

团 体 标 准

T/CCPIA 109—2021

植保无人机驾驶员职业技能鉴定

Professional Skill Appraisal of Operator for Crop Protection UAS

2021 - 08 - 25 发布

2021 - 08 - 25 实施

中国农药工业协会 发 布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	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	1
4.4 职业技能等级	1
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	4
5.1 职业道德	4
5.2 基础知识	4
6 工作要求	5
6.1 初级工	5
6.2 中级工	7
6.3 高级工	8
6.4 技师	9
6.5 高级技师	10
7 权重表	12
7.1 理论知识权重表	12
7.2 技能要求权重表	12

前 言

本文件按照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》的规定起草。

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并归口。

本文件起草单位：科迪华（中国）投资有限公司、深圳市慧飞教育有限公司、先正达集团中国、广州极飞科技有限公司、蜻蜓农业研究院（江苏）有限公司。

本文件主要起草人：程忠义、黄华树、张东生、叶子雨、姚冀方、李新杰、黄丹、吴成伟。

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需要，立足培育工匠精神和精益求精的职业风尚，中国农药工业协会组织有关专家，制定了《植保无人机驾驶员职业技能鉴定》。

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，按照《国家职业技能标准编制技术规范（2018年版）》有关要求，遵循“职业活动为导向、职业技能为核心”的指导思想，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。本文件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、化工安全和环境安全的技能要求和相关知识要求。

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

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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
TCAMA 02 2019 植保无人飞机术语
TCAMA 04 2019 植保无人飞机安全操作规程
TCAMA 09 2019 植保无人飞机 驾驶员培训要求
AC-61-FS-2018-20R2 民用无人机驾驶员管理规定

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

配备农药喷洒系统（或播撒系统），主要用于承担农林业植保作业任务的无人机。

3.2

植保无人机驾驶员 Operator

具备相关培训机构授予的执业证书，驾驭植保无人机进行喷洒和播撒等植保作业的人员。

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

操作遥控或手持终端设备，驾驶植保无人机进行农药喷洒，种子、肥料、饲料播撒的人员。

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，工作场所存在农用化学品。

4.6 职业能力特征

身体健康，具有学习、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。

4.7 普通受教育程度

初中及以上学历（或相当文化程度）。

4.8 职业技能鉴定要求

4.8.1 培训要求

1) 培训期限

全日制职业学校教育，根据培养目标和教学计划确定。晋级培训期限：初级不少于 100 标准学时；中级飞行记录不少于 300 标准学时；高级飞行记录不少于 240 标准学时；技师飞行记录不少于 200 标准学时；高级技师飞行记录不少于 200 标准学时。

2) 培训教师

培训初、中级的教师应具有本职业高级及以上职业资格证书(技能等级证书)或本专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训高级的教师应具有本职业技师及以上职业资格证书(技能等级证书)或本专业高级专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书(技能等级证书)、本职业技师职业资格证书(技能等级证书)3 年以上或本专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书(技能等级证书)3 年以上或本专业高级专业技术职务任职资格 3 年以上。

3) 培训场地设备

理论培训场地应为可容纳 20 名以上学员的标准教室，设施完善。实际操作培训场所应具有本职业必备设备的场地。

4.8.2 申报条件

4.8.2.1 五级/初级工

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；

4.8.2.2 四级/中级工

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。

1) 相关职业：影视航拍、电力巡检、航空测绘、物流、农林植保等行业无人机操作的人员；农林植保人员（病虫害防治工、植物防疫工、林业有害生物防治员），下同。

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);

4.8.2.3 三级/高级工

具备以下条件之一者,可申请三级/高级工:

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;

4.8.2.4 二级/技师

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;

4.8.2.5 一级/高级技师

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。

4.8.3 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,成绩分别达到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。

4.8.4 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。

4.8.5 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90分钟,技能考核时间不少于40分钟。

4.8.6 鉴定场所设备

2) 本专业:无人机应用技术专业,下同。

3) 相关专业:无人机制造装配技术、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,以及影视航拍、电力巡检、航空测绘、物流、农林植保等开设了无人机应用技术课程的专业,下同。

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

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) 勤俭节约，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 植保基础知识

- 1) 农药的剂型与飞防适用剂型。
- 2) 农药及药械应用基础知识。
- 3) 农业植保技术推广知识。
- 4) 药害的产生及预防。
- 5) 主要病、虫、草害及其防治。
- 6) 农业肥料基础知识。
- 7) 作业技术规范。

