

1. AOPA证书-----第2页

2. 培训考核体系证明材料-----第3页



民用无人机驾驶员培训机构

合格证

证书编号: UAS-JG-2353

单位名称: 广州极飞科技股份有限公司

办公地址: 广州天河区高普路115号C座

训练基地: 广东省黄埔区九龙镇九佛街道莲塘村

训练种类: 多旋翼

颁发日期: 2025年5月28日

期满日期: 2026年5月27日

中国航空器拥有者及驾驶员协会

2025年5月28日

培训考核体系证明材料



一、极飞学园培训考核介绍

为了培育更多农业现代化领域的创新和应用人才，极飞科技于 2016 年底成立了极飞学园。通过移动互联网远程授课和遍布世界各地的培训网点为农村培养精英。极飞学园持续邀请农业科技专家和实践者入驻为用户分享经验成果，遍布结合线上理论与线下实践，高效传播无人机和农业生产知识，培育现代化农业人才。

在极飞学园注册成为学园后，用户可以在微信和 APP 上学习无人机和农业生产的相关知识，并获得线下操作培训资格。极飞学园通过理论知识教学（科目一）、基础操作教学（科目二）与田间、水面教学（科目三）等，并培训结束后以农用无人驾驶航空器操控员考核表的内容为考试范围，对学员的学习效果进行考核，使学员掌握农用无人驾驶航空器作业法律法规和相关航空法律法规，掌握农用无人驾驶航空器的结构与操作规范，掌握农用无人驾驶航空器的维护保养与基础植保、撒肥、播种、投饵等知识，掌握农用无人驾驶航空器田间、水面作业操控技能，确保作业质量效果，树立安全操控和文明飞行的意识，并且培训合格后颁发农用无人驾驶航空器操作员证。

目前极飞学园的线下培训网点已经超过 400 个，教员超过 1100 多个，学员积累 9 万多名，遍布全国各个省份市区，通过与合作伙伴的共同经营，为学园提供便捷的农业无人机操作培训服务，在现代农业知识服务领域有着重大影响力。

二、师资力量

极飞教员需具备所任教区域主要作物的植保知识，有至少 1 年配药灌药、常见病虫害防治的植保作业经验、具备产品安全使用能力，掌握极飞农用无人驾驶航空器的结构原理、基础操作逻辑。具备有产品使用和飞行作业经验，清晰极飞农用无人驾驶航空器各型号的维护保养注意事项及易损件更换操作。同时，需



扫码验证

参加由智慧农业运用培训网点举办的教员培训，并通过学习考核。考核通过后，才能取得极飞授权，并根据获得授权的具体内容，申请成为极飞产品授权培训网点中的工作人员。

极飞教员举例如下：

1、彭斌：极飞科技 CEO，2007 年创立极飞科技，2014 年开始，带领极飞转型成为一家农业科技公司，对无人机的研发设计、制造和使用有深刻的理解，对国内外农用无人驾驶航空器市场有着直观清晰的认识。

2、龚懋钦：极飞科技联合创始人、极飞学园创办人；巴黎第九大学、清华大学博士研究生。联合国可持续农业机械化中心顾问，中国农业工程学会第十一届理事会理事，一直致力于前沿技术在农业生产中的推广研究和效益研究。

3、郑涛：巴州极飞总经理，农用无人驾驶航空器落地践行者，敏锐地捕捉到农业植保无人机技术的巨大潜力，2015 年建起全国最大规模的无人机植保作业团队，作业范围覆盖全国多个农业产区，探索农用无人驾驶航空器高效作业和发展。

4、张亮：极飞资深合作的农机商、四川耀农农业装备有限公司授权培训网点的主教员，熟悉极飞历年农用无人驾驶航空器的使用事宜，具备多年的农用无人驾驶航空器作业实践经验，目前培养了 5 位资深教员，共培训了 400 多位学员。

5、陈士民：深耕农用无人驾驶航空器市场，与极飞携手共同发展植保市场，从事极飞霍邱县农事通产品授权培训网点的教员工作多年，经验丰富，共培训服务 150 多位用户，深受学员的认可。

6、程义：农服商，与极飞长期深耕植保市场，熟悉掌握极飞农用无人驾驶航空器的特点，极飞江苏蒲公英产品授权培训网点，目前已培训 200 多位学员，持续带领学员共享农用无人驾驶航空器的经验成果。

三、培训内容：

为了学员能对熟悉掌握法律法规知识、安全飞行常识、基本操作技能、安全用药技术和突发情况应急处置等方面的知识,极飞学员开展系统化课程学习和手把手实践授课。课程分为知识伦理教学、基础操作教学、田间水面教学等,

培训讲义和实操考核如附件,分别为:法律知识培训、安全使用课程、基本操作技能(以喷洒作业为例)、用药安全与除草剂使用规范、作业过程中应急操作处理、实操考核评分表。

极飞科技农业无人飞机操作员培训课程法律知识培训 PPT 讲稿

P1

各位学员，大家好！

根据中国农业农村部发布的《农用无人驾驶航空器操控员培训管理规定》，农用无人驾驶航空器生产者应对农用无人驾驶航空器操控员进行培训，且该培训应使学员掌握农用无人驾驶航空器作业法律法规和相关航空法律法规，确保操作员的合法飞行。极飞科技作为极飞农业无人飞机的生产者，根据该规定并结合极飞的农业无人机产品，制定本次的学习课程。

P2

本次的课程内容包括：第一部分，基础概念解析，了解一下民用无人机及与其相关的重要概念及分类；第二部分，重点讲解与农业无人机相关的法规；第三部分是农药的相关知识及正确使用；最后一部分将来了解一下，发生农机事故的处理机制。

P3

第一部分，先来了解几个常见的概念。

P4

1. 民用航空器及无人机驾驶航空器

民用航空器，是指除用于执行军事、海关、警察飞行任务外的航空器。

无人驾驶航空器，是指没有机载驾驶员、自备动力系统的航空器。

农业无人飞机兼具二者的特性，属于一种民用的无人机驾驶航空器，简称“民用无人机”。

P5

民用无人机按照重量分类，可分为：微型、轻型、小型、中型和大型。

微型无人机，其空机重量小于 0.25kg、最大飞行真高不超过 50 米、最大平飞速度不超过 40km/h，且全程随时可人工介入操控。

轻型无人机，其空机重量不超过 4kg 且最大起飞重量不超过 7kg、最大平飞速度不超过 100km/h，且全程随时可人工介入操控。

小型无人机，其空机重量不超过 15kg 且最大起飞重量不超过 25kg，且全程随时可人工介入操控。

中型无人机，其最大起飞重量不超过 150kg。

最大起飞重量超过 150kg 的，均为大型无人机。

到目前为止，极飞在售的农用无人飞机均属于中型无人机。

P6

2. 领空及空域

中华人民共和国的领陆和领水之上的空域为中华人民共和国领空。民用航空器未经批准不得飞出中华人民共和国领空，否则有关部门有权根据具体情况采取必要措施，予以制止。

《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》将空域划分为管制空域和适飞空域。在管制空域飞行，需要申请并经过批准通过；在适飞空域内，部分类型的无人机飞行则不需要。这一部分后面我们会进一步详细讲解。

P7

3. 通用航空活动

通用航空活动，是指使用民用航空器从事公共航空运输以外的民用航空活动，包括从事工业、农业、林业、渔业和建筑业的作业飞行，以及医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋监测、科学实验、教育训练、文化体育等方面的飞行活动。

从事通用航空活动，需要满足法律规定的几个条件：

第一，民用航空器与所从事的通用航空活动相适应，也就是民用航空器必须“适航”；

第二，操作民用航空器的人，必需依法取得相应的执照；

第三，从事通用航空活动的，应当投保地面第三人责任险；

第四，法律、行政法规规定的其他条件。

P8

4. 农业无人飞机

随着科技与社会的发展，民用无人飞机已经被应用于各行各业。而农业无人飞机，就是一种没有机载驾驶员、自备动力系统且专门用于农林牧渔等农事作业的航空器。使用农业无人飞机进行农事作业，属于一种通用航空活动。

P9

除此以外，农业无人飞机还具备以下特征：农业无人飞机的最大飞行真高不超过 30 米，最大平飞速度不超过 50 千米/小时，最大飞行半径不超过 2000 米，具备空域保持能力和可靠被监视能力，且全程可以随时人工介入操控。

P10

第二部分，是本次课程的重点。

P11

我们将结合《中华人民共和国民用航空法》、《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》以及《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》，从农业无人机的实名登记、操作资质、适航许可、空域管理、合法飞行以及责任保险这几个方面，对“农业无人飞机”这一类型进行重点的分析讲解。

P12

《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》规定，民用无人驾驶航空器所有者应当依法进行实名登记；涉及境外飞行的民用无人驾驶航空器，还应当进行国籍登记。需要注意，自 2024 年 1 月 1 日后，民用无人驾驶航空器的生产者应当确保其生产的无人驾驶航空器具备实名登记后方可激活使用的功能。也就是说，如果用户没有对无人机进行实名登记的操作，是无法激活使用的。

P13

当用户新购入一架农业无人飞机后，首先要做的就是登入“民用无人驾驶航空器综合管理平台”，根据平台界面的指引，完成无人机实名登记。大家可以参考一下这个界面的截图。

P14

如果用户之前没有注册过这个平台，那么需要先进行新用户注册，后再进行无人机实名登记。

P15

无人机实名登记时，一般需要填写所有人合法身份的信息、所有人的联系信息、民用无人驾驶航空器的信息、民用无人驾驶航空器的使用用途等。极飞农业无人飞机的相关信息，可以在铭牌上找到，或者是通过官网进行查询。

P16

民用无人机经实名登记后，如果其所有权或者占有权发生变更、报废或者失事、又或者所有权依法转移境外并已办理出口适航证的，应当在平台上进行注销登记。如果所有人、占有人的联系方式或者其他信息发生变更，又或者是民用无人机的设计、参数等物理属性发生变化的，需要在平台上进行变更登记。

民用无人机完成实名登记后，所有人可从民用无人驾驶航空器综合管理平台获取实名登记标志和实名登记二维码，通过实名登记二维码可查询实名登记的详细信息。

另外，中型、大型民用无人机的实名登记标志应当按照规定的位置、字体、尺寸要求，粘贴或者喷涂在机身上，保持清晰可辨、便于查看。任何人都不得在民用无人机上喷涂、粘贴易与实名登记标志混淆的图案、标记或符号。

P17

如果民用无人机涉及到境外飞行的话，还需要在平台上进行国籍登记。民用航空器和自然人一样，有国籍的区分。经中华人民共和国国务院民用航空主管部门依法进行国籍登记的民用航空器，具有中华人民共和国国籍，同时应当在机身上标明规定的国籍标志和登记标志。如果某一民用航空器已经拥有了外国国籍，在其未注销外国国籍前，是不得在中华人民共和国申请国籍登记，也就是说，民用航空器不能同时拥有双重国籍。

P18

作为农业无人飞机的操作人员，除了要完成农业无人飞机的实名登记外，还需持有操作员证，也就是参加由农用无人驾驶航空器系统生产者按照国务院民用航空、农业农村主管部门规定的内容进行培训和考核，合格后取得操作证书。参加培训及考核的人员需要同时满足以下要求：

1. 必须是完全民事行为能力人。完全民事行为能力人，是指具有完全民事行为能力，可以独立进行民事活动的成年人，通常指十八周岁以上的公民。十六周岁以上不满十八周岁的公民，以自己的劳动收入为主要生活来源的，视为完全民事行为能力人。如果年龄不达标，或者年龄虽然达标但因为患有某些疾病而无法独立进行民事活动的，均不可以操作农业无人飞机。

2. 没有可能影响民用无人驾驶航空器操控行为的疾病病史，没有吸毒行为记录；

3. 近 5 年内没有因危害国家安全、公共安全或者侵犯公民人身权利、扰乱公共秩序的故意犯罪受到刑事处罚的记录。

当具备上述全部条件的情况下，才可以参加培训并经考试合格后，申领农业无人飞机操作员证。

P19

除农业无人飞机以外，国家针对不同类型的无人机的操作，提出了不同的资质及能力要求。这里大家可以简单了解一下。随着无人机的重量逐渐增加，对操作员的要求也就越来越高。需要注意的是，农业无人飞机是一种较为特殊的、专用于农事作业场景的中型无人机，如果要操作的是其他类型的中型无人机或者是小型、大型无人飞机，必须要向国务院民用航空主管部门申请取得相应民用无人驾驶航空器操控员执照。

P20

取得农业无人机操作员证的人员，在使用已登记的农业无人机进行农事作业时，需要注意在合适的空域飞行。前面我们提到，空域被划分为管制空域和适飞空域。管制空域，包括了真高 120 米以上空域、空中禁区、空中危险区、机场、国境线、边境线、军事禁区、军事管理区、射电天文台、易燃易爆危险品的企业和仓库等需要重点保护的核心、敏感区域。如果要在管制空域飞行，需要经空中交通管理机构批准，否则不得在管制空域实施飞行活动。

除管制空域以外的真高 120 米以下空域，属于适飞空域。这些空域也开放给运行安全风险相对较小的微、轻、小型的民用无人机飞行。

P21

这里需要注意的是，虽然农业无人飞机属于中型无人飞机，但是常规农业无人飞机的最大飞行真高为 30 米，且仅用于农事作业，因此常规农业无人飞机在适飞空域内正常进行农事作业，是不需要额外进行申请批准的。而中型、大型无人驾驶航空器，无论是否在管制空域内实施飞行活动，都需要进行空域申请后，方可实施飞行。

P22

除了应当在适飞空域内飞行以外，飞行过程中还需要注意无人飞机与有人飞机的“隔离飞行”。原则上，无人驾驶航空器通常应当与有人驾驶航空器隔离飞行，就是说，除非经空中交通管理部门批准，否则无人机与有人机不能在同一个空域内飞行。但也有以下两个例外的情况：

