

高职院校智能建造技术专业群建设路径探索

连静¹, 陈喜平²

1. 陕西交通职业技术学院, 陕西 西安 710018

2. 中铁七局西安铁路工程有限公司, 陕西 西安 710032

DOI: 10.61369/ETR.2025360047

摘要 : 本文以陕西交通职业技术学院的实践为例, 探讨了高职院校智能建造技术专业群的建设路径。文章分析了在“制造强国”战略、“一带一路”倡议及陕西省政策推动下, 智能建造相关产业转型升级所带来的巨大人才需求与缺口。基于产业链岗位能力分析, 明确了智能建造技术在设计(BIM协同)、施工(装配式、数字化造价)、运维(物联网、数据分析)等环节对高技能人才的核心能力要求。在此基础上, 提出了以产教融合为核心的专业群建设系统规划, 包括以产业需求为导向确定培养方向、深化校企合作协同育人、创新“1+X+N”人才培养模式、建设高水平师资队伍、构建模块化课程体系以及搭建集成化教学与管理平台等具体实施路径, 旨在为培养适应建筑产业现代化发展的高素质技术技能人才提供参考。

关键词 : 智能建造; 专业群建设; 产教融合; 人才培养模式; 产业链; 高职教育

Exploration of the Construction Path for the Intelligent Construction Technology Professional Groups in Higher Vocational Colleges

Lian Jing¹, Chen XiPing²

1. Shaanxi College of Communications Technology, Xi'an, Shaanxi 710018

2. Xi'an Railway Bridge Engineering CO., LTD of China Railway Seventh Group, Xi'an, Shaanxi 710032

Abstract : Taking the practice of Shaanxi Communications Vocational and Technical College as an example, this paper explores the construction path of the intelligent construction technology major in higher vocational colleges. The article analyzes the huge talent demand and gap brought about by the transformation and upgrading of the intelligent construction-related industries under the impetus of the "Manufacturing Power" strategy, the "Belt and Road Initiative" and the policies of Shaanxi Province. Based on the analysis of job capabilities in the industrial chain, the core capability requirements for highly skilled talents in the links of intelligent construction technology such as design (BIM collaboration), construction (prefabricated, digital cost estimation), and operation and maintenance (Internet of Things, data analysis) have been clearly defined. Based on this, a systematic plan for the construction of professional clusters centered on the integration of industry and education was proposed, including specific implementation paths such as determining the training direction based on industrial demands, deepening school-enterprise cooperation for collaborative education, innovating the "1+X+N" talent cultivation model, building a high-level teaching staff, constructing a modular curriculum system, and establishing an integrated teaching and management platform. It aims to provide a reference for cultivating high-quality technical and skilled talents who can adapt to the modernization of the construction industry.

Keywords : intelligent construction; professional group construction; integration of industry and education; talent cultivation model; industrial chain; higher vocational education

一、专业群服务的相关产业领域发展现状

智能建造推动沿线国家建筑工业化进程和技术创新, 同时带来国际合作机遇与挑战, 促进技术和标准提升。2022年党的“二十大”报告提出“13个强国”“5个中国”发展战略, “制造强国”要求智慧建造与制造业、建筑业深度融合, 实现产业基础高级化和产业链现代化。

在国家政策引导下, 陕西建筑行业正从传统行业向新型建筑

业转型升级, 企业传统建筑技术人才需向新型人才转化, 同时需要大量新型建筑技术人才^{[1][2]}。为此, 陕西省出台了《关于推动智能建造与新型建筑工业化协同发展的实施意见》《关于推动建筑业高质量发展的实施意见》等文件, 省委、省政府将智能建造产业链纳入省级重点产业链扶持^[3]。2024年7月, 陕西省制造强省领导小组办公室印发《陕西省智能建造与新型建筑工业化产业链提升方案》, 2024年9月陕西省教育厅转发给省属各高校, 要求加大人才培养力度、提高人才培养质量, 以满足建筑行业转型升级

