



# 信息通告

中国民用航空局飞行标准司  
中国民用航空局航空器适航审定司  
中国民用航空局空管行业管理办公室

---

编 号：IB-TM-2022-05

下发日期：2022年8月29日

## 民用轻小型无人驾驶航空器 物流配送试运行审定指南

---

# 目录

1 总则 .....	1
1.1 目的和依据 .....	1
1.2 场景概述 .....	1
1.3 适用范围 .....	1
2 试运行审定及监察 .....	1
2.1 运营人基本条件 .....	1
2.2 审定机构和日常监察 .....	1
2.3 审定程序和材料 .....	2
3 特定运行概念 .....	2
3.1 飞行模式 .....	2
3.2 飞行区域 .....	3
3.3 起降场 .....	3
3.4 无人驾驶航空器 .....	3
3.5 航线划设 .....	3
3.6 其它要求 .....	3
4 特定运行风险缓控措施要求 .....	4
4.1 运行空间 .....	4
4.2 地面风险缓控 .....	4
4.3 空中风险缓控 .....	5
5 对运营人的一般要求 .....	5
5.1 运行风险评估 .....	5
5.2 运行程序与手册 .....	5
5.3 运行信息记录 .....	5
5.4 无人驾驶航空器系统维修维护 .....	6
5.5 外部服务管理 .....	6
6 无人驾驶航空器操控人员要求 .....	6
6.1 分布式操作 .....	6

6.2 基本要求 .....	6
6.3 远程操控负责人 .....	7
6.4 飞行前胜任力确认 .....	7
7 无人驾驶航空器系统技术要求 .....	7
7.1 人机界面要求 .....	7
7.2 指挥与控制（C2）链路 .....	7
7.3 空域保持能力要求 .....	8
7.4 战术风险缓控措施 .....	8
附件 1 术语解释 .....	9
附件 2 试运行审定工作单 .....	12
附件 3 运行空间 .....	19
附件 4 运行手册 .....	20
附件 5 培训手册 .....	22

## **1 总则**

### **1.1 目的和依据**

为规范民用轻小型无人驾驶航空器物流配送试运行审定与监察，依据《特定类无人机试运行管理规程（暂行）》（AC-92-2019-01）第 5.3 条制定本信息通告。

### **1.2 场景概述**

本信息通告所指的民用轻小型无人驾驶航空器物流配送属于特定类运行，运营人在人口密集区使用轻小型旋翼无人驾驶航空器开展超视距（BVLOS）自动飞行，且在真高 120 米以下划设固定航线与有人驾驶航空器隔离运行，运营人通过采用地面与空中风险缓控措施，有效降低运行风险水平。

### **1.3 适用范围**

本信息通告适用于符合“3 特定运行概念”的民用轻小型无人驾驶航空器物流配送场景试运行审定。

无人驾驶航空器之间的空中碰撞风险及次生危害不在本信息通告考虑范围内。

## **2 试运行审定及监察**

### **2.1 运营人基本条件**

申请本场景运行批准，运营人应具备下列基本条件：

- (a) 使用的民用无人驾驶航空器应按规定完成实名登记；
- (b) 运营人应为企业法人，法定代表人为中国籍公民；
- (c) 投保民用无人驾驶航空器地面第三者责任险。

### **2.2 审定机构和日常监察**

- (a) 民航局对运营人的试运行审定和日常监察工作实施监督指导；

(b) 民航地区管理局负责对其所辖地区内运营人实施审定，颁发试运行批准函及运行规范，并向民航局备案；

(c) 民航地区管理局及其派出机构负责对其所辖地区内设立的或者在其所辖地区内运行的运营人实施日常监察。

## 2.3 审定程序和申请材料

(a) 试运行审定工作程序一般由：政策咨询、正式申请与受理、文件审查、运行验证、运行批准和更新 6 个阶段组成，具体实施可参照 AC-92-2019-01 审定流程执行，审查内容详见《试运行审定工作单》（附件 2）；

(1) 文件审查阶段主要对运营人提交的申请材料进行文本审查，局方在审查过程中发现不足或缺陷，应列出整改清单，运营人修改完善，待满足局方要求后进入运行验证阶段；

(2) 运行验证主要包括运行符合性检查、内部验证和运行验证，重点对正常运行程序、非正常运行程序、应急程序及主要安全隐患进行仿真或实地验证。符合性验证的重点是无人机适航性、运行环境、地面监控系统等是否与特定运行概念的描述相一致。内部验证的重点是检查运行相关人员是否按运行手册履行各自职责和遵守手册规定的程序，工作人员是否遵守相关法规要求和安全运行规定。运行验证重点是对正常运行程序、非正常和应急程序进行检查。

