

人工智能赋能机械设计课程设计教学的改革与探索

苗建伟,寇尊权,王 阔

(长春光华学院机械工程学院,吉林长春 130033)

[摘要]应用型高校机械类本科学生的专业课程教学应紧跟数字化与智能化时代的发展。机械设计课程设计是机械类本科学生的专业必修实践环节,是学生理解并掌握机械设计相关知识并提高机械设计能力的重要实践课程。传统的机械设计课程设计教学存在教学内容陈旧、可视化设计不足、评价方法单一等问题,不利于学生跟随智能制造技术的发展步伐。针对上述问题,对人工智能赋能机械设计课程设计教学进行改革与探索,将神经网络算法加入课程设计中减速器过程参数的设计与总体评价中,增加了学生对人工智能技术的理解,提高学生将机械设计理论知识进行数字化应用的能力。

[关键词]人工智能;机械设计;课程设计;应用能力

[中图分类号] G434; TH122-4

[文献标识码] A

[文章编号] 2096-711X(2026)03-0145-03

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.03.049

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

在当今智能科技飞速发展的时代,机械设计领域正经历着深刻的变革。传统的机械设计课程设计教学面临着诸多挑战,如教学内容更新滞后、学生个性化学习需求难以满足、设计效率低下、评价方法单一等。人工智能、数字化技术等新兴技术的不断涌现,为传统机械设计带来了前所未有的机遇和挑战。人工智能是计算机科学的一个重要分支,旨在模拟人类智能行为,使计算机能够执行通常需要人类智能才能完成的任务。其核心目标是通过算法和模型,让机器具备感知、推理、学习和决策的能力。近年来,人工智能技术取得了飞速发展,主要技术包括机器学习、深度学习、自然语言处理和图像识别等。人工智能技术的引入为机械设计课程设计的教学改革提供了新的契机。

一、机械设计课程设计教学现状

机械设计课程是本科高校学生必修的实践课程。应用型高校以培养应用型、创新型人才为重要职能,机械设计作为工程教育的核心课程,强调理论与实践的结合,培养学生的创新能力和工程素养,其课程设计的教学方法也需要与时俱进,不断进行改革和创新。通过文献可以看出,将OBE理念引入机械设计课程设计进行教学改革,能够有效提高学生的综合设计应用能力;通过对文献的分析能够发现,在新工科背景下,结合数字化辅助设计软件对机械设计课程设计教学进行改革是鼓励学生自主探索,培养应用型人才的重要途径;文献从工程教育认证的角度出发,在教学方法、手段、内容等方面对机械设计课程设计进行了改革研究,对培养复合型应用人才具有借鉴作用。

通过上述分析可知,对机械设计课程设计教学进行改革与探索已成为热点研究问题。然而,在现阶段采用人工智能技术针对减速器的设计赋能机械设计课程设计的教学改革并不多见。在机械设计课程设计实践教学环节中,减速器设计作为典型工程案例通常被确定为核心训练项目。传统的减速器设计过程涉及多个参数的确定和优化,而设计结果的评价往往仅基于设计目标参数的达成与功能的实现,忽略了过程参数对整体设计的减速器性能与成本的影响。因此,本

文将人工智能技术应用于机械设计课程设计中减速器过程参数的设计与总体评价中,个性化分析学生对综合设计能力的掌握情况,从而提高学生的设计应用能力和对人工智能技术的理解与认知。

二、机械设计课程设计教学面临的问题

在机械设计课程设计教学中,减速器设计通常被设定为项目式实践教学的核心训练内容。通过前述分析可知,目前机械设计课程设计的减速器教学面临着如下问题:

(一) 教学内容陈旧,设计方法与智能化设计理念脱节

当前减速器设计教学仍以手册查询、经验公式和复杂计算为主,学生需要耗费大量时间在重复性参数计算和校核上。这种传统方法不仅效率低下,而且难以应对复杂工况下的优化设计需求。在智能制造背景下,当前企业已普遍采用参数化设计、拓扑优化等数字化设计方法,并引入遗传算法、神经网络等人工智能技术进行辅助设计优化。然而课程设计的教学内容未能及时更新,导致学生掌握的设计方法与企业实际需求严重脱节,无法适应现代工程设计的高效化、智能化发展趋势。

