



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209783491 U

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201920567575.X

(22)申请日 2019.04.24

(73)专利权人 安徽机电职业技术学院

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区文津西路

(72)发明人 程二九 朱娉娉

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

G01B 5/14(2006.01)

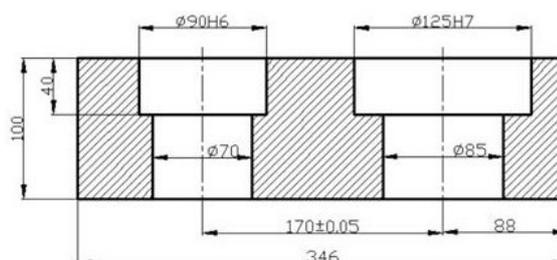
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种孔中心距测量装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种孔中心距测量装置,包括检具体,所述检具体上方包括安装孔、可供轴在检具体内部小范围移动的轴向安装孔;所述检具体内部设置滑道,可供滑块在检具体内部自由移动;所述检具体两侧通过堵固装在一起;活动测量头;固定测量头以及两组测量装置。本实用新型严格按照孔间中心距的测量原理进行设计,所设计的孔中心距测量装置结构紧凑可靠、易操作,能够快速准确地测出两孔间的中心距,可以提高型孔类零件孔中心距的测量精度和测量速度,满足了型孔类零件孔中心距测量的需要。



1. 一种孔中心距测量装置,其特征在于:包括

检具体,所述检具体上方包括安装孔、可供轴在检具体内部小范围移动的轴向安装孔;所述检具体内部设置滑道,可供滑块在检具体内部自由移动;所述检具体两侧通过堵固装在一起;

活动测量头,所述活动测量头包括两组活动动滑块、两组活动测头以及两组活动测座;两组所述活动动滑块之间通过活动弹簧连接;所述活动动滑块安装在检具体内部,可在检具体内部自由移动;所述活动测头上方通过轴安装在活动动滑块的孔内形成间隙量最小的间隙配合;所述活动测座下方通过轴安装在活动动滑块的孔内形成间隙量最小的间隙配合;两组所述活动动滑块两侧通过螺纹孔还安装有活动螺钉和移动杆;所述活动螺钉通过外螺纹与活动动滑块的螺纹孔连接,活动螺钉旋紧后,可将活动动滑块固定在检具体内,松开活动螺钉,活动动滑块在活动弹簧的作用下运动,从而带动活动测头移动至与测试孔的内壁接触;

固定测量头,所述固定测量头包括两组固定动滑块、两组固定测头以及两组固定螺钉;两组所述固定动滑块之间通过固定弹簧连接;所述固定动滑块安装在检具体内部,可在检具体内部自由移动;所述固定测头上方通过轴安装在活动动滑块的孔内形成间隙量最小的间隙配合;所述固定螺钉下方通过外螺纹与固定动滑块的螺纹孔连接,固定螺钉旋紧后,可将固定动滑块固定在检具体内,松开固定螺钉,固定动滑块在固定弹簧的作用下可向着两侧移动,从而带动固定测头移动至与测试孔的内壁接触;

两组测量装置,两组所述测量装置对称安装在活动测量头两侧;所述测量装置包括表架、夹表套、测头钉以及百分表;所述表架通过轴与检具体上安装孔形成过盈配合关系,从而能够将表架固定在检具体上;所述表架水平方向的孔内安装有的夹表套,两者之间形成过渡配合关系;所述夹表套的内径用于安装百分表,通过螺钉将百分表固定在表架中;所述测头钉通过轴安装在活动测座的孔内,且形成过渡配合;所述测头钉的端面与百分表的测头相接触。

