

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.03.005

欢迎按以下格式引用:陈明,李娟,丁超.“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系探索——以内蒙古科技大学为例[J].高等建筑教育,2023,32(3):39-44.

“一中心、三协同”智能建造 专业人才培养体系探索 ——以内蒙古科技大学为例

陈明^{a,b,c},李娟^{b,c},丁超^{b,c}

(内蒙古科技大学 a.教务处;b.土木工程学院;c.内蒙古自治区高校智能建造与运维工程研究中心,内蒙古 包头 014010)

摘要:在国家“双碳”战略与高质量发展目标引领下,智能建造与新型建筑工业化协同发展已成为中国建筑业转型升级的必然选择。与之对应的智能建造人才需求迫切,培养适应建筑业未来发展需求、满足产业转型升级需要的创新型智能建造人才已成为相关高校人才培养的重要任务与挑战。地方院校是培养智能建造人才的重要力量。然而,在智能建造人才培养中,地方院校普遍存在师资队伍缺少工程实践经验、多学科交叉课程体系设置难、多专业组织协调难度大、人才引进培养难等问题。如何立足自身办学特色,充分利用优势资源克服以上困难,以学生为中心,合理定位人才培养目标,凝练办学特色,建立高质量的人才培养体系,是地方院校亟待解决的问题。以提升学生的综合能力和职业胜任力为中心,以现代产业学院、虚拟教研室、工程研究中心共同驱动的“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系正是针对地方院校智能建造人才培养痛点进行的有效探索。以内蒙古科技大学“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系的具体实践为例,阐述该体系的内涵、特点及具体实施路径,以期为其他地方院校智能建造专业建设、土木工程专业升级转型、人才培养及校企协同育人提供可供借鉴的经验。

关键词:智能建造;人才培养体系;现代产业学院;虚拟教研室;工程研究中心

中图分类号:G420; TU17

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2023)03-0039-06

2020年,住房和城乡建设部等13部门联合印发《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》,明确提出“建立智能建造人才培养和发展的长效机制,打造多种形式的高层次人才培养平台,加强后备人才培养,鼓励企业和高等院校深化合作,为智能建造发展提供人才后备保障。”2022年,住房和城乡建设部在《“十四五”建筑业发展规划》中明确提出“建筑工业化、数字化、智能

修回日期:2022-10-28

基金项目:教育部土木工程专业虚拟教研室建设项目(教高厅函〔2022〕13号,第68);内蒙古自治区本科教学改革研究重点项目“土木工程智能建造虚拟教研室建设内涵研究与实践”(JGZD2022022)

作者简介:陈明(1978—),男,内蒙古科技大学土木工程学院教授,主要从事智能金属材料与钢结构、空间结构理论与设计研究,(E-mail) cmlx-1978@163.com。

化水平大幅提升”“新一代信息技术与建筑业实现深度融合”“智能建造与新型建筑工业化协同发展的政策体系和产业体系基本建立”等目标。如何培养适应建筑行业未来发展需求、满足产业转型升级的创新型智能建造工程科技人才,支撑我国迈向建造强国,已成为相关高校人才培养的重要挑战^[1]。

目前,已获批设立智能建造专业的各高校在人才培养定位、人才培养体系方面呈现“主线一致、各具特色”的特点。智能建造与新型建筑工业化协同发展的推进对智能建造人才的需求必将是多层次、多元化的。作为地方院校,根据所在区域行业发展需求,立足自身办学特色,合理定位人才培养目标,以学生为中心,充分利用优势资源建立高质量的人才培养体系,凝练鲜明的办学特色,尤为重要。

一、智能建造专业建设过程中面临的问题

截至2021年3月,在45所获批设立智能建造专业的高校中,将智能建造专业设置在土木类院系的占73.3%,设置在工程管理类等其他院系的占26.7%^[2]。大部分已获批设立智能建造专业的地方高校,是在土木工程专业的拓展、交叉形成。在维度拓展、多学科交叉的过程中,限于地方院校,尤其是西部地方院校原本存在的建设困难^[3],又叠加新的建设需求,导致这类院校在智能建造专业建设中面临很多问题和困难。以内蒙古科技大学为例,在智能建造专业建设过程中主要面临以下三个方面的挑战。

(一) 多学科交叉,课程体系设置难

智能建造专业知识体系涉及专业及学科较多,涵盖的专业知识广泛,知识外延范围大,知识纵向深度边界伸缩性大。以“大而全、多点深入”的思路设置人才培养方案不现实。但将哪些知识和能力学习纳入人才培养方案,既能满足人才培养定位及目标的需要,又能在有限的学分范围内根据学生的能力及特点合理设置课程体系,是智能建造专业建设的难点。

