

# UAV

中国无人机产业联盟标准

## 消防用多旋翼无人机系统 技术要求

2015-10-31 发布

---

中国无人机产业联盟 发布

# 前 言

本标准的全部技术内容为行业内认可标准。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国无人机产业联盟提出。

本标准主要起草单位：国鹰航空科技有限公司、中国电子科技大学、南京航空航天大学、西北工业大学、海鹰航空通用装备有限责任公司、华南理工大学、哈尔滨工程大学、深圳一电科技有限公司、深圳市科比特航空科技有限公司、广州长天航空（Space Arrow）科技有限公司、深圳九星智能航空科技有限公司、深圳九星天利科技有限公司、深圳科卫泰实业发展有限公司、中国人民解放军总参谋部第六十研究所、深圳洲际通航科技有限公司、深圳市彩虹鹰无人机研究

院有限公司、深圳市创翼睿翔天空科技有限公司、保千里视像科技集团股份有限公司、深圳华越无人机技术有限公司、深圳高科新农技术有限公司、深圳市艾特航空科技有限公司、深圳市盛禾无人飞机科技有限公司、深圳警圣电子科技有限公司、深圳市森讯达电子有限公司、深圳金狮安防无人机有限公司、广东泰一高新技术发展有限公司、南京交研科技实业有限公司、合肥佳讯科技有限公司、安徽泽众安全科技有限公司、深圳市万华信息科技有限公司、天仞航空科技有限公司、承德鹰眼电子科技有限公司。

本标准主要起草人：陶军生、胡志昂、宋鸿、杨金才、孙志坚、饶军、邵振海、吕明云、李春波、肖文建、刘伟、杨金铭、庞伟。

本标准与 2015 年 10 月 31 日发布。

# 目 次

1 范围 .....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语 .....	4
4 系统构成.....	5
5 技术要求.....	5
5.1 功能要求.....	5
5.2 性能要求.....	6
6 信息传输.....	7
6.1 通用要求.....	7
6.2 视频流传输.....	7
7 环境适应性.....	7
7.1 气候环境适应性.....	7
7.2 机械环境适应性.....	8
8 安全性.....	9
8.1 绝缘电阻.....	9
8.2 抗电强度.....	9
8.3 泄漏电流.....	9
8.4 防过热.....	10
9 电磁兼容.....	10
9.1 电磁干扰.....	10
9.2 电磁辐射防护.....	11
10 质量保证规定.....	11
10.1 检验与测试.....	11
10.2 原材料质量.....	11
11 产品信息要求.....	11
11.1 产品标志.....	11
11.2 产品清单.....	11
11.3 产品说明书.....	11

# 消防用多旋翼无人机系统技术要求

## 1 范围

本标准规定了消防用多旋翼无人机系统的术语和定义、功能要求、性能要求，环境适应性、安全性、电磁兼容，是设计、制造和检验消防用多旋翼无人机系统的基本依据。

本标准适用于消防用多旋翼无人机系统的设计、制造、运输、贮存、使用等过程。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)

GB 16796-2009 安全防范报警设备安全要求和试验方法

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.6-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

## 3 术语

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 无人机 Unmanned Aerial Vehicle

由动力驱动、机上无人驾驶的航空飞行器的简称。它通常由机体、动力装置、航空电子电气设备、任务载荷设备等组成。

### 3.2 多旋翼无人机 Multiple-rotor Unmanned Aerial Vehicle

具有三个及三个以上的旋转翼，能垂直起降、自由悬停的飞行器。

### 3.3 地面监控系统 Ground Control Station

用于实现任务规划、链路控制、飞行控制、载荷控制、参数显示，图像显示和载荷信息显示、以及记录等功能的设备。

### 3.4 任务设备 Task Device

安装在飞行平台上用于实施信息收集、喊话、抛投救生器材、照明等特定任务的装置。

## 4 系统构成

消防多旋翼无人机系统（以下简称系统）由飞行平台、地面监控系统、电源供应系统、任务设备等构成。飞行平台由机架、飞行导航与控制系统（以下简称飞控系统）、数据传输系统等构成。

