

## ➤ 实验教学项目特色

(体现虚拟仿真实验教学项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。)

### 实验方案设计思路

无人机数字测图是无人机技术与测量技术的一种融合和创新,是一种全新的测量技术和数据采集手段,在实际工程中已经有了很广泛的应用,但由于无人机价格高昂、飞行受空域限制、存在安全风险等,减缓了无人机教学在高校实践环节实施的步伐。无人机数字测图虚拟仿真实验项目主要目的是根据数字测图的基本原理,在理论教学的基础上,使学生全面了解无人机数字测图的内容、手段、流程和成果,培养锻炼学生利用现代新型的数据采集手段完成自动化数据采集、自动化成图的操作能力。

### 教学方法创新

(1) 本实验主要采用“虚实结合”的实验教学方法。学生在领到任务后,首先使用无人机数字测图虚拟仿真实验教学软件进行航摄区域选择、像控点布设、像控点数据采集、航飞准备、地面站的设置、航线设置、影像数据采集等一系列虚拟仿真的操作步骤,在影像数据采集完成后进行数据导出、数据解算,然后将解算后的数据导入 CASS-3D 进行实际线画图的绘制。这种“虚实结合”的实验教学方法突破了传统测绘实验教学的时空限制,使实验者沉浸式体验无人机数字测图技术全流程,准确理解和全面掌握相关知识点,实现了传统实验教学过程中无法进行的精细化教学,切实提升了实验教学效果。

(2) 无人机数字测图虚拟仿真实验主要以学生的实验成果为导向进行教学和评分,教师扮演引导者的角色,重在解决实验过程中遇到的问题和难点,使学生依据实验报告的要求和指导自主完成学习任务,全面掌握地形图测绘的相关知识。

(3) 无人机数字测图虚拟仿真实验深入行业技术应用,剖析教学过程,通过虚拟技术紧扣专业特色、直击教学难点,实现多维仿真和真实场景模拟,提高了学生学习的主动性;

(4) 通过网络技术辅助教师可下发各种学生实操任务,学生可课下练习、及时巩固知识,实现单人训练、多人竞赛和互动交流,提高学生学习的积极性;

(5) 通过数据库技术跟踪学生学习轨迹,实现学生知识点掌握情况的统计与分析,提高教学评价的科学性。

## 评价体系创新

无人机数字测图虚拟仿真实验会记录学生操作过程的每一步，并给出每一步的分值，最后的成绩与学生完成的每一步息息相关，所以着重于学生实验过程的“过程评价”。系统可针对实践操作过程自动打分，并提供错误操作提示；学生实践作业成果的提交统一在系统内完成，方便小组交互与教师评价；提供实践环节分析报表，方便发现教学过程的难点和重点，结合教学成果反思与评价过程，给予针对性的处置和完善。

## 对传统教学的延伸与拓展

### (1) 生动直观：打造多样化教学环境

借助虚拟现实技术、人机交互技术、多媒体技术，实现对复杂地理空间环境的模拟，构建高度虚拟现实仿真的实践操作环境，辅助教师组织完成复杂的、危险性强的、极端破坏性的、无法控制反应过程以及在传统教学环境下无法完成的实践教学活活动；借助数据库技术，忠实记录学习者在环境中的操作和动作，实现交互式的实践和即时评价，能够极大限度的激发学习者的自主探究兴趣；借助网络通讯技术，打破时间和空间限制，为师生提供网络化的虚拟操作环境，方便学生随时随地进行自主学习。

### (2) 情景再现：突出学生主体地位

丰富而真实的虚拟实践操作环境，带给学生更真实的体验；客观性评价与小组讨论、教师评价相结合，应对学生个体认知过程的差异性；实践过程不受实体设备数量和实训环境限制，学生自行掌控学习进度；虚拟仿真不必担心出错，可反复尝试，增加学生自主学习的空间。

### (3) 个性指导：纠正实际操作偏差

教学情景易于创建，可以通过虚拟环境中方便的设置或复用工作任务；页面设置了丰富的学习资源，可以辅助完成常规教学指导，满足学生自主学习需要，减少教师工作量；教师可以随时查看学生在虚拟环境中的操作过程，共性问题共同指导、个性问题单独指导；学生实践操作过程随时重现，教师可以在课堂内外跟踪指导，减轻课堂教学组织负担。