

格式六：

杨青臣

服务承诺

南乐县农业农村局（采购人）：

一、作业质量承诺

作业质量是项目核心目标，我方郑重承诺严格遵循“精准、均匀、高效、安全”原则，全方位保障小麦“一喷三防”作业效果，具体承诺如下：

（一）药剂质量达标承诺

所用杀虫剂（22% 噻虫·高氯氟悬浮剂 / 微囊悬浮 - 悬浮剂）、杀菌剂（40% 丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂）、植物生长调节剂（0.01% 芸苔素内酯水剂 / 乳油 / 可溶液剂）、叶面肥（磷酸二氢钾粉剂，含量 $\geq 98\%$ ）均来自正规合格供应商，“三证”（生产许可证 / 生产批准证、农药登记证、产品标准证）齐全且在有效期内，农药登记作物包含小麦，绝不使用过期、变质、假冒伪劣或参数不达标的农资产品。

药剂入库前实行“双重检测”，先由我方技术人员核查资质文件及外观质量，再委托具备 CMA 资质的第三方机构抽样检测有效成分含量、纯度等关键指标，检测合格率 100% 后方可入库使用；作业前对配药质量进行随机抽检，确保药剂配比精准，无沉淀、无结块，混配后无化学反应。

若因药剂质量问题导致病虫害防治效果不达标或小麦药害，我方无条件承担全部责任，包括免费补喷、赔偿农户减产损失及采购人相关经济损失，单次事故赔偿金额不低于实际损失的 1.2 倍。

（二）施药作业质量承诺

飞防作业严格执行技术参数标准：飞行高度控制在 2-4 米（离小麦冠层），有效喷幅不超过 7 米，飞行速度 ≤ 5 米 / 秒（药箱容量 ≥ 50 升机型可适当提高），亩喷液量 ≥ 3 升，施药均匀度 $\geq 98\%$ ，作业覆盖率 100%，

无漏喷、无重喷、无死角。

病虫害防治效果承诺：小麦蚜虫、吸浆虫防治校正防效 $\geq 90\%$ ，赤霉病、白粉病、锈病病情指数防效 $\geq 85\%$ ，干热风防范有效率 $\geq 95\%$ ；作业后 7 天内若病虫害发生反弹或干热风影响未得到有效控制，我方在接到采购人通知后 24 小时内组织免费补喷，直至达到承诺防治效果。

药害控制承诺：严格遵循配药规范和施药操作标准，药害发生率控制在 0.1% 以下；若因我方操作不当导致小麦药害，我方立即组织技术专家制定补救方案，免费提供解毒药剂及叶面肥，承担补救作业费用。

作业质量验收承诺：配合采购人及第三方检测机构开展质量验收，提供完整的作业轨迹图、影像资料、检测报告等验收依据；若验收不合格，我方在 5 个工作日内完成整改并申请复验，整改费用由我方承担，若二次验收仍不合格，自愿接受采购人按招标文件规定的处罚条款处理。

（三）小麦生长保障承诺

作业后持续跟踪小麦生长状况，通过无人机遥感监测与地面定点取样相结合的方式，定期评估小麦灌浆质量、千粒重等生长指标，确保施药后小麦生长态势良好，无生长抑制、畸形等异常情况。

若因施药作业导致小麦千粒重下降、品质降低，经第三方机构检测确认后，我方按实际损失价值进行全额赔偿；项目实施后作业区域小麦亩均增产幅度不低于周边未实施项目区域的 10%，若未达到该标准，自愿向采购人处罚。

二、作业时效承诺

我方承诺严格遵守项目服务期限要求，高效推进作业进度，确保在规定时间内高质量完成全部作业任务，具体承诺如下：

（一）作业准备时效承诺

接到采购人作业通知后 24 小时内，完成作业人员、设备、农资的集结调配，所有飞防机具、配套设备检修调试完毕，药剂全部到位并完成入

库验收；48 小时内完成与张果屯镇、韩张镇各行政村的现场对接，确定起降点、配药点位置，清理障碍物，开展入村宣传，完成航线规划优化。

杨青臣

若因我方准备工作延误导致作业无法按时启动，每延误 1 天，自愿向采购人支付项目预算总额 0.5% 的违约金，累计违约金不超过项目预算总额的 10%。

（二）集中作业时时效承诺

本项目服务期限为 5 日历天（不含恶劣天气顺延时间），我方承诺在采购人通知的作业起始时间前，按以下进度完成作业：第 1-2 天完成张果屯镇西部、东部片区共 11421 亩作业，第 3 天完成张果屯镇南部片区 4404 亩作业，第 4-5 天完成韩张镇 7427 亩作业，确保每日作业进度不低于总作业面积的 20%。

合理调配作业资源，投入 20 架主用植保无人机、5 架备用无人机及 19 个作业小组，实行“两班倒”作业模式（早晨 5:00-10:00、下午 16:00-19:00），避开高温、大风等不适宜时段，确保作业效率；若遇单架设备故障，30 分钟内调配备用设备替换，不影响整体作业进度。

若因我方自身原因（非恶劣天气、不可抗力）导致作业延误，每逾期 1 天，按项目预算总额 1% 支付违约金；逾期超过 3 天，采购人有权解除合同，我方除承担违约金外，还需赔偿采购人因此造成的全部损失。

（三）恶劣天气应对时效承诺

建立气象预警机制，安排专人实时关注气象预报，作业前 1 小时检测现场气象条件，若遇大风（风速>3 级）、降雨、雷暴等恶劣天气，立即暂停作业并向采购人报备；恶劣天气结束后，若气象条件符合作业要求，2 小时内组织复工，确保在顺延期限内完成全部作业。

若因恶劣天气导致作业延期，我方及时调整作业计划，增加作业小组及设备投入，延长有效作业时间，确保总作业周期不超过采购人同意的顺延期限，不额外向采购人收取任何费用。

三、安全规范承诺

安全是项目实施的底线，我方郑重承诺严格遵守安全生产相关法律法规，落实全流程安全管控措施，确保作业人员、农户、环境及设备安全，具体承诺如下：

（一）作业人员安全承诺

所有作业人员（飞手、配药员、运输员等）均持证上岗，飞手持 AOPA 无人机驾驶证，配药员持有农药配药操作资格证，安全监管员持有安全生产管理证，无无证、无证人参与作业。

作业前对全体人员开展专项安全培训，内容包括农药使用安全、无人机操作安全、应急处置流程等，培训考核合格后方可上岗；作业过程中所有人员必须穿戴全套安全防护用品（防毒面具、防护服、护目镜、防护手套等），严禁违规操作。

若发生作业人员意外伤害事故，我方承担全部医疗费用、误工费及相关赔偿费用，建立事故追溯机制，查明原因并整改，杜绝同类事故再次发生。

（二）现场及周边安全承诺

作业现场设置明显的安全警示标识（警戒线、警示牌、警示旗），在作业地块周边村口、道路等关键位置安排专人警戒，禁止非作业人员、牲畜进入作业区域，防止无人机碰撞、药液接触等安全事故。

严格控制药液漂移，施药作业按“从上风头向下风头、从地块边缘向中心”的顺序进行，避开居民区、水源地、鱼塘等敏感区域；若因药液漂移导致周边农作物药害、水源污染或人员健康受损，我方承担全部赔偿责任及治理费用。

作业现场严禁吸烟、使用明火，配药点、药剂储存点配备充足的消防器材（干粉灭火器、泡沫灭火器），若发生火灾、药剂泄漏等安全事故，立即启动应急预案，组织人员疏散和应急处置，同时上报采购人及相关部门。

门，承担事故造成的全部损失。

（三）设备安全承诺

所有飞防机具、运输车辆、配药设备等定期进行检修保养，作业前进行全面调试，确保性能完好、运行正常；无人机电池、充电器等设备严格按安全规范使用和存放，防止短路、爆炸等事故。

若因设备故障导致人员伤亡、财产损失或作业中断，我方立即调配备用设备保障作业进度，同时承担事故赔偿责任；建立设备故障台账，分析原因并优化维护保养方案，设备故障率控制在 5% 以下。

四、配合管理承诺

我方承诺积极配合采购人及相关部门的管理、监督、检查工作，确保项目实施透明、规范、有序，具体承诺如下：

（一）日常管理配合承诺

建立专项项目管理台账，详细记录药剂采购、入库、领用、配药、施药、设备使用、人员考勤等信息，每日向采购人提交作业进度报表，每周提交项目实施总结报告，确保采购人实时掌握项目动态。

配合采购人开展的日常巡查、监督检查工作，如实提供作业轨迹图、影像资料、检测报告、台账记录等相关资料，不隐瞒、不谎报、不拒绝检查；对采购人提出的问题和整改要求，在 24 小时内作出回应，48 小时内完成整改并反馈结果。

主动对接南乐县农业农村局、环保部门、乡镇政府及各行政村村委会，配合开展政策宣传、农户沟通、地块协调等工作，确保项目实施顺利推进，不发生因协调不当导致的纠纷或作业中断。

（二）验收及审计配合承诺

项目完成后 10 个工作日内，向采购人提交完整的验收申请资料，包括项目实施方案、作业总结报告、质量检测报告、作业轨迹数据、影像资料、药剂资质文件等，配合采购人组织的正式验收。

若采购人委托第三方机构进行验收或审计，我方积极配合提供相关资料和现场核查条件，对验收或审计中发现的问题，无条件按要求整改，不推诿、不拖延。

杨青臣

验收合格后，按采购人要求及时移交项目相关资料，包括电子版和纸质版，确保资料完整、规范、可追溯，配合采购人完成项目归档工作。

（三）突发情况处置配合承诺

若作业区域发生突发病虫害、极端天气、安全事故等情况，第一时间向采购人报告，主动配合采购人开展应急处置工作，服从统一调度和安排，不得擅自采取处置措施。

配合采购人开展项目绩效评价工作，提供相关数据和资料，如实反映项目实施情况和效果，接受绩效评价结果，根据评价意见优化工作措施。

五、售后保障承诺

我方承诺提供全方位、长期限的售后保障服务，确保项目实施后持续发挥效果，解决采购人后顾之忧，具体承诺如下：

（一）售后服务期限承诺

售后服务期限为项目验收合格后 3 年，远超招标文件基本要求，3 年内采购人及作业区域农户在小麦生产过程中遇到与本项目相关的技术问题、病虫害防治问题等，均可享受免费咨询和指导服务。

建立“10 分钟响应、2 小时到场、24 小时解决”的快速售后响应机制，采购人通过电话、微信、邮件等方式提出售后需求后，10 分钟内安排专人对接，2 小时内技术人员抵达现场（特殊偏远区域不超过 4 小时），一般问题 24 小时内解决，复杂问题 48 小时内提出解决方案并持续跟进。

（二）技术支持售后承诺

售后服务期内，每年免费为采购人提供 2 次技术回访服务，安排高级农艺师上门了解小麦生长情况，提供针对性的田间管理指导，包括水肥调控、病虫害绿色防控、抗逆防范等技术。

为采购人建立专属技术咨询渠道（电话、微信公众号、线上服务平台），安排专业技术人员 24 小时在线答疑；每年免费为采购人及当地农技人员开展 1 次小麦种植技术培训，提升基层农技服务能力。

杨青臣

若后续作业区域出现与本项目相关的病虫害复发、生长异常等情况，我方免费提供技术诊断和解决方案，必要时组织免费补喷或补救作业，不收取任何费用。

（三）后续项目优先服务承诺

若采购人后续开展类似项目，我方给予优先合作权，同时提供免费的项目规划、方案设计、技术咨询等前期服务。

后续项目合作中，优先调配优质资源（技术团队、设备、农资），延续本项目的高标准服务质量和保障措施，确保采购人持续受益。

六、事故处置承诺

我方承诺建立完善的事事故处置机制，对项目实施过程中可能发生的各类事故（药害、安全、环保等）快速响应、科学处置、全面赔偿，具体承诺如下：

（一）事故响应承诺

建立 24 小时事故应急值守制度，公布应急联系电话，确保事故发生后能够第一时间响应；接到事故报告后，应急小组 5 分钟内启动应急预案，30 分钟内抵达事故现场（市区周边）或 1 小时内抵达现场（偏远区域），开展应急处置。

事故处置遵循“先控制、后处置、再恢复”的原则，优先保障人员安全，控制事故扩大，减少损失；处置过程中及时向采购人及相关部门汇报进展情况，不隐瞒、不拖延。

（二）事故处置流程承诺

药害事故：立即停止相关区域作业，组织技术专家现场鉴定药害程度和原因，24 小时内制定补救方案，免费提供解毒药剂和叶面肥，48 小时

内开展补救作业；跟踪小麦恢复情况，每周提交恢复报告，直至小麦恢复正常生长。

杨青臣

安全事故：若发生人员伤亡，立即组织急救并送医治疗，承担全部医疗费用和赔偿费用；若发生设备碰撞、火灾等财产损失事故，立即组织抢险救援，修复或赔偿受损财产，清理事故现场，消除安全隐患。

环保事故：若发生药剂泄漏、农药包装废弃物污染等环保事故，立即采取吸附、隔离、清理等措施，防止污染扩散；委托第三方机构评估污染程度，承担全部治理费用和生态修复费用，确保环境恢复原状。

（三）事故赔偿承诺

事故造成的直接经济损失（包括农户减产损失、财产损失、医疗费用等），我方在事故责任确认后 7 个工作日内完成赔偿支付，赔偿金额按实际损失的 1.2-2 倍计算（根据事故严重程度确定）。

若事故造成严重社会影响或重大经济损失，除承担赔偿责任外，自愿接受采购人及相关部门的处罚，同时公开向受影响方道歉，采取措施挽回影响。

事故处置完成后 15 个工作日内，向采购人提交事故处置总结报告，分析事故原因，提出整改措施和预防方案，杜绝同类事故再次发生。

七、农药包装回收承诺

我方承诺严格遵守环保要求，实现农药包装废弃物 100% 回收、100% 无害化处置，助力农业生态环境保护，具体承诺如下：

（一）回收责任承诺

回收范围覆盖项目实施全过程产生的所有农药包装废弃物，包括农药瓶、肥料袋、废弃配药器具、受污染的辅助包装材料等，无遗漏、无死角；回收区域涵盖所有作业地块、配药点、起降点、物资储存点及运输沿线。

采用“作业小组收集→村级集中收集→标段统一归集”的三级回收网络，实行“随用随收、日产日清”，确保作业现场无农药包装废弃物堆

积；项目收尾阶段开展全面排查清理，回收遗漏废弃物，确保回收覆盖率100%。

杨青臣

若发现未按要求回收农药包装废弃物或随意丢弃的情况，每发现 1 处，自愿向采购人支付 500 元的违约金；若因回收不彻底导致环境污染，承担全部治理费用和环保部门的处罚。

（二）处置规范承诺

回收的农药包装废弃物按材质、类型分类存放于专用密封回收箱，集中存放点远离居民区、水源、农田，配备防雨、防渗、防火设施；运输委托具备危险废物运输资质的专业单位，使用专用运输车辆，确保运输过程无泄漏、无遗撒。

废弃物处置委托具备《危险废物经营许可证》的专业机构，采用“破碎 + 清洗 + 资源化利用”或“高温焚烧 + 无害化处理”等环保工艺，处置过程符合国家环保标准，处置完成后获取《无害化处置证明》和《危险废物转移联单》。

建立完整的回收处置台账，详细记录回收数量、存放情况、运输信息、处置结果等，台账保存期限不少于 5 年，随时接受采购人及环保部门的核查；项目完成后向采购人提交农药包装回收处置专项报告，附处置证明文件。

（三）监督配合承诺

主动接受采购人及环保部门对农药包装回收处置工作的监督检查，提供回收台账、运输协议、处置证明等相关资料，配合现场核查。

若因回收处置不当导致环境污染或环保部门处罚，我方承担全部责任，包括罚款、治理费用等，同时向采购人支付项目预算总额 5% 的违约金。

（以上承诺内容由供应商自行编制）

供应商名称（盖章）：河南卓梦生物科技有限公司

法定代表人（签字或盖章）：

杨青臣

地址：河南省安阳市城乡一体化示范区白璧镇东北务村前东街 97 号
电话：15083018853

杨青臣



3、技术部分

杨青臣

第一章、服务实施措施

一、项目概况

南乐县地处豫北平原，是河南省重要的小麦生产基地，小麦种植是当地农业主导产业之一，2026 年小麦“一喷三防”工作是保障全县小麦丰产丰收的关键举措，直接关系到农户收益和区域粮食安全。本项目为南乐县农业农村局 2026 年小麦“一喷三防”项目，采购方式为公开招标，预算金额 323202.8 元，服务单价最高限价 13.9 元/亩，服务期限为 5 日历天（可因恶劣天气经甲方同意顺延），项目整体要求符合国家相关农业规范及招标文件规定的合格标准。

本标包核心采购内容为政府采购杀虫剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂等农资，并提供专业化的统防统治社会化服务，在指定作业区域内针对小麦穗期主要病虫害（赤霉病、白粉病、锈病、蚜虫、吸浆虫等）及干热风等气象灾害开展“一喷三防”作业，通过科学配药、规范施药，实现防病、防虫、防干热风的三重目标，同时改善小麦生长状况，提升灌浆质量，增加千粒重。

项目实施严格遵循招标文件明确的用药标准，杀菌剂选用 40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂（亩用量 40ml/g）、杀虫剂选用 22%噻虫·高氯氟悬浮剂/微囊悬浮-悬浮剂（亩用量 10ml/g）、植物生长调节剂选用 0.01%芸苔素内酯水剂/乳油/可溶液剂（亩用量 10ml/g）、叶面肥选用磷酸二氢钾粉剂（含量≥98%，亩用量 50g），所有农药产品“三证”齐全且登记作物含小麦，施药作业全程采用飞防模式，严格遵守飞防作业技术参数要求，确保施药均匀、高效、安全。

本项目的实施，是南乐县落实国家粮食安全战略、强化小麦田间管理的重要举措，通过专业化统防统治替代散户分散作业，能够有效解决农户

施药时机不当、用药不规范、器械落后等问题，提升病虫害防治效果，降低农药使用量，减少农业面源污染，同时提高作业效率，保障小麦穗期生长关键期的管理需求，为全县小麦丰产丰收筑牢基础。此外，项目实施将进一步推动当地农业社会化服务体系建设，提升农业生产专业化、机械化水平，助力乡村产业振兴。

杨青臣

二、作业范围与区域

本标包服务总面积为 23252 亩，作业范围涵盖南乐县张果屯镇和韩张镇两个乡镇的指定行政村，各行政村作业面积明确，地块分布清晰，均为集中连片的小麦种植区，符合飞防作业的地块条件，具体作业区域及面积划分如下：

（一）张果屯镇作业区域

涉及苏庄 900 亩、丁庄 510 亩、东韩森固村 1600 亩、郭小陈 1034 亩、周小陈 997 亩、东吉干 1750 亩、西吉干 1600 亩、孙庄 980 亩、烟之东 700 亩、后孙黑 450 亩、张行 800 亩、王刘行 2300 亩、赵庄 1000 亩、马庄 1204 亩，共计 14 个行政村，总作业面积为 15825 亩。该区域小麦种植地块多为平原地块，地块平整度较高，田间道路畅通，飞防作业起降点选址便利，部分地块存在少量沟渠、林带等障碍物，需在作业前进行现场勘查并做好作业规划。

（二）韩张镇作业区域

涉及东韩固疃 1913 亩、陈庄 1414 亩、付庄 952 亩、刘庄 1077 亩、郭庄 899 亩、裴屯 1172 亩，共计 6 个行政村，总作业面积为 7427 亩。该区域小麦种植密度均匀，地块连片性较好，飞防作业视野开阔，田间无大型障碍物，作业条件优越，部分地块临近村庄和农田灌溉设施，作业时需做好安全防护和避让措施。

作业区域内所有小麦地块均处于穗期生长阶段，是病虫害高发和干热风防范的关键时期，各行政村地块边界清晰，村委会对辖区内种植地块情

况掌握全面，可为项目实施提供属地协调支持。我方已完成对作业区域的现场踏勘，详细记录了各地块的位置、面积、地形、障碍物分布、田间道路、起降点选址等信息，绘制了作业区域分布图和飞防作业航线图，为后续精准作业奠定了基础。同时，与张果屯镇、韩张镇相关行政村村委会建立了沟通协调机制，明确了属地对接人，确保作业过程中能够及时协调解决地块通行、农户沟通等问题。

杨青臣

三、作业时间安排

本项目服务期限为5日，具体作业时间由采购人提前3天通知，我方将根据采购人通知要求，结合小麦生长发育期、病虫害发生预测、气象条件、作业区域地块分布等因素，科学制定精准的作业时间安排，确保在规定期限内高质量完成23252亩的“一喷三防”作业任务，且作业时间避开小麦扬花敏感期，选择病虫害防治最佳窗口期和适宜飞防作业的气象条件开展工作。

（一）作业前期准备阶段

本阶段为项目实施的基础保障阶段，核心任务是完成各项前期筹备工作，确保作业所需人员、设备、农资全部到位，作业方案细化落地，属地协调工作完成。具体时间安排：

1. 第1天：完成农资验收与入库，所有杀虫剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂均需查验“三证”、生产日期、保质期、产品质量检测报告等，确保符合招标文件要求；完成飞防机具的全面检修、调试和保养，包括无人机机身、电池、喷头、GPS定位系统、作业轨迹记录系统等，确保机具性能完好；完成作业人员的岗前培训和技术交底，明确作业标准、安全规范、应急处置流程。

2. 第2天：与张果屯镇、韩张镇各行政村村委会完成现场对接，确定飞防作业起降点（每个行政村至少设置1个起降点，集中连片大地块增设起降点），清理起降点及周边障碍物，做好作业区域的安全警示标识设置；

完成配药点的选址和搭建，每个标段设置 1 个集中配药点，配备配药所需的容器、搅拌工具、防护用品等，制定配药操作规范；完成作业航线的最终优化，根据现场踏勘结果调整无人机飞行航线，确保航线覆盖所有作业地块，无遗漏、无重复。

杨青臣

（二）集中飞防作业阶段

本阶段为项目实施的核心阶段，根据作业区域面积和飞防机具作业效率，合理划分作业小组，开展分区域、分批次的集中飞防施药作业，每日作业时间选择在气象条件适宜飞防的时段（早晨 5:00-10:00、下午 16:00-19:00），避开中午高温、大风、降雨等不适宜作业的时段，具体作业批次及面积安排：

1. 作业第 1 天：完成张果屯镇西部片区（苏庄、丁庄、西吉干、烟之东、后孙黑）共计 5060 亩的作业任务，安排 4 个飞防作业小组，每组配备 1 架无人机、1 名飞手、1 名辅助人员，同步做好配药、运输、作业轨迹记录等工作。

2. 作业第 2 天：完成张果屯镇东部片区（东韩森固村、郭小陈、周小陈、东吉干、孙庄）共计 6361 亩的作业任务，安排 5 个飞防作业小组，优化航线规划，提高作业效率，确保地块全覆盖。

3. 作业第 3 天：完成张果屯镇南部片区（张行、王刘行、赵庄、马庄）共计 4404 亩的作业任务，安排 4 个飞防作业小组，针对该片区地块连片性好的特点，采用大航线作业模式，提升作业速度。

4. 作业第 4 天：完成韩张镇全部 6 个行政村（东韩固疃、陈庄、付庄、刘庄、郭庄、裴屯）共计 7427 亩的作业任务，安排 6 个飞防作业小组，利用该区域作业条件优越的优势，加快作业进度，确保在规定时间内完成所有作业任务。

每日作业结束后，各作业小组需及时提交作业报告，包括当日作业面积、作业地块、飞防机具运行情况、配药用药量、作业轨迹图、影像资料

等，项目指挥部对当日作业情况进行汇总审核，发现问题及时整改，确保作业质量。

杨青臣

（三）作业收尾验收阶段

本阶段核心任务是完成作业现场清理、资料整理、自我验收等工作，为采购人验收做好准备。具体工作：清理集中配药点和起降点的农资包装、废弃物等，对农药包装进行统一回收、装箱；整理所有作业资料，包括作业台账、作业轨迹图、影像资料、村委会对接记录、农资使用记录等；组织技术人员对作业区域进行情况抽查，检查施药均匀度、农药残留等情况，开展自我验收，对发现的问题及时进行补喷处理，确保作业质量符合招标文件要求。

若作业期间遭遇大风（风速>3级）、降雨、雾霾等恶劣天气，不适宜开展飞防作业，我方将第一时间向采购人提交作业延期申请，经采购人同意后，将作业时间依次顺延，并重新调整作业计划，确保在顺延期限内完成全部作业任务，且不降低作业质量。同时，建立气象预警机制，安排专人每日关注气象预报，提前做好作业时间调整准备，最大限度减少恶劣天气对项目实施的影响。

四、组织机构

为确保本标包项目高效、有序、规范实施，我方成立 2026 年南乐县小麦“一喷三防”项目第二标包项目指挥部，作为项目实施的最高决策和管理机构，全面统筹项目的人员、设备、物资、资金、技术、安全等各项工作，建立“指挥部统一领导、各部门分工负责、作业小组具体实施、全程监督考核”的组织管理体系，明确各层级岗位职责和 workflows，确保项目各项工作落到实处，保障项目实施质量和进度。

项目指挥部设置在南乐县张果屯镇，配备专门的办公场地和办公设备，建立 24 小时值班制度，确保项目实施期间信息畅通、响应及时。组织机构共设指挥部领导层、职能部门、现场作业小组三个层级，各层级人员均选

用具备丰富农业飞防作业管理经验、技术能力强、责任心强的专业人员，具体设置及职责如下：

杨青臣

（一）指挥部领导层

设总指挥，均由我方公司高层管理人员担任，其中总指挥为公司总经理，全面负责项目的整体规划、统筹协调和决策部署；副总指挥分别为公司农业技术总监和项目运营总监，协助总指挥开展工作，分管技术指导和项目运营管理，对项目实施过程中的重大问题进行研究解决，对接采购人、属地乡镇政府和村委会，确保项目实施与各方需求高度契合。

总指挥职责：审定项目实施总体方案和作业计划；统筹调配项目所需的人员、设备、农资等各类资源，与采购人、南乐县农业农村局、张果屯镇政府、韩张镇政府进行高层对接，协调解决项目实施中的重大问题；对项目质量、进度、安全、成本进行全面管控；审定项目验收报告和工作总结。

副总指挥（技术）职责：制定项目技术实施方案和作业标准；负责农业技术指导和培训，包括病虫害识别、农药配药、飞防作业技术等；组织技术人员对作业质量进行监督检查和验收；解决项目实施中的技术难题；对接农业技术专家，提供技术支撑。

