

T/JAASS

江苏省农学会团体标准

T/JAASS XX—2026

直播稻田杂草植保无人机飞防技术规程

Technical code of practice for weed chemical control in direct-seeding rice fields
conducted by unmanned aerial spraying systems

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

江苏省农学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 技术流程图	3
5 杂草种类	4
6 飞防施药	4
7 配套农业措施	6
8 安全要求与注意事项	6

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。

本文件由扬州大学提出

本文件由江苏省农学会归口。

本文件起草单位：扬州大学、江苏省植物保护植物检疫站、扬州市广陵区农业技术推广服务中心、高邮市农业技术综合服务中心、扬州市农业技术综合服务中心。

本文件主要起草人：陈国奇、吴佳文、田洁、王成、陆佩玲、邓维、高平磊。

直播稻田杂草植保无人机飞防技术规程

1 范围

本文件规定了直播稻田杂草植保无人机飞防术语和定义、技术流程、杂草种类、飞防施药、配套农业措施、安全要求和注意事项等要求。

本文件适用于直播稻田杂草植保无人机飞防作业。

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 8321 农药合理使用准则

GB 12475 农药贮运、销售和使用的防毒规程

GB/T 17980.40 农药《农药田间药效试验准则》（一）除草剂防治水稻田杂草

NY/T 1276-2025 农药安全使用规范 总则

GB/T 43071-2023 植保无人机

NY/T 1997-2011 除草剂安全使用技术规范通则

GB/T 25415-2010 航空施用农药操作准则

NY/T 4258-2022 植保无人飞机 作业质量

NY/T 4259-2022 植保无人飞机 安全施药技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

飞防除草 apply herbicides to control weeds by aerial spraying system

利用飞机喷施除草剂防控杂草的方法。

3.2

纵横二刷喷法 Double-spraying with longitudinal and horizontal routes respectively

一种采用植保无人机分别按照纵向（纬线）和横向（经线）各喷施50%药液，两次喷施完成飞防作业的方法。

3.3

杂草复绿再发 re-green of weeds surviving chemical control

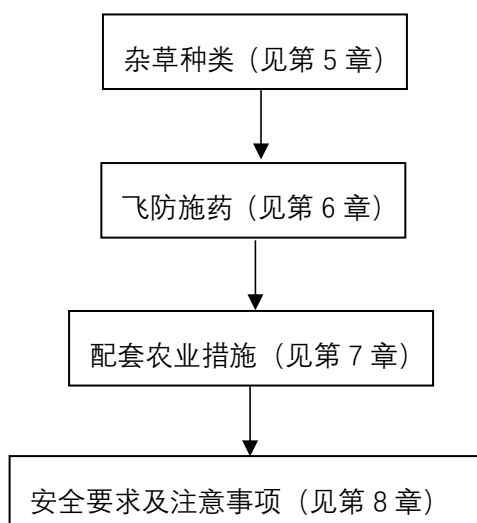
使用茎叶处理剂防除杂草后初期杂草茎叶大量枯萎但未彻底枯死，一段时间后杂草植株长出新芽或新分蘖并快速生长进而造成明显草害的现象。

3.4

无人机滴施 drip application by drone

无人机滴施指将药液直接以液滴的形式喷施。

4 技术流程图



5 杂草种类

直播稻田主要杂草包括禾本科杂草（禾草）、阔叶类杂草、莎草科杂草（莎草）3 大类，以江苏省为例，发生面积大且对水稻生产危害大的主要杂草种类约 20 种（表 1）。

表1 江苏省直播稻田主要杂草种类

杂草类群	主要杂草种类
禾草	杂草稻 Weedy rice、无芒稗 <i>Echinochloa crus-galli</i> var. <i>mitis</i> 、硬稗 <i>Echinochloa glabrescens</i> 、稗 <i>Echinochloa crus-galli</i> 、千金子 <i>Leptochloa chinensis</i> 、马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i> 、光头稗 <i>Echinochloa colona</i>
阔叶类杂草	丁香蓼 <i>Ludwigia prostrata</i> 、鸭舌草 <i>Pontederia vaginalis</i> 、空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> 、多花水苋菜 <i>Ammannia multiflora</i> 、耳基水苋菜 <i>Ammannia auriculata</i> 、水苋菜 <i>Ammannia baccifera</i> 、长叶水苋菜 <i>Ammannia coccinea</i> 、鳢肠 <i>Eclipta prostrata</i>
莎草	异型莎草 <i>Cyperus difformis</i> 、碎米莎草 <i>Cyperus iria</i> 、水莎草 <i>Cyperus serotinus</i> 、日照飘拂草（水虱草） <i>Fimbristylis littoralis</i>

