

文章编号:1673-887X(2026)06-0103-03

面向产业升级与创新驱动的 机械设计课程教学改革路径初探

赵 军,张 涵,张治娟,王海明

(塔里木大学 机械电气化工程学院,新疆维吾尔自治区 阿拉尔 843300)

摘 要 随着智能制造、制造2025等产业升级浪潮的推进,传统机械设计课程教学已难以满足现代机械工程领域对创新型、复合型人才的需求。本文基于“以学生为中心、以产出为导向、持续改进”的教育理念,结合机械工程学科发展趋势与产业实际需求,从教学体系重构、教学内容更新、教学方法创新、实践平台搭建及评价机制优化5个维度,提出系统性的教学改革方案。通过引入项目式学习(PBL)、虚拟仿真技术、产教融合协同育人模式,强化学生工程实践能力与创新思维的培养,旨在构建适应新时代机械工程人才培养目标的课程教学体系,为高等院校机械设计类课程改革提供思路。

关键词 机械设计;产教融合;项目式学习;虚拟仿真

中图分类号 G642.0

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.034

Preliminary Exploration on the Teaching Reform Path of Mechanical Design Course for Industrial Upgrading and Innovation-driven Development

Zhao Jun, Zhang Han, Zhang Zhijuan, Wang Haiming

(College of Mechanical and Electronic Engineering, Tarim University, Alaer 843300, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)

Abstract: This paper proposed a systematic teaching reform plan from five dimensions. By introducing Project-Based Learning (PBL), virtual simulation technology, and the collaborative education model of industry-education integration, it strengthened the cultivation of students' engineering practical ability and innovative thinking. This paper aimed to build a curriculum teaching system that adapt to the talent training goals of mechanical engineering in the new era, and provide ideas for the reform of Mechanical Design Course in colleges and universities.

Key words: Mechanical Design Course; industry-education integration; Project-Based Learning (PBL); virtual simulation

机械设计作为农业机械化及其自动化、机械工程等专业的核心基础课程^[1],承担培养学生机械系统设计能力、工程思维与创新意识的重要使命。目前,部分高校的机械设计课程教学仍存在诸多与产业发展脱节的问题:一是教学内容偏重理论知识传授,对现代设计方法及智能制造背景下的设计需求融入不足;二是教学方法以“教师讲授+案例分析”为主,学生被动接受知识,缺乏主动参与工程实践与解决复杂设计问题的机会;三是实践教学环节多以验证性实验为主,与企业真实设计项目脱节,学生难以将理论知识转化为实际设计能力;四是评价机制单一,侧重理论考试成绩,忽视对学生创新能力、实践能力及团队协作能力的综合评价。

如何突破传统教学模式的局限,构建以产业需求为导向、以创新能力培养为核心的机械设计课程教学体系,成为高等院校机械工程专业人才培养亟待解决的关键问题。本文结合多年的机械设计课程教学经验,从多维度提出具体的改革策略与实施路径,以期培养适应智能制造时代需求的机械工程人才提供有力支撑。

1 机械设计课程教学改革的核心思路

基于当前高校机械设计课程教学现状及机械工程领域产业发展趋势,教学改革拟以“对接产业需求、强化创新能力、突出实践导向”为核心目标,提出如下三大改革思路:

收稿日期 2025-10-15

基金项目 塔里木大学教育教学改革研究项目:智机融汇——“新质生产力+数字化转型”驱动下的机械类课程教学探索与实践(TDGJZD2503);塔里木大学《机械设计》一流课程(TDYLYKC);塔里木大学《机械设计》课程思政(TDKCSD22420)。

作者简介 赵 军(1991-),男,四川巴中人,讲师,研究方向为农业智能装备。

通信作者 张治娟,副教授,E-mail:zzzhijuan@163.com。

1.1 以“产教融合”为纽带,实现教学与产业需求对接

紧密结合机械制造企业在智能制造、高端装备制造等领域的实际需求,通过与行业龙头企业共建教学团队、共研课程内容、共享实践资源,将企业真实的设计项目、技术标准及工程难题融入教学过程,使学生在 学习阶段即可接触行业前沿技术与实际工程问题,培养学生解决复杂工程问题的能力。

1.2 以“创新能力培养”为核心,重构课程教学体系

打破传统“理论知识+简单实践”的线性教学结构,构建“基础理论+现代设计方法+创新实践”三位一体的课程体系。在夯实机械设计基础理论的同时,重点融入参数化设计、有限元分析、拓扑优化、工业设计等现代设计技术,增设创新设计,引导学生从“会设计”向“能创新”转变。

1.3 以“学生为中心”,提出创新教学方法与评价机制

改变传统“教师主导”的教学模式,采用项目式学习^[2](PBL)、案例式教学^[3](CBL)、翻转课堂^[4]等互动式教学方法,充分激发学生的学习主动性与创造性。同时,建立“过程性评价+终结性评价+实践成果评价”相结合的多元评价机制,全面考核学生的理论掌握程度、实践操作能力、创新思维及团队协作能力,实现“以评促学、以评促教”。

