

# 人工智能背景下“油矿地质学”课程教学方法创新与举措

罗超, 王涛, 尹楠鑫, 李明, 李胜玉

重庆科技大学石油与天然气工程学院, 重庆

收稿日期: 2026年1月10日; 录用日期: 2026年2月7日; 发布日期: 2026年2月24日

## 摘要

在新型能源体系建设与人工智能技术深度融合的时代背景下,为破解“油矿地质学”课程传统教学痛点、提升本科教学质量,重庆科技大学课程组开展了“人工智能+课程”的系统性教学改革。本文从师资队伍建设和教学方法创新、教学资源升级、考核体系优化四个维度,阐述了人工智能与课程深度融合的实施路径,构建了“理论-智能-实践”三位一体的教学新模式。实践表明,该改革有效提升了学生的专业核心能力与创新实践素养,为能源类专业课程的智能化改革提供了可借鉴的实践范式。

## 关键词

油矿地质学, 人工智能, 师资队伍, 教学改革

# Innovation and Measures of Teaching Methods for the Course “Oilfield Subsurface Geology” under the Background of Artificial Intelligence

Chao Luo, Tao Wang, Nanxin Yin, Ming Li, Shengyu Li

School of Petroleum Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: January 10, 2026; accepted: February 7, 2026; published: February 24, 2026

## Abstract

Against the backdrop of the in-depth integration of new energy system construction and artificial intelligence (AI) technology, to address the pain points of traditional teaching in the course Oilfield

subsurface geology and improve undergraduate teaching quality, the curriculum team of Chongqing University of Science and Technology has carried out a systematic teaching reform of AI + Course. This paper elaborates on the implementation path of in-depth integration of AI and the course from four dimensions: the construction of teaching staff, the innovation of teaching methods, the upgrading of teaching resources, and the optimization of assessment system, and constructs a new theory-intelligence-practice trinity teaching model. Practice has shown that this reform has effectively improved students' professional core competencies and innovative practical literacy, providing a replicable practical paradigm for the intelligent reform of energy-related professional courses.

## Keywords

Oilfield Subsurface Geology, Artificial Intelligence, Teaching Staff, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

党的二十届四中全会明确提出“坚持智能化、绿色化、融合化方向，加快建设新型能源体系”，为能源领域高等教育改革指明了方向。人工智能作为引领科技革命与产业变革的核心技术，已成为推动能源教育转型升级的关键内生动力[1]-[3]。目前，“AI + 教育”的融合探索方兴未艾。在地学领域，国外研究多侧重于利用虚拟现实、增强现实技术进行地质构造可视化教学[4][5]，以及开发专家系统辅助地质解释[6]。国内研究则主要集中在基于在线平台的混合式教学模式探索[7][8]，以及案例库、数据库的建设[9]。然而，现有研究多聚焦于技术应用本身或宏观模式构建，缺乏将人工智能核心技术与地学专业课程教学内容和实践环节进行深度融合的系统性设计与实证研究，尤其缺乏针对“油矿地质学”这类强实践性课程的有效教学模式探索。

“油矿地质学”作为资源勘查工程、地质工程专业的核心必修课程[9]，兼具理论性、实践性与综合性，其传统教学模式存在抽象知识点难以可视化、实践教学与行业前沿脱节、个性化教学覆盖不足等问题，难以满足新时代高素质能源人才培养需求[10]。重庆科技大学作为石油类特色高校，将“油矿地质学”列为重点建设课程。近年来，课程组以行业需求为导向，聚焦人工智能与课程教学的深度融合，从师资队伍、教学方法、资源建设、考核机制等方面开展系统性改革，形成了特色鲜明的教学创新体系，为同类课程改革提供参考。

## 2. 师资队伍建设

师资队伍是教学改革的根本保障，本校课程组以“科研反哺教学、智能能力赋能”为核心，打造了一支结构合理、业务精湛的教学团队。团队由8名教师组成，其中教授1人、副教授5人、讲师2人，均具有博士学位，毕业于中国石油大学(北京)、中国石油大学(华东)、中国石油勘探开发研究院、长江大学等行业顶尖院校及科研院所，专业背景覆盖油气田开发地质、资源勘查工程等核心专业。

