



(21) 申请号 201710947571.X

G01B 5/252 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.12

审查员 陆颖莹

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107514958 A

(43) 申请公布日 2017.12.26

(73) 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72) 发明人 陈建魁 龚雷锋

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心

42201

专利代理师 梁鹏 曹葆青

(51) Int.Cl.

G01B 5/00 (2006.01)

G01B 5/25 (2006.01)

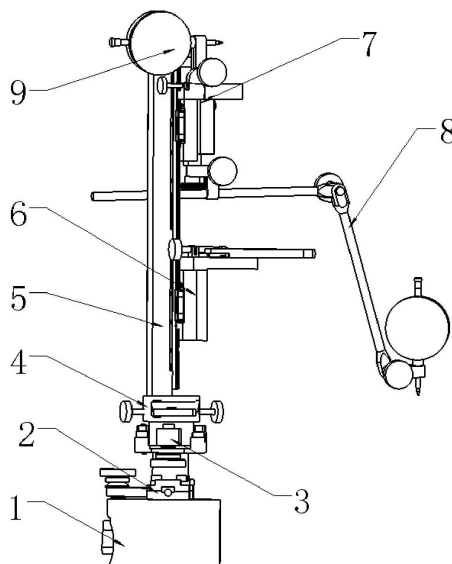
权利要求书4页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

一种多功能的轴组装机位公差测量仪及测量方法

(57) 摘要

本发明属于形位公差测量设备相关技术领域,并公开了一种多功能的轴组装机位公差测量仪,其包括用于吸附在基准平台上的磁性基台,安装在该磁性基台上且可实现X轴方向调节的第一十字轴组,安装在该第一十字轴组上且可实现Y轴方向调节的第二十字轴组,安装在该第二十字轴组上且可实现Z轴方向调节的旋转体,安装在该旋转体上的测量尺,分别安装在该测量尺上的第一平台和第二平台,以及安装在该第二平台上的第一测量表组和第二测量表组。本发明还公开了相应的多功能测量方法。通过本发明,不仅能够可高精度执行待测零件与平台、或者零件与零件之间的形位公差测量,同时具备结构紧凑、便于操作、成本低和适用性广等特点。



1. 一种多功能的轴组装机形位公差测量仪, 该测量仪包括磁性基台(1)、第一十字轴组(2)、第二十字轴组(3)、旋转体(4)、测量尺(5)、第一平台(6)、第二平台(7)、第一测量表组(8)和第二测量表组(9), 其特征在于:

所述磁性基台(1)包括第一基座(1-1)、安装在该第一基座内部的磁性座(1-2), 以及固定在该第一基座(1-1)上表面的支座(1-3), 其作为整个测量仪其他组件的安装及支撑基础, 并通过磁力吸附在放置有待测零件的基准平台(10)之上;

所述第一十字轴组(2)直接安装在所述磁性基台(1)上, 并包括第一十字轴(2-1)、第一顶杆(2-2)、第一压缩弹簧(2-3)和第一垫片(2-6), 其中该第一十字轴(2-1)通过其一端与所述支座(1-3)水平相铰接; 该第一顶杆(2-2)竖直贯穿所述第一十字轴(2-1), 然后旋入安装至所述第一基座(1-1)的螺纹孔内; 该第一压缩弹簧(2-3)和第一垫片(2-6)均套合安装在所述第一顶杆(2-2)上, 并且所述第一压缩弹簧(2-3)的首尾两端分别抵压所述第一十字轴(2-1)的下表面与所述第一基座(1-1)的上表面, 所述第一垫片(2-6)则设置在所述第一十字轴(2-1)的上表面与所述第一顶杆(2-2)之间; 以此方式, 通过旋转所述第一顶杆(2-2)上端的旋钮, 由此调节所述第一十字轴(2-1)相对于参考平面在X轴方向上保持平行;

所述第二十字轴组(3)安装在所述第一十字轴组(2)上, 并包括第二基座(3-1)、第二十字轴(3-2)、第二顶杆(3-3)、第二压缩弹簧(3-4)和第二垫片(3-7), 其中该第二基座(3-1)固定在所述第一十字轴(2-1)的上表面, 并用作所述第二十字轴组(3)的其他元件的安装基础; 该第二十字轴(3-2)通过其一端与所述第二基座(3-1)水平相铰接; 该第二顶杆(3-3)竖直旋入安装至所述第二十字轴(3-2)的螺纹孔内, 并且所述第二压缩弹簧(3-4)和所述第二垫片(3-7)均套合安装在此第二顶杆(3-3)上; 此外, 该第二压缩弹簧(3-4)的首尾两端分别抵压所述第二十字轴(3-2)的下表面与所述第二基座(3-1)的上表面, 该第二垫片(3-7)则设置在所述第二顶杆(3-3)的上表面与所述第二基座(3-1)的下表面之间; 以此方式, 通过旋转所述第二顶杆(3-3)上端的旋钮, 由此调节所述第二十字轴(3-2)相对于参考平面在Y轴方向上保持平行;

所述旋转体(4)安装在所述第二十字轴组(3)上, 并用于在执行自身相对于参考平面在Z轴方向上的旋转的同时, 带动设置其上的测量仪其他组件一同发生Z轴方向的旋转;

所述测量尺(5)安装在所述旋转体(4)上, 并包括支撑杆(5-1)、导轨(5-2)和标尺(5-3), 其中该导轨(5-2)竖直设置于所述支撑杆(5-1)的一侧, 该标尺(5-3)则竖直设置于所述支撑杆(5-1)的另外一侧;

