

# 基于生成式人工智能的课程教学创新 ——以工程项目管理课程为例

易兵, 王东

四川轻化工大学, 四川 自贡 643000

DOI: 10.61369/RTED.2025270019

**摘要:** 随着建筑业数字化转型的不断推进, 工程项目管理人才培养面临知识体系高度综合化与工程决策情境动态化的双重挑战。传统教学模式在工程规范准确性、分析逻辑完整性及案例情境真实性方面逐渐暴露出不足。针对上述问题, 本文以工程项目管理课程为研究对象, 构建了一种基于生成式人工智能的课程人工智能系统平台体系。研究通过引入基于领域约束的生成方法、基于推理链显性化的生成方法以及基于情境生成与角色建模的方法, 系统解决了通用人工智能在工程项目管理教学中专业性不足、逻辑推理不清晰和教学情境静态化的问题。旨在为工程项目管理类课程的数智化教学改革提供可复制的方法和实施路径。

**关键词:** 生成式人工智能; 工程项目管理; 课程教学

## Curriculum Teaching Innovation Based on Generative Artificial Intelligence— A Case Study of the Construction Project Management Course

Yi Bing, Wang Dong

Sichuan University of Science &amp; Engineering, Zigong, Sichuan 643000

**Abstract:** With the continuous advancement of the digital transformation in the construction industry, the cultivation of construction project management talents is facing the dual challenges of a highly integrated knowledge system and dynamic engineering decision-making scenarios. The traditional teaching model has gradually exposed shortcomings in terms of the accuracy of engineering specifications, the completeness of analytical logic, and the authenticity of case scenarios. To address the above issues, this paper takes the Construction Project Management course as the research object and constructs a curriculum artificial intelligence system platform based on generative artificial intelligence. By introducing domain constraint-based generation methods, reasoning chain explicitation-based generation methods, and scenario generation and role modeling-based methods, the research systematically solves the problems of insufficient professionalism, unclear logical reasoning, and static teaching scenarios of general artificial intelligence in construction project management teaching. It aims to provide replicable methods and implementation paths for the digital and intelligent teaching reform of construction project management-related courses.

**Keywords:** generative artificial intelligence; construction project management; curriculum teaching

### 一、研究背景与问题提出

近年来, 以大语言模型为代表的生成式人工智能技术快速发展, 为高等教育教学模式变革提供了新的可能<sup>[1]</sup>。2024年, 教育部在“人工智能+高等教育”行动中明确提出, 应推动人工智能从教学辅助工具向教学过程深度参与者转变<sup>[2]</sup>。在工程教育领域, 人工智能如何真正服务于专业能力培养, 仍有待系统探索。

工程项目管理课程作为土木工程、工程管理等专业的核心应用型课程, 其教学目标不仅在于知识传授, 更在于培养学生在复杂工程情境中的综合决策能力<sup>[3]</sup>。然而, 在长期教学实践中, 该课程普遍面临以下三个突出问题: 第一, 专业知识准确性难以保

障。工程项目管理涉及大量国家标准、行业规范及合同法律条款, 这类知识具有高度专业性与时效性<sup>[4]</sup>。传统教学主要依赖教材与教师经验, 更新周期长, 而通用生成式人工智能在缺乏专业约束的情况下, 易出现法规引用错误与逻辑“幻觉”, 难以直接用于教学<sup>[5]</sup>。第二, 工程案例逻辑呈现不充分。工程管理问题通常需要严格的分析流程, 如关键线路识别、索赔条件判定和赢得值指标推导等。但在实际教学中, 教师受课堂时间限制, 学生又易关注“结果正确性”, 忽视分析过程, 导致工程逻辑理解碎片化<sup>[6]</sup>。第三, 教学案例情境相对静态。传统案例教学多以静态文本或PPT呈现, 难以模拟工程实践中多主体博弈与动态变化的决策环境, 学生在面对复杂不确定情境时缺乏沉浸式训练<sup>[7]</sup>。

