

智能建造背景下高职土建施工类专业实践教学 改革研究

赵雅楠

百色职业学院, 广西 百色 533600

DOI: 10.61369/VDE.2026060032

摘 要 : 智能建造技术快速兴起并得到大范围推广应用, 建筑行业正经历前所未有的变革。这类技术可提升建筑施工的效率与质量, 推动建筑行业向数字化、信息化、智能化方向转型。高职土建施工类专业是建筑行业技术技能人才的主要培养阵地, 现有人才培养模式要匹配智能建造技术的发展节奏^[1]。围绕这一培养需求, 本文重点重新搭建实践教学的全流程框架, 把企业的实际项目、前沿技术和生产标准统一整理为教学资源, 连通课堂与工地间的能力传递路径。唯有按此推进, 才可培育出完全匹配智能建造产业发展节奏的技术技能人才。

关 键 词 : 智能建造; 高职土建; 实践教学; 产教融合

Research on the Reform of Practical Teaching for Higher Vocational Civil Engineering Construction Specialties under the Background of Intelligent Construction

Zhao Ya'nan

Baise Vocational College, Baise, Guangxi 533600

Abstract : Intelligent construction technology has rapidly emerged and been widely applied, and the construction industry is undergoing unprecedented changes. Such technologies can enhance the efficiency and quality of construction, and promote the transformation of the construction industry towards digitalization, informatization and intelligence. Higher vocational colleges specializing in civil engineering and construction are the main training ground for technical and skilled talents in the construction industry. The current talent cultivation model should be in line with the development pace of intelligent construction technology. In response to this training demand, this paper focuses on reconstructing the full-process framework of practical teaching, uniformly organizing the actual projects, cutting-edge technologies and production standards of enterprises into teaching resources, and connecting the ability transfer path between the classroom and the construction site. Only by advancing in this way can technical and skilled talents that fully match the development pace of the intelligent construction industry be cultivated.

Keywords : intelligent construction; higher vocational civil engineering; practical teaching; integration of industry and education

智能建造技术发展速度很快, 给建筑行业的人才需求带来的影响比较大。伴随着装配式建造、BIM 技术、建筑机器人、智慧工地管理系统这类智能建造工具的应用范围越来越广, 施工现场对从业人员的能力要求已经出现本质变化, 以往施工员的核心能力是读懂施工图纸、统筹现场人员、把控施工质量; 当前要会操作智能建造管理平台, 能调取 BIM 数据指导施工, 懂得协调人与机器配合作业, 不过目前大多高职教学依旧围绕传统施工工艺训练开展教学, 实训内容落后于行业技术更新节奏。而智能建造是一种全新的建造范式, 要求实践教学必须从底层逻辑上做出回应^[2,3]。

一、当前实践教学面临的主要困境

针对实践教学做改革的前提是摸清成因。现阶段高职土建施工类专业的实践教学环节, 大致有三个层面的明显问题:

1. 实训内容未跟上行业技术前沿。多数院校的土建施工实训

基地, 现有设备配置还停留在传统工艺阶段, 核心配置为砌筑工位、钢筋绑扎台、模板支撑架。前述训练内容确实是专业基础, 不过智能建造涵盖的 BIM 协同设计、装配式构件吊装模拟、智慧工地数据管理、建筑机器人操作等内容, 在现有实训体系中基本属于空白。

2. 产业变革速度快于课程体系更新。智能建造领域发展中出现了一批新岗位,像 BIM 工程师、智能建造技术员、装配式构件工艺师等。这类岗位对从业者提出的要求是需要同时掌握传统施工工艺与数字化操作工具。不过多数开设相关专业的院校,课程体系中暂未覆盖 BIM 技术、智能施工装备操作、建筑工业互联网这类前沿课程,部分即便开课也仅设为选修课,无法帮助学生构建系统的智能建造能力。

3. 现有师资的实践能力存在不足。多数土建施工类专业的教师长期扎根教学一线,理论基础牢靠,只是智能建造新技术相关的实践经验相对不足。部分教师对 BIM 技术的认知仅停留在建模环节,对建筑机器人、智慧工地等领域的认识多停留在概念层面,教师自身缺少前沿技术的实际操作经验,教学内容迭代、实训项目设计这类工作,就会缺少可靠的支撑。

二、实践教学内容体系的重构路径

想处理前述问题,得从内容体系层面开展系统性的改革与创新。核心思路是匹配岗位对应的实际能力要求,依托各类真实项目,推动实践教学与产业需求对接。

(一) 对接岗位能力图谱,梳理实践教学目标

设定实践教学的目标不可只靠过往经验敲定,要以全面的岗位需求调研分析作为支撑。具体要由系部牵头成立专业带头人与企业技术总监共同加入的课程开发组,选定本地具备代表性的施工企业、装配式构件生产企业作为调研主体。调研重点为整理智能建造发展中出现的新岗位和对应核心工作内容,把智能建造技术岗位的典型任务分为:运用 BIM 模型开展施工场地布置模拟、智能测量设备运行的数据采集与处理、智慧工地平台输出的环境监测数据判读等具体模块^[4]。对于装配式施工员这一岗位,要理清其在构件进场验收、套筒灌浆饱满度检测、临时支撑体系安拆等关键工序中的能力要求。结合前述拆分,形成明确的“岗位—任务—能力”对应图谱。以这一图谱作为参考,反向规划各学期实践教学的具体能力达成目标,保证每一项实训任务的设置都能在图谱中找到对应的岗位需求支撑。