团队长期深耕油气田开发地质科研一线，紧跟油田企业智能化发展需求，将机器学习、智能数据分析等技术融入科研项目，累计获省部级以上奖励10余项，发表学术论文200余篇，出版专著6部。通过建立“科研成果 - 教学案例 - 实践项目”转化机制，将油气藏智能预测、录井数据智能分析等前沿研究成果转化为教学内容，形成了“人工智能 + 油矿地质”的特色教学理念，为课程改革奠定了坚实的师资

与学术基础。

### 3. 教学方法创新

本次课程组突破传统“教师讲授-学生被动接受”的教学模式，从课堂讲授与专题研究两大维度，构建了“智能引导、虚实结合、知行合一”的教学新范式。

#### 3.1. 课堂讲授

启发式教学与智能引导协同：采用启发式教学，激发学生主动学习兴趣，培养独立思考、分析及解决问题的能力。同时，引入智能学习辅助平台，依据学生课堂表现及提问情况，智能推送相关拓展资料与学习路径，引导学生利用课余时间，通过实践和自学获取知识，例如智能平台可根据学生对油气检测方法的疑问，精准推送相关的前沿研究论文及实际案例视频。

融入人工智能知识的内容讲授：在教学内容上，系统讲授油矿地质学基本原理、油气检测方法及时随钻监测、油气藏特征评价及各种录井的影响因素、地质及石油工程应用。同时，增设人工智能在油矿地质学中的应用章节，如机器学习算法在油气藏特征预测中的应用、智能图像识别技术对录井图像资料的分析等，使学生能系统掌握融合人工智能技术的专业基础知识，以解决资源勘查工程复杂问题。

多媒体与智能展示融合：在教学过程中，电子教案、多媒体教学与传统板书、教具教学相结合。利用智能演示软件，将复杂的地质结构及油气藏形成过程以三维动态模型展示，增强教学直观性，提高课堂教学信息量。例如，通过智能软件可将传统的二维地质图件转化为可交互的三维模型，学生能从不同角度观察地质构造。

结合人工智能的理论与实践：理论教学与工程实践相结合，引导学生应用数学、自然科学和工程科学基本原理。在阐述录井、试油、试井等方法基本应用时，引入油田现场结合人工智能技术的成熟案例，如利用智能数据分析系统优化录井数据处理流程。培养学生运用传统方法与人工智能技术分析、解决和验证资源勘查工程专业相关工程问题的思维方法和实践能力。

#### 3.2. 专题研究

围绕“录井资料智能解释、油气藏智能评价、开发动态智能分析”主线，设置专题研究环节，通过任务驱动学生自主探究。引入综合录井智能分析软件，学生需基于真实油田数据，运用软件进行数据处理、图件绘制，并结合机器学习算法完成油气藏分布预测、开发效果评价等任务，具体实施流程如下：

(1) 研究目标：学生分组，获得 XX 油田 Y 区块的测井数据(声波时差、密度、中子等)及有限的岩心分析孔隙度数据。

(2) 工具与数据准备：引入集成有常用机器学习算法库的 Python 数据分析平台，并提供数据预处理指导。

(3) 模型构建与训练：指导学生进行数据清洗、归一化，并选择合适的算法(如多元线性回归、随机森林回归)建立测井参数与孔隙度之间的预测模型。学生在平台上完成特征选择、模型训练与参数调优。

