



中华人民共和国国家标准

GB/T 44168—2024

民用大中型固定翼无人机系统试飞风险 科目实施要求

Requirements of flight test risky subject implementation for civil large and
medium-sized fixed-wing unmanned aircraft system

2024-06-29发布

2025-01-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 风险科目划分与确定 1

 4.1 总则 1

 4.2 风险科目划分准则 2

 4.3 风险等级确定 2

 4.4 风险科目分类 2

5 风险科目试飞实施 4

 5.1 实施准备 4

 5.2 实施准备工作确认 4

 5.3 风险科目实施 5

 5.4 飞行后讲评 5

参考文献 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国航空器标准化技术委员会(SAC/TC 435)提出并归口。

本文件起草单位：中国飞行试验研究院、中国航空综合技术研究所、爱生无人机试验测试靖边有限公司、中航贵州飞机有限责任公司、中国航空工业集团公司成都飞机设计研究所。

本文件主要起草人：张培田、王锋、祁圣君、胡应东、舒振杰、吴欣龙、安然、唐塘、贺正彦、张泽京、钟海、潘计辉、张甲奇、孙健、李剑、安苏阳、吴健、韩承林、王久元、王艳平、刘官永。



民用大中型固定翼无人机系统试飞风险 科目实施要求

1 范围

本文件规定了民用大中型固定翼无人机系统(以下简称“无人机系统”)试飞风险科目划分与确定、风险科目试飞实施的要求。

本文件适用于民用大中型固定翼无人机系统试飞风险科目的控制与实施，其他民用无人机系统参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 35018 民用无人驾驶航空器系统分类及分级
GB/T 38152 无人驾驶航空器系统术语

3 术语和定义

GB/T 35018、GB/T 38152界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风险科目 *risky subject*

未经过实践或只经过有限次数实践仍具有危险性、带有探索性，或者易使试验机处于非正常状态具有危险的科目。

3.2

重大改装 *great refit*

对无人机结构强度、气动外形、动力装置、操纵系统及无人机系统其他功能系统有明显影响的改装。

3.3

首飞 *first flight*

新的或经过重大改装后的无人机系统的第一次飞行。

3.4

非正常状态 *abnormal state*

不符合设计技术状态的无人机系统或超出设计使用限制要求的飞行状态或故障状态。

4 风险科目划分与确定

4.1 总则

风险科目实施的目的是通过对试验风险进行识别，明确风险条件，通过对风险分析与评估，划分风险等级，确定风险科目，进行实施，从而有效降低试验风险。

在试飞实施时，根据试飞任务进展和被试对象技术状况，持续对风险科目进行甄别和分析，必要时动态完善或补充风险科目清单表。

4.2 风险科目划分准则

符合以下条件的科目应列为风险科目：

- a) 新研无人机系统首飞；
- b) 无人机系统在扩大飞行限制范围时有一定危险性的科目；
- c) 验证无人机使用飞行包线时，接近或超出使用飞行包线又具有危险性的科目；
- d) 验证无人机系统的各分系统使用限制条件且具有危险性的科目；
- e) 模拟危及飞行安全的各种故障以及探索排除故障方法的科目；
- f) 在无人机系统上新技术第一次使用或新的探索性课题第一次实施，并带有危险性的科目；
- g) 因条件限制，地面试验不充分或者无法验证，并带有危险性的科目。

4.3 风险等级确定

风险等级分为：

- a) 高风险：在采取了所有预防措施后，仍可能对人员、设备或财产造成重大危害的试验；
- b) 中风险：在采取了所有预防措施后，仍可能对人员、设备或财产造成危害的试验；
- c) 低风险：不会对人员、设备或财产造成危害的试验。

4.4 风险科目分类

4.4.1 高风险科目

高风险科目分为：

- a) 国内第一次试飞，其安全措施未经空中考验，探索性强且危险性大的试飞科目；
- b) 安全措施已经过空中考验，一旦出现非正常状态，危险性大，仍有可能造成严重后果的试飞科目。

4.4.2 中风险科目

中风险科目分为：

- a) 具体项目第一次试飞、探索性较强或危险性较大的风险科目，但性能相当的无人机系统进行过类似科目的试飞，且理论分析较透彻，地面试验较充分的试飞科目；
- b) 非首飞且经过成功验证(1个~3个架次)的高风险科目，但仍有较大危险性，且具有一定风险的试飞科目。

4.4.3 低风险科目

低风险科目分为：

- a) 成功验证过的中风险科目；
- b) 经过实践，且有较可靠的安全措施，空中出现非正常状态时，只要无人机试飞操控员处理无误，能保证试飞安全的试飞科目；
- c) 其他未列入风险科目的试飞科目。

4.4.4 试飞科目风险等级

依据AP-21-AA-2014-31R1 和AC-21-AA-2022-40 给出安全计划和安全分析指南，无人机系统的典型试飞科目及风险等级划分应符合表1的规定。表1未列入的风险科目的增补，以及对部分科目风险类

