

# AI赋能中职土木工程力学基础课程，如何扬长避短

孙薇 王文雯

石家庄城市建设学校，中国·河北 石家庄 050000

**摘要：**土木工程力学基础课程是中等职业学校建筑大类的必修课程，占据主导地位。如今为 AI 畅行时代，许多学生过度依赖 AI 导致学习能力大大下降。本文旨在以土木工程力学基础为例，研究 AI 在赋能此课程中，如何发挥优势，避免劣势，并对未来 AI 在课程中的发展趋势提出了保障措施。

**关键词：**AI 赋能；土木工程力学；核心优势；实践路径；保障措施

## How to Leverage AI to Enhance Vocational Education's Fundamentals of Mechanics in Civil Engineering: Maximizing Benefits and Mitigating Challenges

Sun Wei, Wang Wenwen

Shijiazhuang Urban Construction School, China Hebei Shijiazhuang 050000

**Abstract:** The Fundamentals of Mechanics in Civil Engineering is a compulsory course for the Construction major in secondary vocational schools, holding a dominant position. In the current era of AI proliferation, many students excessively rely on AI, leading to a significant decline in their learning abilities. This paper aims to use the Fundamentals of Mechanics in Civil Engineering as an example to study how AI can leverage its strengths while mitigating its weaknesses in empowering this course, and proposes safeguard measures for the future development trends of AI in the curriculum.

**Keywords:** AI empowerment; Civil engineering mechanics; Core advantages; Practical path; Safeguard measures

### 0 引言

在生成式人工智能技术飞速发展的时代背景下，AI 技术正全方位融入教育教学领域，从基础教育到高等教育，人工智能辅助教学工具的应用范围持续拓展，为教育模式创新、教学效率提升带来全新机遇<sup>[1]</sup>。土木工程力学基础作为土木工程专业的核心基础课程，是衔接基础理论与工程实践的关键纽带。在传统教学模式下，学生普遍面临理解难度大、课堂参与度低、理论与实践脱节等问题，教学改革需求迫切。本文结合课程教学特点与现存问题，借鉴中职教育 AI 应用的经验教训，探讨 AI 赋能的实践路径与风险防控策略，旨在实现 AI 与课程教学的深度融合，让人工智能成为提升教学质量、培养学生工程核心素养的有力支撑。

### 1 土木工程力学基础课程教学的现存痛点

土木工程力学基础是土木工程专业的入门核心课程，涵盖静力学、材料力学、结构力学等核心内容，是学生建立工程力学思维、掌握结构分析方法的关键。但传统教学模式下，课程教学存在诸多痛点，难以满足新时代工程教育的人才培养要求，具体体现在四方面：

#### 1.1 教学模式单一，学生被动接受

传统教学以教师课堂讲授为主，遵循“教材 - 板书 -

课件”的单一流程，教师是知识主要传递者，学生处于被动接受地位。课堂教学侧重理论公式推导和定理讲解，缺乏有效师生互动，学生参与度低<sup>[2]</sup>。对于应力应变、超静定结构分析等抽象力学概念，仅通过语言和板书难以让学生形成直观认知，学生只能机械记忆公式和解题步骤，无法理解知识内涵与应用场景。这种“填鸭式”教学忽视学生主体地位，抑制学习主动性，导致课堂教学效果不佳。

#### 1.2 理论与实践脱节，实践能力培养不足

该课程是理论与实践高度结合的课程，知识体系直接服务于工程实际的结构设计、施工分析等工作，但传统教学重理论、轻实践，实践教学环节薄弱且形式单一。校内实验多为验证性实验，步骤固定，学生按部就班操作，难以培养工程问题分析与解决能力；校外实践因基地建设不足、经费有限等原因，学生难以接触真实工程场景，无法将力学理论与工程实际的结构分析、荷载计算结合，毕业后面临“纸上谈兵”的困境，难以快速适应岗位需求<sup>[3]</sup>。

#### 1.3 学生个体差异显著，个性化教学难以实现

土木工程专业学生在数学基础、空间思维能力、学习习惯等方面差异显著，对力学知识的接受能力和学习需求各不相同。但传统教学采用“一刀切”方式，统一教学进度、内容和方法，无法兼顾不同层次学生需求：基础好

的学生觉得内容简单,难以满足深入学习需求;基础薄弱的学生跟不上教学进度,易产生厌学情绪。同时,教师教学任务繁重,无法对每位学生进行针对性辅导,学生学习问题得不到及时解决,知识漏洞不断积累,学习效果两极分化。