6 飞防施药

植保无人机飞防施药作业参数应根据所用植保无人机施药的操作规范结合田间具体情况设置。具体的飞防技术。

6.1 旱直播稻田杂草飞防技术

6.1.1 旱直播稻田杂草第一次土壤封闭技术（一封）

旱直播水稻播种后上水或自然降雨致田间畦面充分润湿后，根据上一季水稻田杂草草相特点，兼顾轮换用药系统设计选用除草剂（表 2），根据制剂产品推荐剂量飞防喷雾施用，喷液量宜为 4~6 L/667 m²，并推荐采用纵横二刷喷法。水稻播种后应覆土使稻种不露出土表。

6.1.2 旱直播稻田杂草第二次土壤封闭（二封）或土壤封闭兼茎叶处理技术（二封杀）

在“一封”处理后 15 天~20 天，应开展第二次土壤封闭，并根据田间情况添加茎叶处理剂进行“二封杀”。

- a) 禾草 0.5~2 叶期，根据田间杂草草相特点，兼顾轮换用药系统设计选用除草剂（表 2），根据制剂产品推荐剂量飞防滴施或拌肥撒施。施药后田间保持 2cm~5cm 水层 3~5 天，注意水层不要淹没秧苗心叶。

- b) 禾草 3~5 叶期, 根据田间杂草草相特点, 兼顾轮换用药系统设计选用除草剂 (表 2), 根据制剂产品推荐剂量飞防喷雾施用, 喷液量宜为 4~6L/667 m², 并推荐采用纵横二刷喷法。施药前排干田水, 施药后 24~48 小时复水, 田间保持 2cm~5cm 水层 3~5 天, 注意水层不要淹没秧苗心叶。

表2 旱直播稻田土壤封闭处理备选除草剂

使用时期	备选除草剂
一封	苄嘧磺隆·丙草胺、丁草胺·噁草酮、异丙隆·丙草胺·氯吡嘧磺隆、苄嘧磺隆·异噁草松·丙草胺、吡嘧磺隆·异噁草松·仲丁灵、异噁草松·丁草胺、吡嘧磺隆·异噁草松·丁草胺、吡嘧磺隆·异噁草松·二甲戊灵等。
二封	苯噻酰草胺·苄嘧磺隆+氟酮磺草胺、苯噻酰草胺+氯吡嘧磺隆+氟酮磺草胺、吡嘧磺隆·异噁草松·丁草胺等。
二封杀	敌稗·丁草胺·异噁草松、丙草胺·吡嘧磺隆+噁唑酰草胺·灭草松或苯噻酰草胺+氯吡嘧磺隆+氰氟草酯·噁唑酰草胺或苯噻酰草胺+氯吡嘧磺隆+敌稗·氰氟草酯等。

6.1.3 旱直播稻田杂草茎叶处理技术或土壤封闭兼茎叶处理技术 (三补)

水稻拔节期前, 宜根据田间草相兼顾轮换用药系统设计, 选择高效药剂防控 (表 3)。根据除草剂制剂产品推荐剂量飞防喷雾施用, 喷液量宜为 4~6 L/667 m², 并推荐采用纵横二刷喷法。施药前排干田水, 施药后 24~48 小时复水, 田间保持 2cm~5cm 水层 3~5 天, 水层不要淹没秧苗心叶。

