

基于教学能力大赛的高职《无人机测绘技术》课程教学设计与实践

张源¹ 张文博²

(1. 湖南水利水电职业技术学院; 2. 长沙环境保护职业技术学院, 湖南 长沙 410000)

【摘要】全国职业院校技能大赛教学能力比赛注重全面考查教师的教育教学能力, 即如何科学地进行教学设计, 如何恰当使用信息化手段化解教学重难点, 如何开展教学, 如何合理地进行评价考核等。本文以《无人机测绘技术》课程为例, 从教学基本情况、教学分析、教学策略、教学实施过程、教学评价、教学效果与反思六个方面阐述教学设计过程, 以期为相关专业课程的教学改革提供一定的借鉴和参考。

【关键词】教学能力大赛; 课程教学改革; 无人机测绘技术

一、整体教学设计

(一) 教学内容

本课程是工程测量技术专业的专业拓展课, 课程培养具有坚实的无人机技术基础、摄影测量理论基础, 掌握利用无人机进行航测数据采集与影像处理的基本技能, 能在各领域从事无人机摄影测量及其应用的高端技术人才。本课程教材选取武汉大学出版社出版的《无人机测绘生产》, 该教材对无人机测绘技术进行了重新构建, 依照无人机测绘生产程序化知识结构, 贴近生产, 注重技能, 符合高职学生学习特征。同时本书作者也是全国大学生无人机测绘技能大赛裁判长, 书中案例制作符合全国大学生无人机测绘技能竞赛规程标准, 贴合职业教育热点, 提升学生学习兴趣。

教材目录

- 第1章 绪论
- 第2章 无人机航空摄影
- 第3章 地面控制点的测量
- 第4章 无人机影像空中三角测量
- 第5章 无人机影像DEM生产
- 第6章 无人机影像DOM生产
- 第7章 无人机影像DLG生产
- 第8章 综合生产案例
- 第9章 其他摄影测量软件



本次教学实施内容选自教材第4章、第5章和第6章, 本部分教学内容为全书的重点章节, 也是无人机测绘生产过程的核心环节, 更是全国大学生无人机测绘技能竞赛的重要考核技能。针对职业教育热点, 结合项目生产需求, 对本部分教学内容进行了提升与扩展、重组与补充, 以适应行业发展趋势。

(二) 学情分析

授课对象为工程测量技术专业二年级学生, 在度过大学第一学年的新鲜期后, 进入大二的学生在学习方面更加踏实, 对专业知识渴望更多; 心理状态更加稳定, 心智更加成熟, 已习惯于信息化平台学习模式, 为课程的开展提供了较好的前提条件。

本课程开课之前, 学生已经学习了《数字测图技术》《地图学基础》《地形测量》等课程, 平行课程有《GNSS控制测量》《GIS软件应用》和《地图制图》课程, 后续衔接课程包括《工程测量》《工程变形监测技术》《地籍与房产测量》等。本部分教学章节为课程的核心内容, 在课程知识体系中起到承上启下的作用, 进入本部分学习内容之前, 学生已经掌握的知识和技能情况如下表

所示。

学生基础	内容详情
知识基础	学习了无人机的构造和工作原理
	学习了无人机航空摄影的相关概念
	学习了像片控制点的布设与测量
技能掌握	能够操纵无人机进行低空飞行
	能够利用航测软件进行无人机航线规划
	能够利用测绘仪器进行像片控制点的测量
情感基础	渡过了大一时期对于大学生活的新鲜感
	渴望获取更多的专业方面知识和技能

（三）教学目标

根据人才培养方案，结合职业院校测量技能大赛要求，从知识、技能、素质三方面制定相应的教学目标。教学过程实行立体化育人，把工匠精神 and 德技并修融入细化到每节课的教学过程中，让学生感受到浸入式的思政教育，润物细无声。

本部分教学内容知识、技能和素质目标如下表所示：

知识目标	技能目标	素质目标
1.理解空中三角测量的基本原理； 2.理解相对定向与绝对定向的概念； 3.理解 DEM 和 DOM 的概念； 4.理解中心投影到正射投影的变换原理。	1.能够利用软件进行空三的制作并评定精度； 2.能够进行 DEM 的生产并评定精度； 3.能够进行 DOM 的生产制作及应用。	1.树立安全环保意识、养成规范操作的习惯； 2.培养严谨求实的工作态度和良好的职业素养。

