

模块一：学科前景

模块二：专业建设

无人机专业建设

前 言

无人机是无人驾驶飞机的简称（Unmanned Aerial Vehicle），是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置的不载人飞机。从技术角度定义无人机可主要有固定翼无人机、无人直升机和多旋翼无人机三大平台，其它小种类无人机平台还包括伞翼无人机、扑翼无人机和无人飞船等。固定翼无人机是军用和多数民用无人机的主流平台，最大特点是飞行速度较快；无人直升机是灵活性最强的无人机平台，可以原地垂直起飞和悬停；多旋翼（多轴）无人机是消费级和部分民用用途的首选平台，灵活性介于固定翼和直升机中间（起降需要推力），但操纵简单、成本较低。机上无驾驶舱，但安装有自动驾驶仪、程序控制装置等设备。地面、舰艇上或母机遥控站人员通过雷达等设备，对其进行跟踪、定位、遥控、遥测和数字传输。广义地看也包括临近空间飞行器（20-100 公里空域），如平流层飞艇、高空气球、太阳能无人机等。从某种角度来看，无人机可以在无人驾驶的条件下完成复杂空中飞行任务和各种负载任务，可以被看做是“空中机器人”。

美国《航空与太空技术周刊》预测，未来十年，世界无人机市场规模将达到 673 亿美元。大约 356 亿美元将用于无人机生产，287 亿美元用于技术研发和实验设计，维护服务约为 30 亿美元。2013 年 11 月，中国民用航空局（CAAC）下发了《民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》，由中国 AOPA 协会负责民用无人机的相关管理。

一．专业名称：无人机应用技术

二．专业代码：560610

三．招生对象：普通高中毕业生

四．学制与学历：

（一）学制：标准学制 3 年，修业年限：2-5 年。

（二）学分：最低修读 141 学分，其中课内教学环节必须修满 99 学分，实践教学环节必须修满 42 学分。

（三）学历：大专。

五．就业面向：

（一）就业面向

本专业面向能在各个无人机的生产、应用、教学、训练等单位进行从事无人机的生产、安装、调试、维修、营销、飞行、应用、后期处理、地勤、教员、训练、表演等岗位工作。

（二）工作任务与职业能力分析

附表1 无人机应用技术面向的岗位及职业岗位能力表

工作岗位	典型工作任务	职业技能
1、无人机操控手	1-1 遥控器的参数设置与调试	无人机飞行操控能力； 遥控器参数设置与调试能力； 自驾仪软件的操控能力。
	1-2 无人机起飞前调试	
	1-3 航线规划	
	1-4 无人机飞行操作	
	1-5 操控自驾仪软件	
2、无人机维护维修	2-1 各种无人机的组装；	无人机的组装、调试、维护维修能力； 发动机的维护维修能力； 机械制图识图能力； 常用维修工具使用能力。
	2-2 无人机的调试	
	2-3 无人机的维护维修	
	2-4 发动机的拆装与维修	
	2-5 接收机、电调、舵机与机翼之间的连接	
3、无人机地勤	3-1 地面站的架设、设备调试	地面站的架设与调试能力； 航拍数据检测与处理能力； 自驾仪软件操控能力； 自驾仪设备安装与调试能力； 场地勘测能力； 飞行路径规划能力。
	3-2 检测与处理航拍航测数据	
	3-3 无人机自驾设备的安装与调试	
	3-4 操控无人机自驾仪软件	
	3-5 场地勘测；规划飞行路径	

4、无人机搭载设备操控	4-1 判断搭载设备是否可行	根据无人机机型分析载重量，判断搭载设备的可行性； 无人机搭载设备的安装、调试、维护维修能力； 无人机搭载设备的操控能力。
	4-2 无人机搭载设备的安装、调试、维护维修	
	4-3 无人机搭载设备的操控	
5、无人机数据处理	无人机自驾仪操控飞行数据接收处理	无人机自驾仪数据分析能力； 无人机航拍航测航摄数据检测与处理能力； 多媒体制作能力； 航测软件操作能力； 地形分析能力。
	航拍航测航摄数据接收和后期制作处理	

