

无人机测绘技术专业核心课程标准

专业名称：	无人机测绘技术
专业代码：	420307
学 制：	三年制高职
适用年级：	2025 级
制订时间：	2024 年 11 月

岳阳现代服务职业学院

《无人机航测与数据处理》

课

程

标

准

制定人：杨静

航空工程学院

二〇二四年十一月

目 录

一、课程基本信息

二、课程性质与任务

（一）课程性质

（二）课程任务

（三）学情分析

三、课程目标与要求

（一）课程目标

（二）课程要求

四、课程结构与内容

（一）课程结构

（二）课程内容

五、课程实施与保障

（一）课程实施

（二）课程保障

六、课程考核与评价

七、课程进程与安排

一、课程基本信息

课程名称	无人机航测与数据处理	课程代码	0625410
课程学时/学分	48/3	课程类型	专业核心课（必修课）
适应专业	无人机测绘技术专业	开设学期	第四学期
执笔人	杨静	制定日期	2024 年 11 月
课程团队成员	杨静、吴德华、臧瑞传、胡骏		
课程审核	教研室主任：杨静		
	专业带头人：杨静		
	二级学院（部）负责人：吴德华		
	教务处负责人：李景福		

二、课程性质与任务

（一）课程性质

《无人机航测与数据处理》是无人机测绘技术专业的专业核心课程。在课程设置上，有《应用数学》《测绘基础》《测绘 CAD》《数字测图》《无人机概论》《GNSS 定位测量》《计算机图形图像处理》《摄影测量与遥感》《无人机操控技术》《无人机装调与维护》等先修课程，使学生具备了学习本课程所必须的基础知识和技能；同期还开设了《数字摄影测量》《无人机行业应用》《遥感图像处理》《地理信息系统技术与应用》《无人机模拟仿真实训》等课程，为《无人机任务规划》《无人机任务载荷》《航拍摄影后期制作》《无人机操控实训》《岗位实习》《毕业设计答辩》等后续课程的学习提供了专业知识和技能基础，更为职业生涯发展奠定基础。

本课程以职业岗位群需要确定培养目标，根据高等职业教育特点，重点考虑理论知识教学和职业技能训练的有机统一，既保证高等教育所必需的知识理论要求，又突出无人机测绘技术专业职业教育的特点，强化职业技能训练和能力培养，做到理论教学、实验教学和教学研究相结合。通过实验教学，使学生巩固课堂理论知识，加深对航空业的基本管理原理的理解，掌握从事无人机测绘操控员、摄影测量员、无人机装配调试、飞行操控、行业应用、检测维护等工作的基本技能，并运用相关理论处理一些实际问题。

（二）课程任务

本课程旨在系统地教授学生无人机航测的理论知识与实践技能,包括无人机的基本概念、航测设备、测绘与遥感基础、地理信息系统与卫星导航定位技术、航空摄影测量基础等方面内容。同时,着重培养学生对无人机航测数据的获取、处理及分析能力,使学生能够熟练运用相关软件和技术,将无人机航测数据转化为有价值的信息,为无人机测绘技术专业的学生未来从事相关工作奠定坚实基础。

(三) 学情分析

对于学习本课程的学生来说,一方面他们对新兴的无人机技术通常充满好奇和兴趣,这为课程的开展提供了积极的动力。然而,学生在课程开始前可能对测绘、遥感、地理信息系统等专业知识的掌握程度参差不齐。在实践操作方面,大多数学生缺乏实际的无人机航测经验,需要通过大量的实训项目来提升动手能力。此外,学生的自主学习能力和问题解决能力也存在差异,这就要求教师在教学过程中注重引导学生主动探索、积极思考,以提高他们的综合能力。同时,对于数据处理和软件应用等环节,学生可能需要一定的时间来熟悉和掌握,这就需要教师提供详细的指导和充足的练习机会。

三、课程目标与要求

(一) 总体目标

本课程旨在培养具备扎实的无人机航测与数据处理专业知识和技能的高素质人才。通过理论教学与实践操作相结合的方式,使学生深入理解无人机航测的核心原理和技术,能够熟练运用相关设备和软件进行数据采集、处理和分析,并将其应用于多个领域,具备创新精神和团队合作能力。

