

数智赋能新工科力学实践课程中的教学改革与思政建设

蒋扇英, 柳 爽, 陈晓轶, 唐有绮

上海应用技术大学智能技术学部过程装备系, 上海

收稿日期: 2025年9月29日; 录用日期: 2025年10月26日; 发布日期: 2025年11月3日

摘 要

力学实践类课程注重培养学生工程应用能力和创新能力, 是机械类专业的基础课程, 也是机械类后续课程及其相应课程的重要前序课程。此类课程的课堂教学中对实验环节的要求较高, 目的在于培养适应新工科背景下, 具备科研创新能力的高质量工程技术人才。传统实践教学模式因为受到场地、设备以及安全性等因素的制约, 学生实际操作机会少, 实验参与度不高, 也很难激发学生对于课程内容的学习兴趣。本文的教学改革思路旨在利用现代数智技术, 将虚拟仿真实验与智能数字技术引入力学实践教学, 同时结合课程思政建设, 鼓励学生突破思维限制, 培养学生的科学精神和创新意识。

关键词

数智赋能, 力学实践, 课程思政, 教学改革

The Teaching Reform and Ideological and Political Construction in the Practical Course of New Engineering Mechanics with Mathematical Intelligence Empowerment

Shanying Jiang, Shuang Liu, Xiaoyi Chen, Youqi Tang

Department of Process Equipment, Faculty of Intelligence Technology, Shanghai Institute of Technology, Shanghai

Received: September 29, 2025; accepted: October 26, 2025; published: November 3, 2025

文章引用: 蒋扇英, 柳爽, 陈晓轶, 唐有绮. 数智赋能新工科力学实践课程中的教学改革与思政建设[J]. 教育进展, 2025, 15(11): 129-134. DOI: 10.12677/ae.2025.15112014

Abstract

Mechanical practice courses focus on cultivating students' engineering application ability and innovation ability. It is a basic course of mechanical specialty and also an important pre-course for the follow-up courses. The classroom teaching of such courses has a high requirement for experimental practice. The purpose of this course is to cultivate high-quality engineering and technical talents with scientific research and innovation ability under the background of new engineering. The traditional practice teaching mode is restricted by factors such as site, equipment and safety. Students have few practical operation opportunities and low experimental participation. It is also difficult to stimulate students' interest in learning the course content. The teaching reform idea of this paper aims to introduce virtual simulation experiment and intelligent digital technology into mechanics practice teaching by using modern digital intelligence technology. At the same time, combined with the ideological and political construction of the course, students are encouraged to break through the limitation of thinking and cultivate the scientific spirit and innovative consciousness.

Keywords

Mathematical Intelligence Empowerment, Mechanics Practice, Curriculum Ideological and Political, Teaching Reform

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

《力学综合实践》课程是一门基于材料力学课程教学，注重于培养学生工程应用能力和创新能力的机械类专业基础课程，也是机械类后续课程及其相应课程的重要基础。近年来，工程教育改革发展进入加速期，教育部提出，广大高校要持续优化工程领域学科专业布局，面向国家重大需求，推动实现工程人才在学科专业层次类型和布局结构等方面的持续优化和高效配合，培养能够满足未来发展需要，适应和引领未来工程科技发展方向的卓越工程师[1]。为培养适应新时代中国特色社会主义发展需要的创新能力强的高质量工程技术人才，《力学综合实践》课程的教学中对实验环节的要求较高，目的在于提高学生的实验技术水平，提高学生的组织协助能力，培养学生严谨的科学态度和科学思维方法。

然而，力学传统实验模式因为受到场地、设备以及安全性等因素的影响，学生在实验过程中实际操作的机会较少，很难熟练掌握实验操作，同时，由于学生参与度不够，也很难激发学生对于课程内容的学习兴趣，导致学生难以将理论与实践相融合，缺乏面对实际工程问题的经验和勇气[2]。本文的教学改革思路旨在利用数智赋能，将现代虚拟仿真实验与智能数字技术引入力学实践教学，同时结合课程思政建设[3]，鼓励学生突破思维限制，勇于探索，培养学生的科学精神和创新意识。