(二) 智能化虚拟仿真技术应用不足,限制可视化综合设计能力的提升

在减速器设计实践中,通过绘制零件图和装配图等工程可视化设计能够直观展示设计细节与结构,有助于及时调整和优化整体设计方案。然而,现阶段学生在机械设计课程设计中普遍存在三维建模效率低、装配关系理解不深、动态性能分析困难等问题。传统的机械设计课程设计教学中的可视化设计多以基础的CAD操作为主,这种教学模式既不利于学生对减速器机械结构和动态特性的全面理解,也不利于培养学生的创新设计能力和工程实践能力。此外,现代机械设计已经广泛采用智能化虚拟仿真技术来提高设计效率和质量,由于在机械设计课程设计教学中智能化虚拟仿真技术应用环节的缺失,使学生难以及时获得在减速器结构设计方面的个性化的学习路径和设计效果反馈,也难以适应今后现代企业对智能化设计能力的要求。

收稿日期:2025-7-4

基金项目:本文系吉林省教育科学“十四五”规划2024年度一般课题“‘新工科’背景下应用型高校机械设计基础课程群建设研究”阶段性成果(项目编号:GH24567)。

作者简介:苗建伟(1986—),男,吉林榆树人,长春光华学院机械工程学院副教授,主要从事工程应用教育与数字化研究。

(三)评价方法单一,缺乏智能化评价手段与个性化学习指导

现有机械设计课程设计主要对减速器设计进行开展。教师通常采用单一的功能性评价标准,例如强度是否达标、结构是否合理等,主要聚焦于最终设计成果的总体性考核,未能对设计过程中的相关参数设计进行系统性智能评价,难以实现针对不同学生的设计思路和设计效果进行个性化指导。此外,由于仅从单独的设计参数选择和计算难以对减速器设计的整体效果做出准确评价。例如学生在进行齿轮模数选择、传动比分配、轴系结构设计等重要参数设计时,缺乏实时有效的评价反馈机制,使减速器的过程参数设计不易被考核,评价过程费时费力,进而导致传统的评价方法对机械设计课程设计的考核更依赖于教师的经验判断和总体考核标准,特别是在复杂工况分析、多参数优化设计等方面,传统评价方式无法精准识别设计缺陷。由于传统评价方式无法评价和反馈学生在参数设计环节的设计效果,所以使教师难以以为学生提供针对性的个性化改进建议,如同时考虑强度、重量、体积、成本等因素时,学生往往容易陷入参数调整的盲目性,严重影响了学习效率和设计质量的提升,也限制了因材施教的开展。

三、人工智能与机械设计课程设计教学的融合与探索

(一)人工智能赋能课程设计教学内容更新,引入智能化设计理念

在传统的减速器设计教学中,学生对参数计算和校核效率低,计算量大,使学生难以应对复杂工况下的优化设计需求。在面对传动效率、成本控制等多目标优化设计时,往往只能凭借经验进行折中,难以实现最优设计,也难以准确预测和优化设计减速器的性能。

通过将人工智能技术赋能机械设计课程设计教学内容可以为减速器设计教学带来全新的思路和方法。在减速器设计中,往往需要同时考虑多个性能指标。神经网络算法由于其强大的非线性映射能力和自学习能力,能够在减速器设计优化中发挥重要作用。在训练神经网络模型时,将设计变量作为输入,将各个目标函数作为输出,利用往届学生设计数据训练网络,从而得到设计变量与目标函数之间的映射,建立设计参数与性能指标之间的复杂关系,避开确定多个目标函数权重的难题,能够有效地进行多目标优化设计。在减速器设计中,引入神经网络算法可以对设计的齿轮模数、齿数、齿宽等关键参数进行优化,同时考虑强度、成本、传动效率等多目标约束。与传统的重复计算相比,采用神经网络算法能够快速完成更优的设计方案,显著提高设计效率和质量。

