

产教融合模式下“工程测量实习”课程的实践教学改革

王绪旺,曹蕾

(商洛学院城乡规划与建筑工程学院,陕西商洛 726000)

[摘要]《工程测量实习》作为土建类专业核心实践课程,其传统教学模式面临场地设备与产业需求脱节、任务成果质量不高、教学组织协调困难等突出问题,难以适配行业数字化转型对实践应用型人才的技能要求。基于产教融合核心理念,结合数字化测量技术与OBE教学导向,通过构建校企协同的标准实习场地、整合产业级数字化教学资源、创新“虚拟仿真、线上线下、项目实战”三维教学模式、完善校企共建评价体系等改革举措,实现课程教学与工程实际、行业标准的深度衔接。实践表明:改革后学生的工程实践能力、数字化工具应用能力及岗位适配度显著提升,课程教学质量与人才培养成效得到行业认可,为地方高校土建类专业实践课程的产教融合改革提供了可复制的实践路径。

[关键词]工程测量实习;产教融合;数字化技术;OBE理念;实践教学

[中图分类号] P2-4; G642.0; G718.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2026)13-0182-03
[本刊网址] <http://www.hbxb.net>
doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.13.062

《工程测量实习》是土建类专业本科生夯实理论基础、提升实践技能的关键课程,其教学质量直接影响学生的工程素养与就业竞争力。随着建筑行业数字化、智能化转型加速,BIM技术、GNSS定位、无人机测绘等新技术广泛应用于工程测量领域,行业对人才的实践能力提出了“懂技术、能实操、善协同”的复合型要求。然而,传统教学模式中“校内场地单一化、测量设备老旧化、教学内容理论化”的现状,导致课程教学与产业实际需求存在明显断层。产教融合作为打破校企壁垒、实现人才培养与行业需求精准对接的核心路径,强调通过校企资源共享、协同育人,将产业实际需求、技术标准、项目案例融入教学全过程。本文立足地方高校土建类专业人才培养定位,以产教融合为核心抓手,系统梳理《工程测量实习》课程教学现存问题,从场地共建、资源整合、模式创新、评价优化等维度构建实践教学改革体系,推动工程测量实习课程教学从“校园封闭型”向“产业开放型”转变,为培养适应行业发展的高素质工程测量人才提供支撑。

一、产教融合模式下“工程测量实习”课程教学的现存问题

(一)校企资源协同不足,场地设备与产业脱节

传统实习场地以校内简易地形为主,校企合作实习基地缺乏稳定的合作机制,实训类型多变且针对性不强,难以模拟真实工程场景中的复杂测量任务。从产业需求来看,当前工程测量已全面进入数字化时代,RTK定位、无人机航测、BIM数据处理等技术成为行业标配,但目前工程测量实习普遍仍以DS3型水准仪、DJ6型经纬仪等传统设备为主,缺少产业级数字化仪器与软件平台等。基于测量实习所用的测量仪器等资源滞后当前行业发展需求的现状,使得学生在校期间难以接触行业前沿技术与标准流程,毕业后需经过长期岗前培训才能适应岗位要求,违背了产教融合“学以致用”的育人初衷。

(二)教学内容与产业需求脱节,任务成果质量欠佳

传统课程教学内容以经典测验理论与基础操作为主,缺乏对产业实际项目中“地形测绘、变形监测、工程放样”等核心任务的针对性训练。课程任务设计多以校内模拟场景为主,未充分融入企业真实项目案例与测量成果数据要求的标准,导致学生完成的实习成果仅满足理论验证要求,缺乏工程实用性与精准性。同时,以小组为单位的任务执行模式中,因缺乏企业项目式的分工协同机制,出现成员推诿依赖、任务衔接不畅等问题,进一步影响了实习成果的深度与质量。

(三)教学组织模式封闭,校企协同育人机制缺失

传统教学组织流程分为“室内讲授、室外演示、数据处理”三个孤立环节,教学实施以教师主导为主,学生被动接受知识与操作指导。这种封闭性教学模式存在三大痛点:一是教师现场演示受场地、视距限制,学生难以清晰掌握操作要点;二是缺乏企业工程师的一线指导,学生无法了解测量技术在实际工程中的应用难点与注意事项;三是教学时间与空间相对固定,难以适配企业项目的阶段性实训需求。校企协同育人机制的缺失,导致课程教学难以实现“教学内容对接岗位需求、教学过程对接工程流程”的产教融合目标。

