



中华人民共和国国家标准

GB/T 7308.3—2021

滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦 第3部分：周长测量

Plain bearings—Thin-walled half bearings with or without flange—
Part 3: Measurement of peripheral length

(ISO 3548-3:2012, MOD)

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号 2

5 检验目的 4

6 检验方法 4

7 检验方法的选择和标注 5

8 测量设备 6

9 测量设备的技术要求 7

10 确定基准的量具..... 8

11 对检验模的技术要求..... 8

12 对校准瓦和比较瓦的要求 13

13 校准值 15

14 典型的检验程序 16

15 被检轴瓦的状态 17

16 测量误差 17

17 检验载荷作用下的周长压缩量精度验证 18

18 检验方法的精度评价 18

19 轴瓦图纸上的技术要求 20

20 对检验器具的管理要求 20

附录 A（规范性附录） 标准检验模的校准值确定——方法 A 21

附录 B（规范性附录） 标准检验模的校准值确定——方法 B 25

附录 C（规范性附录） 单独使用的工作检验模的校准值的测定 29

附录 D（规范性附录） 校准瓦或比较瓦的校准值测定 30

附录 E（规范性附录） 重复性、再现性及可比性的测试和计算 31

附录 F（资料性附录） 测量载荷下的周长压缩量验证方法 33

附录 G（资料性附录） 本部分与 ISO 3548-3:2012 的技术性差异及其原因 35

前 言

GB/T 7308《滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦》分为以下 3 个部分：

- 第 1 部分：公差、结构要素和检验方法；
- 第 2 部分：轴瓦壁厚和法兰厚度测量；
- 第 3 部分：周长测量。

本部分为 GB/T 7308 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 3548-3:2012《滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦 第 3 部分：周长测量》。

本部分与 ISO 3548-3:2012 相比在结构上存在调整，增加了第 17 章“检验载荷作用下的周长压缩量精度验证”和附录 F(资料性附录)“测量载荷下的周长压缩量验证方法”。

本部分与 ISO 3548-3:2012 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标识，附录 G 中给出了相应技术性差异及其原因一览表。

本部分还做了下列编辑性修改：

——修改了如下符号，与 GB/T 7308.1 和 GB/T 7308.2 的符号保持一致：

- 高出度符号由 a 改为 h ， a_A 改为 h_A ， $a_{B1} + a_{B2}$ 改为 h_B ；
- 无法兰轴瓦宽度符号由 B 改为 B_1 ；
- 检验模宽度(有法兰轴瓦)符号由 B 改为 B_{cb1} ；
- 检验模底座宽度符号由 B_2 改为 B_{cb2} ；
- 检验模宽度(无法兰轴瓦)符号由 B_3 改为 B_{cb3} ；
- 摩擦因数符号由 F 改为 f ；
- 有法兰轴瓦除去法兰厚度的宽度符号由 Z 改为 B_3 (包括图 6、表 7、表 10 中的符号及尺寸线)；
- 轴瓦顶部壁厚符号由 s_{tot} 改为 s_3 ；
- 测量不确定度符号由 U 改为 u ；
- 圆角半径符号由 H 改为 r 。

——更正了图 6 中 H_{cb} 尺寸指引线的错误。

——更正了图 7 中 D_{ms} 尺寸指引线的错误。

——将表 16、表 17、E.2 中的再现性条件 1、条件 2 改为条件 I、条件 II，与再现性计算公式 $|\overline{x_1} - \overline{x_2}|$ 中表示测量次序的 1、2 区别。

——附录 A 中，图 A.1、图 A.6 去掉图号改为正文，图 A.2、图 A.3、图 A.4、图 A.5 依次更正为图 A.1、图 A.2、图 A.3、图 A.4。该调整纠正了原文计算格式、计算示例中图号与后面图示不对应的错误。

——附录 B 中，图 B.1、图 B.5 去掉图号改为正文，图 B.2、图 B.3、图 B.4 依次更正为图 B.1、图 B.2、图 B.3。该调整纠正了原文中计算格式、计算示例中图号与后面图示不对应的错误。

——E.1.5 中，将表 15 更正为表 17，ISO 原文错误。

——E.2 中，将表 14 更正为表 16、表 15 更正为表 17，ISO 原文错误。

——增加了“附录 F(资料性附录)测量载荷下的周长压缩量验证方法”。

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。

本部分起草单位:中机生产力促进中心、烟台大丰轴瓦有限责任公司、杭州轴瓦石家庄有限公司、成都圣三强铁路配件有限公司、临安东方滑动轴承有限公司。

本部分由全国滑动轴承标准化技术委员会负责解释。

滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦
第 3 部分：周长测量

1 范围

GB/T 7308 的本部分根据 GB/T 27939 规定了有法兰或无法兰薄壁轴瓦的周长测量,并说明了所需的检验方法及测量设备。

薄壁轴瓦在自由状态下是弹开的,呈非圆柱形。因此,轴瓦周长只能通过专用测量设备在强制载荷下进行测量。

另外,也可使用不同于本部分所图示的测量设备,但其测量精度需与第 17 章的规定一致。

本部分适用于有法兰或无法兰薄壁轴瓦测量,其规格见 GB/T 7308.1。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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 7308.1 滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦 第 1 部分:公差、结构要素和检验方法 (GB/T 7308.1—2021,ISO 3548-1:2014,MOD)

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)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

周长 **peripheral length**

从一个对口面到另一个对口面之间的圆周长度。

3.2

高出度 **crush height**

紧余量

h

将轴瓦用规定的检验载荷 F 压紧于孔径为 d_{cb} 、高度为 H_{cb} 的周长检验模(以下简称“检验模”)之中,其超出模孔标定理论周长的量值。

见图 1。

注:实际上,是将检验模的基准面作为测量 h 的基准(见图 1)。

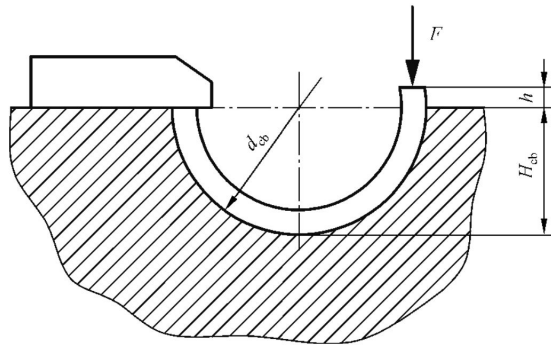


图 1 高出度 h

3.3

重复性 repeatability

在相同测量条件(同一检验者、同一测量设备、同一测量地点、同一时间间隔)下,用相同的检验方法在同一被测轴瓦上所得的连续测量结果之间的一致性。

注:重复性通过重复性标准偏差 σ_{Δ} 进行评价(参见附录 E)。

3.4

再现性 reproducibility

在不同测量条件(同一或不同检验者,同一、等同或不同测量设备,同一或不同测量地点,不同检验时间)下,用相同的检验方法在同一被测轴瓦上所得的两次测量结果之间的一致性。

注:再现性通过两种测量条件下测量结果的平均值之差进行评价(参见附录 E)。

3.5

可比性 comparability

两个检验者于不同地点、不同时间、使用不同的检验模,分别采用方法 A 和方法 B 在同一被测轴瓦上所得测量结果的精确度。

注:可比性通过两种检验方法测量结果的平均值之差进行评价(参见附录 E)。

4 符号

表 1 中的符号适用于本文件。

表 1 符号和单位

| 符号 | 参数说明 | 单位 |
|-----------|--------------|---------------|
| A_e | 轴瓦等效横截面面积 | mm^2 |
| A_{ke} | 油孔等效横截面面积 | mm^2 |
| A_{ce} | 油槽等效横截面面积 | mm^2 |
| A_J | 钢背倒角面积 | mm^2 |
| B_{cb1} | 检验模宽度(有法兰轴瓦) | mm |
| B_{cb2} | 检验模底座宽度 | mm |
| B_{cb3} | 检验模宽度(无法兰轴瓦) | mm |

表 1 (续)

| 符号 | 参数说明 | 单位 |
|-----------------|--|---------------|
| B_{ms} | 校准瓦宽度 | mm |
| B_1 | 无法兰轴瓦宽度 | mm |
| B_3 | 有法兰轴瓦除去法兰厚度的宽度 | mm |
| D_{bs} | 受检轴瓦外径 | mm |
| D_{ms} | 校准瓦外径 | mm |
| d_{cb} | 检验模内孔直径 | mm |
| E | 弹性模量 | MPa |
| $F=F_1=F_2$ | 检验载荷 | N |
| f | 加载时的变形量计算中的摩擦因数 | |
| F_{cor} | 校准值 | mm |
| H_{cb} | 检验模内孔底部到基准面的高度 | mm |
| ΔH_{cb} | 在检验载荷下检验模半圆孔高度的变形量 | mm |
| h_A 或 h_B | 高出度 | mm |
| Δh | 平行度 | mm |
| Δh_r | 平行度读数 | mm |
| K_1 | 无法兰轴瓦检验模孔倒角 | mm |
| K_2 | 有法兰轴瓦检验模孔倒角 | mm |
| l | 检验模孔半圆周长(以下简称“周长”) | mm |
| l_1 | 平行度测微表头中心至摆动测量压板摆动中心之距离 | mm |
| Δl | 检验模实际周长偏差 | mm |
| p_E | 测量压板及挡板弹性压缩量 | mm |
| R_a | 表面粗糙度 | μm |
| r | 有法兰轴瓦外圆与法兰之间的圆角半径 | mm |
| s_{cs} | 比较瓦壁厚 | mm |
| s_{ms} | 校准瓦壁厚 | mm |
| s_1 | 钢背厚度 | mm |
| s_3 | 轴瓦顶部壁厚 | mm |
| s_{3e} | 轴瓦等效壁厚 | mm |
| u | 测量不确定度 | mm |
| τ_w | 压板接触面宽度 | mm |
| δ | 以经验为基础、用以修正方法 A、方法 B 之间在加载状态下轴瓦周长弹性压缩量之差的修正值 | mm |
| δ_x | 由计算得出的修正值 | mm |
| σ | 标准偏差 | mm |
| ν | 检验载荷下的轴瓦周长弹性压缩量(以下简称“压缩量”) | mm |
| ϵ | 检验载荷下的周长相对压缩量 | |

特征下标见表 2。

表 2 下标

| 下标 | 说明 |
|-----|-------|
| bs | 被检轴瓦 |
| cb | 检验模 |
| cbm | 标准检验模 |
| cbs | 工作检验模 |
| cs | 比较瓦 |
| M | 实测值 |
| ms | 校准瓦 |
| th | 理论值 |

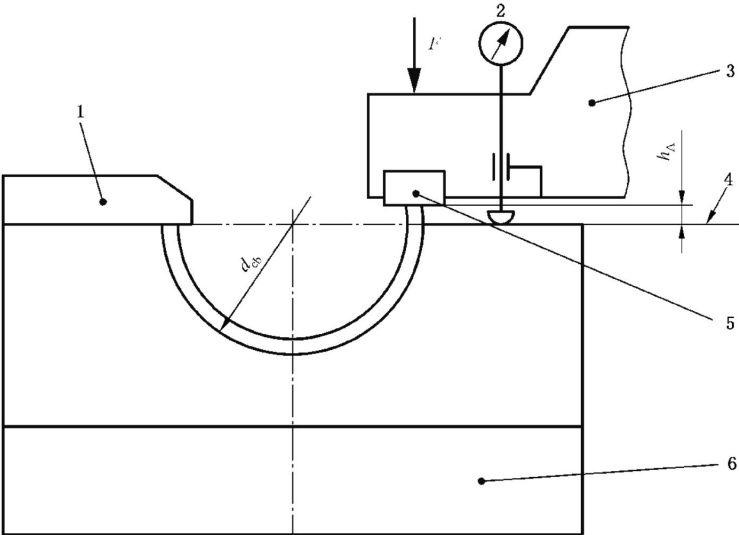
5 检验目的

为保证轴瓦在轴承座孔中具有所需安装压力(过盈配合),高出度公差需符合 GB/T 7308.1 和 GB/T 27939 的规定。

6 检验方法

6.1 方法 A

检验载荷 F 通过带有摆动测量压板的测量头直接施压于轴瓦的一个对口面,另一个对口面则与固定挡板接触。见图 2。



测量高出度= h_A (1)

- 说明:
- 1——固定挡板;

2——测微表;

3——移动测量头;

4——基准面;

