

产教融合视域下智能建造实训基地建设路径探索

刘治敏 叶 芬 李君鹏 姜 倬

(广西生态工程职业技术学院, 广西 柳州 545000)

摘要:本研究旨在探索产教融合视域下智能建造实训基地的建设路径。文章首先分析了智能建造技术的背景及其在建筑行业中的重要性和应用, 强调了建筑类高职院校智能建造实训基地建设的重要性。接着, 从技术融合和课程体系优化两个方面提出了智能建造实训基地的建设策略。在技术融合方面, 提出了通过技术创新提升实训基地教学效果的策略, 如建设智能建造实训教学区和装配式实训教学区, 利用虚拟现实等技术进行体验式认知学习, 以及智慧工地实训模块和装配式实训模块的设置。在课程体系优化方面, 文章分析了现有课程体系的不足, 并提出了优化方案, 包括建立“三阶能力”培养模型, 构建真实项目导向的课程包, 建立教师技术能力动态评估机制, 以及打造“前店后厂”式实训生态。文章最后总结了研究结论, 指出通过校企合作的方式可以有效地促进实训基地的建设和优化, 提升学生的就业竞争力, 同时构建高效、合理的实训基地运行机制和模式, 推动智能建造领域的技术进步和产业升级, 促进工程教育与产业发展的深度融合。

关键词:产教融合; 智能建造; 实训基地; 技术融合; 课程体系优化; 校企合作。

一、引言

1. 研究背景

智能建造技术, 作为建筑行业的新兴力量, 正引领着行业的技术革新。其快速发展不仅提升了施工效率和质量, 更改善了工程管理和决策过程, 为建筑行业的可持续发展注入了新动力。智能建造技术包括建筑信息模型(BIM)、建筑信息化施工、建筑智能化管理、建筑自动化生产等多个方面。

智能建造技术的发展现状表明, 它已成为推动建筑行业转型升级的关键力量, 不仅提升了建设项目的经济效益, 降低了工程成本, 缩短了施工周期, 提升了建筑品质, 还有助于实现建筑行业的绿色发展, 减少建筑垃圾和资源浪费, 促进建筑行业的可持续发展。

2. 研究意义

在此背景下, 建筑类高职院校智能建造实训基地的建设显得尤为重要。产教融合是当前教育领域与产业深度合作的重要途径, 对于推动智能建造实训基地的建设及其在行业发展中的推动作用具有重要意义。通过校企合作, 能有效整合教育资源与产业资源, 为学生提供更加贴近实际、多元化的学习和实践机会, 培养出行符合行业需求的高素质技术技能人才。

3. 研究目的

本研究旨在探讨智能建造实训基地的建设路径, 通过校企合作, 深化产教融合的方式, 共同建设高水平的智能建造实验实训基地, 为工程技术领域的人才培养提供有力支持。智能建造实训基地的建设应遵循“理论与实践相结合”的原则, 注重硬件设施的先进性和完备性, 同时重视软件和教学方法的创新。为培养适应未来建筑行业需求的高素质技术技能型人才提供坚实的支撑。

二、智能建造实训基地建设现状分析

1. 建设现状

当前, 我国高职院校智能建造实训基地建设呈现“校企协同、区域示范、技术聚焦”三大特征, 通过政策引导和产业需求驱动, 形成了一批具有代表性的标杆案例:

北方某职业技术学院依托京津冀建筑产业升级需求, 构建“政—校—企”三位一体培养体系。其智能建造示范基地重点布局BIM技术应用模块, 建成覆盖建筑全生命周期的虚拟仿真实验室, 与汇通集团共建的“装配式构件智能生产实训线”已实现预制构件误差率 $\leq 1\text{mm}$ 的工业级标准。2024年承办的市级智能建造技术交流会, 推动当地43家建筑企业完成BIM技术应用转型, 展现

区域产业适配性增强。

西南某建筑工程职业学院获发改委批复的“智能建造与智慧交通产教融合实训基地”项目, 计划投入1.05亿元更新70台(套)设备, 重点引入5G+北斗定位系统、隧道智能巡检机器人等新型装备。该项目同步对接工信部人工智能标准化技术委员会标准体系, 在施工安全预警、能耗监测等领域形成6项企业应用标准, 展现设备迭代与标准建设同步。

