



江苏省地方计量技术规范

JJF（苏）279—2024

同心度检测仪校准规范

Calibration Specification for Concentricity Testers

2024-09-26 发布

2024-12-01 实施

江苏省市场监督管理局 发布

同心度检测仪校准规范

Calibration Specification for

Concentricity Testers

JJF(苏)279 — 2024

本规范经江苏省市场监督管理局于 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：无锡市计量测试院

中国合格评定国家认可中心

参加起草单位：江苏省计量科学研究院

宜兴市产品质量和食品安全检验检测中心

本规范委托江苏省几何量计量专业技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

王树刚（无锡市计量测试院）

刘渊伟（无锡市计量测试院）

王 宁（中国合格评定国家认可中心）

董良海（无锡市计量测试院）

参与起草人：

秦 洁（江苏省计量科学研究院）

刘亚俊（宜兴市产品质量和食品安全检验检测中心）

目 录

引言.....（ II ）

1 范围.....（ 1 ）

2 引用文件.....（ 1 ）

3 术语.....（ 1 ）

4 概述（ 1 ）

5 计量性能要求.....（ 2 ）

5.1 指示表或杠杆表.....（ 2 ）

5.2 基准轮定位轴线对导轨的平行度.....（ 2 ）

5.3 示值变动性.....（ 2 ）

5.4 示值误差.....（ 2 ）

6 校准条件.....（ 2 ）

6.1 环境条件（ 2 ）

6.2 校准项目和主要校准设备.....（ 2 ）

7 校准项目和校准方法.....（ 3 ）

7.1 指示表或杠杆表的校准.....（ 3 ）

7.2 基准轮定位轴线对导轨的平行度.....（ 3 ）

7.3 示值变动性.....（ 3 ）

7.4 示值误差.....（ 3 ）

8 校准结果表达.....（ 4 ）

9 复校时间间隔.....（ 4 ）

附录 A 偏心轴的技术要求.....（ 5 ）

附录 B 同心度检测仪示值误差的测量不确定度评定示例.....（ 6 ）

附录 C 校准证书内页信息及格式.....（ 8 ）

引 言

JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》和 JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范为首次发布。

同心度检测仪校准规范

1 范围

本规范适用于同心度检测仪的校准。

2 引用文件

JJG 34 指示表检定规程

JJG 35 杠杆表检定规程

JJF 1109 跳动检查仪校准规范

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 术语

同心度 Concentricity

当被测要素为圆心(点)，或薄型工件上的孔、轴的轴线时，可视为点而不是线，则它们对基准的同轴度称为同心度。

4 概述

同心度检测仪由机头、转轮、止挡装置、压轮、基准轮、杠杆表（或指示表）、导轨、底座组成。按结构分为带有尾座型和不带尾座型，大量程同心度检测仪尾座主要起支撑作用。使用时，通过转轮带动基准轮转动，被测件跟转。通过同心度检测仪自带的杠杆表（或指示表）读数。该仪器主要用来测量轴类零件圆度、同心度、同轴度、圆跳动等。广泛应用于汽车零部件、石化、发电造纸、纺织等行业。其结构型式如图 1 所示。

