

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 5/00 (2006.01)

G01B 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810230785.6

[43] 公开日 2009年3月25日

[11] 公开号 CN 101393005A

[22] 申请日 2008.10.30

[21] 申请号 200810230785.6

[71] 申请人 洛阳轴研科技股份有限公司

地址 471039 河南省洛阳市高新开发区丰华路6号

[72] 发明人 阮伟芳 邱晋江 石卫 杨金福
孟庆伟

[74] 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
代理人 符继超

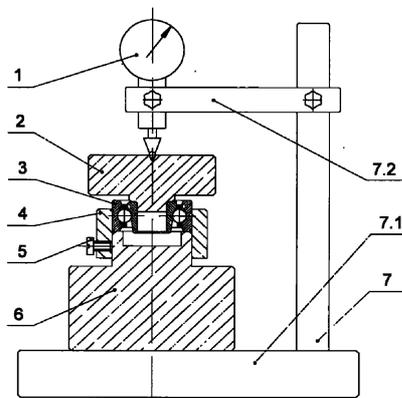
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

[54] 发明名称

一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法及装置

[57] 摘要

一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量装置，底座6放在磁力表架7的平台7.1上，引导套筒4由螺钉5紧固在底座上，在引导套筒内可装入标准块8或待测轴承3，标准块或待测轴承上配置负荷块2，磁力表架支撑臂7.2上安装的千分表1测头指在负荷块的顶尖孔中。标准块的外形尺寸与待测轴承的外形尺寸相同，负荷块的重量与待测轴承的设计预载荷一致，标准块的外径或待测轴承的外径与引导套筒的内径滑动配合。该测量装置不需要任何电、气等动力源，通过将不同重量的负荷块直接加在轴承上，以负荷块的重量为载荷对轴承加载，通过与标准块对比测量，可测出轴承凸出量值。



1、一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法，其特征在于：该测量方法采用比较法，预先制作空心标准块和负荷块备用，标准块的外形尺寸与待测轴承的外形尺寸相同，负荷块的重量与待测轴承的设计预载荷一致，标准块的外径或待测轴承的外径与引导套筒的内径滑配，其余测量步骤如下：

I、将千分表装在磁力表架的支撑臂上，引导套筒放在底座上，在引导套筒内放入标准块，当标准块外径露出引导套筒一半左右时，拧紧引导套筒上的螺钉使其紧固在底座上；

II、将紧固后的底座放在磁力表架的平台上，压上负荷块，使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，再将表调零；

III、取下标准块和负荷块，换上待测轴承，再压上负荷块，同样使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，记录下千分表上示值与零位的差值，若千分表指针在零位左面，差值前记为“正号”，若千分表指针在零位右面，则差值前记为“负号”；