的人才培养需求^[4]。

二、专业群服务的相关产业领域高技能人才供需情况

为了从根本上改变建筑业的产业现状和生产范式,推动建筑和基础设施在全生命周期、全产业链实现高质量发展,国家积极发展智能建造和建筑工业化^[5]。随着中央政府对数字经济和新基建的持续推进,智能建造技术将促使建筑产业发生深刻变革^[6]。而支撑这一变革的关键在于高水平专业人才。如何培养适应建筑业未来发展、满足产业转型升级需求的创新型智能建造工程科技人才,助力我国迈向建造强国,已成为人才培养面临的重要挑战。

教育部和住建部组织的行业资源调查报告指出,智能建造技术人才短缺问题在智能设计、智能装备与施工、智能运维与管理等专业领域表现尤为突出。未来十年,建筑行业从业人员中,技术与管理人员占行业总人数比例20%。住房和城乡建设部等13部门印发的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》明确了智能建造是建筑业转型升级、实现高质量发展的关键要素,有助于我国从“建造大国”迈向“建造强国”,跻身智能建造世界强国之列^[7]。

三、专业群人才培养可行性分析

2022年,陕西交通职业技术学院对标对表省级双高建设标准,立项建设建筑工程技术校级特色专业群,项目建设期限为2022年至2025年。2024年,省教育厅下发《陕西省制造强省建设领导小组办公室关于印发〈陕西省智能建造与新型建筑工业化产业链提升方案〉的通知》,就进一步合理规划专业设置、加大智能建造与新型建筑工业化人才培养力度、提高人才培养质量等提出新的要求^[8]。我校紧密对接智能建造与新型建筑工业化产业链,优化学院专业布局,适时调整校级特色专业群建设方向和内容,拟调整并组建智能建造技术专业群^[9]。

智能建造技术专业群面向国家战略和未来工程建设需要,培养掌握建筑工程、工程管理、信息技术等方面专业基础知识,能够针对智能建造和新型工业化产业链,进行智能化、信息化的集成规划、设计、应用和管理,培养具备系统思维、创新思维、团队协作的高技能人才^[10]。

智能建造和新型工业化产业链涵盖建筑设计、施工、运维等多个环节,涉及数字化技术、装配式建筑技术、物联网技术等多种先进技术的应用。从设计阶段的BIM协同设计到施工阶段的装配式施工,再到运维阶段的物联网应用,每个环节都对专业人才的能力提出了特定要求。

调研组先后赴省内兄弟院校、行业企业走访调研,根据智能建造和新型工业化产业链需求涵盖BIM协同设计能力、数据分析能力、装配式施工能力、BIM专业应用能力、BIM模型综合应用能力、数字化造价能力、智能建造产品应用能力和物联网应用等多方面能力。

在设计环节,BIM协同设计能力与BIM专业应用能力起着至关重要的作用。通过BIM协同设计,不同专业的设计师能够在统一的平台上高效协作,及时发现并解决设计中的冲突问题,从而

实现高效准确的建筑设计。同时,BIM专业应用能力能够让设计师熟练运用BIM软件的各项功能,在建筑、结构和机电各专业领域中,为设计方案提供精准的三维模型支持。

在施工环节,装配式施工能力和数字化造价能力成为关键。装配式施工能力能够使施工团队熟悉装配式建筑的施工工艺和流程,高效组织和管理装配式建筑施工,从而提高施工质量和速度。数字化造价能力借助数字化工具,对工程造价进行精确计算和有效控制,确保项目在预算范围内顺利进行。同时,自动化施工设备、智能监测系统等智能建造产品应用能力也为施工带来新的助力,进一步提高施工的智能化水平,提升施工效率和质量。

在运维阶段,物联网应用能力和数据分析能力发挥着重要作用。物联网应用能力能够实现建筑设备的互联互通,实时监测设备运行状态,提高设备的管理效率和可靠性。数据分析能力则可以对建筑运行过程中产生的大量数据进行深入分析,为建筑的智能化管理和维护提供科学的决策依据。此外,视觉设计师运用数字媒体技术,为建筑的运维管理提供可视化的展示界面,方便管理人员直观地了解建筑的运行情况,及时发现问题并采取相应措施。