2. 数智赋能探索新型力学实践教学模式

随着人工智能及数字化技术的发展，新工科背景下，力学实践课程的教学模式面临着巨大的挑战与机遇。传统课堂教学的时空局限性与标准化流程难以适应数智时代对学生自主创新能力与跨学科实践能力的培养目标[4]。传统力学实践教学模式以教师操作为主，对于学生实操能力的培养作用非常有限，因

而，需要探索一种新型的力学实践教学模式。本文的教学改革思路在于通过在《力学综合实践》课程中引入数智化教学手段，利用人工智能及虚拟仿真技术，将实践教学具象化，细节化，培养学生的主体性，激发学生学习热情，实现理论与实践的有机融合，培养适应数智时代复杂工程挑战的复合型人才。本文的具体教学改革措施如下。

2.1. 安全模拟实验环境

在力学测试的过程中，实验环境的多样性以及复杂性是实际工程中较为普遍的一个问题。在力学实践课程的学习过程中，学生可以真实体验复杂实验环境的机会相对较少，且部分实验设备构造复杂，在操作过程中也具有一定的危险性，这就导致了传统实验教学模式已经无法满足学生日益增长的学习需求。随着时代的发展，各种专业的仿真软件不断涌现，利用虚拟仿真实验技术，可以通过三维建模与动画，还原真实实验场景，演示实验过程与实验现象，从而将抽象的力学概念具象化，同时，也大大提高了复杂场景下力学实验的安全性。可以说，虚拟实验环境是数智技术在力学实践课程改革中的核心组成部分[5]。

2.2. 精准操控实验流程

力学实践课程中典型的实验项目，比如金属材料的拉伸、压缩试验、扭转试验以及弯曲试验等，在材料性能测定中具备相当重要的意义。然而，在力学测试设备的操作过程中，比如弯曲正应力梁的加载，传统实验方式要求学生通过手轮手动加载，加载过程不标准，载荷增长速度不稳定，往往会造成实验结果的不准确。针对这一问题，可以尝试引入计算机辅助加载，利用数智技术，可以提前编辑实验方案，设置加载速度，从而在实验操作过程中摆脱对人力的依赖，实现对设备进行精准的操作和实时调整。这一举措可以大大提高实验的准确性和可重复性。进一步地，在一些较为复杂的实验中，通过引入智能化技术，可以精准操控实验流程。

2.3. 快速处理实验数据

力学测试实验需要记录并分析大量实验数据，这是一项非常耗时耗力的工作。然而，由于培养方案的调整，各大高校的力学课程学时几乎都在逐渐压缩，相应的实践学时也同步缩减，这就导致相当一部分的数据处理工作只能在课后完成，不利于学生实时掌握课程内容，难以满足不同学生的学习需求。针对这一问题，通过引入数智技术，在真实与虚拟实验环境中可以通过计算机等设备实时采集实验数据，并通过内置的分析工具进行快速实时的数据分析。通过实时数据处理，学生可以直观地观察实验数据的变化情况，从而加深对实验所包含力学原理的理解，大大提升数据处理和建立力学模型的效率。

3. 思政引领培养学生科学精神与创新意识

《力学综合实践》课程的教学内容由 8 个基础实验，2 个创新实验以及 1 个综合实验项目组成。本文的课程思政建设理念在于，在基础实验的教学过程中，注重培养学生实事求是的科学精神，实验过程规范有序，不随意糊弄，不篡改数据，学习力学先驱们严谨求实的科研态度，培养学生的责任意识及民族自豪感。在创新实验和综合实验项目的教学过程中，鼓励学生勇于尝试，大胆假设，小心求证，培养学生的创新思维，独立思考能力和团队协作能力。创新点在于通过让学生以实验项目为主题，小心求证，大胆创新，理论与实践相结合，在开展实践环节的过程中，使得理论内容变得活泼生动，同时大大激发学生的感性认识和学习兴趣。

