



中华人民共和国工业和信息化部
机械计量技术规范

JJFZ(机械)017—2022

滚动轴承 圆锥滚子标准器校准规范

Calibration Specification for

Rolling Bearing Tapered Roller Rstandard

(报批稿)

2024—**—**发布

2024—**—**实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

滚动轴承 圆锥滚子标准器 校准规范

Calibration Specification for

Rolling Bearing Tapered Roller Standard

JJFZ(机械)017—2022

归口单位：全国机械汽车专业计量技术委员会

主要起草单位：洛阳轴承研究所检验检测有限公司

斯凯孚（上海）汽车技术有限公司

本规范参加起草单位：斯凯孚（大连）轴承与精密技术产品有限公司 委托全

国机械

汽车专

业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

赵 铭（洛阳轴承研究所检验检测有限公司）

郭媛媛（斯凯孚（上海）汽车技术有限公司）

付丽霞（斯凯孚（上海）汽车技术有限公司）

沈 强（斯凯孚（上海）汽车技术有限公司）

参加起草人：

万 雷（斯凯孚（大连）轴承与精密技术产品有限公司）

张 瑜（洛阳轴承研究所检验检测有限公司）

目 录

引言.....	(III)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语和符号.....	(1)
3.1 术语.....	(1)
3.2 符号.....	(1)
4 概述.....	(2)
5 计量特性.....	(2)
5.1 表面粗糙度.....	(2)
5.2 素线直线度.....	(3)
5.3 圆度误差.....	(3)
5.4 基准端面的轴向跳动.....	(3)
5.5 圆锥角偏差.....	(3)
5.6 直径偏差.....	(4)
6 校准条件.....	(4)
6.1 环境条件.....	(4)
6.2 校准用标准器具.....	(4)
7 校准项目和校准方法.....	(5)
7.1 校准前检查.....	(5)
7.2 表面粗糙度.....	(5)
7.3 素线直线度.....	(5)
7.4 圆度误差.....	(5)
7.5 基准端面的轴向跳动.....	(5)
7.6 圆锥角偏差.....	(6)
7.7 直径偏差.....	(8)
8 校准结果表达.....	(11)
9 复校时间间隔.....	(11)
附录 A 正弦仪垫入侧挡板的量块尺寸计算.....	(12)
附录 B 圆锥滚子标准器圆锥角偏差测量不确定度评定示例.....	(13)
附录 C 校准证书内容.....	(18)

引 言

本规范按照 JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写原则》、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》的要求,参考 JB/T 6637《滚动轴承 标准器技术条件》、GB/T 25767《滚动轴承 圆锥滚子》、JJG 343《光滑极限量规检定规程》、JJG 887《圆锥滚子标准件测量仪检定规程》、GB/T 6930《滚动轴承 词汇》、GB/T 297《滚动轴承 圆锥滚子轴承 外形尺寸》编写。

本规范为首次发布。

滚动轴承 圆锥滚子标准器校准规范

1. 范围

本规范适用于公称直径在 Φ (5~200) mm 范围内的 I、II、III 级滚动轴承圆锥滚子标准器的校准。

2. 引用文件

本规范引用了下列文件：

JB/T 6637 《滚动轴承 标准器技术条件》

GB/T 25767 《滚动轴承 圆锥滚子》

JJG 343 《光滑极限量规检定规程》

JJG 887 《圆锥滚子标准件测量仪检定规程》

GB/T 6930 《滚动轴承 词汇》

GB/T 297 《滚动轴承 圆锥滚子轴承 外形尺寸》

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. 术语和符号

3.1 术语

GB/T 25767 界定的术语和定义适用于本规范。

3.2 符号

符号	术语	符号	术语
D_w	圆锥滚子公称直径	2α	圆锥角
D_{ws}	圆锥滚子单一直径	$\Delta_{2\alpha}$	圆锥角偏差
Δ_{Dws}	圆锥滚子单一直径偏差	S_{Dw}	基准端面的轴向跳动

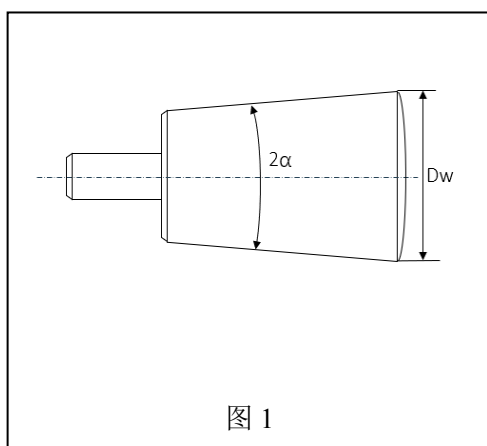
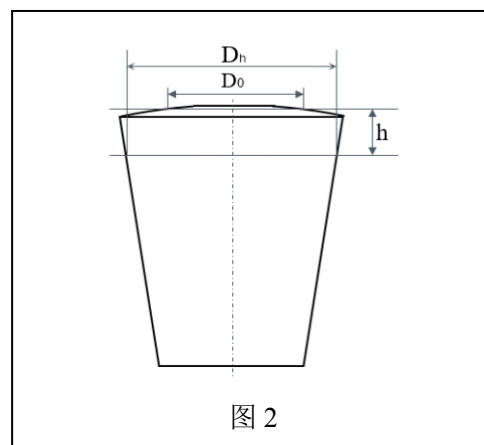
4. 概述

