

安徽省地方计量技术规范

JJF (皖) 154—2023

顶击式振筛机校准规范

Calibration Specification for Top Impact Screen Shaker

2023-01-19 发布

2023-03-01 实施

安徽省市场监督管理局 发布

顶击式振筛机校准规范

Calibration Specification for for Top
Impact Screen Shaker

JJF (皖) 154—2023

归口单位：安徽省市场监督管理局

主要起草单位：阜阳市计量测试研究所

安徽华方计量科技有限公司

安徽省长江计量所

安徽省产品质量监督检验研究院

参加起草单位：合肥工大共达工程检测试验有限公司

本规范委托安徽省力值计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

黄文虎（阜阳市计量测试研究所）

张阳阳（安徽华方计量科技有限公司）

吕 慧（阜阳市计量测试研究所）

蒋 伟（安徽省长江计量所）

黄全成（安徽省产品质量监督检验研究院）

参加起草人：

程晓苏（安徽华方计量科技有限公司）

张 颖（合肥工大共达工程检测试验有限公司）

张明森（阜阳市计量测试研究所）

任俊豪（阜阳市计量测试研究所）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(2)
4.1 横向摇动速率	(2)
4.2 垂直振动速率	(2)
4.3 回转半径	(2)
4.4 振幅误差	(2)
4.5 摇振时间误差	(2)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 校准用标准器及其他设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(3)
6.1 校准项目	(3)
6.2 校准方法	(3)
7 校准结果表达	(5)
7.1 校准记录	(5)
7.2 校准证书	(5)
7.3 校准结果的不确定度评定	(6)
8 复校时间间隔	(6)
附录 A 顶击式振筛机校准记录格式	(7)
附录 B 顶击式振筛机校准证书内页格式	(8)
附录 C 顶击式振筛机横向摇动速率测量不确定度评定示例	(9)

引 言

本规范以 JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》和 JJF 1094《测量仪器特性评定》为基础性系列规范进行制定。

本规范主要参考 GB/T 14799-2005《土工布及其有关产品有效孔径的测定干筛法》编制而成。

本规范为首次制定。

顶击式振筛机校准规范

1 范围

本规范适用于土工布试验用顶击式振筛机的校准，其他工作原理相同的振筛机可参照执行。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 14799—2005 土工布及其有关产品有效孔径的测定干筛法。

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。

3 概述

顶击式振筛机是配合试验筛测定土工布等透水材料孔径大小或进行物料粒度分析的仪器，是由电机、偏心轮、凸轮、时间控制器等机构组合而成，顶击式振筛机基本机构如图 1 所示。电机通过传动齿轮带动主轴旋转，主轴带动偏心轮回转，从而促使整个筛组在平面内做回转运动；同时，主轴上的蜗轮付带动凸轮，顶起摆动架，使摆动架进行回转运动同时进行周期性的振击运动。

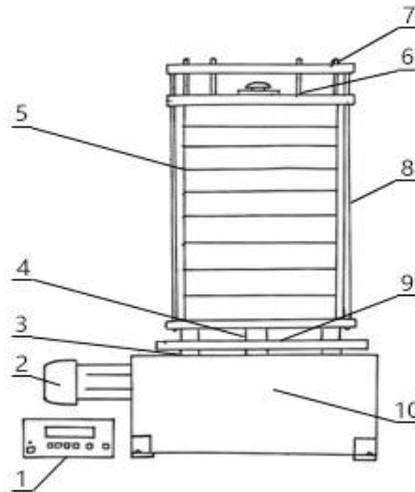


图1 顶击式振筛机结构示意图

1—时间控制器；2—电机；3—偏心轮；4—凸轮；5—筛框；6—盖板；7—锁扣；8—摆杆；9—振动盘；10—底座

4 计量性能要求

4.1 横向摇动速率： (220 ± 10) 次/min。

4.2 垂直振动速率：(150±10) 次/min。

4.3 回转半径：(12±1) mm。

4.4 振幅最大允许误差：±2 mm。

4.5 摇振时间最大允许误差：±10 s。

注：以上所有指标不是用于合格性判定，仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

环境温度：(0~40) °C。

环境湿度：不大于 85%RH。

其他条件：校准时不得有影响校准结果的其它运动物体；周围无明显振动、无强磁场、无腐蚀性气体、液体。

5.2 校准标准及其他设备

5.2.1 转速表

测量范围：(100~300) r/min；

准确度等级：0.5 级。

5.2.2 大量程百分表：

测量范围：(0~30) mm；

最大允许误差绝对值：0.03 mm。

5.2.3 秒表

测量范围：(0~30) min；

最大允许误差：±1.6s/30min。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

顶击式振筛机校准项目见表 1。

表 1 顶击式振筛机校准项目一览表

序号	校准项目	标准器具名称
1	横向摇动速率	转速表
2	垂直振动速率	转速表
3	回转半径	大量程百分表
4	振幅误差	大量程百分表
5	摇振时间误差	秒表

6.2 校准方法

6.2.1 外观检查

顶击式振筛机应有铭牌，标明产品名称、规格型号、出厂编号、制造厂、出厂日期等；顶击式振筛机与基座的连接牢固可靠，运行时无异常碰撞、摩擦现象，仪器上应有运动方向提示标志；仪器外观加工平整，各部件齐全完好，运动部件机构合理，仪器各开关、按键功能正常，操作灵活可靠，电气安全性能安全可靠。

