

“理论-仿真-实战”三位一体教学模式改革

——以摄影测量课程为例

周萌 王茜茜 朱健

赣南科技学院 资源与土木工程学院 江西 赣州 341000

【摘要】：针对传统摄影测量课程理论与实践脱节、实践教学受设备场地限制、学生工程应用能力培养不足等问题，结合测绘地理信息产业智能化发展对人才的需求，提出“理论-仿真-实战”三位一体教学模式改革方案。通过重构层级化理论教学体系、搭建沉浸式仿真教学平台、设计递进式实战教学场景，形成“理论奠基、仿真赋能、实战检验”的闭环教学逻辑。教学实践表明，该模式可有效提升学生对核心理论的理解深度、软件操作熟练度及工程问题解决能力，显著增强课程教学与行业岗位需求的适配性，为测绘专业应用型人才培养提供有力支撑。

【关键词】：测绘专业；摄影测量；三位一体；仿真教学；实战训练

DOI:10.12417/2705-1358.26.06.080

0 引言

摄影测量作为测绘工程专业的核心骨干课程，是衔接空间信息获取与地理数据应用的关键载体，其教学质量直接影响学生专业核心竞争力^[1]。随着无人机遥感、实景三维建模、人工智能解译等前沿技术的深度渗透，传统摄影测量已转向“数字智能测量”，行业需求也从“单一操作技能”转向“理论应用+技术创新+工程实践”的复合型能力^[2-3]。但高校摄影测量课程教学仍存在理论教学与数字摄影测量等前沿技术的融合不足，实践教学受设备及自然条件的制约，学生人均实操机会少。因此，打破传统“理论讲授+单一实验”的固化教学模式，构建适配行业发展需求、兼顾理论深度与实践广度的新型教学体系，已成为摄影测量课程教学改革的核心诉求与必然趋势^[4]。

本研究旨在构建“理论-仿真-实战”三位一体教学模式，通过重构理论教学体系、搭建沉浸式仿真教学平台、设计实战教学场景，解决传统摄影测量课程理论与实践脱节、实践教学受限、工程能力培养不足等问题^[5]。该模式的构建与应用，不仅可丰富摄影测量课程的教学内容与方法，提升教学质量，还可为测绘专业其他核心课程的教改提供参考范例，助力培养符合行业需求的复合型测绘人才^[6-7]。

1 “理论-仿真-实战”三位一体教学模式的核心内涵与构建逻辑

该模式以“能力本位”为导向，将教学分为三个紧密衔接

的核心模块：理论模块聚焦“夯实基础、衔接前沿”，构建层级化知识体系；仿真模块聚焦“虚拟演练、突破限制”，搭建沉浸式实操平台；实战模块聚焦“工程应用、能力检验”，设计真实化项目场景。三者通过“理论指导仿真、仿真衔接实战、实战反哺理论”的闭环逻辑，实现知识、技能与能力的有机统一，达成核心教学目标^[8]。

理论奠基模块以摄影测量核心理论为根基，重构“基础原理-核心技术-前沿应用”层级体系。基础原理层保留空中三角测量等核心内容；核心层融入数字、无人机倾斜摄影测量等关键技术；前沿层引入实景三维建模、AI影像解译等前沿方向，为仿真训练与实战项目提供知识支撑。

仿真赋能模块以理论知识点为核心，搭建“基础操作-流程模拟-复杂场景”递进式仿真平台。基础操作聚焦 Pix4Dmapper 等软件核心功能；流程模拟覆盖从航摄规划至三维建模全流程；复杂场景聚焦如山区航摄、城市密集区建模等特殊场景的训练，帮助学生巩固理论知识、熟练操作技能，为实战铺垫。

实战检验模块以行业真实项目为载体，设计“基础-综合-创新”递进式实战场景。基础任务聚焦单一技能应用，综合任务侧重完整项目实施，创新任务聚焦技术优化与问题解决，通过实战训练，检验学生的理论应用能力与技能掌握程度，提升工程素养。

作者信息：周萌，女（1997.07-），汉族，江西上饶人，硕士，助教，研究方向：资源环境遥感；王茜茜，女（1987.10-），汉族，河北秦皇岛人，博士，副教授，研究方向：资源环境遥感；朱健，男（1998.08-），汉族，江西萍乡人，硕士，讲师，研究方向：资源环境遥感。

项目基金：自然资源部离子型稀土资源与环境重点实验室 2022 年度开放基金课题：中国离子型稀土矿区土地利用变化及其固碳损失核算（编号：2022IRERE406）。

