ICS 65.060.40

CCS B91

团体标准

T/JSAE XXXX—20XX

高原植保无人飞机肥药高效施用技术规程

Technical regulations for efficient application of fertilizers and pesticides by plant protection drone for plateau

 (征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

江苏省农业工程学会 发布

前 言

本文件依据[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》](http://www.zjsm.org/file/news/637231474274567101.pdf%22%20%5Ct%20%22_blank)的规定和要求起草。

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。

本文件由农业农村部南京农业机械化研究所提出。

本文件由XXXXXXXXXXXX归口。

本文件起草单位：农业农村部南京农业机械化研究所，青海省农林科学院，西藏自治区农牧科学院，林芝市易贡珠峰农业科技有限公司。

本文件主要起草人：张晓，陈伟，钟成义，姚有华，扎西罗布，丁艳，袁栋，吴华玲，马诗珉。

高原植保无人飞机肥药高效施用技术规程

1　范围

本文件规定了高原植保无人飞机肥药高效施用技术的基本要求和作业流程。

本文件适用于高原植保无人飞机肥药高效施用作业。

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 43071 植保无人飞机

NY/T 3213 植保无人飞机 质量评价技术规范

NY/T 4258 植保无人飞机 作业质量

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

NYT 496-2010 肥料合理使用准则 通则

GB/T 17419-2018 含有机质叶面肥料

GBT 17420-2020微量元素叶面肥料

3　术语和定义

NY/T 3213界定的术语和定义适用于本文件。

4　基本要求

4.1人员

植保无人飞机运营人、操控员及所有参与施药施肥的作业人员均应符合相关规定。

4.2植保无人机

植保无人飞机应符合GB/T 43071的规定，并已直接或间接加入了政府主管部门批准的远程监管平台。

4.3药剂

4.3.1药剂应符合NY/T 1276的有关规定。根据病虫害抗性治理的原则，选择不同作用机理的农药交替轮换使用，合理混配。

4.3.2在低稀释倍数下的农药稀释液应稳定，适合低容量喷雾或超低容量喷雾，且不会对青稞等靶标作物产生药害。多种药剂混配使用时，应当提前做预混配试验，避免药剂产生反应。

4.4叶面肥

叶面肥应符合NY/T496、GB/T17419、GB/T17420的要求，采用常温水，配制用水硬度≤150mg/L、PH值为6～7。植保无人机用液量不低于2L/666.7m2～4L/666.7m2，飞防助剂用量10mL/L～20mL/L。

植保无人机喷施浓度：尿素3%～5%，磷酸二氢钾1%～2%，微肥0.5%～1%。市售叶面肥（类）浓度按产品说明书使用。

4.5飞防助剂

飞防作业时，可选择添加飞防助剂。不同类型飞防助剂产品应按照标签要求使用，并保证对靶标作物安全，且与药液溶液有很好的兼容性，无分层、絮凝、沉淀等问题。

4.6气象条件

应在无雨、少露、无雾，气温在5℃～35℃，风速＜5m/s的天气下作业。

5　安全要求

植保无人飞机安全要求应符合GB/T 43071的规定。

6　作业流程

6.1作业前

6.1.1勘察作业安全条件

作业人员在施药作业前，应充分调查作业区域及周边环境信息，综合评估本次施药作业的安全性。若喷洒区域周边500m内且位于下风向存在以下安全隐患，不应作业：

a)有其他作物、家畜、桑蚕、蜂类、鱼类等农药敏感生物；

b)有幼儿园、学校、医院等公共设施或人口稠密区；

c)有水源地、河流、水库等。

6.1.2勘察机具作业条件

高原不同地区，海拔落差较大，空气密度较低易导致无人机的动力不足，且高原多风。作业前应在作业区域，满载清水状态下进行试喷，确保无人机适宜在当前区域进行正常作业。

6.1.3调查病虫害发生情况

选择有代表性的靶标地块，查明病虫害的发生种类、程度、面积和区域。综合考虑病虫害的混合发生与防治适宜期，确定防治时期，并结合病虫害实际发生情况，选择药剂组合。

6.1.4农药配置

配置农药前，配药人员应戴上防护口罩和塑胶手套，穿上长袖长裤和鞋袜，准备好干净的清水，以备冲洗手、脸之用。用量器严格按要求量取药液或药粉，不得任意增加用量、提高浓度。

