

产教融合视角下基于制造业信息化的机械工程应用型人才 培养模式研究与实践

李晓达*, 占向辉

珠海科技学院智能制造与航空学院, 广东 珠海

收稿日期: 2026年4月18日; 录用日期: 2026年5月15日; 发布日期: 2026年5月22日

摘要

针对高端制造业转型升级对复合型、应用型工程技术人才的迫切需求, 针对传统机械工程教育中理论与实践脱节、课程体系与工程实际割裂等突出问题, 本文以珠海科技学院智能制造与航空学院“校企融合的机械工程应用型人才
培养模式创新实验区”建设为例, 系统阐述了深度融合制造业信息化软件与传统理论教学的改革思路。通过构建以产品全生命周期(PLM)为核心的“两线、四层”课程体系, 建立校企深度协同育人长效机制, 以及打造“双向流动”的双师型师资队伍, 构建了“理论-工具-工程”相结合的人才培养模式。实践证明, 该模式提升了学生的工程实践能力与就业质量, 促进了人才培养与产业需求之间的衔接, 为地方应用型高校推进新工科改革提供了参考。

关键词

产教融合, 机械工程, 应用型人才, 制造业信息化, 人才培养模式

Research and Practice on the Training Mode of Applied Mechanical Engineering Talents Based on Manufacturing Informatization from the Perspective of Industry-Education Integration

Xiaoda Li*, Xianghui Zhan

School of Intelligent Manufacturing and Aeronautics, Zhuhai College of Science and Technology, Zhuhai Guangdong

Received: April 18, 2026; accepted: May 15, 2026; published: May 22, 2026

*通讯作者。

文章引用: 李晓达, 占向辉. 产教融合视角下基于制造业信息化的机械工程应用型人才培养模式研究与实践[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 1367-1372. DOI: 10.12677/ae.2026.165998

Abstract

Aiming at the urgent demand for interdisciplinary and applied engineering talents driven by the transformation and upgrading of high-end manufacturing, as well as the prominent problems in traditional mechanical engineering education such as disconnection between theory and practice and separation of curriculum system from engineering practice, this paper takes the construction of the Innovation Experimental Zone for Industry-University Integrated Applied Talent Training Mode in Mechanical Engineering at the School of Intelligent Manufacturing and Aeronautics, Zhuhai College of Science and Technology as an example. It systematically expounds the reform idea of deeply integrating manufacturing informatization software with traditional theoretical teaching. By constructing a two-line, four-level curriculum system centered on Product Lifecycle Management (PLM), establishing a long-term mechanism for in-depth industry-university collaborative education, and building a two-way flow double-qualified faculty team, a trinity talent training pathway of theory-tools-engineering has been formed. Practice shows that this mode has significantly improved students' engineering practice ability and employment quality, realized the effective connection of the education chain, talent chain, industrial chain and innovation chain, and provided a reference for local application-oriented universities to promote the reform of emerging engineering education.

Keywords

Industry-Education Integration, Mechanical Engineering, Applied Talents, Manufacturing Informatization, Talent Training 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,全球制造业正处于数字化、网络化、智能化的深度转型期。在《中国制造2025》¹战略与新工科建设的双重推动下,我国已建成全球规模最大、体系最完整的制造业体系,世界第一制造大国地位持续巩固。尽管我国已成为机械制造大国,但由大到强的转型仍处于关键攻坚阶段。当前行业面临的突出挑战包括:核心自主创新能力不足,高端装备、核心工业软件与关键基础件对外依赖度高,产业链供应链韧性与安全水平仍需进一步提升。国内众多应用型高校纷纷立足区域产业需求,积极推进产教融合育人模式改革与实践探索[1][2]。在此背景下,如何通过产教融合实现人才培养模式的系统性重构,成为应用型高校需要重点关注的问题。

广东省作为制造及装备大省,其装备制造业总量多年居全国首位,正处于从“制造大省”向“创新大省”加快转变的关键时期。特别是在《粤港澳大湾区发展规划纲要》²背景下,珠三角地区定位为“世界先进制造业基地”,对能够熟练运用数字化设计、仿真及管理工具的高素质应用型人才需求极其迫切。

