

项目式教学模式

——以《机械设计基础》课程教学为例

王悦*, 俞成涛, 邱睿, 王秀英, 臧猛

江苏理工学院机械工程学院, 江苏 常州

收稿日期: 2025年10月15日; 录用日期: 2025年11月14日; 发布日期: 2025年11月21日

摘要

本文以《机械设计基础》课程为研究对象, 探索产教融合背景下项目式教学模式的构建与实践效果。针对传统教学中理论与实践脱节、学生高阶能力培养薄弱等问题, 该模式确立三大核心环节: 一是重构教学内容, 以护理床、经编机等真实工程项目为驱动, 将理论知识融入子任务, 实现理实深度融合; 二是搭建“双师制”团队, 企业工程师教学占比不低于1/3, 与校内教师协同指导学生实践; 三是建立多元智能评价体系, 结合AI技术与企业反馈, 覆盖知识、能力、素质三维目标。实践显示, 学生学习积极性与知识运用能力显著提升, 跨学科意识增强, 近30人入职医疗器械领域; 校企合作产出专利、样机等成果近10项, 近20名学生成果转化为专利。该模式获企业认可, 为新工科背景下机械类专业应用型人才培养提供了可推广的实践范式。

关键词

项目式教学, 产教融合, 双师共育, 机械设计基础

Project-Based Teaching Model

—A Case Study of the Course “Fundamentals of Mechanical Design”

Yue Wang*, Chengtao Yu, Rui Qiu, Xiuying Wang, Meng Zang

School of Mechanical Engineering, Jiangsu University of Technology, Changzhou Jiangsu

Received: October 15, 2025; accepted: November 14, 2025; published: November 21, 2025

Abstract

Taking the course Fundamentals of Mechanical Design as the research carrier, this study explores the construction logic and practical effectiveness of a project-based teaching model under the back-

*通讯作者。

ground of industry-education integration, aiming to address the dilemmas in traditional teaching such as the disconnection between theory and practice, and the insufficient cultivation of students' high-level competencies. The model is supported by three core modules: First, teaching content reconstruction—with real engineering projects (e.g., nursing bed, warp knitting machine) as the driver, theoretical knowledge is decomposed and integrated into project subtasks to realize the deep integration of theory and practice. Second, dual-teacher team building—a collaborative guidance team consisting of in-school teachers (responsible for theoretical teaching) and enterprise engineers (with teaching hours accounting for no less than 1/3, in charge of practical guidance) is established to connect academic resources with industrial needs. Third, multi-dimensional intelligent evaluation—an evaluation system covering knowledge, ability, and quality dimensions is built, integrating AI technology for learning data analysis and enterprise feedback on practical outcomes to achieve comprehensive assessment of teaching and learning. Practical verification shows that the model has significantly improved students' learning initiative and knowledge application ability, strengthened their interdisciplinary awareness, and helped nearly 30 students secure employment in the medical device field. Meanwhile, industry-university cooperation has yielded nearly 10 achievements including patents and prototypes, with nearly 20 students' project outcomes transformed into patents. Recognized by cooperative enterprises, this model provides a replicable and promotable practical paradigm for the cultivation of applied talents in mechanical majors under the context of emerging engineering education.

Keywords

Project-Based Teaching, Integration of Industry and Education, Dual-Teacher Co-Education, Fundamentals of Mechanical Design

Copyright © 2025 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

《机械设计基础》是一门重要的专业基础课,注重多学科理论和知识的综合运用,是从理论向实践过渡的一个重要转折点[1][2]。在我校“以人为本、注重能力、分型培养”的人才培养理念下,机械工程专业聚焦高端装备制造,立足江苏,面向长三角区域经济建设与机械行业发展需求,培养具备机械、电子、控制等学科的基础理论和专业知识,能在机械电子工程领域从事机电一体化产品与系统的设计开发、检测与控制、应用研究与运行管理等工作的复合型专业人才[3]。

