

# 湖南理工职业技术学院专业技能 考核标准

无人机应用技术专业

# 湖南理工职业技术学院无人机应用技术专业技能考核标准

## 一、专业名称及适用对象

### 1. 专业名称

专业名称：无人机应用技术专业（460609）

### 2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

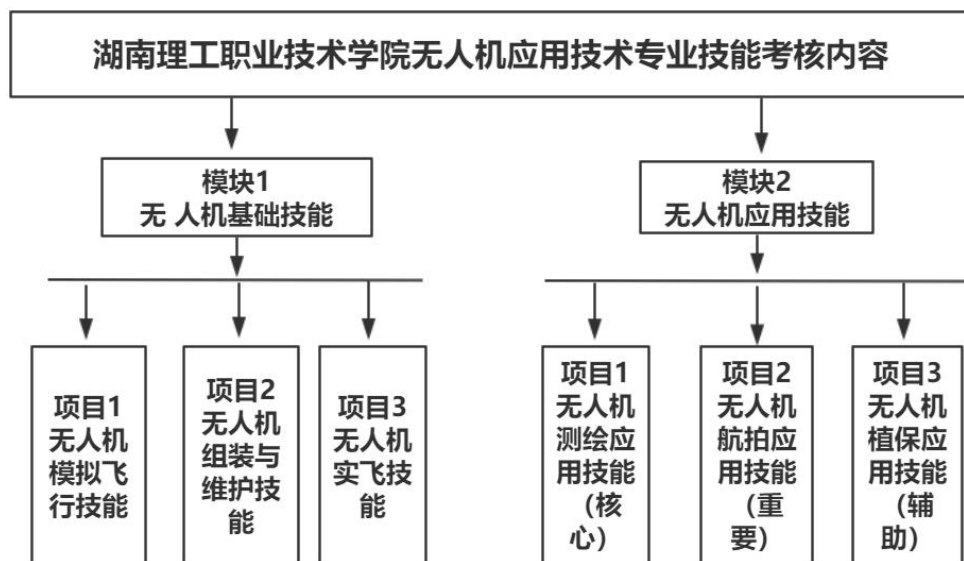
## 二、考核目标

无人机应用技术专业培养德、智、体、美、劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有一定的科学文化水平，良好的人文素质、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，能够在无人机航空工程及无人机设备利用领域，包含无人机生产制作、无人机航拍、无人机植保、无人机航测等领域，从事无人机生产与维护、无人机技术应用工作的复合型技术技能人才。

通过专业技能考核，测试无人机应用技术专业的学生无人机模拟操作的技能；测试具备准确选择、使用常用组装工具进行无人机组装、安装调试技能；测试学生无人机航空飞行能力；测试学生无人机测绘应用技术能力、测试学生无人机航拍与视频制作应用技术能力；测试学生农业植保应用技术能力，同时通过专业技能考核，促使学生形成安全生产意识，加强环境卫生观念，提高团队协作能力，养成职业操守习惯，逐步培养有道德、有理想、守纪律、爱集体的复合型技术技能人才。

## 三、考核内容

无人机应用技术专业技能考核内容包括无人机专业基础技能和无人机应用技能两个组成部分，具体组成如下表所示：



## （一）专业基本技能

### 模块一 无人机基础技能

#### 项目 1：无人机模拟飞行技能

##### （1）技能要求

参照无人机驾驶执照相关的职业资格标准，能正确选择和使用模拟器，对模拟器的功能及参数进行调整，使之达到要求，并能顺利进行无人机的模拟操作。

无人机模拟飞行主要涉及内容包括：悬停飞行，模拟单通道练习，模拟双通道练习，平移练习，45° 平移练习，八位悬停练习，八字飞行技能练习，水平 8 字航点练习等。无人机模拟飞行操作以多旋翼飞行为考核标准，参照无人机驾驶执照的相关职业资格标准，要求学生能熟练操作多旋翼无人机模拟完成无人机的四个方向的飞行、以及悬停、八字飞行技能和自旋飞行。

##### （2）素养要求

操作时严格遵守课堂纪律，以航空飞行的标准为依据。进行模拟训练时，做到目不离飞机，手不离摇杆，不干扰他人，不被他人干扰，做到飞机稳定起降。

（3）测试方式：由组考机构随机抽取该项目下的一套试题进行测试；被测学生在规定的时间内个人独立完成该项目。

##### （4）测试时间：60 分钟。

#### 项目 2 无人机组装与维护技能

### (1) 技能要求

能正确使用常用无人机组装工具，利用无人机组装零件，正确组装出四旋翼的整体机架、能够正确锡焊焊接飞控电路，能够准确进行飞控和电子调速器调试，能够完成按步骤进行无人机自驾仪的初始化设置。

