



六、服务承诺

(采购人)：南乐县农业农村局

第一节 作业质量

一、作业质量要求

(一) 农药配制与混用标准

1. 二次稀释法操作步骤

1.1. 配药过程必须采用二次稀释法，以确保药剂混合均匀且降低药害风险。首先准备一个干净的水桶，加入适量清水至桶容量的三分之一处。

1.2. 按照顺序依次加入各类药剂：先倒入杀虫剂（噻虫·高氯氟），充分搅拌均匀后再加入杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）。随后加入植物生长调节剂（芸苔素内酯），再次搅拌均匀后最后加入叶面肥（磷酸二氢钾）。

1.3. 每次加入药剂后必须进行充分搅拌，确保药液完全溶解并分散均匀，避免药剂沉淀或分层现象发生。

1.4. 完成所有药剂添加后，继续添加清水至水桶满容量，并搅拌至少 2 分钟以确保母液浓度稳定。

2. 各类药剂添加量及混合比例

2.1. 杀虫剂：选用噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml。

2.2. 杀菌剂：选用丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂，有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml。

2.3. 植物生长调节剂：选用芸苔素内酯水剂、乳油或可溶液剂，有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml。

2.4. 叶面肥：选用磷酸二氢钾粉剂，纯度需 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g。

2.5. 总喷液量：每亩喷洒液体总量不得少于 3 升，具体兑水量根据实际药剂体积调整，确保最终浓度准确无误。

3. 药剂兼容性与化学反应控制





3.1. 在配药前必须确认所有药剂之间的兼容性，确保药剂混合不会产生化学反应或沉淀

3.2. 严格遵循药剂说明书中的混配顺序及浓度要求，避免因药剂浓度过高或不恰当混合导致作物药害。

3.3. 若发现药液出现浑浊、沉淀或其他异常情况，严禁使用该母液，必须重新配置。

3.4. 所有药剂均需选择正规厂家生产的产品，确保产品质量可靠，登记作物为小麦并明确标注防治对象。



（二）飞防作业参数控制

1. 无人机亩喷液量标准

1.1. 我方严格确保植保无人机在小麦“一喷三防”项目的亩喷液量不少于3升，以满足充分覆盖作物叶面的需求。

1.2. 针对不同作业区域的作物密度和生长情况，我方将通过轨迹管理平台实时监控喷洒量，并调整喷头流量以保证一致性。

1.3. 每台植保无人机均配备精确计量设备，确保每次喷洒的实际液量与设定值偏差不超过 ± 0.1 升。

2. 飞行高度控制

2.1. 植保无人机在作业时必须保持离作物冠层的高度范围为2-4米，具体高度根据作物生长阶段调整，例如拔节期设置为2.5米，抽穗期调整至3.0米。

2.2. 飞手需依据田块地形变化，利用无人机自动高度调节功能动态维持稳定高度，避免因地形起伏导致喷洒不均。

2.3. 对于特殊地形（如沟壑或坡地），允许高度浮动范围为 ± 0.3 米，但不得超过总高度限制。

3. 有效喷幅要求

3.1. 根据项目要求，植保无人机的有效喷幅不得超过7米，其中大疆T100机型最大喷幅为9米，实际作业中将严格控制在7米以内，确保药物均匀分布。

3.2. 喷幅宽度由无人机喷头压力、风速及飞行速度共同决定，我方将通过测试确定最佳

参数组合。

3. 在强风条件下（风速 ≤ 3 级），喷幅宽度可能缩小至 6.5 米以减少漂移风险。

4. 飞行速度规范

4.1. 飞行速度严格控制在 5 米/秒以内，对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，允许适当提高至 6 米/秒，但不得超过此限值。

4.2. 不同机型的速度设定需经过实地测试验证，确保药物雾滴大小适中且覆盖均匀。

4.3. 特殊情况下（如作物密集区或病虫害严重区域），可降低速度至 3 米/秒以增加喷洒时间，但需提前向甲方报备并获得批准。

5. 气象条件应对措施

5.1. 作业前必须查阅作业区域未来 24 小时内的气象预报数据，重点关注温度、湿度、风向及风速等要素。

5.2. 当风速超过 3 级或气温高于 30℃时，立即暂停作业以避免药液漂移或蒸发损失。

5.3. 如遇雷雨天气或其他恶劣气候，飞手需将无人机降落至安全区域，并通过监管平台记录中断原因及时间点，待条件恢复后重新开始作业。

（三）集中配药点设置规范

1. 集中配药点数量标准

1.1. 每个标段必须设立至少 1 个集中配药点，确保药剂加水混配成母液后能够高效分发给飞防机手。

1.2. 配药点的具体位置由项目负责人根据作业区域分布合理规划，并确保运输车辆可无障碍到达。

1.3. 配药点应设置在远离居民区的安全区域，距离最近居民建筑不少于 50 米，以防止对居民生活造成影响。

2. 集中配药点设施要求

2.1. 每个集中配药点必须配备以下设备：

水桶：容量不少于 20 升，数量不少于 4 个。

搅拌器：功率不低于 200W，用于充分搅拌农药混合液。



量具：包括电子称、量杯等精密工具，用于准确测量各类药剂的添加量。

储液容器：每个配药点需准备不少于 6 个专用储液桶，每个桶容量为 10 升。

2.2. 配药点还需提供充足的防护用品，如手套、口罩和防护眼镜，确保配药员操作安全。

2.3. 每个配药点需配备一张详细的配药流程表，明确每种药剂的加入顺序及比例，避免因误操作导致药效降低或产生不良反应。

3. 配药员操作流程

3.1. 配药员严格按照二次稀释法进行操作，具体步骤如下：

先向水桶中加入一定量清水，确保水量满足后续混配需求。

按照顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入一种药剂后必须充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。



完成混配后静置 5 分钟，确保各成分充分融合。

3.2. 母液配置完成后，由配药员负责装入专用储液桶，并标注清楚配制时间及药剂种类。

3.3. 母液分发前，配药员必须再次检查药剂浓度是否符合规定标准，确保无误后交由飞防机手使用。

4. 质量监督员抽检要求

4.1. 质量监督员需全程监控配药过程，确保操作符合规范。

4.2. 抽检频率：每个配药点每日抽检次数不得少于 3 次，抽检样本覆盖所有已配制母液。

4.3. 抽检内容包括但不限于：

确认药剂配比是否符合配方要求。

检查母液是否出现沉淀、分层等异常现象。

核对配药记录，确保每批次母液均有完整记录。

4.4. 若发现任何不符合标准的情况，质量监督员有权立即停止配药工作并要求整改，合格后方可继续作业。

（四）影像资料留存细则

1 拍摄要求

1.1 使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每张影像资料包含作业地点和时间信息。



2 拍摄角度需覆盖全面，包括集中配药的全景、无人机起飞降落区域、作业现场整体情况等关键场景。

1.3 拍摄距离应根据具体场景调整，集中配药过程建议在 1-3 米范围内拍摄，以清晰展示操作细节；无人机起降及作业全景建议保持 5-10 米距离拍摄。

1.4 光线条件需选择自然光线充足的时间段，避免逆光或强光直射影响拍摄效果。

2 影像数量要求

2.1 每个村必须留存不少于 5 张影像资料。

2.2 影像内容需涵盖以下方面：

配药过程中的具体操作画面，包括二次稀释法的具体步骤。

无人机起飞与降落时的状态，确保能够清晰辨认设备型号及操作人员。

作业现场全貌，需能体现小麦田块分布及植保无人机的实际作业范围。

村委会签字确认表的拍摄，确保字迹清晰可辨。

农药包装回收装箱的过程，体现回收箱整齐摆放及农药包装无遗漏的情况。



3 资料存档与整理

3.1 所有影像资料由数据管理员统一整理存档，按照村名、日期进行分类管理。

3.2 资料命名规则为“项目名称_标段_村庄名称_作业日期_序号”。

3.3 数据管理员负责将所有影像资料上传至轨迹管理平台，并生成电子版日作业轨迹图，便于后期查询和提交。

3.4 在作业完成后 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交完整影像资料，包括作业轨迹图、村委会签字确认表及其他相关文件。

（五） 农药包装回收管理

1 回收箱准备与配置

1.1 每个集中配药点必须配备不少于 3 个专用农药包装回收箱，每个回收箱容量不小于 50 升，确保能够容纳本次作业产生的全部农药包装。

1.2 回收箱需清晰标注使用说明及分类标识（如杀虫剂、杀菌剂、叶面肥等），以便按照不同类型进行有序存放。



回收箱周边应设置防雨防晒设施，并由后勤人员每日检查状态，确保无损坏或污染情况发生。

2 分类存放标准

2.1 现场作业完成后，飞手必须将所有使用过的农药包装立即投入对应的回收箱，严禁随意丢弃或混放。

2.2 农药包装按类别分开存放，例如杀虫剂包装放置于专门的红色标识回收箱，杀菌剂包装放置于黄色标识回收箱，叶面肥包装放置于蓝色标识回收箱。

2.3 包装在放入回收箱前需进行初步清理，确保残留药液不超过5毫升，并由质量监督员确认后方可存入。



3 装箱与清点流程

3.1 作业结束后，由后勤人员负责将回收箱内的农药包装进行统一装箱，每箱不得超过40公斤，且同一类型农药包装不得跨箱装载。

3.2 后勤人员需对每个回收箱中的包装数量进行清点，并记录具体数据，包括但不限于包装种类、数量、重量等信息。

3.3 清点完成后，所有回收箱需贴上带有唯一编号的封条，标明回收日期、地点及经手人姓名，确保运输途中无二次污染或丢失风险。

4 运输与交接机制

4.1 装箱后的农药包装由运输车辆运送至南乐县创新农业投资有限公司指定的回收点，运输过程中必须使用防震垫层保护包装箱，避免因碰撞导致破损。

4.2 运输任务完成后，后勤人员需与接收方进行现场交接，核对包装数量、重量等信息是否与记录一致，并填写《农药包装回收交接单》。

4.3 交接单需由双方签字确认，并拍摄带有水印的时间和地点信息的照片留存，作为后续审计依据。

5 使用量核对机制

5.1 数据管理员需根据实际作业面积及亩用药量计算出本次服务所需的农药总量，并结合包装规格推算出包装数量。



5.2 通过比对回收包装数量与理论使用量，确认是否存在遗漏或缺失现象，偏差范围不得超过±2%。

5.3 若发现异常，质量监督员需立即启动调查程序，查明原因并采取补救措施，同时向甲方提供书面解释报告。

二、 质量保障措施

（一） 配药质量控制流程

1 二次稀释法操作步骤

1.1 配药员在集中配药点进行配药时，必须严格遵循二次稀释法，确保药液混合均匀、充分溶解并避免化学反应。具体步骤为：

1.2 先将清水按比例加入容器中，确保水量满足作业需求（建议亩用量清水为3升/亩，可根据实际喷洒面积调整容器容量）。

1.3 依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后必须彻底搅拌至少120秒，直至药液完全混匀后再加入下一种药剂。

1.4 搅拌工具必须采用专用搅拌器，确保药液无沉淀物或分层现象，搅拌时间不足的情况必须整改。

2 配药员专业技能要求

2.1 配药员需具备农药配制的专业资格证书，熟悉各类药剂的作用机理及安全使用规范。

2.2 必须掌握农药二次稀释法的全部操作流程，并能够准确判断药液混合后的状态是否符合标准。

2.3 在配药过程中，配药员必须穿戴防护装备，包括但不限于飞防专用防护服、口罩和手套，确保自身安全的同时防止药剂污染。

2.4 配药员需接受定期培训，每年不少于4次，培训内容涵盖新药剂特性、配药技术改进以及应急处理措施。

3 集中配药点设置条件

3.1 每个标段至少设置一个集中配药点，位置选择需便于作业人员取用母液且远离水源地（如河流、水库等），防止药剂泄漏对环境造成污染。





3.2 配药点必须配备充足的清水供应设施，确保每日配药用水量不低于 500 升，同时提供防晒棚以保护设备和药剂。

3.3 配药区域应划分明确的功能区，包括清洗区、配药区和存储区，各区域地面均需铺设防渗漏材料，确保药剂残留不会渗透土壤。

3.4 配药点需配置水印相机用于记录配药过程，拍摄照片数量每批次不少于 3 张，照片须清晰显示时间、地点信息。

4 母液分发操作规范

4.1 配好的母液必须通过专用容器分装，每个容器上需标记明确的编号、配药时间及药剂种类。

4.2 分装过程中严禁直接将药剂分发给飞防机手，必须由配药员监督完成母液与清水的二次稀释工作，确保最终药液浓度符合标准。

4.3 母液容器在运输至无人机作业现场前必须密封保存，飞防机手接收母液时需核对编号及标签信息，确认无误后签字交接。

4.4 分发完毕后，配药员负责清理配药点现场，包括回收空瓶、清理残余药液等，防止环境污染。

5 药剂抽检实施方法及责任归属

5.1 药剂抽检由质量监督员负责执行，抽检频率为每日作业开始前随机抽取不少于 3 个批次的母液样本进行化验。

5.2 抽检项目包括有效成分含量、pH 值及是否有沉淀物生成，所有指标必须符合国家相关标准，不合格药剂禁止投入施药作业。

5.3 若抽检发现质量问题，责任由配药员及对应供应商共同承担，需立即停止使用该批次药剂并重新配药，产生的额外费用由责任人支付。

5.4 检测结果需记录存档，抽检报告由数据管理员统一管理，作业完成后随其他资料一并提交给甲方审核。

（二）无人机喷洒参数管理

1. 植保无人机作业参数设定





1. 植保无人机亩喷液量必须不少于 3 升，确保农药均匀覆盖小麦作物。

2. 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，避免过高或过低导致的喷洒不均或药害风险。

1.3. 喷幅标准为不超过 7 米（大疆 T100 机型喷幅不超过 9 米），以确保喷洒范围精准并减少药物浪费。

1.4. 飞行速度必须限制为不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高），以保障药物沉降效果和喷洒质量。

1.5. 作业过程中风速不得超过 3 级，严禁在强风环境下进行飞行作业，防止药物漂移造成环境和作物污染。



2. 飞手操作规范与资质要求

2.1. 飞手必须持有合法有效的无人机操作资质证书，并具备至少一年以上植保无人机操作经验。

2.2. 飞手需严格遵循飞行前检查清单，包括确认喷嘴状态、药箱密封性及电池电量充足。

2.3. 在作业期间，飞手需实时监控无人机飞行参数，如偏离设定值需立即调整。

2.4. 飞手必须接受本公司组织的技术培训并通过考核后方可上岗作业。

3. 作业前设备检查清单

3.1. 每次作业前，必须对植保无人机进行全面检查，包括但不限于喷嘴是否畅通、药箱是否存在渗漏现象以及电池状态是否良好。

3.2. 确认轨迹管理平台运行正常，能准确记录和呈现施药机械的作业时间、地点、面积等信息。

3.3. 检查水印相机功能是否完好，确保拍摄的照片能够清晰显示作业地点和时间。

3.4. 对所有参与作业的植保无人机进行编号登记，便于后续数据管理和责任追溯。

4. 轨迹管理平台数据记录规范

4.1. 轨迹管理平台必须记录每架无人机的详细作业数据，包括起飞时间、降落时间、作业区域坐标及实际喷洒面积。

4.2. 数据格式统一采用标准化的电子表格形式，包含但不限于设备编号、作业日期、作



喷洒液量等关键指标。

每个作业村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印并标注清晰的作业范围边界。

4.4. 每日作业结束后，飞手需将个人日轨迹图电子版上传至公司服务器并备份，以备甲方随时调阅。

（三）影像资料留存规范

1 影像拍摄要求

1.1 每个村庄在集中配药和无人机喷洒作业过程中，必须使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每村不少于 5 张照片。照片须包含明确的时间、地点信息，以便后续记录作业过程。



1.2 影像资料应覆盖整个作业流程的关键环节，包括但不限于：集中配药现场、母液分发过程、无人机起飞与降落位置、飞防作业场景等，确保每个村庄的作业记录全面且详实。

2 照片分类存档规则

2.1 所有影像资料需按照“村庄名称-作业日期-具体场景”的格式命名并分类存档。

2.2 存档时，需将照片分门别类存放于指定文件夹中，文件夹结构建议为：一级文件夹以标段名称命名，二级文件夹以村庄名称命名，三级文件夹按作业日期细分，便于后续检索和提交。

2.3 数据管理员负责对影像资料进行归档管理，并建立详细的电子目录清单，清单内容包括照片编号、拍摄时间、拍摄地点、照片内容描述等信息。

3 数据管理员职责

3.1 数据管理员必须全程参与影像资料的采集、整理和提交工作，确保所有影像资料符合甲方要求。

3.2 数据管理员需每日检查影像拍摄情况，确保数量和质量达标，并在作业完成后 7 天内完成所有影像资料的汇总与提交，提交对象为南乐县创新农业投资有限公司。

3.3 数据管理员还需定期备份影像资料，防止因设备故障或其他原因导致资料丢失。备份方式建议采用云端存储与本地硬盘双重保护机制。

4 关键场景列举



集中配药点的影像应涵盖以下场景：配药员操作二次稀释法的具体步骤、搅拌母液、母液装箱及分发给飞手的场景。

4.2 无人机喷洒作业的影像应包含：无人机起飞前设备检查、起飞与降落位置、飞行作业中的喷洒场景、飞手操作无人机的画面。

4.3 其他重要场景包括：入村宣传发动工作的开展情况、村委会签字确认表填写过程、农药包装回收及装箱操作等。

（四）药害风险防控机制

1 药害常见原因分析

1.1 药害产生的主要原因是农药混配不当，包括未按照正确的顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，或未充分搅拌均匀。

1.2 药害也可能因选用的药剂不匹配作物需求而产生，例如在非小麦作物上喷洒导致药害风险增加。

1.3 不符合规范的操作参数（如飞行高度、速度、亩喷液量等）可能引起药物分布不均或浓度过高，从而引发药害。

1.4 作业环境因素，如风速超过 3 级或强烈光照时段喷洒，可能导致药物漂移或挥发性变化，进而影响效果并产生药害。

2 质量监督员职责

2.1 质量监督员必须全程监控药剂质量和混配过程，确保严格按照二次稀释法操作，并记录每一步骤的具体执行情况。

2.2 质量监督员需检查配药员的专业技能是否达标，包括其对配药顺序、比例和搅拌要求的掌握程度。

2.3 质量监督员负责抽检集中配药点母液的质量，确认其浓度和均匀度符合标准，同时记录抽检结果以备查验。

2.4 当发现任何违反操作规范的行为时，质量监督员必须立即制止，并上报项目负责人采取措施纠正。

3 安全防护方案





3.1 针对喷洒作业区域内的其他作物，制定专门的安全防护措施，包括提前告知农户并设置隔离带，防止药剂飘移到非目标作物上。

3.2 对不同作物类型设立明确的禁用区域范围，并通过 GPS 定位技术确保无人机在规定的范围内作业。

3.3 在喷洒前，由宣传人员通过村委喇叭广播、微信群通知等形式，提醒附近农户避免将其他作物置于喷洒区域内。

3.4 确保所有参与作业的飞手和配药员穿戴符合标准的防护装备并接受专业培训，防止人身接触药剂导致中毒或扩散风险。



4 药剂随机抽检机制

4.1 药剂抽检的时间节点设定为每次集中配药完成后及每日作业开始前，确保药剂质量始终处于受控状态。

4.2 抽检项目包括药剂成分含量、混配比例、pH 值以及是否存在杂质，所有检测数据必须记录存档。

4.3 检测费用由乙方承担，抽检结果需及时向甲方汇报，若发现问题应立即停止使用该批次药剂。

4.4 若抽检不合格，乙方需提供替代合格药剂并在后续作业中加强监管，确保不再出现类似问题。

5 药害处理与赔偿流程

5.1 若发生药害事件，乙方须在接到报告后 2 小时内派质量监督员到现场核实情况，并配合相关部门调查原因。

5.2 根据调查结果，若确认药害由乙方责任引起，则乙方需承担全部赔偿责任，包括农作物损失及相关间接经济损失。

5.3 赔偿流程为：首先双方共同确认损失金额，其次乙方在 7 日内完成赔付，最后提交完整的事故报告给甲方备案。

5.4 为降低药害风险，乙方承诺在作业全程严格执行上述防控措施，并接受甲方随时抽查验证。



(五) 农药包装回收处理细则

农药包装清理流程

1.1 后勤人员必须在每次作业结束后对所有使用过的农药包装进行统一清理，确保无药液残留。具体操作为：先用清水冲洗包装内部至少 3 次，直至无明显药液气味或颜色残留。

1.2 冲洗过程中，后勤人员需穿戴防护手套，避免直接接触残留药液。若发现药液残留较多的情况，必须使用专用吸附材料进行初步处理后再行清洗。

1.3 清洗干净的农药包装需放置于指定区域晾干，晾干时间不得少于 24 小时。

2 整齐装箱规范

2.1 经过清理、晾干的农药包装必须按照种类和规格进行分类装箱，每类包装单独存放，严禁混放。每个回收箱必须标注明确标识，包括项目名称、作业地点、包装类型及数量等信息。

2.2 回收箱外部标识采用防水耐用标签纸，字体清晰可辨，大小统一为 5×8 厘米，并粘贴牢固以防止脱落。

2.3 每个回收箱的最大装载量不得超过 20 公斤，防止运输过程中因重量过大导致破损。装箱时必须整齐排列，避免挤压变形。

3 清点与记录要求

3.1 后勤人员在完成装箱后，必须对每箱内的农药包装数量进行逐一清点，并填写《农药包装回收清单》，清单内容包含但不限于作业日期、地点、农药名称、包装规格、数量及经手人签字等。

3.2 《农药包装回收清单》须一式两份，一份随箱存档，另一份交由数据管理员归档备查。清单填写必须字迹工整，信息完整，不得涂改。

3.3 在清点过程中如发现包装损坏或标识不清的情况，后勤人员应及时隔离，并在清单中注明具体情况，同时上报质量监督员进一步处理。

4 废弃包装合法处置方式

4.1 所有回收的农药包装物必须交由具备环保资质的废弃物处理单位进行集中销毁，严禁随意丢弃或转卖。销毁过程需符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相



关法规要求。

销毁前，我方会与废弃物处理单位签订正式协议，明确双方责任及处置方法，并提供详细的包装清单作为依据。

4.3 销毁完成后，废弃物处理单位需出具正式的销毁证明文件，该文件将作为项目验收的重要组成部分提交给甲方。

第二节 作业时效

一、作业时限要求

1 项目整体服务期限承诺

我方严格遵守项目服务期限 5 日历天的要求，自采购人通知作业启动之日起算，确保按时完成全部指定区域小麦的农药喷洒作业。作业期间因恶劣天气导致中断时，将在天气恢复正常且满足作业条件后 24 小时内重启作业，并相应顺延作业期限，确保总作业有效时间不低于 5 日历天。

2 作业前准备工作时限承诺

在采购人通知作业启动后 24 小时内，完成人员、设备、农药等各项资源的调配，包括飞手、配药员、宣传人员、数据管理员及后勤人员的到位，植保无人机、运输车辆、配药设备及其他辅助工具的准备，以及农药采购与配送至集中配药点的工作。同时，设置每个标段至少 1 个集中配药点，确保配药工作有序开展。

3 入村宣传工作时限承诺

在飞防作业前 3 天，通过村委喇叭广播、微信群通知等形式完成所有项目涉及村庄的宣传发动工作，确保农户知晓率达到 100%。宣传内容涵盖作业时间安排、注意事项及可能影响范围，避免对其他作物造成药害风险。

4 分区域作业完成时限承诺

根据项目涉及村庄数量和作业面积，合理规划每日作业任务，保证日均作业面积不低于总作业面积的 20%，确保在 5 日历天内均衡推进并全面完成全部作业。飞防机具严格按照亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）、飞行速度不高于 5 米/秒的标准执行作业。





5 资料提交时限承诺

作业全部完成后 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业影像、作业轨迹、村委会签字确认表等所有要求资料。其中，作业轨迹图不得超过 3 张，彩色打印；每个村不少于 5 张带有地点、时间水印的作业影像资料；每个作业机手提供日作业轨迹图电子版。

6 天气影响顺延机制承诺

如遇恶劣天气导致作业中断，例如风速超过 3 级或太阳光强烈时段，作业将暂停并在天气恢复正常且满足作业条件后 24 小时内重启，同时相应顺延作业期限，确保总作业有效时间不低于 5 日历天。



7 应急响应作业时限承诺

针对项目实施过程中可能出现的局部病虫害突发等紧急情况，在接到采购人通知后 4 小时内安排应急作业队伍抵达指定地点开展处置作业，确保及时有效应对突发事件。

二、 作业时效保障措施

（一） 飞防作业时间规划与通知机制

1 采购人提前通知响应措施

1.1 采购人将在作业开始前 3 天通过书面形式或电子邮件正式通知我方具体作业时间和地点。接到通知后，我方将立即启动内部响应流程，确保所有准备工作按时完成。

1.2 我方设置专门的项目联络专员负责接收和传达通知信息，确保在通知下达后的 1 小时内完成任务分配并启动相关准备活动

1.3 若因恶劣天气或其他不可抗力因素导致作业顺延，我方将及时与采购人沟通，并根据实际情况重新规划时间安排，严格控制整体作业期限为 5 日历天。

2 飞防团队集结时间节点

2.1 接到采购人通知后，我方将在第 1 天上午完成飞防团队人员的集结和初步分工，包括飞手、配药员、宣传人员等岗位的明确安排。

2.2 飞防团队中每位成员必须在第 1 天中午 12:00 前抵达指定集中点进行签到和任务确认

2.3 团队负责人将对所有成员进行简短培训，重点强调本次作业的关键时间节点、操作

规范及质量要求。

设备调试与药剂准备时间节点

3.1 设备调试工作将在第 1 天下午 14:00 至 18:00 之间完成, 涵盖植保无人机性能检测、轨迹管理平台账户配置以及水印相机测试等内容。

3.2 药剂准备工作将在第 1 天下午 14:00 至 18:00 完成, 包含农药二次稀释法的具体实施、母液配置及分装至每个飞防机手的操作流程。

3.3 所有设备和药剂准备完毕后, 质量监督员将进行全面检查, 确保无任何遗漏或不合格情况发生。

4 正式作业的时间安排

4.1 正式作业将于第 2 天上午 8:00 准时开始, 飞防团队严格按照规划好的作业区域依次推进, 确保每日作业面积符合预期目标。

4.2 每个飞手的日均作业时间为 8 小时, 飞行过程中严格控制亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、飞行速度不高于 5 米/秒等相关参数。

4.3 若出现机械故障, 我方承诺在 1 小时内响应并采取有效措施, 在 2 小时内完成维修或替换设备, 确保作业不受影响

4.4 作业期间, 数据管理员实时记录作业轨迹信息, 并于每日作业结束后生成彩色打印版轨迹图, 同时提供电子版存档。

(二) 集中配药点设置与高效运作保障

1 集中配药点选址标准

1.1 配药点必须设置在交通便利、地势平坦且靠近水源的地方, 确保药剂运输和加水操作的便捷性。

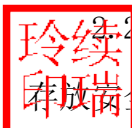
1.2 配药点距离作业区域不得超过 5 公里, 以减少飞防机手往返时间, 提升作业效率。

1.3 选址需避开居民区、学校等敏感区域, 确保符合环保要求, 避免对周边环境和人群造成影响。

2 集中配药点布局设计

2.1 配药点内部分为三个功能区: 药剂储存区、配药操作区和设备停放区。





2.2 药剂储存区必须配备防火、防盗设施，存储空间不得少于 5 平方米，确保药剂分类存放安全。

2.3 配药操作区配置不少于 4 套配药工具，包括水桶、搅拌器、量具等，确保每小时可完成至少 20 组母液配制。

2.4 设备停放区需满足至少 10 台植保无人机的停放需求，并提供充电或加油设施。

3 二次稀释法操作规范

3.1 配药员必须严格按照二次稀释法进行操作，先加入清水至指定刻度线，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅拌至少 3 分钟。

3.2 每种药剂使用前必须核对登记作物及防治对象，确保符合小麦“一喷三防”项目要求。

3.3 丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂有效成分含量 40%，亩用量 40ml；噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂有效成分含量 22%，亩用量 10ml；芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml；磷酸二氢钾粉剂纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g。

3.4 母液配制完成后，必须经质量监督员抽检合格后方可分发给飞防机手。

4 配药效率提升措施

4.1 配药点实行轮班制，每班配备不少于 3 名配药员，确保全天候不间断配药。

4.2 通过轨迹管理平台实时监控作业进度，预测药剂消耗量，提前调配母液，避免因药剂不足导致作业中断。

4.3 引入自动化搅拌设备，将搅拌时间缩短至 2 分钟以内，同时降低人工操作误差。

4.4 建立药剂库存预警机制，当药剂剩余量低于总需求的 20%时，立即启动补充程序，确保配药点药剂供应充足。

（三）无人机植保喷洒作业效能优化策略

1. 无人机机型选择与性能参数

1.1. 我方选用大疆 T70 植保无人机作为主要作业机型，其具备作业轨迹管理功能，可有效记录和呈现施药时间、地点与面积等信息。该机型的作业能力满足项目需求，并能适应南乐县不同地形条件。



玲续
印瑞

2. 无人机飞行参数设定如下：亩喷液量不少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米，若为大疆 T100 则喷幅不超过 9 米。飞行速度不高于 5 米/秒，对于药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高飞行速度。

2. 飞手配备与操作规范

2.1. 每个标段根据作业区域面积合理配置飞手数量，确保单机日作业量达到高效标准。一般情况下，每台无人机需配备 1 名飞操作。

2.2. 飞手必须具备相关技术资质并经过公司内部培训考核合格方可上岗，确保对无人机各项参数设定及操作流程熟练掌握。

2.3. 在实际操作中，飞手需严格按照设定的飞行参数执行任务，严禁擅自调整或改变飞行模式，确保喷洒均匀性及用药量精准。

3. 不同地形和气候条件下的作业调整方案

3.1. 地形适应：针对平原地区可采用高效率直线飞行模式。

3.2. 气候条件应对措施：风速 ≤ 3 级时正常开展作业，如遇风速超过 3 级需暂停作业以防农药飘移影响效果。避免在太阳光强烈时段进行喷洒作业，防止高温导致药剂挥发失效。

3.3. 特殊天气应急处理机制：如遇突发恶劣天气，应在 1 小时内启动备用机械或调整作业计划至适宜时间段，确保整体时效不受影响。

4. 效能提升技巧与保障措施

4.1. 通过集中配药点完成药剂二次稀释，确保药液质量稳定且符合配比要求，减少因药害引发的风险。

4.2. 建立完善的作业数据管理系统，利用轨迹管理平台实时监控作业进度与质量，及时发现并解决偏差问题。

4.3. 设定机械故障响应时限为 1 小时，处理完成时限为 2 小时，确保发生突发状况时能够迅速恢复作业，最大限度降低延误风险。同时，配备足量备机以应对可能的设备故障情况。

4.4. 强化飞手与地面人员之间的协调配合，通过标准化操作流程及定期演练提升团队协作效率，进一步优化整体作业效能。



(四) 入村宣传发动工作的时间节点与覆盖范围

宣传时间节点表

1.1. 自收到采购人作业通知后，我方将在 24 小时内启动入村宣传工作，确保农户提前知晓飞防作业安排。

1.2. 宣传时间跨度为 3 天，具体安排如下：第 1 天完成总宣传任务的 40%，重点覆盖村委广播和主要微信群；第 2 天完成剩余 60%，深入到各自然村进行补充宣传；第 3 天实施查漏补缺，确保所有目标区域全覆盖。

1.3. 每个村庄的宣传时间为 1 小时至 1.5 小时，确保广播次数不少于 3 次，微信群消息发布频率不低于每半小时一次。

2. 宣传形式及覆盖范围

2.1. 村委喇叭广播：覆盖范围为每个行政村的核心区域，确保音量适中，播放时间段为上午 9:00-11:00 和下午 15:00-17:00，避免干扰农户正常作息。

2.2. 微信群通知：要求每个自然村至少建立一个统一的飞防作业微信群，由村委协助邀请农户加入，信息推送率必须达到 100%。

2.3. 海报张贴：在村内显眼位置（如村委会公告栏、集市入口）张贴带有飞防作业时间和注意事项的海报，数量按每村不少于 5 张的标准执行。

2.4. 入户告知：对未使用微信或无法听到广播的特殊人群，安排宣传人员逐户通知，确保无遗漏。

3. 常见问题及解决方案

3.1. 问题：部分农户因外出务工未能及时接收信息。解决方案：通过村委提供外出务工人员联系方式，发送短信提醒，并预留飞防作业调整窗口期。

3.2. 问题：广播覆盖范围不足。解决方案：配备便携式扩音器，配合宣传车巡回播放，扩大覆盖半径至 3 公里。

3.3. 问题：微信群参与度低。解决方案：设置专人负责微信群管理，定期发布互动性信息，提高农户关注度。

3.4. 问题：农户对飞防作业存在误解。解决方案：准备详细的宣传资料，包括飞防作业



的安全性、必要性和必要性说明，由宣传人员现场解答疑问。

(五) 作业数据记录与管理服务的实时性保障

1. 轨迹管理平台操作规范

1.1. 我方将使用具备作业轨迹管理功能的轨迹管理平台，确保每架植保无人机的作业时间、地点、面积等信息被精准记录。

1.2. 轨迹管理平台必须在飞防作业前完成初始化设置，并由数据管理员负责核对及验证每个项目村的作业范围和边界，确保无误后进行后续操作。

1.3. 在正式作业期间，平台将实时呈现施药机械的作业轨迹。每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，以彩色打印的方式存档并提交给甲方审查。

1.4. 每个作业机手的日作业轨迹图电子版将同步上传至监管平台账户，确保甲方随时可查看作业进展及相关数据。

2. 数据管理员职责要求

2.1. 数据管理员需在飞防作业开始前至少 1 天向甲方提供作业监管平台账户名称和密码，确保甲方能够全程监督作业过程。

2.2. 作业过程中，数据管理员必须实时监控轨迹管理平台，检查是否出现异常轨迹或未覆盖区域，并及时通知现场飞手进行调整。

2.3. 每日作业结束后，数据管理员负责汇总当天所有飞手的作业轨迹图和相关数据，生成完整的电子版资料，并确保村委会签字确认表已收集齐全。

2.4. 所有数据必须在作业全部完成后 7 天内汇总并提交至南乐县创新农业投资有限公司，包括但不限于作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料。

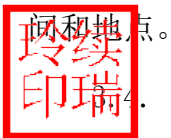
3. 影像资料留存标准

3.1. 使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程影像，影像中必须包含清晰的时间、地点信息。

3.2. 每个村的影像资料数量不得少于 5 张，影像内容应涵盖集中配药点、飞防作业现场、药剂回收装箱等多个场景。

3.3. 影像资料必须与对应的作业轨迹图一一对应，确保每张图片均可追溯至具体作业时





时间和地点。

4. 所有影像资料将统一整理为电子版，并按照规定格式分类存档，以便随时调取核查。

第三节 安全规范

一、安全规范要求

(一) 飞防作业气象安全规范

1. 风速控制要求

1.1. 飞防作业过程中，必须确保最大风速不超过 3 级 ($\leq 3\text{m/s}$)，以保障无人机稳定性和药液喷洒均匀度。

1.2. 当实时监测到风速超过 3m/s 时，必须立即暂停作业，并等待风速恢复至适宜范围内后方可继续。

1.3. 为实现风速监控，我方将配备专业手持式风速仪及气象监测设备，每 30 分钟记录一次风速数据，确保数据可追溯。

1.4. 在每日作业前，由质量监督员检查风速仪校准状态，确保其测量精度符合国家相关标准。

2. 温度与湿度条件

2.1. 飞防作业的环境温度必须控制在 35°C 以内，避免高温导致药液蒸发过快或药效降低。

2.2. 相对湿度应保持在 50% 以上，以减少药液漂移风险，确保药物能够有效附着于作物表面。

2.3. 每日作业期间，需通过便携式温湿度计每小时监测并记录温度和湿度数据，若发现温度接近临界值 ($34-35^{\circ}\text{C}$) 或湿度低于 50%，必须及时调整作业计划。

2.4. 温湿度记录数据将通过水印相机拍摄存档，并附带时间地点信息，便于后续追踪和验证。

3. 降雨预测窗口期

3.1. 必须提前获取作业区域未来 72 小时内的精准天气预报数据，确保化学农药施药后至少 24 小时内无降雨；生物农药施药后至少 48 小时内无降雨。

3.2. 若气象预报显示作业时段内有降雨可能，必须调整作业时间至降雨窗口期外，严禁



在雨天或高湿环境下进行作业。

3. 我方将依托专业气象服务平台，实时更新天气状况，并由质量监督员依据预报结果制定灵活的作业计划。

3.4. 在每次作业开始前，需向甲方提交当次作业的气象评估报告，包括降雨概率、降水量及具体时间窗口等关键数据。

4. 实时气象监控与调整机制

4.1. 为确保飞防作业的安全性，我方将在每个标段设置固定气象监测点，并配备自动化气象站设备，用于实时采集风速、温度、湿度等核心气象参数。

4.2. 数据监测频率设定为每 5 分钟自动上传一次至轨迹管理平台，同时生成可视化图表供现场操作团队参考。

4.3. 若监测到异常气象条件（如突增风速、骤降湿度等），必须立即启动应急预案，暂停作业并通知所有作业人员撤离现场。

4.4. 调整后的作业计划需重新报备甲方审核，并明确新的作业时间段及对应气象条件预测数据。

（二）无人机操作安全保障措施

1. 无人机飞行参数控制规范

1.1. 严格控制无人机飞行高度在作物冠层 2-4 米范围内，确保喷洒效果和作业安全。

1.2. 有效喷幅不得超过 7 米，对于大疆 T100 机型，喷幅上限为 9 米，以避免药液浪费及覆盖不均。

1.3. 飞行速度必须控制在 5 米/秒以内，药箱容量 ≥ 50 升的机型可根据实际需求适当调整速度，但不得超过安全范围。

2. 无人机设备维护与检查标准

2.1. 所有植保无人机需符合国家标准，每日作业前进行设备状态检查并记录，确保无人机处于良好工作状态。

2.2. 设备日常维护包括电池电量检测、螺旋桨磨损度检查及喷洒系统通畅性测试，任何异常情况需立即处理。



2.3. 定期对无人机硬件进行深度维护，包括电机性能测试和传感器校准，每 7 天完成一次全面保养，保障设备长期稳定运行。

3. 应急响应机制

3.1. 机械故障发生时，飞手必须在 1 小时内做出响应，确定故障原因并启动备用设备继续作业，故障处理须在 2 小时内完成。

3.2. 若发生人员意外伤害，相关人员必须在 30 分钟内实施初步急救，并联系专业医疗机构进行后续处理。

3.3. 技术支持团队需在 24 小时内解决所有技术问题或提供替代方案，确保不影响整体作业进度。



(三) 药剂配制与使用安全规范

1 二次稀释法的具体实施步骤

1.1 配药员必须使用接近中性 pH 值的清水，确保水质纯净，避免硬水影响药效。建议选用桶装纯净水或经过净化处理的水源。

1.2 在配药容器中先加入适量清水，水量需根据实际需求计算，确保满足最终药液总体积要求。

1.3 按照顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后均需充分搅拌均匀，确保药剂完全溶解后再加入下一种药剂。

1.4 加入各药剂时，严格控制用量：丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂亩用量为 40ml，噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂亩用量为 10ml，芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂亩用量为 10ml，磷酸二氢钾粉剂亩用量为 50g。

1.5 药液配制完成后，必须通过 2 层 100 目滤筛进行过滤，确保无杂质进入喷洒设备，避免喷头堵塞问题。

2 药液即配即用原则

2.1 药液配制完成后必须在 3 小时内使用完毕，确保药效不受时间影响。超过 3 小时未使用的药液应立即废弃，并重新配制。

2.2 配药员需记录药液配制时间，并在药液容器上标注具体时间点，便于飞防机手确认

使用时效性。

若因特殊原因导致药液无法在规定时间内使用，必须提前通知质量监督员进行检查并处理。

3 飞防助剂的添加与作用

3.1 在药液配制过程中，必须添加飞防助剂以提高药液附着力及雾化效果，减少漂移损失。

3.2 飞防助剂的用量需严格按照产品说明书推荐比例执行，严禁擅自增减用量。

3.3 助剂添加后需再次充分搅拌，确保均匀混合，避免分层现象。

3.4 配药员在添加助剂前必须仔细阅读产品标签，确保其适用于小麦作物及本次作业配方。

（四）集中配药点安全管理细则

1. 配药场所卫生条件

1.1. 配药场所必须保持清洁、干燥，地面铺设防滑地垫并每日清理，确保无积水和杂物。

1.2. 场所内需配备通风设备，保证空气流通顺畅，避免药剂挥发物积聚。

1.3. 配药区域应设立专用垃圾桶，用于及时收集废弃物，并定期清理消毒。

1.4. 所有配药工具（水桶、搅拌器、量具）在使用前必须清洗干净，并用软布擦干后方可投入使用。

2. 操作人员防护装备穿戴

2.1. 每位配药员必须穿戴符合国家标准的防护服，包括连体衣、防护手套、防护靴及护眼镜。

2.2. 防护服需为一次性或可多次使用的材料，每次作业后须清洗或更换，以确保安全性。

2.3. 所有配药员在进入配药区域前必须经过手部清洁程序，使用清水和肥皂洗手至少 20 秒。

2.4. 严禁配药员在未佩戴防护装备的情况下进行任何操作，一旦发现违规行为将立即停止其工作。

3. 母液分装流程标准化



玲续印

3.1. 母液的分装过程必须严格遵循二次稀释法，先加入适量清水并充分搅拌均匀，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次添加后均需充分搅拌不少于 1 分钟。

3.2. 分装容器标示清晰且编号唯一，标明药品名称、浓度及配制时间，确保信息准确无误。

3.3. 分装时每瓶母液容量控制在 12.8 升以内，避免因容量过大导致运输不便。

3.4. 母液分装完成后，由质量监督员检查确认后签字记录，确保分装过程符合规范。

4. 药剂统一调配与分发规定

4.1. 药剂调配完成后必须存放在集中配药点统一管理，严禁直接将药剂分发给无人机飞手。

4.2. 药剂分发时需由专人负责，并填写《药剂分发表》，记录领取人姓名、领取时间和数量等信息。

4.3. 每次分发药剂量不得超过飞手当班作业量所需，避免药剂浪费或存放不当。

4.4. 分发完毕后，剩余药剂必须密封保存，放置于阴凉处并做好标识。

5. 影像资料留存要求

5.1. 集中配药全过程必须使用水印相机拍摄，图像需显示具体日期和地点信息，确保记录真实有效。

5.2. 每个村拍摄的影像资料不得少于 5 张，涵盖配药准备、母液制作、分装及分发等关键步骤。

5.3. 影像资料需按文件夹分类存储，命名格式为“村名+日期+序号”，便于后期查阅和核对。

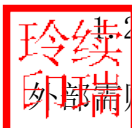
5.4. 所有影像资料应在作业完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司存档备查。

（五）农药包装回收与处理规范

1 回收流程管理

1.1 我方在飞防作业全程中，严格监督农药包装从配药点到作业现场的流转过程，确保所有废弃包装均被妥善回收并整齐装箱。配药员在完成药剂混配后，必须对使用过的农药包装进行初步清理，并集中放置于指定区域。





每个标段至少设置一个集中配药点，配备专门的回收箱用于存放废弃包装。回收箱贴有清晰标识，包括但不限于项目名称、作业日期及标段编号等信息。

1.3 配药点负责人需每日清点回收包装数量，确保与当日药品使用量相匹配，并记录于《农药包装回收台账》中。

2 回收箱管理

2.1 回收箱规格统一为长 60cm×宽 40cm×高 50cm，材质选用耐用且防水的塑料材质，以适应各种天气条件下的储存需求。

2.2 箱体上部设计为可开合盖板，便于投放和取出包装物；同时底部设有稳固支撑脚，防止倾倒或滑动。

2.3 回收箱内部划分若干隔层，用以分类存放不同类型的农药包装（如瓶装、袋装），避免交叉污染。

2.4 每个回收箱需附带唯一编号，并通过二维码标签实现数字化管理，方便后续追溯和统计分析。

3 清点与记录

3.1 质量监督员每日负责对回收箱内包装数量进行精确清点，采用手工计数结合电子扫描方式双重核验。

3.2 每批回收包装需与对应药品使用量形成一对一关联关系，建立详细的《农药包装回收台账》，台账内容涵盖药品名称、批次号、使用量及对应回收包装数量等关键信息。

3.3 台账记录须由配药员、质量监督员共同签字确认，并拍照留存影像资料，作为验收依据。

3.4 所有台账资料应保存完整备查，确保数据的真实性和可追溯性。

4 后续处理渠道

4.1 收集完毕的农药包装统一运往指定环保处理机构进行专业化处置，严禁随意丢弃或擅自处理。

4.2 处理机构需具备合法资质，并与我方签订正式合作协议，明确双方责任义务。

4.3 在运输环节中，安排专人押运，确保途中不发生遗撒或丢失情况，运输车辆需加装



GPS/定位系统实时监控轨迹。

完成处理后，处理机构出具正式处理证明文件，包含具体处理数量、时间及方式等内容，交我方存档备案。

二、安全规范内容详实性

1. 集中配药安全规范

配药员在作业时必须穿戴防护服、护目镜、手套和口罩，确保个人安全。配药场地需远离水源和居民区，并设置明显的警示标识。农药原药开封与取用时应遵循操作规程，避免直接接触。采用二次稀释法配药时，严格按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥，并充分搅匀。配药工具使用后及时清洗消毒，配药废液及废弃物按规定进行处理。整个配药过程禁止饮食和吸烟等行为，确保环境整洁和人员安全。

2. 飞防作业安全规范

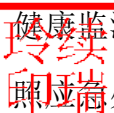
作业现场需设立安全警戒区域，半径不小于 50 米，防止无关人员靠近。飞手在作业前应对植保无人机进行全面检查，包括电池电量、螺旋桨状态、喷头通畅性及 GPS 信号质量。飞行过程中严格控制高度在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。风速超过 3 级时停止作业，避开高压线、居民区和鱼塘等敏感区域。多机协同作业时保持安全间隔距离，作业结束后对设备进行保养并妥善存放。

3. 农药储存与运输安全规范

农药储存仓库必须具备通风、干燥、避光条件，并加锁管理。不同类型农药分区存放，防止交叉污染。运输车辆需采取防泄漏、防晒和固定措施，确保运输安全。运输过程中工作人员全程穿戴防护装备，执行农药装卸操作时轻拿轻放，杜绝野蛮操作。建立严格的农药出入库登记与盘点制度，确保账物一致。

4. 人员安全防护与健康管理

所有作业人员上岗前接受安全培训并通过考核，熟练掌握作业流程和应急处理方法。为作业人员配备符合标准的个人防护用品（PPE），如防护服、护目镜、手套和口罩，并定期检查更换。高温或大风天气下采取必要的保护措施，例如调整作业时间或增加休息次数。建立



健康监测机制，要求作业人员报告不适症状，及时撤离作业现场。发生农药接触时，立即按照应急处理流程进行处置，包括皮肤接触冲洗、误服催吐等。严格执行安全行为规范，违规者将受到相应处理。

5. 应急安全处置规范

作业现场配备急救箱、洗眼器、吸附材料和灭火器等应急物资。若发生药剂泄漏，第一时间隔离泄漏区域，使用吸附材料清理泄漏物，并按要求妥善处置。无人机失控或坠机时迅速启动应急预案，限制无关人员进入危险区域，并对受损设备进行维修或更换。发生轻微伤害时立即实施现场急救，严重事故则及时上报并联动相关部门处理。定期开展应急演练，记录演练过程和改进措施，确保应急响应能力不断提升。



6. 安全监督与责任追究

质量监督员每日巡查作业现场，记录发现的安全隐患并督促整改。作业前组织安全技术交底，明确作业风险点及防控措施，并由参与人员签字确认。建立安全隐患排查与整改闭环管理流程，确保问题及时解决。制定明确的安全事故责任认定标准及处理办法，强化安全意识。项目安全目标包括零事故、零药害和零投诉，通过定期考核评估落实情况，确保安全管理到位。

第四节 配合管理

一、 配合检查要求

1. 作业过程检查配合

我方将全面配合甲方对集中配药过程的监督检查，确保按照二次稀释法准确配药。同时，配合甲方对飞防作业现场的实时检查，提供植保无人机的操作参数，如亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）、飞行速度不高于 5 米/秒等数据。另外，我方将配合甲方对农药使用情况的核查以及作业轨迹数据的调取与核验，确保所有记录清晰可查。

2. 药剂质量检查配合

我方承诺提供农药采购渠道证明文件供甲方检查，确保所用药剂符合登记作物范围，包括但不限于丙硫菌唑·戊唑醇（40%悬浮剂，亩用量 40ml）、噻虫·高氯氟（22%悬浮剂或微



悬浮剂，亩用量 10ml）、芸苔素内酯（0.01%水剂或乳油或可溶液剂，亩用量 10ml）以及磷酸二氢钾（纯度 $\geq 98\%$ ，粉剂，亩用量 50g）。同时，我方将按甲方要求提供药剂样品进行抽检，并承担抽检所需的全部费用。

3. 人员资质检查配合

我方将提供飞手的技术资质证书原件及复印件，确保其具备合法操作资质。同时，提供配药员等岗位人员的培训证明，并配合甲方对作业人员身份信息的核实，确保所有作业人员持证上岗并接受检查。

4. 设备合规性检查配合

我方将配合甲方对植保无人机技术参数的核查，确保设备符合招标文件要求。此外，提供轨迹管理平台及监管平台账户供甲方检查，并配合对配药设备及运输车辆的安全检查，提供设备维护保养记录供甲方查阅。

5. 资料完整性检查配合

我方将随时提供作业影像资料（含水印相机拍摄的时间地点信息），确保每个村不少于 5 张。同时，配合甲方对作业轨迹图（彩色打印及电子版）的检查，确保一个项目村轨迹图不超过 3 张。我方还将提供村委会签字确认表等相关文档供甲方核验，并按甲方要求补充或完善各类作业资料，在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司。

6. 农药包装回收检查配合

我方将配合甲方对农药包装回收数量及存放情况的检查，提供包装回收登记台账供甲方查阅。同时，配合甲方对包装运输及无害化处置过程的监督，提供处置单位资质证明及处置完成证明文件，确保农药包装得到妥善处理。

二、 贴合项目实施配合

（一） 飞防作业与监管平台对接方案

1 平台账户配置及权限设置

1.1 我方将为本项目专门开设监管平台账户，并在作业开始前 3 天内向南乐县农业农村局提交账户名称和密码。

1.2 平台账户的权限设置严格遵循甲方需求，确保可实时查看无人机飞行轨迹、作业面



机、喷洒时间等关键信息。

每个飞手必须通过实名认证并绑定至监管平台，确保每架无人机的飞行数据均可追溯到具体操作人员。

1.4 账户管理采用分级权限制度，飞手仅能上传飞行数据，无权修改或删除已记录信息；项目管理人员拥有数据审核和导出权限。

2 植保无人机与监管平台对接流程

2.1 作业前，所有参与任务的植保无人机需完成与监管平台的对接调试，确保飞行参数同步功能正常运行。

2.2 飞行参数包括但不限于亩喷液量（不少于 3 升）、飞行高度（离作物冠层 2-4 米）、有效喷幅（不超过 7 米，大疆 T100 不超过 9 米）、飞行速度（不高于 5 米/秒，药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），均需通过平台实时监控。

2.3 每次起飞前，飞手必须通过监管平台提交当日计划作业区域及预计喷洒面积，并由质量监督员确认后方可执行。

2.4 作业过程中，无人机自动将 GPS 定位数据、飞行轨迹、喷洒状态信息上传至监管平台，数据上传频率不低于每分钟一次，确保全程透明可查。

2.5 作业完成后，飞手需在监管平台中提交日作业轨迹图电子版，并生成彩色打印文件供甲方核查。每个项目村轨迹图不得超过 3 张，且每张图必须清晰标注作业时间、地点及面积信息。

3 数据记录与呈现规范

3.1 监管平台自动记录每次施药机械的作业时间、地点、面积等信息，并以可视化形式呈现，确保数据真实可靠。

3.2 作业轨迹图严格按照一个项目村不超过 3 张的标准生成，每张图包含完整的作业区域覆盖范围，避免重复或遗漏。

3.3 所有轨迹图均采用彩色打印输出，并附带电子版，确保数据保存完整且便于查阅。

3.4 数据管理员负责每日汇总作业数据，通过监管平台导出相关报表，并在作业结束后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。





集中配药点位规划与管理流程

集中配药点分布规划

1.1 每个标段必须设立至少 1 个集中配药点，具体位置选择需结合服务区域的农田分布、交通便利性及作业范围进行科学布局。

1.2 配药点需设置在距目标作业田块最近的道路边或空旷地带，确保车辆和设备进出顺畅，同时避免对周边环境造成污染。

1.3 建议每个配药点服务半径控制在 5 公里以内，以减少飞防机往返取药的时间成本，提升作业效率。

1.4 确保配药点地面平整、硬化处理，防止雨天泥泞影响操作安全。



2 配药操作规范

2.1 配药员必须严格按照二次稀释法操作，先向容器中加入适量清水，清水添加量为最终母液总量的 70%。

2.2 按照以下顺序依次加入药剂：杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾）。

2.3 每加入一种药剂后，必须充分搅拌均匀，确保药剂完全溶解后再加入下一种药剂，避免发生化学反应形成沉淀。

2.4 加入所有药剂后，补充清水至预定母液总量，并继续搅拌 3 分钟以上，确保药液混合均匀，无分层现象。

2.5 配药过程中必须使用专用量具准确计量每种药剂的用量，严格控制亩用药量符合招标要求。

3 母液分发流程

3.1 配制好的母液必须立即装入带有密封盖的专用储液桶中，确保运输过程中无泄漏风险。

3.2 母液分发时，由配药员负责填写《母液分发表》，明确记录每桶母液对应的无人机编号及机手姓名。

3.3 飞防机手领取母液前必须出示有效证件并签字确认，确保责任明确。



母液运输过程中必须使用专门的运输车辆，保持平稳行驶，避免剧烈晃动导致药液

3.5 母液到达作业现场后，由质量监督员检查药液状态，确认无异常后方可分发给飞防机手使用。

（三）影像资料采集与存档规范

1 影像采集要求

1.1 集中配药和作业过程中必须使用水印相机记录包含地点、时间信息的图像，确保每张照片清晰且明确显示作业地点和时间。

1.2 每个村的影像资料数量不少于 5 张，照片需涵盖集中配药点、飞防作业现场、农药包装回收装箱等多个关键环节，确保全面反映作业流程。

1.3 所有照片必须在实际作业过程中实时拍摄，严禁后期添加或伪造水印信息，确保数据的真实性和可追溯性。

2 影像分类存档方式

2.1 影像资料按照村庄名称进行分类存档，每个村庄设立独立文件夹，并以‘XX 村-影像资料’命名。

2.2 文件夹内影像按场景分类存储，例如‘集中配药点’‘飞防作业’‘农药包装回收’等子文件夹，确保资料条理清晰。

2.3 每张照片需附带简要说明，包括拍摄时间、地点及对应的作业内容，便于后续查阅与核对。

2.4 使用专用硬盘或云存储系统存储备份所有影像资料，确保数据安全可靠，防止遗失或损坏。

3 影像资料提交规范

3.1 作业全部完成后 7 天内，必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的影像资料。

3.2 提交的影像资料需经过严格筛选和整理，确保无遗漏、无重复。

3.3 提交时须将影像资料打包成压缩文件，文件名格式为‘第八标包-XX 村影像资料’。

3.4 同时提供影像资料的电子版和打印版，打印版需彩色打印，确保图片质量清晰可见。



(四) 农药包装回收流程与装箱规范

1 现场清点管理

1.1 在集中配药点，农药包装回收人员必须对使用后的农药包装进行逐一清点。每个配药点的包装数量需与实际使用的农药量严格匹配，确保无遗漏。

1.2 回收人员需记录每个包装的具体信息，包括品牌、规格及数量，并由配药员和回收人员共同签字确认，形成回收清单。

1.3 建议清点完成后，将包装按类别分区摆放，便于后续整理

2 分类整理要求

2.1 农药包装按材质分类整理，分为塑料瓶、玻璃瓶及其他复合材料三类。

2.2 每类包装需单独存放，避免混杂影响后续处理。具体操作为：塑料瓶类统一放置于专用回收袋内，玻璃瓶类用硬纸箱衬垫保护以防破损，其他复合材料单独打包。

2.3 分类完成后，每类包装均需贴上标识标签，注明种类、数量及回收日期

3 整齐装箱标准

3.1 装箱前，回收人员必须检查每类包装是否已彻底清理残留药液，防止污染。

3.2 玻璃瓶类包装需逐层以泡沫或软性材料隔开，确保运输过程中不发生破碎；塑料瓶类则紧密排列，充分利用空间。

3.3 每个回收箱外部需粘贴标签，标明箱内物品明细、总重量及对应的配药点名称，便于后期统计与清点。

3.4 单箱装载量不得超过 25 公斤，且箱体必须密封牢固，防止泄漏或遗失。

(五) 飞防作业质量控制与抽检配合机制

1 飞手操作规范

1.1 飞手必须持有相应资格证书，且具备飞防作业经验。

1.2 每次作业前，飞手需检查无人机设备状态，包括电池电量、药箱密封性及喷洒系统功能正常。

1.3 飞行任务启动前，飞手须核对飞行参数设置是否符合要求，确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度维持在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米）。



玲续
印瑞

在作业过程中，飞手必须严格按照设定航线执行任务，严禁擅自改变飞行速度和高
度。飞行速度不得超过 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高至 6 米/秒）。

2 亩喷液量监控措施

2.1 每台植保无人机均配置精确计量装置，实时记录亩喷液量，并通过轨迹管理平台同步上传数据。

2.2 数据管理员每日汇总喷洒面积与液量消耗情况，生成报表供质量监督员核查。

2.3 若发现实际亩喷液量低于标准值（3 升/亩），立即停止作业并排查原因，确保问题解决后方可继续。

2.4 质量监督员每周随机抽取不少于 5%的作业区域进行现场复核，确保喷洒均匀度与液量达标。

3 飞行参数限制与执行标准

3.1 严格控制无人机飞行高度范围为离作物冠层 2-4 米，以减少风力影响并保证喷洒效果。

3.2 确保飞行速度稳定在不高于 5 米/秒的区间内（药箱容量 \geq 50 升的机型允许调整至 6 米/秒），避免因过快或过慢导致喷洒不均。

3.3 作业时有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），防止药液漂移造成环境污染或其他作物损害。

3.4 质量监督员每日巡检飞行参数设置，确保所有机具参数一致性，及时纠正偏差。

4 药剂抽检与配合机制

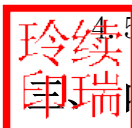
4.1 在作业开始前 7 天内，我方将提供所使用农药的生产许可证、产品标准及登记证等相关证明材料，并提交抽检样品给甲方。

4.2 抽检样品由第三方权威检测机构进行分析，检测费用由我方全额承担。

4.3 若抽检不合格，我方将在接到通知后 24 小时内更换符合条件的药剂，并重新提交抽检申请。

4.4 效果监测时间点设在作业完成后 3-5 天，由质量监督员实地评估防治效果，形成书面报告提交甲方审核。





我方承诺随时配合甲方开展突击抽检工作，确保所用药剂完全符合项目要求。

内容详实性保障

1. 配合检查记录规范

我方将严格遵循南乐县农业农村局对小麦“一喷三防”项目的配合管理要求，确保作业前、中、后各阶段的检查记录详尽准确。具体包括：作业前检查设备性能、药剂质量及人员资质，并形成书面记录；作业中详细记录配药过程（如加水顺序、搅拌时长）、无人机飞行参数（如亩喷液量、飞行高度、速度等）以及安全措施落实情况；作业后针对作业质量进行评估，收集农户反馈并核实资料完整性。对于检查中发现的问题，制定明确整改措施，记录整改结果并进行复核，确保问题彻底解决。



2. 沟通协调文档留存

为确保项目实施过程中的沟通顺畅与配合高效，我方将全面留存相关文档记录。包括但不限于与南乐县农业农村局的正式函件往来（如邮件、书面通知）、与村委的协调记录（如会议纪要、电话沟通时间与内容），以及农户反馈的收集与处理记录（如反馈的具体内容、处理意见和最终结果）。此外，所有项目相关的会议均将记录主题、参会人员、决议事项及后续行动安排，确保每一环节有据可查。

3. 配合管理过程资料

在作业过程中，我方将严格按照规定留存影像与数据资料，以保证过程透明且可追溯。集中配药点的影像资料使用具备水印功能的手机 APP 拍摄，记录配药各环节、药剂种类及用量，确保每个标段至少设置一个集中配药点。飞防作业的关键节点（如起飞、作业、降落）也将通过水印相机拍摄，确保每个村不少于 5 张影像资料。同时，作业轨迹数据由具备监管功能的平台实时记录，生成的轨迹图电子版及纸质版彩色打印数量限制为每村不超过 3 张。农药包装回收后统一装箱，记录回收数量、种类、存放地点及运输处置过程，确保全程可控。

4. 配合管理报告提交

作业期间，我方将按时提交各类报告以反映项目进度与配合管理成效。每日作业结束后及时编制进度报告，内容涵盖当日作业面积、作业村庄、完成情况及遇到问题的处理措施。每周或阶段性工作总结报告则详细说明整体作业量、质量评估结果、配合情况以及下一阶段



计划。配合检查情况报告将记录每次检查的时间、内容、发现问题及其整改情况。项目完成后7天内，提交包含总体完成情况、质量评估、配合管理成效及经验教训在内的总结报告，确保成果清晰呈现。

四、可落地性措施

（一）配药点选址与布局规划

1 配药点选址标准

1.1 配药点须位于交通便利的位置，确保运输车辆能够快速抵达，距离作业区域不得超过5公里，以减少运输时间和成本。

1.2 配药点必须具备稳定的水源供应，确保供水量每小时不低于2吨，满足配药过程中对清水的需求。

1.3 配药点需具备至少50平方米的平整空间，用于放置配药设备及存储母液容器，同时保证操作人员有足够的活动空间。

1.4 周边环境需安全无污染源，避免对人体健康和药剂质量造成潜在威胁。

2 配药点设施配置要求

2.1 每个配药点必须配备不少于3个容量为50升的水桶，用于储存清水及调配母液。

2.2 必须提供至少2台搅拌器，确保药剂混合过程充分均匀，避免沉淀或分层现象。

2.3 配备精度为±5毫升的量具，用于精确测量各类药剂用量，确保配方准确无误。

2.4 各设备在配药过程中具体作用如下：

水桶用于储存清水及稀释药剂，确保二次稀释法的实施。

搅拌器负责将药剂与清水充分搅匀，防止药剂颗粒沉淀。

量具用于精准控制药剂剂量，确保按比例混合。

2.5 所有设备均需每日清洁消毒，确保无残留药剂影响后续配药质量。

3 选址限制条件

3.1 禁止选择靠近居民区50米范围内的地点作为配药点，以避免药剂挥发物对居民健康造成影响。

3.2 不得在易积水、地势低洼地带设立配药点，防止雨水冲刷导致药剂流失或污染。





配药点应远离其他作物种植区域至少 100 米，防止药剂飘移造成非目标作物药害。

配药点周围需设有明显警示标志，严禁无关人员进入，确保作业安全。

（二）飞防机具参数匹配与校准措施

1 植保无人机参数设置

1.1 植保无人机亩喷液量必须设定为不少于 3 升，确保药剂均匀覆盖作物。

1.2 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以减少药剂飘移并保障施药效果。

1.3 喷幅设置不得超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），确保药剂分布合理且符合项目要求。

1.4 飞行速度不得超过 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高），以保证作业精度和效率。

2 参数校准流程

2.1 每次作业前必须对流量计进行检测，确保其输出量稳定且达到设定标准。

2.2 检查喷嘴磨损情况，若发现异常或磨损超标，必须及时更换合格喷嘴。

2.3 校准飞行器高度传感器及 GPS 定位系统，保证飞行高度和轨迹记录准确无误。

2.4 对电池电量进行检查，确保飞行过程中的动力供应充足，避免因电量不足导致中断作业。

3 环境因素应对方案

3.1 当风速超过 3 级时，必须调整飞行速度至建议值以下，防止药剂飘移影响周边作物。

3.2 在太阳光强烈时段（气温高于 35 摄氏度）暂停施药作业，避免高温降低药剂效力。

3.3 若天气突变，如降雨或大风预警，立即停止作业并将设备安全转移，同时重新规划作业时间。

3.4 提供备用飞行器，在复杂环境中确保任务连续性，避免单一故障点影响整体进度。

（三）影像资料采集规范与质量保障

1 影像采集设备要求

1.1 使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每张照片均带有明确的时间和地点信息展



示，时间精确到秒，地点需显示完整的经纬度坐标。

水印相机必须具备高清晰度拍摄功能，照片分辨率不低于 3840x2160 像素，以保证影像细节足够清晰，便于后续审核。

1.3 照片存储格式统一为 JPEG，压缩比控制在高质量模式下，确保文件大小适中且不失真

1.4 设备需预先设置固定的拍摄角度，配药阶段应从正面和侧面两个视角分别拍摄，作业阶段则需从无人机起降点、飞行轨迹覆盖区域及田间作业三个维度取景。

2 影像拍摄标准流程

2.1 配药准备阶段：拍摄集中配药点的整体环境及配药操作过程，确保至少一张照片涵盖全部配药员的操作场景，并对每个步骤单独拍摄特写镜头。

2.2 作业中段阶段：选取田间典型作业区域，拍摄无人机飞行状态及其覆盖范围内的作物情况，同时记录飞手的操作动作，确保画面稳定且无抖动现象。

2.3 回收结束阶段：拍摄农药包装回收现场，包括分类、清点数量以及装箱的全过程，重点突出回收箱的密封状态和标记清晰度。

2.4 每个村不少于 5 张照片，具体分布为：配药准备阶段 2 张，作业中段阶段 2 张，回收结束阶段 1 张，所有照片均需包含明确的时间地点信息及对应场景标识。

3 影像质量保障措施

3.1 所有照片拍摄完成后立即备份至云端存储平台，采用双备份机制，一次备份在本地设备，另一次上传至安全可靠的云服务器，避免因设备丢失或损坏导致数据遗失。

3.2 建立专门的影像资料管理文件夹，按照村庄名称、拍摄日期、拍摄场景分类存放，文件命名规则统一为“村庄名_场景类型_拍摄时间”。

3.3 指定专人负责影像资料的质量检查工作，每日作业结束后对当天拍摄的照片进行逐一核查，确保每张照片符合清晰度、时间地点信息标注等要求。

3.4 对不符合标准的照片及时重新补拍，严禁提交模糊不清或信息不全的影像资料，确保所有提交资料均达到高标准要求。



(四) 农药包装回收流程与统计方法

现场分类操作细则

1.1 回收人员必须按照农药包装的材质、规格和种类进行初步分类，包括塑料瓶、玻璃瓶、铝箔袋等，并按不同药剂类型分别归类。

1.2 每个集中配药点必须配备至少 4 个专用回收箱，分别标记为杀虫剂类、杀菌剂类、植物生长调节剂类及叶面肥类，每个箱子尺寸为长 50 厘米、宽 40 厘米、高 30 厘米。

1.3 分类时，确保农药包装内残留物不超过 5 毫升，严禁将未处理的包装直接装入回收箱。

2 清点数量记录方式

2.1 回收过程中，质量监督员必须使用《农药包装回收登记表》对每个包装进行编号并逐一登记，表格包含产品名称、批次号、容量、数量等信息。

2.2 每完成一个村组的回收工作后，数据管理员需立即核对登记表上的总数量是否与实际回收数量一致，偏差范围不得超过 ± 2 件。

2.3 若发现数量不符，质量监督员必须在 2 小时内追溯核查，查明原因后重新登记确认。

3 装箱标记规范

3.1 装箱前，后勤人员须检查所有包装是否已彻底清理残留物，并按类别放置于对应的回收箱中，每箱装载量不得超过其容积的 85%。

3.2 每个回收箱外侧必须贴附专用标签，标明回收日期、地点、药物类别、包装数量及负责人姓名。

3.3 标签格式统一为：[项目名称]-[村组名称]-[药物类型]-[箱号]，。

4 运输盘点流程

4.1 所有装箱完毕的回收箱必须由物流车辆统一运送至指定仓库，运输途中确保防震、防潮措施到位。

4.2 到达指定地点后，仓储管理人员须根据《农药包装回收登记表》再次核对各箱数量及标识信息，确保无误后签字确认。

4.3 盘点过程中如发现异常，必须在 12 小时内通知项目负责人，并提供详细情况说明及



影像资料。

使用量一致性验证

5.1 数据管理员通过比对作业轨迹管理平台中的用药数据与回收包装数量，确保两者的一致性，误差率控制在±3%以内。

5.2 验证过程中，若发现实际使用量与回收量存在较大差异，必须由质量监督员开展调查并出具分析报告。

5.3 最终验证结果需形成书面文件，并经项目负责人审核签字后存档备查。

（五） 轨迹管理平台数据记录与输出标准

1. 作业前飞手信息录入

1.1. 在每次作业开始前，必须通过轨迹管理平台录入所有参与作业的飞手基本信息，包括姓名、身份证号、资质证书编号及有效期。确保每位飞手的资质符合项目要求

1.2. 飞手信息录入完成后，由质量监督员进行审核确认，并将审核结果上传至监管平台账户。

2. 实时数据采集规范

2.1. 作业过程中，轨迹管理平台必须以每秒一次的频率实时采集 GPS 坐标点和时间戳数据，确保数据采集的连续性和完整性。

2.2. 每次植保无人机起降后，飞行参数（如亩喷液量、飞行高度、速度等）必须立即上传至平台，并与对应的 GPS 数据关联。

2.3. 数据管理员需要对采集的数据进行实时监控，一旦发现异常（如 GPS 信号丢失或数据中断），必须立即暂停作业并查明原因。

3. 轨迹图生成技术要求

3.1. 轨迹图颜色标识规则：已作业区域采用绿色线条显示，未作业区域采用红色线条显示，待确认区域采用黄色线条显示。

3.2. 轨迹图比例尺设定范围为 1:5000 至 1:10000，确保清晰呈现作业区域细节。

3.3. 每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印，并保证每个作业机手的日作业轨迹图电子版完整无误。





4. 轨迹图需包含作业时间、地点、面积等关键信息，并由数据管理员负责校验和生成。

数据导出与提交规范

4.1. 数据导出时，必须按照甲方要求格式生成每个作业机手的日作业轨迹图电子版，并确保具备可追溯性。

4.2. 所有轨迹数据需在作业全部完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，提交内容包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料。

4.3. 提交前，数据管理员需对所有数据进行核对，确保信息准确无误，并生成数据汇总表供甲方核查。



五、约束力承诺

致：南乐县农业农村局（招标人名称）

贵方提供的南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包招标文件和相关资料等全部内容收悉，我公司承诺完全满足以下要求：

1. 配合检查结果应用：对于甲方在检查中发现的配合问题，我方承诺在 24 小时内完成整改并提交书面整改报告；若同一配合问题出现 3 次及以上，我方自愿接受合同总金额 2% 的违约金处罚。甲方检查结果将作为我方服务质量评价的重要依据，若评价不合格，我方无条件接受甲方提出的返工、扣减费用等处理措施。

2. 配合管理责任追究：明确项目负责人为配合管理第一责任人，若因配合不到位导致项目进度延误或质量问题，项目负责人承担主要责任，扣除当月绩效奖金的 30%；相关岗位人员（如数据管理员、宣传人员等）未按要求配合工作，每次处以 200 元罚款，并进行内部通报批评；造成严重后果的，将对责任人进行岗位调整或辞退。

3. 配合管理违约赔偿：因我方配合不力导致甲方无法正常开展监督检查工作，每延误一天，我方赔偿甲方人民币 5000 元；因配合问题导致作业数据、影像资料等无法按时提交（作业全部完成后 7 天内），影响项目验收的，我方承担由此产生的一切损失（包括但不限于验收延误费、第三方检测费等），并支付合同总金额 5% 的违约金；若因不配合甲方抽检农药质量，导致抽检工作无法进行，我方自愿放弃该批次农药使用资格，并承担重新采购农药的所有费用。

玲续印

配合管理保障机制：我方将配合管理要求纳入项目绩效考核体系，配合表现与团队及考核结果直接挂钩，考核结果作为奖金发放、评优评先的唯一依据；建立配合管理专项档案，详细记录配合检查情况、整改措施及落实结果，档案保存期限不少于 3 年，随时接受甲方查阅；项目实施期间，我方承诺项目负责人及主要配合人员（数据管理员、质量监督员）保持稳定，未经甲方书面同意不得擅自更换，擅自更换的每次支付违约金 3000 元。

第五节 售后保障

一、 售后保障承诺内容

致：南乐县农业农村局（招标人名称）

贵方提供的南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包招标文件和相关资料等全部内容收悉，我公司郑重承诺如下：

1 作业效果保障：飞防作业后，确保小麦病虫害防治效果达标、生长调节及叶面肥施用效果符合要求。若因我方原因导致作业效果未达标，承诺免费进行补作。

2 药害问题处理：如因我方配药或施药不当造成小麦药害，承诺全额赔偿。同时，积极配合药害鉴定与责任认定，并采取应急处置及补救措施。

3 资料提交完整性：作业全部完成后 7 天内按时提交不少于 5 张每个村的作业影像、轨迹数据、村委会签字确认表等所有要求资料，确保资料的真实性与准确性。如需补正或完善资料，承诺全力配合。

4 后续技术支持：作业后 3-5 天内提供小麦生长状况跟踪服务，并在一定期限内持续提供技术咨询服务，针对农户提出的相关问题给予专业解答，同时配合甲方完成项目总结及效果评估工作。

5 设备及工具后续服务：为轨迹管理平台、水印相机等工具提供后续技术支持，确保其正常使用，并对相关数据进行备份以便后续查询。

二、 响应速度要求

（一） 飞防作业启动响应时间

1 通知接收与确认机制

1.1 甲方通过电话、传真或电子邮件的方式将作业通知发送至我方指定的联系人。通知



内容包括具体作业时间、地点及覆盖范围。

我方设立 7×24 小时值班制度，确保在接到甲方通知后的 15 分钟内完成初步信息核实，并以书面形式回复确认回执单。

1.3 确认无误后，值班人员立即启动内部通报流程，通知相关岗位负责人，包括宣传人员、配药员、飞手及数据管理员。

1.4 整个通知接收与确认流程严格控制在 30 分钟内完成，确保信息传递准确且及时。

2 人员设备调动安排

2.1 宣传人员在接到通知后 1 小时内到达指定村委，开展入村宣传等工作，包括广播喇叭通知、微信群发布等，确保农户知晓率达到 95%以上。

2.2 配药员根据作业规模，在通知下达后 2 小时内确认所需农药种类及用量，并提前准备配药设备（水桶、搅拌器、量具等），确保所有工具调试完毕并装车待发。

2.3 飞手及相关后勤人员在通知下达后 3 小时内完成植保无人机及相关设备的清点和运输车辆调度，确保设备装车时间不超过 2 小时。

2.4 数据管理员在通知下达后 1 小时内完成监管平台账户信息的生成，并提交给甲方进行测试验证，预留至少 24 小时的测试时间。

2.5 后勤人员负责农药及设备运输，全程监控运输过程中的安全状况，确保平均时速控制在 60 公里以内，避免因运输问题影响作业时间。

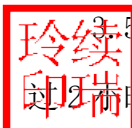
3 前期准备工作时间节点

3.1 在收到作业通知后的第 1 天内，完成所有宣传发动工作，确保农户知晓率达标，并将宣传影像资料上传至水印相机留存。

3.2 第 2 天内完成集中配药点的选址、搭建及启用检查，确保配药设备全部到位并调试正常。

3.3 第 3 天内完成无人机及相关设备的调派，抵达指定作业地点后进行现场组装和调试，确保调试时间不超过 4 小时。

3.4 整个前期准备工作严格按照时间节点推进，确保在接到通知后的第 3 天内完成所有准备工作并到达指定地点，为正式作业做好全面保障。



若发生机械故障，必须在 1 小时内启动应急响应机制，确保故障处理完成时限不超过 2 小时。

（二）集中配药点设置与启用速度

1. 集中配药点选址标准

- 1.1. 配药点选址必须位于作业区域内交通便利的地点，确保运输车辆能够快速到达。
- 1.2. 选址需考虑水源供应条件，确保现场有足够的清水用于二次稀释法配药操作。
- 1.3. 场地面积不得小于 20 平方米，以满足配药设备和物资摆放需求，并预留足够的人员操作空间。
- 1.4. 场地应具备良好的通风条件，严禁选择密闭或易积聚有毒气体的区域作为配药点位置。

2. 搭建所需设备和物资清单

- 2.1. 必须提前准备的设备包括：容量不少于 15 升的水桶 1 个、搅拌器 1 台、量具（如量杯、量筒）至少 2 套。
- 2.2. 物资清单包含：防护服 4 套、手套 6 副、口罩 8 个、围裙 2 件以及应急清洗用品（如洗眼器、清水瓶）。
- 2.3. 现场还需配备配药记录本和水印相机（手机 APP），用于记录配药过程及拍摄带有时间地点信息的影像资料。
- 2.4. 配药点需设立明显的警示标识牌，标注‘配药区 注意安全’字样，字体大小为 14 号黑体字，确保醒目清晰。

3. 岗位分工和时间安排

- 3.1. 配药员负责配药点搭建工作，需在接到通知后 2 小时内完成所有设备调试及场地布置。
- 3.2. 后勤人员必须在通知下达后 3 小时内将全部物资运送至指定地点，并协助配药员完成设备安装。
- 3.3. 质量监督员需在配药点启用前 1 小时内完成场地检查，重点核查设备状态、物资齐全性以及安全措施落实情况。





3.4. 整个配药点从接到通知到正式启用不得超过 6 小时，确保按时启动配药任务。

配药点启用检查流程

4.1. 检查流程由质量监督员主导，具体步骤包括核实设备运行状态、确认水源可用性、检查安全防护措施是否到位。

4.2. 所有检测项目需逐一记录在《配药点启用检查表》中，表格需明确列出各项检查结果及责任人签名栏。

4.3. 责任人必须在配药点正式启用前签字确认，确保所有问题得到妥善解决。

4.4. 检查完成后，质量监督员需向项目负责人汇报配药点状态，获得最终启用批准。



(三) 无人机及配套设备调派效率

1 运输车辆调度方案

1.1 我方在接到作业通知后，立即启动运输车辆调度流程，确保在 2 小时内完成所有车辆的调配工作。车辆调度由后勤人员负责，具体包括小型货车或面包车，用于农药及设备的运输。

1.2 运输车辆必须提前检查燃油量、轮胎状况和刹车系统，确保车辆技术状态良好，避免运输途中出现故障。

1.3 每辆车均配备一名经验丰富的司机，驾驶员需熟悉前往指定地点的路线，并保持平均时速 80 公里左右（根据实际路况调整），确保运输过程中时间可控且安全可靠。

2 设备装车清单核对

2.1 在设备装车前，数据管理员将严格按照设备装车清单进行逐一核对，确保所需设备无遗漏。

2.2 设备装车清单包括但不限于植保无人机、轨迹管理平台设备、水印相机、配药设备以及回收箱等，所有设备均需标记清晰并分类摆放。

2.3 装车过程不得超过 2 小时，每台植保无人机及其配件由专人负责清点与装载，确保装车完成后再次复核清单。

3 运输途中安全保障

3.1 运输途中，司机必须保持通讯畅通，随时向后勤人员报告行驶状态，确保运输过程



全程可控。

2 后勤人员需实时监控运输车辆的位置与预计到达时间，一旦发现异常情况，立即启动应急预案。

3.3 为防止设备损坏，所有无人机及精密仪器均采用专用减震包装，并固定于车厢内，避免因颠簸导致的损伤。

4 现场组装调试步骤

4.1 到达指定作业地点后，飞手必须在 4 小时内完成植保无人机的组装与调试工作，确保设备处于最佳运行状态。

4.2 组装调试步骤包括：检查电池电量、校准飞行参数（如亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米、飞行速度不高于 5 米/秒）、测试飞行稳定性以及确认作业允许最大风速（ ≤ 3 级）。

4.3 调试完成后，飞手需向质量监督员提交设备状态报告，并由其进行最终验收，确保所有参数符合项目要求。

（四）入村宣传发动响应时效

1 宣传启动安排

1.1 宣传人员在接到作业通知后，必须在 2 小时内完成内部信息确认，并通过电话或即时通讯工具与相关村委会取得联系。

1.2 在确认作业区域后，宣传人员需在 4 小时内制作完成包括广播稿、微信群通知在内的所有宣传资料，确保内容明确、准确且符合项目要求。

1.3 所有宣传材料必须经过质量监督员审核并通过后方可使用，以确保无误。

2 宣传方式及覆盖范围

2.1 宣传方式主要包括村委喇叭广播和微信群通知两种形式，每种形式的执行细节如下：

村委喇叭广播：每个自然村至少进行 3 次广播，每次广播时长不少于 5 分钟，间隔时间不超过 2 小时。

微信群通知：由宣传人员加入各村微信群，在群内发布通知，确保通知包含作业时间、地点、注意事项等关键信息。





宣传覆盖范围必须达到 95%以上，具体确认流程为：

宣传完成后，宣传人员需与村委会核对覆盖率，并记录未覆盖原因。

对于未能直接接触到的农户，需采取补充措施（如上门告知）确保其知晓作业安排。

3 宣传人员分工及时间节点

3.1 每个标段宣传人员分为 3 组，每组负责 3-5 个自然村，确保任务分配合理且高效。

3.2 各组宣传人员的具体职责如下：

第一组：负责村委广播宣传，携带喇叭设备并确保音量适中、播放清晰。

第二组：负责微信群通知，确保消息发送及时且覆盖全面。

第三组：负责补充入户宣传，对未覆盖人群进行重点告知。

3.3 时间节点要求：

接到作业通知后第 1 天上午，完成宣传材料准备并开始第一轮广播。

第 2 天中午前，完成第二轮广播及微信群通知。

第 3 天下午前，完成补充宣传及覆盖率核对工作。



（五） 监管平台账户提供时效

1 内部审批流程

1.1 在接到甲方作业通知后，我方技术部门必须于 2 小时内启动内部审批流程，确保作业监管平台账户信息的及时生成和提交。

1.2 审批流程包括：由项目负责人负责审核作业需求，数据管理员负责校验账户信息格式及权限设置，并由质量监督员进行最终确认。

1.3 内部审批时间限定为 4 小时以内，确保各环节责任明确且高效流转。

2 信息生成规则

2.1 监管平台账户名称严格按照项目编号与公司代码组合生成。

2.2 密码采用随机生成机制，长度不少于 15 位，包含大小写字母、数字及特殊字符，确保安全性。

2.3 生成的账户信息必须经过两次独立验证，一次由数据管理员完成，另一次由技术支持人员复核，确保无误。



3 传输方式选择

账户信息通过加密邮件形式发送至甲方指定联系人邮箱，邮件标题统一为“南乐县农业农村局 2026 年小麦‘一喷三防’项目第八标包监管平台账户信息”。

3.2 同时，将账户信息备份上传至公司内部安全服务器，并提供访问链接供甲方查询。

3.3 所有传输过程采用 SSL/TLS 加密协议，确保信息安全无泄露风险。

4 提交时间要求

4.1 我方承诺在接到作业通知后的 24 小时内，将完整的监管平台账户名称和密码提交至甲方。

4.2 提交时间计算从收到作业通知的确切时间点开始，预留至少 4 小时供甲方进行测试验证。

4.3 若因特殊情况无法按时提交，必须提前 12 小时以书面形式向甲方申请延期，并说明具体原因及预计完成时间。

5 职责分工明细

5.1 项目负责人负责总体协调，确保各环节按时推进。

5.2 数据管理员负责账户信息的具体生成与校验工作，必须在 8 小时内完成任务。

5.3 技术支持人员负责账户信息的安全性审查及传输通道搭建，需在 4 小时内完成相关配置。

5.4 质量监督员负责全流程监控，对任何异常情况即时反馈并调整方案，确保按时交付。

三、 贴合小麦‘一喷三防’项目

（一） 小麦一喷三防配药技术规范

1 集中配药点设置要求

1.1 每个标段至少设置一个集中配药点，确保药剂的配制与分发统一管理。

1.2 配药点必须具备良好的通风条件，并远离水源和易燃物品存放区，以保障操作人员的安全及药剂质量。

1.3 配药点需配备齐全的配药工具，包括水桶、搅拌器、量具等，且所有工具在每次使用前必须彻底清洗。





配药点应设立明显标识，明确划分功能区域，如清水储存区、药剂混配区、母液暂

2 二次稀释法操作步骤

2.1 准备阶段：按照配药需求准备适量清水，并将清水分为两次加入容器中，建议第一次加水量为总水量的 50%，剩余部分用于最后稀释。

2.2 药剂加入顺序：依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾），每种药剂加入后均需充分搅拌均匀。

2.3 初始稀释：将各药剂分别按推荐剂量加入首次清水中，确保混合均匀后再进行下一步操作。

2.4 完成稀释：将剩余清水加入已混合好的药液中，再次充分搅拌，确保药液整体均匀。

2.5 搅拌时间控制：每次添加药剂后的搅拌时间应不少于 3 分钟，确保药剂完全溶解并均匀分布。

2.6 充分均匀标准：最终药液应无明显颗粒物或分层现象，通过目视检查和搅拌测试确认其均匀性。

3 药剂混配比例与注意事项

3.1 杀虫剂：每亩使用 22%噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂 10ml，确保对小麦蚜虫的有效防治。

3.2 杀菌剂：每亩使用 40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂 40ml，有效防控小麦赤霉病。

3.3 植物生长调节剂：每亩使用 0.01%芸苔素内酯水剂或乳油、可溶液剂 10ml，促进小麦健康生长。

3.4 叶面肥：每亩使用 $\geq 98\%$ 纯度的磷酸二氢钾粉剂 50g，补充作物所需的营养元素。

3.5 注意事项：在混配过程中，确保药剂的兼容性测试合格；避免使用浑浊或硬度过高的水源；严格按照推荐剂量进行配制，不得擅自增减用量；推荐即配即用，药液应在 3 小时内完成使用。

4 药液质量检查方法及记录留存要求





4.1 质量检查方法：通过目视检查确认药液无沉淀、分层或异常颜色变化；采用 pH 试纸检测药液酸碱度，确保其接近中性范围（pH 值 6-8）。

4.2 记录留存要求：配药完成后，配药员需填写《配药记录表》，详细记录配药时间、地点、药剂名称、浓度、用水量、搅拌时间等信息，并由相关人员签字确认。

4.3 影像资料留存：使用水印相机拍摄配药过程，确保影像包含时间、地点信息，每村不低于 5 张照片。

4.4 资料归档：所有配药记录及影像资料需妥善保存，并在作业完成后 7 天内提交至指定单位。



（二）飞防作业关键参数与执行标准

1 无人机亩喷液量控制标准

1.1 植保无人机在执行小麦‘一喷三防’任务时，严格确保亩喷液量不少于 3 升。根据机型不同和药剂特性，喷洒系统需精确校准以满足实际需求。

1.2 通过轨迹管理平台监控亩喷液量的实时数据，确保每一地块的喷洒量均达到规定标准，避免因设备故障或操作失误导致的液体不足问题。

1.3 对于符合参数要求的机型，其喷洒系统经过优化设计，能够实现均匀喷洒且稳定输出 3 升/亩的液体量。

2 无人机飞行高度控制规范

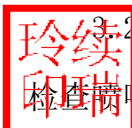
2.1 飞行过程中，植保无人机必须保持离作物冠层 2-4 米的高度范围，此高度区间既能保证雾滴的有效覆盖，又能减少飘移风险。

2.2 设定飞行高度前，需对作业区域的小麦生长状况进行评估，确保飞行高度适配冠层高度。对于不同标段内的小麦高度差异，应适当调整飞行高度参数。

2.3 在实际作业中，利用 GPS 定位与高度传感器双重保障，确保飞行高度始终处于设定范围内。如发现高度偏离，飞手必须立即采取措施纠正。

3 无人机有效喷幅限定要求

3.1 根据机型特点及气象条件，有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），以确保喷洒均匀性和雾滴覆盖率。



3.2 喷幅宽度由喷头类型、流量及压力决定，在作业前需对喷头进行精确校准，并定期检查喷嘴状态，防止堵塞或磨损影响喷幅效果。

3.3 若作业区域存在障碍物或地形复杂，应适当缩小喷幅，以提高喷洒精度并减少药物浪费。

4 无人机飞行速度控制细则

4.1 飞行速度严格限制在 5 米/秒以内，药箱容量 ≥ 50 升的机型可根据实际情况适当提高飞行速度，但不得超过 7 米/秒。

4.2 高速飞行可能降低喷洒质量，因此在风速较大或光照强烈时段，应进一步降低飞行速度以确保雾滴沉积效果。

4.3 飞控系统需具备速度自动调节功能，当检测到风速变化或其他外部干扰时，能及时调整飞行速度以维持喷洒稳定性。

5 气象条件控制策略

5.1 作业期间，风速不得超过 3 级（约 3-8 米/秒）。若实际风速超过该范围，飞手必须暂停作业并等待条件改善。

5.2 避免在太阳光强烈的时段（如中午 11 点至下午 3 点）进行作业，以防高温导致药液挥发加速，影响防治效果。

5.3 提前获取天气预报信息，合理规划作业时间，确保整个作业过程在适宜的气象条件下完成。

（三） 村级宣传发动与农户知晓率提升措施

1. 宣传形式与渠道

1.1. 我方将采用村委喇叭广播的形式进行宣传，具体为每日早、中、晚三个固定时间段，每次广播时长不少于 10 分钟，确保覆盖全村农户。

1.2. 建立微信群通知机制，每个行政村设立至少一个飞防作业专用微信群，群内成员包括村干部、村民代表及农户，确保信息及时传达。群内每日发布作业时间安排、注意事项及相关科普知识。

1.3. 在村委会公告栏张贴宣传海报，海报内容需包含飞防作业的时间安排、区域划分、



药剂作用及农户配合事项，尺寸不小于 A3，字体清晰易读。

宣传材料设计要求

2.1. 宣传材料必须包含文字和图片两种形式，文字内容简明扼要，图片直观展示作业流程及安全提示。

2.2. 广播稿需提前编写并提交甲方审核，确保语言通俗易懂，使用地方方言或普通话根据实际情况选择。

2.3. 微信群通知内容以图文结合为主，单条消息不超过 200 字，并附带关键提醒事项的截图或短视频。

3. 时间节点安排

3.1. 宣传活动启动时间应在正式作业前至少 5 天开始，以便农户有足够时间了解并做好准备。

3.2. 村委会广播的具体时段为每日早上 7:00-7:10、中午 12:00-12:10、晚上 18:00-18:10，确保覆盖农户的主要活动时间段。

3.3. 微信群通知每日更新两次，分别在上午 9:00 和下午 16:00 推送相关内容。

4. 宣传覆盖范围量化目标

4.1. 每个行政村的广播覆盖率应达到 100%，确保无遗漏村组。

4.2. 微信群覆盖农户数量不低于该村总农户数的 80%，通过村委会协助邀请更多农户加入。

4.3. 张贴宣传海报的数量按每自然村不少于 3 张的标准执行，确保关键位置全覆盖。

5. 效果评估方法

5.1. 通过村委会组织随机抽查农户对飞防作业的认知情况，抽查比例不低于全村农户总数的 10%。

5.2. 微信群内设置互动环节，如问卷调查或问答活动，统计参与人数及正确回答比例，作为知晓率的参考依据。

5.3. 作业期间安排专人现场记录农户配合程度，包括是否按规定撤离作业区域、是否妥善保管家中牲畜等，形成反馈报告。



(四) 作业数据管理与轨迹图生成机制

作业数据记录方式

1.1 我方通过作业轨迹管理平台对每次飞防作业的时间、地点及面积等关键信息进行精准记录，确保所有数据可追溯。该平台实时采集无人机作业的卫星定位信号并上传至云端服务器。

1.2 平台支持多维度数据分析，包括但不限于飞行高度、速度、喷幅及市嘴液量等参数，所有数据均以标准化格式存储以便后续调用和核验。

1.3 每个作业村的数据记录严格控制在 3 张轨迹图内，超出部分将被系统自动优化合并，确保信息清晰准确且符合项目要求。

2 轨迹图生成标准

2.1 轨迹图由作业轨迹管理平台自动生成，必须为彩色打印输出，并标注具体作业时间、地点及面积信息，确保内容完整无误。

2.2 每位作业机手的日作业轨迹图将以电子版形式提交，包含起止点坐标、飞行路径及覆盖范围，便于采购方核实作业情况。

2.3 生成的轨迹图需经过质量监督员审核确认后方可对外提交，确保其准确性和规范性满足甲方需求。

3 监管平台账户使用规范

3.1 我方在作业前向甲方提供专属监管平台账户名称及密码，确保甲方能够全程监控作业动态。

3.2 监管平台权限分配明确：甲方拥有只读权限，仅可用于查看和导出数据；我方则具备数据录入和编辑权限，但任何修改操作均需留痕备查。

3.3 所有账户登录和操作行为均受系统日志监控，异常访问将触发报警机制，确保数据安全可控。

(五) 农药包装回收与使用量清点流程

1. 回收箱规格及装箱方式

1.1. 回收箱规格：所有农药包装必须统一回收至符合标准的硬质塑料箱中，每个箱子尺





尺寸为长 50 厘米×宽 40 厘米×高 30 厘米，确保足够容纳一个作业周期内的全部包装废弃物。

2. 装箱方式：农药包装按类别分层放置，第一层为瓶装容器，第二层为袋装容器，每层之间用防滑垫片隔开以防止摩擦损坏。装满后加盖密封，并在箱体外侧粘贴标签，标明回收地点、时间及内部物品清单。

1.3. 标记内容：标签需包含以下信息：村名、配药点编号、回收日期、药品名称及数量统计表、负责人员签字确认。

2. 药剂使用量统计方法

2.1. 统计节点：药剂使用量清点工作分为两个关键时间节点——集中配药完成前和回收包装前。每次操作均需由数据管理员记录实际用量并与计划用量对比，形成清晰台账。

2.2. 清点方式：通过称重法测算母液总重量，结合配方比例推算各药剂实际消耗量。例如，若母液总重为 200 公斤，则按照杀虫剂占比 5%、杀菌剂占比 8%、植物生长调节剂占比 0.5%、叶面肥占比 2%的比例换算具体数值。

2.3. 数据留存：将统计数据填入《药剂使用量登记表》，表格内容包括但不限于药品名称、有效成分含量、亩用量标准、实际配置总量、剩余量等字段，并要求配药员与质量监督员共同核对签字确认。

3. 影像资料留存要求

3.1. 拍摄范围：集中配药点的操作过程、装箱完成后的回收箱全景以及村委会签字确认环节均需拍摄带有水印的影像资料，确保图像清晰显示地点、时间等关键信息。

3.2. 图像数量：每个集中配药点至少留存 3 张照片，其中 1 张为配药过程特写，1 张为母液分发场景，1 张为装箱完毕的回收箱整体视图。

3.3. 存储管理：所有影像资料须存储于专用 U 盘或云端文件夹中，命名规则为“标段编号_村名_作业日期_序号”，便于后续查阅和审核。

3.4. 提交方式：影像资料作为验收材料之一，需在作业完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，同时附带纸质打印版供存档备查。

4. 村委会签字确认表编制细则

4.1. 表格结构：确认表应包括村名、作业时间、作业面积、参与飞手人数、实际用药量、





农药包装回收数量等核心字段，并预留村委会负责人签字栏及审核意见栏。

2. 填报流程：由数据管理员负责填写基础信息，经质量监督员复核无误后提交村委会审核。村委会负责人需实地查验回收箱并确认包装完整后签字盖章。

4.3. 提交时限：确认表原件须随其他验收资料一同提交，复印件留存作业团队备案，确保所有环节均可追溯且责任明确。

四、内容详实性

（一）配药点设置与布局方案

1 配药点选址原则

1.1 配药点必须靠近作业区域，确保运输距离不超过 3 公里，以减少农药运输过程中的时间损耗和安全风险。

1.2 交通便利是选址的重要考量因素，配药点须位于主干道 500 米范围内，便于运输车辆快速到达和离开。

1.3 配药点应选择地势平坦、通风良好的场地，避免因地形或环境原因导致农药挥发或泄漏。

2 配药点数量配置依据

2.1 每个标段至少设置 1 个集中配药点，确保覆盖全部作业区域，满足项目需求。

2.2 根据作业总服务期限为 5 日历天，每个配药点的日均服务能力需达到要求，以保障作业效率。

2.3 配药点数量根据作业面积和服务范围动态调整，确保各配药点工作负荷均衡。

3 配药点设施清单

3.1 必备设施包括：水桶（容量不少于 20 升）、搅拌器（功率不低于 150 瓦）、量具（精度达到±1 毫升）等具体设备。

3.2 每个配药点配备至少 3 套配药工具，确保同时支持多组飞手取药操作。

3.3 配药点还需配置防护服、手套、护目镜等个人防护装备，保障配药员作业安全。

4 二次稀释法操作流程及注意事项

4.1 操作流程：先向容器中加入适量清水，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节





剂、叶面肥，每种药剂加入后充分搅匀。

2. 注意事项：严格控制药剂添加顺序，避免不同药剂直接接触引发化学反应；确保每次搅拌时间不少于 3 分钟，以保证药液均匀。

4.3 配药过程中需全程佩戴防护装备，并在完成后立即清洗工具和清理现场。

5 配药点安全防护措施

5.1 防泄漏措施：配药点地面铺设防渗膜，周围设置围挡，防止药液溢出污染环境。

5.2 防火措施：配药点禁止存放易燃物品，配备灭火器等消防器材，确保紧急情况下的处置能力。

5.3 现场管理：安排专人负责配药点秩序维护，确保人员进出规范，杜绝无关人员接近药液存储区。



（二） 无人机喷洒参数设定与控制

1 植保无人机亩喷液量设定

1.1 我方使用的大疆 T70 等符合参数要求的机型，确保亩喷液量不少于 3 升。通过精确校准药箱容积和喷头流量实现准确控制。在配药环节，采用二次稀释法严格按照比例混配农药母液，确保每亩用药量达到规定标准。

1.2 在实际作业中，飞手必须依据田块面积和飞行路径规划喷洒总量，并通过智能操控系统实时监控喷洒进度，确保均匀覆盖且无遗漏或重复喷洒情况发生。

2 无人机飞行高度控制

2.1 为确保飞行高度离作物冠层 2-4 米范围内，我方在作业前对每架无人机进行 GPS 定位和高程校准，利用地形测绘数据生成精准的三维飞行地图。

2.2 在执行任务时，飞手严格遵循操作规范，确保无人机始终保持在设定的高度区间内。若遇到地形起伏较大的区域，启用自动高度调节功能，动态调整飞行高度以适应不同作物高度需求。

3 无人机有效喷幅设定

3.1 根据设备特性，大疆 T700 的有效喷幅不超过 7 米。我方通过测试及校准每个喷头的雾化颗粒大小和分布范围，调整喷头间距及压力，确保喷洒覆盖范围符合技术要求。



3.2 每次作业前，由质量监督员检查喷头状态，确认喷洒宽度处于可控范围，并记录相关参数备查。

4 无人机飞行速度控制

4.1 飞行速度设定为不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高），我方通过软件限速功能锁定最大飞行速度，防止因过快导致喷洒不均或遗漏。

4.2 飞手根据田块形状和风向调整飞行路径和速度，在复杂地形或障碍物较多区域，降低飞行速度至 3 米/秒以下，确保作业安全性和喷洒质量。

5 风速 \leq 3 级时的作业调整策略

5.1 若作业当天风速超过 3 级，飞手暂停作业并等待天气条件改善。在风速适中的情况下，优先选择逆风方向飞行，减少药液漂移风险。

5.2 当风速接近临界值时，飞手适当降低飞行高度至作物冠层上方 2 米，并减小飞行速度至 4 米/秒以内，以最大限度降低风力影响。同时增加喷洒重叠率至 20%，确保覆盖效果不受影响。

6 避免太阳光强烈时段作业的技术手段

6.1 我方严格遵守避开上午 10 点至下午 4 点间太阳光强烈时段的原则，将作业时间安排在早晨 6 点至 10 点及下午 4 点至 8 点之间。

6.2 在高温季节，飞手配备实时温度监测设备，当气温超过 35℃时暂停作业，防止高温导致药液蒸发过快影响防治效果。同时，提前告知村委会具体作业时间段，以便农户合理安排活动。

（三）影像资料留存标准与执行

1 水印相机使用规范

1.1 我方在进行影像资料留存时，必须统一使用具备水印功能的相机或手机 APP 进行拍摄，确保每张影像均能清晰显示时间、地点信息。

1.2 水印格式要求为：日期（YYYY-MM-DD）、时间（HH:MM）、地理位置（经纬度或具体村名），确保时间精确至分钟，地理位置准确到村一级。

1.3 每个作业村的影像资料数量不得少于 5 张，涵盖配药过程、无人机喷洒作业现场、



农药包装回收等关键环节。

影像分辨率必须达到 1920×1080 像素以上，确保画面清晰无模糊，能够完整呈现作业场景及人员操作细节。

2 影像资料拍摄内容分类

2.1 配药点影像：必须拍摄集中配药点的整体布局，包括水桶、搅拌器、量具等设备齐全的状态，以及配药员严格按照二次稀释法操作的过程。

2.2 作业现场影像：重点记录无人机起飞前检查、飞行中喷洒作业、降落后的药箱清理等关键操作，确保每个飞防机手的操作均被完整记录。

2.3 农药包装回收影像：明确拍摄装箱前的农药包装整理过程，以及装箱后整齐码放的状态，确保包装回收流程透明可追溯。

2.4 村委会确认影像：每个村至少拍摄一张村委会签字确认表的照片，需保证字迹清晰可辨认，且照片带有时间、地点水印。

3 影像资料分类存档方法

3.1 所有影像资料必须按照‘标段-村庄-拍摄内容’的三级目录结构进行分类存储，便于后续查阅和管理。

3.2 存储文件命名规则为：[标段编号]_[村名]_[拍摄内容]_[拍摄时间]。

3.3 原始影像资料需保存在安全可靠的云端存储平台，并设置访问权限，仅限项目相关人员查看和下载。

3.4 同时将所有影像资料刻录成光盘备份，光盘封装时需注明标段编号、村庄名称及拍摄日期范围。

4 影像资料提交时限及格式要求

4.1 影像资料必须在作业全部完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，逾期视为违约。

4.2 提交的影像资料形式包括电子版和纸质打印版，其中电子版需以 JPEG 格式存储，纸质版彩色打印，尺寸为 A4 大小。

4.3 每个村庄的影像资料需单独建立文件夹，文件夹命名为[标段编号]_[村名]，并附带





份详细的影像清单表格，标明每张照片的具体拍摄时间、地点和内容。

所有影像资料需经过数据管理员审核确认，确保符合质量要求后方可提交。

（四）农药包装回收管理流程

1. 农药包装回收操作步骤

1.1. 现场飞手必须在作业完成后将所有使用过的农药包装统一收集至集中配药点指定区域，严禁随意丢弃。

1.2. 集中配药点设置专门的回收箱，并在箱体显著位置张贴标识，标明回收用途及注意事项。

1.3. 每个回收箱内必须放置详细的回收记录表，由配药员负责登记每次回收数量、规格及作业地点等信息。

1.4. 回收后的农药包装需按照类别进行初步分类，确保不同种类的包装分隔存放，避免混淆。

1.5. 回收箱装满后，由后勤人员负责贴上唯一编号标签并密封，同时填写运输交接单。

2. 回收箱规格与标识要求

2.1. 回收箱尺寸严格设定为长 60 厘米×宽 40 厘米×高 50 厘米，材质为耐用型聚丙烯塑料，具备防潮、防腐蚀特性。

2.2. 回收箱外部正面中央部位必须粘贴醒目标识，标识内容包括“农药包装回收专用”字样及公司 LOGO。

2.3. 标识字体大小为 12 号宋体加粗，颜色采用鲜明对比色（如红色或黄色），确保清晰可见。

2.4. 回收箱侧面标注二维码信息，扫码后可查询该箱的编号、所属项目及当前状态等详细数据。

2.5. 每个回收箱底部安装滑轮装置，方便搬运和转运操作。

3. 农药包装清点与记录方法

3.1. 清点工作由配药员主导，每日作业结束后对所有回收箱内的农药包装进行逐一清点，并与当日作业量进行核对。



玲续
印瑞

3.2. 清点结果须记录在《农药包装回收登记表》中，表格内容包括日期、村名、作业面积、使用药物名称及规格、回收包装数量等详细信息。

3.3. 登记表必须由配药员签字确认，同时由质量监督员复核无误后加盖项目组公章。

3.4. 若发现实际回收数量与预计用量不符，需立即启动核查程序，查明原因并记录具体整改措施。

3.5. 所有登记表原件存档备查，复印件提交给甲方供审核。

4. 农药包装运输至指定地点安排

4.1. 农药包装运输任务由后勤人员负责执行，选用符合环保标准的封闭式小型货车，确保运输过程中无泄漏风险。

4.2. 每次运输前，车辆必须经过全面清洁和消毒处理，车厢内铺设防潮垫层以保护包装完整。

4.3. 运输途中，驾驶员需保持车速平稳，最高时速不得超过 60 公里/小时，避免因急刹车或颠簸造成损害。

4.4. 抵达目的地后，由接收方工作人员现场验收，双方共同填写《农药包装交接清单》，明确数量及状态。

4.5. 交接清单一式两份，双方各执一份，作为后续结算依据。

5. 农药包装存储条件与安全管理要求

5.1. 农药包装存储仓库必须具备良好的通风设施，温度控制在 5℃~30℃ 范围内，湿度不超过 70%。

5.2. 仓库地面铺设防潮隔板，回收箱分层整齐摆放，严禁堆叠超过 3 层，防止压损。

5.3. 仓库内应配备消防器材，定期检查灭火器压力值是否达标，确保应急情况下能够迅速响应。

5.4. 建立严格的出入库管理制度，所有进出货物均需登记备案，未经许可不得擅自挪用。

5.5. 安排专人负责日常巡检，每月至少开展一次全面盘点，及时发现并处理异常情况。

（五）作业数据记录与轨迹图生成规范

1 轨迹管理平台使用规范



玲续
印瑞

我方将通过轨迹管理平台记录每次无人机喷洒作业的详细信息，包括但不限于作业具体地点（经纬度）、覆盖面积等。在作业前，确保所有设备已正确连接至监管平台，并输入准确的初始位置。

1.2 每次起飞前，飞手必须通过轨迹管理平台上传无人机当前位置及飞行计划，确保飞行路径清晰可追溯。

1.3 在作业过程中，平台实时采集并存储飞行数据，确保数据完整性和准确性，记录频率不低于每秒一次。

1.4 作业完成后，飞手需立即检查轨迹管理平台中的数据完整性，确认无遗漏或异常后，提交至项目负责人进行审核。



2 作业轨迹图生成标准

2.1 轨迹图生成时间节点为每日作业结束后 2 小时内完成，确保数据及时更新。每个项目的轨迹图数量不得超过 3 张，并以彩色打印形式呈现。

2.2 轨迹图要求包含完整的飞行路径、作业范围边界以及覆盖面积，图中标注明确的时间段和具体作业区域。

2.3 所有轨迹图均需按照统一格式命名，格式为“项目村名称_日期_X（序号）”。

2.4 每位作业机手的日作业轨迹图电子版需按 JPEG 格式保存，分辨率不得低于 300DPI，便于后续存档及查验。

3 作业数据汇总与分析流程

3.1 数据管理员负责每日收集各飞手提交的作业轨迹图及相关数据，对其进行分类整理，并在公司内部系统中建立专门的数据目录。

3.2 分析内容应涵盖总作业面积、有效覆盖范围、作业效率等关键指标，确保数据真实反映实际作业情况。

3.3 发现异常数据时，质量监督员需立即核实原因，并在 24 小时内形成书面说明报告，提交给项目负责人备案。

3.4 最终汇总数据将以月报形式呈现，包括总体作业情况统计表、重点问题分析及改进措施建议等内容。

玲续
印瑞

4.1 作业数据提交清单及时间节点

作业全部完成后 7 天内，数据管理员需向南乐县创新农业投资有限公司提交完整资料包，包含作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等。

4.2 提交内容清单如下：

- 每个项目的轨迹图不超过 3 张；
- 所有作业机手的日作业轨迹图电子版；
- 每个村不少于 5 张带水印的影像资料；
- 村委会签字确认表原件扫描件。

4.3 提交方式采用加密 U 盘或专用邮箱发送，文件夹命名规则为“标段编号_项目村名称_日期”。



五、可落地性

（一）无人机作业参数与飞行规范

1. 无人机作业参数标准

1.1. 植保无人机亩喷液量必须不少于 3 升，确保药液均匀覆盖作物表面，避免药害和药效不佳的情况发生。

1.2. 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以确保药物精准喷洒，同时减少药物漂移风险。

1.3. 有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），确保喷洒范围符合农田实际需求。

1.4. 飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高至 6 米/秒），确保喷洒过程稳定且无遗漏。

2. 飞行环境与时间要求

2.1. 作业过程中风速必须 \leq 3 级，若风速超出此范围，暂停作业以免影响喷洒效果或造成药物漂移。

2.2. 避免在太阳光强烈时段（建议避开上午 10 点至下午 4 点）及雨前雨中进行喷洒，防止药效因高温蒸发或雨水冲刷而降低。

玲
续
印
瑞

2.3. 若遇天气变化，需及时调整作业计划并向甲方报备，确保项目进度不受影响。

飞行参数设置方法

3.1. 飞手应根据作业地块的地形特点和小麦生长情况，在起飞前通过无人机管理系统设定亩喷液量、飞行高度、喷幅和速度等参数。

3.2. 参数设置完成后，必须由质量监督员进行复核并签字确认后方可执行任务。

3.3. 在每次起降后，飞手需记录飞行参数，并将数据上传至轨迹管理平台，确保数据真实完整。

4. 作业轨迹记录方式

4.1. 每台植保无人机均配备具备轨迹记录功能的监管平台，实时记录作业时间、地点和面积等信息。

4.2. 轨迹数据每日生成电子版，确保一个项目村轨迹图不超过 3 张，并采用彩色打印留存纸质版。

4.3. 日作业轨迹图必须包含具体操作时间、地点及机手姓名，并同步提交给甲方用于核查。

（二）集中配药点管理与配药流程

1. 集中配药点设立标准

1.1. 每个标段至少设置一个集中配药点，具体位置由项目实际作业区域决定，确保所有飞防机手能够便捷到达。

1.2. 配药点需具备良好的通风条件，并配备必要的防护设备，如手套、口罩和防护服，以保障配药员的安全。

1.3. 配药点面积不得小于 15 平方米，确保有足够的空间进行母液的配置及分装操作。

1.4. 配药点必须远离居民区和水源地，距离不小于 50 米，防止可能的环境污染。

2. 二次稀释法配药流程

2.1. 配药顺序严格按照清水、杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾）依次加入。

2.2. 按照每亩用药量：丙硫菌唑·戊唑醇 40ml（悬浮剂）、噻虫·高氯氟 10ml（悬浮



剂或微囊悬浮-悬浮剂)、芸苔素内酯 10ml (水剂或乳油或可溶液剂)、磷酸二氢钾 50g (粉剂或微囊悬浮-悬浮剂)。

将各药剂按比例溶解于适量清水中,充分搅匀后形成母液。

2.3. 母液配置时,每次加入一种药剂后,必须用搅拌器充分搅拌至少 3 分钟,确保药剂完全混合均匀,避免化学反应发生。

2.4. 清水用量根据无人机喷洒参数确定,确保亩喷液量不少于 3 升。

3. 母液分装与领取规范

3.1. 配置完成的母液必须立即进行分装,每个分装容器需标注明确的编号和配制时间,方便追溯使用情况。

3.2. 分装容器容量不得超过 10 升,确保运输和使用安全。

3.3. 飞防机手领取母液时,必须出示身份标识并登记领用信息,包含领用人姓名、领用时间、数量等。

3.4. 母液领取后需检查密封性,确保无泄漏风险,同时记录实际领取量,便于后续核对使用量。

4. 配药设备清单

4.1. 必备设备包括:水桶(容量 $\geq 20\text{L}$)、搅拌器(功率 $\geq 200\text{W}$)、量具(精度 $\pm 1\text{ml}$)、电子秤(精度 $\pm 1\text{g}$)。

4.2. 所有设备必须经过清洗消毒后方可使用,避免交叉污染。

4.3. 每次配药完成后,设备需立即清洁并妥善存放,防止损坏或污损。

4.4. 配药员需定期检查设备状态,确保其功能正常且符合使用要求。

(三) 影像资料留存与水印相机使用

1 影像资料数量要求

1.1 每个村的影像资料必须不少于 5 张,确保覆盖集中配药点全景、机手作业现场及村委会签字确认等关键场景。

1.2 所有影像资料需使用水印相机进行拍摄,确保每张照片均显示准确的作业地点和时间信息,以便后期核对与验证。

1.3 影像资料的提交时限为作业全部完成后 7 天内,所有资料需汇总并提交至南乐县创



新农业投资有限公司，以保证资料的完整性和及时性。

拍摄场景规范

2.1 集中配药点全景：包含配药设备、操作人员及母液分装过程，确保展示配药点的整体环境及规范操作流程。

2.2 机手作业现场：记录飞防机手在田间进行喷洒作业的具体场景，重点体现无人机飞行高度、速度及喷幅等参数控制情况。

2.3 村委会签字确认：拍摄村委会工作人员对作业完成情况进行签字确认的过程，确保该环节的真实性和可追溯性。

2.4 其他建议场景：如农药包装回收装箱、宣传发动现场等，进一步丰富影像资料的内容层次。

3 水印相机使用规范

3.1 水印相机必须具备自动添加地理位置和时间戳的功能，确保所有影像资料均可追溯到具体的作业时间和地点。

3.2 拍摄时需调整至高分辨率模式，确保画面清晰度满足审核需求，像素值不低于 2000 万。

3.3 每张照片需附带简要说明，标明拍摄内容、具体村名及拍摄人员姓名，便于后期整理归档。

3.4 水印信息格式统一为“YYYY-MM-DDHH:MM 村名场景描述”，例如“2026-03-2214:30 王家村集中配药点”。

（四）农药包装回收与处理流程

1 回收人员职责

1.1 回收人员必须负责所有农药包装的收集、整理与清点工作，确保无遗漏。

1.2 每位回收人员需配备专用的防护装备，包括手套和防护服，避免直接接触农药残留。

1.3 回收人员必须按照规定路线进行作业现场巡查，确保每个集中配药点及作业区域内的包装物全部回收。

1.4 回收完成后，回收人员需填写《农药包装回收记录表》，详细记录回收时间、地点、

数量等信息，并由项目负责人签字确认。

回收箱标识及装箱规范

2.1 每个回收箱必须标明清晰的标识，包括项目名称、标段编号、使用日期等详细信息，确保可追溯性。

2.2 回收箱内农药包装需分类放置，严禁混杂其他废弃物，例如杀虫剂类包装单独存放，杀菌剂类包装单独存放。

2.3 装箱时应整齐码放，避免挤压变形或破损，同时确保每箱装载量不超过 50 公斤，便于后续运输。

2.4 每个回收箱外壁需张贴封条并注明封箱时间及责任人姓名，以防止中途打开或丢失。

3 后续处理步骤

3.1 所有回收箱必须在作业完成后 7 天内统一运送到甲方指定的处置单位，运输过程中需安排专人押运，确保安全。

3.2 在交付处置单位前，数据管理员需生成完整的《农药包装回收台账》，详细列出每个回收箱的信息及对应数量，并提交给甲方审核。

3.3 处置单位接收时，双方需共同核对数量并在交接单上签字确认，确保无误后方可完成移交。

3.4 后续处理过程需严格遵守环保法规要求，处置单位需提供合法的处理资质证明文件及最终处理报告，作为验收依据。

（五）作业数据记录与轨迹图生成

1. 作业数据记录方法

1.1. 我方将通过作业轨迹管理平台对植保无人机的每一次飞行作业进行详尽的数据记录。该平台能够实时采集并存储每一台参与作业的无人机的时间、地点、面积等信息，确保数据的真实性和完整性。

1.2. 作业过程中，每台无人机均需连接至作业监管平台账户，并在作业前向甲方提供账户名称和密码以供监督。为保证数据的透明度和可追溯性，所有数据必须实时上传且不可篡改。



玲续
印印

3. 数据管理员须每日导出作业数据并进行核验，确保无遗漏或错误。若发现异常，必须立即排查原因并采取纠正措施，同时保留完整的操作记录以备查验。

2. 轨迹图生成规范

2.1. 每个作业村的轨迹图生成必须严格控制数量，确保不超过 3 张彩色打印图，以便于清晰呈现施药机械作业时间、地点及面积等关键信息。

2.2. 日作业轨迹图电子版由数据管理员负责生成，每个作业机手的轨迹图均需单独存档，并按日期和作业区域分类整理。生成流程包括：原始数据采集、数据清洗、轨迹图绘制、文件命名与归档。

2.3. 轨迹图的绘制必须保证颜色鲜明、线条清晰，各图之间不重叠且覆盖范围完整。作业完成后，数据管理员应在 7 天内将所有轨迹图汇总并向采购人提交，文件格式统一为 PDF 及高分辨率 JPEG 格式。

3. 数据提交时间节点与格式

3.1. 所有作业数据的提交工作由数据管理员负责，必须在作业全部完成后的 7 天内完成提交。提交资料包括但不限于作业影像、作业轨迹图、村委会签字确认表等。

3.2. 提交的轨迹图必须符合以下格式要求：尺寸为 A4 纸大小，分辨率不低于 300 DPI，采用彩色打印以区分不同作业区域。每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，确保简洁易读。

3.3. 电子版数据的命名规则为“作业日期_作业区域_机手编号”，所有电子版文件须打包成压缩文件后提交，文件夹命名规则为“南乐县农业农村局_第八标段_作业数据”。

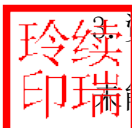
六、 约束力

1. 服务质量未达标处理承诺

作业完成后，经甲方验收，若防治效果未达到国家相关规范合格标准，我方承诺在 5 个工作日内无偿进行补喷作业。补喷后仍未达标的，严格按合同约定扣除相应服务费用，并承担由此造成的农户损失。

2. 响应时效违约处理承诺

未能按照承诺的 2 小时内响应售后需求或 24 小时内到达现场处理的，每延迟 1 小时，按合同总金额的 0.1%向甲方支付违约金，累计不超过合同总金额的 5%。



3. 资料提交延迟处理承诺

能在作业全部完成后 7 天内提交完整的作业影像、轨迹、村委会签字确认表等资料的，每延迟 1 天，按合同总金额的 0.5% 支付违约金，直至资料提交齐全。

4. 服务承诺书面确认机制

将本章节售后保障承诺内容作为合同附件，由双方法定代表人签字并加盖公章，与主合同具有同等法律效力。明确列出违约情形及对应的赔偿标准，确保双方权益得到有效保护。

5. 第三方监督与追溯机制

接受甲方及南乐县农业农村局的全程监督，定期提交售后保障执行情况报告。建立售后问题处理台账，详细记录问题描述、处理过程、处理结果及甲方反馈，作为履约评估依据。



第六节 事故处置

一、 事故处置相关内容

1 药害事故处置

针对药害事故，我们将建立快速响应机制。发现药害症状后，飞手或配药员需立即上报质量监督员，由其组织药害确认工作。通过对比作业配方与实际用药情况，明确药害原因，并评估影响范围。针对受害农户，我们安排专人进行沟通安抚，详细介绍补救措施及后续处理流程。在补救方面，根据药害程度，及时调整作物管理措施，如追加叶面肥或调节剂。所有药害损失核算将依据实际受损面积与作物生长情况进行科学评估，确保数据准确可靠。

2 无人机作业事故处置

对于无人机坠机事故，我们承诺在事故发生后立即启动应急响应流程。飞手应在 30 分钟内向项目负责人报告具体情况，并保护现场防止二次损害。质量监督员负责组织对无人机设备损坏程度的评估，并联系专业维修机构进行修复。若坠机导致农田作物损坏，我们将依据受损面积和作物生长阶段制定赔偿方案。如涉及第三方财产损失，我们将在核实后第一时间与相关人员协商解决方案。针对无人机失联情况，启用定位找回功能，并尽力恢复丢失数据。

3 人员意外伤害事故处置

为保障人员安全，我们制定了详细的急救处理流程。一旦发生飞手操作意外，现场人员需在 30 分钟内完成初步急救并联系最近医疗机构。配药员若因接触药剂引发皮肤或呼吸道不

遇，应立即使用清水冲洗，并按照化学品急救规范处理。对于高温天气下可能出现的中暑情况，作业现场配备防暑降温药品，并设置临时休息区。紧急医疗救援时，我们将协调当地医院资源，确保伤者得到及时救治。所有医疗费用及相关保险理赔工作由后勤人员统一负责，确保员工权益不受损害。

4 农药泄漏事故处置

集中配药点发生药剂泄漏时，配药员需立即停止作业并封闭泄漏区域，避免药剂进一步扩散。随后使用专用吸附材料清理泄漏物，并妥善收集装箱以备清点。运输过程中如出现泄漏，驾驶员应迅速停车并采取控制措施，同时通知项目负责人派遣专业人员到场处理。泄漏清理完成后，需对周边环境进行全面评估，确保无残留污染。所有相关记录将通过水印相机拍摄留存，并提交甲方审核。

5 设备故障引发事故处置

当配药设备发生故障导致配药错误时，配药员需立即停止操作并重新校准设备。新配制的药液需经质量监督员抽检合格后方可使用。运输车辆故障造成延误时，备用车辆将在 1 小时内到达现场接管任务，确保作业按计划推进。轨迹管理平台出现数据丢失情况时，数据管理员需在 24 小时内通过平台备份功能恢复数据，并重新生成完整轨迹图提交甲方。

6 第三方纠纷事故处置

与作业区农户产生纠纷时，宣传人员将作为第一联络人进行沟通协调，说明作业必要性及安全性。如与其他作业单位发生交叉冲突，双方项目负责人应及时会面协商，调整作业时间和区域划分。对于因作业导致周边非靶标作物受损的情况，我们将组织联合评估小组，明确受损范围并制定合理补偿方案，确保矛盾得到有效化解。

二、 意外赔偿要求

（一） 农药药害责任界定与赔偿方案

1. 农药质量问题责任划分

1.1. 农药质量由供应商严格把控，确保所有药剂均来自正规生产厂家，并附有产品质量检验合格证明。任何因农药质量问题导致的药害事故，供应商必须承担全部责任。

1.2. 丙硫菌唑·戊唑醇有效成分含量为 40%，亩用量 40ml，登记作物及防治对象为小麦



赤霉病：剂型为悬浮剂；噻虫·高氯氟有效成分含量为 22%，亩用量 10ml，登记作物及防治对象为小麦蚜虫，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂；芸苔素内酯有效成分含量为 0.01%，亩用量 10ml，登记作物为小麦，剂型为水剂或乳油或可溶液剂；磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g，剂型为粉剂。以上药剂参数均为强制性标准，必须严格遵守。

1.3. 供应商需提供药剂质量保证书，并接受甲方随机抽检。检测费用由供应商承担，若检测结果不合格，供应商需立即更换合格药剂并赔偿相关损失。

2. 混配不当责任划分

2.1. 配药员必须按照二次稀释法进行农药混配，先加入清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后需充分搅匀，确保混合均匀无沉淀。

2.2. 每个集中配药点配备专用量具、搅拌器和水桶，确保配药器具准确无误。配药员需经过专业培训，持证上岗。

2.3. 若因混配不当导致药害，供应商需承担全部责任，并按作物损失评估方法计算经济损失，赔偿金额不低于作物实际损失价值的 120%。

3. 操作失误责任划分

3.1. 飞手必须严格按照作业规范执行任务，包括植保无人机亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），风速 ≤ 3 级等技术参数。

3.2. 若飞手操作失误导致药害，责任由供应商承担，具体损失由质量监督员现场评估并出具报告。经济损失计算标准为：受损面积 \times 平均亩产 \times 当前市场价格 $\times 1.2$ 。

3.3. 供应商需对飞手进行定期培训和考核，确保其具备足够的技术能力。同时，飞手需每日填写作业记录表，详细记录作业参数及异常情况。

4. 药害事故处理流程

4.1. 发现药害后，供应商需在 24 小时内派遣质量监督员前往现场调查，核实药害原因及受损范围。

4.2. 质量监督员需在 48 小时内完成作物损失评估报告，内容包括受损作物种类、面积、程度及经济损失计算方式。





4.3. 根据评估结果，供应商需在 72 小时内制定赔偿方案并与农户协商一致。赔偿金额不得低于评估损失金额的 120%，并以书面形式确认。

4.4. 供应商需将药害事故报告及赔偿凭证提交至甲方备案，作为后续改进工作的依据。

（二）无人机作业事故赔偿机制

1. 事故责任划分规则

1.1. 若无人机在作业过程中因机械故障导致坠落、碰撞等意外，且造成农田、农作物或其他设施的损害，飞手需在事故发生后 30 分钟内向公司上报，并启动应急响应程序。公司将在 2 小时内派遣专业人员抵达现场进行初步评估。

1.2. 根据事故具体原因，将责任划分为设备问题、操作失误或不可抗力三类。若为设备故障，由供应商负责维修及赔偿；若为操作失误，由飞手承担相应责任并接受再培训；若为不可抗力，则根据实际情况协商解决。

1.3. 每次作业前，飞手必须对设备进行检查，确保无人机状态良好。一旦发现异常，立即停止作业并报告技术部门处理，严禁带病作业。

1.4. 公司将为每架无人机投保综合责任险，保险覆盖范围包括但不限于农田损坏、作物损失及第三方财产损失。对于未覆盖部分（如间接经济损失），公司将与客户共同商定赔偿方案。

2. 损害评估标准流程

2.1. 对于农田和农作物造成的损害，由公司指派的专业评估小组在接到报告后 2 小时内到达现场开展评估工作。评估小组成员包括农艺师、飞手及质量监督员。

2.2. 评估内容包括受影响区域面积、作物受损程度（以百分比表示）、预计产量减少量等关键指标。其中，作物受损程度需通过对比正常生长作物与受损作物的具体表现来量化。

2.3. 经济损失计算标准：以当地当年同类作物平均收购价格为基础，结合受损害面积及预期减产比例测算直接经济损失。。

2.4. 若事故涉及第三方财产损失（如房屋、围栏等），需邀请具有资质的第三方机构进行独立评估，评估结果作为赔偿依据。

3. 赔偿执行细则





3.1. 赔偿金额确定后，公司将在 7 日内完成支付手续。支付形式可选择现金转账或支票支付，具体方式由双方协商决定。

3.2. 飞手因操作失误导致事故时，除承担相应经济赔偿外，还需接受不少于 8 小时的安全教育培训及考核。连续两次发生类似事故的飞手将被暂停作业资格，直至重新获得认证。

3.3. 若因宣传不到位导致农户未能及时避让，造成额外损失的，宣传人员负连带责任，公司将对其采取绩效扣分或调岗措施。

3.4. 所有赔偿案件均需建立档案记录，包括事故发生时间、地点、原因、处理经过及最终结果。档案保存期限不少于 3 年，以备后续查询及经验总结。



（三）非目标作物误喷赔偿细则

1 误喷区域确认方法

1.1 作业前，宣传人员必须通过村委喇叭广播、微信群通知等形式明确告知飞防作业的时间、范围及注意事项，确保农户知晓并采取防护措施。

1.2 若发生误喷事故，由质量监督员联合甲方代表在 24 小时内到达现场进行初步勘查，记录误喷区域的地理位置、面积及作物类型。

1.3 使用水印相机拍摄误喷区域全景图及细节图，图像须包含地点和时间信息，每个误喷点不少于 5 张照片。

1.4 结合植保无人机轨迹管理平台数据，核实误喷的具体飞行路径及参数设置，形成书面报告。

2 作物受损程度评估标准

2.1 质量监督员协同农技专家对误喷区域作物进行全面检查，评估药害症状（如叶片黄化、枯萎或畸形）及其覆盖比例。

2.2 将作物损害分为轻微、中度和严重三个等级：轻微损害（影响面积<10%）、中度损害（影响面积 10%-50%）、严重损害（影响面积>50%）。

2.3 对于经济作物，还需统计其产量损失情况，参照当季市场平均价格计算直接经济损失。

2.4 确保评估工作在事故发生后 48 小时内完成，并出具正式的评估报告。



3 经济赔偿计算方式

根据作物受损程度评估结果，按照以下公式计算赔偿金额：赔偿金额=受损面积×单位面积产值×损害等级系数（轻微：0.2；中度：0.5；严重：1.0）。

3.2 单位面积产值以南乐县当年农业统计数据为依据，若无具体数据则参考周边地区近五年平均值。

3.3 额外费用包括清理药害所需的物资成本及人工费用，按实际发生额结算。

3.4 赔偿金额需在评估报告出具后 7 个工作日内支付至受损方指定账户。

4 责任认定流程

4.1 若误喷系因飞手操作失误导致，由飞手所在团队承担全部赔偿责任，并接受内部处罚措施。

4.2 若因配药员混配不当引发药害，由配药员及相关责任人负责赔偿损失，并暂停其参与后续作业资格。

4.3 若因无人机设备故障引起误喷，公司将承担维修费用及相应赔偿责任，并立即更换故障设备。

4.4 所有责任认定均须经甲方审核批准，形成最终责任认定书。

5 赔偿执行步骤

5.1 事故发生后，项目负责人须在 2 小时内向甲方报告具体情况，并启动应急响应程序。

5.2 质量监督员牵头组织调查取证，形成完整证据链并提交甲方审核。

5.3 根据评估报告计算赔偿金额，经双方确认无误后进入支付环节。

5.4 赔偿完成后，由数据管理员整理相关资料归档，并提交甲方备案。

（四）影像资料不合规的赔偿约定

1. 影像资料留存要求

1.1. 集中配药和作业过程中，必须使用水印相机进行拍摄，确保每张照片清晰显示作业地点、时间等信息。

1.2. 每个村必须留存不少于 5 张影像资料，覆盖不同作业场景，包括集中配药点、无人机起飞点及作业现场等关键位置。





1. 确保影像资料全面反映作业过程的真实性与规范性，避免遗漏重要环节。

影像资料不完整时的处罚措施

2.1. 若因影像资料不足或不符合要求导致监管困难，乙方需承担重新采集影像资料的全部费用，具体金额根据实际发生情况核算。

2.2. 对于延迟提交影像资料的情况，按每日作业总金额的 0.5% 比例收取滞纳金，直至资料符合要求为止。

2.3. 若在作业完成后 7 天内未能提交完整资料，将视情节严重程度扣除相应履约保证金，具体标准为每村未达标部分扣减 200 元。

3. 影像资料审核标准

3.1. 所有影像资料必须满足以下标准：地点、时间信息清晰可辨，无模糊、遮挡或篡改痕迹。

3.2. 甲方有权对提交的影像资料进行随机抽检，如发现资料造假或不合规情况，乙方需立即整改并额外支付复核费用。

3.3. 每个项目村轨迹图不得超过 3 张，彩色打印，并提供电子版日作业轨迹图以供核对。

（五）药品包装回收缺失的赔偿条款

1 包装回收标准与责任划分

1.1 回收箱配置数量：根据作业规模，每 50 亩小麦设置一个农药包装专用回收箱，确保物流运输中不会遗漏。如因未按规定配置回收箱导致包装物遗失，我方将承担环境治理成本预估为每处 300 元。

1.2 后勤人员职责：后勤人员负责在集中配药点清点并记录农药包装数量，作业完成后逐一核对回收情况，确保无遗漏。若因后勤人员疏忽导致包装物未完全回收，将按照未回收数量乘以 5 元/件的标准进行赔偿。

1.3 责任界定：若出现农药包装物丢失或未按要求回收的情况，由后勤人员和质量监督员共同承担责任，并接受相关部门处罚金额分摊。具体分配比例为后勤人员 70%，质量监督员 30%。

2 物流运输中的处理办法





包装回收流程：农药包装物必须统一装入带有编号的回收箱中，运输车辆出发前由数据管理员拍照确认箱内物品数量及状态，并使用水印相机标注时间与地点。

2.2 运输过程管理：运输途中严禁打开回收箱，如因特殊情况需开启，必须由两名以上工作人员在场并重新拍照记录。若因运输过程中管理不善导致包装物遗失，将按照每件 5 元的标准进行赔偿。

2.3 到达确认：运输到达指定地点后，再次清点回收箱内物品数量，与出发前记录比对。若有不符，需立即查明原因并采取补救措施，同时记录存档备查。

3 经济赔偿标准与执行步骤

3.1 赔偿范围：因农药包装物未按规定回收导致环境污染或其他问题，我方将承担全部治理费用，包括但不限于清理费、监测费及相关罚款。

3.2 环境治理成本预估：对于每发生一次包装物遗失事件，初步预估环境治理成本为 300 元，具体金额以实际治理费用为准。

3.3 部门处罚金额分摊：如因包装物回收不全受到相关部门处罚，处罚金额将按照责任比例分摊，其中后勤人员承担 70%，质量监督员承担 30%。

3.4 赔偿执行：一旦发现包装物回收缺失，将在 5 个工作日内完成责任认定，并于 10 个工作日内支付相应赔偿金。同时，将整改报告提交至甲方备案。

三、 贴合项目实际

（一） 南乐县小麦农药配比方案优化

1. 药剂配比方案

1.1. 杀菌剂：丙硫菌唑·戊唑醇，有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml，剂型为悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦赤霉病。

1.2. 杀虫剂：噻虫·高氯氟，有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦蚜虫。

1.3. 植物生长调节剂：芸苔素内酯，有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml，剂型为水剂或乳油或可溶液剂，登记作物为小麦。

1.4. 叶面肥：磷酸二氢钾，纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g，剂型为粉剂，无特定登记作物要



- 2.1. 配药时先加入清水，确保水量适中，建议每亩喷液量不少于 3 升。
- 2.2. 按顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入一种药剂后必须充分搅拌均匀再加入下一种药剂。
- 2.3. 加入顺序不可调整，以避免药剂混配时发生化学反应或降低药效。
- 2.4. 充分搅拌的具体要求包括使用专用搅拌器持续搅拌至少 3 分钟，确保药剂完全溶解并混合均匀。
3. 具体药剂用量标准
 - 3.1. 杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇的亩用量固定为 40ml，必须严格按照登记作物及防治对象进行施用。
 - 3.2. 杀虫剂噻虫·高氯氟的亩用量固定为 10ml，不得随意增减，确保对小麦蚜虫的有效防控。
 - 3.3. 芸苔素内酯作为植物生长调节剂，其亩用量固定为 10ml，有助于增强小麦抗逆性。
 - 3.4. 磷酸二氢钾作为叶面肥，亩用量固定为 50g，促进小麦营养吸收与生长发育。

（二）南乐县飞防作业轨迹管理

1 无人机设备参数控制

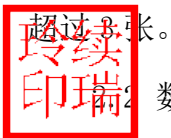
1.1 植保无人机必须使用具备作业轨迹管理功能的设备，如大疆 T70 等符合技术参数要求的机型。确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米之间，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）。对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，飞行速度可适当提高但仍不得超过 5 米/秒。确保风速 ≤ 3 级时进行作业，避免在太阳光强烈时段操作。

1.2 为保证飞行参数精确控制，所有植保无人机均需配备 GPS 定位系统及轨迹记录模块，实时将作业数据上传至监管平台账户，并生成清晰可追溯的作业轨迹图。

2 作业时间与地点数据记录

2.1 每次植保无人机起飞前，飞手必须通过监管平台账户录入具体作业时间、地点及预计作业面积。作业完成后，立即生成并打印彩色轨迹图，确保一个项目村的轨迹图数量不得





超过3张。

数据管理员负责核对作业时间、地点和面积信息，确保无误后提交至南乐县农业农村局。同时保存每个作业机手的日作业轨迹图电子版，作为备份资料以备核查。

3 轨迹数据管理与验证

3.1 作业过程中，监管平台账户必须全程开启，实时记录植保无人机的飞行轨迹、喷洒范围及相关数据。轨迹管理平台生成的数据必须能够清晰呈现施药机械作业的时间、地点、面积等信息。

3.2 数据管理员需每日汇总作业轨迹数据，确保信息完整无遗漏。作业结束后，向采购人提供经核实的相关数据，并生成最终报告。所有作业轨迹图均需彩色打印，并标注明确的作业区域编号以便识别。



（三）南乐县飞防作业前宣传发动

1. 宣传形式与渠道

1.1. 通过村委广播系统，每日固定时段（建议上午 9:00 和下午 16:00）进行宣传播放，确保村民知晓飞防作业的时间安排、注意事项及具体区域。

1.2. 建立并利用各村微信群，由宣传人员负责发布飞防作业时间表及相关安全须知，确保每户至少有一人加入群组。

1.3. 在村委会公告栏张贴彩色打印的飞防作业公告，公告内容包括作业范围、具体日期、作业时段以及相关注意事项，并附带联系人信息以便村民咨询。

1.4. 配备手持扩音器，在村落内以流动广播形式覆盖未听闻广播或未加入微信群的村民。

2. 宣传人员职责分工

2.1. 宣传负责人必须提前 3 天组织宣传人员召开任务分配会议，明确各宣传人员的覆盖区域及具体职责。

2.2. 每名宣传人员负责 1-2 个自然村，确保每个村庄均有专人负责宣传发动工作。

2.3. 宣传人员需提前与村委会对接，获取村民通讯录及微信群信息，确保宣传覆盖面达到 100%。

2.4. 宣传人员在作业前一天再次确认村民是否收到通知，并通过电话或上门方式补充告



知遗漏村民。

村委会协调机制

3.1. 提前 5 天向村委会提交飞防作业计划书，内容涵盖作业时间、范围及注意事项，确保村委会了解整体安排。

3.2. 协调村委会提供广播设备使用权限，并安排广播播放的具体时段。

3.3. 争取村委会协助组织村民代表参加飞防作业培训会，讲解飞防作业的意义及注意事项。

3.4. 村委会需配合提供村级微信群管理员账号，便于宣传人员及时发布相关信息。

4. 宣传效果保障措施

4.1. 制定宣传覆盖率检查表，记录每个村庄的宣传方式及覆盖情况，确保无遗漏区域。

4.2. 宣传期间设置专用咨询热线，及时解答村民疑问，确保信息传递畅通。

4.3. 在作业当天早晨再次通过广播和微信群提醒村民注意事项，防止因遗忘导致事故发生。

4.4. 确保所有宣传资料均包含南乐县农业农村局官方标识，增强宣传公信力。

（四）南乐县集中配药点设置与管理

1 集中配药点数量标准

每个标段至少设置 1 个集中配药点，确保所有飞防作业的农药配制统一规范。配药点的数量需根据实际作业区域分布情况进行优化调整，如单个作业区域面积过大或分布较广时，可适当增加配药点数量以提高效率和便利性。

2 配药员岗位职责

2.1 配药员必须熟悉农药二次稀释法的具体操作流程，并严格按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥。

2.2 配药员负责准确测量各药剂用量，确保符合项目规定的用药比例要求：丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂 40 毫升/亩、噻虫·高氯氟 22%悬浮剂 10 毫升/亩、芸苔素内酯 0.01%水剂 10 毫升/亩、磷酸二氢钾粉剂 50 克/亩。

2.3 配药员需记录每批次母液的配制时间和用量，并将相关信息汇总至数据管理员处。



玲续
印瑞

严禁直接将药剂分发给飞防机手，必须经过母液配制并装入专用容器后统一发放。

配药设备配置要求

3.1 每个集中配药点必须配备以下设备：20 升容量水桶×2、搅拌器×1、量具套装（含量杯、量勺）×1 套。

3.2 配药设备需每日清洁消毒，避免交叉污染，确保配药安全。

3.3 水桶和量具上需清晰标注刻度线，便于精确控制清水和药剂用量。

3.4 配药过程中使用的搅拌器必须具备定时功能，确保每次搅拌时间不少于 3 分钟。

4 母液分发流程

4.1 配药完成后，将母液装入带有明确标识（含日期、配药员姓名等信息）的专用容器中。

4.2 母液容器需逐一编号登记，由配药员与飞防机手共同确认签收，确保交接过程清晰可追溯。

4.3 飞防机手领取母液后，需在规定时间内完成喷洒任务，不得擅自更改用途或存放地点。

4.4 母液分发完毕后，配药员需对配药点进行清理，回收空药瓶并妥善存放于回收箱中。

5 配药点选址原则

5.1 配药点应选择在交通便利、地势平坦且远离水源的区域，确保符合安全卫生标准。

5.2 配药点距离最近作业区域不得超过 10 公里，以便飞防机手快速取用母液。

5.3 配药点需具备遮阳避雨设施，防止药剂受阳光直射或雨水侵袭影响效果。

5.4 周边环境需保持整洁，避免杂物堆积引发安全隐患。

（五）南乐县影像资料留存与提交

1 影像采集要求

1.1 使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程中的影像资料，确保每张照片均带有明确的时间和地点水印。

1.2 每个村的影像资料数量不少于 5 张，且必须覆盖配药、喷洒作业等关键环节，确保全面反映作业过程。





拍摄的照片分辨率不得低于 1920×1080 像素，确保清晰度满足审查需求

影像资料责任人

2.1 明确影像资料留存的责任人为数据管理员，其职责包括使用水印相机进行拍摄、整理和存档。

2.2 数据管理员需在每个作业日结束时检查当日影像资料完整性，并在发现遗漏或不合格情况时立即补拍。

2.3 所有影像资料必须由数据管理员统一编号并存储于专用硬盘，确保资料可追溯性。

3 影像资料提交流程

3.1 作业全部完成后 7 天内，数据管理员需完成所有影像资料的汇总工作，并向南乐县创新农业投资有限公司提交。

3.2 提交的影像资料应按村庄名称分类整理，每个村庄单独建立文件夹，文件夹命名规则为“村庄名_作业日期”。

3.3 提交时需附带影像清单表格，表格内容包括序号、村庄名称、拍摄时间、拍摄地点及照片用途说明



四、 内容详实性

1 服务范围详细界定

本项目售后服务范围涵盖小麦“一喷三防”作业后的各类问题处理，具体包括病虫害复发的及时处理、药害症状排查与处置、飞行参数异常引发的作业效果问题解决、农户投诉响应及解决方案提供、作业资料补正与完善以及设备故障后续影响处理。确保所有服务环节均得到明确覆盖。

2 服务标准量化说明

针对服务范围内的各事项制定明确的服务标准：病虫害复发处理响应时间不超过 2 小时；药害鉴定准确率达到 100%；农户投诉在 24 小时内给出解决方案；作业资料补正在 3 个工作日内完成；二次作业亩喷液量不低于首次标准（不少于 3 升）。以上标准将严格遵守并执行。

3 服务流程步骤详述

接报登记时记录时间、地点、问题描述等详细信息；对问题进行分类，分为病虫害类、



设备类和资料类；派工处理阶段指定技术人员，并明确处理时限；过程跟踪每 4 小时反馈一次进展；结果验收阶段由农户签字确认，村委会盖章；最后归档备案，保存问题处理报告、影像记录及验收文件。

4 服务人员配置明细

售后服务团队包含植保专家 1 名、飞防技术员 2 名、配药顾问 1 名。所有人员均持有相关资质证书，包括植保师资格证、飞手执照及农药经营许可证。公司设立 24 小时值班电话 18238315106，随时响应用户需求。

5 服务工具资源保障

为确保售后服务有效实施，公司配备大疆 T70 无人机 1 台作为售后作业备用设备，同时备有配药设备 1 套、检测仪器 2 台。此外，还储备常用杀虫剂、杀菌剂各 20 公斤，并安排售后服务专用车 1 辆以保障应急运输需求。

6 服务记录文档规范

建立完善的文档管理制度，包括《售后问题处理登记表》，记录问题分类、处理措施及结果评估；《农户满意度反馈表》，收集农户对服务态度、解决效率及处理效果的评价；《售后作业轨迹记录》，详细记录补喷区域、作业参数及影像资料。所有文档严格按照规定格式填写并存档。

五、 方案可落地性

（一） 集中配药点布局与管理

1 集中配药点数量及分布

1.1 每个标段至少设置 1 个集中配药点，确保覆盖所有作业区域。集中配药点的位置选择需综合考虑作业面积、交通便利性以及作业时间安排等因素，具体位置由项目组根据实际需求提前确定并报备甲方。

1.2 集中配药点的选址应远离居民区和水源地，确保不会对周边环境造成污染风险。同时，配药点必须配备足够的防护设施，包括围挡、防渗垫布等，防止药剂泄漏或溢出。

1.3 配药点的数量可根据作业区域的实际规模进行调整，但每个配药点的服务半径不得超过 5 公里，以保证药剂能够及时配送至各飞防作业点。



2 配药工作流程

配药过程严格执行二次稀释法，确保药剂混合均匀且不会发生化学反应。具体步骤如下：

准备足够量的清水作为稀释介质，先将适量清水倒入配药桶中。

按照配方要求依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。

确保每种药剂的用量准确无误，严格按照甲方提供的配比标准执行，误差范围控制在 $\pm 2\%$ 以内。

2.2 配药完成后，将母液分装至专用喷洒容器，并做好标识，记录配药时间、地点、人员及配比信息。所有配药操作必须由经过培训的配药员完成，严禁其他人员擅自操作。

3 配药员职责分工

3.1 每个集中配药点配备不少于 2 名配药员，负责药剂的配制和管理工作。具体职责如下：

配药员 A 负责药剂的称量和初次稀释操作，确保每种药剂的用量精确无误。

配药员 B 负责搅拌和二次稀释操作，同时记录配药过程中的各项参数。

3.2 配药员必须佩戴全套防护装备，包括防护手套、防护眼镜和口罩，确保自身安全。

3.3 配药员需定期接受技能培训和考核，确保其具备专业操作能力。

4 卫生与安全规范

4.1 配药点必须保持清洁，地面铺设防渗垫布，避免药剂泄漏污染土壤。每次配药结束后，立即清理现场残留液体和垃圾。

4.2 严禁无关人员进入配药区域，配药点入口处设置警示标志，并安排专人值守。

4.3 配药过程中如发生药剂泄漏或溢出，必须按照应急预案立即处理。具体措施包括使用沙土或吸附材料覆盖泄漏区域，收集废弃物后统一交由专业机构处理。

4.4 配药点须配备应急冲洗设备和急救箱，以应对可能发生的意外情况。

5 设备清单及维护要求

5.1 配药过程中使用的设备包括水桶、搅拌器、量具、防护装备等，具体清单如下：





水桶：容量不少于 20 升，材质为食品级塑料，数量不少于 4 个。

搅拌器：电动搅拌器 1 台，手动搅拌杆 2 根，确保满足不同场景需求。

量具：电子秤 1 台，精度达到 0.1 克；量杯若干，容量规格涵盖 10 毫升至 1000 毫升。

5.2 所有设备必须定期检查和维护，确保其处于良好状态。每次使用前，配药员需对设备进行简单清洁和功能测试，发现问题及时上报并更换。

（二）无人机飞防作业参数控制

1 飞行参数设置

1.1 植保无人机亩喷液量必须不少于 3 升，确保农药均匀覆盖小麦植株，避免漏喷或重喷。

1.2 飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以确保农药喷洒效果最佳且减少漂移风险。

1.3 有效喷幅宽度不得超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），确保喷洒覆盖面精准，避免浪费及对周边作物的影响。

