

中国民用航空局

编号：AC-92-2019-01

咨询通告

下发日期：2019年2月1日

飞 行 标 准 司  
适 航 审 定 司  
空 管 行 业 管 理 办 公 室

---

# 特定类无人机 试运行管理规程（暂行）

# 目录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 1 目的 .....                   | 1   |
| 2 分类 .....                   | 1   |
| 3 适用范围 .....                 | 1   |
| 4 术语定义 .....                 | 1   |
| 5 试运行的职责分工 .....             | 1   |
| 6 试运行审定流程 .....              | 2   |
| 7 运行规范的修改 .....              | 2   |
| 8 运行手册要求 .....               | 5   |
| 9 施行和废止 .....                | 5   |
| 附件 A 术语解释 .....              | 7   |
| 附件 B 特定运行风险评估 (SORA) .....   | 9   |
| 1 概述 .....                   | 9   |
| 1.1 目标 .....                 | 9   |
| 1.2 适用性 .....                | 9   |
| 2 定义 .....                   | 10  |
| 3 流程描述 .....                 | 11  |
| 3.1 申请前评估 .....              | 11  |
| 3.2 运行概念描述 .....             | 12  |
| 3.3 评估初始地面风险等级 .....         | 12  |
| 3.4 确定最终地面风险等级 .....         | 13  |
| 3.5 评估初始空中风险等级 .....         | 13  |
| 3.6 应用战略缓解措施确定最终空中风险等级 ..... | 14  |
| 3.7 对相邻空域的评估 .....           | 14  |
| 3.8 战术缓解措施性能要求和稳健性水平判定 ..... | 14  |
| 3.9 特定保证性和完整性等级评估 .....      | 15  |
| 3.10 运行安全目标识别 .....          | 15  |
| 3.11 提交完整申请文件 .....          | 17  |
| 附件 C 运行手册内容 .....            | 188 |
| 附件 D 运行规范内容 .....            | 19  |
| A0001 颁发和适用范围 .....          | 1   |
| A0003 定义和缩写 .....            | 1   |

|       |                  |   |
|-------|------------------|---|
| A0005 | 无人机的批准.....      | 1 |
| A0007 | 特殊批准和限制综述.....   | 1 |
| A0009 | 豁免和偏离.....       | 1 |
| A0011 | 管理人员.....        | 1 |
| A0013 | 其他指定人员.....      | 1 |
| A0015 | 运行管理.....        | 1 |
| B0001 | 无人机数据链路系统.....   | 1 |
| B0003 | 飞行冲突感知与规避系统..... | 3 |
| B0005 | 障碍物探测与避障系统.....  | 4 |
| B0007 | 分布式操作.....       | 5 |
| C0001 | 飞行数据记录系统.....    | 6 |
| C0003 | 无人机清单.....       | 7 |

## 1. 目的

为了促进民用无人机的广泛应用和发展，需配套建立与之相适应的法规体系。在国际上尚无成熟管理经验的情况下，民航局使用特定运行风险评估（SORA）方法，对安全风险较高的无人机运行进行安全管理，批准实施部分试运行，以便为逐步建立标准和法规体系提供基础。为实现这一目标，特制定本咨询通告。

## 2 分类

| 分类  | 空机重量 (千克)           | 起飞全重 (千克)           |
|-----|---------------------|---------------------|
| I   | $0 < W \leq 1.5$    |                     |
| II  | $1.5 < W \leq 4$    | $1.5 < W \leq 7$    |
| III | $4 < W \leq 15$     | $7 < W \leq 25$     |
| IV  | $15 < W \leq 116$   | $25 < W \leq 150$   |
| V   | 植保类无人机              |                     |
| VI  | 无人飞艇                |                     |
| VII | 超视距运行的 I、II 类无人机    |                     |
| XI  | $116 < W \leq 5700$ | $150 < W \leq 5700$ |
| XII | $W > 5700$          |                     |

## 3 适用范围

3.1 本咨询通告适用于使用下列特定类无人机运行的志愿申请人。

3.1.1 IV类无人机；

3.1.2 III类无人机中风险较大的运行种类，局方认为有必要进行试运行审定的；

3.1.3 XI、XII类无人机中风险较小的，局方认为可以进行试运行审定的。

3.2 其它种类无人机无需进行试运行审定。

## 4 术语定义

本咨询通告中所用术语的含义在本咨询通告附件 A 术语解释中规定。

## 5 试运行的职责分工

### 5.1 管理职责

民航局统一管理全国民用无人机试运行的审定、监察工作，并由

无人机运行工作组负责具体工作。无人机运行工作组可根据无人机运行志愿申请人提出的试运行需求，选择具有典型性和广泛性的运行场景，派出试运行审定小组实施试运行审定，并组织相关审定培训和宣贯。试运行审定小组通常包括飞标、适航、空管等方面人员。

### 5.2 审定方法

为减少重复性评估，提高运行效率，民航局使用特定风险评估方法制定试运行批准的相关审定要求，并根据实际情况进行调整，初步确定适用某一特定场景的审定流程，审定通过后签发试运行批准函和试运行规范，并在试运行过程中实施监督检查。

随着试运行时间和运行经验的积累，民航局可以向志愿申请人签发不同阶段的试运行批准函，逐步扩大适用范围，包括地理范围、场景范围、时间范围等。

### 5.3 信息通告发布

根据上述场景批准流程的完善，民航局相关部门适时发布相关信息通告（IB），地区管理局可按照该信息通告，并依据本咨询通告，对相同场景的志愿申请人实施试运行审定和监察。

志愿申请人和地区管理局应对上述 IB 提出反馈和修改意见，民航局相关部门将视情对 IB 进行修订或修正，并发布。对于修订，已获批准的志愿申请人需要补充审定，对于修正，志愿申请人无需补充审定。

