

# 团 体 标 准

T/ SZUAVIA 009.1-2019

---

## 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第 1 部分：通用要求

Laboratory environmental test methods for unmanned aircraft systems with  
multi-rotors Part 1: General technical requirements

2019 - 12 - 23 发布

2020 - 1 - 1 实施

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 通用要求 .....	1

全国标准信息公共服务平台

## 前 言

T/SZUAVIA 009《多旋翼无人机系统实验室环境试验方法》是系列标准，分为若干部分。T/SZUAVIA 009包含以下部分：

- T/SZUAVIA 009.1-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第1部分：通用要求
- T/SZUAVIA 009.2-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第2部分：抗风试验
- T/SZUAVIA 009.3-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第3部分：低气压试验
- T/SZUAVIA 009.4-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第4部分：低温试验
- T/SZUAVIA 009.5-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第5部分：高温试验
- T/SZUAVIA 009.6-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第6部分：湿热试验
- T/SZUAVIA 009.7-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第7部分：温度变化试验
- T/SZUAVIA 009.8-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第8部分：振动试验
- T/SZUAVIA 009.9-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第9部分：冲击试验
- T/SZUAVIA 009.10-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第10部分：盐雾试验
- T/SZUAVIA 009.11-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第11部分：淋雨试验
- T/SZUAVIA 009.12-2019 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第12部分：砂尘试验

本部分为T/SZUAVIA 009的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分由深圳无人机行业协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电子第五研究所、深圳市无人机行业协会、深圳飞马机器人科技有限公司、深圳一电航空技术有限公司、亿航智能设备（广州）有限公司、广州极飞科技有限公司、广州海关技术中心、广州市华科尔科技股份有限公司、深圳科比特航空科技有限公司、深圳市科卫泰实业发展有限公司、苏宁易购集团股份有限公司。

本部分主要起草人：李小兵、王忠、王远航、杨剑锋、蔡茗茜、邝志礼、杨金才、袁小东、李荣、李志耿、黄林华、黄心深、夏烨、车嘉兴、李建生、王东、王兴、赵辉、李浩。

本部分于2019年12月首次发布。

# 多旋翼无人机系统实验室环境试验方法 第1部分：通用技术要求

## 1 范围

T/SZUAVIA 009的本部分规定了多旋翼无人机系统实验室环境试验方法通用技术要求的术语和定义、通用要求。

本部分适用于多旋翼无人机系统。

## 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。

GJB 150.1A-2009 军用装备实验室环境试验方法 第1部分：通用要求

GJB 5727-2006 后勤装备高温低温湿热试验室试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**多旋翼无人机系统** unmanned aircraft system with multi-rotors

由具有三个及三个以上旋翼轴的飞行器、控制单元、数据链、作业载荷、运行支持单元组成的系统

### 3.2

**样品工作时的温度稳定** Temperature stabilization during sample operation

当被试样品中具有最大温度滞后效应的功能部件的温度变化率小于等于 $2^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 时，则认为试件达到了工作时的温度稳定。

### 3.3

**样品不工作时的温度稳定** Temperature stabilization during sample non-operation

当被试样品中具有最大温度滞后效应的功能部件的温度达到试验温度时，则认为试件达到了不工作时的温度稳定。

## 4 通用要求

### 4.1 标准大气条件

除另有规定外，应在下列标准大气条件下进行测量和试验：

- a) 温度： $25^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度（RH）：20%~80%；
- c) 大气压力：试验场所气压。

## 4.2 试验条件的允差

### 4.2.1 风速

风速的允差为：设定值的 $\pm 10\%$ 。

### 4.2.2 温度

- a) 被试样品附件的温度应在试验温度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$  以内。对于轴距大于 1500mm 的较大被试样品，温度允许误差可以为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 升降温过程中的温度变化率不应超过  $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

### 4.2.3 压力

规定值的 $\pm 5\%$ ，或 $\pm 200\text{Pa}$ ，取其大者。

### 4.2.4 相对湿度

$\pm 5\text{RH}$

### 4.2.5 振动幅值

正弦振动幅值的允差为规定值的 $\pm 10\%$ 。

### 4.2.6 振动频率

规定值的 $\pm 2\%$ ；低于25Hz时，为 $\pm 0.5\text{Hz}$ 。

### 4.2.7 加速度

规定值的 $\pm 10\%$ 。

## 4.3 测试设备

### 4.3.1 环境适应能力

应确保传感器和测试设备在所处环境中能正常工作。

### 4.3.2 校准

控制或监测试验参数的仪器和试验设备应检定合格（校准），并在有效期内。其最大误差不应超过测量值允差的1/3。

## 4.4 试验选择及顺序

本标准各部分中提及的各项试验不是强制试验，受试方应根据产品的实际应用场景或使用说明书和试验计划选择试验项目。

受试方应在产品使用说明书和试验计划中明确提出进行组合和综合试验的要求。在试验要求不能协调的情况下，则应分别进行多个单项试验。各试验可按任意顺序进行，不同的试验样品用于验证不同的试验项目的符合性。

