

# 基于“大工程观”的应用型本科高校 “智能建造专业集群”形成逻辑

翟攀攀 郭璐璐 郑超 朱凯 宋新生 宋帅奇

河南城建学院, 中国·河南 平顶山 467000

**【摘要】**分析当前国内智能建造专业建设模式、建设现状(人才培养、课程体系、工程实训)、存在问题;研究分析“大工程观”视域下,应用型本科高校“智能建造专业集群”的形成逻辑、建设模式等,提出基于“大工程观”的智慧建造专业集群建设思路 and 措施。

**【关键词】**大工程观;智能建造;专业集群;人才培养;新工科;工程实训

**【基金项目】**2024年度河南省高等教育教学改革研究与实践项目“一本两线三融四建:地方高校土木类“新工科”人才培养创新与实践”(2024SJGLX0171),2024年高等教育教学改革研究与实践项目:应用型本科高校创新创业教育实践管理模式探索与实践-以土木与交通工程学院为例(2024JG050),文化自信视域下大学英语课程思政方法探究(2024JG244)。

## 1 研究背景

“大工程观”是伴随着美国工程教育发展过程而产生的指导工程教育改革创新理论体系,“大工程观”概念最早由MIT 院长莫尔(Joel Moses)提出。“大工程观”的内涵,其本质就是将工程中各因素(工程实践、技术因素、环境因素、科学理念)融为一体的,具有可操作性、创新性、系统性的“工程模式”教育改革理念体系<sup>[1]</sup>。

同样地,新工科是我国基于国际大环境、国家战略需要而提出的具有中国特色的工程教育改革导向,其内涵是交叉融合、协调合作为主要途径,培养适应时代发展潮流的创新型复合工程技术人才<sup>[2]</sup>。智能建造专业在新工科背景下应运而生,于程水、毛超等学者对智能建造知识体系构架、专业形成逻辑、复合创新型人才培养、教育改革创新和实践平台构建等方面进行较为深入探索与研究<sup>[3-7]</sup>。

建筑业在我国经济构架中占主导地位,但我国建筑行业的特点是大而不强,核心竞争力缺乏<sup>[8]</sup>。在新工科的改革浪潮中,智能建造专业应运而生,不仅能满足绿色建筑的国家性战略需要,又可以促进建筑行业转型,由原来粗放式的发展向绿色、环保、智能、科技创新等方面发展。

如何突破各交叉学科及相关专业体系之间的壁垒,培养符合建筑行业改革浪潮需求、具备“大工程观”视域的复合创新型人才?“大工程观”视域下如何构建应用型本科高校“智能建造专业集群”?本文将进一步研究,在“大

工程观”背景下,新工科专业-智能建造专业的产业集群的形成逻辑。

## 2 国内智能建造专业建设现状

随着“一带一路”战略发展、探索极地、向太空和沙漠进军,我国新科技革命、新产业革命进程的不断推进,智能建造方向人才需求量逐年增加,且对人才质量的要求也在发生变化。2018年同济大学成为我国第一所开设智能建造本科专业的高校,也是当年唯一一所。

当前,我国高校专业的设置与社会产业岗位不是一一对应,各相关学科交叉融合令土木工程学科范畴不断扩张,新工科专业加速转型、升级步伐加快。近年来,建筑市场中系统和流程管理工程师需求量不断增加,这个趋势与“大工程观”工程教育改革理念不谋而合,创新型项目管理工程师对工程建造全部环节具有把整体把控能力和系统性优化能力。同济大学土木工程学院开拓创新,构建智能建造专业“十字型”知识体系。

重庆大学智能建造专业整合7个专业师资力量,共建“双师制”培养方案,建立了多专业联合培养毕业设计的教学探索与实践机制,契合新工科专业的要求,体现了学科间交叉融合和协调合作,为我国新工科专业人才培养机制打开了新局面,同样也契合“大工程观”的工程教育改革理念。

