

基金项目：广西职业教育教学改革研究2018年度重点项目《基于装配式建筑技术理论及实操环节的培训体系构建和课程设计改革》（项目编号GXGZJG2018A015）、广西建设职业技术学院课题《装配式建筑培训基地建设理论与实训环节技术研究》（项目编号201811）、中国建设教育协会2019年度课题《装配式建筑技能人才培养培训研究与实践》的阶段性研究成果

## 装配式建筑实训基地思路研究与技术实践

□ 吴丹 刘学军

**【摘要】**在建筑产业转型升级以及装配式建筑产业起步和不断发展的时代背景下，研究如何进行装配式建筑实训基地建设，按照设计方案校企合作共建装配式建筑实训基地的软硬件设施，建成了全工艺流程含设计、生产、施工和实训教学虚实一体化的地区示范性实训基地，实践应用及反馈效果良好。

**【关键词】**装配式建筑；实训基地；研究与实践；效果

**【文献标识码】**A **【中图分类号】**TU756 **【文章编号】**1672-7045(2019)08-86-03

### 1 装配式建筑实训基地的建设背景

2015年11月，《建筑产业现代化发展纲要》发布，提出到2020年装配式建筑占新建建筑的比例达到20%以上，到2025年装配式建筑占新建建筑的比例达到50%以上。2016年9月，《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》发布，明确提出了大力发展装配式建筑的方案和支持政策。紧接着各省出台了与装配式建筑相关的规划、设计、生产基地、教学改革、优惠政策等方面的文件。广西建设职业技术学院是广西唯一一所公办建筑类高职院校，每年为广西输送大批建筑类专业技能人才。广西建设职业技术学院建筑工程技术专业原有的实训基地均是针对传统现浇钢筋混凝土结构而规划、布置和建设。建筑工程技术专业的职业教育目标是建筑业一线培养施工、管理、技术的专门人才，如果只开设装配式建筑理论课程而没有与之相关的装配式建筑实训基地，理论与实训不相结合，则培养装配式建筑技能人才会成为空谈。有人建议装配式建筑实训基地可以建在相关的装配式建筑企业，但这涉及交通距离、住宿、安全等问题，从长远看难以解决装配式建筑的实训教学问题。因此，学校结合建筑产业转型升级形势下建筑工程技术专业人才培养目标，通过全面考虑，决定加大校企合作力度，投入资金与场地建设适应当前及未来装配式建筑发展的综合性实训基地。该基地涉及装配式建筑构件认知、装配式建筑流水线生产工艺及多媒体展示、装配式建筑吊装和安装、真实建成的装配式

工法楼（多层小型房屋）以展示其建筑构造等，既为广西建设职业技术学院建筑工程技术专业类的装配式建筑实训服务，也为合作企业以及学校开展相关建筑技术技能人才培养提供场所和设施，同时为教师和企业技术人员申报课题、开展科研活动提供有力支撑。

### 2 装配式建筑实训基地的思路研究

装配式建筑实训基地的建设以提高学生装配式建筑技能为核心，同时与相关理论课程有机结合，形成理论与实践一体化的多功能实训基地。

#### 2.1 借助多媒体和仿真软件初步了解装配式建筑工艺

利用多媒体展示真实的工艺流程，用三维仿真软件完整展示实际工艺难以体现的细节，多媒体和三维仿真软件展示装配式建筑的内容包括模具配备、构件制作、蒸汽养护、质量检验、出厂运输、吊装和安装就位、固结灌浆、局部现浇等方面。在学生接触真实的装配式建筑施工工艺流程之前，缺乏安全意识和无动手操作经验，通过多媒体和三维仿真软件使学生如同身临其境，初步了解装配式建筑概貌，为之后的系列实训做好基本认知和心理准备。

#### 2.2 基于实践开展与职业岗位匹配的特色工种实训

装配式建筑理论知识在描述工艺过程时，许多专业术语、机械设备、工艺细节、图纸等对于学生来说难以

建立概念也难以理解，与其他专业知识相比，实际工作经验对装配式建筑很重要。如果只局限在书本理论而不与实际的工作情境结合，学生在学习压力偏大的同时，几乎达不到实际工作的技能要求。所以，有必要采用行动导向和情境教学的方法，而这类方法在教学过程中将学生带到真实的装配式构件生产基地和装配式建筑施工工地，存在往返时间、空间不便和学生安全管理等问题。因而，参照装配式建筑的整体流程，在学校建设实训基地，开设与装配式建筑职业岗位相对应的实训工种，让学生体验真实操作的实践特色，将吸引学生的注意力，锻炼其理论与实际相结合的技能，既能理解理论知识又能培养职业素养。

#### 2.3 校企共建共享动态实训资源

如果学校独自建设装配式建筑实训基地，将面临以下几个方面的问题：（1）参与建设的专业教师对装配式建筑实训基地的总体性布局缺乏工程视野，并对工艺流程的关键细节理解不透彻。（2）装配式建筑实训基地涉及的工艺环节多、投资大，学校在流程设计和资金方面也不一定能够胜任。（3）目前，我国装配式建筑刚刚起步，将来的发展和升级是必然趋势，如何预留动态改善的空间，也是学校难以确定的事情<sup>[1]</sup>。学校有必要主动与装配式建筑设计、生产、施工的企业建立校企合作关系，一是可以与相关企业合作，在技术、资金投入方面建立利益共同体；二是既可以对在校学生进行职业技能实训，又可以给合作企业提供职工普通培训和技能提升训练；三是可以对校企共建以外的企业和政府提供职业岗位培训和劳动力转移培训，达到收益共享<sup>[2]</sup>；四是学校专业教师和企业技术人员以此基地为基础，合作研究开发应用性技术和工艺；五是校企合作保持动态过程，可以随时将装配式建筑技术改进产生的新规范、新标准、新工艺加入到原有的实训基地，使该基础随着建筑业的发展而保持动态更新和持续性活力<sup>[3]</sup>。

