

基于 AI-CDIO 模式的《工程管理导论》 课程实践教学设计

周申蓓¹, 张可², 许娟娟³

1. 河海大学 商学院工程经济与工程管理系, 江苏 南京 211100

2. 河海大学 商学院管理科学与信息管理系, 江苏 南京 211100

3. 河海大学 商学院市场营销系, 江苏 南京 211100

DOI: 10.61369/ETR.2025500040

摘要：在“人工智能+”国家战略背景下，本研究针对《工程管理导论》传统实践模式的不足，基于 CDIO 模型构建融合生成式 AI 等技术的“AI-CDIO”教学模式，设计四周实践方案与三层次评价体系，分析应用 AI 的五类风险并提出对策，为培养复合型工程管理人才提供可实践的教学设计思路。

关键词：实践教学; AI-CDIO 教学模式; 人工智能伦理; 工程管理

Practical Teaching Design of the Course "Introduction to Engineering Management" Based on the AI-CDIO Model

Zhou Shenbei¹, Zhang Ke², Xu Juanjuan³

1. Department of Engineering Economics and Engineering Management, School of Business, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 211100

2. Department of Management Science and Information Management, School of Business, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 211100

3. Department of Marketing, School of Business, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 211100

Abstract : Under China's national "Artificial Intelligence +" strategy, this study confronts the core deficiencies of the traditional practical teaching mode applied to "Introduction to Engineering Management". It designs a four-week practical program to simulate the full lifecycle of engineering projects, enhancing students' professional competencies.

Keywords : practical teaching; AI CDIO teaching model; artificial intelligence ethics; engineering management

引言

传统工程行业正经历由人工智能（AI）驱动的深度变革。生成式 AI、智慧工地决策平台等新技术不断涌现，对工程项目的组织模式、决策流程与岗位能力结构都带来了很大的挑战^[1]。培养“懂工程、精数据、善协同、明伦理”的复合型人才，是人工智能时代对高校工程管理专业改革提出的要求。《工程管理导论》是工程管理专业学生接触的第一门专业课，承担专业启蒙的功能，但在 AI 迅速渗透工程全生命周期的当下，仅停留在工地参观，难以帮学生建立面向未来的实践知识，课程需回应技术变革带来的新挑战。

一、AI 时代《工程管理导论》课程的实践教学痛点

（一）传统“讲授+工地参观”模式无法回应 AI 带来的管理决策场景变化

传统的课堂讲授和现场工地参观只能呈现静态的施工流程，难以展示 AI 在进度预测、成本优化、风险预警等环节的实时决策逻辑^[2]。学生因此缺乏对 AI 驱动的动态管理场景的感知，难以

形成面向未来的系统思维，也无法在校内上练习人机协同的决策过程。

（二）学生的数字素养不足可能会导致引入 AI 后的学习效果

《工程管理导论》是专业入门课，学生普遍只具备基础的管理概念，对数据分析、模型训练、API 调用等数字技能了解有限。如果直接把 AI 工具嵌入教学，学习效果不佳。数字素养的缺口还会让学生在面对 AI 生成的建议时缺乏批判性判断，产生“盲

课题资助：2025 年江苏省学位与研究生教育教学改革课题《“AI+ 管理”融合创新：技术变革挑战下的管理类研究生培养模式理论重构与实践探索》(课题编号：JGKT25_C017)研究成果。

从”或“误判”，影响项目决策的质量^[3]。

(三) 教师缺乏相关教学资源可能会导致 AI 技术与课程内容的融合难以落地

AI 技术更新速度快，教师需要不断学习新模型、新平台以及相应的教学设计方法。然而，当前高校在 AI 教学资源方面仍显不足。教师在备课时需自行搜集、整合资源，工作负荷大幅增加^[4]。