### (2) 素养要求

操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表摆放规范整齐，仪表完好无损。符合企业基本的6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，及时清扫杂物、保持工作台面清洁，能事前进行接地检查，遵守安全用电规范。

符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行工具器件的选择准备和有效性确认，器件工具搬运、摆放等符合产品防护要求。

符合企业无人机维修工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。

(3) 测试方式：由组考机构随机抽取该项目下的一套试题进行测试；被测学生在规定的时间内个人独立完成该项目。

(4) 测试时间:60-240 分钟

## 项目 3：无人机实飞技能

### (1) 技能要求：

按照国家、行业、企业标准飞行多旋翼无人机，要求学生严格执行飞行岗位标准，要求学生能在不同的天气条件下进行稳定飞行，考核无人机起降与悬停飞行、十字平移飞行，八字飞行，自旋等。

### (2) 素养要求

操作时严格遵守课堂纪律，以航空飞行的标准为依据。进行飞行实训时，做到目不离飞机，手不离摇杆，不干扰他人，不被他人干扰，做到飞机稳定起降。

(3) 测试方式：由组考机构随机抽取该项目下的一套试题进行测试；被测学生在规定的时间内个人独立完成该项目。

(4) 测试时间:60 分钟

## 模块二 无人机应用技能

### 项目 1：无人机测绘应用技能（核心）

#### (1) 技能要求

根据无人机测绘相关技术标准，按测量产品技术生产流程，能正确选择和使用无人机进行飞行操作、航线规划以及数据处理、图形绘制等相关工作。

根据低空航空摄影的内外业的相关标准，考核学生根据实际场地情况进行项目规划，利用多旋翼无人机根据航测外业要求，确定航线规划的相关内容（飞行高度、航线横向和旁向的重叠度、航线等参数设置），根据外界的天气情况，确定飞行方案，最后确定起飞降落等操作。另外利用外业测绘的数据，导出相片，利用软件进行数据处理，完成正射影像、三维建模等工作；另外根据正射影像、三维建模的数据，利用南方 CASS 软件，完成数字线规图的绘制工作。

#### （2）素养要求

操作时严格遵守纪律，严格依据低空航空摄影的相关标准执行，做到飞机稳定起降，按要求完成相关的外业航测飞行工作，或内业数据处理工作。

（3）测试方式：由组考机构随机抽取该项目下的一套试题进行测试；被测学生在规定的时间内个人独立完成该项目。

（4）测试时间：60 分钟。

## **项目 2：无人机航拍应用技能（重要）**

#### （1）技能要求

根据项目方的需求，利用无人机完成相关的视频与相片的拍摄任务，并进行相片与视频的数据处理和编辑任务要求。

考核学生确定拍摄前准备工作的情况，了解法规，选择满足条件的合法飞行地点，熟悉相关的无人机，在地图和其他网上资源挑选飞行地点，确定电池电量工作等，同时根据需要，选择相机，拍摄时设置相机参数，确定快门速度，避免过曝，感光度、白平衡、光线等，同时会利用九宫格等方法进行无人机航拍构图，确定利用引导线等技术拍摄好的作品，并利用电脑软件，对相片和视频进行编辑。

#### （2）素养要求

操作时严格遵守纪律，严格依据无人机飞行的相关标准执行，做到飞机稳定起降，按要求完成相关的航拍飞行工作，或内业数据处理工作。

（3）测试方式：由组考机构随机抽取该项目下的一套试题进行测试；被测学生在规定的时间内个人独立完成该项目。

（4）测试时间：60 分钟。

### 项目 3：无人机植保应用技能（辅助）

#### （1）技能要求

根据农业植保无人机的相关标准，按设备的要求步骤对农业植保无人机进行调试，能正确设置遥控器和无人机，并根据农业的项目的实际情况进行作业。

根据相关标准，植保无人机在起飞时必须要做到安全检查，防止桨叶、螺丝松动或水泵、喷头等部件漏液现象，飞行前校准指南针，开机后需待飞机搜星足够才能起飞，按规范流程操作，并根据作业区域的实际情况，注意电线杆、斜拉线、防风林等作业区障碍物；飞行时请注意远离政府机构、监狱、核电站、水坝、机场、高压线、人群等敏感区域；完成施药完成后，清洗飞机外部及喷洒系统等，以免对机身和部件产生腐蚀。无人机植保技能侧重对无人机操作方面考核。