•

六. 培养目标与规格:

(一)培养目标

本专业培养拥护党的基本路线、方针和政策，具备良好的职业道德和军事素养，适应无人机的生产、应用、教学、训练等单位一线需要的，德、智、体、美全面发展，掌握无人机基本知识、基本原理、低空无人机飞行技术、熟练掌握无人机的安装、调试、操控、维护维修技能；并能够运用无人机相关理论与技术快速分析与解决工作任务，适合军民两用的优秀高端技能型技术技能人才。

(二)培养规格:

1、专业能力

- (1) 具备机械图样的识读能力；
- (2) 具备低空无人机的组装、调试、维护维修能力；
- (3) 具备低空无人机发动机的维护维修能力；
- (4) 具备低空无人机遥控器参数设置与调试能力
- (5) 具备自驾仪软件的操控能力；
- (6) 具备地面站的架设与调试能力；
- (7) 具备飞行路径规划能力
- (8) 具备低空无人机飞行操控能力；
- (9) 具备航拍图片处理能力；
- (10) 具备数字测绘软件使用能力。

2、方法能力

- (1) 具备利用网络进行信息收集、筛选、处理能力；
- (2) 具备自我学习、团队学习、网络学习能力；
- (3) 具备资源整合能力。

3、社会能力

- (1) 具备良好的职业道德和工作作风；
- (2) 具备一定的军事素养和吃苦耐劳精神；

- (3) 具备良好的人际沟通能力;
- (4) 具备良好的团队协作能力;
- (5) 具备良好的心理素质;
- (6) 具备一定的现场组织管理能力。

4、综合素养

- (1) 思想政治素养: 具有马列主义立场观点和方法, 热爱中国共产党, 热爱社会主义祖国, 诚信守法、爱岗敬业、勤俭自强。
- (2) 身心素养: 具有健康的体魄和健全的人格, 顽强的意志力和良好的心理承受能力。
- (3) 文化素养: 具有丰实的人文艺术知识和鉴别与审美的艺术素质。
- (4) 职业素养: 爱岗敬业, 有高度的工作责任心, 严谨的工作作风, 踏实的工作态度, 有良好的职业道德和职业形象; 具有和谐的人际关系, 团队合作精神, 良好的心理素质。

5、素质要求

- (1) 高效的学习能力;
- (2) 完美的表达能力;
- (3) 有效的沟通能力;
- (4) 良好的创新能力;
- (5) 较强的自我约束、自我管理和心理调适能力, 具有团队精神和合作意识;
- (6) 高度的责任感和吃苦耐劳的工作作风, 自觉遵守行业规程。

七、培养模式

通过与企事业单位交流与合作, 成立多方参与的专业建设指导委员会, 坚持以就业为导向, 坚持全面培养学生综合职业能力与素质, 建立一系列校企合作、工作机制与制定, 以保证合作的企事业单位全程参与人才的培养工作。

在合作企业的协助下, 并聘用若干职业教育专家, 共同调研其低空无人机组装、调试、操控、维护维修、搭载设备操控、数据处理等岗位的技能与素质要求及从业资格。根据调研结果修订与丰富 “校企共育, 工学结合” 人才培养模式中定义的 “基本能力”、“核心能力” 与 “拓展能力” 的内涵。同时根据这三种能力的内涵确定分别支撑这些能力成长的典型工作任务与知识、技能要求。

以修订后的 “基本能力” “核心能力” 与 “拓展能力” 为基础, 共同根据具体情况 (尤其是可行性) 划分学校与企业各个学年度各自独立承担的教学内容与任务, 以及双方共同承担的教学内容与任务。

学校与企业分别为自身独立承担的教学内容与任务系统设计教学大纲, 共同制定双方共同承担教学内容与任务的教学大纲, 同时共同确认与协调这三部分教学大纲, 并最终形成 “无人机应用技术” 专业的完整教学大纲。