## 2 AI 赋能土木工程力学基础课程的核心优势

人工智能技术为破解课程教学痛点提供了全新技术手段,借助生成式 AI、虚拟仿真 AI、智能教学平台等工具,能实现教学模式、内容、方法和评价的全方位创新,推动课程教学质量提升,其核心优势主要体现在五方面:

### 2.1 丰富教学呈现形式,降低知识理解难度

AI 技术可通过虚拟仿真、三维建模、动态演示等方式,将抽象的力学知识具象化、可视化,让学生形成直观认知。例如,利用 AI 虚拟仿真构建桥梁、框架结构、边坡等工程结构的三维模型,模拟结构在不同荷载下的变形、破坏过程,学生可交互式操作,从不同角度观察力学响应,理解应力应变分布、超静定结构内力传递等抽象知识,相较于传统静态图片和板书,更能让学生掌握力学知识本质。同时,生成式 AI 能根据教学需求,自动生成个性化教学案例、解题思路和知识讲解视频,丰富教学呈现形式,满足不同学生学习偏好。

### 2.2 打造混合式教学场景,实现教与学双向互动

AI 技术整合线上线下教学资源,构建“一核多维”的混合式教学模式,打破传统课堂时空限制,实现教与学双向互动<sup>[4]</sup>。“一核”以 AI 智能教学平台为核心载体,整合数字化教材、课件、题库、实验视频等资源,学生可根据自身进度和需求随时随地线上自主学习;“多维”体现为多种 AI 教学手段综合应用,如课堂 AI 互动答题、小组讨论人机协作、课后 AI 智能答疑等。课堂上教师可通过 AI 平台发布实时答题任务,掌握学生知识掌握情况并调整教学节奏;学生可通过平台向 AI 提问,即时获得答疑,也可借助 AI 工具分析工程案例,拓展思维视角。这种模式让学生从被动接受转变为主动参与,有效提升课堂参与度和学习积极性。

### 2.3 强化实践教学环节,提升学生工程实践能力

AI 技术能弥补传统实践教学不足,构建虚拟仿真工程实践场景,让学生在虚拟环境中开展实践训练,提升工程实践能力。利用 AI 虚拟仿真实验平台,学生可开展综合性、设计性力学实验,自主设计结构模型、模拟不同荷载下的实验过程、分析实验数据,突破传统实验在设备、场地、安全等方面的限制,培养实验设计和数据分析能力;

借助 AI 构建真实工程场景模拟系统,学生可扮演结构设计师、施工工程师等角色,参与工程结构受力分析、荷载计算、结构优化等工作,将力学理论与工程实际结合,培养工程问题分析与解决能力。

## 3 AI 赋能土木工程力学基础课程的潜在风险

尽管 AI 技术为课程教学带来诸多优势,但缺乏科学引导和规范管理,其应用也会带来一系列潜在风险,影响教学质量,阻碍学生工程核心素养培养,违背工程教育人才培养目标,结合课程教学特点,潜在风险主要体现在五方面:

### 3.1 学生过度依赖 AI,弱化独立思考和力学思维能力

AI 工具能快速提供解题思路、公式推导过程和工程案例分析报告,部分学生为节省时间和精力,过度依赖 AI,遇到问题直接寻求答案,跳过自主思考、分析和推导过程。例如,做结构内力分析习题时不手动计算和受力分析,直接输入题目获取答案;分析工程案例时照搬 AI 报告,不提出个性化见解。这种过度依赖会让学生丧失独立思考能力,无法形成系统的力学思维,虽能获得正确答案,却无法理解解题本质,难以将知识灵活应用于工程实际,影响后续专业学习和工程实践能力提升。

### 3.2 AI 生成内容可靠性不足,易造成知识误导

生成式 AI 基于大数据训练,生成内容受数据质量、算法缺陷等影响,存在准确性不足、真假参半的问题。而土木工程力学基础作为严谨的工科课程,对知识准确性和专业性要求极高,AI 生成内容的错误极易误导学生。例如,AI 可能混淆结构荷载计算的组合原则、错误描述材料应力应变关系、采用错误的超静定结构分析方法。这些错误知识会让学生形成错误认知,若教师未能及时发现纠正,学生知识漏洞不断积累,影响对力学核心概念和原理的正确理解。