5.2.2 安全知识

- 1) 安全使用农药知识。
- 2) 安全使用药械知识。
- 3) 安全使用燃油、电池等知识。
- 4) 无人机安全驾驶基本知识。
- 5) 工作防护用品。
- 6) 野外作业防护知识。
- 7) 中暑中毒等应急知识。

5.2.3 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) 《中华人民共和国农业技术推广法》相关知识。
- 4) 《中华人民共和国保险法》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）》相关知识。

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，批准后方可进行飞行考核。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。

- 6) 《植物新品种保护条例》相关知识。
- 7) 《农药管理条例》的相关知识。
- 8) 《民用无人机驾驶员管理规定》相关知识。
- 9) 《中华人民共和国飞行基本规则》相关知识。
- 10) 其他无人机相关补贴政策、地方性政策。

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 1.1.3 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 能在民航网站登记无人机信息 1.1.6 能查询飞行管制区域	1.1.1 植保无人机系统构成 1.1.2 锂电池的电量、平衡性、寿命等指标 1.1.3 锂电池安装紧固的标准 1.1.4 电机和螺旋桨转向的分辨 1.1.5 螺旋桨的安装和状态确认 1.1.6 流程方框图及作业航线图识读方法 1.1.7 操作规程的内容 1.1.8 喷洒的基础理论
	1.2 药剂准备	1.2.1 能识读农药标签的内容 1.2.2 能识读安全、科学使用农药的规范技术文件、标准等 1.2.3 能识读农药（除草剂、植物调节剂等）在飞防领域的风险说明文件 1.2.4 能配制药液 1.2.5 能安全运输、保存农药	1.2.1 农药标签内容 1.2.2 农药使用方法 1.2.3 飞防药剂类型 1.2.4 药液配制方法 1.2.5 百分率、平均数的计算方法 1.2.6 农药运输、储存方法 1.2.7 二次稀释法的要求 1.2.8 三次清洗法的方法
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能确认作业地块边界和障碍物情况 1.3.2 能识读作业气象数据 1.3.3 能够确认作业区域安全	1.3.1 树木、电线杆、斜拉索、山地等障碍物影响因素 1.3.2 现场气象条件要求 1.3.3 雾滴飘移距离与气象条件 1.3.4 作业边界的设置方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	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 化学物品劳动保护方法 1.4.2 劳动防护用品的使用、清洗、存放和保养方法 1.4.3 急救药品的使用方法 1.4.4 机械伤害的防护方法 1.4.5 防护药品的有效期辨别方法
2. 作业操作	2.1 飞行前检查	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 能开、关植保无人机 2.1.6 能完成播撒机操作设置	2.1.1 安全合理起降点的选择 2.1.2 合理选择作业参数 2.1.3 指南针、流量、雷达、惯性导航单元的校准方法 2.1.4 植保无人机安全作业检查方法 2.1.5 流量、播撒量、转速、飞行参数等播撒、喷洒功能设置方法
	2.2 作业过程控制	2.2.1 ★能设置作业安全警戒牌或警戒线 2.2.2 能按照规划航线躲避障碍物 2.2.3 能自主完成作业 2.2.4 能记录时间、药剂、风速、湿度等作业信息	2.2.1 安全警戒牌或警戒线常识及设置要求 2.2.2 植保无人机作业航线编辑方法 2.2.3 作业执行及安全要求 2.2.4 时间、播撒物料等作业信息记录规定
	2.3 作业后处理	2.3.1 ★能设置施药区域警示标记 2.3.2 能按要求处理清洗残液和残余物 2.3.3 能按要求清洗配药及喷药设备 2.3.4 能按要求处置废弃包装物 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 废弃包装物处置方法 2.3.3 药箱残液处置方法 2.3.4 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 能发现喷洒和播撒异常 3.1.4 能发现链路系统异常 3.1.5 能发现机身的缺陷（螺丝松动、外壳破损等）	3.1.1 动力系统异常现象的判定 3.1.2 喷洒系统、播撒系统、链路异常现象的判定
	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更换	3.2.1 异常设备操作指令 3.2.2 部件更换方法
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能完成无人机操作部件的更换 4.1.2 能识读植保无人机及附属配件的维护要求 4.1.3 能完成植保无人机的收储与运输	4.1.1 日常维护保养要求 4.1.2 冬季存储维护要求 4.1.3 锂电池维护要求 4.1.4 植保无人机的收储与运输方法 4.1.5 播撒盘、变速箱的维护要求
	4.2. 设备保养	4.2.1 能完成植保无人机机身的保养 4.2.2 能完成喷嘴、滤网以及药箱或播撒箱等附属部件的保养 4.2.3 能完成配药（料）设备的保养 5.2.4 能完成水泵、分电板等易耗部件保养	4.2.1 植保无人机机身保养方法 4.2.2 喷嘴与滤网的保养方法 4.2.3 药箱、播撒箱的保养方法 4.2.4 配药（料）设备的保养方法 4.2.5 水泵、分电板等易耗部件的保养方法

