



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101788282 A

(43) 申请公布日 2010. 07. 28

(21) 申请号 201010115111. 9

(22) 申请日 2010. 03. 01

(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 朱孔敏 宋晓波 李国斌 李副来
刘金秀 江纯清 江玮 熊子健
张慧 廖家祥 高宇

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
41112

代理人 符继超

(51) Int. Cl.

G01B 21/20 (2006. 01)

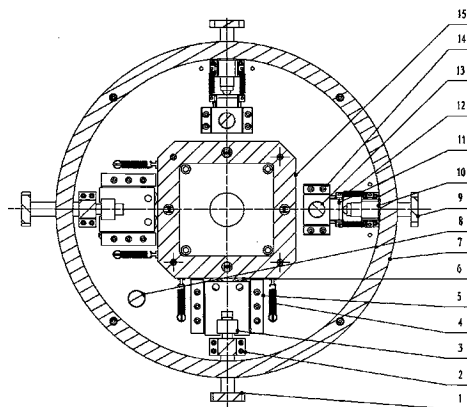
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作
台

(57) 摘要

一种用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台由调心旋钮 (1)、调心支座 (2)、调心滑块 (3)、调心拉紧弹簧 (4)、调心固定支座 (5)、轴承 (6)、外罩 (7)、固定钢球 (8)、调平旋钮 (9)、调平旋钮支座 (10)、斜块 (11)、调平拉紧弹簧 (12)、调平钢球 (13)、调平固定支座 (14)、联接环 (15)、底座 (16)、工作台 (17) 和垂直拉紧弹簧 (18) 构成。调平钢球是活动支点, 固定钢球是固定支点, 调整两个调平旋钮, 工作台在两个调平钢球以及固定钢球的支撑下实现工作台的调平功能。调整调心旋钮, 在调心拉紧弹簧的作用下联接环带动工作台沿相互垂直的两个方向精密移动实现工作台的调心功能。结构简单实用。



1. 一种用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台,其特征在于:该调心调平工作台主要由调心装置、外罩(7)、固定钢球(8)、调平装置、联接环(15)、底座(16)、工作台(17)和垂直拉紧弹簧(18)构成。所述的调平装置和调心装置各有两个,两个调平装置和两个调心装置均与底座(16)联接并沿底座中心线对称配置,两个调平装置呈 90° 夹角相邻配置,两个调心装置呈 90° 夹角相邻配置;在两个调平装置中各设置有一个调平钢球支点,在两个相邻调心装置的对角平分线上设置一个固定钢球(8)支点,两个调平钢球支点和一个固定钢球支点共同构成对工作台底面的支撑接触,固定钢球(8)与底座(16)联接;联接环(15)固定在工作台(17)底面且与工作台中心线对称配置,在联接环(15)和底座(16)上各设置有四个安装位置相同的台阶状通孔,每个台阶状通孔内设置有垂直拉紧弹簧(18),垂直拉紧弹簧(18)的两端挂在销钉上,两个销钉中的一个设在联接环(15)的台阶状通孔内而另一个设在底座(16)的台阶状通孔内,通过四个垂直拉紧弹簧(18)使工作台(17)拉紧在联接环(15)上端并与两个调平钢球支点和一个固定钢球支点支撑接触;每个调心装置中的调心拉紧弹簧挂在联接环(15)的两个侧面使调心装置中配置的两套轴承与联接环的侧面接触;外罩(7)呈倒凹环槽状,外罩倒凹环槽的内径与底座16的外径匹配并卡在底座上,外罩(7)的外径与工作台(17)的外径相等,外罩(7)与底座(16)的轴向支撑高度小于底座上平面到固定钢球(8)的垂直高度,外罩的轴向支撑高度环沿径向设置有四个对称匀布的通孔,所述的外罩通孔用来设置两个调平装置中的调平旋钮和两个调心装置中的调心旋钮。

