

数智赋能“液气压传动与控制”课程教学质量提升策略研究

罗红旗

北京工商大学 计算机与人工智能学院, 北京 100048

[摘要]“液气压传动与控制”课程实践性较强,需要不断改革提升学生的学习效果。梳理了课程教学中存在的问题,通过数智化技术对课程教学内容进行了优化。讨论了理论知识与实践知识并重教学模式以及混合式教学模式,利用仿真技术以及引入工程案例,激励学生学习的积极性,有利于整体提升课程教学质量。

[关键词]数智赋能;教学质量;实践教学;液气压传动

DOI: 10.33142/fme.v7i8.20443

中图分类号: G712

文献标识码: A

Research on Strategies for Improving the Teaching Quality of "Hydraulic and Pneumatic Transmission and Control" Course Empowered by Digital Intelligence

LUO Hongqi

School of Computer and Artificial Intelligence, Beijing Technology and Business University, Beijing, 100048, China

Abstract: The course of "Hydraulic and Pneumatic Transmission and Control" has strong practicality and needs continuous reform to improve students' learning effectiveness. We have sorted out the problems in the course teaching and optimized the course teaching content through digital technology. We discussed the teaching mode that emphasizes both theoretical and practical knowledge, as well as the blended learning mode. By utilizing simulation technology and introducing engineering cases, we aim to stimulate students' enthusiasm for learning and improve the overall quality of course teaching.

keywords: digital and intelligent empowerment; teaching quality; practical teaching; hydraulic transmission

引言

人工智能与数智化技术的迅猛发展,有助于借助这些技术赋能个性化学习,推动高等教育从标准化培养模式转向精准化育人模式^[1]。“液气压传动与控制”课程是智能制造与机械工程专业的重要核心课程。本课程作为联结制造与控制的纽带,不仅要求学生掌握流体力学基础、常用液气压元件及基本回路的工作原理,还应具备初步的系统设计与计算能力^[2]。

数智化技术赋能教学新范式能够将人工智能与大数据等技术深度融入课程,创造全新的教学环境。利用数智化平台推动课程评价体系从偏重期末考核转变为全过程综合考核,能够更好掌握学生的学习过程效果^[3]。“液气压传动与控制”课程的改革,不仅是单门课程的优化,更是新工科背景下智能制造类相关专业人才培养体系重塑的体现。通过数智化技术的深度赋能与理论实践一体化教学的扎实推进,能够有效提升学生解决复杂工程问题的综合能力,为国家培养出更多高素质的创新型人才^[4,5]。

1 利用数智化技术优化教学内容

借助数智化技术收集“液气压传动与控制”课程教学

中存在的实际问题,对其进行梳理分析,提炼出导致问题出现的深层次原因,有利于对课程教学内容进行优化。

1.1 教学过程中问题收集

利用各类数智化平台,挖掘“液气压传动与控制”课程的学生出勤情况、回答问题的积极性与准确率、课后作业的反馈情况以及自学内容的学习效果等信息,为后续课程内容优化提供依据。由于本课程在课程体系比较孤立,随着课程讲解的不断深入,部分元件及回路的理论分析难以掌握,通过数智化技术平台,教师可以及时了解学生的掌握情况,为后续更改教学模式提供信息。

“液气压传动与控制”课程在教学中存在许多亟需解决的矛盾,例如,教学内容及方法上与工程教育存在欠缺。液气压传动元件种类繁多,结构复杂以及工作过程抽象,学生的学习兴趣不足,单向灌输式教学效果不理想,需要结合工程教育,系统性促进学生理解各元件以及回路的具体工作原理。传统实践教学缺少设计性和开放型实验,受实验条件限制,学生很难有足够的实验设备进行实践操作,可以考虑利用计算机仿真软件进行模拟,有利于更好地提升学生的动手能力^[6,7]。另外,传统模式的课程考核

评价手段较为单一,平时成绩一般只能统计出勤情况与作业情况,难以考核学习过程中学生解决实际问题的能力,需要结合数智化技术,重视过程考核的作用。

1.2 数智赋能技术精简教学内容

课程教学内容的整合与优化需要符合工程型人才培养目标,“液气压传动与控制”课程的内容包括液压传动、气压传动以及控制部分,比较繁杂。例如液压传动一般需要讲解流体力学的基础知识、液压泵、液压缸与液压马达、液压控制元件以及液压辅助元件等,四类组成元件种类繁多,如果详细介绍各个液压元件的工作原理,学生的兴趣不浓,课时安排特别紧张。针对这种情况,可以充分利用数智化技术,每类元件只讲解一种典型元件的结构及工作原理,其余的同类型元件可以借助平台,让学生自学并完成相关测试,有利于优化精简教学内容。流体力学基础知识部分不做重点推导,只需要精讲不同情况下流体的流量和压力的计算结论,后续元件的工作原理介绍以及基本回路分析都需要用到相关计算结论,体现能够应用即可。课程的实践部分实行实验室有序开放,减少集中安排实验次数,元件拆装实验可以引入课堂进行展示,有利于学生掌握其工作原理,集中实验主要针对典型回路的流量分析和压力分析。对于动手能力强的学生,可以利用课余时间单独进入实验室,深入理解其工作过程。

