



中华人民共和国国家标准

GB/T 12613.5—2011/ISO 3547-5:2007
代替 GB/T 18331.1—2001

滑动轴承 卷制轴套 第5部分：外径检验

Plain bearings—Wrapped bushes—
Part 5: Checking the outside diameter

(ISO 3547-5:2007, IDT)

2011-12-30 发布

2012-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 12613《滑动轴承 卷制轴套》由以下七部分组成：

- 第1部分：尺寸；
- 第2部分：外径和内径的检测数据；
- 第3部分：润滑油孔、油槽和油穴；
- 第4部分：材料；
- 第5部分：外径检验；
- 第6部分：内径检验；
- 第7部分：薄壁轴套壁厚测量。

本部分是 GB/T 12613 的第5部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 18331.1—2001《滑动轴承 卷制轴套外径的检测》。与 GB/T 18331.1—2001 相比，主要修改如下：

- 删除作废及错误的引用文件；
- 符号中检验模及定位塞规下角标符号均由“c”改为“ch”；
- 增加环规外径符号“ d_o ”，增加检验模长度、宽度和两半模之间距离符号“ x ”、“ y ”、“ z ”，增加外径公差符号“ D_o ”，增加刻度表读数“ Δz ”，增加周长千分表读数“ Δz_D ”；
- 删除外径弹性衰减符号“ E_{red} ”，置信度符号“ P_{zw} ”，外径的公差符号“ T ”，测量不确定度符号“ u ”，测量设备的不确定度符号“ u_E ”，第一次与第二次测量值的读数之差符号“ Δx ”、“ Δx ”的平均值符号“ $\overline{\Delta x}$ ”，标准偏差符号“ σ ”， Δx 的标准偏差符号“ $\sigma_{\Delta x}$ ”；
- 检验方法 A 中增加了检验模与定位塞规技术要求（本版中 8.2），增加了检验模座孔长度及宽度的要求，检验模座孔各表面粗糙度要求由 $Ra1.6$ 改为 $Ra0.2$ ；
- 检验方法 B 中环规的尺寸要求改变，表面粗糙度要求由 $Ra1$ 改为 $Ra0.2$ ；
- 增加了检验方法 D（对 GB/T 12613.2—2011 中的检验方法 D 进行了详细规定）。

本部分使用翻译法等同采用国际标准 ISO 3547-5:2007《滑动轴承 卷制轴套 第5部分：外径检验》。

与 ISO 3547-5:2007 相比，本部分做了如下编辑性修改：

- 范围中增加“注2：除特殊注明和指定的单位外，GB/T 12613 的本部分所有尺寸单位均为毫米。”，同时删除正文中表格上的“单位为毫米”；
- 用等同采用国际标准的我国标准代替对应的国际标准。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国滑动轴承标准化技术委员会(SAC/TC 236)归口。

本部分负责起草单位：中机生产力促进中心。

本部分参加起草单位：浙江长盛滑动轴承股份有限公司、浙江中达轴承股份有限公司、浙江双飞无油轴承有限公司、嘉善峰成三复轴承有限公司、宁波轴瓦厂。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18331.1—2001。

滑动轴承 卷制轴套

第 5 部分:外径检验

1 范围

GB/T 12613 的本部分根据 GB/T 27939—2011,规定了卷制轴套外径检验(GB/T 12613.2 中的检验方法 A、B、D)的要求,同时规定了必要的检测方法和检测设备。

由于轴套外径在自由状态下是弹性的,但是安装后由于轴套外径和轴承座孔尺寸的差异,轴套将极大地适应座孔尺寸。因此,轴套外径的检测应在专用设备上施加恒定的载荷来进行。

注 1: 卷制轴套尺寸和公差在 GB/T 12613.1 中给出,壁厚检验在 GB/T 12613.7 中规定。

注 2: 除特殊注明和指定的单位外,GB/T 12613 的本部分所有尺寸单位均为毫米。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的使用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 12613.2—2011 滑动轴承 卷制轴套 第 2 部分:尺寸(ISO 3547-2:2006, IDT)

