

# Research on the Practice of Scientific and Technological Innovation in Mechanical Design Talent Cultivation from the Perspective of Industry-University-Research-Application Integration

Suying Hu

Liaoning University of Science and Technology, Anshan, Liaoning, 114051, China

## Abstract

Against the backdrop of the intelligent transformation of the global manufacturing industry and the deep integration of industry and academia, the cultivation of mechanical design talents is confronted with challenges such as outdated knowledge structures, weak practical abilities, and fragmented innovation systems. The traditional educational model, which mainly focuses on imparting single-discipline theories, finds it difficult to meet the demand for compound technical talents in emerging fields like intelligent manufacturing and the Industrial Internet. This paper takes mechanical design talent cultivation as the core research subject and focuses on the paths of scientific and technological innovation practice within the context of industry-university-research-application integration. By constructing an interdisciplinary curriculum system, a collaborative mechanism for practical platforms, and a dynamic evaluation system, it explores solutions to the problem of the disconnection between talent cultivation and industrial demands.

## Keywords

Integration of industry, academia, research and application; Training of mechanical design talents; Project driven teaching; Interdisciplinary practice platform; innovation capability

## 一体化视域下机械设计人才培养的科技创新实践研究

胡素影

辽宁科技大学, 中国·辽宁鞍山 114051

## 摘要

在全球制造业智能化转型与产学研深度融合的背景下, 机械设计人才培养面临知识结构更新滞后、实践能力薄弱、创新体系割裂等挑战。传统教育模式侧重单一学科理论传授, 难以满足智能制造、工业互联网等新兴领域对复合型技术人才的需求。本文以机械设计人才培养为核心研究对象, 聚焦产学研用一体化视域下的科技创新实践路径, 通过构建跨学科课程体系、实践平台协同机制及动态评价体系, 探索解决人才培养与产业需求脱节的问题。

## 关键词

产学研用一体化; 机械设计人才培养; 项目驱动教学; 跨学科实践平台; 创新能力

## 1 引言

在全球制造业向智能化、数字化加速转型的背景下, 机械设计领域正经历深刻变革。智能制造、工业互联网、数字孪生等新兴技术的涌现, 对机械设计人才提出了更高要求: 不仅需掌握传统机械设计理论, 还需具备跨学科知识(如

机电一体化、数字化建模、人工智能应用)以及解决复杂工程问题的创新能力。然而, 传统人才培养模式存在明显短板: 课程体系与产业需求脱节、实践教学环节薄弱、校企合作机制松散, 导致毕业生难以快速适应企业技术迭代需求。因此, 探索一体化视域下的科技创新实践路径, 成为破解机械设计人才培养困境的关键。

**【基金项目】** 辽宁科技大学教育科学研究项目, 基于机械设计类课程的教育、科技、人才一体化发展创新实践的研究(GJ25YB19)。

**【作者简介】** 胡素影(1980-), 硕士, 讲师; 从事机械创新设计, 噪声振动, 表面工程研究。

## 2 研究背景与挑战: 传统模式的局限性

当前机械设计人才培养面临三大核心挑战:

### 2.1 知识结构单一化: 传统机械设计教学的学科壁垒与复合能力缺失

传统机械设计人才培养模式长期以单一学科理论为核

心,课程体系围绕机械原理、材料力学、制造工艺等经典内容展开,形成明显的学科边界。<sup>[1]</sup>这种模式下,学生虽能掌握扎实的机械基础理论,却难以将自动化控制、数据分析、信息技术等跨学科知识融入设计实践。例如,在复杂工程系统(如智能生产线、机器人集成)中,机械设计需与电子控制、软件编程、传感器技术深度协同,而传统教学缺乏对多学科交叉场景的模拟与训练,导致学生面对综合设计任务时,往往因知识碎片化而无法提出系统性解决方案。此外,跨学科课程的缺失进一步加剧了能力断层。高校虽开设部分选修课(如控制工程、计算机辅助设计),但课程间缺乏逻辑串联,学生难以理解机械设计与自动化、信息技术的内在关联。

## 2.2 实践能力薄弱化:校内实验与工业场景的脱节及实习形式化

机械设计作为应用性极强的学科,实践能力是核心竞争力的体现。然而,传统教学模式下,校内实验设备与真实工业场景存在显著差距,导致学生难以将理论知识转化为实际技能。高校实验室虽配备基础加工设备(如车床、铣床),但设备更新滞后,无法模拟现代制造业中的数字化、智能化生产环境。例如,学生可能熟练操作传统机床,但对五轴加工中心、工业机器人等先进设备一无所知,更遑论掌握其编程与调试技术。这种实验条件的局限性,使学生毕业后进入企业时,需重新学习设备操作与工艺流程,增加了企业的培训成本。