IV、若需测量待测轴承与负荷块接触端的凸出量，可先测出标准块的实际高度偏差和该待测轴承外圈的实际高度偏差，再由下式计算得出：

$$T=C+\Delta B_{\text{外}}-\Delta B_{\text{标}}$$

式中：C——测量时所记录的千分表所示差值

$\Delta B_{\text{外}}$ ——轴承外圈的实际高度偏差值

$\Delta B_{\text{标}}$ ——标准块的实际高度偏差值

T——待测轴承凸出量

计算后 T 值为正，表示外圈比内圈高；计算后 T 值为负，表示外圈比内圈低；

V、若需测量待测轴承与负荷块接触端相对面的凸出量，可先测出标准块的实际高度偏差和该套轴承内圈的实际高度偏差，再由下式计算得出：

$$T=C+\Delta B_{\text{内}}-\Delta B_{\text{标}}$$

式中：C——测量时所记录的千分表所示差值

$\Delta B_{\text{内}}$ ——轴承内圈的实际高度偏差值

$\Delta B_{\text{标}}$ ——标准块的实际高度偏差值

T——待测轴承凸出量

计算后 T 值为正，表示内圈比外圈高；计算后 T 值为负，表示内圈比外圈低。

2、一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量装置，其特征在于：该装置主要由底座(6)、引导套筒(4)、负荷块(2)、标准块(8)构成，其中底座(6)放在磁力表架(7)的平台(7.1)上，引导套筒(4)由螺钉(5)紧固在底座(6)上，在引导套筒(4)内可装入标准块(8)或待测轴承(3)，标准块(8)或待测轴承(3)上配置负荷块(2)，磁力表架(7)支撑臂(7.2)上安装的千分表(1)测头指在负荷块(2)的顶尖孔中。

一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法及装置

技术领域

本发明属于轴承检测技术领域，特别涉及到一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法及装置。

背景技术

成对轴承通过施加预载荷，可以大大提高轴承的刚度和使用寿命，提高系统的稳定性和旋转精度，因此广泛应用于精密机床主轴、高速电主轴等高精度轴系。

成对使用的轴承一般采用角接触球轴承，凸出量的大小直接影响到成对轴承的预载大小，从而影响到轴系的旋转精度、刚度、振动、噪音等，因此有专门测试轴承凸出量的仪器。该仪器通常采用气动方式，要求使用场所有足够压力的气源，然而这种仪器只适合测量不小于 20N 的预载下轴承的凸出量，而不能测量 $\leq 10\text{N}$ 预载荷下的轴承凸出量，尤其不适用测量微型或薄壁轴承凸出量。截至目前还未见到相关报道。

发明内容

为了解决上述问题，本发明提供了一种施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法及装置，该测量方法及装置不需要任何电、气等动力源，通过将不同重量的负荷块直接加在轴承上，以负荷块的重量为载荷对轴承加载，通过与标准块对比测量，可测出轴承凸出量值。

为了实现上述发明目的，本发明采用了如下技术方案：

所述的施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法，其测量方法采用比较法，预先制作空心标准块和负荷块备用，标准块的外形尺寸与待测轴承的外形尺寸相同，负荷块的重量与待测轴承的设计预载荷一致，标准块的外径或待测轴承的外径与引导套筒的内径滑配，其余测量步骤如下：

I、将千分表装在磁力表架的支撑臂上，引导套筒放在底座上，在引导套筒内放入标准块，当标准块外径露出引导套筒一半左右时，拧紧引导套筒上的螺钉使其紧固在底座上；

II、将紧固后的底座放在磁力表架的平台上，压上负荷块，使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，再将表调零；

III、取下标准块和负荷块，换上待测轴承，再压上负荷块，同样使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，记录下千分表上示值与零位的差值，若千分表指针在零位左面，差值前记为“正号”，若千分表指针在零位右面，则差值前记为“负号”；

IV、若需测量待测轴承与负荷块接触端的凸出量，可先测出标准块的实际高度偏差和该待测轴承外圈的实际高度偏差，再由下式计算得出：

$$T=C+\Delta B_{\text{外}}-\Delta B_{\text{标}}$$

式中：C——测量时所记录的千分表所示差值

$\Delta B_{\text{外}}$ ——轴承外圈的实际高度偏差值

$\Delta B_{\text{标}}$ ——标准块的实际高度偏差值

T——待测轴承凸出量

计算后 T 值为正，表示外圈比内圈高；计算后 T 值为负，表示外圈比内圈低；

V、若需测量待测轴承与负荷块接触端相对面的凸出量，可先测出标准块的实际高度偏差和该套轴承内圈的实际高度偏差，再由下式计算得出：

$$T=C+\Delta B_{\text{内}}-\Delta B_{\text{标}}$$

式中：C——测量时所记录的千分表所示差值

$\Delta B_{\text{内}}$ ——轴承内圈的实际高度偏差值

$\Delta B_{\text{标}}$ ——标准块的实际高度偏差值

T——待测轴承凸出量

计算后 T 值为正，表示内圈比外圈高；计算后 T 值为负，表示内圈比外圈低。

所述的施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量装置主要由底座、引导套筒、负荷块、标准块构成，其中底座放在磁力表架的平台上，引导套筒由螺钉紧固在底座上，在引导套筒内可装入标准块或待测轴承，标准块或待测轴承上配置负荷块，磁力表架支撑臂上安装的千分表测头指在负荷块的顶尖孔中。

