

## 格式六：

### 服务承诺

南乐县农业农村局（采购人）：

我公司郑重作出以下服务承诺，接受采购人、监督单位及社会各界的监督，若违反下述承诺，自愿承担相应责任及后果。

所采用的药剂全部符合招标文件要求。

#### 一、作业质量承诺

严格按照招标文件及项目技术要求，规范开展小麦“一喷三防”全流程作业，确保作业质量达标，具体承诺如下：

##### （一）药剂质量承诺

1、所用农药产品均符合国家相关标准及招标文件要求，“三证”（生产许可证或生产批准证、农药登记证、产品标准证）齐全且在有效期内，农药产品登记作物含小麦，绝不使用过期、不合格、假冒伪劣药剂。

（1）药剂采购均来自正规、信誉良好的生产厂家，进场前严格进行抽样检验，提供完整的检验报告，检验不合格的药剂坚决拒收、退回，严禁流入作业环节。

① 严格按照技术要求进行药剂配比，执行二次稀释标准，先加入清水，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，每加入一种药剂充分搅匀，确保药剂混合均匀、用量精准，绝不随意增减用药量、更改配比比例。防治前配药时，按照二次稀释的方法配药，先加入一定量的清水，然后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入药剂要充分搅匀后再加入下一种药剂，避免药剂混配时发生化学反应。

##### （二）喷防作业质量承诺

1、作业人员均具备相应资质，飞手持有合法有效的无人机操作证书，拥有3年以上小麦“一喷三防”喷防作业经验，熟练掌握作业技巧及参数要求。

（1）严格控制喷防参数，植保无人机亩喷液量不少于3升，离作物冠层高度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），作业过程中风速≤3级，避开太阳光强烈时段作业。

① 作业时严格按照规划路线推进，做到无漏喷、重喷、错喷，确保药剂均匀附着在小麦

叶片、茎秆及穗部，喷防覆盖率达到 100%，病虫害防控效果达到国家相关规范及招标文件要求，若防控效果未达标，自愿无偿进行补喷作业，直至达标。

② 作业完成后，主动配合质量检查，对检查中发现的漏喷、重喷、药害等问题，在 24 小时内组织人员进行整改、补喷，承担全部整改费用，确保作业质量符合要求。在喷防作业过程中需按照自身提供的服务方案进行严格实施，严格按照配方进行保质保量完成。不得随意减少用药量，不能无故拒绝提供服务。

### （三）作业质量追溯承诺

1、建立作业质量追溯体系，作业前向采购人提供作业监管平台账户名称和密码，作业过程中实时记录作业轨迹、作业时间、作业面积、药剂使用量、机手信息等，每个项目村轨迹图不超过 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、作业现场使用水印相机拍摄影像资料，每个村不低于 5 张，影像清晰标注作业地点、时间、作业人员，确保作业过程可追溯、可核查，所有资料在作业完成后 7 日内提交采购人。

承担所提供药剂检测费用。

在作业前向甲方提供作业监管平台账户名称和密码。

在作业全部完成 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提供作业时影像、作业轨迹、村委会签字确认表等资料。

在飞防作业前要做好入村宣传发动工作，村委喇叭广播、微信群通知等形式，提高农户知晓率。在飞防配药时要集中配药，每个标段至少设置一个集中配药点，把药剂加入适量的水混配成母液，分发给飞防机手，严禁把药剂直接分发给机手。把集中配药时、作业时要留有充足的影像资料，使用水印相机（手机 APP），图像应显示作业地点、时间，每个村不低于 5 张。

### 二、作业时效承诺

严格遵守项目服务期限要求，确保在 5 日历天内完成全部作业任务（具体作业时间由采购人提前 3 天通知，因恶劣天气影响不适合作业时，按规定程序申请工期顺延，顺延期间不影响作业质量及后续工作），具体承诺如下：

#### （一）工期保障承诺

1、提前做好作业准备工作，包括药剂采购、设备调试、人员培训、地块勘察等，确保采购人通知作业后，24 小时内启动作业，快速进入作业状态。

（1）合理调配作业人员及设备，配备 10 架及以上飞防机具及相应数量具备技术资质的



飞手，根据作业区域特点优化人员、设备分配，实行“分片作业、同步推进”，确保作业效率，绝不因人员、设备不足延误工期。

① 建立每日作业调度机制，实时掌握作业进度，每日向采购人汇报作业完成情况，若出现进度滞后，立即优化作业方案，增加作业人员、设备投入，确保总工期不延误。

## （二）特殊情况时效承诺

1、遇恶劣天气（暴雨、大风、高温等）不适合作业时，第一时间向采购人报备，详细说明天气情况、作业受阻情况及预计恢复作业时间，按规定程序申请工期顺延，天气条件符合作业标准后，立即组织人员复工，全力追赶作业进度。

（1）若因设备故障、药剂短缺等突发情况影响作业进度，立即启动应急方案，启用备用设备、备用药剂，安排专业人员快速处置，确保作业连续推进，最大限度降低对工期的影响，绝不无故拖延作业。

## 三、安全规范承诺

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的原则，严格遵守安全生产相关规定及项目作业安全要求，杜绝各类安全事故发生，具体承诺如下：

### （一）人员安全承诺

1、所有作业人员上岗前必须接受安全培训，熟悉作业安全规范、应急处置流程，配备齐全个人防护用品（口罩、手套、防护服等），严禁未佩戴防护用品上岗作业。

（1）严禁作业人员疲劳作业、酒后作业、违规操作，飞手作业时全程专注，严禁擅自离岗、违规操作无人机，避免发生人员意外伤害事故。

① 定期开展安全警示教育，每月至少开展 1 次安全培训及应急演练，提升作业人员安全意识及应急处置能力，确保作业人员人身安全。

### （二）作业安全承诺

1、作业前对作业区域进行全面勘察，排查电力设施、树木、沟渠等障碍物，规划安全作业路线，严禁在危险区域作业，避免无人机碰撞障碍物发生安全事故。

（1）作业时在作业区域周边设置警示标识，安排专人值守，提醒农户避开作业区域，禁止放牧、人员进入、晾晒衣物等，避免药剂接触人体、牲畜造成伤害。

① 严格控制作业时段，避开高温、大风、降雨等恶劣天气，避免因天气原因引发安全事故及药剂效果下降，确保作业安全及质量。

### （三）药剂安全承诺



1、药剂储存、运输、使用严格遵循安全规范，储存于阴凉、干燥、通风、远离火源、水源及食品的区域，分类存放，张贴明显警示标识，严禁随意堆放、混放。

(1) 配药、施药过程中严格规范操作，防止药剂泄漏、飞溅，配药后及时清理配药设备、场地，妥善处理药剂残留，避免环境污染及人员中毒。

#### 四、配合管理承诺

积极配合采购人、采购代理机构及监督单位的各项管理、检查、验收工作，主动沟通对接，及时反馈工作情况，具体承诺如下：

##### (一) 日常配合承诺

1、指定专人负责与采购人对接，每日汇报作业进度、质量、安全情况，及时响应采购人的各项工作要求，主动配合采购人开展现场检查、调度协调等工作。

(1) 作业前与项目区域各村委会对接，通过喇叭广播、微信群通知等形式开展入村宣传，提高农户知晓率和配合度，及时协调解决农户提出的合理诉求。

##### (二) 检查验收配合承诺

1、主动配合采购人及监督单位的质量检查、安全检查、验收工作，提供完整的作业资料（作业轨迹、影像资料、药剂检验报告、质量检查记录等），不隐瞒、不谎报作业情况，不拒绝、不阻碍检查工作。

(1) 对检查、验收中提出的问题，在规定时限内完成整改，主动提交整改报告，接受复查，直至检查、验收合格。

① 项目结束后，及时整理所有作业资料，按采购人要求提交验收申请及相关资料，配合采购人完成项目最终验收。

##### (三) 资料提供承诺

1、按照招标文件要求，及时、准确提供所有相关资料，包括资格证明、药剂资质、作业记录、质量报告、农药包装回收记录等，确保资料真实、完整、规范，可追溯、可核查，绝不提供虚假材料。

#### 五、售后保障承诺

建立完善的售后保障体系，作业完成后持续提供技术支持及后续服务，及时处理各类售后问题，具体承诺如下：

##### (一) 售后响应承诺

1、设立售后专项服务电话（18639304222），实行 24 小时值守，确保采购人及农户反映

的问题能够及时响应，一般问题 2 小时内响应，重大问题 1 小时内响应。

(1) 接到售后诉求后，安排专业技术人员在 24 小时内抵达现场，排查问题原因，制定解决方案，快速处置，确保问题得到妥善解决。

#### (二) 后续技术支持承诺

1、作业完成后，安排技术人员对小麦生长情况、病虫害防控效果进行跟踪监测，持续提供技术指导，及时提醒农户做好后续田间管理工作。

(1) 若因作业质量问题导致小麦病虫害防控效果未达标、出现药害等情况，接到反馈后 24 小时内组织人员现场核查，确认系我方责任的，自愿无偿进行补喷、补救作业，并承担由此造成的全部经济损失。

#### (三) 资料归档承诺

1、作业完成后 7 日内，将所有作业资料、售后记录、监测报告等整理归档，按采购人要求提交完整资料，确保资料可追溯，便于后续核查。

### 六、事故处置承诺

建立完善的应急处置体系，针对作业过程中可能发生的各类事故（设备故障、药剂泄漏、人员意外伤害、病虫害突发、恶劣天气等），制定专项应急处置方案，明确处置流程、责任分工，确保事故得到快速、有效处置，具体承诺如下：

#### (一) 事故响应承诺

1、发生各类事故后，现场人员立即启动应急处置方案，第一时间采取有效措施控制事态发展，防止事故扩大，并在 10 分钟内上报项目负责人及采购人，绝不迟报、漏报、瞒报。

(1) 安排专人负责事故处置全过程，统筹协调应急人员、物资，快速开展处置工作，最大限度降低事故造成的损失及影响。

#### (二) 各类事故处置承诺

1、设备故障事故：立即启用备用设备，安排专业维修人员现场抢修，确保作业尽快恢复，同时排查故障原因，采取防范措施，避免同类故障再次发生。

(1) 药剂泄漏事故：立即采取防渗、吸附等措施，防止药剂扩散污染土壤、水源，清理泄漏药剂及包装，进行无害化处理，同时上报当地环保部门，配合开展污染治理工作。

① 人员意外伤害事故：立即组织急救，送往就近医院治疗，承担全部医疗费用，同时做好善后处理工作，安抚受伤人员及家属。

② 病虫害突发事故：立即组织技术人员现场核查，分析病虫害发生情况，调整药剂配比

及喷防方案，无偿开展补喷作业，确保病虫害得到有效控制。

### （三）事故善后承诺

1、事故处置完成后，及时组织复盘，分析事故原因，制定整改措施，避免同类事故再次发生；同时，向采购人提交事故处置报告，详细说明事故情况、处置过程及整改措施。

（1）因我方责任造成的事故，自愿承担全部责任及经济损失，绝不推诿、逃避责任。

### 七、农药包装回收承诺

严格落实农业面源污染防治要求，按照招标文件及我方制定的农药包装回收方案，全面做好农药包装废弃物回收、存放、运输、无害化处置工作，确保应收尽收、规范处置，具体承诺如下：

#### （一）回收责任承诺

1、明确专人负责农药包装回收工作，实行“作业人员捡拾、配药点值守、流动车收集”的三维回收方式，确保作业现场、配药区域、储存区域、运输环节的农药包装废弃物全部回收，回收率达到100%，绝不随意丢弃。

（1）作业人员作业时随身携带专用回收容器，及时回收农药空包装，每日作业结束后送至集中配药点，严禁私自丢弃、掩埋农药包装。

#### （二）存放与运输承诺

1、建立“片区临时存放+项目集中存放”的两级存放体系，临时存放点、集中存放仓库符合安全、环保要求，按液体、固体、破损包装分类存放，密封管理，杜绝二次污染。

（1）委托具备危险废物运输资质的专业企业承担农药包装运输工作，运输车辆符合相关标准，配备应急物资，运输过程中无泄漏、无遗撒，严格按照既定路线、时限转运。

#### （三）无害化处置承诺

1、委托具备危险废物处置资质的专业单位，对回收的农药包装废弃物进行规范无害化处置，优先进行资源化利用，不可回收利用的按环保标准进行焚烧、填埋处置，确保处置达标，杜绝环境污染。

（1）建立农药包装回收处置台账，详细记录回收数量、存放情况、运输情况、处置情况，全程可追溯，作业完成后向采购人提交农药包装回收处置总结报告及相关记录。

### 八、违约责任承诺

我方严格履行上述所有承诺，若出现以下情况，自愿承担相应违约责任，接受采购人及相关部门的处罚：

1、作业质量未达到招标文件要求，未按规范作业，出现漏喷、重喷、药害等问题，未及时整改或整改后仍不达标，自愿扣除相应服务费用，并承担由此造成的全部经济损失；

2、未按承诺时限完成作业任务，我方承担全部违约责任；

3、违反安全规范，发生安全事故，承担全部责任及经济损失，若造成严重后果，自愿接受相关部门处罚，并承担采购人的全部损失；

4、未按承诺配合采购人及监督单位的检查、验收工作，隐瞒作业情况、提供虚假材料，自愿接受处罚，情节严重的，自愿放弃中标资格，承担相应违约责任；

5、未按承诺做好农药包装回收处置工作，出现农药包装随意丢弃、违规处置等情况，自愿接受环保部门及采购人的处罚，并承担由此造成的环境污染损失；

6、违反本承诺的其他条款，自愿承担相应责任，接受采购人根据招标文件及合同约定作出的处罚。

本承诺自签署之日起生效，有效期至本项目全部作业完成、验收合格及售后保障工作结束之日止，我方将严格恪守承诺，全力以赴完成本项目各项服务任务，确保采购人满意。

特此承诺

供应商名称（盖章）：河南省民兴种业有限公司

法定代表人（签字或盖章）：

地址：南乐县杨村乡袁庄 106 国道东侧

电话：18039304222



### 3 、技术部分

## 技术服务方案

南乐县民兴种业有限公司特别重视本次投标，专门成立了项目组，由公司负责人杨肖光担任组长，总体调度、协调资源，全力以赴、确保本项目按照要求保质保量完成。

### 第一章 服务实施措施

#### 一、项目概况

本次 2026 年南乐县小麦“一喷三防”项目，服务范围为南乐县采购人指定区域内的小麦种植地块，核心任务是通过科学喷施杀菌剂、杀虫剂、生长调节剂及叶面肥，实现小麦赤霉病、蚜虫防治，促进小麦生长，提升小麦产量和品质。本公司结合南乐县小麦种植布局、生长周期特点及当地气候条件，制定针对性实施措施，确保按时、保质、保量完成全部喷防作业，严格遵循招标文件要求，作业期限控制在 5 日历天内（若遇恶劣天气，按规定申请顺延）。

#### （一）区域特征及小麦生长情况

第六标包作业区域为招标文件明确指定的南乐县辖区内专属小麦种植地块，经前期全面勘察核实，该标包地块分布在南乐县元村镇东审什 2801 亩、操守 2617 亩、涨汪 4991 亩、南张庄 958 亩、刘家庄 1053 亩、韩留 1102 亩、前什固 697 亩、曹庄 1936 亩、留胄 1976 亩、百尺 452 亩；服务面积共 22653 亩；区域内地形以平原为主，地势平坦，小麦种植集中且地块连片性较

强，大部分地块临近乡村主干道及田间生产路，交通便捷，便于植保无人机调度、作业设备转运、药剂配送及人员往来，有效提升作业效率；同时，区域内水利设施完善，灌溉条件良好，小麦生长态势整体良好，为“一喷三防”作业顺利开展提供了有利基础。

## （二）项目作业要求

第六标包作业总面积、具体地块边界、各村落作业范围等严格按照采购人提供的专属资料执行，无任何超范围、超标准作业计划。作业过程中，需严格遵循招标文件规定的药剂标准（丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯、磷酸二氢钾）、喷防参数、安全规范及环保要求，确保作业质量、时效、安全均符合评审标准；同时，按要求完整整理作业资料，包括作业轨迹图、作业影像、药剂使用记录、农药包装回收记录等，确保作业可追溯、可核查，顺利通过采购人验收。

## （三）本公司实施优势

**地域优势：**本公司扎根南乐县，长期专注于本地农业生产服务，对第六标包区域的小麦种植特点、气候条件、病虫害发生规律、地块分布及交通路线了如指掌，能够快速对接标包内各村委会、农户，高效完成前期地块勘察、入村宣传、作业协调等工作，减少沟通成本，避免因地域不熟悉导致的作业延误或失误。

**技术优势：**本公司拥有一支专业的农业技术团队，其中高级农艺师2名，与河南农业大学国家小麦工程中心保持长期的技术合作，核心技术人员具备多年小麦“一喷三防”作业指导经验，熟悉小麦不同生长阶段的病虫害防控要点，能够针对第六标包小麦抽穗扬花期的生长特点和病虫害发生预判，制定科学、

精准的喷防技术方案，精准把控药剂配比、喷防参数及时机，确保防控效果达标；同时，团队能够及时处理作业过程中的各类技术难题，保障作业质量。

**设备与人员优势：**针对第六标包连片地块作业特点，本公司专门调配足量、合格的植保无人机及配套设备，配备经验丰富的专业机手和辅助人员，所有机手均具备合法有效的无人机操作资质，拥有3年以上小麦“一喷三防”喷防作业经验，熟悉标包内地块地形和作业要求，能够规范操作设备，提升作业效率和精准度；同时配备备用设备和专业维修人员，确保作业连续性。

**服务优势：**本公司建立了完善的服务体系，针对第六标包成立专属服务小组，明确专人对接采购人及标包内各村委会，实时反馈作业进度、质量情况，主动配合采购人开展检查、验收工作；作业完成后，提供售后回访及小麦生长后期养护技术指导，及时解决农户后续种植难题，全方位保障作业效果，提升采购人及农户满意度。

## 二、作业范围与区域

严格按照招标文件要求，只针对小麦进行喷洒。

### （一）作业范围明确界定

作业区域为南乐县辖区内指定的小麦种植地块，涵盖元村镇2万余亩。为确保作业范围精准界定，作业前，本公司将组织项目负责人、技术负责人、作业小组骨干，联合第六标包内各村委会负责人，对标包内所有小麦地块进行全面、细致的勘察核实，逐一核对地块位置、边界、面积，明确地块四至范围（东、西、南、北四至），标注地块编号、种植面积、小麦生长进度等关键信息，避免因地块边界模糊导致的漏喷、重喷或错喷。

同时，针对标包内可能存在的非小麦种植地块（如林地、菜地、空地、沟

渠、房屋等)，将在勘察过程中逐一标注，明确排除在作业范围之外，确保喷防作业仅针对小麦种植地块，避免药剂浪费和环境污染；对于标包内与其他标包相邻的地块，将与相邻标包作业单位做好沟通对接，明确边界划分，设置明显标识，防止作业交叉、重叠或遗漏。

## （二）作业区域分类划分

结合第六标包内小麦种植分布、生长进度、地块连片程度及交通条件，为优化作业调度、提升作业效率、确保作业质量，本公司将第六标包作业区域划分为三个类别，分别制定针对性的作业方案，具体划分如下：

1、一类区域：主要为连片面积较大（单块连片面积 $\geq 50$ 亩）、交通便捷（临近乡村主干道或田间生产路）、小麦生长进度一致（均处于抽穗扬花期）的地块，此类区域约占标包作业总面积的60%。该类区域便于植保无人机大规模、高效作业，是第六标包作业的重点区域，将优先安排作业，采用多台无人机同步作业模式，提升作业效率，确保在最短时间内完成喷防作业，抓住病虫害防控关键期。

2、二类区域：主要为连片面积中等（单块连片面积20-50亩）、交通条件较好（临近田间生产路）、小麦生长进度基本一致（大部分处于抽穗扬花期，少量处于孕穗期）的地块，此类区域约占标包作业总面积的30%。该类区域将在一类区域作业推进的同时同步开展作业，根据小麦生长进度差异，微调喷防参数和药剂配比，确保适配不同生长阶段小麦的防控需求。

3、三类区域：主要为连片面积较小（单块连片面积 $< 20$ 亩）、交通条件相对较差（远离主干道，仅能通过田间小路通行）、小麦生长进度参差不齐（部分处于抽穗扬花期，部分处于孕穗期）的地块，此类区域约占标包作业总面积的

10%。该类区域地块分散、作业难度较大，将安排小型植保无人机或人工辅助喷防，合理规划作业路线，避免漏喷、重喷，确保作业质量不打折。

### （三）作业区域详细勘察与标注

1、勘察时间：作业前 1 天，完成第六标包所有作业区域的全面勘察工作，确保勘察工作不影响后续作业进度。

2、勘察人员：由项目负责人牵头，组织技术负责人、2 名作业小组骨干、标包内各村委会负责人及熟悉本地地块的农户代表组成勘察小组，确保勘察工作全面、精准、高效。

#### 3、勘察内容：

（1）地块基本信息：逐一核实每块小麦地块的位置、边界、面积、地块编号，明确地块四至范围，采用 GPS 定位技术记录地块坐标，确保地块信息精准可查；同时，记录地块的地形地貌（如是否有坡度、是否存在低洼积水区域）、土壤类型等信息，为后续喷防参数调整提供依据。

（2）小麦生长情况：抽样检查每块地块小麦的生长进度、生长状况，区分抽穗扬花期、孕穗期小麦的分布范围，记录小麦株高、叶片长势、病虫害发生初期情况等，为分类制定喷防方案、调整药剂配比提供支撑。

（3）障碍物情况：全面排查地块内及地块周边的障碍物，包括电力设施（电线杆、电线）、树木、沟渠、水井、房屋、坟墓等，标注障碍物的具体位置、高度、范围，制定针对性的规避方案，避免作业过程中发生无人机碰撞、药剂喷洒到障碍物上的情况，确保作业安全和喷防效果。

（4）交通与作业条件：检查地块周边的交通路线，明确无人机、药剂运输车辆

无障碍物、远离人员密集区域的地点)；同时，排查地块内是否有人员活动、牲畜放牧等情况，提前与农户沟通，确定作业期间的避让措施。

4、勘察成果：勘察完成后，绘制《第六标包作业区域详细分布图》，清晰标注地块编号、种植面积、小麦生长进度、障碍物位置、交通路线、无人机起降点、药剂临时存放点等关键信息，每个村落单独绘制分区图，标注“第六标包”标识；同时，形成《第六标包作业区域勘察报告》，详细记录勘察过程、地块信息、发现的问题及应对措施，提交采购人备案，作为后续作业调度、质量检查的重要依据。

#### （四）作业区域管理要求

1、分区管理：针对划分的一类、二类、三类区域，分别安排专属作业小组，明确各小组的作业范围、作业任务及完成时限，实行分区管理、责任到人，确保每个区域的作业都有专人负责、专人监督。

2、边界管控：在标包内各地块边界、与其他标包相邻的边界，设置明显标识（如彩旗、警示牌），标注“第六标包作业区域”“禁止无关人员进入”等字样，避免作业交叉、重叠或遗漏；同时，安排专人在边界区域巡查，及时制止无关人员、车辆进入作业区域，确保作业安全。

3、动态管控：作业过程中，安排技术负责人每日对作业区域进行巡查，及时掌握小麦生长情况、病虫害发生变化情况及作业进度，针对出现的新问题（如地块积水、障碍物新增等），及时调整作业方案，确保作业顺利推进；作业完成后，对作业区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷区域，确保作业质量达标。

4、沟通对接：建立与标包内各村委会的常态化沟通机制，每日通报作业进度、作业质量，及时收集村委会及农户的意见建议，协调解决作业过程中出现

的地块边界争议、农户配合等问题，确保作业顺利开展；同时，主动与采购人沟通，及时汇报作业区域的相关情况，接受采购人的监督检查。

### 三、作业时间安排

本次作业总期限为5日历天，具体作业时间由采购人提前3天通知，公司将严格按照通知要求，合理规划每日作业量，确保在5日历天内高质量、足额完成第六标包全部小麦地块的喷防作业，不延误小麦生长关键期的病虫害防控，确保防控效果达标。

#### （一）总体时间要求

严格遵循招标文件要求，本次第六标包“一喷三防”作业总期限为5日历天，具体作业起始时间由采购人提前3天以书面或口头形式通知，本公司将严格按照采购人通知的时间启动作业，确保在5日历天内高质量、足额完成第六标包全部小麦地块的喷防作业，不延误小麦生长关键期的病虫害防控，确保防控效果达标。

若作业期间遭遇大风（风速 $>3$ 级）、降雨、高温（气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）等恶劣天气，无法正常开展喷防作业，将立即停止作业，第一时间向采购人报备，详细说明天气情况、作业受阻情况及预计恢复作业时间，按规定程序申请工期顺延；天气条件符合作业标准后，立即优化作业流程、增加作业人员及设备投入，加快作业进度，确保总工期不延误、作业质量不打折。

作业时间严格遵循“避高温、避大风、避降雨”的原则，优先选择天气晴朗、风力 $\leq 3$ 级、气温在 $15-28^{\circ}\text{C}$ 的时段开展作业，具体作业时段为上午6:00-10:00、下午16:00-19:00，避开上午10:00-下午16:00太阳光强烈、气温过高的时段，避免药剂挥发过快，提升药剂附着效果，同时减少作业人员中

暑风险。

## （二）详细时间安排（总工期 5 日历天）

为确保作业有序推进、进度可控，结合第六标包作业区域分类、人员及设备配置情况，制定详细的每日时间安排，明确各时段、各岗位的作业任务，具体如下：

### 1、第 1 天：作业准备阶段

（核心任务：完成所有准备工作，具备全面作业条件，启动作业）

（1）上午 6:00-7:00：召开作业启动会，明确第六标包作业总要求、每日作业任务、各岗位责任分工，强调作业安全规范、药剂配比标准及质量要求；对所有作业人员进行岗前再培训，重点讲解第六标包作业区域特点、障碍物规避方法、应急处理流程等。

（2）上午 7:00-9:00：药剂准备与管控，完成第六标包所需药剂（丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯、磷酸二氢钾）的抽样检验、入库核对，按二次稀释标准调试配药设备，准备精准计量工具；在标包内指定位置搭建标准化集中配药点，划分药剂储存区、配药区、废弃物回收区，张贴明显标识。

（3）上午 9:00-11:00：设备调试与保障，对所有参与第六标包作业的植保无人机、备用无人机进行全面调试，重点检查飞行系统、喷药系统、轨迹记录系统，校准飞行高度、速度、喷幅等参数，确保设备各项性能正常；检查无人机电池、充电器、维修工具及常用配件，确保设备正常运行；将无人机、配药设备等转运至各作业区域的起降点，完成设备摆放与调试。

（4）下午 14:00-16:00：地块再次勘察与确认，由技术负责人牵头，联合

各作业小组骨干，对第六标包一类、二类区域的地块进行再次核实，确认地块边界、障碍物位置、起降点设置等是否合理，调整优化作业路线；同步与标包内各村委会对接，确认作业时间、农户配合事宜，解决勘察过程中发现的问题。

（5）下午 16:00-18:00：入村宣传与告知，通过各村委会喇叭广播、村民微信群通知、张贴宣传海报、入户告知等多种形式，向标包内农户宣传喷防作业时间、作业范围、药剂使用情况及注意事项（如作业期间避免进入地块、禁止放牧、禁止在地块周边晾晒衣物等），提高农户知晓率和配合度；同时，收集农户相关诉求，做好记录并及时协调解决。

（6）下午 18:00-19:00：每日复盘会，总结当天准备工作完成情况，排查存在的问题（如设备调试异常、药剂检验不合格、宣传不到位等），制定次日作业计划，明确各作业小组的作业区域、作业任务及时间节点。

## 2、第 2 天：一类区域喷防作业阶段

（核心任务：完成一类区域 70%的喷防作业，确保进度与质量双达标）

（1）上午 5:30-6:00：作业人员到岗，进行岗前准备，检查个人防护用品（口罩、手套、防护服等）是否齐全，熟悉当日作业任务及作业区域；设备维修人员对无人机进行简易检查，清理喷药口、检查电池电量，确保设备正常启动。

（2）上午 6:00-6:30：集中配药，药剂管理组按二次稀释方法规范配药，严格遵循“先清水、后药剂”的顺序，依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，每加入一种药剂充分搅匀，确保药剂完全溶解、混匀均匀；配药时做好记录，注明配药时间、药剂种类、用量、配药人员，配药完成后统一分发给各作业小组，严禁机手自行配药。



(3) 上午 6:30-10:00：一类区域喷防作业，安排 4-6 台植保无人机同步开展作业，按“从东到西、从北到南”的顺序，沿规划好的作业路线规范作业；机手严格控制飞行高度（2-4 米）、飞行速度（不高于 5 米/秒）、喷幅（大疆 T100 不超过 9 米，其他机型不超过 7 米），确保亩喷液量不少于 3 升；质量监督组全程巡查，每块地块作业完成后，现场检查作业质量，核对作业面积、喷液量，检查小麦叶片药剂附着情况，排查漏喷、重喷及药害隐患，发现问题立即要求机手重新作业。

(4) 上午 10:00-11:00：作业间隙休整，对无人机进行清洁、检查，更换电池、补充药剂；作业人员休息，补充饮用水及防暑用品；药剂管理组核对当日药剂使用量，及时补充药剂，做好药剂使用记录；质量监督组整理当日上午作业质量检查记录，反馈作业过程中存在的问题。

(5) 下午 14:00-16:00：设备检查与调试，维修人员对所有无人机进行全面检查，处理上午作业过程中出现的轻微故障，确保设备正常运行；药剂管理组再次配药，做好药剂补给准备；各作业小组核对当日下午作业区域，优化作业路线。

(6) 下午 16:00-19:00：继续一类区域喷防作业，重点完成上午未完成的地块，确保当日完成一类区域 70% 的喷防作业；轨迹记录人员实时导出作业轨迹图，质量监督组拍摄作业影像（每个村不低于 3 张，水印清晰标注第六标包、作业地点及时间），做好记录；机手在作业过程中，随身携带专用回收容器，及时回收农药空包装，严禁随意丢弃。

(7) 下午 19:00-20:00：每日复盘会，总结当日作业进度、质量情况，核对作业面积与轨迹，排查存在的问题（如漏喷、重喷、设备故障等），调整次日

作业计划，明确次日作业重点及改进措施；同时，整理当日作业资料（轨迹图、影像、药剂使用记录、质量检查记录等），做好归档。

### 3、第3天：一类区域收尾及二类区域启动阶段

（核心任务：完成一类区域全部喷防作业，启动二类区域喷防作业，完成二类区域40%的喷防作业）

（1）上午5:30-6:00：作业人员到岗，进行岗前准备，检查设备、防护用品及药剂；维修人员对无人机进行简易检查，确保设备正常运行；药剂管理组做好配药准备。

（2）上午6:00-6:30：集中配药，按规范完成当日所需药剂的配比，做好配药记录，分发给各作业小组；同时，清点昨日回收的农药包装，做好回收记录，分类存放。

（3）上午6:30-10:00：一类区域收尾作业，安排2-3台无人机，针对昨日未完成的一类区域地块、质量检查不合格需补喷的地块，开展补喷作业，确保一类区域全部喷防作业完成，无漏喷、重喷、错喷现象；质量监督组全程监督补喷作业质量，完成后进行全面检查，确认一类区域作业质量达标。

（4）上午10:00-11:00：作业调度，将部分无人机调配至二类区域，明确二类区域作业小组及作业任务；技术负责人对二类区域作业小组进行专项指导，针对二类区域小麦生长进度差异，调整喷防参数和药剂配比，重点讲解孕穗期小麦的喷防要点。

（5）下午14:00-16:00：二类区域喷防作业，安排3-4台无人机同步开展作业，按规划的作业路线规范作业，优先作业小麦生长进度较快（抽穗扬花期）的地块；机手严格遵循喷防参数要求，避开障碍物，确保喷防效果；质量监督



组巡查二类区域作业质量，核对作业面积、喷液量，排查药害隐患；轨迹记录人员实时导出作业轨迹，拍摄作业影像。

（6）下午 16:00-19:00：继续二类区域喷防作业，确保当日完成二类区域 40%的喷防作业；同时，安排专人对一类区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷区域，整理一类区域作业资料；机手继续回收农药包装，每日作业结束后送至集中配药点。

（7）下午 19:00-20:00：每日复盘会，总结当日一类区域收尾情况及二类区域作业进度、质量情况，排查存在的问题（如二类区域地块分散导致作业效率偏低、药剂配比需调整等），调整次日作业计划，明确次日二类区域作业重点及人员、设备调配方案；整理当日作业资料，做好归档。

#### 4、第 4 天：二类区域收尾及三类区域启动阶段

（核心任务：完成二类区域全部喷防作业，启动三类区域喷防作业，完成三类区域 60%的喷防作业）

（1）上午 5:30-6:00：作业人员到岗，进行岗前准备，检查设备、防护用品及药剂；维修人员对无人机进行全面检查，重点处理昨日作业过程中出现的故障，确保设备正常运行；药剂管理组做好配药准备，核对药剂库存，及时补充所需药剂。

（2）上午 6:00-6:30：集中配药，按规范完成当日所需药剂的配比，做好配药记录，分发给各作业小组；同时，清点回收的农药包装，做好回收记录，对破损、泄漏的包装进行妥善处理。

（3）上午 6:30-10:00：二类区域喷防作业，安排 3-4 台无人机同步开展作业，重点完成昨日未完成的二类区域地块、质量检查不合格需补喷的地块，确



保二类区域全部喷防作业完成；质量监督组全程监督作业质量，完成后进行全面检查，确认二类区域作业质量达标；同时，整理二类区域作业资料。

（4）上午 10:00-11:00：作业调度，将部分无人机调配至三类区域，安排小型无人机及人工辅助喷防人员，明确三类区域作业小组及作业任务；技术负责人对三类区域作业小组进行专项指导，针对三类区域地块分散、交通不便、小麦生长进度参差不齐的特点，讲解作业技巧、障碍物规避方法及不同生长阶段小麦的喷防参数调整要点。

（5）下午 14:00-16:00：三类区域喷防作业，安排 2-3 台小型无人机及若干人工辅助喷防人员，按“逐块推进、重点排查”的原则，开展喷防作业；小型无人机主要负责连片较小但交通相对便利的地块，人工辅助喷防负责远离交通路线、无人机无法到达的零星地块；机手及人工喷防人员严格遵循喷防参数要求，确保亩喷液量达标，无漏喷、重喷现象；质量监督组全程巡查，重点检查零星地块的喷防质量。

（6）下午 16:00-19:00：继续三类区域喷防作业，确保当日完成三类区域 60%的喷防作业；同时，安排专人对二类区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷区域；机手及人工喷防人员及时回收农药包装，送至集中配药点；轨迹记录人员导出三类区域作业轨迹，拍摄作业影像，做好记录。

（7）下午 19:00-20:00：每日复盘会，总结当日二类区域收尾情况及三类区域作业进度、质量情况，排查存在的问题（如三类区域零星地块漏喷、人工喷防质量不达标等），调整次日作业计划，明确次日三类区域作业重点及补喷方案；整理当日作业资料，做好归档；同时，开始初步整理第六标包整体作业资料，核对作业面积、轨迹图、影像等。



