

团 体 标 准

T/CCPIA 058—2020

植保无人飞机防治茶树病虫害施药指南

Guidelines of Pesticide Application by Crop Protection UAV for Plant Diseases and
Insects Control in Tea Field

2020-07-10 发布

2020-07-10 实施

中国农药工业协会 发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国农药工业协会提出。

本标准由中国农药工业协会归口。

本标准起草单位：浙江威尔达化工有限公司、巴斯夫（中国）有限公司、苏州富美实植物保护剂有限公司。

本标准主要起草人：杨婷、杨春苹、王细华、金丽华、陈冲、范玉、毕超、张桂婷、王玥。



CCPIA

植保无人飞机防治茶树病虫害施药指南

1 范围

本标准规定了植保无人飞机茶树作业的技术指南。
本标准适用于植保无人飞机喷洒农药防治茶树病虫害。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 8321.1~8321.10 农药合理使用准则（一）~（十）

GB/T 25415 航空施用农药操作准则

MH/T 0017—1998 农业航空技术术语

NY/T 650 喷雾机（器）作业质量

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

NY/T 3213 植保无人飞机质量评价技术规范

NY/T 50182-2015 茶叶生产技术规程

T/CCPIA 019—2019 植保无人飞机安全施用农药作业规范

3 术语

3.1 喷幅 swath width

相邻两个喷雾带中心线之间的距离。

3.2 飞行高度 application altitude

植保无人飞机作业时机具喷头与作物冠层的相对距离。

3.3 隔离带（缓冲区） buffer zone

避免周边敏感区域受农药污染而划定的不能进行植保无人飞机喷雾作业的安全间隔地带。

4 一般要求

本标准旨在鼓励植保无人飞机施用人员以负责任、符合标准地安全使用农药，推动植保无人飞机行业健康发展，并不对任何个人、机构或组织产生法律责任。

4.1 基本要求

本标准应符合 T/CCPIA 019—2019 中植保无人飞机安全施用农药作业的天气条件、植保无人飞机服务提供商、作业人员、农药安全科学使用和环境安全要求。

4.2 植保无人飞机

植保无人飞机应符合 NY/T 3213 要求，应维护良好，可以正常作业。

4.3 作业人员

4.3.1 作业人员包括飞控手、辅助作业人员、安全负责人。

4.3.2 飞控手应经过培训掌握茶树病虫害发生规律及安全用药技能。

4.3.3 作业人员中须至少有一人接受过应急培训，具有急救员资质，作业队伍须配备急救箱，飞防作业队伍应进行相应的应急培训。

4.3.4 所有飞行活动须严格遵守相关国家和行业的法律、法规和规章。

4.3.5 作业飞控手应具有无人驾驶航空器系统操作合格证。

4.3.6 参与作业人员施药前需要穿好防护设备，掌握农药的毒性，会正确的配置及存储农药。了解所喷洒农药的潜在危险性，具有中毒事故应急处理的常识和能力。

4.3.7 飞控手酒后 8 h 内不得操控植保无人飞机作业。

4.3.8 皮肤破损者、儿童、孕妇及哺乳期妇女禁止参与配药及植保无人飞机作业。

4.4 茶树病虫害防治适期

应遵从“预防为主、综合治理”的植保方针，根据病虫害发生程度及药剂本身的性能，并结合植保部门病虫害预测预报信息，确定合适的施药时期。茶树生育期内主要病虫害防治对象及防治适期，参见附录 A，或遵照当地植保部门的推荐。

4.5 茶树病虫害防治药剂选择

4.5.1 合规用药

所选药剂应符合国家相关政策法规及技术标准要求，相关药剂使用应符合 NY/T 1276 和 GB/T 8321.1~8321.10 标准的要求。

4.5.2 科学用药

4.5.2.1 选用高效、低毒、低残留、对环境影响小、对天敌安全的药剂品种，根据病虫害的抗性治理原则，应科学轮换、混合使用农药，植保无人飞机在茶树主要病虫害防治上常用农药有效成分参见附录 B，其他已登记于茶树病虫害防治的药剂也可参考使用。

