

团 体 标 准

T/CCPIA 0XX-20XX

植保无人机驾驶员职业技能鉴定

Professional Skill Appraisal of Operator for Crop Protection UAS

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX -XX - XX 实施

中国农药工业协会 发布

目 次

引 言	II
前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 植保无人机	1
3.2 驾驶员	1
4 职业概况	1
4.1 职业名称	1
4.2 职业编码	1
4.3 职业定义	2
4.4 职业技能等级	2
4.5 职业环境条件	2
4.6 职业能力特征	2
4.7 普通受教育程度	2
4.8 职业技能鉴定要求	2
5 基本要求	3
5.1 职业道德	3
5.2 基础知识	4
6 工作要求	6
6.1 初级工	6
6.2 中级工	9
6.3 高级工	11
6.4 技师	13
6.5 高级技师	15
7 权重表	17
7.1 理论知识权重表	17
7.2 技能要求权重表	18

引 言

为规范从业者的从业行为，引导职业教育培训的方向，为职业技能鉴定提供依据，依据《中华人民共和国劳动法》，适应经济社会发展和科技进步的客观需要，立足培育工匠精神和精益求精的敬业风气，中国农药工业协会组织有关专家，制定了《植保无人机飞控手职业技能标准》（以下简称为《标准》）。

一、本文件以《中华人民共和国职业分类大典（2015年版）》和《T/CCPIA 019-2019 植保无人飞机安全施用农药作业规范》为依据，严格按照《国家职业技能标准编制技术规范（2018年版）》有关要求，以“职业活动为导向、职业技能为核心”为指导思想，对植保无人机驾驶员的职业活动内容进行规范细致描述，对各等级从业者的技能水平和理论知识水平进行了明确规定。

二、本文件依据有关规定将本职业分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师五个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和权重表四个方面的内容。本《标准》制定内容主要依据以下原则：

- 充分考虑经济发展和产业结构变化对本职业的影响，完善了技能要求和相关知识要求。
- 具有根据科技发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训、鉴定和就业工作的需要。
- 顺应时代和社会要求，强化植保无人机操作安全、化工安全和环境保护的技能要求和相关知识要求。

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国农药工业协会提出。

本文件由中国农药工业协会归口。

本文件起草单位：科迪华农业科技、深圳市慧飞教育有限公司、先正达（中国）投资有限公司、广州极飞科技有限公司。

本文件主要起草人：姚冀方、程忠义、王雯娟、黄小小、黄华树。

植保无人机驾驶员职业技能鉴定

1 范围

本文件规定了植保无人机驾驶员术语和定义、职业概况、基本要求、工作要求、权重表。
本文件适用于植保无人机驾驶员职业技能鉴定。

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 8321.10-2018 农药合理使用准则

GB/T 25415-2010 航空施用农药操作准则

NY/T 1276-2007 农药安全使用规范总则

NY/T 1533-2007 农用航空器喷施技术作业规程

NY/T 3213-2018 植保无人飞机质量技术评价规范

T/CCPIA 019-2019 植保无人飞机安全施用农药作业规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

植保无人机 Crop Protection UAS

配备植保产品喷洒系统，用于植保作业的无人飞机。

3.2

驾驶员 Operator

通过植保无人飞机厂家或植保无人飞行资质认证机构培训并获得飞行证书的，负责飞行期间操控植保无人飞机的人员。

4 职业概况

4.1 职业名称

植保无人机驾驶员

4.2 职业编码

CCPIA-ZB-01

4.3 职业定义

通过遥控或手持终端设备，驾驶植保无人机完成农药喷洒/撒、种子与肥料播撒/洒的人员。

4.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

4.5 职业环境条件

室内、外，常温，工作场所存在一定的农用化学品。

4.6 职业能力特征

身体健康，具有一定的学习、理解、观察、判断、推理、计算和表达能力，手指和手臂灵活，动作协调；听觉、嗅觉较灵敏，视力、色觉良好，无影响无人机安全操作的身体残疾或疾病。

年龄在16周岁以上，70周岁以下。

4.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

4.8 职业技能鉴定要求

4.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申请五级/初级工：

- 1) 累计从事本职业或相关职业¹工作1年（含）以上；
- 2) 本职业或相关职业学徒期满；

具备以下条件之一者，可申请四级/中级工：

1) 取得本职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业工作1年（含）以上；

2) 累计从事本职业工作2年（含）以上

3) 取得技工学校本专业²或相关专业³毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届生）；或取得经评估认证、以中级技能为培养目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；

