

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1533—2007

农用航空器喷施技术作业规程

Guidelines on good practice for aerial spray application of agrochemicals

2007-12-18 发布

2008-03-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位：农业部全国农业技术推广服务中心。

本标准主要起草人：邵振润、郭永旺、谢建军、梁桂梅、楚桂芬、王贺军、杨建国。

农用航空器喷施技术作业规程

1 范围

本标准规定了采用农用航空器喷施作业技术规程及安全防护。

本标准适用于利用农用航空器喷施农药防治农作物病虫害、林木病虫害和草原病虫害及施肥等农业航空作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 4285 农药安全使用标准

GB/T 8321 (所有部分)农药合理使用准则

NY/T 1276 农药安全使用规范

CCAR—91 一般运行和飞行规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

航带 lane separation

飞机喷洒作业的一个单程为一个航带。

3.2

闪点 flash point

在规定的条件下加热药剂，当达到一定温度时，药剂所产生的蒸气与周围空气的混合气一旦与火焰接触即发生闪火现象，发生闪火时的最低温度就称为药剂的闪点。

4 确定作业任务

4.1 作业面积及作业时间确定

选择有代表性的农田、林地或草原作为样地，随机取样调查病、虫、草发生情况，预测发生程度、发生面积、发生区域以确定作业面积及作业日期。

4.2 签定作业合同

应与具备《中华人民共和国民用航空法》规定的资质航空公司签定作业合同。合同内容应包括作业任务、双方责任和费用结算方式等。

4.3 绘制作业区域图

根据作业区域地理位置，地形地貌，绘制 1:50 000 至 1:100 000 作业区域图，划分作业区并标明作业区各拐点坐标。

4.4 申请作业空域及申报飞行计划

作业前至少 1 个月向有关空域管理部门提交作业空域申请书(内容包括:防治对象、发生程度、航空器类型及数量、航空公司名称、起降机场、作业期限、每日作业时段、飞行高度)，并提供作业区域图。同

时向有关机场、航油公司及有关航空公司申报飞行计划。

发生农林业重大病虫害突发事件时,可按国家有关突发公共事件应急预案执行。

5 后勤保障准备

5.1 机场

5.1.1 机场选择

机场选择以就近为原则,并应配有加药池、药库等加药设备。机场可选择民航机场、农用机场或经过批准的军用机场。

5.1.2 农用机场

5.1.2.1 农用机场应具备的条件

农用机场应设在地势平坦、表面坡度不超过1%,跑道长500 m、宽50 m(其中水泥跑道至少30 m)的地方,临时土跑道要求长600 m~800 m,宽40 m~50 m。在海拔500 m以上地区,海拔高度每增加100 m,跑道长度应按上述规定增加15 m,跑道两头必须有50 m长的端安全道,两侧必须各有20 m宽的侧安全道。机场除水、电设施齐全外,还应建有停机坪、指挥塔台等。

5.1.2.2 农用机场净空条件

农用机场净空长7 000 m,宽5 000 m,端净空由端安全道与侧安全道边界相交处平面15°向外扩展,直到净空区的边界为止。对障碍物的高度限制坡度为1/3(安全道末端为0),侧安全道为1/15。高压线高30 m时,距跑道头应大于2 000 m,距侧安全道应大于500 m。

5.2 仪器及工具

根据飞机作业要求(除飞机自身及所带喷洒设备外)所需仪器和工具主要包括:卫星定位仪(GPS)、无线通讯设备、闪点测试仪、潜水泵或离心泵、闸刀、储药箱或配药池、加药管(抗酸碱性的)、酒精灯、温度计、秒表、量杯、台秤、标杆、信号旗、风速表、气压仪、风斗、柴油泵或汽油泵等。

5.3 信号及信号队

5.3.1 信号种类

信号旗(伞)、色板、镜子、气球、烟等。

5.3.2 信号设置

信号应设在地形高处或明显开阔的地方(禁止在高压线下设信号),且高出作物1 m~2 m,使飞行员易于发现。色板、镜子、气球、烟等仅作为引导飞机进入作业区的起点之用。每组信号设置数量应根据作业航线的长短以飞行员能清晰可见为宜。每组信号,两端应为白旗,中间信号旗颜色应为红白相间,信号旗规格80 cm×80 cm。作业完成一个航带后信号设置迅速转移至下个信号点。

