

# 陕西省农业农村厅

陕农便函〔2022〕480号

## 陕西省农业农村厅 关于转发植保无人机防治小麦病虫害 操作技术规范的通知

各市（区）农业农村局：

为加快无人机植保技术推广步伐，进一步拓展机械化植保技术手段，大力提升农作物机械化病虫害防治能力和水平，现将西安市农业农村局编制的《植保无人机防治小麦病虫害操作技术规范》转发给你们。请各地结合实际，参考借鉴，因地制宜发挥农业机械化植保技术手段，为保障粮食安全提供技术装备支撑。



陕西省农业农村厅

2022年4月19日

# 植保无人飞机防治小麦病虫害操作技术规范

西安市农业农村局

西安市农机监理与推广总站

## 1 范围

本规范适用于植保无人飞机开展小麦病虫害防治时的施药作业，主要规定了植保无人飞机防治小麦病虫害的有关术语与定义、基本条件、作业技术要求等。

## 2 规范性引用文件

本规范引用下列文件的内容，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）适用于本规范。

GB/T 8321-2018 农药合理使用准则

NY/T 3213-2018 植保无人飞机质量技术评价规范

NY/T 1225-2006 喷雾器安全施药技术规范

NY/T 1276-2007 农药安全使用规范 总则

T/CAMA 04-2019 植保无人飞机安全操作规程

T/CAMA 05-2019 植保无人飞机农药使用规范

## 3 术语和定义

### 3.1 植保无人飞机

配备农药喷洒系统，用于植保作业的多旋翼植保无人飞机。

### 3.2 作业高度

施药作业时植保无人飞机喷头与小麦顶部冠层的相对距离。

### 3.3 作业速度

植保无人飞机施药作业时的行进速度。

### 3.4 全自主模式

植保无人飞机根据预先测绘的航线与设置的飞行参数一键起飞，实现全程无人控制的飞行。

### 3.5 断点续喷功能

植保无人飞机作业过程中，因故离开作业点（如加注农药等），然后再自动返回到断点处，按照原设定的作业路径及作业参数继续完成作业的功能。

### 3.6 变量喷雾

在施药作业中，植保无人飞机根据作业速度等调整作业参数，自动实现单位面积施药液量实际值与设定值相同且植株着药量均匀一致的功能。

## 4 基本条件

### 4.1 机械要求

4.1.1 植保无人飞机应符合 NY/T 3213-2018 的相关要求。

4.1.2 喷头（嘴）应满足下列条件：一般不能混装不同类型、不同喷雾角度以及不同型号的喷头，如需加装不同的喷头，需要确保喷头的雾滴粒径符合喷雾质量相关要求；根据防治对象及作

业要求选择适宜的喷头。对于雾滴分布均匀性要求较高的作业，宜选用离心式喷头；对穿透性要求较高的作业，宜选用压力式喷头。

## 4.2 人员要求

4.2.1 操作人员应具有相关资质或受过专业驾驶（操控）培训，具备必要的植保知识，熟悉所用机械的性能和操作，满足 NY/T 1225—2006 的相关要求。

4.2.2 在操控植保无人飞机前 8 小时内严禁饮酒。哺乳期妇女、孕妇、患有妨碍安全操作疾病、身体不适及对农药过敏的人员不能操控植保无人飞机。

4.2.3 作业过程中应全程穿戴防护服、防护帽、口罩、防护镜等装备，作业时禁止吸烟、饮食。

## 4.3 作业区域要求

4.3.1 禁止在国家规定的禁飞区域或管制区域作业。

4.3.2 有敏感作物的区域禁止植保无人飞机作业。

4.3.3 植保无人飞机作业区域内及周边，应避免有影响安全飞行的林木、高压线塔、电线、电杆、斜拉线、高层建筑等障碍物。

4.3.4 所有施药作业区域内禁止非作业人员及牲畜进入，并设置警告牌、警戒线。安全间隔期过后要及时撤除警示标志。

## 4.4 药剂要求

4.4.1 所用药剂符合 NY/T 1276-2007 和 GB/T 8321-2018 的规定，不得使用禁用或未在小麦上登记的农药。无交互抗性或者作用机理不同的农药应进行交替轮换或混合使用，以延缓抗药性产生。

