

装配式混凝土建筑构造与施工课程教学实践与探索

李月霞

南宁理工学院, 中国·广西 桂林 541004

【摘要】随着国家在装配式建筑领域的不断重视,国内建筑企业对装配式建筑的关注度越来越高,但装配式建筑人才极度紧缺,阻碍了装配式建筑的发展。在这样的背景下,传统教学模式已不能满足建筑行业发展对人才的需求,高校对培养装配式建筑应用型本科人才迫在眉睫。本文以装配式混凝土建筑构造与施工课程教学为例,分析了当前装配式混凝土行业的发展趋势、装配式建筑课程教学问题,提出了装配式新技术教学方法和教学手段,借助BIM与虚拟仿真VR技术,更直观简述课程内容,以提高装配式人才培养效率与质量,培养符合装配式建筑行业需求的技术型管理人才。

【关键词】装配式混凝土; 土木工程; 虚拟仿真 VR

Teaching Practice and Exploration of Prefabricated Concrete Building Structure and Construction Course

Li Yuexia

Nanning Institute of Technology, Guilin, Guangxi, China 541004

[Abstract] With the continuous attention of the country in the field of prefabricated buildings, domestic construction enterprises are paying more and more attention to prefabricated buildings, but the shortage of prefabricated construction talents has hindered the development of prefabricated buildings. In this context, the traditional teaching mode can no longer meet the needs of the development of the construction industry for talents, and it is urgent for colleges and universities to cultivate applied undergraduate talents of prefabricated buildings. Taking the teaching of prefabricated concrete building structure and construction as an example, this paper analyzes the current development trend of the prefabricated concrete industry and the teaching problems of prefabricated buildings, and proposes new teaching methods and teaching methods for prefabricated concrete. With the help of BIM and virtual simulation VR technology, and briefly describe the course content more intuitively, in order to improve the efficiency and quality of prefabricated personnel training, and cultivate technical management talents that meet the needs of the prefabricated construction industry.

[Key words] fabricated concrete; civil engineering; virtual simulation VR

【基金项目】2020 年度广西高等教育本科教学改革工程立项项目: 2020JGB473.

近年来,装配式技术迅猛发展,预制装配式混凝土结构已广泛应用于工业与民用建筑、桥梁道路、水工建筑、大型容器等工程领域,发挥着不可替代的作用。有着空间灵活多变、施工方便、省材环保、建造速度快,对周围工作生活影响小等优点,可以实现全自动化生产和现代化控制,在一定程度上促进了建筑行业的工业化大生产。为全面推进装配式建筑发展,国家出台和颁布了多项装配式建筑行动方案和管理办法,指出发展装配式建筑,人才培养是关键。大学是培养人才的摇篮,要求各地方高校注重对装配式建筑人才的培养。为应对国家“十三五”规划政策提出对装配式人才要求,解决装配式建筑行业人才的需求,各地方高校开始开展装配式建筑人才培养改革,开展产教融合、校企合作战略,旨在完善装配式建筑人才的培养方案,尽快为快速发展的社会输送具有一技之长的装配式技术专门人才^[1]。

随着科学技术的进步,虚拟仿真技术、虚拟现实技术(Virtual Reality, 简称 VR)、建筑信息模型(Building Information Modeling, 简称 BIM)等科学技术迅猛发展,在建筑行业领域广泛应用。虚拟现实主要包括模拟环境、感知、自然技能和传感设备等方面,具有实时动态的三维立体逼真图像,让人不必亲临现场却可以拥有真实环境体验,对双目立体视觉起了很大作用。在教学过程中,结合虚拟现实VR技术与BIM技术,通过三维立体,展现真实效果,有助于土木工程专业教育教学工作,做到虚拟现实技术、BIM技术与深入教学相融合,为土木工程行业一线培养具有现代工程意识及较强实践能力的应用型高级工程技术人才,能够适应生产、建设、管理、服务等第一线的需要^[2]。

1 装配式建筑教学存在的问题

20 世纪末期,预制装配式混凝土结构已得到了一定的发展,但装配式建筑人才培养方面比较滞后,远不能满足建筑行业对土木工程专业人才的需要。为解决装配式人才需求,高校开始开展装配式建筑人才培养改革,开启“产学研结合,协同育人”等教育方案,但过程中难免抓襟见肘,人才培养仍然是装配式技术发展的瓶颈。现阶段,绝大部分高校未设置装配式建筑专业,虽然有部分院校在人才培养方案中设置专门的装配式建筑课程体系,但课程设置仍然沿用传统的教学培养方案,缺乏创新性和前瞻性。仅有部分本科高职院校增设了装配式建筑课程,借助虚拟现实VR或者结合BIM信息化技术作为一种新型的学习资源而备受关注,但理论教学和实践教学处于探索阶段,问题重重,与现代建筑工程发展的新理论、新技术脱钩,滞后于新兴技术,不能及时为社会输送满足岗位需求的高素质人才,阻碍了装配式建筑的发展。主要体现在以下几个方面:

(1) 课程体系不全面。装配式建筑课程是装配式技术发展的产物,处于初期探索阶段,部分高校对装配式人才培养不够重视,教学内容不全、不明确。人才培养方案中,部分高校将装配式混凝土这部分的内容并入平法识图、施工技术等专业课程进行教学,未设置专门的装配式建筑课程,未确立相应的课程教材体系和教学大纲。学生对装配式建筑的学习只是蜻蜓点水,出现学生对装配式建筑的了解深度不够,知识面断层等现象^[3]。

(2) 教学模式陈旧。部分高等院校或高职高专虽然设置了专门的装配式建筑课程,但理论教学和实践教学安排不合理,

注重理论知识的学习。在教学实践中,一些教师仍然PPT演示+板书的授课方式,教学内容抽象,很难展现装配式构件、连接件等关键部分特点,缺乏3D案例教学,学生参与度不高,教学效果不佳。

(3) 设备受限,实践教学较弱。装配式建筑课程是一门实践性较强的专业课程,可通过认识实习、课堂内实际操作练习、实验、课程设计、毕业设计来实现。工法楼实体模型、BIM实验室、VR体验馆等是实践课程的重要手段,但较大部分高校未具备相应的教学设备以及教学场地,装配式建筑的构造、施工节点等不能通过实体模型或者仿真模型呈现,学生只能通过课堂的2D平面对装配式建筑产生大概意识,不能通过身临其境感受装配式建筑的设计、施工、装配等过程,导致学生对装配式认识深度不够,实践动手弱,毕业后不能以最快的速度适应当前工作。

2 装配式建筑教学实施与探索

针对教学的不足,依托装配式混凝土建筑构造与施工课程进行装配式混凝土结构的相关内容的教学。

2.1 修订人才培养方案

修订土木工程专业人才培养方案,从人才培养目标、课程体系、学时分配等方面把握人才定位,培养具有综合素质全面发展,动手实践能力强,适应当今快速发展的设计员、施工技术员、管理员等专门人才。因此要真正培养能胜任装配式建筑行业的专门人才,就必须从人才培养方案上进行改革与设计。

2.1.1 调整课程体系、教学内容。在原有的力学、设计、施工技术三大方向的基础上,增加BIM与装配式建筑方向。从大一一开始,培养学生对装配式混凝土建筑的认识和了解,在《工程制图》课程中增加装配式建筑制图规则、制图方法等内容;到了大三,在学习专业课时候,贯穿装配式建筑设计理念和施工技术要点,在《混凝土结构基本原理》课程中增加装配式结构的基本原理和计算等内容;在《土木工程施工技术与组织》课程中增加装配式结构施工技术以及装配式结构工程施工视频等内容,研究装配式结构实践教学;在《工程识图与平法》课程中增加装配式混凝土结构相应图集的内容;以这种循序渐进的方式,让学生对装配式建筑技术有一定的认识,在教学过程中应当加强对这方面的研究,培养学生创新能力^[4]。

2.1.2 增设专门的装配式建筑课程。在装配式建筑快速发展的背景下,我校土木工程专业开展了多方调查,专家论证,设立了《装配式混凝土建筑构造与施工》这门课程,24学时,分为理论教学与实践教学。内容围绕装配式构件设计、识图、施工技术与施工管理,培养学生对装配式建筑图纸识读能力,培养学生对装配式建筑施工的工艺流程、质量控制和施工安全等的施工技术指导能力。

2.2 教学方法和教学手段

装配式建筑在设计、生产、施工、安装等环节具有系统性,内容新颖、实践性强,传统的“老师讲,学生听”教法效果不佳。为更好地教学,在教学方法上做调整,采用案例分析、情景教学、翻转课堂、BIM与VR技术等手段,具体如下:

2.2.1 BIM+虚拟仿真(VR)情景教学。实地现场教学固然好,将工地或者实训基地,让学生身临其境,了解预制构件的工厂化制作过程及特点和新模式。但是现在的工地由于安全管理问题,不太欢迎学生进入工地实习参观。以南宁理工学院为例,我校为解决学生实习难的问题,投入大量的人力物力,建造了具有400多个施工节点的工法楼、VR体验馆和BIM综合实验室,基本覆盖施工过程的每个过程,将实际工地,搬进了校园。工法楼按照工程做法,采用裸露式,让学生通过构造,增强对装配式的理解;鼓励教师学习VR新技术和BIM实验室平台,通过施工VR虚拟现场,观看教学动画,真实地感受装配式建筑生产加工及安装的全过程,让图片、文字转化为3D立体影像,让学生更好地理

解负责的工艺、构造等问题,提高学生的参与度,增强教学的生动和互动性。学生以小组为单位,通过BIM5D实训操作,将建筑的设计、施工、安装等的工艺流程、施工进度与进计划、质量控制、成本控制等过程融汇贯通,还原实际工作场景,培养学生的创新团队精神、职业精神,确保装配式建筑方向人才的质量^[5]。

2.2.2 以赛促教教学。人才培养方案提供的课时学生毕竟有限,应重视学生课外学习的培养。教师合理利用BIM实验室、VR大屏,根据学生学习内容,组织相应的专业课程系列竞赛,或者组织学生参加广西、全国的BIM大赛、装配式建筑设计大赛等,在比赛中学习和巩固运用课堂知识与理论,解决实际问题。

2.2.3 增强企业的合作。学校应当开展校企合作,形成“学校就是企业,企业就是学校”的办学模式。教师要深入企业,通过交流学习,了解企业对高校人才需求,企业对土木工程专业建设提出的目标与方向;通过进修培训、企业实践,学习企业里的各种先进的技术和管理经验,在教学中及时补充反映生产现场的新技巧、新工艺的知识,努力实现教师与企业、专业与职业、理论与实践的零距离对接,最终达到教师学以致用目的,将工程中的问题直接摆到课堂上,引导学生去解决,激发学生去学习热情^[6]。

学生通过到企业参观实习,了解企业文化,掌握目前先进的设计软件应用技术、施工工艺流程等,通过构配件施工吊装展示区,学生身临其境,亲身参观及操作,帮助学生了解装配式建筑。通过校企合作,形成产教融合教学模式,为企业输送装配式建筑技术优秀人才。

2.3 装配式建筑课程考核方式

教师结合装配式建筑特点,根据装配式建筑的设计、建造、施工、安装等内容,制定多样化的考核方式,注重学生学过程的考核模式,以小组为单位,根据教师工程项目图纸进行识图,根据工程案例,进行VR情景操作,达到教学目的^[7]。

3 结论

装配式建筑是未来建筑的主要形式,在装配式建筑技术不断发展的当下,土木工程专业如何培养具有装配式建筑技术的专门人才是关键。装配式建筑技术人才培养问题,应结合人才培养方案,教、学、做一体化教学模式。针对《装配式混凝土建筑构造与施工》课程教学,应修改传统的教学方式、修改课程体系、课程内容,合理利用学校提供的VR体验馆、BIM实验室,采用虚拟VR技术,提高课堂效果,为社会输送专门的装配式建筑人才。

参考文献:

- [1] 许胜才,邓礼娇,蔡军,邱秀丽.基于BIM的装配式混凝土结构深化设计课程建设[J].高等工程教育研究,2022(1):68-74.
- [2] 欧雪琴.基于虚拟现实技术的建筑施工进度仿真研究[J].粉煤灰综合利用,2021,35(06):121-125.
- [3] 张岩.产教融合在装配式建筑课程教学中的实践策略研究[J].房地产世界,2021(24):45-47.
- [4] 张天龙,路平,赵劲松,李兵.基于OBE-CDIO的装配式建筑BIM一体化实践教学改革[J].土木建筑工程信息技术,2022(1):1-8.
- [5] 汪洋,李慧婷.基于“智慧+”技术的土木工程本科教学改革研究——以装配式建筑VR教学为例[J].当代教育理论与实践,2021,13(01):74-78.
- [6] 潘洪科,张建营,简小生,王东旭,钟鑫,廖菲菲.建筑产业化背景下装配式建筑方向教学改革实践与研究——以新余学院为例[J].新余学院学报,2020,25(03):116-119.
- [7] 陈静茹,曲成平,田砾.基于“绿色建造”的装配式混凝土结构教学实践与探索[J].中国冶金教育,2017(04):27-29.

作者简介:

李月霞(1988-),女,广西梧州人,讲师,主要从事混凝土结构方面的教学和研究工作。