5.3.3 信号队

设移动信号的作业区应至少配有2组信号队。信号队员应身体健康,配戴防护用具。作业前应对信号队员进行培训,并熟悉作业区环境。信号队员要在飞机起飞前到达作业区,并设置好信号。信号队员应同时注意飞机喷药的情况,及时反馈喷洒效果。

5.3.4 空、地信号联系规定

空、地信号联系通过无线通讯设备进行。也可由信号员高举信号旗左右摇动,表示可进行喷洒作业;将信号旗卷起或放倒,表示作业完成,飞机连续摇摆机翼表示作业结束,飞机返航。

5.4 作业公告

作业前7 d应通过公共媒体向社会公告作业时间(包括安全期)、作业区域,警示作业区周围的养蜂户、养殖户、周边村庄农户、畜禽养殖场以及附近敏感环境场所。必须施用高毒农药时,还应通知医疗急救机构、当地环境部门以及水利部门采取应急措施。

5.5 加药队培训

加药队 3 人~5 人,装药工应体格健壮,对农药无过敏反应,农业航空作业组织单位应对装药工进行岗前技能和培训,经考核合格者方能上岗。

6 作业前准备

6.1 绘制作业地图

作业单位要向飞行员提供 1:50 000 的作业地图,作业地图上应标出作物种类、忌避作物、村庄、高低压线、高大建筑物、鱼塘、蚕场、蜂场、鹿场等位置,以保证飞行和人畜安全。

6.2 作业区航带设计

航带设计以飞机的飞行方向不直对太阳为宜,且航带的长度大于作业区宽度,在地形复杂作业区,航带应按山脊走向或河流走向确定。

6.3 作业方式的确定

地形相对高差在 200 m 以下用穿梭法双程飞行或单程飞行;作业区内高度相差较大的复杂地形,采用单程下滑法,由高向低(由上坡向下坡)作业,用 180°转弯进入下一作业线,或采用盘旋上升法,绕山体飞行,或自由飞行,作业高度 15 m~30 m;对面积小于 300 hm² 的作业区可采用包围法或串连法作业。

6.4 作业高度与幅宽

作业高度山区为 10 m~15 m,平原为 5 m~7 m,有效喷幅为 50 m~60 m;在平原风速小于 3 m/s 地区,若有效喷幅增加到 100 m~200 m,可相应提高飞行高度 10 m~15 m。有效喷幅的测定方法:取油(水)敏纸 20 片,在喷幅带与航向垂直方面由中心向两边每隔 5 m 的空旷地按顺序放一片油(水)敏纸,飞机平稳喷药 10 min 后,收集油(水)敏纸,检查油(水)敏纸上面的雾滴数,有 10 个~30 个雾滴的油(水)敏纸为有效油敏纸,相距最远的两个有效油(水)敏纸之间的距离即为有效喷幅。

6.5 流量的测定

6.5.1 风动喷液设备流量的测定

先将药箱内装入清水,起动飞机,固定油门、保持压力、待正常喷洒后,将 6 个雾化器喷头用水桶(或其他容器)罩住同时接水 1 min,用台秤或量杯逐个测量单喷头流量。喷头单口流量测定后,还要检查各喷头流量的均匀度。直到偏差不超过±10%为止。计算公式见附录 A。

6.5.2 多喷头喷杆装置流量的测定

选同型号的喷头安装测定。先将药箱内装入清水,起动飞机,固定油门、保持压力、待正常喷洒后,用量杯或其他容器同时接水 1 min,测量每个喷头的出液量,调整后使喷杆上每个喷头在单位时间内的喷液量都应均匀一致。计算公式见附录 A。

6.6 喷液质量的测定

取 10 mm×20 mm 的油(水)敏纸 20 片,在航带内与航向垂直方向由中心向两边每隔 5 m 的田间空旷地按顺序放一片,飞行喷药后,收集油(水)敏纸片,通过测定雾滴分布均匀度确定喷洒质量。

雾滴分布均匀度以雾滴覆盖密度的变异系数表示,由各个样点的雾滴覆盖密度计算得出。计算公式见附录 B。变异系数越小,雾滴分布越均匀,喷洒质量愈好。

6.7 试喷

农用航空器安装好农业喷洒设备后应进行试喷,即在药箱中加入 200 L 的清水,起动飞机,固定油门、保持压力、原地正常喷洒,并对喷洒系统进行调整。调整施药喷头和确定有关喷洒技术参数的计算公式见附录 C。