(二) 具体目标

1. 素质目标

- (1) 培养严谨科学态度与责任担当意识。
- (2) 培养创新意识与自主探索精神。
- (3) 培养团队合作精神与坚韧不拔品质。
- (4) 培养精确操作习惯与安全防范意识。
- (5) 培养问题解决能力与快速应变思维。
- (6) 培养职业素养与道德规范意识。
- (7) 培养耐心细致品质与专注工作态度。

- (8) 培养自我管理能力与自律意识。
- (9) 培养尊重他人意见与包容合作心态。
- (10) 培养环保意识与可持续发展理念。

2. 知识目标

- (1) 掌握无人机的基本概念、分类和技术特点，了解不同类型无人机的用途和适用场景。
- (2) 熟悉测绘与遥感基础知识，包括测绘原理、遥感技术分类、数据处理方法等，为无人机航测奠定坚实基础。
- (3) 了解无人机航测设备的功能和特点，熟悉光学相机、数字照相机、红外摄像机、多光谱相机系统等设备的工作原理和使用方法。
- (4) 掌握地理信息系统与卫星导航定位技术，理解 GIS 的功能和应用，掌握 GPS、北斗卫星导航系统以及 RTK 测量的原理和使用。
- (5) 熟练掌握航空摄影测量基础，包括摄影测量原理、双像解析、空中三角测量、正射影像制作等技术要点。
- (6) 掌握无人机航测数据处理的方法和流程，了解数据处理软件的功能和使用，能够对采集到的数据进行有效的处理和分析。

3. 能力目标

- (1) 具备高效的无人机航测数据获取能力，能够熟练操作无人机进行数据采集，并确保数据质量符合要求。
- (2) 能够熟练运用无人机航测数据处理软件，对采集到的数据进行准确、高效的数据处理，包括图像校正、拼接、融合等操作。
- (3) 具有解决无人机航测实际问题的能力，在不同应用领域中，能够运用所学知识和技术解决实际问题，提出合理的解决方案。
- (4) 具有良好的团队协作完成无人机航测项目的能力，在团队中能够发挥自己的优势，与他人密切配合，共同完成项目任务。
- (5) 具备对无人机航测技术发展的分析和判断能力，能够关注行业动态，认识到技术的发展趋势和面临的挑战，为未来的职业发展做好准备。
- (6) 能够独立完成无人机航测数据的分析与报告撰写，为决策提供有力的数据支持。

（三）课程要求

1. 坚持立德树人

《无人机航测与数据处理》课程教学要落实立德树人根本任务，充分挖掘本课程思政元素，将社会主义核心价值观融入教学全过程，使学生在思考、辨析、解决问题的过程中，能站稳立场、明辨是非、行为自律、知晓责任。

2. 提升专业技能

在教学设计时，基于无人机测绘技术岗位工作流程和典型工作任务，引入企业真实案例和项目，并融入岗赛证内容与要求；在课堂教学中，采用理论与实践相结合的教学方式，让学生在学中做、做中学，提升学生专业技能和综合应用能力。

3. 培养创新意识

在教学过程中，根据学生的学习基础，创设适合学生的教学环境与活动，引导学生开展自主学习、协作学习、探究学习，并进行分享和合作。同时，引导学生学会根据自身需要，自主选择学习平台，创设学习环境，形成自主学习的能力和习惯。

四、课程结构与内容

（一）课程结构

《无人机航测与数据处理》是一门实践性较强的专业核心课程，根据无人机测绘技术岗位工作内容、高职教育人才培养目标和本专业人才培养方案，融入CAAC民用无人驾驶航空器操控员、遥控航空模型飞行员、摄影测量员等证书的理论考试内容与要求，遵循“理论以‘必须、够用’为度，实践以‘强能、致用’为本”的原则，按照从简单到复杂、从单项到综合的思路，序化课程内容，精心设计“无人机绪论”“测绘与遥感基础知识”“无人机航测设备”“地理信息系统与卫星导航定位技术”“航空摄影测量基础”“无人机航测数据处理”“无人机航测和无人机遥感技术的应用”“无人机航测技术展望”等八个模块的内容，系统介绍无人机航测与数据处理的理论知识和实践操作方法，致力于培养学生掌握专业知识和技能，为无人机行业发展输送专业人才。在教学实施过程中，

