

內 部 文 件
意 注 保 存

編 号

第 一 机 械 工 业 部

鉄—石墨含油軸承指导性技术文件

(1961年9月修訂試行)

机 械 科 学 研 究 院 印

1961年9月

关于修訂頒发“鉄—石墨含油軸 件”試行的通知

(62) 机技

各省、市、自治区机电厅（局）：

我部前于1960年5月以（60）机技鼎字第995号通知頒发試行的“鉄—石墨含油軸承指导性技术文件”經過一年来在生产与試用方面的驗証，已加补充修訂，現将修訂后的文件頒发試行，請你厅（局）立即轉知有关单位。各单位所需文件由本部机械科学研究院发行。

附件：第一机械工业部鉄—石墨含油軸承指导性技术文件（1961年9月修訂試行）

1962年 月 日

抄送

一局、二局、三局、四局、五局、六局、七局、八局、生产調度局、經委物資总局、动力司、技术司、計劃司、技术情报所、机械科学研究院、上海材料研究所、洛阳軸承研究所、武汉材料保护与热处理研究所、通用所、机床所、起重运输机械所、哈尔滨工业大学。

目 录

内 容	頁 次
(一) 前言	1
(二) 技术条件	3
(三) 軸承材料	4
(四) 許用負荷	5
(五) 各种类型含油軸承結構及尺寸规范	6
(六) 檢驗規則	7
(七) 尺寸与外觀檢驗方法	8
(八) 物理性能檢驗方法	16
(九) 化学分析方法	21
(十) 含油軸承脫油方法	27
(十一) 标記与装箱	27
(十二) 安装、使用与維護	29
表格及附图	
(一) 軸承結構图, 图一至图八	} 38—61
(二) 軸承尺寸及精度表, 表八至表二十五	

(一) 前 言

1960年5月我部頒发了“鉄石墨含油軸承指导性技术文件”(試行),一年来曾先后組織含油軸承工作組及推广队帮助各厂生产技术过关,并且在各地組織使用試驗,积累了一些經驗。为降低制造費用、便利生产以及适合使用方面的需要,最近根据各主要厂以及推广队对生产与使用方面所提意見与要求,由一机部第六局軸承研究所与一机部机械科学研究院一起对原頒技术文件进行了一次修訂。

由于鉄石墨含油軸承在国内还处于試用与发展的阶段,尙未最后定型,所以現有的結構型式主要是从代用滚动軸承来考虑的,使其用于有关的机器产品上的时候,可以不改动产品另件的尺寸公差而能直接用鉄石墨含油軸承代替滚动軸承。根据試用情况,以及鉄石墨含油軸承的特点,这次对其外环外徑与內环內徑的公差做了相应的修改,使其在安装时,对軸承座与軸頸都有較合适的公盈量。再以前对外环孔的精度要求較松,內环外徑要求較严;这次从工艺特点考虑,将外环孔的精度要求提高,而把內环外徑的精度要求改松。

为适应不同产品的要求,含油軸承原先定有两种精度系列,現增加为三种精度系列。并且增添了对于内外环原始間隙的規定,以利于生产和使用。

根据国内外的經驗,使用鉄石墨含油軸套可有效地代替青銅軸套,節約有色金屬。在这次文件中新增的鉄石墨含油軸套的尺寸公差是參照机床工业的青銅及耐磨鑄鉄軸套标准(GC230—60)制定的,尙須在生产使用中繼續加以驗證。

本文件提出的含油軸承結構,根据目前試制和使用情况,可以分为以下三类:

第一类:經過較长时期的試制与使用,証明可以采用的,如图二、图三所示的向心式含油軸承和图八所示的含油軸套。

第二类:仅在个别机器上使用过的,如图六所示的向心推力式含油軸承。由于积累經驗不多,暫限于在試用过的机器上和类似的情况下使用。

第三类:尙未經過試制与試用的新結構(如推力式含油軸承),要經過試驗后再采用。

在原文件中的“代滾針軸承的含油軸套”以及“向心式三环含油軸承”两种結構,前者因滾針軸承的規格还是非标准的,后者因最近期內尙无試制試用計劃,所以这次未曾列入。

在技术条件方面,对含油軸承的总鉄含量与硬度的規定,有所修改,并且增列鉄粉的技术条件。在“尺寸与外觀檢驗方法”一章中,增添了对向心推力式及推力式含油軸承的檢驗方法。

在許用負荷方面,因試驗数据与試用經驗都还不足,这次仍按原文件不加改动。

經過这次修改,技术文件固然是进了一步,但由于許多地方还缺少系統的实际驗證,文件中不合理或錯誤之处在所难免。此外,由于粉末冶金技术的不断向前发展,技术文件在相应的时期还应繼續加以修改,使能如实反映技术水平。因此,希望各有关生产、使用与研究

部門今后能繼續对本文件提出問題与意見,使能不斷加以改进,日臻完善,以滿足各方面的需要。来信請寄第一机械工业部机械科学研究院第五处磨擦磨損潤滑研究室(通訊处:北京西郊后二里沟)

机械科学研究院

1960年9月

(二) 技 术 条 件

I、軸承:

1、燒結鉄石墨軸承成品的外觀尺寸应符合本文件相应部份的規定; 表面无气孔、麻点、凹痕、裂紋和夹杂物, 内外壁必須光滑, 无条状压痕、銹蝕及过燒。

2、* 化学成份:

表 1

总	鉄	>95.5%
总	碳	1.5~2.1%
化 合	碳	0.3~0.7%
硅		<0.4%

* 指燒結后的含油軸承化学成份, 总碳包括化合碳及游离石墨。显微組織中滲碳体仅允許 < 5 %。

3、物理机械性能:

表 二

密 度	5.5—6.1克/毫升
含油率 (按容积計)	>18%
硬 度	40—80HB
抗張强度	>9公斤/平方厘米
徑向压潰强度K值	>20

II、鉄粉:

1、化学成份

表 三

总	鉄	>95.5%
总	碳	<0.4%
硅		<0.4%

要求总鉄愈高愈好，含碳量愈低愈好，以保証良好的压制性能，含硅量要求尽量低，以保証能获得还原純度高的鉄粉。

2、配料前粒度篩分析:

表四

篩 号	-80 +100	-100 +140	-140 +200	-200 +250	-250
%	0~10	10~25	20~30	1~5	35~50

Ⅲ、浸漬剂:

采用洁淨的机油或 3 # 錠子油，須不含树脂，无酸性，50°C时的粘度一般选4~5°E

(三) 軸 承 材 料

双环含油軸承磨擦付如采用两种不同的材料，不同的硬度，有利于軸承負荷能力与寿命的提高，但考虑到目前国内各制造厂的具体情况，不作单一的規定，可根据具体情况，分別选择采用表五所定的材料。

表五

軸 承 另 件 名 称	材 料
单环含油軸承 向心式双环外圈 向心推力式双环外圈 推力式活圈 含油軸套	燒結鉄石墨
向心式双环內圈 向心推力式双环內圈 推力式紧圈	1、燒結鉄石墨 (注一) 2、內圈(或紧圈)的硬度較外圈(或活圈)硬度高的燒結鉄石墨。(注二) 3 燒結鋼。密度>7克/厘米 ³ 硬度RC40~50 4、45号鋼。淬火RC40~50 5、20号鋼。滲炭深度0.8—1mm淬火至RC50—55
止推垫圈	1、燒結鋼、密度>7克/厘米 ³ 硬度RC40—50 2、45号鋼。淬火RC40—50 3、20号鋼。滲炭深度0.8—1mm淬火至RC50—55

(注一) 燒結鉄石墨为基本材料, 但其他材料也可以采用, 采用与否由訂貨单位与承制单位協議。(最好在進行生产与試驗后应用)。

(注二) 硬度的高低, 由訂貨单位提出, 与承制单位協議, 最好在進行生产与試驗后应用。

(四) 許用負荷(仅适用于向心式含油軸承)

1、按本技术文件要求制造的含油軸承产品的許用負荷值, 由于目前还缺乏可靠的試驗数据, 不能有把握地提供。現根据一些資料, 暫推荐下列数据。

表六

軸 轉 速 米/秒	許 用 負 荷 公 斤/平 方 厘 米
緩慢及間斷	560
0.125	210
0.25~0.50	49
0.50~0.75	28
0.75~1.00	21
1.00以上	見注一

注1: 軸速度超过1米/秒時許用負荷可按下列公式計算: $Pv = C$

式中P—在每平方厘米投影面积 (例如向心式双环軸承的外环) 內徑和軸承寬度之乘积上的安全負荷(公斤/平方厘米)

V—軸的綫速度 (米/秒)

C—常数, (見注2)

