

基于AI技术的机械制图教学创新与探索

魏浩宇, 陈 实

陆军工程大学训练基地工程装备系, 江苏 徐州

收稿日期: 2026年2月7日; 录用日期: 2026年3月6日; 发布日期: 2026年3月16日

摘 要

随着人工智能技术深度融入教育领域, 传统机械制图教学迎来新的机遇。本研究聚焦“AI技术 + 雨课堂”融合教学模式, 针对传统大班教学个性化指导不足、手段单一、评价滞后等问题, 构建了覆盖课前、课中、课后的智慧教学框架。课前利用AI生成个性化学习路径并推送预习资源; 课中借助AI辅助建模、实时测验和零件图“找茬”等环节增强互动与理解; 课后依据学习数据分析, 为学生定制复习内容与辅导策略。以“零件图”教学为例, 阐述了融合模式的具体实施策略与成效。实践表明, 该模式增强了教学的针对性、互动性与实效性, 有效促进了学生识图能力、自主学习能力和批判性思维的发展, 为机械制图教育的智能化升级提供了参考。

关键词

AI技术, 雨课堂, 机械制图, 智慧教学

Innovation and Exploration of AI-Based Mechanical Drawing Instruction

Haoyu Wei, Shi Chen

Department of Engineering Equipment, Training Base, Army Engineering University of PLA, Xuzhou Jiangsu

Received: February 7, 2026; accepted: March 6, 2026; published: March 16, 2026

Abstract

As artificial intelligence technology becomes deeply integrated into the education sector, traditional mechanical drafting instruction is encountering new opportunities. This study focuses on the “AI Technology + Rain Classroom” blended teaching model. Addressing issues such as insufficient personalized guidance, limited teaching methods, and delayed assessment in traditional large-class settings, it constructs a smart teaching framework covering pre-class, in-class, and post-class

activities. Pre-class: AI generates personalized learning paths and pushes preparatory resources. During class: AI-assisted modeling, real-time quizzes, and “spot-the-difference” activities with part drawings enhance interaction and comprehension. Post-class: Learning data analysis tailors review content and tutoring strategies for students. Using “part drawing” instruction as an example, this study details the implementation strategies and outcomes of the integrated model. Practice demonstrates that this model enhances teaching precision, interactivity, and effectiveness, significantly promoting students’ drawing comprehension, self-directed learning abilities, and critical thinking development. It provides valuable insights for the intelligent transformation of mechanical drawing education.

Keywords

AI Technology, Rain Classroom, Mechanical Drawing, Smart Teaching

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

在 21 世纪的科技浪潮中, 人工智能(Artificial Intelligence, 简称 AI)作为一项前沿技术, 正迅速渗透到社会的各个领域[1], 深刻改变着人类的生活、工作与学习方式。随着人工智能与互联网技术的持续发展, 教育领域也在不断探索创新教学模式[2]。AI 作为一种先进的技术, 能够为学生提供即时、个性化的答疑与指导[3], 从而有效弥补传统教育中因师资、资源、时空等因素限制所带来的不足; 雨课堂则是融合了现代教育理念与信息技术的教学平台, 为教学过程提供了数据化、智能化的支持。

我国《机械制造技术专业教学标准(2025 年版)》明确提出, 应顺应机械制造行业数字化、网络化、智能化、绿色化的发展趋势[4], 重视教育信息化背景下教学方式的变革[5], 提升学生的高素质技能培养质量, 以满足新产业、新业态、新模式对机械制造行业人才提出的更高要求。在此背景下, 文章旨在探索人工智能(AI)与雨课堂智慧教学平台在机械制图课程中的融合应用新模式, 借助二者优势提升教学质量, 促进学生全面发展, 以期在教学创新提供理论与实践参考。