突出实践教学、重视学生动手操作能力的培养，实现教学与工作岗位、工作内容的有效对接。

表 1 课程结构一览表

序号	模块	任务	课时数
1	无人机绪论	无人机基础与发展历程	2
2	测绘与遥感基础知识	测绘基础知识	2
		遥感基础知识	2
3	无人机航测设备	相机系统设备	2
		雷达导航设备	2
		飞行控制设备	2
		综合应用设备	2
4	地理信息系统与卫星导航定位技术	地理信息系统（GIS）	2
		全球定位系统（GPS）	2
		北斗卫星导航系统（BDS）	2
		卫星导航与 RTK 测量	2
5	航空摄影测量基础	摄影测量基础知识	2
		双像解析摄影测量	2
		空中三角测量	2
		正射影像的制作	2
6	无人机航测数据处理	无人机航测数据处理软件	2
		无人机航测数据获取及内业处理流程	2
		无人机航测数据处理案例	2
7	无人机航测和无人机遥感技术的应用	无人机航测技术在国土测绘中的应用	2
		无人机航测技术在道路勘察中的应用	2
		无人机航测技术在电力行业中的应用	2
		无人机航测技术在矿山监测中的应用	2
		无人机遥感技术的应用	2
8	无人机航测技术展	无人机航测未来展望	2
合计			48

（二）课程内容

本课程总课时 48 节，课程具体教学内容和实训项目见表 2。

表 2 课程教学内容一览表

序号	模块	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时数
1	无人机绪论	无人机基础与发展历程	了解无人机的基本概念、航测及遥感知识，认识发展历程	介绍无人机的定义、分类，如固定翼无人机、多旋翼无人机等；阐述航测与遥感的区别，包括工作原理、应用场景等方面的差异；讲述无人机发展阶段，如早期探索、技术突破、广	分析无人机案例、梳理发展时间线	2
2	测绘与遥感基础知识	测绘基础知识	掌握测绘的基本概念和方法	讲解测绘的原理，包括测量原理、定位方法等；介绍测绘工具，如全站仪、水准仪等；阐述测绘技术，包括数据采集、处理、分析等方法	进行简单测绘实训	2
		遥感基础知识	理解遥感技术的工作原理和应用范围	介绍遥感的分类，如光学遥感、雷达遥感等；讲解遥感数据处理方法，包括图像校正、增强、分类等；阐述遥感的应用领域，如资源调查、环境监测、城市规划等	分析遥感图像案例	2
3	无人机航测设备	相机系统设备	了解光学相机、数字照相机、红外摄像机、多光谱相机系统的应用及特点	讲解光学相机的原理、参数及优势，如分辨率、焦距等参数对图像质量的影响；介绍数字照相机的技术特点与应用，如高像素、连拍功能等在航测中的作用；阐述红外摄像机的工作原理和应用场景，如夜间监测、热成像等；讲解多光谱相机系统的组成、数据处理与应用，如不同波段的信息提取和分析	使用这些设备进行拍摄实训	2