1.4 飞行速度严禁超过 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可在专业指导下适当提高），以保证喷洒均匀性和操作安全性。

2 气象条件调整策略

2.1 当风速超过 3 级时，必须暂停作业以避免药剂漂移导致非目标区域污染。

2.2 在强光直射时段（上午 10 点至下午 4 点）应尽量避免作业，防止药剂挥发影响防治效果。

2.3 若降水概率超过 30%，需提前停止作业并等待天气条件改善，以确保药效不受雨水冲刷影响。

2.4 在湿度较高（如大于 85%）的情况下，适当降低飞行速度至 3 米/秒以下，确保药剂附着效果更佳。

3 推荐机型及性能特点

3.1 推荐使用大疆 T100 植保无人机，该机型具备稳定的作业轨迹管理功能，可精确记录作业时间、地点和面积等信息。





3.2 大疆 T100 支持亩喷液量精确控制，确保每亩喷洒量稳定在 3 升以上，并具备自动避障功能提升作业安全性。

3.3 机型有效喷幅可达 9 米，同时配备高精度雷达系统，能够适应复杂地形并保持稳定飞行。

3.4 内置智能流量控制系统，可根据飞行速度实时调整喷洒量，确保均匀覆盖。

4 飞手操作规范与检查流程

4.1 飞手必须持有农业无人机操作资质证书，并通过公司内部培训考核后方可参与作业。

4.2 每次作业前飞手需完成设备全面检查，包括电池电量、药箱密封性、喷头通畅度及校准飞行参数。

4.3 起飞前需进行模拟测试飞行，确认各项参数正常后方可正式开展作业。

4.4 飞手需严格按照既定航线规划执行任务，严禁随意更改飞行路线或参数设置。

5 轨迹数据采集与管理方案

5.1 使用具备作业轨迹管理功能的监管平台记录每次飞行的具体时间和地点信息，确保数据真实可靠。

5.2 每个作业村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印并清晰标注作业范围和路径。

5.3 每日作业结束后，飞手需及时上传轨迹数据至监管平台，并生成电子版轨迹图以备查验。

5.4 数据管理员负责汇总整理所有轨迹数据，确保信息完整性和一致性，并按时提交给甲方单位。

（三）影像资料留存与水印相机使用

1. 影像拍摄要求

1.1. 针对集中配药和飞防作业过程中的影像拍摄，每个村必须拍摄不少于 5 张照片。这些照片需全面反映配药现场、作业起飞点以及农田覆盖情况等关键场景。

1.2. 每张照片必须清晰显示配药流程的准确性、操作规范性以及无人机起飞前的准备细节。

1.3. 所有照片需确保涵盖地点标识牌或村庄明显特征物，以便明确作业地点。





4. 照片应尽量避免重复角度和内容，以保证信息的多样性和完整性。

水印相机功能配置与使用方法

2.1. 水印相机（手机 APP）必须具备自动添加时间、地点水印的功能，确保每张照片都包含精确的时间和地理坐标信息。

2.2. 使用人员必须在拍摄前检查水印相机的时间同步功能，确保与实际作业时间一致。

2.3. 水印字体大小设置为中等，位置固定于照片右下角，避免遮挡重要画面内容。

2.4. 作业期间，水印相机需始终保持联网状态，以获取准确的 GPS 定位数据。

2.5. 在每日作业结束后，拍摄人员需检查所有照片的水印信息是否完整无误。

3. 各类场景拍摄重点

3.1. 配药现场：重点拍摄配药员按照二次稀释法操作的全过程，包括量具、搅拌器等工具的使用以及母液分装的具体步骤。

3.2. 作业起飞点：记录无人机起飞前的准备工作，如飞行参数设置、药箱加注及飞手的操作手势。

3.3. 农田覆盖情况：从不同角度拍摄作业区域的整体覆盖效果，确保照片能够体现喷洒范围及均匀度。

3.4. 村庄标识：每张照片需包含村庄名称或显著地标，以便确认具体作业地点。

3.5. 宣传发动：拍摄宣传人员通过村委喇叭广播、微信群通知等形式进行作业前宣传的具体场景。

4. 影像资料整理与提交流程

4.1. 每日作业结束后，拍摄人员需将当天的照片按村庄分类存储至专用文件夹，并按照“村名+日期”的格式命名。

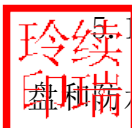
4.2. 影像资料需备份至两处以上存储设备，如 U 盘和云存储平台，确保数据安全。

4.3. 数据管理员负责汇总影像资料，并与村委会签字确认表一同整理成册，在作业完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。

4.4. 提交的纸质版照片必须彩色打印，尺寸统一为 6 寸，同时附带电子版源文件。

5. 拍摄设备清单及注意事项





5.1. 必需设备包括智能手机（已安装并配置好水印相机 APP）、备用电池、充电器、U 盘和防水保护套。

5.2. 手机需具备至少 1200 万像素的摄像头，支持高清拍照模式。

5.3. 拍摄人员需随身携带便携式存储设备，以防手机内存不足导致无法继续拍摄。

5.4. 注意事项包括：避免在强光直射下拍摄，防止反光影响照片清晰度；每次拍摄后需立即检查照片质量；严禁私自修改或删除原始照片

（四） 农药包装回收与处理

1 回收箱配备与管理

1.1 我方为确保农药包装物的无遗漏回收，在每个集中配药点必须配备专用回收箱，回收箱大小为长 60 厘米、宽 40 厘米、高 50 厘米，表面喷涂醒目的“农药包装废弃物回收”标识。

1.2 回收箱摆放位置需紧邻配药区域且处于监控摄像头覆盖范围内，以防止无关人员接触或丢弃非指定废弃物。

1.3 后勤人员每日作业结束后对回收箱进行检查和清理，确保回收箱容量充足，并在装满时及时更换新箱，旧箱需贴上日期标签以便追溯。

2 回收操作流程

2.1 配药完成后，后勤人员必须立即收集所有使用过的农药包装，包括瓶盖、瓶底等附属部件，严禁将未完整回收的包装遗留在配药现场。

2.2 每个包装物需经清洗程序处理，确保残留药品含量低于安全标准后方可装入回收箱内。清洗用水应统一收集至专门废水桶中，避免环境污染。

2.3 回收过程中，每名后勤人员需佩戴一次性手套并穿着防护服，以确保个人安全及操作规范性。

2.4 现场核查表单由质量监督员填写并签字确认，记录内容包括回收时间、数量、类型及对应飞防机手信息，核查表单一式两份，一份随回收箱存档，一份提交甲方备查。

3 分类存放标准

3.1 农药包装废弃物根据材质不同分为塑料类、玻璃类和金属类三类，每类废弃物需分





别存放在对应的专用包装箱内。

2 塑料类包装物（如 PE 瓶、PP 瓶）需用透明塑料袋密封保存；玻璃类包装物（如玻璃瓶）需用硬质纸箱单独包装以防破碎；金属类包装物（如铝罐）需用防水编织袋封装。

3.3 每类包装箱外壁需张贴明确标签，标注内部物品类别、数量及回收日期等信息，便于统计和清点。

3.4 存放场所必须设置在通风良好且远离火源的安全区域，地面铺设防渗膜以防止液体泄漏污染土壤。

4 运输与移交流程

4.1 运输车辆需经过专业改装，车厢内部配置分隔板用于区分各类包装废弃物，同时安装 GPS 定位装置以保障运输轨迹可追踪。

4.2 装车前，数据管理员需核对每类废弃物数量与核查表单记录是否一致，确认无误后签字封箱。

4.3 运输途中严格按照预定路线行驶，预计运输时间为 1 小时，如遇特殊情况需提前通知甲方并调整路线。

4.4 到达专业机构后，双方共同清点交接，签署移交清单，清单内容包括废弃物总重量、类别及运输车辆信息等。

5 核查表单与记录要求

5.1 核查表单设计包含以下必填字段：回收日期、地点、废弃物类别、数量、清洗状态、运输负责人签名等，确保信息完整且可追溯。

5.2 所有记录需采用水印相机拍摄留存，照片需显示清晰的时间与地点信息，每个村至少拍摄 3 张回收过程照片作为佐证。

5.3 记录资料需按村汇总整理，形成完整的回收档案，档案内容包括核查表单原件、影像资料、运输交接清单等，并于作业完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。

（五）作业数据生成与监管平台对接

1 平台账户使用权限分配

1.1 我方为确保作业数据的准确性和安全性，将为南乐县农业农村局提供专门的监管平





并严格限制账户使用权限。每个项目村设置独立账户，仅允许指定的数据管理员操

1.2 账户密码长度不少于 8 位，必须包含大小写字母、数字及特殊字符，每季度强制更换一次密码，确保信息安全。

1.3 数据管理员在作业开始前 3 天内向南乐县农业农村局提交平台账户名称和初始密码，并指导其完成首次登录验证

2 轨迹图制作与打印规范

2.1 每个作业日结束后，由数据管理员根据轨迹管理平台记录的作业信息生成彩色轨迹图，确保一个项目村的轨迹图不超过 3 张。

2.2 轨迹图必须清晰标注作业时间、地点及面积等关键信息，尺寸统一为 A4 纸张大小，分辨率不低于 300DPI。

2.3 打印作业采用高质量彩色打印机，确保图表颜色真实还原，避免因打印质量问题导致信息模糊。

2.4 每张轨迹图顶部需附加项目标识码及作业日期水印，便于追溯和核对

3 每日作业数据汇总与提交流程

3.1 作业期间，每日 18:00 前，数据管理员负责汇总当天所有飞防机手的日作业轨迹图电子版，并通过专用 U 盘或加密邮件提交给南乐县农业农村局。

3.2 汇总数据包括但不限于：作业时间、作业地点、作业面积、亩喷液量、飞行参数等，确保数据完整性与准确性。

3.3 提交前，质量监督员须对数据进行复核，确认无误后方可提交，任何异常数据均需附带详细说明。

3.4 如因不可抗力因素（如系统故障）未能按时提交，必须在次日 10:00 前完成补报并提供相关证明材料

4 监管平台技术支持与保障

4.1 我方将为南乐县农业农村局提供 7×24 小时的技术支持服务，确保监管平台稳定运行。如遇平台故障，技术人员将在接到通知后 30 分钟内响应，并于 4 小时内解决问题。





4.2 监管平台具备实时监控功能，可呈现植保无人机的作业时间、地点及面积等动态信息，便于甲方随时查看作业进展。

4.3 平台支持多终端访问，包括电脑端和移动端，方便相关人员随时随地获取作业数据。

4.4 技术人员定期对平台进行维护与升级，确保其功能持续优化，满足实际需求

5 作业数据质量检查与异常处理机制

5.1 质量监督员每日对作业数据进行抽检，比例不低于当日作业总量的 60%，重点核查轨迹完整性、面积计算准确性及飞行参数合规性。

5.2 发现数据异常时，立即通知相关飞手暂停作业，并由质量监督员现场确认问题原因。

5.3 异常数据须重新采集，并在当日 20:00 前完成修正与提交，同时提供书面说明。

5.4 对于多次出现数据异常的飞手，将暂停其作业资格并安排专项培训，确保后续作业质量达标

六、 承诺约束力

致：南乐县农业农村局（招标人名称）

贵方提供的南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包招标文件和相关资料等全部内容收悉，我公司承诺完全满足以下要求：

1. 明确项目负责人为事故处置承诺第一责任人，质量监督员为直接监督人，飞手、配药员等岗位人员为具体执行人。所有相关人员均已签订岗位责任书，明确责任边界。

2. 在服务合同中明确约定事故处置承诺的法律效力，将赔偿标准、处置时限、违约责任等核心条款纳入合同正文，作为双方权利义务的法律依据。

3. 设立事故处置专项保证金，金额不低于项目合同总金额的 5%，专项用于事故赔偿及处置。若在项目执行期间未发生事故或事故处置达标，则项目验收后无息退还。

4. 建立事故处置承诺履行监督台账，由质量监督员每日记录承诺履行情况，项目负责人每周审核，并定期向甲方提交承诺履行报告，接受甲方及行业主管部门监督检查。

5. 明确承诺未履行的具体违约情形及对应处罚措施，包括但不限于扣减服务费用（按事故影响程度扣减 5%-20%）、限期整改、中止合同、承担额外赔偿责任等。

6. 对核心事故处置承诺内容进行第三方公证，确保承诺的严肃性和可追溯性，公证费用



由我方承担。

定期组织事故处置应急演练，邀请甲方代表现场监督，验证承诺措施的可操作性和有效性，演练记录作为承诺履行能力的证明材料。

第七节 农药包装回收

一、回收责任要求

(一) 回收责任分配与执行机制

1 人员职责分工

1.1 飞手必须在完成作业后将所有使用过的农药包装收集整齐并交给后勤人员。

1.2 配药员负责集中配药点的包装废弃物初步整理，确保清洗后的包装物分类存放。

1.3 后勤人员承担从田间到集中点的全程运输和装箱工作，确保每个包装均被完整回收并登记。

1.4 质量监督员需定期巡查回收现场，对各岗位执行情况进行监督检查，发现问题及时纠正。

2 回收操作规范

2.1 农药包装废弃物的回收流程分为田间收集、集中点清洗、装箱转运三个环节，每个环节均需明确记录。

2.2 飞手在田间作业完成后，需将包装废弃物集中放置于指定区域，避免散落或污染环境。

2.3 后勤人员须在收到飞手移交的包装废弃物后 1 小时内完成初步清点，并运至集中点进行进一步处理。

2.4 包装废弃物在集中点必须按照不同类型（如瓶罐类、袋类）分开存放，并进行三次清洗以降低残留浓度至 0.01% 以下。

2.5 每个集中点须配备专用回收箱，每个回收箱容量不得超过 50 升，且必须标注清晰标识。

3 回收量考核标准





回收量考核以农药采购总量为基准，要求回收率达到 98%以上。

每个村的回收数量由数据管理员通过水印相机记录，并生成带有时间、地点信息的影像资料。

3.3 在作业完成后 7 天内，汇总所有回收数据，形成统计报表提交给南乐县农业农村局审核。

3.4 若发现回收率未达标，质量监督员需立即启动内部调查，并在 24 小时内提出整改措施。

4 监督措施

4.1 项目执行期间，质量监督员每日巡查不少于 2 次，重点检查回收责任落实情况及执行流程是否规范。

4.2 质量监督员需建立问题清单，针对发现的任何不符合项，在 30 分钟内通知相关责任人整改。

4.3 后勤人员须在每次转运前向质量监督员报告包装物状态，确保无遗漏、无损坏。

4.4 数据管理员需每日更新回收台账，确保记录真实可靠，为后续审计提供依据。

（二）农药包装物多级清洗与处理方法

1 清洗操作步骤及技术要求

1.1 农药包装物清洗采用三次清洗法，具体步骤为：首次使用清水初步清洗，确保清除大部分残留物；第二次加入专用清洗液进行深度清洗，以去除附着的顽固物质；第三次再次用清水冲洗，确保无化学残留。每次清洗后均需检查清洗效果。

1.2 清洗过程中必须严格控制水温在 30℃至 40℃之间，并保证清洗时间不少于 5 分钟。

2 残留物浓度检测标准及设备规范

2.1 清洗完成后，必须对包装物内壁残留物浓度进行检测，确保残留浓度低于 0.01mg/L。

2.2 检测设备选用具备高精度分析功能的光谱仪或便携式检测仪，其检测误差范围不得超过±0.005mg/L。设备定期校准频率为每季度一次，由专业技术人员负责操作和维护。

3 清洗废水处理方式

3.1 清洗过程中产生的废水必须集中收集，严禁直接排放至自然环境中。废水集中存储





于指定容器内，容器容量不低于 200 升，且需具备防渗漏、防溢出功能。

2. 废水处理采用物理沉降与化学中和相结合的方式，首先通过沉淀池去除悬浮颗粒物，随后添加中和剂调节 pH 值至 6.5-8.5 之间。

3.3 处理后的废水需经环保部门检测合格后方可排放，排放前必须保存相关检测记录至少两年，以备查验。

（三）回收箱标准化管理细则

1. 回收箱规格要求

1.1. 回收箱尺寸必须为长 60 厘米×宽 40 厘米×高 50 厘米，容量确保达到 120 升，以满足单次作业农药包装废弃物的收纳需求。

1.2. 箱体材质采用高强度聚乙烯材料，确保具备防腐、防潮、抗冲击性能，厚度不低于 3 毫米。

1.3. 箱盖设计为密封式，配备锁扣装置，防止运输过程中废弃物洒落或被盗。

1.4. 箱体底部设置加强筋条，确保在堆叠时不会发生变形。

2. 标识与编号管理

2.1. 每个回收箱表面必须喷涂黄色背景加黑色字体的“农药包装废弃物专用回收箱”标识，字体高度不少于 5 厘米，确保清晰可见。

2.2. 箱体正面右上角设置固定位置用于粘贴唯一性二维码标签，便于扫描追溯。

2.3. 每个回收箱配备独立编号。

2.4. 编号信息需同步登记至《回收箱编号登记表》，由数据管理员负责维护并定期检查记录完整性。

3. 使用管理制度

3.1. 回收箱由后勤人员负责分发和回收，使用前必须进行全面清洁和状态检查，确保无破损或污染。

3.2. 配药员负责将清洗后的农药包装废弃物按照类别分类装入回收箱，严禁混装或随意丢弃。

3.3. 每个集中配药点须配备至少 2 个回收箱，分别用于存放瓶类和袋类废弃物，避免交





4. 回收箱状态跟踪通过《回收箱使用状态记录表》进行登记，记录内容包括发放时间、地点、负责人签字等信息。

3.5. 数据管理员每周对回收箱使用情况进行抽查，发现问题及时整改并记录存档。

4. 封存与转运流程

4.1. 当回收箱装满后，由后勤人员负责立即封存，并在箱盖处加贴一次性封条，封条上标明封存日期和编号。

4.2. 封存后的回收箱统一存放于指定暂存区，暂存区需具备防雨、防晒功能，并设置警示标志。

4.3. 转运前，质量监督员对回收箱进行检查，确认封条完整性和箱体状态。

4.4. 运输车辆必须配备防渗漏托盘，回收箱在车厢内堆叠不得超过3层，确保运输安全。

4.5. 每次转运完成后，数据管理员需在《回收箱转运记录表》中登记相关信息，并拍照留存备查。



（四）包装废弃物记录与数据追溯体系

1 回收台账管理细则

1.1 回收台账必须涵盖时间、地点、数量、种类等信息，确保每个项目村的农药包装废弃物都有据可查。台账信息需明确到具体日期，以及具体的作业地点。

1.2 每个回收点需配备专门的台账管理员，负责每日登记回收情况，并在作业完成后7天内汇总至南乐县创新农业投资有限公司。

1.3 数量统计要求精确到单个包装物，分类标注瓶、罐、桶、袋等各类包装物的数量。

1.4 台账信息需与水印相机拍摄影像资料一一对应，形成完整的信息链条，确保数据真实性和可追溯性。

2 水印相机影像留存规范

2.1 使用水印相机拍摄回收过程影像时，必须确保每张照片显示明确的时间和地点信息。

2.2 每个项目村的影像资料数量不少于5张，且需覆盖集中配药点及主要作业区域。

2.3 影像资料需包含回收箱装满前后的状态，确保能够完整反映回收流程。



所有影像资料需与台账信息同步归档，并在作业结束后统一提交给南乐县创新农业发展有限公司。

3 轨迹管理平台数据关联规则

3.1 作业轨迹管理平台必须接入回收台账系统，实现数据实时关联和电子化存储。

3.2 每个作业机手的日作业轨迹图需与对应的回收台账信息匹配，确保轨迹图中的作业地点与回收地点一致。

3.3 轨迹图彩色打印数量限制为不超过 3 张/项目村，且需清晰呈现施药机械作业时间、地点、面积等信息。

3.4 数据关联后生成的电子版轨迹图需在作业全部完成后 7 天内提交，便于后期查询和审计。

3.5 管理平台需设置权限分级，确保只有授权人员能够访问相关数据，保障信息安全。

（五）回收质量保障与监督措施

1 回收质量指标体系

1.1 包装完整性标准：所有回收的农药包装物必须保持完整，不允许出现破损或缺失部分，确保能够清晰辨认制造商标识及批号。

1.2 标识清晰度要求：回收的每个包装物上的标签和文字信息必须保持完整且清晰可读，若发现模糊或脱落现象，需在记录表中特别标注并采取补救措施

1.3 清洗合格率：农药包装物清洗后残留浓度不得超过 0.01mg/L 的标准限值，具体检测由专业设备完成，每次清洗须随机抽检至少 5% 的包装物以验证清洗效果。

2 质量监督员巡查机制

2.1 巡查频次：质量监督员每日必须对各集中配药点进行不少于两次的现场巡查，确保作业严格按照规范执行。

2.2 检查要点：重点检查包装物是否符合回收标准、清洗过程是否合规以及是否有遗漏未处理的废弃物。每次巡查均需填写《巡查记录表》，详细记录发现问题及整改情况。

2.3 时间管控：每次巡查的时间间隔不得超过 4 小时，并在当天作业结束后提交巡查总结报告。





3.1 问题反馈与整改流程

问题反馈机制：一旦发现不符合回收质量标准的情况，质量监督员需立即通知相关责任人，并在 2 小时内启动整改程序。

3.2 整改步骤：责任人接到通知后，必须在 24 小时内完成整改并将结果上报质量监督员审核确认。

3.3 记录存档：所有问题及整改结果均需详细记录于《质量问题整改台账》中，并定期汇总提交至项目负责人进行复核，确保整改效果持续改进。



二、 贴合小麦‘一喷三防’项目内容

（一） 农药配比与二次稀释法实施细节

1 农药配比流程及顺序

1.1 农药配比严格按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥的加入顺序执行。首先，将清水加入配药桶至指定标记线处，确保水量适中且均匀分布。

1.2 随后依次加入丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂（40ml/亩）、噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂（10ml/亩）、芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂（10ml/亩）以及磷酸二氢钾粉剂（50g/亩）。每次加入药剂后必须充分搅拌 3 分钟以上，直至药液完全均匀分散。

1.3 确保各药剂之间的兼容性与稳定性，避免因混合不当引发化学反应导致药效降低或产生沉淀物。

1.4 每次配制完成后，由质量监督员检查药液浓度和均匀度，并记录每批次配制信息以备追溯。

2 二次稀释法必要性及操作方法

2.1 采用二次稀释法的目的是保证药剂在药液中的均匀分散性，从而提高喷洒效果并减少药害风险。

2.2 具体操作方法为：先将每种药剂按比例溶解于少量清水中制成母液，再将母液缓慢倒入主配药桶的清水中，边倒边搅拌至少 5 分钟，确保母液与清水完全融合。

2.3 通过二次稀释法，可以有效防止药剂颗粒结块或沉降，确保喷洒过程中药液浓度稳定一致。



配药完成后需静置 3 分钟后进行最终检查，确认无药剂颗粒残留或分层现象。

安全措施及注意事项

3.1 配药人员必须穿戴全套防护装备，包括防水手套、面罩、防护眼镜和长袖衣物，避免直接接触药剂。

3.2 配药点应远离水源和人群密集区域，并设置醒目的警示标识，防止无关人员靠近。

3.3 配药过程中严禁吸烟、饮食或饮水，操作结束后立即清洗手部和面部，并更换受污染的工作服。

3.4 使用后的空瓶和包装材料须集中回收至专用回收箱，不得随意丢弃，确保环保合规。

3.5 配药量严格控制在当日作业需求范围内，剩余药液必须妥善处理，严禁倾倒在自然环境中。

（二）集中配药点设置与管理规范

1 集中配药点位置选择标准

1.1 集中配药点应靠近作业区域，确保运输和管理便利。建议每个标段至少设置一个集中配药点，具体位置根据作业范围合理分布

1.2 选址需考虑交通条件，便于农药配送及设备运输，同时保证环境安全，远离水源地、居民区等敏感区域。

1.3 确保场地具备足够的空间容纳配药设备、存储待用农药及回收包装，避免交叉污染。

2 配药设备清单及使用方法

2.1 配药设备包括水桶（20L）、搅拌器（电动或手动）、量具（量杯、量筒）等，确保设备清洁无残留。

2.2 水桶用于盛装清水及混合药液，容量为 20L；搅拌器用于充分搅匀药液，推荐使用电动搅拌器以提高效率和均匀性。

2.3 量具精确测量每种药剂用量，严格按照配方比例操作，例如：杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂 40ml/亩，杀虫剂噻虫·高氯氟 22%悬浮剂 10ml/亩，植物生长调节剂芸苔素内酯 0.01%水剂 10ml/亩，叶面肥磷酸二氢钾 50g/亩。

2.4 使用前检查设备完整性，确保无破损漏液情况；使用后及时清洗并存放于干燥处备



配药员职责范围

3.1 配药员负责按照二次稀释法准确制备母液，并记录每批次药液配制信息，包括日期、时间、药剂种类及用量。

3.2 制备母液时，先加入一定量的清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后充分搅拌均匀再进行下一步操作。

3.3 将母液分发给飞防机手时，需核对无人机编号及作业地块信息，确保药液分配准确无误。

3.4 认真填写配药记录表，注明每批次母液的成分、数量及发放对象，并妥善保管记录以备查验。

3.5 严格遵守安全操作规程，佩戴防护装备，如手套、口罩、防护服等，确保个人安全及药剂纯净性。



（三） 无人机作业参数优化与控制

1. 无人机亩喷液量标准

1.1. 根据项目要求，植保无人机在小麦‘一喷三防’服务中的亩喷液量必须不少于3升。此标准旨在确保药液均匀覆盖作物叶片，从而提高病虫害防治效果。

1.2. 飞手在操作时应根据实际田块情况和气象条件调整喷洒量，以避免因喷洒不足或过量而影响作业质量。

2. 无人机飞行高度范围

2.1. 植保无人机作业时，飞行高度必须严格控制在离作物冠层2-4米范围内。这一高度范围能够保证药液雾滴精准覆盖目标作物，同时减少漂移风险。

2.2. 飞行高度的设定需综合考虑作物生长阶段、地形起伏以及风速等环境因素，飞手须依据实际情况进行微调，但不得超过规定范围。

3. 无人机有效喷幅标准

3.1. 无人机的有效喷幅不得超过7米（大疆T100机型不超过9米）。该参数由设备性能决定，并经过多次试验验证，可确保药液分布均匀且不浪费。

玲续印

3.2. 喷幅过大可能导致药液浓度过低，降低防治效果；喷幅过小则会增加飞行次数，影响作业效率。因此，飞手在操作前必须精确校准喷幅参数。

4. 无人机飞行速度标准

4.1. 飞行速度必须控制在不高于 5 米/秒以内（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高飞行速度）。此速度范围既能保证药液雾化效果，又能维持较高的作业效率。

4.2. 在实际作业中，飞手需结合风速、温度等环境条件灵活调整飞行速度，严禁超速飞行以免影响喷洒质量。

5. 环境因素对作业的影响

5.1. 作业过程中，风速不得超过 3 级。当风速超过限制时，药液雾滴容易发生漂移，导致非目标区域受到污染或目标作物防治效果下降。

5.2. 为避免强烈阳光对药效的不利影响，建议避开正午时段作业。此时段紫外线强，可能加速药剂分解，降低防治效果。

5.3. 若遇恶劣天气如暴雨、大风等，飞手应立即停止作业，并等待天气条件适宜后再继续。

（四）影像资料留存与水印相机使用规范

1 影像拍摄计划

1.1 每个村在集中配药和作业过程中必须拍摄不少于 5 张照片，确保全面记录作业场景。

1.2 每张照片必须明确显示作业地点和时间，并通过水印相机（手机 APP）实现自动标注功能。

1.3 影像拍摄清单包括：集中配药点全景、作业前准备、无人机起飞瞬间、喷洒作业现场以及农药包装回收过程。

2 水印相机使用标准

2.1 使用水印相机时，必须确保其具备位置定位和时间戳功能，以准确记录每张照片的拍摄地点和时间。

2.2 操作人员需提前下载并安装经过认证的水印相机 APP，并通过培训熟悉其操作流程。

2.3 确保所有拍摄的照片分辨率不低于 1080P，清晰度满足后续审核需求。



在拍摄前，需检查设备电量充足，避免因设备问题导致无法完成拍摄任务。

影像资料存档与审核

3.1 所有拍摄的影像资料必须在当天完成分类整理，并上传至公司内部存储系统。

3.2 数据管理员负责对影像资料进行逐一审核，确保每张照片均包含完整的时间和地点信息。

3.3 审核后的影像资料将作为项目验收的重要依据，同时用于后期存档及复盘分析。

3.4 作业完成后 7 天内，数据管理员必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业影像资料，确保资料的真实性和完整性。



（五）小麦‘一喷三防’服务数据记录与轨迹管理

1 作业数据记录模板设计

1.1 数据记录模板需涵盖以下关键信息：作业时间（精确到小时）、作业地点（明确至村组或农田编号）、作业面积（单位为亩）、飞手姓名及编号、无人机设备序列号、药剂名称及批号。

1.2 每次作业前，飞手必须在模板上填写计划作业区域和预计作业面积，并在作业完成后补充实际完成情况。

1.3 数据管理员负责每日核查并汇总各飞手提交的作业记录表，确保信息完整且无遗漏。

2 轨迹管理平台功能说明

2.1 轨迹管理平台用于实时记录植保无人机的飞行路径，包括作业开始与结束时间、具体坐标点及覆盖面积。

2.2 平台自动生成清晰的作业轨迹图，每个项目村的彩色打印图不得超过 3 张，确保直观呈现作业范围。

2.3 数据管理员通过平台账户登录后，可导出每位飞手的日作业轨迹图电子版，供后续审核使用。

3 数据管理员职责要求

3.1 数据管理员需每日收集所有飞手提交的作业记录表和轨迹图电子版，进行分类整理并存档。



3.2 确保每张轨迹图包含完整的作业时间、地点及面积信息，并标注对应的飞手姓名与设备编号。

3.3 作业全部完成后 7 天内，数据管理员负责汇总所有资料，包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等，统一提交给南乐县创新农业投资有限公司。

三、回收方案详实性

（一）集中配药点农药包装回收流程

1 集中配药点设置及数量

1.1 在南乐县农业农村局指定的每个标段内，至少设置一个集中配药点，具体位置由采购人提前 3 天通知确定。集中配药点必须选择在交通便利、便于操作且远离水源和热源的安全区域。

1.2 配药点数量根据作业面积合理配置，确保单个配药点覆盖半径不超过 5 公里，以减少飞防机手往返距离。

1.3 每个集中配药点配备一名专门负责包装回收的后勤人员，该人员必须经过培训并具备相关责任意识。

2 农药包装初步处理方法

2.1 配药员完成配药后，必须对使用过的农药包装进行初步清理，包括倾倒残留物至专用收集容器，并用清水进行三次以上彻底清洗。

2.2 清洗后的废液严格按照环保规定处置，不得随意排放或丢弃，统一倒入指定废水桶中待后续统一处理。

2.3 包装外表面需用干净湿布擦拭以去除附着的药剂痕迹，同时确保包装开口处密封，避免二次污染。

2.4 每个集中配药点必须配备以下工具和设备：量具（用于精确测量清水）、水桶（用于清洗农药包装）、搅拌器（用于混合清洗液）以及专用清洗液收集容器。

3 标识记录方式

3.1 每个农药包装必须贴上标识标签，标明所含农药名称、有效成分含量、登记作物及防治对象、使用日期等关键信息。





3.2 后勤人员负责填写《农药包装回收记录表》，表格内容包括包装编号、农药种类、数量、清洗次数及经办人签字。

3.3 记录表一式两份，一份存放在集中配药点备查，一份随同包装移交至存储地，确保信息可追溯。

3.4 使用水印相机拍摄每个包装的标识标签及其清洗过程影像资料，图像应清晰显示时间、地点、操作人员等信息。

4 防止二次污染措施

4.1 所有清洗后的农药包装必须分类存放于专用回收箱内，不同品牌或类型的包装不得混放。

4.2 回收箱需加盖密封，放置于通风良好且不易受潮的位置，避免阳光直射和雨水侵入。

4.3 建立每日检查制度，由质量监督员定期巡检各集中配药点，确认回收箱状态完好，并核查记录表填写是否规范。

4.4 若发现包装存在破损或泄漏现象，立即采用双层塑料袋包裹并标注特殊标志，单独存放直至最终处理。



（二） 农药包装多级清洗与残留管理

1 清洗步骤与次数要求

1.1 农药包装必须经过三次或以上清洗操作，首次清洗需使用清水冲洗内部残留物，确保农药残留减少至最低限度。

1.2 第二次清洗应加入适量的洗涤剂溶液，以进一步溶解并去除农药包装内壁附着的残留物质，清洗后需用清水彻底漂洗。

1.3 第三次清洗为纯净水冲洗，以确保无任何化学残留，并对清洗后的包装进行目视检查，确认内外壁清洁无污渍。

1.4 每次清洗操作间隔时间不得超过 5 分钟，避免残留物重新附着于内壁。

2 清洗液收集与处理方法

2.1 清洗过程中产生的清洗液必须集中收集，严禁随意排放，所有清洗液统一倒入专用收集桶中。



收集桶容量不得超过 50 升，且需明确标识“清洗液收集桶”，防止与其他废弃物混

2.3 清洗液将由专业危废处理机构统一回收处置，具体转运时间由项目监督员提前通知并安排转移。

2.4 转移时需填写《危险废物转移联单》，详细记录清洗液来源、数量及处理去向，确保全程可追溯。

2.5 清洗液收集桶必须存放在指定区域，远离水源及热源，避免发生泄漏或污染环境的风险。

2.6 清洗液收集区域需铺设防渗漏垫，面积不少于 3 平方米，厚度不低于 1 毫米，确保符合危险废物存储规范。



3 清洗后的分类存放标准

3.1 清洗后的农药包装必须按品牌和规格分类存放，每个类别单独设置存放区，确保不会因混合导致识别困难。

3.2 分类存放区需配备统一规格的存放架，每层高度不超过 80 厘米，宽度不超过 1 米，便于后续清点及搬运操作。

3.3 存放架上需张贴明显标签，标明包装类别、清洗批次及日期，同时注明责任人姓名。

3.4 清洗后的包装在存放前需晾干至少 4 小时，确保表面无明显水分残留。

3.5 每个存放区容量限制为 50 件，超出容量需及时转移至临时存储区域，由质量监督员负责调度安排。

3.6 存放期间需定期巡查，每日至少一次，重点检查是否有渗漏或损坏情况，并记录巡查结果。

4 清洗过程影像资料留存

4.1 农药包装清洗全过程必须使用水印相机进行拍摄记录，图像需显示作业地点、时间及操作员工号。

4.2 每个清洗阶段均需拍摄至少一张照片，包括首次清水冲洗、洗涤剂清洗及最终纯净水冲洗环节。



图像分辨率不得低于 300DPI，确保清晰度满足核查需求。

拍摄的照片需按序编号，编号规则为‘清洗-标段编号-清洗批次-序号’。

4.5 所有影像资料由数据管理员负责整理归档，存储于专用硬盘中，保存期限不少于 3 年。

4.6 配药员需对清洗记录表签字确认，并将记录表扫描存档，作为验收依据。

（三）飞防机手农药包装交接细则

1 包装检查清单

1.1 飞防机手在接收母液时，必须对农药包装进行完整性检查，确保无破损、变形或泄漏现象。若发现任何异常，应立即停止使用并向配药员报告。

1.2 核实农药包装上的标识是否清晰明确，包括产品名称、有效成分、含量、生产日期、有效期等信息。如发现标识模糊或缺失的情况，严禁使用该包装，并记录相关情况。

1.3 检查农药包装的封口是否完好，封口处不得出现松动、裂开或其他可能影响密封性的缺陷。

2 交接表单设计与填写要求

2.1 设计专用的《农药包装交接登记表》，表格需包含以下信息：交接时间、地点、配药点编号、农药名称及规格、包装数量、包装状态描述（完整/破损）、飞防机手姓名、配药员姓名及签字栏。

2.2 每次交接时，配药员和飞防机手必须共同确认并填写《农药包装交接登记表》。双方需逐一核对表内各项信息，确保准确无误后签字确认。

2.3 交接表单一式两份，一份由配药点存档，另一份交由飞防机手随身携带，作为后续回收环节的依据。

3 交接责任方及签字确认流程

3.1 农药包装交接的责任方为配药员和飞防机手，配药员负责提供符合标准的包装，飞防机手负责接收并临时保管废弃包装。

3.2 在交接过程中，双方需共同完成农药包装的状态检查及信息核对。确认无误后，配药员和飞防机手均需在《农药包装交接登记表》上签字，以明确责任归属。





若在交接过程中发现包装不符合要求，配药员需当场更换合格包装，并重新记录交

4 影像记录要求

4.1 农药包装交接过程必须使用水印相机进行全程影像记录，确保图片显示作业地点、时间等关键信息。

4.2 影像资料需涵盖以下内容：农药包装外观、交接双方人员、《农药包装交接登记表》填写过程以及签字确认瞬间。

4.3 每个交接点拍摄不少于 3 张照片，每张照片需标注具体作业地点和时间。所有影像资料将作为后期核查的重要依据。



5 飞防机手专用回收箱配置

5.1 每位飞防机手需配备一个专用回收箱，用于临时存放废弃农药包装。回收箱需具备防水、防漏、耐用等特点，容量不少于 20 升。

5.2 回收箱内部需分区存放不同类型的农药包装，避免混杂导致污染或混淆。

5.3 回收箱外部需张贴明显标识，注明“废弃农药包装”字样及所属飞防机手编号，以便于统一管理和清点。

（四）集中装箱与清点数量标准

1 包装分类规则

1.1 农药包装必须按照品牌或类型进行分类，确保不同剂型和容量的包装不混杂。

1.2 每类包装需单独存放于标识清晰的回收箱内，避免交叉污染。例如：悬浮剂包装、水剂包装分别使用标有对应类型的回收箱。

1.3 回收箱外部应贴附防水标签，明确标注农药名称、规格、数量等信息，并确保字迹清晰可辨。

1.4 每个集中配药点至少配备 3 个专用回收箱，以满足不同类型包装的分类需求。

2 装箱操作流程

2.1 装箱前，后勤人员需对所有回收的农药包装进行检查，剔除破损或污损严重的包装。

2.2 每箱装载数量不得超过 50 件，以保证装箱后便于搬运和核查。



包装装箱时需排列整齐，严禁随意堆叠，确保每件包装均可轻松取出。

每完成一箱装填，立即封箱并贴上唯一编号标签，同时记录装箱时间、地点及操作人员信息。

3 数量清点机制

3.1 装箱完成后，由质量监督员负责对每箱内的包装数量进行现场清点，形成统计表并签字确认。

3.2 统计表内容包括但不限于：回收箱编号、农药名称、规格型号、数量及清点日期等信息。

3.3 清点过程中发现任何异常情况，如数量不符或包装损坏，必须立即上报并采取补救措施。

3.4 清点工作全程需拍摄影像资料，使用水印相机标明具体时间和地点，确保数据真实可靠。



（五） 农药包装存储与移交程序

1 存储场地要求

1.1 农药包装存储场地必须远离水源、热源以及易燃易爆物品，确保距离不小于 10 米。

1.2 场地需具备防扬散、防流失和防渗漏措施，包括但不限于硬化地面、安装防水围挡和配备泄漏液体收集装置。

1.3 存储区域内应设置明显的有害垃圾标识牌，标识牌尺寸不得小于 40cm×60cm，并确保标志清晰可见。

1.4 禁止露天存放，所有农药包装需集中放置于专用回收箱内，避免因天气因素导致二次污染。

2 存储管理要求

2.1 农药包装必须按品牌或类型分类存放，每类包装单独装入回收箱并标注明确的标记信息，如品牌名称、数量及入库时间。

2.2 建立定期检查制度，质量监督员需每周至少检查 1 次存储情况，确保无泄漏、无损坏现象发生。



存储时间不得超过 7 天，超过期限的包装需立即安排移交处理，避免长期堆积造成隐患。

2.4 每日由数据管理员记录存储数量及状态，形成台账备查，台账需包含日期、品种、数量、检查结果等关键信息。

3 移交流程规范

3.1 移交前必须清点包装数量，由质量监督员生成移交清单，清单内容包括品牌名称、包装规格、数量、存储时长及交接人信息。

3.2 双方交接时需现场核对清单内容，确认无误后双方签字确认。移交过程须全程录像并使用水印相机拍摄留档。

3.3 移交过程中必须通过监管平台进行数据记录，包括移交时间、地点、数量及接收单位信息，确保数据可追溯。

3.4 接收单位需在监管平台上反馈接收确认信息，我方数据管理员负责核实确认后关闭该项移交记录。



四、回收方案可落地性

1. 人员配置与职责落实

明确后勤人员为农药包装回收直接责任人，负责全程跟踪回收流程。配药员在配药完毕后立即将空包装归集至指定回收箱。飞手作业结束后将剩余包装统一交回集中配药点。质量监督员每日检查回收箱使用及包装收集情况，确保回收工作的规范性和完整性。

2. 回收设施保障

在每个集中配药点设置足量带盖专用回收箱，数量不少于作业小组数。回收箱张贴醒目标识，区分不同类型农药包装（如瓶装、袋装）。配备专用运输车辆用于包装从配药点到临时存放点的转运。临时存放点设置防雨、防晒、防渗漏设施，划分不同区域分类堆放，确保回收过程安全环保。

3. 回收流程标准化

制定《农药包装回收操作手册》，明确收集、存放、运输各环节操作规范。建立“配药点收集-每日转运-临时存放-定期处置”的闭环流程。实行包装回收登记制度，记录回收数量、



类型、日期及经手人。作业期间每日下班前完成当日包装的整理与封存，确保回收工作有序

4. 监督与考核机制

项目负责人每日抽查各配药点回收箱使用情况，数据管理员每周汇总回收数据，形成回收进度报表。将包装回收率纳入飞手、配药员绩效考核指标。接受甲方及环保部门的不定期检查与指导，确保回收工作符合相关要求和标准。

5. 应急处理预案

针对包装破损、泄漏情况，配备吸附材料和消毒用品。制定回收箱满溢应急处理流程，确保及时清运。建立与处置单位的紧急联络机制，保障临时存放点容量不足时的应急转运，确保回收工作顺利推进。



6. 与项目进度协同

回收工作与飞防作业同步启动、同步推进。根据每日作业计划，提前调配回收设施和人员。作业完成后三日内完成所有包装的集中清运与交接，确保与作业资料同步提交包装回收证明文件。

五、回收方案约束力

（一）回收方案的约束性条款设计

1 农药包装物回收要求

1.1 农药包装物必须全部回收，不得遗留在农田或环境中。每个集中配药点须配备专用回收箱，确保包装物分类存放整齐。

1.2 包装物需按类别（瓶、罐、桶、袋等）进行分装，并标注清晰标识，避免混合堆放导致污染扩散。

1.3 回收箱容量不少于 150 升，外部加贴防水标签，注明标段名称、作业地点及回收时间。

2 时间节点与责任主体

2.1 配药员负责在集中配药结束后 1 小时内完成包装物的初步整理，飞手则需在每日作业完成后 30 分钟内将现场包装物送至集中回收点。



后勤人员负责于次日上午 9 时前将回收箱转运至指定储存场所，并建立交接记录台

2.3 质量监督员每日巡查至少两次，检查各环节是否符合规范，发现问题立即整改并记录存档。

3 处罚措施

3.1 凡未按规定回收包装物者，每次违规将扣除当日绩效奖金 20 元，连续三次违反者暂停作业资格。

3.2 若因随意丢弃包装废弃物导致环境污染，相关责任人除承担清理费用外，还需支付每处污染点 12.8 元的违约金。

3.3 发现伪造回收数据的行为，一经核实，取消该员工本年度评优资格，并追加经济处罚。

4 禁止随意丢弃的具体条件

4.1 包装废弃物严禁丢弃于任何非指定场所，包括但不限于农田、沟渠、道路两侧及其他开放区域。

4.2 临时存放点需远离水源地和居民区，距离保持在 50 米以上，且必须设置防渗漏垫层。

4.3 运输途中若发生泄漏，司机必须在 15 分钟内通知质量监督员到场处理，并填写意外情况报告单。

5 联动监管机制

5.1 每个回收箱均需录入作业轨迹管理平台，标明编号、位置及状态，确保信息可追溯。

5.2 数据管理员每日汇总回收数据，生成电子版和纸质版报告，提交给项目负责人审核。

5.3 监管平台账户由专人管理，权限分级设置，所有操作记录保留至少 6 个月以备查验。

(二) 回收流程的执行标准制定

1 集中配药点包装清理规范

1.1 集中配药点在完成配药工作后，必须立即对现场进行清理，确保所有农药包装物全部回收，不得遗留任何废弃物。

1.2 清理流程包括：首先将空包装按类别分类（如瓶、袋等），然后使用水桶和清水对



残留农药进行清洗，清洗液需集中收集并按规定处理。

每个标段至少设置一个集中配药点，配药员负责监督和执行清理工作，并通过水印相机记录清理过程及结果，每张图片须包含时间与地点信息。

1.4 包装物分类整理完成后，由配药员检查确认无误后装入专用回收箱，整齐摆放以备运输。

2 飞防机手现场包装整理方法

2.1 现场飞防作业结束后，飞手必须对作业区域内的农药包装物进行初步整理，确保包装物不随意丢弃或遗留在田间。

2.2 整理步骤如下：首先将包装物统一收集至指定的临时存放区域，避免与其他杂物混杂；其次根据包装类型进行分类整理，便于后续装箱操作。

2.3 飞手需携带便携式回收工具（如收纳袋），用于现场包装物的初步归集，并通过水印相机拍摄现场整理情况，影像资料不少于 5 张/村。

2.4 所有包装物整理后交由后勤人员统一装箱，飞手须在交接清单上签字确认。

3 质量监督员巡查要求

3.1 质量监督员需每日对回收环节进行巡查，巡查频率为每作业日不少于 2 次，重点检查集中配药点和作业现场的包装物回收情况。

3.2 巡查内容包括：包装物是否及时清理、分类是否准确、是否有遗漏或乱丢现象，并对发现的问题当场提出整改意见。

3.3 每次巡查均需填写《回收巡查记录表》，详细记录巡查时间、地点、发现问题及整改建议，并拍照存档，照片数量不少于 3 张/次。

3.4 巡查结果须当日汇总并上报项目负责人，重大问题需立即反馈并采取整改措施。

4 岗位职责分工明细

4.1 宣传人员：负责提醒农户协助收集废弃包装物，并在宣传过程中强调包装物回收的重要性，宣传内容须涵盖回收流程与规范。

4.2 配药员：具体执行集中配药点的包装物清理与分类工作，确保现场整洁有序，并配合质量监督员完成检查任务。





4.3 飞手：负责作业现场的包装物初步整理，确保无遗漏或乱丢情况，并按时将包装物移交清勤人员。

4.4 后勤人员：负责运输车辆调度与回收包装物的装箱工作，确保运输环节无二次污染，同时协调各岗位间的协作。

4.5 数据管理员：负责记录回收数据并上传至作业轨迹管理平台，生成电子版和纸质版报告，确保数据真实可追溯。

（三） 包装物清点与记录规范

1 包装物清点标准

1.1 每个标段的农药包装物必须按照标准化表格进行清点和记录，表格需包含包装种类、数量、对应药品名称及规格等信息。

1.2 清点时，数据管理员需核对包装物数量是否与实际使用量一致，并标注完整或破损状态。若发现差异，需立即上报质量监督员处理。

1.3 清点完成后，包装物须分类整理并编号装箱，确保无遗漏或混淆。每个回收箱必须贴有标签，注明回收地点、时间及内含物详情。

2 包装物核验流程

2.1 包装物在装箱前必须经过严格核验，包括检查包装完整性、确认无药剂残留以及核实数量是否准确。

2.2 质量监督员负责抽查核验工作，每批次抽检比例不低于 10%，重点核查高风险品种的包装物状态。

2.3 核验过程中发现问题的包装物需单独存放，并由后勤人员统一处理，确保不影响整体回收进度。

2.4 完成核验后，使用水印相机拍摄记录，图像需显示作业地点、时间及具体操作人员，确保过程可追溯。

3 记录数据管理

3.1 数据管理员负责将清点结果录入作业轨迹管理平台，生成电子版和纸质版报告，确保数据真实、完整且易于查询。





3.2 电子版报告需包含每个村的包装物种类、数量、状态及对应药品信息，格式需符合甲方需求，并于作业全部完成后 7 天内提交。

3.3 纸质版报告应打印彩色轨迹图，清晰标注每个回收点的位置及数量，并由村委会签字确认后存档。

3.4 所有影像资料不少于 5 张/村，需涵盖集中配药点、作业现场及包装物装箱全过程，确保资料完整备查。

（四）回收责任分配与协同机制

1. 岗位职责划分

1.1. 宣传人员必须负责在飞防作业前通过村委喇叭广播、微信群通知等形式提醒农户协助收集废弃包装，确保农户知晓包装回收的重要性及具体要求。

1.2. 配药员必须负责集中配药点的农药包装整理工作，包括对使用后的包装进行初步清洗并分类放置于指定回收区域。

1.3. 飞手必须负责作业现场的农药包装收纳工作，确保所有包装废弃物被及时收集至临时存放点，并与配药员对接完成清点交接。

1.4. 后勤人员必须负责回收箱的准备和包装物的最终装箱工作，同时协调运输车辆的调度安排以确保回收工作的顺利推进。

2. 跨岗位协作模式

2.1. 运输车辆调度由后勤人员统一管理，需提前 1 天与各岗位负责人确认回收时间并制定详细的运输计划表。

2.2. 每个标段的集中配药点需配备至少一名配药员和一名质检监督员，共同负责包装物的清理、分类和数量核验工作。

2.3. 飞手在完成当日作业后，必须将所有包装废弃物带回集中配药点，并与配药员进行交接登记，确保无遗漏。

2.4. 数据管理员需每日汇总各岗位的回收数据，并通过作业轨迹管理平台生成电子版记录，以便实时监控回收进度。

3. 问题反馈与解决机制





3.1. 建立即时通讯群组，确保各岗位能够快速反馈回收过程中出现的问题，如包装物遗漏、数量不符等。

3.2. 质量监督员需按每 4 小时一次的频率巡查回收现场，发现问题立即记录并通过水印相机拍照留存证据。

3.3. 对于重大问题或争议事项，由项目负责人组织相关岗位负责人召开紧急会议讨论解决方案，并形成书面记录提交甲方备案。

3.4. 回收完成后，各岗位需填写《回收问题总结表》，分析问题原因并提出改进建议，为后续作业提供参考依据。



（五）回收效果评估与改进机制

1 回收效果评估指标体系

1.1 实际回收量与理论使用量对比分析：以标段为单位，通过作业轨迹管理平台记录的农药实际使用数据，结合包装规格换算出理论包装物数量，并与实际回收数量进行比对。偏差率超过 5%时需启动调查程序。

1.2 包装物状态统计：根据包装完整性和破损程度分类统计，其中完整包装占比不得低于 98%，破损包装必须单独记录并标注原因。

1.3 数据汇总周期：每完成一个村的作业后，由数据管理员在 2 小时内生成初步统计数据，项目结束后 7 天内提交最终评估报告至南乐县创新农业投资有限公司核对确认。

2 定期数据核对流程

2.1 每日核对：飞手完成当日作业后，将回收包装物交由后勤人员清点，双方签字确认后扫描二维码上传至轨迹管理平台，数据管理员同步更新电子版记录。

2.2 周核对：每周五下午 16:00 前，由质量监督员牵头召集各岗位负责人对本周回收数据进行全面复核，确保无遗漏或错误录入。

2.3 核对方式：采用交叉检查法，即不同岗位间相互核查对方数据的真实性与准确性，发现差异立即追溯源头并调整记录。

3 基于评估结果的改进措施

3.1 调整装箱工具类型：若评估结果显示部分包装物因运输过程损坏严重，则需更换为

更坚固耐用的回收箱，具体型号由后勤部门在下一批次作业前提出改进建议。

增加清点频次：针对偏差率较高的标段，增加清点环节从每日一次调整为每日两次，分别在上午和下午作业结束后实施。

3.3 优化宣传方式：对于农户配合度较低的村庄，加强入村宣传力度，例如增加广播通知次数至每日三次（早中晚各一次），并通过微信群实时发布作业进度及注意事项。

3.4 引入奖惩机制：设立优秀回收团队评选制度，对回收准确率连续三周达到95%以上的团队给予表彰，在下一阶段优先分配优质作业区域作为激励措施。同时，对于持续偏差较大的团队，安排额外培训课程强化规范意识。



供应商名称（盖章）：濮阳市望年丰农业发展有限公司

法定代表人（签字或盖章）：续瑞玲



地址：清丰县城关镇孟德大道6号

电话：18238315106





3、技术部分

南乐县农业农村局 2026 年南乐县小麦“一喷三防”项目
第八标包



技术部分



濮阳市望年丰农业发展有限公司

2026 年 3 月 31 日



目录

第一章 服务实施措施

- 第一节 项目概况
- 第二节 作业范围与区域
- 第三节 作业时间安排
- 第四节 组织机构
- 第五节 人员配置
- 第六节 飞防/机械保障
- 第七节 作业流程
- 第八节 进度计划
- 第九节 项目重难点分析及应对措施

第二章 质量保证措施

- 第一节 药剂质量管控
- 第二节 配比要求
- 第三节 施药作业标准
- 第四节 飞防/机防质量控制
- 第五节 效果监测
- 第六节 过程检查
- 第七节 验收标准
- 第八节 责任分工

第三章 应急处理措施

- 第一节 极端天气应急处置流程
- 第二节 机械故障应急处置流程
- 第三节 药剂泄漏应急处置流程
- 第四节 作业安全应急处置流程
- 第五节 人员意外伤害应急处置流程
- 第六节 病虫害突发应急处置流程
- 第七节 责任人
- 第八节 响应时限
- 第九节 善后措施

第四章 其它优惠条件

- 第一节 增值服务
- 第二节 技术支持
- 第三节 免费服务
- 第四节 保障升级

第五章 农药包装回收方案

- 第一节 回收范围
- 第二节 收集方式
- 第三节 集中存放
- 第四节 运输管理
- 第五节 无害化处置
- 第六节 责任人员
- 第七节 监督机制



第六章 服务承诺

第一节 作业质量

第二节 作业时效

第三节 安全规范

第四节 配合管理

第五节 售后保障

第六节 事故处置

第七节 农药包装回收





第一章 服务实施措施

第一节 项目概况

一、项目背景与服务目标

1 项目背景

1.1 南乐县农业农村局 2026 年小麦“一喷三防”项目的启动基于当前小麦种植区域病虫害频发、防治技术亟须提升的现实需求。为确保粮食安全，提高小麦产量和质量，本项目旨在通过科学的统防统治措施，降低病虫害对小麦生长的影响。

1.2 项目的核心背景还包括小麦种植户普遍缺乏科学用药知识及高效植保设备的问题。目前，南乐县大部分农户仍采用传统的人工喷洒方式，存在药剂浪费严重、作业效率低、防治效果不稳定等问题。因此，引入专业化、机械化、智能化的飞防作业服务成为当务之急。

1.3 此外，国家层面大力提倡绿色农业发展，要求在保证农作物健康生长的前提下减少农药使用量，避免环境污染。该项目严格遵循国家相关政策法规，通过精准配药和科学施药的方式，在实现病虫害有效防控的同时，减少对环境的负面影响。

2 服务目标

2.1 提升小麦病虫害防治水平是本项目的核心目标。具体而言，项目将重点针对小麦赤霉病、蚜虫等主要病虫害进行综合防治，确保防治效果达到 95%以上。

2.2 保障粮食产量和质量是项目的直接产出目标。通过规范化的农药配比与高效的无人机植保喷洒作业，预计可使小麦亩产增加 10%-15%，同时显著降低农药残留风险，从而提升小麦品质。

2.3 提高农户知晓率与配合度，确保作业顺利实施。项目实施前，我方将通过村委广播、微信群通知等方式进行全面宣传发动，确保每个涉及村的农户知晓率达到 98%以上。此外，我方将安排专门的宣传人员深入村庄，解答农户疑问，增强其对飞防作业的信任度与支持度。

2.4 全面落实绿色农业发展理念，确保作业过程环保合规。我方将严格执行农药包装回收制度，所有使用过的药品包装必须全部回收并整齐装箱，严禁随意丢弃，以保护农田生态环境。



二、农药配比及施药技术参数

1 农药成分及配比要求

1.1 丙硫菌唑·戊唑醇为悬浮剂，有效成分含量 40%，亩用量 40ml，登记作物及防治对象为小麦赤霉病。

1.2 噻虫·高氯氟为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，有效成分含量 22%，亩用量 10ml，登记作物及防治对象为小麦蚜虫。

1.3 芸苔素内酯为水剂、乳油或可溶液剂，有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml，登记作物为小麦。

1.4 磷酸二氢钾为粉剂，纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g，适用于小麦叶面肥。

2 二次稀释法配药操作流程

2.1 配药员必须使用专用配药设备进行操作，确保药剂准确混配。

2.2 先加入清水至容器中，按照顺序依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）和叶面肥（磷酸二氢钾），每次加入后充分搅匀后再加入下一种药剂。

2.3 搅拌时间不少于 2 分钟，确保药液均匀混合，避免药剂发生化学反应。

2.4 配药完成后，将母液分装至植保无人机药箱，并记录配药时间、地点、药剂名称及用量等信息。

3 施药技术参数控制

3.1 植保无人机亩喷液量不得少于 3 升，确保药液均匀覆盖小麦植株。

3.2 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

3.3 施药作业时，风速应 ≤ 3 级，避免在太阳光强烈时段（上午 10 点至下午 4 点）作业，防止药液蒸腾损耗。

3.4 飞手必须严格按照飞行参数设定，确保作业轨迹清晰、无遗漏区域，同时记录并上传作业数据至监管平台。

三、飞防作业服务范围

1 作业覆盖区域

1.1 南乐县农业农村局 2026 年南乐县小麦“一喷三防”项目的飞防作业服务覆盖





范围为南乐县内采购人指定的所有作业地点，包括但不限于项目涉及的乡镇及村组，具体作业区域由甲方南乐县农业农村局依据实际需求确定。

1.2 本次飞防作业将严格遵循甲方指定的小麦种植地块进行农药喷洒，确保精准覆盖目标作物，非指定区域或非小麦作物上严禁任何形式的喷洒操作。

2 小麦种植面积

2.1 根据项目要求，本次飞防作业计划覆盖的小麦种植总面积预计为 15 万亩，具体面积以甲方最终确认的实际测量数据为准。

2.2 每个作业点的种植面积将在正式作业前由双方共同核定后提供给乙方，以便科学制定作业方案并合理分配资源。

3 服务期限与工作量

3.1 本项目的服务期限为 5 日历天，具体作业时间由采购人提前 3 天通知乙方，如遇恶劣天气导致无法正常作业，服务期限可相应顺延。

3.2 在服务期限内，我方必须完成总作业面积的 100%，具体每日计划由我方根据无人机数量、飞手人数以及作业效率综合测算后向甲方提交确认。

3.3 为确保作业按时完成，我方配备 10 台符合参数要求的大疆 T70 植保无人机，并安排 10 名具备资质的飞手参与作业。

4 其他作物禁止喷洒

4.1 为避免药害风险，我方在本次飞防作业过程中严禁对除小麦以外的任何作物进行喷洒操作，一旦发现违规行为，我方需承担由此引发的一切损失及责任。

4.2 在作业开始前，我方将通过入村宣传发动工作明确告知农户相关要求，同时配合甲方对作业区域进行核实，确保无其他作物混种情况发生。

4.3 若因甲方原因导致作业区域内存在其他作物，我方需提前向甲方提出书面说明，并停止该区域的作业直至问题解决。

四、集中配药点设置与管理

1 集中配药点选址标准

1.1 配药点必须设在交通便利、水源充足且地势平坦的地点，确保作业期间农药运输和配药操作的便捷性。

1.2 每个标段至少设置一个集中配药点，具体位置由南乐县农业农村局根据作业区域分布情况预先指定





3 配药点周围环境需保持清洁，严禁靠近生活用水源及居民区，避免污染风险。

2 集中配药点配置要求

2.1 配药点必须配备充足的配药设备，包括但不限于水桶（容量不少于 20 升）、搅拌机、量具等，所有工具均需经过消毒处理后方可使用。

2.2 现场应放置明显的安全警示标识，如“禁止烟火”“危险品存放区”等，并设置专门的废弃物回收箱，用于农药包装的收集。

2.3 每个配药点安排至少两名配药员负责药剂混配工作，配药员须持有相关资质证书并经过严格培训，确保操作规范准确无误

3 配药操作规程

3.1 采用二次稀释法进行配药操作，首先加入清水至配药容器中，随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，并充分搅匀后再加入下一种药剂。

3.2 按照项目要求的具体配方比例，杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇用量为 40 毫升/亩，杀虫剂噻虫·高氯氟用量为 10 毫升/亩，植物生长调节剂芸苔素内酯用量为 10 毫升/亩，叶面肥磷酸二氢钾用量为 50 克/亩。

3.3 配制完成后，将母液分装至专用喷洒容器中，并做好标记，注明配药时间、浓度及适用面积等信息

4 质量监督流程

4.1 质量监督员对每次配药过程进行全程监督，确保严格按照技术参数和操作规程执行。

4.2 每批次药剂在使用前需随机抽取样本送检，检测费用由本公司承担，确保药剂质量和安全性符合国家标准。

4.3 在作业过程中，质量监督员需定期检查飞防机手所携带药液浓度是否与配药记录一致，如有偏差立即停止作业并重新调整

五、影像资料留存与数据记录

1. 影像资料留存要求

1.1. 每个村在集中配药和作业过程中必须使用水印相机（手机 APP）拍摄不少于 5 张照片，确保每张照片均带有时间、地点的水印信息。

1.2. 集中配药点的照片需清晰反映配药过程中的关键步骤，包括二次稀释法的操作流程及药剂混合状态。





1.3. 作业现场的照片需涵盖无人机起飞前准备、喷洒作业进行中、作业完成后的场景，并且明确显示作业区域的小麦种植情况。

1.4. 所有影像资料必须保证画质清晰，分辨率不低于 1920×1080 像素，以便后期审核与存档。

2. 数据记录方法

2.1. 数据管理员通过作业轨迹管理平台记录每次施药机械作业的时间、地点、面积等信息，确保数据真实有效。

2.2. 平台生成的轨迹图必须以彩色打印形式呈现，每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，且需标注具体的作业区域范围。

2.3. 每位作业机手的日作业轨迹图电子版将单独保存于监管平台账户中，确保每日作业量可追溯并核对。

2.4. 数据管理员需每日汇总作业数据，并生成日报表提交给质量监督员审核。

3. 资料整理与提交

3.1. 作业全部完成后 7 天内，必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业资料包，资料包包括但不限于作业影像、作业轨迹图、村委会签字确认表。

3.2. 资料整理时应按村划分文件夹，每个文件夹内包含对应的影像资料、轨迹图及签字表单，并附上详细的资料清单。

3.3. 提交的所有纸质材料需加盖本公司公章，确保资料的法律效力；电子版资料需加密存储，并提供解密密码供指定单位查阅。

3.4. 数据管理员需保留一份完整备份，以备后续审计或复核使用。

第二节 作业范围与区域

一、南乐县小麦作业区块安全评估

1 障碍物距离评估

1.1 对南乐县第八标包的小麦种植区域周边进行全面考察，确保无居民住房、防护林、高压电线塔及电杆等障碍物在 10 米范围内。若存在上述障碍物，必须测量其与小麦地块的最小安全距离。

1.2 障碍物距离测量工具包括激光测距仪和 GPS 定位设备，测量精度需达到厘米级，以确保数据准确性

1.3 对每个标段内的障碍物分布情况进行详细记录，并生成障碍物分布图，标注所





有可能影响飞行安全的设施位置及其具体距离。

2 作业范围安全性确认

2.1 明确南乐县第八标包内每个作业区块的具体范围，通过 GPS 定位系统划定边界，确保作业区内无障碍物影响飞行安全。

2.2 作业区块的安全性验证标准包括：风速 ≤ 3 级、无人机飞行高度离作物冠层 2-4 米、施药对象仅为小麦

2.3 每个作业区块的安全性评估结果必须形成书面报告，并附上相关测量数据及影像资料，确保可追溯性。

3 安全距离测量方法

3.1 安全距离测量采用激光测距仪配合 GPS 定位设备进行，测量时需设置至少三个参考点以确保数据的可靠性。

3.2 测量流程包括：确定测量起点（小麦地块边缘）、选择目标障碍物、启动激光测距仪进行距离采集、记录并保存数据至轨迹管理平台。

3.3 测量完毕后，生成包含所有测量数据的距离表，表格需明确列出每块作业区域与周边障碍物的距离值，并标注是否符合安全要求。



二、集中配药点布局规划

1. 集中配药点数量及位置

1.1. 根据南乐县第八标包的小麦种植分布情况和项目要求，每个标段至少设置一个集中配药点。经实地勘察与分析，拟在第八标包范围内设立 2 个集中配药点，确保覆盖所有作业区域。

1.2. 配药点具体坐标位置分别为：梁村和寺庄。

1.3. 每个配药点的服务半径为 3 公里，确保能够高效配送至无人机起飞点，减少运输时间并提升工作效率。

2. 配药点选址标准

2.1. 交通便利性：集中配药点必须靠近主要道路或乡村公路，便于农药运输车辆的通行，同时方便飞手取用母液。建议选择距离村级公路不超过 300 米的位置。

2.2. 水源清洁度：配药点附近需有符合饮用标准的水源供应，用于二次稀释法混配农药。水源距配药点不得超过 500 米，以保证水质安全且便于取水。

2.3. 场地安全性：配药点场地必须平整、无积水，并远离居民区至少 200 米，避免



对周边环境造成污染，同时降低对村民生活的干扰。

2.4. 空间充足性：配药点面积应不少于 50 平方米，确保有足够的空间进行农药混配、母液分装及设备摆放。

3. 配药点覆盖范围

3.1. 配药点服务半径约为 3 公里，能够在 30 分钟内完成母液配送。

3.2. 配药点之间设有备用协调机制，若某一配药点出现临时任务量激增，另一配药点可立即补充支持，确保作业顺利进行。

三、 无人机作业航线设计

1. 作业地块分布分析

1.1. 南乐县第八标包的小麦种植地块呈不规则多边形分布，总面积为 22431 亩，分为 5 个主要连片区。每个连片区之间相隔距离在 300 米至 800 米之间，便于集中配药点的布局与飞防作业的连续性。

1.2. 地块内小麦生长阶段处于抽穗期，平均高度为 40 厘米（±5 厘米），需严格控制无人机飞行高度范围为离作物冠层 2-4 米，确保喷洒效果和安全性。

1.3. 地块地形总体平坦，但存在局部低洼区域和灌溉沟渠，针对此类区域，将采用分段式航线设计，避免因地形变化导致喷洒不均匀或药液浪费。

2. 无人机航线参数设定

2.1. 根据南乐县农业农村局的要求，植保无人机的亩喷液量不少于 3 升。飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米，飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量≥50 升机型可适当提高）。

2.2. 每条航线起止点均设在集中配药点附近空旷区域，确保无人机往返路径最短化，同时减少非作业时间损耗。

2.3. 航线的规划考虑风向因素，优先选择逆风方向进行喷洒作业，以降低药液漂移风险，具体作业时需实时监测风速，确保风速≤3 级。

2.4. 每条航线覆盖面积根据无人机电续航能力和载药量确定，单次作业面积为 30 亩至 50 亩，保证作业效率与质量均衡。

3. 航线图绘制方法及工具

3.1. 航线图通过专业地面站软件（如大疆 GS PRO）进行规划，结合高精度卫星地图和地块边界数据生成。





3.2. 绘制步骤如下：

导入小麦种植区块的地理坐标信息；

设置飞行高度、喷幅宽度、飞行速度等关键参数；

自动生成符合要求的多段式航线，并标注特殊地形区域需要调整的飞行策略。

3.3. 软件工具具备实时监控功能，能够记录无人机飞行轨迹并生成轨迹图，确保作业数据可追溯。

3.4. 每个村作业轨迹图的数量不得超过 3 张，彩色打印，并提供每个作业机手与作业轨迹图电子版，满足项目监管需求。



四、 作业区域影像资料采集方案

1 影像采集关键节点

1.1 集中配药过程：在集中配药点进行影像采集，确保记录配药员按照二次稀释法操作的全过程，包括清水添加、药剂加入顺序、充分搅拌等环节，每段视频时长不少于 30 秒。

1.2 无人机起飞降落点：对每个起飞和降落点进行定点拍摄，明确标识位置并附带时间、地点水印信息，要求拍摄角度覆盖整个起降过程，图片数量不少于 2 张/点。

1.3 作业轨迹记录：通过轨迹管理平台生成的作业轨迹图进行截图或打印，确保清晰呈现施药机械作业时间、地点、面积等信息，每村轨迹图不得超过 3 张，彩色打印，电子版需同步存档。

2 水印相机使用规范

2.1 时间标注方式：所有影像资料必须使用水印相机（手机 APP）拍摄，确保准确无误。

2.2 地点标注方式：水印显示的地理位置需精确到具体行政村或自然村名称，并包含经纬度坐标。

2.3 图像质量要求：拍摄分辨率不低于 1920x1080 像素，确保影像清晰可辨，避免因模糊导致信息缺失。

3 影像采集数量及质量要求

3.1 每个村影像资料数量要求：每个行政村至少采集 5 张影像资料，涵盖集中配药、无人机起降点、作业过程等多个关键场景，确保全面反映作业情况。

3.2 质量验收标准：所有影像资料需经过数据管理员初步审核，确认符合上述规范



后及时存档，不合格的需重新采集。

3.3 提交时限：所有影像资料须在作业全部完成后 7 天内汇总整理完毕，并按要求提交至南乐县创新农业投资有限公司。

五、 农药包装回收站点布置

1 回收站点位置规划

1.1 根据南乐县第八标包小麦种植分布情况，拟在作业区域内设立 2 个农药包装回收站点。

1.2 每个回收站点服务半径不超过 5 公里，确保覆盖所有作业区域，方便飞防队及时交回农药包装。

1.3 回收站点位置选择需考虑交通便利性，靠近村级主干道或配药点，便于运输车辆集中收集和装箱。

2 回收站点职责与服务范围

2.1 回收站点的主要职责是接收、整理并集中装箱无人机植保喷洒作业后产生的农药包装物，确保无遗漏回收。

2.2 每个回收站点的服务范围明确界定为以该站点为中心的周边 5 公里内所有飞防作业区域。

2.3 回收站点必须保证每日至少一次清理工作，由后勤人员负责将装箱完毕的农药包装运至公司指定存放地点。

2.4 若发现未按规定时间交回农药包装的情况，质量监督员需立即跟进处理，确保回收率达到 100%。

3 回收箱规格及摆放标准

3.1 回收箱采用长方体设计，规格为长 0.8 米、宽 0.6 米、高 1.2 米，材质为耐腐蚀、高强度塑料，确保可重复使用。

3.2 每个回收站点配备不少于 3 个回收箱，分别用于盛放不同类型的农药包装物，如瓶装、袋装等。

3.3 回收箱摆放需整齐划一，排列成直线或矩形阵列，每个回收箱之间保持 0.5 米间距，方便操作人员取用。

3.4 回收箱外部标识清晰可见，注明“农药包装回收专用”字样，并明确标注适用的包装类型。





4.1 回收站点标识设计及管理流程

4.1.1 回收站点标识设计统一规范：背景色为绿色，字体为白色，包含“南乐县农业农村局 2026 年小麦‘一喷三防’项目”字样及回收站点编号。

4.2 管理流程如下：

飞防机手每次完成作业后，必须将使用的农药包装物带至最近的回收站点交回。

后勤人员负责对回收的农药包装进行清点、分类，并按顺序装入回收箱

质量监督员每日巡查各回收站点，记录回收数量，确保数据真实准确。

所有装箱完毕的农药包装由运输车辆集中运送至指定地点，整齐码放以便后续清点和处理。



第三节 作业时间安排

一、作业启动安排

（一）配药点选址与布置方案

1. 选址标准

1.1. 配药点必须位于交通便利的位置，确保运输车辆能够顺畅进出，距离主要道路不超过 500 米。

1.2. 周边环境需无明显障碍物，包括树木、电线杆等，确保半径 30 米范围内无障碍，便于无人机起降和人员操作。

1.3. 场地安全性要求明确，禁止靠近水源保护区或居民密集区，确保场地与上述区域至少保持 500 米以上距离。

1.4. 环境条件需满足农药配制规范，避免选择易积尘、湿度过高或阳光直射强烈的场所。

2. 场地划分

2.1. 配药点划分为四个主要功能区：农药储存区、配药操作区、设备摆放区及废弃物回收区。

2.2. 农药储存区面积不少于 10 平方米，地面铺防渗膜并配备锁闭设施，确保农药分类存放且避免泄漏。

2.3. 配药操作区设置在储存区旁，面积不少于 8 平方米，配置防水工作台及搅拌器具，严格遵循二次稀释法进行配药。



2.4. 设备摆放区用于放置水桶、搅拌器、量具等工具，确保工具分门别类摆放整齐并标识清晰。

2.5. 废弃物回收区独立设置，面积不少于 5 平方米，配备专用回收箱并加贴醒目标识，用于收集和暂存农药包装废弃物。

3. 设备摆放

3.1. 水桶、搅拌器等配药设备必须摆放于配药操作区的固定位置，每种设备均需配有明显标识，确保使用时快速定位。

3.2. 量具须按容量大小分类摆放，每个量具对应一个编号，确保每次使用前已校准且准确无误。

3.3. 运输车辆停放在远离配药点的指定区域，确保不会对作业过程造成干扰，停放位置距离配药点不少于 20 米。

3.4. 配药完成后，所有设备必须清洗干净并归位，避免交叉污染，同时记录设备使用情况以便检查。

4. 标识设置

4.1. 配药点入口处设置醒目警示标志，注明“农药配制区域，请注意安全”字样，文字高度不低于 20 厘米，确保清晰可见。

4.2. 各功能区均设有专门标识牌，标识牌采用反光材质制作，尺寸为长 40 厘米×宽 30 厘米，标注清晰的功能区名称及简要说明。

4.3. 农药包装回收箱外侧粘贴统一标识，标明“农药包装废弃物回收箱”，字体高度不低于 10 厘米，并注明注意事项。

4.4. 所有设备和工具均配有编号标识，悬挂于显眼位置，确保操作人员能够快速辨认。

（二）飞防作业人员配置计划

1 岗位设置与职责分工

1.1 飞手：每架植保无人机配备 1 名飞手，确保连续作业需求。飞手必须持有相关资质证书，并具备至少 50 小时的飞行经验。

1.2 配药员：每个集中配药点安排 3 名配药员，负责按照二次稀释法进行农药混配工作。配药员需熟悉各类药剂特性和操作规范，确保配药过程准确无误。

1.3 宣传人员：每个标段至少配备 2 名宣传人员，负责入村宣传发动工作，通过广





播、微信群等形式将作业时间和注意事项传达给农户，确保知晓率不低于 98%。

1.4 数据管理员：每组作业队伍配备 1 名数据管理员，负责记录作业轨迹、生成轨迹图并汇总提交相关资料。数据管理员需熟练使用轨迹管理平台 and 办公设备。

1.5 质量监督员：每组作业队伍配备 1 名质量监督员，负责对作业质量进行全程监督，包括药剂抽检、药害风险防控等。

1.6 后勤人员：每组作业队伍配备 2 名后勤人员，负责农药及设备运输、农药包装回收等工作，确保物资供应及时且包装废弃物全部回收。

2 每日作业人员排班表

2.1 每日飞手排班：以 5 天为周期，确保每架无人机每天有至少 2 名飞手轮换作业，每人单次连续作业时间不超过 4 小时，休息间隔不少于 1 小时。

2.2 配药员排班：每个集中配药点的配药员实行三班倒制度，每班工作时间不超过 8 小时，确保全天候配药服务。

2.3 宣传人员排班：宣传人员在作业前 3 天完成入村宣传任务，具体时间为每日上午 8:00 至下午 18:00，覆盖所有涉及村庄。

2.4 数据管理员排班：数据管理员需全程参与作业过程，每天工作时间从早晨 7:00 开始至傍晚 19:00 结束，确保数据记录完整。

2.5 质量监督员排班：质量监督员需全程跟踪作业过程，每日早 7:00 至晚 19:00 在场监督，确保药剂质量和操作规范。

2.6 后勤人员排班：后勤人员根据农药配送和回收需求灵活调整工作时间，确保物资运输和包装回收及时完成。

3 人员资质与能力要求

3.1 飞手资质：所有飞手必须持有由相关部门颁发的无人机操作资格证书，且具备实际飞行作业经验不少于 50 小时，能够熟练掌握大疆或其他符合参数要求的机型。

3.2 配药员资质：配药员需接受过专业培训，掌握农药混配知识和二次稀释法操作技能，了解各类药剂特性及安全防护措施。

3.3 宣传人员资质：宣传人员需具备良好的沟通能力，熟悉本地语言及文化背景，能够有效与农户互动并解答疑问。

3.4 数据管理员资质：数据管理员需精通轨迹管理平台的操作方法，掌握基本的数据处理技能，能够熟练使用电脑及打印机。





3.5 质量监督员资质：质量监督员需具备农药检测专业知识，能够识别药害风险并及时采取应对措施。

3.6 后勤人员资质：后勤人员需具备一定的物流管理和废弃物处理经验，确保物资运输安全及包装回收合规。

（三） 作业启动前的物资准备清单

1 植保无人机及相关配件

1.1 每台植保无人机必须确保满足飞行参数要求，包括但不限于亩喷液量不少于3升、飞行高度离作物冠层2-4米、有效喷幅不超过7米、飞行速度不高于5米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。每台设备均需配备企业产品合格证书。

1.2 配件清单包括：备用电池组（建议每台无人机至少配备3组），充电器（确保与电池型号匹配），螺旋桨（建议备有2套），信号控制器及备用天线，以及必要的维修工具包。

1.3 所有无人机在作业前必须进行全面检查，确认电池电量充足，飞行信号灯工作正常，并完成无农药喷洒的模拟飞行测试以保证设备运行状态良好。

2 农药

2.1 农药种类包括丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂（40%有效成分含量，亩用量40ml，登记作物及防治对象为小麦赤霉病）、噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂（22%有效成分含量，亩用量10ml，登记作物及防治对象为小麦蚜虫）、芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂（0.01%有效成分含量，亩用量10ml，登记作物为小麦）和磷酸二氢钾粉剂（纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量50g）。

2.2 必须选择正规厂家生产的农药，确保产品质量符合国家相关标准，所有药剂均需提供产品合格证及检验报告。

2.3 农药数量应根据实际作业面积计算，建议额外准备10%的备用量以应对突发情况。

3 配药设备

3.1 配药设备清单包括水桶（建议每个配药点至少准备5个，容量不低于20升）、搅拌器（建议使用电动搅拌器以保证混合均匀）、量具（如量杯、量筒等，精度需达到毫升级）。

3.2 设备必须经过清洁处理，确保无任何残留物污染药液。





3.3 每个集中配药点需配备至少 1 名专业配药员负责操作，确保按照二次稀释法正先加入清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅匀。

4 运输车辆

4.1 运输车辆需选用小型货车或面包车，确保具备足够的运输空间，能够容纳所有农药、设备及回收箱。

4.2 车辆必须保持良好的运行状态，定期维护并持有有效的行驶证及保险凭证。

4.3 运输过程中，农药和设备需妥善固定，避免因颠簸导致损坏或泄漏。

4.4 建议配置至少 2 台运输车辆以保障物资顺利送达各作业点。

5 其他辅助物资

5.1 包括水印相机（手机 APP）用于拍摄带有地点、时间水印的作业影像资料，每个作业小组需配备至少 1 台。

5.2 回收箱用于回收全部农药包装，需准备足够数量的回收箱以保证每个作业点均有对应容器。

5.3 办公设备如电脑、打印机等用于数据处理和资料打印，建议每个标段至少配备 1 套办公设备。

5.4 物资准备时间节点安排：所有物资需提前 3 天完成采购、检查及装运工作，由后勤人员负责具体落实，质量监督员负责验收。

（四）村委会沟通与宣传工作安排

1. 入村宣传形式

1.1. 我方将通过广播通知方式开展宣传，确保每个涉及的村庄利用村委喇叭进行每日不少于 3 次的播放，每次播放时间持续 5 分钟，涵盖作业时间、注意事项以及安全指引等内容。

1.2. 为扩大宣传覆盖面，我方将同步建立微信群并邀请各村委代表加入，由宣传人员每日发送不少于 3 条相关信息，包括飞防作业的具体范围、作业时间表以及农户需配合的事项。

1.3. 每个村庄将设置公告栏张贴宣传海报，海报必须包含文字和图示说明，明确标识作业区域、日期及注意事项，确保信息直观易懂。

2. 宣传执行时间





宣传工作将在甲方通知作业启动时间后立即展开，并提前至少 48 小时完成所有宣传任务。

2.2. 每日宣传时间段固定为早晨 7:00 至 9:00，中午 12:00 至 14:00，晚上 18:00 至 20:00，确保覆盖村民日常活动高峰时段。

2.3. 各种宣传形式将持续到飞防作业正式开始前 1 小时，以保证农户获得最新动态信息。

3. 对接人员安排

3.1. 我方将安排专门的宣传人员负责与各村委会的对接工作，每名宣传人员必须具备良好的沟通能力和农业植保知识背景。

3.2. 每个标段配置 2 名宣传人员，分别负责不同村庄的宣传任务，宣传人员须在作业前 3 天进驻对应的村委会，确保与村委保持高效沟通。

3.3. 宣传人员需要每日向公司数据管理员汇报宣传进度及反馈问题，同时提供包括宣传影像资料在内的佐证材料，记录内容须涵盖地点、时间等关键信息。



（五） 监管平台接入与测试流程

1 账户信息提交标准

1.1 在接到通知后 24 小时内，我方必须向甲方提供作业监管平台的专用账户名称及密码，确保其符合安全规范且具有唯一性。

1.2 账户信息必须包含明确的角色权限设定，确保不同层级用户能够按需访问相关数据。

1.3 提交的账户信息必须附带操作手册，以便甲方快速掌握使用方法，同时明确说明初始密码修改要求以保障信息安全。

2 权限配置与管理

2.1 根据项目需求，平台必须设置分级权限，包括管理员、查看员和操作员三类角色，确保各岗位职责分明。

2.2 管理员权限涵盖所有功能模块，负责整体配置；查看员仅能浏览轨迹记录及相关数据；操作员负责具体作业轨迹上传与维护。

2.3 权限分配表必须在账户开通前完成并确认，由专人负责审核及实施，确保无误。

3 测试时间节点安排

3.1 测试流程必须于正式作业开始前 48 小时完成，确保平台运行稳定。



3.2 测试时间分为三个阶段：第一阶段为系统连通性验证，第二阶段为轨迹记录准确性测试，第三阶段为数据导出及打印功能检查。

3.3 每个阶段测试完成后，必须生成测试报告，并由双方签字确认，作为后续验收依据。

4 测试内容及标准

4.1 系统连通性测试必须验证平台登录稳定性、数据传输速度及断点续传功能，确保无延迟或中断现象。

4.2 轨迹记录准确性测试必须模拟实际作业情景，验证轨迹偏差是否小于 0.5 米，记录频率是否达到每秒一次。

4.3 数据导出及打印功能测试必须验证轨迹图导出格式是否支持彩色打印，文件大小是否适中，确保满足甲方需求。

4.4 每项测试结果均需量化记录，并形成详细问题清单以便整改。

5 对接与反馈机制

5.1 平台接入与测试过程中，必须指定一名专职人员负责对接工作，此人需具备平台操作经验且熟悉项目需求。

5.2 对接人员需建立 7*24 小时响应机制，确保任何突发问题能够在 30 分钟内得到初步处理。

5.3 反馈机制要求每次问题处理后形成闭环，即问题描述、处理方案及最终结果均需记录存档，并抄送相关人员确认。

二、每日作业时段规划

（一）每日作业时段的无人机调度规划

1. 无人机数量分配与作业区域划分

1.1. 本项目将每日作业划分为三个时段：清晨 6:00-9:00，上午 10:00-12:00，下午 15:00-18:00。各时段起止时间根据小麦生长环境和气象条件确定，确保雾滴沉降效果及药效发挥最佳。

1.2. 每日清晨时段预计覆盖面积为总任务量的 30%；上午时段覆盖面积为总任务量的 20%；下午时段覆盖面积为总任务量的 50%。具体分配根据实际作业需求灵活调整，确保连续性。

1.3. 各作业区域按照地理分布合理划分，每个区域配备固定数量的无人机及操作人





2. 确保作业范围明确、无遗漏。

2. 飞手与配药员工作安排

2.1. 每个作业时段均配备飞手团队和配药员团队。清晨时段安排飞手 10 人、配药员 4 人；上午时段安排飞手 10 人、配药员 3 人；下午时段安排飞手 10 人、配药员 5 人。

2.2. 飞手必须严格按照规定操作无人机，飞行高度控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米，飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

2.3. 配药员负责集中配药点的母液配置，采用二次稀释法按顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥并充分搅匀，确保药剂均匀度和安全性。

2.4. 飞手与配药员需定时轮换休息，保证操作效率和质量，避免长时间作业影响作业效果。

3. 农药消耗量与补给点规划

3.1. 根据每日作业计划，预计每小时农药消耗量为 100 升，全天消耗总量约为 1200 升。具体消耗量视作业地块大小和密度调整。

3.2. 设置 3 个固定补给点，分别位于作业区域的东、中、西三个方位，确保各作业小组均可在 20 分钟内到达最近补给点进行农药补充。

3.3. 补给点储备农药量不少于当日预计消耗总量的 150%，即 1800 升，以应对突发情况或作业延期导致的需求增加。

3.4. 补给点同时配备运输车辆，用于及时补充物资，并安排后勤人员 2 名负责管理及调配。

（二） 各作业时段的气象条件适配策略

1. 清晨低温时段适配措施

1.1. 飞行高度设定为 2-3 米，确保无人机距离小麦冠层的距离符合标准，以提高雾滴沉降效果。

1.2. 飞行速度严格控制在 3 米/秒以内，避免因速度快导致雾滴飘移或沉降不良。

1.3. 喷幅范围调整为 6 米（大疆 T100 不超过 9 米），以保证均匀覆盖且减少农药浪费。

1.4. 在气温低于 10℃时，提前检查药剂是否出现结晶现象，确保药液状态符合喷洒要求。

2. 上午温和时段适配措施





2.1. 飞行高度调整至 3 米，适应温度逐渐上升的环境，维持稳定的喷洒效果。

2.2. 飞行速度设定为 4 米/秒，确保效率与效果兼顾。

2.3. 喷幅范围维持在 7 米，保证喷洒区域全覆盖且无遗漏。

2.4. 作业前检测风速，若超过 3 级，则暂停作业，避免药液漂移造成损失。

3. 午后高温时段适配措施

3.1. 飞行高度提升至 4 米，减少高温对雾滴蒸发的影响，同时防止作物烧伤风险。

3.2. 飞行速度降低至 3.5 米/秒，延长喷洒时间，确保药液充分附着。

3.3. 喷幅范围缩小至 6 米，以集中药液并减少蒸发损失。

3.4. 避免在 12:00 至 15:00 强光时段作业，防止药效降低或产生药害。

3.5. 若气温高于 35℃，立即停止作业，等待温度下降后继续执行任务。



（三）集中配药点在各时段的服务保障措施

1. 母液配置流程与标准

1.1. 配药员必须按照二次稀释法进行标准化操作，确保农药混合均匀。具体步骤为：先加入清水至容器约三分之一处，按照顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后必须充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。

1.2. 母液配制过程中使用的工具包括水桶（容量不少于 20 升）、搅拌器、量具等，所有工具必须经过严格清洗并消毒处理，防止交叉污染。

1.3. 母液的浓度严格按照项目规定执行，例如每亩杀虫剂用量为 10ml，杀菌剂用量为 40ml，植物生长调节剂用量为 10ml，叶面肥用量为 50g。若需调整用量，则必须由质量监督员现场确认，并在记录表中注明调整原因及最终用量。

1.4. 配药完成后，配药员需将母液转移至专用储存桶内，储存桶容量建议为 50 升，并贴上标签标明配药时间、成分比例及适用区域。

2. 母液存储方式

2.1. 母液储存采用防光、防渗漏的专业塑料桶，每个标段至少设置 1 个集中配药点，确保储存环境阴凉通风，远离阳光直射。

2.2. 储存桶必须有序摆放，避免倾倒或碰撞。相邻储存桶之间保持至少 0.5 米的安全距离，以便于后续取用及检查。

2.3. 配药员每日作业开始前需检查储存桶内的液位，若发现液位低于总容量的 30%，则立即通知后勤人员补充母液。



2.4. 母液储存时间不得超过 8 小时，超过时限需重新配制，以保证药效稳定。

3. 母液分发机制

3.1. 集中配药点根据每日作业计划分配母液给对应飞手，分发时必须登记领用时间、领用人姓名及使用区域，确保记录可追溯。

3.2. 分发过程中，配药员需对储存桶内的母液进行抽样检查，确认无沉淀物或杂质后方可分发。如发现异常情况，需立即停止分发并上报质量监督员。

3.3. 每台植保无人机配备独立储液箱，单次添加量不得超过其最大容量的 95%。若预计作业面积较大，飞手需提前向配药员申请补充母液。

3.4. 为提高效率，集中配药点可根据每日作业时段划分配送班次，例如清晨 6:00-8:00、中午 11:00-13:00 及下午 17:00-19:00 三个时间段分别安排配送，确保各时段作业连续性。



4. 药剂存量监控措施

4.1. 每日作业期间，安排专人负责监控药剂存量，该人员需每隔 2 小时检查一次储存桶液位，并记录在《药剂存量监控表》中。

4.2. 若发现药剂存量不足，监控人员需立即通知后勤人员从仓库调运补充药剂，运输车辆必须具备防震、防潮功能，运输途中严禁与其他化学品混装。

4.3. 补充药剂到达集中配药点后，必须由质量监督员抽检药剂质量，包括外观、气味及有效成分含量，确保符合国家标准。

4.4. 所有药剂存量记录需保存至作业结束后 7 天，作为提交资料的一部分提交给南乐县创新农业投资有限公司。

（四） 水印影像资料留存的具体时段安排

1. 作业前设备检查影像记录

1.1. 在每日作业开始前，飞手必须使用水印相机拍摄植保无人机及配套设备的完整状态照片，确保图像清晰显示设备型号、编号及时间地点信息。每台植保无人机至少拍摄两张照片，一张涵盖整体外观，另一张特写镜头对准电池、喷洒系统等关键部位。

1.2. 配药员需拍摄集中配药点的准备工作影像，包括水桶、搅拌器、量具等配药设备齐全的状态。每个配药点要求拍摄不少于 3 张照片，确保覆盖所有主要设备和工具。

2. 作业过程中的关键场景记录

2.1. 每个作业时段内，飞手必须按照预定计划，在飞行起始点、中途停靠点以及结



分别拍摄带有地点时间水印的照片。每个村庄作业期间，至少拍摄 3 张不同场景的照片，例如：起飞瞬间、喷洒作业中、返航降落时的场景。

2.2. 配药员在集中配药点需要记录母液配置的关键环节，包括杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥依次加入清水后的充分搅匀过程。每个步骤均需拍摄照片，并保证图像包含操作人员及具体操作动作，确保符合二次稀释法的技术要求。

3. 作业完成后回收与整理记录

3.1. 作业结束后，后勤人员必须使用水印相机拍摄农药包装回收的整体画面，确保每个包装箱内的农药废弃物整齐堆放且数量清晰可见。每个村至少拍摄 2 张照片，一张为装满回收箱的整体视角，另一张为细部特写以核实包装完整性。

3.2. 数据管理员需负责汇总整个村庄的影像资料，按照时间顺序整理并存档，确保每个村不少于 5 张照片，同时标注对应的作业时间段及具体地点信息

3.3. 最终资料提交时，数据管理员必须确认所有照片均已通过甲方验收标准，无遗漏或不符合规范的情况。



（五） 日作业轨迹管理平台数据采集与提交计划

1. 每日作业轨迹图生成规则

1.1. 每台植保无人机在完成每日作业后，必须通过轨迹管理平台生成符合要求的作业轨迹图，确保轨迹清晰完整且能够呈现施药机械作业时间、地点及面积等信息。

1.2. 作业轨迹图必须严格按照甲方要求进行彩色打印，每个项目村不得超过 3 张轨迹图，以保证数据简洁明了且易于核对。

1.3. 各无人机的日轨迹图需以电子版形式保存，文件格式统一为 PDF 或 JPEG，分辨率不低于 300 DPI，确保图像质量满足甲方审核需求。

1.4. 轨迹图需标注明确的时间段（如 08:00-12:00、14:00-18:00），并注明所覆盖的作业区域和具体的作业面积，便于后续汇总分析。

2. 数据管理员职责与流程

2.1. 数据管理员负责每日收集所有飞手提供的作业轨迹数据，并确保每份数据完整无误地上传至监管平台账户。

2.2. 管理员需每日核查各飞手提交的轨迹图数量与质量，确认是否符合不超过 3 张的要求，并对不符合标准的轨迹图及时退回整改。

2.3. 管理员需按甲方要求每日整理汇总所有机手的日轨迹数据，形成标准化的轨迹



档案，并通过电子邮件或其他指定方式提交相关账户名称、密码及最终轨迹文件。

2.4. 所有轨迹数据均需备份存档，确保在作业完成后 7 天内向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业轨迹资料，防止数据丢失或遗漏。

3. 数据采集时间节点

3.1. 每日作业开始前，飞手需在轨迹管理平台中录入作业计划，包括预计作业区域、起止时间和预计喷洒面积，确保数据采集具有前瞻性。

3.2. 作业过程中，飞手必须实时开启轨迹记录功能，确保飞行参数（如高度、速度、喷幅）与轨迹同步记录，避免事后补录造成数据偏差。

3.3. 每日作业结束后，飞手需在 1 小时内将当日作业轨迹数据导出并上传至监管平台，同时保存本地副本以备查验。

3.4. 数据管理员需在每日 19:00 前完成所有轨迹资料的整理与初步审核，确保次日能够按时提交给甲方。



三、 天气影响顺延机制

（一） 恶劣天气识别与预警机制

1 气象监测设备与数据源

1.1 我方将部署专业气象监测设备，包括风速计、雨量计和温度传感器，实时获取天气信息。这些设备必须安置在作业区域的高点或开阔地带，确保监测数据的全面性和准确性。

1.2 监测的关键指标包括风速（单位：米/秒）、降雨量（单位：毫米）和温度（单位：摄氏度）。风速计需精确到 0.1 米/秒，雨量计需精确到 0.1 毫米，温度传感器需精确到 0.1 摄氏度。

1.3 数据采集频率为每 5 分钟一次，并通过无线传输方式同步至中央监控平台，确保数据及时更新。

1.4 除自有设备外，我方还将整合国家气象局及地方气象部门的公开数据源，交叉验证以提高预测精度。

2 恶劣天气阈值标准

2.1 针对风速，当风速超过 3 级（即 ≥ 3.4 米/秒）时，必须暂停作业，避免无人机因强风导致偏离轨迹或坠落风险。

2.2 对于降雨量，当累积降雨量达到或超过 10 毫米时，必须立即停止配药及喷洒作



防止药液被雨水冲刷影响效果。

2.3 温度方面，若环境温度低于 5 摄氏度或高于 35 摄氏度，应暂停作业，以免极端温度对作物或设备造成损害

2.4 所有阈值标准均需提前报备甲方，并由质量监督员每日核查确认是否符合作业条件。

3 预警机制联动方案

3.1 建立与地方气象部门的直接沟通渠道，确保在恶劣天气来临前至少 6 小时接收精准预警信息。

接收到预警后，通知流程如下：数据管理员第一时间向项目负责人发送预警报告；项目负责人在 15 分钟内将预警信息转发至所有飞手、配药员及相关人员；同时通过村委广播及微信群通知农户暂停相关活动。

3.3 预警等级分为黄色（轻度）、橙色（中度）和红色（重度），不同等级对应不同的应对措施。例如，红色预警下，所有设备需归仓并进行防潮处理，确保再次作业时状态完好。

3.4 预警解除后，必须重新评估现场条件，确保满足阈值要求后方可恢复作业。

（二）飞行参数调整策略

1 无人机飞行速度调整

1.1 在风速 ≤ 3 级时，无人机飞行速度必须控制在 5 米/秒以内。当风速处于 2-3 级之间时，飞行速度应进一步降低至 4 米/秒以下，确保喷洒均匀性。

1.2 对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，在保证安全的前提下，飞行速度可适当提高至 6 米/秒，但严禁超出此范围。

1.3 在作业过程中，飞手必须严格监控飞行速度，并实时根据风速变化进行动态调整，确保符合项目要求。

2 喷洒液量调整

2.1 为应对轻度风力条件（风速 ≤ 3 级），亩喷液量必须不少于 3 升，建议调整至 3.5 升，以提高覆盖效果和药效持久性。

2.2 在轻微降雨后，需重新评估作物表面湿度情况。若表层土壤湿度超过 20%，亩喷液量应增加至 4 升，避免因雨水冲刷导致药效减弱。

2.3 所有飞手必须严格按照调整后的液量标准操作，并通过轨迹管理平台记录实际



喷洒量数据以备验证。

3 无人机喷洒高度调整

3.1 在正常天气条件下，无人机喷洒高度必须保持在离作物冠层上方 2-4 米范围内。具体数值由飞手依据作物长势和地形特征确定。

3.2 轻微降雨后，为防止药液被雨水冲刷，喷洒高度应提升至作物冠层上方 4 米处。调整过程中，飞手需确保无人机的稳定性和喷洒均匀性不受影响。

3.3 使用大疆 T70 等机型，其有效喷幅不超过 7 米时，喷洒高度调整范围仍需保持在上述区间内，严禁擅自更改参数设置。

4 恶劣天气下的参数调整流程

4.1 飞手在接到作业指令后，首先检查当前气象数据，包括风速、降雨量及温度等关键指标。若发现风速超过 3 级或降雨量大于 10 毫米，则立即暂停作业并上报质量监督员。

4.2 根据预警信息，飞手需按照既定调整规则对飞行参数进行修改：如降低飞行速度、增加喷洒液量或调整喷洒高度。所有调整均需记录在轨迹管理平台中。

4.3 每次参数调整完成后，飞手需与质量监督员核对调整结果，并在作业前进行模拟测试，确保调整后的参数符合南乐县农业农村局的相关规范要求。

（三）顺延时间安排规则

1 恶劣天气顺延触发条件

1.1 当风速超过 3 级（风速大于或等于 4 米/秒）时，必须暂停作业，并根据天气预报情况调整作业时间。

1.2 若降雨量超过 10 毫米/小时，必须停止飞行作业，待降雨停止且地面条件适合后方可恢复作业。

1.3 温度低于 5℃或高于 35℃时，严禁进行无人机喷洒作业，以避免药液挥发异常或作物受到温度胁迫影响。

1.4 如遇雷暴、浓雾或其他极端天气，必须严格按照气象部门的预警信息即时中止作业，并将设备转移至安全区域存放。

2 每日作业时间段重新规划

2.1 在恶劣天气发生时，当日作业时间段可根据实际情况重新调整为清晨 6：00-9：00 或傍晚 17：00-20：00，避开日照强烈时段，同时确保风速≤3 级。



2.2 若当日无法完成全部计划作业面积，剩余部分将按照采购方要求在次日或其他适宜日期继续执行。

2.3 每次重新规划的作业时间段必须由项目负责人和质量监督员共同确认，并向采购方报备具体时间表。

3 跨日顺延的时间计算方式

3.1 作业因恶劣天气顺延时，原定服务期限自动延长，顺延天数从首个无法作业的日期开始累计计算。

3.2 每个标段的顺延天数上限为3日历天，如超过该期限仍未具备作业条件，必须与采购方协商进一步调整方案。

3.3 跨日顺延期间的具体作业时间安排需提前3个工作日通过书面形式提交给采购方审核批准。

4 与采购方沟通确认流程

4.1 项目组必须在恶劣天气发生前至少2小时向采购方发送正式的顺延申请，说明具体原因及预计顺延时间。

4.2 顺延申请需包括气象部门提供的天气证明文件、受影响的作业区域及调整后的时间计划表。

4.3 采购方审核通过后，项目组应立即落实新的作业安排，并同步通知所有参与人员及设备操作团队。

5 顺延期间的管理措施

5.1 设备保养：顺延期间，飞手必须对植保无人机进行全面检查与维护，包括清洁药箱、校准喷嘴及更换必要零部件，确保设备随时处于最佳状态。

5.2 飞手培训：利用顺延时间组织飞手开展专项技能培训，重点提升在复杂天气条件下调整飞行参数的能力。

5.3 资料整理：数据管理员负责汇总已完成作业区域的相关资料，包括影像记录、轨迹图及村委会签字确认表等，为后续工作提供参考依据。

（四）集中配药点适应性调整

1 恶劣天气对配药点的影响评估

1.1 在强风条件下，配药点必须选择封闭或半封闭的空间进行操作，以防止药物粉末被风吹散。建议在每个标段设置至少1个集中配药点，并配备帐篷或遮挡物以应对突



续发天气状况。

1.2 遇到降雨量超过 10 毫米的情况时，必须暂停户外配药工作，提前将水桶、搅拌器等设备移入室内区域。所有配药容器必须具备防水功能，确保雨水不会污染母液。

1.3 温度低于 5℃或高于 35℃时，应调整配药时间至上午 8：00-10：00 或下午 4：00-6：00，减少温度对药剂溶解效果的影响

2 极端天气下的配药方案调整细则

2.1 在强风条件下，提前将母液分装至备用容器中，减少现场混配时间。每个备用容器的容量为 20 升，并标注清晰的标识以避免混淆。

2.2 配药员需穿戴防护服、手套和口罩，在封闭空间内完成二次稀释法操作。清水与杀虫剂混合后静置 3 分钟，再依次加入杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，确保充分搅匀。

2.3 若出现轻微降雨，采用防水性能更高的量具及搅拌器，确保配药过程不受雨水干扰，同时增加母液浓度检测频率，每 10 分钟抽检一次以保证药效稳定性。

3 配药点调整后的实施记录要求

3.1 每次配药点位置调整均需记录具体原因及调整后的地点坐标，使用水印相机拍摄调整前后的环境照片，确保图像包含日期和时间信息。

3.2 所有调整后的配药操作必须严格遵循二次稀释法规范，配药员需填写《配药记录表》，详细记录每次配药的时间、药剂种类、用量及搅拌时间。

3.3 数据管理员负责汇总调整后的配药点实施方案，包括配药顺序、人员安排及设备使用情况，并提交至质量监督员审核，最终存档备查。

（五）影像资料留存与轨迹记录同步

1 影像设备选型与配置

1.1 我方将使用防水性能更高的水印相机设备，确保在恶劣天气下图像质量不受影响。设备需符合 IP67 防护等级，并具备自动时间戳和地理位置标记功能。

1.2 每台水印相机需经过校准测试，确保拍摄的每张照片均能清晰显示作业地点和时间信息，分辨率不低于 300DPI。

1.3 每个村配备至少两台水印相机作为备用，避免因设备故障导致影像资料缺失

2 影像拍摄要求与规范

2.1 在每个项目村内，必须拍摄不少于 5 张影像资料，且每张照片均需包含明确的



地点、时间标识，确保能够准确反映实际作业情况。

2.2 拍摄角度应涵盖集中配药点全景、无人机起飞与降落区域、植保作业现场等关键场景，每个场景拍摄至少两张不同角度的照片。

2.3 针对轻微降雨天气，拍摄时需选择遮雨条件下完成，确保照片清晰度符合验收标准

3 轨迹管理平台功能实现

3.1 我方使用的轨迹管理平台需支持实时记录施药机械作业时间、地点、面积等信息，并生成彩色打印文件，确保每个项目村的轨迹图不超过 3 张。

3.2 平台必须具备数据导出功能，确保所有作业轨迹能够以电子版形式提交给采购人，同时满足打印需求。

3.3 在恶劣天气条件下，平台需保持稳定运行，确保记录的准确性与完整性。若出现信号中断，系统需支持断点续传功能

4 资料整理与提交时限

4.1 所有影像资料与轨迹记录必须在作业完成后 7 天内完成汇总并提交至南乐县创新农业投资有限公司。

4.2 提交资料需包括但不限于作业影像、作业轨迹、村委会签字确认表等完整文档，并按照统一编号规则进行归档。

4.3 为确保资料齐全，我方将安排专职数据管理员负责核验及整理工作，杜绝遗漏或错误提交现象发生

四、 作业前通知流程

（一） 南乐县作业前村委会通知流程

1. 通知时间节点

1.1. 根据项目要求，我方必须在正式作业开始前 3 天通知各相关村委会，具体时间节点为作业日前的第 3 天上午 9:00 至下午 17:00 期间完成通知。

1.2. 通知形式采用电话、短信或书面告知的方式，确保村委会明确作业时间及相关安排。

1.3. 每次通知需记录具体时间及接收人信息，并由宣传人员存档备查。

2. 广播内容设计

2.1. 广播内容包括喷洒作业的具体时间（例如：某标段预计作业时间为 X 月 X 日早





上 6:00 至晚上 8:00)、覆盖范围(如涉及的自然村名称)、以及安全注意事项(如提醒农户避免在此时间段内进入田间作业)。

2.2. 安全注意事项必须包含以下核心内容:喷洒区域内禁止行人靠近、宠物远离、饮用水源保护措施等。

2.3. 广播语言应通俗易懂且简洁明了,建议控制每次播放时长在 30 秒至 1 分钟之间。

3. 广播频次安排

3.1. 广播播放频率为每天早、中、晚三次,具体时间为早上 6:00、中午 12:00、晚上 18:00,确保通知能够覆盖大多数村民日常作息时间。

3.2. 每次广播播放次数不少于 3 遍,间隔时长为 1 分钟,以保证所有村民都能听清内容。

3.3. 若出现恶劣天气或其他不可抗力因素影响作业时间,需及时更新广播内容并第一时间通知村民调整计划。

4. 覆盖保障措施

4.1. 确保广播设备安装位置合理,覆盖目标村庄的所有区域,特别是在农田附近设置扩音器,以提高传播效果。

4.2. 对于可能因距离远导致信号弱的地方,安排专人通过手持喇叭进行补充通知,确保无遗漏。

4.3. 针对特殊人群(如行动不便的老人或听力障碍者),由村委会安排人员上门传达通知内容,做到全面覆盖。

(二) 飞防作业微信群通知机制

1. 微信群建立与管理

1.1. 为确保南乐县各村小麦‘一喷三防’作业信息的有效传达,必须建立专门用于飞防作业的微信群。每个标段需设置至少一个微信群,并以‘南乐县小麦飞防作业+标段编号’命名。

1.2. 群内成员包括村委会负责人、农户代表、飞防机手、配药员及其他相关工作人员。邀请人员入群时,应逐一核实身份并明确其职责。

1.3. 指定宣传人员作为群管理员,负责日常管理和消息发布,确保群内信息准确无误且及时更新。





2. 喷洒计划表发送

2.1. 在正式作业前 3 天，由数据管理员根据甲方提供的作业时间安排编制详细的喷洒计划表，并通过水印相机标注日期和地点后上传至微信群。

2.2. 喷洒计划表必须包含以下信息：具体喷洒时间（精确到小时）、作业区域范围（标明涉及的自然村或地块）、用药类型及剂量、安全注意事项（如避免人畜靠近、关闭门窗等）。

2.3. 计划表发送后，由群管理员逐一确认各农户代表是否已阅读并理解相关内容。若发现疑问，立即解答并调整计划表中的模糊内容。

3. 实时动态更新

3.1. 飞防作业期间，每台无人机配备一名飞手负责在群内实时更新作业动态。动态信息需包括当前作业进度（已完成面积）、所在位置（精确到村组或地块），以及预计完成时间。

3.2. 动态更新频率不低于每小时一次，同时附带带有水印的照片或视频，用以证明作业的真实性和规范性。

3.3. 若因天气原因或其他不可控因素导致作业暂停或延误，需第一时间在群内说明具体情况及后续安排，确保农户知情权。

4. 农户疑问解答

4.1. 群内设立固定时间段（建议为每天上午 9:00-11:00，下午 15:00-17:00）作为农户提问答疑时段，由质量监督员负责在线解答农户关于飞防作业的所有疑问。

4.2. 对于常见问题，提前整理成 FAQ 文档并上传至群文件供农户查阅。例如：‘作业期间如何保护农作物以外的植物？’、‘农药是否有残留危害？’

4.3. 若遇到无法现场解决的复杂问题，需记录详细情况并在 24 小时内反馈解决方案，确保农户满意度。

（三）南乐县各村作业通知确认单管理

1. 确认单模板设计

1.1. 确认单模板必须包括以下信息：作业时间、地点、范围、注意事项、农户签字栏以及村委会盖章区域。

1.2. 作业时间需明确到具体日期和时间段，确保农户知晓具体喷洒时刻。

1.3. 地点需详细记录至村级行政单位。





1.4. 范围需列出具体的地块编号或明确的地理界限。

1.5. 注意事项中应包含安全提示（如禁止人员进入作业区域）、药剂可能引发的反应及应急处理方法。

1.6. 农户签字栏需预留足够的空间供村民逐一签名并填写联系方式。

1.7. 模板底部预留村委会盖章区域以增强权威性和可信度。

2. 确认单分发流程

2.1. 确认单应在作业前至少提前 3 天分发至各村委会，由宣传人员负责送达。

2.2. 分发时需建立确认记录表，记录每份确认单的送达时间、接收人姓名及职务。

2.3. 宣传人员在送达过程中需与村委会负责人当面交接，并要求对方签署接收凭证。

2.4. 接收凭证应包含村委会公章及负责人签名，作为后续追溯依据。

2.5. 若出现特殊情况导致无法按时送达，需立即启动应急预案并重新安排分发时间。

3. 确认单回收与存档

3.1. 确认单需在作业完成后 1 日内完成回收工作，由质量监督员负责收集。

3.2. 回收时需核对确认单上的农户签字数量与实际作业覆盖农户数是否一致，确保无遗漏。

3.3. 若发现确认单存在缺失或信息不完整的情况，需立即联系村委会进行补正。

3.4. 回收后的确认单需统一编号并存档，存档方式为电子扫描件与纸质原件双备份。

3.5. 存档记录应包含确认单编号、回收时间、检查结果及存档责任人姓名。

3.6. 存档后需生成一份完整的确认单汇总表，提交至项目负责人备案。

4. 确认单作为合规依据的操作

4.1. 确认单作为关键合规依据，需在作业结束后 7 日内提交给南乐县创新农业投资有限公司。

4.2. 提交材料中需附带确认单汇总表、回收记录表及电子扫描件清单。

4.3. 每份确认单需标注对应的作业轨迹图编号，便于甲方核查。

4.4. 若甲方对确认单内容提出疑问，需在收到反馈后 2 日内提供补充说明及佐证材料。

4.5. 全部确认单资料需保存至项目结束后至少 3 年，以备后续审计或复查需要。

（四）集中配药点位置与通知安排

1 集中配药点的选择标准



集中配药点必须设置在交通便利的位置，确保农药及设备能够快速运输至作业

1.2 配药点需靠近作业区域，以减少运输时间和成本，建议距离不超过 5 公里。

1.3 配药点应具备足够的空间用于存放农药、配药工具及其他必要设备，面积不得少于 20 平方米。

1.4 确保配药点周边环境安全，远离水源和居民区，避免对环境和人员造成潜在危害。

2 通知时间安排

2.1 必须提前 3 天将集中配药的时间和地点通知到所有相关人员，包括飞手和配药员。

2.2 通知的具体时间为每日上午 9:00 前完成发送，确保有足够时间进行准备。

2.3 每个标段的配药时间严格控制为半天（上午 8:00-12:00 或下午 14:00-18:00），以保障工作效率和质量。

3 通知方式

3.1 通过电话或短信的方式单独通知每位飞手和配药员，确保信息准确无误传递。

3.2 电话通知必须确认对方接听并记录通话时间，短信通知则要求对方回复确认收到信息。

3.3 对于未能及时回复或确认的人员，必须再次跟进直至确认其知悉。

3.4 通知内容需明确标注集中配药的具体日期、时间、地点及相关注意事项，例如携带设备清单和个人防护用品。

（五） 农户作业知晓率提升专项措施

1. 宣传手册与视频制作规范

1.1. 宣传手册必须包含小麦“一喷三防”项目的基本信息、喷洒时间安排、覆盖区域及安全注意事项等内容，设计需简洁易懂。每本手册尺寸为 A4 纸规格，封面颜色醒目，内容采用图文结合方式，并提供至少 5 种常见问题解答。

1.2. 宣传视频时长不得超过 3 分钟，重点展现飞防作业流程、药剂安全性及对作物的益处。视频分辨率不低于 1080P，配有普通话配音和简体中文字幕，确保在村委会广播室或微信群内播放时效果清晰。

1.3. 所有宣传资料均需加盖我公司公章，并附带南乐县农业农村局提供的官方标识，





以增强权威性和可信度。

2. 入户宣传人员职责要求

2.1. 每位宣传人员负责特定村庄的解释工作，确保每个农户至少接受一次面对面宣传。宣传人员统一佩戴工作证，随身携带宣传手册并准备签字确认单。

2.2. 入户宣传时，宣传人员必须详细介绍飞防作业的时间、范围及重要性，同时现场解答农户疑问。若农户提出特殊需求（如家中牲畜防护），宣传人员需记录并上报质量监督员处理。

2.3. 宣传结束后，农户需在确认单上签字，宣传人员将签字单拍照留存并上传至轨迹管理平台，作为作业合规依据保存。



3. 反馈收集与调整机制

3.1. 在飞防作业前设立专门的反馈收集渠道，包括村委会电话热线、微信群反馈入口及现场意见箱。每个村庄至少张贴 3 张告示牌，明确注明反馈方式。

3.2. 数据管理员每日汇总农户反馈，针对集中反映的问题及时调整通知策略。例如，若发现部分农户未接收到微信群消息，则立即增加村委喇叭广播频次至每天早中晚各一次。

3.3. 调整后的通知策略需由质量监督员审核通过后执行，并将调整结果同步告知相关宣传人员及农户，确保信息传递准确无误。

五、 高温作业防护措施

（一） 高温环境下的飞手作业防护措施

1 个人防护装备配置

1.1 飞手必须穿戴透气性良好的防护服，确保材质轻便且具备排汗、散热功能，具体包括长袖防护服、宽边遮阳帽及耐热手套，防护服需覆盖手臂和腿部，避免皮肤直接暴露于阳光下。

1.2 每位飞手需配备专用防晒霜（SPF50+），并确保在作业前 30 分钟均匀涂抹于裸露皮肤上，建议每隔 2 小时重新涂抹一次。

1.3 必须佩戴防紫外线墨镜，保护眼睛免受强光伤害，同时降低视觉疲劳风险。

2 水分补充与健康管理

2.1 飞手在作业期间必须随身携带不少于 2 升的饮用水，并根据工作强度每小时饮用 250-500 毫升水，确保身体水分充足。



2.2 提供电解质饮料或盐分补充剂，防止因大量出汗导致的电解质失衡现象。

2.3 作业间隙应定期监测体温和心率，若出现头晕、乏力等中暑先兆症状，必须立即停止作业并转移到阴凉处休息。

3 作业时间安排与轮换机制

3.1 严格控制单次连续作业时长不得超过 2 小时，之后必须安排至少 15 分钟的强制休息时间。

3.2 采用轮班制度，确保每位飞手每日累计作业时间不超过 6 小时，以减少体力消耗和高温影响。

3.3 尽量避开上午 11 点至下午 3 点之间的高温时段进行户外作业，如遇特殊情况需在此时间段作业，应缩短每次作业时长并增加休息频率。



4 降温设备与环境保障

4.1 每个飞手配备便携式冰袋或冷却背心，通过物理降温方式有效降低体表温度。

4.2 在集中配药点和起飞区域设置遮阳棚或移动空调车，为飞手提供临时休息和降温场所。

4.3 使用小型电风扇或雾化喷洒设备，在作业现场持续送风或喷洒细水雾，营造局部凉爽环境。

（二）配药员高温作业的安全保障方案

1 遮阳设施配置

1.1 每个集中配药点必须设置规格为 3 米×3 米的遮阳篷，确保配药员操作区域完全避免阳光直射。

1.2 遮阳篷材质必须选用具备高效防晒、防水功能的专业遮阳布料，其防晒指数需达到 UPF50+标准。

1.3 配药点四周还需额外布置防风帘，以减少热空气对流进入工作区域，确保内部环境温度不超过 35℃。

2 清凉水源供应

2.1 在每个集中配药点配备 1 台便携式制冷饮水机，确保配药员随时获取 4℃~8℃ 的冰镇饮用水。

2.2 喝水频率必须严格控制在每 15 分钟补充一次，单次饮水量为 150 毫升~200 毫升，防止脱水现象发生。



2.3 冷却水桶容量不得低于 10 升，且每隔 2 小时需检查剩余水量并及时补充，确保全天候供应充足。

3 透气性工作服穿着

3.1 配药员必须统一穿着由专业厂商生产的轻便透气型工作服，其面料需符合国家标准，具备快速排汗和抗紫外线功能。

3.2 工作服颜色应选择浅色系以降低吸热效应，帽子设计需覆盖整个头部及颈部区域，避免长时间暴晒导致皮肤灼伤。

3.3 手套选用材质必须柔韧且透气，确保手部汗液能够有效排出，同时保持操作灵活性。



4 岗位轮换制度

4.1 配药员每日作业时间不得超过 6 小时，期间每连续工作 1 小时后必须安排不少于 15 分钟的休息时间。

4.2 轮换岗位时需严格按照既定顺序进行交接，确保下一班人员充分了解当前配药进度及注意事项。

4.3 每日中午 12:00 至下午 15:00 高温时段内，严禁进行户外配药操作，所有配药活动必须转移至室内通风良好的临时工作站完成。

（三） 宣传人员户外高温工作健康保护策略

1. 防晒用品配备要求

1.1. 每位宣传人员必须携带便携式遮阳伞，确保其能够有效阻挡紫外线辐射。遮阳伞的直径必须达到 80 厘米以上，以提供足够的遮挡面积。

1.2. 宣传人员必须佩戴宽边帽，帽檐宽度不得小于 7 厘米，确保面部和颈部得到有效保护

1.3. 配备专用防晒霜，SPF 值不低于 50，并确保每 2 小时重新涂抹一次，尤其是在大量流汗后。

1.4. 所有宣传人员必须穿着长袖透气衣物，衣物材质须为轻薄、透湿性良好的棉麻混纺材料

2. 补水与盐分补充措施

2.1. 宣传人员必须随身携带不少于 1 升容量的便携水壶，内装电解质饮料或淡盐水，确保随时补充水分和矿物质。



2.2. 补充液体中氯化钠含量应控制在每升 0.9 克左右，同时添加适量葡萄糖和钾离子以维持电解质平衡

2.3. 宣传人员需严格遵守每 15 分钟饮水 100 毫升的标准，避免因脱水引发中暑风险。

2.4. 配备应急口服补液盐包，每位宣传人员每日至少携带两包以应对突发情况

3. 宣传时间与路线规划

3.1. 高温时段（上午 11 点至下午 3 点）严禁开展户外宣传活动，必须调整至早晨 6 点至 9 点或下午 5 点至 7 点进行。

3.2. 每个村的宣传时长不得超过 2 小时，且必须分为两个阶段完成，中间间隔至少 1 小时用于休息调整。

3.3. 宣传路线必须提前规划并避开无遮荫的直射阳光区域，优先选择树荫下或村落建筑阴影处作为宣传地点。

3.4. 每条宣传路线必须设置不少于 2 个阴凉处作为临时休息点，每个休息点距离不得超过 500 米

（四）数据管理员高温环境下的工作站设计

1. 工作站物理环境配置

1.1. 工作站必须设置在带有空调或风扇的临时工作帐篷内，确保内部温度控制在 $26^{\circ}\text{C} \pm 2$ 范围内，以减少高温对电子设备的影响。

1.2. 营造良好的通风条件，通过安装排气扇或开设通风口的方式，确保空气流通，避免闷热环境对人员和设备造成不良影响。

1.3. 提供冷饮设施如便携式制冷饮水机，确保水源清凉，同时配备盐分补充饮品以维持作业人员体内电解质平衡。

2. 电子设备保护措施

2.1. 数据管理员使用的电脑、打印机等办公设备需放置于防尘、防潮的工作台上，距离地面高度为 75 厘米，确保散热孔畅通无阻。

2.2. 配备 UPS 不间断电源系统，确保在高温环境下突然断电时能够保护数据不丢失，并提供至少 30 分钟的持续供电时间。

2.3. 使用隔热材料覆盖设备外部，如在计算机主机外壳加装隔热垫，降低因高温导致的硬件故障风险。





3. 数据管理员健康保障

3.1. 在工作站内配备降温设施如冰袋或小型电扇，帮助数据管理员降低体温，确保其工作效率不受高温影响。

3.2. 规定每小时休息时间为 15 分钟，安排合理的轮换机制，避免长时间连续作业。

3.3. 提供防晒霜、遮阳帽等防护用品，确保即使短时间外出也能有效防护紫外线伤害。

（五） 后勤人员高温条件下的物资运输安全措施

1. 高温环境影响分析

1.1. 高温环境下，农药和设备在运输过程中可能因外部温度升高而受损，特别是农药的化学性质容易受热发生变化，可能导致药效降低或失效。因此，必须采取有效措施确保物资免受高温影响。

1.2. 物资运输时间应严格规划，建议避开每日气温最高的时段（10:00–15:00），具体运输时间段为清晨 6:00–9:00 及傍晚 17:00–20:00。同时，根据实际天气预报调整运输计划，确保高温条件下物资运输的安全性与效率。

1.3. 运输路线需提前勘察并优化，选择阴凉、平坦且交通顺畅的道路以减少运输时间，避免因长时间暴露于高温环境中导致物资受损。

2. 隔热包装使用规范

2.1. 农药运输过程中必须使用具备高效隔热性能的专用包装材料，例如聚氨酯泡沫或真空绝热板，确保运输箱内温度较外部环境低至少 8° C。

2.2. 每批农药运输前，检查隔热包装是否完好无损，并按照不同农药特性进行分类放置，严禁混装以免发生化学反应。

2.3. 设备运输时也需采用隔热罩覆盖核心部件，防止高温导致机械性能下降，确保设备到达作业点后能够立即投入使用。

3. 运输车辆管理要求

3.1. 所有参与物资运输的车辆必须配备良好的通风散热系统，包括强制排风装置及遮阳帘等设施，确保车厢内部温度保持在适宜范围内（建议控制在 25° C 以下）。

3.2. 车辆出发前进行全面检查，重点检验空调制冷效果及发动机冷却系统功能，确保运输过程中的稳定运行。

3.3. 每隔 3 小时停车休息一次（如遇特殊路况可适当调整），对车辆内外温度进行





监测记录，发现问题及时处理，避免因高温引发车辆故障影响整体作业进度。

4. 后勤人员防暑降温保障

4.1. 后勤人员在高温条件下执行物资运输任务时，必须穿戴轻便透气的工作服，并佩戴宽边帽及防晒手套，有效减少阳光直射带来的危害。

4.2. 为每位后勤人员配备随身携带的防暑降温药品包，内含藿香正气水、十滴水等应急药物，确保出现轻微中暑症状时可第一时间得到缓解。

4.3. 在运输途中设置固定休息点，提供充足的清凉饮品及补充盐分和矿物质的功能饮料，每完成一段运输任务后允许后勤人员在阴凉处充分休息至少 15 分钟，严禁带病坚持工作。



第四节 组织机构

一、项目负责人职责

（一）小麦一喷三防项目负责人整体职责

1 项目合同执行与质量保障

1.1 项目负责人必须确保南乐县小麦‘一喷三防’项目的农药喷洒作业严格依据合同要求实施，具体包括农药登记作物含小麦、飞防机具具备资质、飞手按参数操作等内容。

1.2 针对作业过程中所需的各类资源（如植保无人机、农药等），项目负责人必须协调配置到位，并定期检查物资储备情况，确保满足 5 日历天的服务期限需求。

1.3 项目负责人需明确质量目标，通过随机抽检药剂、监督飞行参数设置等方式，保证作业符合国家相关规范合格标准。

2 团队工作安排与监督

2.1 项目负责人必须组织并监督飞手、配药员、宣传人员等岗位完成服务内容，具体包括农药配送至集中配药点、采用二次稀释法配药、入村宣传发动等工作。

2.2 每位团队成员的工作职责必须清晰划分，例如飞手负责严格按照亩喷液量不少于 3 升、飞行高度 2-4 米等参数操作植保无人机；配药员负责按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序进行配药。

2.3 项目负责人需每日核查团队成员的任务完成情况，及时调整工作计划以应对突发状况，确保项目进度不受影响。



3. 项目进度管理与资料汇总

3.1 项目负责人必须制定详细的进度计划表，明确各阶段任务时间节点，确保项目在规定时间内顺利完成。

3.2 在作业期间，项目负责人需每日收集数据管理员记录的轨迹图、影像资料等信息，确保每个项目村轨迹图不超过 3 张，且每个村不少于 5 张带有地点、时间水印的影像资料。

3.3 作业完成后 7 天内，项目负责人必须汇总并向南乐县创新农业投资有限公司提交所有作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料，同时生成完整的工作报告供甲方审核。



（二）项目负责人与农药采购及配送管理

1 农药采购标准

1.1 丙硫菌唑·戊唑醇必须达到 40%有效成分含量，剂型为悬浮剂，用于防治小麦赤霉病，每亩用量为 40ml。

1.2 噻虫·高氯氟的 22%有效成分含量需满足要求，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，用于防治小麦蚜虫，每亩用量为 10ml。

1.3 芸苔素内酯的有效成分含量为 0.01%，剂型为水剂、乳油或可溶液剂，登记作物为小麦，每亩用量为 10ml。

1.4 磷酸二氢钾纯度不得低于 98%，剂型为粉剂，每亩用量为 50g。

2 农药采购流程

2.1 项目负责人负责选择符合项目需求的正规厂家农药，并确保所选农药登记作物包含小麦，严格审查农药生产厂家资质和产品合格证明。

2.2 在采购环节中，项目负责人需明确农药种类、规格和数量，并制定详细的采购清单，清单须经质量监督员审核后方可执行。

2.3 农药到货后，项目负责人组织配药员对农药进行抽检，确保产品质量符合合同和技术规范要求。

3 农药配送安排

3.1 项目负责人协调运输车辆将农药安全配送至集中配药点，运输过程中必须采取防潮、防晒等保护措施，避免农药受到污染或损坏。

3.2 农药送达后，项目负责人需组织后勤人员核对农药数量和种类，确保与采购清



并记录农药交接信息。

3.3 农药存储环境应保持干燥通风，严禁与其他化学品混放，防止发生化学反应或交叉污染。

4 农药包装回收管理

4.1 项目负责人监督农药包装回收工作，要求配药员在作业完成后立即将所有农药包装统一收集并装箱。

4.2 回收箱必须标明回收单位、日期和数量等信息，确保每个包装完整无损，回收率达到 100%。

4.3 农药包装回收后，项目负责人需安排后勤人员将回收箱运送至指定处理地点，严格按照环保要求进行处置。



（三）项目负责人对无人机植保喷洒作业的管控

1 飞防机具资质确认

1.1 项目负责人必须确保所有参与南乐县小麦‘一喷三防’项目的植保无人机符合国家相关规范标准，且具备作业轨迹管理功能。无人机型号需满足参数要求。

1.2 每台无人机均需配备有效的作业监管平台账户，且在作业前项目负责人需向甲方提供监管平台账户名称和密码。

1.3 飞手必须持有合法技术资质，包括但不限于无人机操作证，并通过公司内部考核及审核后方可参与项目。

2 飞行参数严格监控

2.1 项目负责人必须监督飞手严格按照参数进行操作，确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）。

2.2 无人机飞行速度不得超过 5 米/秒，药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高速度，但需事先获得项目负责人审批。

2.3 作业时风速不得超过 3 级，避免在太阳光强烈时段作业，确保农药喷洒效果达到最佳状态。

3 作业轨迹清晰记录

3.1 所有无人机作业轨迹必须通过轨迹管理平台实时记录，并生成包含作业时间、地点、面积等信息的彩色打印轨迹图。



3.2 每个项目村轨迹图不得超过 3 张，项目负责人需监督数据管理员将每个作业机手的作业轨迹图电子版存档并提交给甲方。

3.3 轨迹图需保证精确无误，任何偏差或错误需及时修正并重新提交至甲方审核。

（四）项目负责人对入村宣传工作的督导

1 宣传范围确认

1.1 项目负责人必须明确飞防作业涉及的村庄名单，并与南乐县农业农村局提前核对无误，确保宣传工作覆盖所有目标村庄。

1.2 每个目标村庄至少设置一处集中宣传点，通常选择村委会作为主要宣传场所，同时辅以村内显要位置如广场或集市进行辅助宣传。

1.3 宣传覆盖范围需具体到每个村小组，确保信息传达至每家每户，特别是偏远或分散居住农户。

2 宣传方式督导

2.1 项目负责人必须监督宣传人员通过村委喇叭广播、微信群通知、张贴公告等方式开展宣传。

2.2 村委喇叭广播要求每日早中晚三次播放，每次播放时长不少于 5 分钟，广播内容需包含飞防作业时间、注意事项及联系方式。

2.3 微信群通知需覆盖全村主要农户，确保发送信息后截图留存，同时要求宣传人员逐一确认未加入微信群的农户，采取电话或上门告知的方式补充通知。

2.4 张贴公告需选择村口、村委会、学校等显眼位置，公告内容需清晰标注飞防作业时间、范围及安全提示，并拍照记录张贴地点和时间。

3 宣传频率控制

3.1 宣传频率需根据飞防作业时间合理安排，确保在正式作业前至少 3 天启动宣传，并持续至作业前一天结束。

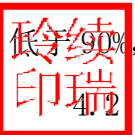
3.2 每日广播次数不得少于 3 次，微信消息推送每日更新不得少于 1 条，张贴公告需提前 2 天完成并保持完好。

3.3 针对天气或其他不可控因素导致的作业延期，项目负责人必须立即调整宣传计划，及时更新宣传内容并重新发布通知。

4 知晓率保障措施

4.1 项目负责人需定期抽查宣传效果，随机访问村民了解知晓情况，若发现知晓率





低于90%，需立即采取补救措施。

4.2 补救措施包括增加广播频次、扩大微信群覆盖范围、安排专人上门通知等。

4.3 知晓率考核标准为：每村随机抽样调查不少于10户，反馈知晓率达不到预期的村庄需重新进行全面宣传。

5 问题记录与解决

5.1 宣传过程中遇到的问题必须由宣传人员实时记录并上报项目负责人。问题类型包括但不限于农户误解、设备故障、恶劣天气影响等。

5.2 项目负责人需建立问题台账，记录问题发生时间、地点、类别及解决方案，确保每个问题有追踪和闭环。

5.3 解决方案实施后需再次核实宣传效果，确保问题彻底解决，例如更换损坏喇叭、重新安排宣传人员等。



（五）项目负责人对影像资料及作业数据的管理

1. 影像资料留存要求

1.1. 项目负责人必须指导宣传人员和飞手使用具备水印功能的手机APP拍摄集中配药和植保喷洒作业过程中的影像，确保所有图像均显示准确的地点和时间信息。

1.2. 每个村的影像资料数量不得少于5张，且需涵盖集中配药点、无人机起降点、作业现场等不同场景，以全面记录作业流程。

1.3. 所有影像资料必须在拍摄后立即进行初步审核，确保符合清晰度和标注信息的要求，若有遗漏或不合格情况，项目负责人必须安排相关人员在当天内补拍。

2. 作业轨迹记录与管理

2.1. 项目负责人监督数据管理员通过作业轨迹管理平台实时记录每一位飞手的作业时间、地点、面积等关键数据，确保轨迹清晰且完整。

2.2. 每个项目村的作业轨迹图彩色打印数量不得超过3张，数据管理员必须对生成的轨迹图进行筛选，选择最能反映作业范围和路径的部分进行打印。

2.3. 每位机手的日作业轨迹图电子版必须由数据管理员统一汇总，并确保其包含完整的作业区域和飞行参数（如亩喷液量、飞行高度、速度等），作为后期数据提交的重要依据。

3. 作业资料提交规范

3.1. 项目负责人必须确保所有作业资料（包括影像资料、作业轨迹图、村委会签字



确认表等) 在作业全部完成后 7 天内向南乐县创新农业投资有限公司提交。

3.2. 提交的作业资料必须经过项目负责人的最终审核, 确保资料完整无误且符合甲方要求, 尤其是影像资料的数量和质量、轨迹图的清晰度和准确性。

3.3. 若在资料提交过程中发现任何问题, 项目负责人需立即组织相关人员进行修正并在规定期限内重新提交, 严禁因资料不全或错误导致项目验收延迟。

二、 技术负责人职责

(一) 技术负责人在配药环节的监督与指导职责

1 配药操作规范

1.1 技术负责人必须确保集中配药点的数量符合标准, 每个标段至少设置 1 个集中配药点。

1.2 在配药过程中, 技术负责人必须监督严格按照二次稀释法进行操作, 确保先加入清水, 再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥, 并且每一步骤后均需充分搅拌均匀。

1.3 配药员必须使用量具准确测量每种药剂的用量, 技术负责人需对药液混合比例进行抽查验证, 以保证配比准确无误。

1.4 技术负责人需检查配药设备的状态, 包括水桶、搅拌器等工具是否干净整洁, 确保无残留药剂污染, 避免交叉反应导致药害风险。

2 药剂加入顺序及标准

2.1 技术负责人必须明确药剂加入的顺序为: 清水→杀虫剂→杀菌剂→植物生长调节剂→叶面肥, 每个步骤之间需停顿 5-10 秒, 以防止化学反应引起的沉淀或失效。

2.2 每次加入药剂后必须立即用搅拌器搅拌至少 3 分钟, 确保药剂完全溶解并混合均匀。

2.3 技术负责人需记录每批次药剂的加入时间及搅拌时长, 作为作业数据留档资料的一部分。

3 技术支持与问题解决机制

3.1 技术负责人需在现场提供实时技术支持, 解答配药员在操作中遇到的问题, 例如药剂混合不均、搅拌设备故障等。

3.2 若发现药剂出现异常现象(如产生沉淀、颜色变化等), 技术负责人必须立即停止配药作业, 分析原因并采取纠正措施。





3.3 技术负责人需建立紧急反馈机制，当配药过程中发生重大偏差或意外事件时，必须第一时间向项目主管汇报，并记录详细情况。

3.4 技术负责人还需负责定期组织配药员进行技能培训，确保所有人员熟悉配药流程及注意事项，培训频率不低于每周一次。

（二） 作业数据记录与管理的技术支持职责

1. 轨迹管理平台使用指导

1.1. 技术负责人必须确保所有参与作业的飞手及数据管理员熟练掌握轨迹管理平台的功能和操作方法，包括账户登录、任务创建、数据上传以及轨迹图生成环节。

1.2. 使用前技术负责人需对平台进行测试，确保其稳定性和兼容性，同时向甲方提供作业监管平台的账户名称和密码。

1.3. 平台的使用必须按照南乐县农业农村局的具体要求执行，作业时间、地点、面积等信息需准确无误地录入系统，并确保一个项目村的轨迹图不超过 3 张，彩色打印后提交给甲方。

2. 数据完整性检查机制

2.1. 技术负责人必须建立一套完善的数据完整性检查流程，涵盖从数据采集到最终报告生成的全过程。

2.2. 每日作业结束后，技术负责人需组织数据管理员对所有数据进行核对，确保每条轨迹均与实际作业情况一致，且所有关键信息如飞行时间、喷洒范围、覆盖面积等均被完整记录。

2.3. 对于任何缺失或异常的数据，技术负责人需立即安排相关人员进行复查和补充，必要时重新采集相关数据，确保数据的全面性和准确性。

3. 异常数据处理方案

3.1. 技术负责人必须制定明确的异常数据处理预案，当发现数据偏差或错误时，应迅速启动调查程序并记录问题原因。

3.2. 异常数据的修正必须由技术负责人亲自审核并签字确认，严禁未经批准擅自修改原始数据。

3.3. 针对因恶劣天气或其他不可控因素导致的数据偏差，技术负责人需在报告中详细说明原因，并附上对应的调整建议和验证结果，确保数据的真实性和可信度。

4. 轨迹图及报告生成规范





4.1. 技术负责人需协助数据管理员严格按照规定格式生成轨迹图和相关报告，每个作业机手的日作业轨迹图电子版需包含完整的作业时间和区域信息。

4.2. 轨迹图的生成必须以清晰直观为原则，确保甲方能够通过图形快速理解作业范围和进度。

4.3. 作业全部完成后 7 天内，技术负责人需汇总所有数据资料，确保提交的作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料齐全且符合要求。

（三） 无人机作业参数优化与调整职责

1. 亩喷液量设定与监控

1.1. 技术负责人必须根据项目要求明确植保无人机的亩喷液量不高于 3 升，确保药液均匀覆盖小麦作物。

1.2. 在实际作业中，技术负责人需监督飞手严格按照设定值操作，并通过轨迹管理平台实时查看喷洒情况，确保无遗漏或过量喷洒。

1.3. 若因特殊环境条件（如风速、湿度）导致药效变化，技术负责人应提出调整建议，例如增加或减少每亩喷洒液量至合理范围，并记录调整依据与结果。

2. 飞行高度控制标准

2.1. 技术负责人需明确无人机飞行高度离小麦冠层 2-4 米的标准，确保药液能够精准喷洒到目标作物上。

2.2. 为避免因飞行高度不稳定导致的药害或喷洒不均问题，技术负责人必须指导飞手使用无人机自带的高度传感器进行实时监测。

2.3. 当作业区域地形复杂时，技术负责人应根据实际情况调整飞行高度，最大偏差不得超过 ± 0.5 米，并在每次调整后及时通知数据管理员记录相关参数。

3. 有效喷幅范围管理

3.1. 技术负责人必须严格规定无人机的有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），以保证药液分布均匀且符合项目要求。

3.2. 每次作业前，技术负责人需检查无人机喷头状态及喷幅校准情况，确保无异常喷洒现象。

3.3. 如遇强风等不利天气条件，技术负责人可将喷幅调整至更窄范围（例如 6 米以内），以防止药液漂移并对周边作物造成影响。

4. 飞行速度调节规范





4.1. 技术负责人需明确规定无人机飞行速度不得高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高），以确保药液喷洒均匀且覆盖全面。

4.2. 飞行过程中，技术负责人应通过监管平台密切监控飞手的操作速度，及时纠正偏差。

4.3. 若因光照强烈或风速较大影响药效，技术负责人可根据现场环境条件适当降低飞行速度至 3-4 米/秒范围内，以提升喷洒效果。

5. 环境因素下的参数调整机制

5.1. 技术负责人需综合考虑风速、光照强度等环境因素，制定动态参数调整方案，确保无人机作业效率与质量。

5.2. 在风速超过 3 级的情况下，技术负责人必须要求飞手降低飞行速度并缩小喷幅，同时适当增加亩喷液量，以减少药液漂移风险。

5.3. 若光照强烈，技术负责人需调整作业时间，优先选择早晚时段进行喷洒，并在必要时重新校准无人机各项参数，确保作业安全与效果。



（四）影像资料留存的技术规范与审核职责

1 水印相机使用要求

1.1 技术负责人必须确保每台水印相机具备清晰显示作业地点、时间的功能，且需提前测试设备以验证其准确性。

1.2 每个村的配药点和作业现场必须配备至少一台经过校准的水印相机(手机APP)，并由专人负责操作及维护。

1.3 水印相机拍摄的照片分辨率必须达到 1920 \times 1080 像素以上，确保画面清晰可辨。

2 图像质量标准

2.1 所有留存影像资料必须满足以下要求：光线适中、无过曝或欠曝现象，图片完整无裁剪、无模糊区域。

2.2 图像中的关键信息（如农药配药过程、无人机起降点、作业轨迹）必须清晰可见，不得遮挡或缺失。

2.3 技术负责人需定期抽检留存影像的质量，发现不符合标准的图片必须立即重拍，并记录问题原因以便后续改进。

3 关键信息完整显示要求

3.1 水印相机拍摄的所有照片必须明确显示作业地点和具体时间，地点信息须精确

到自然村名称。

3.2 每张照片的时间间隔不得超过 15 分钟，以确保全程作业有连贯性记录。

3.3 对于集中配药环节，影像资料必须覆盖整个配药流程，从量具准备到母液分装结束全过程均需留存至少 1 张照片。

4 影像资料数量要求

4.1 每个村必须留存不少于 5 张影像资料，其中至少包括 2 张配药环节的照片、2 张无人机作业现场的照片以及 1 张农药包装回收的照片。

4.2 技术负责人需在作业当天完成影像资料数量的核对，如发现数量不足必须立即补拍。

4.3 若因特殊原因无法达到最低数量要求（如设备故障），技术负责人需在当日提交书面说明，并安排补充拍摄。

5 影像资料合规性审核机制

5.1 技术负责人需每日汇总影像资料，并按照项目村分组分类存档，确保每个村的资料独立归档。

5.2 审核流程包括两步：第一步由数据管理员初步筛选不符合要求的照片；第二步由技术负责人复核并确认最终合格资料。

5.3 对于不合格影像，技术负责人需记录问题类型（如信息不完整、画质模糊等），并在当日内安排重新拍摄。

5.4 所有审核通过的影像资料必须在作业结束后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，并附带详细目录清单。

（五） 农药包装回收的技术指导与核查职责

1 农药包装回收标准流程

1.1 在配药完成后，每批次剩余的农药包装必须由后勤人员统一收集并清理残留药液，确保无泄漏风险。

1.2 农药包装回收工作按照以下步骤进行：首先检查包装是否破损，如有破损需单独存放；其次对每个包装标注使用信息（如使用时间、地点），以便后续追溯；最后将所有包装整齐码放在专用回收箱内。

1.3 每个集中配药点须配备至少 2 名后勤人员负责现场包装回收工作，并在作业期间持续监督，确保不遗漏任何药剂包装。



4 回收箱容量建议为 50 升，装满后立即密封，贴上标识标签（含日期、地点等信息），以确保运输途中的安全和可识别性。

2 整齐装箱的技术要求

2.1 农药包装在装箱前必须经过技术负责人验收，确保其符合清洁标准，即表面无明显药液残留或杂质。

2.2 包装摆放方式严格遵守“分层叠放”原则，同一类型包装应垂直排列且间隔适量缓冲材料，避免因挤压产生二次损坏。

2.3 每个回收箱内部空间分配需清晰规划，确保不同类型包装分类存放，装箱顺序优先考虑大尺寸包装，随后为中型及小型包装。

2.4 装箱完成后，技术负责人需再次核对装箱清单，包括数量、种类及特殊标记等信息，并拍照记录作为存档资料。



3 清点使用量的具体方法

3.1 技术负责人必须在作业结束后组织清点小组，对所有使用的农药包装进行逐一盘点，统计实际用量与计划用量的偏差值。

3.2 清点工作分为三个阶段：第一阶段核对集中配药点出库记录，确认初始药剂数量；第二阶段检查作业现场剩余包装，防止遗漏；第三阶段汇总回收箱内的包装总数，确保数据一致性。

3.3 清点过程中发现异常（如包装缺失、重复计数）需及时记录并上报质量监督员处理。

3.4 最终清点结果必须形成书面报告，包括总使用量、回收率及损耗分析，并由技术负责人签字确认提交给南乐县农业农村局备案。

三、质量监督员职责

（一）质量监督员作业药剂抽检流程

1 抽样方法及要求

1.1 抽检样品必须从每批次农药中随机抽取，确保样本具有代表性。抽取数量为每批次农药总量的 2%，且不得少于 5 升或 5 公斤。

1.2 抽样工具包括专用取样勺、密封瓶以及标签纸，所有工具在使用前必须用清水清洗至少三次，并晾干后方可使用。

1.3 抽样过程需全程拍摄水印照片或视频资料，记录抽样时间、地点、人员信息以



及具体操作细节。

1.1.4 每个样品均需贴上唯一编号标签，标签内容包含：产品名称、生产批号、规格、抽样日期、抽样人姓名等信息。

2 检测项目及标准

2.1 针对丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂，重点检测其有效成分含量是否达到 40%，亩用量是否符合 40ml 的标准。

2.2 对于噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，检测有效成分含量是否为 22%，亩用量是否为 10ml。

2.3 芸苔素内酯水剂、乳油或可溶液剂需检测其有效成分含量是否为 0.6%，亩用量是否为 10ml。

2.4 磷酸二氢钾粉剂检测其纯度是否 $\geq 98\%$ ，亩用量是否为 50g。

2.5 各类药剂登记作物及防治对象必须与招标文件要求一致，例如丙硫菌唑·戊唑醇适用于小麦赤霉病防治，噻虫·高氯氟用于小麦蚜虫防治等。

3 检测工具选择

3.1 使用高效液相色谱仪（HPLC）进行农药有效成分含量的精准检测，精度控制在 $\pm 0.1\%$ 以内。

3.2 采用电子天平称量药剂重量，精度达到 0.01 克。

3.3 借助超声波清洗机对检测器具进行彻底清洁，防止交叉污染。

3.4 所有检测工具必须经过校准并在有效期内使用，校准记录需保存以备查验。

4 不合格药剂处理措施

4.1 若发现药剂成分含量不达标或存在其他质量问题，立即停止该批次药剂使用，并将问题药剂单独存放于安全区域。

4.2 不合格药剂需由质量监督员填写《不合格药剂处理单》，详细记录不合格原因、数量、处置方式等信息，经项目负责人签字确认后执行。

4.3 处置方式包括退货、更换合格产品或销毁，具体方式根据供应商协商结果确定。

4.4 整个处理过程需全程记录并留存影像资料，作为后续追责依据。

5 抽检记录要求

5.1 质量监督员必须每日填写《药剂抽检记录表》，表格内容包括抽检时间、地点、药剂名称、批次号、检测结果、结论和责任人签字等。





5.2 抽检记录必须与轨迹管理平台中的数据关联，确保每一批次药剂的使用情况均可追溯。

5.3 所有抽检记录需汇总成册，在项目结束后 7 日内提交至南乐县创新农业投资有限公司备案。

5.4 记录表单需采用统一格式，字体大小适中，内容清晰易读，便于审核人员查阅。

（二）飞行参数合规性监督机制

1 飞行参数监控工具及方法

1.1 质量监督员必须使用具备实时数据传输功能的轨迹管理平台，确保能够准确获取无人机在作业过程中的各项飞行参数，包括亩喷液量、飞行高度、喷幅、速度等。

1.2 监控工具需支持数据可视化功能，通过图形或表格形式展示各项飞行参数是否符合标准。例如，飞行高度应严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不得超过 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