（四）教学重难点

基于以上教学内容，在学情分析和教学目标指导下，本部分教学实施内容的重难点分别如下：

教学章节	教学重点	教学难点
第 4 章：无人机影像空中三角测量	●理解空中三角测量的基本原理 ●DPGrid 空中三角测量的制作流程	●相对定向、绝对定向、同名像点的概念 ●空中三角测量的精度分析
第 5 章：无人机影像 DEM 生产	●掌握 DEM 数据的采集方式 ●掌握 DEM 数据的预处理过程 ●掌握 DEM 生产流程	●理解数字高程模型的表现形式 ●DEM 产品的精度评定
第 6 章：无人机影像 DOM 生产	●掌握块拼图的制作及应用 ●掌握 DOM 生产基本流程 ●熟练掌握 DPGrid 软件的空三制作、DEM 和 DOM 的生产 ●增强团结协作的职业素养，培养守护绿水青山的职业精神	●微分纠正的原理与方法 ●在规定时间内，高精度、规范性完成空三制作、DEM 和 DOM 的成果制作 ●数字正射影像图生产过程中的精度分析及改进

二、课堂教学实施与成效

（一）整体教学过程设计

针对每节课程教学内容的不同特点，精心设计了不同的课程主题，增强课程代入感，提升学生学习兴趣，解决教学重难点。

	课程主题	课程设计	设计意图
项目一 (2 课时)	“玩”转空三	精心设计了游戏引导的教学法，即利用拼图游戏，使游戏各个环节与空中三角测量的步骤相对应，同时将空中三角测量的基本原理和相关概念渗入游戏当中。	拼图游戏与空中三角测量有序衔接，层层递进，使学生在玩中学、玩中做，逐步达成教学目标。
项目二 (2 课时)	DPGrid 空三制作	采取教师技能演示和任务驱动的教学方法。教师针对空三制作流程，利用软件进行操作演示，重点步骤进行精讲。教师布置实训任务，学生独立完成实训任务。	分步分节的清晰展示空三制作流程，充分利用线上教学资源，培养学生自主探索问题解决能力。
项目三 (2 课时)	“跌宕起伏”	将学生热衷的网络游戏转化为课程资源，设置课程主题，引出数字高程模型 DEM 的概念。采用知识精讲、难点引入实验探究的教法设计。	利用热门游戏引入课程概念，创设情境，增强课程代入感，提升学习兴趣。
项目四 (2 课时)	步步为赢之 DEM 生产	教学环节分为课程引入、“步步为赢”、任务驱动、小组探究、总结反思，学生自主学习知识、接受任务、解决生产、融汇贯通整个 DEM 生产流程。	清晰展示 DEM 生产的整个流程，学生跟随老师一步步，逐步掌握生产流程。
项目五 (2 课时)	急需一张图	精心设计了基于翻转课堂的“五动”教学法，即案例启动、原理推动、实验调动、演示带动、任务驱动，通过真实案例创设情境，设置课程主线。	五动环节，有序衔接，层层递进，逐步达成教学目标。

		过真实案例创设情境，设置课程主线。	
项目六 (2 课时)	步步为赢之 DOM 生产	教学环节分为课程引入、“步步为赢”、任务驱动、小组探究、总结反思，使学生自主学习知识、接受任务、解决生产、融汇贯通整个 DOM 生产流程。	清晰展示 DOM 生产的整个流程，学生跟随老师一步步，逐步掌握生产流程。
项目七 (2 课时)	“绘”与争锋	以小组竞赛的模式完成实训教学，引入全国大学生无人机测绘技能竞赛标准，并结合现有条件进行专业技能竞赛组织实施。	利用竞赛形式将学生所学技能进行综合实践考核，提升学生专业技能和学习兴趣。
项目八 (2 课时)	绿水青山一张图	引入珠海市“绿水青山一张图”项目案例，提升学生兴趣和专业实践认知。邀请企业专家针对学生竞赛过程中的问题进行分析和针对性指导，帮助学生进行改进与提高。	进一步提升学生分析问题、解决问题的实践能力，培养学生职业素养与职业精神，树立守护绿水青山的意识。