具备以下条件之一者，可申请三级/高级工：

-
- 1) ¹ 相关职业：新闻、环境检测、物流等行业无人机操作的人员；农作物植保员（病虫害防治工、植物防疫工、林业有害生物防治员），下同。
 - 2) ² 本专业：无人机应用技术专业，下同。
 - 3) ³ 相关专业：无人机制造装配技术、飞行器设计与工程、飞行器环境与生命保障工程、飞行力学、航空电子电气技术、航空材料精密成型技术、航空发动机制造技术、飞行器制造工程、飞行器动力工程、飞探测制导、控制技术、低空操控技术等专业，以及新闻、环境检测、植物保护、物流等开设了无人机应用技术课程的专业，下同。

1) 取得本职业四级/中级工职业资格证书(技能等级证书)后,累计从事本职业工作2年(含)以上;

2) 取得本职业四级/中级工职业资格证书(技能等级证书)并具有高级技工学校、技师学校毕业证书(含尚未取得毕业证书的在校应届生);或取得本职业四级/中级工职业资格证书,并具有经评估认证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书(含尚未取得毕业证书的在校应届生);

3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书,并取得职业四级/中级工职业资格证书(技能等级证书),累计从事本职业工作2年(含)以上;

具备以下条件之一者,可申报二级/技师:

1) 取得本职业三级/高级工职业资格证书(技能等级证书)后,累计从事本职业工作2年(含)以上;

2) 取得本职业三级/高级工,职业资格证书(技能等级证书)的高级技工学校、技师学校毕业生,累计从事本职业工作3年(含)以上,或取得本职业预备技师证书的技师学院毕业生,累计从事本职业工作2年(含)以上。

具备以下条件者,可申报一级/高级技师:

取得本职业二级/技师职业资格证书(技能等级证书)后,累计从事本职业工作2年(含)以上。

4.8.2 鉴定方式

植保无人机驾驶员考核分为理论知识考试、技能考核以及综合评定,理论知识考试以闭卷笔试、机考等方式为主,主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求;技能考核主要采用现场操作、模拟操作、口试、闭卷笔试或几种方式的组合,主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平;综合评审主要针对技师和高级技师,通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、技能考核和综合评审均实行百分制,成绩皆达到60分(含)以上者为合格。凡标准各等级技能要求中标注“★”的为涉及安全生产或操作的关键技能,如考生在技能考核中违反操作规程或未达到该技能要求的,则技能考核成绩为不合格。

4.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生的配比不低于1:15,且每个考场不少于2名监考人员;技能考核中的考评人员与考生配比不低于1:5,且考评人员为3人(含)以上单数;综合评审委员为3人(含)以上单数。

4.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90 min,技能考核时间不少于40 min。

4.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行;技能考核可在模拟操作室、安全场地⁴或标准教室进行,应满足本职业鉴定所需的装备、工具、劳保用具和安全设施。

5 基本要求

5.1 职业道德

4) ⁴ 安全场地:经有关航空管制部门批准的空域范围内且能保障飞行安全的场地,并由考试点负责人按照相关规定报送飞行计划与飞行情况汇报,合法进行飞行考核。设置无人机室内综合实训考场,以保障考生无人机的组装、调试等技能考核。

5.1.1 职业道德基本知识

5.1.2 职业守则

- 1) 爱岗敬业，忠于职守。
- 2) 按章操作，确保安全。
- 3) 认真负责，诚实守信。
- 4) 遵章守纪，着装规范。
- 5) 团结协作，相互尊重。
- 6) 节约成本，降耗增效。
- 7) 保护环境，文明生产。
- 8) 持续学习，致力创新。
- 9) 弘扬工匠精神，精益求精。

5.2 基础知识

5.2.1 农药基础知识

- 1) 农药标签及其分类。
- 2) 农药的剂型与飞防适用剂型。
- 3) 农药的毒性。
- 4) 不同用途的农药。
- 5) 药害的产生及预防。
- 6) 农药及药械应用基础知识。
- 7) 农业技术推广知识。
- 8) 农药制剂加工基础知识。
- 9) 化学农药合成基础知识。
- 10) 生物农药基础知识。

5.2.2 植保基础知识

- 1) 主要作物的不同生长阶段。
- 2) 主要病害及其防治。
- 3) 主要虫害及其防治。
- 4) 飞防封闭除草。
- 5) 飞防茎叶除草。
- 6) 植物检疫基础知识。
- 7) 植物保护基础知识。
- 8) 作物病虫草鼠害调查与测报基础知识。

