



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38924.9—2020

---

## 民用轻小型无人机系统环境试验方法 第 9 部分：防水性试验

Environmental test methods for civil small and light unmanned aircraft system—  
Part 9: Waterproofness test

2020-07-21 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

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 试验条件 ..... 1

    4.1 受试设备 ..... 1

    4.2 A类设备试验条件 ..... 2

    4.3 B类设备试验条件 ..... 2

5 试验设备和仪器 ..... 2

6 试验过程 ..... 2

    6.1 试验前准备 ..... 2

    6.2 预处理 ..... 3

    6.3 试验前检测 ..... 3

    6.4 试验步骤 ..... 3

    6.5 恢复 ..... 3

    6.6 试验后检测 ..... 3

7 试验中断和恢复 ..... 3

    7.1 欠试验中断 ..... 3

    7.2 过试验中断 ..... 3

8 试验结果评定 ..... 4

9 试验报告 ..... 4

## 前 言

GB/T 38924《民用轻小型无人机系统环境试验方法》分为以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：低温试验；
- 第 3 部分：高温试验；
- 第 4 部分：温度和高度试验；
- 第 5 部分：冲击试验；
- 第 6 部分：振动试验；
- 第 7 部分：湿热试验；
- 第 8 部分：盐雾试验；
- 第 9 部分：防水性试验；
- 第 10 部分：砂尘试验；

.....

本部分为 GB/T 38924 的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。



本部分由全国航空器标准化技术委员会(SAC/TC 435)提出并归口。

本部分起草单位：中国航空综合技术研究所、辽宁壮龙无人机科技有限公司、中航金城无人系统有限公司、国网智能科技股份有限公司、深圳市科比特航空科技有限公司、国网山东省电力公司。

本部分主要起草人：李敏伟、张黎、刘泽锋、刘浪、罗伟、陈明非、王昂、舒振杰、朱姝、黄振宁、卢致辉、车嘉兴、游亚飞、张飞。

# 民用轻小型无人机系统环境试验方法

## 第 9 部分：防水性试验

### 1 范围

GB/T 38924 的本部分规定了民用轻小型无人机(起飞重量在 0.25 kg~150 kg 之间)系统(含飞行器和地面站)防水性试验的试验条件、试验设备和仪器、试验过程、试验中断和恢复、试验结果评定和试验报告。

本部分适用于在使用过程中可能会受到雨水喷淋的民用轻小型无人机系统,以此确定民用轻小型无人机系统是否能经受住喷洒或滴落到其表面上的雨水环境的影响。

### 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/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 38152—2019 无人驾驶航空器系统术语

GB/T 38924.1—2020 民用轻小型无人机系统环境试验方法 第 1 部分:总则

### 3 术语和定义

GB/T 38152—2019 界定的以及以下术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**防水性 waterproofness**

飞机规定的防水舱或防水部位能完全阻止水或清洗液进入的功能。

#### 3.2

**进水 water intrusion**

水或清洗液进入规定防水舱或规定防水部位的过程。

#### 3.3

**排水 water control**

控制进入飞机非防水部位的雨水或清洗液能通过特定的路径流至飞机最低处,并能靠重力排出机外的过程。

### 4 试验条件

#### 4.1 受试设备

##### 4.1.1 受试设备要求

受试设备应满足以下要求:

a) 受试设备技术状态应与提交的产品资料内容相符;

- b) 受试设备数量应满足试验要求,受试设备数量至少为 1 套;
- c) 受试设备应有企业合格证等质量检验证明。

#### 4.1.2 设备分类

根据民用轻小型无人机系统的使用要求进行分类,应分为:

- a) 偶尔会在淋雨环境条件下作业的民用轻小型无人机系统,确定为 A 类设备;
- b) 长时间在淋雨环境条件下作业的民用轻小型无人机系统,确定为 B 类设备。

#### 4.2 A 类设备试验条件

除非另有规定,A 类设备试验按照下述试验条件进行,也可按照 GB/T 4208—2017 中的要求进行。

- a) 雨滴直径:0.2 mm~0.5 mm;
- b) 喷水量:140 L/(m<sup>2</sup>·h)~280 L/(m<sup>2</sup>·h);
- c) 持续时间:15 min 或按相关文件规定;
- d) 受试面:民用轻小型无人机系统所有可能经受雨水喷淋的表面,或按有关文件规定。

#### 4.3 B 类设备试验条件

除非另有规定,B 类设备试验按照下述试验条件进行,也可按照 GB/T 4208—2017 中的要求进行。

- a) 雨滴直径:0.5 mm~4.5 mm;
- b) 喷水量:280 L/(m<sup>2</sup>·h)~450 L/(m<sup>2</sup>·h);
- c) 持续时间:40 min 或按相关文件规定;
- d) 受试面:民用轻小型无人机系统所有可能经受雨水喷淋的表面,或按有关文件规定。

