

植保无人机应用 职业技能等级标准

标准代码：410007

（2021年2.0版）

北京韦加智能科技股份有限公司 制定

2021年12月 发布

目次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	3
5 面向职业岗位 (群)	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	15

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准起草单位：北京韦加智能科技股份有限公司、山东理工大学、拜耳作物科学(中国)有限公司、北京京东乾石科技有限公司、国家精准农业航空施药技术国际联合中心、现代农业装备与设施教育部工程研究中心、中国航空综合技术研究所、黑龙江省植检植保站、吉林省农业技术推广总站、中国农业工程学会、山东水利职业学院、广东农工商职业技术学院、苏州农业职业技术学院、黑龙江农垦职业学院。

本标准主要起草人：兰玉彬、舒振杰、郑永军、王应宽、任文艺、宋显东、林正平、王大川、齐枫、杜方敏、于纪玉、张彦斐、肖杰、吴庆广、赵酝、宋建堂、沈勇、刘俊岐。

声明：本标准的知识产权归属于北京韦加智能科技股份有限公司，未经北京韦加智能科技股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了植保无人飞机应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于植保无人飞机职业技能培训、考核与评价。相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20085 植物保护机械词汇 GB/T
25415-2010 航空施用农药操作准则T-CAMA02-
2019植保无人飞机术语
U-T-CAMA04-2019 安全操作规程
V-T-CAMA05-2019 植保无人飞机农药使用规范
T-CAMA06-2019 植保无人飞机作业质量
T/AOPA 0008-2019 民用无人机驾驶员合格审定规则

3 术语和定义

NY/T3213-2018界定的及下列术语、定义适用于本文件。

3.1 植保无人飞机

配备农药喷洒系统（或机载喷雾设备），主要用于农林业植保作业任务的无人飞机。按照动力型式不同，可分为油动植保无人飞机和电动植保无人飞机。

3.2 驾驶员

由运营人指派对植保无人飞机的运行负有必不可少职责并在飞行期间适时操控植保无人飞机的人员。

3.3 飞行控制系统

简称“飞控系统”，是指所有用来传递操控指令、控制植保无人飞机起飞降落、飞行速度、航迹及姿态和农药喷洒系统等的总和。

3.4 地面控制站

由中央处理器、通讯系统、监测显示系统、遥控系统等组成，对接收到的植

保无人飞机的各种参数进行分析处理,并能对植保无人飞机的飞行参数进行修改和操作的系统。

3.5 作业控制模式

植保无人飞机进行作业时所采取的飞行控制方式,一般分为手动控制模式、半自主控制模式和自主控制模式三种。

3.6 机场净空区

也称机场净空保护区域,是指为保护航空器起飞、飞行和降落安全,根据民用机场净空障碍物限制图要求划定的空间范围。

3.7 飞行真高

在给定的大气环境条件下植保无人飞机飞行时距离其正下方地平面的垂直距离,即以植保无人飞机正下方地平面为基准的高度。

3.8 喷雾流量

机载喷雾设备在单位时间内排出药液的总量。

3.9 气象因素

与气象有关的,对植保无人飞机飞行及作业有影响的因素,如环境温度、湿度、光照、风向、风速、雨、露等。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校:无人机操控与维护、森林资源保护与管理、国土资源调查、生态环境保护、应急管理、减灾技术、设施农业生产技术、现代农艺技术、植物保护、果蔬花卉生产技术、中草药种植、烟草生产与加工、现代林业技术、园林技术、园林绿化、农业机械使用与维护、家庭农场生产经营、机械制造技术、机电技术应用、机电设备安装与维修、机电产品检测技术应用、电子电器应用与维修。

高等职业学校:无人机应用技术、飞行器制造技术、飞行器维修技术、飞机机电设备维修、飞机电子设备维修、通用航空器维修、设施农业与装备、现代农业技术、森林资源保护、林业技术、园林技术、植物保护、应用电子技术、电子信息工程技术、电子制造技术与装备、作物生产技术、生态农业技术、园艺技术、茶树栽培与茶叶加工、中草药栽培技术、农业装备应用技术、草业技术、环境工