副总指挥（运营）职责：制定项目作业计划和时间安排；统筹飞防机具、农资的运输、储存和管理；负责作业人员的调配和日常管理；做好项目实施中的后勤保障工作；记录项目运营台账，做好成本管控；对接各行政村村委会，做好属地协调工作。

（二）职能部门

在指挥部领导层下设技术部、作业管理部、物资保障部、安全监管部、综合协调部、质量验收部 6 个职能部门，各部门设部门负责人 1 名，工作人员 2 名，各部门分工明确、密切配合，共同保障项目实施的各项工作有序开展。

1. 技术部：由农业技术专家、飞防技术工程师组成，核心职责是制定农药配药方案、飞防作业技术参数；开展岗前技术培训和作业过程中的技术指导；实时监测小麦病虫害发生情况，根据实际情况调整施药方案；负责作业轨迹系统、监测设备的技术维护；收集整理农业技术资料，为项目实施提供技术支撑。

2. 作业管理部：由飞防作业管理人员、航线规划师组成，核心职责是制定飞防作业计划和航线规划；统筹作业小组的调配和作业安排；记录作业台账，统计每日作业面积、作业进度；负责飞防机具的日常调度和作业过程中的运行监控；及时反馈作业过程中的问题，协调各部门解决。

3. 物资保障部：由物资采购人员、仓库管理人员、运输人员组成，核心职责是负责农资（杀虫剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂）的采购、验收、入库和储存管理；负责飞防机具、电池、喷头、配药工具等设备物资的采购、检修和保养；负责物资的运输调配，确保作业现场物资供应及时；建立物资管理台账，做好农资使用记录和设备物资盘点。

4. 安全监管部：由安全管理人员、应急处置人员组成，核心职责是制定项目安全管理制度和作业安全规范；开展作业人员的安全培训和安全交底；在作业现场设置安全警示标识，做好安全防护措施；对作业过程中的安全情况进行全程监督检查，及时排查安全隐患；制定应急处置预案，负责作业过程中的安全事故、应急事件的处置；负责农药包装废弃物的回收和安全处理。

5. 综合协调部：由行政管理人员、属地协调人员组成，核心职责是做好项目指挥部的日常办公管理和后勤保障工作；对接采购人、属地乡镇政府、村委会，做好沟通协调工作，解决作业过程中的属地协调问题；做好农户沟通工作，开展入村宣传，提高农户知晓率和配合度；负责项目资料的收集、整理和归档；做好项目实施中的信息传递和反馈工作。

6. 质量验收部：由质量检测人员、验收专员组成，核心职责是制定项

目质量验收标准和验收流程；对农资质量、配药质量、施药质量进行全程监督检查；在作业过程中开展随机抽查，检查施药均匀度、作业覆盖率等。作业结束后组织自我验收，对不合格区域及时安排补喷；整理验收资料，配合采购人开展正式验收工作。

杨青臣

（三）现场作业小组

根据作业区域面积和飞防作业效率，设置飞防作业小组，各作业小组为项目实施的最小执行单元，实行“小组长制”，每组配备1名飞手、1名辅助配药员、1名物资运输员。所有人员均持证上岗，分工协作，完成具体的飞防施药作业任务。

作业小组长由具备3年以上飞防作业经验、技术熟练的飞手担任，全面负责本小组的作业安排、质量管控和安全管理；飞手负责无人机的操作、飞行作业和机具日常维护；辅助配药员负责按照配药方案进行精准配药、药液运输和作业现场的药液补给；物资运输员负责农资、设备物资的现场运输和调配，做好作业现场的物资保障。各作业小组接受作业管理部的统一调度，每日按照作业计划开展作业，作业结束后及时提交作业报告。

此外，我方还成立项目监督考核小组，由总指挥直接领导，成员由各职能部门负责人组成，对项目实施的全过程进行监督考核，制定考核指标和奖惩制度，对各部门、各作业小组的工作质量、进度、安全等情况进行定期考核，考核结果与绩效挂钩，确保各项工作落实到位，提升项目实施效率和质量。

五、人员配置

本项目人员配置遵循专业对口、人岗匹配、精干高效、全程保障的原则，根据项目组织机构设置和作业流程要求，科学配置各层级、各岗位人员，所有人员均具备相应的专业资质和工作经验，经过严格的岗前培训和技术交底后上岗，确保项目实施过程中每个岗位、每个环节都有专业人员负责，人员配置覆盖项目管理、技术指导、作业实施、物资保障、安全监

管、质量验收等各个环节，具体配置情况及岗位职责如下：

杨青臣

（一）管理人员配置

设总指挥 1 人、副总指挥 2 人、职能部门负责人 3 人、项目监督考核小组组长 1 人，均为我方公司核心管理和技术骨干，具备 5 年以上农业项目管理或飞防作业管理经验，熟悉政府采购项目流程和小麦“一喷三防”作业要求，具备较强的统筹协调能力、问题解决能力和现场管理能力。

1. 总指挥：公司总经理，高级农艺师，具备 10 年以上农业社会化服务项目管理经验，负责项目全过程统筹决策。

2. 副总指挥：农业技术总监（高级农艺师，8 年以上小麦病虫害防治技术经验）、项目运营总监（中级项目管理师，7 年以上飞防项目运营经验），协助总指挥开展技术和运营管理工作。

3. 职能部门负责人：技术部、作业管理部、物资保障部、安全监管部、综合协调部、质量验收部负责人，具备 5 年以上相关岗位工作经验，负责各部门日常管理和工作落实。

4. 监督考核小组组长：公司质量管控总监，具备 6 年以上农业项目质量监督经验，负责项目全过程监督考核。

（二）专业技术人员配置

分布在技术部、质量验收部、安全监管部等职能部门，均具备相应的专业资质和技术能力，为项目实施提供专业技术支撑和质量安全保障，具体包括：

1. 农业技术专家：熟悉小麦穗期病虫害发生规律和“一喷三防”施药技术，负责制定技术方案、开展技术指导和病虫害监测。

2. 飞防技术工程师：具备 4 年以上无人机飞防技术指导经验，负责航线规划、机具技术维护、作业技术指导。

3. 质量检测人员：熟悉农药残留检测、施药质量检测方法，负责项目质量检测和验收。

4. 安全应急专员：具备 3 年以上农业作业安全管理经验，负责安全监管和应急处置。

杨青臣

5. 物资检测人员：熟悉农药、叶面肥等农资质量验收标准，负责农资质量验收。

6. 数据分析师：熟悉农业作业数据统计和分析，负责作业轨迹数据、作业台账数据的收集、整理和分析，为项目决策提供数据支撑。

(三) 现场作业人员配置

为项目实施的一线人员，在飞防作业小组和物资保障、综合协调等岗位，均持证上岗，具备丰富的现场作业经验，具体包括：

1. 飞手：持有无人机驾驶证，具备 2 年以上农业飞防作业经验，每人至少完成过 10000 亩以上飞防作业，技术熟练，能够独立操作无人机完成施药作业，负责各作业小组的无人机飞行操作。

2. 辅助配药员：熟悉农药配药规范和安全操作要求，具备农业生产作业经验，负责按照配药方案精准配药、药液补给和配药现场管理。

3. 物资运输员：熟悉作业区域路况，负责农资、设备物资、药液的现场运输和调配，保障作业现场物资供应及时。

(四) 人员培训与管理

1. 岗前培训：项目实施前，由技术部和安全监管部联合开展全员岗前培训，培训内容包括小麦“一喷三防”作业技术要求、农药配药规范、飞防作业操作标准、安全作业规范、应急处置流程、项目管理制度、属地沟通技巧等，培训结束后进行理论和实操考核，考核合格后方可上岗，确保所有人员熟悉项目要求和岗位职责。

2. 技术交底：作业前，由技术部对各作业小组进行专项技术交底，明确配药比例、施药剂量、无人机飞行参数（高度 2-4 米、喷幅 ≤ 7 米、飞行速度 ≤ 5 米/秒）、作业轨迹记录要求等，确保作业人员严格按照技术标准开展工作。

3. 日常管理：建立人员考勤制度和工作台账，对所有人员的出勤情况、工作完成情况进行实时记录；实行作业小组每日例会制度，总结当日作业情况，安排次日工作任务；建立人员奖惩制度，对工作认真、作业质量高、进度快的个人和小组给予奖励，对工作敷衍、违反作业规范、造成质量问题或安全隐患的给予处罚，情节严重的立即调离岗位。

4. 全程保障：安排综合协调部做好作业人员的后勤保障工作，包括食宿、交通、防护用品等，为作业人员提供良好的工作条件；在作业现场设置临时休息点和医疗保障点，配备常用药品，应对突发身体不适情况，确保作业人员人身安全。

此外，我方建立人员储备机制，额外配备 5 名飞手、5 名辅助配药员作为储备人员，均具备相应的资质和经验，若项目实施过程中出现人员请假、突发情况等，及时调配储备人员上岗，确保项目实施不受影响，保障作业进度和质量。

六、飞防/机械保障

飞防作业是本项目的核心实施方式，为确保飞防作业效率和质量，我方按照足额配置、性能优良、全程维护、备用保障的原则，配备符合招标文件要求的飞防机具及配套设备，所有飞防机具均具备作业轨迹管理平台，能够清晰呈现施药机械作业时间、地点、面积等相关信息，同时配备专业的设备维护人员，建立全程机具维护保养制度，确保飞防机具在作业过程中始终处于良好运行状态，为本标包 23252 亩的作业任务提供坚实的设备保障。

（一）飞防机具配置

我方为本项目配备 10 架大疆 T200 植保无人机，该机型药箱容量 ≥ 50 升，符合招标文件中“药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高飞行速度”的要求，且具备精准定位、定高定速飞行、变量施药、作业轨迹实时记录等功能，喷幅均匀，施药效率高（单机每日作业面积可达 800-1000 亩），能够

满足本项目集中作业、高效推进的需求。

所有飞防机具均已完成备案，机身编号、设备参数清晰可查，配备原装电池、喷头、充电器等配件，每架无人机配备4块备用电池，确保作业过程中无续航中断问题；配备多种规格喷头，根据施药需求及时更换，确保施药雾化效果好、均匀度高，无漏喷、重喷现象。

（二）配套设备配置

为保障飞防作业全程顺利开展，我方配备完善的配套设备，涵盖配药、运输、维护、监测、安全防护等各个环节，具体配置如下：

1. 配药配套设备：在集中配药点配备不锈钢配药桶（500升）、电动搅拌机、精准计量器（电子秤、量杯）、药液运输罐（200升），所有配药设备均符合农业生产安全标准，确保配药精准、高效、安全。

2. 运输配套设备：配备轻型货车、电动三轮车，用于飞防机具、农资、药液、设备配件的运输，其中轻型货车负责跨乡镇的物资长途运输，电动三轮车负责作业现场的短途物资调配，确保物资运输及时、便捷。

3. 维护配套设备：配备无人机专业检修台、万用表、螺丝刀、扳手等检修工具、电池充电柜、机具清洗设备，建立专门的机具维护点，为飞防机具提供日常检修、保养、清洗等服务。

4. 监测配套设备：配备气象监测仪（可实时监测风速、温度、湿度、气压等气象数据）、农药残留快速检测仪、施药均匀度检测仪，实时监测作业条件和作业质量，为作业决策提供数据支撑。

5. 安全防护配套设备：配备防毒面具、防护手套、防护服、护目镜等安全防护用品，在作业现场设置安全警示旗、警示牌，配备灭火器、急救箱等应急设备，确保作业人员和现场安全。

6. 数据管理配套设备：配备笔记本电脑、平板电脑、高清水印相机，所有设备均安装作业轨迹管理系统、项目管理台账系统，实时记录作业轨迹、作业影像、作业台账等数据，确保作业数据可追溯、可核查。

（三）飞防机具及设备管理

1. 入库验收：所有飞防机具及配套设备进场前，由物资保障部和技术部联合进行验收，核对设备型号、数量、规格、合格证、检测报告等，对飞防机具进行开机调试，检查各项性能指标是否符合要求，验收合格后方可入库，建立设备管理台账，详细记录设备信息。

2. 日常维护保养：建立“每日检查、定期保养、故障及时维修”的机具维护保养制度，作业前，飞手对无人机进行全面检查，包括机身、电池、喷头、GPS 定位系统、作业软件系统等，确保无故障；作业结束后，对无人机进行清洗、擦拭，清理喷头堵塞物，对电池进行统一充电和存放；技术部安排飞防技术工程师每日对所有飞防机具进行巡检，发现问题及时维修，每周对机具进行一次全面保养，包括零部件润滑、固件升级等，确保机具性能完好。

3. 现场管理：作业现场的飞防机具、配套设备实行定置管理，起降点、配药点、设备存放点划分清晰，设置明显标识；设备使用过程中严格按照操作规范执行，严禁违规操作；配备专门的设备管理人员，负责现场设备的调度、使用和保管，防止设备丢失、损坏。

4. 备用保障：备用的 5 架大疆 T100 植保无人机始终处于完好待用状态，配套电池、喷头等配件齐全，存放在作业现场的设备存放点；建立机具故障应急处置机制，若作业过程中出现机具故障，设备维护人员在 15 分钟内到达现场进行维修，若无法及时修复，立即调配备用机具上岗，确保作业进度不受影响。

（四）作业轨迹管理保障

所有飞防机具均接入我方专业的农业飞防作业轨迹管理平台，该平台具备实时定位、作业轨迹记录、作业面积统计、作业数据导出等功能，能够清晰呈现每架无人机的作业时间、作业地点、飞行航线、施药面积、飞行参数等相关信息，符合招标文件中“作业器械必须具备作业轨迹管理平

台”的要求。

作业过程中，飞手实时开启作业轨迹记录功能，确保轨迹数据连续、完整，无中断；每个项目村的作业轨迹图控制在3张以内，作业结束后，由作业管理部对作业轨迹数据进行审核、整理，彩色打印作业轨迹图，并导出电子版存档；项目全部作业完成后，将所有作业轨迹数据、轨迹图提交给采购人，确保作业数据可追溯、可核查。同时，安排专业的技术人员对作业轨迹管理平台进行全程维护，确保平台运行稳定，数据记录准确。

七、作业流程

“前期准备→现场对接→集中配药→飞防施药→现场清理→质量核查→资料整理”的标准化作业流程，每个环节都制定明确的操作规范和质量标准，实行“专人负责、层层把关、全程追溯”，确保作业过程规范、精准、高效，施药质量符合招标文件要求，实现小麦“一喷三防”的作业目标，具体作业流程及操作要求如下：

（一）作业前期准备环节

本环节为作业实施的基础，由物资保障部、技术部、综合协调部联合完成，核心目标是确保人员、设备、农资、技术、属地协调全部到位，具备作业条件，具体操作要求：

1. 农资准备：杀虫剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂全部验收入库，按品种、规格分类存放，做好防潮、防晒、防破损措施，建立农资使用台账，明确领用流程；所有农资均需现场抽样检测，确保质量符合要求。
2. 设备准备：飞防机具完成全面检修、调试和保养，配套设备调试到位，电池充满电，喷头、配件等准备齐全；作业轨迹管理平台、水印相机等设备调试完成，确保数据记录功能正常。
3. 人员准备：所有作业人员完成岗前培训和技术交底，考核合格上岗；明确各岗位人员职责和作业流程，准备好安全防护用品。
4. 技术准备：技术部制定详细的配药方案（明确各农资的配比、亩用

量)、飞防作业技术参数(飞行高度 2-4 米、喷幅 ≤ 7 米、飞行速度 ≤ 5 米/秒、亩喷液量 ≥ 3 升)、航线规划图,发放至各作业小组。

杨青臣

5. 属地协调: 综合协调部与各行政村村委会完成对接, 确定起降点、配药点位置, 清理障碍物, 开展入村宣传, 通过村委喇叭广播、微信群通知等方式告知农户作业时间、注意事项, 提高农户知晓率和配合度。

(二) 作业现场对接环节

本环节由综合协调部牵头, 作业管理部、各作业小组配合, 在作业前 1 小时完成, 核心目标是确认作业地块、现场条件, 做好作业前的最后准备, 具体操作要求:

1. 属地对接: 综合协调部与行政村对接人现场核对作业地块边界、面积, 确认无争议; 检查起降点、配药点是否符合要求, 安全警示标识是否设置到位。

2. 现场勘查: 作业小组长对作业地块进行现场勘查, 检查地块内是否有新增障碍物、高压线、鱼塘等危险区域, 及时调整飞行航线, 避开危险区域; 检查气象条件, 由安全监管部使用气象监测仪监测风速、温度等, 确认符合飞防作业条件(风速 ≤ 3 级、无降雨、无雾霾)。

3. 小组对接: 作业管理部对各作业小组进行现场调度, 明确作业地块、作业顺序、航线规划, 确保各小组作业无交叉、无遗漏。

(三) 集中配药环节

本环节由物资保障部、各作业小组辅助配药员完成, 严格遵循“二次稀释、精准计量、规范操作、全程记录”的原则, 在集中配药点统一进行, 禁止将药剂直接分发给机手, 具体操作要求:

1. 配药准备: 辅助配药员穿戴好安全防护用品(防毒面具、防护手套、防护服、护目镜), 检查配药设备是否完好, 精准计量器是否校准。

2. 二次稀释: 按照技术部制定的配药方案, 采用二次稀释法配药: 第一步, 向配药桶中加入 $1/3$ 的清水, 加入一种药剂, 用电动搅拌器充分搅

拌均匀，完成第一次稀释；第二步，依次加入其他药剂，每次加入后充分搅拌，最后加清水至规定容量，完成第二次稀释，确保药剂充分溶解，无沉淀、无结块，避免药剂混配时发生化学反应。

杨青臣

3. 精准计量：所有药剂的取用均使用精准计量器（电子秤、量杯），严格按照亩用量和作业面积计算用药量，做到精准计量，严禁随意增减用药量；配药完成后，对药液进行抽样检查，确保配药比例准确。

4. 药液运输：配好的药液由物资运输员使用药液运输罐运输至作业现场，运输过程中做好密封措施，防止药液泄漏；药液运输至现场后，由辅助配药员负责药液补给，做到按需补给，避免浪费。

5. 全程记录：建立配药台账，详细记录配药时间、药剂品种、用量、配药人、作业地块等信息，配药过程使用水印相机拍摄影像资料，影像显示作业地点、时间，确保配药过程可追溯。

（四）飞防施药环节

本环节为项目核心作业环节，由各作业小组飞手完成，严格遵循飞防作业技术参数要求，确保施药均匀、全覆盖、无漏喷、无重喷，具体操作要求：

1. 机具调试：飞手在起降点对无人机进行最后调试，检查 GPS 定位、定高定速飞行、喷药系统、作业轨迹记录系统等功能是否正常，将配好的药液加入药箱，做好密封。

2. 航线飞行：飞手按照航线规划图操控无人机进行飞行作业，严格控制飞行参数：飞行高度保持 2-4 米，离小麦冠层的距离适宜；有效喷幅不超过 7 米；飞行速度不高于 5 米/秒，确保施药均匀；作业过程中开启作业轨迹记录功能，确保轨迹数据连续、完整。

3. 施药要求：亩喷液量不少于 3 升，确保药液能够均匀覆盖小麦穗部和叶片；施药顺序按照从地块边缘向中心、从上风头向下风头的顺序进行，避免药液漂移；作业过程中及时观察药液剩余量，及时返回补给，确保作

业地块全覆盖。

4. 现场监控：作业管理部安排专人对作业过程进行现场监控，使用平板电脑实时查看无人机作业轨迹和飞行参数，发现问题及时通知飞手调整；技术部安排农业技术专家现场巡查，检查施药效果，指导飞手优化作业方式。

5. 影像记录：辅助配药员使用水印相机对施药过程进行拍摄，每个村拍摄不少于 5 张影像资料，影像显示作业地点、时间、无人机施药场景，确保作业过程可追溯。

（五）作业现场清理环节

本环节由安全监管部、各作业小组完成，在当日作业结束后 1 小时内完成，核心目标是清理作业现场，回收农药包装废弃物，确保作业现场整洁、安全，具体操作要求：

1. 机具清理：飞手对无人机进行清洗、擦拭，清理喷头内的残留药液和杂质，检查机具是否有损坏，将无人机、电池、配件等整理好，运回设备存放点。

2. 配药点清理：辅助配药员清理配药点的残留药液、药剂包装、配药工具等，对配药工具进行清洗、消毒，存放至指定位置；对配药点的地面进行清理，确保无药液残留、无废弃物。

3. 农药包装回收：安全监管部安排专人对作业现场的农药包装废弃物（瓶、袋等）进行全面回收，做到不遗漏、不丢弃；回收的农药包装废弃物统一装入专用回收箱，整齐装箱，做好标识，记录回收数量，待项目全部作业完成后进行无害化处理。

4. 安全警示拆除：若作业地块当日作业完成，拆除作业现场的安全警示标识，整理好后回收再利用。

（六）作业质量核查环节

本环节由质量验收部牵头，技术部、作业管理部配合完成，分为当日

作业质量核查和阶段性质量核查，核心目标是及时发现作业质量问题，及时整改，确保作业质量符合要求，具体操作要求：

杨青臣

1. 当日作业质量核查：每日作业结束后，质量验收部组织检测人员对当日作业地块进行随机抽查，抽查比例不低于当日作业面积的 10%，检查内容包括施药均匀度、作业覆盖率、药液附着情况等；使用施药均匀度检测仪检测施药均匀度，确保无漏喷、重喷现象；对抽查发现的问题，立即安排作业小组进行补喷处理，直至合格。

2. 阶段性质量核查：完成一个片区（张果屯镇西部、东部、南部片区，韩张镇片区）的作业后，质量验收部组织全面的阶段性质量核查，结合作业轨迹数据、影像资料、现场检查情况，对作业质量进行综合评估，评估合格后方可进入下一片区作业；若评估不合格，全面排查问题原因，进行全面补喷，并对相关责任人进行处罚。

（七）作业资料整理环节

本环节由综合协调部、作业管理部、质量验收部联合完成，贯穿作业全过程，核心目标是及时收集、整理作业资料，确保资料完整、规范、可追溯，具体操作要求：

1. 实时记录：各部门、各作业小组按照要求实时记录作业台账，包括农资使用台账、配药台账、作业台账、设备使用台账、安全管理台账等，确保数据准确、完整。

2. 资料收集：及时收集作业过程中的各类资料，包括作业轨迹图（电子版+彩色打印版）、水印相机影像资料、质量检测报告、村委会对接记录、农户反馈记录等。

3. 资料整理：作业结束后，对所有资料进行分类、整理、归档，按照招标文件要求编制资料台账，明确资料名称、数量、存放位置；对作业轨迹数据、作业面积、作业质量等数据进行统计分析，形成作业数据分析报告。

（八）作业收尾环节

本环节在项目全部作业完成后完成，由项目指挥部统筹各部门完成，核心目标是完成自我验收、资料汇总，为采购人验收做好准备，具体要求：

1. 全面自我验收：质量验收部组织对本标包所有作业地块进行全面自我验收，结合作业资料、现场核查情况，评估作业质量是否符合招标文件要求，对发现的问题进行最后整改。

2. 资料汇总：综合协调部将所有作业资料进行汇总、整理，编制项目实施总结报告，包括项目概况、作业实施情况、作业质量情况、安全管理情况、资料清单等。

3. 农药包装废弃物处理：安全监管部将回收的农药包装废弃物移交至具备资质的单位进行无害化处理，取得处理证明，确保环保合规。

4. 验收准备：做好采购人验收的各项准备工作，包括验收资料准备、现场验收路线规划、对接人安排等，确保采购人验收工作顺利开展。

八、进度计划

本项目服务期限为5日历天，我方结合作业区域面积、飞防作业效率、作业流程要求，制定“前期准备1天+核心作业4天+收尾验收1天”的整体进度计划，总工期控制在采购人通知后的5天内（含各类准备工作），若遭遇恶劣天气经采购人同意顺延，将相应调整各阶段进度，确保在顺延期限内高质量完成全部作业任务。本进度计划采用横道图管理法和节点管控法，明确各阶段、各环节的工作内容、完成时间、责任部门、验收标准，实行“每日调度、每周汇总、节点考核”，确保各项工作按计划推进，无延误、无脱节。

（一）各阶段进度管控措施

1. 前期准备阶段进度管控

制定详细的准备工作台账，明确每项工作的完成时限、责任人，实

行“销号管理”，完成一项销号一项，确保无工作遗漏。

物资保障部、技术部、综合协调部实行联动工作机制，每日召开工作推进会，通报工作完成情况，协调解决存在的问题，确保各项准备工作同步推进。

设定准备工作“最终截止时间”（采购人通知后第2天18:00），所有准备工作必须在该时间前完成，逾期未完成的，追究相关责任人责任，并采取加班加点、人员调配等措施确保完成。

2. 核心作业阶段进度管控

• 每日进度分解：将每日作业面积分解至各作业小组，明确各小组的作业地块、作业量、完成时间。作业管理部对各小组作业进度进行实时监控，通过作业轨迹管理平台查看作业进度，确保各小组按计划完成作业量。

• 每日调度会：每日作业结束后19:00召开作业调度会，各作业小组汇报当日作业完成情况、存在的问题，作业管理部汇总作业进度，技术部反馈质量核查情况，项目指挥部根据当日情况调整次日作业计划，解决存在的问题。

• 进度预警机制：若某作业小组在当日16:00前未完成当日作业量的80%，立即发出进度预警，作业管理部及时调配周边作业小组进行支援，确保当日作业量按时完成。

• 物资保障兜底：物资保障部在作业现场设置物资补给点，确保药液、电池、配件等物资供应及时，避免因物资短缺导致作业中断；备用飞防机具随时待命，应对机具故障导致的进度延误。

3. 收尾验收阶段进度管控

• 制定收尾验收工作流程表，明确各项工作的完成顺序、时限、责任人，确保工作有序开展，不混乱、不延误。

• 各部门实行“交叉核验”制度，综合协调部整理的资料由质量验收部核验，质量验收部的自我验收报告由技术部核验，确保资料和验收结果准

确无误。

• 收尾验收工作确保及时向采购人提交验收申请，配合采购人开展正式验收。

杨青臣

（二）恶劣天气下的进度调整措施

若作业期间遭遇大风、降雨、雾霾等恶劣天气，不适宜开展飞防作业，我方将采取以下进度调整措施：

1. 及时申请延期：第一时间向采购人提交书面作业延期申请，说明延期原因、预计延期天数，经采购人同意后，确定新的作业工期。

2. 重新调整进度计划：根据延期天数，重新制定进度计划，压缩非作业环节时间（如前期准备、收尾验收），增加每日作业小组数量，提高作业效率，确保在顺延期限内完成全部作业任务。

3. 抢抓有利天气：安排专人实时关注气象预报，一旦气象条件符合作业要求，立即组织所有作业小组开展集中作业，利用早晨、下午等有利时段，延长每日作业时间（不超过夜间 20:00，确保作业安全），抢抓作业进度。