由于采用了如上所述的技术方案，本发明具有如下优越性：

- 1、测量装置结构简单，易于保证其加工精度；
- 2、测量方法操作简便，无需专门培训；
- 3、测量装置不需额外准备电、气等动力源；
- 4、可根据需要改变负荷块或标准块的体积和重量，以方便测量待测轴承在不大于 10N 预载下的凸出量值；
- 5、本发明适用面广，适用于薄壁及其他尺寸系列的轴承，亦可用于角接触球轴承和深沟球轴承。

附图说明

图 1 是本发明的测量装置结构示意图；

图 2 是标准块结构示意图；

上述图中：1—千分表；2—负荷块；3—待测轴承；4—引导套筒；5—螺钉；6—底座；7—磁力表架；7.1—平台；7.2—支撑臂；8—标准块。

具体实施方式

结合图 1、2，本发明的施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量装置主要由底座(6)、引导套筒(4)、负荷块(2)、标准块(8)构成，其中底座(6)放在磁力表架(7)的平台(7.1)上，引导套筒(4)由螺钉(5)紧固在底座(6)上，在引导套筒(4)内可装入标准块(8)或待测轴承(3)，标准块(8)或待测轴承(3)上配置负荷块(2)，磁力表架(7)支撑臂(7.2)上安装的千分表(1)测头指在负荷块(2)的顶尖孔中。

本发明的施加预载 $\leq 10\text{N}$ 下轴承凸出量的测量方法，其测量方法采用比较法，预先制作空心标准块和负荷块备用，标准块的外形尺寸与待测轴承的外形尺寸相同，负荷块的重量与待测轴承的设计预载荷一致，标准块的外径或待测轴承的外径与引导套筒的内径滑配，其余测量步骤如下：

1、将千分表装在磁力表架的支撑臂上，引导套筒放在底座上，在引导套筒内放入标准块，当标准块外径露出引导套筒一半左右时，拧紧引导套筒上的螺钉使其紧固在底座上；

2、将紧固后的底座放在磁力表架的平台上，压上负荷块，使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，再将表调零；

3、取下标准块和负荷块，换上待测轴承，再压上负荷块，同样使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，记录下千分表上示值与零位的差值，若千分表指针在零位左面，差值前记为“正号”，若千分表指针在零位右面，则差值前记为“负号”；