所述第一平台(6)、第二平台(7)分别安装在所述测量尺(5)的下部和上部, 其中对于该第一平台(6)而言, 其包括第一滑板(6-1)、第一基板(6-2)、第一指针(6-4)、第一加长螺杆(6-5)、推拉杆(6-6)、叉口支板(6-7), 其中该第一滑板(6-1)与所述导轨(5-2)竖直配合连接以实现在此导轨上的上下滑动, 同时可经由第一锁紧螺杆(6-3)予以锁紧; 该第一基板(6-2)和该第一指针(6-4)均安装在所述第一滑板(6-1)上, 由此随其一同发生滑动; 该第一加长螺杆(6-5)水平穿过第一限位螺母(6-9), 且与位于所述第一基板(6-2)上的销轴(6-8)相配合连接; 该推拉杆(6-6)的一端穿过所述销轴(6-8), 它的另一端可沿着所述第一基板(6-2)上的滑道发生移动; 该叉口支板(6-7)由两个弧形元件在各自的中部通过叉口销(6-11)相互铰接而成, 并且该叉口支板(6-7)的一端与所述推拉杆(6-6)的一端铰接在一起; 以此方式, 通过旋转所述第一加长螺杆(6-5), 由此带动所述销轴(6-8)及所述推拉杆(6-6)运

动,进而带动所述叉口支板(6-7)执行开合操作;对于该第二平台(7)而言,其包括第二滑板(7-1)、第二基板(7-2)、第二指针(7-4),其中该第二滑板(7-1)与所述导轨(5-2)竖直配合连接以实现在此导轨上的上下滑动,同时可经由第二锁紧螺杆(7-3)予以锁紧;该第二基板(7-2)和该第二指针(7-4)均安装在所述第二滑板(7-1)上,由此随其一同发生滑动;

所述第一测量表组(8)、第二测量表组(9)均安装在所述第二平台(7)上,其中该第一测量表组(8)包括通过第一表夹(8-2)安装在多连杆模块上的第一千分表(8-1),并继续通过该多连杆模块安装至所述第二平台(7)的下部,由此可自由调节此第一千分表(8-1)的位置及姿势;该第二测量表组(9)包括通过第二表夹(9-2)安装在所述第二平台(7)的上部的第二千分表(9-1),并且该第二表夹(9-2)通过第三锁紧螺杆(9-7)与滑块(9-6)铰接在一起,所述滑块(9-6)则与第三加长螺杆(9-4)配合连接,由此通过旋转该第三加长螺杆(9-4)可使得所述滑块(9-6)执行前后运动、进而驱使所述第二千分表(9-1)执行前后运动;

对于所述第一测量表组而言,其多连杆模块包括第一杆(8-3)、第二杆(8-4)、第一杆夹(8-5)、第二杆夹(8-6)和第四锁紧螺杆(8-7),其中所述第一表夹(8-2)与所述第一杆(8-3)的首端相铰接,该第一杆(8-3)的尾端继续与所述第二杆(8-4)的首端相铰接;所述第二杆(8-4)的中部套合安装在所述第一杆夹(8-5)上,该第一杆夹继续与所述第二杆夹(8-6)发生铰接;该第二杆夹(8-6)则通过所述第四锁紧螺杆(8-7)与所述第二滑板(7-1)相铰接。

2.如权利要求1所述的轴组装形位公差测量仪,其特征在于,所述第一十字轴组(2)和第二十字轴组(3)两者的中轴面设定为相互垂直,并且所述旋转体(4)的轴线与所述第二十字轴(3-2)所在的平面保持垂直。

3.如权利要求1所述的轴组装形位公差测量仪,其特征在于,所述第一基板(6-2)上具有一个弧形槽和一个直滑槽,其中该弧形槽与所述推拉杆(6-6)的一端的销相配合,该直滑槽与所述销轴(6-8)的下端相配合。

4.如权利要求1所述的轴组装形位公差测量仪,其特征在于,对于所述旋转体(4)而言,其包括转环(4-1)、压盖(4-2)、旋转体压紧滑块(4-3)、旋转体加长螺杆(4-4)和内六角螺栓(4-5),其中该内六角螺栓(4-5)穿过所述压盖、转环各自中心的圆孔而安装在所述第二十字轴(3-2)上,该旋转体压紧滑块(4-3)的内壁与所述压盖(4-2)的外壁配合连接在一起,该旋转体加长螺杆(4-4)则安装在所述转环(4-1)的侧面且抵压所述旋转体压紧滑块(4-3);依次方式,在使用时可首先旋转所述旋转体加长螺杆(4-4),使所述旋转体压紧滑块(4-3)与所述压盖(4-2)之间出现松动,然后转动所述转环(4-1),从而使得承载在此旋转体上部的所有其他组件随同一起发生转动。

5.一种使用如权利要求1-4任意一项所述的轴组装形位公差测量仪进行测量的方法,其特征在于,该方法包括执行该测量仪自身与所述基准平台(10)之间垂直度的测量及调节功能,并包含下列步骤:

在使用时,首先所述磁性基台(1)使整个测量仪吸附在基准平台(10)上,并通过调节所述第二平台(7)和所述第一测量表组(8),使得所述第一千分表(8-1)的测量头与基准平台(10)相接触;

接着转动所述旋转体(4)并带动所述第一测量表组(8)一同转动,由此使所述第一千分表(8-1)在基准平台(10)上做以磁性基台(1)中轴线的圆周运动,同时在转动过程中观察所述第一千分表(8-1)的示数变化,并通过示数变化趋势来判断是旋紧或者旋松所述第一顶