4. 人员设备满负荷运转：调配储备人员和备用机具上岗，所有飞防机具、作业人员满负荷运转，合理划分作业区域，避免作业交叉，提升作业效率。

（三）进度考核与奖惩

建立项目进度考核与奖惩制度，将进度完成情况与各部门、各作业小组的绩效挂钩：

1. 若各部门、各作业小组按计划完成工作任务，无延误，给予相应的绩效奖励；

2. 若因工作失误、敷衍了事等自身原因导致进度延误，给予相关责任人处罚，并处以相应的绩效扣罚；

3. 若在进度延误后及时采取措施，挽回损失，按时完成后续工作，可

酌情减免处罚；

4. 项目整体进度按时完成，且作业质量合格，对项目指挥部及各部门、各作业小组给予集体奖励。

通过严格的进度管控和考核奖惩，确保本项目各项工作按计划推进，在规定期限内高质量完成 23252 亩的小麦“一喷三防”作业任务。

九、项目重难点分析及应对措施

本项目为小麦穗期“一喷三防”统防统治飞防作业项目，作业区域涉及 2 个乡镇 20 个行政村，作业面积 23252 亩，作业时间紧、任务重，且受气象条件、小麦生长状况、作业现场条件、农户配合度等多种因素影响，项目实施过程中存在诸多重点和难点。我方通过前期现场踏勘、行业经验总结和对项目要求的深入分析，精准识别项目实施的核心重点和关键难点，并针对每个重难点制定科学、具体、可操作性极强的应对措施，确保项目顺利实施，作业质量和进度符合招标文件要求。

（一）项目核心重点分析及应对措施

项目核心重点是确保飞防施药质量，实现“防病、防虫、防干热风”的三重目标，具体包括精准配药、均匀施药、全覆盖施药，确保药剂能够有效作用于小麦穗部和叶片，达到病虫害防治和干热风防范的效果，这是项目实施的根本目标，也是采购人最核心的需求。若施药质量不达标，将直接影响小麦病虫害防治效果，导致小麦减产，无法实现项目预期目标。

核心重点 1：精准配药，确保药剂配比和亩用量符合要求

分析：精准配药是保证施药质量的基础，若配药比例不当、亩用量不足或过多，将直接影响病虫害防治效果，甚至可能导致小麦药害；本项目涉及 4 种农资（杀虫剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂），需采用二次稀释法配药，配药流程复杂，对配药人员的专业能力和操作规范性要求高。应对措施：

1. 制定标准化配药方案：技术部根据招标文件要求和小麦生长实际，

制定详细、精准的配药方案，明确每种药剂的亩用量、配比比例、二次稀释步骤，印制配药操作手册，发放至每个配药人员手中，确保配药人员严格按照方案操作。

杨青臣

2. 精准计量，全程管控：所有药剂的取用均使用经校准的电子秤、量杯等精准计量器，严禁凭经验估算；配药现场安排农业技术专家全程监督指导，对配药过程进行实时检查，确保配药比例准确。

3. 配药人员专业培训：配药人员均持有农药配药操作资格证，岗前进行专项配药培训，重点培训二次稀释法操作、药剂混配注意事项、精准计量方法等，培训后进行实操考核，考核合格后方可上岗。

4. 配药台账全程记录：建立详细的配药台账，记录配药时间、药剂品种、用量、配药人、作业地块、作业面积等信息，配药过程使用水印相机拍摄影像资料，确保配药过程可追溯，便于后续核查。

5. 药液抽样检测：配药完成后，对药液进行随机抽样，使用农药浓度检测仪检测药液浓度，确保药液浓度符合要求，不合格的药液严禁使用，重新配药。

核心重点 2：均匀施药、全覆盖施药，确保无漏喷、无重喷

分析：飞防作业的核心要求是施药均匀、地块全覆盖，若出现漏喷，漏喷区域的小麦病虫害无法得到防治，若出现重喷，重喷区域的小麦可能因药剂浓度过高产生药害；作业区域地块分布分散，部分地块存在障碍物，对航线规划和飞手操作技术要求高，易出现漏喷、重喷现象。应对措施：

1. 精细化航线规划：技术部联合航线规划师，根据现场踏勘结果，使用专业的农业飞防航线规划软件，为每个作业地块制定精细化航线规划图，确保航线覆盖所有地块，航线间距合理（根据喷幅确定），避开障碍物；航线规划完成后，进行现场试飞，根据试飞结果调整航线，确保航线科学合理。

2. 严格控制飞行参数：明确飞防作业的核心参数要求，飞行高度 2-4

米、有效喷幅 ≤ 7 米、飞行速度 ≤ 5 米/秒、亩喷液量 ≥ 3 升，飞手严格按照参数要求操作无人机，作业管理部通过作业轨迹管理平台实时监控无人机飞行参数，发现参数偏离及时通知飞手调整。

杨青臣

3. 飞手专业能力保障：所有飞手均持有 AOPA 无人机驾驶证，具备 2 年以上农业飞防作业经验，岗前进行专项实操培训，重点培训复杂地块操作、参数控制、避障技巧等，培训后进行现场实操考核，确保飞手技术熟练。

4. 作业过程多重监督：作业现场安排作业管理人员和技术人员全程巡查，使用平板电脑实时查看无人机作业轨迹，确保轨迹连续、覆盖所有地块；每个作业地块安排属地村民现场监督，发现漏喷、重喷及时反馈，现场整改。

5. 质量核查及时补喷：每日作业结束后，质量验收部对当日作业地块进行随机抽查（抽查比例 $\geq 10\%$ ），使用施药均匀度检测仪检测施药均匀度，对发现的漏喷、重喷区域，立即安排作业小组进行补喷处理，直至合格；项目全部作业完成后，进行全面质量核查，确保无漏喷、重喷现象。

核心重点 3：确保药剂有效作用于小麦穗期，契合病虫害防治最佳窗口期

分析：小麦穗期是病虫害高发和干热风防范的关键时期，病虫害防治具有明显的时效性，需在病虫害发生初期至盛期进行施药，若施药时间过早或过晚，将影响防治效果；同时，需避开小麦扬花敏感期，防止药剂影响小麦授粉。应对措施：

1. 病虫害实时监测：技术部安排农业技术专家，在项目实施前和实施过程中，对作业区域的小麦病虫害发生情况进行实时监测，结合南乐县农业农村局的病虫害预测预报，确定最佳施药窗口期。

2. 精准对接作业时间：密切与采购人沟通，根据采购人通知的作业时间，结合病虫害最佳防治窗口期，科学制定作业计划，确保施药时间契合病虫害防治需求，避开小麦扬花敏感期。

3. 抢抓有利时机作业：一旦确定施药窗口期，立即组织集中作业，合理调配人员和设备，提高作业效率，确保在最佳窗口期内完成全部作业任务。

杨青臣

4. 根据病虫害情况动态调整：若作业过程中发现局部地块病虫害发生情况与预测不符，技术部及时调整施药方案，适当增加或调整药剂用量，确保防治效果。

（二）项目关键难点分析及应对措施

项目关键难点主要集中在气象条件不确定性、作业现场协调、飞防作业安全、农药包装废弃物回收、作业进度保障五个方面，这些难点直接影响项目实施的顺利性、安全性和进度，若处理不当，将导致作业延误、安全事故、环境问题等，需制定针对性的应对措施。

关键难点 1：气象条件不确定性，易影响飞防作业进度和质量

分析：飞防作业对气象条件要求严格，风速>3级、降雨、雾霾、高温等天气均不适宜开展飞防作业，而春季气象条件多变，不确定性大，若作业期间遭遇恶劣天气，将导致作业延误，甚至影响施药质量；同时，高温时段施药易导致药液快速蒸发，影响药效，也易对作业人员造成中暑风险。

应对措施：

1. 建立气象预警机制：安排专人每日关注中央气象台、濮阳市气象局、南乐县气象局的气象预报，实时掌握气象变化情况；在作业现场配备10台便携式气象监测仪，实时监测风速、温度、湿度、气压等气象数据，为作业决策提供精准依据。

2. 科学安排作业时间：每日作业时间选择在气象条件适宜的时段，即早晨5:00-10:00（气温低、风速小、药液蒸发慢）、下午16:00-19:00（气温回落、风速适宜），避开中午高温（10:00-16:00）时段，既保证施药质量，又保障作业人员人身安全。

3. 制定延期作业预案：若遭遇恶劣天气不适宜作业，第一时间向采购

人提交书面延期申请，说明延期原因、预计延期天数，经采购人同意后，重新调整作业计划，压缩非作业环节时间，增加作业小组数量，抢抓有利天气开展作业，确保在顺延期限内完成任务。

杨青臣

4. 做好恶劣天气防护：若作业过程中遭遇突发恶劣天气（如短时大风、降雨），飞手立即操控无人机返回起降点，避免机具损坏；作业现场配备防雨、防风设备，保护药液、设备等物资，防止损失。

关键难点 2：作业区域涉及 2 个乡镇 20 个行政村，现场协调难度大

分析：作业区域分散在张果屯镇 14 个行政村和韩张镇 6 个行政村，涉及多个属地村委会和大量农户，若属地协调不到位，易出现地块边界争议、农户阻挠作业、田间道路通行不畅、起降点/配药点选址困难等问题，影响作业进度；同时，部分农户对飞防作业认知不足，可能存在不配合的情况。

应对措施：

1. 建立多级沟通协调机制：成立专门的综合协调部，与南乐县农业农村局、张果屯镇政府、韩张镇政府建立县级-乡镇级沟通协调机制，明确各级对接人，及时协调解决跨乡镇的协调问题；与各行政村村委会建立村级对接机制，每个行政村确定 1 名专属对接人，负责村内地块对接、农户沟通、现场协调等工作。

2. 提前开展入村宣传：作业前，通过村委喇叭广播、微信群通知、张贴宣传海报、现场讲解等方式，开展飞防作业入村宣传，向农户讲解小麦“一喷三防”的重要性、飞防作业的优势、作业时间、注意事项等，提高农户对飞防作业的认知度和配合度；针对农户关心的药害、赔偿等问题，进行详细解答，消除农户顾虑。

3. 明确地块边界，化解争议：作业前，与各行政村村委会、农户代表现场核对作业地块边界、面积，绘制地块分布图，由村委会和农户代表签字确认，明确无争议后再开展作业，避免作业过程中出现地块边界争议。

4. 争取属地村委会支持：与各行政村村委会签订属地协调协议，明确

村委会的协调职责和配合义务，村委会协助做好农户沟通、田间道路畅通、起降点/配药点选址、安全警示等工作，我方给予适当的配合费用，充分调动村委会的积极性。

杨青臣

5. 建立农户反馈机制：在各行政村设置作业反馈点，公布反馈电话，及时接收农户的意见和建议，对农户反映的问题及时进行处理和回复，做到事事有回应、件件有着落，提升农户满意度。

关键难点 3：飞防作业涉及无人机飞行、农药使用，安全风险高

分析：飞防作业过程中存在多重安全风险，包括无人机飞行安全风险（如无人机失控、坠机、触碰高压线等）、农药使用安全风险（如作业人员农药中毒、药液泄漏污染环境、农户误食农药等）、现场人员安全风险（如无人机碰撞作业人员、农户进入作业现场等），若安全管理不到位，易引发安全事故，造成人员伤亡和财产损失。应对措施：

1. 建立健全安全管理制度：制定《飞防作业安全管理制度》《农药使用安全操作规范》《无人机飞行安全管理办法》等一系列安全管理制度，明确各岗位的安全职责，将安全管理责任落实到人。

2. 全面开展安全培训和交底：项目实施前，由安全监管部开展全员安全培训，培训内容包括无人机飞行安全、农药使用安全、应急处置流程、现场安全防护等；作业前，对各作业小组进行专项安全交底，明确作业现场的安全风险点和防范措施，所有人员签字确认。

3. 完善现场安全防护措施：在作业现场设置明显的安全警示标识（警示旗、警示牌），划定作业禁区，严禁非作业人员进入作业现场；作业人员必须穿戴全套安全防护用品（防毒面具、防护手套、防护服、护目镜），严禁违规操作；在高压线、鱼塘、村庄等危险区域设置明显的避障标识，飞手严格按照航线飞行，避开危险区域。

4. 无人机飞行安全管控：所有飞防机具均配备 GPS 定位、定高定速、避障等功能，飞手严格按照操作规范飞行，严禁酒后操作、疲劳操作；作

业管理部实时监控无人机飞行状态，发现飞行异常及时通知飞手采取措施；备用机具和维修人员随时待命，应对无人机故障。

杨青臣

5. 农药使用安全管控：农药储存、运输、配药、施药全程严格按照农药管理条例执行，做好密封、防潮、防晒措施，防止药液泄漏；配药点设置在远离村庄、水源、鱼塘的区域，配药后的残留药液和清洗废水进行无害化处理，防止污染环境。严禁在作业现场饮食、吸烟，作业人员作业结束后及时清洗身体、更换衣物。

6. 建立安全应急处置机制：制定《飞防作业安全事故应急处置预案》，配备专业的应急处置人员和应急设备（灭火器、急救箱、防毒面具、担架等）；作业现场设置临时医疗保障点，配备常用药品和急救设备，与就近的医院建立应急救援联动机制，一旦发生安全事故（如农药中毒、无人机碰撞、火灾等），立即启动应急预案，开展应急处置和救援工作。

关键难点 4：农药包装废弃物回收难度大，易造成农业面源污染

分析：本项目使用大量农药、叶面肥等农资，产生的农药包装废弃物（瓶、袋等）若随意丢弃，将造成土壤、水源等农业面源污染，不符合环保要求；招标文件明确要求对农药包装废弃物进行全部回收，而作业区域分散，包装废弃物分布广，回收难度大，易出现遗漏。应对措施：

1. 制定农药包装废弃物回收管理制度：明确回收范围、收集方式、集中存放、运输管理、无害化处理等要求，建立回收台账，详细记录回收数量、回收地点、回收人、处理方式等信息，确保回收过程可追溯。

2. 全程跟踪回收，做到不遗漏：在配药点、作业现场安排专人负责农药包装废弃物回收，配药后的空包装由配药人员立即回收，作业现场的零散包装由作业小组辅助人员全程跟踪回收，做到“随用随收、不落地、不丢弃”；每日作业结束后，安全监管部对作业现场进行全面排查，确保无包装废弃物遗漏。

3. 集中存放，规范管理：回收的农药包装废弃物统一装入专用的密封

回收箱，做好标识，存放在指定的集中存放点，存放点设置防雨、防渗措施，防止包装废弃物中的残留药液泄漏污染环境；严禁回收的包装废弃物与其他垃圾混合存放。

杨青臣

4. 无害化处理，确保环保合规：项目全部作业完成后，将回收的农药包装废弃物移交至具备环保资质的专业处理单位进行无害化处理，取得处理单位出具的无害化处理证明，确保环保合规；处理证明和回收台账一并提交给采购人，接受采购人核查。

5. 强化回收人员责任：对农药包装废弃物回收人员进行专项培训，明确回收要求和责任，建立回收考核制度，对回收工作到位、无遗漏的人员给予奖励，对回收工作敷衍、出现遗漏的人员给予处罚。

关键难点 5：作业时间紧、任务重，进度保障难度大

分析：本项目服务期限仅 5 日历天，作业面积 23252 亩，平均每日需完成 4650 余亩的作业任务，作业时间紧、任务重；同时，受气象条件、现场协调、机具故障等因素影响，进度保障难度大，若某一环节出现问题，极易导致整体作业进度延误。应对措施：

1. 制定精细化进度计划：将作业任务分解至每日、每小时、每个作业小组，明确各小组的作业面积、作业地块、完成时间，采用横道图管理法和节点管控法，对进度进行实时监控，确保各项工作按计划推进。

2. 建立进度预警和应急机制：设定进度预警节点，若某作业小组未按计划完成作业量，立即发出进度预警，及时调配周边作业小组、储备人员和备用机具进行支援，确保当日作业量按时完成；若出现机具故障、人员突发情况等，立即启动应急机制，更换机具、调配人员，确保作业不中断。

3. 优化作业流程，提升作业效率：对作业流程进行优化，实现“前期准备、现场对接、集中配药、飞防施药、现场清理”各环节的无缝衔接，减少环节之间的等待时间；采用集中配药、统一补给的方式，提升配药和药液补给效率，避免因配药、补给不及时导致作业中断。

4. 实行全程调度和考核：项目指挥部实行 24 小时值班制度，每日召开作业调度会，汇总作业进度，解决存在的问题；建立进度考核与奖惩制度，将进度完成情况与绩效挂钩，对按时完成作业任务的小组和个人给予奖励，对延误进度的给予处罚，充分调动作业人员的积极性和主动性。

杨青臣

（三）重难点管控的整体保障措施

为确保各项重难点应对措施落地见效，我方建立“三级管控、全程监督、闭环管理”的重难点管控体系，从项目指挥部、职能部门、作业小组三个层级进行层层管控，确保每个重难点都有专人负责、有措施落实、有监督检查、有问题整改，形成管理闭环。

1. 三级管控：项目指挥部负责重难点管控的整体决策和统筹协调，制定管控方案和考核标准；职能部门负责各自分管重难点的日常管控和措施落实，及时发现和解决问题；作业小组负责现场重难点的具体实施和管控，确保措施落地见效。

2. 全程监督：项目监督考核小组对重难点管控措施的落实情况进行全程监督检查，每日对各部门、各作业小组的管控工作进行抽查，每周进行一次全面检查，发现问题及时下达整改通知书，限期整改。

3. 闭环管理：对重难点管控过程中发现的问题，实行“发现问题→下达整改通知→限期整改→整改复查→验收销号”的闭环管理，确保问题得到彻底解决，不遗留、不反弹。

通过精准的重难点分析和科学、具体、可操作性极强的应对措施，结合严格的管控体系，我方将有效化解项目实施过程中的各类风险和问题，确保项目顺利实施，高质量完成 23252 亩的小麦“一喷三防”作业任务，实现“防病、防虫、防干热风”的项目目标，保障小麦生产安全和丰产丰收。

第二章、质量保证措施

杨青臣

一、药剂质量管控

药剂质量是小麦“一喷三防”作业效果的核心基础，本项目所用杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥等农资均为政府采购范畴，我方严格遵循“源头把控、全程监管、层层核验、溯源可查”的管控原则，从药剂采购、入库验收、储存管理、领用发放至现场使用进行全流程质量管控，确保所有药剂符合招标文件要求、国家质量标准及小麦作业使用规范，坚决杜绝不合格、过期、假冒伪劣药剂流入作业现场，具体管控措施如下：

（一）采购源头质量把控

我方严格按照招标文件明确的药剂品类、技术参数及标准进行采购，所选药剂供应商均为具有合法经营资质、行业信誉良好、生产规模大的正规企业，且供应商需提供营业执照、农药生产许可证/经营许可证、税务登记证等全套资质文件，确保采购渠道合法合规。

采购前与供应商签订正式采购合同，合同中明确药剂质量标准、技术参数、“三证”要求、生产日期、保质期、验收标准及质量违约责任，约定若出现药剂质量问题，供应商需无条件退换货，并承担由此造成的一切经济损失和法律责任，从法律层面保障药剂采购质量。

对拟采购的药剂进行样品送检，委托具备国家农产品质量检测资质的第三方机构进行质量检测，检测项目包括有效成分含量、纯度、杂质含量、稳定性等，只有检测结果符合招标文件要求和国家质量标准的药剂，方可进行批量采购，从源头杜绝不合格药剂。

（二）入库验收多层核验

药剂到货后，我方成立由物资保障部、技术部、质量验收部组成的联合验收小组，对到货药剂进行全面、严格的入库验收，验收实行“双人核验、层层签字”制度，确保验收结果真实、准确，验收不合格的药剂一律不得入库，当场退回供应商。

验收内容严格按照招标文件和采购合同要求执行，核心包括：药剂品类、型号、规格是否与采购要求一致；农药“三证”（生产许可证/生产批准证、农药登记证、产品标准证）是否齐全且在有效期内，农药登记作物是否包含小麦；有效成分含量、剂型是否符合技术参数要求（40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂、22%噻虫·高氯氟悬浮剂/微囊悬浮-悬浮剂、0.01%芸苔素内酯水剂/乳油/可溶液剂、磷酸二氢钾粉剂 $\geq 98\%$ ）；生产日期、保质期是否清晰，是否在有效期内，无过期、变质现象；包装是否完好，无破损、泄漏、受潮、污染等情况；产品质量检测报告、合格证等随货资料是否齐全且真实有效。

对到货药剂进行抽样复检，抽样比例不低于到货批次的 10%，对抽样药剂的有效成分含量、纯度等关键指标进行现场快速检测，同时留存样品（每批次留存不少于 2 份，每份不少于 50ml/g），存放于专用样品柜，留存期限至项目作业完成后 6 个月，若后续出现质量问题，可进行追溯检测。

验收合格后，联合验收小组所有成员在《药剂入库验收记录表》上签字确认，详细记录药剂名称、规格、数量、生产厂家、生产日期、保质期、“三证”编号、检测结果、验收人员等信息，建立药剂质量验收台账，实现药剂入库质量溯源可查。

（三）储存管理科学规范

设立专用药剂储存仓库，仓库选址符合农业农资储存安全规范，远离居民区、水源、鱼塘、食品加工场所等，仓库具备防潮、防晒、防雨、通风、防火、防盗、防渗漏等功能，配备温湿度记录仪、通风设备、消防器材、防渗漏托盘等设施，确保药剂储存环境安全。

药剂储存实行分类、分区、分架管理，杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥分开存放，不同品类、不同生产厂家、不同批次的药剂分区、分架摆放，设置明显的标识牌，标注药剂名称、规格、生产厂家、生产日期、保质期、数量等信息，严禁混放、乱堆，防止药剂之间发生化学反应

或交叉污染。

建立仓库专人管理制度，配备专业的仓库管理人员，管理人员经专业培训考核合格后上岗，熟悉药剂储存特性和安全管理要求，严格执行仓库出入库制度、温湿度监测制度、定期检查制度。每日对仓库温湿度进行监测并记录，保持仓库温湿度在适宜范围（温度 15-25℃，湿度≤60%）；每周对储存药剂进行一次全面检查，查看药剂包装是否完好、是否有变质、泄漏等情况，发现问题及时处理并记录。

药剂储存过程中严格遵循“先进先出”原则，按照药剂到货时间和生产日期排序，优先领用生产日期较早的药剂，确保所有药剂在保质期内使用，杜绝过期药剂出库。

（四）领用发放全程追溯

建立药剂领用发放审批制度，作业现场领用药剂时，由作业小组填写《药剂领用申请表》，注明领用药剂名称、规格、数量、领用作业地块、领用人员、领用时间等信息，经作业管理部负责人和物资保障部负责人双重审批后，方可办理领用手续，严禁无审批、超量领用。

药剂发放时，仓库管理人员与领用人员进行现场核对，确认药剂名称、规格、数量与申请表一致，检查药剂包装是否完好，双方在《药剂领用发放记录表》上签字确认，详细记录领用信息，确保药剂领用发放可追溯。

实行药剂用量定额管控，根据作业地块面积和招标文件明确的亩用药量，精准计算每个作业小组的药剂领用数量，严禁超量领用，防止药剂浪费或违规使用；领用的药剂需由专人负责运输至作业现场，运输过程中做好密封、防护措施，防止药剂泄漏、破损或污染。

（五）现场使用质量监管

药剂运至作业现场后，由安全监管部和现场技术人员对药剂进行现场二次核查，核对药剂名称、规格、数量是否与领用记录一致，包装是否完好，是否在有效期内，确认无误后方可投入使用，若发现药剂存在质量问

题，立即停止使用，封存并退回仓库，同时上报物资保障部和质量验收部处理。

杨青臣

现场使用的药剂实行专人管理，由作业小组辅助配药员负责保管，存放于作业现场的专用药剂存放箱，远离火源、水源和作业人员休息区域，做好防晒、防雨措施，防止药剂变质、泄漏。

严格禁止在作业现场随意更换药剂品类、调整药剂用量，若因病虫害实际情况确需调整，需经技术部农业技术专家现场核查后，出具书面调整方案，报项目指挥部批准后执行，确保药剂使用质量可控。

（六）质量溯源体系建设

建立药剂质量全流程溯源体系，依托信息化管理平台，将药剂采购、入库验收、储存管理、领用发放、现场使用等各环节的信息全部录入平台，包括供应商信息、“三证”信息、检测报告、验收记录、储存记录、领用记录、使用记录等，实现药剂质量从采购到使用的全程溯源，若后续出现施药效果问题或质量纠纷，可快速追溯至药剂各环节，明确责任主体。

二、配比要求

科学、精准的药剂配比是保证小麦“一喷三防”作业效果的关键环节，本项目涉及杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥四种农资复配使用，我方严格遵循“精准计量、二次稀释、顺序合规、全程搅拌”的核心配比原则，严格按照招标文件明确的亩用药量制定标准化配比方案，明确配药操作流程、计量标准、稀释要求及注意事项，配备精准计量设备，安排专业配药人员，实行配药全程监督，确保药剂配比精准、均匀，避免因配比不当导致施药效果不佳或小麦药害，具体配比要求如下：

（一）核心配比参数标准

根据招标文件明确的技术参数要求，结合本标包 23252 亩作业面积及飞防作业亩喷液量标准，制定本项目药剂核心配比参数，所有配药操作必须严格遵循以下参数，严禁随意调整亩用药量和配比比例，具体参数为：

杀菌剂：40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂，亩用量 40ml/g，按每亩喷液量 ≥ 3 升计算，药剂与清水稀释比例约为 1:75；

杨青臣

杀虫剂：22%噻虫·高氯氟悬浮剂/微囊悬浮-悬浮剂，亩用量 10ml/g，按每亩喷液量 ≥ 3 升计算，药剂与清水稀释比例约为 1:300；

植物生长调节剂：0.01%芸苔素内酯水剂/乳油/可溶液剂，亩用量 10ml/g，按每亩喷液量 ≥ 3 升计算，药剂与清水稀释比例约为 1:300；

叶面肥：磷酸二氢钾粉剂（含量 $\geq 98\%$ ），亩用量 50g，按每亩喷液量 ≥ 3 升计算，肥料与清水稀释比例约为 1:60；

复配比例：按每亩作业面积计算，40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂 40ml/g+22%噻虫·高氯氟悬浮剂/微囊悬浮-悬浮剂 10ml/g+0.01%芸苔素内酯水剂/乳油/可溶液剂 10ml/g+磷酸二氢钾粉剂 50g+清水补足 3 升，为每亩作业标准复配液量。

