

Computer-aided design course for architectural engineering major based on AI intelligence System reconstruction and innovation

Xuan Ji

Jinling University of Science and Technology, Nanjing, Jiangsu, 211169, China

Abstract

in the construction of “double university” and the first-class applied undergraduate university construction in Jiangsu province under the background, in view of the problems existing in the architectural engineering computer aided design course teaching system, such as interdisciplinary integration, single teaching means, weak teaching, teaching lag, etc., this paper puts forward through the introduction of actual engineering case, combined with AI intelligent technology, add practice teaching, deepen discipline financing, develop new form of teaching materials and hybrid teaching strategy, curriculum system reconstruction and innovation. It aims to improve the teaching quality and cultivate excellent engineering applied talents to meet the needs of the development of The Times. These reform measures will help to broaden students’ knowledge horizons, improve their ability to solve practical problems, inject new vitality into the construction field, and contribute to the development of the industry and society.

Keywords

AI intelligence; computer-aided design; curriculum system reconstruction; application-oriented undergraduate; architectural engineering

基于 AI 智能的建筑工程专业计算机辅助设计课程体系重构与创新

季璇

金陵科技学院，中国·江苏 南京 211169

摘要

在我国“双高校”建设及江苏省一流应用型本科高校建设背景下，针对建筑工程专业计算机辅助设计课程教学体系存在的问题，如跨学科融合不足、教学手段单一、实践教学薄弱、教材滞后等，本文提出通过引入实际工程案例、结合AI智能技术、增设实践教学、深化学科融通、开发新形态教材及开展混合式教学等策略，进行课程体系重构与创新。旨在提升教学质量，培养适应时代发展需求的优秀工科应用型人才。这些改革措施有助于拓宽学生知识视野，提升其解决实际问题的能力，为建筑领域注入新活力，为行业和社会发展贡献力量。

关键词

AI智能；计算机辅助设计；课程体系重构；应用型本科；建筑工程

1 引言

随着 AI 技术的快速发展，其在建筑领域的应用愈发广泛，深刻变革着传统建筑行业。作为致力于培养高素质应用型人才的应用型本科大学，我校秉承“厚德兴业”校训，积极创新人才培养模式。然而，传统的计算机辅助设计课程教学体系存在教学方式单一、缺乏实际工程案例深入分析问题，导致学生在实际工作中应变能力、创新能力不足。因此，应用型本科建筑工程专业计算机辅助设计课程教学体系面临新挑战与机遇。为培养具备 AI 智能应用能力的复合型、

创新型人才，传统教学体系亟需重构与创新。通过引入 AI 和 BIM 技术，强调实践与跨学科融合，旨在构建一个适应新时代需求的新型课程体系，以提升教学质量，培养适应地方经济社会发展需要的高素质应用型人才。

2 现状分析

2.1 国内外 AI 智能技术在建筑领域的发展及应用现状

发达国家在 AI 智能建筑领域占据先发优势。以美、英、日为代表，已形成 Autodesk BIM 360、IBM Watson IoT 等全生命周期管理平台，实现设计、施工、运维全链条智能化。典型案例如美国 Kattera 公司，通过 AI 与机器人技术实现建筑构件自动化生产，施工效率提升 30% 以上。我国近年

【作者简介】季璇（1987-），女，中国安徽宿州人，硕士，中级，从事地下混凝土结构、深基坑研究。

发展迅速，广联达、鲁班软件等企业在 BIM 应用、智慧工地领域取得突破，上海中心大厦项目利用 BIM+AI 技术缩短工期 12%，成本降低 8%。但相较发达国家，我国在核心技术研发、系统集成度和产业链协同方面仍存差距，尤其在 AI 算法优化、跨平台数据互通及智能装备应用等环节亟待突破，需加强基础研究与技术转化能力建设。

2.2 当前计算机辅助设计课程教学体系存在的问题

当前计算机辅助设计课程教学体系存在高校计算机辅助设计课程面临多重挑战，主要存在以下问题：

2.2.1 跨学科融合水平不高

课程内容与 AI 智能技术、BIM 技术等新兴技术的融合度不高。当前，许多课程仍以 AutoCAD 等二维绘图软件为核心，尽管部分高校开设了 BIM 相关课程，但教学内容大多局限于 BIM 模型的构建和可视化等基础层面，缺乏对 BIM 在建筑全生命周期（如设计、结构分析、施工管理、运维维护）的深入应用介绍。同时，AI 技术在建筑领域的应用愈发广泛，而相关课程却未能及时纳入 AI 技术内容，导致学生缺乏对此类技术的基本认知和应用能力。

2.2.2 教学手段单一

教学手段缺乏实践性和互动性。传统“教师讲、学生听”的教学模式导致学生参与度低，学习效果不佳。此外，课程与建筑学、结构工程、施工管理等相关学科的融合度不足，缺乏跨学科的教学设计和实践环节，难以培养学生的跨学科思维和解决复杂工程问题的能力。

