



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209386941 U

(45)授权公告日 2019. 09. 13

(21)申请号 201920372371.0

(22)申请日 2019.03.22

(73)专利权人 山东华盛中天工程机械有限责任
公司

地址 276300 山东省临沂市沂南经济开发
区迎春路中段1号

(72)发明人 陈志强 吕毅 刘本涛 王新聪

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 季英健

(51)Int.Cl.

G01B 5/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

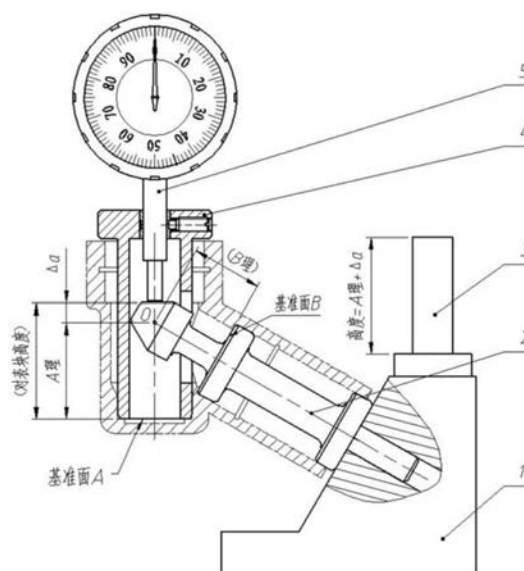
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具

(57)摘要

本申请公开了一种测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,属于测量方法领域,用于伞齿轮箱检测,其包括量具A、量具B,量具A和量具B均包括千分表,其中所述的量具A还包括底座A、芯轴A、对表块、测量体A、千分表,所述芯轴A安装于底座A上,千分表安装于测量体A上,对表块位于底座A的上表面;所述量具B还包括底座B、芯轴B、对表套、测量体B,其中芯轴B位于底座B上,千分表安装于测量体B上,对表套位于底座B的上表面。鉴于上述技术方案,本申请能够实现在非损坏伞齿轮箱箱体的情况下对伞齿轮箱内两个伞齿轮轴线交点分别到两个伞齿轮轴承定位台阶的距离测量,且具有高效快速的优点,能够重复测量以减小测量误差。



1. 一种测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,其特征在于:包括量具A、量具B,量具A和量具B均包括千分表(5),其中所述的量具A还包括底座A(1)、芯轴A(2)、对表块(3)、测量体A(4)、千分表(5),所述芯轴A(2)安装于底座A(1)上,千分表(5)安装于测量体A(4)上,对表块(3)位于底座A(1)的上表面;所述量具B还包括底座B(1')、芯轴B(2')、对表套(3')、测量体B(4'),其中芯轴B(2')位于底座B(1')上,千分表(5)安装于测量体B(4')上,对表套(3')位于底座B(1')的上表面。

2. 根据权利要求1所述的测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,其特征在于:所述芯轴A(2)和芯轴B(2')均包括与工件基准孔和基准台阶面配合的圆柱面、设置在空间点O处的锥体,圆锥体的锥角为 θ 。

3. 根据权利要求1所述的测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,其特征在于:所述测量体A(4)为上部开孔、下部敞口的空心管体,测量体A(4)通过上部开孔与千分表(5)连接;在测量体A(4)的侧面开有供芯轴A(2)穿过的开口。

4. 根据权利要求1所述的测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,其特征在于:所述测量体B(4')为上部开孔、下部敞口的空心管体。

测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具

技术领域

[0001] 本申请属于测量方法领域,具体地说,尤其涉及一种测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具。

背景技术

[0002] 以割灌机机具等园林机械为代表的小型伞齿轮箱箱体,其内部中两个伞齿轮轴线交点分别到两个伞齿轮轴承定位台阶的距离,如图1、图2所示结构,是伞齿轮箱体的关键尺寸,关系到传动精度、效率损失、齿轮箱发热、伞齿轮使用寿命等问题。

[0003] 但是,上述段落中所述的两个伞齿轮轴线交点为空间虚拟点,且该交点位于伞齿轮箱箱体的内部,加之各轴承台阶面较小,给测量带来困难。目前常用的测量方法是将伞齿轮箱箱体剖开,采用三坐标测量仪测量。但是采用上述测量方法存在测量效率低、对伞齿轮箱箱体造成不可恢复性破坏,不适合多件、多频次测量。