4.4.2 所用药剂要求最低稀释倍数下的稀释液稳定，且不会对小麦产生药害。应选用通过试验验证且内吸性较好的药剂及其组合。宜选用水基化或油基化剂型，如水剂、水乳剂、微乳剂、悬浮剂、可溶液剂、可分散油悬浮剂等，不宜选用可溶性粉剂、可湿性粉剂、可溶性粒剂等剂型。

4.4.3 使用助剂应使用具有抗飘移、防蒸发、促沉降等功能的喷雾助剂，在使用前需进行桶混兼容性试验，若出现明显分层、絮凝、沉淀等现象，则助剂和药剂不能混用。

4.4.4 飞防药液浓度较高，应采用二次稀释法配制药液，一般按照固体药剂，然后液体药剂，最后喷雾助剂的顺序进行配制。因易产生桶混反应，磷酸二氢钾等叶面肥建议单独配制。

4.4.5 药剂包装物需清洗三次以上，并将清洗液倒入配药桶中利用。

#### 4.5 气象要求

植保无人飞机喷雾作业应考虑温度、湿度、风向、风速和降雨等气象条件的影响。应在气温 5℃ ~ 35℃(含)、湿度 40% ~ 90%、平均风力 < 3 级，避开高温、大风、雨、雾、雷等恶劣天气的天

气条件下施药。15~25℃为较适宜的范围，高温增加雾滴蒸发，降低药效。喷施农药作业的风速观测指南见表 A。

**表 A 喷施农药作业风速指南**

风力 (级)	风速范围 (m/s)	可见征象	施药决定
0	0~0.2	静、烟直上	可施药
1	0.3~1.5	烟随风飘动	可施药
2	1.6~3.3	人面感觉有风，树叶微响	可施药
3	3.4~5.4	树叶和微枝摇动不止	不可施药

## 5 作业前准备

### 5.1 确定防治对象和防治时间

#### 5.1.1 主要病虫草害

拔节前（播种 45 天以后）防治杂草：播娘蒿、婆婆纳等阔叶杂草，燕麦、节节麦等禾本科杂草；

返青拔节期（3 月中下旬至 4 月上旬）主要防治：预防倒春寒、红蜘蛛、条锈病、纹枯病、茎基腐病等；

扬花期（4 月下旬至 5 月初）主要防治：预防条锈病、干热风、蚜虫、吸浆虫等；扬花期遇雨，应雨前预防赤霉病。

#### 5.1.2 药剂选择

根据病虫害种类，对症选择药剂品种，应符合 GB/T 8321-2018 要求，参见表 B。剂型宜选择 SC、WG、DF、EW 等，优先选用内吸性药剂。

#### 5.1.3 防治适期

表 B 小麦病虫害主要防治对象、防治适期（指标）  
及防治药剂推荐表

序号	防治对象	防治适期 / 指标	防治药剂
1	蚜虫	百株蚜量达500头	70%吡虫啉WG或25%吡蚜酮SC或5%甲维·高氯氟EW或5%高效氯氟氰菊酯EW
2	吸浆虫	成虫发生期10复网虫量达30头	10%阿维·吡虫啉SC或5%高效氯氟氰菊酯EW或5%甲维·高氯氟EW
3	红蜘蛛	平均尺行长螨量达200头	5%甲维高氯氟EW1.8%阿维菌素EC或15%哒螨灵EC
4	白粉病	病株半达20%或病情指数达10	43%戊唑醇SC或10%己唑醇SC或25%丙环唑EW或25%三唑酮WP或10%苯醚甲环唑WG或70%甲基托布津WP
5	锈病	条锈病病叶率达0.5%~1%；叶锈病病叶率达5%~10%或病情指数达15	25%三唑酮WP或10%己唑醇SC或25%丙环唑EW或43%戊唑醇SC
6	赤霉病	抽穗扬花期，天气预报平均气温15℃，且有3天以上的连续阴雨天气出现，应抢在降雨之前打药	43%戊唑醇SC或25%氟烯菌酯SC或30%丙硫菌唑OD或10%己唑醇SC或25%丙环唑EW