2. 根据权利要求1所述的一种孔中心距测量装置,其特征在于:所述活动测座的中心轴线与活动测头的中心轴线在同一条直线上。

3. 根据权利要求1所述的一种孔中心距测量装置,其特征在于:安装在活动动滑块上下两侧的活动测座的安装轴与活动测头的安装轴一体化设置。

4. 根据权利要求1所述的一种孔中心距测量装置,其特征在于:所述移动杆通过外螺纹与活动动滑块的螺纹孔连接,利用移动移动杆可以在检具体的轴向安装孔内移动活动动滑块。

5. 根据权利要求1或2或3的所述的一种孔中心距测量装置,其特征在于:所述检具体上对应活动测量头与固定测量头的位置上还通过螺母安装有两组手把。

## 一种孔中心距测量装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种孔中心距测量装置。

### 背景技术

[0002] 现代制造业中,型孔类零件在模具加工制造过程中比较常见。模具成型制件内、外表面轮廓的通孔一般称为型孔。型孔类模具零件在各种模具中的应用例子很多,如落料型孔、塑料成型模具中的型腔拼块或者型腔、冲裁模具中凹模的冲孔等。型孔制造中,特别是在多圆型孔的孔系加工时,除了各型孔的尺寸及形状精度要保证外,各型孔之间的孔中心距的尺寸精度还要保证。

[0003] 在实际的加工过程中,对孔中心距进行测量时,所使用的专用检具结构复杂,测量时,操作步骤较繁琐,测量效率不高,而且在操作过程中稍有不慎就会损坏专用检具。

[0004] 针对这些问题,在依据孔中心距误差测量原理的基础上,对孔中心距专用测量装置进行设计,以提高孔中心距专用测量装置的测量效率、使用方便性以及测量装置的可靠性。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的就在于为了解决上述问题而提供一种提高孔中心距专用测量装置的测量效率、使用方便性以及测量装置的可靠性的孔中心距测量装置。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型是通过以下技术方案实现的:一种孔中心距测量装置,包括

[0007] 检具体,所述检具体上方包括安装孔、可供轴在检具体内部小范围移动的轴向安装孔;所述检具体内部设置滑道,可供滑块在检具体内部自由移动;所述检具体两侧通过堵固装在一起;

[0008] 活动测量头,所述活动测量头包括两组活动动滑块、两组活动测头以及两组活动测座;两组所述活动动滑块之间通过活动弹簧连接;所述活动动滑块安装在检具体内部,可在检具体内部自由移动;所述活动测头上方通过轴安装在活动动滑块的孔内形成间隙量最小的间隙配合;所述活动测座下方通过轴安装在活动动滑块的孔内形成间隙量最小的间隙配合;两组所述活动动滑块两侧通过螺纹孔还安装有活动螺钉和移动杆;所述活动螺钉通过外螺纹与活动动滑块的螺纹孔连接,活动螺钉旋紧后,可将活动动滑块固定在检具体内,松开活动螺钉,活动动滑块在活动弹簧的作用下运动,从而带动活动测头移动至与测试孔的内壁接触。

[0009] 固定测量头,所述固定测量头包括两组固定动滑块、两组固定测头以及两组固定螺钉;两组所述固定动滑块之间通过固定弹簧连接;所述固定动滑块安装在检具体内部,可在检具体内部自由移动;所述固定测头上方通过轴安装在活动动滑块的孔内形成间隙量最小的间隙配合;所述固定螺钉下方通过外螺纹与固定动滑块的螺纹孔连接,固定螺钉旋紧后,可将固定动滑块固定在检具体内,松开固定螺钉,固定动滑块在固定弹簧的作用下可向

着两侧移动,从而带动固定测头移动至与测试孔的内壁接触;

[0010] 两组测量装置,两组所述测量装置对称安装在活动测量头两侧;所述测量装置包括表架、夹表套、测头钉以及百分表;所述表架通过轴与检具体上安装孔形成过盈配合关系,从而能够将表架固定在检具体上;所述表架水平方向的孔内安装有的夹表套,两者之间形成过渡配合关系;所述夹表套的内径用于安装百分表,通过螺钉将百分表固定在表架中;所述测头钉通过轴安装在活动测座的孔内,且形成过渡配合;所述测头钉的端面与百分表的测头相接触。

