



中华人民共和国国家标准

GB/T 307.2—1995

滚动轴承 测量和检验的原则及方法

Rolling bearings—Measuring and
gauging principles and methods

1995-12-14 发布

1996-08-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

滚 动 轴 承
测量和检验的原则及方法

GB/T 307.2—1995

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1½ 字数 42 千字

1996年10月第一版 1996年10月第一次印刷

印数 1—3 000

*

书号: 155066·1-12944 定价 9.00 元

*

标 目 297—04

前 言

本标准非等效采用了 ISO/TR 9274—1991《滚动轴承 测量和检验原则及方法》。ISO/TC4 不准备将其变成国际标准。只为愿意使用所述检验原则及方法者提供指导。

参照 ISO/TR 9274 对 GB 307.2—84 进行修订,可使该标准与发达国家标准更具一致性,便于国际交流与贸易。

主要修订内容:①增加定义及测量专用符号两部分;②增加有关检验的部分;③测量原则及方法基本未变,内容上略有删减。

本标准从生效之日起,同时代替 GB 307.2—84。

本标准附录 A 为标准的附录。附录 B 为提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:洛阳轴承研究所。

本标准主要起草人:崔之惠。

本标准首次发布为 1964 年,1977 年第一次修订,1984 年第二次修订。本次为第三次修订。

引 言

本标准概述了滚动轴承的各种测量的基本原理,且与 GB 4199,GB 6930 的定义相一致。本标准规定的测量方法不是唯一的,随着技术进步,会出现更加方便的方法。因此本标准不限定必须使用某一方法。但在有争议的情况下,应按本标准规定的方法。

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 符号	2
5 一般条件	2
6 测量和检验的原则及方法	3
7 内圈和外圈、轴圈和座圈的测量原则和方法	4
8 成套轴承的测量原则和方法	12
附录 A(标准的附录) 测量载荷	18
附录 B(提示的附录) 环规的最小径向截面积	18

中华人民共和国国家标准

滚动轴承 测量和检验的原则及方法

Rolling bearings—Measuring and
gauging principles and methods

GB/T 307.2—1995

代替 GB 307.2—84

1 范围

本标准规定了符合 GB/T 307.1《滚动轴承 向心轴承 公差》、GB/T 307.4《滚动轴承 推力球轴承 公差》的轴承成品的尺寸公差,旋转精度的测量和检验的原则及方法。适用于生产厂家及用户对轴承的测量、检验、验收。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 307.1—94 滚动轴承 向心轴承 公差

GB/T 307.4—94 滚动轴承 推力球轴承 公差

GB 4199—84 滚动轴承 公差定义

GB 6930—86 滚动轴承 词汇

3 定义

本标准采用下列定义。

测量:为确定物体特征尺寸或变动量而进行的一组操作。

检验:用量规、量仪、检查尺寸或形状的操作。

测量和检验原则:测量或检验几何特征所遵循的基本几何原则。

测量和检验方法:测量原则在使用不同的仪器和操作时的实际应用。

测量仪器:特定的测量方法所需的技术装置(如已校准的千分表)。

量规:几何形状和尺寸已界定的装置,用于评定零件的某一特性与尺寸规范的一致性。该装置只能给出“过”和/或“止”的结果(如塞规)。

测量力:由指示仪或记录器的测头施加于被测件上的力。

基准面:轴承加工中指定的表面,可用作测量的基准。

注:作为套圈测量基准的基准面,通常选择非打字面。

如果是对称套圈,当不可能确定基准面时,则可认为公差是对两个端面而言的。

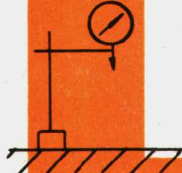
推力轴承的轴圈和座圈的基准面,系指承受轴向载荷的表面。通常为滚道的背面。

单列角接触球轴承套圈和圆锥滚子轴承套圈,其基准面为承受轴向载荷的端面(背面)。

4 符号

本标准中使用的公差符号符合 GB 4199。表 1 所给符号适用于本标准。

表 1

	符号	说明
1		平台(测量平面)
2		固定支点
3		指示仪表或记录仪
4		带指示仪表的测量支架。根据所使用的测量仪器,测量支架的符号可画成不同型式
5		定心的心轴
6		间歇直线往复运动
7		间歇转动
8		旋转
9		载荷、载荷方向
10		相对方向的交变载荷