5.2 植保无人飞机施药作业前，应对周边村庄、水源地、敏感作物、水产养殖区、养蜂区、养蚕区等进行重点勘察，设置合

适的隔离带，提前告知作业方案。

5.3 植保无人机作业前要进行调查、划定作业区域，重点观察作业区内部及边缘障碍物和高压线情况，用定位系统获取待作业区域的形状、地貌、面积等信息，规划作业路径（航线），避免植保无人机与障碍物或高压线产生撞击。

5.4 植保无人机作业前要清空作业区域内的非作业人员。

5.5 植保无人机作业前进行机械检查、地面动力怠速测试以及喷洒测试，确保机械正常运转。

## 6 施药作业

### 6.1 作业航线

6.1.1 根据风向调整作业航线，作业航线要略偏向上风方向；作业高度保持一致；要采用定位系统，避免重喷或漏喷。

### 6.1.2 起降点和作业路径

植保无人机的操作人员应根据作业区域的调查结果，遵循以下原则合理安排起降和作业路径，具备自主控制功能的植保无人机可预先规划航路：

——应确保起降点周围视野开阔，且无障碍物遮挡，起降区长度和宽度不得少于机具对应长宽的 1.5 倍；

——作业幅宽与植保无人机生产厂家提供的参数一致；

——作业路径均匀覆盖作业区域；

——机具与田间障碍物保持合适的安全距离，安全距离不得小于设置的无人机与作业边界的距离；



——一起降点与可能产生药害区域（如作业药剂敏感的作物、家畜、桑蚕、蜂类、鱼类）的安全距离应大于  $1.5 \times \text{飞行高度} \times \text{侧风速度} / \text{雾滴沉降速度}$ （1.5 为阵风系数），应远离公路、行人众多区域，且不可设置在敏感区域上风向。

## 6.2 作业参数

### 6.2.1 小麦拔节前

施药液量为  $0.8 \text{ L} \sim 1.5 \text{ L/亩}$ ；作业高度为  $1.5 \text{ m} \sim 2.0 \text{ m}$ ；作业速度  $3 \text{ m} \sim 6.0 \text{ m/s}$  匀速飞行。除草作业喷头选粗喷头，适当降低行距，在 2 级风速内作业。

### 6.2.2 小麦拔节后

病虫害发生时防治施药液量为  $1.0 \text{ L} \sim 1.5 \text{ L/亩}$ ，病虫偏重发生或预防赤霉病时施药液量为  $1.5 \text{ L} \sim 2.0 \text{ L/亩}$ ，作业高度为  $1.5 \text{ m} \sim 3.0 \text{ m}$ ；作业速度  $3 \text{ m} \sim 6.0 \text{ m/s}$  匀速飞行。

## 7 作业档案

### 7.1 作业记录

每次作业完应记录作业的小麦生育期、作业时间、面积、防治对象，施用农药名称、批号、生产厂家、药剂用量，喷洒雾滴大小、喷幅、飞行速度、亩喷洒量，植保无人飞机机型，天气状况、温度、湿度、风速等气象条件。

### 7.2 签字确认

档案记录由植保无人飞机操作人员填写、签字，并由服务对象签字确认。

### 7.3 档案保存

档案应保存于作业服务组织，保存期 3 年。

## 8 维护保养与存放

8.1 作业时如喷头出现堵塞要及时更换，并将更换下来的喷头浸泡在清水中，以免凝结。

8.2 作业完成后擦拭机身，并排空喷洒系统，用清水将药箱、水泵、喷头冲洗至少 2 遍。

8.3 作业后仔细检查植保无人飞机旋翼是否有裂纹、变形和断折迹象，所使用的动力电池有无鼓包、电池边角位置是否受磕碰或刺穿等现象，如有及时修复或更换。

8.4 使用前和存放期间，应每隔一个月仔细检查植保无人飞机连接部分、螺丝、旋翼、电机是否松动。如有及时紧固。

8.5 植保无人飞机及其配件应存放于安全、清洁、干燥、阴凉的地方，注意防火、防潮。遥控器存放前应擦拭干净，并取出电池单独存放。

8.6 每次作业结束，须擦拭动力电池表面及电源插头，确保无农药残留。

8.7 植保无人飞机动力电池长期不使用应拆下单独存放，并保持干燥，应每月检查一次电池电压并对电池进行一次完整的充放电。