

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

《遥感图像处理》

课

程

标

准

制定人：吴德华

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	遥感图像处理	课程代码	0625413
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	吴德华	制定日期	2024 年 11 月
课程团队成员	吴德华、杨静、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

《遥感图像处理》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《无人机航测与数据处理》《数字摄影测量》《无人机行业应用》《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

本课程旨在通过系统地介绍遥感及遥感数据的概念、格式与特征，电磁辐射和地物波谱知识，以及 ERDAS 软件的功能与操作，使学生掌握遥感图像处理的理论与方法。具体任务包括让学生理解遥感数据的本质，学会运用 ERDAS 进行数据输入输出、AOI 编辑、数据格式转换、图像裁剪与镶嵌等基本操作，掌握遥感图像投影变换与几何校正的方法，以及运用多种增强处理技术提升图像质量。

（三）学情分析

学生在学习本课程之前，可能对遥感技术有一定的好奇和初步认知，但对于遥感数据的详细概念、格式以及处理方法缺乏深入了解。在知识层面，学生需要逐步掌握电磁辐射、地物波谱等基础理论，以及 ERDAS 软件的各个功能模块和操作流程。从能力角度看，学生的图像分析和处理能力有待通过课程学习和实践训练来提升。在学习态度方面，学生可能对实际操作和案例分析更感兴趣，但在面对理论知识时，需要教师的引导和讲解，以保持学习的积极性和专注度。

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遥感图像处理专业知识和技能的高素质人才。通过课程的学习，提高学生对遥感图像的认识，并掌握遥感图像处理的方法与关键技术，掌握相应的基础知识，熟悉测量人员的工作环境和工作流程，并将其应用于实际项目中。

（二）具体目标

1. 素质目标

- （1）培养学生吃苦耐劳、勤奋工作的职业素养；
- （2）培养学生沟通能力及团队协作精神；
- （3）培养学生的质量意识和安全意识；
- （4）培养学生实事求是的工作态度和严谨细致的工作作风；
- （5）能严格遵守企业规章制度和工作纪律。

2. 知识目标

- （1）了解遥感影像的图像类型与显示；
- （2）掌握遥感图像变换的原理与方法；
- （3）掌握遥感图像增强的方法；

- (4) 掌握遥感图像去噪方法;
- (5) 掌握遥感图像配准作业步骤;
- (6) 掌握遥感图像分割的原理与方法。

3. 能力目标

- (1) 掌握遥感图像的数据内容;
- (2) 能够合理的对遥感图像进行图像变换;
- (3) 能够对遥感图像进行加工;
- (4) 能完成图像配准、分割工作;
- (5) 具备信息收集、整理与运用能力;
- (6) 具备善于观察、独立思考以及分析问题与解决问题的能力。

(三) 课程要求

1. 坚持立德树人

《遥感图像处理》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

《遥感图像处理》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“遥感基础”“ERDAS 介绍”“ERDAS 操作”“图像处理”“图像增强”等五个模块的内容。系统阐述遥感数据的概念、格式、特征以及电磁辐射和地物波谱知识，全面介绍 ERDAS 软件的功能、界面设置与操作方法，深入讲解遥感图像投影变换与几何校正、各类图像增强处理技术，致力于培养学生掌握扎实的理论知识与熟练的实践技能，为无人机测绘领域输送高素质人才。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	遥感基础	遥感数据概念、格式与特征	2
		电磁辐射和地物波谱	2
2	ERDAS 介绍	ERDAS 概述	2
		ERDAS 功能模块	2
		ERDAS 可视化界面	2
		ERDAS 个性化设置	2
3	ERDAS 操作	数据输入 / 输出	2
		AOI 编辑	2
		数据格式转换	2
		图像裁剪	2
		图像镶嵌	2
4	图像处理	遥感图像投影变换	2
		遥感图像几何校正	4

