

产教融合视角下机械制造技术课程改革与实践

李 勇, 徐 通, 王 超

陕西铁路工程职业技术学院铁道装备制造学院, 陕西 渭南

收稿日期: 2025年12月30日; 录用日期: 2026年1月28日; 发布日期: 2026年2月9日

摘要

产教融合是职业教育发展的重大战略, 当前各高校在产教融合平台建设方面已取得一定成绩, 但是聚焦课程建设还缺乏相关研究。本文以机械制造技术课程改革为切入点, 依托省级产教融合实践中心, 围绕课程标准、资源建设、课程实施以及改革评价四个关键点, 设计了一套课程改革方案, 课程改革效果显著, 为同类课程产教融合改革实践提供了实践案例。

关键词

产教融合, 机械制造技术, 课程改革

Reform and Practice of Mechanical Manufacturing Technology Course from the Perspective of Industry-Education Integration

Yong Li, Tong Xu, Chao Wang

School of Railway Equipment Manufacturing, Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi

Received: December 30, 2025; accepted: January 28, 2026; published: February 9, 2026

Abstract

The integration of industry and education is a major strategic move for the development of vocational education. Currently, universities have achieved certain results in the construction of industry-education integration platforms, but there is still a lack of relevant research focusing on curriculum development. This paper takes the reform of the Mechanical Manufacturing Technology course as the entry point, relying on the provincial industry-education integration practice center,

and designs a set of curriculum reform plans around four key points: curriculum standards, resource construction, curriculum implementation, and reform evaluation. The reform effect of the course is remarkable, providing a practical case for the industry-education integration reform practice of similar courses.

Keywords

Industry-Education Integration, Mechanical Manufacturing Technology, Curriculum Reform

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

职业教育作为培养高素质技术技能型人才的主战场,是我国高等教育体系的重要组成部分[1]。党的二十大报告明确提出“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”,将产教融合上升为国家教育发展重大战略[2]。《国家职业教育改革实施方案》《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023~2025年)》等文件进一步要求,企业需深度参与职业院校专业规划、课程设置与实习实训,推动教育链与产业链精准对接。基于工作过程系统化与行动导向教学是工程教育领域产教融合的核心抓手,德国“双元制”、瑞士“学徒制”等模式,均以工作过程为逻辑主线重构课程体系,通过项目驱动、任务引领等行动导向方法,实现课堂教学与岗位实践的无缝衔接,相关理论与实践已形成成熟的体系。在国内,二者近年来被广泛应用于机电一体化技术、智能控制技术等职业教育专业,成为破解理论与实践脱节难题的重要路径,但在落地过程中仍存在本土化适配不足、校企协同深度不够等问题[3]。本文立足产教融合战略要求,聚焦专业课程体系改革,旨在弥补现有应用中的实践短板,为职业教育课程改革创新提供可复制的方案。

2. 当前产教融合发展中存在的问题

当前,我国职业教育产教融合方面在校企层面上已经取得一定的进展,具体体现在校企产业学院,校企人员互聘机制以及订单班模式建立,产学研模式的应用。多数院校,甚至是二级学院均依据专业特点,建立有合作的产业学院。但是具体在实际课程应用中,尤其是符合产教融合理念的课程体系建设上却存在一定的不足,具体表现在:课程标准与岗位要求之间的不连贯,部分教学内容存在与现实工作脱节现象;在资源建设上,软性资源方面没有建立一套符合行业要求的课程资源库,在硬件实训设备上也存在一定的脱节现象;在课程实施中仍以传统的授课方式为主;教学评价中仍然是教师一把抓,企业评价持续性不足[4]-[7]。

3. 机械制造技术课程的定位

我国开设机电一体化技术专业的高职院校有1200多所,其中绝大多数院校的机电一体化技术专业是以制造业为产业方向,培养载体主要为传统的自动化设备以及智能化生产线[8]。陕西铁路工程职业技术学院机电一体化技术专业是围绕铁道装备中下游为产业方向,包括中游的先进装备制造,以及下游的轨道交通工程建设。这就要求我校课程在设置过程中,应充分体现行业背景,才能落实人才培养与产业需求同向同行。