(二) 多专业协调,组织协调难度大

智能建造专业涉及多学科、多专业交叉融合。土木工程等传统工科专业在多学科交叉融合方面本就薄弱,而智能建造涉及的多个专业往往分属不同的学院,以一个传统专业所在学院牵头,跨学院、跨学科、跨专业进行专业建设,组织协调及交叉融合难度大。

(三) 经济欠发达,人才引进培养难

学校地处西部经济欠发达地区,高层次人才引进难度大,具有交叉学科背景的高层次人才引入更是难上加难。现有专业教师中“双师”型教师占比有限,且缺乏学科交叉背景。“从高校到高校”的高学历专业教师缺乏工程实践能力,且重理论、重科研、轻实践的现状依旧存在,师资队伍现状难以满足智能建造专业贴近工程实践、多学科交叉的实践体系教学需求。同时,数字化、智能化技术飞速发展,很多企业在智能建造、建筑工业化、信息化等方面已经领先于高校。如何使课程体系知识结构与工程实践同向同频发展,培养适应产业转型升级的创新型智能建造工程科技人才是亟待解决的问题。

二、基于“一中心、三协同”的智能建造专业人才培养体系建设思路及内容

(一) 建设思路

内蒙古科技大学智能建造专业从2020年开始招生,专业建设伊始就秉承新工科专业建设理念,

结合国家智能建造与建筑工业化协同发展及区域建筑业转型升级对人才的需求,立足自身办学特点,以立德树人为根本任务,以落实 OBE 理念为抓手,探索建立了“一中心、三协同”的智能建造专业人才培养体系。该体系以提升学生的综合能力和职业胜任力为中心,以现代产业学院、虚拟教研室、工程研究中心三个平台协同驱动智能建造专业人才培养,基本体系构架如图 1 所示。

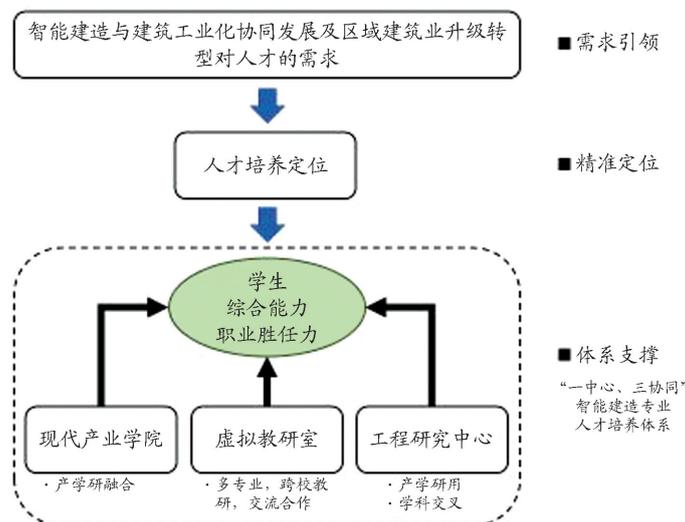


图 1 “一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系

(二)“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系

1. 以学生综合能力、职业胜任力为中心

OBE(Outcome based education)教育理念强调以成果为目标导向,以学生为中心,追求持续改进。智能建造专业人才培养以学生为中心,使培养的学生在激烈的行业竞争中具备职业胜任力。职业胜任力顾名思义就是胜任职业,满足岗位知识、能力和素质要求的能力。这就要求抛弃以获取证书来评价学生毕业质量的传统教育思想,从行业人才就业能力需求出发,反向设计、精准定位学生培养。智能建造与建筑工业化协同发展及域内建筑业转型升级对人才的需求更加多样化,需要了解产业现状,破解空间距离的限制,多方整合优势资源,更新知识,推进多学科、多专业交叉融合,协同创新,反哺专业建设。为此,内蒙古科技大学智能建造专业建设依托现代产业学院、虚拟教研室以及工程研究中心这三个平台建设较好地实现三方面协同育人。

2. 产学研协同,产教融合、理实一体

通过现代产业学院建设模式,推动产教深度融合,有效实现校企人才双向流动,强化人才培养体系的工程实践性。以学校为单一主体的办学模式难以解决智能建造专业建设中面临的问题,这就要求突破传统路径依赖,充分发挥产业、企业、行业优势,发挥企业实践育人主体作用^[4]。而现代产业学院作为融人才培养、科学研究、技术创新、社会服务、学生创业等功能于一体的示范性人才培养实(虚)体新型学院,可以形成普通高等教育与职业技术教育联动发展的新局面,在一定程度上解决了智能建造专业人才培养中的部分问题。

