

上海市地方标准

《植保无人驾驶航空器安全作业技术要求》

编制说明

植保无人驾驶航空器（统称植保无人飞机）植保作业作为本市近五年以来新兴的新式水稻机械化植保模式，具有作业效率高、劳动强度轻、用工量小、适用范围广等优势，深受广大农户欢迎。据统计 2022 年全市植保无人飞机 473 台架，植保作业覆盖面积为 69.08 万亩，占水稻种植总面积的 51.2%，呈现快速发展的趋势。但由于植保无人飞机的特殊性、在植保作业操作过程中存在一定安全风险，因此急需制定一部植保无人飞机安全作业技术标准进行规范性指导，特编制《植保无人驾驶航空器安全作业技术要求》（下文简称技术要求），现就有关情况说明如下：

一、工作简况：

（一）任务来源

2022 年 6 月，在上海市农业农村委的协调下，上海市农业机械鉴定推广站作为市农业农村委直属公益一类事业单位，负责全市郊区农机技术试验、示范、推广等工作，向上海市市场监督管理局申报了地方标准制定项目《农用植保无人驾驶航空器安全作业技术规范》的立项意向，经过市市场监督管理局组织有关部门和专家对该项目进行立项评审，同意列入 2022 年度上海市地方标准制修订项目计划，由上海农业机械标准化技术委员会（上海农业农村领域中全面负责农机标准化工作机构）归口；2022 年 7 月，项目组开始正式启动《农用植保无人驾驶航空器安全作

业技术规范》编制工作。

（二）起草单位

上海市农业机械鉴定推广站作为标准起草主持单位，主要负责标准制订的工作方案、标准编写的组织实施、专家咨询等工作，对各环节全面负责。上海市浦东新区农机技术推广站主要协助参与标准草稿、征求意见稿的编写，并共同讨论专家征求意见等工作。

（三）主要起草人

本文件主要起草人共 7 名，相关信息见表 1。

表 1 《植保无人驾驶航空器安全作业技术要求》主要起草人

	姓名	性别	年龄	从事专业	所在单位	职称/职务	承担任务
负责人	吴雄杰	男	45	农机	上海市农业机械鉴定推广站	高级工程师	实施方案制定、标准总体设计、起草编写等
成员	安忠花	女	43	农机	上海市浦东新区农机技术推广站	高级工程师	参与实施方案讨论、标准编制和修改，标准意见汇总整理分析等
	张寒波	女	33	农机	上海市农业机械鉴定推广站	工程师	
	周为华	女	37	农机	上海市农业机械鉴定推广站	工程师	
	沈才标	男	58	农机	上海市浦东新区农机技术推广站	推广研究员	
	林立杰	男	30	农机	上海市农业机械鉴定推广站	助理工程师	
	周遵喜	男	33	农机	上海市农业机械鉴定推广站	工程师	
	戴冯家	男	33	农机	上海市农业机械鉴定推广站	助理工程师	

二、制定标准的必要性及拟要解决的问题

（一）制定的必要性

随着无人机企业产品不断迭代升级，无人机性能大幅提升，其作业效率高、劳动强度轻、用工量小、适用范围广等优势明显，

植保无人机在农业领域里的应用范围不断扩大，而且这种趋势未来几年还会继续强化。

但植保无人机与传统农机存在较大不同，植保航空器构造原理更多偏向电子程序化控制，加上空中飞行，与地面行走的农业机械相比发生故障后引发安全事故的概率更高一些，极容易出现毁机、伤人、伤物等情况，造成人身安全和经济等损失，这些安全隐患不容忽视。

此外水稻植保作业时使用的药剂具有一定的毒性，如操作不当，较容易造成操作人员身体健康损伤和农业环境污染等其他农药事件发生。

因此从植保无人机安全操作、药剂使用等方面进一步规范 and 推动植保无人机在农业生产中的安全使用用刻不容缓，制定相配套的安全作业技术规范，从专业技术层面进一步完善无人机植保安全作业技术体系，具有十分重要的现实意义。

（二）拟要解决问题

明确植保无人飞安全作业的各类作业条件，如设备要求、作业区域、气象条件、作业人员、药剂等基本要求，是保障安全作业的第一先决条件。

明确作业准备注意事项和规定流程，在准备阶段进一步消除安全隐患，降低发生事故的概率。

明确作业时要求，规范每个环节的操作细节，突显高空飞行下人身安全的重要性，是植保无人机安全作业广泛应用的关键环节。

明确植无人飞机不同紧急事故处理原则，建立应急事故处理

的方案。

明确作业后要求，加强植保无人机结束时的安全操作，并强化残余药液环境保护的细节。

明确植保无人飞机的保养与存放，强调植保无人机与传统农机设备不同管理方式，从而提高农机装备对农业生产的支撑作用。

基于上述问题，故需通过制定地方标准予以解决。

三、主要工作过程

为有效解决上述问题，更好地适应新形势下植保无人机安全作业工作的需要，在农机化主管部门的支持下，由上海市农业机械鉴定推广站和上海市浦东新区农机技术推广站根据项目要求牵头成立了《农用植保无人驾驶航空器安全作业技术规范》编写小组，切实推进该项技术规范的编写工作。