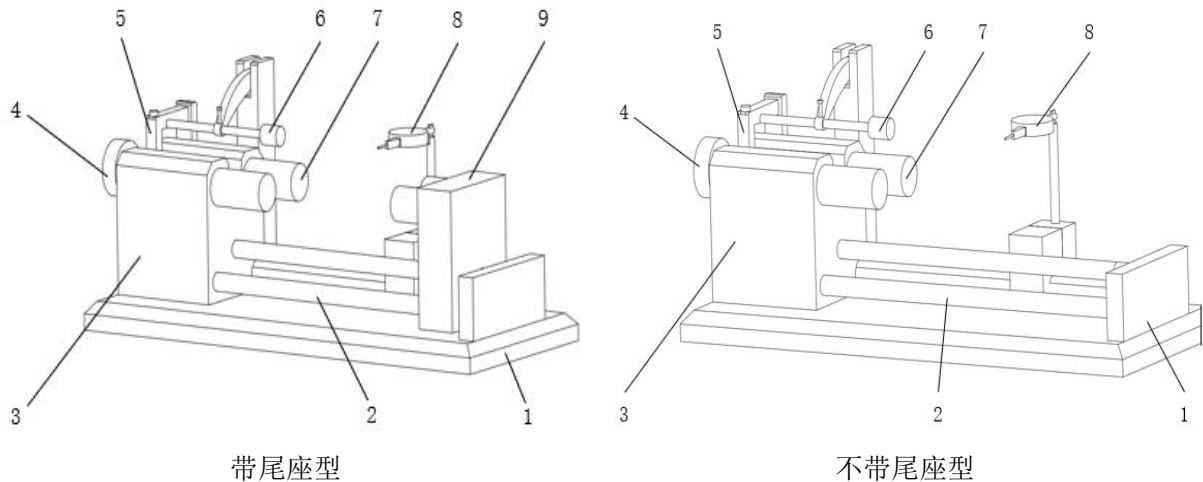


图 1 同心度检测仪示意图

1—底座；2—导轨；3—机头；4—转轮；5—止挡装置；
6—压轮；7—基准轮；8—杠杆表；9—尾座

5 计量特性

5.1 指示表或杠杆表

仪器使用的指示表或杠杆表应分别符合 JJG 34 《指示表检定规程》或 JJG 35 《杠杆表检定规程》的要求。

5.2 基准轮轴线对导轨的平行度

带尾座型同心度检测仪的基准轮轴线对导轨的平行度在垂直方向一般不大于 $0.01\text{mm}/100\text{mm}$ ，水平方向一般不大于 $0.02\text{mm}/100\text{mm}$ 。

5.3 示值变动性

同心度检测仪的示值变动性一般不大于 $1\text{ }\mu\text{m}$ 。

5.4 同心度示值误差

同心度检测仪最大允许误差一般不大于 $5\text{ }\mu\text{m}$ 。

注：以上指标不适用于合格性判别，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

环境温度： $(20\pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

相对湿度： $\leq 80\%$ 。

6.2 校准项目和主要校准设备

同心度检测仪的校准项目和主要校准设备见表 1。

表 1 校准项目和主要校准器具一览表

序号	校准项目	主要校准设备
1	指示表或杠杆表	指示表检定仪：MPEV：3 μ m/10mm
2	基准轮轴线对导轨的平行度	电感测微仪：MPE： $\pm 0.3\%(S_i + l)\mu$ m 标准芯轴：母线直线度不大于 2 μ m
3	示值变动性	标准芯轴：母线直线度不大于 2 μ m 电感测微仪：MPE： $\pm 0.3\%(S_i + l)\mu$ m
4	示值误差	偏心轴：偏心量 (20~50) μ m，具体技术要求见附录 A。 电感测微仪：MPE： $\pm 0.3\%(S_i + l)\mu$ m

注：允许使用满足不确定度要求的其他测量设备。

7 校准项目和校准方法

7.1 指示表或杠杆表

按相应的检定规程进行校准。

7.2 基准轮轴线对导轨的平行度

应在水平方向和垂直方向分别进行。

调节压轮，压住标准芯轴，用止挡装置抵住芯轴端部。对于带尾座型同心度检测仪还需将标准芯轴另一端放置在尾座上固定。将电感测微仪的测头装入同心度检测仪表架，调整表架使电感测微仪测量头与标准芯轴的上表面垂直方向母线接触，将电感测微仪读数置零，纵向缓缓移动表架，记录电感测微仪读数的最大值与最小值，取最大值与最小值之差作为垂直方向的平行度校准结果。