课程涉及大量数学公式、物理原理以及材料力学、机构学、动力学等复杂理论知识,内容抽象且深奥,缺乏实际工程背景的学生难以直接感受到理论的重要性,容易产生畏难情绪。同时,传统的讲授模式缺乏互动性和启发性,也进一步削弱了学生的学习积极性和主动探索的欲望[4]。学生工程实践能力不足是本课程面临的重要挑战,实验设备和教学资源不足是理实脱节的重要因素之一。目前的实践教学流于形式,教学环节设计陈旧,并缺乏真实性和挑战性,难以激发学生的实践兴趣和创造力。同时,缺乏有效的校企合作机制,导致学生难以接触到真实的工程项目,实践能力发展受限[5]。机械设计本质上是一个充满创意和挑战的领域,要求学生具备创新思维、问题解决和系统设计等高阶能力[6]。然而,传统教学模式过于注重理论知识的传授,强调标准答案和既定规则;教学内容更新缓慢,无法跟上科技发展的步伐,导致学生难以接触到最新的设计理念和技术动态;缺乏能够激发学生创新精神和团队合作能力的教学活动,限制了学生高阶能力的发展[7]。

产教融合是指将产业界和教育界资源有机结合,使教学内容更贴近实际需求,培养学生更符合市场需求的能力[8] [9]。在以“新理念、新结构、新模式、新质量、新体系”为特点的新工科建设大背景下,传统的教学方法和模式已经难以实现现代化培养目标,教学模式改革刻不容缓[10] [11]。因此“产教融合”教学内容体制改革势在必行,“项目式”教学模式在推进高素质应用型人才的培养中逐步呈现越来越重要的作用。

2. 项目式教学实践

2.1. 教学内容的深度重构与理实结合

传统教学模式往往侧重于理论知识的传授,而忽视了理论知识与实践应用的紧密结合。本模式采用“项目驱动教学法”,通过凝练工程实例项目,将理论知识巧妙地融入项目子任务中,实现了理论知识与实践操作的深度融合,构建了知行合一的学习路径。教学内容从传统的章节目录式转变为项目驱动式,见图1所示。项目式教学采用“做中学、学中做”的教学方式,不仅使繁琐的碎片化知识变得生动具体,提高了学生的学习兴趣 and 积极性,而且让学生在解决实际问题的过程中深刻理解和掌握了理论知识,增强其综合运用知识的能力。这种以项目为驱动的教学内容重构,从根本上解决了理论知识与实践脱节的问题,是培养复合型人才的有效途径。