待正式规章出台后，上述 IB 将按风险和责任的的大小分别转化为相关法规要求或行业标准。

## 6 试运行审定流程

### 6.1 方案的初步讨论和申请

在志愿申请人对试运行提出正式申请之前，应向民航局就试运行的情况进行咨询和充分沟通。

在初始阶段，由民航局受理申请，同时组织属地地区管理局参与无人机试运行审定小组工作，审定通过后民航局签发试运行批准函。

无人机志愿申请人在试运行阶段，可以向局方申请下列一个或多个种类的运行：

- (1) 留空飞行（类似本场）；
- (2) 航线飞行（类似转场）。

在局方为试运行志愿申请人签发批准函之前，志愿申请人应当能

向局方证明其具有按照本咨询通告中适用于该志愿申请人的规定实施运行的能力。

## 6.2 安全评估

志愿申请人应在申请试运行前进行安全评估，充分分析和评估与上述特定类无人机运行相关的风险，以确定拟试运行的可接受性。具体评估方法可参见附件 B。对于本规程内容无法涵盖的运行种类或特定阶段的运行，可按以下流程评估后批准实施，并将安全措施列入运行规范中。

### (a) 危害类别-可能性估算。

- (1) 风险分析方法；
- (2) 风险参数。

### (b) 风险评估流程。

- (1) 初步评估；
- (2) 任务概念描述；
- (3) 确定初始无人驾驶航空器系统地面风险等级；
- (4) 危害防范措施和无人机材料安全性推导；
- (5) 致命性测定；
- (6) 特定保证等级和完整性级别 (SAIL)；
- (7) 测定空域相撞类别 (AEC)；
- (8) 空中风险等级的初步评估；
- (9) 建立任务缓解措施；
- (10) 评估所需的任务缓解操作措施水平；
- (11) 确定建议的威胁防范措施；
- (12) 可行性检查；
- (13) 验证拟议防范措施的稳健性。

## 6.3 对控制风险的运行验证

在志愿申请人完成安全评估后，应对风险进行初步运行验证，并保证风险被控制在可接受的范围内。

## 6.4 试运行批准

经过试运行安全评估和运行验证后，由试运行审定小组审核确定试运行的风险在有效控制和可接受范围内，民航局以签发试运行批准函的形式对志愿申请人的试运行进行认可。批准函的内容应当包含：法人名称、试运行区域地点、法定代表人姓名、试运行航空器型号、运行种类、批准人、批准函编号、批准/生效时间以及终止时间等必要信息。

## 6.5 检查和监察的实施

志愿申请人应在局方批准的试运行基地或局方可接受的其他地点保存试运行批准函和运行规范及一套完整的运行手册，对于开展无人机实验、研发、原型设计的志愿申请人，还应当保存实验、验证的相关材料，方便局方可以在任何时间对志愿申请人通过文件审查和飞行验证的方式，利用 SORA 评估方法进行检查或监察。根据检查或监察的结果，确定志愿申请人是否有资格继续持有其运行批准函和运行规范，检查或监察频次由试运行审定小组根据风险大小确定。在检查或监察过程中，志愿申请人如不能按照局方的要求向局方提供运行规范或任何规定的记录、文件或报告，或在演示验证中发现存在缺陷，局方可暂停、终止其部分或全部运行批准和运行规范。

## 6.6 试运行的暂停/终止条件

6.6.1 在志愿申请人取得试运行批准函后，出现下列情形之一时，试运行暂停：

- (a) 在日常监查过程中，发现实际运行情况与批准函不符；
- (b) 试运行期间，运行风险增加且超出可控范围；
- (c) 运行区域受其它因素影响。

当试运行批准被暂停时，志愿申请人应按局方要求进行整改，局方应做好相关记录。

6.6.2 志愿申请人在试运行期间，出现下列情形之一时，试运行终止：

- (a) 批准函持有人自愿放弃，并将其交回局方；
- (b) 局方暂扣、取消或以其他方式终止该批准函。

当试运行批准函被暂扣、取消或因其他原因失效时，试运行批准函持有人应当将试运行批准函交还局方。

## 6.7 运行记录的保存

志愿申请人必须在其运行基地或局方批准的其他地方保存能证明志愿申请人相关运行人员和运行活动的记录，并长期保存。记录范围包括：

- (a) 运行手册；
- (b) 无人驾驶航空器清单；
- (c) 飞行前检查记录；
- (d) 飞行器维修记录；
- (e) 人员资质信息；
- (f) 飞行时间和值勤时间的记录；
- (g) 每次飞行的系统数据记录，具体信息参照下表：

| 序号 | 数据名称            |
|----|-----------------|
| 1  | 空中停车            |
| 2  | 通讯中断            |
| 3  | 警告指示            |
| 4  | 外物损伤            |
| 5  | 返航/备降           |
| 6  | 着火              |
| 7  | 维修差错            |
| 8  | 法人（公司）名称        |
| 9  | 机型              |
| 10 | 无人机实名登记编号       |
| 11 | 记录时间            |
| 12 | 动力装置启动时间        |
| 13 | 动力装置关闭时间        |
| 14 | 起飞重量            |
| 15 | 着陆重量            |
| 16 | 起飞燃油量/电量        |
| 17 | 着陆燃油量/电量        |
| 18 | 起飞机场（地点）        |
| 19 | 降落机场（地点）        |
| 20 | 飞行速度            |
| 21 | 飞行高度            |
| 22 | 航向（航迹）          |
| 23 | 飞行时间            |
| 24 | 空中飞行时间（小时）      |
| 25 | 无人机飞控系统的 MAC 地址 |