## 5 技术要求

### 5.1 功能要求

#### 5.1.1 飞行平台

##### 5.1.1.1 控制

消防人员在灾害现场应能通过有线或无线对飞行平台进行可靠控制。飞行平台应能响应地面监控系统的遥控指令，并实现数据的自动回传。

##### 5.1.1.2 飞行

应能控制飞行姿态、飞行高度、飞行速度；并能搭载任务设备并执行飞行任务。

##### 5.1.1.3 自检

应具有对自身工作是否正常的检查能力，并能显示其状态情况。

##### 5.1.1.4 故障保护

在飞行平台遇到突发故障时，应能通过双冗余供电或打开降落伞延缓下降速度，避免或减小对地而目标的冲击和伤害，减小飞行平台和机载设备的损伤。

#### 5.1.2 地面监控系统

地面监控系统的主要功能要求如下：

- a) 能显示飞行平台的GPS导航定位、气压高度等信息；
- b) 可接收、存储、显示、回放飞行平台的高度、空速、地速、方位、航向、航迹、飞行姿态等飞行数据；
- c) 能显示任务设备工作状态、机载电源电压等数值；
- d) 能实时显示任务设备返回的数据信息。

#### 5.1.3 电源供应系统

电源供应系统应能为飞行平台提供持续电力支持。

#### 5.1.4 任务设备

##### 5.1.4.1 信息采集

应能实时采集灾害现场的各类信息，并能向后方控制台实时传输。

#### 5.1.4.1.1 气体探测

在灾害现场应能探测有毒、有害、易燃、易爆气体种类、浓度和变化趋势。

#### 5.1.4.1.2 视频信息

应能根据要求采集相应区域的视频信息。

#### 5.1.4.2 扩音

应能将音频信息进行放大，音色清晰、声音洪亮。

#### 5.1.4.3 智能抛投

以压缩气体为动力，能远距离准确抛投绳索、救生设备、消防设施等。

#### 5.1.4.4 照明

为需要进行消防作业的区域提供一定照度照明。

### 5.2 性能要求

#### 5.2.1 飞行平台

飞行平台的主要性能要求如下：

- a) 最大任务载荷：1000g；
- b) 爬升速率：1m/s；
- c) 巡航速度：5m/s；
- d) 抗风能力：6级；
- e) 外壳的防护等级应符合GB4208中IP54的规定，外壳应有足够的机械强度和刚度；
- f) 飞行姿态平稳度的俯仰角平稳度、倾斜角平稳度误差 $\pm 3.5^\circ$ 、偏航角平稳度误差 $\pm 3^\circ$ ；
- g) 航迹控制精度：偏航距应小于 $\pm 1.5\text{m}$ 、航高差应小于 $\pm 0.5\text{m}$ ；
- h) 正常使用下，系统平均无故障工作时间应大于200h。

#### 5.2.2 地面监控系统

地面监控系统的主要性能要求如下：

- a) 地面监控系统应满足一定的防水、防尘性能要求，能在户外较恶劣环境中正常工作；
- b) 地面监控系统连续工作时间大于5h。

#### 5.2.3 电源供应系统

电源供应系统应能保证飞行平台及任务设备最小工作时间大于20min。

#### 5.2.4 任务设备

#### 5.2.4.1 信息采集

视频信息性能要求如下：

- a) 监视和回放图像质量峰值信噪比（PSNR）不应低于 45dB；
- b) 在正常工作条件下，图像（片）水平清晰度大于等于 800 线。
- c) 图像（片）画面的灰度不应低于 8 级；
- d) 重要部位的图像帧率应不小于 25 帧/秒。