1.3 在每次作业开始前，质量监督员必须检查植保无人机的各项设置参数，并与轨迹管理平台的实际显示数据进行比对，确保两者一致且符合规定。

2 实时监控及偏差纠正流程

2.1 作业过程中，质量监督员通过轨迹管理平台实时监控无人机的飞行参数，一旦发现任何偏离标准的情况，立即通过通信设备通知飞手暂停作业。

2.2 针对发现的偏差，质量监督员需严格按照以下步骤进行纠正：首先记录具体偏差类型和数值，随后根据偏差程度提出调整建议（如调整喷头流量、降低飞行高度等），最后由飞手执行调整并重新启动作业。

2.3 纠正后的数据再次通过轨迹管理平台确认是否已回归至标准范围，若问题仍未解决，则暂停该机手继续作业，直至完成彻底排查和修复。

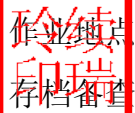
3 飞行参数验收与记录规范

3.1 每日作业结束后，质量监督员必须从轨迹管理平台导出完整的飞行参数记录，并与现场实际操作情况进行核对，确保所有数据真实有效。

3.2 验收内容包括但不限于亩喷液量是否达到不少于 3 升的标准、飞行高度是否始终维持在 2-4 米之间、喷幅是否未超出规定范围以及飞行速度是否符合要求。

3.3 所有验收结果需详细记录于《飞行参数合规性监督表》中，表格内容包含日期、





作业地点、飞行参数实测值、偏差情况及纠正措施等信息，并由质量监督员签字确认后存档备查。

（三）集中配药环节质量控制要点

1. 配药顺序确认

1.1. 质量监督员必须确保配药顺序严格按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥的顺序进行操作，任何违反此顺序的行为必须立即纠正。

1.2. 在每次配药开始前，配药员须向质量监督员报告即将使用的药剂种类及用量，质量监督员需核实是否符合既定配方。

1.3. 质量监督员应记录每一步添加药剂的时间点，并与轨迹管理平台中的配药时间戳进行比对，以确保数据一致性。



2. 搅拌充分性确认

2.1. 每次加入新的药剂后，必须使用搅拌器持续搅拌至少 3 分钟，确保药液混合均匀。

2.2. 质量监督员需通过目视检查确认药液无分层现象，若发现问题，必须要求重新搅拌直至合格。

2.3. 搅拌完成后，质量监督员需拍摄带有水印的时间地点信息照片，作为搅拌充分性的佐证材料。

3. 母液分发防污染措施

3.1. 母液从集中配药点分发至飞防机手时，必须使用专用容器盛装，容器在每次使用前需经过清洗消毒，消毒液浓度为 0.5%。

3.2. 分发过程中，质量监督员需监督配药员佩戴一次性手套操作，并确保分装工具不与地面或其他非清洁表面接触。

3.3. 母液分发完成后，质量监督员必须核对剩余母液量并拍照记录，防止因疏漏导致药剂浪费或不足。

4. 影像资料留存

4.1. 质量监督员需确保每个关键节点均使用水印相机拍摄带有时间地点水印的照片，包括但不限于药剂添加过程、搅拌过程、母液分装。

4.2. 每个村的影像数量不得少于 5 张，且必须覆盖整个配药流程。

4.3. 所有影像资料需在作业完成后当天上传至轨迹管理平台，并由质量监督员再次

确认工作成功状态。

(四) 药害风险防控及评估标准

1 潜在药害因素分析

1.1 药害风险主要来源于农药成分不匹配、浓度过高或配比不当，以及作业时飞行高度、喷幅和速度超出规范范围导致药液分布不均。为避免此类问题，质量监督员必须在作业前严格审查农药登记作物是否包含小麦，并核实其成分与实际需求一致。

1.2 针对不同气候条件下的药害隐患，例如风速超过 3 级或太阳光强烈时段进行作业时，可能引发药液漂移或水分蒸发过快，从而产生局部药害。因此，质量监督员需根据天气预报提前规划适宜的作业时间窗口，并在作业期间实时监控气象数据。

1.3 在集中配药环节中，若未按照二次稀释法正确操作或搅拌不充分，可能导致药剂沉淀或混配不均匀，进而增加药害风险。为此，监督员应重点检查配药顺序（清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥）是否符合要求，并确认每次加料后均充分搅匀。

2 药害预防措施实施

2.1 为确保药害风险降至最低，质量监督员需每日巡查作业现场至少两次，重点核查飞手是否严格执行规定的亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米等参数，同时确认飞行速度不超过 5 米/秒（针对药箱容量 ≥ 50 升机型可适当放宽）。

2.2 在入村宣传阶段，质量监督员需协同宣传人员通过广播、微信群等形式明确告知农户作业时间和注意事项，并特别强调避免非目标作物进入作业区域。一旦发现其他作物靠近小麦种植区，立即启动隔离措施以防止药液误喷。

2.3 为增强药害防控效果，监督员还需定期抽检配药点使用的量具精度（误差范围控制在 $\pm 1\%$ 以内），并确保所有水桶、搅拌器清洁无残留，从源头上杜绝交叉污染的可能性。

3 药害应急核查流程

3.1 若出现疑似药害情况，质量监督员须在接到报告后 1 小时内到达现场，详细记录受损区域的具体位置、面积、程度等信息，并拍摄带有水印的时间与地点影像资料作为佐证。

3.2 核查过程中，监督员应采集受损植株样本送往专业机构检测，同时追溯对应批



次农药的来源及其配药过程中的关键节点数据，判断是否存在操作失误或药剂质量问题。

3.7.3 针对已确认的药害事件，监督员需制定详细的补救方案，包括但不限于重新喷洒调整后的药液浓度、提供营养恢复剂或协助受灾农户申请理赔补偿。此外，需形成书面报告提交至甲方单位，并将相关数据录入轨迹管理平台以备后续查询。

（五）作业数据审核与校验规范

1 轨迹管理平台数据准确性校验标准

1.1 质量监督员必须每日核查轨迹管理平台生成的作业时间、地点及面积，确保数据与实际作业情况完全一致。每张轨迹图覆盖范围不得超过 3 个行政村，单一轨迹图数量不超过 3 张。

1.2 通过平台记录的飞行参数（包括亩喷液量、飞行高度、喷幅、速度），逐一比对飞防机手的实际操作记录表，确认无偏差。若发现不一致，需在 24 小时内查明原因并更正。

1.3 轨迹图的打印格式必须为彩色 A4 纸张，清晰显示作业区域边界及内部轨迹线，分辨率不低于 300DPI。

2 作业机手日作业轨迹图电子版规范

2.1 每名作业机手每日的电子版轨迹图必须以“日期-机手姓名-设备编号”命名文件，存储于专用 U 盘或云盘特定文件夹中，便于甲方随时调阅。

2.2 图像文件必须包含完整的时间戳信息，准确到秒级，并标注实际作业地块名称及编号。

2.3 文件格式统一为 PNG 或 PDF，确保图像质量不失真，文件大小控制在 5MB 以内，方便快速传输和存档。

3 数据提交完整性审核要求

3.1 所有提交的数据包必须包含以下内容：作业影像资料（不少于 5 张/村，水印相机拍摄）、作业轨迹图（彩色打印件）、村委会签字确认表以及农药包装回收清单。

3.2 数据管理员负责汇总整理所有资料，编制《数据提交清单表》，明确列出每类资料的数量及具体文件名称。

3.3 资料提交截止时间为作业完成后第 7 天下午 17:00 前，逾期将视为未完成任务，由质量监督员出具书面说明并报备甲方单位。





四、安全负责人职责

(一) 无人机作业安全风险防控措施

1. 植保无人机物理伤害风险分析

1.1. 植保无人机在作业期间，其螺旋桨以每分钟数千转的高速运转，驱动电机功率强大。一旦高速旋转的桨叶触及人员，将可能导致严重的人身伤害事故，包括但不限于肢体切割伤、骨折等。

1.2. 高速运转的螺旋桨区域必须严格控制，确保飞手及周边人员远离该危险区域，防止意外接触造成的伤害。



2. 安全操作规范

2.1. 飞手必须接受专业培训并取得相应资质，在操作植保无人机时必须穿戴防护装备，如防护手套、防护眼镜等。

2.2. 作业现场必须设置明显的警示标志，禁止无关人员进入作业区域，确保作业环境的安全性。

2.3. 在启动和关闭无人机的过程中，飞手必须保持与无人机至少 3 米的安全距离，防止意外启动导致的风险。

2.4. 在更换电池或进行其他维护操作时，必须先关闭无人机动力系统，并确认螺旋桨完全停止运转后方可操作。

3. 无人机启动前的安全检查流程

3.1. 在每次作业前，飞手必须对无人机进行全面检查，确保设备处于良好状态。

3.2. 检查螺旋桨是否固定牢固，无松动、裂纹或其他损坏情况；若发现异常，必须立即更换螺旋桨。

3.3. 检查电池安装是否牢固，电量是否充足；对于电量不足或存在故障的电池，严禁使用。

3.4. 检查药箱密封性是否完好，避免在作业过程中发生药液泄漏现象。

3.5. 确认飞行参数设置正确，包括亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）、飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高），并确保符合南乐县农业农村局的相关要求。

3.6. 若在检查中发现问题，必须在 1 小时内启动机械故障响应程序，并在 2 小时内完成故障处理，确保设备恢复正常运行状态后方可继续作业。



(二) 农药使用过程中的人员防护细则

1 农药对人体的危害路径

1.1 农药可能通过经皮途径进入人体，尤其是配药和喷洒过程中直接接触皮肤时，因此必须采取措施减少皮肤暴露，例如佩戴长袖防护服、防护手套。

1.2 经口腔进入的风险主要发生在作业人员未在操作前洗手或饮食行为中，因此严禁作业期间进食和饮水，且每次作业后必须彻底清洁手部及面部。

1.3 农药雾滴可能通过呼吸道吸入人体，尤其在喷洒过程中存在较大风险，因此必须全程佩戴符合国家标准的防尘口罩或呼吸面罩。

2 个人防护装备要求

2.1 防护服：作业人员必须穿戴防水透气的防护服，确保覆盖全身，防止药液渗透。防护服材质需具备抗化学腐蚀性能，并方便清洗消毒。

2.2 手套：配药员和喷洒员需配备耐化学品手套，建议选用厚度不低于 0.2mm 的丁腈橡胶材质手套，更换周期为每 7 天一次。

2.3 口罩：所有参与配药与喷洒作业的人员必须佩戴 KN95 级别及以上标准的防尘口罩，喷洒员还需额外配备全面罩式呼吸防护器，确保密闭性良好。

2.4 鞋靴：推荐使用高筒防水鞋靴，避免脚部受药液污染，鞋靴外层应定期清洗并检查有无破损。

3 配药环节的安全注意事项

3.1 二次稀释法的具体步骤：

在专用配药桶内先加入总量约一半的清水，搅拌均匀形成基础溶液。

按照配方顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每加入一种药剂后充分搅拌至少 3 分钟，确保完全溶解。

加入剩余清水至规定容量，再次搅拌混合，静置 1-2 分钟后分装给飞防机手。

3.2 安全事项：

配药区域必须远离人群密集区，保持通风良好，周围设立警示标识。

配药过程中严禁无关人员靠近，同时禁止用手直接接触药剂或母液。

每次配药完成后，配药员需立即清洗双手、工具及设备表面，并将废弃物集中收集处理。





高温环境下的作业安全保障方案

1 中暑症状分析与识别

1.1 高温环境下作业人员可能面临中暑风险，其初期症状包括乏力、大量汗出、显著口渴、头部不适、眩晕、视力模糊、耳鸣、恶心及胸部紧闷等。此时体温可能维持正常或轻微升高。

1.2 轻度中暑除上述症状外，还表现为面色红润、肌肤燥热，体温上升至38摄氏度以上，并伴随恶心、呕吐、面色苍白、脉搏加速、血压降低以及皮肤表面湿冷等体征。

1.3 重症中暑则可能出现热痉挛引发的肌肉抽搐、腹部疼痛、高热导致意识模糊甚至昏迷、虚弱至虚脱现象，以及发展为休克状态。

2 防暑降温措施实施

2.1 合理安排作业时间：根据南乐县夏季气候特点，严禁在每日中午11时至下午15时太阳光强烈时段进行户外作业，确保飞手、配药员及其他户外作业人员避开高温高峰。

2.2 提供充足防晒用品和饮用水：为每位作业人员配备宽檐帽、防晒霜（SPF值不低于50），每人每小时至少补充250毫升清凉饮用水，确保水分供给充足。

2.3 设置临时休息点：在集中配药点附近设置遮阳棚作为临时休息区域，配备便携式风扇、冰袋降温设备，确保作业人员能够在高温环境中获得及时休息。

2.4 每个作业小组必须配置急救包，内含藿香正气水、风油精、冰袋等防暑降温药品，确保随时可用。

3 中暑应急处置流程

3.1 中暑情况发生后，立即停止当前作业并转移患者至阴凉通风处，解开衣扣以助散热，同时用湿毛巾擦拭患者身体以降低体温。

3.2 若患者意识清醒，可为其口服淡盐水或藿香正气水，若患者出现昏迷等症状，则严禁喂食任何液体以防窒息。

3.3 立即拨打120急救电话，在等待期间持续采取物理降温措施，如使用冰袋敷于颈部、腋窝、腹股沟等大血管经过区域。

3.4 作业现场需明确一名安全负责人全程监督中暑应急处理过程，记录具体处置细节并上报项目负责人。



(四) 集中配药点的安全管理与监督制度

1. 集中配药点选址标准

- 1.1. 配药点必须设在远离人群密集区的位置，确保至少距离居民区 100 米，以减少对周边居民的影响。
- 1.2. 地点需具备良好的通风条件，确保空气流通顺畅，防止农药气味滞留。建议选择空旷且无遮挡的区域作为配药点。
- 1.3. 每个标段至少设置 1 个集中配药点，具体位置由项目组根据作业区域实际情况提前确定并报备南乐县农业农村局。



2. 配药操作规范

- 2.1. 配药员必须严格按照二次稀释法进行配药操作，首先加入清水至指定容器中，随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入一种药剂后必须充分搅拌均匀。
- 2.2. 清水用量为 25 升/亩，各药剂按照甲方提供的配方比例准确称量，误差范围不得超过 $\pm 2\%$ 。
- 2.3. 搅拌工具使用前必须清洗干净，避免交叉污染，操作时佩戴防护手套和口罩，确保人身安全。

3. 工具清洗与消毒流程

- 3.1. 配药完成后，所有使用过的工具（如水桶、搅拌器、量具等）必须立即进行清洗，清洗用水量不少于 10 升。
- 3.2. 工具清洗后使用 84 消毒液按 1:100 的比例进行消毒处理，浸泡时间不少于 15 分钟。
- 3.3. 清洗干净的工具应放置于专用消毒箱内存放，严禁直接暴露于外部环境中，以防再次污染。

4. 安全巡查机制

- 4.1. 质量监督员每天定期巡查配药点不少于 3 次，重点检查配药过程是否符合操作规范。
- 4.2. 巡查内容包括但不限于：配药顺序是否正确、工具清洗是否彻底、人员防护装备是否佩戴齐全。
- 4.3. 巡查结果必须记录在案，发现不符合项立即整改，并将整改情况反馈给项目组。



(五) 农药包装回收过程中的安全处理规范

1. 回收操作流程

1.1. 农药包装必须在使用后由配药员进行彻底清空，采用专业工具将残留物清理干净，确保无药液残留。

1.2. 清空后的包装物需分类整理并统一装箱，每个箱子内附带标签标明农药名称、规格、数量及使用地点等具体信息。

1.3. 回收箱的容量设计为不超过 50 升，以方便运输和存储，同时避免装载过重导致泄漏或破损。

1.4. 所有回收箱外部均需明确标识“有毒废弃物”字样，字体高度不低于 1 厘米，颜色为醒目的红色，确保在运输和存放过程中易于识别。



2. 防护装备要求

2.1. 回收人员在处理农药包装时必须佩戴符合国家标准 GB 2626-2019 的防尘口罩、一次性丁腈手套以及防护服，确保身体任何部位不直接接触残留农药。

2.2. 防护服材质需具备防水、防渗透特性，并覆盖全身，袖口和裤脚处需紧束，减少暴露风险。

2.3. 每次回收作业完成后，所有防护装备均需统一消毒处理，手套和口罩使用后必须集中销毁，不得重复利用。

2.4. 现场配备专用清洗设备，确保回收人员在完成作业后可立即对皮肤进行清洁，避免农药通过皮肤吸收引发中毒。

3. 记录与核查制度

3.1. 建立农药包装回收记录表，详细记录每批回收包装的数量、种类、使用量及对应作业区域，确保数据可追溯。

3.2. 回收记录表需经质量监督员审核确认，并签字存档，存档期限不少于三年。

3.3. 数据管理员需每日汇总回收记录并与实际使用量进行比对，确保两者一致，如发现异常须立即上报。

3.4. 甲方有权随时对回收记录进行抽查，乙方需配合提供相关资料及实物以供核验。



五、后勤保障负责人职责

(一) 农药及设备运输协调

1. 运输计划制定

1.1. 运输计划由后勤部门负责编制，明确每批次农药及设备的运输量、车型和车辆数量要求。根据南乐县农业农村局提供的作业区域分布情况，合理规划运输路线，确保运输车辆在接到通知后 48 小时内到达指定地点。

1.2. 每辆运输车必须配备至少两名具备资质的驾驶员，确保长途运输过程中人员轮换，避免疲劳驾驶。

1.3. 制定运输计划时，需充分考虑天气因素和道路状况，预先准备备选路线，以应对突发情况。

2. 物流公司沟通与协调

2.1. 后勤部门设立专职对接人员，负责与合作物流公司保持实时沟通，定期召开协调会议，确保信息传递及时准确。

2.2. 物流公司需提供详细的运输方案，包括车辆配置、驾驶员安排和预计到达时间等，并提交至我方审核确认。

2.3. 为保障运输安全，物流公司必须为每辆运输车辆投保货物运输险，保额不得低于运输货物总价值的 150%。

3. 运输过程监控

3.1. 所有运输车辆均安装 GPS 定位系统，通过轨迹管理平台实现全程实时监控，确保车辆按照既定路线行驶。

3.2. 运输过程中，后台监控人员每 2 小时向驾驶员发送一次提醒，确认车辆状态和运输进度。

3.3. 若运输途中出现异常情况（如车辆故障或道路堵塞），驾驶员必须第一时间通过轨迹管理平台报备，并启动应急预案，调派备用车辆进行替换运输。

3.4. 在农药及设备装卸过程中，现场监督员必须严格检查货物数量和完好性，填写《货物交接单》并拍照存档，照片需带有水印相机标识的时间和地点信息。

(二) 农药包装回收与处理

1 回收流程管理





回收作业完成后，后勤人员必须在 1 小时内到达集中配药点，确保所有农药包装得到及时清理和回收。

1.2 后勤人员需配备专用回收箱，每个回收箱的容量为 50 升，并标注明确标识以区分不同类型包装。

1.3 每个回收箱内必须附带清点清单表格，用于记录每种农药包装的数量、规格及使用地点。

1.4 回收过程中，后勤人员必须佩戴防护手套，避免直接接触农药残留物，确保操作安全。

1.5 所有回收箱均需在作业当天完成密封并标注回收日期、地点等信息。

2 包装分类方法

2.1 根据公司标准，农药包装分类包括杀虫剂类、杀菌剂类、植物生长调节剂类及其他辅助材料类。

2.2 每类包装需按照材质进行细分，如塑料瓶、玻璃瓶、铝箔袋，并分别装入对应颜色标记的回收箱。

2.3 分类后，后勤人员需依据清点清单逐一核对数量，确保无遗漏或混淆。

2.4 对于破损包装，必须单独存放于防泄漏容器中，以防止内容物外泄污染环境。

2.5 分类完成后，分类结果必须由质量监督员签字确认，确保分类准确无误。

3 后续处理措施

3.1 分类后的农药包装统一转运至公司指定的环保处理中心，运输过程需使用密闭式货车，严禁中途停靠。

3.2 运输车辆必须配备防渗漏托盘，确保即使发生意外泄漏也能有效控制污染风险。

3.3 环保处理中心接收后，将提供正式的接收单据，数据管理员需留存该单据作为验收依据。

3.4 对于可回收利用的包装，公司将按照相关规定交由专业机构进行再加工；对于不可回收的包装，则送至符合国家环保要求的废物处理场进行无害化处置。

3.5 全部处理完成后，后勤人员需在 7 天内向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的回收处理报告，包含回收数量、分类详情及最终处置方式等内容。

（三）配药点物资供应保障

1 配药工具准备与维护





我方为每个集中配药点配备必要的配药工具，包括但不限于水桶、搅拌器、量具等，确保其数量和质量能够满足作业需求。所有工具在使用前必须经过严格检验，确保无损坏或缺失。

1.2 每个水桶容量不低于 20 升，确保能够容纳足够的清水用于稀释农药。搅拌器采用电动设计，转速控制在合理范围内以避免破坏药剂成分结构。

1.3 量具选用高精度电子秤及刻度清晰的量杯，确保药剂添加量精确到毫升级别。所有工具须定期维护并记录，保证处于最佳工作状态

2 药剂储备与补充流程

2.1 根据项目需求，我方提前规划药剂储备方案，确保杀虫剂、杀菌剂等药剂按照实际用量进行采购与储备。药剂库存量应至少满足连续 5 天作业需求

2.2 药剂补充分为两个阶段：第一阶段由物流团队将药剂运输至集中配药点；第二阶段由配药员根据实时消耗情况及时补充。每次补充时必须核对药剂批次及有效期。

2.3 药剂存储区域须符合安全规范，室内温度控制在 15-25℃ 之间，湿度不超过 60%，防止药剂因环境因素失效

3 清水供应保障措施

3.1 配药过程中清水作为基础溶剂，必须保证水质清洁且无污染。我方在每个集中配药点附近安排专用储水罐，储水量不少于 1000 升，确保能满足连续配药需求。

3.2 储水罐安装过滤装置，过滤精度达到微米级别，有效去除水中杂质。每日作业结束后对储水罐进行清洗与消毒，确保次日使用安全。

3.3 若出现储水不足情况，后勤团队须在 2 小时内调配补充水源，并确保水源质量符合标准

（四） 作业现场支持与调度

1. 飞手与配药员工作衔接

1.1. 飞手必须提前 30 分钟到达集中配药点，与配药员确认当日所需药剂类型和数量。确保所有药剂均已按二次稀释法完成配制，并标注清晰的批次编号。

1.2. 配药员负责将配制好的母液分装至专用容器中，每个容器容量严格控制在 5 升以内，并贴附带有明确标识的标签。

1.3. 飞手在接收药剂时需核对容器数量及标签信息，并在交接记录表上签字确认，交接记录表由数据管理员统一存档。





4. 若发现药剂存在异常（如沉淀、变色等），飞手必须立即停止使用，并向质量监督员报告问题详情，由其判断是否更换药剂或调整作业计划。

2. 突发物资需求解决

2.1. 后勤团队必须确保每辆运输车辆配备至少 10% 的备用药剂及相关工具，以应对突发情况。

2.2. 一旦出现药剂不足或其他物资短缺，飞手须第一时间通过水印相机 APP 拍摄现场情况并上传至轨迹管理平台，同时联系后勤人员请求支援。

2.3. 后勤人员接到通知后，必须在 1 小时内调配最近的物资供应点进行补充，运输过程中必须全程监控物流状态，并通过轨迹管理平台实时更新进度。

2.4. 物资送达后，飞手与配药员共同验收物资，并在紧急供应记录单上签字确认。该记录单由数据管理员统一归档。

3. 作业信息记录协助

3.1. 数据管理员必须为每个作业村设立独立的信息记录档案，包含作业时间、地点、面积、飞手姓名及机具型号等信息。

3.2. 飞手每次起飞前需通过监管平台账户录入本次作业的基本参数，包括亩喷液量（不少于 3 升）、飞行高度（离作物冠层 2-4 米）、喷幅（不超过 7 米）和速度（不高于 5 米/秒）。

3.3. 作业过程中，飞手必须每隔 30 分钟向数据管理员汇报作业进展，并提供当前位置截图及轨迹图电子版。

3.4. 作业完成后，飞手需下载当天的完整轨迹图（彩色打印，不超过 3 张），并提交给数据管理员统一整理。同时，飞手还需配合数据管理员填写村委会签字确认表，确保信息准确无误。

（五） 作业资料整理与移交

1 作业影像资料收集

1.1 确保后勤人员使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程影像，每张图像必须显示作业地点、时间信息。

1.2 每个村的影像资料不少于 5 张，涵盖集中配药点、无人机起飞、喷洒作业等关键环节。

1.3 所有影像资料按村分类存储，并标注具体日期及作业区域名称。





2 作业轨迹图整理

2.1 通过作业轨迹管理平台记录施药机械作业时间、地点、面积等信息，生成清晰的彩色轨迹图。

2.2 每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，每个作业机手的日作业轨迹图需提供电子版。

2.3 轨迹图应包含详细的作业路径、覆盖面积及具体作业时间戳，确保数据完整性和可追溯性。

3 村委会签字确认表汇总

3.1 每个村的作业完成后，由数据管理员制作《作业完成确认表》，提交至村委会进行核对并签字确认。

3.2 确认表应包含作业面积、时间、药剂种类及用量等关键信息，确保数据真实有效。

3.3 所有签字确认表扫描存档，并打印纸质版备查。

4 资料提交流程

4.1 所有作业资料必须在作业全部完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。

4.2 提交资料包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等，所有资料需分类整理并打包。

4.3 资料提交前，由质量监督员审核资料的完整性和准确性，确保无遗漏或错误。

4.4 后勤人员负责将最终资料移交给指定单位，并记录交接时间和经办人信息。

六、 应急处置负责人职责

1 应急预案编制

制定飞防作业中的应急处置预案，涵盖恶劣天气、药害等突发情况。在恶劣天气条件下，如风速超过 3 级或出现强光时段，需暂停作业并合理安排时间顺延作业计划。针对药害事件，预案包括迅速隔离受影响区域、停止继续喷洒作业、采集样本以备检测，并及时通知项目负责人及采购方。所有预案需提前报备南乐县农业农村局审批，并确保相关人员熟悉预案内容及操作流程。

2 现场应急指挥

2.1 在突发事件发生时，应急处置负责人需在 24 小时内迅速到达现场，组织飞手、





配药员及其他相关人员采取有效措施进行处理。

2.2 对于恶劣天气导致的作业中断，指挥人员应及时调整作业计划并与采购方沟通确认新的作业时间。

2.3 若出现药害，立即协调质量监督员对受害作物进行评估，并由宣传人员通知相关农户停止使用受影响区域的小麦。同时，记录详细信息并向项目负责人提交初步报告。

3 物资保障支持

确保应急物资储备充足且随时可用，包括备用药品、防护装备（如手套、防护服、口罩）、药害检测工具等。所有应急物资需集中存放于指定仓库，并定期检查有效期及数量，避免因物资短缺影响应急响应效率。此外，运输车辆需配备基础维修工具及备用零件，确保设备故障时能够快速修复。



4 后续整改措施

4.1 对已发生的应急事件进行全面分析总结，明确原因、责任及改进方向。

4.2 编制整改方案，提出具体预防措施，如优化配药流程、加强飞手培训、提升设备性能等。

4.3 在作业后 3 天内完成效果监测，在作业后 15 天内提供防治效果评估报告，并将整改方案及相关数据提交项目负责人审核。同时，根据需要向南乐县农业农村局报送备案。

七、 组织架构图

1 组织架构图设计

为确保本项目顺利实施，我方设计了明确的组织架构图。该架构以项目负责人为核心，下设技术负责人、质量监督员、安全负责人、后勤保障负责人以及应急处置负责人等多个关键岗位，各岗位职责分明，层级关系清晰。通过组织架构图的制定，确保了各岗位之间的协作高效有序，信息传递路径明确，从而为项目的高质量完成提供了坚实的组织保障。

2 关键岗位职责划分

在本项目中，各岗位的主要职责如下：项目负责人负责整体项目的统筹规划与协调；技术负责人负责飞防作业的技术指导与参数设定；质量监督员负责农药配药的质量把控、药剂抽检及药害风险防控；安全负责人负责作业过程中的安全监管，确保无人机操作规范及人员安全；后勤保障负责人负责农药及设备运输、农药包装回收处理等后勤支持工



应急处置负责人负责突发事件的应急处理，确保项目平稳运行。

3. 岗位间协作机制

为保证各岗位间的高效协作，我方建立了明确的信息传递机制和协同流程。具体而言，项目负责人统一调配资源并下达任务指令，技术负责人依据任务要求制定飞行参数并指导飞手操作，配药员按照二次稀释法配制药液后交由飞手执行喷洒作业，数据管理员记录作业轨迹并与作业完成后汇总资料提交甲方，质量监督员全程监控作业质量并及时反馈问题，后勤人员保障农药供应及包装回收处理。通过上述协作机制，确保项目各个环节无缝衔接，达到预期效果。



第五节 人员配置

一、飞手人员配置与资质要求

1. 飞手数量配置标准

1.1. 根据项目需求，明确每个作业区域的面积和设备数量，合理安排飞手人数。以南乐县农业农村局 2026 年南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包为例，需要根据实际作业面积配备 10 名飞手。

1.2. 每个飞手必须配备一台符合参数要求的植保无人机，大疆 T70 机型，确保飞行过程中能够严格控制亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米、飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高）。

2. 飞手技术资质要求

2.1. 飞手必须持有由国家或行业认可机构颁发的无人机操作证书，并具备飞防经验。所有飞手在正式作业前需接受甲方检查并提供相关资质证明文件。

2.2. 飞手需熟悉所使用植保无人机的各项功能参数，包括但不限于飞行控制、喷洒模式调整、轨迹记录等，确保能够按照规定飞行参数完成作业任务。

2.3. 飞手还需通过专业技能培训，掌握农药喷洒作业中的安全规范及突发状况处理方法，确保作业过程的安全性及有效性。

3. 飞手具体职责

3.1. 飞手负责操作植保无人机完成农药喷洒作业，严格遵循甲方提供的作业计划及飞行参数设定，确保每次作业均满足亩喷液量、飞行高度、喷幅、速度等要求。

3.2. 在作业前，飞手需对植保无人机进行全面检查，包括电池电量、药箱装载量、飞行控制器状态等，确保设备处于最佳工作状态。



3.3. 飞手需实时监控无人机运行状态，及时调整飞行参数以适应现场环境变化，避免因风速超过3级、强光或恶劣天气导致的药害或其他问题。

3.4. 作业过程中，如遇突发状况（如无人机故障、药剂不足等），飞手应及时通知团队负责人并采取应急措施，确保作业顺利进行。

3.5. 作业结束后，飞手需生成并打印作业轨迹图，并将相关数据上传至监管平台账户，确保作业资料完整且可追溯。

二、配药员岗位职责与技能要求

1. 配药操作规范

1.1. 配药员必须按照二次稀释法完成农药混配工作，确保药剂浓度符合标准。具体步骤为：先将清水倒入配药容器中，随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并在每次加入后充分搅拌均匀。

1.2. 每种药剂的使用量必须严格按照以下标准执行：丙硫菌唑·戊唑醇（40%悬浮剂）亩用量为40ml；噻虫·高氯氟（22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）亩用量为10ml；芸苔素内酯（0.01%水剂或乳油或可溶液剂）亩用量为10ml；磷酸二氢钾（≥98%粉剂）亩用量为50g。

1.3. 确保所有药剂按登记作物及防治对象的要求进行添加，严禁随意更改剂量或顺序，以避免药害风险。

2. 技能要求

2.1. 配药员必须熟悉各类药剂特性及配比方法，包括但不限于有效成分含量、剂型及登记作物信息。例如，丙硫菌唑·戊唑醇用于防治小麦赤霉病，噻虫·高氯氟针对小麦蚜虫。

2.2. 配药员需掌握搅拌均匀的操作技巧，保证药液混合彻底且无沉淀现象。

2.3. 配药员应具备对农药包装标识的快速识别能力，准确核对农药的有效成分、纯度、规格等信息，防止因误用导致作业失败或药害问题。

3. 集中配药点工作流程

3.1. 配药员需在每个标段至少设置一个集中配药点，并确保配药点环境整洁，远离水源和其他污染源。

3.2. 在集中配药点，配药员负责将药剂加水混配成母液后分发给飞防机手，严禁直接将药剂分发给机手。





3.3. 母液配制完成后,配药员必须检查药液浓度是否达标,并记录每批次配药时间、地点及用药量,确保资料完整可追溯。

3.4. 配药过程中需使用专业配药设备,如量具、搅拌器和水桶等工具,确保操作规范、精确。

3.5. 配药结束后,配药员必须对现场进行清理,回收全部农药包装并整齐装箱,以便后续清点和统一处理。

4. 注意事项

4.1. 配药员在作业前必须确认所用农药均来自正规生产厂家,且登记作物包含小麦,严禁使用未经验证的药剂。

4.2. 配药时必须佩戴防护用品,如手套、口罩和防护服,确保自身安全。

4.3. 配药员需严格遵守环保规定,不得将药液或残留物倾倒至环境中,避免造成污染。

4.4. 使用水印相机拍摄配药过程影像,确保照片包含地点、时间等关键信息,每个村不少于5张影像资料留存。



三、宣传人员任务安排与沟通方式

1. 宣传人员职责分工

1.1. 宣传人员必须负责通过村委喇叭广播、微信群通知等形式进行作业前的宣传发动工作,确保农户及时知晓飞防作业的具体安排。

1.2. 每个宣传人员必须明确自己的责任区域,确保所负责区域内的所有村庄均得到充分通知。

1.3. 宣传人员需准备标准化的宣传材料,并确保材料中包含具体作业时间、地点、注意事项等内容,严禁遗漏任何关键信息。

2. 宣传时间节点规划

2.1. 宣传人员必须在飞防作业开始前至少3天启动宣传工作,确保农户有足够时间做好相关准备。

2.2. 在宣传过程中,宣传人员必须根据作业进度及时更新和调整宣传内容,确保农户掌握最新动态。

2.3. 飞防作业当天早晨,宣传人员还需再次通过村委喇叭广播提醒农户注意观察作业情况及安全事项。



3. 宣传沟通方式

3.1. 宣传人员必须使用多种渠道进行信息发布，包括但不限于村委喇叭广播、微信群通知、张贴公告等，确保信息覆盖面最大化。

3.2. 村委喇叭广播的时间段必须选择在村民活动频繁的时间段（如早晨 7:00-8:00 和傍晚 18:00-19:00），确保信息传播效果最佳。

3.3. 微信群通知的内容必须简洁明了，并附带标准化的作业安排表单，便于农户快速理解。

3.4. 对于不熟悉电子设备的农户，宣传人员必须采取面对面告知的方式，确保信息无遗漏。



四、 数据管理员职责与资料整理规范

1. 数据管理员核心职责

1.1. 数据管理员必须负责作业数据的记录工作，包括作业时间、地点、面积等关键信息，确保数据准确无误且实时更新。

1.2. 必须生成并打印作业轨迹图，每个项目村的轨迹图彩色打印数量不得超过 3 张，确保清晰呈现施药机械作业时间、地点和面积。

1.3. 数据管理员需要汇总并整理所有作业相关资料，作业完成后 7 天内向指定单位提交作业影像、轨迹、村委会签字确认表等资料，确保资料完整且符合提交标准。

2. 工具与平台使用规范

2.1. 数据管理员必须使用轨迹管理平台记录和呈现施药机械作业时间、地点、面积等信息，确保数据的可追溯性和准确性。

2.2. 影像资料留存必须使用水印相机（手机 APP），拍摄集中配药和作业过程影像时，确保图像包含地点、时间信息，每个村不少于 5 张影像资料。

2.3. 数据管理员需熟练掌握轨迹管理平台的操作方法，确保作业轨迹记录无遗漏，并能及时导出相关数据以备查验。

3. 资料整理与提交要求

3.1. 作业过程中，数据管理员必须对作业轨迹、影像资料进行分类整理，确保资料条理清晰、易于查找。

3.2. 提交的作业资料必须包含但不限于：作业影像、作业轨迹、村委会签字确认表，所有资料需按规定的格式进行命名和归档。



3.3 数据管理员需在作业全部完成后 7 天内，将所有资料汇总成册并提交至南乐县创新农业投资有限公司，确保提交的资料完整、真实且符合甲方要求。

五、质量监督员现场管控与抽检方案

1 药剂质量检查标准

1.1 质量监督员必须依据农药登记证及生产厂家提供的产品说明书，对每批次农药进行外观、气味和包装完整性检查。

1.2 丙硫菌唑·戊唑醇亩用量为 40ml，噻虫·高氯氟亩用量为 10ml，芸苔素内酯亩用量为 10ml，磷酸二氢钾亩用量为 50g，确保农药配方符合国家标准与招标文件要求。

1.3 每日作业前，监督员必须核查所有药剂的保质期，严禁使用过期或接近有效期的药剂，同时确认药剂标签是否清晰无误。

1.4 在集中配药点，监督员需随机抽取至少 10%的药剂样本进行称重和记录，确保实际用量达到预期标准。

2 作业参数实时监控

2.1 植保无人机亩喷液量不得少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），飞行速度不得超过 5 米/秒。

2.2 质量监督员必须通过监管平台账户实时查看飞防轨迹、喷洒面积以及液体流量等关键数据，并核验是否符合既定参数。

2.3 每个作业机手的日作业轨迹图必须由质量监督员审核并存档，确保轨迹完整且无异常。

2.4 风速超过 3 级时，监督员需立即叫停作业，避免因天气因素导致药液漂移或喷洒不均。

3 药害风险防控措施

3.1 质量监督员必须在作业前向农户明确告知可能存在的风险事项，包括药害特征、紧急处理方法等，并通过村委喇叭广播或微信群通知形式确保信息覆盖到位。

3.2 监督员需每日抽检不少于 5%的作业区域，观察植株是否出现异常症状，如叶片变色、枯萎等，并及时拍照记录。

3.3 若发现疑似药害情况，监督员应立即停止该区域作业，取样送至专业机构检测，并根据结果提出改进措施。

3.4 药害风险防控中，监督员需特别注意非目标作物区域的防护，确保不会因误喷





导致其他作物受损，一旦发生，必须按照合同规定赔偿损失。

第六节 飞防/机械保障

一、飞防机械技术参数与适配性

1 植保无人机技术参数

1.1 我方选用的大疆 T70 植保无人机，其单次亩喷液量严格确保不少于 3 升，完全符合南乐县小麦“一喷三防”项目对亩喷液量的要求。

1.2 飞行高度范围控制在离作物冠层 2-4 米之间，以确保药液能够均匀覆盖小麦植株，同时避免因过高或过低造成药害或其他不良影响。

1.3 有效喷幅标准设定为不超过 7 米，大疆 T100 机型在此范围内最大喷幅可达到 9 米，但我们将严格限制在标准范围内，以保证作业精准度和效率。

1.4 飞行速度不高于 5 米/秒，对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，我们适当调整飞行速度，但不会超出合理范围，以保障喷洒质量和作业安全。

2 设备适配性分析

2.1 植保无人机的核心性能指标与南乐县小麦“一喷三防”项目的具体要求高度匹配。

2.2 设备内置智能控制系统，能够精确控制喷洒量、飞行高度及速度等关键参数，有效降低药剂浪费和环境风险。同时，该系统支持实时调整，可根据实际作业条件灵活优化喷洒策略。

2.3 为了确保设备适应性，我方将在正式作业前进行充分测试，包括风速模拟测试（ ≤ 3 级风）、光照强度测试（避免强烈阳光时段作业）等，以验证设备在不同环境下的稳定性与可靠性。

3 作业规范与质量保障

3.1 我们严格按照项目要求，确保每架植保无人机在作业过程中提供准确的飞行参数及作业轨迹图，便于甲方实时监控作业进度和质量。

3.2 每台设备均配备作业轨迹管理平台，能够清晰记录施药机械作业时间、地点、面积等信息，并生成彩色打印轨迹图，确保一个项目村不超过 3 张轨迹图。

3.3 为保证数据完整性和真实性，我们将定期校准设备传感器，并通过专业团队监督作业过程，严格控制各项技术参数，确保所有操作符合国家相关规范合格标准。



飞防机械的维护保养措施

1. 电池管理流程

1.1. 每次作业前必须检查植保无人机电池的状态，包括电量、连接处是否松动及外观是否有损伤。建议电池存放温度保持在-20℃至 45℃之间。

1.2. 电池充电时必须使用原装配件，并将充电环境控制在 0℃到 40℃范围内，避免高温或低温对电池性能造成损害。

1.3. 电池每次放电后应立即进行充满操作，确保电池循环寿命达到设计标准。

1.4. 在作业间隙期间，需对电池进行定期充放电维护，每隔 30 天进行一次完整的深度充放电以延长使用寿命。

2. 喷洒系统清理规范

2.1. 完成每日作业后，必须对植保无人机的喷洒系统进行全面清洗，包括药箱、喷头和管路，防止残留农药腐蚀设备。

2.2. 使用清水冲洗喷洒系统内部后，再用适量清洁剂清除顽固污渍，确保无药液残留。

2.3. 喷头部分需要逐一拆卸并浸泡清洗，保证喷孔畅通无阻，避免影响后续作业精度。

2.4. 在清洗完成后，必须彻底晾干所有部件，严禁存留水分导致金属部件生锈。

3. 机身检查与维修

3.1. 每次起飞前必须对无人机机身进行细致检查，确认螺旋桨、机臂等关键部件紧固到位且无明显损伤。

3.2. 重点检查雷达传感器表面是否清洁，避免灰尘遮挡影响避障功能。

3.3. 若发现任何零部件故障或异常情况，必须在 1 小时内完成初步诊断并在 2 小时内修复完毕（数据清单要求），确保不影响下一阶段作业。

3.4. 飞行过程中如出现紧急状况，飞手需立即停机并上报质量监督员进行进一步排查，严禁带病飞行以保障人员安全与设备稳定运行。

三、飞防机械轨迹管理平台配置

1 轨迹管理平台功能特点

1.1 我公司采用的轨迹管理平台具备高度智能化和精准化，能够完整记录施药机械的作业时间、地点、面积等关键信息，确保数据真实可靠。





1.2 该平台可与植保无人机无缝对接，实时采集并上传飞行参数（如飞行高度、速度、喷幅范围等），为后续数据分析提供坚实保障。

1.3 轨迹管理平台生成的作业记录支持多维度查询及导出，便于采购方进行监督审核，同时满足项目验收需求。

1.4 系统支持作业区域划分，可针对不同地块分别统计作业面积，并自动生成彩色打印版轨迹图。

2 数据采集方式

2.1 每台植保无人机均配备高精度 GPS 模块，在作业过程中自动记录飞行轨迹，并将数据同步至轨迹管理平台。

2.2 数据采集频率为每秒一次，确保轨迹连贯且无遗漏，同时支持断点续传功能，避免因信号中断导致的数据丢失。

2.3 配置专用数据传输协议，确保从无人机到平台的数据传输安全稳定，符合国家信息安全标准。

2.4 平台内置数据校验机制，对异常轨迹（如偏离航线、重复飞行等）进行自动标记，并生成提示信息供质量监督员核查。

3 作业轨迹呈现形式

3.1 每个村的作业轨迹图严格控制在不超过 3 张，采用彩色打印输出，清晰展示作业时间、地点及覆盖范围。

3.2 电子版日作业轨迹图按机手分别生成，每个文件包含日期、机手编号及作业区域标识，方便后期核对。

3.3 轨迹图采用分层设计，第一层显示整体作业范围，第二层细化至具体地块边界，第三层标注重点区域的作业细节。

3.4 平台支持导出多种格式文件（如 PDF、JPEG 等），以适应不同交付需求，同时保证图像分辨率不低于 300DPI。

四、飞防机械适应性测试与校准

1 环境因素测试方案

1.1 风速测试：根据南乐县小麦“一喷三防”项目需求，植保无人机应能够在风速 ≤ 3 级的条件下稳定飞行。测试方法为在正式作业前选择开放场地，利用专业风速仪检测实时风速数据，并调整飞行参数以确保稳定性。如风速超过 3 级，则需暂缓或重新规





划作业时间

1.2 光照强度测试：避免在太阳光强烈时段作业，采用光照强度计测量地面光照值。当光照值超出适宜范围（建议为 50,000lux 以下），则暂停作业以防药剂挥发过快影响效果。

1.3 温度测试：作业期间气温不应超过 35℃，以减少高温对药剂效力的影响。通过便携式温度监测设备记录实时温度，并据此调整作业策略。

2 飞行参数调整标准

2.1 亩喷液量校准：植保无人机必须保证亩喷液量不少于 3 升。使用流量计和专用校准工具，精确测量喷洒系统输出量，确保其符合要求。

2.2 飞行高度设定：离作物冠层高度控制在 2-4 米范围内。依据不同机型特点，通过高精度 GPS 模块及气压传感器，校准飞行控制系统以维持稳定高度。

2.3 喷幅调整：有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）。结合实地地形条件，调整喷嘴角度与压力，确保覆盖均匀且无浪费。

2.4 飞行速度控制：飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量≥50 升的机型可适当提高）。通过模拟飞行试验，验证速度设置是否满足作业规范要求。

3 校准工具与流程

3.1 使用工具清单：包括但不限于专业风速仪、光照强度计、便携式温度监测设备、高精度 GPS 模块、气压传感器、流量计、专用校准工具等。所有工具均需提前检查并确认处于正常工作状态。

3.2 校准流程：

-3.2.1. 确定测试场地：选择地势平坦、无障碍物干扰的区域作为测试点。

-3.2.2. 数据采集与分析：按照上述测试标准逐一采集相关数据，并记录于《飞防机械适应性测试表》中。

-3.2.3. 参数调整：根据采集数据分析结果，利用机载控制系统进行精准调整，直至各项指标达到项目规定标准。

-3.2.4. 复核验证：完成初步调整后再次执行测试过程，确保所有参数均能在各种环境下保持稳定运行。

五、飞防机械运输与现场部署方案

1 运输车辆类型选择





针对南乐县小麦“一喷三防”项目，本公司选用小型货车或面包车作为运输车辆。确保满足植保无人机及配套设备的装载需求。

1.2 车辆内部空间需配备固定支架和防震垫，避免在运输过程中对设备造成损害。车辆容积不小于 5 立方米，额定载重不低于 1 吨，确保能够一次性运输多台植保无人机及配药设备至作业现场。

1.3 车辆必须装备 GPS 定位系统，并接入公司监管平台，实时监控运输路径及车辆状态，保证运输过程中的安全性与可追溯性。

2 设备装载固定方式

2.1 植保无人机采用专用航空箱包装，每个航空箱内衬泡沫缓冲材料，确保设备在运输过程中免受震动影响。每个航空箱尺寸为 80cm×60cm×40cm，重量限制不超过 50kg。

2.2 其他设备如配药桶、搅拌器、量具等放置于独立防水袋中，并通过魔术贴或绑带固定于车厢内侧，防止滑动碰撞导致损坏。

2.3 设备装载顺序严格按照“先上后下、轻物置上”的原则操作，电池组需单独放置于防火箱中，并远离易燃物品，确保运输安全。

3 到达现场后的快速部署流程

3.1 运输车辆到达集中配药点后，由后勤人员负责卸货并按照作业区域划分将设备分发至各飞防小组。每组配备一台植保无人机、一名飞手、一名配药员及必要的辅助工具。

3.2 集中配药点设置于距离作业区域不超过 2 公里的位置，确保飞防机具能够在短时间内完成补给并返回作业现场。配药点周围需预留至少 10 平方米的平整场地，用于摆放配药设备及存储母液。

3.3 飞防小组到达指定作业区域后，飞手首先检查飞行环境是否符合要求（风速≤3 级、光照强度适中），随后进行飞行前设备检查，包括电池电量、喷洒系统通畅性、飞行参数设置等，并确保所有参数均达到标准值。

4 集中配药点与作业区域协调配合

4.1 集中配药点与各作业区域之间建立实时通讯机制，通过对讲机保持联系，确保信息传递及时准确。同时，配药员需根据作业进度提前准备母液，避免因药剂不足影响作业效率。

4.2 为提高机械设备流转效率，每个飞防小组可配备两组备用电池及一个额外药箱，





每次作业完成后立即返回集中配药点进行补充。单次往返时间控制在 15 分钟以内，确保连续作业不受中断。

4.3 在多个作业区域之间的设备调配中，采取“就近支援”原则，优先调度距离最近的飞防小组提供支持，最大限度减少等待时间。所有设备调配记录需录入轨迹管理平台，便于后续核查与管理。

第七节 作业流程

一、集中配药点设置与管理

1. 集中配药点位置

1.1. 集中配药点将根据服务区域的地理分布及作业需求合理设置，每个标段至少设置一个集中配药点，确保覆盖范围内的飞防机手可便捷获取母液。配药点的具体位置由项目负责人在作业开始前 3 日通知，并由后勤人员提前完成搭建工作。

1.2. 每个集中配药点需具备充足的水源供应和防护措施，确保配药环境的安全性和稳定性。配药点周围设立明显的警示标志，禁止无关人员进入。

2. 所需设备清单

2.1. 配药点配备以下设备：水桶（容量不少于 20 升），搅拌器（功率 $\geq 200\text{W}$ ），量具（精确至毫升），以及用于二次稀释法操作的其他工具。

2.2. 每个集中配药点必须准备备用设备一套，包括水桶、搅拌器和量具等，以应对突发情况导致的设备损坏或不足。设备清单如下：

水桶：5 个，

搅拌器：2 台，

量具：精度不低于 1ml，数量 4 套。

3. 药品混配流程

3.1. 配药员严格按照二次稀释法进行农药混配，具体步骤如下：

先加入清水至容器中，水量按照每亩喷液量不少于 3 升的标准计算，充分搅拌均匀。

按照顺序依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）和叶面肥（磷酸二氢钾），每次加入后均需充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。

确保所有药剂完全溶解并混合均匀，形成母液后分发给飞防机手。

3.2. 各药剂具体用量如下：





噻虫·高氯氟：有效成分含量 22%，亩用量 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦蚜虫。

丙硫菌唑·戊唑醇：有效成分含量 40%，亩用量 40ml，剂型为悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦赤霉病。

芸苔素内酯：有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml，剂型为水剂或乳油或可溶液剂，登记作物为小麦。

磷酸二氢钾：纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g，剂型为粉剂。

4. 配药员岗位职责

4.1. 配药员负责按照技术规范完成农药混配工作，确保药液配比准确且符合国家相关标准。

4.2. 在配药过程中，配药员必须穿戴防护装备，包括手套、防护服和口罩，避免直接接触农药。

4.3. 配药完成后，配药员需对配药点进行清理，确保无药剂残留，并妥善处理废弃包装物。

4.4. 配药员需记录每次配药的时间、地点、用药量及母液分发情况，以便后续数据核对和质量追溯。

5. 农药登记作物要求

5.1. 所有使用的农药产品必须登记作物含小麦，确保其安全性及适用性。

5.2. 农药采购来源仅限正规厂家，产品质量须通过随机抽检验证，检测费用由我方承担。

5.3. 若因药害问题导致损失，我方将依据合同条款承担全部责任，并采取补救措施确保农户利益不受损。

二、 无人机植保作业实施

1. 起飞前检查与准备

1.1. 飞手必须在每次飞行前确认植保无人机的电池电量是否达到规定要求，确保能够完成当日全部喷洒任务。

1.2. 全面检查植保无人机的所有机械部件，包括但不限于螺旋桨、电机和喷洒系统，任何松动或损坏部件必须立即更换。

1.3. 仔细校验飞控系统，确保 GPS 信号强度稳定，定位精度符合要求。





1.4. 确认植保无人机药箱无泄漏，并清洁所有喷嘴以保证药物均匀喷洒。

1.5. 检查并测试水印相机（手机 APP）的功能，确保其能够准确记录带有地点和时间信息的影像资料。

2. 飞行参数设定

- 2.1. 根据项目要求，严格设定亩喷液量不少于 3 升，不得减少。
- 2.2. 确保无人机飞行高度控制在离作物冠层 2-4 米范围内，避免过高或过低导致喷洒效果不佳。
- 2.3. 有效喷幅不得超过 7 米，对于大疆 T100 机型不超过 9 米。
- 2.4. 飞行速度必须控制在不高于 5 米/秒的标准内，药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当调整，但需确保药物覆盖均匀且不浪费。
- 2.5. 作业过程中风速不得超过 3 级，若超出该范围则暂停作业，直至条件恢复适宜再继续。



3. 作业轨迹记录与影像留存

- 3.1. 飞手通过监管平台账户实时上传植保无人机作业轨迹数据，确保清晰呈现施药机械作业时间、地点、面积等信息。
- 3.2. 每个村作业完成后生成彩色打印的轨迹图，数量不得超过 3 张，同时提供每个作业机手的日作业轨迹图电子版及相关数据。
- 3.3. 使用水印相机拍摄集中配药和作业过程影像资料，确保每个村不少于 5 张图片，图像显示作业地点及时间。

- 3.4. 所有影像资料须完整保存并在作业结束后统一提交给甲方单位审查。

4. 飞手岗位职责

- 4.1. 飞手必须具备相应技术资质，严格按照服务方案实施植保喷洒作业。
- 4.2. 飞手负责起飞前全面检查植保无人机的各项功能，确保设备状态良好。
- 4.3. 在作业过程中，飞手需全程监控植保无人机运行状态，一旦发现异常情况立即采取应急措施。
- 4.4. 飞手严禁对非目标作物进行喷洒作业，避免产生药害风险，如出现意外必须及时上报并配合处理。
- 4.5. 作业结束后，飞手需整理当天的作业轨迹图和影像资料，并提交至数据管理员存档。



入村宣传发动工作

1. 宣传计划制定

1.1. 宣传计划包括明确作业时间和注意事项，提前 3 天通过村委会喇叭广播和微信群通知的形式告知村民。广播内容必须涵盖飞防作业的时间安排、覆盖范围以及相关的安全须知。

1.2. 宣传人员需按照规定的模板制作广播稿，并确保信息准确无误，以提高农户的知晓率和配合度。

1.3. 微信群通知需附带具体作业时间表及地图标识，确保覆盖所有相关村民群体。

2. 宣传人员职责

2.1. 宣传人员负责落实飞防作业前的宣传发动工作，确保信息传递至每个村委及村民。

2.2. 作业前 3 天，宣传人员需到达指定村庄，与村委对接并安排广播播放时间，确保每日至少播放 3 次，每次不少于 5 分钟。

2.3. 同时，宣传人员需在各村微信群内发布标准化文字通知及图片说明，确保信息传播的全面性。

2.4. 宣传人员还需记录宣传过程中的影像资料，使用水印相机拍摄现场照片，确保每张照片显示作业地点和时间，每个村不少于 5 张照片。

3. 宣传覆盖范围

3.1. 宣传覆盖范围包括所有涉及飞防作业的自然村，确保不遗漏任何一个作业区域。

3.2. 每个村至少设置一个集中宣传点，由宣传人员现场解答村民疑问，确保信息传达的真实性和有效性。

3.3. 针对部分无微信群或广播设备不完备的村庄，宣传人员需采取上门通知的方式补充宣传缺口。

4. 效果评估方式

4.1. 效果评估方式包括统计村民知晓率和实地走访反馈两个方面。

4.2. 知晓率统计通过随机抽样问卷调查完成，样本量不低于该村总户数的 10%，确保数据具有代表性。

4.3. 实地走访需记录村民对作业时间、范围及注意事项的掌握情况，并形成书面报告。





4.4 若发现知晓率不足 85%的情况，宣传人员必须立即补救，重新安排广播或入户通知，确保宣传效果达标。

四、作业数据记录与管理

1 作业轨迹管理平台使用

1.1 数据管理员必须使用作业轨迹管理平台记录植保无人机的作业时间、地点和面积等关键信息。确保每个作业细节都被完整记录，以便后续核查。

1.2 作业轨迹管理平台需提前配置好相关参数，包括但不限于作业区域划分、飞行高度限制（离作物冠层 2-4 米）、亩喷液量不少于 3 升以及飞行速度控制在 5 米/秒以内（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

1.3 每个作业机手的日作业轨迹图电子版要求清晰标注作业范围，并通过监管平台账户上传至指定系统，确保数据安全性与可靠性。

1.4 平台生成的作业轨迹图需彩色打印，并保证一个项目村轨迹图不超过 3 张，以简化审核流程并降低资源浪费。

2 数据记录与核验

2.1 数据管理员必须每日完成作业后立即生成轨迹图并进行核对，确保每张轨迹图准确反映实际作业情况。

2.2 轨迹图需标明具体作业时间、地点及面积，确保信息完整无误，并经由质量监督员确认签字后存档。

2.3 各村影像资料留存数量要求不少于 5 张，且所有影像必须使用水印相机拍摄，确保包含精确的作业地点和时间信息。

2.4 数据管理员需建立每日作业数据台账，详细记录作业机手姓名、作业时间和覆盖面积等相关信息，确保数据可追溯性。

3 资料提交与归档

3.1 作业全部完成后 7 天内，必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业资料，包括但不限于作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等。

3.2 提交的作业轨迹图需经过严格筛选，确保每个项目村不超过 3 张彩色打印图，同时提供对应的电子版文件。

3.3 所有提交资料需按照标准化格式整理，影像资料按村分类存储，并附带详细的目录清单。





3.4 数据管理员需对所有提交资料进行备份存档，便于后期查询与审计，同时确保原始数据的安全性与完整性。

五、 农药包装回收处理

1 回收箱准备

1.1 我方在每个集中配药点配置专用回收箱，确保其容量能够满足单次作业的农药包装回收需求。每个回收箱尺寸为长 60 厘米×宽 40 厘米×高 50 厘米，并标有清晰标识“农药包装回收专用”。

1.2 回收箱材质选用耐用防水塑料，确保能够承受多次搬运且不易破损。

1.3 每个回收箱必须配备可锁盖子，防止农药包装散落及二次污染。

2 回收流程

2.1 配药完成后，后勤人员必须立即检查配药点周围是否有遗留的农药包装，确保所有使用过的包装均被妥善收集。

2.2 农药包装回收时，后勤人员需按类型分类整理，如瓶装、袋装等，并将其整齐叠放于回收箱内。

2.3 每个回收箱内放置清单表格，记录每类农药包装的数量、规格及对应作业区域，确保清点准确无误。

2.4 每次回收操作后，后勤人员必须拍照留存，使用水印相机标注时间与地点，照片数量不少于 2 张。

3 装箱与清点

3.1 农药包装回收完毕后，后勤人员必须将所有回收箱整齐装入专用运输车辆，确保运输过程中不会发生倾倒或损坏。

3.2 装箱前，后勤人员需再次核对回收箱内的包装数量与实际使用量是否一致，如有差异需立即查明原因。

3.3 每个回收箱外侧粘贴标签，标明作业日期、地点及包装总数，便于后续统计与核查。

3.4 回收箱运回公司后，数据管理员负责汇总所有回收数据，并生成详细的包装回收报告，包含总数量、分类明细及影像资料。



第八节 进度计划

一、每日作业进度安排

1 进度计划

1.1 第一天上午 8:00 勘察作业现场，合理配备作业大队，分配作业地点及计划；中午 12:00 点前飞手、无人机、配药员、宣传员全部到达指定集中点进行签到和任务确认。

1.2 设备调试工作将在第 1 天下午 14:00 至 18:00 之间完成，涵盖植保无人机性能检测、轨迹管理平台账户配置以及水印相机测试等内容。

1.3 药剂准备工作将在第 1 天下午 14:00 至 18:00 完成，包含农药二次稀释法的具体实施、母液配置及分装至每个飞防机手的操作流程。

1.4 所有设备和药剂准备完毕后，质量监督员将进行全面的检查，确保无任何遗漏或不合格情况发生。

1.5 正式作业将于第 2 天上午 8:00 准时开始，飞防团队严格按照规划好的作业区域依次推进，确保每日作业面积符合预期目标。

1.6 每个飞手的日均作业时间为 8 小时，飞行过程中严格控制亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、飞行速度不高于 5 米/秒等相关参数。

1.7 若出现机械故障，我方承诺在 1 小时内响应并采取有效措施，在 2 小时内完成维修或替换设备，确保作业不受影响。

1.8 作业期间，数据管理员实时记录作业轨迹信息，并于每日作业结束后生成彩色打印版轨迹图，同时提供电子版存档。

1.9 第 4 天下午 18:00 结束作业。

1.10 第 5 天由采购人、乡镇、村及有关人员组成的验收组，进行本目标包的作业情况的验收，填写验收报告单，报县农业技术推广中心等有关部门。

2 与甲方通知节点对接

2.1 严格依据甲方提前 3 天通知的具体作业时间安排人员和设备到位。

2.2 确保在接到通知后 24 小时内完成所有准备工作，包括人员调度、设备检查、配药准备等。





2.3 配合甲方监管平台要求，在作业前向其提供作业监管平台账户名称和密码，确保作业轨迹数据实时上传并可查。

2.4 若因恶劣天气导致无法按原计划作业，必须在接到甲方顺延通知后的 12 小时内重新调整作业计划，并报备甲方批准。

3 恶劣天气影响及调整方案

3.1 遇到风速超过 3 级或太阳光强烈时段时，立即暂停作业并启动顺延方案。

3.2 恶劣天气期间，将未完成作业的村庄任务优先安排至后续可用日历天内执行。

3.3 顺延方案中的每日作业安排需提前 2 天报备甲方审批，并确保调整后的作业计划仍满足总服务期限要求。



二、作业时间节点规划

1 接收到甲方作业通知

1.1 在接到甲方作业通知后，立即确认具体作业时间、地点及覆盖面积。根据项目需求，确保在接到通知后 24 小时内完成所有前期准备工作。

1.2 由数据管理员记录接收通知的具体时间，并通过内部系统同步至各岗位负责人，确保宣传人员、配药员、飞手等岗位能够按时到岗。

1.3 确保通知下达后 1 小时内完成任务分派，明确每日作业村庄数量、涉及面积和农药使用量等细节。

2 入村宣传发动

2.1 宣传人员须在作业前 2 天内完成入村宣传工作，包括通过村委喇叭广播和微信群通知等形式提高农户知晓率。

2.2 具体安排为：每个标段设置至少一名宣传人员，确保每村宣传时长不少于 30 分钟，且需向村委会提交书面宣传计划并获得确认。

2.3 宣传人员必须在作业前 1 天再次核实宣传效果，确保覆盖率达到 100%。

3 配药准备

3.1 配药点须提前 1 天准备好所需农药、清水及相关配药设备，确保母液制备所需时长不超过 2 小时。

3.2 母液完成后，配药员需在当天 18:00 前将母液分发至各飞手，并通过水印相机拍摄留存影像资料，确保影像包含日期、时间和地点信息。

3.3 配药过程中，严格采用二次稀释法，按顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物

生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅拌均匀。

4 飞防作业执行

4.1 飞防作业严格按照甲方提供的时间节点开展，每日飞手人数不少于 4 人，无人机设备数量不少于 5 台，确保每日作业面积达到 1,500 亩。

4.2 每日作业时间为 07:00 至 11:00 及 16:00 至 19:00，避开太阳光强烈时段，同时确保作业时风速 ≤ 3 级。

4.3 飞手必须在作业前 1 小时内完成飞行参数校准，确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒。

4.4 若因恶劣天气导致无法作业，可申请顺延，但需提前 2 小时向甲方报备调整后的作业时间。

5 资料整理与提交

5.1 作业全部完成后，数据管理员需在 7 天内完成所有资料的整理与提交，包括但不限于作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等。

5.2 资料整理阶段，确保每个村不少于 5 张影像资料，且每张影像均带有水印显示作业地点、时间。

5.3 每个作业机手的日作业轨迹图电子版需在作业结束后 24 小时内上传至监管平台，确保一个项目村轨迹图不得超过 3 张，彩色打印后提交给甲方。

5.4 所有纸质资料需由质量监督员审核无误后加盖公章，确保资料完整性和规范性。

三、 配药与分发时间表

1. 配药员工作时间安排

1.1. 配药员必须于每日 06:30 到达集中配药点，开始制备母液。

1.2. 母液制备完成后，配药员需在 08:00 前完成全部分装任务，并由后勤人员将母液运输至各飞手作业点。

1.3. 每日 17:00，配药员需对当日剩余药剂进行妥善处理，确保无泄漏和污染风险

1.4. 配药员必须严格遵循二次稀释法操作流程，每次配药量为 50 升，确保清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的添加顺序正确且充分搅拌均匀。

2. 母液制备时长

2.1. 制备单批次母液所需时间为 12 分钟，每批次可满足 3 架无人机的作业需求。



2.2. 根据项目需求, 预计每日需制备 20 批次母液, 总用时为 240 分钟 (4 小时)。
2.3. 母液制备过程中, 必须确保丙硫菌唑·戊唑醇用量为 40ml/亩、噻虫·高氯氟用量为 10ml/亩、芸苔素内酯用量为 10ml/亩、磷酸二氢钾用量为 50g/亩, 严格按照登记作物及防治对象要求执行。

2.4. 每批次制备完成后, 配药员需记录具体时间、药品名称及数量, 并拍照留存影像资料。

3. 母液分发时间节点

3.1. 母液分发必须于每日 08:00 准时开始, 确保每个飞手在 08:30 前获得当天所需药剂。

3.2. 后勤人员需提前规划运输路线, 确保母液运输时间不超过 20 分钟

3.3. 每个飞手每日平均作业面积为 200 亩, 对应母液量为 600 升, 需分三次配送完成。

3.4. 第一次配送时间为 08:00, 第二次为 11:00, 第三次为 14:00, 确保飞手作业期间药剂供应充足。

3.5. 母液分发完成后, 后勤人员需对空桶进行统一回收, 并清理现场残留物, 杜绝环境污染。

四、影像资料留存时间节点

1 每日影像拍摄安排

1.1 每日作业开始前, 宣传人员必须通过村委喇叭广播及微信群通知等形式告知村民即将进行的飞防作业, 并使用水印相机拍摄至少 2 张宣传发动照片, 确保照片包含地点和时间信息。

1.2 配药员在集中配药点完成母液制备后, 必须拍摄不少于 3 张配药过程照片, 涵盖加水、量取药剂、搅拌均匀等关键步骤, 每张照片均需显示具体操作时间和地点。

1.3 每个村庄作业期间, 飞手必须使用水印相机记录不少于 5 张作业现场照片, 包括起飞准备、作业中、降落三个阶段。照片应覆盖不同角度和场景, 确保全面反映作业过程。

1.4 每日作业结束后, 后勤人员负责回收农药包装并整齐装箱, 数据管理员必须拍摄不少于 2 张回收处理照片, 确保照片清晰显示回收数量和地点信息。

2 影像资料拍摄要求





2.1 所有影像资料必须使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每张照片或视频均带有明确的时间和地点水印，且水印信息不可修改。

2.2 每个村的影像资料数量不得少于 5 张，其中至少包含 1 张配药现场照片、2 张飞防作业照片、1 张作业轨迹图截图以及 1 张农药包装回收照片。

2.3 拍摄时需注意选取典型场景，确保照片能够真实反映作业全过程，例如配药设备摆放、无人机起降位置、飞行路径等关键要素。

2.4 影像资料必须保证画质清晰，分辨率不低于 1920x1080 像素，避免因模糊导致无法辨认细节。



3 影像资料管理与提交

3.1 数据管理员负责每日影像资料的整理和归档工作，将所有照片按村庄名称分类存储，并建立专门的文件夹以便后续查阅。

3.2 项目结束后的 7 天内，数据管理员需汇总所有影像资料并生成电子文档，提交给南乐县创新农业投资有限公司。提交内容应包括每个村的不少于 5 张照片、彩色打印的轨迹图（不超过 3 张/村）、村委会签字确认表及相关电子版数据。

3.3 提交的所有影像资料需附带详细的说明文件，标明每张照片的具体拍摄时间和场景描述，以便甲方验证和存档。

3.4 对于不符合拍摄要求的照片（如无水印、画面不清晰等），必须重新补拍并在提交期限内补充完整，确保资料完整性。

五、 资料汇总与提交时间节点

1. 作业影像资料整理与提交

1.1. 作业完成后，由数据管理员负责收集每个村不少于 5 张的集中配药和作业过程影像资料，确保每张图片均带有时间、地点水印信息。

1.2. 数据管理员必须在作业结束后 3 日内完成所有影像资料的分类整理，并按村庄名称建立文件夹存储。

1.3. 确保所有影像资料符合甲方验收标准后，统一打包并通过电子文档形式提交给南乐县创新农业投资有限公司。

2. 作业轨迹图整理与提交

2.1. 飞防作业结束后，数据管理员通过轨迹管理平台导出每个作业机手的日作业轨迹图，确保一个项目村轨迹图不超过 3 张。



2.2. 轨迹图必须为彩色打印版本，并标注具体的作业时间、地点及面积等信息。

2.3. 所有轨迹图必须在作业结束后的 5 日内完成整理并打印成纸质版，随后提交至南乐县创新农业投资有限公司。

3. 村委会签字确认表整理与提交

3.1. 每个村庄作业完成后，质量监督员必须立即协同村委会工作人员核对并签署作业确认表，明确作业范围、时间和效果。

3.2. 数据管理员需在作业结束后 5 日内统一收集所有村委会签字确认表，并进行扫描存档。

3.3. 所有纸质版村委会确认表连同电子扫描件需在作业结束后的 7 日内一并提交至南乐县创新农业投资有限公司。



4. 资料提交时限与保障措施

4.1. 根据项目要求，所有资料（包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表）必须在作业全部完成后 7 日内完成汇总及提交工作。

4.2. 数据管理员需提前预留至少 2 天的资料审核时间，确保所有提交资料无误。

4.3. 若因特殊情况无法按时提交，必须提前向南乐县农业农村局提出书面申请并说明原因，同时制定顺延方案以保证资料完整性

第九节 项目重难点分析及应对措施

一、农药混配复杂性分析及应对策略

1. 二次稀释法操作难点

1.1. 在实际操作中，采用二次稀释法进行农药混配时，药剂的顺序加入是关键环节之一。必须严格按照清水-杀虫剂-杀菌剂-植物生长调节剂-叶面肥的顺序加入，并确保每次加入后充分搅拌均匀，避免因化学反应产生沉淀或降低药效。建议每种药剂加入后的搅拌时间控制在 20 秒至 30 秒之间，以确保药液混合均匀。

1.2. 搅拌时间的控制同样至关重要。过短的搅拌时间可能导致药剂未充分溶解，而过长则可能破坏某些成分的稳定性，影响最终效果。具体搅拌时间和力度应根据药剂特性调整，并由专业配药员严格把控。

2. 药害风险防控措施

2.1. 配药过程中可能出现药害风险，主要源于药剂间不兼容或浓度不当。为规避此风险，本公司选用正规厂家生产的符合国家标准的农药产品，如丙硫菌唑·戊唑醇悬浮



剂有效成分含量 40%，登记作物及防治对象为小麦赤霉病）和噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮剂（有效成分含量 22%，登记作物及防治对象为小麦蚜虫）。

2.2. 使用标准化配药设备，例如精确量具、搅拌器和专用水桶，确保药剂用量准确无误。同时，所有配药员必须接受专业培训并持证上岗，熟悉各类药剂特性和混配要求，从而最大限度减少人为失误。

3. 药剂抽检与质量保障流程

3.1. 为保证药剂质量，本公司建立完善的抽检机制。作业前随机抽取样本送至具备资质的第三方检测机构进行检测，费用由本公司承担。抽检频率为每批次农药总量的 5%，且需覆盖所有种类药剂。

3.2. 制定详细的操作规范，明确每一步骤的具体要求。例如，药剂加水量严格按照配方比例执行，丙硫菌唑·戊唑醇亩用量为 40ml，噻虫·高氯氟亩用量为 10ml，芸苔素内酯亩用量为 10ml，磷酸二氢钾亩用量为 50g。所有数据均记录在案并存档备查。

3.3. 质量监督员全程参与配药过程，对药剂用量、搅拌时间等关键环节进行实时监控，发现问题立即纠正，确保配药准确性与一致性。

二、无人机作业参数控制与优化措施

1 无人机飞行参数标准

1.1 植保无人机在执行小麦“一喷三防”作业时，必须严格控制亩喷液量不少于 3 升，确保喷洒均匀度达到最佳效果。

1.2 无人机飞行高度应保持在离作物冠层 2-4 米范围内，以减少药液漂移风险并确保药剂有效覆盖作物冠层。

1.3 喷幅宽度不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），避免因喷幅过大导致药液分布不均或浪费。

1.4 飞行速度不得超过 5 米/秒（药箱容量≥50 升机型可适当提高至 6 米/秒），以保证喷洒过程的稳定性和精准性。

1.5 作业过程中风速不得超过 3 级，避免强风对药液喷洒造成干扰。

2 气象条件对作业效果的影响

2.1 在晴朗天气下，应尽量避免太阳光强烈时段（上午 10 点至下午 4 点）进行作业，以防止药液蒸发过快影响防治效果。

2.2 若遇到降雨等恶劣天气，作业时间可顺延，但需提前通知相关方并调整计划。



2.3 在湿度较高的环境下作业，有助于药液附着于叶片表面，但需注意防止药液稀释导致浓度不足。

2.4 遇到突发天气变化时，飞手必须立即暂停作业，并将无人机安全降落至指定区域。

3 轨迹管理平台的应用

3.1 通过轨迹管理平台实时监控无人机飞行参数，包括速度、高度、喷幅及作业面积等，确保所有参数均符合设定标准。

3.2 平台记录的数据作为作业轨迹图生成的基础，每个项目村轨迹图不得超过 3 张，且需彩色打印以清晰呈现作业范围。

3.3 数据管理员负责每日作业结束后提取电子版日作业轨迹图，并核对数据完整性及准确性，发现问题及时反馈给飞手进行调整。

3.4 轨迹管理平台账户信息需提前向甲方提供，确保监管方能够实时查看作业动态。

4 飞手技术培训机制

4.1 飞手必须持有相关技术资质证书，接受公司内部组织的专业培训，重点掌握无人机操作规范及应急处理技能。

4.2 培训内容涵盖无人机飞行参数调节、气象条件判断、突发情况处置等方面，确保飞手具备全面的操作能力。

4.3 定期组织模拟演练，针对不同场景设置考核指标，提升飞手实际操作水平。

4.4 建立飞手绩效评估体系，根据作业质量、效率及安全表现进行综合评价，奖优罚劣以激励持续改进。

三、集中配药点设置与管理方案

1 集中配药点选址标准

1.1 每个标段至少设置 1 个集中配药点，选址应确保交通便利性，便于农药运输和飞防机手取用母液。建议优先选择靠近作业区域中心位置的地点，如村部、合作社或其他空旷场地，以缩短运输距离并覆盖最大范围

1.2 配药点需具备足够的空间用于存放农药、配药设备及回收箱，并确保周围环境安全，避免对水源、居民区造成潜在污染。

1.3 选址需征得当地村委会同意，确保配药期间不影响村民正常生活和生产活动。

2 母液分发流程规范





2.1 母液配制必须采用二次稀释法，严格按照先清水后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序进行操作，并确保每次加入药剂后充分搅拌均匀。

2.2 母液浓度须根据具体农药配比要求严格控制，每批次母液制作完成后由质量监督员进行抽检，确保符合标准。

2.3 母液分装过程中，严禁直接将药剂分发给飞防机手，必须倒入专用容器后再分配，防止药剂污染或浪费。

2.4 分发时，配药员需记录每名飞防机手领取的母液体积，并签字确认，确保可追溯性。



3 配药记录与影像资料管理

3.1 配药记录必须包括药剂名称、有效成分含量、亩用药量、母液总量及分发量等信息，由配药员填写并由质量监督员审核。

3.2 使用水印相机拍摄配药过程，图像需显示时间、地点及操作人员，每个村不少于 5 张照片，且需涵盖药剂混配、母液分装等关键环节。

3.3 所有影像资料需标明对应村名及日期，按村分类存档，以便后期查验。

3.4 记录表单及影像资料需在作业完成后 7 日内提交至南乐县创新农业投资有限公司。

4 农药包装回收管理措施

4.1 集中配药点需配备统一规格的回收箱，用于收集使用后的农药包装废弃物。

4.2 回收箱必须整齐摆放，标识清晰，避免随意丢弃造成环境污染。

4.3 农药包装回收工作由后勤人员负责，确保所有包装废弃物均被回收装箱，清点数量后登记备案。

4.4 回收箱需加贴封条并标注回收时间、地点及数量，运送至指定处理场所，确保全程可追溯。

四、 入村宣传发动的实际困难与解决方法

1. 时间紧迫性应对措施

1.1. 我方将提前制定详细的宣传计划，明确每日需完成的宣传任务和覆盖范围，确保在接到通知后的 24 小时内启动宣传工作。

1.2. 配备至少 3 名专职宣传人员，并根据项目规模动态调整团队人数，确保每个行政村有至少 1 名宣传人员负责执行。



1.3. 宣传人员必须携带统一制作的宣传单页和海报，单页内容包括作业时间、地点、注意事项等具体信息，海报尺寸为 A3 大小，字体不小于 14 号，确保清晰可辨。

1.4. 为避免时间延误，所有宣传材料将在投标前预先设计并印刷完毕，仅保留作业时间等变动信息作为修改项

2. 多渠道宣传方案

2.1. 结合村委广播与微信群通知两种形式，形成全方位立体化宣传网络。村委广播每天分早中晚三次播放，每次持续时间不少于 5 分钟，确保覆盖村民日常作息时段。

2.2. 每个行政村建立或加入至少一个微信群，群内成员包含村委会干部及各自然村村民代表，及时发布作业相关动态信息。

2.3. 在村委宣传栏张贴宣传海报，确保每村至少张贴 3 张以上，位置选择人流密集区域如村委会门口、集市入口等显著位置。

2.4. 宣传过程中，宣传人员需使用普通话和当地方言双语解说，确保信息传递无误，尤其关注老年人群体的信息接收情况

3. 宣传内容模板规范

3.1. 宣传内容必须严格按照甲方要求拟定，涵盖作业时间（具体到小时）、地点（精确到地块编号）、用药类型及安全提示等关键信息。

3.2. 广播稿长度控制在 200 字以内，语速适中，重点信息重复 3 次以上以加深印象。

3.3. 微信群消息采用文字+图片形式，图片为水印相机拍摄的配药点实景照片，显示时间和地点水印，文字说明不超 100 字。

3.4. 海报内容分区排版，上方为作业时间、地点等核心信息，下方为注意事项和联系方式，字体加粗醒目，便于快速阅读理解

4. 宣传效果评估与调整机制

4.1. 设立村民反馈热线，由专人接听记录，确保在作业前收集至少 5 户村民的意见反馈，了解宣传覆盖面和效果。

4.2. 宣传人员需每日填写宣传日志，记录覆盖村庄数量、宣传方式及村民反馈情况，汇总后提交项目负责人审核。

4.3. 若发现知晓率低于 85%，立即启动补救措施，增加夜间广播频次或逐户上门告知，确保信息传达无死角。

4.4. 宣传结束后，随机抽取不少于 10 名村民进行问答测试，验证宣传效果，未达



标准重新安排宣传人员复核

五、监管平台数据管理与质量保证措施

1 作业轨迹精确记录与误差控制

1.1 数据管理员必须每日通过作业轨迹管理平台，详细记录每个项目村的作业时间、地点和面积等信息，确保时间节点精确到秒级。

1.2 面积计算误差严格控制在 $\pm 0.5\%$ 以内，通过平台算法优化和人工复核双重保障。

1.3 每个项目村的轨迹图彩色打印数量严格限制为不超过 3 张，且必须清晰可辨，确保信息准确传递。

1.4 电子版日作业轨迹图提交规范明确要求包含机手编号、作业区域名称、时间戳等关键信息，并设置标准化命名格式以方便检索。

2 数据管理员职责明细与工作流程

2.1 数据管理员负责每日作业开始前确认作业监管平台账户及密码无误，并及时提交至甲方。

2.2 必须实时监控作业轨迹数据采集过程，发现异常立即联系飞手进行调整或重飞。

2.3 每日作业结束后，数据管理员需对当日轨迹数据进行审核，重点检查时间连续性、面积准确性以及飞行参数是否符合标准。

2.4 完成审核后，按项目村汇总生成轨迹图并打印存档，同时将电子版提交至甲方，整个操作过程需在作业完成后 2 小时内完成。

2.5 数据管理员还需整理作业影像资料，确保每村不少于 5 张图片，且图片带有水印标识，显示具体地点和时间信息。

3 数据审核与质量保证机制

3.1 质量监督员每日对数据管理员提交的轨迹图和影像资料进行抽检，比例不低于总任务量的 20%，确保信息完整性。

3.2 明确规定所有提交资料必须在作业全部完成后 7 天内汇总完毕并提交给南乐县创新农业投资有限公司。

3.3 提供完整的数据审核标准，包括但不限于轨迹断点修复、面积偏差修正、时间逻辑校验等内容，确保数据真实性。

3.4 建立双人交叉复核机制，由两名数据管理员分别独立完成资料审核，最终结果需一致才能归档。



3.5 制定应急预案，若出现数据丢失或错误，应立即启动备份恢复流程并在 2 小时内完成补救措施。

第二章 质量保证措施

第一节 药剂质量管控

一、 农药来源与正规渠道保障

1. 农药采购渠道规范

1.1. 我公司严格从国家批准的农药销售单位采购农药，确保所有农药产品均来自正规渠道。采购过程中，必须检查并核对农药登记证号、产品标准号等资质文件，杜绝非法渠道购入的可能性。

1.2. 农药供应商需通过我公司的审核机制，具体包括营业执照、生产许可、质量管理体系认证等内容的审查。只有经过严格筛选和验证的供应商才能进入我公司的合格供应商名单。

2. 农药资质与标签检查

2.1. 每批农药到货后，必须由配药员和质量监督员共同进行验收，重点核实农药包装上的登记证号、产品标准号以及许可证或准产证信息是否齐全且符合要求。

2.2. 严禁采购无农药登记证号、无产品标准号或无许可证的农药产品。每批次农药在入库前需拍照存档，并记录详细的批次信息及生产日期，以便后续追溯。

3. 农药抽检制度

3.1. 实施严格的农药抽检制度，对每一批次农药进行质量检测，重点关注有效成分含量、残留量及安全性指标是否达标。

3.2. 抽检结果必须形成书面报告，详细记录样品批次号、生产日期及检测结果，并存档备查。若发现不合格批次，立即启动召回程序，并通知供应商处理。

3.3. 所有抽检费用由本公司承担，确保农药质量检测的透明性和公正性。抽检频率为每批次农药到货时至少随机抽取 5% 进行检测。

4. 农药存储管理

4.1. 农药存储必须设立专用仓库，安排专人负责管理，确保仓库环境干燥、通风良好，远离火源及阳光直射区域。

4.2. 农药分类存放，不同类型的农药按登记作物及防治对象分开堆放，避免交叉污





同时，按照生产日期排序，确保先到货的农药优先使用。

4.3. 每个农药品种必须保留完整的包装和清晰的标签，一旦发现包装破损或标签缺失，须立即隔离并妥善处置。

二、 农药成分与配比方案设计

1 药剂成分及作用

1.1 杀菌剂：丙硫菌唑·戊唑醇为悬浮剂，有效成分含量为 40%，每亩用量为 40ml，主要用于防治小麦赤霉病。

1.2 杀虫剂：噻虫·高氯氟为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，有效成分含量为 22%，每亩用量为 10ml，主要针对小麦蚜虫进行防控。

1.3 植物生长调节剂：芸苔素内酯为水剂、乳油或可溶液剂，有效成分含量为 0.01%，每亩用量为 10ml，用于促进作物生长和增强抗逆性。

1.4 叶面肥：磷酸二氢钾为粉剂，纯度不低于 98%，每亩用量为 50g，提供作物所需的磷和钾元素以提高产量和品质。

2 二次稀释法操作规范

2.1 加水顺序：首先加入适量的清水至容器中，水量需达到最终配制药液总量的 70% 以上。

2.2 添加药剂顺序：按照杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序依次加入混配。每种药剂加入前必须确保前一种药剂已充分溶解并搅拌均匀，避免发生化学反应影响效果。

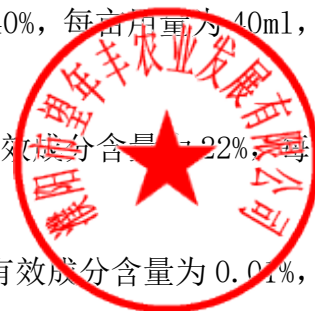
2.3 搅拌时间：每次加入药剂后需搅拌至少 2 分钟，确保药剂完全分散于水中；全部药剂加完后再搅拌 5 分钟，保证药液均匀一致。

3 不同作物阶段药剂组合及浓度参数

3.1 苗期：此阶段重点预防病害传播和促进根系发育，建议使用丙硫菌唑·戊唑醇 40ml/亩+芸苔素内酯 10ml/亩+磷酸二氢钾 50g/亩，喷洒液量不少于 3 升/亩。

3.2 抽穗期：需同时兼顾防病、治虫和增产，推荐药剂组合为丙硫菌唑·戊唑醇 40ml/亩+噻虫·高氯氟 10ml/亩+芸苔素内酯 10ml/亩+磷酸二氢钾 50g/亩，喷洒液量同样不少于 3 升/亩。

3.3 成熟期：着重提升籽粒饱满度，减少后期病害影响，采用丙硫菌唑·戊唑醇 40ml/亩+芸苔素内酯 10ml/亩+磷酸二氢钾 50g/亩，喷洒液量仍需控制在 3 升/亩及以上





药害防控与风险评估机制

1 药剂混配化学反应分析

1.1 在药剂混配过程中，杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、杀虫剂（噻虫·高氯氟）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）及叶面肥（磷酸二氢钾）可能产生化学反应，我方严格控制加药顺序和搅拌时间以避免反应发生。

1.2 混配时必须采用二次稀释法，先加入清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后充分搅匀不少于 3 分钟再加入下一种药剂。

1.3 配药员须具备相关专业知识，确保按照配方比例准确操作，避免因配药不当导致药效降低或毒性增强。



2 药剂兼容性测试流程

2.1 在正式施药前，安排质量监督员对药剂进行小范围试验，选取面积为 0.5 亩的代表性地块进行测试

2.2 测试期间，记录作物叶片颜色变化、是否出现烧伤或枯萎等现象，确认药剂组合无不良反应后方可大面积施用。

2.3 测试结果必须由质量监督员签字确认，并保存影像资料作为依据，确保每一批次药剂的安全性。

3 非小麦作物区域隔离措施

3.1 针对项目区域内非小麦作物，设立物理隔离带，宽度不少于 5 米，明确标识并告知农户严禁飞防机械进入

3.2 作业前，宣传人员通过村委喇叭广播、微信群通知等形式，提醒农户做好防护措施，避免误喷导致药害。

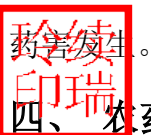
3.3 飞手在操作无人机时必须严格按照飞行参数设置，确保喷洒范围不超出小麦种植区。

4 用药过程实时监控机制

4.1 安排专门的质量监督员全程跟踪用药过程，负责检查配药、分装及喷洒等环节的操作规范性。

4.2 监督员需记录每次作业的起止时间、作业机具编号、用药量及配比情况，确保数据完整可追溯。

4.3 若发现操作失误或异常情况，监督员有权立即叫停作业并采取补救措施，避免



药害发生。

四、农药包装回收与安全管理

1. 包装回收点设置

1.1. 我方在每个集中配药点旁设立专门的农药包装回收站，确保农药包装能够及时、集中地进行回收处理。每个回收站配备防渗漏的专用回收箱，规格为长 60 厘米×宽 45 厘米×高 80 厘米，数量依据实际作业规模配备，每标段至少配置 3 个。

1.2. 回收箱上明确标识“农药包装回收专用”字样，并附带警示标志，防止误用或意外接触。同时，每个回收箱均贴有防伪标签，以确认其真实性及来源的合法性。

1.3. 每个回收点安排专人负责管理，该人员需经过专业培训，熟悉农药包装回收流程及相关安全规范，确保回收过程有序且安全。



2. 分类装箱管理

2.1. 农药包装必须按类别进行分类装箱，包括瓶装、袋装和桶装等类型。分类标准严格按照国家相关法规执行，避免不同种类的包装混合存放。

2.2. 每类包装单独使用一个回收箱，回收箱内放置缓冲材料（如泡沫隔板），防止因运输过程中碰撞导致破损或泄漏。

2.3. 每个回收箱外部粘贴标识卡，标明回收日期、包装类型、数量以及所属村组信息。标识卡格式统一，确保信息清晰准确。

3. 专人清点与记录

3.1. 回收过程由指定的后勤人员全程监督并清点使用量，确保每批次农药包装的数量与实际使用量一致。清点操作需在集中配药完成后立即进行，避免遗漏或混淆。

3.2. 清点完成后填写《农药包装回收记录表》，表格内容包括：农药名称、批次号、包装形式、数量、回收时间及负责人签字。记录表一式两份，一份存档，一份提交给甲方审核。

3.3. 若发现包装数量与实际用量不符，需立即启动核查机制，查明原因并在当日内完成整改，确保数据真实有效。

4. 防伪标识确认

4.1. 我方严格要求所有采购的农药包装必须具备官方认证的防伪标识，标识位置固定且易于辨认。通过扫描二维码或查询数据库，可验证包装的真实性和来源的合法性。

4.2. 在回收环节中，质量监督员对每个包装进行逐一检查，确保防伪标识完整无损。



对于缺失或损坏标识的包装，将单独封存并上报甲方进一步核实。

4.3. 防伪检查结果记录在《农药包装防伪检查表》中，作为后续审计的重要依据。

5. 运输与存储安全保障

5.1. 农药包装回收后采用专用小型货车进行运输，车内配备防泄漏托盘及密封罩，确保运输过程中不会发生泄漏或污染环境。

5.2. 所有回收包装统一运送至公司指定的安全存储仓库，仓库符合国家关于危险品储存的相关规定。仓库内部通风良好，地面铺设防渗膜，配备灭火器及急救设备。

5.3. 运输车辆及仓库均安装监控摄像头，实时记录进出情况。每次运输前和入库后，需由数据管理员拍照留档，照片须带有水印相机生成的时间和地点信息，确保全过程可追溯。



五、作业前药剂抽检与数据记录

1. 药剂抽检流程

1.1. 我方在作业开始前3日，由质量监督员从每批次农药中随机抽取不少于5个样品进行检测，确保覆盖所有种类的药剂。

1.2. 抽检样本需明确标注批次号、生产日期及生产厂家信息，并由抽检人员签字确认后封存待检。

1.3. 检测项目包括有效成分含量、悬浮率、pH值、水分含量等关键指标，检测结果需达到国家标准要求。

1.4. 若发现不合格样本，立即停止该批次药剂使用，并通知供应商提供合格批次更换，同时向甲方提交书面报告说明情况。

2. 抽检数据上传与管理

2.1. 利用监管平台账户，将抽检结果以电子文档形式上传至平台，并生成带有时间戳的记录文件。

2.2. 每批次药剂抽检数据需在抽检完成后2小时内上传完毕，确保信息实时可追溯。

2.3. 监管平台中的数据需包含抽检样本的批次号、生产日期、检测结果及对应的标准限值对比表，便于甲方核查。

2.4. 确保抽检数据透明化，提供平台访问权限给甲方，甲方可在任意时间查看抽检记录及相关文件。

3. 抽检报告生成与提交



3.1. 抽检完成后，由数据管理员根据检测结果生成正式抽检报告，报告内容需包含抽检过程描述、检测方法依据、检测结果分析及结论。

3.2. 报告需加盖公司公章并经项目负责人签字确认后，在作业开始前 1 日内提交给甲方。

3.3. 抽检报告需附带原始检测数据作为附件，包括但不限于光谱图、色谱图等技术图表。

3.4. 若抽检结果出现异常，需额外提供异常原因分析及整改措施说明。

4. 原始记录文件保管

4.1. 所有抽检相关的原始记录文件需分类装订成册，每份文件需标明所属项目名称、抽检时间及批次号。

4.2. 原始记录包括抽样单、检测记录表、检测仪器校准记录等，需保存期限不少于 3 年。

4.3. 文件保管工作由数据管理员负责，设立专门档案柜存储，确保文件完整性和安全性。

4.4. 在作业全部完成后的 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交原始记录文件备份，便于后续核查与责任界定。



第二节 配比要求

一、配药标准流程

（一）配药员职责与操作规范

1. 配药员基本职责

1.1. 配药员必须严格按照二次稀释法进行农药配制，确保每一步骤均符合项目规定的技术参数。

1.2. 配药员负责按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并在每次加入后充分搅拌均匀。清水初始量应设定为容器总容量的 50%，以保证后续药剂添加时有足够的混合空间。

1.3. 在整个配药过程中，配药员必须严格记录每种药剂的用量及混合时间，确保数据可追溯且准确无误。

2. 二次稀释法操作步骤



2.1. 配药员首先将一定量的清水（占总水量的 50%，具体数值由容器大小决定）倒入配药桶中，作为基液，确保基液均匀分布。

2.2. 依次加入药剂：先加入杀虫剂丙硫菌唑·戊唑醇 40ml/亩，搅拌时间不少于 2 分钟；再加入杀菌剂噻虫·高氯氟 10ml/亩，继续搅拌 2 分钟；随后加入植物生长调节剂芸苔素内酯 10ml/亩，搅拌不少于 1.5 分钟；最后加入叶面肥磷酸二氢钾 50g/亩，确保搅拌至完全溶解。

2.3. 每次加入新药剂前，必须确认上一种药剂已完全混匀，避免因混合不均导致药害问题发生。

3. 安全防护措施

3.1. 配药员在作业期间必须穿戴全套防护装备，包括但不限于防护服、手套、口罩和护目镜，确保自身安全。

3.2. 配药员需配备专用工具，如搅拌器、量具等，所有工具在使用前后必须彻底清洗消毒，避免交叉污染。

3.3. 在配药点周围设立明显警示标志，严禁无关人员进入，防止意外接触药剂。

3.4. 配药完成后，所有剩余药剂必须妥善密封存放，并及时清理现场，回收全部包装废弃物。

4. 风险防控方法

4.1. 配药员在混配过程中必须遵循严格的药剂相容性原则，避免因化学反应产生沉淀或分解现象。

4.2. 对于特殊药剂，配药员需提前查阅产品说明书，了解其适用作物及可能产生的药害风险，并采取相应预防措施。

4.3. 若发现任何异常情况（如颜色变化、异味等），配药员必须立即停止操作，并通知质量监督员进行检查。

4.4. 母液储存及分发过程中，配药员需全程监控，确保母液不受污染并按正确比例分发给飞防机手。

（二） 二次稀释法具体实施流程

1. 初始水的量设定

1.1. 初始水的量必须严格按照喷洒面积和亩喷液量标准设定，以确保母液浓度适中。根据项目要求，植保无人机亩喷液量不少于 3 升，因此在配药过程中，初始水的量应占



总液体量的 70%

1.2. 配药员使用经过校准的量具准确量取初始水量，避免因误差导致药剂稀释不均。所用量具包括但不限于量筒、量杯等专用工具。

1.3. 初始水必须为清洁水源，严禁使用含杂质或污染的水，以防影响药剂效果及设备正常使用。

2. 杀虫剂加入与搅拌

2.1. 在初始水加入后，首先加入杀虫剂（如噻虫·高氯氟），严格按照登记作物小麦的亩用药量标准量取药剂，每亩用药量为 10ml

2.2. 使用精确量取工具（如注射器或滴管）进行量取，确保添药量准确无误。

2.3. 加入杀虫剂后，必须使用搅拌设备充分搅拌至少 3 分钟，确保药剂完全溶解并均匀分布于水中，形成初步混悬液。

2.4. 搅拌过程中严禁直接用手搅拌，必须使用专用搅拌器具，防止交叉污染及人身伤害。

3. 杀菌剂加入与搅拌

3.1. 在杀虫剂充分搅拌均匀后，接着加入杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇），按照登记作物小麦的亩用药量标准量取药剂，每亩用药量为 40ml

3.2. 同样使用精确量取工具进行量取，并缓慢倒入混悬液中。

3.3. 加入杀菌剂后，再次使用搅拌设备充分搅拌至少 3 分钟，确保药剂完全溶解并与杀虫剂充分混合。

3.4. 搅拌完成后需静置 30 秒，观察是否有分层或沉淀现象，如有异常需重新搅拌直至达标。

4. 植物生长调节剂加入与搅拌

4.1. 在杀菌剂搅拌均匀后，依次加入植物生长调节剂（如芸苔素内酯），按照登记作物小麦的亩用药量标准量取药剂，每亩用药量为 10ml

4.2. 使用专用量取工具进行精准量取，避免过量或不足。

4.3. 加入植物生长调节剂后，继续使用搅拌设备搅拌至少 2 分钟，确保药剂完全溶解并与前序药剂充分混合。

4.4. 搅拌过程中需密切观察药液状态，确保无明显分层或浑浊现象。

5. 叶面肥加入与搅拌





5.1. 最后加入叶面肥（如磷酸二氢钾），按照登记作物小麦的亩用药量标准量取药剂，每亩用药量为 50g

5.2. 使用天平或电子秤精准称量叶面肥，并缓慢撒入混悬液中。

5.3. 加入叶面肥后，使用搅拌设备搅拌至少 5 分钟，确保药剂完全溶解并与所有前序药剂充分混合。

5.4. 搅拌完成后再次静置 30 秒，检查药液状态是否均匀一致，如发现异常需立即采取补救措施。

（三） 药剂添加量精准控制方案

1 药剂亩用量标准

1.1 丙硫菌唑·戊唑醇：登记作物为小麦，用于防治小麦赤霉病，亩用量严格控制在 40ml。

1.2 噻虫·高氯氟：登记作物为小麦，用于防治小麦蚜虫，亩用量严格控制在 10ml。

1.3 芸苔素内酯：登记作物为小麦，作为植物生长调节剂，亩用量严格控制在 10ml。

1.4 磷酸二氢钾：作为叶面肥，无特定登记作物要求，亩用量严格控制在 50g。

2 量取工具选择与校准方法

2.1 量取工具选择：

液体药剂采用精度不低于 0.1ml 的量筒或量杯。

固体药剂采用电子天平，精度不低于 0.1g。

2.2 校准方法：

每日配药前对量具进行零点校准，确保读数准确无误。

定期对量具进行维护检查，发现误差超出允许范围（ $\pm 0.5\%$ ）立即更换或重新校准。

配药员需记录每次校准结果，形成台账以备查验。

3 药剂添加操作规范

3.1 添加顺序：

初始加入清水至规定体积。

按照杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾）的顺序依次添加。

3.2 搅拌要求：

每种药剂加入后必须充分搅拌至少 3 分钟，确保完全溶解并均匀混合。





使用搅拌器时，转速应控制在 800-1000 转/分钟范围内，避免药液飞溅或产生过多

3.3 添加量确认：

每次添加完成后由配药员和质量监督员双人核对实际添加量，确保与标准一致。

如发现误差大于允许范围（ $\pm 2\%$ ），立即停止作业并重新调整配比，避免药害风险。

（四）集中配药点设置与管理规范

1. 集中配药点选址要求

1.1. 集中配药点必须设在交通便利的位置，确保农药和设备能够快速运送到作业区域，建议距离作业区域不超过 10 公里。

1.2. 选址应远离水源地，确保距离河流、水库等水体至少 50 米以上，避免污染环境。

1.3. 配药点需选择通风良好且地面平整的场所，防止药剂挥发或洒落后造成安全隐患。

1.4. 每个标段至少设置一个集中配药点，具体位置由项目组根据作业范围提前规划并报备甲方确认。

2. 配药设备摆放与清洗要求

2.1. 配药设备如水桶、搅拌器、量具等必须按功能分区摆放，确保操作区域整洁有序，避免交叉污染。

2.2. 配药完成后，所有设备必须立即用清水彻底清洗，并放置于干燥处晾干备用。

2.3. 清洗后的废水必须集中收集处理，严禁直接排放至自然环境中。

2.4. 每日作业结束后，由配药员负责检查设备状态并记录清洗情况，确保下次使用时设备干净无残留。

3. 母液储存条件

3.1. 母液必须储存在阴凉、避光的地方，温度控制在 5°C - 25°C 之间，以保证药效稳定性。

3.2. 储存容器需密封良好，标识清楚注明药剂名称、配制时间及浓度等信息，便于分发时核对。

3.3. 母液储存时间不得超过 8 小时，超出时间的母液必须重新配制，以确保喷洒效果达到预期标准。





3.4. 若发现母液出现沉淀、分层或其他异常现象，严禁继续使用，并立即通知质量监督员进行处理。

4. 母液分发与交接记录流程

4.1. 母液分发前，配药员必须核对飞防机手的身份信息及作业任务安排，确保每架无人机获得的母液符合对应区域的用药需求。

4.2. 每次分发需填写《母液交接记录表》，明确标注分发时间、数量、浓度及接收人签字等信息，确保整个过程可追溯。

4.3. 接收方需当场确认母液外观正常且无泄漏后签字确认，如有问题须及时反馈并重新调配。

4.4. 所有交接记录由数据管理员统一归档保存，作为作业完成后的资料提交依据。



（五）母液质量检测与抽检机制

1 检测频次要求

1.1 我方明确母液在配制完成后必须进行质量检测，检测频次为每批次集中配药点制作的母液均需抽检一次。

1.2 抽检范围覆盖所有配药点，并以每日作业前完成检测为原则。若某日作业量较大，则按照每个配药点至少检测 3 组母液样本的标准进行操作。

1.3 对于超过 50 亩的小规模作业区域或特殊地块，单独配制的母液也必须纳入检测范围，确保无遗漏。

2 检测人员资质

2.1 母液检测由我方专门培训并考核合格的质量监督员执行，其最低资质要求为持有农药检测相关技术资格证并具备 2 年以上从业经验。

2.2 检测人员需定期参加公司内部组织的技能培训及外部权威机构的专业认证课程，以保持专业水准

2.3 检测全程需佩戴防护手套、护目镜等安全装备，严格按照标准化操作流程开展工作。

3 检测指标体系

3.1 母液有效成分含量检测：根据项目需求，丙硫菌唑·戊唑醇有效成分含量须达到 $40\% \pm 0.5\%$ ，噻虫·高氯氟有效成分含量须达到 $22\% \pm 0.3\%$ ，芸苔素内酯有效成分含量须达到 $0.01\% \pm 0.001\%$ ，磷酸二氢钾纯度不低于 $98\% \pm 0.2\%$ 。



3.2 pH 值检测：母液 pH 值应控制在 6.5-7.5 之间，超出该范围则需重新调整配方后重新检测。

3.3 均匀性检测：通过搅拌均匀度测试仪或手动振荡法，确保母液中各成分充分混合且无沉淀物产生。

4 不合格处理措施

4.1 若母液检测结果不符合上述标准，立即停止该批母液使用，并由配药员和质量监督员共同复核配药过程，确认问题原因。

4.2 针对检测不合格的情况，采取以下具体措施：重新配制母液、替换不合格药剂批次、调整搅拌时间及方法等。

4.3 不合格母液必须妥善处置，严禁直接排放至环境中，统一回收后交由环保部门认可的废弃物处理单位处理。

4.4 记录不合格案例，形成分析报告并上报项目负责人，作为后续改进依据。



二、加水顺序规范

（一）加水顺序与药剂配比规范

1 加水顺序规范

1.1 在配药过程中，必须先加入适量清水。清水的初始加入量应占总水量的 50%至 60%，以确保药液具有足够的稀释空间，避免药剂直接接触而产生沉淀或反应。

1.2 加入清水的作用在于提供一个稳定的载体环境，使各类药剂能够充分溶解和混合。同时，清水的初始加入能有效减少因药剂浓度过高而导致的化学反应风险。

1.3 清水必须满足农业灌溉用水标准，pH 值范围建议为 6.5 至 7.5，以保证药剂活性不受影响。

2 二次稀释法操作步骤

2.1 配药员必须按照二次稀释法进行操作。首先，在容器中加入上述比例的清水，再将杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥依次逐一混配。

2.2 每种药剂在加入前需单独稀释于少量清水中，搅拌均匀后形成母液，随后再倒入主容器中，确保药剂充分分散。

2.3 药剂加入顺序严格遵循：清水→杀虫剂→杀菌剂→植物生长调节剂→叶面肥。每次加入药剂后，必须使用搅拌器连续搅拌至少 3 分钟，确保液体完全均匀后再加入下一种药剂。



2.4 搅拌力度适中，搅拌速度控制在 80 至 100 转/分钟，以防止气泡产生过多影响药效。

3 配药注意事项

3.1 在配药过程中，严禁一次性将所有药剂直接倒入清水中，以免造成局部浓度过高导致沉淀或失效。

3.2 清水的最终添加量应严格按照每亩喷洒液量不少于 3 升的标准执行，确保药液浓度符合技术参数要求。

3.3 配药容器必须清洁无残留，避免交叉污染，并定期清洗消毒，保障配药质量。



（二） 清水量对混配效果的影响分析

1 药液稀释度与清水量的关系

1.1 初始加入的清水量直接影响药液的稀释度，过少或过多的清水都会影响最终的喷洒效果。若清水量不足，则药剂浓度过高，可能导致药害发生；而清水量过多则会降低药效，无法达到预期防治效果。

1.2 根据本项目需求，植保无人机亩喷液量不少于 3 升，在配药过程中需要精确控制初始清水量为每桶母液总体积的 40%，以确保后续药剂添加后的总体积符合作业要求。

1.3 科学依据显示，药剂在适宜的稀释倍数范围内能够发挥最佳效果。例如，杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇（40%悬浮剂）的推荐稀释倍数为 1000 倍，因此在配药时应严格按照比例加入清水，避免偏离有效范围。

2 水量不足可能带来的后果

2.1 若初始清水量不足，药剂浓度过高，可能会导致小麦叶片出现烧伤现象，甚至影响作物生长发育。根据实验数据，当药液浓度超过推荐值的 15%时，药害风险显著增加。

2.2 浓度过高的药液还可能引发药剂之间的化学反应，产生沉淀或结块，进一步影响喷洒均匀性。例如，杀虫剂噻虫·高氯氟（22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）与叶面肥磷酸二氢钾同时使用时，若清水量不足，极易形成不溶性物质，降低药效。

2.3 因此，在实际操作中必须严格遵守二次稀释法，并确保每次加入清水的量准确无误。

3 水量过多可能带来的后果

3.1 初始清水量过多会导致药剂稀释过度，降低药效。以植物生长调节剂芸苔素内



0.0 %水剂或乳油或可溶液剂) 为例, 其有效成分含量极低, 若清水量超出推荐值, 将大幅削弱其促进作物生长的作用。

3.2 过多的清水还会增加植保无人机的负载, 从而缩短单次作业时间, 降低作业效率。根据无人机性能参数, 机型的标准载荷容量为 16 升, 若清水量过多, 需频繁补充药液, 延长作业周期。

3.3 为避免资源浪费并确保防治效果, 建议初始清水量控制在每桶母液总体积的 40% 左右, 同时密切关注配药过程中的搅拌均匀程度及药液状态。

4 合理建议以保证最佳配比

4.1 在配药过程中, 应按照先加清水、后依次加入药剂的顺序进行操作, 并严格控制每次加入清水的具体量。例如, 每桶母液总体积设定为 25 升, 则初始清水量应为 10 升。

4.2 每次加入清水后, 需充分搅拌至少 2 分钟, 确保药剂完全溶解于清水中, 避免沉淀或分层现象。

4.3 配备专用量具, 如刻度桶或量筒, 用于精准测量清水量, 防止人为误差影响配比精度。

4.4 安排质量监督员现场监控配药过程, 记录关键数据(如清水量、搅拌时间等), 以备后续核查, 确保整个流程符合技术规范要求。

(三) 各药剂加入顺序的技术要求

1. 杀虫剂添加规范

1.1. 杀虫剂必须在配药过程中作为第一种药剂加入, 确保其能够与清水充分混合, 避免发生沉淀或化学反应。根据技术参数要求, 选用 22% 噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂作为杀虫剂, 每亩用量为 10ml。

1.2. 加入杀虫剂时, 应将药剂以细流方式缓慢倒入含有适量清水的容器中, 同时进行持续搅拌, 确保药剂均匀分散于水中。搅拌时间不得少于 3 分钟, 转速应保持在 120 转/分钟。

1.3. 搅拌完成后, 需静置 1 分钟观察药液状态, 确保无分层或沉淀现象后, 方可进行下一步操作。

2. 杀菌剂添加规范

2.1. 杀菌剂作为第二种药剂加入, 选用 40% 丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂, 每亩用量为





10ml。杀菌剂加入前，必须检查容器内杀虫剂与水的混合液是否均匀稳定。

2.2. 杀菌剂同样以细流方式缓慢加入混合液中，边加药边搅拌，确保药剂与杀虫剂溶液充分融合。搅拌时间不得少于 5 分钟，转速应控制在 150 转/分钟。

2.3. 搅拌结束后，再次静置 2 分钟，确认药液无异常反应后，进入下一环节。

3. 植物生长调节剂添加规范

3.1. 植物生长调节剂作为第三种药剂加入，选用 0.01%芸苔素内酯水剂或乳油、可溶液剂，每亩用量为 10ml。此步骤需严格防止药剂之间因添加顺序不当而产生不良化学反应。

3.2. 植物生长调节剂加入时，采用同样的细流方式缓慢倒入，同时进行中速搅拌，确保药剂均匀分布。搅拌时间为 3 分钟，转速控制在 100 转/分钟。

3.3. 搅拌完成后，需静置 1 分钟，检查药液是否存在浑浊或变色等异常情况。

4. 叶面肥添加规范

4.1. 叶面肥作为最后一种药剂加入，选用磷酸二氢钾粉剂，每亩用量为 50g。叶面肥的加入时间必须安排在所有液体药剂完成搅拌之后，以保证母液的稳定性。

4.2. 将叶面肥事先溶解于少量清水中，制成预混液后再缓慢加入混合液中，同时进行高速搅拌，确保完全溶解并均匀分布。搅拌时间为 5 分钟，转速控制在 200 转/分钟。

4.3. 搅拌完成后，最后静置 3 分钟，全面检查药液颜色、气味及状态是否正常，确保最终形成的母液具有良好的稳定性和一致性。

（四）配药过程中的质量监督措施

1. 质量监督员职责范围

1.1. 质量监督员必须在现场全程监督配药环节，确保配药员严格按照二次稀释法操作。

1.2. 监督员需检查每一步骤是否符合标准，包括加水顺序、药剂加入顺序以及每次搅拌的时间与力度。

1.3. 质量监督员需记录所有关键数据，如水量控制、搅拌时间等，以备后续核查。

1.4. 确保整个配药流程符合项目规定和技术规范，严禁任何违规操作。

1.5. 质量监督员需在作业结束后提交详细的监督报告，包括发现的问题及整改建议。

2. 二次稀释法的操作监督

2.1. 质量监督员必须确认配药员先加入适量清水，确保水量控制在 12.8 升，并充





2.2. 监督杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥依次加入的顺序，确保每步操作后均进行充分搅拌。

2.3. 每次搅拌时间不得少于 3 分钟，搅拌力度需均匀，避免药剂沉淀或混合不均。

2.4. 确认配药过程中使用的设备清洁度符合要求，防止污染影响药剂质量。

2.5. 记录每批次母液的配制时间和用量，并由配药员和监督员共同签字确认。

3. 数据记录与核查机制

3.1. 质量监督员需对配药过程中的所有参数进行详细记录，包括加水时间、各药剂加入时间、搅拌时间等。

3.2. 所有记录必须通过水印相机拍摄，确保图像包含地点和时间信息，便于后续追溯。

3.3. 核查机制要求每批次配药完成后，由监督员随机抽取样品进行浓度测试，确保配比准确。

3.4. 监督员需每日汇总记录数据，并在作业结束后提交完整的配药监督档案。

3.5. 若发现任何不符合规范的情况，必须立即停止配药操作，并向项目负责人报告。

（五）配药设备的选择与使用规范

1. 水桶选型与使用标准

1.1. 水桶必须选用容积为 20 升的食品级塑料材质容器，确保无毒无害且耐腐蚀，避免因化学反应影响药剂质量。

1.2. 每个水桶需配备密封盖，防止药液挥发或外界污染，同时标注清晰标识，区分清水桶和母液桶。

1.3. 使用前必须检查水桶内壁是否清洁，严禁残留上一次使用的药剂成分，建议每次使用后用清水彻底清洗至少三次

1.4. 在实际操作过程中，水桶底部需放置平稳，确保加水和搅拌时不会发生晃动或倾倒现象。

2. 搅拌器技术要求

2.1. 搅拌器需采用手持式电动搅拌机，功率不低于 500W，转速可调范围在 800-1500rpm 之间，确保药液充分混合均匀。

2.2. 搅拌器叶片材料应为不锈钢材质，具有良好的抗腐蚀性能，避免因长期接触药





剂导致设备损坏或污染药液。

2.3. 每次使用前应检查搅拌器线路是否存在老化或破损情况，确保运行安全；搅拌完成后立即断电并拆卸清洗。

2.4. 搅拌时间控制：每种药剂加入后需持续搅拌至少 3 分钟，严禁过短操作导致药剂分层或沉淀

3. 量具精度与维护

3.1. 量具包括量杯、量筒和电子秤等，量筒最小刻度为 1 毫升，电子秤精度达到 0.1 克，确保药剂量取精确无误。

3.2. 量具必须每天作业前进行校准，使用标准砝码或对比试剂验证其准确性，发现偏差必须立即调整或更换。

3.3. 操作人员需佩戴一次性手套进行量取，防止手部接触药剂对结果造成污染。

3.4. 清洗时需将量具完全浸泡于温水中至少 5 分钟，随后用软布擦拭干净并晾干存放，避免交叉污染。

4. 设备清洁与维护规范

4.1. 配药结束后，所有设备必须立即进行清洗消毒处理，水桶、搅拌器及量具均需分别用清水冲洗三遍以上，并使用 75%酒精溶液进行表面擦拭。

4.2. 设备清洗完成后须分类存放于专用工具箱中，避免日晒雨淋，同时做好防尘保护措施。

4.3. 每周定期对设备进行全面检查，包括外观磨损、功能测试及零部件松动情况，发现问题及时维修或更换。

4.4. 所有清洁和维护记录需详细登记在册，包括日期、设备编号、责任人签字等内容，确保过程可追溯

5. 设备操作指南

5.1. 操作人员必须经过专业培训，熟悉各类配药设备的功能和使用方法，持证上岗。

5.2. 在实际配药过程中，严格按照以下步骤执行：先将清水倒入水桶至指定刻度线，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥，每种药剂加入后充分搅拌 3 分钟以上。

5.3. 搅拌完成后静置 1 分钟观察药液状态，若出现分层或沉淀迹象，需再次搅拌直至均匀。





配药完成后，操作人员需清理现场，将剩余药剂妥善处理，不得随意丢弃或混

三、杀虫剂加入量标准

（一）杀虫剂种类与适用范围

1 杀虫剂名称及登记作物信息

1.1 我方选用的杀虫剂包括但不限于以下种类：甲维盐、氯虫苯甲酰胺、高效氟氯氰菊酯等，这些杀虫剂均经国家农药登记机构批准，明确登记作物为小麦。

1.2 杀虫剂甲维盐适用于防治小麦蚜虫和红蜘蛛，其活性成分具有高效触杀和胃毒作用，推荐使用剂量为每亩地 10 毫升。

1.3 氯虫苯甲酰胺主要针对小麦钻心虫和其他鳞翅目害虫，确保有效防治的同时避免对环境造成污染，推荐使用剂量为每亩地 15 毫升。

1.4 高效氟氯氰菊酯适用于防治小麦吸浆虫和飞虱，该药剂具有速效性和持效性，推荐使用剂量为每亩地 20 毫升。

2 适合航空喷洒作业的杀虫剂特点

2.1 所选杀虫剂均为适合低容量或超低容量喷洒的制剂形式，如水分散粒剂、悬浮剂、微乳剂等，确保在稀释后能均匀分散或乳化。

2.2 低容量喷洒技术要求杀虫剂能够在少量溶剂中充分溶解并保持稳定，例如甲维盐在使用浓度为 0.01%-0.02% 时表现出良好的稳定性。

2.3 超低容量喷洒条件下，氯虫苯甲酰胺展现出优异的雾滴覆盖能力，确保药液均匀附着于小麦植株表面，同时减少药液流失。

2.4 高效氟氯氰菊酯在低容量喷洒时仍能维持较高的生物活性，确保病虫害防治效果达到预期标准。

3 不同生长阶段的小麦病虫害动态及轮换机制

3.1 小麦苗期主要面临蚜虫和红蜘蛛的危害，推荐优先使用甲维盐进行防治，确保杀虫剂作用机制以神经毒素为主。

3.2 小麦抽穗期需重点防范钻心虫和吸浆虫，此时应轮换使用氯虫苯甲酰胺，利用其独特的激活昆虫鱼尼丁受体的机制实现高效防治。

3.3 小麦灌浆期易遭遇飞虱侵害，建议采用高效氟氯氰菊酯进行针对性处理，通过破坏害虫神经系统达到防治目的。



3.4 在一个生长季节内对同一防治对象实施多轮防治时，必须严格轮换使用不同作用机制的杀虫剂，有效延缓害虫抗药性的产生。

4 加入杀虫剂的相关规范与标准

4.1 加入杀虫剂时必须遵循《农药管理条例》及其他相关国家标准，确保操作过程符合法规要求。

4.2 杀虫剂加入量严格按照产品标签标明的推荐剂量执行，严禁擅自增减剂量，确保用药安全且有效。

4.3 配药过程中需采用二次稀释法，先将杀虫剂与少量清水混合均匀形成母液，再将其加入到配药容器内的剩余清水中并充分搅拌。

4.4 禁止直接将原药倒入大容器中进行稀释，避免因搅拌不均导致药液浓度偏差过大。



（二） 杀虫剂具体加入量标准

1 杀虫剂加入量参数

1.1 杀虫剂在二次稀释法中每亩地所需原药量为 10ml（以噻虫·高氯氟为例），严格按照无人机植保作业特点计算实际配比浓度，确保每亩喷液量不少于 3 升。

1.2 稀释比例应根据实际使用说明进行调整，通常情况下，该类杀虫剂的稀释比例为 1: 300，即每 3 升清水需加入 10ml 原药。此配比浓度适用于常规病虫害发生程度。

1.3 根据项目需求，如遇严重病虫害情况，可将原药量调整至 12ml/亩，但不得超过农药登记作物的最大安全用量要求，避免产生药害风险。

2 病虫害发生程度与调整范围

2.1 根据不同病虫害发生程度，制定以下杀虫剂加入量标准范围：

轻度发生时，杀虫剂原药量控制在 8-10ml/亩；

中度发生时，杀虫剂原药量控制在 10-12ml/亩；

重度发生时，杀虫剂原药量控制在 12-15ml/亩，但必须经过质量监督员现场确认后方可实施。

2.2 各村作业前，配药员必须依据田间病虫害监测数据确定具体加入量，并记录于配药记录表中。

3 加入量计算示例及注意事项

3.1 加入量计算示例：



假设某地块面积为 100 亩，按照 10ml/亩的标准加入噻虫·高氯氟，则总加入量为 $100 \times 10 = 1000\text{ml}$ 。

若使用无人机植保喷洒，每亩喷液量 3 升计算，则需准备总水量为 $100 \times 3 = 300$ 升，最终药液总量为 $300 \text{ 升} + 1000\text{ml} = 3100\text{ml}$ 。

3.2 注意事项：

配药过程中，必须使用量杯或电子秤等高精度量具进行计量，误差范围不得超过 $\pm 0.5\text{ml}$ 。

每次配药完成后，由质量监督员对药液浓度进行抽检，确保符合标准。

严禁擅自增减药剂量，所有调整必须有明确依据并记录存档。



（三）杀虫剂配伍与兼容性测试

1. 杀虫剂配伍原则

1.1. 杀虫剂与其他农药（如杀菌剂、植物生长调节剂）混合使用时，必须遵循配伍相容性原则，确保各成分在药液中不会发生物理或化学反应。

1.2. 配伍过程中应优先选择具有相同 pH 值要求的农药，避免因酸碱度差异导致药剂分解或失效。

1.3. 在同一配方中，建议选用作用机制不同的杀虫剂进行轮换或混用，以延缓害虫抗药性的产生。

1.4. 确保杀虫剂与其他药剂混合后不会影响整体药液的稳定性和效果，同时避免对作物造成药害。

2. 桶内兼容性测试步骤

2.1. 准备少量清水于干净容器中，逐步加入拟使用的杀虫剂和其它药剂，并充分搅拌均匀。

2.2. 观察混合后的药液是否出现沉淀、分层、絮状物或颜色变化等物理状态异常现象。

2.3. 使用试纸检测混合药液的 pH 值，确保其范围符合所有药剂的要求，通常控制在 6.0 至 7.5 之间。

2.4. 将混合药液静置至少 30 分钟，再次检查是否发生化学反应或稳定性下降的情况。

2.5. 若发现任何异常，需立即停止使用该组合，并重新调整配方或更换药剂。



3.5 成功案例数据

3.1. 常见杀虫剂与杀菌剂的兼容性：以噻虫嗪（杀虫剂）与苯醚甲环唑（杀菌剂）为例，在低容量喷洒时两者能保持良好兼容性，且在小麦田间的防效显著提升。

3.2. 杀虫剂与植物生长调节剂的组合：吡虫啉与芸苔素内酯混合使用时，不仅增强对蚜虫的防治效果，还能促进作物生长，但需严格控制加入量比例。

3.3. 根据过往试验数据显示，上述药剂组合在实际作业中的兼容性测试成功率超过98%，且未观察到明显的药害现象。

3.4. 每种药剂组合均需经过实验室预测试和田间验证，确保其在不同环境条件下的稳定性及安全性。



（四）杀虫剂加入顺序规范

1 杀虫剂加入顺序

1.1 在配药过程中，杀虫剂必须在清水加入后、其他成分（如杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥）之前加入。此操作顺序确保杀虫剂能够均匀分散于药液中，避免与其他成分产生化学反应或物理不兼容。

1.2 杀虫剂的加入必须通过缓慢倒入的方式进行，以防止药液溅出或形成气泡，影响后续搅拌效果。加入时应保持容器稳定，并尽量贴近药液表面，减少空气进入的可能性。

1.3 加入完成后，药液必须充分搅拌至少3分钟，确保杀虫剂完全溶解并均匀分布于药液中。搅拌过程中需使用专业搅拌工具，避免人为操作偏差导致药液混合不均。

1.4 若采用多台设备同时作业，每台设备的配药过程均需严格遵循上述顺序与操作细节，确保药液质量的一致性。

2 剂量控制要求

2.1 杀虫剂的加入量必须严格按照标签推荐剂量施用，不得擅自增减。具体剂量应根据农药产品说明书及实际作业亩数计算得出，例如每亩地所需原药量为12.8克，稀释比例为1:500。

2.2 配药员需使用高精度量具（如电子秤或量筒）准确测量杀虫剂用量，确保误差范围不超过±0.5%。若超出该范围，可能导致药效降低或药害风险增加。

2.3 在不同病虫害发生程度下，杀虫剂的加入量可适当调整，但必须经过质量监督员审核确认后方可实施。调整后的剂量需记录在案，并提供详细的计算依据。



3. 常见问题及解决办法

3.1 问题：杀虫剂加入时出现结块现象。解决办法：检查杀虫剂是否因储存不当受潮或过期，更换合格产品后再行加入；同时确保药液温度适宜，避免低温导致溶解困难。

3.2 问题：药液搅拌后出现分层现象。解决办法：延长搅拌时间至 5 分钟以上，并检查搅拌工具是否运行正常；若问题仍然存在，则重新评估杀虫剂与其他成分的兼容性，必要时调整配方。

3.3 问题：加入量误差超出规定范围。解决办法：立即停止配药操作，重新校准量具并由质量监督员复核；若已配制完成的药液不符合标准，则废弃重新配制，确保作业质量不受影响。



（五）杀虫剂加入量误差控制方法

1 影响因素分析

1.1 量具精度：若量具存在较大误差，可能导致实际加入量与理论值偏差，建议使用量程 0-50ml 的高精度量筒或移液器进行杀虫剂原药量取

1.2 操作人员熟练度：操作人员对二次稀释法掌握不充分，可能存在搅拌不均匀、加入顺序错误等问题，需加强培训。

1.3 环境条件：配药现场温度过高或过低可能影响药剂粘度，导致加入量出现波动，应尽量保持环境温度在 18-25℃ 之间

2 具体措施

2.1 使用高精度量具：配备量程适配且精度达到 $\pm 0.5\text{ml}$ 的量筒和移液器，并定期校准其准确性。

2.2 加强操作培训：组织配药员参加专项技能培训，确保全员掌握二次稀释法及加入量控制要领。

2.3 标准化操作流程：制定详细的配药操作手册，明确每一步骤的具体要求，例如缓慢倒入并充分搅拌至少 30 秒。

2.4 监督机制：质量监督员现场巡查配药过程，及时纠正不规范操作行为。

3 校准机制

3.1 定期检查：每月对所有配药设备进行一次全面检查，校准量具误差范围不超过 $\pm 0.5\text{ml}$

3.2 质量抽检：随机抽取部分配好的药液样品，通过称重或浓度检测验证实际加入



量是否符合标准。

3.3 数据记录：建立配药设备校准台账，详细记录每次校准的时间、责任人及结果数据。

4 误差范围与后果

4.1 合理误差范围：杀虫剂加入量误差不得超过 $\pm 3\%$ ，超出该范围将直接影响防治效果。

4.2 超出误差后果：若误差过大，可能导致药害或防治效果不佳，进而影响小麦产量，严重时需重新施药。

4.3 处理方式：一旦发现加入量误差超标，立即停止作业，重新调整配比直至达到标准范围。



四、 杀菌剂加入量标准

（一） 杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇的亩用量标准及其防治对象

1 杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇的基本参数

1.1 本项目所使用杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇的具体亩用量为40ml，登记作物为小麦，重点针对小麦赤霉病进行高效防治。

1.2 根据招标文件要求，该杀菌剂有效成分含量为40%，剂型为悬浮剂，确保药效稳定且易于混配。

2 杀菌剂作用机制及效果评价

2.1 丙硫菌唑·戊唑醇通过抑制真菌细胞膜麦角固醇的生物合成，从而对小麦赤霉病具有显著的预防和治疗效果。

2.2 药效持续时间约为14天，在此期间可有效控制病害发展，降低病害对小麦产量的影响。

2.3 经过实验验证，按照推荐剂量使用时，该杀菌剂对小麦赤霉病的防治效果可达95%以上，同时不会对小麦植株造成任何药害风险。

3 南乐县小麦种植特点与适用性分析

3.1 南乐县地区小麦种植面积广，气候条件适宜小麦赤霉病的发生，因此选用丙硫菌唑·戊唑醇作为主要杀菌剂。

3.2 杀菌剂适用于本地土壤和气候条件，尤其在春季气温回升、湿度增加的环境下表现出优异的防病性能。



3.3 结合南乐县小麦生长周期特点，杀菌剂的最佳施用时间为小麦抽穗至扬花期，此时施药能最大程度发挥其防治效果。

4 使用限制条件及相关注意事项

4.1 使用过程中需严格遵守推荐亩用量 40ml，严禁擅自增减用药量，确保药效稳定且避免残留超标问题。

4.2 施药时应选择无风或微风天气，温度范围控制在 15℃-28℃ 之间，避免高温时段作业以防药效降低。

4.3 禁止在强光直射条件下喷洒，建议避开正午 12 点至下午 4 点的时间段，以减少药液蒸发损失，确保吸收效果最大化。



（二） 杀菌剂加入顺序及混配注意事项

1. 杀菌剂加入顺序

1.1. 根据项目要求，杀菌剂在二次稀释法中的加入顺序必须严格遵守：清水 → 杀虫剂 → 杀菌剂 → 植物生长调节剂 → 叶面肥。此顺序确保各类药剂充分混合且不发生化学反应。

1.2. 在实际操作中，配药员需先将适量清水加入容器中，确保水量满足母液稀释比例要求。随后依次加入杀虫剂、杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后均需进行充分搅匀后再加入下一种药剂。

1.3. 加入杀菌剂的时间点应控制在整个配药过程的中间阶段，避免过早或过晚加入可能引发的药效减弱或反应异常问题。

2. 杀菌剂加入后的搅拌要求

2.1. 杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇加入后，必须采用机械搅拌器进行充分搅匀，搅拌时间不得少于 3 分钟，以确保药剂均匀分布于液体中。

2.2. 搅拌方式推荐使用低速旋转搅拌器，转速控制在 120-150 转/分钟之间，避免因高速搅拌导致药液产生过多气泡，影响最终喷洒效果。

2.3. 配药员需密切观察搅拌过程中药液的状态变化，若发现药液出现分层或浑浊现象，应立即停止操作并重新调整稀释比例或搅拌时间。

3. 不同杀菌剂间的化学反应风险与防范措施

3.1. 不同类型的杀菌剂可能存在化学反应风险，例如酸性杀菌剂与碱性药剂混用可能导致药效降低甚至失效。因此，在配药前，配药员必须仔细核对杀菌剂成分，确保其



与其他药剂兼容。

3.2. 若需更换其他类型杀菌剂，应在配药前进行小范围试验，验证其是否引发不良反应或沉淀物生成。试验用量控制在 10ml 以内，静置观察至少 15 分钟后确认无异常方可正式使用。

3.3. 为防止意外反应，配药区域需配备应急处理装置，包括但不限于清水冲洗设备、吸附材料及防护手套等，确保配药员安全操作。

3.4. 配药完成后，所有工具及容器必须彻底清洗并分类存放，避免残留药剂引发交叉污染。



（三） 杀菌剂与无人机喷洒作业参数匹配要求

1. 杀菌剂喷洒亩喷液量标准

1.1. 为确保杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇在小麦植株上的均匀覆盖，植保无人机必须设置亩喷液量不少于 3 升。此标准基于杀菌剂的稀释浓度和作物冠层结构而制定。

1.2. 在实际操作中，配药员需严格按照每亩 40 毫升的用药量进行母液配置，并通过二次稀释法保证药液浓度稳定。

1.3. 飞手在起飞前必须检查机载药箱容量，确保单次飞行可完成至少一个完整田块的喷洒任务，并避免中途停飞加药导致的剂量偏差。

2. 无人机飞行高度控制

2.1. 植保无人机执行喷洒作业时，其飞行高度必须严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内。这一范围是基于杀菌剂雾滴沉降特性和小麦冠层高度综合考虑的结果。

2.2. 飞手在起飞前调整飞行规划，确保作业区域内的地形起伏不会导致飞行高度超出上述范围。

2.3. 质量监督员需实时监控无人机轨迹，发现异常高度偏离时立即通知飞手进行调整或中断作业。

3. 喷幅与速度匹配规则

3.1. 根据杀菌剂特性及设备性能要求，植保无人机的有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米）。此参数旨在保证雾滴分布均匀，避免因喷幅过宽导致的重叠或遗漏。

3.2. 飞行速度必须控制在不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高至 6 米/秒），以确保雾滴能够充分附着于小麦叶片，同时减少风力对喷洒效果的影响。



3.3. 配合南乐县小麦种植特点，飞行路径规划应尽量沿田块长边方向进行，减少折返次数，提升作业效率的同时保证喷洒质量。

3.4. 数据管理员将在作业后生成并打印日作业轨迹图，明确标注每次飞行的喷幅宽度和速度参数，确保符合验收标准。

（四） 杀菌剂质量检测与抽检流程

1 杀菌剂质量检测标准

1.1 我方选用的丙硫菌唑·戊唑醇杀菌剂必须符合国家农药登记标准，有效成分含量为 40%，并已登记用于小麦赤霉病防治。

1.2 检测机构需具备国家级农药质量检测资质，采用高效液相色谱法（HPLC）对杀菌剂的有效成分含量进行精确检测，确保其含量偏差不超过±1%。

1.3 杀菌剂检测报告中必须明确标注产品批次号、生产日期、有效期及所有检测指标的数值，以供甲方查验

2 抽检流程规范

2.1 抽检频率：我方将按照每批次杀菌剂总量的 5%进行随机抽样，确保抽检覆盖率达到行业要求标准。

2.2 抽样数量：每批次抽检样品数量不得少于 10 个独立包装，且每个样品容量不少于 500ml，以满足检测需求。

2.3 检测费用分担机制：乙方承担所有抽检过程中的检测费用，并在每次抽检完成后向甲方提交正式发票及检测费用明细

2.4 抽检记录管理：所有抽检样品均需编号存档，记录包括抽样时间、地点、人员及检测结果等信息，确保全过程可追溯。

3 不合格处理措施

3.1 若杀菌剂抽检结果不合格，乙方将在 24 小时内启动应急补救程序，立即替换不合格批次产品，并重新进行抽检验证。

3.2 不合格杀菌剂将被严格封存并送至专业机构进行进一步分析，分析结果需在 48 小时内上报甲方备案。

3.3 为确保药效安全可靠，乙方将额外提供一份备用杀菌剂清单，以应对突发情况下的紧急调用需求。

3.4 在不合格批次替换期间，乙方将暂停相关作业计划，待新批次通过检测后方可



恢复实施，并向甲方提交书面保证书

(五) 杀菌剂使用风险防控与药害规避措施

1. 药害风险因素分析

1.1. 温度影响：在温度超过 35℃时，杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇可能会加速蒸发，导致药液浓度不均，从而产生药害。建议作业时间避免在中午高温时段进行。

1.2. 湿度影响：低湿环境下，药液容易快速干燥，影响药效的均匀分布。因此，在相对湿度低于 40%的情况下，需调整亩喷液量至 3.5 升以上以确保药液覆盖面。

1.3. 光照强度：强光环境下，杀菌剂可能因紫外线分解而降低效果或增加药害风险。必须避免在日照强烈的 11:00-15:00 进行喷洒作业。

2. 具体药害防控措施

2.1. 用药量控制：严格按照 40ml/g 的标准加入杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇，不得擅自增减用量，确保药液浓度适中。

2.2. 加药顺序：采用二次稀释法配药时，杀菌剂必须在杀虫剂之后、植物生长调节剂之前加入，并充分搅拌至少 2 分钟，采用手动搅拌器确保均匀混合。

2.3. 使用条件限制：在风速大于 3 级、降雨概率超过 30%的天气条件下严禁进行喷洒作业，以免药液漂移或被雨水冲刷失效。

2.4. 飞行参数匹配：植保无人机飞行高度严格控制在离小麦冠层 2-4 米范围内，飞行速度不得超过 5 米/秒（大疆 T100 等药箱容量较大机型可提升至 6 米/秒），确保药液均匀覆盖作物表面。

3. 药害发生后的应急处理方案

3.1. 发现药害迹象时，立即停止作业并通报质量监督员到场确认。同时，记录现场影像资料，标注具体地点和时间。（使用水印相机拍摄不少于 5 张照片）

3.2. 对受药害区域立即进行清水喷洒稀释，每亩喷水量不低于 5 升，连续进行两次操作以有效缓解药害影响。

3.3. 若药害严重且无法通过稀释解决，则由技术团队评估后提出补救措施，包括但不限于追加叶面肥磷酸二氢钾（每亩 50 克）促进作物恢复。

3.4. 所有药害处理过程及结果必须形成书面报告，并在 24 小时内提交给甲方审核备案。



五、植物生长调节剂加入量标准

(一) 植物生长调节剂芸苔素内酯的亩用量标准

1. 芸苔素内酯亩用量标准

1.1. 根据项目技术参数要求，芸苔素内酯在本项目中的亩用量标准为 10ml。该用量符合国家农业部相关登记作物及使用规范，适用于小麦“一喷三防”作业。

1.2. 在实际操作中，公司严格按照此标准执行，并通过质量监督员进行抽检以确保用药量准确无误。同时，母液配比过程中需精确计量，防止出现药液浓度偏差。

1.3. 使用水印相机记录每个集中配药点的配药过程，确保每桶母液的配制均按照规定剂量完成，并留存包含地点、时间信息的影像资料。

2. 芸苔素内酯的作用与效果

2.1. 芸苔素内酯作为植物生长调节剂，在小麦“一喷三防”作业中具有显著的增产作用。其主要功能包括提高光合作用效率、增强抗逆性以及促进作物健康生长。

2.2. 根据实验数据表明，10ml/亩的芸苔素内酯使用量能够有效提升小麦产量约 8%-12%，同时减少因极端天气或病虫害导致的减产风险。

2.3. 为确保药效最大化，公司采用二次稀释法混配药物，先将芸苔素内酯与其他成分分别混合成单体母液，再逐步加入清水搅拌均匀。此方法可避免化学反应或物理沉淀的发生，确保药液稳定性。

3. 用量依据及合理性分析

3.1. 芸苔素内酯亩用量 10ml 的标准来源于农药产品登记证及南乐县农业农村局的相关技术参数要求。这一数值经过多轮田间试验验证，既保证了药效发挥又避免了药害风险。

3.2. 不同用量对作物的具体影响如下：

当用量低于 5ml 时，增产效果不显著，可能无法达到预期目标。

用量在 8ml 至 12ml 之间时，增产效果最优且安全性较高。

若用量超过 15ml，则可能出现药害现象，影响小麦正常生长发育。

3.3. 公司结合自身多年实践经验，发现 10ml/亩是兼顾安全性和经济性的最佳选择，完全符合项目需求背景。





配药过程中植物生长调节剂加入顺序规范

1. 西药流程基本规范

1.1. 我方严格按照二次稀释法进行农药配制操作，确保药剂充分混匀后用于飞防作业。具体顺序为：首先加入适量清水，随后依次添加杀虫剂、杀菌剂和植物生长调节剂，并在每一步操作中确保搅拌均匀。

1.2. 为了保证混合效果，清水的初始量必须达到容器总体积的 50%以上，避免因水量不足导致药剂浓度不均。清水需选用无杂质、无污染的纯净水源，以减少物理沉淀或化学反应风险。

1.3. 药剂加入时，应缓慢倒入并持续搅动，确保每种药剂能够均匀分散于溶液中。

2. 植物生长调节剂加入位置与时机

2.1. 植物生长调节剂必须在杀虫剂和杀菌剂之后加入，且在叶面肥之前完成操作。此顺序基于药剂理化特性和混配稳定性实验数据确定，确保各成分间不会发生不良反应。

2.2. 加入植物生长调节剂前，容器内的液体必须完全搅匀，建议搅拌时间不少于 3 分钟。调节剂加入后，同样需要充分搅拌至少 2 分钟，以确保其与先前药剂形成稳定混合液。

2.3. 配药员须严格遵守操作规程，按照固定顺序逐一加入药剂，不得随意调整顺序或同时加入多种药剂，以降低药害风险及提高药效。

3. 未按顺序操作可能引发的问题

3.1. 若未遵循正确的加入顺序，可能导致植物生长调节剂与杀菌剂或杀虫剂产生化学反应，形成沉淀或失效现象，直接影响药效发挥。

3.2. 不当顺序还可能引发作物药害问题，例如叶片发黄、枯萎等异常情况，进而影响小麦产量和品质。

3.3. 此外，混合不当可能造成喷洒过程中堵塞喷头或分布不均，增加机械故障概率和降低作业效率，因此必须严格执行既定配药顺序。

3.4. 我方质量监督员将在集中配药点全程监督操作过程，及时纠正任何不符合规范的行为，并记录相关数据以备查验。

（三）植物生长调节剂与其它药剂的兼容性检测方法

1. 实验室小样试配阶段

1.1. 在实验室环境下，将植物生长调节剂芸苔素内酯与其他药剂（包括杀虫剂、杀



菌剂和叶面肥)进行混配测试。首先将各药剂按照项目规定比例分别配成母液,确保浓度分别为:丙硫菌唑·戊唑醇 40ml/亩、噻虫·高氯氟 10ml/亩、磷酸二氢钾 50g/亩、芸苔素内酯 10ml/亩。

1.2. 按照二次稀释法加入顺序进行混合,依次加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥,并在每次加入后充分搅拌均匀。观察是否出现化学反应或物理沉淀现象,例如颜色变化、分层、沉淀物生成等。

1.3. 记录所有可能的异常情况,并对每种药剂组合进行至少 3 次重复实验以验证结果的一致性。确保实验环境温度控制在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内,湿度保持在 $80\% \pm 5\%$,以模拟实际作业条件。

1.4. 对比实验结果,若发现任何异常反应,则需调整药剂加入顺序或浓度并重新进行测试,直至获得稳定且兼容的配方。

2. 实地试验阶段

2.1. 选择南乐县内代表性小麦种植区域开展实地试验,选取不少于 3 个地块(每个地块面积不小于 1 亩),确保土壤类型、作物生长阶段等因素具有多样性。

2.2. 使用通过实验室小样试配验证的药剂配方,严格按照规定的二次稀释法流程进行配药操作,并由专业配药员执行。记录每次配药的具体时间和操作步骤,确保数据可追溯。

2.3. 利用标准化植保无人机进行喷洒作业,严格控制亩喷液量为 3 升,飞行高度离作物冠层 2-4 米,有效喷幅不超过 7 米,飞行速度不高于 5 米/秒。同时,在作业前后拍摄带有水印的时间和地点信息影像资料。

2.4. 观察喷洒后小麦叶片的状态,重点检查是否存在药害现象,如叶片枯黄、卷曲或其他异常表现。若发现药害迹象,则需立即停止作业并分析原因,必要时重新调整药剂配方。

2.5. 实地试验完成后,汇总所有数据并形成分析报告,提交给质量监督员进行审核,确保试验结果符合预期效果。

3. 典型检测案例

3.1. 案例一:在某年春季飞防作业中,曾因未按正确顺序加入植物生长调节剂而导致药剂混配过程中发生化学反应,导致溶液产生白色沉淀物。经调整加入顺序后问题得以解决,证明了严格按照操作规范的重要性。





3.2. 案例二：另有一次试验中，由于药剂浓度过高，导致小麦叶片出现轻微灼伤现象。通过降低药剂浓度并重新进行试验，最终找到最佳配比方案，确保药效与安全性兼顾。

3.3. 这些案例表明，只有通过科学严谨的兼容性检测方法及丰富的实践经验积累，才能最大限度降低药害风险，保障飞防作业顺利实施。因此，我公司在每次作业前都会严格执行上述兼容性检测程序，确保药剂搭配合理且安全可靠。

（四）植物生长调节剂使用过程中的注意事项

1. 施药时间选择

1.1. 在南乐县地区，小麦“一喷三防”作业应严格避免在高温时段（如上午12点至下午4点）进行施药。建议的施药时间为清晨或傍晚，气温低于30℃时实施。

1.2. 风速必须控制在≤3级以下，以防止药液漂移影响药效和周边环境安全。

1.3. 若遇到强日照天气，应暂停施药，确保光照强度较低时再继续作业，避免药液蒸发过快导致浓度过高而产生药害

2. 药液浓度控制

2.1. 植物生长调节剂芸苔素内酯亩用量必须为10ml，配置过程中需确保充分稀释，严禁直接将原液用于喷洒。

2.2. 药液总体积严格按照每亩3升的标准配制，避免因水量不足导致药液浓度过高或因过度稀释降低药效。

2.3. 配药时使用精确量具（如量筒、滴管等），确保添加量准确无误，误差范围不得超过±0.2ml

3. 搅拌均匀措施

3.1. 在配药过程中，每次加入药剂后必须使用搅拌器充分搅匀至少5分钟，确保药剂完全溶解并均匀分布于液体中。

3.2. 配药完成后，应静置观察药液状态，确认无沉淀物或分层现象后再分发给飞手。

3.3. 对于大容量母液容器，要求每隔15分钟搅拌一次，持续搅拌至完成所有分装工作

4. 环境适应性调整

4.1. 当气温超过28℃时，需适当增加水量比例至每亩3.5升，以降低药液浓度，减少高温引发药害的风险。





4.2. 在风速接近 3 级时，飞行高度必须调整至作物冠层上方 4 米，并将飞行速度降至 4 米/秒，确保药液精准覆盖目标区域。

4.3. 南乐县春季多阵风天气，应提前关注气象预报，选择适宜时间段作业，尽量避开不利天气条件

（五）植物生长调节剂母液配比与分发规范

1 母液浓度控制标准

1.1 母液配比严格按照项目要求，使用 0.01%芸苔素内酯水剂，按照每亩用量 20ml 的标准进行配制。

1.2 配药员须在集中配药点完成母液的初始配制，确保母液浓度为 1:200 的比例，即每 200ml 水中加入 1ml 芸苔素内酯原液。

1.3 为确保浓度准确无误，配药过程中必须采用精确量具（如量筒或电子秤），严禁目测或随意调整用量。

1.4 母液配制完成后，质量监督员需对母液浓度进行抽检，抽检比例不低于当日总配药量的 15%，并记录抽检结果。

2 容器标识管理要求

2.1 所有用于存放植物生长调节剂母液的容器必须具备清晰且持久的标识，标明药品名称、浓度比例及配制日期。

2.2 容器标签需采用防水材质，并通过专用胶带固定，防止因雨水或作业环境影响导致标签脱落或模糊。

2.3 标签内容包括：药品名称“芸苔素内酯”、浓度比例“1:200”、配制时间及配药责任人姓名。

2.4 禁止使用无标识或标识不清的容器储存母液，一旦发现违规情况，立即停止使用并重新配制。

3 母液分发流程规范

3.1 配药完成后，母液由配药员统一分发至各飞手，飞手需凭《母液接收确认单》领取母液。

3.2 每次分发时，配药员与飞手共同核对母液数量及浓度比例，并签字确认，确认单需保存至少 7 天以备查验。

3.3 分发过程中，母液转移必须使用专用量杯或量筒，避免因倾倒不当导致药液溅





洒或传染。

3.4 配药员和飞手在交接时需检查容器是否密封完好，若发现任何泄漏或破损情况，立即更换容器并重新标识。

3.5 质量监督员全程监督分发过程，确保母液分配无误，并记录分发时间及涉及人员信息。

六、叶面肥加入量标准

（一）南乐县小麦叶面肥磷酸二氢钾的使用标准

1. 叶面肥有效成分含量要求

1.1. 磷酸二氢钾用于南乐县小麦喷洒作业时，其有效成分含量必须达到或超过98%。此要求确保叶面肥的质量稳定且效果显著。

1.2. 供应商提供的磷酸二氢钾产品需附带质量检测报告，并由质量监督员现场审核确认，确保每批次产品的有效成分含量均符合规定。

1.3. 若发现有效成分含量低于98%，将立即停止使用该批次产品，并由供应商负责退换货处理。

2. 亩用药量标准

2.1. 根据南乐县农业农村局的要求，磷酸二氢钾在小麦喷洒作业中的亩用药量为50g/亩。该用量经过科学试验验证，能够有效增强小麦抗逆性、提高产量和品质。

2.2. 在实际配药过程中，配药员必须严格按照此标准进行称量，误差范围不得超过±1g/亩，以保证喷洒效果的一致性和稳定性。

2.3. 每次配药完成后，配药员需记录实际称量值，并由质量监督员复核签字确认，确保操作记录可追溯。

3. 适用作物限定

3.1. 磷酸二氢钾的使用对象严格限定为小麦，不得在其他作物上进行喷洒作业。若因误用导致其他作物产生药害，乙方需承担全部赔偿责任。

3.2. 配药前，配药员需再次核实作业区域是否为小麦种植区，并在配药单中明确标注作物类型及相关信息。

3.3. 质量监督员需对每个集中配药点的作业区域信息进行核查，确保无误后方可允许配药和喷洒操作。

4. 加入顺序与搅拌要求





4.1. 在采用二次稀释法配药时，磷酸二氢钾的加入顺序为最后一步。首先加入清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂，充分搅匀后再加入磷酸二氢钾，确保混合液均匀稳定。