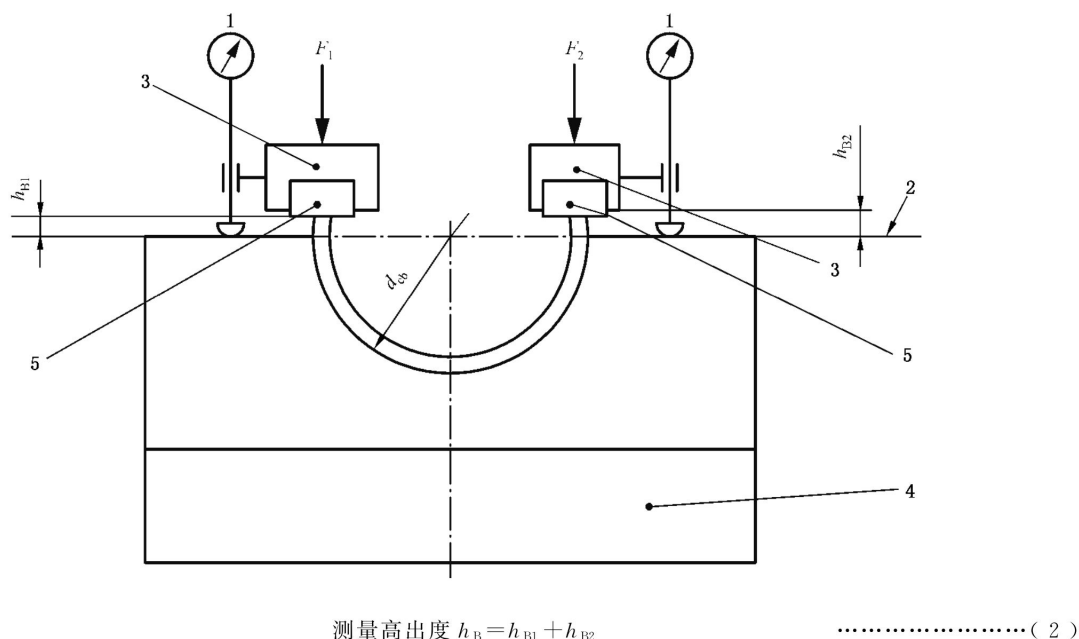
5——摆动测量压板;

6——检验模。

图 2 方法 A 测量原理

6.2 方法 B

检验载荷 F_1 和 F_2 通过测量头和两个摆动测量压板同时施加在轴瓦的两个对口面上。见图 3。



说明:

- 1——测微表；
2——基准面；
3——摆动测量压板座；
4——检验模；
5——摆动测量压板。

图 3 方法 B 测量原理

注：方法 A 中，固定挡板提供了所需的反作用力，而在方法 B 中，作用力是由测量设备通过两个压板直接施加的。

示例：

方法 A $F=6\,000\text{ N}$

方法 B $F_1=6\ 000\ \text{N}$, $F_2=6\ 000\ \text{N}$

7 检验方法的选择和标注

7.1 检验方法的选择

表 3 给出了根据被检轴瓦外径尺寸选择检验方法 A 或方法 B 的建议。

然而,只要制造者与用户意见一致,规定外径尺寸范围以内的轴瓦都可以使用方法 A 或方法 B 进行检验。在这种情况下,应当用修正值 δ 对两种方法在加载状态下对口面处的变形量之差进行修正。修正关系为:

$$h_A = h_B + \delta \dots\dots\dots (3)$$

δ 值应通过两个不同类型测量设备上实际测量获得的经验值确定。由于不同制造者生产的测量设备的设计细节各不相同,一个制造者设置的 δ 值无法用于其他设备,而应分别设置。举例见附录 E。

作为一般的指导原则,可以通过带摩擦数学分析公式推导出 δ 值,公式如下:

$$\delta = \frac{d_{\text{cb,M}} \times F}{s_{\text{ms}} \times B_{\text{ms}}} \times \frac{1}{2Ef} (1 + e^{-f\pi} - 2e^{-f\pi/2}) \dots\dots\dots (4)$$

若摩擦因数 $f=0.15$, 公式(4)变为:

$$\delta_x = 7 \times 10^{-7} \times \frac{d_{cb,M} \times F}{s_{ms} \times B_{ms}}$$

.....(5)

表 3 检验方法的选择

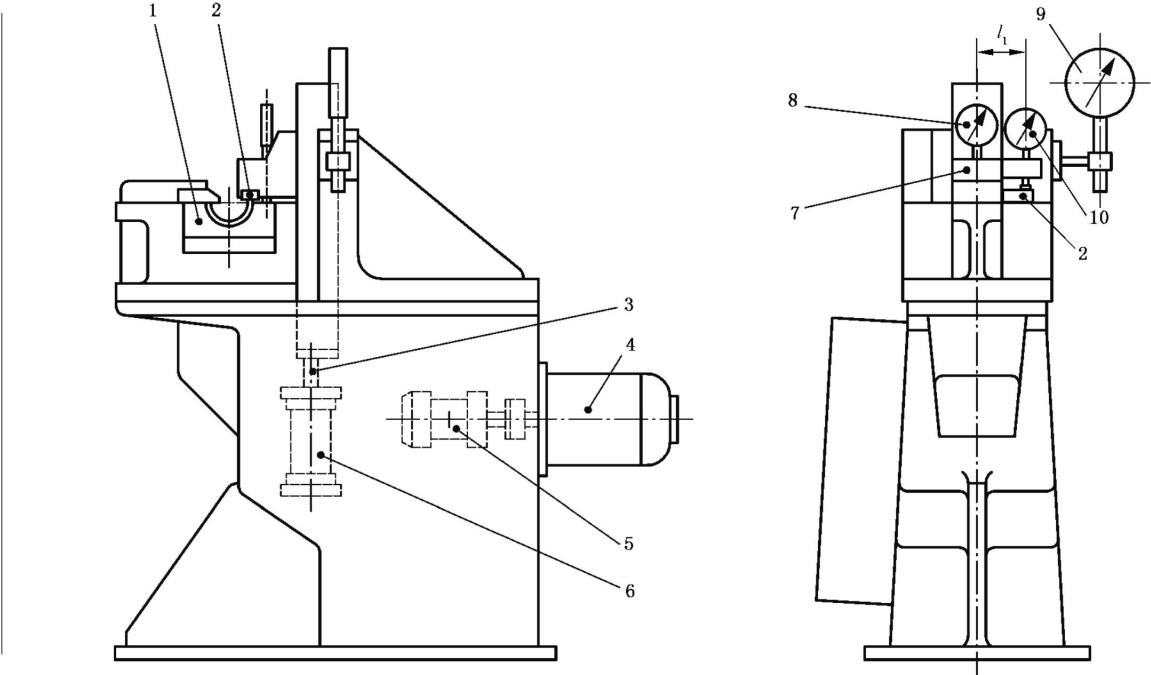
| 外径 D_{bs} mm | 推荐检验方法 |
|-------------------------|--------|
| $D_{bs} \leq 200$ | A,B |
| $200 < D_{bs} \leq 500$ | B |

7.2 检验方法的标注

例如,使用方法 B 对外径为 340 mm 的薄壁轴瓦进行检验,标注为:
GB/T 7308.3-B-340

8 测量设备

图 4 和图 5 为采用方法 A 和方法 B 测量高出度的典型测量设备。

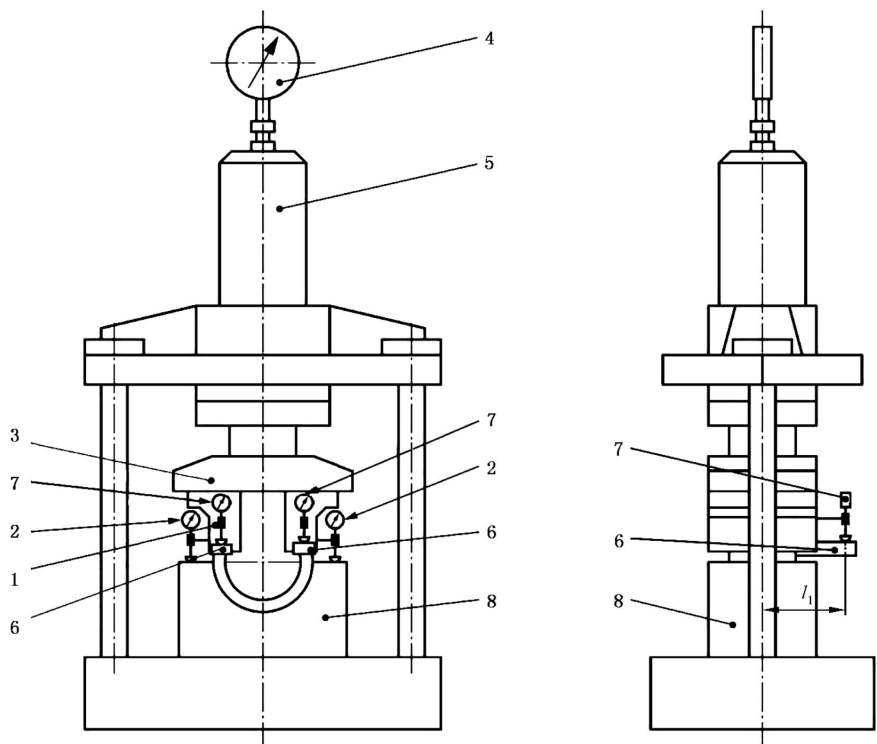


- 说明:
- 1——检验模;
2——摆动测量压板;
3——压力调节阀;
4——电机;
5——油泵;

6——液压缸;
7——移动测量头;
8——高出度测微表;
9——压力表;
10——平行度测微表。

图 4 方法 A 使用的典型单柱测量设备

注: 图 4 和图 5 是液压测量设备。也可以使用气动或机械测量设备。



- 说明：
- | | |
|-------------|------------|
| 1——摆动测量压板座； | 5——液压缸； |
| 2——高出度测微表； | 6——摆动测量压板； |
| 3——移动测量头； | 7——平行度测微表； |
| 4——压力表； | 8——检验模。 |

图 5 方法 B 使用的典型双柱测量设备

9 测量设备的技术要求

9.1 总则

本章以下条款给出了影响测量设备精度(从而影响测量高出度精度)的最主要因素。

9.2 测量载荷的精度

测量载荷允许精度见表 4。

表 4 测量载荷的精度范围

| F N | F 的精度 % |
|----------------------------|--------------|
| $F \leq 2\,000$ | ± 1.25 |
| $2\,000 < F \leq 5\,000$ | ± 1.00 |
| $5\,000 < F \leq 10\,000$ | ± 0.75 |
| $10\,000 < F \leq 50\,000$ | ± 0.50 |
| $50\,000 < F$ | ± 0.25 |

9.3 测量头的接近速度

测量载荷 F 施加于轴瓦对口面上不应出现冲击载荷。测量头的接近速度应为 $10\text{ mm/s} \pm 2\text{ mm/s}$ 。

对于无法调节接近速度的测量设备,在进行测量前,应加载、卸载,然后第二次加载。

9.4 测量头的结构

测量头应精确导向,并相对于检验模的基准平面作垂直移动。其压板的测量平面与检验模基准面之间的平行度公差,在径向不应超过 0.04 mm/100 mm。

9.5 摆动测量压板测量平面的精度

摆动测量压板测量平面的精度要求见表 5。

表 5 摆动测量压板测量平面的精度

| 外径 D_{bs} mm | 表面粗糙度 R_a μm | 平面度 mm |
|-------------------------|---------------------------------|-----------|
| $D_{bs} \leq 160$ | 0.2 | 0.001 5 |
| $160 < D_{bs} \leq 340$ | 0.4 | 0.003 0 |
| $340 < D_{bs} \leq 500$ | | 0.004 0 |

9.6 测微表精确度

测量不确定度 $u \leq 1.2 \mu\text{m} (\pm 2\sigma)$, 其中 $\sigma = 0.3 \mu\text{m}$ 。

10 确定基准的量具

10.1 总则

可用下列量具进行测量:

- 标准检验模(相当于半圆周长校准量规,用于校准测量,见第 11 章);
- 工作检验模(相当于半圆周长工作量规,用于现场轴瓦质量控制检验,见第 11 章);
- 校准瓦或比较瓦(用于现场轴瓦质量控制检验,见第 12 章)。

应使用三种方法(如 10.2、10.3 和 10.4 所述)来建立适当的基准对测微表进行设置。

10.2 标准检验模(单独使用)