注：若单个试验样品需进行连续试验及多项试验时，沙尘试验不能在盐雾或湿热试验前进行。

#### 4.5 试验条件

利用产品的实际使用数据确定试验量值、范围、变化率与持续时间等。在没有实际数据的情况下，可根据本标准各部分中提供的信息进行剪裁。

#### 4.6 试验前的信息

试验前应收集下列信息：

- a) 试验所要使用的设备和仪器；
- b) 要求的试验程序；
- c) 试验持续时间；
- d) 试件的技术状态；
- e) 试验量值及其持续时间、应力施加方式；
- f) 仪器/传感器的安装位置；
- g) 样品安装要求（包括安装准备、方向、连接等）；
- h) 冷却措施（适用时）。

#### 4.7 试验准备

##### 4.7.1 样品安装

除另有规定外，样品的安装应尽可能模拟实际实用状况，具体的安装方式参考本标准各部分的要求。

##### 4.7.2 样品工作

样品按照工作间最具代表性的典型工作状况工作。

#### 4.8 试验前的基线信息

环境试验前，应将样品置于标准大气条件下正常工作，并记录基线性能数据。试验前的文件应包括下列内容：

- a) 样品的基本数据：
  - 1) 样品标识（名称、型号、生产单位等）
  - 2) 样品外观/状态和检查结果；
- b) 用于比较试验中、试验后的性能参数的试验前数据。

#### 4.9 试验中的信息

试验中的信息包括：

- a) 性能检查结果。样品需要在试验中工作时，则应进行适当的测试或分析，并与试验前的基线性能数据进行对比，以确定性能是否发生了变化；
- b) 施加在样品上的环境条件的记录。

#### 4.10 试验中断的处理

##### 4.10.1 概述

除本标准各部分中另有规定外，试验中断时应按下列程序处理。

#### 4.10.2 允差内中断

若试验中断期间,试验条件仍保持在允差范围内(例如不影响试验箱温度的断电)时,不构成一次中断。因此,若在中断期间环境条件保持在正确的试验量值,则不需要修改试验持续时间。

#### 4.10.3 超允差中断

##### a) 欠试验中断

当试验条件低于允差下限时,应从低于试验条件的点重新达到规定的试验条件,恢复试验直至结束。

##### b) 过试验中断。

出现过试验中断时,最好停止试验,用新试件重新试验。若试件未损坏,则可继续进行试验,但要注意到若该试件在这点以后的试验中或在后续试验中出现失效,除非能证明过试验条件对该试件没有任何影响,否则该试验结果会无效。

#### 4.11 试验后的数据

每次环境试验完成后,应按规范检验被试样品。若适用,应使被试样品工作,以采集所要监控的性能参数数据,并将其与试验前的基线性能数据做比较。试验后的记录中应包括下列信息:

- a) 被试样品的标识;
- b) 试验设备的标识;
- c) 实际试验顺序;
- d) 对试验大纲的偏离及其说明;
- e) 所要监控的性能参数数据(适用时,含目视检查结果和照片);
- f) 试验期间定期记录的室内环境条件;
- g) 本标准各部分或有关文件中规定的其他数据;
- h) 试验中断的记录及其处理结果;
- i) 确认试验数据有效的人员签名及日期。

#### 4.12 试验报告

环境试验报告一般包括以下内容:

- a) 试验目的;
- b) 试验项目要求和判据;
- c) 被试样品描述及唯一性标识,适用时给出照片;
- d) 试验参数、时间及试验特殊条件的说明;
- e) 试验方法、设备和程序的说明;
- f) 试验安装图或照片,示出被试样品在试验设备上的安装;
- g) 试验所用设备的清单(设备名称、型号、制造商、出厂编号)及检定(校准)情况、试验场所、试验人员等;
- h) 环境监控传感器相对试件的位置,适用时给出图或照片;
- i) 测试系统的描述;
- j) 试验中的性能检测数据;
- k) 试验条件的记录;
- l) 失效现象描述及已知失效原因分析(必要时);
- m) 试验结果;

- n) 有关数据处理准则的分析技术,含数据处理技术和数据显示程序等是否符合有关准则以及符合准则的情况。
- 

全國標準化信息第五研究所