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 植保无人机准备	1.1.1 能识记不同类型植保无人机的特点 1.1.2 能确认锂电池、螺旋桨、电机、喷洒系统、播撒系统、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 能识记飞行管制区域	1.1.1 植保无人机的分类及性能特点 1.1.2 各系统异常状态辨别方法 1.1.3 完整的植保作业流程 1.1.4 国家对于植保无人机安全管理的相关要求
	1.2 药剂准备	1.2.1 能辨别常用农药的外观质量 1.2.2 能配制混配剂药液 1.2.3 能识记使用农药的要求 1.2.4 能识记农药在飞防领域的风险	1.2.1 农药质量判断方法 1.2.2 避免药害发生的方法
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能测定温度、湿度、风向、风速等作业条件的数据 1.3.2 能根据气象条件判定作业风险	1.3.1 气象条件测定方法 1.3.2 气象条件仪器的使用方法 1.3.3 气象条件对作业的影响
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能根据环境选用劳动防护用品 1.4.2 能根据现场情况选用急救用品	1.4.1 劳动防护用品、急救药品选用方法 1.4.2 化学品安全技术说明书
2. 作业操作	2.1 飞行前检查	2.1.1 能发现植保无人机异常状态 2.1.2 能根据作业地块规划航线 2.1.3 能根据作业条件选择喷头等部件 2.1.4 能根据不同品种的播撒物料确定播撒方案	2.1.1 植保无人机工作状态的检查方法 2.1.2 多种药液混配的配置方法 2.1.3 不同粒径雾滴对于作业效果的综合影响 2.1.4 播撒基础理论
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能调整喷洒角度完成复杂地形作业 2.2.2 能选择半自主飞行（AB点）并执行航线作业 2.2.3 能规避较复杂的障碍物 2.2.4 能记录防治轨迹及流量数据等详细作业参数	2.2.1 植保无人机作业航线规划方法 2.2.2 半自主飞行（AB点）设置方法 2.2.3 障碍物规避方法 2.2.4 作业参数记录方法
	2.3 作业后处理	2.3.1 能按操作规程分离部件（电池、药箱、播撒箱、喷头、螺旋桨、变速器、电机等） 2.3.2 能按要求清洗植保无人机及部件	2.3.1 配药设备清洗方法 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方法 2.3.4 明确播撒箱不同于喷洒系统、播撒系统的维护要求
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能判断喷洒系统、播撒系统的异常 3.1.2 能根据操作程序故障提示检查部件 3.1.3 能发现存在的隐患部件	3.1.1 喷洒系统、播撒系统常见故障表现 3.1.2 操作系统异常提示对应的故障方向 3.1.3 故障异常声音、振动可能的故障原因

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
	3.2 故障处理	3.2.1 能处理喷洒系统、播撒系统的异常 3.2.2 能处理操作系统故障 3.2.3 能处理链路系统（通讯系统）的异常 3.2.4 能处理任务系统的异常	3.2.1 喷洒系统的异常排除方法 3.2.2 操作系统故障排除方法 3.2.3 链路系统（通讯系统）的异常排除方法 3.2.4 任务系统的异常排除方法
4. 设备维护与保养	4.1 设备维护	4.1.1 能完成喷洒系统、机身部件的检修 4.1.2 能对植保无人机进行日常维护 4.1.3 能明确寒冷地区冬季维护特殊要求	4.1.1 植保无人机检修规程 4.1.2 喷洒系统、播撒系统、播撒的维护要求
	4.2. 设备保养	4.2.1 能明确不同气象环境、不同地区不同的保养要求 4.2.2 能完成动力系统、飞控系统、喷洒系统、播撒系统的保养	4.2.1 不同气象环境下飞机的工作工况及保养方法 4.2.2 动力系统、飞控系统、喷洒系统、播撒系统等保养和清洁方法