4.5.2.2 选择在低容量航空喷洒作业的稀释倍数下能均匀分散悬浮或乳化的药剂，容易产生沉淀、分层、有析出物等堵塞喷头的药剂不应选用，在使用前应进行混配兼容性试验，配药时应选择 pH 接近中性的清水。

4.5.2.3 正式施药前应做小范围药效试验和安全性试验，不任意扩大应用范围或改变单位面积用药量，适时适量用药。

5 作业要求

5.1 作业前的准备

5.1.1 作业前环境观察

5.1.1.1 作业人员应询问拟作业茶园的户主,确定作业区块及周边应有适合农业植保无人飞机起落的场地和飞行航线,观察作业地块周边是否有影响安全飞行的林木,高压电线、电杆、信号塔等障碍物。确定该区域是否能够进行作业,如若作业,做好障碍物规避。还要对周围种植、养殖情况(养蜂养蚕区域特别注意)等进行调查,作业区 200 m 范围内有鱼塘、养蜂场、养蚕区时,应设定适宜的隔离带,同时避免喷施对该类生物敏感的药剂。

5.1.1.2 植保无人飞机施药时要做好组织工作,提前向周边居民公布作业时间,同时施药区域边缘要有明显的警告牌或设置警戒线,非工作人员不准进入施药区。

5.1.1.3 飞控手应确定该区域是否在有关部门规定的禁飞区域内。禁飞区域不应进行植保无人飞机茶树作业。

5.1.1.4 作业人员应观察天气条件,确定是否适合植保无人飞机茶树作业,适合的天气条件如下:

a) 风速 ≤ 3 m/s。

b) 温度:最适喷药时气温为 15°C – 30°C ,当大气温度超过 35°C 时应暂停作业。

c) 湿度:喷雾时适宜湿度应在 60 % 以上。

5.1.1.5 作业人员应询问作业茶园户主,确定本次作业的茶树田块边界,并做好标记,避免漏喷或错喷。

5.1.1.6 植保无人飞机应选择空旷平坦、没有或很少有人经过的区域作为起降点,严禁在公路等有人车通行的区域进行起降。

5.1.1.7 施药场所应具备有足够的净水、清洗剂、毛巾、急救药品及易损配件和必要的修理工具。

5.1.2 作业前植保无人飞机要求

5.1.2.1 检查植保无人飞机各部件是否完整无缺,遥控器是否正常工作,螺旋桨有无破损、裂纹,喷洒系统是否能正常工作。

5.1.2.2 飞控手应按使用说明书的规定安装和调试,确保植保无人飞机正常运转。

5.1.2.3 应综合地块、天气、茶树病虫害情况等要素合理规划航线。

5.1.2.4 根据茶树病虫害的发生情况、环境天气情况及具体植保无人飞机型号等选择合适的飞行参数,保证不漏喷、不重喷。

5.1.3 植保无人飞机防治茶树病虫害参数要求

5.1.3.1 茶园推荐施药液量为 2.0 – 4.0 L/亩。

5.1.3.2 飞行高度为 1.5 – 3.0 m (或参考无人飞机厂商要求)。

5.1.3.3 飞行速度为 3 – 5 m/s,并根据不同机型的性能,选择合适的有效喷幅,保证不漏喷、重喷。

5.1.3.4 飞行参数的确定可参考以下公式计算:

$$V = \frac{Q \times 10000}{q \times D \times 60}$$

式中:

q ——每公顷喷液量,单位为升/公顷 (L/hm²);

Q ——喷头总流量,单位为升/分钟 (L/min);

V ——飞行速度,单位为米/秒 (m/s);