- 一是微型、轻型无人驾驶航空器在适飞空域内的飞行；
- 二是常规农用无人驾驶航空器作业飞行活动。

这两种情况下，无人机与有人机无需经过批准，即可在同一空域内飞行，我们称之为“融合飞行”。

P23

操作无人机实施飞行活动，安全是需要放在首位的。操作员需要遵守飞行避让原则，规范飞行，杜绝一切法律法规所禁止的行为。

P24

在操作农业无人机进行飞行活动时，应当遵守法律规定的行为规范，包括：

- 1、随身携带有关许可证书、证件，以便备查；
 - 2、飞行前做好安全飞行准备，检查无人驾驶航空器状态，并及时更新电子围栏等信息；
 - 3、实时掌握无人驾驶航空器飞行动态，服从空中交通管理，飞行结束后及时报告；
 - 4、受到酒精类饮料、麻醉剂或者其他药物影响时，停止实施飞行活动等等。
- 一般来说，操控员在饮用任何含酒精饮料之后的 8 小时之内或者处在酒精作用之下，血液中酒精含量等于或者大于 0.04%，或者受到任何药物影响损及工作能力时，不得担任民用无人驾驶航空器操控员。

同时，操作人员还需要遵守农业无人机的使用规范，按照产品说明书在规定

的环境内正确的操作，避免因不规范操作而可能带来的风险。

P25

以下是关于飞行禁止的相关规则，操作人员同样需要注意，不得实施飞行禁止的任何活动。

- 1、禁止违法拍摄军事设施、军工设施或者其他涉密场所；
 - 2、禁止扰乱机关、团体、企业、事业单位工作秩序或者公共场所秩序；
 - 3、禁止妨碍国家机关工作人员依法执行职务；
 - 4、禁止投放含有违反法律法规规定内容的宣传品或者其他物品；
 - 5、禁止危及公共设施、单位或者个人财产安全；
 - 6、禁止危及他人生命健康，非法采集信息，或者侵犯他人其他人身权益；
 - 7、禁止非法获取、泄露国家秘密，或者违法向境外提供数据信息；
- 以及法律法规禁止的其他行为。

P26

在第一部分我们提到，使用农业无人飞机进行农事作业，属于一种通用航空活动，需要满足“适航”的要求。适航，是指航空器及其部件能在预期的环境中及限制条件下，具备安全的起飞、飞行、着陆的固有品质。

中型、大型民用无人机的设计、生产、进口、飞行和维修活动，都应当取得适航许可。对已经取得适航许可的民用无人驾驶航空器系统进行重大设计更改并拟将其用于飞行活动的，应当重新申请取得适航许可。

极飞农业无人机作为一款中型无人机，应当依法取得适航许可。

P27

如果违反了适航许可的规定，将依法面临行政处罚。

对于从事中型、大型民用无人驾驶航空器系统的设计、生产、进口、飞行和维修活动，未依法取得适航许可的，行政机关课责令其停止有关活动，没收违法所得，并处无人驾驶航空器系统货值金额 1 倍以上 5 倍以下的罚款；情节严重的，责令停业整顿。

对于已经取得适航许可的民用无人驾驶航空器系统进行重大设计更改，未重新申请取得适航许可并将其用于飞行活动的，则责令改正，处无人驾驶航空器系统货值金额 1 倍以上 5 倍以下的罚款。

因此，除了生产者在设计、生产时需要确保无人机属于适航状态，销售者在销售、维修环节，乃至使用者在飞行时，都应当确保无人机的适航状态不发生改变。

P28

下面，简单的介绍一下运营合格证。

根据《无人机驾驶航空器飞行管理暂行条例》的规定，使用除微型以外的民用无人驾驶航空器从事飞行活动的单位应当具备相应的条件，并向国务院民用航空主管部门或者地区民用航空管理机构申请取得民用无人驾驶航空器运营合格证。这些条件包括：

- 1、有实施安全运营所需的管理机构、管理人员和符合本条例规定的操控人员；
- 2、有符合安全运营要求的无人驾驶航空器及有关设施、设备；
- 3、有实施安全运营所需的管理制度和操作规程，保证持续具备按照制度和规程实施安全运营的能力；
- 4、从事经营性活动的单位，还应当为营利法人。

这里的“飞行活动”作广义理解，即便是作为销售者或者提供维修服务的法人单位，在为用户提供无人机的试飞测试、展示推广等经营活动及服务时，操作无人机飞行的行为也属于“飞行活动”。

P29

法律对于无人飞机取得“运营合格证”的要求，在农业无人机上也有例外。对于使用最大起飞重量不超过 150 千克的农用无人驾驶航空器在农林牧渔区域上方的适飞空域内从事农林牧渔作业飞行活动的，则无需取得运营合格证。

因此，如果各位学员仅使用极飞农业无人飞机且仅从事农事作业的，则无需申请运营合格证。但如果还有使用其他无人飞机的，则需要关注并判断自己是否

需要去申请运营合格证了。另外，对于已经取得运营合格证后从事经营性通用航空飞行活动的单位，则无需另行去申请通用航空经营许可证。

P30

责任保险，是以被保险人对第三者依法应负的赔偿责任为保险标的的保险。我国《民用航空法》规定，从事通用航空活动的，应当投保地面第三人责任险。

《无人机驾驶航空器飞行管理暂行条例》也提出要求，使用民用无人驾驶航空器从事经营性飞行活动，以及使用小型、中型、大型民用无人驾驶航空器从事非经营性飞行活动，应当依法投保责任保险。

P31

目前，极飞为每一位购买极飞全新农业无人飞机的用户，均赠送了一份新机的第三者责任险，如果被保险无人机在飞行作业过程中，由于操作不当，造成第三方人身伤亡或财产损失，依法应由被保险人承担赔偿责任时，保险人在约定的赔偿限额承担赔偿责任，超出部分则由责任方承担。

当保险期限届满或保险失效后，作为无人机的所有人，应当自行购买责任保险。如果未依法投保责任保险的，由民用航空管理部门责令改正，处 2000 元以上 2 万元以下的罚款；情节严重的，责令从事飞行活动的单位停业整顿直至吊销其运营合格证。为无人机投保，不仅仅是法律规定的强制性义务，还为无人机所有人提供了一层保障，一定程度上减轻了发生事故时需要承担的赔偿责任。

P32&P33

讲到这里，我们来通过两张表总结一下，法律法规对于民用无人机，尤其是农业无人机的主要规范性要求，以及违反后的法律责任。在日常飞行活动中，各位应当牢牢掌握这些规范要求，避免因违规飞行而面临行政处罚甚至刑事处罚的风险。

P34

使用农业无人机进行农事作业时，不可避免地要使用到农药。正确、安全的使用农药，也是保障农业无人机安全作业的重要一部分。

P35

农药，是指用于预防、控制危害农业、林业的病、虫、草、鼠和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。

P36

我国实行农药登记制度。农药生产企业、向中国出口农药的企业均应当按照规定申请农药登记，并进行登记试验。农药的登记试验应当报所在地省、自治区、直辖市人民政府农业主管部门备案。如果是新农药，其登记试验应当向国务院农业主管部门提出申请。

经登记的农药将获得农药登记证。农药登记证一般都载明农药名称、剂型、有效成分及其含量、毒性、使用范围、使用方法和剂量、登记证持有人、登记证号以及有效期等事项。

农药登记证有效期为 5 年。有效期届满，需要继续生产农药或者向中国出口农药的，农药登记证持有人应当在有效期届满 90 日前向国务院农业主管部门申请延续。

农药登记证载明事项发生变化的，农药登记证持有人应当按照国务院农业主管部门的规定申请变更农药登记证。

P37

我国实行农药经营许可制度，但经营卫生用农药的除外。

农药经营者应当具备下列条件，并按照国务院农业主管部门的规定向县级以上地方人民政府农业主管部门申请农药经营许可证：

- 1、有具备农药和病虫害防治专业知识，熟悉农药管理规定，能够指导安全合理使用农药的经营人员；
- 2、有与其他商品以及饮用水水源、生活区域等有效隔离的营业场所和仓储场所，并配备与所申请经营农药相适应的防护设施；
- 3、有与所申请经营农药相适应的质量管理、台账记录、安全防护、应急处置、仓储管理等制度。
- 4、经营限制使用农药的，还应当配备相应的用药指导和病虫害防治专业技术人员，并按照所在地农业主管部门的规定实行定点经营。

5、农药经营许可证有效期为5年。有效期届满，需要继续经营农药的，农药经营者应当在有效期届满90日前向发证机关申请延续。农药经营许可证载明事项发生变化的，农药经营者也应当申请变更农药经营许可证。

如果取得农药经营许可证的农药经营者设立分支机构的，也应当依法申请变更农药经营许可证，并向分支机构所在地县级以上地方人民政府农业主管部门备案，其分支机构免予办理农药经营许可证。

P38

作为农药使用者，同样需要遵守国家有关农药安全、合理使用制度，妥善保管农药，并在配药、用药过程中采取必要的防护措施，避免发生农药使用事故。

首先，农药使用者应当严格按照农药的标签标注的使用范围、使用方法和剂量、使用技术要求和注意事项使用农药，不得扩大使用范围、加大用药剂量或者改变使用方法。

其次，剧毒、高毒农药不得用于防治卫生害虫，不得用于蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材的生产，不得用于水生植物的病虫害防治。

再次，农药使用者应当保护环境，保护有益生物和珍稀物种，不得在饮用水水源保护区、河道内丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械。

另外，在饮用水水源保护区内一律严禁使用农药，严禁使用农药毒鱼、虾、鸟、兽等。以及标签标注安全间隔期的农药，在农产品收获前应当按照安全间隔期的要求停止使用。

P39

作为农产品生产企业、食品和食用农产品仓储企业、专业化病虫害防治服务组织和从事农产品生产的农民专业合作社等应当建立农药使用记录，如实记录使用农药的时间、地点、对象以及农药名称、用量、生产企业等。农药使用记录应当保存2年以上。

发生农药使用事故，农药使用者、农药生产企业、农药经营者和其他有关人员应当及时报告当地农业主管部门，防止事故的进一步扩大。

可见，农药从生产、销售到使用，各个环节都应当按照规定执行。农药使用者有违反前述规定的行为的，由县级人民政府农业主管部门责令改正；农药使用者为农产品生产企业、食品和食用农产品仓储企业、专业化病虫害防治服务组织

和从事农产品生产的农民专业合作社等单位的，处 5 万元以上 10 万元以下罚款，农药使用者为个人的，处 1 万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

P40

最后，我们来学习一下，如何正确处理农事作业中发生的农机事故。这不仅适用于使用农业无人机作业的场景，还适用于其他农业机械作业下的场景。

P41

农机事故，又称农业机械事故，是指农业机械在作业或转移等过程中造成人身伤亡、财产损失的事件。

农机事故分为特别重大农机事故、重大农机事故、较大农机事故和一般农机事故：

特别重大农机事故，是指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤的事故，或者 1 亿元以上直接经济损失的事故；

重大农机事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤的事故，或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故；

较大农机事故，是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 10 人以上 50 人以下重伤的事故，或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故；

一般农机事故，是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元以下直接经济损失的事故。

P42

县级以上地方人民政府农业机械化主管部门负责农业机械事故责任的认定和调解处理。县级以上地方人民政府农业机械化主管部门所属的农业机械安全监督管理机构承担本辖区农机事故处理的具体工作。

发生农机事故后，农机操作人员和现场其他人员应当立即停止农业机械作业或转移，保护现场，并向事故发生地县级农机安全监理机构报案；造成人身伤害的，还应当立即采取措施，抢救受伤人员；造成人员死亡的，还应当向事故发生地公安机关报案。如果需要抢救受伤人员必须变动现场的，应当标明事故发生时机具和人员的位置。

发生农机事故，未造成人身伤亡，当事人对事实及成因无争议的，可以在就有关事项达成协议后即行撤离现场。

如果发生农机事故后当事人逃逸的，农机事故现场目击者和其他知情人应当向事故发生地县级农机安全监理机构或公安机关举报。

P43

农机事故的处理流程一般是这样的：

出具农机事故认定书。农机安全监理机构在勘察完事故现场后 10 内作出农机事故认定书；对肇事逃逸案件，应当自查获肇事机械和操作人后 10 日内制作农机事故认定书；对需要进行鉴定的，应当自收到鉴定结论之日起 5 日内，制作农机事故认定书。

异议与复核。当事人对农机事故认定有异议的，可以自农机事故认定书送达之日起 3 日内，向上一级农机安全监理机构提出书面复核申请。这里需要注意的是，如果有任何一方当事人向人民法院提起诉讼并经法院受理的或案件已进入刑事诉讼程序的，复核申请不予受理。

赔偿与调解。各方当事人可以根据农机事故认定书的情况自行协商或者通过提前诉讼的方式解决。还可以在收到农机事故认定书后 10 日内，共同向农机安全监理机构提出书面调解申请。经农机安全监理机构主持达成的调解协议，可以作为保险理赔的依据。

P44

发生农机事故后，各方的责任一般按照以下原则进行分担。

- 1、因一方当事人的过错导致农机事故的，该方当事人承担全部责任；
- 2、因两方或者两方以上当事人的过错发生农机事故的，根据其行为对事故发生的作用以及过错的严重程度，分别承担主要责任、同等责任和次要责任；
- 3、各方均无导致农机事故的过错，属于意外事故的，各方均无责任；
- 4、一方当事人故意造成事故的，他方无责任。

另外，如果当事人有购买保险的，在承担相应的责任后，可以根据保险产品 & 保险方案去申请理赔。

如果在农事活动中，发生了农机事故的，应当按照相关办法及时有序的处理，保护现场，救治伤员，切忌逃逸；同时，如果有购买保险的，还应当及时向保险公司报案，以免影响后续的理赔。

P45

以上就是本次农业无人飞机操作员培训课程中，法律法规部分的重点内容。

谢谢大家！

讲义-农业无人飞机安全使用课程

讲义对应课程版本号：20241010

PPT 页面	讲义内容
	大家好，我是来自极飞学园的讲师，我的名字是XXX。接下来这一堂课会给大家讲农业无人飞机安全使用的课程。 我们为什么要学这个课程呢？因为新手往往会忽略无人机可能会带来的危害性，或者因为无感而无知。我们是为了保障大家在使用设备的过程当中，设备、人员、财产都是安全的，不要用自己带来财产损失或人身伤害作为代价，才知道安全的重要性。帮助大家用飞机来赚钱，而不是给自己带来财产损失或者人身伤害。所以这节课对大家都很重要。 这节课主要会分成三个部分来去给大家去讲解。
	指向标题01 第一个是让大家认识到飞机如果使用不当，可能会带来哪些危害。 指向标题02 第二个是怎么做到安全，一些安全的规范和标准是怎样的，就是农业无人飞机的安全使用规范。
	我们现在先来看一下农业无人飞机如果使用不当可能会带来一些危害。



