



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 112033261 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 24

(21) 申请号 202010953523.3

G01B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101430183 A, 2009.05.13

申请公布号 CN 112033261 A

CN 202853529 U, 2013.04.03

(43) 申请公布日 2020.12.04

CN 107639944 A, 2018.01.30

(73) 专利权人 中国航发贵州黎阳航空动力有限公司

CN 203298692 U, 2013.11.20

CN 203731979 U, 2014.07.23

地址 550000 贵州省贵阳市白云区黎阳路1111号

CN 204286322 U, 2015.04.22

CN 104457480 A, 2015.03.25

CN 202109858 U, 2012.01.11

(72) 发明人 刘志红 黄智勇 李志刚 何棚
刘再贵 龙腾

CN 202885711 U, 2013.04.17

CN 110806165 A, 2020.02.18

WO 9014573 A1, 1990.11.29

(74) 专利代理机构 贵州派腾知识产权代理有限公司 52114

秦辉敏等. 汽车VL外星轮滚道专用检具的研制.《机械制造》.2016,第54卷(第622期),

专利代理师 张祥军

审查员 王静

(51) Int.Cl.

G01B 5/14 (2006.01)

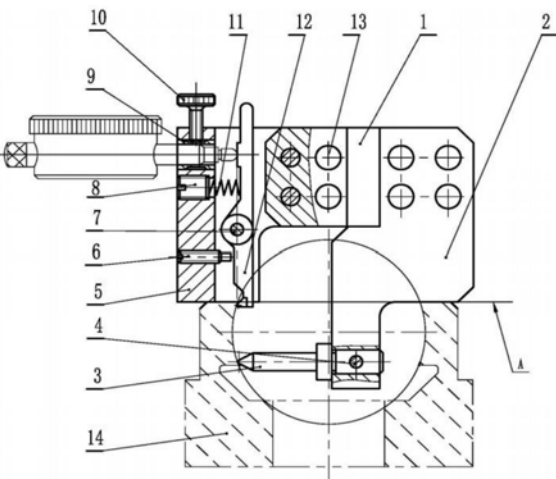
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种内球面球心与端面距离测具及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种内球面球心与端面距离测具及其使用方法,属于测量技术领域。该测具包括横梁、百分表、固定测头和杠杆部件,所述横梁的一侧设有支承块A,所述横梁上在支承块A的对侧设有支承块B,所述支承块B的底面与支承块A上的其中一个面重合形成基准面A,所述固定测头设在支承块A上,并位于基准面A的下方,所述百分表和所述杠杆部件设在支承块B上,所述杠杆部件的一端抵靠在百分表的测头上,另一端设有测头A。测量方法简单,测量效率高,对测量人员技术水平要求低,适用于批量生产检测。测具具有结构简单、操作简便、制造成本低等优点。



1. 一种内球面球心与端面距离测具, 其特征在于: 包括横梁(1)、百分表、固定测头(3)和杠杆部件, 所述横梁(1)的一侧设有支承块A(2), 所述横梁(1)上在支承块A(2)的对侧设有支承块B(5), 所述支承块B(5)的底面与支承块A(2)上的其中一个面重合形成基准面A, 所述固定测头(3)设在支承块A(2)上, 并位于基准面A的下方, 所述百分表和所述杠杆部件设在支承块B(5)上, 所述杠杆部件的一端抵靠在百分表的测头上, 另一端设有测头A;

所述测具在测量零件(14)时, 将零件(14)的待测端面抵靠在基准面A上;

所述百分表读数为零时, 杠杆(12)位于竖直位置, 且此时测头A的中心线位于水平面上, 固定测头(3)的中心线也位于水平面上。

2. 如权利要求1所述的内球面球心与端面距离测具, 其特征在于: 所述百分表的固定杆通过衬套(9)设在支承块B(5)上, 支承块B(5)上在与衬套(9)相对应的位置螺纹连接有螺钉(10), 衬套(9)与螺钉(10)垂直, 并在与螺钉(10)相对应的位置设有通孔。

