



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5170.21—2023

代替 GB/T 5170.21—2008

## 环境试验设备检验方法 第 21 部分：振动 (随机) 试验用液压式振动系统

Inspection methods for environmental testing equipments—Part 21: Hydraulic  
vibrating type system for vibration(random) test

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 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 检验项目 .....	2
5 测量仪器 .....	2
5.1 横向振动测量仪器 .....	2
5.2 随机加速度均方根值测量仪器 .....	2
5.3 随机加速度谱密度测量仪器 .....	2
6 检验条件 .....	3
6.1 环境条件 .....	3
6.2 外观和安全条件 .....	3
6.3 检验用负载 .....	3
6.4 加速度计的安装 .....	3
7 检验方法 .....	3
7.1 外观和工作环境条件的检查 .....	3
7.2 安装负载 .....	3
7.3 安装传感器 .....	3
7.4 横向振动比 .....	3
7.5 加速度均方根值误差 .....	4
7.5.1 加速度均方根值示值误差 .....	4
7.5.2 加速度均方根值带内外比值 .....	4
7.5.3 加速度均方根值均匀性 .....	5
7.6 加速度谱密度示值误差 .....	5
7.7 加速度控制精度容差 .....	5
7.7.1 加速度均方根值控制精度 .....	5
7.7.2 加速度功率谱密度控制精度 .....	6
7.8 额定参数检验 .....	6
7.8.1 最大加速度均方根值的检验 .....	6
7.8.2 最大随机推力的检验 .....	6
7.8.3 最大负载的检验 .....	7
8 测量不确定度 .....	7

9	检验报告	7
10	检验周期	8
	附录 A (资料性) 基本参数允许误差	9
	附录 B (资料性) 检验中测量不确定度的描述	10
	B.1 测量扩展不确定度( $U$ )的计算	10
	B.2 整个加速度范围内的加速度测量扩展不确定度	12
	参考文献	14

## 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 5170 的第 21 部分。GB/T 5170 已经发布了以下部分：

- GB/T 5170.1—2016 电工电子产品环境试验设备检验方法 第 1 部分：总则；
- GB/T 5170.2—2017 环境试验设备检验方法 第 2 部分：温度试验设备；
- GB/T 5170.5—2016 电工电子产品环境试验设备检验方法 第 5 部分：湿热试验设备；
- GB/T 5170.8—2017 环境试验设备检验方法 第 8 部分：盐雾试验设备；
- GB/T 5170.9—2017 环境试验设备检验方法 第 9 部分：太阳辐射试验设备；
- GB/T 5170.10—2017 环境试验设备检验方法 第 10 部分：高低温低气压试验设备；
- GB/T 5170.11—2017 环境试验设备检验方法 第 11 部分：腐蚀气体试验设备；
- GB/T 5170.13—2018 环境试验设备检验方法 第 13 部分：振动(正弦)试验用机械式振动系统；
- GB/T 5170.14—2023 环境试验设备检验方法 第 14 部分：振动(正弦)试验用电动式振动系统；
- GB/T 5170.15—2018 环境试验设备检验方法 第 15 部分：振动(正弦)试验用液压式振动系统；
- GB/T 5170.16—2018 环境试验设备检验方法 第 16 部分：稳态加速度试验用离心机；
- GB/T 5170.17—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 低温/低气压/湿热综合顺序试验设备；
- GB/T 5170.18—2022 环境试验设备检验方法 第 18 部分：温度/湿度组合循环试验设备；
- GB/T 5170.19—2018 环境试验设备检验方法 第 19 部分：温度、振动(正弦)综合试验设备；
- GB/T 5170.20—2022 环境试验设备检验方法 第 20 部分：水试验设备；
- GB/T 5170.21—2023 环境试验设备检验方法 第 21 部分：振动(随机)试验用液压式振动系统。

本文件代替 GB/T 5170.21—2008《电工电子产品环境试验设备基本参数检验方法 振动(随机)试验用液压振动台》，与 GB/T 5170.21—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 为了便于使用，重复列出了 GB/T 5170.1 中的某些术语和定义(见 3.2)；
- 更改了检验项目，根据 GB/T 2423.56 试验要求及附录“标准试验谱”相关标准，删除了振动控制仪的检验内容，将振动控制仪与振动台组成振动系统进行检验；增加振动系统加速度均方根值均匀度的检验项目(见第 4 章，2008 年版的第 4 章)；
- 更改了检验方法中的振动系统谱型(见第 7 章，2008 年版的第 8 章)；
- 为了便于使用，列出了具体检验时的环境条件(见 6.1)；
- 根据 GB/T 5170.1 的要求，增加了“检验报告应至少包括以下信息”(见第 9 章)。

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：广州赛宝计量检测中心服务有限公司、厦门赛宝工业技术研究院有限公司、广东中创智腾技术服务有限公司、西安从吾电子科技有限公司、江苏瑞蓝自动化设备集团有限公司、广东莱