2. 机械制图教学的困境与创新意义

2.1. 传统教学模式的问题

传统的机械制图教学模式在长期的实践中出现了诸多问题, 制约了教学质量的提升和学生能力的培养。在教学组织形式上, 传统教学采用大班授课的方式, 一个教师需要面对几十甚至上百学生进行教学。这种教学模式使得教师难以关注到每个学生的学习情况和需求, 无法及时给予学生个性化的指导。在教学手段方面, 传统教学手段相对单一。虽在一定程度上引入了多媒体教学, 但整体教学主要依赖于教师的课堂讲授和简单的 PPT 演示。这种教学方式缺乏互动性和趣味性, 难以激发学生的学习兴趣 and 积极性。在教学评价方式上, 传统的评价方式主要以平时作业和期末考试成绩为主, 这种评价方式存在局限性, 不能即时地发现学生对授课内容的理解情况, 并且平时作业容易出现抄袭现象, 教师难以准确判断学生对知识的掌握程度和真实水平。

2.2. AI 赋能机械制图课程的意义

人工智能技术为机械制图课程的教学创新提供了新路径, 具有重要的现实意义和深远影响。AI 技术

可助力实现个性化教学, 通过智能学习平台实时监测学生的学习状态与知识掌握情况, 为学生定制专属的学习路径与辅导策略, 有效弥补传统大班教学中针对性不足的缺陷。在教学手段方面, AI 可引入虚拟制图、交互式三维模型演示、智能纠错与即时问答反馈等功能, 其参数化动态建模能将抽象的零件结构转化为可实时调控的三维视觉效果, 满足机械制图空间想象力培养需求; 而通过 AI 生成非标准化图纸开展纠错训练, 又能反向强化学生对机械制图国家标准规范性的认知与运用。此外, 基于 AI 的教学评价系统可实现过程性监测与动态诊断, 借助学习行为数据分析、自动批改与认知诊断等功能, 全面、客观地评估学生的知识应用能力与实践水平, 避免传统教学评价中存在的片面与滞后问题。AI 赋能不仅能提升机械制图课程的教学效率与质量, 更为培养学生的工程思维、空间想象与技术创新能力提供了坚实平台。

3. 基于 AI 技术的教学创新整体设计思路

AI 赋能机械制图课程教学是一项系统性工程, 需要从顶层设计出发, 统筹规划、多维度协同推进, 以构建真正以学生为中心、数据驱动、智能协同的新型教学模式。在平台构建方面, 充分整合 AI 技术平台和智能教学工具, 搭建支持一体化教学流程的智慧学习环境, 全面覆盖课前预习、课中互动与课后巩固等环节, 实现教学过程的闭环管理和无缝衔接。在教学内容与方法层面, 紧密结合 AI 技术对教学资源进行深度重构与智能化升级, 例如利用 AI 平台的编程与自动建模能力, 实现智能建模与绘图、构建参数化模型库与虚拟仿真环境等, 从而推动课堂教学从传统的单向知识传授, 向以问题为导向、以探究为核心的交互式、沉浸式教学转变。在教学评价机制方面, 建立涵盖多维度指标、注重过程性与发展性的智能评价体系, 集成学习行为分析、作业自动评阅、学习路径推荐与能力发展指导等功能, 实现对每一位学生学习过程与成效的精准评估与动态反馈。此外, 在教师发展与学生学习支持层面也需进行相应调整与强化, 通过开展系统化、分层级的智能教学能力培训, 全面提升教师运用 AI 工具开展教学设计与实施的能力; 同时, 积极引导熟悉并合理运用 AI 辅助工具, 增强其自主学习和协同探究的意识与能力, 从而为人机协同教学模式的深入实施与持续发展提供有力保障。以上教学创新框架如图 1 所示。