5 一般条件

5.1 测量温度:测量前应使被测轴承、零件、块规或标准件、测量仪表处于同一温度,测量时应尽可能避免热量传递到被测零件或轴承上,推荐的环境温度为 $+20^{\circ}\text{C}$ 。

- 5.2 测量区域:内径或外径的测量,在离开套圈端面 1.2 倍 r_{max} 的径向平面之间的区域内进行。
- 5.3 测量的尺寸基准:尺寸的确定,是将零件与相应的块规或标准件进行比较而决定。块规或标准件应校准,并按规定进行传递。
- 5.4 测量用指示仪:测量中所用指示仪必须经过校准,并具有与所测轴承相适应的精度与灵敏性。
- 5.5 测量误差:总测量误差,原则上不应超过公差 10%。
- 5.6 心轴:当使用心轴测量跳动时,应决定心轴的旋转精度,以便在轴承测量中对明显的心轴误差进行相应的校正。
- 5.7 测量力及测头半径

为避免套圈过度变形,测量力应尽量减至最小,测头半径应尽可能增大。测量轴承内、外径时测量力测头半径见表 2。

表 2

轴承部位	公称尺寸范围/mm		测量力/N	测头半径/mm
	超过	到	max	min
内径 d	—	10	2	0.8
	10	30	2	2.5
	30	—	3.5	2.5
外径 D	—	30	2	2.5
	30	—	2.5	2.5

5.8 测量载荷:为使轴承零件相互间处于正常的工作位置,获得稳定测值,应施加轴向载荷。推荐的测量载荷见附录 A(标准的附录)。

5.9 测量前的准备:粘附于轴承上,影响测量结果的油脂或防锈剂,都应除去。测量前应用低粘度油对轴承进行润滑。

注:测量完成后,轴承应立即防锈。

6 测量和检验的原则及方法

对于每一类被测量或检验的特征参数,本标准第 7 和第 8 章规定一种或多种测量或检验原则。对于每一测量原则,给出了一种或多种测量方法。

在表示测量原则的图表中,左边“方法”栏下表示的内容为:

说明方法示意图;

测量方法的基本特征;

读取数据;

重复测量要求。

右边“说明”栏下表示的内容为:

特殊应用;

应用的限制条件;

误差的特殊原因;

对仪器的特殊要求;

仪器实例;