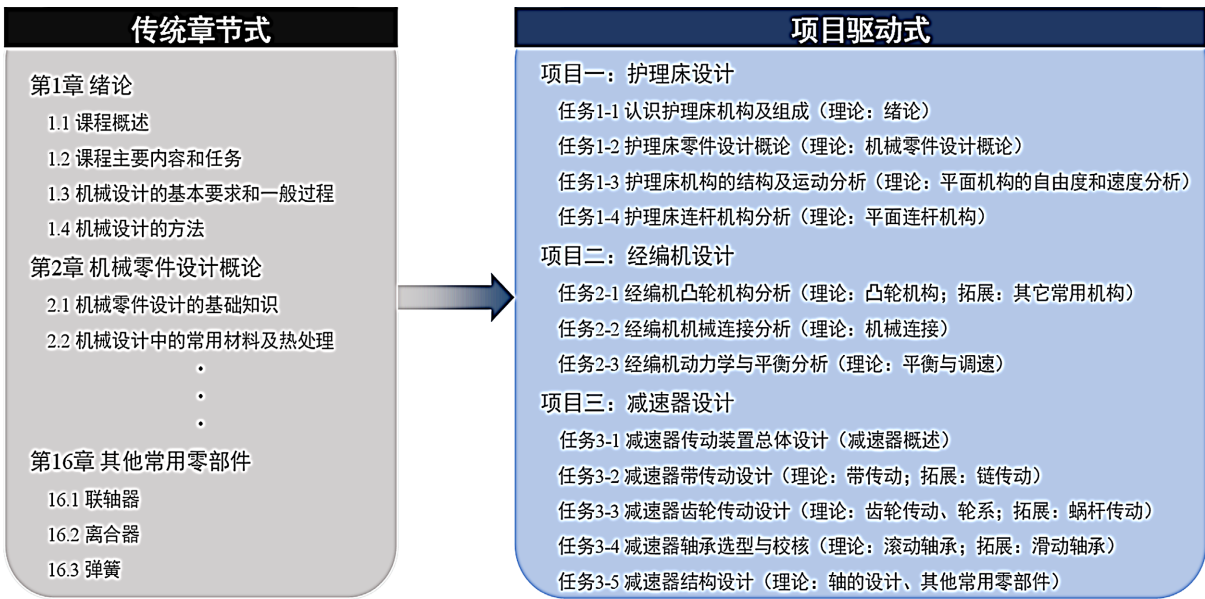


Figure 1. Changes in the structural form of teaching content

图 1. 教学内容结构形式变化

2.2. 团队协作与双师共育

采用“双师制”教学模式,组建双师团队。见图2,为“双师制”教学在各教学环节中的设置。校内教师负责基础理论知识的教学,来自合作企业的相关行业资深工程师,直接指导学生进行项目设计、问题解决及技术创新。其中,企业导师的教学时间占总教学时间的比值不低于 1/3。学生分组后,每组配备一名校内导师和一名企业导师,共同负责学生的项目指导、进度监控和成果评估。结合企业硬件及信息资源,课程中融合了护理床产品研发、经编机设计研讨、减速器拆装实操等内容,设置“双师制”教学、实习实训基地建设、产学研成果转化等举措,实现学校与企业资源、信息共享的“互利共赢”。

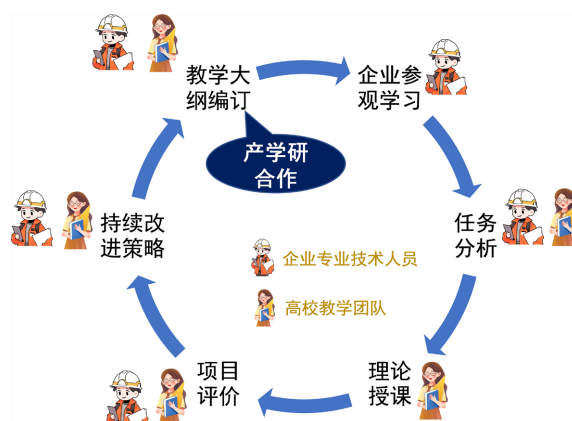


Figure 2. Teaching link setup of the dual-teacher system

图 2. “双师制”教学环节设置

在教学方法上，本教学模式强调团队协作的重要性，通过小组合作的形式，鼓励学生共同参与项目设计、讨论和汇报，不仅锻炼了学生的沟通能力和团队协作能力，还激发了他们的创新思维和批判性思维。同时，由于“双师制”教学模式的引入，校内教师的深厚理论功底与企业导师的丰富实战经验相辅相成，为学生铺设了一条双轨并行的成长快车道。企业导师的加入，不仅为学生提供了更贴近行业前沿的知识和技能，还为学生搭建了实习、实践和就业的桥梁，有效促进了人才培养与产业需求的无缝对接。本教学方法改变了传统的课堂教学模式，教学场景更多样灵动，充分体现了学生在学习中的主体性及在项目中的高度参与程度。

2.3. 教学评价的全面优化与智能化

以全员参与、全过程培养、全方位育人为原则，构建了评价主体多元化、评价内容多维化、评价方式智能化的评价体系，见图 3。评价内容对应课程教学目标，涵盖知识、能力、素质三个维度。按照评价体系计算课程目标的达成情况，评价课程的“学”。基于 AI 技术得出课程得分及解读，评价课程的“教”，