[0011] 进一步的,所述活动测座的中心轴线与活动测头的中心轴线在同一条直线上。

[0012] 优选的,安装在活动动滑块上下两侧的活动测座的安装轴与活动测头的安装轴一体化设置。

[0013] 另外,所述移动杆通过外螺纹与活动动滑块的螺纹孔连接,利用移动移动杆可以在检具体的轴向安装孔内移动活动动滑块。

[0014] 再进一步的,所述检具体上对应活动测量头与固定测量头的位置上还通过螺母安装有两组手把。

[0015] 综上所述本实用新型具有以下有益效果:

[0016] 本实用新型的孔中心距测量装置在设计过程中,严格按照孔间中心距的测量原理进行设计,其设计原理正确;所设计的孔中心距测量装置结构紧凑可靠、易操作,能够快速准确地测出两孔间的中心距,可以提高型孔类零件孔中心距的测量精度和测量速度,满足了型孔类零件孔中心距测量的需要。对比同类批量零件孔中心距的测量,该测量装置的结构具有简单实用的特点,并对同类零件中心距测量装置的设计,具有较好的参考与借鉴价值。

## 附图说明

[0017] 图1为直径为 $\Phi 90H6mm$ 和直径为 $\Phi 125H7mm$ 两孔之间的孔中心距的零件测量图示。

[0018] 图2为孔中心距测量原理图示;

[0019] 图3为本实用新型结构示意图;

[0020] 图4是A-A剖视图。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图中的实施例对本实用新型作进一步的详细说明,但并不构成对本实用新型的任何限制。

[0022] 根据现有的孔心距测试理论(以直径为 $\Phi 90H6mm$ 和直径为 $\Phi 125H7mm$ 两孔之间的孔中心距为例),请参阅图1所示,被测零件图所示要利用量具量仪对直径为 $\Phi 90H6mm$ 和直径为 $\Phi 125H7mm$ 两孔之间的孔中心距进行测量,其中心距的尺寸要求是 $170 \pm 0.05mm$ 。

[0023] 请参阅图1所示:利用量具量仪测量 $\Phi 90H6mm$ 和直径为 $\Phi 125H7mm$ 两孔的孔心距的测量方法分别有三种:第一种测量方法是测量两孔直径、和外尺寸,则计算孔心距数学函数式为:

$$[0024] \quad L = L_1 - \frac{1}{2}D_1 - \frac{1}{2}D_2$$

[0025] 第二种测量方法是测量两孔直径、和内尺寸,则计算孔心距数学函数式为:

$$[0026] \quad L = L_2 + \frac{1}{2}D_1 + \frac{1}{2}D_2$$

[0027] 第三种测量方法是测量外尺寸和内尺寸,则计算孔心距数学函数式为:

$$[0028] \quad L = \frac{1}{2}L_1 + \frac{1}{2}L_2$$

[0029] 针对以直径为 $\Phi 90H6mm$ 和直径为 $\Phi 125H7mm$ 两孔中心距的三种测量方法的极限误差的计算公式可以得到函数极限误差 $\delta_{lim y}$

$$[0030] \quad \delta_{lim y} = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x_1}\right)^2 \delta_{lim x_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial x_2}\right)^2 \delta_{lim x_2}^2 + \dots + \left(\frac{\partial f}{\partial x_n}\right)^2 \delta_{lim x_n}^2}$$

[0031] 如果利用游标卡尺测量孔中心距时得到的各测量尺寸极限误差值 $\delta_{lim L_1} = \pm 60\mu m$ 、 $\delta_{lim L_2} = \pm 45\mu m$ 、 $\delta_{lim D_1} = \pm 60\mu m$ 、 $\delta_{lim D_2} = \pm 60\mu m$ ,按照函数极限误差的计算公式进行计算,得到孔中心距的测量极限误差分别为 $\delta_{1lim L}$ 、 $\delta_{2lim L}$ 、 $\delta_{3lim L}$ ;