将人工智能技术融入机械设计课程设计教学内容,不仅可以解决传统教学中内容陈旧、设计方法与智能化设计理念脱节的问题,还能够培养学生的创新思维和解决复杂工程问题的能力,为未来的职业发展奠定坚实的基础。

(二)人工智能结合虚拟仿真技术,提升可视化综合设计能力

在传统机械设计课程设计中,可视化设计主要集中在应用CAD绘图上,并且往往缺少三维构型和模型结构分析环节,导致学生在设计减速器时通常难以直观地观察到各零件的整体结构布局,更难以感知到齿轮啮合过程中的应力分布、振动情况以及润滑效果等细节问题。这种应用的不足限制了学生对复杂机械系统动态行为的理解和可视化设计能力的提升。

人工智能结合虚拟仿真技术的应用为学生提供更全面的可视化设计工具。利用人工智能与虚拟仿真技术能够促进生成式设计模式的应用。通过生成仿真模型学生可以快

速生成多种设计方案,并通过虚拟仿真验证其性能,不仅节省了设计时间,还激发了学生的创新思维,探索更多可能性。利用深度学习算法对虚拟仿真模型进行参数优化,使学生能够在虚拟环境中快速找到最优的设计方案。能够更直观地实现运动仿真和受力分析,而且使学生深刻地理解设计参数对产品性能的影响,提高设计效率和质量。通过语音识别和自然语言处理技术构建智能小助手,学生可以与智能小助手进行语音和文字交互,实时获取设计建议和操作指导。这种智能交互的教学模式能够提高学生的学习体验,增强对课程设计知识的掌握,同时提升对智能虚拟仿真技术的了解和使用兴趣。

(三)人工智能赋能课程设计教学评价体系,构建个性化评价反馈和指导机制

在机械设计课程设计中,学生的设计报告是展示其设计思路、分析过程和最终成果的重要载体。传统的报告评估方式主要依赖教师的经验和主观判断,难以全面、客观地评价学生的报告质量。通过文本预处理、关键信息提取和内容评估三个主要步骤,构建基于支持向量机的机器学习分类模型来分析学生的设计报告,判断设计思路是否符合工程设计的基本原则,评估其设计思路的合理性、逻辑性和创新性,实现对设计报告的自动化分析,从而提高评估的效率和客观性。

设计图纸是机械设计课程设计中不可或缺的考核部分,它直观地展示了学生的设计成果。传统的图纸评估方式主要依赖教师对图纸的视觉检查,这种方法不仅耗时,而且容易因主观因素而产生偏差。通过引入图像识别技术分析学生的设计图纸,检查其是否符合规范和标准,实现对设计图纸的自动化分析。图像识别技术主要通过图像预处理、规范性检查和标准性评估等相关技术来分析学生的设计图纸。通过图像分割分析图纸的各个部分是否清晰、有序。利用图像识别模型检查图纸中的细节,如齿轮的齿数、模数等参数是否符合设计要求。基于图像识别技术的图纸评估方法不仅能够快速识别图纸中的关键信息,而且能够提供客观的评估结果,帮助教师更准确地评价学生的设计图纸质量,从而提高评估的效率和客观性。

此外,引入智能化的评价反馈和指导机制。基于人工智能模型评价学生的课程设计结果,自动生成个性化的学习报告和反馈建议。如果学生在设计过程中对某一知识点掌握不足,系统可以推荐相关的学习资源和练习题目;如果学生的设计方案存在优化空间,系统可以提供优化建议和改进方向。这种个性化的学习指导能够帮助学生更好地了解自己的学习情况,有针对性地改进和提高。

四、结语

机械设计课程设计是本科高校学生必修的重点实践课程,通常以减速器的设计作为核心训练项目。针对传统机械设计课程设计中存在的问题,本文研究了高校机械设计课程设计的智能化教学方法,重点探讨了人工智能在减速器设计过程中的应用。采用人工智能技术对减速器设计教学内容进行更新,有效提高设计效率和质量。将人工智能结合虚拟仿真技术应用于减速器的可视化设计,增强学生对课程设计的理解与应用能力。通过将人工智能引入课程设计教学的评价体系,构建个性化的评价反馈和指导机制,提高学生的自主学习能力和因材施教的实施效果。人工智能赋能机械设计课程设计教学改革的实施,不仅能够提升教学内容的现代化水平,优化教学方法,还能够提供个性化的学习支持,培养适应新时代需求的高素质应用型人才。

(下转第150页)

场景、现存问题与趋势展望[J]. 外国语文, 2021, 37(1): 9-17.