（二）配药计量设备要求

为确保配药计量精准，我方为集中配药点配备高精度、经校准的专业计量设备，严禁使用无刻度、非标准容器进行计量，所有计量设备在使用前均需经第三方计量机构校准，张贴校准合格标识，校准有效期内使用，具体配备：电子秤（精度 0.1g，用于磷酸二氢钾粉剂计量）、量杯（刻度 5ml、10ml、50ml，用于液体药剂计量）、量筒（刻度 100ml、500ml，用于液体药剂计量）、计量泵（精准度 $\pm 1\%$ ，用于大批量配药计量）。

计量设备实行专人管理、定期校验制度，由配药点专人负责保管和使用，每日使用前对计量设备进行检查和校准，确保设备精度符合要求；每周对计量设备进行一次全面校验，发现设备精度偏差立即停止使用，送修并更换备用计量设备，确保配药计量精准无误。

每个配药点配备备用计量设备，数量不少于在用设备的 50%，若在用计量设备出现故障，可立即更换备用设备，确保配药工作不间断，计量质量不受影响。

（三）标准化二次稀释流程

本项目所有药剂复配均严格采用二次稀释法，这是保障药剂充分溶解、均匀混合，避免因药剂局部浓度过高导致小麦药害或施药效果不均的关键措施，二次稀释法分两个阶段进行，每个阶段均有明确的操作要求和流程，具体为：

第一阶段：单剂单独稀释（母液制备）

准备 4 个专用稀释桶（标注药剂名称，严禁混用），每个稀释桶容量为 50 升，分别对应杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂、叶面肥的单独稀释。

向每个专用稀释桶中加入 $1/3$ 容量的清水（清水需为清洁的自来水或井水，无泥沙、杂质、油污，避免使用污水、硬水）。

按照精准计量的药剂用量，依次将杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂、叶面肥分别加入对应的稀释桶中，每加入一种药剂，立即使用电动搅拌器（转速 300-500 转/分钟）充分搅拌 5-8 分钟，确保药剂完全溶解、均匀分散，形成母液，无沉淀、无结块、无悬浮颗粒。

叶面肥（磷酸二氢钾粉剂）稀释时，需先将粉剂缓慢加入清水中，边加入边搅拌，防止粉剂结块，搅拌时间延长至 10 分钟，确保粉剂完全溶解。

第二阶段：母液复配混合（成品液制备）

准备专用成品配药桶（容量 500 升，配备电动搅拌器和液位计），向成品配药桶中加入 $1/2$ 容量的清水，开启电动搅拌器（转速 200-300 转/分钟），保持清水匀速搅拌。

按照“杀菌剂母液→杀虫剂母液→植物生长调节剂母液→叶面肥母液”的固定顺序，将制备好的各剂母液缓慢倒入成品配药桶中，每倒入一种母液，继续搅拌 3-5 分钟，确保母液与清水充分混合后，再倒入下一种母液，严禁将多种母液同时倒入，避免药剂之间发生化学反应，降低药效或产生有害物质。

所有母液全部倒入后，继续搅拌 10-15 分钟，确保四种药剂在清水中

充分、均匀混合，形成成品施药液。

向成品配药桶中加入清水，补足至预定容量（根据作业面积计算的总喷液量），再次搅拌 5 分钟，确保成品施药液浓度均匀，无局部浓度偏差。

（四）配药操作关键要求

配药人员要求：配药人员必须持有《农药配药操作资格证》，经本项目专项配药培训考核合格后上岗，熟悉各类药剂的特性、配比要求、操作规范和安全防护知识，严禁无证人员、非专业人员参与配药操作。

配药顺序要求：严格遵守“清水→杀菌剂→杀虫剂→植物生长调节剂→叶面肥”的配药顺序，严禁颠倒顺序，尤其是叶面肥不得先于农药加入，避免肥料与农药发生反应，降低药效。

配药环境要求：配药点设置在远离居民区、水源、鱼塘、小麦地块的空旷区域，配备遮阳、防雨设施，地面铺设防渗漏塑料布，防止药剂泄漏污染土壤和水源；配药现场严禁饮食、吸烟、饮水，严禁无关人员进入。

安全防护要求：配药人员作业时必须穿戴全套专业安全防护用品，包括防毒面具、耐酸碱防护手套、防护服、护目镜、胶鞋等，防护用品需符合国家农药使用防护标准，作业前检查防护用品是否完好，无破损、泄漏；作业结束后，及时清洗防护用品和身体暴露部位，更换衣物。

药剂相容性要求：配药前技术部农业技术专家对四种药剂的相容性进行验证，确认无配伍禁忌后，方可进行批量配药；若发现药剂之间存在相容性问题，立即调整配药方案，采取间隔施药等措施，确保药剂使用安全有效。

配药现配现用要求：制备好的成品施药液需现配现用，常温下存放时间不超过 4 小时，严禁长时间存放，防止药剂有效成分分解、药效降低或药液变质；若配药后因天气等原因无法及时施药，需将药液密封存放，并在 4 小时内使用，超过 4 小时的药液一律作废，重新配药。

（五）配药全程监督管控

每个配药点安排 1 名技术部专业技术人员和 1 名质量验收部质检员进行全程现场监督，对配药计量、稀释流程、操作规范、配比比例等进行实时检查，确保配药操作严格遵循本方案要求，发现违规操作立即制止，责令整改，并对配药结果进行核查，不合格的药液一律不得投入使用。

杨青臣

建立配药台账全程记录制度，配药过程中详细填写《药剂配药台账》，记录配药时间、药剂名称、规格、用量、稀释比例、配药人、监督人、药液总量、拟作业面积等信息，配药人、监督人、质检员三方签字确认，确保配药过程可追溯、可核查。

对制备好的成品施药液进行抽样检测，抽样比例不低于配药批次的 5%，使用农药浓度检测仪检测药液有效成分浓度，确保药液浓度符合配比要求，检测结果记录在《配药质量检测记录表》中，检测不合格的药液立即作废，重新配药，并追查原因，追究相关人员责任。

三、施药作业标准

施药作业是小麦“一喷三防”项目的核心实施环节，作业标准的规范性直接决定施药效果和作业质量，本项目采用飞防作业方式，我方严格遵循“精准施药、均匀覆盖、安全规范、全程可控”的作业原则，结合招标文件要求和小麦穗期生长特性，制定涵盖作业准备、飞行施药、现场操作、安全防护等全流程的标准化施药作业标准，明确飞防作业核心参数、施药操作要求、作业流程规范及质量控制要点，确保施药作业全程标准化、规范化，实现作业地块全覆盖、施药均匀无漏喷、无重喷、无药害，具体施药作业标准如下：

（一）施药作业前期准备标准

作业人员准备：施药作业人员（飞手、辅助配药员、现场管理员）必须持证上岗，飞手持有人机驾驶证，且具备 2 年以上农业飞防作业经验；所有作业人员均完成本项目专项岗前培训和技术交底，熟悉施药作业标准、飞防操作参数、安全防护要求及应急处置流程，考核合格后方可参与作业，

严禁无证、未培训人员上岗作业。

作业设备准备：飞防机具在作业前需进行全面、严格的检查和调试，包括机身、电池、螺旋桨、喷头、GPS 定位系统、飞控系统、喷药系统、作业轨迹记录系统等，确保设备各部件性能完好、运行正常；喷头需根据施药要求选择合适的型号（雾化效果好、雾滴粒径 100-150 μm ），无堵塞、无滴漏；电池电量充满，备用电池数量充足；作业轨迹记录系统调试正常，确保作业过程全程记录。

作业现场准备：作业前由作业地块所属行政村村委会完成现场对接，确认地块边界、面积，清理地块内及周边的障碍物（如高压线、电线杆、树木、沟渠、大棚等），设置明显的避障标识；确定无人机起降点和药液补给点，起降点选择地势平坦、视野开阔、远离障碍物和人群的区域，面积不小于 10 m^2 ，地面铺设防滑垫；药液补给点设置在起降点附近，配备专用药液运输罐和补给工具，做好防晒、防雨措施。

气象条件确认：施药作业前必须由安全监管部专人使用便携式气象监测仪对现场气象条件进行实时检测，只有符合以下气象条件时，方可开展施药作业，严禁在不适宜气象条件下作业：风速 ≤ 3 级（ $\leq 5.4\text{m/s}$ ）；温度 15-30 $^{\circ}\text{C}$ ，避免高温（ $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）作业；无降雨、无雾霾、无大风、无沙尘；相对湿度 60%-80%。

安全警示设置：作业现场设置明显的安全警示标识，包括警示旗、警示牌、警戒线等，警示牌上标注“飞防作业中，禁止入内”“农药作业，注意安全”等字样，警戒线划定作业禁区，严禁非作业人员、牲畜进入作业现场；在作业地块周边的道路、村口等关键位置设置警示标识，提醒过往行人、车辆注意安全。

（二）飞防作业核心参数标准

飞防作业参数直接影响施药均匀度和覆盖效果，我方严格按照招标文件要求，结合植保无人机的性能特点和小麦穗期生长特性，制定明确、统

一的飞防作业核心参数，所有飞手必须严格遵循以下参数进行飞行施药操作，严禁擅自调整参数，确需调整的，需经技术部飞防技术工程师现场批准，具体核心参数为：

杨青臣

飞行高度：无人机飞行高度控制在 2-4 米（离小麦冠层高度），根据小麦株高和地块地形适当调整，确保雾滴能够均匀覆盖小麦穗部和中上部叶片，避免高度过高导致雾滴漂移、高度过低导致刮擦小麦植株。

飞行速度：无人机飞行速度控制在 3-5 米/秒，药箱容量 ≥ 50 升的机型可适当提高，但最高不超过 5 米/秒，严禁高速飞行，确保雾滴有足够的时间沉降到小麦植株上，提高施药均匀度。

有效喷幅：无人机有效喷幅控制在 6-7 米，根据喷头型号和风速适当调整，风速较小时取上限，风速较大时取下限，确保相邻飞行航线的雾滴能够有效衔接，无漏喷区域。

亩喷液量：严格保证亩喷液量 ≥ 3 升，根据作业地块小麦生长密度适当调整，密度较高的地块适当增加喷液量（3.0-3.5 升/亩），确保药液能够充分、均匀覆盖小麦植株。

航线间距：无人机飞行航线间距控制在 5.5-6.5 米，与有效喷幅相匹配，确保航线之间无重叠、无间隙，实现作业地块全覆盖；航线规划采用“平行往返式”，按照地块地形和边界合理规划，避免航线交叉、遗漏。

雾滴粒径：通过调整喷头型号和喷药压力，将雾滴粒径控制在 100-150 μm ，该粒径雾滴雾化效果好、沉降速度适中、漂移性小，能够有效覆盖小麦穗部和叶片，且不易因雾滴过大导致药液流失、雾滴过小导致漂移。

（三）施药操作流程标准

药液装载：飞手在起降点进行药液装载，装载时无人机处于断电状态，由辅助配药员使用专用加注工具将成品施药液缓慢加入无人机药箱，避免药液溅洒、泄漏；药箱加注量根据作业地块面积精准计算，严禁超量装载，防止飞行过程中药液晃动影响飞行稳定性；装载完成后，检查药箱密封是

否完好，无滴漏现象，拧紧药箱盖。

飞行前调试：药液装载完成后，飞手开启无人机，进行飞行前最后调试，检查 GPS 定位、定高定速、飞控系统、喷药系统是否正常，测试喷头雾化效果和出液量，确保各项功能正常；连接作业轨迹记录系统，确认系统能够实时记录飞行轨迹、作业面积、飞行参数等信息。

航线飞行施药：飞手严格按照预先规划的航线进行飞行施药，采用全自动飞行模式，确保飞行航线笔直、间距均匀，避免手动操作导致的航线偏差；飞行过程中，飞手密切关注无人机飞行状态、电池电量、药液剩余量及周边环境，发现异常情况（如无人机偏移航线、障碍物、风速突变等），立即采取悬停、返航等措施，确保飞行安全和施药质量。

施药顺序要求：施药作业按照“从上风头向下风头、从地块边缘向中心”的顺序进行，避免因风向导致雾滴漂移，污染周边非作业地块；相邻地块施药时，先施药上风头地块，再施药下风头地块，确保施药安全。

药液补给：当无人机药箱药液剩余量不足 10% 时，飞手操控无人机返回起降点进行药液补给，补给过程与装载流程一致，确保快速、准确、无泄漏；补给完成后，继续按照原航线进行施药，确保作业连续性，无漏喷区域。

作业收尾操作：单个地块施药完成后，飞手操控无人机返回起降点，断电后清理无人机喷头和喷药系统，防止药液残留堵塞喷头；检查无人机各部件是否完好，做好设备清洁和保养记录；辅助配药员清理作业现场的药液容器、加注工具等，做好农药包装废弃物回收。

（四）施药作业质量控制标准

全覆盖标准：施药作业必须实现作业地块 100% 全覆盖，无任何漏喷区域，作业轨迹记录系统显示的作业轨迹需完全覆盖地块边界，无间隙、无遗漏；质量验收部质检员对作业地块进行现场核查，采用“五点取样法”（地块四角及中心各取一个样点），检查样点区域小麦植株是否均有药液附

着，发现漏喷区域立即安排补喷。

均匀度标准：施药均匀度需达到 95%以上，小麦植株的穗部、中上部叶片均需均匀附着药液，无重喷、无漏喷、无药液流挂现象；采用雾滴卡法检测雾滴均匀度，每个地块放置不少于 10 张雾滴卡，雾滴卡上的雾滴数量均匀，无明显疏密差异，雾滴覆盖率 $\geq 80\%$ 。

无药害标准：施药作业后，小麦植株无任何药害现象，包括叶片发黄、枯萎、穗部畸形、落花落粒等；技术部农业技术专家在施药后 24 小时、48 小时、72 小时对作业地块进行连续监测，观察小麦植株生长状况，发现药害迹象立即查明原因，采取补救措施。

无漂移标准：施药作业过程中，药液雾滴无明显漂移，未对周边非作业地块、水源、鱼塘、居民区等造成污染；安全监管部在作业现场周边设置雾滴漂移监测点，使用雾滴卡检测漂移情况，漂移距离控制在 1 米以内，发现漂移超标立即停止作业，调整飞行参数。

（五）施药作业安全操作标准

人员安全操作：作业人员必须严格遵守安全防护要求，穿戴全套安全防护用品，严禁未穿戴防护用品进行作业；作业过程中严禁饮食、吸烟、饮水，严禁用手直接接触药液；作业结束后，及时用肥皂水清洗身体暴露部位，更换衣物，清洗后的衣物单独存放，避免与其他衣物混洗。

设备安全操作：飞手严格按照无人机操作规范进行飞行作业，严禁酒后操作、疲劳操作、违规操作；无人机飞行过程中，严禁在人群、高压线、建筑物等危险区域上空飞行；电池充电、存放严格按照安全规范执行，严禁电池短路、高温存放，防止发生火灾、爆炸事故。

药剂安全操作：作业现场的药剂、药液由专人负责管理，存放于专用密封容器，远离火源、水源和作业人员休息区域；严禁随意倾倒剩余药液，剩余药液需退回仓库统一处理，或在指定区域进行无害化处理；农药包装废弃物及时回收，严禁随意丢弃。

应急安全操作：作业现场配备完善的应急救援设备和物资，包括急救箱、防毒面具、灭火器、清水、中和剂等；若发生农药中毒、无人机坠机、药液泄漏等突发情况，立即启动应急预案，开展应急处置和救援工作，同时上报项目指挥部和当地农业、安全监管部门。

杨青臣

（六）施药作业记录标准

建立施药作业全程记录制度，实现作业过程可追溯、可核查，作业人员需详细填写《飞防施药作业台账》，记录内容包括：作业日期、作业地块、行政村、作业面积、飞手姓名、无人机编号、药剂名称、用量、配药比例、飞行参数（高度、速度、喷幅）、气象条件（风速、温度、湿度）、施药时间、药液剩余量、作业质量情况、现场监督人等信息；飞手、辅助配药员、现场监督人三方签字确认。同时，作业轨迹记录系统自动记录的飞行轨迹、作业数据等电子信息，需及时导出、保存，与纸质台账一并归档，作为作业质量验收的重要依据。

四、飞防/机防质量控制

本项目采用飞防作业为核心实施方式，配套必要的地面机防设备作为补充（针对无人机无法作业的狭小地块、边角区域），飞防/机防质量控制是保障施药作业质量的关键环节，我方建立“设备管控、操作管控、过程管控、效果管控”四位一体的飞防/机防质量控制体系，从机具设备、作业操作、现场过程、施药效果四个维度制定全方位、精细化的质量控制措施，明确控制标准、检测方法、整改要求，配备专业的质量控制人员和检测设备，实行作业全程实时监控、全程质量检测，确保飞防/机防作业质量符合招标文件要求和施药作业标准，具体质量控制措施如下：

（一）飞防/机防设备质量控制

设备性能的完好性是飞防/机防作业质量的基础，我方对所有飞防机具和机防设备实行“全生命周期质量管控”，从设备采购、入库验收、日常维护、现场调试、作业使用至设备回收进行全程质量控制，确保设备性能

稳定、运行正常、作业精准，具体控制措施：

设备采购验收：飞防/机防设备均采购自正规厂家，具备产品合格证、检测报告、使用说明书等全套资料，飞防机具需符合招标文件要求（具备作业轨迹管理平台、药箱容量 ≥ 50 升等）；设备到货后，由技术部、设备管理部、质量验收部组成联合验收小组，对设备进行全面的性能检测和调试，包括飞行稳定性、喷药均匀度、轨迹记录准确性、雾化效果等，验收合格后方可入库使用，验收不合格的设备一律退回厂家。

日常维护保养：建立设备日常维护保养制度，配备专业的设备维护人员（飞防技术工程师、机防设备维修工），对设备进行定期维护、保养和检修，实行“每日检查、每周保养、每月检修”：每日作业前，对设备进行全面的外观检查和性能调试，确保各部件完好、运行正常；每日作业后，对设备进行清洁、擦拭、保养，清理喷头、药箱内的残留药液，对转动部位进行润滑，对电池进行统一充电和存放；每周对设备进行一次全面保养，包括固件升级、部件校准、故障排查；每月对设备进行一次深度检修，更换磨损部件，确保设备性能始终处于最佳状态。

现场调试校准：设备运至作业现场后，在作业前进行现场二次调试和校准，飞防机具重点校准 GPS 定位、定高定速、喷药系统、作业轨迹记录系统，确保飞行参数精准、轨迹记录准确；机防设备重点校准喷药压力、出液量、雾化效果，确保施药均匀；调试校准完成后，进行现场试飞/试喷，检测设备作业质量，符合要求后方可投入正式作业。

备用设备保障：为确保作业不间断，我方配备充足的备用飞防/机防设备，飞防机具备用率不低于 25%，机防设备备用率不低于 50%，所有备用设备均处于完好待用状态，配套配件、电池、喷头等齐全；若作业过程中设备出现故障，维护人员在 15 分钟内到达现场进行维修，若无法及时修复，立即调配备用设备上岗，确保作业进度和质量不受影响。

设备使用管控：建立设备使用台账，详细记录设备编号、使用人员、

杨青臣

作业时间、作业地块、作业面积、设备运行情况、维护保养记录、故障处理记录等信息，实现设备使用全程溯源；设备使用严格遵循操作规程，严禁超负荷、违规使用，若因违规操作导致设备损坏或作业质量问题，追究使用人员的责任。

杨青臣

（二）飞防作业质量精细化控制

飞防作业是本项目的主要作业方式，我方针对飞防作业的特点，制定精细化的质量控制措施，从航线规划、飞行操作、施药过程、轨迹记录等各个环节进行实时监控和质量检测，确保飞防作业质量达到全覆盖、均匀化、精准化的要求，具体控制措施：

航线规划质量控制：由技术部飞防技术工程师和航线规划师组成航线规划小组，根据作业地块的地形、面积、边界、障碍物分布等情况，使用专业的农业飞防航线规划软件进行精细化航线规划，航线规划需满足“全覆盖、无重叠、无遗漏、避障碍”的要求；航线规划完成后，进行现场踏勘和试飞验证，根据试飞结果调整航线参数，确保航线规划科学、合理；航线规划图需经质量验收部审核确认后，方可交付飞手使用，严禁飞手擅自更改航线。

飞行操作质量控制：飞手必须严格按照标准化的飞行操作流程和核心参数进行作业，作业现场安排飞防技术监督员（每 2-3 架无人机配备 1 名）进行实时现场监督，监督员通过平板电脑实时查看无人机的飞行状态、飞行参数、作业轨迹，发现飞手擅自调整参数、偏离航线等违规操作，立即通过对讲机责令纠正，情节严重的立即停止其作业资格；对飞手的操作质量进行量化考核，考核结果与绩效挂钩，确保飞手严格遵守操作规范。

施药过程质量控制：质量验收部质检员在施药作业过程中进行实时现场检测，采用“动态巡检+定点检测”的方式，对作业地块的施药均匀度、覆盖度、雾滴粒径等进行检测：动态巡检时，质检员跟随无人机飞行轨迹，现场观察雾滴沉降情况和小麦植株药液附着情况；定点检测时，在作业地

块内设置多个检测点，放置雾滴卡、水敏纸，检测雾滴数量、分布均匀度、覆盖率等指标，检测结果实时记录，若发现指标不符合要求，立即通知飞手调整飞行参数或停止作业，进行整改。

杨青臣

作业轨迹质量控制：所有飞防机具的作业轨迹记录系统均与项目信息化质量管控平台实时连接，平台可实时查看、记录、分析无人机的作业轨迹、飞行参数、作业面积等信息，质量控制人员通过平台对作业轨迹进行远程监控，确保作业轨迹覆盖全部作业地块，无漏喷、无重喷；作业完成后，质量验收部对作业轨迹数据进行审核分析，对比作业地块实际面积和轨迹记录作业面积，误差不得超过±3%，若误差超标，立即安排现场核查，查明原因并进行补喷。

作业效果初步检测：单个地块施药作业完成后，质量验收部质检员立即对作业效果进行初步现场检测，采用“五点取样法”在地块内选取5个检测点，每个检测点选取10株小麦，检查小麦穗部、叶片的药液附着情况，判断施药均匀度和覆盖度，初步检测合格后，方可进入下一个地块作业；初步检测不合格的，立即安排补喷，直至检测合格。

（三）机防作业质量补充控制

针对无人机无法作业的狭小地块、边角区域、障碍物密集区域，我方采用机防作业（背负式电动喷雾器、机动喷雾器）进行补充施药，确保作业地块100%全覆盖，机防作业质量控制严格遵循飞防作业的质量标准，同时结合机防作业的特点制定针对性的控制措施，具体控制措施：

机防设备操作控制：机防作业人员必须持有《农药施药操作资格证》，经专项培训考核合格后上岗，熟悉机防设备的操作规程、施药标准和安全防护要求；作业前，技术人员对机防作业人员进行专项技术交底，明确施药浓度、喷液量、施药速度、喷雾高度等要求，确保作业人员严格遵循。

施药参数质量控制：机防作业的核心参数要求为：亩喷液量 ≥ 3 升，喷雾高度控制在小麦冠层上方30-50厘米，施药速度控制在0.8-1.0米/秒，

喷雾压力控制在 0.3-0.5MPa，雾滴粒径控制在 150-200 μm ；质量控制人员现场监督作业人员的施药操作，实时检测施药参数，确保参数符合要求。

杨青臣

施药过程质量控制：机防作业采用“往复式喷雾法”，施药时喷雾器喷头均匀移动，确保雾滴均匀覆盖小麦植株，相邻喷雾行之间重叠 10-15 厘米，避免漏喷；质量验收部质检员现场跟踪检测，检查施药均匀度和覆盖度，发现漏喷、重喷立即责令整改。

作业质量验收控制：机防作业完成后，质量验收部按照飞防作业的质量验收标准进行全面验收，采用“五点取样法”检测施药均匀度和覆盖度，确保达到 95%以上，验收合格后方可确认作业完成，不合格的立即安排补喷。

（四）飞防/机防作业质量问题整改控制

建立飞防/机防作业质量问题快速整改机制，对作业过程中发现的质量问题（如漏喷、重喷、施药不均、设备故障导致的作业质量问题等），实行“发现问题→立即停工→查明原因→制定整改方案→现场整改→复检验收”的闭环管理，确保质量问题得到及时、彻底解决，具体整改控制措施：

问题快速响应：质量控制人员在作业过程中发现质量问题后，立即下达《质量问题整改通知书》，责令作业人员停止作业，同时上报质量验收部和项目指挥部，明确问题类型、问题位置、整改要求和整改时限。

原因精准排查：技术部和质量验收部组织专业人员对质量问题进行精准排查，分析问题产生的原因，如航线规划不合理、飞行参数调整不当、设备故障、操作不规范、气象条件变化等，针对不同原因制定针对性的整改方案。

现场限期整改：作业小组按照整改方案进行现场整改，整改过程由质量控制人员全程监督，确保整改措施落实到位；整改时限根据问题严重程度确定，一般问题整改时限不超过 2 小时，较严重问题整改时限不超过 4 小时，确保整改工作快速、高效。

整改复检验收：整改完成后，作业小组向质量验收部提交《质量问题

整改复检申请》，质量验收部组织质检员进行现场复检验收，按照相应的质量标准进行检测，复检验收合格后，方可恢复作业；复检验收不合格的责令重新整改，直至验收合格，并对相关责任人进行处罚。

杨青臣

问题总结复盘：对作业过程中出现的质量问题进行总结复盘，分析问题产生的深层次原因，制定针对性的预防措施，避免同类问题再次发生；同时，将质量问题及整改情况纳入作业质量台账，进行全程记录，作为后续作业质量控制的参考依据。

（五）飞防/机防作业质量追溯控制

建立飞防/机防作业质量全流程追溯体系，整合设备管理台账、作业操作台账、质量检测台账、作业轨迹数据、施药效果监测数据等所有信息，录入项目信息化质量管控平台，实现作业质量从设备采购、航线规划、飞行操作、施药过程至施药效果的全程追溯；若后续出现施药效果问题或质量纠纷，可通过平台快速追溯至作业各环节，明确问题原因和责任主体，实现质量问题的可追溯、可核查、可追责。同时，所有质量控制记录、检测报告、整改文件等纸质资料均进行分类归档，保存期限不少于项目验收后 1 年，确保质量追溯资料的完整性和有效性。

五、效果监测

施药效果监测是检验小麦“一喷三防”作业质量的核心手段，我方建立“全程化、多维度、定量化”的施药效果监测体系，采用现场实地监测、实验室检测、无人机遥感监测相结合的方式，从施药后即时效果、短期效果、中期效果三个阶段，对小麦病虫害防治效果、干热风防范效果、小麦生长状况等进行全面、系统、精准的监测，明确监测指标、监测方法、监测频率及评价标准，配备专业的监测人员和先进的监测设备，确保监测结果真实、准确、可靠，及时掌握施药效果，发现问题及时采取补救措施，确保项目达到“防病、防虫、防干热风”的预期目标，具体效果监测措施如下：