		雷达导航设备	了解合成孔径雷达、机载激光雷达、航空定位定向系统（POS）、GNSS 导航设备的作用与技术特点	介绍合成孔径雷达的工作原理、参数及应用领域，如高分辨率成像、地形测绘等；讲解机载激光雷达的技术特点和数据处理方法，如三维点云数据的获取和处理；阐述航空定位定向系统（POS）的组成、工作原理和精度控制；介绍 GNSS 导航设备的定位技术和数据处理方法	分析相关设备数据案例	2
		飞行控制设备	了解飞行控制器、磁罗盘和电池监测仪的功能与方法	讲解飞行控制器的技术特点和操作方法，如姿态控制、航线规划等；阐述磁罗盘的工作原理和在导航中的作用；介绍电池监测仪的功能和使用方法，如电量监测、续航评估等	分析飞行控制器数据案例，进行磁罗盘和电池监测仪实训	2
		综合应用设备	了解多载荷遥感设备综合使用的方法	介绍多载荷遥感设备的组合方式，如相机与雷达的组合、不同光谱相机的搭配等；阐述多载荷数据融合方法，包括数据预处理、融合算法等	进行多载荷遥感设备综合实训	2
4	地理信息系统与卫星导航定位技术	地理信息系统（GIS）	了解 GIS 的工作原理与作用	讲解 GIS 的组成，包括数据层、功能模块等；介绍 GIS 的数据处理与分析方法，如空间分析、数据可视化等	使用 GIS 软件进行分析实训	2
		全球定位系统（GPS）	掌握 GPS 的定位技术与使用要点	介绍 GPS 的组成，如卫星星座、地面控制站等；讲解 GPS 的数据处理与精度控制方法，如差分定位、误差修正等	使用 GPS 进行定位实训	2

		北斗卫星导航系统 (BDS)	了解 BDS 的工作原理与发展前景	讲解 BDS 的技术特点, 如短报文通信、高精度定位等; 介绍 BDS 的数据处理方法; 阐述 BDS 的发展前景和应用潜力	分析 BDS 数据案例并解读	2
		卫星导航与 RTK 测量	掌握卫星导航与 RTK 测量的技术流程与操作要点	介绍 RTK 测量的原理, 如实时动态差分技术; 讲解卫星导航与 RTK 测量的数据处理方法和精度控制; 阐述技术流程和操作要点, 如基站设置、流动站测量等	进行 RTK 测量实训	2
5	航空摄影测量基础	摄影测量基础知识	掌握摄影测量的基础理论与技术手段	介绍摄影测量的发展历程, 包括传统摄影测量到数字摄影测量的演变; 讲解摄影测量的技术特点, 如三维重建、立体观测等; 阐述摄影测量的应用领域, 如地形测绘、城市建	分析摄影测量案例并解读	2
		双像解析摄影测量	理解双像解析摄影测量的技术要点与工作流程	讲解双像解析的计算方法, 如前方交会、后方交会等; 介绍双像解析的数据处理与精度控制; 阐述工作流程, 包括图像匹配、坐标计算等	进行双像解析摄影测量实训	2
		空中三角测量	掌握空中三角测量的工作原理与操作流程	讲解空中三角测量的计算原理, 如光束法平差等; 介绍空中三角测量的数据处理方法和精度控制; 阐述操作流程, 包括控制点选取、平差计算等	进行空中三角测量实训	2

		正射影像的制作	了解正射影像的制作原理与质量控制	介绍正射影像制作的软件和工具，如专业制图软件等；讲解正射影像制作的操作方法，包括图像纠正、镶嵌等；阐述质量控制要点，如分辨率、精度等要求	进行正射影像制作实训	2
6	无人机航测数据处理	无人机航测数据处理软件	掌握常用数据处理软件的操作技巧与使用要点	讲解不同软件的功能特点，如数据导入导出、图像拼接等；介绍软件的适用场景，如大规模数据处理、小区域精细处理等；阐述数据处理流程和注意事项	使用数据处理软件进行实训	2
		无人机航测数据获取及内业处理流程	了解数据获取与处理的全过程及技术要求	介绍数据采集的方法和设备，如无人机飞行参数设置、传感器选择等；讲解内业处理流程，包括数据预处理、三维建模等；阐述技术要求，如数据精度、完整性等	进行数据获取和处理实训	2
		无人机航测数据处理案例	通过案例掌握数据处理的技巧与问题解决方法	分析具体案例的数据处理过程，包括问题分析、解决方案制定等；讲解案例中的数据处理技巧，如异常数据处理、图像优化等；阐述问题解决方法通用性和可扩展性	分析案例并进行实践操作	2
7	无人机航测和无人机遥感技术的应用	无人机航测技术在国土测绘中的应用	了解无人机航测在国土测绘中的重要性与技术要求	讲解国土测绘中的具体案例，如土地利用调查、地形测绘等；介绍技术方法，如控制点布设、影像拼接等；阐述技术要求，如精度要求、数据格式等	分析国土测绘案例并进行实践	2