鉴于此,内蒙古科技大学以区域建筑行业转型升级需求为牵引,与中国二冶集团、广联达科技股份有限公司等企业及地方行业龙头企业协同合作办学,以现代产业学院运行模式推进育人模式革新。合作企业深度参与教学体系构建、理论课程与实践环节建设、教学质量监控等各个维度的具

体工作,将先进技术及工程实践引入课程体系,强化学生的职业胜任力和持续发展能力,不断优化人才培养体系结构,增强办学活力^[5]。通过引企入校、校企协同开展教学,对课程体系、课程大纲、教学素材、实践环节内容及实施方式、考核方式等进行协同优化革新,增加综合性、实践性教学比重,使知识体系和教学内容更贴近企业和工程实践需求。通过统筹企业的技术及优势资源,共建实训实习基地,实现共建共育。通过工程实践集合多专业知识的融合应用,打破学科、专业壁垒,达到专业教育出实效的目的。通过校企联合教科研,开展师资交流、研讨、培训等,打造“双师双能型”高水平教学团队。通过校企协同育人、共享资源、共建共育,缓解专业教师在工程实践及学科交叉方面的不足。

3. 跨专业协同,虚拟教研、融合共享

教研室作为基层教学组织的主要形态,是推动高校教育内涵式发展的基石。近年来,教研室建设存在组织与管理相对涣散、专业性与管理行政性本末倒置、组织结构与教研活动单一、青年教师教研参与度低下等问题^[6]。传统的教学组织及研讨方式难以满足智能建造专业的建设需求。

虚拟教研室是信息化时代新型基层教学组织建设的重要探索^[7]。通过虚拟教研室平台的建立与运行,有效提高跨院校、跨学科、跨专业教学组织及教研合作的效率与质量,打破各教学组织之间时空限制。2021年以来,教育部推动虚拟教研室逐步成为高校基层教学组织建设和教研资源平台建设的新方向,并进入实质性建设发展阶段。这为内蒙古科技大学通过建立虚拟教研室,利用信息化技术及基层教研组织的新形态、新范式,解决跨学科师资配备不足、跨学院跨专业教学组织困难、教研时间碎片化等问题提供了契机。目前,内蒙古科技大学土木工程专业虚拟教研室作为教育部第二批虚拟教研室建设试点,已与兰州理工大学、宁夏大学、西宁大学、内蒙古农业大学等九所高校,针对土木工程和智能建造两个专业开展教研活动,充分利用虚拟教研室平台及信息技术整合多专业、校内外及企业优质资源,搭建知识图谱,汇集多方教学力量,促进跨院校、交叉专业教师在立德树人、教学科研等方面开展深入交流,探索并形成多专业协同、校企协同、区域协同的虚拟教研室运行机制,为智能建造专业的教学工作组织开展、教学资源建设、多专业教师协同、校企共建共育、校际交流合作提供了平台支持。

4. 多学科协同,产学研用、科教融合

在专业课程体系的理论教学、实践环节中,开展跨专业、校企协同,打通“产教融合”通道。以区域产业转型升级发展需求为牵引,实现产业链、专业链与创新链的紧密联系,通过“科教融合”反哺和推动专业培养体系的持续建设。仅通过行政干预和基层教学组织来促进多学科、多专业交叉融合,在内驱力及融合深度方面显然力度还不够。为此,内蒙古科技大学与业内技术先进企业及地方龙头企业联合成立了内蒙古自治区高校智能建造与运维工程研究中心,邀请业内知名专家学者指导并参与了工程技术研究中心的建设、运行及管理,以促进多学科、多专业交叉融合,推进校企协同创新,反哺专业建设。面对区域建筑业及智能建造与新型建筑工业化协同发展等问题,工程技术研究中心以“装配式建筑结构”“BIM技术、大数据及智能技术在工程建造、诊断、运维中的应用”等方向为着力点,通过多学科交叉融合、校企协同创新,开展适合内蒙古区域的装配式建筑结构和智能建造关键技术研究、项目推广、技术交流、人才培养、技能培训,打造集产、学、研、创、用于一体,互补、互动、多赢的“产学研用”平台。通过校企协同技术攻关、产品研发、成果转化与共享,将研究成