[0004] 在不对零件进行剖切时,采用三坐标测量仪取得空间交点,测量出交点到一个轴向的台阶距离,并通过多次试加工以调整机床的加工量,直至使该尺寸严格符合理论尺寸后,使用量具测量另外一个轴向的距离。上述方法存在测量效率低,且在第一次测量交点到轴向的台阶距离必须严格接近理论值,但是实际加工过程中该理论值难以满足。其次,在上述方法中,第一次测量的数值与第二次测量的数值之间存在明显的牵连关系,导致两个方向上的测量值无法确定允许范围,给合格品的验收造成困难。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,其能够实现非损坏伞齿轮箱箱体的情况下对伞齿轮箱内两个伞齿轮轴线交点分别到两个伞齿轮轴承定位台阶的距离测量,且具有高效快速的优点,能够重复测量以减小测量误差。

[0006] 为达到上述目的,本申请是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种用于测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,包括量具A、量具B,量具A和量具B均包括千分表,其中所述的量具A还包括底座A、芯轴A、对表块、测量体A、千分表,所述芯轴A安装于底座A上,千分表安装于测量体A上,对表块位于底座A的上表面;所述量具B还包括底座B、芯轴B、对表套、测量体B,其中芯轴B位于底座B上,千分表安装于测量体B上,对表套位于底座B的上表面。

[0008] 进一步地讲,本申请中所述的芯轴A和芯轴B均包括与工件基准孔和基准台阶面配合的圆柱面、设置在空间点O处的锥体,圆锥体的锥角为 θ 。

[0009] 进一步地讲,本申请中所述的测量体A为上部开孔、下部敞口的空心管体,测量体A通过上部开孔与千分表连接;在测量体A的侧面开有供芯轴A穿过的开口。

[0010] 进一步地讲,本申请中所述的测量体B为上部开孔、下部敞口的空心管体。

[0011] 一种伞齿轮箱空间点到面距离的测量方法,采用量具A对工件的A向尺寸进行测量,采用量具B对工件的B向尺寸进行测量;

[0012] 测量前,使用三坐标测量仪,确认工件上两个轴承孔的轴线相交符合形位公差要求、两条轴线夹角符合角度要求;

[0013] 对工件A向尺寸进行测量时,首先需要在对表块上对安装在测量体A上的千分表调零;调零完成后的千分表通过测量体A安装在工件的A向轴承孔内,测量体A的底面与工件A向轴承孔的基准面贴合;将工件插入到芯轴A上且芯轴A的基准面与工件B向轴承孔内的台阶面贴合;千分表的测量杆落在芯轴A中锥体的圆锥面上,读数;

[0014] 对工件B向尺寸进行测量时,首先需要在对表套上对安装在测量体B上的千分表进行调零;将工件插入到芯轴B上,芯轴B的顶部基准面与工件A向轴承台阶面贴合;调零完成后的千分表通过测量体B安装在工件的B向轴承孔内,测量体B的底面与工件B向台阶面贴合;千分表的测量杆端面与芯轴B上的圆锥面接触,读数。

[0015] 进一步地讲,本申请中所述的千分表的测量杆落在芯轴A中锥体的圆锥面上时,左右旋转测量体A重复读数3~5次,取读数的最大值。

[0016] 进一步地讲,本申请中所述的千分表的测量杆端面与芯轴B上的圆锥面接触时,左右旋转测量体B,重复读数3~5次,取最大值。

[0017] 与现有技术相比,本申请的有益效果是:

[0018] 本申请能够实现在非损坏伞齿轮箱箱体的情况下对伞齿轮箱内两个伞齿轮轴线交点分别到两个伞齿轮轴承定位台阶的距离测量,且具有高效快速的优点,能够重复测量以减小测量误差。

附图说明

[0019] 图1是本申请中齿轮箱装配图。

[0020] 图2是本申请中齿轮箱零件图。

[0021] 图3是本申请中量具A的结构及使用示意图。

[0022] 图4是本申请中量具B的结构及使用示意图。

[0023] 图5是本申请中量具A的调零示意图。

[0024] 图6是本申请中量具B的调零示意图。

[0025] 图7是本申请中芯轴上圆锥体尺寸装换示意图。

[0026] 图中:1、底座A;2、芯轴A;3、对表块;4、测量体A;5、千分表;1'、底座B;2'、芯轴B;3'、对表套;4'、测量体B。

具体实施方式

[0027] 下面结合实施例对本申请所述的技术方案作进一步地描述说明。需要说明的是,在下述段落可能涉及的方位名词,包括但不限于“上、下、左、右、前、后”等,其所依据的方位均为对应说明书附图中所展示的视觉方位,其不应当也不该被视为是对本申请保护范围或技术方案的限定,其目的仅为方便本领域的技术人员更好地理解本申请所述的技术方案。

