## 一、药剂种类与用量

**1、药剂选择原则**

（1）遵循安全高效、低毒、低残留，对环境、居民、农作物及其他生物危害最低甚至不会造成危害，对非靶标物生物和生态环境相对安全的原则，选择生物、微生物或植物源制剂。

（2）选用的药剂应具有国务院化学工业行政管理部门批准的农药生产许可证或者农药生产批准文件、国家主管农药登记机构(农业部农药检定所)颁发的农药登记证、国家标准行政管理部门批准的农药标准。三证齐全（农药登记证、生产批准证书、产品合格证）。所有采购农药必须在指定的地点验收交货。

（3）选用的药剂在历年无人机防治工作中已有使用，防治效果明显；对喷洒设备和机体无明显腐蚀。

（4）本着节约、经济和使用方便的原则，宜选用有效含量高、填充物少、大包装的农药。

（5）应选择适合无人机防治的专用药剂，用药量要经过实践生产验证，既要保证防治效果，又要避免产生药害，尽可能降低用药成本。

（6）选用两种及以上农药时应充分考虑由于不同农药间的拮抗作用而造成农药药效降低的风险。

（7）药液配制一般在防治作业现场进行，对于配制耗时长的农药、助剂等，在不影响药剂质量的情况下可根据有关规定进行提前配制。药液原则上应使用密闭自动设备进行混药，并实时监控混药、加注情况，自动记录和统计相关数据。自动混药设备的药液混匀度变异系数应小于10%。

**2、种类及用量**

（1）梭梭白粉病、锈病采取化学防治的方法进行，选择渗透性强、耐雨水冲刷、持效性好的高效对路农药43%戊唑醇2000倍液喷雾防治。

（2）梭梭漠尺蛾可喷施22%噻虫高氯氟3000倍液，可使90%左右的幼虫死于入土化蛹前，喷药时间选择无阳光直射的白天或傍晚和夜间。

（3）药液喷洒量30Kg/亩；配置比例为43%戊唑醇：22%噻虫高氯氟：水=15g：10g：30Kg。配置时药品加入先后顺序为水、43%戊唑醇、22%噻虫高氯氟。药、水配比参考见表1。

表1 用药量及稀释倍数配比参考表

## 二、作业避让区域与避让物

作业区地面平整，远离居民点及水源处，无避让区与避让物。

## 三、监管措施

根据作业区面积大小，地形地貌，郁闭度和地被物等情况，采取重点检查和普遍调查相结合的方法。同时，在防治区条件一致的非防治区设置对照区，采用相同的方法，调查对照区害虫的平均自然死亡率。

## 四、飞行作业准备

**1、召开领导小组工作会议**

（1）协调禁飞区、飞行高度、通讯频率、飞行避让原则等。

（2）安全保卫工作

作业期间应有保卫人员，负责安全工作，禁止无关人员进入无人机作业区域。

1. 公示公告

飞行作业前15天，通过广播、电视、报纸等公共媒体向社会公告作业时间、作业区域、安全注意事项。特殊养殖或种植区，应以书面形式送达当事人，并签订合理避让、避害协议。因天气等因素导致作业期发生较大变化时，及时通告更正。

1. 技术培训工作

作业前对全体参加人员进行技术培训，讲明作业的技术要点、注意事项、所负职责、遵守的制度和纪律。

**2、后勤保障设备准备**

为保证飞防有效实施，项目区配置的GPS 、发电机、水泵全部准备到位，另给工作人员购置必要的手套、口罩、防护服等劳保用品。

**3、无人机准备**

（1）地形视察。无人机就位后，无人机试航前项目实施单位配备1～2名熟悉作业区地形的人员作地形视察的向导。

（2）无人机试航。飞行作业前飞行人员先进行视察飞行，了解和熟悉作业区范围、位置、面积、方向、障碍物及机场至防治区航路上的地形等情况。将各作业区航点经、纬度值输入GPS卫星导航接收机。试航在飞行作业开始前1—2天进行。参加试航的人员包括：飞行员、飞防指挥部负责人、第三方工程监理人员及相关技术人员。