#### （2）素养要求

因为使用无人机施药有一定的安全隐患，涉及无人机安排操作，农药的毒害，操作时要严格遵守纪律，严格依据无人机空中施药的相关标准执行，同时做到飞机稳定起降，按要求完成相关的外业飞行施药的相关操作。

（3）测试方式：由组考机构随机抽取该项目下的一套试题进行测试；被测学生在规定的时间内个人独立完成该项目。

（4）测试时间：60 分钟。

## 四、评价标准

1. 无人机应用技术专业技能考核，分过程考核、结果考核、素质考核三个部分，以 100 分制记分，职业素养与操作规范占该项目总分的 20%。结果考核占该总分的 80%。。其中素质考核中，安全事故为否决项不配分，即一但发生安全事故，该项技能考核成绩为零分。

2. 为了减少主观因素扣分把握的误差，单次最大扣分不大于 10 分。

3. 分步骤或项目配分的，不出现负分，即单步或单项扣分扣完为止。

4. 职业素养与操作规范、结果考核均需合格，总成绩评定为合格。

各项目评价标准分别见表 1 至表 6。

表 1 无人机模拟飞行技能评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	飞行前准备	10	1、清点器件、教材、遥控器，并摆放整齐。		
	6S规范	10	1、飞行操作中及飞行完成后，保持设备等摆放整齐。 2、具有安全用电意识，操作符合规范要求。		
无人机模拟飞行操作 (80分)	调试与飞行	80	1、选择凤凰模拟飞行软件； 2、将遥控器，代表“副升油方”四个飞行摇杆归正； 3、分别对“副升油方”四个通道进行调试； 4、试飞，判断调试效果； 5、若误差较大，影响飞行，重新调试。 6、选择合适飞行场地，飞行模式。 7、选择姿态飞行模式，遥控器其余开关全部推至最上端，左摇杆在正中间位置，右摇杆（油门）在最低位置。 8、启动： ①先打开遥控器，确定GPS模式，再接通无人机电源。 ②推摇杆至内八字形位置3秒左右，解锁无人机，然后将摇杆推回初始位置，油门推至中间最低位置； ③向上推油门杆，当油门杆高于中心位置时，无人机即将飞离地面，可多推油门，让无人机迅速离地。 ④无人机离地后达到理想位置，然后保持油门杆在该位置不变。 ⑤按无人机测试要求，确定GPS、姿态、手动三种模式下稳定飞行，完成起降与悬停飞行、十字平移飞行，八字飞行，自旋等相应操作。 ⑤降落时，应缓慢下降，待无人机接触地面时，将油门杆迅速拉至最低位置。 ⑥待无人机停转后，先拆电池，再关闭遥控器		
异常情况		扣分	1、不能独立完成调试，不得分； 2、调试中，部分内容未完成，扣10/项； 3、调试后，无人机不能正常飞行，扣10分 4、调试后，无人机不能正常飞行，扣10分； 5、飞行		

		中, 未严格遵守飞行操作规范, 扣5 分/次(处)。		
工时		60分钟		
合计				

表2: 无人机组装与维护技能评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1、清点器件、仪表、焊接工具、仪表, 并摆放整齐。 穿戴好防护用品。		
	6S 规范	10	1、操作过程中及作业完成后, 保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 2、具有安全用电意识, 操作符合规范要求。 3、作业完成后清理、清扫工作现场。		
作品(80分)	组装	55	组装要求符合标准及要求: 1、机架组装要符合常规布局的要求。 2、对飞控的安装在整个飞机的中心位置。 3、与飞控连接的GPS、安全开关、分电板、电调信号线插接正确并固定到合适位置。 4、外置GPS、安全开关、分电板线路、电调信号线分布合理美观。 5、电调与电机的线路分布合理、美观。 6、电调与分电板的焊接要做到, 焊盘浸润良好, 无虚焊、空洞或堆焊现象, 焊点圆润、有光泽、大小均匀。		
	调试	25	1、遥控器与接收机对频正确。 2、遥控器模式、各通道设置正确。 3、电调校准正确 4、按步骤进行对飞控的初始化设置正确。		
异常情况		扣分	1、飞机不解锁; 2、飞机不能正常修正; 3、飞机不能正常起飞; 4、组装过程操作不当; 5、遥控飞行时, 飞机不能进行灵活做出反应。		