5.2.3 安全科学用药知识

- 1) 安全使用农药知识。
- 2) 安全用电知识。
- 3) 安全使用农机具知识。

5.2.4 病虫草害基础知识

- 1) 病害基础知识。
- 2) 虫害基础知识。

- 3) 杂草基础知识。
- 4) 其他农田有害生物。
- 5) 农业肥料基础知识。

5.2.5 植保无人机系统概述

- 1) 植保无人机概念与分类。
- 2) 植保无人机发展历程。
- 3) 植保无人机的应用范围。
- 4) 无人机其他应用领域。

5.2.6 植保无人机系统构成

- 1) 植保无人机驾驶员。
- 2) 飞控系统。
- 3) 动力系统。
- 4) 喷洒/播撒系统。
- 5) 喷洒系统。
- 6) 性能参数。

5.2.7 植保无人机相关管理法规和管理政策

- 1) 《中华人民共和国民用航空法》相关知识。
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- 3) 《中华人民共和国保险法》相关知识。
- 4) 《中华人民共和国飞行基本规则》相关知识。
- 5) 《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例（征求意见稿）》。
- 6) 《民用无人机驾驶员管理规定》。
- 7) 其他无人机相关补贴政策、地方性政策。
- 8) 《植物新品种保护条例》相关知识。
- 9) 《农药管理条例》的相关知识。
- 10) 《中华人民共和国农业技术推广法》相关知识。

5.2.8 植保无人机作业基础操作

- 1) 无人机地面站界面认识。
- 2) 无人机操作基础认知。
- 3) 地块规划与执行。
- 4) 常见校准操作与故障排除。
- 5) 关键作业参数的选取。

5.2.9 植保无人机作业流程规范

- 1) 作业地块勘察。
- 2) 植保无人机状态检查。
- 3) 飞行环境安全确认。
- 4) 农药的正确稀释与安全配制。
- 5) 充电保障。
- 6) 应急事件处理。
- 7) 农药容器的处理。

- 8) 配药工具的清洗和废水处理。
- 9) 植保无人机维护与保养。
- 10) 发电机的维护与保养。

5.2.10 植保无人机作业技术规范

- 1) 药剂选择。
- 2) 气象条件对作业的影响。
- 3) 作业参数的选取。
- 4) 作业时机的选择。
- 5) 药害风险控制。
- 6) 毒害风险控制。

5.2.11 植保无人机组装与维修

- 1) 无人机的组装与拆卸。
- 2) 无人机故障查找与排除。
- 3) 维修常用工具的使用。

5.2.12 无人机常用材料选型知识

- 1) 链路系统特性及选型。
- 2) 动力系统特性及选型。
- 3) 电池与充电器的选用。
- 4) 常用导电材料分类与选型。
- 5) 常用结构材料分类与选型。

5.2.13 安全知识

- 1) 无人机安全驾驶基本知识。
- 2) 工作防护用品。
- 3) 野外作业防护知识。
- 4) 中暑中毒等应急知识。
- 5) 飞行空域的检查。

6 工作要求

本文件对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师和一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

6.1 初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业准备	1.1 植保无人机认知	1.1.1 能识读植保无人机的说明书 1.1.2 能识读锂电池、螺旋桨、电机、喷洒系统、控制系统等说明书	1.1.1 植保无人机基础知识 1.1.2 锂电池的电量、平衡性、寿命等基本知识 1.1.3 锂电池安装紧固的标准 1.1.4 电机转向基础知识（CW

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.1.3 能识读植保作业流程方框图及作业航线图 1.1.4 能识读植保作业操作规程、安全规程 1.1.5 能理解喷洒、播撒的基础理论 1.1.6 能判断飞行管制区域	顺时针旋转；CCW 逆时针旋转) ⁵ 1.1.5 螺旋桨安装、飞控系统组成、喷洒系统构成基础知识 1.1.6 流程方框图及作业航线图识读知识 1.1.7 操作规程的内容 1.1.8 播撒系统的主要部件
	1.2 药剂准备	1.2.1 能识读农药标签的内容 1.2.2 能了解飞防适用的药剂 1.2.3 能识读安全、科学使用农药的要求 1.2.4 能识读农药（除草剂等）在飞防领域的风险说明 1.2.5 能配制符合要求的药液 1.2.6 能安全运输、保管、储存农药 1.2.7 能了解药害产生的原因	1.2.1 农药基础知识 1.2.2 农药标签知识 1.2.3 作物飞防知识 1.2.4 农药使用知识 1.2.5 飞防药剂类型 1.2.6 农药配制知识 1.2.7 百分率、平均数的计算方法 1.2.8 农药运输、储存知识 1.2.9 二次稀释法知识 1.2.10 三次清洗法知识 1.2.11 药害基础知识
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能确认作业地块边界障碍物情况 1.3.2 能识别作业气象条件 1.3.3 能够确认作业区域安全	1.3.1 包括树枝、电线杆、斜拉索等障碍物情况 1.3.2 合理的作业气象条件 1.3.3 雾滴漂移知识
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能识读安全防护器具说明书 1.4.2 能佩戴和使用劳动防护用品 1.4.3 能识别劳动防护用品的有效性 1.4.4 能使用急救药品	1.4.1 化学物品劳动保护知识 1.4.2 劳动防护用品的使用、清洗、存放和保养知识 1.4.3 急救药品的使用知识 1.4.4 机械伤害的防护知识 1.4.5 防护药品的有效期限知识