杆(2-2)或第二顶杆(3-3)；

经过不断旋转所述旋转体(4)和多次调节所述第一顶杆(2-2)和/或第二顶杆(3-3)，直至在所述旋转体(4)的转动过程中所述第一千分表(8-1)的示数不再变化或者或变化范围满足预设要求为止，此时所述测量尺(5)已与基准平台(10)保持垂直，也即整个测量仪实现了其自身与基准平台(10)之间的垂直度要求。

6.如权利要求5所述的方法，其特征在于，在完成所述测量仪自身与所述基准平台(10)之间垂直度的测量及调节过程之后，还包括对待测轴执行垂直度测量及调节的过程，并包含下列步骤：

将测量仪移到待测轴的旁边，通过调节该测量仪与待测轴之间的相对位置以及调节所述第一平台(6)的所述叉口支板(6-7)的开合，使得该叉口支板(6-7)与待测轴保持充分接触；

然后调节所述第二平台(7)和所述第二测量表组(9)，使得所述第二千分表(9-1)与待测轴保持接触，此时锁定各活动关节，再打开所述第二平台(7)的锁定，通过上下移动所述第二平台(7)，便可测得待测轴与基准平台之间的垂直关系，同时可根据数据调节待测轴与基准平台的相对位置；

当测量的一条线满足垂直度要求后，再把整个测量仪绕着待测轴进行顺时针或逆时针移动九十度的运动，然后再进行下次测试，测好后再回到第一个测量位置的附近进行检验，直至待测轴的垂直度满足要求。

7.一种使用如权利要求1-4任意一项所述的轴组装形位公差测量仪进行测量的方法，其特征在于，该方法包括对基准轴与待测轴之间的平行度执行测量的过程，并包含下列步骤：

将测量仪移到基准轴的旁边，通过调节该测量仪与基准轴之间的相对位置以及调节所述第一平台(6)的所述叉口支板(6-7)的开合，使得该叉口支板(6-7)与基准轴保持充分接触；

接着上下滑动所述第一平台(6)，同时通过不断调节所述第一十字轴组(2)和所述第二十字轴组(3)，使得在上下滑动该第一平台(6)的过程中所述叉口支板(6-7)一直与基准轴保持充分接触，直至所述第一十字轴组(2)和所述第二十字轴组(3)完成固定；

接着调节所述第二平台(7)和所述第二测量表组(9)，使得所述第二千分表(9-1)与基准轴保持接触，此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台(7)的锁定，然后通过上下移动所述第二平台(7)，便可测得所述测量仪与基准轴之间的平行度关系；与此同时，在上下移动所述第二平台(7)的过程中，根据所述第二测量表组(9)中的第二千分表(9-1)的数据来不断调节所述第一十字轴组(2)和所述第二十字轴组(3)，也即调节整个测量仪与基准轴之间的相对位置，并使得所述第一十字轴组(2)和第二十字轴组(3)最终完成固定时，所述第二平台(7)的整个上下移动过程中所述第二千分表(9-1)的数值变化范围均满足预设要求，此时即确定测得所述测量仪与基准轴之间的第一条线之间满足平行度要求；

接着转动所述旋转体(4)发生一定角度的旋转，同时调节所述第二平台(7)和所述第二测量表组(9)，使得所述第二千分表(9-1)与基准轴之间保持接触，此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台(7)的锁定，然后通过上下移动所述第二平台(7)，便可测得所述测量仪与基准轴之间的平行度关系；与此同时，在上下移动所述第二平台(7)的过程中，根

据第二测量表组(9)中的第二千分表(9-1)的数据来不断调节所述第一十字轴组(2)和所述第二十字轴组(3),也即调节整个测量仪与基准轴之间的相对位置,并使得所述第一十字轴组(2)和第二十字轴组(3)最终完成固定时,所述第二平台(7)的整个上下移动过程中所述第二千分表(9-1)的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与基准轴之间的第二条线之间满足平行度要求;

接着,继续转动所述旋转体(4)到达所述基准轴的第一条线附近,并重复使得该第一条线满足平行度要求;然后再次转动所述旋转体(4)到达所述基准轴的第二条线附近,并重复使得该第二条线满足平行度要求,由此确定所述测量仪与基准轴之间满足了平行度要求;

接着,调节所述第一测量表组(8)使得所述第一千分表(8-1)与待测轴相接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台(7)的锁定,然后通过上下移动所述第二平台(7)并根据所述第一千分表(8-1)的数值变化来调节待测轴与基准平台(10)之间的相对位置,使之最终达到当待测轴与基准平台(10)之间的相对位置固定时,在所述第二平台(7)的整个上下移动过程中所述第一千分表(8-1)的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与待测轴之间的第一条线满足平行度要求;

接着转动旋转体(4)发生一定角度的旋转,同时调节所述第一测量表组(8)使得所述第一千分表(8-1)与待测轴相接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台(7)的锁定,然后通过上下移动所述第二平台(7)并根据所述第一千分表(8-1)的数值变化来调节待测轴与基准平台(10)之间的相对位置,使之最终达到当待测轴与基准平台(10)之间的相对位置固定时,在所述第二平台(7)的整个上下移动过程中所述第一千分表(8-1)的数值变化范围均满足预设要求,此时即测得所述测量仪与待测轴之间的第二条线满足平行度要求;

最后,继续转动所述旋转体(4)到达所述待测轴的第一条线附近,并重复使得该第一条线满足平行度要求;然后再次转动所述旋转体(4)到达所述待测轴的第二条线附近,并重复使得该第二条线满足平行度要求,由此确定所述测量仪与待测轴之间满足了平行度要求;

