

《无人机测绘技术》课程资源清单

一、课程内容资源

《无人机测绘技术》课程根据典型工作任务和职业能力特点颗粒化知识点课件 57 个，微课视频资源 62 个，提供拓展类视频资源 32 个，跟踪测验 41 套，试题库试题 254 个。

单元	任务	知识点	课件/指导书	课程资源类型	微课数量	拓展类视频资源	测验(套)
单元一：无人机测绘认识	1.1 初识无人机测绘	(1)什么是无人机	1	微课	1		1
		(2)无人机分类	1	微课	1		1
		(3)什么是无人机测绘	1	微课	1	1	1
		(4)无人机测绘的应用	1	微课	1	1	1
	1.2 无人机测绘系统组成	(1)无人机飞行器结构	1	微课	1	2	1
		(2)无人机测绘系统其他部件	1	微课	1		1
	1.3 无人机飞行原理	(1)空气动力学理论	1	微课	1		1
		(2)固定翼无人机飞行原理	1	微课	1	2	1
		(3)多旋翼无人机飞行原理	1	微课	1	2	1
	1.4 无人机飞行控制及安全	(1)无人机航空飞行流程	1	微课	1		1
		(2)无人机飞行许可和安全	1	微课	1	1	
		(3) DJIGO4 软件操作介绍	1	微课	1		1
	实训 1: 无人机飞行控制训练	技能 1: 无人机模拟训练	1	微课	1		
		技能 2: 无人机基本操作	1	实操微课	5	11	1
单	2.1 全景	(1)什么是 720	1	微课	1		1

元二：无人机全景影像拍摄和制作	影像及制作	全景					
		(2) 720 全景拍摄方式	1	微课	1		1
		(3)全景影像制作方法	1	微课	1		1
	实训 2: 全景影像拍摄	实训 2: 全景影像拍摄	1	实操微课	1	1	1
实训 3: 全景影像制作	实训 3: 全景影像制作	1	实操微课	3		2	
单元三：无人机测绘任务规划和实施	3.1 无人机航空摄影任务规划	(1)航空摄影技术流程	1	微课	1		1
		(2)选定无人机	1	微课	1		1
		(3)确定飞行航高	1	微课	1		1
		(4)确定影像重叠度	1	微课	1		1
	实训 4: 无人机航空摄影实施	(1)无人机航空摄影智行飞行控制软件介绍	1	微课	1		1
		技能 1: 无人机飞行控制软件操作流程	1	实操微课	1		1
	3.2 无人机航空摄影要求	(1)航空摄影影像质量检查	1	微课	1		1
		(2) 航摄漏洞	1	微课	1		
	实训 5: 无人机航空影像质量检查	实训 5: 无人机航空影像质量检查	1	微课	1		1
	单元四：无人机垂直摄影	4.1 常见无人机二维测绘产品 DEM、DOM 和 DLG	(1)什么是无人机测绘产品-DEM	1	微课	1	
(2)什么是无人机测绘产品-DOM			1	微课	1		1
实训 5: Pix4D 无像控无人机测绘成		技能 1: pix4D 无像控数据处理流程	1	实操微课	1		

影 成 图	图						
	4.2 无人 机测绘成 图	(1)相机成像原 理	1	微课	1	2	1
		(2)无人机影像 的内方位元素	1	微课	1		1
		(3)无人机影像 的外方位元素	1	微课	1		1
		(4)常用坐标系	1	微课	1	1	1
		(5)共线条件方 程建立	1	微课	1		1
		(6)共线条件方 程应用	1	微课	1		1
	实训 6: 无 人机 RTK 航测数据 处理	无人机 RTK 航测 数据处理	1		1		
	4.3 无人 机测绘像 控点布设	(1)什么是像控 点	1	微课	1	1	
		(2)像控点布设	1	微课	1		1
		(3)像控点测量	1	微课	1	1	1
	实训 7: 像 控点布设 和测量		1	实操指 导书			
	4.4 立体 像对定向	(1)什么是立体 像对	1	微课	1	1	
		(2)立体像对相 对定向	1	微课	1		1
		(3)影像匹配	1	微课	1		1
		(4)立体像对绝 对定向	1	微课	1		1
		(5)空中三角测 量	1	微课	1		1
	4.5 数字 测绘产品 制作	(1)DEM 的制作 原理	1	微课	1		1
		(2)DOM 的制作 原理	1	微课	1	1	1
	实训 8: 基 于像控点 的无人机 测绘成图	技能 1: DEM 点云 编辑	1	实操微 课	1		
		技能 2: DOM 镶嵌	1	实操微 课	1		
单 元	5.1 无人 机倾斜摄	(1)无人机倾斜 摄影介绍	1	微课	1	1	