## 6.8 数据可靠性

为了确保运行系统数据真实有效，志愿申请人须使用数字签名或区块链等技术方法，以满足运行数据通过第三方技术加密和认证后不可篡改。

## 6.9 保险

志愿申请人在试运行开始时，应有第三方的保险，确保运行过程中所有的风险均被覆盖到。

## 7 运行规范的修改

在下列任一情况下，局方可以修改运行规范：

- (a) 局方认为为了安全和公共利益需要修改；
- (b) 志愿申请人申请修改，局方认为安全和公共利益允许此种修改。

## 8 运行手册要求

8.1 志愿申请人应当为其实施运行的无人机驾驶员、维修及其他地面

工作人员制定运行手册，并按照实际情况对手册进行及时更新。运行手册应当包括能被局方接受的政策和程序并获得局方批准。

8.2 志愿申请人应当在其运行基地或局方可接受的其他地点保存一套运行手册。

8.3 必须在做过更改的每个运行手册页面上标明最近一次更改的日期。

8.4 依据局方在试运行中批准的内容，志愿申请人应制定运行手册相关内容，具体参照附件 C。

## 9 施行和废止

本咨询通告由民航局无人机运行工作组负责解释。本咨询通告自颁布之日起实施。

当其他法律法规发布生效时，本咨询通告与其内容相抵触部分自动失效；民航局相关部门依据法律法规的变化、科技进步、社会需求等及时修订本咨询通告。

## 附件 A 术语解释

**无人机:** (UA: Unmanned Aircraft), 是指机上没有驾驶员进行操作的遥控航空器或自主航空器, 不包括模型航空器。

**无人机系统:** (UAS: Unmanned Aircraft System), 是指无人机以及与其相关的遥控站(台)、任务载荷和控制链路等组成的系统。

**无人机观测员:** 由运营人指定的训练有素的人员, 通过目视观测无人机, 协助无人机驾驶员安全实施飞行。

**空机重量:** 是指不包含载荷和燃料的无人机重量, 该重量包含燃料容器和电池等固体装置。

**遥控站:** (也称控制站、地面站), UAS 的组成部分, 包括用于操纵无人机的设备。

**指令与控制数据链路:** (C2: Command and Control Data Link), 是指无人机和控制站之间为飞行管理之目的的数据链接。

**扩展视距运行:** EVLOS (Extended VLOS) 运行, 无人机在目视视距以外运行, 但驾驶员或者观测员借助视觉延展装置操作无人机, 属于超视距运行的一种。

**视距内运行:** VLOS (Visual Line of Sight) 运行, 无人机驾驶员或无人机观测员与无人机保持直接目视视觉接触的操作方式, 航空器处于驾驶员或观测员目视视距内半径 500 米, 相对高度低于 120 米的区域内。

**超视距运行:** BVLOS (Beyond VLOS) 运行, 无人机在目视视距以外的运行。在不使用摄像机、望远镜或其他视觉辅助可直观地观察到无人机, 可以安全操纵, 避免与其他航空器、地面上的人或财物碰撞的驾驶员与无人机飞行轨迹和位置的最远距离。其他视觉辅助指的并不是眼镜或用于矫正视力下降的隐形眼镜。

**融合空域:** 是指有其它有人驾驶航空器同时运行的空域。

**隔离空域:** 是指专门分配给 UAS 运行的空域, 通过限制其它航空器的进入以规避碰撞风险。

**风险:** 事件发生的频率(概率)及其相关的严重程度组合。

**威胁:** 在没有适当威胁防范措施的情况下, 可能会导致危险(即无人机运行失控)的事件。

**分布式操作:** 是指把 UAS 操作分解为多个子业务, 部署在多个站

点或者终端进行协同操作的模式，其特点是不要求个人具备对 UAS 的完全操作能力。

**志愿申请人：**在正式规章发布之前，志愿配合局方实施试运行，试运行期间志愿按照局方要求实施审定和补充审定，并接受监督检查的无人机运行责任人。

## 附件 B 特定运行风险评估 (SORA)

### 1 概述

特定运行风险评估 (SORA) 是一套基于地面风险和空中风险评估, 为局方、拟实施特定类无人机运行的运行责任人、空中交通管理等服务提供商以及相关第三方提供的评估无人机能否按照经过风险评估后的置信水平实施安全运行的方法。

#### 1.1 目标

SORA 是为无人机的运行评估提供一套方法论, 主要用于支持对特定类无人机运行申请的批准。对于准备按照特定有限的方式进行无人机运行的运行责任人, 传统的运行许可方式可能无法满足要求。为了适应无人机快速发展以及运行模式多样、灵活、复杂的特点, 参考国际经验提出的方案, 结合我国航空现状和无人机运行的特点, 提出基于风险评估的无人机运行审定方法。

局方、运行责任人以及其他相关第三方可以依据本方法提出的指导性意见, 结合实际, 灵活制定评估计划, 实施运行评估。

#### 1.2 适用性

(a) 本方法适用于使用任何类型和尺寸的无人机, 拟从事任何类型运行的风险评估。运行可包括实验、研发以及原型设计等。

(b) 本方法不适用于无人机之间空中相撞风险的评估。

(c) 无人机搭载的人员或载荷本身可能带来的额外风险的评估不适用于本方法。

(d) 本方法不适用于安保相关的评估, 如非法的电磁干扰等。

(e) 涉及运行责任人或其他相关人员隐私的, 不适用于本方法。

(f) 如果运行能够以其他局方可接受的安全水平实施, 且运行责任人能够提供相关证明 (如第三方评估), 本方法可用于支持对其他运行相关规章要求的偏离申请。

(g) 运行责任人在按照本方法申请运行许可时, 也应当遵守其他相关民航规章的要求。

## 2 定义

运行量 (Operational Volume), 是指无人机运行所能达到的最大空域范围, 包括无人机实际运行的空域范围以及运行责任人为避免无人机失控情况下进入相邻的融合空域而设定的遏制空域范围。

遏制空域 (Containment Area), 是指在无人机可能失控或航路发生偏离既定航线时, 为防止无人机进入相邻的、与有人机发生碰撞风险的空域, 在无人机运行空域外围划设的隔离空域。