**4、喷雾装置准备**

应在施药开始前或设备维修后或变换施药方法对喷洒设备进行校准，符合MH/T1008的规定。

（1）调节喷头。为使每架次载药量按设计喷洒量正好喷完，在地面用清水进行试喷，根据对喷药装置调查情况及试喷结果，经计算，调整喷头使喷洒量符合规定。

（2）无人机试喷。选择用高锰酸钾液体或者清水进行试喷，通过无人机试喷验证喷药质量是否满足设计要求。

（3）喷洒质量的测定。按照《新疆维吾尔自治区通用航空器喷雾施药防治林业有害生物技术规程》（新林造字〔2014〕763号）要求，对喷洒质量、有效喷幅宽度、雾滴大小进行测定（测定前需对航高及航速进行核定：航高距离树冠10-15m，航速6米/秒），检验喷洒质量是否满足设计要求（作业质量测定方法见附件4）。

**5、药剂准备**

查看购置的农药应符合GB/4285、GB/T 8321和NY 608的规定。农药运输和存储应符合NY/T 1276、GB/T25415和GB 12475的规定。对药品进行随机抽样，并封存送检。

**6、药液配置**

药液应按NY/T1276、GBT25415和GB12475的规定，由技术人员根据药剂性质、无人机性能、每架次用药量、每架次作业面积、气温、风速等因素，添加适量沉降剂而成，用4层200目尼龙纱布过滤后装机。

**7、起降场准备**

落实和检查起落场水、配药池（缸）、运输工具、通讯设备、药液过滤装置、灭火用具等。采用野外临时起降场时，做好杂物清扫、抑制扬尘、防暑降温等准备。

**8、气象条件**

（1）风：风对单位面积上受药量影响较大，喷雾时最大风速不超过5m/s。超过上述规定应停止作业。

（2）温度：最适应的喷药气温是24～30℃，当大气温度超过30℃时，药滴易蒸发，影响防治效果，将暂停飞行作业。

（3）湿度：喷雾时相对湿度应在60%以上。

（4）雨：为避免药剂被雨水冲洗降低药剂，雨天应暂停作业。内吸剂农药在施药期间5～12h、一般化学药剂24h、生物农药48～72h内没有雨才能作业。

（5）能见度：当遇浮尘、雾霾、大风天等不良天气时，能见度必须满足该机型的安全飞行要求。

**9、药液配制**

药液应按NY/T1276、GBT25415和GB12475的规定，由专业药剂配制工作人员根据药剂性质、航空器性能、用药量、药液喷洒量、每架次载药量、每架次作业面积、气温、风速等因素，添加适量辅助剂（沉降剂或渗透剂或抗蒸腾剂或附着剂等）、稀释剂配制而成，用4层200目尼龙纱布过滤后装机。如无特殊原因，即按照本设计确定的防治药剂、沉降剂及药剂配制比例做好药剂配置等前期准备工作。

## 五、飞行作业

**1、装药**

按NY/T1276、GB/T25415和GB12475的规定装载药液。每次配制药液量应与每架次载药量相一致。装载药液时，严格防止杂物混入药中。每次加药时，由装药员负责检查药箱、记录用药量。每日工作结束后，及时清理装药场、清洗喷洒装置。

**2、定位与导航**

根据1：50000地形图上标注的航带两端经度、纬度或作业区四周（角）航点经度、纬度，采用GPS（全球定位系统）导航与记录飞行航迹。

**3、作业**

按照作业设计要求喷洒作业，并记录每架次药物装载量、作业地点、作业时间、架次等。

**4、记录**

由装药人员做好药物发放登记工作，填好现场记录表，做好防护工作。由监理单位和项目实施单位安排的专人对每天的飞行记录表、飞行航迹进行确认。

**5、设备检修**

正式起飞作业前，机组人员配合飞行员检查无人机各项指标，排除隐患，保障飞行。作业期间，每架次飞行完毕后，工作人员必须与飞行员沟通有无异常，视情况而定是否继续作业。航后总结会，飞行作业结束后，当天检查无人机各项参数、清洗关键部位，做好无人机维护工作，确保第二日正常飞行作业。