读数的处理。

注:测量仪器的精度、设计及操作者的技巧均未考虑。有时这些因素对测量或检验结果的影响比所述测量方法之间

的差别还大。

7 内圈和外圈、轴圈和座圈的测量原则和方法

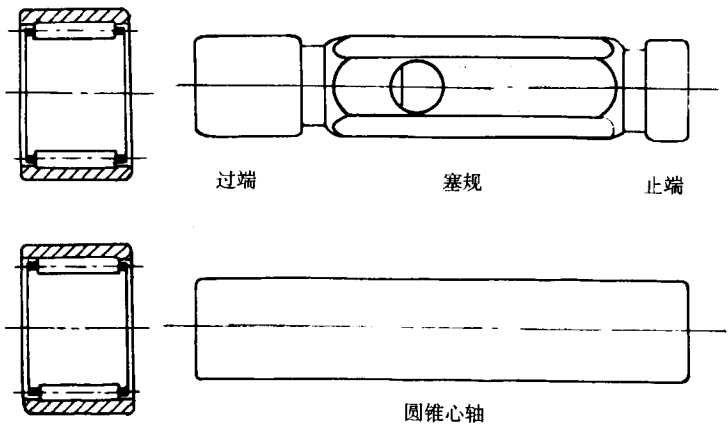
7.1 内径 d

原则 1, 内径的两点测量。

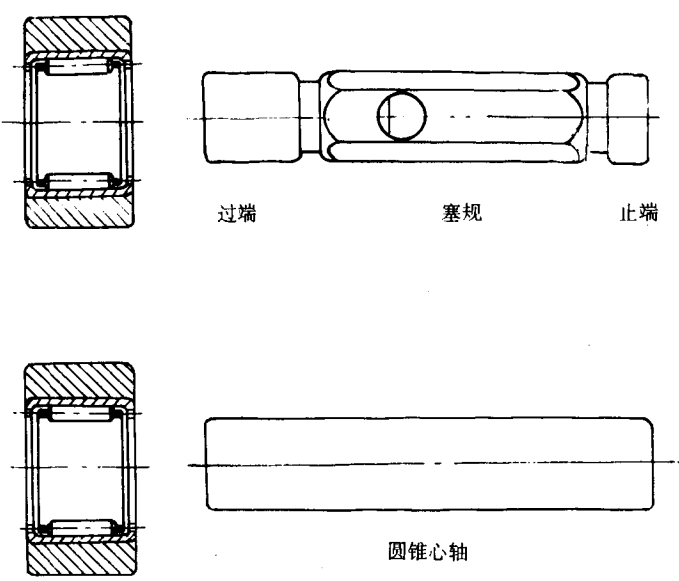
方法	说明
两点测量内径用的装置。 在若干个径向平面内和若干角位置测量单一内径。得到整个内孔表面上最小和最大单一直径。 需要时, 还可测定每一径向平面内的最小和最大单一直径, 从而得到单一径向平面内的直径变动量、每一径向平面内的平均直径以及内孔的平均直径变动量。	轴承轴线处于水平时, 如果轴承的内径测量受到重力的影响, 可将轴承轴线置于铅垂位置, 如需要, 可使用较小的测量力。 $\Delta d_s = d_s - d$ $\Delta d_{mp} = d_{mp} - d$ (圆锥孔轴承 d_{mp} 指理论小端) $d_{mp} = \frac{d_{smax} + d_{smin}}{2}$ $V_{d_p} = d_{smax} - d_{smin}$ $V_{d_{mp}} = d_{mpmax} - d_{mpmin}$ (仅适用于基本圆柱孔)

7.2 滚子组内径

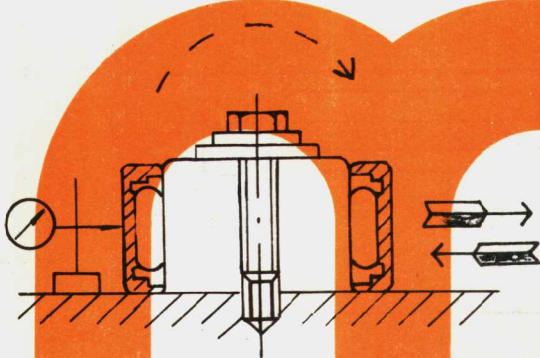
7.2.1 原则 1,外圈为自由状态的滚子组内径功能检验。

方法	说明
 过端 塞规 止端 圆锥心轴 滚子组内径用带有“过端”和“止端”的塞规或标定过的圆锥心轴检验。 塞规“过端”尺寸比滚子组最小内径小 $2\text{ }\mu\text{m}$。 塞规“止端”尺寸比滚子组最大内径大 $2\text{ }\mu\text{m}$。	此方法用于测量“实体”外圈轴承的滚子组内径。