（二）典型教学片段展示

1. 第一节：“玩”转空三

本节课教学内容的重点是理解空中三角测量的基本原理；教学难点在于相对定向、绝对定向、同名像点概念的掌握，教学知识点相对抽象，不好理解。所以设计了游戏引导的教学主题，使游戏各个环节与空中三角测量的步骤相对应，并将游戏这条主线贯穿于整节课中，使学生在玩中学，有效解决教学重难点。

整个课堂教学过程分为 5 个教学环节进行：①问题引出。总结学生课前自学情况，展示典型学生作业并点评，引出本节课学习内容；②玩游戏。首先组织学生以小组为单位进行拼图游戏，提醒学生认真体会游戏过程；③游戏复盘。将游戏过程分解，引导学生将游戏环节与空中三角测量基本原理建立联系，便于学生理解；④知识点精讲。游戏过程中精心设计的一些参与点，与空中三角测量中的相关知识点对应讲解，抽象的概

念形象化,学生更容易接受;⑤案例学习。组织学生观看无人机测绘相关案例教学视频,加深学生对无人机测绘影像处理的认知,培养学生职业素养。

2. 第五节:“急”需一张“图”

本节课教学重点为理解中心投影和正射投影的概念、理解DOM生产的基本流程;教学难点为理解微分纠正的基本原理。本节课设计主题为“急需一张图”,通过真实应急救援案例的引入,创设教学情境,引出数字正射影像图的概念,增强课程代入感,抓住学生兴趣点。整个课堂教学过程采用基于翻转课堂的“五动”教学法,即案例启动、原理推动、实验调动、演示带动、问题驱动。

首先启动T179次旅客列车脱轨事件,某测绘院第一事件现场无人机采集影像,制作数字正射影像图作为应急救援的基础影像数据,引出本节课知识点,调动学生学习兴趣,培养学生职业精神。然后教师利用PPT动画讲解中心投影和正射投影的概念及转换原理,接着组织学生小组为单位进行实验探究,深刻理解微分纠正的概念,化解教学难点。最后教师演示数字正射影像图的制作流程,并抛出问题,引导学生再次回到火车脱轨案例,结合专业所学,深刻思考数字正射影像图在应急管理中的多层次应用。

3. 第八节:绿水青山一张图

本节课教学重点为熟练掌握空三制作、DEM和DOM的生产流程;教学难点为DEM和DOM的生产过程中的精度分析及改进。本节课引入珠海市“绿水青山一张图”项目案例,邀请企业专家针对学生竞赛过程中的问题进行分析和针对性指导,进一步提升学生分析问题、解决问题的实践能力,同时融入课程思政教育,提升学生职业精神与爱国情操。

课堂实施分为四个环节进行:首先是案例引入,由企业专家对珠海市“绿水青山一张图”项目系统进行介绍,引出数字正射影像图在国家绿

水青山建设中扮演的重要角色,提升学生职业责任感与荣誉感;然后企业专家针对学生竞赛成果进行点评与分析,指出改进措施,同时分享全国无人机测绘技能大赛精彩瞬间,培养学生竞技竞赛;接着企业专家亲自巡回指导各小组进行成果改进,提升专业技能;最后企业专家对竞赛进行最后总结和颁奖,增强学生的学习成就感。

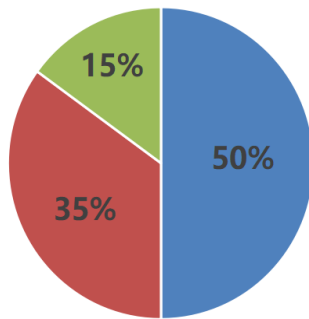
(三) 教学评价

在课堂教学实施过程中,采取了立体化多元化地评价方式,有感知和无感知,单节课和学期,主观和客观的结合,收集教学全过程数据进行综合评价,评价信息更有参考价值。

评价包括:①考勤评价,通过蓝墨云等课程软件,获得学生出勤信息,系统自动进行评价,实现无感知评价;②作业评价,通过教学平台对学生作业进行自动评判,对完成情况和学习效果自动进行评价,客观评价;③老师评价,老师上课时可以对表现进行主观评价,在系统上进行加分;④小组互评,小组任务后,各小组之前可以进行互评,赋予学生评价的权力;⑤测试评价,对随堂、阶段、期末测试进行自动判卷,自动评价;⑥企业专家评价,针对各小组最后竞赛成果,企业专家进行评价给分,按一定权重计入学生课程成绩。