2 “理论-仿真-实战”三位一体教学模式的具体设计

基于核心内涵与构建逻辑,从理论教学体系重构、仿真教学平台搭建、实战教学场景设计、教学评价体系优化四个维度,完成“理论-仿真-实战”三位一体教学模式的具体设计。

2.1 重构理论教学体系,夯实能力基础

采用“层级化+模块化”的方式重构理论教学内容,共设置3个层级、6个模块,总学时48学时,具体如下:

(1) 基础原理层级(16学时):通过课堂讲授、动画演示、案例分析等方式,让学生掌握摄影测量的核心原理。例如,利用动画演示空中三角测量的加密过程,结合传统航空摄影测量案例,帮助学生理解“点-线-面”的三维重建逻辑;引入数字影像与传统胶片影像的对比案例,衔接数字摄影测量的基础概念。

(2) 核心技术层级(16学时):采用“理论讲授+线上资源学习”的混合式教学方式,让学生掌握核心技术的原理与应用。例如,讲授无人机摄影测量技术时,结合大疆M350无人机的实操视频,讲解航摄规划、参数设置、数据获取等核心内容;引入行业案例,如无人机在国土调查中的应用,让学生理解技术的应用场景。

(3) 前沿应用层级(16学时):邀请企业技术专家开展专题讲座,结合真实项目案例,讲解实景三维建模的技术路线、精度控制要点及在“实景三维中国”建设中的应用;引入AI影像解译在摄影测量中的应用案例,拓展学生的前沿视野。

2.2 搭建仿真教学平台,强化技能训练

依托超星学习通、虚拟仿真实验教学平台,搭建“基础操作-流程模拟-复杂场景”递进式仿真教学系统,配套丰富的仿真资源与指导材料,总仿真训练学时16学时。

(1) 基础操作仿真模块(4学时):聚焦主流软件的核心操作训练,包括Pix4Dmapper的影像导入、畸变校正、空三加密,ContextCapture的点云与影像融合、三维建模等。开发软件操作仿真教程,学生通过仿真平台进行反复训练,直至熟练掌握操作技能,教师通过平台实时监控学生的训练进度与操作规范性,及时进行针对性指导。

(2) 流程模拟仿真模块(6学时):聚焦“无人机航摄规划-数据获取-数据处理-三维建模-成果输出”全流程模拟。搭建虚拟航摄场景,学生可自主设置航摄参数、选择地形类型(如平原、山区、城市),模拟无人机航摄过程;导入仿真影像数据,完成从预处理到成果输出的全流程训练,平台内置错误提示与理论关联功能,帮助学生巩固知识、纠正错误。

(3) 复杂场景仿真模块(6学时):设计山区航摄、城市

密集区建模、水域区域建模等复杂场景的仿真训练任务。引导学生掌握特殊场景航摄与建模技术,如在山区模拟地形起伏大、遮挡严重的场景,在城市密集区模拟高楼遮挡、光线复杂的场景,通过复杂场景仿真,提升学生应对复杂工程问题的能力。

2.3 设计实战教学场景,提升工程能力

采用“校企协同”的方式,引入企业真实项目与技术规范,设计“基础任务-综合任务-创新任务”递进式实战教学场景,总实战训练学时24学时,其中校内实战16学时,企业实训8学时。

(1) 基础实战任务(8学时):聚焦单一技能的应用,设置“影像预处理”“空三加密精度优化”“三维模型纹理映射”等任务。提供真实的无人机影像、航空影像数据,要求学生独立完成任务,教师重点指导学生将理论知识应用于实际操作,如通过调整空三加密参数,提升加密精度,让学生理解参数设置与理论原理的关联。

(2) 综合实战任务(8学时):聚焦完整项目的实施,以校园小区域实景三维建模为任务,要求学生以小组为单位,完成从航摄规划、数据获取、数据处理到三维建模、成果校验的全流程任务。项目实施过程中,引入企业技术规范,教师与企业导师共同指导,针对项目实施过程中出现的问题,如影像遮挡、模型精度不足等,引导学生自主探究解决方案。

(3) 创新实战任务(8学时):依托企业委托项目或学科竞赛,设置创新性实战任务,学生自主组建团队,设计技术方案,开展探究性实践;企业导师提供项目需求与技术支持,引导学生将前沿技术融入项目实践,如引入AI影像匹配技术提升建模效率。通过创新实战任务,培养学生的创新思维与科研能力。

