



中华人民共和国国家标准

GB/T 2423.56—2023/IEC 60068-2-64:2019

代替 GB/T 2423.56—2018

环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fh:宽带随机振动和导则

Environmental testing—Part 2: Test methods—
Test Fh: Vibration, broadband random and guidance

(IEC 60068-2-64:2019, Environmental testing—Part 2-64: Tests—
Test Fh: Vibration, broadband random and guidance, IDT)

2023-09-07 发布

2024-04-01 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 |
| 引言 | IV |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 试验要求 | 6 |
| 4.1 一般要求 | 6 |
| 4.2 基本运动 | 6 |
| 4.3 横向运动 | 7 |
| 4.4 安装 | 7 |
| 4.5 测量系统 | 7 |
| 4.6 振动容差 | 8 |
| 4.7 控制 | 9 |
| 4.8 振动响应检查 | 10 |
| 5 严酷等级 | 10 |
| 5.1 试验频率范围 | 11 |
| 5.2 加速度均方根值 | 11 |
| 5.3 加速度谱密度的谱型 | 11 |
| 5.4 试验持续时间 | 11 |
| 6 预处理 | 11 |
| 7 初始检测和功能检测 | 11 |
| 8 试验 | 11 |
| 8.1 一般要求 | 11 |
| 8.2 初始振动响应检查 | 12 |
| 8.3 试验前低量级激励均衡 | 12 |
| 8.4 随机试验 | 13 |
| 8.5 最终振动响应检查 | 13 |
| 9 恢复 | 14 |
| 10 最终检测和功能检测 | 14 |
| 11 有关规范应给出的信息 | 14 |
| 12 试验报告应给出的信息 | 15 |
| 附录 A (资料性) 标准试验谱 | 16 |
| A.1 运输 | 16 |
| A.2 固定安装 | 17 |
| A.3 安装在轮式车的设备 | 18 |
| A.4 安装在飞机直升机的设备 | 19 |
| 附录 B (资料性) 导则 | 21 |

| | | |
|-------------|---|----|
| B.1 | 一般介绍 | 21 |
| B.2 | 试验要求 | 21 |
| B.3 | 试验步骤 | 22 |
| B.4 | 通常使用减振器设备 | 23 |
| B.5 | 试验严酷度 | 23 |
| B.6 | 设备性能 | 23 |
| B.7 | 初始和最终检查 | 23 |
| 附录 C (资料性) | 非高斯分布/高峰度试验导则 | 24 |
| C.1 | 非高斯随机振动 | 24 |
| C.2 | 产生非高斯随机振动的方法 | 24 |
| C.3 | 附加分析 | 25 |
| C.4 | 频率范围 | 26 |
| 附录 NA (资料性) | GB/T 2423 的组成文件 | 27 |
| | 参考文献 | 30 |
| 图 4 | 不同 α 和 β 值的 β 分布示例 | 6 |
| 图 1 | 加速度谱密度的容差范围、初始斜率与最终斜率(参见 B.2.3) | 7 |
| 图 2 | 随机激励时间历程——高斯(正态)分布概率密度函数(以峰值因子=3 为例,见 3.14 和 4.6.2) | 8 |
| 图 3 | 在不同置信水平下加速度谱密度的统计精度与自由度的关系(见 4.6.3) | 9 |
| 图 5 | 非高斯激励的时间历程——概率密度函数与高斯(正态)分布的比较 | 13 |
| 图 A.1 | 频率/振幅拐点——运输 | 16 |
| 图 A.2 | 固定安装谱线——频率/振幅断点 | 17 |
| 图 A.3 | 轮式车设备——频率/振幅断点 | 18 |
| 图 A.4 | 安装在飞机和直升飞机的设备 | 20 |
| 表 A.1 | 试验谱类型——运输 | 16 |
| 表 A.2 | 试验谱拐点——运输 | 17 |
| 表 A.3 | 试验谱类型——固定安装 | 17 |
| 表 A.4 | 试验谱拐点——固定安装 | 18 |
| 表 A.5 | 试验谱类型——安装在轮式车的设备 | 18 |
| 表 A.6 | 试验谱拐点——安装在轮式车的设备 | 19 |
| 表 A.7 | 试验谱类型——安装在飞机和直升机的设备 | 20 |
| 表 A.8 | 频谱拐点——安装在飞机和直升飞机的设备 | 20 |

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。

本文件是 GB/T 2423 的第 56 部分。GB/T 2423 已经发布的部分见附录 NA。

本文件代替 GB/T 2423.56—2018《环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则》，与 GB/T 2423.56—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了术语“峰度”(见 3.39)；
- b) 增加了术语“偏度”(见 3.40)；
- c) 增加了术语“ β 分布”以及“图 4”(见 3.41)；
- d) 增加了“非高斯振动试验时确定参数”的相关规定(见第 5 章)；
- e) 增加了“对于非高斯振动试验，应记录时间历程，并按按照相关规范要求确定峰度，偏度(如适用)和振幅概率密度”和“图 5”(见 8.4.1)。

本文件等同采用 IEC 60068-2-64:2019《环境试验 第 2-64 部分：试验 试验 Fh：宽带随机振动和导则》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- a) 为与现有标准协调，将标准名称改为《环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则》；
- b) 增加了附录 NA。