综上所述,智能建造专业人才培养需要具备“T”字型

知识结构, 即“一横”要求智能建造领域人才具有宽泛的知识面, “一竖”要求其专业知识在某一方面足够深入<sup>[9]</sup>。

### 3 智能建造专业集群的形成逻辑

专业集群是产业集群上的单一产业链岗位(群), 按照专业群落建设原则, 以与主干学科(土建类学科)高度关联的特色专业为中心, 充分融合各相关学科基础的若干专业的有机集合<sup>[10]</sup>。现代产业学院的宗旨是产教深度融合、校企深度合作<sup>[11]</sup>, 依托河南城建学院智慧建造产业学院, 智能建造专业集群建设, 拥有覆盖建筑业全产业链的专业人才培养体系, 联合土木与交通工程学院、管理学院、市政与环境工程学院等师资力量, 在“大工程观”视域下, 顺应“新工科”发展潮流, 依托智慧建造产业学院, 智能建造专业集群建设应遵循如下逻辑。

#### 3.1 “大工程观”引领工程教育改革

智能建造专业集群的建设应遵循“大工程观”工程教育改革理念, “大工程观”将科学因素、技术因素、环境因素和人文因素等工程要素融为一体。“大工程观”从工程实践出发, 将大型复杂工程体系上升到学术研究领域, 建立现代工程教育改革理论体系, 该理论体系不仅指工程规模之“大”, 而是指工程系统所需要的学科知识体系范围之“大”, 涉及学科体系范围远远超出工程科学知识体系范畴。“大工程观”工程教育改革理论体系包含整体论、应变思想及“再循环”的方法与思路, 要求工程学科间的创造性综合, 与传统工程学科细分思路有所不同。因此, 智能建造专业集群建设逻辑应遵循“大工程观”的工程教育改革理念。

3.2 顺应“新工科”发展浪潮, 体现交叉融合、协调合作机制

“新工科”理念中, “工科”仍是其本质, “新”体现在理念的创新, 人才需求的创新和建设途径的创新。理念的创新是“新工科”发展方向和思路的集中体现, 要应对时代变化、塑造未来世界。人才需求的创新要求培养方案的创新与改革, 以人才需求的改变为导向培养多元化复合型创新人才。建设途径的创新要求学科间的交叉与融合、资源的协调与共享, 复合型创新工程技术人才的培养应以交叉、融合为着力点, 硅谷模式及高校科技园等途径基于

多学科交叉融合, 深化产学研改革, 为“新工科”建设提供有价值的参考。智能建造专业集群建设恰好顺应“新工科”发展浪潮, 体现交叉融合、协调合作机制, 以优质教育资源和教育平台共享为抓手, 打造“新工科”发展背景下智能建造专业集群。

3.3 依托智慧建造产业学院, 打造智慧建造专业集群主体

智慧建造产业学院作为现代产业学院的代表, 对于校企深度合作、深化产学研改革有着强有力的推动作用。河南城建智慧建造产业学院产教融合品牌项目-共建课程和教材、共建实践教学条件和基地项目。专业集群是产业集群上的单一产业链岗位(群), 按照专业群落建设原则, 以土建类主干学科为中心, 充分融合各相关专业而建立起来的专业群落有机体。依托智慧建造产业学院优质资源, 打造智能建造专业集群主体, 是专业集群建设的有效途径。

### 4 建设思路与措施

智能建造专业集群框架的搭建<sup>[12]</sup>, 交叉融合是新工科复合型创新人才培养的着力点, 智能建造技术是基于土木工程技术, 融合大数据、人工智能、物联网等新兴技术而形成的多学科交叉融合的工程技术体系。基于“大工程观”工程教育理论体系, 智能建造专业集群的建设, 应以土建类专业学科为核心, 交叉人工智能类专业与机械制造类专业, 辅以通识类非技术专业, 打造“大工程观”视域下, 应用型本科高校智能建造专业集群建设方案。

智能建造专业集群课程体系的构建及教材的改革<sup>[13]</sup>, 要适应“大工程观”视域下教育教学内容的重构, 即要构建基于专业集群的交叉学科相融合的课程体系, 并要注重工程教育的系统性和复杂性。智能建造专业集群课程体系的打造要以土木工程学科课程为基础<sup>[14]</sup>, 对专业集群中各交叉学科课程进行融合, 并结合BIM、大数据等新兴技术对教材的建设进行改革创新。

关于实践教学方面, 专业集群的理念更加需要融入实践教学方案的设计中去<sup>[15]</sup>。由于智能建造专业是多学科复合型专业的特点, 实践教学平台的建立应充分考虑“新工科”要求的交叉和融合的特性, 更需要遵循“大工程观”工程教育改革理论体系要求的工程的系统性、完

