

民用无人机驾驶员 训练大纲

编 制：_____长沙航空职业技术学院_____

批准人：_____关云飞_____

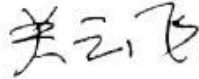
编制时间：_____2017 年 1 月 10 日_____

负责人声明

依据中国民用航空局《一般运行和飞行规则》(CCAR-91R2)、《民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则》(CCAR-61R4)、《民用无人机驾驶员管理规定(AC-61-FS-2016-20R1)》、《轻小无人机运行规定(试行)(AC-91-FS-2015-31)》及《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》(MD-TM-2016-004)等有关规章的要求,为规范无人驾驶航空器系统(以下简称无人机)驾驶员和机长的训练工作,长沙航空职业技术学院(以下简称:“长沙航院”)组织有关人员编写了《民用无人机驾驶员训练大纲》(以下简称训练大纲)。该大纲由无人机理论及实践飞行训练大纲两部分组成。

训练大纲中明确规定了取得无人机驾驶员合格证的训练内容、课时和有关标准,是必须完成的最低标准。实施时必须严格执行,不得随意删改,如需更改,需经负责人批准。同时,在训练过程中,按照“长沙航院”有关管理程序实施监督检查,使学员经过训练达到训练大纲所规定的标准。

该训练大纲将根据需要,适时进行修订,具体修订工作由长沙航院的质量部负责。负责人承诺将认真执行训练大纲内容,科学安排,循序渐进,严格标准,确保训练安全和质量。

负责人: 
2017年 1月 10日

目 录

第一章 概述	1
第二章 地面理论训练大纲	3
第二节 无人机概述与系统组成	6
第三节 空气动力学基础与飞行原理	7
第四节 结构与性能	8
第五节 通信链路和任务规划	10
第六节 航空气象与飞行环境	11
第七节 无人机系统特性与操纵技术	12
第八节 无人机飞行手册及其他文档	14
第九节 植保无人机运行及安全	15
第三章 实践飞行训练大纲	16
第二节 无人机拆装、维护、维修和保养	19
第三节 地面站设置与飞行前准备	20
第四节 起飞与降落训练	21
第五节 本场带飞	22
第六节 本场单飞	23
第七节 紧急情况下的操纵和指挥	24
第八节 植保无人机运行	25
第九节 考核和结业	26

第一章 概述

1.1 训练目的

本大纲包括地面理论和实践飞行训练大纲两个部分,内容涵盖法规对无人机驾驶员航空知识和飞行技能及经历的全部要求。完成本大纲训练后,学员能够顺利通过理论及实践飞行考试。

课程名称	课时 (每课时/60 分钟)
地面理论 (驾驶员/机长/教员)	固定翼 : **/**/** 直升机 : **/**/** 多旋翼 : 56/56/** 垂直起降固定翼 : **/**/** 自转旋翼机 : **/**/** 飞艇 : **/**/** 植保直升机 : **/** 植保多旋翼 : 60/60
实践飞行 (驾驶员/机长/教员)	固定翼 : **/**/** 直升机 : **/**/** 多旋翼 : 56/76/** 垂直起降固定翼 : **/**/** 自转旋翼机 : **/**/** 飞艇 : **/**/** 植保直升机 : **/** 植保多旋翼 : 36/38

1.1.1 本大纲规定的地面理论和飞行训练时间均为最低值,实施过程中根据需要可以适当增加,但合计课时不得少于规定总课时。

1.1.2 进入实践飞行考试前,应通过中国航空器拥有者及驾驶员协会(中国 AOPA)组织的理论考试,进入不同课程的飞行训练前,应完成相应的模拟飞行训练。

1.1.3 地面理论训练与实践飞行训练应相对集中组织实施,先完成地面理论训练,再进入飞行训练。进入实践飞行训练前应复习相应的地面理论内容,确保学员真正掌握并能熟练运用所学航空知识。

1.1.4 所有课程应该按照训练大纲的顺序实施，条件不具备时，可以适当调整实施顺序。但必须遵守以下基本原则：保持训练内容的连贯性、相关性；由简到繁，先易后难；先地面教学，后飞行训练；先带飞，后单飞。

1.1.5 对于每一次飞行训练，飞行实施前都应该有 1、预先准备 2、直接准备 3、飞行实施 4、飞行后讲评。飞行后讲评内容包括学员取得的进步、存在的问题和改进措施。

