

新工科背景下工程项目管理课程“六维融合”教学模式研究

萧菁¹, 王有熙²

¹广西建设职业技术学院院长办公室, 广西 南宁

²西京学院土木工程学院, 陕西 西安

收稿日期: 2025年7月26日; 录用日期: 2025年8月26日; 发布日期: 2025年9月3日

摘要

新工科建设对工程人才培养提出了更高要求, 传统工程项目管理课程教学模式难以满足培养复合型人才的需要。基于新工科人才培养理念和现代项目管理发展趋势, 构建了融合科学精神、技术能力、人文素养、传统认知、法律意识和人工智能应用六个维度的教学模式。通过理论分析和模式设计, 形成了系统化的教学内容体系、多元化的教学方法策略和科学化的评价机制。研究表明, “六维融合”教学模式能够有效提升学生的综合素质和创新能力, 为新工科背景下工程项目管理人才培养提供了新的理论框架和实践路径。

关键词

新工科, 工程项目管理, 六维融合, 教学模式

Research on the “Six-Dimensional Integration” Teaching Model for Engineering Project Management Courses in the Context of Emerging Engineering Education

Jing Xiao¹, Youxi Wang²

¹Dean's Office, Guangxi Polytechnic of Construction, Nanning Guangxi

²School of Civil Engineering, Xijing University, Xi'an Shaanxi

Received: Jul. 26th, 2025; accepted: Aug. 26th, 2025; published: Sep. 3rd, 2025

Abstract

The construction of “Emerging Engineering Education” has raised higher requirements for engineer-

文章引用: 萧菁, 王有熙. 新工科背景下工程项目管理课程“六维融合”教学模式研究[J]. 职业教育发展, 2025, 14(9): 49-55. DOI: 10.12677/ve.2025.149407

ing talent development, and traditional teaching models for engineering project management courses can no longer meet the needs of cultivating interdisciplinary talents. Based on the concept of emerging engineering education development and modern project management development trends, a teaching model integrating six dimensions has been constructed: scientific spirit, technical capabilities, humanistic literacy, traditional cognition, legal awareness, and artificial intelligence applications. Through theoretical analysis and model design, a systematic teaching content system, diversified teaching method strategies, and scientific evaluation mechanisms have been formed. Research shows that the “six-dimensional integration” teaching model can effectively enhance students' comprehensive qualities and innovative abilities, providing a new theoretical framework and practical pathway for engineering project management talent development in the context of Emerging Engineering Education.

Keywords

Emerging Engineering Education, Engineering Project Management, Six-Dimensional Integration, Teaching Model

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展,特别是人工智能、大数据、物联网等新兴技术的快速崛起,工程项目管理正面临着从传统管理向智能化管理的重大转型。新工科建设[1]作为主动应对第四次工业革命的重要举措,强调培养具有创新能力、跨学科思维、全球视野和社会责任感的卓越工程人才。

这些新变革与新工科建设任务对工程项目管理课程提出新的要求[2]。传统的工程项目管理课程教学模式主要以知识传授为中心,注重理论体系的完整性和技术方法的掌握,存在教学内容单一化、教学方法传统化、评价体系片面化等问题,难以培养学生的综合素养和创新能力[3]-[5]。因此,构建适应新工科建设要求的工程项目管理课程教学模式,成为当前该课程教育改革的迫切需要[6]。

本文构建新工科背景下工程项目管理课程“六维融合”教学模式,通过科学精神、技术能力、人文素养、传统认知、法律意识和人工智能应用六个维度的有机融合,全面提升学生的综合素质和创新能力,为新工科背景下的复合型工程管理人才培养提供了系统解决方案。