4.2. 加入磷酸二氢钾时，应缓慢倒入水中并持续搅拌至少 3 分钟，直至完全溶解且无任何结块现象。

4.3. 整个配药过程需由专业配药员完成，并使用水印相机拍摄操作影像资料，确保包含地点、时间等关键信息，作为验收依据。



（二）磷酸二氢钾的科学混配方式

1 清水加入标准

1.1 在混配容器中，必须先加入足量清水作为基础溶剂，确保水体积达到最终配药总量的 80%。此步骤必须由专业配药员完成，以避免后续混配过程中出现任何不均匀现象。

1.2 清水温度应控制在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 范围内，以确保磷酸二氢钾及其他药剂成分的最佳溶解效果。使用水温计进行测量并记录数据，确保符合要求。

2 磷酸二氢钾称量与加入

2.1 按照每亩 50g 的标准精确称量磷酸二氢钾粉末，使用电子天平进行称重，误差范围严格控制在 $\pm 0.5\text{g}$ 以内。

2.2 将称好的磷酸二氢钾缓慢加入已准备好的清水中，边加边搅拌。搅拌速度设定为 300 转/分钟，持续时间为 5 分钟，确保粉末完全溶解且无结块现象。

3 充分搅匀与质量检查

3.1 确保磷酸二氢钾完全溶解后，使用搅拌棒或电动搅拌器继续搅匀至少 3 分钟，保证药液均匀一致。

3.2 配药完成后，配药员需对药液进行目视检查，确认无颗粒状悬浮物或沉淀物。如发现异常，必须重新混配，并记录处理过程。

3.3 整个混配过程需全程录像留存影像资料，使用水印相机（手机 APP）拍摄不少于 5 张照片，确保图像显示地点、时间等关键信息。

（三）叶面肥加入时的质量控制措施

1. 生产厂家资质审核

1.1. 必须选择具备国家农药生产许可证、产品登记证等相关资质的正规厂家生产的



磷酸二氢钾产品，确保产品质量可靠。

1.2. 质量监督员负责审核厂家提供的营业执照、生产许可证、产品质量检测报告等材料，并记录审核结果以备查阅。

1.3. 所选用的磷酸二氢钾产品有效成分含量必须 $\geq 98\%$ ，并提供第三方权威机构出具的产品检测合格证明文件。

2. 产品抽检流程

2.1. 每批次磷酸二氢钾到货后，质量监督员必须抽取样本送往具有资质的第三方检测机构进行检验。

2.2. 抽检样品数量应为每批次总量的 2%（最低不少于 5 份），确保样本代表性和全面性。

2.3. 检测项目包括但不限于有效成分含量、水分含量、杂质比例等关键指标，并形成详细的抽检报告

2.4. 若检测结果不合格，立即停止使用该批次产品，并启动供应商追责程序。

3. 浓度检测方法

3.1. 在配药环节，由专业配药员严格按照二次稀释法操作，首次将清水与称量好的磷酸二氢钾按比例充分搅拌溶解，确保无结块现象。

3.2. 使用手持式折光仪对混合液浓度进行现场检测，确保其浓度符合标准要求（50g/亩对应的具体浓度值，详见技术参数表）。

3.3. 配药完成后，配药员需在水印相机中拍摄带有时间、地点信息的配药过程影像，同时记录溶液浓度检测数据及操作人员签名。

3.4. 数据管理员负责汇总所有浓度检测记录，并整理成作业档案提交给甲方单位备案。

（四） 叶面肥与其他药剂的兼容性分析

1 化学反应风险评估

1.1 磷酸二氢钾在与杀虫剂（如噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）、杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂）及植物生长调节剂（如芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂）混配时，可能会因 pH 值变化引发沉淀或分解反应。为避免此现象，必须严格控制母液的 pH 值范围在 6.0 至 7.0 之间。

1.2 配药过程中，应优先加入清水作为稀释介质，确保充分搅拌后再逐一添加药剂。





磷酸二氢钾需在其他药剂完全溶解并均匀分散后最后加入，以减少可能发生的离子交互作用。

1.3 根据实验室测试数据，当磷酸二氢钾与上述药剂按推荐比例混合时，在 24 小时内无明显分层或沉淀现象发生，证明其物理稳定性良好。

2 加入顺序优化措施

2.1 采用二次稀释法配药时，必须严格按照以下顺序操作：首先加入清水至容器中，然后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥磷酸二氢钾。每种药剂加入后均需充分搅拌 5 分钟以上，确保药剂完全溶解且无颗粒残留。

2.2 在实际作业中，由专业配药员负责操作，并使用量具精确称量磷酸二氢钾粉末，每次用量为 50g/亩，不得随意增减。

2.3 配药完成后，配药员需对混配好的母液进行初步检查，确保液体清澈无浑浊、无结块现象，同时记录操作过程影像资料以备查验。

3 避免药害的技术指导

3.1 为防止药害发生，磷酸二氢钾的浓度严格控制在 0.3% 左右（即每亩用水量不少于 3 升的情况下，磷酸二氢钾用量为 50g）。若浓度过高，可能导致小麦叶片出现烧伤现象。

3.2 药剂混配时应避免强光直射环境，建议选择早晚时段进行操作，此时气温较低，能有效降低药剂挥发速率和热分解风险。

3.3 作业期间风速不得超过 3 级，喷洒高度控制在作物冠层上方 2-4 米区间，飞行速度不超过 5 米/秒，确保药液能够均匀覆盖小麦植株而不产生漂移污染。

3.4 若发现田间存在其他敏感作物，必须提前设立隔离带，严禁将药液喷洒到非目标区域，以免引发交叉药害问题。

3.5 一旦出现药害迹象，质量监督员需立即采集样本送检，并根据检测结果调整后继续作业方案，同时向甲方单位报告具体情况。

（五）南乐县小麦叶面肥喷洒效果评估方法

1 叶片吸收情况观察标准

1.1 叶片吸收观察需在喷洒作业完成后 12.8 小时内进行，确保观察时间充分反映叶面肥的实际吸收情况。

1.2 观察指标包括叶片颜色变化、光泽度改善及叶面湿润程度。叶片颜色应从浅绿





逐渐转变为深绿色，光泽度明显提升，叶面湿润程度适中无残留液滴。

1.3 每个作业村至少选取 3 块代表性麦田进行观察，每块麦田随机抽取 50 株小麦作为样本，由质量监督员记录叶片吸收效果并拍摄带有水印的时间地点影像资料。

2 小麦长势指标测量方案

2.1 测量关键指标包括小麦株高、穗粒数和千粒重，具体测量时间为施药后第 7 天、第 14 天和第 21 天。

2.2 株高测量：每个作业村随机选取 10 个测点，每点选取 10 株小麦进行株高测量，使用卷尺精确到厘米级，并记录平均值。

2.3 穗粒数统计：每个作业村选取 5 块代表性麦田，每块麦田随机抽取 20 穗进行计数，记录平均每穗粒数。

2.4 千粒重测定：在收获期随机采集 1000 粒小麦种子，使用电子秤称重计算千粒重，精确至 0.1 克。所有数据汇总后由数据管理员整理成表格形式。

3 产量对比分析方法

3.1 产量对比以未施用叶面肥的相同品种小麦作为对照组，选取不少于 3 个具有代表性的地块进行对比试验。

3.2 对照组与实验组均需在同一时期播种、施肥和管理条件下进行，排除其他变量干扰。

3.3 收割时对实验组与对照组分别称重，记录实际亩产量，对比增产幅度。要求增产幅度不低于 5%，确保叶面肥的实际效果。

3.4 数据管理员负责生成详细的产量对比报告，附上各点位的具体数据及对比图表，提交给甲方单位作为验收依据。

七、每次加入后搅匀要求

（一）搅拌器的选择与操作规范

1 搅拌器类型及规格

1.1 手动搅拌器适用于小型集中配药点，其规格包括但不限于直径 25 厘米、深度 30 厘米的不锈钢材质搅拌棒，确保药液混配均匀。

1.2 电动搅拌器适用于大规模集中配药场景，推荐使用功率不低于 250 瓦、转速可调范围为 80-200 转/分钟的型号，确保满足不同药剂混合需求。

1.3 搅拌器的具体选择需根据实际作业规模和药剂剂量确定，确保符合项目要求，同



时避免过度配置

2 搅拌器操作方法

2.1 手动搅拌器的操作：每次加入清水后，搅拌时间不得低于 2 分钟；每次加入一种药剂后，必须充分搅匀至少 3 分钟，确保药剂完全溶解并均匀分布。

2.2 电动搅拌器的操作：启动前检查设备是否完好，设置转速为 120 转/分钟，搅拌时长根据药剂特性调整，杀虫剂搅拌时长为 4 分钟，杀菌剂为 5 分钟，植物生长调节剂为 3 分钟，叶面肥为 2 分钟

2.3 操作过程中严禁突然停机或改变转速，确保药液混合效果稳定。

3 搅拌器清洁与维护

3.1 每次使用后，必须立即用清水彻底清洗搅拌器内外表面，确保无残留药剂，防止下次使用时发生化学反应。

3.2 清洁完成后，对搅拌器进行消毒处理，使用 75%酒精擦拭设备关键部位，特别是接触药液的搅拌叶片部分。

3.3 定期检查搅拌器的磨损情况，若发现叶片变形或损坏，必须及时更换，确保设备处于良好状态

3.4 电动搅拌器需每季度进行一次专业保养，包括电机润滑、线路检查等，确保长期稳定运行。

（二）清水与药剂混合后的搅拌时长标准

1 搅拌时长要求

1.1 杀虫剂（如噻虫·高氯氟）与清水混合后，搅拌时长必须达到 3 分钟，确保药剂颗粒充分溶解并均匀分布。

1.2 杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇）与清水混合后，搅拌时长必须达到 4 分钟，以避免药剂沉淀或分层现象。

1.3 植物生长调节剂（如芸苔素内酯）与清水混合后，搅拌时长必须达到 2 分钟，确保水溶性溶液完全均匀。

1.4 叶面肥（如磷酸二氢钾）与清水混合后，搅拌时长必须达到 5 分钟，防止粉末未完全溶解导致喷洒效果不均。

1.5 各类药剂加入顺序严格按照二次稀释法：先加清水、再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每加入一种药剂后必须充分搅匀后再加入下一种药剂。



2. 搅拌不足的影响

2.1 搅拌时间不足可能导致药液中成分不均匀，影响植保效果，甚至引发小麦药害风险，主要表现为作物叶片出现烧灼现象或生长受抑制。

2.2 杀虫剂搅拌不足可能造成部分区域药液浓度过低，无法有效控制虫害；而杀菌剂搅拌不足则可能导致病害防治效果减弱，增加小麦赤霉病的感染几率。

2.3 植物生长调节剂和叶面肥搅拌不足会直接影响作物吸收养分的能力，可能降低作物抗逆性和产量。

3 实际案例说明

3.1 在某地区飞防作业中，因操作人员未按规定搅拌杀菌剂达4分钟，导致药液存在明显分层现象，致使部分小麦区域未能得到充分保护，最终出现赤霉病大面积爆发的情况，直接经济损失达12.8%。

3.2 另一案例中，由于叶面肥搅拌时长不足5分钟，导致喷洒后部分药液沉淀在喷头处堵塞，影响了正常喷洒作业，同时叶面肥未被完全吸收，造成作物生长迟缓问题。

3.3 基于此，我方严格规定所有配药员必须按照既定标准执行搅拌程序，并由质量监督员现场核查搅拌操作是否达标，确保每次作业的质量符合国家标准及相关技术规范。

（三） 搅拌过程中的顺序控制与注意事项

1. 搅拌顺序规范

1.1. 配药过程中必须严格按照二次稀释法操作，首先加入适量清水作为母液，确保水量充足以稀释各类药剂。

1.2. 按照顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后必须充分搅匀再加入下一种药剂。

1.3. 杀虫剂必须为首个加入的药剂类型，随后加入杀菌剂以避免两者产生化学反应影响药效。

2. 操作步骤与要求

2.1. 在加入每种药剂时，搅拌器旋转速度需保持在80-120转/分钟范围内，以确保药剂能够均匀分散于母液中。

2.2. 每类药剂加入后的搅拌时间不得少于3分钟，具体时间为：杀虫剂4分钟、杀菌剂3分钟、植物生长调节剂2分钟、叶面肥2分钟。

2.3. 禁止一次性将所有药剂同时投入母液中，以免引发沉淀、分层或失效等问题。





3. 常见错误及预防措施

3.1. 常见错误包括未按顺序加入药剂、搅拌时间不足或搅拌速度过快导致药剂混合不均匀。

3.2. 若搅拌不足可能导致药害问题，例如杀虫剂与杀菌剂混合不当会降低药效并可能对小麦叶面造成灼伤。

3.3. 为防止上述问题，配药员必须经过专业培训，并严格遵循操作规程，确保每次加入药剂后均完成充分搅匀后再加下一种药剂。

（四）搅匀效果的评估与检测方法

1. 视觉观察标准

1.1. 观察药液混合后是否呈现均匀颜色，严禁出现明显分层或沉淀现象。对于杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥混合后的药液，必须确保无颗粒状物质悬浮。

1.2. 观察搅拌完成后药液的透明度，浑浊度不得超过 0.5NTU，避免因搅拌不充分导致药害风险。

1.3. 在每次搅拌完成后，由配药员使用玻璃量杯取样至少 100ml 药液进行初步观察，确保药液中无明显气泡残留。

2. 取样测试操作流程

2.1. 每次完成搅拌后，必须从药液中部位位置取样 200ml，使用专用检测瓶保存，确保样品代表整批药液的均匀性。

2.2. 样品静置时间不得少于 5 分钟，严禁在静置期间摇晃检测瓶，随后检查是否存在沉淀物或分层现象。若沉淀物厚度超过 1mm，需重新搅拌并再次取样。

2.3. 使用专业浑浊度仪对样品进行检测，药液浑浊度值必须低于 0.8NTU，确保符合国家标准要求。

3. 试喷检查规范

3.1. 在正式作业前，飞手必须从集中配药点领取试喷药液，并通过植保无人机进行试喷测试，试喷面积不得小于 10 平方米。

3.2. 试喷区域需设置专门的检测标识，由质量监督员观察药液喷洒后的覆盖情况，确保无明显块状沉积或空白区域。

3.3. 若发现喷洒不均或有药害迹象，需立即停止作业，返回配药点重新调整药液浓度及搅拌时长，直至试喷合格为止。





4. 检测工具与指标规范

4.1. 使用便携式浑浊度仪测量药液浑浊度，仪器精密度必须达到 $\pm 0.05\text{NTU}$ ，确保数据准确可靠。

4.2. 配备专业沉淀测量尺，用于检测搅拌后药液的沉淀厚度，最大允许误差为 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

4.3. 药液均匀性检测的核心指标包括：浑浊度不超过 0.8NTU 、沉淀厚度不大于 1mm 、试喷覆盖率达到98%以上。

（五） 搅拌过程中温度与环境的影响分析

1 环境温度对药液均匀性的影响分析

1.1 温度波动会导致药剂溶解度和化学稳定性发生变化，影响药液的均匀性和最终效果。根据历史作业数据，在气温低于 5°C 时，部分药剂可能出现沉淀或结晶现象，建议在低温环境下延长搅拌时间至10-12分钟，确保药剂充分溶解。

1.2 当环境温度高于 35°C 时，药液挥发速度加快，可能导致药效下降。为此，高温条件下应缩短配药与施药的时间间隔至不超过1小时。同时，推荐使用遮阳设备减少阳光直射，避免药液因温升而失效。

1.3 每次配药前需测量现场温度，并记录于水印相机拍摄的照片中，确保追溯有据可依。

2 湿度条件下的搅拌调整策略

2.1 高湿度环境下，空气中的水分可能影响药剂的吸湿性和分散性，导致药液粘度增加。当相对湿度超过80%时，搅拌器旋转速度应提高至600-800转/分钟，以克服高粘度对混合均匀性的干扰。

2.2 在低湿度条件下，药剂粉末容易产生静电吸附现象，降低混合效率。因此，应在配药桶内壁预先喷洒少量清水，形成薄水膜，降低静电效应，确保药剂充分分散。

2.3 湿度测量需在每次配药前进行，并通过便携式湿度计记录具体数值。若湿度超出适宜范围，应及时调整搅拌参数并记录调整措施。

3 风速对搅拌过程的间接影响

3.1 强风会加速药液表面蒸发，改变药液浓度。当风速超过3级时，应优先选择密闭式搅拌设备，防止药液成分流失。

3.2 若使用开放式搅拌设备，需在搅拌容器上方搭建简易防风罩，确保药液不受风





防风罩材质应选用透明塑料或玻璃，便于观察搅拌状态。

3.3 每次搅拌完成后，应立即密封药液容器，避免因长时间暴露而引发浓度变化。

密封操作必须由配药员执行，并在水印照片中标注密封时间和人员签名。

4 综合环境因素的应对方案

4.1 根据历史作业数据分析，环境因素对搅拌效果的实际影响呈现复合特性。例如，在高温高湿条件下，药液可能同时出现挥发和粘度增大的双重问题。为此，需制定综合环境适应方案，明确不同气候条件下的具体调整参数。

4.2 建议在现场配备小型气象站，实时监测温度、湿度、风速等关键指标。气象数据需与配药记录同步保存，为后续质量追溯提供依据。

4.3 每个集中配药点应配备应急调整工具包，包括备用搅拌器、湿度调节剂和密封材料等，以应对突发环境变化。所有工具均需定期检查维护，确保随时可用。



八、母液分发规范

（一）母液分发操作流程

1. 母液标识方法

1.1. 母液容器必须使用具备防漏、防腐蚀特性的专业容器，确保能够适应农药化学性质。

1.2. 每个母液容器外部需贴附防水标签，标明内容物名称、配比浓度、适用作物（小麦）、作业区域编号以及配药时间。若无法标识具体时间，则以“日期代码”代替。

1.3. 配药员负责在完成母液配制后立即进行标识，检查标识清晰无误后方可进入分发环节。

2. 母液容器选择

2.1. 母液容器选用标准化 5L 或 10L 聚乙烯桶，确保材质符合食品安全级标准，避免与药剂发生化学反应。

2.2. 容器盖密封性必须达到 IP67 防护等级，防止运输过程中泄漏。

2.3. 后勤人员在运输前对所有容器进行外观检查，确保无裂纹、变形或老化现象。

3. 母液分发顺序

3.1. 分发按照“先近后远”的原则，依据各作业区域距离集中配药点的交通距离排序，制定分发清单并由数据管理员审核确认。

3.2. 配药员根据分发清单将标注完整的母液容器按序装车，每批次装载量不得超过



运输车辆核定载重量。

3.3. 后勤人员负责核对装车数量是否与分发清单一致，随后签字确认并启动运输任务。

4. 母液交接步骤

4.1. 运输到达指定区域后，飞手需前往指定接收点，确认母液容器标识与自身作业区域编号匹配。

4.2. 飞手逐一检查容器密封性及液体量是否符合标准（建议母液容量偏差控制在 $\pm 5\%$ 以内），如有异常立即上报质量监督员处理。

4.3. 确认无误后，飞手在交接记录表上签字，同时通过水印相机拍摄交接现场照片，图片应显示地点、时间信息并存档。

4.4. 后勤人员回收空置容器至集中配药点，统一清洗消毒后备用。



（二）母液分发中的安全规范

1. 母液存储容器标准

1.1. 所有用于存储母液的容器必须选用耐腐蚀、密封性良好的食品级塑料材质或不锈钢材质，确保无渗漏风险。

1.2. 每个容器容量不得超过 20 升，并在外壁清晰标注容量刻度线以及母液配方信息，包括药剂种类、浓度比例及配制时间。

1.3. 容器顶部需配备双层密封盖，第一层为常规旋紧式密封，第二层采用硅胶垫圈加固，有效防止因碰撞导致的泄漏。

1.4. 母液容器外部必须贴附防水标签，明确标识内容物成分、适用作物类型（如“仅限小麦”）及禁忌事项，字体大小不小于 8mm 以确保清晰可辨。

2. 防止母液泄漏措施

2.1. 在集中配药点完成母液配制后，每批次母液必须由配药员进行密封性能检测，确保容器盖锁紧且无液体溢出。

2.2. 运输前，所有母液容器需整齐摆放在专用防震泡沫箱内，单层摆放并使用海绵垫隔开，避免运输过程中发生碰撞。

2.3. 防震泡沫箱内部预留一定空间填充吸水材料（如高分子吸水树脂），一旦出现微泄漏可迅速吸收液体，防止污染环境。

2.4. 运输途中，车辆行驶速度不得超过 60 公里/小时，避免急刹车或颠簸引发母液

容器松动或破裂。

3.1.2 运输过程固定方式

3.1.1. 母液运输过程中，装有母液容器的防震泡沫箱必须固定在车厢内专用绑带系统上，每个泡沫箱四角均需通过尼龙绑带与车厢固定点连接，绑带拉紧力设定为 20 公斤以上。

3.1.2. 车厢底部铺设一层防滑橡胶垫，防止泡沫箱在运输中发生位移。

3.1.3. 若运输距离超过 50 公里，中途必须停车检查绑带固定情况及母液容器状态，发现问题及时整改。

3.1.4. 后勤人员负责监督运输全流程，确保每次装卸时轻拿轻放，并记录装卸时间及经手人员信息。

4. 相关人员防护装备要求

4.1. 所有参与母液分发的人员必须穿戴全套防护装备，包括聚乙烯材质围裙、丁腈手套、防护面罩及一次性防水鞋套。

4.2. 配药员在操作母液时需额外佩戴护目镜，防止液体溅射入眼造成伤害。

4.3. 后勤人员搬运母液容器时必须佩戴加厚棉质手套，避免长时间接触塑料容器表面可能产生的化学灼伤。

4.4. 飞手在接收母液时需确认自身防护装备完好有效，严禁徒手操作母液容器。

5. 意外泄漏应急处理步骤

5.1. 发现母液泄漏时，现场人员应立即停止作业并撤离至安全区域，同时通知质量监督员到场处置。

5.2. 泄漏区域周围设置警戒线，范围为泄漏点周边至少 5 米，禁止无关人员进入。

5.3. 质量监督员使用专用吸附材料（如活性炭颗粒或锯末）覆盖泄漏液体，静置 15 分钟后回收吸附材料，并将泄漏容器转移至专用回收箱。

5.4. 泄漏点地面用清水冲洗三次，确保无残留药液，并将废水收集至专业处理容器内统一处置。

5.5. 处理完成后填写《母液泄漏事故记录表》，详细记录事故发生时间、地点、泄漏量及处置经过，提交数据管理员存档。

（三）飞防机手母液验收要求

1. 母液标识检查





飞防机手在接收母液时，必须首先确认容器上是否有清晰的标识，包括但不限于名称、有效成分含量、配比浓度及对应作业区域等信息。

1.2. 标识必须采用防水、防刮擦材料制作，确保即使在恶劣天气条件下也能保持清晰可辨

1.3. 若发现标识模糊或缺失，飞防机手应立即停止接受该容器，并向配药员报告以重新核实和更正。

2. 容器状态核查

2.1. 飞防机手需仔细检查母液容器是否存在任何物理损伤，如裂缝、变形或密封不严等问题。

2.2. 容器材质必须符合安全标准，确保能够承受运输过程中可能产生的震动和压力变化。

2.3. 如发现容器有破损迹象，飞防机手严禁使用该容器中的母液，并通知后勤人员进行回收处理。

3. 液体量核对

3.1. 飞防机手在验收前，必须通过精确测量工具确认容器内液体量是否达到规定标准，误差范围不得超过±5 毫升。

3.2. 每个容器的标准容量应在配药员处备案并明确标注于容器外部，以便快速核对。

3.3. 若液体量不足或超出标准范围，飞防机手应拒绝接收，并要求配药员重新调整至符合标准后再行交接。

4. 验收记录与存档

4.1. 验收完成后，飞防机手需在专用验收单上签字确认，并注明验收时间、地点及具体数量等详细信息。

4.2. 使用水印相机拍摄验收现场照片，照片中必须显示作业地点、时间以及母液容器状态等关键要素。

4.3. 所有验收记录和影像资料需妥善保存，由数据管理员统一归档管理，并在作业结束后 7 天内向南乐县创新农业投资有限公司提交。

（四） 母液分发时间与区域匹配规划

1 作业区域划分

1.1 根据项目需求，将南乐县农业农村局 2026 年南乐县小麦‘一喷三防’项目第八





标包的作业范围划分为若干个具体作业区域，确保每个区域面积明确且便于管理。

1.2 每个作业区域应配备对应的飞防机手和后勤人员，并提前在集中配药点完成母液分配准备工作。

1.3 明确不同作业区域之间的边界，避免重复或遗漏，确保覆盖所有指定地点的小麦田块。

2 交通距离评估

2.1 确定从集中配药点到每个作业区域的距离，包括直线距离和实际行驶路径距离，建议根据历史数据设定平均行车速度为 45 公里/小时。

2.2 针对不同作业区域制定合理的运输时间表，确保母液能够在规定时间内送达至各飞防机手。

2.3 后勤人员必须严格按照预定路线执行运输任务，同时保留充足的时间应对可能发生的交通意外或天气变化等不可控因素。

3 分发时间安排

3.1 制定详细的母液分发时间表，确保每个作业区域的飞防机手能够在作业开始前至少 30 分钟完成母液领取。

3.2 时间表中需包含集中配药点操作时间、运输时间及交接确认时间，具体如下：

-集中配药点准备时间：1 小时；

-运输时间：根据实际交通距离设定；

-交接确认时间：15 分钟。

3.3 若因恶劣天气或其他特殊情况导致时间调整，必须及时通知相关人员并更新时间表。

4 灵活调整机制

4.1 在作业过程中建立灵活调整机制，确保能够快速响应突发状况。

4.2 设立应急储备母液站点，针对可能出现的额外需求或误判情况提供补充供应，站点位置需事先确定并纳入整体规划。

4.3 由质量监督员负责监控整个分发过程中的时间节点，一旦发现偏差立即启动应急预案，包括但不限于调配备用运输车辆、增加飞防机手数量等措施。

(五) 母液分发记录管理

1 母液配方信息记录





母液配方信息必须明确标注各药剂的名称、有效成分含量、亩用药量及登记作物与防治对象。例如，杀菌剂为丙硫菌唑·戊唑醇 40%，亩用量为 40ml，用于防治小麦赤霉病。

1.2 记录表格需涵盖每种药剂的具体信息，包括剂量、配比顺序以及混配后的母液体积。

1.3 配方信息由配药员负责填写，并通过办公设备生成电子版记录，确保数据准确无误并与后续作业轨迹对接。

2 分发时间记录

2.1 母液分发时间需精确到分钟，并根据每个标段的作业计划制定详细的分发时间段表。

2.2 分发时间记录由后勤人员负责，使用水印相机拍摄带有时间戳的分发现场照片。

2.3 确保所有飞防机手能够在规定的分发时间内完成领取，同时为突发情况预留灵活调整时间。

3 接收人员签名确认

3.1 每位飞防机手在接收母液时必须签字确认，记录其姓名、工号及所属作业区域。

3.2 通过办公设备生成电子版签名文件，并将签名照片与分发记录绑定存档。

3.3 质量监督员负责监督整个签收过程，确保签字真实有效并符合规定格式。

4 分发数量统计

4.1 分发数量必须明确标注母液容量及其对应的作业面积，例如 3 升母液对应 1 亩喷洒面积。

4.2 数据管理员负责汇总各飞防机手领取的数量，并与总作业面积进行核对，确保无遗漏或超额分发。

4.3 数量统计结果通过轨迹管理平台同步更新，便于实时监控和追溯。

5 记录保存期限与责任人员

5.1 所有母液分发记录必须保存至少 7 年，以备查验和审计。

5.2 记录保存由数据管理员具体负责，定期检查记录完整性，并按月备份至公司服务器。

5.3 相关责任人员需签署保密协议，并确保记录不被篡改或丢失。任何更改均需经过质量监督员审核批准。





九、配药浓度检测方法

（一）丙硫菌唑·戊唑醇浓度检测方法

1. 样品制备要求

1.1. 样品采集必须确保代表性，从配药母液中随机抽取至少 500 毫升样本，置于专用的玻璃容器内保存，避免光照影响。

1.2. 样品需在采集后 2 小时内送至实验室进行检测，若无法及时检测，需将样品冷藏于 4℃ 环境中，最长保存时间不超过 24 小时。

1.3. 检测前需对样品进行充分振荡搅拌，确保溶液均匀一致，避免因沉淀或分层导致的检测误差。

2. 仪器参数设置

2.1. 使用高效液相色谱仪（HPLC）进行定量分析时，色谱柱选用 C18 反相柱，柱长为 150 毫米，内径为 4.6 毫米，填料粒径为 5 微米。

2.2. 流动相配置比例为乙腈与水按体积比 60:40 混合，流速设置为 1.0 毫升/分钟，柱温控制在 30℃，进样量为 10 微升。

2.3. 紫外检测器波长设定为 254 纳米，灵敏度设为高灵敏模式，确保能够准确检测丙硫菌唑和戊唑醇的有效成分含量。

3. 标准曲线制作

3.1. 配制一系列丙硫菌唑·戊唑醇的标准溶液，浓度范围为 0.1 毫克/毫升至 5.0 毫克/毫升，分别进行 HPLC 测定，记录峰面积值。

3.2. 以标准溶液浓度为横坐标，对应的峰面积为纵坐标，绘制标准曲线，计算回归方程及相关系数。相关系数 R^2 值必须大于 0.999，否则需重新制作标准曲线。

3.3. 确保标准曲线覆盖实际检测样品的浓度范围，避免因超出线性范围导致的测量误差。

4. 结果计算方法

4.1. 根据标准曲线回归方程计算样品中丙硫菌唑和戊唑醇的实际浓度值，单位为毫克/毫升。

4.2. 将检测结果与农药登记标准中规定的有效成分含量 40% 进行对比验证，允许误差范围为 $\pm 2\%$ 。

4.3. 所有检测数据必须如实记录并存档，包括样品编号、检测日期、仪器参数、标



标准曲线数据及最终结果，以便甲方抽检验证。

(二) 噻虫·高氯氟混配浓度控制措施

1 药剂称量与稀释

1.1 配药员必须使用精密电子秤对杀虫剂噻虫·高氯氟进行准确称量，其有效成分含量为 22%，每亩用药量为 10ml/g。确保每次加药量精确到 $\pm 0.05\text{g}$ 。

1.2 按照二次稀释法操作流程，先用少量清水将药剂充分溶解成预混液，再将预混液加入总体积水中并搅拌均匀。预混液体积应占最终溶液总体积的 3%~5%，以确保药剂分布更加均匀。

1.3 根据作业面积和亩喷液量不少于 3 升的标准，计算所需的总水量及药剂量，并将其记录在配药记录表中，以便后续核查。

2 搅拌与混合

2.1 采用搅拌器对母液进行充分搅匀，搅拌时间不得少于 3 分钟，确保药剂颗粒完全溶解且无沉淀现象。

2.2 在搅拌过程中，严禁直接用手或非专用工具接触药液，防止污染母液及影响配比精度。

2.3 母液完成后需静置 1-2 分钟，观察是否出现分层或浑浊现象，若有异常应及时调整重新配制。

3 实时浓度监测

3.1 使用电导率仪对溶液的电导率进行实时监测，确保施药过程中浓度稳定且符合预期配方要求。电导率值范围应在 $800\text{--}1200\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 之间，超出此范围需立即停止使用并重新配制。

3.2 每隔 1 小时抽查一次电导率数据，并将结果记录于《配药质量检测表》中，作为甲方抽检验证的依据。

3.3 若发现电导率波动超过 $\pm 10\%$ ，必须对母液进行再次搅拌调整，直至达到标准范围后才能继续使用。

(三) 芸苔素内酯含量测定技术

1. 样品制备与处理

1.1. 样品采集：取样时确保所采集的母液样本具有代表性，从集中配药点抽取至少 3 个不同批次的样本，每个样本量不少于 50 毫升。



1.2. 样品过滤：使用 0.45 微米孔径的滤膜对母液进行过滤，以去除可能存在的杂质颗粒，确保溶液纯净度适配后续检测要求。

1.3. 样品稀释：根据目标浓度范围，采用超纯水将母液按 1:10 比例稀释至工作浓度，稀释过程中必须保证搅拌均匀，避免浓度不均。

2. 测定方法选择与仪器参数设置

2.1. 方法选择：采用高效液相色谱-质谱联用（LC-MS/MS）作为主要检测手段，以确保测得数据的准确性及灵敏度。

2.2. 仪器参数：液相色谱部分柱温设定为 $40^{\circ}\text{C}(\pm 1^{\circ}\text{C})$ ，流动相 A 为含 0.1% 甲酸
的超纯水，流动相 B 为含 0.1% 甲酸的乙腈，梯度洗脱程序按照以下设置：0-1 分钟，5%B；
2-8 分钟，5%-95%B；8-10 分钟，保持 95%B；10-12 分钟，恢复到 5%B 并平衡柱子。

2.3. 质谱条件：电喷雾离子源（ESI）正离子模式运行，毛细管电压设为 3.5 千伏，
锥孔电压为 30 伏，碰撞能量依据标准曲线优化得到的值在 10-30 电子伏范围内调整。

3. 标准曲线制作与结果计算

3.1. 标准溶液配制：准确称取芸苔素内酯标准品 0.01 克，溶解于适量甲醇中，并
定容至 100 毫升容量瓶中，制成 100 微克/毫升的标准储备液。再依次稀释成 0、0.05、
0.1、0.5、1.0、5.0 微克/毫升系列标准溶液。

3.2. 标准曲线绘制：通过 LC-MS/MS 分别进样上述标准溶液，记录相应峰面积或响
应值，以浓度为横坐标，响应值为纵坐标绘制标准曲线，线性相关系数 R^2 应大于等于 0.99。

3.3. 结果计算：待测样品浓度依据标准曲线方程计算得出，最终浓度结果保留至小
数点后两位有效数字，误差控制在 $\pm 5\%$ 以内。若测得浓度偏离标示值 0.01%，需重新核
查配药过程并校正误差源头。

（四） 磷酸二氢钾溶解度与均匀性评估

1. 溶解度测试环境

1.1. 测试温度需控制在 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内，确保符合磷酸二氢钾的常规溶解特性评
估标准。

1.2. 配药员必须使用恒温水浴锅将配药用水预热至设定温度，并保持稳定至少 15
分钟，以避免温度波动对溶解度的影响

1.3. 在不同温度条件下（如 10°C 、 20°C 、 30°C ），记录磷酸二氢钾完全溶解所需
的时间及搅拌强度，确保数据精确可靠。



2. 浑浊度测量方法

2.1. 使用专业的便携式浊度仪对母液进行实时监测，确保仪器校准准确并满足检测需求。

2.2. 浑浊度测量应在溶液配置完成后 3 分钟内进行，以防止沉淀或化学反应影响结果。

2.3. 根据实际操作要求，浑浊度值应小于 5NTU（浊度单位），超出范围应及时调整搅拌时长或重新配置母液

3. 酸碱度检测规范

3.1. 母液酸碱度检测需采用高精度 pH 计完成，确保设备已通过校准并在有效期内。

3.2. pH 值应在 6.0 至 7.0 之间，若超出此范围则需添加适量缓冲剂进行调整，确保作物吸收效果最佳

3.3. 配药员必须记录每次 pH 值检测结果，并在异常情况下立即通知质量监督员进行复核处理。

4. 实际操作参数记录

4.1. 配药过程中，配药员需详细记录每批次磷酸二氢钾的实际用量、加水量以及搅拌时间等关键参数。

4.2. 所有记录必须采用标准化表格格式，便于后续查阅与分析。

4.3. 数据管理员负责汇总所有操作参数，并在作业后生成完整的配药浓度评估报告，提交给甲方备查

（五） 综合配药浓度校验流程

1. 配药前准备确认

1.1. 配药员必须在正式开始配药前，检查所有药剂的批次号、出厂日期和有效期，确保药剂符合使用要求。

1.2. 检查二次稀释所需的工具是否齐全且清洁，包括水桶、搅拌器、量具等。每种工具均需编号，并记录在《配药工具清单》中。

1.3. 确保水质无杂质，pH 值范围为 6.5-7.5，并记录检测结果于《水质检测表》。

2. 药剂单体浓度检测

2.1. 对杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇采用高效液相色谱法（HPLC）进行定量分析，设置仪器参数：柱温 40℃，流速 1.0 mL/min，检测波长 275 nm。根据标准曲线计算实际浓





度，误差范围控制在 $\pm 2\%$ 以内。

2.2. 杀虫剂噻虫·高氯氟通过紫外分光光度计检测，工作波长设为 254 nm，样品溶液制备严格按照稀释比例进行。浓度偏差不得超过 $\pm 3\%$ 。

2.3. 芸苔素内酯采用酶联免疫吸附测定法（ELISA）或高效液相色谱-质谱联用（LC-MS/MS），确保其有效成分含量不低于 0.01%，误差允许范围为 $\pm 1\%$ 。

2.4. 磷酸二氢钾溶解后取样，用浊度仪检测溶液浑浊程度，同时以 pH 计记录溶液酸碱度变化，确保溶解均匀且无沉淀物生成。

3. 复合母液配比监控

3.1. 严格遵循二次稀释法操作程序，先加入清水，然后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅匀至少 3 分钟。

3.2. 使用精密电子秤准确称量各药剂质量，确保加药量与用水比例符合配方要求。整个过程由质量监督员实时监督并记录于《配药记录表》。

3.3. 在复合母液配制完成后，利用电导率仪对溶液浓度进行实时监测，确保浓度稳定且符合预期配方要求，误差范围控制在 $\pm 5\%$ 以内。如发现异常，立即停止配药并启动排查机制。

4. 配药后检测与复核

4.1. 完成配药后，从每个搅拌容器中随机抽取不少于 3 个样本点进行检测，确保药液混合均匀且无分层现象。

4.2. 所有检测数据必须记录在《药液浓度检测报告》中，包含检测时间、地点、检测人、仪器型号及具体数值等信息。

4.3. 如检测结果超出误差范围，必须重新配药并再次检测，直至达到标准为止。此过程需由质量监督员全程参与并签字确认。

4.4. 最终检测合格的药液方可分发给飞防机手，并提供完整的检测数据供甲方抽检验证。

第三节 施药作业标准

一、小麦施药作业技术参数与操作规范

1. 农药配比技术参数

1.1. 农药配比顺序必须遵循先加入清水，随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的流程。确保每次加入一种药剂后充分搅匀再进行下一项添加。





1.2. 每亩农药总液量不少于 3 升，具体用药量根据实际配方计算得出，例如：杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂用量为 40ml/亩，杀虫剂噻虫·高氯氟 22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂用量为 10ml/亩，生长调节剂芸苔素内酯 0.01%水剂或乳油或可溶液剂用量为 10ml/亩，叶面肥磷酸二氢钾粉剂用量为 50g/亩。

1.3. 药剂混配过程中严格采用二次稀释法，避免药剂直接混合引发化学反应或沉淀现象，确保药液均匀稳定。

2. 无人机飞控参数标准

2.1. 植保无人机飞行高度必须控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以保证药液能够精准覆盖目标作物并减少漂移风险。

2.2. 有效喷幅不得超过 7 米，对于大疆 T100 机型，喷幅上限为 9 米；飞行速度应控制在 5 米/秒以内，若药箱容量 ≥ 50 升的机型可根据载药量适当提高速度，但最高不得超过 8 米/秒。

2.3. 亩喷液量不得低于 3 升，单次加药量和喷洒时间需根据机型及田块面积合理调整，确保覆盖率和均匀度达到预期效果。

2.4. 飞行作业时，风速应 ≤ 3 级，严禁在太阳光强烈时段（如上午 10 点至下午 4 点）开展作业，以防止高温蒸发导致药效下降或产生药害。

3. 施药作业对象限定

3.1. 本次施药作业对象仅限于小麦，严禁在其他作物上进行喷洒，避免因药剂误用导致非目标作物产生药害。

3.2. 若出现因误喷或其他原因导致的药害问题，乙方将承担全部责任，并负责赔偿由此产生的经济损失。

3.3. 在作业前，飞手需对周边环境进行详细勘察，明确小麦种植区域范围，并设置明显标识区分，确保施药范围准确无误。

二、 无人机施药飞行参数校准与监控

1. 无人机起飞前参数设定与检查

1.1. 在每次作业前，飞手必须对植保无人机的各项飞行参数进行设定和检查，确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 机型喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高飞行速度但需报备）。





2. 植保无人机的所有参数设定均通过机载管理系统完成，飞手必须根据地块面积、地形特点等实际情况调整具体参数。参数设置完毕后，飞手须进行二次确认以避免输入错误。

1.3. 为保证参数准确性，所有植保无人机在作业前必须通过自检程序，包括喷洒系统校准、传感器校正和电池状态检测。

2. 实时飞行参数监控机制

2.1. 作业过程中，飞手必须通过轨迹管理平台实时监控植保无人机的各项飞行参数，包括但不限于亩喷液量、飞行高度、喷幅宽度和飞行速度，确保每块田地的施药作业均达到预期效果。

2.2. 轨迹管理平台将自动记录并生成无人机的飞行轨迹图，包括作业时间、地点、面积等详细信息。飞手须密切关注平台数据，一旦发现偏差须立即采取纠正措施。

2.3. 所有作业数据必须保存于监管平台账户中，以便甲方随时调取核查。每个项目村轨迹图不得超过3张，彩色打印，并提供每个作业机手日作业轨迹图电子版。

2.4. 质量监督员需在作业现场抽查部分无人机的实际飞行参数，并与轨迹管理平台显示的数据进行比对，确保两者一致。如发现问题，应及时反馈给飞手并要求其整改。

3. 飞行参数校准与调整流程

3.1. 在实际作业过程中，若因风速、光照强度等环境因素影响导致原定参数无法满足施药效果，飞手必须及时调整飞行参数并向质量监督员报告具体情况。

3.2. 参数调整需遵循以下规则：飞行高度可根据作物冠层密度微调至2-4米之间；有效喷幅应控制在不超过7米或大疆T100机型不超过9米；飞行速度可根据实际需求调整，但仍需控制在不高于5米/秒范围内。

3.3. 参数调整完成后，飞手需重新启动自检程序，确保设备运行正常后方可继续作业。

3.4. 所有参数调整均需详细记录，包括调整原因、调整前后参数对比以及调整后的作业效果评估，记录内容需形成书面材料并在作业结束后提交甲方审核。

三、集中配药点设置与药剂混配流程

1 集中配药点选址标准

1.1 每个标段至少设置一个集中配药点，确保覆盖作业区域，并根据田块分布合理选择位置。



1.2 配药点应设在地势平坦、交通便利且远离饮用水源及敏感区域的地点。

1.3 确保配药点周边无明显障碍物，便于运输车辆进出及设备摆放。

1.4 在配药点设立明显标识牌，标注‘集中配药点’及相关注意事项。

2 配药点布置规范

2.1 配药点必须配备水桶（建议容量不少于 20 升）、搅拌器、量具（如量杯、量筒）等必要工具。

2.2 现场需设置专用工作台或平整操作面，确保药剂混合过程稳定进行。

2.3 提供足够的防护设施，如防水布、手套、护目镜等，保护配药员安全。

2.4 确保现场配置废液收集装置，避免药剂残留污染环境。

2.5 按照药品种类分类存放，严禁混放，避免交叉污染。

3 药剂混配具体步骤

3.1 先加入适量清水至配药容器中，清水量应根据喷洒面积及亩喷液量确定（建议每亩 3 升，总水量以实际需求为准）。

3.2 依次按照以下顺序加入药剂：杀虫剂（如噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）、杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂）、植物生长调节剂（如芸苔素内酯水剂或乳油）、叶面肥（如磷酸二氢钾粉剂）。

3.3 每加入一种药剂后，必须充分搅匀后再加入下一种药剂，确保混合均匀。

3.4 混配完成后静置片刻，确认无沉淀或分层现象后，方可分发给飞防机手。

3.5 分发过程中必须使用专用容器盛装母液，记录每批次药液分配量及对应田块信息。

四、施药作业区域标识与安全防护措施

1. 区域警示标识设置

1.1. 在小麦施药作业前，必须在作业区域四周设置明显的警示标识牌，确保标识牌高度不低于 1.2 米，且每块标识牌间距不超过 50 米。

1.2. 警示标识牌需标明“农药喷洒作业区，请勿靠近”字样，字体大小为 24 号黑体字，并附带反光材料以增强夜间可见度。

1.3. 警示标识牌的安装位置需距离作业区域边缘不少于 5 米，严禁任何人员和牲畜进入标识范围内的区域。

1.4. 每个村设专人负责监督警示标识的设置情况，确保标识牌在作业期间保持完好





2. 人员安全防护措施

2.1. 作业人员必须穿戴全套防护装备，包括防护服、防护手套、防护鞋、防护眼镜和防毒面具，所有防护装备需符合国家标准要求。

2.2. 防护服材质必须具备防水、防渗透功能，使用前检查是否存在破损或老化现象，如发现问题必须立即更换。

2.3. 防护手套需采用耐化学品橡胶材质，厚度不低于 0.5 毫米，确保在配药及喷洒过程中不被药剂腐蚀。

2.4. 所有参与作业人员必须接受专项安全培训并通过考核后方可上岗，培训内容涵盖药剂危害、防护装备正确使用方法及应急处理措施。



3. 环境保护措施

3.1. 施药作业区域必须远离饮用水源地至少 300 米，并避免靠近居民区、学校及其他敏感区域。

3.2. 确保作业区域内无其他非目标作物存在，避免因误喷导致药害发生。

3.3. 风速超过 3 级时，必须暂停施药作业，防止药剂漂移对周边环境造成污染。

3.4. 使用后的药剂包装必须全部回收，统一装入专用回收箱内，并由后勤人员运输至指定回收点进行集中处理，严禁随意丢弃或焚烧。

五、 施药作业记录与数据留存规范

1 作业数据记录要求

1.1 必须记录每次施药作业的时间，精确到小时，并标明具体日期。

1.2 记录每块田地的具体地理位置信息，包括但不限于行政村名称、自然村名称以及地块编号。

1.3 详细记录实际防治面积，以公顷为单位，并保留两位小数（如：0.85 公顷）。

1.4 记录当天的气象条件，包括空气温度（单位：℃）、湿度百分比、风速（单位：米/秒），并注明风向。

1.5 明确所使用的植保无人机型号。

1.6 记录亩喷液量，必须不低于 3 升。

1.7 记录飞行高度，离作物冠层的高度严格控制在 2-4 米范围内。

1.8 喷幅宽度不超过 7 米。



1.9 飞行速度不得高于 5 米/秒，药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高但需报备具体参数。

1.10 确保记录所有飞防机手的日作业轨迹图电子版及彩色打印版，每个项目村的轨迹图不得超过 3 张。

2 影像资料留存要求

2.1 使用水印相机拍摄集中配药点和施药作业过程中的影像资料，确保每张照片均包含明确的地点、时间水印。

2.2 每个行政村必须留存不少于 5 张照片，分别涵盖以下场景：
集中配药点全景图，展示药剂混配流程及操作人员。

无人机起飞前准备工作，包括飞行参数设定、设备检查等。

施药过程中无人机作业实况。

作业完成后回收的农药包装物整齐装箱图。

村委会签字确认表现场填写过程。

2.3 所有照片需保证清晰度，分辨率不低于 1920×1080 像素，文件格式统一为 JPEG。

2.4 影像资料命名规则必须符合“项目标段-作业日期-作业地点-序号”格式，便于后期整理归档。

3 作业资料提交时限

3.1 全部施药作业完成后，必须在 7 天内向南乐县创新农业投资有限公司提交完整作业资料。

3.2 提交资料清单如下：

所有作业影像资料（不少于 5 张/村），按行政村分类整理。

作业轨迹图（不超过 3 张/村），提供彩色打印版及电子版。

各村委会签字确认表扫描件或原件。

3.3 所有提交资料必须按照统一模板进行排版，电子文档命名规则为“第八标包-作业资料-具体事项名称”。

3.4 提交方式需提前与甲方沟通确认，支持 U 盘拷贝或云盘共享两种形式。

第四节 飞防/机防质量控制

一、飞防作业高度与速度精准控制

1 植保无人机飞行高度规范





植保无人机在执行小麦‘一喷三防’任务时，其飞行高度必须严格控制在离小麦冠层2-4 米范围内，以确保农药能够均匀覆盖作物表面，同时避免过高或过低导致的喷洒不均或药害风险。

1.2 飞行高度需根据实际地形和小麦生长阶段进行微调。例如，在平坦麦田中建议保持 3 米高度，在坡地或高低不平区域可适当调整至 2-4 米区间内最适宜的高度。

1.3 公司将通过轨迹管理平台实时监控无人机飞行高度，一旦发现偏离规定范围的情况，立即启动纠正机制并记录异常数据供后续分析。

2 植保无人机飞行速度标准

2.1 飞行速度不得超过 5 米/秒，对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，在保证安全前提下可适当提高速度至 6 米/秒。此速度设定旨在保障农药喷洒的稳定性和均匀性。

2.2 在作业过程中，飞手必须依据具体作业环境调整飞行速度。例如，在风速 ≤ 3 级条件下，维持标准速度即可；如遇轻微阵风，则需适当降低速度以减少漂移现象发生。

2.3 全部飞行速度参数由轨迹管理平台实时记录，并生成可视化报表，便于甲方随时核查是否符合要求。

3 不同风速条件下的速度优化策略

3.1 当风速为 1-3 级时，植保无人机应按照正常设定的速度运行，即不超过 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可提升至 6 米/秒），以实现最佳喷洒效果。

3.2 若风速介于 3-5 级之间，建议将飞行速度降至 4 米/秒以下，以防止因风力作用导致农药漂移，影响周边非目标作物的安全。

3.3 在高风速环境下，公司会提前安排质量监督员现场指导飞手操作，确保所有参数调整均符合既定标准，同时利用轨迹管理平台对优化后的飞行参数进行全面验证。

二、 亩喷液量标准化管理

1 植保无人机亩喷液量要求

1.1 根据项目需求，植保无人机在执行喷洒任务时，必须确保亩喷液量不少于 3 升。此标准是基于小麦生长特性及药剂吸收效果的科学计算结果。

1.2 为满足上述标准，我方选用大疆 T70 机型，其喷洒系统经过优化设计，能够稳定输出设定的喷液量。

1.3 在实际作业中，根据地形特点、作物密度及天气状况，可能需要对亩喷液量进行微调，但最低值必须保持在 3 升以上。





2.1 喷幅宽度调整原则

2.1 结合作业区域的实际需求及地形特征，喷幅宽度需灵活调整以确保覆盖均匀且避免重叠或遗漏。

2.2 对于大疆 T70 机型，最大喷幅上限设定为 7 米，这一参数综合考虑了飞行稳定性、雾化效果及药液分布均匀性。

2.3 特殊地形条件下，如地块较小或存在障碍物，喷幅应适当缩小至 6-7 米区间，以确保精确控制作业范围，减少飞溅和浪费。

3 每日喷液量数据记录与核查

3.1 每日作业完成后，由数据管理员负责详细记录各飞手的喷液量数据，并通过轨迹管理平台生成相应的作业报表。

3.2 轨迹管理平台将自动比对亩喷液量是否达到标准要求，若发现偏差，质量监督员需立即介入调查原因并采取纠正措施。

3.3 所有喷液量数据均需保存备查，包括但不限于每日作业开始与结束时间、实际喷洒面积及对应药液消耗量，确保数据真实可靠且具备可追溯性。



三、 飞手操作质量监督机制

1 现场指导与参数执行

1.1 质量监督员必须亲临作业现场，对飞手进行实时指导，确保其按照既定参数（包括飞行高度 2-4 米、亩喷液量不少于 3 升、有效喷幅不超过 7 米、飞行速度不高于 5 米/秒）精准执行任务。

1.2 为保证参数一致性，飞手在起飞前需通过轨迹管理平台检查各项设置是否符合要求，并确保无人机的传感器和 GPS 模块正常工作，避免因设备问题导致参数偏差。

1.3 现场指导过程中，质量监督员需记录飞手的操作行为并及时纠正偏差，同时对首次使用的新型号无人机提供额外培训支持。

2 飞手技能考核与培训

2.1 飞手必须持有相关技术资质，并由公司定期组织专业考核，涵盖无人机性能熟悉度、作业参数配置准确性以及应急处理能力等内容。

2.2 每季度至少开展一次集中技能培训，重点强化飞手对不同类型作物及复杂地形下的作业技巧掌握，确保其能够灵活应对各种突发情况。

2.3 培训结束后，飞手需通过理论考试和实操测试，成绩未达标的人员将暂停作业



资格，直至重新考核合格为止。

3 飞手操作日志制度

3.1 建立严格的飞手操作日志制度，每名飞手必须在每次作业完成后详细记录关键指标数据，包括但不限于飞行时间、作业面积、飞行高度、飞行速度、喷洒液量等。

3.2 日志记录需使用标准化表格，并经质量监督员审核确认后归档保存，以便后续分析与改进。

3.3 数据管理员负责汇总所有飞手的日志信息，生成周期性报告提交给项目负责人，用以评估整体作业质量和效率。

4 轨迹图验证机制

4.1 每次作业完成后，飞手需通过轨迹管理平台导出航线规划图及实际飞行轨迹图，确保二者高度一致。

4.2 轨迹图需明确标注飞行高度、速度及喷洒范围等参数，经数据管理员核查后打印彩色版本作为存档材料。

4.3 对于发现偏差较大的轨迹图，质量监督员需立即调查原因并采取相应措施，必要时重新安排补喷作业以保证服务质量。



四、药害风险防控措施

1 配药环节规范管理

1.1 在配药环节，必须严格遵循二次稀释法操作流程。首先加入适量清水至容器中，再依次按顺序加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并确保每种药剂加入后充分搅拌均匀后再进行下一步操作。

1.2 配药过程需在集中配药点完成，由专业配药员负责实施并记录操作流程。所有母液调配完成后需经过质量监督员的核查，确认无误后分发给飞手执行作业，严禁直接将药剂分发给机手。

1.3 母液浓度必须严格按照配方要求配置，误差范围控制在 $\pm 0.5\%$ 以内。

2 药剂选择与安全性保障

2.1 所选用的药剂必须登记作物包含小麦，以防止因药剂适用性问题引发药害。具体药剂种类为丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯及磷酸二氢钾，各药剂有效成分含量分别为40%、22%、0.01%和 $\geq 98\%$ ，确保符合项目需求。

2.2 药剂采购时，必须选择正规生产厂家提供的产品，供应商需提供出厂合格证明



及相关资料文件，同时承担抽检费用。

2.3 甲方有权对药剂进行随机抽检，若检测不合格，则全部药剂需立即更换，相关损失由乙方承担。抽检频率建议为每批次药剂的 10%。

2.4 质量监督员应对药剂进行现场抽检，主要检查药剂是否出现沉淀、结块或其他异常现象，确保药剂品质稳定。

3 药害排查与应急处置方案

3.1 制定详细的药害排查方案，包括定期巡查作业地块，观察小麦长势是否出现异常现象，例如叶片黄化、枯萎或其他不良反应。

3.2 若发现药害迹象，应立即启动应急预案，暂停当前区域喷洒作业，并安排技术人员前往现场核实情况。

3.3 应急处置措施包括：

组织专业人员对受影响区域进行评估，分析药害成因；

根据评估结果调整药剂配方或喷洒参数；

对已受损区域采取补救措施，如追加营养液喷洒等；

记录药害发生的具体位置、面积以及处理过程，形成书面报告提交甲方审核。

3.4 完善药害预防机制，通过优化作业流程、加强人员培训等方式降低药害发生率。

五、作业数据精细化管理

1 轨迹管理平台数据记录规范

1.1 我方在飞防作业期间，利用轨迹管理平台详细记录植保无人机的作业时间、地点及面积等关键信息，确保每一步操作均有据可查。

1.2 作业完成后生成彩色打印轨迹图，明确每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，保证数据呈现清晰且易于核验。

1.3 每位作业机手的日作业轨迹图电子版将统一整理并提交给甲方，方便其随时核验作业情况。

2 影像资料留存标准

2.1 集中配药和作业过程中使用水印相机拍摄相关影像，图像必须包含作业地点、时间信息，以确保数据真实可靠。

2.2 每个村的影像资料数量不得少于 5 张，涵盖集中配药点、作业现场等多个场景，





全面反映作业过程。

2.3 所有影像资料按照标准化命名规则进行存档，便于后期查询与核对。

3 作业资料汇总与提交流程

3.1 我方将在作业全部完成后的 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交所有作业影像、作业轨迹及村委会签字确认表等资料。

3.2 提交的作业报告需包含详细的作业数据、轨迹图及影像资料，确保数据完整、准确且具备可追溯性。

3.3 数据管理员负责审核所有提交资料的完整性与规范性，确保无遗漏或错误后统一递交。



第五节 效果监测

一、小麦病虫害防治效果评估方法

1 标准地选择与设立

1.1 标准地应选取在南乐县项目范围内具有代表性的作物区域，确保所选地块能够反映总体小麦生长状况和病虫害分布特征。每块标准地面积建议为 0.2 亩，以方便准确取样和数据记录。

1.2 每块标准地中随机选取 20 株健康的小麦植株作为监测目标，要求这些植株分布均匀，能够代表整个地块的农作物状态。

1.3 在选定的标准地中进行标识，并明确位置坐标以便后续重复采样。

2 评估时间点安排

2.1 防治后的第三天、第五天、第十天和第十五天为固定的评估时间节点，每次评估需对标准地内的植株进行详细检查。

2.2 各时间点的具体操作必须严格按照计划执行，若有特殊情况如恶劣天气导致延后，则需要在作业结束后补充说明并重新安排合理的评估时间。

2.3 每次评估结果需详细记录并形成报告，以便对比分析不同时间段的虫口减少比率变化趋势。

3 虫口减少比率测量方法

3.1 使用高枝修剪工具从每株小麦植株的东、南、西、北及上、中、下六个方位各截取 50 厘米长度的枝条，保证采样全面性。

3.2 截取过程中，在地面铺设白布以收集掉落的卵块和幼虫，避免遗漏统计。



3.3 对每 50 厘米枝条中的卵块数量和幼虫数量进行全面计数，并将数据记录在标准化表格中，确保数据精确无误。

3.4 虫口减少比率计算公式为：（防治前虫口数-防治后虫口数）/防治前虫口数×100%，以此衡量病虫害防治效果。

4 数据记录与对比分析

4.1 所有测量数据必须由专人负责记录并存档，确保数据可追溯性和准确性。

4.2 将每次测量结果与前期调查数据进行对比，生成详细的虫口减少比率变化曲线图，直观展示防治效果。

4.3 分析不同时间点的数据差异，总结出农药喷洒对蚜虫、赤霉病等主要病虫害的抑制作用程度，为后续优化防治方案提供依据。

4.4 最终形成的评估报告需包含所有数据、图表以及结论，并提交给中方单位审核确认。

二、 喷洒作业质量监测手段

1 玻片布置与雾滴检测

1.1 在垂直于植保无人机飞行航线的地面上，以 2 米的间隔均匀布置 30 块标准玻片，确保覆盖整个喷洒区域。

1.2 每个标准玻片面积为 5cm×5cm，表面平整光滑，能够清晰显示药液雾滴分布情况。

1.3 在植保无人机完成一个架次的喷洒作业后，立即对所有布置的玻片进行雾滴数量统计，确保数据采集及时准确。

1.4 统计方法严格按照《农药喷洒质量评价标准》执行，记录每个玻片上的雾滴数，并计算平均值作为该架次的雾滴密度指标。

1.5 根据 30 块玻片的平均雾滴数绘制喷洒雾滴分布图，明确喷洒范围、均匀度及有效喷幅的具体数据，确保结果可视化。

2 喷洒均匀性评估

2.1 通过喷洒雾滴分布图分析药液在不同位置的分布情况，重点检查是否存在喷洒不均匀或覆盖率不足的问题。

2.2 确定有效喷幅范围：根据玻片上雾滴密度达到规定阈值的标准，界定有效喷幅宽度。





2.3 对比实际喷幅与设备参数设定值，判断是否存在偏差，并记录具体数值用于后续调整。

2.4 若发现喷洒均匀性未达标，需即时调整植保无人机飞行高度、速度或雾化器参数（如压力、流量），确保药液穿透力和覆盖效果符合要求。

2.5 调整后的参数设置必须重新验证，确认改进措施的有效性后再继续大规模作业。

3 飞行参数优化指导

3.1 结合喷洒均匀性评估结果，制定植保无人机飞行参数的优化方案，包括但不限于飞行高度、速度及喷幅宽度。

3.2 飞行高度调整：依据药液雾滴穿透力测试数据，确定最佳飞行高度范围为2-4米，并在实际操作中严格控制。

3.3 飞行速度控制：对于药箱容量小于50升的机型，飞行速度不得超过5米/秒；对于药箱容量≥50升的机型，可适当提高至6米/秒，但需确保喷洒质量不受影响。

3.4 喷幅宽度校准：根据有效喷幅测试结果，限制大疆T100等机型的实际喷幅不超过9米，其他机型不超过7米。

3.5 优化后的飞行参数必须录入轨迹管理平台，生成标准化作业模板，供所有飞手统一执行。

三、 叶片保存率与作物健康状况检查

1 样本地块选择标准

1.1 样本地块的选择必须覆盖防治区域的代表性地块，选取依据为地块面积、地形条件和作物生长状态。每50亩设立一个监测点，每个标段至少设置3个监测点。

1.2 每个样本地块面积为10平方米，在该区域内随机选取20株小麦植株作为监测对象，确保样本具有足够的代表性。

1.3 地块位置需提前记录，并使用水印相机拍摄带有时间、地点信息的照片以备查证。

1.4 所有样本地块的选择需在作业开始前完成，并向甲方提供详细清单及坐标位置

2 叶片完整度检查方法

2.1 选取的20株小麦植株中，每株取中部叶片进行检查，要求叶片无明显病斑、虫害损伤或药害症状。

2.2 叶片完整度计算公式为：（完好叶片数/总叶片数）*100%，其中完好叶片定义





为无破损且颜色正常的叶片。

2.3 检查过程中需对每株小麦的叶片逐一编号并记录其状态，包括长度、宽度、颜色变化等数据，确保记录详尽准确。

2.4 每个监测点的叶片完整度数据需单独统计，并在作业结束后汇总生成总体叶片保存率报告。

3 叶片颜色变化观察

3.1 作业后第3天、第7天和第15天分别对样本地块的小麦叶片颜色进行观察，重点关注是否有异常变色现象。

3.2 正常叶片颜色应为深绿色，若出现黄化或其他非正常颜色变化，则需记录具体变化情况及发生比例。

3.3 使用专业比色卡对叶片颜色进行量化评估，并在观察记录表中填写对应的色值编号。

3.4 若发现大面积叶片颜色异常，应立即组织质量监督员和技术专家前往现场分析原因，并采取相应补救措施。

4 作物生长状态评估

4.1 在施药后第10天和第20天对样本地块的小麦生长情况进行全面评估，包括株高增长、分蘖数和穗长等关键指标。

4.2 对照施药前的基础数据，计算各项指标的增长百分比，确保增幅符合正常范围。

4.3 若发现某一指标显著低于预期值，需深入调查是否存在药害或其他外部因素影响，并形成书面分析报告。

4.4 生长状态评估结果将作为衡量农药安全性和实际效果的重要依据，最终纳入项目验收报告。

四、飞防轨迹数据分析与效果关联

1 数据采集标准

1.1 利用轨迹管理平台提供的作业时间、地点和面积信息，确保每架次无人机的飞行参数（包括离作物冠层高度2-4米、有效喷幅不超过7米以及飞行速度不高于5米/秒）被完整记录。

1.2 每个村的飞防作业轨迹图不得超过3张，彩色打印，并提供每个作业机手日作业轨迹图电子版。同时，确保作业过程中风速 ≤ 3 级，避免在太阳光强烈时段作业。





4.3 通过监管平台账户实时跟踪并记录植保无人机亩喷液量不少于 3 升的具体数值，确保数据可追溯

2 效果评估方法

2.1 比对不同飞行参数（如飞行速度、喷洒高度、喷幅宽度）下的防治成果，选择代表性地块进行病虫害发生率统计，定期观测并记录小麦蚜虫及赤霉病等主要病虫害的减少比率。

2.2 在飞防作业后的第 3 天、第 5 天、第 10 天及第 15 天分别选取标准地进行监测，通过计算虫口减少比率衡量防治成效。

2.3 结合叶片保存率检查结果，综合评估飞防作业的效果与药剂的安全性，确保施药后叶片颜色变化正常且生长状态良好



3 优化措施制定

3.1 根据轨迹数据分析结果，调整植保无人机飞行高度和雾化器参数，以提升药液穿透力和均匀度。例如，在特定地区测试不同高度（如 3 米和 4 米）下药液分布的有效性。

3.2 确保作业时严格遵循技术参数要求，如大疆 T100 机型喷幅不超过 9 米，并根据实际防治效果调整喷幅宽度以匹配不同地块需求。

3.3 建立参数优化机制，将飞防轨迹与最终防治成果关联分析，形成标准化作业参数表，为后续类似项目提供参考依据

五、 药剂残留与环境影响监测方案

1 药剂残留检测计划

1.1 土壤采样方法：在南乐县小麦项目实施区域内，按照每 50 亩设置一个土壤采样点的标准进行布点。每个采样点需采集表层土（0-20 厘米）和深层土（20-40 厘米）样本各一份，确保样本具有代表性。

1.2 水源采样频率：针对项目区域内的灌溉水源及邻近水体，每周进行一次水质采样，持续监测农药残留水平。采样点应包括河流、沟渠、池塘等不同类型水体，每次采样量不少于 1 升。

1.3 样品分析标准：所有采集的土壤和水体样品将送至具备 CMA 资质的第三方检测机构进行分析，依据 GB/T23486-2009《土壤中农药残留量测定》和 GB/T5750-2006《生活饮用水标准检验方法》进行定量检测，确保数据准确可靠。



2.1 环境影响评估措施

2.1 环境生态监测：设立固定观测点，在飞防作业前、后分别对周边非目标作物、蜜蜂等授粉昆虫种群数量变化进行观察记录，以评估药剂对生态环境的影响。

2.2 风险控制机制：严格选用低毒、高效、符合国家相关安全标准的农药产品，确保其残留期短且对环境友好。如丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂、噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂等，避免使用可能产生长期污染的化学物质。

2.3 数据关联分析：将土壤和水体中的农药残留检测结果与飞防作业参数等信息进行综合分析，找出潜在风险点并及时调整后续作业策略。

3 药剂安全性保障

3.1 药剂选择规范：所使用的农药必须来源于正规厂家生产，并提供完整的质量证明文件。药剂有效成分含量均需达到国家标准要求，且登记作物明确为小麦。

3.2 低残留特性验证：通过随机抽检的方式对药剂进行实验室检测，确保其符合 GB4285-1989《农药安全使用标准》中关于低残留的要求，检测合格率需达到 100%。

3.3 后续跟踪反馈：建立药剂使用台账，详细记录每次配药比例、施用剂量等关键数据。作业完成后，持续关注周边生态环境变化情况，若有异常立即采取补救措施。



第六节 过程检查

一、无人机植保设备状态检查

1 遥控器操作杆设置确认

1.1 确认遥控器的操作模式设置正确，确保与无人机机型相匹配。

1.2 检查操作杆的灵敏度和响应速度，确保无卡顿或延迟现象。

1.3 测试遥控器连接稳定性，确保信号强度符合要求且持续稳定。

2 磁罗盘校准状态

2.1 在每次飞行作业前对磁罗盘进行校准，特别是长时间未使用或长途运输后。

2.2 确保校准环境远离强磁场干扰源，并记录校准数据以备查验。

2.3 校准完成后，检查磁罗盘数据是否恢复正常并保存校准日志。

3 动力系统状态检测

3.1 检查螺旋桨是否有裂纹、磨损或变形现象，如发现问题必须立即更换。

3.2 测试电机运行是否平稳，确保无异响或振动异常。

3.3 核实螺旋桨与电机的安装是否牢固，杜绝松动或晃动情况发生。



4. 喷洒系统状态检测

4.1 检查喷头是否畅通无阻，确保喷洒均匀且无堵塞。

4.2 验证输药管是否存在破损、裂纹或老化现象，如有问题需及时更换。

4.3 确保药箱清洁无残留，严格防止农药交叉污染。

4.4 核查流量计的准确性，确保计量无误且无泄漏。

4.5 测试水泵转动是否正常，保证泵压稳定且满足喷洒需求。

5 动力电池状态检测

5.1 检查电池电量是否充足，确保满足单次作业需求。

5.2 核实电池外观无鼓包、变形或腐蚀现象，确保电池组件完好。

5.3 测试电池插头连接是否牢固，避免因接触不良导致断电风险。

5.4 若发现插头区域有黑色氧化层，必须清理或更换插头以保障安全。

5.5 确保电池容量及电压符合标准，具体要求为：植保无人机亩喷液量不少于 3 升，飞行高度范围离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高）。



二、配药环节操作规范检查

1. 配药顺序合规性

1.1. 确保配药严格按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥的顺序加入，不得擅自调整或省略步骤。

1.2. 清水必须作为首个加入物，水量应符合无人机喷洒标准，确保稀释比例准确。

1.3. 杀虫剂（如噻虫·高氯氟，有效成分含量 22%，亩用量 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）需在清水完全搅拌均匀后加入，并充分混合。

1.4. 杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇，有效成分含量 40%，亩用量 40ml，剂型为悬浮剂）随后加入，搅拌时间不少于 3 分钟，以保证药液均匀分布。

1.5. 植物生长调节剂（如芸苔素内酯，有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml，剂型为水剂或乳油或可溶液剂）必须在杀菌剂完全溶解后再加入，避免产生化学反应影响药效。

1.6. 叶面肥（如磷酸二氢钾，纯度 \geq 98%，亩用量 50g，剂型为粉剂）最后加入，确保药液中其他成分已完全混匀，避免沉淀产生。

2. 搅拌过程控制

2.1. 每次加入新成分后，必须使用专业搅拌器进行充分搅拌，单次搅拌时间不低于



3分钟，确保药液充分均匀。

2.2. 搅拌过程中严禁人为缩短搅拌时间或降低搅拌速度，确保药液无分层现象。

2.3. 配药员在操作时必须佩戴防护手套和护目镜，避免药液接触皮肤或溅入眼睛，同时确保操作安全。

2.4. 使用的搅拌设备必须清洁无残留，避免交叉污染影响药效。

2.5. 在搅拌完成后，药液需静置 1 分钟，观察是否有浮沫或沉淀现象，如有异常需重新搅拌直至合格。

3. 药液浓度与体积确认

3.1. 配药完成后，药液总体积必须达到植保无人机规定的最低容量要求（不少于 50 升，视具体机型而定），并严格记录实际配制量。

3.2. 药液浓度需按照标书要求进行精确计算，确保每种药剂的含量符合规定值，误差范围不得超过 $\pm 5\%$ 。

3.3. 数据管理员负责对配药过程中的数据进行实时记录，包括各成分的实际用量、配药时间、搅拌时长等，所有记录必须通过水印相机拍摄留存备查。

3.4. 质量监督员需对配好的药液进行抽检，确认药液外观正常且无明显杂质，抽检结果不合格的药液必须立即报废并重新配制。

3.5. 配药完成后，剩余未使用的原药必须妥善密封保存，避免因暴露导致失效或污染环境。

三、飞防作业轨迹记录核查

1. 作业时间记录准确性

1.1. 每次飞防作业开始和结束时，飞手必须通过轨迹管理平台准确记录具体时间。确保记录的时间与实际操作完全一致，作业时间误差控制在 ± 5 分钟以内。

1.2. 数据管理员需每日核查平台记录的作业时间是否完整，发现缺失或异常情况立即通知质量监督员，并在当日内完成修正。

1.3. 作业时间记录需与村委会确认表中的时间保持同步，如出现不一致，需提供合理解释及佐证材料。

2. 作业地点信息校验

2.1. 轨迹管理平台记录的作业地点坐标必须精确到经纬度小数点后 6 位，确保 GPS 定位误差不超过 5 米。





2.2. 飞防作业前,数据管理员需提前将目标地块的地理范围导入平台作为参考区域,作业过程中严格限制无人机飞行范围在规定区域内。

2.3. 作业完成后,由质量监督员核对实际飞行轨迹与目标地块范围的一致性,如有偏差超过 10%,需重新补喷相关区域。

3. 作业面积数据审核

3.1. 平台记录的单次作业面积需与无人机参数设置的喷洒范围相匹配,误差不得超过 $\pm 3\%$ 。数据管理员每日汇总作业面积并生成日报表。

3.2. 每个村的总作业面积需与村委会提供的小麦种植面积基本一致,误差控制在 $\pm 5\%$ 以内。若超出此范围,需重新核实并提交书面说明。

3.3. 单日作业面积超过 500 亩时,需额外提供分段作业的轨迹图以证明连续性。

4. 项目村轨迹图数量控制

4.1. 每个项目村的轨迹图数量严格控制在 3 张以内,数据管理员需在作业结束后 24 小时内完成筛选合并。

4.2. 合并原则为优先保留覆盖范围最广、清晰度最高的轨迹图,多余轨迹图需标注原因后存档备查。

4.3. 每张彩色打印的轨迹图需包含完整的作业时间、地点、面积等关键信息,尺寸统一为 A4 纸横版布局。

5. 日作业轨迹图电子版完整性

5.1. 每个飞手的日作业轨迹图电子版需在当天作业结束后 1 小时内上传至监管平台账户,文件命名规则为“飞手姓名+日期+村庄名称”。

5.2. 轨迹图电子版分辨率不得低于 300DPI,确保打印清晰度满足甲方审核要求。

5.3. 数据管理员每日汇总所有飞手的轨迹图,检查是否存在遗漏或重复上传的情况,并形成核查记录表以备查验。

四、 作业影像资料留存审核

1 影像留存标准

1.1 每个村的影像资料数量必须不少于 5 张,确保全面覆盖集中配药和作业现场的关键环节。

1.2 所有影像资料必须使用水印相机(手机 APP)拍摄,确保图像显示明确的作业地点和时间信息,时间精确到分钟级别。





1.3 影像内容需涵盖以下关键场景：配药过程中的二次稀释法操作、无人机起飞前的状态检查、飞防作业中的喷洒细节以及作业完成后的农药包装回收过程。

1.4 每张影像需清晰可辨，分辨率建议不低于 1920×1080 像素，以保证评审人员能够准确识别画面中的具体动作和设备状态。

2 影像内容核查

2.1 配药环节影像需重点体现清水加入顺序、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥的具体加入过程及搅拌情况，确保药剂混合均匀且符合配比要求。

2.2 作业现场影像需全面记录无人机植保设备的状态检查流程，包括遥控器操作杆设置、磁罗盘校准、动力系统（螺旋桨和电机）、喷洒系统（喷头、输药管、药箱、流量计、水泵）以及动力电池的状态检测。

2.3 飞防作业轨迹图需与影像资料形成关联验证，确保每个项目村的轨迹图数量不超过 3 张，并匹配日作业轨迹图电子版的完整性与清晰度。

2.4 回收环节影像需展示农药包装装箱的整齐程度以及清点方法，确保所有农药包装均被妥善回收并为后续提交材料做好准备。

3 提交时限与形式

3.1 所有影像资料必须在作业全部完成后 7 天内提交，确保资料的真实性和时效性。

3.2 提交形式需包含电子版和彩色打印版两部分，电子版应按村名分类存档，文件命名格式为“村名_日期_序号”，便于快速检索和管理。

3.3 打印版影像需统一采用 A4 纸张彩色打印，每张影像下方标注简要说明，包括拍摄地点、拍摄时间及影像内容概述。

3.4 村委会签字确认表需作为必备附件一并提交，确保作业范围和内容得到村民委员会的认可。

五、 农药包装回收流程监督

1. 回收范围确认

1.1. 确保所有农药包装的回收覆盖率达到 100%，包括但不限于配药点、集中作业区域以及临时存放点。

1.2. 设置明确的标识牌，标明农药包装回收专用区域，并由后勤人员负责现场管理，确保无遗漏。

1.3. 每个村指定至少一名专人负责清点和确认回收情况，形成书面记录并签字确认



2. 装箱整齐度检查

2.1. 农药包装必须按照类型分类整理，避免混杂堆放，确保装箱时有序且整洁。

2.2. 要求使用统一规格的回收箱，每箱装载量不得超过 50 个包装物，避免因过载导致破损或散落。

2.3. 装箱过程中，后勤人员需逐一核对包装数量及完整性，并在箱体外侧粘贴标签，注明包装类型、数量及回收地点

3. 清点方法规范

3.1. 采用双人交叉清点法，确保每次清点结果准确无误，清点人员须在记录表上共同签字确认。

3.2. 清点完成后，生成详细的《农药包装清点记录表》，记录内容包括日期、时间、地点、包装类型与数量等关键信息。

3.3. 质量监督员定期抽检清点记录，复核准确性，并将抽检结果作为考核依据



第七节 验收标准

一、 作业完成度验收

（一） 配药点作业完成度核查

1. 配药点设置标准

1.1. 配药点位置：每个标段至少设置一个集中配药点，确保位置靠近服务区域且交通便利，便于农药配送和机手领取母液。配药点需具备遮阳、防雨措施，确保作业环境安全稳定。

1.2. 配药工具配备：配药点必须配置符合标准的水桶（容量不低于 20 升）、搅拌机、量具（精确到毫升），确保配药过程准确无误。配药设备须每日清洗消毒，避免交叉污染。

1.3. 标识与管理：配药点需设置清晰标识牌，标明所属标段、负责人员姓名及联系方式。同时，配药点周围应设立警示标志，防止无关人员进入影响作业安全。

2. 二次稀释法执行规范

2.1. 清水加入：先向容器中加入一定量清水（建议按照母液总量的 50%进行添加），确保药剂充分溶解。

2.2. 药剂加入顺序：严格按照杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序依



每次加入后充分搅拌均匀再加入下一种药剂，避免因药剂混配不当导致化学反应或药效降低。

2.3. 搅拌时间：每种药剂加入后，搅拌时间不得少于 3 分钟，确保药剂完全分散并均匀混合。

3. 母液分发记录完整性

3.1. 分发台账建立：每批次母液分发均需建立详细台账，记录内容包括但不限于日期、时间、机手姓名、母液体积等信息，确保数据完整可追溯。

3.2. 确认签字流程：机手在领取母液时必须在台账上签字确认，确保记录真实有效。若为代领，需明确标注代领人身份信息。

3.3. 数据保存期限：母液分发记录需保存至少 6 个月，以备后续核查使用。记录保存方式可采用纸质版与电子版双重备份形式。

4. 配药员操作规范性

4.1. 人员资质要求：配药员必须接受专业培训并通过考核，掌握二次稀释法及相关安全知识，持证上岗。

4.2. 防护措施：配药过程中，配药员必须穿戴防护服、手套、口罩等防护用品，严格遵守劳动保护规定。

4.3. 操作监督：质量监督员需现场监督配药过程，确保配药员按规范操作，发现违规行为立即纠正，并记录相关情况以便整改跟进。

（二） 飞防轨迹图验收标准

1 轨迹图生成时间节点

1.1 飞防作业完成后，轨迹管理平台必须立即生成完整轨迹图，确保数据实时性。轨迹图生成时间应在作业结束后 2 小时内完成。

1.2 每个作业机手需在当日作业结束时提交日作业轨迹图电子版，并由数据管理员负责汇总与核验，确保无遗漏。

1.3 轨迹图的时间戳信息需精确到分钟级，确保与实际作业时间完全匹配，误差范围不得超过 5 分钟。

2 轨迹图清晰度要求

2.1 飞防轨迹图必须以高分辨率形式呈现，确保所有细节清晰可辨，地图比例尺不得低于 1: 5000。





2.2 图中作业路径线条宽度为 0.5 毫米，颜色采用鲜明的蓝色或红色区分不同作业阶段，避免混淆。

2.3 所有轨迹节点标识需明确显示经纬度坐标及海拔高度，确保定位精度达到±1 米。

3 轨迹图色彩打印规范

3.1 彩色打印的飞防轨迹图需使用 A4 纸张，图像覆盖面积不少于纸张面积的 80%。

3.2 打印色彩要求真实还原，蓝色线条亮度值不低于 70%，红色线条饱和度不低于 85%，确保视觉效果清晰。

3.3 打印图需加盖公司业务专用章，并由数据管理员签字确认后方可提交。

4 项目村轨迹图数量限制

4.1 每个项目村的飞防轨迹图不得超过 3 张，具体落实措施包括合理划分作业区域，确保单张图覆盖面积适中。

4.2 数据管理员需根据项目村的实际作业规模调整轨迹图比例尺，确保每张图包含的信息量均衡且不超载。

4.3 若因作业规模较大需额外增加轨迹图数量，须提前向甲方提出书面申请并获得批准后执行。

5 电子版日作业轨迹图提交标准

5.1 电子版日作业轨迹图需以 PDF 格式提交，文件命名规则为“作业日期_作业机手编号_项目村名称”。

5.2 每份电子版轨迹图需嵌入水印信息，显示作业时间及地点，确保数据真实性。

5.3 提交的所有电子版轨迹图需建立独立文件夹，按作业日期分类存储，便于后续查询与核验。

（三）影像资料数量与质量确认

1. 影像资料数量标准

1.1. 每个村的影像资料必须不少于 5 张，确保涵盖集中配药及作业过程中的关键环节。影像资料需使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每张图片均显示明确的作业地点和时间。

1.2. 集中配药点的影像资料应包括配药员的操作过程、配药工具的准备情况以及母液分发记录等具体场景。





3. 作业过程中的影像资料应展示飞防机具的实际喷洒作业情况，重点记录飞行高度、速度、喷幅等关键参数，并包含飞手操作无人机的具体场景。

2. 影像资料内容要求

2.1. 影像资料的内容必须完整覆盖集中配药和作业过程的关键环节，例如二次稀释法的执行细节、母液分装过程、飞防机具起飞前检查、实际喷洒作业过程等。

2.2. 配药点的影像需清晰展示配药员按顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的过程，并对每次加入后的充分搅匀动作进行记录。

2.3. 作业现场的影像需重点记录飞防机具的起降点布置、飞行轨迹、作业区域覆盖范围等具体场景，确保能够验证作业完成度。

3. 水印相机使用规范

3.1. 所有影像资料必须通过具备水印功能的相机或手机 APP 进行拍摄，确保每张照片都带有清晰的时间和地理位置水印。

3.2. 水印相机的设置参数需符合项目要求，确保时间精确到秒，地理位置误差不超过 10 米。

3.3. 拍摄过程中需严格遵守操作规范，确保水印信息不可修改或删除，以保证影像资料的真实性和可追溯性。



(四) 农药包装回收数量核对

1. 回收箱分类标识要求

1.1. 回收箱必须使用统一规格的纸箱或塑料箱，箱体尺寸为长 40 厘米、宽 30 厘米、高 25 厘米，确保容量适中且便于搬运。

1.2. 每个回收箱需明确标注所属标段编号、作业地点及日期（格式示例：第八标段-南乐县 XX 村），采用防水油性笔书写，字迹清晰可辨。

1.3. 箱内农药包装需按照类别分层存放，例如杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂等，并在箱盖内部附上清单表格，标明种类、数量及配药点名称。

2. 装箱整齐度标准

2.1. 农药包装回收后必须按照形状和大小进行分类整理，确保叠放整齐，避免因杂乱导致清点困难。

2.2. 每个回收箱装载量不得超过箱体容积上限的 80%，以防止运输过程中倾倒或损坏。



2.3. 对于破损或变形的包装，需单独封装于透明塑料袋内，并在袋外注明包装类型及其原始数量。

3. 清点与统计方法

3.1. 配药员负责在集中配药点完成农药包装清点工作，依据实际用药量逐一核对，确保无遗漏。

3.2. 清点完成后填写《农药包装回收登记表》，记录每种药品对应的包装数量及规格，并由配药员和质量监督员共同签字确认。

3.3. 作业结束后，数据管理员需汇总各配药点的回收数据，通过对比作业轨迹图覆盖面积与预计农药用量，验证回收数量是否合理。若存在偏差超过5%，需立即复查并调整记录。



4. 确保农药包装无遗漏流程

4.1. 在飞防作业前，宣传人员通过村委喇叭广播和微信群通知农户妥善保管农药包装，严禁随意丢弃。

4.2. 作业完成后，后勤人员须在指定时间内前往集中配药点及作业区域周边巡查，收集可能遗落的农药包装。

4.3. 整个作业周期内，质量监督员定期抽查配药点回收情况，发现问题及时整改，确保所有使用的农药包装均得到妥善处理。

（五） 作业面积与时间匹配性验证

1 轨迹管理平台数据对比分析

1.1 使用轨迹管理平台，将飞防作业的飞行参数（高度、速度、喷幅）和实际覆盖面积进行比对分析，确保其符合合同约定。通过平台记录的实时数据，核查每架植保无人机在特定时间段内的具体作业面积。

1.2 按照轨迹管理平台提供的数据，明确每个项目村的实际作业面积，并将其与合同约定面积进行对照，计算偏差值。若偏差超过合理范围，则需进一步核查原因并采取纠正措施。

1.3 轨迹管理平台生成的数据报告必须包含详细的作业时间、地点及面积等信息，确保所有数据均可追溯。

2 作业面积计算公式

2.1 根据飞防作业技术规范，明确作业面积计算公式为：作业面积=飞行速度×喷幅



飞行速度/10000（单位转换至亩）。其中，飞行速度（米/秒）、喷幅（米）、作业时间（秒）均为可量化的关键参数。

2.2 在具体计算时，确保飞行速度严格控制在不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），且离作物冠层高度保持在 2-4 米范围内。

2.3 计算结果须保留两位小数，作为最终验收依据。（：可根据实际情况调整小数位数以满足甲方需求。）

3 飞行参数对面积的影响

3.1 分析飞行参数对实际作业面积的影响因素，明确飞行速度、喷幅及高度等参数的变化可能导致作业面积产生差异。

3.2 若飞行速度过快或喷幅设置过大，可能导致实际覆盖面积超出预期；反之，若飞行速度过慢或喷幅不足，则可能出现覆盖面积不足的问题。

3.3 在作业过程中，飞手必须严格按照设定参数操作，确保飞行速度、喷幅及高度保持在规定范围内，减少因参数偏差导致的面积误差。

4 误差容忍范围

4.1 明确作业面积与时间匹配性的误差容忍范围，确保实际作业面积与合同约定面积之间的偏差不超过 $\pm 3\%$ 。（：具体误差范围可根据甲方要求调整。）

4.2 当偏差超过容忍范围时，必须重新核查飞行参数设置及轨迹数据，查找偏差原因并及时纠正。

4.3 对于超出容忍范围的作业区域，采取补救措施，如重新规划航线或增加作业次数，确保最终作业面积符合合同要求。

二、防治效果验收

（一）小麦病虫害防治效果监测点布设方案

1 监测点布设原则

1.1 作业区代表性选取：根据南乐县第八标包的小麦种植区域分布，选取具有代表性的地块作为监测点，确保覆盖不同土壤条件、地形及作物生长状况的区域。监测点必须能全面反映整个项目区域的小麦病虫害发生情况。

1.2 随机取样方法：采用分层随机抽样法，将作业区按地理特征划分为若干层次，每个层次内随机选取不少于 5 个监测点，保证样本分布均匀且具有统计学意义。





2.1 监测点数量与分布方式

2.1 监测点数量：根据项目规模和小麦种植面积，设置总计 30 个监测点，其中每个行政村至少设置一个监测点，以确保数据覆盖全面。

2.2 分布方式：监测点按照网格化布局方式进行分布，相邻监测点之间的距离控制在 500 米至 1000 米之间，确保能够充分反映区域内的病虫害防治效果。

3 标准地块植株选择规则

3.1 标准地块定义：每个监测点选定一块面积为 20 平方米的标准地块，该地块必须无明显障碍物且小麦长势均匀。

3.2 植株选择规则：在每块标准地块中，严格按照对角线法选取 20 株小麦植株作为样本。采样时，确保所选植株分布均匀，避免偏向性，并记录每株植株的具体位置以便复核。

3.3 样本检查要求：对选取的每株小麦植株进行全面检查，包括叶片完整性、病斑数量及虫害密度等指标，确保数据准确可靠。

4 样本整体代表性保障措施

4.1 数据采集标准化：所有监测点的数据采集工作由经过严格培训的专业飞防质量监督员负责，确保操作规范统一。

4.2 交叉验证机制：定期组织专业技术人员对各监测点进行交叉验证，对比不同人员采集的数据一致性，及时发现并纠正偏差。

4.3 数据分析与反馈：建立数据分析平台，实时汇总和分析各监测点数据，发现问题立即调整监测策略，确保最终结果能够真实反映整体防治效果。

(二) 小麦病虫害防治后虫口密度评估方法

1 虫口密度调查时间安排

1.1 防治后的第 3 天、第 5 天、第 10 天及第 15 天，必须在上述时间节点分别进行虫口密度的实地调查。每个调查日的时间段应选择在上 9：00 至 11：00 或下午 16：00 至 18：00 之间进行，以避免太阳光强烈时段对调查结果的影响。

1.2 每个调查日的具体时间段需提前通知对应的飞防作业负责人和质量监督员，并确保有专人负责记录当天的实际操作情况及气象条件（如风速 ≤ 3 级）

2 高枝修剪工具使用规范

2.1 使用专业高枝修剪工具截取小麦植株不同部位的枝条，重点包括上部、中部和





下部三个区域。每个标准地块内的小麦植株必须随机选取不少于 10 株，每株植株上需从东、南、西、北四个方位各截取一段长度为 50 厘米的枝条。

2.2 在操作过程中，地表需预先铺设白布以收集掉落的卵块和幼虫，确保不会遗漏任何样本数据。所有剪下的枝条必须立即编号并分类装入专用样品袋中，以保证后续计数工作的准确性。

3 虫口数量记录与计算

3.1 对每段 50 厘米枝条上的卵块和幼虫数量进行全面统计，记录时必须采用水印相机拍摄，确保照片包含地点和时间信息以便追溯。

3.2 虫口减少比率的计算公式为： $(\text{防治前虫口密度} - \text{防治后虫口密度}) / \text{防治前虫口密度} \times 100\%$ ，其中防治前虫口密度需参考前期监测数据，确保对比的一致性。

3.3 所有统计数据需由数据管理员录入轨迹管理平台，并生成每日虫口密度变化趋势图，作为防治效果评估的重要依据。

（三）小麦叶片保存率统计与分析流程

1. 叶片保存率定义

叶片保存率是指防治区域内完好叶片数量占总叶片数量的比例，其计算公式为：叶片保存率 = $(\text{完好叶片数量} / \text{总叶片数量}) \times 100\%$ 。完好叶片的判定标准为无明显虫害、病斑或其他损伤，且叶面积保留超过 80%。受损叶片则包括因虫害咬食、病菌侵染或机械损伤导致叶面积减少超过 20% 的部分。

2. 叶片检查方法

2.1. 防治区域内的小麦植株叶片逐一检查需按照标准地块选取规则进行，每标准地块选择 3 个监测点，每个监测点随机抽取 10 株小麦作为样本。

2.2. 对每株小麦从基部向上逐片检查叶片状态，记录每片叶片是否属于完好叶片或受损叶片。

2.3. 使用便携式叶面积测量仪对受损叶片的具体受损比例进行量化，确保数据精确性。

3. 相关性分析方法

3.1. 叶片保存率与防治效果的相关性分析通过对比不同防治区域的叶片保存率数据完成，重点评估药剂选择、喷洒均匀度及作业参数对叶片保存率的影响。

3.2. 具体分析方法包括绘制叶片保存率变化趋势图，并结合虫口密度减少比率、药





液覆盖范围等多维度数据进行综合评估。

3.3. 分析结果用于优化后续防治策略，确保叶片保存率达标并提升整体防治效果。

4. 验收重要性

叶片保存率是衡量小麦“一喷三防”项目防治效果的核心指标之一，直接影响小麦产量和质量。验收时，叶片保存率需达到 90%以上，方可视为满足项目要求。同时，叶片保存率数据可为后续改进飞防作业方案提供科学依据，确保项目持续稳定达标。

（四）飞防作业前后小麦生长状态对比分析

1 对照组与实验组设置

1.1 对照组和实验组必须从相同区域的小麦田块中选取，确保两区土壤条件、灌溉情况及初始生长状态一致。

1.2 按照随机取样原则，在作业区内划分 10 个标准地块作为对照组，每个地块面积为 50 平方米；同时选取同等数量及规模的相邻地块作为实验组。

1.3 标准地块内每块选取 20 株小麦植株作为监测对象，标记其具体位置以便后续跟踪测量。

2 小麦生长指标测量方法

2.1 测量指标包括但不限于小麦高度、叶色等级、叶片完整度及结实率，所有数据均需精确记录。

2.2 小麦高度：使用卷尺对选定的 20 株小麦进行逐一测量，以茎基部至最高叶片尖端的距离为准，精确至毫米级。

2.3 叶色等级：采用国际通用的 SPAD 值测定仪评估叶绿素含量，记录数值并分级标注。

2.4 叶片完整度：通过观察叶片受损情况，按完好、轻度受损和重度受损分类统计，明确每类所占比例。

2.5 结实率：在作业后 7-10 天，采集各植株顶端穗部，计算单位面积内的平均结粒数及饱满度。

3 数据收集与影像记录方式

3.1 数据收集时间点设定为飞防作业前 1 天以及作业后的第 3 天、第 7 天和第 14 天，每次测量时间统一为上午 9：00-11：00，避免光照差异影响结果。

3.2 影像记录：每个标准地块必须拍摄不少于 5 张带水印的照片，照片需清晰显示





地点、日期及时间信息，并覆盖整体地块及代表性植株。

3.3 所有影像资料必须存档并建立索引，便于后期对比分析。

4 数据分析与效果评估

4.1 对比分析方法：将实验组与对照组的各项指标数据进行逐一对比，计算增长率或改善率，形成量化评估结果。

4.2 效果评估维度：重点分析飞防作业对小麦生长状态的实际影响，例如是否显著提升叶色等级、增加结实率或减少病虫害损害。

4.3 科学依据总结：汇总所有数据，结合影像记录生成对比分析报告，提供充分的科学依据支持验收结论。



（五） 药剂渗透效果与覆盖范围实地验证方法

1 实地验证布置方案

1.1 在飞防作业区域，选取具有代表性的地块，按照每亩设置 3 个监测点的原则进行布设。每个监测点需确保分布均匀且覆盖不同地形条件。

1.2 在每个监测点放置专门设计的玻片采集装置，其位置分别位于飞行航线垂直方向上间隔 2 米处，确保能够充分捕捉喷洒雾滴。

1.3 玻片大小为 10cm×10cm，表面经过特殊处理以增强吸附能力，防止药液滑落或蒸发。

1.4 严格控制玻片的摆放高度，使其距离地面 5 厘米，并使用固定装置避免移动或倾倒。

2 雾滴大小及均匀度测量标准

2.1 通过高倍显微镜测量采集玻片上的雾滴直径，记录每张玻片上的雾滴数量及平均直径，确保数据精确到 0.1 毫米。

2.2 计算每张玻片的雾滴密度（单位面积内雾滴数），并生成雾滴分布图，用于评价喷洒雾滴的均匀程度。

2.3 按照行业标准，规定有效喷幅内的雾滴密度不得低于 150 滴/平方厘米，雾滴直径范围为 50-150 微米。

2.4 如果发现雾滴分布不均或超出标准范围，需立即调整无人机飞行参数如速度、高度或喷嘴压力。

3 药液渗透深度分析方法



3.1 从监测点小麦植株中随机抽取 6 株样本，将其根部以下部分切下后立即送入实验室进行渗透深度测试。

3.2 使用专业渗透检测仪器对叶片和茎部进行逐层扫描，记录药液在不同组织层次中的残留量。

3.3 渗透深度计算公式： $(\text{药液总吸收量} / \text{植株干重}) \times 100\%$ ，要求渗透深度不低于植株总厚度的 70%。

3.4 若渗透效果未达标，则需要重新检查药剂配比是否符合二次稀释法技术规范，并及时调整作业策略。

4 实地验证结果与飞行参数关联分析

4.1 将实地采样结果与无人机飞行参数（包括飞行高度、速度、喷幅）进行对应关联，建立数据分析模型。

4.2 通过对比试验得出最佳参数组合：飞行高度为作物冠层上方 2-4 米；飞行速度不超过 5 米/秒；喷幅控制在 7 米以内。

4.3 根据分析结果制定动态调整机制，在实际作业过程中遇到不同环境条件时可灵活切换参数设置。

4.4 验证结束后形成书面报告提交给南乐县农业农村局，作为优化未来作业策略的重要参考依据。



三、资料完整性验收

（一）作业影像资料审核

1. 影像内容要求

为确保影像资料能够全面反映作业过程的真实情况，我方将严格按照规定留存影像资料。具体要求如下：影像需涵盖集中配药环节，包括药剂混合、搅拌及母液分发的全过程；飞防作业现场的影像需包含无人机起飞、喷洒及降落等关键节点；每个村影像数量不少于 5 张，且每张影像均需使用水印相机拍摄，确保图像显示清晰的作业地点和时间信息。影像角度应全面覆盖作业场景，避免遗漏重要细节，同时保证画面清晰度达到实际审核需求。

2. 质量标准说明

影像资料的质量审核标准主要从清晰度、角度及水印信息三方面进行规范：影像清晰度需达到高清标准，确保所有作业细节均可被准确识别；拍摄角度应多样化，重点突



出作业流程的关键环节，避免单一视角导致的信息缺失；水印信息必须完整，包括但不限于作业地点和时间，确保信息真实可靠。以上标准由数据管理员负责监督执行，并在提交前逐一检查确认符合要求。

3. 审核意见反馈及整改要求

针对影像资料的审核结果，我方将及时向甲方反馈意见并落实整改要求。如发现影像内容不全或质量不达标的情况，将立即安排人员补拍相关影像，确保资料完整性；对于不符合清晰度或角度要求的影像，重新调整设备参数或拍摄角度后再次采集；若水印信息缺失或不完整，将通过技术手段补充完善，并严格规范后续拍摄操作。整改完成后，将重新提交审核直至完全符合要求。



（二） 作业轨迹图核验

1 轨迹图内容要求

作业轨迹图需清晰呈现施药机械的作业时间、地点及面积等信息。具体要求如下：轨迹图必须彩色打印，每个项目村的轨迹图不得超过 3 张；确保每张轨迹图包含完整的日期、时间戳以及对应的作业区域标识；轨迹图应能准确反映飞行路径、喷洒范围及覆盖面积，确保与实际作业情况相符。

2 一致性检查方法

为保证作业轨迹图与其他数据的一致性，我们将采用以下核验步骤：首先，比对轨迹图中的时间和地点信息是否与水印相机影像资料一致；其次，核查轨迹图的作业面积是否与村委会签字确认表中的实际作业面积相匹配；最后，确认作业轨迹图电子版与打印版内容一致，并确保电子版能够顺利提交至监管平台。如发现不一致，及时记录并启动修正流程。

3 问题修正流程

若在核验过程中发现问题，将按照以下流程进行修正：立即通知相关飞手或数据管理员核实问题原因；根据实际情况重新生成或调整轨迹图，并确保所有调整均符合采购人要求；修正后的轨迹图须再次进行一致性检查，确认无误后重新打印并提交；同时更新电子版轨迹图，保证提交至采购人的数据完整准确。

（三） 村委会签字确认表检查

1 表格填写要求

确保签字确认表的填写内容完整准确，包括作业时间、地点、面积以及参与人员信



息等关键要素。表格格式需统一规范，使用甲方提供的标准模板，并保证字迹清晰可辨。所有数据应与实际作业情况一致，不得擅自涂改或遗漏任何必要信息。如需修改，必须注明修改原因并由相关负责人再次签字确认。

2 签字有效性核验

2.1 在签字确认前，需核实签字人员是否为村委授权代表，确保其具备合法资格。

2.2 签字过程中，要求村委代表当面签署，并拍照记录签字场景，照片需显示签字人身份和签字过程的时间地点信息。

2.3 对签字笔迹进行初步比对，确认与村委备案笔迹一致，防止代签或伪造行为。

2.4 签字完成后，由我方质量监督员复核签字表，并在备注栏填写核验结果。

3 资料存档说明

签字确认表原件需妥善保存，按照项目编号分类整理，建立电子档案备份。纸质版资料存放在防火防盗的文件柜中，由专人负责管理，定期巡查确保无损。电子版资料上传至公司内部管理系统，并设置访问权限，仅限授权人员查阅。同时，在提交给南乐县创新农业投资有限公司前，需再次校验资料完整性，确保与合同要求一致。



（四） 农药产品合格证及登记证审核

1. 证件查验标准

我方将严格依据国家相关法规和本项目要求，对所使用的农药产品合格证与登记证进行细致核查。具体查验项目包括：

(1) 确认农药产品的剂型是否符合要求，例如丙硫菌唑·戊唑醇为悬浮剂、噻虫·高氯氟为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂、芸苔素内酯为水剂或乳油或可溶液剂、磷酸二氢钾为粉剂。

(2) 核实农药登记作物及其防治对象，确保其登记信息与实际作业需求一致，如丙硫菌唑·戊唑醇用于小麦赤霉病防治、噻虫·高氯氟针对小麦蚜虫防治、芸苔素内酯适用于小麦等。

(3) 检查农药登记证编号的完整性和准确性，确保所有农药均来自正规厂家且具备合法登记资质。

2. 证件有效性判断

为确保农药产品合格证与登记证的有效性，我们将采取以下措施：

(1) 通过农业农村部官方网站或其他权威平台查询登记证的有效期，确保其在本项目



实施期间处于有效状态。

(2) 运用防伪标识验证技术，核验农药产品合格证的真实性，防止使用伪造或过期证件。

(3) 建立证件档案管理制度，将所有农药产品的合格证与登记证电子版存档，并定期更新以保持最新状态。

(4) 在每次采购农药前，安排专人对供应商提供的证件进行复核，确保证件齐全且无误。

3. 问题处理方案

如在审核过程中发现无效证件或存在问题的农药产品，我们将立即启动以下应急处理流程：



(1) 立即停止使用该批次农药，并将相关产品隔离存放，避免混入正常作业环节。

(2) 通知供应商进行整改并提供新的有效证件，同时保留证据以备后续追责。

(3) 重新审核替代产品，确保其符合项目要求后再投入使用。

(4) 向甲方单位报告具体情况，说明问题处理进展及整改措施，确保信息透明化。

四、 飞行参数合规性验收

(一) 飞行高度控制合规性验收标准

1 高度测量工具规范

1.1 本项目使用的高度测量工具必须为经过国家计量认证的高精度气压计，其测量精度需达到 ± 0.1 米

1.2 每架无人机在作业前必须配备专用的高度测量模块，并确保该模块与无人机飞控系统实时联动。

1.3 测量工具需每日进行校准，由质量监督员负责使用标准高度基准物进行测试，校准误差不得超过 0.2 米

2 不同地形对高度影响的校准措施

2.1 在丘陵或坡地等复杂地形区域，必须提前采集至少 5 个点的地面高度数据，并根据平均值调整无人机初始高度设置。

2.2 配备高分辨率地形图数据，用于辅助飞手在实际作业中动态调整无人机高度。

2.3 校准作业时需确保无人机在起降点和作业区域之间保持一致的高度差记录，误差范围严格控制在 ± 0.3 米以内



3.1 飞行中动态调整高度的机制

3.1 无人机飞控系统内嵌自动高度调节算法，实时监测作物冠层高度变化并在 2-4 米范围内动态调整。

3.2 在特殊情况下（如突遇起伏地形），飞控系统 will 触发报警并自动减速至原速度的 60%，同时调整高度至安全范围。

3.3 动态调整机制设有双重冗余保护，若主传感器失效则立即切换至备用传感器继续执行任务。

3.4 飞行中高度偏差超过 0.5 米时，飞控系统 will 强制中断作业并提示飞手手动介入

4 作业前模拟测试飞行高度设置

4.1 作业前必须完成不少于 3 次的模拟飞行测试，每次测试覆盖不同地形条件，确保高度一致性。

4.2 模拟测试要求：飞行高度设定为离作物冠层 2 米、3 米、4 米三个标准点，分别进行验证。

4.3 每次模拟测试后需详细记录高度数据，并与预设值对比分析，偏差超过 0.2 米需重新校准设备

5 实际作业中飞手对高度偏差的应对策略

5.1 飞手必须持续监控无人机飞行状态，通过轨迹管理平台实时跟踪高度数据，发现偏差及时手动干预。

5.2 若出现高度突然波动（如风速干扰），飞手应立即将无人机切换至手动模式，缓慢调整至目标高度后再恢复自动模式。

5.3 对于超出规定高度范围的情况，飞手需在 3 秒内采取纠正措施，并向质量监督员报告具体原因及处理结果。

5.4 每日作业结束后，飞手需提交当天高度偏差记录表，包含发生时间、地点、原因分析及解决方案等内容

（二）亩喷液量达标验证方法

1 液体流量计校验标准

1.1 在进行植保无人机作业前，必须对喷洒设备的液体流量计进行严格校验，确保其测量误差在±2%以内。建议使用国家计量认证的标准流量计作为校准工具

1.2 校验流程包括：首先将喷洒设备连接至测试装置，以额定压力运行设备；其次





记录流量计读数，并与标准流量计数据对比分析差异；最后根据差异结果调整流量计参数设置。

1.3 每台植保无人机均需独立完成流量计校验，并形成完整的校验记录表，包含设备编号、校验时间、校验人员及结果确认信息。

2 模拟喷洒试验方案

2.1 在正式作业前，必须开展模拟不同地块面积下的喷洒试验，确保亩喷液量不少于3升的具体技术参数符合要求。试验地块应涵盖典型的小麦田块类型，例如5亩、5亩和10亩等规格

2.2 模拟试验流程为：首先设定飞行高度、速度、喷幅等参数；其次记录每块地的实际喷洒液量；最后计算并对比目标值与实际值的偏差情况。

2.3 所有试验数据需实时记录，并生成详细的试验报告，提交质量监督员审核存档。

3 喷洒量实时监测系统配置

3.1 必须为每台植保无人机配置具备实时监测喷洒量功能的软件系统，确保喷洒过程中亩喷液量始终处于监控范围内。该系统需具备高精度的数据采集与分析能力。

3.2 实时监测系统的功能要求包括：自动记录喷洒开始与结束时间、持续跟踪喷洒量变化趋势、提供即时预警机制以防止喷洒量不足或超额

3.3 监测数据通过轨迹管理平台上传至云端，供作业监管方随时查阅。同时，飞手需定期检查系统状态，确保其正常运行。

4 喷洒后取样分析方法

4.1 喷洒作业完成后，必须通过取样分析进一步验证实际喷洒量是否达到预期标准。取样点应均匀分布于作业区域，且数量不少于5个

4.2 取样分析流程包括：首先确定每个取样点的位置；其次放置专用采样器收集喷洒后的药液残留；最后带回实验室称重计算单位面积上的喷洒量。

4.3 若发现喷洒量低于3升的目标值，则立即启动补救措施，并将异常情况记录在案。

5 喷洒量不足的补救机制

5.1 当监测结果显示喷洒量不足时，必须严格按照既定的补救机制执行重新喷洒任务，确保最终亩喷液量达标。补救范围需覆盖所有未达标的区域

5.2 补救机制的具体步骤为：首先由数据管理员提取问题区域的轨迹图；其次组织





飞手前往现场核实；最后制定并实施精准补洒计划。

5.7.3 补救责任划分明确：飞手负责执行具体操作，质量监督员负责监督落实，资料汇总专员负责记录相关文档并提交甲方审核。

（三）有效喷幅宽度一致性确认

1 机型喷幅参数预设值设定

1.1 根据项目要求，植保无人机有效喷幅宽度必须严格控制在 7 米以内（大疆 T100 型号不超过 9 米）。为确保作业效果，我方将根据不同机型的性能参数提前设定喷幅宽度，并在作业前进行校准。

1.2 喷幅参数设定需结合实际作业环境和无人机型号完成。例如，对于大疆 T100 机型，初始喷幅参数设定为 8 米，在作业前通过地面测试调整至目标范围内的最佳数值，并记录具体参数设置。

1.3 参数设定完成后，飞手必须使用专业软件工具验证喷幅预设值是否符合标准，确保数据准确无误后方可进入正式作业流程

2 喷洒过程中的喷幅实时监控方案

2.1 在喷洒过程中，利用无人机搭载的实时监测系统对喷幅宽度进行动态监控，确保喷幅始终处于设定范围内。飞手需实时观察飞行器状态界面中显示的喷幅数据，发现异常立即采取措施。

2.2 监控方案包括启用机载传感器及地面站监控系统，二者同步运行以交叉验证数据准确性。同时，飞手需每隔 5 分钟检查一次喷幅监控数据并记录实际情况

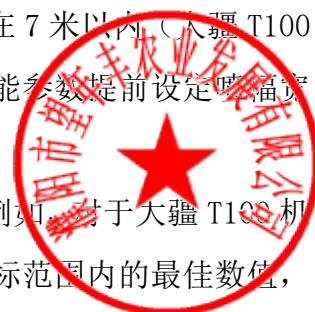
2.3 为应对复杂地形可能造成的喷幅变化，我方制定专项调整计划：当飞行高度因地形起伏发生 ± 0.5 米的变化时，飞手必须手动微调喷头角度以补偿喷幅偏差，确保最终喷幅稳定在规定范围内

3 调整喷头压力及角度保证喷幅一致性的方法

3.1 为确保喷幅一致性，我方根据药液粘度、流量和喷头类型等因素设置喷头工作压力，并通过实验室试验确定最佳喷头压力范围为 2-4 巴

3.2 在正式作业前进行喷头角度调试，确保喷头角度与飞行方向形成最佳夹角（如水平或微倾），避免因角度偏差导致喷幅变窄或过宽。

3.3 调整方法包括使用精密仪器测量喷头出液角度，并结合实际作业环境调整至理论最佳值。若喷幅出现波动，飞手需及时调整喷头角度或更换喷嘴以维持喷幅稳定性



4.1 地块边缘区域喷幅控制特别处理

4.1 对于地块边缘区域，为避免喷幅超出边界，我方采用半幅喷洒策略，即将喷幅宽度调整至目标值的一半（如从 7 米降至 3.5 米）以精准覆盖作物。

4.2 飞手需在进入边缘区域前切换至边缘模式，此时无人机自动降低喷头开度并调整飞行轨迹，确保边缘区域喷洒均匀且不遗漏。

4.3 边缘区域作业完成后，飞手需再次检查喷幅监控数据，确认喷洒范围未超出地块边界

5 喷幅异常情况的现场记录与反馈流程

5.1 若作业过程中发现喷幅异常，飞手必须立即停止作业并记录异常发生的具体时间、地点以及喷幅数据。

5.2 异常信息需通过水印相机拍摄留存影像资料，确保图像清晰显示作业地点与时间戳。同时，飞手应在作业日志中详细记录异常情况及其处理措施。

5.3 现场无法解决的异常情况需上报质量监督员，由其组织技术团队分析原因并提供解决方案。所有整改措施需经作业负责人审核后方可实施



（四）飞行速度限制执行监督方案

1 飞行速度参数初始化设置

1.1 所有参与作业的植保无人机必须在起飞前完成飞行速度参数初始化设置，确保默认飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

1.2 初始化设置时，飞手需通过专业地面站软件输入并保存相关参数，确保飞行控制器按照预设值运行。

1.3 飞行速度参数初始化后，需由质量监督员进行校验确认，并记录初始化操作时间及负责人员信息。

2 实时监测飞行速度的硬件配置需求

2.1 每台植保无人机必须配备支持实时速度监测功能的机载传感器，传感器精度误差不得超过 ± 0.1 米/秒。

2.2 地面站监控系统需具备实时接收和显示无人机当前速度的功能，确保数据更新频率不低于每秒 1 次。

2.3 数据管理员需每日检查监控系统硬件设备状态，确保其正常运行，并对异常情况进行及时处理和报告。



2.4 为避免信号干扰或其他外部因素影响，所有无人机必须使用经过国家认证的通信频段进行数据传输。

3 异常加速时的自动减速或报警功能

3.1 无人机飞行控制系统必须内置异常加速检测机制，一旦检测到飞行速度超过预设阈值（5 米/秒或特定机型调整值），系统将立即启动自动减速程序。

3.2 自动减速功能的响应时间不得超过 0.5 秒，减速过程中无人机需以线性降低方式逐步恢复至安全速度范围。

3.3 当出现异常加速情况时，系统需同时触发声光报警提示，提醒飞手采取进一步人工干预措施。

3.4 报警记录将被自动存储于轨迹管理平台中，作为后续分析与改进的重要依据。

4 风速 ≤ 3 级条件下速度调整实验数据

4.1 在正式作业前，所有无人机需完成风速 ≤ 3 级条件下的速度调整实验，实验地点应选择平坦开阔区域，且无明显障碍物。

4.2 实验过程中，需模拟不同风向及风速条件下的飞行，记录实际速度与设定速度之间的偏差值，偏差范围应控制在 ± 0.2 米/秒以内。

4.3 对比实验数据与理论计算值，若发现明显偏差，需调整无人机飞行控制算法并重新测试，直至达到规定要求。

4.4 实验完成后，数据管理员需整理并存档实验数据，形成完整报告提交至质量监督部门备案。

5 速度超标的修正与处罚措施

5.1 若监测到无人机速度超标情况，飞手必须立即停止当前作业，并排查超标原因，包括但不限于人为操作失误、设备故障或环境因素。

5.2 质量监督员需针对超标事件展开调查，核实具体原因，并在 2 小时内出具书面报告。

5.3 对于因飞手操作不当导致的速度超标，公司将安排专项培训，强化飞手技能；对于设备故障引发的情况，需暂停该设备使用并送修。

5.4 超标事件将纳入考核体系，涉及人员的年度绩效评分将扣除相应分数，并记录于个人档案中，确保类似问题不再发生。





(五) 飞行轨迹数据采集与分析流程

1. 轨迹管理平台账户权限分配与使用规范

1.1. 轨迹管理平台账户由专人管理，管理员必须确保账户信息的保密性和安全性。管理员负责向飞手、数据管理员及其他相关人员分配子账号，并设置不同角色的权限。

1.2. 飞手权限仅允许查看自身作业轨迹，不得修改或删除任何轨迹数据；数据管理员拥有更高权限，能够导出和分析所有轨迹数据。

1.3. 所有账户登录操作必须记录日志，管理员每日核查是否存在异常登录行为，确保数据安全。

1.4. 平台密码需定期更换（每 30 天一次），并要求包含大小写字母、数字及特殊字符，长度不少于 12 位。



2. 每日作业轨迹图电子版生成与存储

2.1. 每日作业完成后，飞手必须在 1 小时内通过轨迹管理平台生成当日作业轨迹图，并将电子版保存至公司专用云存储空间。

2.2. 存储目录结构按照“项目名称/标段编号/日期/飞手姓名”命名规则创建，确保每个文件具有唯一性。

2.3. 文件命名格式为“YYYYMMDD_飞手姓名_作业区域”，便于查找和管理。

2.4. 数据管理员需每日对上传的轨迹图进行核对，确保无遗漏或错误数据，发现问题及时通知相关飞手补正。

3. 村级作业区域轨迹图数量限制控制措施

3.1. 每个村的作业轨迹图不得超过 3 张，数据管理员负责监督此规定执行情况。

3.2. 若单个村作业面积较大导致超过 3 张轨迹图，则需对多余部分进行合理合并处理，在不影响数据准确性的前提下减少图数。

3.3. 合并时采用专业软件工具，保证合并后的轨迹图仍能清晰呈现作业时间、地点、面积等信息。

3.4. 数据管理员需在合并后再次审核轨迹图，确保合并过程未丢失关键数据。

4. 轨迹数据误差校正方法

4.1. 轨迹数据误差主要来源于 GPS 信号干扰、设备故障等因素，需建立完善的校正机制。

4.2. 校正前，使用专业测量工具对实际作业区域进行精确测量，作为基准数据。



4.3. 将轨迹图与基准数据比对，发现偏差超出允许范围（ ± 0.5 米）时启动校正程序。

4.4. 校正方法包括调整 GPS 模块参数、重新标定设备坐标系以及修正软件算法等手段。

4.5. 校正完成后需再次验证，确保误差降至可接受范围内。

5. 数据提交与审核时间节点安排

5.1. 作业结束后 7 天内，数据管理员须完成所有数据的整理、汇总并提交至南乐县创新农业投资有限公司。

5.2. 提交的数据包包括作业影像资料、轨迹图、村委会签字确认表等内容，文件夹命名规则为“项目名称_标段编号_提交日期”。

5.3. 数据提交前，质量监督员需进行全面检查，确保所有资料完整无误，符合甲方要求。

5.4. 甲方收到数据后，需在 3 个工作日内完成审核并将意见反馈给乙方，乙方根据反馈意见在 1 日内完成整改并重新提交。



五、影像资料规范性验收

（一）水印相机影像采集规范

1. 影像采集基本要求

1.1. 使用水印相机 APP 进行影像采集时，必须确保每张照片包含明确的时间和地点水印信息，且水印信息清晰可辨。

1.2. 影像资料的分辨率不得低于 1080P，确保画面细节清晰可见。

1.3. 拍摄角度需全面覆盖作业过程，包括配药点、作业现场、无人机起飞、飞行作业及农药包装回收等关键场景。

2. 村庄影像数量要求

2.1. 每个村庄至少拍摄不少于 5 张照片，确保涵盖所有关键场景。

2.2. 每张照片需有明确的拍摄对象和背景信息，确保能够准确反映具体作业情况。

2.3. 确保每个村庄的照片中至少有一张完整展示集中配药点，一张展示无人机起飞瞬间，一张展示飞行作业过程，一张展示农药包装回收装箱，以及一张展示其他随机作业场景。

3. 关键场景影像采集标准



3.1. 在配药点影像采集时，必须记录配药员操作二次稀释法的全过程，包括清水加入、各类药剂依次添加以及充分搅拌的画面。

3.2. 无人机起飞前检查影像须清晰展示设备状态及飞手操作准备过程。

3.3. 飞行作业影像需包括无人机高度、速度及喷幅控制的具体参数设置界面截图，并确保飞行轨迹清晰可见。

3.4. 农药包装回收影像需展示回收人员清点包装数量、分类整理并整齐装箱的过程，同时要求包装完整性及回收箱标签标识清晰可见。



（二）集中配药点影像记录标准

1. 配药过程记录

1.1. 每个集中配药点必须拍摄配药员操作二次稀释法的全过程，确保画面清晰展示量具、搅拌器等工具的规范使用。

1.2. 记录药剂加入顺序及充分搅拌的画面，要求影像中清晰可见每一步骤的具体操作，包括量取药剂、依次加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，并进行充分搅拌的过程。

1.3. 拍摄角度需从多个方位全面展现操作细节，确保每个步骤都能够在影像中得到完整体现。

2. 母液装箱与分发记录

2.1. 每批次母液配制完成后，必须拍摄装箱过程的影像资料，确保画面包含所有母液容器整齐摆放并封存的场景。

2.2. 分发给飞防机手的全过程需拍摄清晰影像，记录母液从配药点运输至作业现场的具体环节。

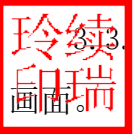
2.3. 影像中应明确显示飞防机手接收母液时的签字确认动作，确保证据链完整无误。

2.4. 每个村庄至少拍摄不少于 5 张相关照片，确保涵盖母液装箱、运输及交接的关键场景。

3. 影像质量要求

3.1. 所有影像资料必须使用水印相机 APP 采集，确保每张照片均带有时间、地点信息的水印标识。

3.2. 影像清晰度不得低于 1080P，确保能够清晰辨认操作人员的每一个动作及工具的使用细节。



3.3. 拍摄角度需全面覆盖配药点的整体环境及具体操作区域，避免出现死角或模糊画面。

3.4. 每张影像需附带简要说明文字，标明拍摄内容、拍摄时间及拍摄人员名称，以便于后续审核与追溯。

（三） 飞防作业动态影像留存

1 无人机起飞前检查影像采集

1.1 在每个作业村，必须采集无人机起飞前的全面检查影像，确保影像清晰度不低于 1080P。拍摄内容包括但不限于无人机设备状态、电池安装情况以及喷洒系统是否正常。

1.2 每个村庄必须拍摄不少于 1 张起飞前检查的影像资料，且影像中需明确展示飞手的操作过程，例如电池连接、药箱安装等关键步骤。

1.3 确保影像能够清晰反映无人机各部件的完整性及装配规范性，同时显示作业地点和时间水印信息。

2 喷洒作业中的飞行参数控制影像

2.1 必须全程记录植保无人机在喷洒作业中的飞行高度、速度及喷幅控制情况，确保每段影像均能呈现完整的飞行参数界面截图。飞行高度应严格控制在小麦冠层上方 2-4 米范围内，飞行速度不得超过 5 米/秒（对于药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高速度），喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）。

2.2 每个村庄至少拍摄 2 张反映飞行参数设置及调整的影像资料，影像中需包含飞手操作屏幕上的具体参数值，并标注作业区域名称。

2.3 确保影像能够完整展现植保无人机覆盖的作业区域，特别是边界区域的喷洒情况，以验证作业面积符合要求。

3 飞手操作规范性影像记录

3.1 在每个村庄作业期间，必须采集飞手操作植保无人机的规范性影像，确保影像中能清晰体现飞手按照标准流程设置飞行参数并启动设备的过程。

3.2 每个村庄必须拍摄不少于 1 张飞手操作规范性的影像资料，影像需涵盖飞手佩戴安全帽、检查设备状态、设置飞行参数等细节。

3.3 确保影像能够真实反映飞手的操作技能及责任心，同时显示作业地点和时间水印信息。





4.1 作业区域覆盖情况影像留存

4.1.1 每个村庄作业完成后，必须采集能够全面展示作业区域覆盖情况的动态影像资料，确保影像能够清晰反映植保无人机的喷洒路径及覆盖范围。

4.2 每个村庄至少拍摄 1 张反映作业区域覆盖情况的全景影像资料，影像需能准确标识出实际作业范围与规划范围的一致性。

4.3 确保影像能够通过轨迹图或其他辅助工具进行校验，以验证作业面积和质量符合合同要求。

（四） 农药包装回收与装箱影像管理

1 回收人员清点包装数量

1.1 回收人员在每个村庄的作业现场必须使用水印相机 APP 拍摄农药包装的清点过程，确保影像资料中清晰显示清点的数量及对应的农药类型。

1.2 每批次回收的农药包装数量必须逐一核对，并在影像中明确展示分类统计的过程，包括杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥等不同种类的包装。

1.3 影像记录要求：清点过程中确保光线充足，画面清晰度不低于 1080P，且角度需全面覆盖所有包装，每个村庄不少于 5 张照片。

2 分类整理包装

2.1 在完成清点后，包装必须按类别进行分开整理并分类摆放，回收人员需拍摄分类整理的全过程以备查验。

2.2 所有影像必须体现回收包装的完整性，不得出现破损或缺失的情况。若发现破损包装，需单独记录并在影像中特别标注。

2.3 分类整理完成后，每类包装均需贴上标签标识，并在影像中明确展现标签上的信息，其中包括回收日期、村庄名称及农药类型等内容。

3 整齐装箱与封存

3.1 分类后的农药包装必须整齐装入指定的回收箱内，装箱过程需全程拍摄，确保影像记录完整无缺。

3.2 装箱后，回收箱的封存必须按照规范操作，箱体外侧需张贴带有明确标识的封条，封条上标明村庄名称、装箱日期及箱内包装数量等关键信息。

3.3 封存后的回收箱影像记录须清晰展示封条状态及箱体完整性，确保符合后续验收的标准要求。





3.4 每个村庄的装箱影像资料数量不少于 5 张，且必须包含装箱前准备、装箱过程及封存后的整体画面。

（五）影像资料审核与提交流程

1 影像资料整理规范

1.1 数据管理员必须对所有影像资料进行系统性整理，确保每个村庄的影像资料不少于 5 张，且涵盖配药点、作业现场、无人机起飞、飞行作业、回收包装等关键场景。

1.2 每张照片必须包含清晰的时间和地点水印信息，确保影像资料的真实性和可追溯性。

1.3 影像资料的编号规则为：[村庄名称]-[序号]，确保每张照片都有唯一的标识。

1.4 所有影像资料必须按照村庄分类打包，形成独立的文件夹，文件夹命名规则为：[村庄名称]_影像资料。

2 影像真实性校验流程

2.1 数据管理员必须通过轨迹管理平台对所有影像资料的真实性进行校验，确保影像中的时间和地点信息与实际作业轨迹一致。

2.2 校验过程中发现任何异常或不符之处，必须立即通知质量监督员进行核查，并在问题解决后重新校验。

2.3 完成校验后，数据管理员必须生成《影像资料校验报告》，记录校验结果及异常处理情况，作为提交资料的一部分。

3 影像资料提交要求

3.1 影像资料电子版必须在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司指定邮箱，确保提交及时性。

3.2 提交的电子版影像资料必须包含以下内容：（1）按村庄分类打包的影像文件夹；（2）完整的《影像资料校验报告》；（3）每个作业机手的日作业轨迹图电子版。

3.3 影像资料打印件必须彩色打印，并按照村庄顺序装订成册，封面标注项目名称及村庄名称，确保资料整齐规范。

3.4 提交时必须附带《影像资料提交清单》，明确列出提交内容的明细，包括文件名称、数量及形式（电子版/打印件）。





六、续轨迹图准确性验收

(一) 轨迹覆盖范围对比

1 覆盖范围要求

为确保作业轨迹图的准确性，我方严格按照采购人提供的计划覆盖范围进行喷洒作业。根据项目要求，作业轨迹图需清晰记录施药机械的实际作业时间、地点及面积，并与计划覆盖范围保持一致。实际覆盖范围的允许误差不得超过 3%。同时，每个项目村的彩色打印轨迹图数量限制为不超过 3 张，以保证信息呈现简洁明了。

2 对比方法说明

在验收阶段，我们将通过以下步骤完成实际与计划覆盖范围的对比：首先，由数据管理员将无人机植保作业期间生成的轨迹数据从监管平台导出；其次，将电子版轨迹图与计划覆盖范围图层叠加分析，使用专业软件标注差异区域；最后，形成书面报告，详细列出偏差的具体位置及面积。此过程由质量监督员全程参与并复核，确保结果的准确性和公正性。

3 偏差分析与处理

如发现实际覆盖范围与计划覆盖范围存在偏差，我们将立即启动偏差分析程序。首先，由飞手和技术人员联合核实是否存在设备故障或操作失误；其次，检查是否因恶劣天气导致临时调整飞行路径；最后，针对确认的偏差区域安排补喷作业。所有补喷作业均按照原方案执行，并重新记录轨迹数据以备查验。同时，我们将总结经验教训，优化后续作业流程，避免类似问题再次发生。

(二) 轨迹记录时间吻合度分析

1. 时间记录要求

为确保轨迹记录时间与实际作业时间的精确对应，我方将采用具备高精度时间同步功能的作业轨迹管理平台。该平台的时间记录精确到秒级，并通过 GPS 信号实现设备端与服务器端的时间同步，确保所有轨迹数据的时间戳准确无误。同时，飞防机手在作业前需检查设备时间设置，确保其与北京时间一致，避免因设备时间偏差导致的数据错误。

2. 吻合度分析方法

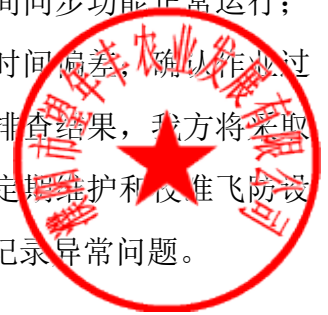
在验收阶段，我方将提供每个作业机手的日作业轨迹图电子版，包含完整的作业时间记录。甲方可以通过对比轨迹记录中的起止时间与实际作业计划时间，验证二者的一



致性。具体分析方法包括：提取轨迹数据中的关键时间节点，如起飞、降落及中途暂停时间；将这些时间节点与飞防机手的实际作业日志进行比对；计算时间偏差值，偏差范围不得超过 5 分钟。若发现不符，我方将立即启动内部核查程序。

3. 偏差原因排查及改进措施

如在分析过程中发现轨迹记录时间与实际作业时间存在偏差，我方将从以下几个方面进行原因排查：检查飞防设备是否正确连接 GPS 信号，确保时间同步功能正常运行；核实飞防机手是否按照规定流程操作设备，避免人为因素导致的时间偏差；确认作业过程中是否存在不可抗力因素（如恶劣天气）影响作业节奏。针对排查结果，我方将采取以下改进措施：加强飞防机手的培训，提升其设备操作规范性；定期维护和校准飞防设备，确保其性能稳定；建立实时监控机制，及时发现并纠正时间记录异常问题。



（三） 轨迹图标注信息清晰度检测

1. 标注信息要求

确保轨迹图中标注信息的完整性和规范性。所有标注信息需包含时间、地点及作业面积等内容，且格式统一为彩色打印。每个项目村的轨迹图数量不得超过 3 张，以保证数据的简洁与直观。

2. 清晰度标准设定

轨迹图标注信息的清晰度应达到以下标准：分辨率不低于 300 DPI，字体大小不得小于 6 号字，确保在打印和扫描后仍能清晰辨认。同时，电子版轨迹图需提供高清版本，以便甲方核对与存档。

3. 优化改进措施

如发现轨迹图标注信息存在模糊或不清晰的情况，将立即采取优化措施。具体包括重新生成轨迹图、调整分辨率以及校正标注位置，确保最终提交的轨迹图符合验收标准。此外，在作业完成后，由数据管理员负责逐一检查轨迹图的质量，发现问题及时修正。

（四） 电子版轨迹数据核对

1 数据完整性要求

电子版轨迹数据必须包含以下信息项：作业时间、地点、面积、飞行高度、亩喷液量、飞行速度等参数。确保每个作业机手的日作业轨迹图均完整记录，并以电子版形式保存。对于项目村的轨迹图，彩色打印数量不得超过 3 张，且需清晰呈现施药机械的作业范围。同时，每张轨迹图需标注明确的时间和地点信息，便于后续核对与验收。



2. 准确性检查方法

为确保电子版轨迹数据的准确性，我们将采用以下步骤进行核验：

- 2.1 利用监管平台账户登录作业轨迹管理平台，比对实际作业时间和计划时间是否一致；
- 2.2 通过平台导出的数据文件，逐一检查作业面积与合同约定面积的偏差是否在合理范围内；
- 2.3 结合水印相机拍摄的影像资料，验证轨迹图中标注的地点与实际作业地点是否吻合；
- 2.4 安排质量监督员定期抽查作业轨迹数据，确保数据真实性并及时纠正发现的问题。



3 问题解决流程

若在核对过程中发现电子版轨迹数据存在错误或缺失，将按照以下流程进行纠正：

- 3.1 立即通知相关飞手和数据管理员核实问题原因，并重新上传正确的轨迹数据；
- 3.2 对因设备故障导致的数据丢失，由后勤人员配合维修或更换设备，并补充缺失的作业记录；
- 3.3 针对人为疏忽造成的错误，组织相关人员进行培训，强化操作规范；
- 3.4 建立数据备份机制，每日作业结束后及时将电子版轨迹数据存储至公司服务器，防止数据遗失或损坏；
- 3.5 向南乐县农业农村局报告问题处理情况，确保其了解纠正措施的执行进展。

七、 农药包装回收完整性验收

（一） 农药包装回收流程规范

1. 飞手作业后包装转移

- 1.1. 飞手在完成每个地块的喷洒作业后，必须立即将空农药包装收集并放置于专用回收袋内，严禁随意丢弃。回收袋需具备防水、防破损功能，并明确标注回收信息。
- 1.2. 每次转场时，飞手需清点自己负责的空包装数量，确保与实际使用量一致，并将回收袋安全运送至集中配药点。

- 1.3. 转运过程中，飞手必须采取防震措施，避免因颠簸导致包装破损或残留泄漏。

2. 配药员整理存放

- 2.1. 配药员在收到飞手送回的包装后，需逐一检查包装状态，确保无明显破损或



残留泄漏现象，如有异常须立即记录并报告质量监督员。

2.2. 经检查合格的空包装应分类放置于指定暂存区域，不同种类的农药包装需分开放置，且暂存区需满足防风、防晒、防雨的要求。

2.3. 暂存区需设置明显的有害废弃物标识，避免与其他物资混放，并由配药员每日定时清理和整理回收包装，保持环境整洁。

3. 后勤人员清点装箱

3.1. 后勤人员每日需对暂存区内的所有农药包装进行清点，核对数量是否与实际使用量一致，确保回收完整。

3.2. 清点完成后，后勤人员按农药种类分类装箱，每箱容量不得超过50个包装，且装箱顺序需按照回收时间先后排列。

3.3. 装箱时，后勤人员需确保包装摆放整齐，无挤压或堆叠过高现象，并在箱体外部粘贴统一标识，标明所装农药名称、数量、回收日期等关键信息。

3.4. 装箱完毕后，后勤人员需将回收箱整齐堆放在指定区域，等待最终运输处理，同时做好相关记录以备查验。



（二）回收完整性检查标准

1 数量核对方法

1.1 核对依据：根据采购总量与实际使用量进行对比，确保回收包装数量与使用量一致。采购总量由南乐县农业农村局提供，实际使用量由集中配药点记录并汇总。

1.2 操作流程：质量监督员在每个集中配药点统计实际使用农药的数量，并与飞手提交的空包装数量进行比对，确保无遗漏。

1.3 误差范围：允许误差值为0，即回收数量必须完全匹配实际使用数量，严禁出现偏差。

1.4 记录要求：核对完成后，数据管理员需将核对结果记录于《农药包装回收数量核对表》，表格包括日期、标段编号、农药名称、采购总量、实际使用量及回收数量等信息。

2 包装状态评估

2.1 状态要求：回收的农药包装必须整洁完好，无明显破损或缺，确保内部无残留物泄漏风险。

2.2 检查细则：



配药员负责初步检查，确认每个包装外部清洁且无污渍。

质量监督员在装箱前进行二次检查，重点排查是否有裂痕、穿孔或其他损坏现象。

对于发现不符合状态要求的包装，需单独存放并标注原因，后续由后勤人员统一处理。

2.3 特殊情况：如因特殊原因导致包装破损，需由质量监督员记录具体情况并拍照留存，同时确保破损部分妥善封装，避免污染扩散。

3 包装类型与规格确认

3.1 类型确认：每种农药对应的具体包装类型和规格需明确标识，例如瓶装、袋装或桶装，并注明容量与材质。

3.2 操作步骤：

配药员在回收过程中对照农药清单逐一核实包装类型是否正确。

后勤人员按类别分类整理，并按照规格大小合理分配装箱空间。

3.3 异常处理：若发现包装类型或规格不符的情况，立即上报质量监督员，查明原因后采取补救措施。

3.4 标识管理：在装箱前，每种农药对应的包装需附上清晰标识，标明农药名称、规格及数量，便于后续清点与核查。

4 检查负责人及时间节点

4.1 负责人：回收完整性检查由质量监督员主导执行，数据管理员配合完成记录工作。

4.2 时间节点：检查工作在回收装箱前完成，具体时间为作业结束后第3天内，确保所有包装均已回收至集中配药点。

4.3 流程安排：

第1阶段：当天作业结束后，飞手将空包装送至集中配药点，配药员初步整理。

第2阶段：次日，质量监督员进行全面检查并记录异常情况。

第3阶段：作业结束第3天，完成最终核对并生成《农药包装回收完整报告》。

（三） 装箱与标识管理

1. 装箱顺序规范

1.1. 农药包装回收后，必须按照农药种类分类装箱，确保同一种类的农药包装集中存放。不同种类的农药包装不得混装在同一箱内。





1.2. 每个装箱过程中，应先将相同规格和类型的农药包装归类整理，再依次装入专用回收箱中，避免杂乱无章导致后续清点困难。

1.3. 装箱时需注意轻拿轻放，防止因挤压或碰撞造成包装破损，确保每个包装完整无损

2. 每箱容量限制

2.1. 回收箱的容量设计必须根据农药包装规格进行匹配，单箱装载量不得超过 50 个标准包装单位（如瓶、袋等），以保证搬运方便且不出安全承重范围。

2.2. 对于体积较大的农药包装，单箱数量应根据实际尺寸调整为 30 个以内，避免超重或堆叠过高影响稳定性。

2.3. 若回收箱装载量接近上限时，必须严格检查箱内空间利用率，确保不会因过度压缩导致包装变形或损坏

3. 标识内容要求

3.1. 每个回收箱外部必须粘贴清晰的标识标签，标明所装农药名称、数量、回收日期以及负责装箱的人员姓名。

3.2. 标识内容需采用防水材质印制，字体大小统一为 12 号，确保在任何天气条件下均能保持字迹清晰可辨。

3.3. 农药名称标注必须使用全称，并附带简要说明其用途（如杀虫剂、杀菌剂等），以便后续分类处理更加便捷

4. 标识粘贴位置规范

4.1. 标识标签必须固定粘贴在回收箱正面中央位置，距离顶部边缘约 5 厘米，确保显眼易读。

4.2. 粘贴时需确保标签平整无气泡，四角牢固贴合，避免因运输过程中的震动或摩擦导致脱落。

4.3. 若回收箱侧面有透明观察窗，则标识标签需同时加贴在观察窗对应位置，便于快速核对箱内物品信息

（四） 农药包装暂存环境要求

1 暂存区域选择标准

1.1 暂存区域必须设置在集中配药点内，确保场地具备防风、防晒、防雨功能，建议使用封闭式或半封闭式的建筑结构



1.2 暂存区域需距离水源和热源至少 10 米以上，避免对周边环境造成污染风险。
1.3 场地地面必须平整且硬化处理，采用水泥或沥青材质铺设，确保表面无裂缝，防止液体渗漏。

2 暂存容器要求

2.1 所有回收的农药包装必须存放在专用的暂存容器内，容器材质应为耐用的塑料或金属制品，具有良好的密封性能。

2.2 容器必须配备可锁闭的盖子，确保在搬运过程中不会因颠簸导致包装物洒落。

2.3 每个暂存容器容量不得超过 50 升，以方便运输和管理，并在外壁明确标示“有害垃圾”标识。

2.4 容器底部设计需带有导流槽，便于收集可能泄漏的残留液体，确保环保合规。

3 隔离与防护措施

3.1 暂存区必须与其他物资存放区域保持至少 3 米的物理隔离，防止交叉污染。

3.2 在暂存区域内配置泄漏液体收集装置，如防渗托盘或集液沟，确保任何意外泄漏能够被及时控制。

3.3 暂存区域需安装通风设备，确保空气流通，降低挥发性残留物对环境的影响。

3.4 严禁将性质不兼容的农药包装混合存放，每种农药包装必须分类放置于独立的暂存容器中。

（五）回收数据记录与提交规范

1. 回收数据登记表格

1.1. 回收数据登记表格必须包含以下字段：农药名称、规格、使用量、回收数量、包装类型（瓶/袋）、回收时间、回收地点以及经办人员签名。每个集中配药点应配备专用的登记表，确保每次回收操作均有详细记录。

1.2. 数据管理员负责对登记表进行每日核对和汇总，保证所有信息准确无误，并在作业完成后统一归档保存。建议每张登记表编号管理，便于后续查询

1.3. 登记表需设置复核环节，由质量监督员确认后签字，确保数据真实性及完整性。

2. 数据录入与整理流程

2.1. 数据管理员必须在回收当天将登记表中的信息录入电子系统，确保录入数据与纸质记录完全一致。录入系统推荐使用本公司内部开发的农药包装回收管理系统，支持多终端同步更新。



2.2. 整理过程中需生成每日回收汇总表，列出当日总回收量、各类型包装数量等关键指标，并与预计使用量进行对比分析，形成偏差报告。

2.3. 每个集中配药点的数据整理完成后，需上传至主服务器备份，确保数据存储安全可靠。同时，数据管理员应定期检查数据完整性，发现异常及时纠正。

3. 数据提交规范

3.1. 在作业全部完成后的 7 天内，数据管理员需向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的回收数据。提交形式为电子版和纸质版双轨制，电子版以 Excel 格式发送至指定邮箱，纸质版通过加盖公章后快递寄送。

3.2. 提交的电子版文件需命名规范：项目名称_标段号_回收数据汇总表.xlsx，例如“南乐县小麦一喷三防第八标包回收数据汇总表.xlsx”。

3.3. 纸质版资料包括每日回收汇总表、偏差分析报告以及经办人和审核人签字盖章的原始登记表复印件。所有提交资料需按时间顺序排列并装订成册，确保查阅方便



第八节 责任分工

一、飞手作业责任与规范

1. 作业操作规范

1.1. 飞手必须严格按照无人机操作规程执行任务，确保无人机在飞行过程中稳定、安全。

1.2. 操作植保无人机时，飞手需全程集中注意力，实时监控作业区域，防止出现偏离路径或误喷现象。

1.3. 在起飞和降落阶段，飞手必须确认周围环境无障碍物，并确保无人机离作物冠层高度为 2-4 米，以保证喷洒精准性。

1.4. 严禁飞手在风速超过 3 级的情况下执行喷洒任务，避免因天气原因导致药液漂移。

2. 飞行参数控制

2.1. 飞手必须确保植保无人机的亩喷液量不少于 3 升，并根据实际作业需求调整具体喷洒量。

2.2. 无人机飞行速度不得超过 5 米/秒，对于药箱容量大于等于 50 升的机型可适当放宽此限制。

2.3. 喷幅宽度控制在不超过 7 米的标准范围内，大疆 T100 等特殊机型的喷幅不得

超过9米。

2.4. 飞手应根据作业区域地形及作物生长情况灵活调整各项飞行参数，确保喷洒均匀且无遗漏。

3. 作业轨迹记录

3.1. 飞手需在每次作业前登录监管平台账户，确保所有作业数据实时上传至轨迹管理平台。

3.2. 使用具备作业轨迹管理功能的植保无人机记录时间、地点、面积等信息，生成轨迹图后打印并存档。

3.3. 每个村的作业轨迹图不得超过3张，飞手须负责提供每位飞手的日作业轨迹图电子版。

3.4. 轨迹图必须彩色打印，清晰呈现施药机械作业的时间、地点及覆盖范围，确保数据准确无误。

4. 区域准确性保障

4.1. 飞手在作业前必须仔细核对采购人提供的作业区域地图，明确喷洒边界。

4.2. 确保喷洒区域仅限于小麦种植区，严禁在其他作物上进行喷洒作业，避免产生药害风险。

4.3. 若因操作失误导致药液误喷到非目标区域，飞手需立即停止作业并向质量监督员报告，同时采取补救措施。

4.4. 作业完成后，飞手需再次检查作业区域是否完全覆盖，确保无遗漏喷洒点。

5. 作业时间安排

5.1. 飞手需根据采购人提前3天通知的具体作业时间制定详细的作业计划，合理安排每日工作量。

5.2. 如遇恶劣天气影响作业进度，飞手应及时向项目负责人汇报并申请顺延作业时间。

5.3. 在天气条件允许的情况下，优先选择清晨或傍晚时段进行作业，避免太阳光强烈时段对药效的影响。

5.4. 作业期间，飞手需定期与宣传人员沟通，确保农户知晓作业动态并做好防护措施。



配药员配药流程与责任

1 配药工具准备

1.1 配药员需提前准备好所有必要的配药工具，包括但不限于水桶（容量不少于 20 升）、搅拌器、量具（如量杯和量筒）等。确保工具干净无污染，避免因工具问题导致药液混合不均或交叉污染。

1.2 水桶必须明确标识为专用配药器具，严禁用于其他用途，确保工具的专一性和安全性。

1.3 所有量具必须经过校准且符合精度要求，以保证药物按正确比例添加。

1.4 配药过程中，需佩戴防护手套、防护眼镜及防护服，确保操作人员安全。

2 药剂添加顺序与方法

2.1 先向水桶中加入适量清水作为基础溶剂，水量需根据最终喷洒液量设定，建议先加入目标总液体积的 50%-60% 以保障充分稀释。

2.2 依次按照杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序加入，每种药剂加入后需充分搅拌均匀，确保药剂完全溶解后再加入下一种药剂。例如：

-噻虫·高氯氟（悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂），有效成分含量 22%，亩用量 10ml；

-丙硫菌唑·戊唑醇（悬浮剂），有效成分含量 40%，亩用量 40ml；

-芸苔素内酯（水剂或乳油或可溶液剂），有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml；

-磷酸二氢钾（粉剂），纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g。

2.3 加入每种药剂时，严格按照推荐用量进行测量，不得随意增减药剂剂量。

2.4 最后补足剩余清水至目标总液体积，再次充分搅拌均匀，形成母液。

3 母液分发管理

3.1 配药完成后，配药员负责将母液装入专门标识的容器中，并逐一编号记录，确保每份母液对应具体飞防机手。

3.2 母液分发过程中，严禁直接将未稀释的原药剂分发给飞防机手，必须通过二次稀释法完成母液制作后分发。

3.3 每次分发前，配药员需检查容器密封性，确保运输途中不发生泄漏。

3.4 分发完成后，配药员需填写《母液分发表》，记录每个飞防机手领取的具体数量和时间，确保可追溯性。

4 影像资料留存





4.1 配药过程需全程使用水印相机拍摄，确保影像资料包含配药地点、时间等关键信息。

4.2 拍摄内容应涵盖配药工具准备、药剂添加顺序、搅拌过程、母液分发等环节，每个步骤至少拍摄一张清晰照片。

4.3 每张照片需标注详细的描述信息，例如“集中配药点 A-2026 年 3 月 22 日-上午 10:00-配药顺序确认”。

4.4 配药完成后，配药员需将所有影像资料存档，并在作业结束后 7 天内提交给指定单位审查。



三、宣传人员入村宣传任务分工

1 宣传对象覆盖范围

1.1 宣传人员的宣传范围必须覆盖所有作业涉及的自然村及行政村，确保无遗漏区域。具体包括南乐县农业农村局指定的所有作业地点周边村庄。

1.2 每个宣传人员必须明确负责的具体村庄名单，并将名单报备至项目负责人处，以便统筹安排和检查。

1.3 宣传人员需在正式作业开始前至少 2 日完成所有村庄的宣传工作，确保信息能够及时传达给农户

2 宣传内容要点

2.1 宣传内容必须包含飞防作业的具体时间安排(如:预计为×月×日至×月×日)，并注明可能因恶劣天气导致的时间调整

2.2 详细说明飞防作业的注意事项，例如提醒农户在作业期间关闭门窗、避免人畜进入作业区域等。

2.3 明确告知农户飞防作业的主要目的，即通过喷洒农药实现小麦‘一喷三防’，提高作物产量和质量。

2.4 强调飞防作业的安全性，确保农户了解使用的药剂均为正规厂家生产且符合国家标准，不会对环境 and 人体造成危害。

2.5 提供紧急联系方式，若农户在作业过程中遇到任何问题或疑虑，均可及时联系宣传人员或项目组。

3 提高知晓率的具体措施

3.1 利用村委喇叭广播进行每日定时宣传，确保每天至少三次播放宣传内容，分别



安排在早晨、中午和傍晚时段，以覆盖不同时间段在家的农户。

3.2 建立微信群通知机制，通过每个村庄的村民代表邀请农户加入专属微信群，确保每户至少有一人进群接收通知。

3.3 在村委会公告栏张贴纸质通知，附带详细的作业时间、地点和注意事项，同时标明紧急联系电话。

3.4 宣传人员需入户走访未及时获取信息的特殊群体（如老年人、行动不便者），确保他们能够充分了解飞防作业的相关信息。

3.5 每个村庄宣传完成后，宣传人员必须填写《宣传确认表》，由村委会签字确认并存档，作为知晓率提升的核查依据。



四、数据管理员资料整理与提交职责

1 作业数据记录管理

1.1 数据管理员必须使用作业轨迹管理平台，确保准确记录每个飞防作业的时间、地点和面积等信息。

1.2 平台记录的作业数据必须具备高准确性，确保每个项目村的轨迹图不超过 3 张，且彩色打印。

1.3 每个作业机手的日作业轨迹图电子版需完整保存并分类归档，以便后续查阅和提交。

2 影像资料留存管理

2.1 数据管理员必须使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程影像，确保每张图像包含明确的地点和时间信息。