2.2.3 实践教学环节薄弱

实践教学环节与工程实际脱节。实践教学内容往往仅限于简单的软件操作练习，缺乏真实、典型的工程案例供学生学习和实践。同时，部分高校缺乏先进的计算机辅助设计软件和硬件设备，实践教学案例库建设滞后，且缺乏有效的实践指导，导致学生在实践中难以发现问题、解决问题，实践效果不佳。

2.2.4 教材建设滞后

教材建设难以满足 AI 智能技术的发展需求。现有教材仍以 AutoCAD 等二维绘图软件为主，缺乏对 AI 智能技术、BIM 技术等新兴技术的介绍。同时，缺乏数字化教材、在线课程、在线测试等新形态教材，难以满足学生个性化学习需求。

综上所述，高校计算机辅助设计课程在跨学科融合、教学手段、实践教学和教材建设等方面均存在明显不足，限制了课程的教学质量和效果。因此，亟需通过改革和创新，加强课程内容与新兴技术的融合，丰富教学手段，强化实践教学环节，更新教材内容，以提升学生的综合素质和竞争力。

3 课程体系重构与创新策略

在当今快速发展的工程技术领域，计算机辅助设计（CAD）作为核心技能之一，其教育内容与方式的革新显

得尤为重要。为了培养适应未来行业需求的高素质人才，需对现有的课程体系进行全面审视，并引入一系列创新策略。以下是对课程体系重构与创新实践的详细探讨，旨在通过多维度改革，提升教育质量，促进学生全面发展。

3.1 引入实际工程案例，增强课程实用性领域的发展及应用现状

在计算机辅助设计课程的革新中，引入实际工程案例是增强其实用性的关键。案例选择需遵循代表性、时代性和可操作性原则。代表性案例应覆盖建筑、结构、施工管理等领域，展示计算机辅助设计的广泛应用。同时，案例需紧跟行业趋势，融入 AI、BIM 等前沿技术，确保学生掌握技术前沿。在可操作性方面，要确保学生能在模拟或真实环境中运用知识，解决实际问题。

案例教学需科学引导。应深入分析案例背景、问题、技术方案及效果，提升学生分析与解决问题能力。随后，指导学生运用软件和 AI 技术进行设计与优化，通过实践深化理解。最后，鼓励学生小组展示成果并答辩，锻炼表达和团队合作能力。

3.2 结合 AI 智能技术，提升课程先进性

将 AI 技术融入计算机辅助设计课程，无疑是提升课程先进性的核心战略。为此，课程内容的精心设计与选择至关重要。需精选一系列 AI 辅助设计软件，不仅涵盖其基本原理、核心算法，还要深入讲解软件操作方法及实际应用案例，确保学生能够全面而深入地掌握这一前沿技术。通过实践操作，学生将利用这些软件进行建筑形态的智能化生成、结构设计的精细化优化以及参数化设计的创新探索，从而深化他们对 AI 技术在工程设计领域应用的认知与应用能力。

此外，为了进一步强化结构分析领域的先进性，引入了集成 AI 算法的结构分析软件。学生将有机会深入学习 AI 结构分析的基本原理，并通过软件操作实践，掌握如何利用 AI 技术进行抗震性能的精准评估与优化设计。这一举措将极大地提升学生的专业素养和创新能力 [1]。

在施工管理方面，同样引入了集成 AI 算法的施工管理软件。通过详细介绍其原理、算法、操作及应用案例，学生将能够全面掌握施工进度模拟、资源优化配置及成本控制等关键技能，为未来的职业生涯奠定坚实基础。

3.3 增设实践教学环节，强化学生实践能力

为了切实强化学生的实践能力，增设实践教学环节显得尤为重要。其中，校企合作实践基地的建设是提升实践能力的关键所在。通过与建筑企业的深度合作，可以共同打造高水平的实践基地，为学生提供宝贵的实习机会。在实践基地中，学生能够亲身参与实际工程项目，深入体验计算机辅助设计技术的实际应用，从而加深对专业知识的理解与掌握。

为确保实践教学质量，建立了全面的考核体系，对学生的实践成果进行科学、客观的评价。这不仅有助于发现

学生在实践过程中的不足，还能为他们提供改进的方向与动力。

此外，还鼓励学生积极参与相关学科竞赛，通过高水平竞赛的历练，进一步提升他们的实践能力和创新能力。为此，提供专业指导，帮助学生更好地准备和参与竞赛。

同时，还致力于建设虚拟仿真实验教学平台，为学生提供一个安全、可控的虚拟实验环境。通过开发一系列虚拟仿真实验项目，学生能够在这里尽情探索、实践，从而有效提升他们的实验技能。而科学的实验评价体系则能确保实验教学的质量与效果[2]。