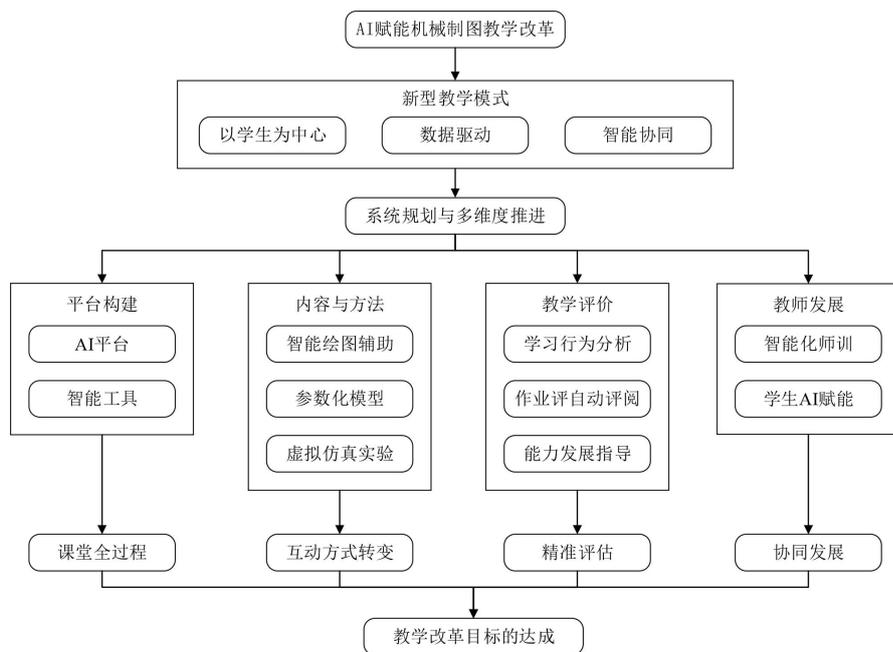


Figure 1. Framework for AI-based teaching innovation

图 1. 基于 AI 技术的教学创新框架

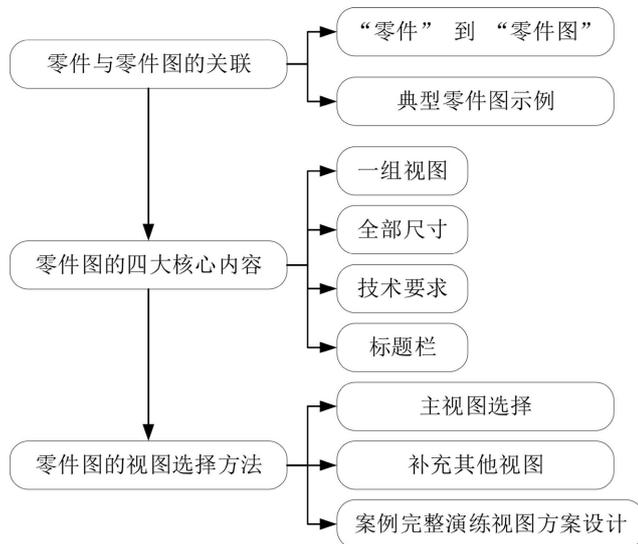


Figure 3. Course learning paths generated based on Doubao
图 3. 基于豆包生成的课程学习路径

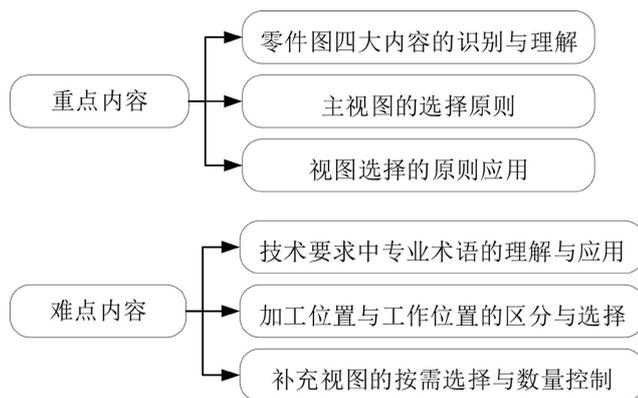


Figure 4. Course key points and difficulties generated by Doubao
图 4. 基于豆包生成的课程重难点