通过上述整个过程,便可调整基准轴与待测轴之间满足平行度要求。

一种多功能的轴组装形位公差测量仪及测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于形位公差测量设备相关技术领域,更具体地,涉及一种多功能的轴组装形位公差测量仪及测量方法,其不仅适于以结构紧凑、便于操控的方式测量单个零件的形位公差,而且能够在装配设备时高精度执行零件与平台、或者零件与零件之间的各类形位公差测量过程。

背景技术

[0002] 随着工业的不断进步,社会需要越来越多的新设备,这些设备尤其是特种设备而言,需要在加工后对其构成零件几何特征的点、线、面的实际形状或相互位置与理想几何体规定的形状和相互位置之间进行差异测量,也即形位公差测量。由于形位公差直接影响到设备工件的性能要求、配合性质、互换性及使用寿命等,因此其测量结果的精确度属于工业制造领域重点关注的指标。

[0003] 现有技术中已经提出了一些形位公差测量方案。例如,CN201410631036.X提出了一种形位公差综合测量装置,其中通过对平板、表架、导轨和旋转工作台进行集成,可适于大部分中小型机械零件形位公差的检测;又如,CN202770349U中公开了一种形位公差测量装置,这种装置是以其自身设置的基准轴为基准的,在基准轴上设有开口向下的V形块,在V形块的上端设置有可沿基准轴方向伸缩的测量臂和可绕V形块端部转动的测量臂,在测量臂上设置有测量表,测量表用于测量平行于基准轴的轴类件或直杆的形位公差、直线度和/或圆跳动。

[0004] 然而,进一步的研究表明,上述现有设备通常只是适用于测量零件本身的尺寸及公差,并不能对零件与平台、或者零件与零件之间的形位公差进行精密测量,同时还存在结构复杂、操作不便或成本高昂等问题。相应地,本领域亟需对此作出进一步的改进,以便更好地满足实际生产制造中的各类需求。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种多功能的轴组装形位公差测量仪及测量方法,其中结合工业应用中的实际需求进行针对性设计,并对测量仪的整个构造布局以及关键组件如十字轴组、旋转体和工作平台等的具体结构和设置方式作出研究和改进,相应不仅能够高精度执行待测零件与平台、或者零件与零件之间的形位公差测量,同时具备结构紧凑、便于操作、成本低和适用性广等特点。

[0006] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种多功能的轴组装形位公差测量仪,该测量仪包括磁性基台、第一十字轴组、第二十字轴组、旋转体、测量尺、第一平台、第二平台、第一测量表组和第二测量表组,其特征在于:

[0007] 所述磁性基台包括第一基座、安装在该第一基座内部的磁性座,以及固定在该第一基座上表面的支座,其作为整个测量仪其他组件的安装及支撑基础,并通过磁力吸附在放置有待测零件的基准平台之上;

[0008] 所述第一十字轴组直接安装在所述磁性基台上,并包括第一十字轴、第一顶杆、第一压缩弹簧和第一垫片,其中该第一十字轴通过其一端与所述支座水平相铰接;该第一顶杆竖直贯穿所述第一十字轴,然后旋入安装至所述第一基座的螺纹孔内;该第一压缩弹簧和第一垫片均套合安装在所述第一顶杆上,并且所述第一压缩弹簧的首尾两端分别抵压所述第一十字轴的下表面与所述第一基座的上表面,所述第一垫片则设置在所述第一十字轴的上表面与所述第一顶杆之间;以此方式,通过旋转所述第一顶杆上端的旋钮,由此调节所述第一十字轴及设置其上的其他组件相对于参考平面在X轴方向上保持平行;

[0009] 所述第二十字轴组安装在所述第一十字轴组上,并包括第二基座、第二十字轴、第二顶杆、第二压缩弹簧和第二垫片,其中该第二基座固定在所述第一十字轴的上表面,并用作所述第二十字轴组其他元件的安装基础;该第二十字轴通过其一端与所述第二基座水平相铰接;该第二顶杆竖直旋入安装至所述第二十字轴的螺纹孔内,并且所述第二压缩弹簧和所述第二垫片均套合安装在此第二顶杆上;此外,该第二压缩弹簧的首尾两端分别抵压所述第二十字轴的下表面与所述第二基座的上表面,该第二垫片则设置在所述第二顶杆的上表面与所述第二基座的下表面之间;以此方式,通过旋转所述第二顶杆上端的旋钮,由此调节所述第二十字轴及设置其上的其他组件相对于参考平面在Y轴方向上保持平行;

[0010] 所述旋转体安装在所述第二十字轴组上,并用于在执行自身相对于参考平面在Z轴方向上的旋转的同时,带动设置其上的其他组件一同发生Z轴方向的旋转;

[0011] 所述测量尺安装在所述旋转体上,并包括支撑杆、导轨和标尺,其中该导轨竖直设置于所述支撑杆的一侧,该标尺则竖直设置于所述支撑杆的另外一侧;

[0012] 所述第一平台、第二平台分别安装在所述测量尺的下部和上部,其中对于该第一平台而言,其包括第一滑板、第一基板、第一指针、第一加长螺杆、推拉杆、叉口支板,其中该第一滑板与所述导轨竖直配合连接以实现在此导轨上的上下滑动,同时可经由第一锁紧螺杆予以锁紧;该第一基板和该第一指针均安装在所述第一滑板上,由此随其一同发生滑动;该第一加长螺杆水平穿过第一限位螺母,且与位于所述第一基板上的销轴相配合连接;该推拉杆的一端穿过所述销轴,它的另一端可沿着所述第一基板上的滑道发生移动;该叉口支板由两个弧形元件在各自的中部通过叉口销相互铰接而成,并且该叉口支板的一端与所述推拉杆的一端铰接在一起;以此方式,通过旋转所述第一加长螺杆,由此带动所述销轴及所述推拉杆运动,进而带动所述叉口支板执行开合操作;对于该第二平台而言,其包括第二滑板、第二基板、第二指针,其中该第二滑板与所述导轨竖直配合连接以实现在此导轨上的上下滑动,同时可经由第二锁紧螺杆予以锁紧;该第二基板和该第二指针均安装在所述第二滑板上,由此随其一同发生滑动;