2. “六维融合”教学模式构建

2.1. 理论基础

新工科强调以“新理念、新结构、新模式、新质量、新体系”为核心的工程教育创新发展。新工科背景下的工程项目管理人才应具备复合知识结构,既要有扎实的工程技术基础,又要具备人文社科、经济管理跨领域知识;创新实践能力方面要求具备发现问题、分析问题、解决问题的能力;国际交流能力方面要求具备跨文化交流沟通能力;社会责任意识方面要求具备工程伦理意识、环保意识和社会责任感。

现代项目管理理论已从传统的“铁三角”管理扩展为包含社会影响、环境可持续性和技术创新的综合管理体系。建构主义学习理论认为学习是学习者在特定情境下,通过与环境的互动主动建构知识的过程[7]-[9]。基于上述理论基础,构建了新工科背景下工程项目管理课程“六维融合”教学模式。该模式以学生为中心,以能力培养为导向,通过系统设计将科学精神、技术能力、人文素养、传统认知、法律意识

和人工智能应用六个维度有机融合。其核心要素包括：教学模式框架、教学内容设计、融合机制、教学方法策略和评价反馈机制。

2.2. “六维融合” 教学模式框架

工程项目管理课程“六维融合”教学模式包括以下六个核心维度：科学精神维度：培养学生的科学思维方法、数据分析能力和实证研究意识，注重项目管理决策的科学性和客观性；技术能力维度：强化学生的专业技术能力、工具应用能力和方法掌握程度，使其具备解决复杂工程问题的技术素养；人文素养维度：注重培养学生的沟通协作、团队管理和跨文化交流能力，强调工程伦理和社会责任意识；传统认知维度：传承经典项目管理理论和方法，结合中国传统工程管理智慧，建立系统完整的知识体系；法律意识维度：强化学生对工程合同管理、知识产权保护和工程法规的认识，提高依法管理的意识；人工智能应用维度：融入 AI 技术在项目管理中的应用，培养学生利用新技术提升管理效能的能力。

2.3. “六维融合” 教学模式的特征

工程项目管理课程的“六维融合”教学模式具有以下四个特征：一、系统性：六个维度涵盖了工程项目管理人才培养的知识、能力、素质等多个层面，构成完整的能力培养体系；二、融合性：打破了传统课程中理论与实践、技术与人文、传统与创新的界限，实现了多维度的有机融合。三、前瞻性：将人工智能等新兴技术应用纳入教学体系，适应未来工程项目管理发展趋势。四、实践性：强调在真实或仿真的项目环境中培养学生的综合能力，注重理论与实践的结合。

3. 教学内容与方法设计

3.1. 教学内容体系设计

工程项目管理课程基于“六维融合”模式，构建模块化、层次化的教学内容体系，各个纬度包含的主要教学内容如下：

(1) 科学精神维度

该纬度旨在培养学生运用科学方法分析解决工程管理问题的能力、形成严谨的科学态度和批判性思维、提升数据分析与实证研究水平，核心内容包括掌握从观察现象到提出假设、设计实验、验证结果、构建理论的完整科学认识流程，培养客观、实证、逻辑、批判的科学思维特征，理解定性与定量研究方法的适用场景并严格遵循科学伦理和学术诚信原则，系统学习描述性统计和推断性统计方法特别是参数估计、假设检验、回归分析等技术在工程项目中的应用，针对工程项目的成本、进度、质量数据进行专业分析并运用数据可视化技术制作图表、设计仪表板和撰写分析报告，运用线性规划解决资源配置和成本优化问题、掌握 CPM 和 PERT 网络分析技术进行项目管理、运用决策理论处理不确定性和多目标问题，培养系统性思维能力并掌握需求分析、功能分析、结构分析等系统分析方法，具备方案设计、评价选择、优化改进的系统综合能力，熟练运用生命周期管理和风险管理等系统管理方法，同时掌握文献检索评价、问卷设计抽样、实验设计分析等核心研究方法，具备独立开展实证研究的完整能力。