4.2. 课中环节

课中教学环节, 教师依据课件内容展开授课。首先使用雨课堂平台进行线上签到, 查看学生参与情况。在零件图知识讲授环节, 重点讲授零件图的四大内容和视图选择方法, 借助雨课堂的限时答题功能开展实时测验。每讲解完一个内容模块, 发布对应的测验题目, 例如讲解一组视图知识点后, 推送“零件的键槽深度, 仅用主视图即可完整表达”判断题目, 设置 2 分钟答题时间。同时, 教师利用 AI 平台提供的编程功能, 实现对零件键槽结构的三维参数化动态展示, 如图 5 所示。平台生成带矩形键槽的轴类零件模型, 并在界面右侧提供直径、长度、键槽长度、宽度和深度等参数的调控按钮, 相较于软件绘制键槽模型时需逐步执行绘图、拉伸、标注等操作, AI 台的参数化建模无需学生掌握复杂的软件操作指令, 就能让学生将注意力集中在键槽结构与零件整体的空间位置关系上, 快速建立立体结构向二维视图转化的思维逻辑。通过这种人机交互的教学方式, 增强了学生对键槽结构的深入理解。在讲授的过程中开启弹幕互动功能, 确保学生有疑问即可在课堂上得到解答。

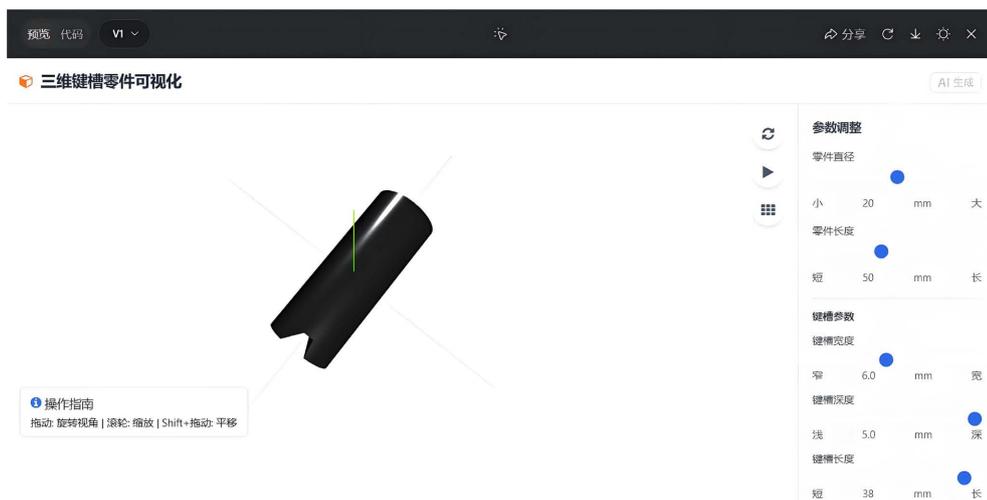


Figure 5. Part keyway structure visualized in 3D using Doubao
图 5. 基于豆包生成的三维可视化的零件键槽结构

由于 AI 生成的内容尚未完全契合机械制图国家标准，例如上图中的键槽形状规格不符合国家规范、螺纹标注方式不规范、尺寸公差等级标注错误以及视图比例不符合规范要求等问题，教师可以据此设计“找茬”互动环节。该设计依托认知心理学中的对比认知理论与错误矫正理论：错误案例的主动呈现能够打破学生的认知惯性，激活认知冲突，促使学生主动调用已学的制图国家标准和专业知识对案例进行判定、分析和纠错，相较于单纯的标准案例讲解，更能强化学生对正确制图规范的理解，同时培养学生的批判性思维。

为避免学生因接触 AI 错误图纸形成错误的认知定势，本环节构建了多层级的引导机制，首先由教师明确“AI 生成内容未完全遵循机械制图国家标准，存在多处非规范问题”的前提，为学生划定纠错基准线；再采用“小组探究 - 集中点评 - 规范梳理”的分步实施步骤，组织学生以小组为单位对 AI 生成的螺栓、轴类、齿轮等实际案例的零件图进行讨论并指出错误；最后教师进行集中点评，梳理错误类型，引导学生构建“错误识别 - 原因分析 - 规范矫正 - 知识强化”的认知闭环。

具体实施方式为：使用豆包生成螺栓、轴类、齿轮等实际案例的零件图分别对应图 6、图 7 和图 8，通过投屏展示，组织学生以小组为单位进行讨论并指出错误，以此检验学生对课程内容的掌握情况。

