

## 无人机应用技术专业核心课程标准

专业名称：	无人机应用技术
专业代码：	460609
学    制：	三年制高职
适用年级：	2024 级
制订时间：	2024 年 8 月

岳阳现代服务职业学院

## 《无人机任务载荷》

课

程

标

准

制定人：杨静

航空工程学院

二〇二四年八月

## 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	无人机任务载荷	课程代码	624313
课程学时/学分	48/3	课程类型	专业核心课（必修课）
适应专业	无人机应用技术专业	开设学期	第四学期
执笔人	杨静	制定日期	2024 年 8 月
课程团队成员	杨静、吴德华、余学颖、胡骏		
课程审核	教研室主任：杨静		
	专业带头人：吴德华		
	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

《无人机任务载荷》是无人机应用技术专业的专业核心课程。在课程设置上，有《高等数学》《机械制图》《无人机导论与飞行法规》《C 语言程序设计》《电工电子技术》《空气动力学与飞行原理》《单片机与嵌入式系统》《传感器与检测技术》《无人机操控技术》《无人机组装与调试》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《无人机结构与系统》《无人机飞行控制技术》《无人机电机与电调技术》《无人机维护技术》《无人机行业应用技术》《无人机模拟仿真实训》等课程，为《无人机航拍技术》《无人机测量技术》《无人机任务规划》《航拍摄影后期制作》《岗位实习》《毕业设计与答辩》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，又突出无人机应用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，掌握从事无人机任务载荷的选择、操作和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

通过对《无人机任务载荷》课程的系统学习，掌握无人机发展概况、分类、系统

组成及用途，深入理解电磁辐射及物体波谱特性，熟悉无人机航空摄影、电视摄像与跟踪定位、红外成像、合成孔径雷达成像等不同任务载荷的原理与技术。具备运用所学知识进行无人机任务载荷的选择、操作和维护的能力，培养严谨的科学态度、创新思维和团队合作素养，为无人机在各领域的高效应用提供技术支持。

### **（三）学情分析**

学生在学习本课程之前，可能对无人机有一定的感性认识，但对于无人机任务载荷的专业知识了解有限。在知识层面，学生需要逐步建立起从基础理论到实际应用的知识体系。从能力角度看，学生的实践操作能力和问题解决能力有待通过课程中的实训项目得到锻炼和提升。在学习态度方面，学生对无人机技术通常充满好奇，但可能在面对复杂的理论知识和技术细节时需要教师的引导和激励，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**

本课程旨在培养学生成为具备扎实的无人机任务载荷专业知识和实践技能的应用型人才，使学生能够适应无人机技术不断发展的需求，为无人机在军事、民用等领域的广泛应用贡献力量。

### **（二）具体目标**

#### **1. 素质目标**

- （1）培养学生严谨认真的科学态度，确保无人机任务载荷的操作和维护准确无误。
- （2）增强学生的创新意识，鼓励在无人机任务载荷领域进行技术创新和应用拓展。
- （3）提升学生的团队合作精神，共同完成复杂的无人机任务载荷项目。

#### **2. 知识目标**

- （1）系统掌握无人机的发展历程、分类、系统组成和用途。
- （2）熟悉电磁辐射及物体波谱特性的相关知识。
- （3）了解无人机不同任务载荷的原理和技术要点。

#### **3. 能力目标**

- （1）能够熟练操作和维护无人机的各种任务载荷。

(2) 具备根据实际需求选择合适任务载荷的能力。

(3) 掌握分析和解决无人机任务载荷相关问题的能力。

### **(三) 课程要求**

#### **1. 坚持立德树人**

《无人机任务载荷》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，基于无人机应用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**