四、专业群建设基本规划

(一)专业群建设思路与定位

在国家大力推进智慧城市建设、“一带一路”倡议深入实施以及建筑业高质量发展的大背景下,秉承“产教融合、校企合作、工学结合、知行合一”的建设理念,以服务区域智能建造产业发展为宗旨,以提高人才培养质量为核心,以深化产教融合为途径,以创新人才培养模式为重点,坚持“立足行业、对接产业、服务企业、引领职业”的建设思路,紧密围绕智能建造产业链,构建专业群协同发展机制,紧密对接国家“新基建”战略和建筑产业现代化发展需求,立足地方,服务区域经济社会发展,以智能建造技术为核心,融合智能建造技术专业群的各个专业,构建多学科交叉融合的专业群体系,实现专业群与产业需求的深度对接。打造国内一流、国际有影响力的智能建造技术专业群,培养适应智能建造产业发展需求的高技能人才,成为区域智能建造技术创新和人才培养的高地。

(二)建设总体思路

智能建造技术专业群建设需以产业需求为导向,一方面剖析产业链岗位需求,全面调研智慧建造产业链各环节(包括设计、施工、运维等),明确在BIM协同设计、装配式施工、物联网应用等先进技术场景下各环节对人才技能与知识的要求,进而确定专业群培养方向和课程核心;另一方面顺应国家战略与行业趋势,紧跟国家建筑领域战略(如智慧城市、“一带一路”倡议)和建筑行业数字化转型潮流,保障专业群建设契合国家战略,满足未来工程建设智能化、信息化对人才的需求。

深化产教融合与校企合作,构建紧密协同育人机制。在制定人才培养方案时,依据企业用人需求共同制定,使学生知识技能与岗位要求精准匹配,同时让企业参与课程设计,融入实际案例、技术应用和行业标准;共建实践基地,和建筑、智能化等企业建立长期稳定合作,共建校外实习实训和就业基地,通过“学

中做、做中学”提升学生技能；合作编写教材与课程建设，邀请企业专家参与，体现前沿技术和应用案例，通过校企合作优化课程体系，增强课程实用性和前瞻性。还要推进产教融合项目建设，鼓励学校申报国家和地方产教融合工程项目，获取政策和资金支持，强化校企合作的系统性和持续性，并借助项目优化课程设置、增强师资、提高教育质量，利用校企合作优势服务地方经济社会发展，提升学校影响力。

创新人才培养模式需推行多元化模式，包括“1+X+N”模式，以“1+X+N”（“1”为毕业证书，“X”为职业技能等级证书，“N”为职业素养和创新能力）为基础培养人才，鼓励学生考取多种技能证书，注重培养职业素养和创新能力；开展订单培养，依企业需求定制方案，实现人才培养与企业需求精准匹配；借助学校创新创业大赛构建教育体系，将创新创业教育贯穿人才培养全过程，通过多种途径激发学生创新精神和创业能力。

建设高素质师资队伍，一是培养骨干教师，选派其参加国内外智能建造技术培训、学术交流和企业实践，提升教学和实践能力，使其掌握行业最新动态并融入教学；二是建立企业兼职教师库，聘请企业技术骨干、能工巧匠担任兼职教师，承担实践教学，参与课程建设和教材编写，将企业技术和实践经验传授给学生。

积极拓展国际交流与合作，拓宽国际合作渠道，与国外知名职业院校建立友好关系，开展学生交流、教师互访、合作办学等项目，拓宽师生国际视野，了解国际先进教育理念和方法；引进国际优质资源，包括智能建造职业教育课程体系和教学资源，提升专业群国际化水平，鼓励学生参加国际竞赛和学术交流，展示风采，提高学校国际知名度。