2022 年 7 月，我站立即着手《农用植保无人驾驶航空器安全作业技术规范》编写启动工作。将编写工作分成计划制定、遴选人员和资料收集、前期调研、资料整理和落实分工、标准起草、专家咨询、征求意见和修改完善、专家审定和上报材料等四个阶段。主要编写人员有吴雄杰、安忠花、张寒波、周为华、沈才标、林立杰、周遵喜、戴冯家 8 人。编写小组组成后，实施了资料收集、前期调研、资料整理、分析等工作。

经过 2 个月的充分准备，9 月编写组召开全体成员会议，落实了编写任务，并着手起草工作。10 月编写组形成草稿，并召开了第二次全体成员会议，就编写过程中遇到的问题进行讨论，对出现的问题形成共识，并于 11 月编写组形成《农用植保无人

驾驶航空器安全作业技术规范(征求意见稿)》。

2022 年 11-12 月向农机部门、农技部门、农业科研院所、农机企业、合作社等 15 家单位征求意见,收到回函的单位 15 个,回函有修改意见的单位 15 个,共收到 83 条修改意见,经过编写组全面讨论后,最终采纳 61 条,部分采纳 20 条,暂不采纳 2 条,并写明不采纳的主要理由。(详见征求意见汇总表),并在市场监督管理局网站上于 2 月 8 日-3 月 8 日向社会公开征求意见,收到 0 条意见反馈,2023 年 3 月形成《农用植保无人驾驶航空器安全作业技术规范(送审稿)》。

2023 年 4 月 21 日上海市市场监督管理局组织召开了专家审定会,7 名专家共提出 37 条修改意见,并建议标准名称改为《植保无人驾驶航空器安全作业技术要求》,编写组采纳审定会专家修改意见,最终形成目前标准文本报批稿和编制说明。

四、制定的原则和依据

本文件的制定是为了规范植保无人飞机安全作业操作,规定了植保无人飞机作业条件、作业前准备、作业时要求、紧急事故处理、作业后要求、保养与存放等技术要求。故在编制过程中,我们秉持了以下几个原则:

- 1、科学、合理地界定标准的适用范围,加强标准的适用性。
- 2、系统、完整地规定标准的基本要求。

3、各主要条款内容细节均源于植保无人飞机植保作业实际场景,形成上海目前最完整的无人飞机安全作业技术体系,能正确引导并推动农用植保无人飞机在上海农业生产中的应用,最大限度地满足安全要求,充分体现技术先进、经济合理、安全可靠

的原则。

4、贯彻标准化工作导则和指南。

五、主要条款

1、范围

规定了本文件条文主要内容和适用范围，侧重水稻无人飞机植保作业要求，与本文件核心内容保持一致。

2、规范性引用文件

编写本文件时引用GB/T 38152、NY/T 1276、NY/T 3213 、NY/T 4259、NY/T 4260，1个国家标准和3个农业行业标准，着力规范化生产作业，遵循农药选用、植保无人机等标准的规定。

3、术语与定义

对于较重要和难理解的名词进行界定和解释，主要为植保无人驾驶航空器的通俗易懂的解析，其他文中涉及的疏于直接引用GB/T 38152、NY/T 3213 、NY/T4260 中所界定的解析，并将植保无人驾驶航空器统称植保无人飞机。

4、作业条件

(1) 设备要求

参照 NY/T 3213 植保无人飞机 质量评价技术规范中要求为基本要求，此外上海大多数无人飞机已在民航局相关系统注册实名登记，此外上海目前水稻生产推荐的无人飞机主流型号为多旋翼飞机，药箱容量 30L 及以上，设备具有功能强大、安全性能高、作业效率高等优势。

(2) 作业区域

鉴于上海公路、铁路、电网等公共基础设施较大，河流、湖泊、池塘众多，人口密度大、还存在畜牧养殖、水源地等诸多情况，在相关农业行业标准界定的作业区域基础上，根据当前无人机性能、植保作业的需求、以及多方面多层次征求意见确定合适的范围限定。

(3) 气象

与常规植保作业气象条件要求差别不大，与上海本地天气条件相匹配，与农业行业标准保持一致。

(4) 作业人员

分操控人员和辅助人员两类要求，前者强调年参加培训持证上岗，后者侧重熟悉作业流程和有一定的安全意识。此外还界定的不适合参与植保作业的人员情形。

(5) 药剂

总体符合农业行业标准和目前上海水稻植保常规做法，根据无人机植保特点，建议使用溶解性好的药剂，并选择添加飞防助剂。

5、作业前准备

主要从作业地块及周边情况确定、设置安全隔离区、作业人员防护、作业方案制定、配制药剂、调试机具、紧急事故处理方案等细节入手加以规范，相关条文内容源于实际植保作业前场景，分类整理规范作业准备要求。

