ICS 65.020.20
CCS B 15

DB 21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB XX/T XXXX—XXXX

多旋翼植保无人机施药作业规范

Specification for pesticide application of multi-rotor plant protection UAV

（报批稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　　发 布

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专利的责任。

本文件由辽宁省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：辽宁省农业科学院、沈阳农业大学、辽宁地质工程职业学院、辽宁省农业发展服务中心、沈阳金丰春航空科技有限公司。

本文件主要起草人：褚晋、董海、玄元虎、闫晗、张浏彦、梅琼、徐晗、缪建锟、杨皓、郑楠、张明鑫、安福涛、李天亚、孙倩、贾姝、辛绪红、金迪、杨旭杰、程宏远。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址:辽宁省农业农村厅(沈阳市和平区太原北街2号),联系电话:024-23447862。

文件起草单位通讯地址:辽宁省农业科学院(沈阳市沈河区东陵路84号),联系电话:024-31028800；沈阳农业大学（沈阳市沈河区东陵路120号），联系电话：024-88487184；辽宁地质工程职业学院（丹东市振兴区接梨树大街1号），联系电话：0415-2598218；辽宁省农业发展服务中心（沈阳市皇姑区长江北街39号），联系电话：024-86801002；沈阳金丰春航空科技有限公司（沈阳市沈北新区富阳路2-2号），联系电话：024-31127009。

多旋翼植保无人机施药作业规范

1 范围

本文件规定了多旋翼植保无人机施药作业的术语和定义、基本要求、作业条件、作业要求、作业质量评价、安全注意事项等技术内容。

本文件适用于电动多旋翼植保无人机施药作业防治农作物病虫害。

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 （所有部分）农药合理使用准则

GB 12475 农药贮运、销售和使用的防毒规程

MH/T 1002.1 农业航空作业质量技术标准 第1部分：喷洒作业

NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

NY/T 3213 植保无人机质量评价技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多旋翼植保无人机 multi-rotor plant protection UAV

用于喷洒防治农作物病虫害药剂的多旋翼无人机，通常包含但不限于喷（播）撒系统、操作系统、可视化系统及其他配件。

3.2

作业场所 operating place

植保无人机进行航化作业的场所，如农田、果园、山地、林地、草地等。

3.3

作业高度 operation altitude

作业时植保无人机机具喷头与受药作物顶端的相对距离。

3.4

断点续喷 breakpoint continuous spraying

植保无人机作业时从上一次喷洒作业的航线中断点处，按照预先设定的飞行航线及飞行参数继续完成作业的功能。

4 基本要求

4.1 多旋翼植保无人机要求

多旋翼植保无人机（以下简称“植保无人机”）相关设备参数及性能应符合 NY/T 3213的相关规定，同时还应具备自主飞行、断点续喷、可变量喷雾等功能。

4.2 作业相关人员要求

4.2.1 操作人员

操作人员年龄应符合要求，接受相关正规培训并取得资格证书后方可操作植保无人机，操作人员还需具备相关的农药使用知识，并在施药前认真阅读农药使用说明书。

4.2.2 辅助作业人员

辅助作业人员包括药液配制、灌装人员，以及地面指挥人员等，应熟悉作业流程、安全用药常识和掌握正确的操作步骤。

4.3 农药要求

4.3.1 药剂选择

针对靶标生物的最佳防治施药时期，药剂应选择在使用有效期内的低毒、低残留、高效的登记产品，剂型应选择悬浮剂、乳油、微乳剂、水乳剂、水剂、可分散悬浮剂等溶解性好的剂型。按照实际情况可添加植保无人机专用助剂。为了避免抗药性的产生与积累，应注意不同作用机制药剂的科学混配与轮换使用。药剂的选择及使用应符合 GB/T 8321、NY/T 1276 的规定。

4.3.2 药剂配制

应严格按照产品说明书中的用量进行配制，配制时使用二次稀释法，并尽量使用pH值接近中性的清水，向药箱内添加药液时需配备过滤网装置。

4.3.3 废弃物处理

相关废弃物（农药外包装、剩余药液）的处理按照 GB12475 的规定执行。

5 作业条件

5.1 气象条件

5.1.1 风速

宜使用风速测量仪器测量风速，作业时风速应小于3m/s，当风速大于5.4m/s时应停止作业。同时应考虑风向（顺风、逆风、侧风）对单位面积受药量、雾滴漂移的影响。

5.1.2 温度与湿度

最适作业环境温度为10℃～30℃，当温度不在此范围内，应结合作物、靶标、药剂等自身特点，综合判断是否进行作业。作业环境相对湿度范围为30%～70%。

5.2 作业场所

作业场所应与建筑物、高压电塔、电杆至少保持足够安全距离。植保无人机作业区边缘与相邻作物种植区之间应设置隔离地带。禁止在军事区域、机场净空区、电站、国家行政机关、水源保护区域、人口密区域、繁忙公路等不适合植保无人机作业的区域进行作业。