5) ⁵ CW：电机顺时针旋转；CCW：电机逆时针旋转

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
2. 作业操作	2.1 开、停机操作	2.1.1 能选择作业要求的起降点 2.1.2 能设置符合作业要求的参数 2.1.3 能校准各相关部件 2.1.4 能按作业操作规程装配药液 2.1.5 能完成飞行作业前的必备检查 2.1.6 能正确开、停植保无人机 2.1.7 播撒机的基础设置	2.1.1 起降点的合理选择 2.1.2 作业参数的综合选择 2.1.3 指南针校准知识 2.1.4 流量校准知识 2.1.5 雷达校准知识 2.1.6 IMU 校准知识 2.1.7 植保无人机安全作业检查知识 2.1.8 流量、播撒量、转速、飞行速度等播撒、喷洒参数的综合选择
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能合理设置作业安全警戒牌或警戒线 2.2.2 能合理编辑航线 2.2.3 能规避常见障碍物 2.2.4 能完成全自主作业 2.2.5 能记录作业信息（时间、药剂、风速、湿度等）	2.2.1 安全警戒牌或警戒线常识及设置方法 2.2.2 植保无人机作业航线编辑知识 2.2.3 作业参数知识 2.2.4 作业执行及安全知识 2.2.5 作业信息记录知识
	2.3 作业后处理	2.3.1 能合理设置施药区域警示标记 2.3.2 能按操作规程分离部件（电池、药箱、螺旋桨、加速器、电机等） 2.3.3 能按要求清洗植保无人机及部件 2.3.4 能按要求处理药箱内的残液 2.3.5 能按要求清理播撒箱	2.3.1 施药区域警示标记设置方法（标明药剂类型、施药时间、安全间隔期等） 2.3.2 施药后植保无人机部件分离方法及注意事项 2.3.3 植保无人机部件清洗知识 2.3.4 药箱残液处置方法 2.3.5 播撒箱的清理方式
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能发现螺旋桨的瑕疵与故障 3.1.2 能发现锂电池工作异常 3.1.3 能发现喷头喷洒异常 3.1.4 能发现链路系统异常 3.1.5 能发现喷洒系统常见故障 3.1.6 能发现播撒的常见故障	3.1.1 动力系统常见问题与保养要求 3.1.2 喷洒系统常见问题与保养要求 3.1.3 播撒系统的常见问题
	3.2 故障处理	3.2.1 能按指令处理作业和设备异常情况 3.2.2 能按指令完成故障部件的	3.2.1 设备异常处理方法 3.2.2 故障设备处理方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		更换	
4. 植保无人机维护与保养	4.1 植保无人机维护	4.1.1 能完成 APP 更新维护 4.1.2 能拆装植保无人机常见损耗部件 4.1.3 能识别并使用植保无人机维护所需的工具 4.1.4 能完成植保无人机的收储与运输 4.1.5 能够对播撒盘进行及时的更换	4.1.1 植保无人机检修及维护安全知识 4.1.2 检修作业管理规定 4.1.3 维修工具型号、规格 4.1.4 植保无人机的收储与运输方法 4.1.5 播撒盘、减速箱的维护要求
	4.2. 植保无人机保养	4.2.1 能对机身、动力系统、飞控系统、喷洒系统等进行日常保养 4.2.2 能完成喷嘴与滤网日常清理与维护 4.2.3 能完成药箱的日常清理与维护 4.2.4 能对播撒箱进行日常清理与维护	4.2.1 机身、动力系统、飞控系统、喷洒系统保养知识 4.2.2 喷嘴与滤网的保养和清洁知识 4.2.3 播撒箱的保养清洁知识

6.2 中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业准备	1.1 植保无人机认知	1.1.1 能掌握不同类型植保无人机的使用特点 1.1.2 能检查确认锂电池、螺旋桨、电机、喷洒系统、控制系统等完好 1.1.3 能绘制植保作业流程方框图及作业航线图 1.1.4 能理解飞行管制区域的概念	1.1.1 植保无人机的分类 1.1.2 不同动力系统的基础知识（电动和油动） 1.1.3 飞行管制区域知识 1.1.4 无人驾驶航空器经营许可要求 1.1.5 播撒系统的主要部件
	1.2 药剂准备	1.2.1 能辨别常用农药的外观质量 1.2.2 能配制符合要求的多种制剂混配药液 1.2.3 能理解安全、科学使用农药的要求 1.2.4 能理解农药（除草剂等）在飞防领域的风险	1.2.1 农药使用知识 1.2.2 农药质量判断知识 1.2.3 药害判断知识 1.2.4 药害产生的补救知识 1.2.5 药剂桶混的要求