6、作业时要求

主要从无人机起降点、作业人员站位、加药换电池、遇障碍物、移动式充电站等方面加以规范，相关内容源于实际植保作

业中存在的细节操作，加以规范有利于安全作业保障人、机损失最小。

其中所有人员远离起降点 10m 以上的安全距离高于 NY/T 4259 植保无人机 安全施药技术规程中 15m, 主要理由是目前上海无人飞机性能高，功能强大，10m 以内已经具有较高的安全系数。在实际的植保作业中，作业人员大多时候都是在 5m 左右的距离操作无人飞机，鉴于从严规范无人飞机操作和鉴于上海高性能无人飞机的特点，安全距离定 10m 以上。

移动式充电站远离植保无人飞机 15m 的安全距离主要理由是实际无人飞机植保作业过程中，飞机起降点会不停变换，移动式充电站跟着移动的频率会在作业人员无意中下降，固定下来的时间较多，此外辅助人员会在无人飞机植保作业飞行期间往返移动充电站，综合考虑移动充电站安全距离应大于 10m, 与 NY/T 4259 植保无人机 安全施药技术规程中 15m 的安全距离保持一致。

7、紧急事故处理

主要从设备出现轻微故障、信号干扰、失控、摔机、发生重大人身安全等不同紧急情况出发制定紧急事故处理方案，便于广大植保无人飞机操控人员视事故严重情况参照执行。

8、作业后要求

主要从人身安全、剩余药液处理、无人飞机和作业人员清洗等方面给予规范，做到人身安全、环境安全的重要细节，符合现在都市绿色农业发展的趋势。

9、保养与存放

考虑到植保航空器大多数部件为塑料和金属电路、尤其配套的电池不确定危险因素较大，着重从清洗、保养和维护、电池防爆等方面规范设备的保养和存放，有利于延长设备使用寿命、提高存放点安全性。

六、分歧意见的处理和结果

本标准在编制过程中无重大分歧意见。

七、作为推荐性或强制性标准的建议及其理由

本文件具有较好的农业生产技术指导作用，建议《植保无人驾驶航空器安全作业技术要求》作为推荐性标准予以实施。

八、与现行法律、法规和强制性国家标准、国内外同类技术标准的关系

本文件与法律法规保持一致。

本文件遵循推荐性国家标准 GB/T 38152 和农业行业标准 NY/T 1276 、NY/T 3213、NY/T 4259 、NY/T 4260 的规定，与国内其他省市无人机相关的地方标准 DB22/T 3364、DB62/T 4667、DB21/ 3674、DB22/T 3459 等相比较，主要体现在设备要求上更严、作业区域要求更严更细、作业前准备流程更加简单明了、更加具体细化，作业时要求更具体更准确，紧急事故处理要求更全更能具体化操作，此外还增加具体的无人机保养与存放要求，保障无人机使用寿命周期，筑牢安全作业的基础。

此外国际国外无人飞机相关标准主要分两类：一类是非农用无人飞机，相关操作标准如 ISO 5015-2:2022 无人飞机系统. 第 2 部分: 垂直起降（VTOL）无人飞机（UA）垂直机场的操作，与

本文件所涉及到的内容关联度不大,无冲突内容;另一类是民用、轻小型无人机相关的标准,如 ISO4358:2023 民用多旋翼无人机系统试验方法、ISO24352:2023 轻小型无人机用电动能源系统技术要求 主要适用于民用多旋翼无人机系统及部件的设计、制造、检测和认证,用于指导多旋翼无人机研制生产工作,本文件所涉及到的植保无人机设备要求均遵循上述标准和国家标准以及行业标准。

总体来说,本文件遵循国际标准和国家标准规定的无人机要求,使用无人机的技术要求遵循行业标准要求,但部分要求高于行业标准,并能充分体现上海多河流、多人口、多交通形态的客观地理情况、高要求高质量监管安全作业的地方标准特色。

九、贯彻标准的措施建议

为了能使广大无人飞机作业人员、农业技术人员、种粮大户、专业合作社等应用本“技术要求”,促进植保无人飞机等先进装备先进技术在本市农业生产中的持续健康发展,应尽快将本“技术要求”进行宣贯。建议:

1、加大宣传力度。一是利用广播、刊物、网络等各种媒介对“技术要求”进行宣传;二是通过农业技术人员下基层和无人飞机操作人员、农户进行面对面的交流宣贯。

2、强化培训效果。一是尽快做好农技人员的培训教育工作,让其全面掌握“技术要求”内容;二是加紧做好无人飞机作业人员、种粮大户、专业合作社人员的培训教育使其知晓“技术要求”的知识。

3、加强技术指导。待“技术要求”实施后广大农技人应加

强技术指导，促进植保无人飞机等先进装备和技术在本市农业生产中的持续健康发展。