3. 如权利要求1所述的内球面球心与端面距离测具, 其特征在于: 所述杠杆部件包括杠杆(12)和复位组件, 杠杆(12)的中部通过轴销(7)与支承块B(5)连接, 复位组件的一端与支承块B(5)连接, 另一端与杠杆(12)连接, 且复位组件位于百分表与轴销(7)之间。

4. 如权利要求3所述的内球面球心与端面距离测具, 其特征在于: 所述复位组件包括平螺钉(8)和弹簧(11), 平螺钉(8)与支承块B(5)螺纹连接, 弹簧(11)的一端与平螺钉(8)连接, 另一端与杠杆(12)连接。

5. 如权利要求3所述的内球面球心与端面距离测具, 其特征在于: 所述轴销(7)到百分表测头与杠杆(12)接触点的距离, 与轴销(7)到测头A的距离相等。

6. 如权利要求3所述的内球面球心与端面距离测具, 其特征在于: 所述支承块B(5)上设有限位螺钉(6), 限位螺钉(6)与复位组件位于杠杆(12)的同一侧, 且限位螺钉(6)位于轴销(7)与基准面A之间。

7. 如权利要求4所述的内球面球心与端面距离测具的使用方法, 其特征在于: 所述使用方法包括以下步骤:

A、测具调试: 调节平螺钉(8)和百分表的位置, 使杠杆(12)与百分表的测头接触, 百分表读数为零, 且杠杆(12)位于竖直位置, 然后使用标准件(15)检验测具, 完成调试;

B、零件测量: 将零件(14)的待测端面抵靠在基准面A上, 固定测头(3)和测头A均位于零件(14)的内球面内侧, 移动零件(14), 使固定测头(3)和测头A与零件(14)的内球面接触, 读取百分表上的数值;

C、判断零件是否合格: 如果从百分表上读取的数值在上下极限表值范围内, 则零件(14)内球面球心距待测端面的距离合格, 否则不合格。

8. 如权利要求7所述的内球面球心与端面距离测具的使用方法, 其特征在于: 所述步骤A中标准件(15)包括圆环(150)和圆弧块(151), 圆弧块(151)同轴设在圆环(150)上, 圆弧块(151)的内壁上设有标准内球面, 标准内球面的直径与零件(14)内球面直径的中值相等。

9. 如权利要求8所述的内球面球心与端面距离测具的使用方法, 其特征在于: 所述步骤A中将圆弧块(151)的弧形端面抵靠在基准面A上, 将圆环(150)的一端抵靠在支承块A(2)上, 移动标准件(15), 使标准内球面与固定测头(3)和测头A接触, 若百分表读数为零, 则完成测具调试工作。

10. 如权利要求7所述的内球面球心与端面距离测具的使用方法, 其特征在于: 所述步

骤C中上极限表值、下极限表值按照公式 $D=E+F$ 进行计算；

其中，D为上极限表值或下极限表值；E为在测头A中心线所在水平面上，测头A与标准内球面的接触点和测头A与零件(14)内球面的接触点之间的距离；F为在固定测头(3)中心线所在水平面上，固定测头(3)与标准内球面的接触点和固定测头(3)与零件(14)内球面的接触点之间的距离。

一种内球面球心与端面距离测具及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内球面球心与端面距离测具及其使用方法,属于测量技术领域。

背景技术

[0002] 带端面齿的外星形轮在航空发动机产品中应用广泛,产品设计要求检测内球心到测量基准端面的距离,由于此类零件内球面多数为不完整形状,结构特殊,用一般常规方式无法直接测出。用三坐标计量时确定球心困难,测量效率低、检测设备昂贵,对测量人员的技术水平要求较高,不方便使用,不适合现场批量生产检测。