序号	模块	任务	课时数
5	图像增强	辐射增强处理	4
		空间域增强处理	4
		频率域增强处理	4
		彩色增强处理	4
		光谱增强处理	4
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	遥感基础	遥感数据概念、格式与特征	理解遥感数据的概念、格式及特征,掌握电磁辐射和地物波谱基础知识	遥感数据的定义、常见格式、特征描述,电磁辐射与电磁波谱、地球辐射与地物波谱、大气对辐射的影响	分析不同格式遥感数据,绘制电磁波谱图,分析地物波谱曲线及大气对辐射的影响案例	2
		电磁辐射和地物波谱	掌握电磁辐射与地物波谱的关系及应用	电磁辐射基本原理、电磁波谱划分,地球辐射特性,地物波谱特征及应用	分析不同地物的波谱特征,研究地球辐射与地物波谱关系案例	2
2	ERDAS 介绍	ERDAS 概述	了解 ERDAS 软件的基本情况和应用领域	ERDAS 的发展历程、主要功能和应用场景	介绍 ERDAS 在不同领域的应用实例	2
		ERDAS 功能模块	熟悉 ERDAS 的各个功能模块及其作用	ERDAS 功能模块的分类、功能介绍及应用示例	使用不同功能模块处理简单图像	2

序号	模块	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时数
		ERDAS 可视化界面	掌握 ERDAS 的可视化操作界面及功能	视窗菜单与功能、快捷菜单功能的介绍与应用	熟悉 ERDAS 界面的各项操作，进行简单图像处理	2
		ERDAS 个性化设置	学会对 ERDAS 进行个性化设置	偏好设置、界面调整方法及应用	根据个人需求设置 ERDAS 界面	2
3	ERDAS 操作	数据输入 / 输出	掌握 ERDAS 的数据输入输出方法	单波段二进制图像数据输入、组合多波段图像的方法	输入输出不同类型的遥感数据，进行数据格式转换练习	2
		AOI 编辑	学会 AOI 编辑操作方法	创建 AOI 图层、使用 AOI 工具面板、定义种子特征、保存种子特征	进行 AOI 编辑练习，对特定区域进行图像分析	2
		数据格式转换	了解数据格式转换的目的和方法	数据格式转换的目的、原理、功能模块和操作流程	进行数据格式转换练习，对比不同格式的图像特点	2
		图像裁剪	掌握图像裁剪的方法	规则分幅裁剪、不规则分幅裁剪的原理和操作	进行图像裁剪练习，获取特定区域的图像	2
		图像镶嵌	了解图像镶嵌的方法和应用	图像镶嵌的原理、操作流程及应用场景	进行图像镶嵌练习，合成较大范围的图像	2
4	图像处理	遥感图像投影变换	掌握遥感图像投影变换的方法	重新定义投影信息、投影变换的原理和操作	进行投影变换练习，转换不同投影系统的图像	2
		遥感图像几何校正	掌握遥感图像几何校正的方法	几何校正的基本原理与步骤、多项式几何校正操作	进行几何校正练习，提高图像的几何精度	4

序号	模块	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时数
5	图像增强	辐射增强处理	了解辐射增强处理的方法和应用	查找表拉伸、直方图均衡化等辐射增强方法及其应用	进行辐射增强处理练习，改善图像的辐射质量	4
		空间域增强处理	掌握空间域增强处理的方法	卷积处理、平滑处理等空间域增强方法及其应用	进行空间域增强处理练习，突出图像的空间特征	4
		频率域增强处理	了解频率域增强处理的方法	傅里叶变换、低通滤波等频率域增强方法及其应用	进行频率域增强处理练习，改善图像的频率特性	4
		彩色增强处理	掌握彩色增强处理的方法	彩色合成、彩色变换等彩色增强方法及其应用	进行彩色增强处理练习，增强图像的色彩效果	4
		光谱增强处理	了解光谱增强处理的方法	主成分变换、缨帽变换等光谱增强方法及其应用	进行光谱增强处理练习，提取图像的光谱特征	4