[0013] 所述第一测量表组、第二测量表组均安装在所述第二平台上,其中该第一测量表组包括通过第一表夹安装在多连杆模块上的第一千分表,并继续通过该多连杆模块安装至所述第二平台的下部,由此可自由调节此第一千分表的位置及姿势;该第二测量表组包括通过第二表夹安装在所述第二平台的上部的第二千分表,并且该第二表夹通过第三锁紧螺杆与滑块铰接在一起,所述滑块则与第三加长螺杆配合连接,由此通过旋转该第三加长螺杆可使得所述滑块执行前后运动、进而驱使所述第二千分表执行前后运动。

[0014] 作为进一步优选地,所述第一十字轴组和第二十字轴组两者的中轴面优选设定为相互垂直,并且所述旋转体的轴线与所述第一、第二十字轴组两者所在的平面保持垂直。

[0015] 作为进一步优选地,所述第一基板上优选具有一个弧形槽和一个直滑槽,其中该弧形槽与所述推拉杆的一端的销相配合,该直滑槽与所述销轴的下端相配合。

[0016] 作为进一步优选地,对于所述旋转体而言,其优选包括转环、压盖、旋转体压紧滑块、旋转体加长螺杆和内六角螺栓,其中该内六角螺栓穿过所述压盖、转环各自中心的圆孔而安装在所述第二十字轴上,该旋转体压紧滑块的内壁与所述压盖的外壁配合连接在一起,该旋转体加长螺杆则安装在所述转环的侧面且抵压所述旋转体压紧滑块;依次方式,在使用时可首先旋转所述旋转体加长螺杆,使所述旋转体压紧滑块与所述压盖之间出现松动,然后转动所述转环,从而使得承载在此旋转体上部的所有其他组件随同一起发生转动。

[0017] 作为进一步优选地,对于所述第一测量表组而言,其多连杆模块优选包括第一杆、第二杆、第一杆夹、第二杆夹和第四锁紧螺杆,其中所述第一表夹与所述第一杆的首端相铰接,该第一杆的尾端继续与所述第二杆的首端相铰接;所述第二杆的中部套合安装在所述第一杆夹上,该第一杆夹继续与所述第二杆夹发生铰接;该第二杆夹则通过所述第四锁紧螺杆与所述第二滑板相铰接;以此方式,通过转动所述第二杆夹,可使得整个所述第一测量表组相对于所述第四锁紧螺杆的中轴线进行旋转。

[0018] 按照本发明的另一方面,还提供了相应的测量方法,其特征在于,该方法包括执行该测量仪自身与所述基准平台之间垂直度的测量及调节功能,并包含下列步骤:

[0019] 在使用时,首先所述磁性基台使整个测量仪吸附在基准平台上,并通过调节所述第二平台和所述第一测量表组,使得所述第一千分表的测量头与基准平台相接触;

[0020] 接着转动所述旋转体并带动所述第一测量表组一同转动,由此使所述第一千分表在基准平台上做以磁性基台中轴线的圆周运动,同时在转动过程中观察所述第一千分表的示数变化,并通过示数变化趋势来判断是旋紧或者旋松所述第一顶杆或第二顶杆;

[0021] 经过不断旋转所述旋转体和多次调节所述第一顶杆和/或第二顶杆,直至在所述旋转体的转动过程中所述第一千分表的示数不再变化或者或变化范围满足预设要求为止,此时所述测量尺已与基准平台保持垂直,也即整个测量仪实现了其自身与基准平台之间的垂直度要求。

[0022] 作为进一步优选地,在完成所述测量仪自身与所述基准平台之间垂直度的测量及调节过程之后,优选还包括对待测轴执行垂直度测量及调节的过程,并包含下列步骤:

[0023] 将测量仪移到待测轴的旁边,通过调节该测量仪与待测轴之间的相对位置以及调节所述第一平台的所述叉口支板的开合,使得该叉口支板与待测轴保持充分接触;

[0024] 然后调节所述第二平台和所述第二测量表组,使得所述第二千分表与待测轴保持接触,此时锁定各活动关节,再打开所述第二平台的锁定,通过上下移动该第二平台,便可测得待测轴与基准平台之间的垂直关系,同时可根据数据调节待测轴与基准平台的相对位置;

[0025] 当测量的一条线满足垂直度要求后,再把整个测量仪绕着待测轴进行顺时针或逆时针移动九十度的运动,然后再进行下次测试,测好后再回到第一个测量位置的附近进行检验,直至待测轴的垂直度满足要求。

[0026] 作为进一步优选地,在完成对待测轴执行垂直度测量及调节的过程之后,优选还包括对两个待测轴之间的平行度执行测量的过程,并包含下列步骤:

[0027] 调节所述第一测量组使得所述第一千分表与另一个待测轴相接触,然后上下移动

所述第二平台,并根据所述第一千分表的数值变化来调节另一个待测轴与基准之间的相对位置;