2. 存在问题

(1) 校企合作深度不足

约67%的实训基地存在“设备用企业旧、课程跟产业慢”现象。典型案例显示, 某院校采购的混凝土3D打印设备因缺乏企业工艺指导, 设备利用率不足30%, 与企业实际应用的智能布料系统存在代际差异。

(2) 师资技术转化能力薄弱

调研显示, 高职院校“双师型”教师中具备智能建造系统开发能力的仅占18%。如某校引进的智慧工地管理系统, 因教师对物联网数据接口开发不熟悉, 导致学生仅能进行基础操作训练, 无法开展系统调试与优化。

(3) 课程体系滞后产业需求

部分院校仍存在“专业名称智能, 实训内容传统”的错位现象。如某校智能建造专业仍在沿用传统砌筑实训模块, 而行业急需的“建筑机器人路径规划”“数字孪生运维”等课程覆盖率不足40%。

三、智能建造实训基地建设路径探索

1. 技术融合

在探讨如何通过技术创新提升实训基地的教学效果时, 我们需要关注的核心在于如何将最新的技术应用到实践教学, 以增强学生的实践能力和创新思维。以下是基于当前技术发展趋势和实际应用情况的一些策略和建议。

基地可以分为智能建造实训教学区和装配式实训教学区, 建设内容主要为智能建造岗位体验及智慧工地实训、装配式施工技术技能实训等。岗位体验模块从专业导学、岗位导学和职业成长沉浸体验几个角度出发, 结合虚拟现实等技术, 让学生完成对专业、行业、职业及岗位的认知, 解决了学生对所学专业、未来的工作岗位、未来的建筑行业发展前景状况的认知问题, 有助于学生开展后续实训项目。由于学生由于没有实际的体验经历, 很难了解到施工现场的布置和施工过程中的现场环境, 智慧城市认知科普中心, 依托虚拟现实技术, 通过典型案例, 在虚拟的建筑生产环

境中进行视觉、交互体验,从而实现体验式认知学习。

智慧工地实训模块的主要目的是让学生在模拟的工地场景中进行硬件实操学习和项目管理实践,提高学生的实践能力和实际操作技能,学生了解学习真实施工现场结合智能化技术提高项目施工效率及质量的实际应用,进行项目智能建造施工认知实习和顶岗实习校内训练。智慧工地区内布置有物联网的智能设备硬件,硬件放置在模型上面,例如塔吊、升降机、智能建造机器人等,通过物联网技术实训,可学习利用软件进行硬件控制,进而完成智慧化施工建造。

装配式实训模块的主要方向是技能实操区,设置预制构件制作实训工位、预制构件装配实训工位、套筒灌浆工位、接缝防水实训工位;各工位可满足40人同时开展实训;满足1+x技能认证实操考核,可满足4组学生同时进行技能训练。

综上所述,通过技术创新,我们可以从多个维度提升实训基地的教学效果,这不仅能提高学生的专业技能,还能激发他们的创新思维,为他们的未来职业发展奠定坚实的基础。

2. 课程体系优化

在当前的教育改革背景下,智能建造技术专业的课程体系需要动态调整,以适应不断发展变化的社会需求和产业升级的要求。通过深入分析现有课程体系的不足,我们可以发现一些关键性的问题,并据此提出相应的优化方案。

首先,专业升级转型中的核心问题,培养目标定位模糊导致的“换汤不换药”现象,现有智能建造技术专业的课程脱胎于建筑工程技术专业,保留原建筑工程技术专业76%的课程模块,未根据技术进步和行业需求的变化重构培养体系。毕业生就业数据显示,从事智能建造岗位比例仅17.3%,83%仍流向传统施工员岗位,根本矛盾在于未建立“数字设计-智能施工-智慧运维”的全新能力矩阵,导致专业升级停留在表面。

再次,传统课程与智能建造模块存在结构性冲突,例如某职院《平法识图与钢筋算量》课程仍以手工配筋计算为主,未融入智能审图系统(如PKPM-AIChecker)的应用训练《工程测量》课程保留经纬仪操作实训32课时,但三维激光扫描实训仅设8课时,某校2024级人才培养方案中,建筑机器人相关课程总学分仅占7.2%,远低于行业需求的20%标准。

最后,师资队伍能力断层问题凸显,抽样调查显示,转型院校中56%的专业教师未参与过智能建造项目实践,72%的教师无法独立操作BIM协同管理平台,四川某职院引进的智能监测设备因教师不熟悉Python数据分析模块,导致传感器数据采集与结构健康评估无法衔接,价值380万元的设备年使用率不足15%。

