

# 聚焦智能建造技术“产教融合”培养技术技能型人才 ——以装配式建筑设计课程为例

李亚可

广州科技职业技术大学, 中国·广东 广州 510080

**【摘要】**产教融合是培养新工科技术技能型人才的有效途径,装配式建筑是推进智能建造技术,实现建筑工业化的重要一环。本文以《装配式建筑设计》为例,探索产教融合模式下的课程建设方案,以期更好的培养出满足行业需求的人才。

**【关键词】**产教融合; 课程建设; 装配式建筑

**【基金项目】**广东省教育评估协会2025年度课题“应用型本科高校产教融合、校企合作‘立交桥’制度建设研究”(课题编号:BDPG25110)

《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》明确提出“建强行业产教融合共同体,优化与区域发展相协调、与产业布局相衔接的职业教育布局”。创新产教融合、校企合作育人机制,打造现代职业教育产教融合新生态,是新时期创新发展的关键着力点。智能建造技术是我国建筑行业未来的主要发展方向,开展智能建造技术“产教融合”培养新型技术技能型人才是应产业新型布局的要求而产生的。

2020年住房和城乡建设部、国家发展改革委等多部门联合发文,提出要以智能建造为核心,加快建筑工业化升级。要实现建筑工业化,推动装配式建筑势在必行。广州市在2025年11月6日发布了《广州市大力发展智能建造与工业化建筑加快推进建筑产业现代化的实施意见》的通知,提到在政府投资或参照政府投资管理的新建房地产项目全面应用装配式建筑、装配式装修,逐步推进模块化建筑应用;2026年起,每年度新建商品房出让地块实施模块化建筑的计容建筑面积不少于10%,到2028年不少于30%。在此政策驱动下,将传统现场离散式建造模式转变为以工厂生产为主导、以现场组装为核心,具备标准化设计、工厂化生产、装配化施工的现代建造模式具有必然性。

装配式建筑是采用工厂模块化生产的预制构件在现场装配而成的建筑,结构构件、建筑围护构件、装饰装修构件及设备构件等均可预制,可大大减少现场湿作业量。传统的建筑建造模式基本全靠现场湿作业,受外界环境影响大,质量不好把控,施工进度缓慢。装配式建筑大部分构件依靠工厂生产线生产,机械化程度高,生产方式精细化

控制,质量有保障,生产效率高。鉴于装配式建筑的工厂化模式更符合建筑工业化趋势,随着政策及市场需求的催动,装配式建筑的市场占有率势必会节节攀升,关于装配式建筑的设计、施工、工厂深化生产等人才需求也将大幅度上升,而目前大部分高校的人才培养方案中关于装配式建筑人才的培养体现不明显,基本是作为传统建筑建造模式人才培养方案的附属开设一两门概论性质的课程,其培养基本处于起步阶段。相关建筑产业企业亟需懂得装配式建筑设计、装配式构件拆分与深化设计方案、装配式施工技术重难点的人才,相应的学校缺少经验及数据,培养重理论缺实践,这就凸显出探索以产教融合、协同育人为前提培养新工科背景下的装配式建筑人才的必要性,使学生能够及时了解行业发展动态,掌握专业技能,快速响应新技术、新业态发展要求,能够在毕业后工作时及时响应企业的技术要求,既能实现学校的以人为本的培养理念,又能满足服务于企业的社会需求。

## 1 以“项目任务驱动”为导向的课程内容构建

以工程项目为载体,以实现“学生为中心”的教学理念,以产教融合、校企合作为课程建设的基本原则,以“工程实际项目+节点任务”为导向,构建适应当前市场需求的装配式技术技能型人才的课程内容,如表1所示。依据岗位工作流程及项目节点任务要求,让学生根据自身兴趣自由选择团队分工,在创设的工作情景中,选取项目工作任务,根据理论模块的内容,综合运用各学科知识,在教师指导下完成任务分工。该模式融入工程设计、项目管理、团队合作和沟通表达等综合素质培养于一体,培养学生成

为“职业”技术技能型人才。

表1 课程内容和安排

|         |      |  |
|---------|------|--|
| 教学内容及安排 | 理论模块 | 装配式建筑设计流程与集成<br>模块化建筑<br>结构构件的拆与连接<br>装配式建筑施工图组成<br>预制构件的生产、存放及运输<br>预制构件的现场连接施工 |
|         | 实践模块 | 少规格、多组合的模块化划分<br>构件深化设计<br>装配式各专业的协同<br>BIM施工模拟                                  |