(2) 技术能力纬度

该纬度培养学生的强化技术能力和创新意识。通过课程讲授和实践操作，提升技术应用能力，核心内容涵盖项目管理信息系统、BIM 技术应用、物联网智能感知、大数据云计算和新兴技术应用五大领域。在项目管理信息系统方面，掌握 Microsoft Project 的项目计划制定和进度跟踪。BIM 技术应用包括建筑信息模型基础理论、Revit 等主流软件操作，以及 4D 进度管理、5D 造价控制、6D 设施运维的全生命周期应用。物联网与智能感知涉及各类传感器技术、WiFi/5G 等无线通信、实时数据采集系统和工程现场智能

监控。新兴技术应用覆盖 VR 项目可视化、AR 现场施工指导、无人机工程测量、3D 打印快速制造和区块链合同管理等前沿技术,培养学生综合运用现代信息技术解决工程管理问题的能力。培养学生的数字化素养和技术创新能力。

(3) 人文素养纬度

该纬度培养学生的人文关怀精神和社会责任感,提升跨文化交流能力和团队协作素养,增强可持续发展意识和环境保护观念。核心内容涵盖社会责任与可持续发展、利益相关者管理、跨文化项目管理、团队建设与管理、沟通与协调艺术五大领域。在社会责任与可持续发展方面,结合中国企业社会责任实践和“双碳”目标,掌握经济社会环境协调发展理念,运用社会影响评估方法和利益相关者分析,践行绿色建造、清洁生产理念,体现可持续发展目标在“一带一路”等重大工程中的应用。利益相关者管理融入中国传统文化中的“和谐共生”理念,掌握内外部利益相关者识别分类、权力利益矩阵分析、参与策略制定和冲突协调技巧。跨文化项目管理立足中华文化特色,基于文化维度理论分析东西方文化差异,培养“求同存异”的跨文化沟通能力,掌握多元文化团队管理和海外工程本土化策略。团队建设与领导力结合中国传统管理智慧,涵盖团队发展模型、高效团队特征识别、领导理论和风格应用、激励方法。沟通与协调艺术融入中式沟通文化,包括沟通理论基础、倾听表达说服技巧、书面口头数字化沟通方式,培养学生综合素养和现代化管理能力。

(4) 传统认知纬度

该纬度传承和发扬中华优秀传统文化中的管理智慧,增强文化自信和民族认同感,培养本土化创新能力和国际交流中的文化表达能力。核心内容涵盖历史工程案例研究、传统管理思想精髓、中华文化核心价值观、传统工艺与现代表管理、本土化管理实践五大领域。通过研究都江堰的因势利导治水智慧、万里长城的统筹规划管理模式、京杭大运河的系统设计思维、故宫建筑群的精工细作质量控制、赵州桥的技术创新理念,深入理解古代工程管理智慧。学习《孙子兵法》的战略思维、《道德经》的系统哲学、儒家的仁爱管理、法家的制度建设、墨家的务实创新等传统管理思想精髓。践行天人合一的生态管理、和而不同的协调思想、厚德载物的品格要求、自强不息的发展理念、知行合一的认知方法等中华文化核心价值观。弘扬工匠精神的精益求精、精工细作的质量理念、物尽其用的节俭思想、群策群力的集体智慧。探索中国特色项目管理模式,运用传统文化进行团队建设,发挥中式沟通的关系导向特色,体现家国情怀的使命担当,培养具有深厚文化底蕴的现代化管理人才。