机械制造技术课程作为机电一体化技术专业的核心课程，该课程相较于专业内可编程控制器技术及应用、现代电气控制技术、工业机器人编程等偏控制、电气方向的核心课程，教学内容更偏向加工、制造方面，即课程定位是帮助学生掌握机械制造核心内容的核心课程。其主要内容包括工程材料、常用去材加工方法、典型零件加工方法以及先进加工技术等内容，在具体教学内容设计中，应当融入行业加工背景，突出铁道装备中下游产业中常用的加工方法，而不能采用平均主义的方式，将所有加工方法都照本宣科地加入教学内容。

4. 机械制造技术课程改革实践

课程建设应该充分结合学校发展战略，充分利用院校建设平台。在产教融合方面，我校目前已建设有省级市域产教联合体：渭南先进装备智能制造市域产教联合体；陕西省第二批开放型区域产教融合实践中心：电气与智能控制产教融合实践中心；全国高等学校“机器人+”产教融合基地。课程的教研调研、内容设计、实践开展应充分依托上述产教融合平台，以平台攻关项目、实践培训充实课程内容；以课程教学实践、教学反思评价赋能平台发展。

课程改革聚焦课程标准、资源建设、课程实施以及改革评价四个关键点，立足课程标准保障课程内容与产业需求不脱节[9]；以资源建设为抓手，包括硬件层面的实训资源建设，以及软件层面的课程资源开发与特色元素(如课程思政元素、产业技术元素)融入[10]；课程实施应注重教学组织的科学规划与教学方法的合理设计，确保教学过程与产业实践紧密衔接；教学评价注重融入增值评价理念，提高企业评价占比。

4.1. 建立课程标准

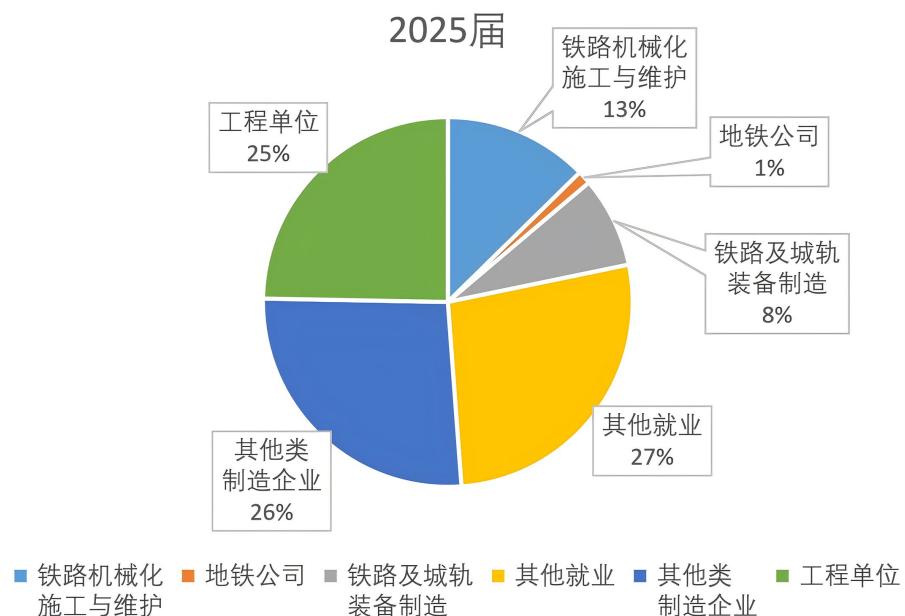


Figure 1. Employment distribution of graduates majoring in Mechatronics Technology from Shaanxi Railway Institute in 2025

图 1. 2025 届陕西铁路工程职业技术学院机电一体化技术专业毕业生就业分布

课程标准是课程执行中的纲领性材料，主要包含整门课程的授课内容及考核方法。机械制造技术课程标准的编制应充分聚焦我校机电一体化技术专业服务产业面向，围绕铁道装备中下游为产业方向，包