[0028] 实施例1:一种用于测量伞齿轮箱空间点到面距离的量具,包括配合使用的量具A、量具B,其中所述的量具A包括底座A1,在底座A1的顶部端面上设置有对表块3,在底座1的侧面上开有通孔,并且该通孔过盈装配有芯轴A2,芯轴A2的上方为与工件基准孔及基准台阶面配合的圆柱面,在芯轴A2靠近理论空间点O的部位设置有圆锥体,圆锥体的锥角为 θ ;所述

测量体A4为上部开孔、底部敞口的空心管状结构,其顶部开孔处与千分表5的固定杆配合,千分表5的测量杆位于测量体A4的内部,测量体A4的下端面与工件基准面贴合,在测量体A4的侧面上开有供芯轴A2穿过的开口。所述量具B包括底座B1',底座B1'的上端面安装有用于千分表调零的对表套3',在底座B1'上开有过盈安装有芯轴B2'的通孔,芯轴B2'包括与工件基准孔和基准台阶面配合的圆柱面以及位于理论空间点O处的圆锥体,圆柱体的锥角为 θ 。

[0029] 实施例2:一种利用实施例1中所述量具对伞齿轮箱空间点到面距离的测量方法,其包括以下步骤:

[0030] 一、测量前的准备:采用三坐标测量仪,确认工件两个轴承孔的轴线相交符合加工工艺要求的形位公差、两条轴线夹角符合角度要求。

[0031] 二、测量A向尺寸

[0032] 调零:将测量体A4放置到底座A1上的对表块3上,保证测量体A4的底面与底座A1上的平台贴合,千分表5的测量杆落在对表块顶面,将千分表5的读数进行调零。如图5所示。

[0033] 测量:将测量体A4放入到工件中,使得测量体A4的底面与工件A向的台阶面基准面A贴合,略微提起千分表5的测量杆,将工件插到芯轴A2上,芯轴A2的基准面与工件B向的台阶面基准面B贴合,放开千分表5的测量杆,使得测量杆的杆端轻落到芯轴圆锥体的圆锥面上,读数。为了排除测量杆端面与圆锥面接触时可能因曲面落差造成的读数误差,应将测量体A4左右进行旋转,并重复读数3~5次,取最大值,定位A_测。如图3、图5所示的测量状态图。测量完成后,取下工件。

[0034] 将测量体B4'放置到底座B1'的对表套上,确保测量体B4'的底面与对表套3'的端面贴合,测量杆落到底座B1'的平面上,将表盘调零。调零的过程如图6所示。将工件插入到芯轴B2'上,使得芯轴B2'的顶部基准面与工件A向轴承孔台阶面基准面A贴合。将测量体B4'底面与工件B向台阶面基准面B贴合,此时千分表5的测量杆落在芯轴B2'的圆锥面上,读数。同样为了排除测量杆端面与圆锥面接触时可能因曲面落差造成的读数偏差,应将测量体B4'左右各旋转一次,重复读数3~5次,取最大值,设为B_测。

[0035] 在上述实施例的基础上,本申请继续对其中涉及到的技术特征及该技术特征在本申请中所起到的功能、作用进行详细的描述,以帮助本领域的技术人员充分理解本申请的技术方案并且予以重现。

[0036] 由于本申请中的千分表是安装于测量体A、测量体B的上端面通孔内的,为了保证测量体A4、测量体B4'与千分表5之间连接的稳定性,在测量体A4、测量体B4'的通孔一侧开有螺纹孔,并且用紧固螺钉紧固。

[0037] 首先,在本申请所述的测量方法中需要将工件上两个轴承孔的轴线相交是否符合形位公差要求、两条轴线夹角是否符合角度要求采用三坐标测量仪进行测量。一般情况下,上述两项参数均由机床主轴及工装夹具保证,对于调整正常的机床和夹具,所加工出来的工件通常情况下并不会发生随机改变,故在以下的测量过程中,这两项参数可视为固定值。

[0038] 在本申请中,设定齿轮箱体A向的实际值与理论值之间的偏差为 X_a , $X_a = A_{\text{实}} - A_{\text{理}}$ 。设定B向的实际值与理论值之间的偏差为 X_b , $X_b = B_{\text{实}} - B_{\text{理}}$ 。上述 X_a 、 X_b 即为本申请所要获得的数值,当两个数值均为0时,则表示齿轮箱体的实际尺寸严格符合理论尺寸。