地面风险等级 (GRC: Ground Risk Class), 是指在无人机失控情况下, 可能对地面人员、地面设施或目标带来严重伤害甚至人员伤亡的风险等级。

伤害 (Harm), 在 SORA 评估方法中, 特指无人机失控条件下造成的短时间内导致伤亡结果的情况, 伤害类别包括对地面或空中第三方的伤亡以及对地面重要设施的破坏。

冲突等级 (Airspace Encounter Category, AEC), 是指无人机在融合空域中与有人机发生冲突的概率的定性分类。冲突等级按照运行高度、是否机场环境、是否管控空域以及农村/城市上空等运行条件, 划分为 12 类。冲突等级的评估依据包括接近率(空域中的航空器越多, 接近率越高, 碰撞的风险越大), 空域条件(可以降低航空器处于碰撞航线的概率的空域结构)和无人机动力(航空器在空域中速度越快, 发生碰撞的风险越高)。

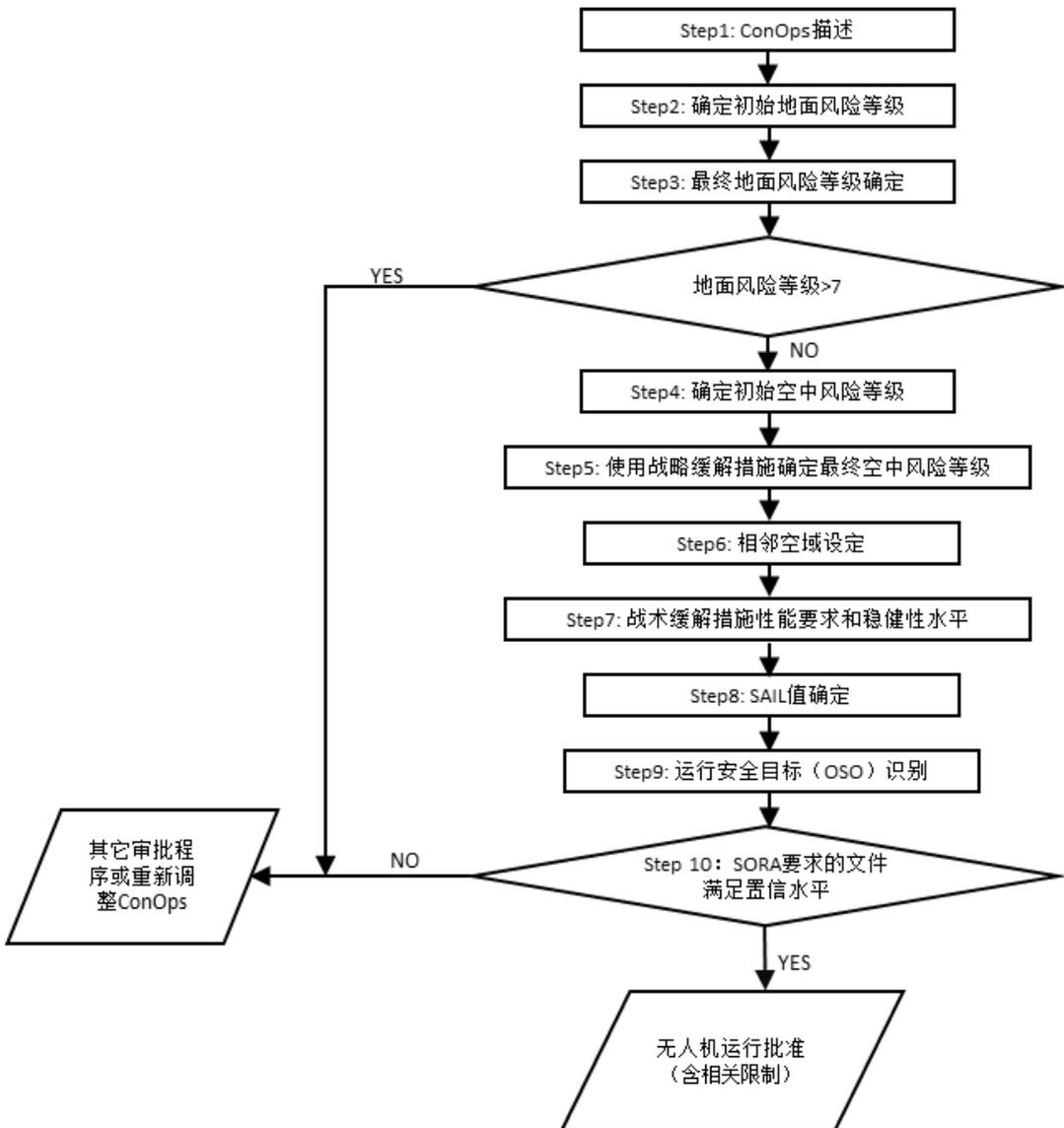
空中风险等级 (Air Risk Class, ARC), 是指无人机在空中与其他航空器发生碰撞的风险等级。

战略缓解措施 (Strategic Conflict Mitigation), 是指在无人机起飞前, 运行责任人采取的可减少无人机空中相撞风险的程序, 通常采用降低飞机密度或单个无人机在融合空域内的运行时间来控制或减轻风险。

战术缓解措施 (Tactical Conflict Mitigation), 是指运行责任人采取的在很短的时间范围(数分钟到数秒)内减轻相撞风险的行为。战术缓解措施的表现形式为 SDAF 循环(侦测, 决定, 行动和反馈循环)。

### 3 流程描述

SORA 提供了一个逻辑过程来分析拟实施的运行内容，并建立足够的置信水平，使运行可以在可接受的风险水平下进行。



#### 3.1 申请前评估

在开始进行 SORA 评估前，局方和运行责任人应确认拟申请的运行是否适用于 SORA 评估。包括但不限于以下情况的运行不适用于 SORA 评估：

- (a) 局方认为拟申请的运行属于已批准的标准场景；
- (b) 属于开放类运行；

(c) 空中禁区内;