五：无人 机倾 斜摄 影成 图及 三维 建模	影	(2)无人机倾斜 摄影技术流程	1	微课	1		
	实训 9：无 人机倾 斜摄 影实 施	技能 1：倾斜摄 影航飞	1	实操微 课	1		
	实训 10： 无人 机倾 斜摄 影数 据处 理	技能 2：无人 机倾 斜摄 影数 据流 程	1	实操微 课	1		
	5.3 基于 无人 机三 维的 测图	(1)无人 机三 维测 图技 术	1	实操微 课	1		1
	实训 11： 基于 无人 机倾 斜摄 影三 维建 模测 图	技能 3：无人 机三 维测 图演 示	1	实操微 课	1		
合计			57		62	32	41

二、课程思政素材

课程建设依据测绘行业特点，以爱国主义精神和树立民族自信、自豪感为课程底色，充分挖掘榜样性、知识性、实例性和实践性思政要素，明确培养学生匠人精神、伦理规范意识和团队协作精神的思政目标（见图 1）。课程根据榜样性载体、实例载体、实践载体、知识载体挖掘了 16 个隐形的思政素材，实现无形中学生思政目标的培养。

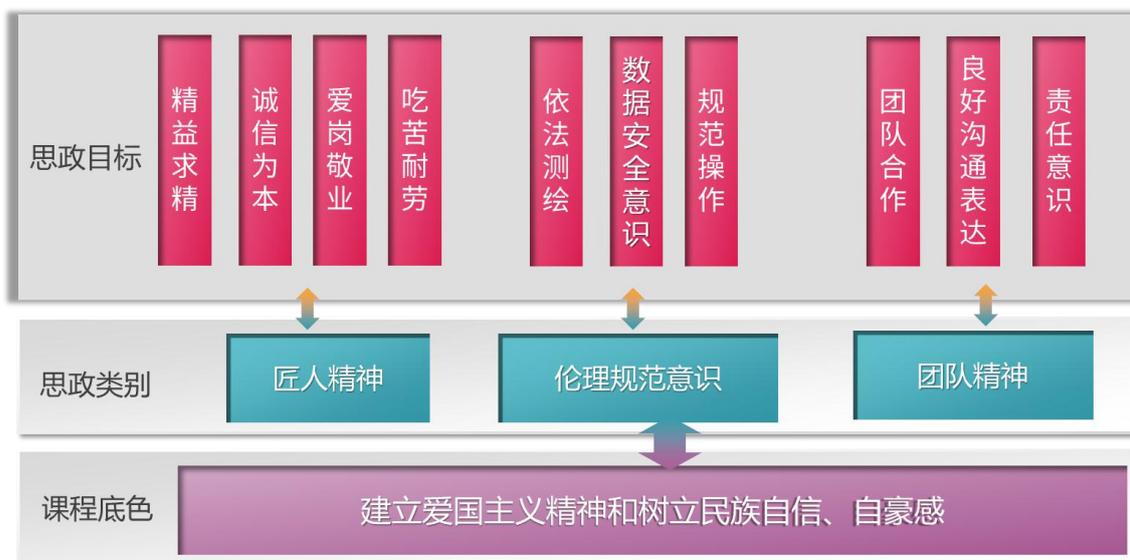


图 1 课程思政整体架构

章节	课程思政案例-教学内容或教学活动	课程思政目标
单元一认识无人机测绘	摄影测量与遥感专业名人录介绍“高铁二等座院士”刘先林院士艰苦不朴素，孜孜不倦，开发了国产 JX4 摄影测量软件和国产航空传感器 SWDC；“三院院士”李德仁院士文革期间中断学业仍然不忘学习，逆境 15 年，39 岁年纪再读研究生，博士毕业成果解决世界平差难题；“数字化摄影测量突破”院士张祖勋，六十年行业生涯做好一件事摄影测量数字化，从 VirtuoZo 软件到 DPGrid	培养学生精益求精的测量作风，艰苦奋斗、无私奉献的测绘精神
	无人机测绘行业现状的介绍：大疆无人机测绘技术世界领先。通过递进式的国产技术进步	加深对中国特色社会主义价值观的认同，增强了学生的民族自豪感和自信心。

	无人机测绘在箭扣长城、乐山大佛等古文物上的应用	提升民族自信， 和职业认同
	小组辩论：无人机测绘技术会不会有一天取代传统的工程测量手段	培养学生独立思考的能力，团队协作精神
单 元 二 无人机航空飞行	翻转课堂： 1、无人机操控课前提供大疆无人机操作视频学习，并要求学生完成课前测试。 2、课堂小组讨论总结无人机起飞操作步骤，教师总结操控注意事项	培养学生独立学习和思考的能力 培养团结协助的精神 依法测绘的意识
	新冠疫情武汉城市全景赏析	职业认同感
	无人机安全操作规范及黑飞案例	依法测绘，规范操作意识
	小组实训作业：以“我爱校园”、“我爱祖国”为主题完成一幅无人机航拍作品，并设计后期照片制作	增强学生自信心和自我认同
	小组讨论 1：全景影像拍摄方式垂直优先好还是竖直优先还，并上台演示拍摄过程	培养团结协助的精神
	翻转课堂： 1、全景影像制作，课前提供全景影像制作指导手册和视频，要求学生自行完成校园一景的全景制作； 2、课堂答疑并完成本次无人机航拍全景任务	培养学生独立学习和思考的能力 培养团结协助的精神
	单 元 三 720 全景影像制作	实操训练： 1、720 全景影像拍摄校园 2、校园 720 全景影像的制作