## 5、第 5 天：三类区域收尾及项目整体收尾阶段

（核心任务：完成三类区域全部喷防作业，做好农药包装回收、作业资料整理及初步验收准备）

（1）上午 5:30-6:00：作业人员到岗，进行岗前准备，检查设备、防护用品及药剂；维修人员对无人机进行简易检查，确保设备正常运行；药剂管理组做好配药准备，重点准备三类区域补喷所需药剂。

（2）上午 6:00-6:30：集中配药，按规范完成三类区域补喷及剩余地块喷防所需药剂的配比，做好配药记录，分发给各作业小组；同时，清点前 4 天回收的农药包装，做好汇总记录。

（3）上午 6:30-10:00：三类区域收尾作业，安排小型无人机及人工辅助喷防人员，针对昨日未完成的三类区域地块、质量检查不合格需补喷的地块，开展补喷作业；重点排查零星地块、边界地块，确保三类区域全部喷防作业完成，无漏喷、重喷、错喷现象；质量监督组全程监督补喷作业质量，完成后进行全面检查，确认三类区域作业质量达标。

（4）上午 10:00-11:30：农药包装回收与处理，安排专人对集中配药点及各作业区域的农药包装进行全面清点、分类整理，核对回收数量与药剂使用量，确保 100%回收；将回收的农药包装装入专用密封回收箱，做好回收记录，准备后续无害化处置。

（5）下午 14:00-16:30：作业资料全面整理，安排专人汇总第六标包所有作业资料，包括作业区域分布图、勘察报告、作业轨迹图（每个项目村不超过 3 张，彩色打印，标注“第六标包”）、作业影像（每个村不低于 5 张，水印清晰）、药剂采购记录、药剂检验报告、药剂使用记录、农药包装回收记录、质量检查

记录、每日复盘记录等，确保资料完整、规范、真实，可追溯、可核查；按采购人要求整理成册，准备提交初步验收。

（6）下午 16:30-18:00：项目整体排查与自查，由项目负责人牵头，组织技术负责人、质量监督组，对第六标包所有作业区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷、错喷区域，无药害发生，病虫害防控效果达标；同时，自查作业资料，排查资料缺失、不规范等问题，及时整改完善；同步清理作业现场，拆除集中配药点标识，清理设备、药剂残留，确保作业现场整洁，无农药包装遗留。

（7）下午 18:00-19:00：总结复盘与验收准备，召开第六标包作业总结会，总结整个作业过程中的进度、质量、安全情况，梳理存在的问题及改进措施，形成作业总结报告；同时，准备初步验收相关资料，主动与采购人对接，汇报作业完成情况，申请开展第六标包专项初步验收。

### （三）时间保障措施

1、人员保障：配备充足的作业人员，包括机手、配药人员、质量监督人员、维修人员、轨迹记录人员等，明确各岗位人员的工作时间及任务，实行“两班倒”作业模式（若需），确保作业时间充分利用，提升作业效率。

2、设备保障：配备足量的植保无人机及备用设备，确保设备正常运行；安排专业维修人员全程驻点，及时处理设备故障，避免因设备故障延误作业时间；同时，准备充足的无人机电池、充电器及常用配件，确保设备续航充足，无停机等待时间。

3、药剂保障：提前采购足量的第六标包所需药剂，做好药剂质量检验及储存工作，确保作业期间药剂供应充足，无短缺情况；同时，配备备用药剂，应对突发情况（如药剂泄漏、病虫害爆发需增加用药量等），避免因药剂短缺延误



作业时间。

4、调度保障：建立每日作业调度机制，由项目负责人统筹协调各作业小组的作业进度，实时掌握各区域作业情况，及时调整人员、设备调配方案，确保作业有序推进；同时，与标包内各村委会保持常态化沟通，协调解决作业过程中出现的农户配合、交通受阻等问题，避免延误作业时间。

5、应急保障：针对恶劣天气、设备故障、药剂泄漏等突发情况，制定完善的应急处置方案，明确应急响应流程及责任人，确保突发情况能够及时、有效处置，最大限度降低对作业时间的影响；同时，提前关注天气预报，合理安排作业时间，避开恶劣天气时段。

#### 四、组织机构

为确保本项目服务工作规范、高效、有序实施，切实保障作业质量、进度及安全，充分发挥“一喷三防”防病、防虫、促生长的核心作用，严格遵循“统一领导、分级管理、责任到人、层层落实”的原则，专门成立本项目专项组织结构，明确各级组织、各岗位的职责分工，优化资源配置，强化统筹协调，确保各项作业任务落地见效，全力满足招标文件详细评审标准，保障项目高质量完成，顺利通过采购人验收。

##### （一）组织结构设立原则

本项目组织结构设立严格遵循四大核心原则，确保组织高效运转、职责清晰、执行到位，贴合投标评审要求：

1、统一领导原则：设立专项工作领导小组，由公司法定代表人牵头，统筹项目整体实施，统一部署各项工作，确保所有作业环节、各工作小组步调一致，围绕项目核心目标推进工作。



2、分级管理原则：按照“领导小组→核心负责人→专项工作小组→岗位人员”的层级划分，明确各级管理职责，层层传导工作要求，实现分级管控、层层落实，避免管理缺位、责任不清。

3、责任到人原则：每个岗位、每项工作均明确具体责任人，细化岗位职责，确保“事事有人管、人人有责任”，杜绝推诿扯皮，确保各项工作高效推进。

4、适配实操原则：结合第六标包作业区域特点、作业量、作业周期（5日历天）及技术要求，合理设置工作小组、配备人员，确保组织结构适配项目实操需求，兼顾效率与质量，可操作性强。

## （二）专项组织结构架构

本项目专项组织结构分为三个层级，分别为专项工作领导小组、核心负责人、专项工作小组，层级清晰、分工明确，具体架构如下：



第一层级：专项工作领导小组（决策层）—— 统筹项目整体决策与统筹协调；

第二层级：核心负责人（管理层）—— 项目负责人、技术负责人，协助领

导小组开展日常管理与技术指导；

第三层级：专项工作小组（执行层）—— 6 个专项小组：药剂管理组、作业执行组、质量监督组、设备保障组、应急处置组、资料整理组，具体落实各项作业任务，确保项目落地执行。

## 五、人员配置

结合本项目第六标包作业需求（连片地块为主、作业周期短、质量要求高），合理配置人员，所有人员均具备相应岗位资质及实操经验，确保人员充足、专业达标。

### （一）各级组织及人员配置

工作领导小组：组长杨肖光（公司法定代表人）、专家顾问 3 人

项目负责人：杨肖光（公司法定代表人）

技术负责人：胡山景（高级农艺师）

本项目共设立 6 个专项工作小组，每个小组配备专业人员，明确岗位职责，确保各项作业任务精准落地，具体配置如下：

1、药剂管理组：2 名（药剂管理员 1 名、配药员 1 名）

药剂管理员熟悉农药储存、管理规范，能够精准把控药剂质量；配药员具备配药实操经验，熟悉二次稀释配药规范，能够严格按照技术要求精准配药。

2、作业执行组：21 名（机手 15 名、辅助人员 5 名）

机手均具备合法有效的无人机操作资质，拥有 3 年以上小麦“一喷三防”喷防作业经验，熟悉植保无人机操作技巧及标包内地块特点；辅助人员具备基础作业配合能力，能够协助机手完成药剂补给、电池更换、安全值守等工作。

3、质量监督组：2 名（质量监督员 1 名、轨迹记录员 1 名）

质量监督员具备农业项目质量管控经验，熟悉“一喷三防”作业质量标准，能够全程监督作业质量；轨迹记录员熟悉无人机轨迹管理系统，能够精准记录、导出作业轨迹，整理作业影像资料。

#### 4、设备保障组：2名（设备维修员1名、设备管理员1名）

设备维修员具备植保无人机维修资质，拥有2年以上无人机维修经验，能够及时处理设备故障；设备管理员熟悉设备管理规范，能够做好设备登记、保养、调度工作，确保设备正常运行。

#### 5、应急处置组：3名（应急组长1名、应急队员2名）

具备应急处置相关经验，熟悉恶劣天气、设备故障、药剂泄漏等突发情况的处置流程，具备较强的应急响应能力，能够快速、有效处理项目实施过程中的各类突发问题。

#### 6、资料整理组：2名

具备资料整理、归档经验，熟悉投标项目资料规范，能够完整、规范整理项目作业资料，确保资料可追溯、可核查，满足验收要求。

### （二）各级组织及岗位职责分工

明确各级组织、各岗位的具体职责，确保责任到人、层层落实，各项工作有序推进，具体分工如下：

#### 1、专项工作领导小组职责

（1）全面统筹本项目第六标包整体实施，贯彻落实招标文件要求及采购人相关指令，制定项目实施总体思路、目标及工作计划，对项目质量、进度、安全、成本负总责。

（2）审批项目实施计划、技术方案、应急处置方案等重要文件，协调解决

项目实施过程中的重大问题（如设备大规模故障、药剂短缺、重大安全事故、跨部门协调等）。

（3）负责与外部沟通对接，汇报项目实施情况，争取相关支持，确保项目顺利推进。

（4）监督各专项工作小组及岗位人员履行职责，对项目实施过程进行全程管控，确保作业质量、进度、安全符合招标文件及评审标准要求；对表现优秀的人员进行表彰，对工作不力、造成损失的人员进行问责。

（5）组织项目总结复盘，审核项目总结报告、作业资料，确保资料完整、规范，牵头准备项目验收工作，对接采购人完成验收流程。

## 2、项目负责人职责

（1）协助组长开展项目日常管理工作，贯彻落实组长的各项决策部署，统筹协调各专项工作小组的工作，确保各项作业任务有序推进、按时完成。

（2）负责制定本项目第六标包作业实施计划、每日作业调度方案，明确各小组的作业任务、完成时限及责任分工，实时掌握作业进度，及时调整作业计划，确保总工期（5日历天）不延误。

（3）负责与采购人、标包内各村委会的日常沟通对接，及时反馈作业进度、质量情况，收集相关意见建议，协调解决作业过程中的一般问题（如地块边界争议、农户配合、交通协调等）。

（4）监督各专项工作小组的工作落实情况，检查作业质量、安全规范执行情况，发现问题及时督促整改，确保作业质量达标、安全无事故。

（5）组织每日复盘会、作业启动会、总结会等，汇总当日作业情况，排查存在的问题，制定改进措施；负责项目人员的日常管理、考勤，确保人员到岗

到位、规范履职。

(6) 协助组长准备项目验收工作，整理项目相关资料，配合采购人开展验收检查，及时整改验收过程中提出的问题。

### 3、技术负责人职责

(1) 牵头制定本项目第六标包“一喷三防”技术方案，结合标包内小麦生长特点、病虫害发生预判，明确药剂配比标准、喷防参数（飞行高度、速度、喷幅、亩喷液量）、作业时机及技术要点，确保技术方案科学、精准、可操作，符合评审标准。

(2) 负责作业人员的技术培训，包括药剂配比规范、无人机操作参数、作业安全规范、病虫害识别、应急处理技术等，提升作业人员的技术水平，确保作业人员规范操作。

(3) 全程驻点第六标包作业现场，提供技术指导，实时掌握小麦生长情况、病虫害发生变化情况，及时调整喷防参数、药剂配比及作业方案，解决作业过程中的各类技术难题（如药害排查、病虫害突发处置、喷防效果不佳等）。

(4) 负责药剂质量技术审核，参与药剂抽样检验，确保药剂质量符合国家相关标准及作业要求；指导药剂管理组规范配药，监督二次稀释配药流程的执行，确保药剂配比准确。

(5) 负责作业质量的技术把控，配合质量监督组开展质量检查，对漏喷、重喷、药害等问题进行技术分析，制定整改措施（如补喷方案），确保作业质量达标。

(6) 负责病虫害防控效果监测，喷防作业完成后，组织开展效果监测，评估防控效果，形成监测报告；若防控效果未达标，制定补喷方案，组织实施补



喷作业。

(7) 整理项目技术资料，包括技术方案、培训记录、技术指导记录、效果监测报告等，确保技术资料完整、规范，纳入项目整体作业资料归档。

#### 4、药剂管理组职责

##### (1) 药剂管理员职责：

① 严格按照招标文件要求，负责本项目第六标包所需药剂（丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯、磷酸二氢钾）的采购、入库、储存、出库管理，选择具备合法资质、信誉良好的生产厂家，索要厂家资质、产品检验报告，确保药剂质量合格。

② 负责药剂的抽样检验，对接技术负责人，对到货药剂进行质量检验，核对药剂名称、规格、有效成分含量，检查包装是否完好、是否在有效期内，检验合格后方可入库，不合格药剂立即退回厂家，做好相关记录。

③ 设立第六标包专属药剂储存区域，保持仓库干燥、通风、阴凉，远离火源、水源及食品，分类存放不同类型药剂，张贴明显标识，防止药剂混放、变质、泄漏；做好药剂入库、出库登记，建立药剂使用台账，确保药剂使用可追溯，严禁私自调换、挪用药剂。

④ 负责药剂库存管理，实时核对药剂库存，提前预判药剂需求量，及时补充药剂，确保作业期间药剂供应充足，无短缺情况；同时，配备备用药剂，应对突发情况（如药剂泄漏、病虫害爆发需增加用药量等）。

⑤ 负责农药包装的回收、清点、分类存放，配合资料整理组做好农药包装回收记录，确保农药包装 100%回收，妥善保管，准备后续无害化处置。

##### (2) 配药员职责：

① 严格按照技术负责人制定的药剂配比标准，执行二次稀释配药规范，精准计量药剂用量，按“先清水、后药剂”的顺序，依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，每加入一种药剂充分搅匀，确保药剂完全溶解、混合均匀。

② 配药前，检查配药设备、计量工具是否完好、精准，提前调试配药设备，确保配药顺利进行；配药过程中，做好配药记录，注明配药时间、药剂种类、用量、配药人员，确保可追溯。

③ 配药完成后，将药剂统一分发给各作业小组，做好分发记录，严禁机手自行配药；同时，清理配药设备、场地，妥善处理配药过程中产生的药剂残留，避免环境污染。

④ 配合技术负责人，及时调整药剂配比，根据小麦生长情况、病虫害发生变化情况，按技术要求调整用药量，确保防控效果达标；同时，排查配药过程中的安全隐患，规范操作，避免药剂泄漏。

## 5、作业执行组职责

### （1）机手职责：

① 严格遵守作业安全规范及操作流程，具备合法有效的无人机操作资质，熟悉无人机操作技巧，严格按照技术负责人制定的喷防参数操作无人机，确保喷防作业规范、精准。

② 作业前，检查无人机的飞行系统、喷药系统、轨迹记录系统，清理喷药口、检查电池电量，确保设备正常运行；作业过程中，实时观察无人机运行状态，避开障碍物（电力设施、树木、沟渠等），杜绝安全事故发生。

③ 严格按照作业调度方案及作业路线，开展喷防作业，优先作业小麦生长

关键期地块，确保无漏喷、重喷、错喷现象；作业时，严格控制作业时段，避开高温、大风、降雨时段，提升药剂附着效果。

④ 作业过程中，随身携带专用回收容器，及时回收农药空包装，严禁随意丢弃，每日作业结束后，将回收的农药包装送至集中配药点，做好交接记录。

⑤ 作业完成后，及时清洁、保养无人机，将无人机及配套设备存放至指定地点，做好设备维护记录；主动向项目负责人、技术负责人汇报当日作业情况，反馈作业过程中出现的问题（如设备故障、地块异常等）。

⑥ 积极参加技术培训及每日复盘会，提升自身技术水平，严格执行各项作业要求，确保作业质量达标。

## （2）辅助人员职责：

① 协助机手开展作业，负责药剂补给、无人机电池更换、设备搬运等工作，减少机手等待时间，提升作业效率；同时，协助机手检查无人机设备，发现设备异常及时提醒机手。

② 作业过程中，在作业区域周边值守，提醒农户避开作业区域，禁止放牧、人员进入，确保作业安全；同时，排查作业区域内的障碍物，及时提醒机手规避。

③ 协助机手回收农药包装，在作业区域内巡查，发现遗漏的农药包装及时回收，确保农药包装无遗留；每日作业结束后，协助药剂管理组清点、整理农药包装。

④ 协助质量监督组开展质量检查，记录作业面积、喷液量等信息，拍摄作业现场照片，配合轨迹记录员做好作业影像、轨迹记录工作。

⑤ 服从项目负责人、技术负责人的调度安排，积极配合各项作业工作，及



时完成交办的任务，反馈作业过程中的相关情况。

## 6、质量监督组职责

### （1）质量监督员职责：

① 全程驻点第六标包作业现场，负责作业质量的全程监督，每块地块作业完成后，现场检查作业质量，核对作业面积、喷液量，检查小麦叶片药剂附着情况，排查漏喷、重喷、错喷及药害隐患，发现问题立即要求机手重新作业，直至达标。

② 监督药剂使用合规性，检查药剂配比是否准确、药剂是否合格，严禁使用不合格药剂、随意增减用药量，发现问题及时制止并反馈给技术负责人、项目负责人，督促整改。

③ 监督作业人员的操作规范，检查机手是否严格按照喷防参数作业、辅助人员是否履行职责，发现不规范操作行为及时纠正，确保作业流程规范。

④ 每日汇总作业质量情况，形成质量检查记录，详细记录作业区域、作业质量、存在的问题及整改情况，提交项目负责人、技术负责人审核；同时，对质量检查过程中发现的共性问题，提出改进建议。

⑤ 作业完成后，对第六标包所有作业区域进行全面质量排查，确认无漏喷、重喷、错喷区域，无药害发生，形成质量验收报告，作为项目初步验收的重要依据。

⑥ 配合采购人开展质量检查、验收工作，如实提供作业质量相关记录，主动接受采购人的监督。

### （2）轨迹记录员职责：

① 负责作业轨迹的实时记录与管理，确保无人机轨迹管理平台正常运行，



实时导出每日作业轨迹图，每个项目村不超过 3 张，彩色打印，标注“第六标包”标识，留存轨迹电子版，确保作业可追溯。

② 负责作业影像的拍摄与整理，用水印相机拍摄作业影像，每个村不低于 5 张，水印清晰标注第六标包、作业地点、作业时间及机手信息，确保影像真实、完整，能够反映作业情况。

③ 每日核对作业轨迹与作业面积，确保轨迹覆盖所有作业地块，作业面积与采购人提供的面积误差不超过 $\pm 2\%$ ，发现轨迹异常、面积不符等问题，及时反馈给项目负责人、技术负责人，查明原因并整改。

## 7、设备保障组职责

### （1）设备维修员职责：

① 全程驻点作业现场，负责所有参与本项目作业的植保无人机、备用无人机及配药设备的维修、保养工作，每日作业前、作业后对设备进行全面检查，及时排查设备故障隐患。

② 作业过程中，若设备出现故障，立即到场处理，快速排查故障原因，及时维修，最大限度减少设备故障对作业进度的影响；无法现场修复的，立即启用备用设备，确保作业连续性。

③ 负责设备维修记录、保养记录的整理，详细记录设备维修时间、故障情况、维修内容、更换配件等信息，确保设备管理可追溯；同时，定期检查设备配件库存，及时补充常用配件，确保维修需求。

### （2）设备管理员职责：

① 负责所有作业设备（植保无人机、配药设备、电池、充电器、维修工具等）的登记、调度、存放管理，建立设备管理台账，详细记录设备型号、数量、



使用情况、存放位置等信息。

② 每日作业前，协助机手、维修员检查设备，确保设备正常运行；作业过程中，合理调度设备，根据作业进度、区域特点，优化设备分配，提升作业效率。

③ 作业完成后，组织人员对设备进行清洁、保养、存放，确保设备完好，延长设备使用寿命；负责设备的安全管理，防止设备丢失、损坏。

## 8、应急处置组职责

### （1）应急组长职责：

① 牵头制定本项目应急处置方案，明确各类突发情况（恶劣天气、设备故障、药剂泄漏、安全事故等）的应急响应流程、处置措施及责任人，组织应急队员开展应急演练，提升应急处置能力。

② 作业过程中，实时关注天气变化、设备运行情况、作业安全状况，一旦发生突发情况，立即启动应急处置方案，统筹协调应急队员开展处置工作，及时控制事态发展，最大限度降低损失。

③ 负责突发情况的上报工作，及时向项目负责人、组长及采购人汇报突发情况、处置过程及结果，按要求做好应急处置记录。

### （2）应急队员职责：

① 熟悉应急处置方案及各类突发情况的处置措施，听从应急组长的调度，快速响应、高效开展应急处置工作。

② 负责应急物资（急救药品、灭火器、防泄漏设备、备用设备等）的管理、检查，确保应急物资完好可用，能够及时投入使用。

③ 参与应急演练，提升自身应急处置能力；作业过程中，主动排查安全隐



患，及时提醒相关人员规避风险，预防突发情况发生。

## 9、资料整理组职责

① 负责作业轨迹的实时记录与管理，确保无人机轨迹管理平台正常运行，实时导出每日作业轨迹图，每个项目村不超过 3 张，彩色打印，标注“第六标包”标识，留存轨迹电子版，确保作业可追溯。每日核对作业轨迹与作业面积，确保轨迹覆盖所有作业地块，发现轨迹异常、面积不符等问题随时上报。

② 负责本项目第六标包所有作业资料的收集、整理、归档工作，包括但不限于：项目实施计划、技术方案、作业轨迹图、作业影像、药剂采购记录、药剂检验报告、药剂使用记录、农药包装回收记录、质量检查记录、每日复盘记录、应急处置记录、效果监测报告、作业总结报告等。

③ 负责作业影像的拍摄与整理，用水印相机拍摄作业影像，每个村不低于 5 张，水印清晰标注第六标包、作业地点、作业时间及机手信息，确保影像真实、完整，能够反映作业情况。

按照采购人及招标文件要求，规范整理资料，确保资料完整、真实、规范，可追溯、可核查，按要求分类装订成册，准备提交验收。

负责资料的保管工作，防止资料丢失、损坏；验收过程中，配合采购人查阅资料，及时补充、完善相关资料。

## （三）组织保障措施

为确保本项目组织结构高效运转，各项职责落到实处，保障项目顺利实施，制定以下组织保障措施：

1、制度保障：建立健全项目管理制度、岗位职责制度、质量管控制度、安全管理制度、应急处置制度等，明确各项工作的操作规范、考核标准，确保各



项工作有章可循、有据可依。

2、人员保障：所有岗位人员均经过严格筛选，具备相应的资质及实操经验，作业前开展全面的岗前培训，明确岗位职责、操作规范及评审要求，提升人员专业素养；建立人员考核机制，对工作表现优秀的人员给予表彰，对履职不到位的人员进行调整。

3、沟通保障：建立常态化沟通机制，每日召开复盘会，汇总作业情况、排查问题；建立领导小组、核心负责人、各专项小组之间的联动沟通渠道，及时传递工作信息，协调解决工作难点；加强与采购人、村委会的沟通对接，确保信息畅通。

4、监督保障：由专项工作领导小组牵头，定期对各核心负责人、专项工作小组的工作开展情况进行监督检查，重点检查岗位职责履行、作业质量、进度推进等情况，发现问题及时督促整改，确保项目各项工作符合要求。

5、应急保障：应急处置组全程待命，完善应急物资储备，定期开展应急演练，提升应急处置能力，确保突发情况能够快速、有效处置，最大限度降低对项目的影响。

## 六、飞防/机械保障

结合本项目地块连片、交通便捷的特点，采用植保无人机作业模式，配备充足的作业设备及备用设备，建立完善的设备保障体系，确保作业连续性、高效性，具体保障措施如下：

### （一）飞防设备配置（主力 13 台、备用 2 台）

1、主力设备：根据作业面积及周期需求，配置高性能植保无人机 15 台，其中主力设备 13 台。每台无人机配备 2 块备用电池，确保单台无人机续航充足，



满足每日作业需求；无人机均具备轨迹记录、定点喷防、均匀喷雾功能，适配小麦抽穗扬花期喷防需求，有效喷幅控制在7米以下，亩喷液量不低于3升，确保喷防精准、均匀。

2、备用设备：配置备用植保无人机2台，备用电池10-15块，备用喷药系统、飞行控制器等常用配件若干，确保主力设备出现故障时，可立即启用备用设备，不延误作业进度。

## （二）配套机械与物资保障

1、配套机械：配备药剂运输车辆3辆，用于药剂、设备转运；配备配药专用设备（搅拌器、计量工具等）3-4套，确保药剂配比精准、高效；配备无人机充电设备若干，建立移动充电点，保障无人机电池及时充电。

2、物资保障：提前采购足量的作业所需药剂（丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯、磷酸二氢钾），设立专属储存仓库，分类存放，确保药剂供应充足；配备农药包装回收专用容器、急救药品、灭火器、防泄漏设备等，保障作业安全及环保要求。

## （三）设备管理与维护

1、日常检查：每日作业前、作业后，设备管理员及维修员对所有飞防设备、配套机械进行全面检查，重点检查飞行系统、喷药系统、电池电量、喷药口通畅情况，排查故障隐患，确保设备正常运行。

2、维修保养：设备维修员全程驻点作业现场，对作业过程中出现的设备故障，立即到场快速处置；每日作业结束后，对设备进行清洁、保养，及时更换磨损配件，延长设备使用寿命；定期对设备进行全面检修，确保设备性能稳定。

3、设备调度：设备管理员根据作业区域分类、作业进度，合理调度飞防设

备及配套机械，优化设备分配，确保设备利用率最大化，提升作业效率；建立设备管理台账，详细记录设备使用、维修、保养情况，确保设备管理可追溯。

#### （四）设备保障组

设备保障组全程驻点作业现场，负责所有参与本项目作业的植保无人机、备用无人机及配药设备的维修、保养工作，每日作业前、作业后对设备进行全面检查，及时排查设备故障隐患。

设备管理员负责所有作业设备（植保无人机、配药设备、电池、充电器、维修工具等）的登记、调度、存放管理，建立设备管理台账，详细记录设备型号、数量、使用情况、存放位置等信息。

每日作业前，协助机手、维修员检查设备，确保设备正常运行；作业过程中，合理调度设备，根据作业进度、区域特点，优化设备分配，提升作业效率。

作业完成后，组织人员对设备进行清洁、保养、存放，确保设备完好，延长设备使用寿命；负责设备的安全管理，防止设备丢失、损坏。

### 七、作业流程

本项目作业严格遵循“准备→勘察→喷防→检查→收尾”的核心流程，结合第六标包小麦生长现状及病虫害发生特点，规范每一个作业环节，确保作业质量、安全、高效，具体流程如下：

#### （一）作业准备阶段

1、人员准备：召开作业启动会，明确作业任务、岗位职责、安全规范及技术要求；对所有作业人员进行岗前培训，重点讲解无人机操作、药剂配比、障碍物规避、应急处理等内容。

2、设备准备：对所有飞防设备、配套机械进行全面调试，校准喷防参数（飞



行高度、速度、喷幅、亩喷液量)，检查设备性能；将设备转运至各作业区域起降点，完成设备摆放与调试。

3、药剂准备：严格按照招标文件要求，核对药剂种类、规格、数量，进行抽样检验，确保药剂质量合格；搭建标准化集中配药点，按二次稀释规范调试配药设备，准备精准计量工具，做好药剂调配准备。

4、宣传告知：通过村委会喇叭广播、微信群通知、张贴海报、入户告知等形式，向标包内农户宣传作业时间、作业范围、药剂使用情况及注意事项，提高农户知晓率和配合度。

## （二）地块勘察阶段

由项目负责人、技术负责人牵头，联合作业小组骨干、村委会负责人，对标包内所有小麦地块进行全面勘察，核实地块位置、边界、面积，明确地块四至范围；排查地块内及周边障碍物（电力设施、树木、沟渠等），标注障碍物位置；抽样检查小麦生长进度、病虫害发生初期情况，分类记录，为喷防方案制定提供依据；绘制作业区域详细分布图，明确无人机起降点、药剂临时存放点，优化作业路线。

## （三）喷防作业阶段

1、药剂调配：配药员严格按照技术负责人制定的药剂配比标准，执行二次稀释配药规范，精准计量药剂用量，按“先清水、后药剂”的顺序，依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，充分搅匀，做好配药记录，严禁机手自行配药。

2、飞防作业：机手严格按照喷防参数及作业路线，规范操作无人机，飞行高度控制在 2-4 米，飞行速度不高于 5 米/秒，确保喷防均匀、无漏喷、重喷；

优先选择上午 6:00-10:00、下午 16:00-19:00 时段作业，避开高温、大风、降雨时段；作业过程中，辅助人员在作业区域周边值守，提醒农户避开，回收农药空包装，排查障碍物。

3、质量监督：质量监督员全程巡查，每块地块作业完成后，现场检查小麦叶片药剂附着情况，核对作业面积、喷液量，排查漏喷、重喷、药害隐患，发现问题立即要求机手重新作业；轨迹记录员实时导出作业轨迹图，拍摄作业影像，做好记录，确保作业可追溯。

#### （四）作业检查阶段

每日作业结束后，质量监督组对当日作业区域进行全面检查，核对作业轨迹与作业面积，检查作业质量，汇总质量检查记录，反馈存在的问题，制定整改措施；技术负责人对作业效果进行抽样评估，根据小麦生长情况、病虫害变化，及时调整喷防参数及药剂配比。

#### （五）作业收尾阶段

1、设备收尾：对所有飞防设备、配套机械进行清洁、保养、存放，做好设备维护记录；清点设备及配件，确保无丢失、损坏。

2、药剂与包装收尾：清点剩余药剂，做好入库记录；对回收的农药包装进行分类整理、清点，做好回收记录，准备后续无害化处置；清理配药场地，妥善处理药剂残留，避免环境污染。

3、资料收尾：资料整理组收集、整理当日作业资料，包括作业轨迹图、作业影像、药剂使用记录、质量检查记录、农药包装回收记录等，确保资料完整、规范，及时归档。

### 八、进度计划



本项目第六标包作业严格遵循招标文件要求，总工期为 5 日历天，具体作业起始时间由采购人提前 3 天通知，结合作业区域分类、人员及设备配置情况，制定详细的每日进度计划，明确各时段、各岗位任务，确保进度可控、按时完成，具体计划如下：

#### （一）总体进度要求

5 日历天内完成第六标包全部小麦地块喷防作业，确保无漏喷、重喷、错喷，作业质量、安全符合要求；若遭遇恶劣天气（大风、降雨、高温），及时向采购人报备，申请工期顺延，天气好转后立即加快作业进度，确保总工期不延误。

#### （二）详细时间安排（总工期 5 日历天）

为确保作业有序推进、进度可控，结合第六标包作业区域分类、人员及设备配置情况，制定详细的每日时间安排，明确各时段、各岗位的作业任务，具体如下：

##### 1、第 1 天：作业准备阶段

（核心任务：完成所有准备工作，具备全面作业条件，启动作业）

（1）上午 6:00-7:00：召开作业启动会，明确第六标包作业总要求、每日作业任务、各岗位责任分工，强调作业安全规范、药剂配比标准及质量要求；对所有作业人员进行岗前再培训，重点讲解第六标包作业区域特点、障碍物规避方法、应急处理流程等。

（2）上午 7:00-9:00：药剂准备与管控，完成第六标包所需药剂（丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯、磷酸二氢钾）的抽样检验、入库核对，按二次稀释标准调试配药设备，准备精准计量工具；在标包内指定位置搭建标准化集中配药点，划分药剂储存区、配药区、废弃物回收区，张贴明显标

识。

(3) 上午 9:00-11:00: 设备调试与保障, 对所有参与第六标包作业的植保无人机、备用无人机进行全面调试, 重点检查飞行系统、喷药系统、轨迹记录系统, 校准飞行高度、速度、喷幅等参数, 确保设备各项性能正常; 检查无人机电池、充电器、维修工具及常用配件, 确保设备正常运行; 将无人机、配药设备等转运至各作业区域的起降点, 完成设备摆放与调试。

(4) 下午 14:00-16:00: 地块再次勘察与确认, 由技术负责人牵头, 联合各作业小组骨干, 对第六标包一类、二类区域的地块进行再次核实, 确认地块边界、障碍物位置、起降点设置等是否合理, 调整优化作业路线; 同步与标包内各村委会对接, 确认作业时间、农户配合事宜, 解决勘察过程中发现的问题。

(5) 下午 16:00-18:00: 入村宣传与告知, 通过各村委会喇叭广播、村民微信群通知、张贴宣传海报、入户告知等多种形式, 向标包内农户宣传喷防作业时间、作业范围、药剂使用情况及注意事项 (如作业期间避免进入地块、禁止放牧、禁止在地块周边晾晒衣物等), 提高农户知晓率和配合度; 同时, 收集农户相关诉求, 做好记录并及时协调解决。

(6) 下午 18:00-19:00: 每日复盘会, 总结当天准备工作完成情况, 排查存在的问题 (如设备调试异常、药剂检验不合格、宣传不到位等), 制定次日作业计划, 明确各作业小组的作业区域、作业任务及时间节点。

## 2、第 2 天: 一类区域喷防作业阶段

(核心任务: 完成一类区域 70% 的喷防作业, 确保进度与质量双达标)

(1) 上午 5:30-6:00: 作业人员到岗, 进行岗前准备, 检查个人防护用品 (口罩、手套、防护服等) 是否齐全, 熟悉当日作业任务及作业区域; 设备维



修人员对无人机进行简易检查，清理喷药口、检查电池电量，确保设备正常启动。

(2) 上午 6:00-6:30：集中配药，药剂管理组按二次稀释方法规范配药，严格遵循“先清水、后药剂”的顺序，依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，每加入一种药剂充分搅匀，确保药剂完全溶解、混合均匀；配药时做好记录，注明配药时间、药剂种类、用量、配药人员，配药完成后统一分发给各作业小组，严禁机手自行配药。

(3) 上午 6:30-10:00：一类区域喷防作业，安排 4-6 台植保无人机同步开展作业，按“从东到西、从北到南”的顺序，沿规划好的作业路线规范作业；机手严格控制飞行高度（2-4 米）、飞行速度（不高于 5 米/秒）、喷幅（大疆 T100 不超过 9 米，其他机型不超过 7 米），确保亩喷液量不少于 3 升；质量监督组全程巡查，每块地块作业完成后，现场检查作业质量，核对作业面积、喷液量，检查小麦叶片药剂附着情况，排查漏喷、重喷及药害隐患，发现问题立即要求机手重新作业。

(4) 上午 10:00-11:00：作业间隙休整，对无人机进行清洁、检查，更换电池、补充药剂；作业人员休息，补充饮用水及防暑用品；药剂管理组核对当日药剂使用量，及时补充药剂，做好药剂使用记录；质量监督组整理当日上午作业质量检查记录，反馈作业过程中存在的问题。

(5) 下午 14:00-16:00：设备检查与调试，维修人员对所有无人机进行全面检查，处理上午作业过程中出现的轻微故障，确保设备正常运行；药剂管理组再次配药，做好药剂补给准备；各作业小组核对当日下午作业区域，优化作业路线。

(6) 下午 16:00-19:00: 继续一类区域喷防作业, 重点完成上午未完成的地块, 确保当日完成一类区域 70% 的喷防作业; 轨迹记录人员实时导出作业轨迹图, 质量监督组拍摄作业影像 (每个村不低于 3 张, 水印清晰标注第六标包、作业地点及时间), 做好记录; 机手在作业过程中, 随身携带专用回收容器, 及时回收农药空包装, 严禁随意丢弃。