3.1. 思政引领设计教学方案

在教学方案的设计过程中，以让学生将力学知识原理与工程实践联系在一起，了解中国及世界力学

的发展进程[6], 培养民族自豪感, 培养力学工程师的责任意识, 创新精神和科学论证的精神为宗旨, 可以充分利用多种教学手段进行教学设计。

3.1.1. 结合工程背景的案例式教学

依托授课教师科研工作, 设计“工厂吊车梁改造”“工程桥梁强度计算”“高层建筑振动控制”等工程案例, 通过案例式教学方法激发学生对知识的应用思考, 通过工程事故原因分析, 培养学生作为力学工程师的责任感和严谨踏实的科学态度。

3.1.2. 融合人文背景的启发式教学

收集整理“伽利略开创近代科学”“中国古代力学成就”“中国航天的艰苦历程”等与课程内容紧密相关的史料、故事等, 通过类比、引证和关联实施启发式教学, 培养学生勇于创新的开拓意识, 以及强烈的民族自豪感。

3.1.3. 配合多种资源的多维式教学

针对课程思政内容, 给学生推荐课外参考书目、纪录片、视频图片资料等丰富的教学资源及实体教具演示, 极大地增加教学内容的可视性和趣味性, 采用多种模式融合的方式进行课程思政建设。配合课内外线上线下多种资源, 培养学生自主学习的兴趣。

3.2. 故事导向充实教学内容

在教学内容的准备过程中, 以故事为导向, 在讲解课程内容的同时配合力学历史事件或者历史人物成长经历或事迹, 培养学生学习兴趣, 激发学生求知意识, 让学生通过具体的历史事件或人物故事, 了解力学发展进程, 树立正确的科学观, 培养学生的责任意识和创新精神。

3.2.1. 培养学生科学精神

在“金属材料的拉伸与压缩实验”中, 实验目的是让学生掌握测定金属材料的抗拉、抗压强度的实验方法, 在课程思政教学环节设计中, 可以先给学生讲授万能试验机的使用与工作原理, 然后给学生介绍我国早期的液压试验机是在 20 世纪 60 年代国家基础工业建设时期, 大量科研技术人员响应国家号召, 举家搬迁, 克服重重困难, 通过不断地失败和尝试, 最终制造出来的。这种实干的科研精神, 服从国家战略和经济建设安排的奉献精神是值得我们尊敬和学习的。

3.2.2. 鼓励学生创新意识

在“梁的弯曲正应力测定实验”中, 要求学生掌握电测的基本原理和实验测试方法, 该方法是工程中非常重要的无损检测方法之一。授课过程中可以介绍电桥的由来, 是英国发明家克里斯蒂在 1833 年研究菱形桥臂的过程中发现的, 让学生意识到科学精神及创新求知意识的重要性。创新是国家发展全局的核心, 创新决定未来。尤其对于工科类学生来说, 创新意识必将有助于他们的学习和工作。要鼓励学生敢于发问, 敢于质疑, 勇于创新的学习态度, 激发学生的民族自豪感。

4. 数智化教学模式与思政建设融合效果与分析

数智化时代, 新型教学模式的调整和引入是大势所趋。同时, 高校肩负着为国家培养人才的重要社会责任[7], 在新工科背景下, 如何培养既有过硬的专业素养, 又具备严谨的科学精神及创新意识的复合型人才, 推动以课程思政为目标的教学改革, 是高校的根本任务[8]。力学课程作为高校基础学科, 专业涉及面广, 课堂影响力大, 改革传统教学模式, 引入数字智能技术, 同时强化力学课程的思政育人功能, 是实现高校人才培养和立德树人目标的一项重要举措[9]。将思政教育融入力学实践教学, 让思政教育