2 机械设计课程教学改革的具体实施路径

2.1 重构课程教学内容体系,融入现代设计技术与产业需求

2.1.1 优化基础理论

在保留机械设计核心理论的基础上,弱化部分与现代产业需求脱节的陈旧内容,增强对现代设计标准(ISO、GB标准等)、绿色设计理念的讲解,培养学生的标准化意识与可持续发展思维。

2.1.2 增设现代设计方法

引入参数化设计(SolidWorks、UG等软件)、有限元分析(ANSYS、ABAQUS等)、拓扑优化(OptiStruct)等现代设计工具,开设专门的软件实操课程,使学生掌握从三维建模、仿真分析到优化设计的全流程设计方法。例如:在“齿轮设计”章节中,引导学生通过SolidWorks建立齿轮三维模型,利用ANSYS进行齿面接触强度与弯曲强度仿真分析,并基于仿真结果对齿轮参数进行优化,实现“理论计算+仿真验证+设计优化”的闭环教学。

2.1.3 开发产业导向的项目

与企业合作开发基于真实项目的教学案例,如“工业机器人末端执行器设计”“新能源汽车减速器设计”“智能输送设备结构优化”等,将这些项目作为课程实践的核心内容,让学生以团队形式完成从需求分析、方案设计、仿真验证到原型制作的全流程设计任务,使教学内容与产业实际需求无缝对接。

2.2 创新教学方法,构建“虚实结合、互动协同”的教学模式

2.2.1 项目式学习(PBL)的深度应用

以企业真实设计项目为驱动,将课程内容分解为若干个递进式的项目任务。例如,在课程初期,安排“简单机械结构设计”(如带传动设计、联轴器选型)项目,帮助学生掌握基础设计方法;在课程中期,开展“复杂机械系统设计”(如小型输送线设计)项目,培养学生的系统设计思维;在课程后期,设置“创新设计项目”(如基于TRIZ理论的机械结构改进设计),激发学生的创新意识。在项目实施过程中,教师以“引导者”身份指导学生解决设计过程中遇到的问题,学生以“项目负责人”身份完成任务分工、方案讨论、成果汇报等环节,充分锻炼其团队协作能力与工程实践能力。

2.2.2 虚拟仿真技术的融合应用

利用虚拟仿真平台构建“虚拟实验室”,解决传统实验教学中设备昂贵、实验周期长、实验风险高的问题。例如:在“轴系设计”实验中,学生可通过虚拟仿真软件搭建轴系模型,设置不同的载荷与转速参数,观察轴的应力分布、变形情况及轴承的寿命,从而直观理解轴系设计的关键因素,避免传统实验中只能观察静态结构的局限性。

2.2.3 翻转课堂与线上线下混合教学

将课程的基础理论知识制作成线上教学视频,要求学生在课前自主学习;课堂时间则主要用于答疑解惑、案例分析、项目讨论及实操操作,实现“线上学理论、线下练能力”的混合教学模式。同时,利用在线教学平台发布作业、组织讨论、开展测验,及时掌握学生的学习进度与效果,实现教学过程的精准化管控。

2.3 搭建“校企协同、多层次”的实践教学平台

2.3.1 校内实践平台的升级

整合校内机械基础实验室、机械创新实验室、智能制造实验室等资源,搭建“机械设计创新实践中心”,配备三维打印机、数控加工设备、激光切割机、工业机器人等先进设备,为学生提供从设计、仿真到原型制作的全流程实践条件。例如,学生在完成“智能分拣机构设计”项目后,可在实践中心利用三维打印机制作零件原型,通过数控加工设备加工关键部件,最终组装成实物模型并进行功能测试,实现“设计理念—虚拟仿真—实物验证”的完整实践链。

2.3.2 校外实践基地的共建

与行业内知名企业(如三一重工、中联重科、格力电器等)共建校外实践基地,建立“企业导师+校内导师”双导师制。学生在课程学习后期,可进入企业实践基地,参与企业的实际设计项目,在企业导师的指导下完成具体的设计任务(零件图纸绘制、仿真分析报告撰写、设计方案优化),近距离感受企业的生产流程与技

术标准,积累工程实践经验。

2.3.3 学科竞赛与创新项目的牵引

鼓励学生参与“全国大学生机械创新设计大赛”“中国大学生工程实践与创新能力大赛”等高水平学科竞赛,将竞赛题目与课程教学内容相结合,以竞赛为载体培养学生的创新能力与团队协作能力。同时,支持学生申报国家级、省级、校级大学生创新创业训练计划项目,为学生提供专项经费与导师指导,鼓励学生开展自主创新研究,将研究成果转化为课程实践成果。