（三）校企合作组织

根据企业的实际需求，定制化人才培养方案，确保学生所学知识与行业需求相匹配。企业可以参与课程设计，提供实习和就业机会，使学生能够在真实的工作环境中学习。

校企合作可以推动课程内容的更新与优化，企业的实际案例和技术应用可以融入教学中，提升教学的实用性和前瞻性。同时，企业专家可以参与教材编写，确保教材内容的专业性和实用性。通过与建筑企业、装饰企业、智能化企业等建立长期稳定的合作关系，共建校外实习实训基地和就业基地，为学生提供实习就业机会和岗位实践锻炼，这种“学中做、做中学”的模式，有助于学生更好地掌握技能。

（四）智能建造技术专业群平台建设及运行管理

在平台建设方面，首先需明确目标与规划，以满足智能建造产业人才需求为导向，打造多功能平台，并依据行业发展和学校实际制定短、中、长期规划。技术架构选型要恰当，可采用BIM、大数据等先进技术，确保系统兼容性和可扩展性，为平台提供有力支撑。

教学资源模块包括课程资源库，按课程体系分层组织智能建造相关专业课程资料；虚拟实验室利用VR和AR技术模拟建造场景，助力学生实践；在线学习平台支持多种教学功能并集成智能推荐系统。实践教学模块涉及校内实践基地管理、校外实习实训管理和实践项目库，提高实践资源利用效率和质量，为学生提供丰富实践案例。科研与创新模块支持科研项目管理、搭建创新平台和学术交流平台，推动师生科研与创新实践。产教融合模块对企业合作全面管理，支持校企共建课程和就业服务平台，促进产教深度融合。国际合作模块则管理国际院校合作、引进国际课程和组织国际竞赛与交流活动，提升专业群国际化水平。同时，要整合校内资源、引入企业资源和汇聚网络资源，充实平台资源。

五、制度保障

学院领导高度重视智能建造技术专业群的建设工作，制订详细专业群建设规划。建立专业群建设的评估与检查制度，定期检查专业群建设的进展情况，并配套相应的激励措施，形成有效的竞争机制。二级学院在专业群建设的过程中加强宏观调控，整体上把握专业群建设方案。加强对智能建造技术专业群建设的投入，包括硬件设施、专业软件、专项建设经费、基础设施建设、课程建设、教材建设、专业教学改革等。

智能建造技术不仅应用于建筑行业，还逐渐扩展到其他行业，如智慧城市、智能交通等领域，形成更加智能、便捷的城市生态系统。政府积极响应国家号召，制定了一系列地方性政策，推动智能建筑在当地的落地和应用。一些城市出台了智能建筑建设标准和规范，鼓励新建建筑采用智能化技术；同时，也加大了对既有建筑智能化改造的支持力度，推动存量建筑的智能化升级。产业链上下游企业之间的协同创新将成为推动智能建造行业发展的主要动力。通过加强合作与交流，共同探索新技术、新应用和新模式，推动智能建造行业的持续创新和发展。

参考文献

- [1] 陕西省人民政府.陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要.2021.
- [2] 丁烈云.智能建造创新型工程科技人才培养的思考[J].中国大学教学,2021(3):4-9.
- [3] 陕西省住房和城乡建设厅.关于推动智能建造与新型建筑工业化协同发展的实施意见.2023.
- [4] 陕西省制造强省建设领导小组办公室.陕西省智能建造与新型建筑工业化产业链提升方案.2024.
- [5] 刘伊生,王雪青.新基建背景下智能建造发展路径分析[J].工程管理学报,2022,36(2):1-6.
- [6] 陈建国,赵金煜.智能建造工程科技人才培养体系构建研究[J].高等工程教育研究,2021(4):58-63.
- [7] 马智亮,秦珩.建筑工业化和智能建造融合发展的技术路径[J].土木工程与管理学报,2022,39(1):1-8.
- [8] 陕西省教育厅.关于贯彻落实《陕西省智能建造与新型建筑工业化产业链提升方案》的通知.2024.
- [9] 吴刚,李启明.智能建造专业人才培养模式探索与实践[J].职业技术教育,2023,44(20):28-32.
- [10] 教育部.关于深入推进职业教育产教融合的指导意见.2022.