



江苏省地方计量技术规范

JJF（苏）288—2024

振动筛分仪校准规范

Calibration Specification for Vibration Screening Instruments

2024-09-26 发布

2024-12-01 实施

江苏省市场监督管理局 发布

振动筛分仪校准规范

Calibration Specification for Vibration

Screening Instruments

JJF(苏)288 — 2024

本规范经江苏省市场监督管理局 2024 年 09 月 26 日批准，并自 2024 年 12 月 01 日起施行。

归口单位：江苏省市场监督管理局

主要起草单位：南京市计量监督检测院

参加起草单位：江苏省计量科学研究院

苏州市计量测试院

本规范委托江苏省声学计量专业技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

崔 磊（南京市计量监督检测院）

王亚磊（南京市计量监督检测院）

丁磊磊（南京市计量监督检测院）

参加起草人：

熊 源（南京市计量监督检测院）

管 程（南京市计量监督检测院）

董 平（江苏省计量科学研究院）

姚 明（苏州市计量测试院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(1)
5.1 幅值示值误差	(1)
5.2 频率示值误差	(1)
6 校准条件	(1)
6.1 环境条件	(1)
6.2 计量标准器及主要配套设备	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 校准项目	(2)
7.2 校准方法	(2)
8 校准结果的表达	(2)
8.1 校准结果处理	(2)
8.2 校准结果的测量不确定度	(3)
9 复校时间间隔	(3)
附录 A 校准原始记录格式	(4)
附录 B 校准证书 (内页) 格式	(5)
附录 C 幅值校准结果不确定度评定示例	(6)

引 言

本规范参照 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》编写，规范中的通用计量术语符合 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》，附录中给出的测量不确定度示例依据 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》进行。

本规范为首次发布。

振动筛分仪校准规范

1 范围

本规范适用于化工、材料、生物医药领域，振动频率在（20~200）Hz 内的振动筛分仪校准，也适用于其他行业类似振动筛分仪的校准。

2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 676-2019 测振仪检定规程

JJF 1156-2006 振动 冲击 转速计量术语及定义

GB/T 2298-2010 机械振动、冲击与状态检测 词汇

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。使用本规范时，应注意使用上述引用文件的现行有效版本。

3 术语和计量单位

本规范采用 GB/T 2298-2010《机械振动、冲击与状态检测 词汇》和 JJF 1156-2006《振动 冲击 转速计量术语及定义》中有关的名词术语及定义。

4 概述

振动筛分仪是利用振动效果使得样品通过筛网层层过滤，最终获得预想的筛分样品的一种仪器。振动筛分仪一般由振动传递部件和筛网组成，是一种由振动而产生筛分作用的仪器。

5 计量特性

5.1 幅值示值误差

对于使用位移值表述幅值的振动筛分仪，其位移最大允许误差： $\pm 15\%$ ；对于使用加速度值表述幅值的振动筛分仪，其加速度最大允许误差： $\pm 10\%$ 。

5.2 频率示值误差

对于使用振动筛分频率或次数的振动筛分仪，最大允许误差： $\pm 5\%$ 。

注：以上技术指标不用于合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度： $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ 。

6.1.2 相对湿度：不大于 85%。

6.1.3 校准应无强振源等影响测量的因素。

6.2 计量标准器及主要配套设备

6.2.1 配接加速度传感器测振仪：幅值频率响应 MPE：±3%；幅值线性度 MPE：±3%。

6.2.2 符合 JJG 676 的频率测量仪：MPE：±0.5%。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

振动筛分仪应明确标出型号、出厂编号、商标、生产厂家等。应无机械性损伤或变形，开关等控制器件应操纵灵活、定位准确，无接触不良的现象。筛网及配套夹具应齐全、完好、牢固。校准前需确认无影响计量特性的外观和机电功能方面的缺陷，确认仪器正常工作，再开始校准。