标准检验模作为其他工作检验模和校准瓦的比较基准。

10.3 单独使用的工作检验模

此类检验模内孔周长通过与标准检验模比较而确定。

此类检验模适用于无校准瓦或比较瓦时的现场质量控制。

10.4 带有校准瓦的工作检验模

工作检验模内孔的周长由校准瓦或比较瓦确定;校准瓦或比较瓦的周长则由标准检验模确定。

这种量具组合适用于现场质量控制。

注:在批量控制中,检验模可与校准瓦一起使用,但这种量具组合不在本部分范围内。

11 对检验模的技术要求

11.1 总则

典型的检验模见图 6。检验模的测量部分是直径为 d_{cb} 、高度为 H_{cb} 的孔,用来容纳被检轴瓦。 d_{cb}

的值应等于轴承座孔最大尺寸。

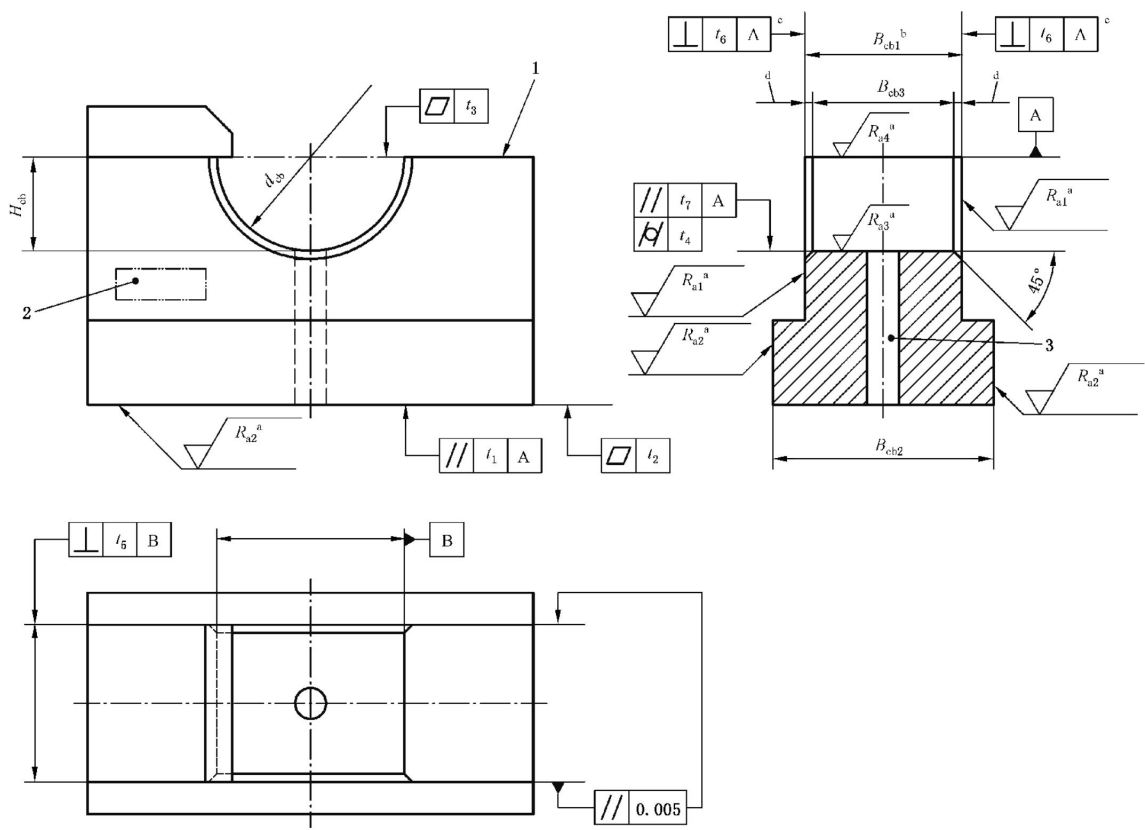
为使轴瓦在加载测量时能够满足第 16 章的要求,检验模应采用淬硬钢并经刚性设计和制造而成。

检验模的内孔不应镀铬。

检验模上应加工有容纳轴瓦定位唇的槽。该槽应比轴瓦定位唇在宽度和深度上大 1 mm,在长度上大 1.5 mm。

11.2 基准量具:标准检验模——总则

11.2.1 基准量具:标准检验模



说明:

1—— $F_{cor,cb}$ 的基准面($F_{cor,cbm}$ 见 13.1, $F_{cor,chs}$ 13.2.1);

3——卸料孔(可选)。

2—— $d_{cb,M}$, $H_{cb,M}$ 和 $F_{cor,cb}$ 的标记区;

^a 表 7 和表 8 给出的值是推荐值。

^b 用于无法兰轴瓦:

B_{cb1} 可等于 B_{cb2} , 或者可将其调整为法兰轴瓦宽度, 即:

$B_{1,max} + 1.2 \text{ mm}, K_{1,max} = 0.4 \text{ mm}$ 。

^c 用于有法兰轴瓦:

B_{cb1} 见表 7;

$K_2 = r_{max} + 0.5 \text{ mm}$ 。

^d K_1 或 K_2 。

图 6 检验模

11.2.2 制造精度限值——总则

11.2.2.1 制造精度限值

标准检验模的制造精度限值和技术要求见表 6。

表 6 标准检验模制造精度限值和技术要求

| 外径 D_{bs} mm | 检验模内孔 直径 d_{cbm} 的 极限公差 mm | 检验模内孔 表面粗糙度 R_{a3} μm | 检验模内孔底部到 基准面距离 H_{cbm} 的 极限公差 mm | 基准面表面 粗糙度 R_{a4} μm |
|-------------------------|---------------------------------------|---|---|---|
| $D_{bs} \leq 75$ | $+0.003\ 0$ 0 | 0.2 | $+0.003\ 0$ 0 | 0.3 |
| $75 < D_{bs} \leq 110$ | $+0.004\ 0$ 0 | | $+0.003\ 5$ 0 | |
| $110 < D_{bs} \leq 160$ | $+0.005\ 0$ 0 | | $+0.004\ 0$ 0 | |
| $160 < D_{bs} \leq 250$ | $+0.006\ 0$ 0 | 0.4 | $+0.004\ 5$ 0 | 0.6 |
| $250 < D_{bs} \leq 340$ | $+0.007\ 5$ 0 | 0.6 | $+0.005\ 0$ 0 | 1.0 |
| $340 < D_{bs} \leq 500$ | $+0.010\ 0$ 0 | | $+0.006\ 0$ 0 | |

11.2.2.2 形位公差

标准检验模的形位公差要求见表 7 和表 8。

表 7 按公称直径规定的形位公差

| 外径 D_{bs} mm | 无法兰 轴瓦 $B_{cb3, \min}$ mm | 有法兰轴瓦 mm | | 表面粗 糙度 R_{a1} μm | 形位公差 mm | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | $B_{cb1, \min}$ | $B_{cb1, \max}$ | | t_1 | t_2 | t_3 | t_4 | t_5 | t_6 |
| $D_{bs} \leq 75$ | $B_{1, \max} + 0.4$ | $B_{3, \min} - 0.1$ | $B_{3, \min} - 0.05$ | 1.2 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.005 |
| $75 < D_{bs} \leq 110$ | | | | | | | | | | |
| $110 < D_{bs} \leq 160$ | | | | | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.006 |
| $160 < D_{bs} \leq 250$ | | | | | | | | | | |
| $250 < D_{bs} \leq 340$ | | | | | 0.007 | | 0.007 | | | |
| $340 < D_{bs} \leq 500$ | | | | | | | | | | |

表 8 按轴瓦宽度规定的形位公差

| 无法兰轴瓦宽度 B_1 mm | 检验模底座宽度 B_{cb2} mm | 表面粗糙度 R_{a2} μm | 平行度公差 t_7 mm |
|------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------|
| $B_1 \leq 55$ | $B_1 \pm 0.5$ | 1.2 | 0.002 |
| $55 < B_1 \leq 80$ | | | 0.003 |
| $80 < B_1$ | | | 0.004 |

11.2.2.3 底面及两端面表面粗糙度 R_{a1} 和 R_{a2}

表面粗糙度 R_{a1} 和 R_{a2} 的要求见表 7 和表 8。

11.2.2.4 两端面 B_{cb1} 、 B_{cb2} 的技术要求

两端面 B_{cb1} 、 B_{cb2} 的技术要求见表 7 和表 8。

11.2.3 用于检定 $d_{cbm,M}$ 和 $H_{cbm,M}$ 的设备测量精度

用于检定 $d_{cbm,M}$ 和 $H_{cbm,M}$ 的测量设备应符合以下公差要求：

$d_{cbm} \leq 160$ mm, 公差为 ± 0.001 mm。

$d_{cbm} > 160$ mm, 公差为 ± 0.002 mm。

这些精度值, 对计算基于标准检验模实际周长的标准值 $F_{cor,cbm}$ (见 13.1) 是必要的。周长计算见公式(6)：

$$l_{cbm,M} = d_{cbm,M} \times \frac{\pi}{2} + 2 \times \left(H_{cbm,M} - \frac{d_{cbm,M}}{2} \right) \dots\dots\dots (6)$$

11.2.4 允许磨损极限

标准检验模的磨损, 不准许超过 11.2.2 中的规定公差。如果发生在规定公差范围内的磨损, 则有必要如实修改校准值。

11.3 现场质量控制检验量具

11.3.1 单独使用的工作检验模

由于工作检验模内孔周长是通过与标准检验模比较获得(见 11.2), 因此 d_{cbs} 和 H_{cbs} 可取较大的公差。

11.3.2 制造精度限值、校准值和允许磨损极限

11.3.2.1 制造精度限值

工作检验模的制造精度限值和技术要求见表 9~表 11。

表 9 工作检验模制造精度限值和技术要求

| 外径 D_{bs} mm | 检验模内孔 直径 d_{cbs} 的 极限公差 mm | 检验模内孔的 表面粗糙度 R_{a3} μm | 检验模内孔底部到 基准面的距离 H_{cbs} 的极限公差 mm | 基准面的表面 粗糙度 R_{a1} μm |
|-------------------------|---|--|---|--|
| $D_{bs} \leq 75$ | $+0.008 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 0.2 | $+0.008 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 0.3 |
| $75 < D_{bs} \leq 110$ | $+0.010 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | | $+0.009 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | |
| $110 < D_{bs} \leq 160$ | $+0.012 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | | $+0.010 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | |
| $160 < D_{bs} \leq 250$ | $+0.014 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 0.4 | $+0.010 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | 0.6 |

表 9（续）

| 外径 D_{bs} mm | 检验模内孔 直径 d_{cbs} 的 极限公差 mm | 检验模内孔的 表面粗糙度 R_{a3} μm | 检验模内孔底部到 基准面的距离 H_{cbs} 的极限公差 mm | 基准面的表面 粗糙度 R_{a4} μm |
|-------------------------|---------------------------------------|--|---|--|
| $250 < D_{bs} \leq 340$ | $+0.017$ 0 | 0.6 | $+0.011$ 0 | 1.0 |
| $340 < D_{bs} \leq 500$ | $+0.022$ 0 | | $+0.012$ 0 | |

表 10 按公称直径规定的形位公差

| 外径 D_{bs} mm | 无法兰 轴瓦 B_{cb3} mm | 有法兰轴瓦 mm | | 表面粗 糙度 R_{a1} μm | 形位公差 mm | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | $B_{cb1,min}$ | $B_{cb1,max}$ | | t_1 | t_2 | t_3 | t_4 | t_5 | t_6 |
| $D_{bs} \leq 75$ | $B_{1,max} + 0.4$ | $B_{3,min} - 0.1$ | $B_{3,min} - 0.05$ | 1.2 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.010 |
| $75 < D_{bs} \leq 110$ | | | | | | | | | | |
| $110 < D_{bs} \leq 160$ | | | | | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.008 | 0.006 | 0.012 |
| $160 < D_{bs} \leq 250$ | | | | | | | | | | |
| $250 < D_{bs} \leq 340$ | | | | | 0.014 | | 0.014 | | | |
| $340 < D_{bs} \leq 500$ | | | | | | | | | | |

表 11 按轴瓦宽度规定的形位公差

| 无法兰轴瓦宽度 B_1 mm | 检验模底座宽度 B_{cb2} mm | 表面粗糙度 R_{a2} μm | 平行度公差 t_7 mm |
|------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------|
| $B_1 \leq 55$ | $B_1 \pm 0.05$ | 1.2 | 0.004 |
| $55 < B_1 \leq 80$ | | | 0.006 |
| $80 < B_1$ | | | 0.008 |

11.3.2.2 校准值

见 13.2.1。

11.3.2.3 允许磨损极限

当磨损状态下的校准值和初始校准值的差值等于表 12 所列数值时，工作检验模即达到允许的磨损极限。

表 12 工作检验模允许磨损极限

| 检验模直径 d_{cbs} mm | 允许的差值 $ F_{\text{cor, cbs, new}} - F_{\text{cor, cbs, worn}} $ mm |
|---------------------------------|---|
| $d_{\text{cbs}} \leq 75$ | 0.012 |
| $75 < d_{\text{cbs}} \leq 110$ | 0.016 |
| $110 < d_{\text{cbs}} \leq 160$ | 0.020 |
| $160 < d_{\text{cbs}} \leq 250$ | 0.024 |
| $250 < d_{\text{cbs}} \leq 340$ | 0.030 |
| $340 < d_{\text{cbs}} \leq 500$ | 0.040 |