2. 如权利要求1所述的用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台,其特征在于:调心装置由调心旋钮(1)、调心支座(2)、调心滑块(3)、调心拉紧弹簧(4)、调心固定支座(5)和轴承(6)构成,调心支座(2)和调心固定支座(5)的中心线保持一致并通过螺钉将调心支座(2)和调心固定支座5安装在底座(16)上,调心旋钮(1)的旋接长轴呈阶梯状外螺纹轴,所述的阶梯状外螺纹轴具有不同的螺距和不同的外径,调心旋钮(1)的旋接长轴穿越外罩(7)通孔后先旋入调心固定支座(5)再与调心滑块(3)联接,调心滑块(3)坐落在调心支座(2)的导向槽内,在调心滑块(3)的端部相对调心旋钮旋接长轴轴线的垂直方向安装有并列的两套轴承(6),两套轴承(6)的外圆超出调心滑块(3)的前端面,在调心滑块(3)的两端通过螺钉固定有两个调心拉紧弹簧(4),调心拉紧弹簧(4)的另一端挂在联接环(15)侧面上。

3. 如权利要求1所述的用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台,其特征在于:调平装置由调平旋钮(9)、调平旋钮支座(10)、斜块(11)、调平拉紧弹簧(12)、调平钢球(13)和调平固定支座(14)构成,调平旋钮支座(10)和调平固定支座(14)的中心线保持一致并通过螺钉将调平旋钮支座(10)和调平固定支座(14)安装在底座上,调平旋钮(9)的外螺纹轴穿越外罩(7)通孔后旋入调平旋钮支座(10)内,调平旋钮(9)的外螺纹轴端部呈半球形圆弧面,所述的半球形圆弧面顶在斜块(11)的大端面上,斜块(11)底面设有定位台阶,斜块(11)坐落在调平固定支座(14)的导向槽内,在调平固定支座(14)上部开有与调平钢球(13)直径大小一致的圆孔,所述的圆孔内设置调平钢球(13),调平钢球(13)底部落在斜块(11)的斜面上,斜块(11)的大端面两侧挂有两个调平拉紧弹簧(12),调平拉紧弹簧(12)的另一端通过螺钉固定在调平旋钮支座(10)上。

用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台

技术领域

[0001] 本发明属于测量技术领域,尤其涉及到一种用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台。

背景技术

[0002] 机械行业已实现 $0.001\mu\text{m}$ 的进给技术和 $0.005\mu\text{m}$ 加工精度,要求检测技术与之相适应,开发高精度圆柱度测量仪满足先进制造技术的要求,具有重要的社会意义。

[0003] 目前国内外市场上的圆柱度测量仪采用的调整工作台有两种:电动自动调整和手动调整。国际上目前只有英国泰勒公司采用电动自动调整方式,调整简便,自动化程度高,但结构复杂,安装调试麻烦,维修繁琐,成本很高,不适用于国内市场。国内一般采用手动调整工作台,但目前国内市场上采用的调整工作台将调平和调心设计为两层结构,重量和高度都较大,在进行圆柱度测量时对测量结果的影响较大。

发明内容

[0004] 为解决现有技术的不足之处,本发明提供了一种用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台,使用该调心调平工作台不仅实现了回转型工件单截面内可同时进行调心和调平工作,而且缩短了调心调平工作台的高度,从而相应缩短了圆柱度测量时回转型工件的测量高度,提高了测量的精度。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 所述的用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台主要由调心装置、外罩、固定钢球、调平装置、联接环、底座、工作台和垂直拉紧弹簧构成,所述的调平装置和调心装置各有两个,两个调平装置和两个调心装置均与底座联接并沿底座中心线对称配置,两个调平装置呈 90° 夹角相邻配置,两个调心装置呈 90° 夹角相邻配置;在两个调平装置中各设置有一个调平钢球支点,在两个相邻调心装置的对角平分线上设置一个固定钢球支点,两个调平钢球支点和一个固定钢球支点共同构成对工作台底面的支撑接触,固定钢球与底座联接;联接环固定在工作台底面且与工作台中心线对称配置,在联接环和底座上各设置有四个安装位置相同的台阶状通孔,每个台阶状通孔内设置有垂直拉紧弹簧,垂直拉紧弹簧的两端挂在销钉上,两个销钉中的一个设在联接环的台阶状通孔内而另一个设在底座的台阶状通孔内,通过四个垂直拉紧弹簧使工作台拉紧在联接环上端并与两个调平钢球支点和一个固定钢球支点支撑接触;每个调心装置中的调心拉紧弹簧挂在联接环的两个侧面使调心装置中配置的两套轴承与联接环的侧面接触;外罩呈倒凹环槽状,外罩倒凹环槽的内径与底座的外径匹配并卡在底座上,外罩的外径与工作台的外径相等,外罩与底座的轴向支撑高度小于底座上平面到固定钢球的垂直高度,外罩的轴向支撑高度环沿径向设置有四个对称匀布的通孔,所述的外罩通孔用来设置两个调平装置中的调平旋钮和两个调心装置中的调心旋钮。