(d) 局方确认该运行对地面和空中均不会带来任何伤害。

### 3.2 运行概念描述

运行风险评估需要对参与运行的 UAS 相关的技术、运行与人员的信息进行综合评估。

运行责任人应当收集所有相关信息，并向局方提供准确、详细的信息。运行责任人应考虑缓解措施和运行安全目标对 SORA 评估结果的影响。

### 3.3 评估初始地面风险等级

内在的无人机地面风险是指地面人员被失控无人机击中的风险，可以分为 11 个等级，由无人机拟运行场景、无人机的尺寸和动能指标决定。无人机的最大特征尺寸和预期的典型动能指标中，以先到达更高级的为准进行评估。具体如下表所示：

| 内在的无人机地面风险等级                       |            |             |             |                    |
|------------------------------------|------------|-------------|-------------|--------------------|
| 最大的无人机特征尺寸                         | 1 米/约 3 英尺 | 3 米/约 10 英尺 | 8 米/约 25 英尺 | 大于 8 米/<br>约 25 英尺 |
| 预期的典型动能                            | <700 焦耳    | <34 千焦      | <1084 千焦    | >1084 千焦           |
| 运行场景                               |            |             |             |                    |
| 视距内(VLOS)在受控区域内，位于人口稀少的环境中         | 1          | 2           | 3           | 5                  |
| 超视距(BVLOS)在人口稀少的环境中<br>(飞越统一居住的区域) | 2          | 3           | 4           | 6                  |
| 视距内在受控区域内，位于人口居住的环境中               | 3          | 4           | 6           | 8                  |
| 视距内在人口居住的环境中                       | 4          | 5           | 7           | 9                  |
| 超视距在受控区域内，位于人口居住的环境中               | 5          | 6           | 8           | 10                 |
| 超视距在人口居住的环境中                       | 6          | 7           | 9           | 11                 |
| 视距内在人群上方                           | 7          |             |             |                    |
| 超视距在人群上方                           | 8          |             |             |                    |

运行责任人应向局方提供拟运行的无人机的最大特征尺寸（如固定翼的翼展、多旋翼的最大尺寸等）、无人机性能参数，以及拟运行场景的基本信息。局方除考虑以上因素外，无人机的设计方面影响无人

机致命性的因素也应当考虑。

### 3.4 确定最终地面风险等级

运行责任人可通过缓解措施来控制 and 减小地面人员被失控无人机击中的风险。用于修改初始 GRC 的缓解措施应当对特定运行相关的安全目标有直接的影响。

局方通过对运行责任人缓解措施的可用性和稳健性进行评估，从而确定最终 GRC。缓解措施和相应修正值参见下表：

| 缓解措施编号 | 地面风险等级适用性                 | 稳健性 |    |    |
|--------|---------------------------|-----|----|----|
|        |                           | 低/无 | 中  | 高  |
| M1     | 应急响应预案(ERP)已提供，经过了验证并且有效。 | 1   | 0  | -1 |
| M2     | 地面影响的效果降低了                | 0   | -1 | -2 |
| M3     | 技术遏制到位且有效                 | 0   | -2 | -4 |

经缓解措施修正后的地面风险等级如大于 7，则终止 SORA 评估，志愿申请人可继续申请采用其他运行合格审批方式，或修改运行概念重新启动 SORA 评估。

### 3.5 评估初始空中风险等级

空中风险评估用于评估运行责任人拟运行的空域中的相撞风险，运行责任人应与相关服务提供商合作获取拟运行空域的授权。

局方、空管部门以及空域服务提供商应向志愿申请人提供拟运行空域的相关信息，用于空中相撞风险的评估。

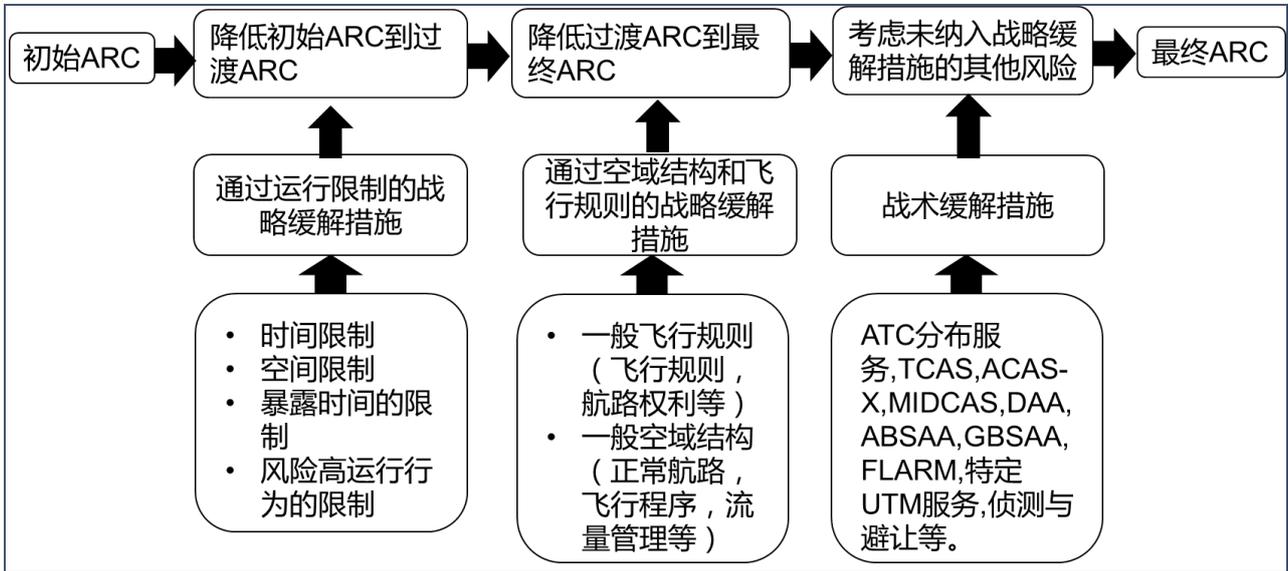
空中相撞等级根据空域地理信息（经纬度、高度）、管制空域类型、空域是否为管控空域、空域是否为隔离空域等条件共同确定。