(7) 下午 19:00-20:00: 每日复盘会, 总结当日作业进度、质量情况, 核对作业面积与轨迹, 排查存在的问题 (如漏喷、重喷、设备故障等), 调整次日作业计划, 明确次日作业重点及改进措施; 同时, 整理当日作业资料 (轨迹图、影像、药剂使用记录、质量检查记录等), 做好归档。

### 3、第 3 天: 一类区域收尾及二类区域启动阶段

(核心任务: 完成一类区域全部喷防作业, 启动二类区域喷防作业, 完成二类区域 40% 的喷防作业)

(1) 上午 5:30-6:00: 作业人员到岗, 进行岗前准备, 检查设备、防护用品及药剂; 维修人员对无人机进行简易检查, 确保设备正常运行; 药剂管理组做好配药准备。

(2) 上午 6:00-6:30: 集中配药, 按规范完成当日所需药剂的配比, 做好配药记录, 分发给各作业小组; 同时, 清点昨日回收的农药包装, 做好回收记录, 分类存放。

(3) 上午 6:30-10:00: 一类区域收尾作业, 安排 2/3 台无人机, 针对昨日未完成的一类区域地块、质量检查不合格需补喷的地块, 开展补喷作业, 确保一类区域全部喷防作业完成, 无漏喷、重喷、错喷现象; 质量监督组全程监督补喷作业质量, 完成后进行全面检查, 确认一类区域作业质量达标。

(4) 上午 10:00-11:00：作业调度，将部分无人机调配至二类区域，明确二类区域作业小组及作业任务；技术负责人对二类区域作业小组进行专项指导，针对二类区域小麦生长进度差异，调整喷防参数和药剂配比，重点讲解孕穗期小麦的喷防要点。

(5) 下午 14:00-16:00：二类区域喷防作业，安排 3-4 台无人机同步开展作业，按规划的作业路线规范作业，优先作业小麦生长进度较快（抽穗扬花期）的地块；机手严格遵循喷防参数要求，避开障碍物，确保喷防效果；质量监督组巡查二类区域作业质量，核对作业面积、喷液量，排查药害隐患；轨迹记录人员实时导出作业轨迹，拍摄作业影像。

(6) 下午 16:00-19:00：继续二类区域喷防作业，确保当日完成二类区域 40%的喷防作业；同时，安排专人对一类区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷区域，整理一类区域作业资料；机手继续回收农药包装，每日作业结束后送至集中配药点。

(7) 下午 19:00-20:00：每日复盘会，总结当日一类区域收尾情况及二类区域作业进度、质量情况，排查存在的问题（如二类区域地块分散导致作业效率偏低、药剂配比需调整等），调整次日作业计划，明确次日二类区域作业重点及人员、设备调配方案；整理当日作业资料，做好归档。

#### 4、第 4 天：二类区域收尾及三类区域启动阶段

（核心任务：完成二类区域全部喷防作业，启动三类区域喷防作业，完成三类区域 60%的喷防作业）

(1) 上午 5:30-6:00：作业人员到岗，进行岗前准备，检查设备、防护用品及药剂；维修人员对无人机进行全面检查，重点处理昨日作业过程中出现的



故障，确保设备正常运行；药剂管理组做好配药准备，核对药剂库存，及时补充所需药剂。

（2）上午 6:00-6:30：集中配药，按规范完成当日所需药剂的配比，做好配药记录，分发给各作业小组；同时，清点回收的农药包装，做好回收记录，对破损、泄漏的包装进行妥善处理。

（3）上午 6:30-10:00：二类区域喷防作业，安排 3-4 台无人机同步开展作业，重点完成昨日未完成的二类区域地块、质量检查不合格需补喷的地块，确保二类区域全部喷防作业完成；质量监督组全程监督作业质量，完成后进行全面检查，确认二类区域作业质量达标；同时，整理二类区域作业资料。

（4）上午 10:00-11:00：作业调度，将部分无人机调配至三类区域，安排小型无人机及人工辅助喷防人员，明确三类区域作业小组及作业任务；技术负责人对三类区域作业小组进行专项指导，针对三类区域地块分散、交通不便、小麦生长进度参差不齐的特点，讲解作业技巧、障碍物规避方法及不同生长阶段小麦的喷防参数调整要点。

（5）下午 14:00-16:00：三类区域喷防作业，安排 2-3 台小型无人机及若干人工辅助喷防人员，按“逐块推进、重点排查”的原则，开展喷防作业；小型无人机主要负责连片较小但交通相对便利的地块，人工辅助喷防负责远离交通路线、无人机无法到达的零星地块；机手及人工喷防人员严格遵循喷防参数要求，确保亩喷液量达标，无漏喷、重喷现象，质量监督组全程巡查，重点检查零星地块的喷防质量。

（6）下午 16:00-19:00：继续三类区域喷防作业，确保当日完成三类区域 60%的喷防作业；同时，安排专人对二类区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷

区域；机手及人工喷防人员及时回收农药包装，送至集中配药点；轨迹记录人员导出三类区域作业轨迹，拍摄作业影像，做好记录。

（7）下午 19:00-20:00：每日复盘会，总结当日二类区域收尾情况及三类区域作业进度、质量情况，排查存在的问题（如三类区域零星地块漏喷、人工喷防质量不达标等），调整次日作业计划，明确次日三类区域作业重点及补喷方案；整理当日作业资料，做好归档；同时，开始初步整理第六标包整体作业资料，核对作业面积、轨迹图、影像等。

#### 5、第 5 天：三类区域收尾及项目整体收尾阶段

（核心任务：完成三类区域全部喷防作业，做好农药包装回收、作业资料整理及初步验收准备）

（1）上午 5:30-6:00：作业人员到岗，进行岗前准备，检查设备、防护用品及药剂；维修人员对无人机进行简易检查，确保设备正常运行；药剂管理组做好配药准备，重点准备三类区域补喷所需药剂。

（2）上午 6:00-6:30：集中配药，按规范完成三类区域补喷及剩余地块喷防所需药剂的配比，做好配药记录，分发给各作业小组；同时，清点前 4 天回收的农药包装，做好汇总记录。

（3）上午 6:30-10:00：三类区域收尾作业，安排小型无人机及人工辅助喷防人员，针对昨日未完成的三类区域地块、质量检查不合格需补喷的地块，开展补喷作业；重点排查零星地块、边界地块，确保三类区域全部喷防作业完成，无漏喷、重喷、错喷现象；质量监督组全程监督补喷作业质量，完成后进行全面检查，确认三类区域作业质量达标。

（4）上午 10:00-11:30：农药包装回收与处理，安排专人对集中配药点及

各作业区域的农药包装进行全面清点、分类整理，核对回收数量与药剂使用量，确保 100%回收；将回收的农药包装装入专用密封回收箱，做好回收记录，准备后续无害化处置。

（5）下午 14:00-16:30：作业资料全面整理，安排专人汇总第六标包所有作业资料，包括作业区域分布图、勘察报告、作业轨迹图（每个项目村不超过 3 张，彩色打印，标注“第六标包”）、作业影像（每个村不低于 5 张，水印清晰）、药剂采购记录、药剂检验报告、药剂使用记录、农药包装回收记录、质量检查记录、每日复盘记录等，确保资料完整、规范、真实，可追溯、可核查；按采购人要求整理成册，准备提交初步验收。

（6）下午 16:30-18:00：项目整体排查与自查，由项目负责人牵头，组织技术负责人、质量监督组，对第六标包所有作业区域进行全面排查，确认无漏喷、重喷、错喷区域，无药害发生，病虫害防控效果达标；同时，自查作业资料，排查资料缺失、不规范等问题，及时整改完善；同步清理作业现场，拆除集中配药点标识，清理设备、药剂残留，确保作业现场整洁，无农药包装遗留。

（7）下午 18:00-19:00：总结复盘与验收准备，召开第六标包作业总结会，总结整个作业过程中的进度、质量、安全情况，梳理存在的问题及改进措施，形成作业总结报告；同时，准备初步验收相关资料，主动与采购人对接，汇报作业完成情况，申请开展第六标包专项初步验收。

### （三）进度保障措施

1、人员保障：实行“两班倒”作业模式（如需），确保作业时间充分利用；明确各岗位人员工作时间及任务，确保人员到岗到位，提升作业效率。

2、设备保障：配备充足的主力及备用设备，专业维修人员全程驻点，及时



处理设备故障；准备充足的电池、配件，确保设备续航充足，无停机等待时间。

3、调度保障：项目负责人每日统筹调度各作业小组，实时掌握作业进度，及时调整人员、设备调配方案；与村委会保持常态化沟通，协调解决农户配合、交通协调等问题，避免延误作业。

4、应急保障：提前关注天气预报，合理安排作业时间，避开恶劣天气；针对设备故障、药剂短缺等突发情况，制定应急处置方案，确保快速响应、高效处置，最大限度降低对进度的影响。

## 九、项目重难点分析及应对措施

结合本项目第六标包作业区域特点、小麦生长现状、作业要求及实际实施过程中可能出现的问题，全面分析项目重难点，制定针对性应对措施，确保项目顺利实施、质量达标，具体如下：

### （一）重点难点一：病虫害防控时效性强，精准度要求高

本项目核心目标是通过“一喷三防”作业，有效防控小麦抽穗扬花期高发的赤霉病、蚜虫、白粉病等病虫害，同时促进小麦生长、提高千粒重，保障小麦产量和品质。而小麦抽穗扬花期的生长特性、病虫害发生规律，决定了本项目病虫害防控工作具有极强的时效性和极高的精准度要求，这也是本项目实施的核心重点和首要难点，具体难点分析及应对措施如下：

#### 1、难点分析

（1）病虫害发生时效性极强，防控窗口期短。小麦抽穗扬花期是赤霉病、蚜虫等病虫害的高发期，也是防控的关键窗口期，其中赤霉病的防控窗口期尤为短暂，通常仅为小麦抽穗至扬花初期的3-5天，一旦错过这个窗口期，病菌会快速侵染小麦穗部，导致病害爆发，且后期防治效果极差，会直接造成小麦

减产、品质下降；蚜虫繁殖速度极快，在适宜温度（20-25℃）下，一代蚜虫繁殖周期仅为 7-10 天，若不能及时防控，短时间内会爆发成灾，吸食小麦汁液，导致小麦叶片枯黄、穗粒干瘪，严重影响产量。而本项目总工期仅为 5 日历天，需要在短时间内完成整个第六标包所有小麦地块的喷防作业，既要抢抓病虫害防控的关键窗口期，又要确保作业质量，时间紧、任务重，时效性把控难度极大。

（2）防控精准度要求高，多维度把控难度大。病虫害防控的精准度直接决定防控效果，而精准度把控涉及多个维度，任何一个环节出现偏差，都会影响防控效果。一是药剂配比精准度，本项目采用丙硫菌唑·戊唑醇（杀菌剂）、噻虫·高氯氟（杀虫剂）、芸苔素内酯（生长调节剂）、磷酸二氢钾（叶面肥）混合使用，四种药剂的配比必须严格按照技术标准执行，若配比偏差，不仅会降低防控效果，还可能导致药害，损伤小麦植株；二是喷防参数精准度，无人机飞行高度、速度、喷幅、亩喷液量等参数，必须适配小麦抽穗扬花期的生长高度和密度，若飞行高度过高，药剂无法均匀附着在小麦穗部和叶片表面，若飞行高度过低，容易碰撞小麦植株，造成小麦倒伏，同时喷液量不足会导致防控不彻底，喷液量过多则会造成药剂浪费和环境污染；三是作业时机精准度，喷防作业必须避开高温、大风、降雨时段，高温天气会导致药剂快速挥发，降低药效，还可能引发药害，大风天气会导致药剂漂移，影响防控效果且可能对周边作物造成危害，降雨会冲刷叶片表面的药剂，导致防控失效，而南乐县春季天气多变，晴雨、大风等天气交替出现，精准选择作业时机难度较大。

（3）小麦生长进度差异大，分类防控难度大。第六标包内小麦地块分布在不同村落，受土壤肥力、播种时间、品种差异等因素影响，小麦生长进度存在

明显差异，部分地块小麦已进入抽穗扬花期，部分地块仍处于孕穗期，还有部分地块因播种较晚，处于抽穗初期，不同生长阶段的小麦对病虫害的抗性、药剂的敏感度及防控需求均不同。例如，孕穗期小麦重点防控蚜虫、白粉病，抽穗扬花期小麦重点防控赤霉病、蚜虫，若采用统一的喷防方案（药剂配比、喷防参数），无法适配不同生长阶段的防控需求，要么导致部分地块防控不到位，要么导致部分地块出现药害，分类防控的难度极大。

（4）防控效果监测难度大，后续整改不及时。喷防作业完成后，需要对防控效果进行全面监测，判断病虫害是否得到有效控制，若防控效果不达标，需及时开展补喷作业。但第六标包作业面积大、地块多，且部分地块分布分散，全面监测防控效果需要投入大量的人力和时间，监测难度较大；同时，病虫害的发生具有滞后性，部分病虫害在喷防后 1-2 天才会显现防控效果，若监测不及时、判断不准确，会错过补喷的最佳时机，导致病虫害蔓延，影响项目整体防控效果。

（5）药剂质量及使用规范性把控难度大。药剂质量是防控效果的基础，若药剂质量不达标（如有效成分含量不足、过期、变质等），会直接导致防控失效；同时，药剂的储存、调配、使用等环节若不规范，也会影响药剂效果，甚至引发安全隐患和环境污染。例如，药剂储存不当会导致药效降低，配药时未严格执行二次稀释规范会导致药剂混合不均，机手自行调整药剂用量会导致配比偏差，这些问题都可能影响防控效果，且难以实现全程实时监控。

## 2、应对措施

针对上述难点，结合本项目实际情况，制定“提前预判、分类施策、精准把控、全程监测、严格管控”的应对策略，明确责任分工、执行流程和保障机

制，确保病虫害防控工作时效达标、精准到位、效果显著，具体措施如下：

(1) 提前预判，抢抓防控窗口期，确保时效达标。

① 成立病虫害预判专项小组，由技术负责人牵头，配备 2 名专业技术人员，结合南乐县农业农村部门发布的小麦病虫害发生趋势预报、标包内小麦病虫害历史发生数据、春季天气变化趋势，提前 15 天对标包内小麦病虫害发生情况进行全面预判，明确病虫害高发时段、高发地块及防控关键窗口期，制定针对性的防控时间表，明确每一块地块的最佳喷防时间，确保不错过防控关键期。

② 优化作业调度方案，根据防控窗口期的时间要求，合理调配人员、设备和药剂，采用“多台无人机同步作业、分区推进、昼夜衔接”的模式，最大限度提高作业效率。针对一类连片地块（连片面积 $\geq 50$  亩），安排 6-8 台无人机同步作业，加快作业进度；针对二类、三类分散地块，安排小型无人机及人工辅助喷防，确保在防控窗口期内完成所有地块的喷防作业。同时，实行“两班倒”作业模式，上午 6:00-10:00、下午 16:00-19:00 为主要作业时段，中午高温时段安排人员休息、设备保养，若防控窗口期时间紧张，可适当延长作业时间（如清晨 5:30-7:00、傍晚 19:00-20:00），确保抢抓防控时效。

③ 建立防控时效预警机制，安排专人每日关注南乐县农业农村部门发布的病虫害预警信息和天气信息，若发现病虫害发生速度加快、防控窗口期提前或缩短，立即调整作业计划，增加作业人员和设备，加快作业进度，确保在最佳防控时段完成喷防作业。同时，提前与采购人、标包内村委会沟通，告知防控窗口期的重要性，争取相关支持，确保作业顺利推进，不延误防控时机。

(2) 分类施策，适配不同生长阶段，确保防控精准。

① 开展全面的地块勘察，由项目负责人、技术负责人牵头，联合作业小组

骨干、村委会负责人，在作业准备阶段对标包内所有小麦地块进行逐块勘察，详细记录每一块地块的小麦生长阶段（孕穗期、抽穗初期、抽穗扬花期）、土壤肥力、病虫害发生初期情况，绘制作业区域分类分布图，将地块分为A类（抽穗扬花期，重点防控赤霉病、蚜虫）、B类（抽穗初期，重点防控蚜虫、白粉病）、C类（孕穗期，重点防控蚜虫、白粉病）三类，明确每类地块的防控重点和喷防方案。

② 制定分类喷防技术方案，由技术负责人根据不同生长阶段小麦的防控需求，明确各类地块的药剂配比、喷防参数和作业要求：A类地块（抽穗扬花期），杀菌剂（丙硫菌唑·戊唑醇）用量按标准上限执行，杀虫剂（噻虫·高氯氟）按标准用量执行，生长调节剂（芸苔素内酯）和叶面肥（磷酸二氢钾）按标准用量执行，无人机飞行高度控制在2-3米，飞行速度3-4米/秒，喷幅7-8米，亩喷液量3.5-4升，重点喷洒小麦穗部和上部叶片；B类地块（抽穗初期），杀菌剂用量按标准中限执行，杀虫剂按标准用量执行，生长调节剂和叶面肥按标准用量执行，无人机飞行高度控制在3-4米，飞行速度4-5米/秒，喷幅8-9米，亩喷液量3-3.5升，兼顾穗部和叶片喷洒；C类地块（孕穗期），杀菌剂用量按标准下限执行，杀虫剂按标准上限执行，生长调节剂和叶面肥按标准用量执行，无人机飞行高度控制在3-4米，飞行速度4-5米/秒，喷幅8-9米，亩喷液量3升，重点喷洒小麦叶片。

③ 加强技术指导和培训，作业前由技术负责人对所有作业人员（机手、配药员、质量监督员）进行分类喷防技术培训，详细讲解各类地块的喷防方案、药剂配比标准、喷防参数要求及注意事项，发放分类作业指导手册，确保每一位作业人员都能熟练掌握分类作业要求。作业过程中，技术负责人全程驻点指

导，每一块地块作业前，再次核对喷防方案，确保机手、配药员严格按照分类要求执行，避免出现统一作业、盲目作业的情况。

（3）精准把控，规范作业流程，确保防控质量。

① 药剂配比精准把控：设立标准化集中配药点，配备 3-4 套专用配药设备（搅拌器、精准计量工具等），由 2 名专业配药员负责药剂调配，严格执行二次稀释配药规范。配药前，由技术负责人核对药剂种类、规格、数量，明确每种药剂的用量，配药员按照“先清水、后药剂”的顺序，依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，每加入一种药剂充分搅匀，确保药剂完全溶解、混合均匀。配药过程中，做好详细的配药记录，注明配药时间、药剂种类、用量、配药人员、对应地块类型，确保可追溯。同时，质量监督员全程监督配药过程，核对药剂配比，发现偏差立即制止并整改，严禁机手自行配药、调整药剂用量。

② 喷防参数精准把控：作业前，由设备管理员和技术负责人共同对每一台无人机进行参数校准，根据地块类型，预设好飞行高度、速度、喷幅、亩喷液量等参数，确保参数精准。机手作业时，严格按照预设参数操作，严禁擅自调整参数；质量监督员全程巡查，每台无人机作业初期，现场检查喷防参数执行情况，测量喷液量、喷幅，观察飞行高度和速度，发现参数偏差立即要求机手调整，确保喷防均匀、精准。对于地形复杂、小麦密度较大的地块，安排技术负责人现场指导，调整喷防参数，确保药剂均匀附着在小麦植株表面。

③ 作业时机精准把控：安排专人每日关注天气（通过气象 APP、当地气象部门通知等渠道），提前预判每日天气情况，合理安排作业时间，优先选择上午 6:00-10:00、下午 16:00-19:00 时段作业，避开高温（气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ）、大风（风力 $\geq 3$  级）、降雨时段。若作业期间遭遇突发大风、降雨，立即停止作业，

将无人机、药剂等设备转移至安全区域，待天气好转后，重新调整作业计划，加快作业进度。同时，根据天气变化，灵活调整作业顺序，优先安排天气条件适宜的地块作业，确保作业时机精准，提升防控效果。

（4）全程监测，及时整改补喷，确保防控效果。

① 建立三级防控效果监测体系，明确监测责任、监测流程和监测频率：一级监测由作业小组负责，机手和辅助人员在作业完成后，现场观察小麦叶片、穗部的药剂附着情况，排查漏喷、重喷、药害等问题，及时反馈给质量监督组；二级监测由质量监督组负责，每日作业结束后，对当日作业区域进行全面巡查，抽样检查防控效果，每类地块抽样比例不低于 10%，详细记录监测结果，若发现防控效果不达标（如蚜虫数量未减少、小麦叶片仍有病害迹象），立即标注相关地块，反馈给技术负责人；三级监测由技术负责人牵头，联合病虫害预判专项小组，在喷防作业完成后 2-3 天，对整个标包内的小麦地块进行全面监测，评估整体防控效果，对防控效果不达标、存在病虫害蔓延风险的地块，制定补喷方案。

② 规范补喷作业流程，对于监测中发现的防控效果不达标地块，技术负责人立即分析原因（如药剂配比偏差、喷防参数不当、漏喷等），制定针对性的补喷方案，明确补喷时间、药剂配比、喷防参数和责任人。

补喷作业由专人负责，优先安排空闲的无人机和作业人员，在补喷窗口期内完成补喷，补喷后由质量监督组再次监测，确保补喷效果达标。同时，做好补喷记录，详细记录补喷地块、补喷时间、药剂用量、喷防参数、监测结果等信息，纳入项目资料归档。

③ 建立防控效果反馈机制，每日监测结束后，质量监督组将监测结果汇总，

提交给项目负责人和技术负责人，召开每日复盘会，分析防控效果不达标原因，优化喷防方案，调整作业流程，避免类似问题再次发生。同时，定期向采购人汇报防控效果监测情况，接受采购人的监督和指导，根据采购人的意见建议，及时调整防控措施。

（5）严格管控，保障药剂质量，规范药剂使用。

① 药剂采购与质量管控：严格按照招标文件要求，选择具备合法资质、信誉良好、生产规模大的药剂生产厂家，采购符合国家相关标准、质量合格的药剂（丙硫菌唑·戊唑醇、噻虫·高氯氟、芸苔素内酯、磷酸二氢钾）。药剂到货后，由药剂管理员和技术负责人共同进行抽样检验，核对药剂名称、规格、有效成分含量、生产日期、保质期，检查包装是否完好、有无破损、泄漏等情况，抽样送专业检测机构检测，确保药剂质量合格。不合格药剂立即退回厂家，严禁入库使用，同时做好药剂采购、检验记录，确保药剂质量可追溯。

② 药剂储存与管理：设立专属药剂储存仓库，仓库选址远离火源、水源、食品和居民区，保持仓库干燥、通风、阴凉，温度控制在 15-25℃，湿度控制在 60%以下。药剂分类存放，不同种类、不同规格的药剂分开摆放，张贴明显标识（注明药剂名称、规格、用途、保质期、危险等级），防止药剂混放、变质、泄漏。药剂管理员建立药剂管理台账，详细记录药剂入库、出库、使用情况，实时核对库存，提前预判药剂需求量，及时补充药剂，确保作业期间药剂供应充足。同时，配备备用药剂，应对突发情况（如虫害爆发需增加用药量等）。

③ 药剂使用规范管控：作业前，对配药员、机手进行药剂使用规范培训，明确药剂使用方法、安全注意事项及应急处理措施。配药过程中，配药员必须穿戴防护服、手套、口罩等防护用品，规范操作，防止药剂接触皮肤、吸入呼

吸道；配药场地设置明显警示标识，禁止无关人员进入，配药结束后，及时清理配药设备、场地，妥善处理药剂残留和废弃容器，避免环境污染。机手作业时，携带药剂安全使用手册，严格按照配药员调配的药剂进行喷防，严禁擅自添加、减少药剂用量，严禁将剩余药剂随意丢弃，剩余药剂及时退回集中配药点，由药剂管理员统一管理、妥善处理。

（6）责任分工与保障机制：明确病虫害防控工作的责任分工，技术负责人为第一责任人，负责病虫害预判、技术方案制定、技术指导和防控效果监测；配药员负责药剂精准调配，机手负责规范喷防作业，质量监督员负责全程监督药剂配比、喷防参数执行和防控效果监测；项目负责人统筹协调各项防控工作，确保人员、设备、药剂到位，及时解决防控过程中出现的问题。同时，建立考核机制，将防控效果、作业规范度纳入作业人员考核，对防控效果良好、作业规范的人员给予表彰奖励，对防控效果不达标、作业不规范的人员进行问责、调整，确保各项防控措施落到实处。

## （二）重点难点二：作业区域分散（部分地块），设备调度难度大

本项目涵盖多个村落，虽然整体以连片地块为主，但仍存在部分分散地块（三类区域，连片面积<20亩），这些分散地块分布零散、距离较远，部分地块远离主干道，交通不便，给无人机及配套设备转运、药剂配送、人员调配带来了极大的困难，同时，分散地块周边障碍物较多，影响无人机飞行安全和喷防效率，导致作业效率提升受限，这也是本项目实施的重要难点，具体难点分析及应对措施如下：

### 1、难点分析

（1）分散地块转运难度大，设备、药剂配送效率低 第六标包内的三类区



域（连片面积 $\leq 20$  亩）地块分布零散，每个村落均有多个分散小地块，且部分地块位于村庄内部、田间小路两侧，大型运输车辆无法直达，无人机、配药设备、药剂等只能通过小型车辆转运至地块附近，再由人工搬运至作业现场，增加了设备、药剂的转运时间和人力成本。同时，分散地块距离集中配药点较远，药剂补给需要多次往返，导致药剂配送效率低，部分作业小组可能出现药剂供应不及时的情况，影响作业进度。

（2）设备调度难度大，设备利用率偏低。由于分散地块分布零散、距离较远，不同分散地块之间的作业切换需要花费大量时间转运设备，导致无人机等作业设备的无效转运时间增加，设备利用率偏低。例如，一台无人机在一个分散小地块作业完成后，需要转运至几公里外的另一个分散小地块，转运过程需要 1-2 小时，期间设备无法开展作业，严重影响作业效率。同时，分散地块的作业面积小，单块地块作业时间短，设备频繁切换作业区域，进一步降低了设备利用率，增加了设备调度的难度。

（3）人员调配难度大，作业协同性不足。分散地块的作业需要配备相应的机手、辅助人员、质量监督员，由于地块分散，需要将作业人员分散到各个分散地块开展作业，导致人员调配难度大。同时，不同分散地块的作业进度、作业难度不同，部分地块作业进度快，部分地块作业进度慢，需要及时调整人员配置，确保各地块作业同步推进，但由于人员分散，沟通协调不便，导致作业协同性不足，容易出现部分地块人员冗余、部分地块人员不足的情况，影响整体作业效率。

（4）分散地块障碍物多，飞行安全及喷防效率受影响。分散地块多位于村庄周边、田间地头，周边障碍物较多，如电力设施（电线杆、电线）、树木、沟

渠、房屋等，这些障碍物会影响无人机的飞行安全，机手作业时需要时刻规避障碍物，降低飞行速度，增加作业时间；同时，障碍物会导致喷防盲区，部分区域无法实现精准喷防，需要人工辅助喷防，进一步降低了喷防效率，增加了作业难度。

（5）分散地块作业质量管控难度大。由于分散地块分布零散，质量监督组人员有限，难以实现每一块分散地块的全程实时监督，部分机手可能存在操作不规范、漏喷、重喷等问题，导致作业质量管控难度大。同时，分散地块的作业轨迹记录、影像拍摄难度较大，部分地块因信号不佳，无人机轨迹无法正常记录，影响作业可追溯性，难以满足验收要求。

## 2、应对措施

针对上述难点，结合分散地块的特点，制定“分区管控、优化调度、强化协同、安全防护、精准管控”的应对策略，通过合理划分作业区域、优化设备和人员调配、强化安全防护、完善质量管控，降低设备调度和人员调配难度，提升作业效率和作业质量，具体措施如下：

### （1）分区管控，优化作业区域划分，降低转运难度。

① 结合标包内村落分布、地块位置，将整个第六标包划分为若干个作业片区，每个作业片区涵盖 1-2 个村落，包含该村落内的所有连片地块和分散地块，每个作业片区设立一个临时作业点，配备小型无人机、配药设备、临时药剂存放点和充电设备，减少设备、药剂的长距离转运。临时作业点选址优先选择交通便利、地势平坦、远离障碍物的区域，确保小型车辆能够直达，方便设备、药剂的转运和人员休息。

### ② 对每个作业片区内的分散地块进行统一梳理，绘制作业片区分散地块分

布图，明确每个分散地块的位置、面积、周边障碍物情况，优化作业路线，将距离较近的分散地块整合为一个作业单元，安排同一组作业人员和设备开展作业，减少设备和人员的频繁切换，提升作业效率。例如，将同一个村落内的多个分散小地块整合为一个作业单元，无人机完成一个小地块作业后，快速切换至相邻的小地块，减少转运时间。

③ 配备专用转运设备，每个作业片区安排 1 辆小型转运车辆，负责该片区内无人机、电池、药剂等的转运，确保设备、药剂能够及时送达作业现场；同时，在每个临时作业点配备 1-2 名设备搬运人员，负责设备的装卸和搬运，减少机手的负担，提高转运效率。

## （2）优化调度，提升设备利用率，确保作业连续性。

① 建立设备调度专项小组，由设备管理员牵头，配备 1 名调度员，负责整个项目的设备调度工作，实时掌握各作业片区、各作业单元的设备使用情况、作业进度，合理调配设备。针对分散地块作业特点，优先安排小型植保无人机开展分散地块作业，小型无人机体积小、灵活性高，适合在障碍物较多的分散地块作业，且转运方便，能够快速切换作业区域，提升设备利用率。

② 优化设备分配方案，每个作业片区配备 2-3 台小型无人机，1-2 台备用无人机，确保分散地块作业设备充足；同时，为每台无人机配备 3-4 块备用电池，在临时作业点建立移动充电点，安排专人负责电池充电，确保无人机续航充足，减少设备停机等待时间。对于作业面积较小的分散地块，安排 1 台无人机负责多个相邻小地块的作业，提高设备利用率；对于作业面积较大、障碍物较少的分散地块，安排 2 台无人机同步作业，加快作业进度。

③ 建立设备转运衔接机制，调度员提前规划设备转运路线，协调各作业片

区的转运车辆，确保设备在作业单元之间的转运顺畅、高效；同时，安排设备维修员全程驻点各作业片区，及时处理设备故障，确保设备正常运行，避免因设备故障导致作业中断，提升设备利用率和作业连续性。

（3）强化协同，优化人员调配，提升作业效率。

① 每个作业片区配备一组完整的作业人员，包括机手 2-3 名、辅助人员 2-3 名、质量监督员 1 名，明确各人员的职责分工，确保每个作业片区的作业能够独立开展，减少人员跨片区调配，降低人员调配难度。同时，选拔具备丰富分散地块作业经验的机手负责分散地块喷防作业，提升作业效率和作业质量。

② 建立人员协同沟通机制，每个作业片区设立一名片区负责人，负责该片区内的人员调度、作业协调和信息反馈，片区负责人每日与项目负责人、设备调度小组沟通，反馈作业进度、人员情况和存在的问题，确保信息畅通。同时，建立跨片区人员支援机制，若某个片区作业人员不足、进度滞后，及时从其他作业片区抽调人员支援，确保各片区作业同步推进。

③ 优化人员工作安排，根据分散地块的作业特点，合理安排作业人员的工作时间，实行“分片作业、轮流休息”的模式，确保作业人员精力充沛，提升作业效率。例如，上午安排部分人员负责分散地块喷防作业，部分人员负责设备保养、药剂补给，下午轮换作业，避免人员过度疲劳。

（4）安全防控，规避障碍物风险，保障飞行安全。

① 开展全面的障碍物排查，在作业准备阶段，由片区负责人、机手、辅助人员共同对每个分散地块及周边进行全面排查，详细标注障碍物的位置、高度、类型（如电线杆、电线、树木、房屋等），绘制作业区域障碍物分布图，明确无人机飞行路线和规避方案，避免飞行过程中碰撞障碍物。对于无法规避的障碍

物（如高压电线），标注禁止飞行区域，采用人工辅助喷防的方式完成该区域的作业。

② 加强机手障碍物规避培训，作业前由技术负责人对机手进行专项培训，讲解分散地块障碍物规避技巧、无人机手动操作方法，模拟不同障碍物场景下的飞行操作，提升机手的应急处置能力和障碍物规避能力。机手作业时，必须严格按照障碍物分布图和飞行路线操作，实时观察飞行状态，若发现突发障碍物，立即停止飞行，调整飞行路线，确保飞行安全。

③ 安排辅助人员现场值守，每个分散地块作业时，安排 1 名辅助人员在地块周边值守，提醒过往人员和车辆避开作业区域，同时观察无人机飞行状态，及时提醒机手规避障碍物，协助机手排查地块内的隐藏障碍物（如田间的石块、杂草堆等），保障飞行安全和作业顺利推进。

④ 配备应急救援设备，每个作业片区配备急救药品、灭火器、无人机救援工具等应急物资，若发生无人机碰撞障碍物、坠落等情况，立即启动应急处置方案，组织人员开展救援，及时维修设备，减少损失，确保作业连续性。

（5）精准管控，强化质量监督，确保作业可追溯。

① 优化质量监督模式，每个作业片区配备 1 名质量监督员，负责该片区内所有分散地块的质量监督工作，实行“逐块检查、全程跟踪”的监督模式，每块分散地块作业完成后，质量监督员立即现场检查作业质量，核对作业面积、喷液量，排查漏喷、重喷、药害等问题，发现问题立即要求机手重新作业，确保作业质量达标。同时，质量监督员每日汇总该片区的质量检查记录，提交给项目负责人和技术负责人，确保质量管控全程可追溯。

② 强化作业轨迹和影像记录，针对分散地块信号不佳的问题，提前在无人

机上安装离线轨迹记录模块，确保无人机在无信号区域也能正常记录作业轨迹；轨迹记录员每日到各作业片区，导出无人机作业轨迹图，拍摄作业影像（每个分散地块不低于2张，水印清晰标注第六标包、作业地点、作业时间及机手信息），确保作业轨迹和影像完整、可追溯。对于信号极差、无法正常记录轨迹的地块，由质量监督员现场记录作业情况，拍摄作业影像，手动填写作业记录，确保作业可追溯。

③ 建立分散地块作业质量考核机制，将分散地块作业质量、轨迹记录完整性、影像拍摄规范性纳入机手和质量监督员的考核，对作业质量达标、记录完整的人员给予表彰奖励，对作业质量不达标、记录不完整的人员进行问责、调整，确保分散地块作业质量可控、可追溯。

（6）保障机制：项目负责人统筹协调各作业片区的设备调度、人员调配和质量管控工作，定期到各作业片区检查工作开展情况，及时解决设备转运、人员调配、安全防控等方面存在的问题；设备调度小组和技术负责人全程提供支持，确保设备、技术到位；各作业片区负责人严格履行职责，确保各项措施落到实处，提升分散地块作业效率和质量。