11.3.3 带有校准瓦或比较瓦的工作检验模

11.3.3.1 制造精度限值

工作检验模的制造精度限值和技术要求见表 9～表 11。

11.3.3.2 校准值

见 13.2.2。

11.3.3.3 允许磨损极限

当磨损状态下的校准值和初始校准值的差值等于表 12 所列数值时,工作检验模即达到允许的磨损极限。

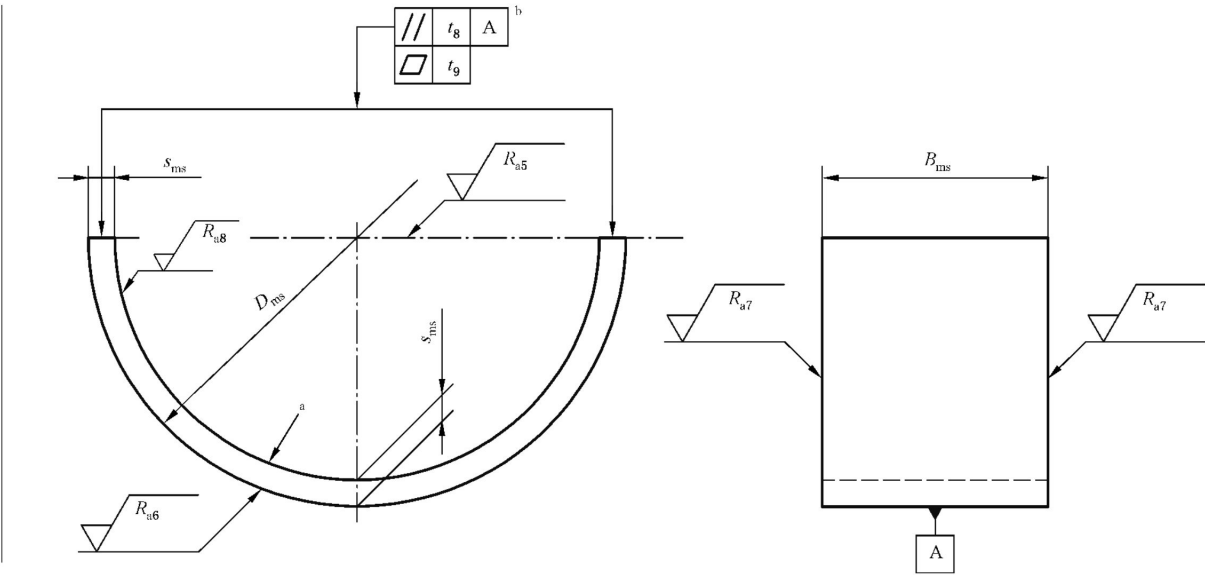
12 对校准瓦和比较瓦的要求

12.1 校准瓦要求

校准瓦的基本尺寸应与被检轴瓦相一致(见图 7)。校准瓦装入检验模内应具有与轴瓦同样的特性。

注：这种无法兰校准瓦也可适用于检验有法兰轴瓦。

校准瓦应用淬硬钢制造(最小 HRC58)。通常,校准瓦仅适用于外径至 200 mm 的轴瓦。



^a D_{ms} 、 M 、 F 和 $F_{cor,ms}$ 的标记区(见 13.2.3)。
^b 校准瓦在检验载荷下被压入标准检验模(自由弹张量为零)时的平行度公差 t_8 和平面度公差 t_9 。

图 7 校准瓦

校准瓦应与被检轴瓦具有相似的几何形状。几何形状不同于被检轴瓦的校准瓦,由于其摩擦性能和弹性变形与被检轴瓦有着较大差异,故不应使用(见图 8)。

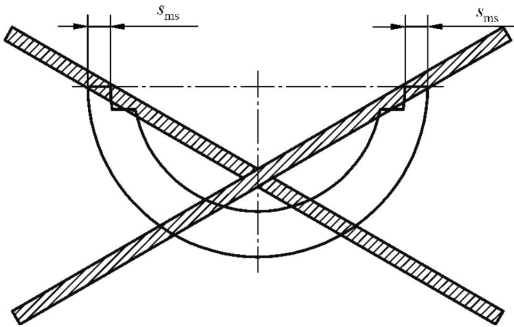


图 8 阶梯式厚度的校准瓦不适合等壁厚轴瓦的检验

12.1.1 制造精度限值

校准瓦的制造精度限值和技术要求见表 13 和表 14。

表 13 校准瓦的制造精度限值和技术要求

| 外径 D_{ms} mm | 宽度 B_{1ms} 公差 mm | 厚度 s_{ms} 公差 mm | 自由弹张量 | 平行度公差 t_8 mm | 平面度公差 t_9 mm |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|----------------------|
| $D_{ms} \leq 160$ | ± 0.10 | ± 0.015 | 在被检轴瓦 规定范围内 | 0.004 | 0.003 |
| $160 < D_{ms} \leq 200$ | ± 0.15 | ± 0.020 | | 0.006 | |

表 14 校准瓦的制造精度限值和技术要求

| 外径 D_{ms} mm | 表面粗糙度 | | | |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | R_{a5} μm | R_{a6} μm | R_{a7} μm | R_{a8} μm |
| $160 \leq D_{ms}$ | 0.2 | 0.4 | 2 | 0.8 |
| $160 < D_{ms} \leq 200$ | | 0.8 | | 1.2 |

12.1.2 校准值

见 13.2.3。

12.1.3 允许磨损极限

当磨损状态下的标准瓦校准值 $F_{\text{cor,ms,worn}}$ 和初始校准值 $F_{\text{cor,ms,new}}$ 的差值等于表 15 所列数值时,校准瓦即达到允许磨损极限。

表 15 校准瓦允许磨损极限

| 外径 D_{ms} mm | 允许差值 $ F_{\text{cor,ms,new}} - F_{\text{cor,ms,worn}} $ mm |
|-------------------------|--|
| $D_{ms} \leq 160$ | 0.030 |
| $160 < D_{ms} \leq 200$ | 0.035 |

12.2 比较瓦要求

出于经济方面的考虑,可以用比较瓦代替校准瓦来检验轴瓦的高出度。
比较瓦应用不锈钢、冷处理或热处理工具钢制造。在特殊情况下,也可使用一般的产品轴瓦。
相关制造精度限值应由制造者与用户协商确定。

13 校准值

13.1 基准量具:标准检验模的校准值 $F_{\text{cor,cbm}}$

标准检验模的实测周长 $l_{\text{cbm,M}}$ 由公式(7)得出(见 11.2.3):

$$l_{\text{cbm,M}} = d_{\text{cbm,M}} \times \frac{\pi}{2} + 2 \times \left(H_{\text{cbm,M}} - \frac{d_{\text{cbm,M}}}{2} \right) \dots\dots\dots (7)$$

标准检验模内孔的理论周长 $l_{\text{cbm,th}}$ 由公式(8)得出(见 11.2.3):

$$l_{\text{cbm,th}} = d_{\text{cbm,th}} \times \frac{\pi}{2} \dots\dots\dots (8)$$

因此,标准检验模内孔的校准值为:

$$F_{\text{cor,cbm}} = l_{\text{cbm,M}} - l_{\text{cbm,th}} \dots\dots\dots (9)$$

其他需要考虑和确定的因素、计算方法见附录 A(方法 A)和附录 B(方法 B)。
校准值 $l_{\text{cbm,M}}$ 的基准即标准检验模的基准面,见图 2 和图 3。

13.2 现场质量控制检验量具

13.2.1 单独使用的工作检验模的校准值 $F_{\text{cor, cbs}}$

在相同的检验条件下,校准值 $F_{\text{cor, cbs}}$ 由标准检验模中被检轴瓦高出度 h_{cbm} 与工作检验模中被检轴瓦的高出度 h_{cbs} 的差值来确定(见附录 C):

$$F_{\text{cor, cbs}} = h_{\text{cbm, M}} - h_{\text{cbs, M}} \dots\dots\dots (10)$$

设置测微表时,只应考虑工作检验模的校准值 $F_{\text{cor, cbs}}$ 。

校准值 $F_{\text{cor, cbs}}$ 的基准即工作检验模的基准面。

13.2.2 有校准瓦的工作检验模的校准值

测量时不应考虑工作检验模的校准值 $F_{\text{cor, cbs}}$, 它仅用于工作检验模的磨损极限检验。

设置测微表时,只应考虑校准瓦的校准值 $F_{\text{cor, ms}}$ (见 13.2.3)。

13.2.3 校准瓦的校准值 $F_{\text{cor, ms}}$

校准值 $F_{\text{cor, ms}}$ 是校准瓦在规定载荷压入标准检验模内孔中,其周长与标准检验模理论周长的偏差值。

应采用附录 D 来确定校准值 $F_{\text{cor, ms}}$ 。

设置测微表时,应考虑校准瓦的校准值 $F_{\text{cor, ms}}$ 。

校准值 $F_{\text{cor, ms}}$ 的基准即校准瓦对口面。校准瓦周长应根据 13.1 在标准检验模中进行测量。

注:当标准检验模内孔直径 d_{cbm} 等于被检轴瓦的外径 D_{bs} 时,校准瓦严格修正到标准检验模内孔的理论周长时,校准瓦的校准值 $F_{\text{cor, ms}}$ 等于零。

13.2.4 比较瓦的校准值 $F_{\text{cor, cs}}$

校准值 $F_{\text{cor, cs}}$ 是比较瓦在规定载荷压入周长校对检验模内孔状态下,其周长与标准检验模理论周长的偏差值。

应使用附录 D 来确定校准值 $F_{\text{cor, cs}}$ 。

设置测微表时,应考虑比较瓦的校准值 $F_{\text{cor, cs}}$ 。

校准值 $F_{\text{cor, cs}}$ 的基准即比较瓦的对口面,比较瓦的周长应根据 13.1 在标准检验模中进行测量。

注:当标准检验模内孔直径 d_{cbm} 等于被检轴瓦的外径 D_{bs} 时,比较瓦严格修正到标准检验模内孔的理论周长时,比较瓦的校准值 $F_{\text{cor, cs}}$ 等于零。

13.3 标记

每个量具上都应标刻上其计算所得的校准值。

13.4 基准调整

如果发生争议,应根据确定的标准检验模的校准值(见 13.1)对测量基准进行调整。调整方法应由制造者与用户协商确定。

14 典型的检验程序

14.1 将周长检验模装入测量设备,对正、固紧,使其无横向移动。

14.2 根据规定值设置检验载荷。

14.3 在规定的检验载荷下,逐渐下降可移动测量头,把摆动测量压板(方法 A)或两个摆动测量压板

(方法 B)垂直降至检验模基准面或校准瓦(或比较瓦)对口面上。

14.4 在规定检验载荷下调整测微表:

- a) 高出度测微表调整:使用标准检验模、单独应用的工作检验模、带校准瓦或比较瓦的工作检验模时,分别将刻在其上的校准值 $F_{\text{cor,cb}}$ 、 $F_{\text{cor,cbs}}$ 、 $F_{\text{cor,ms}}$ 、 $F_{\text{cor,cs}}$ 调整至测微表上;采用方法 A 时,将整个校准值调整至测微表上;使用方法 B 时,将校准值的一半分别调整至两个测微表上(见图 3)。
- b) 平行度测微表调整:在高出度测微表调整的同时,将安装于摆动测量压板一端或两端上平面的测微表调零。

14.5 将被检轴瓦放入工作检验模中(参见第 15 章),通过测量头施加检验载荷。

14.6 测量结果的确定:

- a) 轴瓦高出度的确定:使用方法 A 时,可直接读取测微表上的数值;使用方法 B 时,可通过计算两测微表读数之和来确定。
- b) 对口面平行度的确定:当平行度测微表测量点至测量压板摆动中心距离 l_1 与轴瓦宽度 B_1 相等时,平行度值可直接从测微表上读取;当 l_1 与 B_1 不相等时,则应按公式(11)计算:

$$\Delta h = \Delta h_r \times \frac{B_1}{l_1} \dots\dots\dots (11)$$

当平行度测微表只加于摆动压板一端时,公式(11)的分母应为 $2l_1$ 。

当采用方法 B 测量时,由于两对口面倾斜方向因而示值正负号不尽相同,故测量结果取 2 个量表读数的代数和。

14.7 使用标准检验模时,测量温度应在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;不过,对现场质量控制测量,如果测量装置(检验模、校准瓦或比较瓦)与被检轴瓦温度相同,则可在室温下进行。