大家要知道，农业无人飞机之所以能扛起几十公斤的肥料、农药，是因为它有很强的动力，这些都依靠螺旋桨不停的高速转动。

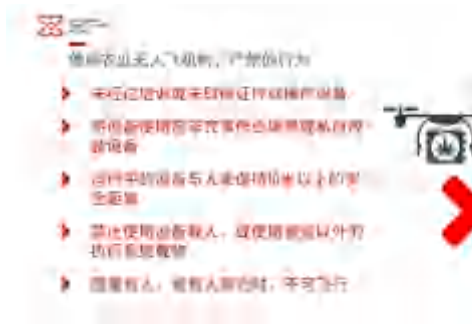
举个例子，当家里的风扇打开之后，我们都会跟小孩说，不要靠近家里的风扇或吊扇，因为很容易弄伤。

（可以根据实际情况拓展）同理，我们的飞机起飞的前提就是螺旋桨在转动，它要转得足够快，才能实现起飞和移动。[指向图片“航母螺旋桨对鲸鱼的伤害”](#)大家可以看下这张图片，就是在大海中航母的螺旋桨对鲸鱼造成的伤害。之前我们做过实验，**高速转动的无人机螺旋桨是可以轻易砍断大骨头的，所以不要忽视螺旋桨的危害力，一定要远离转动的螺旋桨。**如果不当操作飞机，是很容易对人或者车辆这些物体带来直接的伤害。

第二个，大家都知道飞机作业的时候，是飞得很高的。打药飞个四、五米，撒肥甚至会飞更高。如果在飞行的过程当中撞到障碍物，螺旋桨不转动了，**无人机就会突然坠落，这个伤害力也是很大的。**[指向图片“不当操作飞机挂电线”](#)或者像这样挂到高压电线，起火了。飞机坏了还得维修，造成财产损失。如果不幸掉下来刚好是别人的车子、房子，还会带来二次伤害，得不偿失。

第三个，就是我们飞机使用的是电池，就像国家会规定电动自行车不可以在室内充电，不可以把电池拿到电梯内。**无人机使用的电池，如果不注意充电和存放的环境，也是可能会引发火灾等险情的发生。**你像这边的话是所以这边的话是几个我们常见的可能如果不当使用飞机可能会带来的危害，一个就是飞机螺旋桨伤到人了，其实对于身体来说，它的伤害它是可以直接劈断你的手指，或者劈到你的肋骨都断掉的这种情况。

所以大家一定要对农业无人飞机的破坏力保持敬畏！安全不是儿戏，安全是最重要的！



在使用飞机的过程当中有哪些行为是一定不能做的？
[指向PPT](#) 这些都是安全红线，大家要认真记住！

第一个，**未经过培训或未取得证件就操作设备，是绝对不可以的。**而且国家有相关法律规定，操作人员要持证飞行。

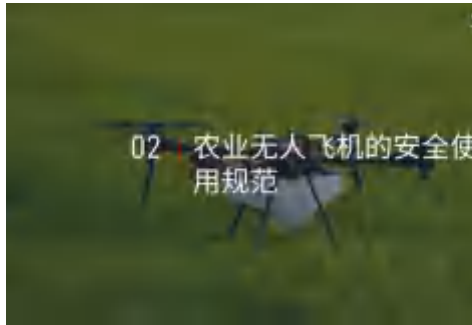
第二个，如果把农业无人飞机用在非农事作业的场景里面的话，也是不可以的，这个操作也是会触犯到国家的相关法律规定。私自改装设备也是禁止的。

第三个，运行中的设备，无论有没有起飞，只要螺旋桨在动，**设备都需要跟人保持10米以上的安全距离**，如果在过程当中没有保持安全距离，会存在安全隐患，所以也是严禁的。大家知道为什么安全距离是10米以上吗？无人机的最高限速是13.8米/秒，也就是说现在距离你10米开外的飞机的螺旋桨，只需要1秒钟，就能直接打到你。所以要谨记要保持10米以上的安全距离。

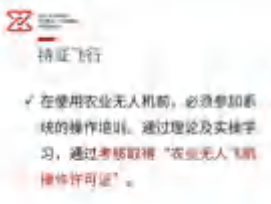
第四个，禁止使用任何型号的设备来载人，这是很危险的，也是法律禁止的。另外如果使用睿运之外的执行系统来载物，也是禁止的。例如你看到料箱很大，就把一些工具放进去，图方便，这个行为可能会触犯法律，并且很危险。飞机的飞行震动，会导致料箱内的物品移动，影响机身平衡，严重会导致炸机。

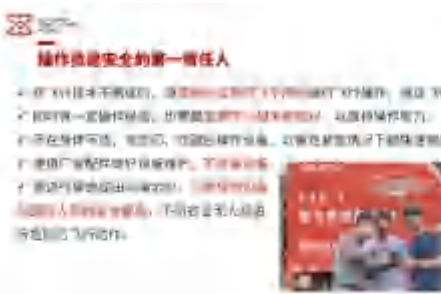
第五个，**当田里面有人或者有人靠近作业区域的时候，是不可以飞行的。**结合刚刚说到的10米以上的安全距离，如果发现田里有人，就不要启动飞机。把人劝离之后，确认没有人员，再开始作业。如果是作业到一半有人闯入的情况呢，先判断如果人离飞机很远，是可以继续作业，把人劝离就可以。如果闯入的人离飞机很近，我们又没有办法过去劝离，建议第一时间把飞机悬停，提醒闯入人员离开之后，再继续作业。

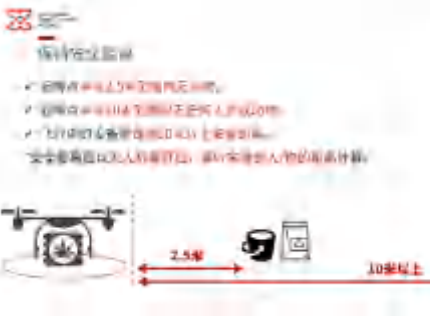
大家一定要记住这些安全红线，记住怎样才能够保障自己的安全。



接下来是我们这堂课的重点，如何去使用飞机才是安全的，这些安全的规范，它的准则是怎么样的？

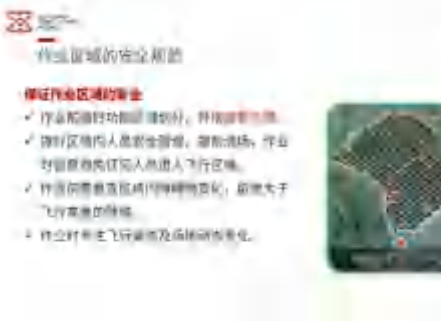
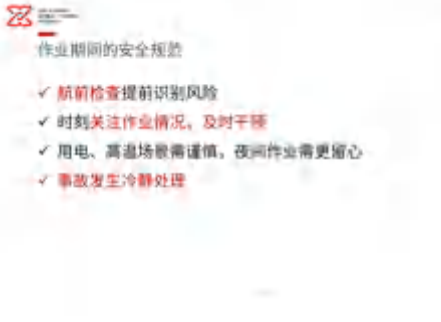
 安全规范 • 操作员的安全规范 • 作业环境的安全规范 • 作业期间的安全规范 • 作业后的安全规范 SAFETY FI	我们可以把安全规范分成 4 个部分，第一个是对操作人员的规范。就等于我们开车的驾驶员，是有相关的安全操作规范的，例如要绑安全带、要检查车辆这些，还有道路上的规划，驾驶员也是要熟知并遵守的。第二个是关于环境的，作业区域。第三个是作业期间以及第四个作业后的安全规范。 我们先讲操作员应该具备哪些安全规范，都是大家需要遵守的。
 操作员应遵守的安全规范 ✓ 持证飞行保证操作合规 ✓ 状态良好再作业 ✓ 正确穿戴防护装备 ✓ 提前做好作业规划 ✓ 保证设备正常运行 ✓ 时刻确保安全距离 ✓ 规范配药安全用药 	第一个就是持证飞行，就等于要在路上开车你要有驾驶证，操作我们的无人飞机也需要有飞手证，也就是我们的极飞农业无人飞机的操作证。还要注意，操作员在操作飞机时，要保证我们的操作资质、操作的动作都是安全合规的。 第二个操作员要保持良好的状态再作业。如果吃药了或者喝酒了，还能作业吗？不可以的！禁止酒后操作飞机，如果生病了就在家休息，病好了再开工。 第三个，在作业的过程当中，一定要正确的穿戴防护的装备，保障自身和他人的安全。 第四个，提前做好作业规划，这里包含提前看天气预报，确认能不能飞。还有我们的作业地块，还有地块周边的环境，检查有没有障碍物或者安全隐患。 第五个，要保证我们的作业设备是能够正常运行的。 第六个，在作业的过程当中也好，起降的过程当中也好，都要保持安全距离。 最后一个，就是规范的去配药用药，毕竟农药是具备腐蚀性、毒性的，不当使用会对人体有危害的。
 持证飞行 ✓ 在使用农业无人机前，必须参加系统的操作培训。通过理论及实操学习，通过考核取得“农业无人机操作许可证”。 	指向图片“操作证样式” 这个就是我们的操作证的一个样式，大家通过这一次的一个培训，以及通过后面的考试，就可以取得这个证件。在这里提醒大家，在还没有拿到证件之前，一定不能擅自独自去操作飞机。在取得证件之后呢，一定要先把电子证下载到手机里，定期检查一下自己的证件有没有在有效期内，要记得及时续证，更新证件。

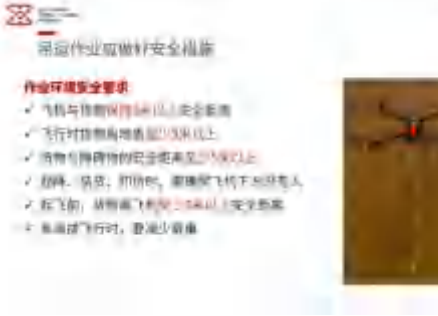
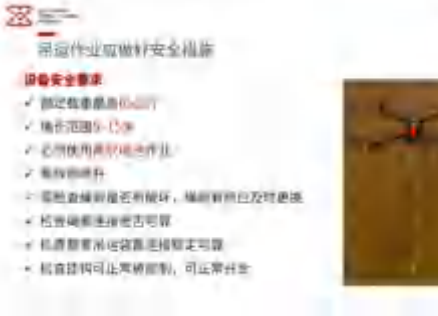
	操作员是安全的第一个责任人，由飞机导致的任何意外和责任追究，都跟操作员脱离不了关系。就像出现交通事故，驾驶员是一定要负责的。 所以如果大家在飞行技术不熟练的时候，一定要请成熟的飞手陪着你一起去飞。<u>我也建议大家，就算你已经取得操作证，在前几次飞行的时候，都可以找我，或者是你家里附近用飞机用了一两年的飞手，陪着你一起去飞，那样你会更加安心。</u> 就算你有了一定的操作经验了，例如你已经作业几个月、半年了，是不是就不用再学习呢？不是的，极飞的产品功能更新速度是比较快的，建议大家一定要定期学习，包括新功能的使用，可以帮助大家提升作业效率；还可以学习一下别人是怎么打的，参数设置的逻辑参考，提升自己的作业规划能力；还有维护保养的知识，这些都是需要大家持续去学习的，也是可以帮助大家更好地使用设备，提升设备使用寿命的。 第三个是刚刚也有提到的，如果在身体不适或者是吃了药喝了酒这些情况下，就不要去操作设备了。就像喝了酒不能够去开车一样。 第四个很重要，但大家经常会忽略的。就是一定要做好设备的维护保养，尤其要注意一定要使用原厂配件。如果你贪便宜买了其他厂家出的配件，就算看起来长得一样也能安装到飞机上，但其实材质或者重量是不一样，都是会直接影响飞机的稳定性的。 最后，如果我们要把飞机用在一些展示会、行业会上，或者去做演示的时候，也一定要保持人员围观的时候不要离飞机靠得太近，特别是上了电的时候，就不要近距离的去接触我们的飞机。 这些都是操作人员作为安全的第一责任人，一定要去关注和做到的一些点。
	这边跟大家分享一个案例，之前有一个学员，他已经学过了实操培训，但是还没考试也还没拿到证件。又刚好拿到了新买的飞机，他就想说我自己试一下这个新飞机好不好用。但是操作的时候，不小心把飞机的方向搞错了。因为飞机前面有电线杆，距离比较近，他想把飞机往后拉，结果就把飞机控制往前飞了，就直接撞到电线杆上。因为还没取证，新飞机也还没买保险，维修费得自己出，还得承担法律责任。因为相关的国家法律是规定，不持证飞行至少要面临 1000 元以上 1 万元以下的罚款。

	第四个一定要学会，根据作业的需求，去调整参数。不要打药、撒肥什么都用同一套参数。应该去看的作业环境，作物的状态，作业的需求，这些都会是直接影响到用量、水量，喷洒的颗粒度，飞行的高度和速度。<u>同样是种水稻，生长周期会影响飞行高度，如果你是刚插秧下去，坑定不能飞太低，容易把苗吹倒了。但是到长高了，准备要收成的时候，需要的参数又是不一样的。如果大家是新手不清楚的话，到时候我们在课后会给大家提供一些参考，或者说是问一下你附近已经飞的次数差不多的一些成熟的，他们是怎么打的。大家相互交流学习。自己平时也可以记录下来，哪些参数适用在哪些作物和作业需求下。</u>
	再给大家分享一个案例，无论是帮别人打药，还是在自己家打药，都要注意。之前一个飞手接到打药的需求，用户要求一定要当天打药，但是呢当天风又很大。那飞手为了赚钱，也没注意就正常打了。谁知道过了几天，隔壁的稻苗全部枯黄了。指向图片就像图片这样，人家还告到法院去了，最终雇佣飞手的还有这个飞手，都要给人家赔偿经济损失。
	接下来这个是重中之重，一定要记牢了！保持安全距离，就是给自己的安全做保障。 首先一个就是要注意我们的起降点半径 2.5 米有没有杂物，怎么样去看这个起降点，在这边有个图，指向图片这边不是指中间的这一点是起降点，而是指飞机展开之后机臂的距离。<u>例如中间这里是起降点，但是机臂展开已经到这边了，可能我就要从这边开始计算它 2.5 米以内是没有障碍物的，特别是像我们撒肥的时候，有一些塑料袋或者说是尼龙绳在附近的就一定要清开，因为如果飞机一旦起飞，它螺旋桨一转动起来，它就会有风吹起来，如果万一转到这个电机或者桨叶里面就很危险。然后另外的话就是起降点半径 10 米范围内是没有人的，如果我们这个操作员他要去操作飞机起飞，一定要确认自己跟飞机的距离是 10 米以上才可以，并且旁边不可以有任何的人和障碍物，飞行中的设备也要去保持 10 米以上的安全距离。</u> <u>我们的飞机最快的飞行速度是 13.8 米每秒，也就是说一秒它就可以从 13.8 米开外的地方，然后下一秒就到达了你的这边，所以一定要保持 10 米以上的安全距离，为的就是大家能够有这个时间去进行一个操作应急的处理，所以这几个点很重要，大家一定要记住起降点的半径 2.5 米之内不能有障碍，不能有杂物，特别是容易被风吹起的一定要收好。</u>