### 3 装配式建筑实训基地的技术实践

通过调查研究，学校选择在装配式建筑领域实力较强的两家公司，一家是全国知名的装配式建筑全产业链企业，具有丰富的海内外装配式建筑总承包经验，另一家是在校企合作装配式建筑实训基地建设方面具有领先经验的建筑科技公司。学校与两家公司签订了装配式建筑实训基地建设的校企合作协议，三方共同进行实训基地的设计与软硬件落地实施。

### 3.1 实训基地设计简述

设计和建造一座真实的装配式建筑工法楼，该楼为两层普通住宅，每层使用面积70余平方米，每层两房一厅且带厨卫，有上人屋面和女儿墙。围绕该工法楼展开其他相关建设，主要分为装配式建筑初步认知厅、装配式建筑设计厅、装配式建筑构件生产厅、装配式建筑构件吊装和安装厅四大部分。装配式建筑初步认知厅是对该两层工法楼进行全方位认知；装配式建筑设计厅是对已有的两层工法楼进行复述性设计训练；装配式建筑构件生产厅是对该两层工法楼的构件进行复述性生产训练；装配式建筑构件吊装和安装厅是对该两层工法楼的构件进行复述性施工训练。它们的相互关系见图1。



图1 装配式建筑实训基地各大部分关系图

### 3.2 实训基地建成后的功能

#### 3.2.1 装配式建筑工法楼

通过现成的装配式建筑工法楼，展示装配式各体系结构构件安装、防水施工、装饰施工等工法节点。在工法楼可学习装配式施工现场临时支撑连接工具、使用方法、各构件构造形式、后续工程施工处理等，在工法楼一层客厅可观施工艺展示、知识点及试题。装配式建筑工法楼见图2。

#### 3.2.2 装配式建筑初步认知厅

通过装配式建筑教学视频、虚拟仿真技术、声光电沙盘、模型沙盘展示装配式的发展历程、设计过程、生产过程和施工过程等专业教学信息，使学生全方位的了解装配式建筑行业情况以及对装配式建筑全过程有了初步的认识。装配式建筑初步认知厅见图3。

#### 3.2.3 装配式建筑设计厅

通过虚实对照、VR技术的植入，改变枯燥无味的教材，VR系统读取知识内容，形成模型配套图文、视频动画等。学生通过VR系统了解图纸和实物的对应关系，提高学生的学习兴趣，增强专业知识牢固掌握程

度。同时,设计实训工位的电脑安装有BIM软件,教师通过该软件演示装配式构件深化设计过程,带领学生学习装配式建筑的构件设计。

### 3.2.4 装配式建筑构件生产厅

该实训空间设置仿真工位操作台、机械臂模拟系统以及生产工艺流程展板等。教师对照生产工艺流程展板讲解混凝土预制构件生产过程中各机具设备的操作要点及功能,学生通过二维码扫描节点工具墙获取资源库预制生产相关技术专业知识及使用操作台和模拟系统操作装配式建筑生产的流水线,操作步骤可在设备专用显示器上显示,有利于清晰地判断操作的正确性。装配式建筑部分构件生产厅见图4。



图2 装配式建筑工法楼



图3 装配式建筑初步认知厅



图4 装配式建筑部分构件生产厅

### 3.2.5 装配式建筑构件吊装安装厅

该实训空间展示装配式建筑施工过程中所需的特殊材料、专业机具、装配式混凝土建筑的施工要点和难点,便于学生全面掌握装配式建筑施工过程各项技能和知识。采用等比例及轻量化材质的装配式构件对学生进行岗前训练,利用轨道龙门吊真实还原施工现场吊装、就

位、安装、灌浆等工艺流程,让学生亲临其境体验和掌握工地现场施工技术。装配式建筑构件吊装安装厅见图5。



图5 装配式建筑构件吊装安装厅

## 4 结语

该实训基地自投入使用近一年来,对学校建筑类专业尤其建筑工程技术专业学生在相应实训课程环节进行了实习实践。同时接待6批装配式建筑产业工人和基层技术及管理人员培训班,接待区内外40多所本科及中高职院校师生来访参观。专业教师、学生、学员给予装配式建筑实训基地的反馈意见主要有以下几点:一是培养了他们熟悉装配式建筑“设计、生产、施工”一体化过程;二是在关键工位能够进行反复训练,有利于提高熟练度;三是将信息化技术和BIM技术融入了实训过程;四是创造“虚实结合”情境呈现和再现实训教学内容,使学生在亲历过程中理解并掌握技能。今后,该基地将按照国家及行业提出大力培养更多适用建筑产业现代化发展需求的技术技能型人才和管理人才的号召,通过校企共建共享合作,建立有利于培养装配式建筑产业技能人才和产业工人队伍的长效机制,达到学校、学生、企业、政府等多方共赢,以实现更好的办学效益、经济效益和社会效益。

### [参考文献]

- [1]石琼,陈文明,叶云洋,刘宗瑶. 风电技术专业群校内实训基地的建设实践[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(4): 159-162.
- [2]陈娟,陈敏,郭加佳,张宁. 中医老年养护院实训基地设计与建设探讨[J]. 科技视界, 2017(12): 45-46.
- [3]田雪飞. 高水平高职院校建设内涵与思路研究[J]. 辽宁高职学报, 2018, 20(9): 13-15.

### [作者简介]

吴丹,教授,高级规划师,广西建设职业技术学院副院长。  
刘学军,广西建设职业技术学院土木工程系教授。