6.2.2 横向摇动速率

将反光贴贴在顶击式振筛机偏心轮边缘处，用转速表对准反光贴，开启顶击式振筛机，待转速表读数稳定后，读取顶击式振筛机横向摇动速率，重复测量三次，取三次平均值作为校准结果。

6.2.3 垂直振动速率

将反光贴贴在顶击式振筛机凸轮顶部位置，用转速表对准反光贴，开启顶击式振筛机，待转速表读数稳定后，读取顶击式振筛机垂直振动速率，重复测量三次，取三次平均值作为校准结果。

6.2.4 回转半径

拆卸电机扇叶尾盖，手动转动电机扇叶，将振动盘移动至最右侧附近，用磁性表座固定好大量程百分表，将大量程百分表测头自振动盘左侧与振动盘接触并压缩 1mm 至 3mm 位置，大量程百分表测量杆轴线应于振动盘平面平行。继续转动电机扇叶，读取大量程百分表示值最小值 r_1 和示值最大值 r_2 ，重复测量三次，按公式 (1) 计算回转半径。

$$r = \frac{\bar{r}_2 - \bar{r}_1}{2} \quad (1)$$

式中：

r ——回转半径，mm；

\bar{r}_1 ——大量程百分表三次示值最小值的平均值，mm；

\bar{r}_2 ——大量程百分表三次示值最大值的平均值，mm。

6.2.5 振幅误差

手动转动电机扇叶，将振动盘移动至最低点附近，用磁性表座固定好大量程百分表，将大量程百分表测头与振动盘接触并压缩在 1mm 至 3mm 位置，大量程百分表测量杆轴线应与振动盘平面垂直。继续转动电机扇叶，读取大量程百分表示值最小值 A_1 和示值最大值 A_2 ，重复测量三次，按公式 (2) 计算振幅。

$$A = \bar{A}_2 - \bar{A}_1 \quad (2)$$

式中：

A ——振幅，mm；

\bar{A}_1 ——大量程百分表三次示值最小值的平均值，mm；

\bar{A}_2 ——大量程百分表三次示值最大值的平均值，mm。

取振幅标称值与三次测量振幅的平均值之差作为振幅误差。

6.2.6 摇振时间误差

将时间控制器上时间设定为 10min，启动顶击式振筛机同时按动秒表，记录运行时间，

重复测量三次，取设定值与三次测量平均值之差作为摇摆时间误差。

7 校准结果表达

7.1 校准记录

推荐的校准原始记录的内容格式见附录 A。

7.2 校准证书

校准证书应包括以下信息：

- (1) 标题：“校准证书”；
- (2) 实验室名称和地址；
- (3) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- (4) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- (5) 客户的名称和地址；
- (6) 被校对象的描述和明确标识；
- (7) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接受日期；
- (8) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- (9) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- (10) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- (11) 校准环境的描述；
- (12) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- (13) 对校准规范的偏离的说明（若有）；
- (14) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- (15) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- (16) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

推荐的校准证书内页格式见附录 B。

7.3 校准结果的不确定度评定

测量不确定度评定按 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定及表示》进行，其不确定度评定示例见附录 C。

8 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸多因素所决定的，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔，建议复校时间间隔为12个月。

附录 A

顶击式振筛校准记录格式

记录编号: _____

共 1 页第 1 页

委托单位: _____ 委托单位地址: _____ 仪器名称: _____

生产厂家: _____ 型号规格: _____ 出厂编号: _____

被校仪器状态(完好“√”): 校准前: _____ 校准后: _____

校准依据: _____ 外观检查: _____

校准条件: 温度: _____ °C 相对湿度: _____ % 校准地点: _____

标准器名称	型号规格	出厂编号	测量范围	准确度等级	有效期至	证书编号	
校准项目	技术要求	校准结果				平均值	测量不确定度 ($k=2$)
		I	II	III			
横向摇动速率	(220 ± 10) 次/min						
垂直振动速率	(150 ± 10) 次/min						
回转半径	(12±1)mm	次数	I	II	III	回转半径	
		最大值					
		最小值					
振幅误差	(A±2)mm	次数	I	II	III	振幅	
		最大值					
		最小值					
		振幅误差					
摇振时间误差	±10s	摇振时间实测值			摇振时间 平均值		
		I	II	III			
		摇振时间误差					