### 3.3 学生沉迷 AI 虚拟场景,忽视线下课堂和真实交流

AI 构建的虚拟教学场景趣味性和互动性强,易吸引学生注意力,部分学生过度沉迷线上 AI 虚拟学习和互动,忽视线下课堂学习与教师、同学的真实交流,导致课堂参与度降低,与师生沟通交流减少<sup>[5]</sup>。同时,长期处于虚拟环境,学生的人际交往和团队协作能力难以培养,而这两种能力是土木工程专业学生未来从事工程工作的必备核心素养,其缺失会影响职业发展。

### 3.4 数据安全与隐私泄露风险,威胁学生和教学单位权益

AI 赋能教学会产生大量教学数据和学生数据,包括学

生学习行为数据、个人信息、作业测试答案,以及教学单位的课程资源、教学案例、实验数据等。这些数据存储在 AI 智能教学平台和相关服务器中,若平台数据分析和安全防护机制不完善,易出现数据安全漏洞,导致学生个人信息泄露和教学单位核心教学资源被盗用。例如,学生的身份证号、联系方式、学习成绩等可能被泄露给第三方,教学单位自主研发的虚拟仿真实验模型、工程案例库等核心资源可能被非法复制传播。此外,部分 AI 工具的后台数据由企业掌控,教学单位无法掌握数据使用和管理情况,存在数据被滥用的风险,严重威胁师生和教学单位的合法权益。

#### 4 AI 赋能土木工程力学基础课程的实践路径

为充分发挥 AI 技术优势,规避潜在风险,实现 AI 与课程教学的深度融合,需结合课程教学特点和人才培养目标,遵循“扬长避短、合理使用”原则,从多方面探索科学实践路径,让 AI 成为课程教学的“好帮手”:

##### 4.1 构建“一核多维”AI 融合混合式教学模式,把握教学主动性

结合土木工程专业人才培养要求,构建以 AI 智能教学平台为核心,线下课堂教学、AI 虚拟仿真实践、线上个性化学习、人机协作研讨等多维教学手段相结合的“一核多维”AI 融合混合式教学模式,实现传统教学与 AI 技术的有机结合<sup>[6]</sup>。AI 智能教学平台整合课程数字化资源、学生学习数据、教学评价数据,为教学提供数据支撑和资源保障;线下课堂侧重力学核心概念、原理讲解和力学思维培养,教师通过课堂互动、案例分析引导学生理解知识本质;AI 虚拟仿真实践作为线下实验的补充和拓展,让学生开展综合性、设计性实践训练;线上个性化学习依托 AI 大数据分析,为学生推送个性化学习内容和辅导建议;人机协作研讨在小组讨论中引入 AI 工具,学生借助 AI 分析工程案例,教师针对 AI 分析结果进行引导点评,培养学生独立思考能力。让 AI 技术服务于教学,而非替代教师的主导作用。

##### 4.2 优化教学内容与作业设计,从“标准答案”向“能力培养”转型

针对 AI 可能导致学生过度依赖标准答案的问题,优化课程教学内容和作业设计,摒弃传统机械性知识灌输和题海战术,实现从“标准答案导向”向“能力培养导向”的转型。教学内容设计结合工程实际需求,增加工程案例分

析、结构设计优化、力学问题综合解决等内容,将力学理论与工程实际紧密结合,让学生理解知识的应用场景和价值;作业设计减少单一的公式计算、概念记忆类作业,增加开放性、探究性、实践性作业,如让学生自主设计简单结构模型并进行受力分析、针对实际工程问题提出力学解决方案、对 AI 生成的工程案例分析结果进行评价优化等。这类作业无固定标准答案,需要学生独立思考、分析和探究,即使借助 AI 工具,也需结合自身思考对 AI 生成内容进行筛选、修改和完善,有效避免学生照搬 AI 答案,培养工程思维 and 创新能力<sup>[7]</sup>。

