

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

《无人机装调与维护》

课

程

标

准

制定人：胡骏

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	无人机装调与维护	课程代码	0625409
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	第二学期
执笔人	胡骏	制定日期	2024 年 11 月
课程团队成员	胡骏、杨静、吴德华、臧瑞传		
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

《无人机装调与维护》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》《无人机概论》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《测绘基础》《数字测图》等课程，为《测绘 CAD》《无人机航测与数据处理》《数字摄影测量》《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》《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》《无人机任务规划》《无人机任务载荷》《航拍摄影后期制作》《无人机行业应用》《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的理论教学与实践训练，使学生全面掌握无人机组装、调试与维护，具体任务包括了解无人机的定义、分类、组成以及装调与检修需求，掌握装调工具与工艺，能够熟练组装多旋翼和固定翼无人机系统，学会对无人机系统进行调试，掌握调试步骤、操作原则以及不同类型无人机的特定调试方法，具备对无人机进行检修和保养的能力，确保无人机的安全稳定运行，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，一方面他们往往对无人机技术充满好奇和兴趣，这为课程的开展提供了积极的动力。但另一方面，学生可能在电子技术、机械装配等基础知识方面较为薄弱，需要教师在教学过程中进行有针对性的补充和强化。实践操作能力方面，学生大多缺乏实际经验，需要通过大量的实践课程和项目来逐步提高。此外，学生的自主学习能力和问题解决能力参差不齐，教师需要在教学中注重引导和培养，激发学生的自主探索精神。同时，学生对于团队合作的认识和经验也可能不足，而无人机装调与维护工作很多时候需要团队协作，因此要注重培养学生的团队合作精神。

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装调与维护理论知识和熟练的实际操作能力，能够在无人机装调与维护过程中确保每一个环节的准确性和安全性，具备创新精神和团队合作能力的高素质无人机测绘技术专业人才。

（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）培养团队合作精神和坚韧不拔品质。
- （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) 掌握无人机的定义、分类和系统组成。
- (2) 熟悉无人机装调常用材料与工具。
- (3) 了解无人机装配工艺和电子装联工艺。
- (4) 掌握多旋翼和固定翼无人机系统的组装方法。
- (5) 熟悉无人机系统的调试和检修方法。
- (6) 了解无人机的保养方法和预防性维修措施。
- (7) 掌握无人机的飞行原理和控制技术。
- (8) 了解无人机测绘技术的相关知识。
- (9) 熟悉无人机行业标准和法规。
- (10) 掌握无人机数据处理与分析方法。

3. 能力目标

- (1) 具备正确选择和使用无人机装调工具的能力。
- (2) 能够进行无人机的组装和调试操作。
- (3) 具备无人机检修和维护的能力。
- (4) 能够分析和解决无人机装调与维护过程中的问题。
- (5) 具备团队协作和沟通能力。
- (6) 具备自主学习和创新能力。
- (7) 能够制定无人机装调与维护计划。
- (8) 具备无人机飞行操作能力。
- (9) 能够对无人机数据进行有效处理和分析。
- (10) 具备撰写无人机装调与维护报告的能力。

(三) 课程要求

1. 坚持立德树人

《无人机装调与维护》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

《无人机装调与维护》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“无人机系统概述”“无人机装调工具与工艺”“多旋翼无人机系统组装”“固定翼无人机系统组装”“无人机系统调试”“无人机检修”等六个模块的内容，系统地介绍了无人机系统基础知识和无人机操作规范流程，旨在培养学生掌握相关知识和技能，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	无人机系统概述	无人机系统基本介绍，无人机装调与检修需求	2

2	无人机装调工具与工艺	2.1 无人机装调常用材料与工具	1
		2.2 无人机装配工艺	1
		2.3 无人机系统电子装联工艺	2
3	多旋翼无人机系统组装	3.1 多旋翼无人机概述	1
		3.2 多旋翼无人机机架系统的组装	3
		3.3 多旋翼无人机动力系统的组装	2
		3.4 多旋翼无人机飞控系统的组装	2
		3.5 多旋翼无人机遥控装置的组装	2
		3.6 无线图传设备的组装	2
		3.7 云台设备的组装	2
4	固定翼无人机系统组装	4.1 固定翼无人机概述	1
		4.2 固定翼无人机机体平台的组装	3
		4.3 固定翼无人机动力系统的组装	2
		4.4 固定翼无人机飞控系统的组装	2
		4.5 机载电气系统的组装	2
		4.6 机载任务载荷设备的组装	2
5	无人机系统调试	5.1 无人机调试步骤	1
		5.2 无人机调试操作原则	1
		5.3 多旋翼无人机的调试	4
		5.4 固定翼无人机的调试	4
6	无人机检修	6.1 无人机的检查保养	2
		6.2 无人机预防性维修	2
		6.3 无人机修复性维修	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	无人机系统概述	无人机系统基本介绍，无人机装调与检修需求	掌握无人机的基本概念、了解无人机的各种分类方法、全面认识无人机系统的各个组成部分、理解无人机装调与检修的重要性	无人机的定义、分类，无人机系统的组成，无人机装调与检修需求	绘制无人机系统组成图，分析无人机故障案例需求	2