(5) 法律意识纬度

该纬度培养学生的法律意识和合规管理能力,使学生能够在项目管理实践中识别和防范法律风险,提升职业道德水平和社会责任感。核心内容涵盖工程建设法律法规体系、合同法律制度、项目采购与招投标法律、劳动法律与人力资源管理、知识产权保护、国际工程法律六大领域。在工程建设法律法规体系方面,系统学习《建筑法》《民法典》《招标投标法》等基础法律法规,掌握《安全生产法》《环境保护法》等专门法律,理解国家标准、行业标准的法律地位,了解国际工程相关的国际法和双边协定,跟踪法律法规修订动态。合同法律制度包括合同基本原理、要素分析、工程合同类型识别、条款制定和争议处理方式。项目采购与招投标法律涉及招投标和政府采购法律制度、招标文件制作、投标审查程序、违法行为识别处理。劳动法律与人力资源管理涵盖劳动合同制度、工时休假薪酬福利制度、劳动保护和争议处理。知识产权保护包括专利权、商标权、著作权保护和商业秘密管理。国际工程法律重点学习 FIDIC 合同条件、国际商事仲裁、涉外合规管理和争议预防解决,培养具备法律素养的现代工程管理人才。

(6) 人工智能应用纬度

该纬度使学生了解 AI 技术发展趋势和基本原理,掌握 AI 在项目管理各环节的应用方法和工具,培养数字化时代的项目管理思维 and 创新能力。核心内容涵盖 AI 技术基础理论、项目全生命周期 AI 应用、

主流 AI 工具平台和应用伦理挑战四大领域。在 AI 技术基础理论方面, 学习人工智能符号主义、连接主义、行为主义三大学派发展历程, 掌握监督学习、无监督学习、强化学习等机器学习基础, 理解神经网络、卷积神经网络等深度学习技术, 熟悉自然语言处理和计算机视觉应用。项目全生命周期 AI 应用包括启动阶段的智能需求分析、AI 可行性评估、智能项目选择和风险识别, 规划阶段的智能进度规划、AI 成本估算、资源优化配置和 WBS 生成, 执行阶段的实时监控预警、智能质量控制、动态资源调配和异常检测, 控制阶段的智能绩效分析、偏差预测、变更管理和决策支持。掌握 DeepSeek、豆包等通用大语言模型应用。关注数据隐私保护、人机协作模式等伦理问题, 分析技术复杂性、成本效益等实施挑战, 培养具备 AI 应用能力的现代项目管理人才。

3.2. 课程维度的融合机制

上述工程项目管理课程构建的六个维度不是独立存在的, 而是相互关联、相互促进的有机整体。六个维度的融合基于互补性、协同性、动态性三大原理, 各维度相互补充形成完整知识体系, 协同作用产生系统性效应, 并随社会发展动态调整优化。其中, 科学维度为其他维度提供方法论基础, 技术维度为实践应用提供工具支撑, 人文维度和传统维度为人才培养提供价值引领, 法律维度为项目管理提供规范保障, AI 维度为创新发展提供技术驱动。

融合机制设计包括内容融合、方法融合、评价融合三个层面。内容融合通过主题模块融合设计综合性教学模块如“智慧工地项目管理”, 运用案例贯穿融合如“港珠澳大桥工程”案例的六维度分析, 采用项目导向融合让学生在完整工程项目中体验各维度知识技能。方法融合构建跨学科教学团队, 设计协作学习模式和情境学习环境, 促进多维度知识的融合应用。评价融合建立综合性评价指标体系, 采用笔试、实操、案例分析等多元化评价方法, 建立过程性动态跟踪评价机制。融合效果体现在知识融合形成跨学科知识结构, 能力融合实现分析实践创新沟通能力协调发展, 素质融合全面提升科学人文职业素养, 价值融合培养正确价值观念和社会责任感。

3.3. 多元化教学方法策略

在理论讲授中, 采用结构化方式系统阐述课程六个维度的核心理论, 运用 PPT、视频、动画等多媒体手段增强教学直观性和生动性, 在讲授过程中设置问题讨论环节, 提高学生参与度和思考深度。除此之外, 课程进一步融入案例驱动教学法、项目模拟教学法、问题导向学习、技术辅助教学法等多元化教学方式探索六个纬度的融合路径。