##### 4.3 创新 AI 融合的教学方法,强化学生的力学思维 and 实践能力

结合课程教学内容,创新 AI 融合的教学方法,将 AI 技术与案例教学法、项目教学法、实验教学法有机结合,强化学生的力学思维 and 实践能力。理论教学采用“AI 案例演示 + 教师讲解 + 学生探究”的方法,利用 AI 生成多样化工程案例并动态演示,教师讲解力学原理和分析方法,再让学生自主分析同类案例,AI 提供实时思路指导和错误纠正,培养力学分析思维;实践教学采用“虚拟仿真 + 真实实验”的双轨方法,先让学生在 AI 虚拟仿真平台开展实验设计和模拟操作,熟悉实验流程和方法,再进行真实实验操作,将虚拟仿真经验运用到真实实验中,提升动手操作能力;课程设计采用“AI 辅助 + 项目驱动”的方法,以实际工程项目为载体,学生以小组为单位完成结构设计、受力分析、荷载计算等工作,AI 提供项目资料查询、结构模型优化、数据计算等辅助服务,教师负责整体指导和问题解答,培养团队协作和工程实践能力。

##### 4.4 加强对学生的 AI 使用引导,让学生正确认识 AI 的工具属性

学生过度依赖 AI 的核心原因之一是对 AI 工具属性认识不足,将其视为“解题神器”而非学习辅助工具。因此,需加强对学生的 AI 使用引导,让学生正确认识 AI 的功能和局限性,树立“合理使用 AI、以我为主、AI 为辅”的学习理念。课程教学之初,专门开设 AI 工具使用指导课,介绍常用 AI 教学工具的功能、使用方法和局限性,让学生明白 AI 生成内容可能存在错误,需要验证和筛选;教学过程中,教师通过具体案例展示过度依赖 AI 的危害,如让学生对比自主解题和照搬 AI 答案的思路差异,指出 AI 答案的错误和不足,让学生认识到独立思考的重要性;学生使用 AI 工具时,教师明确规定使用范围和要求,允许学生利用 AI 查阅资料、拓展思路、验证计算结果,但禁止直接照搬解题答案和案例分析报告,对违规使用的学生及时批评引导<sup>[8]</sup>。让学生学会合理使用 AI 工具,将其作为提升学习效

率、拓展思维视角的辅助手段。

## 5 AI 赋能土木工程力学基础课程的保障措施

为确保 AI 技术在课程中科学、规范应用,有效规避潜在风险,充分发挥技术赋能优势,需从家校协同、技术研发、机制完善、监管强化等多层面构建完善的保障措施,为 AI 赋能课程教学保驾护航:

### 5.1 强化家校协同,共筑 AI 合理使用的教育防线

土木工程专业学生虽具备一定自主学习能力,但仍需学校和家庭共同引导监管,才能实现 AI 的合理使用。学校应加强与家长的沟通协作,建立家校协同教育机制,通过线上家长会、班级微信群、家校沟通平台等,向家长介绍 AI 教学应用情况、潜在风险和学校管理要求,让家长了解学生 AI 使用情况;家长履行家庭教育责任,关注学生在家学习状态和电子设备使用情况,引导学生合理安排线上学习时间,避免沉迷 AI 虚拟场景,配合学校管理要求,监督引导学生的 AI 使用行为。家校形成教育合力,共同培养学生的 AI 素养和自律意识,让学生树立正确的学习观念。

### 5.2 推动 AI 教学产品的专业研发,打造适配课程的专属 AI 工具

目前市面上的通用 AI 工具难以满足课程专业教学需求,存在内容针对性不足、准确性难以保证等问题。因此,需推动 AI 教学产品的专业研发,鼓励中职院校、高校、科研机构与科技企业合作,结合课程教学特点和需求,打造适配的专属 AI 教学工具。研发过程中注重工具的专业性、准确性和实用性,邀请土木工程力学领域专家参与 AI 模型训练和优化,确保生成的教学内容、解题思路、工程案例符合专业规范和工程实际;结合课程教学环节,开发具有针对性功能的 AI 工具,如力学公式智能推导工具、工程结构虚拟仿真分析工具、个性化学习推送工具等,让 AI 工具更好地服务于课程教学。同时,对 AI 教学工具持续优化升级,根据教学实践反馈及时修正模型缺陷,提升工具性能和准确性。

### 5.3 完善教学管理机制,规范 AI 在教学中的应用流程

学校和院系结合课程教学实际,完善教学管理机制,规范 AI 应用流程,明确教师和学生的权利与义务。制定 AI 教学工具使用规范,明确使用范围、方式和考核要求,规定 AI 工具仅用于资料查询、思路拓展、虚拟仿真等辅助教学环节,禁止在期末考试、课程设计等考核环节使用,对违规使用的学生制定相应处罚措施;建立 AI 教学效果评价机制,将 AI 融合教学效果纳入教师教学考核体系,鼓