## 2 开展“校企双导师”教学模式

产教融合的重点是培养“工作型”人才，企业导师的参与教学可以使学生快速掌握工作岗位的实际需求，让企业需求进校园、进课程，按照企业要求组织教学活动，灵活设置实践方式，虚实结合提高学生的岗位能力。理论模块的教学以学校教师为主导，学校教师具有扎实的基础知识，丰富的教学经验及充足的教学精力，可以全身心投入教学中，奠定学生的理论知识模块。实践教学模块以企业教师为主导，以实际项目为依托，培养学生解决实际问题的能力。

实践教学的目的是使学生能够真实接触实际工作环境，体验实际企业工作内容及工作方式，在真实的工作中培养其专业技能，要实现这一目的，需要企业教师与专任教师的协同努力，破除学校封闭的培养的过程，积极响应行业企业的岗位需求，真正实现产业需求与教学内容的深度耦合。同时，学生要完成实践教学目标的前提是具备相应的、扎实的理论知识，因此，在以项目式实践教学的后置要求下，前置理论课程的教学内容及教学案例需保持匹配性，这就需要校企双方深入合作，共同制定新型人才培养方案。

## 3 开发“校企双平台”教学资源

教学资源的开发情况对课程目标的实现与否具有重大的意义，尤其是装配式建筑设计这样一门比较新的课程。由于多种因素的影响，现有的大部分项目仍然是现浇建筑模式，学生对装配式建筑会比较陌生。而采用丰富的教学资源，可以让学生更直观的感受装配式建筑，如实际项目的施工照片、视频，案例动画等，通过节点仿真动画可以有效帮助学生理解装配式建筑的施工关键，即节点连接。同时，校企双方可以共同研发活页式教材，即课程不再受制于传统教材的内容及时间安排，活页式教材可以根据学生

的接受情况及实际岗位需求，灵活安排教学内容，并且以学生项目任务为导向，以完成项目任务所需的具体理论内容及实践内容为主配发给学生，此方式可在有效时间内使每一位学生收获最大。校企双方还可以合作开发基于装配式建筑设计的微课程、典型案例、微动画等内容充盈教学资源库。

借助企业优势资源，为课堂教学积累素材，优化教学团队结构，提升师资团队的双师素质；其次，及时将行业企业新技术、新规范、新工艺融入课堂，结合专业及课程特点，引入企业案例，及时更新教材内容，确保教材内容与企业实际情况协调一致，实现教材内容与企业岗位要求、技术标准及操作规范有效衔接，达到提升学生专业知识、实践技能及职业素养的目的。

## 4 构建线上线下教学平台

基于学校超星平台，实施线上线下混合式教学，充分利用数字媒体，使学生能够在线上平台接触企业实际项目案例，并在线上平台通过知识图谱巩固理论知识。企业实际项目的完成不是一蹴而就的，对尚未毕业的学生而言，更是难上加难，因此，需要把企业实际项目案例分解为一个一个的任务点，比如第一个实践任务点是拆分结构板块，第二个任务点是节点设计等等，通过单个任务点闯关模式，可以使学习目标更加明确，也可以使综合任务的完成更加具有期待性。理论学习模块可通过校企共同搭建的教学资源库，使学生自学更加容易。

线上线下平台的双运用可以实现课程教学的课前、课中、课后三重学习。当前的人才培养是综合性素质培养，时间短、任务重，分配给每门课的课时不多，在此条件下，若想学好装配式建筑设计这门课，必然要靠学生付出大量的时间和精力，而课前、课中、课后三重学习模式可使学生的学习效率大大提高。通过课前在线上平台的自主学习，带着问题进线下课堂，在有限的课程时间，教师重点解决学生的问题，课后通过线上平台的实际案例实践，进一步巩固改教学内容。

## 5 多元化的考核评价方式

评价最重要的意图是为了改进。由于学生所处的文化环境、家庭背景和自身思维方式等的不同，其在课程学习的发展上必然存在差异，学习评价不能仅仅以单一的考试作为评价标准，需要通过多渠道、采取多种评价方式来获取

学生的信息,应注重其过程性评价:随堂测验(口头测试、问题设计)、实操练习(随堂操作、阶段任务完成度)、课外作业、网络辅助资源等。不仅学校教师要进行评价考核,企业教师同样要参与,尤其是实践环节,企业教师的评价标准可参考实际岗位评价标准,力图让学生在感受实际岗位的能力要求。