		无人机航测技术在道路勘察中的应用	理解无人机航测在道路勘察中的应用流程与技术要点	介绍道路勘察中的案例，如路线规划、边坡监测等；讲解技术方法，如三维建模、地形分析等；阐述技术要点，如数据精度、作业效率等	分析道路勘察案例并进行实践	2
		无人机航测技术在电力行业中的应用	了解无人机航测在电力行业中的重要性与技术要求	讲解电力行业中的案例，如线路巡检、杆塔监测等；介绍技术方法，如红外热成像、激光雷达扫描等；阐述技术要求，如安全距离、数据精度等	分析电力行业案例并进行实践	2
		无人机航测技术在矿山监测中的应用	掌握无人机航测在矿山监测中的技术方法与应用流程	讲解矿山监测中的案例，如储量估算、边坡稳定性监测等；介绍技术方法，如高分辨率影像采集、三维建模等；阐述应用流程，包括数据采集、处理、分析等	分析矿山监测案例并进行实践	2
		无人机遥感技术的应用	了解无人机遥感技术在不同领域的应用方法与技术要求	介绍无人机遥感技术在农业、林业、水利等领域的应用案例；讲解应用方法，如作物监测、森林资源调查、水资源管理等；阐述技术要求，如数据精度、时效性等	分析不同领域的遥感案例并进行实践	2
8	无人机航测技术展望	无人机航测未来展望	认识无人机航测技术的发展瓶颈、不足与前景	介绍无人机航测技术面临的问题、现有不足及发展趋势	分析发展瓶颈与不足案例并展望未来方向	2

五、课程实施与保障

（一）课程实施

1. 课程理念

坚持以学习者为中心，按照“以学定教、以学施教、以学评教”的理念，教师根据岗位工作流程、课程内容特点和学生学情情况，融入岗赛证要求，挖掘课程思政元素和文化元素，制定教学策略；突出学生主体地位和教师的主导作用，精心设计教学流程和教学活动，通过情境体验、课堂互动、作品呈现等环节，让学生动起来，让课堂活起来；因材施教，鼓励和帮助学生个性化、差异化发展，使学生学有所思、学有所得、学有所用。

2. 教学策略

教学模式：线上线下混合式。

教学方法：讲授法、案例教学、情境教学、问题导向、任务驱动、讨论法等。

教学手段：依托智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云等教学平台和微信学习群、QQ学习群等，运用多媒体设备、动画、无人机测绘技术专业实训设备、模型、挂图等教学资源和设备进行教学，动态记录学生的学习情况，教师可随时与学生互动，及时了解学生的整体和个体目标达成情况，为调整教学策略和个别辅导提供依据。

3. 教学过程

课前导学：教师推送学习资源，发布学习任务；学生以小组为单位研讨，完成学习任务；教师线上交流与答疑，了解学生自主学习情况，修改教学策略。

课中研学：围绕教学目标和教学重难点，针对课前自学环节的困惑和疑点，根据专业/学科课程特点和学生心理特征，精心设计教学流程，引导学生做中学、学中做，在问题导向、合作探究、师生互动、作品展示中习得知识、培养能力、提升素养。

课后践学：围绕教学目标，引导学生在课外活动中参与课程实践，拓展知识视野，践行文化价值，培育专业能力。课程实践活动原则上体现开放性（如企业调研、社会调查等）和合作性（小组或团队合作）。

4. 课堂形态

适应“互联网+”信息化教学环境及学生学习特点，依托“智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云”等智慧教育云平台 and 校内外实习实训基地，充分运用数字化课程资源、模拟仿真软件、教学仪器设备等教学资源和云计算、大数据、人工智能等现代教育技术，建设“云端课堂、实体课堂、仿真课堂、实境课堂”，使智慧教育覆盖教学的全过程，以学定教，打造高效课堂，促进学生个性化发展。