针对上述问题,我们可以从以下几个方面提出优化方案:

首先,建立“三阶能力”培养模型,构建“数字建模→智能决策→系统管控”的递进式能力体系,基础层面建立BIM+GIS融合的建筑工程数字化表达能力,扩展层面建立含建筑机器人路径规划、进度智能推演的智能施工决策支持能力,交叉层层面集成LoT设备数据治理智慧运维系统开发能力。

其次,打破传统学科界限,构建真实项目导向的课程包,嵌入智能建造关键技术节点,每个节点设置“基础操作→参数调整→故障排除”三级实训目标配套开发虚实结合的“数字孪生训练舱”,例如实现抹灰机器人操作失误零成本试错等。

另外,建立教师技术能力动态评估机制,要求专业教师重点参与智能放线机器人调试等新工艺实训,每学期完成40学时企业顶岗实践,实施“新技术解锁”考核,教师每学期完成至少1个真实项目的锻炼,提交成果报告。

再次,打造“前店后厂”式实训生态,建立“技术研发-教学转化-生产服务”的闭环系统,前端与企业共建智能工厂校外实训基地,匹配企业的PC构件智能质检系统,中端校内建设“构件生产-吊装模拟-运维监测”全流程教学工厂,后端社会服务承接,学生参与从BIM深化设计到生产数据追踪的全过程实训锻炼。

智能建造专业转型已进入深水区,必须直面课程体系重构、师资能力重塑、实训生态重建等核心挑战。只有将产业技术基因深度植入专业建设全过程,才能实现从传统建造向智能建造的实质性跨越。

四、研究结论

我们的研究团队深入探索了产教融合视角下智能建造实训基地的建设与发展。通过对现有技术、产业及教育模式的深入分析,我们发现了几个关键的研究成果为其发展提供了有力的理论和实践支持。

研究中我们还发现,通过校企合作的方式,可以有效地促进实训基地的建设和优化。企业的参与不仅可以为实训基地提供真实的工作环境和设备,还能通过实际的项目和案例来丰富教学内容,使之更加贴合行业需求。这种深度合作模式,有助于实训基地的可持续发展,同时也能提高学生的就业竞争力。

再次,我们的研究提出了构建高效、合理的实训基地运行机制和模式的重要性。这包括如何通过优化实践教学体系、建立优质实践教学资源、强化实习实训与生产服务的对接等措施,来提升实训基地的教学质量和服务水平。这些机制的建立,可以确保实训基地在快速变化的技术和产业环境中保持其教育和实训的先进性和有效性。

总之我们的研究为智能建造实训基地的建设提供了一系列的理论和实践指导,不仅有助于提升学生的专业技能和实践能力,也为企业提供了培养和选拔人才的新途径。这些研究成果的应用,将极大地推动智能建造领域的技术进步和产业升级,促进工程教育与产业发展的深度融合。

参考文献:

- [1] 蒙海花,郭红军,唐盼.基于产教融合的高职院校建设工程管理专业人才培养路径探究[J].福建建材.2023.No.283:122-126.
- [2] 王鑫.产教融合视角下BIM实训基地建设探究[J].辽宁高职学报.2023.v.26;No.261:76-80.
- [3] 孙庆霞,于庆华.高职智能建造技术专业“岗课赛证融通”人才培养模式构建与研究[J].理财.2022.No.477:101-103.
- [4] 杨世金.“三化”背景下新时代智能建造实训基地建设探究[J].广西教育.2022.No.1281:30-34.
- [5] 蔡立锋,欧才学.组织生态学理论视域下职业教育产教融合实训基地发展机制与评价体系的构建研究[J].职业技术.2023.v.23;No.291:25-30+36.
- [6] 张力本,周承福,庞敏.高职院校畜牧兽医专业产教融合实训基地建设研究[J].畜禽业.2023.v.35;No.422:58-60+64.
- [7] 陈艳艳,赵信峰,刘跃昆,王志伟.浅谈产教融合校内实训基地建设的探索实践——以汽车检测与维修技术专业为例[J].汽车维修与修理.2022.No.444:51-53.
- [8] 范桂杰.基于产教融合的智能制造实训基地建设与运行思考[J].中外企业文化.2022.No.646:240-242.