

基于人工智能背景下智能建造专业产教融合研究与实践

安 波

广东白云学院, 广东 广州 510000

[摘要]人工智能技术发展迅速, 智能建造是建筑行业转型关键方向, 但缺人才且需创新培养模式。文章探讨智能建造专业产教融合的理论和实践, 分析其必要性和可行性, 提出构建以人工智能为核心课程体系、校企合作建设实训基地、加强师资队伍建设和完善人才评价机制等措施。

[关键词]人工智能; 智能建造; 产教融合; 人才培养; 校企协同

DOI: 10.33142/fme.v6i8.17543

中图分类号: G71

文献标识码: A

Research and Practice on the Integration of Industry and Education in Intelligent Construction under the Background of Artificial Intelligence

AN Bo

Guangdong Baiyun University, Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract: With the rapid development of artificial intelligence technology, intelligent construction is a key direction for the transformation of the construction industry. However, there is a shortage of talents and innovative training models are needed. The article explores the theory and practice of the integration of industry and education in the field of intelligent construction, analyzes its necessity and feasibility, and proposes measures such as building a curriculum system centered on artificial intelligence, establishing training bases through school enterprise cooperation, strengthening the construction of teaching staff, and improving talent evaluation mechanisms.

Keywords: artificial intelligence; intelligent construction; integration of industry and education; talent cultivation; collaboration between schools and enterprises

随着社会经济的发展与技术进步, 在人工智能、装配工业化、信息化等大环境下, 无论是在城市更新改造、交通强国建设还是新基建、能源基础设施建设等各个领域, 绿色建筑、智能建筑、智慧城市、智慧交通、数字铁路等新技术、新理念不断涌现并逐步成熟和推广应用。面对行业的变革和人工智能等各种新技术的快速发展, 现阶段智能建造的发展和人才培养也遇到了一些新问题和新的挑战, 需要不断紧跟国家基建战略的转型升级, 主动适应产业变革的需求进行专业建设与升级改造。本文基于人工智能技术发展背景, 分析智能建造专业产教融合的现实基础与挑战, 探索行之有效的实践方案。

1 人工智能与智能建造的发展概述

1.1 人工智能技术的基本特点与发展趋势

人工智能技术凭借其出色的数据感知能力、智能决策能力以及自动化执行能力, 已然成为引领新一轮科技革命和产业变革的关键核心驱动力。人工智能技术有着学习适应能力、自主决策能力以及协同交互能力这三个基本特点, 也正因如此, 它能够很好地应对复杂的环境以及那些存在诸多不确定性的各类问题。2025 年以来人工智能技术在自然语言处理、计算机视觉、深度学习等领域取得显著进展, 特别是在建筑行业的应用呈现出爆发式增长态势。根据中研普华发布的《2025—2030 年中国智慧建造行业

市场调查分析及发展前景展望报告》, 2024 年中国智慧建造市场规模突破 1.2 万亿元, 预计 2025 年将达到 1.5 万亿元, 年复合增长率保持 25% 以上。人工智能技术正从单点应用向全面赋能转变, 构建以数据为关键要素、算法为创新引擎的新型建造体系, 推动智能施工、项目管理、质量安全等环节的深度革新。

1.2 智能建造的内涵及其在建筑行业中的应用

智能建造乃是人工智能技术同建筑业紧密融合之后所产生的产物, 它的核心在于借助智能技术来重新塑造建筑设计、施工以及运维整个全生命周期流程, 达成建造过程的数字化、自动化以及智能化。智能建造于建筑行业中的应用涉及诸多层面, 像智能设计、智能施工、智能监测还有智能运维等均包含在内。就智能设计来讲, 浙江大学建筑设计研究院有限公司所开发出来的 UAD 电气与智能化 AI 辅助设计系统, 凭借集成先进的 AI 技术达成了电气设计的自动化, 使得设计效率以及准确性都得到了大幅度的提升。在智能施工这块, 品茗科技股份有限公司所推出的品茗晓筑 AI 软件, 运用自身的大模型加上行业知识双管齐下驱动的策略, 实现了查规范、查图集、查图纸、查造价以及编方案等一系列业务场景的完整闭环^[1]。在智能监测领域, 浙江耀厦建设集团有限公司所开发的基于有限元分析的计算机视觉识别监测技术, 把计算机视觉识别