基于上述问题，本文提出：应通过针对工程项目管理课程特点的生成式人工智能方法设计，而非简单工具引入，系统解决专业性、逻辑性与情境性不足的问题。

## 二、生成式人工智能下的解决方案及实施路径

本研究采用教学设计研究方法，以真实教学问题为导向，将生成式人工智能作为教学支架嵌入课程实施过程<sup>[8]</sup>。研究并非追求技术展示，而是围绕具体教学问题，匹配相应的人工智能方法，形成“问题—方法—教学效果”的清晰逻辑链。

### 1. 基于领域约束的生成方法

面对人工智能在回答工程领域专业问题时的准确性上，通过将工程规范与合同条款引入智能体模型，并建立知识库，这种基于领域约束的生成方式，将有效解决避免这个问题。具体做法是（图1-1），首先将工程项目管理相关的国家标准、合同示范文本及行业规范构建为结构化知识库，并通过检索增强生成（RAG）机制嵌入模型生成过程。在教学过程中，当学生提出涉及工期索赔、费用补偿等问题时，人工智能系统平台首先从法规与合同条款库中检索对应内容，再基于检索结果生成回答，从源头上约束生成范围，避免脱离工程标准和规范的随意推断。

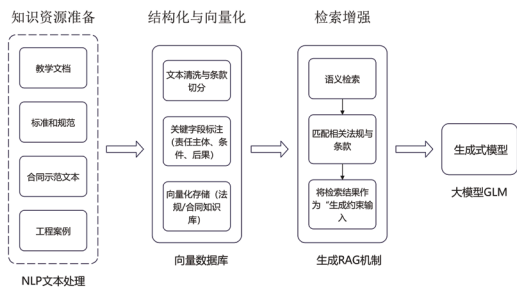


图1-1 基于领域约束生成的工程项目管理教学流程

### 2. 基于推理链显性化的生成方法

当前，在教学实际过程发现，大部分学生注重的是传统的答案，对解题的思路不注重，不能做到举一反三，造成这种现象的本质是不清楚工程内在的逻辑链条，从而在知识迁移和能力转化上存在不足。因此，本文引入基于推理链显性化的生成方法。具体思路为（图1-2），首先明确要求人工智能按照工程分析步骤进行回答，例如：识别关键线路；判断延误性质；对照合同条款；推导索赔结论。其次，人工智能将不再直接给出结论，而是完整呈现工程决策的逻辑路径，帮助学生能够直观理解工程分析的形成过程和内在的知识链条。

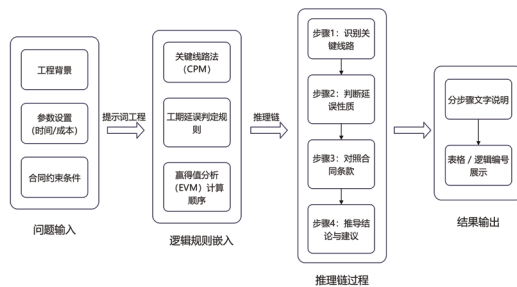


图1-2 基于推理链显性化的工程分析教学流程

### 3. 基于情境生成与角色建模的方法

传统教学方法中工程案例分析，受到教师能力和技术等方面的限制，普遍存在教学案例静态化的问题<sup>[9]</sup>。针对传统案例缺乏动态性的不足，本文引入基于情境生成与角色建模的方法，具体做法为（图1-3）：首先，人工智能系统平台能够根据教学需求动态生成工程背景，并模拟不同角色（如发包人、承包人、监理工程师）的立场与行为逻辑。其次，在课堂与实训中，学生可与人工智能进行情境化互动，如模拟合同谈判或索赔博弈，从而在多轮决策中体会工程管理的复杂性。