励教师开展创新实践,定期通过问卷调查、学生访谈、成绩分析等方式评估 AI 教学效果,了解其对学生学习效果、能力培养的影响,及时发现问题并调整优化<sup>⑧</sup>。

### 5.4 筑牢数据安全与内容安全防线,保障各方合法权益

针对 AI 应用中的数据安全和隐私泄露风险,建立完善的数据管理和安全防护机制,筑牢数据安全与内容安全防线,保障学生、教师和教学单位的合法权益。选择安全可靠的 AI 教学平台和工具,优先选用院校、正规科研机构或科技企业开发的、具有完善安全防护体系的产品,避免使用来源不明、安全保障不足的工具;建立教学数据分级管理体系,对学生个人信息、教学单位核心教学资源加密存储和管理,设置严格访问权限,防止数据泄露和滥用;加强对 AI 生成内容的审核监管,建立“AI 生成 + 教师审核”的双重审核机制,教师对 AI 生成的教学内容、习题、案例等严格审核筛选,确保内容准确专业,避免错误内容误导学生;网信、公安等部门加强对 AI 教学产品市场的监管,对存在数据安全漏洞、内容虚假违规的开发企业严厉处罚,维护市场良好秩序。

## 6 结语

AI 技术的发展为土木工程力学基础课程教学改革带来全新机遇,其在丰富教学形式、实现个性化教学、强化实践教学、优化教学评价等方面的优势,能有效破解传统教学痛点,推动教学质量提升和学生工程核心素养培养。但同时,AI 应用也存在学生过度依赖、内容可靠性不足、替代真实实践、数据安全风险等问题,缺乏科学引导和规范管理,将违背工程教育的人才培养目标。

土木工程力学基础课程作为工科专业的核心基础课程,其教学核心是培养学生的力学思维和工程实践能力,这一教育本质不会因技术发展而改变。AI 技术始终是教学的辅助工具,而非替代教师的主导作用和学生的主体地位。在 AI 赋能课程教学的过程中,需坚守教育本质,以“扬长避短、合理使用”为核心原则,构建科学的“一核多维”AI 融合混合式教学模式,优化教学内容和作业设计,创新教学方法,加强对学生的 AI 使用引导,同时从家校协同、技术研发、机制完善、监管强化等多层面构建保障措施,实现 AI 与课程教学的深度融合。

未来,随着人工智能技术的不断发展和工程教育改革的不断深入,AI 在土木工程力学基础课程中的应用将更加广泛和深入。教育工作者需不断更新教育理念,提升 AI 应用能力,持续探索 AI 赋能教学的新路径、新方法,让 AI

技术真正成为推动课程教学改革的有力支撑，为土木工程专业培养更多具有扎实理论基础、较强工程实践能力和创新能力的高素质工程人才，助力我国土木工程行业的高质量发展。

#### 参考文献：

[1] 李九阳, 陈立, 王晓雨等. 智能建造战略驱动土木类人才培养模式优化研究[J]. 北方工业大学学报, 2025,37(06):61-70.

[2] 孟亚坤, 孙景昊, 薛方红等. AI 赋能的智慧课程建设路径与实践探索[J]. 实验室科学, 2025,28(05):85-89+94.

[3] 严涛, 赵菊梅. 土木工程教育自适应学习路径构建与评估[J]. 高教学刊, 2025,11(21):86-91.

[4] 程利平, 林琳, 肖秀珍. “AI 赋能”高校教学改革与探索研究——以无机化学课程为例[J]. 大学化学,

2025,40(09):270-278.

[5] 黄澜. 中职土木工程类专业的数字化改革路径探索[J]. 数字化传播, 2025,(05):78-80.

[6] 杨思远. 智慧工地技术赋能工程施工管理研究[J]. 新城建科技, 2025,34(03):40-42.

[7] 赵连城, 杜昕轩. 生成式 AI 赋能“理解当代中国”课程教学实践探讨[J]. 航海教育研究, 2024,41(03):57-62.

[8] 周传旋. 基于 AI 赋能下电脑辅助设计课程教学研究[J]. 鄂州大学学报, 2023,30(05):78-80.

基金项目：石家庄市教育科学研究“十四五”规划课题《一核多维混合式教学模式在土木工程力学基础课程中的应用研究》(G2024409)，主持人：孙薇。

作者简介：孙薇（1989-），女，汉族，河北承德人，讲师，硕士研究生，研究方向：土木建筑，职业教育。