#### 5.2.4.2 扩音

扩音设备的性能要求如下：

- a) 最大功率：大于或等于10W；
- b) 频率响应：300Hz-20kHz。

#### 5.2.4.3 抛投

抛投设备的性能要求如下：

- a) 抛投距离：0~10m；
- b) 抛射偏差角： $\leq 5^\circ$ 。

#### 5.2.4.4 照明

照明装置在50m处照度应不小于5lx。

### 6 信息传输

#### 6.1 通用要求

数据传输系统主要性能指标要求如下：

- a) 数据传输距离不应小于100m；
- b) 传输速率应不低于2400bit/s；
- c) 设备应最少支持TCP/IP，UDP/IP，HTTP，SMTP，DHCP，DNS，NTP，SNTP，RS232/RS485等协议之一。
- d) 飞行平台与地面监控站间具有两种或两种以上的多通道冗余通信方式。

#### 6.2 视频流传输

设备宜支持基于RTP/RTSP协议的视频流传输。视频编码应支持SVAC，H.264或MPEG-4视频编码标准，最少支持CIF(352×288)和4CIF(704×576)两种分辨率。

### 7 环境适应性

#### 7.1 气候环境适应性

系统按表1规定进行气候环境适应性试验，试验过程中不应发生状态改变，试验后设备应能正常工作。淋雨试验中，系统应能正常飞行。

表1 使用环境对应的气候环境条件

项目	额定值	试验时间	状态	
高温	工作	(50±2) °C	2h	工作状态
	贮存	(60±2) °C	48h	非工作状态
低温	工作	(-40±2) °C	2h	工作状态
	贮存	(-40±2) °C	4h	非工作状态
湿热	在低温高湿(温度 30°C, 湿度 95%)和高温高湿(温度 60°C, 湿度 95%)间在 24h 循环方式: 低温高湿 2h 升到高温高湿-高温高湿保持 6h-高温高湿 8h 降至低温高湿-低温高湿保持 8h	5 个循环	工作状态	
恒定极值温度冲击	最低温度 (-10±2) °C	暴露时间: 24h 转换时间: 1min 循环次数: 3 次	工作状态	
	最高温度 (30±2) °C			

## 7.2 机械环境适应性

### 7.2.1 振动

试验时试件应通电工作。若不能通电，则试前试后均应做满功率功能检查，包括机械功能和电气功能检查，各项性能均应达到设计文件规定的技术指标。

振动功率谱形和加速度谱均方根值见图1。

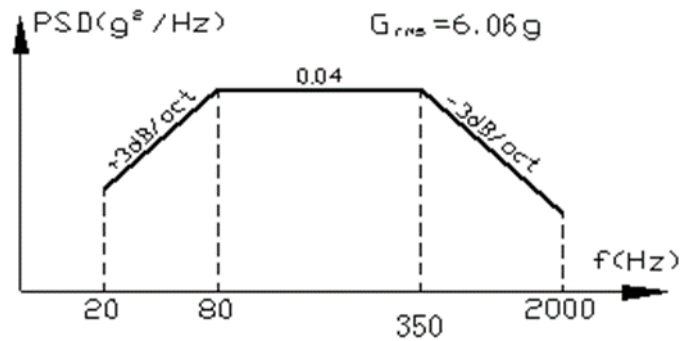


图1 随机振动验收试验条件

方向: X, Y, Z三向;