		园的热爱
单元四 无人机测 绘任务规 划和实施	实操训练：无人机测绘任务实施	培养学生团结 协作精神和严 谨工作态度
单元五 无人机垂 直摄影成 图	小组讨论 1：外方位元素描述的曝光瞬间像片姿态角和摄影光束姿态角为什么是一样的？请演示三个姿态角变换	培养团结协助 的精神
	小组讨论 2：根据共线条件方程的定义试举例说明其应用	
	实操训练：无人机测绘产品制作	培养学生精益 求精的工作态 度
单元六： 无人机倾 斜摄影和 三维测图	翻转课堂：提供视频学习 ES3D 软件，自行完成部分测图任务，教师上课总结问题	培养学生独立 学习和思考的 能力
	实操训练：完成校园航空摄影数据三维建模任务，完成三维测图	培养学生一丝 不苟的工匠精 神，同时明确测 绘数据的安全 性和保密性 提升高职学生 的自我价值和 社会认同感。

三、混合教学讨论话题

课程以翻转课堂和小组讨论的教学活动开展混合式教学，将原有的教学结构实现颠倒，即浅层的知识学习发生在课前，知识的内化则在有教师指导和帮助

的课堂中实现，以促进学生高阶思维能力的提升。课程依据教学目标和重难点，拟定了 12 个讨论话题和翻转课堂活动。

课堂活动	具体内容
讨论话题	无人机测绘技术会不会有一天取代传统的工程测量手段
讨论话题	查看大疆无人机 L1P1 发布视频，请提出你不理解的问题，并由其他小组给予解答
讨论话题	无人机操控课前提提供大疆无人机操作视频学习，并要求学生完成课前测试。课堂小组讨论总结无人机起飞操作步骤，教师总结操控注意事项
讨论话题	全景影像拍摄方式垂直优先好还是竖直优先还，并上台演示拍摄过程
翻转课堂	全景影像制作，课前提提供全景影像制作指导手册和视频，要求学生自行完成校园一景的全景制作；课堂答疑并完成本次无人机航拍全景任务。
讨论话题	外方位元素描述的曝光瞬间像片姿态角和摄影光束姿态角为什么是一样的？请演示三个姿态角变换
讨论话题	用四维导图绘制出六个常用坐标系之间的关系
讨论话题	根据共线条件方程的定义试举例说明其应用
翻转课堂	根据提供的 photoscan 软件指导手册和教学视频，用手机拍照的方式完成一个生活中小物件的三维建模；课堂答疑，并完成航空摄影数据 photoscan 的快拼图和三维模型
讨论话题	试着根据 DOM 制作原理分析 DOM 产品中房屋纹理出现模糊的

	原因
讨论话题	根据学习的 DEM 和 DOM 制作原理,解算为什么之前 photoscan 软件处理的三维模型纹理会模糊
翻转课堂	提供视频学习倾斜摄影测图软件, 自行完成部分测图任务, 教师上课总结问题

四、课程提供的拓展资源

资源类型	资源数量	资源明细
无人机测绘相关国家标准规范	8 份	 CH / Z3001-2010无人机航摄安全作业基本要求  CH / Z-3004-2010低空数字航空摄影测量外业规范  CHZ3002-2010无人机航摄系统技术要求.pdf  《无人机数字航空摄影测量与遥感外业技术规范》标准文本-终版  CHT-9008.2-2010-1: 500-1: 1000-1: 2000 《基础地理信息数字成果数字高程模型(DEM)》  CHT-9008.3-2010-1: 500-1: 1000-1: 2000 《基础地理信息数字成果数字正射影像图(DOM)》  CHZ3005-2010低空数字航空摄影规范  低空数字航空摄影测量内业规范
无人机测绘实验数据	3 套	实验数据 1-武测实验数据 (航空影像 20 张, 控制点数据 12 个, 点之记文件 12 套) 实验数据 2-广东工贸校园影像数据 (航空影像 28 张, 控制点数据 10 个, 点之记文件 10 套) 实验数据 3-云南某测区影像数据 (航空影像 37 张, 控制点 23 个, 点之记文件 23 套)
摄影测量行业专家视频	3 份	测绘工匠刘先林院士 人物 张祖勋院士: 薪火相传好教风 最美科技工作者-李德仁院士