跟踪技术同有限元结构分析方法相互结合起来,进而实现了结构在外部荷载作用之下的实时应力以及变形数据的监测。这些具体的应用实例清晰地表明,智能建造正在从根基之处去改变传统建筑业原本的运作模式,一方面提升了工程的质量与效率,另一方面降低了安全方面的风险以及资源的消耗。

2 智能建造专业产教融合的必要性及可行性分析

2.1 产教融合对智能建造专业人才培养的重要意义

产教融合是教育系统与产业系统间极为关键的纽带,对于智能建造专业人才的培育而言,其有着无可取代的战略意义。传统建筑工程人才的培养长时间被困于成本、安全以及效果难以达成平衡的困境之中,面临着诸多发展方面的瓶颈。在院校的实训场所当中,像特种设备的操作、高危工艺的实训等,常常会因为投入资金高、风险程度高、实施起来困难重重,所以效果往往大打折扣。一台重型机械随便就能花费上百万元,而一次真实的高空作业实训则需多重的安全保障举措,很多院校的实训设备数量颇为有限,学生能够获得的实际操作机会也是屈指可数。产教融合借助校企协同育人的机制,冲破了人才培养的‘不可能三角’,创造出一种成本较低、风险较小且效率较高的培养模式。

2.2 人工智能背景下产教融合的机遇与挑战

人工智能技术给智能建造专业的产教融合带来了前所未有的机会,不过也提出了极为严峻的挑战。人工智能技术能为产教融合给予更为强劲的技术工具以及更为宽广的合作空间。把虚拟仿真技术和人工智能结合起来,能够创造出高度还原的国际工程场景,给出低成本且低风险的实训环境,让学生可以参与到虚拟项目的招投标、施工进度管理以及成本控制等整个过程当中,从而获取沉浸式的教学体验。人工智能技术在建筑行业中的应用仅仅处于起步的阶段,面临着数据和算法两方面的瓶颈问题^[2]。大模型训练得需要数量众多且质量上乘的数据,然而建筑企业对于数据的安全性、隐私性方面有着诸多的顾虑,像 BIM 模型、合同文件等等大多属于保密信息,企业并不愿意轻易地将其上传。与此施工项目涉及到多个不同的部门,各个数据系统彼此之间是相互独立的、难以实现互通互联,并且现有的工程数据质量参差不齐,图文标准也不统一,没办法满足大模型训练的需求。除此之外,智能建造需要两类核心人才,一类是懂得人工智能、数字化技术的研发人才,另一类是既熟悉建筑施工又能够操作智能装备的专业工人,可是当下这两类人才都存在着相当大的缺口。

2.3 政策支持与行业发展对产教融合的推动

政策方面的有力支持以及行业不断向前发展,给智能建造专业的产教融合带来了极为强劲的外部推动作用。在国家层面来讲,近些年来一直在持续不断地加大政策支持力度。到了 2024 年的时候,中共中央办公厅与国务院

办公厅联合印发了关于推进新型城市基础设施建设并打造韧性城市的有关意见。在这份意见当中明确提出,要深化对建筑信息模型技术的应用,同时推动像自动化施工机械、建筑机器人、三维打印等一系列相关设备的集成工作,并且鼓励其创新应用,此外还要积极推进智慧工地的建设等诸多任务。2025 年 8 月 26 日国务院印发关于深入实施人工智能加行动的意见,明确提出到 2027 年人工智能与 6 大重点领域深度融合、智能经济核心产业规模快速增长等量化目标,其中工业全要素智能化发展和城乡智能普惠等表述,为建筑行业转型提供政策支持。地方层面杭州市城乡建设委员会发布关于加快推进智能建造的指导意见,提出到 2027 年建设 60 个以上智能建造试点工程,打造 6 家以上具有自主创新能力和行业影响力的智能建造试点企业,建设 3 个以上智能建造高能级创新中心的具体目标。这些政策为智能建造专业产教融合提供方向指引与资源支持,加速教育系统与产业系统的深度融合。