[0032] 第一种测量方法得到的 $\delta_{1lim L}$ 为:

$$[0033] \quad \delta_{1lim L} = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial L_1}\right)^2 \delta_{lim L_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial D_1}\right)^2 \delta_{lim D_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial D_2}\right)^2 \delta_{lim D_2}^2}$$

$$[0034] \quad \delta_{1lim L} = \pm \sqrt{\delta_{lim L_1}^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \delta_{lim D_1}^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \delta_{lim D_2}^2}$$

$$[0035] \quad \delta_{1lim L} = \pm \sqrt{60^2 + \frac{1}{4} \times 60^2 + \frac{1}{4} \times 60^2} \mu m = \pm 73.48 \mu m$$

[0036] 第二种测量方法得到的 $\delta_{2lim L}$ 为:

$$[0037] \quad \delta_{2lim L} = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial L_2}\right)^2 \delta_{lim L_2}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial D_1}\right)^2 \delta_{lim D_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial D_2}\right)^2 \delta_{lim D_2}^2}$$

$$[0038] \quad \delta_{2lim L} = \pm \sqrt{\delta_{lim L_2}^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \delta_{lim D_1}^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \delta_{lim D_2}^2}$$

$$[0039] \quad \delta_{2lim L} = \pm \sqrt{45^2 + \frac{1}{4} \times 60^2 + \frac{1}{4} \times 60^2} \mu m = \pm 61.85 \mu m$$

[0040] 第三种测量方法得到的 $\delta_{3lim L}$ 为:

$$[0041] \quad \delta_{3lim L} = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial L_1}\right)^2 \delta_{lim L_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial L_2}\right)^2 \delta_{lim L_2}^2}$$

$$[0042] \quad \delta_{3lim L} = \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \delta_{lim L_1}^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \delta_{lim L_2}^2}$$

$$[0043] \quad \delta_{3lim L} = \pm \sqrt{\frac{1}{4} \times 60^2 + \frac{1}{4} \times 45^2} \mu m = \pm 37.50 \mu m$$

[0044] 根据孔中心距测量极限误差的计算结果可知,第三种方法的测量误差最小,而第一种测量方法的测量误差最大,主要原因是函数式最简单的是第三种测量方法,但包含的直接测量值数目较多则是第一、二种测量方法的函数式,且含有内尺寸测量的原因。因此,孔中心距测量装置的设计原理最适合的就是孔中心距测量的第三种方法,即通过测量 $L_1$ 和

$L_2$ , 运用  $L = \frac{1}{2}L_1 + \frac{1}{2}L_2$  第三种测量方法的计算公式, 计算得到  $\Phi 90H6mm$  的孔和直径为  $\Phi 125H7mm$  孔之间的中心距  $L$ 。

[0045] 根据孔中心距第三种测量方法所设计的一种孔中心距测量装置结构如图3所示, 一种孔中心距测量装置, 包括

[0046] 检具体1, 检具体上方包括安装孔、可供轴在检具体内部小范围移动的轴向安装孔; 检具体1内部设置滑道, 可供滑块在检具体内部自由移动; 检具体1两侧通过堵2固装在一起;

[0047] 活动测量头, 活动测量头包括两组活动动滑块3、两组活动测头4以及两组活动测座5; 两组活动动滑块3之间通过活动弹簧6连接; 活动动滑块3安装在检具体1内部, 可在检具体1内部自由移动; 活动测头4上方通过轴安装在活动动滑块3的孔内形成间隙量最小的间隙配合; 活动测座5下方通过轴安装在活动动滑块3的孔内形成间隙量最小的间隙配合; 两组活动动滑块3两侧通过螺纹孔还安装有活动螺钉7和移动杆8; 活动螺钉7通过外螺纹与活动动滑块3的螺纹孔连接, 活动螺钉7旋紧后, 可将活动动滑块3固定在检具体1内, 松开活动螺钉7, 活动动滑块3在活动弹簧6的作用下运动, 从而带动活动测头4移动至与测试孔的内壁接触。