[0007] 所述的用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台,调心装置由调心旋钮、调

心支座、调心滑块、调心拉紧弹簧、调心固定支座和轴承构成。调心支座和调心固定支座的中心线保持一致并通过螺钉将调心支座和调心固定支座安装在底座上,调心旋钮的旋接长轴呈阶梯状外螺纹轴,所述的阶梯状外螺纹轴具有不同的螺距和不同的外径,调心旋钮的旋接长轴穿越外罩通孔后先旋入调心固定支座再与调心滑块联接,调心滑块坐落在调心支座的导向槽内,在调心滑块的端部相对调心旋钮旋接长轴轴线的垂直方向安装有并列的两套轴承,两套轴承的外圆超出调心滑块的前端面,在调心滑块的两端通过螺钉固定有两个调心拉紧弹簧,调心拉紧弹簧的另一端挂在联接环侧面上。

[0008] 所述的用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台,调平装置由调平旋钮、调平旋钮支座、斜块、调平拉紧弹簧、调平钢球和调平固定支座构成,调平旋钮支座和调平固定支座的中心线保持一致并通过螺钉将调平旋钮支座和调平固定支座安装在底座上,调平旋钮的外螺纹轴穿越外罩通孔后旋入调平旋钮支座内,调平旋钮的外螺纹轴端部呈半球形圆弧面,所述的半球形圆弧面顶在斜块的大端面上,斜块底面设有定位台阶,斜块坐落在调平固定支座的导向槽内,在调平固定支座上部开有与调平钢球直径大小一致的圆孔,所述的圆孔内设置调平钢球,调平钢球底部落在斜块的斜面上,斜块的大端面两侧挂有两个调平拉紧弹簧,调平拉紧弹簧的另一端通过螺钉固定在调平旋钮支座上。

[0009] 由于采用了如上所述技术方案,本发明具有如下优越性:

[0010] 1、本发明设置有两个调心装置和两个调平装置,实现了单截面内同时进行工作台的调心、调平功能。

[0011] 2、由于缩短了工作台的调整高度,从而相应缩短了圆柱度测量时回转型工件的测量高度,提高了测量精度。

[0012] 3、由于调心旋钮的阶梯状外螺纹轴具有不同的螺距和不同的外径结构,实现了调心装置的微调功能。

[0013] 4、调心装置和调平装置具有结构简单合理,有效实现了回转型工件四自由度的调整功能。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明去除工作台后的结构示意图。

[0015] 图 2 是图 1 加上工作台从中心线剖视的断面图。

[0016] 上述图中:1- 调心旋钮;2- 调心支座;3- 调心滑块;4- 调心拉紧弹簧;5- 调心固定支座;6- 轴承;7- 外罩;8- 固定钢球;9- 调平旋钮;10- 调平旋钮支座;11- 斜块;12- 调平拉紧弹簧;13- 调平钢球;14- 调平固定支座;15- 联接环;16- 底座;17- 工作台;18- 垂直拉紧弹簧。

具体实施方式

[0017] 结合图 1-2,本发明的用于测量回转型工件圆柱度的调心调平工作台主要由调心装置、外罩 7、固定钢球 8、调平装置、联接环 15、底座 16、工作台 17 和垂直拉紧弹簧 18 构成。所述的调平装置和调心装置各有两个,两个调平装置和两个调心装置均与底座 16 联接并沿底座中心线对称配置,两个调平装置呈 90° 夹角相邻配置,两个调心装置呈 90° 夹角相邻配置;在两个调平装置中各设置有一个调平钢球支点,在两个相邻调心装置的对角平分