二、基于 AI-CDIO 模型的《工程管理导论》课程实践教学设计思路

(一) AI-CDIO 模型理论框架

为对应人工智能对工程管理入门教育带来的冲击，本文提出并构建“AI-CDIO”理论框架，将 AI 引发的“技术—组织—岗位”联动变革视为课程设计的强制要求，首先在技术解析层对生成式 AI、智慧工地决策平台等新兴技术进行图谱化梳理，据此重新定义工程管理岗位所需的数据素养、算法协同与伦理判断能力；随后对经典 CDIO 模型进行四维改良，即 Conceive 阶段要求学生基于 AI 价值与风险完成需求论证，Design 阶段强调人机协同方案比选，Implement 阶段引入真实数据与轻量级模型训练，Operate 阶段则通过持续监测与伦理复盘实现闭环改进^[5]。为支撑这一循环，框架进一步整合生成式学习理论与“双轨评估”伦理决策模型，从而将原本面向单一工程对象的 CDIO 流程拓展为兼顾技术、社会与价值规范的多维系统，为后续实践教学任务的设计、实施与评价提供结构化理论依据。

(二) 基于 AI-CDIO 模型的《工程管理导论》实践教学设计思路

1. 实践教学目标设计

实践教学旨在帮助学生系统掌握工程管理的核心概念、方法与流程，实现从理论到实践的完整闭环。《工程管理导论》依托 AI-CDIO 模型开展实践教学，其教学目标体系涵盖四个维度：认知层面，要求学生掌握工程管理的核心概念、工具与流程；能力层面，需让学生在高度仿真的项目环境中完成立项、计划、执行、监控与收尾的完整闭环；素养层面，旨在使学生熟悉 AI 辅助决策的基本原理，遵守伦理规范，同时具备跨学科协作与创新思维；思政层面，则鼓励学生在遵循国家科技创新政策的前提下，探索 AI 与工程管理深度融合的数字化、智能化新模式，着力培养敢为人先、勇于创新的时代新人。

2. 实践教学内容设计

在 H 大学的工程管理专业培养方案中，实践教学为 1 学分，可安排在第三学期（暑期短学期）中进行。实践教学设计围绕 AI-CDIO 模型的思路展开，兼顾理论深度与实践强度。《工程管理导论》基于 AI-CDIO 模型的实践课程计划分四周推进，各阶段融合 AI 技术且各有侧重：第 1 周开展 AI 导学 + 案例混合式教学，学生先通过 AI 平台自适应预习，再分组研讨案例，AI 自动提取案例关键信息、可视化学习进度，最终产出《案例分析报告》与个人学习档案；第 2 周依托沙盘 /VR 仿真开展项目立项教学，AI 实时测算进度、成本风险并优化资源配置，学生需提交《项目立项

书》《仿真风险报告》并辩论方案；第 3 周采用角色扮演项目制，AI 监控各角色任务完成度、生成协同改进建议，学生需提交《项目进度报告》等并汇报成果；第 4 周聚焦数据分析实验 +AI 评估及结业展示，学生借助 AI 工具完成项目后评估与结业汇报，AI 自动生成分析报告、评分并可视化学习行为，最终产出《项目后评估报告》、个人《成长档案》及结业 PPT。

3. 实践教学的评价设计

因 AI 技术的引入，《工程管理导论》实践教学评价突破了仅聚焦知识与技能的局限，构建了过程性、终结性与素养评价相结合的多层次体系。过程性评价中，AI 导学平台实时监测学习路径完成度、记录仿真操作日志，评估引擎还能针对学生提交的成果生成即时反馈与质量评分；教师可通过仪表盘掌握全班数据并精准辅导，学生也能自主监控学习进度。终结性评价阶段，学生提交工程项目管理综合报告后，先由 AI 从结构、数据、逻辑等维度自动打分并给出改进建议，再经教师校正，最终成绩取 AI（50%）与专家（40%）加权平均分，结合教师定性评价形成成绩单与成长报告，能力得分还以雷达图呈现。素养评价贯穿全程，AI 通过伦理检测模型评估学生报告中公平性、透明度等五维度表现并给出合规分，经教师人工核查后计入总成绩 15%，同时为学生推送伦理改进建议与学习资源。整体而言，过程性、终结性、素养评价分别占总成绩 30%、55%、15%，该体系融合技术与人文，既量化专业能力，也推动学生在 AI 伦理、数据治理等方面反思成长。