1.1.6 学员在进行某课目飞行训练时应当达到本课目相对应的技术和能力水平。飞行教员应当确定学员在能力表现方面出现的问题和偏差，并在训练记录上注明。

1.1.7 在教学过程中，应当针对每一课目内容使用批准的教材和教学参考材料，包括：

编号	教材和教学参考资料
CCAR-91-R2	《一般运行与飞行规则》
CCAR-61-R4	《民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则》
AC-61-FS-2016-20R1	《民用无人机驾驶员管理规定》
AC-91-FS-2015-31	《轻小无人机运行规定（试行）》
MD-TM-2016-004	《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》
978-7-5612-5098-3	《无人机结构与系统》
978-7-5128-0210-0	《无人机驾驶员航空知识手册》
	《多旋翼无人飞行器概论》
	《传感器原理与应用》
	《无人机总装、调试与检修》
	《航空电器线路标准施工》
	《无人机飞行控制技术》
	《无人机空气动力学》
	《无人机电机与电调技术》

第二章 地面理论训练大纲

课程	训练内容 (每课时/60 分钟)	课时
1	民航法规与空中交通管制	7
2	无人机概述与系统组成	8
3	空气动力学基础	6
4	结构与性能	8
5	通信链路及任务规划	5
6	航空气象与飞行环境	6
7	无人机系统特性与操纵技术	10
8	无人机飞行手册及其他文档	6
9	植保无人机运行及安全 (适用于植保多旋翼)	4
10	教学原理	x
11	航空教学理论与方法	x
12	总 计(多旋翼/植保多旋翼)	56/60

参加本大纲训练的学员，必须接受并记录训练机构教员提供的地面训练，完成下列与所申请无人机系统等级相应的地面训练课程：

以下为通用部分：

- (1) 航空法规以及机场周边飞行、防撞、无线电通信等知识；
- (2) 了解相关民航规章的飞行法规，以及空域管理和飞行管制，申报飞行空域及机场相关设施；
- (3) 气象学，包括识别临界天气状况，获得气象资料的程序以及航空天气报告和预报的使用；
- (4) 航空器空气动力学基础和飞行原理；
- (5) 无人机主要系统，导航、飞控、动力、链路、电气、发动机等知识；
- (6) 无人机系统通用应急操作程序；
- (7) 专业英语，掌握航空及无人机专业英语；
- (8) 所使用的无人机系统特性，包括：
 - 1) 起飞和着陆要求；
 - 2) 结构与性能；
 - 3) 通信、导航和监视功能：
 - a 航空安全通讯频率和设备
 - b 发现与避让能力

