

中华人民共和国国家标准

振动与冲击传感器的校准方法 温度响应比较测试法

GB/T 13823.16—1995

Methods for calibration of vibration and shock pick-ups
Testing of temperature response by comparison

1 主题内容与适用范围

本标准规定了振动与冲击传感器的灵敏度温度响应比较法测试的技术要求和方法。
本标准适用于直线振动和冲击传感器。

2 引用标准

GB/T 13823.1 振动与冲击传感器的校准方法 基本概念
GB/T 13823.3 振动与冲击传感器的校准方法 正弦激励比较法校准(二次校准)

3 技术要求

3.1 测试环境条件

室 温: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
相对湿度: 低于 75%。

3.2 测试范围

在下列测试范围内,灵敏度温度响应误差限为读数的 $\pm 10\%$ 。

- a. 频率: 20~250 Hz。
- b. 幅值: $10^{-4} \sim 10$ mm(取决于频率),
速度幅值: $10^{-3} \sim 1$ m/s(取决于频率),
加速度幅值: $1 \sim 100$ m/s²(取决于频率)。
- c. 温度: $-65 \sim +800^{\circ}\text{C}$ 。

3.3 仪器与设备

3.3.1 振动仪器与设备

振动仪器与设备应符合 GB/T 13823.3 中振动比较法校准的规定。

3.3.2 温度试验箱

3.3.2.1 箱内工作空间的温度不均匀度为:

$\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($-65 \sim +100^{\circ}\text{C}$),
 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (100°C 以上)。

3.3.2.2 振动发生器、标准传感器与恒温箱之间要采取热隔离措施,以保证温度变化时振动发生器工作正常。

3.3.2.3 温度变化对标准传感器和安装杆传递函数误差的影响应小于 $\pm 0.5\%$ 。

3.3.3 标准传感器及配套的信号适调仪

国家技术监督局 1995-07-12 批准

1996-05-01 实施

频率范围:10~500 Hz;

不确定度:优于±0.5%(在参考振级和参考频率下)。

3.3.4 电压表

不确定度:优于读数的±2%。

3.3.5 信号发生器

频率准确度:优于读数的±0.5%;

频率稳定度:测试期间内,优于读数的±0.2%;

幅值稳定度:测试期间内,优于读数的±0.1%。

3.3.6 示波器

频率范围:0~10 kHz。

3.3.7 温度测量仪

温度范围:-65~+800℃;

准确度:±1℃ (-65~+100℃)

±3℃ (100℃以上)

3.4 优选幅值、频率和温度

加速度幅值:1,2,5,10 m/s² 及它们的 10 倍乘。

频率:20,40,80,160,315,630,1 250 Hz,其中 160 Hz 为参考频率。

温度:-65,-50,-40,-25,-10,0,20,40,60,70,80,100,155,200,250,400,800℃。一般要选-25℃和 70℃。

在选定的频率和幅值下,参照 GB/T 13823.1 中有关规定,在传感器工作的温度范围内,取 6 个均匀覆盖测量范围的温度值。

4 测试方法

4.1 方法原理

采用比较法,其原理见 GB/T 13823.1。

4.2 测试程序

4.2.1 按 3.1 规定将标准传感器装在温箱外振动发生器的台面上,被校传感器装在通过安装杆伸入温箱内的台面上,两传感器同轴刚性固定。

4.2.2 调节箱内温度到规定值,此时开始测量传感器温度,使传感器温度变化 3℃的二个连续时间间隔之比值大于 1.7,以保证被测传感器温度达到稳定。

4.2.3 调节振动发生器系统达到所需的频率和振级,稳定后测出各温度点相应频率和振级下传感器的灵敏度。

4.3 结果处理

4.3.1 每个温度下灵敏度的误差用下式计算:

$$e_v = \frac{S_v - S}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: e_v ——在某一温度下被校传感器相对室温时,灵敏度的误差;

S_v ——在某一温度下被校传感器的灵敏度,V/(m·s⁻¹),V/(m·s⁻²)或 pC/(m·s⁻²);

S ——被校传感器在室温下灵敏度,V/(m·s⁻¹),V/(m·s⁻²)或 pC/(m·s⁻²)。

4.3.2 在规定温度范围内最大温度响应误差用下式计算:

$$e_{tm} = \frac{S_{tm} - S}{S} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: e_{tm} ——被校传感器相对室温时的温度响应误差最大值;

S_m ——被校传感器在规定温度范围内与室温下的灵敏度相比差值最大的灵敏度值， $V/(m \cdot s^{-1})$ 、 $V/(m \cdot s^{-2})$ 或 $pC/(m \cdot s^{-2})$ 。

4.3.3 绘出某一频率振级在不同温度下的灵敏度温度响应曲线。

附加说明：

本标准由全国振动与冲击标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国航天工业总公司七〇四所、一〇二所、五一一所负责起草。

本标准主要起草人杨庆涛、王瑞林、郭营川、刘英华、鲁敏。