(b) 申请材料包括试运行方案、符合性支持文件（包括符合性声明、证明材料、运行手册等）、空域批准材料。

## 3 特定运行概念

### 3.1 飞行模式

(a) 无人驾驶航空器采用 BVLOS 模式；

(b) 正常运行程序下无人驾驶航空器飞行无需人工干预，非正常、应

急情况下可进行人工干预；

(c) 运营人采用分布式操作模式；

(d) 无人驾驶航空器按照预先规划的固定航线飞行。

### 3.2 飞行区域

无人驾驶航空器可在人口密集区运行，人口密集区定义见附件1。

### 3.3 起降场

(a) 起降场所需地面范围应为受控区域；

(b) 运营人应设置无人驾驶航空器起降（进离场）飞行程序。

### 3.4 无人驾驶航空器

运营人应使用多旋翼无人驾驶航空器，技术要求满足《城市场景物流电动多旋翼无人驾驶航空器（轻小型）系统技术要求》（MH/T 6126-2022），同时满足以下限制条件：

(a) 最大起飞全重不超过 25 千克，且空机重量不超过 15 千克；

(b) 最大特征尺寸不超过 3 米；

(c) 典型动能不超过 34 千焦。

### 3.5 航线划设

运营人应参照《城市场景轻小型无人驾驶航空器物流航线划设规范》（MH/T 4054-2022）划设固定航线隔离运行。

### 3.6 其它要求

(a) 对于开展危险物品运输的运营人，除满足本信息通告要求以外，需遵守相关部门危险品运输的具体规定；

注：如新冠疫情防控急救药品、疫苗或生物样本的包装及储存应符合卫健及疾控部门相关要求。

(b) 除本信息通告外，运营人还需遵守国家及地方相关规定。

## 4 特定运行风险缓控措施要求

### 4.1 运行空间

(a) 运营人应明确使用机型的运行空间（见附件3），运行空间由飞行区和应急区组成，划设运行空间应从经度、纬度、高度及时间四个维度考虑无人驾驶航空器的空域保持能力；

(b) 运行空间的划设应考虑无人驾驶航空器系统的导航精度、飞行控制误差、通信延迟、飞行轨迹定义误差、无人驾驶航空器故障等因素；

(c) 运营人应制定无人驾驶航空器飞出运行空间的应急程序,并经局方运行验证有效；

(d) 运营人声明运行空间在批准的空域范围内，满足飞行高度要求。

### 4.2 地面风险缓控

(a) 运营人应通过收集官方数据、现场勘查等方式充分了解运行区域的地面人口密度情况，定期更新数据，并证明与实际情况相符；

(b) 运营人应划设地面风险缓冲区，缓冲区宽度与最高飞行高度至少为1:1（若缩小缓冲区，需提供局方认可的证明材料）；

(c) 运营人应证明通过合理划设航线，有效降低运行空间与地面风险缓冲区对应地表暴露（没有遮挡）在风险中的人口密度（参与运行人员除外），最终达到人口稀少区水平；

(d) 起降场应采取防护措施，保障运行无关人员安全；

(e) 运营人若将减弱无人驾驶航空器冲击地面产生的能量（包括动能、势能、化学能等）作为缓控措施之一，如配备整机降落伞，应确保措施有效且不会增加新的风险，并对降落伞相关安全性进行说明，对负责安装和维护的人员开展专项培训与考核，证明措施有效，并通过局方运行验证检查；

(f) 运营人应明确飞行事故对地面第三方的危险事项，制定相应的应

急响应预案，并通过局方运行验证检查。

### 4.3 空中风险缓控

(a) 运营人应与军民航空管、公安等相关单位及同一空域内组织其他飞行活动的单位或个人建立协调沟通机制，实现无人驾驶航空器隔离运行；

(b) 当运行空间的相邻空域航空风险等级为“d”时，运营人应划设空中风险缓冲区，以降低与有人驾驶航空器碰撞概率至局方可以接受的水平；

(c) 运行手册应包含以上两款内容。

## 5 对运营人的一般要求

### 5.1 运行风险评估

划设新航线、增加新机型、飞行模式优化、变更起降场前，运营人应开展运行风险评估，识别危险源并进行风险缓控，保证风险分析与评价过程的有效性。

### 5.2 运行程序与手册

(a) 运营人应编制运行手册与培训手册（手册大纲见附件4、附件5），制定完善的运行程序，包括标准运行程序、非正常运行程序、应急程序，并通过飞行验证、仿真、推演等方式确保程序正确有效；