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。

本文件由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会(SAC/TC 8)提出并归口。

本文件起草单位：广州大学、工业和信息化部电子第五研究所、北京航空航天大学、上海市质量监督检验技术研究院、苏州苏试试验集团股份有限公司、北京中元环试机电设备技术有限公司、中国航空综合技术研究所、广东莱伯通试验设备有限公司、广州赛宝腾睿信息科技有限公司、苏州信科检测技术有限公司。

本文件主要起草人：徐忠根、纪春阳、陈勃琛、吴飒、郭轩、刘放飞、许毅、黄晓光、张越、孙建勇、杨国富、王妙、吴焕。

本文件于 2006 年首次发布，2018 年第一次修订，本次为第二次修订。

引 言

确定性振动是指振动物理量随时间的变化规律适用确定的数学关系式来表达的一类振动。

非确定性振动是指振动物理量随时间的变化规律无法用确定的数学关系式来表达,而只能用概率论和统计学的方法来描述的一类振动,随机振动属非确定性振动。

严格来说随机因素无法被忽略,那么,一切振动都是随机的。

为了标准化的目的,试验的结果不依赖于试验装置的类型,本文件描述了各类随机振动试验的特性,旨在尽可能接近相同的严酷程度。

本文件对不同试验条件下的样品给出了不同的严酷等级。

随机振动试验以一定的工程判断为依据,试验者则根据有关规范选择合适的试验方法和相应的试验严酷等级。

本文件与大多数其他试验相比,试验 Fh 不是以确定性技术而是以统计技术为基础,因而宽带随机振动试验是以概率和统计平均的形式来描述。

本文件有可能涉及危险样品、操作和设备。它不能解决与其使用相关的所有安全问题。用户安全责任建立适当的安全和健康做法,并在使用前确定受监管限制的适用性。

GB/T 2423 包括了环境试验及其严酷等级的基础信息,并规定了各种测量和试验用大气条件,用于评定试验样品在预期的运输、贮存以及各种使用环境下的工作能力。在该系列标准中,GB/T 2423 每个文件分别介绍了一组试验和应用。GB/T 2423 旨在为产品规范指定者和产品试验者提供一系列统一且可重复的环境、气候、机械和组合试验,并包括了测量和试验用标准大气条件。

环境试验 第2部分:试验方法

试验 Fh:宽带随机振动和导则

1 范围

本文件提供了随机振动标准的试验方法,用以确定样品在承受规定的随机振动试验下,未出现不可接受的功能退化和(或)结构不完整性的前提下抵抗动态载荷的能力。

宽带随机振动适用于识别应力累积效应和特定功能的退化。这些信息和相关规范相结合,适用于来评定样品是否可接收。

本文件适用于在运输或工作环境中可能遭受随机振动的样品,如在飞机、太空飞船和陆地交通工具中,它主要用于没有包装的样品,以及在运输过程中其包装作为样品本身一部分的样品。但是,对于已包装的样品,则将样品连同其包装视作为样品。对于带包装样品的试验,本文件则和 GB/T 2423.43—2008 共同使用。

若样品在运输或实际寿命期环境中承受随机和确定性的混合振动时,如在飞机、航天器和集装箱运输中,仅以单纯的随机情况来检验该样品是不够的。参照 GB/T 2424.26—2008 估计样品动态振动环境,并在此基础上选择合适的试验方法。

本文件主要适用于电工电子产品,也适用于其他领域的产品。附录 A 提供了这方面的指南。

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。

ISO 2041 振动和冲击 词汇(Vibration and shock—Vocabulary)

注: GB/T 2298—2010 机械振动、冲击与状态监测 词汇(ISO 2041:2009, IDT)

IEC 60050-300 国际电工技术 术语(IEV)电子测量和电子测量仪器 第 311 部分:测量总则 第 312 部分:电子测量总则 第 313 部分:电子测量仪器分类 第 314 部分:关于仪器种类的专业术语(International Electrotechnical Vocabulary—Electrical and electronic measurements and measuring instruments—Part 311:General terms relating to measurements—Part 312:General terms relating to electrical measurements—Part 313:Types of electrical measuring instruments—Part 314:Specific terms according to the type of instrument)

IEC 60068-1 环境试验 第 1 部分:概述和指南(Environmental testing—Part 1:General and guidance)

注: GB/T 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:2013, IDT)

IEC 60068-2-6 环境试验 第 2-6 部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6:Tests—Test Fc:Vibration (sinusoidal)]

注: GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)(IEC 60068-2-6:2007, IDT)

IEC 60068-2-47 环境试验 第 2-47 部分:试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装

注: GB/T 2423.43—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装(IEC 60068-2-47:2005, IDT)

IEC 60068-3-8 环境测试 第 3-8 部分:支持文件和指导 选择振动试验(Environmental testing—Part 3-8:Supporting documentation and guidance—Selecting amongst vibration tests)

注: GB/T 2424.26—2008 电工电子产品环境试验 第 3 部分:支持文件和导则 振动试验选择(IEC 60068-3-8:2003, IDT)