传统机械工程教育往往偏重理论推导,课程内容更新滞后,与工业实际应用存在显著代差[3][4]。开展实验区建设的初衷,在于打通人才供需不匹配的瓶颈,通过校企深度融合,利用制造业信息化软件重构教学逻辑,培养“落地即用”的高级工程技术人才。从工程教育理论视角看,当前国际主流范式如 CDIO

¹https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2015-05/19/content_9784.htm

²https://www.gov.cn/zhengce/202203/content_3635372.htm

(Conceive-Design-Implement-Operate)工程教育模式、PBL (Project-Based Learning)以及建构主义学习理论,均强调在真实或准真实情境中实现知识建构与能力培养。本文提出的“理论-工具-工程”三元融合路径,本质上是对上述理念在制造业信息化背景下的本土化实践与拓展。

2. 机械工程应用型人才培养现状及核心痛点

2.1. 培养定位同质化与产业需求脱轨

地方应用型高校在转型过程中,往往盲目追求学术型定位,导致人才培养方案同质化严重。培养目标模糊且重理论轻实践,导致毕业生缺乏解决复杂工程问题的能力,难以适配制造业转型发展对复合型人才的需求[5][6]。

2.2. 课程体系陈旧与“两张皮”现象

目前机械专业教学内容相对抽象,传统课程(如机械设计、模具设计、数控加工等)彼此独立,逻辑割裂,缺乏系统整合。在实际工程中,这些知识往往在同一产品开发过程中同时出现,而教学中却呈现碎片化特征,导致学生难以建立贯通产品全生命周期的系统认知。校内教学仍停留在二维图纸阶段,与现代企业全数字化研发的现状脱节严重,形成了“教学与实践两张皮”的局面。

2.3. 校企合作深度不足与驱动力缺失

多数校企合作仍停留在签订协议、参观实习等浅层次阶段,呈现出“学校热、企业冷”的尴尬局面。由于缺乏互利双赢的长效协同机制和法律政策保障,企业参与人才培养的内驱力不足,合作往往流于形式,无法将企业资源有效转化为育人资源[6][7]。

2.4. “双师型”师资力量薄弱

师资队伍是人才培养的核心支撑,但当前专业教师多为高校毕业的理论型人才,缺乏企业一线的工程实践经验。这种“从学校到学校”的师资结构,导致教师难以将行业最新技术标准和岗位需求有效融入教学过程[5]。

3. 基于制造业信息化的创新人才培养模式构建

本实验区坚持“以先进制造业信息化软件应用及学生实践创新能力提高”为两大特色,提出了完整的改革实施方案。

3.1. 校企协同的顶层设计机制

结合任务书要求,实验区建立了“校企协同育人理事会”,由学校领导、合作企业高管、行业专家共同组成。理事会负责统筹人才培养方案修订、合作项目推进等重大事项,明确双方“成果共享、风险共担”的权利义务,使人才培养目标更贴近产业需求。

3.2. 深度融合信息化软件的“两线”课程体系

创新性地提出完全融合3D软件与传统理论课程的教学体系,将软件模块与理论教学一一对应,形成了“理论课程线”与“课程设计线”双线并行教学结构。

理论课程线(认知与学习):按照产品开发流程排序,第一、二学期将《工程图学》与CAD三维建模对接;第三、四学期将《机械设计》《理论力学》与CAE/Motion仿真分析耦合;第五、六学期将《数控加工》《模具设计》分别对应CAM与Mold模块。

课程设计线(应用与巩固): 课程设计通常滞后理论课程一个学期, 旨在通过利用 PLM 工具实现“设计 - 分析 - 模具 - 数控加工”的全生命周期实战演练。在具体实施中, 每门课程均配套企业案例库, 并通过“任务分解 - 软件实现 - 结果评估”三阶段组织教学。目前校企共同开发的核心课程已达 13 门。

3.3. “理论 - 工具 - 工程”三元融合路径

在教学过程中, 实验区强调知识学习与应用训练的有机结合, 如图 1 所示:

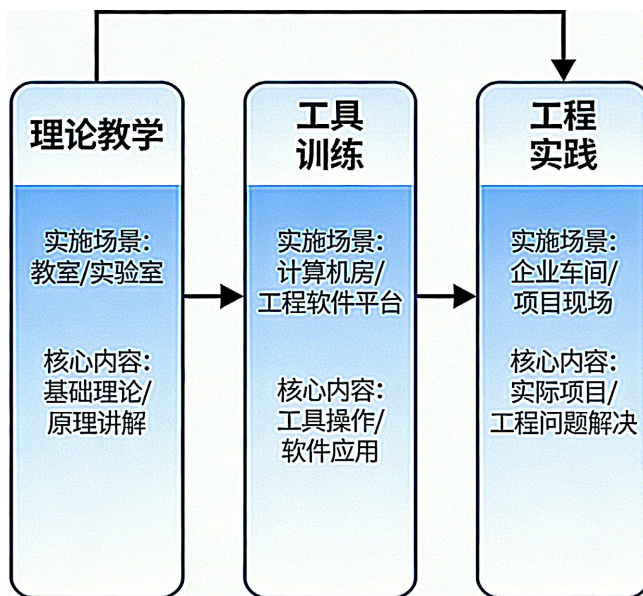


Figure 1. Three-element integration path
图 1. 三元融合路径

- (1) 理论教学: 在课堂完成基础理论讲授。
- (2) 工具训练: 在机房依托信息化软件进行全数字化设计与制造操作训练。
- (3) 工程实践: 依托企业真实项目、技术攻关任务展开实战演练。

这种多维融合方式, 提升了学生利用先进工具解决复杂工程问题的能力。该路径在实施逻辑上与 CDIO 模式中的“设计 - 实现”阶段高度契合, 同时体现了 PBL 强调的任务驱动式学习特征。

4. 实践教学体系的强化与平台建设

4.1. 多层次递进式实践教学链条

实验区构建了由“基础实验 - 综合实训 - 创新实践 - 工程实战”组成的多层次递进式实践教学体系, 如图 2 所示:

基础实验: 依托测绘实验室, 注重验证性和基本技能训练, 对应低年级基础课。

综合实训: 围绕典型机械产品, 完成从建模到加工的全流程集成训练。

创新实践: 依托校企协同中心, 引导学生参与机械创新设计大赛及大学生双创项目。

工程实战: 依托企业研发中心开展顶岗实习和“真题真做”的毕业设计。

4.2. “校中厂”与“厂中校”实训平台建设

按照任务书要求, 实验区重点建设了校内外联合平台:

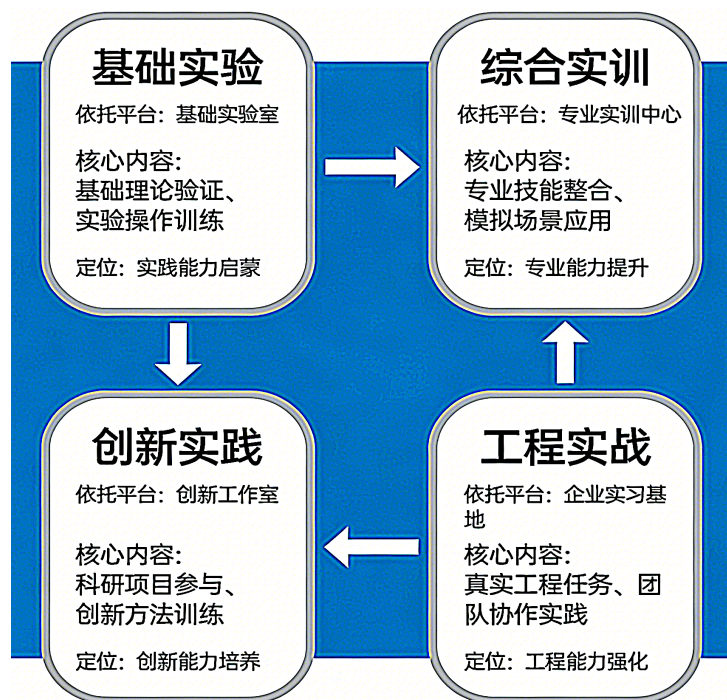


Figure 2. Practice system of the experimental zone
图 2. 实验区实践体系

校内硬件：建成 6000 余平米的实验实训大楼，仪器设备资产近千万元。

校外基地：与珠三角十余家龙头企业建立深度合作关系，设立现代产业学院和顶岗实习基地，实现教学与生产的无缝对接。

5. “双师型”师资队伍与质量管理机制

5.1. “双向流动”的师资培养机制

落实任务书要求，构建“引进来、走出去”的共育模式：

引进来：聘请具有丰富工程背景的企业高级技术人员担任兼职教师，直接承担实战课程。

走出去：选派教师进驻企业挂职锻炼，参与船舶、汽车、机电一体化等领域的课题研究，提升其工程实践能力。

评价激励：建立“双师型”教师评价机制，将企业实践经历与技术研究成果纳入职称晋升和岗位考核。“双师型教师”指同时具备高校教学能力与企业工程实践经验(不少于 6 个月企业实践或参与横向项目)的教师群体。目前“双师型”教师占比已从 55%提升至 75%以上。

5.2. 多元化评价与质量闭环管理

打破单一期末考试评价，建立“学校 + 企业 + 行业 + 学生”四位一体的质量评价体系(“四位一体评价体系”是指由学校教师评价、企业导师评价、行业标准评价及学生自评共同构成的多元评价机制)：

过程化考核：平时成绩占比提升至 40%~60%，涵盖项目报告、实操表现及课程设计。

职业资格互认：将 CAD 工程师认证纳入人才培养评价体系，目前累计已有近 3000 人次参加认证。

质量反馈：定期开展人才培养质量评估，收集企业和行业意见，形成“评价 - 反馈 - 改进”的闭环机制。

6. 实践成效分析与社会评价

6.1. 学生工程能力与创新能力的跃升

在新模式下, 学生普遍能够熟练运用 PLM 工具解决实际工程问题。近三年学生在全国机械创新设计大赛等赛事中获省级以上奖励 40 余项, 获奖数量提升 40% 以上。学生参与开发的绕线机、载带式 RFID 封装设备等项目已在企业生产中得到实际应用。

6.2. 毕业生就业质量明显提升

实验区培养的毕业生以“工具应用熟练、岗位适配度高”受到用人单位认可。

就业率: 稳定在 95% 以上, 起薪较同类专业平均水平高出 15%。

就业层次: 毕业生成功从传统机械制造转向制造业信息化服务及软件开发行业。已有 150 余名学生进入企业实习, 入职重点机械制造企业的比例提升了 35%。

6.3. 成果示范与社会价值

实验区建设以来, 已获批省级及以上教改项目 10 余项, 发表论文 17 篇, 出版教材 11 部。相关成果在全省同行交流中得到了多次推广, 起到了良好的示范辐射作用。

7. 结论

本研究通过构建以制造业信息化平台为支撑的产教融合模式, 在一定程度上缓解了传统教学中理论与实践脱节的问题。实践表明, “理论 - 工具 - 工程”的三位一体路径能够提升应用型人才的工程素养, 从而提高了人才培养与产业需求之间的匹配度。该模式体现了工科思维的务实性, 具有一定的可操作性, 并可为类似院校提供参考。

参考文献

- [1] 李忠全. 应用型本科院校基于产教融合模式下的校企共建实验实训室模式研究[J]. 产业创新研究, 2021(20): 154-156.
- [2] 管志光, 司文慧, 赵凌燕, 王浩. 产教融合视域下应用型高校智能制造人才培养新模式研究与实践[J]. 中国教育技术装备, 2022(19): 149-153.
- [3] 濮明月, 冯雪峰. 新工科建设背景下校企协同培养应用型人才新范式探索[J]. 科技视界, 2020(21): 63-65.
- [4] 王仕仙, 欧阳琼. 产教深度融合“机-电-控”应用型人才培养的探索与实践[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(3): 232-234.
- [5] 梅华平, 李玉梅, 盛继群. 产教融合背景下应用型本科机械类专业人才培养模式研究[J]. 决策探索(中), 2018(9): 54-55.
- [6] 陈光军, 颜兵兵, 薛迪, 赵燕青. 校企深度合作的机械类应用型人才模式探索与实践[J]. 机械职业教育, 2016(7): 27-28.
- [7] 王国平, 刘吉轩, 闫菲菲, 门静, 王小丽, 王丽丽. 基于产教融合的应用型本科人才培养模式研究——以机械类专业为例[J]. 机械设计, 2026, 43(2): 207-212.