滚动轴承圆锥滚子标准器是测量圆锥滚子的基准，用于以比较测量法测量圆锥滚子的直径和圆锥角，同时也用于校准圆锥滚子直径、角度、直线测量仪的示值误差。

滚子标准器按等级分为 I、II 和 III 级，精度依次由高到低。

I 级标准器用于公差等级为 2 级和 4 级的轴承圆锥滚子直径的比较测量；II 级标准器用于公差等级为 5 级的轴承圆锥滚子直径的比较测量；III 级标准器用于公差等级为 6 级、6X 级和普通级的轴承圆锥滚子直径的比较测量。

圆锥滚子标准器的外形如图 1 和图 2 所示。



5. 计量特性

标准器的计量特性包括表面粗糙度、素线直线度、圆度误差、基准端面的轴向跳动、圆锥角偏差、直径偏差。

5.1 表面粗糙度

标准器各部位的表面粗糙度 Ra 不应超过表 1 的规定。

表 1 标准器各部位的表面粗糙度

μm

部位	圆锥表面			基准端面	其他表面
	I	II	III		
表面粗糙度 Ra	0.04	0.05	0.08	0.125	0.63

5.2 素线直线度

标准器的素线直线度不应超过表 2 的规定，并且只允许凸出。

表 2 标准器的直线度

 μm

公称直径 D_w /mm		$D_w \leq 18$	$18 < D_w \leq 30$	$30 < D_w \leq 50$	$50 < D_w \leq 80$	$80 < D_w \leq 120$	$120 < D_w \leq 200$
等级	I	0.4	0.5	—	—	—	—
	II	0.8	1.0	1.2	—	—	—
	III	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0

5.3 圆度误差

标准器任一径向平面内的圆度误差不应超过表 3 的规定。

表 3 标准器的圆度误差

 μm

公称直径 D_w /mm		$D_w \leq 18$	$18 < D_w \leq 30$	$30 < D_w \leq 50$	$50 < D_w \leq 80$	$80 < D_w \leq 120$	$120 < D_w \leq 200$
等级	I	0.5	0.6	—	—	—	—
	II	0.8	1.0	1.0	—	—	—
	III	1.2	1.5	1.5	2.0	2.5	2.5

5.4 基准端面的轴向跳动

滚子标准器基准端面的轴向跳动不应超过表 4 的规定。

表 4 基准端面的轴向跳动

 μm

公称直径 D_w /mm		$D_w \leq 18$	$18 < D_w \leq 30$	$30 < D_w \leq 50$	$50 < D_w \leq 80$	$80 < D_w \leq 120$	$120 < D_w \leq 200$
等级	I	1.0	1.5	—	—	—	—
	II	1.5	2.0	2.5	—	—	—
	III	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5

5.5 圆锥角偏差

在滚子标准器有效长度范围内，以径向尺寸的变化来表示其圆锥角的线值偏差，圆锥角偏差 ($\Delta_{2\alpha}$) 不应超过表 4 的规定。

表 4 标准器圆锥角偏差

 μm

公称直径 D_w /mm		$D_w \leq 18$	$18 < D_w \leq 30$	$30 < D_w \leq 50$	$50 < D_w \leq 80$	$80 < D_w \leq 120$	$120 < D_w \leq 200$
等级	I	± 1.0	± 1.5	—	—	—	—

	II	± 2.0	± 2.5	± 3.0	—	—	—
	III	± 2.0	± 2.5	± 3.0	± 3.5	± 4.5	± 5.0

5.6 直径偏差

滚子的大端直径与其公称直径之差，即标准器的直径偏差不应超过表 5 的规定。

表 5 标准器直径偏差 μm

公称直径 D_w /mm		$D_w \leq 18$	$18 < D_w \leq 30$	$30 < D_w \leq 50$	$50 < D_w \leq 80$	$80 < D_w \leq 120$	$120 < D_w \leq 200$
等级	I	± 2	± 3	—	—	—	—
	II	± 3	± 4	± 5	—	—	—
	III	± 4	± 5	± 10	± 12	± 15	± 18