[0048] 固定测量头, 固定测量头包括两组固定动滑块9、两组固定测头10以及两组固定螺钉11; 两组固定动滑块9之间通过固定弹簧12连接; 固定动滑块9安装在检具体1内部, 可在检具体1内部自由移动; 固定测头10上方通过轴安装在活动动滑块9的孔内形成间隙量最小的间隙配合; 固定螺钉11下方通过外螺纹与固定动滑块9的螺纹孔连接, 固定螺钉11旋紧后, 可将固定动滑块9固定在检具体1内, 松开固定螺钉11, 固定动滑块9在固定弹簧12的作用下可向着两侧移动, 从而带动固定测头10移动至与测试孔的内壁接触;

[0049] 两组测量装置, 两组测量装置对称安装在活动测量头两侧; 测量装置包括表架13、夹表套14、测头钉15以及百分表16; 表架13通过轴与检具体1上安装孔形成过盈配合关系, 从而能够将表架13固定在检具体1上; 表架13水平方向的孔内安装有的夹表套14, 两者之间形成过渡配合关系; 夹表套14的内径用于安装百分表16, 通过螺钉将百分表16固定在表架13中; 测头钉15通过轴安装在活动测座5的孔内, 且形成过渡配合; 测头钉15的端面与百分表16的测头相接触。

[0050] 值得指出的是, 上述的活动测量头、活动测头、活动测座等中的活动以及固定测量头、固定测头、固定螺钉中的固定是为了区别两组测量头, 并不是对活动和固定装置的限定;

[0051] 另外, 为了测量准确和安装方便, 活动测座5的中心轴线与活动测头4的中心轴线在同一条直线上, 也可以的安装在活动动滑块3上下两侧的活动测座5的安装轴与活动测头4的安装轴一体化设置。

[0052] 移动杆8通过外螺纹与活动动滑块3的螺纹孔连接, 利用移动移动杆8可以在检具体1的轴向安装孔内移动活动动滑块3。

[0053] 检具体1上对应活动测量头与固定测量头的位置上还通过螺母安装有两组手把17, 用于提升检具体1和测量时, 将检具体1提升至合适的位置。

[0054] 具体实施例的测量原理如下

[0055] 根据第三种测量方法的计算公式  $L = \frac{1}{2}L_1 + \frac{1}{2}L_2$  , 如图3所示中, 左端百分表的读数是  $L_1$  的实际尺寸与  $L_1$  标准尺寸的偏差为  $a_1$ , 那么  $L_{1\text{实际尺寸}} = L_{1\text{标准尺寸}} + a_1$ ; 右端百分表的读数是  $L_2$  的实际尺寸与  $L_2$  标准尺寸的偏差为  $a_2$ , 那么  $L_{2\text{实际尺寸}} = L_{2\text{标准尺寸}} + a_2$ ; 最终得到

$$[0056] \quad L = \frac{1}{2}(L_1 + L_2) = \frac{1}{2}(L_{1\text{标准尺寸}} + a_1 + L_{2\text{标准尺寸}} + a_2)$$

$$[0057] \quad L = \frac{1}{2}(L_{1\text{标准尺寸}} + L_{2\text{标准尺寸}}) + \frac{1}{2}(a_1 + a_2)$$