程技术、农业电气化技术、机电一体化技术、智能控制技术。

应用型本科学校：无人驾驶航空器系统工程、自动化、飞行器设计与工程、飞行器制造工程、农业机械化及其自动化、设施农业科学与工程、林学、农学、植物保护、植物科学与技术、园艺、种子科学与工程、农业资源与环境、水土保持与荒漠化防治、森林保护、草业科学、园林和林学、工业设计、农业工程、森林工程、环境生态工程、智能制造工程、智能装备与系统、农业智能装备工程、智慧农业、经济林业、草坪科学与工程。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：无人机操控与维护、森林资源保护与管理、国土资源调查、生态环境保护、应急管理、减灾技术、设施农业生产技术、现代农艺技术、植物保护、果蔬花卉生产技术、中草药种植、烟草生产与加工、现代林业技术、园林技术、园林绿化、农业机械使用与维护、家庭农场生产经营、机械制造技术、机电技术应用、机电设备安装与维修、机电产品检测技术应用。

高等职业学校：无人机应用技术、飞行器制造技术、飞行器维修技术、飞机机电设备维修、飞机电子设备维修、通用航空器维修、设施农业与装备、现代农业技术、森林资源保护、林业技术、园林技术、植物保护、应用电子技术、电子信息工程技术、电子制造技术与装备、作物生产技术、生态农业技术、园艺技术、茶树栽培与茶叶加工、中草药栽培技术、农业装备应用技术、草业技术、环境工程技术、农业电气化技术、机电一体化技术、智能控制技术。

高等职业教育本科学校：工业机器人技术、智能控制技术、机械电子工程、机械设计制造及其自动化、电子信息工程、通信工程、风景园林。

应用型本科学校：无人驾驶航空器系统工程、自动化、飞行器设计与工程、飞行器制造工程、农业机械化及其自动化、设施农业科学与工程、林学、农学、植物保护、植物科学与技术、园艺、种子科学与工程、农业资源与环境、水土保持与荒漠化防治、森林保护、草业科学、园林和林学、工业设计、农业工程、森林工程、环境生态工程、智能制造工程、智能装备与系统、农业智能装备工程、智慧农业、经济林业、草坪科学与工程。

5 面向职业岗位（群）

植保无人飞机应用职业等级标准主要面向农业相关单位、林业相关单位、植

保无人机研发制造厂商、植保无人机应用企业、无人机维护维修企业等，从事植保喷洒、播种、牧草植保、林业植保、植物生长评估、农田信息监测、病虫害监测与防治等多种运行场景下的植保无人机应用工作，也可从事植保无人机生产制造、型号测试、系统软硬件选配、调试与维修。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

植保无人机应用职业技能等级分为三类：初级、中级和高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【植保无人机应用职业技能】（初级）：熟悉航空法律法规、农业法律法规和环境保护法律法规，掌握与植保无人机相关的内容；熟悉植保无人飞机的系统组成、功用。能按照安全操作规范，对植保无人机进行正确组装、调试、检查、维护；能根据农药安全使用要求，正确灌装喷洒药液，并做好安全防护；能熟练操纵无人机在视距内场景下进行植保作业，并记录相关内容，归档汇总；作业过程中要具有职业操守。能按照操作手册要求，组织对植保无人机和装备整理、运输、贮存保管和日常维护保养。内容要求见附录 1。

【植保无人机应用职业技能】（中级）：在拥有初级植保无人机应用职业技能的基础上，熟悉典型农作物的生长周期、病虫害的相关知识；能根据作业区块的温度、湿度、能见度、风向、风速等气象信息进行判断，设置正确的作业参数，制定作业方案和应急处置预案；能操纵无人机在超视距场景下进行植保作业，能判断作业中出现的常见故障。内容要求见附录 2。