[0003] 公开号为CN203286953U的中国专利文献,公开了一种内外半球径向球心距专用测具,所述内外半球径向球心距专用测具包括底座,设置在底座上的定位件、杠杆组件以及滑靴零件定位夹持组件;所述杠杆组件包括杠杆;所述杠杆的一端设置有百分表,另一端设置有测头;滑靴零件包括外球面以及内球面;所述滑靴零件定位夹持组件定位在滑靴零件的外球面上;所述测头止靠在滑靴零件的内球面上;所述滑靴零件定位夹持组件设置在定位件上并在定位件上进行轴向旋转。零件外球面基准通过内锥面基轴转换为外圆轴基准,导向压块将滑靴零件找平并压紧,杠杆的测头作用在滑靴零件内球面上;当滑靴零件随内锥面基轴旋转一周,通过杠杆传动,百分表显示读数,读数差即为内外半球径向球心距公差。

[0004] 但是,使用该测具无法测量内球面球心与端面之间的距离是否合格。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种内球面球心与端面距离测具及其使用方法。

[0006] 本发明通过以下技术方案得以实现:

[0007] 一种内球面球心与端面距离测具,包括横梁、百分表、固定测头和杠杆部件,所述横梁的一侧设有支承块A,所述横梁上在支承块A的对侧设有支承块B,所述支承块B的底面与支承块A上的其中一个面重合形成基准面A,所述固定测头设在支承块A上,并位于基准面A的下方,所述百分表和所述杠杆部件设在支承块B上,所述杠杆部件的一端抵靠在百分表的测头上,另一端设有测头A。

[0008] 所述百分表的固定杆通过衬套设在支承块B上,支承块B上在与衬套相对应的位置螺纹连接有螺钉,衬套与螺钉垂直,并在与螺钉相对应的位置设有通孔。

[0009] 所述杠杆部件包括杠杆和复位组件,杠杆的中部通过轴销与支承块B连接,复位组件的一端与支承块B连接,另一端与杠杆连接,且复位组件位于百分表与轴销之间。

[0010] 所述复位组件包括平螺钉和弹簧,平螺钉与支承块B螺纹连接,弹簧的一端与平螺钉连接,另一端与杠杆连接。

[0011] 所述轴销到百分表测头与杠杆接触点的距离,与轴销到测头A的距离相等。

[0012] 所述支承块B上设有限位螺钉,限位螺钉与复位组件位于杠杆的同一侧,且限位螺钉位于轴销与基准面A之间。

[0013] 一种内球面球心与端面距离测具的使用方法,所述使用方法包括以下步骤:

[0014] A、测具调试:调节平螺钉和百分表的位置,使杠杆与百分表的测头接触,百分表读数为零,且杠杆位于竖直位置,然后使用标准件检验测具,完成调试,

[0015] B、零件测量:将零件的待测端面抵靠在基准面A上,固定测头和测头A均位于零件的内球面内侧,移动零件,使固定测头和测头A与零件的内球面接触,读取百分表上的数值,

[0016] C、判断零件是否合格:如果从百分表上读取的数值在上下极限表值范围内,则零件内球面球心距待测端面的距离合格,否则不合格。

[0017] 所述步骤A中标准件包括圆环和圆弧块,圆弧块同轴设在圆环上,圆弧块的内壁上设有标准内球面,标准内球面的直径与零件内球面直径的中值相等。

[0018] 所述步骤A中将圆弧块的弧形端面抵靠在基准面A上,将圆环的一端抵靠在支承块A上,移动标准件,使标准内球面与固定测头和测头A接触,若百分表读数为零,则完成测具调试工作。

[0019] 所述步骤C中上极限表值、下极限表值按照公式 $D=E+F$ 进行计算,

[0020] 其中,D为上极限表值或下极限表值,E为在测头A中心线所在水平面上,测头A与标准内球面的接触点和测头A与零件内球面的接触点之间的距离,F为在固定测头中心线所在水平面上,固定测头与标准内球面的接触点和固定测头与零件内球面的接触点之间的距离。

[0021] 本发明的有益效果在于:使用测具检测零件内球面球心与端面之间的距离时,可以从百分表上获取一数值,判断该数值是否在上下极限表值范围内,即可得到零件内球面球心与端面之间的距离是否合格,测量方法简单,测量效率高,对测量人员技术水平要求低,适用于批量生产检测。测具具有结构简单、操作简便、制造成本低等优点。