2.2 每个村的影像资料数量不得少于 5 张，涵盖配药、喷洒作业、村委会确认等关键环节。

2.3 所有影像资料必须分类存储，标注清晰，并建立索引以便快速检索。

3 作业资料汇总与提交

3.1 作业全部完成后 7 天内，数据管理员必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料。

3.2 提交的作业影像需按村分类整理，确保覆盖所有作业点，并附带详细的说明文档。

3.3 轨迹图需严格遵循采购方要求，确保打印清晰、彩色呈现，且每个项目村不超



3.4 村委会签字确认表需确保真实有效，包含作业时间、地点、面积等关键信息，并由相关负责人签字盖章确认。

3.5 所有提交资料需打包成标准化文件夹，命名格式为“项目名称+标包编号+村名”，便于甲方统一管理。

五、质量监督员药害防控与抽检机制

1 农药质量监督标准

1.1 质量监督员必须确保选用的丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂有效成分含量≥40%，亩用量为 40ml，登记作物及防治对象为小麦赤霉病。

1.2 噻虫·高氯氟的有效成分含量必须达到 22%，亩用量为 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦蚜虫。

1.3 芸苔素内酯有效成分含量必须为 0.01%，亩用量为 10ml，剂型为水剂、乳油或可溶液剂，登记作物为小麦。

1.4 磷酸二氢钾纯度必须≥98%，亩用量为 50g，剂型为粉剂。

1.5 所有农药产品必须来源于正规厂家，并提供相关资质证明文件。

2 随机抽检药剂流程

2.1 质量监督员必须在每次作业前对农药进行随机抽检，抽检比例为每批次农药总量的 5%。

2.2 抽检过程中，质量监督员需记录农药的有效成分含量、登记作物及防治对象等信息，并与采购合同中的规定进行比对。

2.3 检测不合格的农药必须立即停止使用，并由质量监督员通知项目负责人启动应急预案。

2.4 抽检结果需形成书面报告，并由质量监督员和项目负责人共同签字确认后存档。

3 药害风险防控措施

3.1 质量监督员必须全程监督飞手严格按照无人机操作规范执行任务，包括控制亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒。

3.2 在配药环节，质量监督员需确保配药员按照二次稀释法进行配药，并检查是否按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序加入并充分搅匀。





3.3 针对可能发生的药害情况，质量监督员需制定应急处理机制，包括但不限于：
立即停止作业、隔离受影响区域、组织技术人员进行现场勘查并提出补救措施。

3.4 若药害发生，质量监督员需第一时间向项目负责人汇报，并在 24 小时内提交详细事故报告，内容涵盖事故发生时间、地点、面积、原因分析及后续改进措施。

第三章 应急处理措施

第一节 极端天气应急处置流程

一、极端天气下的作业暂停与恢复流程

1. 暂停条件

- 1.1. 风速超过 3 级时必须立即暂停无人机植保喷洒作业，确保飞行安全。
- 1.2. 遇到降雨或雷暴天气时严禁继续作业，避免设备损坏和药液流失。
- 1.3. 当气温低于 5 摄氏度或高于 35 摄氏度时，应暂停作业以防止药害和农药挥发损失。

2. 飞手操作步骤

- 2.1. 接到暂停指令后，飞手必须将无人机飞行高度降低至作物冠层上方 2 米以内，并保持稳定悬停状态。
- 2.2. 确认安全后，飞手需缓慢驾驶无人机返回至最近的起降点，并确保降落过程平稳。
- 2.3. 落地后，飞手应关闭无人机电源并妥善固定设备，同时检查药箱剩余药液是否需要回收。

3. 数据记录规范

- 3.1. 数据管理员在收到暂停通知后，必须立即记录暂停时间、地点及具体原因，确保信息准确无误。
- 3.2. 停止轨迹管理平台运行并保存当前作业轨迹图，生成并打印彩色轨迹图（每个项目村不得超过 3 张）以备后续核查。
- 3.3. 记录暂停前最后一段飞行参数（包括飞行高度、速度、喷幅等），以便恢复作业时参考调整。

4. 恢复作业前的质量检查

- 4.1. 恢复作业前，质量监督员必须对所有无人机进行全面检测，包括电池电量、喷





飞行控制系统等关键部件。

4.2. 检查药剂的有效性，确认药液浓度和配比符合标准，必要时重新进行二次稀释配药。

4.3. 核实气象条件已恢复至适宜作业范围，风速不得高于 3 级，温度维持在 5-35 摄氏度之间。

二、强风环境下的飞行参数调整策略

1 飞行高度调整范围

1.1 在强风环境下，无人机飞行高度必须从离作物冠层 2-4 米调整至更稳定的 5 米范围内。

1.2 此高度调整旨在减少强风对无人机稳定性的干扰，确保喷洒作业的精准性。

1.3 飞手在操作时需严格监控飞行高度，并根据风速变化实时微调，确保始终处于设定范围内。

1.4 高度调整过程中，飞手必须通过轨迹管理平台持续记录每段高度数据，以备后续复核。

2 飞行速度控制标准

2.1 强风条件下，无人机飞行速度必须降低至不超过 3 米/秒，以提升抗风能力及喷洒均匀度。

2.2 对于药箱容量 ≥ 50 升机型，飞行速度可适当提高至 3.5 米/秒，但不得超过该限值。

2.3 数据管理员需事先设置速度参数上限，确保系统自动限制超速行为。

2.4 质量监督员在作业前应对飞手进行速度参数检查，并实时跟踪速度记录，确保全程合规。

3 有效喷幅缩减方案

3.1 为保证强风条件下的均匀喷洒效果，有效喷幅必须缩小至不超过 5 米（大疆 T100 喷幅不超过 7 米）。

3.2 喷幅调整需由配药员结合风速数据完成，具体方法为降低喷头压力和流量。

3.3 后勤人员在作业前需对喷洒设备进行全面校准，确保各喷头输出量一致且符合缩减要求。

3.4 调整后，飞手需通过地面测试验证喷幅范围，并由质量监督员确认无误后方可





正式作业。

4 药液浓度调整方法

4.1 配药员根据实时风速调整药液浓度，具体规则如下：风速超过 2 级时，建议将药液浓度提升至原配方的 110%；风速达到 3 级时，浓度提升至 115%。

4.2 药液调整需采用二次稀释法，严格按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序加入并充分搅匀。

4.3 调整后的药液需进行抽检测试，确保浓度精确且无沉淀现象。

4.4 数据管理员负责记录每次调整的具体参数及原因，形成完整档案。

5 设备与药品运输加固措施

5.1 后勤人员在强风环境中需对所有设备及药品运输车辆进行全面加固，包括但不限于固定植保无人机、配药设备及回收箱。

5.2 具体措施包括使用防滑垫板放置无人机，绑带固定配药桶及搅拌器，以及封闭车厢内药品堆叠整齐并用隔板分隔。

5.3 运输途中必须开启 GPS 定位系统，实时监控车辆行驶状态，避免因强风导致的侧翻或颠簸风险。

5.4 到达作业现场后，后勤人员需再次检查所有设备及药品是否完好，确保无松动或损坏情况。

三、 降雨前的药剂保护与回收机制

1 集中配药点防雨设施配备

1.1 每个集中配药点必须配备高强度防雨棚，其规格为长 6 米、宽 4 米、高 3 米，确保能够完全覆盖配药区域及药剂存储容器。

1.2 防雨棚材料选用防腐蚀铝制框架搭配双层防水 PVC 布料，确保在强降雨环境下保持稳定性能。

1.3 地面需铺设厚度不低于 0.5 毫米的防水隔膜，并在四周设置排水沟，确保雨水迅速排出，避免积水对药剂污染。

1.4 防雨棚内配置应急照明设备，在停电情况下仍能正常操作。

2 药剂存储容器密封规范

2.1 所有已配制的药剂必须存放在专用密封储液桶内，储液桶容量分为 10 升和 20 升两种，材质采用耐腐蚀高密度聚乙烯（HDPE）。





2.2 储液桶盖子必须采用双重密封设计，第一层为橡胶垫圈，第二层为螺旋式金属扣锁，确保无泄漏风险。

2.3 每个储液桶外部标记清晰的标签，包括药剂名称、浓度、配制时间以及有效期等信息。

2.4 未使用完的药剂必须倒回原储液桶中重新密封，严禁直接暴露于空气中。

3 回收箱的使用方法

3.1 回收箱采用坚固耐用的镀锌铁板制作，尺寸为长 80 厘米、宽 60 厘米、高 50 厘米，底部设有可拆卸托盘以便清理。

3.2 回收箱内部分隔成两个独立区域，一个用于存放已密封的药剂储液桶，另一个用于装入空瓶及其他包装废弃物。

3.3 每个回收箱配备专用锁具，由后勤人员统一管理钥匙，确保运输过程中的安全性。

3.4 回收箱外侧粘贴醒目的标识，注明“农药包装回收专用”字样，并包含回收注意事项。

4 宣传人员配合流程

4.1 收到降雨预警后，宣传人员必须在 2 小时内通过村委喇叭广播通知农户暂停作业，并告知具体恢复时间。

4.2 每个村至少安排 1 名宣传人员，负责监督农户将剩余药剂倒回集中配药点的储液桶中，严禁随意丢弃。

4.3 宣传人员还需协助农户清点并回收所有农药包装，统一装入回收箱内，确保数量准确无误。

4.4 每次回收工作完成后，宣传人员需填写回收记录表，表格内容包括回收时间、地点、包装数量及签名确认。

四、高温时段的作业避让与时间规划

1. 气象监控与作业调整机制

1.1. 数据管理员必须依据每日最新的气象预报信息，提前制定并发布当日的具体作业时间表。如遇气温超过 35℃ 的高温天气时，数据管理员需将作业时间严格控制在上午 6 点至 10 点及下午 4 点至 8 点之间。

1.2. 为确保气象数据的实时性和准确性，我方将配备专业级的气象监测设备，包括





温度计、湿度计和风速仪等，并结合手机 APP 中的天气预警功能，提供即时的高温警报。

1.3. 在接到高温预警后，数据管理员必须通过微信群或电话通知所有飞手及相关人员，明确暂停及恢复作业的具体时间安排，确保信息传递准确无误。

2. 飞手轮班安排与作业调度

2.1. 飞手团队将按照非高温时段分组轮班，每组由 3 名飞手组成，每组作业时间为 4 小时，确保飞手能够高效完成任务且避免疲劳作业。

2.2. 每组飞手必须严格按照既定时间表执行任务，同时配备备用飞手以应对突发状况，确保整体作业进度不受影响。

2.3. 管理员需在每个飞手班组中指定一名负责人，负责协调现场作业安排及记录每位飞手的实际作业时间和轨迹，确保所有数据完整准确。



3. 药剂抽检与质量保证措施

3.1. 质量监督员必须在每次配药完成后进行温度敏感药剂的抽检，重点检查药液是否符合低温保存要求，确保药效不因高温而降低。

3.2. 抽检方式包括药液温度测量和外观观察，若发现药液温度高于 30℃，则立即停止使用该批次药剂并重新配制。

3.3. 质量监督员需将每次抽检结果记录于《药剂质量检测表》中，表格数据需包含抽检时间、地点、药剂类型及具体温度值，作为后续质量追溯的重要依据。

五、 低温环境下的设备预热与药剂管理

1. 无人机电池预热措施

1.1. 在作业开始前，后勤人员必须提前将植保无人机电池置于恒温箱内进行预热，并确保温度维持在 25℃±2℃ 范围内

1.2. 飞手需在起飞前 30 分钟检查电池状态，并使用便携式测温仪确认电池表面温度是否达到 20℃ 以上，若未达标则继续预热。

1.3. 为防止低温对电池续航的影响，飞手在每次任务间隔期间需将电池保持在保温袋中，避免二次降温。

1.4. 每架无人机配备的电池数量不得少于 6 块，以确保连续作业时有足够的备用电池供应。

2. 运输车辆保温配置

2.1. 后勤人员必须为每辆运输农药及设备的小型货车或面包车加装保温帘，确保车



车厢内温度不低于 5℃。

2.2. 车厢内需安装温度监控装置，每隔 10 分钟自动记录温度数据并上传至轨迹管理平台，以便实时监控。

2.3. 农药包装箱应放置于车厢中部，四周用保温泡沫填充，减少外界低温对药剂的影响。

2.4. 运输过程中，驾驶员严禁开启车厢门，避免冷空气进入导致温度骤降。

3. 低温下药剂粘度调整方法

3.1. 配药员须在配药前使用水浴法对药剂进行加热，确保药剂温度稳定在 18℃ 至 22℃ 之间。

3.2. 配药过程中，药剂加入顺序严格遵循清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的顺序，每次加入后必须充分搅拌至少 3 分钟。

3.3. 若发现药剂粘度过高，配药员应适当增加稀释用水量，确保最终混合液的流动性符合喷洒要求。

3.4. 质量监督员需使用粘度计对混合液进行检测，确保其粘度值范围在 30 至 40 厘泊之间，若超出该范围需重新调整。



第二节 机械故障应急处置流程

一、飞手操作失误应急处置流程

1. 方向控制错误应对措施

1.1. 飞手在发现无人机偏离预定航线时，必须立即切换至手动模式进行调整。

1.2. 确保飞行器姿态稳定后，逐步调整方向并返回正确航线，过程中严格监控飞行参数。

1.3. 若因视线盲区导致方向判断失误，飞手必须与观察员即时沟通确认位置信息

2. 速度调节不当处理方法

2.1. 发现飞行速度超出设定范围时，飞手必须立即将速度调整至规定值（5 米/秒以内）。

2.2. 在调整过程中，确保飞行高度和姿态保持稳定，避免因速度变化引发其他故障。

2.3. 记录每次速度异常情况，并在后续作业中优化飞行路径规划

3. 对讲机通讯中断操作规范

3.1. 当对讲机通讯中断时，飞手必须立即启动无人机的定点悬浮功能，暂停当前作



3.2. 通过预设的手势信号或备用通讯工具（如手机）与观察员重新建立联系。

3.3. 确认通讯恢复后方可继续作业，若通讯无法恢复则需立即降落无人机

4. 姿态模式漂移纠正步骤

4.1. 在姿态模式下发生漂移时，飞手必须立即降低飞行高度至安全范围（离作物冠层 2-4 米）。

4.2. 手动调整飞行方向并结合地形特征进行校正，确保无人机回归预定航线。

4.3. 完成校正后，记录漂移原因并优化后续任务中的环境适应策略

5. 视线盲区碰撞预防机制

5.1. 建立飞手与观察员之间的实时信息交流机制，确保视野互补，及时发现潜在障碍物。

5.2. 在复杂地形或高密度作物区域作业时，观察员必须每隔 30 秒向飞手报告周围环境信息。

5.3. 若发现视线盲区内存在碰撞风险，飞手必须立即执行紧急避让动作并评估后续作业安全性

二、 电池电量管理与低电量应急方案

1 飞行路径规划与充电点分布

1.1 在作业开始前，飞手必须根据实际作业区域大小和形状合理划分飞行路径，确保每条路径的长度不超过无人机单次满电续航里程的 90%，以预留充足电量用于返航及其他应急操作。

1.2 依据作业区域布局，在集中配药点周边半径 3 公里范围内设置至少 2 个备用充电点，并明确标注其具体位置及负责人员，确保紧急情况下能够迅速完成电池更换或充电。

1.3 每日作业前由后勤人员检查所有充电设备工作状态，包括移动电源容量是否满足当日需求以及连接线缆完好性，如发现问题立即上报并处理。

2 电量预警阈值设定与返航规则

2.1 针对不同机型设定统一的电量预警阈值，当剩余电量降至 30%时，无人机自动触发警报提醒飞手及时采取措施。

2.2 收到电量预警后，无论当前药箱内药液存量多少，飞手必须在 5 分钟内选择最





近的安全着陆点实施降落后更换电池，严禁继续作业直至电量耗尽。

2.3 确保每次作业返航路线避开障碍物密集区，尽量沿直线返回至起飞点或最近充电点，同时通过轨迹管理平台实时监控返航过程中的电量消耗情况。

3 高温环境下续航时间调整策略

3.1 当环境温度超过 35℃时，电池放电效率会显著降低，因此需将单次作业时间缩短至原计划的 80%，并在两次任务间增加不少于 10 分钟的电池冷却时间。

3.2 在高温条件下，严格限制飞行速度不得超过 4 米/秒，以减少额外能耗对续航能力的影响。

3.3 数据管理员每日记录作业期间的气温数据及对应电池使用情况，形成分析报告提交质量监督员审核，作为后续优化电池管理计划的重要依据。

4 电量使用数据分析与优化机制

4.1 每次作业完成后，飞手需通过水印相机拍摄电池使用前后电量显示照片，连同作业轨迹图一并上传至轨迹管理平台存档备查。

4.2 数据管理员每周汇总分析各无人机电量使用数据，重点关注异常高耗电情况并查找原因，必要时向技术部门反馈改进意见。

4.3 根据历史数据分析结果，动态调整飞行路径规划、充电点布局及作业时间安排等关键参数，持续提高电池利用效率，减少因电量不足导致的中断风险。

三、 无人机硬件异常排查与修复流程

1 日常检查清单执行标准

1.1 每次作业前，飞手必须对无人机进行全面预检，包括从机身顶部到底部、前后两侧以及内外部的详细检查。

1.2 确保螺旋桨无裂痕或变形，所有螺丝紧固无松动，喷洒系统畅通无阻，电池接口完好无损。

1.3 检查飞行控制器、传感器和 GPS 模块是否正常运行，确保无故障报警信号。

1.4 作业完成后，对机身、旋翼、起落架及喷洒系统进行彻底清洁，并记录每次检查的具体情况。

2 发现硬件异常后的停机检测流程

2.1 发现无人机硬件异常后，必须在 1 小时内完成初步停机检测，并隔离异常设备。

2.2 停机后立即关闭电源，避免异常扩大，同时保护现场数据以便后续分析。





2.3 根据具体故障类型，逐一排查可能原因，如螺旋桨裂痕需检查是否因外部撞击导致，螺丝松动需确认是否因振动引起。

2.4 在明确故障原因后，制定具体的解决方案，并在 2 小时内完成维修处理。

3 备件更换及调试步骤

3.1 确认需要更换的备件型号和规格，确保与原设备完全匹配。

3.2 更换过程中严格按照操作手册进行拆卸和安装，避免二次损坏。

3.3 完成备件更换后，重新校准飞行控制系统参数，确保各项功能恢复正常。

3.4 进行地面测试，验证无人机的各项性能指标是否符合出厂标准。

4 维修后性能验证方法

4.1 维修完成后，必须通过模拟飞行测试验证无人机性能，记录飞行轨迹、速度、高度等关键参数。

4.2 确保维修后的无人机能够在负载条件下稳定飞行，喷洒系统无泄漏，电量消耗正常。

4.3 对比维修前后数据，确保无人机性能恢复至初始状态。

4.4 验证完成后，由质量监督员签署验收报告，并将相关数据存档备案。

四、 电磁干扰与环境因素影响处理措施

1 电磁干扰源识别与标注

1.1 在作业前，飞手必须对作业区域进行全面的勘察，明确高压电线、信号塔等强电磁源的具体位置，并在飞行规划图上进行标注。确保标注的位置信息准确无误，且清晰可见。

1.2 标注范围要求：对于电压等级超过 10 千伏的高压电线和距离不超过 500 米的信号塔，必须逐一记录其坐标及影响半径。建议标注范围为半径 30 米至 100 米。

1.3 飞手需携带便携式电磁场强度测量仪，实时检测作业区域内的电磁场强度，确保其值低于安全阈值 20 微特斯拉。

2 飞行高度调整策略

2.1 为规避电磁干扰，无人机飞行高度必须严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，同时针对靠近高压电线或信号塔的区域，飞行高度应提升至 6 米以上，以避开电场吸引范围。

2.2 当遇到强电磁信号区时，飞手必须切换手动模式并保持稳定飞行姿态，避免因





自动驾驶导致的失控风险。

2.3 确保无人机抗干扰能力符合国家相关标准，选择具备 GPS 冗余系统的机型，提高飞行稳定性。

3 设备升级与选型建议

3.1 使用具备抗电磁干扰功能的机型，其内置模块可有效过滤外部电磁信号干扰。

3.2 对现有设备进行性能评估，若发现抗干扰能力不足，应及时更换核心部件或升级软件系统，确保硬件可靠性。

3.3 配备备用遥控器及天线，防止因主设备故障导致通信中断。备用设备功率不低于 1 瓦特，覆盖范围不小于 5 公里。

4 突发干扰应对流程

4.1 若在飞行过程中遭遇突发电磁干扰，飞手应立即启动应急程序，将无人机切换至姿态模式，并逐步升高飞行高度，确保远离干扰源。

4.2 同时启动定位记录功能，通过轨迹管理平台精确记录干扰发生的时间和地点，便于后续分析和优化飞行路径。

4.3 配置观察员实时监控无人机状态，一旦发现异常漂移或偏离预定航线，立即发出指令要求返航或悬停，确保安全降落。

五、集中配药点设备故障应急响应机制

1 故障快速判断方法

1.1 配药搅拌器发生故障时，首先检查电源连接是否正常，确保插头牢固插入插座。若电源无问题，则检查电机是否过热或卡死，通过触摸外壳感知温度，并转动搅拌轴确认是否存在异物阻碍。

1.2 量具失准时，立即使用校准工具进行初步检测，将标准砝码放置于量具上对比显示数值与实际数值差异，误差超过 $\pm 0.5\%$ 即判定为失效。

1.3 其他设备如水桶、量杯等出现裂纹或损坏，通过目视检查即可明确问题所在，严禁继续使用已损坏的容器以防止药液泄漏或混合不均。

2 备用设备调配流程

2.1 每个集中配药点必须配备至少一套备用搅拌器及两套量具，所有备用设备存放于专用箱内并标注清晰标识。

2.2 故障发生后，配药员需在 1 小时内完成备用设备替换，启用前由质量监督员检



查其状态是否符合要求。

2.3 若现场无备用设备且无法及时补充，通知后勤人员从邻近配药点紧急调运，运输时间不得超过机械故障响应时限 1 小时。

3 人工替代操作规程

3.1 当搅拌器无法修复且无备用设备时，采用手动搅拌方式代替机械搅拌，使用长柄搅拌杆按顺时针方向持续搅拌至少 3 分钟，确保药剂充分溶解。

3.2 手动量取药剂时，严格按照二次稀释法操作，依次加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次添加后彻底搅匀再加入下一种药剂。

3.3 在整个过程中，质量监督员须全程监督操作规范性，并记录每一步骤的具体时间与操作人员姓名，以备后续核查。

4 药剂混合质量监控措施

4.1 确保药剂混合质量不受影响的关键在于严格执行搅拌时间和顺序，无论机械还是手动搅拌，均需保证每种药剂加入后的搅拌时间为 2-3 分钟。

4.2 质量监督员随机抽取已配好的药液样本，使用便携式比重计测量浓度值，与理论配对比偏差控制在±1%以内方视为合格。

4.3 如发现混合质量异常，立即停止作业，重新配置药剂，并对原药液做废弃处理，确保不影响最终喷洒效果。

5 故障排除后的设备校准要求

5.1 设备修复或替换完成后，必须由专业技术人员进行全面校准，包括搅拌器转速、量具精度等关键参数。

5.2 校准工作需依据公司内部《设备管理手册》中规定的标准执行，记录校准数据并存档，保存期限不少于 3 年。

5.3 校准完成后，由质量监督员再次验证设备运行状态，确认无误后方可投入正常使用，同时向项目负责人提交校准报告。

第三节 药剂泄漏应急处置流程

一、药剂泄漏源头控制与隔离措施

1 泄漏点隔离范围

1.1 当发生药剂泄漏时，必须在泄漏点周围设立半径为 5 米的隔离区，确保泄漏不会扩散到小麦或其他作物区域。



1.2 配药员和质量监督员需立即拉设警戒线，并通过水印相机记录现场情况，确保影像资料包含泄漏时间、地点等信息

1.3 在隔离区内，严禁无关人员进入，同时由配药员负责引导作业人员撤离至安全区域。

2 药剂容器关闭措施

2.1 发现泄漏后，配药员必须在 30 秒内迅速关闭药剂容器或管道阀门，以阻止进一步泄漏

2.2 若因机械故障导致无法关闭阀门，飞手应在 1 小时内启动备用设备进行替代操作，并确保在 2 小时内完成故障处理

2.3 所有参与操作的人员必须佩戴防护装备，如防护服、手套和护目镜，避免药剂接触皮肤或眼睛。

3 吸附材料使用规范

3.1 使用专业吸附材料（如吸油棉、吸液垫）将泄漏药剂限制在其初始范围，防止其向土壤或水源渗透。

3.2 吸附材料必须覆盖泄漏点及其周边至少 2 平方米区域，确保药剂完全被吸收

3.3 物理屏障（如沙袋）应放置于可能扩散的方向，形成多重保护层，由后勤人员负责布置并拍摄带有水印的时间地点影像资料。

4 责任分工及执行步骤

4.1 质量监督员负责总体指挥，配药员具体执行药剂容器关闭和吸附材料铺设工作。

4.2 步骤如下：

确认泄漏源并立即关闭容器或阀门；

拉设警戒线，划定隔离范围；

布置吸附材料和物理屏障；

记录现场情况并拍摄带有水印的影像资料。

4.3 数据管理员需实时记录每一步操作的时间节点、使用物资种类及数量，生成详细报告。

二、 泄漏药剂成分检测与风险评估

1 药剂成分分析

1.1 泄漏药剂的成分必须通过快速检测方法进行明确，包括但不限于 pH 试纸、化学





试剂反应等。根据项目实际使用药剂，如丙硫菌唑·戊唑醇（有效成分含量 40%，亩用量 40ml，悬浮剂）和噻虫·高氯氟（有效成分含量 22%，亩用量 10ml，悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂），依据其理化特性及登记作物（小麦赤霉病、小麦蚜虫），确保检测结果准确。

1.2 检测工具清单包括：pH 试纸、化学试剂包、便携式检测仪器及其他配套设备。上述工具均由专业人员操作，确保检测过程符合规范。

2 风险评估方法

2.1 根据泄漏药剂的具体成分及其理化特性，分析对土壤、空气和水源的潜在影响。例如，丙硫菌唑·戊唑醇可能对土壤微生物活性产生抑制作用，而噻虫·高氯氟则可能对周围非靶标生物造成一定威胁。

2.2 风险评估需考虑泄漏量、环境因素（如风速 ≤ 3 级时扩散范围）以及药剂残留时间等因素，形成初步评估报告。此环节由质量监督员负责现场指导并协同数据管理员记录相关数据。

3 检测人员资质要求

3.1 执行泄漏药剂成分检测的人员必须具备相关农药检测资质或化学分析资格证书，确保其能够独立完成检测任务。

3.2 所有参与检测的人员需接受过公司内部培训，并熟悉各类检测工具的操作流程，以确保检测工作的准确性与时效性。

4 数据记录与报告生成

4.1 数据管理员负责将检测过程中获得的所有数据完整记录在专用表格中，包括检测时间、地点、药剂成分、浓度值及其他关键信息。

4.2 检测数据经整理后生成正式的风险评估报告，报告内容须涵盖泄漏药剂成分分析、潜在风险评估结论及相关处置建议。该报告需提交至南乐县农业农村局，并同步存档备查。

三、 泄漏区域清理与消毒流程

1 清理人员防护装备要求

1.1 清理人员必须穿戴符合国家标准防护服，该防护服需具备防化、防水、耐腐蚀性能，确保药剂泄漏不会对清理人员造成伤害。

1.2 每位清理人员必须佩戴符合国家标准防护手套，建议材质为氯丁橡胶或丁腈





橡胶，以确保手部完全隔绝药剂接触。

1.3 必须配备护目镜，其透光率不低于 85%，且抗冲击力等级达到 EN166 标准。

1.4 防护靴必须具备防滑、防腐蚀功能，鞋底厚度不小于 6 毫米。

2 泄漏药剂清理步骤

2.1 后勤人员必须使用专业吸附材料（如高分子吸油棉）对泄漏药剂进行初步吸附处理，吸附面积覆盖泄漏范围外延至少 1 米。

2.2 使用高压清洗设备对泄漏区域进行清洗作业，清洗设备水压应控制在 10-15MPa 范围内，确保清洗液能够有效稀释残留药剂。

2.3 清洗过程中必须加入中和药剂，具体比例为每平方米泄漏区域使用磷酸二氢钾粉剂 50g，并充分搅拌均匀。

2.4 清洗完成后，后勤人员需再次检查泄漏区域是否仍有残留药剂，若发现未清除部分，则重复上述步骤。

3 泄漏区域消毒方案

3.1 消毒作业必须严格按照《农药泄漏应急处置规范》执行，选用环保型消毒剂，确保对周边土壤和作物无二次污染。

3.2 消毒剂浓度配比需根据泄漏药剂成分调整，原则上每平方米使用消毒液量不少于 2 升，确保覆盖全面。

3.3 消毒过程需持续监测风向及风速，当风速超过 3 级时暂停作业，避免消毒液雾化扩散影响周边环境。

3.4 消毒后需静置至少 24 小时，期间严禁人员靠近或进入消毒区域。

4 废弃物处理方式

4.1 清理后的吸附材料、防护装备以及清洗废液等废弃物必须分类收集，统一装入专用回收箱内密封保存。

4.2 废弃物运输过程中需贴上明显标识，并由质量监督员记录废物数量及种类，确保台账清晰可追溯。

4.3 废弃物最终交由具有相应资质的环保机构进行集中处理，严禁随意丢弃或填埋。

4.4 每批次废弃物处理完毕后，数据管理员需及时更新电子记录，并将处理凭证归档备查。

5 影像资料留存





5.1 清理全过程必须使用水印相机拍摄带有时间、地点信息的照片，照片分辨率不得低于1600万像素。

5.2 影像资料需涵盖泄漏点全景、清理前后对比、废弃物装箱及转运等关键环节，每个环节拍摄不少于3张照片。

5.3 拍摄完成后，后勤人员需即时上传至作业轨迹管理平台，并生成带水印的时间地点标记文件，确保资料完整性和真实性。

5.4 所有影像资料必须保存至作业结束后7天，以便提交给南乐县农业农村局审核。



四、药剂泄漏信息上报与协同处置机制

1. 信息上报流程

1.1. 发生药剂泄漏事件后，必须在15分钟内由现场负责人通过电话向南乐县农业农村局及相关监管部门报告。报告内容必须包含泄漏发生时间、具体地点、泄漏药剂种类和估算数量。

1.2. 在口头报告后的30分钟内，宣传人员必须提供书面初步报告，通过电子邮件或传真提交至南乐县农业农村局，并抄送相关监管部门。

1.3. 报告中应明确标注泄漏的潜在影响范围及可能涉及的小麦或其他作物区域，确保上级部门了解情况严重性。

1.4. 提供监管平台账户名称和密码以便上级部门实时监控泄漏处置进展，确保数据透明可查。

2. 协同处置机制

2.1. 建立与南乐县农业农村局、环保机构及其他相关部门的联动机制，确保及时获取技术支持和指导。

2.2. 现场负责人必须立即通知质量监督员和配药员，启动应急响应预案，同时协调后勤人员准备吸附材料或物理屏障限制泄漏范围。

2.3. 宣传人员负责对外沟通，接受上级部门问询并传达最新处置进展，确保信息传递准确无误。

2.4. 协同处置过程中，所有参与人员必须每小时更新一次处理动态，直至泄漏完全控制并清理完毕。

2.5. 数据管理员需将每次信息更新记录存档，确保整个协同处置过程有据可查。

3. 责任人及时间节点



3.1. 信息上报的责任人明确为现场负责人和宣传人员，确保信息传递及时且准确。
3.2. 泄漏事件发生后的首个 24 小时内，必须完成初步调查报告并提交至南乐县农业农村局，报告需详细说明泄漏原因及已采取的措施。

3.3. 整个协同处置过程结束后，必须在 7 天内由宣传人员汇总最终处置报告并提交给南乐县创新农业投资有限公司，报告需包含泄漏原因分析、处置过程总结及预防改进措施建议。

3.4. 每周 1 次由数据管理员提交病虫害调查报告作为补充资料，确保后续跟踪管理到位。



五、集中配药点泄漏防控与改进措施

1 集中配药点风险分析

1.1 集中配药点存在的主要泄漏风险包括容器密封性能不足、药剂转运过程中的操作不规范以及二次稀释过程中的人为失误。

1.2 配药设备的老化或损坏可能导致液体渗漏，特别是在容器盖口处，若未定期维护和检查则会增加泄漏概率。

1.3 操作人员在使用量具时如未严格遵循标准流程（如先加入清水再依次添加药剂），容易导致药液飞溅或溢出，从而引发泄漏事故。

2 配药设备维护与检查

2.1 配药员必须每日作业前对所有配药容器进行外观检查，并确保容器盖口的密封性能完好，如发现老化或损坏应立即更换。

2.2 质量监督员需每 5 日对配药设备进行全面检查，包括搅拌器、量具及水桶等工具，重点关注是否存在磨损或裂缝现象。

2.3 所有检修记录由数据管理员统一归档管理，确保每次检查均留有可追溯的证据。

3 二次稀释法优化流程

3.1 在配药环节中，配药员必须严格按照二次稀释法操作流程执行：首先将清水注入配药桶内至规定刻度线，随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后充分搅拌 3 分钟以上。

3.2 确保药剂母液配置完成后静置时间不少于 2 分钟，以便气泡完全消散，减少因气泡引起的喷洒不均匀或泄漏风险。

3.3 配药全程必须由质量监督员现场监督，并记录关键操作节点的时间，生成详细

的《配药操作记录表》。

4 应急物资储备设置

4.1 在每个集中配药点，配备专用泄漏应急物资箱，其中包括不少于 10 平方米的吸油沙袋、5 卷吸附垫、2 套防护服、护目镜及手套等个人防护用品。

4.2 吸附材料必须存放在干燥通风的环境中，避免受潮失效，且须明确标识有效期，后勤人员每月检查一次是否过期或损坏。

4.3 应急物资箱的位置须设置在易于取用且不影响正常作业的地方，同时配药员必须熟悉各类物资的用途及正确使用方法。

5 泄漏防控演练机制

5.1 配药员和质量监督员每季度联合开展一次泄漏防控模拟演练，演练内容涵盖泄漏发生后的隔离范围确定、泄漏源关闭操作及吸附材料使用等具体步骤。

5.2 每次演练必须拍摄带有水印的时间地点影像资料，并由数据管理员生成《泄漏防控演练报告》，记录演练全过程的关键细节。

5.3 根据演练结果及时调整和完善泄漏防控方案，确保所有参与人员熟练掌握应对突发情况的能力。

第四节 作业安全应急处置流程

一、飞防作业安全注意事项与防护措施

1. 人员防护装备要求

1.1. 飞手在执行作业时必须佩戴符合国家标准的防护口罩和防护手套，确保避免吸入农药粉尘或接触皮肤。

1.2. 配药员在进行二次稀释法操作时，必须穿戴全套防护服、防护手套及防护眼镜，防止药剂溅洒到皮肤或眼睛。

1.3. 所有现场工作人员必须穿着长袖衣物、长裤及封闭式鞋类，减少暴露于农药环境中的风险。

1.4. 每位参与人员必须随身携带个人防护用品，并接受岗前培训，了解防护装备使用方法及其重要性。

2. 设备安全参数设置

2.1. 无人机飞行高度必须严格控制在离作物冠层 2-4 米之间，确保喷洒均匀且降低药物漂移风险。



2.2. 有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），以保证雾滴覆盖范围适中，避免浪费与污染。

2.3. 飞行速度应保持在 5 米/秒以内（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高至 6 米/秒），确保稳定性和喷洒精度。

2.4. 若发生机械故障，必须在 1 小时内完成响应并修复，确保作业连续性。

2.5. 在作业过程中，当风速超过 3 级时，必须暂停飞行任务，以防药物飘散造成环境污染。

3. 影像记录规范

3.1. 使用水印相机拍摄集中配药及作业过程的所有影像资料，确保每张照片均包含精确的时间和地点水印信息。

3.2. 影像记录须涵盖以下关键场景：集中配药点的操作流程、无人机起飞与降落、田间喷洒作业、农药包装回收等环节。

3.3. 每个村拍摄的影像数量不得少于 5 张，且每张照片需清晰显示具体作业地点和时间，便于后续审核与追溯。

3.4. 所有影像资料必须妥善保存，并按要求提交给甲方单位，确保数据完整性和真实性。



二、集中配药点的安全管理流程

1 配药操作规程

1.1 配药员必须严格按照顺序进行操作，首先加入清水，确保搅拌均匀后再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后均需充分搅匀。

1.2 所有药物按照设定的标准剂量加入：丙硫菌唑·戊唑醇亩用量为 40ml，噻虫·高氯氟有效成分含量为 22%，其亩用量为 10ml，芸苔素内酯亩用量为 10ml，磷酸二氢钾亩用量为 50g。

1.3 在整个配药过程中，配药员必须佩戴防护装备，包括乳胶手套、防护口罩及护目镜，避免直接接触药剂，防止中毒风险。

1.4 配药容器应使用专用量具，并在每次配药结束后立即清洗，避免交叉污染。

2 配药点布局与隔离措施

2.1 每个标段至少设置一个集中配药点，位置需远离居民区和水源地，且设有明显的警示标志，避免无关人员进入。



2.2 配药点内规划清晰的功能分区，包括药品储存区、配药操作区和废弃物处理区，各区域之间保持足够的安全距离。

2.3 配药点周围需拉设警戒线，并安排专人看守，确保作业期间无闲杂人员靠近，保障现场安全。

2.4 配药点需配备应急设备，如冲洗装置、急救箱等，以应对突发状况。

3 配药废弃物处理规范

3.1 配药过程中产生的废液和包装废弃物必须统一收集，严禁随意丢弃。

3.2 废弃物需分类存放于指定的回收箱内，其中液体废弃物使用密封容器存储；固体废物则装入专用垃圾袋并封口。

3.3 回收箱需明确标识，标明废弃物类型，便于后期清点和核对使用量。

3.4 后勤人员负责将回收箱运至指定地点集中处理，并记录相关数据以备查验。



三、飞防机具飞行参数调整与风险控制

1 飞行参数设定依据

1.1 植保无人机的亩喷液量必须不少于 3 升，确保小麦作物充分吸收药剂。此数值基于农药稀释比例及作物密度综合计算得出。

1.2 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以保证药剂均匀分布。该高度范围是根据作物高度和药剂雾化效果实验数据确定。

1.3 有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），这是为了防止药物漂移及覆盖不足的问题，具体值由机型性能及农田环境测试决定。

1.4 飞行速度标准为不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），确保作业精度，避免因过快导致的药剂浪费或覆盖不均。

2 风速条件下的风险应对策略

2.1 当作业时风速 ≤ 3 级时，方可正常执行任务；若风速超过 3 级，需立即暂停作业以防药物漂移影响周边作物和环境。

2.2 在低风速条件下，建议采用顺风向飞行策略，提高药剂附着效率，并减少飞手操作负担。

2.3 若出现突发风速变化，飞手必须立即降低飞行高度至安全范围，并调整喷洒模式，确保药剂集中施用。

2.4 针对不同风速条件，制定分级应急预案，明确责任人、响应时限及具体处置措



施，确保作业安全可控。

3 特殊时段作业限制

3.1 夜间作业必须避免，主要考虑视线受限可能引发操作失误，且无法实时监控药剂覆盖情况。

3.2 太阳光强烈时段（如上午 10 点至下午 4 点）应停止作业，避免药物挥发过快影响防治效果，同时保护飞手及设备免受高温损害。

3.3 特殊时段暂停作业期间，飞手需检查电池状态、校准设备参数，并重新规划后续作业路径，确保恢复作业时无缝衔接。

3.4 特殊时段的界定必须结合实际气象条件，通过轨迹管理平台实时监测并记录作业中断原因及恢复时间，以便后续核查。



4 机械故障处理机制

4.1 出现机械故障时，必须在 1 小时内完成初步排查，并明确故障类型及修复方案。

4.2 对于简单故障（如电池接触不良、信号干扰等），现场维修人员需在 2 小时内解决并恢复作业；复杂故障则立即启动备用机具，保障作业连续性。

4.3 故障处理全程需详细记录，包括故障发生时间、地点、现象描述、维修步骤及耗时等信息，用于优化设备维护流程。

4.4 所有机具需定期保养，建立预防性维护计划，减少作业期间故障发生的概率，确保设备始终处于最佳运行状态。

四、 农药包装回收与安全管理

1 农药包装回收流程

1.1 农药包装回收必须从集中配药点开始，在配药完成后，由配药员负责将所有使用过的农药包装收集并放入专用回收箱内。回收箱必须具备防漏、防潮功能，并在箱体外部明确标注回收信息。

1.2 田间作业结束后，飞手必须检查作业区域，确保无遗漏的农药包装。每个作业村组安排专门的后勤人员负责现场监督和指导回收工作，确保包装废弃物全部回收。

1.3 回收的农药包装需按照类型和规格分类装箱，以便后续清点核对。每箱必须附带记录单，详细记录包装数量、种类、回收地点和时间等信息。

2 回收过程中的安全防护措施

2.1 所有参与农药包装回收的工作人员必须佩戴符合国家标准的安全防护装备，包



包括但不限于一次性手套、口罩和防护服，确保在操作过程中不直接接触农药残留物。

2.2 回收过程中严禁随意打开或破坏农药包装，避免因泄漏导致环境污染或人员伤害。

2.3 后勤人员必须接受专业培训，了解农药的基本特性及应急处理方法，确保在发生意外时能够迅速采取有效措施。

3 统一装箱与清点管理

3.1 农药包装回收后必须统一装箱，装箱前需再次检查回收箱内的包装完整性，确保无破损或泄漏情况。

3.2 每个回收箱必须贴有标识标签，标明回收地点、时间、数量等关键信息，便于后期核查和统计。

3.3 装箱完成后，由质量监督员进行最终清点确认，确保包装数量与使用量一致，并将结果记录在《农药包装回收登记表》中。若发现差异，必须立即查明原因并补救。

3.4 装箱后的回收箱需集中存放在指定的安全区域，等待统一运输至专业处理机构，运输途中必须采取防震、防潮等保护措施，确保包装不发生二次污染。



五、数据管理员作业轨迹管理与审核

1 作业轨迹记录要求

1.1 数据管理员必须通过作业轨迹管理平台完整记录每次飞防任务的时间、地点及覆盖面积等核心信息。

1.2 每个作业项目村的轨迹图数量严格控制在 3 张以内，且所有打印件均需采用彩色打印方式呈现，确保清晰度和可读性。

1.3 打印的轨迹图应包含完整的作业路径、时间戳以及地块边界标识，以保证数据的真实性和完整性。

2 每日作业轨迹存档机制

2.1 数据管理员每天需对所有机手的作业轨迹图电子版进行分类存档备份，确保每份资料按日期和作业区域分开存储。

2.2 存档文件命名规则必须统一，格式为：[作业日期]_[项目村名称]_[机手编号]_[序号]，以便快速检索和核对。

2.3 存档工作完成后，数据管理员需填写《每日轨迹存档记录表》，详细记录存档情况并签字确认。



3.1 作业轨迹审核流程

3.1 数据管理员负责建立完善的审核机制，对每张轨迹图进行逐一核查，确保数据准确无误。

3.2 审核内容包括但不限于作业时间是否符合计划安排、作业范围是否与实际地块匹配、轨迹是否存在遗漏或异常中断等问题。

3.3 若发现任何问题，数据管理员必须立即通知相关责任人，并要求其在 4 小时内提交修正后的轨迹图及相关说明。

3.4 经最终审核确认无误后，数据管理员需将审核结果形成书面报告，附上已审核的轨迹图，提交给质量监督员备案。



第五节 人员意外伤害应急处置流程

一、 飞手操作意外伤害应急处理

1. 飞手操作中可能发生的意外情况

1.1. 飞手在无人机操作过程中，可能会因设备故障或误操作导致触电、机械损伤等意外情况。例如，植保无人机的电池连接不当可能导致触电风险；无人机桨叶高速旋转时可能对身体部位造成切割伤。

1.2. 在高温天气下，飞手长时间作业可能导致中暑。具体表现为头晕、恶心、乏力等症状，严重影响飞行安全和作业质量。

1.3. 飞手需要定期检查设备安全状况，确保所有零部件处于良好状态，并严格遵循操作规程以减少意外发生概率。

2. 现场急救措施

2.1. 若飞手中暑，必须立即停止作业并将人员转移至阴凉通风处。提供清凉饮品降温，并使用便携式降温用品（如冷毛巾）帮助恢复。

2.2. 对于轻微割伤或擦伤，应迅速使用随身携带的便携式急救箱进行消毒和包扎处理，防止感染扩散。

2.3. 遇到严重创伤或触电事故，需立即实施心肺复苏或其他基础急救措施，并拨打 120 急救热线寻求专业救援支持。

2.4. 所有急救操作必须按照《急救手册》要求进行，同时由具有急救资质的人员优先处理。

3. 事故发生后的上报流程及责任人



3.1. 发生任何意外事故后，飞手必须在 30 分钟内将事件详情报告给项目负责人，包括时间、地点、事故经过及初步处理结果。

3.2. 项目负责人接到报告后，需立即通知质量监督员启动事故调查程序，并将相关信息记录于《安全事故登记表》中。

3.3. 质量监督员负责核实事故原因并提出改进建议，确保类似问题不再发生。

3.4. 上报过程中，必须保持信息传递及时准确，严禁瞒报或漏报。

4. 必备的急救药品和设备清单

4.1. 每位飞手必须随身携带一个便携式急救箱，内容包括创可贴、碘伏棉签、止血带、绷带、剪刀、镊子等基本急救用品。

4.2. 急救箱还需配备降温 and 防暑药物（如藿香正气水），以及针对过敏反应的抗组胺类药物。

4.3. 此外，每台无人机作业车辆上必须配备一台便携式 AED 除颤仪，以应对突发心脏骤停等紧急情况。

4.4. 所有急救药品和设备必须每月检查一次，确保其在有效期内且功能完好。

5. 飞手定期体检计划

5.1. 为预防潜在健康风险，公司制定飞手年度体检计划，体检项目包括血压、血糖、心电图、肺功能等关键指标。

5.2. 每年 4 月和 10 月，飞手需参加两次集中体检，体检费用由公司全额承担。

5.3. 如发现健康隐患，公司将根据医生建议调整飞手岗位或工作强度，确保作业安全。

5.4. 体检结果需归档保存，作为员工健康管理的重要依据。

二、配药员化学品接触伤害处置

1. 化学品接触风险场景

1.1. 配药员在集中配药点进行农药混配时，可能因操作不当或设备故障接触到有毒化学物质。具体风险包括皮肤直接接触农药、吸入挥发性气体或粉尘等。

1.2. 每个标段至少设置一个集中配药点，确保配药员能够在安全的环境中完成作业，同时明确 30 分钟内必须响应任何意外伤害事件。

2. 紧急处理方法

2.1. 皮肤灼伤：若配药员发生皮肤接触农药的情况，立即使用流动清水冲洗至少



15分钟，并用肥皂清洗接触部位；若出现红肿或其他异常情况，立即停止作业并前往医疗机构检查。

2.2. 呼吸道刺激：如配药员因吸入农药气体导致呼吸道不适，应立即将其转移至空气流通区域，解开衣领以保持呼吸通畅；必要时提供氧气支持，并拨打 120 急救热线。

2.3. 眼部接触：若农药不慎溅入眼睛，迅速使用洗眼器进行冲洗，持续时间不少于 15 分钟，确保彻底清除残留物后就医检查

3. 防护设施使用规范

3.1. 洗眼器：每个集中配药点必须配备洗眼器，确保水源清洁且水流适中；配药员需定期接受洗眼器使用培训，熟悉操作步骤。

3.2. 淋浴装置：在高毒化学品环境下，配备应急淋浴装置，用于快速清除全身污染物；使用前需确认水温适宜，避免二次伤害。

3.3. 使用流程：事故发生后，配药员应在 30 秒内启动相应防护设施，并通知现场管理人员协助处理

4. 受污染区域隔离措施

4.1. 发生事故后，立即划定受污染区域边界，使用警戒线或标志牌进行标识，防止无关人员进入。

4.2. 安排专人监督隔离区域，确保通风良好；对区域内设备和物品进行全面检测，评估是否存在残留毒性。

4.3. 清理受污染区域时，采取专业防护装备，按照从上到下、从外到内的顺序逐步推进，确保清理过程无二次扩散风险。

5. 化学品安全数据表查阅机制

5.1. 建立化学品安全数据表（SDS）档案库，涵盖所有使用的农药种类及其特性信息，确保配药员随时可查阅。

5.2. 配药员上岗前必须掌握 SDS 查询方法，了解每种化学品的毒理学特征、急救措施及防护要求。

5.3. 在紧急情况下，通过 SDS 获取专业指导，辅助现场处理决策，同时将相关数据上报质量监督员备案

三、宣传人员高空坠落应急响应

1. 高空坠落风险分析





宣传人员在安装或调试村委喇叭广播设备时，可能面临登高作业的环境，包括但不限于梯子、屋顶或其他高度不低于 2 米的区域。根据历史数据统计，此类作业中空坠落发生概率为 0.03%，但一旦发生，可能导致严重伤害。

1.2. 风险来源主要包括未正确佩戴安全防护装备、设备老化或不稳定、天气因素如大风等外部干扰。

2. 登高作业安全规程

2.1. 所有参与登高作业的宣传人员必须穿戴符合国家标准 GB 6095-2021 的全身式安全带，并确保安全绳连接至牢固点，最大允许自由下落距离不超过 1.5 米。

2.2. 在高度超过 2 米的区域，必须设置防护网或护栏，且防护网材质需满足抗冲击力 ≥ 8 千牛的标准。

2.3. 每次作业前，由专人检查梯子、工作平台等设备，确保其承重能力不低于 300 千克，无明显损坏或松动情况。

3. 事故发生后的紧急救援步骤

3.1. 立即停止所有相关作业，并拨打 120 急救热线，同时向项目负责人报告事故详情，要求在 30 分钟内完成信息上报。

3.2. 若伤员出现骨折情况，严禁随意移动，需使用固定夹板进行初步固定，夹板长度需覆盖骨折部位上下各一个关节。

3.3. 对于意识模糊或丧失者，立即实施心肺复苏术，并在专业医疗人员到来前持续监护，每 5 分钟重新评估一次伤员状态。

3.4. 救援工具清单：便携式急救箱（含绷带、止血钳、夹板、人工呼吸器等）、降温用品（冰袋、湿毛巾）及通讯设备（对讲机、手机）。

4. 安全措施监督落实

4.1. 安排专职安全监督员负责登高作业现场的安全检查与指导，监督员须持有安全生产资格证书。

4.2. 监督员需全程监督作业人员是否按照规定佩戴防护装备，发现违规行为必须立即纠正并记录。

4.3. 每日作业完成后，由安全监督员填写《登高作业安全检查表》，记录内容包括但不限于设备状态、人员操作规范性及潜在隐患描述。

5. 安全检查记录管理





5.1. 每次宣传工作开展前，必须完成《高空作业安全检查表》的填写，表格内容应涵盖作业时间、地点、人员名单及防护措施落实情况。

5.2. 所有检查记录必须保存至少 3 年，以备后续核查。记录需采用电子版与纸质版双备份形式存储，电子版文件命名规则为“项目名称_日期_作业类型”。

5.3. 每季度对检查记录进行汇总分析，形成《高空作业安全管理报告》，提交给公司安全管理部门备案。

四、数据管理员长时间工作疲劳应对

1. 工作时间分配方案

- 1.1. 数据管理员每日连续面对电脑的时间不得超过 8 小时，确保有足够的休息间隔。
- 1.2. 每隔 60 分钟，必须安排 5 至 10 分钟的短暂休息，用于眼部放松和身体活动。
- 1.3. 连续工作超过 4 小时后，必须设置一次不少于 20 分钟的强制性休息时段。
- 1.4. 在项目高峰期或任务紧急情况下，单日加班时长不得超过 2 小时，并严格控制每周加班总时长不超过 10 小时。

2. 视疲劳缓解方法

- 2.1. 每天至少进行两次眼部按摩，每次持续 2 至 3 分钟，采用轻柔的环形手法刺激眼周穴位。
- 2.2. 使用专用的眼部热敷贴，每工作 3 小时后使用一次，持续时间为 10 分钟。
- 2.3. 工作区域内必须配置符合标准的护眼台灯，色温范围为 4000K-4500K，照度不低于 300lux。
- 2.4. 定期调整电脑屏幕亮度和对比度，确保与环境光线相适应，减少视觉负担。

3. 办公家具配置要求

- 3.1. 办公桌椅必须符合人体工学设计标准，桌子高度可调节范围为 70 至 80 厘米，椅子座高范围为 45 至 55 厘米。
- 3.2. 显示器支架需支持多角度调节，确保屏幕中心点与数据管理员眼睛保持水平。
- 3.3. 配置腰椎支撑型靠垫，缓解长期坐着引起的腰部压力。
- 3.4. 提供脚踏板设备，确保双脚平放地面，促进血液循环。

4. 心理健康支持服务

- 4.1. 设立 24 小时在线心理健康辅导热线，数据管理员可通过电话或视频方式随时寻求专业心理咨询。





4.2. 每月组织一次心理健康讲座或培训课程，主题涵盖压力管理、情绪调节等实用

4.3. 定期开展团队建设活动，增强员工间的沟通与协作，缓解因高强度工作导致的心理紧张。

4.4. 对每位数据管理员建立心理健康档案，记录其心理状态变化趋势，并制定个性化的心理调适方案。

五、 后勤人员在农药及设备运输途中可能出现突发疾病的应急措施，制定长时间驾驶期间的健康监测制度，比如每两小时停车休息一次；制定常见急性病的初步处理方法，如心脏病发作时的急救药物使用；建议随车配备基本医疗用品和通讯工具以确保联系畅通；制定突发状况下的就近送医流程，保证生命安全优先。

1 长途驾驶健康监测制度

1.1 后勤人员在执行农药及设备运输任务中，必须严格遵循健康监测制度，规定每两小时停车休息一次，确保驾驶员身体状态良好。

1.2 每次停车休息时，驾驶员需进行自我健康检查，包括测量血压、心率等基本指标，若发现异常情况应立即停止运输任务并上报质量监督员。

1.3 驾驶过程中严禁疲劳驾驶，每次连续驾驶时间不得超过 4 小时，且每日累计驾驶时间不得超过 8 小时。

2 常见急性病初步处理方法

2.1 心脏病发作：

若后勤人员出现胸痛、呼吸困难等症状，应立即将其平躺，并确保呼吸道通畅。使用随车配备的硝酸甘油片舌下含服，剂量为 0.3mg-0.6mg，并拨打急救电话 120。等待救援期间，密切观察患者状态，必要时实施心肺复苏。

2.2 中暑症状：

发现后勤人员出现头晕、恶心或体温升高等中暑症状，应立即将其移至阴凉处。提供随车降温用品（如冰袋或湿毛巾），并让其饮用淡盐水或功能性饮料。若症状未缓解，应立即送往最近医疗机构。

3 随车医疗用品与通讯工具配置



3.1 医疗用品清单：

包括便携式急救箱，内含硝酸甘油片、创可贴、消毒液、止血带、退烧药等必备药品。

配备降温用品（如冰袋、湿毛巾）及便携式血压计等基础医疗设备。

3.2 通讯工具要求：

每辆运输车辆必须配备卫星电话或具有信号增强功能的手机，确保在偏远地区也能保持通讯畅通。

所有通讯工具必须每日检查电量，并确保处于正常工作状态。

4 就近送医流程

4.1 在突发疾病发生后，必须在 30 分钟内完成以下步骤：

立即拨打 120 急救电话，明确告知事发地点及病情描述。

根据车载导航系统快速确定最近医疗机构位置，并安排同行人员护送患者。

4.2 送医途中注意事项：

护送人员需持续监测患者生命体征，并随时向急救中心报告。

到达医院后，由质量监督员负责协调后续治疗事宜，确保患者得到及时救治。



第六节 病虫害突发应急处置流程

一、应急体系构建

（一）小麦病虫害监测网络构建与优化

1. 病虫害监测点布局方案

1.1. 明确病虫害监测的重点区域为南乐县农业农村局指定的小麦种植密集区及高发病虫害地带，确保监测范围覆盖全面。

1.2. 每个监测点配备 1 名专业配药员和 1 名质量监督员，具体人员安排需提前 3 天通知并提交采购人审核。巡查任务频率设定为每周 1 次，每次巡查时间不少于 2 小时。

1.3. 监测点的选址必须满足以下条件：距离水源不超过 50 米、地势平坦且无遮挡物，便于作业数据记录与管理服务的实施。巡查路线需在轨迹管理平台生成并打印，以备查验。

2. 实时监控体系建设

2.1. 建立基于轨迹管理平台的实时监控系统，用于收集重大病虫害灾情信息及品种



抗性动态变化。平台要求支持多用户同时登录，并具备数据导出功能，导出格式为 Excel 和 PDF。

2.2. 实时监控系统需集成农田气象站数据，包括温度、湿度、风速等关键指标，每 15 分钟上传一次数据至监管平台账户。所有设备需保持联网状态，断网情况超过 1 小时必须立即上报采购人。

2.3. 系统对关键病虫害（如小麦条锈病）的预警信息推送频率为每日 1 次，预警信息包含灾情等级、影响范围及建议防治措施，确保信息准确率达 95%以上。

3. 田间巡查与反馈机制

3.1. 配药员和质量监督员负责执行田间巡查任务，明确巡查内容包括作物长势、病虫害发生情况及环境因素。巡查过程中使用水印相机拍摄病虫害症状照片，照片需包含时间和地点水印。

3.2. 巡查发现的病虫害问题需在 24 小时内录入轨迹管理平台，并形成初步报告提交采购人。报告内容应包括发病区域、发病程度、可能原因及处理建议，字数不少于 300 字。

3.3. 田间巡查结果将作为配药调整依据，确保农药配方科学合理，最大程度降低病虫害蔓延风险。巡查工作结束后，质量监督员需核对用药量与实际需求是否匹配，偏差超过 10%需标注说明。

4. 巡查报告与数据提交

4.1. 巡查报告必须严格按照模板制作，内容涵盖巡查日期、巡查人员、巡查区域、巡查结果及后续处理措施。报告需在每周五下午 5 点前通过电子邮件形式提交采购人。

4.2. 巡查路线图由轨迹管理平台自动生成，彩色打印后附于报告末页，单张地图不得超过 A4 纸大小。轨迹图需清晰标注起点、终点及途经关键位置。

4.3. 数据提交过程严格遵守保密协议，数据存储期限不少于 3 年，存储介质为加密硬盘或云端服务器，访问权限仅限指定数据管理员操作。

（二）飞防作业应急防控示范点设置

1. 示范点地理范围规划

1.1. 应急防控示范点设立在南乐县小麦病虫害频发区域，涵盖地理位置明确的乡镇村组。

1.2. 示范点总面积为 500 亩，确保覆盖多类典型田块类型（如平原田、坡耕地等），



以充分展示不同环境下的防治效果。

1.3. 每个示范点必须明确地块编号及坐标位置，并通过监管平台账户实时上传至轨迹管理平台。

2. 设备配置与技术参数

2.1. 配备大疆 T100 植保无人机，数量不少于 2 台，确保每台设备均具备作业轨迹管理功能。

2.2. 无人机作业时严格控制技术参数：亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

2.3. 每台无人机需配备独立的作业监管平台账户，记录并生成详细的作业轨迹图，确保每个村庄生成的轨迹图不超过 3 张。

3. 人员安排与职责分工

3.1. 安排至少 2 名具备资质的飞手负责无人机操作，确保每日作业时间不低于 8 小时。

3.2. 配置 1 名专业配药员负责农药母液配制，严格执行二次稀释法，按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并充分搅匀。

3.3. 设置 1 名质量监督员全程监督作业质量，检查药剂浓度是否符合标准，确保无药害风险发生。

3.4. 所有作业人员必须统一着装，并佩戴标识牌，便于村委会及农户识别监督。

4. 示范点成功经验推广

4.1. 在示范点完成全部作业后，整理成功的防治数据及影像资料，形成标准化的操作流程和技术规范。

4.2. 将示范点的成功经验通过现场观摩会形式向其他服务区域推广，邀请相关乡镇农技人员及种植大户参与学习。

4.3. 制作详细的操作手册及宣传材料，明确作业要求、技术标准及注意事项，确保其他区域能够快速复制和应用示范点的成功模式。

4.4. 推广过程中，建立定期反馈机制，收集各区域实际应用中的问题及改进建议，持续优化防治方案。



集中配药标准化体系搭建

1. 集中配药点设置标准

1.1. 每个标段必须设置至少 1 个集中配药点，确保配药工作高效、规范进行。配药点选址应靠近作业区域，交通便利且具备良好的通风条件。

1.2. 配药点需配备必要的设备和工具，包括但不限于水桶（建议容量为 20 升）、搅拌器（带搅拌功能的电动或手动设备）、量具（如量杯、电子秤）等，确保配药操作精确无误。

1.3. 配药点必须设立清晰标识牌，标明配药流程及注意事项，并确保现场整洁有序，避免交叉污染。

2. 二次稀释法操作规范

2.1. 专业配药员必须按照二次稀释法严格配制农药母液，确保药剂均匀混合并充分发挥效力。

2.2. 具体操作步骤如下：

首先加入清水至容器中，建议清水用量不少于总液体量的 50%

按顺序依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟，有效成分含量 22%，亩用量 10ml）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇，有效成分含量 40%，亩用量 40ml）、植物生长调节剂（芸苔素内酯，有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml）和叶面肥（磷酸二氢钾，纯度≥98%，亩用量 50g），每次加入后必须充分搅匀。

最后将配制好的母液与剩余清水混合均匀，确保溶液浓度一致。

2.3. 配药过程中，严禁直接将药剂分发给飞手，必须由配药员统一操作完成。

3. 配药记录与影像留存

3.1. 每批次配药必须详细记录配药时间、地点、配方比例及操作人员信息，确保所有数据可追溯。

3.2. 使用水印相机拍摄配药过程，留存带有时间、地点水印的影像资料，每批配药影像不得少于 3 张。

3.3. 影像资料需涵盖配药前准备、药剂添加过程及最终成品三个关键环节，确保完整反映配药全流程。

3.4. 所有记录及影像资料由数据管理员统一管理，作业结束后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司。





(四) 病虫害防治资源调度与协调机制

1. 物资调度中心建设

1.1. 我方将在南乐县农业农村局指定的地点设立专门的物资调度中心，确保农药、植保无人机及运输车辆等资源的统筹管理。

1.2. 物资调度中心将配备专职管理人员，负责每日作业所需农药、设备及其他物资的调配，并严格按照作业计划进行分发和记录。所有物资出入库均需通过水印相机拍摄留存带有时间、地点信息的影像资料。

1.3. 调度中心配备必要的办公设备（如电脑、打印机），用于实时更新、打印物资分发表、配送单据等文件，同时通过监管平台账户录入相关信息，确保数据可追溯。



2. 岗位职责分工

2.1. 飞手必须具备技术资质，严格按照飞行参数（亩喷液量不少于3升、飞行高度2-4米、速度≤5米/秒）操作植保无人机，确保作业质量符合要求。

2.2. 配药员负责集中配药点的标准化操作，采用二次稀释法配制农药母液，按顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并记录每批次配药的时间、地点、配方比例及操作人员信息。

2.3. 后勤人员负责农药及设备的运输、农药包装回收处理等工作，确保运输车辆按计划及时到位并安全送达各作业点。

2.4. 质量监督员对整个作业过程进行巡查监督，包括药剂抽检、药害风险防控等，及时发现并纠正可能存在的问题。

3. 突发情况应对措施

3.1. 在遇到恶劣天气或其他不可抗力因素导致作业暂停时，物资调度中心将立即启动应急预案，重新调整作业计划并通知相关岗位人员。

3.2. 若因设备故障或药物短缺影响作业进度，调度中心将迅速调配备用无人机或补充药物，确保作业不受延误。

3.3. 应急情况下，飞手、配药员及其他岗位人员需按照既定职责快速响应，确保资源分配合理、任务执行高效。同时，通过监管平台实时跟踪作业进度，及时向甲方反馈最新动态。

4. 监管平台应用

4.1. 所有参与作业的器械必须具备作业轨迹管理功能，通过监管平台账户实现作业



时间、地点、面积等信息的清晰呈现。

4.2. 每个村作业完成后，生成彩色轨迹图不超过 3 张，并提供每个作业机手日作业轨迹图电子版供甲方审核。

4.3. 数据管理员负责每日汇总作业数据，生成报表并通过监管平台提交甲方，确保信息透明、准确。

（五） 农户宣传与作业前沟通策略

1 宣传方式规划

1.1 我方将通过村委喇叭广播，在每日上午 8：00 至 9：00 及下午 16：00 至 18：00 两个时间段内，以每段广播时长不少于 3 分钟的标准，对飞防作业目的、范围和注意事项进行宣传。

1.2 利用微信社群通知，确保每个项目涉及的村庄至少建立一个微信群，由宣传人员在群内每日发布两次公告（上午 10：00 和下午 15：00），内容包括具体作业时间、范围以及安全提示。

1.3 每个村庄设置固定的公告栏位置，张贴通俗易懂的宣传海报，海报尺寸为 A3 大小，内容包含农药成分说明、喷洒时间和注意事项等重要信息。

2 宣传材料设计

2.1 制作标准化宣传手册，内容涵盖飞防作业目的（如提升小麦产量、降低病虫害风险）、药剂的安全性说明（明确登记作物为小麦，且无其他作物适用风险）以及农户需要注意的事项（如提前移走家禽、关闭门窗等）。

2.2 宣传手册采用图文结合形式，文字简洁明了，图片需清晰标注各类关键信息（例如飞行高度 2-4 米、亩喷液量不少于 3 升等参数）。

2.3 手册背面附上紧急联系方式（建议联系人为项目负责人或宣传负责人，具体姓名和联系方式由甲方确认后补充）。

3 宣传人员职责

3.1 宣传人员必须深入村庄开展面对面宣传活动，每个村庄覆盖范围不得少于村委会及主要聚居点，单次宣传覆盖人数不少于 50 人。

3.2 宣传人员需记录每次宣传活动的具体地点、时间及参与人数，并使用水印相机拍摄现场照片，确保每张照片均带有时间戳和地理位置信息。

3.3 每个村庄宣传活动期间，宣传人员还需收集农户反馈意见，形成书面记录并整



理成《农户反馈报告》，提交数据管理员汇总存档。

4 宣传效果评估

4.1 宣传活动结束后，由宣传人员负责统计宣传覆盖范围（需明确到具体村庄数量）、参与人数及影像资料数量（每个村庄不少于 5 张照片）。

4.2 效果评估数据将在飞防作业完成后 7 天内与其他作业资料一并提交给南乐县创新农业投资有限公司，确保资料完整性和规范性。

4.3 形成完整的《宣传工作评估报告》，报告内容包括宣传覆盖面、农户知晓率（建议通过随机抽样问卷调查得出，样本量不少于各村总户数的 20%）、反馈意见总结及改进建议。



二、应急响应流程

（一）飞手调度与应急响应机制

1 飞手团队资质确认

1.1 我方所有参与作业的飞手必须持有由国家民航局颁发的无人机操作员执照，确保具备合法操作资质。

1.2 飞手需通过公司内部组织的专业培训，包括但不限于农药喷洒技术、飞行参数调整及紧急情况处理等内容，且培训记录完整可查。

1.3 作业前，质量监督员将核查飞手的资质文件，确保其符合项目要求，任何无资质人员不得参与作业。

2 飞手调度流程

2.1 在突发病虫害情况下，我方将在接到通知后 30 分钟内启动飞手调度程序，通过监管平台账户实时更新飞手位置信息。

2.2 调度中心根据作业区域分布及飞手当前位置，制定最优调配方案，并通过专用通讯设备向飞手下达任务指令。

2.3 飞手须在接到指令后 1 小时内到达指定集合点，未能按时到达者需提前报告原因并经调度中心批准。

2.4 集结完成后，由组长分配具体作业任务，明确各飞手负责的地块范围及作业顺序。

3 飞行参数调整规则

3.1 根据作业需求，亩喷液量严格控制在 3 升以上，飞行高度离作物冠层保持在 2-4



米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒。

3.2 若因天气或其他因素需调整参数，飞手须向组长报告，经批准后方可实施调整，并在作业轨迹管理平台中详细记录调整原因及参数变化。

3.3 参数调整后的效果需接受质量监督员现场检查，确保调整未对作业质量造成负面影响。

4 应急响应措施

4.1 发生机械故障时，飞手须在 1 小时内完成初步排查，并将情况上报调度中心，维修人员需在 2 小时内抵达现场处理问题。

4.2 对于人员意外伤害事件，飞手或现场人员需在 30 分钟内启动急救程序，并联系最近的医疗机构进行救治。

4.3 技术支持团队提供 24 小时在线服务，解答飞手在作业过程中遇到的技术难题，并及时反馈解决方案。

4.4 监管平台账户信息将实时更新，确保甲方能够第一时间掌握作业动态及应急处理进展。



（二）集中配药点应急调整方案

1. 配药点数量标准

1.1. 根据项目需求，每个标段至少设置 1 个集中配药点以满足常规作业需求。

1.2. 在突发情况下，如果单个配药点无法满足作业需求，必须在接到通知的 2 小时内增加临时配药点，确保新增配药点距离作业区域不超过 5 公里。

1.3. 新增配药点的选址需优先考虑交通便利性和水电供应条件，同时需获得村委会的书面同意。

2. 配药员操作规范

2.1. 配药员必须经过专业培训并持证上岗，每名配药员每天最多负责 2 个集中配药点的操作任务。

2.2. 配药时严格采用二次稀释法，先加入清水至水桶容量的 70%，再按顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并充分搅拌均匀。

2.3. 母液配置完成后，由配药员和质量监督员共同确认浓度比例是否符合要求，并填写《母液配置确认表》。



3. 配药设备备用方案

3.1. 每个配药点必须配备不少于 2 套完整的配药设备，包括水桶（容量 50 升）、搅拌器（转速不低于 120 转/分钟）、量具（精度±0.5 毫升）等。

3.2. 备用设备存放在配药车辆内，确保在主设备故障或损坏时能在 15 分钟内完成替换。

3.3. 水桶和搅拌器使用前必须清洗干净，避免交叉污染，清洗频率为每次配药前后各一次。

4. 药剂分发效率提升措施

4.1. 药剂加水混配成母液后，由配药员统一装入带有标识编号的储液罐中，每罐容量不得超过 50 升，便于飞手快速领取。

4.2. 母液分发过程中，配药员与飞手通过扫码登记系统实时记录领取情况，确保每箱药剂均可追溯。

4.3. 为减少等待时间，配药点实行分区管理制度，每个飞手固定在特定区域领取药剂，避免交叉拥堵。

5. 二次稀释法实施步骤

5.1. 配药员首先将清水注入水桶至指定刻度线，确保水量准确无误。

5.2. 按照配方顺序依次加入各类药剂，每次加入后必须充分搅拌至少 3 分钟，确保药剂充分溶解。

5.3. 母液配制完成后静置 5 分钟，观察是否有沉淀产生，如发现异常立即停止使用并上报质量监督员处理。

5.4. 最终母液由配药员分装至喷洒容器，并在容器上标注日期、时间及配药员姓名，确保责任可追溯性。

（三）影像资料应急留存机制

1 影像拍摄点位选择标准

1.1 每个村的影像拍摄必须包含以下 5 个关键点位：村庄入口处、集中配药点、无人机作业起始点、无人机作业结束点以及村委会所在位置。

1.2 村庄入口处拍摄需确保涵盖整个村庄范围，清晰展示村庄名称标识牌，建议拍摄角度为正面水平视角。

1.3 集中配药点拍摄需明确显示配药操作全过程，包括清水加入、药剂依次添加及





搅拌均等步骤，确保每一步操作均被记录在案。

1.4 无人机作业起始点和结束点的拍摄必须包含飞行器准备起飞和降落后的状态，同时附带飞手操作画面。

1.5 村委会所在位置拍摄需明确体现村委会标识，并由村委会工作人员参与确认过程。

2 突发事件现场额外拍摄要求

2.1 对于突发病虫害事件的现场，必须增加至少 2 张额外的特写镜头照片，一张针对病害作物的具体表现（如叶片发黄或斑点），另一张为整体受灾区域的俯瞰图。

2.2 突发事件的照片需特别标注“紧急情况”水印，以区分常规作业影像。

2.3 额外拍摄的照片应涵盖作业调整的关键时刻，例如飞手快速集结、任务分配及设备调试场景。

2.4 所有额外拍摄的照片必须严格按照水印相机设置要求，确保时间、地点信息准确无误。

3 影像资料备份存储方式

3.1 影像资料必须采用双备份存储策略，第一份保存在项目专用移动硬盘内，第二份上传至公司云存储平台。

3.2 移动硬盘需每日清理并分类存档，按照村庄名称和日期建立文件夹，每个文件夹内含不少于 5 张的必要影像及额外拍摄照片。

3.3 云存储上传完成后，由数据管理员负责检查文件完整性，确保所有照片均可正常打开且分辨率不低于 1920x1080。

3.4 备份存储工作必须在当日作业结束后 2 小时内完成，确保影像资料及时归档。

3.5 备份过程中必须填写《影像资料存储记录表》，记录存储位置、时间及责任人信息。

4 影像资料提交时限

4.1 根据项目要求，所有影像资料必须在作业全部完成后的 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。

4.2 提交时需将影像资料按村庄分类打包，每个压缩包内含对应村庄的所有照片及轨迹图。

4.3 每张照片的文件名需统一格式为“村庄名称_拍摄时间_拍摄位置”，确保命名





规范便于查阅。

4.4 提交前，数据管理员需进行最终审核，确保提交资料符合数量要求（每个村不少于 5 张）及质量标准（清晰度、时间地点信息完整）。

（四） 农药包装回收应急处理流程

1 后勤人员准备与调度

1.1 后勤人员必须提前准备好充足的回收箱，确保每个作业点至少配备 3 个回收箱。

1.2 回收箱需明确标识，并在箱底加装防滑垫，以防运输过程中倾倒。

1.3 为应对紧急情况，所有后勤人员必须保持手机 24 小时畅通，随时待命。

2 现场回收组织协调

2.1 现场回收工作由质量监督员统一指挥，确保回收过程有序进行。

2.2 每个集中配药点须安排至少 2 名后勤人员负责回收工作，并配备手推车便于搬运。

2.3 回收时必须分类存放不同类型的农药包装，严禁混装。

2.4 质量监督员需对每箱回收物进行现场检查，确认无遗漏后签字确认。

3 装箱清点操作步骤

3.1 农药包装回收后必须立即装箱，每个回收箱内不得超过 50 件包装物。

3.2 装箱前必须使用专用工具清除包装表面残留农药，防止二次污染。

3.3 每箱包装物必须附带清单，注明数量、类型及回收地点。

3.4 装箱完成后，由数据管理员逐一核对并登记，确保账实相符。

3.5 所有回收箱必须整齐堆放在指定区域，避免日晒雨淋。

（五） 作业数据记录与应急汇报方案

1 轨迹管理平台数据同步更新

1.1 在突发情况下，飞防作业的飞行参数必须实时上传至轨迹管理平台，确保作业时间、地点和面积等信息准确无误。轨迹管理平台需设置为自动更新模式，每 30 秒进行一次数据同步。

1.2 数据管理员必须在每次作业开始前检查监管平台账户状态，确保账号正常运行并具备操作权限。同时向采购人提供作业监管平台账户名称和密码，便于其随时监督作业进展。

1.3 项目村轨迹图不得超过 3 张，彩色打印后提交给甲方，且每个项目村的轨迹图





必须标注明确的时间段和覆盖区域，确保信息清晰易读。

2 作业轨迹图电子版制作要求

2.1 每个飞防机手需在每日作业完成后生成对应的日作业轨迹图电子版，该文件需包含完整的作业时间、地点及面积信息，并按照统一格式命名。

2.2 作业轨迹图电子版的分辨率必须达到 300DPI 以上，确保打印清晰度满足甲方需求。同时，所有电子版文件需存储于指定的云盘目录，确保数据安全备份。

2.3 数据管理员负责汇总所有机手的日作业轨迹图，并按照项目村分类整理，确保在作业全部完成后 7 天内提交完整资料给南乐县创新农业投资有限公司。

3 村委会签字确认表即时填写规范

3.1 每次作业结束后，飞手必须立即携带村委会签字确认表前往对应村委会，由村委会负责人根据实际作业情况签字盖章，确保信息真实有效。

3.2 确认表中必须明确填写作业时间、地点、面积等关键数据，并附加简要描述，说明作业是否符合合同约定的技术标准。如发现异常情况，需详细备注。

3.3 数据管理员负责收集所有签字确认表，并在作业结束后统一扫描存档，纸质版与电子版均需妥善保管，以备后续审核使用。

4 数据管理员职责范围与汇报时间节点

4.1 数据管理员的职责包括但不限于作业数据的采集、整理、核查与提交，必须确保所有数据的真实性和完整性，严禁伪造或篡改。

4.2 在应急状态下，数据管理员需在每日作业结束后 2 小时内完成当天所有数据的汇总工作，并将初步数据报告提交给项目负责人审核。

4.3 数据管理员必须在作业全部完成后 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业影像、作业轨迹、村委会签字确认表等资料，确保提交的数据符合甲方要求。

三、应急处置措施

（一） 农药喷洒过程中突发药害的应急处置措施

1. 药害迹象发现与现场核查

1.1. 飞手在作业过程中必须密切观察小麦生长状态，若发现叶片出现异常黄化、卷曲或枯萎等现象，需立即暂停作业并上报质量监督员。

1.2. 质量监督员接到报告后，必须在 30 分钟内到达现场，使用便携式显微镜检查





作物叶片和植株生长点，确认是否存在药害特征。

1.3. 记录药害发生的具体时间（如 14:30）和地点，同时拍摄带有水印的时间地点信息影像资料。

1.4. 采集受影响植株样本，并标注样本编号、采集位置及作物状态描述（如“严重黄化”或“局部枯萎”），确保后续分析有据可依。

2. 快速通报机制与信息上传

2.1. 质量监督员在完成初步核查后，必须在 1 小时内通过专用通讯工具向项目负责人汇报情况，包括药害类型推测、影响面积估计以及已采取的应急措施。

2.2. 数据管理员接到通知后，须立即登录监管平台录入药害相关信息，包括发生时间、地点坐标、作物受害程度描述及可能涉及的药剂种类。

2.3. 监管平台自动生成药害事件报告，包含上述信息及附带影像资料，并将报告同步发送至甲方指定账户以便及时掌握动态。

3. 不同类型药害的应对策略

3.1. 对于因过量用药导致的植株异常（如叶片大面积黄化），飞手应立即将无人机飞行高度调整为离作物冠层 4 米，亩喷液量减少至 2.5 升，并在后续作业中严格控制加药比例。

3.2. 若药害由药物不兼容引发（如混合后产生沉淀或拮抗作用），须停止当前配药方案，重新按照以下顺序进行二次稀释：先加入清水，再依次加入丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂 40ml、噻虫·高氯氟悬浮剂 10ml、芸苔素内酯水剂 10ml 及磷酸二氢钾粉剂 50g，每次加入后充分搅匀。

3.3. 针对因环境因素（如高温强光）加剧的药害风险，建议避免在上午 10 点至下午 4 点间施药，同时降低飞行速度至 3 米/秒以提升喷洒均匀度。

（二） 无人机作业受恶劣天气影响的应急处置措施

1 恶劣天气暂停作业标准

1.1 当风速超过 3 级时，飞手必须立即暂停无人机作业，并将无人机安全降落至预定停机区域。停机区域需预先设置在远离人群及农作物的安全位置。

1.2 遇到降雨或突风等天气状况，后勤人员必须在 1 小时内启动气象监测设备，实时更新气象数据，并及时通知所有飞手暂停作业。

1.3 暂停作业后，飞手必须在机械故障响应时限内（即 1 小时内）完成无人机检查，



确保无人机损坏后按照规定停放至安全地点。

2 无人机安全停放方式

2.1 恶劣天气下，无人机必须降落在事先规划好的硬质地面停机坪上，避免泥泞或湿滑地面导致的倾覆风险。

2.2 停放时，飞手必须将无人机电池取出并妥善存放在防爆箱内，同时使用专用遮盖物保护无人机主体，防止雨淋或其他环境因素损害。

2.3 在停放区域内，后勤人员必须设置明显的警示标志，确保其他工作人员知晓停放区具体位置，避免误操作。

3 飞行参数调整方案

3.1 若因强风需要继续作业，飞手必须将飞行速度降低至 3 米/秒以下，以减少风力对飞行稳定性的影响。

3.2 在低空作业时，无人机飞行高度必须提升至离作物冠层 4 米以上，有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），以规避强风干扰。

3.3 调整后的飞行参数必须通过轨迹管理平台进行实时监控，确保所有参数符合规范要求。

4 轨迹管理平台的数据校准与补录

4.1 数据管理员必须在暂停作业期间通过轨迹管理平台核查已记录的作业轨迹信息，对因恶劣天气导致的数据偏差进行校准。

4.2 对于未能完整记录的部分，数据管理员需结合现场拍摄的水印影像资料，在监管平台中手动补录缺失数据，确保轨迹信息完整。

4.3 补录完成后，数据管理员必须生成临时轨迹图，并提交给甲方审核，保证数据的真实性和准确性。

4.4 后续复工时，飞手必须重新校准无人机 GPS 模块状态，确保飞行参数与实际作业需求一致。

（三）集中配药点药剂混合错误的应急处置措施

1 发现与停用

1.1 配药员在发现药剂混合错误后，必须立即停止配药操作，并向质量监督员报告错误情况。错误信息包括发生的具体时间、地点、涉及的药剂名称及规格。

1.2 剩余未使用的药液必须妥善处理，严禁直接排放至环境中。应将剩余药液倒入



专用回收桶中，并标注清楚来源与成分。

1.7.3 若已配置好的药液存在剂量偏差或顺序错误，必须暂停分配给飞手并隔离存放，防止进一步使用。

2 检测与确认

2.1 质量监督员接到报告后，需立即使用手持式农药检测仪对可疑药液进行初步检测，确认其有效成分含量是否符合标准（如丙硫菌唑·戊唑醇有效成分含量40%、噻虫·高氯氟有效成分含量22%，芸苔素内酯有效成分含量0.01%）。

2.2 对于复杂情况，可使用实验室级分析工具（如高效液相色谱仪）进一步验证药剂成分比例，确保数据精准无误。

2.3 检测结果必须通过水印相机记录，图像需显示地点、时间及具体检测步骤，以便后续追溯分析。



3 重新配药前的质量抽检

3.1 在重新开始配药前，必须由质量监督员对所有药剂进行抽检，确保每种药剂的有效成分符合规定要求（如丙硫菌唑·戊唑醇亩用量40ml，噻虫·高氯氟亩用量10ml，芸苔素内酯亩用量10ml，磷酸二氢钾亩用量50g）。

3.2 抽检过程中，需按照二次稀释法逐步验证各药剂的添加顺序及剂量准确性，确保先加入清水，依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾），每次加入后充分搅拌均匀。

3.3 重新配制的药液需再次经过质量监督员的检测与确认，合格后方可分发给飞手。

4 记录与报告

4.1 整个应急处置过程必须详实记录，包括发现错误的时间、地点、责任人、采取的措施及最终结果，记录需通过水印相机拍摄，确保信息完整性。

4.2 数据管理员需将相关信息录入监管平台，并生成详细的药害信息报告，报告内容涵盖药剂成分、浓度偏差范围及纠正措施。

4.3 报告完成后，必须提交给项目负责人及甲方单位备案，同时抄送后勤人员以核查农药包装回收情况，确保整个流程闭环管理。

（四）作业影像资料丢失或损坏的应急处置措施

1. 现场设备故障应急处理

1.1. 在发现水印相机故障或存储介质损坏时，数据管理员必须立即停止当前拍摄任



验收设备状态并记录故障现象。同时，后勤人员需在 24 小时内提供技术支持响应，确保备用设备及时到位。

1.2. 数据管理员应随身携带至少两台备用设备，一旦主设备出现故障，立即启用备用设备继续完成拍摄任务，确保每个村的影像资料数量不少于 5 张。

1.3. 更换设备后，新设备必须调整至与原设备相同的设置参数，包括时间、日期和地点水印格式，以保证影像资料的一致性。

2. 临时拍摄要求

2.1. 若无法立即更换设备，飞手或配药员必须使用手机等其他具备水印功能的替代设备进行临时拍摄，确保每张照片显示准确的时间和地点信息。

2.2. 临时拍摄的照片需在当天内通过数据管理员审核，并与正常拍摄的照片合并存档，确保影像资料完整性。

2.3. 每个村的临时拍摄照片数量不得低于 3 张，且必须涵盖集中配药点、无人机起飞点及作业现场的关键场景。

3. 事后补救措施

3.1. 数据管理员需在每次作业结束后，对所有影像资料进行完整性检查，频率为每日一次，确保无遗漏或损坏情况。

3.2. 若发现影像资料缺失或损坏，数据管理员必须在作业全部完成后 7 天内，依据村委会确认表补充缺失信息，确保提交的作业资料完整有效。

3.3. 补充的影像资料需注明“补拍”字样，并由村委会签字确认，作为正式资料提交给甲方单位南乐县农业农村局。

（五） 作业轨迹数据异常的应急处置措施

1. 无人机 GPS 模块状态核对

1.1. 当发现轨迹管理平台记录的数据出现偏差或丢失时，数据管理员必须立即检查无人机 GPS 模块的状态。确保 GPS 信号稳定，卫星连接数量不低于 8 颗。

1.2. 若 GPS 模块存在故障，需更换备用模块，并重新校准飞行参数以确保定位精度达到 0.5 米以内。

2. 飞行参数重新校准技术手段

2.1. 针对数据异常情况，飞手必须严格按照以下步骤重新校准飞行参数：调整飞行高度至作物冠层上方 3 米、喷幅设置为 6 米、飞行速度降低至 4 米/秒。





2.2. 如使用药箱容量大于 50 升的机型，飞行速度可提升至 5 米/秒，但必须在风速小于 3 级的情况下操作。

2.3. 校准完成后，进行短暂试飞并检查轨迹记录是否恢复正常，若仍存在问题，则联系技术支持团队，并确保其在 24 小时内提供解决方案。

3. 临时轨迹图替代方案

3.1. 当轨迹数据无法及时恢复时，数据管理员必须通过人工绘制临时轨迹图作为补充资料。临时轨迹图必须包含准确的时间、地点标识，并通过水印相机拍摄确认。

3.2. 每个项目村的临时轨迹图数量不得超过 3 张，超出部分将依据作业区域合理拆分，确保每张图覆盖范围不超过 2 平方公里。

3.3. 临时轨迹图需在当日内完成彩色打印，并标注具体作业时间及对应机手编号，提交甲方审核备案。

4. 轨迹图拆分与标识原则

4.1. 如果单个村庄的作业轨迹超过规定限制（即 3 张），数据管理员必须按照作业区域划分进行拆分。拆分原则为按作业顺序依次生成子图，每张图均需标注完整的时间段及空间范围。

4.2. 每张轨迹图必须明确显示起止坐标点，并附加简要文字说明。

4.3. 所有拆分后的轨迹图需汇总到一个电子文件夹中，文件命名规则为‘村庄名称_日期_序号’，便于后期整理和提交。

第七节 责任人

一、飞手作业质量责任人

1 飞行参数控制标准

1.1 无人机飞手必须严格控制亩喷液量，确保每亩喷洒不少于 3 升药液。建议喷洒范围可根据实际地形和作物密度进行微调。

1.2 飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，避免因过高或过低导致药液分布不均或作物损伤。

1.3 有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），以保证药液均匀覆盖且无遗漏。

1.4 飞行速度不得超过 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高），确保喷洒效果达到最优化。





2 作业轨迹管理要求

2.1 飞手需全程使用具备作业轨迹管理功能的软件平台记录每次飞行的具体时间、地点及覆盖面积，并生成清晰的轨迹图。

2.2 每个村的作业轨迹图不得超过 3 张，彩色打印后随作业资料一同提交。

2.3 轨迹管理平台内的数据必须真实可靠，严禁任何形式的篡改或伪造行为。

2.4 每日作业结束后，飞手须将个人轨迹图电子版发送至数据管理员处进行汇总存档。

3 设备运行保障措施

3.1 飞手需每日对植保无人机进行常规检查，包括电池电量、喷洒系统、导航模块等关键部件，确保设备处于最佳运行状态。

3.2 若在作业过程中发生机械故障，飞手必须在 1 小时内响应并完成初步排查，2 小时内修复所有问题，确保作业进度不受影响。

3.3 备用设备应在每个集中配药点提前部署，以备突发情况时立即启用。

3.4 飞手需配备必要的维修工具包和备用零部件，确保现场能够快速处置常见故障。

4 区域与作物熟悉度要求

4.1 飞手在每次作业前必须详细了解作业区域的地形地貌、作物类型及周边环境信息，避免误入非指定作物区域。

4.2 严格禁止在除小麦以外的其他作物上进行喷洒作业，防止因药害引发农户损失。

4.3 若发现作业区域内存在其他作物混合种植的情况，飞手应及时向质量监督员报告，经确认后再决定是否继续作业。

4.4 飞手需接受定期培训，提升对不同作物特性的认知及应对能力，确保操作规范性。

二、配药员药品混配责任人

1 配药流程规范

1.1 配药员必须在集中配药点进行药品混配操作，确保采用二次稀释法完成配药。具体流程为：先向容器中加入清水至所需体积的 80%，然后依次加入杀虫剂（如噻虫·高氯氟 22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，亩用量 10ml）、杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂，亩用量 40ml）、植物生长调节剂（如芸苔素内酯 0.01%水剂、乳油或可溶液剂，亩用量 10ml），最后加入叶面肥（如磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ 粉剂，亩用量 50g）。





1.2 每次加入药剂后，必须充分搅拌均匀，确保药液完全溶解并混合一致，避免沉淀或分层现象。

1.3 确保所有药剂加入顺序严格遵循上述要求，严禁随意调整顺序以保证药效和安全性。

2 母液质量与数量保障

2.1 配药员负责确保母液的质量符合标准，母液应清澈无杂质，各有效成分含量准确无误。例如，丙硫菌唑·戊唑醇的有效成分含量为 40%，噻虫·高氯氟的有效成分含量为 22%，芸苔素内酯为 0.01%。

2.2 母液的数量必须严格按照作业面积计算，每亩喷液量不少于 3 升，确保不因药量不足导致效果下降。

2.3 在每次配药完成后，配药员需对母液进行抽检，并记录相关数据，以备查验。

3 配药记录管理

3.1 配药员必须详细记录每次配药的关键信息，包括但不限于时间、地点、作业面积、所用药剂种类及其用量、母液配制总量等。

3.2 记录表格需包含以下字段：日期、配药点名称、药剂名称、有效成分含量、亩用量、总用量、搅拌次数及时间，以及配药员签字确认。

3.3 所有记录必须真实准确，保存期限不少于 7 天，以供后续审核及备案使用。

3.4 配药过程中使用的工具设备（如水桶、搅拌器、量具等）必须定期校准，确保计量精准无误。

三、 宣传人员入村宣传责任人

1 宣传计划制定

1.1 宣传人员必须提前根据作业区域的具体信息，包括村庄名称、地理位置、小麦种植面积等，制定详细的宣传计划。

1.2 宣传计划需明确宣传的时间安排，确保在飞防作业前至少 3 天完成所有宣传工作。

1.3 宣传方式包括但不限于通过村委喇叭广播、微信群通知等形式，并确保每种方式的覆盖范围和时间安排具体到每个村庄。

1.4 每个村庄的宣传时长必须不少于 15 分钟，广播内容须清晰明了，包含飞防作业的时间、地点、注意事项等关键信息



2. 宣传内容确定

2.1 宣传内容必须涵盖飞防作业的目的、意义、作业时间、作业区域、作业期间的安全注意事项等。

2.2 明确告知农户飞防作业仅针对小麦作物，严禁在其他非指定作物上喷洒，避免产生药害。

2.3 提供飞防作业的具体流程说明，包括集中配药点的位置、作业器械类型（如大疆 T100 等），以及亩喷液量不少于 3 升等技术参数。

2.4 强调农户在飞防作业期间应关闭窗户、遮盖水源等防护措施，确保人身和财产安全



3 宣传效果确认

3.1 宣传人员必须在完成宣传后，与村委会进行确认，确保宣传内容已准确传达至全村农户。

3.2 每个村庄的宣传确认记录必须通过水印相机拍摄留存，照片需显示时间、地点等信息，且每村不少于 3 张。

3.3 村委会签字确认表中需明确标注宣传方式、宣传时间及覆盖人群比例，确保知晓率不低于 95%

3.4 对于未完全覆盖的农户，宣传人员需采取补救措施，如上门通知或电话联系，确保无遗漏。

4 协调配合机制

4.1 宣传人员必须与村委会建立紧密的协调配合机制，确保宣传工作的顺利开展。

4.2 宣传前需与村委会沟通确认宣传时间和方式，获得支持和配合。

4.3 在宣传过程中，村委会需协助提供广播设备、微信群等资源，并协助核实宣传效果。

4.4 如遇特殊情况（如农户不在家或无法及时通知），宣传人员需立即向村委会报告并共同协商解决方案

四、 数据管理员资料记录责任人

1. 作业数据记录与管理

1.1. 数据管理员必须使用轨迹管理平台记录每一场次的作业时间、地点及面积等关键信息，确保记录的真实性和准确性。每次作业完成后须即时生成并打印轨迹图，项目



村轨迹图彩色打印数量限制为不超过 3 张。

1.2. 每个作业机手的日作业轨迹图电子版必须完整保存，以备提交甲方查验，并确保轨迹图能清晰呈现施药机械作业时间、地点和面积等信息。

2. 影像资料留存

2.1. 数据管理员需使用水印相机拍摄集中配药和作业过程中的影像资料，确保所有图像均包含地点和时间信息，每个村影像资料数量要求不少于 5 张。

2.2. 所有影像资料必须覆盖集中配药点的工作场景以及无人机植保喷洒作业的主要流程，包括农药配制、设备操作和回收包装等环节。

3. 作业资料汇总与提交

3.1. 作业全部完成后 7 天内，数据管理员必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业资料，包括但不限于作业影像、轨迹图以及村委会签字确认表等。

3.2. 提交的资料必须分类整理，标明对应的服务区域和服务时间，确保资料条理清晰、准确无误，并按甲方要求进行装订或电子化归档。



五、质量监督员风险防控责任人

1 药剂抽检与质量管理

1.1 质量监督员必须每天对所使用的农药进行随机抽检，确保每批次农药均来自正规厂家，并符合国家相关标准。

1.2 抽检频率为每日作业前至少一次，每次抽检需覆盖本次作业涉及的所有药剂类型，确保药剂成分及浓度符合配药要求。

1.3 每次抽检结果必须记录在案，包括样品编号、检验日期、检测方法及结果数据，所有记录保存期限不少于一年。

1.4 若发现药剂存在质量问题或不符合采购人要求的情况，质量监督员必须立即停止该批次药剂的使用，并向项目负责人汇报处理方案，同时保留样品以备复检

2 药害风险评估与防控

2.1 质量监督员需在作业后 3-5 天内对喷洒区域进行效果监测，重点关注是否存在药害现象（如叶片发黄、枯萎等），并对潜在风险进行评估。

2.2 监测范围涵盖作业区域内随机选取的地块，每个标段选取不少于 5 个监测点，每点面积不少于 1 亩。

2.3 发现药害迹象时，质量监督员应立即组织技术人员前往现场调查，查明原因并



制定补救措施，同时将情况上报甲方单位。

2.4 效果监测报告需每周提交一次，包含监测时间、地点、作物状态描述以及附带水印相机拍摄的影像资料。

3 作业质量实时监控

3.1 质量监督员必须全程参与飞防作业过程，监督飞手是否严格遵守飞行参数控制要求，包括亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米等。

3.2 对作业轨迹图进行实时审核，确保其清晰呈现施药机械的作业时间、地点及面积，发现问题立即纠正并记录。

3.3 建立作业质量巡查机制，每日巡查次数不少于两次，重点检查集中配药点母液质量和作业区域的喷洒均匀度。

3.4 巡查过程中发现任何不符合规范的行为，必须立即制止，并要求相关人员整改。整改完成后需再次核查，确保达到合格标准。



第八节 响应时限

一、作业通知接收与响应机制

1. 通知接收流程

1.1. 甲方将提前 3 天通过指定联络人向乙方发送正式的作业通知，通知内容包括具体作业时间、地点及规模。乙方指定联络人为项目负责人，其职责是第一时间接收通知并进行初步确认。

1.2. 收到通知后，项目负责人必须在 30 分钟内回复确认信息，并记录接收时间点及相关细节。同时，启动内部响应程序，确保各岗位人员及时知晓任务安排。

1.3. 通知确认方式为电话加短信双重确认，以避免因单渠道失效导致的信息遗漏问题。

2. 内部响应机制

2.1. 接到通知后，项目负责人需立即召集飞手、配药员、宣传人员、数据管理员和质量监督员召开简短会议，明确各自职责和时间节点。会议应在通知接收后 1 小时内完成。

2.2. 飞手需根据作业计划检查植保无人机的技术状态，包括电池电量、旋翼完整性及喷洒系统功能，确保设备完好无损且符合作业需求。此项工作应在通知接收后 2 小时内完成。



2.3. 配药员负责准备配药所需工具及物料，包括水桶、搅拌器、量具等。工具清单及数量需逐一核对，确保无遗漏。此项工作应在通知接收后 2.5 小时内完成。

2.4. 宣传人员需提前与相关村委会联系，制定宣传方案并通过村委喇叭广播、微信群通知等形式告知农户具体的作业时间和注意事项。此项工作应在通知接收后 3 小时内完成。

2.5. 数据管理员需登录监管平台，创建本次作业的专用账户并设置初始参数。此项工作应在通知接收后 4 小时内完成。

3. 作业计划制定

3.1. 项目负责人需在通知接收后 4.5 小时内完成作业计划的制定，计划内容涵盖配药点选址、飞防路线设计、人员分工安排及应急措施等关键要素。

3.2. 配药点选址应遵循交通便利、水源充足的原则，同时确保安全距离避开居民区。每个标段至少设置一个集中配药点，并配备足够的防护设施。

3.3. 飞防路线设计需结合地块分布、风向及作物种类等因素，规划最优化的作业路径，确保亩喷液量不少于 3 升且覆盖均匀。

3.4. 人员分工安排应明确到岗到人，确保各岗位职责清晰且无缝衔接。例如，飞手负责操作无人机执行喷洒任务，配药员负责按二次稀释法进行农药混配，宣传人员负责入村发动工作等。

3.5. 应急措施需预先规划，包括机械故障响应时限 1 小时内的处理要求及 2 小时内完成修复的目标，同时明确极端天气下的作业调整规则。

二、 极端天气下的作业调整时限

1 天气监测手段

1.1 我方将采用专业气象监测设备和平台，实时获取作业区域天气数据。监测内容包括风速、降雨量、能见度等关键指标。

1.2 风速监测阈值设定为 ≤ 3 级，超过此标准视为不适合飞行作业的天气条件，必须暂停作业并顺延。

1.3 通过卫星云图、多普勒雷达等技术预测天气变化趋势，确保提前至少 24 小时掌握可能影响作业的恶劣天气信息。

1.4 指定专职气象监测人员每 2 小时更新一次天气数据，并记录至作业监管平台，确保数据可追溯。





2. 作业延期申请流程

2.1 当监测到恶劣天气即将影响作业时，质量监督员必须在确认后 1 小时内向甲方提交书面延期申请，说明具体原因及预计顺延天数。

2.2 延期申请需附带权威气象部门出具的天气预报证明文件，确保申请依据充分可信。

2.3 甲方批准后，由数据管理员将延期信息录入作业监管平台，并同步通知所有相关人员做好调整准备

2.4 若天气状况持续恶化，需每日更新延期申请，确保作业安排始终处于受控状态。

3 顺延期间的沟通机制

3.1 顺延期间设立专人负责与甲方保持每日联系，汇报天气变化情况及内部准备进展。

3.2 设立 24 小时应急联络热线，确保双方随时沟通作业恢复的可能性。

3.3 每日 9:00 前向甲方提交天气监测报告及重新启动作业的可行性评估表，确保信息透明。

3.4 通过微信群或短信群发系统，及时通知飞防机手及其他工作人员相关安排变更，确保全员同步了解最新动态。

4 重新启动作业的标准条件

4.1 天气恢复至适合作业条件时（风速 ≤ 3 级、无降雨、能见度 ≥ 500 米），由气象监测人员进行现场验证，并形成书面确认报告。

4.2 数据管理员立即将天气恢复正常的信息上传至作业监管平台，并通知所有岗位做好重新启动准备。

4.3 质量监督员需对所有设备进行全面检查，确保其状态符合作业要求。

4.4 在重新启动作业前 1 小时，由项目负责人组织召开简短会议，确认各岗位准备情况并统一行动指令。

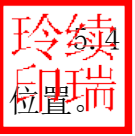
5 内部应对措施

5.1 顺延期间安排飞防机手对无人机进行全面维护保养，重点检查电池、螺旋桨及喷洒系统，确保设备状态优良。

5.2 后勤人员加强农药包装回收工作，同时清理配药设备以备重新启用。

5.3 宣传人员利用顺延时间深入村组开展补充宣传，提醒农户注意后续作业安排。





5.4 所有岗位人员保持待命状态，确保接到重新启动指令后能在 30 分钟内到达指定位置。

三、飞防机手作业前准备时限要求

1. 无人机检查与校准

1.1. 飞防机手必须在接到任务通知后的 2 小时内完成对植保无人机的全面检查，包括旋翼、机身、电池接口、喷洒系统及通信模块等关键部件。确保无人机外观无明显损伤，所有螺丝紧固到位。

1.2. 校准指南针和飞行参数，在起飞前 30 分钟内完成指南针校准以保证飞行精度，确保无人机飞行高度范围控制在离作物冠层 2-4 米之间，有效喷幅标准不超过 7 米（新疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度标准不高于 5 米/秒（药箱容量≥50 升机型可适当提高）。

2. 电池充电与管理

2.1. 飞防机手需在接到任务通知的首日完成所有备用电池的充电，并确保每块电池电量达到 100%。

2.2. 充电完成后进行电池状态检测，确保每块电池电压不低于 21.8V，并记录每块电池的具体编号及电量状态。

2.3. 所有电池必须在作业前一天存放在恒温环境中，温度控制在 18℃-25℃ 范围内，严禁将电池暴露于极端温度条件下。

3. 药剂配比与装填

3.1. 飞防机手需提前一天到达集中配药点，按照二次稀释法完成农药母液的配制，严格遵循先加清水，后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的操作顺序，并充分搅匀。

3.2. 药剂配比需根据作业面积计算，确保每亩喷液量不少于 3 升，单次混合药剂总量应为无人机载药量上限的 80%。

3.3. 在正式作业前 2 小时内完成药剂装填，并确保药箱密封良好，避免药液泄漏。

4. 作业计划制定与确认

4.1. 飞防机手需在接到任务通知后 24 小时内完成作业区域的规划，明确飞行路径、喷洒密度及预计作业时间。

4.2. 作业计划需报质量监督员审核通过，并录入轨迹管理平台中，确保每个作业村



轨迹图不超过 3 张，且每个机手的日作业轨迹图电子版需保存备查。

4.3. 确保作业计划覆盖 5 日历天内的全部服务内容，如遇恶劣天气顺延，需及时调整作业时间和路径，并重新提交给质量监督员确认。

四、 监管平台账户提供时限与数据上传要求

1. 监管平台账户提供时限

1.1. 我方必须在接到甲方作业通知后的 24 小时内，向甲方提供作业监管平台的账户名称和密码。

1.2. 提供的账户信息必须确保真实、有效，且能够完整呈现施药机械作业时间、地点、面积等信息。

1.3. 在作业开始前，质量监督员需对提供的监管平台账户进行测试，确保其功能正常运行，并将测试结果记录存档。

2. 数据上传操作流程

2.1. 数据管理员必须按照规定，在每个自然日结束后的 2 小时内完成当日数据的上传工作。

2.2. 上传的数据包括但不限于飞防轨迹图、作业时间、作业地点、作业面积等内容，确保数据完整性及准确性。

2.3. 每个项目村的轨迹图彩色打印数量不得超过 3 张，每个村影像资料数量不少于 5 张，所有数据必须符合甲方的要求。

2.4. 数据上传过程中，如遇系统故障或网络异常，应及时启用备用上传方案，并通知甲方相关负责人。

3. 数据完整性标准

3.1. 所有上传数据必须符合甲方规定的格式要求，包括文件命名规范、分辨率标准等。

3.2. 轨迹管理平台记录的作业时间、地点、面积等信息必须与实际作业情况完全一致，误差范围不得超过 0.5%。

3.3. 数据管理员需每日核查上传数据的完整性，确保无遗漏，并形成《数据核查报告》以备查验。

3.4. 若发现数据缺失或异常，必须在发现后的 1 小时内启动补救措施，并由质量监督员跟踪落实情况。





4.1 质量监督员负责跟踪细节

4.1.1 质量监督员必须每日对数据上传过程进行监督，确保时间节点及数据质量符合要求。

4.2. 对于上传的数据，质量监督员需随机抽取至少 10%的比例进行复核，并填写《数据复核记录表》。

4.3. 若发现问题，质量监督员需立即通知相关岗位进行整改，并在 2 小时内完成闭环处理。

4.4. 在作业全部完成后 7 天内，质量监督员需汇总全部数据检查记录，形成《数据质量总结报告》并提交给甲方。



五、资料汇总与提交时限规划

1 影像资料整理

1.1 飞防作业影像资料由宣传人员负责收集，使用水印相机 APP 拍摄每个村不少于 5 张照片，确保照片包含地点和时间信息。

1.2 每个集中配药点至少留存 3 张照片，涵盖配药前准备、配药过程及完成后清理三个阶段。

1.3 影像资料整理工作须在作业完成后 3 日内完成，由数据管理员负责将所有照片按村名分类并存档。

2 轨迹图生成与打印

2.1 作业轨迹图由飞手通过植保无人机自带的轨迹管理平台生成，每个项目村轨迹图不得超过 3 张。

2.2 数据管理员负责审核轨迹图的完整性和准确性，并在作业完成后 4 日内完成彩色打印。

2.3 所有轨迹图必须标注明确的作业时间、地点和面积信息，确保与实际作业记录一致。

3 村委会签字确认表收集

3.1 质量监督员负责作业完成后与各村委会对接，确保每个村的签字确认表在作业完成后 5 日内完成收集。

3.2 确认表需明确记录作业日期、作业面积及农户满意度评价等关键信息。

3.3 收集到的确认表由数据管理员统一编号存档，并在提交资料时附上电子扫描件。



4.1 资料汇总与提交

4.1 数据管理员负责将所有影像资料、轨迹图及村委会签字确认表进行汇总，形成完整的资料包。

4.2 所有资料须在作业全部完成后 7 日内提交至南乐县创新农业投资有限公司，提交方式包括纸质版和电子版。

4.3 提交前由项目负责人对资料完整性进行最终核查，确保无遗漏或错误。

4.4 若提交过程中发现资料不全，必须在 24 小时内完成补充提交。



第九节 善后措施

一、集中配药点的后续清理与维护

1. 场地残留农药清理

1.1. 配药完成后，必须对集中配药点地面进行全面清扫，确保无任何残留药剂或粉末。若发现地面上有明显药液或粉剂残留，应使用清水冲洗并用吸水材料吸收多余水分，避免药剂渗入土壤。

1.2. 地面防渗处理检查需在每次清理后进行，确认防渗层无破损或老化现象。如有损坏，必须立即修补或更换防渗材料。

1.3. 清理过程中产生的废水必须集中收集至专用回收容器内，并按照环保要求统一处理，严禁直接排放至周边环境或下水道。

2. 配药设备清洗消毒

2.1. 所有参与配药的工具和设备（包括水桶、搅拌器、量具等）必须逐一进行彻底清洗。具体流程为先用清水冲洗表面残留物，再使用适量洗涤剂清洁内部，最后用清水多次冲洗确保无化学残留。

2.2. 清洗后的设备需放置于干燥通风处晾干，严禁湿设备直接存放以免引发锈蚀或霉变。

2.3. 对于可能接触药剂的核心部件（如搅拌棒、量杯等），还需额外进行高温蒸汽消毒或紫外线照射消毒，确保设备处于卫生、安全状态。

2.4. 设备清洗完毕后，根据公司规定将所有工具分类存放至指定位置，确保下次使用时方便取用。

3. 废弃物分类处理

3.1. 配药过程中产生的各类废弃物（如废弃包装袋、标签纸等）必须严格按种类分



类收集，防止混杂造成二次污染。

3.2. 可回收废弃物（如塑料包装、金属件等）需装入专用回收箱内，并标注明确的标识以便后续清点统计。

3.3. 不可回收废弃物（如已污染的一次性用品）则需密封装入专用垃圾袋中，送至指定危险废物处理点进行统一销毁。

3.4. 废弃物装箱后，必须由后勤人员记录装箱数量及规格，并与原始采购清单进行核对，形成完整的包装回收汇总表以备查验。

二、 作业影像资料的后期整理与归档

1 影像资料分类标注

1.1 对水印相机拍摄的照片进行系统化的分类，确保每张照片均包含明确的时间和地点信息，每个村的影像资料数量不少于 5 张。

1.2 每张照片必须带有水印相机生成的时间戳和地理位置信息，确保影像资料具有法律效力和可追溯性。

1.3 分类方法以作业区域为单位，按照集中配药点、具体飞行轨迹记录点以及村委会签字确认现场等场景划分，并以统一命名规则存储。

2 影像档案目录体系

2.1 建立清晰的影像档案目录结构，采用层级式目录管理方法，顶层为标段名称，第二层为具体行政村名称，第三层为具体作业场景（如配药、飞行、验收等）。

2.2 确保所有影像资料在目录中的位置唯一且易于查找，文件夹命名规则需严格遵循‘行政区划代码_作业类型_时间’的格式。

2.3 提供详细的索引表，列出每张照片对应的作业时间、地点及具体场景描述，确保评审人员能够快速定位所需资料。

3 存储备份机制

3.1 设置两级备份机制，第一级为本地硬盘存储，第二级为云端存储，确保资料安全性和完整性。

3.2 所有影像资料必须在作业完成后 7 天内完成首次备份，并将备份副本提交给南乐县创新农业投资有限公司。

3.3 本地存储设备选择专业级固态硬盘，具备防震、防水功能；云端存储平台选用安全性高的企业级云服务，数据上传过程需加密处理。





3.4 定期检查备份有效性，确保原始数据和备份数据的一致性，备份检查频率为每

三、 农药包装回收后的统计与核对

1 包装种类及数量记录

1.1 农药包装回收后，必须按照不同种类进行详细分类记录。例如，针对杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥等各类农药的包装物，必须分别建立台账。

1.2 每类包装物需精确计数，确保每个包装单位都被准确清点，并登记在册，形成完整的包装回收清单。

1.3 清单内容必须包括但不限于：包装类型（如瓶装、袋装）、规格型号、数量等具体信息，以确保数据全面详实



2 原始采购清单对比分析

2.1 回收后的农药包装必须与原始采购清单进行逐一对比，确保所有使用过的农药包装均被完整回收。

2.2 对比过程中，若发现包装数量存在差异，应立即启动核查程序，查明原因并记录具体情况。

2.3 核查结果需形成书面报告，详细说明差异产生的原因及后续处理措施，确保无遗漏或遗失现象发生

3 包装回收汇总表生成

3.1 根据清点与对比的结果，必须生成一份完整的《农药包装回收汇总表》。

3.2 汇总表内容需涵盖以下关键要素：作业区域、农药名称、包装类型、规格、实际回收数量、原采购数量、差异情况及备注说明等。

3.3 该汇总表必须由质量监督员审核签字确认，并存档备查，作为作业完成后提交资料的重要组成部分

四、 作业轨迹数据的优化与提交

1 轨迹图的校正与优化

1.1 我方确保所有植保无人机的作业轨迹数据通过轨迹管理平台进行实时采集，记录包括作业时间、地点、面积等信息。在数据处理阶段，必须对原始轨迹数据进行初步筛选与清洗，剔除因信号干扰或其他因素导致的异常点。

1.2 为保证轨迹图的精确性，我方将运用先进的数据分析算法对轨迹数据进行平滑



处理，消除不必要的锯齿状路线，同时对遗漏或重叠区域进行标注和重新规划补喷路径。

1.3 轨迹优化完成后，生成标准化轨迹图，确保每个项目村的轨迹图不超过 3 张（彩色打印），并按村庄名称分组汇总，便于甲方审核与存档。

2 电子版轨迹图生成标准

2.1 每个作业机手的日作业轨迹图将以电子版形式保存，文件格式统一为 PDF，包含详细的作业时间、地点、面积等关键信息，并以“作业日期+机手编号+作业村名”的命名规则存储。

2.2 轨迹图的分辨率不低于 300DPI，确保打印清晰度，地图背景采用官方标准地形图，比例尺设置为 1: 5000，确保能够精准反映实际作业区域。

2.3 所有轨迹图均需添加水印标识，注明无人机型号、飞手编号及作业日期，防止数据篡改，同时确保可追溯性。



3 打印与提交的具体要求

3.1 轨迹图必须以彩色打印形式提交，纸张规格为 A4，页面布局横向排版，确保地图信息完整呈现。每张图需在右下角位置加盖单位公章，并由数据管理员签字确认。

3.2 村级汇总轨迹图按照自然村为单位分装成册，封面标明作业标段名称、作业时间范围及负责人员联系方式。

3.3 所有纸质轨迹图将在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司，同时提供电子版轨迹图 U 盘备份，U 盘标签标明作业标段编号和交付日期。

4 与甲方数据对接的具体方式

4.1 在作业开始前，我方将向甲方提供作业监管平台账户名称和密码，确保甲方能够实时监控作业动态。

4.2 数据对接采用双向同步模式，通过 API 接口实现轨迹数据的自动上传与共享，确保数据一致性。每日作业结束后，数据管理员需在 2 小时内完成数据整理并同步至甲方平台。

4.3 对接过程中，如出现数据异常或不匹配情况，双方将立即启动应急机制，由质量监督员牵头进行核查并及时修正，确保数据准确无误。

五、村委会签字确认表的制作与提交

1. 确认表模板设计

1.1. 确认表必须包含作业时间、作业面积、质量评价等关键信息项，确保信息完整



且具有可追溯性。

1.2. 表格需设置明确的行标题和列标题，如“作业地点”、“作业时间”、“实际作业面积（亩）”、“质量评分”等。

1.3. 每个信息项后附注填写说明，“质量评分采用五星制，五颗星代表非常满意”。

1.4. 确认表底部预留村委会负责人签字区域，并注明日期位置。

2. 填写流程规范

2.1. 飞手完成作业后，数据管理员必须在 2 小时内将作业数据录入确认表初稿。

2.2. 质量监督员负责核实数据准确性，重点比对作业面积与轨迹图是否一致，误差范围不得超过±2%。

2.3. 数据审核通过后，由宣传人员携带打印版确认表前往村委会，进行现场签字确认。

2.4. 村委会签字时，宣传人员必须出示身份证件并说明作业具体情况，确保村委了解作业实施细节。

3. 审核与提交要求

3.1. 签字确认后的表格由数据管理员扫描存档，同时保留纸质原件。

3.2. 所有确认表必须在作业全部完成后 7 天内汇总并提交给南乐县农业农村局，严禁超期提交。

3.3. 提交材料包括电子版和彩色打印版，每份确认表均需加盖公司公章以确保真实性。

3.4. 提交时按村庄顺序整理，每个村庄单独装订成册，封面注明“XX 村作业确认资料”。

第四章 其它优惠条件

第一节 增值服务

一、作业前田间勘查评估服务

（一） 田间地形与环境评估服务

1 地形测绘与坡度分析

1.1 对每块小麦田地进行详细的地形测绘，确保记录坡度、平坦度以及障碍物分布情况。测绘过程中将使用专业设备如全球定位系统（GPS）和全站仪来获取精确数据。





坡度测量结果将以百分比形式标注在地形图上，并根据坡度等级划分区域类别（如 0%-5%，建议飞行高度为 4 米；5%-10%，建议飞行高度为 3.5 米）。

1.3 确保所有坡度大于 10% 的区域均明确标识并制定对应飞行调整方案，以避免无人机因地形影响导致飞行不稳定。

2 障碍物识别与风险规避

2.1 全面分析田间是否存在电力线、树木等可能影响无人机飞行的因素，通过实地走访及无人机航拍相结合的方式全方位排查。

2.2 对于发现的电力线或高大树木，将其位置精确标注在作业地图中，并在距离障碍物 10 米范围设定禁飞区域，确保飞行安全。

2.3 针对信号干扰源（如高压线塔附近），提前测试无人机信号强度，并配备备用通信模块以防止断联。

3 起降区域规划

3.1 明确适合的起飞和降落区域位置，该区域必须选择在地形平坦、无障碍物且面积不少于 20×20 平方米的空旷地带。

3.2 每个起降点周围 15 米范围内不得存在高于 1 米的障碍物（如灌木丛或土堆），并且确保周边地面硬化或铺设防滑垫以防止泥泞天气对设备的影响。

3.3 标注每个起降点的具体坐标并生成导航路径文件，以便飞手快速定位至相应地点。

4 运输车辆可达性评估

4.1 确认各作业区域的可达性以及周边道路状况，重点检查通往集中配药点的道路是否满足运输车辆通行条件（如宽度≥4 米，承载能力≥5 吨）。

4.2 对于狭窄或颠簸路段，安排专人提前清理路障或铺设临时通道，确保农药及设备能够顺利进入作业现场。

4.3 同时记录沿途关键节点位置信息，包括但不限于桥梁限重标志、涵洞高度限制等，形成完整交通路线图供后勤人员参考。

（二）作物生长状况评估服务

1. 小麦长势与密度评估

1.1. 我方将安排专业评估人员对小麦田块进行实地勘查，记录每块田地的小麦株高范围，确保测量数据精确到厘米级：株高范围为 30-70 厘米。





1.2. 通过目测与抽样调查相结合的方式，严格评估小麦的叶片状态，包括叶色、叶宽和叶完整性，确保无病虫害初期迹象。若发现异常情况，需立即拍照留存并标注具体位置。

1.3. 根据田间抽样数据计算小麦植株密度，确保密度值在合理范围内（建议值：每平方米 250-400 株）。

2. 病虫害初步检查

2.1. 安排经验丰富的植保专家对田间小麦进行病虫害初步排查，重点关注常见病害如白粉病、锈病以及虫害如蚜虫、红蜘蛛等的早期症状。

2.2. 确保检查覆盖每个田块至少 5 个随机抽样点，每个点面积至少 1 平方米，记录病虫害发生比例及分布情况。

2.3. 若发现病虫害迹象，必须拍摄带有水印的时间和地点标记的照片，并将信息及时汇总至数据管理员处以生成报告。

3. 杂草及其他非目标植物干扰评估

3.1. 对田间是否存在杂草或其他非目标植物进行全面排查，重点记录其种类、数量及分布区域，确保不影响喷洒作业效果。

3.2. 杂草覆盖率超过 10% 的区域需特别标注，必要时建议采购人采取人工清除或选择性除草措施。

3.3. 确保所有杂草相关信息准确录入，并与后续配药方案制定紧密结合，防止农药使用后对非目标植物造成不良影响。

4. 小麦生育阶段评估

4.1. 结合南乐县近期气候条件及小麦品种特性，判断当前小麦所处的具体生育阶段，确认是否符合一喷三防的最佳作业时期。

4.2. 若评估结果显示小麦处于拔节期至扬花期之间（建议值），则判定为适合喷洒农药；否则需向采购人提出调整作业时间的建议。

4.3. 整理生育阶段评估结果，形成书面报告并提交质量监督员审核，确保喷洒作业时机选择科学合理。

（三）气象条件适应性评估服务

1. 天气数据收集与分析

1.1. 我方将派遣专业气象监测人员在南乐县范围内定期获取近期天气预报数据，重





点采集风速、风向、温度和湿度等关键气象参数。确保数据来源权威且更新频率满足每日至少一次的标准。

1.2. 针对作业期间的气象变化趋势进行深度分析，特别关注风速是否超过 3 级，以保证无人机植保喷洒作业的安全性和高效性。

1.3. 数据分析结果将以图表形式呈现，便于直观了解各时间段内的气象波动情况，并据此制定具体的喷洒计划。

2. 作业窗口期预测

2.1. 根据收集到的气象数据，通过专业的计算模型预测最适宜的喷洒时段，确保选定的时间段内气象条件符合植保作业要求。

2.2. 选定的喷洒时段必须避开强光照射高峰期，具体为上午 10 点至下午 4 点之间，以减少药液蒸发对效果的影响。

2.3. 每日作业窗口期的起止时间将提前通知甲方单位及飞手团队，并录入监管平台，确保各方协同一致。

3. 太阳光影响评估

3.1. 我方将严格评估太阳光强烈时段对农药喷洒效果的影响，避免因光照过强导致药效降低或蒸发过快的问题发生。

3.2. 在作业规划中明确标注需避开的高光照时间段，同时提供替代方案以确保作业进度不受影响。

3.3. 对于不可避免的光照影响，将采取增加亩喷液量至 3 升以上的方式，确保药液充分覆盖作物表面，达到预期防治效果。

（四） 作业面积精准测量服务

1. 田块面积测量工具及方法

1.1. 我方采用专业测量设备进行田块面积测量，包括手持式 GPS 测量仪和搭载高精度 GPS 模块的植保无人机。具体操作时，使用 GPS 测量仪围绕田块边界采集坐标点数据，并通过内置软件计算总面积。同时，植保无人机在起飞前完成田块扫描，生成高精度 3D 地形图。

1.2. 测量过程中严格遵循国家相关标准，确保每块田地的边界数据误差不超过 0.5%。对于不规则形状田块，将利用无人机航拍图像辅助分析，结合 GIS 软件精确划分区域并标注编号。





3. 所有测量数据均记录在专用表格中，标明田块名称、编号、面积数值以及测量日期。

2. 测量结果校正与对比

2.1. 测量完成后，将所得田块面积数据与采购人提供的基础数据进行比对，确认是否存在显著差异。若误差超出±3%，立即重新测量并分析原因。

2.2. 若发现田块实际面积与采购人数据存在较大偏差，我方将在 3 个工作日内提供书面说明，附上详细测量记录及影像资料供甲方审核。

2.3. 对于存在争议的田块，邀请第三方专业机构进行复核测量，费用由责任方承担。复核结果作为最终依据，并更新至项目档案中。



3. 田块分布图绘制与标注

3.1. 根据测量结果制作详细的田块分布图，图中明确标示每个田块的编号、具体位置及其面积数值。田块编号按照统一格式命名。

3.2. 在分布图上附加无人机拍摄的高清俯瞰图，便于直观查看田块形状及周边环境特征。

3.3. 分布图需包含比例尺、方向标识、图例说明等要素，确保信息完整且易于理解。所有图表均以 A4 纸张规格输出，彩色打印并标注水印防止篡改。

(五) 集中配药点选址与评估服务

1 配药点位置要求

1.1 配药点必须靠近水源，确保能够随时补充清水，满足二次稀释法的用水需求。

1.2 交通条件必须便利，确保运输车辆能够顺利进入并停放，便于农药及设备的装卸。

1.3 每个标段至少设置 1 个集中配药点，具体数量可根据田地分布情况适当增加。

1.4 配药点应具备足够的空间，容纳配药设备、水桶及其他辅助工具，并方便飞手取用母液。

2 配药点安全性评估

2.1 配药点必须远离居民区，距离不少于 500 米，以保障居民安全。

2.2 确保配药点远离饮用水源地，防止污染水源，最小安全距离为 1 千米。

2.3 对周边环境进行评估，确认无易燃易爆物品存放点，避免引发安全事故。

2.4 场地地面必须平整稳固，防止因地面不平导致配药过程中药液溅洒或设备倾倒。



3. 配药点功能性评估

3.1 配药点需配备足套数量的水桶、搅拌器和量具等工具，确保每批次配药操作符合规范。

3.2 必须预留专门区域用于农药包装回收，配备足够数量的回收箱，确保所有农药包装均整齐装箱。

3.3 配药点应具备遮阳避雨设施，避免恶劣天气对配药过程的影响，同时保护工作人员健康。

3.4 确保配药点电力供应稳定，支持相关设备运行，例如搅拌器或其他辅助工具。



二、 作业方案优化建议服务

（一） 无人机作业参数优化建议

1 亩喷液量控制策略

1.1 在小麦拔节期，亩喷液量严格设定为 3 升，以确保药液能够均匀覆盖作物叶片及茎部。

1.2 小麦抽穗期时，将亩喷液量提升至 4 升，以便更好地渗透至穗部，增强防治效果。

1.3 灌浆期需调整亩喷液量至 4.5 升，确保药液充分浸润作物整体，避免因药液不足导致的防治不均现象。

2 飞行高度调节方法

2.1 当风速低于 2 米/秒时，无人机飞行高度保持在离作物冠层 2 米位置。

2.2 若风速处于 2-3 米/秒之间，飞行高度调整至 2.5 米，以减少药液漂移风险。

2.3 风速超过 3 米/秒时，飞行高度必须升高至 3 米，并暂停作业直至风速恢复正常范围。

3 喷幅优化措施

3.1 对于小麦生长初期，冠层高度较低的情况，喷幅设定为 6 米，以适应作物密度分布。

3.2 进入小麦中后期，冠层高度增加后，喷幅调整至 7 米，确保药液全面覆盖。

3.3 使用大疆 T100 机型时，其最大喷幅可扩展至 9 米，但需根据具体地形与作物状况进行微调。

4 速度调整机制



4.1 日间气温介于 15-25 摄氏度时，无人机飞行速度保持在 4 米/秒，确保药液均匀

4.2 气温高于 25 摄氏度时，飞行速度降低至 3 米/秒，以减少蒸发对药效的影响。

4.3 温度降至 15 摄氏度以下时，飞行速度提升至 5 米/秒，提高作业效率同时保证防治质量。

(二) 农药配比与顺序优化建议

1 药剂最佳浓度范围

1.1 丙硫菌唑·戊唑醇的有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml，剂型为悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦赤霉病。其最佳浓度范围应控制在 0.16%-0.20%之间，确保对小麦赤霉病的高效防控。

1.2 噻虫·高氯氟的有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦蚜虫。最佳浓度范围应在 0.08%-0.12%之间，以实现小麦蚜虫的有效防治。

1.3 芸苔素内酯有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml，剂型为水剂或乳油或可溶液剂，登记作物为小麦。最佳浓度范围设定为 0.0004%-0.0006%之间，用于增强植物抗逆性并促进生长。

1.4 磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g，剂型为粉剂。最佳浓度范围为 0.1%-0.2%之间，用于补充小麦生长所需的磷钾元素，提高产量和品质。

2 混配顺序对效果的影响分析

2.1 根据项目要求中的二次稀释法，在清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥依次加入过程中，清水作为初始介质，确保其他药剂充分分散溶解。

2.2 杀虫剂噻虫·高氯氟需首先加入，搅拌均匀后形成稳定的悬浮液，避免影响后续药剂的吸收效率。

2.3 接着加入杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇，因其悬浮特性较强，需确保与前期形成的混合液充分融合，减少化学反应的可能性。

2.4 植物生长调节剂芸苔素内酯随后加入，因其浓度较低且易分散，需充分搅拌以确保均匀分布。

2.5 最后加入叶面肥磷酸二氢钾，避免与酸性较强的成分直接接触，降低化学拮抗作用的风险。整个混配过程必须严格遵循顺序，确保各药剂协同作用最大化。





3. 搅拌均匀度的量化标准

3.1 搅拌时间：每加入一种药剂后，搅拌时间不得低于 3 分钟，确保药剂充分分散。

3.2 搅拌方式：采用机械搅拌器进行连续搅拌，转速控制在 120-150 转/分钟之间，避免药剂沉降或分层。

3.3 检验方法：通过目视检查药液是否呈现均匀一致的颜色和状态，同时使用手持式颗粒粒径检测仪测定悬浮颗粒大小，确保其平均粒径不超过 $5\mu\text{m}$ 。

3.4 验收标准：最终配置完成的药液需经过质量监督员现场抽检，符合上述搅拌均匀度要求后方可分发至飞防机具。

4 减少药害风险的具体措施

4.1 药剂选择：所有药剂均选用正规厂家生产且登记作物含小麦的产品，避免因药剂质量问题引发药害。

4.2 配比控制：严格按照推荐的最佳浓度范围配置药液，禁止擅自增加或减少用药量。

4.3 环境监测：作业前必须查看天气预报，确保作业时风速 ≤ 3 级，温度范围为 $15-30^{\circ}\text{C}$ ，避免高温或大风环境导致药害风险增加。

4.4 测试喷洒：正式作业前，在非农田区域进行小规模测试喷洒，观察是否有异常反应，并记录相关数据供后续参考。

4.5 应急处理：一旦发现药害迹象，立即停止作业并向甲方报告，同时采取补救措施如增施叶面肥或清水冲洗等方式减轻药害影响。

（三） 集中配药点布局优化建议

1. 配药点数量标准

1.1. 每个标段至少设置一个集中配药点，确保覆盖范围内的所有作业区域能够高效完成配药任务。

1.2. 根据南乐县各村小麦种植面积的具体分布情况，合理评估是否需要增设配药点。对于种植面积较大的区域，建议每 3000 亩设立一个额外配药点。

1.3. 配药点数量的确定需结合实际作业需求和交通便利性综合考虑，以保障作业效率和质量。

2. 配药点位置选择

2.1. 优先选择交通便利、距离村庄中心较近的位置作为集中配药点选址，确保农药





运输及母液分发的便利性。

2.2. 确保每个配药点的服务半径不超过 5 公里，以此保证飞手能够在最短时间内获取所需母液并返回作业现场。

2.3. 结合地形地貌特点，避免将配药点设置在地势低洼或易积水的地方，以防止因天气原因影响作业进程。

3. 服务范围优化措施

3.1. 对于距离较远的农田，可采用流动式配药车进行补充支持，确保偏远区域也能及时获得母液供应。

3.2. 在作业高峰期，根据实际需求灵活调整母液分发流程，必要时增加临时配药人员，确保配药效率不受影响。

3.3. 明确每个配药点的服务范围，并提前向相关村委会通报，以便农户明确知晓最近的配药点位置及联系方式。

4. 母液分发流程

4.1. 配药完成后，母液必须由专人负责分装至标准化容器中，并标注清晰的时间、地点和浓度信息。

4.2. 飞防机手领取母液前需核对相关信息并签字确认，确保母液分发过程中的可追溯性。

4.3. 母液从配药点到作业现场的运输过程中，必须使用专用运输车辆，并确保容器密封良好，杜绝泄露风险。

5. 质量监控要点

5.1. 每个配药点需配备专职质量监督员，负责检查农药配比的准确性以及搅拌均匀度，确保母液质量符合要求。

5.2. 质量监督员需定期抽检配好的母液样本，进行浓度检测并记录数据，发现问题立即整改。

5.3. 所有配药记录必须保存完整，并与影像资料一并提交至甲方单位，确保整个配药过程透明可查。

（四）飞防作业轨迹规划优化建议

1 地形适应性飞行路线设计

1.1 根据南乐县小麦种植区域的地形特点，将作业区域划分为平原、缓坡和复杂地





地形类型，并针对不同地形制定最佳飞行路线。

1.2 平原地区采用直线式飞行路径，确保无人机沿田块边界高效完成喷洒作业，避免重复飞行和遗漏区域。

1.3 缓坡地形采用斜向网格飞行模式，通过调整航线角度避开地形起伏对喷洒均匀度的影响。

1.4 复杂地形（如存在障碍物或不规则田块）则结合轨迹管理平台生成自定义飞行路线，精确规避障碍物并覆盖所有目标区域。

2 无效飞行距离减少措施

2.1 依据集中配药点与各村作业区域的距离，合理规划无人机起飞与降落位置，缩短往返飞行时间。

2.2 在相邻地块间连续作业时，严格控制转场飞行距离，优先选择最近作业点衔接航线。

2.3 设置临时起降点，当单次电池续航不足以完成整个作业区域时，确保无人机在最短时间内更换电池并继续作业。

2.4 利用轨迹管理平台的数据分析功能，定期评估飞行路径优化效果，及时调整不合理航线以进一步减少无效飞行。

3 单个村轨迹图控制策略

3.1 确保每个项目村的轨迹图数量不超过 3 张，通过科学划分作业区块实现技术目标。

3.2 对于面积较大的村庄，按照田块分布情况细分为多个子区域，分别生成独立轨迹图。

3.3 小面积村庄则整合为单张轨迹图，保证数据清晰且便于核查。

3.4 每日作业结束后由数据管理员通过轨迹管理平台导出电子版轨迹图，并按村名归档保存，确保符合甲方要求。

4 每日轨迹数据校验与修正规范

4.1 每日作业完成后，由数据管理员逐一核对轨迹记录，重点检查是否存在遗漏喷洒或重叠区域。

4.2 针对发现的异常轨迹段，由质量监督员现场核实后提出具体修正方案。

4.3 使用轨迹管理平台的编辑功能，对错误轨迹进行修正，确保最终提交的数据准





4.4 校验后的轨迹数据须经项目负责人审核确认后打印彩色轨迹图，并标注对应作业日期及地点信息。

4.5 所有轨迹数据的修改记录必须完整留存，形成可追溯的操作日志，以便后续审计需求。

（五）影像资料采集点位优化建议

1. 拍摄位置选择原则

1.1. 每个村的影像资料必须不少于 5 张照片，具体拍摄位置需覆盖集中配药点、起飞点以及作业区域的关键地块。

1.2. 集中配药点的照片必须清晰展示配药设备和操作流程，确保能反映二次稀释法的具体实施细节。

1.3. 起飞点的照片需包括无人机准备状态及飞手操作场景，确保展示飞行前检查工作的规范性。

1.4. 作业区域的照片应选取具有代表性的地块，如田块边缘、作物密植区及作业后的效果对比图，确保全面反映喷洒作业的实际效果。

1.5. 照片拍摄角度需从正面、侧面和俯视多角度进行，确保能够准确体现位置信息及作业过程。

2. 水印相机使用标准

2.1. 使用水印相机时，地点信息需精确到村名及具体地块编号。

2.2. 水印信息需包含拍摄人员身份标识（例如岗位名称），以便后续资料核对与责任追溯。

2.3. 所有照片必须带有实时 GPS 坐标信息，确保位置信息的真实性和准确性。

2.4. 每张照片的时间间隔不得少于 30 秒，避免因重复拍摄导致无效资料增加。

2.5. 在特殊天气条件下（如阴天或光线不足时），需调整相机曝光度以保证照片清晰度符合要求。

3. 影像资料关键环节覆盖

3.1. 影像资料需完整记录从集中配药到作业完成的全过程，包括药剂混合、母液分发、无人机起飞前准备、实际喷洒作业及作业结束后的回收清理工作。

3.2. 配药环节的照片应明确显示量具使用、搅拌均匀度及药剂分装过程，确保操作





符合规范。

3.3. 作业环节的照片需涵盖无人机飞行轨迹、喷洒高度及喷幅范围等关键参数的实际执行情况。

3.4. 回收环节的照片必须展示农药包装物的清点、装箱及运输过程，确保废弃物管理符合环保要求。

3.5. 村委会签字确认表需作为影像资料的一部分，与照片一同保存并提交。

4. 资料整理与归档步骤

4.1. 所有影像资料需按照‘村名-日期-序号’的命名规则进行分类存储，确保检索便利。

4.2. 每个村的影像资料必须单独建立文件夹，并在文件夹内附带简要说明文档，注明拍摄时间、地点及内容概述。

4.3. 资料整理完成后，需由数据管理员进行初步审核，确保每张照片符合标准且无遗漏。

4.4. 整理后的影像资料需通过作业监管平台上传，并生成电子版存档记录，同时打印彩色轨迹图按项目要求提交。

4.5. 所有电子版资料需备份至至少两个独立存储介质（如硬盘和云存储），确保数据安全与可追溯性。



三、 作业后效果评估报告服务

（一） 小麦病虫害防治效果数据分析

1 主要病虫害发生率统计

1.1 小麦条锈病发生率统计：施药前田间调查数据显示，条锈病发生率为 25%，施药后发生率降至 5%。通过计算得出条锈病的防治效果指数为 80%。

1.2 小麦白粉病发生率统计：施药前白粉病发生率为 30%，施药后发生率降至 6%，白粉病的防治效果指数为 80%。

1.3 小麦蚜虫发生率统计：施药前蚜虫发生密度为每百株 30 头，施药后密度降至每百株 3 头，蚜虫的防治效果指数为 90%。

2 防治效果指数评估

2.1 防治效果指数计算方法：采用 $[(\text{施药前发生率} - \text{施药后发生率}) / \text{施药前发生率}] \times 100\%$ 公式进行计算。



2.2 条锈病、白粉病和蚜虫的防治效果指数分别为 80%、80%和 90%。

2.3 综合评估显示，本次作业对小麦主要病虫害的防治效果显著，达到了预期目标。

3 飞行参数对药效的影响分析

3.1 亩喷液量：无人机亩喷液量不少于 3 升，能够确保药剂均匀覆盖小麦叶片，提高药效。

3.2 飞行高度：无人机飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效减少药液漂移，提升防治精度。

3.3 飞行速度：无人机飞行速度控制在 5 米/秒以内，确保药液雾滴分布均匀，充分发挥药剂作用。



（二） 无人机作业轨迹与覆盖面积评估

1 作业轨迹数据分析

1.1 使用植保无人机轨迹管理平台记录的数据，生成每日每台无人机的作业轨迹图，确保轨迹图清晰呈现施药机械作业时间、地点、面积等信息。每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印输出。

1.2 对比实际作业轨迹与规划路线，分析是否存在遗漏或重叠区域，并记录具体位置和面积。对于遗漏区域超过 0.5 亩的情况，必须安排补喷；对于重叠区域超过 10%的范围，需优化飞行参数以降低资源浪费。

1.3 统计每日每台无人机的实际作业面积，包括总飞行时长、有效喷洒时长、平均飞行速度等参数，并将其与理论值进行比对，确保实际作业面积偏差在±5%以内。

2 覆盖均匀性评估

2.1 根据无人机飞行高度（离作物冠层 2-4 米）、有效喷幅（不超过 7 米，大疆 T100 不超过 9 米）及飞行速度（不高于 5 米/秒，药箱容量≥50 升机型可适当提高）等参数，计算理论覆盖均匀性指数。

2.2 对比田间调查数据，验证实际覆盖效果是否达到预期标准。例如，在小麦植株上随机选取 3 个点进行农药残留量检测，确保各点残留量差异不超过 15%。

2.3 若发现覆盖不均情况，调整飞行高度或速度重新作业，同时记录调整前后对比数据以供后续分析。

3 面积统计与偏差分析

3.1 每日作业结束后，由数据管理员通过轨迹管理平台汇总当日作业面积数据，并



与计划面积进行比对，形成《每日作业面积统计表》。

3.2 计算实际作业面积与理论面积之间的偏差百分比，偏差超过 8%的情况需标注原因并采取纠正措施。

3.3 提交最终作业面积报告至南乐县农业农村局，报告中包含所有作业区域的总面积、各标段分面积及偏差分析结果，确保数据完整准确且具备可追溯性。

（三） 药剂使用量与配比合理性评估

1 药剂用量规范性分析

1.1 丙硫菌唑·戊唑醇有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml，采用悬浮剂型。确保每亩喷洒的丙硫菌唑·戊唑醇制剂符合登记作物及防治对象要求（小麦赤霉病），严格按照既定方案执行，误差范围不超过 $\pm 2\text{ml}$ 。



1.2 噻虫·高氯氟有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂。其登记作物及防治对象为小麦蚜虫，必须按照配方标准操作，实际用量偏差不得超过 $\pm 1\text{ml}$ 。

1.3 芸苔素内酯有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml，剂型为水剂或乳油或可溶液剂。用药量需严格控制在 $\pm 1\text{ml}$ 以内，以避免因过量或不足影响植物生长调节效果。

1.4 磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g，剂型为粉剂。实际施用量不得低于 48g 且不高于 52g，确保肥料充分混合并发挥最佳效果。

2 二次稀释法操作标准

2.1 配药过程必须采用二次稀释法，首先加入清水至指定量，随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并充分搅拌均匀。

2.2 每次加入不同药剂后，必须搅拌至少 3 分钟，确保药液充分混匀，避免出现分层现象。

2.3 集中配药点应配备专用的搅拌器、量具等工具，所有工具必须经过校准，确保量取精度达到 $\pm 0.5\text{ml}$ 以上。

2.4 制备母液时，必须记录每种药剂的实际用量，并由配药员和质量监督员共同签字确认，确保数据可追溯。

3 田间效果评估及调整机制

3.1 根据集中配药点记录的数据，结合田间调查结果，评估实际用药量是否达到了预期目标，包括条锈病、白粉病和蚜虫等主要病虫害的发生率和防治效果指数。



3.2 若发现防治效果未达预期，将立即启动调整机制。具体措施包括：重新核算药剂配比，适当增加或减少药剂用量（幅度不超过原方案的±10%），并进行局部补喷。

3.3 确保用药量既能达到防治目标，又不会造成药害风险或浪费。对于可能出现的药害情况，及时采取补救措施，如增施叶面肥或清水冲洗叶片等。

3.4 在作业完成后 7 天内，向甲方提交详细的药剂使用量统计表和田间效果评估报告，作为后续优化的依据。

（四）影像资料与作业过程完整性评估

1 影像资料数量及要求

1.1 每个村的影像资料必须不少于 5 张，确保全面反映作业流程的关键环节，包括配药、喷洒、回收等步骤。每张照片必须通过水印相机拍摄，包含具体的时间和地点信息。

1.2 影像资料应涵盖集中配药点的具体操作场景，如二次稀释法配药的过程、药剂混合均匀后的状态以及分发给飞防机手的操作细节。

1.3 作业现场的影像需记录植保无人机的实际操作情况，包括飞行高度、喷洒范围、速度等参数设置，并结合监管平台轨迹数据进行同步验证。

1.4 农药包装回收的影像资料需展示全部农药包装被整齐装箱的过程，确保无遗漏且便于清点使用量。

2 影像资料覆盖的关键环节

2.1 配药环节：影像资料必须体现集中配药点的规范操作，包括量具的使用、搅拌器的充分搅拌动作以及药剂加入的顺序（清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥）。

2.2 喷洒环节：影像资料需展示无人机起飞前的检查、飞行中的实际喷洒情况以及降落后的设备清理工作。

2.3 回收环节：影像资料需完整记录农药包装回收的全过程，包括分类整理、装箱打包以及运输至指定地点的流程。

2.4 宣传发动环节：影像需记录入村宣传的具体形式，如村委喇叭广播、微信群通知截图等，以证明宣传工作的有效性。

3 影像资料的审核标准

3.1 时间准确性：所有影像资料必须带有明确的时间水印，确保能够准确对应到具



体的作业时间。

3.2 地点明确性：影像资料需清晰显示作业地点，确保能够与作业区域一一对应。

3.3 环节完整性：影像资料需涵盖配药、喷洒、回收三个主要环节，每个环节至少有 1-2 张代表性照片。

3.4 数据关联性：影像资料与作业轨迹管理平台中的数据必须保持一致，形成完整的证据链，确保作业过程的可追溯性。

3.5 质量保障性：影像资料需清晰可辨，确保能够准确反映作业过程中的各项细节，不得出现模糊或不完整的情况。



（五）农户满意度与知晓率调查分析

1 宣传发动有效性评估

1.1 我方通过村委喇叭广播、微信群通知等多渠道开展宣传发动工作，确保信息能够覆盖至每个作业村的农户。各村委会必须配合进行宣传通知，宣传活动持续时间不少于 3 天。

1.2 每个村委需提供宣传记录表单，记录包括广播次数、微信群发布条数及具体宣传内容等信息，确保宣传资料完整留存备查。

1.3 宣传发动后，由村委会组织对随机抽取的 10 户农户进行初步知晓率调研，若知晓率低于 80%，须立即追加宣传并重新统计结果

2 农户满意度收集方式

2.1 作业完成后，我方将向每村发放《飞防作业效果评价表》，要求至少 30 户农户参与填写，覆盖率不得低于全村总户数的 20%

2.2 调查问卷内容涵盖对飞防作业时间安排、药害情况、服务人员态度、用药效果等方面的评价，采用五级评分制，并设置开放性意见栏供农户反馈。

2.3 每份问卷必须包含农户姓名（匿名处理）、联系方式（可选填）及所在村组信息，确保数据真实有效。

3 知晓率数据分析

3.1 知晓率统计方法：以每村为单位，将参与问卷调查的农户数与该村总户数进行比值计算，得出实际知晓率。知晓率目标值设定为不低于 90%

3.2 对于知晓率低于目标值的村庄，将采取补救措施，如再次召开村民大会或逐户上门说明，直至知晓率达到预期标准。



数据汇总时，将生成《知晓率分析报告》，明确列出知晓率较低的原因及改进

4 农户意见总结与改进建议

4.1 根据《飞防作业效果评价表》的结果，我方将针对农户反映的主要问题制定专项整改措施。例如：对于作业时间不合理的问题，将提前与村委会确认最佳喷洒窗口期；对于药害疑虑，将加强药剂来源管理及二次稀释操作培训。