图表标题

■ 学习过程评价 ■ 学习结果评价 ■ 综合素质评价



(四) 实施成效

通过设置课程主题,完成教学设计,课程实施沿教学主线进行,增强了课堂代入感,学生课堂

参与互动频率增加。结合校企合作优势,引入真实项目、最新案例、全国职业院校技能大赛等资源,学生学习兴趣明显提升。利用国家测绘地理信息专业教学资源库和学院在线开放精品课程的优质教学资源,使学生能够反复学,随时学,突破时间和空间的限制,提高专业学习能力,养成了自主学习的良好习惯。

以成果为导向设置教学评价体系,注重过程考核,使不同层次的学生都有收获,逐步体验到学习的成就感,逐渐建立起自信心。教学平台数据反馈显示,教学改革实施后,课程综合评价优秀率达25%,良好比例达47.06%,实操考核通过率达98.5%,相比之前专业学生的课程成绩,教学效果显著。

三、教学反思与诊断

(一) 特色亮点

1. 主题式教学设计,注重课程思政针对每节课的不同教学目标,设置课程主题,对教学内容进行筛选与重构,围绕课程主题,精心设计教学环节,教学沿课程主线进行,增强课程代入感。同时在教学环节的设计中,注重课程思政元素的有效融合,提升学生职业素养,培养学生工匠精神。

2. 校企深入合作,共推产教融合借助校企合作的的优势,邀请企业技术骨干进课堂,共同完善教学设计,共推课程资源的构建。授课内容贴近生产,融合项目实践,提高学生分析问题、解决问题的综合实践技能。

3. 引入职业技能竞赛,贴合职教热点在综合实践环节,引入全国大学生无人机测绘技能竞赛方案进行教学组织与实施,增强学生学习兴趣,提高教学质量标准,贴合职教发展热点。

4. 丰富信息化教学资源的有效应用整个教学过程借助信息化教学资源,包括学院精品在线开放课程、案例视频、蓝墨云班课、职教云等。通过将真实项目案例进行课程资源的有效转化,教师动手制作教学教具等,提高学生学习兴趣。

(二) 诊断改进

1. 从企业专家进课堂到校园学生进企业的转变课程教学实施过程中邀请了企业专家和技术骨干进课堂,在一定程度上拉近学生与企业的距离。但是要想给学生创建更加贴近生产的教学环境,需要校园学生更多走进企业,到企业中学习与实践,多接触到先进技术与真实项目,实现从企业专家进课堂到校园学生进企业的有效转变,对于学生专业技能的提升具有重要意义。

2. 实现课程资源的多层次采集与转化课程优质教学资源对于学生的学习提升帮助很大,需要继续深化校企合作,共同完成课程教学资源的采集与转化工作。进一步将企业真实项目、实时新闻案例、全国技能大赛等资源进行充分挖掘,条件成熟可引进VR等先进技术,制作出从二维到三维、从平面到立体的多层次优质教学资源。

参考文献:

- [1] 姜丽萍.新方案、新要求、新作为——对2019年全国职业院校技能大赛教学能力比赛的思考[J].中国职业技术教育,2020(11):37-44.
- [2] 刘伟伟.教学能力大赛对高职院校教师综合能力提升的作用[J].哈尔滨职业技术学院学报,2021(03):1-3+124.
- [3] 姜丽萍.基于职教课程特点的教学设计与实施——2019年全国职业院校技能大赛教学能力比赛参赛作品“新能源汽车充电系统构造与检修”案例分析[J].中国职业技术教育,2021(17):18-24+30.
- [4] 王洋,魏娇,许丹.基于职业院校教师教学能力比赛的——以“嵌入式智能小车综合控制”为例[J].河北农机,2021(06):133-134.
- [5] 陈小静.教学能力大赛对教师教学能力的提升作用[J].广东职业技术教育与研究,2020(04):16-18.