7.2.2 原则 2,外圈紧定时,滚子组内径的功能检验。

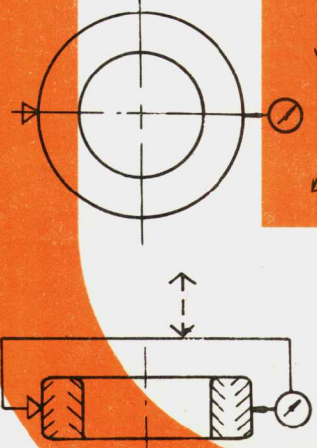
方法	说明
 过端 塞规 止端 圆锥心轴 首先将轴承压入具有特定内径的淬硬钢制环规中,然后用带有“过端”和“止端”的塞规或标定过的圆锥心轴检验滚子组内径,环规的最小径向截面积见附录 B(提示的附录)。 塞规“过端”尺寸比滚子组最小内径小 $2\text{ }\mu\text{m}$。 塞规“止端”尺寸比滚子组最大内径大 $2\text{ }\mu\text{m}$。	此方法用于测量冲压外圈轴承的滚子组内径

7.2.3 原则 3,在标准量规上通过测径向位移,测量滚子组的内径。

方法	说明
 固定标准量规在平台上。 将轴承套在标准量规上,并沿径向置指示仪于外圈宽度的中部,在与指示仪相同的径向,往复施加足够的径向载荷。读取外圈在径向两极限位置之差值,使外圈和滚子处于不同角位置时,作重复测量。滚子组内径即是上述差值的平均值与标准环规直径之和。	此方法用于测量圆柱滚子轴承和滚针轴承的滚子组内径。

7.3 外径 D

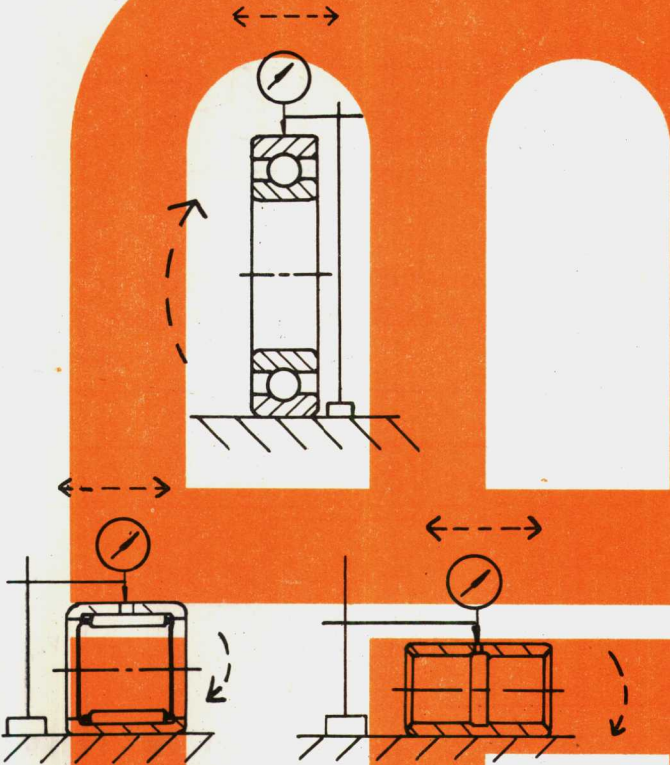
7.3.1 原则 1,外径的两点测量。

方法	说明
 两点测量外径用的装置。 在若干径向平面内和若干个角位置测量单一外径。得到整个外径表面上最小和最大单一直径。 需要时,还可测定每一径向平面内的最小和最大单一直径,从而可以得到单一径向平面的直径变动量,平均直径以及整个外圆柱面的平均直径变动量。	轴承轴线处于水平位置时,如果轴承的外径测量受到重力的影响,可将轴承轴线置于垂直位置,如需要,可使用较小的测量力。

$$\Delta D_s = D_s - D$$
$$\Delta D_{mp} = D_{mp} - D$$
$$D_{mp} = \frac{D_{smax} + D_{smin}}{2}$$
$$V_{D_p} = D_{smax} - D_{smin}$$
$$V_{D_{mp}} = D_{mpmax} - D_{mpmin}$$

