每年不少于 1 个月的企业实训、5 年一周期的全员轮训,使教师能够持续接触产业一线的技术动态和 生产组织方式。更为长效的办法是推动校企人员双向流动——教师进入企业参与技术研发,企业工程师 进入学校参与课程教学和实践指导,在流动中实现知识结构的更新和教学能力的提升。

从更深层次看,“双师型”队伍建设的难点不在于个体的培养,而在于制度的配套。如果职称评审

仍然只看论文数量而不看工程实践能力，如果绩效考核不将企业实践纳入工作量核算，如果兼职教师的待遇缺乏灵活的政策空间，那么任何关于师资队伍建设的努力都可能流于形式。

4.4. 长效机制：从“项目合作”走向“深度合作”

产教融合长效机制的研究是近年来学界关注的热点。有学者基于三螺旋理论指出，当前产教融合实践在政策执行、企业参与、课程适配等方面存在显著短板，其深层成因在于三方协同在制度、组织与资源层面偏离了三螺旋理论的协同共生逻辑。栾晨和夏仕武提出了“三联四建五对接”的协同育人模式。付浩等人分析了智能制造专业产教融合多元协同育人机制中“校热企冷”的深层原因。本文认为，破解“校热企冷”困境的关键在于建立利益共享、责任共担的制度化结构。在已有研究的基础上，本文进一步从政策激励、学校治理和运行平台三个层面提出了系统性方案。特别是建立校企共同参与的治理结构(如专业建设指导委员会、产业学院理事会)，使企业从“配合者”转变为“决策者”之一。这一思路是对现有“项目化合作”研究的重要补充。

产教融合若想避免“一阵风”式的项目化运作，就必须建立具有制度韧性的长效机制。校企之间不能仅仅依靠个别领导的人脉关系或某个具体的合作项目来维系，而需要在制度层面形成利益共享、责任共担的稳定结构。

政策层面，应落实产教融合型企业的认证与激励制度，对进入目录的企业给予“金融 + 财政 + 土地 + 信用”的组合式激励，使企业参与产教融合从“成本项”转变为“投资项”。学校层面，应探索建立校企共同参与的治理结构，如专业建设指导委员会、产业学院理事会等，使企业从“配合者”变为“决策者”之一，在人才培养方案制定、课程体系开发、质量评价等核心环节拥有实质性的发言权。运行层面，应建立产教融合数字化平台，实现政策信息、行业动态、人才需求等关键数据的常态化共享，降低校企之间的信息不对称，提高合作效率。

这种从“项目合作”到“命运共同体”的转变，本质上是对产教融合动力机制的重构。让参与各方在合作中都能获得与其投入相匹配的回报，从而形成自我驱动的、可持续的合作关系。

5. 改革实践与成效

上述改革路径在部分应用型本科高校中已有不同程度的实践探索。我校自 2023 年起依托产教融合综合实训中心，逐步推进课程体系重构和校企协同育人机制建设。在课程改革方面，专业课程中融入了数字孪生、MES 系统操作、工业机器人编程等模块，校企联合开发了 5 门产教融合型课程。在平台建设方面，校内建成智能制造综合实训中心，并与周边 3 家智能制造企业共建了校外实训基地。在师资建设方面，先后有 7 人次赴企业挂职锻炼，企业兼职教师占比达到 12%。从近三年的跟踪数据来看，改革在课程覆盖、实践参与、师资优化和就业匹配等维度均呈现出正向变化趋势(见表 1)。

Table 1. Comparison of key educational indicators before and after the industry-education integration reform
表 1. 产教融合改革前后关键育人指标对比

评价维度	观测指标	改革前(2023 年)	改革后(2026 年)	变化幅度
课程建设	前沿技术课程覆盖率	≈25%	≈65%	+30%
实践教学	真实企业项目参与率	≈20%	≈62%	+38%
师资结构	“双师型”教师占比	≈25%	≈71%	+46%
参赛比例	参与学科竞赛的比例	≈15%	≈62%	+47%
获奖比例	获省级以上奖励比例	≈6%	≈33%	+27%
专业相关	毕业生专业相关度	(无毕业生)	≈90%	
单位满意	用人单位对毕业生工程实践能力的满意度	(无毕业生)	≈61%	

表 1 从课程建设、实践教学、师资结构、培养质量和社会评价五个维度，对比了产教融合改革前后的关键育人指标。数据显示，经过三年的持续改革，前沿技术课程覆盖率、真实项目参与率和“双师型”教师占比均有较大幅度提升，分别增长了 30%、38%和 46%；该专业学生参与学科竞赛的比例提高 47%，获省级以上奖励较改革前增长约 27%；因改革前尚无毕业生，所以不好对比改革前后毕业生专业相关度和用人单位对毕业生工程实践能力的满意度，但是从今年的 90%和 85%数据来看应该说毕业生专业相关度和用人单位对毕业生工程实践能力的满意度还是挺高。综合看来，学生培养质量还是不错的。实践结果表明各维度指标的同步改善在一定程度上印证了多维协同改革路径的有效性。改革举措对人才培养质量产生了积极影响。一定程度上验证了产教融合协同育人模式改革的可行性和有效性。因为校企合作关系的建立和巩固本身就需要较长的时间周期，产教融合对人才培养质量的提升效应也存在一定的滞后性。因此，对改革成效的评价需要有足够的时间窗口和多元的评价维度。