注2: 潤滑情况影响PV值很大, 一般使用推荐如下。

1、当潤滑采取定期給油 (指可以較长时期不加油) $C = Pv = 5$ 。

2、当有补充潤滑装置能經常获得較少而又足够的潤滑者

$C = Pv = 18$ 。

3、当潤滑十分充分时 $C = Pv = 40$

注3: 茲将一些国家的有关PV值的数据, 列表于下以資参考:

国 別	苏 联	日 本	美 国
潤滑情况 / 許用C值			
缺 乏 潤 滑	25	18—35	16
潤 滑 适 宜	100	—	—

2、含油軸承的PV值不作出廠檢查項目，不作廢品標志，但製造工廠必須定期抽查并規定PV值，以作為含油軸承出廠質量保證的要求。

(五) 各種類型含油軸承結構及尺寸規範

1、軸承按基本尺寸精度及旋轉精度分為三種精度。

第一種精度等級適用於旋轉精度較高的較精密的機構中，如電機、機床主軸箱之部分軸承。

第二種精度適用於一般旋轉精度的機械中，如機床的非主軸箱部分，紡織機械及其它各種傳動機械中。

第三種精度，適用於旋轉精度較低的機械中，如皮帶運輸機，農業機械等等。

2、軸承套圈各表面的光潔度等級不應低於表七的規定：

表七

表面名稱 (注1)	光 潔 度 等 級
配合表面 d; D	$\nabla\nabla_6$
工作表面 d1; D1	$\nabla\nabla\nabla_7$
端 面 L; b; b ₂ ; C	$\nabla\nabla_5$
倒 角 r; e; r ₁ ; e ₁	$\nabla\nabla_4$
其 他	$\nabla\nabla_4$

(注1) 表內符號代表的位置見圖2至圖8。

3、向心式軸承內外圈尺寸偏差及旋轉精度等級應符合表八、表九、表十、表十一的規定。

4、向心推力式軸承內外圈尺寸偏差及旋轉精度應符合表十二、表十三的規定。

5、推力式軸承緊圈，活圈尺寸偏差及旋轉精度應符合表十四、表十五的規定。

6、向心式雙環含油軸承徑向原始間隙。

(1) 向心式雙環含油軸承的徑向原始間隙是指軸承裝配前的間隙，徑向原始間隙是當一個套圈固定時，另一個套圈在徑向受一定的負荷（軸承直徑在50mm以下測量負荷為±5kg，軸承直徑超過50mm，測量負荷為±10kg），自一極端位置移至另一極端位置的移動量。

(2) 表十六的徑向原始間隙，是考慮到含油軸承在一定過盈量下裝配時，其內外圈工作表面尺寸產生的膨脹或收縮量對間隙的影響（這數值按裝配公盈量的65—90%來考慮），同時也考慮到不同產品的使用，要求有不同的工作間隙，因而表十六之原始間隙分為基本與輔助兩個系列。基本系列用於一般精度的機械，輔助系列用於精度較高或精度很低的产品。按表八至表十的尺寸規範及精度要求而製造的含油軸承，經過選配可以達到表十六所規定的兩種原始間隙系列。製造廠可按訂貨方要求的間隙大小，供應某種間隙系列的軸承成品。

(3) 間隙的測量可用兩種方法進行：

甲、在仪器或夹具上测量

测量时将一个套圈固定(固定套圈时不应使被固定的套圈工作面的尺寸及形状改变),使另一套圈在规定的负荷作用下能自由移动,进行测量时,使活动套圈对固定套圈每转 120° 度测量一次,以三次测量的结果的算术平均值作为轴承的径向间隙。

乙、在缺乏仪器时可用塞片测量间隙。

丙、按上二法测量所得之间隙数值,不应超过表十六之规定。

(4) 间隙的标记:

径向间隙系列代号必须标注在订货文件与技术条件以及生产过程中的有关文件或检查卡片上,并用化学方法或打印方法标记在轴承上。

标记内容与方法按十一章的规定。

(5) 配套间隙按表十六的基本系列制造。

7、轴承装配倒角形状应符合图一及表十七的规定。轴承装配倒角可按图一所示,采用圆弧 r 或直线 e 。

8、有特殊要求的轴承由订货单位与承制单位协商确定。

9、各种型式含油轴承的结构与尺寸:

各种型式含油轴承的结构与尺寸在表十八至表廿五中表示之,表内各有关尺寸的容许偏差根据表八至表十七的规定。

图一至图八及表八至表廿五在本文件最后部份。

(六) 检 验 规 则

1、检验可分为验收和定期检查二种。

2、批量规定:

1) 抽取检验的样品数量应按照用户及制造厂的合同规定,除以上的特殊规定外,一般应按照相同尺寸和形状而同时必须是由成分相同的粉末,于同样条件下压制和烧结的而于同一时间交付检验的轴承,始能作为一批。

2) 每批的最多件数须如表26所示:

表26

每1000件重量 (公斤)	每 批 最 多 件 数
~5	50,000
5~25	30,000
25~50	10,000
50以上	5,000

3) 外觀檢查選擇。

从提交的每批中选出10%作为外觀檢查样品。

4) 尺寸檢查試样。

从提交的軸承中取出数量1% (不少于3个, 不多于20个) 的軸承进行单件檢驗。

5) 化学分析選擇。

每批軸承数量为10000件或少于10000件时, 至少要选取2~3个样品进行化学分析及金相檢驗, 大于10000件时, 則每批至少要取4个样品。

6) 物理試驗選擇。

每批軸承数量为10000件或少于10000件时, 至少要选取5个样品进行物理試驗; 大于10000件时, 則每批至少要取10个样品进行物理試驗。

7) 以上样品从每批軸承中任意选取。

8) 以上任何試样如經規定的檢驗不合格时, 应就該不合格項目重新选取双倍試样, 重新檢驗合格后, 該批交貨軸承方可接受。

9) 凡选取的是已經浸过油的含油軸承样品, 在进行各項檢驗前, 必須按照含油軸承脫油方法充分脫油。

(七) 尺寸与外觀檢驗方法

1、抽取檢驗的軸承如全部符合本技术条件要求时, 則认为該批軸承合格, 如取出的軸承有不符本技术条件的要求时, 应取双倍数量对不合格項目进行重复檢驗, 如經重复檢驗仍不合格时, 則該批軸承应予报廢。(但制造厂可通过全批檢查后将合格品交貨)。