线上设置一个固定钢球 8 支点,两个调平钢球支点和一个固定钢球支点共同构成对工作台底面的支撑接触,固定钢球 8 与底座 16 联接;联接环 15 固定在工作台 17 底面且与工作台中心线对称配置,在联接环 15 和底座 16 上各设置有四个安装位置相同的台阶状通孔,每个台阶状通孔内设置有垂直拉紧弹簧 18,垂直拉紧弹簧 18 的两端挂在销钉上,两个销钉中的一个设在联接环 15 的台阶状通孔内而另一个设在底座 16 的台阶状通孔内,通过四个垂直拉紧弹簧 18 使工作台 17 拉紧在联接环 15 上端并与两个调平钢球支点和一个固定钢球支点支撑接触;每个调心装置中的调心拉紧弹簧挂在联接环 15 的两个侧面使调心装置中配置的两套轴承与联接环的侧面接触;外罩 7 呈倒凹环槽状,外罩倒凹环槽的内径与底座 16 的外径匹配并卡在底座上,外罩 7 的外径与工作台 17 的外径相等,外罩 7 与底座 16 的轴向支撑高度小于底座上平面到固定钢球 8 的垂直高度,外罩的轴向支撑高度环沿径向设置有四个对称匀布的通孔,所述的外罩通孔用来设置两个调平装置中的调平旋钮和两个调心装置中的调心旋钮。

[0018] 所述的调心装置由调心旋钮 1、调心支座 2、调心滑块 3、调心拉紧弹簧 4、调心固定支座 5 和轴承 6 构成。调心支座 2 和调心固定支座 5 的中心线保持一致并通过螺钉将调心支座 2 和调心固定支座 5 安装在底座 16 上,调心旋钮 1 的旋接长轴呈阶梯状外螺纹轴,所述的阶梯状外螺纹轴具有不同的螺距和不同的外径,调心旋钮 1 的旋接长轴穿越外罩 7 通孔后先旋入调心固定支座 5 再与调心滑块 3 联接,调心滑块 3 坐落在调心支座 2 的导向槽内,在调心滑块 3 的端部相对调心旋钮旋接长轴轴线的垂直方向安装有并列的两套轴承 6,两套轴承 6 的外圆超出调心滑块 3 的前端面,在调心滑块 3 的两端通过螺钉固定有两个调心拉紧弹簧 4,调心拉紧弹簧 4 的另一端挂在联接环 15 侧面上。

[0019] 所述的调平装置由调平旋钮 9、调平旋钮支座 10、斜块 11、调平拉紧弹簧 12、调平钢球 13 和调平固定支座 14 构成。调平旋钮支座 10 和调平固定支座 14 的中心线保持一致并通过螺钉将调平旋钮支座 10 和调平固定支座 14 安装在底座上,调平旋钮 9 的外螺纹轴穿越外罩 7 通孔后旋入调平旋钮支座 10 内,调平旋钮 9 的外螺纹轴端部呈半球形圆弧面,所述的半球形圆弧面顶在斜块 11 的大端面上,斜块 11 底面设有定位台阶,斜块 11 坐落在调平固定支座 14 的导向槽内,在调平固定支座 14 上部开有与调平钢球 13 直径大小一致的圆孔,所述的圆孔内设置调平钢球 13,调平钢球 13 底部落在斜块 11 的斜面上,斜块 11 的大端面两侧挂有两个调平拉紧弹簧 12,调平拉紧弹簧 12 的另一端通过螺钉固定在调平旋钮支座 10 上。

[0020] 本发明是一个具有四自由度的调心调平工作台,所述的四自由度分别通过两个调心装置和两个调平装置实现。在调平装置中,调平钢球 13 是活动支点,固定钢球 8 是固定支点,调整两个调平旋钮 9,工作台 17 在两个调平钢球 13 以及固定钢球 8 的支撑下实现工作台 17 的调平功能。固定钢球 8 的外径稍大于调平钢球 13 的外径,这是因为调平钢球 13 由斜块 11 支撑,两个调平钢球 13 和一个固定钢球 8 呈不对称三角设置,采用两个调平钢球 13 和一个固定钢球 8 的三点调平原理来调节工作台 17 的水平度。由于两个调心装置相邻且呈 90° 夹角配置,每个调心装置与联接环 15 侧面的接触点为并列的两套轴承 6,调整调心旋钮 1,在调心拉紧弹簧 4 的作用下联接环 6 带动工作台 17 沿相互垂直的两个方向精密移动,从而实现了工作台 17 的调心功能。