[0039] 本申请中所述的芯轴上的圆锥体的锥角为 θ ,即该夹角为两根轴线之间的夹角。圆锥体锥角 θ 的尺寸转换关系如图7所示。

[0040] 芯轴制作完成后,可通过三坐标测量仪,由定位基准面推移理论A理或B理,以得到本申请中所述的模拟空间点0,测量0点所在的圆锥体横截面的直径Da或Db。通过三角函数即可获得0点到圆锥体母线之间的距离,即本申请中的补偿值 Δa 或 Δb , Δa 、 Δb 为常数,该数值由芯轴自身尺寸所决定,不随测量过程而改变。本申请中所述的芯轴上圆锥体的作用是将空间0点在测量方向上的位置体现到实际读数中。

[0041] 本申请中所述的对表块的高度为A理+ Δa ;对表套的高度为B理+ Δb 。

[0042] 量具A测量工件的读数为A测,同时该读数又受到定位基准的偏差 X_b 的影响,根据三角函数可知, X_b 在A轴向的影响值为 $X_b \cdot \cos \theta$,则 $A_{\text{测}} = X_a + X_b \cdot \cos \theta$ 。

[0043] 量具B测量工件的读数为B测,同时该读数又受到定位基准的偏差 X_a 的影响,根据三角函数可知, X_a 在B轴向的影响值为 $X_a \cdot \cos \theta$,则 $B_{\text{测}} = X_b + X_a \cdot \cos \theta$ 。

[0044] 二式联立为二元一次方程式:

$$[0045] \quad \begin{cases} A_{\text{测}} = X_a + X_b \cdot \cos \theta \\ B_{\text{测}} = X_b + X_a \cdot \cos \theta \end{cases}$$

[0046] 解得:

$$[0047] \quad \begin{cases} X_a = \frac{A_{\text{测}} - B_{\text{测}} \cdot \cos \theta}{1 - \cos^2 \theta} \\ X_b = \frac{B_{\text{测}} - A_{\text{测}} \cdot \cos \theta}{1 - \cos^2 \theta} \end{cases}$$

[0048] 通过将上述测量数值带入到上述公式中进行计算,即可直观、快速地得到本申请中所述的伞齿轮箱箱体中A轴向和B轴向两个方向的偏差值,进而得到 $A_{\text{实}} = A_{\text{理}} + X_a$, $B_{\text{实}} = B_{\text{理}} + X_b$ 。