2、軸承的外觀在散光下用肉眼(不用放大仪器)进行檢查。

3、軸承套圈各表面的光洁度与标准件比較用肉眼(不用放大仪器)檢查, 若意見分歧时, 从表面光洁度测量仪器檢查的結果作最后依据。

一、向心式含油軸承的尺寸与精度檢驗

I. 第一种方法:

1、軸承內徑(d)及外圈工作表面直徑(D_1)用仪器(图9)或极限塞規檢查。如发生爭执时, 以仪器测量的結果, 作最后依据。

在仪器上測量时, 稍微离开軸承側角沿寬度上測量断面二处以上, 并将測量的套圈旋轉一周。

2、軸承外徑(D)及內圈工作表面直徑(d_1)在水平位置(图10)或垂直位置用仪器檢查如发生爭执时, 以水平位置檢查的結果作最后依据。

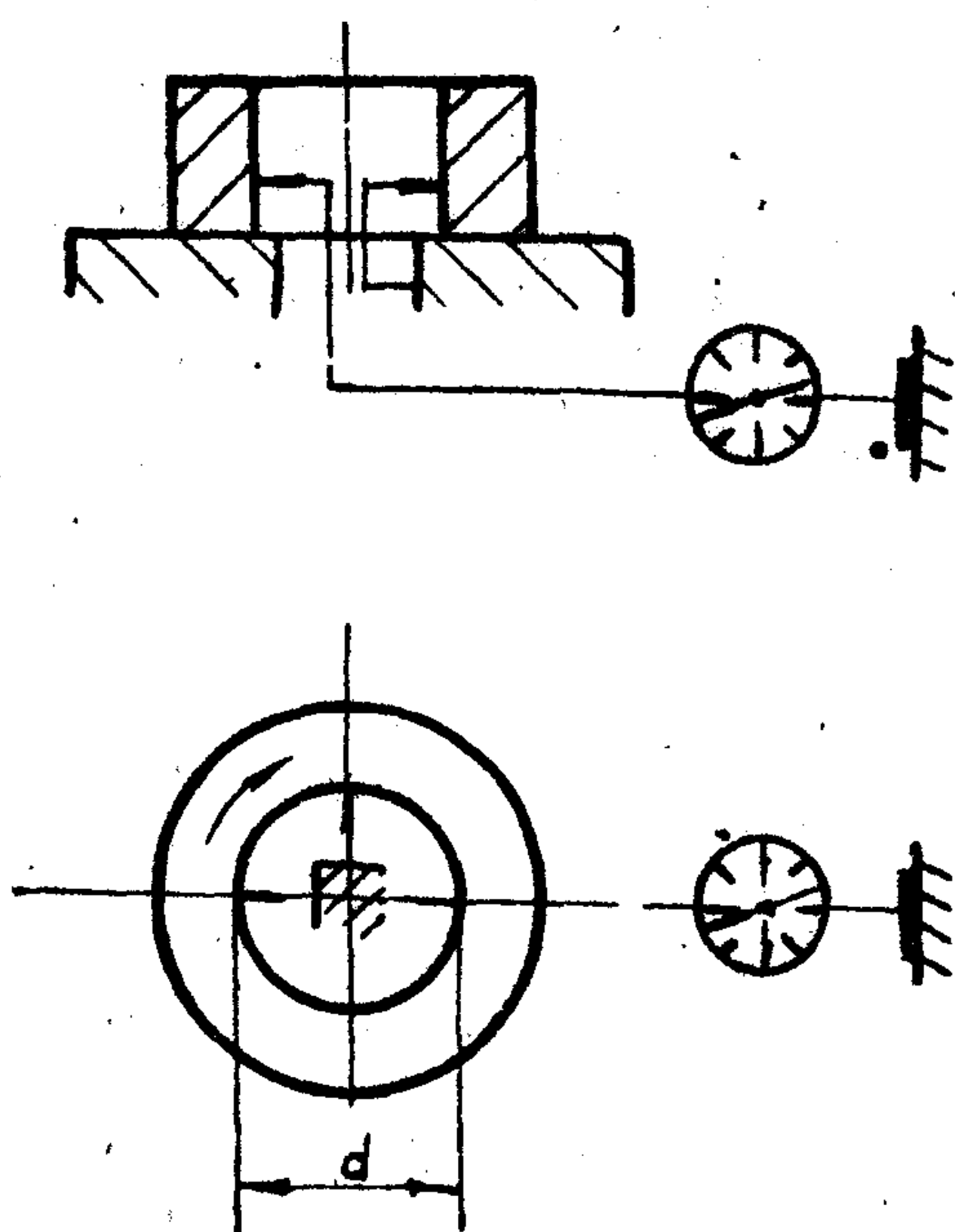


图 9

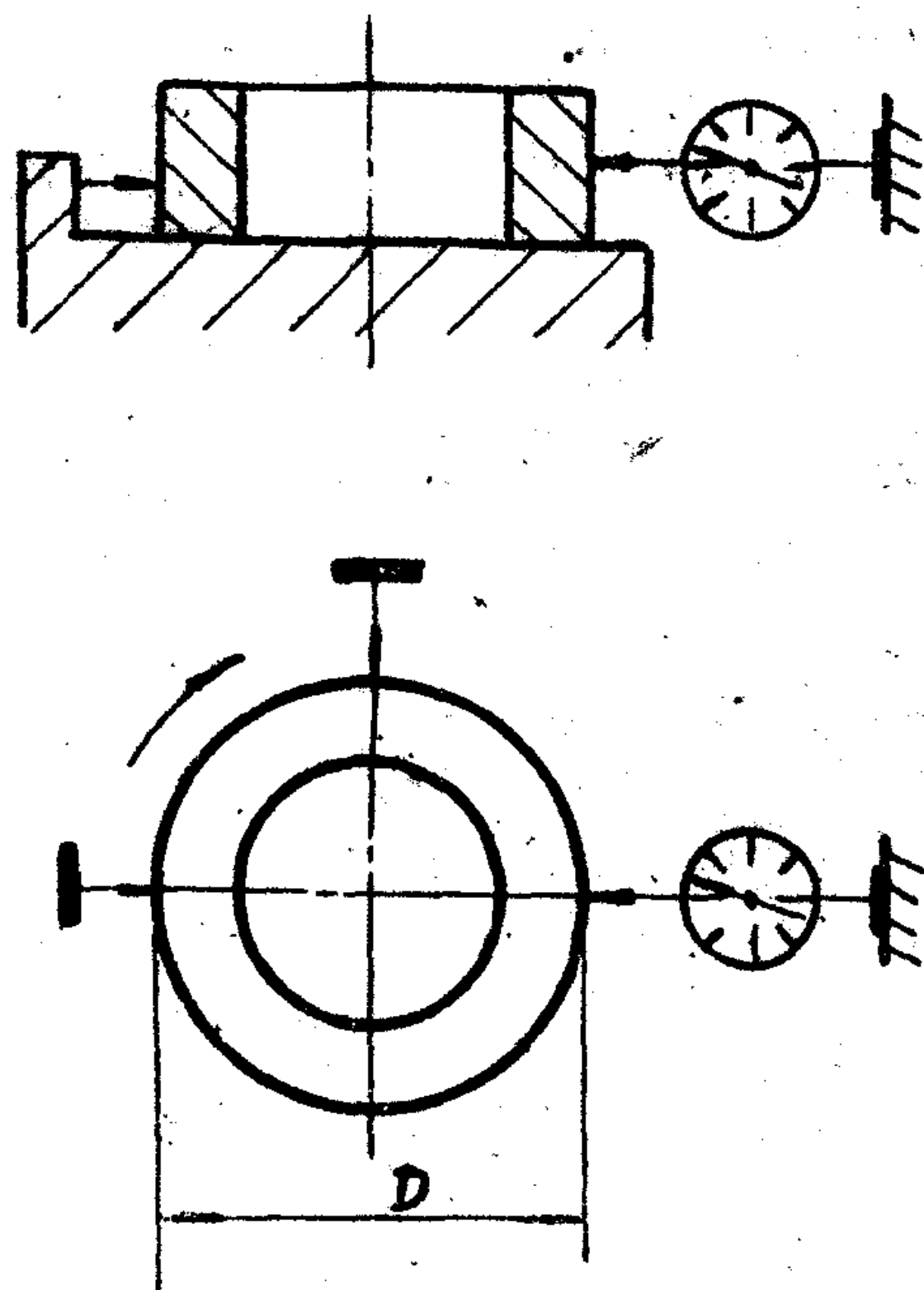


图 10

3、轴承的套圈宽度(b)和两端面平行差在仪器上测量(第11图)测量时应稍微离开倒角,将被测量的套圈测量一周,两端面平行差即被测量套圈最大和最小宽度的差数。

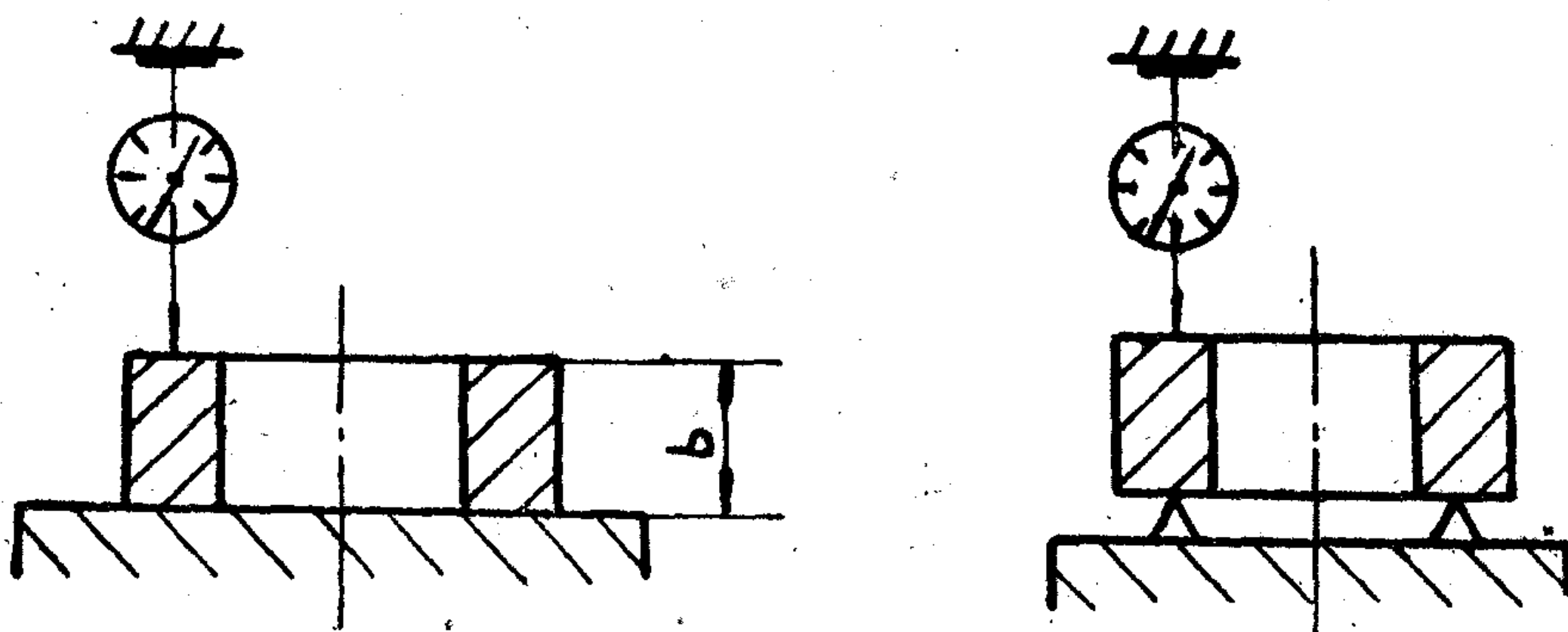


图 11

4、轴承套圈的壁厚差在仪器上检查(图12)。

测量时应稍微离开倒角,将被测量的套圈旋转一周。