[0021] 使用本发明的调心调平工作台用来测量回转型工件的圆柱度的方法很多,下面举

其方法中的一种,该方法的使用仅供借鉴参考。

[0022] 在圆柱度测量过程中,将底座 16 安装在圆柱度仪的旋转主轴上端的中心位置,首先调平工作台 17,传感器测头指向工作台 17 外边沿,工作台在电机和主轴带动下绕主轴中心旋转,观察传感器测量显示值,包含传感器与工作台水平接触面的接触点并与主轴旋转中心垂直的平面称为 $H_{\text{平}}$ 截面,接触点到主轴旋转中心的距离为圆半径 $R_{\text{平}}$ 。通过分别旋转两个调平旋钮 9 调平工作台 17,并通过固定支点与两个活动支点的三点调平原理调节工作台的水平度。当主轴逆时针方向旋转时,调平装置中与固定支点相邻的活动支点和主轴旋转中心的连线定义为调平装置的 $X_{\text{平}}$ 轴,另一个活动支点和主轴旋转中心的连线定义为 $Y_{\text{平}}$ 轴, $H_{\text{平}}$ 截面的测量中心点与主轴回转中心偏心为 $e_{\text{平}}$,偏心量 $e_{\text{平}}$ 在 $X_{\text{平}}$ 、 $Y_{\text{平}}$ 轴投影为 $e_{x\text{平}}$ 、 $e_{y\text{平}}$,在三个支点平面内的当量偏心为 $\frac{R_{\text{平}}}{H_{\text{平}}}e_{x\text{平}}$ 、 $\frac{R_{\text{平}}}{H_{\text{平}}}e_{y\text{平}}$,调节三个调平点中的两点偏心 $\frac{R_{\text{平}}}{H_{\text{平}}}e_{x\text{平}}$ 、 $\frac{R_{\text{平}}}{H_{\text{平}}}e_{y\text{平}}$ 即能达到调节调平偏心量 $e_{\text{平}}$ 的目的。

[0023] 然后将回转型工件设置在工作台上端的中心位置,对回转型工件调心,当主轴逆时针方向旋转时,与调平装置相邻的调心装置中与联接环的接触点和主轴旋转中心的连线定义为调心装置的 $X_{\text{心}}$ 轴,另一个调心装置中与联接环的接触点和主轴旋转中心的连线定义为调心装置的 $Y_{\text{心}}$ 轴,包含传感器与回转型工件的回转面的接触点并与主轴旋转中心垂直的平面称为 $H_{\text{心}}$ 截面,接触点到主轴旋转中心的距离为圆半径 $R_{\text{心}}$,将回转型工件放置在工作台 17 中心, $H_{\text{心}}$ 截面的测量中心点与主轴回转中心偏心为 $e_{\text{心}}$,偏心量 $e_{\text{心}}$ 在 $X_{\text{心}}$ 、 $Y_{\text{心}}$ 轴投影为 $e_{x\text{心}}$ 、 $e_{y\text{心}}$,在三个支点平面内的当量偏心为 $\frac{R_{\text{心}}}{H_{\text{心}}}e_{x\text{心}}$ 、 $\frac{R_{\text{心}}}{H_{\text{心}}}e_{y\text{心}}$,调节三个调平点中的两点偏心 $\frac{R_{\text{心}}}{H_{\text{心}}}e_{x\text{心}}$ 、 $\frac{R_{\text{心}}}{H_{\text{心}}}e_{y\text{心}}$ 即能达到调节调心装置偏心量 $e_{\text{心}}$ 的目的,通过分别旋转两个调心旋钮 1 使回转件的中心与主轴旋转中心的偏心量在传感器最小档量程范围之内:根据测量界面显示的偏心量,分别调整两个调心旋钮 1 的进给量。