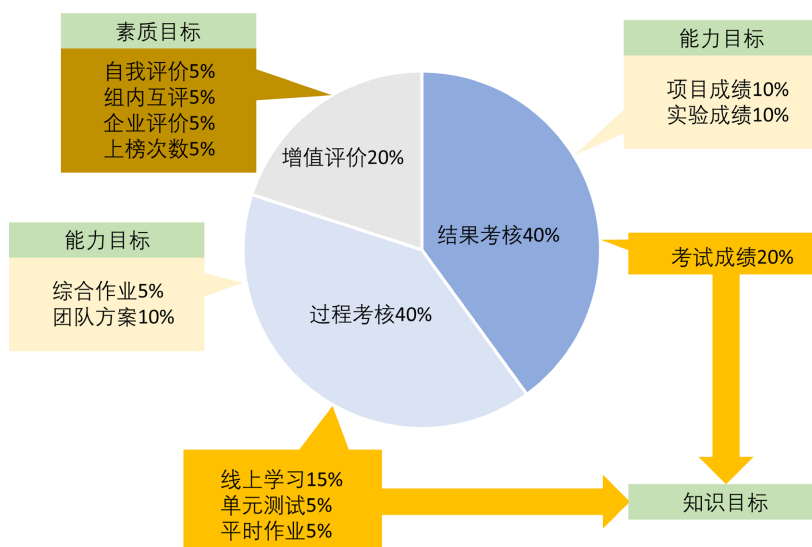


Figure 3. Multiple evaluation system

图 3. 多元评价体系

推动课程持续改进，教学相长。引入企业评价考察学生校企合作阶段的设计成果，可以为学生提供实践导向的评价，提升就业竞争力。

多元化的评价方式，不仅关注学生的学业成绩，更重视学生的综合素质和创新能力。通过自我评价、企业评价、组内互评以及依托于数字化技术的智能评价，实现了对知识、能力、素质三个目标的全面评价。通过校企评价，学校可以更加精准地了解企业用人需求，从而进行定向培养。利用 AI 技术分析学生的学习数据，为教师和学生提供即时反馈和个性化建议，促进了教学相长。这种全面智能的评价体系，不仅提高了评价的准确性和效率，还为学生提供了更加精准的学习指导和成长路径规划。

此种评价方式注重学生的项目参与度、实践能力、创新能力和团队协作精神等方面的评价。而企业导师参与学生的项目评价，从行业标准和实际需求出发，对学生的设计作品进行专业点评和打分。企业专业技术人员的直接参与，使得教学内容更加贴近行业实际，提高了教学的针对性和实效性。在实践过程中，学生对护理床设计等项目的深度参与，逐步树立了医工结合的学科交叉学习意识，对医学知识的初步了解提高了自己的就业竞争力，使得近 30 名学生毕业后进入医疗器械领域就业。

以上三种举措共同构成了项目式教学模式的核心竞争力，为机械专业的人才培养质量带来显著提升。同时，产教融合育人模式为企业提供了人才储备，降低了企业招聘与培训成本，合作成果有效推动了企业的技术创新和产业升级。

3. 校企合作中的优异成果反哺教育教学

课程团队开展了多项与课程项目内容相关的产学研合作项目，见图 4，智能护理床、机器人马桶以及经编机设计等。结合项目开发经验，并以项目中涉及到的设计内容为载体，将设计理念融入至《机械设计基础》的课程教学中，旨在让学生以项目为依托，进行课程学习并实践，使学生切实感受到学有所用、学为何用、学如何用，从而调动学习的积极性和主动性，激发学习热情，培养和提高学生的自主学习能力。通过开展智能护理床和轮椅等简单常用的医疗器械产品的设计开发，除了可以使学生学习课程内容外，还可以通过企业人员向学生介绍一款医疗器械产品的实际设计流程，包括设计指标要求、设计