(b) 运营人应制定应急响应预案，并通过局方运行验证检查。

### 5.3 运行信息记录

运营人应记录、存储运行信息，包括飞行组织与实施相关信息（运行数据、机组协调、气象条件等）、无人驾驶航空器故障、检查、维修维护，人员培训、考核、交接班记录，不安全事件等。运行信息应至少保存30天，并在局方或其它管理单位检查时提供所需信息。

为了确保运行信息真实有效，运营人须使用数字签名、区块链等技术或方法，以满足运行信息通过第三方技术加密、认证后不可篡改。



## 5.4 无人驾驶航空器系统维修维护

(a) 运营人应具备维修维护说明、产品使用说明，明确自行维修及设备返厂机制与流程；

(b) 维修维护人员应严格遵照维修维护说明开展工作，并进行记录；

(c) 运营人应建立获得其授权的维修维护人员名单，并保持更新；

(d) 运营人应明确维修维护人员资质要求，建立培训大纲、考核记录，并保持更新；

(e) 维修维护记录、人员培训及考核记录应在局方批准的运行基地或局方可接受的其他地点妥善保存，以便使用和接受局方检查。

## 5.5 外部服务管理

(a) 运营人须声明运行期间，其使用的卫星定位、移动通信等外部服务系统在运行区域内有效覆盖，运行前参照《城市场景轻小型无人驾驶航空器物流航线划设规范》（MH/T 4054-2022）标准实施评估和现场踏勘；

(b) 运营人须声明其运行所需的服务保障信息（如天气信息、禁限飞通知等）在运行期间数据获取通畅、及时、准确；

(c) 运行前运营人应与外部服务商签订协议，明确任务与责任。

# 6 无人驾驶航空器操控人员要求

## 6.1 分布式操作

运营人应明确分布式操作运行等级，满足相应自动化程度和安全保证性要求，可参照民航局相关行业标准执行。

## 6.2 基本要求

(a) 无人驾驶航空器操控人员应按照局方要求取得执照，无需持有执照的，应当完成运营人要求的培训并通过考核；

(b) 运营人应基于人员职责及能力要求开展无人驾驶航空器操控人员理论和实践培训，建立培训大纲、考核记录，并保持更新；

- (c) 无人驾驶航空器操控人员类型及职责分工应清晰、明确；
- (d) 无人驾驶航空器操控人员培训大纲、各项记录可接受局方检查。

### 6.3 远程操控负责人

- (a) 无人驾驶航空器操控人员中应有一名负责人，负责人对飞行安全负责；
- (b) 以下任一情况下，负责人有权取消、延迟或终止飞行：
  - (1) 人身安全受到威胁；
  - (2) 地面人员、财产受到威胁；
  - (3) 其它空域用户处于危险之中；
  - (4) 违反国家及相关主管部门的规定。

### 6.4 飞行前胜任力确认

- (a) 运营人应建立飞行前无人驾驶航空器操控人员适合运行的具体要求与确认程序；
- (b) 无人驾驶航空器操控人员应根据运营人要求与程序确认其适合运行。

## 7 无人驾驶航空器系统技术要求

### 7.1 人机界面要求

- (a) 无人驾驶航空器系统人机界面应清晰简洁，界面设计不易造成疲劳、混淆，导致误操作；
- (b) 运营人应对人机界面人的因素导致的风险进行评估，并对人机界面是否适用进行验证。

### 7.2 指挥与控制（C2）链路

- (a) 运营人应确保运行中通信顺畅，明确通信故障处置程序和应急程序，并通过局方运行验证检查；
- (b) 运营人应依法使用国家无线电管理机构规定的无线电频率。

### 7.3 空域保持能力要求

(a) 运营人应确保无人驾驶航空器保持在运行空间中飞行，飞出运行空间的概率小于  $10^{-4}$  次/飞行小时，可通过仿真数据分析或实际飞行数据证明符合要求；