【植保无人机应用职业技能】（高级）：在拥有中级植保无人机应用职业技能的基础上，掌握病虫害的判定和典型药剂的配制；能操纵无人机在各种场景下进行植保作业，并能处理作业中的常见故障；能根据作业效果，对作业数据进行采集、分析研判，制定补救施药方案。内容要求见附录 3。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 植保无人机应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 理论知识储备	1.1 法律法规学习	<p>1.1.1 了解与植保无人机运行有关的航空法律法规，熟悉与植保无人机驾驶员职责相关的法律法规；</p> <p>1.1.2 了解农业法、农业技术推广法、植物新品种保护法条例等与植保相关的法律条例；</p> <p>1.1.3 了解环境保护法中与农药相关的内容及规定。</p>
	1.2 无人机系统组成	<p>1.2.1 了解无人机飞行原理；</p> <p>1.2.2 熟悉植保无人机系统的组成、功用；</p> <p>1.2.3 熟悉导航设备的相关知识。</p>
2. 植保无人飞机的组装与调试	2.1 组装	<p>2.1.1 能按照安全操作规范，正确组装植保无人机机体、旋翼、电机、电池，检查各部分连接牢靠；</p> <p>2.1.2 能按照安全操作规范，正确安装飞行控制器、电子调速器、GPS，检查各部分连接牢靠；</p> <p>2.1.3 能依据作业需求与规范，正确安装植保喷洒设备。</p>
	2.2 调试	<p>2.2.1 能按照安全操作规范，调试飞行控制器、电子调速器、GPS 设备工作正常；</p> <p>2.2.2 能按照安全操作规范，调试整机，保证正常起降；</p> <p>2.2.3 能按照安全操作规范，调试植保喷洒设备工作正常。</p>
3. 植保无人机作业准备	3.1 飞行准备	<p>3.1.1 能按照安全操作规范，检查无人机状态完好；</p> <p>3.1.2 能按照操作手册要求，检查无人机电池、地面站电池的电量符合要求；</p> <p>3.1.3 能按照操作手册要求，检查飞行信号灯状态正常；</p> <p>3.1.4 能依据操作手册要求，调试遥控器工作频率，保证频率一致；</p> <p>3.1.5 能按照操作手册要求，校准辅助定位系统；</p> <p>3.1.6 能按照作业要求，观察作业区地理情况，设置植保无人机的飞行高度、速度、喷幅宽度、喷雾流量等参数。</p>

	3.2 作业区块准备	<p>3.2.1能按照操作手册要求，检查作业区块，确定障碍物位置，选定起降场地；</p> <p>3.2.2能按照操作手册要求，根据作业区块，做好作业航线规划；</p> <p>3.2.3能按照安全操作规范，根据现场作业环境，选择紧急迫降点（必须远离人群）；</p> <p>3.2.4能按照农药安全使用要求，对作业区块的温度、湿度、风向、风速等进行判断，选择适当喷洒方式。</p>
	3.3 农药准备	3.3.1能按照农药安全使用要求，根据气候差异确定合理施药时间；
		3.3.2 能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确灌装，测试农药喷洒状况，同时做好个人防护。
4. 植保无人飞机现场作业与维护	4.1 现场作业	<p>4.1.1 能按照农药安全使用要求，对环境进行评估，做好个人作业防护；</p> <p>4.1.2 能按照操作作业要求，正确使用对讲机、风速仪、测亩仪等相关配件；</p> <p>4.1.3 能按照操作手册要求，准确控制植保无人飞机在视距范围内正常作业；</p> <p>4.1.4 能按照操作规程，进行电池充电；</p> <p>4.1.5 能按照操作手册要求，完成植保无人飞机转场、电池和农药更换等工作；</p> <p>4.1.6 能按照操作作业要求，记录作业情况，及时归档汇总。</p>
	4.2 装备整理与清洁	<p>4.2.1 能根据安全操作规范，整理植保无人飞机及遥控器、充电器、电池等相关附件，及时回收装箱；</p> <p>4.2.2 能根据操作手册要求，整理对讲机、风速仪等相关配件，及时清点分类；</p> <p>4.2.3 能按照农药安全使用要求，清洁药箱表面，排净药箱内的残留药剂；</p> <p>4.2.4 能按照农药安全使用要求，清洁喷头、滤网表面和内部残留药剂。</p>
	4.3 电池充放电与储存	<p>4.3.1 能按照操作要求，对电池进行充电、放电；</p> <p>4.3.2 能按照操作要求，分类整理摆放与存储电池；</p> <p>4.3.3 能按照操作要求，安全运输和保管电池及辅助设备。</p>

