

# 新工科背景下工程管理专业人才智能建造能力高质量发展研究

张煜帆 方媛 郑瑞芸

广东工业大学 土木与交通工程学院

DOI:10.32629/mef.v8i19.17331

**[摘要]** 随着新工科建设的深入推进与建筑产业智能化的加速转型,工程管理人才能力结构与传统培养模式之间出现“结构性失配”。为推动人才能力高质量发展,通过工程管理专业人才培养的现状与核心问题诊断,提出“五位一体”的系统化教改路径,并在实践层面设计了与之配套的模块化课程体系、产教融合平台及双向流动师资机制。研究表明,该体系框架与实施路径不仅为工程管理专业的转型升级提供了理论依据与实践指南,而且对构建开放协同的新型教育生态、支撑建筑产业可持续发展具有重要参考价值。

**[关键词]** 新工科; 智能建造; 能力框架; 培养路径

**中图分类号:** TN915.5 **文献标识码:** A

## Research on the High-quality Development of Intelligent Construction Capabilities for Engineering Management Professionals in the Context of the New Engineering Paradigm

Yufan Zhang Yuan Fang Ruiyun Zheng

School of Civil and Transportation Engineering, Guangdong University of Technology

**[Abstract]** With the in-depth promotion of the new engineering discipline construction and the accelerated transformation towards intelligentization in the construction industry, a "structural mismatch" has emerged between the capability structure of engineering management talents and the traditional training model. To promote the high-quality development of talent capabilities, this study proposes a "five-in-one" systematic educational reform path through diagnosing the current situation and core issues of engineering management professional talent training. Furthermore, it designs a modular curriculum system, an industry-education integration platform, and a two-way teacher mobility mechanism at the practical level to support this path. The research results show that this system framework and implementation path not only provide a theoretical basis and practical guidance for the transformation and upgrading of the engineering management major, but also have important reference value for building an open and collaborative new educational ecosystem and supporting the sustainable development of the construction industry.

**[Key words]** New Engineering; Intelligent Construction; Capability Framework; Training Path

### 引言

党的二十大报告强调,要深入推进新型工业化,加快建设制造强国与数字中国,推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。这一战略部署为建筑业转型升级指明了方向,也对工程技术人才的知识、能力、素养与视野提出了更高要求。面对深刻变革,建筑业亟需制定工业化与信息化深度融合的智能建造发展战略,推动建造模式从碎片化、粗放式向系统化、精细化转变<sup>[1]</sup>。当前,建筑设计可视化、生产工厂化、施工装配化、管理信息化与应用智能化已成为明确趋势。智能建造技术以BIM、物联网、云计算、大数据等新一代信息技术与先进建造技术深度融合为特征,通过信息融合、全面物联与协同运作,成为建筑业高质量发

展的关键支撑。这一新模式正深刻重塑工程领域的建造方式、技术理念、组织管理及人才能力结构。因此,培养适应智能建造发展趋势、具备信息化素养、掌握核心建造技术的工程管理专业人才,对推动智能建造落地实施具有重大现实意义<sup>[2]</sup>。如何培养既适应行业发展需求,又支撑国家迈向建造强国的创新型工程技术人才,已成为高校的重要课题。

### 1 智能建造能力的内涵与高质量发展要求

新工科是我国工程教育为应对新一代信息技术与传统工程学科融合而提出的革新理念,旨在推动新型工科专业发展和传统工科改革创新,培育跨学科、强实践的工程人才。新工科背景下的“智能建造能力”超越单纯技术工具掌握,形成“技术-管

理-创新”三维融合的复合型能力结构<sup>[3]</sup>。这一能力结构既呼应新工科“跨学科融合、实践导向”的教育理念,也精准契合智能建造对“懂技术、善管理、能创新”的人才需求,为工程管理专业人才培养体系优化提供了核心依据。此外,构建工程管理专业人才的智能建造核心能力体系,需突破传统技术应用局限,形成融合数字化技术、智能化管理、跨学科协同与工程伦理的复合型架构。该体系要求人才不仅要掌握BIM、物联网、数字孪生等技术,更要具备跨界融合与系统应用素养,实现从单一工具操作到技术系统驾驭的转变<sup>[4]</sup>。涵盖的能力要素相互支撑、层层递进,共同定义了能够引领建筑产业高质量发展的新一代工程管理人才。

## 2 工程管理专业人才培养的现状与核心问题诊断

在新工科建设与建筑行业智能化转型的双重背景下,我国高校工程管理专业人才培养体系正面临前所未有的挑战。经剖析可以发现其中存在着五个相互关联、彼此制约的核心问题,这些问题共同构成了制约工程管理专业人才培养智能建造能力高质量发展的瓶颈。

