

# 基于AI人工智能模式下《传热学》课程的改革与探索

韩 鹏

辽宁科技大学材料与冶金学院能源与动力工程系, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2025年5月19日; 录用日期: 2025年6月18日; 发布日期: 2025年6月26日

## 摘 要

在人工智能时代背景下, AI智能推动了社会结构的智能化转型, 重新定义了各行各业的发展模式, 加速了信息从底层结构向上的传递速度与宽度, 同时也在以不可逆转的趋势影响整个教育行业。AI人工智能与教学的深度融合, 不仅是简单地将数据引入课堂, 更是拓宽教师授课内容的维度的有效途径, 是教学改革的新思维、新轨迹、新模式, 更加个性化地将“因材施教”付诸于实践。目前各大高校陆续开展AI赋能教育改革, 而《传热学》作为一门重要的工程基础课程, 在教学改革过程中面临多方面的挑战, 将AI人工智能引入《传热学》课堂, 是为了满足教育环境变化的新需求。

## 关键词

传热学, AI人工智能, 教学改革, 教学转型

# Reform and Exploration of “Heat Transfer” Course Based on AI Artificial Intelligence Situation

Peng Han

Department of Energy and Power Engineering, College of Materials and Metallurgy, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: May 19<sup>th</sup>, 2025; accepted: Jun. 18<sup>th</sup>, 2025; published: Jun. 26<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

In the context of the artificial intelligence era, AI drives the intelligent transformation of the social

structure, redefines the development model of various industries, accelerates the speed and scope of information transmission from the underlying layers upward, and is also irreversibly influencing the entire education sector. The deep integration of AI and teaching is not merely about introducing data into the classroom but also serves as an effective means to expand the dimensionality of teachers' lecture content, introduces a new thinking, new trajectory and new model for teaching reform, and implements a more personalized approach that is "tailored to the needs of students". Currently, major universities are sequentially implementing AI-driven educational reforms. Heat Transfer, as a critical engineering foundation course, encounters numerous challenges during this teaching reform process. The integration of AI artificial intelligence into the Heat Transfer classroom aims to address the emerging demands of the evolving educational landscape.

## Keywords

Heat Transfer, AI Artificial Intelligence, Teaching Reform, Teaching Transformation

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. 《传热学》课程在教学教改中遇到的问题

传热学课程,是能源动力专业的核心基础课,也是能源动力类研究生考试的专业课。但是由于内容知识点分散、涉及大量的抽象概念和数学推导,公式多且复杂,学生水平参差不齐,学生容易陷入公式记忆而难以理解物理意义,导致了教师授课及学生理解都存在着难度。而且基于传统教学理论体系完整,传热学与材料科学(如纳米导热)、能源技术(如相变储能)、人工智能(如传热优化算法)交叉日益紧密,但教材和教学内容更新缓慢,也存在比实际应用滞后的现象。目前,对于《传热学》课程的教改也取得了一些成绩[1]-[4],同时也利用了 MOOC (慕课)与模拟混合教学对课堂进行了深入融合,但对于零散知识点的整合以及应用仍然是一项费时费力的大工程,而且由于教师的教学水平以及接触到的宽度有限,很难全面地将所有有用的知识点汇总到一起。对于学生来说,在课后的复习归纳当中,对于复杂的知识点的理解更加困难。而将 AI 人工智能引入课堂,以学生为中心,通过跨学科整合、数字化赋能和评价改革,来推动《传热学》课程从“知识传授”向“能力建构”的转型。

## 2. AI 技术赋能《传热学》教学的核心价值

### 2.1. 解决抽象理论可视化难题

通过 AI 生成式模型(如物理仿真引擎)动态演示传热现象(如边界层发展、相变传热过程),将数学方程转化为可交互的 3D 场景。

### 2.2. 弥补学生基础差异

基于学习行为数据的 AI 诊断系统,自动识别学生薄弱环节(如对傅里叶定律的理解偏差),推送定制化练习和讲解视频。

### 2.3. 突破实验教学限制

AI 驱动的虚拟实验室(如结合 CFD 和机器学习)允许学生自主设计复杂传热实验(如微通道散热优化),实时反馈结果并给出优化建议。

### 3. AI 智能模式下的具体改革措施

#### 3.1. 教学内容重构：动态知识图谱与跨学科融合

利用 AI 知识图谱系统，构建传热学概念网络(如“导热 - 对流 - 辐射”关联性)，根据学生专业自动推荐学习路径：电子工程专业→侧重“芯片散热”案例；能源专业→强化“聚光太阳能热流分析”。前沿内容动态更新，AI 抓取最新研究成果(如《International Journal of Heat and Mass Transfer》论文)，自动生成简化教学案例(如锂电池热失控的 AI 预测模型)。

#### 3.2. 教学模式创新：混合式智能教学

课前智能预习助手，AI 聊天机器人通过问答形式引导学生预习(如“为什么冬天金属比木头感觉更冷?”)，并生成个性化预习报告。课中 - 实时互动分析，利用 AI 语音识别和自然语言处理(NLP)，自动提取学生课堂提问中的高频难点(如“如何理解努塞尔数的物理意义?”)，教师针对性讲解。AR 眼镜辅助教学：扫描教材插图即可触发 AI 动画(如热辐射的电磁波传播)。课后 - 自适应练习系统，基于习题库和历史数据，AI 生成动态难度题目(如调整导热问题的边界条件复杂度)，避免“一刀切”作业。