按照同样方式，将电感测微仪的测头与标准芯轴的侧表面水平方向母线接触，进行测量，取最大值与最小值之差作为水平方向的平行度校准结果。

7.3 示值变动性

调节压轮至适合高度压住标准芯轴，对于带尾座型同心度检测仪还需将标准芯轴另一端放置在尾座上。用电感测微仪测头对准标准芯轴的尾部同一位置，反复抬降压轮，进行读数，重复 5 次，取电感测微仪示值的最大变化值为示值变动性校准结果。

7.4 示值误差

将电感测微仪装入同心度检测仪表架中, 调节压轮至适合高度, 将偏心轴放置在同心度检测仪基准轮上, 用压轮夹紧, 用止挡装置抵住偏心轴端部。对于带尾座型同心度检测仪还需将偏心轴另一端放置在尾座上。使电感测微仪测头与偏心轴偏心圆柱的中间部分接触。转动偏心轴一周, 记录电感测微仪最大值 L_{\max} 与最小值 L_{\min} , 偏心量测量结果按公式 (1) 计算:

$$e = \frac{1}{2} (L_{\max} - L_{\min}) \quad (1)$$

式中: e —同心度检测仪偏心量测量结果, μm ;

L_{\max} —电感测微仪示值的最大值, μm ;

L_{\min} —电感测微仪示值的最小值, μm 。

至少测量 3 次, 计算 3 次测量结果的平均值 \bar{e} , 同心度检测仪的示值误差按公式 (2) 计算:

$$\Delta = \bar{e} - E \quad (2)$$

式中: Δ —同心度检测仪的示值误差, μm ;

\bar{e} —同心度检测仪偏心量测量值的平均值, μm ;

E —偏心轴偏心量标准值, μm 。

8 校准结果的表达

经校准的同心度检测仪出具校准报告, 校准证书信息见附录 C

9 复校时间间隔

复校时间间隔根据实际使用的具体情况确定, 一般不超过 1 年。

附录 A

偏心轴的技术要求及校准方法

A.1 偏心轴的结构, 见图 A. 1

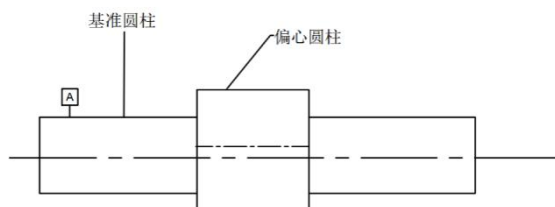


图 A. 1 偏心轴结构示意图

A.2 偏心轴的技术要求

基准 A 的圆柱度不大于 $1\mu\text{m}$, 偏心圆柱的圆柱度不大于 $1\mu\text{m}$, 偏心量为 (20~50) μm , 其测量值的扩展不确定度不大于 $1\mu\text{m}$ ($k=2$)。

A.3 偏心轴的校准方法

使用二级圆柱度仪进行校准。

装夹偏心轴, 使用基准 A 调心调平, 并测量其圆柱度, 测量 3 次, 圆柱度测得的平均值应不大于 $1\mu\text{m}$ 。偏心圆柱的圆柱度测量方法与基准 A 的测量方法一致, 应不超过 $1\mu\text{m}$ 。

调整圆柱度仪测头位置, 使测头与偏心圆柱表面中间部分接触, 控制圆柱度仪旋转工作台缓慢转动一周, 观察圆柱度仪测头示值的最大变化量, 测得值的二分之一即为单次测量的偏心量, 测量 3 次取平均值, 作为偏心轴的偏心量。也可直接测量偏心圆柱的同心度, 作为偏心轴的偏心量。

附录 B

同心度检测仪示值误差测量结果的不确定度评定示例

B.1 概述

在环境温度 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ 下, 采用经校准后的偏心轴 ($U=1\mu\text{m}$, $k=2$), 根据本规范 7.4 校准方法进行校准。