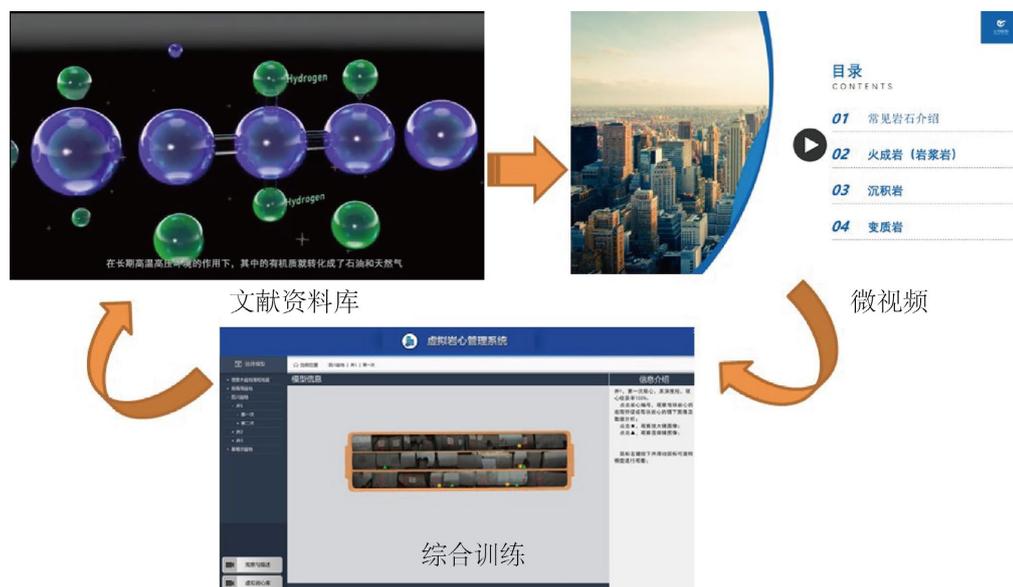
(4) 可视化分析与验证：系统自动生成模型性能评价图(如预测值与实测值交会图、误差分布图)，并将预测结果沿井筒深度进行连续可视化展示，与原始测井曲线进行对比，并分析预测结果的地质合理性。

(5) 成果汇报与智能辅助：学生借助智能写作辅助工具整理分析过程，并利用汇报软件进行成果展示。

### 4. 教学资源建设与实施成效

为支撑教学模式改革，课程组重点建设微视频、文献资料库、综合训练题库三大核心资源(见图 1)，

形成“可视化-拓展性-实践性”的资源矩阵，并制定明确的建设标准与进度规划。



**Figure 1.** Construction of the integrated micro-video and literature repository training system  
**图 1.** 微视频-文献资料库-综合训练建设

#### 4.1. 微视频资源

针对难点知识点，制作了涵盖“地质原理动画”、“现场工艺实景”、“智能技术应用解析”三大系列的微视频 65 个。每个视频时长 5~10 分钟。建设过程中，遇到了专业动画制作成本高、部分现场场景拍摄受限等问题。解决方案包括：利用 Blender 等开源软件进行地质过程模拟；与油田企业合作，获取授权使用其培训视频素材。实施后，平台数据显示学生人均观看次数达 15 次，课后相关知识点测试平均正确率提升约 22%。

#### 4.2. 文献资料库

系统收集《油矿地质学》领域学术文献、行业标准、研究报告等资源，构建分类清晰、更新及时的文献资料库。构建丰富的文献资源库 1 套，为学生提供拓展学习和深入研究的素材，帮助学生了解学科前沿动态和实际应用情况。在于引入了基于自然语言处理的智能标签与检索系统。学生输入“深度学习、裂缝识别”等关键词，系统不仅能返回相关文献，还能推荐关联案例和教学视频。该库每季度更新，近三年文献占比达 40%，学生调研报告引用前沿文献的比例显著提高。

#### 4.3. 综合训练题库

围绕课程教学目标和知识点，设计多样化的练习题，建成电子训练图库，涵盖选择题、填空题、简答题、案例分析题等多种题型，并设置了难度梯度。题库与在线测试系统集成，支持自动组卷、限时练习与自动批改。对于主观题和部分复杂分析题，系统能进行初步的语义分析和答案要点匹配，为教师提供评分参考，大幅减少了重复性阅卷工作量。

#### 4.4. 改革效果分析

为科学评估教学改革成效，对改革实施前后两届学生的关键学业表现指标进行了系统性的数据采集

与对比分析。量化证据表明,“人工智能+油矿地质学”融合教学模式在多个维度上显著提升了教学质量与学生能力。

选取 2022 级(改革前,采用传统教学模式)与 2023 级(改革后,采用 AI 融合教学模式)修读“油矿地质学”课程的全体学生作为研究对象,对其期末考试成绩进行统计分析。结果见表 1 所示。改革后,学生成绩的整体分布呈现明显的“右移”和“集中化”趋势。高分段( $\geq 90$ 分)学生比例提升了近一倍,不及格率则下降了超过 75%。平均成绩提高了 7.6 分,且成绩分布的标准差减小,表明改革不仅普遍提升了学生的学习成效,还缩小了学生间的成绩差异,促进了整体教学质量的均衡提升。