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学习心理特征，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，具有娴熟的数字摄影测量技术，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：《遥感图像处理与分析(ERDAS 2020 教程)(第 2 版)》

作者：詹云军 出版社：电子工业出版社 出版时间：2022 年 04 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：

《深度学习遥感图像处理及应用》 作者：陈磊

出版社：国防工业出版社 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/BNU-1002335009?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	遥感基础	遥感数据概念、格式与特征	遥感数据概念、格式、特征，电磁辐射与地物波谱知识，大气对辐射的影响方式	区分不同格式遥感数据，识别电磁波谱波段，根据波谱曲线识别地物，解释大气对遥感图像的影响	2

序号	模块	任务	考核知识点	考核技能点	考核占比 (%)
		电磁辐射和地物波谱	电磁辐射与地物波谱知识, 地球辐射与地物波谱关系	根据波谱特征判断地物类型, 分析地球辐射对遥感的影响	2
2	ERDAS 介绍	ERDAS 概述	ERDAS 基本情况、应用领域	阐述 ERDAS 的主要功能和适用场景	2
		ERDAS 功能模块	ERDAS 功能模块内容及作用	运用功能模块进行基本图像处理操作	4
		ERDAS 可视化界面	ERDAS 可视化界面功能	熟练操作 ERDAS 可视化界面	4
		ERDAS 个性化设置	个性化设置方法	进行 ERDAS 个性化设置操作	4
3	ERDAS 操作	数据输入 / 输出	数据输入输出方法	正确进行数据输入输出操作	4
		AOI 编辑	AOI 编辑方法	熟练进行 AOI 编辑操作	6
		数据格式转换	数据格式转换知识	正确进行数据格式转换操作	6
		图像裁剪	图像裁剪方法	正确进行图像裁剪操作	6
		图像镶嵌	图像镶嵌知识	进行图像镶嵌操作	6
4	图像处理	遥感图像投影变换	投影变换知识	正确进行投影变换操作	6
		遥感图像几何校正	几何校正知识	正确进行几何校正操作	8
5	图像增强	辐射增强处理	辐射增强方法	运用辐射增强技术处理图像	8
		空间域增强处理	空间域增强知识	运用空间域增强技术处理图像	8

序号	模块	任务	考核知识点	考核技能点	考核占比 (%)
		频率域增强处理	频率域增强知识	运用频率域增强技术处理图像	8
		彩色增强处理	彩色增强知识	运用彩色增强技术处理图像	8
		光谱增强处理	光谱增强知识	运用光谱增强技术处理图像	8

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	遥感数据概念、格式与特征	2	0	无人机结构与拆装实训室	1
2	电磁辐射和地物波谱	2	0	无人机结构与拆装实训室	1
3	ERDAS 概述	2	0	无人机结构与拆装实训室	2
4	ERDAS 功能模块	1	1	无人机结构与拆装实训室	2
5	ERDAS 可视化界面	1	1	无人机结构与拆装实训室	3
6	ERDAS 个性化设置	1	1	无人机结构与拆装实训室	3
7	数据输入 / 输出	1	1	无人机结构与拆装实训室	4
8	AOI 编辑	1	1	无人机结构与拆装实训室	4
9	数据格式转换	1	1	无人机结构与拆装实训室	5
10	图像裁剪	1	1	无人机结构与拆装实训室	5
11	图像镶嵌	1	1	无人机结构与拆装实训室	6
12	遥感图像投影变换	1	1	无人机结构与拆装实训室	6
13	遥感图像几何校正	2	2	无人机结构与拆装实训室	7
14	辐射增强处理	2	2	无人机结构与拆装实训室	8
15	空间域增强处理	2	2	无人机结构与拆装实训室	9
16	频率域增强处理	1	3	无人机结构与拆装实训室	10
17	彩色增强处理	1	3	无人机结构与拆装实训室	11
18	光谱增强处理	1	3	无人机结构与拆装实训室	12
合计		24	24		