2	无人机装调工具与工艺	2.1 无人机装调常用材料与工具	熟悉无人机装调的材料和工具	展示各种材料和工具，讲解用途	识别和使用装调材料与工具	1
		2.2 无人机装配工艺	掌握无人机装配的流程和工艺要求	详细讲解装配的各个环节和规范	进行简单无人机部件装配实训	1
		2.3 无人机系统电子装联工艺	了解电子装联工艺的方法和要点	讲解电子装联的具体步骤和技术要求	进行电路板和电缆装联实训	2
3	多旋翼无人机系统组装	3.1 多旋翼无人机概述	对多旋翼无人机有全面认识	介绍多旋翼的结构、术语和组装流程	观察多旋翼无人机实物	1
		3.2 多旋翼无人机机架系统的组装	掌握机架系统的组装技能	讲解机架的类型和选配，演示组装步骤	实际组装多旋翼机架系统	3
		3.3 多旋翼无人机动力系统的组装	学会动力系统的组装和选配	介绍动力系统部件和选配原则，进行组装示范	组装多旋翼动力系统	2
		3.4 多旋翼无人机飞控系统的组装	掌握飞控系统的组装和了解其功能	讲解飞控系统的作用和组装流程	组装多旋翼飞控系统	2
		3.5 多旋翼无人机遥控装置的组装	能够组装遥控装置并了解其特点	展示不同遥控装置，讲解组装方法	组装遥控装置并测试	2
		3.6 无线图传设备的组装	掌握无线图传设备的组装	介绍图传设备功能和组装步骤	组装无线图传设备并调试	2
		3.7 云台设备的组装	学会云台设备的组装和了解其功能	讲解云台设备的作用和组装流程	组装云台设备并测试	2
4	固定翼无人机系统组装	4.1 固定翼无人机概述	全面了解固定翼无人机	介绍固定翼的各方面特点和组装流程	观察固定翼无人机实物	1
		4.2 固定翼无人机机体平台的组装	掌握固定翼机体平台组装技能	分别讲解不同规模固定翼的组装方式	组装固定翼机体平台	3
		4.3 固定翼无人机动力系统的组装	学会固定翼动力系统的组装和选配	讲解动力系统配置原则和不同类型组装方法	组装固定翼动力系统	2
		4.4 固定翼无人机飞控系统的组装	掌握飞控系统的组装和了解其功能	介绍飞控系统在固定翼上的作用和安装流程	组装固定翼飞控系统	2

		4.5 机载电气系统的组装	了解机载电气系统的组装流程	讲解电气系统的组成和组装步骤	组装机载电气系统	2
		4.6 机载任务载荷设备的组装	掌握任务载荷设备的组装	介绍不同任务载荷设备的组装要求	组装机载任务载荷设备	2
5	无人机系统调试	5.1 无人机调试步骤	熟悉无人机调试的基本流程	讲解调试的各个步骤和注意事项	进行无人机调试实训	1
		5.2 无人机调试操作原则	掌握调试的操作规范	阐述调试原则和安全要求	在调试中遵守操作原则	1
		5.3 多旋翼无人机的调试	能够全面调试多旋翼无人机	分别讲解多旋翼各部分的调试方法	调试多旋翼无人机各系统	4
		5.4 固定翼无人机的调试	学会固定翼无人机的调试和问题处理	详细讲解固定翼调试流程和常见问题解决	调试固定翼无人机并处理问题	4
6	无人机检修	6.1 无人机的检查保养	掌握无人机各部件的保养方法	分别介绍各部件的保养要点	对无人机进行保养实训	2
		6.2 无人机预防性维修	了解预防性维修的重要性和方法	讲解日常和定期维护内容及保障设备作用	制定无人机预防性维修计划	2
		6.3 无人机修复性维修	掌握无人机故障修复的技能	讲解常见故障的修复方法	进行无人机故障修复实训	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，具有娴熟的无人机装调与维护技术，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：《无人机组装调试与检修》 作者：冯登超、齐霞

出版社：化学工业出版社 出版时间：2020 年 9 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：

《无人机组装、调试与维护》 作者：石磊, 杨宇

出版社：西北工业大学出版社 出版时间：2019 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_pc_ss_jg_