	像那些桶里面如果是空的，那桶可能就会被吹起了，然后起降点半径 10 米范围内是没有人任何人的，包括在飞行过程当中都一定要跟飞机保持 10 米以上的安全距离，这个很重要。
	我们作业的时候会用到的农药在农药方面的话，一定要作业过程当中，如果我们要触碰药液的，一定要戴好手套，保障自己的安全。 如果农药有吸入性的中毒的可能，就还要戴好口罩、眼罩，保障自身安全。 另外，可以选择在一些通风阴凉的地方去进行配药，配药期间人应该站在上风口，就是风如果往左边这边飞的话，那右边就是岔路口，并且过程当中就不要去抽烟或者是吃东西，因为你手摸过了农药，它带了一些农药，如果吃下去对你的肠身体是有伤害的，然后作业的过程当中也是我们也要去看观察风向，就不要说前面飞机在喷药，然后你站在后面然后去吸农药，对你的身体是没有好处的，吃这些农药，然后如果当我们的输药管就是你自己加药也好，我们飞机你发现它的管路有堵塞的时候，千万不要用嘴自己去吹，然后可以用一些软的杆子或者什么去通一下，或者是泡在水里洗一洗。 相关的内容，我们还有一门课程专门讲解，但是这个很重要，所以这里也会重点提醒。
	还有的话如果我们在用药的过程当中，可能因为在一些如果你在不通风的情况下，可能就很容易吸到这些，然后如果你觉得自己身体不适的话，第一个身体不适不适宜继续作业，不适合操作飞机。 第二个就对你身体有害，那一定要去及时就医，如果不小心溅到农药在眼睛上面或者皮肤上面，一定要用大量的清水去冲洗，你就这样冲一冲它其实是冲不掉的，因为农药它是具有一些腐蚀性的，对于农药的包装我们要集中的去处理，不然的话可能会损害到我们的田地，特别是如果你家的地旁边种的是别人家的，就不要把这个药包丢到别人那边，不然的话你可能得赔钱。

	然后在作业后的话要用肥皂去洗手全身，然后相关的这些防护的装备，因为它其实也是会接触到这这个药液的，所以也需要去用碱水去浸泡清洗干净。
	然后这边这个案例之前有一个用户他在作业的过程中，第一个没戴手套去配药了，然后也不洗手，在作业过程当中还要在旁边抽烟。 那抽烟你知道嘴就直接碰到手了，就过程当中慢慢的就觉得不舒服了，后面直接就晕倒了。 就药没打完，当天配的药又浪费了。然后还得去看医生，这个是得不偿失，大家一定要注意。
	接下来我们看一下，一个安全的作业区域要如何选择，首先是起降点的选择标准。 起降点是每一次作业的起点和终点，一定要选择结实平整的地面，才能让飞机的每一次起降都是平稳的。 如果地面有碎石块或者大石头，很可能会导致飞机在降落的时候侧翻。 还要选择开阔的地面，要注意上方不要有遮挡或者是障碍物。尤其是雨棚、树枝、电线这类一定要检查清楚。 起降点的半径 2.5 米范围内不能有杂物，这里要注意是机臂展开之后计算 2.5 米，像是肥料袋子、农药包装，这些都不要摆得跟起降点太近，不然会存在安全隐患的。 如果作业区域附近有防风林或者是信号塔或者其他的高大建筑物，起降点都要与这些区域保持一定的距离，以免干扰信号。 最后一定要注意，不要在人多的地方进行飞机的起降，每一次起飞降落的时候都要检查清楚起降点附近有没有人。 人员安全是最重要的。

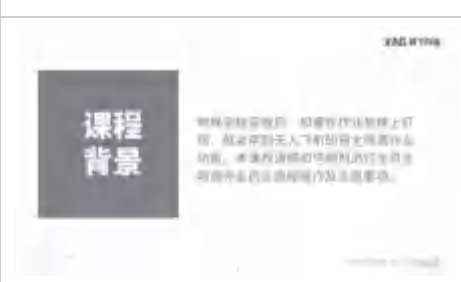
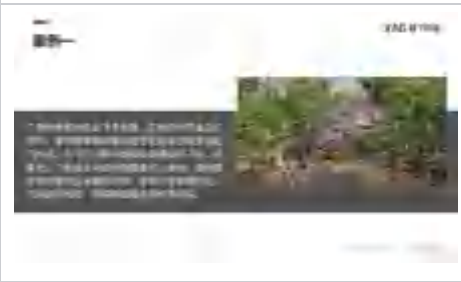
	讲完起降区，来看看作业区域怎么保障安全。 一个是提前要做好功能区域的划分，哪里是作业区域、哪里是起降点、换电加药的路线是怎样的、在哪里充电。这些一一都要提前思考清楚，并且在起降点附近摆放警示牌，提醒来往的人员不要靠近。 第二个就是做好清场，不要让无关的人员进入作业区，以免产生安全隐患。 第三个要定期查看作业区里面有没有变化，例如是新盖的小房子、翻土整地形成的新的小坡、被台风刮倒掉下来的电线斜拉线等。如果有发现就要及时管理，在地块中加入新的障碍物，或者是把现场环境复原。 最后在作业时一定要专注飞机还有场地的动态变化，以便及时作出应急措施。
	这里给大家分享一个常见的案例，这个村里的路比较窄，但是平时也只有一条主干道，用户把起降点选在这里，就很危险。 很容易造成人身伤害，和财产损失。大家不要学这些危险操作。
	接下来会给大家展开讲讲，作业期间应注意的安全事项。 包含四个大点，航前检查、作业期间时刻关注、特殊场景的作业、事故发生的应对。 接下来逐一看看，怎么保障大家的安全。
	航前检查就包含刚刚讲到的作业环境的检查，还有设备的外观检查和系统检查。 详细的检查方式和操作，会在后面的课程给大家说明。 做好航前检查，是可以提前发现存在的安全隐患，避免事故发生的。

	操作员应该时刻关注飞机动态和作业情况，因为你们操作飞机，是最清楚飞机情况的人，所以如果遇到意外，还需要肩负通知周边人员的职责，保障自身以及周边的安全。
	一般我们会建议大家在合适的天气作业，但是如果遇到夏季的高温作业，一定要注意电池、飞机的温度，可以准备降温用品。而且也要关注自己身体，高温天气容易中暑，要及时补水和避免长时间作业。 当需要赶作业的时候，例如是打统防，抢打药时间，高强度作业一定要在作业中检查飞机设备，可以备一些容易损耗的零部件备用。也要注意适当休息。如果人太累的时候，注意力和反应力都是会下降的，很容易在这些情况时，有意外发生。 有时候我们可能会在晚上作业，这个时候建议打开夜视灯，不仅你自己能看到飞机的作业姿态，其他人看到，也知道飞机在作业，就不会靠近，保障安全。 如果是在水面作业，一定要关闭仿地功能。还要注意环境会不会影响飞行。
	如果你使用的是吊运设备，还有这些需要特别注意的。 环境上，一定要保持好安全距离，这些安全距离都需要记清楚。保障货物和人员的安全。
	设备上，一定要记清楚载重、绳子的长度。因为吊运是载货物，飞行距离和时间都比较长，一定要用两块电池作业。

 吊运作业应做好安全措施 操作人员安全规范 ✔ 操作人员需穿戴安全防护 ✔ 时刻关注飞行高度与图传画面 ✔ 起降时注意绳子是否缠绕到机身 ✔ 电池低电量时须减少电量 ✔ 遥控器打杆不要过猛过快，要柔和 ✔ 严禁私自改装吊运	人员的安全上，一定要佩戴好头盔安全帽。 作为操作员，要时刻关注飞机情况和图传画面。 起降的时候，要留意绳子有没有缠绕。 因为吊运是手控飞行，一定要轻柔地打杆，不要暴力推杆。
 吊运作业应做好安全措施 作业环境安全要求 ✔ 确保起降点，且环境适合起降条件 ✔ 起降时，确保10米内，没有人员、物品妨碍飞机起飞 ✔ 离海或飞行时，躲避少数量	如果你使用的是舱运设备，在环境上，也一定要保持好安全距离，这些安全距离都需要记清楚。保障货物和人员的安全。
 吊运作业应做好安全措施 设备安全要求 ✔ 额定载重最高10kg ✔ 必须使用两块电池作业 ✔ 要有两副杆 ✔ 检查飞机，舱运系统是吊挂结构使用 ✔ 舱运主梁是否结构完整 ✔ 舱门是否可正常开闭 ✔ 舱门是否密封严实，舱门是否有损坏	设备上，一定要在额定载重内飞行。载货物飞行距离和时间都比较长，一定要用两块电池作业。 还要检查载物的舱体，结构是不是牢靠，结不结实。
 吊运作业应做好安全措施 操作人员安全规范 ✔ 操作人员需穿戴安全防护 ✔ 时刻关注飞行高度与图传画面 ✔ 起降时，切换下视FPV观察下方是否有人员、物品、障碍物，确认无安全隐患后方可起降 ✔ 电池低电量时须减少电量 ✔ 遥控器打杆不要过猛过快，要柔和 ✔ 严禁私自改装吊运	人员的安全上，一定要佩戴好头盔安全帽。 作为操作员，要时刻关注飞机情况和图传画面。 起降的时候，一定要切换下视 FPV 观察，因为舱运是一定要停稳之后，再装卸货物的。一定要保证起降点的稳定和安全。 因为是手控飞行，一定要轻柔地打杆，不要暴力推杆。
 案例： 用户作业前未进行设备检查，未发现机臂存在螺丝松动的情况。起飞后在飞行过程中，机臂螺丝因震动而松动，导致在飞行过程中失去平衡。 结论： 飞行前检查设备状态，确保设备完好。	分享一个用户的案例，飞行前，这个用户的飞机上有一颗螺丝松动了，但是他也不检查设备的状态，还用飞机连续作业很多个架次。飞行震动，导致这颗螺丝脱落了，刚好是在机臂上的螺丝，影响到机臂上的动力系统，导致飞机在飞行过程中失去平衡而炸机。

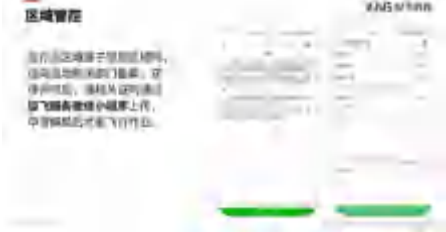
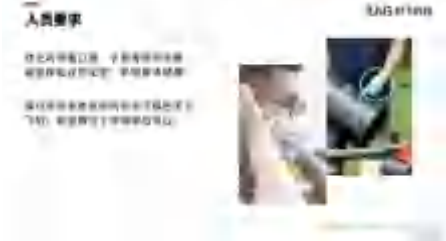
 作业后需做到的安全规范 ✓ 及时清洗设备，定期维护保养 ✓ 规范运输减少安全隐患 ✓ 妥善存放设备及周边产品 ✓ 定期检查设备及地块信息 ✓ 不断学习新功能及使用知识 — 规范操作与使用知识 —	作业后的安全规范，主要是及时清洗飞机，做好维护保养。 这些内容在后续的课程中，大家要好好学习。
 运输物品安全要求 ✓ 请正确折叠，并用绳索固定；在运输过程中避免无人飞机留在车上，防止因颠簸造成损坏。 ✓ 禁止将电池放在无人飞机上运输，防止碰撞及短路造成损坏。 ✓ 运输前请确认无明火燃烧，避免造成火灾。 	最后讲一下大家容易忽略的，在运输过程中的安全要求。 一个是要折叠好飞机，避免碰撞对设备造成损坏，影响机体结构的稳定。 还有电池和发电机的运输，也要注意安全。
 案例 将发电机放在干草杂草很多的环境下充电，最终因为排烟口持续排出高温，将干草点燃了。 	这个案例的用户，把发电机放在干草杂草很多的环境下充电，最终因为排烟口持续排出高温，将干草点燃了。直接就引发火灾，周边的物件都烧成碳了。
 课程小结  这一课从农业无人飞机的破坏力、使用规范及注意事项几个方面，介绍了农业无人飞机的安全使用知识，希望大家能够牢记在心，确保安全使用，才能保障飞行任务的顺利完成。	总结课程要点，强调安全意识的重要性。
 THE END 	

极飞 2025 款无人飞机全自主喷洒作业

	大家好，今天我们来学习极飞 2025 款飞机-P150 Pro 全自主喷洒作业的课程内容。
	完成地块测绘后，如需在作业地块打药，就会用到无人飞机的全自主喷洒作业功能。我们这节课会给大家讲解如何顺利进行全自主喷洒作业的全流程操作及注意事项。
	学习完这节课，希望大家了解无人机全自主喷洒作业前的检查流程与注意事项、掌握喷洒作业参数设置以及喷洒系统校准的方法操作。
	今天的课程一共包含 3 个部分，第一是喷洒作业前的飞行检查、第二是喷洒校准、第三喷洒作业参数设置
	首先是第一部分，喷洒作业飞行前检查。
	背景：在广西柳州的一个村庄，有一位职业无人机操作员张某。他负责为村民的农田喷洒农药。