7 作业

7.1 作业飞行

应符合 CCAR—91 规定。

7.2 作业区气象条件

7.2.1 风速

喷雾时最大风速不超过 5 m/s;喷粉时最大风速:平原区不超过 4 m/s,丘陵山区不超过 3 m/s。

7.2.2 云高

云高大于 1 000 m,且无雷雨云。

7.2.3 能见度

水平能见度大于 5 km。

7.2.4 温度

最适喷药时气温为 24℃~30℃,当大气温度超过 35℃时应暂停作业。

7.2.5 湿度

喷雾时相对湿度应在 60%以上,喷粉时相对湿度在 40%~90%。

7.2.6 降雨

内吸型农药在施药期间 5 h~12 h、一般化学农药 24 h、生物农药 48 h~72 h 内没有降雨才能作业。

7.3 机场气象条件

云高大于 1 km,水平能见度大于 3 km,风速小于 6 m/s。

7.4 农药及肥料配制和装载

7.4.1 农药及肥料选择

作业用药应符合 GB 4285 和 GB/T 8321 要求。喷洒用农药闪点不应低于 70℃。闪点的测定方法:在避风暗处将农药注入坩埚内,加热坩埚,将温度计插入坩埚内的药液中,当药液温度达到 60℃时,用引火物在药剂表面上 8 mm~10 mm 处点燃,3 s 内可燃烧,则该时刻的农药温度为闪点。

所选用的药剂(含化学肥料、微量元素等)不能含有颗粒性杂质。

7.4.2 超低容量喷雾

选用飞机喷洒超低容量专用药剂并直接装入飞机药箱。

7.4.3 常量喷雾

按两步稀释法将商品农药进行稀释:先将一架次所需商品农药或化学肥料、沉降剂(尿素、食盐或白糖)、稀释剂加入药池内初步稀释,然后将初步稀释的农药或化学肥料经过滤后(四层纱布漏斗过滤或用粗麻布漏斗过滤)装上飞机,最后给飞机药箱加入清洁水达所需的数量;或在配药池内将药液配好后注入飞机药箱。

7.5 导航

7.5.1 导航员

导航员应身体健康、不晕机、空中方向感强、熟悉作业区环境。

7.5.2 GPS 导航

GPS 导航按下列步骤操作:

- 在标有作业区的 1:50 000 地形图上,在防区两端外 50 m 距离画一条平行于防区端线的直线作为航点计算位置,量算端线与作业区航线的交结点的四角航点的经、纬度,然后再用内插法量算各航带与端线交结点的经、纬度,也可以采用量算出防区一条起始航带的航点经、纬度,其余按喷幅及航点线水平夹角直接换算得出经、纬度,最后用终点航带的航点经、纬度进行检验,同时量出起止航点至实际作业区的距离,供掌握喷施装置开关时间。
- 将各作业区航点经、纬度值输入 GPS 导航接收机。
- 飞行员根据 GPS 导航仪显示的作业起点、航线和作业终点进行飞行作业。

7.6 空中试航

正式作业的第一个架次为试航,飞行员通过试航应对整个作业区的地形地貌及障碍物有直观的了解。

7.7 防治效果检查

7.7.1 药效调查

根据所用农药的性能,防治虫害在每个作业区作业结束 24 h、48 h、72 h 后,防治病害在每个作业区作业结束 3 d、7 d 后,采取随机取样或大五点取样或棋盘式取样方法调查防治效果。虫害防治效果以校正死亡率或害虫死亡率表示,病虫害防治效果的计算公式见附录 D。

7.7.2 补治

经药效调查,如果有飞机漏喷或效果较低的地区,应根据不同情况及时采取补喷或地面人工补治,确保作业效果和质量。

8 安全防护

应符合 NY/T 1276 的规定。

9 结束工作

- 9.1 每日工作结束后,应填写作业日志,并对飞机及喷洒部件进行全面的清洗。
- 9.2 作业工作全部结束后,应做好物资清理工作。
- 9.3 根据作业工作开展情况以及防治效果,写出作业总结报告。

附录 A
(规范性附录)
流量计算公式

A.1 总流量(L)计算公式:

$$L = \frac{V \times B \times l}{K}$$

式中:

- L——总流量,单位为升/分(L/min);
- V——飞行速度,单位为千米/小时(km/h);
- B——喷幅,单位为米(m);
- l——喷液量,单位为升/公顷(L/hm²);
- K——转换系数, K = 600。

A.2 单口流量(L_d)计算公式:

$$L_d = \frac{V \times B \times l}{K \times N}$$

式中:

- L_d——单口流量,单位为升/分(L/min);
- V——飞行速度,单位为公里/小时(km/h);
- B——喷幅,单位为米(m);
- l——喷液量,单位为升/公顷(L/hm²);
- K——转换系数, K = 600;
- N——使用喷嘴数或雾化器数目,单位为个。

附 录 B
(规范性附录)
喷洒质量计算公式

雾滴覆盖密度的变异系数计算公式：

$$CV = \frac{SD}{X} \times 100$$

式中：

CV——变异系数(分布均匀度),单位为百分数(%)；

SD——标准差；

X——雾滴的平均覆盖密度,单位为个每平方厘米(个/cm²)。

附录 C
(规范性附录)

调整施药喷头和确定有关喷洒技术参数的计算公式

C.1 每秒钟喷药面积(S_v)计算公式:

$$S_v = \frac{V \times B}{10\,000}$$

式中:

S_v ——每秒喷药面积,单位为公顷/秒(hm^2/s);

V ——航速,单位为米/秒(m/s);

B ——喷幅,单位为米(m)。

C.2 每架次喷药面积(S_s)计算公式:

$$S_s = \frac{w}{W}$$

式中:

S_s ——每架次喷药面积,单位为公顷(hm^2);

w ——每架次载药量,单位为千克(kg);

W ——每公顷喷洒量,单位为千克/公顷(kg/hm^2)。

C.3 每架喷药时间(T)计算公式:

$$T = \frac{S_s}{S_v} \quad \text{或} \quad T = \frac{w}{W \times S_v}$$

式中:

T ——每架喷药时间,单位为秒(s);

S_s ——每架次喷药面积,单位为公顷(hm^2);

S_v ——每秒喷药面积,单位为公顷(hm^2);

w ——每架次载药量,单位为千克(kg);

W ——每公顷喷洒量,单位为千克/公顷(kg/hm^2)。

C.4 飞机喷药里程(L_s)计算公式:

$$L_s = \frac{S_s \times 10\,000}{B \times 1\,000}$$

式中:

L_s ——喷药里程,单位为千米(km);

S_s ——每架次喷药面积,单位为公顷(hm^2);

B ——喷幅,单位为米(m)。

C.5 每公顷喷洒量(W)计算公式:

附录 D
(规范性附录)
防治效果计算公式

D.1 虫害防治效果:

$$P_p = \frac{N_{CK} - N_t}{N_{CK}} \times 100 \quad \text{或} \quad P = \frac{N_a}{N_b} \times 100$$

式中:

P_p ——害虫校正死亡率,单位为百分数(%);

N_{CK} ——对照区活虫数,单位为个;

N_t ——处理区活虫数,单位为个;

P ——害虫死亡率,单位为百分数(%);

N_e ——防治后活虫数,单位为个;

N_b ——防治前活虫数,单位为个。

D.2 病害防治效果:

$$(1) \quad E = \frac{\bar{D}_{CK} - \bar{D}_t}{\bar{D}_{CK}} \times 100$$

式中 D 按下列公式计算:

$$D = \frac{N_d}{N_t} \times 100$$

式中:

E ——防治效果,单位为百分数(%);

\bar{D}_{CK} ——对照区平均发病率,单位为百分数(%);

\bar{D}_t ——处理区平均发病率,单位为百分数(%);

D ——发病率,单位为百分数(%);

N_d ——发病株数,单位为个;

N_t ——调查总株数,单位为个。

$$(2) \quad E = \frac{I_a}{I_b} \times 100$$

式中 I 根据每种病害的分级标准计算:

$$I = \frac{\sum (N_{dc} \times N_i)}{\sum N_{dc} \times N_{max}} \times 100$$

式中:

E ——防治效果,单位为百分数(%);

I_a ——防治后病情指数;

I_b ——防治前病情指数;

中华人民共和国
农业行业标准
农用航空器喷施技术作业规程
NY/T 1533—2007

* * *

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码: 100026 网址: www.ccap.com.cn)

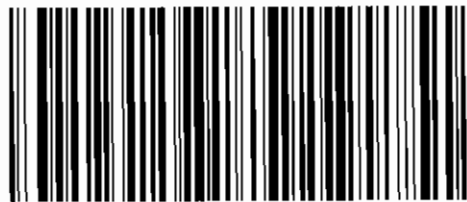
中国农业出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

* * *

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1 字数 10 千字
2008年3月第1版 2008年3月北京第1次印刷
书号: 16109·1505 印数: 1~500册

定价: 12.00元

版权专有 侵权必究
举报电话: (010) 65005894



NY/T 1533-2007