6. 校准条件

6.1 环境条件

校准室的温度和温度变化率以及标准器的等温时间均应满足表 6 的要求。校准室内应无影响测量准确度的灰尘、噪音和振动。

表 6 环境条件及标准器等温时间

公称直径 D_w		$D_w \leq 30$	$30 < D_w \leq 80$	$80 < D_w \leq 120$	$120 < D_w \leq 200$
等温时间(h)		≥ 4	≥ 6	≥ 10	≥ 12
温度变化率		0.5°C/h			
温度	I、II	$(20 \pm 1)^\circ\text{C}$			
	III	$(20 \pm 2)^\circ\text{C}$			

6.2 校准用标准器具

表 7 校准项目及校准用标准器

序号	校准项目	校准器具
1	外观	—
2	表面粗糙度	表面粗糙度测量仪 MPE: $\pm 10\%$ 表面粗糙度比较样块 MPE: $+12\% \sim -17\%$
3	直线度	轮廓测量仪 MPE: $\pm 10\%$

4	圆度误差	圆度测量仪 MPE: $\pm 8\%$
5	基准端面的轴向跳动	圆锥滚子端面跳动测量仪 或三坐标测量机 MPE: $\leq \pm (1\mu\text{m} + 3 \times 10^{-6}L)$
6	圆锥角偏差	正弦仪、四等量块 或三坐标测量机 MPE: $\leq \pm (1\mu\text{m} + 3 \times 10^{-6}L)$ 或测长仪 MPE: $\leq \pm (0.5\mu\text{m} + 5 \times 10^{-6}L)$
7	直径偏差	正弦仪、四等量块、0 级圆柱滚子 或三坐标测量机 MPE: $\leq \pm (1\mu\text{m} + 3 \times 10^{-6}L)$ 或测长仪 MPE: $\leq \pm (0.5\mu\text{m} + 5 \times 10^{-6}L)$
MPE: 最大允许误差; L: 被校准长度		

7. 校准项目和校准方法

7.1 校准前检查

校准前应先检查仪器外观, 确认没有影响计量特性的缺陷后再进行其他项目校准。

在标准器的非工作表面或标牌上应标有型号、精度等级、编号、厂名或厂标、公称直径、圆锥角, 字迹应清晰。

7.2 表面粗糙度

圆锥表面和基准端面的表面粗糙度用表面粗糙度测量仪校准。校准时在被测面均匀分布的三个位置上沿标准器素线方向测量, 取其平均值作为校准结果; 其他表面用表面粗糙度比较样块以比较法校准。

7.3 直线度

标准器的直线度可用轮廓测量仪进行校准, 轮廓仪有传感器移动和工作台移动两种类型。校准时把标准器放置于 V 型工作台上, 调整轮廓仪使其素线平行于传感器 (或工作台) 运行方向, 在离开 2 倍倒角区域内测量, 对称校准两条素线, 取其最大值作为校准结果。

7.4 圆度误差

标准器的圆度误差用圆度仪校准。在圆锥滚子全长范围内均匀校准三个截面, 取其最大值作为校准结果。

7.5 基准端面的轴向跳动

7.5.1 标准器基准端面的轴向跳动用“圆锥滚子端面跳动测量仪”(如 C742)进行校准,

将圆锥滚子标准器放置于装有端挡板的三角台（V 型槽）上，三角台可根据被测滚子的大小选取。指示表安装在高度可调整的支架上，调整测头对准基准端面并位于距最大倒角尺寸 2 倍处，使标准器转动一周以上，指示表的最大差值即为轴向跳动。

7.5.2 对公称直径 D_w 大于 $\Phi 50\text{mm}$ 的标准器可用三坐标测量机进行校准，测量时以圆锥轴线建立测量基准，测量其基准端面对圆锥外表面的轴向跳动。

7.6 圆锥角偏差

7.6.1 正弦仪法

a) 标准器圆锥角偏差用正弦仪（如 J743）进行校准，首选垫入正弦仪侧挡板所需量块，侧挡板量块尺寸计算见附录 A；然后垫入圆柱滚棒下面所需量块，如图 3 所示，通过式（1）计算得到所用量块的理论尺寸 H_0 。

$$H_0 = L \cdot \sin 2\alpha \quad (1)$$

式（1）中：

H_0 —量块的理论尺寸，mm；

L —正弦仪两滚棒圆柱中心距，mm；

2α —圆锥滚子标准器公称圆锥角，°。

采用尽可能少的量块研合成与 H_0 最接近的尺寸，设 H 为量块实际研合尺寸。

当 $H \neq H_0$ 时，由此引入的角度偏差为 Δ_H 。

$$\Delta_H = l \times \text{tg} \left(\arcsin \frac{H}{L} - \arcsin \frac{H_0}{L} \right) \quad (2)$$

式（2）中：

l —圆锥滚子标准器有效长度，mm；

H —量块实际研合尺寸，mm。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998020077051006116>