2.4 高校与企业协同育人的现实基础

高校同企业协同开展育人工作,有着颇为坚实的现实基础以及相应的发展条件。就硬件设施方面而言,不少高等院校已然构建起较为先进的实训基地以及实验室,这无疑为产教融合给予了物质层面的基础支撑。像湖北城市建设职业技术学院便成功建成了诸如中建壹品汉韵公馆项目等多达 25 个产教融合实训基地,并且还打造了全国首个智能建造新质生产力实训基地,如此一来,学生的实操能力以及与岗位的适配程度都得到了切实有效的提升^[3]。从合作机制的角度来讲,校企双方经过一番努力,已然探索出了多种颇具成效的合作模式。例如黑龙江建筑职业技术学院和中望软件展开合作,把工厂化的派单模式引入到建筑业当中,进而将施工任务逐层分解至最小的生产单元,借助任务、考勤、验收、评价记工以及发薪这一完整的闭环业务链,能够穿透式地记录各方主体在履约履职过程中的相关数据,并且还能够把这些数据存储于区块链之中加以存证。

3 智能建造专业产教融合的实践路径

3.1 构建以人工智能为核心的课程体系

构建以人工智能为核心要素的课程体系,这在智能建造专业的产教融合方面属于一项基础性工作。在构建课程体系之时,理应依照产业需求所确立的逻辑起点来推进,把真实生产项目当作承载之物,并且以岗位能力作为导向方向,以此来推动产教融合人才的培养工作。湖北城市建设职业技术学院所积累的成功经验说明,课程体系应当涵盖通用、核心以及拓展这三个不同层次。在通用这个层面上,要去着力打造具有特色的思政课程,同时还要去开发像人工智能基础这类处于前沿位置的通识课程,着重关注价值引领以及基础素养方面的相关内容。在核心这个层面上,需要借助校企合作的方式来共同建设专业核心课程,

增加专业课中实践学时所占的比例,将专业能力的培养置于更为突出的位置。在拓展这个层面上,则要跨学院去开设公共选修课程,重点留意综合素质的拓展事宜。课程体系还应当全面且充分地考量智能建造所具有的技术特点以及未来的发展趋势,相应地增加诸如计算机视觉、自然语言处理、机器学习等与人工智能技术相关的课程比重,以此来培养学生的数字素养以及智能技术的应用能力。

3.2 推动校企共建实训基地与产学研平台

校企共建实训基地以及产学研平台,这在智能建造专业的产教融合当中属于极为关键的环节。实训基地和产学研平台在建设之时,需要遵循资源共享、优势互补以及互利共赢这样的基本原则,进而达成教育链、人才链同产业链、创新链之间的有机衔接。黑龙江建筑职业技术学院与中望软件所采取的战略合作模式是很有参考价值的,该学院经过多方面的考量之后,便与中望软件达成了战略合作关系,把岗课赛证融通以及现场工程师培养当作支点,以此来推动教育链、技术链、产业链这三条链的融合。中望和学院一同去开发微专业、微课程,还选派企业的工程师到校内组建起双导师团队,开展授课工作,同时着手活页教材以及实训项目库的建设事宜;中望方面会开放生态企业实习岗位,从而直接通往高质量就业的途径。虚拟仿真技术在实训基地建设过程中正发挥着愈发重要的作用,南京恒点信息技术有限公司借助虚拟仿真技术,颇具创意地解决了传统教育领域所存在的实训方面的诸多难题,为人才的培养开拓出全新的路径。在那高度还原的虚拟环境当中,学生能够反复去做高风险的操作训练,并且无需担心实际发生事故所带来的后果。建筑工程 XR 数字融合工作站具备空间计算的能力,也有虚拟现实技术以及沉浸式的体验功能,在其内置的上万种风险案例库给予辅助的情况下,系统会运用三维图像按照等比例的方式去复刻处于不同工况之下的工程现场,凭借演算模拟 AI 对不同风险场景加以识别,使得学员可以体验从数据采集一直到模型训练的整个流程。