5.植保无人飞机日常维护	5.1 无人机检查	<p>5.1.1 能遵守安全操作规范，检查紧固件是否固定牢靠；</p> <p>5.1.2 能遵守安全操作规范，检查旋翼是否工作正常；</p> <p>5.1.3 能按照操作手册要求，检查图传、飞行控制器、电调是否工作正常；</p> <p>5.1.4 能按照作业要求，正确记录检查结果。</p>
	5.2 无人机维护	<p>5.2.1 能按照安全操作规范，正确拆、装电池；</p> <p>5.2.2 能按照操作手册要求，检查机体保持状态良好；</p> <p>5.2.3 能按照操作手册要求，完成机体清洁、机件除尘操作；</p>
	5.3 电池检查与维护	<p>5.3.1 能按照操作手册要求，检查电池电量在正常范围；</p> <p>5.3.2 能按照操作手册要求，对电池进行充、放电，保持正常电量；</p> <p>5.3.3 能按照操作手册要求，正确存放电池。</p>

表 2 植保无人飞机应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 理论知识储备	1.1 法律法规学习	<p>1.1.1 了解与植保无人飞机运行有关的航空法律法规，熟悉与植保无人飞机驾驶员职责相关的法律法规；</p> <p>1.1.2 了解农业法、农业技术推广法、植物新品种保护法条例等与植保相关的法律条例；</p> <p>1.1.3 了解环境保护法中与农药相关的内容及规定。</p>
	1.2 无人机系统组成	<p>1.2.1 了解无人飞机飞行原理；</p> <p>1.2.2 熟悉植保无人飞机系统的组成、功用；</p> <p>1.2.3 熟悉导航设备的相关知识。</p>
	1.3 作业基础知识学习	<p>1.3.1 熟悉关于典型农作物的生长周期知识；</p> <p>1.3.2 熟悉典型农作物病虫害的基础知识；</p> <p>1.3.3 掌握与植保作业有关的气象知识；</p> <p>1.3.4 掌握与植保有关的安全用药知识；</p> <p>1.3.5 熟知植保作业中中毒后的紧急处理常识。</p>
2. 植保无人飞机的组装与调试	2.1 组装	<p>2.1.1 能按照安全操作规范，正确组装植保无人飞机机体、旋翼、电机、电池，检查各部分连接牢靠；</p> <p>2.1.2 能按照安全操作规范，正确安装飞行控</p>

		<p>件器、电子调速器、GPS，检查各部分连接牢固；</p> <p>2.1.3 能依据作业需求与规范，正确安装植保喷洒设备。</p>
	2.2 调试	<p>2.2.1能按照安全操作规范，调试飞行控制器、电子调速器、GPS 设备工作正常；</p> <p>2.2.2能按照安全操作规范，调试整机，保证正常起降；</p> <p>2.2.3 能按照安全操作规范，调试植保喷洒设备工作正常。</p>
3.植保无人机作业准备	3.1 飞行准备	<p>3.1.1能按照安全操作规范，检查无人机状态完好；</p> <p>3.1.2能按照操作手册要求，检查无人机电池、地面站电池的电量符合要求；</p> <p>3.1.3能按照操作手册要求，检查飞行信号灯状态正常；</p> <p>3.1.4 能依据操作手册要求，调试遥控器工作频率，保证频率一致；</p> <p>3.1.5能按照操作手册要求，检查飞行控制链路通信正常；</p> <p>3.1.6能按照操作手册要求，校准辅助定位系统；</p> <p>3.1.7 能按照作业要求，观察作业区地理情况，设置植保无人机的飞行高度、速度、喷幅宽度、喷雾流量等参数。</p>
	3.2 作业区块准备	<p>3.2.1能按照作业要求，根据农作物的生长周期，判定是否适合作业；</p> <p>3.2.2能按照作业要求，观察气候条件，判定是否适合作业；</p> <p>3.2.3能按照操作手册要求，检查作业区块，确定障碍物位置，选定起降场地；</p> <p>3.2.4能按照操作手册要求，根据作业区块，做好作业航线规划；</p> <p>3.2.5能按照安全操作规范，根据现场作业环境，选择紧急迫降点（必须远离人群）；</p> <p>3.2.6能按照农药安全使用要求，对作业区块的温度、湿度、风向、风速等进行判断，选择适当喷洒方式。</p>
		<p>3.3.1能按照农药安全使用要求，评估环境，做好个人作业防护；</p> <p>3.3.2能按照农药安全使用要求，针对作业区作物病虫害情况，选择合适农药；</p>