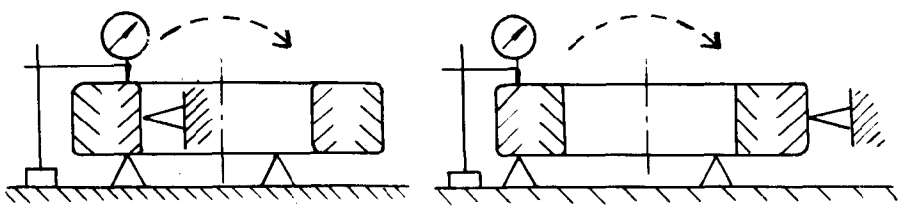
(仅适用于基本圆柱外表面)

7.3.2 原则 2, 外径的间距测量。

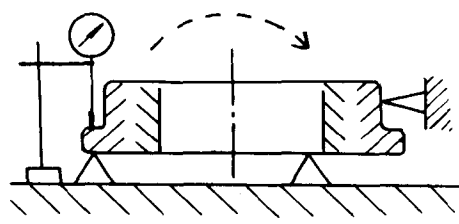
方 法	说 明
 将轴承置于平台上,用指示仪测量该平台与外圈外表面上不同点的直径距。 测量应在套圈的若干个角位置和若干个径向平面内进行。可得到整个外径表面上的最大和最小单一直径。需要时,还可测量每一径向平面内最大和最小单一直径,从而得到单一径向平面内的直径变动量、平均直径以及整个外圆柱表面的平均直径变动量。	测量参数同 7.3.1 (仅适用于基本圆柱外表面) 该方法不是两点法测量,相对精确测量而言可能产生某些精度损失,所以 7.3.1 的方法为优先选用方法。

7.4 套圈宽度

7.4.1 原则1,内圈和外圈宽度的两点测量。

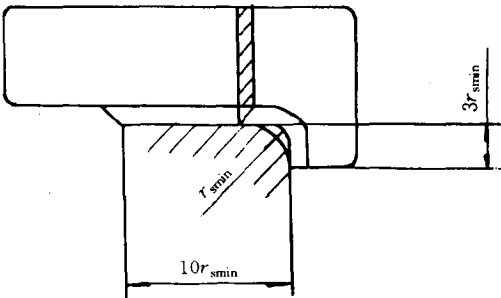
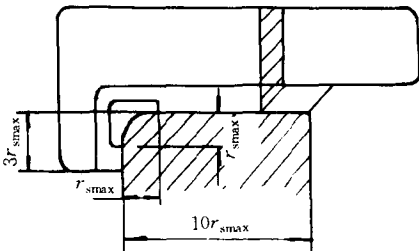
方 法	说 明
 两点测量宽度用装置。 将套圈一端面支承于三个均布、等高的固定支点上,并用适当的支承对套圈进行定心,将指示仪置于套圈的另一端面、一固定支点的正上方,用块规调表作比较,测出宽度偏差。旋转一周测出宽度变动量。	$\Delta B_s = B_s - B$ $(\Delta C_s = C_s - C)$ $V_{B_s} = B_{s\max} - B_{s\min}$ $(V_{C_s} = C_{s\max} - C_{s\min})$

7.4.2 原则2,凸缘宽度的两点测量。

方 法	说 明
 将凸缘端面支承于三个均布、等高的固定支点上,并用适当的支承对套圈进行定心,将指示仪置于凸缘的另一端面、一固定支点的正上方,用块规调表作比较,测出凸缘宽度偏差。旋转一周测出凸缘宽度变动量。	$\Delta C_{1s} = C_{1s} - C_1$ $V_{C_{1s}} = C_{1s\max} - C_{1s\min}$