D ——喷幅,单位为米 (m)。

5.1.4 药剂检查

5.1.4.1 作业前应查看作业区域茶树的病虫害发生情况，制定适宜的用药方案。

5.1.4.2 施药作业前应检查药剂是否正确、包装是否完好，以及药剂用量是否符合标签要求等。

5.2 作业过程中的要求

5.2.1 作业过程中环境的要求

5.2.1.1 作业过程中当风速增加并超过 3 m/s 时，飞控手应停止作业并将无人机返回起降点，当风向风速符合要求后再进行作业。

5.2.1.2 作业过程中应防范阵风对作业造成的影响。

5.2.2 作业过程中植保无人机的操作要求

5.2.2.1 植保无人机防治茶树病虫害作业过程应符合 GB/T 25415 的相关规定。

5.2.2.2 作业过程中，应按照既定的航线和作业参数进行作业，不应随意改变航线和飞行参数。

5.2.2.3 应对茶树田块进行扫边作业，保证田块四周药剂覆盖。对于地块不规则或其他原因导致的地块边缘带漏喷，要及时补喷扫边作业。以免因地块边缘漏喷导致的病虫害从外到内迅速蔓延，严重影响防治作业质量。

5.2.2.4 应实时关注植保无人机运行状况，观察硬件设备以及喷洒系统是否正常工作。每一架次降落后应进行飞机重要部件检查，保证持续正常作业。

5.2.2.5 若作业过程中发生摔机、信号干扰、碰撞障碍物、飞控手技术问题等，应了解飞机损坏程度，满足修理条件的，修复好继续作业；若维修时间较长则需更换备用机继续作业。

5.2.2.6 施药过程中遇喷头堵塞情况时，应立即停止喷雾，将飞机停至空旷处，先用清水冲洗喷头，然后带着乳胶手套进行故障排除，严禁用嘴吹喷头和滤网。

5.2.2.7 若作业过程中对讲机信号故障，不应盲目飞行，应第一时间确保飞机安全返航，处理完故障后方可继续作业。

5.2.3 作业过程中人员的要求

5.2.3.1 飞行范围应严格按照作业方案执行，飞行距离控制在视距范围内，同时了解作业地周围的设施及空中管制要求。

5.2.3.2 飞行应远离人群，作业地有其它人员作业时应严禁操控飞行。

5.2.3.3 起降飞行应远离障碍物和人员 5 m 以上，平行飞行应远离障碍物 10 m 以上并作相应的减速飞行。

5.2.3.4 作业过程中操作人员应全程佩戴安全帽和其他适宜的个人防护设备。

5.2.3.5 作业时禁止吸烟及饮食。

5.2.3.6 作业人员应避免处在喷雾的下风位，严禁在施药区穿行，农药喷溅到身上要立即清洗，并更换干净衣物。

5.2.3.7 作业人员如有头痛、头昏、恶心、呕吐等中毒症状时应及时采取救治措施，并向医院提供所用农药标签信息。

5.2.4 作业过程中药剂使用的要求

5.2.4.1 一般情况下，农药药液在混配时按照“先固体后液体”的顺序进行桶混，正确的桶混用药顺序和方法为：先注入 1/4 - 1/2 的水，然后按以下顺序加入不同类型的制剂：①固体肥料→水溶性粉剂

→水溶性粒剂→水分散粒剂→水基悬浮剂→水溶性液剂→悬乳剂→可分散油悬浮剂→乳油→表面活性剂、油、助剂、液态肥料，混配时要采用二次稀释法先将药剂在配药容器内充分溶解，在进行下一步之前确保所加入的制剂已充分混匀和分散。