校准员: _____ 核验员: _____ 校准日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

附录 B

顶击式振筛机校准证书内页格式

序号	校准项目	校准结果	测量不确定度 ($k=2$)
1	横向摇动速率		
2	垂直振动速率		
3	回转半径		
4	振幅误差		
5	摇振时间误差		

以下空白

附录 C

顶击式振筛机横向摇动速率测量不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 环境条件：环境温度（0~40）℃，环境湿度：不大于 85%RH。

C.1.2 校准标准：转速表，测量范围：（100~300）r/min，准确度等级：0.5 级。

C.1.3 测量方法：将反光贴贴在顶击式振筛机偏心轮边缘处，用转速表对准反光贴，开启顶击式振筛机，待转速表读数稳定后，读取顶击式振筛机横向摇动速率，重复测量三次，取三次平均值作为校准结果。

C.1.4 评定结果的使用：在符合上述条件下的测量结果，一般可直接使用本评定结果。

C.2 测量模型

顶击式振筛机横向摇动速率的测量模型：

$$n_m = \bar{n}_s \quad (\text{C.1})$$

式中：

n_m ——校准顶击式振筛机横向摇动速率的测得值，次/min；

\bar{n}_s ——转速表三次测量横向摇动速率的算术平均值，次/min。

C.3 方差和灵敏系数

方差：

$$u_c^2(n_m) = c^2 u^2(\bar{n}_s) \quad (\text{C.2})$$

灵敏系数：

$$c = \frac{\partial n_m}{\partial \bar{n}_s} = 1$$

C.4 标准不确定度评定

C.4.1 测得值重复性引入的标准不确定度 $u_1(\bar{n}_s)$

由输入量 n_s 引入的标准不确定度分量主要由测量重复性引入，该示值重复性通过转速表体现，使用 A 类评定方法，按本规范 6.2.2 的方法对被校顶击式振筛机横向摇动速率进行 10 次重复测量，重复性试验数据见表 C.1:

表 C.1 重复性试验数据

次/min

校准次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
实测值	228.5	228.3	228.7	228.1	227.5	228.8	228.6	228.5	228.4	228.2

根据实验数据得算术平均值

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 228.36 \text{ 次/min}$$

单次试验的标准偏差为

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.372 \text{ 次/min}$$

校准时取三次测量值的平均值作为校准结果，则测量重复性引入的标准不确定度

$$u_1(\bar{n}_n) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.215 \text{ 次/min}$$

C.4.2 测量标准最大允许误差引入的标准不确定度 $u_2(\bar{n}_s)$

使用 B 类方法评定，测量标准为 0.5 级转速表，测量点横向摇动速率为 228.36 次/min，其最大允许误差为 ± 1.142 次/min，及区间半宽 $a = 1.142$ 次/min，假设服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，其标准不确定度 $u_2(\bar{n}_s)$ 为：

$$u_2(\bar{n}_s) = \frac{a}{\sqrt{3}} = 0.660 \text{ 次/min}$$

注：由转速表分辨率所引入的不确定度与其他因素引入的不确定度相比贡献量小，故对其引入的不确定度分量忽略不计。

C.5 各项标准不确定度分量一览表

将上述标准不确定度分量及灵敏系数列入表 C.2。

表 C.2 各项标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度分量 大小 $u_i(\bar{n})$	灵敏系数 $ c_i $	$ c_i \cdot u_i(I)$
$u_1(\bar{n}_s)$	重复性引入的不 确定度分量	0.215 次/min	1	0.215 次/min
$u_2(\bar{n}_s)$	测量标准最大允 许误差引入的不 确定度分量	0.660 次/min	1	0.660 次/min

C.6 合成标准不确定度 $u_c(n_m)$

横向摇动速率合成标准不确定度为：

$$u_c(n_m) = \sqrt{c^2 u_1^2(\bar{n}_s) + c^2 u_2^2(\bar{n}_s)} = \sqrt{0.215^2 + 0.660^2} = 0.695 \text{ 次/min}$$

C.7 扩展不确定度 U

取包含因子 $k = 2$ ，则

$$U = k u_c(n_m) = 2 \times 0.695 = 1.39 \approx 1.4 \text{ 次/min}$$

同理：

垂直振动速率测量结果不确定度： $U = 1.0 \text{ 次/min}$ ， $k = 2$

回转半径测量结果不确定度： $U = 0.04 \text{ mm}$ ， $k = 2$

振幅测量结果不确定度： $U = 0.06 \text{ mm}$ ， $k = 2$

摇振时间误差测量结果不确定度： $U = 0.3 \text{ s}$ ， $k = 2$