对于新出苗杂草量大的田块, 可以增加施用土壤封闭处理除草剂 (表 2) 处理。

表3 直播稻田针对不同类群杂草茎叶处理化除技术

杂草类群	施药时期	化除技术
禾草	杂草3~5叶期	使用噁唑酰草胺·氰氟草酯+氯氟吡啶酯、吡唑啉草酯+敌稗、噁唑酰草胺+异噁草松、氯氟吡啶酯·氰氟草酯, 根据制剂产品推荐剂量飞防喷雾施用, 喷液量宜为4~6L/667m ² 。在稻田周边有非禾本科的作物时, 可使用噁唑酰草胺单剂或噁唑酰草胺·氰氟草酯飞防挑治。
阔叶草	杂草出齐时	使用2甲4氯·灭草松、灭草松、氯氟吡啶酯、氯氟吡啶酯(对丁香蓼防效不佳)等药剂中具有高效、安全, 根据制剂产品的推荐剂量喷雾施用, 喷液量宜为2~4L/667m ² 。
莎草	杂草出齐时	使用2甲4氯·灭草松、灭草松、氯氟吡啶酯(对水虱草防效不佳)等药剂中具有高效、安全, 根据制剂产品的推荐剂量喷雾施用, 喷液量宜为2~4L/667m ² 。

6.2 水直播稻田杂草飞防技术

6.2.1 水直播稻田杂草第一次土壤封闭技术 (一封)

田间翻耕或旋耕后, 上水整平土地过程中或整地完成播种前, 宜根据上一季水稻田草相特点, 兼顾轮换用药系统设计, 尽快进行“一封”处理。

- 茬口时间较为充裕时, 可在田块整平土地上水后选用除草剂 (表 4), 根据制剂产品推荐剂量, 滴施或拌肥撒施, 施药后 2 天~5 天播种水稻, 播种时田间有水层需排水至土壤湿润状态下播种。
- 茬口时间紧张时, 可在田块翻耕或旋耕后即使用除草剂 (表 4), 根据制剂产品推荐剂量, 滴施或拌肥撒施, 施药后进行平整地作业, 整地完成 2 天~3 天播种。

6.2.2 水直播稻田杂草第二次土壤封闭 (二封) 或土壤封闭兼茎叶处理技术 (二封杀)

在“一封”处理后 7~10 天, 田间杂草陆续出苗时应开展第二次土壤封闭。

- a) 禾草 0.5~1.5 叶期, 根据田间杂草草相特点, 兼顾轮换用药系统设计选用除草剂(表 4), 根据制剂产品推荐剂量, 滴施或拌肥撒施。施药后田间保持 2cm~5cm 水层 3~5 天, 注意水层不要淹没秧苗心叶。
- b) 禾草 2~4 叶期, 根据田间杂草草相特点, 兼顾轮换用药系统设计选用除草剂(表 4), 根据制剂产品推荐剂量, 喷雾施用, 喷液量宜为 4~6 L/667 m², 并推荐采用纵横二刷喷法。施药前排干田水, 施药后 24~48 小时复水, 田间保持 2cm~5cm 水层 3~5 天, 注意水层不要淹没秧苗心叶。

表4 水直播稻田旱直播稻田土壤封闭处理备选除草剂

使用时期	备选除草剂
一封	土壤封闭处理防除杂草稻时, 可施用不含安全剂的丙草胺制剂, 水稻播种前采用安全剂解草啶浸种或拌种后播种。不考虑防除杂草稻可使用含安全剂的丙草胺、含安全剂的丁草胺、嘧草醚。
二封	苯噻酰草胺·苄嘧磺隆+氟酮磺草胺、苯噻酰草胺+氯吡嘧磺隆+氟酮磺草胺、吡嘧磺隆·异噁草松·丁草胺等。
二封杀	敌稗·丁草胺·异噁草松、丙草胺·吡嘧磺隆+噁唑酰草胺·灭草松或苯噻酰草胺+氯吡嘧磺隆+氟酮磺草胺+噁唑酰草胺或苯噻酰草胺+氯吡嘧磺隆+敌稗·氟氯草酯等。

6.2.3 水直播稻田杂草茎叶处理技术或土壤封闭兼茎叶处理技术(三补)

水稻分蘖期拔节期前, 宜根据田间草相, 兼顾轮换用药系统设计, 选择高效药剂精准防控(同表 3)应根据制剂产品推荐剂量飞防喷雾施用, 喷液量宜为 4~6L/667 m², 并推荐采用纵横二刷喷法。施药前排干田水, 施药后 24~48 小时复水, 田间保持 2cm~5cm 水层 3~5 天, 注意水层不要淹没秧苗心叶。