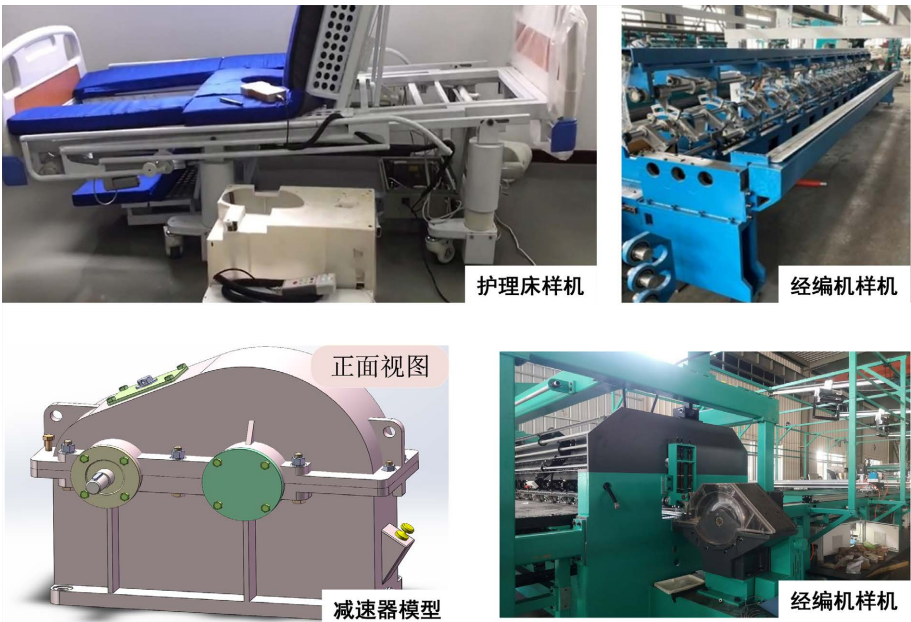


Figure 4. Examples of school-enterprise cooperation prototypes
图 4. 校企合作样机实例

对象的特殊性、设计过程注意事项等,甚至医疗器械的最新法律法规要求。经课程学习后,学生团队结合企业或实际生活需求,应用学习的理论知识,进行医疗器械项目开发。经过综合评比后,遴选较好的作品参加多类学科竞赛,并获得优异成绩。通过项目的不断迭代,学生自行研制的一台智能多功能护理床样机,经企业导师评价,护理床样机功能齐全、符合国家规范,有望进一步优化投入企业生产。在经编机设计项目中,经企业导师指导,学生直接接触到更多的技术创新点,结合经编机中各组成机构的运动需求,针对经编机中的常用机构尤其是对凸轮机构进行了创新性研究,并发表相关专利和论文近 10 项。另外,结合校企合作项目轻量化设计,在经编机和减速器设计项目中,鼓励学生了解科研热点,在机身结构上开展轻量化优化设计。截至目前,近 20 名学生在课程学习后将成果直接转化为专利,推动行业的技术进步和产业升级。

4. 结论

以《机械设计基础》课程为载体,探索了产教融合背景下项目式教学模式的实践路径,通过教学内容重构、双师共育搭建、多元智能评价优化三大举措,破解了传统教学理论与实践脱节、高阶能力培养薄弱等问题。项目化教学实现理实融合,双师团队衔接校企优势,多元评价覆盖知识、能力、素质维度。实践显示,该模式显著提升学生职业素养,同时促进教学团队成长与校企协同。此模式为新工科背景下机械类专业高素质人才培养提供了可推广的实践范式,对制造业高质量发展具有现实意义。

基金项目

江苏理工学院教改项目“产教融合背景下《机械设计基础》课程教学内容体系改革研究”(11610112405)。

参考文献

- [1] 房剑飞,邵宇,孙庆贞,等. 机械设计基础课程教学改革研究[J]. 船舶职业教育, 2025, 13(4): 23-26.
- [2] 田禹. 产教融合下的《机械设计基础》课程教学改革研究[J]. 时代汽车, 2025(21): 59-61.
- [3] 夏语曼. 产教融合视域下苏锡常都市圈高职教育与区域经济协同发展研究[J]. 继续教育研究, 2024(2): 91-96.
- [4] 邢普,吴晖,冯占荣. 机械设计基础教学方法与手段改革[J]. 机械设计, 2018, 35(S2): 327-329.
- [5] 闫辉,敖宏瑞,姜洪源. 基于创新能力培养的机械设计基础课程教学改革[J]. 机械设计, 2018, 35(S2): 17-19.
- [6] 陈砚,单泉,马廉洁,等. 新工科建设下机械设计基础实验教学改革及实践[J]. 机械设计, 2020, 37(S2): 242-244.
- [7] 莫帅,金国光,赵镇宏,等. 面向创新型人才培养目标的《机械设计基础》教学新模式研究[J]. 机械设计, 2018, 35(S2): 197-199.
- [8] 易群. 产教融合背景下智能制造领域现场工程师产业学院建设的探讨与研究[J]. 时代汽车, 2025(22): 103-105.
- [9] 周冠,赵万忠,王源隆,等. 以产教融合和科教融汇为导向的车辆工程人才培养质量提升方法探索[J]. 工业和信息化教育, 2025(10): 11-14.
- [10] 张雷. 产教融合视域下应用型高校促进科技创新与产业创新融合的举措研究[J]. 现代职业教育, 2025(30): 153-156.
- [11] 卢文娟,曾达幸. 基于多维育人模式的机械设计基础课程教学改革[J]. 高教学刊, 2025, 11(29): 41-43+48.