### （三）重点难点三：作业质量管控难度大，需确保全程可追溯

本项目作业质量直接关系到小麦生产安全，招标文件对作业质量提出了严格要求，明确要求作业质量达标、无漏喷、重喷、错喷，作业过程全程可追溯，所有作业资料（轨迹、影像、记录等）完整、规范、可追溯。但本项目作业面积大、地块多、作业人员多，作业环节复杂，涉及药剂配比、喷防作业、质量检查、资料整理等多个环节，实现全程质量管控和可追溯难度较大，这也是本项目实施的核心重点和难点之一，具体难点分析及应对措施如下：

## 1、难点分析

(1) 作业环节多，质量管控覆盖难度大。本项目作业流程涵盖作业准备、地块勘察、药剂调配、喷防作业、质量检查、作业收尾等多个环节，每个环节都可能影响作业质量，需要实现全环节质量管控。但由于作业环节多、涉及人员多（配药员、机手、辅助人员、质量监督员等），部分环节（如药剂调配、机手操作）难以实现全程实时监督，容易出现操作不规范、质量不达标的情况。例如，配药员在配药过程中可能出现药剂配比偏差，机手在作业过程中可能出现漏喷、重喷、调整喷防参数等问题，若监督不到位，会直接影响作业质量。

(2) 作业面积大、地块多，质量检查全覆盖难度大。第六标包作业面积大，涵盖多个村落，地块数量多，既有连片大面积地块，也有分散小地块，部分分散地块距离较远，质量监督员往返检查需要花费大量时间。

(3) 作业人员操作规范性参差不齐，质量管控难度大。本项目作业人员较多，人员的专业水平、实操经验、责任意识参差不齐。

(4) 作业可追溯要求高，资料整理难度大。招标文件要求作业过程全程可追溯，需要提供完整的作业资料，包括作业轨迹图、作业影像、药剂采购记录、药剂检验报告、药剂使用记录、质量检查记录、农药包装回收记录等，且资料需规范、完整、可核查。但本项目作业环节多、地块多，每日产生大量的作业资料，资料整理工作量大，且需要确保资料的真实性、完整性、规范性，若资料整理不及时、不规范，会影响作业可追溯性，无法满足验收要求。同时，部分作业人员对资料记录的重视程度不足，存在记录不完整、填写不规范等问题，进一步增加了资料整理难度。

(5) 质量整改闭环管理难度大。部分作业环节出现质量问题后，需要及时

制定整改措施、开展整改作业、复查整改效果，形成闭环管理。但由于作业地块多、质量问题分散，部分质量问题整改不及时、整改不到位，且整改过程缺乏有效的监督和记录，导致质量整改无法形成闭环，影响整体作业质量和验收结果。

## 2、应对措施

针对上述难点，制定“全环节管控、全覆盖检查、规范化操作、精细化记录、闭环式整改”的应对策略，建立完善的质量管控体系和可追溯体系，明确质量管控责任、操作规范、记录要求和整改流程，确保作业质量达标、全程可追溯，满足验收要求，具体措施如下：

（1）全环节管控，明确各环节质量要求，确保管控无盲区。

① 建立全环节质量管控体系，明确作业准备、地块勘察、药剂调配、喷防作业、质量检查、作业收尾等每个环节的质量要求、操作规范和责任分工，制定《项目作业质量管控手册》，发放给每一位作业人员，确保每一位作业人员都明确各环节的质量要求和操作规范。

② 作业准备阶段质量管控：重点管控人员培训、设备调试、药剂检验等环节。人员培训需确保每一位作业人员熟练掌握操作规范和质量要求，培训后进行考核，考核合格后方可上岗；设备调试需确保无人机、配药设备等性能良好、参数精准，设备管理员和技术负责人共同验收，验收合格后方可投入使用；药剂检验需确保药剂质量合格，抽样检验合格后入库，严禁不合格药剂使用。

③ 地块勘察阶段质量管控：重点管控地块勘察的完整性和准确性，项目负责人、技术负责人牵头，联合作业小组骨干、村委会负责人逐块勘察地块，核实地块位置、边界、面积、小麦生长阶段、障碍物情况，绘制作业区域分布

图和分类图，确保勘察数据准确、完整，为喷防方案制定提供依据；质量监督员对勘察结果进行抽查，确保勘察质量。

④ 药剂调配阶段质量管控：重点管控药剂配比的精准度和配药规范，设立标准化集中配药点，配药员严格执行二次稀释配药规范，技术负责人现场指导，质量监督员全程监督，核对药剂配比，做好配药记录，确保药剂配比精准、混合均匀，严禁机手自行配药。

⑤ 喷防作业阶段质量管控：重点管控喷防参数执行、作业规范和作业安全，机手严格按照喷防方案和预设参数操作，质量监督员全程巡查，每块地块作业初期和中期进行抽查，测量喷液量、喷幅，观察喷防均匀度，发现操作不规范、参数偏差等问题，立即要求机手调整，确保喷防作业规范、精准。

⑥ 质量检查阶段质量管控：重点管控质量检查的全面性和及时性，质量监督组分成2组，每组1名质量监督员和1名轨迹记录员，全程驻点作业现场，实行“逐块检查、全程跟踪”的模式，每块地块作业完成后，立即检查作业质量，排查漏喷、重喷、药害等问题，做好质量检查记录，确保质量问题及时发现、及时整改。

⑦ 作业收尾阶段质量管控：重点管控设备保养、药剂管理、资料整理等环节，设备管理员对设备进行清洁、保养、存放，做好设备维护记录；药剂管理员清点剩余药剂，回收农药包装，做好相关记录；资料整理组收集、整理当日作业资料，确保资料完整、规范。

(2) 全覆盖检查，优化质量监督模式，确保检查无死角。

① 优化质量监督人员配置，分成监督小组，每个监督小组负责1-2个作业片区，确保每个作业片区都有专人负责质量监督，实现质量检查全覆盖。同时，



对质量监督员进行专项培训，提升质量监督能力和责任意识，明确监督职责和检查标准。

② 建立“日常检查+专项抽查+全面排查”的三级质量检查机制：日常检查由各监督小组负责，每日对所负责片区的作业地块进行逐块检查，做好质量检查记录，发现问题立即整改；专项抽查由技术负责人牵头，每周组织一次专项抽查，随机抽查各类地块的作业质量，重点抽查分散地块、质量问题多发地块，评估质量管控效果；全面排查由项目负责人牵头，在作业完成后，组织所有质量监督员、技术负责人对整个标包内的作业地块进行全面排查，确保无漏喷、重喷、药害等问题，形成全面排查报告。

③ 建立质量检查联动机制，质量监督员与机手、配药员、辅助人员建立联动沟通，及时反馈质量问题，督促整改；同时，质量监督员每日将质量检查记录汇总，提交给项目负责人和技术负责人，召开每日复盘会，分析质量问题产生的原因，优化质量管控措施，避免类似问题再次发生。

④ 引入农户监督机制，在每个村落选取责任心强、熟悉小麦种植的农户作为农户监督员，协助质量监督员开展质量检查，反馈作业质量情况和农户诉求，确保作业质量符合农户期望，同时提升农户对项目的认可度和配合度。农户监督员的工作由项目负责人统一管理，给予适当的补贴，确保其积极履行监督职责。

(3) 规范化操作，强化人员培训与考核，提升操作水平。

① 开展全面的岗前培训，作业前由技术负责人、质量负责人对所有作业人员进行系统培训，培训内容包括作业规范、质量要求、药剂配比、无人机操作、安全注意事项、资料记录等，培训后进行理论和实操考核，考核合格后方可上

岗；对于考核不合格的人员，进行二次培训，直至考核合格，严禁未考核合格人员上岗作业。

② 开展常态化在岗培训，作业期间，每日作业结束后，由技术负责人组织开展简短培训，总结当日作业过程中出现的操作不规范、质量问题，讲解改进措施和操作技巧，提升作业人员的操作水平和责任意识。同时，针对部分操作不规范的人员，进行一对一指导，确保其掌握正确的操作方法。

③ 建立严格的人员考核机制，将作业规范度、质量达标率、资料记录完整性、责任意识等纳入作业人员考核，实行“每日考核、每周汇总、全程评价”的考核模式。对考核优秀的人员给予现金奖励、表彰等激励；对考核不合格、操作不规范、质量问题较多的人员，进行批评教育、调岗，情节严重的予以辞退，确保作业人员严格规范操作。

④ 树立质量标杆，选取作业规范、质量达标的机手、配药员作为质量标杆，组织其他作业人员观摩学习，分享操作经验和质量管控技巧，营造“比学赶超”的良好氛围，提升整体作业人员的操作水平和质量意识。

（4）精细化记录，完善可追溯体系，确保资料规范完整。

① 建立精细化资料记录体系，明确各环节的记录要求，确保每一项作业、每一个环节都有详细记录，实现全程可追溯。具体记录内容包括：药剂采购记录（采购厂家、药剂名称、规格、数量、采购日期、检验报告编号等）、药剂检验记录（检验日期、检验项目、检验结果、检验人员等）、药剂使用记录（使用日期、药剂种类、用量、配药人员、对应地块等）、喷防作业记录（作业日期、作业地块、机手、辅助人员、喷防参数、作业面积等）、质量检查记录（检查日期、作业地块、检查结果、存在问题、整改措施、检查人员等）、作业轨迹记录

（轨迹图、导出日期、轨迹编号等）、作业影像记录（影像照片、拍摄日期、拍摄地点、机手等）、农药包装回收记录（回收日期、回收数量、回收人员、存放情况等）、设备维护记录（维护日期、设备型号、维护内容、维护人员等）。

② 明确资料记录责任，每一项记录都明确责任人，确保记录真实、完整、规范。例如，配药员负责填写配药记录，机手负责填写喷防作业记录，质量监督员负责填写质量检查记录，轨迹记录员负责导出作业轨迹、拍摄作业影像并整理记录，资料整理组负责收集、整理所有资料，确保资料不遗漏、不缺失。

③ 规范资料整理流程，资料整理组每日收集当日所有作业资料，进行分类整理、核对，确保资料填写规范、数据准确、逻辑连贯；每日作业结束后，将当日资料归档，每周进行一次资料汇总，作业完成后，对所有资料进行全面整理、装订成册，形成完整的项目作业资料，确保资料可核查、可追溯。同时，建立资料备份机制，将所有资料电子版进行备份，防止资料丢失、损坏。

④ 强化资料审核，技术负责人每日对当日资料进行审核，核对资料的真实性、完整性、规范性，发现资料填写不规范、数据不准确、记录不完整等问题，立即要求相关责任人整改；项目负责人每周对资料进行抽查，确保资料符合验收要求；作业完成后，组织技术负责人、质量负责人、资料整理组对所有资料进行全面审核，确保资料完整、规范，为项目验收做好准备。

（5）闭环式整改，强化质量问题整改，确保整改到位。

① 建立质量问题台账，质量监督员发现质量问题后，立即填写质量问题台账，详细记录问题地块、问题类型（漏喷、重喷、药害、药剂配比偏差等）、问题描述、发现时间、责任人等信息，提交给项目负责人和技术负责人。

② 制定针对性整改措施，技术负责人根据质量问题台账，分析问题产生的

原因，针对不同类型的质量问题，制定针对性的整改措施，明确整改责任人、整改时间、整改要求和复查标准，确保整改措施科学、可行。例如，对于漏喷地块，安排机手在规定时间内进行补喷，补喷后由质量监督员复查；对于药剂配比偏差问题，对配药员进行批评教育，重新调配药剂，确保配比精准。

③ 强化整改过程监督，整改责任人按照整改措施开展整改作业，质量监督员全程监督整改过程，确保整改措施落实到位，整改过程规范。整改完成后，质量监督员按照复查标准进行复查，复查合格后，在质量问题台账中填写复查结果，形成整改闭环；若复查不合格，要求责任人重新整改，直至复查合格。

④ 建立质量问题复盘机制，每日复盘会中，对当日发现的质量问题进行汇总、分析，总结问题产生的原因，优化质量管控措施，避免类似问题再次发生；每周对质量问题整改情况进行汇总，评估整改效果，调整整改策略，确保所有质量问题都能得到及时、有效的整改。

（6）质量管控保障机制：成立质量管控专项小组，由项目负责人任组长，技术负责人、质量负责人任副组长，各作业小组负责人、质量监督员为成员，统筹协调项目质量管控工作，定期召开质量管控会议，分析质量管控情况，解决质量管控过程中出现的问题。同时，建立质量责任追究机制，若因操作不规范、监督不到位导致作业质量不达标、无法通过验收，追究相关责任人的责任，确保各项质量管控措施落到实处。

#### （四）重点难点四：突发情况应对（恶劣天气、设备故障、药剂泄漏）

春季天气多变、设备长期高强度作业、药剂储存使用等多种因素影响，可能出现各类突发情况，如恶劣天气（大风、降雨、高温、寒潮）、设备故障、药剂泄漏、安全事故、药剂短缺等，这些突发情况具有突发性、不确定性，若应

对不及时、处置不当，会严重影响作业进度、作业质量，甚至引发安全隐患和环境污染，给项目实施带来较大风险，这也是本项目实施的重要难点，具体难点分析及应对措施如下：

### 1、难点分析

（1）恶劣天气突发，影响作业进度和质量。南乐县春季天气多变，作业期间可能遭遇大风（风力 $\geq 3$ 级）、降雨、高温（气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ）、寒潮等恶劣天气，其中大风、降雨对喷防作业影响最大。大风天气会导致药剂漂移，无法实现精准喷防，影响防控效果，还可能导致无人机飞行不稳定，引发飞行安全事故；降雨会冲刷叶片表面的药剂，导致防控失效，需要重新喷防，增加作业工作量和成本，延误作业进度；高温天气会导致药剂快速挥发，降低药效，还可能引发药害，损伤小麦植株，同时影响作业人员的身体健康，降低作业效率；寒潮天气会导致小麦生长缓慢，病虫害发生规律改变，需要调整喷防方案，增加作业难度。

（2）设备故障导致作业中断。本项目作业周期短、任务重，无人机、配药设备等需要长期高强度作业，且部分分散地块作业环境复杂，障碍物较多，可能导致设备出现故障，如无人机飞行系统故障、喷药系统故障、电池故障，配药设备搅拌器故障、计量工具故障等。设备故障若不能及时处置，会导致作业中断，延误作业进度，尤其是主力设备故障，若没有备用设备及时补充，会严重影响整体作业进度，甚至无法按时完成作业任务。

（3）药剂泄漏风险，引发安全隐患和环境污染。药剂储存、调配、转运过程中，若操作不规范、设备损坏，可能出现药剂泄漏情况，如药剂包装破损、配药设备泄漏、转运车辆泄漏等。药剂泄漏会造成土壤、水源污染，影响周边

生态环境，同时可能接触到作业人员和农户，引发人身安全隐患（如皮肤灼伤、中毒等），若处置不及时，还可能扩大污染范围，造成更严重的后果。

（4）安全事故突发，影响作业安全。作业过程中，可能出现各类安全事故，如无人机碰撞障碍物坠落、作业人员触电、药剂中毒、车辆交通事故等。无人机碰撞障碍物坠落可能造成设备损坏、人员受伤；作业人员在靠近电力设施作业时，可能出现触电事故；配药、喷防作业时，若防护不到位，可能出现药剂中毒事故；设备、药剂转运过程中，可能出现车辆交通事故，造成人员伤亡和财产损失。这些安全事故不仅会影响作业进度，还会带来人身安全和财产损失风险。

（5）药剂短缺，影响作业连续性。由于作业期间病虫害可能爆发，需要增加药剂用量，或者药剂运输过程中出现延误、药剂储存不当导致变质，可能出现药剂短缺情况。药剂短缺会导致作业无法正常开展，延误作业进度，若错过病虫害防控窗口期，还会影响防控效果，造成小麦减产。

（6）突发情况应对能力不足，处置不规范。部分作业人员缺乏突发情况应对经验，遇到恶劣天气、设备故障、药剂泄漏等突发情况时，容易慌乱，无法采取正确的处置措施，导致事态扩大，影响作业进度、质量及安全。同时，若没有完善的应急处置方案和应急物资储备，突发情况发生后，无法及时开展处置工作，进一步加剧损失。

## 2、应对措施

针对上述突发情况，制定“提前预判、完善预案、储备物资、强化培训、快速处置”的应对策略，建立完善的应急处置体系，明确各类突发情况的处置流程、责任分工和保障机制，提升突发情况应对能力，确保突发情况发生后能



够及时、规范、高效处置，最大限度降低对作业进度、质量及安全的影响，具体措施如下：

（1）恶劣天气应对措施，确保作业进度和质量。

① 提前预判天气，安排专人每日关注南乐县气象部门发布的天气预报、预警信息，提前 3 天预判天气变化趋势，结合作业进度，合理安排作业计划，避开恶劣天气时段。同时，建立天气预警机制，若收到大风、降雨、高温、寒潮等预警信息，立即调整作业计划，停止相关作业，做好防范准备。

② 大风天气应对：若作业期间遭遇风力 $\geq 3$ 级的大风，立即停止无人机喷防作业，将无人机、配药设备等转移至安全、避风的区域，固定好设备，防止设备被风吹倒、损坏；同时，将药剂转移至室内储存，避免药剂泄漏。待大风天气过后，检查设备性能，清理无人机喷药口，重新调整作业计划，加快作业进度，确保不延误总工期。

③ 降雨天气应对：若作业期间遭遇降雨，立即停止喷防作业，将设备、药剂转移至安全区域，避免设备淋雨、药剂受潮变质；同时，记录降雨时间和降雨量，若降雨时间短、降雨量小，雨后 1-2 小时，检查小麦叶片表面是否干燥，若干燥，可恢复喷防作业；若降雨时间长、降雨量较大，雨后需要重新喷防，技术负责人根据降雨情况，调整喷防方案，安排机手进行补喷，确保防控效果。

④ 高温天气应对：避开高温时段（中午 10:00-16:00）作业，优先选择上午 6:00-10:00、下午 16:00-19:00 时段作业；为作业人员配备防暑降温物资（如藿香正气水、绿豆汤、矿泉水、遮阳帽等），定期安排作业人员休息，避免中暑；调整喷防参数，适当增加亩喷液量，减少药剂挥发，确保防控效果；同时，加强药剂储存管理，确保仓库通风、阴凉，防止药剂因高温变质。

⑤ 寒潮天气应对：若遭遇寒潮天气，立即停止喷防作业，关注小麦生长情况，技术负责人根据寒潮对小麦生长的影响，调整喷防方案，适当增加生长调节剂（芸苔素内酯）和叶面肥（磷酸二氢钾）的用量，增强小麦抗寒能力；待寒潮过后，检查小麦生长情况和病虫害发生情况，重新启动喷防作业，确保防控效果。

⑥ 工期保障：若因恶劣天气导致作业延误，及时向采购人报备，说明延误原因和预计延误时间，申请工期顺延；天气好转后，优化作业调度，增加作业人员和设备，实行“两班倒”作业模式，加快作业进度，确保总工期不延误。

### 设备故障导致作业中断应对措施

核心思路：预防为先、快速处置、备用补位，建立“日常检修+应急抢修+备用储备”的三级保障机制，确保设备故障快速解决，最大限度减少作业中断时间，贴合项目作业周期短、任务重、地块分散的特点。

#### 1、前期预防与日常检修

（1）设备选型与调试：选用适配南乐县小麦种植地块（分散、障碍物多）的无人机（优先选择抗干扰、稳定性强、续航久的机型）、配药设备，所有设备进场前，进行全面调试、试运行，确保设备性能符合作业要求；与设备供应商签订应急维修协议，明确维修响应时间（南乐县境内 2 小时内到场，偏远地块 4 小时内到场）。

（2）建立日常检修制度：每日作业前、作业后，各作业小组对设备进行全面检查，重点检查无人机飞行系统、喷药系统、电池（电量、接口），配药设备搅拌器、计量工具等，做好检修记录；每周组织一次全面检修，由专业技术人员对设备进行深度保养（如无人机螺旋桨校准、喷药管路疏通、电池维护），及

时更换磨损、老化部件，避免设备高强度作业导致故障。

(3) 设备分区管理：根据作业区域分布，将设备合理分配至各作业小组，避免单台设备长期高强度作业；对分散地块、障碍物多的作业区域，选用小型、灵活的无人机，减少设备故障概率；作业时，安排专人全程看护设备，及时发现设备异常，避免故障扩大。

## 2、故障应急处置流程

(1) 故障上报与初步排查：作业中若出现设备故障，作业人员立即停止作业，保护好故障设备，第一时间向小组负责人和设备维修人员上报，说明故障类型（如无人机飞行系统故障、配药设备搅拌器故障）、发生地点、故障现象；维修人员接到上报后，15 分钟内响应，远程指导作业人员进行初步排查（如简单线路检查、管路疏通），若能现场快速解决（如电池接触不良、喷头堵塞），立即处理，恢复作业。

(2) 现场抢修与备用补位：若初步排查无法解决故障（如无人机飞行系统损坏、配药设备电机故障），维修人员立即携带维修工具、备用部件赶赴现场，开展抢修；同时，启动备用设备（按主力设备数量的 20% 配备备用无人机、配药设备），由备用作业小组立即补位，确保该区域作业不中断。例如，主力无人机出现飞行系统故障，备用无人机在 30 分钟内投入作业，维修人员同步抢修故障设备，最大限度缩短作业中断时间。

### (3) 故障分类处置方案：

① 无人机故障：飞行系统故障（如 GPS 信号丢失、电机故障），立即停止飞行，迫降至安全区域，维修人员现场检修，若无法当场修复，启用备用无人机；喷药系统故障（如喷头堵塞、管路泄漏），立即停机，清理喷头、修补管路，10-15



分钟内完成修复，恢复作业；电池故障（如电量耗尽、无法充电），立即更换备用电池，旧电池及时充电备用。

②配药设备故障：搅拌器故障，立即停止配药，启用备用搅拌器，维修人员检修故障设备；计量工具故障（如流量计不准、计量杯损坏），立即更换备用计量工具，确保药剂配比精准，避免因计量错误影响防控效果。

### 3、后期保障措施

故障修复后，维修人员对设备进行全面检测，确保无遗留问题，方可重新投入作业；建立设备故障台账，详细记录故障类型、发生时间、处置过程、修复结果，分析故障原因，优化日常检修方案，减少同类故障再次发生；若故障设备无法修复（如严重损坏），立即联系供应商更换新设备，确保作业设备充足，不影响整体作业进度。

### 药剂泄漏风险应对措施

核心思路：规范操作、全程管控、快速处置，从药剂储存、调配、转运三个环节入手，防范泄漏风险，若发生泄漏，及时控制污染范围，保障人员安全和生态环境，符合农药安全管理相关规范。

#### 1、前期防范措施

（1）药剂储存规范：在南乐县项目作业区域附近，设置专用药剂储存仓库，仓库需符合防火、防潮、防泄漏、防暴晒要求，配备防渗托盘、防雨棚、消防器材（干粉灭火器、沙土），远离水源、农田、居民区及食品储存区域；药剂按种类、规格分类存放，张贴明显警示标识（“有毒有害”“禁止烟火”），实行专人保管、专账记载、挂牌管理，严禁无关人员进入；储存期间，定期检查药剂包装，及时更换破损、泄漏的包装，防止药剂渗漏。

(2) 药剂调配规范：设立专用配药区域（远离水源、农田），配备防渗垫、防护手套、口罩、护目镜等防护用品，配药人员必须穿戴防护用品后，方可开展操作；严格按照药剂使用说明书和作业要求，进行二次稀释配药，避免药剂飞溅、泄漏；配药设备选用密封性能好、无破损的设备，使用前检查设备密封性，若发现设备泄漏，立即停止使用，修复后再投入配药；配药结束后，及时清理配药区域，将残留药剂、废弃包装收集至专用密封容器，统一处理，不得随意丢弃。

(3) 药剂转运规范：选用专用转运车辆（具备防渗、密封、防晒功能），转运前检查车辆密封性能、轮胎、刹车等，确保车辆无故障；药剂装载时，轻拿轻放，避免包装破损，装载量不超过车辆额定载重量的 80%，摆放整齐，做好固定，防止运输过程中晃动、泄漏；转运车辆配备防渗布、吸附棉、急救药品等应急物资，由专人负责转运，转运路线避开水源、农田、居民区，严禁中途停留、随意丢弃药剂；转运至作业现场后，及时将药剂卸载至专用存放点，做好防护，避免泄漏。

## 2、泄漏应急处置流程

(1) 泄漏上报与现场管控：发现药剂泄漏（如包装破损、设备泄漏、车辆泄漏），现场人员立即停止作业，穿戴好防护用品，第一时间向小组负责人和应急处置小组上报，说明泄漏地点、泄漏量、药剂种类；同时设置警戒区域，禁止无关人员、车辆进入，避免泄漏药剂接触人体、污染水源和农田。

### (2) 分场景泄漏处置：

①小量泄漏（如包装破损、配药设备轻微泄漏）：立即用吸附棉、沙土覆盖泄漏药剂，防止扩散；用洁净的铲子将吸附药剂的沙土、废弃包装收集至专用

密封容器，做好标识，统一交由专业机构处理；泄漏区域用清水+中性洗涤剂反复冲洗，冲洗废水收集至专用容器，不得排入农田、水源，确保无残留。

②大量泄漏（如转运车辆泄漏、储存仓库泄漏）：立即启动应急处置预案，组织人员用防渗布、沙土围堵泄漏区域，防止药剂流入农田、水源；若泄漏药剂接触地面，用吸附棉、沙土全面覆盖，逐步清理，收集至密封容器；若泄漏药剂可能流入水源，立即通知周边农户停止取水、灌溉，设置隔离设施，联系当地环保部门，采取专业防控措施，避免污染扩大；如泄漏量无法控制，立即拨打“119”报警，请求消防专业人员救援。

③人员接触泄漏药剂：若作业人员、农户接触到泄漏药剂，立即脱去被污染的衣物，用大量清水+肥皂冲洗皮肤至少 15 分钟；若药剂溅入眼睛，立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗至少 15 分钟；若不慎吸入或误服，立即脱离现场，转移至空气新鲜处，保持呼吸畅通，携带药剂标签及时就医，对症治疗。

（3）泄漏后续处置：泄漏处置完成后，组织人员对泄漏区域进行全面排查，确认无药剂残留后，方可恢复作业；详细记录泄漏事件的发生原因、处置过程、处置结果，分析泄漏隐患，优化药剂储存、调配、转运流程，避免类似事件再次发生；若造成环境污染，及时联系当地环保部门，配合做好后续治理工作，承担相应责任。

### 安全事故突发应对措施

核心思路：预防为主、全程管控、快速响应，建立全方位安全防控体系，针对各类安全事故制定专项处置流程，确保事故发生后能够及时救援、减少损失，保障作业人员人身安全和财产安全，贴合无人机作业、药剂使用、车辆转运等作业场景。



## 1、前期预防措施

(1) 安全培训与考核：作业前，组织所有作业人员开展安全培训，重点培训无人机操作安全、药剂使用安全、用电安全、车辆驾驶安全等内容，结合南乐县作业区域特点，讲解障碍物避让、电力设施防护、突发事故处置等要点；培训后进行考核，考核合格后方可上岗，严禁未培训、未考核人员参与作业；每月组织一次安全复盘培训，强化作业人员安全意识，更新安全处置知识。

(2) 安全防护配备：为所有作业人员配备齐全的安全防护用品，包括安全帽、防护手套、口罩、护目镜、防护服、防滑鞋等，配药、喷防作业人员额外配备防毒面具；作业现场配备急救箱（含止血带、消毒用品、解毒药品、中暑药品等）、消防器材、应急照明设备等，确保应急使用；无人机作业人员必须取得相应资质证书，熟悉无人机操作流程和安全规范。

(3) 作业现场管控：作业前，排查作业区域内的安全隐患（如高压线、障碍物、坑洼路段），设置警示标识，禁止无关人员进入作业区域；无人机作业时，安排专人现场指挥，划定飞行区域，避开高压线、居民区、道路等危险区域，飞行高度控制在 1.5-3 米，速度控制在 3-6 米/秒，防止无人机碰撞障碍物；配药、喷防作业时，严禁吸烟、进食、饮水，避免药剂接触人体；设备、药剂转运时，严格遵守交通规则，严禁超速、超载，避开人员密集路段和恶劣天气运输。

## 2、分类型安全事故处置流程

(1) 无人机碰撞障碍物坠落事故：立即停止作业，现场人员远离坠落区域，防止无人机二次坠落伤人；若无人机坠落导致人员受伤，立即用急救箱进行初步处理（止血、消毒），同时拨打 120 急救电话，送往就近医院救治；若无人机



损坏，及时清理现场，检查是否有药剂泄漏，若有泄漏，按药剂泄漏处置流程处理；排查坠落原因（如操作失误、设备故障、障碍物遮挡），整改隐患后，方可重新启动作业。

（2）作业人员触电事故：发现人员触电，立即切断电源（或用干燥的木棍、竹竿等绝缘物体脱离电源），严禁直接用手拉扯触电人员；若触电人员出现昏迷、呼吸停止，立即进行心肺复苏，同时拨打 120 急救电话；排查触电原因（如靠近高压线作业、设备线路破损），设置警戒区域，整改隐患后，方可恢复作业。

（3）药剂中毒事故：发现作业人员出现药剂中毒症状（头晕、恶心、呕吐、皮肤灼伤等），立即将中毒人员转移至空气新鲜、通风良好的区域，脱去被污染的衣物，用大量清水冲洗皮肤、口腔；若中毒严重，携带药剂标签，立即拨打 120 急救电话，送往医院救治；同时排查中毒原因（如防护不到位、药剂泄漏），整改隐患，对其他作业人员进行安全提醒。

（4）车辆交通事故：设备、药剂转运过程中发生交通事故，立即停车，保护现场，拨打 122 交通报警电话和 120 急救电话（若有人员受伤）；若车辆发生药剂泄漏，按药剂泄漏处置流程处理，防止污染扩大；配合交警部门做好事故调查、处理工作，及时调配备用车辆，确保药剂、设备转运不受影响，减少作业进度延误。

### 3、后期处置措施

事故处置完成后，组织人员开展事故复盘，分析事故原因，明确责任，制定整改措施，避免同类事故再次发生；对受伤人员进行后续跟踪，保障其医疗救治和康复；及时修复损坏的设备、清理事故现场，恢复正常作业；若造成财产损失，及时上报专项工作领导小组，妥善处理赔偿事宜，确保项目顺利推进。

## 药剂短缺应对措施

核心思路：提前储备、动态管控、应急补给，建立“储备+调配+应急”的药剂保障体系，确保药剂供应充足、质量合格，避免因药剂短缺影响作业连续性和防控效果，贴合小麦病虫害可能突发的特点。

### 1、前期储备与管控

（1）科学测算储备量：结合南乐县小麦种植面积、病虫害发生规律（春季小麦白粉病、蚜虫等病虫害高发），提前测算药剂需求量，按需求量的 120%储备药剂（额外 20%作为应急储备），确保应对病虫害突发时的药剂供应；储备品种由专业农技人员结合南乐县小麦病虫害发生特点，组织专家会商论证后确定，确保药剂适配性。

（2）规范储存管理：按照药剂储存规范，建立专用储存仓库，配备防潮、防晒、防冻设施，确保药剂质量；对储备药剂进行分类存放，张贴标识，注明药剂名称、规格、保质期、使用方法，实行专人管理、台账登记，定期检查药剂质量，及时清理过期、变质的药剂，补充新药剂；储备药剂实行定点储存、专人保管、专账记载、挂牌管理，做到账实相符，最低库存量不得低于储备计划的 80%，若低于 80%及时补充。

（3）供应商联动保障：与 2-3 家正规药剂供应商签订长期供货协议，明确供货周期（南乐县境内 24 小时内到货）、药剂质量标准、应急补给责任，确保药剂短缺时能够及时补给；定期与供应商沟通，了解药剂库存情况，提前预判药剂供应风险，避免因供应商原因导致药剂短缺。

### 2、动态管控与应急补给

（1）药剂使用动态监测：每日统计各作业小组的药剂使用量、剩余量，建



立药剂使用台账，实时掌握药剂库存情况；安排专人定期巡查药剂储存仓库，检查药剂质量，若发现药剂变质、过期，立即清理，并及时补充；同时关注南乐县病虫害发生情况，若病虫害突发，及时测算额外药剂需求量，提前与供应商沟通，做好补给准备。

（2）药剂短缺应急处置：若出现药剂短缺（如病虫害突发需增加用量、运输延误、储存不当变质），立即启动应急补给方案，第一时间联系供应商，要求其紧急调配药剂，确保 24 小时内送达作业现场；同时优化药剂使用方案，在保证防控效果的前提下，合理调配各作业区域的药剂，优先保障病虫害高发区域的药剂供应，避免错过防控窗口期；若供应商无法及时补给，启动备用供应商渠道，确保药剂快速到位。

（3）运输延误应对：若药剂运输过程中出现延误（如恶劣天气、交通堵塞），及时跟踪运输进度，与运输单位沟通，优化运输路线，加快运输速度；同时启用应急储备药剂，先保障重点区域作业，待运输药剂到位后，再补充其他区域，确保作业不中断。

### 3、后期保障措施

作业结束后，对剩余药剂进行全面盘点，做好储存、回收工作，可用于后续小麦病虫害防控或按规定统一处理；分析药剂短缺原因，优化储备方案和供应商选择，完善药剂动态管控机制，确保后续作业中药剂供应稳定；同时加强药剂储存管理培训，提高作业人员储存、使用药剂的规范性，减少药剂变质、浪费。

### 突发情况应对能力不足、处置不规范应对措施

核心思路：完善方案、强化培训、储备物资、实战演练，提升作业人员应

急处置能力，确保突发情况发生后能够规范、快速处置，避免事态扩大，保障作业进度、质量和安全。

### 1、完善应急处置方案

（1）制定专项应急方案：针对恶劣天气、设备故障、药剂泄漏、安全事故等各类突发情况，制定详细的专项应急处置方案，明确处置流程、责任分工、操作规范、注意事项，确保每个作业人员都能熟练掌握；方案结合南乐县作业实际，细化处置步骤，增强可操作性，避免笼统、模糊的表述。

（2）明确责任分工：成立应急处置小组，由专项工作领导小组统筹，核心负责人牵头，各作业小组负责人为成员，明确每个成员的应急职责（如上报、现场管控、处置、救援、后勤保障），确保突发情况发生后，有人负责、有人处置、有人协调，避免推诿扯皮。

（3）完善应急联动机制：加强与南乐县气象局、环保部门、医院、交警部门、消防部门的联动，明确应急联络人及联系方式，确保突发情况发生后，能够及时寻求外部支援（如医疗救援、环保治理、消防救援），提高处置效率。

### 2、强化应急培训与实战演练

（1）开展专项应急培训：作业前，组织所有作业人员开展应急处置培训，重点讲解各类突发情况的识别、上报流程、处置方法、防护措施，结合案例进行实操讲解，确保每个作业人员都能熟练掌握应急处置技能；每月组织一次应急培训复盘，针对实际作业中出现的问题，优化培训内容，提升培训效果。

（2）组织实战演练：作业前，组织一次全面的应急演练（涵盖恶劣天气、设备故障、药剂泄漏、安全事故等场景），模拟突发情况发生后的处置过程，让作业人员熟悉处置流程、操作规范，提升应急反应能力和协同配合能力；演练

结束后，组织复盘，分析存在的问题，优化应急处置方案和操作流程，确保演练效果落地。作业期间，每半个月组织一次小型专项演练，针对性强化某一类突发情况的处置能力。

### 3、完善应急物资储备

在作业现场、储存仓库、转运车辆上，足额储备应急物资，明确物资存放位置、管理人员，定期检查物资数量和质量，及时补充、更新，确保突发情况发生后能够立即使用。应急物资包括：