(1) 案例驱动教学法

选择国内外经典工程项目案例, 从六个维度进行深入分析, 如港珠澳大桥工程从科技创新、技术突破、人文关怀等角度剖析; 通过分析项目失败案例如某高铁项目事故, 总结经验教训, 提高风险防范意识; 运用不同项目的对比分析, 如对比三峡工程与胡佛大坝, 揭示项目管理的一般规律和特殊性; 选择正在进行的项目如雄安新区建设进行跟踪分析, 增强案例的时效性和实用性。

(2) 项目模拟教学法

通过设计仿真的工程项目, 让学生完整体验从项目启动到收尾的全过程管理, 如模拟地铁建设项目的规划设计、施工管理、验收交付等环节; 让学生扮演项目经理、技术负责人、监理工程师等不同角色, 体验各个立场的管理挑战和协调难题; 创设突发事件、资源短缺、质量问题等特定项目管理情景, 训练学生面对复杂情况的应变能力和科学决策能力; 利用项目管理沙盘进行团队对抗演练, 通过资源配置、进度控制、风险管理等多维度竞争, 提高学生的综合管理能力和团队协作水平, 实现理论与实践的有机结合。

(3) 问题导向学习

基于实际工程项目中的真实问题设计学习任务,引导学生主动查找资料、分析问题、寻找解决方案,鼓励学生通过团队协作共同解决复杂问题,在问题解决后组织学生进行反思和总结,巩固学习效果。例如,针对“某高层建筑施工过程中混凝土质量不稳定”这一真实问题,学生需要自主调研混凝土配比、施工工艺、环境因素等相关资料,分析质量波动的根本原因,团队协作制定包括原材料控制、施工规范、检测方案在内的综合解决方案,最后通过案例分析和经验总结,深化对工程质量管理理论和实践方法的理解,培养学生发现问题、分析问题、解决问题的综合能力。

(4) 技术辅助教学方法

运用现代信息技术提升教学效果,包括虚拟仿真教学、在线学习平台、AI辅助教学三大类。虚拟仿真教学利用VR技术创建沉浸式项目管理体验环境,运用AR技术进行工程现场作业指导演练,通过3D可视化展示复杂的工程结构和管理流程,构建项目数字孪生模型进行虚拟项目管理实验。在线学习平台开发MOOC课程扩大教学覆盖面,结合线上线下混合式学习实现个性化支持,开发移动学习应用支持随时随地学习,构建学习社区促进师生互动和同伴学习。AI辅助教学基于学习数据为学生推荐个性化学习内容和路径,利用AI技术进行作业自动批改和反馈,通过学习分析技术监测学生学习状态及时干预,开发AI虚拟助教提供24小时学习支持。例如,在“桥梁施工项目管理”课程中,学生通过VR设备进入虚拟的桥梁施工现场,体验从基础施工到桥梁合龙的全过程,同时AI系统根据学生操作表现实时推荐相关理论知识和案例分析,实现沉浸式学习与智能化指导的深度融合。

4. 评价体系设计

4.1. 评价指标体系

与项目管理课程对应的构建与“六维融合”模式相匹配的多元评价指标体系,客观全面地评价课程实施效果,具体的评价点如下:

(1) 科学精神评价指标

评价学生运用科学方法分析项目问题的逻辑性、数据应用的科学性和决策过程的合理性。考查学生是否能够运用演绎归纳等逻辑方法进行批判性思维,熟练运用统计分析和实证研究方法,基于客观事实和数据进行科学决策,具备处理不确定性问题的能力。

(2) 技术能力评价指标

评价学生对工程项目管理专业知识的掌握程度、技术方法的应用能力和工具使用的熟练度。考查学生对工程项目管理核心概念的理解,网络图、甘特图等规划工具的运用,风险管理和质量控制技能,以及BIM技术等软件的操作水平。

(3) 人文素养评价指标

评价学生的团队协作能力、沟通表达能力和社会责任意识。考查学生在团队中的角色认知和协作配合度,口头书面和跨文化沟通能力,工程伦理和环境保护意识,以及在项目决策中体现社会责任的能力。