对于运行责任人拟实施的运行，如果不同航段在不同空域内运行，则需要按每个空域条件对每个航段进行初始空中风险等级的评估。

| 空域相遇类别 | 运行空域                         | 航空风险等级 (ARC) |
|--------|------------------------------|--------------|
| 1      | 120 米 AGL 以上，非隔离空域内的运行       | d            |
| 2      | 120 米 AGL 以上，隔离空域内的运行        | c            |
| 3      | 120 米 AGL 以下，管控空域内的运行        | d            |
| 4      | 120 米 AGL 以下，非管控空域，非隔离空域内的运行 | c            |
| 5      | 120 米 AGL 以下，非管控空域内，隔离空域内的运行 | b            |
| 6      | 18000 米以上空域内的运行              | b            |
| 7      | 适飞空域内的运行                     | a            |

### 3.6 应用战略缓解措施确定最终空中风险等级

如果运行责任人认为局方评定的初始空中相撞等级对于实际运行的空域环境条件要求过高的话，可通过缓解措施降低局方评定的相撞等级。



### 3.7 对相邻空域的评估

由于无人机失控，可能会导致无人机侵入与运行空域相邻的其它空域。运行责任人应对所有飞行阶段所对应的运行空域的相邻空域进行识别和评估。

对于不同运行阶段，如果相邻空域的碰撞等级较高，则运行责任人应制定完整性等级较高的保障措施，来避免无人机侵入相邻空域。

对于保障措施完整性要求较高时，运行责任人可通过建立空中风险缓冲区的方式，来降低其防止空域入侵保障措施的完整性要求。

### 3.8 战术缓解措施性能要求和稳健性水平判定

运行责任人应使用战术缓解措施来降低任何可能导致空中碰撞的残余风险。

运行责任人可使用视距内或扩展视距内运行、使用侦测和避让系统等方式降低空中相撞风险，但运行责任人应在运行规范中制订相应技术要求和性能要求，对空中风险等级较高的空域，也应当制定性能要求较高的缓解措施。

### 3.9 特定保证性和完整性等级评估

通过对运行责任人申请运行的地面风险评估和空中风险评估，可以按照下表对照最终地面风险等级和最终空中风险等级来得到运行所对应的特定保证性和完整性等级（Special Assurance and Integrity Level, SAIL），该等级表示 UAS 进行可控运行的置信水平。

| SAIL 确定  |          |     |    |    |
|----------|----------|-----|----|----|
|          | 最终空中风险等级 |     |    |    |
| 最终地面风险等级 | a        | b   | c  | d  |
| 1        | I        | II  | IV | VI |
| 2        | I        | II  | IV | VI |
| 3        | II       | II  | IV | VI |
| 4        | III      | III | IV | VI |
| 5        | IV       | IV  | IV | VI |
| 6        | V        | V   | V  | VI |
| 7        | VI       | VI  | VI | VI |

### 3.10 运行安全目标识别

在对拟审定运行的 SAIL 值确定后，可根据 SAIL 值针对 UAS 相关技术问题、支持 UAS 运行的外部系统性能、人为因素和不利的运行条件等方面对各项运行安全目标进行稳健性识别，详见下表。

| 运行安全目标<br>编号 |                                  | SAIL |    |     |    |   |    |
|--------------|----------------------------------|------|----|-----|----|---|----|
|              |                                  | I    | II | III | IV | V | VI |
|              | <b>无人机系统的技术问题</b>                |      |    |     |    |   |    |
| 运行安全目标#01    | 确保运营人是胜任的和/或认证的。                 | O    | L  | M   | H  | H | H  |
| 运行安全目标#02    | 无人机系统由有能力和/或经过认证的实体制造。           | O    | O  | L   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#03    | 无人机系统由有能力和/或经过认证的实体维护。           | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#04    | UAS 根据权威认可的设计标准开发 <sup>1</sup> 。 | O    | O  | O   | L  | M | H  |
| 运行安全目标#05    | C3 链路性能适合于运行。                    | O    | L  | L   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#06    | 无人机系统的设计考虑了系统的安全性和可靠性。           | O    | O  | L   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#07    | 检查无人机系统（产品检查）以确保与行动纲要的一致性。       | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#08    | 运行程序已定义，验证和遵守。                   | L    | M  | H   | H  | H | H  |