c 通讯紧急程序

4) 性能：

a 飞行速度

b 最大爬升率、下降率、转弯率

c 航空器的最大续航能力

以下适用于多旋翼：

a.多旋翼无人机的系统构成

b.多旋翼无人机的飞行原理与性能

c.多旋翼无人机的操纵方式与技巧

d.多旋翼无人机的飞控参数调整与试飞

e.掌握多旋翼气动布局

f.能熟练掌握在风中多旋翼的受力情况

以下适用于植保多旋翼：

a . 开始作业前的工作步骤，包括作业区的勘察

b . 安全处理有毒药品的知识及要领和正确使用过的有毒药品容器的办法

c . 农药与化学药品对植物、动物和人员的影响和作用

d . 人体中毒后的主要症状，应当采取的紧急措施和医疗机构的位置

e . 所用无人机的飞行性能和操作限制

f . 安全飞行和作业程序

g . 喷洒限制

h . 喷洒记录

i . 植保多旋翼无人机的系统构成

j . 植保多旋翼无人机的飞行原理与性能

k . 植保多旋翼无人机的操纵方式与技巧

l . 植保多旋翼无人机的飞控参数调整与试飞

m . 掌握植保多旋翼气动布局

n . 掌握植保多旋翼载荷计算

o . 掌握植保设备的使用

p . 计算最大续航能力

第一节 民航法规与空中交通管制

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》

《民用无人机驾驶员管理规定》

《无人机驾驶员航空知识手册》

《轻小无人机运行规定（试行）》

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

课堂讨论

课堂提问与解答

课堂分析与总结

课程目的：

了解相关民用航空规章

了解空域概况及机场相关知识

了解空域及起降环境

了解飞行计划申报过程

了解优云系统对无人机的监管

教学内容：

民用航空规章术语

法规相关定义

民用无人机分类

安装无人机云系统要求

空域分类

机场、起降场

完成标准：

了解与无人机及其驾驶员等有关的民用航空规章

理解飞行计划

基本了解我国空域现况

通过教员的口头测试，能正确识别机场标志，会申报飞行计划

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识

第二节 无人机概述与系统组成

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《无人机驾驶员航空知识手册》

《无人机结构与系统》

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

实物教学

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

初步了解无人机现状

基本掌握无人机平台各种设备终端的操作方法

掌握无人机结构与系统

掌握各个设备在无人机中作用

教学内容：

无人机的定义

无人机的分类

无人机的发展

无人机的结构

无人机系统相关等

无人机的在民用市场的发展

无人机系统相关（飞控系统、动力系统、操纵系统等）

完成标准：

通过教员的口头测试，证明学员了解无人机的系统组成，会连接机载和地面设备；

通过考试，证明学员掌握各个无人机设备的功能及起到的作用；

通过学员的实操，证明学员应当学会独立进行各个设备系统的应用；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第三节 空气动力学基础与飞行原理

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《无人机驾驶员航空知识手册》

《无人机结构与系统》

《空气动力学》

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

道具演示

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

本课学习飞行中的四个力，机动飞行中的空气动力学原理和影响无人机稳定性的因素

了解伯努利定律及升力和阻力

在有风时的受力分析，与飞行技巧

掌握基本的空气动力学原理以及机动飞行中的空气动力特性

理解各因素对无人机稳定性与操纵性的影响

教学内容：

牛顿三大运动定律

伯努利定律

飞行中的四个受力等知识

悬停

操纵原理

地面效应等知识

完成标准：

通过教员的口头测试，学员能基本理解空气动力原理；

通过教员的口头测试，学员能掌握减小四个空气阻力的方式、不同气动布局的优缺点以及安装角、重心和升力中心的关系；

通过教员的口头测试，学员基本了解无人机升限、升阻比与飞行受力情况；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第四节 结构与性能

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《无人机驾驶员航空知识手册》

《训练使用无人机说明书》

《训练使用无人机设备说明书》

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

道具演示

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

了解不同形式无人机的不同性能

能够辨识各种性能图表，会计算不同情况下的飞行性能参数

能够自己搭配 DIY 无人机

教学内容：

以下为通用部分：

a. 无人机飞行的基本飞行性能

b. 无人机在各种飞行姿态下的性能

以下适用于多旋翼：

a 作用力与反作用力

b 扭矩与轴距

c 旋翼机的飞行操纵

d 起降等性能

以下适用于植保多旋翼：

a 作用力与反作用力

b 扭矩与轴距

c 旋翼机的飞行操纵

d 起降等性能

e 载荷的简单计算

完成标准：

通过教员的口头测试，证明学员了解无人机飞行的一般性能；

通过教员的口头测试，证明学员掌握各个飞行姿态要领；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第五节 通信链路任务规划

适用课程：

多旋翼（机长）

植保多旋翼（机长）

教学资料：

《无人机驾驶员航空知识手册》

《民航通讯技术》

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学；

无人机演示

课堂讨论。

课堂分析与总结。

课程目的：

掌握地面站安装、设置与使用

掌握无人机电气系统相关知识

学会连接和组装各种链路终端

学会任务规划和航迹规划

教学内容：

数据传输

图像传输

任务规划概念与功能

地面站的使用

完成标准：

通过教员动手示范，学员应当学会连接相关的链路设备；

学员应当学会独立进行任务的分解和规划，并能做好预案；

学员应当学会独立进行地面站与数传、图传的调试；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第六节 航空气象与飞行环境

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《无人机驾驶员航空知识手册》

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

学习不同的气象条件，锋面、气团和危险天气现象等航空气象知识

掌握如何在地面辨识各种危险天气

熟悉如何避免风切变

在复杂特殊气象条件下的安全飞行与着陆

教学内容：

大气成分

大气特性

大气的运动

雾、风切变、雷暴等天气现象

气象资料的获取与使用方法

完成标准：

通过教员的口头测试，学员能够理解本课内容，正确辨识不同天气状况；

通过教员的口头测试，学员能够保证复杂气象环境下的正确操作；

通过教员的口头测试，学员能够在风切变情况下正确操纵降落无人机；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第七节 无人机系统特性与操纵技术

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《无人机驾驶员航空知识手册》

《使用无人机说明书》

实施顺序：

多媒体教学

无人机演示

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

了解所使用无人机的性能；

基本掌握不同任务载荷，不同任务规划情况下所用的调试操作。

教学内容：

以下为通用部分：

- a.飞行前的准备过程
- b.飞行前对飞行器的检查过程
- c.飞行前对控制站的检查过程
- d.飞行前对通信链路的检查
- e.动力装置的检查与启动
- f.着陆后检查