（二）课程保障

1. 教学团队：课程教学团队由 1 名课程负责人、2-3 名专任教师、1-2 名企业兼职教师组成。

课程教学要求：

（1）课程负责人

课程带头人至少有 5 年以上无人机测绘技术专业专业核心课程的教学或培训经验，具有讲师以上职称，同时具有 1 年以上航空类企业工作、实习、见习经历，能够较好的把握国内外无人机测绘技术前沿动态，具有较强的教学能力，能广泛连接无人机应用企业，了解行业、企业对专业人才的需求实际，在课程教学设计、教学改革方面有较强的能力，在本专业领域有一定的影响力。

（2）专任教师

本科及以上学历，具有扎实的无人机测绘技术专业相关的专业知识，具有 1 年以上企业实践经验，具有工程师、讲师、初级双师或以上职业资格。

（3）兼职教师

具有 3 年以上无人机测绘技术企业工作或管理经验，年龄不超过 50 岁，具有娴熟的无人机航测与数据处理能力，或具有工程师以上技术职务任职资格。

2. 教学设施：

（1）专业智慧教室配备有黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备；

（2）校园 Wi-Fi 全面覆盖，并实施网络安全防护措施；

（3）有型号多样的无人机设备可以展示。

（4）教室安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求。

3. 教学资源

（1）教材：从教育部和省教育厅指定的教材目录中选用近 3-4 年内出版的

教材，优先使用国家规划教材、全国百强出版社教材、省级规划教材；鼓励校企合作开发活页式、工作手册式新型教材。

推荐教材：《无人机航测技术与应用》 作者：刘含海

出版社：机械工业出版社 出版时间：2020 年 8 月

（2）教学参考资料：根据课程教学的实际需要，配置与本课程相关的专业参考书，方便师生查询、借阅。主要参考书目如下：

《无人机航测技术》 作者：郝红科, 张新星, 崔静

出版社：西北工业大学出版社 出版时间：2023 年 12 月

（3）数字化教学资源：建设和配备与本课程有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例、虚拟仿真软件、数字教材等教学资源，形成种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学的数字化教学资源库。主要学习网站如：

https://www.icourse163.org/course/NUAA-1001767005?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_

六、课程考核与评价

课程的考核评价采用过程性考核评价、终结性考核评价与增值性考核评价相结合的形式，过程性考核主要包括课前线上学习、课中出勤与课堂参与度以及课后作业任务完成度等；终结性考核包括期末理论考试、专业技能考核或作品考核；增值性考核指学生在学完规定的学习任务后，获得的荣誉，竞赛获得的奖项，开发的产品、项目、专利，发表的论文等成果，可以转化成学分，替换相关课程或环节部分学分。

表 3 课程考核评价形式一览表

考核评价形式		考核内容	比例%
过程性考核与评价	课前：线上讨论、课前测试、作品提交等	到课考勤、学习态度、安全意识、合作精神、敬业精神、团队意识、课堂参与、实训操作、知识掌握等	10
	课中：课堂提问、现场操作、小组考核、小测验等		30
	课后：课后作业、课后实践、学习、作品提交等		10
终结性考核与评价	理论考试	理论知识、职业规范等	30
	技能考核/作品考核	专业技能、创新能力等	20

表 4 课程考核内容一览表

序号	模块	任务	考核知识点	考核技能点	考核占比
1	无人机绪论	无人机基础与发展	无人机概念与分类、航测遥感特点、发展	描述无人机类型与特点、简述发展历程	2
2	测绘与遥感基础知识	测绘基础知识	测绘的基本概念和方法流程	完成基础测绘任务并分析结果	2
		遥感基础知识	遥感的原理和分类方法	解读遥感图像并说明其类型特征	2
3	无人机航测设备	相机系统设备	各类相机系统原理与应用场景	正确操作相关设备进行航测拍摄	2
		雷达导航设备	各类雷达与导航设备原理与应用范围	解读相关设备数据并分析其特点	2
		飞行控制设备	相关设备原理与应用要点	设置飞行控制器参数, 操作磁罗盘和电池监测仪	2
		综合应用设备	多载荷综合应用方法	运用多载荷设备进行航测作业并分析结果	4
4	地理信息系统与卫星导航定位技术	地理信息系统	GIS 的原理与应用要点	运用 GIS 软件进行数据分析与处理	6
		全球定位系统	GPS 的原理与应用场景	操作 GPS 进行定位作业并分析结果	6
		北斗卫星导航系统	BDS 的原理与应用要点	解读 BDS 数据并说明其特点与优势	6
		卫星导航与 RTK	卫星导航与 RTK 测量的原理与应用方	运用 RTK 测量进行数据采集与处理	6
5	航空摄影测量基础	摄影测量基础知识	摄影测量的基本概念与方法流程	运用摄影测量方法进行数据处理与分析	4
		双像解析摄影测量	双像解析摄影测量的原理与方法流程	运用双像解析方法进行数据处理与分析	4
		空中三角测量	空中三角测量的原理与方法流程	运用空中三角测量进行数据处理与分析	4