4、若需测量待测轴承与负荷块接触端的凸出量，可先测出标准块的实际高度偏差和该待测轴承外圈的实际高度偏差，再由下式计算得出：

$$T=C+\Delta B_{\text{外}}-\Delta B_{\text{标}}$$

式中：C——测量时所记录的千分表所示差值

$\Delta B_{\text{外}}$ ——轴承外圈的实际高度偏差值

$\Delta B_{\text{标}}$ ——标准块的实际高度偏差值

T——待测轴承凸出量

计算后 T 值为正，表示外圈比内圈高；计算后 T 值为负，表示外圈比内圈低；

5、若需测量待测轴承与负荷块接触端相对面的凸出量，可先测出标准块的实际高度偏差和该套轴承内圈的实际高度偏差，再由下式计算得出：

$$T=C+\Delta B_{\text{内}}-\Delta B_{\text{标}}$$

式中：C——测量时所记录的千分表所示差值

$\Delta B_{\text{内}}$ ——轴承内圈的实际高度偏差值

$\Delta B_{\text{标}}$ ——标准块的实际高度偏差值

T——待测轴承凸出量

计算后 T 值为正，表示内圈比外圈高；计算后 T 值为负，表示内圈比外圈低。

以测量 B71700 轴承的凸出量为例，该轴承外形尺寸为 10×15×2.5mm，内圈带斜坡，需测量轴向载荷 5N 下有斜坡面的凸出量。其测量方法如下：

由于此型号轴承为内圈带斜坡，而负荷是加于内圈上的，因此在测凸出量时应将轴承内圈带斜坡的一端向下放置，保证测试是在满足轴承工作状态下进行。设计要求测量有斜坡面的凸出量，即需测量的是负荷块接触端相对面的凸出量，根据上面所述，应先测出标准块的实际高度偏差和待测轴承内圈的实际高度偏差，具体步骤如下：

- 1、预制标准块的内径 10 mm、外径 15 mm、高度 2.5 mm。
- 2、预制重量为 5N 的负荷块，使其与轴承内径滑配，间隙量为 0.02 ± 0.01 mm，并且压在内圈端面上，不能碰到保持器和外圈。
- 3、测量到标准块的高度为 2.495 mm，即 $\Delta B_{\text{标}}$ 为 $-5\mu\text{m}$ ；测量出待测凸出量

的轴承内圈高度为 2.482 mm，即 $\Delta B_{\text{内}}$ 为 $-18 \mu\text{m}$ 。

4、将千分表装在磁力表架的支撑臂上，标准块放入引导套筒内，当标准块外径露出引导套筒一半左右时，拧紧引导套筒上的螺钉使其紧固在底座上；

5、将紧固后的底座放在磁力表架的平台上，压上负荷块，使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，再将表调零；

6、取下标准块和负荷块，换上待测轴承，再压上负荷块，同样使千分表上的测头指在负荷块的顶尖孔中，此时千分表上示值在零位左面，与零位相差 $85 \mu\text{m}$ ，记为 $+85 \mu\text{m}$ 。

7、由计算公式： $T=C+\Delta B_{\text{内}}-\Delta B_{\text{标}}$ ，

代入数据 $T=+85+(-18)-(-5)=72(\mu\text{m})$

即该套轴承内圈带斜坡端的凸出量为 $72 \mu\text{m}$ ，并且是内圈端面高于外圈端面。

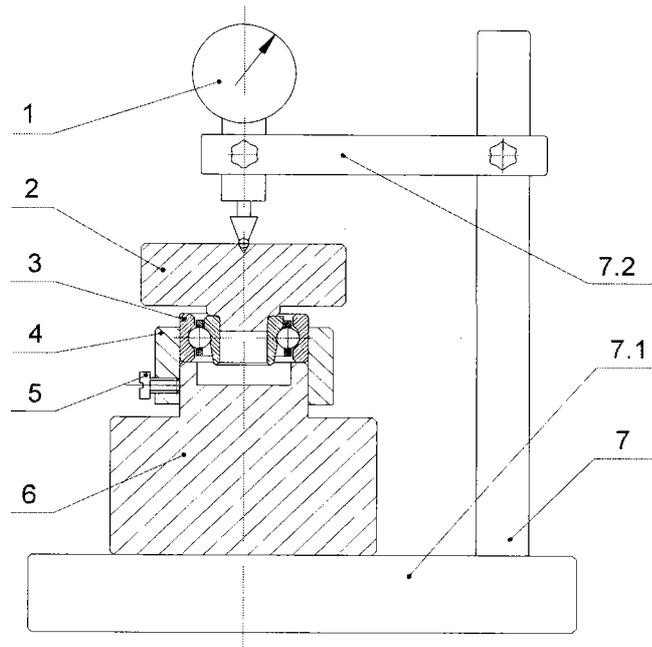


图 1

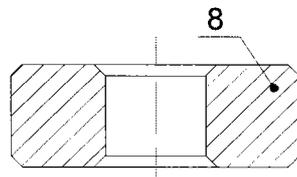


图 2