进一步完善顶岗实习和 “双证书” 制度, 力争顶岗实习时间达到半年以上, 顶岗实习学生数达到 100%, 学生 “双证书” 获证率达到 100%, 以培养具有符合社会需求的低空无人机高端技能型人才。

模块三、实训室建设

一、无人机实训室建设目标

无人机实训室是无人机类相关专业重要的教育实训室，拥有先进的实训仪器设备和无人机机型，主要实现无人机装配和调试技术、无人机自动驾驶技术、遥感技术、行业应用技术等多门无人机相关课程的实验教学和课程设计任务。无人机实训室同时支持学生开展无人机相关竞赛和科技创新活动，提高学生的动手能力及创新能力，是学生就业的重要保障。

二、无人机实训室组成

无人机互动展览室——展示目前主流各类无人机机型、开拓学生眼界、感受无人机文化，同时设置 VR 互动体验区，让学生感受无人机飞行乐趣，激发学生对无人机的热爱。

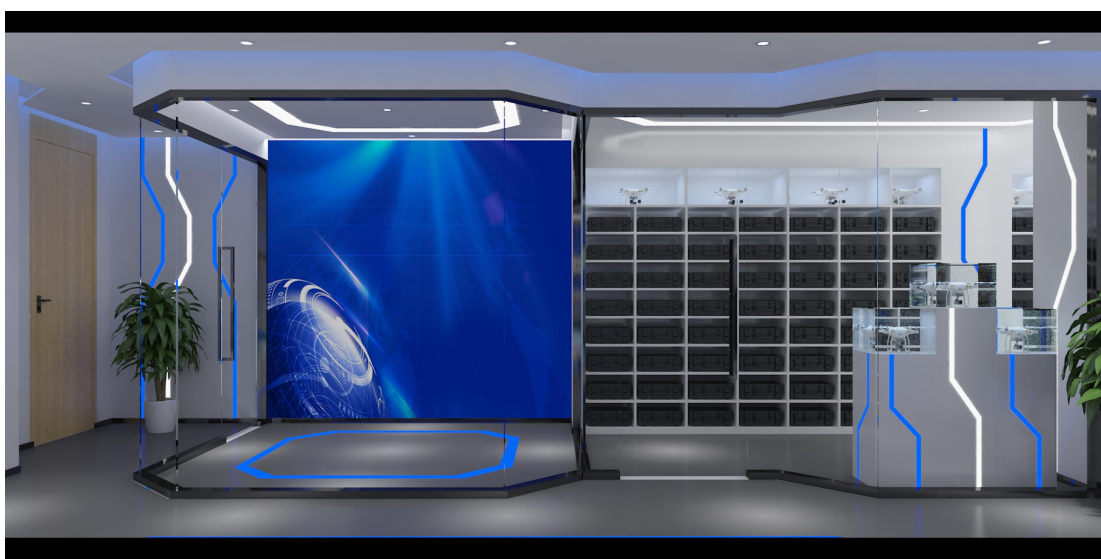
无人机装配调试室——培养学生掌握无人机的基本机构、飞行原理、设备装配、飞控调试以及设备试飞的技能，提高学生的动手能力，深入掌握无人机飞行平台的原理和知识。

无人机室内飞行室——为学生提供模拟飞行的实训装备，让学生直观的掌握舵量、方向的知识，是外场飞行前的重要阶段。室内飞行室还提供具有试飞场地，为学生在调试飞机、熟悉 PID 参数等提供场地支持。

无人机行业应用室——以行业应用装备为核心，依据专业自身的需求，可与航拍、测绘、水利、环保、消防、巡检、安防等各领域相互结合，培养学生的行业应用技术，提高学生的就业竞争力。

三、无人机实训室展示图





四、实训装备展示图

行业无人机全比例微缩结构



电话：400-7777-166

地址：南京市雨花台区凤展路30号科创城A4幢9楼



AI·思

无人机装调实训系统

AI思——教育无人机装调实训平台，是由南京木牛自动化系统有限公司专门针对职业院校开发的无人机装、调、飞实训平台，平台采用行业应用无人机全比例微缩结构设计，能更直观清晰了解无人机的结构组成，配合精编课件可以帮助学生快速掌握无人机的飞行原理、零部件组装、调试、飞行操作等无人机基础知识及场景应用

