教育研究
Education Research
第 9 卷◆第 1 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

基于 AI 技术的高校机械制图课堂教学改革与发展研究

胡伟
烟台科技学院
DOI:10.12238/er.v9i1.6764

[摘　要] 制造业数字化转型与新工科建设背景下，机械制图作为工程类专业的核心课程，传统教学模式已难以适配行业对复合型人才的需求。本文结合教学实践，梳理当前教学中模式固化、内容脱节、评价单一等问题，从资源重构、场景革新、评价升级三个层面构建 AI 赋能的改革路径，进一步探讨技术融合、生态拓展、本质坚守的发展方向，为新工科背景下机械制图课程改革提供理论支撑与实践框架，助力培养兼具空间构型能力、工程素养与创新思维的高素质人才。
[关键词] AI 技术；高校机械制图；教学改革；智慧教学
中图分类号：G642.0 文献标识码：A

Research on Teaching Reform and Development of Mechanical Drawing in Universities Based on AI Technology

Wei Hu
Yantai Institute of Science and Technology

Abstract: In the context of digital transformation in manufacturing and the development of new engineering disciplines, mechanical drafting as a core course for engineering majors has seen traditional teaching models struggle to meet the industry's demand for interdisciplinary professionals. Drawing from teaching practices, this paper identifies challenges including rigid teaching frameworks, content disconnection, and single-dimensional evaluation systems. It proposes an AI-powered reform framework through three dimensions: resource restructuring, scenario innovation, and evaluation enhancement. The study further explores development directions including technological integration, ecosystem expansion, and fundamental commitment, providing theoretical support and practical frameworks for mechanical drafting curriculum reform under new engineering education. This initiative aims to cultivate high-caliber professionals with spatial configuration capabilities, engineering literacy, and innovative thinking.
Keywords: AI technology; Mechanical drawing in higher education; Teaching reform; Smart teaching

引言

工程图纸是“工程界的语言”，机械制图课程不仅要教会学生识读绘制符合标准的图纸，更要培育工程思维与创新意识。随着“制造强国”战略推进，智能制造对人才能力要求升级，传统教学短板日益凸显：教师讲解齿轮、箱体等复杂零件投影时，仅靠 PPT 或模型难以让学生理解三维与二维的对应关系；学生课后遇绘图疑问需等待课堂解答，学习连贯性受影响；课程抽象理论多、企业真实案例少，学生毕业后面对实际图纸常无所适从。教育数字化浪潮中，多所高校已探索 AI 与机械制图教学的融合：搭建智能绘图指导平台实时批改图纸，开发虚拟仿真系统供学生虚拟测绘，构建知识图谱梳理知识点关联。本文基于这些实践，分析 AI 从资源、过程、评价维度推动课堂改革的路径，展望发展方向，为更多高校提供参考。

1 AI 赋能前机械制图教学的现实困境

1.1 教学模式的经验化局限

传统机械制图长期采用“教师讲、学生听”的单向模式，即便引入多媒体，仍未脱离“教师主导”的经验逻辑。教师按自身经验设计教学节奏，难兼顾不同基础学生：空间思维强的学生对重复讲解投影原理易注意力分散，基础薄弱学生分析复杂零件视图常“一听就懂、一做就错”，课后又缺乏个性化指导。实践教学中，实验室设备有限、零件模型单一，学生分组测绘时多出现“少数人操作、多数人旁观”的情况。学生难以近距离观察零件结构细节，只能靠同伴描述记录尺寸，难形成直观认知，不仅限制实践能力提升，还易让学生产生被动学习心理，逐渐失去课程兴趣。

1.2 内容体系的封闭性缺陷

传统课程内容多遵循“点—线—面—基本体—组合体—零件图—装配图”的线性逻辑，聚焦投影理论与绘图规范，

文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

与现代制造业技术发展、岗位需求脱节明显。课程案例多为教材中的标准化零件，缺乏企业一线真实案例，学生难理解图纸在实际生产中的应用场景。企业已广泛使用 CAD、SolidWorks 等软件绘图，但传统课程中软件教学仅停留在基础操作，未涉及参数化设计、协同绘图等企业所需技能。数字孪生、逆向工程等新兴技术在制造业应用渐广，却未纳入传统课程，导致学生毕业后需重新学习，增加岗位适应成本[1]。