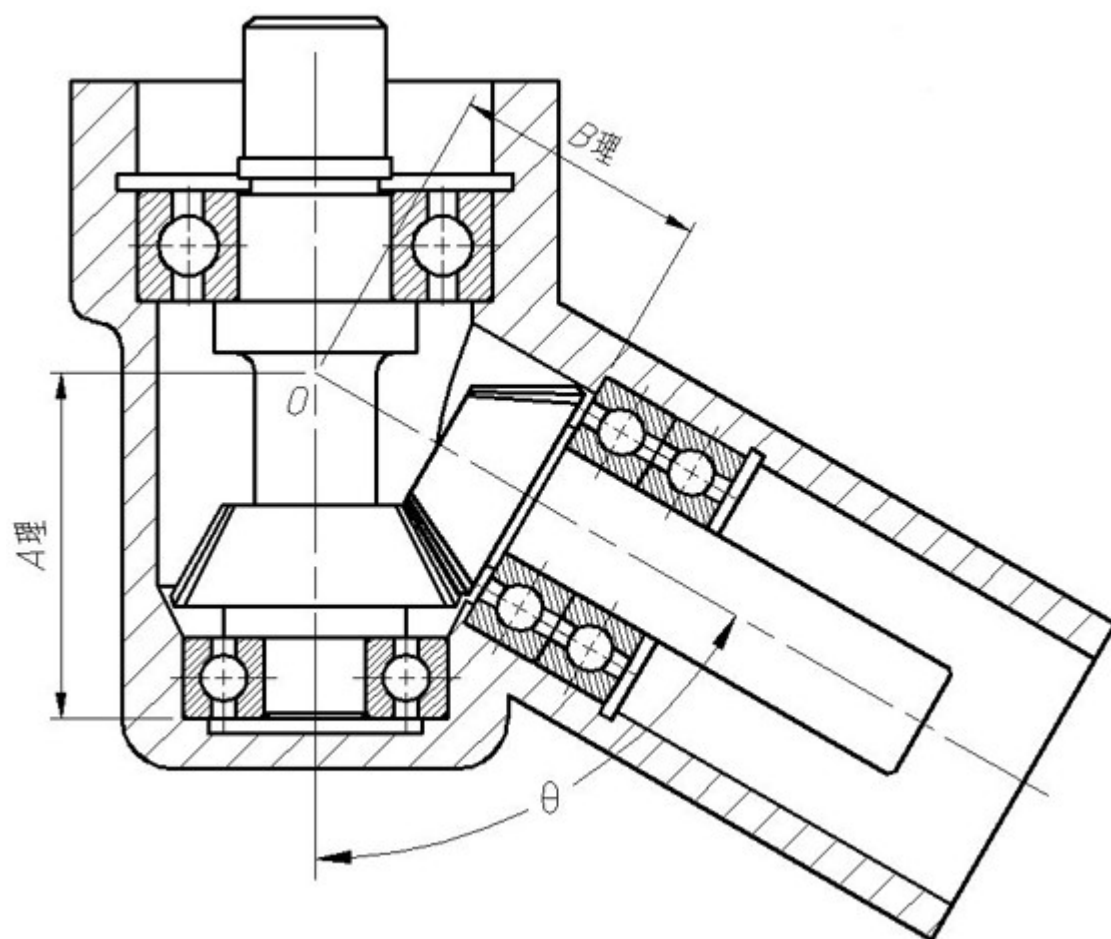


图1

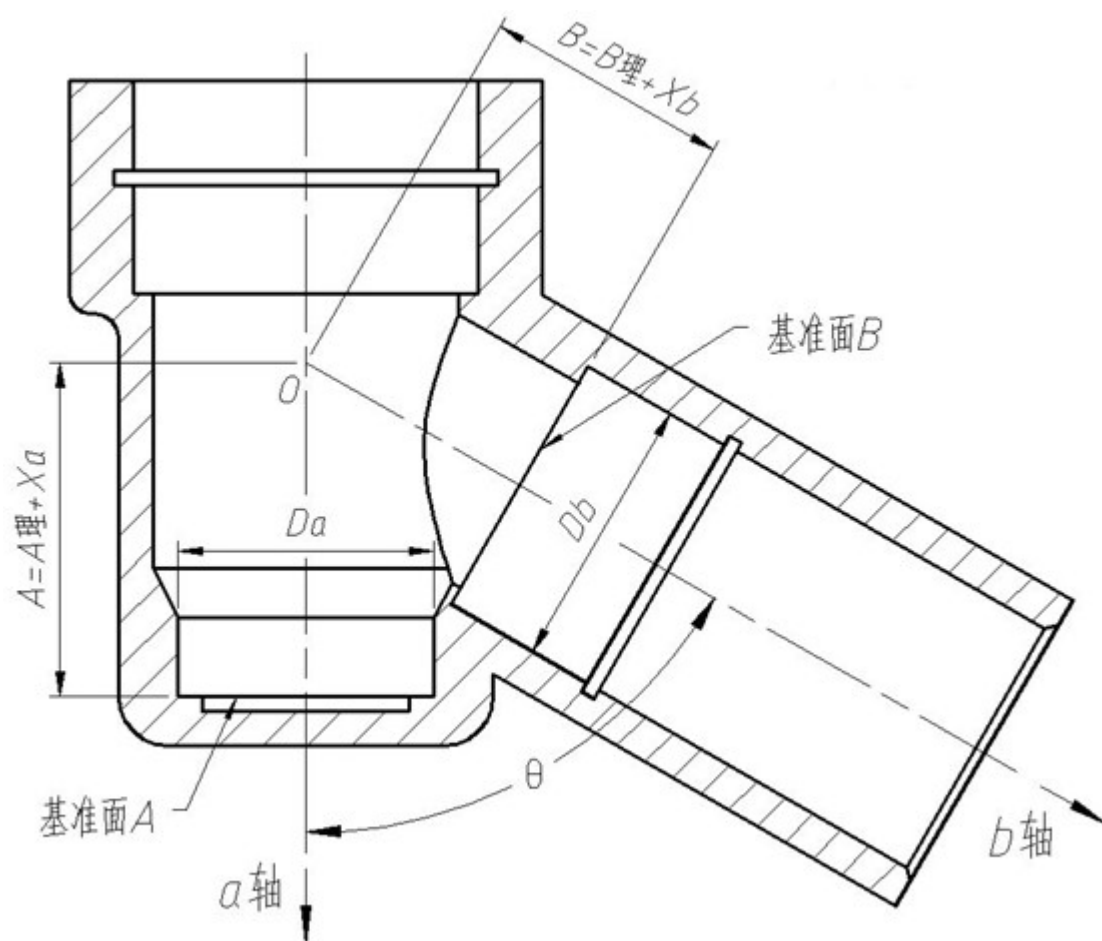