(4) 传统认知评价指标

评价学生对基础理论的掌握程度、经典方法的应用能力和传统智慧的理解深度。考查学生对经典项目管理理论的理解,运用传统方法解决实际问题的能力,以及对中华优秀传统文化管理智慧的认知和传承,实现传统文化与现代管理的有机结合。

(5) 法律意识评价指标

评价学生对法规知识的掌握程度、合同分析能力和法律风险防范意识。考查学生对《建筑法》《合同法》等工程建设法律法规的理解,分析工程合同条款和识别法律风险的能力,以及在项目管理中建立

法律风险防控机制的意识和能力。

(6) 人工智能应用评价指标

评价学生对新技术的认知程度、智能工具的应用能力和创新思维水平。考查学生对 AI 技术发展趋势和基本原理的理解,运用智能规划系统、数据分析平台等 AI 工具解决项目管理问题的能力,以及运用 AI 技术进行项目管理创新的思维能力和方案设计水平。

4.2. 评价方法设计

在课程评价实施过程中,采用多元化、过程性的评价,具体内容覆盖如下五个方面:课堂表现评价包括通过课堂观察、讨论参与度、提问质量等评价学生的学习态度和思维能力;项目作业评价包括设计涵盖六个维度的综合性项目作业,全面评估学生的综合应用能力;案例分析报告要求学生从六个维度对工程项目案例进行深入分析,评价其分析能力和问题解决能力。实践能力考核包括通过模拟项目或实际项目参与情况,评价学生的实践应用能力和创新能力;期末综合考试要求设计综合性、应用性、创新性试题,全面考核学生的知识掌握和应用情况。

4.3. 评价实施与反馈机制

与之配套的还需建立完善的评价实施与反馈机制,具体包括以下四个方面:多主体参与要求评价主体包括教师、学生(自评与互评)、企业导师和教学督导,确保评价的全面性;全过程评价需要贯穿课程教学全过程,注重形成性评价与终结性评价相结合;数据分析要求利用教学数据分析技术,对评价结果进行量化分析,为教学改进提供依据。及时反馈需要建立评价结果反馈机制,及时向学生反馈评价结果,指导学习改进。

5. 结束语

工程项目管理课程的“六维融合”教学模式通过科学、技术、人文、传统、法律、AI 六个维度的有机整合,有效解决了传统工程项目管理课程教学中存在的问题,为新工科背景下的复合型工程管理人才培养提供了新的理论框架和实践路径。该模式具有系统性、创新性和实用性的特点,不仅提高了教学质量,更重要的是培养了学生的综合素质,使其能够适应新时代对工程管理人才的多元化要求。

参考文献

- [1] 教育部高等教育司. 新工科建设指南(“新工科”建设复旦共识) [J]. 高等工程教育研究, 2017(1): 10-11.
- [2] 韦家崧, 陈平, 刘荣进, 等. “新工科”背景下“工程项目管理”课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(24): 175-176.
- [3] 程志红, 刘送永, 王德伦, 等. 新工科背景下多元协同贯通式项目制教学体系研究[J]. 高等工程教育研究, 2024(6): 79-84.
- [4] 武田艳, 周洪文, 柯翔西, 等. 新工科背景下应用复合型工程管理人才递进式培养模式创新与实践[J]. 建筑经济, 2022, 43(S1): 836-839.
- [5] 顾佩华. 新工科与新范式: 实践探索和思考[J]. 高等工程教育研究, 2020(4): 1-19.
- [6] 林健. 新工科人才培养质量通用标准研制[J]. 高等工程教育研究, 2020(3): 5-16.
- [7] Dewey, J. (1938) *Experience and Education*. Macmillan, 25-47.
- [8] Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press, 78-91.
- [9] Spencer, L.M. and Spencer, S.M. (1993) *Competence at Work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons, 134-156.