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 植保无人机准备	1.1.1 能判断飞行管制区域 1.1.2 能设计植保作业流程及作业航线	1.1.1 明确禁飞区、限飞区详细规则 1.1.2 设计流程方框图及作业航线图方法
	1.2 药剂准备	1.2.1 能识记安全、科学使用农药的要求 1.2.2 能选择符合飞防适用要求的农药剂型	1.2.1 安全、科学使用农药的规范 1.2.2 飞防适用农药选用方法 1.2.3 常见药剂的安全性特点
	1.3 作业环境准备	1.3.1 能检查作业场地周边的种植、养殖、居住等情况 1.3.2 能判断周边环境潜在作业风险	1.3.1 作业场地周边环境检查要求 1.3.2 作业场地周边环境记录方法 1.3.3 潜在作业风险类型及规避方法
	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方法 1.4.2 应急物品的使用方法
2. 作业操作	2.1 飞行前准备	2.1.1 能根据作物、防治靶标、药剂选择作业参数 2.1.2 能根据播撒物、播撒要求选择作业参数	2.1.1 不同作物、生长期、病虫害对作业参数的影响 2.1.2 农药、化肥、种子等物料的播撒要求
	2.2 作业过程控制	2.2.1 能完成手动以及半自动作业 2.2.2 能通过自主或者半自主完成扫边作业 2.2.3 能完成二维测绘并绘制航线	2.2.1 手动操作方法 2.2.2 航线切割设计并扫边作业方法 2.2.3 制图软件使用方法
	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 作业效果调查分析方法 2.3.2 作业效果跟踪方法 2.3.3 补救措施的内容及方法
3. 故障判断与处理	3.1 故障判断	3.1.1 能判断动力系统的异常 3.1.2 能判断飞控系统的异常	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
	3.2 故障处理	3.2.1 能处理飞控系统的异常 3.2.2 能处理动力系统的异常	3.2.1 飞控系统异常处理方法 3.2.2 动力系统异常处理方法
4.	4.1 设备维护	4.1.1 能完成飞控系统、动力系统的	4.1.1 植保无人机检修验收标准

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
设备维护与保养		检修 4.1.2 能提出植保无人机维护、验收建议 4.1.3 能完成植保无人机检查、验收及试飞工作	4.1.2 备品、备件检查要求
	4.2. 设备保养	4.2.1 能确认部件更换时机 4.2.2 能判断部件使用寿命特征	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 部件使用寿命判断方法

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 植保无人机准备	1.1.1 能识记材料、负载类型对植保无人机性能的影响 1.1.2 能调试、验收植保无人机 1.1.3 能绘制带控制点的作业流程图	1.1.1 铝合金、碳纤维、玻璃纤维等机身材料的特性 1.1.2 压力式喷洒系统、播撒系统、离心喷洒不同特性 1.1.3 植保无人机调试、验收方法
	1.2 药剂准备	1.2.1 能识记作物综合防治方案 1.2.2 能对农药在飞防领域的风险控制提出建议 1.2.3 能根据作业风险提出药害预防建议 1.2.4 能对作业方案（包括但不限于农药、作业参数、作业要求等）提出建议	1.2.1 作业方案的评价方法 1.2.2 药害等作业风险预防方法
	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 安全风险评价方法 1.4.2 安全防护方案评价方法
2. 作业操作	2.1 飞行前检查	2.1.1 能独立完成植保无人机、附属配件、作业系统的状态检查 2.1.2 能处理信号干扰、障碍物等因素产生的紧急情况 2.1.3 能处理作业中的中断与再执行 2.1.4 能提出开、停机操作规程的改进建议	2.1.1 处理信号干扰、障碍物等因素的方法 2.1.2 植保无人机作业状态检查方法 2.1.3 恢复作业前的准备内容 2.1.4 作业中断与再执行方法 2.1.5 喷洒系统及播撒系统等附属配件状态检查方法
	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 优化作业参数方法 2.2.3 作业指标影响因素
	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.	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、控制器和手持	3.1.1 故障判别方法内容 3.1.2 现场应急预案的编制方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
故障判断与处理		终端等设备故障判别方法提出建议	3.1.3 故障原因分析方法
	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 能进行部件更换后的飞行测试	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. 设备维护与保养	4.1 设备维护	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完好性确认 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. 设备保养	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 4.2.3 设备验收标准的制定依据
5. 作业和质量管理	5.1 作业管理	5.1.1 能指导飞行作业班组成本分析 5.1.2 能组织开展能源管理活动 5.1.3 能完成飞行装置的性能评定工作 5.1.4 能撰写作业技术总结或论文	5.1.1 植保作业成本分析方法 5.1.2 安全标准化飞行作业要求 5.1.3 装置性能负荷测试条件、内容、方法及考核指标 5.1.4 作业技术总结或论文的撰写方法
	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 作业质量要求 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 教案编写方法
	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 能总结专业经验及操作技能 6.2.3 能传授专业经验及操作技能	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方法