整性等内容。课程实践环节中, 相关学科及技术的融合要有所体现; 毕业设计环节中多学科综合设计的机制改革成为必须。

## 5 结语

本文研究了“大工程观”视域下, 应用型本科高校智能建造专业的发展前景, 专业集群的建设可以满足当下建筑产业的改革趋势, 多学科交叉与智能化新技术的融入成为产业革命的常态。“大工程观”理念的引入为智能建造专业集群的建设开辟了新路径, 对智能建造专业发展提供了新思路。

(1) 智能建造专业集群的建设应遵循“大工程观”工程教育改革理念, “大工程观”将科学因素、技术因素、环境因素和人文因素等工程要素融为一体。基于“大工程观”工程教育理论体系, 智能建造专业集群的建设, 应以土建类专业学科为核心, 交叉人工智能类专业与机械制造类专业, 辅以通识类非技术专业, 打造“大工程观”视域下, 应用型本科高校智能建造专业集群建设方案。

(2) 智能建造专业集群建设恰好顺应“新工科”发展浪潮, 体现交叉融合、协调合作机制, 以优质教育资源和教育平台共享为抓手, 打造“新工科”发展背景下智能建造专业集群。加强人文、工程伦理、环境等非技术知识体系的构建, 强化创新创业思维方式等通识通能教育模块建设, 打造完备的知识体系。

(3) 依托智慧建造产业学院优质资源, 打造智能建造专业集群主体, 是专业集群建设的有效途径。

(4) 由于智能建造专业是多学科复合型专业的特点, 实践教学平台的建立应充分考虑“新工科”要求的交叉和融合的特性, 更需要遵循“大工程观”工程教育改革理论体系要求的工程的系统性、完整性等内容。

## 参考文献:

- [1] 谢笑珍. “大工程观”的涵义、本质特征探析[J]. 高等工程教育研究, 2008, (03): 35-38.
- [2] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017, (03): 1-6.
- [3] 于程水. 智能建造的理论框架与核心逻辑[J]. 绿色环保建材, 2021(11): 140-141. DOI: 10.16767/j.cnki.10-1213/

tu. 2021. 11. 069.

- [4] 毛超, 彭窑胭. 智能建造的理论框架与核心逻辑构建[J]. 工程管理学报, 2020, 34(05): 1-6. DOI: 10.13991/j.cnki.jem.2020.05.001.

- [5] 姜景山, 何培玲, 赵延喜, 张超, 韦有信, 贾彩虹, 赵冰华. 新工科背景下智能建造专业复合型人才探索的探索[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2022(01): 165-168.

- [6] 毛超, 严薇, 刘贵文, 向鹏成, 谢强. 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.

- [7] 涂劲松, 覃爱民, 戈海玉, 孔敏. 新工科背景下地方应用型本科智能建造专业实践课程体系的构建与思考[J]. 皖西学院学报, 2021, 37(02): 70-75.

- [8] 陈珂, 丁烈云. 我国智能建造关键领域技术发展的战略思考[J]. 中国工程科学, 2021, 23(04): 64-70.

- [9] 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(05): 1-4+29.

- [10] 顾永安. 应用本科专业集群: 地方高校转型发展的重要突破口[J]. 中国高等教育, 2016(22): 35-38.

- [11] 邓小华, 王晞. 现代产业学院的基本职能与运行机制[J]. 职教论坛, 2022, 38(07): 37-44.

- [12] 张卫华, 李照广, 隋智力等. 新工科背景下智能建造专业集群建设探析——以北京城市学院为例[J]. 高教学刊, 2020(21): 96-98. DOI: 10.19980/j.cnki.23-1593/g4.2020.21.028.

- [13] 黄宝忠. 从“大工程观”到“大教材观”: “新工科”人才培养与教育出版创新[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2018, 48(05): 105-117.

- [14] 刘占省, 白文燕, 杜修力. 智能建造专业新型数字化教学模式研究[J]. 高等建筑教育, 2022, 31(01): 15-23.

- [15] 刘世平, 骆汉宾, 孙峻, 丁烈云. 关于智能建造本科专业实践教学方案设计的思考[J]. 高等工程教育研究, 2020(01): 20-24.

## 作者简介:

翟攀攀(1989-), 男, 河南焦作人, 博士, 讲师, 研究方向: 地下工程结构与地层相互作用下结构力学特性研究。