（一）效果监测体系构建

监测团队组建：成立由技术部、质量验收部、农业技术专家组成的专业效果监测小组，监测人员均具备农业植保、农产品质量检测等相关专业资质，熟悉小麦病虫害识别、飞防作业效果监测方法和小麦生长状况评估标准，其中农业技术专家不少于 3 名（高级农艺师职称），确保监测工作的专业性和权威性。

监测设备配备：为监测小组配备先进、专业的监测设备，包括：无人机遥感监测系统（搭载高光谱相机、多光谱相机）、便携式农药残留检测仪、病虫害调查取样设备（捕虫网、取样框、放大镜、显微镜）、小麦生长状况监测设备（株高尺、千粒重分析仪、叶绿素测定仪）、气象监测仪、数据记录分析仪等，确保监测数据的精准性和科学性。

监测方案制定：监测小组根据本项目作业区域的小麦品种、生长状况、病虫害发生情况、施药方案等，制定详细、个性化的效果监测方案，明确监测地块、监测点、监测指标、监测方法、监测频率、评价标准等，监测方案报项目指挥部批准后执行，确保监测工作的规范性和系统性。

监测地块选取：采用“随机抽样+典型选取”的方式选取监测地块，覆盖本标包所有作业乡镇（张果屯镇、韩张镇）和行政村，随机抽样地块比例不低于作业地块总数的 30%，典型选取地块包括病虫害高发地块、小麦生长弱势地块、边角地块等，确保监测地块具有代表性，监测结果能够真实反映整体施药效果。

监测点设置：在每个监测地块内，采用“五点取样法”设置监测点，即地块四角各设置 1 个监测点，地块中心设置 1 个监测点，每个监测点设置 1 个 1 m² 的标准取样框，确保监测点分布均匀，监测数据具有统计意义。

（二）监测阶段及核心监测指标

根据小麦“一喷三防”作业的效果显现规律，将效果监测分为施药后即时效果监测（施药后 24 小时内）、短期效果监测、中期效果监测三个阶

段，每个阶段设置不同的核心监测指标，全面、系统监测施药效果，各阶段核心监测指标如下：

杨青臣

1. 施药后即时效果监测（施药后 24 小时内）

核心监测施药作业的现场质量和药液附着效果，验证施药均匀度、覆盖度是否符合要求，为后续效果显现奠定基础，核心监测指标：

药液附着率：小麦穗部、中上部叶片的药液附着率 $\geq 90\%$ ；

施药均匀度：小麦植株药液附着均匀度 $\geq 95\%$ ，无漏喷、无重喷；

雾滴覆盖率：小麦叶片雾滴覆盖率 $\geq 80\%$ ，雾滴分布均匀；

无药害迹象：小麦植株无发黄、枯萎、斑点等药害迹象；

无药液漂移：周边非作业地块、水源、鱼塘等无药液漂移污染迹象。

2. 施药后短期效果监测

核心监测病虫害防治的即时效果，验证杀虫剂、杀菌剂对小麦蚜虫、吸浆虫、赤霉病、白粉病、锈病等病虫害的防治效果，核心监测指标：

虫害防治效果：小麦蚜虫、吸浆虫的虫口减退率 $\geq 90\%$ ，校正防效 $\geq 85\%$ ；

病害防治效果：小麦赤霉病、白粉病、锈病的病株率减退率 $\geq 80\%$ ，病情指数防效 $\geq 75\%$ ；

药液持效性：小麦植株上的药剂有效成分残留量符合防治要求，持效期 ≥ 7 天；

小麦生长状况：小麦植株生长正常，无因施药导致的生长抑制现象。

3. 施药后中期效果监测

核心监测病虫害防治的持效效果、干热风防范效果及小麦生长改善效果，验证项目对小麦丰产丰收的实际作用，核心监测指标：

虫害持续防治效果：小麦蚜虫、吸浆虫的防效持续保持在 80%以上，无反弹现象；

病害持续防治效果：小麦赤霉病、白粉病、锈病的防效持续保持在 70%以上，无蔓延现象；

干热风防范效果：小麦叶片无干尖、枯黄现象，灌浆正常，叶绿素含量较对照地块提高 $\geq 10\%$ ；

杨青臣

小麦生长指标：小麦株高、有效穗数、穗粒数较对照地块有明显提升，千粒重增加 $\geq 5\%$ ；

整体防效：小麦“一喷三防”整体效果良好，达到防病、防虫、防干热风的预期目标，为小麦丰产丰收奠定基础。

（三）标准化监测方法

针对不同的监测指标和监测阶段，采用科学、标准化的监测方法，确保监测数据真实、准确、可比，所有监测方法均符合国家农业行业标准（NY/T1464-2021《农药田间药效试验准则》），具体标准化监测方法如下：

1. 药液附着率、施药均匀度监测方法

采用现场目视法+取样检测法，在监测点选取 10 株小麦，现场目视观察小麦穗部、叶片的药液附着情况，记录有药液附着的植株数量和部位，计算药液附着率；同时，选取小麦叶片样本，使用电子天平称量叶片药液附着量，计算不同部位的药液附着量变异系数，变异系数 $\leq 10\%$ 为施药均匀度合格。

2. 雾滴覆盖率监测方法

采用雾滴卡法，在监测点放置雾滴卡（水敏纸），雾滴卡与小麦叶片保持同一高度，施药后收集雾滴卡，使用显微镜观察雾滴卡上的雾滴数量和分布情况，使用图像分析软件计算雾滴覆盖率和分布均匀度。

3. 虫害防治效果监测方法

采用虫口调查法，施药前在监测点调查小麦蚜虫、吸浆虫的虫口基数，施药后按监测频率再次调查虫口数量，计算虫口减退率和校正防效，计算公式为：

虫口减退率（%）=（施药前虫口基数-施药后虫口数量）/施药前虫口基数 $\times 100\%$

校正防效(%)=(处理区虫口减退率-空白对照区虫口减退率)/(100%-空白对照区虫口减退率)×100%

杨青臣

4. 病害防治效果监测方法

采用病株率、病情指数调查法，施药前在监测点调查小麦赤霉病、白粉病、锈病的病株率和病情指数，施药后按监测频率再次调查，计算病株率减退率和病情指数防效。计算公式为：

病株率(%)=病株数/调查总株数×100%

病情指数= Σ (各级株数×代表级数)/(调查总株数×最高代表级数)×100%

病株率减退率(%)=(施药前病株率-施药后病株率)/施药前病株率×100%

病情指数防效(%)=(施药前病情指数-施药后病情指数)/施药前病情指数×100%

5. 干热风防范效果及小麦生长状况监测方法

干热风防范效果：采用叶绿素测定仪法+现场目视法，使用叶绿素测定仪检测小麦叶片的叶绿素含量，现场目视观察小麦叶片是否有干尖、枯黄现象，评估干热风防范效果；

小麦生长状况：采用实地测量法+实验室分析法，实地测量小麦的株高、有效穗数，选取小麦样本在实验室分析穗粒数、千粒重等指标，对比施药地块与空白对照地块的生长指标，评估小麦生长改善效果。

6. 无人机遥感监测方法

采用无人机高光谱/多光谱遥感监测，在施药后7天、20天分别对作业区域进行无人机遥感拍摄，通过遥感图像分析小麦的植被指数(NDVI、LAI)、叶绿素含量、病虫害发生情况等，实现大面积、快速、精准的施药效果监测，弥补现场实地监测的局限性，全面掌握整体施药效果。

(四) 监测频率及数据记录

监测频率：严格按照三个监测阶段确定监测频率，确保及时掌握施药效果动态变化：

杨青臣

施药后即时效果监测：施药完成后 24 小时内完成，每个监测地块、监测点检测 1 次；

施药后短期效果监测：施药后 3 天、7 天各检测 1 次，共 2 次；

施药后中期效果监测：施药后 15 天、20 天各检测 1 次，共 2 次。

数据记录：建立效果监测全程数据记录制度，监测人员在每次监测后，详细填写《小麦“一喷三防”施药效果监测台账》，记录监测日期、监测地块、监测点、监测指标、监测数据、监测人员、现场照片等信息，同时使用便携式数据记录仪实时记录监测数据，确保数据真实、准确、完整；所有监测数据及时录入项目信息化质量管控平台，进行数据整理、分析和归档。

（五）监测结果分析与处置

监测结果分析：监测小组对每次监测的数据进行专业、系统的分析，对比监测指标与评价标准，评估施药效果是否符合要求；同时，对不同乡镇、不同行政村、不同地块的监测结果进行对比分析，找出施药效果存在的差异，分析差异产生的原因（如地块地形、小麦生长状况、施药操作、气象条件等）。

监测结果处置：根据监测结果分析情况，采取针对性的处置措施，确保施药效果达到预期目标：

若监测结果显示施药效果符合评价标准，继续按照计划开展后续监测工作，做好监测数据的积累和分析；

若监测结果显示施药效果未达到评价标准（如虫害防效低于 85%、病害防效低于 75%），监测小组立即上报项目指挥部，组织农业技术专家现场核查，分析效果不佳的原因（如药剂配比不当、施药不均匀、病虫害抗药性等），制定针对性的补救措施（如补喷药剂、调整施药方案等），并组织

实施，补救完成后再次进行监测，直至施药效果达到评价标准；

若监测结果显示小麦出现药害迹象或生长异常，立即停止相关地块的作业，组织农业技术专家开展药害鉴定，查明药害原因，采取解毒、补救措施（如喷施叶面肥、生长调节剂等），减轻药害损失，同时追究相关人员的责任。

（六）监测报告编制

监测工作全部完成后，监测小组根据所有监测数据、分析结果、处置措施等，编制《2024年南乐县小麦“一喷三防”项目第二标包施药效果监测总报告》，报告内容包括：监测工作概况、监测方案、监测结果、效果分析、问题及处置措施、结论与建议等，报告附监测台账、现场照片、遥感图像、检测报告等佐证资料，监测报告经项目指挥部审核、签字后，作为项目质量验收的重要依据，同时提交给采购人备案。

六、过程检查

过程检查是保障小麦“一喷三防”项目质量的重要手段，贯穿于项目实施的全流程，我方建立“全员参与、全程覆盖、层层检查、闭环管理”的过程检查体系，将过程检查分为作业准备阶段检查、施药作业过程检查、作业收尾阶段检查三个阶段，明确各阶段的检查内容、检查标准、检查方法、检查频率及责任主体，配备专业的检查人员，采用“现场实地检查、资料台账检查、信息化平台远程检查”相结合的方式，对项目实施的每个环节、每个工序进行严格的检查，及时发现问题、纠正问题，确保项目实施全过程符合招标文件要求和质量保证措施方案，具体过程检查措施如下：

（一）过程检查体系构建

检查组织架构：成立由项目指挥部直接领导的过程检查领导小组，组长由项目副总指挥（技术）担任，副组长由质量验收部负责人担任，成员由技术部、作业管理部、安全监管部、物资保障部等部门的专业人员组成，全面统筹项目过程检查工作；同时，在各作业小组设置现场兼职检查员（由

作业小组长担任），负责本小组作业过程的日常检查，形成“领导小组统筹、专业部门主查、作业小组自查”的三级检查组织架构，确保过程检查全覆盖。

杨青臣

检查人员配置：过程检查人员均具备相关专业资质和丰富的农业项目检查经验，熟悉小麦“一喷三防”作业要求、质量标准和检查方法，其中质量验收部专职检查员不少于2名，各作业小组现场兼职检查员8名，所有检查人员均经专项培训考核合格后上岗，确保检查工作的专业性和规范性。

检查制度建设：制定完善的过程检查管理制度，包括《检查工作管理办法》《检查标准细则》《问题整改管理办法》《检查考核制度》等，明确检查人员的职责、检查工作的流程、问题整改的要求和考核奖惩的标准，确保过程检查工作有章可循、规范有序。

检查工具配备：为检查人员配备专业的检查工具和设备，包括：检查记录表、平板电脑（连接信息化管控平台）、便携式气象监测仪、雾滴卡、农药浓度检测仪、卷尺、相机、对讲机等，确保检查工作能够高效、精准开展。

信息化检查平台：依托项目信息化质量管控平台，搭建过程检查模块，实现检查计划制定、检查数据记录、问题上报、整改跟踪、检查报告生成等全流程信息化管理，检查人员可通过平板电脑实时录入检查数据、上传现场照片，领导小组可通过平台远程查看检查情况、跟踪问题整改，提高检查工作的效率和透明度。

（二）作业准备阶段检查

作业准备阶段是项目实施的基础，准备工作的质量直接影响后续施药作业的顺利开展和作业质量，本阶段检查在施药作业开始前完成，采用“全面检查、逐项核验、签字确认”的方式，对物资准备、设备准备、人员准备、现场准备、技术准备等所有准备工作进行严格检查，确保各项准备工

作全部到位、符合要求，具体检查内容、标准及方法如下：

杨青臣

检查类别	核心检查内容	检查标准	检查方法	责任主体
物资准备检查	药剂采购、入库验收、储存管理、领用发放	药剂品类、规格符合要求，三证齐全，检测合格，储存规范，领用记录完整	实地核查、资料查阅、抽样检测	物资保障部、质量验收部
设备准备检查	飞防/机防设备检修、调试、保养、备用设备	设备性能完好，运行正常，调试校准合格，备用设备充足，台账完整	实地操作、性能检测、资料查阅	技术部、设备管理部
人员准备检查	人员资质、岗前培训、技术交底、考核情况	所有人员持证上岗，培训考核合格，熟悉作业要求和操作规范	资料查阅、现场提问、实操考核	综合管理部、技术部
现场准备检查	地块对接、障碍物清理、起降点/配药点设置、安全警示	地块边界清晰，障碍物清理干净，起降点/配药点符合要求，安全警示到位	实地核查、现场查看	作业管理部、安全监管部
技术准备检查	配药方案、航线规划、作业标准、应急预案	方案科学合理，符合招标文件要求，航线规划全覆盖，应急预案完善	资料查阅、现场验证	技术部、质量验收部

作业准备阶段检查完成后，检查领导小组编制《作业准备阶段检查报告》，所有检查项目均符合要求的，方可批准开展施药作业；若存在不合格项目，下达《整改通知书》，责令相关部门限期整改，整改完成后重新检查，直至全部合格，严禁在准备工作不到位的情况下开展作业。

（三）施药作业过程检查

施药作业过程是项目质量控制的核心环节，本阶段检查贯穿于施药作业的全过程，采用“实时现场检查、动态巡回检查、信息化远程检查、随

机抽样检查”相结合的方式，对配药操作、飞防/机防作业、现场安全、药剂使用等进行全程、全方位的检查，确保施药作业严格遵循标准化作业流程和质量标准，具体检查内容、标准及方法如下：

杨青臣

1. 配药操作过程检查

检查内容：计量设备校准、药剂计量、二次稀释流程、配药顺序、药液现配现用、配药台账记录；

检查标准：计量设备精准，药剂计量误差 $\leq \pm 1\%$ ，严格遵循二次稀释流程和配药顺序，药液现配现用，台账记录完整、准确；

检查方法：现场实时监督配药操作，核查计量数据，查看配药流程，查阅配药台账，抽样检测药液浓度；

检查频率：每个配药点每 2 小时检查 1 次，全程跟踪监督。

2. 飞防作业过程检查

检查内容：飞行参数控制、航线飞行规范、施药均匀度、覆盖度、作业轨迹记录、设备运行情况；

检查标准：飞行参数符合核心标准，严格按航线飞行，施药均匀度 $\geq 95\%$ ，覆盖度 100%，作业轨迹记录完整，设备运行正常；

检查方法：现场跟踪无人机飞行，实时查看飞行参数和作业轨迹，抽样检测施药均匀度和覆盖度，核查设备运行记录；

检查频率：每架无人机每作业 1 个地块检查 1 次，动态巡回检查不间断。

3. 机防作业过程检查

检查内容：施药参数控制、施药操作规范、施药均匀度、覆盖度、设备运行情况；

检查标准：施药参数符合要求，操作规范，施药均匀度 $\geq 95\%$ ，覆盖度 100%，设备运行正常；

检查方法：现场跟踪施药操作，实时检测施药参数，抽样检查施药均

匀度和覆盖度；

检查频率：每个机防作业小组每作业 1 小时检查 1 次。

4. 现场安全过程检查

检查内容：安全防护用品穿戴、安全警示设置、作业禁区管理、药剂/药液管理、应急设备配备；

检查标准：作业人员穿戴全套防护用品，安全警示到位，作业禁区无无关人员进入，药剂/药液管理规范，应急设备齐全；

检查方法：现场实地巡查，查看安全防护情况，核查应急设备；

检查频率：作业现场每 1 小时巡查 1 次，全程不间断。

5. 药剂使用过程检查

检查内容：药剂领用、现场使用、剩余药剂处理、农药包装废弃物回收；

检查标准：药剂领用记录完整，现场使用符合配比要求，剩余药剂妥善处理，农药包装废弃物 100%回收；

检查方法：现场核查药剂使用量，查看剩余药剂处理情况，检查农药包装废弃物回收记录；

检查频率：每个作业小组每日检查 2 次，上午、下午各 1 次。

施药作业过程中，检查人员发现违规操作、质量问题或安全隐患时，立即责令现场整改，情节严重的立即停止作业，并下达《现场整改通知书》，明确整改要求和整改时限；整改完成后，检查人员现场复核，确认合格后方可恢复作业；所有检查情况和整改情况均实时录入信息化检查平台，进行全程记录。

（四）作业收尾阶段检查

作业收尾阶段检查在单个地块或整体作业完成后进行，采用“全面核查、逐项验收、资料归档”的方式，对作业质量、现场清理、物资回收、资料整理等进行严格检查，确保作业质量合格、现场清理干净、物资回收

杨青臣



规范、资料整理完整，具体检查内容、标准及方法如下：

杨青臣

检查类别	核心检查内容	检查标准	检查方法	责任主体
作业质量检查	施药全覆盖、均匀度、无药害、病虫害防治初步效果	覆盖度 100%，均匀度 \geq 95%，无药害，病虫害初步防治效果符合要求	实地核查、取样检测、效果监测	质量验收部、技术部
现场清理检查	起降点/配药点清理、药液残留处理、现场杂物清理	现场清理干净，无药液残留，无杂物、无农药包装废弃物遗漏	实地核查、现场查看	安全监管部、作业小组
物资回收检查	剩余药剂、设备、工具、防护用品回收	剩余药剂妥善回收至仓库，设备、工具、防护用品回收齐全、保养到位	实地核查、资料查阅	物资保障部、设备管理部
资料整理检查	作业台账、轨迹记录、配药记录、监测记录等资料	资料完整、准确、规范，签字盖章齐全，可追溯、可核查	资料查阅、信息化平台核查	综合管理部、质量验收部

作业收尾阶段检查完成后，检查领导小组编制《作业收尾阶段检查报告》，检查合格的，确认该地块或整体作业完成；若存在不合格项目，下达《整改通知书》，责令相关部门限期整改，整改完成后重新检查，直至全部合格；所有检查报告和整改资料均进行分类归档，作为项目最终验收的重要依据。

（五）过程检查问题闭环管理

建立过程检查问题闭环管理机制，对检查过程中发现的所有问题（包括质量问题、安全问题、操作问题、管理问题等），实行“发现问题→登记上报→下达整改→现场整改→复核验收→销号归档”的全流程闭环管理，确保每个问题都得到及时、彻底的解决，具体流程为：

发现问题：检查人员在检查过程中发现问题后，立即在现场进行确认，明确问题类型、问题位置、问题严重程度。

杨青臣

登记上报：检查人员在 15 分钟内将问题信息（包括问题描述、现场照片、整改建议等）录入信息化检查平台，上报过程检查领导小组。

下达整改：领导小组在 30 分钟内对问题进行审核，下达《整改通知书》，明确整改责任主体、整改要求和整改时限。

现场整改：整改责任主体在规定时间内完成现场整改，整改过程由检查人员全程监督。

复核验收：整改完成后，整改责任主体提交《整改验收申请》，检查人员现场进行复核验收，确认整改是否合格。

销号归档：复核验收合格的，在信息化检查平台对该问题进行销号处理，将问题资料、整改资料、验收资料一并归档；复核验收不合格的，责令重新整改，直至验收合格。

（六）过程检查考核与奖惩

建立过程检查考核与奖惩制度，将过程检查结果与各部门、各作业小组、各岗位人员的绩效挂钩，实行“奖优罚劣、重奖重罚”，具体考核奖惩措施：

若某部门、作业小组在过程检查中未发现任何问题，或发现问题后及时整改到位，作业质量优秀，给予相应的绩效奖励和荣誉表彰；

若某部门、作业小组在过程检查中多次发现问题，或问题整改不及时、不到位，影响作业质量和进度，给予相应的绩效扣罚，情节严重的对相关责任人进行岗位调整或处罚；

若检查人员未认真履行检查职责，漏检、误检导致质量问题或安全事故发生，追究检查人员的责任，给予相应的处罚；

项目整体过程检查合格率达到 100%，无重大质量问题和安全事故，对过程检查领导小组和全体检查人员给予集体奖励。

七、验收标准

为确保南乐县 2026 年小麦“一喷三防”项目第二标包作业质量符合招标文件要求和国家农业规范，实现“防病、防虫、防干热风”的项目目标，我方结合项目实际，制定“量化指标、定性要求、全程溯源、综合评定”的验收标准，验收标准涵盖资料验收、药剂质量验收、配药质量验收、施药作业质量验收、飞防/机防质量验收、施药效果验收、现场管理验收七个方面，明确各方面的验收指标、验收方法、验收合格标准及不合格处置措施，本验收标准既符合招标文件的移电要求，又贴合飞防作业实际，具备可操作性和可考核性，同时作为项目自我验收和采购人正式验收的统一标准，具体验收标准如下：

（一）验收总体要求

本项目验收分为我方自我验收和采购人正式验收两个阶段，我方在完成全部作业任务后首先开展全面的自我验收，自我验收合格后，向采购人提交验收申请，并提供完整的验收资料，配合采购人开展正式验收；

验收工作由验收小组负责，我方自我验收小组由项目指挥部、技术部、质量验收部、农业技术专家等组成，采购人正式验收小组由采购人、采购代理机构、相关农业技术专家、监理单位（如有）等组成；

验收采用“资料查阅、实地核查、抽样检测、效果监测”相结合的方式，验收结果以量化指标为主、定性要求为辅，综合评定项目验收是否合格；

所有验收指标均需达到合格标准，若有一项指标不合格，判定为整体验收不合格，我方需限期整改，整改完成后重新申请验收，直至全部指标合格；

验收过程中形成完整的验收记录，验收小组所有成员签字确认，验收合格后编制《项目验收报告》，作为项目完成的正式依据。

（二）分项验收标准

一、资料验收标准


资料验收是项目验收的基础，要求所有项目资料完整、准确、规范、可追溯，能够全面反映项目实施的全过程，具体验收指标及合格标准：

杨青臣

验收资料类别	核心验收内容	合格标准	验收方法
管理资料	项目实施方案、质量保证措施、应急预案、人员资质资料、培训资料	方案科学合理，符合招标文件要求；人员资质齐全，培训记录完整	资料查阅、逐项核验
物资资料	药剂采购合同、供应商资质、三证资料、检测报告、入库验收记录、储存记录、领用记录	采购渠道合规，三证齐全且在有效期内，检测报告合格，记录完整、准确、签字齐全	资料查阅、抽样核查
作业资料	配药台账、施药作业台账、飞行轨迹记录、设备使用台账、维护保养记录	台账记录完整、准确，轨迹记录全覆盖，设备使用和维护记录规范	资料查阅、信息化平台核查
质量资料	过程检查记录、整改记录、效果监测记录、监测报告、质量检测报告	检查记录完整，整改闭环，监测数据真实，报告内容全面、结论明确	资料查阅、抽样核验
现场管理资料	安全管理记录、农药包装废弃物回收记录、现场清理记录、属地协调记录	安全记录完整，回收记录100%，现场清理记录规范，协调记录齐全	资料查阅、实地核查

合格标准：所有资料类别齐全、内容完整、数据准确、签字盖章齐全、规范整洁，可追溯、可核查，资料合格率 100%。

二、药剂质量验收标准

药剂质量验收贯穿于项目实施全过程，验收重点为药剂的采购质量、入库验收质量、现场使用质量，具体验收指标及合格标准：

药剂品类及参数：杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥的品类、规格、有效成分含量符合招标文件要求（40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂、22%噻虫·高氯氟悬浮剂/微囊悬浮-悬浮剂、0.01%芸苔素内酯水剂/乳油/可溶液剂、磷酸二氢钾粉剂 $\geq 98\%$ ），合格率 100%；

农药“三证”：农药产品的生产许可证/生产批准证、农药登记证、产品标准证齐全且在有效期内，农药登记作物包含小麦，三证合规率 100%；

质量检测：药剂经第三方机构检测和现场抽样检测，有效成分含量、纯度、稳定性等指标符合国家标准和招标文件要求，检测合格率 100%；

储存及使用：药剂储存规范，无过期、变质、泄漏现象，现场使用符合配比要求，无违规使用情况，储存使用合规率 100%。

验收方法：资料查阅（采购合同、三证资料、检测报告）、实地核查（药剂储存、现场使用）、抽样复检（药剂有效成分含量）。

三、配药质量验收标准

配药质量验收重点为配药计量的精准性、稀释流程的规范性、药液配比的科学性，具体验收指标及合格标准：

计量精准度：药剂计量采用经校准的专业计量设备，计量误差 $\leq \pm 1\%$ ，计量精准度合格率 100%；

稀释流程：严格采用二次稀释法进行配药，遵循“单剂单独稀释、按序复配混合”的流程，流程合规率 100%；

配比比例：药剂亩用量和复配比例严格遵循招标文件要求，无随意调整，配比准确率 100%；

药液质量：成品施药液均匀、无沉淀、无结块、无分层，有效成分浓度符合要求，药液质量合格率 100%；

配药记录：配药台账记录完整、准确，包含配药时间、药剂用量、稀

释比例、配药人、监督人等信息，记录完整率 100%。

杨青臣

验收方法：资料查阅（配药台账、计量设备校准记录）、现场复核（配药流程、计量操作）、抽样检测（药液有效成分浓度、均匀度）。

四、施药作业质量验收标准

施药作业质量验收是项目验收的核心，验收重点为施药的全覆盖、均匀度、规范性和安全性，具体验收指标及合格标准：

验收指标	合格标准	验收方法
作业覆盖率	作业地块 100%全覆盖，无任何漏喷区域，覆盖率 100%	实地核查、作业轨迹记录核查、五点取样法检测
施药均匀度	小麦植株穗部、叶片药液附着均匀，均匀度 $\geq 95\%$ ，无重喷、无药液流挂	实地观察、雾滴卡检测、取样称重法检测
亩喷液量	严格保证亩喷液量 ≥ 3 升，喷液量合格率 100%	实地检测、配药台账与作业面积对比核算
飞行/施药参数	飞防/机防作业参数严格遵循核心标准，参数合规率 100%	信息化平台核查、现场检测、作业台账查阅
作业规范性	施药作业严格遵循标准化作业流程，操作合规率 100%	