5、轴承内圈的端面测摆在水平心轴上检查(图13)。

测量内圈端面测摆时将心轴旋转一周。

6、检验轴承内圈端面测摆用的心轴,须制成圆锥的,其锥度及径向摆动规定在第27表中。

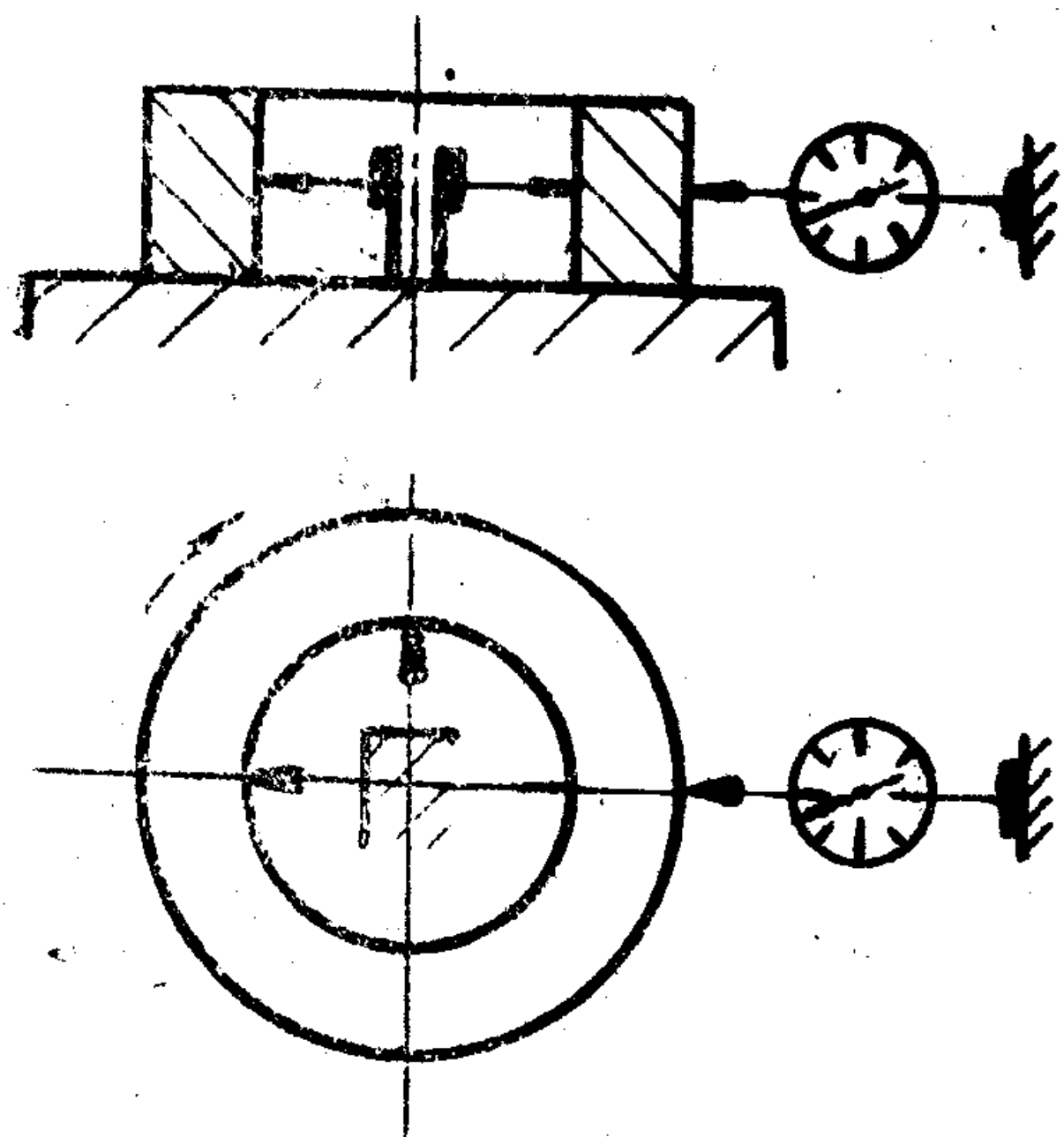


图 12

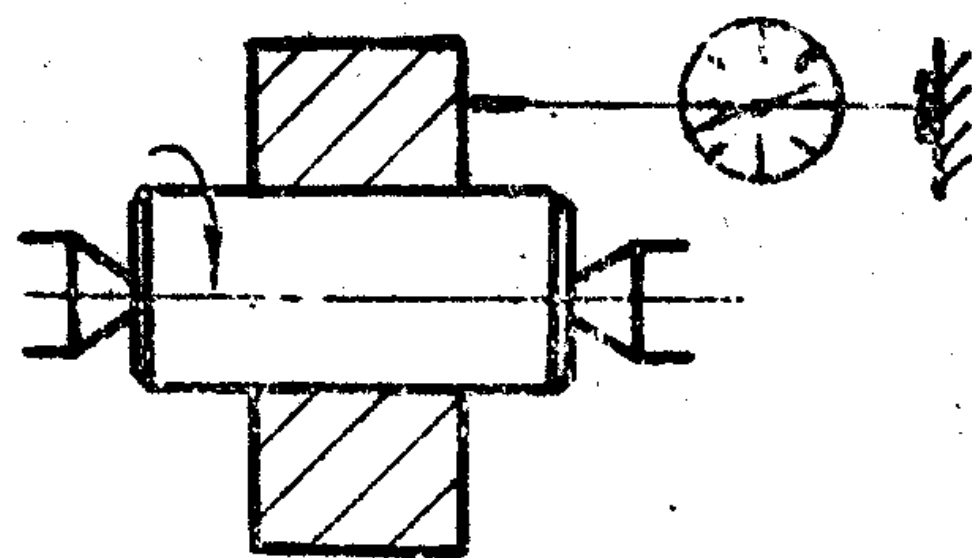


图 13

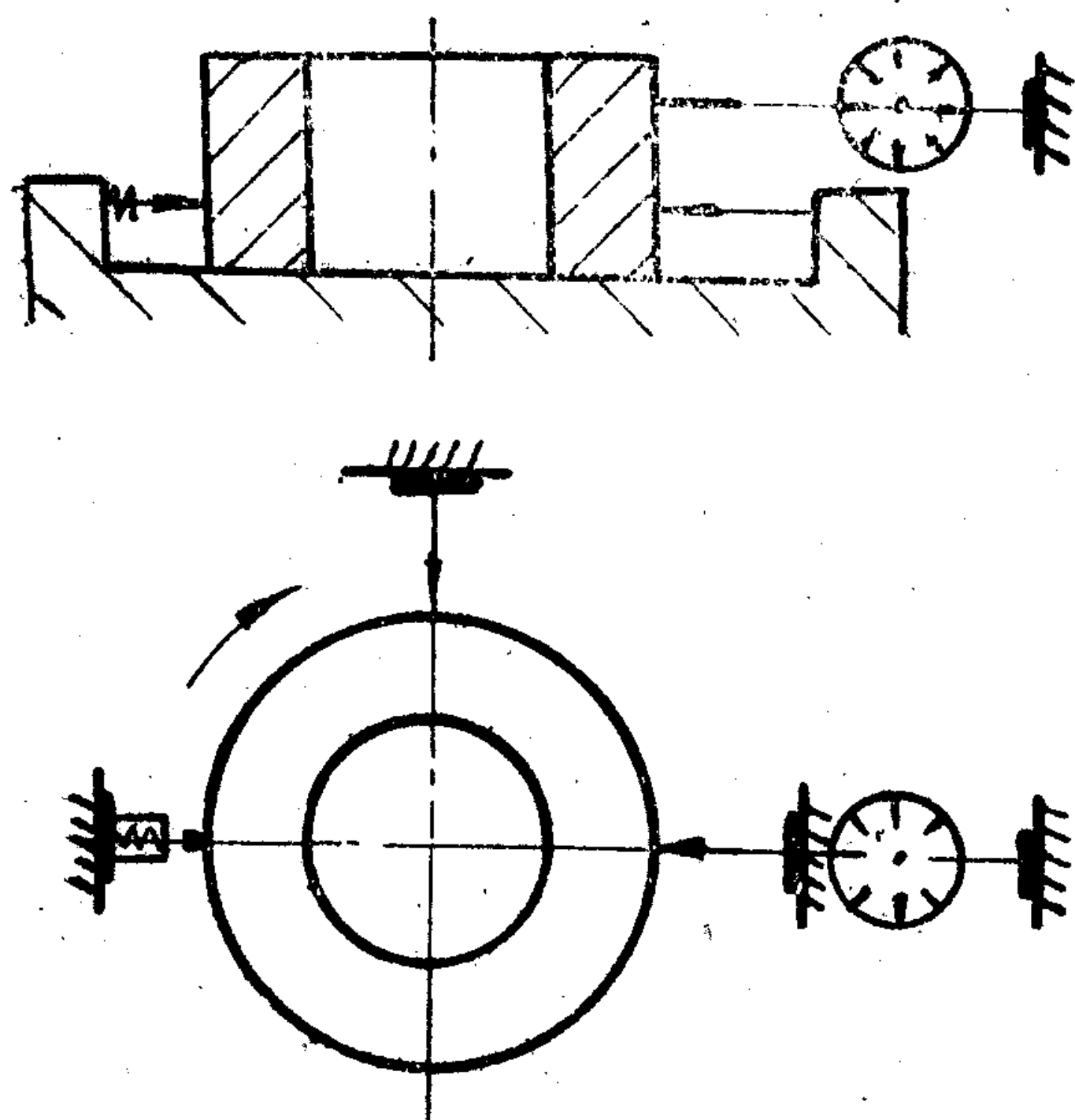


图 14

表27

公称轴径mm		每长100mm 的心轴锥度	心轴径向 摆动
超 过	到		
	50	10 μ	2 μ
50	80	15 μ	2
80		20 μ	3 μ

7、轴承外圈的两端垂直差在仪器上测量（图14）。

8、轴承的倒角座标用座标卡尺或极限样板检查。

9、测量轴承成品零件时，被检查零件和标准件的温度应相同。

II. 第二种方法:

1、轴承内径的偏差，椭圆度，锥度检验。

检验仪器可以用极限塞规（只检验偏差），内径千分尺或内径千分表，最好是用专用轴承内径测量仪，如有意见分歧则以专用轴承内径测量仪检验作为最后检验依据。

2、轴承外径的偏差，椭圆度，锥度检验。

检验仪器可以用极限量规（只检验偏差），外径千分尺，最好是专用轴承外径测量仪，如有意见分歧，则以专用轴承外径测量仪检验作为最后检验依据。