1.3 评价机制的单一性不足

传统评价以“期末考核+平时作业”为主，重结果、轻过程且维度单一。期末考试多为标准化试题，考查投影规律记忆与简单零件图绘制，难衡量工程实践能力与创新思维。考核装配图时，多要求补画漏线或标注尺寸，无法考查学生对装配体工作原理、零件配合关系及图纸指导作用的理解。平时作业评价也有局限：教师面对大量图纸，仅能标注“尺寸错误”“线型不对”等简单问题，难针对学生薄弱环节给出详细指导；部分学生模仿教材或同学图纸，作业成绩难反映真实学习成效。这种评价既不能为教师调整教学提供依据，也无法帮助学生明确不足，难以“以评促学”。

2 AI 驱动机械制图教学改革的实践路径

2.1 资源重构：搭建多模态智慧教学基础

AI 技术为打破传统课程资源的封闭性提供了支持，核心是构建“理论+实践+案例”三位一体的多模态资源体系。按照学生的能力培养规律，把原来线性的课程内容拆成“基础投影认知”“零件图绘制与识读”“装配图分析与设计”“数字化绘图应用”四个核心模块，每个模块下面再细分具体的知识点。依托 AI 学习平台构建全景化的知识图谱，把每个知识点和对应的微课、动画、试题、案例关联起来：讲解“组合体视图”时，链接 3D 动画演示不同组合体的切割、叠加过程；讲解“零件测绘”时，嵌入企业真实零件的测绘视频，让学生看到从实物观察、尺寸测量到图纸绘制的完整流程。同时联合兄弟院校共建共享资源库，引入汽车、机床行业的典型案例，还结合本校的学科特色，从教师的科研项目里提炼简化案例，比如在“装配图设计”模块，除了常规的减速器案例，还加入本校机械系教师研发的小型无人机起落架装配图纸，让学生接触科研一线的设计思路，让资源体系既覆盖通用知识，又有专业特色。　另外，还要建立资源动态更新机制：鼓励教师根据行业技术发展和教学反馈，补充新的案例和微课；允许学生上传自己的优秀作业和学习心得，经过教师审核后纳入资源库，形成“师生共建、动态迭代”的资源生态[2]。

2.2 场景革新：构建双链驱动教学模式

基于 AI 技术的教学场景革新，关键是打造“线上探究+线下互动”的双链驱动模式，让抽象的制图知识变得可感、可操作。线上环节依托智能教学平台，围绕知识图谱设计“问题链”，引导学生自主探究学习：比如学习“轴类零件图”之前，平台会推送任务，“观察家里洗衣机的传动轴，思考怎么通过图纸表达它的结构、尺寸和技术要求”，还提供洗衣机传动轴的三维模型和拆解动画，学生可以旋转、剖切模型观察细节，再结合平台提供的案例资料完成初步的图纸设计，平台会实时分析学生的设计方案，指出尺寸标注、视图选择等方面的问题，并推荐相关的学习资源。　线下课堂则围绕“任务链”开展互动教学，形成“课前预习—课中研讨—课后拓展”的闭环：课前通过 AI 平台分析学生的预习数据，找到班级普遍存在的薄弱环节，比如课前 AI 平台显示 30%的学生对“断面图分类”理解模糊，课堂上教师就用虚拟仿真软件演示移出断面、重合断面的不同应用场景，针对性解决问题[3]；课中组织学生分组开展“虚拟测绘”实践，用 AI 虚拟仿真软件加载真实零件模型，学生通过软件模拟测量尺寸、绘制草图，小组内讨论视图方案，教师巡回指导，针对小组遇到的共性问题集中讲解；课后平台根据学生的课堂表现和知识掌握情况，推送分层任务，基础薄弱的学生优化标准零件的图纸，能力较强的学生尝试设计简单的装配体图纸，AI 会实时给出反馈。　此外，还可以引入智能数字人辅助教学：讲解复杂装配体时，智能数字人能在屏幕上“拆解”三维模型，同步讲解各个零件的作用和配合关系；学生课后练习遇到疑问，比如“怎么确定轴承的配合代号”，可以通过语音和智能数字人交互，获得详细解答，弥补课后指导的空白。

2.3 评价升级：建立四全智评育人机制

借助 AI 技术推动评价体系从“单一结果导向”转向“过程与结果并重”，构建覆盖“全环节、全维度、全主体、全反馈”的四全智评机制。首先把课程目标分解成可量化、可监测的评价指标：知识层面包括对投影规律的掌握、绘图规范的应用等；能力层面包括图纸识读、尺寸测量、软件操作等；素养层面包括工程思维、创新意识、团队协作等，每个指标都对应具体的评价场景。评价过程中，利用 AI 技术实现数据的自动采集和分析：通过图像识别技术批改学生的图纸作业，不仅能识别尺寸错误、线型错误这些基础问题，还能分析视图选择的合理性，比如指出“应该增加左视图来表达键槽位置”[4]；通过课堂互动平台记录学生的发言、小组讨论表现，分析他们的参与度和思维活跃度；通过软件操作日志监测学生使用绘图软件的过程，评估他们的操作熟练度和解决问题的能力。AI 系统会把这些数据整合起来，生成个人学习画像和班级学情报告，清晰呈现每个学生的优势和不足。　同时建立“人机协同”的多元评价主体：AI 系统负责客观数据的采集和基础能力的评价，比如图纸的准确性、软