精编课程

课题	授课内容	授课方式	学时
第1章 无人机飞行安全与法律法规	第1节：无人机安全飞行原则试验	讲授	12
	第2节：民用无人机驾驶员管理规定		
	第3节：民用无人机驾驶员实名注册管理规定		
	第4节：轻小无人机运行管理规定		
第2章 无人机结构与系统	第1节：无人机概述	讲授	22
	第2节：无人机的基本结构与飞行原理		
	第3节：无人机动力系统之电动系统		
	第4节：无人机控制站与飞行控制系统		
	第5节：无人机通信导航系统		
第3章 无人机装调工具材料与操作安全	第1节：无人机装调常用工具材料	讲授	3
	第2节：无人机装调操作安全		
第4章 无人机装配工艺	第1节：无人机机械装配工艺	讲授	8
	第2节：无人机电气装配工艺		
第5章 多旋翼无人机的组装	第1节：多旋翼无人机组成部分及装配步骤	讲授 + 实践	30
	第2节：多旋翼无人机机架安装		
	第3节：多旋翼无人机动力系统系统的组装		
	第4节：多旋翼无人机飞控系统系统的组装		
	第5节：多旋翼无人机遥控装置的组装与调试		
	第6节：无线图传设备的组装		
	第7节：云台的组装与调试		
第6章 多旋翼无人机的调试	第1节：多旋翼无人机调试基本原则及步骤	讲授 + 实践	22
	第2节：飞控算法概述		
	第3节：多功能充电器使用		
	第4节：NAZA飞控调试		
	第5节：动力系统调试		
第7章 多旋翼无人机试飞	第1节：多旋翼无人机硬件选型配置原则 第2节：无人机试飞的基本原则	讲授 + 实践	4

飞行平台装箱清单

	名称	参数	数量
飞机平台套装	机臂	配电机座，管直径12mm	4根
	脚架	管直径8mm，6mm配减震棉	2个
	云台及电池安装架	可折叠安装座，GPS座33*33mm， 电池座68*60	1个
	中心板	90*90mm，配副云台挂载板， 机臂安装孔位，脚架安装位	1个
	电源	常备三插线，降压模块输入100~240V， 输出15V-6A	1个
充电器套装	充电器	多功能充电器，输入电压11~18V， 配主电充电线，屏幕电池充电线	1个
	遥控器	富斯2.4G,10通道，四节7号干电池	1个
遥控器套装	接收机	富斯2.4G接收机，配对天线	1个
	电机	2312/800KV，CW两个CCW两个，配螺丝包	1套
动力套装	电调	30A电调，输入电压3~4S	4个
	电池	4S lipo电池，14.8V	1盒
	桨叶	9450塑料桨叶，银色轴两个，黑色轴两个	1套
飞控系统套装	主控	NAZA飞控	1个
	GPS模块	NAZA专用GPS模块	1个
	电源	输入电压2~6S,输出电压5V	1个
	航灯	配USB调参口	1个
配件套装	XT60	XT60公头	2个
	硅胶线	14AWG硅胶线，100mm	2根
	接线端子	5孔接线端子	4个
	杜邦线	85mm双公头线	6根
	L型六角扳手	1.5MM	1把
	固定螺栓	M3电机固定螺栓	1包
	数据线	调试数据线	1根
	电池	5号电池	8粒

模块四、课程体制

1、无人机装配调试课程体系

无人机装配调试课程体系可作为职业院校无人机相关专业、无人机爱好者等无人机入门的基础教学课程体系，课程体系围绕多旋翼无人机的组装、调试、飞行核心内容，阐述了多旋翼无人机的组装、调试、飞行的基本原理、基本原则、基本步骤等，结合配套教学教具，理论加实操能够让学生对多旋翼无人机的组装、调试、飞行有一个基本而全面的认识。