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 植保无人机准备	1.1.1 能分析喷洒系统、播撒系统对植保无人机作业的影响 1.1.2 能对植保无人机的系统进行升级 1.1.3 能编制植保无人机调试、验收方案 1.1.4 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、验收方案编写方法 1.1.3 操作规程、作业流程编写方法 1.1.4 影响植保无人机性能的因素
	1.2 药剂准备	1.2.1 能编制不同类型农药的作业方案 1.2.2 能对农药在飞防领域的风险控制提出解决方案	1.2.1 作业方案编写方法 1.2.2 作业风险解决方案编写方法
	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业方案	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方法 1.3.2 不同气象条件的作业方案编制方法
	1.4 安全防护准备	1.4.1 能制定作业潜在的安全风险评价方案	1.4.1 安全风险评价方案的编写方法 1.4.2 安全防护方案的编写方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
		1.4.2 能制定作业安全防护方案	
2. 故障判断与处理	2.1 故障判断	2.1.1 能提出操作事故预防措施 2.1.2 能分析植保无人机、控制器或手持终端等历史事故并提出预防措施 2.1.3 能完成植保无人机安全隐患排查, 提出整改措施	2.1.1 同类事故统计及分析方法 2.1.2 制定事故预防措施的依据 2.1.3 隐患排查程序及整改措施
	2.2 故障处理	2.2.1 能提出作业事故现场的预防措施 2.2.2 能对作业事故进行总结	2.2.1 事故的处置原则 2.2.2 事故的善后处理程序 2.2.3 事故总结编写方法
3. 设备维护与保养	3.1 设备维护	3.1.1 能提出植保无人机维护、检修的时机 3.1.2 能编制检修方案及计划 3.1.3 能编制植保无人机的收储与运输方案	3.1.1 植保无人机检修方案编制方法 3.1.2 植保无人机检修验收标准的编写方法
	3.2. 设备保养	3.2.1 能选择设备保养的方法和措施 3.2.2 能完成新增设备、部件的验收工作	3.2.1 新增设备、装置验收标准 3.2.2 设备保养方法分析与选择
4. 作业和质量管理	4.1 作业管理	4.1.1 能组织安全标准化飞行作业 4.1.2 能编制作业管理方案及改进建议 4.1.3 能编制能源管理方案及改进措施 4.1.4 能编制作业技术方案及改进方案 4.1.5 能完成作业档案(数据、记录等)的分类和管理工作	4.1.1 作业技术改进的关键点 4.1.2 技术改进方案编制方法 4.1.3 飞行文件的分类和管理方法
	4.2 质量管理	4.2.1 能对植保作业管理、规范文件提出建议 4.2.2 能判断作业质量并提出改进措施	4.2.1 制定植保作业管理、规范文件的规定和方法 4.2.2 改进作业质量的方法
5. 培训与指导	5.1 培训	5.1.1 能培训二级/技师 5.1.2 能制定培训计划、教学大纲 5.1.3 能编写专项技能培训教材	5.1.1 培训计划、教学大纲的编写方法 5.1.2 专项技能培训教材的编写方法和方法
	5.2 指导	5.2.1 能系统的传授专业方法和技能 5.2.2 能选择教学内容和方式 5.2.3 能指导二级/技师的技能操作 5.2.4 能评价技能培训效果	5.2.1 技能培训方法 5.2.2 技能培训效果的评价方法

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	25	20	15	5	5
相关知识要求	作业准备	20	20	20	10	5
	作业操作	30	25	20	10	5
	故障判断与处理	10	15	20	10	10
	设备维护与保养	10	15	20	10	5
	作业和质量管理	—	—	—	25	30
	培训与指导	—	—	—	25	35
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	25	20	20	15	10
	作业操作	35	30	20	15	12
	故障判断与处理	20	25	30	15	12
	设备维护与保养	20	25	30	15	10
	作业和质量管理	—	—	—	20	26
	培训与指导	—	—	—	20	30
合计		100	100	100	100	100

中 华 人 民 共 和 国
团 体 标 准
药肥产品标签标识规范
T/CCPIA 109—2021

*

中 国 农 药 工 业 协 会
(北京市朝阳区农展南里12号通广大厦7层)
(邮政编码: 100125 网址: www.ccpia.org.cn)

*

2021年8月第1版 2021年8月北京第1次印刷

如有印装差错 由本发行单位调换
联系电话: (010) 84885183