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.5 能判断药害产生的程度以及相应的补救措施	
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能勘察作业地块的地形 1.3.2 能判断作业气象条件 1.3.3 能判断周边种植、养殖所引起的风险情况	1.3.1 作业地块勘察知识 1.3.2 气象条件判断方法（风速、风向、湿度、温度等） 1.3.3 药害相关知识、毒害相关知识
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能选用劳动防护用品 1.4.2 能选用急救用品	1.4.1 劳动防护用品、急救药品选用知识 1.4.2 农药产品毒性分辨与选择 1.4.3 化学品安全技术说明书(MSDS)
2. 作业操作	2.1 开、停机操作	2.1.1 能发现植保无人机的异常状态 2.1.2 能根据作业面积装配药液 2.1.3 能根据作业条件选择喷头等部件 2.1.4 能根据不同的播撒物料选择不同的播撒方案	2.1.1 植保无人机工作状态的检查方法 2.1.2 药液调配与计算 2.1.3 不同粒径对于作业效果的综合影响 2.1.5 了解播撒的基础知识及不同物料的播撒要求
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能调整角度完成复杂地形作业 2.2.2 能选择 AB ⁶ 点并执行航线作业 2.2.3 能规避较复杂的障碍物 2.2.4 能记录详细作业参数(防治轨迹及流量数据等)	2.2.1 植保无人机作业航线规划知识 2.2.2 AB 点设置知识 2.2.3 障碍物规划与规避 2.2.4 作业参数记录方法
	2.3 作业后处理	2.3.1 能按要求清洗配药设备 2.3.2 能按要求处置废弃包装物 2.3.3 能按要求清理播撒箱	2.3.1 配药设备清洗方法 2.3.2 废弃包装物处置知识 2.3.3 明确播洒箱不同于喷洒系统的维护要求
3. 故障	3.1 故障判断	3.1.1 能发现喷洒系统的异常 3.1.2 能发现软件（APP）运行常见故	3.1.1 喷洒系统的分类、性能及运行知识

- 6) ⁶ AB 点作业模式：也可称之为半自主飞行。通俗点说，就是把遥控器在起飞点记录为 A 点，直线飞行一定距离到达目的点后，记录为 B 点，然后通过遥控器开启 AB 点执行功能，再向左或者右拨横滚杆，横移已设定的距离后飞行器将根据 AB 两点的直线距离自动喷洒作业，无需人工操作，不过在这过程中，是可以随时人工干预的，一般植保飞控在执行 AB 点功能的过程中，就可以随时干预偏航和俯仰，面对不规整地块的时候可以保证喷洒作业的灵活性。

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
判断与处理		障 3.1.3 能发现链路系统的异常 3.1.4 能发现任务系统的异常	3.1.2 链路系统运行知识 3.1.3 软件运行故障知识 3.1.4 任务系统异常现象
	3.2 故障处理	3.2.1 能排除喷洒系统的异常 3.2.2 能排除 APP 常见故障 3.2.3 能排除链路系统的异常 3.2.4 能排除任务系统的异常	3.2.1 喷洒系统的异常排除方法 3.2.2 APP 常见故障排除方法 3.2.3 链路系统的异常排除方法 3.2.4 任务系统的异常排除方法
4. 植保无人机维护与保养	4.1 植保无人机维护	4.1.1 能完成喷洒系统、链路系统、任务系统的检修 4.1.2 能发现并处理植保无人机维护中存在的问题 4.1.3 喷洒系统、播撒系统的详细维护要求	4.1.1 植保无人机检修规程 4.1.2 植保无人机维护处理知识 4.1.3 喷洒系统、播撒的日常维护要求、定期维护要求
	4.2. 植保无人机保养	4.2.1 能对电机、电调、螺旋桨进行日常养护能完成 4.2.2 能对喷洒系统进行日常养护 4.2.3 能对播撒箱进行日常清理与维护	4.2.1 电机、电调、螺旋桨的常见保养知识 4.2.2 水泵、喷嘴、药箱常见保养知识 4.2.3 播撒箱的日常性和定期的保养清洁要求