6. 未来趋势与对策建议

智能制造产业的持续演进将对人才培养提出更高要求。从技术发展趋势看，人工智能与制造技术的融合将更加深入，工业互联网平台将连接越来越多的设备与系统，数字孪生技术将从目前的局部应用走向产品全生命周期管理。这意味着未来的机械类专业人才不仅需要掌握机械设计与制造的传统知识，还需要具备数据分析、系统集成、跨领域协作等复合能力。单一学科的知识储备将越来越难以应对复杂工程问题的挑战，学科交叉融合从“可选”走向“必选”。

与此同时，产教融合协同育人本身也面临着新的课题。随着智能制造的推进，企业生产组织方式和人才需求结构本身也在快速变化之中——今天设定的岗位能力要求，可能在两三年后就已经过时。这就要求产教融合的育人体系具备足够的灵活性和前瞻性，能够敏锐捕捉产业变化的信号并及时做出调整。

基于上述分析，提出以下建议。在政策层面，建议进一步加大对产教融合的政策引导和资金支持力度，完善产教融合型企业的认证与激励制度，将税收优惠、财政补贴等政策工具落到实处。在学校层面，应继续深化课程体系改革，建立课程内容的动态更新机制；拓展校企合作的深度和广度，从单一的实习实训合作向课程开发、师资共享、技术研发等多维度合作延伸；持续加强“双师型”师资队伍建设和完善教师赴企业实践的制度和激励措施。在校企协同层面，应推动建立更加紧密的合作机制，探索共建产业学院、联合实验室等深度合作形式，使产教融合从“项目化运作”走向“制度化运行”。

7. 结语

智能制造产业的快速发展对机械类专业人才培养提出了新要求，而传统工程教育模式在课程体系、实践教学和产教融合机制等方面的不足，使得人才培养供给侧与产业需求侧之间存在明显的结构性矛盾。本文认为，破解这一矛盾的关键不在于零散的修修补补，而在于以产教融合为核心机制，从课程体系、实践平台、师资队伍和运行机制四个维度进行系统性的模式重构。

产教融合协同育人的本质，是将产业需求作为一种结构性力量嵌入人才培养的全过程，不只是增加几门企业课程或安排几次企业实习，而是在培养目标设定、课程体系开发、教学实施和质量评价等各环节中，建立学校与产业之间的常态化互动机制。唯有如此，才能从根本上缩短教育与产业之间的“时间差”，使人才培养真正走在产业需求的前面而不是后面。这既是新工科建设的内在要求，也是应用型本科高校提升人才培养质量的现实路径。

基金项目

湖南省教育厅湖南省普通本科高校教学改革研究项目，“新工科背景下智能制造工程专业产教融合协同育人研究与实践”（课题批准号：202401001075）。湖南省普通高校教学改革研究项目“基于 OBE 理

念的《数字电子技术》混合式教学设计与应用研究”(项目编号为 202401001065)。湖南省教育科学“十四五”规划课题“人工智能时代高校精准思政的内涵及对策研究”(项目编号为 XJK21BDY003)。湖南省普通本科高校教学改革研究项目:基于创新能力培养的实践课程教学研究,项目编号 202502001045。湖南省新工科、新医科、新农科、新文科研究与实践项目:依托现代产业学院的智能制造人才培养实践创新平台构建与实践(2026-27)。

参考文献

- [1] 王利. 智能制造新工科机械人才产教融合协同育人培养模式改革[J]. 才智, 2026(12): 152-154.
- [2] 教育部办公厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知[EB/OL].
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201707/t20170703_308464.html, 2017-06-21.
- [3] 张新星, 陈超, 李雨健. 智能制造产教融合协同育人模式探索与实践——以衢州市域矿山装备行业为例[J]. 科技文汇, 2022(1): 20-23.
- [4] 杨善江. 产教融合 产业深度转型下现代职业教育发展的必由之路[J]. 教育与职业, 2014(33): 8-10.
- [5] Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000) The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, **29**, 109-123.
[https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00055-4)
- [6] Gibbons, M., Cady, E., Didion, C. and Fortenberry, N. (2011) Pilot Survey of Engineering and Engineering Technology Students in Two-Year and Four-Year Institutions. 2011 *ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*, Vancouver, 26-29 June 2011, 1-5. <https://doi.org/10.18260/1-2--18943>
- [7] 石伟平, 郝天聪. 产教深度融合 校企双元育人——《国家职业教育改革实施方案》解读[J]. 教育与职业, 2019(7): 93-97.
- [8] 付浩, 曹炳鑫, 宁水根. 智能制造专业产教融合多元协同育人机制研究[J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(21): 142-144.
- [9] 栾晨, 夏仕武. 产教融合“三联四建五对接”协同育人模式构建与实践[J]. 教育与职业, 2025(13): 39-46.
- [10] 孙金萍, 胡局新, 厉丹, 等. 产教融合协同育人的综合实训中心建设探究[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(3): 161-164+207.
- [11] 石伟平, 郝天聪. 如何构建产教融合的职业教育体系[J]. 现代教育管理, 2026(1): 78-89.