	3.3农药准备	3.3.3能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确调配、灌装，测试农药喷洒状况。
4.植保无人机现场作业与维护	4.1现场作业	<p>4.1.1能按照农药安全使用要求，对环境进行评估，做好个人作业防护；</p> <p>4.1.2能按照操作作业要求，正确使用对讲机、风速仪、测亩仪等相关配件；</p> <p>4.1.3能按照操作手册要求，准确控制植保无人机在超视距范围内正常作业；</p> <p>4.1.4能按照操作手册要求，观察、判读飞机的位置、高度、速度、状态和喷洒宽度、距离、断点等数据，及时修整作业方案。</p> <p>4.1.5掌握农药中毒临床表现，能正确处理作业中出现的中毒状况；</p> <p>4.1.6能按照操作作业要求，判断作业中的常见故障；</p> <p>4.1.7能按照操作规程，进行电池充电；</p> <p>4.1.8能按照操作手册要求，完成植保无人机转场、电池和农药更换等工作；</p> <p>4.1.9能按照操作作业要求，记录作业情况，及时归档汇总。</p>
	4.2 装备整理与清洁	<p>4.2.1能根据安全操作规范，整理植保无人机及遥控器、充电器、电池等相关附件，及时回收装箱；</p> <p>4.2.2能根据操作手册要求，整理对讲机、风速仪等相关配件，及时清点分类；</p> <p>4.2.3能按照农药安全使用要求，清洁药箱表面，排净药箱内的残留药剂；</p> <p>4.2.4能按照农药安全使用要求，清洁喷头、滤网表面和内部残留药剂。</p>
5.植保无人机日常维护	5.1 无人机检查	<p>5.1.1能遵守安全操作规范，检查紧固件是否固定牢靠；</p> <p>5.1.2能遵守安全操作规范，检查旋翼是否工作正常；</p> <p>5.1.3能按照操作手册要求，检查图传、飞行控制器、电调是否工作正常；</p> <p>5.1.4能按照作业要求，正确记录检查结果。</p>
	5.2无人机维护	<p>5.2.1能按照安全操作规范，正确拆、装电池；</p> <p>5.2.2能按照操作手册要求，检查机体保持状态良好；</p> <p>5.2.3能按照操作手册要求，完成机体清洁、机件除尘操作；</p>

		5.2.4 能按照操作手册要求，及时发现常见故障。
	5.3 电池检查与维护	5.3.1 能按照操作手册要求，检查电池电量在正常范围； 5.3.2 能按照操作手册要求，对电池进行充、放电，保持正常电量； 5.3.3 能按照操作手册要求，正确存放电池。

表 3 植保无人机应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 理论知识储备	1.1 法律法规学习	1.1.1 了解与植保无人机运行有关的航空法律法规，熟悉与植保无人机驾驶员职责相关的法律法规； 1.1.2 了解农业法、农业技术推广法、植物新品种保护法条例等与植保相关的法律条例； 1.1.3 了解环境保护法中与农药相关的内容及规定。
	1.2 无人机系统组成	1.2.1 了解无人机飞行原理； 1.2.2 熟悉植保无人机系统的组成、功用； 1.2.3 熟悉导航设备的相关知识。
	1.3 作业基础知识学习	1.3.1 熟悉关于典型农作物的生长周期知识； 1.3.2 熟悉典型农作物病虫害的基础知识； 1.3.3 掌握与植保作业有关的气象知识； 1.3.3 掌握与植保有关的安全用药知识； 1.3.4 熟知植保作业中中毒后的紧急处理常识。
	1.4 飞防施药技术学习	1.4.1 掌握植保作业中典型药剂的配置； 1.4.2 掌握植保作业中典型药剂的使用； 1.4.3 掌握超低空施药方法； 1.4.4 熟悉植保作业喷洒限制的情况。
2. 植保无人机组装与调试	2.1 组装	2.1.1 能按照安全操作规范，正确组装植保无人机机体、旋翼、电机、电池，检查各部分连接牢靠； 2.1.2 能按照安全操作规范，正确安装飞行控制器、电子调速器、GPS，检查各部分连接牢靠； 2.1.3 能依据作业需求和操作手册，优化组合任务载荷设备的种类和型号，并正确装配。