**Table 1.** Comparison of student final exam score distributions before and after the reform

**表 1.** 改革前后学生期末考试成绩分布对比

成绩分段(百分制)	2022 级(n = 120)人数占比	2023 级(n = 125)人数占比
$\geq 90$ 分(优秀)	12.50%	23.20%
80~89 分(良好)	35.80%	42.40%
70~79 分(中等)	33.30%	27.20%
60~69 分(及格)	15.00%	6.40%
$< 60$ 分(不及格)	3.40%	0.80%
平均分	78.6 分	86.2 分
标准差	10.8	9.1

## 5. 主要特色与创新之处

### 5.1. 教学方法创新

将人工智能深度融入教学,改变传统单一教学模式。利用智能教学平台,依据学生学习数据进行个性化学习路径规划,如针对钻录井知识掌握薄弱的学生,智能推送相关微视频、练习题与拓展文献,实现因材施教,提升学习效果。借助虚拟仿真与人工智能结合的技术,创建高度拟真的油矿地质场景,学生可在其中操控智能虚拟设备进行录井操作、油气藏勘探开发模拟,增强实践能力与探索兴趣,让理论知识与实践紧密相连。

### 5.2. 教学资源建设智能化

构建智能化教学资源库,运用人工智能算法对海量地质文献、案例进行精准筛选与分类。学生输入关键词,即可获取贴合需求的前沿研究成果、实用案例分析。开发智能互动式学习资料,如微视频嵌入智能问答模块,学生观看时随时提问,系统自动解答,提高自主学习效率。利用人工智能技术制作可视化教学素材,将复杂地质构造、油气运移过程等以动态三维模型呈现,使抽象知识直观易懂。

### 5.3. 考核体系科学化

引入智能考核系统,实现考核形式多样化、过程动态化。通过在线智能作业系统,自动批改客观题,对主观题进行智能语义分析给出初步评分建议,教师参考后确定最终成绩,提高考核效率。借助学习分析技术,跟踪学生学习全过程,依据学生学习行为数据、作业完成情况、课堂表现等进行综合评价,全面准确反映学生学习状态与能力提升,为教学改进提供有力依据。

## 6. 结语

本文围绕“人工智能 + 油矿地质学”课程改革,从师资建设、教学方法、资源升级及考核优化等方面构建了融合路径。改革有效破解了传统教学痛点,提升了学生专业能力与创新素养,为能源类课程智能化改革提供了实践参考。未来将持续深化 AI 与教学的深度融合,完善教学体系,为新型能源体系建设培育高素质人才。

## 基金项目

重庆科技大学校级虚拟仿真建设项目《井场漫游与钻井岩心分析虚拟仿真实验》。

## 参考文献

- [1] 张继军,王露,陈蓉蓉. 人工智能赋能本科课堂教学的改革思路与实现路径[J]. 陕西教育(高教), 2025(10): 28-30.
- [2] 李波. 油矿企业提升社会责任感的新机制探讨——评《油矿地质学》 [J]. 矿冶工程, 2019, 39(5): 1-47.
- [3] 王静雅. 人工智能赋能教师教育教学的现实困境与可为路径[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2025, 43(10): 196-200.
- [4] 张璐.“人工智能+”背景下教学改革策略探析[J]. 网络安全和信息化, 2025(10): 29-30.
- [5] 吴胜和,徐怀民,吴欣松,等.“油矿地质学”课程建设与改革[J]. 中国地质教育, 2010, 19(1): 32-35.
- [6] 李庆,吴胜和,岳大力,等. 案例研讨式教学在实训教学环节的探索及实践——以“油矿地质学”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2021(13): 83-86.
- [7] 刘燕,陈刚,李丽. 浅谈人工智能(AI)时代《石油炼制工程》课程教学改革[J]. 科技创新导报, 2025, 22(24): 178-181, 185.
- [8] 王健,赵亮,孙伟. 油田开发智能地质分析技术及应用研究[J]. 石油地质与工程, 2025, 39(6): 112-117.
- [9] 刘婷,武珺,谭启,柏丽娟. 基于 OBE 理念的《地质学基础》课程教学改革实践[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(5): 2192-2198.
- [10] 王宗礼,娄钰,潘继平. 中国油气资源勘探开发现状与发展前景[J]. 国际石油经济, 2017, 25(3): 1-6.