



河北省地方计量技术规范

JJF(冀) 153-2018

垂直轴偏差测量仪校准规范

Calibration Specification for Vertical Axis Deviation Measuring Instrument

2018-08-28 发布

2018-11-30 实施

河北省质量技术监督局 发布

垂直轴偏差测量仪校准规范

Calibration Specification for Vertical

Axis Deviation Measuring Instrument

JJF (冀) 153—2018

归口单位：河北省质量技术监督局

起草单位：河北省计量监督检测研究院

河北省计量监督检测研究院廊坊分院

保定市计量测试所

本规范委托河北省计量监督检测研究院负责解释

本规范主要起草人：

陈晓宁（河北省计量监督检测研究院）

刘 钊（河北省计量监督检测研究院）

刘 渤（河北省计量监督检测研究院廊坊分院）

参加起草人：

梁 辉（保定市计量测试所）

卞 伟（河北省计量监督检测研究院）

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 概述.....	1
3 术语.....	1
3.1 垂直轴偏差.....	1
4 计量特性.....	1
4.1 仪器的示值误差.....	1
5 校准条件.....	1
5.1 环境条件.....	1
5.2 校准项目和校准用标准器及其他设备.....	2
6 校准方法.....	2
6.1 仪器的示值误差.....	2
7 校准结果的表述.....	2
8 复校时间间隔.....	2
附录 A 垂直轴偏差测定仪示值误差测量结果的不确定度评定示例.....	3
附录 B 校准证书内容及内页格式.....	6

引 言

本规范是依据 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的规定而制定的。

本规范为首次制定。

垂直轴偏差测量仪校准规范

1 范围

本规范适用于垂直轴偏差测量仪的校准。

2 概述

垂直轴偏差测量仪是测量容量瓶的垂直度偏差的精密仪器。主要用于各种行业不同容量瓶的垂直轴偏差的测量。仪器外形结构见图 1

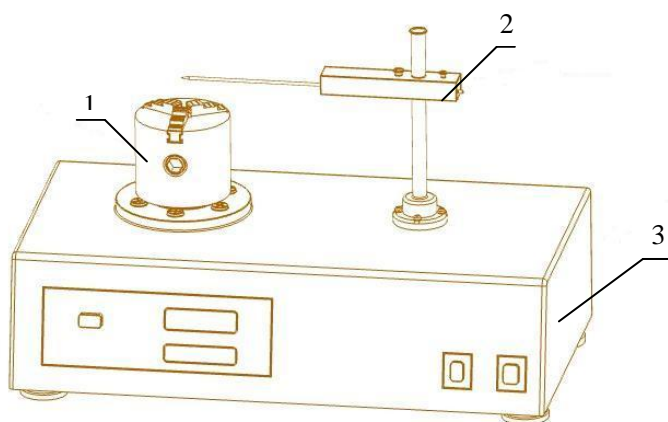


图 1 垂直轴偏差测量仪结构示意图

1—卡盘；2—指示计；3—主机

3 术语

垂直轴偏差

玻璃瓶绕瓶底中心旋转一周时，瓶口的中心与瓶底中心轴所作圆的直径的二分之一。

4 计量特性

仪器的示值误差

5 校准条件

5.1 环境条件

温度： $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；湿度： $\leq 85\% \text{RH}$ 。

校准前，垂直轴偏差测定仪和校准用器具等温平衡时间不少于 4h。

5.2 校准项目和校准用标准器及其他设备

校准项目和校准用标准器及其他设备计量技术指标见表 1

表 1 校准项目和校准用标准器及其他设备

序号	校准项目	校准用标准器及其他设备
1	仪器的示值误差	专用圆柱角尺； 垂直度 $\leq 0.006\text{mm}/100\text{mm}$ ，圆度 $\leq 0.005\text{mm}$ ，直径 $\geq \phi 20\text{mm}$

注：也可采用满足测量不确定度要求的其他测量设备进行校准。

6 校准方法

首先检查仪器的外观和功能，确定没有影响校准结果的因素后再进行校准工作，垂直轴偏差仪应配备满足使用要求的指示计。

6.1 仪器的示值误差

将专用圆柱角尺夹持在垂直轴偏差测量仪的卡盘上，使其基面、测量面分别与卡盘的底面与台弧充分接触。按照客户需求的校准高度，或者根据垂直轴偏差测量仪的高度测量范围，均匀选取三个校准截面，进行如下操作，调整指示计的高度至相应校准截面位置并使指示计测头轴线通过卡盘的回转轴线且与专用圆柱角尺测量面接触并保持垂直，旋转卡盘一周，在指示计上读取最大值和最小值，取最大值与最小值之差的 1/2 作为该截面的仪器示值误差，重复测量三次，取示值误差的最大值作为该截面的校准结果。同样方法，测量其他截面位置，并给出相应截面位置高度的示值误差。