		正射影像的制作	正射影像制作的原理与方法流程	制作正射影像并说明其质量要求与应用场景	4
6	无人机航测数据处理	无人机航测数据处	数据处理软件的功能与应用要点	运用软件进行数据处理作业并分析结果	4
		无人机航测数据获	数据获取与处理的流程与方法要点	完成无人机航测数据的获取和处理并分析结果	4
		无人机航测数据处	案例中的数据处理方法与经验总结	运用案例中的方法进行数据处理并解决实际问	4
7	无人机航测和无人机遥感技术的应用	无人机航测技术在	无人机航测在国土测绘中的应用方法	运用无人机航测进行国土测绘作业并分析结果	6
		无人机航测技术在	无人机航测在道路勘察中的应用方法	运用无人机航测进行道路勘察作业并分析结果	6
		无人机航测技术在	无人机航测在电力行业中的应用方法	运用无人机航测进行电力行业作业并分析结果	6
		无人机航测技术在	无人机航测在矿山监测中的应用方法	运用无人机航测进行矿山监测作业并分析结果	6
		无人机遥感技术的	无人机遥感技术的应用场景与方法要	运用无人机遥感技术进行作业并分析结果	6
8	无人机航测技	无人机航测未来展	无人机航测技术发展瓶颈与不足表现、	说明发展难题、提出改进建议并描述未来方向	2

七、课程进程与安排

表 5 课程进程安排一览表

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
1	无人机基础与发展历程	2	0	无人机结构与拆装实训室	1
2	测绘基础知识	2	0	无人机结构与拆装实训室	1
3	遥感基础知识	2	0	无人机结构与拆装实训室	2
4	相机系统设备	1	1	无人机结构与拆装实训室	2
5	雷达导航设备	1	1	无人机结构与拆装实训室	3
6	飞行控制设备	1	1	无人机结构与拆装实训室	3
7	综合应用设备	1	1	无人机结构与拆装实训室	4
8	地理信息系统 (GIS)	1	1	无人机结构与拆装实训室	4
9	全球定位系统 (GPS)	1	1	无人机结构与拆装实训室	5
10	北斗卫星导航系统 (BDS)	1	1	无人机结构与拆装实训室	5
11	卫星导航与 RTK 测量	0	2	无人机结构与拆装实训室	6

12	摄影测量基础知识	1	1	无人机结构与拆装实训室	6
13	双像解析摄影测量	0	2	无人机结构与拆装实训室	7
14	空中三角测量	0	2	无人机结构与拆装实训室	7
15	正射影像的制作	0	2	无人机结构与拆装实训室	8
16	无人机航测数据处理软件	1	1	无人机结构与拆装实训室	8
17	无人机航测数据获取及内业处理 流程	1	1	无人机结构与拆装实训室	9
18	无人机航测数据处理案例	1	1	无人机结构与拆装实训室	9
19	无人机航测技术在国土测绘中的 应用	1	1	无人机结构与拆装实训室	10
20	无人机航测技术在道路勘察中的 应用	1	1	无人机结构与拆装实训室	10
21	无人机航测技术在电力行业中的 应用	1	1	无人机结构与拆装实训室	11
22	无人机航测技术在矿山监测中的 应用	1	1	无人机结构与拆装实训室	11
23	无人机遥感技术的应用	1	1	无人机结构与拆装实训室	12
24	无人机航测未来展望	2	0	无人机结构与拆装实训室	12
合计		24	24		