(四)评价体系单一化,未体现产业岗位导向

传统课程评价以“仪器操作考核+实习报告评分”为主,评价主体仅为校内教师,评价内容侧重理论掌握与基础操作,忽视了对学生工程思维、协同能力、问题解决能力的考核。评价标准未融入企业岗位考核指标,导致评价结果无法真实反映学生的岗位适配度,难以发挥评价对人才培养的导向作用,与产教融合“以岗育人、以评促改”的核心要求不符。

二、产教融合模式下课程实践教学改革的核心理径

(一)共建校企协同实习基地,打造产业级实践平台

针对校内场地与产业需求脱节的问题,商洛学院工程测量教学团队联合地方建筑企业、测绘公司,构建“校内标准化

收稿日期:2026-2-5

基金项目:本文系陕西省教育科学“十四五”规划2023年度课题基金项目资助课题“基于审核评估的地方高校土木工程专业毕业要求达成实现路径与评价体系构建研究”阶段性成果(项目编号:SGH23Y2592);2023年商洛学院教育教学改革研究项目资助课题“审核评估融合专业认证构建土木工程专业毕业要求达成评价系统与实现研究”阶段性成果(项目编号:23jyx142);2021年商洛学院校级社会实践一流课题基金项目资助课题“工程测量实习”阶段性成果(项目编号:21ylkc111)。

作者简介:王绪旺(1982—),男,陕西商南人,商洛学院副教授,主要从事工程测量、结构抗震研究。

场地+校外企业实训基地”双轨实习平台。

校内方面:利用北新街校区地形多样性优势,参照企业工程测量标准布设控制测量区、地形测量区、工程放样区三大核心功能区,设置36个控制点(包含平面控制点、高程控制点,编号BM-01~BM-36),形成符合《工程测量规范》的闭合导线网。校企联合购置RTK测量仪、无人机航测系统、BIM数据处理软件等产业级设备,建成“数字化测量实训中心”,确保学生在校内即可接触行业主流仪器与操作流程。

校外方面:与地方3家建筑企业、2家测绘公司签订长期合作协议,共建稳定的校外实训基地。企业根据项目进度,为学生提供地形测绘、道路放样、变形监测等真实项目实训岗位,由企业工程师担任兼职导师,负责现场指导与技术把关,实现“校内实训打基础、企业实战提能力”的梯度培养。

(二)整合产业资源,重构产教融合课程内容体系

以行业岗位需求为导向,校企联合重构课程教学内容,形成“基础技能、核心技术、项目实战”三阶课程模块:

基础技能模块:保留水准测量、角度测量等传统核心技能训练,融入企业测量员岗位的基础操作规范与安全要求,由校内教师与企业工程师共同编写实训指导书,明确操作标准与考核要点。

核心技术模块:引入产业前沿技术教学内容,包括BIM技术在变形监测中的应用、GNSS定位与传统测量方法融合、无人机低空摄影测量等。校企联合开发秦岭灾害防治地形测绘、道路工程放样、建筑的施工放样、平面轴网测设、高程竖向传递等特色项目案例,将企业真实项目数据转化为教学实训素材,让学生在模拟工程场景中掌握数字化测量技术。

项目实战模块:以企业真实项目为载体,设置“地形测绘、数据处理、成果输出”完整工作流程实训任务。学生3~5人一组,模拟企业项目团队分工,完成从现场踏勘、方案设计、数据采集到成果验收的全流程实践,企业导师全程参与指导,确保实训成果符合行业标准。

(三)创新“三维融合”教学模式,提升协同育人实效

基于产教融合与OBE教学理念,创新“虚拟仿真+线上线下+项目实战”三维教学模式,打破时间与空间限制,实现教学与工程实际的无缝衔接:

虚拟仿真预演:联合企业技术团队,引入2024年无人机航测虚拟仿真竞赛平台、SmartGIS Survey虚拟仿真软件,构建覆盖复杂地形、恶劣天气等场景的虚拟实训系统。学生课前通过虚拟平台完成无人机航拍、全站仪放样等操作预演,熟悉操作流程与关键难点,降低实体实训中的失误率,解决传统实训受场地、天气限制的问题。

线上线下联动:建设校企共建的《工程测量》在线课程平台,整合校内优质教学资源与企业技术培训视频,设置课前预习、课中研讨、课后拓展三大板块。课前学生通过平台学习测量任务的测量数据规范要求、仪器操作教程;课中由校内教师与企业工程师共同授课,采用启发式教学解析工程案例,组织小组讨论解决实训中的实际问题;课后学生通过平台提交实训成果,接收校企双方的联合点评与指导。

项目实战落地:每学期组织学生进入校外实训基地,参与企业真实测量项目。学生基于工作过程完成具体的地形测绘、工程放样等实际测量工作,严格遵循企业项目管理流程与测量质量控制标准,在实战中提升工程协同能力与问题解决能力。企业为学生实训出具实践考核报告,作为课程成绩的重要组成部分。

(四)构建校企共建评价体系,强化岗位导向考核

打破传统单一评价模式,构建“校内考核、企业评价”的

产教融合评价体系:

实习考勤(20%):根据工程测量实习的学习时长要求正常参加,考核成绩满分;若请假、迟到、早退等扣除相应的成绩。

校内考核(40%):由校内教师从理论掌握、仪器操作、数据处理等方面进行考核,重点评价学生的基础技能与理论应用能力。

测量任务成果评价(40%):由企业导师根据学生在项目实战中的岗位表现、协同能力、成果质量等进行评分,评价标准参照企业测量员岗位考核指标,包括操作规范性、效率性、成果精准度等。

同时,建立“校企双向反馈”机制,定期收集企业对学生能力的评价意见与行业技术更新动态,据此调整课程教学内容、实训项目与评价标准,形成“教学、实践、评价、改进”的闭环优化体系。

三、教学改革实践成效

(一)学生实践能力与就业竞争力显著提升

改革后,2025年土木工程、工程管理专业学生《工程测量实习》课程成绩显著改善,90~100分(优秀)占比10%,80~89分(良好)占比33%,70~79分(中等)占比42%,60~69分(及格)占比15%,中等及以上成绩占比达85%。通过企业项目实战训练,学生对数字化测量仪器的操作熟练度、工程数据处理的精准度明显提高,大部分学生能独立完成无人机航测、BIM数据处理等产业级任务,就业核心竞争能力得到大幅提升。

(二)课程教学资源与师资队伍建设成效显著

通过产教融合合作,共建标准化实习场地1个、校外实训基地5个,引入RTK测量仪、无人机等产业级设备10余台(套),开发企业特色《工程测量实训案例》12个、《工程测量》课程思政案例库1部、在线课程《工程测量》、校级一流课《工程测量实习》,课程教学资源的产业适配性大幅提升。同时,校内教师通过参与企业项目实践、联合开展技术研发等方式,其工程实践能力显著增强,团队聚焦“秦岭山地灾害监测”完成校企合作科研项目3项,实现教学与科研的协同发展。

(三)校企协同育人机制趋于完善

形成了“人才共育、资源共享”的产教融合长效机制。企业深度参与工程测量实习课程教学设计、教学组织与实施、评价考核全过程,每年为课程提供不少于3个真实项目实训岗位,并选派工程师担任兼职导师;学校为企业提供技术支持和人才输送,实现校企互利共赢。

四、结语

产教融合模式下的《工程测量实习》课程改革,通过校企协同构建实践平台、整合教学资源、创新教学模式、完善评价体系,有效解决了传统教学与产业需求脱节的核心问题,实现了课程教学的“三个转变”,即从校内封闭教学向校企开放教学转变、从基础技能训练向岗位能力培养转变、从理论验证型实训向工程实战型实训转变。《工程测量实习》课程改革将进一步深化产教融合内涵,一是拓展校企合作维度,联合企业共建产业学院,开发“岗课赛证”融通的课程体系;二是强化数字化教学资源建设,打造虚拟仿真实训中心,实现产业场景的全流程模拟;三是优化师资队伍的实践能力结构,通过“教师入企、工程师入校”双向交流,进一步提升协同育人的教学效果。通过实现课程教学与行业发展相融合,激发学生的创新能力,为建设行业培养高素质工程测量创新人才。