图2

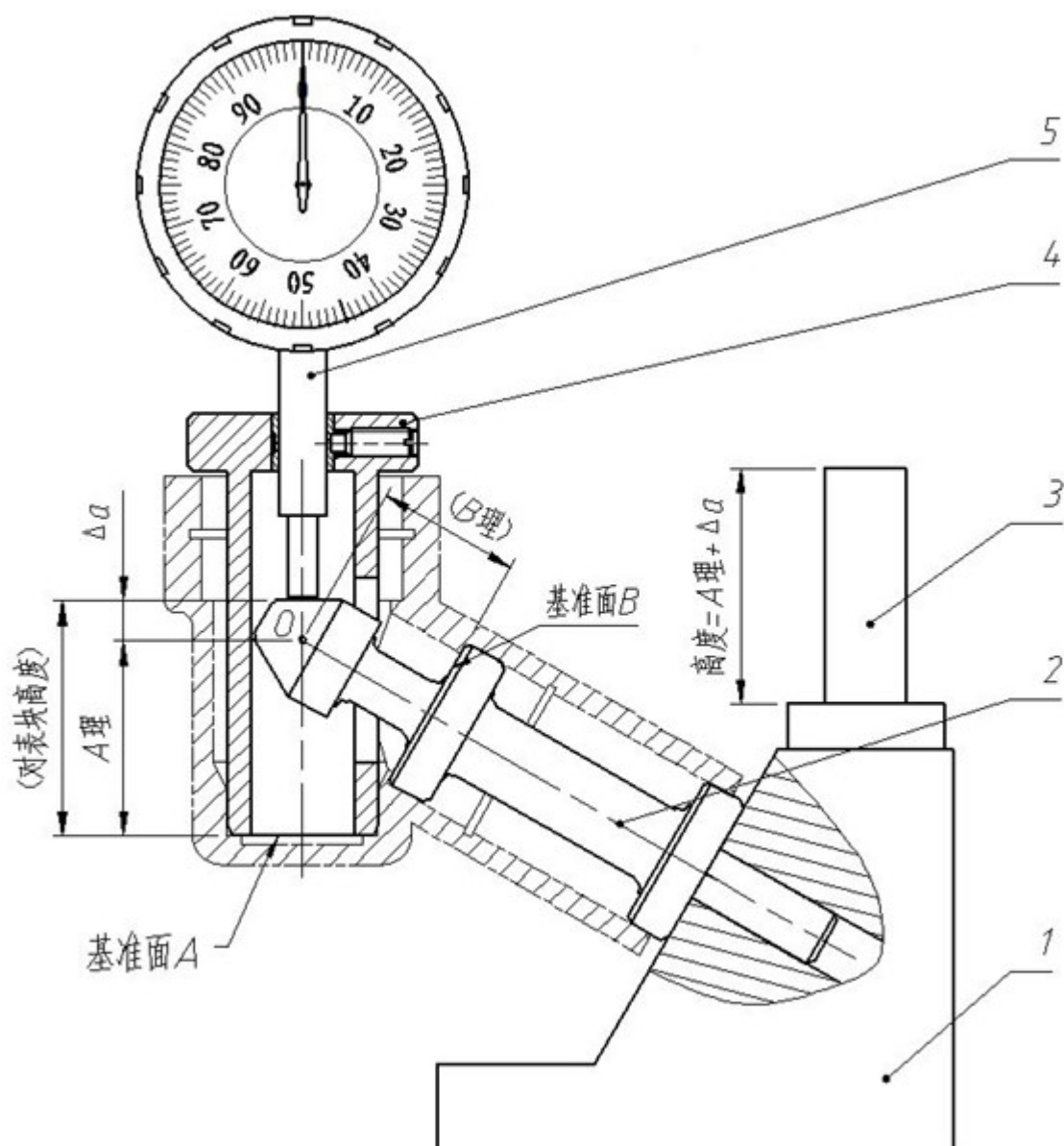


图3