	事件经过： 1. 张某在为雇主的农田喷洒农药前，没有仔细检查无人机的螺旋桨螺丝是否已经牢固安装。 2. 在飞行作业过程中，由于螺旋桨螺丝未固定，螺旋桨在高速旋转中脱落并飞出。 3. 无人机因螺旋桨脱落而失控坠毁，导致携带的药液直接洒在了雇主新培育的玉米田上。 后果：雇主的玉米田受到了药害，新培育的玉米受到了损害。张某需要承担无人机的维修费用。张某还需赔偿雇主因玉米受损而遭受的经济损失。 所以在操作无人机前，必须进行彻底的检查，确保所有部件都已正确安装和固定。无人机操作员应接受专业培训，了解无人机的维护和安全操作规程。应有应急计划，以应对无人机操作中可能出现的意外情况。
	再给大家讲一个案例，在湖北省，一位用户使用无人机进行农药喷洒作业。 1. 在喷洒过程中，由于天气条件（如风速、风向）的影响，药液发生了漂移。药液漂移到了作业区域附近的其他农作物上，导致这些农作物受到了药害。作业区域附近的农作物受到了不必要的农药影响，可能导致生长受阻或死亡。用户需要对受害农作物的所有者进行赔偿，以弥补经济损失。 所以在进行无人机喷洒作业前，必须检查天气预报，看下天气预报，避免在不利的天气条件下比如大风天作

	业。最好还可以与邻近农田的所有者沟通，确保他们了解作业计划，并采取必要的预防措施。
	所以飞行前检查是无人机每次顺利作业的基础。学习农业无人机航前检查，提前发现潜在的问题，可以提高飞行作业的安全性，减少安全事故的发生，保障飞行作业顺利完成。 那怎么去进行飞行前的检查呢/
	飞行前检查非常重要，将直接影响我们的作业安全性，那么我们在作业前需要检查哪些方面呢 航前检查主要包括检查设备、系统、环境三个方面，刚刚的案例就是属于环境检查。
	在进行无人机作业前，务必检查天气状况，选择在晴朗且风速小于 3 级的天气下作业（大概就是可以明显的看见树枝叶在动），避免在大风或雨天作业，因为这些条件可能导致农药被吹散或稀释，不仅降低植保效果，还可能对周围环境造成不良影响。提前查看天气预报并遵循安全操作规程，是提高作业效率和保障作业安全的关键。
	确保无人机起降点安全至关重要，应选择远离高大建筑物如防风林和信号塔的开阔地带，以减少信号干扰并保证定位精度。在作业前，应对起降区域进行彻底清场，移除所有可能干扰作业的设备 and 人员，并确保起降点半径 2.5 米内无杂物，以防风场将杂物卷入螺旋桨引发故障。此外，起降点地面必须平整开阔，避免因地面不平导致无人机降落不稳或设备损伤，通过这些措施可以显著提高无人机作业的安全性和效率。
	在无人机起飞前，确保所有人员距离起降点至少 10 米，以保障人员安全。检查并确保起降点上方 10 米范围内无任何障碍物，避免起降过程中发生碰撞事故。

	操作无人机时，操作员需保持高度专注，禁止无关人员干扰，确保操作的准确性和安全性。在定高飞行模式下，确保作业地块内没有超过无人机飞行高度的障碍物。在仿地飞行模式下，确保飞行区域内没有超过仿地飞行高度的陡坡，避免无人机因地形变化而发生事故。
	除了操作员要注意安全，环境安全也要重视。比如课程一开始说的例子，禁飞区域比如在政府、机关单位、军事基地、监狱、核电站、核设施等国家层面区域以及机场 20 公里范围内都是禁止飞行的，否则将受到法律惩处。
	那如果确实需要在管控区域飞行，应向当地相关部门备案，获得许可后，将相关证明通过极飞农服 App 上传，申请解禁后才能飞行作业。
	作业时佩戴口罩、手套等防护设备，避免接触农药化肥，影响身体健康。 操作员在身体良好的状态下操控无人飞机，紧急情况下快速做出反应。
	大家看这张图里面所标记的部件就是飞机各个模块，也是我们需要去注意检查的部件。
	通常我们外观检查也很简单，就是三个步骤，看一看，晃一晃，转一转。

 外观检查-设备外观 检查机身外观有无损伤、变形、裂纹、油污、灰尘、异物等。重点检查：机臂、电机、电调、螺旋桨、天线、镜头、线路、药箱、脚架、绞龙、雷达、摄像头等部件。确保安装牢固无松动。	看机身外观，从上至下、从左至右逐一检查无人飞机的桨叶、电机、电调、机臂、机身结构、雷达、镜头、线路、药箱、脚架，绞龙，看看外观是否出现破损和脏污。螺旋桨保持表面清洁，检查是否无裂痕、无缺口。雷达保持表面清洁，否则会干扰飞行避障。雷达上有摄像头，保持镜头表面清洁，出现脏污要使用软布比如我们的眼镜布往一个方向擦拭干净。要不然飞机监控画面就会不清晰。电调缝里面保持表面清洁、有尘土会影响电调散热。机臂检查没有变形及裂纹，以及机臂上的抱箍是固定机臂的，确保安装牢固无松动；
 外观检查-电池 检查电池外观有无损伤、变形、裂纹、油污、灰尘、异物等。重点检查：电池尾插、电池指示灯、电池电芯夹缝等。确保安装牢固无松动。	接着我们还要看一看电池。首先检查电池尾插，是这个位置，看有没有东西堵住，尾插金属片有无发黑发绿现象，如有需使用酒精棉签擦拭，擦不干净则需更换。接着再看一下电池指示灯有没有全部亮起以及电池电芯夹缝是否有异物，如有异物需要即使清理；观察电芯是否变形，如若变形要联系卖您飞机的商家处理。
 检查机体 检查机身结构有无损伤、变形、裂纹、油污、灰尘、异物等。重点检查：电机底座、机臂、桨夹、电池仓、螺旋桨、天线的螺丝松动，所以晃一下这些部件，如有松动请将相关结构的螺丝拧紧，确保起飞作业前机体结构稳固，如出现裂纹请及时进行更换相关结构后再进行作业。	看完了机身外观后，再来晃一晃飞机，检查结构是否稳固，由于飞行时的震动，加上长期作业，可能会导致电机底座、机臂、桨夹、电池仓、螺旋桨、天线的螺丝松动，所以晃一下这些部件，如有松动请将相关结构的螺丝拧紧，确保起飞作业前机体结构稳固，如出现裂纹请及时进行更换相关结构后再进行作业。

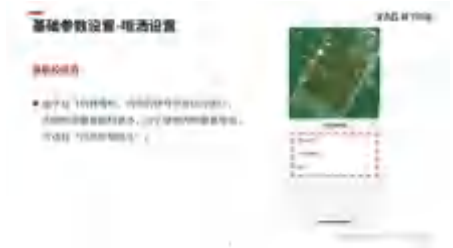
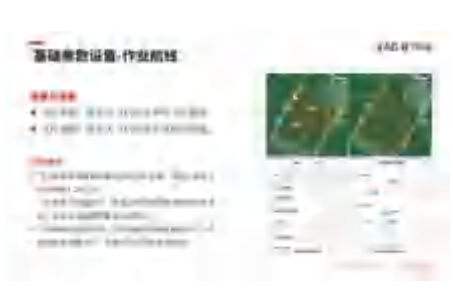
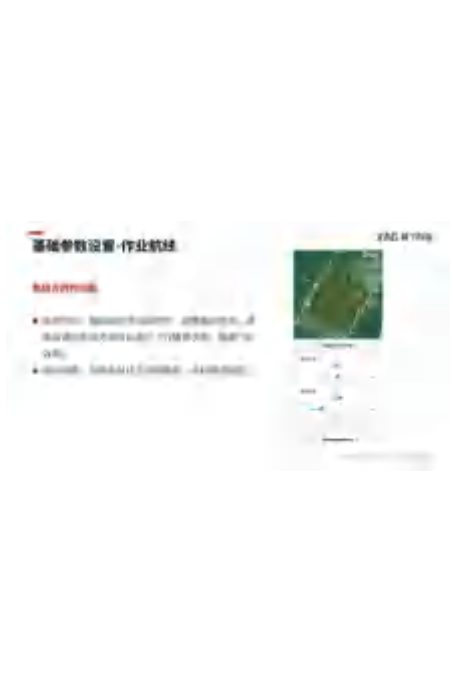
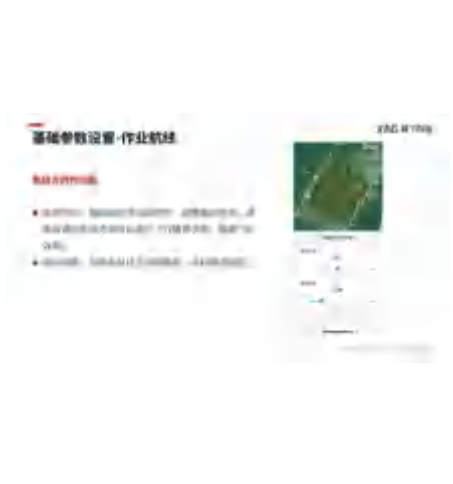
	转一转主要是转动检查电机，正常的转动是非常丝滑没有声音的，如果转的时候有卡顿的声音，表示电机内有异物会影响飞行安全，导致设备炸机，可尝试用水枪冲洗，冲洗后用风枪进行清理，或者拆下下挡圈后用软刷或吹风筒进行清理。
	设备检查完了，接下来是系统检查。检查软件方面。系统检查前需要将飞机插入电池并开机，打开极飞农服 App，把飞机绑定到手机后。点击【我的】——点击【设备】——选择需要作业的无人飞机——进入【设备详情】界面，点击【固件更新】，如果不是最新版本的固件会出现提示，点击更新即可。
	二是点击 App 顶部任务栏的第二个图标，进入“通信系统”界面，这个主要就是检查飞机信号是否良好，且显示正常。若当前网络信号较差时可点击“SIM 卡设置-运营商”，点击“检测最优信号的运营商网络”，系统能检测并连接最优信号网络。
	点击 App 顶部任务栏的第三个图标，进入“定位系统”界面。定位就是我们知道飞机的位置在哪里，这里我们就看上面的 RTK 基站是否连接，RTK 定位是否正常，连接卫星数需保持 16 颗以上，定位精度 1 米以内，航向精度需要保持在 2 度以内为正常，如不正常需关闭无人机电源，尝试将无人飞机移动至开阔地区，或使用无网测绘/作业。

	点击 App 顶部任务栏的第四个图标，进入“电池系统”界面。首先需要确认电池总剩余电量是否充足，最好是充满电作业，再点击“电芯电压”按钮，查看电芯电压是否正常，如果开机后电流大于 20A 不允许起飞作业。需要特别注意两点：一如果是双电池作业飞行，两块电池的电量相差不能超过 10%，比如一块电池电量是 90%，一块是 50%那行不行？答案是不行，这种电量相差太大会导致另一块电池无法开机，需给低电压的电池充电再使用。
	1. 进入喷洒系统界面： 当无人机安装了喷洒系统后，打开 App，点击顶部任务栏的第五个图标，进入“喷洒系统”界面。 2. 手动喷洒测试： 在进行无人机喷洒作业前，可以进行“手动喷洒测试”来检查系统是否正常。 在测试界面，你可以看到药箱的剩余药量和喷洒流速。 3. 水泵控制： 通过点击“P1”或“P2”，可以分别控制两个水泵的开关。 点击“全开”，可以同时控制两个水泵进行喷洒测试。 4. 检查喷盘和液体： 在测试过程中，要确保喷盘转动正常，没有异常声音或振动。检查喷洒的液体是否均匀，没有气泡，这会影响

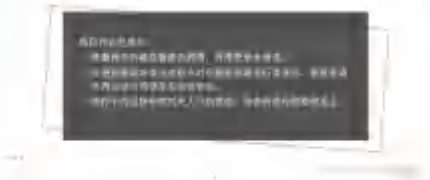
	喷洒效果。
	第六个图标是动力系统界面，点击“怠速测试”，根据系统显示的测试数值，确认电机转向是否正常，电机有无异响，转速差不超过 100，如不正常禁止起飞作业。
	第七个图标可以进入“感知系统”界面，让无人机起飞并悬停在空中，测试对地雷达和避障雷达在 App 中能正常显示感知距离，同时悬停过程中还需观察设备有无晃动，飘高/掉高现象发生，完成检查后将无人机降落至原地。至此系统检查完毕。
	接下来讲一讲喷洒校准。
	喷洒系统校准是无人机植保作业中非常关键的一步，它确保无人机在喷洒农药时，每一滴药液都能按计划准确无误地落在作物上。在作业开始前，操作员需要检查无人机的喷洒系统，确保它的喷洒效率符合预期。这就像是在烹饪前调整好盐的分量，确保食物既美味又健康。如果喷洒量不准确，不仅可能伤害作物，还会造成农药的浪费。通过校准，我们可以保证作业的高效和环保，让每一滴药液都发挥出它应有的作用。
	喷洒校准是确保无人机喷洒农药时剂量准确的关键步骤。当你第一次使用喷洒系统，或者更换了喷洒系统的部件，比如叶轮或叶轮泵后，都需要进行校准。此外，如果你连续喷洒了一个月以上，或者喷洒系统闲置了三个月没用，也需要重新校准。最后，如果你发现实际喷洒的农药量和预设的不一致，那也是校准的信号。

	要让你的无人机喷洒农药既准确又高效，就得先给它的喷洒系统做个“体检”。首先，在 App 里告诉你的无人机你用的是大药箱还是小药箱。然后，选好要校准的水泵，比如“P1 水泵”。接着，按照 App 的提示，往药箱里加些清水，记得把无人机放平了，这样测得才准。最后，拿个空容器放在喷头下面接住校准出来的水，开始校准。别忘了，药箱大小要和 App 里选的一样哦。
	1. 选择药箱容量： 打开 App，进入“喷洒系统”，点击“药箱容量”，选择你的药箱是 50L 还是 75L。 2. 选择水泵： 返回“喷洒系统”，点击“喷洒校准”，选择“P1 水泵”进行校准。 3. 加水： 按照 App 提示，往药箱里加入适量清水。 4. 开始校准： 准备空容器，放在 S1 喷头下，然后开始校准。
	完成喷洒校准后，飞机也可以准备去作业了，所以第三部分需要设置作业参数。飞机飞多高飞多快，每亩喷洒的量是多少。
	作业参数设置是什么？作业参数设置就是无人机在干农活前，咱们得给它设定好一些关键的活儿怎么干。比如： ● 喷洒多少水： 决定无人机每次喷多少水。 ● 水雾多大： 调小了能喷得细。 ● 怎么飞： 无人机从哪儿起飞，怎么绕着田地飞。 ● 喷哪儿： 告诉无人机哪些地方需要喷。