果及时引入教学过程,促进科研与人才培养积极互动,使先进工程技术及成果进课堂,进一步提升人才培养质量,强化高校产业服务能力。

三、结语

“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系中的现代产业学院、虚拟教研室、工程研究中心,既是独立运行的平台,又是协同服务于智能建造专业建设的有机整体。跨专业合作、学科交叉、校企协同是“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系的根本需求,是核心理念,也是主要抓手。该体系对内蒙古科技大学智能建造专业人才培养质量提升起到了关键作用,但也存在一些问题需要持续总结和改进。随着智能建造与新型建筑工业化协同发展,产业升级对智能建造人才的需求将更为具象和清晰。同时,智能建造专业建设也将朝着系统化、规范化、成熟化方向发展。未来,“一中心、三协同”智能建造专业人才培养体系将通过持续建设和革新,为区域高校智能建造专业建设、土木工程专业升级转型提供可借鉴的经验,为区域智能建造与建筑工业化发展提供优质的人才支撑和技术服务。

参考文献:

- [1] 丁烈云. 智能建造创新型工程科技人才培养的思考[J]. 高等工程教育研究, 2019(5):1-4.
- [2] 毛超, 严薇, 刘贵文, 等. 智能建造专业教育创新与实践[J]. 高等建筑教育, 2022, 31(1):1-7.
- [3] 李万润, 韩建平, 杜永峰. 以智慧建造为引领的地方院校传统土木工程专业改造升级探索与思考[J]. 高等建筑教育, 2022, 31(4):31-40.
- [4] 中国教育现代化 2035 [EB/OL]. (2019-02-23) [2022-08-12]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm.
- [5] 教育部办公厅工业和信息化部办公厅关于印发《现代产业学院建设指南(试行)》的通知[EB/OL]. (2020-07-30) [2022-08-11]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-08/28/content_5538105.htm.
- [6] 严笑. 大学本科虚拟教研室建设探析[J]. 高教论坛, 2022(5):58-61.
- [7] 教育部办公厅. 教育部高等教育司关于开展虚拟教研室试点建设工作的通知(教高司函[2021]10号)[EB/OL]. (2021-07-12) [2022-08-11]. http://www.moe.gov.cn/s78/A08/tongzhi/202107/t20210720_545684.html.

Exploration of “one center, three synergies” talent training system for intelligent construction—Take Inner Mongolia University of Science and Technology as an example

CHEN Ming^{a,c}, LI Juan^{b,c}, DING Chao^{b,c}

(a. Academic Affairs Office; b. School of Civil Engineering; c. Intelligent Construction and Operation Engineering Research Center at Universities of Inner Mongolia Autonomous Region, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014010, P. R. China)

Abstract: Under the guidance of the national “double carbon” strategy and high-quality development goals, the coordinated development of intelligent construction and new building industrialization has become an

inevitable choice for the transformation and upgrading of China's construction industry. The corresponding demand for intelligent construction talents is urgent. It has become an important task and challenge for relevant colleges and universities to cultivate innovative intelligent construction talents to adapt to the future development needs of the construction industry and meet the needs of industrial transformation and upgrading. Local colleges and universities are important forces to cultivate intelligent construction talents. However, in the process of intelligent construction talent training, local colleges and universities generally have difficulties such as the lack of engineering practice experience in the teaching staff, the difficulty of setting up a multi-disciplinary interdisciplinary curriculum system, the difficulty of multi-professional organization and coordination, and the difficulty of talent introduction and training. It is urgent for local colleges and universities to solve the problem of how to base on their own school running characteristics, make full use of superior resources to overcome the above difficulties, take students as the center, reasonably position talent training objectives, refine distinctive school running characteristics, and establish a high-quality talent training system. Focusing on improving students' comprehensive ability and professional competence, the "one center, three synergies" talent training system for intelligent construction professionals, which is driven by "Modern Industry College", "Virtual Teaching and Research Office" and "Engineering Research Center", is an effective exploration of the pain points of intelligent construction talent training in local colleges and universities. Taking the specific practice of the "one center, three synergies" intelligent construction professional training system of Inner Mongolia University of Science and Technology as an example, this paper expounds the connotation, characteristics and specific implementation path of the system, with a view to providing referential experience for the construction of intelligent construction specialty, the upgrading and transformation of civil engineering specialty, talent training and the collaborative education of schools and enterprises in other local universities.

Key words: intelligent construction; talent training system; Modern Industry College; Virtual Teaching and Research Office; Engineering Research Center

(责任编辑 梁远华)