1) 理论知识 (45 课时)

- a) 无人机飞行安全与法律法规
- b) 无人机结构与系统
- c) 无人机装调工具材料与操作安全
- d) 无人机装配工艺

2) 理论+实践 (56 课时)

- a) 无人机的组装
- b) 无人机的调试
- c) 无人机试飞

3) 实操飞行 (45 课时)

- a) 无人机各系统检查
- b) 教练带飞体验飞行
- c) 飞行训练
- d) 模拟无人机飞行执照取证考试

4) 教具展示



2、无人机飞行课程体系

本课程主要围绕无人机的法律法规、无人机模拟器的使用、无人机基础知识理论、无人机手法操作、无人机考核标准、无人机实际飞行等几个方面来进行详情讲解。

1) 理论 + 模拟 (48 课时)

- a) 无人机飞行安全与法律法规
- b) 无人机结构与系统
- c) 模拟器简介
- d) 模拟器安装及界面介绍
- e) 模拟器调试
- f) 模拟器飞行操作

2) 理论+实践 (12 课时)

- a) 外场飞行前准备及注意事项
- b) 外场飞行操作指导

3) 实操 + 考核 (67 课时)

- a) 外场飞行标准
- b) 外场飞行操作
- c) 外场飞行训练
- d) 飞行考核

3、无人机植保课程体系

本课程主要是围绕无人机法律法规、无人机模拟器的使用、无人机植保机的基础理论、无人植保机农药使用、无人机植保作业流程、无人植保机维护保养等几个方面来进行详情讲解。

1) 基础飞行部分（120 课时）

- a) 理论 + 模拟
- b) 实飞 + 考核

2) 植保无人机理论 + 实践部分(80 课时)

理论部分

- a) 植保无人机的介绍
- b) 植保无人机的技术参数
- c) 农药常识知识

实践操作

- a) 植保无人机实际操作流程
- b) 植保无人机实际作业
- c) 植保无人机的维护保养
- d) 植保作业标准考核

4、无人机倾斜摄影课程体系

本课程主要是围绕无人机法律法规、无人机模拟器的使用、无人机测绘知识理论、无人机航测准备、无人机航测流程、无人机航测内业数据处理等几个方面来进行详情讲解。

1) 基础飞行部分（120 课时）

- a) 理论 + 模拟
- b) 实飞 + 考核

2) 测绘理论 + 实践（80 课时）

理论部分

- a) 测绘基础学
- b) 遥感基础学
- c) 无人机任务遥感设备介绍
- d) 无人机摄影测量制图技术
- e) 倾斜摄影测量技术
- f) 无人机遥感影像处理软件
- g) 无人机遥感应用
- h) 管理规范与技术标准

实践部分、

- a) 测绘前准备
- b) 像控点布置
- c) 飞行前准备
- d) 地面站测绘使用

- e) 飞行数据整理
- f) 坐标系转换执行
- g) 内业数据处理
- h) 数据成果处理与移交
- i) 内业外业操作考核
- j) 外业航测飞行训练
- k) 航测考核

3、无人机航拍课程

本课程主要是围绕无人机法律法规、无人机基础知识理论、无人机模拟飞行、无人航拍机课程理论、无人航拍机飞行流程、无人航拍机后期处理等几个方面来进行详情讲解。

1) 基础飞行部分（120 课时）

- a) 理论 + 模拟
- b) 实飞 + 考核

2) 航拍理论+实际飞行（80 课时）

- a) 航拍无人机简介
- b) 航拍无人机功能及介绍
- c) 航拍飞行技术—相机镜头讲解
- d) 航拍飞行技术—光与航拍
- e) 航拍飞行技术—场景构图
- f) 航拍飞行技术—创造性航拍
- g) 航拍飞行技术—不同的拍摄物体
- h) 航拍飞行技术—图片后期的处理

i) 全景图后期制作

j) 航拍飞行实操与准备