3、軸承內外徑偏心度的檢驗。

檢驗儀器可以用專用心軸，V形鉄与千分表进行檢驗，檢驗方法如图15所示。

輕輕旋轉心軸一周，兩值之差即為該零件的偏心度。

4、軸承的端面振擺（端面軸心的垂直度）的檢驗，檢驗儀器可用頂尖，專用心軸与千分表进行檢驗，檢驗方法如图16示。

輕輕旋轉心軸一周。千分表讀數之差即為該零件的端面振擺。

5、軸承的兩端面平行度檢驗。

檢驗儀器可用平板和千分表进行檢驗，檢驗方法如图17示。

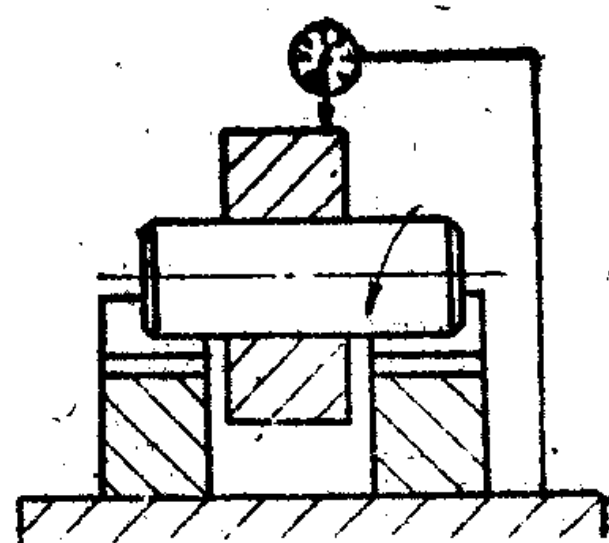


图 15

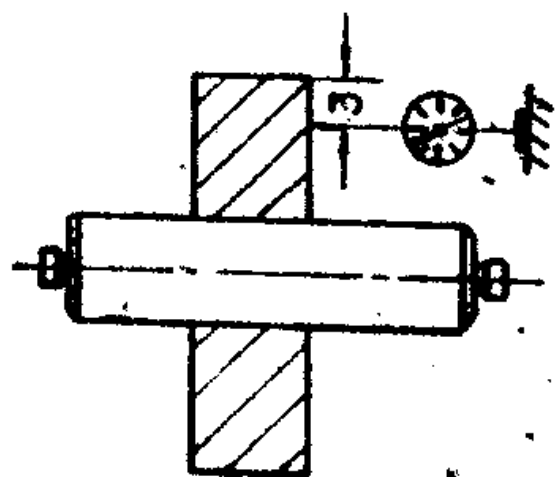


图 16

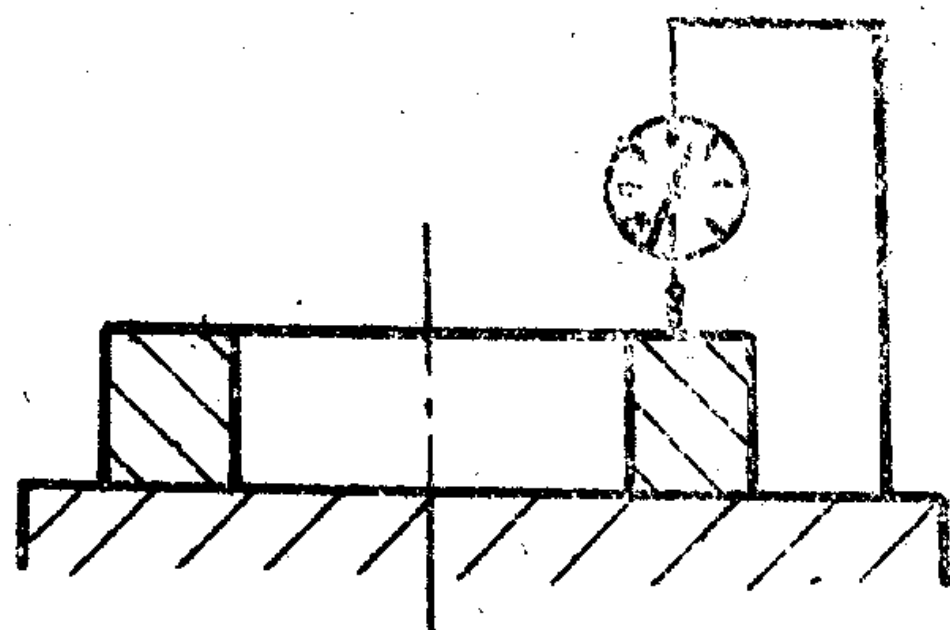


图 17

輕輕旋轉軸承另件至一周，千分表上最大与最小讀數之差即為該另件的兩端面平行度。

6、軸承壁厚差的檢驗。檢驗儀器可用水平固定心軸与千分表进行，檢驗方法如图18示。

輕輕旋轉另件一周，然后移动千分表位置再旋轉另件一周，兩次差數中之最大者為壁厚差。这种檢驗最好在专用的軸承壁厚測量儀上进行。

7、軸承接觸面積的檢驗。

利用含油軸承本身，在內圈外表面塗色而后与外圈內表面研合，而后看接觸表面積是否超过85%，并且均匀分布。

