

AI 辅助高职院校《建筑 CAD》课程教学的实践探索 与模式重构

禹贵香, 闫晶晶

重庆能源职业学院, 重庆 402260

DOI:10.61369/EST.2026060006

摘 要 : 随着建筑行业数字化与智能建造的快速推进, 行业对技术技能人才的能力要求发生明显转变。高职院校《建筑 CAD》作为建筑类专业基础核心课程, 传统教学模式以软件操作为主, 培养的工程思维不足, 难以满足岗位实际需求。本文结合高职人才培养目标, 分析当前课程在教学方法、教学内容与评价方式中存在的问题, 将人工智能 ai 技术融入课前预习、课堂教学、课后实训与考核评价全过程, 构建人机协同的教学模式。以住宅楼平面图绘制教学单元为例开展实践, 结果表明, 该模式可有效提升学生绘图规范性与空间想象能力, 增强学习主动性, 为高职工程制图类课程改革提供实践参考。

关 键 词 : 人工智能; 建筑 CAD; 高职教育; 教学改革; 人机协同

Practical Exploration and Mode Reconstruction of AI-Assisted Teaching in the Course of "Architectural CAD" in Higher Vocational Colleges

Yu Guixiang, Yan Jingjing

Chongqing Energy College, Chongqing 402260

Abstract : With the rapid advancement of digitalization and intelligent construction in the architectural industry, there has been a significant shift in the skill requirements for technical professionals. As a fundamental core course in architectural majors at higher vocational colleges, the traditional teaching model of "Architectural CAD" primarily focuses on software operation, resulting in insufficient development of engineering thinking among students and difficulties in meeting the practical demands of the job market. This paper, aligning with the objectives of talent cultivation in higher vocational education, analyzes the existing issues in teaching methods, content, and evaluation methods of the current course. It integrates artificial intelligence (AI) technology into the entire process of pre-class preview, classroom instruction, post-class practical training, and assessment evaluation, thereby constructing a human-machine collaborative teaching model. Taking the teaching unit of drawing floor plans for residential buildings as an example for practical implementation, the results indicate that this model can effectively enhance students' drawing standardization and spatial imagination abilities, boost their learning initiative, and provide practical references for the reform of engineering drawing courses in higher vocational education.

Keywords : artificial intelligence; Architectural CAD; higher vocational education; teaching reform; human-machine collaboration

引言

(一) 现实背景

当前, 建筑业正加快向智能建造转型, 行业的高职类发展离不开数字化、智能化指引, BIM 技术、参数化设计、AI 审图、装配式建筑数字化建模等已成为行业主流应用技术, 贯穿建筑设计、施工、运维全生命周期。《建筑 CAD》作为建筑专业入门课程, 衔接专业基础与岗位实践, 其教学目标不应单纯局限于软件命令操作, 更应注重培养学生严谨的工程制图思维、规范的绘图习惯以及符合行业标准的设计意识, 为后续学习的专业核心课程、适应企业岗位需求奠定坚实的基础。但在实际教学中, 多数课堂仍采用教师演示、学生模

仿的教学方式，学生虽能掌握基础操作，却难以独立完成符合工程要求的图纸设计，与企业岗位能力需求存在一定的差距。

人工智能技术的快速发展为课程改革提供了新路径。机器视觉、智能问答、大语言模型等工具，能够突破时间与空间限制，为学生提供即时学习支持。将 AI 技术合理应用于《建筑 CAD》教学，解决传统课堂痛点，是当前高职建筑类专业教学改革的重要方向。

（二）研究意义

从理论角度，研究人工智能与建筑制图课程的融合路径，能够丰富职业教育数字化教学理论，为高职类实践课程改革提供一定的思路借鉴。从实践角度，AI 辅助教学可以降低学生学习难度，提升学习效率，减轻教师批改负担，帮助学生建立行业标准意识，提高数字化设计与工程实践生产能力。

一、当前 CAD 课堂面临的突出困境

（一）授课机制缺乏弹性，学生内在动力不足

传统《建筑 CAD》课堂以教师为中心，教学内容以零散的操作命令讲解为主，学生在学习过程中会容易产生枯燥单调的情绪；如此，长期处于被动接受状态，容易出现学后即忘的情况，难以形成自主学习与独立绘图能力，学习兴趣与主动性普遍比较低。