2.4 优化教学评价体系,保障教学效果

打破传统“期末理论考试为主”的单一评价模式,构建“过程性评价+终结性评价”“理论评价+技能评价+能力评价”相结合的多元化综合评价体系,全面考核学生的学习效果与能力水平。过程性评价占比60%,涵盖理论学习、仿真训练、实战任务三个环节的表现;理论学习包括课堂参与度、线上资源学习进度、阶段性测验成绩,仿真训练评价包括训练完成度、操作规范性、问题解决能力,实战任务评价包括基础任务完成质量、综合任务团队表现、阶段性成果汇报质量。终结性评价占比40%,采用“理论考试+项目成果答辩”的形式,理论考试重点考查学生对核心理论与前沿技术的掌握程度,项目成果答辩要求学生以小组为单位,展示综合实战或创新实战项目的成果,阐述项目设计思路、技术路线、遇到的问题及解决方法,

由校内教师与企业专家共同评价,重点考查学生的理论应用能力、工程实践能力与创新能力。

3 教学模式应用实践与成效分析

为验证“理论-仿真-实战”三位一体教学模式的有效性,以赣南科技学院测绘工程专业2022级、2023级学生为研究对象,其中2022级学生采用传统教学模式(对照组,共84人),2023级学生采用本文构建的“理论-仿真-实战”三位一体教学模式(实验组,共70人),开展为期一学期的教学实践。通过对比分析两组学生的理论成绩、技能水平、能力评价及学生反馈,对教学模式的应用成效进行综合评估。

3.1 教学成效对比分析

理论与技能成绩方面,实验组学生的理论考试平均成绩为83.5分,对照组为76.2分,平均分提升7.3分;尤其在“数字摄影测量技术”“无人机摄影测量应用”等与行业衔接紧密的知识点上,实验组正确率达91%,显著高于对照组的68%。技能水平方面,实验组学生的软件操作熟练度、项目流程规范性评分均显著高于对照组,数据表明,三位一体教学模式能有效提升学生的理论掌握程度与技能操作水平。能力评价方面,通过问卷调查、教师评价、企业评价三个维度,从自主学习能力、工程实践能力、团队协作能力、创新思维能力四个方面对学生评价,结果显示,实验组学生在四个能力维度的评分均显著高于对照组,其中工程实践能力的提升最为明显,企业评价

中实验组学生的“岗位适配度”评分达85分(满分100分),显著高于对照组的68分,部分实验组学生实习表现突出,获得企业的高度认可。

3.2 学生反馈意见分析

教学实践结束后,对实验组学生进行问卷调查,回收有效问卷68份。调查结果显示92.6%的学生认为三位一体教学模式丰富了课程内容,提升了学习兴趣,89.7%的学生认为仿真训练有效解决了设备不足的问题,提升了软件操作熟练度,87.5%的学生认为实战任务让自己熟悉了行业规范与项目流程,增强了工程实践能力,85.3%的学生认为该模式能更好地衔接理论与实践,提升了知识的应用能力。同时,学生也提出了改进建议,如增加仿真平台的复杂场景类型、延长企业实训时间等。

4 结论

本文构建的测绘专业摄影测量课程“理论-仿真-实战”三位一体教学模式,通过重构层级化理论教学体系、搭建递进式仿真教学平台、设计真实化实战教学场景、优化多元化教学评价体系,有效解决了传统教学中理论与实践脱节、实践教学受限、工程能力培养不足等问题。教学实践表明,该模式能显著提升学生的理论掌握程度、技能操作水平与工程实践能力,增强课程教学与行业岗位需求的适配性,为测绘专业应用型人才培养提供了有效路径。

参考文献:

- [1] 陈杰,李丽.新工科背景下测绘专业核心课程教学模式改革[J].测绘通报,2022(5):154-157.
- [2] 李清泉,杨必胜.实景三维中国建设的技术与应用展望[J].测绘学报,2021,50(1):1-10.
- [3] 刘军,王艳.无人机遥感在摄影测量实践教学中的应用[J].测绘工程,2020,29(3):77-80.
- [4] 赵文吉,王艳慧.虚拟仿真技术在测绘专业教学中的应用实践[J].高等理科教育,2019(2):116-120.
- [5] 杜科林.任务驱动教学改革研究与实践——以“摄影测量与遥感”课程为例[J].科技与创新,2022,(13):159-162.
- [6] 李明,张华.项目驱动式教学在数字摄影测量课程中的应用[J].测绘科学,2023,48(4):189-194.
- [7] 张亚丽,白小梅,鲁娟.“人工智能+”背景下摄影测量与遥感课程创新应用阶梯教学模式探索[J].内江科技,2026,47(01):156-158.
- [8] 万欢,王长委,刘惠明,等.虚实结合的无人机航空摄影测量实验教学模式探索——以华南农业大学测绘工程专业无人机航空摄影测量课程为例[J].中国教育技术装备,2025,(08):128-130.