括中游的先进装备制造,以及下游的轨道交通工程建设。通过分析毕业生就业面向如图1所示,可以精准确定就业方向占比以及相关龙头企业,我校毕业生在先进装备制造方向(包括:铁路及城轨装备制造、其他类制造企业)占比为34%,在轨道交通工程建设方向(包括:铁路机械化施工与维护、工程单位、地铁公司)占比39%。主要龙头企业包括中国中车股份有限公司、中铁工程装备集团有限公司、中交天和机械装备制造有限公司等制造企业,以及中国中铁、中国铁建二级、三级子公司等。通过分析上述龙头企业在制造方面的核心技能需求,并统计相关工艺所用工时,发现其主要加工工艺为焊接工艺,该工艺主要用于客货车车体、盾构机壳体以及各种金属结构件,工艺占比约为50%;其次为钳工工艺,主要针对零部件的打磨、安装、调试等工作,占比20%;对于进行了数改智转相关企业,其在产线编程调试方面需求量很高。基于上述分析,我校机械制造技术课程标准编制,以项目化编排为呈现载体,项目内容重点围绕铁道工程装备制造方向,同时,融入一部分工程装备检修制造技术内容。项目化任务与此前按工艺编排的模式最大不同在于,课程不再按加工工艺均分章节,而是根据项目类型与特点自然编排,使课程体系中的工艺占比与实际工作需求高度匹配。以项目化方式编排课程标准,将传统机械制造技术课程知识体系与铁路装备产业需求交叉融合,构建出知识覆盖全、能力定位准、素养站位高的机械制造技术课程标准,在经过校企双方共同审议通过后,可用于课程实施。

4.2. 完善课程实施资源

课程资源是保障课程实施的有力支撑,职业院校课程资源应包括能够提供大量实训的硬件层面资源以及以富媒体为载体的软件层面资源[11]。

在硬件资源建设中,应采取“厘清两头,融合贯通”策略,即:一头是国家、地区、学校政策及平台;近几年,国家政策层面,设备更新项目推进,为实训室建设发展带来了新的契机,应当将实训建设融入到设备更新项目中,在校企双方共同论证后,有条不紊地开展建设。学校建成有渭南先进装备智能制造市域产教联合体;电气与智能控制产教融合实践中心(省级);全国高等学校“机器人+”产教融合基地等资源平台,这些实践平台的功能定位包括技术研究、技术服务、实践培训等,在这些功能业务的开展中,会积累丰富的企业资源、项目资源、人员资源等,对于这些资源,可以动态化地吸收融入到课程中。另一头是课程内容及需求,根据机械制造技术特点及课标标准确定的实训项目推演所需技能点,围绕技能点有侧重的设计或选取适合的实训设备;最终通过“两头”的精准对接与深度融合,为培养符合行业需求的高素质技术技能人才提供坚实的硬件支撑和资源保障。

在软件资源建设中,建立具有自我更新特点,满足产业发展的课程资源库。将课程资源体系划分为三个模块:知识点讲授与考评模块;岗位能力测试与企业点评模块;新技术、新工艺应用解析模块。在智慧职教平台上建立面向学生的课程资源,上传知识内容设置考评标准;构建VR、小程序等线上实训模块,结合产业学院、校内实训基地等线下模块,引入企业点评机制,完善能力测试;定期更新前瞻技术应用模块,保持课程资源时用时新。更新机制上,要建立资源评价轮动机制:对于已经过时的内容进行轮出,对于新技术模块中已经广泛应用的部分,逐步纳入的核心授课领域,逐步完善具有自更新的课程资源。