（二）教学内容更新迟缓，与企业真实需求脱轨

现有的教学内容仍以二维绘图训练为主，对行业主流的参数化设计、BIM 协同设计等内容涉及比较少。课堂案例多为简化虚拟场景，与实际工程项目差距较大，导致学生缺乏空间结构认知，难以将图纸线条与真实建筑构件对应，最后也很难适应岗位复杂工作要求。

（三）考核反馈手段单一，纠错时效性差

传统考核以平时作业与期末绘图为主，教师需逐份检查图层、线型、尺寸标注等内容，工作量大、反馈周期长。学生拿到批改结果时，往往已遗忘当时绘图思路，无法及时纠正错误。这种滞后性反馈既影响技能提升效率，也不利于教师精准掌握学情、调整教学策略。

表 1：课堂现状与企业用人标准对比

审视维度	以往 CAD 课堂现状	智能建造岗位真实需求	核心落差所在
能力侧重	软件命令操作与机械模仿	规范意识、工程逻辑与协同设计	重操作轻认知，缺乏工程思维
技术手段	纯二维绘图、手动修图	参数化绘图、AI 辅助生成	技术手段滞后，工作效率低下
质量把控	教师人工批改，主观性强	机器智能审图，国标合规检查	反馈慢，规范化程度严重不足
教学资源	虚构简化案例与二维图纸	真实工程项目与三维 BIM 模型	缺乏复杂场景与空间关联训练

二、人工智能融入教学全流程的实施路径

针对上述痛点，本文将沿着课前、课中、课后及评价四条主线，利用 AI 作为一种辅助支撑，串联起整个教学流程。

（一）课前环节：依托智能平台实现差异化导学

课前预习环节，传统做法以发放 PPT 和教材为主，难以真正监控到学生完成度，预习效果也会参差不齐。引入 AI 问答助

手后，学生在预习中遇到制图规范类疑问可随时向系统提问，AI 依据问题类型自动推送相应微视频。预习小测完成后，后台自动汇总错题数据并生成班级诊断报告。教师在课前通过浏览诊断报告，可以快速定位到学生的共性薄弱环节，把握到教学中的难点问题，据此调整课堂讲授重难点，调整课堂的时间分布，实现以学定教。

（二）课中环节：借助人机协作突破认知瓶颈

在课中环节，教师通过利用 AI 课堂实践，借助人机协作的实际作用主要体现在以下三个环节：

（1）二维图形向三维模型的直观转换。借助教学插件将平面图纸快速生成为三维模型，有助于学生理解剖切位置与空间层次关系，缓解“读图困难、难以想象立体形态”的常见问题。

（2）参数化绘图方式的效率对比。教师在演示复杂平面图时，同时展示传统逐线绘制与参数化快速生成两种方法，学生通过对比可直观认识数字化工具对绘图效率的提升作用。

（3）随堂练习中的即时错误纠正。学生在绘图过程中若出现图层选用错误或标注不规范，插件可自动弹出提示信息并附相应国标截图，使问题得以及时修正。教师由此从频繁的细节纠错中抽身，将更多课堂精力用于讲解工程逻辑与设计思路，从而提升整体教学效果。

（三）课后环节：利用智能审图强化工程化训练

课后实训环节，教师采用企业真实的项目图纸（经适当简化处理）对学生进行实操训练。面对复杂图纸，学生借助 AI 工具完成墙体排布优化、门窗批量生成等重复性较高的操作，将更多精力集中于设计意图的理解与判断。绘图完成后，利用机器视觉审图工具对照国家标准进行扫描，可以在非常短的时间内识别线型是否符合、尺寸是否遗漏等规范性问题。此外，系统依据学生历史作业的错误类型与频次，自动推送与之相匹配且不同难度的补充任务——基础薄弱者侧重规范强化训练，学有余力者提前接触 BIM 协同设计相关内容。