三、教学场景与资源的支撑要求

人工智能时代的实践教学需要数字化的教学场景和 AI 资源的支撑。《工程管理导论》这门课可以通过打造“场景—工具—数据”三位一体的资源底座，帮助让学生可在课程周期内完成从数据获取、模型训练到结果验证的完整实践。

(一) 校内“数字孪生实验室”+校外“智慧工地直播舱”

为营造“真实可触”的 AI 协同环境，需要建设“工程管理数字孪生实验室”与校外合作企业布设的“智慧工地直播舱”双场景联动：实验室内，学生可通过 1:1 数字孪生模型实时操控虚拟塔吊、堆场与劳务通道，模拟 AI 算法对施工进度的动态纠偏；直播舱则把 5G 摄像头、无人机与 IoT 传感器回传的真实数据投射到课堂，实现虚拟与现实的混合体验。

(二) 基于现有的大模型整合 AI 工具箱

支撑上述场景的工具与资源被整合为“AI 工具箱”，包括 BIM-GPT、Power BI、Python、飞书多维表格、文心一言等，其中 BIM-GPT 用于自然语言生成构件属性，Power BI 负责可视化进度和成本联动曲线，Python 提供轻量级预测模型开发环境，飞书多维表格实现小组 Scrum 看板，文心一言则扮演“AI 造价助理”即时答疑。

(三) 引入数据集，满足数据资源的支撑

引入数据集，为工程管理实践课程提供数据资源的支撑。例如，使用开源 NYC BIM 数据集供学生熟悉大型公共建筑信息结

构；与合作企业协商提供的脱敏工地 IoT 数据，包含 PM2.5、噪声与劳务刷卡记录，用于训练安全隐患识别模型；选用模拟造价数据，覆盖 5000 m² 教工程项目的装饰三大分部，确保估算任务具备完整清单与价格弹性。

四、研究结论

本文聚焦“智能+”背景下工程管理专业人才培养需求，针对《工程管理导论》实践教学“内容浅、场景旧”的问题，提出基于 CDIO 框架的教学设计方案并构想四周短学期实践教学。研究

将“技术—组织—岗位能力”嵌入传统 CDIO 框架，拓宽了社会技术系统理论的适用范围，为同类课程应对技术迭代提供可复制模型。该设计依托“场景—工具—数据”一体化资源，计划通过四周高强度实践完成项目全流程闭环，预计提升学生实践能力、数据素养与伦理合规意识，助力低年级学生实现能力跨越。教师角色转向数据指导与伦理把关，结合企业导师参与形成课程与产业需求的良性循环；评价采用“人工智能+专家评审”双轨制，融入伦理合规要求与实时学习分析，实现客观量化与价值引领统一，为过程性评价提供可操作范式，也为高校培养复合型新工科人才提供可行路径。

参考文献

-
- [1] Menekse, Muhsin. Envisioning the future of learning and teaching engineering in the artificial intelligence era: Opportunities and challenges[J]. Journal of Engineering Education, 2023, 112(3): 578–582.
 - [2] 陶宇斐, 关增建. 我国高等工程教育实践教学发展研究(1990—2019)[J]. 上海交通大学学报(哲学社会科学版), 2021, 29(05): 156–166.
 - [3] 徐国兴, 孔新宇, 管佳. 数字融合背景下大学生数字素养培育: 模型与路径 [J]. 中国电化教育, 2024, No.445(02): 53–60.
 - [4] 倪国栋, 刘雯, 王文顺, 等. 综合性大学教师数字素养的度量分析与提升对策 [J]. 西部素质教育, 2025, 11(16): 124–127.
 - [5] Mosly, Ibrahim. Artificial Intelligence's Opportunities and Challenges in Engineering Curricular Design: A Combined Review and Focus Group Study[J]. Societies, 2024, 14(6): 89.