	在设置喷洒参数前，需要先进入作业界面：①打开“极飞衣服”App，点击首页的“作业”按钮；②在地图上选择作业“地块”③选择具体作业地块信息，点击“确定”。④即可看到所选择的作业地块已自动生成航线并可以点击“作业设置”进行作业参数的设置和修改。
	在无人机的基础设置页面你可以找到一个叫做“喷洒设置”的栏目。通过拖动一些按钮，你可以调整无人机喷洒的用量和水雾的大小。 喷洒量是啥？喷洒量就是你每亩地要喷多少药水。这个量得根据你的田地和作物来定。 雾化颗粒又是啥？雾化颗粒就是药水喷出来后变成的小水滴的大小。你可以根据你用的药水和作物来调整这个大小。小水滴更容易被作物吸收，但也可能更容易蒸发掉。 如果我不想雾化呢？如果你关闭了雾化功能，那么无人机的喷头就不会转动，药水会像水柱一样直接喷出来，没有雾化效果。这时候，你也没法调整雾化颗粒的大小了。 1. 怎么调整？喷洒量：在界面上找到喷洒量的调节按钮，拖动它来设置你想要每亩地喷洒的药水量。 2. 雾化颗粒大小：同样地，找到雾化颗粒大小的调节按钮，拖动它来设置你想要药水喷出来后的水滴的大小。

	换航段播撒指在无人飞机作业完一条航线后，要转弯到另一条航线时，可选择是否要在转弯处开启喷洒功能，如果转弯处有作物，建议开启。
	在设置无人机的作业航线时，需要调整两个关键参数：飞行高度和飞行速度。飞行高度是指无人机在作业时离地面的距离，而飞行速度是指无人机在作业区域的飞行快慢。设置时要注意，飞行高度通常要比作物高出 1 到 2 米，以避免药液直接落在作物上造成损害。如果飞行太高或太快，药液可能会飘得太远或蒸发太快，无法有效覆盖作物；相反，如果飞得太矮或太慢，药液可能会聚集在作物表面，导致作物吸收不完全。通过调整这些参数，可以确保无人机作业既安全又有效。
	下面是航线方向和间距，这里可以选择飞机作业时的飞行路线，拖动航线方向调节栏可以看见地块上的飞行路线的变化，比如点一下这个地块的这条边界，这个地块现在展示的是航线就是刚刚点击的这条边的方向平行路线，可以看到是竖着飞，一般这也是系统给我们生成的最优航线，如果你想调整，就拖动航线方向调节栏，随着角度的变化慢慢的就会发现他变成斜着飞横着飞了，如果这块地是长方形，如果你选择较短的那边作为边界生成航线，那路线很明显就不太合适了，距离太短可能才飞了 2 秒钟就要掉头转弯，所以选择合适的航线方向可以减少飞行转弯次数，提高飞行效率。 下面航线间距指两条航线之间的距离，根据自己地里面的情况设置就行了。
	接着设置安全距离，统一边界安全距离是指当地块边界有障碍物延展至地块内，如树冠，虽树不在地块内，但是树枝树叶会在延伸到作业区域，需根据延展至地块的障碍物的边界比如树叶，就是以离地块最近的树叶设置边界安全距离，默认最少设置 3 米，避免撞击障碍物或作业漂移到地块外。喷洒农药之类的比较轻细的颗粒还是标记出来安全距离比较好。那大家就有疑问了，标记出来了那飞机岂不是飞不到那边去，那那边的区域就没有作业了，回答是的，那边的情况大家后面可以调低飞机的飞行高度手动作业进

	行。 特殊边界安全距离指根据作业需求选中一条边界去单独设置这条边界的安全距离。 障碍物安全距离，顾名思义，我们在测绘的时候已经标记好了障碍物，在这里就可以通过调节参数改变航线和障碍物之间的安全距离，避免碰撞障碍物。
	进出航线，指无人飞机进入和退出作业地块的飞行线路，点击“作业设置”后向下滑动可看见进出航线设置，按顺序设置飞行高度和飞行速度，看着很熟悉是不是，但这里概念不同，这是进出航线，前面是作业航线，进出航线是指无人机在起降点进入或者飞出作业区域时的飞行高度和速度。一个是作业范围内，一个进出。在作业的时候设置高度 12 米，从起降点到作业区域之间这段距离不一定要设置 12 米，如果进作业的路上有高 12 米的电线，那进出航线设置设置 12 米一飞进去不是正好撞上电线吗？所以要不就飞高一点比如设置 16 米进入作业区域，要不就低一点七八米进入，等飞到作业区域时飞机会自动按照我们作业设置的高度进行飞行作业。
	进出航线分为安全点模式和安全区模式。在系统上都可以进行选择。无人机进出地块，都必须先经过安全点，进而保障飞行安全。例如无飞机起降点与作业地块之间有一颗大树，那么安全点就可以设置在离大树半径 4 米外的位置，确保无人机在进出航线时离这颗大树远远的，不会碰到这课大树，保障飞行安全。具体操作细节就是直接拖动安全点到你想要设置的位置即可，该功能为默认功能，往返时无人飞机会先飞至安全点再执行往返航线。若一个安全点仍然无法避开进出航线上的障碍物，可点击航线上的“+”号，添加辅助点来调整路线，添加辅助点后飞机往返就会经过设置的安全点和辅助点，相当于是给飞机定制一个起降路线，不碰到障碍物。注意：安全点无法移动出地块安全边界外和障碍物区域。

	安全区模式指无人机采用直线路线进出地块（地块中有障碍物会绕开）。适用于返航点到地块白色区域范围内没有障碍物，或者障碍物都已经测绘出来的情况。注意：需确认已预先测绘出白色扇形安全区域内全部障碍物或该区域内没有影响作业安全的障碍物存在。一般情况下我们用安全点会比较方便，安全区适用于作业区域周围都没有障碍物，比如北方的稻田，用安全区直线飞行，不用担心绕障，设备省电效率会更高。
	下一个是仿地，这个功能可以使无人飞机的飞行高度与作物顶部保持固定高度。设置好了飞行高度是 12 米，不管我们的作物是高是矮，飞机都会保持设置的高度，需要注意的是“仿地”功能默认为上次的选择方式，如果在上个地块设置中关掉了该功能，再次选择作业地块时不会自动开启，作业前需确认是否已打开或关闭该设置项。在水面作业场景中，不能使用“仿地”功能。因为水面会影响雷达的精确性。避障功能建议大家打开，这样飞机可以自动识别障碍物，提高飞机安全效果。
	喷洒作业后，应立即排空无人机药箱和管路中的药液，随后使用肥皂水清洗药箱和管路，再用清水彻底冲洗干净，最后用拧干的湿抹布擦拭无人机表面，去除药渍和泥土，以维护设备性能并延长使用寿命。
	这一课讲述了极飞农业无人飞机播撒作业中播撒前参数校准，播撒作业参数设置的内容。希望用户朋友能够认真执行每一步，结合各地情况逐步优化各项参数，让作业顺畅、高效、安全。



今天的课程到此结束，谢谢！

无人飞机植保作业用药安全与除草剂使用规范

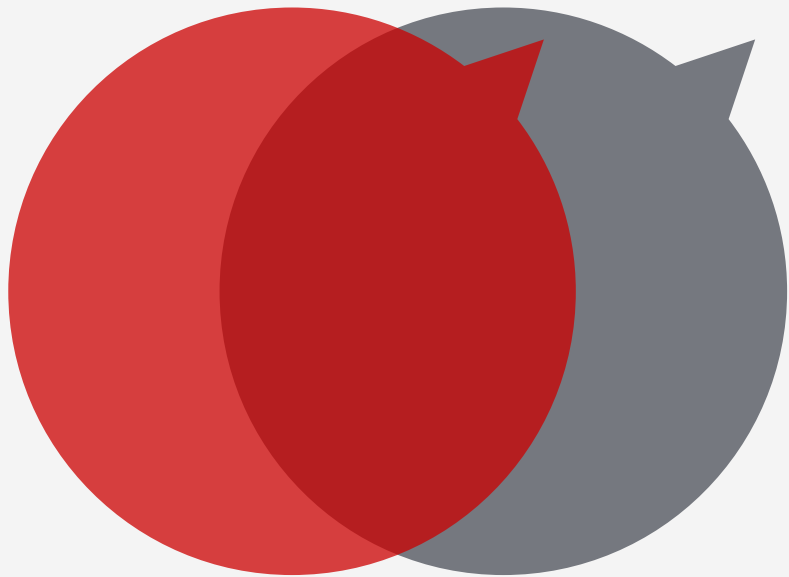
[版本号：20221228]

目录

01 | 植保作业用药安全

02 | 除草剂使用规范

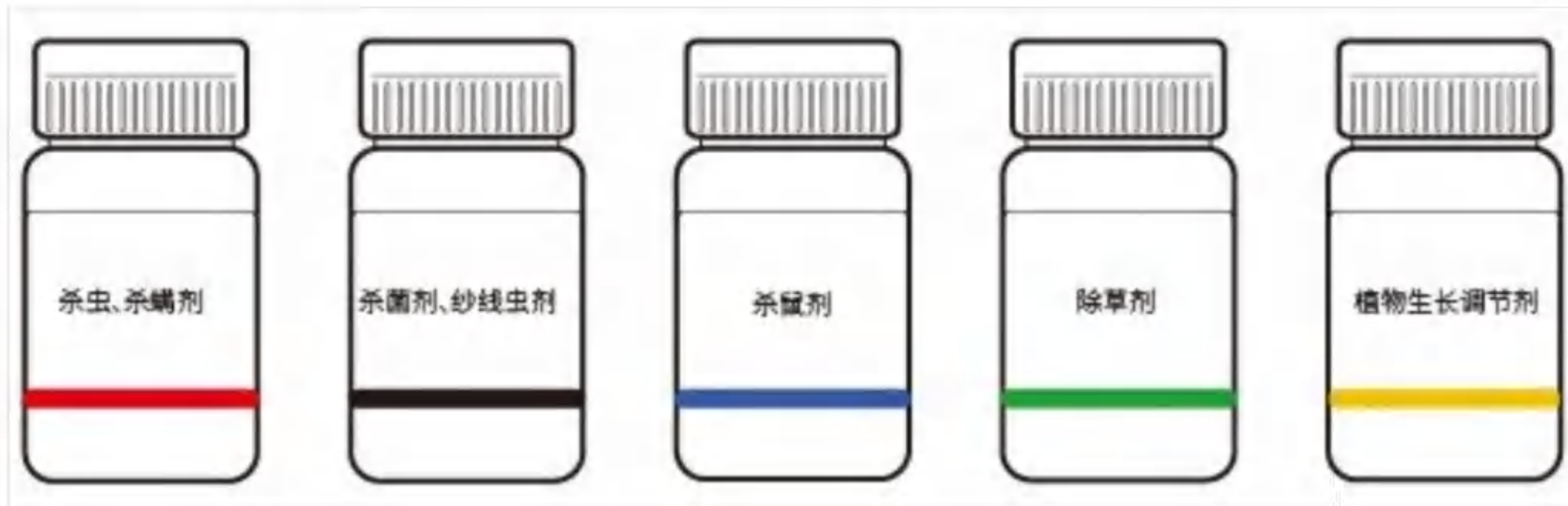
话题讨论



在植保作业过程中发生
农药中毒应该怎么办？

农药中毒原因及处理措施

农药品种繁多，按用途可分为杀虫（螨）剂、杀鼠剂、杀线虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂等；



农药中毒原因及处理措施

- 1. 按毒性可分为剧毒、高毒、中等毒、低毒、微毒。
- 2. 农药中毒会出现恶心呕吐、眩晕无力、甚至休克等症状。
- 下面详细了解 2 种因操作不规范而导致不同类型的中毒事故及急救措施。

中毒原因	中毒类型	急救措施
不穿防护服、不戴手套、口罩直接进行配药灌药/打药	经皮肤摄入引起的中毒	1. 将中毒者抬到通风的地方，让中毒者平躺，并迅速脱掉沾染农药的衣服，避免中毒加深； 2. 使用肥皂水/清水擦拭中毒者身体（坚决不能使用热水，否则会加深中毒程度）。
	经鼻吸入引起的中毒	1. 立刻解开中毒者的衣领/腰带，若有佩戴假/口腔内有分泌物，应及时清理干净； 2. 将中毒者抬到通风的地方，让其头部向后仰，保持呼吸道通畅。
作业后不洗手就吃东西、喝水、抽烟等	经口进入引起的中毒	让中毒者喝大量的肥皂水，浓盐水或者温水，及时进行催吐。

作业过程中的安全用药注意事项

1. 穿长衣长裤、**佩戴口罩**、**护目镜**、**橡胶手套**
2. 站在通风阴凉的上风口配药，禁止**吸烟**、**饮食**、**饮酒**
3. 当管道、喷头堵塞时，用水或者软物疏通，禁止**用嘴**去吹
4. 农药溅入眼睛，需要及时用大量清水清洗 **15 分钟以上**



作业过程中的安全用药注意事项

5. 施药过程中出现头疼、恶心、呕吐等不良反应时，立即停止作业、脱掉工服，并及时就医，并携带农药包装，并及时送中毒者就医，以免耽误最佳治疗时间。
6. 废弃农药包装瓶和包装袋集中收回处理，切不可随意丢弃；严禁将废弃农药包装丢弃在水渠、水井、村边，以免产生药害，引起人畜中毒，污染环境。
7. 飞行作业结束后，用肥皂洗手，睡前洗涤全身，同时防护装备用碱水浸泡清洗。



如何维修高毒农药毒无人飞机

除了操作员，维修工程师在日常维修中也常**接触**喷洒农药的农业无人飞机，若没有做好安全防护措施也容易引发**中毒事故**，以下是如何避免维修过程中农药中毒的建议：

- ① 询问用户，打的是**什么药**；
- ② 检查药箱，若有**剩余药液**，需先**排空药箱**；
- ③ 用**肥皂水**对**机身**、**喷洒管路**和**药箱**进行**清洗**；
- ④ 将无人飞机放到**通风**地方**晾干**；
- ⑤ 带好**口罩**和**手套**在**通风**场地对飞机进行维修；
- ⑥ 维修完成后**脱掉口罩**和**手套**，并及时用**肥皂水**洗手。

总结小测

通过以下小测试来判断是否掌握本节课的内容：

1. 经口进入引起的中毒，应该如何实施急救措施（ ）
 - A. 大量喝水
 - B. 带上农药包装带，拨打120或送往就医
 - C. 迅速将中毒者抬到通风的地方