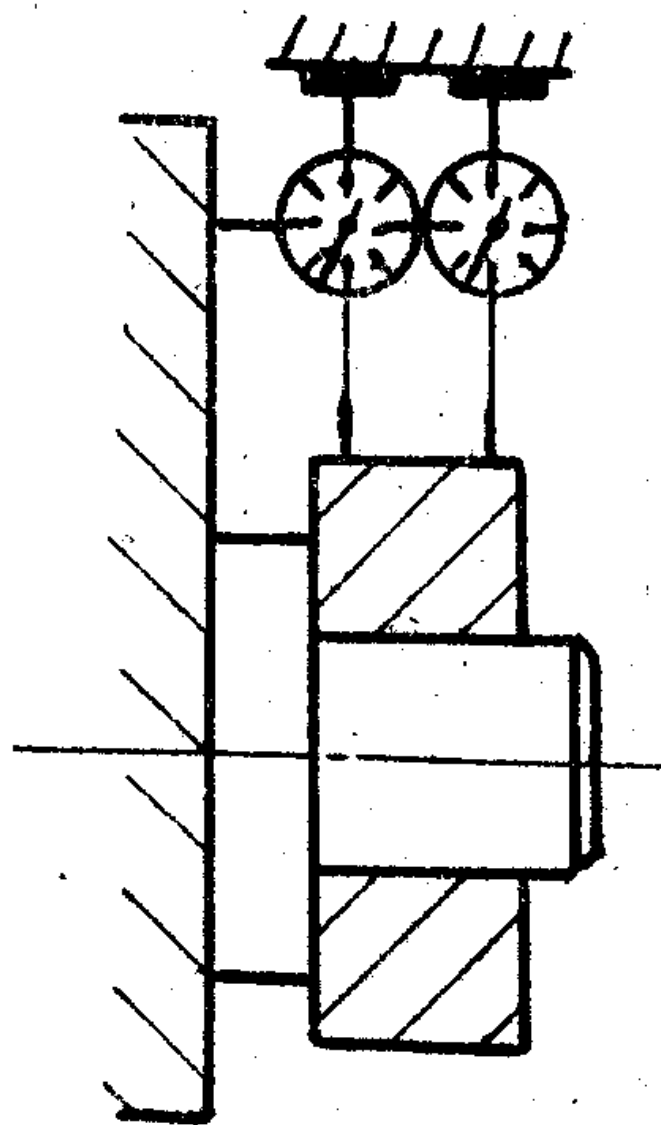


图 18

二、向心推力式含油軸承的尺寸与精度檢驗

1、軸承內徑（d）用儀器（图19）或極限塞規檢查如发生爭執时以儀器測量的結果为

准。

在仪器上测量时稍微离开轴承倒角沿宽度上测量断面二处以上并将测量的套圈旋转1~3周。

2、内圈工作表面直径(d_i)、椭圆度、圆锥度(2β)和圆锥面中心线对宽端面两倍垂直差。用仪器(图20)检查。如发生争执时则以仪器测定结果为准。

在仪器上测量时稍离开倒角在宽度上测量断面二处以上,并将套圈旋转1~3周。

3、轴承外径(D)在水平位置(图21)或垂直位置用仪器或极限环规检查,如发生争执时以水平位置仪器检查结果为准。

在仪器上测量时稍微离开倒角沿宽度上测量断面二处以上并将套圈旋转1~3周。

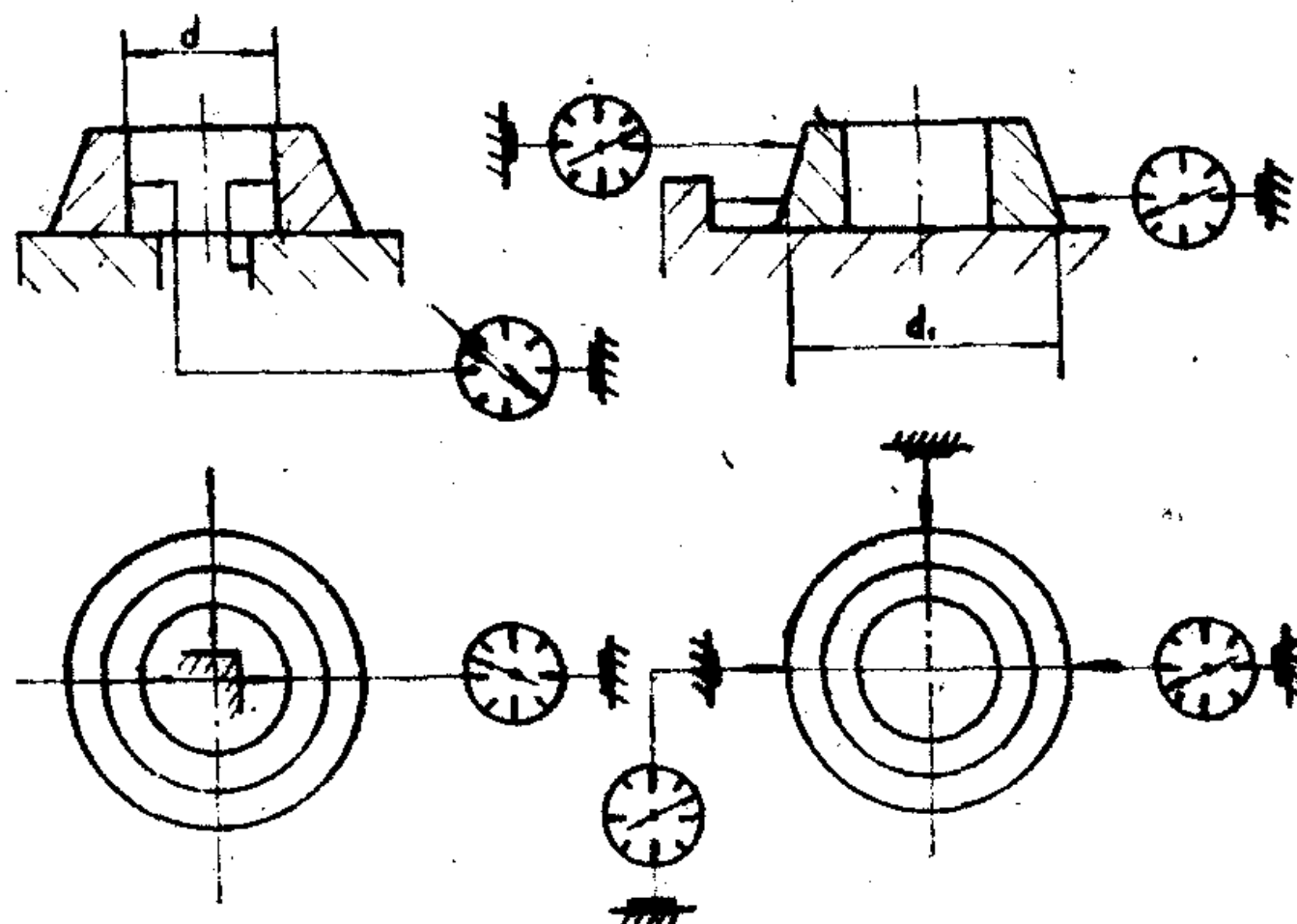


图 19

图 20

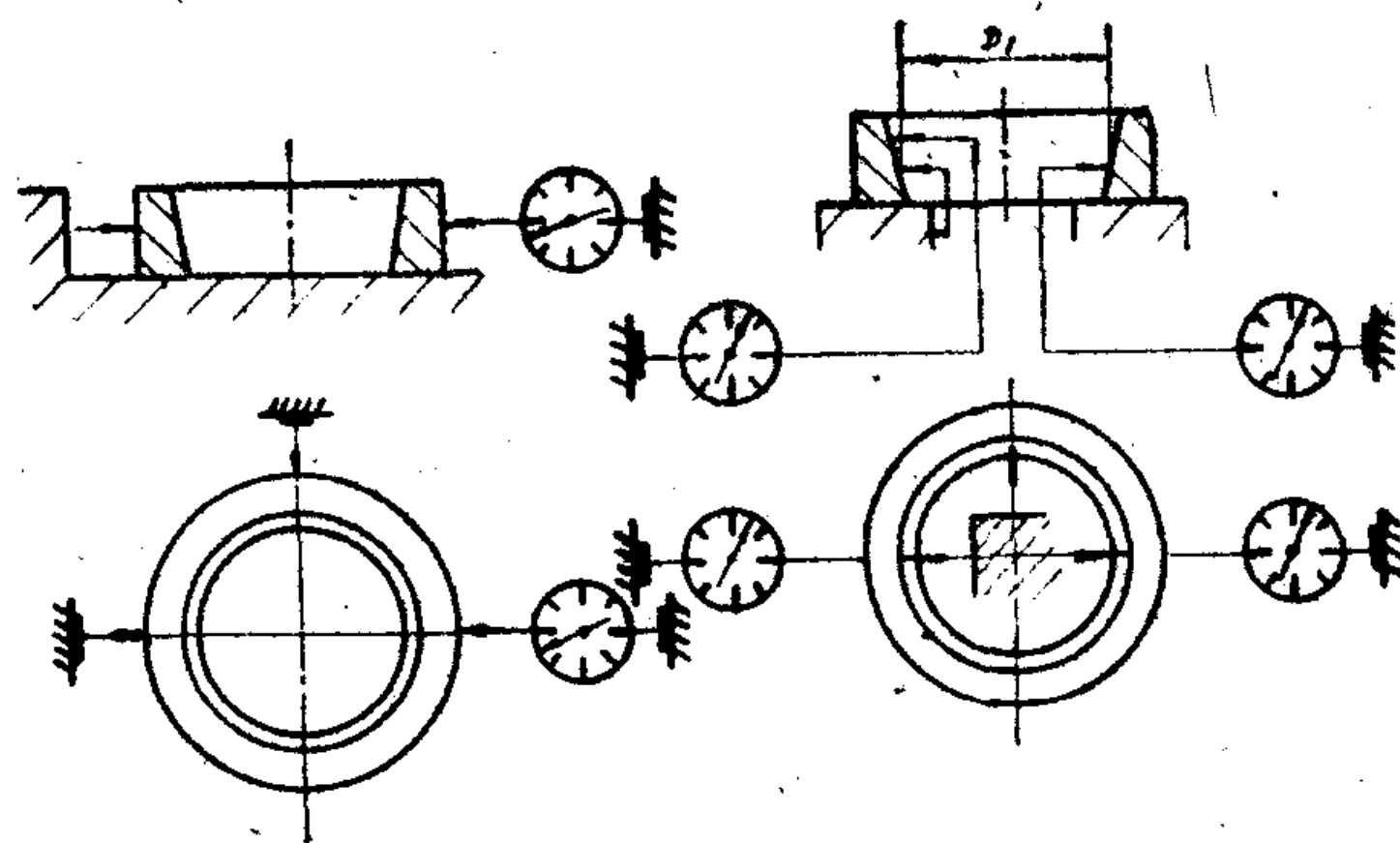


图 21

图 22

4、外圈工作表面直径(D_o)椭圆度、圆锥角(2β)和圆锥中心线对宽端面的两倍垂直差用仪器(图22)与样规检查,如发生争执时则以仪器测量结果为准。

在仪器上测量时稍微离开倒角沿宽度上测量断面二处以上并将套圈旋转1~3周。