(b) 运营人应确保无人驾驶航空器系统及支持运行的外部系统单一故障不会导致冲出地面风险缓冲区，并通过飞行验证、地面试验、实验室试验、仿真模拟等局方认可的方式证明符合要求；

(c) 运营人应确保无人驾驶航空器系统机载电子设备及软件开发流程按照局方认可的标准或方法进行管理，防止开发错误导致无人驾驶航空器冲出地面风险缓冲区。

### 7.4 战术风险缓控措施

(a) 无人驾驶航空器应安装具备提醒避让功能的显著提示设备（如灯光、声音提醒）；

(b) 无人驾驶航空器在飞行过程中应自动广播识别信息，具体要求见《民用微轻小型无人驾驶航空器系统运行识别概念（暂行）》（AC-93-TM-2022-01）。

## 附件 1 术语解释

微型无人机：是指空机重量小于 0.25 千克，飞行真高不超过 50 米、最大平飞速度不超过 40 千米/小时，无线电发射设备符合微功率短距离技术要求，全程可以随时人工介入操控的无人驾驶航空器。

轻型无人驾驶航空器：是指空机重量不超过 4 千克且最大起飞重量不超过 7 千克，最大平飞速度不超过 100 千米/小时，具备符合空域管理要求的空域保持能力和可靠被监视能力，全程可以随时人工介入操控的无人驾驶航空器，但不包括微型无人驾驶航空器。

小型无人驾驶航空器：是指空机重量不超过 15 千克且最大起飞重量不超过 25 千克，具备符合空域管理要求的空域保持能力和可靠被监视能力，全程可以随时人工介入操控的无人驾驶航空器，但不包括微型、轻型无人驾驶航空器。

空机重量：是指无人驾驶航空器机体、电池、燃料容器等固态装置重量总和，不含填充燃料和任务载荷的重量。

最大起飞重量：是指受设计或者运行限制，无人驾驶航空器正常起飞所容许的最大重量。

无人驾驶航空器系统：是指无人驾驶航空器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。

无人驾驶航空器操控人员：是指从无人驾驶航空器起飞为目的开始移动直至飞行结束完全静止(包括关闭主推进动力装置)时间段内实施监视、操控、应急处置的人员。包括在飞行中对无人驾驶航空器飞行状态进行实时监视，在非正常或应急情况下可干预飞行的人员，可以是一人或者多人。

无人驾驶航空器系统分布式操作：由机组和系统协同对无人驾驶航空器的飞行过程进行控制的操作模式。具体指把无人驾驶航空器系统操作分解为多个子业务，部署在多个站点/终端进行协同操作的模式，不要求个人