7 校准结果的表述

校准后的垂直轴偏差测量仪，出具校准证书。校准证书内容应符合附录 B 要求。

8 复校时间间隔

复校时间间隔可根据垂直轴偏差测量仪的实际使用情况自主决定。建议一般不超过 1 年。

附录 A

垂直轴偏差测定仪示值误差测量结果的不确定度评定示例

A.1 测量方法

将专用圆柱角尺夹持在垂直轴偏差测量仪的卡盘上,使其基面、测量面分别与卡盘的底面与台弧充分接触。调整指示器的高度至相应校准截面位置并使其测头与圆柱角尺测量面接触并保持垂直,旋转卡盘一周,在指示计上读取最大值和最小值,取最大值与最小值之差的 1/2 作为仪器的示值误差。本文以用数显千分表作为指示计,校准截面高度为 100mm 处为例,对正文提出的垂直轴偏差测定仪示值误差的测量结果进行不确定评估。

A.2 测量模型

$$\delta = \frac{1}{2}[e_{\max} - e_{\min}] \quad (\text{A.1})$$

式中:

e_{\max} —指示计读数最大值,mm;

e_{\min} —指示计读数最小值,mm;

δ ——校准点的示值误差,mm。

A.3 方差及灵敏系数

依 $u_c^2 = \sum \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \right)^2 \cdot u^2(x_i)$ 得

$$u_c^2(\delta) = [c_1^2 u^2(e_{\max}) + c_2^2 u^2(e_{\min})]$$

由于 $u(e_{\max})$ 与 $u(e_{\min})$ 、不确定度来源相同, c_1^2 和 c_2^2 相等,均为 1/4,故

$$u_c^2(\delta) = \frac{1}{2} u_c^2(e)$$

$$\text{所以, } u_c(\delta) = \frac{\sqrt{2}}{2} u_c(e)$$

A.4 标准不确定度一览表 (见表 A.1)

A.5 不确定度分量的评定

表 A.1 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u_i(\delta)$	不确定度分量来源	标准不确定度分量值 $u_i(mm)$	c_i	$ c_i \times u_i(mm)$
$u_1(\delta)$	指示表的数显量化误差	0.0003	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	0.0002
$u_2(\delta)$	测量重复性	0.0029		0.0021
$u_3(\delta)$	专用圆柱角尺的垂直度误差	0.0035		0.0025
$u_4(\delta)$	专用圆柱角尺的圆度误差	0.0029		0.0021
$u_c = 0.0039mm$				

A.5.1 数显示值量化误差引入的不确定度分量 $u_1(\delta)$

用最低有效位 ω 作为该示值的变化区间，则变化区间的半宽度为 $\frac{\omega}{2}$ ，设为均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则数显示值量化误差引入的不确定度分量 $u_1(\delta)$ 为

$$u_1(\delta) = \frac{\omega}{2k} = \frac{0.001mm}{2\sqrt{3}} = 0.0003mm$$

A.5.2 测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_2(\delta)$

按本规范中规定的示值误差的校准方法，对某校准点在重复性条件下进行 10 次独立测量，记录 e_{\max} ，得到测量列，单位 (mm)：0.052，0.050，0.056，0.058，0.054，0.048，0.051，0.052，0.052，0.053，则测量重复性引入的标准不确定度分量 $u_2(\delta)$ 为

$$u_2(\delta) = s = 0.0029mm$$

$u_1(\delta)$ 小于 $u_2(\delta)$ ，计算合成标准不确定时，可忽略 $u_1(\delta)$ 。

A.5.3 专用圆柱角尺垂直度误差引入的标准不确定度分量 $u_3(\delta)$

专用圆柱角尺垂直度误差不超过 0.006mm/100mm，设为均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则由专用圆柱角尺垂直度误差引入的标准不确定度分量 $u_3(\delta)$

$$u_3(\delta) = \frac{0.006\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.0035\text{mm}$$

A.5.4 专用圆柱角尺圆度误差引入的标准不确定度分量 $u_4(\delta)$

专用圆柱角尺圆度误差不超过 0.005mm，设为均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则由专用圆柱角尺圆度误差引入的标准不确定度分量 $u_4(\delta)$

$$u_4(\delta) = \frac{0.005\text{mm}}{\sqrt{3}} = 0.0029\text{mm}$$

A.6 合成标准不确定度

$$u_c(\delta) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{u_2^2(\delta) + u_3^2(\delta) + u_4^2(\delta)} = 0.0039\text{mm}$$

A.7 扩展不确定度

扩展不确定度由合成标准不确定度 $u_c(\delta)$ 乘包含因子 k 得到，取包含因子 $k = 2$ ，

$$U = ku_c(\delta) = 2 \times 0.0039\text{mm} \approx 0.008\text{mm}$$

附录 B

校准证书内容及内页格式

B.1 校准证书至少应包含以下信息

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点；
- d) 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页的标识；
- e) 送校单位的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性的应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
- i) 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

B.2 推荐的校准证书内页格式

证书编号：

仪器的示值误差 (mm)	校准位置/mm		示值误差 (mm)	校准结果的不确定度
	截面 1			
	截面 2			
	截面 3			