总结小测

2. 小王未带手套进行灌药配药，并和旁边的朋友一边闲聊，一边吸烟。随后顿觉头晕目眩，并晕倒在地，在一旁的你应该如何对他进行急救？

第二章 除草剂使用规范

配置方法

极飞农业无人飞机农药配置方法： $\text{亩喷洒量} \times \text{可作业面积} = \text{总容量}$ 。

例如： $\text{亩喷洒量} 1 \text{ 升} \times 10 \text{ 亩} = \text{配比农药量} 10 \text{ 升}$ 。

配置过程中应注意以下两个事项

1. 选择清水配制除草剂,不应用配制除草剂的器具直接取水，药液不应超过额定容量。
2. 在除草剂用量上，无人飞机的亩喷施量与拖拉机相近。

第二章 除草剂使用规范

施药条件

1. 温度：无人飞机的亩喷洒量较低，应该避开白天 30 摄氏度以上的高温天气，避免药剂的蒸散，同时高温也容易发生一些对作物本身的药害。以及一些药剂也对温度有要求，低于 10 摄氏度也不要喷施。
2. 风速：无人飞机雾化程度高，飞防过程中离作物表面 2~4 米的高度，药剂在空中有沉降过程，所以作业时必须保证静止无风，否则会造成药剂漂移，影响林带及周边其他农作物，造成药害，形成严重的经济损失。

第二章 除草剂使用规范

施药条件

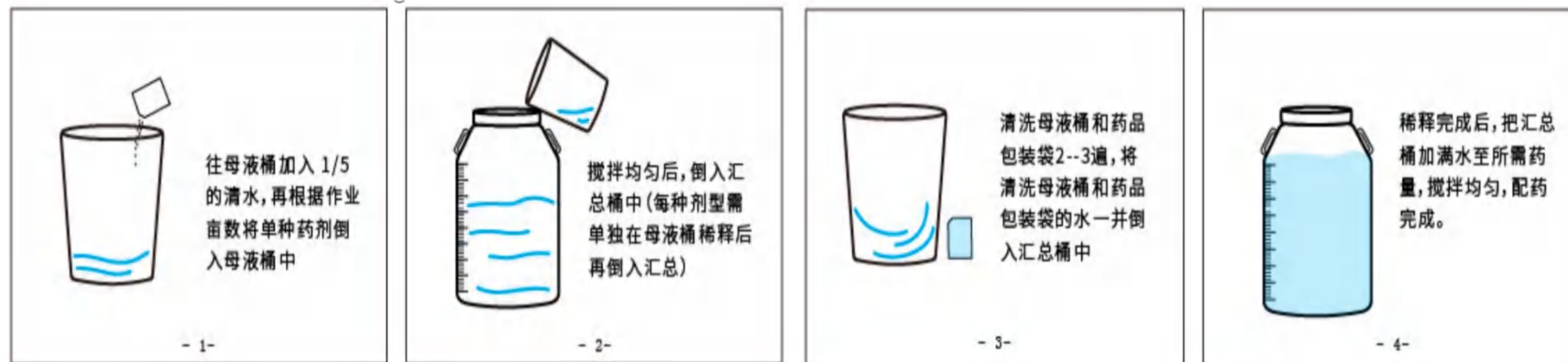
3. 周边环境：使用无人飞机喷施除草剂的地块，作业边界 500 米范围内不应该有其他不同类的作物，否则除草剂喷施过程中，一部分的药剂漂移会对相邻地块的作物产生药害，造成不可逆的作物损失，产生经济纠纷，例如在喷施小麦除草剂时，周边不能有瓜果蔬菜、棉花等作物。



第二章 除草剂使用规范

二次稀释

1. 配药桶分为母液桶和汇总桶，往母液桶加入 **1/5 的清水**，将药剂倒入母液桶中。
2. 搅拌均匀后，往汇总桶内加入 **1/10 的清水**，将搅拌好后的母液倒入汇总桶中，搅拌均匀。需注意每种剂型需**单独**在母液桶稀释后再倒入汇总桶，**边倒入边搅拌**。
3. 清洗母液桶和药品包装袋 **2-3 遍**，将清洗母液桶和药品包装袋的水一并倒入汇总桶中。
4. 药液稀释完成后，把汇总桶加满水，**搅拌均匀**，配药完成。



第二章 除草剂使用规范

设备清洗

极飞农业无人飞机喷洒系统清洗步骤如下：

- ① 使用肥皂水或皂粉水，清洗药箱内部，并用抹布擦拭药箱表面。
- ② 药箱装肥皂水或皂粉水，手动开启喷洒，清洗喷洒系统里的残留农药。
- ③ 药箱更换清水，手动开启喷洒，清洗喷洒系统里的残留肥皂水或皂粉水。
- ④ 放置空药箱手动开启喷洒，直到管路里的水全部排干净，避免残留的液体在运输或存放的过程中流出，对其他物品造成损坏。
- ⑤ 湿抹布拧干后，擦拭无人飞机表面，除去药渍与附着的泥土。如果转场或长时间不使用无人飞机需要放空药箱、排干净管路里液体。

有效喷幅参数推荐表

P100农业无人机有效喷幅查询表				
作业高度(米)	亩用量(升/亩)	喷幅(米)	飞行速度(米/秒)	雾滴粒径(微米)
4	1	5	5	110~130
5	1	6	5	110~130
6	1	6.5	5	110~130
注：P100农业无人机建议作业飞行高度为4~6米，喷洒雾化颗粒为110~130微米。				

P80农业无人机有效喷幅查询表				
作业高度(米)	亩用量(升/亩)	喷幅(米)	飞行速度(米/秒)	雾滴粒径(微米)
4	1	6	5	110~130
5	1	8	5	110~130
6	1	9	5	110~130
注：P80 农业无人机建议作业飞行高度为4米~6米，喷洒雾化颗粒为110微米~130微米。				

V50农业无人机有效喷幅查询表				
作业高度(米)	亩用量(升/亩)	喷幅(米)	飞行速度(米/秒)	雾滴粒径(微米)
3	1	4.5	5	110~130
4	1	6.5	5	110~130
5	1	7	5	110~130
注：V50农业无人机建议作业飞行高度为3~5米，喷洒雾化颗粒为110~130微米。				

V40农业无人机有效喷幅查询表				
作业高度(米)	亩用量(升/亩)	喷幅(米)	飞行速度(米/秒)	雾滴粒径(微米)
2.5	1	5	5	110~130
3	1	7	5	110~130
4	1	10	5	110~130
5	1	8	5	110~130
注：V40 农业无人机建议作业飞行高度为2.5米~5米，喷洒雾化颗粒为110微米~130微米。				



参数推荐表免责声明

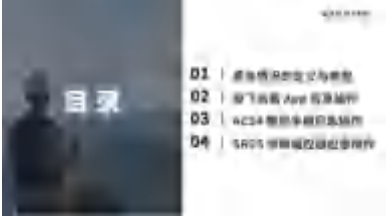
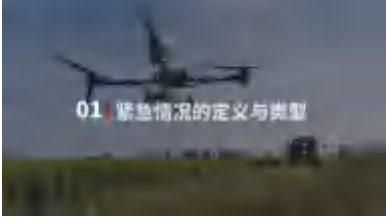
- 1、以上产品及涉及的使用参数、数据均为在标准实验室项下之测试结果，产品使用情况将受作业场景、作业环境、温度、除草剂类别、人为操作方式等各种因素影响从而可能存在偏差，请用户参考本规范文件并严格按照除草剂的使用说明书操作。
- 2、用户未按照本作业规范及除草剂的使用说明书进行作业，造成用户自身及他人人身、财产的一切损失，由用户自行承担，极飞将不承担任何法律责任。

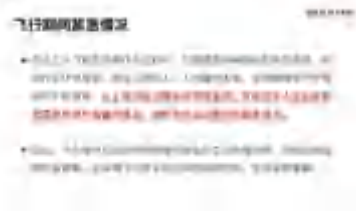
THE END

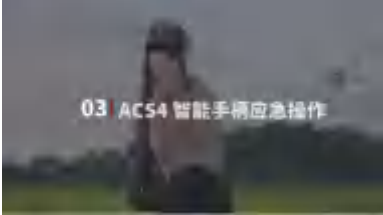


讲义-2025 款农业无人飞机作业过程中应急 操作处理

讲义对应课程版本号：20241125

PPT 页面	讲义内容
	大家好，我是讲师 XXX，本次为大家带来的课程是无人飞机的应急情况处理。本课程包含了关于让大家能够认识到常见的紧急情况外，还会教大家如何去应对这些紧急情况。
	首先需要跟大家说明的是，无人飞机在飞行作业的过程当中并不可能确保百分百安全。因为周边的环境是一直在变化的，因此不可避免地还是可能会出现一些紧急情况。那么如果对于紧急情况处理不好的话，可能造成财务损失不说，还很容易威胁到人的生命安全，所以请大家打起精神，一定要好好学会应急操作！那么究竟可能会有哪些紧急情况，又应该怎么解决呢。 本课程就会先以喷洒作业为例子，来跟大家说明以下遇到紧急情况的时候应该怎么处理。希望大家通过这门课程，可以快速判断出来紧急情况的发生，在紧急情况出现的时候可以快速冷静地反应过来，使用应急操作来避免人员伤亡或者财务损失。
	本课程将分成四个章节来描述，先是对紧急情况做个定义以及告诉大家有哪些类型，后面的章节就是分别用不同的工具来教大家进行应急处理。
	我们先来看看，究竟什么是紧急情况，又有哪些常见的紧急情况？

	在无人飞机进行农事作业的过程中，可能会出现很多安全风险的场景。比如说飞机硬件故障，飞行区域内突然来了人或物、或者人为操作上存在失误等等，以上这一类可能会危及人类生命安全，或者造成无人机及其他财产损失的情况，都可以叫做紧急情况。这些紧急情况不止造成设备损坏，还可以出人命！所以一定要重视对这些紧急情况的处理操作学习，这样才可以有效解决飞行中可能出现的风险。
	常见的紧急情况有哪些呢，大家可以看这个表格。常见的紧急情况分类比如有作业区域异常，也就是有人或者车辆这种影响作业安全的事情发生的时候，应该立即悬停。那对于动力系统故障，动力不足飞不起来的时候，就需要紧急降落，否则飞机后面可能直接高空掉落造成损坏。另外关于定位信号丢失、喷洒不出药液、天气骤变、避障失败悬停不同、APP 操控信号出现问题控制不了飞机等等情况，都需要应急操作来处理。具体每个类型的紧急情况应该用哪种操作，大家可以对照表格的最右边来看。我们的应急操作基本分为四类：悬停、降落、返航、指点飞行。
	那这四种紧急操作可以使用哪些设备来操作呢？这将会涉及到三种设备，极飞农服 APP、智能手柄单手控以及带屏双手遥控器。其中指点飞行功能只有极飞农服 APP 可以实现。对于 APP 的使用，可以在操作者的手机里面下载 APP 进行控制，也可以直接在带屏遥控器的屏幕上进行 APP 操作。
	接下来先跟大家介绍极飞农服 APP 上的应急操作方法。
	我们在遇到在作业过程中突然有人员闯入或者类似事件的时候，就必须赶紧悬停无人机，不然很容易造成人员伤亡或者财务损失。我们先打开 APP，然后点击右下角的悬停，无人飞机就可以悬停在空中。在确认安全风险消失了之后，再点击继续作业，无人机就可以继续作业了。

	如果说我们发现无人机在飞行的时候明显晃动不止，或者 APP 提醒说动力不足或定位没有信号。这时候悬停也很危险，反而让无人机赶紧降落才是上策，不然无人机就可能出现故障从空中掉落损坏。这时候就需要让无人机进行迫降。我们在飞机飞行过程中，点击 APP 界面上的“更多”，再点降落即可，无人机就会慢慢下降到下方的地面。这里要注意，降落的时候要保证下方十米半径范围内不可以有人，而且应该选择一个平坦宽阔的地面，而且地面上 2.5 米半径之内不能有影响无人飞机降落的障碍物。
	如果说在飞行作业过程中，天气突然变坏，比如下大雨或者风力超过 3 级，再或者发现地块里面有障碍物还没测出来，那就得控制飞机及时返航。等到环境允许，或者障碍物测完再进行作业。 如果说出现无人飞机转盘不转了或者没喷药或者通信信号中断这类情况，也得赶紧返航检查。 这个操作同样也是点击 APP 界面上的“更多”，再点返航即可，飞机就会按照路线返回起降点。但这里要注意，要保证飞机的返航路线上没有人或者障碍物。
	如果作业过程中没有绑定遥控器，但是出现比如无人机避障失败停在空中不动的情况，那就得使用 APP 的指点飞行功能。指点无人机在半径 50m 的范围里面进行飞行。注意指点飞行是有操作风险的，容易发生安全事故，一定要留意附件环境的情况。
	在屏幕上点击“更多”，选择指点飞行，可以设置飞行高度和速度。然后拖动屏幕上的地图，把屏幕中的蓝色靶心点移动到想去的位置，最后点击“前往”即可。
	接下来给大家介绍智能手柄，也就是单手遥控器的应急功能使用。

AC54 智能手柄应急操作 	如果说飞行过程中遇到紧急情况，而 APP 和无人机的信号连接不稳定，那就需要用智能手柄进行紧急接管。作业前一定要确保绑定了智能手柄。右图显示了单手控的每个按钮的功能，这里就不做赘述。
AC54 智能手柄应急操作——悬停操作 	我们在遇到在作业过程中突然有人员闯入或者类似事件的时候，就必须赶紧悬停无人机，不然很容易造成人员伤亡或者财产损失。我们先短按手柄的  键（悬停 / 继续按键），无人机就会悬停在空中。危险消失之后，可以再按一次这个键，飞机就会继续作业。
AC54 智能手柄应急操作——悬停 	在无人机悬停之后，我们也可以通过手柄上的摇杆，对无人机的位置进行灵活操控。能更好地避免安全事故的发生。
AC54 智能手柄应急操作——迫降 	如果说我们发现无人机在飞行的时候，明显晃动、抖动，或者 APP 提醒说动力不足或者定位没有信号。这时候悬停也很危险，反而让无人机赶紧降落才是上策，不然无人机就可能出现故障掉落损坏。这时候就需要让无人机迫降。操作上，我们可以在无人机飞行的过程中，长按  键（下降键），飞机就会缓慢下落。这里要注意，降落的时候要保证下方十米半径范围内不可以有人，而且应该选择一个平坦宽阔的地面，而且地面上 2.5 米半径之内不能有影响无人飞机降落的障碍物。
AC54 智能手柄应急操作——返航 	如果说在飞行作业过程中，天气突然变坏，比如下大雨或者风力超过 3 级，又或者发现地块里面有障碍物还没测，那就得控制飞机及时返航。等到环境允许，或者障碍物测完再进行作业。如果说出现无人飞机转盘不转了或者没喷出药或者通信信号中断这类情况，也得赶紧返航检查。这里长按手柄的  键（返航键），无人机就会自动返航。但这里要注意，要保证飞机的返航路线上没有人或者障碍物。