以下适用于多旋翼：

- a. 训练所用无人机各方面性能
- b . 训练所用无人机准备程序
- c.植保多旋翼无人机的基本动作要领
- d.植保多旋翼无人机的垂直起降飞行要领

以下适用于植保多旋翼：

- a. 训练所用无人机各方面性能
- b . 训练所用无人机准备程序
- c.多旋翼无人机的基本动作要领
- d.多旋翼无人机的垂直起降飞行要领

完成标准：

了解所用无人机的各项技术指标和参数；

掌握地面监控站的一般功能和使用方法；

掌握无人机的调试程序；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第八节 无人机飞行手册及其他文档

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《无人机操作手册》、

《飞行任务操作步骤》

《无人机检查记录表》

课程目的：

了解无人机相关的文档资料

了解所用无人机作业流程

无人机的检查与维护

能正确使用检查单

教学内容：

以下为通用部分：

a . 无人机操作流程

b . 飞行任务（载荷）操作步骤

c . 飞行任务单

以下适用于多旋翼：

a.多旋翼无人机飞行的正常与应急程序

b.多旋翼无人机的载荷安装与配平

c.多旋翼无人机保养与维护

以下适用于植保多旋翼：

a.植保多旋翼无人机飞行的正常与应急程序

b.植保多旋翼无人机的载荷安装与配平

c.植保多旋翼无人机保养与维护

完成标准：

通过教员的教学，学员能了解所用无人机作业的一般流程；

掌握各种检查表和飞行报告的正确填写方式；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第九节 植保无人机运行及安全

适用课程：

植保多旋翼（驾驶员/机长）

教学资料：

《AC-91-FS-2015-31》第 16 条

《植保无人机飞行注意事项》、不同种类喷洒药剂注意事项、药品中毒急救程序等资料

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

了解无人机植保流程

安全合理使用农药

紧急救助常识

安全作业程序

教学内容：

开始作业飞行前应当完成的工作步骤，包括作业区的勘察

所用无人机的飞行性能和操作限制

安全飞行和作业程序

安全处理有毒药品的知识及要领和正确处理使用过的有毒药品容器的办法

农药与化学药品对植物、动物和人员的影响和作用，重点在计划运行中常用的药物以及使用有毒药品时应当采取的预防措施

人体在中毒后的主要症状，应当采取的紧急措施和医疗机构的位置

完成标准：

通过教员的教学，学员能了解植保无人机作业的流程与安全；

掌握各种检查表和飞行报告的正确填写方式；

进行口头考试或笔试，未达到 80 分以上不能进入下一节学习，确保完全掌握所学知识。

第三章 实践飞行训练大纲

多旋翼驾驶员/机长/教员

课程	课目 (每课时 60 分钟)	地面	带飞	单飞	总时间
1	模拟飞行	8/12/*	*/**/*	*/**/*	8/12/*
2	无人机拆装、维护、维修和保养	10/10/*	*/**/*	*/**/*	10/10/*
3	地面站设置与飞行前准备	*/8/*	*/**/*	*/**/*	*/8/*
4	起飞与降落训练	*/**/*	2/4/*	8/8/*	10/12/*
5	本场带飞	*/**/*	4/6/*	*/**/*	4/6/*
6	本场单飞	*/**/*	*/**/*	10/10/*	10/10/*
7	紧急情况下的操纵和指挥	*/**/*	4/6/*	8/8/*	12/14/*
8	考核与结业	2/2/*	1/1/*	1/1/*	4/4/*
合计		20/32/*	11/17/*	27/27/*	56/76/*

植保多旋翼驾驶员/机长

课程	课目 (每课时 60 分钟)	地面	带飞	单飞	总时间
1	模拟飞行	20/20	*/*	*/*	20/20
2	无人机拆装、维护、维修和保养	2/2	*/*	*/*	2/2
3	地面站设置与飞行前准备	*/2	*/*	*/*	*/2
4	起飞与降落训练	*/*	2/2	2/2	4/4
5	本场带飞	*/*	2/2	*/*	2/2
6	本场单飞	*/*	*/*	2/2	2/2
7	紧急情况下的操纵和指挥	*/*	2/2	2/2	2/2
8	考核与结业	2/2	1/1	1/1	4/4
合计		24/26	7/7	7/7	36/38