时间: 对三轴进行振动, 每轴振动5min。

安装要求: 试件一律与振动台面刚性连接。

### 7.2.2 冲击

系统的冲击能力需在规范中明确，冲击能力需按表2对应频率、量级、冲击方向和冲击次数等要求。

经冲击实验后，设备内部线路、电路板和接口等接插件不应有脱落、松动或接触不良现象。试验后应能正常工作，存储的数据不应丢失。



表2 冲击试验条件

试验参数	试验条件
冲击波形	半正弦
峰值加速度	300m/s <sup>2</sup>
脉冲持续时间	18ms
轴向数	3
每个轴向上的脉冲次数	3

### 7.2.3 包装跌落

包装跌落按表3的试验要求进行，包装跌落要求按表4进行。跌落实验后各项性能均应达到设计文件规定的技术指标。

表3 跌落试验条件

试验参数	试验条件
跌落高度	500mm
跌落方向	任意四个面
每个方向跌落的次数	1
地面	3

表4 推荐的跌落高度

包装所重 (kg)	类型	跌落高度 (cm)	最大试件速度变化量 (cm/s)
0~9.1	人工装卸	76	772
9.2~18.2	人工装卸	66	769
18.3~27.2	人工装卸	61	691
27.4~36.3	人工装卸	46	600
36.4~45.4	人工装卸	38	546
45.5~68.1	机械装卸	31	488
68.2~113.5	机械装卸	26	447
≥113.6	机械装卸	20	399

## 8 安全性

### 8.1 绝缘电阻

应符合GB 16796-2009 5.4.4条的要求。

### 8.2 抗电强度

应符合GB 16796-2009 5.4.3条的要求。

### 8.3 泄漏电流

应符合GB 16796-2009 5.4.6条的要求。

### 8.4 防过热

应符合GB 16796-2009 5.6条的要求。

## 9 电磁兼容

### 9.1 电磁干扰

#### 9.1.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度限值应符合GB/T 17626.2-2006中试验等级3的规定。试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，但允许指示灯闪烁，试验后系统应能正常工作。

#### 9.1.2 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度限值应符合GB/T 17626.3-2006中试验等级3的规定。  
试验后设备性能不应发生永久性的损伤或降低，系统应能正常工作。

#### 9.1.3 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

射频场感应的传导骚扰抗扰度限制应符合GB 17626.6-2008中的要求。  
试验后设备性能不应发生永久性的损伤或降低，系统应能正常工作。

#### 9.1.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

设备各端口的电快速瞬变脉冲群抗扰度限值应符合GB/T 17626.4-2008中试验等级3的规定。

试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，但允许指示灯闪烁，试验后设备应能正常工作。

#### 9.1.5 浪涌(冲击)抗扰度

浪涌(冲击)抗扰度限值应符合GB/T 17626.5-2008中的规定，试验等级：交流电源线3级；直流、信号、控制及其他输入线2级。

试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，但允许指示灯闪烁，试验后设备应能正常工作。

#### 9.1.6 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度

本要求仅适用于交流电源端口。

电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度限值应符合GB/T 17626.11-2008中的规定，严酷等级：

40%UT10个周期的电压暂降；0%UT10个周期的短暂中断干扰。

试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，但允许指示灯闪烁，试验后设备应能正常工作。

## 9.2 电磁辐射防护

具有无线发射功能的设备电磁辐射功率应符合国家和行业有关法规与技术标准的要求。

不具有无线发射功能的分析设备，其对外电磁辐射功率应符合国家和行业有关法规和技术标准的要求。

## 10 质量保证规定

### 10.1 检验与测试

飞行平台、地面监控站等关键设备，应有国家认定的检验或检测机构出具的检验或检测报告，报告中的精度和指标数据须达到产品的标称数据值。

### 10.2 原材料质量

系统选用的设备、器材等原材料应为合格产品，其性能指标应符合相关的国家标准。

## 11 产品信息要求

### 11.1 产品标志

设备上应有产品标志，包括：

- a) 生产厂商名称或商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 出厂编号和生产日期。

### 11.2 产品清单

应提供产品清单，内容包括：

- a) 产品名称和规格型号；
- b) 产品的编号；
- c) 产品的数量。

### 11.3 产品说明书

应提供设备使用说明书或用户手册，内容包括：

- a) 设备的组成、功能、性能指标介绍；
- b) 设备使用、维护与保养方法；
- c) 设备故障诊断和处理办法。