具备对无人驾驶航空器系统的完全操作能力。

超视距 (BVLOS: Beyond Visual Line of Sight): 是指无人驾驶航空器不需要无人驾驶航空器操控人员直接目视监视、操控的飞行方式。

运行空间: 可控运行状态下, 无人驾驶航空器安全飞行所需的空间范围。

飞行区: 运行空间的一部分, 根据无人驾驶航空器在全寿命周期内的飞行所需的空间范围确定。

应急区: 运行空间的一部分, 为防止飞出运行空间, 无人驾驶航空器执行非正常运行程序所需的空间范围。

风险缓冲区: 无人驾驶航空器失控情况下, 避免或者将对第三方危害降到最低所需的空间, 具有隔离作用。

维修维护: 是指无人驾驶航空器的检查、大修、修理、保存和更换零件。

最大特征尺寸: 是指固定翼无人机的翼展, 旋翼机的主旋翼直径, 多旋翼无人机长宽高最大值。

最大典型动能: 通常使用空速计算的动能, 固定翼无人机为巡航速度, 其它类型无人机为终端速度。

地面人口密度: 每单位面积上的人口数量 (如每平方公里)。

起降场: 是指无人驾驶航空器起降场地, 具备相应的基础设施, 满足运行安全要求。

人口稀少区: 是指河湖、绿化带、山区、工业区、农田等人口密度较低地区, 每平方公里人口密度小于等于 300 人。

人口密集区: 是指城市繁忙道路、大型露天集会场所、人口居住区等区域, 每平方公里人口密度大于 300 人、小于等于 15000 人。

受控区域: 指起降场附近划设一定地面区域, 限制与运行无关人员随

意进入。

空域保持能力：是指通过电子围栏等技术措施控制无人驾驶航空器的高度与水平范围的能力。

标准运行程序：一套涵盖运行特征的程序，这些特征使运行具有明确的或标准化的过程且不会失效。

非正常运行程序：当发生运行环境恶化、系统故障或诊断错误等情况时，为防止无人驾驶航空器失控做出的反应程序。

应急程序：对无人驾驶航空器失控情况下作出的有效反应程序，以减轻对地面或空中第三方的伤害。

应急响应预案：为应对无人驾驶航空器坠地或与有人驾驶航空器空中相撞突发事件，按一定顺序或方式进行的行动计划，最大程度降低事故造成的损失或影响。

外部服务提供商：包括通信服务提供商、空中交通服务提供商、导航服务提供商等。

## 附件2 试运行审定工作单

对申请人需要评估的项目如下表所示。

工作项目	分管监察员	日期	备注	
政策咨询				
审定监察员 姓名      专业  审定小组负责人：				
<b>正式申请与受理</b>				
工作项目	分管监察员	日期(开始/完成)	结果	备注
A.正式申请函				
B.正式申请相关材料： 1.试运行方案 2.运行要求符合性支持文件 3.空域批准材料			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序 和材料
C.申请人要求			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.1 运营人基 本条件
D.场景符合性			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	3 特定运行概 念
E.受理/拒绝通知书				
<b>文件审查</b>				

工作项目	分管监察员	日期(开始/完成)	结果	备注
A.试运行方案			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	AC-92-2019-1 附件B 运行概念描述
B.特定运行风险缓控措施				
4.1 运行空间			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
4.2 地面风险缓控措施			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
4.3 空中风险缓控措施			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
C.对运营人的一般要求				
5.1 运行风险评估			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
5.2 运行程序与手册			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	



5.3 运行信息记录			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
5.4 无人驾驶航空器系统维护			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
5.5 外部服务管理			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
D. 无人驾驶航空器操控人员				
6.1 分布式操作			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
6.2 基本要求			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
6.3 远程操控负责人			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
6.4 飞行前胜任力确认			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
E. 无人驾驶航空器系统技术要求				

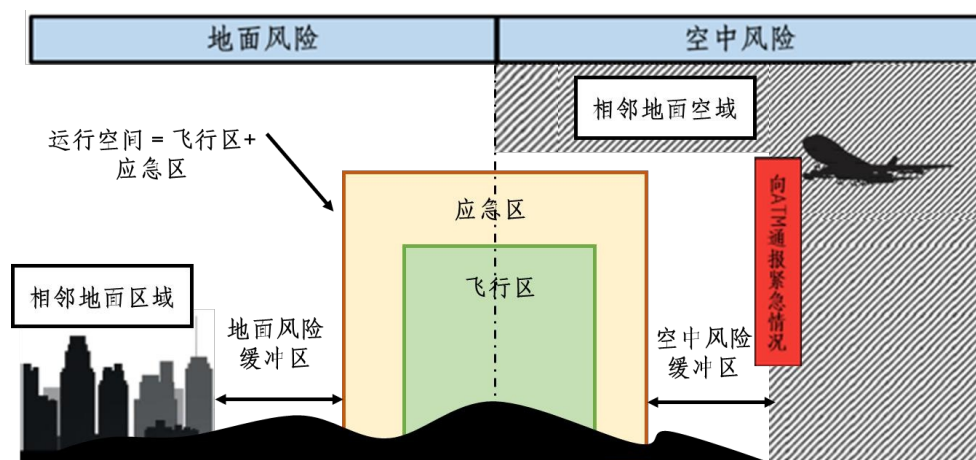
7.1 人机界面要求			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
7.2 指挥与控制（C2）链路			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
7.3 空域保持能力要求			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
7.4 战术风险缓控措施			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
F. 其他评审				
1.空域评估资料			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	根据实际情况判断是否需要
2.安全管理制度			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	
运行验证				
工作项目	分管监察员	日期（开始/完成）	结果	备注
A.符合性检查				

1.运行环境			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料
2.无人机适航性			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料
3.地面监控系统			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料
4.飞行记录			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料
5.维修记录			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料
B.内部运行验证				
1.飞行评估			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料
2.无人驾驶航空器操控人员记录			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料 5.3 运行信息记录