参加本课程训练的学员,必须至少在下列操作上接受并记录了授权教员提供的地面和飞行训练。

以下为通用部分：

- a.飞行前准备：包括气象判断、飞行空域与飞行计划申报、重量和平衡的计算、动力系统相关的准备、地面控制站的设置及起飞前无人机系统检查；
- b.起飞、着陆和复飞，包括正常、有风和倾斜地面的起飞和着陆；
- c.视距内机动飞行；
- d.机场和起落航线的运行；
- e.应急程序：包括飞行平台操纵系统故障、动力系统故障、数据链路故障、地面控制站故障及迫降或应急回收；
- f.飞行程序指挥及任务执行指挥；
- g.航路航线的规划、实施及修改。

以下适用于多旋翼：

- a.多旋翼无人机模拟器训练；
- b.以所需最小动力起飞和着陆，最大性能起飞和着陆；
- c.模拟单个动力轴动力失效时的应急操纵程序；
- d.多旋翼无人机立体矩形航线飞行、水平八字飞行。

以下适用于植保多旋翼：

- a.以无人机的最大起飞全重完成起飞，作业线的飞行等操作动作；
- a. 植保多旋翼无人机模拟器训练；
- b. 以所需最小动力起飞和着陆，最大性能起飞和着陆；
- c.模拟单个动力轴动力失效时的应急操纵程序；
- d.多旋翼无人机立体矩形航线飞行、水平八字飞行；
- e 植保多旋翼无人机的满荷飞行训练。

第一节 模拟飞行

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（8/12）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（20/20）

实施顺序：

- 1、模拟前讲解
- 2、模拟飞行
- 3、模拟飞行后评估

课程目的：

通过模拟飞行，使学员更深刻地了解飞行原理，掌握不同布局无人机的操纵方式；
能模拟起降常见布局形式的无人机，能初步理解紧急情况下的处理方式。

复习课目：

飞行原理

飞行性能

训练课目：

对尾悬停

四位悬停

直线平飞等

起飞、悬停与降落等

水平自旋

360 水平八字

完成标准：

掌握无人机系统的基本知识和一般飞行操纵方法；

熟悉操纵系统及其对无人机的控制原理；

能对模拟器进行正确的调校配平微调，油门曲线和混控模式等；

能够形成基本的条件反射。

第二节 无人机拆装、维护、维修和保养

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（10/10）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（2/2）

实施顺序：

1、无人机拆装演示

2、飞行前准备

课程目的：

通过所用无人机的基本结构和组装、拆卸、油料配置方法，加深对无人机飞行原理的理解。

复习课目：

无人机的布局和基本结构

无人机各系统的主要机构

飞行原理。

训练课目：

所用无人机组装前的准备

各部件组装的基本程序

训练多旋翼飞行器的日常维护和保养等

了解所用无人机的结构，基本掌握所用无人机的组装、拆卸、油料配置方法

掌握无人机线路的安装

掌握无人机飞控参数的调整方法

完成标准：

了解所用无人机的结构，基本掌握所用无人机的组装、拆卸、油料配置方法；

掌握无人机线路的安装与调试。

第三节 地面站设置与飞行前准备

适用课程：

多旋翼（机长）（8/8）

植保多旋翼（机长）（2/2）

实施顺序：

课程介绍和多媒体教学

地面站软件的使用演示

地面站的实际使用飞行

课堂讨论

课堂分析与总结

课程目的：

熟悉所用无人机及其系统

学习有关地面站的设置，了解文件和检查单知识

学习飞行操纵系统的相关功能，对飞行前准备及程序有一定了解

复习课目：

通信链路和任务规划

所使用无人机的系统特性

新训练课目：

地面站与检查单的使用

飞行前直接准备阶段相关检查程序

平飞航线的设计规划等

完成标准：

掌握所用无人机地面站的使用方法；

能正确填写飞行前的检查单等各种表格；

能正确开关车和试车。

第四节 起飞与降落训练

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（10/12）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（4/4）

实施顺序：

- 1、飞行前准备
- 2、飞行实施
- 3、飞行后讲评

课程目的：

熟悉无人机及其系统

学习所用无人机起降方式

学习飞行操纵系统的相关功能以及使用

飞行前教学：

适应性飞行

正确交接飞行操纵

飞行记录的填写

燃油配置

电池充放电、使用与维护

训练课目：

配平调整

捕捉中位

上升与下降

起降等

完成标准：

在教员的指挥下，学员能正确理解起降程序，完成起飞和降落动作；

能正确调教油门曲线等遥控参数。

第五节 本场带飞

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（4/6）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（2/2）