[0058] 将两个百分表的读数之和的一半代入公式即可得到孔中心距  $L$ 。

[0059] 具体实施例的操作如下: 本实用新型的孔中心距检测装置在使用时, 首先用外径千分尺或对表环分别对两个百分表对零位。然后用手提检具体1上的手把17, 同时左侧的固定螺钉11的一个螺钉, 并向右移动左边的固定动滑块9, 将检测装置的活动测头4和固定测头10分别放入  $\Phi 90\text{H}6\text{mm}$  的孔和  $\Phi 125\text{H}7\text{mm}$  孔内; 然后将手离开固定螺钉11, 使两组固定测头10紧紧压在  $\Phi 125\text{H}7\text{mm}$  孔内壁。这时, 松开左侧活动动滑块3上的活动螺钉7, 左侧动滑块3在活动弹簧6的作用下, 使活动测头4左侧的测头与  $\Phi 90\text{H}6\text{mm}$  的孔的内壁接触, 然后以固定测头10右侧的测头为支点, 轻轻来回转动检具体1, 读取左侧百分表的最大值 (如+0.03)。

[0060] 然后, 移动活动动滑块3上的移动杆8, 使活动测头4左侧测头不与  $\Phi 90\text{H}6\text{mm}$  的孔的内壁接触, 并将活动动滑块3上的活动螺钉7旋紧, 固定测头17左侧的测头; 再松开右侧活动动滑块3上的活动螺钉7, 右侧活动动滑块3在活动弹簧6的作用下, 使活动测头4右侧的测头与  $\Phi 90\text{H}6\text{mm}$  的孔的内壁接触, 以固定测头10左侧的测头为支点, 轻轻来回转动检具体1, 读取右侧百分表的最大值 (如-0.02), 两个百分表的读数值之和的一半, 即为被测孔中心距的实际误差。根据两个百分表的读数计算得到的被测孔的中心距误差值为:  $(+0.03 + (-0.02)) / 2 = +0.005\text{mm}$ 。利用公式:

$$[0061] \quad L = \frac{1}{2}(L_1 + L_2) = \frac{1}{2}(L_{1\text{标准尺寸}} + a_1 + L_{2\text{标准尺寸}} + a_2)$$

$$[0062] \quad L = \frac{1}{2}(L_{1\text{标准尺寸}} + L_{2\text{标准尺寸}}) + \frac{1}{2}(a_1 + a_2)$$

[0063] 即得到孔中心距  $L$ 。

[0064] 以上所举实施例为本实用新型的较佳实施方式, 仅用来方便说明本实用新型, 并非对本实用新型作任何形式上的限制, 任何所属技术领域中具有通常知识者, 若在不脱离本实用新型所提技术特征的范围内, 利用本实用新型所揭示技术内容所作出局部更动或修饰的等效实施例, 并且未脱离本实用新型的技术特征内容, 均仍属于本实用新型技术特征的范围内。