“液气压传动与控制”课程的主要目标是使学生掌握常用液气压传动元件的工作原理、性能特点以及元件的选

取原则等,熟悉典型基本回路的组成、功能以及应用场合。同时要求学生能够具备设计液气压传动系统的初步能力,例如在课程设计中可以根据实际工程项目要求,分析其具体实施路径,进行相关参数设计与计算,并进行回路设计、合理选用元件等。通过调研“液气压传动与控制”课程有关资料,分析对比不同教材和资料的优缺点,进行重新加工,优化本课程的教学内容。在课程教学中增加与专业知识相关的思政教育元素,将思想政治教育内容深度融入课程教学环节,将思政内容与课程专业内容建立有效联系^[1]。

2 数智赋能改革教学模式

将人工智能技术与课程相结合,注入智能化基因,实现教学内容的迭代升级,利用理论与实践并重教学模式,使实践教学贯穿于整个理论学习过程。“液气压传动与控制”课程传统教学模式一般是先讲解理论知识,最后集中安排实验。由于相关实验是在综合实验台上进行,实验台数量有限,学生一般需要多人共用一台,每位学生能够操控的时间有限,很难达到教学目标。针对课程中理论知识与实践应用环节严重脱节的情况,实行理论与实践并重教学模式,合理分配理论教学与实践教学时间占比,使理论教学与实践教学并重,并通过优化实践教学内容,将理论课与实践课有机结合。例如,讲解各元件工作原理时,可以把拆装实验分散到课堂教学中,让学生直观理解元件结构的同时,有利于巩固元件工作原理的理论知识。

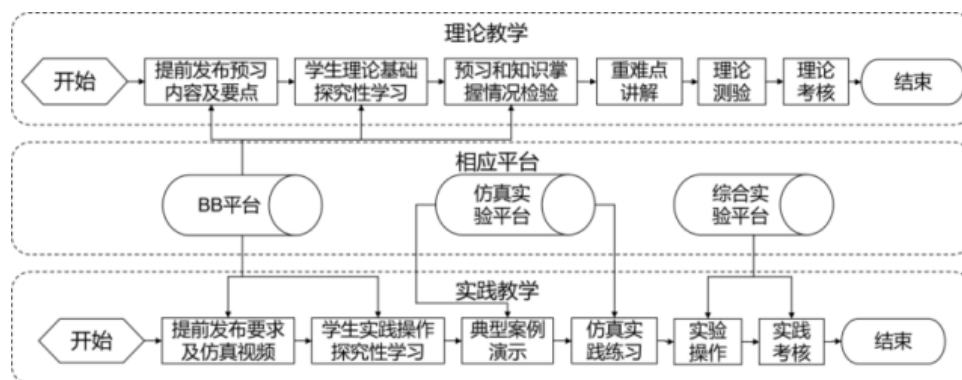


图1 理论教学和实践教学并重模式

“液气压传动与控制”课程内容有两条主线:压力取决于外负载,速度取决于流量。通过理论讲解与实践操作并重模式,安排教学设计流程如图1所示,要求各位同学结合教材、BB平台相关资源进行预习,课上只讲解相关知识的重点或典型案例。借助平台要求学生完成典型项目的仿真练习,理论考核与实践考核分开进行,最终进行综合评价^[8,9]。

3 探索混合式教学模式

课程教学中可以引入复杂工程项目,体现学以致用,把理论知识和实践知识更好地耦合在一起。实践教学中充分利用 FluidSim、AMESim 等仿真软件,可以结合理论知识讲解进行液压元件和基本回路性能的测试仿真。