5.2.4.2 在配置农药药液时，将农药包装瓶（袋）中的农药倒入配药容器后，加入少量清水冲洗包装瓶（袋），再将刷洗液倒入配药容器，重复 3 次。

5.2.4.3 农药药液应现用现配，不宜久放。

5.2.4.4 配制农药应远离住宅区、养殖场及水源等场地，配药器械及植保无人飞机的清洗也要远离这些区域。

5.3 作业后要求

5.3.1 作业后环境要求

5.3.1.1 喷药开始前应及时设立警告牌或警戒线，喷药结束后应及时收回警告牌或警戒线，并在作业地块树立警示标志，标明药剂类型、施药时间、安全间隔期等。

5.3.1.2 作业结束后严禁将剩余药液、清洗飞机废水随意倾倒。

5.3.1.3 处置废弃物必须符合当地法律法规，药箱内的残留药液应使用药箱容积 10% 的清水经清洗后均匀喷洒到作业区域。

5.3.1.4 作业后若在 12 h 内有降雨，应具体参照所用药剂的要求，评估是否需要采取补救措施。

5.3.2 作业后植保无人飞机清洗

作业结束后应及时清洗植保无人飞机和配药设备，应避免直接在引水渠中清洗，应避免将清洗后的废水倒在有水源的地方。

5.3.3 作业后人员的要求

5.3.3.1 作业结束后工作人员要及时清洗身体，更换干净衣物，并确保施药期间使用的衣物和其他衣物分开清洗。

5.3.3.2 一个完善的植保无人飞机茶园作业还应有喷雾记录及用药档案记录，档案记录表必须要在施药当天完成，具体因素可参见附录 C。

5.4 防治效果检查

5.4.1 查看飞行轨迹及流量数据

作业结束后，应及时查看防治轨迹及流量数据，若发现明显漏喷区域，应及时补喷，评估可能风险，并及时采取补救措施。

5.4.2 药效跟踪

作业结束后，应进行药效跟踪。

5.4.3 补治

经药效调查，如果有植保无人飞机漏喷等原因导致药效差，应根据情况及时采取补救措施，确保作业效果和质量。

5.5 作业质量评估

5.5.1 一般环境条件下，植保无人机喷洒药剂防治茶树病虫害应符合附录 D 的规定。雾滴沉积密度的测量及变异系数的计算参考 NY/T 650，喷雾量偏差的测量与计算参考 NY/T 3213。雾滴分布均匀性（变异系数） $\leq 45\%$ 。

5.5.2 作业条件不符合规定的，或对作业有特殊要求时，作业服务和被服务双方可参见附录 D 的基础上另行商定。



AA

附 录 A

(资料性附录)

表 A.1 茶树生育期内主要病虫害及其防治适期

防治对象	防治指标	防治适期
茶小绿叶蝉	第一峰百叶虫量超过 6 头或每平方米虫量超过 15 头; 第二峰百叶虫量超过 12 头或每平方米虫量超过 27 头	发病高峰前期, 且若虫占总量的 80%以上
黑刺粉虱	小叶种 2 头/叶~3 头/叶, 大叶种 4 头/叶~7 头/叶	卵孵化盛末期
茶毛虫	百丛卵块 5 个以上	3 龄前幼虫期
茶尺蠖	成龄投产茶园: 幼虫量每平方米 7 头以上	喷施茶尺蠖病毒制剂应掌握在 1 龄~2 龄幼虫期, 喷施化学农药或植物源农药掌握在 3 龄前幼虫期
茶蚜	有蚜芽梢率 4%~5%, 芽下二叶有蚜叶上平均虫口 20 头	发生高峰期, 一般为 5 月上中旬和 9 月下旬至 10 月中旬
茶云纹叶枯病	叶罹病率 44%; 成老叶罹病率 10%~15%.	6 月、8~9 月发生盛期, 气温>28℃, 相对湿度>80%或叶发病率 10%-15%施药防治
炭疽病	茶树嫩叶初见病斑	发病初期
茶赤星病	茶树嫩叶初见病斑	发病初期
茶饼病	芽梢罹病率 35%	春、秋季发病期, 5d 中有 3d 上午日照<3 小时, 或降水量>2.5mm-5 mm; 芽梢发病率>35%
茶芽枯病	叶罹病率 4%~6%	春茶初期, 老叶发病率 4%~6%时
注: 部分数据指标参考 NY/T50182-2015 茶叶生产技术规程。		