14.8 进行基准测量时,高出度值应为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下 3 次测量结果的平均值。

15 被检轴瓦的状态

轴瓦对口面和轴瓦背面不应有杂质、油脂或任何损伤,且其温度应与检验模温度相同。刚完成对口面加工的轴瓦因为温度较高不能马上测量。

16 测量误差

16.1 测量设备造成的误差

造成此类误差的原因如下:

- 检验模定位(纵向或横向)错误;
- 检验模在测量设备中紧固不牢;
- 检验载荷设置错误;
- 载荷施加速度过快;
- 摆动测量压板过紧或间隙过大;
- 测量压板损伤或磨损。

16.2 检验模造成的误差

造成此类误差的原因如下:

- 检验模与轴瓦的温度不同;
- 检验模损伤或磨损;
- 检验模上的定位唇容槽过大;

- 定位唇被检验模上的容槽卡住；
- 检验模内孔镀铬；
- 固定挡板(方法 A)未完全覆盖轴瓦对口面；
- 固定挡板(方法 A)偏移过大且(或)固定不牢；
- 固定挡板损伤或磨损；
- 检验模宽度 B_{cbl} 小于无法兰轴瓦宽度 B_1 ；
- 对有法兰轴瓦而言,检验模宽度 B_{cbl} 过大或倒角 K_2 过小,致使轴瓦背面和法兰之间的圆角半径与检验模内孔两端倒角接触(K_1 或 K_2 错误)。

16.3 校准值造成的误差

造成此类误差的原因如下：

- 检定 $d_{\text{cb,M}}$ 和 $H_{\text{cb,M}}$ 的设备精度太低；
- 检定 $d_{\text{cb,M}}$ 和 $H_{\text{cb,M}}$ 时出现读数错误；
- 校准值计算错误；
- 检定检验模时,未按照使用状态定位。

16.4 轴瓦造成的误差

造成此类误差的原因如下：

- 外表面或对口面上有油脂、杂质或损伤；
- 对口面平行度误差过大；
- 与检验模存在温度差。

16.5 选择检验方法造成的误差

当轴瓦检验方法不同于图纸规定(见 7.1 及 E.3)而又未对方法修正值 δ 进行补偿时,便会产生误差。

17 检验载荷作用下的周长压缩量精度验证

被测轴瓦周长,在自由状态下可分解为 3 个部分,即: $l_{\text{cbs}} = l_{\text{cbm,th}} + h + v$

其中,理论周长($l_{\text{cbm,th}} = d_{\text{cbm,th}} \times \pi/2$)之测量精度,主要靠第 5 章~第 13 章中关于标准检验模、工作检验模、校准瓦和比较瓦精度的规定加以保证。

测量高出度 h 和弹性压缩量 v 之和构成周长过盈量。高出度 h 的测量精度主要由测微仪表的测量不确定度(见 9.6)给予保证。

弹性压缩量($v = f \times 10^{-6} \times d_{\text{cbm}} \times F/A_e$),作为检验载荷的函数,虽在 9.2、9.3 中对测量载荷 F 的公差和加载速度做了规定,但还有诸多影响检验载荷精度的因素,如移动测量头的机械导向摩擦损失、液压损失、油温以及测量头运动件自身质量等,它们的影响是不确定的,都可能导致施加于轴瓦对口面上的实际载荷偏离规定值。所以,为了保证压缩量精度,应进行实际验证,即:

首先通过计算,将检验载荷 F 这一间接量值,还原为轴瓦设计的原始压缩量长度值,并通过实际测量,将实测压缩量 v_M 与理论计算压缩量 v_{th} 进行比较,对其测量精度做出评价。

具体验证方法参见附录 F。

18 检验方法的精度评价

本章采用统计学方法,通过计算测量结果的重复性、再现性和比较方法 A 与方法 B 的测量结果,以

评价所用测量方法的测量精度。

18.1 检验条件

重复性、再现性和可比性的测试条件见表 16。

表 16 重复性、再现性和可比性的测试条件

| 检验条件 | 重复性 | 再现性 | | 可比性 |
|---|------|-------------------|--------------------|-----|
| | | 条件 I ^a | 条件 II ^b | |
| 被检轴瓦 | 同一 | 同一 | 同一 | 同一 |
| 测量设备 | 同一 | 同一或等同 | 等同或不同 | 不同 |
| 检验模 | 同一 | 同一 | 等同或不同 | 不同 |
| 检验者 | 同一 | 同一或不同 | 不同 | 不同 |
| 检验地点 | 同一 | 同一或不同 | 不同 | 不同 |
| 检验时间 | 短暂间隔 | 不同 | 不同 | 不同 |
| 注： 同一＝同一本体。 等同＝根据标准的本部分，采用同一设计、图纸和技术条件。 不同＝根据标准的本部分，采用不同的设计、图纸和技术条件。 | | | | |
| ^a 同一轴瓦在同一周长检验模中，使用同一测量设备或等同测量设备（其中可安装同一检验模），通过同一或不同检验者在同一或不同地点，在不同的时间进行检验。 ^b 同一轴瓦使用等同或不同的测量设备，等同或不同的周长检验模，通过不同检验者在不同时间和地点进行检验。 | | | | |

18.2 极限

表 17 给出的重复性、再现性和可比性极限值，是对检验结果进行评价的基础。

表 17 对检验方法的控制要求

| D_{bs} mm | 重复性 $\sigma_{\Delta B}$ μm | 再现性 $ \overline{x_1} - \overline{x_2} $ max | | 可比性 ^a $ \overline{x_A} - \overline{x_B} $ max μm |
|--|---|---|-------------------------------------|---|
| | | 条件 I ^b μm | 条件 II ^c μm | |
| $D_{bs} \leq 75$ | 1.1 | 3 | 8 | 10 |
| $75 < D_{bs} \leq 160$ | 1.4 | 4 | 9 | 14 |
| $160 < D_{bs} \leq 340$ | 2.2 | 6 | 16 | 24 |
| $340 < D_{bs} \leq 500$ | 2.8 | 8 | 18 | 30 |
| ^a 为了获得这些数值，尤其对薄壁轴瓦而言，在测量压板（固定挡板）和轴瓦对口面之间的良好接触是非常重要的。 ^b 同一轴瓦，在同一检验模中，使用同一或等同测量设备（其中可安装同一检验模），通过同一或不同检验者在同一或不同地点，在不同时间进行检验。 ^c 同一轴瓦，使用等同或不同的测量设备，等同或不同的检验模，等同或不同的测量设备，通过不同检验者在不同时间和不同地点进行检验。 | | | | |

18.3 计算

重复性、再现性和可比性测量结果的计算和评价方法详见附录 E。

19 轴瓦图纸上的技术要求

对高出度测量,应采用示意图或其他方法,在图纸上对下列内容作出规定:

- a) 推荐的检验方法(方法 A 或方法 B)(见第 7 章);
- b) 检验载荷;
- c) 高出度;
- d) 周长检验模内孔直径 $d_{cb,th}$,及从检验模内孔底部到基准面的距离 $H_{cb,th}$ 。

20 对检验器具的管理要求

20.1 量具要定期检查。对其影响精度的损伤应予修复,并把允许极限之内的微小尺寸变化标刻在量具上。

20.2 测量设备的精度,不仅在投用前应进行检查,而且在使用过程中也应按规定周期(按统计法)进行检查。

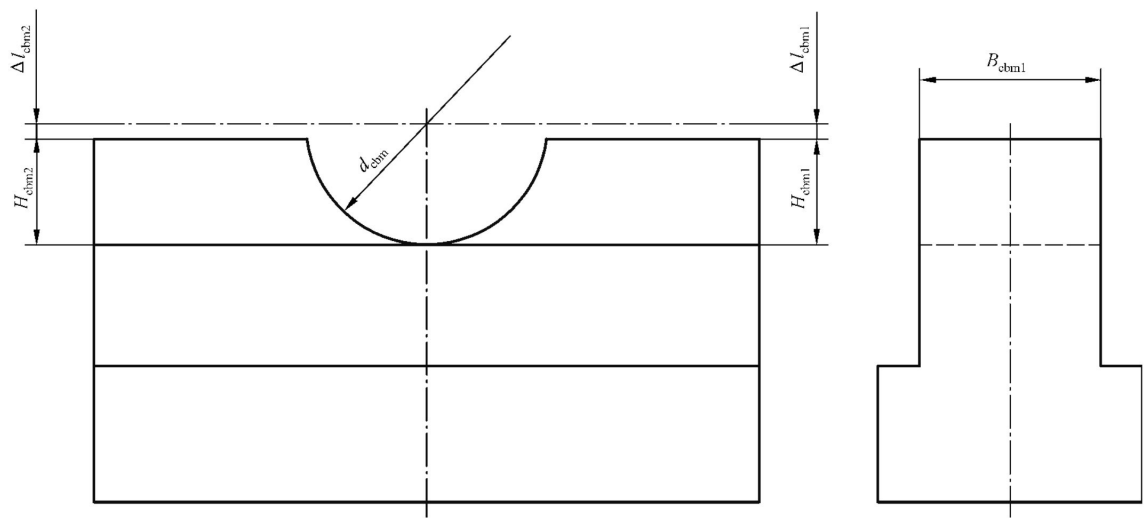
附录 A

(规范性附录)

标准检验模的校准值确定——方法 A

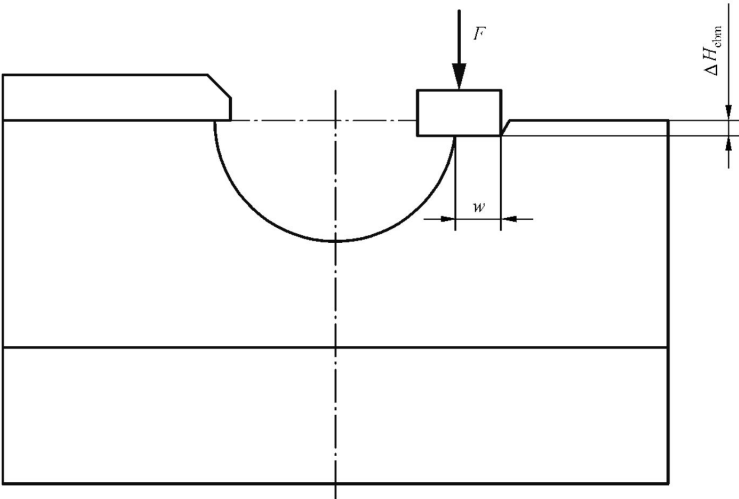
A.1 计算格式

| | | |
|--|------|------|
| 公司 | 图纸编号 | 轴瓦类别 |
| $d_{cbm, th} = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm $s_3 = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm $B_{1, max} = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm $F = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> N $B_{cbm1} \text{ 或 } B_{cbm3, min} = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 1 校准前的实际周长(见图 A.1) $d_{cbm, M} \times \frac{\pi}{2} = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> $\times 1.5708 = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 2 Δl_{cbm1} 与 Δl_{cbm2} 的偏差(考虑正负号,见图 A.1 的注) $\Delta l_{cbm1} = $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> - $\Delta l_{cbm2} = $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> + $\Sigma \Delta l_{cbm} = $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> - <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm \longrightarrow <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> - <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 3 $H_{cbm, th}$ 的弹性变量(见图 A.2) $\Delta H_{cbm} = \frac{H_{cbm, th} F}{5 \times 10^5 \times w B_{cbm1}} = \frac{$ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> $\times $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> $= $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> - $ $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 4 固定挡板和摆动压板的弹性变量(见图 A.3) $p_{E1} + p_{E2} = \frac{0.000\ 03\ F}{s_3\ B_1} = \frac{0.000\ 03 \times $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> $= $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> + $ $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 5 在检验载荷下固定挡板的翘量 Δl_{cbm} (见图 A.4) <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> + <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 6 测量周长(校准后) $l_{cbm, M} = \Sigma (1 \sim 5) = $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> + <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 7 理论周长 $l_{cbm, th} = d_{cbm, th} \times \frac{\pi}{2} = $ <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> $\times 1.5708 = $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> - <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 8 标准检验模的校准值 $F_{cor, cbm} = $ <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> + <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm \longleftarrow <input style="width: 20px; border: 1px solid black; text-align: center;"/> + <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text"/> mm | | |
| 步骤 1、步骤 2 和步骤 5 由测量确定。 | | |