接下来给大家介绍带屏双手遥控器的应急功能使用。



如果说飞行过程中遇到紧急情况，而屏幕的 APP 和无人机的信号连接不稳定，那就需要用带屏双手遥控器进行紧急接管。作业前一定要确保无人机绑定了带屏双手控。下方显示了双手控的每个按钮的功能，这里就不做具体赘述。让我们接下去看。



无人飞机飞行时，可通过双手控【摇杆】控制方向，灵活移动飞机位置，规避安全事故发生。

在无人飞机自主作业时，掰杆即可接管飞机，通过【摇杆】可控制无人飞机前后左右飞行操作，长按“L1”键，无人飞机恢复自主作业。

我们可以通过带屏双手控上的摇杆，对无人机的位置进行灵活操控调整，能更好地避免安全事故的发生。

这里需要注意，遥控器摇杆操控方式分为日本手、美国手和中国手，选择模式不同，摇杆对应的功能会有所不同。遥控器出厂默认操控模式为美国手（Mode2），也就是左边摇杆控制油门、上下移动以及机头转向。右边摇杆控制无人机机身水平移动的方向（机头朝向不变）。

这些操作在户外实操的时候会再跟大家详细讲解和练习。



我们在遇到在作业过程中突然有人员闯入或者类似事件的时候，就必须赶紧悬停无人机，不然很容易造成人员伤亡或者财务损失。我们先短按双手控的“L1”键，无人机就会悬停在空中。危险消失之后，可以再按一次这个键，飞机就会继续作业。



如果说我们发现无人机在飞行的时候，明显晃动、抖动，或者 APP 提醒说动力不足或者定位没有信号。这时候悬停也很危险，反而让无人机赶紧降落才是上策，不然无人机就可能出现故障掉落损坏。这时候就需要让无人机迫降。操作上，我们可以在无人机飞行的过程中，通过双手遥控器的对应摇杆控制飞机缓慢下落。这里要注意，降落

	的时候要保证下方十米半径范围内不可以有人，而且应该选择一个平坦宽阔的地面，而且地面上 2.5 米半径之内不能有影响无人飞机降落的障碍物。
	如果说在飞行作业过程中，天气突然变坏，比如下大雨或者风力超过 3 级，又或者发现地块里面有障碍物还没测，那就得控制飞机及时返航。等到环境允许，或者障碍物测完再进行作业。如果说出现无人飞机转盘不转了或者没喷出药或者通信信号中断这类情况，也得赶紧返航检查。这里长按双手控的  键（返航键），无人机就会自动返航。但这里要注意，要保证飞机的返航路线上没有人或者障碍物。另外，自动返航的飞行参数是需要提前设置好的，需要在作业前做好检查。
	最后我们一起来回顾一下这门课程的内容。 （讲师适当总结和提问，加强学员记忆，并抽查学员掌握情况）
	好了，本门课程到此结束。希望大家可以对飞行中的突发状况引起重视，冷静快速去进行应急操作，避免安全事故的发生。谢谢大家。

XAG《农业无人飞机作业全流程》实操评分表——【测绘器测地+喷洒作业版本】							
考核规则：考生操作农业无人飞机作业全流程，考官根据考生的实际操作，按评分标准进行打分。 满分100分，及格分为80分							
项目	序号	考核内容	内容	评分标准	扣分标准	满分	实操得分
一、安全须知 (10分)	1	口述	人员安全	1. 实名认证 2. 持证上岗 3. 技能不熟练不飞 4. 安全隐患没有做好充分准备不飞 5. 作业人员防护设备要求（安全帽、反光衣） 6. 精神状态不好不飞	讲解内容齐全得满分，能说出部分但不齐全扣1分	2	
	2	口述	设备安全	1. 禁止改装或使用非原厂配件 2. 作业前需要完成航前外观检查，并开机完成系统检查 3. 需要定期完成设备维护保养	讲解内容齐全得满分，能说出部分但不齐全扣1分	2	
	3	口述	环境安全	1. 禁飞区不飞，管制区域需要备案 2. 人口稠密上空不飞 3. 微波站，无线信号塔、高压线周围不飞 4. 选择天气晴朗，风速小于3级的天气作业，大风、下雨、下雪不飞 5. 定高飞行，确保地块内无超过飞行高度的区域 6. 仿地飞行，确保飞行区域内没有大于仿地高度的陡坡	考官随机出1、2个场景，学员判断该情况下飞行是否安全，并说明原因，判断正确得分	2	
	4	口述	起降区安全	1. 确保起降点开阔，地面平整，起降点半径 2.5 米范围内无杂物 2. 操作员在操控无人机起降时，需与起降区保持 10 米以上安全距离 3. 确保无人机起降区上方无遮挡物 4. 起飞或降落前，请务必对起降区域内人员进行清场，禁止所有人员闯入 5. 远离防风林、信号塔等高大建筑物起飞，确保定位正常	讲解内容齐全得满分，能说出部分但不齐全扣1分	2	
	5	口述	作业区安全	1. 作业前需对作业区域进行清场，确保作业区域无闲杂人员及其它干扰作业安全的设备 2. 作业前需对作业区域内的障碍物进行复查，确保飞行安全 3. 作业过程中，严禁无关人员进入无人机作业区域内 4. 确保在开阔无遮挡环境下飞行，操作员在操控无人机作业时需保持高度专注状态，无关闲杂人员切勿打扰操作员作业	讲解内容齐全得满分，能说出部分但不齐全扣1分	2	
二、设备连接 (4分)	1	操作	完成设备连接	安装执行系统；线路连接；连接输药管；展开机臂；展开喷杆；展开螺旋桨。	操作正确得满分，提醒一次扣1分，提醒二次不得分	2	
	2	操作	完成遥控器连接	连接无人机及遥控器。	操作正确得满分，提醒一次扣1分，提醒二次不得分	2	

项目	序号	考核内容	内容	评分标准	扣分标准	满分	实操得分
三、作业前准备-航前外观检查 (8分)	1	操作	外观检查	1. 螺旋桨无反装、无松脱、无裂纹；电机无异响；电调无脏污； 2. 机身结构稳定； 3. 检查电池插座、药箱进药口； 4. 检查PSL、避障雷达、对地视觉模块（24款无人机）有无遮挡、镜头是否干净； 5. 离心喷头喷盘无缺齿、无裂纹； 6. 连接线路无进药，连接可靠； 7. 检查RTK天线，是否紧固、是否有损坏； 8. 电池电量充足，卡扣无损坏，安装牢固。	少一点扣1分	8	
四、作业前准备-航前系统检查 (12分)	1	操作	固件更新	查看模块固件是否最新，如未更新，请升级至最新版本。	少一点扣1分	1	
	2	操作	设备详情检查	确认是否绑定遥控器设备。		1	
	3	操作	通信系统检查	查看通讯信号是否良好，且显示正常。		1	
	4	操作	定位系统检查	卫星数16颗以上，航向精度2°以内。		2	
	5	操作	电池系统检查	确认电池电量充足，电池电芯电压正常。		1	
	6	操作	喷洒系统检查	睿喷执行系统管道无破裂漏药，喷盘转动正常，流出液体无气泡。		1	
	7	操作	动力系统检查	1. 进行怠速测试，确认电机转向正常无异响。 2. 1和3号电机顺时针旋转，2和4号电机逆时针旋转 3. 电机电流不超过 5A，转速差不超过 100 转，确保电机正常运作。		3	
	8	操作	感知系统检查	使用遥控器操作飞机起飞，确认地形模块正常，雷达正常且有读数。		2	
五、作业测绘 (打点器测绘11分)	1	操作	连接基站	1. 选择最近基站； 2. 卫星数16颗以上，航向精度2°以内。	操作正确得满分、经过提示完成扣1分、无法完成0分	2	
	2	操作	进行测绘	打点器测绘“L”型和“凹”型两个地块，每个地块要求有障碍物和禁飞区。测地，记录。 1. 地块边界打点：边界线不能出现交叉，按顺时针或逆时针顺序打点；距离边界障碍物保持2米安全距离打点，同一打点类型的两个点距离不能太近；打点时打点器保持垂直向上。 2. 障碍物打点：圆形障碍物、多边形障碍物都需要在地块呈现出来。 3. 地块边界、障碍物和禁喷区都应闭合；障碍物、禁喷区打点完成后需点击“确定”。	操作正确得满分，提醒一次扣1分，提醒二次不得分	9	
	1	口述	喷洒校准	1. 打开“极飞衣服”App，点击“我的”选择“设备”选择需要作业的设备。点击“设备详情”，进入喷洒系统界面。 2. 点击“喷洒校准”往药箱中倒入清水根据APP提示进行校准。 3. 选择S1校准，校准完毕后加入清水，选择S2校准。 4. S2校准完，喷洒系统校准完毕。	描述正确满分，提示一次扣1分	4	
	2	操作	地块分享	1. 分享地块； 2. 批量分享地块；	操作正确得满分，少一点扣1分	2	

项目	序号	考核内容	内容	评分标准	扣分标准	满分	实操得分
六、睿喷作业 (18分)	3	操作	连接RTK基站	1. 选择最近基站； 2. 卫星数16颗以上，航向精度2°以内。	操作正确得满分，提醒不得分	2	
	4	操作	飞行一个架次往返航线，参数由考官说出，考生操作。	1. 睿喷参数设置：设置睿喷量及雾化颗粒大小。 2. 航线参数设置 (1). 进出航线设置：根据地形情况，设置“飞行高度”、“飞行速度”和“使用安全点规划”、“设置返航辅助航线”。 (2). 作业航线设置：根据地形情况，设置飞行作业高度，速度。航线方向，航线间距，航线边界安全距离，障碍物安全距离； (3). 仿地、避障雷达设置：根据地形情况，设置仿地、避障雷达自动避障。	操作正确得满分，提醒一次扣2分	8	
	5	操作	执行航线	1. 点击“开始作业”，确认无人机10米区域以内无人，确认作业航线内无人，滑动无人机图标，自检通过，上传航线完毕，倒数5秒后无人机启动作业。	操作正确得满分，提醒不得分	2	
七、异常情况处理 (6分)	1	操作	控制指令、指点飞行	悬停、降落、返航、指点飞行	操作正确得满分，各1分	4	
	2	操作	遥控器接管	1. 遥控器接管无人机。 2. 遥控器控制无人机返航或降落。	操作正确得满分，提醒一次扣1分，提醒二次不得分	2	
八、设备维护与保养 (21分)	1	口述	整机清洗	整机清洗 1. 用湿抹布宁干后，擦拭无人机表面，除去药渍与附着的泥土。 2. 往药箱里装入肥皂水或皂粉水，点击“手动喷洒测试”。 3. 手动开启喷洒，清洗睿喷系统里的残留药液。	描述正确满分，提示一次扣1分	3	
	2	口述		药箱清洗 1. 清洗药箱内部，并擦拭外表。	描述正确满分，提示一次扣1分	2	
	3	口述		模块清洗 1. 干净的湿抹布宁干后，擦拭各模块表面，除去药渍与附着的泥土，保持模块表面干净整洁。 2. 清洁地形模块镜头与LED补光灯以及PSL飞行员视角影像镜头时，应沿一个方向擦拭，请勿来回擦拭，避免细小颗粒划伤镜头。	描述正确满分，提示一次扣1分	3	
	4	口述	定期维护保养	1. 机体结构-尾插 2. 机体结构-机身 3. 机体结构-螺旋桨 4. 机体结构-电机 5. 机体结构-电调 6. 机体结构-叶轮泵 7. 机体结构-药箱 8. 线材维护保养	一点1分，五点及以上给满分	5	

项目	序号	考核内容	内容	评分标准	扣分标准	满分	实操得分
	5	口述	智能电池维护保养	1.飞行结束后若电池出现绿灯单闪，需及时将电池充电到 40%-60% 进行存放，未及时充电存放可能导致电池损坏。 2. 长时间不使用需每隔 3 个月应对电池重新充放电以保持电池活性。 3. 当发现电池鼓包、漏液、变形或者外观破损时需立刻停止使用该电池并及时联系极飞科技服务网点。 4. 目视检查电池外观若发现损坏，需拿到服务网点进行维修。 5. 请勿在潮湿状态下为电池充电。 6. 请勿在电池开机的状态下插拔电池，否则可能会损坏电源接口。 7. 智能电池要轻拿轻放，禁止拆开。	一点1分，四点及以上给满分	4	
	6	口述 (2选1)	燃油超充维护保养	1. 超充站首次保养更换机油时间为累计运行 20 小时，以后每运行 50 小时更换 1 次机油。 2. 超充站每运行 50 小时，需清洗空气滤清器滤芯。 3. 超充站累计运行 500 小时，需更换火花塞，更换空气滤清器滤芯，气门间隙重调。 4. 建议定期检查燃油管情况，发现燃油管硬化、龟裂时必须及时更换。 5. 在环境恶劣的工作情况下，应适当缩短维护保养时间间隔。	一点1分，四点及以上给满分	4	
			充电器维护保养	1. 保持充电器连接插口清洁，避免金属物体接触。 2. 保持电池连接插头干燥，避免异物液体接触。 3. 定期检查充电接口、插头等部件，禁止使用易燃剂清洁。 4. 禁止储存在户外曝晒、淋雨或潮湿环境中。			
九、手动作业 (共10分)	1	操作	纯手动喷洒作业	第一步：作业界面选择“手动作业”进入手动飞行模式。 第二步：设置喷洒量、飞行速度、一键返航参数。 第三步：摄像头切换了解飞行位置和障碍物情况。 第四步：遥控飞机起飞，飞入地块。 第五步：打开/关闭喷洒作业开关,沿着地块喷洒。 第六步：作业结束,手动返航/自动返航。	操作顺序且动作正确得满分，步骤顺序操作不当一次扣2分	10	
考官签名：				实操总分：	考生签名：		