	2.2 调试	<p>2.2.1 能按照安全操作规范,调试飞行控件事器、电子调速器、GPS 设备工作正常;</p> <p>2.2.2 能按照安全操作规范,调调整机,保证正常起降;</p> <p>2.2.3 能依据作业需求和操作手册,调试任务载荷设备。</p>
3.植保无人飞机作业准备	3.1 飞行准备	<p>3.1.1 能按照安全操作规范,检查无人飞机状态完好;</p> <p>3.1.2 能按照操作手册要求,检查无人飞机电池、地面站电池的电量符合要求;</p> <p>3.1.3 能按照操作手册要求,检查飞行信号灯状态正常;</p> <p>3.1.4 能依据操作手册要求,调试遥控器工作频率,保证频率一致;</p> <p>3.1.5 能按照操作手册要求,检查飞行控制链路通信正常;</p> <p>3.1.6 能按照操作手册要求,校准辅助定位系统;</p> <p>3.1.7 能按照作业要求与规范,确定作业方案,匹配飞防参数(或能按照作业要求,观察作业区地理情况,设置植保无人飞机的飞行高度、速度、喷幅宽度、喷雾流量等参数。);</p> <p>3.1.8 能遵守安全操作规范,预判定位系统和动力缺失等情况,制定应急处置预案;</p> <p>3.1.9 能按照作业要求,指挥作业小组内其他人员做好飞行准备工作。</p>
	3.2 作业区块准备	<p>3.2.1 能按照作业要求,根据农作物的生长周期,判定是否适合作业;</p> <p>3.2.2 能按照作业要求,观察气候条件,判定是否适合作业;</p> <p>3.2.3 能按照操作手册要求,检查作业区块,确定障碍物位置,选定起降场地;</p> <p>3.2.4 能按照操作手册要求,根据作业区块,做好作业航线规划;</p> <p>3.2.5 能按照安全操作规范,根据现场作业环境,选择紧急迫降点(必须远离人群);</p> <p>3.2.6 能按照农药安全使用要求,对作业区块的温度、湿度、风向、风速等进行判断,选择适当喷洒方式。</p>
	3.3 农药准备	<p>3.3.1 能按照农药安全使用要求,评估环境,做好个人作业防护;</p> <p>3.3.2 能按照农药安全使用要求,判明病虫害类型,制订防治方案;</p> <p>3.3.3 能按照农药安全使用要求,选配适宜施</p>

		<p>药浓度；</p> <p>3.3.4 能按照农药安全使用要求，对植保用药进行正确调配、灌装，测试农药喷洒状况。</p>
4.植保无人飞机现场作业与维护	4.1 现场作业	<p>4.1.1 能按照农药安全使用要求，对环境进行评估，做好个人作业防护；</p> <p>4.1.2 能按照操作作业要求，正确使用对讲机、风速仪、测亩仪等相关配件；</p> <p>4.1.3 能按照操作手册要求，操控植保无人飞机在各种场景下进行植保作业；</p> <p>4.1.4 能按照操作手册要求，观察、判读飞机的位置、高度、速度、状态和喷洒宽度、距离、断点等数据，及时修整作业方案；</p> <p>4.1.5 能按照操作作业要求，对施药情况进行分析，及时更换用药，提高防治效果；</p> <p>4.1.6 掌握农药中毒临床表现，能正确处理作业中出现的中毒状况；</p> <p>4.1.7 能按照操作手册要求，迅速发现并排除作业中出现的故障；</p> <p>4.1.8 能按照操作规程，进行电池充电；</p> <p>4.1.9 能按照操作手册要求，完成植保无人飞机转场、电池和农药更换等工作；</p> <p>4.1.10 能按照操作作业要求，记录作业情况，及时归档汇总；</p> <p>4.1.11 能按照操作手册要求，采集作业信息（数据、视频或图像），并加以分析处理，制定补救施药方案，编制作业任务报告。</p>
	4.2 装备整理与清洁	<p>4.2.1 能根据安全操作规范，整理植保无人飞机及遥控器、充电器、电池等相关附件，及时回收装箱；</p> <p>4.2.2 能根据操作手册要求，整理对讲机、风速仪等相关配件，及时清点分类；</p> <p>4.2.3 能按照农药安全使用要求，清洁药箱表面，排净药箱内的残留药剂；</p> <p>4.2.4 能按照农药安全使用要求，清洁喷头、滤网表面和内部残留药剂。</p>
5.植保无人飞机日常维护	5.1 无人机检查	<p>5.1.1 能遵守安全操作规范，检查紧固件是否固定牢靠；</p> <p>5.1.2 能遵守安全操作规范，检查旋翼是否工作正常；</p> <p>5.1.3 能按照操作手册要求，检查图传、飞行控制器、电调是否工作正常；</p> <p>5.1.4 能按照作业要求，正确记录检查结果。</p>