附图说明

[0022] 图1为本发明的测具的结构示意图;

[0023] 图2为本发明的标准件的结构示意图;

[0024] 图3为本发明的标准件的内部结构示意图;

[0025] 图4为本发明的实施例的原理图。

[0026] 图中:1-横梁,2-支承块A,3-固定测头,4-圆柱销,5-支承块B,6-限位螺钉,7-轴销,8-平螺钉,9-衬套,10-螺钉,11-弹簧,12-杠杆,13-铆钉,14-零件,15-标准件,150-圆环,151-圆弧块。

具体实施方式

[0027] 下面进一步描述本发明的技术方案,但要求保护的范围并不局限于所述。

[0028] 如图1至图3所示,本发明所述的一种内球面球心与端面距离测具,包括横梁1、百分表、固定测头3和杠杆部件,所述横梁1的一侧安装有支承块A2,所述横梁1上在支承块A2的对侧安装有支承块B5,所述支承块B5的底面与支承块A2上的其中一个面重合形成基准面A,所述固定测头3安装在支承块A2上,并位于基准面A的下方,所述百分表和所述杠杆部件安装在支承块B5上,所述杠杆部件的一端抵靠在百分表的测头上,另一端设有测头A。如图1所示,固定测头3通过圆柱销4安装在支承块A2上,支承块A2和支承块B5通过铆钉13与横梁1

连接,横梁1固定在其他设备外壳或底座上。

[0029] 所述百分表的固定杆通过衬套9安装在支承块B5上,支承块B5上在与衬套9相对应的位置螺纹连接有螺钉10,衬套9与螺钉10垂直,并在与螺钉10相对应的位置加工有通孔。百分表调节至所需位置后,通过螺钉10锁紧固定。

[0030] 所述杠杆部件包括杠杆12和复位组件,杠杆12的中部通过轴销7与支承块B5连接,复位组件的一端与支承块B5连接,另一端与杠杆12连接,且复位组件位于百分表与轴销7之间。

[0031] 所述复位组件包括平螺钉8和弹簧11,平螺钉8与支承块B5螺纹连接,弹簧11的一端与平螺钉8连接,另一端与杠杆12连接。

[0032] 所述轴销7到百分表测头与杠杆12接触点的距离,与轴销7到测头A的距离相等。

[0033] 所述支承块B5上安装有限位螺钉6,限位螺钉6与复位组件位于杠杆12的同一侧,且限位螺钉6位于轴销7与基准面A之间。

[0034] 所述使用方法包括以下步骤:

[0035] A、测具调试:调节平螺钉8和百分表的位置,使杠杆12与百分表的测头接触,百分表读数为零,且杠杆12位于竖直位置,然后使用标准件15检验测具,完成调试,

[0036] B、零件测量:将零件14的待测端面抵靠在基准面A上,固定测头3和测头A均位于零件14的内球面内侧,移动零件14,使固定测头3和测头A与零件14的内球面接触,读取百分表上的数值,

[0037] C、判断零件是否合格:如果从百分表上读取的数值在上下极限表值范围内,则零件14内球面球心距待测端面的距离合格,否则不合格。

[0038] 所述步骤A中标准件15包括圆环150和圆弧块151,圆弧块151同轴设在圆环150上,圆弧块151的内壁上设有标准内球面,标准内球面的直径与零件14内球面直径的中值相等。将标准件15设计成柱状结构,满足对表需求的同时也方便加工。

[0039] 所述步骤A中将圆弧块151的弧形端面抵靠在基准面A上,将圆环150的一端抵靠在支承块A2上,移动标准件15,使标准内球面与固定测头3和测头A接触,若百分表读数为零,则完成测具调试工作。

[0040] 所述步骤C中上极限表值、下极限表值按照公式 $D=E+F$ 进行计算,

[0041] 其中,D为上极限表值或下极限表值,E为在测头A中心线所在水平面上,测头A与标准内球面的接触点和测头A与零件14内球面的接触点之间的距离,F为在固定测头3中心线所在水平面上,固定测头3与标准内球面的接触点和固定测头3与零件14内球面的接触点之间的距离。