《无人机任务载荷》是一门实践性较强的专业核心课程，根据无人机应用技术岗位工作内容、高职教育人才培养目标和本专业人才培养方案，融入 CAAC 无人机执照考试要求及 AOPA 无人机驾驶员合格证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“绪论”“电磁辐射及物体的波谱特性”“无人机航空摄影原理”“无人机电视摄像与跟踪定位原理”“无人机红外成像原理”“无人机电合孔径雷达成像原理”六个模块，针对每个模块，按实际操作步骤和内容设置了相关任务。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	项目	任务	课时
1	模块一 绪论	任务 1：无人机发展概况	1
		任务 2：无人机分类	1
		任务 3：无人机系统组成	1
		任务 4：无人机的用途	1
2	模块二 电磁辐射及物体的波谱特性	任务 1：电磁辐射	1
		任务 2：电磁辐射与物体的相互作用	1
		任务 3：电磁辐射的大气传输	2
3	模块三 无人机航空摄影原理	任务 1：无人机航空摄影原理概述	2
		任务 2：无人机航空摄影任务规划	2
		任务 3：数字航空照相机分类	2
		任务 4：数字航空照相机结构与特性	2
		任务 5：普通航拍设备及操作要求	2
4	模块四 无人机电视摄像与跟踪定位原理	任务 1：无人机电视摄像与跟踪定位原理概述	2
		任务 2：CCD 结构与原理	2
		任务 3：CCD 分类与特性	2
		任务 4：光电稳定平台原理与特性	2
		任务 5：电视摄像系统跟踪与定位	2
5	模块五 无人机红外成像原理	任务 1：红外物理基础	2
		任务 2：红外成像技术	2
		任务 3：红外探测器	2
		任务 4：红外探测器制冷	2
		任务 5：红外热成像系统	2
6	模块六 无人机载合成孔径雷达成像原理	任务 1：无人机载合成孔径雷达成像原理概述	2
		任务 2：合成孔径雷达成像原理	2
		任务 3：合成孔径雷达图像的几何特征	2
		任务 4：合成孔径雷达图像的几何变形分析	2
		任务 5：合成孔径雷达成像模型与图像测量	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	项目	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时
1	模块一 绪论	任务 1: 无人机发展概况	了解无人机发展历程及现状。	介绍无人机的起源、发展阶段及当前主要应用领域。	分析不同时期无人机的特点及发展趋势。	1

序号	项目	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时
		任务 2：无人机分类	掌握无人机的分类方法。	讲解按不同标准进行的无人机分类，如按用途、结构等。	对不同类型的无人机进行分类练习。	1
		任务 3：无人机系统组成	熟悉无人机系统的各个组成部分。	阐述无人机系统的硬件和软件组成，包括机身、动力系统、控制系统等。	搭建简单的无人机系统模型。	1
		任务 4：无人机的用途	明确无人机的主要用途。	介绍无人机在军事、民用等领域的具体应用。	调研无人机在特定领域的应用实例。	1
2	模块二 电磁辐射及物体的波谱特性	任务 1：电磁辐射	理解电磁辐射的基本概念。	讲解电磁辐射的产生、特性及传播方式。	进行电磁辐射的简单测量实验。	1
		任务 2：电磁辐射与物体的相互作用	掌握电磁辐射与物体的相互作用机制。	分析电磁辐射与不同物体相互作用时的现象和影响。	模拟电磁辐射与物体的相互作用。	1
		任务 3：电磁辐射的大气传输	了解电磁辐射在大气中的传输特性。	探讨大气对电磁辐射的吸收、散射等影响。	分析不同大气条件下电磁辐射的传输情况。	2
3	模块三 无人机航空摄影原理	任务 1：无人机航空摄影原理概述	认识无人机航空摄影的基本原理。	介绍无人机航空摄影的概念、优势及工作流程。	观看无人机航空摄影视频并分析。	2
		任务 2：无人机航空摄影任务规划	学会进行无人机航空摄影任务规划。	讲解任务规划的要素、方法和步骤。	制定简单的无人机航空摄影任务计划。	2
		任务 3：数字航空照相机分类	熟悉数字航空照相机的分类。	介绍不同类型数字航空照相机的特点和适用场景。	识别不同类型的数字航空照相机。	2
		任务 4：数字航空照相机结构与特性	掌握数字航空照相机的结构和特性。	分析数字航空照相机的组成部分和性能参数。	拆解和组装数字航空照相机模型。	2
		任务 5：普通航拍设备及操作要求	了解普通航拍设备及操作要点。	介绍常见航拍设备的使用方法和注意事项。	进行普通航拍设备的操作练习。	2
4	模块四 无人机电视摄像与跟踪定位原理	任务 1：无人机电视摄像与跟踪定位原理概述	理解无人机电视摄像与跟踪定位的原理。	阐述电视摄像与跟踪定位的基本概念和工作方式。	观看无人机电视摄像与跟踪定位视频并分析。	2
		任务 2：CCD 结构与原理	掌握 CCD 的结构和工作原理。	讲解 CCD 的组成部分和光电转换原理。	分析 CCD 的工作过程。	2
		任务 3：CCD 分类与特性	了解 CCD 的分类和特性。	介绍不同类型 CCD 的特点和应用范围。	对比不同类型 CCD 的性能。	2