	5.2 无人机维护	5.2.1 能按照安全操作规范，正确拆、装电池； 5.2.2 能按照操作手册要求，检查机体保持状态良好； 5.2.3 能按照操作手册要求，完成机体清洁、机件除尘操作；
	5.3 电池检查与维护	5.3.1 能按照操作手册要求，检查电池电量在正常范围； 5.3.2 能按照操作手册要求，对电池进行充、放电，保持正常电量； 5.3.3 能按照操作手册要求，正确存放电池。
6.植保作业相关技术	6.1 熟悉农作物的生长周期	6.1.1 能按照农作物生长周期要求，针对作业区作物生长情况，选择合适生长期进行植保作业； 6.1.2 能按照农作物生长周期要求，针对作业区不同作物生长情况，选择合适生长期进行植保作业；
	6.2 熟悉气象学基础知识	6.2.1 能依据植保作业要求，对基本气象知识熟练掌握。 6.2.2 能按照植保作业要求，选择适合天气进行植保作业；
	6.3 安全用药基础知识	6.3.1 能遵守安全操作规范，掌握安全用药操作时的注意事项。 6.3.2 能遵守安全操作规范，掌握安全用药操作后的注意事项。
	6.4 农药中毒后的紧急处理	6.4.1 能遵守安全操作规范，掌握常见农药中毒原因。 6.4.2 能遵守安全操作规范，掌握农药中毒临床表现。 6.4.3 能遵守安全操作规范，掌握农药中毒现场自救措施。 6.4.4 能遵守安全操作规范，掌握预防农药中毒的方法。
7.飞防施药技术	7.1 典型病虫草害药剂配制	7.1.1 掌握植物病害相关药剂的配制，能按照操作要求，对病害药剂进行配制。 7.1.2 掌握植物虫害相关药剂的配制，能按照操作要求，对虫害药剂进行配制。 7.1.3 掌握植物草害相关药剂的配制，能按照操作要求，对草害药剂进行配制。
	7.2 病虫草害相关知识	7.2.1 掌握植物病害相关知识，能按照操作要求，对病害类型进行判明。 7.2.2 掌握植物虫害相关知识，能按照操作要求，对虫害类型进行判明。 7.2.3 掌握植物草害相关知识，能按照操作要求，对草害类型进行判明

参考文献

- [1] ICAO-Doc-10019 遥控驾驶航空器系统手册
- [2] AC-61-FS-2018R2 民用无人机驾驶员管理规定
- [3] AC-91-FS-2015-31 轻小无人机运行规定
- [4] T/AOPA 0008-2019 民用无人机驾驶员合格审定规则
- [5] GB/T 20084 植物保护机械词汇
- [6] MH/T 0017 农业航空技术术语
- [7] GB/T 25415-2010 航空施用农药操作准则
- [8] GB/T 8321.10-2018 农药合理使用准则
- [9] NY/T 1276-2007 农药安全使用规范
- [10] 国发〔2019〕4号《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知》
- [11] 教职成〔2019〕6号教育部等四部门印发《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》的通知
- [12] t/ccpia_019-2019〔2019〕中国农药工业协会印发《植保无人机安全施用农药作业规范》
- [13] 教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知(教职成〔2021〕2号)
- [14] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2020〕2号)
- [15] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》(教高函〔2021〕1号)