[5] 许佳. 基于“5G+人工智能技术”的大学英语教学改革探索[J]. 产业与科技论坛, 2023, 22(8): 169-170.

[6] 李艳. “‘外研社杯’全国英语阅读大赛”对大学英语阅读教学的启示[J]. 甘肃高师学报, 2020, 25(3): 121-124, 132.

Exploration on a New Model for College English Teaching in Private Universities under the Empowerment of Artificial Intelligence

WANG Xiao-jing, XU Xiao-yan

(Shenyang Urban Construction University, Shenyang Liaoning 110000, China)

Abstract: With the rapid development of technology, artificial intelligence provides new impetus and innovative paths for promoting the reform of talent cultivation models and educational methods in colleges and universities. English education in private colleges and universities is faced with new opportunities as well as new challenges. Students have diverse learning needs, and their learning methods have also undergone tremendous changes. Optimizing college English teaching by leveraging artificial intelligence technology is an inevitable trend. This paper explores how to optimize college English teaching empowered by artificial intelligence, such as using artificial intelligence technology to update resources, sort out knowledge points, provide online question-answering services, establish virtual learning communities, etc., creating an intelligent learning environment, which promotes the reform of college English teaching and improving the English teaching quality in private colleges and universities.

Key words: artificial intelligence; private colleges and universities; college English teaching reform (责任编辑:章樊)

(上接第146页)

参考文献:

[1] 朱丽军. 通用人工智能技术在机械行业的应用[J]. 重庆电力高等专科学校学报, 2024, 29(2): 30-33.

[2] 崔方圆, 陈小龙, 高志强. 数字化转型在机械设计制造教育中的实践与创新: 基于 CAD/CAE/CAM 课程体系的构建[J]. 吉林省教育学院学报, 2025, 41(2): 129-136.

[3] 郭杭闻, 袁喆, 沈健. 面向人工智能的物理神经网络器件、算法和架构[J]. 科学通报, 2025, 70(13): 1872-1873.

[4] 焦万铭, 徐妍, 李金英. 基于 OBE 理念的机械设计课程教学改革[J]. 大学, 2024(2): 101-104.

[5] 李芳环, 王伟, 范志锋. 新工科背景下机械设计课程设计教学改革措施[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(11): 213-215.

[6] 肖仕红, 黎伟, 蒋发光, 等. 工程教育专业认证理念下的机械设计课程教学改革研究[J]. 中国现代教育装备, 2023(15): 78-80, 90.

[7] 李永湘, 许勇, 何晓芬, 等. 基于学习通软件的机械设计课程混合式教学改革实践[J]. 贵州工程应用技术学院学报, 2024, 42(3): 124-131.

The Reform and Exploration of Mechanical Design Course Project Teaching Enabled by Artificial Intelligence

MIAO Jian-wei, KOU Zun-quan, WANG Kuo

(School of Mechanical Engineering, Changchun Guanghua University, Changchun Jilin 130033, China)

Abstract: The teaching of professional courses for mechanical engineering undergraduates in applied universities should keep up with the development of the digital and intelligent era. Mechanical design course project is a compulsory practical component for undergraduate students majoring in mechanical engineering. It is an important practical course for students to understand and master mechanical design related knowledge and improve their mechanical design abilities. The traditional mechanical design course project teaching has problems such as outdated teaching content, insufficient visual design, and single evaluation methods, which are not conducive to students' following the development pace of intelligent manufacturing technology. To address these challenges, this study conducts reforms and explorations in AI-enhanced mechanical design course project teaching. Neural network algorithms are applied to both the design process and comprehensive evaluation of reducer parameters within the course project, which increases students' understanding of artificial intelligence technologies and improves their ability to apply mechanical design theoretical knowledge digitally.

Key words: artificial intelligence; mechanical design; course project; application ability (责任编辑:范新菊)