第三章、应急处理措施

杨青臣

一、应急管理体系构建

(一) 应急组织架构

为确保应急处置工作高效、有序开展，我方成立项目应急指挥部，作为应急处置的最高决策和指挥机构，全面统筹各类突发事件的应急处置工作。应急组织架构实行“三级管理”模式，明确各层级职责，确保责任到人、响应及时：

应急指挥部：由项目总指挥担任组长，副总指挥（技术）、副总指挥（运营）担任副组长，成员包括各职能部门负责人、农业技术专家、安全应急专员。核心职责：制定应急管理总体策略；审批应急处置预案；启动、终止应急响应；统筹调配应急资源；对接采购人、当地政府及相关应急救援部门；决策重大应急处置措施。

现场应急小组：按作业区域划分，共设立 3 个现场应急小组（张果屯镇西部片区、张果屯镇东部及南部片区、韩张镇片区），每组由作业管理部负责人担任组长，配备飞防技术工程师、安全监管员、医疗急救员、物资保障员各 1 名，作业小组组长为现场第一责任人。核心职责：负责本片区突发事件的第一时间响应、初步处置；上报应急信息；执行应急指挥部下达的处置指令；配合专业救援部门开展工作。

应急保障小组：由物资保障部、综合协调部、技术部相关人员组成，设组长 1 名。核心职责：储备、管理应急物资和设备；应急状态下快速调配应急资源；提供技术支持和后勤保障；负责善后处理相关工作。

(二) 应急管理制度

应急值守制度：项目实施期间，应急指挥部实行 24 小时值班制度，值班人员保持通讯畅通，实时监控作业现场情况，接到应急信息后立即上报并启动响应。现场应急小组实行作业期间全程在岗值守，非作业期间保持通讯畅通，30 分钟内可抵达作业现场。

应急信息报告制度：突发事件发生后，现场第一责任人需在 5 分钟内通过电话、微信群等方式向现场应急小组组长报告，现场应急小组组长在 10 分钟内核实信息并上报应急指挥部，报告内容包括事件类型、发生时间、地点、严重程度、影响范围、已采取措施等。重大突发事件（如人员重伤、大面积药剂泄漏、重大机械事故等），应急指挥部需在 30 分钟内上报采购人及当地相关部门。

应急演练制度：项目实施前，组织全体作业人员开展 1 次综合应急演练，重点演练极端天气、药剂泄漏、人员意外伤害等高频突发事件的处置流程；项目实施期间，每周开展 1 次专项应急演练（轮换不同突发事件类型），确保所有人员熟练掌握应急处置流程和操作技能。

应急物资管理制度：建立应急物资台账，明确物资名称、规格、数量、存放位置、保管人等信息，实行“定期检查、按需补充、专人管理”制度，每周对急救箱内的药品有效期、应急设备性能等进行检查，确保应急物资随时处于完好可用状态。

（三）应急物资与设备储备

根据项目可能发生的突发事件类型，储备充足的应急物资和设备，按作业区域设立 3 个应急物资存放点，每个存放点配备以下物资，应急保障小组定期盘点补充：

医疗急救物资：急救箱（含止血带、绷带、纱布、碘伏、酒精、创可贴、骨折固定夹板、消毒棉片等）；常用药品（晕车药、感冒药、退烧药、止泻药、抗过敏药、止痛片、农药中毒解毒药等）；心肺复苏仪；担架；应急照明设备（手电筒、头灯）。

设备应急物资：备用植保无人机；无人机备用电池 2、备用喷头、备用螺旋桨、维修工具套装；发电机；电动喷雾器（用于药剂泄漏清理）。

安全防护物资：防毒面具、防化服、耐酸碱防护手套、护目镜、胶鞋；灭火器（干粉、泡沫）；沙土、吸附棉、围油栏等泄漏处理物资；安全警

示标识（警示旗、警示牌、警戒线）。

杨青臣

通讯与后勤物资：对讲机（确保每个作业小组、现场应急小组、应急指挥部之间通讯畅通）；应急车辆 3 辆（配备应急救援标识，随时待命）；饮用水、食品等应急补给物资。

二、极端天气应急处置

（一）风险识别

本项目作业期间为春季，南乐县易出现大风、短时强降雨、雷暴、高温、霜冻等极端天气，可能致飞防作业中断、无人机失控坠机、药剂流失、作业人员安全风险增加，甚至影响施药效果和小麦生长。



（二）应急处置流程

1. 预警与预防

应急保障小组安排专人每日关注中央气象台、濮阳市气象局、南乐县气象局发布的气象预报及预警信息，每日作业前 1 小时通过便携式气象监测仪检测现场风速、温度、湿度等气象数据，及时向各作业小组发布气象预警。

作业期间，现场应急小组实时监测气象变化，当风速接近 3 级、出现降雨征兆或其他极端天气前兆时，提前做好应急准备。

2. 现场应急处置

极端天气类型	响应条件	处置流程
大风（风速>3级）	现场监测风速≥3.1 级（约5.5m/s）	1. 现场第一责任人立即通过对讲机下达停止作业指令，飞手操控无人机尽快返回起降点，无法立即返回的就近选择安全区域迫降；2. 作业人员迅速撤离至安全避风区域，物资保障员对现场药剂、药液、设备进行防护，加盖防雨布、加固存放；3. 现场应

极端天气类型	响应条件	处置流程
		急小组检查起降点、配药点等区域的安全状况，清理被风吹动的障碍物；4. 待风速降至 3 级以下且稳定 30 分钟后，经现场应急小组组长确认安全，方可恢复作业。
短时强降雨	出现降雨或气象预警发布短时强降雨预报	1. 立即停止配药和施药作业，飞手操控无人机返回起降点并断电；对无人机进行防水防护；2. 辅助配药员将已配好的药液密封存放，转移至防雨区域，防止雨水稀释或污染；3. 作业人员撤离至室内或临时避雨棚，避免淋雨和雷击风险；4. 降雨停止后，检查作业现场是否有积水、药剂泄漏，无人机、设备是否受潮，经技术人员检测合格后，方可恢复作业；若药液受雨水污染，一律作废重新配药。
雷暴天气	气象预警发布雷暴预报或现场出现雷电征兆	1. 立即停止所有作业，全员撤离至远离空旷地带、高压线、金属设备的安全建筑物内，严禁在户外停留；2. 切断现场所有设备电源，将无人机、配药设备等金属设备转移至非空旷区域；3. 雷暴天气结束后 30 分钟内，不得恢复作业，技术人员对设备进行全面检查，确认无安全隐患后，方可复工。
高温（气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）	现场监测气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 或出现高温预警	1. 立即调整作业时间，避开 10:00–16:00 高温时段，改为早晨 5:00–10:00、下午 16:00–19:00 作业；2. 现场设置临时休息点，配备饮用水、防暑降温药品（藿香正气水、清凉油等），作业人员每作业 1 小时休息 15 分钟；3. 若出现人员中暑症状，立即启

杨青臣

极端天气类型	响应条件	处置流程
		动人员意外伤害应急处置流程；4. 高温天气持续超过 2 天，向应急指挥部申请调整作业计划，必要时向采购人申请作业延期。
霜冻（气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ）	气象预警发布霜冻预报	1. 若作业尚未开始，暂停当日作业，通知作业人员做好防寒准备；2. 若作业正在进行，立即停止作业，飞手操控无人机返回起降点，对无人机电池、设备进行保温防护；3. 检查已施药地块的小麦生长状况，若出现霜冻迹象，技术人员制定补救措施（如喷施防冻叶面肥）；4. 待气温回升至 5°C 以上且稳定后，经技术人员确认小麦无冻害风险，方可恢复作业。

杨青臣

（三）责任人与响应时限

第一责任人：作业小组组长

直接责任人：现场应急小组组长

响应时限：接到预警信息或发现极端天气征兆后，5 分钟内启动应急处置，作业人员 30 分钟内完成撤离和现场防护。

（四）善后措施

极端天气结束后，现场应急小组组织对作业现场、设备、物资进行全面检查，评估损失情况，统计设备损坏、药剂流失等情况，上报应急指挥部。

技术部组织对受影响的作业地块进行实地核查，若出现漏喷、药液流失等情况，制定补喷方案，在气象条件适宜时及时补喷；若小麦出现冻害、药害等情况，制定针对性补救措施，降低损失。

物资保障小组对损坏的设备进行维修或更换，补充流失的药剂和应急物资，确保项目能够快速恢复正常实施。

杨青臣

应急指挥部对极端天气应急处置情况进行总结复盘，分析处置过程中的问题，优化应急处置流程和预防措施。

三、机械故障应急处置

(一) 风险识别

无人机失控、坠机、电池故障、喷头堵塞或泄漏、GPS 定位失灵、喷药系统故障等；配套设备（如药液搅拌器、运输车辆、发电机等）也可能出现故障，导致作业中断、设备损坏，甚至引发安全事故。

(二) 应急处置流程

1. 预防与监测

技术部建立飞防设备“每日检查、每周保养、每月检修”制度，作业前飞手对无人机进行全面检查（机身、电池、螺旋桨、喷头、GPS、喷药系统等），技术工程师每周对设备进行一次全面保养，确保设备性能完好。

作业过程中，飞手实时监控无人机运行状态，发现异常（如电池电量骤降、飞行抖动、喷药不均匀等）立即暂停作业，进行初步排查。

2. 常见机械故障应急处置

(三) 责任人与响应时限

第一责任人：飞手/设备操作人员

直接责任人：飞防技术工程师、现场应急小组组长

响应时限：发现机械故障后，飞手立即暂停作业（1 分钟内），技术工程师 5 分钟内抵达现场进行处置，备用设备 30 分钟内调配到位。

故障类型	处置流程
无人机失控/坠机	1. 飞手发现无人机失控后，立即尝试切换手动模式操控，若无法控制，启动紧急停机程序，同时通过对讲机通知周边作业人

故障类型	处置流程
	<p>员撤离至安全区域，避免人员受伤；2. 无人机坠机后，现场第一责任人立即组织人员设置警戒区域，禁止无关人员靠近，检查是否有人员受伤，若有受伤情况立即启动人员意外伤害应急处置；3. 飞防技术工程师赶赴现场，检查坠机原因（设备故障、操作失误、外部干扰等），评估设备损坏程度，对损坏设备进行回收，防止零件丢失；4. 应急保障小组立即调配备用无人机到位，更换损坏设备，确保作业不中断；5. 技术部对故障设备进行维修，分析故障原因，采取预防措施避免同类故障再次发生。</p>
<p>电池故障 (电量骤降、无法充电)</p>	<p>1. 飞手发现电池电量异常后，立即操控无人机返回起降点，避免因电量耗尽坠机；2. 技术工程师对故障电池进行检测，判断故障原因（电池老化、接触不良、充电器故障等），将故障电池隔离存放，做好标识；3. 物资保障员立即提供备用电池，飞手更换电池后继续作业；4. 故障电池由技术部统一回收处理，严禁随意丢弃或再次使用。</p>
<p>喷头堵塞/泄漏</p>	<p>1. 飞手发现喷头堵塞后，暂停作业返回起降点，技术工程师拆卸喷头进行清理（使用清水冲洗、软毛刷清理杂质），清理完毕后测试喷药效果，正常后方可继续作业；2. 若喷头泄漏，立即关闭喷药系统，更换备用喷头，对泄漏的药液进行清理（使用吸附棉吸附，避免污染土壤和水源）；3. 配药点搅拌器、运输车辆等设备故障，现场应急小组立即启用备用设备，维修人员对故障设备进行现场维修，无法现场维修的联系专业维修人员，确保作业不受影响。</p>
<p>GPS 定位失</p>	<p>1. 飞手发现 GPS 定位失灵后，立即切换至姿态模式，操控无人</p>

杨青臣

故障类型	处置流程
灵敏	机缓慢返回起降点，避免偏离航线导致漏喷或碰撞障碍物；2. 技术工程师检查 GPS 信号干扰源（如高压线、建筑物、天气影响等），调整起降点位置或等待信号恢复；3. 若 GPS 模块故障，立即更换备用无人机，故障无人机送修，技术部排查故障原因并修复。

杨青臣

（四）善后措施

故障处置完成后，技术部对故障原因进行详细分析，记录在设备故障台账中，针对设备质量问题联系供应商进行售后处理，针对操作问题加强人员培训。

物资保障小组对损坏的设备、零件进行回收、维修或更换，补充备用设备和零件，确保应急储备充足。

现场应急小组对故障导致的作业中断影响进行评估，若出现漏喷、作业延误等情况，调整作业计划，在规定期限内完成补喷和作业任务。

应急指挥部组织对机械故障应急处置情况进行总结，优化设备维护保养制度和应急处置流程，降低故障发生率。

四、药剂泄漏应急处置

（一）风险识别

药剂泄漏可能发生在药剂运输、储存、配药、施药等各个环节，包括：运输车辆碰撞导致药剂包装破损泄漏、储存仓库药剂包装破损泄漏、配药过程中药液溅洒或容器倾倒、无人机药箱泄漏等。药剂泄漏可能造成土壤、水源污染，危及作业人员和周边农户的健康安全，甚至影响小麦生长。

（二）应急处置流程

1. 预防措施

药剂运输采用专用密封运输罐和车辆，运输前检查包装是否完好，运

输过程中固定牢固，避免碰撞；储存仓库设置防渗漏托盘，药剂分类存放，远离水源、食品和居民区。

杨青臣

配药过程中严格按照操作规程进行，配药人员穿戴全套防护用品，使用专用配药容器和工具，配药点地面铺设防渗漏塑料布，设置应急收集沟和收集桶。

施药前飞手检查无人机药箱密封情况，确保无泄漏；作业过程中实时监控药箱状态，发现泄漏立即返回起降点。

2. 应急处置流程

泄漏初期控制：发现药剂泄漏后，现场第一责任人立即下达停止作业指令，组织无关人员撤离至安全区域，设置警戒标识，严禁任何人进入泄漏区域；泄漏区域内的作业人员穿戴好防毒面具、防化服、防护手套等全套防护用品，避免直接接触泄漏药剂。

分类处置：

少量泄漏（如配药时溅洒、小包装破损）：使用吸附棉、沙土等吸附材料覆盖泄漏区域，吸附完毕后将吸附材料收集至专用密封容器中，作为危险废弃物处理；用清水冲洗泄漏区域，冲洗废水收集至应急收集桶，交由专业机构无害化处理。

大量泄漏（如运输车辆泄漏、药箱倾倒）：立即启动应急收集沟和收集桶，引导泄漏药剂流入收集容器，防止药剂扩散污染土壤和水源；使用围油栏、沙土等设置隔离带，阻止药剂向周边扩散；若药剂流入农田、水源，立即通知当地环保部门和农业部门，采取专业处置措施。

无人机药箱泄漏：飞手立即操控无人机返回起降点，将剩余药剂转移至备用容器，对泄漏的药剂进行吸附清理，检查药箱泄漏原因，更换备用药箱或无人机。

泄漏报告与评估：现场应急小组组长在 10 分钟内将泄漏情况上报应急指挥部，包括泄漏药剂类型、泄漏量、影响范围、已采取措施等；应急指

挥部组织技术人员和环保专家对泄漏影响进行评估，制定后续处置方案。

杨青臣

（三）责任人与响应时限

第一责任人：现场作业人员（运输员、配药员、飞手）

直接责任人：现场应急小组组长、安全监管员

响应时限：发现药剂泄漏后，1 分钟内启动初期控制，5 分钟内现场应急小组抵达现场处置，10 分钟内完成信息上报。

（四）善后措施

泄漏处置完成后，技术保障组织对受污染区域进行检测（土壤、水源、小麦植株），评估污染程度，若农田受污染，制定土壤修复方案（如喷施中和剂、深耕翻土等）；若小麦植株受污染，根据污染程度采取冲洗、补喷等措施，确保小麦质量安全。

安全监管部对泄漏原因进行调查，分析是人为操作失误、设备故障还是包装质量问题，追究相关责任人责任，采取预防措施（如加强人员培训、更换设备、更换供应商等）避免同类泄漏事件再次发生。

物资保障小组补充泄漏流失的药剂和应急处置物资（吸附棉、沙土、防护用品等），确保项目正常推进。

若泄漏事件影响到周边农户的农作物或财产，综合协调部负责与农户沟通协商，进行合理赔偿，妥善处理纠纷。

五、作业安全应急处置

（一）风险识别

作业安全风险主要包括：飞防作业时无人机碰撞人员、农作物或建筑物；药剂使用过程中作业人员或周边人员农药中毒；作业现场火灾（电池短路、药剂易燃等）；高压线下作业引发触电事故；非作业人员误入作业现场导致的安全事故等。

（二）应急处置流程

1. 预防措施

作业前开展安全培训，所有作业人员熟悉安全操作规程，穿戴全套安全防护用品；在作业现场设置明显的安全警示标识（警戒线、警示牌、警示旗），配备专人负责现场警戒，禁止无关人员进入。

杨青臣

严格遵守飞行安全规定，无人机飞行避开高压线、建筑物、人群密集区域；配药点远离火源、水源和居民区，严禁在作业现场吸烟、使用明火。

定期检查电气设备（充电器、配药搅拌器、发电机等）的线路和接头，避免短路引发火灾；作业人员掌握农药中毒、火灾、触电等应急处置基本知识。

2. 常见作业安全事件应急处置

事件类型	处置流程
无人机碰撞人员/物体	1. 碰撞发生后，飞手立即停止无人机运行，现场第一责任人组织人员设置警戒区域，检查碰撞造成的人员受伤情况或物体损坏情况；2. 若有人员受伤，立即启动人员意外伤害应急处置流程，对受伤人员进行急救并送医；3. 若碰撞建筑物或农作物，现场应急小组评估损坏程度，与相关责任人沟通协商赔偿事宜；4. 技术工程师检查无人机碰撞原因（操作失误、设备故障、外部干扰等），采取相应预防措施，更换损坏设备后恢复作业。
农药中毒（轻度/中度）	1. 发现人员出现农药中毒症状（头晕、恶心、呕吐、皮肤瘙痒、呼吸困难等），立即将中毒人员转移至空气流通、安全的区域，脱离中毒环境；2. 医疗急救员对中毒人员进行急救：皮肤接触中毒者，立即用大量清水冲洗接触部位（至少 15 分钟），更换污染衣物；眼睛接触中毒者，用清水或生理盐水冲洗眼睛（至少 15 分钟），期间转动眼球；吸入中毒者，保持呼吸道通畅，给予吸氧（如有条件）；口服中毒者（非腐蚀性药剂），立即催吐（抠喉催吐，饮用大量温水），腐蚀性药剂不可催吐，立即饮用牛奶或蛋

事件类型	处置流程
	清保护胃黏膜；3. 同时拨打 120 急救电话，将中毒人员送医治疗，告知医生中毒药剂类型和剂量；4. 安全监管员对中毒原因进行调查，排查药剂泄漏、防护用品破损、操作不规范等问题，采取整改措施。
作业现场 火灾	1. 发现火灾后，现场第一责任人立即大喊示警，组织人员撤离至安全区域，同时使用现场配备的灭火器（干粉或泡沫灭火器）进行初期灭火，针对不同火源选择合适的灭火器（电气火灾使用干粉灭火器，药剂火灾使用泡沫灭火器）；2. 若火势较大无法控制，立即拨打 119 火警电话，报告火灾发生地点、火势大小、燃烧物质（药剂、电池、设备等）；3. 现场应急小组组织人员疏散，设置警戒区域，防止火势蔓延和人员伤亡；4. 火灾扑灭后，检查是否有复燃风险，评估火灾造成的损失（设备、物资、农作物等），技术部分析火灾原因，采取预防措施（如加强电气设备检查、规范药剂存放等）。
触电事故	1. 发现人员触电后，立即切断电源（关闭开关、拔掉插头）或使用绝缘工具（干燥的木棍、竹竿、绝缘手套）将触电人员与电源分离，严禁直接用手接触触电人员；2. 医疗急救员对触电人员进行急救：若触电人员意识清醒，转移至安全区域休息，检查身体状况；若意识不清、呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏（胸外按压+人工呼吸），同时拨打 120 急救电话；3. 安全监管员对触电原因进行调查（线路老化、违规操作、设备故障等），对现场电气设备进行全面检查，整改安全隐患后恢复作业。
非作业人员误入作	1. 现场警戒员发现无关人员误入后，立即上前劝阻，引导其撤离至安全区域，告知作业现场的安全风险；2. 若误入人员已接触药

杨青臣



事件类型	处置流程
业现场	剂或受到无人机碰撞，立即采取相应急救措施（如清洗接触部位、检查受伤情况）；3. 加强现场警戒，增设警示标识，必要时增加警戒人员，防止类似情况再次发生。

杨青臣

（三）责任人与响应时限

第一责任人：现场警戒员/作业小组组长

直接责任人：现场应急小组组长、医疗急救员

响应时限：作业安全事件发生后，1 分钟内启动应急处置，医疗急救员 5 分钟内抵达现场进行急救，10 分钟内完成信息上报。

（四）善后措施

事件处置完成后，应急指挥部组织对事件原因进行全面调查，明确责任主体，对相关责任人进行处罚，同时制定针对性的预防措施，加强安全培训和现场管理。

对受伤人员进行跟踪慰问，协助其办理医疗费用报销等事宜，确保人员得到妥善安置；对造成的财产损失（建筑物、农作物、设备等），综合协调部负责沟通协商赔偿，妥善处理纠纷。

安全监管部对作业现场的安全隐患进行全面排查，整改所有安全问题，补充应急救援物资，完善安全警示标识。

组织全体作业人员开展安全警示教育，通报事件经过和处置结果，强化人员安全意识和应急处置能力。

六、人员意外伤害应急处置

（一）风险识别

人员意外伤害主要包括：作业过程中摔倒、磕碰、割伤、烫伤；无人机螺旋桨划伤；药剂接触导致的皮肤灼伤；运输车辆交通事故造成的人员受伤；极端天气导致的人员受伤（如雷击、中暑、冻伤）等，可能造成人

员轻伤、重伤甚至死亡。

杨青臣

（二）应急处置流程

1. 预防措施

作业前对作业现场进行安全检查，清理地面障碍物、积水、油污，确保作业环境安全；作业人员穿戴防滑胶鞋、防护服等防护用品，避免摔倒和磕碰。

无人机操作时，周边人员保持安全距离（至少 5 米），严禁在螺旋桨旋转时靠近；配药和施药时穿戴全套防护用品，避免药剂接触皮肤和眼睛。

运输车辆驾驶员严格遵守交通规则，不超速、不疲劳驾驶，定期检查车辆性能；作业人员在极端天气下做好防护措施（防晒、防寒、防雷）。

2. 意外伤害应急处置通用流程

现场急救：

轻伤（割伤、擦伤、轻微磕碰）：医疗急救员立即对伤口进行处理，用碘伏或酒精消毒，涂抹消炎药膏，用纱布或创可贴包扎；若有肿胀，进行冷敷处理。

重伤（骨折、大出血、昏迷、内脏损伤等）：立即拨打 120 急救电话，同时对受伤人员进行初步急救：骨折人员用夹板固定骨折部位，避免移动；大出血人员用止血带或纱布按压止血（止血带绑扎时间不超过 1 小时）；昏迷人员保持呼吸道通畅，平躺并垫高头部，避免呕吐物堵塞气道；必要时进行心肺复苏。

特殊伤害（螺旋桨划伤、药剂灼伤、雷击伤）：螺旋桨划伤需彻底清洗伤口，消毒后包扎，注射破伤风疫苗（如有必要）；药剂灼伤立即用大量清水冲洗受伤部位（至少 15 分钟），涂抹灼伤膏；雷击伤人员立即进行心肺复苏，拨打 120 和 120 急救电话。

信息上报与联络：现场第一责任人在 5 分钟内上报现场应急小组组长，说明受伤人员、伤情、发生地点等信息；应急小组组长在 10 分钟内上报应

急指挥部，同时联系受伤人员家属，告知相关情况。

送医治疗：轻伤人员可由现场急救后送往就近医院进行进一步检查和治疗；重伤人员由 120 急救车送往医院，安排专人陪同，携带受伤人员的医疗信息和相关资料，确保治疗顺利进行。

现场保护与调查：设置警戒区域，保护事故现场，避免破坏证据；应急指挥部组织人员调查事故原因，分析是人为操作失误、环境因素还是设备问题，明确责任。

（三）责任人与响应时限

第一责任人：作业小组组长

直接责任人：医疗急救员、现场应急小组组长

响应时限：人员意外伤害发生后，1 分钟内启动现场急救，5 分钟内完成信息上报，重伤人员 10 分钟内联系急救车送医。

（四）善后措施

安排专人负责受伤人员的医疗陪护和后续治疗，协调医院做好治疗工作，及时支付医疗费用，确保受伤人员得到良好的治疗和护理。

应急指挥部组织对事故原因进行详细调查，出具事故调查报告，明确责任主体，对相关责任人进行处罚，同时制定预防措施，避免同类事故再次发生。

综合协调部负责与受伤人员家属沟通，告知事故情况、治疗进展和赔偿方案，妥善处理赔偿事宜，安抚家属情绪，避免产生纠纷。

组织全体作业人员开展安全教育培训，通报事故经过和教训，强化人员安全意识，提高自我保护能力。

对作业现场的安全隐患进行全面排查和整改，完善安全防护措施和应急救援预案，确保人员作业安全。

七、病虫害突发应急处置

（一）风险识别

病虫害突发主要指作业区域内小麦病虫害发生程度超出预期，如蚜虫、吸浆虫大面积爆发，赤霉病、白粉病快速蔓延，或出现招标文件未明确但对小麦生长影响严重的新病虫害，可能导致施药效果不佳，小麦产量受损。

杨青臣

（二）应急处置流程

1. 监测与预警

技术部安排农业技术专家每日对作业区域的小麦病虫害发生情况进行巡查，采用“五点取样法”调查虫口密度、病株率，结合南乐县农业农村局的病虫害预测预报，及时掌握病虫害动态。

作业人员在作业过程中发现病虫害异常情况（如虫口数量骤增、病斑快速扩大等），立即上报技术部。

2. 应急处置流程

病虫害鉴定与评估：农业技术专家接到报告后，立即赶赴现场进行病虫害鉴定，明确病虫害种类、发生范围、严重程度，评估对小麦生长的影响和现有施药方案的有效性。

制定应急施药方案：若现有施药方案无法有效控制病虫害，技术部立即组织专家制定应急施药方案，包括调整药剂种类、增加药剂用量、缩短施药间隔期、扩大施药范围等，确保方案科学、有效、安全，同时报应急指挥部审批。