[0028] 当测量的一条线满足垂直度要求后,通过调节所述第一测量组与另一个待测轴之间的相对位置,对另一条线进行检测和调整,完成检测后使所述第一千分表返回第一次测试线的附近位置进行检验,直至两个待测轴之间的平行度满足要求。

[0029] 按照本发明的又一方面,还提供了相应的测量方法,其特征在于,该方法包括对基准轴与待测轴之间的平行度执行测量的过程,并包含下列步骤:

[0030] 将测量仪移到基准轴的旁边,通过调节该测量仪与基准轴之间的相对位置以及调节所述第一平台的所述叉口支板的开合,使得该叉口支板与基准轴保持充分接触;

[0031] 接着上下滑动所述第一平台,同时通过不断调节所述第一十字轴组和所述第二十字轴组,使得在上下滑动该第一平台的过程中所述叉口支板一直与基准轴保持充分接触,直至所述第一十字轴组和所述第二十字轴组完成固定;

[0032] 接着调节所述第二平台和所述第二测量表组,使得所述第二千分表与基准轴保持接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台的锁定,然后通过上下移动所述第二平台,便可测得所述测量仪与基准轴之间的平行度关系;与此同时,在上下移动所述第二平台的过程中,根据所述第二测量表组中的第二千分表的数据来不断调节所述第一十字轴组和所述第二十字轴组,也即调节整个测量仪与基准轴之间的相对位置,并使得所述第一十字轴组和所述第二十字轴组最终完成固定时,所述第二平台的整个上下移动过程中所述第二千分表的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与基准轴之间的第一条线之间满足平行度要求;

[0033] 接着转动所述旋转体发生一定角度的旋转,同时调节所述第二平台和所述第二测量表组,使得所述第二千分表与基准轴之间保持接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台的锁定,然后通过上下移动所述第二平台,便可测得所述测量仪与基准轴之间的平行度关系;与此同时,在上下移动所述第二平台的过程中,根据第二测量表组中的第二千分表的数据来不断调节所述第一十字轴组和所述第二十字轴组,也即调节整个测量仪与基准轴之间的相对位置,并使得所述第一十字轴组和所述第二十字轴组最终完成固定时,所述第二平台的整个上下移动过程中所述第二千分表的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与基准轴之间的第二条线之间满足平行度要求;

[0034] 接着,继续转动所述旋转体到达所述基准轴的第一条线附近,并重复使得该第一条线满足平行度要求;然后再次转动所述旋转体到达所述基准轴的第二条线附近,并重复使得该第二条线满足平行度要求,由此确定所述测量仪与基准轴之间满足了平行度要求;

[0035] 接着,调节所述第一测量组使得所述第一千分表与待测轴相接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台的锁定,然后通过上下移动所述第二平台并根据所述第一千分表的数值变化来调节待测轴与基准平台之间的相对位置,使之最终达到当待测轴与基准平台之间的相对位置固定时,在所述第二平台的整个上下移动过程中所述第一千分表的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与待测轴之间的第一条线满足平行度要求;

[0036] 接着转动旋转体发生一定角度的旋转,同时调节所述第一测量组使得所述第一千分表与待测轴相接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台的锁定,然后通

过上下移动所述第二平台并根据所述第一千分表的数值变化来调节待测轴与基准平台之间的相对位置,使之最终达到当待测轴与基准平台之间的相对位置固定时,在所述第二平台的整个上下移动过程中所述第一千分表的数值变化范围均满足预设要求,此时即测得所述测量仪与待测轴之间的第二条线满足平行度要求;

[0037] 最后,继续转动所述旋转体到达所述待测轴的第一条线附近,并重复使得该第一条线满足平行度要求;然后再次转动所述旋转体到达所述待测轴的第二条线附近,并重复使得该第二条线满足平行度要求,由此确定所述测量仪与待测轴之间满足了平行度要求;

[0038] 通过上述整个过程,便可调整基准轴与待测轴之间满足平行度要求。

[0039] 总体而言,按照本发明的以上技术方案与现有技术相比,通过对测量仪的整个构造布局以及关键组件如十字轴组、旋转体和工作平台等的具体结构和设置方式作出研究和改进,相应不仅能够实现在装配设备时零件与平台或者零件与零件之间的形位公差的功能,并且可以测量零件与平台之间的垂直度和平行度,同时还可以测量两个旋转轴之间的平行度等功能;按照本发明的测量仪精度高、结构紧凑、便于操作、成本低和适用性广等特点,因而尤其适用于各类工业设备尤其是特种设备的多功能测量应用场合。

附图说明

[0040] 图1是按照本发明优选实施方式构建的轴组装形位公差测量仪的整体结构示意图;

[0041] 图2是更为具体地显示了图1中所示磁性基台及两个十字轴组的结构示意图;

[0042] 图3是更为具体地显示了图1中所示旋转体和测量尺的结构示意图;

[0043] 图4是按照本发明的一个优选实施例的第一平台的结构示意图;

[0044] 图5是更为具体地显示了图4中所示第一平台的布置构造示意图;

[0045] 图6是更为具体地显示了图1中所示第二平台和第一测量表组的结构示意图;

[0046] 图7是按照本发明另一优选实施例的第二测量表组的结构示意图;

[0047] 图8是用于示范性解释说明按照本发明用于使测量尺与基准平台保持垂直的测量及调节过程示意图;

[0048] 图9是用于示范性解释说明按照本发明用于执行“等高测量”过程初始状态的示意图;