[0042] 本发明所述的内球面球心与端面距离测具的工作原理如下:

[0043] 如图1所示,与标准件15相比,如果零件14的内球面球心与端面之间的距离增大,则球心下移,固定测头3、测头A与内球面的接触点均上移,测头A绕轴销7逆时针转动一个角度,百分表的测头向左移动,从百分表上读取数值,并判断该数值是否在上下极限表值范围内即可。

[0044] 同理,如果零件14的内球面球心与端面之间的距离减小,则球心上移,固定测头3、测头A与内球面的接触点均下移,测头A绕轴销7顺时针转动一个角度,百分表的测头向右移动,从百分表上读取数值,并判断该数值是否在上下极限表值范围内即可。

[0045] 综上所述,本发明提供的测具及使用方法,具有以下有益效果:

[0046] 使用测具检测零件14内球面球心与端面之间的距离时,可以从百分表上获取一数值,判断该数值是否在上下极限表值范围内,即可得到零件14内球面球心与端面之间的距离是否合格,测量方法简单,测量效率高,对测量人员技术水平要求低,适用于批量生产检测。测具具有结构简单、操作简便、制造成本低等优点。

[0047] 实施例:

[0048] 如图4所示,已知零件14内球面球心到待测端面的尺寸 ϕ 为 $10 \pm 0.1\text{mm}$,百分表测头至基准面A的距离为1mm,固定测头3至基准面A的距离为20mm,标准件15的标准内球面直径为 $\phi 60\text{mm}$ 。

[0049] 当零件14内球面球心到待测端面的尺寸为10.1mm时,零件14的球心相对标准件15的球心下移0.1mm,百分表的指针由0向正值旋转,

[0050] 百分表的上极限表值为

$$\begin{aligned} D &= E + F = AA_2 + BB_2 \\ &= (AC - A_2C) + (B_2C' - BC') \\ [0051] \quad &= (\sqrt{OA^2 - OC^2} - \sqrt{(O_2A_2)^2 - (O_2C)^2}) + (\sqrt{(O_2B_2)^2 - (O_2C')^2} - \sqrt{OB^2 - (OC')^2}) \end{aligned}$$

[0052] 当零件14内球面球心到待测端面的尺寸为9.9mm时,零件14的球心相对标准件的球心上移0.1mm,百分表的指针由0向负值旋转,

[0053] 百分表的下极限表值为

$$\begin{aligned} D &= E + F = AA_1 + BB_1 \\ &= (A_1C - AC) + (BC' - B_1C') \\ [0054] \quad &= (\sqrt{(O_1A_1)^2 - (O_1C)^2} - \sqrt{OA^2 - OC^2}) + (\sqrt{OB^2 - (OC')^2} - \sqrt{(O_1B_1)^2 - (O_1C')^2}) \end{aligned}$$

[0055] 上述两式中: $OA = OB = O_1A_1 = O_1B_1 = O_2A_2 = O_2B_2 = SR = 60 \div 2 = 30$, $OC = 10 - 1 = 9$, $O_1C = OC - 0.1 = 8.9$, $OC' = 20 - 10 = 10$, $O_1C' = OC' + 0.1 = 10.1$, $O_2C' = OC' - 0.1 = 9.9$, $O_2C = OC + 0.1 = 9.1$ 。

[0056] 将其代入上述两式中得:

[0057] 零件14的内球面球心相对标准件的球心下移0.1mm时,百分表读数为+0.0668;