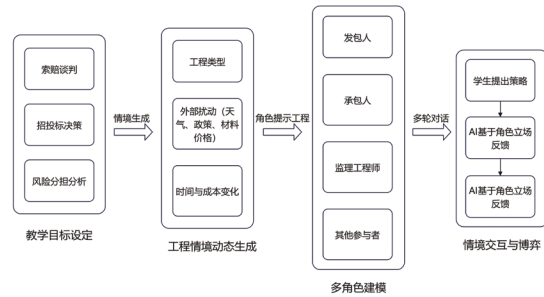


图1-3 基于情境生成与角色建模的工程项目管理案例流程

## 三、应用典型案例分析与实施

为验证前文提出的生成式人工智能教学方法在工程项目管理课程中的实际作用，本文选取工期索赔分析、赢得值管理决策与跨学科创新作业三个典型教学场景进行深入分析。三个案例分别对应工程管理教学中规范判断、逻辑推理和综合创新，三类核心能力培养目标，能够较为全面地反映人工智能方法嵌入教学后的效果。

### （一）案例一：工期索赔逻辑判定—领域约束生成与推理链显性化的协同作用

#### 1. 教学问题情境

在工期索赔教学中，学生普遍存在“只要是发包人原因就可以索赔”的直觉性判断，容易忽视关键线路与总时差等工程逻辑约束，导致索赔结论缺乏规范依据。

#### 2. 人工智能方法的具体作用

案例中，人工智能系统平台主要通过基于领域约束的生成方法与基于推理链显性化的生成方法协同发挥作用。

首先，基于领域约束的生成方法通过检索合同示范文本中关于工期顺延与索赔条件的具体条款，对人工智能的生成内容进行源头约束。系统平台在回答学生问题时，必须以合同条款和工程规范作为生成依据，避免出现脱离制度背景的主观判断。

其次，基于推理链显性化的生成方法要求人工智能在给出结论前，完整呈现问题分析过程。系统平台依次展示关键线路识别、延误时间与总时差对比、责任主体判定等步骤，使“10天延误为何只能索赔5天”的结论具有清晰的工程逻辑来源。

#### 3. 教学效果分析

通过该案例，学生不仅获得了正确的索赔结论，更重要的是理解了工程索赔判定的逻辑前提。此外，人工智能在此过程中并

未替代学生判断，而是通过方法帮助学术建立起规范意识与工程逻辑思维。

### (二) 案例二：赢得值管理决策分析 - 推理链显性化方法对工程决策能力的支撑

#### 1. 教学问题情境

赢得值管理是工程项目管理课程中的重要定量分析内容，但在传统教学中，学生往往停留在指标计算层面，难以将计算结果转化为管理决策。

#### 2. 人工智能方法的具体作用

在本案例中，人工智能系统平台基于推理链显性化的生成方法。当学生输入 BCWS、BCWP 和 ACWP 等指标后，系统平台并非直接给出“成本超支”或“进度滞后”的结论，而是按照赢得值分析的标准逻辑顺序，逐步计算 CV、SV、CPI 和 SPI 指标，并对每一步计算结果的管理含义进行解释。

在此基础上，人工智能进一步将指标结果与工程管理决策相联系，引导学生思考“问题出在哪里”“应优先干预哪个环节”，从而完成从数值判断向管理判断的过渡。

#### 3. 教学效果分析

该方法有效避免了赢得值知识教学中“公式化学习”的倾向，使学生逐步形成以数据支撑决策的工程管理思维。人工智能在此案例中的作用，实质上是对工程分析逻辑的显性化呈现与认知强化。解决了学生只停留在数值计算层面，而是深度理解数据背后的管理思维。

### (三) 案例三：跨学科创新任务 - 情境生成与角色建模方法的应用

#### 1. 教学问题情境

在课程综合性大作业中，工程管理专业学生普遍缺乏计算机视觉、编程等技术背景，容易在跨学科创新任务中产生畏难情绪，影响创新深度。

#### 2. 人工智能方法的具体作用

人工智能系统平台主要运用了基于情境生成与角色建模的方法。首先，人工智能根据作业目标动态构建“智慧工地安全管理”情境，将技术问题嵌入具体工程管理任务中，帮助学生明确创新应用的工程价值。