**GB/T 5170.21—2023**

伯通试验设备有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、广州大学、北京中元环试机电设备技术有限公司。

本文件主要起草人：陈东、郑术力、丁翔、刘展、沈晓媛、卢滔、汪卫华、李盛峰、刘放飞、朱纯超、徐忠根、张越。

本文件于 2008 年首次发布，本次为第一次修订。

## 引 言

GB/T 5170《环境试验设备检验方法》主要适用于 GB/T 2423《环境试验 第 2 部分:试验方法》部分标准所用试验设备和类似试验方法标准所用试验设备的检验,目的是确认试验设备是否符合试验方法的要求。GB/T 5170 拟由以下部分组成。

- 第 1 部分:总则。目的在于规定环境试验设备检验的通用术语、检验条件、检验周期等通用要求。
- 第 2 部分:温度试验设备。目的在于规定温度(含低温、高温和温度变化)试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 5 部分:湿热试验设备。目的在于规定湿热试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 8 部分:盐雾试验设备。目的在于规定盐雾试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 9 部分:太阳辐射试验设备。目的在于规定太阳辐射试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 10 部分:高低温低气压试验设备。目的在于规定高低温低气压(含低气压、低温低气压和高低温低气压)试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 11 部分:腐蚀气体试验设备。目的在于规定腐蚀气体试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 13 部分:振动(正弦)试验用机械式振动系统。目的在于规定振动(正弦)试验用机械式振动系统的检验方法及相关要求。
- 第 14 部分:振动(正弦)试验用电动式振动系统。目的在于规定振动(正弦)试验用电动振动台的检验方法及相关要求。
- 第 15 部分:振动(正弦)试验用液压式振动系统。目的在于规定振动(正弦)试验用液压式振动系统的检验方法及相关要求。
- 第 16 部分:稳态加速度试验用离心机。目的在于规定稳态加速度试验用离心机的检验方法及相关要求。
- 第 17 部分:低温/低气压/湿热综合顺序试验设备。目的在于规定低温/低气压/湿热综合顺序试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 18 部分:温度/湿度组合循环试验设备。目的在于规定温度/湿度组合循环试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 19 部分:温度、振动(正弦)综合试验设备。目的在于规定温度、振动(正弦)综合试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 20 部分:水试验设备。目的在于规定水试验设备的检验方法及相关要求。
- 第 21 部分:振动(随机)试验用液压式振动系统。目的在于规定振动(随机)试验用液压振动台的检验方法及相关要求。
- 第 22 部分:声振试验用混响场试验设备。目的在于规定声振试验用混响场试验设备检验的项目、条件、矩阵、方法、结果的处理和时间间隔。

本文件给出的检验方法主要用于 GB/T 2423.56 和 GB/T 2424.25 振动试验用液压振动系统的检验。振动(随机)试验用液压式振动系统是用来产生振动(随机)激励的一套环境试验设备,用于对试件进行预先规定条件的振动(随机)试验,其检验方法是质量表征的基本手段,可靠一致的检验方法是检验数据可比性的保证。根据 GB/T 2423.56 试验要求,文件对振动(随机)试验用液压式振动系统的检验方法做了规定。

## 环境试验设备检验方法 第 21 部分:振动 (随机)试验用液压式振动系统

### 1 范围

本文件规定了振动(随机)试验用液压式振动系统(以下简称“振动系统”)的特性要求、测量仪器、测量不确定度、检验负载、检验条件、检验方法、检验结果、检验周期等内容。

本文件适用于 GB/T 2423.56 和 GB/T 2424.25 振动试验用液压式振动系统的检验。

本文件也适用于类似试验设备的检验。

### 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 5170.1 电工电子产品环境试验设备检验方法 第 1 部分:总则

JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

### 3 术语和定义

GB/T 5170.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**台面振动幅值均匀度 amplitude uniformity for vibration table**

振动系统台面任意一点振动幅值(加速度、速度或位移)和参考点振动幅值(加速度、速度或位移)相对偏差的最大绝对值。

#### 3.2

**横向振动比 transverse vibration ratio**

振动系统或冲击台沿垂直于工作轴方向运动的加速度均方根值(功率谱密度值)与工作轴方向的加速度均方根值(功率谱密度值)的最大比值。

[来源:GB/T 5170.1—2016,3.3.21,有修改]

#### 3.3

**加速度均方根值 root mean square acceleration;GRMS**

在频率下限  $f_1$  与频率上限  $f_2$  区间内,加速度的平方的平均值的平方根值。一般通过加速度谱密度曲线的面积的开平方根求解。

#### 3.4

**加速度谱密度 acceleration spectral density;ASD**

当在带宽趋于零和平均时间趋于无穷的极限状态下,各单位带宽上通过中心频率窄带滤波器的加速度信号均方值。用于表征随机信号中各个频率分量所包含的加速度均方值在频域上的分布情况。

注:单位为  $\text{m}^2/\text{s}^3$  或  $(\text{m}/\text{s}^2)^2/\text{Hz}$ 。