### 2.1 培养目标与产业需求之间结构性错位

当前各高校工程管理专业的培养方案呈现出明显的趋同化倾向,缺乏基于学校特色和区域产业特点的差异化定位。尤其是现有培养目标尚未精准对标智能建造这一前沿领域对人才素质的特殊要求。智能建造本质上要求人才具备多学科交叉的知识背景、技术创新能力与复杂工程系统思维能力,而现行培养目标仍固守传统“技术+管理”二元框架,未能对数字化素养、智能化决策能力以及跨界协同素质提出明确要求,导致人才培养的供给侧与产业发展的需求侧之间形成日益扩大的鸿沟。

### 2.2 课程体系与技术发展之间时空性脱节

传统工程管理专业的课程设置大多延续了“土木技术+管理基础”架构,课程内容更新速度远远滞后于智能建造技术的迭代步伐。BIM、物联网、大数据分析、数字孪生等核心智能建造技术,要么仅作为点缀性选修课,要么以孤立形式存在,未能与工程项目管理、工程造价、施工组织等核心课程实现有机融合。这种“两张皮”现象导致学生难以建立系统化的智能建造知识体系,无法将新兴数字技术与传统工程管理场景进行衔接,知识结构呈现出碎片化特征。

### 2.3 实践教学与产业实景之间技术性脱离

实践教学环节的薄弱进一步加剧了人才培养的困境。智能建造是高度依赖实践的技术体系,然而当前高校的实训平台建设普遍滞后于行业发展。许多学校的实验条件仍停留在传统施工技术模拟阶段,缺乏覆盖设计、生产、施工、运维全过程的数字化实训平台。同时,现有的校企合作大多停留在协议层面或简单的实习阶段,缺乏稳定、深入、互利共赢的合作机制。这使学生极少有机会参与真实的智能建造项目,无法在实训中锻炼解决复杂工程问题的能力,理论教学与实践应用之间形成了难以跨越的鸿沟。

### 2.4 师资队伍与创新要求之间结构性失配

师资队伍的能力瓶颈则是制约人才培养质量提升的关键。智能建造作为新兴领域,对教师的知能结构提出了全新挑战。目前,高校中既精通传统工程技术又熟练掌握数字技术的“双师型”教师严重短缺。多数教师缺乏智能建造项目的实战经验,其知识储备多来源于文献与理论研习。难以将前沿技术以生动、实践性的方式传递给学生。师资能力的结构性失衡,直接影响了教学内容的深度与广度,导致前沿技术的教学往往流于表面,无法引导学生进行深度思考与创新实践。

### 2.5 评价机制与潜力激发之间动力性不足

评价机制作为人才培养的“指挥棒”,其导向偏差进一步固化了现有的问题体系。当前工程管理专业的评价体系仍过度偏重传统知识的记忆与理解,考核方式多以闭卷为主,评价标准相对单一。这种评价机制难以有效衡量学生在智能建造背景下所需的创新思维、技术整合能力、复杂问题解决能力以及团队协作精神等核心素养。由于缺乏科学有效的多元化评价体系,不仅无法准确评估学生的学习成效,更无法对学生的创新潜质与发展方向形成正向引导,最终导致培养质量无法满足产业转型升级的需求。

由此可见,当前工程管理专业在人才智能建造能力培养中存在目标错位、课程脱节、实践薄弱、师资不足与评价偏差五大问题,并形成相互关联彼此强化的系统性困境。这不仅直接影响人才培养质量,更长远制约建筑产业智能化转型的进程与效能。必须从系统层面推进整体性、协同性改革,以提升智能建造能力培养质量,为行业高质量发展提供支撑。

## 3 驱动高质量发展的“五位一体”教改路径

推动工程管理专业人才培养智能建造能力的高质量发展,亟需构建一套系统化、协同化的教育改革路径。基于对当前人才培养现状与核心问题的深入诊断,本研究围绕建立“目标重塑—平台升级—师资优化—评价改革”为核心的“五位一体”教改体系,以实现工程管理专业人才培养质量的全面提升。

### 3.1 目标重塑——面向未来的复合型人才定位

推动培养目标的重塑与升级是首要任务。必须打破传统工程管理人才的定位局限,实现从“执行型工程技术管理者”向“智能建造领军者”的战略转型。培养目标应立足于建筑产业数字化、网络化、智能化的未来发展趋势,明确要求学生不仅要掌握扎实的工程技术与管理知识,更要具备驾驭智能建造技术生态系统、引领行业创新变革的能力。应着重培养学生的数字化思维、系统性决策能力、跨界协同素养以及可持续工程观。

### 3.2 课程重构——“模块化-交叉化”的课程体系

课程体系重构是改革落地的关键环节。必须彻底打破原有的学科壁垒,构建以“通识基础+智能建造核心模块+跨学科选修+综合实践”为主线的模块化、交叉化体系。通识基础层需强化数理基础、计算机科学和数据分析能力;智能建造核心模块应系统整合BIM技术与应用、工程大数据与人工智能、数字孪生与智慧运维、智能施工与机器人化建造等前沿内容;跨学科选修则提供区块链、工业工程、环境可持续发展等拓展课程;综合