3.1 数智赋能引入工程实例

“液气压传动与控制”课程教学中,可以利用实际工

程案例作为教学内容,优化后的实践内容主要包括对液压系统和元件的原理掌握、虚拟仿真软件的学习、基本回路的虚实结合验证、工程实例中液压系统的设计与仿真。在选择工程实例进行教学时,尽量选用具有代表性的实例,能够将液压传动或气压传动、电气控制和 PLC、机械传动等知识有机地结合起来,有利于巩固液气压传动与控制的理论知识,也能把控制部分与机械传动等其他课程内容进行联系,更好地贴合工科专业的培养目标^[10]。

3.2 利用软件构建仿真平台

利用 FluidSim、AMESim 等仿真软件,以动画的形式展现液气压传动典型回路的运行过程,可以对回路进行性能分析。借助仿真软件进行混合式教学模式见图 2 所示^[6,8]。对于因实验场地以及教学学时限制导致的实践环节不足的问题,可以充分利用虚拟仿真技术,解决问题的同时也能够提升学生对复杂工程环境的沉浸式体验。

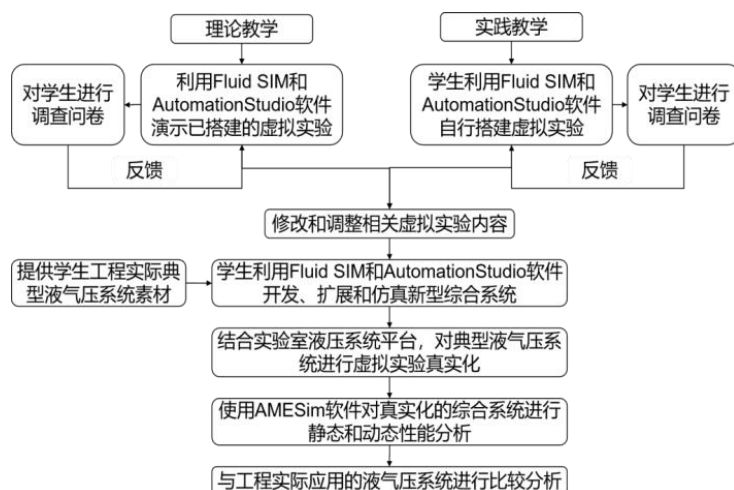


图2 利用仿真软件进行混合式教学

4 结束语

“液气压传动与控制”课程改革需要从不同层面深入挖掘存在的问题,利用数智化技术提升解决问题的能力。通过教学内容的优化以及教学模式的不断改革,可以更好地提升课程的教学质量,达到课程的培养目标。课程的教学过程需要借助数智化技术进行评价,结合线上线下学习成果、平时互动及多维过程考核,更全面地反映学生的学习效果。课程改革需要长期优化推进,需要在日常教学过程中不断发现和收集问题,并基于问题制定相应的解决方案,逐渐提升课程教学质量。

基金项目:北京工商大学教育教学改革创新项目(项目编号:jg255219)。

[参考文献]

- [1]田晓光,孙阳阳.课程思政理念下液压与气压传动专业课程教学改革探究[J].模具制造,2023,23(12):85-87.
- [2]魏红梅,吕会敏,赵荣荣.以学生为中心的《液压与气压传动》课程教学改革[J].汽车实用技术,2021,46(24):129-132.
- [3]高春艳,吕晓玲,刘璇.智能机器人背景下的“液压与气压传动”教学模式改革[J].教育教学论坛,2023(51):97-100.
- [4]吴毅.基于“项目驱动”的“液压传动与控制”混合式课程

教学改革[J].科技资讯,2023,21(6):167-176.

- [5]黄贵川,熊建国,韩亚军.基于仿真平台及混合式教学的“液压与气压传动”教学改革[J].南方农机,2021,52(13):192-194.
- [6]顾燕,孙健华,王藕娟.新工科背景下液压与气压传动技术课程的混合式教学模式探索[J].现代农机,2022(3):92-93.
- [7]牛瑞坤,孟妍妮,王海巧等.新工科背景下“液压与气动技术”课程教学改革研究[J].江苏科技信息,2021,38(25):59-62.
- [8]王伟礼,张伟彬,梁延杰,等.数智赋能与理论实践一体化教学模式探索与应用[J].高教学刊,2025,11(31):116-119.
- [9]吴昊,吴志坚,王盛年.AI 赋能“工程地质”课程教学改革探索—以南京工业大学为例[J].科技风,2025(29):122-124.
- [10]龙樟,温飞娟,于洋,等.“人工智能+新工科”背景下基于专创融合的创新创业人才培养模式探究[J].大学教育,2025(19):88-92.

作者简介:罗红旗(1977—),男,汉族,湖南新邵县人,副教授,博士,毕业于中国农业大学农业机械化专业,主要研究智能制造方向教育教学改革。