7.2 幅值示值误差

将加速度计刚性连接在振动平面中心，在振动筛分仪工作频率范围内，分别选取大、中、小 3 个幅值（位移或加速度）测量点。重复测量 3 次，取 3 次测量的平均值作为测量结果。幅值示值误差按式（1）进行计算。

$$\delta_a = \frac{a_d - a_s}{a_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中： δ_a —振动筛分仪幅值示值误差；

a_d —振动筛分仪幅值设定值；

a_s —振动筛分仪幅值实测平均值。

7.3 频率示值误差

将加速度计刚性连接在振动平面中心，在振动筛分仪工作频率点，重复测量 3 次，取 3 次测量的平均值作为测量结果。频率示值误差按式（2）进行计算。

$$\delta_b = \frac{f_d - f_s}{f_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中： δ_b —振动筛分仪频率示值误差；

f_d —振动筛分仪频率设定值；

f_s —振动筛分仪频率实测平均值。

8 校准结果的表达

8.1 校准结果处理

经校准后的振动筛分仪应核发校准证书，校准证书应符合 JJF 1071—2010 中 5.12 的要求，并给出各校准项目名称和测量结果以及扩展不确定度。校准原始记录格式（推荐性表格）见附录 A，校准证书内页格式（推荐性表格）见附录 B。

8.2 校准结果的测量不确定度

振动筛分仪校准结果的测量不确定度按 JJF 1059.1—2012 的要求评定，校准结果测量不确定度评定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过1年。使用单位也可根据实际使用情况确定复校时间间隔。

附录 A

校准原始记录格式

(推荐性表格)

名称		型号规格	
制造厂商		出厂编号	
委托单位		地址	
温度		湿度	
记录编号		校准日期	
校准员		核验员	

使用的计量标准	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量标准证书号	有效性确认
本次使用的主要 计量标准器具	规格型号	不确定度/准确度等级/最大允许误差	器具编号	有效性确认
				<input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 失效
				<input type="checkbox"/> 有效 <input type="checkbox"/> 失效

一、校准前检查

<input type="checkbox"/> 符合要求	<input type="checkbox"/> 不符合要求
-------------------------------	--------------------------------

二、幅值示值误差

幅值设定值 <input type="checkbox"/> 位移(mm)/ <input type="checkbox"/> 加速度 (m/s ²)	幅值实测值 <input type="checkbox"/> 位移(mm)/ <input type="checkbox"/> 加速度 (m/s ²)			平均值 <input type="checkbox"/> 位移(mm)/ <input type="checkbox"/> 加速度 (m/s ²)	示值误差 (%)	幅值校准扩展不确定度 $U_{rel}(k=2)$

三、频率示值误差

频率设定值(Hz)	频率实测值(Hz)			平均值(Hz)	示值误差 (%)	频率校准扩展不确定度 $U_{rel}(k=2)$

附录 B

校准证书（内页）格式

（推荐性表格）

校准项目	校准结果
幅值示值误差(<input type="checkbox"/> 位移/ <input type="checkbox"/> 加速度) (%)	
频率示值误差 (%)	
幅值示值误差扩展不确定度 U_{rel} ($k=2$)	
频率示值误差扩展不确定度 U_{rel} ($k=2$)	

校准员：

核验员：

附录 C

幅值校准结果不确定度评定示例

C.1 测量方法

将加速度计刚性连接在振动平面中心，在规定的工作频率范围内，分别选取幅值（位移或加速度）测量点，重复测量 3 次，取 3 次测量的平均值作为测量结果。

C.2 测量模型

$$\delta_a = \frac{a_d - a_s}{a_s} \times 100\% \quad (\text{C.1})$$

式中： δ_a —振动筛分仪幅值示值误差；

a_d —振动筛分仪幅值设定值；

a_s —振动筛分仪幅值实测平均值。

C.3 灵敏系数

$$u_c^2 = c_1^2 (a_s)^2 + c_2^2 (a_d)^2 \quad (\text{C.2})$$

$$c_1 = -\frac{a_d}{a_s^2}$$

$$c_2 = \frac{1}{a_s}$$

式中： u_1 、 u_2 分别为 a_d 、 a_s 的不确定度。

C.4 以加速度示值表述的振动筛分仪标准不确定度评定

C.4.1 校准的重复测量引入的不确定度分量 u_1

对一台振动筛分仪设定加速度值 5.0m/s^2 为校准点开始振动筛分试验，测量 10 次得到测量结果见表 C.1。

表 C.1 振动筛分仪加速度测量结果

测量次数 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
加速度 (m/s^2)	5.33	4.74	5.28	4.77	5.32	4.75	4.76	5.29	4.72	4.33