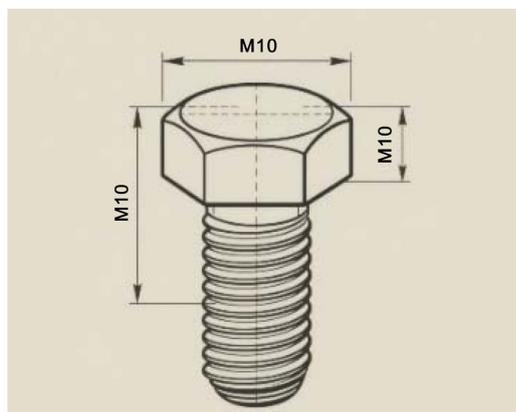


Figure 6. Bolt part drawing generated using Doubao
图 6. 基于豆包生成的螺栓零件图

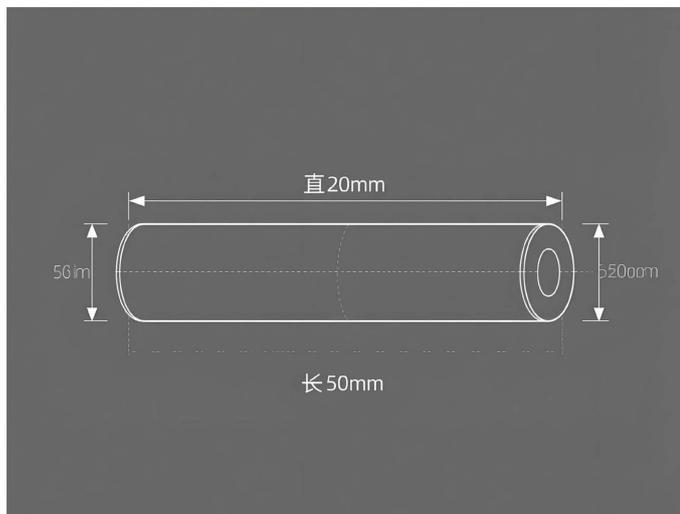


Figure 7. Axis component drawing generated based on Doubao
图7. 基于豆包生成的轴零件图

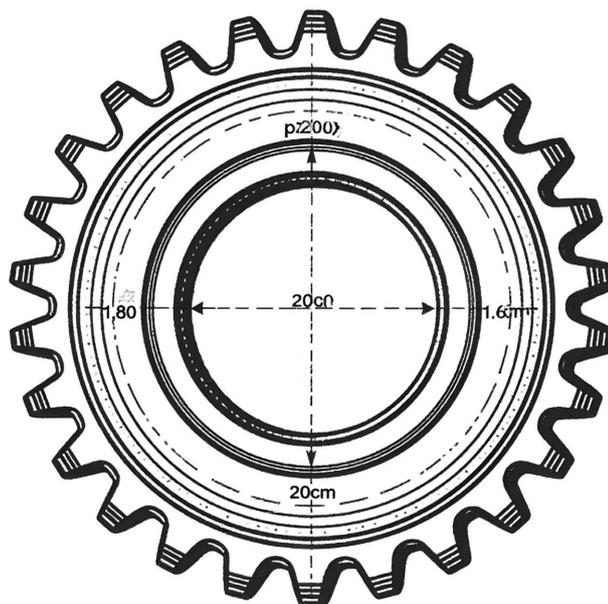


Figure 8. Gear part drawing generated using Doubao
图8. 基于豆包生成的齿轮零件图

第一组同学以图6所示的外六角头螺栓为例进行了分析。该零件属于标准件，其制图方式已有明确的国家标准规定。小组讨论后发现，该图存在多处错误：首先，六角螺栓标准件只需绘制轴向简图，而不应使用轴测图表示；其次，六角头螺栓应标注公称长度和螺纹规格尺寸，而图中的标注方式不符合要求；此外，螺栓轴线应使用点画线，而不是采用虚线。

在图7所示的轴类零件图中，第二小组学生指出：轴类零件多为回转体，通常采用一个基本视图表达，且轴线应水平放置，并且将小头放在右边。虽然该图光轴的放置方式正确，但却错误地采用了轴测视图。在尺寸标注方面，存在直径标注重复、未使用直径符号、长度方向标注方式错误等问题。还有同学补充指出，该图未标注尺寸精度、几何精度、表面粗糙度等技术要求，也缺少旋转轴线的标注。