和学科教育相互渗透、相互促进,对于学生的综合素质的提升具有重要意义,同时课堂教学的效果也更为满意。

4.1. 学生专业能力和个人综合素质显著提升

通过本文的教学改革措施,学生的动手能力和实际应用能力大大提升,可以更好地帮助学生掌握力学课程的基本概念和理论联系实际,解决实际工程问题的能力。同时,在实践过程中,注重培养学生的团队合作意识和沟通能力,通过分组进行实验设计,操作和分析,可以培养学生明确分工,协作解决问题的能力,同时也培养了学生的创新思维能力和科学思辨精神,对于学生个人综合素质的提升有着重要的意义。

4.2. 课堂教学效果和实验参与度显著提升

在数智化技术的辅助下,力学实践课程在教学方法和教学内容上都有了明显的改进和提升。教学方式更为灵活多变,实验成本大和风险大大降低。思政建设手段例如引入案例分析、问题导向和注重实践教学等改革措施[10],大大提升了课堂教学的趣味性,通过激发学生的学习兴趣 and 探索创新意识,学生的学习积极性显著提高,实验参与度显著提升,课堂教学氛围活跃,教学效果良好。特别地,部分学生在教师的鼓励和指导下,积极参加创新创业大赛,取得了良好的成绩。

5. 结语

本文的教学改革举措旨在构建课程思政育人式教学,增强学生力学责任意识,培养学生工程师情怀。利用数智技术赋能,将课程思政与新型实验教学内容相结合,通过介绍国内外相关案例或者著名工程灾害事故、力学的发展历程、中国古代力学研究成果等,强调力学在工程中的重要性,增强学生责任意识,培养学生工程师情怀,也由此激发了学生的民族自豪感和文化自信,提高了学生努力学好力学课程的热情和使命感。同时,本文所提出的思政建设措施,注重实用性和实践性,具有鲜明的特色,可操作性强,便于应用推广。因为具有大量的前期教学改革基础和经验积累,本文的课程思政内容可以为《理论力学》《材料力学》以及《工程力学》等类似课程所借鉴,推广范围广、受益面明确,可操作性强,可以为同类高校力学类课程的教学与发展提供一定的参考价值。

基金项目

本文研究工作受到上海应用技术大学教学改革及课程建设系列项目(1021ZK240011003071-A22; 10120K249029-A06; 26220U240010-A06; 26220U220012-A06; 10110M240109-A22; 10110M240079-A22; 10110M240167-A22)的资助,在此表示感谢。

参考文献

- [1] 孟华,段闪闪,王井井.新工科背景下工程基础课程教学改革与实践——以《理论力学》课程为例[J].锻压装备与制造技术,2025,60(4):170-174.
- [2] 王龙杰,郭潇君,刘佳,周岭,米强.材料力学实验教学中仿真实验与传统实验的结合应用效果探究[J].农业技术与装备,2025(8):98-100.
- [3] 任晓霞,刘丕养,赵伟娜,李凯.材料力学课程思政教学探索[J].高教学刊,2025,11(25):117-120.
- [4] 韦慧心,廖宝鹏,邓丽军,王世斌,李传崑.数智背景下材料力学实验课程“非课堂”教学模式的探索[J/OL].力学与实践:1-6. <https://link.cnki.net/urlid/11.2064.O3.20250908.1027.004>,2025-09-08.
- [5] 缪玉松,张欣刚,张颖,牛庚,田勇.人工智能与虚拟仿真赋能基础力学实验教学改革初探[J].实验室研究与探索,2025,44(8):155-160.

- [6] 武际可. 力学史[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2000: 1.
- [7] 宋韧. 高校传承创新主流价值文化研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 湖北大学, 2017.
- [8] 王锦孝. 高校“课程思政”构建的三个关节点分析[J]. 智库时代, 2020(11): 201-202.
- [9] 张亮, 廖昀喆. 我国研究生课程思政建设的形势、问题与对策: 基于南京大学的思考与实践[J]. 社会科学家, 2021(4): 150-154.
- [10] 黄霄. 工程教育认证视角下专业基础课程教学改革——以工程力学为例[J]. 科教文汇, 2025(13): 95-99.