ISO 286-2:1988 ISO 极限与配合体系 第 2 部分:孔和轴的标准公差级和极限偏差表(ISO system of limits and fits—Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts)

ISO/R 1938:1971 ISO 极限与配合体系 第 2 部分:光滑工件的检验(ISO system of limits and fits—Part II: Inspection of plain workpieces)

3 符号和单位

见表 1。

表 1 符号和单位

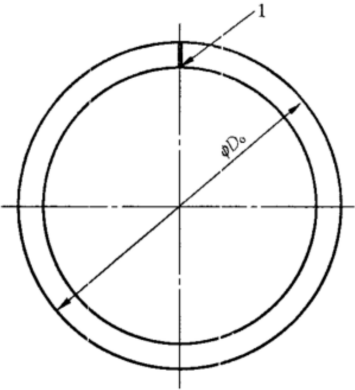
符 号	参 数 描 述	单 位
B	轴套宽度	mm
$b_{ch,1}$	检验模宽度	mm
$b_{ch,2}$	定位塞规宽度	mm
d_o	环规外径	mm
D_o	轴套外径	mm
$d_{ch,1}$	检验模座孔直径(见 GB/T 12613.2)	mm
$d_{ch,2}$	定位塞规直径(见 GB/T 12613.2)	mm
$d_{ch,s,1}$	检验模座孔实测直径	mm
$d_{ch,s,2}$	定位塞规实测直径	mm

表 1 (续)

符 号	参 数 描 述	单 位
F_{ch}	检验载荷	N
C	修正值	mm
n	试件个数	—
Ra	表面粗糙度	μm
$t_1 \cdots t_6$	形位公差	mm
x	检验模长度	mm
y	检验模宽度	mm
z	检验模两半模之间的距离	mm
ΔD_o	D_o 的公差	mm
Δz	测量装置读数	mm
Δz_D	周长测量装置读数	mm

4 外径, D_o

卷制轴套的外径见图 1。



说明：
1——接缝。
注：由于其弹性属性，卷制轴套在自由状态下的直径不能直接测量。

图 1 卷制轴套的外径

5 检验目的

外径应进行检验，以保证卷制轴套在轴承座孔中具有规定的安装压力(过盈配合)。

6 检验方法

注：检验方法 C 适用于检验轴套内径，其方法在 GB/T 12613.6 中规定。

6.1 检验方法 A——外径 D_o 的测量

注：检验方法 A 见 GB/T 12613.2。

使用如图 2 所示的装置测量卷制轴套的外径，装上由上下半模组成的检验模（见图 3 和图 4）和定位塞规（见图 5 和图 6），施加规定的检验载荷。

外径是通过检验模两半模之间的距离 z 和测量装置读数 Δz 之间的差值来间接测量。

计算的检验载荷是为了保证轴套的外径在测量过程中只是弹性减小而不产生永久变形。

6.2 检验方法 B——外径 D_o 的环规检验

注：检验方法 B 见 GB/T 12613.2。

用通和止环规检验卷制轴套外径。

6.3 检验方法 D——外径 $D_o > 120$ mm 时的测量

注：检验方法 D 见 GB/T 12613.2。

用精确的测量带尺测量外径大于 120 mm 的卷制轴套。

7 外径检验方法的选择

方法 A 是一种精确的方法，需要复杂的装置。方法 B 是定性检验，使用简单的量具。方法 D 仅用于外径大于 120 mm 的卷制轴套的检验。三种方法都常用。方法 A 一般不适用于外径小于 10 mm 的小轴套，但对于外径大于 10 mm 的轴套应优先采用。