B.2 测量模型

$$\Delta = \bar{e} - E$$

式中: Δ —同心度检测仪的示值误差, μm ;

\bar{e} —同心度检测仪偏心量测量值的平均值, μm ;

E —偏心轴偏心量标准值, μm 。

B.3 方差和灵敏系数

考虑各分量彼此独立, 由式(B.1)有:

$$c_1 = \partial\Delta/\partial\bar{e} = 1; c_2 = \partial\Delta/\partial E = -1$$

令 $u(\bar{e}), u(E)$ 分别表示 \bar{e} 和 E 的不确定度, 则:

$$u_c^2 = c_1^2 u^2(\bar{e}) + c_2^2 u^2(E) = u^2(\bar{e}) + u^2(E)$$

B.4 标准不确定度的来源和评定

B.4.1 测量值引入的标准不确定度 $u(\bar{e})$ B.4.1.1 电感测微仪分辨力引入的标准不确定度 $u(\bar{e}_1)$

电感测微仪分辨力为 $0.1\mu\text{m}$, 按均匀分布计算, 其标准不确定为:

$$u(\bar{e}_1) = \frac{0.1\mu\text{m}}{2\sqrt{3}} = 0.03\mu\text{m}$$

B.4.1.2 测量重复性引入的标准不确定度 $u(\bar{e}_2)$

在重复性条件下, 测量偏心轴的偏心量, 重复测量 10 次, 测量结果见表 B.1

表 B.1 (μm)

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测得值	28.5	29.0	29.5	29.0	28.5	28.0	29.0	29.5	29.0	29.5

由贝塞尔公式得到实验标准偏差为:

$$s = 0.50\mu\text{m}$$

由于 $s > u(\bar{e}_1)$, 因此只考虑重复性分量。实际测量中取三次测量值的平均值作为测量结果, 则:

$$u(\bar{e}_2) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.29\mu\text{m}$$

B.4.1.3 电感测微仪准确度引入的标准不确定度 $u(\bar{e}_3)$

电感测微仪在量程 $200\mu\text{m}$ 档, 最大允许误差为 $\pm 0.3\%(|S_i| + l)\mu\text{m}$, 则其产生的标准不确定度为:

$$u(\bar{e}_3) = \frac{0.69\mu\text{m}}{\sqrt{3}} = 0.40\mu\text{m}$$

综上可得, 由测量值引入的标准不确定为:

$$u(\bar{e}) = \sqrt{u^2(\bar{e}_2) + u^2(\bar{e}_3)} = 0.50\mu\text{m}$$

B.4.1.4 偏心轴标准值引入的标准不确定度 $u(E)$

偏心轴标准值的扩展不确定度为 $U = 1.0\mu\text{m}$, $k=2$, 其引入的标准不确定度为

$$u(E) = \frac{1.0\mu\text{m}}{2} = 0.5\mu\text{m}$$

B.5 合成标准不确定度的计算

以上各分量互不相关, 合成标准不确定度为:

$$u_c = \sqrt{u^2(\bar{e}) + u^2(E)} = 0.71\mu\text{m}$$

B.6 扩展不确定度

取 $k = 2$, 扩展不确定度为:

$$U = 2 \times 0.71\mu\text{m} = 1.5\mu\text{m}$$

附录 C

校准证书内页信息

校准证书至少包含以下信息

- 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（或编号），每页及总页的标识
- e) 客户的名称和地址
- f) 被校对象的描述和明确标识
- g) 进行校准日期，如果与校准结果的有效性应用有关时，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) 本次校准所用计量标准的溯源性及有效性说明
- k) 校准环境的描述
- l) 校准结果及测量不确定度的说明
- m) 对校准规范的偏离的说明
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明
- p) 未经校准实验室书面批准，不得部分复制证书的声明

江苏省地方计量技术规范
同心度检测仪校准规范
JJF(苏)279—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
2024 年 12 月 印刷