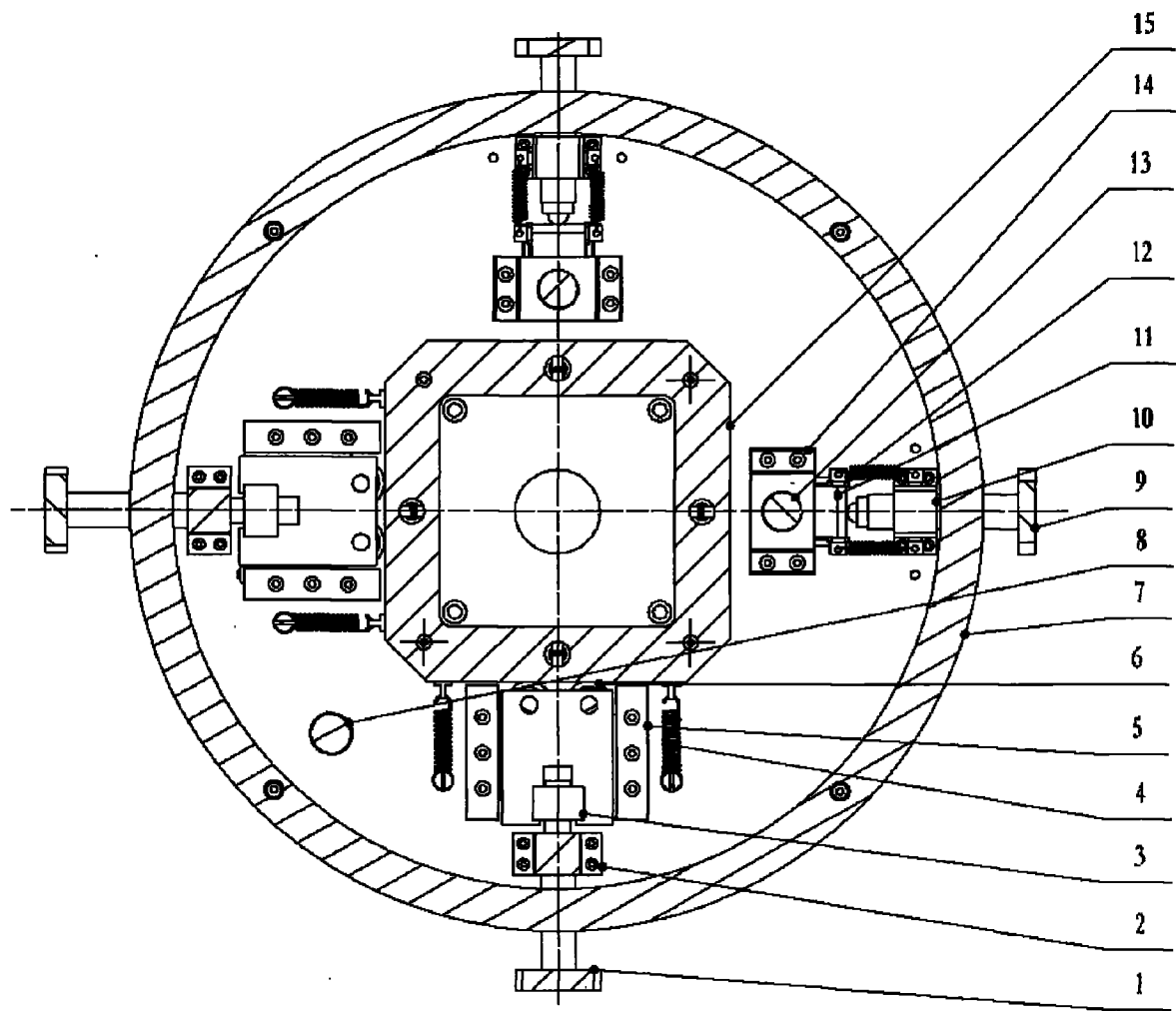


图 1

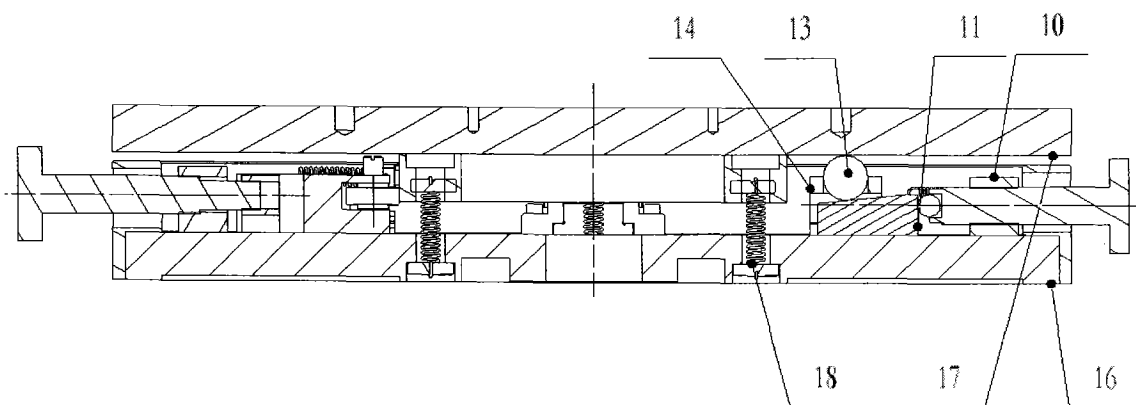


图 2