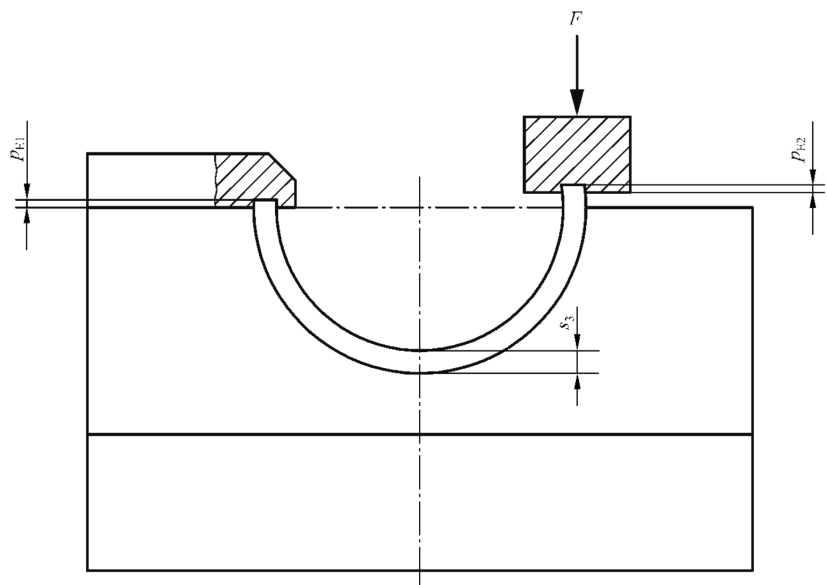
注： $\Delta l_{cbm1} = H_{cbm1,M} - \frac{d_{cbm,M}}{2}$ 和 $\Delta l_{cbm2} = H_{cbm2,M} - \frac{d_{cbm,M}}{2}$

图 A.1



注：\$w\$ 是压板接触面的宽度，单位为毫米。

图 A.2



注：压板与固定挡板表面涂覆硬质合金，则 p_{E1} 与 p_{E2} 可忽略不计。

图 A.3

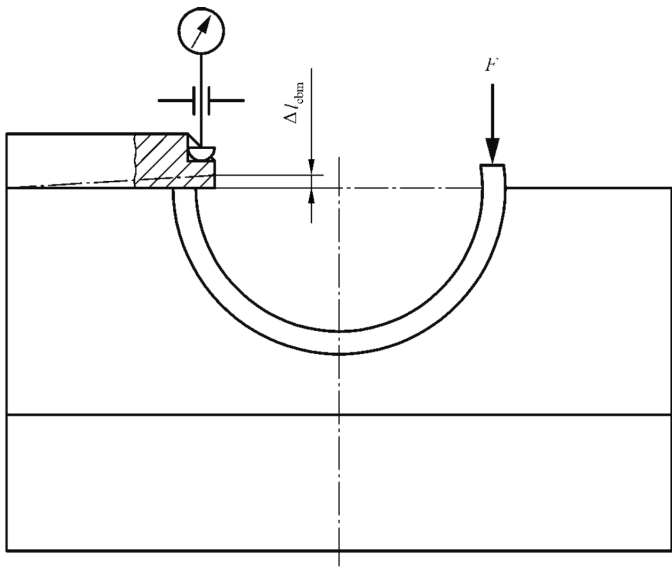


图 A.4

A.2 计算示例

| 公司 | 图纸编号 | 轴瓦类别 |
|--|------|------|
| $d_{\text{cbm, th}} = \boxed{}\boxed{}\boxed{5}\boxed{4}\boxed{5}\boxed{2}\boxed{1} \text{ mm}$ $s_3 = \boxed{}\boxed{}\boxed{1}\boxed{9}\boxed{5}\boxed{0} \text{ mm}$ $B_{1, \text{max}} = \boxed{}\boxed{}\boxed{3}\boxed{5}\boxed{0}\boxed{0} \text{ mm}$ $F = \boxed{}\boxed{}\boxed{5}\boxed{8}\boxed{0}\boxed{0} \text{ N}$ $B_{\text{cbm}} \text{ 或 } B_{\text{cbm3 min}} = \boxed{}\boxed{}\boxed{3}\boxed{5}\boxed{0}\boxed{0} \text{ mm}$ | | |
| 1 未校准的实际周长(见图 A.1) $d_{\text{cbm, M}} \times \frac{\pi}{2} = \boxed{}\boxed{}\boxed{5}\boxed{4}\boxed{5}\boxed{2}\boxed{2} \times 1.5708 = \longrightarrow \boxed{}\boxed{}\boxed{8}\boxed{5}\boxed{6}\boxed{4}\boxed{2}\boxed{9} \text{ mm}$ | | |
| 2 Δl_{cbm1} 与 Δl_{cbm2} 的偏差(考虑正负号, 见图 A.1 的注) $\Delta l_{\text{cbm1}} = \boxed{-} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{1} \text{ mm}$ $\Delta l_{\text{cbm2}} = \boxed{+} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0} \text{ mm}$ $\Sigma \Delta l_{\text{cbm}} = \boxed{-} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{1} \text{ mm} \longrightarrow \boxed{-} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{1}\boxed{0} \text{ mm}$ | | |
| 3 $H_{\text{cbm, th}}$ 的弹性变量(见图 A.2) $\Delta H_{\text{cbm}} = \frac{H_{\text{cbm, th}} F}{5 \times 10^5 \times w B_{\text{cbm1}}} = \frac{\boxed{}\boxed{}\boxed{2}\boxed{7}\boxed{2}\boxed{6}\boxed{0} \times \boxed{}\boxed{}\boxed{5}\boxed{8}\boxed{0}\boxed{0}}{500\,000 \times \boxed{}\boxed{}\boxed{1}\boxed{0} \times \boxed{}\boxed{}\boxed{3}\boxed{5}\boxed{0}\boxed{0}} = \boxed{-} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{9} \text{ mm}$ | | |
| 4 固定挡板和摆动压板的弹性变量(见图 A.3) $p_{\text{E1}} + p_{\text{E2}} = \frac{0.000\,03 F}{s_3 B_1} = \frac{0.000\,03 \times \boxed{}\boxed{}\boxed{5}\boxed{8}\boxed{0}\boxed{0}}{\boxed{}\boxed{}\boxed{1}\boxed{9}\boxed{5}\boxed{0} \times \boxed{}\boxed{}\boxed{3}\boxed{5}\boxed{0}\boxed{0}} = \boxed{+} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{2}\boxed{5} \text{ mm}$ | | |
| 5 在检验载荷下固定挡板的翘量 Δl_{cbm} (见图 A.4) $\boxed{+} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{2} \text{ mm}$ | | |
| 6 测量周长(校准后) $l_{\text{cbm, M}} = \Sigma (1 \sim 5) = \boxed{+} \boxed{}\boxed{}\boxed{8}\boxed{5}\boxed{6}\boxed{4}\boxed{5}\boxed{5} \text{ mm}$ | | |
| 7 理论周长 $l_{\text{cbm, th}} = d_{\text{cbm, th}} \times \frac{\pi}{2} = \boxed{}\boxed{}\boxed{5}\boxed{4}\boxed{5}\boxed{2}\boxed{1} \times 1.5708 = \longrightarrow \boxed{-} \boxed{}\boxed{}\boxed{8}\boxed{5}\boxed{6}\boxed{4}\boxed{1}\boxed{3} \text{ mm}$ | | |
| 8 标准检验模的校准值 $F_{\text{cor, cbm}} = \boxed{+} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{4} \text{ mm} \longleftarrow \boxed{+} \boxed{}\boxed{}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{4}\boxed{2} \text{ mm}$ | | |
| 步骤 1、步骤 2 和步骤 5 由测量确定。 | | |

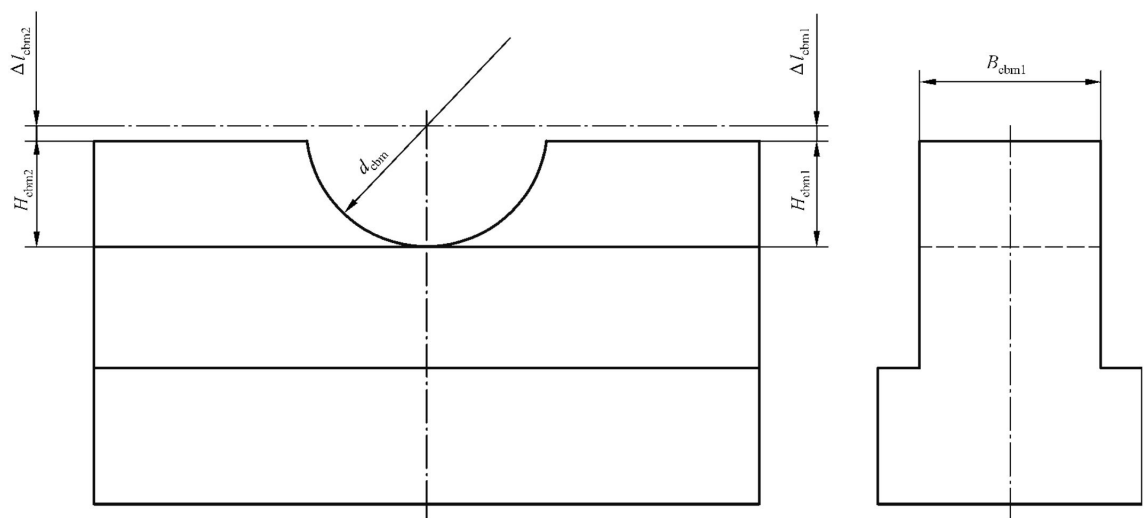
附录 B

(规范性附录)

标准检验模的校准值确定——方法 B

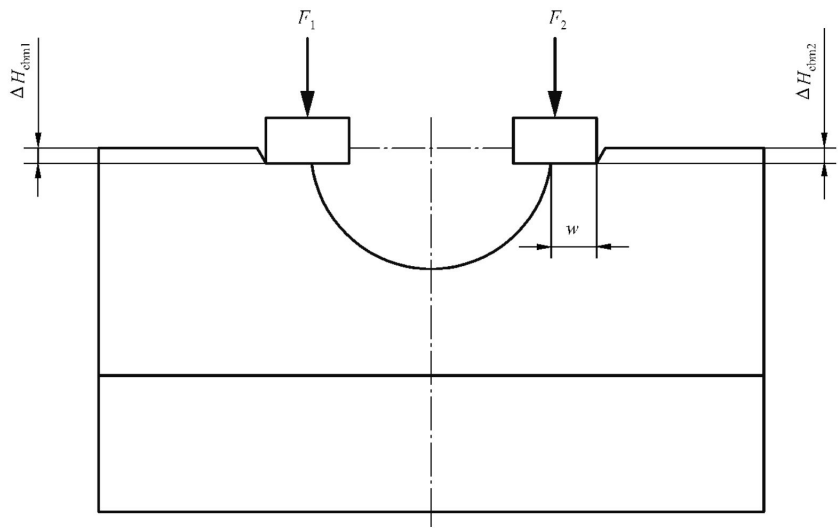
B.1 计算格式

| | | |
|---|------|------|
| 公司 | 图纸编号 | 轴瓦类别 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> $d_{cbm, th} =$ mm </div> <div> $s_3 =$ mm </div> <div> $B_{1, max} =$ mm </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> $F =$ N </div> <div> $B_{cbm1} \text{ 或 } B_{cbm3, min} =$ mm </div> </div> | | |
| 1 未校准的实际周长 (见图 B.1) <div style="margin-top: 10px;"> $d_{cbm, M} \times \frac{\pi}{2} =$ $\times 1.5708 =$ mm </div> | | |
| 2 Δl_{cbm1} 与 Δl_{cbm2} 的偏差 (考虑正负号, 见图 B.1 的注) <div style="margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> $\Delta l_{cbm1} =$ - mm </div> <div> $\Delta l_{cbm2} =$ + mm </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> $\Sigma \Delta l_{cbm} =$ - mm \longrightarrow - mm </div> </div> | | |
| 3 弹性变量: $\Delta H_{cbm} = \Delta H_{cbm1} + \Delta H_{cbm2}$ (见图 B.2) <div style="margin-top: 10px;"> <math>\Delta H_{cbm} = \frac{H_{cbm, th} F}{2.5 \times 10^5 \times w B_{cbm1}} = \frac{ \times }{250\,000 \times \times } = - mm </math></div> | | |
| 4 两测量压板上的弹性变量 (见图 B.3) <div style="margin-top: 10px;"> <math>p_{E1} + p_{E2} = \frac{0.000\,03\,F}{s_3\,B_1} = \frac{0.000\,03 \times }{ \times } = + mm </math></div> | | |
| 5 测量周长 (校准后) <div style="margin-top: 10px; text-align: right;"> <math>l_{cbm, M} = \Sigma (1 \sim 4) = + mm</math> </div> | | |
| 6 理论周长 <div style="margin-top: 10px;"> <math>l_{cbm, th} = d_{cbm, th} \times \frac{\pi}{2} = \times 1.5708 = - mm</math> </div> | | |
| 7 标准检验模的校准值 <div style="margin-top: 10px;"> <math>F_{cor, cbm} = + mm \longleftarrow + mm</math> </div> | | |
| 步骤 1 和步骤 2 由测量确定。 | | |