#### 3.3. 实验教学升级：AI 虚拟仿真与实物实验协同

AI 实验设计导师，学生输入实验目标(如“降低电子器件温度”)，AI 推荐可行方案(如改变翅片形状/材料)，并模拟多参数影响。虚实结合反馈系统，实物实验数据(如热电偶测温结果)自动上传至 AI 平台，与理论值对比后生成误差分析报告(如指出测温点布置不合理)。

#### 3.4. 评价体系改革：全过程 AI 动态评估

多维度能力画像，AI 通过分析作业、实验报告、课堂互动等数据，输出学生能力雷达图(如理论推导能力、工程建模能力、创新思维)。自动化考核反馈，AI 批改主观题(如“解释毕渥数的工程意义”)，不仅判断对错，还能指出逻辑漏洞并提供改进建议。

### 4. 关键技术支撑与实施案例

技术工具，生成式 AI：如 ChatGPT 用于构建虚拟助教，ANSYS Discovery AI 用于实时传热模拟。计算机视觉：识别学生手绘的温度场草图并自动校正。强化学习：优化传热系统设计(如 AI 自主探索最优的换热器翅片参数)。

已有实践案例：

美国 MIT 开发了“AI + 传热学”互动平台，学生通过调整虚拟散热器参数实时观察温度场变化，AI 自动生成优化方案。

国内华中科技大学将 AI 预测模型(如 LSTM 神经网络)引入沸腾传热实验教学，帮助学生理解非线性传热特性。

### 5. 潜在挑战与应对策略

在 AI 人工智能融入教学教改之后，在实际应用中还存在一些技术壁垒，例如部分 AI 工具(如高精度 CFD 耦合 AI)需高性能计算资源；教师需掌握 AI 工具的基本操作与数据解读能力；过度依赖 AI 可能导致学生思维惰性等等。解决这些问题需要采用云端解决方案(如 AWS 仿真平台)，降低本地硬件要求。教师也需要进行角色转型，例如开展“AI 教学能力”专项培训，建立校企联合实验室(如与 ANSYS、MathWorks 合作)。对于学生应用时，设定“AI 禁用环节”(如手推导热方程)，强制深度思考。

## 6. 未来展望

在人工智能飞速发展的时代，教育领域正经历着前所未有的变革。本文通过对《传热学》课程的改革与探索，深入探讨了 AI 技术在教学中的应用价值与实施路径。从教学内容的重构到教学模式的创新，从实验教学的升级到评价体系的改革，AI 技术为《传热学》课程注入了新的活力，使其从传统的“知识传授”向“能力建构”转型成为可能。尽管在实际应用中仍面临诸多挑战，但通过技术优化、教师培训和学生引导，这些问题有望得到解决。未来，随着 AI 与传热学教学的深度融合，课程将朝着个性化、工程化、前沿化的方向持续发展，培养出更多具备传热理论功底、AI 应用能力和工程创新思维的复合型人才。我们期待通过试点先行、校企协同和动态评估等方式，进一步优化 AI 教学模式，将《传热学》课程打造成精准高效、激发创新的标杆工程课程，为高等教育的改革与发展提供有益的借鉴和参考。

## 7. 结语

AI 与传热学教学的深度融合将推动课程向“三化”发展：个性化：适应不同专业、不同基础学生的学习需求；工程化：通过 AI 仿真缩短理论到实践的距离；前沿化：实时对接科研与产业最新进展。最终目标是培养具备“传热理论功底 + AI 应用能力 + 工程创新思维”的复合型人才。建议试点先行：选择 1~2 个班级开展 AI 助教、虚拟实验模块试点。收集学生学习行为数据，迭代优化 AI 模型。校企协同，引入工业级 AI 工具(如 Siemens Simcenter)，提升教学实用性。动态评估，定期对比 AI 班与传统班的教学效果差异(如工程问题解决能力)。通过 AI 技术的合理应用，传热学课程有望从“难教难学”转变为“精准高效、激发创新”的标杆工程课程。

## 参考文献

- [1] 汪维, 李科斌, 霍庆, 宋小东. 基于 OBE 理念的工程热力学与传热学教学改革[J]. 高教学刊, 2023(28): 136-140.
- [2] 许晓娜. 基于翻转课堂的创新教学模式在《传热学》中的实践[J]. 现代商贸工业, 2025(9): 48-50.
- [3] 黄晓艳, 翟玉玲, 胡建杭, 冯立斌, 倪梓皓. 新工科背景下“传热学”实验教学改革探索与实践[J]. 科教论坛, 2025(1): 19-21.
- [4] 王云龙, 成焕波, 张丽娟, 李果. “互联网+”背景下“热力学与传热学基础”课程教学模式创新与实践研究[J]. 2025(1): 116-118.