3.4 深化学科融通，校企合作与产学研融合，共育高素质人才

在当前教育改革与产业升级的双重驱动下，深化学科融通成为培养高素质复合型人才的重要途径。高校需主动与企业合作，共同开发实践项目和课程，融入企业实际需求，形成校企合作新模式。这不仅有助于学生提前了解行业动态，还能通过实践项目提升其专业技能和解决问题能力。企业专家的参与，可为学生提供职业规划和就业指导，增强其就业竞争力。

跨学科课程体系的构建同样重要，如融入 AI、BIM、计算机技术等前沿领域知识，旨在拓宽学生视野，提升其解决复杂问题的能力，为计算机辅助设计领域注入新活力。

推动产学研深度融合，是促进科研成果转化、服务社会和行业发展的关键。高校与企业、研究机构的合作，有助于实现科研成果的实用化和市场化，提升产品竞争力，同时调整研究方向，提高科研成果的针对性和实用性，实现产学研共赢。

课程体系重构与师资队伍优化是深化学科融通的核心。高校应构建跨学科课程体系，开发前沿技术课程，引进多元化学术背景教师，组建跨学科教学团队，为学生提供更丰富、多元的学习体验，培养多学科素养的复合型人才，以适应未来社会的需求。

3.5 开发新形态教材，适应时代发展需求

当前教育改革正积极融入 AI 智能技术、BIM 技术、计算机技术等新兴技术于教材中，开发新形态教材以确保其先进性和实用性。这些教材使学生接触并理解最新科技动态，拓宽知识视野，提升专业素养。同时，引入实际工程案例，增强教材的实用性和可读性，培养其解决实际问题的能力。

在教材形式创新上，数字化教材尤为关键，凭借便捷性、交互性和个性化特点，提供灵活多样的学习方式。配套的数字化教学资源丰富了学习内容，构建了全方位的学习生态系统。在线课程和虚拟仿真教材也是新形态教材的重要组成部分。在线课程满足学生兴趣和需求，促进师生交流；虚拟仿真教材则利用虚拟现实技术，提供沉浸式学习体验，模拟真实工作场景，培养创新思维和实践能力[3]。

这些新形态教材的开发与应用，不仅激发了学生的学

习兴趣和参与度，还使教育更加适应时代发展的需求，为培养高素质复合型人才奠定了坚实基础。

3.6 开展混合式教学，全面提升教学效果

在教育信息化背景下，混合式教学融合线上与线下教学优势，提升教学效果。线上教学，注重教学视频录制与案例分析资料提供，确保内容覆盖重难点，生动有趣，吸引学生注意，辅以在线测试系统，助学生自我评估，调整学习策略。线下教学，强调课堂讨论、小组合作和项目实践，激发思维活力，促进交流碰撞，深化理解；小组合作提升团队合作与实践能力；项目实践将理论与实践结合，培养创新思维。

线上线下融合的混合式教学丰富了教学手段，满足不同学习风格需求。线上资源提供灵活学习途径，线下活动加深理解与记忆，构成完整高效教学体系。混合式教学不仅提升学生专业素养与实践能力，还培养自主学习与团队合作精神，为未来职业发展奠基。

因此，应深化混合式教学探索，优化线上资源与线下活动设计，适应教育信息化趋势，培养更多高素质、复合型人才。通过这一教学模式，教育将更加贴近时代需求，助力学生全面发展。

4 结语

应用型本科院校计算机辅助设计课程体系亟需革新以应对建筑智能化转型需求。针对现有课程跨学科融合不足、实践薄弱、教材滞后等问题，构建“AI 技术 + 工程实践”双轮驱动改革框架：通过深度融合 BIM、AI 算法等技术，突破传统 AutoCAD 二维绘图局限，形成“理论学习 - 虚拟仿真 - 项目实战”的递进式培养路径。依托校企共建实践基地与虚拟仿真平台，打造虚实结合的工程场景，让学生在智能建模、参数化设计等实践中提升技术应用能力。

实施“技术融合、虚实联动、产教协同”三维改革模型：一是建设虚拟仿真实验室与实体工地联动的教学系统，破解实践资源瓶颈；二是开发《AI 智能建筑》等跨学科课程，重构建筑学、AI 技术、工程管理复合型知识体系；三是将工程伦理、创新思维融入案例教学，通过智慧工地、装配式建筑等真实项目训练，强化职业素养与创新能力培养。改革着力推动学生角色转型，从软件操作者升级为具备智能决策能力的建造管理者，既能运用机器学习优化设计方案，又能通过数字孪生技术实施全流程项目管理，为建筑产业智能化发展提供兼具技术底蕴与创新思维的新型人才支撑。

参考文献

- [1] 顾国庆,蔡中兵,余斌等.新工科背景下应用型高校基础力学课程教学改革[J].高教学刊,2021(9):149-152+156.
- [2] 王建国,李斌.智能建造背景下BIM+AI融合的土木工程教学改革研究[J].高等工程教育研究,2023(2):45-51.
- [3] 江苏省教育厅.关于推进一流应用型本科高校建设的实施意见[Z].苏教高〔2021〕1号,2021.