5、轴承套圈宽度(b 与 C)和二端面的平行差在仪器上(图23a)(图23b)检查,测量时

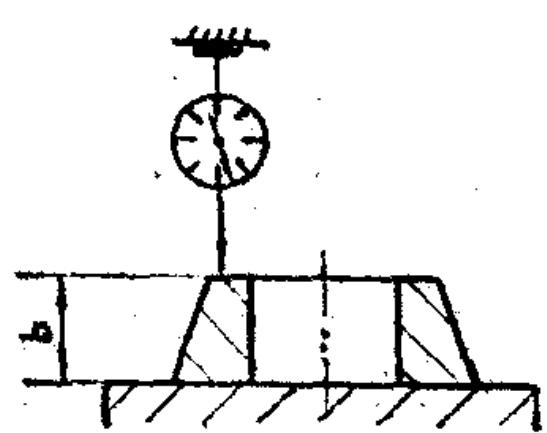


图 23a

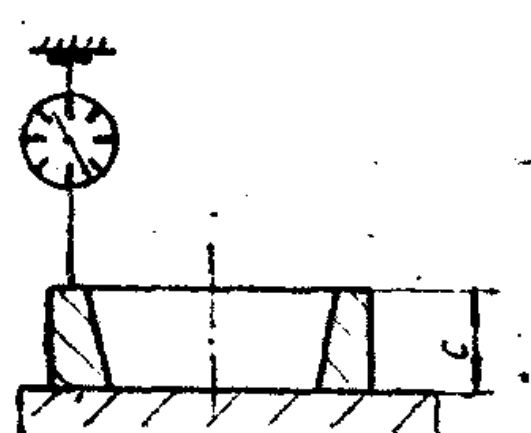


图 23b

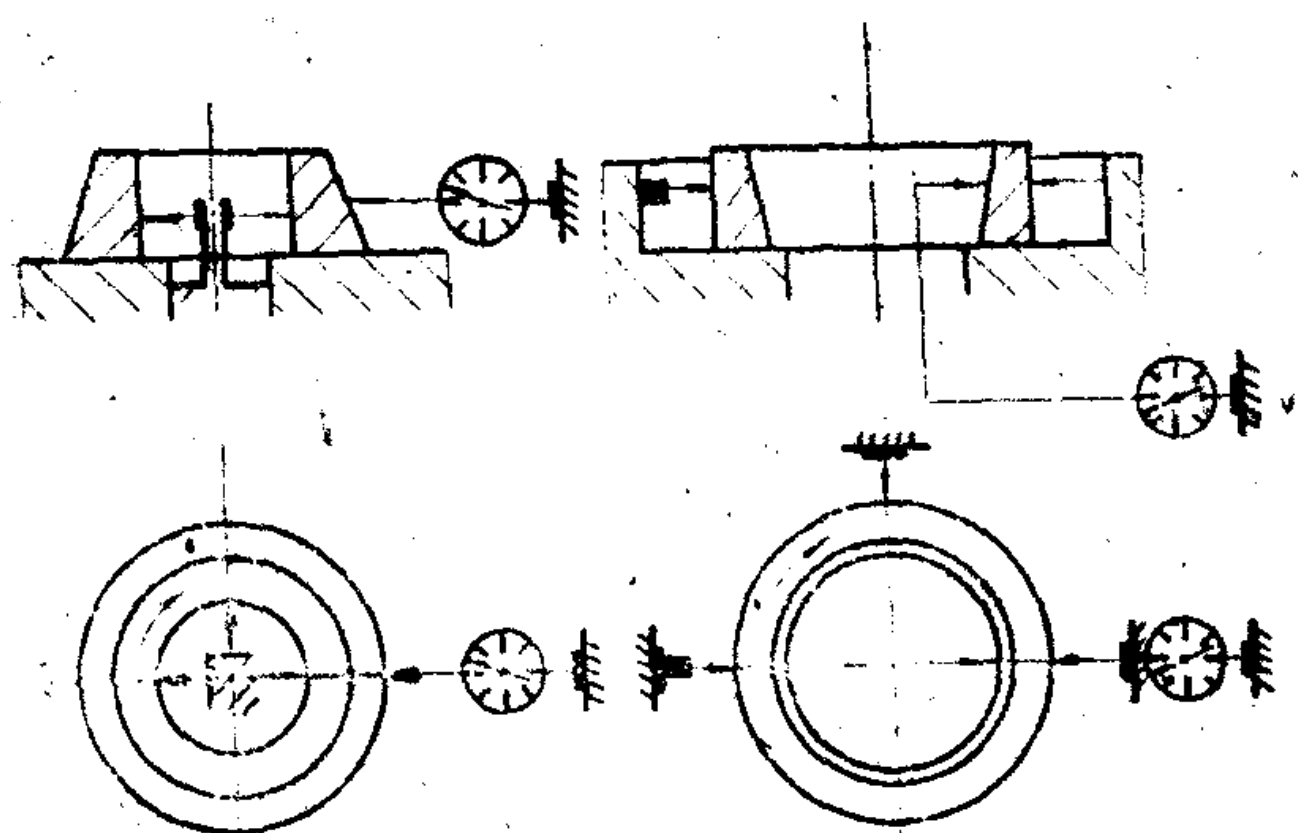


图 24a

图 24b

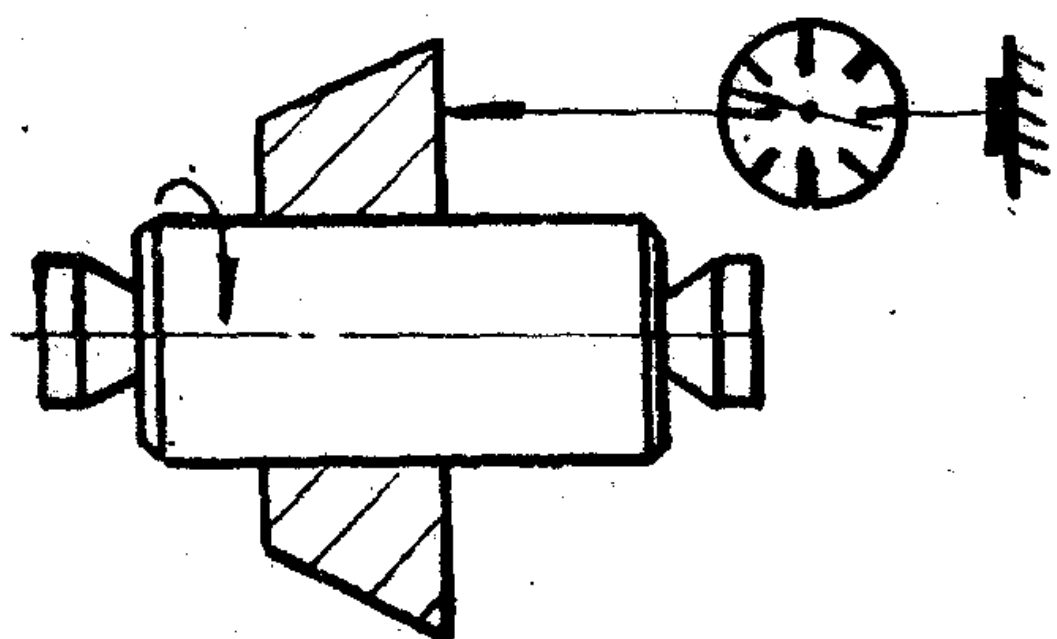


图 25

9、轴承外圈外径对端面垂直差在仪器上测量（图26）测量时稍微离开倒角并将套圈旋转1~3周。

10、轴承套圈的倒角座标用坐标卡尺或极限样板检查。

11、轴承装配高（T）用仪器（图27）或样规测量如发生争执时以仪器测量结果为准。测量时稍离开倒角，并将

应稍微离开倒角并将套圈旋转1~3周，两端面平行差则为套圈最大和最小宽度的差数。

6、轴承套圈壁厚差在仪器上检查（图24a）（图24b）测量时应稍微离开倒角并将套圈旋转1~3周，表上最大与最小读数之差即为壁厚差。

7、轴承内圈端面侧摆在水平心轴上检查（图25）测量时离开倒角并将心轴旋转1~3周。

8、检验轴承内圈端面侧摆用的心轴（制成圆锥形）其锥度及径向摆动规定如表28。

表28

μ ($1\mu = 0.001\text{mm}$)