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	无人机系统概述	无人机系统基本介绍，无人机装调与检修需求	无人机的定义、分类，无人机系统的组成，无人机装调与检修需求	准确指出无人机各子系统的组成和作用，分析给定无人机的装调与检修需求	4
2	无人机装调工具与工艺	2.1 无人机装调常用材料与工具	常见材料和工具的特点及用途	正确选择和使用装调材料与工具	2
		2.2 无人机装配工艺	装配工艺的要点和规程	按照工艺要求进行无人机装配	2

		2.3 无人机系统 电子装联工艺	电子装联工艺的流程 和标准	正确进行电子装联操作	4
3	多旋翼无人 机系统 组装	3.1 多旋翼无人 机概述	多旋翼无人机的基本 组成和术语	描述多旋翼无人机的特 点	2
		3.2 多旋翼无人 机机架系统的组 装	机架系统的组成和组 装要点	独立完成机架系统组装	6
		3.3 多旋翼无人 机动力系统的组 装	动力系统的组成和组 装方法	正确组装动力系统	4
		3.4 多旋翼无人 机飞控系统的组 装	飞控系统的功能和组 装要点	准确组装飞控系统并说 明其功能	4
		3.5 多旋翼无人 机遥控装置的组 装	遥控装置的类型和组 装要点	正确组装遥控装置并操 作测试	4
		3.6 无线图传设 备的组装	图传设备的组成和组 装方法	完成图传设备组装和调 试	4
		3.7 云台设备的 组装	云台设备的功能和组 装要点	正确组装云台设备并操 作测试	4
4	固定翼无人 机系统 组装	4.1 固定翼无人 机概述	固定翼无人机的特点 和组装流程	描述固定翼无人机的特 点和组装步骤	2
		4.2 固定翼无人 机机体平台的组 装	不同规模固定翼的组 装要点	正确组装固定翼机体平 台	6
		4.3 固定翼无人 机动力系统的组 装	动力系统的配置和组 装方法	准确组装固定翼动力系 统	4
		4.4 固定翼无人 机飞控系统的组 装	飞控系统的功能和组 装要点	正确组装飞控系统并说 明其功能	4
		4.5 机载电气系 统的组装	机载电气系统的组成 和组装方法	正确组装机载电气系统	4
		4.6 机载任务载 荷设备的组装	任务载荷设备的组装 要点	正确组装任务载荷设备	4
5	无人机系 统调试	5.1 无人机调试 步骤	调试步骤的顺序和要 点	按照步骤进行无人机调 试	4
		5.2 无人机调试 操作原则	调试操作原则的内容	正确遵循调试操作原则	4
		5.3 多旋翼无人 机的调试	多旋翼调试的知识点 和技能点	正确调试多旋翼无人机 各系统	8

		5.4 固定翼无人机的调试	固定翼调试要点和问题处理方法	正确调试固定翼无人机并解决问题	8
6	无人机检修	6.1 无人机的检查保养	各部件保养的方法和要求	正确进行无人机各部件保养	4
		6.2 无人机预防性维修	预防性维修的知识点和技能点	制定合理的预防性维修计划	4
		6.3 无人机修复性维修	修复性维修的方法和要点	正确修复无人机故障	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	无人机系统概述	2	0	无人机结构与拆装实训室	1
2	无人机装调常用材料与工具	1	0	无人机结构与拆装实训室	1
3	无人机装配工艺	1	0	无人机结构与拆装实训室	1
4	无人机系统电子装联工艺	1	1	无人机结构与拆装实训室	2
5	多旋翼无人机概述	1	0	无人机结构与拆装实训室	2
6	多旋翼无人机机架系统的组装	1	2	无人机结构与拆装实训室	2-3
7	多旋翼无人机动力系统的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	3
8	多旋翼无人机飞控系统的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	4
9	多旋翼无人机遥控装置的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	4
10	无线图传设备的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	5
11	云台设备的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	5
12	固定翼无人机概述	1	0	无人机结构与拆装实训室	6
13	固定翼无人机机体平台的组装	1	2	无人机结构与拆装实训室	6
14	固定翼无人机动力系统的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	7
15	固定翼无人机飞控系统的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	7
16	机载电气系统的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	8
17	机载任务载荷设备的组装	1	1	无人机结构与拆装实训室	8
18	无人机调试步骤	1	0	无人机结构与拆装实训室	9
19	无人机调试操作原则	1	0	无人机结构与拆装实训室	9
20	多旋翼无人机的调试	2	2	无人机结构与拆装实训室	9-10
21	固定翼无人机的调试	2	2	无人机结构与拆装实训室	10-11
22	无人机的检查保养	0	2	无人机结构与拆装实训室	11
23	无人机预防性维修	0	2	无人机结构与拆装实训室	12
24	无人机修复性维修	0	2	无人机结构与拆装实训室	12
合计		24	24		