工时	60-240分钟		
合计			

表3：无人机实飞技能评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	飞行前准备	20	1、确定环境是否符合作业条件； 2、规划飞行路线 3、清点器件、设备，并摆放整齐。 4、穿戴好防护用品。		
飞行操作 (80分)	检查工作	20	1、确定无人机设备是否完好； 2、确定遥控器电池、无人机电池电量是否充足； 3、确实GPS天线是否固定好； 4、检查参数设置是否正常； 5、动力部分； 6、遥控器检查。		
	飞行操作	60	1、安装螺旋桨，判断旋向。 2、遥控器其余开关全部推至最上端，左摇杆在正中间位置，右摇杆（油门）在最低位置。 3、启动： ①先打开遥控器，再接通无人机电源。 ②推摇杆至内八字形位置3秒左右，解锁无人机，然后将摇杆推回初始位置，油门推至中间最低位置； ③向上推油门杆，当油门杆高于中心位置时，无人机即将飞离地面，可多推油门，让无人机迅速离地。 ④无人机离地后达到理想位置，然后迅速将油门杆拉回中间位置。 ⑤按无人机测试要求，完成起降与悬停飞行、十字平移飞行，八字飞行，自旋等相应操作。 ⑥降落时，应缓慢下降，待无人机接触地面时，将油门杆迅速拉至最低位置。 ⑦待无人机停转后，先拆电池，再关闭遥控器。		因操作不当发生炸机，该成绩作废。操作步骤不当，适当扣分。

异常情况	扣分	1、飞机不能正常起飞； 2、飞机在空中不能稳定平飞； 3、飞机不能正常滑行降落；		
工时		60 分钟		
合计				

表4：无人机测绘应用技能（外业）评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范（20分）	飞行前准备	20	1、确定环境是否符合作业条件； 2、查看周围飞行环境； 3、清点器件、设备，并摆放整齐。 4、穿戴好防护用品。		
外业操作（80分）	检查工作	20	1、确定无人机设备是否完好； 2、确定遥控器电池（12V）、无人机电池（25V）电量是否充足； 3、检查遥控器与无人机连接情况； 4、检查固件等升级情况； 5、检查作业区域是否有异常情况。		
	无人机操作	60	1、连接遥控器与无人机，查看遥控器面板各项参数是否正常，并预热； 2、安装螺旋桨，判断旋向。 3、根据项目的实际要求，确定航线规划的相关内容（飞行高度、航线横向和旁向的重叠度、航线等参数设置），根据外界的天气情况，确定飞行方案。 4、自动起飞，观察飞行状态（面板、无人机），时刻保持警惕，万一有异常，一键返回。 5、降落时，应缓慢下降，待无人机接触地面时，将油门杆迅速拉至最低位置，待无人机停转后，先拆电池，再关闭遥控器。 6、导出数据，并查看照片情况，查看是否有问题，确定是否要补飞或重飞；		因操作不当发生炸机，该成绩作废。操作步骤不当，适当扣分。

异常情况	扣分	1、飞机不能正常起飞； 2、飞机在空中不能稳定平飞； 3、飞机不能正常滑行降落；		
工时		60分钟		
合计				

表5： 无人机航拍应用技能（外业）评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范（20分）	飞行前准备	20	1、确定环境是否符合作业条件； 2、查看周围飞行环境； 3、清点器件、设备，并摆放整齐。 4、穿戴好防护用品。		
外业操作（80分）	检查工作	20	1、确定无人机设备是否完好； 2、确定遥控器电池（12V）、无人机电池（25V）电量是否充足； 3、检查遥控器与无人机连接情况； 4、检查固件等升级情况； 5、检查作业区域是否有异常情况。		
	无人机操作	60	1、连接遥控器与无人机，查看遥控器面板各项参数是否正常，并预热； 2、安装螺旋桨，判断旋向。 3、根据项目的实际要求，确定飞行方案，在地图和其他网上资源挑选飞行地点，电池电量等，同时根据需要，选择相机，拍摄时设置相机参数，确定快门速度，避免过曝，感光度、白平衡、光线等。 4、自动起飞，观察飞行状态（面板、无人机），时刻保持警惕，万一有异常，一键返回。 5、降落时，应缓慢下降，待无人机接触地面时，将油门杆迅速拉至最低位置，待无人机停转后，先拆电池，再关闭遥控器。 6、导出数据，并查看照片情况，查看是否有问题，确定是否要补飞或重飞；		因操作不当发生炸机，该成绩作废。操作步骤不当，适当扣分。

			7、拍摄技术的运用远角平飞、俯首向前手法，镜头垂直向前、向前拉高等无人机飞行及拍摄技巧：		
异常情况	扣分		1、飞机不能正常起飞； 2、飞机在空中不能稳定平飞； 3、飞机不能正常滑行降落；		
工时			60分钟		
合计					