实施顺序：

- 1、飞行前准备
- 2、飞行实施
- 3、飞行后评估

课程目的：

复习第四节中的起飞和降落，学习其他程序和机动飞行
基本目视机动飞行时能正确保持高度

实践课目：

飞行前检查

地面滑行

起落航线

起降练习

机动飞行等

飞行前教学：

侧风飞行

不同能见度下的飞行

起落航线

无人机速度控制

分工管理

机长职责

风向判断

机动飞行等

训练课目：

悬停、机动

航线飞行等

水平自旋 360

完成标准：

完成本课布置的课目，纠正以往存在的问题；

在基本机动飞行中，操纵控制无人机的协调能力有所提高，理解盘旋、慢飞、失速和失速改出等。

第六节 本场单飞

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（10/10）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（2/2）

- 1、飞行前准备
- 2、飞行实施
- 3、飞行后评估

课程目的：

练习列出的机动飞行和程序，帮助学员增加能力和自信心

纠正学员以往的错误，使学员具备单飞的能力

飞行前教学：

单飞前讲评

单飞前飞行训练要求

复习课目：

飞行前检查

起降（包括侧风起降）

避让和防撞

悬停、机动飞行

航线飞行

正确地交接无人机等

完成标准：

学员单飞前笔试至少达到 80 分，教员应当纠正学员的错误，以便学员完全理解；

具备监视下起落单飞的能力，对单飞有充分准备；

熟悉掌握设备故障以及相应的紧急程序，学员能完成任务规划所定内容；

在基本机动飞行中提高对无人机状态控制的能力，飞行程序正确、熟练。

第七节 紧急情况下的操纵和指挥

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（12/14）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（4/4）

实施顺序：

- 1、飞行前准备
- 2、飞行实施
- 3、飞行后评估

实践课目：

起降练习

航线与机动飞行

悬停（直升机、多旋翼适用）

飞行前教学：

分工管理

机长职责

气象判断

训练课目：

松软地面着陆

模拟各系统失效

特殊飞行状态识别与改出

灭火、医疗等

完成标准：

完成布置的课目，纠正以往存在的问题；

所飞课目达到无人机驾驶员实践考核标准的要求；

在基本机动飞行中提高对无人机状态控制的能力，飞行程序正确、熟练；

基本掌握副翼失效、动力失效、通讯断开等各种紧急情况下的飞行和指挥；

下起落单飞的能力，对单飞有充分准备；

学员单飞前笔试至少达到 80 分，教员应当纠正学员的错误，以便学员完全理解；具备监视。

第八节 植保无人机运行

适用课程：

植保多旋翼（驾驶员/机长）（36/38）

实施顺序：

- 1、飞行前准备
- 2、飞行实施
- 3、飞行后评估

实践课目：

起飞和着陆练习

大负重起飞降落

大负重作业线飞行

掌握紧急情况下的应急处理方法，包括飞行平台操纵系统故障、动力系统故障、数据链路故障、地面控制站故障及迫降或应急回收。

飞行前教学：

分工管理

机长职责

气象判断

应急情况的处理方法

训练课目：

大负重起飞降落

大负重航线飞行

大负重作业线飞行

松软跑道着陆

模拟各系统失效

特殊飞行状态识别与改出

灭火、医疗等

完成标准：

完成布置的课目，熟悉大负重飞行手感；

所飞课目达到无人机驾驶员实践考核标准的要求；

在基本机动飞行中提高对无人机状态控制的能力，飞行程序正确、熟练；

熟练掌握设备故障以及相应的紧急程序，学员能完成任务规划所定内容；

基本掌握操纵舵面失效、动力失效、通讯断开等各种紧急情况下的飞行和指挥。

第九节 考核和结业

适用课程：

多旋翼（驾驶员/机长）（4/4）

植保多旋翼（驾驶员/机长）（4/4）

实施顺序：

- 1、讲解考试标准
- 2、考核
- 3、飞行后评估

考核目的：

复习教员布置的重点，强化理论知识，为无人机驾驶员实施考试做准备
重点纠正以往的错误

考试课目：

.以下多旋翼适用

飞行前准备

地面操作

起飞与降落

水平自旋 360

水平八字飞行

.以下附加植保等级适用

满载起飞

作业线飞行

考核标准：

完成布置的课目；

纠正以往存在的问题；

所飞课目达到无人机系统驾驶员执照考试标准的要求。