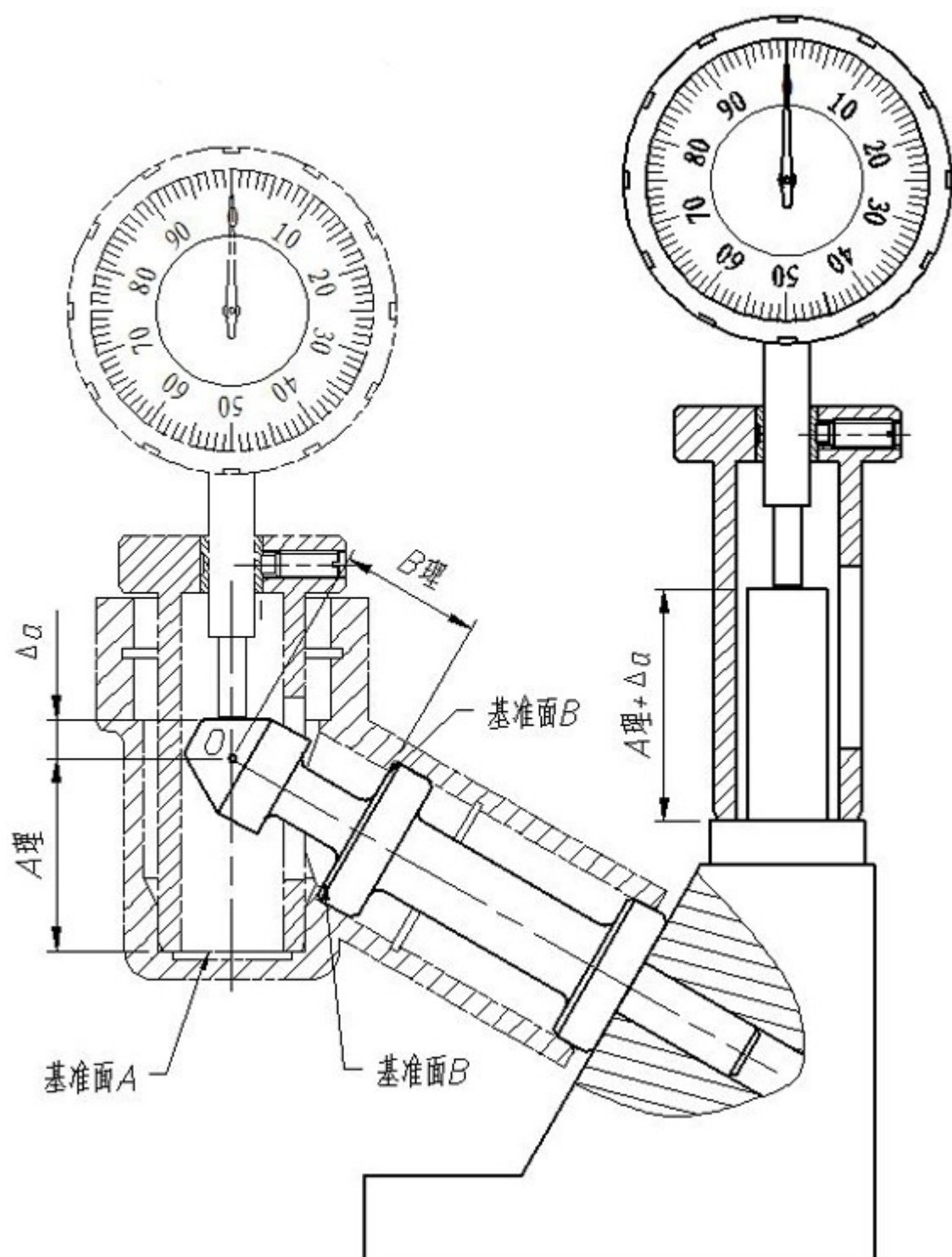


图5

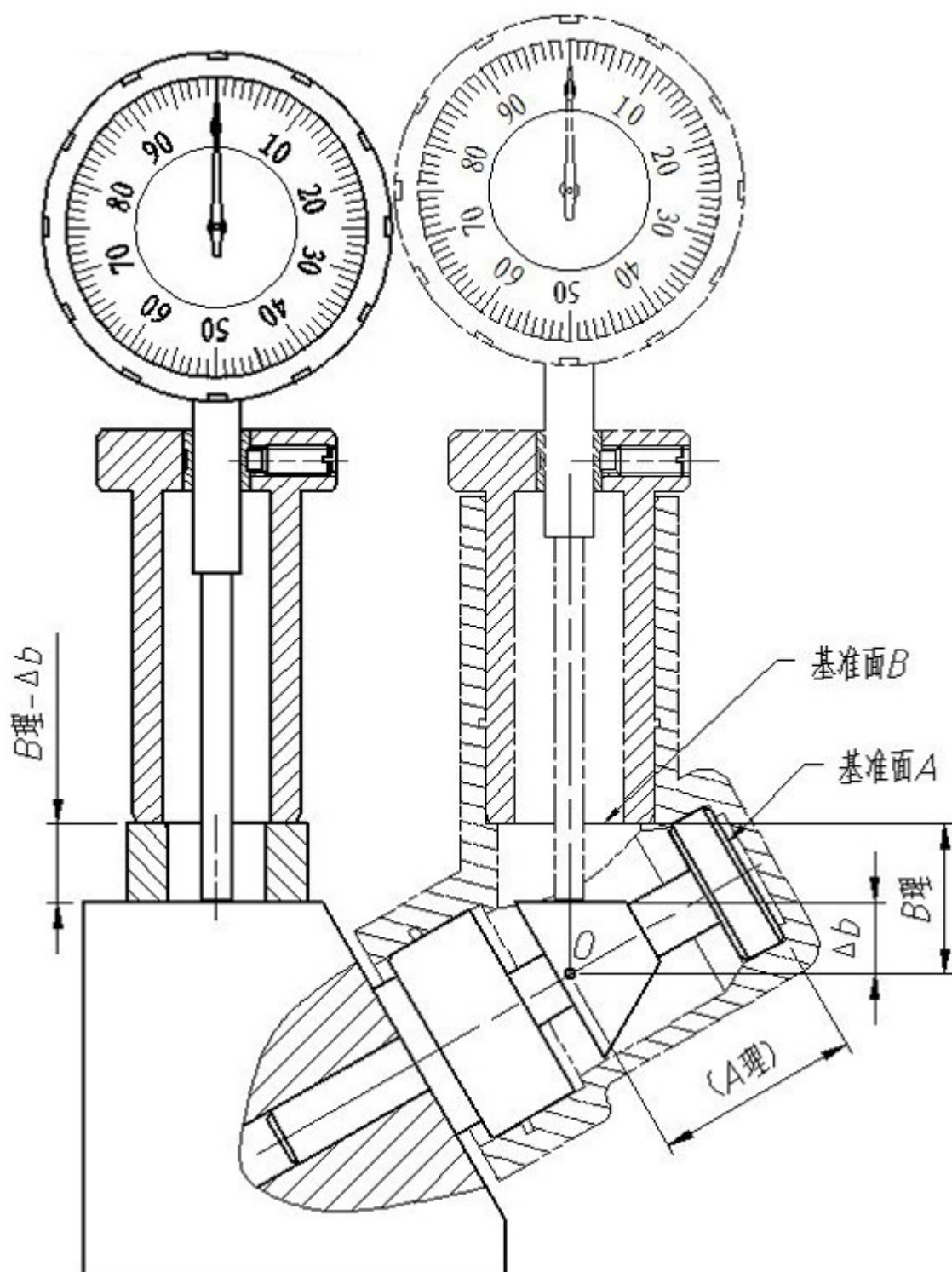