表6： 无人机测绘植保应用技能评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范（20分）	飞行前准备	20	1、确定环境是否符合作业条件； 2、查看周围飞行环境； 3、清点器件、设备，并摆放整齐。 4、穿戴好防护用品。		
外业操作（80分）	检查工作	20	1、确定无人机设备是否完好； 2、确定遥控器电池（12V）、无人机电池（25V）电量是否充足； 3、检查遥控器与无人机连接情况； 4、检查固件等升级情况； 5、检查作业区域是否有异常情况。		
	无人机操作	60	1、连接遥控器与无人机，查看遥控器面板各项参数是否正常，并预热； 2、安装螺旋桨，判断旋向。 3、根据项目的实际要求，确定飞行方案。 4、手动起飞，根据任务情况，完成相关要求，观察飞行状态（面板、无人机），时刻保持警惕，万一有异常，一键返回。 5、降落时，应缓慢下降，待无人机接触地面时，将油门杆迅速拉至最低位置，待无人机停转后，先拆电池，再关闭遥控器。 6、导出数据，并查看照片情况，查看是否有问题，确定是否要补飞或重飞；		因操作不当发生炸机，该成绩作废。操作步骤不当，适当扣分。

异常情况	扣分	1、飞机不能正常起飞； 2、飞机在空中不能稳定平飞； 3、飞机不能正常滑行降落；		
工时		60 分钟		
合计				

表7： 无人机测绘应用技能（内业）评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范（20分）	数据处理前准备	20	1、从无人机中导出数据； 2、检查相片,航飞数据、像控点等资料； 3、确定无人机及相机参数； 4、设备摆放,归位等；		
外业操作（80分）	数据处理及绘图	60	1、打开测绘绘图软件,检查数据情况； 2、打开南方CASS软件,加载正射影像或三维模型,处理； 3、按现行国家标准地形图图式执行,采集数据包括:测量控制点、居民地和垣栅、工矿建筑物及其他设施、交通及附属设施、管线及附属设施、水系及附属设施、境界、地貌和土质、植被等各项地物、地貌要素,以及地理名称注记等。并着重显示与测图用途有关的各项要素。地物、地貌的各项要素的表示方法和取舍原则；		
	图形整理	20	1、明确航摄资料单位、摄区代号、摄影时间、摄影机型号、焦距、像幅、像片比例尺、航高、底片(像片)质量、扫描分辨率等;说明遥感资料数据的时相、分辨率、波段等;说明资料的数量、形式,主要质量情况和评价等。 2、具体要求: (1)规定扫描分辨率、色彩模式、数据格式、数据编辑、扫描质量等主要技术要求。 (2)空中三角测量:确定加密方案及其要求,内容包括采用的空三系统、平差方法、检测点的选点规则和数量及其精度指标、技术要求和上交成果要求等。 (3)数据采集和编辑:		因操作不当发生炸机,该成绩作废。操作步骤不当,适当扣分。

		<p>——规定矢量数据的采集方法和编辑要求,包括数据的分层、编码、属性内容、数据编辑和接边、图幅裁切、图廓整饰等技术、质量要求;</p> <p>——规定高程模型格网间隔、格网点高程中误差、数据格式等技术、质量要求;</p> <p>——规定数字正射影像图的分辨率、影像数据纠正、镶嵌、裁切、图廓整饰等技术、质量要求,元数据的制作要求。</p>		
	工时		60分钟	
		合计		

## 五、抽考方式

所有模块全部是现场操作考核,以过程考核与结果考核相结合,按照一定的比例评分,以本专业在校人数为单位,按湖南省技能抽考标准抽考总人数参加考试,按参考人数总数的60%参加无人机专业基础技能考核,40%参加无人机应用技能考核,每位参考学生只参加一个模块的一道试题考试,具体学生考核的模块和试题随机抽取。

1. 考试模块抽取方式。学生参加考试的考试模块抽签随机产生。

2. 学生考场号和工位号抽取方式。考生由工作人员按考试模块统一带到相应场地,随机抽取考场号和工位号并签字确认。抽签后考生按考场号到相应的场地室候考,由工作人员核实考生身份后统一带领进入考场。

3. 考试试题抽取方式。考试试题由学校工作组随机抽取,考前半小时学校专家组从四个模块试题库中分别抽取A、B、C、D中的1道试题,按考场试卷发放示意图发放到考试机位,确保相邻学生的考试试卷不同。