2.4 建立“多元、过程化”的教学评价机制

2.4.1 过程性评价的强化

将学生的课前线上学习情况、课堂参与度、项目实践过程纳入评价体系,占总成绩的50%。过程性评价采用“教师评价+学生互评+自我评估”相结合的方式,其中教师评价主要考核学生的任务完成质量,学生互评主要考核团队协作表现,自我评估则引导学生反思学习过程中的不足,实现评价的全面性与客观性。

2.4.2 终结性评价改革

改变传统以理论考试为主的终结性评价方式,采用“理论考试+项目成果答辩”相结合的形式,占总成绩的50%。理论考试重点考核学生对机械设计核心理论的掌握程度,题型以案例分析题、设计计算题为主,注重考查学生运用理论知识解决实际问题的能力;项目成果答辩则要求学生以团队形式汇报课程项目的设计过程、成果及创新点,由校内导师与企业导师共同组成评审小组,从设计方案的创新性、技术可行性、实践效果等方面进行综合评分,全面考核学生的设计能力与创新思维。

2.4.3 评价结果的反馈与应用

建立教学评价结果的反馈机制,定期对学生的学习成绩、竞赛表现、实践成果等数据进行分析,找出教学过程中存在的问题(部分学生对现代设计软件掌握不熟练、项目实践时间不足等),并针对性地调整教学内容、教学方法与实践安排。同时,将评价结果与学生的评奖评优、保研就业挂钩,激发学生的学习积极性与主动性。

3 结语

面对智能制造时代机械工程领域的产业升级与人才需求变化,机械设计课程教学改革势在必行。本文提出的“以产教融合为纽带、以创新能力培养为核心、以学生为中心”的教学改革方案,通过重构教学内容、创新教学方法、搭建实践平台、优化评价机制,有望解决传统教学中理论与实践脱节、教学内容与产业需求不符、学生创新能力不足等问题,为高等院校机械设计类课程改革提供了可借鉴的思路与方法。

参考文献

- [1] 赵京鹤,张颖,李闪.《机械设计》教改探讨[J].黑龙江科技信息,2013(26):158.
- [2] 孙佳华,李艺.建构理论指导下旅游管理专业项目式学习教学模式研究[J].内江科技,2025,46(10):150-152.
- [3] 王涛,赵再华,董倩,等.情景模拟联合案例式教学在高原缺氧环境下心肺功能训练评估教学中的应用[J].心脏杂志,2026(4):481-484,489.
- [4] 朱小硕,崔权维,王彦.基于翻转课堂模式的三维建模教学探究[J].新疆农机化,2025(5):61-63.
- [5] 162.
- [3] 张亚秋,韩峰,吴文福.科研成果进课堂:以“机电传动与控制”课程教学改革为例[J].教育教学论坛,2025(38):49-52.
- [4] 李修华,胡立坤,韦善革,等.工程类专业课程产出导向(OBE)达成情况评价方法:以基础导学与初步实践课程为例[J].大学教育,2024(4):43-48.
- [5] 曾宪彩,李梦硕,张利,等.工程认证背景下大学化学基础课程达成度评价体系构建及教学改革探索[J].安徽化工,2024,50(2):189-192.
- [6] 郭青伟.基于目标达成度的《土木工程施工组织》教学改革[J].内江科技,2024(6):147-148.
- [7] 胡宇芳,王邃,谢洪珍.人工智能背景下大学生《化学与生物传感器》教学探索与实践创新[J].广东化工,2025,52(18):171-174.
- [8] 郭晋.探索OBE教学理念的生物医学传感器通识课教学[J].生物学杂志,2023,40(4):119-121.
- [9] 郭玮,吴锴,段文杰,等.融入课程思政的自动控制原理课程教学改革研究[J].中国现代教育装备,2023(5):114-116.
- [10] 郭玮,吴锴,耿晶,张志勇.新工科背景下农业院校自动控制原理课程教学改革[J].农业工程,2024,14(8):138-141.

(上接第102页)

了智能传感与检测技术课程目标与毕业要求衔接不畅的问题。两年实践表明,该改革不仅显著提升了课程总目标达成度,更通过“理论—实验—竞赛”“三元一体”的培养路径,有力印证了课内外联动的教学模式在夯实学生工程知识、锤炼实践创新能力上的双重优势。同时,该体系以可量化的达成度数据作为直接依据,精准支撑了工程教育认证中对“复杂工程问题分析能力”等毕业要求的达成评价与持续改进,实现了教学成效与认证要求的有机统一,为同类课程改革提供了具有借鉴意义的范式。

参考文献

- [1] 朱红娟,顾成青.基于OBE-CDIO理念的课程项目化教学改革:以智能传感与检测技术课程为例[J].造纸装备及材料,2025,54(9):245-247.
- [2] 宋维华,康绍鹏,刘冉冉,等.“新工科”背景下地方应用型本科院校传感器实践教学改革创新研究[J].物联网技术,2025(21):159-