[0049] 图10是用于示范性解释说明按照本发明用于执行“等高测量”过程另一状态的示意图。

具体实施方式

[0050] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0051] 图1是按照本发明优选实施方式构建的轴组装形位公差测量仪的整体结构示意图。如图1所示,该测量仪主要包括磁性基台1、第一十字轴组2、第二十字轴组3、旋转体4、测量尺5、第一平台6、第二平台7、第一测量表组8和第二测量表组9等组件,其中磁性基台1作为以上所有其他组件的安装基础,第一十字轴组2直接安装在磁性基台1上,第二十字轴组3

安装在第一十字轴组2上,旋转体4安装在第二十字轴组3上,测量尺5固定在旋转体4上,第一平台6和第二平台7均安装在测量尺上,第一测量表组8和第二测量表组9均安装在第二平台上,下面将对这些关键组件的具体结构组成和设置方式等方面逐一进行具体说明。

[0052] 所述磁性基台1包括第一基座1-1、安装在该第一基座内部的磁性座1-2,以及固定在该第一基座1-1上表面的支座1-3等,其作为整个测量仪其他组件的安装及支撑基础,并通过磁力吸附在放置有待测零件的基准平台10之上。在使用时,譬如可通过旋转磁性座1-2上的旋钮,通过磁性座1-2的磁性力,便可以使第一基座1-1吸附在待测零件的基准平台10上。

[0053] 对于第一十字轴组2而言,它直接安装在磁性基台1上,并主要包括第一十字轴2-1、第一顶杆2-2、第一压缩弹簧2-3和第一垫片2-6等元件。其中该第一十字轴2-1通过其一端与支座1-3水平相铰接;该第一顶杆2-2竖直贯穿第一十字轴2-1,然后旋入安装至第一基座1-1的螺纹孔内;该第一压缩弹簧2-3和第一垫片2-6均套合安装在所述第一顶杆上,并且所述第一压缩弹簧2-3的首尾两端分别抵压第一十字轴2-1的下表面与所述第一基座1-1的上表面,第一垫片2-6则设置在所述第一十字轴的上表面与第一顶杆2-2之间;以此方式,通过旋转所述第一顶杆上端的旋钮,由此调节第一十字轴2-1及设置其上的其他组件相对于参考平面在X轴方向上保持平行。

[0054] 更具体地,第一十字轴2-1的一端譬如可通过两侧的圆柱段与支座1-3铰接在一起,第一压缩弹簧2-3和第一垫片2-6均穿在第一顶杆2-2上,且第一垫片2-6的上表面与第一顶杆2-2接触,第一垫片2-6的下表面与第一十字轴2-1的上表面接触,第一压缩弹簧2-3的顶端与第一十字轴2-1的下表面接触,第一压缩弹簧2-3的底端与第一基座1-1的上表面接触,且第一顶杆2-2是旋进到第一基座1-1的螺纹孔中的。此外,第一压紧滑块2-4和第一压盖2-5均与支座1-3安装在一起。在使用时,通过旋转第一顶杆2-2上端的旋钮,便可以调节第一十字轴2-1与参考平面之间X方向保持平行。

[0055] 对于第二十字轴组3而言,它安装在第一十字轴组2上,优选其中轴面与第一十字轴组的中轴面相互垂直,并包括第二基座3-1、第二十字轴3-2、第二顶杆3-3、第二压缩弹簧3-4和第二垫片3-7等元件。其中该第二基座3-1固定在第一十字轴2-1的上表面,并用作所述第二十字轴组其他元件的安装基础;该第二十字轴3-2通过其一端与第二基座3-1水平相铰接;该第二顶杆3-3竖直旋入安装至第二十字轴3-2的螺纹孔内,并且第二压缩弹簧3-4和第二垫片3-7均套合安装在此第二顶杆上;此外,该第二压缩弹簧3-4的首尾两端分别抵压第二十字轴3-2的下表面与第二基座3-1的上表面,该第二垫片3-7则设置在第二顶杆3-3的上表面与第二基座3-1的下表面之间;以此方式,通过旋转所述第二顶杆上端的旋钮,由此调节所述第二十字轴及设置其上的其他组件相对于参考平面在Y轴方向上保持平行。

[0056] 更具体地,第二基座3-1固定在第一十字轴2-1的上表面,第二十字轴3-2的一端譬如可通过两侧的圆柱段与基座3-1上的半圆槽铰接在一起,第二压缩弹簧3-4和第二垫片3-7均穿在第二顶杆3-3上,且第二垫片3-7的下表面与第二顶杆3-3的上表面接触,第二垫片3-7的上表面与基座3-1的下表面接触,第二压缩弹簧3-4的顶端与第二十字轴3-2的下表面接触,第二压缩弹簧3-4的底端与第二基座3-1的上表面接触,且第二顶杆3-3是旋进到第二十字轴3-2的螺纹孔中的。此外,第二压紧滑块3-5和第二压盖3-6均与第二基座3-1安装在一起。在使用时,通过第二旋转顶杆3-3上端的旋钮,便可以调节第二十字轴3-2与参考平面

之间Y方向保持平行,即可以通过第一十字轴组2和第二十字轴组3的共同调节,可以使本发明即轴组装形位公差测定仪自身与参考平面垂直。

[0057] 所述旋转体4安装在所述第二十字轴组3上,并用于在执行自身相对于参考平面在Z轴方向上的旋转的同时,带动设置其上的其他组件一同发生Z轴方向的旋转。按照本发明的一个优选实施例,该旋转体的轴线与第二十字轴组中的第二十字轴所在的平面保持垂直。