实践模块则通过贯穿性的项目式学习,实现理论教学与实践应用的无缝对接。以此形成智能建造知识图谱的课程体系,实现技术能力与管理素养深度融合的培养模式。

### 3.3 平台升级——“产教融合-虚实结合”的实践体系

实践教学平台升级是课程体系实施的有效支撑。应着力建设“产教融合-虚实结合”的立体化实践体系。一方面在校内打造智能建造实训平台与协同创新中心,集成BIM+GIS+IoT、数字孪生、机器人建造等先进技术,构建高度仿真的工程环境;另一方面深化校企合作,通过共建实训基地、引入企业真实项目、落实“真题真做”的毕业设计等方式,让学生深度参与智能建造全流程实践。这种虚实结合、产学研协同的实践模式能够有效弥补传统教学与产业实景之间的鸿沟,使学生在解决真实复杂工程问题的过程中提升实践创新能力。

### 3.4 师资优化——“双向流动-协同育人”的教学团队

师资队伍优化建设是改革成效的核心保障。需要通过“内培外引、校企互聘”的双向流动机制,打造一支既精通理论又熟悉实践的“双师型”教学团队。对内应建立教师能力持续提升计划,鼓励教师参与智能建造前沿科研与工程实践;对外则要引进具有丰富行业经验的产业教授、企业导师,形成专兼结合、优势互补的教学团队。同时,建立校企人员双向流动的激励机制,促进教师与企业工程师之间的知识交流与技术共享,确保教学内容始终与行业发展同步。

### 3.5 评价改革——“过程性与发展性并重”的评估机制

“过程性与发展性并重”评价机制是改革持续的牵引力。要彻底改变偏重知识记忆的传统考核方式,构建多元综合评价体系。评价机制应将项目实践表现、技术创新能力、团队协作精神、复杂问题解决能力等核心素养纳入关键考核指标,采用项目报告、技术方案设计、现场实操、团队答辩等多种考核形式,注重对学生学习全过程的发展性评价。

综上所述,“五位一体”的教改路径是一个环环相扣、相互支撑的有机整体。目标重塑是方向引领,课程重构是内容载体,平台升级是环境支撑,师资优化是人力保障,评价改革是制度牵引。共同构成了推动工程管理专业人才培养能力高质量发展的系统解决方案。通过这一体系的全面实施,将有效破解当前人才培养中的结构性矛盾,为建筑产业智能化转型提供坚实的人才支撑,同时也为我国新工科建设提供可借鉴的工程管理教

育改革范式。

## 4 结语

在新工科建设与建筑产业智能化转型的背景下,本研究所构建的能力体系框架系统明确了新时代工程管理人才的核心素质要求,为专业教育改革提供清晰的目标导向。理论层面,“五位一体”教改路径有效回应了新工科建设的内涵要求,构成了专业转型升级的理论基础;实践层面,模块化课程体系、产教融合平台与双向流动师资机制具备良好的可操作性与推广价值,保障了改革理念的落地。然而,智能建造技术快速演进要求能力体系持续更新,教育生态依然面临体制机制与资源配置挑战,培养模式还需经长期验证。在未来,生成式AI、建筑机器人等技术发展将重塑人才能力结构,数字孪生城市等新业态将拓展职责边界。本研究提供了初步基础,未来仍需在实践中持续深化能力内涵、优化培养模式、构建协同生态,以期为我国建筑产业转型升级与可持续发展提供坚实的人才支撑。

### [基金项目]

广东省研究生教育创新计划项目“工程经济学课程案例库建设”(2024ANLK\_024);2025广东工业大学校级本科教学工程项目“人工智能+工程管理专业核心课程群建设”;2023广东工业大学校级质量工程项目“基于任务驱动的工程财务管理模块化教学设计”(1107/263302379)。

### [参考文献]

[1]丁烈云.智能建造推动建筑产业变革[N].中国建设报,2019.8.

[2]郑兵云,张恒,钱应苗.新工科建设与智能建造双重驱动下工程管理专业创新型人才培养路径研究[J].长春师范大学学报,2021,40(12):147-149+181.

[3]马军涛,李伟华,党钧陶.新工科背景下智能建造专业创新型复合人才培养体系构建研究——以华北水利水电大学为例[J].科教导刊,2025(13):79-81.

[4]毛超,严薇,刘贵文.智能建造专业教育创新与实践[J].高等建筑教育,2022,31(01):1-7.

### 作者简介:

张煜帆(1984--),男,湖北人,博士,土木与交通工程学院系副主任,讲师,主要研究方向:智能建造、装配式建筑、城市更新。