第三小组针对图 8 齿轮零件图进行分析：齿轮属于常用件，部分参数已标准化、系列化，需要通过主视图和左视图两个基本视图完整表达。学生指出，主视图应采用齿轮特定表示法，不需要详细画出轮齿细节，齿轮圆心的中心线采用细点画线并长于轮廓线外。在尺寸标注方面，应标注齿根圆、分度圆和齿顶圆的尺寸，并补充左视图及齿轮厚度尺寸。

老师最后总结指出，以上 AI 生成的零件图还存在一些共性问题，例如缺少标准图框、标题栏和零件轮廓线也未严格遵循规范等。通过这种“找茬”式的互动教学，学生不仅加深了对零件图相关知识的理解，还锻炼了将理论应用于实际的能力，同时在讨论中提升了发散思维和批判性思维能力。此外，还可以让学生与豆包进行比赛，一起对课件中的零件图进行分析，增加课堂趣味性。

4.3. 课后环节

课后复习巩固阶段，教师通过雨课堂布置对应的作业，包括绘图练习、理论知识测试等，并利用雨课堂的学习数据统计功能，例如在零件图的作用和内容教学完成后，教师通过雨课堂后台查看作业完成数据与正确率统计。其中，在 40 名学生中，有 22% 的学生在“零件图技术要求的完整标注”方面出现错误；10% 的学生在“合理选择视图表达方案”上仍存在困难；另有 5% 的学生在尺寸标注规范性方面表现薄弱，如漏标直径符号、重复标注等。老师了解了学生对知识的掌握情况，针对学生的薄弱环节提出学习建议，发布并推送到对应学生的终端。在学生完成作业的过程中，遇到课上未完全理解的内容，例如 T235、调质处理、表面粗糙度等知识点时，可以随时请教豆包。为了提升豆包平台对学生辅助教学的专业性，可以使用其平台所提供的 AI 智能体模块即专门领域的答疑助手，例如机械制图、机械专家、机械基础知识大全等智能体。这些智能体模块由咨询相关领域的用户一起训练而成，所以对机械制图内容的回答精确度会更准确。AI 还可以进行知识点的讲解、扩展，弥补老师在课堂中因授课时间的限制无法充分地讲解每个知识点的局限，帮助学生扫清作业障碍。之后，学生根据老师在雨课堂推送的学习建议，让豆包来为其推荐个性化的复习资料 and 拓展学习资源，如相关的讲解微视频、机械制图国家标准、行业应用案例等，加深学生对知识的理解。

5. 结语

本研究创新地将 AI 技术融入机械制图教学，构建了以学生为中心的融合教学模式。雨课堂有效支持教学资源推送、课堂实时互动与学习数据分析，提升了教学针对性和学生参与度；AI 作为智能辅助工具，在课前预习、课中互动和课后复习全过程中为学生提供个性化答疑、图像生成与学习指导，促进了学生对知识的理解、提升其自主学习能力。未来研究可进一步深化 AI 与教学的融合，拓展引入 VR、AR 等智能技术工具，开展至机械制图全课程教学环节，并构建多元智能评价体系，推动教学智能化与个性化发展。

参考文献

- [1] 刘德建, 杜静, 姜男, 等. 人工智能融入学校教育的发展趋势[J]. 开放教育研究, 2018, 24(4): 33-42.
- [2] 吴陈陈, 王金凯, 杜振东, 等. 基于 DeepSeek 的高职工业机器人现场编程课程教学改革研究[J]. 装备制造技术, 2025(2): 93-96+103.
- [3] 段袁冰, 陈丽, 陈林红. 大语言模型在高级英语课程中的融合应用研究——以豆包为例[J]. 云南开放大学学报, 2025, 27(1): 117-122.
- [4] 徐国庆. 智能化时代职业教育人才培养模式的根本转型[J]. 教育研究, 2016, 37(3): 72-78.
- [5] 李克斌, 徐威. AI 赋能课堂, 引领教师行为变革[J]. 教育家, 2025(31): 44-45.