公称轴径 mm		每长 10 mm 的心轴锥度	心轴径向摆动
超过	到		
	50	10 μ	2 μ
50	80	15 μ	2 μ
80		20 μ	3 μ



图 26

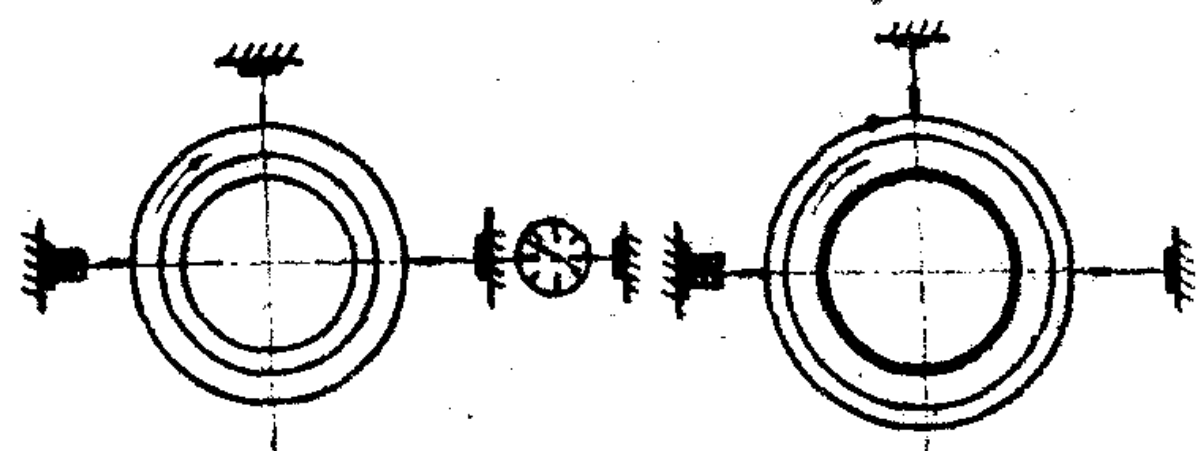


图 27

軸承旋轉 1 ~ 3 周。負荷塊重量G見表 (29)。

表29

軸承內徑d (mm)	~30	30~50	50~80	80以上
G (kg)	0.25	0.5	0.75	1

12、測量軸承成品另件時被檢查另件溫度與標準件溫度應保持相同。

13、用儀表測量時務必採用球形支點與量頭。

三、推力式含油軸承的尺寸與精度檢驗

1、軸承緊圈內徑 (d) 用儀器 (圖28) 或極限量規檢查。如發生爭執與分歧時，則以儀器檢查結果為準。

在儀器上測量時，稍微離開軸承倒角，沿寬度上測量斷面二處以上並將套圈旋轉 1 ~ 3 周。

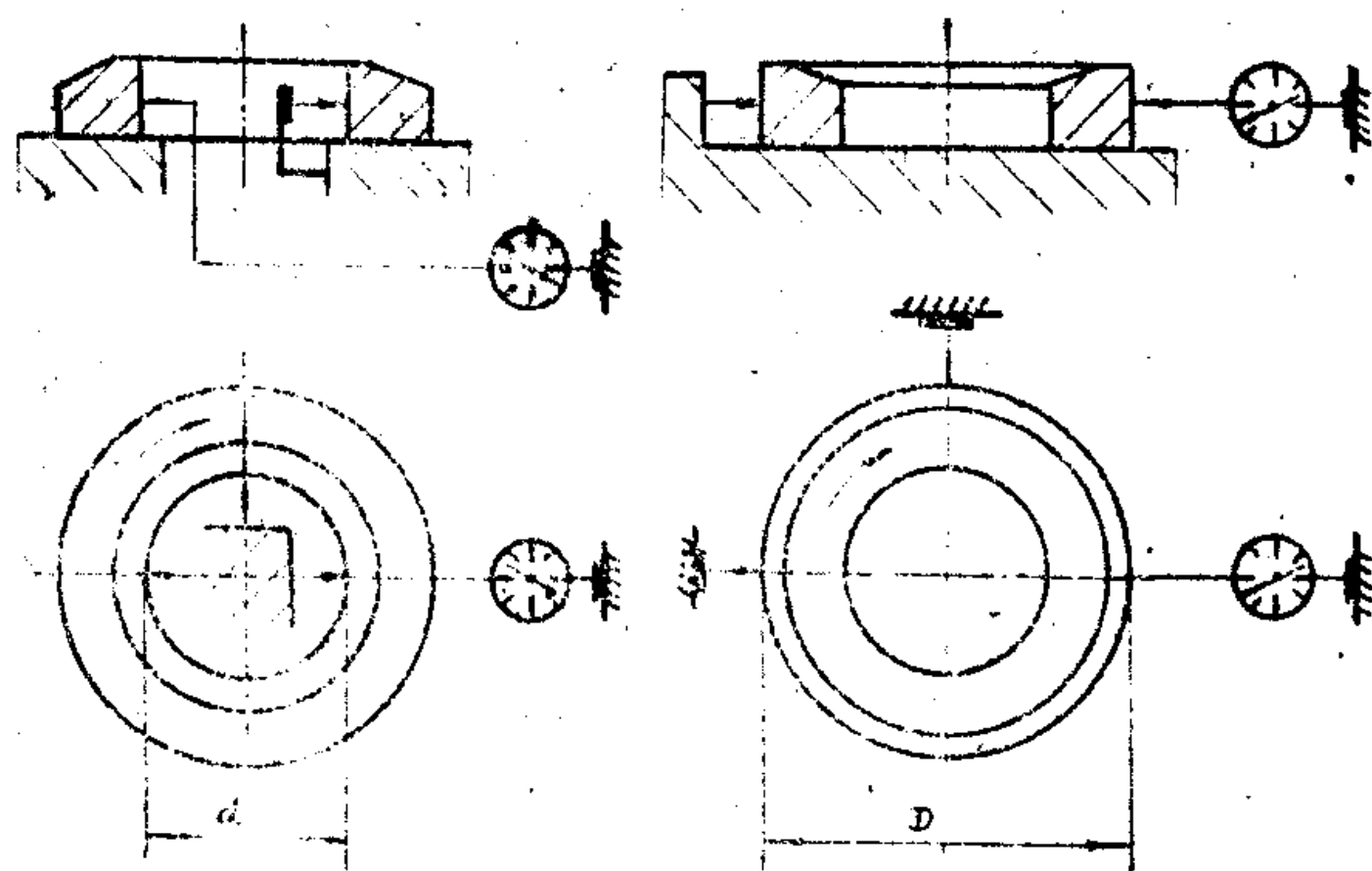


圖 28

圖 29

2、軸承活圈外徑 (D) 在水平位置或垂直位置用儀器檢查 (圖29) 如發生爭執或分歧，則以在水平位置檢查結果為準。

測量時應稍微離開軸承倒角，沿寬度上測量斷面二處以上，並將套圈旋轉 1 ~ 3 周。

3、軸承工作表面直徑P及工作表面對端面的平行差，在水平 (圖30) 或垂直位置儀器上檢查，如有爭執與分歧時，則以水平位置檢查結果為準。

測量時應稍微離開軸承倒角部分，並將工件旋轉 1 ~ 3 周。

4、軸承工作表面半推力角 (α)、圓錐中心綫對寬端面垂直差，用樣板與儀器 (圖31) 檢查，如有爭執時，以儀器檢查結果為準。

測量時將千分表沿徑向在工作表面上往返移動一個距離並沿寬度方向測量兩個端面以上。