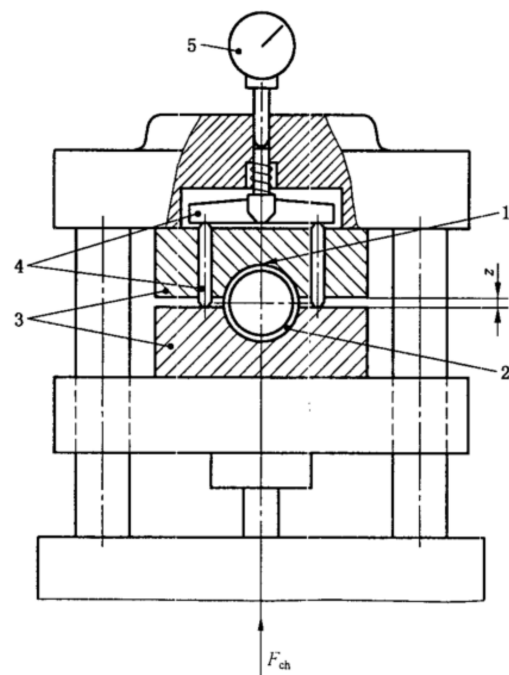
8 GB/T 12613.2, 检验方法 A——外径 D_o 的检验装置和过程

8.1 测量装置

见表 2 和表 3。

典型的轴套外径测量设备由以下基本元件组成：

- 对两半检验模进行定位和导向的底座；
- 产生检验载荷的组件；
- 载荷计量方法；
- 上板；
- 将两半模之间的距离 z 值传递到测量头的传递系统；
- 带显示仪表的测量头；
- 带定位塞规（见图 3 和图 4）的检验模（见图 5 和图 6）。



- 说明：
- 1——接缝；
 - 2——轴套；
 - 3——检验模；
 - 4——测量头；
 - 5——显示仪表。

图 2 典型的外径测量装置

图 2 为典型的外径测量装置。可使用液压、气动或机械操作。
可以自上而下或自下而上的施加检验载荷 F_{ch} 。
轴套的接缝应处于竖直方向并指向上半检验模。

表 2 检验载荷及其极限偏差、进给速度和温度

检验载荷 $F_{ch}/$ N		允许的极限偏差/ %	施加检验载荷 的最大速度/ (mm/s)	检验温度*/ ℃
—	≤2 000	±1.25	12	20~25
>2 000	≤5 000	±1		
>5 000	≤10 000	±0.75		
>10 000	≤50 000	±0.5		
* 检验模与被测轴套之间的温差不应超过 1℃。				

表 3 千分表和数显千分表的偏差

外径公差 ΔD_o	分辨率(刻度值)		总偏差 ^a	
	千分表	数显千分表	千分表	数显千分表
≤ 0.1	0.001	0.001	0.001 2	量程的 0.5 %
> 0.1	0.005	0.005	0.006	