### 5 试验设备和仪器

用于试验的仪器设备(包括专用设备)应经检定或校准并在有效期内,陪试设备应检验合格。受试设备功能/性能测试所用的测试仪器应满足预期的使用要求,其测量不确定度或最大允许误差应小于被测参数最大允许误差的三分之一。

对试验箱(室)的要求应如下:

- a) 试验箱(室)校准应符合 GB/T 38924.1—2020 中 4.4 的要求;
- b) 试验箱(室)能产生一定压力的供水水源;
- c) 试验用水采用实验室当地水源,在 25℃下,水的 pH 值为 6.5~7.2;
- d) 试验箱(室)能产生喷水量>140 L/(m<sup>2</sup>·h)或 280 L/(m<sup>2</sup>·h)的喷嘴,喷嘴的孔径尺寸满足本部分 4.2 和 4.3 的要求;喷嘴的孔数至少应有 8 个,喷嘴应可以调节角度;
- e) 试验箱(室)应配置受试设备安装架,保证受试设备可以一定角度经受雨水喷淋。

### 6 试验过程

#### 6.1 试验前准备

试验开始前,应确定受试设备的技术状态和数量、试验参数量值、受试面、温度稳定时间等。

温度稳定时间建议采用实测的方式确定,确定方法详见 GB/T 38924.1—2020 中 4.3 的要求。无法实测时按照以下重量法确定被试品非工作状态下温度稳定时间:

- a) 产品重量≤1.5 kg,温度稳定时间为 1 h;
- b) 1.5 kg<产品重量≤15 kg,温度稳定时间为 2 h;

c)  $15\text{ kg} < \text{产品重量} \leq 150\text{ kg}$ , 温度稳定时间为 4 h。

## 6.2 预处理

受试设备在 GB/T 38924.1—2020 中 4.1 规定的正常试验大气条件下保持 6.1 确定的温度稳定时间, 以使受试设备达到温度稳定。

## 6.3 试验前检测

对受试设备进行全面的外观检查, 必要时进行尺寸检查, 并按有关技术文件规定对受试设备进行功能/性能检测, 记录检测结果。

## 6.4 试验步骤

防水性试验步骤如下:

- 将受试设备放置在防水性试验装置的正下方, 其受试面与喷嘴的距离应  $\geq 500\text{ mm}$ , 在受试设备横截面每  $0.56\text{ m}^2$  的范围内至少有 1 个喷嘴, 且相邻的 2 个喷嘴对受试设备的喷淋要达到喷淋网的交叠, 以确保受试设备的每个部位都在喷淋的覆盖范围内。
- 按 4.2 或 4.3 规定的试验条件对受试设备进行试验, 调节喷嘴压力, 使喷水量  $> 140\text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  或  $280\text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。试验时间满足 4.2 或 4.3 的规定。试验临近结束前, 按有关技术文件规定对受试设备进行功能/性能检测, 记录检测结果。必要时, 使喷淋喷头以一定角度对受试设备的受试面进行喷淋, 应在有关技术文件中规定角度。
- 若受试设备有多个受试面, 则应转动受试设备或转动喷淋喷头, 使其受试面朝向雨水喷淋方向, 重复试验步骤 b), 直至完成所有受试面的考核。

## 6.5 恢复

取出受试设备, 将受试设备表面的水擦干, 或采用低速强制气流对受试设备进行吹干, 在 GB/T 38924.1—2020 中 4.1 规定的正常试验大气条件下保持 6.1 确定的温度稳定时间, 对受试设备进行恢复处理。

## 6.6 试验后检测

在 GB/T 38924.1—2020 中 4.1 规定的正常试验大气条件下, 对受试设备进行全面的外观检查, 必要时进行尺寸检查, 并按有关技术文件规定对受试设备进行功能/性能检测, 记录检测结果。必要时, 对受试设备内部渗水情况进行检查(可能进水点和进水量), 记录检查结果。

## 7 试验中断和恢复

### 7.1 欠试验中断

当试验条件低于允许误差下限时, 应从低于试验条件的点重新达到预先规定的试验条件, 恢复试验直到结束。

### 7.2 过试验中断

当出现过试验中断时, 应暂停试验, 先确认过试验条件是否会直接造成受试设备的损坏, 若确认未造成损坏, 则可按 7.1 规定恢复试验, 否则, 应用新的受试设备重新试验。

## 8 试验结果评定

受试设备在防水性试验前、后的外观和渗水检查结果以及试验前、中、后的功能/性能检测结果满足有关技术文件规定的要求时,受试设备防水性试验结果合格,4.2 和 4.3 规定的防水性试验条件为受试设备承受淋雨环境能力的最低要求。

## 9 试验报告

除另有规定外,试验报告应至少包括以下内容:

- a) 受试设备型号、名称、组成、数量及供应商信息;
- b) 受试设备安装照片;
- c) 试验依据;
- d) 试验程序及试验条件;
- e) 试验日期、地点、人员;
- f) 试验设备及测试设备;
- g) 试验过程;
- h) 试验参数控制数据;
- i) 受试设备外观和功能/性能检测数据;
- j) 试验结果或结论;
- k) 存在问题与建议。