应急物资调配：应急保障小组根据应急施药方案，快速调配所需药剂、设备等物资，确保物资在 2 小时内到位；若需要新增药剂，联系供应商紧急采购，确保不影响应急施药。

应急施药作业：现场应急小组组织作业人员按照应急施药方案开展施药作业，增加作业小组数量，延长作业时间（在安全前提下），确保在病虫害发生关键期内完成应急施药，实现全覆盖、无遗漏。

效果监测与跟踪：应急施药完成后，技术部加强效果监测，施药后 24 小时、48 小时、72 小时分别调查病虫害防治效果，若效果不佳，及时调整

施药方案，再次进行施药，直至病虫害得到有效控制。

杨青臣

（三）责任人与响应时限

第一责任人：农业技术专家

直接责任人：技术部负责人、现场应急小组组长

响应时限：发现病虫害突发后，1小时内完成鉴定与评估，2小时内制定应急施药方案，4小时内启动应急施药作业。

（四）善后措施

病虫害得到控制后，技术部对本次病虫害突发原因进行分析（气象因素、小麦品种、初始虫源/病源等），总结应急处置经验，优化后续施药方案和监测预警机制。

应急指挥部组织对此次应急施药的成本、效果进行评估，统计新增药剂、设备、人工等费用，向采购人申请相关费用调整（如有必要）。

技术部编制病虫害防治总结报告，向作业人员和农户开展病虫害防治知识培训，提高病虫害识别和防治能力，预防病虫害再次突发。

持续跟踪小麦生长状况，对受病虫害影响的小麦地块进行针对性管理（如喷施叶面肥、加强田间管理等），降低产量损失。

八、应急处置总结与优化

（一）应急处置总结

每次突发事件应急处置完成后，应急指挥部组织相关人员召开总结会议，分析事件发生原因、应急处置过程中的优点和不足，评估处置效果和损失情况，形成《应急处置总结报告》，记录在案。

（二）预案优化

根据应急处置总结报告和应急演练情况，定期对本应急处理措施方案进行修订和完善，优化应急处置流程、责任分工、响应时限等，补充应急物资和设备，提高应急处置的科学性和有效性。

（三）培训与教育

定期组织全体作业人员开展应急知识培训和应急演练，通报突发事件案例和应急处置经验，强化人员应急意识和处置能力，确保在突发事件发生时能够快速、准确、有效地开展处置工作。

杨青臣



第四章、其它优惠条件

杨青臣

一、对采购人有利的增值服务

（一）全周期小麦生长动态监测服务

在项目“一喷三防”作业前后及作业期间，额外提供全周期小麦生长动态监测服务，为采购人精准掌握区域小麦生长状况、病虫害发生趋势及干热风影响情况提供数据支撑。具体服务内容如下：

监测范围与指标：覆盖第二标包全部 23252 亩作业区域，监测指标包括小麦株高、茎秆粗壮度、穗部发育情况、叶片叶绿素含量、病虫害发生种类及虫口密度/病株率、土壤墒情、田间小气候（温度、湿度、风速）等，全面反映小麦生长态势。

监测频率与方式：作业前开展 1 次全面基线监测，建立小麦生长初始数据档案；作业期间每 2 天开展 1 次动态监测，实时跟踪施药后小麦反应及病虫害变化；作业完成后每周开展 1 次后续监测，持续跟踪防治效果及小麦灌浆情况，直至小麦成熟收获。监测采用“无人机遥感监测+地面定点取样监测”相结合的方式，无人机搭载高光谱相机对全域进行快速扫描，地面选取 30 个代表性监测点进行人工取样检测，确保数据精准全面。

监测成果输出：每次监测完成后 24 小时内，向采购人提交《小麦生长动态监测日报/周报》，内容包括监测数据汇总、趋势分析、异常情况预警及针对性管理建议；项目全部监测工作完成后，提交《第二标包小麦生长全周期监测总报告》，系统分析项目实施对小麦生长的影响，为后续农业生产决策提供参考。

增值价值：该服务无需采购人额外投入人力、设备，通过专业监测数据帮助采购人实时掌握作业区域小麦生长动态，及时发现病虫害反弹、药害、生长异常等问题，提前采取干预措施，避免产量损失，同时为南乐县小麦产业发展积累精准的田间数据。

（二）个性化田间管理指导服务

结合第二标包作业区域小麦生长特点及监测数据，为采购人提供个性化田间管理指导服务，助力提升区域小麦整体生产管理水平。具体服务内容如下：

杨青臣

分区域管理方案制定：根据张果屯镇、韩张镇不同行政村的土壤条件、小麦品种、生长状况差异，制定《分区域小麦田间管理优化方案》，针对施药后小麦灌浆期管理、干热风后续防范、水肥调控等关键环节，明确具体管理措施、实施时间及技术要点，为采购人指导农户开展田间管理提供直接依据。

现场技术指导与培训：项目实施期间，安排3名高级农艺师组成技术指导组，每月至少2次深入作业区域各村开展现场技术指导，解答采购人及农户在小麦管理中遇到的问题，实地示范关键管理技术；针对采购人及当地农技人员开展2次专项培训，内容包括小麦病虫害识别与绿色防控技术、干热风综合防范措施、灌浆期水肥管理技巧等，提升基层农技服务能力。

应急管理咨询支持：若作业区域或周边出现新的病虫害爆发、异常天气影响等突发情况，技术指导组在接到采购人通知后2小时内抵达现场，提供应急处置咨询服务，协助制定应对方案，降低突发情况对小麦生产的影响。

增值价值：个性化指导服务贴合当地生产实际，既有针对性的管理方案，又有实操性的技术培训，帮助采购人提升区域小麦田间管理的科学性和精准性，带动农户科学种粮，助力全县小麦丰产丰收。

（三）项目实施全过程可视化监管服务

为采购人提供项目实施全过程可视化监管服务，实现作业流程透明化、数据可追溯，让采购人实时掌握项目进度、质量，省心省力。具体服务内容如下：

可视化监管平台搭建：专门为第二标包项目搭建专属可视化监管平台，

采购人通过电脑端网页或手机端小程序即可登录使用，平台具备实时视频监控、作业轨迹查询、数据统计分析、报告查看等功能。

杨青臣

实时监控覆盖：在集中配药点、主要作业起降点安装 10 台高清摄像头，实现配药过程、无人机起降及作业准备等关键环节实时视频直播；所有飞防无人机的作业轨迹、飞行参数（高度、速度、喷幅）、施药面积等数据实时同步至监管平台，采购人可随时查看每架无人机的作业进度和操作规范性；作业现场配备 50 台水印相机，作业人员拍摄的配药、施药、农药包装回收等影像资料自动上传至平台，确保作业过程可追溯。

数据统计与预警：平台自动统计每日作业面积、已完成地块比例、药剂使用量、设备运行状况等数据，生成每日项目进度报表；设置质量预警阈值，当施药均匀度不达标、作业轨迹遗漏等情况出现时，平台自动触发预警提示，方便采购人及时督促整改。

增值价值：可视化监管服务打破了传统项目监管的时空限制，采购人无需前往作业现场即可全面掌握项目实施情况，实时监督作业质量和进度，降低监管成本，同时实现项目实施全过程的可追溯，为项目验收提供直观依据。

（四）小麦产后收益分析服务

项目完成后，为采购人提供第二标包作业区域小麦产后收益分析服务，量化项目实施带来的增产增收效果，为政府采购项目绩效评价提供数据支撑。具体服务内容如下：

产量与品质检测：小麦成熟收获期，在作业区域选取 20 个代表性地块，与周边未实施本项目的地块进行对比测产，实测小麦亩产量、千粒重、容重等产量指标；委托具备资质的第三方检测机构对小麦样品进行品质检测，分析蛋白质含量、湿面筋含量、沉降值等品质指标。

收益分析报告编制：结合测产数据、品质检测结果及当地小麦收购价格，编制《第二标包小麦产后收益分析报告》，计算项目实施带来的亩均

增产幅度、品质提升等级及亩均增收金额，对比分析“一喷三防”统防统治与传统散户防治的成本效益差异，量化项目实施的经济价值、社会价值及生态价值。

杨青臣

增值价值：该服务为采购人提供了项目实施效果的量化评估依据，清晰展现政府采购项目的投入产出效益，有助于采购人开展项目绩效评价，同时为后续“一喷三防”项目的持续开展及政策优化提供有力支撑。

二、技术支持

（一）专属技术支持团队驻场服务

为第二标包项目配备专属技术支持团队，提供驻场技术支持，确保项目实施过程中技术问题得到快速响应和解决。具体服务内容如下：

团队配置与驻场时间：技术支持团队由 1 名技术总监（高级农艺师，10 年以上小麦“一喷三防”技术经验）、2 名飞防技术工程师、2 名农药应用技术专家组成，项目实施期间（包括作业准备、集中施药、收尾验收）全程驻场，作业完成后提供 15 天的后续技术支持，确保问题随时解决。

技术支持范围：

飞防技术支持：负责无人机作业参数优化、航线规划调整、设备故障排查与维修、作业轨迹记录系统调试等，确保飞防作业精准高效；

农药应用技术支持：提供药剂配药指导、混配相容性验证、用药量调整建议、药害预防与补救等技术服务，确保药剂使用安全有效；

病虫害防治技术支持：实时监测病虫害发生动态，提供病虫害识别、防治时机判断、防治方案优化等支持，应对突发病虫害情况；

技术培训支持：为采购人及作业人员提供飞防技术、农药使用、病虫害防治等方面的专项培训，提升技术操作水平。

响应机制：建立“1 分钟响应、5 分钟到场、30 分钟解决”的快速响应机制，作业现场遇到技术问题，技术支持团队成员在 1 分钟内响应，5 分钟内抵达现场，一般技术问题 30 分钟内解决，复杂问题 1 小时内提出解决方案。

案并持续跟进，直至问题彻底解决。

增值价值：专属驻场技术支持团队为项目实施提供了全方位、全天候的技术保障，有效避免因技术问题导致的作业延误、质量不达标等情况，同时通过技术培训提升采购人及相关人员的专业能力，为后续农业技术推广奠定基础。

（二）先进农业技术示范与推广服务

在第二标包作业区域引入先进农业技术进行示范推广，为南乐县小麦产业转型升级提供技术引领。具体服务内容如下：

示范技术选型与落地：选取 2-3 项成熟、适用的先进农业技术，包括小麦绿色防控集成技术、精准飞防施药技术、叶面肥高效吸收技术等，在作业区域选取 5 个各 100 亩的示范地块进行重点推广应用。技术实施过程中，安排技术专家全程指导，确保技术应用规范到位。

技术示范观摩活动：项目实施期间，组织 1 次全县范围的农业技术示范观摩活动，邀请南乐县农业农村局相关领导、各乡镇农技人员、种粮大户等前往示范地块现场观摩，由技术专家现场讲解先进技术的原理、操作流程、应用效果及推广价值，发放技术手册，带动先进技术在全县范围内的推广应用。

技术推广培训：针对示范技术开展 2 次专项培训，培训对象包括采购人技术骨干、乡镇农技人员、作业区域农户等，详细讲解技术要点、实施难点及注意事项，提供手把手实操指导，确保培训人员能够独立掌握并应用该技术。

增值价值：通过先进技术示范推广，不仅能直接提升第二标包作业区域小麦生产效益，还能为南乐县小麦产业引入新的技术理念和方法，带动全县农业技术水平提升，助力农业现代化发展，为采购人打造农业技术推广示范标杆。

（三）项目技术档案数字化建设服务

为第二标包项目建立完整的技术档案数字化管理系统，实现项目技术资料的系统化、规范化管理，方便采购人后续查询、调用及存档。具体服务内容如下：

杨青臣

技术档案内容收集：全面收集项目实施全过程的技术资料，包括招标文件技术要求、投标文件技术方案、药剂技术参数、飞防设备技术说明书、配药方案、作业技术参数、监测数据、检测报告、技术培训资料、问题处置记录等，确保技术档案内容完整全面。

数字化整理与分类：对收集的技术资料进行数字化处理，扫描纸质资料形成电子文档，对视频、图片、数据表格等资料进行统一格式转换和命名，按照“项目概况、技术方案、实施过程、监测检测、培训指导、问题处置”等类别建立数字化档案目录，方便快速查询。

数字化管理平台搭建：为采购人搭建专属的项目技术档案数字化管理平台，具备档案查询、检索、下载、打印、备份等功能，采购人可通过权限设置实现不同人员的分级访问，确保档案管理安全规范；平台支持按关键词、时间、文件类型等多维度检索，10秒内即可找到目标档案。

档案更新与维护：项目实施过程中实时更新技术档案，确保档案与项目进度同步；项目完成后，对数字化档案进行全面审核和整理，形成完整的《第二标包项目技术档案数字化汇编》，并提供终身免费的档案存储维护服务，确保档案长期可用。

增值价值：数字化技术档案管理系统解决了传统纸质档案存储占用空间大、查询不便、易损坏丢失等问题，方便采购人随时查阅项目技术资料，为后续项目复盘、技术优化、经验推广提供有力支持，同时提升采购人农业项目管理的信息化水平。

三、免费服务

（一）免费药剂质量抽检服务

在项目药剂采购、入库、配药及施药全过程，提供免费药剂质量抽检

服务，确保所用药剂符合招标文件要求和国家质量标准，让采购人放心。
具体服务内容如下：

杨青臣

抽检环节与比例：覆盖药剂采购入库、配药前、施药中三个关键环节。入库时对每批次药剂进行抽检，抽检比例不低于 10%；配药前对每日使用的药剂进行抽样检测，抽检比例不低于 5%；施药过程中随机对作业现场的药液进行抽检，每日抽检不少于 3 次。

抽检项目与标准：抽检项目包括药剂有效成分含量、纯度、pH 值、悬浮率（液体药剂）、溶解速率（固体药剂）等关键指标，抽检标准严格按照招标文件技术要求及国家《农药质量标准》（GB/T19337-2003 等）执行，确保药剂质量合格。

检测机构与设备：委托具备 CMA 资质的第三方农业检测机构进行抽检，同时在作业现场配备便携式农药质量快速检测仪，实现部分指标的现场快速检测，确保检测结果权威、精准、及时。

检测结果反馈与处置：每次抽检完成后，24 小时内将检测报告提交给采购人；若发现不合格药剂，立即停止使用该批次药剂，封存剩余药剂并负责无条件更换，同时追溯问题原因并向采购人提交书面说明，确保项目用药质量安全。

免费价值：该服务无需采购人承担任何检测费用，预计可为采购人节省检测成本 3-5 万元，同时通过严格的质量抽检，从源头杜绝不合格药剂流入作业现场，保障项目施药效果和小麦质量安全。

（二）免费农药包装废弃物无害化处理服务

按照招标文件要求回收所有农药包装废弃物，并提供免费的无害化处理服务，解决采购人农药包装废弃物处理难题，助力环境保护。具体服务内容如下：

回收与暂存：在作业现场设置 10 个农药包装废弃物回收点，安排专人负责全程回收，确保所有农药瓶、袋等包装废弃物 100%回收，无遗漏、无

丢弃；回收的包装废弃物统一存放于专用密封回收箱，暂存于指定的安全区域，做好防雨、防渗、防泄漏措施，避免二次污染。

杨青臣

运输与无害化处理：项目作业完成后，联系具备危险废弃物处理资质的专业机构，免费将回收的农药包装废弃物运输至无害化处理场地，采用“破碎+高温灭菌+资源化利用”的方式进行无害化处理，确保处理过程符合环保要求。

处理结果反馈：无害化处理完成后，向采购人提供专业机构出具的《农药包装废弃物无害化处理证》，详细说明回收数量、处理方式、处理结果等信息，确保处理过程可追溯、可核查。

免费价值：该服务不仅为采购人节省了农药包装废弃物运输及处理的费用（预计 2-3 万元），还解决了农业面源污染隐患，助力南乐县农业生态环境保护，符合绿色农业发展要求。

（三）免费项目总结与经验推广服务

项目完成后，为采购人提供免费的项目总结与经验推广服务，系统梳理项目实施成果、经验及不足，助力采购人提升后续农业项目管理水平。具体服务内容如下：

项目总结报告编制：全面梳理项目实施全过程，编制《第二标包项目实施总结报告》，内容包括项目概况、实施流程、作业质量、防治效果、成本控制、经验做法、存在问题及改进建议等，报告数据详实、分析深入，为采购人项目复盘提供完整依据。

经验推广材料制作：制作项目经验推广材料，包括 PPT 演示文稿、宣传视频、案例汇编等，全面展示项目实施的成功经验、技术亮点、创新做法及实施成效，方便采购人在全县范围内进行推广交流。

经验交流推广活动：协助采购人组织 1 次项目经验交流推广会，邀请各乡镇农业负责人、农技人员、种粮大户等参加，由我方技术专家现场分享项目实施经验、技术要点及管理心得，解答参会人员疑问，助力项目经

验在全县推广应用。

免费价值：该服务为采购人节省了总结报告编制、推广材料制作及交流活动组织等相关费用（预计 1-2 万元），同时通过系统总结和经验推广，帮助采购人提炼可复制、可推广的农业项目管理模式，提升其在农业项目组织实施方面的影响力和示范效应。

（四）免费应急支援服务

为采购人提供免费的农业应急支援服务，在第二标包作业区域及周边出现重大病虫害爆发、极端天气灾害等突发情况时，提供及时的技术支持和物资支援，帮助采购人应对突发危机。具体服务内容如下：

应急技术支援：若作业区域及周边出现新的重大病虫害爆发、大规模药害、极端天气导致的小麦生长严重受损等情况，接到采购人通知后，2 小时内派遣技术专家抵达现场，提供应急处置技术指导，制定应急解决方案，协助采购人开展应急处置工作。

应急物资支援：免费提供价值 5 万元的应急物资储备，包括高效低毒农药、叶面肥、植物生长调节剂、应急防护用品等，存放在作业区域附近的应急物资仓库，若发生突发情况，可立即调拨使用，无需采购人额外采购。

应急作业支援：若突发情况需要紧急开展补喷、防护等作业，免费调配 5 架备用无人机及 10 名专业作业人员参与应急作业，确保应急处置工作快速高效开展。

免费价值：应急支援服务为采购人应对农业突发情况提供了坚实保障，避免因应急物资短缺、技术不足导致的损失扩大，同时为采购人节省了应急物资储备和应急作业的相关费用，提升其农业应急处置能力。

四、保障升级

（一）作业质量保障升级

在招标文件要求的质量标准基础上，进一步升级作业质量保障措施，

确保项目作业质量达到行业领先水平。具体升级内容如下：

质量标准升级：将施药均匀度从招标文件要求的 $\geq 95\%$ 提升至 $\geq 98\%$ ，作业覆盖率从100%升级为“无漏喷、无重喷、无死角”，病虫害防治效果从 $\geq 85\%$ 提升至 $\geq 90\%$ ，干热风防范有效率达到 $\geq 95\%$ ，药害发生率控制在0.1%以下，全面提升作业质量标准。

双重质量验收：建立“作业小组自检+项目指挥部抽检+第三方专业检测”的三重质量验收体系，在原有自检和抽检基础上，额外委托第三方农业检测机构对作业质量进行抽检，检测结果作为项目验收的重要依据，确保质量验收客观公正。

质量保证金升级：自愿将质量保证金比例从招标文件要求的基础上提高5%，并延长质量保证期至小麦成熟收获后3个月，若在质量保证期内出现病虫害反弹、药害、防治效果不佳等质量问题，无条件承担全部返工、补喷及赔偿责任，确保采购人无质量后顾之忧。

升级价值：通过质量标准、验收体系及保证金的三重升级，为项目作业质量提供更坚实的保障，确保项目实施效果远超采购人预期，同时彰显我方对作业质量的信心和责任心。

（二）服务响应保障升级

升级服务响应机制，为采购人提供更快速、更高效、更优质的服务响应，确保项目实施过程中采购人的需求和问题得到及时解决。具体升级内容如下：

专属对接团队升级：为采购人设立专属对接团队，由1名项目副总指挥担任对接负责人，配备技术顾问、进度专员、问题处理专员各1名，实现“一对一”专属服务，采购人的所有需求和问题均由专属团队全程跟进处理，无需多方沟通协调。

响应时限升级：建立“即时响应、快速处置、限时反馈”的服务响应机制，采购人通过电话、微信、邮件等方式提出需求或问题后，专属对接

团队 10 分钟内响应，一般问题 1 小时内给出解决方案，复杂问题 2 小时内拿出处理方案并持续跟进，直至问题解决，全程向采购人反馈处理进度。

杨青臣

服务方式升级：提供“线上+线下”全方位服务方式，线上通过专属服务微信群、视频会议等方式提供实时咨询、远程指导；线下专属对接团队每月至少 3 次上门走访采购人，了解需求、沟通进度、解决问题，确保服务直达现场。

升级价值：服务响应保障升级大幅提升了服务效率和质量，减少采购人沟通成本和等待时间，确保项目实施过程中各类问题得到快速有效解决，为采购人提供省心、安心的服务体验。

（三）人员与设备保障升级

在人员配置和设备投入方面进行升级，为项目实施提供更强大的人力和设备支撑，确保项目进度和质量。具体升级内容如下：

人员配置升级：在招标文件要求的基础上，额外增加 5 名高级农艺师、3 名飞防技术专家及 10 名经验丰富的作业人员，充实技术支持和作业团队力量；所有作业人员和技术人员均具备 3 年以上小麦“一喷三防”相关经验，且经过专项培训考核合格后上岗，确保人员专业能力过硬。

设备配置升级：除招标文件要求的飞防机具外，额外增加 3 架大疆 T300 高性能植保无人机作为备用设备，确保作业过程中设备故障不影响作业进度；所有飞防设备均配备最新的作业轨迹记录系统和精准施药系统，提升作业精准度；同时增加 2 台移动配药车、5 台便携式气象监测仪等配套设备，提升作业效率和灵活性。

设备维护保障升级：组建专业的设备维护团队，配备 5 名设备维修工程师，作业现场设立 2 个设备维护点，提供 24 小时设备维护服务，设备出现故障后，15 分钟内到达现场维修，一般故障 30 分钟内修复，复杂故障立即调配备用设备，确保作业不中断。

升级价值：人员与设备保障升级进一步提升了项目实施的保障能力，

确保项目能够在规定期限内高质量完成，同时应对各类突发情况的能力显著增强，为项目顺利实施提供坚实支撑。

杨青臣

（四）售后保障升级

延长售后服务期限，丰富售后服务内容，为采购人提供长期、全面的售后保障服务。具体升级内容如下：

售后服务期限升级：将售后服务期限从项目验收合格后 1 年延长至 3 年，3 年内采购人在小麦生产过程中遇到与本项目相关的技术问题、设备使用问题等，均可享受免费的技术咨询和指导服务。

售后服务内容升级：售后服务内容包括技术咨询、设备维护指导、病虫害防治咨询、农业政策解读等，采购人可通过电话、微信、上门等方式获取服务；每年免费为采购人提供 2 次技术回访服务，上门了解小麦生产情况，提供针对性技术指导。

后续项目优先服务：若采购人后续开展类似农业项目，我方将提供优先合作权，在投标报价、技术方案、服务保障等方面给予更优惠的条件，同时提供项目规划、方案设计等免费前期咨询服务。

升级价值：售后保障升级为采购人提供了长期的技术支持和服务保障，解决了项目实施后的后顾之忧，同时为双方长期合作奠定基础，让采购人持续受益。

第五章、农药包装回收方案

杨青臣

一、回收范围

(一) 回收物资类别

农药包装容器：包括项目使用的杀虫剂（22%噻虫·高氯氟悬浮剂/微囊悬浮-悬浮剂）、杀菌剂（40%丙硫菌唑·戊唑醇悬浮剂）、植物生长调节剂（0.01%芸苔素内酯水剂/乳油/可溶液剂）的各类包装容器，涵盖塑料瓶、玻璃瓶、铝箔袋、复合包装袋等不同材质包装，无论规格大小、是否残留药液，均纳入回收范围。

叶面肥包装容器：项目使用的叶面肥（磷酸二氢钾粉剂，含量 $\geq 98\%$ ）的包装容器，包括塑料包装袋、纸质包装袋及内袋等，全部予以回收。

辅助包装材料：农药及叶面肥运输、储存、配药过程中产生的相关辅助包装材料，如包装防震泡沫、外层纸箱、密封胶带、塑料薄膜等，若已接触药剂或可能受污染，均纳入回收范围；未接触药剂的清洁辅助包装材料，按可回收垃圾规范处理。

废弃配药器具：配药过程中产生的废弃精准计量器（量杯、电子秤托盘）、废弃搅拌棒、废弃药液吸附棉、受污染的手套等配药器具及防护用品，因可能残留药剂，一并纳入回收范围。

(二) 回收区域范围

回收区域覆盖第二标包全部 23252 亩作业区域，包括张果屯镇 14 个行政村（苏庄、丁庄、东韩森固村等）和韩张镇 6 个行政村（东韩固疃、陈庄等）的所有作业地块、集中配药点、无人机起降点、物资储存点及运输沿线等可能产生农药包装废弃物的区域，具体如下：

作业地块区域：包括各行政村小麦种植地块内及地块周边，作业人员施药过程中产生的农药包装废弃物。

集中配药点区域：张果屯镇、韩张镇各设立 1 个集中配药点，配药过程中产生的农药包装废弃物、废弃配药器具均在回收范围内。

起降点区域：每个行政村至少设置 1 个无人机起降点，作业过程中临时产生的农药包装废弃物纳入回收。

杨青臣

物资储存与运输区域：药剂储存仓库、物资运输车辆停靠点及运输沿线可能掉落的农药包装废弃物，均纳入回收范围。

（三）回收时间范围

回收时间覆盖项目全周期，从药剂入库验收开始，至项目作业完成后 7 天内完成全部回收及暂存工作，具体分为三个阶段：

前期准备阶段：药剂入库验收、储存期间产生的破损包装、废弃辅助包装材料，随产生随回收。

作业实施阶段：配药、施药作业期间，农药包装废弃物实行“随用随收、日产日清”，确保作业现场无农药包装废弃物堆积。

收尾阶段：项目作业完成后 7 天内，对作业区域、配药点、起降点等进行全面排查清理，回收遗漏的农药包装废弃物，确保回收无死角。

二、收集方式

结合第二标包作业区域分散、涉及行政村多的特点，采用“定点收集+流动收集+上门收集”相结合的多元化收集方式，搭配“三级收集网络”，确保农药包装废弃物应收尽收、高效归集，具体收集方式如下：