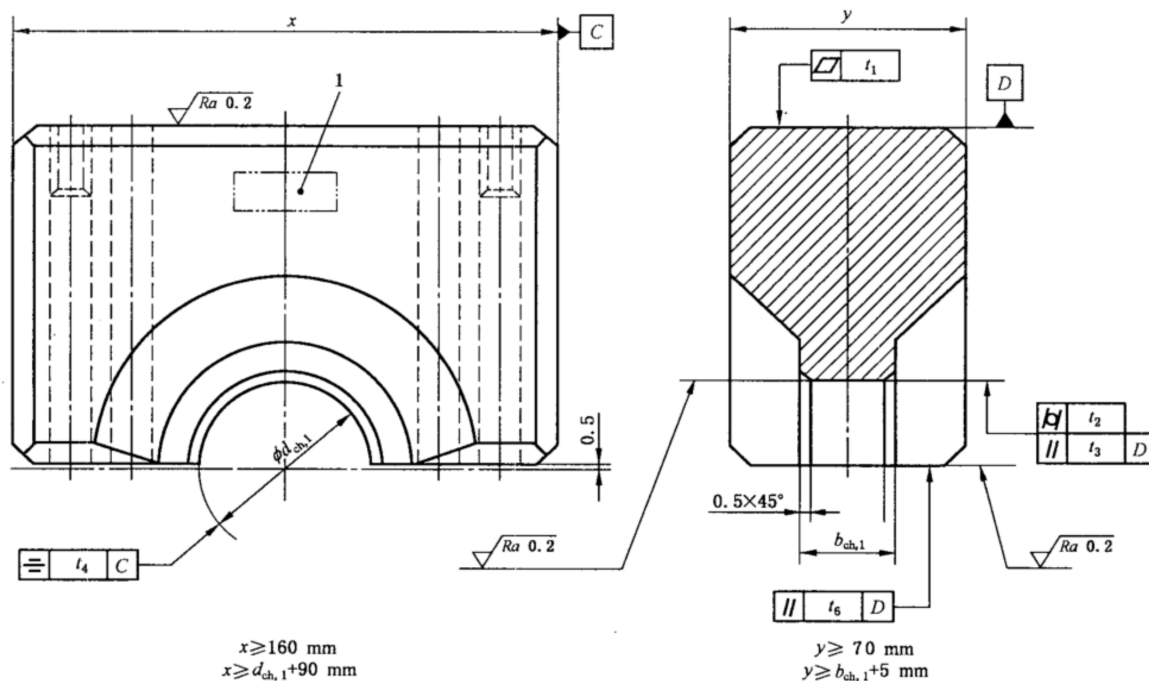
^a 最大测量显示值(满量程 $\pm 500 \mu\text{m}$)。

8.2 检验模和定位塞规技术要求

轴套外径 D 。测量装置的技术要求见图 3~图 6 和表 4。制造公差和磨损极限见表 5。

表 4 检验模座孔直径 $d_{ch,1}$ 和定位塞规直径 $d_{ch,2}$ 可用组合的最大差值

D_0 公称值		$d_{ch,1} - d_{ch,2}$ 最大值
—	≤ 18	0.006
> 18	≤ 50	0.008
> 50	≤ 80	0.01
> 80	≤ 120	0.012
> 120	≤ 180	0.016

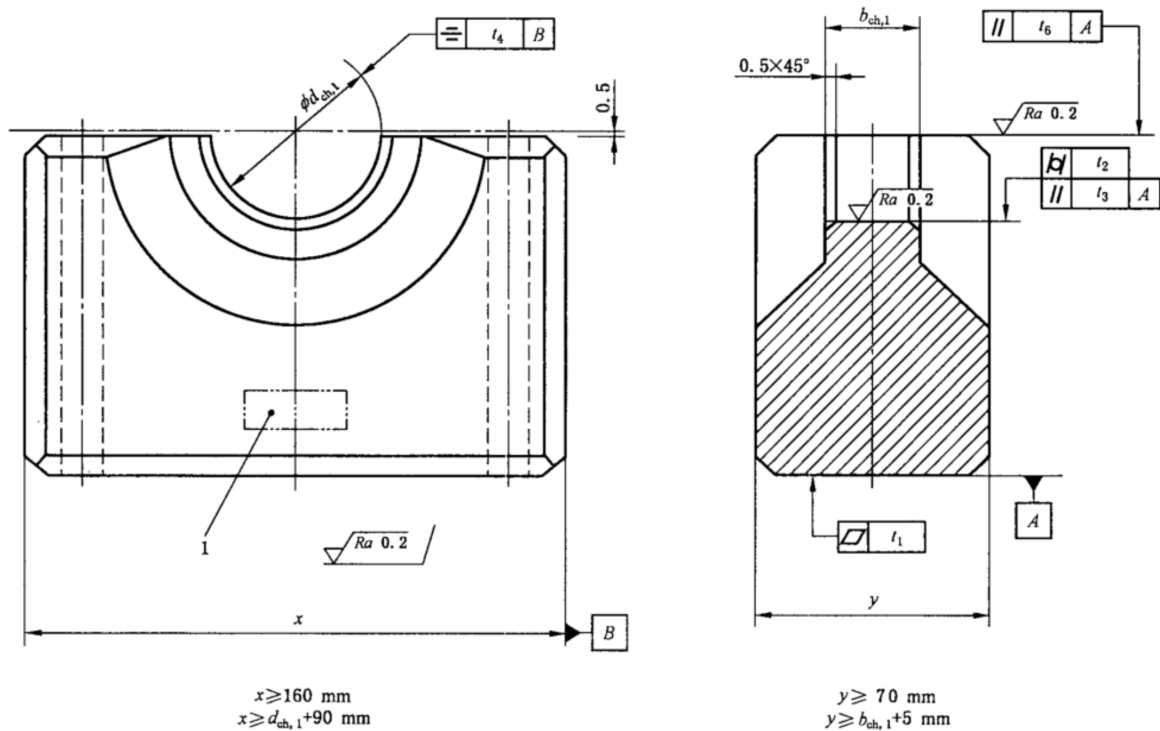


说明:

1——标志部位。

$$b_{\text{ch},1} \geq B+2$$

图 3 检验模上模

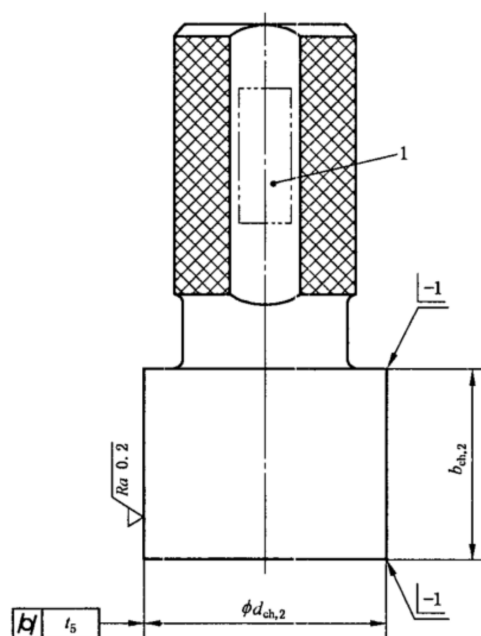


说明:

1——标志部位。

$b_{ch,1} \geq B + 2$

图 4 检验模下模



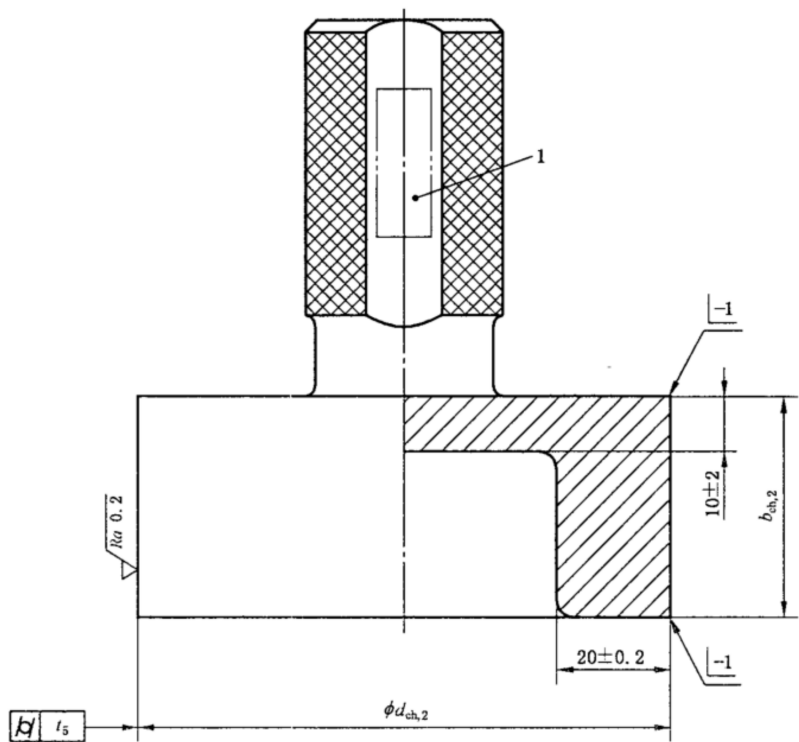
说明:

1——标志部位。

$b_{ch,2} \geq b_{ch,1} + 5$

图 5 实心定位塞规, $d_{ch,2} \leq 80 \text{ mm}$

单位为毫米



说明：
1——标志部位。
 $b_{ch,2} \geq b_{ch,1} + 5$

图 6 带盲孔定位塞规, $d_{ch,2} > 80$ mm

表 5 检验模、定位塞规和环规的制造公差和磨损极限

D_o 公称尺寸		制造公差或磨损极限	$d_{ch,2}$	$d_{ch,1}$	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
	≤ 80	制造	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.003 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.003 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.002	0.002	0.003	0.05	0.002	0.03
		磨损	-0.005	+0.005	0.004	0.004	0.005	0.05	0.004	0.05
> 80	$\leq 150^*$	制造	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.005 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.005 \\ 0 \end{smallmatrix}$	0.003	0.003	0.004	0.05	0.003	0.03
		磨损	-0.007	+0.007	0.005	0.005	0.006	0.05	0.005	0.05
$^* D_o > 150$ mm 时,需制造者与用户协商一致。										

上、下检验模(见图 3 和图 4)和定位塞规(见图 5 和图 6)应由淬硬(60 HRC~64 HRC)和非时效钢制成。

上、下检验模应为刚性结构,从而确保在测量加载时,检验模仅产生可忽略不计的变形。

上、下检验模的座孔和定位塞规的测量表面不得镀铬。

检验模座孔直径和定位塞规直径可与公称尺寸一起标志出来。

8.3 修正值的计算

修正值 C 用来修正显示仪表的示值误差。用式(1)进行计算。

$$C = \frac{\pi}{2} [(d_{\text{ch},\text{a},1} - d_{\text{ch},1}) - (d_{\text{ch},\text{a},1} - d_{\text{ch},\text{a},2})] \dots\dots\dots (1)$$

示例 1:

$$d_{\text{ch},1} = 20.050 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ch},\text{a},1} = 20.052 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ch},\text{a},2} = 20.048 \text{ mm}$$

因此:

$$C = \frac{\pi}{2} [(20.052 - 20.050) - (20.052 - 20.048)]$$

$$C = -0.001 \text{ mm}$$

如果检验模的实际直径 $d_{\text{ch},\text{a},1}$ 相对于待检轴套的检验模座孔直径 $d_{\text{ch},1}$ 有偏差,只要偏差的绝对值 $|d_{\text{ch},\text{a},1} - d_{\text{ch},1}| \leq 0.03 \text{ mm}$,则这套检验模仍然可以使用。表 5 所规定的定位塞规的公差也不会受此影响。

示例 2:

$$d_{\text{ch},1} = 20.062 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ch},\text{a},1} = 20.052 \text{ mm}$$

$$d_{\text{ch},\text{a},2} = 20.048 \text{ mm}$$

$$|d_{\text{ch},\text{a},1} - d_{\text{ch},1}| = 0.010 \text{ mm} < 0.030 \text{ mm}$$

因此:

$$C = \frac{\pi}{2} [(20.052 - 20.062) - (20.052 - 20.048)]$$

$$C = -0.020 \text{ mm}$$

8.4 测量过程

测量前应首先使两半检验模相互准确定位。然后将定位塞规插入并固定于下模中心位置,将上半模安装于定位塞规上,施加检验载荷 F_{ch} 使检验模夹紧。

按照 8.3 调整修正值 C ,移去定位塞规然后居中插入轴套,轴套接缝位置应在竖直方向并对准上半模。重新施加检验载荷并测取读数 Δz 。

8.5 测量错误

最常见的错误见 8.5.1~8.5.3。

8.5.1 测量装置产生的错误

- 上、下检验模没有对齐;
- 检验模没有在测量装置中正确的固定;
- 紧密性不正确(过大的间隙,传动系统、千分表等的损坏);
- 检验模或定位塞规损坏或磨损;
- 检验模孔的宽度小于轴套的宽度;
- 检验载荷与实际计算所需的载荷不符。

8.5.2 轴套引起的误差

在外径(轴套背面)和/或接缝上存在油脂、灰尘、毛刺等,外径表面和/或接缝出现损伤或变形。

8.5.3 人为因素造成的误差

- a) 检验载荷设置错误;
- b) 轴套在检验模中没有居中;
- c) 轴套接缝没有竖直的对准上检验模;
- d) 在测量实际直径 $d_{ch,a,1}$ 和 $d_{ch,a,2}$ 时,读数错误;
- e) 计算和/或设置修正值错误;
- f) 外径 D_o 计算错误。

