

人工智能辅助《流体力学》课程教学改革探究

白斌 周卫红 王雪梅 刘广强

辽宁科技大学土木工程学院

摘要：人工智能的迅速发展为教育变革带来新契机。本文以建筑环境与能源应用工程（建环）专业基础课程《流体力学》为例，探讨人工智能在课程教学改革中的应用路径。针对课程中存在的理论抽象难懂、教学与实践脱节等问题，本文从教学方式、教学内容与评价体系三个维度，论述人工智能在提升教学精准性、增强课堂互动性和改进学习评价方面的创新实践，为工科基础课程的教学改革提供借鉴思路与方法。

关键词：流体力学；人工智能；教学创新；工科教育

引言

随着计算机技术的持续进步与大数据时代的深入发展，人工智能（Artificial Intelligence, AI）在计算机视觉、自然语言处理和智能决策等核心领域取得突破，并逐步从传统科技研发扩展至科学研究、工程实践和社会服务，形成“技术赋能各行业”的格局。在深度学习算法优化、数据资源积累与算力提升的共同推动下，人工智能不仅成为制造业智能化和服务业精准化升级的核心动力，也凭借数据处理和个性化分析的优势，深入教育领域，推动教学模式变革。

我国高度重视人工智能在教育现代化中的融合创新，不仅将其视为提升教育质量与公平的重要抓手，更将其作为建设学习型社会与智慧教育体系的战略支撑。2018年，教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》，引导高校提升科技创新、人才培养与国际合作能力，为新一代人工智能发展提供保障^[1]。同年，《中国教育现代化2035》提出“加快信息化时代教育变革”^[2-3]。此后，教育部陆续发布相关政策与案例，推动人工智能赋能教育，提升全民数字素养，开发教育专用大模型^[4-5]。2025年，《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》进一步明确“促进人工智能助力教育变革”，并对教师专业发展提出新要求^[6]。由此可见，人工智能赋能教育已上升为国家战略，成为推动教育高质量发展的关键动力，并在育人模式与人才培养体系重塑中发挥重要作用。

人工智能技术凭借强大的数据处理、智能分析和自适应学习能力，为传统教学模式带来了新的机遇^[7]。在工程类课程中，尤其是理论抽象性强、实践要求高的学科领域，人工智能的引入有助于破解“理

论抽象难懂、教学与实践脱节”等突出问题，推动个性化、交互式和智能化的新型教学模式的构建^[8]。基于此，本文选取建环专业的基础课程《流体力学》为研究对象，探讨人工智能技术在该课程教学改革的应用路径，旨在为工科类基础课程的教学创新提供借鉴经验。

一、课程教学现状

《流体力学》是全国高校建环专业的核心基础课程，是供热、通风、空气调节、燃气输配等课程的先修课程。其教学不仅承担传授基本概念与理论计算的任务，还肩负培养学生将理论应用于工程实践、解决实际问题的能力^[9]。

在教学内容上，课程涉及微积分方程、力学模型、边界层理论等，推导复杂、理论抽象，学生难以直观理解^[10]。在培养目标上，尽管课程实践性强，但受实验条件、时间与成本限制，学生难以充分体验流体输运场景，工程判断能力培养不足。此外，传统教学个性化支持不足、学习反馈不及时，学生差异难以被有效回应。课程内容与行业智能化趋势脱节，无法充分支撑智能建筑、绿色能源等新兴领域的人才需求。综上，若仍沿用传统模式，将制约学生自主学习与创新能力的培养，影响整体教学成效^[11-12]。因此，探索契合新时代需求的教学改革路径已成为提升课程与人才培养质量的必然选择。

二、人工智能辅助教学改革路径

人工智能（AI）的迅速发展在个性化服务、工作效率提升与大数据分析等方面展现出巨大潜力，为新工科背景下的教学改革提供了新契机。个性化优势在于通过分析用户行为数据与偏好，实现定制化推荐与

基金项目：辽宁科技大学本科教学改革研究项目（项目编号：XJJG202508）“人工智能 AI 赋能的《流体力学》课程教学改革创新”；辽宁科技大学人才项目经费资助。

作者简介：白斌（1992—），男，博士研究生，讲师，研究方向为碳基固废资源化利用。

服务；效率优势体现在算法对数据处理、作业批改与客户服务等任务的自动化，显著减轻人力负担；数据分析优势则能快速处理海量信息，提取关键内容并支持精准决策。因此，将AI充分融入教学将有望构建智能化、个性化与工程导向的教学模式。