企业实习作为实践环节的重要补充,却因机制松散而流于形式。多数高校与企业签订的实习协议缺乏刚性约束,企业仅安排学生参观生产线或从事简单辅助工作,学生难以接触核心设计环节。此外,企业因担心技术泄露或影响生产效率,往往不愿让学生参与关键项目,进一步削弱了实习的实践价值。

更深层次的问题在于,实践环节与理论教学的割裂。传统模式下,实践课程被视为理论教学的补充,而非有机组成部分,导致学生难以理解实践与理论的内在联系。这种形式化的实践训练,使学生虽具备基础操作技能,却缺乏解决实际工程问题的能力,无法满足企业对创新型、应用型人才的需求。

## 2.3 创新体系割裂化:高校科研与产业需求的断层及成果转化困境

高校作为机械设计领域科技创新的重要力量,其科研成果本应成为人才培养的优质资源。然而,传统模式下,高校科研与教学、产业需求之间存在明显割裂。高校教师为追求学术影响力,往往聚焦于理论创新或前沿技术研究,而忽视科研成果的实用性与可转化性。例如,在机械动力学领域,教师可能发表大量关于复杂系统建模的论文,却未将研究成果转化为可应用于工业设计的工具或方法,导致科研与教学脱节。

与此同时,企业技术需求未有效反哺教学,进一步加

剧了创新体系的割裂。企业作为技术应用的主体,其需求直接反映产业升级方向,但高校缺乏与企业深度合作的机制,难以获取真实技术问题作为教学案例。

科研成果转化率低是创新体系割裂的直接表现。高校虽拥有大量专利与科研成果,但因缺乏中试平台、资金支持或市场对接渠道,多数成果停留在实验室阶段,无法转化为实际生产力。例如,某高校研发的机械结构优化算法虽在学术上具有创新性,却因未考虑企业生产线的兼容性,最终未能被企业采用。这种“重论文、轻转化”的倾向,不仅浪费了科研资源,也削弱了高校在产业创新中的话语权,亟需通过一体化实践重构“科研-教学-产业”的协同创新链条。

## 3 实践路径与策略:一体化视域下的改革探索

研究提出以“产学研用深度融合”为核心,构建三维协同育人机制:

### 3.1 跨学科课程体系重构:机械设计知识体系的复合化与系统化

传统机械设计课程体系以单一学科理论为核心,导致学生知识结构碎片化,难以应对复杂工程系统的综合设计需求。一体化视域下的改革聚焦于打破学科壁垒,将机电一体化、数字化设计、工业软件应用等跨学科模块深度融入核心课程,构建“机械+电子+信息”的复合知识框架。<sup>[2]</sup>这一重构并非简单叠加课程,而是通过课程内容的有机整合,建立跨学科知识的内在逻辑关联。

跨学科课程体系的系统化设计,需以工程实际问题为牵引,重构课程群的结构与内容。传统课程按学科分类设置,导致学生难以理解多学科技术的融合应用。改革通过主题式课程群建设,将机械原理、控制理论、计算机编程等内容围绕具体工程场景(如智能装备开发、自动化生产线设计)展开,形成“基础理论-技术应用-系统集成”的递进式知识链条。这种知识体系的重构,不仅拓宽了学生的技术视野,更培养了其从全局视角分析问题的能力。

跨学科课程实施的关键在于师资队伍复合化转型。传统教师团队多具备单一学科背景,难以胜任跨学科课程教学。改革通过校企师资互聘、教师企业实践、跨学科教研团队建设等机制,推动教师从“学科专家”向“技术整合者”转变;同时,选派教师到企业参与技术研发,提升其对产业前沿技术的理解与教学转化能力。这种师资结构的优化,为跨学科课程体系的有效实施提供了保障。

### 3.2 项目驱动型实践教学:从基础实训到创新课题的能力跃迁

传统实践教学以验证性实验为主,学生被动接受技术操作训练,缺乏解决实际工程问题的主动性。一体化视域下的项目驱动型实践教学,以企业真实技术需求为导向,构建“基础实训-综合项目-创新课题”三级实践体系,实现学生能力从单一技能到系统创新的逐步提升。基础实训阶段聚