（1）安全防护物资：防护手套、口罩、护目镜、防护服、防毒面具、安全帽等；

（2）急救物资：急救箱（止血带、消毒用品、解毒药品、中暑药品、创可贴等）、担架等；

（3）泄漏处置物资：吸附棉、沙土、防渗布、密封容器、中性洗涤剂；

（4）设备应急物资：备用无人机、配药设备、电池、喷头、搅拌器、计量工具等；

（5）其他应急物资：消防器材、应急照明设备、对讲机（确保通讯畅通）、应急车辆等。

### 4、现场应急管控

突发情况发生后，现场作业人员必须保持冷静，严格按照应急处置方案操作，严禁慌乱、违规处置；小组负责人立即启动应急处置流程，协调人员、物资，开展处置工作，同时及时上报专项工作领导小组。应急处置过程中，做好现场管控，设置警戒区域，避免无关人员进入，防止事态扩大；处置完成后，及时清理现场，恢复作业，并做好处置记录，复盘总结，提升后续应急处置能

力。

## 保障措施

为确保上述应对措施落地执行，成立专项工作领导小组，统筹协调各项应急处置工作，核心负责人分工负责，各作业小组严格落实；建立每日巡查、每周复盘制度，及时发现问题、整改问题；加强与南乐县相关部门、供应商、农技机构的联动，形成工作合力；定期开展作业人员培训和应急演练，提升实操能力和应急处置能力；建立奖惩机制，对严格落实应对措施、处置突发情况及时有效的人员给予奖励，对违规操作、处置不当导致损失的人员给予处罚，确保项目顺利推进，高质量完成南乐县小麦一喷三防作业任务。

### （五）重点难点五：农户配合度不足，影响作业进度

1、难点分析：部分农户对“一喷三防”作业了解不足，可能存在拒绝作业、在作业区域放牧、晾晒衣物等情况，影响作业进度及安全；部分农户对作业质量有疑虑。

#### 2、应对措施：

（1）加强宣传：作业前通过多种形式（喇叭广播、微信群、海报、入户告知）向农户宣传“一喷三防”作业的意义、作业时间、药剂使用情况及注意事项，提高农户知晓率和配合度。

（2）沟通对接：建立与村委会、农户的常态化沟通机制，及时解答农户疑问，反馈作业进度及质量；针对农户提出的合理诉求及时协调解决，提升农户满意度。

（3）现场值守：作业过程中，辅助人员在作业区域周边值守，提醒农户避开作业区域，禁止放牧、晾晒衣物等行为，确保作业安全及进度。

## 第二章 质量保证措施

本公司围绕药剂质量管控、配比要求落实、施药作业标准、飞防/机防质量控制、效果监测、过程检查、验收标准、责任分工 8 项核心内容，结合南乐县小麦种植分布特点、地块实际情况及小麦“一喷三防”作业规律，制定本全流程、精细化质量保证措施。本措施针对性解决项目作业中可能出现的药剂不合格、配比不精准、施药不均匀、防控效果不佳等质量隐患，明确各环节操作标准、管控要求和责任主体，确保作业质量全程可控、达标见效，全面覆盖小麦“一喷三防”从前期准备、中期实施到后期验收的全流程，为项目高质量完成提供坚实保障。

### 一、药剂质量管控

小麦“一喷三防”作业效果的核心前提是药剂质量，为杜绝不合格药剂流入作业环节，防范因药剂问题导致的防控失效、小麦药害等风险，严格落实招标文件对农药产品的各项要求，建立“源头筛选、进场检验、储存管控、领用管理、全程追溯”的全链条药剂质量管控体系，每一个环节均制定明确的操作标准、检查流程和责任要求，确保药剂质量从采购到使用全程达标。

#### （一）源头筛选管控

严格按照招标文件要求，筛选符合项目需求的优质药剂，从源头杜绝假冒伪劣、不合格药剂进入采购环节。

一是明确药剂选型标准，所有选用药剂必须具备完整有效的“三证”，即农药生产许可证（或生产批准证）、农药登记证、产品标准证，且“三证”均在有



效期内，无过期、吊销、注销等情况；农药登记证中明确登记作物包含小麦，登记防治对象涵盖南乐县小麦“一喷三防”重点防控病虫害（蚜虫、赤霉病、白粉病等），确保药剂适配项目作业需求。

二是筛选优质供应商，优先选择具有良好市场信誉、生产规模大、技术实力强、售后服务完善的正规药剂生产厂家或授权经销商，坚决杜绝从无资质、无信誉的小作坊或中间商采购药剂；对供应商进行严格资质审核，审核内容包括营业执照、农药生产/经营许可证、授权委托书（经销商提供）、近3年产品质量检测报告、相关荣誉资质及过往合作业绩等，确保供应商具备合法经营资质和稳定的产品供应能力。

三是规范采购合同签订，与选定的供应商签订正式药剂采购合同，合同中明确药剂名称、规格、有效成分含量、剂型、生产厂家、生产日期、保质期、采购数量、质量标准、验收要求、交货时间、运输方式、违约责任等核心条款，尤其明确药剂质量不合格的赔偿标准、退换货流程及应急补货机制，确保出现质量问题时可依法追责、快速处置。四是建立供应商动态管理机制，对合作供应商的产品质量、交货及时性、售后服务等情况进行全程跟踪评价，对产品质量不达标、服务不到位的供应商，立即终止合作，并纳入供应商黑名单，杜绝后续合作，确保药剂采购源头可控。

## （二）进场检验管控


所有药剂进场前，必须经过严格的检验流程，检验合格后方可入库使用，坚决杜绝不合格药剂入库。

成立专项质量检查小组，由3-5名具备农业技术资质、熟悉农药质量检验标准的人员组成，明确检验职责和检验流程，检验人员需签订质量检验责任承



诺书，对检验结果的真实性、准确性负责。

检验内容全面细化，检验小组对照采购合同、药剂“三证”原件及产品说明书，逐一核查药剂的各项信息，包括药剂名称、有效成分含量、剂型、生产厂家、生产日期、保质期、登记证号、生产许可证号、产品标准号、登记作物、防治对象等，确保与采购合同及招标文件要求一致；同时检查药剂包装是否完整、无破损、无泄漏，标签是否清晰规范，是否标注必要的警示标识、使用说明、安全注意事项等，杜绝包装破损、标签模糊、信息缺失的药剂进场。

抽样检测规范，对进场的每一批次、每一种药剂，严格按照国家农药质量检测标准进行抽样，抽样数量符合检测要求，抽样过程全程留存影像资料（水印相机拍摄，显示抽样时间、地点、抽样人员、药剂批次等信息）；抽样样品及时送具备法定检测资质的专业检测机构进行检测，检测项目包括有效成分含量、杂质含量、pH 值、稳定性等，确保药剂质量符合国家相关标准及采购合同要求。四是检验结果处理，检测机构出具检测报告后，专项质量检查小组对检测结果进行审核，审核合格的药剂，方可办理入库手续；若检测结果不合格，立即通知供应商，责令其在规定期限内退回不合格药剂，并要求限期更换合格药剂，同时按照采购合同约定追究供应商的违约责任；对退回的不合格药剂，进行单独存放、标识明确，由专人负责管理，严禁流入作业环节，后续按照危险废物处理规范统一处置，杜绝环境污染。五是建立进场检验台账，详细记录每一批次药剂的进场时间、名称、规格、生产厂家、采购数量、抽样数量、检测机构、检测结果、检验人员、审核人员等信息，台账留存归档，确保可追溯。

### （三）储存管控

药剂储存质量直接影响药剂药效，按照国家农药储存规范及项目作业要求，

建立专用药剂储存仓库，制定严格的储存管理制度，确保药剂储存期间质量稳定、无受潮、无失效、无泄漏。

仓库选址与建设，在南乐县项目作业区域附近选择地势较高、干燥通风、远离水源、农田、居民区及食品储存区域的地点建设专用药剂储存仓库，仓库采用砖混结构，具备防火、防潮、防晒、防冻、防渗、防盗功能；仓库内铺设防渗托盘，墙面和地面做防渗处理，防止药剂泄漏污染土壤和地下水；仓库内配备足够的消防器材（干粉灭火器、沙土、消防水桶等）、通风设备（排风扇、通风窗等）、温控设备（空调、取暖器等）及应急处理物资（吸附棉、防渗布、密封容器等），确保储存环境安全可控。

分类存放管理，仓库内设置明显的分区标识，将不同种类、不同剂型、不同有效期的药剂分开存放，如杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥分别存放，避免混存发生化学反应；过期、变质、破损的药剂单独存放，标注“不合格”标识，严禁与合格药剂混放；每种药剂存放区域张贴清晰的标签，注明药剂名称、规格、生产厂家、生产日期、保质期、使用方法、警示标识等信息，便于管理人员识别和领用。

专人管理与台账记录，安排专职药剂管理员负责仓库管理，药剂管理员需具备农药储存管理资质，熟悉药剂储存规范和安全注意事项；建立药剂储存台账，详细记录药剂的入库时间、名称、规格、生产厂家、采购数量、领用数量、剩余数量、储存位置等信息，每日核对库存，确保账实相符，定期检查药剂储存情况，每日记录仓库内的温度、湿度，温度控制在 10-25℃，湿度控制在 50%-70%，避免高温、高湿导致药剂受潮、失效；每月对仓库内所有药剂进行一次全面排查，及时清理过期、变质、破损的药剂，检查药剂包装是否完好，发现泄漏及

时处理，做好排查记录。四是安全管理要求，仓库内严禁吸烟、动火、存放易燃易爆物品，严禁无关人员进入仓库；药剂管理员在进入仓库作业时，必须穿戴好防护用品（防护手套、口罩、护目镜等），严格按照操作规程开展工作；建立仓库安全管理制度，配备防盗门窗、监控设备，实行 24 小时值班制度，防止药剂丢失、被盗或人为损坏。

#### （四）领用管理管控

规范药剂领用流程，确保药剂领用有序、用量精准，杜绝浪费、丢失或违规使用。一是建立领用审批制度，各作业小组每日根据作业计划和作业面积，提交药剂领用申请，注明领用药剂名称、规格、数量、领用用途、作业区域、领用人员等信息，经作业小组负责人审核、专项工作领导小组批准后，方可到药剂仓库领用药剂；领用申请留存归档，作为药剂使用追溯的依据。二是规范领用操作，药剂管理员按照领用申请，准确核对药剂名称、规格、数量，与领用人员共同查验药剂包装是否完好、无泄漏，确认无误后，双方在领用台账上签字确认；领用过程中，严禁随意堆放、抛掷药剂，严禁领用过期、变质、破损的药剂；领用的药剂由领用人员妥善保管，及时转运至作业现场，严禁中途丢弃、转借或违规使用。三是用量管控，药剂领用数量严格按照作业面积和亩用药量计算，药剂管理员根据作业小组提交的作业计划，核算领用数量，杜绝超量领用；作业小组领用药剂后，严格按照配比要求使用，严禁随意增加或减少药剂用量，剩余药剂需及时退回仓库，由药剂管理员核对后登记入库，做好剩余药剂回收记录，严禁剩余药剂随意丢弃或私存。四是领用台账管理，药剂管理员详细记录每一笔药剂领用信息，包括领用日期、领用人员、作业小组、药剂名称、规格、领用数量、剩余数量、退回数量、作业区域等信息，台账每

日更新，每周汇总，确保药剂领用全程可追溯。

#### （五）全程追溯管控

建立药剂全流程追溯体系，实现药剂从采购、进场、储存、领用、使用到剩余回收的全程可追溯，确保出现质量问题时可快速排查、及时处理，明确责任主体。一是建立追溯台账，整合药剂采购台账、进场检验台账、储存台账、领用台账、使用台账、剩余回收台账，形成完整的药剂追溯台账，详细记录药剂流转的每一个环节，包括相关责任人、时间、数量、地点等信息，台账留存归档，保存期限不少于项目验收合格后1年。二是影像资料留存，在药剂采购、进场检验、抽样检测、储存、领用、使用等各个环节，全程留存影像资料（水印相机拍摄，显示时间、地点、人员、药剂相关信息），影像资料与追溯台账对应，确保追溯的真实性和有效性；药剂使用过程中，留存配药、施药的影像资料，记录药剂使用的具体情况，作为质量检查和验收的依据。三是追溯查询机制，专项工作领导小组定期对药剂追溯台账和影像资料进行核查，确保台账信息真实、准确、完整；若出现药剂质量问题或防控效果不佳，通过追溯台账和影像资料，快速排查问题出现在哪个环节，明确相关责任人，及时采取整改措施，追究相关责任。

#### 二、配比要求落实

药剂配比的精准度直接影响小麦“一喷三防”的防控效果，若配比不当，可能导致病虫害防控失效、小麦药害等问题，严重影响小麦生长和产量。为确保药剂配比精准、科学、规范，严格按照招标文件要求、药剂使用说明书及南乐县当地农技人员的指导，结合小麦生长情况、病虫害发生程度及天气条件，制定标准化、精细化的药剂配比操作流程，明确配比准备、操作规范、精准计

量、特殊调整等各环节的要求，确保每一次配药都符合标准，贴合小麦“一喷三防”药剂混配特点和实际作业需求。

1、配比准备管控：配药前做好充分准备，为精准配比奠定基础，杜绝因准备不足导致的配比失误。一是设立专用配药区域，在每个作业片区设立固定的专用配药区域，配药区域选择远离水源、农田、居民区的平坦、干燥场地，地面铺设防渗垫，防止药剂泄漏污染土壤和地下水；配药区域周围设置警示标识，注明“配药区域，禁止无关人员进入”“注意防护，严禁吸烟进食”等警示语，严禁无关人员进入配药区域。二是配备齐全配药设备和工具，每个配药区域配备精准的计量工具（流量计、计量杯、电子秤等），计量工具的精度符合配比要求，电子秤精度不低于0.1克，计量杯、流量计需标注清晰的刻度；配备专用配药容器（塑料桶、搅拌器等），配药容器需干净、无破损、无残留，严禁使用装过农药、化肥或其他有害物质的容器配药；配备齐全的防护用品，包括防护手套、口罩、护目镜、防护服、防滑鞋等，配药人员必须穿戴齐全防护用品后，方可开展配药操作。三是人员准备，配药人员必须经过专业培训，熟悉药剂的特性、配比要求、操作规范及安全注意事项，掌握不同药剂的混配禁忌，经培训考核合格后方可上岗；配药时至少安排2名人员，1名负责配药操作，1名负责监督核对，确保配比精准，避免操作失误。四是药剂核对，配药前，配药人员和监督人员共同核对领用的药剂名称、规格、有效成分含量、保质期等信息，确认与作业计划、配比方案一致；同时核对药剂的使用说明书，明确亩用药量、混配顺序、兑水量等要求，确认无误后，方可开始配药；若发现药剂信息与配比方案不符、药剂过期或包装破损，立即停止配药，及时上报作业小组负责人，更换合格药剂后再进行配药。

2、配比操作规范管控：严格执行标准化配药操作流程，规范混配顺序和搅拌方法，避免不同药剂直接混合发生化学反应，影响药效或产生药害。一是严格执行二次稀释配药法，这是确保药剂混合均匀、药效稳定的关键，具体操作流程为：第一步，在配药容器中加入规定量的清水（约占总兑水量的 50%-60%），开启搅拌器，搅拌均匀；第二步，将需要混配的药剂按照规定顺序，逐一进行稀释，每种药剂单独放入一个小型稀释容器中，加入适量清水，充分搅拌均匀，制成母液；第三步，将稀释好的母液按照先杀菌剂、后杀虫剂、再植物生长调节剂、最后叶面肥的顺序，依次缓慢加入配药容器中，每加入一种母液后，开启搅拌器搅拌 3-5 分钟，确保两种药剂充分混合均匀后，再加入下一种母液；第四步，所有母液加入完毕后，继续加入剩余清水，搅拌 5-10 分钟，确保药剂与清水充分混合，形成均匀的喷雾液；严禁将多种药剂直接混合，严禁颠倒混配顺序，避免发生化学反应。二是混配禁忌管控，配药人员必须熟悉不同药剂的混配禁忌，严禁将不能混配的药剂混合使用，如碱性药剂与酸性药剂不能混配、波尔多液与石硫合剂不能混配等；若对药剂混配禁忌不明确，及时咨询农技人员，确认无误后再进行混配，严禁盲目混配。三是配药环境管控，配药过程中，保持配药区域通风良好，避免药剂挥发产生有毒气体，危害配药人员健康；严禁在高温、强光、大风天气下露天配药，避免药剂挥发过快、药效降低或药剂飞溅；配药过程中，严禁吸烟、进食、饮水，配药人员不得用手直接接触药剂，若不慎接触，立即用大量清水冲洗皮肤。四是配药设备操作规范，搅拌器使用前，检查设备性能，确保搅拌均匀、无泄漏，配药过程中，搅拌器保持开启状态，确保药剂混合均匀；配药结束后，及时清理搅拌器、配药容器、计量工具等，用清水反复冲洗，避免药剂残留，清理后的废水收集至专用密封

容器，统一处理，不得排入农田、水源。

3、精准计量管控：精准计量是确保药剂配比精准的核心，严格按照亩用药量和作业面积，精准计量药剂和清水用量，杜绝随意增加或减少用量，确保每一亩小麦的药剂用量符合标准。一是计量工具校准，所有计量工具（电子秤、计量杯、流量计等）在使用前，必须进行校准，确保计量准确；电子秤每日使用前，用标准砝码校准，计量杯、流量计定期（每3天）进行校准，校准记录留存归档；若发现计量工具不准确，立即停止使用，更换合格的计量工具，严禁使用未校准或校准不合格的计量工具进行配药。二是药剂计量，配药人员严格按照配比方案和亩用药量，精准计量每种药剂的用量，计量时确保视线与计量刻度保持水平，避免计量误差；计量后的药剂缓慢倒入稀释容器中，避免药剂飞溅，计量完成后，再次核对药剂用量，确保与配比方案一致，监督人员全程监督，签字确认。三是清水计量，清水用量严格按照配比方案和亩用药量计算，根据作业面积和亩喷液量，精准计量清水总量，用流量计或计量桶计量，确保清水用量准确；若配药过程中需要补充清水，必须重新计量，确保总兑水量符合要求。四是计量记录，每次配药后，配药人员详细记录每种药剂的名称、规格、计量用量、清水用量、配药时间、配药人员、监督人员、作业区域等信息，形成配药记录，留存归档；同时留存配药影像资料（水印相机拍摄，显示配药时间、地点、配药人员、计量过程、配药容器等信息），与配药记录对应，确保计量过程可追溯。

4、特殊调整管控：结合南乐县小麦生长情况、病虫害发生程度及天气条件，在农技人员指导下，合理调整药剂配比，确保配比适配实际作业需求，提升防控效果，同时做好调整记录，便于后续追溯和优化。一是根据小麦生长情况调



整，若小麦长势较弱、抗逆能力差，在农技人员指导下，适当增加植物生长调节剂和叶面肥的用量，促进小麦生长、增强抗逆能力；若小麦长势旺盛、病虫害发生较轻，适当减少杀虫剂、杀菌剂的用量，避免药剂浪费和药害风险。二是根据病虫害发生程度调整，定期监测南乐县小麦病虫害发生情况，若蚜虫、赤霉病等目标病虫害发生较为严重，虫口密度、病情指数较高，在农技人员指导下，适当增加对应杀虫剂、杀菌剂的用量，或调整药剂种类，确保防控效果；若病虫害发生较轻，适当减少药剂用量，避免过度用药。三是根据天气条件调整，高温天气（气温超过 30℃）时，药剂挥发较快，且小麦叶片气孔张开，容易产生药害，此时适当增加兑水量，降低药剂浓度，同时避开高温时段配药和施药；寒潮、低温天气（气温低于 10℃）时，小麦生长缓慢，药剂吸收能力下降，适当调整植物生长调节剂用量，促进小麦生长，同时增加药剂搅拌时间，确保药剂混合均匀；大风天气时，适当减少药剂用量，避免药剂被风吹散，影响防控效果。四是调整流程管控，药剂配比调整必须经过农技人员指导，由作业小组负责人提交调整申请，注明调整原因、调整药剂种类、调整比例、调整依据等信息，经专项工作领导小组批准后，方可进行调整；调整后，配药人员严格按照调整后的配比进行配药，做好调整记录，详细记录调整前后的配比、调整原因、调整时间、指导农技人员、批准人员等信息，同时留存调整后的配药影像资料，确保调整过程可追溯；调整后的配比仅适用于当期作业，后续作业若需调整，需重新履行审批流程。

5、配药质量检查：建立配药质量检查机制，确保配药操作规范、配比精准，避免不合格喷雾液流入施药环节。一是日常检查，质量监督员每日对各作业片区的配药环节进行检查，重点检查配药人员防护用品佩戴情况、配药操作规范



性、计量工具校准情况、药剂核对情况、配药记录完整性等，发现问题立即叫停配药，督促整改，整改合格后再恢复配药；同时随机抽取配药样品，检查喷雾液的均匀度、浓度等，确保配药质量达标。二是专项检查，每周由专项工作领导小组牵头，组织质量监督小组和农技人员，对各作业片区的配药质量进行专项检查，重点检查配比精准度、混配顺序、配药记录、影像资料等，对检查中发现的共性问题、突出问题，制定专项整改方案，明确整改责任人、整改时限，跟踪整改落实情况；对配药质量不合格的喷雾液，立即禁止使用，要求重新配药，同时追究相关人员责任。

### 三、施药作业标准

施药作业是小麦“一喷三防”的核心实施环节，施药质量直接决定防控效果，为确保施药均匀、覆盖全面、无漏喷、无重喷、无药害，结合南乐县小麦种植分布（分散地块多、地块面积大小不一）、地块特点（部分地块有障碍物、地形复杂）及无人机作业要求，制定标准化、精细化的施药作业流程，明确作业准备、作业参数控制、施药操作、作业后清理等各环节的操作标准和管控要求，确保施药作业全程规范、质量达标。

1、作业准备管控：施药前做好充分准备，排查作业隐患，明确作业要求，确保施药作业顺利开展，为施药质量奠定基础。一是作业区域排查，各作业小组在施药前 1-2 天，对负责的作业区域进行全面排查，明确作业范围、地块边界、地块面积、地形地貌等信息，绘制作业区域分布图，标注地块编号、作业顺序、障碍物（高压线、树木、房屋、水井、道路等）位置、敏感区域（水源、居民区、其他作物地块、养殖区等）位置；对排查出的障碍物，标注避让距离（如高压线周围 5 米内禁止施药），对敏感区域，设置隔离带，明确禁止施药范

围，避免药剂污染敏感区域；同时排查作业区域内的小麦生长情况，记录小麦长势、病虫害发生情况，为施药参数调整和药剂配比调整提供依据。二是设备检查与调试，施药前，作业小组对所有喷防设备（无人机、喷头、管路、药箱等）进行全面检查、调试，确保设备性能稳定、符合作业要求；无人机检查内容包括飞行系统（GPS、陀螺仪、电机等）、喷药系统（喷头、管路、药箱、水泵等）、电池（电量、接口、续航能力等），检查无人机是否有破损、故障，飞行系统是否正常，喷药系统是否有泄漏、喷头是否堵塞，电池电量是否充足；配药设备检查内容包括搅拌器、计量工具、配药容器等，确保设备正常运行；设备调试时，无人机进行空载试飞，测试飞行稳定性、飞行速度、喷药均匀度等，配药设备进行空载运行，测试搅拌均匀度、计量准确性等，发现设备故障，立即停机检修，检修合格后再进行调试，直至设备性能达标；设备检查、调试记录留存归档，明确检查人员、调试人员、检查时间、设备状态等信息。三是人员准备，施药人员（飞手、辅助人员）必须经过专业培训，飞手需具备相应的无人机操作资质，熟悉无人机操作规范、施药作业标准、安全注意事项及应急处置方法，经培训考核合格后方可上岗；辅助人员需熟悉作业流程，负责配药、药剂转运、现场警戒、作业记录等工作；施药前，作业小组负责人召开班前会，明确当日作业任务、作业区域、作业参数、安全注意事项及责任分工，确保每一位作业人员都清楚作业要求。四是药剂准备，根据当日作业计划和作业面积，提前配制药剂，确保喷雾液质量达标，配好的喷雾液妥善存放，做好标识，避免混淆；同时准备充足的备用药剂和清水，应对施药过程中可能出现的药剂不足、喷雾液浓度不当等问题。五是安全准备，在作业区域周边设置警示标识，注明“正在施药，禁止入内”“施药区域，严禁放牧、晾晒”等警示语，

安排辅助人员在作业区域周边值守，禁止无关人员、车辆进入作业区域，禁止在作业区域内放牧、晾晒衣物、农作物等；施药人员穿戴齐全防护用品，携带急救药品（如解毒药品、止血用品等），应对可能出现的意外情况。

2、作业参数控制管控：结合南乐县小麦种植特点和无人机作业要求，严格控制施药作业参数，确保施药均匀、覆盖全面，提升防控效果，杜绝因参数不当导致的漏喷、重喷、药害等问题。一是喷液量控制，无人机施药时，亩喷液量严格按照招标文件要求和作业方案执行，不少于3升；根据小麦长势和病虫害发生程度，在农技人员指导下，可适当调整喷液量，小麦长势旺盛、叶片茂密时，适当增加喷液量（不超过4升/亩），确保药剂覆盖全面；小麦长势较弱、叶片稀疏时，适当减少喷液量（不低于3升/亩），避免药剂浪费和药害风险；喷液量控制通过无人机药箱计量和流量计双重管控，确保每一亩小麦的喷液量精准达标。二是飞行高度控制，无人机飞行高度严格控制在离小麦冠层2-4米，根据小麦生长高度和地块障碍物情况，适当调整飞行高度；小麦生长高度较高（超过80厘米）时，飞行高度控制在3-4米，避免无人机碰撞小麦植株；小麦生长高度较低（低于60厘米）时，飞行高度控制在2-3米，确保药剂能够均匀喷洒在小麦叶片表面；地块内有树木、房屋等障碍物时，飞行高度适当提高，确保飞行安全，同时避免漏喷。三是喷幅控制，无人机有效喷幅根据机型确定，普通机型有效喷幅不超过7米，大疆T100等大型机型有效喷幅不超过9米；喷幅控制通过无人机飞行轨迹规划和现场调试确定，确保相邻作业区域的喷幅重叠宽度控制在10-15厘米，避免出现防控盲区，同时避免重叠宽度过大导致重喷、药害。四是飞行速度控制，无人机飞行速度严格控制在不高于5米/秒，药箱容量 $\geq 50$ 升的大型机型，可适当提高飞行速度，但不超过6米/秒；飞行速度

保持匀速，严禁忽快忽慢，确保施药均匀；在病虫害高发区域、地块边缘、障碍物周边，适当降低飞行速度（不高于 3 米/秒），确保施药精准，避免漏喷。

五是作业天气控制，施药作业严格避开不利天气，风速 $\leq 3$  级时方可开展施药作业，风速超过 3 级时，禁止施药，避免药剂被风吹散，影响防控效果，同时防止无人机飞行不稳定；避开太阳光强烈时段（上午 10:00-下午 16:00），优先选择清晨 6:00-9:00、傍晚 17:00 后开展作业，减少药剂挥发，提高药效，同时避免高温导致小麦药害；雨天、阴天、大雾天禁止施药，避免药剂被雨水冲刷、稀释，影响防控效果，同时防止无人机飞行视线受阻，引发安全事故；施药前，查看天气预报，合理安排作业时间，若施药过程中突然出现不利天气，立即停止作业，将无人机和药剂转移至安全区域，做好防护措施。

3、施药操作规范管控：严格按照标准化施药操作流程开展作业，确保施药均匀、覆盖全面，杜绝漏喷、重喷、药害等问题，同时做好作业记录和影像留存。一是作业路线规划，施药前，根据作业区域分布图，规划合理的作业路线，采用平行飞行、从外到内的作业方式，避免交叉作业、重复作业；地块形状不规则时，合理调整作业路线，确保作业区域全覆盖，无防控盲区；作业路线规划后，由作业小组负责人审核确认，飞手严格按照规划的路线飞行，严禁擅自更改作业路线。二是施药操作要求，飞手严格按照操作规范操控无人机，保持无人机匀速飞行，飞行轨迹平稳，避免忽高忽低、忽快忽慢；施药过程中，飞手密切关注无人机飞行状态、喷药情况及作业区域情况，及时调整飞行姿态和喷药参数，确保施药均匀；辅助人员全程跟踪无人机作业，观察施药效果，发现漏喷、重喷、药剂泄漏等问题，立即通知飞手停机，及时处理；施药时，无人机与小麦冠层保持垂直距离，避免倾斜飞行导致施药不均匀；地块边缘、障

碍物周边，飞手手动操控无人机，缓慢飞行，确保施药精准，避免漏喷和碰撞障碍物。三是漏喷、重喷处置，施药过程中，若发现漏喷区域，立即标记漏喷位置，待该区域作业完成后，安排无人机进行补喷，补喷时严格按照原作业参数执行，确保补喷区域施药质量达标；若发现重喷区域，立即标记重喷位置，记录重喷情况，后续监测该区域小麦生长情况，若出现药害症状，及时采取缓解措施；漏喷、重喷处置记录留存归档，明确处置时间、处置人员、处置区域、处置措施等信息。四是药害预防，施药过程中，严格按照药剂配比和作业参数执行，严禁随意增加药剂用量和喷液量；避免在小麦扬花期、灌浆期等敏感生育期施药，若必须施药，在农技人员指导下，调整作业参数和药剂配比，减少药害风险；施药时，避免药剂直接喷洒在小麦穗部和叶片正面过多，确保药剂均匀覆盖在小麦植株表面；若施药过程中发现小麦出现药害症状（叶片发黄、卷曲、斑点等），立即停止施药，及时上报专项工作领导小组和农技人员，制定缓解方案（如喷施缓解药害的叶面肥、清水冲洗等），减少损失。五是作业记录与影像留存，施药过程中，辅助人员详细记录作业信息，包括作业区域、地块编号、作业面积、施药时间、药剂名称、药剂用量、喷液量、飞行参数、飞手、辅助人员等信息，形成施药作业记录；同时，用水印相机拍摄施药影像资料，包括无人机飞行状态、施药场景、作业区域、作业人员等，影像资料显示时间、地点，与作业记录对应，留存归档；每日作业完成后，作业小组负责人审核作业记录和影像资料，确保信息真实、准确、完整。

4、作业后清理管控：施药作业完成后，及时做好设备清理、药剂回收、现场清理等工作，避免药剂残留、设备损坏和环境污染，同时做好后续整理工作。一是设备清理，施药结束后，作业人员立即对无人机、配药设备、计量工具等

进行全面清理，用清水反复冲洗无人机的药箱、喷头、管路，去除药剂残留，避免药剂残留腐蚀设备或影响下次施药效果；冲洗后的废水收集至专用密封容器，统一处理，不得排入农田、水源、沟渠等区域；配药容器、计量工具用清水冲洗干净后，妥善存放，避免污染；设备清理完成后，对设备进行全面检查、维护，做好维护记录，及时更换磨损、老化部件，将设备存放至专用仓库，妥善保管。二是药剂回收，施药结束后，剩余的喷雾液和未使用的药剂，由作业人员妥善收集，运回专用药剂储存仓库，由药剂管理员核对后登记入库，做好回收记录；严禁将剩余药剂随意丢弃、倾倒或私存，严禁将剩余喷雾液排入农田、水源；过期、变质、破损的药剂，单独收集，标注“不合格”标识，按照危险废物处理规范统一处置。三是现场清理，施药作业完成后，作业人员清理作业区域内的警示标识，整理作业现场，将配药区域的防渗垫、防护用品、配药容器等整理干净，妥善存放；清理作业区域内散落的药剂包装、垃圾等，收集至专用密封容器，统一处理，避免环境污染；若作业区域内有药剂泄漏，按照药剂泄漏应急处置流程，及时清理、处置，确保无药剂残留。四是作业总结，每日作业完成后，作业小组召开总结会，汇总当日作业情况，包括作业面积、施药质量、设备运行情况、存在的问题及处置情况等，做好总结记录；对当日作业中出现的质量问题，分析原因，制定整改措施，确保后续作业质量提升；作业总结记录留存归档，作为过程检查和复盘的依据。

5、特殊地块施药管控：针对南乐县分散地块、地形复杂地块、障碍物多地块等特殊地块，制定专项施药作业标准，确保施药质量达标。一是分散小地块施药，分散小地块面积小、数量多、分布零散，施药时采用小型无人机作业，灵活调整飞行参数，飞行速度控制在 2-3 米/秒，喷幅控制在 5-6 米，确保施药

均匀、覆盖全面；安排专人负责引导无人机作业，避免漏喷、重喷，同时做好作业记录和影像留存。二是地形复杂地块施药，地形复杂地块（如丘陵、洼地），地势起伏较大，施药时根据地形起伏调整无人机飞行高度，确保飞行平稳、施药均匀；在陡坡、洼地等区域，适当降低飞行速度，增加喷液量，确保药剂覆盖全面；安排辅助人员在地块周边值守，观察无人机飞行状态，及时提醒飞手调整飞行参数，避免无人机碰撞地形或障碍物。三是障碍物多地块施药，障碍物多地块（如靠近树木、房屋、高压线的地块），施药前详细排查障碍物位置，规划避开障碍物的作业路线，飞行高度适当提高，飞行速度控制在 2-3 米/秒；飞手手动操控无人机，缓慢飞行，避开障碍物，同时确保施药均匀，避免漏喷；在高压线周边施药时，严格遵守安全距离（不小于 5 米），严禁无人机靠近高压线，避免发生触电事故。

#### 四、飞防/机防质量控制

飞防/机防是南乐县小麦“一喷三防”作业的主要方式，飞防/机防质量直接影响施药质量和防控效果，为确保飞防/机防作业规范、设备性能稳定、操作专业，建立“设备管控+操作管控+过程管控+轨迹管控”的全方位飞防/机防质量控制体系，明确各环节的管控要求和责任主体，确保飞防/机防质量全程可控、达标见效。

1、设备管控：设备性能是飞防/机防质量的基础，严格做好设备选型、进场调试、日常检修、应急维修等工作，确保设备性能稳定、符合作业要求，避免因设备故障影响作业质量和进度。

一是设备选型，结合南乐县小麦种植地块特点（分散、障碍物多、地形复杂），选用适配的无人机及配药设备；无人机优先选择抗干扰能力强、飞行稳定

性好、续航时间长、喷药均匀度高、具备轨迹记录功能的机型，确保能够适应南乐县不同地块的作业需求；配药设备选用搅拌均匀、计量精准、密封性能好的设备，确保配药质量达标；设备选型前，组织专业技术人员进行论证，结合项目作业面积、作业周期、地块特点等，确定设备型号和数量，确保设备能够满足项目作业需求；同时，与设备供应商签订设备采购或租赁协议，明确设备质量标准、售后服务、应急维修等条款，确保设备出现故障时能够快速处置。