其次，系统平台通过角色建模分别扮演“技术顾问”和“项

目管理者”，一方面为学生提供必要的技术路径与代码框架，另一方面不断从工程管理视角追问其经济性、风险性与实施条件，引导学生在技术与管理之间进行权衡。

#### 3. 教学效果分析

通过情境生成与角色交互，人工智能有效降低了跨学科创新的进入门槛，但并未替代学生的方案决策。学生需要在多轮互动中不断修正方案，从而实现技术理解与工程管理思维的融合。

通过以上案例分析，本文建立了基于生成式人工智能教学方法与能力培养和教学目标的三维映射关系，从图1-4中，研究发现生成式人工智能在工程项目管理课程中的教学价值并不体现在“自动给答案”，而在于通过领域约束生成、推理链显性化与情境生成等方法，分别支撑了规范判断、逻辑分析与综合决策三类核心能力的培养。这种以教学问题为导向的方法嵌入方式，为人工智能在工程管理类课程中的有效应用提供了可操作的实践路径。

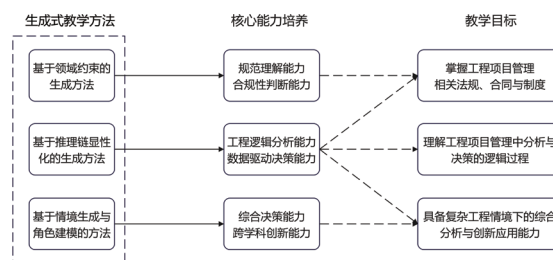


图1-4 生成式人工智能教学方法—能力培养—教学目标三维映射关系

## 四、结论与展望

本文以《工程项目管理》课程为例，系统探讨了生成式人工智能在工程管理类课程中的教学应用路径。从教学改革角度看，生成式人工智能在工程管理课程中的价值不仅体现在教学效率提升，更体现在对学生复杂问题分析能力的认知模式和思维方式的转变。研究表明，通过领域语料构建、检索增强生成与教学情境嵌入，生成式人工智能能够有效支撑工程管理课程的情境化教学与决策训练，促进学生高阶认知能力的发展。

未来，应进一步完善学科垂直模型生态，探索更加系统的教学评价机制，并将学生对人工智能输出的批判性和判断能力纳入课程考核体系，以推动工程管理专业人才培养模式的持续创新。

## 参考文献

[1] 李真, 陈琦, 屈丹, 等. 新一代人工智能技术背景下高校教师执教能力提升路径研究——以自然语言处理课程改革为例 [J]. 微型计算机, 2025(13): 121-123.  
 [2] 张鹏君, 郑笑薇. 生成式人工智能赋能课堂教学的问题与应对 [J]. 浙江社会科学, 2025(7): 106-109.  
 [3] 王光辉. OBE 理念下工程项目管理课程教学改革 [J]. 西部素质教育, 2022, 8(06): 131-133. DOI: 10.16681/j.cnki.wcqe.202206041.  
 [4] 白礼彪, 张子文, 刘诗怡, 等. OBE 导向下工程项目管理课程教学模式研究 [J]. 项目管理技术, 2023, 21(10): 61-66.  
 [5] 周佳峰. 人工智能助推教育数字化转型路径与实践研究 [J]. 中国教师, 2023, (03): 31-34.  
 [6] 柏国辉. 工程管理课程教学改革与实践 [J]. 黑龙江科技信息, 2016(35)  
 [7] 卢滇楠, 党谦, 王宏宁, 等. 生成式人工智能赋能高校课程教学: 以“化工热力学”课程为例 [J]. 清华大学教育研究, 2024, 45(05): 89-98.  
 [8] 穆肃, 陈孝然, 周德青. 生成式人工智能赋能教学设计分析: 需求, 方法和发展 [J]. 开放教育研究, 2025, 31(1): 61-72.  
 [9] 袁磊, 徐济远, 刘沃奇. 数智教育生态下人机协同教学范式转型 [J]. 开放教育研究, 2025, 31(2): 108-117.