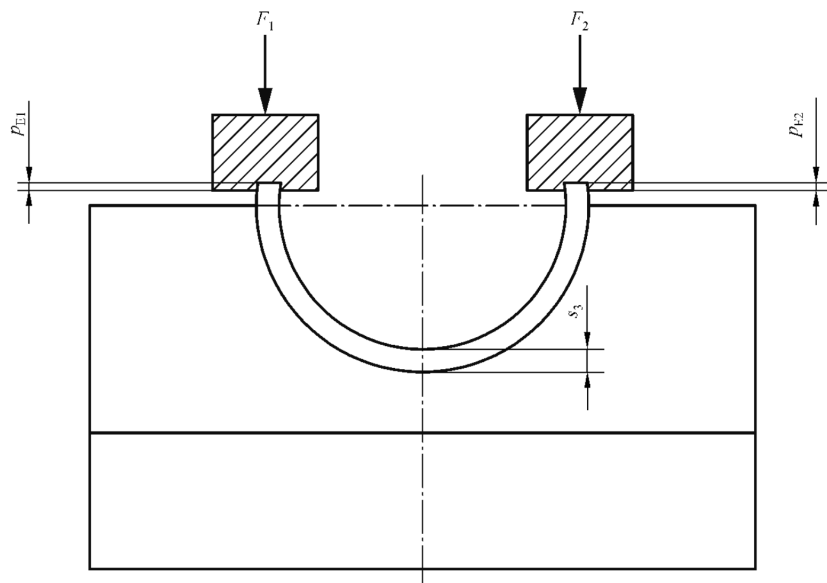
注： $\Delta l_{cbm1} = H_{cbm1,M} - \frac{d_{cbm,M}}{2}$ 和 $\Delta l_{cbm2} = H_{cbm2,M} - \frac{d_{cbm,M}}{2}$ 。

图 B.1



注： w 是压板接触面的宽度，单位毫米(mm)。

图 B.2



注：若摆动压板表面涂覆硬质合金， p_{E1} 与 p_{E2} 可忽略不计。

图 B.3

B.2 计算示例

| 公司 | 图纸编号 | 轴瓦类别 |
|--|------|------|
| $d_{\text{cbm, th}} = \boxed{54521} \text{ mm} \quad s_3 = \boxed{1950} \text{ mm} \quad B_{1, \text{max}} = \boxed{3500} \text{ mm}$ $F = \boxed{5800} \text{ N} \quad B_{\text{cbm1}} \text{ 或 } B_{\text{cbm3, min}} = \boxed{3500} \text{ mm}$ | | |
| 1 未校准的实际周长(见图 B.1) $d_{\text{cbm, M}} \times \frac{\pi}{2} = \boxed{54522} \times 1.5708 = \boxed{856429} \text{ mm}$ | | |
| 2 Δl_{cbm1} 与 Δl_{cbm2} 的偏差(考虑正负号, 见图 B.1 的注) $\Delta l_{\text{cbm1}} = \boxed{-} \boxed{0001} \text{ mm}$ $\Delta l_{\text{cbm2}} = \boxed{+} \boxed{0000} \text{ mm}$ $\Sigma \Delta l_{\text{cbm}} = \boxed{-} \boxed{0001} \text{ mm} \longrightarrow \boxed{-} \boxed{00010} \text{ mm}$ | | |
| 3 弹性变量: $\Delta H_{\text{cbm}} = \Delta H_{\text{cbm1}} + \Delta H_{\text{cbm2}}$ (见图 B.2) $\Delta H_{\text{cbm}} = \frac{H_{\text{cbm, th}} F}{2.5 \times 10^5 \times w B_{\text{cbm1}}} = \frac{\boxed{27260} \times \boxed{5800}}{250\,000 \times \boxed{10} \times \boxed{3500}} = \boxed{-} \boxed{00018} \text{ mm}$ | | |
| 4 两测量压板上的弹性变量(见图 B.3) $p_{\text{E1}} + p_{\text{E2}} = \frac{0.000\,03 F}{s_3 B_1} = \frac{0.000\,03 \times \boxed{5800}}{\boxed{1950} \times \boxed{3500}} = \boxed{+} \boxed{00025} \text{ mm}$ | | |
| 5 测量周长(校准后) $l_{\text{cbm, M}} = \Sigma (1 \sim 4) = \boxed{+} \boxed{856426} \text{ mm}$ | | |
| 6 理论周长 $l_{\text{cbm, th}} = d_{\text{cbm, th}} \times \frac{\pi}{2} = \boxed{54521} \times 1.5708 = \boxed{-} \boxed{856413} \text{ mm}$ | | |
| 7 标准检验模的校准值 $F_{\text{cor, cbm}} = \boxed{+} \boxed{0001} \text{ mm} \longleftarrow \boxed{+} \boxed{00013} \text{ mm}$ | | |
| 步骤 1 和步骤 2 由测量确定。 | | |

附 录 C
(规范性附录)

单独使用的工作检验模的校准值的测定

C.1 在标准检验模中的高出度测定

- C.1.1 将标准检验模安装到测量设备中。
- C.1.2 根据规定调整检验载荷 F 。
- C.1.3 把测量头连同压板降到标准检验模基准面上。
- C.1.4 在检验载荷 F 压紧状态下,在测微表上设置标准检验模的校准值 $F_{\text{cor,cbm}}$ 。
- C.1.5 把测量头连同压板升离标准检验模的基准面。
- C.1.6 将轴瓦放入标准检验模中。
- C.1.7 在轴瓦对口面上施加检验载荷 F 。
- C.1.8 从测微表上读取测量结果 $h_{\text{cbm,M}}$ 。

C.2 在工作检验模中的高出度测定

- C.2.1 将工作检验模安装到测量设备中。
- C.2.2 设置与 C.1.2 相同的检验载荷 F 。
- C.2.3 把测量头连同压板降到工作检验模基准面上。
- C.2.4 在检验载荷 F 压紧状态下,将测微表数值设置为零。
- C.2.5 把测量头连同压板升离工作检验模的基准面。
- C.2.6 将 C.1.6 中使用的同一轴瓦安装到检验模中。
- C.2.7 在轴瓦对口面上施加检验载荷 F 。
- C.2.8 从测微表上读取测量结果 $h_{\text{cbs,M}}$ 。

C.3 校准值的确定

校准值为 C.1.8 和 C.2.8 中读取的高出度的差值,见公式(C.1):

$$F_{\text{cor,cbs}} = h_{\text{cbm,M}} - h_{\text{cbs,M}} \dots\dots\dots (C.1)$$

例如:若 $h_{\text{cbm,M}} = +40 \mu\text{m}$, $h_{\text{cbs,M}} = +45 \mu\text{m}$,则

$$F_{\text{cor,cbs}} = 40 - 45 = -5 \mu\text{m}$$

将校准值 $F_{\text{cor,cbs}}$ 连同其正、负号($-5 \mu\text{m}$)标刻于工作检验模上。

附录 D

(规范性附录)

校准瓦或比较瓦的校准值测定

D.1 校准瓦的周长

校准瓦周长应大致等于被检轴瓦周长。

D.2 校准瓦的校准及校准值 $F_{\text{cor,ms}}$ 的确定

D.2.1 将标准检验模安装到测量设备中。

D.2.2 根据规定调整检验载荷 F 。

D.2.3 把测量头连同压板降到标准检验模基准面上。

D.2.4 在检验载荷 F 压紧下,在测微表上设置标准检验模的校准值 $F_{\text{cor,cbm}}$,并保持不变直至检验结束。

D.2.5 将测量头连同压板从标准检验模基准面上升起。

D.2.6 将校准瓦放入标准检验模中。

D.2.7 在校准瓦对口面上施加检验载荷 F 。

D.2.8 从测微表上读取测量结果,此数值即为校准瓦的校准值 $F_{\text{cor,ms}}$ 。

D.2.9 将校准值 $F_{\text{cor,ms}}$ 标刻在校准瓦上。

D.3 比较瓦的周长

比较瓦周长应大致等于被检轴瓦周长。

D.4 比较瓦的校准及校准值 $F_{\text{cor,cs}}$ 的确定

D.4.1 将标准检验模安装到测量设备中。

D.4.2 根据规定调整检验载荷 F 。

D.4.3 把测量头连同压板降到标准检验模基准面上。

D.4.4 在检验载荷 F 压紧下,在测微表上设置标准检验模的校准值 $F_{\text{cor,cbm}}$,并保持不变直至检验结束。

D.4.5 将测量头连同压板从标准检验模上升起。

D.4.6 将比较瓦放入标准检验模中。

D.4.7 在比较瓦对口面上施加检验载荷 F 。

D.4.8 从测微表上读取测量结果,此值即为比较瓦的校准值 $F_{\text{cor,cs}}$ 。

D.4.9 将校准值 $F_{\text{cor,cs}}$ 标刻在比较瓦上。

附 录 E
(规范性附录)

重复性、再现性及可比性的测试和计算

E.1 重复性标准偏差的计算

- E.1.1 取 24 件轴瓦并编号($n=24$)。
- E.1.2 将 24 件轴瓦按编号依次放入检验模进行测量。
- E.1.3 为保持一致,按表 16 中规定的检验条件,将 24 件轴瓦再依次放入检验模中进行第二次测量。
- E.1.4 确定每件轴瓦第一次与第二次测量值之差 Δl_i 及正、负号。
- E.1.5 计算标准偏差 σ_Δ :

$$\sigma_\Delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n (\Delta l_i)^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n \Delta l_i \right)^2 \right]} \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

如果 $\sigma_\Delta \leq \sigma_{\Delta B}$ (见表 17),则确认所用测量方法的重复性精度合格。

注: σ_Δ 是真正的标准偏差 σ 的一个估算值。

E.2 再现性评价

再现性的测试应根据表 16 给出的检验条件,按照 E.1.1、E.1.2 和 E.1.3 给出的方法,将 24 件轴瓦按条件 I (或条件 II) 的要求依次进行两次检测,并分别计算两次检测所得测量结果的平均值:

$$\overline{x_1} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i}}{n} = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} x_{1i} \quad \dots\dots\dots (E.2)$$

和

$$\overline{x_2} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{2i}}{n} = \frac{1}{24} \sum_{i=1}^{24} x_{2i} \quad \dots\dots\dots (E.3)$$

如果 $|\overline{x_1} - \overline{x_2}| \leq$ 表 17 的规定值,则确认所用测量方法的再现性精度合格。

E.3 可比性评价

- E.3.1 按下列步骤,采用方法 B 验证方法 A 的测量精度(或采用方法 A 验证方法 B 的测量精度)。
- E.3.2 根据 E.2 的规定,计算 $\overline{x_A}$ (或 $\overline{x_B}$)。
- E.3.3 计算 $\overrightarrow{x_A}$ (或 $\overrightarrow{x_B}$),将方法 B 测得的高出度值转化为方法 A 测得的高出度值(或方法 A 测得的高出度值转化为方法 B 测得的高出度值):

$$\overrightarrow{x_A} = \overline{x_B} + \delta \quad \dots\dots\dots (E.4)$$

或

$$\overrightarrow{x_B} = \overline{x_A} - \delta \quad \dots\dots\dots (E.5)$$

式中:

- $\overline{x_A}$ (或 $\overline{x_B}$) —— 按照 E.2 的规定计算;
- δ —— 轴瓦制造者根据测量设备特有的摩擦状态确定。

E.3.4 计算 $|\overline{x_A} - \overrightarrow{x_A}|$ (或 $|\overline{x_B} - \overrightarrow{x_B}|$)。

如果结果小于表 17 中的规定值,则确认可比性精度合格。

例如,测量 24 件外径为 100 mm 的轴瓦。图纸上规定采用推荐的方法 A(见图 2),而制造商决定采用方法 B。

制造商使用方法 B 测量 24 件轴瓦并计算确定 $\overline{x_B}$:

$$\overline{x_B} = \frac{\sum_{i=1}^{24} h_{Bi}}{24} = 35 (\mu\text{m})$$

制造商采用由试验所确定的修正值 δ_X ,例如为 $7 \mu\text{m}$,与第 7 章中的近似值相比较,

$$\delta_X = 7 \times 10^{-7} \times \frac{100 \times 9\,000}{2.25 \times 40} = 7 (\mu\text{m})$$