序号	项目	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时
		任务 4: 光电稳定平台原理与特性	掌握光电稳定平台的原理和特性。	分析光电稳定平台的工作机制和优势。	模拟光电稳定平台的工作。	2
		任务 5: 电视摄像系统跟踪与定位	学会电视摄像系统的跟踪与定位方法。	讲解跟踪与定位的技术手段和实现方式。	进行电视摄像系统的跟踪定位练习。	2
5	模块五 无人机红外成像原理	任务 1: 红外物理基础	了解红外物理的基本知识。	介绍红外辐射的特性、产生机制等。	分析红外辐射的现象。	2
		任务 2: 红外成像技术	掌握红外成像技术的原理。	讲解红外成像的方法和技术要点。	进行简单的红外成像实验。	2
		任务 3: 红外探测器	熟悉红外探测器的类型和特点。	介绍不同类型红外探测器的工作原理和性能。	识别不同的红外探测器。	2
		任务 4: 红外探测器制冷	了解红外探测器制冷的必要性和方法。	分析制冷对红外探测器性能的影响。	模拟红外探测器的制冷过程。	2
		任务 5: 红外热成像系统	掌握红外热成像系统的组成和工作原理。	阐述红外热成像系统的各个部分及其功能。	操作红外热成像系统进行观测。	2
6	模块六 无人机载合成孔径雷达成像原理	任务 1: 无人机载合成孔径雷达成像原理概述	认识无人机载合成孔径雷达成像的原理。	介绍合成孔径雷达的概念、优势和工作流程。	观看无人机载合成孔径雷达成像视频并分析。	2
		任务 2: 合成孔径雷达成像原理	掌握合成孔径雷达成像的具体原理。	分析合成孔径雷达的信号处理和成像算法。	模拟合成孔径雷达成像过程。	2
		任务 3: 合成孔径雷达图像的几何特征	了解合成孔径雷达图像的几何特征。	讲解图像的几何形状、尺寸等特征的含义。	分析合成孔径雷达图像的几何特征。	2
		任务 4: 合成孔径雷达图像的几何变形分析	掌握合成孔径雷达图像几何变形的分析方法。	分析图像几何变形的原因和影响。	进行图像几何变形的纠正练习。	2
		任务 5: 合成孔径雷达成像模型与图像测量	了解合成孔径雷达成像模型和图像测量方法。	介绍成像模型的建立和图像测量的技术。	运用成像模型进行图像测量。	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、无人机应用技术专业实训设备、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 and 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 年以上无人机应用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应用技术前沿动态，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，具有扎实的无人机应用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 年以上无人机应用技术企业工作或管理经验，年龄不超过 50 岁，具有娴熟的无人机操控技术，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 全面覆盖，并实施网络安全防护措施；
- （3）有型号多样的固定翼、多旋翼、直升机等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：《无人机任务荷载》 作者：段连飞、章炜、黄瑞祥

出版社：西北工业大学出版社 出版时间：2017 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：

《电子战无人机任务载荷原理》 作者：王勇、王磊、骆盛

出版社：人民邮电出版社 出版时间：2022 年 10 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://mooc.icve.com.cn/cms/courseDetails/index.htm?classId=2ce8d7c60a6623e770bfff2ad00f001d1>