4.3. 探索课程实施方法

课程实施方法是课程执行阶段的操作指南,对于保障课程内容的呈现至关重要。在机械制造技术课程中,所有课程内容均来自于企业真实工作流程(项目),结合校内外双环境资源,开展校企双课堂交替组织教学,即:课程设计有校园课堂也有企业课堂。通过课前启化、课中内化、课后深化,将课程实施分为三段,通过测基础、导任务、学方法、练技能、评成果、固成果,将实施过程进一步细化为六环,保障课

程实施有效落地。在课程思政方面,以制造强国为课程主线,以铁道装备制造、学院热点事件等为分支,构建既有行业使命感认知又有身边事的思政体系。以供料单元为例,如图2所示,课前启化:引入我院毕业生丁海宁在中车西安车辆有限公司调试产线工作为切入,将企业故事、毕业榜样融入到课程教学中,强化职业认同感。任务启化与测基础:围绕产线供料单元按照调试技能点,摸底学生学习情况,校内导师负责统计数据,明确难点,企业导师负责围绕难点,设计典型案例。课中内化:导任务,引入中车西安车辆有限公司生产线,明确供料单元按照关键点及意义,并由企业导师进行安全教育,实现产业项目与教学内容的衔接;学方法,通过实物观摩+教师示教,由企业导师讲授供料单元结构及电液气安装步骤,校内老师负责数字孪生部分;练技能:结合产业常用的仿真技术开展装配实践,突出学生主体地位,分组让学生完成实训,企业导师负责实训按照调试部分观测与记录,校内老师负责虚拟孪生部分。评成果:围绕供料单元装配精度、结构合理性等开展增值评价与师生评价。课后深化:固成果,针对机械制造中复杂供料结构装配等产业实际问题进行答疑与探究,解决学生个性化疑问的同时,深化对产业复杂制造场景的认知,通过实践探究进一步巩固产教融合下的技能与知识学习成果。



Figure 2. Course implementation process

图2. 课程实施过程

4.4. 优化课程评价体系

课程评价是对课程实施的客观记录与总结,是获取学生学习效果的体系化方法。课程评价体系不仅可以帮助学生及时掌握自身情况,便于查漏补缺,也能够辅助教师及时地调整教学方法,优化教学设计,完善教学反思。机械制造技术课程构建了“433”评价体系如图3所示,即:通过在线平台、学生、企业导师、教师四元评价主体,围绕知识掌握、技能达成、素质养成三维目标,对每个任务从课前、课中、课后三个阶段开展全过程评价,全面反映学生的学习效果。围绕课程内容设计有详实可评可测的评价观测点,保证教学评价落地。具体实施环节中,依托数据平台,遵循成果导向、过程评价、诊改提升的基本思路,以学生为中心,递进诊改综合评价,全程质控教学质量。以学生的全面发展为视角,针对机械制造技术课程开展横向递进诊改循环评价:即将每个任务完成后的评价结果与上一个任务评价结果进行对比分析,突出学生“提高率”完善增值评价,保证学生学习情况可测可评,持续优化评价体系。



Figure 3. “433” course evaluation system

图 3. “433”课程评价体系

5. 应用效果

机械制造技术课程改革在我校机电一体化技术专业已运行了 2 届(24, 25 届), 课程改革取得了阶段性成果, 具体体现在学生就业在制造业方向比例逐年提高如图 4 所示, 课程建设助力专业转型已初见成效。