（一）课程教学方式的改革创新

针对传统教学互动不足、学习兴趣不高的问题，基于启发式与混合式教学理念，可通过深度融合人工智能技术在课前预习、课中讲授与课后复习三个环节推进教学改革，提升学生的自主学习能力。

（1）在课前预习阶段，可依托超星学习通、学堂在线等平台推送教学案例，并结合AI技术构建课程案例库，帮助学生通过图文与短视频建立初步知识框架。同时，可利用讯飞智作、腾讯智影等AI数字人技术，将教学材料与授课内容制作成3分钟微课视频，供学生在平台观看完成预习。学习期间AI学伴可跟踪学习时长、问题回答与作业完成情况，自动生成预习效果报告，为教师优化后续教学提供参考。

（2）在课程讲授阶段，可结合课堂教学助手实现全过程监控，利用AI智能搜索与内容推荐优势，引入视频片段与时事新闻，增强课程趣味性。遵循案例式教学理念，可设置3~5人小组项目，借助AI助手（如科大讯飞）实时转录学生发言、提取关键词并生成思维导图，并通过互动电子白板促进即时交流，提高课堂互动性。同时，可布设AI摄像头与麦克风阵列，以非侵入式方式捕捉学生表情和肢体动作，经计算机视觉与行为识别算法对多模态数据进行融合，生成学习热力图与注意力曲线，实现课堂实时管理与效果评估，从而优化课堂设计，推动智慧教学改革。

（3）在课后复习阶段，可借助学习通平台上传手写作业照片，由AI识别流体计算题（如静水压力、流量公式），标记错误步骤并分析知识盲区，汇总全班高频错误。其次，可进一步构建AI智能答疑助手，基于教学大纲、教案与教材，训练专业课程大模型，利用数据分析与参数优化不断更新输出内容，建立面向流体力学知识点的对话机器人，引导学生复现公式、分步展示解题过程，既能解答疑问，又能培养独立推理能力，帮助深化理解与强化记忆。

（二）课程教学内容的改革创新

针对教学内容固定化、与行业发展脱节的问题，结合人工智能技术可以从行业案例库构建、思政元素挖掘、知识图谱构建以及个性化学习资源四个方面进行教学改革创新，如图1所示，强化专业核心能力与价值观培养。

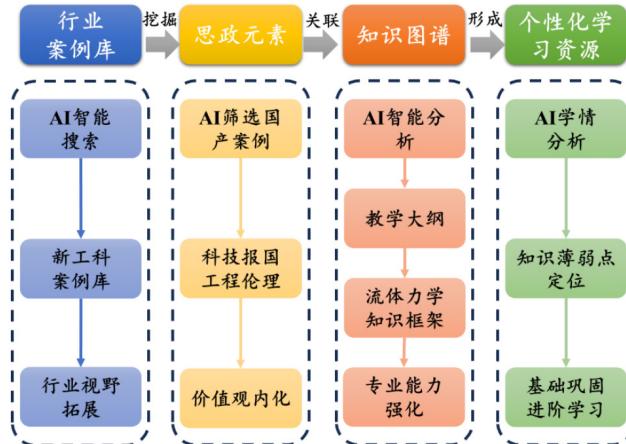


图1 教学内容改革创新

首先，利用AI的智能搜索与数据处理能力，在新工科背景下构建行业先进案例库。通过AI增强爬虫技术自动识别目标网页的“工程案例”部分，并借助自然语言处理提取工程名称、时间、地点、关键技术等信息，再通过关键词匹配（如“流量计算、风压分布、能耗优化”）将案例与课程知识关联，拓展学生的行业视野。其次，基于案例库，运用AI文本挖掘技术筛选国产工程案例（如港珠澳大桥通风系统、绿色建筑流体节能设计），提炼思政关键词，生成“案例+思政”教学卡片。在帮助学生理解工程技术背景的同时，融入工程伦理、环保意识、科技报国精神等元素，实现知识传授与价值引导的结合。再次，依托专业指南与课程大纲，借助智慧树、超星学习通等AI教学助手，自动生成流体力学知识点图谱，将案例库、视频库及思政元素进行关联，推动“知行合一”，强化学生的专业理解。最后，制定个性化学习路径。通过学习通等平台的智能诊断测试，分析学生的知识掌握情况与学习风格，识别薄弱环节并推荐学习资源，促进学生批判性思维与科研素养的提升。