别的最后认定应由试飞单位根据4. 2～4. 4的规定确定。

表 1 典型试飞科目风险等级表

序号	科目名称	风险等级	说明
1	新机首飞	高风险	自行研制新机首飞
2		中风险	仿制改型新机首飞
3	新机高速滑行	高风险	首次实施
4	无人机系统重大更改后首次飞行	中风险	无人机完成重大改装后首飞
5		高风险	无人机、测控链路、地面控制站等状态发生重大更改后首飞
6	失速	高风险	
7	尾旋	高风险	
8	中断起飞	中风险	加速—停止距离
9		高风险	最大刹车能量中断起飞
10	最大平飞速度	中风险	
11	最小平飞速度	中风险	
12	最大着陆重量着陆	中风险	首次实施
13	实用升限	高风险	首次实施
14	高原试飞	中风险	首次最大起飞重量起飞、首次最大着陆重量着陆及首次高原试飞
15	续航性能	中风险	通过实际试飞验证最大续航时间或最大航程
16	飞控及操纵系统故障模拟	高/中风险	风险等级与模拟的系统故障等级对应
17	导航系统故障模拟	高/中风险	风险等级与模拟的系统故障等级对应
18	飞行控制系统边界保护	高风险	
19	人工模拟着陆	中风险	首次实施
20	人工着陆	高风险	
21	大下沉速度着陆	中风险	
22	起飞着陆抗侧风能力	中风险	验证起飞着陆的最大抗侧风能力
23	颤振/气动伺服弹性试飞	高风险	
24	急剧纵向、横向、侧向机动	中风险	
25	动力装置空中起动	高风险	装有新型单动力装置的无人机进行空中起动
26		中风险	装有新型多动力装置的无人机进行单动力装置空中起动
27	增压泵或输油泵停止工作供油可靠性	中风险	首次实施
28	应急动力系统	高风险	动力失效后进行应急动力系统检查
29		中风险	动力正常情况下进行应急动力系统检查
30	测控链抗干扰	中风险	
31	视距链路作用距离	中风险	
32	空中转场	中风险	首次跨空域异地转场

表 1 典型试飞科目风险等级表(续)

序号	科目名称	风险等级	说明
33	夜航	中风险	首次实施
34	一站控多机	中风险	首次实施
35	自然结冰	高风险	
36	带模拟冰型	中风险	

5 风险科目试飞实施

5.1 实施准备

5.1.1 文件

- 风险科目试飞文件应包括但不限于：
- a) 试飞大纲或试飞方案：对试飞方法进行分析论证，确定风险点，对风险点进行风险分析和评估，确定风险科目和类别，并制定安全措施和应急处置方案，明确实时监控条件和要求；
 - b) 操控员风险科目的理论培训和模拟训练方案(按需)；
 - c) 试飞任务单：包括试飞科目、风险等级、飞行条件、设备、飞行限制数据、安全要求等内容。

5.1.2 试飞准备

- 试飞准备工作包括：
- a) 无人机系统技术状态满足本次科目试飞要求；
 - b) 风险科目试飞前，无人机系统已完成相关地面试验；
 - c) 操控员应熟悉风险科目的内容、安全措施和应急处置方案，做好飞行技术准备，必要时进行适应性模拟训练或进行地面演练；
 - d) 机务、场务、改装准备工作应满足本次科目试飞要求；
 - e) 测试系统和实时监控系统应满足试验需求；
 - f) 其他与本次试飞相关的准备工作。

5.2 实施准备工作确认

5.2.1 高风险试飞科目

- 高风险试飞科目准备工作确认内容包括：
- a) 无人机系统技术状态情况；
 - b) 风险科目试飞前的无人机系统相关地面试验完成情况；
 - c) 本次试飞风险识别、风险措施、特情处置方案、试飞技术文件等试飞技术准备情况；
 - d) 无人机系统操控员职责分工、当前飞行技术情况、培训及考核等人员准备情况；
 - e) 内外部测试系统或实施监控系统技术状态、测试设备校准等测试准备情况；
 - f) 机务保障、场务保障、保障工作风险分析等保障准备情况；
 - g) 本次试飞改装情况、改装后风险分析、改装后重量重心变化、改装文件等改装工作准备情况；
 - h) 其他与本次试飞相关的准备情况。

5.2.2 中风险试飞科目

同5.2.1。

5.2.3 低风险试飞科目

低风险准备工作确认要求如下：

- a) 无人机系统技术状态情况；
- b) 风险科目试飞前的无人机系统相关地面试验完成情况；
- c) 本次试飞风险识别、特情处置方案、试飞技术文件等试飞技术准备情况；
- d) 无人机系统操控员职责分工、当前飞行技术情况、培训及考核等人员准备情况；
- e) 内外部测试系统或实施监控系统技术状态、测试设备校准等测试准备情况；
- f) 机务、场务保障准备情况；
- g) 本次试飞改装情况；
- h) 其他与本次试飞相关的准备情况。

5.3 风险科目实施

5.3.1 实施

试飞实施应遵守以下规定：

- a) 无人机系统飞行指挥员按有关规定进行飞行指挥；
- b) 无人机系统各岗位操控员按试飞科目要求完成试飞任务；
- c) 各类值班人员及技术保障人员，协助飞行指挥员处理试飞中的故障或特殊情况；
- d) 按试飞任务单完成试飞任务；
- e) 实施中如发生危及飞行安全的特殊情况，立即下令终止实施。

5.3.2 特情处置

在科目执行中如有特情发生，应立即启动特情处置方案。

5.4 飞行后讲评

试飞结束后，应组织飞行后讲评，提出改进意见及要求，并记录讲评内容，落实改进措施。

参 考 文 献

- [1] AP-21-AA-2014-31R1 航空器型号合格审定试飞安全计划
- [2] AC-21-AA-2022-40 民用无人驾驶航空器系统适航审定分级分类和系统安全性分析指南