6 作业要求

6.1 作业前准备

6.1.1 准备工作

应向国家有关部门进行申报、申请或登记，并报送飞行计划，同时向社会公示作业区域、时间、农药种类及注意事项等相关作业信息。作业区域要设立明显的警示标志，做好相关保护措施。

6.1.2 确定作业方案

应对作业场所进行测量，利用地面站绘制合理的作业航线图，同时认真调查靶标农作物病虫害的发生情况，确定合理、科学的作业方案。

6.1.3 植保无人机检查

应对植保无人机各主要部件进行检查，确保无人机处于正常工作状态，检查完毕后方可启动动力系统。

6.2 作业参数设定

6.2.1 飞行高度

根据不同作物生育期、防治靶标确定合适的飞行高度，并参考无人机说明书中标注的飞行高度。

6.2.2 飞行速度

应结合无人机机型、喷液量、喷头流速及喷幅确定，不可超过植保无人机说明书中规定的最大速度。

6.2.3 喷幅

结合气象条件、作物种类、飞行高度和无人机厂商规定的有效作业喷幅综合确定。

6.2.4 喷头选择

根据作物及防治靶标选择适宜的喷头。通常对于雾滴分布均匀性要求较高的作业，应优先选择离心式喷头；对穿透性要求较高的作业，应优先选择压力式喷头。

6.2.5 喷液量

根据不同作物确定合适的喷液量，推荐每公顷喷施药液量不少于15L。

6.2.6 喷洒系统校准

以作业场地实际情况进行无人机喷洒系统校准，推荐作业前使用清水对无人机进行飞行速度、喷头流量、飞行高度、喷幅等参数的校准，以确保最佳作业效果。

6.3 作业

6.3.1 起飞

起飞地点应选择空旷、平坦地块，且可清晰观察到植保无人机飞行状态。起飞后，观察飞行器是否稳定可控。若存在问题及时降落检查，无故障方可进行作业飞行。

6.3.2 作业流程

作业时应严格按照预先制定的作业方案进行，地面操作人员使用遥控器或地面站系统操控植保无人机作业，并随时通过操作系统观察各项作业参数，确保作业按方案顺利进行。植保无人机作业时应保持直线飞行，飞行相对高度应保持一致，在植保无人机作业折返点处应注意悬停时断点续喷的设置，避免重复喷施而产生药害。

6.3.3 降落

结束作业后，植保无人机需按预设航线返回降落点平稳降落。

6.3.4 作业后处理

完成作业后，应查看飞行轨迹及喷雾流量数据，如发现漏喷情况则及时补喷，并将作业记录（见附录A）汇总归档保存。

7 作业质量评价

植保无人机作业质量及验收标准应符合 MH/T 1002.1 的规定。

8 安全注意事项

8.1 事故处理预案

作业前需制定事故处理预案，预案应包括无人机故障、农药泄漏、人员伤亡等相关应对措施。

8.2 作业安全

8.2.1 人员安全

操作人员及辅助作业人员应该做好自身安全防护措施，对喷施的农药过敏及饮酒后不可操控无人机。所有作业人员应熟悉作业流程、安全用药常识和掌握正确的操作步骤，并做好个人防护措施。作业完成后，所有人员应换下防护服、护目镜、口罩、手套等防护设备，并清洗身体裸露皮肤。

8.2.2 操作安全

植保无人机起降点应选择在作业场所内空旷、平坦且无人走动的地块，作业人员应与无人机保持足够的安全距离。

8.2.3 环境安全

作业结束后立即卸下喷洒设备，排净残留药剂，使用清水对喷洒设备进行清洗，保证无残留物附着，剩余药液需做无害化处理。农药的处理应符合 GB 12475的规定。

附　录　A
（资料性）
多旋翼植保无人机作业情况记录

多旋翼植保无人机作业情况记录在表A.1中。

表A.1　多旋翼植保无人机作业情况记录表

序号	项目	内容
1	无人机注册编号	
2	操作者及联系方式	
3	作业地点	
4	作业开始时间	
5	作业结束时间	
6	作业作物	
7	防治对象	
8	作业面积（hm^2）	
9	飞行高度（m）	
10	飞行速度（m/s）	
11	喷幅（m）	
12	喷嘴型号	
13	作业温度	
14	作业湿度	
15	喷施药液量（L/hm^2）	
16	助剂名称及用量	
17	药剂信息1（登记证号、有效期）	
18	药剂信息2（登记证号、有效期）	
19	药剂信息3（登记证号、有效期）	
20	药剂信息4（登记证号、有效期）	