（三）课程评价考核的改革创新

针对传统课程评分标准主观性强、学习数据难以精准量化的问题，构建融合AI技术与多元评价机制的智能测评体系。从课后任务评估、学习过程评价和实验实践创新三个维度切入，如图2所示。整合师生互评、生生互评与AI智能分析，形成覆盖“学—练—践”的考核闭环，更全面、客观地反映学生知识掌握与能力发展水平。

首先，利用AI辅助布置多层次任务（如基础理解、案例分析、计算应用），避免“一考定成绩”。结合学习通等平台，AI自动批改并评估作业质量，提供个性化反馈。其次，通过AI助手收集学生在学习通、雨课堂等平台的学习时长、视频观看进度、测验完成情

况及课堂互动数据，形成学习轨迹，并通过智能分析识别学习瓶颈，提示教师及时干预。最后，在实验与实践环节，结合AI自动评分、教师评阅与同伴互评，对学生的逻辑性、知识应用与计算准确性进行综合评价。通过以上三维度设计，最终形成多维度智能考核体系，实现“以评促学、以评促教”的改革目标。

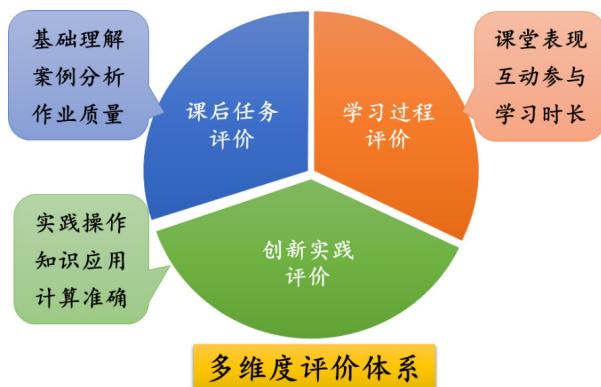


图2 评价考核体系改革创新

三、结语

人工智能技术的快速发展为教育教学改革注入了新动力。本文以建环专业《流体力学》课程为例，探讨其在工科基础课程教学中的应用路径。围绕教学方式、教学内容与评价考核三个维度，本文分析了人工智能技术的深度融合实践，并构建系统化的智能教学改革框架。人工智能的引入不仅提升了教学的精准性与互动性，还依托动态数据监测与个性化学习路径设计，促进学生实践能力与创新思维的发展，为人工智能赋能工科课程改革提供参考。

参考文献：

- [1] 罗洪盛, 黄凯槟, 向小平.“AI 互动与高效学习”课程教学改革探索 [J]. Advances in Education, 2024(14): 308.
- [2] 唐武雷, 李春明, 廖劲光, 等. 面向数字课堂的 AI 辅助教学方案研 [J]. 广州开放大学学报, 2024, 24(5): 24–31+108.
- [3] 陈庆林. 新时代教师角色重构的实践路径: 基于《中国教育现代化 2035》的文本分析 [J]. 四川文理学院学报, 2025, 35(4): 155–160.
- [4] 孟凡华. 基于大语言模型做好职业教育高质量发展水平测度 [J]. 职业技术教育, 2024, 45(21): 1.
- [5] 陈文丽, 刘淑婷. 人工智能时代创新创业教育的变革与实践路径 [J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(24): 68–70+146.
- [6] 刘大伟. 生成式人工智能辅助教师教学的实践之道 [J]. 教学与管理, 2025(20): 29–33.
- [7] 于永涛. 人工智能赋能 C++ 程序设计课程的教学改革与实践研究 [J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(35): 178–180.
- [8] 黎明, 徐政, 葛力铭, 等. “人工智能+”赋能高等教育: 理论逻辑、现实困境与实践路径 [J]. 科学管理研究, 2024, 42(5): 57–65.
- [9] 唐义, 杨英. 面向工程应用的流体力学课程教学改革探索 [J]. 现代商贸工业, 2025(12): 255–257.
- [10] 戴彬婷, 戴泽龙, 郭亚娟, 等.“OBE 理念 + 课程思政”融入新能源专业流体力学课程的改革与探索 [J]. 河北北方学院学报(社会科学版), 2024, 40(6): 82–84.
- [11] 段广彬, 刘宗明, 赵蔚琳, 等. 工程技术类课程专创融合教学改革与实践: 以“流体力学与设备”为例 [J]. 科技与创新, 2022(22): 70–72+76.
- [12] 施方成, 方棋洪, 任毅如, 等. 新工科背景下流体力学课程思政探索与实践 [J]. 高教学刊, 2025, 11(24): 168–171+176.