（一）三级收集网络构建

建立“作业小组收集→村级集中收集→标段统一归集”的三级收集网络，明确各层级收集职责与流程，确保收集工作有序开展：

一级收集（作业小组收集）：各飞防作业小组负责本小组作业范围内农药包装废弃物的即时收集。作业人员在配药、施药过程中，产生的农药包装废弃物需在现场即时放入专用回收袋，不得随意丢弃；每日作业结束后，作业小组将当日收集的废弃物统一送至所在行政村的村级收集点，办理交接手续并登记台账。

二级收集（村级集中收集）：每个行政村设立 1 个村级收集点（共 20

个），由行政村对接人担任收集员，负责本行政村范围内各作业小组上缴废弃物的集中接收、分类整理与临时存放。收集员每日对接收的废弃物进行清点、分类，按材质（塑料、玻璃、纸质等）和类型（农药瓶、肥料袋、废弃器具等）分类装入专用回收箱，填写《村级农药包装废弃物收集台账》，每周将收集的废弃物统一送至标段集中归集点。

三级收集（标段统一归集）：在张果屯镇设立 1 个标段集中归集点，由物资保障部专人负责，接收各村级收集点上缴的农药包装废弃物，进行全面清点、复核、登记，汇总形成《标段农药包装废弃物回收总台账》，待达到一定运输量后，联系处置单位进行运输处置。

（二）多元化收集方式实施

定点收集：

在集中配药点、村级收集点、标段集中归集点均设置固定回收设施，包括专用回收箱（带“农药包装废弃物回收”标识）、回收袋、分类标签等，方便作业人员和村民就近投放。


集中配药点配备 5 个专用回收箱，分别对应不同类型的包装废弃物，配药人员在配药结束后，即时将空包装、废弃器具分类放入对应回收箱，由配药点负责人每日清点登记。

村级收集点配备 3 个专用回收箱，设置明显的回收标识和投放说明，方便作业小组交接和村民主动投放（针对可能发现的遗漏废弃物）。

流动收集：

组建 2 支流动收集队，每队配备 1 辆电动三轮车、2 名收集员和全套回收工具（回收袋、手套、钳子、台账本等），负责作业区域内的流动巡查与收集。

流动收集队每日在作业高峰期（早晨 5:00-10:00、下午 16:00-19:00）对各作业地块、起降点进行巡回检查，收集作业人员遗漏或村民发现的农药包装废弃物，同时指导作业人员规范投放，确保收集无死角。

流动收集队每日作业结束后，将收集的废弃物送至就近的村级收集点，办理交接手续。

上门收集：

针对部分偏远、分散的作业地块，由村级收集员提供上门收集服务，作业小组在作业结束后可联系村级收集员，收集员在 2 小时内上门接收废弃物，避免因距离较远导致废弃物存放不当或遗漏。

项目收尾阶段，流动收集队联合村级收集员开展“敲门行动”，上门走访作业区域内的农户，宣传农药包装废弃物回收的重要性，收集农户可能留存的相关废弃物，确保回收全覆盖。

（三）收集操作规范

即时密封收集：作业人员在开启农药或叶面肥包装后，需立即将空包装放入专用回收袋并密封，防止残留药液泄漏污染环境；对于残留较多药液的包装，需先在配药点的专用回收容器中排空残留药液（残留药液倒入配药桶中循环使用），再进行密封收集。

分类收集要求：收集过程中严格按照材质、类型进行分类，塑料瓶、玻璃瓶、纸质袋、废弃器具等分开存放，不同类型废弃物不得混装，确保后续处置便捷高效。

收集安全防护：所有收集人员需穿戴全套防护用品（防护手套、防护服、护目镜等），避免直接接触残留药剂；收集过程中若不慎接触药剂，需立即用大量清水冲洗，必要时就医处理。

台账登记规范：各级收集环节均需建立详细台账，明确记录收集时间、地点、废弃物类型、数量、收集人、交接人等信息，确保每一批次废弃物均可追溯。

（四）特殊情况收集处理

破损泄漏包装收集：对于破损、泄漏的农药包装废弃物，收集人员需先使用吸附棉吸附残留药液，再将包装和吸附棉一并放入密封的专用回收

容器中，单独标记并登记，运输时单独存放，避免污染其他废弃物。

散落废弃物收集：作业区域内若发现散落的农药包装废弃物，收集人员需及时清理，使用工具（钳子、夹子）捡拾，不得用手直接接触，清理后按规范分类收集。

大批量废弃物收集：配药点等产生大批量废弃物的场所，设置临时储存区域，配备足够的回收箱，确保废弃物及时收纳，每日清运，不堆积。

三、集中存放

为确保农药包装废弃物收集后、运输前的存放安全，避免二次污染，制定规范的集中存放管理要求，明确存放地点、设施、条件及管理流程，具体如下：

（一）存放地点设置

设置三级存放场所，分别对应三级收集网络，确保各环节废弃物存放规范：

村级临时存放点：每个行政村的村级收集点设置临时存放区域，面积不小于 5 m²，选址远离居民区、水源、鱼塘、农田及食品储存场所，地势较高、干燥通风，避免雨水浸泡。存放区域地面铺设防渗漏塑料布，周边设置防护围栏和警示标识，严禁无关人员靠近。

标段集中存放点：在张果屯镇设立标段集中存放点，面积不小于 20 m²，选址符合环保和安全要求，远离敏感区域，配备防雨、防渗、防火、防盗、防泄漏设施，设置明显的“农药包装废弃物集中存放点”标识和安全警示标志（如“有毒有害”“禁止烟火”“禁止入内”等）。

配药点临时存放区：各集中配药点设置临时存放区，面积不小于 3 m²，紧邻配药区域但远离配药操作点，配备 2-3 个专用密封回收箱，用于存放当日产生的废弃物，每日清运至村级存放点，不隔夜存放。

（二）存放设施要求

专用回收容器：所有存放场所均使用专用回收箱（桶），回收箱需具

备密封、防渗漏、耐腐蚀性能，材质为高密度聚乙烯，颜色统一为黄色（便于识别），箱体标注“农药包装废弃物”“危险废弃物”标识及警示标志。村级存放点每个配备 3-5 个回收箱，标段集中存放点配备 20 个以上回收箱，确保满足存放需求。

防护设施：

存放区域配备消防器材（干粉灭火器）、应急吸附棉、沙土、清水等应急物资，应对可能发生的泄漏、火灾等突发情况。

标段集中存放点设置监控摄像头，实现 24 小时视频监控，防止废弃物丢失、被盗或被非法转移。

存放区域周边设置排水沟和集水坑，若发生泄漏，泄漏液可收集至集水坑，避免流入土壤或水源。

（三）存放管理规范

分类存放：废弃物按材质（塑料、玻璃、纸质）、类型（农药瓶、肥料袋、废弃器具）、是否破损泄漏等进行分类存放，不同类别废弃物放入不同回收箱，箱体粘贴清晰的分类标签，严禁混装混放；破损泄漏的废弃物单独存放在密封容器中，标记“破损泄漏”字样，优先安排运输处置。

存量控制：村级临时存放点的废弃物存量不得超过回收箱容量的 80%，存量达到 70%时需及时送至标段集中存放点；标段集中存放点的废弃物需在收集满 5 吨或存放时间不超过 7 天内安排运输处置，避免长期存放产生污染风险。

环境管理：

存放区域每日进行清洁，保持干燥、整洁，无散落废弃物、无药液残留、无异味；每周进行一次消毒处理，使用消毒剂喷洒地面和回收箱表面，防止蚊虫滋生和细菌传播。

严禁在存放区域内饮食、吸烟、使用明火，严禁存放其他无关物品（如食品、生活用品、普通垃圾等）。

台账管理：各存放点建立《农药包装废弃物存放台账》，详细记录废弃物的入库时间、类别、数量、来源（村级收集点/作业小组）、存放位置、出库时间、运输单位等信息，台账由专人负责记录和保管，保存期限不少于 3 年。

杨青臣

（四）存放安全保障

人员管理：存放点管理人员需经专业培训考核合格后上岗，熟悉存放管理规范、安全防护要求和应急处置流程；非管理人员严禁进入存放区域，确需进入的（如检查、交接等），需经负责人批准并穿戴防护用品。

安全检查：村级存放点管理人员每日对存放区域进行安全检查，查看回收箱密封情况、是否有泄漏、警示标识是否完好等；标段集中存放点管理人员每日进行 2 次安全巡查，每周进行 1 次全面安全检查，发现问题立即整改，并记录在案。

应急处置：若发生废弃物泄漏，立即启动应急处置流程，管理人员穿戴防护用品，使用吸附棉、沙土等吸附泄漏液，将污染的吸附材料和废弃物一并放入密封容器，联系处置单位紧急清运；若发生火灾，立即使用灭火器灭火，同时拨打火警电话，疏散周边人员。

四、运输管理

为确保农药包装废弃物从集中存放点到无害化处置单位的运输过程安全、规范、环保，避免运输途中发生泄漏、丢失、污染等情况，制定严格的运输管理流程，具体如下：

（一）运输单位与车辆要求

运输单位资质：选择具备《危险废物经营许可证》《道路危险货物运输许可证》的专业运输单位，该单位需拥有危险废弃物运输经验，配备专业的运输团队和设备，能够提供合规的运输服务和运输记录。

运输车辆要求：

运输车辆需为专用危险废弃物运输车辆，符合 GB18564《道路运输液体

危险货物罐式车辆》等国家标准，具备密封、防渗漏、防腐蚀、防火、防盗等功能，车辆车身标注“危险废弃物”“农药包装废弃物”标识及警示标志。

杨青臣

运输车辆需配备应急防护用品（防护手套、防护服、护目镜、吸附棉、沙土、灭火器等）和应急工具，车辆定期进行维护保养和安全检测，确保车况良好。

每辆车配备2名驾驶员和1名押运员，驾驶员需持有危险货物运输驾驶证，押运员需经过专业培训考核合格后上岗，熟悉危险废弃物运输安全规范和应急处置流程。



（二）运输计划与审批

运输计划制定：标段集中存放点管理人员根据废弃物存量情况，提前3天制定运输计划，明确运输时间、运输量、运输路线、目的地（无害化处置单位）、运输车辆及人员等信息，报项目安全监管部审批。

运输审批流程：运输计划经安全监管部审核通过后，由综合协调部与运输单位签订《农药包装废弃物运输协议》，明确双方权利义务、运输安全要求、环保责任、应急处置措施等；运输前24小时，运输单位向当地环保部门、交通运输部门报备运输计划（包括运输路线、时间、车辆信息等），获得批准后方可开展运输。

（三）运输前准备工作

废弃物装载：

装载前，管理人员与运输单位人员共同对废弃物进行清点、核对，确认废弃物类别、数量与台账一致，检查回收箱密封情况，确保无泄漏。

装载过程中，按照“分类装载、稳固放置”的原则，将不同类别、不同状态的废弃物分开装载，回收箱摆放整齐、固定牢固，防止运输途中发生碰撞、倾倒、泄漏；破损泄漏的废弃物单独装载，采取额外的密封和防护措施。

装载完成后，运输人员对车辆装载情况进行检查，确保无废弃物外露、无泄漏，关闭车厢门并密封，张贴运输标识和警示标志。

杨青臣

车辆与人员准备：

运输车辆出发前，驾驶员对车辆进行全面检查，包括车况、轮胎、刹车、灯光、密封装置、应急设备等，确保车辆性能完好；押运员检查防护用品、应急物资是否齐全有效。

驾驶员和押运员需穿戴全套防护用品，熟悉运输路线和应急处置流程，掌握农药包装废弃物的危险特性和应急处理方法。

（四）运输过程管控

路线与时间管控：

运输路线选择远离居民区、水源地、农田保护区、学校、医院等敏感区域的道路，优先选择高速公路、国道等路况良好的道路，避免途经狭窄、颠簸路段；运输路线提前报备，未经批准不得擅自更改。

运输时间选择在交通流量较小的时段（如早晨 6:00-9:00、下午 17:00-20:00），避开交通高峰期和夜间运输（特殊情况除外），确保运输安全。

全程监控与沟通：

运输车辆配备 GPS 定位系统和实时通讯设备，项目安全监管部通过 GPS 系统实时监控车辆运输轨迹，确保车辆按规定路线行驶；押运员每 2 小时向项目安全监管部汇报一次运输情况，包括车辆位置、行驶状态、废弃物情况等，遇到异常情况立即上报。

运输过程中，驾驶员和押运员不得擅自停车、装卸废弃物，不得在运输途中丢弃、遗撒废弃物，不得将废弃物转交其他单位或个人运输。

安全与环保要求：

运输车辆行驶速度不得超过 60 公里/小时，在途经桥梁、隧道、弯道等路段时减速慢行，避免急刹车、急转弯导致废弃物倾倒泄漏。

若运输途中发生废弃物泄漏，驾驶员立即将车辆停靠在安全区域（远离敏感区域），设置警示标志，押运员穿戴防护用品，使用应急物资进行处理（吸附、收集），防止泄漏液扩散；同时立即上报项目安全监管部和运输单位，必要时联系当地环保、应急部门协助处置，不得擅自离开现场。

杨青臣

（五）运输交接与记录

到达目的地交接：运输车辆到达无害化处置单位后，押运员与处置单位工作人员共同对废弃物进行清点、核对，检查废弃物是否完好、有无泄漏，确认无误后，双方在《农药包装废弃物运输交接单》上签字确认，交接单注明运输单位、车辆信息、废弃物类别、数量、运输时间、到达时间等信息。

运输记录归档：运输完成后，运输单位向项目方提交《农药包装废弃物运输总结报告》，包括运输明细、路线、时间、交接情况等；项目安全监管部将运输计划、审批文件、运输协议、交接单、总结报告等资料整理归档，保存期限不少于 3 年。

五、无害化处置

为确保农药包装废弃物得到科学、合规、环保的无害化处置，避免对环境造成二次污染，严格筛选处置单位，明确处置流程和标准，具体如下：

（一）处置单位选择

资质要求：选择具备国家相关部门颁发的《危险废物经营许可证》（经营范围包含农药包装废弃物处置）、《环境保护竣工验收合格证》等完整资质的专业无害化处置单位，该单位需通过 ISO14001 环境管理体系认证，具备成熟的农药包装废弃物处置技术和设备，处置能力能够满足本项目需求。

处置技术要求：处置单位采用的处置技术需符合国家环保标准和产业政策，优先选择“破碎+清洗+资源化利用”或“高温焚烧+无害化处理”等先进、环保的处置工艺，确保处置过程无废气、废水、废渣排放超标，处

置后残留物达到环保要求。

合作评估与协议：在项目实施前，对潜在处置单位进行实地考察，评估其处置设施、技术水平、环保管理、安全保障等情况，选择综合实力强、信誉良好的单位作为合作对象；双方签订《农药包装废弃物无害化处置协议》，明确处置范围、处置标准、处置费用、环保责任、安全要求、应急处置等条款，确保处置工作合规有序。

（二）处置流程规范

废弃物接收与检测：

处置单位接收废弃物后，首先进行登记核对，确认废弃物类别、数量与运输交接单一致；然后对废弃物进行抽样检测，分析废弃物中的残留药剂成分、浓度等，根据检测结果制定针对性的处置方案。

对于残留药剂浓度较高的废弃物，先进行预处理（如脱附、萃取等），去除残留药剂，再进行后续处置；对于无残留或低残留的废弃物，直接进入处置流程。

分类处置工艺：

塑料包装废弃物处置：采用“破碎→清洗→干燥→造粒→资源化利用”工艺。首先将塑料包装破碎成小块，通过高压清洗设备去除表面残留药剂，再进行干燥处理，最后通过造粒机制成塑料颗粒，用于生产非食品接触类塑料制品（如建筑材料、垃圾桶等），实现资源化利用。

玻璃包装废弃物处置：采用“破碎→清洗→筛选→熔融→资源化利用”工艺。将玻璃包装破碎成玻璃碎片，清洗去除残留药剂和杂质，筛选分级后，送入熔炉熔融，用于生产玻璃制品或作为建筑骨料，实现循环利用。

纸质包装废弃物处置：采用“粉碎→脱墨→制浆→造纸”工艺。将纸质包装粉碎成纸浆，脱除油墨和残留药剂，经过净化、筛选后，用于生产再生纸或纸制品，实现资源回收。

废弃器具及混合废弃物处置：对于无法资源化利用的废弃器具（如受

污染的手套、吸附棉）和混合废弃物，采用“高温焚烧+尾气处理”工艺。在专用焚烧炉中进行高温焚烧（温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ），确保彻底分解有害物质。焚烧产生的尾气经过脱硫、脱硝、除尘、活性炭吸附等多道处理工序，达到 GB18484《危险废物焚烧污染控制标准》后排放；焚烧产生的废渣经过无害化处理后，送至危险废物填埋场安全填埋。

处置过程环保管控：

处置单位在处置过程中严格执行环保标准，配备完善的废气、废水、废渣处理设施，实时监测处置效果，确保各项污染物排放达标；处置过程产生的废水经处理后回用或达标排放，不得直接排放至自然水体。

项目方定期派专人到处置单位进行现场检查，查看处置流程是否规范、环保设施是否正常运行、监测数据是否达标，确保处置工作符合协议要求和环保规定。

（三）处置结果与反馈

处置记录与报告：处置单位在每批次废弃物处置完成后，向项目方提交《农药包装废弃物无害化处置报告》，详细说明处置批次、废弃物类别及数量、处置工艺、处置时间、环保监测数据、处置结果等信息，附相关监测报告和现场影像资料。

处置凭证获取：处置完成后，项目方从处置单位获取《危险废物转移联单》（按国家规定填写，一式五联）和《无害化处置证明》，证明废弃物已得到合规处置，相关凭证作为项目验收的重要依据。

处置效果评估：项目方组织技术人员和环保专家对处置结果进行评估，重点评估处置过程的环保性、处置结果的安全性、资源化利用效率等，确保处置工作达到预期目标；若发现处置过程存在问题或排放不达标，立即要求处置单位整改，并追究其违约责任。

（四）特殊情况处置

突发环境事件处置：若处置过程中发生废气、废水排放超标或泄漏等

突发环境事件，处置单位立即启动应急预案，采取停产、治理等措施控制污染扩散，同时及时通知项目方和当地环保部门；项目方配合处置单位和环保部门开展应急处置，跟踪整改情况，确保污染得到有效控制。

杨青臣

不合格废弃物处置：若检测发现废弃物存在严重污染或不符合处置要求，处置单位需及时通知项目方，共同制定专项处置方案，必要时委托更具专业能力的处置单位进行处置，确保处置合规。

六、责任人员

为确保农药包装回收处置工作各项职责落到实处，明确各级责任人员，建立“全员参与、分级负责、责任到岗、追究到人”的责任体系，具体责任人员及职责如下：

（一）项目总负责人

责任人：项目总指挥（公司总经理）

职责：

全面负责第二标包农药包装回收处置工作的统筹决策，审批回收方案、处置协议等重要文件。

统筹调配项目资源，保障回收处置工作所需的人力、物力、财力投入。

对回收处置工作的整体效果和合规性负责，协调解决工作中出现的大问题。

组织对回收处置工作的总结评估，对重大责任事故负总责。

（二）专项负责人

责任人：项目副总指挥（运营）

职责：具体负责回收处置工作的组织实施，监督回收方案的执行情况，确保各项工作按计划推进。

协调各职能部门、作业小组、村级收集点、运输单位、处置单位之间的工作衔接，解决工作中出现的具体问题。

定期检查回收、存放、运输、处置各环节的工作质量和安全情况，组

组织开展安全隐患排查和整改。

负责回收处置相关资料的汇总整理，组织编制回收处置总结报告，向项目总负责人汇报工作进展。

杨青臣

（三）职能部门责任人及职责

物资保障部：

责任人：物资保障部负责人

职责：负责标段集中归集点的日常管理，包括废弃物的接收、清点、分类、存放；建立健全回收台账和存放台账；联系运输单位和处置单位，办理运输、处置相关手续；负责回收设施、防护用品、应急物资的采购、配备和维护；监督村级收集点的存放管理工作。

安全监管部：

责任人：安全监管部负责人

职责：负责回收处置全过程的安全监管，制定安全管理制度和应急处置预案；组织开展安全培训和应急演练，提升相关人员的安全意识和应急能力；检查回收、存放、运输、处置各环节的安全措施落实情况，排查安全隐患并督促整改；负责运输路线的审核和运输过程的实时监控；处理回收处置过程中发生的安全事故和应急事件。

综合协调部：

责任人：综合协调部负责人

职责：负责与南乐县农业农村局、环保部门、交通运输部门等相关单位的沟通协调，办理回收处置相关审批手续；协调各行政村村委会，落实村级收集点和收集员；开展回收处置工作的宣传推广，提高作业人员和农户的参与度和配合度；负责相关资料的归档管理和信息上报。

技术部：

责任人：技术部负责人

职责：提供回收处置相关的技术支持，指导作业人员规范收集、分类；

协助制定回收方案和处置技术要求；参与处置单位的考察和评估，对处置工艺和环保效果进行技术把关；负责回收处置过程中的技术问题解决。

杨青臣

（四）现场执行人员及职责

作业小组收集员：

责任人：各作业小组组长

职责：负责本小组作业范围内农药包装废弃物的即时收集、密封、分类，每日送至村级收集点并办理交接手续；严格遵守收集操作规范和安全防护要求；如实填写收集记录，确保不遗漏、不丢弃废弃物。

村级收集员：

责任人：各行政村对接人

职责：负责本行政村村级收集点的日常管理，接收作业小组上缴的废弃物，进行清点、分类、登记；维护村级存放点的设施和环境，确保废弃物存放规范；每周将收集的废弃物送至标段集中归集点并办理交接手续；向村民宣传农药包装废弃物回收知识，鼓励村民主动投放。

运输人员：

责任人：运输单位驾驶员、押运员

职责：严格遵守运输管理规范，确保运输过程安全、合规、环保；负责运输车辆的日常维护和检查，配备齐全应急物资；如实填写运输记录，及时上报运输过程中的异常情况；按规定路线和时间运输，确保废弃物按时、安全送达处置单位并办理交接手续。

处置单位执行人员：

责任人：处置单位项目负责人

职责：严格按照处置协议和环保标准开展无害化处置工作；如实记录处置过程，提供完整的处置报告和相关凭证；确保处置设施正常运行，污染物排放达标；配合项目方的检查和评估工作，及时整改发现的问题。

（五）责任追究机制

建立回收处置工作责任追究制度，对在工作中未履行职责、违反操作规范、造成不良后果的责任人员，根据情节轻重给予相应的处罚（包括绩效扣罚、通报批评、岗位调整等）。

杨青臣

若因个人原因导致农药包装废弃物丢失、遗漏、随意丢弃，造成环境污染或项目验收不合格的，追究相关责任人的经济责任；情节严重的，依法追究法律责任。

对运输单位、处置单位未按协议要求开展工作，造成环境污染或项目损失的，按照协议约定追究违约责任；情节严重的，终止合作并追究法律责任。



七、监督机制

为确保农药包装回收处置工作全程合规、规范、高效开展，建立“内部监督+外部监督+社会监督”相结合的全方位监督机制，实现全过程、无死角监督，具体如下：

（一）内部监督

层级监督：建立“项目总负责人→专项负责人→职能部门→现场执行人员”的层级监督体系，上级责任人对下级责任人的工作进行定期检查和不定期抽查，确保各项工作按要求落实。

项目总负责人每月至少开展 1 次全面监督检查，查看回收处置工作的整体进展、台账记录、设施运行等情况。

专项负责人每周开展 2 次监督检查，重点检查收集、存放、运输等关键环节的工作质量和安全情况。

各职能部门负责人每日对本部门负责的工作进行监督检查，及时发现和解决工作中出现的问题。

部门交叉监督：建立职能部门交叉监督机制，由安全监管部、技术部、综合协调部组成交叉监督小组，每月开展 1 次交叉检查，相互监督各部门在回收处置工作中的职责履行情况，检查结果作为部门绩效考核的重要依

据。

台账监督：通过建立完善的回收、存放、运输、处置台账，实现全过程可追溯监督。监督人员通过核对台账数据（如收集数量、运输数量、处置数量是否一致）、检查台账记录的完整性和真实性，及时发现数据异常或工作漏洞，督促相关部门整改。

技术监督：利用信息化手段加强监督，在标段集中存放点、配药点安装监控摄像头，实时监控废弃物的收集、存放、装卸等过程；通过 GPS 系统监控运输车辆的行驶轨迹和运输路线，确保运输过程合规。

（二）外部监督

采购人监督：主动接受南乐县农业农村局的监督检查，定期向采购人提交回收处置工作进展报告，包括台账记录、影像资料、处置凭证等；配合采购人开展的专项检查和项目验收，如实提供相关资料和情况说明，对采购人提出的问题及时整改。

行政主管部门监督：主动对接南乐县环境保护局、交通运输局、农业农村局等行政主管部门，按要求办理相关审批手续，定期上报回收处置工作情况；接受主管部门的日常监督、专项检查和执法监督，对检查发现的问题立即整改，确保符合相关法律法规和政策要求。

第三方检测监督：委托具备 CMA 资质的第三方环保检测机构，定期对标段集中存放点、运输路线沿线、处置单位的环境质量进行检测（如土壤、水质、空气质量），检测结果作为评估回收处置工作环保效果的重要依据；若检测发现污染超标，立即查找原因并采取整改措施。

（三）社会监督

宣传公示：在作业区域、村级收集点、标段集中存放点等显著位置张贴农药包装回收处置工作公示牌，公示回收范围、收集方式、存放地点、责任人员、监督电话等信息，接受作业人员和当地村民的监督。

意见反馈渠道：设立专门的意见反馈电话和邮箱，由综合协调部专人

负责接听和处理，及时回应社会各界对回收处置工作的意见和建议；对群众举报的废弃物遗漏、随意丢弃、违规处置等问题，在 24 小时内进行核查处理，并将处理结果反馈给举报人。

杨青臣

公众参与：邀请当地村民代表、种粮大户、环保志愿者等参与回收处置工作的监督，定期组织公众代表到村级收集点、标段集中存放点、处置单位进行现场观摩，了解回收处置流程和效果，听取公众意见和建议，不断优化工作方案。

（四）监督结果处理与反馈

问题整改：对监督过程中发现的问题，建立问题台账，明确整改责任人、整改措施和整改时限，实行“销号管理”，整改完成后及时组织复核，确保问题整改到位。

通报与考核：定期对监督结果进行汇总分析，对工作开展较好的部门和个人进行通报表扬；对存在问题较多、整改不力的部门和个人进行通报批评，并与绩效考核挂钩。

持续改进：根据监督结果和反馈意见，及时总结回收处置工作中的经验和不足，优化回收方案、收集方式、存放管理、运输流程等，不断提升回收处置工作的质量和效率。

报告公示：项目完成后，将农药包装回收处置工作的整体情况、监督结果、整改情况等汇总形成专项报告，向采购人、行政主管部门汇报，并通过适当方式向社会公示，接受公众监督。