[0058] 零件14的内球面球心相对标准件的球心上移0.1mm时,百分表读数为-0.0668。

[0059] 所以,只要百分表读数在-0.0668至+0.0668之间,则零件14内球面球心到待测端面的尺寸合格,否则不合格。

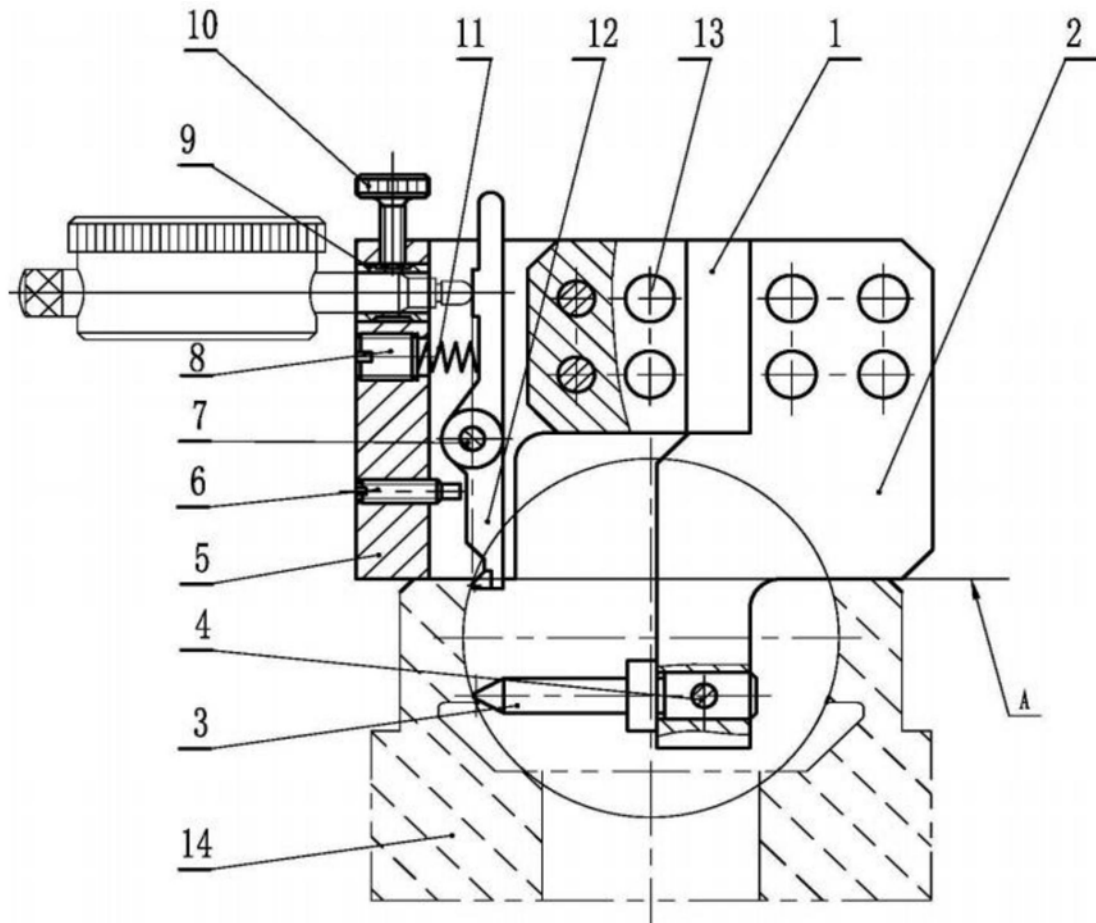