6.3 高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业准备	1.1 植保无人机认知	1.1.1 能操作不同类型植保无人机 1.1.2 能判断锂电池、螺旋桨、电机、喷洒系统、控制系统等状态符合要求 1.1.3 能设计植保作业流程及作业航线	1.1.1 不同类型植保无人机的操作方法 1.1.2 设计流程方框图及作业航线图知识
	1.2 药剂准备	1.2.1 能掌握安全、科学使用农药的要求 1.2.2 能掌握农药（除草剂等）在飞防领域的风险	1.2.1 农药选用知识 1.2.2 药害产生的原因 1.2.3 毒害发生的原因

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.2.3 能选择符合要求的农药 1.2.4 能分析药害产生的原因	
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能分析地块周边环境 1.3.2 能分析作业气象条件并选择作业方案	1.3.1 作业周边环境风险规避措施 1.3.2 作业时机选择 1.3.3 植保无人机作业对气象条件的要求
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能对劳动防护用品的配置提出建议 1.4.2 能监督、指导防护用品佩戴和使用 1.4.3 能指导使用应急物品	1.4.1 农药产品毒性分辨与选择 1.4.2 应急物品的使用知识
2. 作业操作	2.1 开、停机操作	2.1.1 能根据作物生长期和用药特点装配药液 2.1.2 能根据作物和药剂的不同设置作业参数 2.1.3 能够根据不同品种的播撒物料确定播撒方案	2.1.1 作物生长期知识 2.1.2 常用农药使用常识及注意事项 2.1.3 不同作物、生长期、病虫害对作业参数的不同需求 2.1.4 不同的播撒物料不同的播撒要求
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能完成手动作业操作 2.2.2 能完成航线、航距切换 2.2.3 能完成扫边作业 2.2.4 能完成补喷作业 2.2.5 能分析作业参数并完成作业报告	2.2.1 手动操作知识 2.2.2 扫边作业方法 2.2.3 补喷作业方法 2.2.4 航线、航距切换方法 2.2.5 作业参数分析知识 2.2.6 作业报告撰写知识
	2.3 作业后处理	2.3.1 能进行作业效果调查 2.3.2 能跟踪作业效果并采取补救措施	2.3.1 作业效果调查知识 2.3.2 作业效果跟踪知识 2.3.3 补救措施的内容及方法 2.3.4 影响作业效果的因素
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能发现动力系统的异常 3.1.2 能发现飞控系统的异常 3.1.3 能发现机身的缺陷（螺丝松动、外壳破损等）	3.1.1 动力系统故障判别方法 3.1.2 飞控系统的异常现象 3.1.3 植保无人机机身异常原因及判断方法
	3.2 故障处理	3.2.1 能排除飞控系统的异常 3.2.2 能排除动力系统的异常	3.2.1 飞控系统异常排除方法 3.2.2 动力系统异常排除方法
4. 植保无人	4.1 植保无人机维护	4.1.1 能完成飞控系统、动力系统的检修 4.1.2 能提出植保无人机维护、	4.1.1 植保无人机检修验收标准 4.1.2 备品、备件知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
机维护与保养		验收建议 4.1.3 能完成植保无人机检查、验收及试飞工作	
	4.2. 植保无人机保养	4.2.1 能确认部件更换时机 4.2.2 能够明确部件的寿命到期特征及相应的更换要求	4.2.1 电机异常表现、电调异常表现、螺旋桨需更换的标准 4.2.2 设备运行条件

6.4 技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业准备	1.1 植保无人机认知	1.1.1 能理解不同的材料、负载类型对植保无人机性能的影响 1.1.2 能理解喷洒系统对植保无人机作业的影响 1.1.3 能调试、验收植保无人机 1.1.4 能绘制带控制点的作业流程图、航线图	1.1.1 铝合金、碳纤维、玻璃纤维等机身材料的基础知识 1.1.2 压力式喷洒系统、离心喷洒不同特性 1.1.3 植保无人机调试、验收方法 1.1.4 带控制点的作业流程图、航线图的绘制知识
	1.2 药剂准备	1.2.1 能理解综合防治方案的要求 1.2.2 能对农药（除草剂等）在飞防领域的风险控制提出建议 1.2.3 能提出安全、科学使用农药方案 1.2.4 能判断不同因素对施用效果的影响 1.2.5 能提出药害预防建议	1.2.1 作物综合防治知识 1.2.2 作物防治效果知识 1.2.3 药害预防知识
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能评估作业地块周边环境的潜在风险和安全隐患 1.3.2 能评估作业气象条件存在的风险并提出作业建议	1.3.1 作业地块周边环境的潜在风险和安全隐患的评估方法 1.3.2 作业气象条件的风险评估方法
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能评价作业潜在的安全风险 1.4.2 能对作业安全防护方案提出建议	1.4.1 安全风险评价知识 1.4.2 安全防护方案的编写知识
2. 作业	2.1 开、停机操作	2.1.1 能处理信号干扰、障碍物等因素产生的紧急情况	2.1.1 处理信号干扰、障碍物等因素的方法