## 6 装配式建筑设计课程高质量发展存在的挑战

### 6.1 认识不足

随着装配式建筑的深入推进,新技术、新材料、新工艺源源不断,很多行业从事人员会焦虑,甚至会全盘否定以往的人才培养方案。但装配式建筑设计是传统建筑模式的升级,不是彻底颠覆,基本的施工工艺、设计方法、计算方法是相同的,装配式建筑的梁板柱构件依然是钢筋混凝土构件,依然要依托力学及钢筋混凝土设计原理进行计算,钢筋的加工、混凝土的养护也是一样的要求及方法,所以,传统的人才培养方案仍然有用,只是需要修改,跟上技术的革新。因此,学生掌握新技术的同时,对于传统建筑生产方式的原理也需同样掌握。

### 6.2 课程间协同不足

装配式建筑设计的专业协同及施工模式均需要BIM的运用,这就需要学生拥有良好的BIM基础。BIM技术是一个多维度、多专业的信息集成技术,而装配式建筑有个需要特别关注的问题就是构件及节点的运输、施工及吊装问题,大部分人觉得装配式建筑项目造价比较高,造价高的项目在构件运输及吊装这一块占比一般比较高。而要事先观察构件是否满足各专业的需求及运输和吊装问题,就需要事先模拟,BIM的施工模拟可以解决这个问题。不仅如此,应用BIM技术可以对项目进行正向设计,优化方案,减少构件种类,确保各专业信息的一致性,提高各专业、各企业之间的协同效率,因此,BIM的熟练程度是学好装配式建筑设计这门课程的前提条件。

不仅是BIM技术,装配式建筑要克服精度控制、质量把控和经济性,离不开智能建造、复合新型材料、数字模拟等技术的支撑,若要高效发展装配式,专业间的协同至关重要,对于装配式建筑设计课程来说,前置课程的掌握程度会直接影响项目的完成度。

### 6.3 实训基地缺乏

装配式建筑的节点做法、叠合板施工方式、预埋件方式

等等与传统建筑施工模式不相同,需要有与之匹配的实训场地,实训场地要有实际操作空间,满足学生的实践要求,但目前很多院校的实训场地还不够完善,跟不上技术的革新速度,缺乏应有的设备,同时,由于装配式建筑近几年才得到重视,导致具备装配式建筑专业知识和项目经验的教师较少,缺乏相应的实践实训教师致使学生的实训教学不是很理想。实施装配式实践教学,需要教师有一定的项目实践经验,能够为学生解决实际项目遇到的各种问题,并为学生提供岗位需求指导。实训场地的建设不仅要满足本课程需要,也要满足其他课程需要,实训室需求一般有装配式沙盘模式室,AR节点展示厅,预制构件生产过程展示厅,预制构件运输、吊装等流水沙盘模拟等。通过校企合作建立实训室,企业教师可定期对学校教师进行专业培训,提升学校教师的实战经验,而教师的特质是研究,充分发挥其研究特长,加上拥有的学校科研平台,对于实现新旧技术的迭代,从“卡脖子”的技术领域实现对产业一线工作者的“超越”,完成技术创新,实现产教深度融合,并提升企业竞争力,真正实现互惠互利。

## 7 小结

现如今,装配式技术人才严重匮乏,产业人才供给失衡,造成装配式项目的协同能力不足,造价居高不下,严重妨碍建筑工业化的推进。对于高校而言,培养高端复合型人才,懂设计、懂生产、懂施工的全能型人才是当前行业所需。课程建设是有效实施人才培养方案,落实教学目标,培养符合行业需求的技术技能型人才的关键。本文以《装配式建筑设计》为例,在职业本科课程建设的探索实践的过程中,构建以“项目任务驱动”为导向的课程内容、开展“校企双导师”教学模式、开发“校企双平台”教学资源、构建线上线下教学平台、进行多元化的考核评价方式,尽力为职业本科产教融合的课程教学提供一些理论依据。

## 参考文献:

- [1] 赵鹤晖,秦文.基于产教融合的装配式建筑人才培养研究.《山西建筑》,2023,49(17):196-198.
- [2] 谢艳华.产教融合应用型课程建设探索实践—以《建筑工程估价》课程为例.《商贸教育》,2021(19):116-118.

## 作者简介:

李亚可(1988-),女,汉族,河南平顶山人,硕士研究生,讲师,研究方向职业本科教育。