| 运行安全目标<br>编号 |                                 | SAIL |    |     |    |   |    |
|--------------|---------------------------------|------|----|-----|----|---|----|
|              |                                 | I    | II | III | IV | V | VI |
| 运行安全目标#09    | 远程工作人员训练有素，能够控制异常情况。            | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#10    | 对技术问题的安全恢复。                     | L    | L  | M   | M  | H | H  |
|              | <b>支持无人机系统运行的外部系统的性能恶化</b>      |      |    |     |    |   |    |
| 运行安全目标#11    | 处理支持无人机系统运行的外部系统性能恶化的程序。        | L    | M  | H   | H  | H | H  |
| 运行安全目标#12    | 无人机系统旨在管理支持无人机系统运行的外部系统的性能恶化。   | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#13    | 支持无人机系统运行的外部服务足以支持该运行。          | L    | L  | M   | H  | H | H  |
|              | <b>人为错误</b>                     |      |    |     |    |   |    |
| 运行安全目标#14    | 运行程序已定义，验证和遵守。                  | L    | M  | H   | H  | H | H  |
| 运行安全目标#15    | 远程工作人员训练有素，能够控制异常情况。            | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#16    | 多人员协调                           | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#17    | 远程工作人员适合操作。                     | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#18    | 自动保护飞行包线免受人为错误的影响。              | O    | O  | L   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#19    | 对人为错误的安全恢复。                     | O    | O  | L   | M  | M | H  |
| 运行安全目标#20    | 人为因素评估已经完成，人机界面被认为适合于任务。        | O    | L  | L   | M  | M | H  |
|              | <b>不利的运行条件</b>                  |      |    |     |    |   |    |
| 运行安全目标#21    | 运行程序已定义，验证和遵守。                  | L    | M  | H   | H  | H | H  |
| 运行安全目标#22    | 对远程工作人员进行培训，以识别关键的环境条件并采取避免的手段。 | L    | L  | M   | M  | M | H  |
| 运行安全目标#23    | 已定义，可衡量和遵循的安全运行的环境条件。           | L    | L  | M   | M  | H | H  |
| 运行安全目标#24    | 无人机系统已设计并符合恶劣环境条件。              | O    | O  | M   | H  | H | H  |

然后，根据识别出的一系列运行安全目标所对应的稳健性：O 表示可选，L 表示低稳健性，M 表示中稳健性和 H 表示高稳健性。

稳健性水平由保证性和完整性 2 个维度来说明。具体如下表：

|      | 低保证性 | 中保证性 | 高保证性 |
|------|------|------|------|
| 低完整性 | 低    | 低    | 低    |
| 中完整性 | 低    | 中    | 中    |
| 高完整性 | 低    | 中    | 高    |

低保证性是操作者/申请人须通过**声明**，中保证性是操作者/申请人须**提供证据证明**，高保证性是操作者/申请人须提供**由具备资质的第三方出具的验证**，保证相关缓解措施已达到预期安全提升水平。

并按照各相关缓解措施所要求的完整性水平，证明达到相应的安全运行置信水平。

### 3.11 提交完整申请文件

在完成全部 SORA 流程后，运行责任人应向局方提供完整的用于支持 SORA 流程的文件，包括：

- (a) 用于降低地面风险等级的缓解措施；
- (b) 用于降低空中风险等级的战略缓解措施；
- (c) 用于降低空中风险等级的战术缓解措施；
- (d) 运行安全目标，以及达到相应安全运行置信水平的证明材料；
- (e) 其他局方要求运行责任人提供的文件。

## 附件 C 运行手册内容

除经局方批准外，运行责任人必须按照其实际的运行情况，在运行手册中包括以下内容：

- (a) 确保遵守无人机重量和平衡限制的程序；
- (b) 运行责任人的运行规范或运行规范相关部分的摘录，包括经批准的运行区域、批准使用的无人机、操作人员的组成以及批准的运行种类；
- (c) 事故报告程序；
- (d) 确保无人机机长了解无人机已经完成要求的航前检查；
- (e) 报告和记录无人机机长在飞行前、飞行中和飞行后发现的不正常情况的程序；
- (f) 仪表或设备不工作时的运行程序，以及特定类型的运行所需的设备在飞行中发生故障或失效时，判断是否放行和继续飞行的程序；
- (g) 确保遵守应急程序的程序，包括在紧急情况下每个无人机操作人员（如：驾驶员/观测员）的职责分工；
- (h) 如适用，经批准的无人机检查大纲；
- (i) 由运行责任人发出的或局方要求的有关运行的其他程序和政策指令；
- (j) 无人机运行需要的天气标准，以及气象资料的获取方式；
- (k) 飞行计划的申报程序；
- (l) 不同类别无人机对驾驶员的要求。

## 附件 D 运行规范内容



# 无人机运行规范

# 目 录

A0001 颁发和适用范围

A0003 定义和缩写

A0005 无人机的批准

A0007 特殊批准和限制综述

A0009 豁免和偏离

A0011 管理人员

A0013 其他指定人员

A0015 试运行控制

B0001 无人机数据链路系统

B0003 飞行冲突感知与规避系统

B0005 障碍物探测与避障系统

B0007 分布式操作

C0001 飞行数据记录系统

C0003 无人机清单

## A0001 颁发和适用范围

a. 本运行规范颁发给\_\_\_\_\_，其基地位于：

表 1

| 基地地址 | 通信地址 |
|------|------|
|      |      |

本运行规范持有人的试运行批准函编号为\_\_\_\_\_，在本运行规范中该试运行批准函持有人称为合格证持有人。本运行规范批准合格证持有人进行下列试运行：

表 2

| 试运行种类或批准 | 适用的条款 |  |
|----------|-------|--|
|          |       |  |
|          |       |  |
|          |       |  |
|          |       |  |

合格证持有人应按照本运行规范中的批准项目、限制和程序实施试运行。

b. 本运行规范自批准的生效日期起开始生效，在试运行期满之前持续有效。

c. 合格证持有人只能使用试运行批准函上的法人名称实施 a 款中所述的试运行。

## A0003 定义和缩写

## A0005 无人机的批准

批准合格证持有人使用下述批准的飞行平台构型和规定的试运行种类或项目实施试运行:

| 厂家/型号/系列 | 飞行平台构型 | 类型<br>(I-VII 类) | 试运行种类<br>(视距内/视距外) | 试运行区域 | 安全能力等级 |
|----------|--------|-----------------|--------------------|-------|--------|
|          |        |                 |                    |       |        |



## A0009 豁免和偏离

批准合格证持有人根据下述豁免和偏离中的有关规定、条件和限制实施试运行。不允许合格证持有人，合格证持有人也不应当根据其他豁免和/或偏离条款进行任何试运行。

a. 豁免：

| 豁免批准号 | 失效日期 | 注释和参考 |
|-------|------|-------|
|       |      |       |
|       |      |       |

b. 偏离：

| 偏离批准号 | 偏离的规章条款 | 描述 | 条件和限制 |
|-------|---------|----|-------|
|       |         |    |       |