3.3 强化师资队伍建设与双向流动机制

师资队伍建设对于智能建造专业的产教融合而言,是其质量得以保障的关键所在。在人工智能这样的大背景之下,智能建造专业的师资队伍得具备跨界整合的能力以及实践操作方面的经验,这样才能把人工智能技术同建筑工程实践很好地结合起来。湖北城市建设职业技术学院所积累的相关经验可说明,秉持着内培外引、双向流动这样一个原则是很必要的。具体来讲,一方面要借助企业挂职锻炼还有改革专题培训等多种方式,以此来促使教师在改革认知以及能力方面都得到提升,进而推动教学改革能够切实落地并取得实效;另一方面则需引进企业当中的专家以及技术骨干参与到教学活动里面来,由此形成校企协同育人这样一种良好的生态状态。该学院还联合行业协会以及

企业一道去构建起一个完整的闭环,这个闭环涵盖了技术供给、标准制定、人才输送以及政策保障等方面,进而达成教育端和产业端能够双向奔赴的目标。师资队伍建设除了上述这些举措之外,还应当建立起行之有效的激励机制。湖北城市建设职业技术学院针对绩效考核分配机制予以优化,着重强化对于教育教学实际成效的激励作用,以此来充分地激发教职工内心深处的动力^[4]。对标志性成果管理办法做出修订,把横向课题到账的经费、专利转化所带来的收益、行业标准制定等情况都纳入到核心指标当中,同时加大在教学改革方面的奖励力度。

3.4 完善人才培养质量评价与反馈体系

完善人才培养质量评价与反馈体系属于智能建造专业产教融合的持续改进机制范畴。该体系需依照目标导向、多元参与以及持续改进这几项基本原则来构建,以此达成对人才培养全过程展开动态监测并进行优化调整的目的。杭州市城乡建设委员会所提出的智能建造项目评价机制具备一定的参考价值,其包含着手研究制定智能建造项目评价标准这一事项,同时要清晰明确智能建造项目在实施过程中涉及的技术内容以及管理方面的要求,所涵盖的维度颇为多样,像智能建造实施方案、技术路径、进度计划、组织保障、经费保障以及智能建造技术和装备的应用等方面均包含在内。在质量评价环节当中,还应当引入行业企业的标准与认证体系,把智能建造设计、建筑信息模型 BIM 等 1 加 X 证书所规定的技能要求融入到评价标准里,进而实现学历证书和职业技能等级认证的双证相互贯通的效果。借助建立毕业生跟踪反馈机制以及社会评价机制的方式,定期去收集用人单位针对毕业生职业能力与综合素质给出的评价意见,从而形成人才培养质量持续改进的良好循环状态。

4 结束语

在人工智能这样的大背景之下,智能建造专业的产教融合其实是一项相当复杂的系统工程,它必须要让教育系统和产业系统展开极为深入的合作,并且达成协同创新的效果。本文会去分析人工智能以及智能建造各自的发展走向与趋势,同时也会对产教融合所具有的必要性以及可行性展开探讨,进而提出相应的实践路径以及具体的施行措施。研究已经表明,智能建造专业的产教融合是能够切实有效地解决人才培养和产业需求出现脱节这一问题的,而且还能为建筑行业的数字化转型给予强有力的人才方面的支撑。在未来,智能建造专业的产教融合还需要进一步推动体制机制方面的创新工作,要努力打破教育系统和产业系统之间存在的那些壁垒,去构建起校企命运共同体,另外还要强化国际间的交流与合作,充分借鉴发达国家在智能建造人才培养方面所积累的先进经验,以此来提升我国智能建造专业的在国际上的竞争力。

广东白云学院 2025 年度校级科研项目: 基于人工智

能背景下智能建造专业产教融合研究与实践。

[参考文献]

[1]李琳,李权,周春利,等.新工科背景下应用型本科高校智能建造专业教学团队建设研究[J].广西开放大学学报,2025,36(3):70-75.

[2]胡仕婷.人工智能背景下智能建造技术专业课程改革探索[N].安徽科技报,2025-05-23(14).

[3]步文萍,郑恒,张波.产教融合背景下高职智能建造专业群“五金”建设研究——以山东职业学院为例[J].济南职业学院学报,2025(2):13-18.

[4]冯耀纪,李丝露,刘学军.智能建造背景下的高职院校智能建造实训基地建设研究[J].房地产世界,2025(1):68-70.

作者简介:安波(1979.8—),单位名称:广东白云学院,毕业学校和专业:东北大学 项目管理。