（四）评价环节：构建数据驱动的多元考核体系

传统考核模式以期末大作业为终结性评价依据，过程性评价相对薄弱。在本教学模式中，教学平台可全程记录每位学生的绘图耗时、修改频次及典型错误类型等过程性数据，进而构建个人学习档案。期末考核则采用人机结合的评分机制：首先由数字化审图工具依据国家制图标准对图纸的规范性与完整性进行初步评

分，形成基础分值；随后由教师对图纸的设计思路与图面布局进行复核，综合判定最终成绩。学生所获取的反馈报告中包含个人过程数据及具体规范错误明细，有助于开展针对性改进。同时，教师可依据全班数据的汇总分析结果，调整后续教学策略，从而形成持续优化的教学运行机制。

三、教学实践案例与效果分析

（一）实验设计与实施

本文在我院建筑工程技术专业选取了两个平行班进行对比，周期为64学时。对照班沿用老办法，实验班则全面引入 AI 辅助模式。

表2：实验班与对照班授课方式对比

教学环节	传统授课模式（对照班）	引入 AI 辅助模式（实验班）
课前预习	发 PPT 和教材，放羊式预习	智能平台分层推送，问答互动，学情诊断
课堂教学	教师演示加学生跟画，人工巡场	三维模型辅助加 AI 实时纠错弹窗与参数化演示
课后实践	课本小习题配合虚拟简单案例	真实工程图配合 AI 辅助深化与智能合规审查
教学评价	期末大作业加考勤，人工批改	全流程数据记录加 AI 规范初审与教师复核

【典型单元案例：住宅楼标准层平面图绘制】

在此次实操中，实验班学生先在 AI 平台完成预习任务，平台通过大数据分析学生的答题情况并反馈到老师教学端，精准筛查出有 32% 的学生对“剖切符号与线型对应关系”一头雾水，存在剖切符号绘制不规范、线性选用错误、无法准确对应剖切位置等问题，针对学生存在的这些共性问题，系统自动为这部分学生推送三维剖切动画补救，动画以动态演示的方式，清晰呈现出了不同的剖切方向、不同的剖切位置对应的剖切符号，以及各种线性的具体应用场景，帮助学生直观理解这部分难点；教师结合 AI 反馈的学情情况，也在课上特意放慢了这部分的讲解节奏。结合住宅楼实际剖切案例，逐一拆解剖切符号的绘制规范和线型对应要求，确保学生能吃透重点、突破难点。

由于机房电脑配置较旧，AI 插件在生成这套住宅楼标准层三维模型时，偶尔会有几秒卡顿，教师便利用这个间隙，同步讲解住宅楼标准层平面图绘制流程及关键步骤，重点强调轴网布置、墙体绘制、门窗定位、尺寸标注等核心环节的操作要点，以及建筑制图国标中对标准层平面图的具体要求，让学生在等待插件加载的同时，梳理实操思路、明确操作规范。

进入实操环节后，教师打破传统“一笔笔描墙”的教学模式，现场演示通过输入开间、进深的具体参数，借助 AI 插件快速生成标准层轴网，再在此基础上引导学生进行墙体、门窗、楼梯等构件的绘制，既节省了操作时间，也让学生掌握了参数化绘图的核心技巧，培养了工程效率意识。

实操练习期间，有一名学生因对图层设置规范掌握不扎实，误将承重墙绘制到了细实线图层，违背了建筑制图国标中“承重墙需用粗实线绘制”的要求。此时，AI 教学系统当场弹窗报警，清晰标注出错误位置、错误类型，并附上对应的国标条文截图和

正确图层设置示例，同时用简洁通俗的语言说明错误危害——承重墙线型错误可能导致施工人员误判墙体承重等级，引发安全隐患，起到了极强的即时警示作用，该学生当场纠正错误，并深刻记住了图层设置的规范要求。

课后提交成图后，AI 审图引擎仅用 1 分钟便精准报出“楼梯缺少方向箭头”“门洞未标注尺寸”“轴线编号不规范”等六处纰漏，每一处错误都标注了具体位置、错误原因及修改建议。学生根据审图反馈逐一修改完善后，再将图纸交由教师评判，教师则重点关注学生图纸的空间布局合理性、功能分区科学性等更高层次的设计能力，实现了“AI 抓规范、教师抓核心”的教学分工，有效提升了实操教学的针对性和实效性。