**6、安全注意事项**

（1）航空器驾驶员连续作业时间不应超过规定时间。

（2）采用野外临时起降场时，应做好安全警戒。采用军用或民航固定机场的，应事先为工作人员办好相关出入证件。无人机、燃油、药剂和工具等应由专人看管。

（3）飞行作业参与人员应身体健康，经过专业培训，并按GB12475和NY/T 1276的规定做好安全防护。参与人员应穿戴必要的防护用品，严禁用手直接接触农药，谨防农药进入眼睛、接触皮肤或吸入体内。一旦发现中毒症状，应立即送医院救治。

（4） 每日飞行作业结束后，应立即脱下防护服及其他防护用具，装入事先准备好的塑料袋中带回清洗处理，并应及时清洗身体，对无人机及装药池（缸）、喷洒部件进行全面的清洗。

## 六、飞行作业设计

**1、作业方式**

本次飞防采用经济合理的飞行线路，达到最高的飞行效果为目的，此地域为平原地区，选择穿梭式飞行（如下图）。



**2、航高**

航高距离树冠10-20m左右，航速：6-8m/s。

**3、其它飞行作业技术设计**

按照《新疆维吾尔自治区通用航空器喷雾施药防治林业有害生物技术规程》（新林造字〔2014〕763号）要求及“每条喷幅的两侧应有5%的重叠”，每亩药液喷洒量为30公斤，无人机每架次载药量30升，有效喷幅5米，飞行速度6米/秒，每条喷幅的两侧应有5%的重叠，单架无人机每日可作业面积1200亩。

## 七、作业质量测定

 **1、喷洒量测定**

实测喷洒量与设计喷洒量的相对偏差不应大于10%。

**2、回收率**

指沉积在林木上的药量占总喷药量的百分率。一般要求回收率大于50%。

**3、航线检查**

每日作业结束后，对照飞行计划，及时补防并调整确定第二日航线。

**4、喷雾施药结束后的善后工作**

（1）机具和个人防护设备的清洗

喷雾作业结束后，无人机和喷雾机具的内部和外表面都必须在田间进行清洗，清洗所得到的废液应该喷洒到该农药登记注册的作物上。常规喷雾作业结束后，喷雾系统的清洗方法建议采用“少量多次”的办法，即每次用少量清水清洗3～4次。如果喷洒超低容量油剂，就不能用清水清洗，必须要用适当的、被推荐的溶剂来清洗喷雾系统。对环境没有影响的药液箱清洗废液可以喷洒到荒地上，或者收集起来焚烧处理。个人防护设备在使用后也必须彻底清洗，晾干后远离其它物品，贮藏在通风良好的仓库中。

（2）剩余喷雾药液的处理

废弃农药的来源包括剩余的稀释药液以及残剩的未使用的农药制剂，都需要进行处理。稀释药液应人工喷洒在该农药登记注册的作物上，未使用的农药制剂应运输到药剂库房存放。在运输过程中，废弃的农药必须有牢靠的包装以及清晰的标签。

1. 农药废弃包装容器的处置

应当做好农药废弃包装容器的处置，处置前必须用清水漂洗三次，每次加入容器容积20%的清水。清洗后的容器可深埋、焚烧或者交给登记注册的农药废弃物处置中心处理。深埋前，要把容器刺破或者压碎。深埋地点必须要远离水源地。深埋坑的位置以及深埋包装容器原来包装农药的名称都必须要记录在案。焚烧可选择焚烧炉或荒地，并对焚烧后的残留物进行深埋。

（4）机具的保养和维修

喷雾作业完成后，对喷雾系统的内部和无人机的外表面都必须彻底冲洗，对所有机具进行检查、维修和保养，并按规定存放。

1. 警示标志

喷雾作业结束后，应该根据农药标签上的建议，立即在处理过的地块周围树立警示标志。对于喷雾前得到警示的人员，应该告知他们喷雾作业已经结束。警示标志应该告知人们地块已经进行过的处理，以及可再次进入地块的建议时间。当不再需要时应该把警示标志去掉。在警示标志规定的时间内，家畜不得进入喷雾处理的地块。