## 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	项目	任务	知识点	技能点	考核占比 (%)
1	模块一 绪论	任务 1: 无人机发展概况	无人机发展的主要阶段和特点。	分析无人机发展趋势的能力。	2
		任务 2: 无人机分类	无人机的分类标准及各类别特点。	准确对无人机进行分类的能力。	2
		任务 3: 无人机系统组成	无人机系统的组成要素及功能。	搭建无人机系统模型的能力。	2
		任务 4: 无人机的用途	无人机的主要应用领域及案例。	调研和分析无人机应用的能力。	2
2	模块二 电磁辐射及物体的波谱特性	任务 1: 电磁辐射	电磁辐射的定义、特性。	进行电磁辐射测量的能力。	2
		任务 2: 电磁辐射与物体的相互作用	电磁辐射与物体相互作用的方式。	模拟相互作用的能力。	4
		任务 3: 电磁辐射的大气传输	电磁辐射在大气中的传输影响因素。	分析大气对传输影响的能力。	4
3	模块三 无人机航空摄影原理	任务 1: 无人机航空摄影原理概述	无人机航空摄影的原理和特点。	分析航空摄影视频的能力。	2
		任务 2: 无人机航空摄影任务规划	无人机航空摄影任务规划的要点。	制定任务计划的能力。	5
		任务 3: 数字航空照相机分类	数字航空照相机的分类依据和特点。	识别照相机类型的能力。	5
		任务 4: 数字航空照相机结构与特性	数字航空照相机的结构和性能。	拆解组装模型的能力。	5
		任务 5: 普通航拍设备及操作要求	普通航拍设备的操作要求。	操作航拍设备的能力。	5
4	模块四 无人机电视摄像与跟踪定位原理	任务 1: 无人机电视摄像与跟踪定位原理概述	无人机电视摄像与跟踪定位的原理。	分析视频的能力。	2
		任务 2: CCD 结构与原理	CCD 的结构和原理。	分析 CCD 工作过程的能力。	5
		任务 3: CCD 分类与特性	CCD 的分类和特性。	对比 CCD 性能的能力。	5
		任务 4: 光电稳定平台原理与特性	光电稳定平台的原理和特性。	模拟平台工作的能力。	5
		任务 5: 电视摄像系统跟踪与定位	电视摄像系统跟踪定位的方法。	进行跟踪定位练习的能力。	5
5	模块五 无人机红	任务 1: 红外物理基础	红外物理的基础概念。	分析红外现象的能力。	2

序号	项目	任务	知识点	技能点	考核占比(%)
	外成像原理	任务 2: 红外成像技术	红外成像技术的原理和方法。	进行红外成像实验的能力。	5
		任务 3: 红外探测器	红外探测器的类型和性能。	识别探测器的能力。	5
		任务 4: 红外探测器制冷	红外探测器制冷的原理和方法。	模拟制冷过程的能力。	
		任务 5: 红外热成像系统	红外热成像系统的组成和原理。	操作热成像系统的能力。	5
6	模块六 无人机载合成孔径雷达成像原理	任务 1: 无人机载合成孔径雷达成像原理概述	无人机载合成孔径雷达成像的原理和特点。	分析成像视频的能力。	2
		任务 2: 合成孔径雷达成像原理	合成孔径雷达成像的原理和算法。	模拟成像过程的能力。	5
		任务 3: 合成孔径雷达图像的几何特征	合成孔径雷达图像的几何特征。	分析图像几何特征的能力。	5
		任务 4: 合成孔径雷达图像的几何变形分析	合成孔径雷达图像几何变形的分析和纠正。	纠正图像变形的能力。	5
		任务 5: 合成孔径雷达成像模型与图像测量	合成孔径雷达成像模型和测量方法。	进行图像测量的能力。	4

## 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	无人机发展概况	1	0	无人机结构与拆装模拟实训室	1
2	无人机分类	1	0	无人机结构与拆装模拟实训室	1
3	无人机系统组成	1	0	无人机结构与拆装模拟实训室	1
4	无人机的用途	1	0	无人机结构与拆装模拟实训室	1
5	电磁辐射	1	0	无人机结构与拆装模拟实训室	2
6	电磁辐射与物体的相互作用	1	0	无人机结构与拆装模拟实训室	2
7	电磁辐射的大气传输	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	2
8	无人机航空摄影原理概述	2	0	无人机结构与拆装模拟实训室	3
9	无人机航空摄影任务规划	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	3
10	数字航空照相机分类	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	4
11	数字航空照相机结构与特性	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	4

12	普通航拍设备及操作要求	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	5
13	无人机电视摄像与跟踪定位原理概述	2	0	无人机结构与拆装模拟实训室	5
14	CCD 结构与原理	2	0	无人机结构与拆装模拟实训室	6
15	CCD 分类与特性	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	6
16	光电稳定平台原理与特性	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	7
17	电视摄像系统跟踪与定位	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	7
18	红外物理基础	2	0	无人机结构与拆装模拟实训室	8
19	红外成像技术	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	8
20	红外探测器	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	9
21	红外探测器制冷	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	9
22	红外热成像系统	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	10
23	无人机载合成孔径雷达成像原理概述	2	0	无人机结构与拆装模拟实训室	10
24	合成孔径雷达成像原理	2	0	无人机结构与拆装模拟实训室	11
25	合成孔径雷达图像的几何特征	1	1	无人机结构与拆装模拟实训室	11
26	合成孔径雷达图像的几何变形分析	0	2	无人机结构与拆装模拟实训室	12
27	合成孔径雷达成像模型与图像测量	0	2	无人机结构与拆装模拟实训室	12
合计		32	16		