机电一体化技术专业就业面向分布-数量

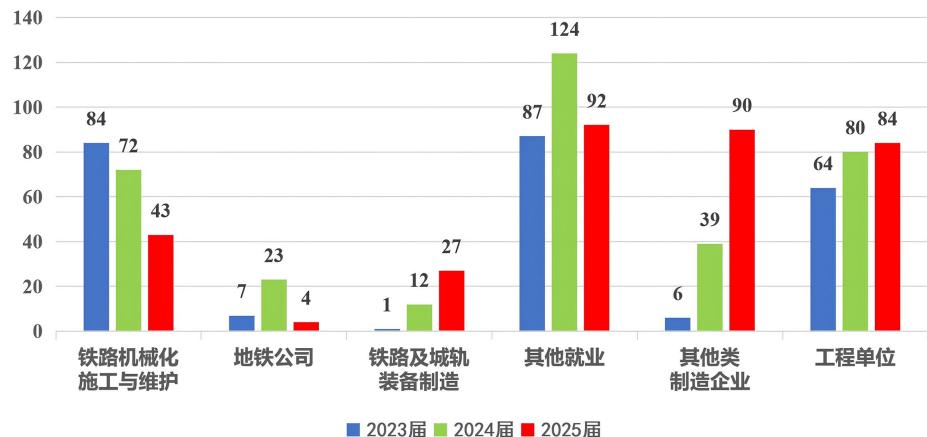


Figure 4. Employment statistics of students majoring in Mechatronics Technology (23~25 sessions)

图 4. 机电一体化技术专业学生就业统计表(23~25 届)

学生参加机电一体化、工业控制网络、生产单元数字化改造等制造类相关技能大赛比例及获奖人数也逐年提高。不过, 课程改革的具体方法还未在其他课程中广泛应用, 此外, 为保障产教融合的深度落地, 还需要进一步地优化教师团队, 提高企业教师聘任比例, 鼓励学校专任教师积极进行企业实践等活动; 在课程内容方面, 还需要进一步地做活课程思政, 打造课程思政资源库, 真正将技术技能培养与素质提升高度融合。下一步, 我们将以现有改革成果为基础, 进一步推广改革方法、优化师资结构、丰富思政资源, 推动课程改革向更深层次、更广范围发展[12]。

6. 结束语

机械制造技术课程具有工程实践强、技术发展快等特点。本文所研究的课程产教融合改革方法，能够从课程角度出发，结合近几年职业院校发展过程中与产教融合相关的中心建设、平台建设、设备更新等项目，通过将课程建设分解为4个关键环节并逐个优化设计，最终形成一套具有可复制、能推广的产教融合课程改革方案，具有一定的应用推广价值。

基金项目

陕西省职业技术教育学会2024年度职业教育教学改革研究课题“产教融合视角下《机械制造技术》课程改革与实践”，课题编号：2024SZX334，主持人：李勇。

参考文献

- [1] 牛小铁, 李莹, 李林琛. “新双高”背景下高职院校科教融汇的实践策略研究[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2024, 23(4): 44-48.
- [2] 张慧丽. 产教融合背景下高职院校《建筑材料》课程教学改革[J]. 上海建材, 2024(5): 10-12.
- [3] 刘国栋. 产教融合背景下高职院校课程体系优化的困境及策略研究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2024(7): 219-221.
- [4] 高锐, 邓小芳. 产教融合背景下机械制造自动化专业教学改革策略分析[J]. 中国机械, 2025(18): 157-160.
- [5] 金少搏, 叶国永, 刘旭玲. 新工科和产教融合背景下“现代仪器设计”课程教学改革与探索[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2025(6): 71-74.
- [6] 鲁蕴华, 李燕芳, 王勇华. 产教融合背景下地方应用型本科院校工程管理专业课程体系建设研究[J]. 砖瓦, 2025(9): 187-189.
- [7] 梁策, 韩奇钢, 于歌, 等. 基于产教融合的材料专业课程体系改革研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(12): 154-157.
- [8] 张培荣, 杜劲, 周婷婷. 产教融合背景下机械制造技术基础课程教学方法研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(6): 6-10.
- [9] 章平平, 胡锦奇, 周视玉, 等. 基于知识图谱的分析化学产教融合课程体系构建与实践[J]. 化学教育(中英文), 2025, 46(12): 10-13.
- [10] 彭星玲. 应用型高校机器人工程专业产教融合课程体系探索[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38(9): 179-180.
- [11] 宇庆锋, 罗柱, 杨敏. 产教融合背景下大数据专业数据标注方向课程体系开发与实践探索[J]. 现代职业教育, 2025(26): 153-156.
- [12] 王静. 产教融合下的电气控制及PLC应用数智化课程建设探究[J]. 信息与电脑, 2025, 37(20): 233-235.