3.飞行记录			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料 5.3 运行信息记录 6.2 基本要求
4.维修记录			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	2.3 审定程序和资料 5.3 运行信息记录 5.4 无人驾驶航空器系统维修维护
C. 现场验证				
1.标准运行流程			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	5.2 运行程序与手册
2.应急处置预案			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	4.1 运行空间 5.2 运行程序与手册
3.动力失效运行流程			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	4.2 地面风险缓控措施 5.2 运行程序与手册 7.3 空域保持能力要求

4.GPS失效运行			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	4.2 地面风险缓控措施 5.2 运行程序与手册 7.3 空域保持能力要求
5.通信中断运行			<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/> 未检查 <input type="checkbox"/> 不适用	4.2 地面风险缓控措施 5.2 运行程序与手册 7.2 指挥与控制（C2）链路 7.3 空域保持能力要求
<b>颁发运行批准函</b>				
<b>工作项目</b>	<b>分管监察员</b>		<b>完成日期</b>	<b>备注</b>
A.批准运行规范				
B.颁发运行批准函和运行规范				
C.总结报告				
1.起草审定工作报告，包括难点总结和改进建议				
2.汇集报告的附件，包括： a.正式申请函 b.工作单 c.申请材料 d.运行规范复印件 e.运行批准函复印件				

### 附件3 运行空间



特定类无人驾驶航空器的运行空间如上图所示，运行空间由应急区和飞行区组成，地面、空中风险缓冲区的划设应充分考虑相邻地面区域、相邻空域具体情况，考虑到本场景相邻地面区域为人口密集区，需划设地面风险缓冲区。

应急区的确定应主要考虑无人驾驶航空器空域保持能力降低后，为防止无人驾驶航空器冲出运行空间执行处置程序所需的空域，空间大小与导航精度、飞行技术误差、无人驾驶航空器操控人员响应时间等因素相关。地面风险缓冲区的划设主要考虑无人驾驶航空器失控冲出运行空间的影响范围，缓冲区大小与无人驾驶航空器气动特征、失控速度与高度等因素相关。

飞出运行空间的概率要求参考《JARUS guidelines on Specific Operations Risk Assessment》（JAR-DEL-WG6-D.04）2.5.3部分内容。

## 附件 4 运行手册

运行手册要适用于提出的运行种类，应至少覆盖以下内容：

### 一、标准运行程序

#### 1.飞行计划，包括对以下内容进行评估

(1) 运行区域及周边区域，包括地形、潜在的障碍物、人群上空飞行、关键基础设施等；

(2) 周围空域情况；

(3) 环境条件；

(4) 参与运行的人员及其职责；

(5) 运行相关人员、外部单位间的沟通流程。

#### 2.飞行前的检查程序

(1) 无人驾驶航空器在安全运行状态；

(2) 记录检查情况。

#### 3.启动及恢复程序；

#### 4.(标准)飞行中的程序；

#### 5.飞行后程序。

### 二、非正常运行程序

#### 1.处理无人驾驶航空器偏离飞行区的程序；

#### 2.处理无人驾驶航空器进入应急区的程序；

#### 3.处理不利运行条件的程序（如降雨、大风、结冰等）；

#### 4.处理外部系统性能降低的程序（如通信中断、卫星导航丢星）。

### 三、应急程序

应急运行程序用来处理无法恢复的无人驾驶航空器失控情况，至少包括：

#### 1.避免或者至少将对第三方危害降到最低的程序。对于空中风险，应当

包括一个使碰撞风险降到最低的避撞策略。

2. 紧急恢复程序，如立即降落、可控制的碰撞终止飞行等。

#### 四、应急响应预案

1. 运行人应确定应急响应处置方案：

(1) 限制碰撞影响升级的方案（例如通知有关单位）；

(2) 向空管人员发出告警；

2. 定义识别应急情况的标准；

3. 清晰描述运行人员处置程序与职责；

4. 需通过演练验证预案有效，并与培训大纲要求一致。



## 附件 5 培训手册

为确保运行相关人员能够明确、胜任、熟悉职责与分工，运营人应制定相应的培训计划与考核要求。培训手册应包括：

1. 无人驾驶航空器操控人员能力要求、培训大纲与考核要求；
2. 维修维护人员能力要求、培训大纲与考核要求；
3. 其他运行相关人员能力要求、培训大纲与考核要求。