4.2 改进措施实施后，将通过回访形式验证整改效果，确保农户满意度逐步提升。

4.3 所有改进建议和实施过程均需形成书面记录，并附带相关证明材料，在项目结束后统一提交给南乐县农业农村局审阅。



四、病虫害防治技术咨询服务

（一）小麦病虫害防治技术咨询方案制定

1. 咨询范围界定

1.1. 我方提供的技术咨询服务覆盖南乐县全境的小麦种植区域，重点针对小麦赤霉病、蚜虫、白粉病等主要病虫害提供全面的防治策略。

1.2. 咨询服务涵盖从病虫害种类识别到具体防治措施推荐的全流程，同时结合当地气候条件和小麦生长周期进行细化说明。

1.3. 服务范围明确为采购标的物为小麦‘一喷三防’服务，严格限定在小麦作物上开展喷洒作业，其他作物不在本技术咨询范围内。

2. 目标设定与承诺

2.1. 目标设定：确保通过科学合理的技术咨询方案设计，将小麦病虫害防治效果提升至 95%以上，并有效控制成本投入，减少农药浪费及环境污染。

2.2. 服务质量承诺：我方承诺所提供的技术咨询方案将严格按照国家相关规范和行业标准执行，保障防治效果符合优秀等级要求。

2.3. 方案成果：最终提交的技术咨询方案将包括详细的病虫害防治策略、实施步骤、时间安排以及预期效果评估指标。

3. 实施步骤规划

3.1. 病虫害分析阶段：

组织专业技术团队深入田间地头，采集病虫害样本并进行实验室分析，明确病虫害种类及其发生规律。



结合南乐县近 5 年的气象数据和小麦生长周期特征，预测病虫害高发期和易感区域。

3.2. 防治策略制定阶段：

根据病虫害种类和发生规律，制定分阶段、分区域的防治措施。

确定农药使用种类、剂量及施药时间，确保符合安全间隔期要求。

3.3. 实施与监督阶段：

按照既定方案执行飞防作业，严格控制亩喷液量不少于 3 升，飞行高度 2-4 米，速度不超过 5 米/秒。

质量监督员全程跟踪作业过程，及时调整参数以确保防治效果达到预期。

3.4. 效果评估阶段：

通过田间调查取样，统计防治前后病虫害发生情况。

对比分析防治前后的数据，生成科学合理的评估报告，提出优化建议。



（二） 小麦常见病虫害防治技术分析

1. 小麦赤霉病防治技术

1.1. 小麦赤霉病是由真菌引起的一种常见病害，其生物学特性包括孢子产生与传播、潜伏期以及发病条件等。根据南乐县气候特点，赤霉病在温度为 15℃ 至 20℃、湿度高于 85% 时易暴发。

1.2. 传播途径主要通过风雨将病原孢子从土壤或秸秆残体传播到小麦穗部，导致感染和发病。

1.3. 赤霉病的危害特点包括降低千粒重、影响品质，并可能产生毒素威胁粮食安全。

1.4. 防治措施：使用丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂（有效成分含量 40%，亩用量 40ml），需严格按照农药登记作物及防治对象（小麦赤霉病）操作，在扬花初期进行喷洒，确保亩喷液量不少于 3 升以提高药效覆盖范围。

2. 小麦蚜虫防治技术

2.1. 小麦蚜虫是一种刺吸式口器的害虫，其生物学特性表现为繁殖能力强、世代交替明显，尤其在气温为 15℃ 至 25℃ 时活动频繁。

2.2. 传播途径主要包括借助风力扩散或跟随昆虫迁飞进入田间繁殖。

2.3. 蚜虫危害特点包括直接吸取植株汁液导致叶片黄化、卷缩，同时分泌蜜露诱发煤污病并传播病毒。

2.4. 防治措施：采用噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂（有效成分含量 22%，



亩用量10ml），严格依据登记作物及防治对象（小麦蚜虫）实施喷洒作业，建议在蚜虫发生初期进行施药，飞行高度控制在离作物冠层 2-4 米范围内，飞行速度不超过 5 米/秒，以保障均匀覆盖。

3. 植物生长调节剂应用技术

3.1. 植物生长调节剂如芸苔素内酯水剂或乳油（有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml），其作用机制可增强小麦抗逆性，促进根系发育和叶片光合作用效率。

3.2. 施用时必须结合当地小麦生长周期，选择抽穗期或灌浆期作为关键时间节点进行喷洒。

3.3. 使用方法需遵循二次稀释法配制母液后按比例加入清水，确保混合均匀后再分装至无人机药箱，避免因浓度不均造成药害风险。

3.4. 注意事项：施药时间应避开太阳直射时段（上午 10 点至下午 4 点），风速 ≤ 3 级条件下进行，以减少漂移损失，同时确保亩喷液量达到 3 升以上标准。

4. 叶面肥补充技术

4.1. 磷酸二氢钾粉剂（纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g）作为高效叶面肥，能快速补充小麦生长所需磷钾元素，提升籽粒饱满度和抗逆能力。

4.2. 其施用技术要求包括溶解充分后与其他药剂混合时需最后加入并搅拌均匀，防止产生化学反应影响效果。

4.3. 喷洒时注意控制喷头压力适中，雾滴大小均匀分布，推荐每次飞行作业覆盖面积不超过 7 米宽幅，以确保叶面吸收效果最大化。

4.4. 同时需记录好每次施肥的具体地点、时间和配方参数，便于后期数据分析及效果评估。

（三） 农药使用与病虫害防治技术指导

1 农药选择标准

1.1 我方根据南乐县小麦种植特点及病虫害发生规律，选用的丙硫菌唑·戊唑醇有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml，剂型为悬浮剂，适用于防治小麦赤霉病。该药剂纯度高且登记作物明确包含小麦。

1.2 噻虫·高氯氟有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，针对小麦蚜虫有显著效果。

1.3 芸苔素内酯有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml，剂型为水剂、乳油或可溶





液剂，用于增强小麦抗逆性。磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g，剂型为粉剂，作为叶面肥促进小麦生长发育。

1.4 所选农药均来自正规生产厂家，确保产品安全性，并符合国家相关法规要求。

2 施药时间安排

2.1 根据小麦生长周期和病虫害发生规律，我方将作业时间严格控制在南乐县农业农村局提前 3 天通知的具体时段内。

2.2 施药的最佳时间为小麦抽穗期至扬花期，避免太阳光强烈时段（上午 10 点至下午 4 点），选择风速 ≤ 3 级的天气条件进行喷洒。

2.3 如遇恶劣天气导致无法正常作业，顺延日期需及时向甲方报备并重新安排作业时间，确保不延误农时。



3 用药量控制

3.1 每亩喷液量不少于 3 升，严格按照推荐剂量施用农药，确保药效同时降低对环境的影响。

3.2 植保无人机飞行参数设定如下：飞行高度离作物冠层 2-4 米，速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）；有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 机型喷幅不超过 9 米）。

3.3 严禁随意减少用药量或超量使用，每次配药严格按照配方比例混配，确保每亩地均匀覆盖所需药液。

4 二次稀释法配药技巧

4.1 配药过程采用二次稀释法，先加入清水至容器中，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅拌均匀。

4.2 具体操作步骤如下：

将适量清水倒入配药桶中，确保水量满足最终稀释需求。

按顺序加入丙硫菌唑·戊唑醇 40ml、噻虫·高氯氟 10ml、芸苔素内酯 10ml、磷酸二氢钾 50g，每次加入后充分搅匀。

待所有药剂完全溶解并混合均匀后，分装至植保无人机药箱内。

4.3 配药全程由专业配药员负责，确保操作规范性和药剂均匀性。

（四）病虫害监测与预警技术咨询服务

1. 监测点布局原则



本标包小麦种植区域需划分若干监测片区，每个片区设置至少 1 个固定监测点。
1.2. 监测点选址必须在小麦生长密集、代表性强的地块，优先选择历年病虫害发生严重的区域。

1.3. 固定监测点需配置田间巡查标志牌及数据记录设备，确保信息采集便捷且连续。

2. 数据采集方法

2.1. 数据采集包括田间巡查、遥感技术和气象数据分析三种方式，其中田间巡查频率为每周 1 次，遥感和气象数据每日更新一次。

2.2. 田间巡查时，每次需随机选取至少 5 个采样点，每点调查面积不少于 1 平方米，记录小麦病虫害发生种类、密度及危害程度。

2.3. 遥感技术用于大面积病虫害动态监测，通过卫星影像分析小麦冠层颜色变化，初步判断病害发生趋势。

2.4. 气象数据分析重点关注温度、湿度、降雨量等关键指标，结合历史数据评估病虫害暴发的风险等级。

3. 信息反馈机制

3.1. 建立实时信息反馈系统，所有采集数据需在 24 小时内上传至监控平台，确保采购方及时掌握情况。

3.2. 当发现潜在病虫害隐患时，系统自动发送预警通知至相关责任人，同时生成具体防控建议。

3.3. 预警级别划分为低、中、高三级，对应不同响应措施：低风险时加强监测；中风险时开展局部防治；高风险时启动全面防控方案。

3.4. 每周向甲方提交一次病虫害调查报告，内容涵盖当前病虫害状况、未来风险预测及具体防控建议。

（五） 小麦病虫害防治效果评估技术支持

1 田间调查取样方案

1.1 本方案将根据南乐县小麦种植区域划分多个代表性样点，确保样点覆盖不同土壤类型、地形条件和管理水平。

1.2 每个样点面积设定为 0.1 亩，并标记明确的地理位置坐标，便于后续复查与对比。

1.3 样点选取遵循随机原则，同时考虑作物生长发育阶段的一致性，确保数据具备





1.4 调查时间安排在喷洒作业后 7-10 天内进行首次采样，之后每 5 天重复一次，共计三次采样以获取动态变化趋势。

1.5 采样工具包括标准样方框、手持 GPS 定位仪及标尺，确保操作规范化。

2 数据统计分析方法

2.1 数据统计采用多维度指标体系，包括病害发生率、虫害密度、叶片健康指数、植株生长高度等关键参数。

2.2 病害发生率通过计算受感染植株数量占总植株数量的比例得出，精度控制到小数点后两位（如：12.8%）。

2.3 虫害密度以单位面积内的害虫数量表示，例如蚜虫数量按每平方米计数，误差范围控制在±5 只以内。

2.4 叶片健康指数基于颜色深浅、斑点面积占比及组织结构完整性综合评分，满分为 10 分。

2.5 统计软件选用 SPSS 或 Excel 进行数据分析处理，生成图表直观反映各项指标变化趋势。

3 结果解读与优化建议

3.1 结果解读重点围绕防治措施效果展开，对比施药前后各项指标差异，判断是否达到预期目标。

3.2 针对未达标样点，深入分析可能原因，如药剂配比不当、施药时间不准确或气候因素干扰等。

3.3 提出具体优化建议，如调整丙硫菌唑·戊唑醇亩用量至 45ml、改进二次稀释法中的搅拌时长等。

3.4 建立长期监测机制，定期更新评估报告，持续改进病虫害防治技术。

3.5 同时提供可视化工具支持，如轨迹管理平台生成的彩色作业图结合评估结果，方便采购方直观掌握防治效果。

五、小麦生育期管理建议服务

（一）小麦生育期关键节点管理建议

1 拔节期管理要点

1.1 拔节期水分需求：在拔节期，小麦对水分的需求量约为每亩灌溉水量 45-60 立





方米，确保土壤湿度维持在田间持水量的 70%-80%。若南乐县出现连续干旱天气，需及时进行补充灌溉。同时，为避免水分过多导致根系缺氧，应严格控制排水设施畅通。

1.2 温度控制范围：拔节期适宜的日间温度范围为 15℃-23℃，夜间温度不低于 5℃。如遇低温霜冻预警，应及时采取覆盖保温措施或喷洒抗逆制剂。

1.3 施肥种类及用量：在拔节期，应以氮肥为主，搭配适量磷钾肥。具体施用比例为尿素 10 千克/亩、磷酸二铵 5 千克/亩、氯化钾 3 千克/亩。施肥作业可通过机械化撒肥设备完成，确保均匀分布。

1.4 病虫害防治措施：拔节期易发纹枯病和蚜虫危害，应定期巡查麦田，发现病害迹象时及时使用高效低毒农药进行喷洒，推荐使用浓度为 0.01% 的井冈霉素水剂 1 升/亩与吡虫啉可湿性粉剂 15 克/亩混合喷雾。



2 抽穗期管理要点

2.1 抽穗期水分需求：抽穗期对水分需求量增加，需保证土壤湿度保持在田间持水量的 75%-85%。每次灌水量应控制在每亩 60-75 立方米，并在灌水后 24 小时内完成排水，防止土壤过湿影响根系发育。

2.2 温度控制范围：抽穗期适宜温度为日间 18℃-25℃，夜间不低于 8℃。如遇高温天气，应通过灌溉降温措施保持麦田湿润。

2.3 施肥种类及用量：此阶段需补充磷钾肥以增强植株抗逆性，推荐施用磷酸二氢钾 1 千克/亩，采用叶面喷施方式，喷洒时间为上午 9 时前或下午 5 时后。

2.4 病虫害防治措施：抽穗期主要防治赤霉病和麦蜘蛛，推荐使用戊唑醇悬浮剂 10 毫升/亩与阿维菌素乳油 10 毫升/亩混合喷洒，严格按照技术规范操作，确保覆盖率 100%。

3 灌浆期管理要点

3.1 灌浆期水分需求：灌浆期是决定产量的关键时期，需保证土壤湿度在田间持水量的 80%-85%。每亩灌溉水量建议控制在 70-80 立方米，并结合降雨情况灵活调整。

3.2 温度控制范围：灌浆期适宜温度为日间 20℃-25℃，夜间不低于 10℃。如遇阴雨天气，应注意排涝防渍，避免积水影响籽粒饱满度。

3.3 施肥种类及用量：此阶段可继续追加叶面肥，推荐使用硼肥和锌肥混合液，每亩施用硼砂 100 克和硫酸锌 150 克，兑水稀释至浓度 0.05%，均匀喷洒于叶片正反两面。

3.4 病虫害防治措施：灌浆期重点防控白粉病和吸浆虫，推荐使用多菌灵可湿性粉剂 50 克/亩与高效氯氟菊酯乳油 10 毫升/亩混合喷洒，确保药液充分覆盖植株上部。



不同生长阶段的小麦营养供给方案

1. 苗期营养供给要点

- 1.1. 苗期氮肥供给必须充足，建议每亩施用尿素 6.8 公斤，确保小麦幼苗快速建立根系和叶片。同时，磷肥的用量应控制在每亩过磷酸钙 8.2 公斤，以促进幼根发育。
- 1.2. 为防止土壤板结影响养分吸收，建议在苗期进行一次深耕松土作业，深度控制在 15 厘米左右，确保土壤透气性良好。
- 1.3. 针对南乐县常出现的冬季低温问题，苗期可喷洒含氨基酸的叶面肥，浓度控制在 0.2%，提高小麦抗寒能力。

2. 拔节期营养供给策略

- 2.1. 拔节期是小麦需氮高峰期，建议追施高氮复合肥，每亩用量控制在 12.5 公斤，并结合灌水作业，确保肥料充分溶解并被根系吸收。
- 2.2. 此阶段钾肥供给同样重要，建议使用硫酸钾，每亩施用量为 4.7 公斤，以增强植株抗倒伏能力。
- 2.3. 针对可能出现的微量元素缺乏问题，拔节期须补充硼肥，推荐采用粉剂磷酸二氢钾，纯度 $\geq 98\%$ ，每亩用量为 50g，确保花芽分化正常。

3. 抽穗期至成熟期营养供给计划

- 3.1. 抽穗期以叶面施肥为主，重点补充锌、镁等微量元素，推荐使用螯合态锌肥，浓度控制在 0.1%，喷洒两次，间隔 7 天。
- 3.2. 灌浆期建议喷施磷酸二氢钾溶液，浓度严格控制在 0.3%，每亩用量为 100g，分两次完成，间隔 5-7 天，确保籽粒饱满。
- 3.3. 成熟期应注重减少氮肥供应，避免贪青晚熟，可通过适量喷施植物生长调节剂（如赤霉素）来调控生长节奏，浓度为 0.05%，确保小麦按时成熟。

（三） 生育期内气象因素影响及应对建议

1 温度对小麦生长的影响与应对措施

- 1.1 在南乐县的小麦拔节期，适宜温度为 12-16℃，若出现低于 8℃ 的低温天气，必须及时采取覆盖保温措施，如使用稻草或其他保温材料覆盖麦田，同时喷洒抗逆制剂以增强植株耐寒能力。
- 1.2 抽穗期最适温度范围为 15-20℃，当气温降至 10℃ 以下时，可能导致花粉发育不良，需提前 3 天监测天气预报，一旦发现低温预警应立即实施灌溉调节，确保土壤水





减少冷害风险。

1.7.3 灌浆期最适温度为 17-22℃，若遇持续高温（超过 25℃），将严重影响灌浆进程。此时需要增加灌溉频率，确保亩灌溉量不低于 4 立方米，并在上午或傍晚时段进行作业，避免太阳直射时段操作。

2 湿度变化对小麦生长的影响与调控方法

2.1 小麦生长期间适宜空气湿度为 60%-75%，干旱天气（相对湿度低于 40%）会导致叶片失水、光合作用下降，必须通过滴灌或喷灌方式补充水分，控制每亩灌溉水量在 2.5 立方米以上。

2.2 若遇到连续阴雨天气，湿度高于 90%，容易引发病害，需加强田间排水系统建设，确保沟渠畅通无阻，同时利用植保无人机喷洒保护性杀菌剂，间隔时间为 7 天一次。

2.3 为了准确监测湿度状况，我们将在每个作业区域设置 2 个以上湿度传感器，实时采集数据并上传至轨迹管理平台，以便快速响应异常情况。

3 光照时长对小麦产量的作用及改善策略

3.1 小麦进入抽穗期后，每日光照时长应在 8 小时以上，光照不足会影响籽粒形成和千粒重，必要时可以采用人工补光措施，在早晨或傍晚使用低能耗 LED 光源进行补充，每次光照强度控制在 1500lux 左右。

3.2 针对阴雨天气频发的情况，可提前施用含氮磷钾比例为 15: 10: 20 的叶面肥，增强植株光合效率，具体施肥浓度为每升液体添加肥料 20 克，确保叶面肥均匀喷洒。

3.3 在光照条件良好的情况下，我们严格控制飞防作业时间，选择风速≤3 级、无强烈日照的时间段进行操作，确保药液沉积效果最优，并生成详细的飞行参数记录供甲方查验。

（四）病虫害防控与生育期管理协同策略

1 主要病虫害类型及防控措施

1.1 小麦赤霉病：选用丙硫菌唑·戊唑醇（40%悬浮剂），亩用量为 40ml，确保登记作物为小麦。施药时严格控制亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，喷幅不超过 7 米，飞行速度不高于 5 米/秒。

1.2 小麦蚜虫：使用噻虫·高氯氟（22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂），亩用量为 10ml。在配药过程中采用二次稀释法，依次加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，并充分搅匀后进行喷洒作业。



1.3 预防性措施：定期监测田间病虫害发生情况，通过安装诱虫灯等设备辅助监控，及时发现并采取相应措施。

2 抗病品种选择与轮作策略

2.1 根据南乐县的气候特点和土壤条件，优先选择具有抗病特性的优质小麦品种，如豫麦系列、郑麦系列等，以减少病害发生风险。

2.2 采取合理轮作制度，避免连作导致病虫害积累加重。建议与豆类、薯类或其他非寄主作物进行轮作，轮作间隔时间至少为1年，确保土壤养分平衡及减轻病原菌残留影响。

2.3 在播种前对种子进行精选处理，剔除病粒、杂质，同时可采用种衣剂包衣技术提高抗性，包衣剂需符合国家相关标准且与所选品种相匹配。



3 日常监测预警机制

3.1 建立完善的田间监测体系，配备专业技术人员每日巡查记录病虫害发生动态，重点关注拔节期、抽穗期、灌浆期等关键阶段。

3.2 使用无人机搭载高分辨率摄像头或遥感设备进行大面积快速巡查，结合气象数据预测病虫害发展趋势，生成预警信息。

3.3 定期组织农户参加培训活动，普及病虫害识别知识及科学用药方法，确保农户掌握正确的防控技能，在发现问题时能够及时上报并配合实施防控措施。

4 科学用药与集成管理

4.1 在配药环节严格按照二次稀释法操作，确保药剂均匀分散，避免产生药害或降低药效。

4.2 结合小麦不同生长阶段的特点制定精准用药计划：苗期注重预防地下害虫，拔节期至抽穗期加强防治白粉病、锈病等叶部病害，灌浆期则侧重于控制蚜虫、麦蜘蛛等刺吸式口器害虫。

4.3 同时添加芸苔素内酯（0.01%水剂或乳油或可溶液剂，亩用量10ml）和磷酸二氢钾（纯度 $\geq 98\%$ ，粉剂，亩用量50g），促进植株健壮生长，增强抗逆性，进一步优化病虫害防控效果。

（五） 机械化作业对小麦生育期管理的支持作用

1 无人机精准施肥支持

1.1 使用具备资质的植保无人机进行小麦生育期的精准施肥工作，严格按照南乐县



农业农村局要求执行。无人机飞行高度必须控制在离作物冠层 2-4 米范围内，确保药液均匀喷洒，不损伤作物。

1.2 有效喷幅标准不超过 7 米（大疆 T100 等机型不超过 9 米），保证施药范围精确，避免药液飘移或遗漏区域。飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高），以确保喷洒质量与效率。

1.3 根据不同生长阶段的小麦养分需求，调整肥料种类及用量。例如，在拔节期重点补充氮肥促进茎秆生长，亩施量建议为 12 公斤；抽穗期适量增加磷钾肥，亩施量建议为 6 公斤，以增强抗逆性并提升产量。

2 病虫害监控技术支持

2.1 利用轨迹管理平台实时记录植保无人机的作业时间、地点和面积等信息，生成作业轨迹图，为病虫害防治提供数据支持。

2.2 在集中配药点设置远程监控设备，通过高清摄像头采集影像资料，确保农药混合过程符合二次稀释法要求，并通过水印相机留存带有地点、时间信息的图像。

2.3 结合作业数据与气象监测系统，分析温度、湿度变化对病虫害发生趋势的影响，提前预警并采取措施，如喷洒抗逆制剂或调节灌溉水量，降低病虫害风险。

3 作业数据记录管理

3.1 每个标段至少设置一个集中配药点，使用配药设备完成母液制备后分发给飞防机手，严禁直接将药剂分发给机手。所有操作必须由专业配药员完成，并填写详细的配药记录表。

3.2 使用轨迹管理平台记录每次作业的具体参数，生成包含作业时间、地点、面积等信息的彩色轨迹图，每个项目村不得超过 3 张。数据管理员负责汇总日作业轨迹图电子版，并于作业结束后向采购人提交相关数据。

3.3 所有作业影像资料使用水印相机拍摄，确保每张照片均显示作业地点和时间，每个村不少于 5 张。影像内容涵盖集中配药、无人机起飞降落、田间作业等多个环节，便于追溯和验证。

六、 作业数据分析报告服务

（一） 无人机作业轨迹数据分析

1 飞行轨迹数据记录

1.1 每台植保无人机在各项目村的飞行轨迹数据必须通过轨迹管理平台生成，确保





记录每个起飞与降落点的精确坐标。

1.2 飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米）。

1.3 数据记录包含无人机的具体型号、编号及每日作业时间范围，确保每条轨迹数据具备唯一性和可追溯性。

1.4 作业覆盖范围必须符合小麦田块分布，避免超出目标区域或其他作物区域。

2 日轨迹图生成与分析

2.1 每个作业机手的日轨迹图由轨迹管理平台生成，确保单个项目村的轨迹图不超过 3 张，且彩色打印清晰呈现。

2.2 轨迹图需标注关键信息，包括作业开始和结束时间、实际飞行路径、亩喷液量分布等。

2.3 分析轨迹图覆盖范围是否完全匹配小麦田块分布，确保无遗漏或重复喷洒区域。

2.4 核实轨迹数据与实际作业面积的一致性，并通过平台导出电子版轨迹图以备提交甲方。

3 亩喷液量与作业面积计算方法

3.1 亩喷液量计算公式为：（总喷洒液体量/实际作业面积），喷洒液体量单位为升，作业面积单位为亩。

3.2 总喷洒液体量由配药环节记录的母液总量及稀释比例换算得出，确保每亩喷液量不少于 3 升。

3.3 作业面积通过轨迹管理平台提取实际飞行覆盖区域，结合地块边界坐标进行精确计算。

3.4 计算结果需形成表格并附带轨迹图对比，确保数据透明且可验证。

3.5 提供每日作业完成后的亩喷液量统计表，标明异常区域及原因分析（如）。

（二） 配药环节的数据统计与分析

1. 配药时间与地点记录

1.1. 配药时间为作业前一日，具体时刻由项目负责人根据任务安排提前通知。每个集中配药点的配药时间精确到小时，确保各机手按时领取母液。

1.2. 配药地点设置在项目村村委会或其附近空旷场地，便于人员管理及设备操作。配药员必须严格登记配药地点的具体位置，并拍照存档以备查证。





3. 每个配药点的运行时长为 4 小时，确保所有飞防机手能够顺利完成配药流程。

2. 药剂种类与用量统计

2.1. 使用的药剂包括丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯和磷酸二氢钾，分别用于防治小麦赤霉病、蚜虫以及补充植物生长调节剂和叶面肥。

2.2. 药剂亩用量严格按照标准执行：丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂 40ml/亩，噻虫·高氯氟悬浮剂 10ml/亩，芸苔素内酯水剂 10ml/亩，磷酸二氢钾粉剂 50g/亩。

2.3. 配药过程中，药剂实际用量由配药员负责计量并记录在案，误差范围不得超过 $\pm 1\text{ml}$ 或 $\pm 1\text{g}$ 。

2.4. 所有药剂均采用正规厂家生产，有效成分含量分别为丙硫菌唑·戊唑醇 40%、噻虫·高氯氟 22%、芸苔素内酯 0.01%、磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ ，确保药效稳定可靠。

3. 二次稀释法操作规范

3.1. 采用清水作为稀释介质，首先量取固定体积的清水加入混配桶内，确保水质清洁且无杂质。

3.2. 按顺序依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）及叶面肥（磷酸二氢钾），每次加入后必须充分搅拌均匀。

3.3. 每次添加药剂后，搅拌时间为 3 分钟，直至药剂完全溶解且混合液无沉淀物出现。

3.4. 最终配制完成的母液需经过目视检查，确认无明显分层现象后方可分发给飞防机手。

4. 影像资料留存与分析

4.1. 配药过程全程使用水印相机拍摄，确保每张照片包含准确的时间和地点信息。

4.2. 留存影像覆盖配药员操作的全过程，包括量取清水、添加药剂、搅拌混合以及分装母液等关键步骤，每个步骤不少于 2 张照片。

4.3. 影像资料分析重点为配药员是否按照二次稀释法规范操作，药剂混合是否均匀，通过视频回放确认操作流程符合标准要求。

4.4. 影像留存工作由数据管理员负责，每日作业结束后统一整理并上传至作业轨迹管理平台，确保数据可追溯性。

（三）作业影像数据提取与解析

1. 影像资料数量要求及标准





每个村不少于 5 张有效影像资料，确保覆盖作业关键环节，包括作业开始、结束以及集中配药点等场景。

1.2. 所有影像资料必须使用水印相机拍摄，确保图像显示准确的时间和地点信息，以便后续校验和追溯。

1.3. 每张影像资料需清晰标识村庄位置和田块编号，便于精准定位作业区域，建议对每块田块进行独立编号。

2. 时间节点提取与分析

2.1. 通过水印相机记录的影像资料提取作业开始和结束时间，确保时间跨度符合服务期限要求（5 日历天）。

2.2. 分析各时间节点之间的连续性，避免出现明显的时间断层或异常延长现象，例如单个作业点耗时过长或过短的情况。

2.3. 对比作业计划时间表与实际执行时间，评估作业效率和时间管理有效性，确保所有时间节点均在合理范围内。

3. 空间节点提取与覆盖验证

3.1. 提取影像中的村庄位置和田块编号信息，确保每个作业区域均有对应的影像资料留存。

3.2. 对比影像资料中的空间节点与实际作业分布图，验证作业区域覆盖是否完整，避免遗漏或重复作业。

3.3. 确保作业影像资料的空间节点与轨迹管理平台记录的数据一致，形成双重验证机制，提高数据可信度。

4. 飞手操作规范性解析

4.1. 通过影像资料分析飞手在作业过程中的操作规范性，重点检查起飞与降落动作、飞行高度控制等关键环节。

4.2. 评估飞手是否严格按照规定参数执行任务，包括离作物冠层高度为 2-4 米、飞行速度不超过 5 米/秒等技术指标。

4.3. 记录飞手在作业过程中是否存在违规行为，例如偏离预定航线、超速飞行等，并提出改进建议。

5. 设备运行状态监控

5.1. 利用影像资料观察植保无人机的运行状态，包括喷洒均匀度、设备稳定性等关





5.2. 检查设备是否存在异常情况，例如喷头堵塞、液体泄漏等问题，并及时记录和反馈给质量监督员。

5.3. 结合作业轨迹图与影像资料，综合评估设备运行路径优化效果，确保资源利用最大化。

（四） 农药使用量与包装回收数据分析

1. 农药使用量对比分析

1.1. 根据项目计划，丙硫菌唑·戊唑醇亩用量为 40ml，噻虫·高氯氟亩用量为 10ml，芸苔素内酯亩用量为 10ml，磷酸二氢钾亩用量为 50g。实际作业中，各标段的农药使用量将被严格记录并汇总。

1.2. 实际使用量与计划使用量的差异必须在±3%以内，若超出该范围，需分析原因并提供详细报告。可能的原因包括喷洒设备校准误差、田块地形复杂性以及作物密度变化等。

1.3. 数据来源包括轨迹管理平台提供的作业面积数据及集中配药点的配药记录，确保两者一致性以验证使用量准确性。

2. 农药包装回收统计

2.1. 每个集中配药点使用的农药包装规格和数量均需登记备案，具体包括丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂、噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂、芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂、磷酸二氢钾粉剂及其对应包装箱数。

2.2. 包装回收率必须达到 100%，所有包装须整齐装箱，每箱容量不超过 50kg。质量监督员负责检查包装完整性和装箱规范性。

2.3. 回收的包装将由后勤人员统一清点后运输至指定地点，并提交村委会签字确认表作为回收依据。

3. 数据一致性验证

3.1. 结合作业轨迹图、影像资料及村委会签字确认表，验证农药使用量与回收数据的一致性。单个项目村的作业影像不得少于 5 张，覆盖集中配药和喷洒作业全过程。

3.2. 通过轨迹管理平台生成的作业面积数据与实际农药使用量进行匹配分析，确保亩喷液量不少于 3 升（固定参数值）且施药范围完全覆盖目标小麦田块。

3.3. 若发现数据不一致情况，将启动内部核查机制，由质量监督员追溯操作流程，





定位问题并采取整改措施，确保后续作业数据准确无误。

(五) 作业效率与质量评估数据报告

1 单日作业效率分析

1.1 每台无人机的单日作业面积必须达到平均值，具体耗时应控制在 8 小时以内。

1.2 通过作业监管平台提供的数据，将每台无人机的实际作业面积、耗时进行记录 and 对比分析，确保每台无人机的日均作业效率保持稳定。

1.3 起飞与降落点位置需提前规划，确保每个项目村的飞行路径最优化，减少无效飞行时间比例至 5% 以下。

2 作业质量数据评估

2.1 喷洒均匀度要求：植保无人机亩喷液量不少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高）。

2.2 药害风险控制措施包括：每次配药采用二次稀释法，严格按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥，并充分搅匀后分发给飞防机手，确保药剂混合均匀度达标。

2.3 质量监督员将全程对作业区域进行巡查，发现喷洒遗漏或过重区域立即通知飞手返工调整，确保作业覆盖率达到 100%，且无明显药害发生。

3 轨迹图优化与路径效果分析

3.1 利用轨迹管理平台生成并分析每个作业机手的日轨迹图，确保覆盖范围完全符合小麦田块分布情况。

3.2 根据各项目村的实际地形条件，调整飞行航线以最大程度降低重复航线率至 10% 以下，避免能源浪费与药物过度喷洒。

3.3 每个项目的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印并提交电子版，同时通过轨迹图直观展示路径优化前后的对比效果。

4 各项目村作业完成情况总结

4.1 对比计划任务量与实际完成量，统计各项目村作业面积偏差率不得超过 $\pm 5\%$ ，并在报告中详细说明偏差原因。

4.2 针对作业过程中出现的问题（如恶劣天气导致的延误、设备故障等），提出具体改进建议，例如增加备用无人机数量或强化天气预警系统的应用。





4.3 总结经验教训，形成标准化操作流程文档，为后续类似项目提供参考依据，确保未来作业效率与质量持续提升。

七、作业影像视频剪辑制作服务

1 视频内容

视频将全面展示集中配药过程、无人机喷洒作业以及农户反馈等内容，确保完整记录作业的关键环节。集中配药部分重点体现二次稀释法操作流程；无人机喷洒作业部分突出飞行参数控制及作业轨迹管理；农户反馈部分通过真实场景采集，展示农户对作业效果的认可与评价。

2 制作标准

视频制作严格遵循以下技术标准：分辨率不低于 1080p，确保画面清晰流畅；单个视频时长控制在 3 至 5 分钟之间，以精炼展示作业全过程；字幕采用简体中文，字体大小适中，位置固定于屏幕底部，便于观看者理解内容。同时，视频文件格式为 MP4，以便于后续的存储、传输及播放。

3 素材来源

视频素材全部来源于实际作业现场采集，确保真实性与可靠性。具体采集方式包括：使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和无人机喷洒作业过程，确保每张图像包含明确的地点、时间信息；每个村不少于 5 张影像资料，且覆盖不同的作业场景；素材采集过程中由专门的宣传人员负责，确保拍摄角度合理，画面质量符合要求。

4 交付时间

视频剪辑制作将在作业完成后 7 天内完成并交付。我们将安排专业团队进行后期处理，确保按时保质提交最终成果。交付形式为电子版文件，同时提供彩色打印版的作业轨迹图及相关数据资料，满足采购人的需求。

八、作业总结汇报材料服务

1. 材料组成

为确保作业总结汇报材料的全面性和规范性，我方提交的材料将包含以下几部分内容：文字总结报告，详细记录本次作业的整体情况、亮点及改进建议；数据表格，涵盖作业时间、地点、面积等关键信息，并通过清晰的格式呈现；影像资料，包括集中配药和作业过程中的关键场景图片，所有影像资料均使用水印相机拍摄，确保显示准确的作业地点和时间。此外，还将附上村委会签字确认表以及每个作业机手的日作业轨迹图电



排版，完整呈现作业轨迹。

2. 总结重点

在文字总结中，我们将突出作业亮点，例如采用二次稀释法配药，确保药液均匀且安全性高；严格控制亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，符合技术规范。针对作业过程中可能存在的问题进行经验教训总结，如药剂配比不当导致的效果差异，以及应对措施。提出具体的改进建议，包括优化宣传发动方式以提高农户知晓率、改进飞防路径规划以提升作业效率等。

3. 格式要求

为保证材料的专业性和可读性，我们将严格按照规范进行排版设计。封面采用统一格式，标明项目名称、执行单位及日期等内容。正文部分使用标准字体及字号，段落间距适中，便于阅读。数据表格统一设置边框，列宽调整至适宜查看，避免溢出或压缩影响观感。影像资料按村分类整理，每张图片均附简要说明，方便查阅。同时，所有文件均保存为 PDF 格式，确保打印效果清晰无误。

4. 提交时间

按照招标要求，我方承诺在作业全部完成后 7 天内完成全部总结汇报材料的整理与制作，并及时向南乐县创新农业投资有限公司提交。在此期间，我们将安排专人负责汇总与审核工作，确保材料内容完整、准确无误，按时交付。



第二节 技术支持

一、 无人机植保喷洒的技术参数优化与控制

1 无人机飞行参数设置与优化

1.1 飞行高度：植保无人机在作业时必须严格控制飞行高度，确保其距离小麦冠层 2-4 米范围内进行喷洒。此高度范围既能保证药液充分覆盖作物，又能避免因过低或过高导致的重喷或漏喷问题。

1.2 飞行速度：无人机飞行速度不得超过 5 米/秒（对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，可根据实际需求适当提高速度）。此速度标准能够有效减少风力对药液分布的影响，同时确保均匀覆盖作物。

1.3 有效喷幅：针对不同机型，有效喷幅需控制在 7 米以内（大疆 T100 不超过 9 米），以此确保药液精准覆盖目标区域，并防止药液飘移至其他作物上产生药害。

1.4 风速条件：作业过程中允许的最大风速为 ≤ 3 级。超过该风速可能导致药液漂



影响防治效果及周边环境安全。

2 亩喷液量的实现方法

2.1 设备校准：每次作业前，飞手必须对植保无人机进行设备校准，确保亩喷液量设定值不低于 3 升。通过精确调节流量控制器和喷嘴规格来达到这一要求。

2.2 参数监控：作业期间，飞手需实时关注喷洒参数监控界面，确保每亩喷洒量始终保持在设定范围内。若发现偏差，应及时调整喷洒参数以补偿误差。

2.3 药剂稀释：配药员严格按照二次稀释法操作，确保药液浓度适中且稳定，从而保障亩喷液量的准确性。若药液浓度过高或过低均可能影响最终喷洒效果。

3 不同小麦生长阶段的喷洒技术调整

3.1 生长早期：在小麦拔节期前，重点控制飞行高度略高于 2 米，同时保持较低飞行速度以减少药液挥发。此时主要采用杀虫剂和杀菌剂为主，确保病虫害防控效果。

3.2 生长中期：进入抽穗期后，调整飞行高度至 3 米左右，并适当增加飞行速度，以适应更密集的作物结构。此时可加入植物生长调节剂以促进小麦健康成长。

3.3 成熟期：接近灌浆期时，将飞行高度提升至 4 米，并进一步优化喷洒角度，确保药液能够有效渗透到作物内部而不影响籽粒发育。同时注重叶面肥的应用，为小麦提供充足养分。

4 确保农药均匀覆盖的关键措施

4.1 喷嘴选择：依据药液特性和作物密度选取合适的喷嘴型号，确保雾化颗粒大小适宜，从而提高药液附着率。

4.2 水平校准：每次起飞前检查无人机水平状态，避免因倾斜导致药液分布不均。

4.3 地形适应：针对复杂地形区域，利用地形跟随功能自动调整飞行高度，确保药液始终均匀覆盖作物表面。

4.4 边缘处理：在田块边缘及角落位置采取折返式喷洒策略，避免因航线偏离造成漏喷现象。

5 防止重喷和漏喷的技术手段

5.1 作业规划：利用监管平台提前生成标准化作业航线图，明确划分每个地块的喷洒范围，杜绝重复或遗漏区域。

5.2 实时监控：飞手通过轨迹管理平台全程追踪作业进程，一旦发现异常立即暂停并重新规划航线。





5.3 数据记录：每次作业完成后生成详细轨迹数据，并结合影像资料进行分析复核，确保无重喷或漏喷情况发生。

5.4 技能培训：定期组织飞手参加技术培训课程，强化对其航线规划、设备操作以及应急处置能力的培养，从根本上降低人为失误概率。

二、配药技术服务及二次稀释法的应用规范

1 二次稀释法具体步骤

1.1 配药容器必须为专用的洁净水桶，首先加入三分之二体积的清水，确保水量充足且均匀分布。

1.2 按照顺序依次添加杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后须立即充分搅拌 3-5 分钟，确保药剂完全溶解并均匀分散。

1.3 在所有药剂混合完成后，补充剩余清水至预定体积，再次搅拌 5 分钟以上，确保母液浓度均匀一致。

1.4 母液配置完成后，应立即进行检测以确认药剂浓度是否符合标准要求。

2 药剂混配注意事项

2.1 所有药剂必须提前确认登记作物为小麦，并经过严格筛选确保其安全性。

2.2 禁止在其他作物上使用本药剂，避免产生药害风险。

2.3 配药过程中严禁药剂直接接触皮肤或溅入眼睛，操作人员必须佩戴防护手套和护目镜。

2.4 药剂混配完成后需立即密封保存，防止药效挥发或污染环境。

2.5 丙硫菌唑·戊唑醇等药剂仅用于防治小麦赤霉病，不得超出适用范围。

3 母液分发流程

3.1 母液分装前必须由质量监督员对浓度进行抽检，确保药剂有效成分符合要求。

3.2 分装过程应在集中配药点完成，每个飞防机手领取的母液量不得超过其当日作业所需的最大量。

3.3 母液分装容器必须贴有明确标识，包括药剂名称、浓度、配制时间以及使用说明。

3.4 每位飞防机手在领取母液时必须签字确认，同时记录领取时间和数量，确保全程可追溯。

3.5 领取后的母液必须立即装入植保无人机药箱，避免长时间暴露于空气中。





4.1 避免药害的技术措施

4.1.1 配药过程中必须严格按照配方比例操作，误差控制在±2%以内。

4.2 植保无人机喷洒时，亩喷液量不少于3升，确保药液均匀覆盖作物。

4.3 喷洒作业避开高温时段（建议温度区间为20-30℃），风速超过3级时停止作业。

4.4 每次喷洒前必须进行试喷测试，确保喷头雾化效果良好且无堵塞现象。

4.5 若发现异常情况，如作物出现药害症状，必须立即暂停作业并上报质量监管员处理



三、作业监管平台的数据管理与技术支持

1. 轨迹管理平台功能应用

1.1. 我方提供的轨迹管理平台具备高精度定位和实时数据传输功能，能够准确记录无人机植保喷洒作业的时间、地点及面积等关键信息，确保数据真实可靠。

1.2. 该平台支持多维度数据分析，包括作业路径规划、效率评估及质量监控，为后续优化提供科学依据。平台内置多种算法模型，可对作业过程中的异常情况进行自动检测并报警。

1.3. 平台需兼容主流无人机品牌及型号的数据接口，保证不同设备的作业数据能够统一管理，有效避免数据孤立问题

2. 数据采集与记录方式

2.1. 作业开始前，飞手必须通过监管平台账户登录系统，确保每台设备的数据上传通道畅通无阻。

2.2. 数据采集过程中，平台严格遵循时间戳标记规则，每次作业均生成带有唯一标识符的日志文件，便于追溯与验证。

2.3. 平台记录的信息涵盖无人机飞行高度、速度、喷幅等参数，同时与GPS坐标联动，确保作业范围与合同约定一致

2.4. 每个作业村的轨迹图生成后，必须在2小时内完成初步校验并保存至云端存储，以防数据丢失。

3. 轨迹图生成与打印规范

3.1. 轨迹图生成严格按照要求执行，单个项目村不得超过3张彩色打印图，且需包含完整的作业路径及关键节点信息。



3.2. 打印时必须使用标准 A4 纸张，分辨率设置为 300DPI 以上，确保图像清晰度符合验收标准。

3.3. 每份轨迹图需标注明确的项目编号、作业日期及村委会确认签字区域，方便后续归档与审核

4. 日作业轨迹图电子版处理规范

4.1. 每位机手指定专人负责每日作业结束后立即导出轨迹图电子版，并按统一命名规则存档（如：作业日期_村名_机手编号）。

4.2. 电子版文件格式统一为 PDF 或高分辨率 JPEG，大小控制在 5MB 以内，确保传输便捷性与存储安全性。

4.3. 文件需上传至指定云存储平台，并同步发送至甲方指定邮箱，邮件主题注明“南乐县小麦一喷三防第八标包_作业轨迹数据”

5. 技术支持方案

5.1. 我方承诺提供 7×24 小时技术支持服务，技术团队将在接到通知后的 24 小时内响应并解决问题。

5.2. 针对平台使用过程中可能出现的功能故障或数据异常，设立专门的技术支持热线及在线客服渠道，确保沟通及时高效。

5.3. 技术人员将定期对平台进行升级维护，修复已知漏洞并优化性能，保障平台持续稳定运行

四、 集中配药点的服务标准与技术支持

1. 集中配药点设立标准

1.1. 每个标段至少设置一个集中配药点，确保覆盖所有作业区域。

1.2. 配药点选址原则：应选择交通便利、地势平坦、远离水源的地点，避免对环境造成污染。建议距离作业区域不超过 5 公里。

1.3. 配药点面积要求：配药点占地面积不少于 20 平方米，确保有足够的空间进行配药操作及存放设备。

1.4. 配药点设施配置：必须配备遮阳棚、防雨措施及废弃物回收箱等必要设施，确保配药过程安全有序。

2. 配药设备配置与使用规范

2.1. 必须配备水桶、搅拌器、量具等二次稀释法所需的配药工具，确保工具清洁无





2.2. 配药设备的具体要求：水桶容积不得小于 20 升，搅拌器转速需达到 300 转/分钟以上，量具精度误差不得超过 $\pm 1\%$ 。

2.3. 配药设备的使用规范：每次使用前必须检查设备完整性，使用后及时清洗并妥善存放。

2.4. 工具摆放要求：所有工具必须分类摆放整齐，明确标识，避免交叉污染。

3. 配药员操作规程

3.1. 配药员必须严格按照二次稀释法操作流程执行配药任务，具体步骤如下：
先加入适量清水，确保容器内液体充分搅匀。

依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每加入一种药剂后必须充分搅拌均匀。

3.2. 注意事项：禁止直接将药剂倒入水中，防止药剂结块影响效果；每种药剂的用量必须严格按配方比例称量，误差范围不得超过 $\pm 2\%$ 。

3.3. 母液分发规范：母液制备完成后，必须经过质量检测合格后方可分发给飞防机手，分发时需记录数量及编号。

4. 母液质量检测技术要求

4.1. 质量监督员负责母液质量检测工作，确保药剂浓度符合配方要求。

4.2. 检测方法：采用折光仪测定药剂浓度，检测结果误差范围不得超过 $\pm 1\%$ 。

4.3. 检测频率：每个配药批次必须进行一次抽检，抽检比例不低于 20%。

4.4. 检测记录管理：每次检测结果必须详细记录，包括检测时间、责任人、检测结果，确保可追溯性。

5. 药剂安全性和有效性保障措施

5.1. 药剂来源必须为正规厂家生产，具备完整的登记证和质量检测报告。

5.2. 运输过程中必须采取防震、防潮措施，避免药剂受潮或破损。

5.3. 储存条件：药剂必须储存在阴凉通风处，温度控制在 5-25℃ 之间，严禁阳光直射。

5.4. 使用前检查：每次使用前必须检查药剂有效期及包装完整性，发现异常立即停止使用并上报。





五、影像资料留存的技术要求与实施方法

1 水印相机操作流程

1.1 使用水印相机时，必须确保设备已更新至最新版本以支持时间、地点信息的自动嵌入功能。

1.2 摄影前需确认手机 GPS 定位已开启并准确获取当前位置坐标。

1.3 确保拍摄照片分辨率不低于 1600x1200 像素，以保证图片细节清晰可辨。

1.4 每张照片均需标注具体作业地点名称及实际操作时间。

2 影像资料内容要求

2.1 集中配药过程中，必须拍摄至少 2 张反映母液配置关键步骤的照片，包括清水添加、杀虫剂加入搅匀、杀菌剂加入搅匀等环节。

2.2 无人机植保喷洒作业期间，每个村须拍摄不少于 5 张照片，涵盖起飞准备、飞行喷洒、降落回收等阶段。

2.3 每张照片必须明确显示飞防机手操作状态、设备运行情况以及周围环境，确保能清晰分辨出农田边界和小麦作物。

3 技术保障措施

3.1 每个村配备专职宣传人员负责监督水印相机使用规范性，确保拍摄角度准确且画面稳定。

3.2 宣传人员需每日汇总当天影像资料，检查是否满足数量和质量要求，并及时补充不达标部分。

3.3 发现任何不符合要求的照片（如无时间地点水印或模糊不清），必须立即重新拍摄，避免后续审核出现问题。

3.4 所有影像资料存储于专用 U 盘内，按‘标段-村名-日期’命名文件夹，便于快速分类查找。

4 影像资料整理与提交

4.1 作业完成后 7 天内，由数据管理员统一整理所有影像资料并存档，每份资料均附带简要说明文档。

4.2 影像资料提交时需打包压缩。

4.3 提交的电子版资料必须包含每名作业机手的日轨迹图，彩色打印轨迹图不得超过 3 张/村，确保内容完整且清晰可读。





4.4 最终所有纸质和电子版资料须一并递交给南乐县创新农业投资有限公司，确保信息一致性和完整性。

第三节 免费服务

一、 轨迹管理平台账户服务

（一） 轨迹管理平台账户配置服务

1 账户名称与密码提供

1.1 我方为南乐县农业农村局提供的作业监管平台账户名称，账户密码为随机生成的强密码，确保符合飞防作业的高级权限需求。

1.2 账户信息将在项目启动前 3 日内通过加密邮件方式发送至甲方指定联系人，同时提供纸质版备份，并由双方签字确认交接流程。

1.3 该账户具备查看施药机械作业时间、地点、面积等核心功能，确保数据实时更新且满足监管要求。

2 账户使用范围与功能

2.1 本账户功能涵盖所有飞防作业期间的数据记录和管理，包括但不限于施药机械作业时间、具体作业地点及覆盖面积等关键信息。

2.2 平台支持多终端访问，确保甲方能够随时通过电脑端或移动端登录查看作业动态，日作业轨迹图电子版将按机手分类上传，确保数据清晰可追溯。

2.3 每个作业村的轨迹数据将单独归档，确保单个项目村不超过 3 张轨迹图，并在彩色打印时标注关键作业区域，便于甲方核查。

3 操作手册与培训支持

3.1 我方将为南乐县农业农村局提供详细的《轨迹管理平台操作手册》，包含账户登录步骤、功能模块说明及常见问题解答，确保甲方能够独立完成基础操作。

3.2 提供为期半天的线上或线下培训服务，涵盖账户权限设置、数据导出及异常情况处理等内容，并安排专业技术人员现场指导。

3.3 配备 7*24 小时技术支持热线，如甲方在使用过程中遇到任何问题，可在 15 分钟内获得响应并及时解决。

4 账户信息安全保障

4.1 所有账户信息均采用银行级加密技术存储，确保数据传输及保存过程中的安全





4.2 平台设置了多层次身份验证机制，只有经过授权的用户才能访问敏感数据，防止未经授权的访问。

4.3 在项目结束后的 30 天内，我方将协助甲方完成账户权限回收工作，确保数据完整移交且无泄露风险。

（二） 轨迹数据实时更新服务

1 数据传输规范

1.1 我方提供的轨迹管理平台必须确保每个作业机手的日作业轨迹图中，作业当天作业后立即上传至平台，数据上传频率为每半小时一次，确保数据的及时性与完整性。

1.2 上传的数据内容包括但不限于：无人机飞行时间、地点、飞行高度、速度、喷洒面积及亩喷液量等参数，所有数据均需标注具体作业时间和位置信息以供甲方实时核查。

1.3 平台支持多终端访问，确保甲方能够通过电脑端和移动端随时查看实时更新的飞防作业数据。

2 技术支持保障

2.1 针对可能出现的数据传输异常问题，我方提供 7×24 小时的技术支持热线，技术人员将在接到通知后的 24 小时内响应并解决相关问题。

2.2 技术团队将定期对轨迹管理平台进行维护与升级，以保证系统的稳定运行，并提前通知甲方可能影响数据更新的系统维护时间。

2.3 提供详细的故障排查手册，涵盖常见问题的解决方案，协助甲方快速定位并解决数据传输中的简单问题。

3 数据更新频率

3.1 数据更新频率严格设定为每半小时一次，确保甲方能够实时掌握飞防作业进展。

3.2 每日作业结束后，系统自动生成当日报表，包含各作业机手的具体轨迹图及关键作业参数，报表将以电子版形式自动发送至甲方指定邮箱，并支持下载打印。

3.3 数据更新过程中如发生延迟或中断，系统将自动触发警报机制，提醒后台管理人员及时处理，确保数据更新满足甲方监管需求。





(三) 轨迹图生成优化服务

1. 项目村规模与作业范围分析

1.1. 根据南乐县农业农村局提供的具体作业区域信息，将每个项目村的面积划分为小型、中型和大型三类。

1.2. 对不同规模的项目村设置不同的轨迹采集规则：小型村每 300 亩划分一个采集点，中型村每 500 亩划分一个采集点，大型村每 800 亩划分一个采集点，确保数据覆盖全面且不冗余。

1.3. 配合无人机飞行参数设定优化后的轨迹采集密度，确保单个项目村的轨迹图数量严格控制在 3 张以内。



2. 轨迹图彩色打印与关键区域标注

2.1. 提供 A4 尺寸彩色打印支持，使用分辨率为 600DPI 的专业打印机确保轨迹线条清晰无模糊。

2.2. 在轨迹图上以红色实线标注关键作业区域，包括集中配药点、飞防起降点以及重点小麦种植区。

2.3. 每个关键区域附带简要文字说明，标明该区域的具体位置及作业时间（例如：“项目村 A 集中配药点，作业时间：”）。

3. 无人机飞行参数对轨迹呈现方式的影响

3.1. 结合植保无人机的飞行参数进行轨迹优化：

确保亩喷液量不少于 3 升，通过轨迹图上的颜色深浅区分不同喷洒密度区域。

飞行高度控制在作物冠层上方 2-4 米，轨迹图中标注实际飞行高度偏差不超过 ± 0.5 米。

有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），轨迹图以虚线形式展示喷幅边界并标注具体数值。

3.2. 飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高至 7 米/秒），轨迹图以箭头方向表示飞行路径，并标注实际飞行速度为。

(四) 轨迹管理平台权限分级服务

1. 平台权限体系设计

1.1. 我方为南乐县农业农村局定制开发的轨迹管理平台严格采用多级权限管理体系，确保不同用户层级拥有对应的操作权限。该权限体系分为管理员、普通用户和只读



用户三个层级。高级管理员权限分配给南乐县农业农村局代表，用于总体监控所有飞防作业数据。

1.2. 管理员权限包含但不限于作业数据的查看、编辑、删除以及用户权限分配功能；普通用户仅可查看与自身职责相关的作业轨迹数据；只读用户只能浏览指定范围内的数据，无法进行任何修改操作。

1.3. 权限分配规则必须遵循最小化原则，即每个用户仅能访问其职责范围内所需的数据，确保数据安全性与保密性。

2. 甲方高级管理权限配置

2.1. 针对南乐县农业农村局设置专属高级管理账号，赋予全局数据查看权限，可实时掌握各标段飞防作业的整体进度、实际作业面积及作业时间等核心信息。

2.2. 高级管理账号可通过平台导出所有飞防作业的详细数据报告，包括但不限于每日作业轨迹图、作业机手信息、飞行参数记录等内容。该账号权限必须具备数据导出、打印支持及历史数据追溯功能。

2.3. 高级管理账号的登录和使用过程将严格记录在案，所有操作行为均需生成日志，确保数据访问的透明性和可追溯性。

3. 数据访问日志管理

3.1. 轨迹管理平台内置完善的数据访问日志系统，自动记录每一次登录及操作行为，包括访问时间、IP 地址、登录设备等关键信息，日志记录频率为每次操作后立即生成。

3.2. 日志数据必须保存不少于 6 个月，且支持按时间段、用户账号等方式进行快速检索查询。平台提供日志导出功能，以满足监管需求。

3.3. 数据访问日志管理严格遵循分级审查机制，只有高级管理员有权查看完整的日志记录，普通用户和只读用户无权访问任何日志数据，确保数据安全与隐私保护。

(五) 轨迹数据分析支持服务

1 作业面积统计分析

1.1 依据轨迹管理平台记录的数据，以自然村为单位划分统计范围，准确核算每个标段实际完成的作业面积，确保统计数据误差控制在±0.5%以内。

1.2 按照每日作业计划表与实际作业数据进行对比，明确未达标区域及超额完成部分，并生成差异分析报告。

1.3 针对单个自然村内作业面积超过该村小麦种植总面积的情况，设置自动预警机





制并提供具体核查建议，防止重复喷洒或误操作。

2 作业耗时评估

2.1 根据轨迹管理平台记录的作业起止时间，精确计算每台无人机设备在各自然村内的有效作业时长，最小时间单位为秒。

2.2 将单台设备日均作业时间与理论最大值（如飞行速度 ≤ 5 米/秒、亩喷液量不少于 3 升等参数下的理论值）进行比对，生成效率评估报表。

2.3 对于低于平均作业效率 80%的设备或飞手，提供针对性改进建议，例如调整飞行参数或强化技能培训。

3 用药量核算

3.1 结合亩喷液量不少于 3 升的标准，以及集中配药点提供的母液配比数据，准确核算每个自然村的实际用药总量。

3.2 通过对比计划用药量与实际使用量之间的偏差，分析是否存在漏喷或过量喷洒问题，偏差阈值设定为 $\pm 5\%$ 。

3.3 若发现偏差超出合理范围，将结合影像资料和轨迹图定位问题发生的具体位置，并提出改进措施，例如优化配药流程或加强飞手操作规范培训。

4 分析报告生成

4.1 整理上述作业面积、耗时及用药量的分析结果，形成标准化的飞防作业质量分析报告，报告内容需涵盖总体指标完成情况、分区域数据表现及改进建议。

4.2 报告中加入图表展示模块，例如柱状图对比不同自然村作业面积、折线图显示每日累计作业时长趋势，确保数据可视化效果清晰直观。

4.3 分析报告将在作业完成后 7 天内提交南乐县农业农村局，并同步抄送至南乐县创新农业投资有限公司，作为后续优化作业方案的重要参考依据。

二、 水印相机 APP 支持

（一） 水印相机 APP 操作规范说明

1. 安装与配置要求

1.1. 在正式使用前，所有作业人员必须确保在个人手机上正确安装并注册水印相机 APP，具体版本需为最新稳定版本。

1.2. 安装完成后，须由数据管理员统一提供登录账号和密码，并确保每位用户均已完成初始化配置。





1.3. 用户需在 APP 内设置默认的项目名称为“南乐县农业农村局 2026 年小麦‘一喷三防’项目第八标包”，以保证拍摄的所有影像资料自动关联至本项目。

1.4. 每位操作人员必须开启 GPS 定位功能，并确保其处于始终可用状态，以实现地理位置信息的精准嵌入。

2. 登录与权限控制

2.1. 所有操作人员必须使用分配的唯一账号进行登录，严禁多人共用同一账号。

2.2. 数据管理员需对账号权限进行分级管理，确保配药员、飞手及宣传人员仅能访问与其职责相关的模块。

2.3. 为保障信息安全，每日作业结束后，用户需退出 APP，并确保设备密码锁定功能已启用。



3. 拍摄设置规范

3.1. 水印相机 APP 必须设置为强制添加地点和时间水印模式，确保每张照片都包含明确的地理位置和拍摄时间信息。

3.2. 地点信息精确度需达到乡镇级别或更细粒度，时间信息需精确到分钟。

3.3. 拍摄分辨率应设置为最高清晰度，建议不低于 1280×720 像素，以确保影像资料的细节清晰可辨。

3.4. 每次拍摄时，需根据现场光线条件调整曝光参数，避免因过曝或欠曝影响图片质量。

4. 拍摄流程与标准

4.1. 集中配药点的影像记录工作由配药员负责，每个步骤需拍摄不少于 2 张照片，确保覆盖从农药稀释到装箱的全过程。

4.2. 每个村的影像资料数量不得少于 5 张，且必须涵盖集中配药点、作业现场、无人机起飞与降落点等关键场景。

4.3. 每张照片需清晰展示拍摄地点、时间及具体作业内容，杜绝模糊或无关的照片。

4.4. 作业过程中，飞手必须携带手机并随时记录飞行轨迹对应的关键节点影像，确保影像与轨迹图能够相互印证。

（二） 水印相机 APP 影像质量保障措施

1 分辨率设置标准

1.1 水印相机 APP 必须设置为最高分辨率拍摄模式，确保每张照片的像素不低于



100DPI 以满足项目对影像资料清晰度的要求。

1.2 在拍摄前，配药员及飞手需检查设备分辨率设置是否正确，并在作业记录表中登记确认。

1.3 为避免因分辨率不足导致影像模糊，建议使用默认推荐的4K或1080P高清模式，并根据现场光线条件灵活调整。

2 光线调节规范

2.1 确保每张照片拍摄时避开强光直射时段（上午10点至下午4点），以防止画面过曝或反光影响识别效果。

2.2 当光线较弱时，操作人员需开启水印相机APP的自动补光功能，或选择适当的场景模式进行拍摄。

2.3 配药点和作业现场应配置辅助光源，特别是在室内或阴影区域拍摄时，确保影像亮度适中且细节分明。

3 拍摄角度要求

3.1 拍摄集中配药过程时，镜头必须垂直于配药设备上方，距离保持在1-1.5米之间，确保药剂混合步骤清晰可见。

3.2 对于无人机作业场景，拍摄角度应选取正前方或侧前方45度角，涵盖飞行器整体及喷洒区域，明确展示作业地点与时间水印。

3.3 每个村拍摄的照片不少于5张，其中至少包括：配药点全景、飞防机具作业状态、村委会签字确认过程等关键场景。

4 影像内容完整性

4.1 每张照片必须同时包含时间、地点水印信息，且保证文字清晰可辨，位置固定于照片右下角。

4.2 配药点影像需完整体现配药工具、药剂标签及搅拌过程，确保每个步骤均有对应记录。

4.3 无人机作业影像需覆盖起飞、喷洒及降落三个阶段，确保轨迹图节点与影像资料相互印证。

5 影像存储管理

5.1 所有影像资料必须以项目名称+标段+村名+序号的形式命名，并按照日期分类存档。





5.2 数据管理员需每日将影像资料上传至公司内部服务器备份，并生成汇总清单提交给项目负责人审核。

5.3 作业结束后 7 天内，所有影像资料须整理完毕并提交南乐县创新农业投资有限公司，确保资料完整性与准确性。

（三） 水印相机 APP 在集中配药点的应用方案

1 集中配药点影像记录规范

1.1 每个标段至少设置一个集中配药点，确保每个配药步骤都有对应的影像资料留存。使用水印相机 APP 拍摄集中配药过程，必须包含地点和时间水印，确保资料的完整性和真实性。

1.2 配药员负责操作水印相机 APP，严格按照以下步骤执行：开启应用后确认设备已连接网络，确保时间与位置信息准确无误；每次拍摄时选择高清模式，分辨率不低于 1920×1080 像素，光线调节为自动模式以适应不同场景光照条件。

1.3 在配药过程中，拍摄角度需正面展示配药工具及药剂容器，确保画面清晰可见，同时配药员双手操作状态必须入镜，证明实际操作流程符合规范。

2 不同时间段拍摄注意事项

2.1 白天拍摄时，避免直射阳光影响画面质量，调整手机拍摄角度避开反光区域，如遇强光环境可适当降低曝光值。

2.2 夜间或光线不足环境下拍摄，启用水印相机 APP 的夜拍模式，确保影像亮度适中且细节清晰；若现场无足够光源，则需配备辅助照明设备，例如便携式 LED 灯。

2.3 不同时间段拍摄均需保证每张照片显示的时间精确到秒，并确保地点信息具体到村名或集中配药点编号，便于后期核对与追溯。

3 影像资料完整性保障措施

3.1 每个村拍摄的影像资料不少于 5 张，涵盖配药准备、加水稀释、药剂添加、搅拌均匀等关键步骤，确保全流程记录无遗漏。

3.2 拍摄完成后立即检查水印信息是否正确，包括时间是否与实际操作时间一致、地点是否标注明确。若发现错误，必须重新拍摄并替换原文件。

3.3 所有影像资料按日期和村名分类存储于专用文件夹内，文件命名规则为“村名-日期-序号”，确保检索便捷。作业结束后 7 天内，将所有影像资料汇总提交给南乐县创新农业投资有限公司，确保资料按时交付且无缺失。





(四) 水印相机 APP 与作业轨迹图的关联方式

1. 影像资料与轨迹节点对应规则

1.1. 每张由水印相机 APP 拍摄的照片必须明确标注对应的作业轨迹节点编号，确保每张照片能够直接追溯到具体的飞行轨迹。

1.2. 为满足项目要求，规定每个项目村轨迹图彩色打印数量不得超过 3 张，因此在拍摄过程中需合理分配拍摄位置和时间节点，确保影像资料覆盖所有关键轨迹节点。

1.3. 在集中配药点拍摄的影像资料必须注明‘配药开始’和‘配药结束’的时间节点，并与配药完成后无人机起飞的第一个轨迹节点相对应。

2. 数据同步与整合方法

2.1. 使用具备作业轨迹管理功能的植保无人机自带软件系统，将水印相机 APP 拍摄的影像资料通过时间戳与轨迹管理平台的数据进行同步。具体操作为：在每次作业前，确认水印相机 APP 和轨迹管理平台的时间一致，确保两者记录的时间能够相互匹配。

2.2. 作业结束后，将水印相机 APP 中的影像资料导出至指定文件夹，并按照‘项目村名称+轨迹节点编号’的方式命名文件，便于后续与作业轨迹图进行整合。

2.3. 利用轨迹管理平台提供的数据导入功能，将命名后的影像资料与对应的轨迹节点进行批量关联，生成完整的作业轨迹图及影像资料对照表。

3. 质量验证与保障机制

3.1. 质量监督员必须对水印相机 APP 拍摄的每张照片进行现场抽检，确保照片清晰度符合要求，且包含准确的地点和时间水印。

3.2. 数据管理员负责在作业结束后 7 天内完成影像资料与轨迹图的最终核对工作，确保两者信息完全一致，并生成详细的核对报告提交给南乐县创新农业投资有限公司。

3.3. 若发现影像资料与轨迹图存在不一致的情况，必须在 24 小时内重新拍摄或修正相关数据，并由质量监督员签字确认，以保证资料的真实性和完整性。

(五) 水印相机 APP 技术支持与问题解决机制

1 常见问题及解决方案

1.1 水印相机无法启动：检查手机是否满足最低配置要求，确保安装包完整无误。若仍无法解决问题，可通过客服热线或在线支持平台寻求帮助。

1.2 地点和时间信息缺失：确认手机定位服务已开启，并授予水印相机访问权限。如问题持续存在，需重启应用并重新校准设备时间。





1.3 拍摄后图片未保存：检查存储空间是否充足，以及是否授权应用访问相册。必要时清除缓存或重装应用程序以恢复功能。

1.4 图片分辨率过低：进入设置选项，选择高清拍摄模式以确保影像资料符合项目要求。

2 远程技术支持服务

2.1 我方提供 7×24 小时远程技术支持服务，确保在任何时间都能及时响应作业人员的技术问题。技术支持响应时限为 24 小时内。

2.2 通过拨打专属客服热线或登录官方支持平台提交工单，可获得专业技术人员的实时指导，快速排除故障。

2.3 在线支持平台提供详细的使用手册、操作视频教程以及常见问题解答库，便于作业人员自主学习和解决问题。

2.4 定期组织线上培训活动，提升作业人员对水印相机 APP 的操作熟练度，减少人为失误导致的问题发生概率。

3 现场协助服务安排

3.1 针对关键节点和集中配药点等重要环节，我方将派遣技术专员驻场，提供面对面的技术支持服务。

3.2 技术专员的工作职责包括但不限于现场问题诊断、操作流程优化建议以及紧急情况下的应急处理措施。

3.3 现场协助服务时间为作业开始前 2 天至作业结束后 1 天，覆盖整个项目周期的关键阶段。

3.4 若出现重大技术障碍，技术专员将在接到通知后的 4 小时内赶赴现场进行处理，确保不影响整体作业进度。

三、 作业监管平台账户支持

（一） 作业监管平台账户配置与管理

1 账户创建流程

1.1 我方将指派专业技术人员按照南乐县农业农村局的具体要求创建作业监管平台账户，确保每个账户的唯一性和规范性。

1.2 账户创建时必须填写完整的单位信息、联系人信息以及项目标识，确保信息真实有效且符合南乐县农业农村局对轨迹管理的需求。





1.3 每个账户在创建完成后必须经过初次验证测试，确保能够正常登录并具备基础操作功能，避免因账户设置问题影响后续使用。

1.4 创建完成后，我方将在作业前 3 天内向南乐县农业农村局提供所有作业监管平台账户名称及密码清单，便于甲方提前审查和记录。

2 账户权限分配

2.1 作业监管平台账户将根据用户角色进行严格的权限分级管理，包括飞手、质量监督员、数据管理员等不同岗位人员的具体权限范围。

2.2 飞手仅可查看自身作业轨迹数据，并上传实时飞行参数；质量监督员具有审核和标记异常轨迹的权限；数据管理员负责整体数据汇总和报告生成。

2.3 南乐县农业农村局作为最高权限用户，可以全面访问和导出所有作业数据，同时具备账户管理及日志审查权限。

2.4 权限分配完成后，我方将组织一次内部模拟演练，确保每位用户明确自身权限范围并熟悉操作界面。

3 密码安全策略

3.1 所有作业监管平台账户必须设置强密码策略，具体要求为密码长度不少于 8 位，包含大小写字母、数字及特殊字符；如需进一步调整，可依据南乐县农业农村局的要求灵活修订。

3.2 密码必须每 90 天强制更新一次，更新后旧密码不可重复使用，确保账户安全性。

3.3 初始密码由系统随机生成并通过加密方式发送至对应用户邮箱或手机短信，严禁通过其他渠道传递密码信息。

3.4 若用户忘记密码，必须通过正式的身份验证流程申请重置，重置后的密码同样遵循上述强密码规则。

4 数据访问和使用规范

4.1 作业监管平台的所有数据访问行为均需经过身份认证与授权，未授权用户严格禁止访问任何敏感数据。

4.2 数据访问日志将被完整记录并定期备份，确保每次访问行为均可追溯，防止数据泄露或误操作。

4.3 作业轨迹数据仅能用于南乐县小麦‘一喷三防’项目相关的分析与报告生成，严禁挪作他用或外泄。





4.4 数据导出需经过双重确认机制，即由操作者发起请求后，必须经上级管理员审批方可完成导出操作。

（二）平台账户技术支持与维护

1. 技术支持响应机制

1.1. 我方提供针对南乐县农业农村局小麦‘一喷三防’项目的专项技术支持服务，确保作业监管平台账户的正常运行。技术支持服务必须覆盖 7x24 小时，任何问题需在 24 小时内得到响应并开始处理。

1.2. 配备专业的技术团队，负责日常维护、故障排查及升级更新工作，技术人员必须具备相关平台管理资质，并熟悉无人机植保作业轨迹管理系统的运行。

1.3. 设置专门的技术支持热线，热线电话必须保持畅通，确保用户能够随时联系到技术支持人员。同时提供在线远程协助功能，通过远程桌面连接快速定位和解决问题。

2. 日常维护措施

2.1. 每日对作业监管平台账户进行例行检查，包括账户权限配置、密码安全策略以及数据同步状态，确保所有设置均符合项目要求。

2.2. 定期更新平台系统及插件至最新版本，确保其兼容性和安全性。更新前必须进行全面测试，避免因升级导致的数据丢失或功能异常。

2.3. 制定详细的维护计划表，明确维护周期（建议每周一次全面维护）、维护内容及负责人。每次维护后需生成维护报告并存档，确保可追溯性。

3. 故障排查流程

3.1. 建立标准化的故障排查流程，从问题接收、分析到解决的每个环节都必须有明确的责任人和时间节点。

3.2. 故障类型分为轻微（如显示错误）、中等（如数据延迟）和严重（如系统崩溃），不同等级的故障必须对应不同的处理时限：轻微故障须在 2 小时内解决，中等故障须在 4 小时内解决，严重故障须在 8 小时内解决。

3.3. 故障排查期间，技术支持人员必须记录详细的排查过程及解决方案，形成知识库以供后续参考使用。

3.4. 若因网络或其他不可控因素导致故障，技术支持团队必须及时通知甲方并提供临时替代方案，确保作业轨迹信息不中断。





(三) 轨迹管理数据实时同步机制

1. 数据传输协议选择

1.1 我方采用 HTTPS 加密协议进行轨迹数据的实时传输，确保数据在传输过程中不被窃取或篡改。

1.2 数据包将以 JSON 格式封装，包含时间戳、经纬度坐标、飞行高度、喷洒参数等关键信息字段。

1.3 每次数据上传间隔严格控制为 5 秒，以保障轨迹连贯性及平台数据更新效率。

2 网络稳定性保障措施

2.1 配备工业级 4G 物联网卡作为无人机与作业监管平台的主要通信链路，信号覆盖率不低于 98%。

2.2 设置自动切换机制，在主通信链路失效时立即启用备用 Wi-Fi 热点连接，切换时间不超过 2 秒。

2.3 每台植保无人机均配置信号强度监控模块，当信号低于预设阈值-70dBm 时发出预警，并提示飞手调整作业位置或升高飞行高度。

3 数据完整性校验机制

3.1 采用 CRC32 循环冗余校验算法对每批次上传的数据包进行完整性校验，确保接收端获得的数据无误码或丢失。

3.2 平台将对每次上传的轨迹点数量进行统计，单架次作业完成后若轨迹点数少于预期值的 95%，则触发人工核查流程。

3.3 定期执行数据库日志审计，记录所有数据上传与存储操作，便于追溯异常情况的具体原因及时段。

(四) 平台账户数据权限分级管理

1. 用户角色与权限范围定义

1.1. 飞手必须仅拥有无人机作业轨迹上传、查看及修改权限，确保其无法访问其他敏感信息。

1.2. 质量监督员可查看作业区域内的全部飞手轨迹并进行审核，同时具有异常轨迹标记权限，但严禁修改轨迹数据。

1.3. 数据管理员负责平台所有数据的汇总与导出，需具备完整数据访问权限，但不得擅自删除或篡改任何记录。





4. 南乐县农业农村局监管人员享有最高权限，包括数据导出、权限分配以及全面审查功能，确保对整个项目的完全掌控。

2. 权限配置与安全策略

2.1. 平台账户创建时必须明确设定初始密码复杂度规则，例如至少包含大小写字母、数字和特殊字符，长度不少于 12 位。

2.2. 所有用户在首次登录后必须立即修改初始密码，并定期每 90 天更换一次，以防止密码泄露风险。

2.3. 对于多次输入错误密码的行为，系统将自动锁定账户并发送通知给数据管理员进行解锁操作。

2.4. 敏感数据访问需额外增加双重认证机制，如短信验证码或动态令牌验证，确保未经授权人员无法获取关键信息。



3. 数据保护与防泄露措施

3.1. 系统日志必须记录每次数据访问的时间、地点及操作内容，确保所有活动均可追溯

3.2. 传输过程中采用 AES-256 加密协议保障数据安全性，避免因网络攻击导致的数据泄露。

3.3. 本地存储的数据文件需经过压缩加密处理，解密密钥由南乐县农业农村局专人保管。

3.4. 在发生权限变更或异常访问行为时，系统将实时触发警报并通知相关责任人采取相应措施。

（五） 作业轨迹分析与报告生成支持

1. 日作业量统计功能

1.1. 我方作业监管平台提供精确的日作业量统计功能，确保能够对每个飞防机手的日作业面积进行准确记录。通过无人机实时上传的作业数据，平台自动汇总并生成每日作业量报告。

1.2. 报告中包含每位飞手的具体作业时长、飞行里程、喷洒面积等关键指标，并以图表形式展示，便于南乐县农业农村局快速掌握作业动态。

1.3. 每个村的总作业量将通过平台自动生成汇总表，确保数据完整性和准确性，同时支持按需导出 Excel 格式文件以便进一步分析。



2. 作业区域分布图生成

2.1. 平台具备强大的作业区域分布图生成功能，基于无人机上传的 GPS 轨迹数据，自动生成彩色打印版的作业区域分布图。

2.2. 分布图以地理信息系统（GIS）为基础，清晰呈现每个村的作业范围及边界，确保作业区域无遗漏或重复覆盖。

2.3. 每个项目村的分布图数量严格控制在 3 张以内，每张图均标注详细作业信息，包括时间、位置和面积等参数。

2.4. 彩色打印图采用高分辨率输出，确保地图中的细节清晰可辨，同时支持电子版存储，便于后期存档和查阅。



3. 异常轨迹识别机制

3.1. 为确保作业质量，平台内置异常轨迹识别算法，能够自动检测并标记不符合规范的飞行轨迹，如超速、高度偏差或非直线飞行等情况。

3.2. 异常轨迹将被系统标红提示，同时生成详细的异常报告，包括发生时间、地点及具体问题描述，便于质量监督员及时核查。

3.3. 针对异常轨迹，平台支持追溯原始飞行数据，帮助查明原因并采取纠正措施，确保所有作业符合南乐县农业农村局的质量要求。

3.4. 异常报告将以结构化表格形式呈现，同时附带相关影像资料，便于后续评估和改进。

4. 报告自动生成与导出

4.1. 平台支持自动生成符合南乐县农业农村局要求的报告文档，内容涵盖作业轨迹图、日作业量统计表、异常轨迹分析等核心数据。

4.2. 报告支持多种输出格式，包括 PDF、Word 及 Excel，确保满足不同场景下的使用需求。

4.3. 每份报告均带有水印标识，标明生成时间和项目名称，确保数据的真实性和可追溯性。

4.4. 报告生成后，可直接通过平台导出彩色打印版本，同时提供电子版备份，方便甲方随时调阅和审核。



四、续作业数据备份服务

(一) 作业数据本地备份管理流程

1 数据收集方式

1.1 使用轨迹管理平台记录每次作业的时间、地点、喷洒面积等信息，确保生成的轨迹图不超过 3 张，并以彩色打印形式呈现。

1.2 利用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程影像资料，确保每张图片包含时间与地点水印，每个村不少于 5 张图片。

1.3 收集村委会签字确认表等纸质文件，并将其实物扫描件一并纳入备份范围。

2 备份周期

2.1 每日作业结束后，由数据管理员负责对当天所有作业数据进行一次完整备份。

2.2 若单次作业跨越多日，则在每批次作业完成后立即进行备份，确保数据及时性。

3 存储介质

3.1 主要使用便携式硬盘作为存储媒介，容量不低于 1TB，确保能够长期保存项目相关数据。

3.2 额外准备若干大容量 U 盘作为辅助存储设备，用于紧急情况下的数据转移或临时存储。

3.3 所有存储介质必须标记清晰，注明用途、项目编号及有效期限，避免混淆或误用。

4 备份文件命名规则

4.1 文件命名采用统一格式，

4.2 对于影像资料，需额外增加序号标识。

4.3 确保命名规则统一且易于检索，便于后期归档和查阅。

5 负责人员岗位

5.1 数据管理员为本地备份工作的直接负责人，需每日核查数据完整性并执行备份操作。

5.2 在备份过程中，质量监督员协助检查数据准确性，确保无遗漏或错误。

5.3 后勤人员配合完成存储介质的整理和保管工作，确保其安全存放。





云端作业数据同步与存储方案

1 服务提供商及上传频率

1.1 本项目选用腾讯云作为云端作业数据的存储和同步服务提供商，确保数据传输稳定且具备完善的安全保障机制。

1.2 数据上传频率设置为实时同步模式，即每次无人机完成一个村组的作业后，轨迹管理平台会自动将生成的作业轨迹、时间、地点等信息通过加密通道上传至腾讯云服务器。

1.3 对于影像资料及其他非结构化数据，采用每日定时批量上传方式，每天 00:00 至 20:00 之间由数据管理员统一操作上传，确保所有作业记录完整无误地存储到云端。



2 云端存储结构设计

2.1 按照项目编号、日期、区域分类设计云端存储结构。每个项目的根目录命名为“项目编号_年份”。

2.2 在根目录下创建子文件夹，分别按作业日期进行划分，。

2.3 每个日期文件夹下再细分为“作业区域”和“数据类型”两个层次，其中“作业区域”按照具体村镇名称命名，“数据类型”划分为“轨迹数据”、“影像资料”、“村委会确认表”三个子类。

2.4 文件命名规则须包含作业时间、地点及数据类型信息。

3 云端数据安全保障措施

3.1 所有数据在上传过程中均采用加密技术进行传输，确保数据在传输环节不被截取或篡改。

3.2 腾讯云账户设置了分层访问权限，仅允许本公司数据管理员使用专用账户登录并操作云端数据。其他人员需经过严格审批流程后方可临时获取访问权限。

3.3 技术支持响应时限为 24 小时内，一旦发现云端存储异常，数据管理员应立即向腾讯云提交故障工单，并同时启动本地备份恢复计划以保证数据完整性。

3.4 定期对云端存储环境进行漏洞扫描及安全升级，每季度开展一次全面的数据安全审查，检查是否存在潜在风险点并及时整改。

（三）数据备份完整性验证方法

1 检查点设置



作业轨迹检查：对轨迹管理平台生成的作业时间、地点及面积信息进行逐一核验，确保与实际作业一致。轨迹图不得超过规定数量且必须彩色打印。

1.2 影像资料检查：通过水印相机拍摄的所有集中配药和作业过程影像，必须包含明确的地点、时间信息，每个村不少于 5 张。

1.3 村委会确认表检查：审核各村村委会签字确认表，确保其真实有效并与实际作业情况相符。

2 验证工具

2.1 校验和算法：使用行业标准校验和算法计算备份文件的数字指纹，确保文件在传输或存储过程中未被篡改。

2.2 对比工具：运用专用对比软件将本地备份与云端存储数据进行逐条比对，识别潜在差异并生成详细报告。



3 验证周期

3.1 每日验证：针对当天产生的所有作业数据，在次日早晨由质量监督员完成初次验证，并记录验证结果。

3.2 作业完成后总验证：在全部作业结束后 7 日内，进行全面的数据完整性验证，重点审查关键节点数据的完整性和一致性。

4 问题处理机制

4.1 数据缺失补救：若发现数据缺失，须立即追溯原始记录渠道（如水印相机、轨迹管理平台），并在 24 小时内完成补充上传。

4.2 数据损坏修复：对于损坏的数据文件，采用专业恢复工具尝试修复，若无法修复，则根据原始记录重新生成相关数据。

4.3 偏差改进：建立偏差登记台账，记录每次验证中发现的问题及其解决措施，并定期分析以优化验证流程。

5 责任岗位

5.1 质量监督员负责数据备份完整性的日常验证工作，需具备数据分析和熟悉相关验证工具的操作。

5.2 数据管理员配合提供必要的原始数据文件和技术支持，确保验证工作的顺利开展。



(四) 历史数据归档与检索机制

1. 归档规则设计

- 1.1. 按年份进行分类：所有历史数据必须按照作业年份进行一级分类，每个年份作为一个独立的文件夹或数据库表。
- 1.2. 标段划分：在年份分类下进一步按标段编号进行二级分类，确保每个标段的数据独立存放。
- 1.3. 区域细分：在标段分类下，根据实际作业区域（如乡镇、村庄名称）进行三级分类，形成清晰的目录层级结构。
- 1.4. 文件命名规则：所有归档文件必须采用统一命名规则，格式为“[年份]-[标段编号]-[作业区域]-[文件类型].扩展名”。



2. 归档格式规范

- 2.1. 数据压缩：对于影像资料和轨迹图等大容量文件，必须使用 ZIP 或 RAR 格式进行压缩存储，压缩率建议为 50%-70%，确保节省存储空间的同时保持数据完整性。
- 2.2. 数据库记录：所有作业相关数据（如作业时间、地点、面积等）必须以结构化形式存储于数据库中，字段包括但不限于“作业日期”“作业区域”“飞手姓名”“无人机型号”“喷洒面积”等。
- 2.3. 文档归档：村委会签字确认表及其他书面材料需扫描后以 PDF 格式保存，单个 PDF 文件大小不得超过 5MB。

3. 检索工具配置

- 3.1. 关键字搜索：在检索系统中实现基于关键字的快速定位功能，支持输入作业年份、标段编号、作业区域等信息进行精准查找。
- 3.2. 分类筛选：提供多维度筛选选项，用户可按年份、标段、作业区域、文件类型等条件组合筛选目标数据。
- 3.3. 高级检索：支持模糊匹配及批量查询功能，满足复杂场景下的检索需求。

4. 安全存储环境

- 4.1. 专用服务器：所有历史数据必须存储于专用物理服务器中，服务器配置应不低于双核 CPU、16GB 内存、1TB 硬盘，并定期进行硬件检测与维护。
- 4.2. 离线存储设备：关键数据需备份至离线存储设备（如移动硬盘、光盘），每季度至少更新一次。



4.3. 权限管理：设置严格的数据访问权限，仅允许数据管理员及授权人员通过指定账户登录操作，密码长度不少于 8 位且包含数字、字母及特殊字符。

5. 负责岗位

5.1. 数据管理员：负责执行历史数据的归档、检索工具配置及存储环境维护工作，确保数据的完整性和可用性。

5.2. 质量监督员：定期检查归档数据的准确性及检索系统的功能性，发现问题立即通知数据管理员整改。

5.3. 后勤人员：协助完成离线存储设备的更换与保管，确保备份介质的安全存放。



（五）数据备份恢复演练计划

1 演练频率与安排

1.1 每季度进行一次数据备份恢复演练，具体时间为每季度末月的最后一个工作周内完成。

1.2 演练以模拟场景为主，包括但不限于硬件故障、存储介质损坏或数据丢失等情况。

1.3 演练的时间节点由数据管理员负责提前通知所有相关人员，并确保演练计划在不影响正常作业的前提下实施。

2 参与人员及其职责

2.1 数据管理员：负责制定演练方案并组织整个演练过程，同时担任演练的技术指导和协调员。

2.2 质量监督员：对演练的过程进行全程监督，记录发现的问题并提出改进措施。

2.3 后勤人员：协助准备演练所需的设备和材料，如备用存储介质、测试工具等。

2.4 飞手及配药员：作为备份恢复的验证角色，需确认演练后恢复的数据完整性是否满足实际需求。

3 模拟场景设计

3.1 硬件故障场景：假设主存储设备发生故障无法读取数据，要求演练团队从备份中快速恢复所需数据。

3.2 数据丢失场景：模拟部分关键数据（如作业轨迹图或村委会签字确认表）被意外删除，团队需通过备份数据进行补全。

3.3 云同步中断场景：假设云端数据同步过程中断，演练团队需验证本地备份数据



的可用性并重新恢复到云端。

3.4 备份文件损坏场景：使用带有错误标记的备份文件进行恢复操作，测试团队能否识别问题并启用应急替换方案。

4 评估标准与结果记录

4.1 恢复时间：每次演练必须记录从发现问题到完成数据恢复的具体耗时，目标为单次恢复不超过 1 小时。

4.2 数据完整性：通过校验和算法或其他验证工具检查恢复后的数据是否与原数据一致，确保无任何遗漏或损坏。

4.3 结果记录：演练结束后，数据管理员需整理一份详细的演练报告，内容包括演练日期、场景描述、参与人员、发现的问题及改进建议。

4.4 效果优化：根据演练结果分析存在的不足之处，及时调整相关流程或增加必要的技术支持，确保下次演练效果进一步提升。



五、 作业影像资料备份管理

（一） 影像资料分类与存储方式

1. 影像资料分类标准

1.1. 我方将作业过程中产生的影像资料按照具体环节进行分类，包括集中配药、飞防作业以及农药包装回收三个主要类别。每个类别下的影像资料均需明确标识其对应的具体场景和作业点。

1.2. 集中配药环节的影像必须涵盖配药员操作二次稀释法的过程，确保每一步骤均有清晰记录；飞防作业环节的影像需包含起飞前准备、飞行喷洒及降落等关键节点；农药包装回收环节则要求全面展示包装物装箱及清点过程。

1.3. 每张影像均需通过水印相机（手机 APP）拍摄，确保显示地点、时间信息，以满足项目要求的可追溯性。

2. 影像资料存储格式要求

2.1. 所有影像资料必须统一采用 JPEG 或 PNG 格式存储，分辨率不低于 1920x1080 像素，确保画面细节清晰可见。

2.2. 文件命名规则为“作业日期_村名_环节类型_序号”。此规则便于快速检索和管理。

2.3. 每个作业村的影像资料需单独存放在以村名为标识的文件夹内，文件夹结构为



“项目名称/作业日期/村名/环节类型”，确保层级分明且易于查找。

3.4 存储介质及备份策略

3.1. 主存储介质为专用移动硬盘，容量不少于 1TB，数据管理员负责每日作业结束后及时导入影像资料，并进行初步校验确保完整性。

3.2. 除本地存储外，所有影像资料还需上传至公司指定的云存储平台，设置权限仅允许数据管理员和技术负责人访问，保证信息安全。

3.3. 备份策略采用双重机制：一是每日同步至另一块备用硬盘，二是定期（每周一次）将云端数据下载并刻录到光盘中长期保存，确保资料在任何情况下均可调用。



（二） 水印相机使用规范与数据管理

1 水印相机操作流程

1.1 每次拍摄必须确保水印相机已正确开启时间和地点水印功能，水印信息需清晰可见且不可修改。

1.2 作业前由宣传人员负责检查水印相机的时间和地点设置是否准确，并记录在案。

1.3 拍摄时需保证每张照片都包含明确的作业地点和时间信息，以确保影像资料的真实性和可追溯性。

2 照片命名规则

2.1 所有照片文件名必须按照“项目村名称_作业日期_序号”格式命名。

2.2 每个村的照片须按集中配药、飞防作业、农药包装回收等环节分别命名，便于快速检索和分类存储。

2.3 照片命名时需确保无重复文件名，并由数据管理员统一审核确认。

3 影像文件夹结构设计

3.1 影像资料需按照“项目村名称/作业日期/环节名称”三级目录结构存放。

3.2 每个项目村设立独立文件夹，内部按作业日期细分，每个日期文件夹中包含集中配药、飞防作业、农药包装回收三个子文件夹。

3.3 文件夹路径层级不得超过三级，确保结构清晰，方便管理与后续提交。

（三） 影像资料完整性核查机制

1 核查标准设定

1.1 每个村必须拍摄不少于 5 张影像资料，确保涵盖集中配药点、飞防起降区域、作业现场等关键场景。



1.2 集中配药点的影像需清晰展示药剂加水混配过程，包括量具使用、搅拌操作及母液分发。

1.3 飞防起降区域影像需包含无人机起飞和降落全过程，同时记录作业人员的操作规范性。

1.4 作业现场影像应明确显示喷洒作业覆盖范围，并体现小麦作物的状态及喷洒均匀度。

1.5 影像资料必须通过水印相机（手机 APP）拍摄，确保每张照片带有时间、地点信息，分辨率不低于 1920x1080 像素。



2 核查流程规定

2.1 核查工作由质量监督员负责，每日作业结束后立即对当天影像资料进行检查。

2.2 质量监督员依据核查标准逐一核对影像数量和内容，记录不符合要求或缺失的影像。

2.3 对于不符合要求的影像，质量监督员应及时通知相关作业人员进行补拍。

2.4 补拍影像需在次日中午 12 点前完成并提交至质量监督员审核。

2.5 核查完成后，质量监督员需填写《影像资料核查记录表》，记录核查结果及补拍情况。

2.6 核查记录表需由项目负责人签字确认，确保核查流程严格执行。

3 责任划分与保障措施

3.1 配药员负责集中配药环节影像拍摄，确保影像完整记录二次稀释法操作过程。

3.2 飞手负责飞防起降及作业现场影像拍摄，确保无人机操作全程清晰记录。

3.3 宣传人员协助拍摄入户宣传及农户知晓率提升工作的影像资料。

3.4 数据管理员负责影像资料的存储与管理，确保按村、按作业日期分类归档。

3.5 所有影像资料必须备份至硬盘和云存储平台，防止因设备损坏导致资料丢失。

3.6 若因责任落实不到位造成影像资料缺失，将追究相关人员责任，并重新拍摄以保证资料完整性。

（四）影像资料安全管理措施

1 访问权限管理规则

1.1 影像资料的访问权限仅限于数据管理员、质量监督员及项目负责人，其他人员未经许可不得查看或下载任何相关资料。



1.2 所有授权人员需签署保密协议，并明确其在资料使用中的具体职责与权限范围。
1.3 访问影像资料必须通过身份验证系统，确保只有经过授权的人员能够进入指定目录。

1.4 每次访问操作均需记录日志，包括访问时间、访问者身份以及访问的具体文件名等信息，以备后续核查。

2 加密存储方案

2.1 所有影像资料必须采用加密技术进行存储，确保数据在静止状态下的安全性。

2.2 存储介质应为专用硬盘或云存储服务，且须具备冗余备份功能，防止因硬件故障导致的数据丢失。

2.3 云存储账户需设置双重认证机制，确保即使密码泄露也无法非法获取数据。

2.4 定期执行数据完整性检查，验证加密后的文件是否可以正常解密并保持清晰度，建议每 7 天进行一次全面检测。

3 传输安全保障手段

3.1 影像资料在传输过程中必须采用 HTTPS 或 SFTP 等加密协议，确保数据在网络传输中的安全。

3.2 每次数据同步前需验证接收端的身份，防止未经授权的设备接收敏感信息。

3.3 数据传输完成后，立即删除临时缓存文件，并生成传输完成报告，包含发送方、接收方及文件清单等信息。

3.4 对于 U 盘或其他物理媒介的传输方式，必须对设备进行格式化和病毒查杀后方可使用，并在传输完成后立即销毁或归还设备。

（五） 作业影像归档与提交规范

1. 作业影像归档时间节点

1.1. 影像资料必须在飞防作业全部完成后的 7 天内完成归档。

1.2. 数据管理员负责监督并确保所有影像资料按时归档，归档工作由各岗位人员协同完成。

1.3. 每个村的影像资料需在当天作业结束后立即整理，并按照预设的文件夹结构进行分类存储。

1.4. 若因设备故障或其他不可抗力原因导致部分影像无法及时归档，质量监督员必须在作业次日发起补拍流程，确保数据完整。





4.5. 所有影像资料必须以 JPEG 或 PNG 格式保存，分辨率不得低于 300 DPI，确保图像清晰可辨。

2. 作业影像提交清单

2.1. 提交的影像资料必须包括以下内容：

集中配药点影像：每个标段至少拍摄 1 张集中配药点全景影像。

飞防起降区域影像：每个项目村不少于 2 张关键场景影像（如起飞和降落区域）。

作业现场影像：每个村不少于 2 张涵盖飞防作业过程的影像。

农药包装回收影像：每个标段至少拍摄 1 张农药包装整齐装箱的影像。

村委会签字确认表影像：每个村必须拍摄带有村委会签字确认表的水印照片。

2.2. 提交的其他资料清单：

作业轨迹图：每个项目村不超过 3 张彩色打印轨迹图，并提供每个作业机手的日作业轨迹图电子版。

其他必要资料：包括但不限于作业过程中产生的异常记录影像等。

3. 作业影像提交流程

3.1. 提交媒介要求：

所有影像资料必须刻录至一张光盘或存储至一个 U 盘中提交。

光盘/U 盘标签需注明项目名称、标段编号、作业日期及提交单位名称。

3.2. 提交流程：

数据管理员负责将影像资料汇总至指定存储介质，并生成详细的资料清单文档。

资料清单文档需包括每张影像的拍摄地点、时间及对应环节说明。

提交前，质量监督员必须对所有影像资料进行核查，确保符合提交标准。

确认无误后，由项目负责人将存储介质及资料清单提交至南乐县创新农业投资有限公司。

3.3. 安全保障措施：

所有提交的影像资料必须通过加密存储方式传输，防止数据泄露。

提交前，数据管理员需对存储介质进行病毒扫描，确保数据安全无损。

六、 轨迹图电子版编辑服务

1 数据采集要求

为确保作业轨迹数据的准确性和完整性，我们将在飞防作业过程中使用具备资质的





植保无人机实时采集轨迹数据，并通过内置的轨迹管理平台上传至监管系统。每台植保无人机均配备高精度 GPS 模块，可记录飞行时间、地点、面积等关键信息，数据采集频率不低于每秒一次。作业完成后，所有轨迹数据将自动同步至轨迹管理平台，确保数据真实可靠，可供甲方随时查看和下载。

2 轨迹图编辑规范

2.1 单个项目村的轨迹图数量不得超过 3 张，每张轨迹图需完整呈现作业时间、地点及覆盖面积等信息，确保清晰可辨。

2.2 轨迹图的编辑采用专业软件进行处理，确保图层分明，色彩搭配合理，避免视觉干扰。

2.3 每张轨迹图均标注明确的时间戳与地理位置信息，便于核对作业范围和进度。

2.4 对于超出正常范围的轨迹点（如因风速或设备故障导致的异常轨迹），我们将进行人工校正，保证最终输出的轨迹图符合实际作业情况。

3 格式输出要求

最终生成的轨迹图电子版将以彩色打印格式提供，确保满足甲方需求。具体输出格式包括但不限于 PDF 和 JPEG，分辨率不低于 300DPI，以保证打印效果清晰细腻。此外，我们将为每个作业机手单独生成日作业轨迹图电子版，并按项目村分类存储，便于甲方查阅和存档。所有电子版文件均统一命名规则，包含作业日期、村庄名称及机手编号等信息，确保文件管理有序且易于检索。

七、资料整理与打印服务

1 资料分类

在本项目中，需要整理的资料包括作业影像、作业轨迹图、村委会签字确认表等。作业影像须使用水印相机拍摄，并确保图像显示作业地点和时间，每个村不少于 5 张；作业轨迹图由轨迹管理平台生成，要求彩色打印且一个项目村轨迹图不超过 3 张；村委会签字确认表需清晰记录作业完成情况并加盖村委会公章。所有资料均需按照规定格式进行分类归档，以备提交或存档使用。

2 整理规范

资料整理的具体要求如下：文件命名规则：所有电子版文件应采用统一命名方式，例如“作业轨迹_村名_日期”或“影像资料_村名_序号”，确保文件易于查找和识别；归档方法：纸质资料按村庄顺序装订成册，并附上目录清单，便于快速定位具体内容；





备份管理：所有电子版资料需上传至指定云存储平台并设置访问权限，同时将本地备份保存至少两年，以防数据丢失。

3 打印标准

彩色打印的作业轨迹图需符合以下规格和数量要求：纸张尺寸为 A4 或 A3，具体根据采购人要求确定；打印分辨率不低于 300DPI，确保细节清晰可见；每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，且必须标注村庄名称和作业时间；除轨迹图外，其他需要打印的纸质材料如村委会签字确认表，应采用黑白打印，页面整洁无污损。所有打印材料应在作业全部完成后 7 天内准备完毕并提交至南乐县创新农业投资有限公司。



八、 应急机械调配支持

1 调配触发条件

在项目实施过程中，如遇到设备故障或恶劣天气等不可抗力因素影响正常作业时，将立即启动应急机械调配机制。具体触发条件包括：植保无人机出现故障无法继续作业、飞行参数不满足招标要求（如喷幅、飞行高度等超出规定范围）以及因天气原因导致原定作业计划无法执行等情况。一旦触发上述条件，我方将按照既定流程及时响应并协调备用机械投入作业，确保服务连续性 & 质量达标。

2 响应流程

2.1 接到应急需求后，我方将在 1 小时内通过电话或即时通讯工具与现场负责人取得联系，确认设备故障类型及所在位置。

2.2 根据实际情况，从附近待命的备用机械中选择符合项目要求的植保无人机（如大疆 T100 等），并在 2 小时内完成调配及到达现场。

2.3 备用机械到位后，飞手将对设备进行快速检查并调试，确保其飞行参数（包括亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、喷幅不超过 9 米等）符合招标文件要求后立即投入作业。

2.4 全程保持与甲方单位沟通，及时反馈应急处理进展及后续调整方案，确保作业顺利完成。

3 资源保障

为保障应急机械调配的顺利实施，我方已预先准备若干台符合项目要求的植保无人机作为备用机械，具体清单如下：

3.1 大疆 T100：具备作业轨迹管理平台功能，亩喷液量不少于 3 升，有效喷幅不超



飞行速度不高于 5 米/秒，适用于本项目小麦“一喷三防”服务。

3.2 所有备用机械均已完成全面维护保养，确保处于最佳运行状态，并配备充足药箱、电池及相关配件。

3.3 备用机械分布于南乐县及周边区域，能够实现快速调配至指定作业地点，满足应急需求。

第四节 保障升级

一、飞防作业质量监督与控制方案

1. 质量监督员职责

1.1. 质量监督员必须负责农药抽检流程，确保所用药剂符合国家相关规范及招标文件要求。抽检样本选取方式为随机抽取 3%-5% 的农药批次进行检测，并在 24 小时内将检测结果反馈至甲方。

1.2. 药害风险防控措施包括定期巡查作业现场，检查配药、喷洒过程是否符合操作规程。一旦发现异常情况，立即暂停作业并采取补救措施。

1.3. 作业质量评估标准涵盖飞行参数、喷洒均匀度和作业覆盖面积三个方面，具体指标如下：植保无人机亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高）。

2. 实时监督计划

2.1. 实时监督计划通过轨迹管理平台全程监控无人机作业时间、地点及面积等数据，确保飞行参数符合规定。每架无人机作业期间，至少配备一名质量监督员进行现场监督。

2.2. 监督重点在于避免重喷或漏喷现象，通过轨迹图分析作业区域覆盖情况，发现问题及时调整飞行路径。

2.3. 每日作业结束后，质量监督员需审核当日作业轨迹图，确认无误后生成彩色打印版并提交给甲方。每个项目村轨迹图不得超过 3 张，电子版日作业轨迹图按统一格式保存，便于后续查阅。

3. 抽检结果反馈机制

3.1. 农药抽检结果由质量监督员负责汇总整理，并以书面形式提交给甲方。如发现不合格产品，立即启动召回程序，并由供应商承担相应责任。

3.2. 检测结果反馈机制要求在收到检测报告后的 12 小时内完成初步处理意见，并



在48小时内形成正式报告提交甲方审批。

3.7.3. 针对药害风险，建立快速响应机制，第一时间通知农户及相关责任人，协同制定应对方案，最大限度降低损失。

二、集中配药点标准化操作流程

1 配药步骤与要求

1.1 配药必须采用二次稀释法，确保农药充分溶解和均匀分布。具体步骤如下：

1.1.1 准备清水：每个标段的集中配药点需根据作业面积准备足够量的清水，每亩清水用量为3升。

1.1.2 加入顺序：严格按照清水→杀虫剂（如噻虫·高氯氟 22%悬浮剂或微囊悬浮剂，亩用量 10ml）→杀菌剂（如丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂，亩用量 40ml）→植物生长调节剂（如芸苔素内酯 0.01%水剂、乳油或可溶液剂，亩用量 10ml）→叶面肥（如磷酸二氢钾≥98%，粉剂，亩用量 50g）的顺序加入。

1.1.3 充分搅拌：每次加入一种药剂后，必须使用搅拌器持续搅拌至少2分钟，确保药剂完全溶解并均匀混合。

1.2 配药过程中应严格控制药液浓度和总容量，确保每批次药液符合喷洒标准，避免浓度过高或过低导致效果不佳或作物药害。

2 配药员操作规范

2.1 配药员必须穿戴全套防护装备，包括防化服、橡胶手套、护目镜、口罩等，避免直接接触农药造成身体伤害。

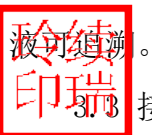
2.2 使用专用量具进行精确测量，确保各药剂用量准确无误。例如，杀虫剂用量偏差不得超过±0.5ml，杀菌剂用量偏差不得超过±0.5ml，植物生长调节剂和叶面肥用量偏差分别不得超过±0.5ml 和±1g。

2.3 在配药过程中，严禁随意增加或减少药剂量，必须按照甲方提供的配方严格执行。若发现药剂异常（如变质、沉淀），应立即停止使用并报告质量监督员处理。

3 母液分发记录制度

3.1 母液配制完成后，需在专用容器上贴好标签，标明母液编号、配制时间、配制人姓名及药剂成分比例，并将每批次母液的详细信息登记在《母液分发记录表》中。

3.2 母液分发时，必须由两名配药员共同完成，其中一人负责分装，一人负责核对并签字确认。分装完成后，将分装数量、分装人、接收人信息记录在案，确保每批次药



液可追溯。

3.7.3 接收母液的飞防机手需当场签字确认，并在作业前检查母液状态是否正常（如颜色、气味、浑浊度等）。如有异常，应立即报告配药员重新调配。

三、 无人机作业数据管理与呈现方案

1 轨迹管理平台功能应用

1.1 我方使用的轨迹管理平台能够完整记录每次飞防作业的时间、地点和面积等关键信息，确保数据可追溯且精准无误。

1.2 每台植保无人机的作业数据将实时上传至轨迹管理平台，支持采购、随时查看作业动态及历史记录。

1.3 平台提供直观的数据展示界面，支持按项目村、日期、作业机手等维度筛选和导出数据，满足不同场景下的数据分析需求。

2 彩色打印轨迹图生成流程

2.1 轨迹管理平台具备自动生成彩色打印轨迹图的功能，确保每个项目村的轨迹图不超过 3 张。

2.2 图纸包含详细的作业时间和区域范围标注，同时以清晰的线条区分每个作业机手的飞行路径。

2.3 每张轨迹图均需添加水印标识，包括项目名称、作业日期以及具体标段编号，便于后期核验和存档。

2.4 生成后立即进行彩色打印，并在打印前再次校对数据准确性，防止出现遗漏或错误。

3 电子版日作业轨迹图提交规范

3.1 每个作业机手的日作业轨迹图将以电子版形式提交，文件格式统一为 PDF，确保数据完整性和可读性。

3.2 文件命名规则遵循“作业日期_机手姓名_标段编号”格式，便于快速检索和分类管理。

3.3 提交时间为每日作业结束后 2 小时内完成数据整理并发送至甲方指定邮箱，确保时间节点严格控制。

3.4 提交前由数据管理员核查轨迹图的完整性与准确性，发现异常及时调整，确保最终提交符合要求。





四、续入村宣传发动工作的落实计划

1. 宣传人员工作安排

1.1. 宣传人员必须按照各项目村的具体安排，提前 3 天到达作业区域，确保宣传发动的及时性。

1.2. 每个宣传人员负责不少于 5 个自然村的宣传任务，通过村委喇叭广播和微信群通知等渠道进行信息传递。

1.3. 广播时间段必须设置在早晨 7:00-8:00 和傍晚 18:00-19:00，以确保村民知晓率最大化。

1.4. 微信群通知需统一模板，并要求至少提前一天发送两次提醒信息，确保信息覆盖全面。

1.5. 宣传内容必须明确告知村民飞防作业时间、范围及相关注意事项（如避免人畜进入喷洒区域），并提供联系方式以便村民咨询。

2. 宣传覆盖效果评估机制

2.1. 每个村设立宣传核查点，由村委会成员协助确认宣传资料是否准确传达给农户。

2.2. 要求每村随机抽取不少于 10 户村民进行问卷调查，确保宣传知晓率达到 95% 以上。

2.3. 问卷内容包括：是否收到广播或微信通知、是否了解喷洒时间和范围、是否清楚注意事项等。

2.4. 对于知晓率未达标的村庄，宣传人员必须立即补充宣传，直至达到预期目标。

2.5. 宣传效果评估结果将每日汇总，提交质量监督员审核备案。

3. 宣传资料模板设计

3.1. 统一制定宣传资料模板，包含喷洒作业日期、时间、范围、注意事项等关键信息。

3.2. 宣传资料必须采用 A4 纸张打印，字体大小为 16 号宋体加粗，确保清晰可读。

3.3. 模板需明确标注“南乐县农业农村局 2026 年小麦‘一喷三防’项目第八标包”字样，并附带公司 LOGO 标识。

3.4. 每份宣传资料必须包含联系人姓名及电话，便于村民随时咨询。

3.5. 所有宣传资料需提前准备完毕，每个村至少印刷 50 份，确保分发到位。





五、续印瑞 农药包装回收处理作业流程

1 现场清点与分类

1.1 在集中配药点完成作业后，后勤人员必须立即对所有使用过的农药包装物进行现场清点。确保无遗漏地收集空瓶、空袋等各类包装物。

1.2 农药包装物需按照材质分类，如塑料瓶、玻璃瓶、铝箔袋等，并分别堆放在指定区域，避免混杂。

1.3 清点过程中，后勤人员应使用水印相机记录现场情况，拍摄的照片必须包含时间、地点信息，以备后续核查。

1.4 若发现有未完全清洗的包装物，必须要求配药员重新清洗后再行回收，确保包装物内外清洁。



2 分类装箱与标识

2.1 分类后的农药包装物必须使用专用回收箱进行装箱，每个回收箱内只能存放同一种类的包装物。

2.2 每个回收箱外部必须张贴标签，明确标注包装类型（如塑料瓶、玻璃瓶）、数量、作业地点及回收日期。

2.3 回收箱的封口必须采用一次性密封条，确保运输过程中不会被擅自打开，防止包装物遗失或二次污染。

2.4 装箱完成后，后勤人员再次使用水印相机拍摄装箱过程及封存后的回收箱照片，确保影像资料完整。

3 运输至指定回收点

3.1 回收箱必须由专门负责运输的车辆运送至南乐县农业农村局指定的农药包装废弃物集中回收点。

3.2 运输过程中，回收箱必须整齐码放于车厢内，避免因颠簸造成破损或散落。

3.3 运输车辆出发前和到达指定回收点后，均需拍摄带有水印的照片，记录运输过程及交付情况。

3.4 交接时，后勤人员需与回收点工作人员共同核对回收箱的数量、种类及完整性，并填写《农药包装废弃物交接单》，双方签字确认。

4 建立回收记录台账

4.1 后勤人员必须在每次回收作业结束后 24 小时内，将相关信息录入回收记录台账，



包括作业地点、包装物类型、数量、装箱时间、运输车辆编号及交接人员姓名等信息。

4.2 台账需同步上传至作业轨迹管理平台，确保数据可追溯。

4.3 每个标段的回收记录台账需按月汇总，并在每月 5 日前提交给南乐县创新农业投资有限公司备案。

4.4 所有影像资料及交接单据需妥善保存，作为作业完成后 7 天内提交资料的一部分，供甲方审核验收。

第五章 农药包装回收方案

第一节 回收范围



一、小麦田农药包装废弃物回收范围界定

1 农药包装废弃物定义

1.1 本项目中农药包装废弃物特指在南乐县第八标包小麦‘一喷三防’服务期间，直接接触农药并产生废弃的包装物，包括但不限于农药瓶、罐、袋等。这些包装物材质涵盖塑料、铝箔、玻璃及复合材料。

1.2 每种包装物的具体分类如下：

- 塑料类包装：如聚乙烯瓶和聚丙烯瓶。
- 铝箔类包装：主要用于小型包装。
- 玻璃类包装：主要用于传统药剂的储存。
- 复合材料包装：结合多种材质以增强性能。

1.3 回收工作仅针对本次作业中产生的农药包装废弃物，其他作物相关的包装物不在本次回收范围内。

2 回收范畴明确

2.1 回收的农药包装废弃物必须为本次南乐县农业农村局 2026 年南乐县小麦‘一喷三防’项目第八标包所涉及的小麦田作业期间产生的废弃物。

2.2 严格限定回收废弃物来源，确保所有回收物品均与施药作业对象——小麦相关，排除其他作物区域内的农药包装废弃物。

2.3 具体回收范围界定如下：

- 作业区域内集中配药点产生的废弃物。
- 飞手及其他作业人员使用后留下的废弃物。



集中配药过程中形成的废弃物，如母液配制剩余容器。

2.4 明确要求不得将非小麦田作业中使用过的农药包装废弃物混入本次回收体系内，避免混淆。

3 分类依据与标识要求

3.1 根据包装材质对农药包装废弃物进行分类管理，具体分类方法如下：

- 塑料类：统一标注绿色标签，便于识别与分拣。
- 铝箔类：采用蓝色标签，突出其特殊属性。
- 玻璃类：标记红色标签，强调易碎特性。
- 复合材料类：黄色标签，表明复杂成分需特别处理。

3.2 所有农药包装废弃物表面必须附带清晰标识，标明以下信息

- 包装物类型（如瓶、罐、袋）。
- 容量大小（单位为毫升）。
- 使用日期。
- 回收地点（例如：XX 村集中配药点）。

3.3 回收前应对每件废弃物进行初步检查，确保无明显泄漏残留，并妥善清理表面污渍。



二、南乐县第八标包农药包装废弃物回收点位布局

1. 回收点数量标准

1.1. 每个标段至少设置 1 个农药包装废弃物回收点，确保集中配药与废弃物回收同步进行，避免分散回收导致管理困难。

1.2. 回收点的分布需覆盖整个第八标包作业区域，具体数量根据实际作业面积和村落分布情况进行调整

2. 回收点位置规划

2.1. 根据南乐县第八标包的实际作业区域划分，回收点优先选择靠近集中配药点的位置，确保飞手及后勤人员操作便利。

2.2. 每个回收点必须与村委会协调确认，并获得村委支持，确保场地使用合法合规。

2.3. 回收点应避开水源地、居民区等敏感区域，确保符合环保规范

3. 回收点物理条件

3.1. 回收点面积不得小于 20 平方米，确保有足够的空间用于存放回收的农药包装



并配备隔离防护设施。

3.2. 回收点需设有明显的标识牌，统一采用蓝底白字设计，标明“农药包装废弃物回收点”字样及相关注意事项。

3.3. 防护设施包括防雨棚、防渗漏地面以及泄漏液体收集装置，确保废弃物存放过程中无污染风险。

3.4. 回收点需配置专用回收箱，按材质分类（塑料、铝箔等）进行分隔，便于后续处理



三、回收过程中的具体操作规范与注意事项

1 包装废弃物初步检查流程

1.1 回收人员必须对每个农药包装废弃物进行初步检查，确保其来源为本次小麦田作业所使用药剂。严禁将其他作物相关的农药包装混入回收范围。

1.2 检查过程中需特别关注包装物的完整性，对于破损或泄漏的包装，必须立即转移至专用防漏容器内，并做好标记，避免残留农药污染环境。

1.3 初步检查应记录每批次包装废弃物的数量、类型及状态，确保信息可追溯。

2 清理残留农药的具体方法

2.1 使用专用清洗工具对所有回收的农药包装进行全面清洗，确保残留农药被有效清除。清洗液必须符合环保要求且不腐蚀包装材料。

2.2 清洗步骤包括三次水冲洗和一次消毒处理，具体参数为：第一次用清水清洗去除表面杂质，第二次用 5%浓度的碱性溶液清洗以中和残留农药成分，第三次再用清水彻底冲洗干净，最后用 75%酒精喷洒消毒。

2.3 清洗后的废水统一收集并交由具备资质的专业机构处理，防止二次污染。

3 避免交叉污染的操作规范

3.1 飞手和后勤人员在回收过程中必须佩戴一次性防护手套，避免直接接触农药包装废弃物。每次更换新批次包装时必须更换手套，防止不同批次间交叉污染。

3.2 专用收集箱内层必须铺设防水衬垫，并定期更换，保持干燥清洁。不同材质或类型的包装废弃物需分开存放，不得混装。

3.3 对于铝箔类包装废弃物，因其易碎且难以清理，必须单独存放在密封袋中，并标注明确标识以便后续分类处置。

4 包装废弃物整齐堆码的要求



4.1 整理包装废弃物时，必须按照材质类型分层堆码，确保堆叠稳定且便于清点。塑料瓶类应竖直摆放，标签朝外；铝箔袋类需折叠平整后装箱。

4.2 每个堆码单元不得超过 1 米高，宽度不超过 80 厘米，长度控制在 120 厘米以内，以方便搬运和运输。

4.3 标注回收时间与地点信息必须清晰可见，采用防水墨水打印或贴签方式，确保信息完整无误。

四、南乐县第八标包农药包装废弃物数量预估与目标设定



1. 作业面积与农药使用量分析

1.1. 根据南乐县农业农村局 2026 年小麦“一喷三防”项目第八标包的规划，本标段作业总面积为 22431 亩，每亩农药使用总量（含杀菌剂 40 毫升、杀虫剂 10 毫升、生长调节剂 10 毫升及叶面肥 50 克）。

1.2. 经历史数据分析，平均每次作业产生的农药包装废弃物：杀菌剂瓶、杀虫剂袋、生长调节剂瓶、叶面肥袋。

2. 不同类型包装物的数量预估

2.1. 结合上述单位面积包装物产生量数据和总作业面积，预计杀菌剂瓶需回收约 22431 个（22431 亩×个/亩），杀虫剂袋需回收约 22431 个（22431 亩×1 袋/亩），生长调节剂瓶需回收约 22431 个（22431 亩×1 个/亩），叶面肥袋需回收约 22431 个（22431 亩×1 袋/亩）。

2.2. 此外，考虑到集中配药过程中可能产生的额外包装物，预计附加回收量为杀菌剂瓶 200 个、杀虫剂袋 20 个、生长调节剂瓶 20 个、叶面肥袋 20 个，总计附加回收量为 240 个包装物。

3. 目标回收率设定

3.1. 为确保农药包装废弃物回收工作的高效执行，我方设定的目标回收率为 98% 以上。

3.2. 回收率的计算公式为：（实际回收数量÷预测产生数量）×100%，我们将定期对回收情况进行统计分析，并通过强化现场管理等措施确保达到预定回收率。

3.3. 若因特殊情况导致回收率低于 98%，我方承诺在 7 天内组织专项补救行动，确保遗漏的包装物得到及时清理并补充装箱。



五、回收范围内的农药包装废弃物分类标准与标识要求

1 分类标准类别

1.1 根据材质分类：

本次项目中，农药包装废弃物按照其材质属性分为塑料类、玻璃类及铝箔类三大类。其中，塑料类包括但不限于 PE、PP 等树脂材质制成的瓶、袋；玻璃类主要指用于盛装液体农药的玻璃瓶；铝箔类则涵盖由铝箔复合材料制成的软包装。

1.2 按容量分类：

根据包装物的容积大小进一步细分为大包装（大于或等于 500 毫升）和小包装（小于 500 毫升）。大包装通常用于批量储存农药母液，而小包装多适用于单次使用剂量的分散式分发。



1.3 废弃物形态分类：

对于已破损或变形但仍有残留农药的包装物，单独列为特殊处理类别，必须密封存放以防止泄漏污染环境。

2 标识方法规范

2.1 颜色编码标识：

针对不同材质的农药包装废弃物，采用统一的颜色编码进行标记。具体为：塑料类包装贴蓝色标签，玻璃类包装贴绿色标签，铝箔类包装贴黄色标签。此颜色编码便于后续集中存放与运输管理时快速区分各类别。

2.2 文字描述标识：

在每种包装废弃物上明确标注其材质类型、原装农药名称及含量信息。例如，“PE 塑料-丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂”，确保标识清晰且不易脱落。

2.3 二维码追溯标识：

引入二维码技术，在每个回收箱内附带唯一二维码标识，扫描后可查阅该批次农药包装废弃物的来源地、使用作物种类以及回收时间等关键信息，实现全程可追溯管理。

3 无害化处置要求

3.1 符合法规要求：

所有分类后的农药包装废弃物必须交由具备危险废物经营许可证的专业机构进行最终处置，处置过程需严格遵循《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法律法规规定。



3.2 存储防护措施：

集中存放场地应设置防渗漏、防扬散设施，并张贴明显的有害垃圾警示标志，同时避免露天堆放以防雨淋导致二次污染。

3.3 运输安全保障：

运输过程中，不同类型农药包装废弃物须分开装载，车辆需配备防水、防渗漏装置，确保运输途中不发生遗撒现象。

第二节 收集方式

一、飞防作业现场收集流程

1 集中配药点废弃物初步归集

1.1 集中配药点必须设置专用的废弃物临时存放区域，该区域需具备明显标识并符合防渗漏、防扬散、防污染的要求。

1.2 配药员在完成农药混配后，必须将所有空瓶、标签等废弃物立即清理至集中配药点的临时存放区域内，确保无遗漏。

1.3 每个集中配药点配备至少 1 名后勤人员专门负责废弃物的管理和整理工作，后勤人员需每日对临时存放区域进行检查和清洁，确保废弃物有序堆放且无溢出或污染风险。

1.4 临时存放区域需使用标准化回收箱，并根据废弃物类型（如空瓶、标签等）分类放置，每个回收箱容量不得超过 50 升，建议配置数量为 2 个/标段。

2 飞防机手作业后农药包装回收流程

2.1 飞防机手在每次作业完成后，必须立即将所有使用过的农药包装物带回集中配药点，严禁随意丢弃或放置于其他地点。

2.2 后勤人员需在集中配药点设立固定的回收区域，并对飞防机手交回的包装物逐一清点确认，确保数量与实际用药量匹配。

2.3 回收过程中，飞防机手需填写《农药包装废弃物回收记录表》，记录表中必须包含作业时间、地点、农药种类、包装数量等关键信息。

2.4 每次回收结束后，后勤人员应及时将包装物分类型装入标准化回收箱并封存，同时标注回收日期、地点及数量信息。

3 各环节负责人岗位职责划分

3.1 配药员职责：负责按照二次稀释法进行农药混配操作，同时确保配药过程中产





生的所有废弃物即时清理并送至集中配药点的临时存放区域。

3.2 后勤人员职责：负责集中配药点废弃物的管理与回收工作，包括建立临时存放区域、分类整理废弃物、监督飞防机手的包装物交回情况以及记录台账信息。

3.3 质量监督员职责：定期抽查配药点废弃物处理情况，确保废弃物管理流程规范执行，并核查《农药包装废弃物回收记录表》的真实性与完整性。

3.4 农药包装回收完成后，后勤人员需向数据管理员提交所有相关记录表单以备后续资料汇总和提交。

4 废弃物临时存放区域设置要求

4.1 临时存放区域必须选择平坦、干燥、通风良好的位置，避免阳光直射或雨水浸泡，建议距离集中配药点不超过 20 米。

4.2 存放区域四周需设置围挡设施，高度不低于 1.2 米，材料应选用防渗漏性能良好的钢板或塑料板。

4.3 地面需铺设防水垫层，并配备泄漏液体收集装置，防止废弃物中的残留物渗漏污染环境。

4.4 存放区域入口处需张贴明确的警示标志，禁止无关人员进入，同时安排专人值守确保安全。

5 确保不遗漏任何包装物的具体措施

5.1 在每次作业前，质量监督员需对飞防机手所携带的农药包装数量进行核对并登记，确保机手使用的所有包装均纳入监管范围。

5.2 作业完成后，飞防机手必须当场清点剩余包装数量并向后勤人员报告，如有缺失需立即查找原因并补充记录。

5.3 后勤人员在回收包装物时，需对照作业前登记的数量逐一核对，如发现数量不符需及时上报质量监督员进行调查。

5.4 全体人员需严格执行废弃物管理流程，任何未按规定回收的包装物都将追究相关责任人责任，并记录在案作为考核依据。

二、集中配药点废弃物管理

1 废弃物分类标准

1.1 集中配药点产生的废弃物主要分为三类：空瓶、标签及其他辅助包装材料。其中，空瓶包括杀虫剂瓶、杀菌剂瓶、植物生长调节剂瓶和叶面肥瓶，必须按照不同药剂



类型进行分类放置。

1.2 标签类废弃物是指在农药包装上附带的产品信息标签，需单独收集并归类，确保可追溯到具体药剂生产厂家及批次号。

1.3 其他辅助包装材料包括用于固定药剂的塑料封口环、包装纸等，也应单独存放于专用回收箱内，并标识清楚类别与数量。

2 配药过程中的清理机制

2.1 每次配药完成后，配药员必须立即清理操作台及周围环境，将所产生的废弃物按分类标准投入指定回收箱。

2.2 清理过程中，严禁直接将废弃物丢弃至普通垃圾桶或随意堆放，必须使用带有密封功能的垃圾袋暂时存储后转移至集中回收区域。

2.3 配药设备如水桶、搅拌器等工具，在每次使用后必须彻底清洗干净，清洗废液统一收集处理，不得随意排放至自然环境中。

2.4 确保废弃物即时清理的同时，要求配药员记录每一批次废弃物清理的具体时间、数量及种类，形成完整的清理日志以备查验。

3 水印相机记录规范

3.1 在废弃物产生与清理的关键环节，必须使用水印相机拍摄记录，照片需明确显示时间和地点水印信息。

3.2 记录内容应涵盖以下方面：废弃物分类存放状态、清理前后的对比场景以及回收箱装填情况。

3.3 每个集中配药点每日至少拍摄 5 张相关照片，照片内容需覆盖废弃物清理的全过程，并确保图像清晰可辨。

3.4 所有记录的照片需按照日期、集中配药点编号进行分类存档，建立电子档案系统以便随时调阅和审核。

3.5 数据管理员负责定期检查影像资料的完整性和规范性，确保所有记录符合提交标准，并真实反映实际操作情况。

三、回收箱标准化使用规范

1 回收箱材质与标识要求

1.1 回收箱必须选用坚固耐用的高密度聚乙烯（HDPE）或聚丙烯（PP）材质，确保能够承受农药包装废弃物的重量和运输过程中的震动。建议单个回收箱壁厚不低于 3 毫





来，以增强其抗挤压能力。

1.2 每个回收箱外部必须清晰标注“农药包装废弃物专用回收箱”字样，字体高度不得小于 5 厘米，颜色为醒目黄色背景配黑色字体，确保在光线不足的情况下仍能清晰辨认。

1.3 标识需包含警告标志（如骷髅交叉骨图案），并注明具体注意事项，例如“禁止倾倒其他垃圾”、“防止儿童接触”等。

1.4 回收箱底部和顶部需设计有防水密封条，避免残留液体渗漏造成环境污染。

2 回收箱容量匹配原则

2.1 每个标段根据作业规模配置回收箱数量，单个回收箱的标准容积为 50 升至 100 升之间，视实际需求而定。

2.2 以南乐县小麦“一喷三防”项目为例，每个集中配药点至少配置 5 个回收箱，每台植保无人机配备 1 个便携式小型回收箱，确保满足飞防作业后的农药包装废弃物临时存放需求。

2.3 配置数量依据各村实际作业面积计算，每 100 亩作业面积配置 1 个标准回收箱，确保容纳所有产生的农药包装废弃物。

2.4 回收箱内部需分隔成若干独立格间，用于分类存放空瓶、标签等不同类型的废弃物，便于后续统一处理。

3 回收箱封存与防护措施

3.1 作业完成后，后勤人员必须立即对回收箱进行封存操作，使用一次性锁扣将箱盖牢牢固定，防止运输过程中因颠簸导致箱盖松动。

3.2 封存前需检查箱内是否装满，若未满载则放置干燥剂或吸附棉，吸收可能存在的残留液体，避免二次污染。

3.3 运输前，将回收箱整齐码放在专用运输车内，四周用软质防护垫填充固定，确保运输途中不发生碰撞或滑移。

3.4 每辆运输车必须配备泄漏应急包，内含吸附材料、防护手套、口罩等物品，一旦发生泄漏可迅速处置，避免对环境造成损害。

3.5 所有回收箱在运输至指定储存点后，由质量监督员再次核查封存状态，并登记相关信息，形成完整记录以便追溯。





四、续村委配合下的废弃物回收确认

1 村委会监督机制

1.1 本项目中，每个作业村的村委会将作为监督管理方，负责核实并记录农药包装废弃物回收的数量和质量。村委会需指派专人与我方后勤人员对接，确保回收过程透明且可追溯。

1.2 后勤人员在完成农药包装废弃物回收后，必须向村委会出示回收清单，并由双方共同核对数量。若存在差异，则立即查明原因并调整记录。

1.3 村委会监督人员必须具备一定的专业知识或接受过相关培训，了解农药包装废弃物处理的重要性及其潜在风险，确保监督工作的科学性和有效性。



2 签收单据流程

2.1 每个村的农药包装废弃物回收完成后，由我方后勤人员准备《农药包装废弃物回收确认单》，该单据需包含具体作业地点、时间、回收数量（以包装箱为单位）、包装类型（空瓶、标签等）以及村委会验收意见。

2.2 确认单必须一式三份，一份交予村委会存档，一份由我方留存备查，另一份随同其他资料提交至南乐县创新农业投资有限公司。

2.3 回收确认单需明确标注我方作业标段编号及对应的集中配药点信息，便于后期核查追溯。确认单填写完成后，必须由村委会负责人签字确认并加盖村委会公章（如适用）。

3 广播宣传要点

3.1 在飞防作业前3天内，通过村委会广播系统和微信群通知形式开展宣传活动，普及农药包装废弃物随意丢弃的危害性及相关法律法规要求。

3.2 广播内容需涵盖以下关键信息：农药包装废弃物回收的重要性、正确的处理方式、我方作业安排及村委会配合的具体要求。

3.3 宣传活动的目标是提高农户环保意识，减少因不了解政策而导致的随意丢弃行为，确保所有废弃物能够及时归集并统一处理。建议每次广播持续时长不少于5分钟，并在早晚各播放一次。

4 确认表关键信息

4.1 村委会签字确认表需包含以下核心要素：作业日期、作业区域范围、实际作业面积、农药包装废弃物回收总量、分类明细（如空瓶数量、标签数量等）、村委验收意



4.2 表格设计应简洁明了，确保各项信息清晰可辨。

4.3 签字确认表需提前打印并分发至各作业村，确保村委会有充足时间熟悉表格结构和填写要求。表内预留空间用于备注特殊情况或其他说明事项。

五、影像资料记录与审核标准

1 影像记录要求

1.1 在每个村的农药包装废弃物收集环节，必须使用水印相机进行拍摄，确保每张照片均带有明确的时间和地点信息。每个村的废弃物回收照片数量不少于5张。

1.2 拍摄内容需覆盖集中配药点废弃物初步归集、飞防机手作业区农药包装回收过程、以及回收箱封存前状态等关键场景。

1.3 配药员负责配药过程中废弃物即时清理及拍照记录，后勤人员负责作业完成后废弃物临时存放区域的照片采集，确保不遗漏任何包装物的具体措施得到完整记录。

2 照片内容覆盖范围

2.1 每村的5张照片需分别涵盖以下场景：集中配药点废弃物初步归集、飞防机手回收农药包装物、回收箱装满前状态、回收箱封闭后的整体状态以及村委签字确认现场。

2.2 每张照片需清晰显示具体操作过程或状态，并通过水印标注准确的时间和地点信息，以保证影像资料的真实性与可追溯性。

3 内部审核机制

3.1 建立影像资料内部审核小组，由质量监督员负责牵头，数据管理员配合完成影像资料审核工作。

3.2 审核标准包括：照片数量是否符合不少于5张的要求、时间地点信息是否准确完整、拍摄内容是否全面覆盖规定场景。

3.3 所有影像资料需在作业全部完成后7天内提交至南乐县创新农业投资有限公司，审核通过后方可正式提交，确保所有记录真实反映实际操作情况。

第三节 集中存放

一、集中存放点选址与布局规划

1 地理位置要求

1.1 集中存放点必须选择在距离作业区域半径10公里以内的位置，确保能够快速响

应作相应需求。

1.2 存放点周边必须具备良好的交通条件，建议靠近主要道路或乡村公路，便于农药运输车辆进出。

1.3 优先选择地势平坦、不易积水的区域作为存放点，避免因自然因素导致农药受损。

1.4 存放点周围需留有至少 3 米宽的空地，用于紧急情况下车辆调头及人员疏散。

2 交通便利性要求

2.1 存放点必须具备双向车道的进出通道，宽度不得小于 6 米，确保运输车辆顺利通行。

2.2 建议存放点距离最近的国道或省道不超过 5 公里，以减少运输时间。

2.3 存放点内设置专用装卸区，并铺设防滑地坪，提高装卸效率 and 安全性。

2.4 装卸区内配备夜间照明设备，确保全天候作业能力。

3 距离作业区域的要求

3.1 集中存放点与最远作业区域的距离不得超过 20 公里，以降低运输成本并提高响应速度。

3.2 存放点的位置应尽量覆盖多个作业标段，确保药物配送半径优化。

3.3 根据历史作业数据，存放点应优先选择在作业量较大的区域中心位置，缩短平均配送距离。

3.4 存放点与各作业点间的路线需经过提前勘察，确保无严重坡度或狭窄路段影响运输安全。

4 功能分区设置

4.1 农药分类存放区面积不得小于 80 平方米，根据药品类别划分单独存放区域，每个区域之间保持至少 1.5 米间距。

4.2 回收包装暂存区面积为 30 平方米，配备封闭式货架，确保包装物有序堆放，高度不得超过 2 米。

4.3 人员工作区面积不少于 20 平方米，包含配药操作台、工具存放柜及办公桌椅等设施，保证工作人员操作空间充足。

4.4 各功能分区之间使用防火隔断材料进行分隔，确保安全隔离。

5 高效作业保障措施





- 5.1 存放点内部设置明确标识牌，标注各功能区域名称及注意事项。
- 5.2 配备自动感应门禁系统，确保只有授权人员可进入存放点，同时记录进出时间。
- 5.3 安装 24 小时监控设备，覆盖所有重要区域，监控视频保存期限不少于 30 天。
- 5.4 每日安排专人巡查存放点环境及设备状态，发现问题立即上报处理。

二、农药分类存放管理方案

1. 农药堆叠与间距要求

- 1.1. 杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥等各类农药必须分区堆放，且不同类别之间的间隔不得小于 1.2 米，以防止交叉污染。
- 1.2. 每类农药的堆叠高度不得超过 1.5 米，确保堆叠稳固，避免因过高导致倒塌风险。

- 1.3. 堆放时需确保包装底部与地面保持至少 0.3 米的距离，并使用防潮垫板进行隔离，以减少潮湿环境对药剂的影响。

2. 防潮防晒措施

- 2.1. 所有农药存放区必须配备遮光窗帘或隔热材料，确保区域内光照强度不超过 300 勒克斯，避免阳光直射导致药效降低。

- 2.2. 地面需铺设防水地板，同时在墙面安装湿度感应器，确保仓库内相对湿度控制在 40%-60%之间，并定期检查记录。

- 2.3. 对于易吸潮的粉状农药（如磷酸二氢钾），需额外采用密封袋二次封装，确保其干燥储存。

3. 标识区分方法

- 3.1. 各类农药存放区必须设置醒目的标识牌，标明药剂名称、有效成分含量及登记作物，例如：丙硫菌唑·戊唑醇（40%悬浮剂）、噻虫·高氯氟（22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）等。

- 3.2. 在每个存放区域的地面上采用颜色编码区分，杀虫剂为黄色标记，杀菌剂为蓝色标记，植物生长调节剂为绿色标记，叶面肥为橙色标记，确保人员快速识别。

- 3.3. 药剂包装上需附带二维码标签，扫码后可查看产品信息、有效期及生产厂家等内容，便于追溯管理。

4. 包装完整性检查

- 4.1. 每批次农药入库前，配药员必须对包装进行逐一检查，确保无破损、无泄漏现





象，如有异常需立即隔离处理。

4.2. 每日作业结束后，质量监督员应对剩余农药包装进行复查，确认封口完好且无受潮迹象，检查频率为每日一次。

4.3. 如发现包装存在轻微损坏，需用透明防水胶带进行修补，并记录修补时间和责任人姓名，以备后续核查。

三、 存放环境条件保障措施

1 仓库温湿度控制标准

1.1 仓库内部温度必须控制在 5℃至 25℃范围内，以确保农药化学性质的稳定性。

1.2 仓库内相对湿度必须保持在 30%至 60%之间，防止农药吸潮或干燥失效。

1.3 配置温湿度监控设备，每小时自动记录一次数据，并设置报警阈值，在温度低于 4℃或高于 26℃、湿度低于 28%或高于 62%时立即触发警报。

1.4 必须定期校准温湿度监控设备，确保其准确性，校准周期为每季度一次。

2 通风设施配置要求

2.1 每个存放点必须配置至少两台工业级强制通风设备，确保仓库内空气流通顺畅，避免农药挥发物积聚。

2.2 通风系统应具备定时开启功能，每日上午 7:00 至晚上 19:00 期间，每 2 小时自动启动 10 分钟进行换气操作。

2.3 在高湿季节（如梅雨期），通风设备需持续运行，并辅以除湿机同步作业，确保湿度达标。

2.4 通风口必须加装防尘网和防护罩，防止外界杂质进入存放点。防护罩材质为耐腐蚀不锈钢，厚度不低于 0.8 毫米。

3 光照强度限制

3.1 仓库内必须严格控制光照强度，确保不超过 300 勒克斯，避免因强光直射导致农药分解失效。

3.2 存放点窗户需安装遮光窗帘或使用不透光材料封闭，同时禁止使用带有紫外线成分的照明设备。

3.3 所有存放区域灯光均采用低照度 LED 光源，功率不得超过 10 瓦，确保光线柔和且不影响药剂质量。

3.4 灯具表面需定期清洁，每月至少一次，确保照明效果稳定且无污染风险。





4.1 消防设备配备及维护计划

4.1 每个存放点必须配备至少两组干粉灭火器和一组二氧化碳灭火器，灭火器容量不低于 4 公斤，放置位置距离存放区不超过 10 米。

4.2 消防设施需张贴明确标识，标识内容包括设备名称、规格型号、检查日期等，确保清晰可辨。

4.3 每月对消防设备进行一次全面检查，包括压力表读数、外观完整性、喷嘴灵活性等内容，并记录检查结果。

4.4 每年更换一次灭火器药剂，确保灭火效能始终处于最佳状态。

5 急救药箱放置及使用指引

5.1 急救药箱必须固定存放在存放点入口处显眼位置，高度离地 1.2 米，便于快速取用。

5.2 急救药箱内物品包括但不限于创可贴、消毒棉球、医用酒精、碘伏、止血带等基础医疗用品，数量充足且分类存放。

5.3 药箱外部必须张贴清晰的使用说明图示，标明各类药品的功能及适用场景。

5.4 对所有存放点工作人员进行急救知识培训，每年至少一次，培训内容涵盖农药中毒应急处理、伤口包扎等技能。

5.5 每季度对药箱内物品进行清点与补充，确保无过期或短缺情况出现。

四、 存放安全管理规定与操作流程

1. 进出库登记制度

1.1. 所有农药进入存放点前必须由指定配药员进行严格检查，确保农药包装完整、无泄漏，并核对批次号和数量。

1.2. 每批农药入库时需填写《农药入库登记表》，表格内容包括农药名称、生产日期、有效期、厂家信息、数量及入库时间。

1.3. 出库时，飞手须凭《无人机植保作业任务单》领取所需农药，并经数据管理员审核后签字确认。

1.4. 严禁未登记或未经批准的农药进入存放点，任何违规行为将记录在案并追究相关责任。

2. 定期盘点要求

2.1. 存放点每周固定盘点一次，由质量监督员牵头组织配药员和数据管理员参与。





2.2. 盘点内容包括库存数量、有效期、包装完整性以及分类存放情况，重点核查是
否存在过期或临近过期的农药。

2.3. 盘点结果形成《农药库存周报》，如有异常情况（如短缺、损坏），必须在发现当日向项目负责人报告，并启动调查程序。

2.4. 每月最后一天进行全面盘点，并将结果提交给南乐县农业农村局备案。

3. 异常情况报告机制

3.1. 如发现农药包装破损、标签模糊或缺失等异常情况，配药员需在1小时内填写《农药异常情况报告单》并向质量监督员报告。

3.2. 对于因管理不当导致的农药损失，责任人需在24小时内提交书面说明，并配合调查。

3.3. 若发生人员意外伤害或机械故障，现场人员需在30分钟内通知项目负责人，并启动应急响应程序。

3.4. 技术支持响应时限为24小时，确保所有问题得到及时解决。

4. 具体操作流程

4.1. 入库前检查：配药员负责检查农药包装完整性，核对批次号、有效期等关键信息，确保无误后方可入库。

4.2. 存放位置分配：根据农药类型（杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥）分配至对应功能区，每类农药堆叠高度不得超过128厘米，间距保持在20厘米以上。

4.3. 出库审批：飞手领取农药时需出示《无人机植保作业任务单》，经数据管理员核对无误后签字确认。

4.4. 回收包装处理：回收的所有农药包装必须编号登记，并整齐装箱，每日清点后存入暂存区，最终统一移交处理单位。

5. 责任人及其职责范围

5.1. 配药员：负责农药入库前检查、分类存放以及日常维护工作，确保存放环境达标。

5.2. 数据管理员：管理出入库登记、定期盘点及台账记录，确保数据准确无误。

5.3. 质量监督员：监督整个存放过程，处理异常情况，确保符合安全标准。

5.4. 项目负责人：全面负责存放点的安全管理，协调各方资源解决问题，确保操作流程规范有序。





五、存放点日常维护与清洁计划

1. 清扫频率与工具配备

1.1. 存放点必须每日进行一次基础清扫，每周进行一次深度清洁。基础清扫时间为每日作业结束后 30 分钟内完成，深度清洁安排在每周五下午 14:00 至 16:00。

1.2. 清扫工具包括但不限于大容量吸尘器、专用拖把、清洁剂及垃圾袋，所有工具均需集中存放在存放点内的清洁工具专用柜中。

1.3. 每日清扫重点区域为农药分类存放区地面、回收包装暂存区货架底部及人员工作区桌面，确保无明显灰尘和药剂残留。

1.4. 深度清洁时，必须对存放点内部所有设施（如通风口、照明灯具）进行全面擦拭，清除积尘，清理时间不得超过 2 小时。



2. 清洁重点区域管理

2.1. 农药分类存放区必须保持干燥整洁，严禁出现积水或霉变现象，每次清扫后使用防潮垫覆盖货架底部。

2.2. 回收包装暂存区要求每日检查是否存在泄漏或破损的包装，发现问题立即更换或修复，并做好记录。

2.3. 人员工作区桌面物品摆放需整齐有序，每日清理杂物并用消毒湿巾擦拭，确保无药剂污染风险。

2.4. 存放点出入口通道每日清扫至少两次，确保无泥土或药剂残留，避免外部污染源带入。

3. 设备与设施定期检查与保养

3.1. 存放点内的通风系统必须每月进行一次全面检查与清洁，包括过滤网、风扇叶片及风道内部，确保通风效果良好，检查时间为每月 15 日当天。

3.2. 照明设备每两周检查一次，发现灯管老化或亮度不足必须及时更换，更换记录需填写《存放点设施维护登记表》。

3.3. 消防设备每月检查一次压力值是否正常，灭火器放置位置不得随意变动，急救药箱内的物品清单每月更新一次，确保物资齐全有效。

3.4. 所有设备的保养记录由数据管理员负责汇总，形成《存放点设施保养月报》，并于每月 25 日前提交项目负责人审核存档。

4. 废弃物处理方案



4.1. 存放点产生的所有废弃物必须分类投放，包括可回收包装、不可回收残渣及一次性清洁用品，分别投入指定垃圾桶内。

4.2. 农药包装废弃物统一装入专用回收箱中，每周由指定物流车辆运往公司总部集中处理，运输过程中必须密封防止泄漏。

4.3. 清洁过程中产生的污水需通过专用排水管道排放，确保不对外部环境造成污染，排水管道每月疏通一次。

4.4. 废弃物处理记录由后勤人员负责填写《废弃物处理日志》，记录内容包括废弃物种类、数量、处理时间及经办人签字，资料保存期限不少于 3 年。



第四节 运输管理

一、运输车辆管理

(一) 运输车辆配置与技术参数

1 运输车辆基本信息

1.1 本次项目配备的运输车辆品均经过严格筛选，确保机械性能和技术参数符合项目需求。

1.2 每辆车均附有有效的行驶证、车辆登记证书及保险证明文件，确保其合法性和安全性。

1.3 所有车辆年度检验结果均为合格，并提供定期维护保养记录以证明车辆处于优良状态。

2 车辆机械性能与技术参数

2.1 运输车辆采用大功率发动机，排量为 2.5 升，额定功率为 150kW，最大扭矩达到 350Nm，确保能够适应复杂路况和长时间运输任务。

2.2 车辆载重量为 3 吨，车厢尺寸为长 4 米×宽 2 米×高 2 米，内部配备防滑衬垫，防止农药包装在运输过程中发生移位。

2.3 配备独立悬挂系统，减震效果显著，确保农药包装在颠簸路段也能保持稳定。同时，车辆制动系统灵敏可靠，刹车距离控制在 12.8 米以内。

3 定位系统与全程监控

3.1 所有运输车辆均安装先进的 GPS 定位系统，能够实时记录车辆位置、速度及行驶路线，数据更新频率为每分钟一次，确保全程监控无盲区。



3.2 定位系统通过轨迹管理平台实现数据可视化，管理人员可通过后台随时查看车辆动态并生成详细的运输轨迹图。

3.3 系统具备异常报警功能，如超速、偏离预定路线等情况将自动触发警报，并通知相关人员及时处理。

4 车辆认证文件

4.1 提供相关运输工具的认证文件，包括车辆出厂合格证、环保标志、强制性产品认证（3C）证书等，确保车辆合法性及安全性。

4.2 所有车辆均已完成公安交管部门注册登记，并取得道路运输许可证，保证其完全符合国家法规要求。

4.3 认证文件清单如下：

行驶证复印件

车辆登记证书复印件

年度检验报告

道路运输许可证复印件

强制保险及商业保险凭证



（二）飞防农药运输流程规范

1 装载操作标准

1.1 装载前，配药员必须确保农药母液已按照二次稀释法完成配制，并将药剂分装至符合项目规定的容器中。每个容器须清晰标注配方类型、浓度以及生产批号。

1.2 装载过程中，运输人员必须使用专用托盘或泡沫箱固定药剂容器，避免在运输途中发生晃动或碰撞。容器之间需填充实心泡沫以防止挤压。

1.3 每个运输车辆内部须设置独立隔间存放农药母液，不得与任何其他物资混放。隔间内需铺设防水垫，确保渗漏时能够及时吸收并清理液体。

1.4 药剂装载完成后，运输人员必须对车辆进行密封处理，使用防雨篷布覆盖车体并锁紧绑带，同时在密封处贴上一次性封条，保证运输全程的封闭性。

2 运输过程检查要求

2.1 运输车辆出发前，驾驶员必须全面检查车辆状态，包括轮胎气压、制动系统及燃油储备是否充足。此外，还需确认定位系统正常运行，确保运输轨迹可实时记录。

2.2 在运输途中，运输人员每行驶 60 分钟必须停车检查一次农药容器的状态，重点



观察是否存在松动、渗漏或破损迹象。每次检查后均需通过水印相机拍摄现场照片并上传至监督平台。

2.3 运输过程中,运输人员必须严格遵守项目规定的速度限制(最高 50 公里/小时),并在遇到恶劣天气时主动降低车速,必要时暂停运输直至天气状况改善。

2.4 若运输途中发现异常情况(如药剂泄漏或包装损坏),运输人员必须立即上报质量监督员,并按照应急预案采取处置措施,确保问题得到及时控制和解决。

3 交接程序规范

3.1 抵达作业现场后,运输人员需与配药员进行正式交接,双方共同清点农药容器液的数量、规格及状态,确认无误后签署交接单据。

3.2 交接过程中,运输人员必须提供完整的运输记录表,包括出发时间、到达时间、中途停靠次数及原因等信息,确保数据完整且可追溯。

3.3 配药员接收药剂后,需再次核查容器密封性及标签完整性,如发现问题应及时反馈给运输人员,由其负责联系相关部门处理。

3.4 最终交接完成后,运输人员须将空置容器及运输相关凭证带回集中配药点归档,严禁随意丢弃或遗留在作业现场。



(三) 车辆运行环境适应性管理

1 农田分布特点及运输方案

1.1 南乐县农田分布特点为平原为,局部存在缓坡地形。针对此特点,公司制定以下运输方案:

-在平原区域,使用小型货车进行农药运输,确保行驶路线最短,平均速度达到 40 公里/小时。

-在缓坡地区,选择四驱车型,确保爬坡能力满足要求,平均速度调整为 35 公里/小时。

1.2 针对分散的农田作业点,建立集中配药点至作业现场的固定运输线路,每条线路运输时间不得超过 30 分钟,以保证农药新鲜度和时效性。

2 气候条件影响及应对措施

2.1 分析南乐县气候条件,主要包括春季多风、偶有降雨等特点。具体应对措施如下:

-遇到风速超过 3 级时,必须降低车速至 20 公里/小时,防止农药包装倾倒或受损。



配备防水篷布，确保在降雨天气下农药包装不被淋湿，同时检查密封性能，避免渗漏。

2.2 设置气象预警机制，实时监控天气变化，提前 24 小时通知运输人员调整出车计划，确保作业不受延误。

3 作业时间内的高效运输保障

3.1 为确保在指定作业时间内完成农药运输任务，采取以下措施：

-每辆车配备两名驾驶员，轮流驾驶，减少中途休息时间。

-运输车辆每日最大行驶时间为 8 小时，确保驾驶员精力充沛，运输安全可靠。

3.2 提前规划运输路线，规避拥堵路段，确保从集中配药点到作业现场的时间控制在 20 分钟以内。若因特殊原因导致延误，立即启用备用运输车辆，确保农药准时送达。



（四）运输过程中的数据记录与管理

1. 轨迹管理平台配置与功能

1.1. 我方为本项目配备的运输车辆均安装有先进的轨迹管理平台系统，该系统能够实时记录车辆的时间、地点及行驶路线等信息。

1.2. 轨迹管理平台以每 5 分钟为一个记录周期，确保数据记录频率足够高，数据保存期限不少于 30 天，便于随时查阅和追溯。

1.3. 生成并打印的运输轨迹图将按照作业村划分，每个村的轨迹图不超过 3 张，彩色打印，确保清晰准确。

2. 数据记录规范与要求

2.1. 数据管理员负责全程监控运输数据的记录工作，确保从集中配药点到作业现场的所有环节均有完整记录。

2.2. 数据记录过程中必须确保信息的真实性和完整性，所有数据均通过轨迹管理平台自动生成，避免人为干预。

2.3. 每次运输任务结束后，数据管理员需在 24 小时内完成运输轨迹图的生成，并将其纳入作业资料汇总清单，为后续资料提交提供依据。

2.4. 运输过程中若发生异常情况（如绕路或停留超时），数据管理员必须在记录中明确标注原因，并附上相关证明材料。

3. 数据管理员职责与工作内容

3.1. 数据管理员的具体职责包括但不限于：运输轨迹数据的实时监控、异常数据的



标记与处理、每日运输轨迹图的生成与存档。

3.2. 数据管理员需在每次运输任务开始前检查轨迹管理平台的运行状态，确保设备正常工作，发现故障立即报修。

3.3. 在作业全部完成后 7 天内，数据管理员需将所有运输轨迹图及相关数据整理成册，提交至南乐县创新农业投资有限公司。

3.4. 数据管理员还需配合质量监督员对运输过程中的数据进行抽检，确保符合项目质量要求。



（五）运输安全保障与质量控制

1. 运输安全保障措施

1.1. 所有运输车辆必须配备防漏容器及应急处理工具，确保农药在运输过程中不会因颠簸或碰撞导致泄漏。每辆运输车需携带至少 2 套防漏工具。

1.2. 运输车辆的密封性能必须达到国家标准要求，定期检查车厢密封条并及时更换损坏部件。

1.3. 驾驶员及后勤人员必须经过专门培训，熟悉农药泄漏应急处理流程，并掌握基本的环保知识和安全防护技能，确保发生意外时能够迅速采取有效措施。

1.4. 全程监控运输过程中的车辆状态，一旦发现异常（如渗漏、温度过高），必须立即停车检查并在 1 小时内完成初步响应。

2. 运输质量控制标准

2.1. 农药运输过程中，车厢内温度必须控制在 5℃ 至 25℃ 之间，湿度保持在 30% 到 70% 范围内，以防止药剂因环境因素失效或变质。

2.2. 车辆振动幅度不得超过 0.5g（重力加速度单位），通过安装减震装置和优化装载方式实现对农药包装的保护。

2.3. 每批农药运输前，由质量监督员检查包装完整性，确认无破损或松动现象后方可装车。

2.4. 质量监督员需记录每次运输前后的环境监测数据，并将结果上传至监管平台账户，确保数据可追溯性。

3. 质量监督员职责与检查方法

3.1. 质量监督员需在每次运输前对车辆进行严格检查，包括密封性测试、防震装置有效性验证等，确保所有设备符合运输要求。



3.2. 在运输途中,质量监督员必须实时监控温度、湿度及振动情况,每小时记录一次数据。发现问题立即通知驾驶员停车处理。

3.3. 到达作业现场后,质量监督员需再次核对农药数量和状态,确保与出发时一致,同时检查是否有因运输导致的药剂污染或损失。

3.4. 对于任何不符合运输质量控制标准的情况,质量监督员有权暂停运输任务直至问题解决,并在7日内提交书面整改报告。

二、运输人员培训

(一) 农药运输人员操作规范

1. 运输前的车辆检查

1.1. 运输人员必须在出发前对运输车辆进行全面检查,包括但不限于轮胎气压、刹车系统、灯光设备、油量以及车厢密封性等关键指标。所有检查项目均需记录在《车辆检查表》中,并由检查人员签字确认。

1.2. 确保车厢内无任何可能引起农药泄漏或污染的异物,车厢底部应铺设防渗漏垫,确保农药容器放置平稳且不会移动。

1.3. 检查完成后,确认车辆处于良好状态方可出发,如发现故障或隐患,必须立即修复并重新检查,严禁带病上路。

2. 农药装载时的安全措施

2.1. 农药装载必须按照规定顺序进行,先装入低毒性的农药,再逐步装载高毒性产品,避免交叉污染。每个农药容器均需单独固定,防止运输过程中发生碰撞。

2.2. 装载时必须佩戴防护手套和口罩,确保个人防护到位,同时使用专用工具辅助搬运,严禁直接用手接触农药。

2.3. 装载完毕后,清点农药数量并核对清单,确认无误后锁紧车厢门,贴上一次性封条,并记录封条编号以备查验。

3. 运输过程中的温度控制与防泄漏措施

3.1. 运输过程中,车厢内部温度必须维持在5℃至25℃之间,确保农药性能不受温度影响。若外界气温过高或过低,需启用温控设备进行调节。

3.2. 定期停车检查车厢密封性和农药容器状态,每次检查间隔不得超过2小时。如发现泄漏迹象,立即启动应急预案,将车辆停靠至安全区域并上报主管。

3.3. 配备足够数量的吸油棉和应急处理箱,用于应对突发泄漏事故,确保能够及时





清理污染物，避免环境二次污染。

4. 到达集中配药点后的卸货流程

4.1. 运输人员抵达集中配药点后，需第一时间与配药点工作人员对接，出示运输单据及封条编号进行核验，确保运输过程中未发生异常。

4.2. 卸货时必须轻拿轻放，逐个检查农药容器外观是否完好，如有破损或泄漏情况需立即隔离，并通知质量监督员到场处理。

4.3. 卸货完成后，清点农药数量并与清单比对，双方共同签字确认后离开现场。同时对车厢进行彻底清洁和消毒，为下一次任务做好准备。



（二） 运输人员与集中配药点对接流程

1. 农药清点核对步骤

1.1. 运输人员抵达集中配药点后，必须立即与配药点工作人员进行对接，双方需按照配送清单逐一清点农药数量，并确保无误。

1.2. 清点过程中，运输人员和配药点工作人员需共同核对每一批次农药的名称、规格、数量及生产厂家信息，确保与采购合同一致。

1.3. 若发现农药数量或批次存在差异，运输人员必须当场记录具体问题，并立即联系公司后勤部门进行核实处理。

1.4. 清点完成后，由运输人员和配药点工作人员共同签字确认，并将清点记录存档以备查验。

2. 包装完整性检查要求

2.1. 在农药交接前，运输人员必须对所有农药包装进行外观检查，确保包装完好无损，无泄漏或受潮现象。

2.2. 检查内容包括但不限于：封口是否牢固、标签是否清晰、包装是否有明显破损或变形等。

2.3. 若发现包装存在问题，运输人员必须立即停止交接，并通知公司质量监督员到场处理。

2.4. 包装完整性的检查结果需详细记录在《农药运输交接表》中，并由运输人员和配药点工作人员共同签字确认。

3. 单据填写与签字确认流程

3.1. 农药交接完成后，运输人员需准确填写《农药运输交接表》，内容包括农药名



称、规格、数量、生产厂家、运输车辆号牌及运输人员姓名等信息。

3.2. 配药点工作人员须对《农药运输交接表》中的各项信息进行复核，确保与实际交接情况一致。

3.3. 双方确认无误后，在《农药运输交接表》上签字并加盖单位公章（如适用），完成正式交接手续。

3.4. 《农药运输交接表》一式两份，运输人员和配药点各留存一份，作为后续追溯和验收的依据。

3.5. 签字确认后的交接表需在作业结束后 7 天内与其他资料一并提交至南乐县创新农业投资有限公司。



（三） 农药运输记录管理

1 运输任务基本信息

1.1 运输任务必须记录出发时间、到达时间和行驶路线，确保每次运输过程可追溯。出发前由运输人员在专用记录表中登记具体出发时间，并记录预计行程时间及目的地。

1.2 到达集中配药点后，运输人员需要立即记录实际到达时间，同时核对行驶路线是否与计划一致，如有偏差需备注说明。

1.3 行驶路线记录需包括主要途径路段和预计耗时，以确保运输路径合理，避免绕行或延误。

2 农药名称及数量明细

2.1 每次运输任务中，运输人员必须详细记录所运输农药的名称、规格及数量，并与配送清单进行核对，确保信息准确无误。

2.2 农药数量记录需精确到最小包装单位，并标明总重量或体积，便于后续清点核对。

2.3 若运输过程中发生任何数量变动（如临时调配），必须在记录表中注明变更原因及调整后的数量。

3 运输环境条件

3.1 在运输过程中，运输人员需严格控制运输环境温度，确保农药在规定的安全温度范围内。温度记录频率为每 2 小时一次，记录数据需保留至作业完成后 7 天内提交。

3.2 温度记录应使用具备实时监测功能的设备，并将数据导出存档。若温度超出安全范围，运输人员需立即采取措施并报告上级。



3.3 防泄漏措施要求运输容器密封完好，运输人员需在启程前和到达后检查容器状态，并记录检查结果。

4 影像资料存档

4.1 每次运输任务中，运输人员需使用水印相机拍摄带有时间和地点信息的照片，照片数量不少于 5 张，涵盖装车、运输途中和卸货等关键环节。

4.2 照片拍摄需清晰展示农药包装、车辆标识及运输人员操作场景，确保可追溯性。

4.3 所有影像资料需按照村名分类存储，并标注拍摄时间及地点，便于后续查阅和审核。



（四）运输人员安全意识提升

1. 农药特性及危害认知

1.1. 运输人员必须全面了解农药的毒性和化学稳定性，包括但不限于农药的有效成分、毒性等级、挥发性以及对环境和人体健康的潜在危害。运输人员需掌握农药标签上的警示信息和安全提示，确保能够准确识别高危农药。

1.2. 运输人员应明确农药泄漏或误操作可能引发的后果，例如环境污染、作物药害或人体中毒，并定期进行相关知识的培训与考核，确保知识更新及时准确

1.3. 配备完善的农药说明书和安全技术资料，要求运输人员在每次任务前仔细阅读并签字确认已了解相关内容。

2. 防护装备使用规范

2.1. 运输人员在接触农药及其包装时，必须穿戴符合标准的防护装备，包括但不限于防护手套、防护服、防护眼镜和防毒口罩等，具体装备型号根据农药毒性等级确定。

2.2. 所有防护装备必须经过检测合格后方可投入使用，运输人员需熟练掌握正确穿戴和脱卸的方法，避免因操作不当导致暴露风险。

2.3. 每次运输任务完成后，防护装备需及时清洗消毒并妥善存放，严禁与其他个人物品混放。同时，运输人员需记录防护装备的使用情况，确保装备使用寿命得到合理控制。

3. 应急处理方法

3.1. 运输人员必须熟悉农药泄漏或意外接触时的应急处理流程，包括立即隔离污染源、采取正确的吸收或中和措施以及向相关部门报告事故的具体步骤。

3.2. 针对不同类型的农药泄漏，制定详细的应急预案，例如液体农药泄漏时需使用



吸附材料覆盖，固体农药泄漏时需小心收集并密封保存。

3.3. 运输车辆内须配置专用应急箱，包含吸油毡、沙袋、急救药品等物资，并确保运输人员能熟练使用箱内设备。应急箱内的物资清单需定期检查补充，确保随时可用

3.4. 运输人员需每年至少参加一次应急演练，模拟真实场景下的农药泄漏处置过程，以提高应对能力。演练内容需涵盖信息上报、现场封控、物资调配等关键环节。

（五） 运输人员服务标准与客户沟通技巧

1 运输人员服务行为规范

1.1 运输人员在作业期间必须保持良好的个人形象，统一穿着公司规定制服，确保服装整洁、得体。严禁穿着短裤、拖鞋等不符合职业要求的服饰

1.2 语言表达需清晰礼貌，与客户交流时必须使用文明用语，如‘您好’、‘请’、‘谢谢’等，杜绝粗俗或不尊重客户的言辞。

1.3 在任何场合下，运输人员不得饮酒或在工作时间吸烟，以维护公司的专业形象。

1.4 遇到客户咨询时，运输人员必须耐心解答，不得推诿或敷衍，确保客户问题得到妥善解决。

2 与村委及农户的沟通方式

2.1 运输人员在到达集中配药点后，需主动向村委负责人表明身份，并简要说明此次运输任务的内容和目的。

2.2 沟通时应保持友好态度，介绍本次运载农药的数量、种类以及相关安全注意事项，确保信息传递准确无误。

2.3 若村委提出疑问或需求，运输人员必须认真记录并及时反馈给上级负责人，同时明确告知后续处理流程和时间节点。

2.4 对于农户代表，运输人员需特别强调农药使用的安全事项，包括储存条件和使用说明，并提供必要的技术指导。

3 问题解答技巧与应急处理

3.1 针对客户关于农药特性、使用方法等方面的疑问，运输人员必须依据公司提供的资料进行详细解答，对于不确定的问题应及时向上级请示，严禁随意作答。

3.2 若客户提出特殊需求，例如调整卸货地点或时间，运输人员应在权限范围内灵活应对，并及时将变更情况通知相关部门。

3.3 在遇到突发状况（如道路阻塞或天气恶劣）影响运输计划时，运输人员必须第






第一时间联系调度中心，报告具体情况并寻求解决方案。

3.4 整个沟通过程中，运输人员必须始终保持积极的态度，避免与客户发生争执，确保客户满意度不受影响。

三、 运输路线规划

（一） 南乐县区域运输路线分析与规划

1. 南乐县主要道路状况分析

1.1. 南乐县内主干道包括国道、省道、县道及多条乡村公路，均为本次运输的主要通道。

1.2. 村级公路普遍宽度在 4-6 米之间，承载能力有限，应选择总重不超过 5 吨的轻型货车进行农药配送，以确保安全性。

1.3. 所有乡间道路均需定期巡查路况，特别是雨后泥泞路段或坑洼区域，避免因路基松软导致运输受阻。

2. 交通流量及高峰时段分析

2.1. 根据历史数据统计，高峰期集中在上午 7:00-9:00 和下午 17:00-19:00。为了避免拥堵延误农药配送，建议将主要运输任务安排在早晨 5:00-7:00 或晚间 20:00 后完成。

2.2. 早晚高峰时段虽较低但部分村庄入口设有检查站，可能导致短暂停留。建议提前向相关部门报备，获取快速通过许可。

2.3. 各村级道路通常无明显高峰现象，但需注意农忙季节（例如播种期或收割期）可能因拖拉机等农业机械增加而导致短暂拥堵。

3. 限制路段信息

3.1. 县域内部分桥梁载重量限制为 10 吨以下，所有农药运输车辆需严格控制总重在 8 吨以内，确保不超出限重标准。

3.2. 由于环境保护要求，县城周边 2 公里范围内的道路禁止危险品运输车辆驶入。因此，集中配药点选址需避开该区域，并设置合理的转运方案。

3.3. 特定乡镇辖区存在临时性限行措施（如集市日），建议提前与当地交管部门沟通确认具体时间，调整运输计划。

4. 农药配送至集中配药点的路径优化

4.1. 结合项目需求，我们对从仓库到各集中配药点的距离进行了详细测量。



4.2. 为降低时间成本，我们将采用 GPS 导航系统实时监控交通状况，优先选择车流量低且路况良好的线路。同时，每条路线均设计了至少一条备用路径，以应对突发情况。

4.3. 配送全程中，运输车辆必须保持匀速行驶（建议最大限速 60 公里/小时），防止因急刹车或剧烈颠簸造成农药泄漏或损坏。

（二）集中配药点到作业区的路线优化

1. 实际距离与行驶时间规划

1.1. 从集中配药点到各飞防作业区域的具体路线将根据南乐县内的道路网络进行详细测量，确保每条路线的实际距离最短。

1.2. 每条路线的时间估算综合考虑了道路限速、平均车流量以及可能的交通信号灯数量。在高峰时段，可能会增加额外 5-8 分钟的等待时间。



2. 沿途路况描述

2.1. 根据实地勘查和地图数据分析，部分路段路况较好，但早晚高峰时段车流量较大，需避开 7:00 至 9:00 及 17:00 至 19:00 的高峰时间段。

2.2. 县道路面平整度稍差，在雨后可能存在积水或泥泞情况，运输车辆必须选择具备良好抓地力的轮胎。

2.3. 农村道路连接路宽度有限，需严格控制车速不超过 20 公里/小时，并注意避让行人和其他小型车辆。

3. 影响运输效率的因素分析

3.1. 天气因素：降雨可能导致农村土路湿滑，建议准备随车携带防滑链或沙包以应对紧急状况。

3.2. 临时管制：若遇到地方政府因特殊活动实施的道路封闭或限行措施，我们将提前通过当地交警部门获取信息并调整路线。

3.3. 设备故障：运输车辆均配备备胎和基础维修工具，同时安排后勤人员 24 小时待命，确保第一时间提供支援。

4. 备用路线方案

4.1. 对于主要道路出现拥堵或不可抗力导致无法通行的情况，已规划备用路线。

4.2. 每个标段的备用路线均经过多次验证，确保其可行性和安全性，且所有驾驶员均已熟悉备用路线的具体走向和注意事项。

4.3. 所有备用路线均记录在案，并由数据管理员录入轨迹管理平台，便于实时监控



和调度调整。

(三) 农药运输中的安全距离控制

1. 非作业农田安全间距标准

1.1. 运输车辆在途经非作业农田时，必须与作物保持至少 5 米的安全间距，确保农药不会因泄露或飘散对其他作物造成污染

1.2. 在规划路径时，应优先选择远离农田的道路，如无法避免经过农田区域，需确保运输箱体密封性能良好，并定期检查是否存在泄漏风险。

1.3. 若运输路线涉及特殊作物区域（如有机农场），安全间距需提升至 20 米以上，以保证敏感作物的生态环境不受影响



2. 居民区及人口密集区域操作规范

2.1. 经过村庄或人口密集区域时，运输车辆速度必须严格限制在 20 公里/小时以内，以减少因突发情况导致的潜在危险

2.2. 车辆进入上述区域前，必须关闭所有可能产生农药挥发的设备，并确保所有密封装置处于完好状态。

2.3. 若发生意外泄露，驾驶员需立即启动应急预案，使用随车配备的应急处理工具进行初步处置，并及时通知当地环保部门和村委会协助处理。

2.4. 在途经学校、医院等高敏感区域时，需提前告知相关机构，并降低行驶速度至 10 公里/小时以下，同时确保车辆标识清晰可见，便于路人识别

3. 运输过程中突发事件应对措施

3.1. 为防止农药泄露造成的环境污染或人员伤害，每辆运输车均需配备完整的应急处理包，包括吸附垫、防护手套、口罩及消毒液。

3.2. 驾驶员在出发前必须接受专业培训，熟悉各类农药的基本特性及应急处理方法。

3.3. 若出现泄露情况，驾驶员应立即停车，在泄漏点周围设立警戒线，范围不得小于 10 米，并迅速疏散附近人员。

3.4. 泄露物清理完成后，所有废弃物需集中收集并送至指定地点进行专业处理，严禁随意丢弃。

3.5. 每辆运输车需安装 GPS 定位系统，实时监控运输路径，确保能够快速响应任何异常情况。



(四) 运输路径中关键节点的时间节点安排

1. 运输路线时间估算

1.1. 根据南乐县具体区域划分及集中配药点设置位置，从农药配送中心到最近的集中配药点预计耗时 25 分钟，最远的距离预计耗时 45 分钟。

1.2. 从集中配药点至各飞防作业区的实际行驶时间平均为 30 分钟，具体视道路条件和交通状况而定。

1.3. 每个作业区域间的切换时间根据距离不同分别设定为 15 分钟至 60 分钟不等。

2. 到达关键节点的时间窗口

2.1. 农药配送车辆必须确保在每日作业开始前至少提前 60 分钟到达集中配药点，以预留配药准备时间。

2.2. 飞防机手需在每日作业计划启动前 30 分钟到达集中配药点领取母液并前往指定作业区。

2.3. 每日作业结束后，回收车辆必须于 30 分钟内到达最后一个作业点，完成农药包装回收工作。

3. 延误预案与应急措施

3.1. 若出现恶劣天气，如强降雨或大风（风速超过 3 级），运输车辆需立即暂停行进，等待通知重新规划运输时间，并确保在延误后的第一时间恢复运输。

3.2. 如因交通管制导致延误，运输车辆必须携带备用路线地图，改道至预设的替代路线，确保整体运输计划不受影响。

3.3. 在任何突发情况下，运输负责人必须在 10 分钟内通过公司内部通讯平台向项目指挥中心报告具体情况，并接受后续调度指令。

(五) 无人机植保作业前的运输顺序与调度

1. 运输优先级排序

1.1. 根据南乐县农业农村局 2026 年南乐县小麦“一喷三防”项目的需求，将各作业区域按飞防作业时间要求划分优先级，优先保障作业开始时间较早的区域。对于距离集中配药点较远的作业区域，安排提前运输以确保农药到达及时。

1.2. 针对每个标段至少设置一个集中配药点的要求，依据配药点位置与各作业区域的距离、路况及预计行驶时间进行综合评估，制定合理的运输优先顺序。

1.3. 若出现恶劣天气或其他不可抗力因素导致延误，优先调整影响较小且运输路径





较短的作业区域运输计划，确保整体进度可控。

2. 运输车辆分配与调度原则

2.1. 根据项目需求配置不少于 3 辆运输车辆，每辆车配备专业驾驶员和后勤人员，负责农药及设备运输，并确保车辆状态良好，满足高强度运输任务需求。

2.2. 每辆运输车按照既定运输优先级执行任务，严格控制单次运输量不超过车辆核定载重量，避免超载运输风险。

2.3. 在多辆运输车同时运作时，采用分组管理模式，根据作业区域分布情况划分责任区，每组由一名组长统筹协调，确保运输过程有序进行。

3. 多辆运输车协同运作方案

3.1. 建立运输调度中心，通过轨迹管理平台实时监控每辆运输车的位置、状态及预计到达时间，确保运输过程可视化、可追溯。

3.2. 制定备用路线方案，规避交通高峰时段及可能存在的临时管制路段，确保运输效率最大化。

3.3. 为避免因单一运输车故障或延误影响整体进度，预留一辆备用运输车，随时待命以应对突发情况，确保农药运输环节不受中断。

3.4. 所有运输车必须在规定时间内完成农药运输任务，并在抵达集中配药点后立即进行卸货及清点工作，确保农药数量准确无误，避免因运输问题影响后续配药及飞防作业进度。



四、 装载操作规范

（一） 农药包装装载规范

1. 包装分类及规格

1.1. 农药包装分为瓶装和袋装两类，其中瓶装采用塑料瓶、铝瓶或玻璃瓶，袋装采用塑料复合袋。

1.2. 所有包装容器必须符合干燥、洁净的要求，确保无任何化学反应风险，并能有效抵御外界环境因素对产品品质的潜在损害。

2. 包装材料技术要求

2.1. 包装工作区域需确保环境卫生，包括干燥、通风良好以及充足的自然采光，同时配备完善的排污和防火设施。

2.2. 操作人员进行包装作业时，必须佩戴相应的劳动防护设备，如手套、口罩等，



以保证操作安全。

2.3. 包装瓶、袋必须确保洁净干燥，与内含物兼容，无任何潜在的化学反应风险。

3. 药液混淆预防措施

3.1. 装载前必须对管道进行全面清洁，并经过严格检查，确认合格后方可使用。

3.2. 在装载过程中，严禁不同种类药剂混用同一管道，避免因残留药液导致混淆。

3.3. 每次更换装载药剂类型时，必须对所有相关工具和设备进行彻底清洗，并由质量监督员验收合格后方可继续作业。

（二） 装载前的准备工作

1 运输车辆内部清理

1.1 在每次装载作业开始前，必须对运输车辆内部进行全面清理，确保车厢内无任何残留物。

1.2 清理工作包括但不限于清除上一次运输可能遗留的药剂痕迹、粉尘或其他异物，防止交叉污染。

1.3 确保车厢干燥、洁净，并检查是否有漏水或渗漏风险，若有问题必须立即修复。

1.4 使用专用清洁工具对车厢进行擦拭，确保清洁效果达到标准要求。

2 配药设备清洁情况检查

2.1 必须对所有配药设备（如水桶、搅拌器等）进行彻底清洁，确保其内外表面无药液残留或污渍。

2.2 检查水桶是否存在裂缝或变形现象，若发现损坏必须更换符合规格的新桶。（建议使用容量为 20 升及以上的塑料桶）

2.3 搅拌器及其附件应清洗干净并消毒处理，避免因设备不洁导致药剂品质下降。

2.4 清洁后的设备需分类存放于指定区域，确保随时可用。

3 回收箱准备情况确认

3.1 核实是否已准备充足的农药包装回收箱，以满足本次作业需求。

3.2 回收箱材质必须坚固耐用，且内部平整无尖锐突出物，以免划破包装。

3.3 每个回收箱需标注明确标识，标明所属项目名称及标段编号，便于后续清点与管理。

3.4 回收箱数量根据预计使用药剂数量确定，原则上每 100 瓶（袋）药剂配备至少一个回收箱。





4.1 装载工具状态检查

所有装载工具在使用前必须经过严格检查，确保处于良好状态。

4.2 包括但不限于叉车、托盘、绑带等辅助设备，均需保证功能正常且安全可靠。

4.3 对关键部位如叉车液压系统、托盘承重能力进行重点核查，杜绝潜在故障隐患。

4.4 工具清单需提前制定并核对，确保涵盖本次作业所需的所有类型和数量。

（三）集中配药点装载操作流程

1 配药顺序

1.1 配药时必须按照特定顺序进行，首先加入清水，确保水桶内无任何残留物质。

1.2 清水加入后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后均需充分搅拌均匀，搅拌时间不少于 3 分钟。

1.3 各类药剂的添加顺序必须严格遵守，避免因顺序错误导致药效降低或产生化学反应。

2 母液配制与分装

2.1 母液配制完成后，必须根据无人机喷洒的实际需求，按特定比例将母液分装至指定容器中，每个容器的容量为 5 升，误差范围不得超过 ± 50 毫升。

2.2 分装过程中，必须使用洁净、干燥的量杯及漏斗工具，确保药液无污染。

2.3 容器上需明确标注配制时间、药剂种类及浓度比例，并由配药员签字确认。

3 记录管理

3.1 每批次母液的配制时间和数量必须详细记录于《配药记录表》中，表格内容包括但不限于配药时间、药剂名称、浓度、配药人员姓名。

3.2 记录表需一式两份，一份存档于集中配药点，另一份随同作业轨迹资料提交给甲方单位。

3.3 配药完成后，必须立即核对实际配制数量与计划数量是否一致，出现偏差需在记录表中注明原因并由质量监督员签字确认。

（四）装载过程中质量监督措施

1 质量监督员职责明确

1.1 质量监督员必须全程在集中配药点对农药装载过程进行质量检查，确保每一批次母液的配置符合规定浓度和比例。





1.2 质量监督员需具备相关专业背景知识，能够准确判断农药质量和浓度是否达标，并对不合格产品提出整改意见。

1.3 在作业过程中，质量监督员应实时记录药剂抽检结果，包括批次编号、检测时间、检测指标及结果等信息，形成完整的质量监督档案备查。

2 药剂随机抽检标准

2.1 每批次母液配制完成后，质量监督员必须按照 5%的比例随机抽取样本进行质量检测，确保其有效成分含量、pH 值、悬浮率等关键指标符合国家标准。

2.2 抽检过程中，必须使用经过校准的标准检测仪器，如便携式农药快速检测仪、pH 计等，确保检测数据的准确性。

2.3 对于抽检不合格的药剂，严禁用于无人机喷洒作业，需立即更换新批次药剂并重新抽检，直至合格为止。

3 母液与喷洒液比例控制

3.1 严格控制母液与无人机喷洒液的比例，确保每亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒。

3.2 配药员需依据项目技术规范，在集中配药点按顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅匀，并标注母液配方比例以供核对。

3.3 质量监督员需核查每批次母液分装后的实际体积，确保误差范围控制在±2%以内，防止因浓度偏差导致药害或效果不佳。

4 质量监督档案管理

4.1 每次抽检结果需详细记录在《农药质量抽检记录表》中，包括抽检时间、地点、批次编号、检测项目、检测结果及质量监督员签字确认。

4.2 所有抽检样品必须保留至少 7 天，以便后续复核或仲裁检测使用，样品需存放在干燥、阴凉、通风良好的环境中。

4.3 质量监督档案需包含所有抽检记录、操作日志及相关影像资料，并在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司存档。

(五) 装载后的核对与封存管理

1. 药剂数量与种类核对

1.1. 装载完成后，由质量监督员负责对已装载的药剂进行逐项清点，确保药剂数量





和种类与实际需求完全一致。每个批次的药剂都必须附带详细的清单，包括生产厂家、生产日期、有效期等信息。

1.2. 核对过程中，必须使用专用记录表单，详细记录每种药剂的名称、规格、数量，并由操作人员和监督人员双方签字确认。

1.3. 若发现装载药剂与计划存在差异，必须立即停止后续流程，并重新核查直至问题解决

2. 药剂封存措施

2.1. 药剂装载完毕后，容器必须采取严格的密封措施，确保在运输和储存过程中不会发生泄漏或污染。具体措施包括使用防漏胶圈、拧紧瓶盖并加固四分之一圈。

2.2. 每个装载容器需贴上专门的封条，封条上标明时间、地点以及责任人姓名，并使用水印相机拍摄，确保影像带有准确的时间和地点水印。

2.3. 针对不同容量规格的药剂（如 1000 毫升、500 毫升等），采用对应的封存工具和方法，明确规范每个步骤的具体操作要求

3. 标识与追踪管理

3.1. 所有装载完成的药剂容器必须标注明确的标识，包含药剂名称、浓度、装载时间、装载地点等关键信息，确保信息清晰可辨。

3.2. 使用水印相机拍摄装载完成的照片，照片必须显示完整的装载状态及标识信息，且带有时间、地点水印，便于后期追溯管理。

3.3. 每批药剂的影像资料均需上传至监管平台，生成独立档案，确保所有环节的信息透明、可查可控

五、 运输过程监控

（一） 运输车辆实时定位与轨迹监控

1 运输车辆实时定位系统

1.1 我方为所有运输车辆配备符合国家标准 GPS 定位设备，确保每辆运输车辆的位置信息能够实时上传至轨迹管理平台。该平台支持 24 小时不间断监控，并提供可视化的地图界面。

1.2 每辆运输车辆的行驶路线必须严格遵循事先规划好的路径，任何偏离都将在平台中清晰显示，并触发警报机制。规划路径需在出发前 30 分钟内完成审核并录入系统。

1.3 平台记录每辆运输车辆的出发、途经及到达地点的具体时间，精确到秒级，确



保数据的真实性与可追溯性。

2 电子围栏功能设置

2.1 通过轨迹管理平台设置电子围栏功能，限定运输车辆只能在规定的区域内行驶。一旦车辆偏离预定路线或进入非授权区域，系统将立即触发警报。

2.2 警报信息将第一时间发送给质量监督员和后台管理人员，确保相关人员能够在 5 分钟内响应异常情况，并采取相应措施进行处理。

2.3 系统支持对电子围栏的动态调整，例如因临时交通管制等原因需要调整路线时，可在平台上快速重新划定围栏范围，同时通知相关驾驶员。

3 监控数据定期检查

3.1 定期（每天至少一次）检查 GPS 设备的运行状态，包括信号强度、电池电量及硬件连接情况，确保监控数据准确无误。

3.2 数据管理员负责每日汇总运输车辆的轨迹数据，生成详细的日报表，包含车辆编号、行驶路径、停靠点及时长等信息。

3.3 对于发现的任何异常数据，如位置偏差超过 0.5 公里或信号中断超过 3 分钟的情况，必须由质量监督员在 1 小时内查明原因并记录处理结果。

（二） 农药包装装载状态实时反馈

1 车载监控设备配置

1.1 每辆运输车辆必须配备高分辨率车载摄像头和压力传感器，用于实时监测农药包装的装载状态。摄像头需具备夜视功能，确保全天候清晰记录装载情况。

1.2 车载摄像头安装位置需覆盖整个车厢区域，角度调整范围为水平 $\pm 45^\circ$ 和垂直 $\pm 30^\circ$ ，确保无监控死角。

1.3 压力传感器分布在车厢底部及侧壁关键点位，间隔距离不超过 1.2 米，以精确感知包装堆叠的压力变化。

2 装载状态实时反馈机制

2.1 监控系统通过无线网络实时传输装载画面和压力数据至轨迹管理平台，数据刷新频率设定为每 3 秒一次。

2.2 平台自动分析装载状态，若发现农药包装出现松动、移位或堆叠不整齐等情况，立即触发警报并通知质量监督员处理。

2.3 警报信息包含异常类型、发生时间、车辆编号及具体位置，确保管理人员能快



速定位问题并采取措施。

3.1 装载前后影像留存

3.1 在装载点和卸载点，配药员须使用水印相机拍摄农药包装装载前后的照片，每张照片均需显示时间和地点信息。

3.2 装载前的照片应涵盖空车厢内部全貌，确认车厢内无遗留杂物；装载后的照片需完整呈现农药包装堆叠情况，照片拍摄角度不少于 3 个方位。

3.3 每次拍摄的照片数量不得少于 5 张，并按顺序编号存档，作为装载状态的监控依据。



（三）运输温度与环境条件监控

1 温湿度传感器安装与监控

1.1 我方将在每辆运输车辆的车厢内部安装专业级温湿度传感器，确保传感器位置覆盖所有农药包装堆放区域。传感器必须具备实时数据采集功能，并能通过无线传输将数据同步至轨迹管理平台。

1.2 温湿度传感器的安装需严格遵循相关行业标准，确保安装牢固且不影响农药包装的堆叠和装卸操作。传感器设备需定期校准，以保证监测数据的准确性。

1.3 监控系统将记录运输全程的温度和湿度变化，生成详细的运输环境条件报告，并支持随时查询和导出功能。

2 温度阈值设定与报警机制

2.1 根据各类农药产品的存储要求，明确温度上下限阈值。例如，某类杀虫剂的最佳存储温度范围为 5° C 至 20° C，超出此范围时系统将自动触发报警。

2.2 当运输车厢内温度超过设定阈值时，系统会立即通过短信和平台消息通知质量监督员及相关管理人员。同时，系统会提示具体处理措施，如调整空调温度或暂停运输直至问题解决。

2.3 报警信息必须包含异常发生的时间、地点、温湿度数值以及对应运输车辆编号等关键信息，以便快速定位和解决问题。

3 不同农药的环境监控标准

3.1 针对不同种类的农药产品，制定个性化的环境监控标准。例如，杀菌剂要求湿度控制在 40%至 60%，而叶面肥则需保持在较低湿度范围内，以防止吸湿结块。

3.2 每种农药的环境条件参数须提前录入轨迹管理平台，确保系统能够根据产品类



型自动匹配相应的监控标准。

3.3 在运输过程中，若发现特定农药产品的环境条件不符合其存储要求，质量监督员必须立即采取相应措施，如调整车厢通风或暂停运输直至条件恢复正常。

4 数据记录与报告生成

4.1 系统将自动记录运输全程的温度和湿度数据，记录频率不低于每 10 分钟一次，确保数据连续性和完整性。

4.2 数据记录需支持多维度查询，包括按运输车辆、时间范围、农药类型等条件进行筛选和展示。

4.3 运输任务完成后，自动生成详细环境监控报告。报告内容包括但不限于：运输起止时间、各时间段内的温湿度变化曲线、异常情况及处理结果等，确保数据可追溯。



（四） 运输交接节点数据同步与核对

1 轨迹管理平台同步数据

1.1 在运输途中各交接节点（如集中配药点、回收站），通过轨迹管理平台实现交接数据的实时同步。确保每个节点的数据能够即时上传，并与系统记录进行比对，保障数据一致性。

1.2 每次交接时，由数据管理员负责将运输车辆的编号、运输数量、品种信息录入轨迹管理平台，并确保所有数据准确无误，符合既定计划要求。

1.3 运输交接节点的时间和地点信息必须精确记录，每个节点的操作时间误差范围为±5 分钟。

2 运输数量及品种核对

2.1 数据管理员在每个交接节点处严格核对运输数量、品种是否与计划一致，确保农药包装的数量清晰明确，杜绝因疏忽导致的差错。

2.2 核对过程中需特别注意不同标段所涉及的农药种类和规格，避免出现混装或遗漏现象。

2.3 若发现数量或品种有差异，需立即启动异常处理机制，由质量监督员负责排查原因，并及时通知甲方处理。

2.4 对于超出允许误差范围的情况（例如：数量偏差超过 0.5%），必须在交接现场完成调整并重新确认。

3 交接现场影像留存



3.1 使用水印相机拍摄交接现场图片，每张图片必须包含明确的作业地点、时间信息，确保信息完整真实。

3.2 每个村的交接现场影像资料数量不得少于 5 张，涵盖装载状态检查、品种核对、签字确认等关键环节。

3.3 所有图像文件需按照统一命名规则存储，格式为“日期_节点名称_序号”，并通过专用 U 盘或云平台提交给甲方指定人员。

4 交接记录表单生成与存档

4.1 在完成数据核对后，数据管理员需立即生成交接记录表单，表单内容包括但不限于运输车辆编号、药品名称、规格型号、数量、交接人签字等。

4.2 表单需由双方交接人员共同签字确认，并注明具体交接时间（精确到分钟）。

4.3 所有交接记录表单原件由我方妥善保存，复印件在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司归档备查。

4.4 电子版交接记录表单需同步上传至轨迹管理平台，确保数据可追溯且具备完整性。



（五）运输异常情况即时通报机制

1 异常情况定义与分类

1.1 运输过程中可能出现的异常情况可分为以下几类：交通堵塞、车辆故障、天气突变、人员意外伤害以及其他不可预见因素。每类异常均需明确界定并细化，确保相关人员在事件发生时能够迅速识别。

1.2 交通堵塞是指因道路施工、交通事故或其他非可控因素导致运输车辆滞留超过 30 分钟的情况；车辆故障包括机械故障（如发动机问题、轮胎爆裂等）、电池耗尽或电子系统失效等情形；天气突变指风速超过 3 级、暴雨、雷电等情况，可能对农药包装运输安全产生威胁；人员意外伤害则涵盖司机或随车人员在运输途中发生的任何健康或安全问题。

2 应急联络与通报流程

2.1 每辆运输车辆必须指定一名质量监督员作为第一联络人，其职责为接收和反馈异常信息，并协调后续处理措施。所有质量监督员须保持全天候通讯畅通，配备紧急联络设备。

2.2 在异常情况发生后的 5 分钟内，质量监督员需通过轨迹管理平台向公司后台及



南乐县农业农村局同步发送异常情况通报，并提供具体时间、地点、异常类型及相关照片证明。

2.3 若出现机械故障，必须在 1 小时内启动响应程序，由后勤人员调配备用运输车辆或维修团队到场进行处理，确保问题在 2 小时内得到解决。

2.4 针对人员意外伤害，要求在 30 分钟内联系最近的医疗机构，并同时向公司管理层及甲方报告具体情况。

3 异常情况处理措施

3.1 根据异常类型制定详细的应对方案，例如交通堵塞情况下可通过轨道管理平台重新规划绕行路线，并实时更新预计到达时间至甲方系统。

3.2 车辆故障时，后勤人员必须在接到通知后 1 小时内派遣替代车辆到达现场完成货物转运，同时记录故障车辆修复进度并生成书面报告。

3.3 天气突变情况下，运输车辆应立即寻找最近的安全停靠点待命，并通过水印相机拍摄临时停靠点的照片，附带时间与地点信息上传至监管平台。

3.4 技术支持方面，若需要协助解决复杂问题，技术支持团队必须在 24 小时内赶到现场进行处置，并提供全程跟踪服务。

4 责任分工与考核标准

4.1 各岗位职责如下：质量监督员负责异常情况的第一发现与上报；飞手配合调整作业计划；数据管理员记录异常处理全过程并形成档案；后勤人员负责调度资源以解决问题。

4.2 具体考核指标包括：异常情况响应时间是否符合规定时限，信息上传准确率是否达到 98% 以上，以及最终问题解决效率是否满足项目要求

4.3 为确保制度落实到位，每月将对异常情况处理情况进行总结分析，针对薄弱环节进行优化改进，并将结果反馈给相关岗位人员。

六、运输时间安排

1 每日运输时段

为确保运输工作的高效和安全，我方将所有运输任务安排在每日 07:00 至 19:00 之间完成。该时间段避开交通高峰，同时保证驾驶员的精力充沛，降低运输事故发生的风险。

2 时间节点设定





运输任务的具体开始时间为每日 07:00, 确保农药包装从集中配药点装载完毕并准时发车, 运输结束时间最晚不超过当日 19:00, 确保当天任务及时完成, 不占用次日工作时间。

3 作业周期匹配

根据项目要求的服务期限 5 日历天, 我方将合理规划每日运输量及路线, 确保在规定时间内全面完成农药包装的回收与运输任务, 且与小麦‘一喷三防’项目的整体作业周期无缝衔接。

4 突发情况应对

针对恶劣天气或其他突发事件, 我方制定了灵活的时间调整预案。例如, 在风速超过 3 级或遇暴雨等情况下, 运输任务可顺延至次日, 并提前通知相关人员做好准备, 确保不影响整体项目进度。



七、运输记录与交接

(一) 农药运输交接清单与核对流程

1 货物核对流程

1.1 在农药装车前, 必须由运输员和配药员共同清点货物, 核对农药名称、规格、数量、生产批次及有效期等信息, 确保与采购清单完全一致。

1.2 每种农药需逐一核对包装完整性, 检查有无破损或泄漏现象。若发现异常情况, 必须立即更换或修复并重新核验。

1.3 核对过程中, 农药的生产批号必须与质量检验报告单中对应批次相符, 确保产品质量可追溯。

1.4 所有农药的有效期必须在作业期限之后至少 6 个月以上, 以保证药效稳定性。

2 运输交接清单格式与内容

2.1 运输交接清单必须包含以下内容: 农药名称、规格、数量、生产批号、有效期、发货日期、运输车辆车牌号及驾驶员信息。

2.2 清单还需标明接收方名称、集中配药点地址及联系人信息, 并预留双方签字确认位置。

2.3 清单设计需采用表格形式, 便于快速核对和记录。

2.4 每份交接清单须准备两份, 交接完成后双方各执一份留存备查。

3 签字确认流程



3.1 确保所有货物核对无误后，运输员和配药员必须在运输交接清单上签字确认，明确责任归属。

3.2 签字时，必须注明交接日期及时间，确保记录完整且具有法律效力。

3.3 若发现货物缺失或损坏，需当场记录具体情况并由双方签字确认，形成书面说明作为后续处理依据。

3.4 为确保交接过程透明化，使用水印相机拍摄交接现场照片，记录交接双方人员及货物状态，照片需显示地点和时间信息。



（二）运输车辆到货时间记录与管理

1. 运输时间规划表

1.1. 我司将制定详细的运输时间规划表，明确每辆运输车辆的出发时间和预计到达时间。运输计划需按照作业总服务期限 5 日历天进行合理安排，确保按时完成任务。

1.2. 规划表中必须包含以下信息：运输车辆编号、出发地点、目的地、预计出发时间、预计到达时间、实际出发时间、实际到达时间。

1.3. 每辆运输车辆的行程安排需提前通知相关方，并在发生调整时及时更新规划表。

2. 时间节点监控机制

2.1. 设置时间节点监控机制，实时记录运输车辆的实际到货时间，并与计划时间进行对比分析。

2.2. 每个运输节点必须由专人负责记录，包括出发时间、中途停靠时间及最终到达时间。记录方式采用水印相机拍摄带有时间水印的照片，照片需清晰显示车辆车牌号和时间。

2.3. 节点记录数据需每日汇总并提交至数据管理员处，确保数据可追溯性。

2.4. 时间偏差超过 1 小时的情况需立即上报质量监督员，查找原因并采取改进措施。

3. 延迟预警机制

3.1. 建立延迟预警机制，当运输车辆未能按照预定时间到达时，系统自动触发预警信号。

3.2. 预警信号发出后，立即通知相关方（如项目负责人、质量监督员），并评估可能对后续工作造成的影响。

3.3. 根据延迟原因制定调整方案，优先保障集中配药点的农药供应。例如，可通过临时调配其他车辆或优化配送路线来弥补延迟影响。



3.4. 所有调整方案需经项目负责人审批后实施，并记录调整后的预计到达时间。
4. 时间记录准确性保障

4.1. 确保时间记录的准确性和可追溯性是整个运输管理的核心环节，我司将采取多项措施予以保障。

4.2. 每辆运输车辆配备 GPS 定位设备，实时上传行驶轨迹及时间信息至轨迹管理平台。

4.3. 车辆驾驶员需在每个关键节点使用水印相机拍摄带有时间戳的照片，照片内容需包括车辆状态、装货情况及周围环境。

4.4. 数据管理员每日核查时间记录的一致性，若发现异常立即与现场人员核实并更正。

4.5. 所有时间记录需保存至少 7 天，并作为作业完成后提交资料的一部分提供给甲方审核。



（三） 集中配药点农药接收与存储管理

1 农药接收流程规范

1.1 农药到达集中配药点后，必须由专门的配药员负责清点数量，确保实际到货数量与运输交接清单上的数量完全一致。

1.2 检查每批农药的包装完整性，确保无破损、泄漏等情况。如发现异常，应立即拍照记录，并通知运输方进行处理。

1.3 核对农药批次信息，包括生产批号、有效期等关键标识，确保所有农药均在有效期内且符合采购合同要求。

1.4 所有农药接收过程须严格按照二次稀释法的要求操作，避免因错误接收导致后续使用问题。

2 临时存储区域设置标准

2.1 设置专门的临时存储区域，确保区域干燥通风，远离阳光直射，满足避光、防潮等存储条件。

2.2 农药分类存放，按照杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂、叶面肥等不同类型分开摆放，避免交叉污染。

2.3 存储区域内必须配备灭火器材及应急设备，确保安全措施到位。同时，每个存储区需明确标识存放物品类型及注意事项。



2.4 配备防潮垫及隔离层，防止农药直接接触地面受潮或被污染，确保存储环境的稳定性。

3 存储巡查制度

3.1 制定每日巡查制度，安排专人定时检查农药存储状态，重点检查是否存在泄漏、包装损坏或受潮等问题。

3.2 巡查过程中发现任何异常情况，必须及时记录并上报质量监督员进行处理，确保问题得到快速解决。

3.3 巡查记录需详细填写，包括巡查时间、检查内容、发现问题及处理结果等信息，并由巡查人员签字确认。

3.4 每周汇总巡查记录，形成存储管理报告，提交给项目负责人审阅，确保存储过程全程可追溯。



（四） 运输交接影像资料留存标准

1 影像拍摄要求

1.1 运输车辆的车牌号必须清晰可见，确保照片中能够完整识别车牌号码。

1.2 货物装车状态需从多个角度拍摄，包括但不限于货物堆码方式、固定情况以及车厢内空间利用情况。

1.3 交接签字场景应涵盖双方代表在交接清单上的签字过程，确保照片中签字动作清晰可辨。

1.4 所有影像资料均需使用水印相机拍摄，确保每张照片带有确切的地点和时间信息。

2 影像质量规范

2.1 每张照片的分辨率不得低于 1920x1080 像素，确保图像清晰无模糊现象。

2.2 照片内容需真实反映实际情况，严禁通过后期处理手段对画面进行修改或美化。

2.3 拍摄时应避免强光直射或阴影遮挡，确保主体部分明亮且细节分明。

2.4 每个村的影像资料数量不少于 5 张，确保覆盖全部关键环节。

3 影像整理与归档流程

3.1 影像资料按照‘标段-村庄-日期’的结构进行分类存储，确保检索便捷。

3.2 每批影像资料需建立独立文件夹。

3.3 整理完成后，由专人负责审核影像是否符合拍摄要求，并填写《影像资料审核



3.4 审核通过的影像资料存档至专用服务器，设置访问权限以保障信息安全。

3.5 所有影像资料须在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司。

4 责任人及职责

4.1 运输交接过程中，影像拍摄由配药员负责，确保拍摄及时且符合要求。

4.2 数据管理员负责影像资料的整理、审核及存档工作，确保资料齐全且易于查阅。

4.3 质量监督员定期抽查影像资料的完整性与规范性，发现问题立即整改并记录。

4.4 后勤人员协助完成影像拍摄相关设备的维护与管理，保障设备正常运行。



(五) 农药包装运输标识与核验流程

1 运输标识内容规范

1.1 每件农药包装必须在显著位置标注收货人代号，确保信息清晰可辨，建议采用条形码或二维码形式以便于扫描识别。

1.2 发货人代号需明确显示于包装正面，字体大小应不小于 12 号，确保在运输过程中易于查看。

1.3 目的地点名称需完整标注至具体乡镇或村级地址，并附带邮政编码以辅助物流定位。

1.4 件数和批号信息必须以独立标签形式附加于外包装表面，保证字迹牢固且防水处理，防止因环境因素导致信息模糊。

1.5 标识内容还需包含生产日期、有效期等关键时间节点信息，字体颜色须与背景形成明显对比。

2 标识清晰度与耐久性要求

2.1 所有标识内容必须通过印刷工艺直接嵌入包装表面，避免使用易损材质如贴纸作为主要标识方式。

2.2 标识区域需具备防水功能，确保在雨水或高湿度条件下仍能保持原有清晰度至少 30 天。

2.3 包装标识材料必须经过耐磨测试，其抗擦性能等级应达到国家标准中规定的 II 级以上。

2.4 对于长期储存或特殊环境下运输的农药，其标识还需增加紫外线防护涂层，确保在阳光直射下不会褪色。



3.2 运输过程中的标识核验流程

3.1 在货物装车前，配药员必须逐一检查每件包装上的标识是否齐全、准确，并记录异常情况至《包装标识核验表》。

3.2 运输途中，驾驶员需每隔 4 小时停车检查一次货物状态，重点核查标识是否出现脱落或模糊现象，并拍照留存证据。

3.3 到达集中配药点后，接收人员再次依据《包装标识核验表》对货物进行复核，对于存在标识问题的物品，禁止入库并立即通知发货方。

3.4 若发现标识信息不一致的情况，质量监督员需启动异常调查程序，并在 2 小时内完成初步分析报告提交至项目负责人。



4 标识异常处理机制

4.1 针对标识缺失或模糊的农药包装，后勤人员必须重新制作符合规范的新标识，并粘贴至原包装上，同时登记补救记录。

4.2 对于无法修复的严重标识损坏，该批次农药将被隔离存放，待进一步确认无误后方可继续使用。

4.3 标识异常频发的供应商将被列入重点关注名单，后续合作中对其提供的产品实施更严格的验收标准。

4.4 我方承诺建立完善的标识质量问题反馈渠道，及时收集现场人员意见并向甲方汇报改进措施。

八、应急处置预案

（一）农药泄漏应急处置措施

1 泄漏点封堵方法

1.1 发现农药泄漏时，泄漏点必须立即进行封堵处理。封堵材料包括但不限于沙袋、吸油棉等专业吸附材料，确保泄漏不会进一步扩散。

1.2 封堵操作由现场配药员或后勤人员完成，他们需穿戴全套防护装备，包括防护手套、防护服和防护面具，以避免直接接触泄漏物。

1.3 泄漏点的初步封堵完成后，应安排专人持续监测封堵效果，确保无二次泄漏发生。

2 泄漏区域隔离措施

2.1 在确认泄漏范围后，必须迅速设置警戒线，并悬挂警示标志，明确标示泄漏区



域的边缘。

2.2 隔离区域内严禁无关人员进入，特别是未佩戴防护装备的人员，同时禁止车辆通行，以免加重污染。

2.3 警戒线外设立观察点，安排质量监督员负责实时监控泄漏区域情况，确保隔离措施到位。

3 泄漏物质收集与处理方式

3.1 收集泄漏物质时，必须使用专用收集容器，如耐腐蚀塑料桶或铝制回收箱，确保其密封性能良好。

3.2 收集过程需严格按照操作规程执行，避免洒落或二次污染。建议每名参与人员负责一块具体区域，分工明确。

3.3 收集后的泄漏物需按照危险废物管理规定进行集中处理，运输至指定地点，交由具备相应资质的第三方机构进行销毁或再利用。

3.4 全程记录收集和处理的過程，包括收集数量、时间及交接记录，确保数据可追溯。

4 参与人员防护装备要求

4.1 所有参与泄漏处理的人员必须穿戴符合国家标准的防护装备，包括但不限于防护服、防护手套、防护靴和防护面具。

4.2 防护设备需在作业前进行检查，确保无破损或失效现象，发现问题应及时更换。

4.3 现场还应配备急救箱，内含解毒剂、消毒液等应急物资，以备不时之需。

4.4 参与人员在任务完成后必须进行全身清洗，并更换全部防护装备，防止残留物对人体造成伤害。

5 泄漏信息上报流程

5.1 发生泄漏事件后，责任人必须在 15 分钟内向公司应急领导小组报告，报告内容包括泄漏时间、地点、泄漏物种类及初步估计的泄漏量。

5.2 应急领导小组接到报告后，需在 30 分钟内将事件详情上报南乐县农业农村局及相关环保部门，确保信息及时传递。

5.3 上报过程中需提供详细的事故调查表，包含泄漏原因分析、已采取的措施及后续计划等内容。

5.4 同时，需启动内部调查程序，由质量监督员牵头对泄漏事件进行全面评估，形





报告并存档备案。

(二) 飞防作业中无人机故障应对机制

1. 无人机返航或降落的安全操作规程

1.1. 在发现无人机出现机械或电子故障时，飞手必须立即启动应急程序，通过遥控器发出返航指令，确保无人机以最短路径返回起降点。返航过程中飞行高度严格控制在3-5米范围内，避免对地面作物造成损害。

1.2. 若无人机无法正常返航，飞手应选择距离最近且无障碍的空旷区域进行紧急降落，确保降落点周围半径10米范围内无人员或其他障碍物。降落前须向现场质量监督员报告具体位置并设置警戒线。

1.3. 紧急降落后，飞手必须第一时间关闭无人机电源，并将故障信息完整记录于《无人机故障登记表》中，同时通知数据管理员同步更新监管平台状态信息。

2. 备用机具的调配方案

2.1. 每个飞防作业团队必须配备至少1台备用植保无人机，确保机型与原作业设备一致，性能参数符合项目要求，并完成必要的调试与检查工作。

2.2. 备用机具调拨流程：当主用无人机发生故障时，后勤人员需在1小时内从邻近作业区域调配备用机具至现场，并由质量监督员确认设备状态合格后投入使用。

2.3. 为保障作业进度，备用机具每日维护保养时间不少于30分钟，确保随时处于可作业状态，电池电量保持在80%以上。

3. 故障排查的具体步骤

3.1. 故障初步诊断：飞手在无人机降落后需立即检查外部可视部件，包括螺旋桨、喷洒系统及传感器是否完好，排除明显物理损伤问题。

3.2. 深入检测：质量监督员使用专业检测工具对无人机电路板、电池连接处及控制系统进行全面检查，定位故障源，并记录具体问题描述。

3.3. 维修处置：若故障可在现场解决，则由具备维修资质的技术人员在2小时内完成修复；若需返厂维修，则立即启用备用机具继续作业，同时将故障设备送回公司维修中心处理。

4. 数据管理员记录故障信息的要求

4.1. 数据管理员接到故障报告后，必须在5分钟内登录监管平台，创建故障事件记录，详细录入发生时间、地点、故障类型及初步原因分析等关键信息。





4.2. 故障处理完成后,数据管理员需补充完善最终结论及维修措施,生成完整的《无人机故障处理报告》并上传至监管平台存档。

4.3. 每日作业结束后,数据管理员必须检查当日所有故障记录,确保信息准确无误,并形成汇总表提交项目负责人审核。

5. 与监管平台同步故障状态的标准流程

5.1. 数据管理员在收到飞手故障通报后,需立即通过监管平台账户更新该无人机的状态标识为“故障停用”,同时备注具体故障描述。

5.2. 启用备用机具时,数据管理员必须同步调整其作业轨迹图中的设备编号和状态信息,确保与实际作业情况一致。

5.3. 每次故障信息更新后,数据管理员需检查监管平台显示状态是否正确,发现问题及时与平台技术支持联系解决,确保数据真实有效。



(三) 配药员发现药剂配比出现偏差时的应急响应措施。明确偏差确认的方法、重新配制的标准流程、母液回收与废弃的操作规范、通知飞防机手暂停作业的沟通机制以及质量监督员对调整过程的全程监控要求。确保配药准确性并避免药害发生。

1 偏差确认方法

1.1 配药员在完成母液配制后,必须使用量具复核各药剂的实际用量,并与标准配方对照。若发现实际用量与配方存在 $\pm 5\%$ 以上的偏差,则视为配比异常。

1.2 使用 pH 试纸或电导率仪对母液进行初步检测,确保其理化性质符合预期范围。若偏离正常值,则进一步确认是否存在配比错误。

1.3 配药员需立即记录异常情况,包括具体的偏差类型、涉及药剂名称及数量、发生时间等信息,并将记录上报质量监督员。

2 重新配制的标准流程

2.1 立即停止当前母液分发工作,隔离已配制的异常母液,防止流入作业环节。

2.2 根据标准配方重新计算所需药剂用量,确保每种药剂的加入顺序和比例严格遵循二次稀释法要求。

2.3 在重新配制过程中,配药员必须双人协作,一人操作,一人复核,确保配比准确无误。



2.4 重新配制完成后，再次通过量具和仪器检测验证母液是否符合标准要求。

3 母液回收与废弃的操作规范

3.1 对确认配比错误的母液，必须统一收集至专用回收容器中，严禁直接排放或倾倒。

3.2 回收容器需贴上明确标识，注明“废弃母液”字样及具体成分，避免与其他物资混淆。

3.3 废弃母液由专门的后勤人员负责运输至指定处理点，按照环保法规要求进行无害化处理。

3.4 处理全过程需留存详细记录，包括回收时间、数量、处理形式等信息，以备查验。



4 通知飞防机手暂停作业的沟通机制

4.1 配药员一旦确认配比错误，应立即通过微信群或对讲机通知所有飞防机手暂停作业，并说明具体情况。

4.2 数据管理员同步更新监管平台状态，标注暂停原因及预计恢复时间，确保信息透明可追溯。

4.3 暂停期间，飞防机手严禁继续使用可能存在风险的母液，同时做好设备维护准备，等待重新配制完成后的通知。

4.4 质量监督员需全程跟踪暂停指令的执行情况，确保所有机手均收到并落实到位。

5 质量监督员的全程监控要求

5.1 质量监督员必须第一时间到达现场，核实偏差情况并指导调整过程。

5.2 对重新配制的母液进行抽检，使用专业设备检测其成分浓度及均匀性，确保符合标准要求。

5.3 监督母液回收与废弃处理环节，确保操作规范且记录完整。

5.4 全程记录调整过程中的关键节点和重要数据，形成书面报告提交项目负责人备案，为后续改进提供依据。

（四）极端天气下的作业中断与恢复方案

1. 作业中断触发条件

1.1. 当风速超过 3 级，或出现降雨、浓雾等不适合飞防作业的天气状况时，飞防机手必须立即暂停作业。



1.2. 飞防机手需通过监管平台实时监测气象数据，一旦发现异常天气，飞防机手须在1分钟内向质量监督员和数据管理员报告，并记录具体天气参数（如风速值、湿度值等）及作业中断时间。

1.3. 已喷洒区域的面积与坐标信息由轨迹管理平台自动标记并保存，未完成区域的作业计划由数据管理员根据轨迹图重新规划，确保数据连贯性。

2. 已喷洒区域的数据标记与保存措施

2.1. 数据管理员必须通过轨迹管理平台，将已喷洒区域的作业时间、地点、面积等信息生成彩色轨迹图，每个项目村轨迹图不得超过3张，且需标明中断原因及中断时间。

2.2. 中断后的轨迹图电子版必须在30分钟内上传至监管平台，并同步发送给质量监督员进行审核确认，若发现数据异常需在15分钟内修正。

2.3. 作业中断期间，数据管理员需每隔1小时检查气象数据，并记录存档，为后续恢复作业提供依据。

3. 未完成区域的作业计划调整方案

3.1. 质量监督员需根据作业总服务期限（5日历天），结合当前进度与剩余作业量，重新制定未完成区域的作业计划。

3.2. 对于因恶劣天气顺延的作业时间，数据管理员必须提前24小时通知相关飞防机手与配药员，明确调整后的作业区域与时间节点。

3.3. 若作业中断导致单日作业量增加，后勤人员需确保农药及设备运输及时到位，避免影响恢复作业的正常开展。

4. 再次作业前的设备检查与校准要求

4.1. 恢复作业前，飞手必须对植保无人机进行全面检查，包括电池电量、药箱密封性、飞行参数设置等，确保机械状态符合技术标准。

4.2. 飞行高度必须严格控制在作物冠层上方2-4米，有效喷幅不超过7米（大疆T100喷幅不超过9米），飞行速度不高于5米/秒（药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高），确保喷洒效果均匀且无遗漏。

4.3. 数据管理员需在作业前1小时校准轨迹管理平台，确保恢复作业后数据记录准确无误，并保留校准记录以备查验。





影像资料丢失或损坏的补救措施

1. 重新拍摄要求

1.1. 当发现影像资料丢失或损坏时，数据管理员必须立即组织相关人员前往现场进行重新拍摄。重新拍摄的内容需严格按照每个村不少于 5 张影像的要求执行，确保每张影像均能清晰显示作业地点和时间。

1.2. 现场重新拍摄时，配药员、飞防机手及其他关键岗位人员必须配合无人机操作员完成拍摄工作，确保所拍摄的影像资料与原计划拍摄内容一致。

1.3. 重新拍摄过程中，所有影像资料必须保存在专用存储设备中，并标注明确的村名、拍摄日期及时间，便于后续整理和核对。



2. 补拍时间安排

2.1. 数据管理员必须在发现影像资料丢失或损坏后的 24 小时内启动补拍工作，确保整体作业进度不受影响。

2.2. 补拍时间应避开植保无人机作业的高峰期，建议选择每日上午 9 点至 11 点或下午 3 点至 5 点进行，以保障光线条件良好且不影响正常作业。

2.3. 若因特殊原因无法在规定时间内完成补拍，必须提前向南乐县农业农村局报备，并明确补拍的具体时间。

3. 审核标准

3.1. 数据管理员负责对补拍的影像资料进行逐一审核，确保每张影像均符合项目要求，包括但不限于显示正确的地点、时间信息以及清晰的画面质量。

3.2. 审核过程中若发现任何不符合要求的影像，必须立即通知相关人员重新拍摄，并记录不符合项的具体原因。

3.3. 所有通过审核的影像资料必须分类存档，并生成详细的审核报告，报告内容包括补拍时间、地点、数量及审核结果。

4. 村委会签字确认表更新流程

4.1. 数据管理员在完成影像资料补拍及审核后，必须及时更新村委会签字确认表，确保表内信息与实际拍摄内容完全一致。

4.2. 更新后的确认表需包含补拍影像的数量、拍摄时间和地点等详细信息，并由村委会负责人签字确认。

4.3. 更新后的确认表及相关影像资料必须在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县



创新农业投资有限公司，提交前需由质量监督员进行全面复核。

第五节 无害化处置

一、无害化处置方案制定与实施

1. 法规与标准依据

1.1. 本方案严格依据《农药包装废弃物回收处理管理办法》及《国家危险废物名录》等相关规定，确保所有操作符合现行国家标准和地方环保要求。

1.2. 农药包装废弃物的收集、运输、储存和处置必须遵循《固体废物污染环境防治法》的具体条款，确保全过程合法合规。

1.3. 所有处置流程均需满足《危险废物贮存污染控制标准》和《危险废物焚烧污染控制标准》的要求。



2. 具体处置流程

2.1. 分类管理：根据包装材质（塑料、玻璃、铝箔等），将回收的农药包装废弃物进行初步分类，并记录分类结果。

2.2. 预处理：对分类后的废弃物进行清洗以减少残留农药污染，采用专用设备进行压缩或破碎处理以降低体积。

2.3. 运输管理：使用符合环保要求的封闭式运输车辆，确保运输过程中无泄漏风险，并配备实时 GPS 监控系统。

2.4. 处置交付：将预处理后的废弃物运送至具备危险废物经营许可证的专业机构，按照合同约定完成交接手续并留存相关记录。

3. 资质保障

3.1. 我公司已获得 ISO 14001 环境管理体系认证，确保在农药包装废弃物处理过程中采取科学合理的环保措施。

3.2. 与合作的专业处置机构签订长期合作协议，确保其持有有效的危险废物经营许可证，并定期审核其运营资质。

二、农药包装废弃物分类与预处理

1 包装材料类型分类

1.1 塑料类包装：包括瓶、桶、袋等，必须按照容量、形状及材质进一步细分，确保不同种类的塑料能够分别处理。所有塑料类包装将使用专用设备进行清洗，以减少残



留农药对环境的影响。

1.2 玻璃类包装：主要为玻璃瓶、罐等，需经过初步清理后进行破碎处理，避免尖锐边缘造成安全隐患。玻璃类包装物将被集中装箱，并做好防震防护措施。

1.3 铝箔类包装：针对铝箔袋或复合膜类型，采用专门压缩设备降低体积，便于运输和后续处理。铝箔类包装在压缩前也必须进行必要的清理操作，确保符合危险废物管理规范。

2 初步清理要求

2.1 每个回收的包装物均需通过三阶段清洗法处理，即第一次清水冲洗、第二次药液稀释水清洗、第三次清水二次清洗，每次清洗时间不少于 15 秒。

2.2 清洗后的废水将统一收集到指定容器中，严禁随意排放到环境中。废水处理过程严格按照国家危险废物管理规定执行。

2.3 清洗作业人员必须穿戴全套防护装备，包括防护服、手套、护目镜等，确保个人安全不受影响。

3 压缩与破碎处理

3.1 塑料类包装将使用压缩机进行压缩处理，确保压缩后体积不超过原体积的 30%。压缩过程产生的粉尘将通过过滤装置进行净化处理。

3.2 玻璃类包装物将使用专业破碎机进行破碎处理，破碎颗粒大小控制在 5 毫米以下，确保后续处置更加高效。

3.3 铝箔类包装将通过专用压缩设备进行压缩打包，每个压缩包重量控制在 20 公斤以内，便于运输和存储。

4 分类与预处理记录

4.1 所有分类和预处理操作均需详细记录，记录内容包括但不限于包装物类别、数量、清理方式、压缩或破碎参数、操作人员信息等。记录表单必须由当班责任人签字确认。

4.2 分类后的包装物必须按类别分区域存放，每个存放区域需明确标识，并设有防扬散、防流失、防渗漏设施。

4.3 每日作业完成后，数据管理员需对当日分类与预处理情况进行汇总，并生成电子版记录文件，保存备查。

5 分类与预处理设施配置





5.1 我方已配备专业压缩机、破碎机、清洗池及相关辅助设备，确保分类与预处理进行。

5.2 设施布局严格遵循相关规范，清洗区、压缩区、破碎区相互独立，防止交叉污染。

5.3 所有设备均定期维护保养，确保其正常运行并延长使用寿命，维护记录完整保存。

三、专业机构合作与资质审核

1 合作模式及合同条款

1.1 我方与具备危险废物经营许可证的专业机构建立长期稳定的合作关系，明确双方权利义务，并通过正式签订的合同予以保障。合同中明确规定专业机构需按照国家危险废物处理规范执行无害化处置作业。

1.2 合同条款中详细约定农药包装废弃物的运输、暂存和处理流程，确保各项操作符合《危险废物经营许可证管理办法》及相关法律法规要求。

1.3 在合同中明确处置费用标准、支付方式及结算周期，同时规定如因专业机构未按约履行职责导致的任何责任由其承担。

1.4 双方在合同中确认定期检查机制，确保专业机构持续保持运营合规性，避免因资质失效或违规操作带来的风险。

2 资质审核机制

2.1 在选择合作机构时，我方严格依据国家相关法规对其危险废物经营许可证进行审查，确保其许可范围涵盖农药包装废弃物处理。

2.2 审核过程中详细核实专业机构的营业执照、税务登记证、组织机构代码证等必要资质文件，确保其合法经营资格。

2.3 通过实地考察的方式对合作机构的设施设备、技术人员配置及运营管理体系进行全面评估，确保其具备足够的处理能力以满足项目需求。

2.4 建立定期复审制度，每季度至少开展一次资质复查，及时跟进合作机构的资质更新情况及运营状态变化，确保始终符合国家要求。

3 合作机构信息

3.1 该机构年处理能力达 10 万吨以上，涵盖各类危险废物处理业务，其中农药包装废弃物年处理量不低于 2 万吨，能够充分满足本项目的需求。





3.2 提供的专业服务包括分类收集、安全运输、规范储存及最终无害化处置，全程采用信息化管理系统记录并追踪所有处理环节的数据。

3.3 拥有先进的危险废物处理设施，配备专业的技术团队，并建立完整的质量管理体系，确保所有处置活动均达到国家最高标准。

4 责任分工

4.1 我方负责回收农药包装废弃物并运输至合作机构指定的接收点，确保运输过程中的包装密封完好，防止泄漏及二次污染。

4.2 合作机构负责废弃物的后续分类、预处理及最终无害化处置，严格按照国家危险废物处理规范操作，并提供全过程的监控数据记录。

4.3 双方共同完成交接手续，在每次转运前填写详细的危险废物转移联单，并将相关信息提交至当地生态环境主管部门备案。

4.4 明确应急响应职责划分，一旦发生意外事故，由合作机构主导处置工作，我方全力配合，确保将影响降至最低。



四、 无害化处置过程监控与数据记录

1. 监控体系建设

1.1. 我方为确保无害化处置过程的透明性和有效性，建立了完整的监控体系，包括视频监控、数据采集设备及人工巡检。在每个集中配药点和废弃物处理区设置高清晰度摄像头，覆盖农药包装分类、预处理及装箱等关键环节，确保操作全程可视化。

1.2. 所有监控设备均与公司轨迹管理平台对接，实时上传视频信息，便于监管部门随时查看和回溯。同时，在作业现场配置专人进行每日至少三次的人工巡检，并记录巡检结果，发现问题及时整改。

1.3. 作业影像资料留存严格遵守项目要求，使用水印相机（手机 APP），确保图像显示作业地点、时间，每个村不少于 5 张，作业全部完成后 7 天内提交相关资料至南乐县创新农业投资有限公司。

2. 数据记录规范

2.1. 每次无害化处置过程中，必须记录具体的时间（精确到分钟）、地点（明确到村组或田块）、数量（以包装单位计）以及参与人员信息（姓名、岗位）。所有数据通过轨迹管理平台自动采集并保存，确保真实可靠。

2.2. 数据包含但不限于回收的农药包装类型（塑料、玻璃、铝箔等）、预处理方式



压缩或破碎）、运输车辆编号及到达专业机构的时间，所有记录需形成电子版及纸质版双重存档。

2.3. 效果监测时间点设定为作业后 3-5 天，安排质量监督员对处理场地进行评估，确认是否符合环保标准及安全要求，并将结果录入系统。

3. 数据分析优化

3.1. 利用公司已有轨迹管理平台定期分析监控数据，重点围绕无害化处置效率、资源消耗情况及潜在风险点进行综合评估。

3.2. 对比历史成功案例数据，发现流程中的薄弱环节，提出改进建议。例如，针对某些特定包装类型的处理速度较慢问题，引入高效压缩设备或将分类工作前置到农户交还阶段。

3.3. 每月生成一份详细的监控数据分析报告，总结当月无害化处置的整体表现，提出下阶段的具体优化措施，确保全流程持续改进。



五、 环保与安全措施保障

1 无害化处置过程中的环保措施

1.1 在处置过程中，必须严格实施防渗漏、防扬散及防流失等措施，确保处置现场符合国家危险废物管理标准。

1.2 处置场地需配备泄漏液体收集装置，并安装气体导出和净化设施，确保对周边环境的影响降至最低。

1.3 每次处置作业前，必须进行场地检查并记录，确保各项环保设备运行正常

1.4 使用的包装废弃物运输车辆必须具备防水、防渗漏功能，严禁在运输途中遗撒废弃物。

2 安全保障措施

2.1 作业现场必须配备必要的防护设备，包括但不限于防护手套、防护服、护目镜以及口罩等，所有参与人员必须按要求穿戴。

2.2 现场还需常备应急物资，如急救箱、吸油棉、吸附颗粒等，以应对突发情况。

2.3 公司已建立完善的机械设备故障响应机制：机械故障响应时限为 1 小时内，机械故障处理完成时限为 2 小时内；对于人员意外伤害，响应时限为 30 分钟内；技术支持响应时限为 24 小时内。

2.4 所有参与无害化处置的工作人员必须接受专业培训，掌握正确的操作规程及应



急处理方法，确保作业过程的安全性。

2.5 每次培训必须留存完整记录，包括时间、地点、参训人员名单及考核结果等内容

3 安全管理体系认证及执行情况

3.1 公司已通过 ISO14001 环境管理体系认证及 ISO45001 职业健康安全管理体系认证，相关证书均在有效期内。

3.2 公司内部制定有《农药包装废弃物无害化处置安全管理规范》，明确各岗位职责及操作流程，确保每个环节均有章可循。

3.3 每月定期开展安全生产检查，针对发现的问题及时整改并形成书面报告。

3.4 近三年内，公司在多个类似项目中成功实施了严格的环保与安全措施，未发生任何重大安全事故或环境污染事件



第六节 责任人员

一、飞手作业规范与责任

1 飞行参数控制

1.1 植保无人机在喷洒作业中必须确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。

1.2 飞手必须严格按照上述参数执行任务，不得擅自调整或偏离规定参数，以保证作业质量符合国家相关规范合格标准。

2 轨迹数据管理

2.1 飞手必须利用具备作业轨迹管理功能的植保无人机进行作业，确保作业时间、地点、面积等信息能被准确记录。

2.2 作业完成后，飞手应及时导出轨迹数据并提交给数据管理员，确保一个项目村的轨迹图彩色打印数量不超过 3 张，并提供每个作业机手的日作业轨迹图电子版。

3 技术问题排查

3.1 在飞行过程中，飞手需密切关注无人机状态，对于可能遇到的技术问题进行初步排查与处理，例如检查电池电量、信号连接稳定性以及设备运行噪音。

3.2 若发现无法解决的问题，飞手必须立即停止作业并向质量监督员报告具体情况，确保问题得到及时有效的解决。



3.3 飞手应随身携带操作手册及常见故障排查指南，确保能够快速定位和解决问题。

二、配药员操作规范与职责

1 配药流程规范

1.1 配药员必须在集中配药点进行农药混配，每个标段至少设置一个集中配药点。

1.2 按照二次稀释法进行配药，具体步骤为：

-先加入清水，确保水量达到规定标准，以保证母液浓度准确。

-按顺序加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后必须充分搅拌均匀。

-确保所有药剂完全溶解且混合液无沉淀或分层现象。

1.3 在配药过程中，配药员必须使用专用的量具和搅拌器，确保每次加入的药剂量精确且混匀效果良好。



2 母液浓度控制

2.1 配药员必须对母液浓度进行严格把控，确保最终配比符合项目要求。

2.2 使用标准化的工具测量药剂浓度，并记录每次测量结果，以备后续核查。

2.3 若发现母液浓度异常，必须立即停止配药并向质量监督员报告，待确认问题解决后方可继续作业。

2.4 母液浓度偏差不得超过 $\pm 0.5\%$ ，以确保喷洒效果和作物安全。

3 异常情况处理

3.1 配药过程中如出现药剂沉淀、分层、起泡等异常情况，配药员必须立即停止操作并记录具体情况。

3.2 异常情况需及时反馈至质量监督员，由其评估是否需要更换药剂或调整配比方案。

3.3 若因药剂质量问题导致无法完成配药，配药员应将相关药剂封存并上报后勤人员处理，严禁私自处置。

3.4 所有异常情况均需记录在案，包括发生时间、地点、涉及药剂种类及处理措施，确保信息完整可追溯。

三、宣传人员入村发动工作职责

1 宣传方式与渠道

1.1 宣传人员必须通过村委喇叭广播、微信群通知等形式进行飞防作业前的宣传工



作内容需提前准备并经质量监督员审核，确保语音清晰且信息准确。

1.2 微信群通知需覆盖各村村民，并明确标注具体作业时间、地点及注意事项，确保信息传递无误。

1.3 根据项目需求，宣传人员还需在村内显眼位置张贴公告，公告内容包括飞防作业的具体安排及相关安全须知。

2 农户告知要求

2.1 宣传人员必须提前向农户告知作业时间（建议为作业开始前至少4小时）、地点、用药类型及喷洒范围，确保农户有充足的时间做好准备工作。

2.2 告知内容应涵盖飞防作业可能带来的影响，例如对家禽家畜的保护措施以及避免人员进入喷洒区域等事项。

2.3 针对无法及时获取信息的特殊群体（如老年人或行动不便者），宣传人员需采取上门通知的方式，确保信息传达全面到位。

3 知晓率保障措施

3.1 为确保农户知晓率达到项目要求，宣传人员需逐户确认信息送达情况，并记录未接收到信息的农户名单以安排后续补充通知。

3.2 每个行政村的知晓率不得低于 95%，若发现知晓率不达标，宣传人员需立即调整宣传方式或增加宣传频次。

3.3 在作业日前一天，宣传人员需再次核实农户接收信息的情况，确保所有农户均了解飞防作业的相关安排。

4 村民反馈收集与处理

4.1 宣传人员需主动收集村民对飞防作业的意见和建议，特别是针对作业时间和范围的合理诉求。

4.2 对于村民提出的任何疑问或担忧，宣传人员必须给予耐心解答，并及时将问题反馈至质量监督员处。

4.3 若村民反馈涉及作业安排调整，宣传人员需配合质量监督员制定解决方案，确保调整后方案仍满足项目质量和时效要求。

四、数据管理员资料整理与提交职责

1. 作业数据记录管理

1.1. 数据管理员必须使用轨迹管理平台完整记录每次飞防作业的时间、地点及覆盖





面积等关键信息，确保信息准确无误且可追溯。

1.2. 生成的彩色打印轨迹图必须清晰标注作业范围和路径，一个项目村不得超过 3 张，保证信息呈现简洁明了。

1.3. 每日作业结束后，数据管理员需即时导出并保存所有飞手的日作业轨迹图电子版，确保数据完整性。

2. 影像资料留存管理

2.1. 数据管理员负责汇总集中配药和作业过程中的影像资料，要求每个村不少于 5 张照片，照片必须通过水印相机拍摄，包含明确的作业地点和时间信息。

2.2. 所有影像资料需分类归档，按照村名、作业日期和飞手编号建立统一命名规则，确保检索便捷高效。

2.3. 影像资料需经过初步审核，确保画面清晰、内容完整，并剔除不符合要求的照片。

3. 资料汇总与提交

3.1. 数据管理员必须在作业全部完成后 7 天内完成资料汇总工作，包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等必要文件。

3.2. 提交的资料需整理成标准格式文档，标明标段名称、作业区域和具体数据明细，确保条理清晰。

3.3. 资料提交前需进行最终核查，确保内容齐全且符合甲方单位要求，提交至南乐县创新农业投资有限公司指定接收人或系统账户。

五、质量监督员现场巡查与抽检职责

1 农药产品质量抽检

1.1 质量监督员必须对农药产品进行随机抽检，确保农药登记作物含小麦且符合项目要求的质量标准。

1.2 抽检过程中，质量监督员需核实农药生产厂家资质及产品合格证明文件，确保农药来源正规并具备质量保障。

1.3 每批次农药抽检比例不得低于 5%，抽检样本必须覆盖所有类型药剂（杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥）。

1.4 抽检结果必须记录在《农药抽检记录表》中，包括抽检时间、地点、产品名称、生产厂家、抽检数量、合格情况等内容。





2.1 飞手作业参数监督

2.1 质量监督员必须监督飞手严格按照以下作业参数执行任务：亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高）。

2.2 作业期间，质量监督员需实时检查无人机飞行参数是否符合规定，通过轨迹管理平台核实作业数据的准确性。

2.3 若发现飞手未按规定的参数操作，质量监督员应立即要求其纠正，并将违规情况记录在《作业参数监督记录表》中。

2.4 每日作业结束后，质量监督员需审核飞手提交的作业轨迹图，确保电子版轨迹图与实际作业一致。



3 药害风险防控与上报

3.1 质量监督员必须对配药过程及飞防作业中的任何异常情况进行记录与反馈，重点关注可能引发药害风险的问题。

3.2 发现潜在药害风险时，质量监督员需立即停止相关作业，并组织调查原因，同时向项目负责人和甲方单位报告。

3.3 质量监督员需定期巡查作业区域，了解农户反馈信息，及时发现并处理可能存在的药害问题。

3.4 所有药害风险事件必须记录在《药害风险防控记录表》中，包括发生时间、地点、涉及药剂、受影响面积、处理措施等内容。

4 整体作业质量保障

4.1 质量监督员需每日汇总巡查结果，形成《现场巡查日报表》，确保所有作业环节均符合国家相关规范合格标准。

4.2 巡查范围包括集中配药点、飞防作业区域、农药包装回收点等关键节点，确保各环节操作规范、记录完整。

4.3 若发现任何不符合质量要求的情况，质量监督员需提出整改意见并跟踪落实，确保问题及时解决。

4.4 作业完成后，质量监督员需提交完整的巡查记录、抽检报告及其他相关资料，作为项目验收的重要依据。

第七节 监督机制

一、飞行参数实时监督机制

1 无人机作业飞行参数标准

1.1 植保无人机在执行喷洒任务时，必须确保亩喷液量不少于 3 升，以保证农药均匀覆盖作物。

1.2 飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，确保药液能够有效覆盖目标作物，同时避免对周边环境造成影响。

1.3 有效喷幅不得超过 7 米，大疆 T100 机型喷幅不得超过 9 米，以确保作业区域的精准性和一致性。

1.4 飞行速度不得超过 5 米/秒，药箱容量 ≥ 50 升的机型可根据实际需求适当调整飞行速度，但必须确保喷洒效率和质量不受影响。

2 气象条件限制与作业时段要求

2.1 在风速超过 3 级的情况下，严禁进行无人机植保作业，以防止药液飘移对非目标作物造成损害。

2.2 应避开太阳光强烈时段进行植保作业，建议作业时间安排在早晨 6:00 至 10:00 及下午 16:00 至 19:00，确保药效充分发挥并减少蒸发损失。

2.3 若遇恶劣天气或特殊气象条件，应暂停作业，并根据甲方通知合理顺延作业时间。

3 飞行参数记录与验证机制

3.1 所有无人机作业过程中产生的飞行参数均通过轨迹管理平台实时记录，确保数据真实、完整且可追溯。

3.2 平台记录的数据包括但不限于作业时间、地点、面积、亩喷液量、飞行高度、喷幅、速度等关键指标，数据精度需满足国家相关规范要求。

3.3 每个村的作业轨迹图不得超过 3 张，彩色打印后提交给甲方审核，确保轨迹清晰、准确。

3.4 每位作业机手的日作业轨迹图电子版需按时提交至甲方核查，以便验证每日作业完成情况和质量。

3.5 乙方需在作业前向甲方提供作业监管平台账户名称和密码，确保甲方能够随时登录平台查看作业进度和飞行参数。



配药过程监督与抽检机制

1. 配药操作流程规范

1.1. 配药员必须按照二次稀释法完成农药混配，具体流程包括：先加入清水至指定量，确保水量准确无误；随后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后必须充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。

1.2. 每个集中配药点需配备标准化的配药工具，包括量筒、搅拌棒、水桶等设备，确保药液混合比例精确。配药过程中，所有药剂的添加顺序及搅匀时间均需记录在案，由配药员签字确认。

1.3. 确保药剂混合后达到均匀状态，避免因混合不充分导致作业效果参差不齐。每个批次母液配置完成后，质量监督员须进行初步检查，并通过水印相机拍摄带有地点和时间的影像资料留存备案。

2. 药剂抽检机制

2.1. 质量监督员需对每次配药后的母液进行随机抽检，抽检频率为每 50 升母液抽取一次样本，确保药剂符合项目要求且无混配错误风险。

2.2. 抽检内容包括但不限于药液颜色、气味、浓度一致性等指标，检测结果必须当场记录并形成报告，由质量监督员签字确认。

2.3. 若发现药剂存在异常情况，立即暂停使用该批次母液，并重新配置新药剂。同时将问题样本送至实验室进一步分析，确保药剂安全性。

2.4. 抽检过程中，需使用水印相机记录抽检过程，包括样品采集、检测环节等关键步骤，确保影像资料清晰显示时间、地点信息。

3. 监督人员职责明确

3.1. 质量监督员需全程监督配药过程，确保配药员严格按照二次稀释法操作，并核实药剂种类及用量是否符合标准。

3.2. 监督员需对配药现场环境进行检查，避免外界因素影响药剂质量，例如灰尘污染或温度过高导致药效下降。

3.3. 每日作业结束后，监督员必须汇总当天配药记录及抽检报告，形成完整文档提交给数据管理员归档保存，确保所有资料可追溯。

3.4. 监督员还需定期参加内部培训，学习最新药剂配比知识及检验方法，提升自身业务能力以更好地完成监督任务。





监管平台账户使用与数据监督机制

1. 监管平台账户提供规则

- 1.1. 乙方必须在作业开始前 3 天向甲方提供作业监管平台的账户名称和密码，确保甲方能够及时登录并监督整个作业过程。
- 1.2. 平台账户需具备管理员权限，允许甲方实时查看和导出所有相关作业数据。
- 1.3. 提供的账户和密码必须是唯一的，严禁重复使用其他项目或历史项目的账户信息。

2. 平台数据呈现要求

- 2.1. 监管平台的数据必须清晰呈现施药机械的作业时间、地点、面积等关键信息，所有数据均需与实际作业情况保持一致。
- 2.2. 每个村的轨迹图不得超过 3 张，且必须为彩色打印，确保地图细节清晰可见。
- 2.3. 轨迹图的比例尺应设置为 1:5000 至 1:10000 之间，以保证地图的可读性。
- 2.4. 数据记录的时间精度需达到秒级，确保每一条数据均可精准追溯。

3. 日作业轨迹提交机制

- 3.1. 每个作业机手必须在每日作业完成后 1 小时内生成当日作业轨迹图电子版，并通过指定渠道提交给甲方核查。
- 3.2. 提交的轨迹图需包含明确的作业日期、时间范围及覆盖的具体地块编号。
- 3.3. 轨迹图需附带相关的飞行参数记录，包括亩喷液量、飞行高度、喷幅宽度、飞行速度等，确保所有飞行参数均符合项目要求。
- 3.4. 所有提交的轨迹图文件名需按照统一格式命名。

四、集中配药点现场监督机制

1. 集中配药点设置

- 1.1. 每个标段必须且仅设置一个集中配药点，确保所有药剂均在此地点完成混配后分发给飞防机手。严禁直接将药剂分发给机手。
- 1.2. 配药点位置需便于运输车辆停放和操作，并确保周边环境整洁，远离水源及居民区，避免环境污染或人员接触风险。
- 1.3. 配药点必须配备齐全的配药设备，包括量具、搅拌器、水桶等工具，以及必要的防护用品如手套、口罩等，确保操作全程安全规范。

2. 配药操作监督





2.1. 配药员必须严格按照二次稀释法进行操作，先加入清水至容器中，然后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入药剂后必须充分搅匀后再加入下一种药剂。

2.2. 质量监督员需现场监督整个配药过程，确认配药顺序正确、用量准确，防止因操作不当导致药效下降或药害风险。

2.3. 母液配制完成后，必须由质量监督员对母液进行抽检并记录结果，确保药剂符合项目要求无混配错误风险。

3. 影像资料留存

3.1. 配药过程中必须使用水印相机（手机 APP）拍摄带有地点、时间水印的影像资料，确保图像清晰可辨，每张照片需包含配药关键操作环节。

3.2. 每个村的集中配药影像资料数量不得少于 5 张，覆盖配药前准备、药剂加入、搅拌均匀、母液分发等环节。

3.3. 影像资料需由数据管理员统一整理并存档，作业完成后按要求提交至南乐县创新农业投资有限公司备查。



五、 作业完成后资料审核监督机制

1. 资料提交时限与范围

1.1. 本项目明确规定，所有作业相关资料必须在作业全部完成后的 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司。包括但不限于作业影像、作业轨迹图及村委会签字确认表等。

1.2. 每个作业村的轨迹图不得超过 3 张，且需彩色打印，确保清晰度和完整性。每个作业机手的日作业轨迹图电子版也必须按时提交，以便甲方核查。

1.3. 所有影像资料需使用水印相机拍摄，确保图像显示具体作业地点和时间，每村影像数量不得少于 5 张，覆盖集中配药点及实际作业现场的关键场景。

2. 资料汇总与整理流程

2.1. 数据管理员负责将所有作业资料进行汇总和整理，确保资料完整且分类明确。具体包括：

作业影像按村庄名称归类存放，并标注拍摄日期和地点。

轨迹图按作业日志顺序排列，每个村庄单独成册。

村委会签字确认表与对应作业区域的资料一一对应，确保无遗漏。



2.2. 整理过程中，数据管理员必须建立资料清单表格，列出每项资料的具体内容、数量及来源，便于后续审核工作开展。

3. 资料审核与复核机制

3.1. 资料提交前，质量监督员必须对所有资料的完整性和准确性进行复核。具体审核标准如下：

作业影像是否包含规定的作业地点和时间水印，且覆盖范围符合要求。

轨迹图是否严格按照规定数量和格式制作，且呈现的信息准确无误。

村委会签字确认表是否与实际作业情况一致，且签名真实有效。

3.2. 审核过程中发现的问题必须记录在《资料审核问题清单》中，明确问题描述及整改责任人，确保在提交前完成修正。

3.3. 最终审核通过后，质量监督员需在资料清单上签字确认，表明资料已通过内部审查，具备提交条件。



第六章 服务承诺

第一节 作业质量

一、作业质量要求

（一）农药配制与混用标准

1. 二次稀释法操作步骤

1.1. 配药过程必须采用二次稀释法，以确保药剂混合均匀且降低药害风险。首先准备一个干净的水桶，加入适量清水至桶容量的三分之一处。

1.2. 按照顺序依次加入各类药剂：先倒入杀虫剂（噻虫·高氯氟），充分搅拌均匀后再加入杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）。随后加入植物生长调节剂（芸苔素内酯），再次搅拌均匀后最后加入叶面肥（磷酸二氢钾）。

1.3. 每次加入药剂后必须进行充分搅拌，确保药液完全溶解并分散均匀，避免药剂沉淀或分层现象发生。

1.4. 完成所有药剂添加后，继续添加清水至水桶满容量，并搅拌至少 2 分钟以确保母液浓度稳定。

2. 各类药剂添加量及混合比例



2.1. 杀虫剂：选用噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml。

2.2. 杀菌剂：选用丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂，有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml。

2.3. 植物生长调节剂：选用芸苔素内酯水剂、乳油或可溶液剂，有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml。

2.4. 叶面肥：选用磷酸二氢钾粉剂，纯度需 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g。

2.5. 总喷液量：每亩喷洒液体总量不得少于 3 升，具体兑水量根据实际药剂体积调整，确保最终浓度准确无误。



3. 药剂兼容性与化学反应控制

3.1. 在配药前必须确认所有药剂之间的兼容性，确保药剂混合不会产生化学反应或沉淀现象。

3.2. 严格遵循药剂说明书中的混配顺序及浓度要求，避免因药剂浓度过高或不恰当混合导致作物药害。

3.3. 若发现药液出现浑浊、沉淀或其他异常情况，严禁使用该母液，必须重新配置。

3.4. 所有药剂均需选择正规厂家生产的产品，确保产品质量可靠，登记作物为小麦并明确标注防治对象。

（二）飞防作业参数控制

1. 无人机亩喷液量标准

1.1. 我方严格确保植保无人机在小麦“一喷三防”项目的亩喷液量不少于 3 升，以满足充分覆盖作物叶面的需求。

1.2. 针对不同作业区域的作物密度和生长情况，我方将通过轨迹管理平台实时监控喷洒量，并调整喷头流量以保证一致性。

1.3. 每台植保无人机均配备精确计量设备，确保每次喷洒的实际液量与设定值偏差不得超过 ± 0.1 升。

2. 飞行高度控制

2.1. 植保无人机在作业时必须保持离作物冠层的高度范围为 2-4 米，具体高度根据



作物生长阶段调整，例如拔节期设置为 2.5 米，抽穗期调整至 3.0 米。

2.2 飞手需依据田块地形变化，利用无人机自动高度调节功能动态维持稳定高度，避免因地形起伏导致喷洒不均。

2.3. 对于特殊地形（如沟壑或坡地），允许高度浮动范围为 ± 0.3 米，但不得超过总高度限制。

3. 有效喷幅要求

3.1. 根据项目要求，植保无人机的有效喷幅不得超过 7 米，其中大疆 T100 机型最大喷幅为 9 米，实际作业中将严格控制在 7 米以内，确保药物均匀分布。

3.2. 喷幅宽度由无人机喷头压力、风速及飞行速度共同决定，我方将通过测试确定最佳参数组合。

3.3. 在强风条件下（风速 ≤ 3 级），喷幅宽度可能缩小至 6.5 米以减少漂移风险。

4. 飞行速度规范

4.1. 飞行速度严格控制在 5 米/秒以内，对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，允许适当提高至 6 米/秒，但不得超过此限值。

4.2. 不同机型的速度设定需经过实地测试验证，确保药物雾滴大小适中且覆盖均匀。

4.3. 特殊情况下（如作物密集区或病虫害严重区域），可降低速度至 3 米/秒以增加喷洒时间，但需提前向甲方报备并获得批准。

5. 气象条件应对措施

5.1. 作业前必须查阅作业区域未来 24 小时内的气象预报数据，重点关注温度、湿度、风向及风速等要素。

5.2. 当风速超过 3 级或气温高于 30℃ 时，立即暂停作业以避免药液漂移或蒸发损失。

5.3. 如遇雷雨天气或其他恶劣气候，飞手需将无人机降落至安全区域，并通过监管平台记录中断原因及时间点，待条件恢复后重新开始作业。

（三） 集中配药点设置规范

1. 集中配药点数量标准





每个标段必须设立至少 1 个集中配药点，确保药剂加水混配成母液后能够高效防机手。

1.2. 配药点的具体位置由项目负责人根据作业区域分布合理规划，并确保运输车辆可无障碍到达。

1.3. 配药点应设置在远离居民区的安全区域，距离最近居民建筑不少于 50 米，以防止对居民生活造成影响。

2. 集中配药点设施要求

2.1. 每个集中配药点必须配备以下设备：

水桶：容量不少于 20 升，数量不少于 4 个。

搅拌器：功率不低于 200W，用于充分搅拌农药混合液。

量具：包括电子称、量杯等精密工具，用于准确测量各类药剂的添加量。

母液容器：每个配药点需准备不少于 6 个专用储液桶，每个桶容量为 10 升。

2.2. 配药点还需提供充足的防护用品，如手套、口罩和防护眼镜，确保配药员操作安全。

2.3. 每个配药点需配备一张详细的配药流程表，明确每种药剂的加入顺序及比例，避免因误操作导致药效降低或产生不良反应。

3. 配药员操作流程

3.1. 配药员严格按照二次稀释法进行操作，具体步骤如下：

先向水桶中加入一定量清水，确保水量满足后续混配需求。

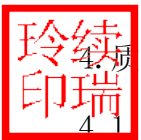
按照顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入一种药剂后必须充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。

完成混配后静置 5 分钟，确保各成分充分融合。

3.2. 母液配置完成后，由配药员负责装入专用储液桶，并标注清楚配制时间及药剂种类。

3.3. 母液分发前，配药员必须再次检查药剂浓度是否符合规定标准，确保无误后交由飞防机手使用。





4. 质量监督员抽检要求

4.1 质量监督员需全程监控配药过程，确保操作符合规范。

4.2. 抽检频率：每个配药点每日抽检次数不得少于 3 次，抽检样本覆盖所有已配制母液。

4.3. 抽检内容包括但不限于：

确认药剂配比是否符合配方要求。

检查母液是否出现沉淀、分层等异常现象。

核对配药记录，确保每批次母液均有完整记录。

4.4. 若发现任何不符合标准的情况，质量监督员有权立即停止配药工作并要求整改，合格后方可继续作业。



（四）影像资料留存细则

1 拍摄要求

1.1 使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每张影像资料包含作业地点和时间信息。

1.2 拍摄角度需覆盖全面，包括集中配药的全景、无人机起飞降落区域、作业现场整体情况等关键场景。

1.3 拍摄距离应根据具体场景调整，集中配药过程建议在 1-3 米范围内拍摄，以清晰展示操作细节；无人机起降及作业全景建议保持 5-10 米距离拍摄。

1.4 光线条件需选择自然光线充足的时间段，避免逆光或强光直射影响拍摄效果。

2 影像数量要求

2.1 每个村必须留存不少于 5 张影像资料。

2.2 影像内容需涵盖以下方面：

配药过程中的具体操作画面，包括二次稀释法的具体步骤。

无人机起飞与降落时的状态，确保能够清晰辨设备型号及操作人员。

作业现场全貌，需能体现小麦田块分布及植保无人机的实际作业范围。

村委会签字确认表的拍摄，确保字迹清晰可辨。



农药包装回收装箱的过程，体现回收箱整齐摆放及农药包装无遗漏的情况。

3 资料存档与整理

3.1 所有影像资料由数据管理员统一整理存档，按照村名、日期进行分类管理。

3.2 资料命名规则为“项目名称_标段_村庄名称_作业日期_序号”。

3.3 数据管理员负责将所有影像资料上传至轨迹管理平台，并生成电子版日作业轨迹图，便于后期查询和提交。

3.4 在作业完成后 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交完整影像资料，包括作业轨迹图、村委会签字确认表及其他相关文件。



（五） 农药包装回收管理

1 回收箱准备与配置

1.1 每个集中配药点必须配备不少于 3 个专用农药包装回收箱，每个回收箱容量不小于 50 升，确保能够容纳本次作业产生的全部农药包装。

1.2 回收箱需清晰标注使用说明及分类标识（如杀虫剂、杀菌剂、叶面肥等），以便按照不同类型进行有序存放。

1.3 回收箱周边应设置防雨防晒设施，并由后勤人员每日检查状态，确保无损坏或污染情况发生。

2 分类存放标准

2.1 现场作业完成后，飞手必须将所有使用过的农药包装立即投入对应的回收箱，严禁随意丢弃或混放。

2.2 农药包装按类别分开存放，例如杀虫剂包装放置于专门的红色标识回收箱，杀菌剂包装放置于黄色标识回收箱，叶面肥包装放置于蓝色标识回收箱。

2.3 包装在放入回收箱前需进行初步清理，确保残留药液不超过 5 毫升，并由质量监督员确认后方可存入。

3 装箱与清点流程

3.1 作业结束后，由后勤人员负责将回收箱内的农药包装进行统一装箱，每箱不得超过 40 公斤，且同一类型农药包装不得跨箱装载。



3.2 后勤人员需对每个回收箱中的包装数量进行清点，并记录具体数据，包括但不限于包装种类、数量、重量等信息。

3.3 清点完成后，所有回收箱需贴上带有唯一编号的封条，标明回收日期、地点及经手人姓名，确保运输途中无二次污染或丢失风险。

4 运输与交接机制

4.1 装箱后的农药包装由运输车辆运送至南乐县创新农业投资有限公司指定的回收点，运输过程中必须使用防震垫层保护包装箱，避免因碰撞导致破损。

4.2 运输任务完成后，后勤人员需与接收方进行现场交接，核对包装数量、重量等信息是否与记录一致，并填写《农药包装回收交接单》。

4.3 交接单需由双方签字确认，并拍摄带有水印的时间和地点信息的照片留存，作为后续审计依据。

5 使用量核对机制

5.1 数据管理员需根据实际作业面积及亩用药量计算出本次服务所需的农药总量，并结合包装规格推算出包装数量。

5.2 通过比对回收包装数量与理论使用量，确认是否存在遗漏或缺失现象，偏差范围不得超过 $\pm 2\%$ 。

5.3 若发现异常，质量监督员需立即启动调查程序，查明原因并采取补救措施，同时向甲方提供书面解释报告。

二、 质量保障措施

（一） 配药质量控制流程

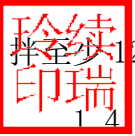
1 二次稀释法操作步骤

1.1 配药员在集中配药点进行配药时，必须严格遵循二次稀释法，确保药物混合均匀、充分溶解并避免化学反应。具体步骤为：

1.2 先将清水按比例加入容器中，确保水量满足作业需求（建议亩用量清水为 3 升/亩，可根据实际喷洒面积调整容器容量）。

1.3 依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后必须彻底搅





拌至少 120 秒，直至药液完全混匀后再加入下一种药剂。

1.4 搅拌工具必须采用专用搅拌器，确保药液无沉淀物或分层现象，搅拌时间不足的情况必须整改。

2 配药员专业技能要求

2.1 配药员需具备农药配制的专业资格证书，熟悉各类药剂的作用机理及安全使用规范。

2.2 必须掌握农药二次稀释法的全部操作流程，并能够准确判断药液混合后的状态是否符合标准。

2.3 在配药过程中，配药员必须穿戴防护装备，包括但不限于飞防专用防护服、口罩和手套，确保自身安全的同时防止药剂污染。

2.4 配药员需接受定期培训，每年不少于 4 次，培训内容涵盖新药剂特性、配药技术改进以及应急处理措施。

3 集中配药点设置条件

3.1 每个标段至少设置一个集中配药点，位置选择需便于作业人员取用母液且远离水源地（如河流、水库等），防止药剂泄漏对环境造成污染。

3.2 配药点必须配备充足的清水供应设施，确保每日配药用水量不低于 500 升，同时提供防雨防晒棚以保护设备和药剂。

3.3 配药区域应划分明确的功能区，包括清洗区、配药区和存储区，各区域地面均需铺设防渗漏材料，确保药剂残留不会渗透土壤。

3.4 配药点需配置水印相机用于记录配药过程，拍摄照片数量每批次不少于 3 张，照片须清晰显示时间、地点信息。

4 母液分发操作规范

4.1 配好的母液必须通过专用容器分装，每个容器上需标记明确的编号、配药时间及药剂种类。

4.2 分装过程中严禁直接将药剂分发给飞防机手，必须由配药员监督完成母液与清水的二次稀释工作，确保最终药液浓度符合标准。





4.3 母液容器在运输至无人机作业现场前必须密封保存，飞防机手接收母液时需核对编号及标签信息，确认无误后签字交接。

4.4 分发完毕后，配药员负责清理配药点现场，包括回收空瓶、清理残余药液等，防止环境污染。

5 药剂抽检实施方法及责任归属

5.1 药剂抽检由质量监督员负责执行，抽检频率为每日作业开始前随机抽检不少于 3 个批次的母液样本进行化验。

5.2 抽检项目包括有效成分含量、pH 值及是否有沉淀物生成，所有指标必须符合国家标准，不合格药剂禁止投入施药作业。

5.3 若抽检发现质量问题，责任由配药员及对应供应商共同承担，需立即停止使用该批次药剂并重新配药，产生的额外费用由责任人支付。

5.4 检测结果需记录存档，抽检报告由数据管理员统一管理，作业完成后随其他资料一并提交给甲方审核。

（二）无人机喷洒参数管理

1. 植保无人机作业参数设定

1.1. 植保无人机亩喷液量必须不少于 3 升，确保农药均匀覆盖小麦作物。

1.2. 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，避免过高或过低导致的喷洒不均或药害风险。

1.3. 喷幅标准为不超过 7 米（大疆 T100 机型喷幅不超过 9 米），以确保喷洒范围精准并减少药物浪费。

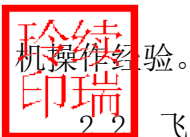
1.4. 飞行速度必须限制为不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高），以保障药物沉降效果和喷洒质量。

1.5. 作业过程中风速不得超过 3 级，严禁在强风环境下进行飞防作业，防止药物漂移造成环境和作物污染。

2. 飞手操作规范与资质要求

2.1. 飞手必须持有合法有效的无人机操作资质证书，并具备至少一年以上植保无人





机操作经验。

2.2 飞手需严格遵循飞行前检查清单，包括确认喷嘴状态、药箱密封性及电池电量充足。

2.3. 在作业期间，飞手需实时监控无人机飞行参数，如偏离设定值需立即调整。

2.4. 飞手必须接受本公司组织的技术培训并通过考核后方可上岗作业。

3. 作业前设备检查清单

3.1. 每次作业前，必须对植保无人机进行全面检查，包括但不限于喷嘴是否畅通、药箱是否存在渗漏现象以及电池状态是否良好。

3.2. 确认轨迹管理平台运行正常，能准确记录和呈现施药机械的作业时间、地点、面积等信息。

3.3. 检查水印相机功能是否完好，确保拍摄的照片能够清晰显示作业地点和时间。

3.4. 对所有参与作业的植保无人机进行编号登记，便于后续数据管理和责任追溯。

4. 轨迹管理平台数据记录规范

4.1. 轨迹管理平台必须记录每架无人机的详细作业数据，包括起飞时间、降落时间、作业区域坐标及实际喷洒面积。

4.2. 数据格式统一采用标准化的电子表格形式，包括但不限于设备编号、作业日期、作业时长、喷洒液量等关键指标。

4.3. 每个作业村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印并标注清晰的作业范围边界。

4.4. 每日作业结束后，飞手需将个人日轨迹图电子版上传至公司服务器并备份，以备甲方随时调阅。

（三）影像资料留存规范

1 影像拍摄要求

1.1 每个村庄在集中配药和无人机喷洒作业过程中，必须使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每村不少于 5 张照片。照片须包含明确的时间、地点信息，以便清晰记录作业过程。

1.2 影像资料应覆盖整个作业流程的关键环节，包括但不限于：集中配药现场、母





液分发过程、无人机起飞与降落位置、飞防作业场景等，确保每个村庄的作业记录全面

2 照片分类存档规则

2.1 所有影像资料需按照“村庄名称-作业日期-具体场景”的格式命名并分类存档。

2.2 存档时，需将照片分门别类存放于指定文件夹中，文件夹结构建议为：一级文件夹以标段名称命名，二级文件夹以村庄名称命名，三级文件夹按作业日期细分，便于后续检索和提交。

2.3 数据管理员负责对影像资料进行归档管理，并建立详细的电子目录清单，清单内容包括照片编号、拍摄时间、拍摄地点、照片内容描述等信息。



3 数据管理员职责

3.1 数据管理员必须全程参与影像资料的采集、整理和提交工作，确保所有影像资料符合甲方要求。

3.2 数据管理员需每日检查影像拍摄情况，确保数量和质量达标，并在作业完成后7天内完成所有影像资料的汇总与提交，提交对象为南乐县创新农业投资有限公司。

3.3 数据管理员还需定期备份影像资料，防止因设备故障或其他原因导致资料丢失。备份方式建议采用云端存储与本地硬盘双重保护机制。

4 关键场景列举

4.1 集中配药点的影像应涵盖以下场景：配药员操作二次稀释法的具体步骤、搅拌母液的过程、母液装箱及分发给飞手的场景。

4.2 无人机喷洒作业的影像应包含：无人机起飞前设备检查、起飞与降落位置、飞行作业中的喷洒场景、飞手操作无人机的画面。

4.3 其他重要场景包括：入村宣传发动工作的开展情况、村委会签字确认表填写过程、农药包装回收及装箱操作等。

（四）药害风险防控机制

1 药害常见原因分析

1.1 药害产生的主要原因是农药混配不当，包括未按照正确的顺序加入清水、杀虫



剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，或未充分搅拌均匀。

1.2 药害也可能因选用的药剂不匹配作物需求而产生，例如在非小麦作物上喷洒导致药害风险增加。

1.3 不符合规范的操作参数（如飞行高度、速度、亩喷液量等）可能引起药物分布不均或浓度过高，从而引发药害。

1.4 作业环境因素，如风速超过 3 级或强烈光照时段喷洒，可能导致药物漂移或挥发性变化，进而影响效果并产生药害。

2 质量监督员职责

2.1 质量监督员必须全程监控药剂质量和混配过程，确保严格按照二次稀释法操作，并记录每一步骤的具体执行情况。

2.2 质量监督员需检查配药员的专业技能是否达标，包括其对配药顺序、比例和搅拌要求的掌握程度。

2.3 质量监督员负责抽检集中配药点母液的质量，确认其浓度和均匀度符合标准，同时记录抽检结果以备查验。

2.4 当发现任何违反操作规范的行为时，质量监督员必须立即制止，并上报项目负责人采取措施纠正。

3 安全防护方案

3.1 针对喷洒作业区域内的其他作物，制定专门的安全防护措施，包括提前告知农户并设置隔离带，防止药剂飘移到非目标作物上。

3.2 对不同作物类型设立明确的禁用区域范围，并通过 GPS 定位技术确保无人机在规定范围内作业。

3.3 在喷洒前，由宣传人员通过村委喇叭广播、微信群通知等形式，提醒附近农户避免将其他作物置于喷洒区域内。

3.4 确保所有参与作业的飞手和配药员穿戴符合标准的防护装备，并接受专业培训，防止人身接触药剂导致中毒或扩散风险。

4 药剂随机抽检机制





4.1 药剂抽检的时间节点设定为每次集中配药完成后及每日作业开始前，确保药剂处于受控状态。

4.2 抽检项目包括药剂成分含量、混配比例、pH 值以及是否存在杂质，所有检测数据必须记录存档。

4.3 检测费用由乙方承担，抽检结果需及时向甲方汇报，若发现问题应立即停止使用该批次药剂。

4.4 若抽检不合格，乙方需提供替代合格药剂并在后续作业中加强监管，确保不再出现类似问题。



5 药害处理与赔偿流程

5.1 若发生药害事件，乙方须在接到报告后 2 小时内派质量监督员到现场核实情况，并配合相关部门调查原因。

5.2 根据调查结果，若确认药害由乙方责任引起，则乙方需承担全部赔偿责任，包括农作物损失及相关间接经济损失。

5.3 赔偿流程为：首先双方共同确认损失金额，其次乙方在 7 日内完成赔付，最后提交完整的事故报告给甲方备案。

5.4 为降低药害风险，乙方承诺在作业全程严格执行上述防控措施，并接受甲方随时抽查验证。

（五） 农药包装回收处理细则

1 农药包装清理流程

1.1 后勤人员必须在每次作业结束后对所有使用过的农药包装进行统一清理，确保无药液残留。具体操作为：先用清水冲洗包装内部至少 3 次，直至无明显药液气味或颜色残留。

1.2 冲洗过程中，后勤人员需穿戴防护手套，避免直接接触残留药液。若发现药液残留较多的情况，必须使用专用吸附材料进行初步处理后再行清洗。

1.3 清洗干净的农药包装需放置于指定区域晾干，晾干时间不得少于 24 小时。

2 整齐装箱规范



2.1 经过清理、晾干的农药包装必须按照种类和规格进行分类装箱，每类包装单独存放，严禁混放。每个回收箱必须标注明确标识，包括项目名称、作业地点、包装类型及数量等信息。

2.2 回收箱外部标识采用防水耐用标签纸，字体清晰可辨，大小统一为 5×8 厘米，并粘贴牢固以防止脱落。

2.3 每个回收箱的最大装载量不得超过 20 公斤，防止运输过程中因重量过大导致破损。装箱时必须整齐排列，避免挤压变形。

3 清点与记录要求

3.1 后勤人员在完成装箱后，必须对每箱内的农药包装数量进行逐一清点，并填写《农药包装回收清单》，清单内容包含但不限于作业日期、地点、农药名称、包装规格、数量及经手人签字等。

3.2 《农药包装回收清单》须一式两份，一份随箱存档，另一份交由数据管理员归档备查。清单填写必须字迹工整，信息完整，不得涂改。

3.3 在清点过程中如发现包装损坏或标识不清的情况，后勤人员应及时隔离，并在清单中注明具体情况，同时上报质量监督员进一步处理。

4 废弃包装合法处置方式

4.1 所有回收的农药包装物必须交由具备环保资质的废弃物处理单位进行集中销毁，严禁随意丢弃或转卖。销毁过程需符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关法规要求。

4.2 销毁前，我方会与废弃物处理单位签订正式协议，明确双方责任及处置方法，并提供详细的包装清单作为依据。

4.3 销毁完成后，废弃物处理单位需出具正式的销毁证明文件，该文件将作为项目验收的重要组成部分提交给甲方。

第二节 作业时效

一、作业时限要求

1 项目整体服务期限承诺



我方严格遵守项目服务期限 5 日历天的要求，自采购人通知作业启动之日起算，确保按时完成全部指定区域小麦的农药喷洒作业。作业期间因恶劣天气导致中断时，将在天气恢复正常且满足作业条件后 24 小时内重启作业，并相应顺延作业期限，确保总作业有效时间不低于 5 日历天。

2 作业前准备工作时限承诺

在采购人通知作业启动后 24 小时内，完成人员、设备、农药等各项资源的调配，包括飞手、配药员、宣传人员、数据管理员及后勤人员的到位，植保无人机、运输车辆、配药设备及其他辅助工具的准备，以及农药采购与配送至集中配药点的工作。同时，设置每个标段至少 1 个集中配药点，确保配药工作有序开展。



3 入村宣传工作时限承诺

在飞防作业前 3 天，通过村委喇叭广播、微信群通知等形式完成所有项目涉及村庄的宣传发动工作，确保农户知晓率达到 100%。宣传内容涵盖作业时间安排、注意事项及可能影响范围，避免对其他作物造成药害风险。

4 分区域作业完成时限承诺

根据项目涉及村庄数量和作业面积，合理规划每日作业任务，保证日均作业面积不低于总作业面积的 20%，确保在 5 日历天内均衡推进并全面完成全部作业。飞防机具严格按照亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）、飞行速度不高于 5 米/秒的标准执行作业。

5 资料提交时限承诺

作业全部完成后 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业影像、作业轨迹、村委会签字确认表等所有要求资料。其中，作业轨迹图不得超过 3 张，彩色打印；每个村不少于 5 张带有地点、时间水印的作业影像资料；每个作业机手提供日作业轨迹图电子版。

6 天气影响顺延机制承诺

如遇恶劣天气导致作业中断，例如风速超过 3 级或太阳光强烈时段，作业将暂停并在天气恢复正常且满足作业条件后 24 小时内重启，同时相应顺延作业期限，确保总作业



有效时间不低于 5 日历天。

7. 应急响应作业时限承诺

针对项目实施过程中可能出现的局部病虫害突发等紧急情况，在接到采购人通知后 4 小时内安排应急作业队伍抵达指定地点开展处置作业，确保及时有效应对突发事件。

二、作业时效保障措施

（一）飞防作业时间规划与通知机制

1 采购人提前通知响应措施

1.1 采购人将在作业开始前 3 天通过书面形式或电子邮件正式通知我方具体作业时间和地点。接到通知后，我方将立即启动内部响应流程，确保所有准备工作按时完成。

1.2 我方设置专门的项目联络专员负责接收和传达通知信息，确保在通知下达后的 1 小时内完成任务分配并启动相关准备活动

1.3 若因恶劣天气或其他不可抗力因素导致作业顺延，我方将及时与采购人沟通，并根据实际情况重新规划时间安排，严格控制整体作业期限为 5 日历天。

2 飞防团队集结时间节点

2.1 接到采购人通知后，我方将在第 1 天上午完成飞防团队人员的集结和初步分工，包括飞手、配药员、宣传人员等岗位的明确安排。

2.2 飞防团队中每位成员必须在第 1 天中午 12:00 前抵达指定集中点进行签到和任务确认

2.3 团队负责人将对所有成员进行简短培训，重点强调本次作业的关键时间节点、操作规范及质量要求。

3 设备调试与药剂准备时间节点

3.1 设备调试工作将在第 1 天下午 14:00 至 18:00 之间完成，涵盖植保无人机性能检测、轨迹管理平台账户配置以及水印相机测试等内容。

3.2 药剂准备工作将在第 1 天下午 14:00 至 18:00 完成，包含农药二次稀释法的具体实施、母液配置及分装至每个飞防机手的操作流程。

3.3 所有设备和药剂准备完毕后，质量监督员将进行全面检查，确保无任何遗漏或





不合格情况发生。

4. 正式作业的时间安排

4.1 正式作业将于第 2 天上午 8:00 准时开始，飞防团队严格按照规划好的作业区域依次推进，确保每日作业面积符合预期目标。

4.2 每个飞手的日均作业时间为 8 小时，飞行过程中严格控制亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、飞行速度不高于 5 米/秒等相关参数。

4.3 若出现机械故障，我方承诺在 1 小时内响应并采取有效措施，在 2 小时内完成维修或替换设备，确保作业不受影响

4.4 作业期间，数据管理员实时记录作业轨迹信息，并于每日作业结束后生成彩色打印版轨迹图，同时提供电子版存档。



（二）集中配药点设置与高效运作保障

1 集中配药点选址标准

1.1 配药点必须设置在交通便利、地势平坦且靠近水源的地方，确保药剂运输和加水操作的便捷性。

1.2 配药点距离作业区域不得超过 5 公里，以减少飞防机手往返时间，提升作业效率。

1.3 选址需避开居民区、学校等敏感区域，确保符合环保要求，避免对周边环境和人群造成影响。

2 集中配药点布局设计

2.1 配药点内部分为三个功能区：药剂储存区、配药操作区和设备停放区。

2.2 药剂储存区必须配备防火、防盗设施，存储空间不得少于 5 平方米，确保药剂分类存放安全。

2.3 配药操作区配置不少于 4 套配药工具，包括水桶、搅拌器、量具等，确保每小时可完成至少 20 组母液配制。

2.4 设备停放区需满足至少 10 台植保无人机的停放需求，并提供充电或加油设施。

3 二次稀释法操作规范



3.1 配药员必须严格按照二次稀释法进行操作，先加入清水至指定刻度线，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入后充分搅拌至少 3 分钟。

3.2 每种药剂使用前必须核对登记作物及防治对象，确保符合小麦‘一喷三防’项目要求。

3.3 丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂有效成分含量 40%，亩用量 40ml；噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂有效成分含量 22%，亩用量 10ml；芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂有效成分含量 0.01%，亩用量 10ml；磷酸二氢钾粉剂纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g。

3.4 母液配制完成后，必须经质量监督员抽检合格后方可分发至飞防机手。

4 配药效率提升措施

4.1 配药点实行轮班制，每班配备不少于 3 名配药员，确保全天候不间断配药。

4.2 通过轨迹管理平台实时监控作业进度，预测药剂消耗量，提前调配母液，避免因药剂不足导致作业中断。

4.3 引入自动化搅拌设备，将搅拌时间缩短至 2 分钟以内，同时降低人工操作误差。

4.4 建立药剂库存预警机制，当药剂剩余量低于总需求的 20%时，立即启动补充程序，确保配药点药剂供应充足。

（三）无人机植保喷洒作业效能优化策略

1. 无人机机型选择与性能参数

1.1. 我方选用大疆 T70 植保无人机作为主要作业机型，其具备作业轨迹管理功能，可有效记录和呈现施药时间、地点与面积等信息。该机型的作业能力满足项目需求，并能适应南乐县不同地形条件。

1.2. 无人机飞行参数设定如下：亩喷液量不少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米，若为大疆 T100 则喷幅不超过 9 米。飞行速度不高于 5 米/秒，对于药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高飞行速度。

2. 飞手配备与操作规范

2.1. 每个标段根据作业区域面积合理配置飞手数量，确保单机日作业量达到高效标准。一般情况下，每台无人机需配备 1 名飞操作。



2.2. 飞手必须具备相关技术资质并经过公司内部培训考核合格后方可上岗，确保对无人机各项参数设定及操作流程熟练掌握。

2.3. 在实际操作中，飞手需严格按照设定的飞行参数执行任务，严禁擅自调整或改变飞行模式，确保喷洒均匀性及用药量精准。

3. 不同地形和气候条件下的作业调整方案

3.1. 地形适应：针对平原地区可采用高效率直线飞行模式。

3.2. 气候条件应对措施：风速 ≤ 3 级时正常开展作业，如遇风速超过3级需暂停作业以防农药飘移影响效果。避免在太阳光强烈时段进行喷洒作业，防止高温导致药剂挥发失效。



3.3. 特殊天气应急处理机制：如遇突发恶劣天气，应在1小时内启动备用机械或调整作业计划至适宜时间段，确保整体时效不受影响。

4. 效能提升技巧与保障措施

4.1. 通过集中配药点完成药剂二次稀释，确保药液质量稳定且符合配比要求，减少因药害引发的风险。

4.2. 建立完善的作业数据管理系统，利用轨迹管理平台实时监控作业进度与质量，及时发现并解决偏差问题。

4.3. 设定机械故障响应时限为1小时，处理完成时限为2小时，确保发生突发状况时能够迅速恢复作业，最大限度降低延误风险。同时，配备足量备机以应对可能的设备故障情况。

4.4. 强化飞手与地面人员之间的协调配合，通过标准化操作流程及定期演练提升团队协作效率，进一步优化整体作业效能。

（四）入村宣传发动工作的时间节点与覆盖范围

1. 宣传时间节点表

1.1. 自收到采购人作业通知后，我方将在24小时内启动入村宣传工作，确保农户提前知晓飞防作业安排。

1.2. 宣传时间跨度为3天，具体安排如下：第1天完成总宣传任务的40%，重点覆



盖村委广播和主要微信群；第2天完成剩余60%，深入到各自然村进行补充宣传；第3天实施查漏补缺，确保所有目标区域全覆盖。

1.3. 每个村庄的宣传时间为1小时至1.5小时，确保广播次数不少于3次，微信群消息发布频率不低于每半小时一次。

2. 宣传形式及覆盖范围

2.1. 村委喇叭广播：覆盖范围为每个行政村的核心区域，确保音量适中，广播时段为上午9:00-11:00和下午15:00-17:00，避免干扰农户正常作息。

2.2. 微信群通知：要求每个自然村至少建立一个统一的飞防作业微信群，由村委协助邀请农户加入，信息推送率必须达到100%。

2.3. 海报张贴：在村内显眼位置（如村委会公告栏、集市入口）张贴带有飞防作业时间和注意事项的海报，数量按每村不少于5张的标准执行。

2.4. 入户告知：对未使用微信或无法听到广播的特殊人群，安排宣传人员逐户通知，确保无遗漏。

3. 常见问题及解决方案

3.1. 问题：部分农户因外出务工未能及时接收信息。解决方案：通过村委提供外出务工人员联系方式，发送短信提醒，并预留飞防作业调整窗口期。

3.2. 问题：广播覆盖范围不足。解决方案：配备便携式扩音器，配合宣传车巡回播放，扩大覆盖半径至3公里。

3.3. 问题：微信群参与度低。解决方案：设置专人负责微信群管理，定期发布互动性信息，提高农户关注度。

3.4. 问题：农户对飞防作业存在误解。解决方案：准备详细的宣传资料，包括飞防作业的安全性和必要性说明，由宣传人员现场解答疑问。

（五）作业数据记录与管理服务的实时性保障

1. 轨迹管理平台操作规范

1.1. 我方将使用具备作业轨迹管理功能的轨迹管理平台，确保每架植保无人机的作业时间、地点、面积等信息被精准记录。





1.2. 轨迹管理平台必须在飞防作业前完成初始化设置，并由数据管理员负责核对及验证每个项目村的作业范围和边界，确保无误后进行后续操作。

1.3. 在正式作业期间，平台将实时呈现施药机械的作业轨迹。每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，以彩色打印的方式存档并提交给甲方审查。

1.4. 每个作业机手的日作业轨迹图电子版将同步上传至监管平台账户，确保甲方随时可查看作业进展及相关数据。

2. 数据管理员职责要求

2.1. 数据管理员需在飞防作业开始前至少 1 天向甲方提供作业监管平台账户名称和密码，确保甲方能够全程监督作业过程。



2.2. 作业过程中，数据管理员必须实时监控轨迹管理平台，检查是否出现异常轨迹或未覆盖区域，并及时通知现场飞手进行调整。

2.3. 每日作业结束后，数据管理员负责汇总当天所有飞手的作业轨迹图和相关数据，生成完整的电子版资料，并确保村委会签字确认表已收集齐全。

2.4. 所有数据必须在作业全部完成后 7 天内汇总并提交至南乐县创新农业投资有限公司，包括但不限于作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料。

3. 影像资料留存标准

3.1. 使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程影像，影像中必须包含清晰的时间、地点信息。

3.2. 每个村的影像资料数量不得少于 5 张，影像内容应涵盖集中配药点、飞防作业现场、药剂回收装箱等多个场景。

3.3. 影像资料必须与对应的作业轨迹图一一对应，确保每张图片均可追溯至具体作业时间和地点。

3.4. 所有影像资料将统一整理为电子版，并按照规定格式分类存档，以便随时调取核查。



第三节 安全规范

一、安全规范要求

(一) 飞防作业气象安全规范

1. 风速控制要求

1.1. 飞防作业过程中，必须确保最大风速不超过 3 级 ($\leq 3\text{m/s}$)，以保障无人机稳定性和药液喷洒均匀度。

1.2. 当实时监测到风速超过 3m/s 时，必须立即暂停作业，并等待风速恢复至适宜范围内后方可继续。

1.3. 为实现风速监控，我方将配备专业手持式风速仪及气象监测设备，每 30 分钟记录一次风速数据，确保数据可追溯。

1.4. 在每日作业前，由质量监督员检查风速仪校准状态，确保其测量精度符合国家相关标准。

2. 温度与湿度条件

2.1. 飞防作业的环境温度必须控制在 35°C 以内，避免高温导致药液蒸发过快或药效降低。

2.2. 相对湿度应保持在 50% 以上，以减少药液漂移风险，确保药物能够有效附着于作物表面。

2.3. 每日作业期间，需通过便携式温湿度计每小时监测并记录温度和湿度数据，若发现温度接近临界值 ($34\text{--}35^{\circ}\text{C}$) 或湿度低于 50%，必须及时调整作业计划。

2.4. 温湿度记录数据将通过水印相机拍摄存档，并附带时间地点信息，便于后续追踪和验证。

3. 降雨预测窗口期

3.1. 必须提前获取作业区域未来 72 小时内的精准天气预报数据，确保化学农药施药后至少 24 小时内无降雨；生物农药施药后至少 48 小时内无降雨。

3.2. 若气象预报显示作业时段内有降雨可能，必须调整作业时间至降雨窗口期外，严禁在雨天或高湿环境下进行作业。





3.3. 我方将依托专业气象服务平台，实时更新天气状况，并由质量监督员依据预报灵活的作业计划。

3.4. 在每次作业开始前，需向甲方提交当次作业的气象评估报告，包括降雨概率、降水量及具体时间窗口等关键数据。

4. 实时气象监控与调整机制

4.1. 为确保飞防作业的安全性，我方将在每个标段设置固定气象监测点，并配备自动化气象站设备，用于实时采集风速、温度、湿度等核心气象参数。

4.2. 数据监测频率设定为每 5 分钟自动上传一次至轨迹管理平台，同时生成可视化图表供现场操作团队参考。

4.3. 若监测到异常气象条件（如突增风速、骤降湿度等），必须立即启动应急预案，暂停作业并通知所有作业人员撤离现场。

4.4. 调整后的作业计划需重新报备甲方审核，并明确新的作业时间段及对应气象条件预测数据。

（二）无人机操作安全保障措施

1. 无人机飞行参数控制规范

1.1. 严格控制无人机飞行高度在作物冠层 2-4 米范围内，确保喷洒效果和作业安全。

1.2. 有效喷幅不得超过 7 米，对于大疆 T100 机型，喷幅上限为 9 米，以避免药液浪费及覆盖不均。

1.3. 飞行速度必须控制在 5 米/秒以内，药箱容量 ≥ 50 升的机型可根据实际需求适当调整速度，但不得超过安全范围。

2. 无人机设备维护与检查标准

2.1. 所有植保无人机需符合国家标准，每日作业前进行设备状态检查并记录，确保无人机处于良好工作状态。

2.2. 设备日常维护包括电池电量检测、螺旋桨磨损度检查及喷洒系统通畅性测试，任何异常情况需立即处理。

2.3. 定期对无人机硬件进行深度维护，包括电机性能测试和传感器校准，每 7 天完



成一次全面保养，保障设备长期稳定运行。

3. 应急响应机制

3.1. 机械故障发生时，飞手必须在 1 小时内做出响应，确定故障原因并启动备用设备继续作业，故障处理须在 2 小时内完成。

3.2. 若发生人员意外伤害，相关人员必须在 30 分钟内实施初步急救，并联系专业医疗机构进行后续处理。

3.3. 技术支持团队需在 24 小时内解决所有技术问题或提供替代方案，确保不影响整体作业进度。



（三） 药剂配制与使用安全规范

1 二次稀释法的具体实施步骤

1.1 配药员必须使用接近中性 pH 值的清水，确保水质纯净，避免硬水影响药效。建议选用桶装纯净水或经过净化处理的水源。

1.2 在配药容器中先加入适量清水，水量需根据实际需求计算，确保满足最终药液总体积要求。

1.3 按照顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每种药剂加入后均需充分搅拌均匀，确保药剂完全溶解后再加入下一种药剂。

1.4 加入各药剂时，严格控制用量：丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂亩用量为 40ml，噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂亩用量为 10ml，芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂亩用量为 10ml，磷酸二氢钾粉剂亩用量为 50g。

1.5 药液配制完成后，必须通过 2 层 100 目滤筛进行过滤，确保无杂质进入喷洒设备，避免喷头堵塞问题。

2 药液即配即用原则

2.1 药液配制完成后必须在 3 小时内使用完毕，确保药效不受时间影响。超过 3 小时未使用的药液应立即废弃，并重新配制。

2.2 配药员需记录药液配制时间，并在药液容器上标注具体时间点，便于飞防机手确认使用时效性。



2.3 若因特殊原因导致药液无法在规定时间内使用，必须提前通知质量监督员进行检查并处理。

3 飞防助剂的添加与作用

3.1 在药液配制过程中，必须添加飞防助剂以提高药液附着力及雾化效果，减少漂移损失。

3.2 飞防助剂的用量需严格按照产品说明书推荐比例执行，严禁擅自增减用量。

3.3 助剂添加后需再次充分搅拌，确保均匀混合，避免分层现象。

3.4 配药员在添加助剂前必须仔细阅读产品标签，确保其适用于小麦作物及本次作业配方。



（四）集中配药点安全管理细则

1. 配药场所卫生条件

1.1. 配药场所必须保持清洁、干燥，地面铺设防滑地垫并每日清理，确保无积水和杂物。

1.2. 场所内需配备通风设备，保证空气流通顺畅，避免药剂挥发物积聚。

1.3. 配药区域应设立专用垃圾桶，用于及时收集废弃物，并定期清理消毒。

1.4. 所有配药工具（水桶、搅拌器、量具）在使用前必须清洗干净，并用软布擦干后方可投入使用。

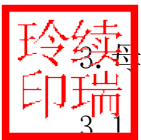
2. 操作人员防护装备穿戴

2.1. 每位配药员必须穿戴符合国家标准防护服，包括连体衣、防护手套、防护靴及防护眼镜。

2.2. 防护服需为一次性或可多次使用的材料，每次作业后须清洗或更换，以确保安全性。

2.3. 所有配药员在进入配药区域前必须经过手部清洁程序，使用清水和肥皂洗手至少 20 秒。

2.4. 严禁配药员在未佩戴防护装备的情况下进行任何操作，一旦发现违规行为将立即停止其工作。



3. 母液分装流程标准化

3.1 母液的分装过程必须严格遵循二次稀释法，先加入适量清水并充分搅拌均匀，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次添加后均需充分搅拌不少于 1 分钟。

3.2 分装容器标示清晰且编号唯一，标明药品名称、浓度及配制时间，确保信息准确无误。

3.3 分装时每瓶母液容量控制在 12.8 升以内，避免因容量过大导致运输不便。

3.4 母液分装完成后，由质量监督员检查确认后签字记录，确保分装过程符合规范。

4. 药剂统一调配与分发规定

4.1 药剂调配完成后必须存放在集中配药点统一管理，严禁直接将药剂分发给无人机飞手。

4.2 药剂分发时需由专人负责，并填写《药剂分发表》，记录领取人姓名、领取时间和数量等信息。

4.3 每次分发药剂不得超过飞手当班作业量所需，避免药剂浪费或存放不当。

4.4 分发完毕后，剩余药剂必须密封保存，放置于阴凉处并做好标识。

5. 影像资料留存要求

5.1 集中配药全过程必须使用水印相机拍摄，图像需显示具体日期和地点信息，确保记录真实有效。

5.2 每个村拍摄的影像资料不得少于 5 张，涵盖配药准备、母液制作、分装及分发等关键步骤。

5.3 影像资料需按文件夹分类存储，命名格式为“村名+日期+序号”，便于后期查阅和核对。

5.4 所有影像资料应在作业完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司存档备查。

（五）农药包装回收与处理规范

1 回收流程管理





我方在飞防作业全程中，严格监督农药包装从配药点到作业现场的流转过程，确保所有废弃包装均被妥善回收并整齐装箱。配药员在完成药剂混配后，必须对使用过的农药包装进行初步清理，并集中放置于指定区域。

1.2 每个标段至少设置一个集中配药点，配备专门的回收箱用于存放废弃包装。回收箱外部需贴有清晰标识，包括但不限于项目名称、作业日期及标段编号等信息。

1.3 配药点负责人需每日清点回收包装数量，确保与当日药品使用量相匹配，并记录于《农药包装回收台账》中。



2 回收箱管理

2.1 回收箱规格统一为长 60cm×宽 40cm×高 50cm，材质选用耐用且防水的塑料材质，以适应各种天气条件下的储存需求。

2.2 箱体上部设计为可开合盖板，便于投放和取出包装物；同时底部设有稳固支撑脚，防止倾倒或滑动。

2.3 回收箱内部划分若干隔层，用以分类存放不同类型的农药包装（如瓶装、袋装），避免交叉污染。

2.4 每个回收箱需附带唯一编号，并通过二维码标签实现数字化管理，方便后续追溯和统计分析。

3 清点与记录

3.1 质量监督员每日负责对回收箱内包装数量进行精确清点，采用手工计数结合电子扫描方式双重核验。

3.2 每批回收包装需与对应药品使用量形成一对一关联关系，建立详细的《农药包装回收台账》，台账内容涵盖药品名称、批次号、使用量及对应回收包装数量等关键信息。

3.3 台账记录须由配药员、质量监督员共同签字确认，并拍照留存影像资料，作为验收依据。

3.4 所有台账资料应保存完整备查，确保数据的真实性和可追溯性。

4 后续处理渠道



4.1 收集完毕的农药包装统一运往指定环保处理机构进行专业化处置，严禁随意丢弃或擅自处理。

4.2 处理机构需具备合法资质，并与我方签订正式合作协议，明确双方责任义务。

4.3 在运输环节中，安排专人押运，确保途中不发生遗撒或丢失情况，运输车辆需加装 GPS 定位系统实时监控轨迹。

4.4 完成处理后，处理机构出具正式处理证明文件，包含具体处理数量、时间及方式等内容，交由我方存档备案。



二、安全规范内容详实性

1. 集中配药安全规范

配药员在作业时必须穿戴防护服、护目镜、手套和口罩，确保个人安全。配药场地需远离水源和居民区，并设置明显的警示标识。农药原药开封与取用时应遵循操作规程，避免直接接触。采用二次稀释法配药时，严格按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥，并充分搅匀。配药工具使用后及时清洗消毒，配药废液及废弃物按规定进行处理。整个配药过程禁止饮食和吸烟等行为，确保环境整洁和人员安全。

2. 飞防作业安全规范

作业现场需设立安全警戒区域，半径不小于 50 米，防止无关人员靠近。飞手在作业前应对植保无人机进行全面检查，包括电池电量、螺旋桨状态、喷头通畅性及 GPS 信号质量。飞行过程中严格控制高度在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高）。风速超过 3 级时停止作业，避开高压线、居民区和鱼塘等敏感区域。多机协同作业时保持安全间隔距离，作业结束后对设备进行保养并妥善存放。

3. 农药储存与运输安全规范

农药储存仓库必须具备通风、干燥、避光条件，并加锁管理。不同类型农药分区存放，防止交叉污染。运输车辆需采取防泄漏、防晒和固定措施，确保运输安全。运输过程中工作人员全程穿戴防护装备，执行农药装卸操作时轻拿轻放，杜绝野蛮操作。建立严格的农药出入库登记与盘点制度，确保账物一致。



4. 人员安全防护与健康管理

所有作业人员上岗前接受安全培训并通过考核，熟练掌握作业流程和应急处理方法。为作业人员配备符合标准的个人防护用品（PPE），如防护服、护目镜、手套和口罩，并定期检查更换。高温或大风天气下采取必要的保护措施，例如调整作业时间或增加休息次数。建立健康监测机制，要求作业人员报告不适症状，及时撤离作业现场。发生农药接触时，立即按照应急处理流程进行处置，包括皮肤接触冲洗、误服催吐等。严格执行安全行为规范，违规者将受到相应处理。

5. 应急安全处置规范

作业现场配备急救箱、洗眼器、吸附材料和灭火器等应急物资。若发生药剂泄漏，第一时间隔离泄漏区域，使用吸附材料清理泄漏物，并按要求妥善处置。无人机失控或坠机时迅速启动应急预案，限制无关人员进入危险区域，并对受损设备进行修复或更换。发生轻微伤害时立即实施现场急救，严重事故则及时上报并联动相关部门处理。定期开展应急演练，记录演练过程和改进措施，确保应急响应能力不断提升。

6. 安全监督与责任追究

质量监督员每日巡查作业现场，记录发现的安全隐患并督促整改。作业前组织安全技术交底，明确作业风险点及防控措施，并由参与人员签字确认。建立安全隐患排查与整改闭环管理流程，确保问题及时解决。制定明确的安全事故责任认定标准及处理办法，强化安全意识。项目安全目标包括零事故、零药害和零投诉，通过定期考核评估落实情况，确保安全管理到位。

第四节 配合管理

一、配合检查要求

1. 作业过程检查配合

我方将全面配合甲方对集中配药过程的监督检查，确保按照二次稀释法准确配药。同时，配合甲方对飞防作业现场的实时检查，提供植保无人机的操作参数，如亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）、飞行速度不高于 5 米/秒等数据。另外，我方将配合甲方对农药使用情况的核查





以及作业轨迹数据的调取与核验，确保所有记录清晰可查。

2. 药剂质量检查配合

我方承诺提供农药采购渠道证明文件供甲方检查，确保所用药剂符合登记作物范围，包括但不限于丙硫菌唑·戊唑醇（40%悬浮剂，亩用量 40ml）、噻虫·高氯氟（22%悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，亩用量 10ml）、芸苔素内酯（0.01%水剂或乳油或可溶液剂，亩用量 10ml）以及磷酸二氢钾（纯度 $\geq 98\%$ ，粉剂，亩用量 50g）。同时，我方将按甲方要求提供药剂样品进行抽检，并承担抽检所需的全部费用。

3. 人员资质检查配合

我方将提供飞手的技术资质证书原件及复印件，确保其具备合法操作资质。同时，提供配药员等岗位人员的培训证明，并配合甲方对作业人员身份信息的核实，确保所有作业人员持证上岗并接受检查。

4. 设备合规性检查配合

我方将配合甲方对植保无人机技术参数的核查，确保设备符合招标文件要求。此外，提供轨迹管理平台及监管平台账户供甲方检查，并配合对配药设备及运输车辆的安全检查，提供设备维护保养记录供甲方查阅。

5. 资料完整性检查配合

我方将随时提供作业影像资料（含水印相机拍摄的时间地点信息），确保每个村不少于 5 张。同时，配合甲方对作业轨迹图（彩色打印及电子版）的检查，确保一个项目村轨迹图不超过 3 张。我方还将提供村委会签字确认表等相关文档供甲方核验，并按甲方要求补充或完善各类作业资料，在作业全部完成后 7 天内提交至南乐县创新农业投资有限公司。

6. 农药包装回收检查配合

我方将配合甲方对农药包装回收数量及存放情况的检查，提供包装回收登记台账供甲方查阅。同时，配合甲方对包装运输及无害化处置过程的监督，提供处置单位资质证明及处置完成证明文件，确保农药包装得到妥善处理。





配合项目实施配合

(一) 飞防作业与监管平台对接方案

1 平台账户配置及权限设置

1.1 我方将为本项目专门开设监管平台账户，并在作业开始前 3 天内向南乐县农业农村局提交账户名称和密码。

1.2 平台账户的权限设置严格遵循甲方需求，确保可实时查看无人机飞行轨迹、作业面积、喷洒时间等关键信息。

1.3 每个飞手必须通过实名认证并绑定至监管平台，确保每架无人机的飞行数据均可追溯到具体操作人员。

1.4 账户管理采用分级权限制度，飞手仅能上传飞行数据，无权修改或删除已记录信息；项目管理人员拥有数据审核和导出权限。

2 植保无人机与监管平台对接流程

2.1 作业前，所有参与任务的植保无人机需完成与监管平台的对接调试，确保飞行参数同步功能正常运行。

2.2 飞行参数包括但不限于亩喷液量（不少于 3 升）、飞行高度（离作物冠层 2-4 米）、有效喷幅（不超过 7 米，大疆 T100 不超过 9 米）、飞行速度（不高于 5 米/秒，药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），均需通过平台实时监控。

2.3 每次起飞前，飞手必须通过监管平台提交当日计划作业区域及预计喷洒面积，并由质量监督员确认后方可执行。

2.4 作业过程中，无人机自动将 GPS 定位数据、飞行轨迹、喷洒状态信息上传至监管平台，数据上传频率不低于每分钟一次，确保全程透明可查。

2.5 作业完成后，飞手需在监管平台中提交日作业轨迹图电子版，并生成彩色打印文件供甲方核查。每个项目村轨迹图不得超过 3 张，且每张图必须清晰标注作业时间、地点及面积信息。

3 数据记录与呈现规范

3.1 监管平台自动记录每次施药机械的作业时间、地点、面积等信息，并以可视化





形式呈现，确保数据真实可靠。

3.2 作业轨迹图严格按照一个项目村不超过 3 张的标准生成，每张图包含完整的作业区域覆盖范围，避免重复或遗漏。

3.3 所有轨迹图均采用彩色打印输出，并附带电子版，确保数据保存完整且便于查阅。

3.4 数据管理员负责每日汇总作业数据，通过监管平台导出相关报表，并在作业结束后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。



（二）集中配药点位规划与管理流程

1 集中配药点分布规划

1.1 每个标段必须设立至少 1 个集中配药点，具体位置选择需结合服务区域的农田分布、交通便利性及作业范围进行科学布局。

1.2 配药点需设置在距目标作业田块最近的道路边或空旷地带，确保车辆和设备进出顺畅，同时避免对周边环境造成污染。

1.3 建议每个配药点服务半径控制在 5 公里以内，以减少飞防机手往返取药的时间成本，提升作业效率。

1.4 确保配药点地面平整、硬化处理，防止雨天泥泞影响操作安全。

2 配药操作规范

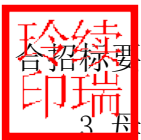
2.1 配药员必须严格按照二次稀释法操作，先向容器中加入适量清水，清水添加量为最终母液总量的 70%。

2.2 按照以下顺序依次加入药剂：杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾）。

2.3 每加入一种药剂后，必须充分搅拌均匀，确保药剂完全溶解后再加入下一种药剂，避免发生化学反应形成沉淀。

2.4 加入所有药剂后，补充清水至预定母液总量，并继续搅拌 3 分钟以上，确保药液混合均匀，无分层现象。

2.5 配药过程中必须使用专用量具准确计量每种药剂的用量，严格控制亩用药量符



合招标要求。

3.5 母液分发流程

3.1 配制好的母液必须立即装入带有密封盖的专用储液桶中，确保运输过程中无泄漏风险。

3.2 母液分发时，由配药员负责填写《母液分发表》，明确记录每桶母液对应的无人机编号及机手姓名。

3.3 飞防机手领取母液前必须出示有效证件并签字确认，确保责任明确。

3.4 母液运输过程中必须使用专门的运输车辆，保持平稳行驶，避免剧烈晃动导致药液分层。

3.5 母液到达作业现场后，由质量监督员检查药液状态，确认无异常后方可分发给飞防机手使用。



（三）影像资料采集与存档规范

1 影像采集要求

1.1 集中配药和作业过程中必须使用水印相机记录包含地点、时间信息的图像，确保每张照片清晰且明确显示作业地点和时间。

1.2 每个村的影像资料数量不少于 5 张，照片需涵盖集中配药点、飞防作业现场、农药包装回收装箱等多个关键环节，确保全面反映作业流程。

1.3 所有照片必须在实际作业过程中实时拍摄，严禁后期添加或伪造水印信息，确保数据的真实性和可追溯性。

2 影像分类存档方式

2.1 影像资料按照村庄名称进行分类存档，每个村庄设立独立文件夹，并以‘XX 村-影像资料’命名。

2.2 文件夹内影像按场景分类存储，例如‘集中配药点’‘飞防作业’‘农药包装回收’等子文件夹，确保资料条理清晰。

2.3 每张照片需附带简要说明，包括拍摄时间、地点及对应的作业内容，便于后续查阅与核对。



2.4 使用专用硬盘或云存储系统存储备份所有影像资料，确保数据安全可靠，防止丢失或损坏。

3 影像资料提交规范

3.1 作业全部完成后 7 天内，必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的影像资料。

3.2 提交的影像资料需经过严格筛选和整理，确保无遗漏、无重复。

3.3 提交时须将影像资料打包成压缩文件，文件名格式为‘第八标包-XX 村影像资料’。

3.4 同时提供影像资料的电子版和打印版，打印版需彩色打印，确保图片质量清晰可见。



（四） 农药包装回收流程与装箱规范

1 现场清点管理

1.1 在集中配药点，农药包装回收人员必须对使用后的农药包装进行逐一清点。每个配药点的包装数量需与实际使用的农药量严格匹配，确保无遗漏。

1.2 回收人员需记录每个包装的具体信息，包括品牌、规格及数量，并由配药员和回收人员共同签字确认，形成回收清单。

1.3 建议清点完成后，将包装按类别分区摆放，便于后续整理

2 分类整理要求

2.1 农药包装按材质分类整理，分为塑料瓶、玻璃瓶及其他复合材料三类。

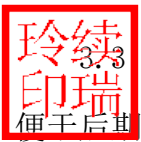
2.2 每类包装需单独存放，避免混杂影响后续处理。具体操作为：塑料瓶类统一放置于专用回收袋内，玻璃瓶类用硬纸箱衬垫保护以防破损，其他复合材料单独打包。