焦于基础技术操作与工具应用,通过标准化实验模块(如机械加工、电路连接)夯实学生的技术基础;综合项目阶段引入企业实际课题(如设备优化、工艺改进),要求学生运用多学科知识完成系统设计,培养其工程整合能力;创新课题阶段鼓励学生针对产业痛点提出原创性解决方案,推动其从技术执行者向创新引领者转变。

三级实践体系的递进设计,需以问题导向为核心,强化实践与理论的深度融合。传统实践中,实验项目与理论课程脱节,导致学生难以理解技术应用的背景与价值。改革通过将企业真实需求转化为教学项目,使学生在解决实际问题的过程中主动调用理论知识,形成“需求分析-方案设计-技术实现-效果评估”的完整闭环。这种实践模式不仅提升了学生的技术应用能力,更培养了其工程思维与创新意识。

项目驱动型实践的实施依赖于校企协同的载体建设。高校通过与企业共建联合课题组、竞赛平台等,获取真实技术需求作为教学项目来源;同时,企业通过参与项目指导、成果评价等环节,确保实践内容与产业需求紧密对接。这种协同机制不仅提升了实践项目的真实性,也为企业提供了技术预研与人才储备的双重价值。

### 3.3 校企联合创新平台建设:教学、科研与产业的良性循环

传统高校科研与教学、产业需求之间存在明显割裂,科研成果转化率低,教学内容滞后于产业技术发展。一体化视域下的校企联合创新平台建设,通过共建研发中心、实验室等载体,推动高校科研成果向教学资源的转化,同时为企业提供技术解决方案,形成“教学-科研-产业”的闭环协同。这一平台不仅是技术创新的物理空间,更是知识流动与价值创造的生态体系。

创新平台的核心功能在于实现科研成果的教学化转化。高校科研团队在平台中开展前沿技术研究,其阶段性成果(如新算法、新材料)通过简化与模块化设计,转化为教学实验项目或课程案例。例如,高校研发的机械结构轻量化设计方法,可转化为教学软件中的参数化设计模块,供学生在实践课程中使用;企业参与平台建设后,其生产中的技术难

题(如设备故障预测)可转化为学生的创新课题,推动科研问题从产业中来、解决方案到产业中去。这种转化机制不仅提升了科研成果的实用性,也使教学内容始终与产业技术同步。<sup>[1]</sup>

创新平台的良性运行依赖于利益共享与责任共担的机制设计。高校通过平台获取企业真实需求作为科研方向,提升科研的针对性与转化率;企业通过平台获得高校的技术支持与人才储备,降低研发成本与风险。例如,平台采用“共同投入、共享知识产权”的模式,高校与企业按比例投入研发资源,成果收益由双方协商分配;同时,企业工程师参与平台管理,确保研发方向与产业需求一致。这种机制设计消除了校企合作的壁垒,使平台成为三方共赢的创新生态系统。

创新平台对人才培养的支撑作用体现在资源整合与能力提升的双重维度。平台汇聚了高校的实验设备、企业的工业场景与市场的需求信息,为学生提供了跨学科、跨领域的实践资源;同时,学生在平台中参与真实项目开发,其工程实践能力、创新思维能力和团队协作能力得到全面提升。这种实践环境的优化,使人才培养从“模拟训练”转向“真实作战”,显著提升了其职业竞争力。

## 4 结语

一体化视域下的机械设计人才培养实践表明,通过跨学科融合、项目驱动、校企协同等策略,可有效破解传统教育模式与产业需求脱节的矛盾。一体化视域下的科技创新实践,不仅是机械设计人才培养模式的革新,更是高等教育与产业深度融合的必然选择。通过持续优化协同育人机制,可为中国制造业转型升级提供坚实的人才支撑。

### 参考文献

- [1] 闫旭辉. 机械设计与制造专业“岗课赛证”一体化人才培养模式构建实践[J]. 产业与科技论坛, 2025, 24(15): 154-156.
- [2] 徐勇, 戴乃昌, 潘淑微, 等. 机械设计与制造专业中高职一体化人才培养模式优化措施[J]. 造纸装备及材料, 2025, 54(06): 200-202.
- [3] 张刚, 张晓东. 机电一体化专业人才培养的探讨[J]. 淮南职业技术学院学报, 2015, 15(03): 67-69.