打开农药容器时脸要避开药瓶或药袋口。配置农药时应用棍棒搅拌，不准用手或身体任何裸露部分接触农药。往药箱中加入药水时均应过滤。

6.2作业安全要求

6.2.1田间作业安全要求

（1）作业前应对喷施机具的安全状况进行全面检查，确保机具正常安全工作。

（2）无人飞机应具有限高、限速、限距功能，最大水平飞行速度应不超过50km/h,飞行真高应不超过30m,最大飞行半径应不超过2000m。

（3）无人飞机应具有避障功能。在制造商明示的最大作业速度下能主动识别树木、电线杆等障得物，并能实时规避。无人飞机离开障碍物后，应能重新可控。

6.2.2作业前试喷

作业前，根据地块特征确定手动作业、自主作业或半自主作业方式。在药箱中加入清水进行试喷，确保所有喷头都正常喷洒。

（1）施药量分布试验。

在无人机正常工作状态下，以常规飞行速度和飞行高度通过长度不小于2m、宽度大于工作幅宽的干燥水泥平地（或在平地上铺以同面积的吸水纸张）。然后根据施药印迹测量出机组实际有效工作幅宽，并在此幅度内等距取直径为100mm的圆形样本6～18个，对比各样本施药量分布状況的均匀性，同时测有无漏泄农药的印迹。对不符合要求的进行必要的调整。

（2）进行施药量分布试验，测量机具实际有效工作幅宽和施药量的均匀性，进行必要的调整。

（3）试喷两个行程。第一行程核对施药量和检查喷洒质量，进行必要调整。

（4）在第二行程结束后，检查漏施和重施情况，进行必要调整。

7　作业要求

7.1田间作业

（1）首先要根据风力确定有效喷幅和飞行方向。严禁逆风喷洒农药。

（2）为保证喷雾质量和药效，在风速过大（大于5m/s）和风向多变不稳时不宜喷雾。

（3）针对青稞、油菜等密集种植作物，生长中后期作物封行。植保无人机飞行作业时，无人机相对植株冠层高度宜为2m～2.5m，飞行速度宜为3m/s～4m/s。以不对植株造成损伤为宜，匀速飞行。

（4）自动控制作业模式的无人飞机应具有应急手动控制功能，应能确保飞行过程中两种模式的自由切换，且切换时飞行状态应无明显变化。

7.2作业质量要求

（1）作业时，应根据地块特征合理规划作业路径，避免重喷和漏喷。

（2）无人飞机在自动控制作业模式下飞行，水平匀速运动的速度误差应不大于0.3m/s，百米水平飞行航迹误差在水平和铅垂方向上均应不大于 0.4m。

（3）无人飞机空载和满载悬停时，不应出现掉高或坠落等现象。满载悬停时间应不低于5min,空载悬停时间应不低于 10 min。

（4）无人飞机单架次最大续航时间与连续喷雾作业时间之比应不小于1.2。

注：单架次是指自起飞至返航降落的一次完整作业过程。

（5）无人飞机正常作业后，药液箱内药液残留量不应大于 30 ml。

（6）无人飞机喷雾系统应具有良好的防滴性能，停止喷雾5s后，出现漏滴现象的喷头不应超过1个，且其单位时间漏滴的液滴数不应大于2滴/ min。

（7）无人飞机正常工作时，喷雾量偏差不应超过设定值的±5％，沿喷幅方向上喷雾量分布均匀性变异系数不应大于 35%。

（8）无人飞机作业幅宽应符合产品说明书中明示值要求。

（9）具有断点续喷功能的无人飞机，断药点与续喷点之间水平距离应不大于1m，且无人飞机到达续喷点后，应能及时进行喷雾作业。

（10）具有仿地飞行功能的无人飞机，仿地飞行作业时不应与不大于 20°的坡道发生碰撞，且铅垂方向与坡道的实际距离和设定仿地飞行高度之间的偏差应不大于 0.6 m。