则单次测量结果的标准差 $s(a_s)$ ：

$$s(a_s) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_{si} - \bar{a}_s)^2 / (n-1)} \approx 0.30\text{m/s}^2$$

实际测试时在重复性条件下连续测量 3 次，以 3 次测量的算术平均值作为结果，则测量重复性引入的标准不确定度分量为：

$$u(a_s) = \frac{s(a_s)}{\sqrt{n}} = \frac{0.030}{\sqrt{3}} = 0.18\text{m/s}^2$$

C.4.2 标准器引入的不确定度分量 u_2

测振仪的最大允许误差：±3.0%，服从均匀分布， $k=\sqrt{3}$ ，得：

$$u_{(a_d)} = \frac{3.0\% \times 5.0}{\sqrt{3}} = 0.087 \text{ m/s}^2$$

C.4.3 标准不确定度一览表

标准不确定度一览表见表 C.2。

表 C.2 加速度示值误差校准结果标准不确定度一览表

不确定度来源	灵敏系数	不确定度分量 (m/s ²)
测量重复性	-0.20	0.18
测振仪	0.20	0.087

由于上表中各分量独立无关，故合成标准不确定度为：

$$u = \sqrt{c_1^2 u_{(a_s)}^2 + c_2^2 u_{(a_d)}^2} = 0.04 \text{ m/s}^2$$

$$u_{rel} = \frac{0.04}{5.0} \times 100\% = 0.8\%$$

取包含因子 $k=2$ ，则测量结果的相对扩展不确定度为：

$$U_{rel} = 2 \times u_{rel} = 2.0\%, \quad k=2$$

C.5 以位移示值表述的振动筛分仪标准不确定度评定

C.5.1 校准的重复测量引入的不确定度分量 u_1

对一台振动筛分仪设定位移值 2.0mm 为校准点开始振动筛分试验，测量 10 次得到测量结果见表 C.3。

表 C.3 振动筛分仪位移测量结果

测量次数 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
位移 (mm)	1.85	1.88	2.09	1.86	1.87	2.14	1.92	1.89	2.15	2.16

则单次测量结果的标准差 $s(a_s)$ ：

$$s(a_s) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_{si} - \bar{a}_s)^2 / (n-1)} \approx 0.13 \text{ mm}$$

实际测试时在重复性条件下连续测量 3 次，以 3 次测量的算术平均值作为结果，则测量重复性引入的标准不确定度分量为：

$$u_{(a_s)} = \frac{s(a_s)}{\sqrt{n}} = \frac{0.13}{\sqrt{3}} = 0.08 \text{ mm}$$

C.5.2 标准器引入的不确定度分量 u_2

测振仪的最大允许误差：±3.0%，服从均匀分布， $k=\sqrt{3}$ ，得：

$$u_{(a_d)} = \frac{3.0\% \times 2.0}{\sqrt{3}} = 0.035 \text{ mm}$$

C.5.3 标准不确定度一览表

标准不确定度一览表见表 C.4。

表 C.4 位移误差校准结果标准不确定度一览表

不确定度来源	灵敏系数	不确定度分量 (mm)
测量重复性	-0.50	0.08
测振仪	0.50	0.035

由于上表中各分量独立无关，故合成标准不确定度为：

$$u = \sqrt{c_1^2 u_{(a_s)}^2 + c_2^2 u_{(a_d)}^2} = 0.044 \text{ mm}$$

$$u_{rel} = \frac{0.044}{2.0} \times 100\% = 2.2\%$$

取包含因子 $k=2$ ，则测量结果的相对扩展不确定度为：

$$U_{rel} = 2 \times u_{rel} = 5.0\%, \quad k=2$$

江苏省地方计量技术规范

振动筛分仪校准规范

JJF(苏)288—2024

江苏省市场监督管理局发布

*

江苏省计量协会印刷

版权所有不得翻印

*

开本 880 mm×1230 mm 16 开本

20XX 年 X 月 印刷