对于新出苗杂草量大的田块, 可以增加施用土壤封闭处理除草剂处理, 具体的药剂选用可参考“二封”药剂(表 4), 兼顾兼顾轮换用药原则。

7 配套农业措施

- 7.1 草害发生较重的田块每1~2年深翻一次, 草害发生轻的田块每3年深翻一次。
- 7.2 整平土地, 建议每3~5年平整一次田块。
- 7.3 前茬作物秸秆打包离田或粉碎深埋15cm以上。
- 7.4 规范保水, 保水不佳的田块注意及时补水。
- 7.5 规范水肥管理, 促进齐苗壮苗, 以苗压草。
- 7.6 精选稻种, 控制秧盘内杂草。

8 安全要求与注意事项

8.1 安全要求

- 8.1.1 确保在运输、贮存、使用、废弃物处理等过程中对交通、周围环境、施药人员无不利影响;
- 8.1.2 经营应取得农药经营许可证。
- 8.1.3 田间配制及喷施农药操作应按 GB/T 8321、GB/T 17980.40-2000、NY/T 1276-2025、NY/T 1997-2011 执行, 废弃物处理应按 GB 12475 执行。
- 8.1.4 植保无人机应符合 GB/T43071-2023 的要求操作, 基于按照所用植保无人机使用手册规定执行;
- 8.1.5 植保无人飞机安全施药作业的基本条件、作业准备、施药作业和作业后要求应参照 GB/T 25415-2010、NY/T 4259-2022、NY/T 4258-2022 执行。
- 8.1.6 植保无人机喷雾施药时风速宜低于 2m/s, 3m/s 以上风速不应施药。
- 8.1.7 飞防作业相关人员应仔细阅读植保无人机和农药产品使用说明书, 掌握安全须知、作业方法和注意事项等内容, 按照使用说明书要求进行飞防作业。
- 8.1.8 施药人员在称量药剂和施药过程中要做好防护, 应佩戴一次性手套、口罩并穿戴防护服, 如果不慎将农药溅入眼睛或皮肤上, 应及时用大量清水反复冲洗; 如出现头痛、头昏、恶心、呕吐等农药中

毒症状，应立即停止作业，离开施药现场，脱掉污染衣服并携带农药标签前往医院就诊。

8.1.9 工作结束后应回收剩余药液，及时清洗植保机喷药系统，清洗器械的污水应妥善处理，不应污染饮用水源、鱼塘、其他作物田块等。

8.2 注意事项

8.2.1 稻田杂草防控的总体原则应遵循：农业措施为基础、土壤封闭为重点、茎叶处理为补充。

8.2.2 植保无人机喷施除草剂时应避免使用粉剂类制剂。

8.2.3 关注施药后期杂草复绿再发为害。出现复绿再发时，应进行人工防除，或在杂草抽穗期进行剪穗处理，不应盲目补施除草剂。

8.2.4 施用农药时应充分考虑天气因素对药效和安全性的影响，除了风速影响外，下雨、高温、烈日天不应进行飞防作业。

8.2.5 应重视监测稻田杂草抗药性情况，并重视轮换用药。

8.2.6 应注意及时清理田埂及沟渠杂草，必要时可在田块进水口安装拦网，阻截田外杂草种子输入田内。

8.2.7 做好飞防作业记录，准确填写水稻田植保无人机飞防除草作业记录表（表5）并归档。用药后应对使用除草剂产品包装、田间主要杂草种类及发生量和作物幼苗生长情况等逐一拍照存档。

表5 水稻田植保无人机飞防除草作业记录表

作业日期： 年 月 日 时至 时	作业人员：
作业地点及面积：	作业时天气：
作业时风速、风向情况：	
植保无人机型号：	飞行高度：
施用方式（飞喷、撒施、滴施）及飞喷液量或拌肥种类和用量：	
喷幅：	飞行速度：
作业时气温范围：	田间露水情况：
周边敏感作物方位及距离：	
所用除草剂登记证号（标签拍照）：	
当季水稻在本次施药前使用除草剂日期、有效成分及用量：	
水稻品种：	栽插密度：
移栽日期：	施药时叶龄期：
施药时水稻长势：	
田间土壤平整度：	田间墒情：
施药时田间主要杂草种类及其叶龄期：	
施药后复水和保水措施：	