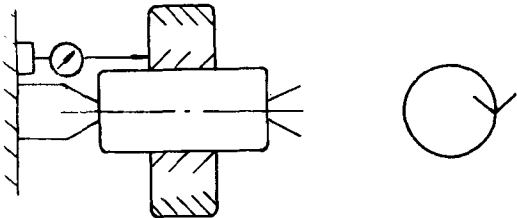
7.5 倒角尺寸

原则 1, 用样板比较检验倒角尺寸。

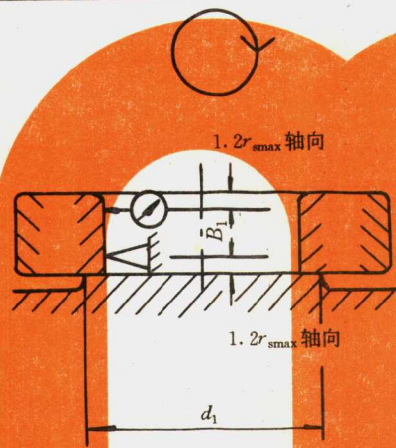
方 法	说 明
 将最小倒角样板置于套圈上, 倒角表面与样板之间的接触不应妨碍样板同时贴靠在内径(外径)表面和套圈端面上。  将最大倒角样板置于套圈上, 对倒角尺寸与样板的标记尺寸作比较。	如果样板不能同时贴靠在内径(或外径)表面和套圈端面上, 则为不合格。

7.6 端面对内孔的跳动 S_d

7.6.1 原则 1, 在绕内孔轴线旋转过程中, 从一固定点测量端面对内孔跳动的距离变动量。

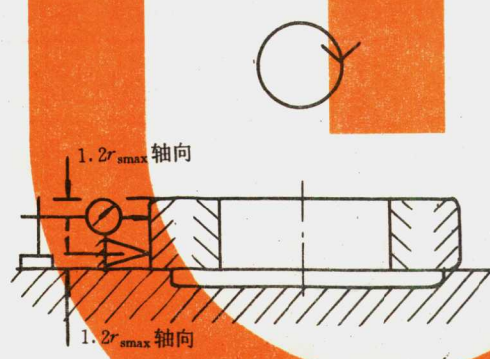
方 法	说 明
 端面跳动测量用的精密心轴装置。 将成套轴承安装在圆锥心轴上, 并将心轴装在两顶尖之间, 使其可以精确旋转。指示仪置于内圈基准端面(或背面)距心轴轴线大约为平均滚道直径的二分之一处。在内圈旋转一圈中读取测值。最大、最小测值之差即为端面对内孔的跳动 S_d。	当此方法无法采用时, 可采用原则 2。

7.6.2 原则 2, 支承端面和内孔母线, 在旋转过程中, 从一固定点测量端面对内孔跳动的距离变动量。

方 法	说 明
 将内圈基准端面(或背面)支承在一平台上, 使外圈处于自由状态, 内圈内径表面以两个互成 90° 的支点定位, 指示仪置于一支点的正上方。在内圈旋转一周中, 读取测值, 将最大与最小测值之差乘以 $d_1/2B_1$ 即为基准端面(或背面)对内孔的跳动 S_d。 适用于: $d_1/2B_1 \leq 2$ d_1: 内圈滚道接触直径 B_1: 指示仪与其正下方支点间的距离。	该测量方法定义的内孔对端面的跳动, 乘以一个系数后可转换为端面对内孔的跳动 S_d。