2.3 分类完成后，每类包装均需贴上标识标签，注明种类、数量及回收日期

3 整齐装箱标准

3.1 装箱前，回收人员必须检查每类包装是否已彻底清理残留药液，防止污染。

3.2 玻璃瓶类包装需逐层以泡沫或软性材料隔开，确保运输过程中不发生破碎；塑料瓶类则紧密排列，充分利用空间。



3.3 每个回收箱外部需粘贴标签，标明箱内物品明细、总重量及对应的配药点名称，便于后期统计与清点。

3.4 单箱装载量不得超过 25 公斤，且箱体必须密封牢固，防止泄漏或遗失。

（五）飞防作业质量控制与抽检配合机制

1 飞手操作规范

1.1 飞手必须持有相应资格证书，且具备飞防作业经验。

1.2 每次作业前，飞手需检查无人机设备状态，包括电池电量、药箱密封性及喷洒系统功能正常。

1.3 飞行任务启动前，飞手须核对飞行参数设置是否符合要求，确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度维持在离作物冠层 2-4 米范围内，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米）。

1.4 在作业过程中，飞手必须严格按照设定航线执行任务，严禁擅自改变飞行速度和高度。飞行速度不得超过 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高至 6 米/秒）。

2 亩喷液量监控措施

2.1 每台植保无人机均配置精确计量装置，实时记录亩喷液量，并通过轨迹管理平台同步上传数据。

2.2 数据管理员每日汇总喷洒面积与液量消耗情况，生成报表供质量监督员核查。

2.3 若发现实际亩喷液量低于标准值（3 升/亩），立即停止作业并排查原因，确保问题解决后方可继续。

2.4 质量监督员每周随机抽取不少于 5% 的作业区域进行现场复核，确保喷洒均匀度与液量达标。

3 飞行参数限制与执行标准

3.1 严格控制无人机飞行高度范围为离作物冠层 2-4 米，以减少风力影响并保证喷洒效果。

3.2 确保飞行速度稳定在不高于 5 米/秒的区间内（药箱容量 \geq 50 升的机型允许调整至 6 米/秒），避免因过快或过慢导致喷洒不均。





3.3 作业时有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），防止药液漂移造成环境污染或其他作物损害。

3.4 质量监督员每日巡检飞行参数设置，确保所有机具参数一致性，及时纠正偏差。

4 药剂抽检与配合机制

4.1 在作业开始前 7 天内，我方将提供所使用农药的生产许可证、产品标准及登记证等相关证明材料，并提交抽检样品给甲方。

4.2 抽检样品由第三方权威检测机构进行分析，检测费用由我方全额承担。

4.3 若抽检不合格，我方将在接到通知后 24 小时内更换符合条律的药剂，并重新提交抽检申请。

4.4 效果监测时间点设在作业完成后 3-5 天，由质量监督员实地评估防治效果，形成书面报告提交甲方审核。

4.5 我方承诺随时配合甲方开展突击抽检工作，确保所用药剂完全符合项目要求。

三、 内容详实性保障

1. 配合检查记录规范

我方将严格遵循南乐县农业农村局对小麦“一喷三防”项目的配合管理要求，确保作业前、中、后各阶段的检查记录详尽准确。具体包括：作业前检查设备性能、药剂质量及人员资质，并形成书面记录；作业中详细记录配药过程（如加水顺序、搅拌时长）、无人机飞行参数（如亩喷液量、飞行高度、速度等）以及安全措施落实情况；作业后针对作业质量进行评估，收集农户反馈并核实资料完整性。对于检查中发现的问题，制定明确整改措施，记录整改结果并进行复核，确保问题彻底解决。

2. 沟通协调文档留存

为确保项目实施过程中的沟通顺畅与配合高效，我方将全面留存相关文档记录。包括但不限于与南乐县农业农村局的正式函件往来（如邮件、书面通知）、与村委的协调记录（如会议纪要、电话沟通时间与内容），以及农户反馈的收集与处理记录（如反馈的具体内容、处理意见和最终结果）。此外，所有项目相关的会议均将记录主题、参会人员、决议事项及后续行动安排，确保每一环节有据可查。





3. 配合管理过程资料

在作业过程中，我方将严格按照规定留存影像与数据资料，以保证过程透明且可追溯。集中配药点的影像资料使用具备水印功能的手机 APP 拍摄，记录配药各环节、药剂种类及用量，确保每个标段至少设置一个集中配药点。飞防作业的关键节点（如起飞、作业、降落）也将通过水印相机拍摄，确保每个村不少于 5 张影像资料。同时，作业轨迹数据由具备监管功能的平台实时记录，生成的轨迹图电子版及纸质版彩色打印数量限制为每村不超过 3 张。农药包装回收后统一装箱，记录回收数量、种类、存放地点及运输处置过程，确保全程可控。



4. 配合管理报告提交

作业期间，我方将按时提交各类报告以反映项目进度与配合管理成效。每日作业结束后及时编制进度报告，内容涵盖当日作业面积、作业村庄、完成情况及遇到问题的处理措施。每周或阶段性工作总结报告则详细说明整体作业量、质量评估结果、配合情况以及下一阶段计划。配合检查情况报告将记录每次检查的时间、内容、发现问题及其整改情况。项目完成后 7 天内，提交包含总体完成情况、质量评估、配合管理成效及经验教训在内的总结报告，确保成果清晰呈现。

四、可落地性措施

（一）配药点选址与布局规划

1 配药点选址标准

1.1 配药点须位于交通便利的位置，确保运输车辆能够快速抵达，距离作业区域不得超过 5 公里，以减少运输时间和成本。

1.2 配药点必须具备稳定的水源供应，确保供水量每小时不低于 2 吨，满足配药过程中对清水的需求。

1.3 配药点需具备至少 50 平方米的平整空间，用于放置配药设备及存储母液容器，同时保证操作人员有足够的活动空间。

1.4 周边环境需安全无污染源，避免对人体健康和药剂质量造成潜在威胁。

2 配药点设施配置要求



2.1 每个配药点必须配备不少于3个容量为50升的水桶,用于储存清水及调配母液。

2.2 必须提供至少2台搅拌器,确保药剂混合过程充分均匀,避免沉淀或分层现象。

2.3 配备精度为 ± 5 毫升的量具,用于精确测量各类药剂用量,确保配方准确无误。

2.4 各设备在配药过程中具体作用如下:

水桶用于储存清水及稀释药剂,确保二次稀释法的实施。

搅拌器负责将药剂与清水充分搅匀,防止药剂颗粒沉淀。

量具用于精准控制药剂剂量,确保按比例混合。

2.5 所有设备均需每日清洁消毒,确保无残留药剂影响后续配药质量。



3 选址限制条件

3.1 禁止选择靠近居民区50米范围内的地点作为配药点,以避免药剂挥发物对居民健康造成影响。

3.2 不得在易积水、地势低洼地带设立配药点,防止雨水冲刷导致药剂流失或污染。

3.3 配药点应远离其他作物种植区域至少100米,防止药剂飘移造成非目标作物药害。

3.4 配药点周围需设有明显警示标志,严禁无关人员进入,确保作业安全。

(二) 飞防机具参数匹配与校准措施

1 植保无人机参数设置

1.1 植保无人机亩喷液量必须设定为不少于3升,确保药剂均匀覆盖作物。

1.2 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层2-4米范围内,以减少药剂漂移并保障施药效果。

1.3 喷幅设置不得超过7米(大疆T100机型不超过9米),确保药剂分布合理且符合项目要求。

1.4 飞行速度不得超过5米/秒(药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高),以保证作业精度和效率。

2 参数校准流程

2.1 每次作业前必须对流量计进行检测,确保其输出量稳定且达到设定标准。



2.2 检查喷嘴磨损情况，若发现异常或磨损超标，必须及时更换合格喷嘴。

2.3 校准飞行器高度传感器及 GPS 定位系统，保证飞行高度和轨迹记录准确无误。

2.4 对电池电量进行检查，确保飞行过程中的动力供应充足，避免因电量不足导致中断作业。

3 环境因素应对方案

3.1 当风速超过 3 级时，必须调整飞行速度至建议值以下，防止药剂漂移影响周边作物。

3.2 在太阳光强烈时段（气温高于 35 摄氏度）暂停施药作业，避免高温降低药剂效力。

3.3 若天气突变，如降雨或大风预警，立即停止作业并将设备安全转移，同时重新规划作业时间。

3.4 提供备用飞行器，在复杂环境中确保任务连续性，避免单一故障点影响整体进度。

（三）影像资料采集规范与质量保障

1 影像采集设备要求

1.1 使用水印相机（手机 APP）进行拍摄，确保每张照片均带有明确的时间和地点信息展示，时间精确到秒，地点需显示完整的经纬度坐标。

1.2 水印相机必须具备高清晰度拍摄功能，照片分辨率不低于 3840x2160 像素，以保证影像细节足够清晰，便于后续审核。

1.3 照片存储格式统一为 JPEG，压缩比控制在高质量模式下，确保文件大小适中且不失真

1.4 设备需预先设置固定的拍摄角度，配药阶段应从正面和侧面两个视角分别拍摄，作业阶段则需从无人机起降点、飞行轨迹覆盖区域及田间作业三个维度取景。

2 影像拍摄标准流程

2.1 配药准备阶段：拍摄集中配药点的整体环境及配药操作过程，确保至少一张照片涵盖全部配药员的操作场景，并对每个步骤单独拍摄特写镜头。





2.2 作业中段阶段：选取田间典型作业区域，拍摄无人机飞行状态及其覆盖范围内的作物情况，同时记录飞手的操作动作，确保画面稳定且无抖动现象。

2.3 回收结束阶段：拍摄农药包装回收现场，包括分类、清点数量以及装箱的全过程，重点突出回收箱的密封状态和标记清晰度。

2.4 每个村不少于 5 张照片，具体分布为：配药准备阶段 2 张，作业中段阶段 2 张，回收结束阶段 1 张，所有照片均需包含明确的时间地点信息及对应场景标识。

3 影像质量保障措施

3.1 所有照片拍摄完成后立即备份至云端存储平台，采用双备份机制，一次备份在本地设备，另一次上传至安全可靠的云服务器，避免因设备丢失或损坏导致数据遗失。

3.2 建立专门的影像资料管理文件夹，按照村庄名称、拍摄日期、拍摄场景分类存放，文件命名规则统一为“村庄名_场景类型_拍摄时间”。

3.3 指定专人负责影像资料的质量检查工作，每日作业结束后对当天拍摄的照片进行逐一核查，确保每张照片符合清晰度、时间地点信息标注等要求。

3.4 对不符合标准的照片及时重新补拍，严禁提交模糊不清或信息不全的影像资料，确保所有提交资料均达到高标准要求。

（四） 农药包装回收流程与统计方法

1 现场分类操作细则

1.1 回收人员必须按照农药包装的材质、规格和种类进行初步分类，包括塑料瓶、玻璃瓶、铝箔袋等，并按不同药剂类型分别归类。

1.2 每个集中配药点必须配备至少 4 个专用回收箱，分别标记为杀虫剂类、杀菌剂类、植物生长调节剂类及叶面肥类，每个箱子尺寸为长 50 厘米、宽 40 厘米、高 60 厘米。

1.3 分类时，确保农药包装内残留物不超过 5 毫升，严禁将未处理的包装直接装入回收箱。

2 清点数量记录方式

2.1 回收过程中，质量监督员必须使用《农药包装回收登记表》对每个包装进行编号并逐一登记，表格包含产品名称、批次号、容量、数量等信息。





2.2 每完成一个村组的回收工作后，数据管理员需立即核对登记表上的总数量是否收数量一致，偏差范围不得超过 ± 2 件。

2.3 若发现数量不符，质量监督员必须在2小时内追溯核查，查明原因后重新登记确认。

3 装箱标记规范

3.1 装箱前，后勤人员须检查所有包装是否已彻底清理残留物，并按类别放置于对应的回收箱中，每箱装载量不得超过其容积的85%。

3.2 每个回收箱外侧必须贴附专用标签，标明回收日期、地点、药物类别、包装数量及负责人姓名。

3.3 标签格式统一为：[项目名称]-[村组名称]-[药物类型]-[箱号]，。

4 运输盘点流程

4.1 所有装箱完毕的回收箱必须由物流车辆统一运送至指定仓库，运输途中确保防震、防潮措施到位。

4.2 到达指定地点后，仓储管理人员须根据《农药包装回收登记表》再次核对各箱数量及标识信息，确保无误后签字确认。

4.3 盘点过程中如发现异常，必须在12小时内通知项目负责人，并提供详细情况说明及影像资料。

5 使用量一致性验证

5.1 数据管理员通过比对作业轨迹管理平台中的用药数据与回收包装数量，确保两者的一致性，误差率控制在 $\pm 3\%$ 以内。

5.2 验证过程中，若发现实际使用量与回收量存在较大差异，必须由质量监督员开展调查并出具分析报告。

5.3 最终验证结果需形成书面文件，并经项目负责人审核签字后存档备查。

（五） 轨迹管理平台数据记录与输出标准

1. 作业前飞手信息录入

1.1. 在每次作业开始前，必须通过轨迹管理平台录入所有参与作业的飞手基本信息，





包括姓名、身份证号、资质证书编号及有效期。确保每位飞手的资质符合项目要求

1.2 飞手信息录入完成后，由质量监督员进行审核确认，并将审核结果上传至监管平台账户。

2. 实时数据采集规范

2.1. 作业过程中，轨迹管理平台必须以每秒一次的频率实时采集 GPS 坐标点和时间戳数据，确保数据采集的连续性和完整性。

2.2. 每次植保无人机起降后，飞行参数（如亩喷液量、飞行高度、速度等）必须立即上传至平台，并与对应的 GPS 数据关联。

2.3. 数据管理员需要对采集的数据进行实时监控，一旦发现异常（如 GPS 信号丢失或数据中断），必须立即暂停作业并查明原因。

3. 轨迹图生成技术要求

3.1. 轨迹图颜色标识规则：已作业区域采用绿色线条显示，未作业区域采用红色线条显示，待确认区域采用黄色线条显示。

3.2. 轨迹图比例尺设定范围为 1:5000 至 1:10000，确保清晰呈现作业区域细节。

3.3. 每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印，并保证每个作业机手的日作业轨迹图电子版完整无误。

3.4. 轨迹图需包含作业时间、地点、面积等关键信息，并由数据管理员负责校验和生成。

4. 数据导出与提交规范

4.1. 数据导出时，必须按照甲方要求格式生成每个作业机手的日作业轨迹图电子版，并确保具备可追溯性。

4.2. 所有轨迹数据需在作业全部完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，提交内容包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等资料。

4.3. 提交前，数据管理员需对所有数据进行核对，确保信息准确无误，并生成数据汇总表供甲方核查。





五、续印瑞约束力承诺

致：南乐县农业农村局（招标人名称）

贵方提供的南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包招标文件和相关资料等全部内容收悉，我公司承诺完全满足以下要求：

1. 配合检查结果应用：对于甲方在检查中发现的配合问题，我方承诺在 24 小时内完成整改并提交书面整改报告；若同一配合问题出现 3 次及以上，我方自愿接受合同总金额 2% 的违约金处罚。甲方检查结果将作为我方服务质量评价的重要依据，若评价不合格，我方无条件接受甲方提出的返工、扣减费用等处理措施。

2. 配合管理责任追究：明确项目负责人为配合管理第一责任人，若因配合不到位导致项目进度延误或质量问题，项目负责人承担主要责任，扣除当月绩效奖金的 30%；相关岗位人员（如数据管理员、宣传人员等）未按要求配合工作，每次处以 200 元罚款，并进行内部通报批评；造成严重后果的，将对责任人进行岗位调整或辞退。

3. 配合管理违约赔偿：因我方配合不力导致甲方无法正常开展监督检查工作，每延误一天，我方赔偿甲方人民币 5000 元；因配合问题导致作业数据、影像资料等无法按时提交（作业全部完成后 7 天内），影响项目验收的，我方承担由此产生的一切损失（包括但不限于验收延误费、第三方检测费等），并支付合同总金额 5% 的违约金；若因不配合甲方抽检农药质量，导致抽检工作无法进行，我方自愿放弃该批次农药使用资格，并承担重新采购农药的所有费用。

4. 配合管理保障机制：我方将配合管理要求纳入项目绩效考核体系，配合表现与团队及个人绩效直接挂钩，考核结果作为奖金发放、评优评先的唯一依据；建立配合管理专项档案，详细记录配合检查情况、整改措施及落实结果，档案保存期限不少于 3 年，随时接受甲方查阅；项目实施期间，我方承诺项目负责人及主要配合人员（数据管理员、质量监督员）保持稳定，未经甲方书面同意不得擅自更换，擅自更换的每次支付违约金 3000 元。



第五节 售后保障

一、售后保障承诺内容

致：南乐县农业农村局（招标人名称）

贵方提供的南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包招标文件和相关资料等全部内容收悉，我公司郑重承诺如下：

1 作业效果保障：飞防作业后，确保小麦病虫害防治效果达标、生长调节及叶面肥施用效果符合要求。若因我方原因导致作业效果未达标，承诺免费进行补作。

2 药害问题处理：如因我方配药或施药不当造成小麦药害，承诺全额赔偿。同时，积极配合药害鉴定与责任认定，并采取应急处置及补救措施。

3 资料提交完整性：作业全部完成后 7 天内按时提交不少于 5 张每个村的作业影像、轨迹数据、村委会签字确认表等所有要求资料，确保资料的真实性与准确性。如需补正或完善资料，承诺全力配合。

4 后续技术支持：作业后 3-5 天内提供小麦生长状况跟踪服务，并在一定期限内持续提供技术咨询服务，针对农户提出的相关问题给予专业解答，同时配合甲方完成项目总结及效果评估工作。

5 设备及工具后续服务：为轨迹管理平台、水印相机等工具提供后续技术支持，确保其正常使用，并对相关数据进行备份以便后续查询。

二、响应速度要求

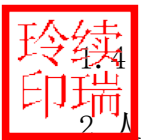
（一）飞防作业启动响应时间

1 通知接收与确认机制

1.1 甲方通过电话、传真或电子邮件的方式将作业通知发送至我方指定的联系人。通知内容包括具体作业时间、地点及覆盖范围。

1.2 我方设立 7×24 小时值班制度，确保在接到甲方通知后的 15 分钟内完成初步信息核实，并以书面形式回复确认回执单。

1.3 确认无误后，值班人员立即启动内部通报流程，通知相关岗位负责人，包括宣传人员、配药员、飞手及数据管理员。



1.4 整个通知接收与确认流程严格控制在 30 分钟内完成，确保信息传递准确且及时。

2 人员设备调动安排

2.1 宣传人员在接到通知后 1 小时内到达指定村委，开展入村宣传工作，包括广播喇叭通知、微信群发布等，确保农户知晓率达到 95%以上。

2.2 配药员根据作业规模，在通知下达后 2 小时内确认所需农药种类及用量，并提前准备配药设备（水桶、搅拌器、量具等），确保所有工具调试完毕并装车待发。

2.3 飞手及相关后勤人员在通知下达后 3 小时内完成植保无人机及相关设备的清点及运输车辆调度，确保设备装车时间不超过 2 小时。

2.4 数据管理员在通知下达后 1 小时内完成监管平台账户信息的生成，并提交给甲方进行测试验证，预留至少 24 小时的测试时间。

2.5 后勤人员负责农药及设备运输，全程监控运输过程中的安全状况，确保平均时速控制在 60 公里以内，避免因运输问题影响作业时间。

3 前期准备工作时间节点

3.1 在收到作业通知后的第 1 天内，完成所有宣传发动工作，确保农户知晓率达标，并将宣传影像资料上传至水印相机留存。

3.2 第 2 天内完成集中配药点的选址、搭建及启用检查，确保配药设备全部到位并调试正常。

3.3 第 3 天内完成无人机及相关设备的调派，抵达指定作业地点后进行现场组装和调试，确保调试时间不超过 4 小时。

3.4 整个前期准备工作严格按照时间节点推进，确保在接到通知后的第 3 天内完成所有准备工作并到达指定地点，为正式作业做好全面保障。

3.5 若发生机械故障，必须在 1 小时内启动应急响应机制，确保故障处理完成时限不超过 2 小时。

（二）集中配药点设置与启用速度

1. 集中配药点选址标准

1.1. 配药点选址必须位于作业区域内交通便利的地点，确保运输车辆能够快速到达。





1.2. 选址需考虑水源供应条件，确保现场有足够的清水用于二次稀释法配药操作。

1.3. 场地面积不得小于 20 平方米，以满足配药设备和物资摆放需求，并预留足够的人员操作空间。

1.4. 场地应具备良好的通风条件，严禁选择密闭或易积聚有毒气体的区域作为配药点位置。

2. 搭建所需设备和物资清单

2.1. 必须提前准备的设备包括：容量不少于 15 升的水桶 1 个、搅拌器 1 台、量具（如量杯、量筒）至少 2 套。

2.2. 物资清单包含：防护服 4 套、手套 6 副、口罩 8 个、围裙 2 件以及应急清洗用品（如洗眼器、清水瓶）。

2.3. 现场还需配备配药记录本和水印相机（手机 APP），用于记录配药过程及拍摄带有时间地点信息的影像资料。

2.4. 配药点需设立明显的警示标识牌，标注‘配药区 注意安全’字样，字体大小为 14 号黑体字，确保醒目清晰。

3. 岗位分工和时间安排

3.1. 配药员负责配药点搭建工作，需在接到通知后 2 小时内完成所有设备调试及场地布置。

3.2. 后勤人员必须在通知下达后 3 小时内将全部物资运送至指定地点，并协助配药员完成设备安装。

3.3. 质量监督员需在配药点启用前 1 小时内完成场地检查，重点核查设备状态、物资齐全性以及安全措施落实情况。

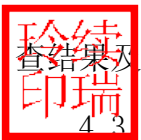
3.4. 整个配药点从接到通知到正式启用不得超过 6 小时，确保按时启动配药任务。

4. 配药点启用检查流程

4.1. 检查流程由质量监督员主导，具体步骤包括核实设备运行状态、确认水源可用性、检查安全防护措施是否到位。

4.2. 所有检测项目需逐一记录在《配药点启用检查表》中，表格需明确列出各项检





检查结果及责任人签名栏。

4.3 责任人必须在配药点正式启用前签字确认，确保所有问题均得到妥善解决。

4.4 检查完成后，质量监督员需向项目负责人汇报配药点状态，获得最终启用批准。

（三）无人机及配套设备调派效率

1 运输车辆调度方案

1.1 我方在接到作业通知后，立即启动运输车辆调度流程，确保在 2 小时内完成所有车辆的调配工作。车辆调度由后勤人员负责，具体包括小型货车或面包车，用于农药及设备的运输。

1.2 运输车辆必须提前检查燃油量、轮胎状况和刹车系统，确保车辆技术状态良好，避免运输途中出现故障。

1.3 每辆车均配备一名经验丰富的司机，驾驶员需熟悉前往指定地点的路线，并保持平均时速 80 公里左右（根据实际路况调整），确保运输过程中时间可控且安全可靠。

2 设备装车清单核对

2.1 在设备装车前，数据管理员将严格按照设备装车清单进行逐一核对，确保所需设备无遗漏。

2.2 设备装车清单包括但不限于植保无人机、轨迹管理平台设备、水印相机、配药设备以及回收箱等，所有设备均需标记清晰并分类摆放。

2.3 装车过程不得超过 2 小时，每台植保无人机及其配件由专人负责清点与装载，确保装车完成后再次复核清单。

3 运输途中安全保障

3.1 运输途中，司机必须保持通讯畅通，随时向后勤人员报告行驶状态，确保运输过程全程可控。

3.2 后勤人员需实时监控运输车辆的位置与预计到达时间，一旦发现异常情况，立即启动应急预案。

3.3 为防止设备损坏，所有无人机及精密仪器均采用专用减震包装，并固定于车厢内，避免因颠簸导致的损伤。





4 现场组装调试步骤

4.1 到达指定作业地点后，飞手必须在 4 小时内完成植保无人机的组装与调试工作，确保设备处于最佳运行状态。

4.2 组装调试步骤包括：检查电池电量、校准飞行参数（如亩喷液量不少于 3 升、飞行高度离作物冠层 2-4 米、有效喷幅不超过 7 米、飞行速度不高于 5 米/秒）、测试飞行稳定性以及确认作业允许最大风速（ ≤ 3 级）。

4.3 调试完成后，飞手需向质量监督员提交设备状态报告，并由其进行最终验收，确保所有参数符合项目要求。



（四）入村宣传发动响应时效

1 宣传启动安排

1.1 宣传人员在接到作业通知后，必须在 2 小时内完成内部信息确认，并通过电话或即时通讯工具与相关村委会取得联系。

1.2 在确认作业区域后，宣传人员需在 4 小时内制作完成包括广播稿、微信群通知在内的所有宣传资料，确保内容明确、准确且符合项目要求。

1.3 所有宣传材料必须经过质量监督员审核并通过后方可使用，以确保无误。

2 宣传方式及覆盖范围

2.1 宣传方式主要包括村委喇叭广播和微信群通知两种形式，每种形式的执行细节如下：

村委喇叭广播：每个自然村至少进行 3 次广播，每次广播时长不少于 5 分钟，间隔时间不超过 2 小时。

微信群通知：由宣传人员加入各村微信群，在群内发布通知，确保通知包含作业时间、地点、注意事项等关键信息。

2.2 宣传覆盖范围必须达到 95% 以上，具体确认流程为：

宣传完成后，宣传人员需与村委会核对覆盖率，并记录未覆盖原因。

对于未能直接接触到的农户，需采取补充措施（如上门告知）确保其知晓作业安排。

3 宣传人员分工及时间节点



3.1 每个标段宣传人员分为 3 组，每组负责 3-5 个自然村，确保任务分配合理且高

3.2 各组宣传人员的具体职责如下：

第一组：负责村委广播宣传，携带喇叭设备并确保音量适中、播放清晰。

第二组：负责微信群通知，确保消息发送及时且覆盖全面。

第三组：负责补充入户宣传，对未覆盖人群进行重点告知。

3.3 时间节点要求：

接到作业通知后第 1 天上午，完成宣传材料准备并开始第一轮广播。

第 2 天中午前，完成第二轮广播及微信群通知。

第 3 天下午前，完成补充宣传及覆盖率核对工作。



（五） 监管平台账户提供时效

1 内部审批流程

1.1 在接到甲方作业通知后，我方技术部门必须于 2 小时内启动内部审批流程，确保作业监管平台账户信息的及时生成和提交。

1.2 审批流程包括：由项目负责人负责审核作业需求，数据管理员负责校验账户信息格式及权限设置，并由质量监督员进行最终确认。

1.3 内部审批时间限定为 4 小时以内，确保各环节责任明确且高效流转。

2 信息生成规则

2.1 监管平台账户名称严格按照项目编号与公司代码组合生成。

2.2 密码采用随机生成机制，长度不少于 15 位，包含大小写字母、数字及特殊字符，确保安全性。

2.3 生成的账户信息必须经过两次独立验证，一次由数据管理员完成，另一次由技术支持人员复核，确保无误。

3 传输方式选择

3.1 账户信息通过加密邮件形式发送至甲方指定联系人邮箱，邮件标题统一为“南乐县农业农村局 2026 年小麦‘一喷三防’项目第八标包监管平台账户信息”。



3.2 同时，将账户信息备份上传至公司内部安全服务器，并提供访问链接供甲方查

3.3 所有传输过程采用 SSL/TLS 加密协议，确保信息安全无泄露风险。

4 提交时间要求

4.1 我方承诺在接到作业通知后的 24 小时内，将完整的监管平台账户名称和密码提交至甲方。

4.2 提交时间计算从收到作业通知的确切时间点开始，预留至少 2 小时供甲方进行测试验证。

4.3 若因特殊情况无法按时提交，必须提前 12 小时以书面形式向甲方申请延期，并说明具体原因及预计完成时间。

5 职责分工明细

5.1 项目负责人负责总体协调，确保各环节按时推进。

5.2 数据管理员负责账户信息的具体生成与校验工作，必须在 8 小时内完成任务。

5.3 技术支持人员负责账户信息的安全性审查及传输通道搭建，需在 4 小时内完成相关配置。

5.4 质量监督员负责全流程监控，对任何异常情况即时反馈并调整方案，确保按时交付。

三、 贴合小麦‘一喷三防’项目

（一） 小麦一喷三防配药技术规范

1 集中配药点设置要求

1.1 每个标段至少设置一个集中配药点，确保药剂的配制与分发统一管理。

1.2 配药点必须具备良好的通风条件，并远离水源和易燃物品存放区，以保障操作人员的安全及药剂质量。

1.3 配药点需配备齐全的配药工具，包括水桶、搅拌器、量具等，且所有工具在每次使用前必须彻底清洗。

1.4 配药点应设立明显标识，明确划分功能区域，如清水储存区、药剂混配区、母





液暂存区等。

2 二次稀释法操作步骤

2.1 准备阶段：按照配药需求准备适量清水，并将清水分为两次加入容器中，建议第一次加水量为总水量的 50%，剩余部分用于最后稀释。

2.2 药剂加入顺序：依次加入杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾），每种药剂加入后均需充分搅拌均匀。

2.3 初始稀释：将各药剂分别按推荐剂量加入首次清水中，确保混合均匀后再进行下一步操作。

2.4 完成稀释：将剩余清水加入已混合好的药液中，再次充分搅拌，确保药液整体均匀。

2.5 搅拌时间控制：每次添加药剂后的搅拌时间应不少于 3 分钟，确保药剂完全溶解并均匀分布。

2.6 充分均匀标准：最终药液应无明显颗粒物或分层现象，通过目视检查和搅拌测试确认其均匀性。

3 药剂混配比例与注意事项

3.1 杀虫剂：每亩使用 22%噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂 10ml，确保对小麦蚜虫的有效防治。

3.2 杀菌剂：每亩使用 40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂 40ml，有效防控小麦赤霉病。

3.3 植物生长调节剂：每亩使用 0.01%芸苔素内酯水剂或乳油、可溶液剂 10ml，促进小麦健康生长。

3.4 叶面肥：每亩使用 $\geq 98\%$ 纯度的磷酸二氢钾粉剂 50g，补充作物所需的营养元素。

3.5 注意事项：在混配过程中，确保药剂的兼容性测试合格；避免使用浑浊或硬度过高的水源；严格按照推荐剂量进行配制，不得擅自增减用量；推荐即配即用，药液应在 3 小时内完成使用。

4 药液质量检查方法及记录留存要求





4.1 质量检查方法：通过目视检查确认药液无沉淀、分层或异常颜色变化；采用 pH 试纸检测药液酸碱度，确保其接近中性范围（pH 值 6-8）。

4.2 记录留存要求：配药完成后，配药员需填写《配药记录表》，详细记录配药时间、地点、药剂名称、浓度、用水量、搅拌时间等信息，并由相关人员签字确认。

4.3 影像资料留存：使用水印相机拍摄配药过程，确保影像包含时间、地点信息，每村不低于 5 张照片。

4.4 资料归档：所有配药记录及影像资料需妥善保存，并在作业完成后 7 天内提交至指定单位。



（二）飞防作业关键参数与执行标准

1 无人机亩喷液量控制标准

1.1 植保无人机在执行小麦‘一喷三防’任务时，严格确保亩喷液量不少于 3 升。根据机型不同和药剂特性，喷洒系统需精确校准以满足实际需求。

1.2 通过轨迹管理平台监控亩喷液量的实时数据，确保每一地块的喷洒量均达到规定标准，避免因设备故障或操作失误导致的液体不足问题。

1.3 对于符合参数要求的机型，其喷洒系统经过优化设计，能够实现均匀喷洒且稳定输出 3 升/亩的液体量。

2 无人机飞行高度控制规范

2.1 飞行过程中，植保无人机必须保持离作物冠层 2-4 米的高度范围，此高度区间既能保证雾滴的有效覆盖，又能减少飘移风险。

2.2 设定飞行高度前，需对作业区域的小麦生长状况进行评估，确保飞行高度适配冠层高度。对于不同标段内的小麦高度差异，应适当调整飞行高度参数。

2.3 在实际作业中，利用 GPS 定位与高度传感器双重保障，确保飞行高度始终处于设定范围内。如发现高度偏离，飞手必须立即采取措施纠正。

3 无人机有效喷幅限定要求

3.1 根据机型特点及气象条件，有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），以确保喷洒均匀性和雾滴覆盖率。



3.2 喷幅宽度由喷头类型、流量及压力决定，在作业前需对喷头进行精确校准，并定期检修喷嘴状态，防止堵塞或磨损影响喷幅效果。

3.3 若作业区域存在障碍物或地形复杂，应适当缩小喷幅，以提高喷洒精度并减少药物浪费。

4 无人机飞行速度控制细则

4.1 飞行速度严格限制在 5 米/秒以内，药箱容量 ≥ 50 升的机型可根据实际情况适当提高飞行速度，但不得超过 7 米/秒。

4.2 高速飞行可能降低喷洒质量，因此在风速较大或光照强烈时段，应进一步降低飞行速度以确保雾滴沉积效果。

4.3 飞控系统需具备速度自动调节功能，当检测到风速变化或其他外部干扰时，能及时调整飞行速度以维持喷洒稳定性。

5 气象条件控制策略

5.1 作业期间，风速不得超过 3 级（约 3-8 米/秒）。若实际风速超过该范围，飞手必须暂停作业并等待条件改善。

5.2 避免在太阳光强烈的时段（如中午 11 点至下午 3 点）进行作业，以防高温导致药液挥发加速，影响防治效果。

5.3 提前获取天气预报信息，合理规划作业时间，确保整个作业过程在适宜的气象条件下完成。

（三） 村级宣传发动与农户知晓率提升措施

1. 宣传形式与渠道

1.1. 我方将采用村委喇叭广播的形式进行宣传，具体为每日早、中、晚三个固定时间段，每次广播时长不少于 10 分钟，确保覆盖全村农户。

1.2. 建立微信群通知机制，每个行政村设立至少一个飞防作业专用微信群，群内成员包括村干部、村民代表及农户，确保信息及时传达。群内每日发布作业时间安排、注意事项及相关科普知识。

1.3. 在村委会公告栏张贴宣传海报，海报内容需包含飞防作业的时间安排、区域划





分、药剂作用及农户配合事项，尺寸不小于 A3，字体清晰易读。

2 宣传材料设计要求

2.1. 宣传材料必须包含文字和图片两种形式，文字内容简明扼要，图片直观展示作业流程及安全提示。

2.2. 广播稿需提前编写并提交甲方审核，确保语言通俗易懂，使用地方方言或普通话根据实际情况选择。

2.3. 微信群通知内容以图文结合为主，单条消息不超过 200 字，并附带关键提醒事项的截图或短视频。



3. 时间节点安排

3.1. 宣传活动启动时间应在正式作业前至少 5 天开始，以便农户有足够时间了解并做好准备。

3.2. 村委会广播的具体时段为每日早上 7:00-7:10、中午 12:00-12:10、晚上 18:00-18:10，确保覆盖农户的主要活动时间段。

3.3. 微信群通知每日更新两次，分别在上午 9:00 和下午 16:00 推送相关内容。

4. 宣传覆盖范围量化目标

4.1. 每个行政村的广播覆盖率应达到 100%，确保无遗漏村组。

4.2. 微信群覆盖农户数量不低于该村总农户数的 80%，通过村委会协助邀请更多农户加入。

4.3. 张贴宣传海报的数量按每自然村不少于 3 张的标准执行，确保关键位置全覆盖。

5. 效果评估方法

5.1. 通过村委会组织随机抽查农户对飞防作业的认知情况，抽查比例不低于全村农户总数的 10%。

5.2. 微信群内设置互动环节，如问卷调查或问答活动，统计参与人数及正确回答比例，作为知晓率的参考依据。

5.3. 作业期间安排专人现场记录农户配合程度，包括是否按规定撤离作业区域、是否妥善保管家中牲畜等，形成反馈报告。



(四) 作业数据管理与轨迹图生成机制

1 作业数据记录方式

1.1 我方通过作业轨迹管理平台对每次飞防作业的时间、地点及面积等关键信息进行精准记录，确保所有数据可追溯。该平台实时采集无人机作业的卫星定位信号并上传至云端服务器。

1.2 平台支持多维度数据分析，包括但不限于飞行高度、速度、喷幅及亩喷数量等参数，所有数据均以标准化格式存储以便后续调用和核验。

1.3 每个作业村的数据记录严格控制在 3 张轨迹图内，超出部分将被系统自动优化合并，确保信息清晰准确且符合项目要求。



2 轨迹图生成标准

2.1 轨迹图由作业轨迹管理平台自动生成，必须为彩色打印输出，并标注具体作业时间、地点及面积信息，确保内容完整无误。

2.2 每位作业机手的日作业轨迹图将以电子版形式提交，包含起止点坐标、飞行路径及覆盖范围，便于采购方核实作业情况。

2.3 生成的轨迹图需经过质量监督员审核确认后方可对外提交，确保其准确性和规范性满足甲方需求。

3 监管平台账户使用规范

3.1 我方在作业前向甲方提供专属监管平台账户名称及密码，确保甲方能够全程监控作业动态。

3.2 监管平台权限分配明确：甲方拥有只读权限，仅可用于查看和导出数据；我方则具备数据录入和编辑权限，但任何修改操作均需留痕备查。

3.3 所有账户登录和操作行为均受系统日志监控，异常访问将触发报警机制，确保数据安全可控。

(五) 农药包装回收与使用量清点流程

1. 回收箱规格及装箱方式

1.1. 回收箱规格：所有农药包装必须统一回收至符合标准的硬质塑料箱中，每个箱



尺寸为长 60 厘米×宽 40 厘米×高 30 厘米，确保足够容纳一个作业周期内的全部包装

1.2. 装箱方式：农药包装按类别分层放置，第一层为瓶装容器，第二层为袋装容器，每层之间用防滑垫片隔开以防止摩擦损坏。装满后加盖密封，并在箱体外侧粘贴标签，标明回收地点、时间及内部物品清单。

1.3. 标记内容：标签需包含以下信息：村名、配药点编号、回收日期、药品名称及数量统计表、负责人员签字确认。

2. 药剂使用量统计方法

2.1. 统计节点：药剂使用量清点工作分为两个关键时间节点——集中配药完成后和回收包装前。每次操作均需由数据管理员记录实际用量并与计划用量对比，形成清晰台账。

2.2. 清点方式：通过称重法测算母液总重量，结合配方比例推算各药剂实际消耗量。例如，若母液总重为 200 公斤，则按照杀虫剂占比 5%、杀菌剂占比 8%、植物生长调节剂占比 0.5%、叶面肥占比 2%的比例换算具体数值。

2.3. 数据留存：将统计数据填入《药剂使用量登记表》，表格内容包括但不限于药品名称、有效成分含量、亩用量标准、实际配置总量、剩余量等字段，并要求配药员与质量监督员共同核对签字确认。

3. 影像资料留存要求

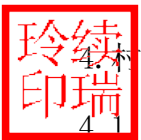
3.1. 拍摄范围：集中配药点的操作过程、装箱完成后的回收箱全景以及村委会签字确认环节均需拍摄带有水印的影像资料，确保图像清晰显示地点、时间等关键信息。

3.2. 图像数量：每个集中配药点至少留存 3 张照片，其中 1 张为配药过程特写，1 张为母液分发场景，1 张为装箱完毕的回收箱整体视图。

3.3. 存储管理：所有影像资料须存储于专用 U 盘或云端文件夹中，命名规则为“标段编号_村名_作业日期_序号”，便于后续查阅和审核。

3.4. 提交方式：影像资料作为验收材料之一，需在作业完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，同时附带纸质打印版供存档备查。





4. 村委会签字确认表编制细则

4.1. 表格结构：确认表应包括村名、作业时间、作业面积、参与飞手人数、实际用药量、农药包装回收数量等核心字段，并预留村委会负责人签字栏及审核意见栏。

4.2. 填报流程：由数据管理员负责填写基础信息，经质量监督员复核无误后提交村委会审核。村委会负责人需实地查验回收箱并确认包装完整后签字盖章。

4.3. 提交时限：确认表原件须随其他验收资料一同提交，复印件留存作业队备案，确保所有环节均可追溯且责任明确。



四、 内容详实性

（一） 配药点设置与布局方案

1 配药点选址原则

1.1 配药点必须靠近作业区域，确保运输距离不超过 3 公里，以减少农药运输过程中的时间损耗和安全风险。

1.2 交通便利是选址的重要考量因素，配药点须位于主干道 500 米范围内，便于运输车辆快速到达和离开。

1.3 配药点应选择地势平坦、通风良好的场地，避免因地形或环境原因导致农药挥发或泄漏。

2 配药点数量配置依据

2.1 每个标段至少设置 1 个集中配药点，确保覆盖全部作业区域，满足项目需求。

2.2 根据作业总服务期限为 5 日历天，每个配药点的日均服务能力需达到要求，以保障作业效率。

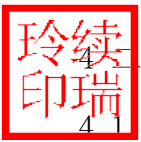
2.3 配药点数量根据作业面积和服务范围动态调整，确保各配药点工作负荷均衡。

3 配药点设施清单

3.1 必备设施包括：水桶（容量不少于 20 升）、搅拌器（功率不低于 150 瓦）、量具（精度达到±1 毫升）等具体设备。

3.2 每个配药点配备至少 3 套配药工具，确保同时支持多组飞手取药操作。

3.3 配药点还需配置防护服、手套、护目镜等个人防护装备，保障配药员作业安全。



4.2 二次稀释法操作流程及注意事项

4.2.1 操作流程：先向容器中加入适量清水，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每种药剂加入后充分搅匀。

4.2 注意事项：严格控制药剂添加顺序，避免不同药剂直接接触引发化学反应；确保每次搅拌时间不少于 3 分钟，以保证药液均匀。

4.3 配药过程中需全程佩戴防护装备，并在完成后立即清洗工具和清理现场。

5 配药点安全防护措施

5.1 防泄漏措施：配药点地面铺设防渗膜，周围设置围挡，防止药液溢出污染环境。

5.2 防火措施：配药点禁止存放易燃物品，配备灭火器等消防器材，确保紧急情况下的处置能力。

5.3 现场管理：安排专人负责配药点秩序维护，确保人员进出规范，杜绝无关人员接近药液存储区。

（二）无人机喷洒参数设定与控制

1 植保无人机亩喷液量设定

1.1 我方使用的大疆 T70 等符合参数要求的机型，确保亩喷液量不少于 3 升。通过精确校准药箱容积和喷头流量实现准确控制。在配药环节，采用二次稀释法严格按照比例混配农药母液，确保每亩用药量达到规定标准。

1.2 在实际作业中，飞手必须依据田块面积和飞行路径规划喷洒总量，并通过智能操控系统实时监控喷洒进度，确保均匀覆盖且无遗漏或重复喷洒情况发生。

2 无人机飞行高度控制

2.1 为确保飞行高度离作物冠层 2-4 米范围内，我方在作业前对每架无人机进行 GPS 定位和高程校准，利用地形测绘数据生成精准的三维飞行地图。

2.2 在执行任务时，飞手严格遵循操作规范，确保无人机始终保持在设定的高度区间内。若遇到地形起伏较大的区域，启用自动高度调节功能，动态调整飞行高度以适应不同作物高度需求。

3 无人机有效喷幅设定





3.1 根据设备特性，大疆 T700 的有效喷幅不超过 7 米。我方通过测试及校准每个喷头的雾化颗粒大小和分布范围，调整喷头间距及压力，确保喷洒覆盖范围符合技术要求。

3.2 每次作业前，由质量监督员检查喷头状态，确认喷洒宽度处于可控范围，并记录相关参数备查。

4 无人机飞行速度控制

4.1 飞行速度设定为不高于 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高）。我方通过软件限速功能锁定最大飞行速度，防止因过快导致喷洒不均或遗漏。

4.2 飞手根据田块形状和风向调整飞行路径和速度，在复杂地形或障碍物较多区域，降低飞行速度至 3 米/秒以下，确保作业安全性和喷洒质量。



5 风速 ≤ 3 级时的作业调整策略

5.1 若作业当天风速超过 3 级，飞手暂停作业并等待天气条件改善。在风速适中的情况下，优先选择逆风方向飞行，减少药液漂移风险。

5.2 当风速接近临界值时，飞手适当降低飞行高度至作物冠层上方 2 米，并减小飞行速度至 4 米/秒以内，以最大限度降低风力影响。同时增加喷洒重叠率至 20%，确保覆盖效果不受影响。

6 避免太阳光强烈时段作业的技术手段

6.1 我方严格遵守避开上午 10 点至下午 4 点间太阳光强烈时段的原则，将作业时间安排在早晨 6 点至 10 点及下午 4 点至 8 点之间。

6.2 在高温季节，飞手配备实时温度监测设备，当气温超过 35°C 时暂停作业，防止高温导致药液蒸发过快影响防治效果。同时，提前告知村委会具体作业时间段，以便农户合理安排活动。

（三）影像资料留存标准与执行

1 水印相机使用规范

1.1 我方在进行影像资料留存时，必须统一使用具备水印功能的相机或手机 APP 进行拍摄，确保每张影像均能清晰显示时间、地点信息。

1.2 水印格式要求为：日期（YYYY-MM-DD）、时间（HH:MM）、地理位置（经纬度



或具体村名），确保时间精确至分钟，地理位置准确到村一级。

1.3 每个作业村的影像资料数量不得少于 5 张，涵盖配药过程、无人机喷洒作业现场、农药包装回收等关键环节。

1.4 影像分辨率必须达到 1920×1080 像素以上，确保画面清晰无模糊，能够完整呈现作业场景及人员操作细节。

2 影像资料拍摄内容分类

2.1 配药点影像：必须拍摄集中配药点的整体布局，包括水桶、搅拌器、量具等设备齐全的状态，以及配药员严格按照二次稀释法操作的过程。

2.2 作业现场影像：重点记录无人机起飞前检查、飞行中喷洒作业、降落后的药箱清理等关键操作，确保每个飞防机手的操作均被完整记录。

2.3 农药包装回收影像：明确拍摄装箱前的农药包装整理过程，以及装箱后整齐码放的状态，确保包装回收流程透明可追溯。

2.4 村委会确认影像：每个村至少拍摄一张村委会签字确认表的照片，需保证字迹清晰可辨认，且照片带有时间、地点水印。

3 影像资料分类存档方法

3.1 所有影像资料必须按照‘标段-村庄-拍摄内容’的三级目录结构进行分类存储，便于后续查阅和管理。

3.2 存储文件命名规则为：[标段编号]_[村名]_[拍摄内容]_[拍摄时间]。

3.3 原始影像资料需保存在安全可靠的云端存储平台，并设置访问权限，仅限项目相关人员查看和下载。

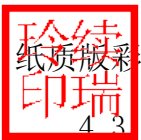
3.4 同时将所有影像资料刻录成光盘备份，光盘封装时需注明标段编号、村庄名称及拍摄日期范围。

4 影像资料提交时限及格式要求

4.1 影像资料必须在作业全部完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司，逾期视为违约。

4.2 提交的影像资料形式包括电子版和纸质打印版，其中电子版需以 JPEG 格式存储，





纸质版彩色打印，尺寸为 A4 大小。

4.3 每个村庄的影像资料需单独建立文件夹，文件夹命名为[标段编号]_[村名]，并附带一份详细的影像清单表格，标明每张照片的具体拍摄时间、地点和内容。

4.4 所有影像资料需经过数据管理员审核确认，确保符合质量要求后方可提交。

（四） 农药包装回收管理流程

1. 农药包装回收操作步骤

1.1. 现场飞手必须在作业完成后将所有使用过的农药包装统一收集至集中配药点指定区域，严禁随意丢弃。

1.2. 集中配药点设置专门的回收箱，并在箱体显著位置张贴标识，标明回收用途及注意事项。

1.3. 每个回收箱内必须放置详细的回收记录表，由配药员负责登记每次回收数量、规格及作业地点等信息。

1.4. 回收后的农药包装需按照类别进行初步分类，确保不同种类的包装分隔存放，避免混淆。

1.5. 回收箱装满后，由后勤人员负责贴上唯一编号标签并密封，同时填写运输交接单。

2. 回收箱规格与标识要求

2.1. 回收箱尺寸严格设定为长 60 厘米×宽 40 厘米×高 50 厘米，材质为耐用型聚丙烯塑料，具备防潮、防腐蚀特性。

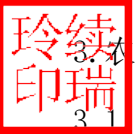
2.2. 回收箱外部正面中央部位必须粘贴醒目标识，标识内容包括“农药包装回收专用”字样及公司 LOGO。

2.3. 标识字体大小为 12 号宋体加粗，颜色采用鲜明对比色（如红色或黄色），确保清晰可见。

2.4. 回收箱侧面标注二维码信息，扫码后可查询该箱的编号、所属项目及当前状态等详细数据。

2.5. 每个回收箱底部安装滑轮装置，方便搬运和转运操作。





3.2 农药包装清点与记录方法

3.2.1 清点工作由配药员主导，每日作业结束后对所有回收箱内的农药包装进行逐一清点，并与当日作业量进行核对。

3.2.2 清点结果须记录在《农药包装回收登记表》中，表格内容包括日期、村名、作业面积、使用药物名称及规格、回收包装数量等详细信息。

3.2.3 登记表必须由配药员签字确认，同时由质量监督员复核无误后加盖项目组公章。

3.2.4 若发现实际回收数量与预计用量不符，需立即启动核查程序，查明原因并记录具体整改措施。

3.2.5 所有登记表原件存档备查，复印件提交给甲方供审核。

4. 农药包装运输至指定地点安排

4.1.1 农药包装运输任务由后勤人员负责执行，选用符合环保标准的封闭式小型货车，确保运输过程中无泄漏风险。

4.1.2 每次运输前，车辆必须经过全面清洁和消毒处理，车厢内铺设防潮垫层以保护包装完整。

4.1.3 运输途中，驾驶员需保持车速平稳，最高时速不得超过 60 公里/小时，避免因急刹车或颠簸造成损害。

4.1.4 抵达目的地后，由接收方工作人员现场验收，双方共同填写《农药包装交接清单》，明确数量及状态。

4.1.5 交接清单一式两份，双方各执一份，作为后续结算依据。

5. 农药包装存储条件与安全管理要求

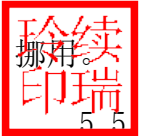
5.1.1 农药包装存储仓库必须具备良好的通风设施，温度控制在 5℃~30℃ 范围内，湿度不超过 70%。

5.1.2 仓库地面铺设防潮隔板，回收箱分层整齐摆放，严禁堆叠超过 3 层，防止压损。

5.1.3 仓库内应配备消防器材，定期检查灭火器压力值是否达标，确保应急情况下能够迅速响应。

5.1.4 建立严格的出入库管理制度，所有进出货物均需登记备案，未经许可不得擅自





安排专人负责日常巡检，每月至少开展一次全面盘点，及时发现并处理异常情况。

（五）作业数据记录与轨迹图生成规范

1 轨迹管理平台使用规范

1.1 我方将通过轨迹管理平台记录每次无人机喷洒作业的详细信息，包括但不限于作业时间、具体地点（经纬度）、覆盖面积等。在作业前，确保所有设备已正确连接至监管平台，并输入准确的初始位置。

1.2 每次起飞前，飞手必须通过轨迹管理平台上传无人机当前位置及飞行计划，确保飞行路径清晰可追溯。

1.3 在作业过程中，平台实时采集并存储飞行数据，确保数据完整性和准确性，记录频率不低于每秒一次。

1.4 作业完成后，飞手需立即检查轨迹管理平台中的数据完整性，确认无遗漏或异常后，提交至项目负责人进行审核。

2 作业轨迹图生成标准

2.1 轨迹图生成时间节点为每日作业结束后 2 小时内完成，确保数据及时更新。每个项目村的轨迹图数量不得超过 3 张，并以彩色打印形式呈现。

2.2 轨迹图要求包含完整的飞行路径、作业范围边界以及覆盖面积，图中标注明确的时间段和具体作业区域。

2.3 所有轨迹图均需按照统一格式命名，格式为“项目村名称_日期_X（序号）”。

2.4 每位作业机手的日作业轨迹图电子版需按 JPEG 格式保存，分辨率不得低于 300DPI，便于后续存档及查验。

3 作业数据汇总与分析流程

3.1 数据管理员负责每日收集各飞手提交的作业轨迹图及相关数据，对其进行分类整理，并在公司内部系统中建立专门的数据目录。

3.2 分析内容应涵盖总作业面积、有效覆盖范围、作业效率等关键指标，确保数据



真实反映实际作业情况。

3.3 发现异常数据时，质量监督员需立即核实原因，并在 24 小时内形成书面说明报告，提交给项目负责人备案。

3.4 最终汇总数据将以月报形式呈现，包括总体作业情况统计表、重点问题分析及改进措施建议等内容。

4 作业数据提交清单及时间节点

4.1 作业全部完成后 7 天内，数据管理员需向南乐县创新农业投资有限公司提交完整资料包，包含作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等。



4.2 提交内容清单如下：

- 每个项目的轨迹图不超过 3 张；
- 所有作业机手的日作业轨迹图电子版；
- 每个村不少于 5 张带水印的影像资料；
- 村委会签字确认表原件扫描件。

4.3 提交方式采用加密 U 盘或专用邮箱发送，文件夹命名规则为“标段编号_项目名称_日期”。

五、可落地性

（一）无人机作业参数与飞行规范

1. 无人机作业参数标准

1.1. 植保无人机亩喷液量必须不少于 3 升，确保药液均匀覆盖作物表面，避免药害和药效不佳的情况发生。

1.2. 无人机飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以确保药物精准喷洒，同时减少药物漂移风险。

1.3. 有效喷幅不得超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米），确保喷洒范围符合农田实际需求。

1.4. 飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高至 6 米/秒），确保喷洒过程稳定且无遗漏。



2. 飞行环境与时间要求

2.1. 作业过程中风速必须 ≤ 3 级，若风速超出此范围，暂停作业以免影响喷洒效果或造成药物漂移。

2.2. 避免在太阳光强烈时段（建议避开上午 10 点至下午 4 点）及雨前雨中进行喷洒，防止药效因高温蒸发或雨水冲刷而降低。

2.3. 若遇天气变化，需及时调整作业计划并向甲方报备，确保项目进度不受影响。

3. 飞行参数设置方法

3.1. 飞手应根据作业地块的地形特点和小麦生长情况，在起飞前通过无人机管理系统设定亩喷液量、飞行高度、喷幅和速度等参数。

3.2. 参数设置完成后，必须由质量监督员进行复核并签字确认后方可执行任务。

3.3. 在每次起降后，飞手需记录飞行参数，并将数据上传至轨迹管理平台，确保数据真实完整。

4. 作业轨迹记录方式

4.1. 每台植保无人机均配备具备轨迹记录功能的监管平台，实时记录作业时间、地点和面积等信息。

4.2. 轨迹数据每日生成电子版，确保一个项目村轨迹图不超过 3 张，并采用彩色打印留存纸质版。

4.3. 日作业轨迹图必须包含具体操作时间、地点及机手姓名，并同步提交给甲方用于核查。

（二）集中配药点管理与配药流程

1. 集中配药点设立标准

1.1. 每个标段至少设置一个集中配药点，具体位置由项目实际作业区域决定，确保所有飞防机手能够便捷到达。

1.2. 配药点需具备良好的通风条件，并配备必要的防护设备，如手套、口罩和防护服，以保障配药员的安全。

1.3. 配药点面积不得小于 15 平方米，确保有足够的空间进行母液的配置及分装操





1.4 配药点必须远离居民区和水源地，距离不小于 50 米，防止可能的环境污染。

2. 二次稀释法配药流程

2.1. 配药顺序严格按照清水、杀虫剂（噻虫·高氯氟）、杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）、植物生长调节剂（芸苔素内酯）、叶面肥（磷酸二氢钾）依次加入。

2.2. 按照每亩用药量：丙硫菌唑·戊唑醇 40ml（悬浮剂）、噻虫·高氯氟 10ml（悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂）、芸苔素内酯 10ml（水剂或乳油或可溶液剂）、磷酸二氢钾 50g（粉剂），将各药剂按比例溶解于适量清水中，充分搅匀后形成母液。

2.3. 母液配置时，每次加入一种药剂后，必须用搅拌器充分搅拌至少 3 分钟，确保药剂完全混合均匀，避免化学反应发生。

2.4. 清水用量根据无人机喷洒参数确定，确保亩喷液量不少于 3 升。

3. 母液分装与领取规范

3.1. 配置完成的母液必须立即进行分装，每个分装容器需标注明确的编号和配制时间，方便追溯使用情况。

3.2. 分装容器容量不得超过 10 升，确保运输和使用安全。

3.3. 飞防机手领取母液时，必须出示身份标识并登记领用信息，包含领用人姓名、领用时间、数量等。

3.4. 母液领取后需检查密封性，确保无泄漏风险，同时记录实际领取量，便于后续核对使用量。

4. 配药设备清单

4.1. 必备设备包括：水桶（容量 $\geq 20\text{L}$ ）、搅拌器（功率 $\geq 200\text{W}$ ）、量具（精度 $\pm 1\text{ml}$ ）、电子秤（精度 $\pm 1\text{g}$ ）。

4.2. 所有设备必须经过清洗消毒后方可使用，避免交叉污染。

4.3. 每次配药完成后，设备需立即清洁并妥善存放，防止损坏或污损。

4.4. 配药员需定期检查设备状态，确保其功能正常且符合使用要求。



影像资料留存与水印相机使用

1 影像资料数量要求

1.1 每个村的影像资料必须不少于 5 张，确保覆盖集中配药点全景、机手作业现场及村委会签字确认等关键场景。

1.2 所有影像资料需使用水印相机进行拍摄，确保每张照片均显示准确的作业地点和时间信息，以便后期核对与验证。

1.3 影像资料的提交时限为作业全部完成后 7 天内，所有资料需汇总并提交至清河县创新农业投资有限公司，以保证资料的完整性和及时性。



2 拍摄场景规范

2.1 集中配药点全景：包含配药设备、操作人员及母液分装过程，确保展示配药点的整体环境及规范操作流程。

2.2 机手作业现场：记录飞防机手在田间进行喷洒作业的具体场景，重点体现无人机飞行高度、速度及喷幅等参数控制情况。

2.3 村委会签字确认：拍摄村委会工作人员对作业完成情况进行签字确认的过程，确保该环节的真实性和可追溯性。

2.4 其他建议场景：如农药包装回收装箱、宣传发动现场等，进一步丰富影像资料的内容层次。

3 水印相机使用规范

3.1 水印相机必须具备自动添加地理位置和时间戳的功能，确保所有影像资料均可追溯到具体的作业时间和地点。

3.2 拍摄时需调整至高分辨率模式，确保画面清晰度满足审核需求，像素值不低于 2000 万。

3.3 每张照片需附带简要说明，标明拍摄内容、具体村名及拍摄人员姓名，便于后期整理归档。

3.4 水印信息格式统一为“YYYY-MM-DDHH:MM村名场景描述”，例如“2026-03-2214:30 王家村集中配药点”。



(四) 农药包装回收与处理流程

1 回收人员职责

- 1.1 回收人员必须负责所有农药包装的收集、整理与清点工作，确保无遗漏。
- 1.2 每位回收人员需配备专用的防护装备，包括手套和防护服，避免直接接触农药残留。
- 1.3 回收人员必须按照规定路线进行作业现场巡查，确保每个集中配药点及作业区域内的包装物全部回收。
- 1.4 回收完成后，回收人员需填写《农药包装回收记录表》，详细记录回收时间、地点、数量等信息，并由项目负责人签字确认。



2 回收箱标识及装箱规范

- 2.1 每个回收箱必须标明清晰的标识，包括项目名称、标段编号、使用日期等详细信息，确保可追溯性。
- 2.2 回收箱内农药包装需分类放置，严禁混杂其他废弃物，例如杀虫剂类包装单独存放，杀菌剂类包装单独存放。
- 2.3 装箱时应整齐码放，避免挤压变形或破损，同时确保每箱装载量不超过 50 公斤，便于后续运输。
- 2.4 每个回收箱外壁需张贴封条并注明封箱时间及责任人姓名，以防止中途打开或丢失。

3 后续处理步骤

- 3.1 所有回收箱必须在作业完成后 7 天内统一运送到甲方指定的处置单位，运输过程中需安排专人押运，确保安全。
- 3.2 在交付处置单位前，数据管理员需生成完整的《农药包装回收台账》，详细列出每个回收箱的信息及对应数量，并提交给甲方审核。
- 3.3 处置单位接收时，双方需共同核对数量并在交接单上签字确认，确保无误后方可完成移交。
- 3.4 后续处理过程需严格遵守环保法规要求，处置单位需提供合法的处理资质证明



文件及最终处理报告，作为验收依据。

(五) 作业数据记录与轨迹图生成

1. 作业数据记录方法

1.1. 我方将通过作业轨迹管理平台对植保无人机的每一次飞行作业进行详尽的数据记录。该平台能够实时采集并存储每一台参与作业的无人机的时间、地点、面积等信息，确保数据的真实性和完整性。

1.2. 作业过程中，每台无人机均需连接至作业监管平台账户，并在作业前向甲方提供账户名称和密码以供监督。为保证数据的透明度和可追溯性，所有数据必须实时上传且不可篡改。

1.3. 数据管理员须每日导出作业数据并进行核验，确保无遗漏或错误。若发现异常，必须立即排查原因并采取纠正措施，同时保留完整的操作记录以备查验。

2. 轨迹图生成规范

2.1. 每个作业村的轨迹图生成必须严格控制数量，确保不超过 3 张彩色打印图，以便于清晰呈现施药机械作业时间、地点及面积等关键信息。

2.2. 日作业轨迹图电子版由数据管理员负责生成，每个作业机手的轨迹图均需单独存档，并按日期和作业区域分类整理。生成流程包括：原始数据采集、数据清洗、轨迹图绘制、文件命名与归档。

2.3. 轨迹图的绘制必须保证颜色鲜明、线条清晰，各图之间不重叠且覆盖范围完整。作业完成后，数据管理员应在 7 天内将所有轨迹图汇总并向采购人提交，文件格式统一为 PDF 及高分辨率 JPEG 格式。

3. 数据提交时间节点与格式

3.1. 所有作业数据的提交工作由数据管理员负责，必须在作业全部完成后的 7 天内完成提交。提交资料包括但不限于作业影像、作业轨迹图、村委会签字确认表等。

3.2. 提交的轨迹图必须符合以下格式要求：尺寸为 A4 纸大小，分辨率不低于 300 DPI，采用彩色打印以区分不同作业区域。每个项目村的轨迹图不得超过 3 张，确保简洁易读。

3.3. 电子版数据的命名规则为“作业日期_作业区域_机手编号”，所有电子版文件





须打包成压缩文件后提交，文件夹命名规则为“南乐县农业农村局_第八标段_作业数

六、约束力

1. 服务质量未达标处理承诺

作业完成后，经甲方验收，若防治效果未达到国家相关规范合格标准，我方承诺在5个工作日内无偿进行补喷作业。补喷后仍未达标的，严格按合同约定扣除相应服务费用，并承担由此造成的农户损失。

2. 响应时效违约处理承诺

未能按照承诺的2小时内响应售后需求或24小时内到达现场处理的，每延迟1小时，按合同总金额的0.1%向甲方支付违约金，累计不超过合同总金额的5%。

3. 资料提交延迟处理承诺

未能在作业全部完成后7天内提交完整的作业影像、轨迹、村委会签字确认表等资料的，每延迟1天，按合同总金额的0.5%支付违约金，直至资料提交齐全。

4. 服务承诺书面确认机制

将本章节售后保障承诺内容作为合同附件，由双方法定代表人签字并加盖公章，与主合同具有同等法律效力。明确列出违约情形及对应的赔偿标准，确保双方权益受到有效保护。

5. 第三方监督与追溯机制

接受甲方及南乐县农业农村局的全程监督，定期提交售后保障执行情况报告。建立售后问题处理台账，详细记录问题描述、处理过程、处理结果及甲方反馈，作为履约评估依据。

第六节 事故处置

一、事故处置相关内容

1 药害事故处置

针对药害事故，我们将建立快速响应机制。发现药害症状后，飞手或配药员需立即上报质量监督员，由其组织药害确认工作。通过对比作业配方与实际用药情况，明确药





害原因，并评估影响范围。针对受害农户，我们安排专人进行沟通安抚，详细介绍补救措施及后续处理流程。在补救方面，根据药害程度，及时调整作物管理措施，如追加叶面肥或调节剂。所有药害损失核算将依据实际受损面积与作物生长情况进行科学评估，确保数据准确可靠。

2 无人机作业事故处置

对于无人机坠机事故，我们承诺在事故发生后立即启动应急响应流程。飞手应在 30 分钟内向项目负责人报告具体情况，并保护现场防止二次损害。质量监督员负责组织对无人机设备损坏程度的评估，并联系专业维修机构进行修复。若坠机导致农田作物损坏，我们将依据受损面积和作物生长阶段制定赔偿方案。如涉及第三方财产损失，我们将在核实后第一时间与相关人员协商解决方案。针对无人机失联情况，启用定位找回功能，并尽力恢复丢失数据。



3 人员意外伤害事故处置

为保障人员安全，我们制定了详细的急救处理流程。一旦发生飞手操作意外，现场人员需在 30 分钟内完成初步急救并联系最近医疗机构。配药员若因接触药剂引发皮肤或呼吸道不适，应立即使用清水冲洗，并按照化学品急救规范处理。对于高温天气下可能出现的中暑情况，作业现场配备防暑降温药品，并设置临时休息区。紧急医疗救援时，我们将协调当地医院资源，确保伤者得到及时救治。所有医疗费用及相关保险理赔工作由后勤人员统一负责，确保员工权益不受损害。

4 农药泄漏事故处置

集中配药点发生药剂泄漏时，配药员需立即停止作业并封闭泄漏区域，避免药剂进一步扩散。随后使用专用吸附材料清理泄漏物，并妥善收集装箱以备清点。运输过程中如出现泄漏，驾驶员应迅速停车并采取控制措施，同时通知项目负责人派遣专业人员到场处理。泄漏清理完成后，需对周边环境进行全面评估，确保无残留污染。所有相关记录将通过水印相机拍摄留存，并提交甲方审核。

5 设备故障引发事故处置

当配药设备发生故障导致配药错误时，配药员需立即停止操作并重新校准设备。新



配制的药液需经质量监督员抽检合格后方可使用。运输车辆故障造成延误时，备用车辆将在 1 小时内到达现场接管任务，确保作业按计划推进。轨迹管理平台出现数据丢失情况时，数据管理员需在 24 小时内通过平台备份功能恢复数据，并重新生成完整轨迹图提交甲方。

6 第三方纠纷事故处置

与作业区农户产生纠纷时，宣传人员将作为第一联络人进行沟通协调，说明作业必要性及安全性。如与其他作业单位发生交叉冲突，双方项目负责人应及时会面协商，调整作业时间和区域划分。对于因作业导致周边非靶标作物受损的情况，我们将组织联合评估小组，明确受损范围并制定合理补偿方案，确保矛盾得到有效化解。



二、意外赔偿要求

（一）农药药害责任界定与赔偿方案

1. 农药质量问题责任划分

1.1. 农药质量由供应商严格把控，确保所有药剂均来自正规生产厂家，并附有产品质量检验合格证明。任何因农药质量问题导致的药害事故，供应商必须承担全部责任。

1.2. 丙硫菌唑·戊唑醇有效成分含量为 40%，亩用量 40ml，登记作物及防治对象为小麦赤霉病，剂型为悬浮剂；噻虫·高氯氟有效成分含量为 22%，亩用量 10ml，登记作物及防治对象为小麦蚜虫，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂；芸苔素内酯有效成分含量为 0.01%，亩用量 10ml，登记作物为小麦，剂型为水剂或乳油或可溶液剂；磷酸二氢钾纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量 50g，剂型为粉剂。以上药剂参数均为强制性标准，必须严格遵守。

1.3. 供应商需提供药剂质量保证书，并接受甲方随机抽检。检测费用由供应商承担，若检测结果不合格，供应商需立即更换合格药剂并赔偿相关损失。

2. 混配不当责任划分

2.1. 配药员必须按照二次稀释法进行农药混配，先加入清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后需充分搅匀，确保混合均匀无沉淀。

2.2. 每个集中配药点配备专用量具、搅拌器和水桶，确保配药器具准确无误。配药员需经过专业培训，持证上岗。



2.3. 若因混配不当导致药害，供应商需承担全部责任，并按作物损失评估方法计算经济损失，赔偿金额不低于作物实际损失价值的 120%。

3. 操作失误责任划分

3.1. 飞手必须严格按照作业规范执行任务，包括植保无人机亩喷液量不少于 3 升，飞行高度离作物冠层 2-4 米，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 不超过 9 米），飞行速度不高于 5 米/秒（药箱容量 \geq 50 升机型可适当提高），风速 \leq 3 级等技术参数。

3.2. 若飞手操作失误导致药害，责任由供应商承担，具体损失由质量监督员现场评估并出具报告。经济损失计算标准为：受损面积 \times 平均亩产 \times 当前市场价格 \times 1.2。

3.3. 供应商需对飞手进行定期培训和考核，确保其具备足够的技术能力。同时，飞手需每日填写作业记录表，详细记录作业参数及异常情况。

4. 药害事故处理流程

4.1. 发现药害后，供应商需在 24 小时内派遣质量监督员前往现场调查，核实药害原因及受损范围。

4.2. 质量监督员需在 48 小时内完成作物损失评估报告，内容包括受损作物种类、面积、程度及经济损失计算方式。

4.3. 根据评估结果，供应商需在 72 小时内制定赔偿方案并与农户协商一致。赔偿金额不得低于评估损失金额的 120%，并以书面形式确认。

4.4. 供应商需将药害事故报告及赔偿凭证提交至甲方备案，作为后续改进工作的依据。

（二）无人机作业事故赔偿机制

1. 事故责任划分规则

1.1. 若无人机在作业过程中因机械故障导致坠落、碰撞等意外，且造成农田、农作物或其他设施的损害，飞手需在事故发生后 30 分钟内向公司上报，并启动应急响应程序。公司将在 2 小时内派遣专业人员抵达现场进行初步评估。

1.2. 根据事故具体原因，将责任划分为设备问题、操作失误或不可抗力三类。若为设备故障，由供应商负责维修及赔偿；若为操作失误，由飞手承担相应责任并接受再培





训，若为不可抗力，则根据实际情况协商解决。

1.3 每次作业前，飞手必须对设备进行检查，确保无人机状态良好。一旦发现异常，立即停止作业并报告技术部门处理，严禁带病作业。

1.4. 公司将为每架无人机投保综合责任险，保险覆盖范围包括但不限于农田损坏、作物损失及第三方财产损失。对于未覆盖部分（如间接经济损失），公司将与客户共同商定赔偿方案。

2. 损害评估标准流程

2.1. 对于农田和农作物造成的损害，由公司指派的专业评估小组在接到报告后 2 小时内到达现场开展评估工作。评估小组成员包括农艺师、飞手及质量监督员。

2.2. 评估内容包括受影响区域面积、作物受损程度（以百分比表示）、预计产量减少量等关键指标。其中，作物受损程度需通过对比正常生长作物与受损作物的具体表现来量化。

2.3. 经济损失计算标准：以当地当年同类作物平均收购价格为基础，结合受损害面积及预期减产比例测算直接经济损失。。

2.4. 若事故涉及第三方财产损失（如房屋、围栏等），需邀请具有资质的第三方机构进行独立评估，评估结果作为赔偿依据。

3. 赔偿执行细则

3.1. 赔偿金额确定后，公司将在 7 日内完成支付手续。支付形式可选择现金转账或支票支付，具体方式由双方协商决定。

3.2. 飞手因操作失误导致事故时，除承担相应经济赔偿外，还需接受不少于 8 小时的安全教育培训及考核。连续两次发生类似事故的飞手将被暂停作业资格，直至重新获得认证。

3.3. 若因宣传不到位导致农户未能及时避让，造成额外损失的，宣传人员负连带责任，公司将对其采取绩效扣分或调岗措施。

3.4. 所有赔偿案件均需建立档案记录，包括事故发生时间、地点、原因、处理经过及最终结果。档案保存期限不少于 3 年，以备后续查询及经验总结。





非目标作物误喷赔偿细则

1 误喷区域确认方法

1.1 作业前，宣传人员必须通过村委喇叭广播、微信群通知等形式明确告知飞防作业的时间、范围及注意事项，确保农户知晓并采取防护措施。

1.2 若发生误喷事故，由质量监督员联合甲方代表在 24 小时内到达现场进行初步勘查，记录误喷区域的地理位置、面积及作物类型。

1.3 使用水印相机拍摄误喷区域全景图及细节图，图像须包含地点和时间信息，每个误喷点不少于 5 张照片。

1.4 结合植保无人机轨迹管理平台数据，核实误喷的具体飞行路径及参数设置，形成书面报告。

2 作物受损程度评估标准

2.1 质量监督员协同农技专家对误喷区域作物进行全面检查，评估药害症状（如叶片黄化、枯萎或畸形）及其覆盖比例。

2.2 将作物损害分为轻微、中度和严重三个等级：轻微损害（影响面积<10%）、中度损害（影响面积 10%-50%）、严重损害（影响面积>50%）。

2.3 对于经济作物，还需统计其产量损失情况，参照当季市场平均价格计算直接经济损失。

2.4 确保评估工作在事故发生后 48 小时内完成，并出具正式的评估报告。

3 经济赔偿计算方式

3.1 根据作物受损程度评估结果，按照以下公式计算赔偿金额：赔偿金额=受损面积×单位面积产值×损害等级系数（轻微：0.2；中度：0.5；严重：1.0）。

3.2 单位面积产值以南乐县当年农业统计数据为依据，若无具体数据则参考周边地区近五年平均值。

3.3 额外费用包括清理药害所需的物资成本及人工费用，按实际发生额结算。

3.4 赔偿金额需在评估报告出具后 7 个工作日内支付至受损方指定账户。

4 责任认定流程





4.1 若误喷系因飞手操作失误导致，由飞手所在团队承担全部赔偿责任，并接受内部处罚措施。

4.2 若因配药员混配不当引发药害，由配药员及相关责任人负责赔偿损失，并暂停其参与后续作业资格。

4.3 若因无人机设备故障引起误喷，公司将承担维修费用及相应赔偿责任，并立即更换故障设备。

4.4 所有责任认定均须经甲方审核批准，形成最终责任认定书。

5 赔偿执行步骤

5.1 事故发生后，项目负责人须在 2 小时内向甲方报告具体情况，并启动应急响应程序。

5.2 质量监督员牵头组织调查取证，形成完整证据链并提交甲方审核。

5.3 根据评估报告计算赔偿金额，经双方确认无误后进入支付环节。

5.4 赔偿完成后，由数据管理员整理相关资料归档，并提交甲方备案。

（四）影像资料不合规的赔偿约定

1. 影像资料留存要求

1.1. 集中配药和作业过程中，必须使用水印相机进行拍摄，确保每张照片清晰显示作业地点、时间等信息。

1.2. 每个村必须留存不少于 5 张影像资料，覆盖不同作业场景，包括集中配药点、无人机起飞点及作业现场等关键位置。

1.3. 确保影像资料全面反映作业过程的真实性与规范性，避免遗漏重要环节。

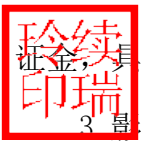
2. 影像资料不完整时的处罚措施

2.1. 若因影像资料不足或不符合要求导致监管困难，乙方需承担重新采集影像资料的全部费用，具体金额根据实际发生情况核算。

2.2. 对于延迟提交影像资料的情况，按每日作业总金额的 0.5% 比例收取滞纳金，直至资料符合要求为止。

2.3. 若在作业完成后 7 天内未能提交完整资料，将视情节严重程度扣除相应履约保





证金，具体标准为每村未达标部分扣减 200 元。

3 影像资料审核标准

3.1. 所有影像资料必须满足以下标准：地点、时间信息清晰可辨，无模糊、遮挡或篡改痕迹。

3.2. 甲方有权对提交的影像资料进行随机抽检，如发现资料造假或不合规情况，乙方需立即整改并额外支付复核费用。

3.3. 每个项目村轨迹图不得超过 3 张，彩色打印，并提供电子版供作业轨迹图以供核对。



（五）药品包装回收缺失的赔偿条款

1 包装回收标准与责任划分

1.1 回收箱配置数量：根据作业规模，每 50 亩小麦设置一个农药包装专用回收箱，确保物流运输中不会遗漏。如因未按规定配置回收箱导致包装物遗失，我方将承担环境治理成本预估为每处 300 元。

1.2 后勤人员职责：后勤人员负责在集中配药点清点并记录农药包装数量，作业完成后逐一核对回收情况，确保无遗漏。若因后勤人员疏忽导致包装物未完全回收，将按照未回收数量乘以 5 元/件的标准进行赔偿。

1.3 责任界定：若出现农药包装物丢失或未按要求回收的情况，由后勤人员和质量监督员共同承担责任，并接受相关部门处罚金额分摊。具体分配比例为后勤人员 70%，质量监督员 30%。

2 物流运输中的处理办法

2.1 包装回收流程：农药包装物必须统一装入带有编号的回收箱中，运输车辆出发前由数据管理员拍照确认箱内物品数量及状态，并使用水印相机标注时间与地点。

2.2 运输过程管理：运输途中严禁打开回收箱，如因特殊情况需开启，必须由两名以上工作人员在场并重新拍照记录。若因运输过程中管理不善导致包装物遗失，将按照每件 5 元的标准进行赔偿。

2.3 到达确认：运输到达指定地点后，再次清点回收箱内物品数量，与出发前记录



比对。若有不符，需立即查明原因并采取补救措施，同时记录存档备查。

3. 经济赔偿标准与执行步骤

3.1 赔偿范围：因农药包装物未按规定回收导致环境污染或其他问题，我方将承担全部治理费用，包括但不限于清理费、监测费及相关罚款。

3.2 环境治理成本预估：对于每发生一次包装物遗失事件，初步预估环境治理成本为 300 元，具体金额以实际治理费用为准。

3.3 部门处罚金额分摊：如因包装物回收不全受到相关部门处罚，处罚金额将按照责任比例分摊，其中后勤人员承担 70%，质量监督员承担 30%。

3.4 赔偿执行：一旦发现包装物回收缺失，将在 5 个工作日内完成责任认定，并于 10 个工作日内支付相应赔偿金。同时，将整改报告提交至甲方备案。



三、 贴合项目实际

（一） 南乐县小麦农药配比方案优化

1. 药剂配比方案

1.1. 杀菌剂：丙硫菌唑·戊唑醇，有效成分含量为 40%，亩用量为 40ml，剂型为悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦赤霉病。

1.2. 杀虫剂：噻虫·高氯氟，有效成分含量为 22%，亩用量为 10ml，剂型为悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂，登记作物及防治对象为小麦蚜虫。

1.3. 植物生长调节剂：芸苔素内酯，有效成分含量为 0.01%，亩用量为 10ml，剂型为水剂或乳油或可溶液剂，登记作物为小麦。

1.4. 叶面肥：磷酸二氢钾，纯度 $\geq 98\%$ ，亩用量为 50g，剂型为粉剂，无特定登记作物要求。

2. 二次稀释法操作规范

2.1. 配药时先加入清水，确保水量适中，建议每亩喷液量不少于 3 升。

2.2. 按顺序依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入一种药剂后必须充分搅拌均匀再加入下一种药剂。

2.3. 加入顺序不可调整，以避免药剂混配时发生化学反应或降低药效。



2.4. 充分搅拌的具体要求包括使用专用搅拌器持续搅拌至少 3 分钟，确保药剂完全溶解并混合均匀。

3. 具体药剂用量标准

3.1. 杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇的亩用量固定为 40ml，必须严格按照登记作物及防治对象进行施用。

3.2. 杀虫剂噻虫·高氯氟的亩用量固定为 10ml，不得随意增减，确保对小麦蚜虫的有效防控。

3.3. 芸苔素内酯作为植物生长调节剂，其亩用量固定为 10ml，有助于增强小麦抗逆性。

3.4. 磷酸二氢钾作为叶面肥，亩用量固定为 50g，促进小麦营养吸收与生长发育。



（二）南乐县飞防作业轨迹管理

1 无人机设备参数控制

1.1 植保无人机必须使用具备作业轨迹管理功能的设备，如大疆 T70 等符合技术参数要求的机型。确保亩喷液量不少于 3 升，飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米之间，有效喷幅不超过 7 米（大疆 T100 喷幅不超过 9 米）。对于药箱容量 ≥ 50 升的机型，飞行速度可适当提高但仍不得超过 5 米/秒。确保风速 ≤ 3 级时进行作业，避免在太阳光强烈时段操作。

1.2 为保证飞行参数精确控制，所有植保无人机均需配备 GPS 定位系统及轨迹记录模块，实时将作业数据上传至监管平台账户，并生成清晰可追溯的作业轨迹图。

2 作业时间与地点数据记录

2.1 每次植保无人机起飞前，飞手必须通过监管平台账户录入具体作业时间、地点及预计作业面积。作业完成后，立即生成并打印彩色轨迹图，确保一个项目村的轨迹图数量不得超过 3 张。

2.2 数据管理员负责核对作业时间、地点和面积信息，确保无误后提交至南乐县农业农村局。同时保存每个作业机手的日作业轨迹图电子版，作为备份资料以备核查。

3 轨迹数据管理与验证



3.1 作业过程中，监管平台账户必须全程开启，实时记录植保无人机的飞行轨迹、及相关数据。轨迹管理平台生成的数据必须能够清晰呈现施药机械作业的时间、地点、面积等信息。

3.2 数据管理员需每日汇总作业轨迹数据，确保信息完整无缺漏。作业结束后，向采购人提供经核实的相关数据，并生成最终报告。所有作业轨迹图均需彩色打印，并标注明确的作业区域编号以便识别。



（三）南乐县飞防作业前宣传发动

1. 宣传形式与渠道

1.1. 通过村委广播系统，每日固定时段（建议上午 9:00 和下午 16:00）进行宣传播放，确保村民知晓飞防作业的时间安排、注意事项及具体区域。

1.2. 建立并利用各村微信群，由宣传人员负责发布飞防作业时间表及相关安全须知，确保每户至少有一人加入群组。

1.3. 在村委会公告栏张贴彩色打印的飞防作业公告，公告内容包括作业范围、具体日期、作业时段以及相关注意事项，并附带联系人信息以便村民咨询。

1.4. 配备手持扩音器，在村落内以流动广播形式覆盖未听闻广播或未加入微信群的村民。

2. 宣传人员职责分工

2.1. 宣传负责人必须提前 3 天组织宣传人员召开任务分配会议，明确各宣传人员的覆盖区域及具体职责。

2.2. 每名宣传人员负责 1-2 个自然村，确保每个村庄均有专人负责宣传发动工作。

2.3. 宣传人员需提前与村委会对接，获取村民通讯录及微信群信息，确保宣传覆盖面达到 100%。

2.4. 宣传人员在作业前一天再次确认村民是否收到通知，并通过电话或上门方式补充告知遗漏村民。

3. 村委会协调机制

3.1. 提前 5 天向村委会提交飞防作业计划书，内容涵盖作业时间、范围及注意事项，



确保村委会了解整体安排。

3.2 协调村委会提供广播设备使用权限，并安排广播播放的具体时段。

3.3. 争取村委会协助组织村民代表参加飞防作业培训会，讲解飞防作业的意义及注意事项。

3.4. 村委会需配合提供村级微信群管理员账号，便于宣传人员及时发布相关信息。

4. 宣传效果保障措施

4.1. 制定宣传覆盖率检查表，记录每个村庄的宣传方式及覆盖情况，确保无遗漏区域。

4.2. 宣传期间设置专用咨询热线，及时解答村民疑问，确保信息传递畅通。

4.3. 在作业当天早晨再次通过广播和微信群提醒村民注意事项，防止因遗忘导致事故发生。

4.4. 确保所有宣传资料均包含南乐县农业农村局官方标识，增强宣传公信力。

（四）南乐县集中配药点设置与管理

1 集中配药点数量标准

每个标段至少设置 1 个集中配药点，确保所有飞防作业的农药配制统一规范。配药点的数量需根据实际作业区域分布情况进行优化调整，如单个作业区域面积过大或分布较广时，可适当增加配药点数量以提高效率和便利性。

2 配药员岗位职责

2.1 配药员必须熟悉农药二次稀释法的具体操作流程，并严格按照顺序加入清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂及叶面肥。

2.2 配药员负责准确测量各药剂用量，确保符合项目规定的用药比例要求：丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂 40 毫升/亩、噻虫·高氯氟 22%悬浮剂 10 毫升/亩、芸苔素内酯 0.01%水剂 10 毫升/亩、磷酸二氢钾粉剂 50 克/亩。

2.3 配药员需记录每批次母液的配制时间和用量，并将相关信息汇总至数据管理员处。

2.4 严禁直接将药剂分发给飞防机手，必须经过母液配制并装入专用容器后统一发





3 配药设备配置要求

3.1 每个集中配药点必须配备以下设备：20 升容量水桶×2、搅拌器×1、量具套装（含量杯、量勺）×1 套。

3.2 配药设备需每日清洁消毒，避免交叉污染，确保配药安全。

3.3 水桶和量具上需清晰标注刻度线，便于精确控制清水和药剂用量。

3.4 配药过程中使用的搅拌器必须具备定时功能，确保每次搅拌时间不少于 3 分钟。

4 母液分发流程

4.1 配药完成后，将母液装入带有明确标识（含日期、配药员姓名等信息）的专用容器中。

4.2 母液容器需逐一编号登记，由配药员与飞防机手共同确认签收，确保交接过程清晰可追溯。

4.3 飞防机手领取母液后，需在规定时间内完成喷洒任务，不得擅自更改用途或存放地点。

4.4 母液分发完毕后，配药员需对配药点进行清理，回收空药瓶并妥善存放于回收箱中。

5 配药点选址原则

5.1 配药点应选择在交通便利、地势平坦且远离水源的区域，确保符合安全卫生标准。

5.2 配药点距离最近作业区域不得超过 10 公里，以便飞防机手快速取用母液。

5.3 配药点需具备遮阳避雨设施，防止药剂受阳光直射或雨水侵袭影响效果。

5.4 周边环境需保持整洁，避免杂物堆积引发安全隐患。

（五）南乐县影像资料留存与提交

1 影像采集要求

1.1 使用水印相机（手机 APP）拍摄集中配药和作业过程中的影像资料，确保每张照片均带有明确的时间和地点水印。





1.2 每个村的影像资料数量不少于 5 张，且必须覆盖配药、喷洒作业等关键环节，反映作业过程。

1.3 拍摄的照片分辨率不得低于 1920×1080 像素，确保清晰度满足审查需求

2 影像资料责任人

2.1 明确影像资料留存的责任人为数据管理员，其职责包括使用水印相机进行拍摄、整理和存档。

2.2 数据管理员需在每个作业日结束时检查当日影像资料完整性，并在发现遗漏或不合格情况时立即补拍。

2.3 所有影像资料必须由数据管理员统一编号并存储于专用硬盘中，确保资料可追溯性。



3 影像资料提交流程

3.1 作业全部完成后 7 天内，数据管理员需完成所有影像资料的汇总工作，并向南乐县创新农业投资有限公司提交。

3.2 提交的影像资料应按村庄名称分类整理，每个村庄单独建立文件夹，文件夹命名规则为“村庄名_作业日期”。

3.3 提交时需附带影像清单表格，表格内容包括序号、村庄名称、拍摄时间、拍摄地点及照片用途说明

四、 内容详实性

1 服务范围详细界定

本项目售后服务范围涵盖小麦“一喷三防”作业后的各类问题处理，具体包括病虫害复发的及时处理、药害症状排查与处置、飞行参数异常引发的作业效果问题解决、农户投诉响应及解决方案提供、作业资料补正与完善以及设备故障后续影响处理。确保所有服务环节均得到明确覆盖。

2 服务标准量化说明

针对服务范围内的各事项制定明确的服务标准：病虫害复发处理响应时间不超过 2 小时；药害鉴定准确率达到 100%；农户投诉在 24 小时内给出解决方案；作业资料补正



在3个工作日内完成；二次作业亩喷液量不低于首次标准（不少于3升）。以上标准将严格遵照并执行。

3 服务流程步骤详述

接报登记时记录时间、地点、问题描述等详细信息；对问题进行分类，分为病虫害类、药害类、设备类和资料类；派工处理阶段指定技术人员，并明确处理时限；过程跟踪每4小时反馈一次进展；结果验收阶段由农户签字确认，村委会盖章；最后归档备案，保存问题处理报告、影像记录及验收文件。

4 服务人员配置明细

售后服务团队包含植保专家1名、飞防技术员2名、配药顾问1名。所有人员均持有相关资质证书，包括植保师资格证、飞手执照及农药经营许可证。公司设立24小时值班电话18238315106，随时响应用户需求。

5 服务工具资源保障

为确保售后服务有效实施，公司配备大疆T70无人机1台作为售后作业备用设备，同时备有配药设备1套、检测仪器2台。此外，还储备常用杀虫剂、杀菌剂各20公斤，并安排售后服务专用车1辆以保障应急运输需求。

6 服务记录文档规范

建立完善的文档管理制度，包括《售后问题处理登记表》，记录问题分类、处理措施及结果评估；《农户满意度反馈表》，收集农户对服务态度、解决效率及处理效果的评价；《售后作业轨迹记录》，详细记录补喷区域、作业参数及影像资料。所有文档严格按照规定格式填写并存档。

五、 方案可落地性

（一） 集中配药点布局与管理

1 集中配药点数量及分布

1.1 每个标段至少设置1个集中配药点，确保覆盖所有作业区域。集中配药点的位置选择需综合考虑作业面积、交通便利性以及作业时间安排等因素，具体位置由项目组根据实际需求提前确定并报备甲方。





1.2 集中配药点的选址应远离居民区和水源地，确保不会对周边环境造成污染风险。
同时，配药点必须配备足够的防护设施，包括围挡、防渗垫布等，防止药剂泄漏或溢出。

1.3 配药点的数量可根据作业区域的实际规模进行调整，但每个配药点的服务半径不得超过 5 公里，以保证药剂能够及时配送至各飞防作业点。

2 配药工作流程

2.1 配药过程严格执行二次稀释法，确保药剂混合均匀且不会发生化学反应。具体步骤如下：

准备足够量的清水作为稀释介质，先将适量清水倒入配药桶中。

按照配方要求依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后充分搅拌均匀后再加入下一种药剂。

确保每种药剂的用量准确无误，严格按照甲方提供的配比标准执行，误差范围控制在 $\pm 2\%$ 以内。

2.2 配药完成后，将母液分装至专用喷洒容器，并做好标识，记录配药时间、地点、人员及配比信息。所有配药操作必须由经过培训的配药员完成，严禁其他人员擅自操作。

3 配药员职责分工

3.1 每个集中配药点配备不少于 2 名配药员，负责药剂的配制和管理工作。具体职责如下：

配药员 A 负责药剂的称量和初次稀释操作，确保每种药剂的用量精确无误。

配药员 B 负责搅拌和二次稀释操作，同时记录配药过程中的各项参数。

3.2 配药员必须佩戴全套防护装备，包括防护手套、防护眼镜和口罩，确保自身安全。

3.3 配药员需定期接受技能培训和考核，确保其具备专业操作能力。

4 卫生与安全规范

4.1 配药点必须保持清洁，地面铺设防渗垫布，避免药剂泄漏污染土壤。每次配药结束后，立即清理现场残留液体和垃圾。

4.2 严禁无关人员进入配药区域，配药点入口处设置警示标志，并安排专人值守。





4.3 配药过程中如发生药剂泄漏或溢出，必须按照应急预案立即处理。具体措施包括使用沙土或吸附材料覆盖泄漏区域，收集废弃物后统一交由专业机构处理。

4.4 配药点须配备应急冲洗设备和急救箱，以应对可能发生的意外情况。

5 设备清单及维护要求

5.1 配药过程中使用的设备包括水桶、搅拌器、量具、防护装备等，具体清单如下：

水桶：容量不少于 20 升，材质为食品级塑料，数量不少于 4 个。

搅拌器：电动搅拌器 1 台，手动搅拌杆 2 根，确保满足不同场景需求。

量具：电子秤 1 台，精度达到 0.1 克；量杯若干，容量规格涵盖 10 毫升至 1000 毫升。



5.2 所有设备必须定期检查和维护，确保其处于良好状态。每次使用前，配药员需对设备进行简单清洁和功能测试，发现问题及时上报并更换。

（二）无人机飞防作业参数控制

1 飞行参数设置

1.1 植保无人机亩喷液量必须不少于 3 升，确保农药均匀覆盖小麦植株，避免漏喷或重喷。

1.2 飞行高度严格控制在离作物冠层 2-4 米范围内，以确保农药喷洒效果最佳且减少漂移风险。

1.3 有效喷幅宽度不得超过 7 米（大疆 T100 机型不超过 9 米），确保喷洒覆盖面精准，避免浪费及对周边作物的影响。

1.4 飞行速度严禁超过 5 米/秒（药箱容量 ≥ 50 升的机型可在专业指导下适当提高），以保证喷洒均匀性和操作安全性。

2 气象条件调整策略

2.1 当风速超过 3 级时，必须暂停作业以避免药剂漂移导致非目标区域污染。

2.2 在强光直射时段（上午 10 点至下午 4 点）应尽量避免作业，防止药剂挥发影响防治效果。

2.3 若降水概率超过 30%，需提前停止作业并等待天气条件改善，以确保药效不受



雨水冲刷影响。

2.4 在湿度较高（如大于 85%）的情况下，适当降低飞行速度至 3 米/秒以下，确保药剂附着效果更佳。

3 推荐机型及性能特点

3.1 推荐使用大疆 T100 植保无人机，该机型具备稳定的作业轨迹管理功能，可精确记录作业时间、地点和面积等信息。

3.2 大疆 T100 支持亩喷液量精确控制，确保每亩喷洒量稳定在 3 升以上，并具备自动避障功能提升作业安全性。

3.3 机型有效喷幅可达 9 米，同时配备高精度雷达系统，能够适应复杂地形并保持稳定飞行。

3.4 内置智能流量控制系统，可根据飞行速度实时调整喷洒量，确保均匀覆盖。

4 飞手操作规范与检查流程

4.1 飞手必须持有农业无人机操作资质证书，并通过公司内部培训考核后方可参与作业。

4.2 每次作业前飞手需完成设备全面检查，包括电池电量、药箱密封性、喷头通畅度及校准飞行参数。

4.3 起飞前需进行模拟测试飞行，确认各项参数正常后方可正式开展作业。

4.4 飞手需严格按照既定航线规划执行任务，严禁随意更改飞行路线或参数设置。

5 轨迹数据采集与管理方案

5.1 使用具备作业轨迹管理功能的监管平台记录每次飞行的具体时间和地点信息，确保数据真实可靠。

5.2 每个作业村的轨迹图不得超过 3 张，彩色打印并清晰标注作业范围和路径。

5.3 每日作业结束后，飞手需及时上传轨迹数据至监管平台，并生成电子版轨迹图以备查验。

5.4 数据管理员负责汇总整理所有轨迹数据，确保信息完整性和一致性，并按时提交给甲方单位。





影像资料留存与水印相机使用

1. 影像拍摄要求

1.1. 针对集中配药和飞防作业过程中的影像拍摄，每个村必须拍摄不少于 5 张照片。这些照片需全面反映配药现场、作业起飞点以及农田覆盖情况等关键场景。

1.2. 每张照片必须清晰显示配药流程的准确性、操作规范性以及无人机起飞前的准备细节。

1.3. 所有照片需确保涵盖地点标识牌或村庄明显特征物，以便明确作业地点。

1.4. 照片应尽量避免重复角度和内容，以保证信息的多样性和完整性。

2. 水印相机功能配置与使用方法

2.1. 水印相机（手机 APP）必须具备自动添加时间、地点水印的功能，确保每张照片都包含精确的时间和地理坐标信息。

2.2. 使用人员必须在拍摄前检查水印相机的时间同步功能，确保与实际作业时间一致。

2.3. 水印字体大小设置为中等，位置固定于照片右下角，避免遮挡重要画面内容。

2.4. 作业期间，水印相机需始终保持联网状态，以获取准确的 GPS 定位数据。

2.5. 在每日作业结束后，拍摄人员需检查所有照片的水印信息是否完整无误。

3. 各类场景拍摄重点

3.1. 配药现场：重点拍摄配药员按照二次稀释法操作的全过程，包括量具、搅拌器等工具的使用以及母液分装的具体步骤。

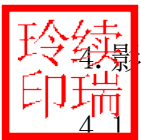
3.2. 作业起飞点：记录无人机起飞前的准备工作，如飞行参数设置、药箱加注及飞手的操作手势。

3.3. 农田覆盖情况：从不同角度拍摄作业区域的整体覆盖效果，确保照片能够体现喷洒范围及均匀度。

3.4. 村庄标识：每张照片需包含村庄名称或显著地标，以便确认具体作业地点。

3.5. 宣传发动：拍摄宣传人员通过村委喇叭广播、微信群通知等形式进行作业前宣传的具体场景。





4. 影像资料整理与提交流程

4.1 每日作业结束后，拍摄人员需将当天的照片按村庄分类存储至专用文件夹，并按照“村名+日期”的格式命名。

4.2. 影像资料需备份至两处以上存储设备，如 U 盘和云存储平台，确保数据安全。

4.3. 数据管理员负责汇总影像资料，并与村委会签字确认表一同整理成册，在作业完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。

4.4. 提交的纸质版照片必须彩色打印，尺寸统一为 6 寸，同时附带电子版源文件。

5. 拍摄设备清单及注意事项

5.1. 必需设备包括智能手机（已安装并配置好水印相机 APP）、备用电池、充电器、U 盘和防水保护套。

5.2. 手机需具备至少 1200 万像素的摄像头，支持高清拍照模式。

5.3. 拍摄人员需随身携带便携式存储设备，以防手机内存不足导致无法继续拍摄。

5.4. 注意事项包括：避免在强光直射下拍摄，防止反光影响照片清晰度；每次拍摄后需立即检查照片质量；严禁私自修改或删除原始照片



（四）农药包装回收与处理

1 回收箱配备与管理

1.1 我方为确保农药包装物的无遗漏回收，在每个集中配药点必须配备专用回收箱，回收箱大小为长 60 厘米、宽 40 厘米、高 50 厘米，表面喷涂醒目的“农药包装废弃物回收”标识。

1.2 回收箱摆放位置需紧邻配药区域且处于监控摄像头覆盖范围内，以防止无关人员接触或丢弃非指定废弃物。

1.3 后勤人员每日作业结束后对回收箱进行检查和清理，确保回收箱容量充足，并在装满时及时更换新箱，旧箱需贴上日期标签以便追溯。

2 回收操作流程

2.1 配药完成后，后勤人员必须立即收集所有使用过的农药包装，包括瓶盖、瓶底等附属部件，严禁将未完整回收的包装遗留在配药现场。



2.2 每个包装物需经清洗程序处理，确保残留药品含量低于安全标准后方可装入回收箱内。清洗用水应统一收集至专门废水桶中，避免环境污染。

2.3 回收过程中，每名后勤人员需佩戴一次性手套并穿着防护服，以确保个人安全及操作规范性。

2.4 现场核查表单由质量监督员填写并签字确认，记录内容包括回收时间、数量、类型及对应飞防机手信息，核查表单一式两份，一份随回收箱存档，一份提交甲方备查。

3 分类存放标准

3.1 农药包装废弃物根据材质不同分为塑料类、玻璃类和金属类三类，每类废弃物需分别存放在对应的专用包装箱内。

3.2 塑料类包装物（如 PE 瓶、PP 瓶）需用透明塑料袋密封保存；玻璃类包装物（如玻璃瓶）需用硬质纸箱单独包装以防破碎；金属类包装物（如铝罐）需用防水编织袋封装。

3.3 每类包装箱外壁需张贴明确标签，标注内部物品类别、数量及回收日期等信息，便于统计和清点。

3.4 存放场所必须设置在通风良好且远离火源的安全区域，地面铺设防渗膜以防止液体泄漏污染土壤。

4 运输与移交流程

4.1 运输车辆需经过专业改装，车厢内部配置分隔板用于区分各类包装废弃物，同时安装 GPS 定位装置以保障运输轨迹可追踪。

4.2 装车前，数据管理员需核对每类废弃物数量与核查表单记录是否一致，确认无误后签字封箱。

4.3 运输途中严格按照预定路线行驶，预计运输时间为 1 小时，如遇特殊情况需提前通知甲方并调整路线。

4.4 到达专业机构后，双方共同清点交接，签署移交清单，清单内容包括废弃物总重量、类别及运输车辆信息等。

5 核查表单与记录要求





5.1 核查表单设计包含以下必填字段：回收日期、地点、废弃物类别、数量、清洗状态、运输负责人签名等，确保信息完整且可追溯。

5.2 所有记录需采用水印相机拍摄留存，照片需显示清晰的时间与地点信息，每个村至少拍摄 3 张回收过程照片作为佐证。

5.3 记录资料需按村汇总整理，形成完整的回收档案，档案内容包括核查表单原件、影像资料、运输交接清单等，并于作业完成后 7 天内提交给南乐县创新农业投资有限公司。



（五）作业数据生成与监管平台对接

1 平台账户使用权限分配

1.1 我方为确保作业数据的准确性和安全性，将为南乐县农业农村局提供专门的监管平台账户，并严格限制账户使用权限。每个项目村设置独立账户，仅允许指定的数据管理员操作。

1.2 账户密码长度不少于 8 位，必须包含大小写字母、数字及特殊字符，每季度强制更换一次密码，确保信息安全。

1.3 数据管理员在作业开始前 3 天内向南乐县农业农村局提交平台账户名称和初始密码，并指导其完成首次登录验证

2 轨迹图制作与打印规范

2.1 每个作业日结束后，由数据管理员根据轨迹管理平台记录的作业信息生成彩色轨迹图，确保一个项目村的轨迹图不超过 3 张。

2.2 轨迹图必须清晰标注作业时间、地点及面积等关键信息，尺寸统一为 A4 纸张大小，分辨率不低于 300DPI。

2.3 打印作业采用高质量彩色打印机，确保图表颜色真实还原，避免因打印质量问题导致信息模糊。

2.4 每张轨迹图顶部需附加项目标识码及作业日期水印，便于追溯和核对

3 每日作业数据汇总与提交流程

3.1 作业期间，每日 18:00 前，数据管理员负责汇总当天所有飞防机手的日作业轨



迹图电子版，并通过专用 U 盘或加密邮件提交给南乐县农业农村局。

3.2 汇总数据包括但不限于：作业时间、作业地点、作业面积、亩喷液量、飞行参数等，确保数据完整性与准确性。

3.3 提交前，质量监督员须对数据进行复核，确认无误后方可提交，任何异常数据均需附带详细说明。

3.4 如因不可抗力因素（如系统故障）未能按时提交，必须在次日 18:00 前完成补报并提供相关证明材料

4 监管平台技术支持与保障

4.1 我方将为南乐县农业农村局提供 7×24 小时的技术支持服务，确保监管平台稳定运行。如遇平台故障，技术人员将在接到通知后 30 分钟内响应，并于 4 小时内解决问题。

4.2 监管平台具备实时监控功能，可呈现植保无人机的作业时间、地点及面积等动态信息，便于甲方随时查看作业进展。

4.3 平台支持多终端访问，包括电脑端和移动端，方便相关人员随时随地获取作业数据。

4.4 技术人员定期对平台进行维护与升级，确保其功能持续优化，满足实际需求

5 作业数据质量检查与异常处理机制

5.1 质量监督员每日对作业数据进行抽检，比例不低于当日作业总量的 20%，重点核查轨迹完整性、面积计算准确性及飞行参数合规性。

5.2 发现数据异常时，立即通知相关飞手暂停作业，并由质量监督员现场核实问题原因。

5.3 异常数据须重新采集，并在当日 20:00 前完成修正与提交，同时提供书面说明。

5.4 对于多次出现数据异常的飞手，将暂停其作业资格并安排专项培训，确保后续作业质量达标

六、 承诺约束力

致：南乐县农业农村局（招标人名称）





贵方提供的南乐县小麦“一喷三防”项目第八标包招标文件和相关资料等全部内容
收悉。我公司承诺完全满足以下要求：

1. 明确项目负责人为事故处置承诺第一责任人，质量监督员为直接监督人，飞手、配药员等岗位人员为具体执行人。所有相关人员均已签订岗位责任书，明确责任边界。
2. 在服务合同中明确约定事故处置承诺的法律效力，将赔偿标准、处置时限、违约责任等核心条款纳入合同正文，作为双方权利义务的法律依据。
3. 设立事故处置专项保证金，金额不低于项目合同总金额的 5%，专项用于事故赔偿及处置。若在项目执行期间未发生事故或事故处置达标，则项目验收后无息退还。
4. 建立事故处置承诺履行监督台账，由质量监督员每日记录承诺履行情况，项目负责人每周审核，并定期向甲方提交承诺履行报告，接受甲方及行业主管部门监督检查。
5. 明确承诺未履行的具体违约情形及对应处罚措施，包括但不限于扣减服务费用（按事故影响程度扣减 5%-20%）、限期整改、中止合同、承担额外赔偿责任等。
6. 对核心事故处置承诺内容进行第三方公证，确保承诺的严肃性和可追溯性，公证费用由我方承担。
7. 定期组织事故处置应急演练，邀请甲方代表现场监督，验证承诺措施的可操作性和有效性，演练记录作为承诺履行能力的证明材料。



第七节 农药包装回收

一、回收责任要求

（一）回收责任分配与执行机制

1 人员职责分工

- 1.1 飞手必须在完成作业后将所有使用过的农药包装收集整齐，并确保无遗漏后移交给后勤人员。
- 1.2 配药员负责集中配药点的包装废弃物初步整理，确保清洗后的包装物分类存放。
- 1.3 后勤人员承担从田间到集中点的全程运输和装箱工作，确保每个包装均被完整回收并登记。
- 1.4 质量监督员需定期巡查回收现场，对各岗位执行情况进行监督检查，发现问题



2 回收操作规范

2.1 农药包装废弃物的回收流程分为田间收集、集中点清洗、装箱转运三个环节，每个环节均需明确记录。

2.2 飞手在田间作业完成后，需将包装废弃物集中放置于指定区域，避免散落或污染环境。

2.3 后勤人员须在收到飞手移交的包装废弃物后 1 小时内完成初步清点，并运至集中点进行进一步处理。

2.4 包装废弃物在集中点必须按照不同类型（如瓶罐类、袋类）分开存放，并进行三次清洗以降低残留浓度至 0.01% 以下。

2.5 每个集中点须配备专用回收箱，每个回收箱容量不得超过 50 升，且必须标注清晰标识。

3 回收量考核标准

3.1 回收量考核以农药采购总量为基准，要求回收率达到 98% 以上。

3.2 每个村的回收数量由数据管理员通过水印相机记录，并生成带有时间、地点信息的影像资料。

3.3 在作业完成后 7 天内，汇总所有回收数据，形成统计报表提交给南乐县农业农村局审核。

3.4 若发现回收率未达标，质量监督员需立即启动内部调查，并在 24 小时内提出整改措施。

4 监督措施

4.1 项目执行期间，质量监督员每日巡查不少于 2 次，重点检查回收责任落实情况 & 执行流程是否规范。

4.2 质量监督员需建立问题清单，针对发现的任何不符合项，在 30 分钟内通知相关责任人整改。

4.3 后勤人员须在每次转运前向质量监督员报告包装物状态，确保无遗漏、无损坏。





数据管理员需每日更新回收台账，确保记录真实可靠，为后续审计提供依据。

（二）农药包装物多级清洗与处理方法

1 清洗操作步骤及技术要求

1.1 农药包装物清洗采用三次清洗法，具体步骤为：首次使用清水初步清洗，确保清除大部分残留物；第二次加入专用清洗液进行深度清洗，以去除附着的顽固物质；第三次再次用清水冲洗，确保无化学残留。每次清洗后均需检查清洗效果。

1.2 清洗过程中必须严格控制水温在 30℃ 至 40℃ 之间，并保证清洗时间不少于 5 分钟。

2 残留物浓度检测标准及设备规范

2.1 清洗完成后，必须对包装物内壁残留物浓度进行检测，确保残留浓度低于 0.01mg/L。

2.2 检测设备选用具备高精度分析功能的光谱仪或便携式检测仪，其检测误差范围不得超过 ±0.005mg/L。设备定期校准频率为每季度一次，由专业技术人员负责操作和维护。

3 清洗废水处理方式

3.1 清洗过程中产生的废水必须集中收集，严禁直接排放至自然环境中。废水集中存储于指定容器内，容器容量不低于 200 升，且需具备防渗漏、防溢出功能。

3.2 废水处理采用物理沉降与化学中和相结合的方式，首先通过沉淀池去除悬浮颗粒物，随后添加中和剂调节 pH 值至 6.5-8.5 之间。

3.3 处理后的废水需经环保部门检测合格后方可排放，排放前必须保存相关检测记录至少两年，以备查验。

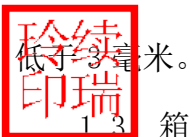
（三）回收箱标准化管理细则

1. 回收箱规格要求

1.1. 回收箱尺寸必须为长 60 厘米×宽 40 厘米×高 50 厘米，容积确保达到 120 升，以满足单次作业农药包装废弃物的收纳需求。

1.2. 箱体材质采用高强度聚乙烯材料，确保具备防腐、防潮、抗冲击性能，厚度不





低于3毫米。

1.3. 箱盖设计为密封式，配备锁扣装置，防止运输过程中废弃物洒落或被盗。

1.4. 箱体底部设置加强筋条，确保在堆叠时不会发生变形。

2. 标识与编号管理

2.1. 每个回收箱表面必须喷涂黄色背景加黑色字体的“农药包装废弃物专用回收箱”标识，字体高度不少于5厘米，确保清晰可见。

2.2. 箱体正面右上角设置固定位置用于粘贴唯一性二维码标签，便于扫描追溯。

2.3. 每个回收箱配备独立编号。

2.4. 编号信息需同步登记至《回收箱编号登记表》，由数据管理员负责维护并定期检查记录完整性。

3. 使用管理制度

3.1. 回收箱由后勤人员负责分发和回收，使用前必须进行全面清洁和状态检查，确保无破损或污染。

3.2. 配药员负责将清洗后的农药包装废弃物按照类别分类装入回收箱，严禁混装或随意丢弃。

3.3. 每个集中配药点须配备至少2个回收箱，分别用于存放瓶类和袋类废弃物，避免交叉污染。

3.4. 回收箱状态跟踪通过《回收箱使用状态记录表》进行登记，记录内容包括发放时间、地点、负责人签字等信息。

3.5. 数据管理员每周对回收箱使用情况进行抽查，发现问题及时整改并记录存档。

4. 封存与转运流程

4.1. 当回收箱装满后，由后勤人员负责立即封存，并在箱盖处加贴一次性封条，封条上标明封存日期和编号。

4.2. 封存后的回收箱统一存放于指定暂存区，暂存区需具备防雨、防晒功能，并设置警示标志。

4.3. 转运前，质量监督员对回收箱进行检查，确认封条完整性和箱体状态。





4.4 运输车辆必须配备防渗漏托盘，回收箱在车厢内堆叠不得超过 3 层，确保运输

4.5 每次转运完成后，数据管理员需在《回收箱转运记录表》中登记相关信息，并拍照留存备查。

（四） 包装废弃物记录与数据追溯体系

1 回收台账管理细则

1.1 回收台账必须涵盖时间、地点、数量、种类等信息，确保每个项目村的农药包装废弃物都有据可查。台账信息需明确到具体日期，以及具体的作业地点。

1.2 每个回收点需配备专门的台账管理员，负责每日登记回收情况，并在作业完成后 7 天内汇总至南乐县创新农业投资有限公司。

1.3 数量统计要求精确到单个包装物，分类标注瓶、罐、桶、袋等各类包装物的数量。

1.4 台账信息需与水印相机拍摄影像资料一一对应，形成完整的信息链条，确保数据真实性和可追溯性。

2 水印相机影像留存规范

2.1 使用水印相机拍摄回收过程影像时，必须确保每张照片显示明确的时间和地点信息。

2.2 每个项目村的影像资料数量不少于 5 张，且需覆盖集中配药点及主要作业区域。

2.3 影像资料需包含回收箱装满前后的状态，确保能够完整反映回收流程。

2.4 所有影像资料需与台账信息同步归档，并在作业结束后统一提交给南乐县创新农业投资有限公司。

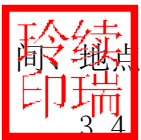
3 轨迹管理平台数据关联规则

3.1 作业轨迹管理平台必须接入回收台账系统，实现数据实时关联和电子化存储。

3.2 每个作业机手的日作业轨迹图需与对应的回收台账信息匹配，确保轨迹图中的作业地点与回收地点一致。

3.3 轨迹图彩色打印数量限制为不超过 3 张/项目村，且需清晰呈现施药机械作业时





间、地点、面积等信息。

3.4 数据关联后生成的电子版轨迹图需在作业全部完成后 7 天内提交，便于后期查询和审计。

3.5 管理平台需设置权限分级，确保只有授权人员能够访问相关数据，保障信息安全。

（五）回收质量保障与监督措施

1 回收质量指标体系

1.1 包装完整性标准：所有回收的农药包装物必须保持完整，不允许出现破损或缺失部分，确保能够清晰辨认制造商标识及批号。

1.2 标识清晰度要求：回收的每个包装物上的标签和文字信息必须保持完整且清晰可读，若发现模糊或脱落现象，需在记录表中特别标注并采取补救措施

1.3 清洗合格率：农药包装物清洗后残留浓度不得超过 0.01mg/L 的标准限值，具体检测由专业设备完成，每次清洗须随机抽检至少 5% 的包装物以验证清洗效果。

2 质量监督员巡查机制

2.1 巡查频次：质量监督员每日必须对各集中配药点进行不少于两次的现场巡查，确保作业严格按照规范执行。

2.2 检查要点：重点检查包装物是否符合回收标准、清洗过程是否合规以及是否有遗漏未处理的废弃物。每次巡查均需填写《巡查记录表》，详细记录发现问题及整改情况。

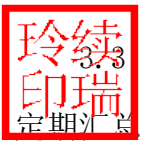
2.3 时间管控：每次巡查的时间间隔不得超过 4 小时，并在当天作业结束后提交巡查总结报告。

3 问题反馈与整改流程

3.1 问题反馈机制：一旦发现不符合回收质量标准的情况，质量监督员需立即通知相关责任人，并在 2 小时内启动整改程序。

3.2 整改步骤：责任人接到通知后，必须在 24 小时内完成整改并将结果上报质量监督员审核确认。





3.3 记录存档：所有问题及整改结果均需详细记录于《质量问题整改台账》中，并定期汇报提交至项目负责人进行复核，确保整改效果持续改进。

二、贴合小麦‘一喷三防’项目内容

（一）农药配比与二次稀释法实施细节

1 农药配比流程及顺序

1.1 农药配比严格按照清水、杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥的加入顺序执行。首先，将清水加入配药桶至指定标记线处，确保水量适中且均匀分布。

1.2 随后依次加入丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂（40ml/亩）、噻虫·高氯氟悬浮剂或微囊悬浮-悬浮剂（10ml/亩）、芸苔素内酯水剂或乳油或可溶液剂（10ml/亩）以及磷酸二氢钾粉剂（50g/亩）。每次加入药剂后必须充分搅拌 3 分钟以上，直至药液完全均匀分散。

1.3 确保各药剂之间的兼容性与稳定性，避免因混合不当引发化学反应导致药效降低或产生沉淀物。

1.4 每次配制完成后，由质量监督员检查药液浓度和均匀度，并记录每批次配制信息以备追溯。

2 二次稀释法必要性及操作方法

2.1 采用二次稀释法的目的是保证药剂在药液中的均匀分散性，从而提高喷洒效果并减少药害风险。

2.2 具体操作方法为：先将每种药剂按比例溶解于少量清水中制成母液，再将母液缓慢倒入主配药桶的清水中，边倒边搅拌至少 5 分钟，确保母液与清水完全融合。

2.3 通过二次稀释法，可以有效防止药剂颗粒结块或沉降，确保喷洒过程中药液浓度稳定一致。

2.4 配药完成后需静置 3 分钟后进行最终检查，确认无药剂颗粒残留或分层现象。

3 安全措施及注意事项

3.1 配药人员必须穿戴全套防护装备，包括防水手套、面罩、防护眼镜和长袖衣物，避免直接接触药剂。



3.2 配药点应远离水源和人群密集区域，并设置醒目的警示标识，防止无关人员靠近。

3.3 配药过程中严禁吸烟、饮食或饮水，操作结束后立即清洗手部和面部，并更换受污染的工作服。

3.4 使用后的空瓶和包装材料须集中回收至专用回收箱，不得随意丢弃，确保环保合规。

3.5 配药量严格控制在当日作业需求范围内，剩余药液必须妥善处理，严禁倾倒入自然环境中。



（二）集中配药点设置与管理规范

1 集中配药点位置选择标准

1.1 集中配药点应靠近作业区域，确保运输和管理便利。建议每个标段至少设置一个集中配药点，具体位置根据作业范围合理分布

1.2 选址需考虑交通条件，便于农药配送及设备运输，同时保证环境安全，远离水源地、居民区等敏感区域。

1.3 确保场地具备足够的空间容纳配药设备、存储待用农药及回收包装，避免交叉污染。

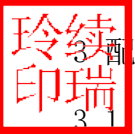
2 配药设备清单及使用方法

2.1 配药设备包括水桶（20L）、搅拌器（电动或手动）、量具（量杯、量筒）等，确保设备清洁无残留。

2.2 水桶用于盛装清水及混合药液，容量为 20L；搅拌器用于充分搅匀药液，推荐使用电动搅拌器以提高效率和均匀性。

2.3 量具精确测量每种药剂用量，严格按照配方比例操作，例如：杀菌剂丙硫菌唑·戊唑醇 40%悬浮剂 40ml/亩，杀虫剂噻虫·高氯氟 22%悬浮剂 10ml/亩，植物生长调节剂芸苔素内酯 0.01%水剂 10ml/亩，叶面肥磷酸二氢钾 50g/亩。

2.4 使用前检查设备完整性，确保无破损漏液情况；使用后及时清洗并存放于干燥处备用。



3 配药员职责范围

3.1 配药员负责按照二次稀释法准确制备母液，并记录每批次药液配制信息，包括日期、时间、药剂种类及用量。

3.2 制备母液时，先加入一定量的清水，依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂和叶面肥，每次加入后充分搅拌均匀再进行下一步操作。

3.3 将母液分发给飞防机手时，需核对无人机编号及作业地块信息，确保药液分配准确无误。

3.4 认真填写配药记录表，注明每批次母液的成分、数量及发放对象，并妥善保管记录以备查验。

3.5 严格遵守安全操作规程，佩戴防护装备，如手套、口罩、防护服等，确保个人安全及药剂纯净性。



（三） 无人机作业参数优化与控制

1. 无人机亩喷液量标准

1.1. 根据项目要求，植保无人机在小麦‘一喷三防’服务中的亩喷液量必须不少于3升。此标准旨在确保药液均匀覆盖作物叶片，从而提高病虫害防治效果。

1.2. 飞手在操作时应根据实际田块情况和气象条件调整喷洒量，以避免因喷洒不足或过量而影响作业质量。

2. 无人机飞行高度范围

2.1. 植保无人机作业时，飞行高度必须严格控制在离作物冠层2-4米范围内。这一高度范围能够保证药液雾滴精准覆盖目标作物，同时减少漂移风险。

2.2. 飞行高度的设定需综合考虑作物生长阶段、地形起伏以及风速等环境因素，飞手须依据实际情况进行微调，但不得超过规定范围。

3. 无人机有效喷幅标准

3.1. 无人机的有效喷幅不得超过7米（大疆T100机型不超过9米）。该参数由设备性能决定，并经过多次试验验证，可确保药液分布均匀且不浪费。

3.2. 喷幅过大可能导致药液浓度过低，降低防治效果；喷幅过小则会增加飞行次数，



影响作业效率。因此，飞手在操作前必须精确校准喷幅参数。

4. 无人机飞行速度标准

4.1. 飞行速度必须控制在不高于 5 米/秒以内（药箱容量 \geq 50 升的机型可适当提高飞行速度）。此速度范围既能保证药液雾化效果，又能维持较高的作业效率。

4.2. 在实际作业中，飞手需结合风速、温度等环境条件灵活调整飞行速度，严禁超速飞行以免影响喷洒质量。

5. 环境因素对作业的影响

5.1. 作业过程中，风速不得超过 3 级。当风速超过限制时，药液雾滴容易发生漂移，导致非目标区域受到污染或目标作物防治效果下降。

5.2. 为避免强烈阳光对药效的不利影响，建议避开正午时段作业。此时段紫外线强，可能加速药剂分解，降低防治效果。

5.3. 若遇恶劣天气如暴雨、大风等，飞手应立即停止作业，并等待天气条件适宜后再继续。



（四）影像资料留存与水印相机使用规范

1 影像拍摄计划

1.1 每个村在集中配药和作业过程中必须拍摄不少于 5 张照片，确保全面记录作业场景。

1.2 每张照片必须明确显示作业地点和时间，并通过水印相机（手机 APP）实现自动标注功能。

1.3 影像拍摄清单包括：集中配药点全景、作业前准备、无人机起飞瞬间、喷洒作业现场以及农药包装回收过程。

2 水印相机使用标准

2.1 使用水印相机时，必须确保其具备位置定位和时间戳功能，以准确记录每张照片的拍摄地点和时间。

2.2 操作人员需提前下载并安装经过认证的水印相机 APP，并通过培训熟悉其操作流程。



2.3 确保所有拍摄的照片分辨率不低于 1080P，清晰度满足后续审核需求。

2.4 在拍摄前，需检查设备电量充足，避免因设备问题导致无法完成拍摄任务。

3 影像资料存档与审核

3.1 所有拍摄的影像资料必须在当天完成分类整理，并上传至公司内部存储系统。

3.2 数据管理员负责对影像资料进行逐一审核，确保每张照片均包含完整的时间和地点信息。

3.3 审核后的影像资料将作为项目验收的重要依据，同时用于后期存档及复盘分析。

3.4 作业完成后 7 天内，数据管理员必须向南乐县创新农业投资有限公司提交完整的作业影像资料，确保资料的真实性和完整性。



（五）小麦‘一喷三防’服务数据记录与轨迹管理

1 作业数据记录模板设计

1.1 数据记录模板需涵盖以下关键信息：作业时间（精确到小时）、作业地点（明确至村组或农田编号）、作业面积（单位为亩）、飞手姓名及编号、无人机设备序列号、药剂名称及批号。

1.2 每次作业前，飞手必须在模板上填写计划作业区域和预计作业面积，并在作业完成后补充实际完成情况。

1.3 数据管理员负责每日核查并汇总各飞手提交的作业记录表，确保信息完整且无遗漏。

2 轨迹管理平台功能说明

2.1 轨迹管理平台用于实时记录植保无人机的飞行路径，包括作业开始与结束时间、具体坐标点及覆盖面积。

2.2 平台自动生成清晰的作业轨迹图，每个项目村的彩色打印图不得超过 3 张，确保直观呈现作业范围。

2.3 数据管理员通过平台账户登录后，可导出每位飞手的日作业轨迹图电子版，供后续审核使用。

3 数据管理员职责要求



3.1 数据管理员需每日收集所有飞手提交的作业记录表和轨迹图电子版，进行分类整理并存档。

3.2 确保每张轨迹图包含完整的作业时间、地点及面积信息，并标注对应的飞手姓名与设备编号。

3.3 作业全部完成后 7 天内，数据管理员负责汇总所有资料，包括作业影像、轨迹图、村委会签字确认表等，统一提交给南乐县创新农业投资有限公司



三、回收方案详实性

（一）集中配药点农药包装回收流程

1 集中配药点设置及数量

1.1 在南乐县农业农村局指定的每个标段内，至少设置一个集中配药点，具体位置由采购人提前 3 天通知确定。集中配药点必须选择在交通便利、便于操作且远离水源和热源的安全区域。

1.2 配药点数量根据作业面积合理配置，确保单个配药点覆盖半径不超过 5 公里，以减少飞防机手往返距离。

1.3 每个集中配药点配备一名专门负责包装回收的后勤人员，该人员必须经过培训并具备相关责任意识。

2 农药包装初步处理方法

2.1 配药员完成配药后，必须对使用过的农药包装进行初步清理，包括倾倒残留物至专用收集容器，并用清水进行三次以上彻底清洗。

2.2 清洗后的废液严格按照环保规定处置，不得随意排放或丢弃，统一倒入指定废水桶中待后续统一处理。

2.3 包装外表面需用干净湿布擦拭以去除附着的药剂痕迹，同时确保包装开口处密封，避免二次污染。

2.4 每个集中配药点必须配备以下工具和设备：量具（用于精确测量清水）、水桶（用于清洗农药包装）、搅拌器（用于混合清洗液）以及专用清洗液收集容器。

3 标识记录方式



3.1 每个农药包装必须贴上标识标签，标明所含农药名称、有效成分含量、登记作
对象、使用日期等关键信息。

3.2 后勤人员负责填写《农药包装回收记录表》，表格内容包括包装编号、农药种
类、数量、清洗次数及经办人签字。

3.3 记录表一式两份，一份存放在集中配药点备查，一份随同包装移交至存储地，
确保信息可追溯。

3.4 使用水印相机拍摄每个包装的标识标签及其清洗过程影像资料，图像应清晰显
示时间、地点、操作人员等信息。



4 防止二次污染措施

4.1 所有清洗后的农药包装必须分类存放于专用回收箱内，不同品牌或类型的包装
不得混放。

4.2 回收箱需加盖密封，放置于通风良好且不易受潮的位置，避免阳光直射和雨水
侵入。

4.3 建立每日检查制度，由质量监督员定期巡检各集中配药点，确认回收箱状态完
好，并核查记录表填写是否规范。

4.4 若发现包装存在破损或泄漏现象，立即采用双层塑料袋包裹并标注特殊标志，
单独存放直至最终处理。

（二） 农药包装多级清洗与残留管理

1 清洗步骤与次数要求

1.1 农药包装必须经过三次或以上清洗操作，首次清洗需使用清水冲洗内部残留物，
确保农药残留减少至最低限度。

1.2 第二次清洗应加入适量的洗涤剂溶液，以进一步溶解并去除农药包装内壁附着
的残留物质，清洗后需用清水彻底漂洗。

1.3 第三次清洗为纯净水冲洗，以确保无任何化学残留，并对清洗后的包装进行目
视检查，确认内外壁清洁无污渍。

1.4 每次清洗操作间隔时间不得超过 5 分钟，避免残留物重新附着于内壁。



2 清洗液收集与处理方法

2.1 清洗过程中产生的清洗液必须集中收集，严禁随意排放，所有清洗液统一倒入专用收集桶中。

2.2 收集桶容量不得超过 50 升，且需明确标识“清洗液收集桶”，防止与其他废弃物混装。

2.3 清洗液将由专业危废处理机构统一回收处置，具体转运时间由项目监督员提前通知并安排转移。

2.4 转移时需填写《危险废物转移联单》，详细记录清洗液来源、数量及处理去向，确保全程可追溯。

2.5 清洗液收集桶必须存放在指定区域，远离水源及热源，避免发生泄漏或污染环境的风险。

2.6 清洗液收集区域需铺设防渗漏垫，面积不少于 3 平方米，厚度不低于 1 毫米，确保符合危险废物存储规范。

3 清洗后的分类存放标准

3.1 清洗后的农药包装必须按品牌和规格分类存放，每个类别单独设置存放区，确保不会因混合导致识别困难。

3.2 分类存放区需配备统一规格的存放架，每层高度不超过 80 厘米，宽度不超过 1 米，便于后续清点及搬运操作。

3.3 存放架上需张贴明显标签，标明包装类别、清洗批次及日期，同时注明责任人姓名。

3.4 清洗后的包装在存放前需晾干至少 4 小时，确保表面无明显水分残留。

3.5 每个存放区容量限制为 50 件，超出容量需及时转移至临时存储区域，由质量监督员负责调度安排。

3.6 存放期间需定期巡查，每日至少一次，重点检查是否有渗漏或损坏情况，并记录巡查结果。

4 清洗过程影像资料留存





4.1 农药包装清洗全过程必须使用水印相机进行拍摄记录，图像需显示作业地点、作人员工号。

4.2 每个清洗阶段均需拍摄至少一张照片，包括首次清水冲洗、洗涤剂清洗及最终纯净水冲洗环节。

4.3 图像分辨率不得低于 300DPI，确保清晰度满足核查需求。

4.4 拍摄的照片需按序编号，编号规则为‘清洗-标段编号-清洗批次-序号’。

4.5 所有影像资料由数据管理员负责整理归档，存储于专用硬盘中，保存期限不少于 3 年。

4.6 配药员需对清洗记录表签字确认，并将记录表扫描存档，作为验收依据。



（三）飞防机手农药包装交接细则

1 包装检查清单

1.1 飞防机手在接收母液时，必须对农药包装进行完整性检查，确保无破损、变形或泄漏现象。若发现任何异常，应立即停止使用并向配药员报告。

1.2 核实农药包装上的标识是否清晰明确，包括产品名称、有效成分、含量、生产日期、有效期等信息。如发现标识模糊或缺失的情况，严禁使用该包装，并记录相关情况。

1.3 检查农药包装的封口是否完好，封口处不得出现松动、裂开或其他可能影响密封性的缺陷。

2 交接表单设计与填写要求

2.1 设计专用的《农药包装交接登记表》，表格需包含以下信息：交接时间、地点、配药点编号、农药名称及规格、包装数量、包装状态描述（完整/破损）、飞防机手姓名、配药员姓名及签字栏。

2.2 每次交接时，配药员和飞防机手必须共同确认并填写《农药包装交接登记表》。双方需逐一核对表内各项信息，确保准确无误后签字确认。

2.3 交接表单一式两份，一份由配药点存档，另一份交由飞防机手随身携带，作为后续回收环节的依据。



3 交接责任方及签字确认流程

3.1 农药包装交接的责任方为配药员和飞防机手，配药员负责提供符合标准的包装，飞防机手负责接收并临时保管废弃包装。

3.2 在交接过程中，双方需共同完成农药包装的状态检查及信息核对。确认无误后，配药员和飞防机手均需在《农药包装交接登记表》上签字，以明确责任归属。

3.3 若在交接过程中发现包装不符合要求，配药员需当场更换合格包装，并重新记录交接信息。



4 影像记录要求

4.1 农药包装交接过程必须使用水印相机进行全程影像记录，确保图片显示作业地点、时间等关键信息。

4.2 影像资料需涵盖以下内容：农药包装外观、交接双方人员、《农药包装交接登记表》填写过程以及签字确认瞬间。

4.3 每个交接点拍摄不少于 3 张照片，每张照片需标注具体作业地点和时间。所有影像资料将作为后期核查的重要依据。

5 飞防机手专用回收箱配置

5.1 每位飞防机手需配备一个专用回收箱，用于临时存放废弃农药包装。回收箱需具备防水、防漏、耐用等特点，容量不少于 20 升。

5.2 回收箱内部需分区存放不同类型的农药包装，避免混杂导致污染或混淆。

5.3 回收箱外部需张贴明显标识，注明“废弃农药包装”字样及所属飞防机手编号，以便于统一管理和清点。

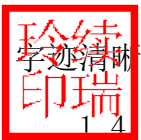
（四）集中装箱与清点数量标准

1 包装分类规则

1.1 农药包装必须按照品牌或类型进行分类，确保不同剂型和容量的包装不混杂。

1.2 每类包装需单独存放于标识清晰的回收箱内，避免交叉污染。例如：悬浮剂包装、水剂包装分别使用标有对应类型的回收箱。

1.3 回收箱外部应贴附防水标签，明确标注农药名称、规格、数量等信息，并确保



字迹清晰可辨。

1.4 每个集中配药点至少配备 3 个专用回收箱，以满足不同类型包装的分类需求。

2 装箱操作流程

2.1 装箱前，后勤人员需对所有回收的农药包装进行检查，剔除破损或污损严重的包装。

2.2 每箱装载数量不得超过 50 件，以保证装箱后便于搬运和核查。

2.3 包装装箱时需排列整齐，严禁随意堆叠，确保每件包装均可轻松取出。

2.4 每完成一箱装填，立即封箱并贴上唯一编号标签，同时记录装箱时间、地点及操作人员信息。



3 数量清点机制

3.1 装箱完成后，由质量监督员负责对每箱内的包装数量进行现场清点，形成统计表并签字确认。

3.2 统计表内容包括但不限于：回收箱编号、农药名称、规格型号、数量及清点日期等信息。

3.3 清点过程中发现任何异常情况，如数量不符或包装损坏，必须立即上报并采取补救措施。

3.4 清点工作全程需拍摄影像资料，使用水印相机标明具体时间和地点，确保数据真实可靠。

（五） 农药包装存储与移交程序

1 存储场地要求

1.1 农药包装存储场地必须远离水源、热源以及易燃易爆物品，确保距离不小于 10 米。

1.2 场地需具备防扬散、防流失和防渗漏措施，包括但不限于硬化地面、安装防水围挡和配备泄漏液体收集装置。

1.3 存储区域内应设置明显的有害垃圾标识牌，标识牌尺寸不得小于 40cm×60cm，并确保标志清晰可见。



1.4 禁止露天存放，所有农药包装需集中放置于专用回收箱内，避免因天气因素导致二次污染。

2 存储管理要求

2.1 农药包装必须按品牌或类型分类存放，每类包装单独装入回收箱并标注明确的标记信息，如品牌名称、数量及入库时间。

2.2 建立定期检查制度，质量监督员需每周至少检查 1 次存储情况，确保无泄漏、无损坏现象发生。

2.3 存储时间不得超过 7 天，超过期限的包装需立即安排移交处理，避免长期堆积造成的安全隐患。

2.4 每日由数据管理员记录存储数量及状态，形成台账备查，台账需包含日期、品种、数量、检查结果等关键信息。

3 移交流程规范

3.1 移交前必须清点包装数量，由质量监督员生成移交清单，清单内容包括品牌名称、包装规格、数量、存储时长及交接人信息。

3.2 双方交接时需现场核对清单内容，确认无误后双方签字确认，移交过程须全程录像并使用水印相机拍摄留档。

3.3 移交过程中必须通过监管平台进行数据记录，包括移交时间、地点、数量及接收单位信息，确保数据可追溯。

3.4 接收单位需在监管平台上反馈接收确认信息，我方数据管理员负责核实确认后关闭该项移交记录。

四、回收方案可落地性

1. 人员配置与职责落实

明确后勤人员为农药包装回收直接责任人，负责全程跟踪回收流程。配药员在配药完毕后立即将空包装归集至指定回收箱。飞手作业结束后将剩余包装统一交回集中配药点。质量监督员每日检查回收箱使用及包装收集情况，确保回收工作的规范性和完整性。

2. 回收设施保障





在每个集中配药点设置足量带盖专用回收箱，数量不少于作业小组数。回收箱张贴醒目标识，区分不同类型农药包装（如瓶装、袋装）。配备专用运输车辆用于包装从配药点到临时存放点的转运。临时存放点设置防雨、防晒、防渗漏设施，划分不同区域分类堆放，确保回收过程安全环保。

3. 回收流程标准化

制定《农药包装回收操作手册》，明确收集、存放、运输各环节操作规范。建立“配药点收集-每日转运-临时存放-定期处置”的闭环流程。实行包装回收登记制度，记录回收数量、类型、日期及经手人。作业期间每日下班前完成当日包装的整理与封存，确保回收工作有序进行。



4. 监督与考核机制

项目负责人每日抽查各配药点回收箱使用情况，数据管理员每周汇总回收数据，形成回收进度报表。将包装回收率纳入飞手、配药员绩效考核指标。接受甲方及环保部门的不定期检查与指导，确保回收工作符合相关要求和标准。

5. 应急处理预案

针对包装破损、泄漏情况，配备吸附材料和消毒用品。制定回收箱满溢应急处理流程，确保及时清运。建立与处置单位的紧急联络机制，保障临时存放点容量不足时的应急转运，确保回收工作顺利推进。

6. 与项目进度协同

回收工作与飞防作业同步启动、同步推进。根据每日作业计划，提前调配回收设施和人员。作业完成后三日内完成所有包装的集中清运与交接，确保与作业资料同步提交包装回收证明文件。

五、回收方案约束力

（一）回收方案的约束性条款设计

1 农药包装物回收要求

1.1 农药包装物必须全部回收，不得遗留在农田或环境中。每个集中配药点须配备专用回收箱，确保包装物分类存放整齐。



1.2 包装物需按类别（瓶、罐、桶、袋等）进行分装，并标注清晰标识，避免混合堆放导致污染扩散。

1.3 回收箱容量不少于 150 升，外部加贴防水标签，注明标段名称、作业地点及回收时间。

2 时间节点与责任主体

2.1 配药员负责在集中配药结束后 1 小时内完成包装物的初步整理，农手则需在每日作业完成后 30 分钟内将现场包装物送至集中回收点。

2.2 后勤人员负责于次日上午 9 时前将回收箱转运至指定储存场所，并建立交接记录台账。

2.3 质量监督员每日巡查至少两次，检查各环节是否符合规范，发现问题立即整改并记录存档。

3 处罚措施

3.1 凡未按规定回收包装物者，每次违规将扣除当日绩效奖金 20 元，连续三次违反者暂停作业资格。

3.2 若因随意丢弃包装废弃物导致环境污染，相关责任人除承担清理费用外，还需支付每处污染点 12.8 元的违约金。

3.3 发现伪造回收数据的行为，一经核实，取消该员工本年度评优资格，并追加经济处罚。

4 禁止随意丢弃的具体条件

4.1 包装废弃物严禁丢弃于任何非指定场所，包括但不限于农田、沟渠、道路两侧及其他开放区域。

4.2 临时存放点需远离水源地和居民区，距离保持在 50 米以上，且必须设置防渗漏垫层。

4.3 运输途中若发生泄漏，司机必须在 15 分钟内通知质量监督员到场处理，并填写意外情况报告单。

5 联动监管机制





5.1 每个回收箱均需录入作业轨迹管理平台，标明编号、位置及状态，确保信息可

5.2 数据管理员每日汇总回收数据，生成电子版和纸质版报告，提交给项目负责人审核。

5.3 监管平台账户由专人管理，权限分级设置，所有操作记录保留至少 6 个月以备查验。

（二）回收流程的执行标准制定

1 集中配药点包装清理规范

1.1 集中配药点在完成配药工作后，必须立即对现场进行清理，确保所有农药包装物全部回收，不得遗留任何废弃物。

1.2 清理流程包括：首先将空包装按类别分类（如瓶、袋等），然后使用水桶和清水对残留农药进行清洗，清洗液需集中收集并按规定处理。

1.3 每个标段至少设置一个集中配药点，配药员负责监督和执行清理工作，并通过水印相机记录清理过程及结果，每张图片须包含时间与地点信息。

1.4 包装物分类整理完成后，由配药员检查确认无误后装入专用回收箱，整齐摆放以备运输。

2 飞防机手现场包装整理方法

2.1 现场飞防作业结束后，飞手必须对作业区域内的农药包装物进行初步整理，确保包装物不随意丢弃或遗留在田间。

2.2 整理步骤如下：首先将包装物统一收集至指定的临时存放区域，避免与其他杂物混杂；其次根据包装类型进行分类整理，便于后续装箱操作。

2.3 飞手需携带便携式回收工具（如收纳袋），用于现场包装物的初步归集，并通过水印相机拍摄现场整理情况，影像资料不少于 5 张/村。

2.4 所有包装物整理后交由后勤人员统一装箱，飞手须在交接清单上签字确认。

3 质量监督员巡查要求

3.1 质量监督员需每日对回收环节进行巡查，巡查频率为每作业日不少于 2 次，重





点检查集中配药点和作业现场的包装物回收情况。

3.2 巡查内容包括：包装物是否及时清理、分类是否准确、是否有遗漏或乱丢现象，并对发现的问题当场提出整改意见。

3.3 每次巡查均需填写《回收巡查记录表》，详细记录巡查时间、地点、发现问题及整改建议，并拍照存档，照片数量不少于3张/次。

3.4 巡查结果须当日汇总并上报项目负责人，重大问题需立即反馈并采取整改措施。

4 岗位职责分工明细

4.1 宣传人员：负责提醒农户协助收集废弃包装物，并在宣传过程中强调包装物回收的重要性，宣传内容须涵盖回收流程与规范。

4.2 配药员：具体执行集中配药点的包装物清理与分类工作，确保现场整洁有序，并配合质量监督员完成检查任务。

4.3 飞手：负责作业现场的包装物初步整理，确保无遗漏或乱丢情况，并按时将包装物移交后勤人员。

4.4 后勤人员：负责运输车辆调度与回收包装物的装箱工作，确保运输环节无二次污染，同时协调各岗位间的协作。

4.5 数据管理员：负责记录回收数据并上传至作业轨迹管理平台，生成电子版和纸质版报告，确保数据真实可追溯。

（三） 包装物清点与记录规范

1 包装物清点标准

1.1 每个标段的农药包装物必须按照标准化表格进行清点和记录，表格需包含包装种类、数量、对应药品名称及规格等信息。

1.2 清点时，数据管理员需核对包装物数量是否与实际使用量一致，并标注完整或破损状态。若发现差异，需立即上报质量监督员处理。

1.3 清点完成后，包装物须分类整理并编号装箱，确保无遗漏或混淆。每个回收箱必须贴有标签，注明回收地点、时间及内含物详情。

2 包装物核验流程





2.1 包装物在装箱前必须经过严格核验，包括检查包装完整性、确认无药剂残留以及数量是否准确。

2.2 质量监督员负责抽查核验工作，每批次抽检比例不低于 10%，重点核查高风险品种的包装物状态。

2.3 核验过程中发现问题的包装物需单独存放，并由后勤人员统一处理，确保不影响整体回收进度。

2.4 完成核验后，使用水印相机拍摄记录，图像需显示作业地点、时间及具体操作人员，确保过程可追溯。



3 记录数据管理

3.1 数据管理员负责将清点结果录入作业轨迹管理平台，生成电子版和纸质版报告，确保数据真实、完整且易于查询。

3.2 电子版报告需包含每个村的包装物种类、数量、状态及对应药品信息，格式需符合甲方要求，并于作业全部完成后 7 天内提交。

3.3 纸质版报告应打印彩色轨迹图，清晰标注每个回收点的位置及数量，并由村委会签字确认后存档。

3.4 所有影像资料不少于 5 张/村，需涵盖集中配药点、作业现场及包装物装箱全过程，确保资料完整备查。

（四）回收责任分配与协同机制

1. 岗位职责划分

1.1. 宣传人员必须负责在飞防作业前通过村委喇叭广播、微信群通知等形式提醒农户协助收集废弃包装，确保农户知晓包装回收的重要性及具体要求。

1.2. 配药员必须负责集中配药点的农药包装整理工作，包括对使用后的包装进行初步清洗并分类放置于指定回收区域。

1.3. 飞手必须负责作业现场的农药包装收纳工作，确保所有包装废弃物被及时收集至临时存放点，并与配药员对接完成清点交接。

1.4. 后勤人员必须负责回收箱的准备和包装物的最终装箱工作，同时协调运输车辆



的调度安排以确保回收工作的顺利推进。

2. 跨岗位协作模式

2.1. 运输车辆调度由后勤人员统一管理，需提前 1 天与各岗位负责人确认回收时间并制定详细的运输计划表。

2.2. 每个标段的集中配药点需配备至少一名配药员和一名质检监督员，共同负责包装物的清理、分类和数量核验工作。

2.3. 飞手在完成当日作业后，必须将所有包装废弃物带回集中配药点，并与配药员进行交接登记，确保无遗漏。

2.4. 数据管理员需每日汇总各岗位的回收数据，并通过作业轨迹管理平台生成电子版记录，以便实时监控回收进度。



3. 问题反馈与解决机制

3.1. 建立即时通讯群组，确保各岗位能够快速反馈回收过程中出现的问题，如包装物遗漏、数量不符等。

3.2. 质量监督员需按每 4 小时一次的频率巡查回收现场，发现问题立即记录并通过水印相机拍照留存证据。

3.3. 对于重大问题或争议事项，由项目负责人组织相关岗位负责人召开紧急会议讨论解决方案，并形成书面记录提交甲方备案。

3.4. 回收完成后，各岗位需填写《回收问题总结表》，分析问题原因并提出改进建议，为后续作业提供参考依据。

（五）回收效果评估与改进机制

1 回收效果评估指标体系

1.1 实际回收量与理论使用量对比分析：以标段为单位，通过作业轨迹管理平台记录的农药实际使用数据，结合包装规格换算出理论包装物数量，并与实际回收数量进行比对。偏差率超过 5%时需启动调查程序。

1.2 包装物状态统计：根据包装完整性和破损程度分类统计，其中完整包装占比不得低于 98%，破损包装必须单独记录并标注原因。



1.3 数据汇总周期：每完成一个村的作业后，由数据管理员在 2 小时内生成初步统计数据。项目结束后 7 天内提交最终评估报告至南乐县创新农业投资有限公司核对确认。

2 定期数据核对流程

2.1 每日核对：飞手完成当日作业后，将回收包装物交由后勤人员清点，双方签字确认后扫描二维码上传至轨迹管理平台，数据管理员同步更新电子版记录。

2.2 周核对：每周五下午 16:00 前，由质量监督员牵头召集各岗位负责人对本周回收数据进行全面复核，确保无遗漏或错误录入。

2.3 核对方式：采用交叉检查法，即不同岗位间相互核查对方数据的真实性与准确性，发现差异立即追溯源头并调整记录。



3 基于评估结果的改进措施

3.1 调整装箱工具类型：若评估结果显示部分包装物因运输过程损坏严重，则需更换为更坚固耐用的回收箱，具体型号由后勤部门在下一批次作业前提出改进建议。

3.2 增加清点频次：针对偏差率较高的标段，增加清点环节从每日一次调整为每日两次，分别在上午和下午作业结束后实施。

3.3 优化宣传方式：对于农户配合度较低的村庄，加强入村宣传力度，例如增加广播通知次数至每日三次（早中晚各一次），并通过微信群实时发布作业进度及注意事项。

3.4 引入奖惩机制：设立优秀回收团队评选制度，对回收准确率连续三周达到 99% 以上的团队给予表彰，在下一阶段优先分配优质作业区域作为激励措施。同时，对于持续偏差较大的团队，安排额外培训课程强化规范意识。