**A0011 管理人员**

批准合格证持有人下述管理职位：

| 职位 | 姓名 | 等同的公司职位 |
|----|----|---------|
|    |    |         |
|    |    |         |
|    |    |         |
|    |    |         |
|    |    |         |

**A0013 其他指定人员**

- a. 下列人员被指定为对合格证持有人服务的政府事务联系人：

| 姓名 | 职务 | 联系地址 |
|----|----|------|
|    |    |      |

- b. 指定下述人员正式代表合格证持有人申请和接收运行规范：

| 职务 | 姓名 | 相应运行规范部分 |
|----|----|----------|
|    |    |          |
|    |    |          |
|    |    |          |
|    |    |          |

## **A0015 运行管理**

- a. 运行监视：合格证持有人使用本条款所述的体系对无人机进行监视，包括接入的无人机云，适用的被动反馈系统等。
- b. 区域资料：合格证持有人使用本条所述体系进行获取、保持和分发其所试运行区域的最新资料，如电子围栏信息。
- c. 气象资料：合格证持有人使用本条款所述的体系获取和分发用于飞行运行的航空气象资料。

## B0001 无人机数据链路系统

批准合格证持有人按照本条的限制和规定使用无人机数据链路系统。

a. 批准合格证持有人使用下列无人机和数据链路系统实施试运行（操控站和飞行器之间）：

| 无人机 | 数据链路类型<br>(C2/C3) | 编码方式<br>(码分/频分/时分) | 限制 |
|-----|-------------------|--------------------|----|
|     |                   |                    |    |

a. 批准合格证持有人使用下列无人机和数据链路系统实施试运行（操控站和空管单位之间）：

| 无人机 | 数据链路类型<br>(C2/C3) | 编码方式<br>(码分/频分/时分) | 限制 |
|-----|-------------------|--------------------|----|
|     |                   |                    |    |

c. 无人机改装（包括软件升级）。合格证持有人必须对无人机改装进行评估，确认无人机符合性是否发生改变。改装设计许可的所有人必须核实改装不会影响数据链路系统。如果改装对数据链路系统造成影响，设计方必须提供关于相关互操作性要求标准（INTEROP）和性能标准的符合性声明。合格证持有人必须在每次改装后确定无人机的符合性。

d. 信号覆盖。合格证持有人必须确保无人机的数据链路信号覆盖能力对所飞区域是足够的。为了获得足够的信号覆盖，合格证持有人可能必须调整无人机的数据链管理模式（例如，系统自动从无线电链路切换到卫星中继数据链）。

e. 不正常事件报告和性能监控。合格证持有人必须将不正常事件报告流程加入日常试运行之中。

### B0003 飞行冲突感知与规避系统

批准合格证持有人使用本条运行规范描述和/或引用的无人机飞行冲突感知与规避系统。

a. 下列无人机及其传统感知与规避设备被批准在试运行中使用：

| 无人机 厂家/型号 | TCAS 系统/设备 厂家/型号/<br>系列 | ADS-B 系统/设备 厂家/型号<br>/系列 |
|-----------|-------------------------|--------------------------|
|           |                         |                          |

b. 下列无人机及其新型感知与规避设备被批准在试运行中使用：

| 无人机 厂家/型号 | 系统/设备 厂家/型号/<br>系列 | 工作方式 | 限制和条件 |
|-----------|--------------------|------|-------|
|           |                    |      |       |

c. 限制和规定

(1) 对于可以保证无人机感知与规避系统持续满足标准的设计完整性必须按照系统制造商的技术标准进行定期试验和/或检查。

(2) UAS 驾驶员在使用上述飞行冲突感知与规避系统实施试运行前，应经过训练以充分了解系统的功能、性能与局限。

(3) 未安装本条批准的飞行冲突感知与规避系统的无人机，运行责任人不得用于试运行。

## B0005 障碍物探测与避障系统

批准合格证持有人使用本条运行规范描述和/或引用的障碍物探测与避障系统。

a. 下列无人机和障碍物探测系统被批准在试运行中使用：

| 无人机 厂家/<br>型号 | 系统/设备 厂家/<br>型号/系列 | 测距技术/最<br>大探测距离/<br>测距精度 | 避障模式<br>(自动/人工) | 限制和条件 |
|---------------|--------------------|--------------------------|-----------------|-------|
|               |                    |                          |                 |       |

b. 限制和规定

(1) 对于可以保证无人机障碍物探测与避障系统持续满足标准的设计完整性必须按照系统制造商的技术标准进行定期试验和/或检查。

(2) UAS 驾驶员在使用上述无人机障碍物探测与避障系统实施试运行前，应经过训练以充分了解系统的功能、性能与局限。

(3) 未安装本条批准的障碍物探测与避障系统的无人机，运行责任人不得用于试运行。

## B0007 分布式操作

批准合格证持有人采用分布式操作控制其无人机实施试运行。

a. 合格证持有人使用以下操作站对无人机实施分布式操作：

| 控制站  | 类型<br>(移动式/固定式) | 地点 | 控制的试运行<br>区域 | 限制和条件 |
|------|-----------------|----|--------------|-------|
| 控制站一 |                 |    |              |       |
| 控制站二 |                 |    |              |       |
|      |                 |    |              |       |
|      |                 |    |              |       |

b. 合格证持有人指定下述人员为分布式操作的责任人：

| 姓名 | 职务 | 负责的控制站 |
|----|----|--------|
|    |    |        |
|    |    |        |
|    |    |        |

## C0001 飞行数据记录系统

a. 合格证持有人具备用于记录、回放和分析飞行过程的飞行数据记录系统。

b. 批准合格证持有人采用以下技术验证飞行数据记录系统的数据：

数字签名技术

区块链技术