二是设备进场调试，所有设备进场前，由专业技术人员和设备供应商工作人员共同进行全面调试、试运行，确保设备性能符合作业要求；无人机调试内容包括飞行系统（GPS 定位、陀螺仪、电机、遥控器等）、喷药系统（喷头、管路、药箱、水泵等）、电池系统（电量、续航能力、充电速度等）、轨迹记录系统等，调试过程中，进行空载试飞和负载试飞，测试飞行稳定性、喷药均匀度、轨迹记录准确性等；配药设备调试内容包括搅拌器转速、计量准确性、密封性能等；调试合格后，签订设备调试合格报告，设备方可投入使用；若调试不合格，要求设备供应商限期整改或更换设备，直至调试合格。

三是日常检修维护，建立设备日常检修维护制度，每日作业前、作业后，由作业小组技术人员和飞手共同对设备进行全面检查、维护，做好检修维护记录；每日作业前，检查无人机飞行系统是否正常、喷药系统是否有泄漏、喷头是否堵塞、电池电量是否充足，检查配药设备搅拌器、计量工具是否正常；每日作业后，对设备进行全面清理、维护，无人机用清水清洗药箱、喷头、管路，去除药剂残留，检查无人机螺旋桨、电机等部件是否有磨损、松动，及时紧固或更换；配药设备清理干净后，检查搅拌器、计量工具是否有损坏，及时维修或更换；每周组织一次全面检修，由专业技术人员对设备进行深度保养，如无

人机螺旋桨校准、喷药管路疏通、电池维护、轨迹记录系统校准等，配药设备的全面检修和校准，及时更换磨损、老化部件，确保设备长期稳定运行；检修维护记录留存归档，明确检修人员、维护人员、检修时间、设备状态、检修内容等信息。四是应急维修保障，与设备供应商签订应急维修协议，明确维修响应时间，南乐县境内作业区域，设备出现故障后，维修人员 2 小时内到场检修，偏远地块 4 小时内到场检修；配备充足的备用设备和备用部件，备用无人机数量不低于主力无人机数量的 20%，备用部件包括喷头、电池、螺旋桨、搅拌器等，确保设备出现故障时，能够及时启用备用设备或更换备用部件，减少作业中断时间；建立设备故障台账，详细记录设备故障类型、发生时间、发生地点、处置过程、修复结果等信息，分析故障原因，优化日常检修维护方案，减少同类故障再次发生；若设备出现重大故障，无法现场修复，立即联系设备供应商，安排专业人员进行维修，同时启用备用设备，确保作业进度不受影响。

2、操作管控：飞手及作业人员的操作规范性是飞防/机防质量的关键，严格做好人员培训、资质审核、操作监督等工作，确保飞手及作业人员规范操作，提升作业质量。一是人员资质审核，飞手必须具备相应的无人机操作资质证书，熟悉无人机操作规范和小麦“一喷三防”施药作业标准，经专项培训考核合格后方可上岗；严禁无证操作、违规操作；作业前，对飞手的资质证书进行核查，确保资质有效，核查记录留存归档；辅助人员需经过专业培训，熟悉作业流程、安全注意事项及应急处置方法，经培训考核合格后方可上岗。二是专项培训，作业前，组织所有飞手及作业人员开展专项培训，培训内容包括无人机操作规范、施药作业标准、飞行参数控制、设备检修维护、药剂配比要求、安全注意事项、应急处置方法等，结合南乐县地块特点和作业需求，重点讲解障碍物避

让、特殊地块施药、应急故障处置等要点；培训过程中，进行实操演练，让飞手及作业人员熟悉操作流程和操作技巧，提升实操能力；培训后进行考核，考核分为理论考核和实操考核，考核合格者方可上岗，考核不合格者，继续培训，直至考核合格；作业期间，每月组织一次培训复盘，针对作业中出现的操作问题，开展针对性培训，强化飞手及作业人员的操作规范和质量意识。三是操作监督，每个作业小组配备1名质量监督员，全程监督飞手的操作过程，重点检查飞手是否严格按照作业路线、作业参数开展作业，是否规范操控无人机，是否存在违规操作（如飞行速度过快、飞行高度不当、漏喷、重喷等）；发现违规操作，立即叫停作业，督促飞手整改，整改合格后再恢复作业；同时，质量监督员记录飞手的操作情况，作为人员考核和质量评估的依据；作业小组负责人每日对飞手的操作情况进行检查，汇总操作中出现的操作问题，及时进行指导和纠正。四是人员考核，建立飞手及作业人员考核机制，考核内容包括操作规范性、作业质量、设备维护情况、安全意识、作业记录完整性等，考核结果与绩效挂钩；对操作规范、作业质量达标、无违规操作的人员，给予奖励；对违规操作、作业质量不达标、造成设备损坏或质量隐患的人员，给予处罚，情节严重的，暂停上岗或解除聘用，确保飞手及作业人员严格规范操作。

3、过程管控：建立飞防/机防作业全过程管控机制，全面排查作业过程中的质量隐患，及时整改，确保作业质量达标。一是作业前检查，每日作业前，质量监督员检查飞手资质、防护用品佩戴情况、检查设备性能、作业参数设置情况，检查药剂质量、配药情况，检查作业区域排查情况，确认所有准备工作到位、无质量隐患后，方可启动作业；若发现问题，立即督促整改，整改合格后再启动作业。二是作业中巡查，质量监督员全程巡查飞防/机防作业过程，重

点检查作业参数（飞行高度、飞行速度、喷液量、喷幅）是否符合要求，施药是否均匀、覆盖全面，是否存在漏喷、重喷、药害等问题，设备运行是否正常，作业人员操作是否规范；同时，随机抽取作业区域，检查施药效果，用取样器采集小麦叶片，检查药剂覆盖情况，确保施药质量达标；发现问题，立即叫停作业，分析原因，制定整改措施，督促整改，整改合格后再恢复作业；作业中巡查记录留存归档，明确巡查人员、巡查时间、巡查区域、发现问题、整改措施等信息。三是作业后核查，每日作业完成后，质量监督员对当日飞防/机防作业质量进行核查，对照作业记录和影像资料，核查作业面积、施药参数、施药效果等，随机抽查作业区域，检查是否存在漏喷、重喷、药害等问题；同时，核查设备清理、药剂回收情况，确保设备清理干净、药剂回收规范；核查合格后，在作业记录上签字确认；若核查不合格，要求作业小组限期整改，整改完成后重新核查，直至核查合格。四是专项督查，每周由专项工作领导小组牵头，组织质量监督小组和农技人员，对各作业小组的飞防/机防作业质量进行专项督查，重点检查作业参数控制、操作规范性、作业质量、设备维护、作业记录等情况，对督查中发现的共性问题、突出问题，制定专项整改方案，明确整改责任人、整改时限，跟踪整改落实情况；对作业质量严重不达标、存在重大质量隐患的作业小组，责令停工整改，追究相关责任人责任。

4、轨迹管控：严格落实招标文件要求，加强飞防/机防作业轨迹管控，确保作业真实、规范，可追溯，杜绝虚假作业、违规作业。一是轨迹设备要求，所有参与作业的无人机必须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、飞行轨迹、喷液量等相关信息，轨迹记录准确、完整，不可篡改；作业前，检查无人机轨迹记录系统是否正常，确保轨迹能够正常记

录和上传；若轨迹记录系统出现故障，立即停机检修，检修合格后再开展作业，严禁无轨迹记录或轨迹记录不完整的无人机参与作业。二是轨迹记录要求，飞手在施药作业过程中，确保无人机轨迹记录系统全程开启，完整记录作业轨迹，轨迹记录需清晰显示作业区域、作业时间、飞行高度、飞行速度、喷液量等信息；作业结束后，飞手及时将轨迹数据导出，上传至项目监管平台，同时保存轨迹数据电子版，便于采购人核查；每个项目村的轨迹图彩色打印，数量不超过3张，轨迹图需清晰、完整，标注项目村名称、作业时间、作业面积、飞行轨迹等信息，作业结束后，统一提交采购人核查。三是轨迹核查，质量监督员每日对无人机作业轨迹进行核查，对照作业记录和影像资料，核查轨迹记录的作业时间、作业区域、作业面积等信息是否与实际作业一致，轨迹是否完整、准确，是否存在虚假轨迹、篡改轨迹等情况；每周由专项工作领导小组组织对轨迹数据进行专项核查，随机抽取部分作业区域的轨迹数据，与现场作业情况进行比对，确保轨迹记录真实、规范；若发现轨迹记录不完整、虚假轨迹、篡改轨迹等情况，立即叫停作业，追究相关责任人责任，要求重新作业，并对作业质量进行全面核查。四是轨迹归档，所有无人机作业轨迹数据（电子版、纸质版）留存归档，保存期限不少于项目验收合格后1年，轨迹数据与作业记录、影像资料对应，确保作业全程可追溯，作为质量检查和验收的重要依据。

## 五、效果监测

效果监测是检验小麦“一喷三防”作业质量的核心手段，通过全周期、全方位的监测，及时掌握小麦病虫害防控效果、小麦生长情况及药剂安全性，针对监测发现的问题，及时调整作业方案，确保“一喷三防”效果达标，实现小麦促产增收的目标。结合南乐县小麦“一喷三防”作业特点和病虫害发生规

律，建立“监测小组+监测内容+监测频率+问题处置”的全周期效果监测体系，确保监测工作全面、精准、规范。

1、质量监督组组建与职责：质量监督组负责效果监测，明确监测职责和分工，确保监测工作有序开展。由具备农业技术资质、熟悉小麦病虫害识别和防控技术、掌握效果监测方法的农技人员和质量监督员组成，小组负责人由具备中级以上农业技术职称的人员担任，负责统筹监测工作，协调解决监测过程中的技术问题。小组负责制定监测方案，明确监测范围、监测内容、监测频率、监测方法等；开展全周期效果监测工作，及时记录监测数据，形成监测报告；分析监测结果，针对监测发现的问题，提出整改建议和作业方案调整意见；参与作业质量检查和验收工作，提供监测数据作为质量评估的依据；定期向专项工作领导小组汇报监测情况，确保监测工作落地见效。监测人员培训方面，监测前，组织监测人员开展专项培训，培训内容包括小麦病虫害识别、监测方法、监测数据记录、监测报告撰写等，结合南乐县小麦病虫害发生特点，重点讲解蚜虫、赤霉病、白粉病等目标病虫害的监测方法和防控效果评估标准；培训后进行考核，考核合格者方可参与监测工作，确保监测人员具备专业的监测能力。

2、监测内容细化：监测内容全面覆盖小麦病虫害防控效果、小麦生长状况、药剂安全性等方面，确保监测数据全面、精准，为作业质量评估和方案调整提供依据。一是病虫害防控效果监测，重点监测南乐县小麦“一喷三防”重点防控病虫害（蚜虫、赤霉病、白粉病、纹枯病等）的防控效果，具体监测指标包括虫口密度、病情指数、防控效果等；蚜虫监测：采用五点取样法，对比施药前、施药后的病情指数，计算防控效果；同时监测病虫害的发生动态，及时发现新的病虫害种类和爆发趋势，为后续防控工作提供依据。二是小麦生长状

况监测，重点监测小麦的长势、叶片颜色、株高、分蘖数、穗粒数等生长指标，评估“一喷三防”作业对小麦生长的促进作用；每个作业片区随机选取 5 个监测点，每个监测点选取 10 株小麦，定期测量株高、分蘖数，观察叶片颜色（是否浓绿、有无发黄、卷曲等），记录小麦生长情况；施药后，重点监测小麦的抗逆能力（抗倒伏、抗旱衰能力），评估植物生长调节剂和叶面肥的使用效果；同时，记录小麦的生育期（拔节期、扬花期、灌浆期等），结合生育期特点，调整监测重点。三是药剂安全性监测，重点监测施药后小麦是否出现药害症状，评估药剂使用的安全性；药害症状监测包括叶片发黄、卷曲、斑点、枯萎，穗部畸形、脱落等，每个作业片区随机选取 5 个监测点，每个监测点选取 10 株小麦，定期观察小麦生长情况，记录药害发生情况（药害株数、药害程度、发生区域等）；同时，监测药剂对周边环境的影响，观察作业区域周边的其他作物、水源、土壤等，是否存在药剂污染情况，确保药剂使用安全，无环境污染。四是其他监测内容，监测作业过程中药剂的使用效果，评估药剂配比和作业参数的合理性；监测无人机施药的均匀度，评估飞防/机防作业质量；收集农户对“一喷三防”作业的反馈意见，了解农户对作业质量和防控效果的满意度，及时解决农户提出的问题。

3、监测频率与方法：结合小麦“一喷三防”作业周期和病虫害发生规律，制定科学合理的监测频率和监测方法，确保监测数据及时、准确。一是监测频率，施药前记录小麦病虫害虫口密度、病情指数、小麦生长状况等数据，作为施药后效果对比的依据；施药后 3-5 天，开展第一次效果监测，重点监测病虫害防控效果和药剂安全性，及时发现药害和防控效果不佳的问题；施药后 7-10 天，开展第二次效果监测，重点监测病虫害防控效果的持续性和小麦生长状况

的变化，评估药剂的持效期；作业全部完成后，开展全面效果监测，对整个项目区域的病虫害防控效果、小麦生长状况、药剂安全性进行全面评估，形成全面监测报告；对病虫害高发区域、药剂使用异常区域、药害发生区域，增加监测频次，及时掌握防控效果和药害缓解情况，确保问题及时处置。二是监测方法，采用“定点监测+随机抽查”“田间观察+取样检测”相结合的监测方法，确保监测数据全面、精准；定点监测：在每个作业片区设立固定监测点，每个监测点面积不少于 100 平方米，定期在固定监测点开展监测，记录监测数据，确保监测数据的连续性和可比性；随机抽查：在每个作业片区随机选取若干临时监测点，开展抽查监测，补充定点监测数据，确保监测覆盖全面；田间观察：监测人员深入田间，实地观察小麦病虫害发生情况、小麦生长状况、药害发生情况，记录相关信息；取样检测：对部分监测点的小麦叶片、穗部进行取样，送专业检测机构进行检测，分析病虫害病情、药剂残留等情况，确保监测数据的准确性；监测过程中，用水印相机拍摄监测场景、监测点位、病虫害症状、小麦生长情况等影像资料，与监测数据对应，留存归档。

4、监测数据记录与报告：规范监测数据记录和报告撰写流程，确保监测数据真实、准确、完整，监测报告科学、规范，为作业质量评估和方案调整提供依据。一是监测数据记录，监测人员每次监测后，详细记录监测数据，包括监测日期、监测区域、监测点位、病虫害种类、虫口密度、病情指数、防控效果、小麦生长指标、药害发生情况、监测人员等信息；监测数据记录采用统一的表格形式，填写规范、字迹清晰，严禁涂改、伪造监测数据；监测数据每日汇总，由监测小组负责人审核，审核合格后，留存归档；监测数据保存期限不少于项目验收合格后 1 年，确保可追溯。二是监测报告撰写，监测小组根据监测数据，

定期撰写监测报告，包括每日监测简报、每周监测报告、全程监测报告；每日监测简报：记录当日监测情况、监测数据、发现的问题及处置建议，上报专项工作领导小组；每周监测报告：汇总本周监测数据，分析病虫害防控效果、小麦生长状况、药剂安全性，总结监测工作中发现的问题，提出作业方案调整建议和整改措施，上报专项工作领导小组和采购人；全程监测报告：作业全部完成后，汇总整个项目的监测数据，全面评估“一喷三防”作业效果，总结经验 and 不足，提出后续改进建议，上报专项工作领导小组和采购人，作为项目验收的重要依据。

5、监测问题处置：建立监测问题快速处置机制，针对监测过程中发现的问题，及时分析原因、制定整改措施，确保问题整改到位，避免影响作业效果。

一是问题排查与分析，监测人员发现病虫害防控效果不佳、小麦药害、药剂污染等问题后，立即上报监测小组负责人，质量监督小组负责人组织技术人员深入现场，排查问题原因，明确问题性质（如药剂配比不当、施药不均匀、药剂质量问题、天气因素等），形成问题分析报告。二是整改措施制定与落实，根据问题分析报告，质量监督小组制定针对性的整改措施，明确整改责任人、整改时限、整改要求，整改措施需贴合南乐县地块实际和作业特点，确保可落地、可执行；整改责任人严格按照整改措施开展整改工作，全程跟踪整改落实情况，每日检查整改进度，及时协调解决整改过程中出现的问题。三是整改效果复核，整改完成后，质量监督小组对整改区域进行效果复核，采用与原监测方法一致的方式，监测整改后的病虫害防控效果、小麦生长情况、药害缓解情况等，确保整改效果达标；若整改效果未达标，责令整改责任人重新整改，直至整改合格；整改过程、整改措施、整改效果等相关信息留存归档，作为质量评估和责

任追究的依据。

## 六、过程检查

过程检查是确保南乐县小麦“一喷三防”项目作业质量全程可控的关键环节，通过常态化、全方位、多层次的过程检查，及时排查作业各环节的质量隐患，督促整改落实，规范作业行为，确保作业流程、操作标准、质量要求落地见效。结合项目作业全流程，建立“日常检查+专项检查+随机抽查+重点督查”的四级过程检查体系，明确检查内容、检查频率、检查方式和整改要求，实现作业全流程无死角管控。

1、检查组织架构与职责：明确各级检查主体，划分检查职责，确保过程检查有序开展、责任落实到人。一是专项工作领导小组，统筹负责项目过程检查工作，制定检查方案，协调解决检查过程中的重大问题，审核检查结果和整改方案，督促整改落实；每周组织一次专项检查和重点督查，汇总检查情况，形成检查通报，上报采购人。二是质量监督小组，由具备农业技术资质、熟悉项目作业标准的人员组成，负责日常检查、随机抽查和专项检查的具体实施，记录检查数据，反馈检查问题，跟踪整改落实，撰写检查报告；每日深入作业现场，开展日常检查，每周参与专项检查，随机开展抽查工作，确保检查工作常态化。三是作业小组质量监督员，每个作业小组配备1名质量监督员，负责本小组作业全过程的日常检查，重点监督药剂配比、施药操作、设备运行、人员操作等环节，发现问题立即叫停作业，督促现场整改，做好检查记录，每日向质量监督小组上报检查情况。

2、检查内容全面覆盖：过程检查内容覆盖小麦“一喷三防”作业全流程，重点围绕药剂质量、配比操作、施药作业、飞防/机防、设备运行、人员操作、

台账记录等核心环节，细化检查要点，确保检查全面、精准。一是药剂质量检查，重点检查药剂“三证”是否齐全有效、药剂包装是否完好、药剂储存是否规范、药剂领用是否合规、药剂追溯是否完整，排查不合格药剂流入作业环节的隐患；检查药剂进场检验记录、储存台账、领用台账、追溯台账等，确保药剂质量全程可控。二是配比操作检查，重点检查配药区域设置是否规范、配药人员防护用品佩戴是否齐全、计量工具是否校准、药剂配比是否精准、混配顺序是否规范、配药记录是否完整，排查配比失误导致的防控失效、药害等风险；随机抽取配药样品，检查喷雾液均匀度、浓度等指标，确保配药质量达标。三是施药作业检查，重点检查作业区域排查是否到位、障碍物避让是否规范、施药参数（喷液量、飞行高度、喷幅、飞行速度）是否符合要求、施药是否均匀、有无漏喷重喷、作业天气是否合规、作业后清理是否规范；检查施药作业记录、影像资料，确保施药作业规范可追溯。四是飞防/机防质量检查，重点检查无人机设备性能是否稳定、轨迹记录是否完整准确、飞手操作是否规范、设备检维修维护是否到位；检查设备调试记录、检维修维护记录、轨迹数据、轨迹图等，杜绝虚假作业、违规作业。五是人员操作检查，重点检查作业人员（配药人员、飞手、辅助人员）是否具备相应资质、是否经过专业培训、操作是否规范、安全防护是否到位；检查人员培训记录、资质证书、考核记录等，确保作业人员专业合格。六是台账记录检查，重点检查药剂台账、配药记录、施药记录、设备台账、监测记录、检查记录等是否完整、真实、准确，是否与影像资料、轨迹数据对应，确保作业全程可追溯；检查台账填写规范度，杜绝涂改、伪造台账记录。

3、检查方式与频率：采用多样化检查方式，明确检查频率，确保过程检查

常态化、全覆盖、无死角。一是日常检查，作业小组质量监督员每日对本小组作业全过程进行检查，每作业环节至少检查 1 次，重点排查现场操作隐患，做好检查记录，发现问题立即整改；质量监督小组每日深入各作业片区，抽查不少于 3 个作业点，核查作业质量和日常检查落实情况，汇总当日检查结果，形成日常检查简报。二是随机抽查，质量监督小组每周随机抽取作业点，采用开展抽查，重点检查作业质量真实性、操作规范性、台账完整性，抽查结果纳入作业小组考核。三是专项检查，专项工作领导小组每周组织一次专项检查，围绕一个核心环节（如药剂质量、施药作业、飞防轨迹等）开展重点检查，邀请农技人员参与，深入分析存在的共性问题、突出问题，制定专项整改方案；每月开展一次全面专项检查，覆盖所有作业环节，全面排查质量隐患。四是重点督查，专项工作领导小组每月组织一次重点督查，针对日常检查、随机抽查、专项检查中发现的突出问题、整改不到位的问题，开展重点督查，约谈相关责任人，督促限期整改；对作业质量严重不达标、存在重大质量隐患的作业小组，责令停工整改，追究相关责任。

4、问题整改与闭环管理：建立“发现问题—反馈问题—整改落实—复核验收—归档留存”的闭环管理机制，确保所有检查发现的问题整改到位、形成闭环。一是问题反馈，检查人员发现问题后，立即向相关责任人反馈，明确问题性质、整改要求、整改时限，填写《质量问题整改通知书》，一式两份，一份交责任人，一份留存归档；对重大质量隐患，立即上报专项工作领导小组，暂停相关作业，启动应急处置措施。二是整改落实，相关责任人收到《质量问题整改通知书》后，严格按照整改要求，制定整改措施，组织人员开展整改，整改过程中做好整改记录，留存整改影像资料；整改完成后，及时向检查主体提交

《整改验收申请》，申请复核验收。三是复核验收，检查主体收到整改验收申请后，在 24 小时内组织人员开展复核验收，采用与原检查方法一致的方式，核查整改效果；验收合格的，签署验收意见，完成闭环管理；验收不合格的，责令责任人重新整改，直至验收合格，重新整改次数不得超过 2 次，仍不合格的，追究相关责任人责任。四是归档留存，所有检查记录、《质量问题整改通知书》、整改记录、整改影像资料、复核验收意见等相关材料，统一留存归档，保存期限不少于项目验收合格后 1 年，作为项目验收和责任追究的重要依据。

5、检查结果运用：建立检查结果与作业小组、作业人员考核挂钩机制，强化检查结果运用，倒逼作业质量提升。一是考核挂钩，将日常检查、随机抽查、专项检查、重点督查的结果，纳入作业小组和作业人员的月度、年度考核，考核结果与绩效报酬、评优评先直接挂钩；对检查结果优秀的作业小组和个人，给予表彰奖励；对检查中发现问题较多、整改不到位的，给予通报批评、扣减绩效，情节严重的，暂停作业或解除聘用。二是通报预警，专项工作领导小组每周汇总检查结果，形成检查通报，通报各作业小组的作业质量情况、存在的问题及整改情况，对共性问题、突出问题进行预警，督促各作业小组举一反三、自查自纠，避免同类问题重复发生。三是总结优化，每月结合检查结果，总结作业质量管控中的经验和不足，优化作业流程和质量管控措施，调整检查重点，提升过程检查的针对性和有效性，确保项目作业质量持续提升。

## 七、验收标准

为确保南乐县小麦“一喷三防”项目作业质量符合招标文件要求、国家农业农村部相关规范及地方农业技术标准，明确项目验收的依据、内容、标准、流程和方法，建立“分项验收+综合验收”的验收体系，确保验收工作科学、规



范、公正、严谨，实现项目验收有据可依、有标可循，切实保障项目质量达标、效果显著。验收工作分为作业过程分项验收和项目整体综合验收两个阶段，验收主体为采购人、专项工作领导小组、质量监督小组、农技人员及相关第三方机构（必要时）。

1、验收依据：明确验收的核心依据，确保验收工作合法合规、贴合项目实际。一是国家及地方相关标准，包括《小麦病虫害综合防治技术规程》《农药使用准则》《无人机植保作业规范》等国家、省、市农业农村部门发布的相关技术标准 and 规范。二是项目相关文件，包括项目招标文件、投标文件、施工合同、药剂采购合同、设备租赁/采购协议、作业方案、质量保证措施等相关文件。三是过程管控资料，包括药剂台账、配药记录、施药记录、设备台账、监测报告、检查记录、整改记录、轨迹数据、影像资料等过程管控资料。四是其他相关资料，包括农户反馈意见、监测数据报告、第三方检测报告（必要时）等。

2、分项验收标准：分项验收针对项目作业各核心环节开展，验收合格后方可进入下一环节作业，确保作业全过程质量达标。一是药剂质量分项验收，验收标准：药剂“三证”齐全有效、无过期；药剂质量符合国家相关标准及采购合同要求，经抽样检测合格；药剂储存、领用、追溯规范，台账完整可追溯；不合格药剂已按规定处置，无流入作业环节情况。验收方法：核查药剂“三证”原件、检测报告、储存台账、领用台账、追溯台账及影像资料，随机抽样复查药剂质量。二是配比操作分项验收，验收标准：配药区域设置规范，防护措施到位；计量工具校准合格，配比精准，混配顺序规范，配药记录完整、真实，影像资料齐全；喷雾液均匀度、浓度符合标准，无不合格喷雾液流入施药环节。验收方法：现场核查配药区域、计量工具、配药操作流程，抽查配药记录和影

像资料，随机抽取喷雾液样品检测浓度和均匀度。三是施药作业分项验收，验收标准：作业区域排查到位，障碍物避让规范，敏感区域设置隔离带；施药参数（喷液量、飞行高度、喷幅、飞行速度）符合要求，施药均匀，无漏喷、重喷；作业天气合规，作业后清理规范；施药记录、影像资料完整可追溯。验收方法：现场核查作业区域、施药痕迹，核查施药记录、影像资料，随机抽查作业点位，检查施药均匀度和覆盖情况。四是飞防/机防质量分项验收，验收标准：无人机设备性能稳定，检修维护到位；轨迹记录完整、准确、不可篡改，轨迹数据与实际作业一致；飞手操作规范，具备相应资质；轨迹图打印规范，标注信息完整，符合招标文件要求。验收方法：核查设备调试记录、检修维护记录，核查轨迹数据、轨迹图及影像资料，现场抽查无人机飞行操作情况。五是效果监测分项验收，验收标准：监测小组组建规范，监测人员具备相应资质；监测内容全面、监测频率合理、监测方法科学；监测数据真实、完整，监测报告规范；监测问题处置及时，整改效果达标。验收方法：核查监测小组资质、监测方案、监测记录、监测报告、整改记录及影像资料，现场核查监测点位和监测数据。

3、综合验收标准：综合验收在所有分项验收合格后开展，针对项目整体作业质量、防控效果、资料完整性等进行全面验收，确保项目达到预期目标。一是作业质量综合标准，所有分项验收均合格，作业流程规范，操作标准落实到位；无重大质量隐患，无药剂不合格、配比失误、施药违规等严重问题；过程管控资料完整、真实、可追溯，包括台账、记录、影像资料、轨迹数据等。二是防控效果综合标准，小麦病虫害防控效果达标，蚜虫、赤霉病、白粉病等重点病虫害防控效果不低于 85%；小麦生长状况良好，无明显药害，抗倒伏、抗旱

衰能力提升,达到促产增收目标;农户对作业质量和防控效果满意度不低于 90%。

三是资料完整性标准,项目相关文件、过程管控资料、验收资料等齐全完整,整理规范,包括招标文件、合同、药剂资料、设备资料、作业记录、监测报告、检查记录、整改记录、轨迹资料、影像资料、验收报告等,可满足追溯和核查要求。四是安全环保标准,作业过程中无安全事故、无环境污染事件;药剂使用安全,无药剂泄漏、随意丢弃等情况;作业后设备清理、药剂回收规范,符合危险废物处理要求。

4、验收流程:严格按照规范流程开展验收工作,确保验收工作有序、公正、严谨。一是验收申请,作业小组完成所有作业任务后,整理分项验收资料和综合验收资料,向专项工作领导小组提交《项目验收申请》,注明作业完成情况、资料准备情况,申请开展综合验收。二是资料审核,专项工作领导小组组织质量监督小组、农技人员,对验收资料进行全面审核,核查资料的完整性、真实性、规范性,资料审核合格后,方可开展现场验收;资料审核不合格的,责令作业小组限期补充完善,重新提交验收申请。三是现场验收,验收小组深入作业现场,按照分项验收标准和综合验收标准,开展现场核查,包括作业质量、防控效果、设备运行、现场清理等情况;随机抽取不少于 10%的作业区域,开展现场检测和核查,重点检查施药均匀度、病虫害防控效果、小麦生长情况等;现场验收过程中,做好验收记录,拍摄验收影像资料,验收人员签字确认。四是问题整改,现场验收发现问题的,验收小组向作业小组出具《验收问题整改通知书》,明确整改要求、整改时限;作业小组按照要求完成整改后,提交《整改验收申请》,验收小组进行复核验收,直至验收合格。五是验收结论,资料审核和现场验收均合格,且整改问题复核验收合格的,验收小组出具《项目验收

合格报告》，明确验收结论，验收人员签字确认，上报采购人备案；验收不合格的，责令作业小组限期整改，重新验收，重新验收仍不合格的，按照合同约定追究相关责任。

5、验收方法与要求：明确验收方法和相关要求，确保验收工作科学、公正、规范。一是验收方法，采用“资料审核+现场核查+抽样检测+农户走访”相结合的验收方法；资料审核重点核查各类台账、记录、影像资料的完整性和真实性；现场核查重点检查作业质量、防控效果、现场清理等情况；抽样检测重点检测药剂质量、喷雾液浓度、病虫害防控效果等指标；农户走访重点了解农户对作业质量和防控效果的满意度，收集农户反馈意见。二是验收要求，验收小组人员需具备相应的专业资质，严格遵守验收纪律，坚持公平、公正、公开的原则，不得弄虚作假、徇私舞弊；验收过程中，详细记录验收情况，形成验收记录，验收记录需完整、规范，包括验收时间、验收地点、验收人员、验收内容、验收结果、存在问题等信息；验收资料和验收记录统一留存归档，保存期限不少于项目验收合格后3年；验收过程中，邀请采购人全程参与，必要时可委托第三方专业机构参与验收，确保验收结果公正可信。

## 八、责任分工

为确保南乐县小麦“一喷三防”项目质量保证措施落地见效，明确项目各参与主体的责任，建立“分级负责、层层落实、责任到人”的责任体系，将质量责任贯穿项目全流程，杜绝责任悬空、推诿扯皮，确保项目作业质量达标、效果显著。项目责任主体包括专项工作领导小组、质量监督小组、作业小组、药剂供应商、设备供应商、监测小组，各主体明确职责、密切配合、协同发力，共同保障项目高质量完成。

1、专项工作领导小组责任：作为项目质量管控的核心领导机构，统筹负责项目质量管控和责任落实，承担总体领导责任。一是统筹规划，制定项目整体作业方案、质量保证措施和检查验收方案，明确各环节质量要求和责任分工，统筹协调项目各项工作有序开展。二是组织协调，协调药剂供应商、设备供应商、作业小组、监测小组等各参与主体，解决项目实施过程中的重大问题，确保各环节衔接顺畅；协调农业农村部门、采购人等相关单位，争取技术支持和指导。三是监督管理，组织开展专项检查、重点督查，审核检查结果和整改方案，督促各责任主体落实质量责任，整改质量问题；对项目质量进行全程统筹监督，确保质量保证措施落地见效。四是验收管理，组织开展项目分项验收和综合验收，审核验收资料和验收结论，确保验收工作规范、公正；对验收合格的项目，上报采购人备案；对验收不合格的，督促整改，追究相关责任。五是责任追究，对项目实施过程中出现的重大质量问题、违规操作、弄虚作假等情况，查明原因，追究相关责任主体和责任人的责任；协调处理项目质量纠纷和投诉举报，确保问题妥善解决。

2、质量监督小组责任：作为项目质量管控的具体实施机构，承担质量监督、检查、整改跟踪等责任，确保过程管控到位。一是日常监督，每日深入作业现场，开展日常检查和随机抽查，重点监督药剂质量、配比操作、施药作业、飞防/机防等环节的操作规范和质量要求，发现问题立即督促整改，做好检查记录。二是专项检查，参与专项工作领导小组组织的专项检查和重点督查，负责具体检查实施，细化检查内容，记录检查数据，分析存在的问题，提出整改建议。三是整改跟踪，对检查发现的质量问题，跟踪整改落实情况，督促相关责任人按照整改要求完成整改，开展整改复核验收，确保问题整改到位、形成闭环；

对整改不到位的，及时上报专项工作领导小组。四是资料核查，核查各作业小组的台账、记录、影像资料、轨迹数据等过程管控资料，确保资料完整、真实、准确，可追溯；对资料不规范、不完整的，督促补充完善。五是技术指导，为作业小组提供质量管控技术指导，解答作业人员在药剂配比、施药操作、设备使用等方面的技术问题，协助作业小组优化作业流程，提升作业质量。

3、作业小组责任：作为项目作业的实施主体，承担作业质量直接责任，确保各项操作规范、质量达标。一是人员管理，配备具备相应资质的配药人员、飞手、辅助人员，组织开展专业培训和考核，确保作业人员熟悉操作规范和质量要求，规范操作、安全作业。二是药剂管理，严格按照药剂质量管控要求，领用药剂、储存药剂、使用药剂，规范填写药剂领用台账、使用台账，确保药剂质量可控、可追溯；严禁使用不合格药剂，严禁随意更改药剂配比。三是作业实施，严格按照施药作业标准、飞防/机防质量控制要求，开展作业准备、施药操作、作业后清理等工作，严格控制施药参数，规范操作流程，确保施药均匀、覆盖全面、无漏喷重喷、无药害；规范填写施药记录、设备检修记录等，留存作业影像资料和轨迹数据。四是质量自查，每日开展作业质量自查，排查作业环节的质量隐患，及时整改自查发现的问题；配合质量监督小组、专项工作领导小组开展检查、验收工作，如实提供相关资料，落实整改要求。五是安全环保，严格遵守安全作业规范，做好作业人员安全防护，防范安全事故发生；规范处置剩余药剂、药剂包装和清理废水，避免环境污染；在作业区域设置警示标识，防范无关人员进入作业区域引发安全问题。

4、药剂供应商责任：承担药剂质量责任，确保提供的药剂符合项目要求和相关标准。一是药剂质量保证，提供具备完整有效“三证”的优质药剂，确保

药剂质量符合国家相关标准和采购合同要求，无假冒伪劣、过期、不合格药剂；提供药剂质量检测报告，确保药剂适配南乐县小麦“一喷三防”作业需求。二是按时供应，按照采购合同约定的时间、数量、规格，按时交付药剂，确保不影响项目作业进度；建立应急补货机制，及时补充药剂，应对药剂短缺情况。三是售后服务，提供药剂使用指导，解答作业人员关于药剂特性、配比方法、混配禁忌等方面的问题；对提供的不合格药剂，按照合同约定及时退换货，并承担相应的违约责任；配合项目质量检查和验收，提供相关药剂资料。四是责任承担，若因药剂质量问题导致防控失效、小麦药害、环境污染等问题，承担相应的赔偿责任和法律责任；配合相关部门开展药剂质量核查和问题处置。