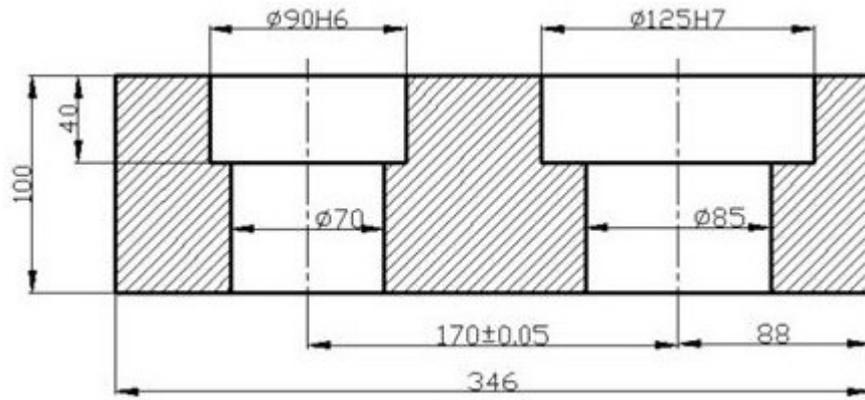


图1

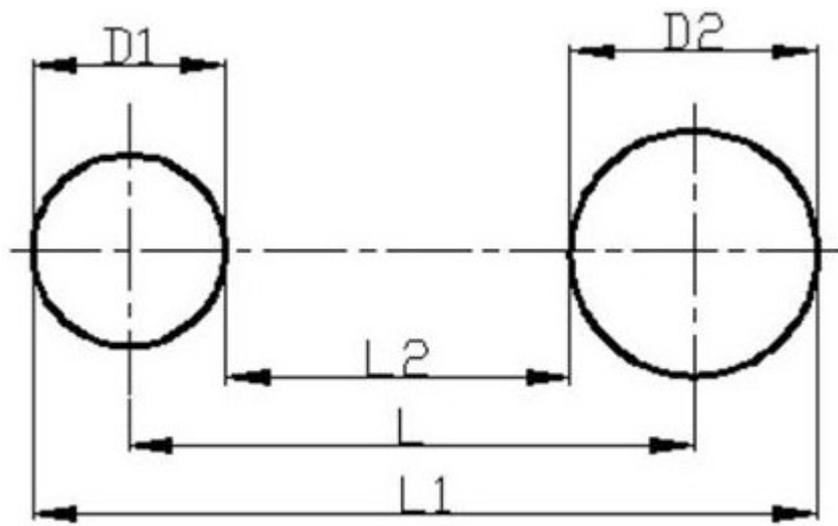


图2

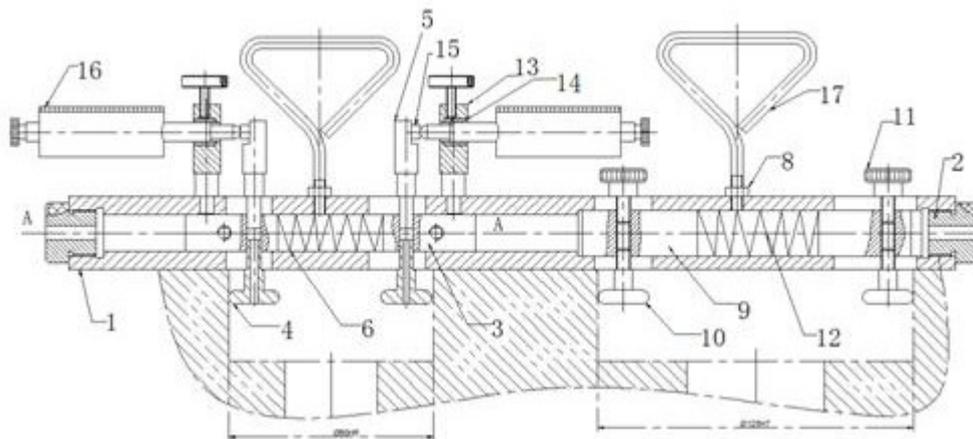


图3

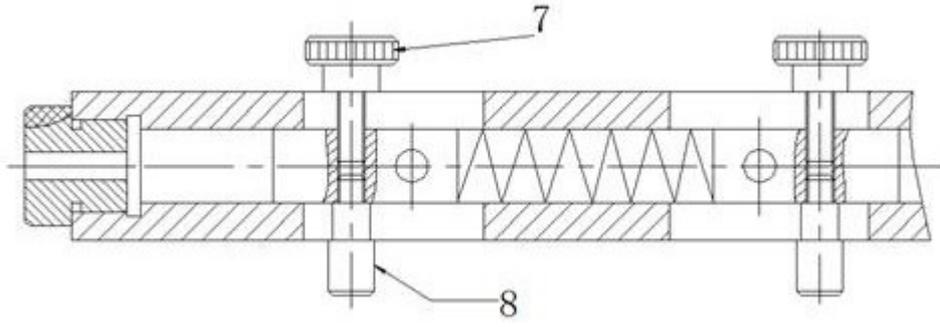


图4