(二) 以项目为载体,推动课程模块化整合

想要打破传统教学课程的局限问题核心要点就在于找到集成度较高的教学载体,这里以“装配式高层住宅施工”完整项目为参考,在开展模块化整合时要重新梳理教学逻辑顺序,项目正式启动后,指导教师会发放合作企业提供的真实图纸,要求学生以小组为单位借助 BIM 软件完成预制内外墙板、叠合板的拆分设计工作,再整理出构件统计清单,上述环节完成了建筑识图与 BIM 建模两类课程内容的整合。

推进到实施准备阶段后,学生在虚拟仿真实训室内,依托前期搭建的 BIM 模型开展吊装工艺模拟,重点攻克塔吊选型站位与构件供应节拍的匹配难题,同步编制灌浆连接专项方案,这一环节融合了施工技术 with 施工组织设计的相关知识^{[5][6]}。进入项目收尾阶段,安排学生进驻校内装配式实训基地完成实体构件安装演练,重点考核套筒定位精度与灌浆料流动度控制情况。整个过程

以项目推进顺序为时间轴,把原本零散分布的知识点串联成连贯的技能训练链条,使学生在推进具体任务的过程中建立起体系化的工程管理思维。

(三) 动态更新教学内容,缩短“产业—教学”时差

应要以专业建设指导委员会为依托,该机构每学期最少开展一次企业方牵头的教学标准论证会议。企业专家要结合近期承接项目,通报现场在用新工艺、新设备的变动情况,本地项目一旦开始普及实测实量机器人开展墙面平整度验收,委员会要第一时间启动课程内容调整流程,把对应设备操作规范加入建筑工程质量检测实训模块。

另外,要安排专任教师担任行业信息联络员,定期梳理住建部门发布的智能建造技术公告与作废工艺目录,再对照检查现有实训指导书内是否存在应当淘汰的工法内容,完成前述工作后,建立按学年调整的课程模块动态优化常规机制,具体可让课程团队选取一到两个实训任务开展小幅调整,把原有的全站仪放线训练,升级为融合 BIM 模型的智能放样机器人点位导入手动操作训练,这类快速响应、局部调整的做法,能让教学内容,和施工现场的技术应用频率,基本保持同步。

三、实训平台与教学方法的升级

落地实践教学内容,要有配套的平台与方法做支撑。引入智能建造技术后,实训平台建设 with 教学方法创新都有了新的可行空间。

(一) 构建“虚实结合、梯度递进”的实训体系

智能建造实训体系的构建需要依托典型岗位工作任务拆解,设置从易到难的能力训练层级,开展基础认知教学时,完成 BIM+VR 沉浸式交互系统部署后,学生可第一视角在虚拟智慧工地内漫游,重点观察附着式升降脚手架、预制构件堆场布置等大场景排布,消解对复杂施工环境的陌生感,推进到技能训练阶段,需侧重单项智能建造工艺的多次仿真演练,塔吊模拟器可训练学生在 BIM 模型引导下完成精准吊装定位,系统后台实时记录起吊高度、回转角度及碰撞预警数据,当作后续操作纠偏的参考,推进到综合应用阶段,实训重心需设在学校和企业共同搭建的生产性实训基地,依托装配式建筑实体模型,要求学生自行划分成多个小组,依次完成图纸识读、构件吊装模拟推演直至实际注浆连接的全流程操作。这一阶段核心是是检验学生统筹人机料法环开展协同作业的能力,解决了高危环节无法开展实操的问题,实体操作环节还能帮助学生巩固真实操作手感与工程思维^{[7][8]}。

(二) 将“工地课堂”作为实践教学的重要环节

实地教学的价值为本身独有的真实性和复杂性,不过要让“工地课堂”出实效,需要把这类活动列入教学安排中并完成细化的课程设计。实操由院校要和本地智能建造试点项目搭建长期合作关系,在主体结构施工、机电管线综合排布等关键节点安排学生进场。教学开展前要先下发任务清单,告知学生分组记录建筑机器人的作业半径与人工辅助工序的配合时间点,也可绘制 BIM

协同管理平台开展实际指挥调度时的数据流转路径图。

现场指导讲师由项目部技术负责人或是 BIM 中心主管担任，会围绕施工一线的具体技术难点开展即时讲解，比如说明放样机器人在复杂标高区域的避障逻辑。学生返校后，教学环节需设置专门的复盘课时，要求学生结合现场观察的记录内容，提交工艺对比分析报告，把课堂上学到的理论吊装方案，与现场实际的操作流程，开展差异比对，拉近了书本所学理论和工程现场实践的距离。