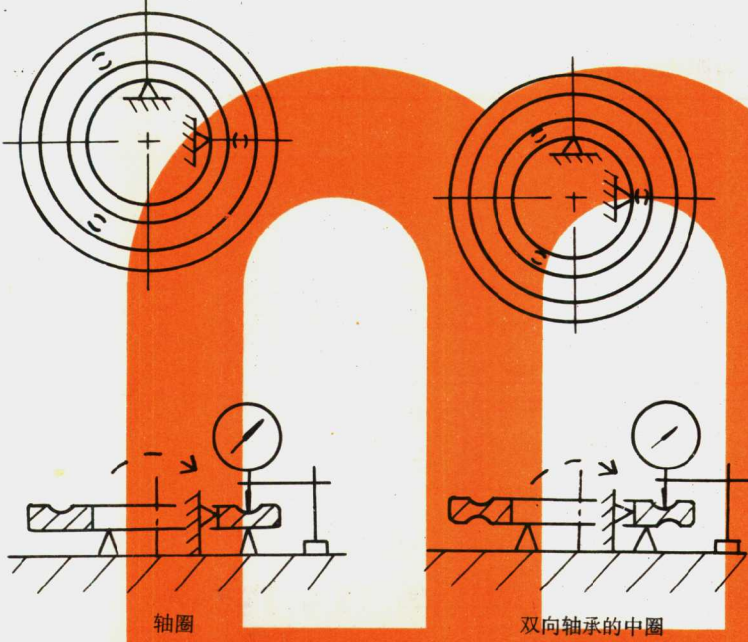
7.7 外表面母线对端面倾斜度的变动量 S_D

7.7.1 原则 1, 支承端面和外表面母线, 在旋转过程中, 从一固定点测量端面对外径跳动的距离变动量。

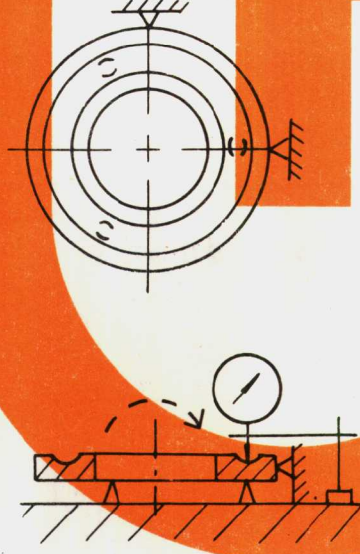
方 法	说 明
 将外圈基准端面(或背面)支承在平台上, 使内圈处于自由状态, 外圆柱表面以两个互成 90° 的支点定位, 指示仪置于一固定支点的正上方。将外圈旋转一周, 最大和最小读数之差即为外表面母线对端面的倾斜度的变动量 S_D。	

7.8 推力轴承垫圈厚度变动量 S_i, S_e

- a) 原则 1, 轴圈(中圈)滚道与底面间厚度变动量的两点测量。

方 法	说 明
 轴圈 双向轴承的中圈 将轴圈(中圈)底面(平面)支在三个均布、等高的固定轴向支点上,并在垫圈内孔中设置适当的径向固定支点,如图示。将指示仪置于滚道中部一固定支点的上方,旋转垫圈一周,最大最小读数之差即为厚度变动量 S_1。	

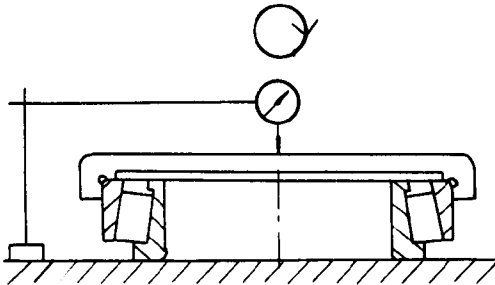
b) 原则 1,座圈滚道与底面间厚度变动量的两点测量。

方 法	说 明
 座圈 将座圈底面支在三个均布、等高的固定轴向支点上,在垫圈外径上设置适当的径向固定支点,如图示。 将指示仪置于滚道中部一固定支点的上方,旋转座圈一周,最大与最小读数之差即为厚度变动量 S_0。	

8 成套轴承的测量原则和方法

8.1 成套轴承宽度或高度 T_s, T_{1s}, T_{2s}

a) 原则 1, 成套轴承宽度的距离测量。

方 法	说 明
a 	$\Delta T_s = T_s - T$ $\Delta T_{1s} = T_{1s} - T$ $\Delta T_{2s} = T_{2s} - T$

支住轴承的内圈背面, 并保证滚子与内圈大档边和滚道的接触。将已知高度的平板置于外圈背面上, 指示仪置于平板的中心。测量前, 旋转轴承零件, 务必使宽度达到最小, 采用与公称尺寸一致的块规校表对零, 再由这些读数确定成套轴承宽度 T_s 。

将轴承外圈换成标准件测出 T_{1s} 。

将轴承内圈组件换成标准件测出 T_{2s} 。

b) 原则 1, 成套轴承高度的距离测量 T_s, T_{1s} 。