操作		2.1.2 能处理作业中的中断与再执行 2.1.3 能提出开、停机操作规程的改进建议	2.1.2 植保无人机作业状态知识 2.1.3 恢复作业前的准备内容 2.1.4 作业中断与再执行的方法
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能分析植保无人机运行情况并提出改进建议 2.2.2 能提出优化作业参数的建议 2.2.3 能根据作业指标变化提出操作改进建议	2.2.1 植保无人机运行状态分析内容与方法 2.2.2 作业参数的内容 2.2.3 影响作业指标的因素
	2.3 作业后处理	2.3.1 能对植保无人机部件及药箱等清洗方案提出建议 2.3.2 能对废弃包装物处置方案提出建议 2.3.3 能分析作业效果并提出改进建议	2.3.1 植保无人机部件及药箱等清洗方案内容 2.3.2 废弃包装物处置方案内容 2.3.3 作业效果分析内容
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能对故障部位进行定位 3.1.2 能对植保无人机、控制器等设备故障处置方案提出建议	3.1.1 故障处置方案内容 3.1.3 现场应急预案的编制知识 3.1.3 事故原因分析方法
	3.2 故障处理	3.2.1 能对作业事故现场处置方案、应急预案提出建议 3.2.2 能进行部件更换并进行飞行测试	3.2.1 作业事故现场处置方案内容及方法 3.2.2 植保无人机飞行测试内容
4. 植保无人机维护与保养	4.1 植保无人机维护	4.1.1 能对植保无人机维护方案提出建议 4.1.2 能完成植保无人机检修后的安全确认 4.1.3 能对植保无人机的收储与运输方案提出建议	4.1.1 植保无人机检修验收标准的制定依据 4.1.2 植保无人机使用寿命的影响因素及延长使用寿命的方法
	4.2. 植保无人机保养	4.2.1 能验收保养后的设备 4.2.2 能对植保无人机防腐蚀、防冻方法和措施提出建议	4.2.1 设备保养方法方案制定依据 4.2.2 设备保养的验收依据 4.2.2 设备验收标准的制定依据
5. 作业和质量管	5.1 作业(生产)管理	5.1.1 能落实安全标准化飞行作业工作 5.1.2 能指导飞行作业班组成本分析	5.1.1 植保作业成本分析方法 5.1.2 能源管理文件知识 5.1.3 装置性能负荷测试条件、内容、方法及考核指标

理		5.1.3 能组织开展能源管理活动 5.1.4 能完成飞行装置的性能评定工作 5.1.5 能撰写作业技术总结或论文	5.1.4 作业技术总结或论文的撰写知识
	5.2 质量管理	5.2.1 能按相关规范、要求进行作业检查 5.2.2 能分析作业质量 5.2.3 能实施作业质量改进方案	5.2.1 作业规范/要求 5.2.2 作业质量知识 5.2.3 作业质量分析方法 5.2.4 作业质量控制 指标
6. 培训与指导	6.1 培训	6.1.1 能培训五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工 6.1.2 能制定专项技能培训方案	6.1.1 授课及培训方法 6.1.2 教案编写知识
	6.2 指导	6.2.1 能指导五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工的技能操作 6.2.2 能现场传授关键操作技能	6.2.1 操作经验和技能总结方法 6.2.2 技能指导组织与实施的知识

6.5 高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 作业准备	1.1 植保无人机认知	1.1.1 能掌握不同的材料、负载类型对植保无人机性能的影响 1.1.2 能掌握喷洒系统对植保无人机作业的影响 1.1.3 能编制植保无人机调试、验收方案 1.1.4 能对植保无人机的性能提出改进建议 1.1.5 能对操作规程、作业流程提出改进措施	1.1.1 不同植保无人机的性能参数内容 1.1.2 植保无人机调试、验收方案编制知识 1.1.3 操作规程、作业流程编写知识 1.1.4 影响植保无人机性能的因素
	1.2 药剂准备	1.2.1 能编制作物综合防治方案 1.2.2 能对农药(除草剂等)在飞防领域的风险控制提出解决方法	1.2.1 综合防治方案编写知识 1.2.2 作物飞防风险知识 1.2.3 药害预防编写知识
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能编制评估作业地块周边环境的潜在风险和安全隐患的方案 1.3.2 能编制不同气象条件的作	1.3.1 评估作业地块周边环境的潜在风险和安全隐患的方案编制知识 1.3.2 不同气象条件的作业方