第 9 卷◆第 1 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

件操作速度；教师负责高阶能力和素养的评价，比如装配图设计的创新性、小组讨论中的领导力；学生则通过自评和互评，反思自己的学习过程，学习同伴的优点。

3 AI 赋能机械制图教学的发展方向

3.1 技术深化：迈向多模态智能融合

未来AI在教学中的应用将从单一工具转向多模态融合，提升精准性与互动性。交互方式实现文本、语音、图像、手势协同：学生手绘零件草图，AI可识别并生成标准二维图纸与三维模型；语音指令调整模型，AI实时响应并更新图纸，操作更直观高效。知识服务层面，引入大语言模型升级知识图谱，实现“对话式”辅导：学生提出复杂问题，AI不仅给解决方案，还结合行业案例分析适用场景；针对错误图纸，AI追溯根源并推送针对性资源，帮助学生根本解决问题。

3.2 生态拓展：构建跨域协同育人体系

AI将打破高校、企业、行业壁垒，推动形成跨域协同育人生态。校企合作从“案例引入”升级为“深度协同”：共建“数字制图工坊”，企业提供真实图纸、工艺资料与简化项目任务，学生完成后由企业工程师点评，优秀作品可被企业采纳，实现教学与生产无缝衔接。校际层面建立“机械制图AI教学改革联盟”：共享知识图谱、虚拟资源、教学案例，共同开发跨校AI工具，如“多校协同虚拟测绘系统”，学生组队完成复杂装配体测绘，培养协作与交流能力；联盟定期举办研讨会，探讨技术难题与伦理问题，形成行业共识。同时推动跨学科融合：将制图知识与智能制造、工业互联网、机器人工程结合，设计跨学科项目；在课程中融入思政元素，介绍我国工程技术人员的创新成果，培养家国情怀与工程自信，构建“技术+素养”育人体系。

3.3 规范构建：平衡技术创新与教育本质

AI深度应用下，建立规范体系、平衡技术与教育本质是保障教学质量的关键。明确AI教学伦理规范：规定智能生成内容版权归属，禁止AI替代教师核心教学职责，保护学生学习数据隐私，明确采集范围与使用目的。教学中防范“AI依赖”：通过设计引导学生主动思考，如AI辅助绘图前要求先手绘草图；在评价中增加“无AI辅助”环节，如定期开展手绘图纸比赛，确保学生不丧失核心绘图技能与空间思维能力。重视教师角色转型与能力提升：高校定期组织AI教学技能培训，内容涵盖工具操作、学情分析、多模态设计；鼓励教师开展教学研究，探索“AI课前预习+教师课堂精讲+AI课后辅导”等融合模式，让教师从“知识传授者”转型为“智慧学习设计师、引导者”。坚守“技术为教育服务”初心，才能让AI真正助力人才培养。

4 结语

AI为机械制图教学改革注入活力，通过资源重构、场景革新、评价升级，破解了传统教学“教师难教、学生难学、对接岗位难”的问题，为新工科课程改革提供可行路径。未来教学将更智能、开放、贴近产业需求，但培养学生工程素养、创新思维与核心能力的教育本质始终不变。高校推进AI教学改革时，需积极拥抱创新，理性规避风险，通过规范实现“技术赋能”与“人文关怀”的平衡，让机械制图课程适应制造业数字化转型，培养既懂图纸技术、又会设计实践的高素质人才，为制造强国建设提供支撑。

[参考文献]

[1]崔佳鹏,赖于树.基于人工智能的机械制造技术教学改革与创新研究[J].农机使用与维修,2025(7):144-147.

[2]秦晓东,陈玲芳.基于AI技术的高校课堂教学方法改革探索[J].信息与电脑,2025,37(11):200-202.

[3]易军,赵子胜,陈冰,戴巨川.智能制造背景下机械制图课程教学改革探索与实践[J].大学教育,2025(11):73-76+91.

[4]刘易博,吕艳鹏,陈晓宇.基于人工智能的高校机械类专业教学研究[J].造纸装备及材料,2025,54(5):183-185.

作者简介：

胡伟（1984-），男，汉族，江西南昌人，硕士，副教授，研究方向为机械电子工程，教育教学管理。