8.6 轴套外径 D_o 测量相关因素综述

8.6.1 检验载荷, F_{ch}

检验载荷应按 GB/T 12613.2 中的规定计算。

8.6.2 检验模直径 $d_{ch,1}$ 和定位塞规直径 $d_{ch,2}$

检验模直径 $d_{ch,1}$ 和定位塞规直径 $d_{ch,2}$ 应按 GB/T 12613.2 中的规定计算。

8.6.3 Δz 的上限值和下限值

上限值=0;

下限值= $\Delta D_o \left(\frac{\pi}{2} \right)$, 圆整到 0.005 mm。

其中:

$$\Delta D_o = D_{o,max} - D_{o,min}。$$

8.6.4 修正值 C

修正值按 8.3 计算。

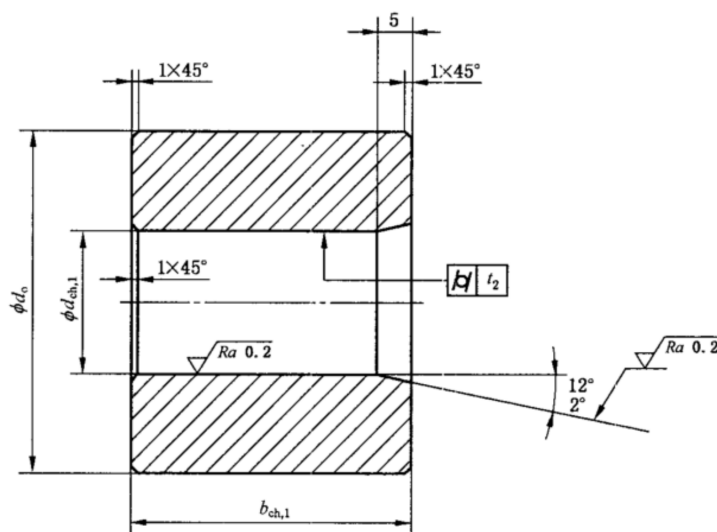
8.6.5 外径测量显示值 Δz 到外径的换算

外径测量显示值 Δz 到外径的换算按 GB/T 12613.2 中的规定计算。

9 GB/T 12613.2, 检验方法 B——外径 D_o 的检验装置和过程

9.1 检验环规

检验通过两个环规来进行。通环规与图纸上轴套外径 D_o 的最大极限值一致, 止环规与最小极限值一致。为了避免损坏和失效, 两个环规均应有小角度的导入倒角(见图 7)或圆弧。



$$b_{ch,1} \geq B + 9$$

$$d_o \geq d_{ch,1} + 50$$

图 7 环规

9.2 检验环规的技术要求

环规应为淬硬(60 HRC~64 HRC)和非时效钢,环规的宽度(不含倒角)应至少与轴套的最大宽度一致。

通环规和止环规的内径极限值,应符合 ISO 286-2:1988 中的公差等级 J13。

对于符合 ISO/R 1938:1971 中的 IT8 级的工件,环规的磨损不应超出 y_1 值(磨损极限的参考值)。

9.3 检验过程

将轴套从环规的有导入倒角的一端插入,用手(最大力为 250 N)推动轴套,轴套应能通过通环规,但用同样的力不应通过止环规。

在某些情况下,如果轴套不圆或者接缝未闭合,则检验的精度可能会降低,所以应优先选用检验方法 A 来检验。

9.4 测量错误

最常见的测量错误如下:

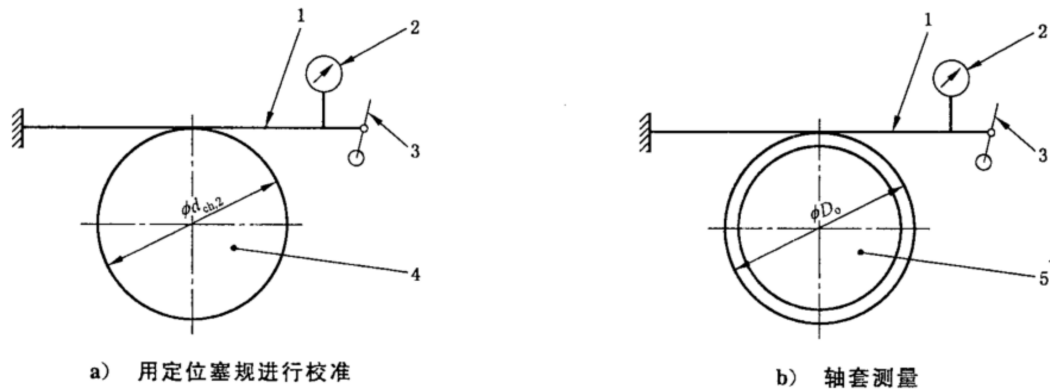
- 环规损坏或磨损;
- 环规没有导入角;
- 轴套与环规对中不齐;
- 轴套插入环规用力太大;
- 环规宽度小于轴套宽度;
- 轴套不圆或接缝处于自由状态;
- 在外径和/或接缝上存在油脂、灰尘、毛刺或损伤、变形。

10 GB/T 12613.2, 检验方法 D——外径>120 mm 时 D_o 的检验装置和过程

10.1 测量带尺

测量使用精确的带尺来进行。

10.2 测量装置



- 说明：
- 1——精确带尺；
 - 2——刻度表；
 - 3——张紧把手；
 - 4——定位塞规；
 - 5——轴套。

图 8 测量装置

10.3 检验过程

测量带尺绕外径等于轴套公称外径 D_o 的定位塞规进行校准。示值装置放置于测量带尺的自由端，并调至标定尺寸。

在轴套检验完成后，周长示值装置读数 Δz_D 应为轴套测量值与定位塞规标定值的差。由此，可通过式(2)计算轴套的外径：

$$D_o = d_{ch,2} + \frac{\Delta z_D}{\pi} \dots\dots\dots (2)$$

10.4 测量错误

- a) 紧固力偏小，不足以使接缝闭合；
- b) 测量尺未沿轴套中心线卷绕；
- c) 在外径和/或接缝上存在油脂、灰尘、毛刺或损伤、变形。

11 轴套制图规范

优先的轴套外径检测方法规定见 GB/T 12613.2。

12 检验设备控制的技术条件

12.1 检验环规

检验环规应做定期检查,明显的损伤应做修复,检验环规的任何尺寸变化应记录。

12.2 测量装置

测量装置应按照根据检验统计数据规定的周期检查测量精度。

参 考 文 献

- [1] GB/T 12613.1 滑动轴承 卷制轴套 第1部分:尺寸(GB/T 12613.1—2011,ISO 3547-1:2006,IDT)
- [2] GB/T 12613.6 滑动轴承 卷制轴套 第6部分:内径检验(GB/T 12613.6—2011,ISO 3547-6:2007,IDT)
- [3] GB/T 12613.7 滑动轴承 卷制轴套 第7部分:薄壁轴套壁厚测量(GB/T 12613.7—2011,ISO 3547-7:2007,IDT)
- [4] GB/T 27939 滑动轴承 几何和材料质量特性的质量控制技术和检验(GB/T 27939—2011,ISO 12301:2007,IDT)
- [5] ISO 286-1 产品几何技术规范 极限与配合 第1部分:公差、偏差和配合的基础(Geometrical product specifications (GPS)—ISO code system for tolerances on linear sizes—Part 1:Basis of tolerances,deviations and fits)
-

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

滑动轴承 卷制轴套

第 5 部分:外径检验

GB/T 12613.5—2011/ISO 3547-5:2007

*

中国标准出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

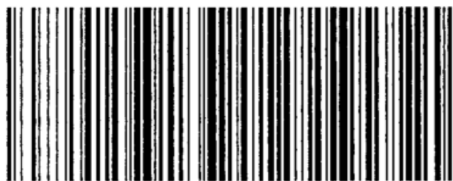
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字

2012 年 5 月第一版 2012 年 5 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44922 定价 21.00 元



GB/T 12613.5-2011

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107