并计算确定 $\overrightarrow{x_A}$:

$$\overrightarrow{x_A} = 35 + 7 = 42 (\mu\text{m})$$

当客户收到轴瓦时,他/她用推荐的方法 A 进行检查验收,并得出高出度的平均值 $h_{A,\text{mean}}$ 。

$$h_{A,\text{mean}} = +50 \mu\text{m} = \overline{x_A} \dots\dots\dots (\text{E.6})$$

因此

$$|\overline{x_A} - \overrightarrow{x_A}| = 50 - 42 = 8 (\mu\text{m})$$

由于 $8 < 14$ (见表 17),故判定精度符合要求。

附录 F
(资料性附录)

测量载荷下的周长压缩量验证方法

F.1 计算理论压缩量 v_{th}

F.1.1 计算轴瓦等效壁厚 s_{3e}

根据图纸规定的轴瓦合金层材质和厚度公差,按照 GB/T 27939 中规定的轴瓦等效壁厚计算公式,分别计算钢层厚度 $s_{1e,max}$ 、 $s_{1e,min}$ 和轴瓦有效壁厚上、下极限 $s_{3e,max}$ 、 $s_{3e,min}$ 。

F.1.2 计算轴瓦有效横截面积 A_e

根据规定轴瓦宽度公差,等效壁厚极限尺寸,计及油槽、油孔、外圆倒角等削弱面积,分别计算有效面积的上、下极限。

$$A_{e,max} = s_{3e,max} \times B_{max} - (A_{ke} + A_{ce} + A_J) \quad \dots\dots\dots (F.1)$$

$$A_{e,min} = s_{3e,min} \times B_{min} - (A_{ke} + A_{ce} + A_J) \quad \dots\dots\dots (F.2)$$

F.1.3 计算轴瓦理论压缩量

按图纸规定周长测量方法(A 或 B),用下列公式分别计算上、下轴瓦的理论压缩量上、下极限。

$$v_{th,max} = f \times 10^{-6} \times d \times F / A_{e,min} \quad \dots\dots\dots (F.3)$$

$$v_{th,min} = f \times 10^{-6} \times d \times F / A_{e,max} \quad \dots\dots\dots (F.4)$$

F.2 测量确定周长实际弹性压缩量 v_M

F.2.1 直接测量法

- F.2.1.1 将工作检验模装入测量设备,对正、固紧,使其无横向移动。
- F.2.1.2 根据规定值设置检验载荷。
- F.2.1.3 将可移动测量头连同测量压板逐渐下降至检验模基准面上。
- F.2.1.4 将测微仪表显示值设置为 0。
- F.2.1.5 在保持测量头位置不变的状态下,卸掉载荷。
- F.2.1.6 仔细耐心观察测微仪表上显示值的缓慢变化,直至确认其变化完全停止,记录下最终读数“ $-X_1$ ”。该值系在加载状态下测量系统各零件叠加面微量变形和间隙之和,卸载后的恢复方向与压缩时恰好相反,故显示为“ $-$ ”值。
- F.2.1.7 升起移动测量头。
- F.2.1.8 将待测量轴瓦装入检验模。
- F.2.1.9 下降移动测量头和测量压板至轴瓦对口面,并施加与 F.2.1.3 相同的检验载荷 F 。
- F.2.1.10 将测微仪表上的读数调整为 0。
- F.2.1.11 重复步骤 F.2.1.5。
- F.2.1.12 仔细耐心观察测微仪表上显示值的缓慢变化,直至确认其变化完全停止,记录下最终读数“ $-X_2$ ”。该值系在加载状态下的轴瓦周长弹性压缩量及 F.2.1.6 中测量值“ $-X_1$ ”之和。
- F.2.1.13 按公式(F.5)计算确定在规定检验载荷下的轴瓦周长弹性压缩量(单位:mm)。

$$\nu_M = X_2 - (X_1 - \Delta H_{cbm}) \quad \dots\dots\dots (F.5)$$

F.2.2 静应力测定法(见图 F.1)

F.2.2.1 用钢层厚度测量仪,通过在轴瓦顶部和两边各 65°处轴向两端共 6 点测量读数的平均值,选取 s_1 符合图纸规定的上下轴瓦各一片。

F.2.2.2 将 10 片已与应变仪连接好的应变片对应均布粘贴于轴瓦两端面。

F.2.2.3 将轴瓦放入周长检验模中,并以规定检验载荷 F 将其压紧(见图 F.1)。

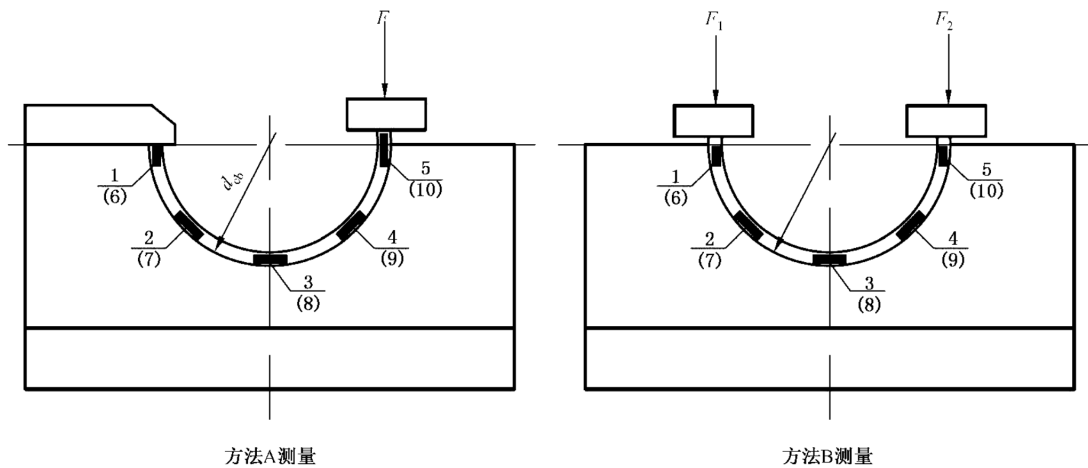
F.2.2.4 从应变仪逐一读取每片应变片测定结果 ϵ_i ;

F.2.2.5 按公式(F.6)计算平均相对应变值 ϵ_M :

$$\epsilon_M = \sum_{i=1}^{10} \epsilon_i / 10 \quad \dots\dots\dots (F.6)$$

F.2.2.6 按公式(F.7)换算为绝对应变变量即弹性压缩变形量 ν_M (单位:mm):

$$\nu_M = \epsilon_M \times d_{cb} \times \pi / 2 \quad \dots\dots\dots (F.7)$$



注: 1~5(6~10)为应变片。

图 F.1 静应力测定法测量轴瓦周长压缩量 ν_M 示意图

F.3 测量结果的评价

将两种方法的实测值 ν_M 分别与理论计算值 ν_{th} 值进行比较,按下列判别式对压缩量与设计值的符合性做出评价。

$$\nu_{th, min} \leq \nu_M \leq \nu_{th, max} \quad \dots\dots\dots (F.8)$$

附录 G
(资料性附录)

本部分与 ISO 3548-3:2012 的技术性差异及其原因

表 G.1 给出了本部分与 ISO 3548-3:2012 的技术性差异及其原因。

表 G.1 本部分与 ISO 3548-3:2012 的技术性差异及其原因

| 本部分章条编号 | 技术性差异 | 原因 |
|--------------|---|--|
| 1 | 范围中删除了 ISO 3548-3:2012 中“本部分不包含对口面平行度的检验方法” | 对口面平行度检验实乃轴瓦两端周长差的控制,属于周长检验范畴。本部分应包含平行度的检验方法 |
| 2 | 关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ● 用修改采用国际标准的 GB/T 7380.1 代替 ISO 3548-1; ● 用等同采用国际标准的 GB/T 27939 代替 ISO 12301 | 适应我国的技术条件 |
| 3.2 | 定义中增加了周长检验模的高度 H_{cb} | 表述更全面 |
| 3.4 | 修改了再现性定义 | 与表 16 和表 17 的再现性要求保持一致 |
| 4 表 1 及全文 | 增加了周长压缩量验证的相关符号: A_e 、 A_{ke} 、 A_{ce} 、 A_J 、 ν 、 ϵ 、 s_1 、 s_3 、 s_{3e} 。 增加了对口面平行度检验的相关符号: Δh 、 Δh_r 、 l_1 | 周长压缩量验证和对口面平行度检验所需 |
| 8 | 图 4、图 5 中增加了平行度测微表及其安装座,同时加长了摆动压板 | 对口面平行度检验所需 |
| 8 及全文 | 方法 B 改为采用双摆动压板 | 测量设备的组装会导致刚性压板存在平行度误差,倾斜的刚性压板会导致轴瓦沿轴向产生不均匀压缩,进而导致另一端的摆动压板沿轴向产生倾斜,影响对口面平行度和轴瓦高出度的测量精度。采用双摆动压板则可避免此类情况出现 |
| 11.1 | 第一段增加了“ d_{cb} 的值应等于轴承座孔最大尺寸” | 避免在检验模中测得的高出度小于实际安装所需高出度,而导致安装过盈量不足 |
| 11.2 | 图 6、表 6、表 9 中增加了内孔表面和基准面粗糙度,分别标注为 R_{a3} 、 R_{a4} | 补充重要参数 |
| 表 8 | 检验模底座宽度的形位公差统一改为: $B_1^{+7}_{+5}$ | 修改后更符合我国实际使用情况 |

表 G.1 (续)

| 本部分章条编号 | 技术性差异 | 原因 |
|-----------------|--|---|
| 表 11 | 检验模底座宽度的形位公差统一改为： $B_1 \begin{smallmatrix} +7 \\ +5 \end{smallmatrix}$ | 修改后更符合我国实际使用情况 |
| 12.1 | 删除了“为了使一个校准瓦可用于厚度加大 1 mm 以内的一组轴瓦，该校准瓦厚度 s_{ms} ，应等于一组被检轴瓦中未加厚的原壁厚 s_3 加上 0.125 mm。” | 用于加厚等级瓦周长检验的校准瓦，壁厚增加并非必要。且校准瓦为全钢层厚，原本比产品轴瓦的等效壁厚大，再增大壁厚可能对装配应力产生有害影响 |
| 12.1.1, 图 7 | 对表 13、表 14 的内容进行了重新归类； 修改了其中 t_9 平面度的单位错误； 对其中的表面粗糙度序号进行了调整， R_{a3} 改为 R_{a5} ， R_{a4} 改为 R_{a6} ， R_{a5} 改为 R_{a7} ， R_{a6} 改为 R_{a8} (包括图 7) | 重新归类有利于查询使用； 补充重要系数 |
| 14 | 增加了平行度测微表调整和测量结果的确定方法。将原 14.3 中的高出度测微表调整，与平行度测微表调整合并作为 14.4，后面序号顺延 | 对口面平行度检验所需 |
| 14.7 | 修改了使用标准检验模时的测量温度区间 | 我国工程上常温是按 20℃ 计的，这是我国大多数地方春秋天的温度 |
| 15 | 增加了“刚完成对口面加工的轴瓦因为温度较高不能马上测量” | 为避免刚加工的轴瓦温度因素影响测量精度 |
| 16.3 | 增加了“检定检验模时，未按照使用状态定位” | 检定和使用检验模状态保持一致，符合检验要求 |
| 16.4 | 增加了“与检验模存在温度差” | 补充轴瓦与检验模的温度差对测量精度的影响 |
| 17 | 增加了“检验载荷作用下的周长压缩量精度验证”，后面章条编号顺延 | 保证检验载荷符合检验要求 |
| 18.1, 18.2, E.2 | 将表 16、表 17、E.2 中的再现性条件 1、条件 2 改为条件 I、条件 II | 与再现性计算公式 $ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 $ 中表示测量次序的 1、2 区别 |
| C.1.5 | 增加了“把测量头连同压板升离标准检验模的基准面”，后面序号顺延 | 轴瓦装入检验模前的必要步骤，原文缺少该步骤 |
| C.2.5 | 增加了步骤“把测量头连同压板升离工作检验模的基准面”，后面序号顺延 | 轴瓦装入检验模前的必要步骤，原文缺少该步骤 |
| E.2 | 修改了再现性评价测试方法 | 原文描述与表 16 和表 17 的再现性要求不一致，故予以修改 |
| E.3.4 | 修改了 $\overline{x_B}$ 的计算公式 | 原文公式错误 |

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
滑动轴承 有法兰或无法兰薄壁轴瓦
第 3 部分：周长测量
GB/T 7308.3—2021

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021 年 3 月第一版

*

书号: 155066 · 1-64895

版权专有 侵权必究



GB/T 7308.3—2021