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		业方案	案编制知识
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能制定作业潜在的安全风险评估方案 1.4.2 能制定作业安全防护方案	1.4.1 安全风险评价方案的编写知识 1.4.2 安全防护方案的编写知识
2. 作业操作	2.1 开、停机操作	2.1.1 能编制开、停机操作规程 2.1.2 能提出优化植保无人机控制参数的改进措施 2.1.3 能编制中断与再执行操作规程	2.1.1 植保无人机开、停机操作规程知识 2.1.2 优化与调整植保无人机控制参数的方法 2.1.3 编制中断与再执行操作规程的知识
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能分析植保无人机运行情况并提出改进措施 2.2.2 能提出优化作业参数的措施 2.2.3 能根据作业指标变化提出操作改进措施	2.2.1 植保无人机运行状态优化与调整方法 2.2.2 优化作业参数的方法 2.2.3 操作改进的方法
	2.3 作业后处理	2.3.1 能编制植保无人机部件及药箱等清洗方案 2.3.2 能对废弃包装物处置方案提出改进措施 2.3.3 能编制作业效果分析报告	2.3.1 植保无人机部件及药箱等清洗方案编制方法 2.3.2 废弃包装物处置分析 2.3.2 作业效果分析报告编制方法
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能提出操作事故预防措施 3.1.2 能分析植保无人机、控制器等历史事故并提出预防措施 3.1.3 能完成植保无人机安全隐患排查，提出整改措施	3.1.1 同类事故统计及分析方法 3.1.2 制定事故预防措施的依据 3.1.3 隐患排查程序及整改措施
	3.2 故障处理	3.2.1 能提出作业事故现场的预防措施 3.2.2 能对作业事故进行总结	3.2.1 事故的处置原则 3.2.2 事故的善后处理程序 3.2.3 事故总结编写知识
4. 植保无人机维护与保养	4.1 植保无人机维护	4.1.1 能提出植保无人机维护、检修的时机 4.1.2 能对检修方案及计划提出改进措施 4.1.4 能编制植保无人机的收储与运输方案	4.1.1 植保无人机检修方案编制知识 4.1.2 植保无人机检修验收标准的编写知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	4.2. 植保无人机保养	4.2.1 能选择设备保养的方法和措施 4.2.2 能完成新增设备、部件的验收工作	4.2.1 新增设备、装置验收标准 4.2.2 设备保养方法分析与选择
5. 作业和质量 管理	5.1 作业 (生产)管理	5.1.1 能组织安全标准化飞行作业 5.1.2 能提出作业管理的改进建议 5.1.3 能提出能源管理的改进措施 5.1.4 能提出作业技术改进方案 5.1.5 能完成作业档案(数据、记录等)的分类和管理工作 5.1.6 能进行经济技术分析	5.1.1 作业技术改进的关键点 5.1.2 能源管理知识 5.1.3 技术改进方案编制知识 5.1.4 飞行文件的分类和管理知识 5.1.5 经济技术分析方法
	5.2 质量管理	5.2.1 能对植保作业管理、规范文件提出建议 5.2.2 能判断作业质量并提出改进措施	5.2.1 制定植保作业管理、规范文件的规定和方法 5.2.2 改进作业质量的方法
6. 培训与 指导	6.1 培训	6.1.1 能培训二级/技师 6.1.2 能制定培训计划、教学大纲 6.1.3 能编写专项技能培训教材	6.1.1 培训计划、教学大纲的编写知识 6.1.2 专项技能培训教材的编写方法和知识
	6.2 指导	6.2.1 能系统地传授专业知识和技能 6.2.2 能选择教学内容和方式 6.2.3 能指导二级/技师的技能操作 6.2.4 能评价技能培训效果	6.2.1 技能培训方法 6.2.2 技能培训效果的评价知识

7 权重表

7.1 理论知识权重表

目录		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级 工(%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
基本 要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	20	15	10
相关 知识 要求	作业准备	15	14	12	10	10
	作业操作	30	30	28	26	25
	故障判断与处理	10	14	20	25	30
	植保无人机维护与保养	10	12	15	9	7
	作业和质量管理	-	-	-	6	7
	培训与指导	-	-	-	4	6
合计		100	100	100	100	100

7.2 技能要求权重表

目录		技能等级				
		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 高级技师 (%)
技能 要求	作业准备	33	27	21	10	10
	作业操作	40	43	45	35	30
	故障判断与处理	16	18	20	30	33
	植保无人机维护与保养	11	12	14	12	10
	作业和质量管理	-	-	-	6	9
	培训与指导	-	-	-	7	8
合计		100	100	100	100	100