附 录 B

(资料性附录)

表 B.1 防治茶树主要病虫害农药有效成分目录

防治对象	有效成分
茶小绿叶蝉	噻虫啉、丁醚脲、联苯菊酯、虫螨腈、溴氰菊酯、苦参碱、茚虫威、藜芦碱、吡虫啉、高效氯氟氰菊酯、杀螟硫磷、印楝素、高效氯氰菊酯、啉虫脒、噻虫嗪、球孢白僵菌、噻嗪酮、杀螟丹、氟啶虫酰胺、氟啶脲、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、吡蚜灵、茶皂素、呋虫胺、吡蚜酮、依维菌素、醚菊酯、氯氰菊酯、马拉硫磷、金龟子绿僵菌 CQMa421、烯啶虫胺、香芹酚
茶尺蠖	联苯菊酯、溴氰菊酯、苦参碱、杀螟硫磷、高效氯氟氰菊酯、高效氯氰菊酯、除虫脲、氟啶脲、蛇床子素、甲氰菊酯、氟啶虫酰胺、氯氰菊酯、噻虫嗪、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、敌敌畏、辛硫磷、短稳杆菌、苦皮藤素、甘蓝夜蛾核型多角体病毒、茶尺蠖核型多角体病毒、苏云金杆菌
黑刺粉虱	联苯菊酯、溴氰菊酯、噻虫啉、噻虫嗪
茶毛虫	联苯菊酯、溴氰菊酯、高效氯氟氰菊酯、氯氰菊酯、氯菊酯、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、马拉硫磷、苦参碱、印楝素、苏云金杆菌
红蜘蛛	苦参碱、石硫合剂、矿物油、喹螨醚
茶黄螨、茶橙瘿螨	印楝素、藜芦碱
蚜虫	溴氰菊酯、氯菊酯
象甲	联苯菊酯、马拉硫磷
炭疽病	吡唑醚菌酯、苯醚甲环唑、啉菌酯、氢氧化铜

注：本表是参照中国农药信息网截止 2020 年 3 月公布的农药登记数据整理而得。部分剂型不适合无人机施药的有效成分没有包含在内。对 2020 年 3 月以后登记的农药，以及 2020 年 3 月前已登记但没有列入本表的农药，参照执行。

数据来源：中国农药信息网

附 录 C
(资料性附录)

表 C.1 茶园喷雾情况及用药档案记录

作业地点				作业时间		
作业农户姓名				农户电话		
作业人员				飞机型号		
茶树生育期				防治对象		
植保无人机防治茶树用药名称及使用剂量						
药剂名称	杀虫剂	杀菌剂	助剂	总药剂量 /ml	施药液量 /ml	
药剂剂量						
施药过程中气象条件（包括温度、湿度、风速、风向、降雨）						
施药后 12 小时内气象条件						
邻近作物种植情况				飞机载药量 L		
喷雾处理的总公顷数				飞机喷嘴型号		
个人防护设备				飞机飞行模式		
飞机飞行速度 m/s				飞机飞行高度 m		

附 录 D

(资料性附录)

表D.1 植保无人机茶树作业质量指标

项目	作业质量指标	
雾滴沉积密度 雾滴数/cm ²	杀虫剂	≥ 25
	内吸性杀菌剂	≥ 20
	非内吸性杀菌剂	≥ 50
喷雾量偏差		≤ 5 %
雾滴分布均匀性 (变异系数)		≤ 45 %

CCPIA

中 华 人 民 共 和 国
团 体 标 准
植保无人飞机防治茶树病虫害施药
指南

T/CCPIA 058—2020

*

中 国 农 药 工 业 协 会
(北京市朝阳区农展南里 12 号通广大厦 7 层)
(邮政编码: 100125 网址: www.ccpia.org.cn)

*

2020 年 7 月第 1 版 2020 年 7 月北京第 1 次印刷

如有印装差错 由本发行单位调换
联系电话: (010) 84885183