（二）实施效果评估

学期末通过技能测试和问卷对效果进行了评估：

（1）专业技能水平明显提升

从卷面成绩看，实验班在图纸规范性和绘图速度上全面占优，合格率攀升至 98%，优秀率比对照班高出了 15 个百分点。尤其是在处理复杂结点时，实验班展现出了更强的空间解析能力。

（2）学习态度发生积极转变

问卷显示，实验班超八成学生觉得智能工具把枯燥的试错过程变简单了，学习兴趣明显变浓。课后自发上机练习的时间平均每周多出 1.5 小时，畏难情绪大幅降低。

表3：学生反馈核心数据对比

调查维度	对照班认同率	实验班认同率	提升幅度
对课程有浓厚兴趣	45%	79%	+34%
能够独立理解工程制图逻辑	38%	71%	+33%
认为作业反馈及时、有针对性	42%	88%	+46%
具备处理真实复杂图纸的信心	30%	74%	+44%

（3）教师教学效率大幅提高

批改作业的时间被压缩了六成左右。教师不再需要瞪大眼睛找错别字和错线型，而是把节省下来的精力投入到学情分析和个别辅导上，课堂质感得到了实质性提升。

四、应用挑战与对策建议

（一）面临的主要挑战

（1）师生数字化素养存在现实短板。

部分任课教师对新型数字化工具存在一定的技术畏难情绪，主动采纳与常态化应用的意愿相对不足；而部分学生则易形成对智能辅助功能的过度依赖，削弱了其在制图规范与工程逻辑方面的自主建构能力。

（2）现有数字化工具与教学实际需求之间的适配性有限。

当前市场上的智能审图软件主要面向企业级生产场景，采购成本较高，其功能设计侧重于规范性审查，与高职院校通常为 64 学时的教学节奏以及初学者的认知发展水平之间的契合度较为有限。

（3）数字化评价手段在深层质量判断上仍存在局限。

现有算法主要针对图层设置、线型规范、尺寸标注等表层指

标进行自动判别，而对图纸整体布局的合理性、设计意图的清晰性及创新性等深层质量维度，尚缺乏有效的自动评判能力。

（二）对策与建议

一是强化师生双向培训。面向教师，重点提升其人机协同的教学设计能力；面向学生，则需阐明“智能工具为辅、人工判断为主”的原则，强调独立决策的优先地位。二是推动院校与开发方合作，针对高职教学实际，研制轻量化、可定制的教学版辅助插件。三是优化评价体系，构建“机器审读规范、教师评判逻辑、专家检验实战”的复合型评价机制，避免对机器评分的过度依赖。四是深化产教融合，将企业当前使用的智能绘图平台与真实项目引入实训环节，缩短课堂教学与施工现场之间的距离。

五、结论与展望

将人工智能引入高职《建筑 CAD》教学，其价值不单体现为

工具层面的更新，更在于教学逻辑的系统性重构。本实践表明，人机协同的教学模式在缓解传统课堂反馈滞后、评价方式单一等问题方面成效较为明显，学生的绘图规范性、空间认知能力及学习主动性均有所提高。同时需注意，技术应用若超出合理限度，可能导致学生动手能力的弱化，这一潜在风险值得持续关注。

随着空间计算、多模态交互等技术的不断成熟，CAD 课程教学有望向更深层次智能协同方向演进。高职教育工作者应在跟进技术发展的同时，坚持以人才培养为核心目标，使技术真正服务于学生工程素养的培育，为智能建造领域输送兼具操作能力与工程思维的应用型人才。

参考文献

-
- [1] 张世玉. 数智化背景下建筑工程制图课程改革探析 [J]. 职业教育研究, 2023(5): 45-50.
[2] 石少军. 人工智能与高职建筑 CAD 教学的融合路径 [J]. 职业技术教育, 2023(12): 36-40.
[3] 刘映才. 职业能力导向的建筑 CAD 课程教改探索 [J]. 高等职业教育 (天津职业大学学报), 2022(3): 78-82.
[4] 王健. CDIO 理念在 AutoCAD 课程建设中的应用 [J]. 职业教育信息化, 2023(2): 55-60.
[5] 住房和城乡建设部. 关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见 [Z]. 2020.