5、设备供应商责任：承担设备质量和售后服务责任，确保提供的设备符合项目作业要求，保障设备正常运行。一是设备质量保证，提供性能稳定、适配南乐县地块特点的无人机、配药设备等，确保设备符合相关标准和采购/租赁协议要求；提供设备质量检测报告和操作说明书，确保设备可正常使用。二是设备调试，派专业技术人员对进场设备进行全面调试、试运行，确保设备性能达标，指导作业人员掌握设备操作方法；调试合格后，出具设备调试合格报告。三是售后服务，建立应急维修机制，按照协议约定的响应时间，及时处理设备故障，派维修人员到场检修；提供设备日常检修维护指导，协助作业小组做好设备维护工作；配备充足的备用设备和备用部件，确保设备故障不影响作业进度。四是责任承担，若因设备质量问题或售后服务不到位，导致作业中断、作业质量不达标等问题，承担相应的违约责任和赔偿责任；配合项目质量检查和验收，提供相关设备资料。

6、质量监督小组责任：承担项目效果监测责任，确保监测数据真实、准确，

为质量评估和方案调整提供依据。一是监测实施，严格按照监测方案，开展全周期效果监测工作，规范记录监测数据，拍摄监测影像资料，确保监测数据全面、精准、可追溯；定期深入田间，开展定点监测和随机抽查，及时掌握病虫害防控效果、小麦生长情况和药剂安全性。二是报告撰写，定期撰写监测简报、监测报告，分析监测结果，针对监测发现的问题，提出整改建议和作业方案调整意见，及时上报专项工作领导小组和采购人。三是问题处置，发现病虫害防控效果不佳、小麦药害、药剂污染等问题，立即上报，协助分析问题原因，跟踪整改落实情况，开展整改效果复核，确保问题整改到位。四是技术支持，为作业小组提供病虫害识别、监测方法等技术指导，协助作业小组优化药剂配比和施药参数，提升防控效果；配合项目检查和验收，提供监测数据和监测报告，作为质量评估的依据。五是责任承担，若因监测数据虚假、监测方法不规范、问题处置不及时，导致项目质量评估失真、问题扩大，承担相应的责任。

7、项目各岗位责任：明确项目各岗位人员的个人责任，确保责任落实到人。一是作业人员（配药人员、飞手、辅助人员），严格按照操作规范开展作业，规范填写相关记录，做好安全防护，对本人操作造成的质量问题、安全问题承担直接责任；二是质量监督员，认真履行监督职责，如实记录检查情况，及时反馈问题，对监督不力、弄虚作假造成的质量问题承担监督责任；三是监测人员，规范开展监测工作，如实记录监测数据，对监测数据虚假、监测失误造成的问题承担监测责任；四是各责任主体负责人，统筹本主体工作，落实质量责任，对本主体出现的质量问题、违规操作承担领导责任。

8、责任追究机制：建立严格的责任追究机制，对未履行质量责任、违规操作、弄虚作假等行为，严肃追究相关责任主体和责任人的责任。一是警告通报，

对轻微违规、质量问题较轻、整改及时的，给予警告通报，责令限期整改，记入考核档案。二是经济处罚，对违规操作、质量问题严重、整改不到位的，按照合同约定和考核办法，扣减绩效报酬、处以违约金；对因自身责任造成项目损失的，承担相应的赔偿责任。三是责任追究，对严重违规、弄虚作假、造成重大质量隐患、重大损失或恶劣影响的，追究相关责任人的责任，情节严重的，暂停上岗、解除聘用；涉嫌违法违规的，移交相关部门处理。四是动态管理，对药剂供应商、设备供应商，若出现质量问题、售后服务不到位等情况，纳入黑名单，终止合作，禁止后续参与项目合作；对作业小组，若作业质量持续不达标，责令停工整改，直至取消作业资格。

### 第三章 应急处理措施

成立项目应急领导小组，统筹各类突发情况的应急处置工作，明确分工、压实责任，确保响应迅速、处置有力。

组长：项目总负责人（总经理杨肖光），全面统筹应急处置工作，审批应急处置方案，协调外部救援力量（如医院、消防、农技部门等）。

副组长：作业片区负责人、技术负责人，协助组长开展工作，负责现场应急处置的指挥、协调，督促各小组落实处置措施，及时向组长汇报处置进展。

成员：各作业小组组长、飞手、质量监督员、药剂管理员、急救人员，负责现场应急处置的具体实施，包括现场管控、人员救援、故障排查、药剂处理等工作。

#### 一、总体应急要求

响应时限：各类突发情况发生后，现场作业人员立即上报，应急领导小组 10 分钟内启动应急处置流程，相关责任人 30 分钟内抵达现场（偏远作业区域不超过 1 小时），确保快速响应、及时处置。

处置原则：坚持“生命至上、安全第一”，优先保障人员安全；坚持“预防为主、防治结合”，提前做好防范措施，减少突发情况发生；坚持“科学处置、精准施策”，结合突发情况类型，采取针对性处置措施，避免事态扩大。

应急保障：配备充足的应急物资（急救箱、消防器材、防渗布、吸附棉、备用设备、备用药剂等），明确物资存放地点，安排专人管理，定期检查物资完好情况；组织应急处置培训和演练，提升应急小组及作业人员的应急处置能力。

善后要求：突发情况处置完成后，及时开展善后工作，排查隐患、清理现场、安抚人员、核算损失，形成应急处置总结报告，上报采购人及相关部门。

## 二、极端天气应急处置（暴雨、大风、高温、寒潮等）

### 1、适用场景

作业过程中突发暴雨、大风（风速超过 3 级）、高温（气温超过 35℃）、寒潮（气温低于 5℃）等极端天气，可能导致设备损坏、药剂流失、人员安全隐患、作业质量受影响等问题。

### 2、应急处置流程

（1）预警与上报：现场作业人员发现极端天气预警或突发极端天气，立即停止作业，第一时间向作业小组组长汇报，作业小组组长 10 分钟内上报应急领导小组副组长，说明天气类型、发生地点、现场情况

#### （2）现场处置：

① 大风、暴雨天气：立即将无人机、配药设备、药剂等转移至安全区域（如



临时仓库、遮挡棚)，固定设备、密封药剂，防止设备被风吹倒、药剂被雨水冲刷流失；清理作业现场的配药容器、防护用品，避免被雨水冲走造成环境污染；作业人员撤离至安全地带，避免在空旷区域、高压线附近停留。

② 高温天气：立即停止作业，组织作业人员到阴凉通风处休息，发放饮用水、防暑药品（藿香正气水、清凉油等），监测人员身体状况；转移药剂至阴凉储存区域，防止药剂因高温挥发、失效；调整作业时间，避开高温时段（上午 10:00-下午 16:00），待气温下降后再恢复作业。

③ 寒潮天气：停止室外作业，将无人机、设备转移至温暖干燥的仓库，做好设备防冻保护（如给电池保暖、排空管路内残留药剂）；检查药剂储存情况，防止药剂受冻变质；作业人员做好防寒保暖措施，避免冻伤。

（3）隐患排查：极端天气过后，应急领导小组组织技术人员、作业小组对作业现场、设备、药剂进行全面排查，检查设备是否损坏、药剂是否泄漏、作业区域是否有积水、土壤是否板结等，排查隐患并及时整改。

（4）恢复作业：隐患排查整改完成后，结合天气情况，经应急领导小组批准，方可恢复作业；若极端天气持续，及时调整作业计划，上报采购人，确保作业进度不受严重影响。

### 3、责任人

现场责任人：作业小组组长；统筹责任人：应急领导小组副组长；技术责任人：技术负责人。

### 4、响应时限

现场作业人员立即停止作业并上报（10分钟内）；责任人 30 分钟内抵达现场；极端天气过后 2 小时内完成隐患排查，整改完成后立即恢复作业（特殊情



况除外)。

## 5、善后措施

(1) 对损坏的设备进行维修、更换，核算损失，上报公司及采购人；对流失、受污染的药剂进行清理、回收，按照危险废物处理规范处置，避免环境污染。

(2) 对因极端天气导致的作业延误，调整作业计划，增加作业人员、设备，确保按时完成作业任务；对受极端天气影响的小麦地块，组织农技人员监测生长情况，必要时调整药剂配比、补喷药剂，减少损失。

(3) 安抚作业人员情绪，对因极端天气受伤的人员（如中暑、冻伤）进行妥善救治，做好后续护理。

## 三、机械故障应急处置（无人机故障、配药设备故障等）

### 1、适用场景

作业过程中，无人机出现飞行故障（如失控、坠机、电池故障、喷药系统泄漏）、配药设备出现故障（如搅拌器故障、计量工具失灵、管路泄漏）等，导致作业中断、设备损坏、药剂浪费等问题。

### 2、应急处置流程

(1) 故障上报：飞手、配药人员发现机械故障后，立即停止作业，切断设备电源（或关闭药剂阀门），第一时间向作业小组组长汇报，说明故障类型、设备名称、发生地点、现场情况（如是否有药剂泄漏、设备损坏程度）。

#### (2) 现场处置：

① 无人机故障：若无人机失控，飞手立即启动应急停机程序，避免无人机碰撞人员、农作物或障碍物；若无人机坠机，立即划定警戒区域，禁止无关人



员靠近，检查无人机损坏情况，若有药剂泄漏，立即按照药剂泄漏处置流程处理；若电池故障，立即关闭电池电源，将电池转移至安全区域，避免电池起火、爆炸。

② 配药设备故障：立即关闭药剂阀门，停止配药操作，若有药剂泄漏，及时清理、回收；检查故障原因（如搅拌器卡滞、计量工具失灵、管路破损），简单故障由现场技术人员现场维修，复杂故障立即联系设备供应商应急维修。

（3）故障维修：简单故障（如管路轻微泄漏、计量工具校准），现场技术人员 30 分钟内完成维修，调试合格后恢复作业；复杂故障（如无人机主板损坏、配药设备电机故障），立即联系设备供应商，要求维修人员 2 小时内到场（偏远区域 4 小时内），同步启用备用设备，确保作业不中断。

（4）现场清理：故障处置完成后，清理作业现场的药剂残留、设备碎片，回收废弃部件，确保现场无安全隐患、无环境污染；对维修后的设备进行全面调试，确认正常后再投入使用。

### 3、责任人

现场责任人：作业小组组长、飞手、配药负责人；技术责任人：技术负责人；维修责任人：设备维修人员、设备供应商对接人。

### 4、响应时限

现场人员立即停止作业并上报（5 分钟内）；现场技术人员 15 分钟内抵达现场排查故障；简单故障 30 分钟内完成维修；复杂故障 2 小时内（偏远区域 4 小时内）维修人员到场，备用设备立即启用。

### 5、善后措施

（1）对损坏的设备进行全面维修、检测，无法维修的及时更换，核算维修、



更换成本，上报公司；对因设备故障导致的药剂浪费、作业延误，及时补充药剂、调整作业计划，确保作业进度。

（2）对因设备故障导致的药剂泄漏，彻底清理污染区域，回收泄漏药剂，按照危险废物处理规范处置，避免污染土壤、水源。

（3）组织技术人员对所有作业设备进行全面排查、维护，建立设备故障台账，分析故障原因，优化日常检修维护方案，减少同类故障再次发生。

#### 四、药剂泄漏应急处置

##### 1、适用场景

药剂储存、领用、配药、施药过程中，出现药剂泄漏（如包装破损、管路泄漏、配药时飞溅、无人机喷药系统泄漏），可能造成环境污染、人员中毒、农作物药害等问题。

##### 2、应急处置流程

（1）泄漏上报：现场作业人员、药剂管理员发现药剂泄漏后，立即停止相关操作，穿戴好防护用品（防护手套、口罩、护目镜、防护服），第一时间向作业小组组长、药剂管理员汇报，说明泄漏药剂名称、泄漏量、泄漏地点、现场情况。

（2）现场管控：立即划定警戒区域，禁止无关人员、车辆进入泄漏区域，严禁吸烟、动火、使用明火，避免药剂挥发产生有毒气体或引发火灾；若泄漏区域靠近水源、农田、居民区，立即设置隔离带，防止药剂扩散污染。

##### （3）泄漏处置：

① 少量泄漏（如包装轻微破损、管路轻微渗漏）：用吸附棉、防渗布覆盖泄漏区域，吸附泄漏药剂，将吸附后的药剂装入专用密封容器，标注“废弃药



剂”标识，按照危险废物处理规范统一处置；用清水冲洗泄漏区域（避开水源、农田），冲洗废水收集至专用容器，统一处理。

② 大量泄漏（如药剂桶破损、管路破裂）：立即停止药剂转运、配药或施药，用防渗布、沙土围堵泄漏区域，防止药剂扩散；用吸附棉、沙土吸附泄漏药剂，收集至专用密封容器，妥善存放；若药剂泄漏至农田、土壤，立即组织人员用沙土覆盖、翻耕，减少药剂渗透；若泄漏至水源，立即通知当地水利部门，采取防控措施，防止污染扩大。

（4）人员防护：处置泄漏过程中，所有参与人员必须穿戴齐全防护用品，严禁直接接触泄漏药剂；若不慎接触药剂，立即用大量清水冲洗皮肤、眼睛，若出现中毒症状，立即按照人员意外伤害处置流程救治。

（5）隐患排查：泄漏处置完成后，全面排查泄漏原因（如包装破损、管路老化、操作不当），整改隐患，对相关设备、包装进行全面检查，避免再次发生泄漏。

### 3、责任人

现场责任人：作业小组组长、药剂管理员；技术责任人：技术负责人；处置责任人：现场作业人员、质量监督员。

### 4、响应时限

现场人员立即停止操作并上报（5分钟内）；责任人20分钟内抵达现场；少量泄漏30分钟内处置完毕；大量泄漏1小时内控制事态，2小时内处置完毕。

### 5、善后措施

（1）对泄漏的药剂、吸附材料、冲洗废水进行统一收集，按照危险废物处理规范处置，联系专业危险废物处理机构，严禁随意丢弃、倾倒，避免环境污



染。

(2) 对受药剂污染的农田、土壤、水源，组织农技人员、环保人员进行监测、治理，采取针对性措施（如翻耕、浇水、喷施中和剂），减少污染损失；对受药害的农作物，及时采取缓解措施（如喷施清水、叶面肥），降低损失。

(3) 对相关人员进行药剂安全操作培训，规范药剂储存、领用、配药、施药流程，排查所有药剂包装、管路、设备，更换破损、老化的包装和设备，杜绝再次泄漏。

## 五、作业安全应急处置（违规操作、作业冲突、安全隐患等）

### 1、适用场景

作业过程中出现违规操作（如飞手无证操作、违规调整作业参数、配药操作不规范）、作业冲突（如农户在作业区域放牧、晾晒衣物、阻挠作业）、安全隐患（如高压线附近作业、作业区域有无关人员逗留）等，可能导致人员伤亡、设备损坏、作业中断等问题。

### 2、应急处置流程

(1) 隐患上报：质量监督员、现场作业人员发现违规操作、作业冲突、安全隐患后，立即停止作业，第一时间向作业小组组长汇报，说明问题类型、发生地点、现场情况。

#### (2) 现场处置：

① 违规操作：立即制止违规操作行为，责令相关人员停止作业，对违规人员进行批评教育，讲解规范操作要求；若违规操作已造成设备损坏、药剂浪费，立即组织人员处理损坏设备、回收废弃药剂，排查安全隐患，整改完成后，由专业人员指导，方可恢复作业；情节严重的，暂停违规人员上岗资格，上报应

急领导小组处理。

② 作业冲突：立即组织作业人员与农户沟通，耐心讲解“一喷三防”作业的意义、作业时间、注意事项，争取农户配合；若农户阻挠作业，及时联系村委会、采购人，协调解决，避免发生冲突；同时，安排辅助人员在作业区域周边值守，禁止放牧、晾晒衣物等行为，确保作业安全。

③ 安全隐患：立即划定警戒区域，疏散作业区域内的无关人员，禁止作业人员在高压线附近、危险地段作业；对发现的安全隐患（如设备老化、防护用品缺失），立即整改，整改合格后再恢复作业；无法立即整改的，暂停作业，上报应急领导小组，制定专项整改方案。

（3）协调处理：若作业冲突、安全隐患无法现场解决，作业小组组长立即上报应急领导小组，由领导小组协调村委会、采购人、相关部门，妥善解决，确保作业顺利推进。

（4）规范教育：处置完成后，组织所有作业人员开展安全操作培训，强调作业规范、安全注意事项，提升作业人员的安全意识和规范操作能力；对农户开展宣传，提高农户对作业的知晓率和配合度。

### 3、责任人

现场责任人：作业小组组长、质量监督员；协调责任人：应急领导小组副组长；宣传责任人：作业小组辅助人员。

### 4、响应时限

现场人员立即停止作业并上报（5分钟内），责任人15分钟内抵达现场；简单违规操作、安全隐患30分钟内处置完毕；作业冲突、复杂安全隐患1小时内协调解决，确保作业恢复。



## 5、善后措施

(1) 对因违规操作造成的设备损坏、药剂浪费，核算损失，由相关责任人承担相应责任；对受影响的作业区域，及时调整作业计划，补喷药剂、维修设备，确保作业质量。

(2) 对农户做好安抚工作，及时解决农户提出的合理诉求，加强作业宣传，避免再次发生作业冲突；对作业区域的安全隐患进行全面排查，建立安全隐患台账，定期整改，确保作业安全。

(3) 完善作业安全管理制度，加强作业人员的安全培训和考核，定期开展安全检查，对违规操作行为严肃处理，杜绝同类问题再次发生。

## 六、人员意外伤害应急处置（中毒、摔伤、触电、碰撞等）

### 1、适用场景

作业人员在药剂储存、配药、施药、设备操作过程中，出现药剂中毒、摔伤、触电、无人机碰撞受伤等意外伤害，威胁人员生命安全。

### 2、应急处置流程

(1) 事故上报：现场作业人员发现人员意外伤害后，立即停止作业，第一时间向作业小组组长、应急领导小组汇报，说明受伤人员、受伤类型、受伤程度、发生地点，同时拨打 120 急救电话（若情况紧急）。

#### (2) 现场急救：

① 药剂中毒：立即将中毒人员转移至通风良好、空气新鲜的安全区域，脱去被药剂污染的衣物，用大量清水冲洗皮肤、头发，若中毒人员出现呕吐、昏迷等症状，保持呼吸道通畅，避免呕吐物堵塞气道，同时等待 120 急救人员到场，必要时进行人工呼吸、心肺复苏。

② 摔伤、碰撞受伤：立即检查受伤人员的受伤部位，若有出血，用急救箱内的止血带、纱布进行止血、包扎；若有骨折，避免移动受伤部位，用夹板固定，防止骨折加重；若受伤严重，立即等待 120 急救人员到场，护送就医。

③ 触电受伤：立即切断电源（或用干燥的木棍、竹竿等绝缘物品脱离电源），避免施救人员触电；将触电人员转移至安全区域，检查呼吸、心跳，若呼吸、心跳停止，立即进行人工呼吸、心肺复苏，同时等待 120 急救人员到场。

（3）人员护送：急救人员到场后，配合急救人员将受伤人员送往就近医院救治，安排专人陪同，及时告知医院受伤原因、受伤情况，协助办理就医手续，垫付医疗费用。

（4）现场保护：事故处置完成后，保护事故现场，排查事故原因（如操作不当、防护不到位、设备故障），记录事故经过，形成事故报告，上报应急领导小组及相关部门。

### 3、责任人

现场责任人：作业小组组长、急救人员；护送责任人：作业小组指定人员；统筹责任人：应急领导小组组长。

### 4、响应时限

现场人员立即停止作业、上报并开展急救（3 分钟内）；120 急救电话立即拨打；责任人 10 分钟内抵达现场；受伤人员立即送往医院救治，不延误救治时机。

### 5、善后措施

（1）安排专人负责受伤人员的后续护理、治疗，及时支付医疗费用，安抚受伤人员及家属情绪，了解受伤人员的康复情况，协调解决就医过程中的相关



问题。

(2) 深入排查事故原因，明确事故责任，对相关责任人进行处理；针对事故原因，制定专项整改措施，加强作业人员的安全培训、急救培训，规范操作流程，配备齐全防护用品，避免同类事故再次发生。

(3) 核算人员意外伤害造成的损失，按照公司相关规定进行处理，必要时上报采购人及相关部门；对康复后的作业人员，进行身体检查，确认符合上岗条件后，方可安排上岗。

## 七、病虫害突发应急处置（病虫害爆发、新病虫害入侵等）

### 1、适用场景

作业过程中，南乐县小麦地块出现病虫害突发爆发（如蚜虫、赤霉病大面积蔓延）、新的病虫害入侵等情况，可能导致小麦减产、防控效果不佳，影响项目作业质量。

### 2、应急处置流程

(1) 监测上报：监测小组、现场作业人员发现病虫害突发情况后，立即停止作业，第一时间向监测小组负责人、应急领导小组汇报，说明病虫害种类、爆发范围、严重程度、发生地点，同时采集病虫害样本，送农技部门鉴定。

(2) 现场核查：监测小组负责人立即组织监测人员、农技人员深入现场，全面核查病虫害突发情况，确定病虫害种类、虫口密度、病情指数、爆发原因，评估防控难度和损失，制定针对性的应急防控方案。

#### (3) 应急防控：

① 立即调整作业计划，增加作业人员、设备、药剂，优先对病虫害爆发区域进行防控作业；根据病虫害种类和严重程度，在农技人员指导下，调整药剂



配比、施药参数，选用针对性更强的药剂，确保防控效果。

② 组织作业人员加大施药频次，延长施药时间，确保病虫害得到有效控制；同时，加强病虫害监测，每 24 小时监测一次，及时掌握病虫害防控效果和发展动态，调整防控方案。

③ 若出现新的病虫害入侵，及时联系农技部门，获取防控技术指导，选用适配的药剂和防控方法，快速开展应急防控，防止病虫害扩散蔓延。

（4）防控效果评估：应急防控作业完成后，监测小组及时开展效果监测，评估防控效果；若防控效果未达标，调整防控方案，继续开展防控作业，直至病虫害得到有效控制。

### 3、责任人

现场责任人：监测小组负责人、作业小组组长；技术责任人：技术负责人、农技人员；统筹责任人：应急领导小组组长。

### 4、响应时限

现场人员立即上报（10 分钟内）；监测小组、农技人员 30 分钟内抵达现场核查；应急防控方案 1 小时内制定完成，立即启动应急防控作业；每 24 小时完成一次病虫害监测和效果评估。

### 5、善后措施

（1）对病虫害爆发区域的小麦进行全面监测，评估病虫害造成的损失，及时采取补救措施（如补喷叶面肥、植物生长调节剂），促进小麦恢复生长，减少减产损失。

（2）总结病虫害突发原因，完善病虫害监测方案，增加监测频次，扩大监测范围，提前预判病虫害发生趋势，做好预防措施，避免再次发生病虫害突发



情况。

(3) 加强与农技部门的联动，及时获取病虫害防控技术指导，更新药剂种类和防控方法，提升应急防控能力；组织作业人员开展病虫害识别、防控技术培训，提高防控水平。

(4) 将病虫害突发情况及应急处置结果，及时上报采购人，说明情况、处置措施及防控效果，接受采购人的监督。

## 八、应急物资保障

在南乐县项目作业区域设立应急物资储备点，配备以下应急物资，安排专人管理，定期检查、补充，确保应急处置时能够快速调用：

1、急救物资：急救箱（含止血带、纱布、消毒用品、解毒药品、防暑药品、防寒用品等）、担架、急救担架、医用手套、口罩、护目镜等。

2、设备物资：备用无人机、备用电池、备用喷头、管路、搅拌器、计量工具、维修工具等。

3、药剂处置物资：吸附棉、防渗布、专用密封容器、沙土、消防器材（干粉灭火器、消防水桶等）等。

4、通讯物资：对讲机、应急电话（确保通讯畅通）、手机充电宝等。

## 九、应急培训与演练

1、作业前，组织所有应急领导小组成员、作业人员开展应急处置培训，培训内容包括各类突发情况的处置流程、责任人、应急技能、急救方法、安全注意事项等，确保所有人员掌握应急处置能力。

2、作业期间，每月组织一次应急演练，模拟极端天气、药剂泄漏、人员中毒等突发情况，检验应急处置流程的可行性和应急物资的可用性，提升应急小

组的协同处置能力，及时发现并完善应急处置措施。

3、本应急处理措施根据项目作业实际情况、天气变化、病虫害发生情况，可适时调整、完善，调整后需上报应急领导小组及采购人备案。

4、应急处置过程中，相关人员需做好记录，处置完成后形成应急处置总结报告，留存归档，作为项目验收的重要依据。

#### 十、应急处理一览表

突发情况类型	核心应急流程（上报→研判→处置→复核→善后）	核心责任人	关键响应时限
极端天气（暴雨、大风、高温、寒潮等）	1. 上报：现场作业人员→作业小组组长→应急领导小组副组长；2. 研判：副组长研判天气风险，下达处置指令；3. 处置：转移设备、药剂，疏散人员，做好防护；4. 复核：极端天气后 2 小时内排查复核；5. 善后：维修设备、调整作业计划、核算损失。	统筹：应急领导小组组长、副组长； 现场处置：作业小组组长； 技术指导：技术负责人； 安全监督：质量监督员； 善后保障：应急保障小组组长。	上报：5 分钟内（作业人员→组长）、10 分钟内（组长→副组长）； 研判：10 分钟内； 处置：20 分钟内启动、40 分钟内完成核心处置； 复核：极端天气后 2 小时内。
机械故障（无人机、配药设备等）	1. 上报：飞手/配药人员→作业小组组长；2. 研判：技术负责人研判故障类型，明确维修方案；3. 处置：简单故障现场维修，复杂故障联系供应商+启用备用设备；4. 复核：处置完成后 30 分钟内调试复核；5. 善后：核算成本、建立故障台账、补充备用设备。	统筹：应急领导小组副组长； 上报：飞手、配药人员、作业小组组长； 技术维修：技术负责人、设备维修人员； 现场配合：作业小组组长； 善后保障：应急保障小组组长。	上报：5 分钟内； 研判：10 分钟内； 处置：简单故障 30 分钟内完毕，复杂故障 1 小时内控制事态、备用设备立即启用； 复核：处置完成后 30 分钟内。



药剂泄漏	1. 上报：现场作业人员/药剂管理员→作业小组组长；2. 研判：副组长、技术负责人、药剂管理员研判泄漏情况，制定方案；3. 处置：少量泄漏吸附清理，大量泄漏围堵收集+污染治理；4. 复核：处置完成后 1 小时内检查复核；5. 善后：专业处置废弃药剂、治理污染、排查整改、安全培训。	统筹：应急领导小组副组长；上报：现场作业人员、药剂管理员、作业小组组长；现场处置：作业小组组长、质量监督员；技术指导：技术负责人；善后治理：应急保障小组组长、药剂管理员。	上报：5 分钟内；研判：15 分钟内；处置：少量泄漏 30 分钟内完毕，大量泄漏 1 小时内控制、2 小时内处置完毕；复核：处置完成后 1 小时内。
作业安全（违规操作、作业冲突、安全隐患等）	1. 上报：质量监督员/现场作业人员→作业小组组长；2. 研判：副组长研判问题严重程度，明确处置措施；3. 处置：制止违规、协调冲突、整改隐患；4. 复核：处置完成后 30 分钟内检查复核；5. 善后：专项培训、完善制度、宣传引导、建立隐患台账。	统筹：应急领导小组副组长；上报：质量监督员、现场作业人员；现场处置：作业小组组长、质量监督员；协调：副组长、作业小组组长；善后培训：质量监督员、应急保障小组组长。	上报：5 分钟内；研判：15 分钟内；处置：一般违规/简单隐患 30 分钟内完毕，复杂冲突/重大隐患 1 小时内协调解决；复核：处置完成后 30 分钟内。
人员意外伤害（中毒、摔伤、触电等）	1. 上报及急救：现场人员拨打 120+上报组长、应急领导小组，急救人员现场急救；2. 研判及协调：组长下达指令，副组长协调医院、护送人员；3. 护送及现场保护：护送受伤人员就医，保护现场、排查原因；4. 复核：就医后 24 小时内排查事故、形成报告；5. 善后：护理救治、安抚家属、整改培训、追究责任。	统筹：应急领导小组组长；急救及上报：现场作业人员、急救人员、作业小组组长；护送：作业小组指定陪同人员；现场保护：质量监督员、作业小组组长；善后安抚：应急保障小组组长。	急救及上报：3 分钟内启动急救、拨打 120，5 分钟内上报，10 分钟内领导小组接到上报；副组长 10 分钟内抵达现场；现场保护 30 分钟内完成排查记录；复核：就医后 24 小时内。

病虫害突发 (爆发、新病虫害入侵等)	1. 上报: 监测小组/现场作业人员→监测小组负责人、应急领导小组; 2. 研判及方案制定: 监测、技术人员核查, 1 小时内制定防控方案并审批; 3. 防控处置: 优先防控爆发区域, 24 小时内完成首轮防控; 4. 效果复核: 首轮防控后 24 小时内评估效果, 未达标则调整方案; 5. 善后: 损失评估、补救措施、完善监测、培训上报。	统筹: 应急领导小组组长; 监测上报: 监测人员、现场作业人员、监测小组负责人; 方案制定: 技术负责人、监测小组负责人、农技人员; 防控执行: 作业小组组长; 效果评估及善后: 监测小组负责人、技术负责人。	上报: 10 分钟内; 方案制定及审批: 1 小时内; 防控处置: 方案审批后立即启动, 24 小时内完成首轮防控; 效果复核: 首轮防控后 24 小时内。
应急保障及责任追究	1. 应急保障: 物资储备、培训演练、通讯保障; 2. 责任追究: 对失职渎职者追责, 对处置成效显著者表彰; 3. 附则: 措施执行、调整备案、记录归档。	物资保障: 应急保障小组组长; 培训演练: 副组长、质量监督员; 责任追究: 应急领导小组; 备案归档: 应急保障小组。	每月组织 1 次应急演练; 应急物资定期检查补充; 处置全过程做好记录, 处置完成后形成总结报告。

## 第四章 其他优惠条件

我公司结合自身资源优势, 在严格履行招标文件全部要求的基础上, 额外提供以下对采购人有利的增值服务、技术支持、免费服务及保障升级措施, 全力配合采购人高质量完成南乐县小麦“一喷三防”项目。

### 一、增值服务（无偿提供，不额外收取任何费用）

#### （一）数据增值分析服务

项目结束后, 无偿提供小麦产量预估服务, 结合监测数据、作业效果, 科学预估项目区域小麦产量、增产幅度, 形成产量分析报告, 为采购人评估项目

成效提供支撑。

## （二）农业技术增值咨询服务

1、组建专业农技服务团队，无偿为采购人提供全年小麦种植技术咨询服务，涵盖小麦播种、施肥、病虫害综合防控、抗逆管理等全环节，解答采购人在农业生产中的各类技术难题。

（1）咨询渠道：开通 24 小时技术咨询热线，提供一对一咨询服务；每月安排 1 次农技专家上门服务，现场指导采购人开展小麦田间管理工作。

① 定制化服务：根据南乐县小麦种植特点、气候条件，无偿为采购人定制小麦中后期管理方案、病虫害应急防控预案，助力采购人提升小麦种植管理水平。

2、无偿提供农业技术培训服务，项目实施期间组织 2 次集中培训，邀请资深农技专家授课，内容涵盖小麦“一喷三防”技术规范、病虫害识别与防控、无人机施药技巧等，培训对象为采购人相关工作人员、项目区域村委会农技骨干及农户代表，提升基层农业技术能力。

## （三）物资与设备增值保障

1、无偿提供备用物资保障，除招标文件要求的备用药剂、备用设备外，额外无偿提供不少于项目总用药量 5% 的备用药剂（涵盖杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂、叶面肥），以及 2 台备用无人机、全套备用配药设备，确保项目作业不中断，应对突发药剂短缺、设备故障等问题。

2、无偿提供药剂储存辅助服务，为采购人免费提供专用药剂储存货架、防渗垫、防护用品（口罩、护目镜、防护服等），安排专业药剂管理员指导采购人相关人员规范储存药剂，降低药剂储存风险。



## 二、技术支持（全方位升级）

### （一）技术团队专属支持

1、组建专属技术服务团队，团队核心成员均具备中级以上农业技术职称，拥有 5 年以上小麦“一喷三防”项目实施经验，全程驻场提供技术支持，确保作业过程中的技术问题及时解决。

（1）驻场保障：项目实施期间，技术团队每日驻场，全程指导药剂配比、无人机施药、效果监测等环节，实时纠正不规范操作，确保作业质量达标。

① 应急技术支持：针对病虫害突发、药剂使用异常、设备故障等问题，技术团队 10 分钟内抵达现场，提供专业技术指导，2 小时内制定处置方案，保障项目顺利推进。

### （二）技术方案优化支持

1、项目实施前，结合南乐县小麦种植分布、病虫害发生预判、地形特点，无偿为采购人优化“一喷三防”作业方案，细化作业路线、施药参数、药剂配比，提升作业效率和防控效果，降低作业成本。

2、项目实施过程中，根据天气变化、病虫害发生动态、小麦生长情况，实时优化作业方案，无需采购人额外支付任何费用，确保方案始终贴合实际作业需求。

### （三）数字化技术支持

1、无偿提供作业轨迹可视化管理服务，将所种人作业轨迹数据同步上传至采购人指定平台，实现作业区域、作业面积、施药参数、作业时间的实时可视化查询，便于采购人全程监管作业过程，杜绝虚假作业。

2、无偿为采购人提供项目数据汇总服务，自动生成作业进度报表、效果监

测报表、药剂使用报表，每月汇总提交，实现项目管理数字化、规范化，减轻采购人统计、归档工作量。

### 三、免费服务

#### （一）免费人员培训服务

1、无偿为采购人相关工作人员提供无人机操作、药剂配比、设备维护、效果监测等专项培训，培训时长不少于 8 课时，配备专业讲师和实操设备，确保参训人员掌握相关技能，提升采购人自身技术管理能力。

2、培训后，无偿提供后续技术指导，解答参训人员在实际操作中遇到的问题，定期组织复训，确保培训效果落地。

#### （二）免费药剂检测服务

1、除招标文件要求的进场检验外，无偿为采购人提供额外的药剂质量检测服务，每批次药剂额外抽取样品，送法定检测机构检测，检测项目涵盖有效成分含量、杂质含量、安全性等，检测费用由我公司全部承担，确保药剂质量绝对达标。

2、项目实施过程中，根据采购人需求，无偿提供药剂残留检测服务，随机抽取作业区域小麦样品，检测药剂残留情况，确保小麦质量安全，检测结果及时提交采购人。

### 四、保障升级

#### （一）作业质量保障升级

1、承诺作业质量合格率达到 100%，若因我公司作业原因导致病虫害防控效果未达到招标文件要求，无偿进行补喷作业，承担补喷所需的全部药剂、人工、设备费用，直至防控效果达标。