图6

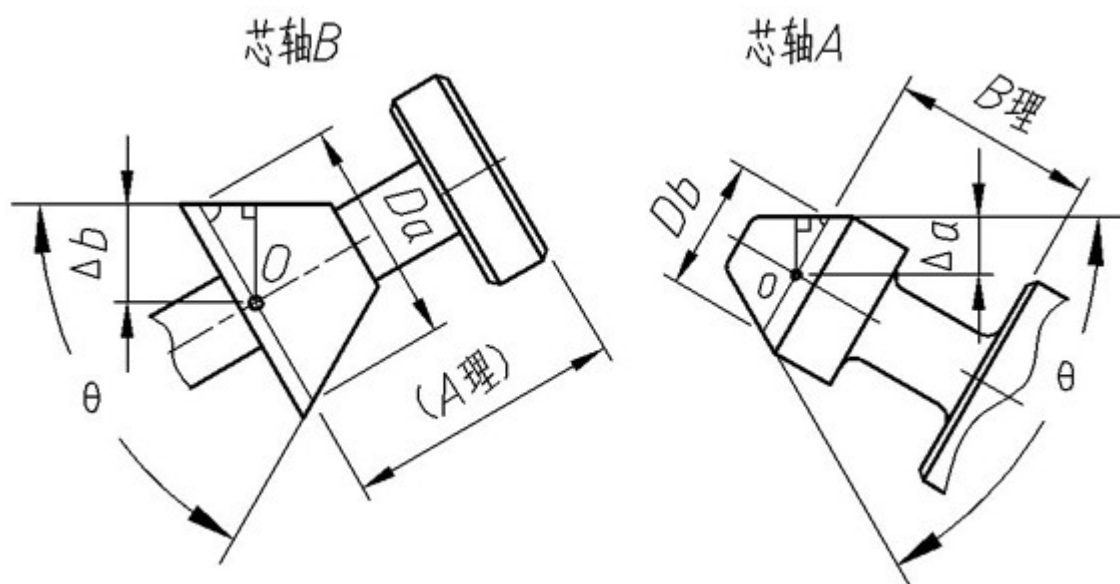


图7