参考文献:

- [1]王绪旺. 基于成果导向教育的工程测量信息化教学课程体系构建[J]. 高教学刊, 2020(15): 65-68.
- [2]芮科. OBE理念下虚实结合的“工程测量实训”混合教学模式探索与实践[J]. 福建建材, 2024(3): 107-110.
- [3]谭燕. 我国高校一流本科课程建设研究[D]. 上海: 上海师范大学, 2022.
- [4]薄蓉蓉, 冷明祥. 高校“金课”建设的基本认知、现实困境与实践路径[J]. 黑龙江高教研究, 2019, 37(8): 141-144.
- [5]孙金萍. 基于OBE理念的工程测量课程教学设计[J]. 黑龙江科学, 2023, 14(19): 70-73.
- [6]林琪燕. 新工科背景下基于OBE理念的“无人机测量”实践教学研究[J]. 福建建材, 2024(5): 118-120.
- [7]马潇潇, 刘阳. 基于“岗课赛证”融通的课程改革与实践——以建筑工程测量为例[J]. 河南广播电视大学学报, 2022, 35(4): 103-108.
- [8]贺园园. 线上线下混合式教学模式在“土木工程测量”课程中的实践探究[J]. 中国新通信, 2024, 26(1): 167-169.
- [9]孟福军, 岳胜如, 张冬亚. 基于学习通的“工程测量”混合式教学研究与实践[J]. 测绘与空间地理信息, 2023, 46(3): 64-67, 72.

The Practical Teaching Reform of “Engineering Survey Practice” Course under the Mode of Integration of Industry and Education

WANG Xu-wang, CAO Lei

(College of Urban, Rural Planning and Architectural Engineering, Shangluo University, Shangluo Shaanxi 726000, China)

Abstract: As the core practical course of civil engineering specialty, the traditional teaching mode of “Engineering Survey Practice” is faced with outstanding problems such as the disconnection between site equipment and industrial demand, the low quality of task results, and the difficulty of teaching organization and coordination. It is difficult to adapt to the skill requirements of practical application talents for the digital transformation of the industry. Based on the core concept of industry-education integration, combined with digital measurement technology and OBE teaching orientation, through the construction of standard practice venues for school-enterprise collaboration, integration of industrial-level digital teaching resources, innovation of “virtual simulation, online and offline, project actual combat” three-dimensional teaching mode, improvement of school-enterprise co-construction evaluation system and other reform measures, the deep connection between curriculum teaching and engineering practice and industry standards is realized. Practice shows that after the reform, students’ engineering practice ability, digital tool application ability and post adaptability have been significantly improved, and the quality of course teaching and the effectiveness of talent training have been recognized by the industry, which provides a replicable practical path for the integration of production and education in the practical courses of civil engineering majors in local universities.

Key words: engineering survey practice; integration of industry and education; digital technology; OBE concept; practical teaching

(责任编辑:章樊)

(上接第181页)

Reform and Practice of Higher Mathematics Teaching Based on the Needs of Metallurgical Engineering Specialty

LI Shi-yu, LI Yuan-lin

(Faculty of Science, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi 341000, China)

Abstract: As a mathematical tool for studying the laws of continuous change, advanced mathematics has irreplaceable application value in the field of metallurgical engineering. This paper explores the teaching reform path for the in-depth integration of advanced mathematics and the metallurgical engineering major. By analyzing the existing problems in the teaching of advanced mathematics for the metallurgical engineering major, it proposes reform measures such as reconstructing the curriculum content based on professional needs, innovating teaching methods, and optimizing the evaluation system. Studies have shown that this in-depth integration model can significantly enhance students’ learning interest and application ability, providing strong support for cultivating high-quality metallurgical engineering talents. This research is of important reference value for promoting the reform of advanced mathematics education.

Key words: advanced mathematics; metallurgical engineering; teaching reform; curriculum integration

(责任编辑:范新菊)