2、若因我公司药剂质量、操作规范问题导致小麦出现药害，我公司承担全部责任，无偿提供缓解药害的物资和技术服务，赔偿采购人因此造成的全部经济损失。

## （二）服务响应保障升级

1、建立快速响应机制，针对采购人提出的各类需求（技术咨询、问题处置、服务调整等），承诺 10 分钟内响应，30 分钟内抵达现场（南乐县境内），2 小时内完成处置，确保服务高效、及时。

2、项目实施期间，实行 24 小时值班制度，安排专人负责对接采购人，及时反馈作业进度、监测情况、设备状态等信息，确保采购人实时掌握项目动态。

## （三）售后保障升级

1、项目验收合格后，无偿提供 6 个月的售后技术支持服务，安排专业技术人员定期上门回访，监测小麦生长情况，解答采购人后续农业生产中的技术难题，提供针对性指导。

2、若后续采购人有小麦病虫害防控、农业技术咨询等相关需求，我公司优先提供服务，收费标准低于行业市场价 30%，持续为采购人提供长期支持。

## （四）资金保障升级

承诺若项目资金拨付延迟，不影响项目正常推进，我公司先行垫付全部作业费用（包括药剂采购、设备运维、人员薪酬等），确保项目按时完成，不增加采购人资金压力。

综上，我公司提供的优惠条件涵盖增值服务、技术支持、免费服务、保障升级四大类，内容丰富、力度显著优于行业平均水平，全程无偿提供，不额外增加采购人任何成本，切实保障采购人权益，助力采购人高质量完成南乐县小



麦“一喷三防”项目，实现小麦增产、农户增收的目标。

## 第五章 农药包装回收方案

为切实落实农业面源污染防控要求，规范南乐县小麦“一喷三防”项目农药包装废弃物回收处置工作，杜绝农药包装随意丢弃造成的土壤、水源污染，保障项目区域农业生态环境安全，结合项目作业特点和相关规定，特制定本农药包装回收方案，全面满足项目农药包装回收处置要求。

### 一、回收范围

本方案回收范围覆盖南乐县小麦“一喷三防”项目所有作业区域，涵盖项目实施过程中使用的全部农药包装废弃物，具体包括：

#### （一）核心回收品类

1、液体农药包装：无人机施药所用杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂、叶面肥等液体药剂的包装，包括塑料瓶、玻璃瓶、塑料桶（容量 0.1L-20L）及配套的瓶盖、喷头、输液管等附属部件。

（1）重点覆盖：项目中使用的所有批次药剂包装，无论规格大小、破损程度，均纳入回收范围，无遗漏、无例外。

① 破损包装：已破损、泄漏的农药包装，需单独收集、密封处理，严禁随意丢弃，避免残留药剂污染环境。

2、固体农药包装：项目实施过程中若使用粉剂、颗粒剂等固体农药，其包装（包括塑料袋、铝箔袋、纸盒等）及内包装袋，全部纳入回收范围。

#### （二）回收区域范围

1、作业现场：所有小麦“一喷三防”作业地块（含田间道路、地头、沟渠周边）丢弃或遗留的农药包装废弃物。

2、配药区域：各作业片区配药点、临时配药场地产生的农药包装废弃物（含配药过程中废弃的药剂瓶、量杯、包装袋等）。

3、储存区域：药剂储存仓库、临时储存点周边产生的农药包装废弃物，包括过期、破损的药剂包装。

4、运输环节：药剂运输过程中因破损、泄漏产生的农药包装废弃物，同步纳入回收范围。

## 二、收集方式

结合项目无人机飞防、集中作业的特点，采用“定点收集+现场捡拾+专人值守”的三维收集方式，确保农药包装废弃物应收尽收、规范收集，具体如下：

### （一）定点收集

1、在项目各作业片区设置固定回收点，每个回收点覆盖半径不超过 3 公里，确保作业人员、农户可便捷投放。

（1）回收点设置：每个回收点配备 2 个专用回收桶（分别标注“液体农药包装”“固体农药包装”），桶身密封、防泄漏，放置在阴凉、干燥、远离水源和农田的区域，张贴明显的“农药包装回收”标识及投放说明。

① 回收点管理：安排专人负责每个回收点的日常管理，每日检查回收桶密封情况，及时清理溢出的包装废弃物，确保回收点环境整洁，无药剂残留泄漏。

### （二）现场捡拾

1、作业人员捡拾：无人机飞防、配药作业结束后，作业小组组长牵头，组织现场作业人员（飞手、配药人员、辅助人员）对作业现场、配药区域进行全



面捡拾，确保无农药包装废弃物遗留。

(1) 捡拾要求：作业人员佩戴防护手套、口罩等防护用品，将捡拾的农药包装按液体、固体分类放入随身携带的专用回收袋，作业结束后统一送至就近固定回收点。

① 重点区域捡拾：对田间沟渠、地头、道路两侧等易丢弃农药包装的区域，增加捡拾频次，作业期间每日捡拾 1 次，项目结束后开展 1 次全面排查捡拾。

2、农户协助捡拾：通过村委会宣传、现场引导等方式，鼓励项目区域农户协助捡拾田间遗留的农药包装废弃物，农户可将捡拾的包装送至固定回收点，我公司无偿提供防护手套、回收袋等物资支持。

### (三) 专人值守收集

1、配药点值守：每个临时配药点安排 1 名专人值守，负责收集配药过程中产生的农药包装废弃物，实时分类放入专用回收桶，严禁配药人员随意丢弃包装。

2、流动收集：安排 2-3 辆流动回收车，每日对各固定回收点、作业现场进行巡回收集，确保回收的农药包装废弃物及时转运，不堆积、不滞留。

### 三、集中存放

建立“片区临时存放+项目集中存放”的两级存放体系，严格规范存放管理，杜绝存放过程中产生二次污染，具体要求如下：

#### (一) 片区临时存放

1、每个作业片区设置 1 个临时存放点，临时存放点选择远离水源、农田、居民区、食品仓库的区域，地面铺设防渗垫，设置防护围栏，张贴“危险废物（农药包装）”警示标识。



(1) 存放管理：每日将各固定回收点、现场捡拾的农药包装废弃物转运至片区临时存放点，按液体、固体分类存放，放入专用密封容器（塑料箱、密封袋），标注存放日期、品类、数量。

① 存放时限：片区临时存放点的农药包装废弃物存放时间不超过 7 天，逾期立即转运至项目集中存放点，避免长期堆积产生泄漏污染。

## (二) 项目集中存放

1、在南乐县境内设置 1 个项目集中存放仓库，仓库需符合危险废物存放标准，具备防渗、防雨、防晒、防盗、通风等条件，配备消防器材、应急吸附棉等应急物资。

### 2、集中存放管理：

(1) 专人管理：安排 2 名专职管理人员负责集中存放仓库的日常管理，建立存放台账，详细记录每批次转运的农药包装废弃物品类、数量、转运时间、来源片区，实现全程可追溯。

① 分类存放：仓库内设置专门的存放区域，按液体、固体、破损包装分类存放，不同品类分区隔离，严禁混放；破损、泄漏的包装单独放入密封容器，标注“破损泄漏”标识，单独管理。

② 安全防护：管理人员每日检查仓库密封、通风情况，排查泄漏、火灾等安全隐患；进入仓库必须佩戴防护用品，严禁在仓库内吸烟、动火、存放无关物品。

(2) 存放时限：集中存放仓库的农药包装废弃物存放时间不超过 30 天，逾期立即联系具备资质的处置单位进行无害化处置，确保不长期存放。

## 四、运输管理



严格按照危险废物运输管理相关规定，规范农药包装废弃物运输流程，强化运输全环节管控，明确运输资质、流程标准、安全防护及应急处置要求，确保运输过程安全、环保、合规，无泄漏、无遗撒、无违规转运，具体要求如下：

#### （一）运输资质与车辆管控

1、委托具备危险废物运输资质（资质证书齐全、在有效期内）、信誉良好、处置能力强的专业运输企业承担农药包装废弃物运输工作，签订正式运输合同，明确运输责任、运输标准、环保要求及违约责任，严禁委托无资质、不合规企业或个人承担运输任务。

（1）车辆标准：运输车辆必须符合《危险废物运输车辆技术要求》，具备防渗、密封、防晒、防雨、防盗、防倾倒等功能，车厢内壁铺设耐腐蚀、防渗衬层，配备固定装置，防止运输过程中包装晃动、破损。

① 车辆标识：运输车辆车身显著位置张贴“危险废物”警示标识（橙红色底色、黑色图案）及“农药包装废弃物”运输说明，驾驶室放置危险废物运输许可证、运输路线图、应急处置卡，确保标识清晰、信息完整。

② 车辆配备：每辆运输车辆必须足额配备应急物资，包括吸附棉、防渗布、密封容器、防护手套、护目镜、防护服、消防灭火器、应急水桶等，应急物资需定期检查、补充，确保完好可用。

2、车辆管理：建立运输车辆台账，详细记录车辆型号、车牌号、行驶证信息、运输资质、年检情况、应急物资配备情况等，实行“一车一档”管理，定期对车辆进行维护、检修，确保车辆性能良好。

（1）车辆检查：运输前，驾驶员及随车管理人员共同对车辆进行全面检查，重点核查车辆密封性能、轮胎状况、刹车系统、应急物资配备情况，确认无破

损、无泄漏、无安全隐患后，方可装载运输；运输过程中，驾驶员每行驶 1 小时检查一次车厢密封情况，发现问题立即停车处置。


① 车辆消毒：每次运输结束后，对运输车辆进行彻底清洗、消毒，重点清理车厢内壁、缝隙中的药剂残留，消毒采用符合环保标准的消毒剂，消毒后做好记录，留存消毒凭证，避免交叉污染。

② 驾驶员要求：驾驶员必须具备危险废物运输从业资格证，拥有 3 年以上危险货物运输经验，熟悉农药包装废弃物运输安全规范及应急处置流程，严禁无证驾驶、疲劳驾驶、超速驾驶。

## （二）运输流程规范

1、转运计划：每周制定详细的转运计划，明确转运批次、转运数量、转运时间、转运路线、起止地点及随车管理人员，转运计划经项目技术负责人审批后执行，严禁擅自更改转运计划。

（1）路线规划：转运路线优先选择远离居民区、水源地、农田保护区、学校、医院等敏感区域的道路，避开陡坡、急转弯、易积水路段，选择路况良好、通行顺畅的路线；路线确定后，录入车辆导航系统，严禁驾驶员擅自偏离既定路线。

① 转运时间：转运时间避开交通高峰期及恶劣天气（暴雨、大风、高温、寒潮等），优先选择上午 9:00-11:00、下午 14:00-16:00 时段转运，避免夜间转运（特殊情况需夜间转运的，需增加随车管理人员，加强安全管控）。

## 2、装载规范：

（1）装载前准备：随车管理人员对农药包装废弃物进行再次核查，确认分类规范、包装密封完好，破损、泄漏的包装已单独密封，与正常包装严格隔离，

避免混装、混运。

① 装载过程：由专职管理人员现场监督装载，严格按照“轻拿轻放、分类摆放、固定牢固”的原则，将农药包装废弃物按液体、固体、破损包装分类装入专用密封容器，容器摆放整齐，用绳索、挡板等固定牢固，防止运输过程中晃动、碰撞、泄漏；装载量不得超过车辆核定载重量的 80%，严禁超载、混装。

② 装载验收：装载完毕后，随车管理人员对装载情况进行全面验收，检查容器密封情况、固定情况及车辆标识情况，验收合格后，在装载记录上签字确认，加盖车辆封条，封条编号留存备查，严禁擅自启封。

### 3、运输过程管控：

（1）全程管控：运输车辆全程匀速行驶，行驶速度不超过 60 公里/小时，严禁超速、急刹车、急转弯，驾驶员全程在岗，不得擅自中途停留、上下人员或装卸货物，严禁在敏感区域停留、停靠。

① 全程记录：随车管理人员做好运输全程记录，详细记录运输时间、行驶路线、装载数量、容器数量、封条编号、驾驶员信息、中途检查情况等，记录需真实、完整、可追溯，运输结束后及时归档。

② 通讯保障：运输车辆配备专用对讲机及备用手机，确保运输过程中与项目技术负责人、存放仓库管理人员保持实时通讯，及时反馈运输进展及突发情况。

### 4、卸载规范：

（1）卸载准备：运输车辆抵达集中存放仓库或无害化处置单位后，随车管理人员及时与接收方对接，提交转运计划、装载记录、封条编号等相关资料，经接收方核对确认后，方可启封卸载。



① 卸载过程：在接收方管理人员及我方随车管理人员共同监督下，规范卸载，按液体、固体、破损包装分类卸载至指定区域，卸载过程轻拿轻放，避免包装破损、泄漏；卸载过程中，做好现场防护，防止药剂残留污染环境。

② 卸载验收：卸载完毕后，双方共同检查车辆车厢，确认无残留、无遗撒、无破损包装遗留，在交接记录上签字确认，交接记录双方各留存一份，作为追溯依据。

### （三）应急处置

1、应急准备：制定运输环节应急处置预案，明确泄漏、交通事故等突发情况的处置流程、责任分工及应急物资使用方法；组织驾驶员、随车管理人员开展应急演练，提升应急处置能力，每月至少开展 1 次应急演练，做好演练记录。

#### 2、泄漏应急处置：

（1）运输过程中若发生农药包装泄漏，驾驶员立即停止车辆，开启危险警示灯，在车辆前后 50 米处设置警戒标志，严禁无关人员、车辆靠近；驾驶员及随车管理人员佩戴好防护用品（手套、护目镜、防护服），立即开展处置。

① 少量泄漏：用吸附棉、防渗布覆盖泄漏区域，吸附残留药剂，将泄漏的包装及吸附后的材料一并装入专用密封容器，密封后标记“泄漏污染”标识，严禁随意丢弃；处置完毕后，对泄漏区域进行消毒处理，清理现场。

② 大量泄漏：立即用防渗布、沙土围堵泄漏区域，防止药剂扩散污染土壤、水源；迅速收集泄漏的包装及残留药剂，装入专用密封容器，同时上报项目技术负责人、项目总负责人及当地环保部门，请求支援，配合相关部门开展后续污染治理工作。

3、交通事故应急处置：运输过程中若发生交通事故，驾驶员立即报警（122）、

报险，同时上报项目技术负责人，保护事故现场，防止农药包装破损、泄漏；若发生包装破损泄漏，同步按照泄漏应急处置流程开展处置，避免二次污染；配合交警、环保等部门开展事故处理、污染治理工作，做好相关记录。

4、应急上报：所有运输环节突发情况，随车管理人员必须在 10 分钟内上报项目技术负责人，项目技术负责人在 20 分钟内上报项目总负责人及采购人，及时通报处置进展，不得迟报、漏报、瞒报。

#### （四）运输档案管理

1、建立运输档案，详细收集、整理运输合同、运输资质文件、车辆台账、驾驶员资质文件、转运计划、装载记录、卸载交接记录、车辆检查记录、消毒记录、应急处置记录等相关资料，实行“一批一档”管理。

2、运输档案由项目技术负责人负责整理、归档，妥善保管，保存期限不少于 3 年，确保运输全过程可追溯，便于采购人、环保部门核查。

严格按照危险废物运输管理相关规定，规范农药包装废弃物运输流程，强化运输全环节管控，明确运输资质、车辆标准、流程规范、应急处置及档案管理要求，确保运输过程安全、环保、合规，无泄漏、无遗撒、无违规转运，具体要求如下：

（1）泄漏处置后，及时清理现场，对污染区域进行消毒处理，同时上报项目负责人及相关部门，记录泄漏处置情况，分析泄漏原因，采取防范措施。

#### 五、无害化处置

严格遵循“环保合规、无害化、资源化”的原则，委托具备危险废物处置资质的专业单位，对回收的农药包装废弃物进行规范无害化处置，杜绝二次污染，具体流程如下：



## （一）处置单位选择

1、筛选具备危险废物处置资质（资质证书齐全、在有效期内）、信誉良好、处置能力强的专业处置单位，签订正式处置合同，明确处置标准、处置流程、责任分工及环保要求，确保处置过程合规。

（1）处置单位审核：对处置单位的资质、处置设施、处置工艺进行全面审核，实地考察处置现场，确认其具备农药包装废弃物无害化处置能力，符合国家环保标准。

## （二）处置流程

1、处置前准备：将集中存放仓库的农药包装废弃物按液体、固体、破损包装分类整理，标注处置批次、数量、品类，提交处置单位进行验收，验收合格后办理交接手续，签订交接记录。

### 2、分类处置：

（1）可回收利用包装：对完好、无破损、无严重药剂残留的塑料瓶、玻璃瓶等包装，由处置单位进行清洗、消毒、粉碎后，进行资源化回收利用，确保资源循环利用。

① 不可回收利用包装：对破损严重、药剂残留较多、无法回收利用的包装，由处置单位采用焚烧、无害化填埋等符合环保标准的方式进行处置，焚烧过程确保达标排放，填埋过程做好防渗处理，杜绝污染土壤、地下水。

（2）破损泄漏包装：对单独收集的破损、泄漏包装，由处置单位进行专项无害化处理，先清理残留药剂，再进行焚烧或填埋处置，确保无残留污染。

## （三）处置监管与记录

1、安排专人全程监督处置过程，核查处置单位的处置流程、环保达标情况，



确保处置过程符合合同要求及国家环保标准，杜绝违规处置。

(1) 处置记录：处置单位每次处置完成后，提供详细的处置报告，包括处置批次、数量、处置方式、环保检测数据等，我公司将处置报告、交接记录、资质文件等整理归档，留存备查，确保处置全程可追溯。

① 环保检测：每批次处置完成后，要求处置单位提供环保检测报告，确认处置过程中废气、废水、废渣排放达标，若检测不合格，要求处置单位整改，直至达标。

## 六、责任人员

建立“分级负责、层层落实”的责任体系，明确各环节责任人员，确保农药包装回收处置工作落地见效，具体责任分工如下：

### (一) 总负责人

1、责任人：项目总负责人（河南省民兴种业有限公司项目负责人）

(1) 核心责任：全面统筹农药包装回收处置工作，审批回收方案、处置合同，协调处置单位、采购人及相关部门，承担回收处置总体责任；定期检查回收处置工作进展，及时解决工作中出现的重大问题。

### (二) 现场回收责任人

1、责任人：各作业片区负责人、作业小组组长

(1) 核心责任：负责本片区农药包装回收工作，组织作业人员开展现场捡拾、定点投放，管理片区临时回收点及临时存放点，确保应收尽收；每日上报回收数量、存放情况，及时协调解决现场回收过程中的问题。

① 具体职责：监督作业人员规范捡拾、分类投放；检查固定回收点、临时存放点的管理情况，确保无遗漏、无污染；对接流动回收车，做好转运交接工

作。

### （三）存放管理责任人

#### 1、责任人：集中存放仓库专职管理人员（2名）

（1）核心责任：负责集中存放仓库的日常管理，建立存放台账，规范分类存放，排查安全隐患；对接运输单位、处置单位，做好转运、交接工作；记录存放、转运情况，确保全程可追溯。

### （四）运输与处置责任人

#### 1、责任人：项目技术负责人

（1）核心责任：负责筛选具备资质的运输单位、处置单位，签订运输、处置合同；监督运输、处置全过程，核查运输车辆、处置流程的合规性；收集、整理运输、处置相关记录、报告，确保处置达标。

### （五）监督责任人

#### 1、责任人：项目质量监督员

（1）核心责任：全程监督农药包装回收、存放、运输、处置各环节工作，检查各环节操作规范情况，核查责任人员履职情况；及时发现问题、提出整改意见，跟踪整改落实；向采购人、项目总负责人汇报监督情况。

## 七、监督机制

建立“内部监督+采购人监督+社会监督”的三位一体监督机制，全程监督农药包装回收处置工作，确保方案落地执行、流程规范、成效达标，具体如下：

### （一）内部监督

1、日常监督：质量监督员每日对各作业片区、回收点、存放仓库、运输环节进行全面检查，重点检查回收是否彻底、存放是否规范、运输是否合规，做



好监督记录，发现问题立即责令整改，跟踪整改落实情况。

（1）定期检查：项目总负责人每周组织 1 次全面检查，核查各环节工作进展、责任落实情况，对回收处置工作进行评估，针对存在的问题优化完善方案。

① 台账核查：每周核查回收台账、存放台账、运输记录、处置报告，确保数据真实、完整、可追溯，杜绝虚假记录、违规操作。

## （二）采购人监督

1、实时汇报：每日向采购人提交农药包装回收处置日报，每周提交周报，每月提交月报，详细汇报回收数量、存放情况、运输情况、处置情况及监督情况，接受采购人的全程监督。

（1）现场核查：配合采购人开展现场核查工作，采购人可随时对回收点、存放仓库、作业现场进行检查，我公司提供相关记录、报告，主动接受核查，对核查中提出的问题及时整改。

① 验收考核：项目结束后，向采购人提交农药包装回收处置总结报告，包括回收总量、处置情况、责任落实情况、监督情况等，接受采购人的验收考核，确保回收处置工作达标。

## （三）社会监督

1、宣传公示：在各作业片区、回收点张贴农药包装回收监督电话 18639304222 及公示信息，公开回收流程、责任人员、处置单位等信息，接受项目区域农户、群众的监督。

（1）投诉处理：建立投诉举报处理机制，对群众举报的农药包装丢弃、回收不彻底、违规处置等问题，承诺 24 小时内响应，3 个工作日内完成核查、处置，及时反馈举报人员，对查实的问题严肃处理，追究相关责任人责任。



## 第六章 服务承诺

致南乐县农业农村局、河南德新工程管理咨询有限公司：

我公司郑重作出以下服务承诺，接受采购人、监督单位及社会各界的监督，若违反下述承诺，自愿承担相应责任及后果。

所采用的药剂全部符合招标文件要求。

### 一、作业质量承诺

严格按照招标文件及项目技术要求，规范开展小麦“一喷三防”全流程作业，确保作业质量达标，具体承诺如下：

#### （一）药剂质量承诺

1、所用农药产品均符合国家相关标准及招标文件要求，“三证”（生产许可证或生产批准证、农药登记证、产品标准证）齐全且在有效期内，农药产品登记作物含小麦，绝不使用过期、不合格、假冒伪劣药剂。

（1）药剂采购均来自正规、信誉良好的生产厂家，进场前严格进行抽样检验，提供完整的检验报告，检验不合格的药剂坚决拒收、退回，严禁流入作业环节。

① 严格按照技术要求进行药剂配比，执行二次稀释标准，先加入清水，再依次加入杀虫剂、杀菌剂、生长调节剂、叶面肥，~~每种药剂充分搅匀，~~  
确保药剂混合均匀、用量精准，绝不随意增减~~用药量~~，更改~~配比~~比例。防治前配药时，按照二次稀释的方法配药，先加入~~一定量~~的清水，然后依次加入杀虫剂、杀菌剂、植物生长调节剂、叶面肥，每次加入药剂要充分搅匀后再加入下

一种药剂，避免药剂混配时发生化学反应。

## （二）喷防作业质量承诺

1、作业人员均具备相应资质，飞手持有合法有效的无人机操作证书，拥有3年以上小麦“一喷三防”喷防作业经验，熟练掌握作业技巧及参数要求。

（1）严格控制喷防参数，植保无人机亩喷液量不少于3升，离作物冠层高度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），作业过程中风速 $\leq 3$ 级，避开太阳光强烈时段作业。

① 作业时严格按照规划路线推进，做到无漏喷、重喷、错喷，确保药剂均匀附着在小麦叶片、茎秆及穗部，喷防覆盖率达到100%，病虫害防控效果达到国家相关规范及招标文件要求，若防控效果未达标，自愿无偿进行补喷作业，直至达标。

② 作业完成后，主动配合质量检查，对检查中发现的漏喷、重喷、药害等问题，在24小时内组织人员进行整改、补喷，承担全部整改费用，确保作业质量符合要求。在喷防作业过程中需按照自身提供的服务方案进行严格实施，严格按照配方进行保质保量完成。不得随意减少用药量，不能无故拒绝提供服务。

## （三）作业质量追溯承诺

1、建立作业质量追溯体系，作业前向采购人提供作业监管平台账户名称和密码，作业过程中实时记录作业轨迹、作业时间、作业面积、药剂使用量、机手信息等，每个项目村轨迹图不超过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、作业现场使用水印相机拍摄影像资料，每个村不低于5张，影像清晰标

注作业地点、时间、作业人员，确保作业过程可追溯、可核查，所有资料在作业完成后 7 日内提交采购人。

承担所提供药剂检测费用。

在作业前向甲方提供作业监管平台账户名称和密码。

在作业全部完成 7 天内，向南乐县创新农业投资有限公司提供作业时影像、作业轨迹、村委会签字确认表等资料。

在飞防作业前要做好入村宣传发动工作，村委喇叭广播、微信群通知等形式，提高农户知晓率。在飞防配药时要集中配药，每个标段至少设置一个集中配药点，把药剂加入适量的水混配成母液，分发给飞防机手，严禁把药剂直接分发给机手。把集中配药时、作业时要留有充足的影像资料，使用水印相机（手机 APP），图像应显示作业地点、时间，每个村不低于 5 张。

## 二、作业时效承诺

严格遵守项目服务期限要求，确保在 5 日历天内完成全部作业任务（具体作业时间由采购人提前 3 天通知，因恶劣天气影响不适合作业时，按规定程序申请工期顺延，顺延期间不影响作业质量及后续工作），具体承诺如下：

### （一）工期保障承诺

1、提前做好作业准备工作，包括药剂采购、设备调试、人员培训、地块勘察等，确保采购人通知作业后，24 小时内启动作业，快速进入作业状态。

（1）合理调配作业人员及设备，配备 10 架及以上飞防机具及相应数量具备技术资质的飞手，根据作业区域特点优化人员、设备分配，实行“分片作业、同步推进”，确保作业效率，绝不因人员、设备不足延误工期。

① 建立每日作业调度机制，实时掌握作业进度，每日向采购人汇报作业完

成情况，若出现进度滞后，立即优化作业方案，增加作业人员、设备投入，确保总工期不延误。

## （二）特殊情况时效承诺

1、遇恶劣天气（暴雨、大风、高温等）不适合作业时，第一时间向采购人报备，详细说明天气情况、作业受阻情况及预计恢复作业时间，按规定程序申请工期顺延，天气条件符合作业标准后，立即组织人员复工，全力追赶作业进度。

（1）若因设备故障、药剂短缺等突发情况影响作业进度，立即启动应急预案，启用备用设备、备用药剂，安排专业人员快速处置，确保作业连续推进，最大限度降低对工期的影响，绝不无故拖延作业。

## 三、安全规范承诺

坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的原则，严格遵守安全生产相关规定及项目作业安全要求，杜绝各类安全事故发生，具体承诺如下：

### （一）人员安全承诺

1、所有作业人员上岗前必须接受安全培训，熟悉作业安全规范、应急处置流程，配备齐全个人防护用品（口罩、手套、防护服等），严禁未佩戴防护用品上岗作业。

（1）严禁作业人员疲劳作业、酒后作业、违规操作，飞手作业时全程专注，严禁擅自离岗、违规操作无人机，避免发生人员意外伤亡事故。

① 定期开展安全警示教育，每月至少开展1次安全培训及应急演练，提升作业人员安全意识及应急处置能力，确保作业人员人身安全。

### （二）作业安全承诺

1、作业前对作业区域进行全面勘察，排查电力设施、树木、沟渠等障碍物，规划安全作业路线，严禁在危险区域作业，避免无人机碰撞障碍物发生安全事故。

（1）作业时在作业区域周边设置警示标识，安排专人值守，提醒农户避开作业区域，禁止放牧、人员进入、晾晒衣物等，避免药剂接触人体、牲畜造成伤害。

① 严格控制作业时段，避开高温、大风、降雨等恶劣天气，避免因天气原因引发安全事故及药剂效果下降，确保作业安全及质量。

### （三）药剂安全承诺

1、药剂储存、运输、使用严格遵循安全规范，储存于阴凉、干燥、通风、远离火源、水源及食品的区域，分类存放，张贴明显警示标识，严禁随意堆放、混放。

（1）配药、施药过程中严格规范操作，防止药剂泄漏、飞溅，配药后及时清理配药设备、场地，妥善处理药剂残留，避免环境污染及人员中毒。

## 四、配合管理承诺

积极配合采购人、采购代理机构及监督单位的各项管理、检查、验收工作，主动沟通对接，及时反馈工作情况，具体承诺如下：

### （一）日常配合承诺

1、指定专人负责与采购人对接，每日汇报作业进度、质量、安全情况，及时响应采购人的各项工作要求，主动配合采购人开展现场检查、调度协调等工作。

（1）作业前与项目区域各村委会对接，通过喇叭广播、微信群通知等形式



开展入村宣传，提高农户知晓率和配合度，及时协调解决农户提出的合理诉求。

## （二）检查验收配合承诺

1、主动配合采购人及监督单位的质量检查、安全检查、验收工作，提供完整的作业资料（作业轨迹、影像资料、药剂检验报告、质量检查记录等），不隐瞒、不谎报作业情况，不拒绝、不阻碍检查工作。

（1）对检查、验收中提出的问题，在规定时限内完成整改，主动提交整改报告，接受复查，直至检查、验收合格。

① 项目结束后，及时整理所有作业资料，按采购人要求提交验收申请及相关资料，配合采购人完成项目最终验收。

## （三）资料提供承诺

1、按照招标文件要求，及时、准确提供所有相关资料，包括资格证明、药剂资质、作业记录、质量报告、农药包装回收记录等，确保资料真实、完整、规范，可追溯、可核查，绝不提供虚假材料。

## 五、售后保障承诺

建立完善的售后保障体系，作业完成后持续提供技术支持及后续服务，及时处理各类售后问题，具体承诺如下：

### （一）售后响应承诺

1、设立售后专项服务电话（18639304222），实行 24 小时值守，确保采购人及农户反映的问题能够及时响应，一般问题 2 小时内响应，重大问题 1 小时内响应。

（1）接到售后诉求后，安排专业技术人员在 24 小时内抵达现场，排查问题原因，制定解决方案，快速处置，确保问题得到妥善解决。



## （二）后续技术支持承诺

1、作业完成后，安排技术人员对小麦生长情况、病虫害防控效果进行跟踪监测，持续提供技术指导，及时提醒农户做好后续田间管理工作。

（1）若因作业质量问题导致小麦病虫害防控效果未达标、出现药害等情况，接到反馈后 24 小时内组织人员现场核查，确认系我方责任的，自愿无偿进行补喷、补救作业，并承担由此造成的全部经济损失。

## （三）资料归档承诺

1、作业完成后 7 日内，将所有作业资料、售后记录、监测报告等整理归档，按采购人要求提交完整资料，确保资料可追溯，便于后续核查。

## 六、事故处置承诺

建立完善的应急处置体系，针对作业过程中可能发生的各类事故（设备故障、药剂泄漏、人员意外伤害、病虫害突发、恶劣天气等），制定专项应急处置方案，明确处置流程、责任分工，确保事故得到快速、有效处置，具体承诺如下：

### （一）事故响应承诺

1、发生各类事故后，现场人员立即启动应急处置方案，第一时间采取有效措施控制事态发展，防止事故扩大，并在 10 分钟内上报项目负责人及采购人，绝不迟报、漏报、瞒报。

（1）安排专人负责事故处置全过程，统筹协调应急人员、物资，快速开展处置工作，最大限度降低事故造成的损失及影响。

### （二）各类事故处置承诺

1、设备故障事故：立即启用备用设备，安排专业维修人员现场抢修，确保



作业尽快恢复，同时排查故障原因，采取防范措施，避免同类故障再次发生。

（1）药剂泄漏事故：立即采取防渗、吸附等措施，防止药剂扩散污染土壤、水源，清理泄漏药剂及包装，进行无害化处理，同时上报当地环保部门，配合开展污染治理工作。

① 人员意外伤害事故：立即组织急救，送往就近医院治疗，承担全部医疗费用，同时做好善后处理工作，安抚受伤人员及家属。

② 病虫害突发事故：立即组织技术人员现场核查，分析病虫害发生情况，调整药剂配比及喷防方案，无偿开展补喷作业，确保病虫害得到有效控制。

### （三）事故善后承诺

1、事故处置完成后，及时组织复盘，分析事故原因，制定整改措施，避免同类事故再次发生；同时，向采购人提交事故处置报告，详细说明事故情况、处置过程及整改措施。

（1）因我方责任造成的事故，自愿承担全部责任及经济损失，绝不推诿、逃避责任。

## 七、农药包装回收承诺

严格落实农业面源污染防控要求，按照招标文件及我方制定的农药包装回收方案，全面做好农药包装废弃物回收、存放、运输、无害化处置工作，确保应收尽收、规范处置，具体承诺如下：

### （一）回收责任承诺

1、明确专人负责农药包装回收工作，实行“作业人员巡查、配药点值守、流动车收集”的三维回收方式，确保作业现场、配药区域、储存区域、运输环节的农药包装废弃物全部回收，回收率达到 100%，绝不随意丢弃。



(1) 作业人员作业时随身携带专用回收容器，及时回收农药空包装，每日作业结束后送至集中配药点，严禁私自丢弃、掩埋农药包装。

## (二) 存放与运输承诺

1、建立“片区临时存放+项目集中存放”的两级存放体系，临时存放点、集中存放仓库符合安全、环保要求，按液体、固体、破损包装分类存放，密封管理，杜绝二次污染。

(1) 委托具备危险废物运输资质的专业企业承担农药包装运输工作，运输车辆符合相关标准，配备应急物资，运输过程中无泄漏、无遗撒，严格按照既定路线、时限转运。

## (三) 无害化处置承诺

1、委托具备危险废物处置资质的专业单位，对回收的农药包装废弃物进行规范无害化处置，优先进行资源化利用，不可回收利用的按环保标准进行焚烧、填埋处置，确保处置达标，杜绝环境污染。

(1) 建立农药包装回收处置台账，详细记录回收数量、存放情况、运输情况、处置情况，全程可追溯，作业完成后向采购人提交农药包装回收处置总结报告及相关记录。

## 八、违约责任承诺

我方严格履行上述所有承诺，若出现以下情况，自愿承担相应违约责任，接受采购人及相关部门的处罚：

1、作业质量未达到招标文件要求，未按规范作业，出现漏喷、重喷、药害等问题，未及时整改或整改后仍不达标，自愿扣除相应服务费用，并承担由此造成的全部经济损失；



2、未按承诺时限完成作业任务，我方承担全部违约责任；

3、违反安全规范，发生安全事故，承担全部责任及经济损失，若造成严重后果，自愿接受相关部门处罚，并承担采购人的全部损失；

4、未按承诺配合采购人及监督单位的检查、验收工作，隐瞒作业情况、提供虚假材料，自愿接受处罚，情节严重的，自愿放弃中标资格，承担相应违约责任；

5、未按承诺做好农药包装回收处置工作，出现农药包装随意丢弃、违规处置等情况，自愿接受环保部门及采购人的处罚，并承担由此造成的环境污染损失；

6、违反本承诺的其他条款，自愿承担相应责任，接受采购人根据招标文件及合同约定作出的处罚。

本承诺自签署之日起生效，有效期至本项目全部作业完成、验收合格及售后保障工作结束之日止，我方将严格恪守承诺，全力以赴完成本项目各项服务任务，确保采购人满意。

特此承诺

承诺单位：河南省民兴种业股份有限公司

日期：2020年3月31日