7.3施药液量的确定

（1）确定施药液量

农田病虫草害的防治，每公顷所需用农药量（有效成分，g）是确定的，但由于选用施药机具和雾化方法不同，所需用水量变化很大。应根据植保无人飞机施药方法和技术规定来决定田间施药液量q（L/hm2）。

（2）校核施药液量

药箱内装入额定容量的清水，以V速作业前进，测定喷完一箱清水时的行走距离L，重复3次，取平均值。按下式校核施药液量：

 $q^{'}=\frac{G}{BL}×10^{4}$ (1)

式中：q’—实际施药液量L/ hm2；

 G—药箱额定容量L；

 L—喷完一箱水的行进距离m。

q’应满足下式，并保证用药量（农药有效成分）不变。

 $ \frac{q^{'}−q}{q}×100\%\leq 10\%$ (2)

（3）计算出作业田块需要的用药量和加水量

a)确定所需处理农田的面积（公顷计）；

b)根据所校验的田间施药液量q’（L/hm2），确定所需处理农田面积上的实际施药液量q”（L/处理田块面积）；

c)根据农药说明书或植保手册，确定所选农药的用药量（有效成分，g/hm2）；

d)根据所需处理的实际农田面积，准确计算出实际需用农药量w（有效成分，g/处理田块面积）。

对于高原小块农田，施药液量不超过一药箱的情况下可直接一次性配完药液。

若高原田块面积较大，施药液量超过一药箱时，则可以以药箱为单位来配置药液：

将上述实际施药液量q”（L/处理田块面积）除以药箱的额定装载容积（G），得到处理田块上共需喷多少药箱（N）的药液，以及每一药箱中应加入的农药量（w/N）。这时往药箱中加水量为额定装载容量；而每一药箱中应加入的农药量应为w/N。

凡是需要称重计量的农药，可以在安全场所预先分装。即把每一药箱所需用的农药预先称好，分成N份，带到田间备用。

8　操作注意及防护

8.1注意事项

（1）操作人员必须经过施药技术培训，应熟悉机具、农药、农艺等相关知识。严格按操作规程作业。

（2）施药人员最好不要在无人知晓的情况下单独作业，以免发生农药中毒时不能得到及时救治。

（3）老、弱、病、童、皮肤损伤未愈者及妇女哺乳期、孕期、经期不得进行施药操作。

（4）施药过程中禁止吸烟、喝水、吃东西，不能用手擦嘴、脸及眼睛。

（5）施药中若遇喷头堵塞等故障，应立即停止施药，先用清水冲洗喷头，然后戴着乳胶手套进行故障排除，应用毛刷疏通喷孔，严禁用嘴吹、吸喷头和滤网。

8.2操作人员安全防护

操作人员工作全部完毕后应及时更换工作服，并用肥皂清洗手、脸等裸露部分皮肤，用清水漱口。

8.3机具清洗

每次施药后，机具应在田间全面清洗。机具下一个班次如更换药剂或作物，应注意两种药剂是否会产生化学反应而影响药效或对另一种作物产生药害，此时可用浓碱水反复清洗多次，也可用大量清水冲洗后，再用0.2%苏打水或0.1%活性炭悬浮液浸泡，再用清水冲洗。

清洗机具的污水，应在田间选择安全地点妥善处理，不得带回生活区，不得随地泼洒，防止污染环境。

8.4机具保养

每年防治季节过后，应把重点部件用热洗涤剂或弱碱水清洗，再用清水清洗干净，晾干后存放。施药器械有特殊的维护保养要求，应严格按要求执行。