四、师资建设与评价机制改革

推进实践教学改革，最终落地都要由教师完成。改革的实际效果，直接受师资队伍能力结构、评价机制导向作用的影响。

（一）拓宽教师实践能力提升渠道

需搭建常规运行、有明确制度保障的教师赴企业实践的通道，交由院校负责出台对应的管理规则，明确智能建造相关专业教师每三年累计赴对应企业顶岗锻炼的时长不得少于六个月。实践内容要围绕实际工程任务展开，比如要求教师全程参与 BIM 协同深化设计、装配式构件生产工艺编制或是智慧工地数据驾驶舱的运维管理工作，在实际项目的进度要求和技术标准限制下更新自身知识体系。另外要打通企业技术骨干的入校引进通道，设置形式灵活的产业导师专项岗位，招聘有充足一线工作经验的高级工程师或项目经理负责开展模块化实训课程教学。这个部分兼职教师无需强制坐班，需负责指导学生完成依托实际工程案例设置的实训任务，还要定期参与教研室的课程诊断工作。为了保障双方人员流动顺畅，学校要给参与企业实践的教师核减对应教学工作量，将企业实践成果作为职称评聘、岗位晋升的参考依据，最终形成“走出去真干、请进来真教”的良性互促机制。

（二）建立“过程 + 成果”的实践教学评价体系

之前凭借实训报告、期末试卷这类考核办法，现在很难衡量学生在智能建造复杂场景下的综合职业素养。应重点搭建覆盖全部教学周期的多元评价模型，在开展过程评价时，结合智能建造实训项目的特征设置核心观测点^{[9][10]}。比如开展 BIM 协同建模训练时，重点查看学生的数据交互规范程度与模型版本管理意识；进行虚拟仿真实训操作时，重点考察操作流程的完整程度与突发工况的处置思路；推进小组协作任务时，引入组内互评衡量沟通协调与团队贡献度参与评价的人员不能仅局限于任课教师，要纳入企业现场导师与班组成员，搭建多维度的反馈闭环开展成果评价时，考核载体要跳出文字描述形式，转为具体交付成果，要求各个小组各自上交可供施工环节调阅的 BIM 轻量化模型装配式构件吊装专项施工方案，或是智慧工地监测数据分析简报。

五、结论

智能建造普及后，高职土建施工类专业的实践教学需做出的调整，不是新增几项新技能的授课内容就行，而是要对整套能力培养逻辑进行重置。实践教学改革要从内容重构、平台升级、师资建设、评价优化四个维度同步推进，核心是把企业的实际项目、前沿技术及生产标准转化为教学可用资源。这类改革没办法在短时间内全部落地，实训基地升级需要足够的资金投入，课程体系重构要花费时间打磨，师资队伍能力的提升更是需要长期的积累沉淀。只要确定了正确的改革方向，每一步稳扎稳打的推进，都能缩小人才培养目标和产业实际需求的差距。土建施工类专业除非主动适配智能建造带来的行业变化，才能落实职业教育的核心职责。

参考文献

- [1] 赵威, 万连建, 顾小娟. 智能建造背景下高职土建施工类专业实践教学改革的改革研究 [J]. 现代盐化工, 2025, 52(2): 172-174.
- [2] 张帆. 智能建造背景下“地基与基础工程施工”课程教学模式研究 [J]. 科学咨询, 2024(23): 114-117.
- [3] 胡丽珍. 土建施工类专业“三训三创”能力迭代提升创新人才培养模式研究 [J]. 江苏科技信息, 2023, 40(25): 46-49.
- [4] 马骏, 李鑫. 土建施工类课程多维度融合智能建造创新教学模式的研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2024, 12(31): 166-168.
- [5] 杜世胜. 智能建造在土建施工项目管理中的应用前景研究 [J]. 城市建筑与发展, 2025, 6(15).
- [6] 杜健夫, 李涵勇, 季玥彤, 等. 智能建造设备在土建施工中的应用探索 [J]. 城市周刊, 2025(16): 133-135.
- [7] 张建荣. 数智时代土建施工类专业建设探索 [J]. 中国建设教育, 2025(1): 146-150.
- [8] 白小斐. “岗课赛证”背景下项目化教学模式在高职院校土建施工类课程中的构建与应用 [J]. 项目管理技术, 2023, 21(7): 78-81.
- [9] 张志成. 高职建筑工程技术专业课程思政教学实践研究——以“建筑施工组织”为例 [J]. 南北桥, 2023(10): 121-123. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0407.2023.10.041.
- [10] 李晶晶, 吴潮玮. 教育数字化转型背景下高职交通土建类在线精品课程建设与实践 [J]. 内江科技, 2025, 46(10): 156-158.