图1

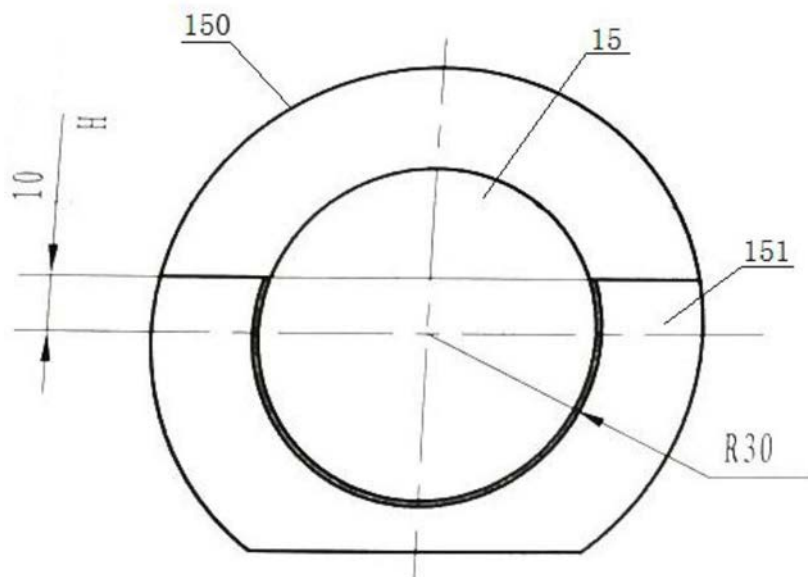


图2

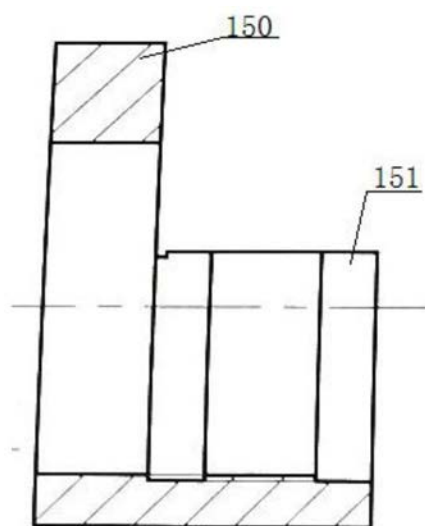


图3

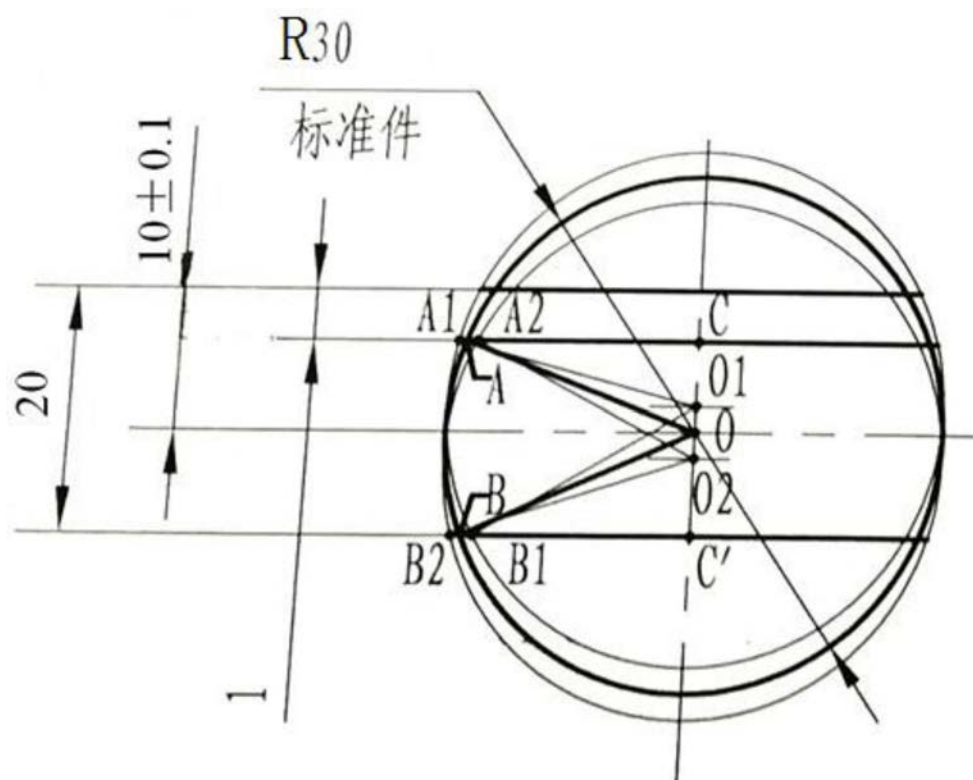


图4