[0058] 如图具体所示,它可以包括转环4-1、压盖4-2、旋转体压紧滑块4-3、旋转体加长螺杆4-4、内六角螺栓4-5等元件。其中,内六角螺栓4-5穿过压盖4-2和转环4-1各自中心的圆孔安装在第二十字轴3-2上,旋转体压紧滑块4-3的内壁与压盖4-2的外壁配合连接在一起,旋转体加长螺栓4-4安装在转环4-1的侧面,且顶紧压紧滑块4-3。在使用时,首先可转动旋转体加长螺栓4-4,使得旋转体压紧滑块4-3与压盖之间出现松动,此时可以转动转环4-1,使设置在旋转体上部的所有组件跟着转动。

[0059] 测量尺5安装在旋转体4上,并包括支撑杆5-1、导轨5-2和标尺5-3等,其中该导轨5-2竖直设置于所述支撑杆5-1的一侧,该标尺5-3则竖直设置于所述支撑杆5-1的另外一侧;更具体地,如图所示,支撑杆5-1的底端可安装在转环4-1的上表面,导轨5-2可安装在支撑杆5-1的前表面,标尺5-3可安装在支撑杆5-1的右侧面。

[0060] 第一平台6、第二平台7分别安装在测量尺5的下部和上部,下面将结合图4和图5来更为具体地给予说明。

[0061] 其中对于该第一平台而言,其包括第一滑板6-1、第一基板6-2、第一指针6-4、第一加长螺杆6-5、推拉杆6-6、叉口支板6-7等元件。其中,该第一滑板6-1与导轨5-2竖直配合连接以实现在此导轨上的上下滑动,同时可经由第一锁紧螺杆6-3予以锁紧;该第一基板6-2和该第一指针6-4均安装在第一滑板6-1上,由此随其一同发生滑动;该第一加长螺杆6-5水平穿过第一限位螺母6-9,且与位于第一基板6-2上的销轴6-8相配合连接;该推拉杆6-6的一端穿过所述销轴6-8,它的另一端可沿着第一基板6-2上的滑道发生移动;该叉口支板6-7由两个弧形元件在各自的中部通过叉口销6-11相互铰接而成,并且该叉口支板的一端与推拉杆6-6的一端铰接在一起;以此方式,通过旋转第一加长螺杆6-5,由此带动销轴6-8及推拉杆6-6运动,进而带动叉口支板6-7执行开合操作。更具体地,第一滑板6-1与导轨5-2配合连接,即第一滑板6-1可以在导轨5-2上滑动,第一基板6-2、第一锁紧螺杆6-3和第一指针6-4均安装在第一滑板6-1上,且第一锁紧螺杆6-3的顶端可以和导轨5-2的侧面接触,即第一锁紧螺杆6-3可以锁紧第一滑板6-1。此外,还譬如可采用限位螺母支架6-10安装在第一基板6-2上,同时采用第一限位螺母6-9安装在限位螺母支架6-10内,第一加长螺杆6-5穿过第一限位螺母6-9且与销轴6-8配合连接,推拉杆6-6的一端被销轴6-8穿过使之铰接在一起,叉口支板6-7的一端与推拉杆6-6的一端铰接在一起,两个叉口支板6-7的中部通过叉口销6-11铰接在一起,且推拉杆6-6一端的销与第一基板6-2上的滑道相配合在一起,销轴6-8与第一基板6-2上的滑道相配合在一起,叉口销6-11的下端则固定在基板一6-2上。

[0062] 对于该第二平台而言,其主要包括第二滑板7-1、第二基板7-2、第二指针7-4等元件。其中,该第二滑板7-1与所述导轨5-2竖直配合连接以实现在此导轨上的上下滑动,同时可经由第二锁紧螺杆7-3予以锁紧;该第二基板7-2和该第二指针7-4均安装在第二滑板7-1上,由此随其一同发生滑动。

[0063] 下面将结合图6和图7来更为具体地解释说明第一测量表组8、第二测量表组9。如图所示,这两个测量表组均安装在第二平台7上,其中该第一测量表组主要包括通过第一表夹8-2安装在多连杆模块上的第一千分表8-1,并继续通过该多连杆模块安装至所述第二平台的下部,由此可自由调节此第一千分表的位置及姿势。更具体地,第一测量表组譬如可包括第一千分表8-1、第一表夹8-2、第一杆8-3、第二杆8-4、第一杆夹8-5、第二杆夹8-6、第四锁紧螺杆8-7。其中,第一千分表8-1安装在第一表夹8-2上,第一表夹8-2和第一杆8-3铰接,第一杆8-3和第二杆8-4铰接,第二杆8-4安装在第一杆夹8-5上,第一杆夹8-5和第二杆夹8-6铰接,第二杆夹8-6通过第四锁紧螺杆8-7和第二滑板7-1铰接。在使用时,可以通过转动第二杆夹8-6来转动整个第一测量表组8,也可以通过使第一表夹8-2、第一杆8-3、第二杆8-4、第一杆夹8-5和第二杆夹8-6进行相对运动,由此来调节第一千分表8-1的相对位置。

[0064] 对于第二测量表组9而言,其包括通过第二表夹9-2安装在第二平台的上部的第二千分表9-1,并且该第二表夹9-2通过第三锁紧螺杆9-7与滑块9-6铰接在一起,所述滑块9-6则与第三加长螺杆9-4配合连接,由此通过旋转该第四加长螺杆9-4可使得所述滑块9-6执行前后运动、进而驱使所述第二千分表9-1执行前后运动。更具体地,如图所示,第二千分表9-1安装在第二表夹9-2上,第二表夹9-2和滑块9-6譬如通过第三锁紧螺杆9-7铰接在一起,表座9-3固定在第二基板7-2上,第二限位螺母9-5安装在表座9-3内,第三加长螺杆9-4穿过第二限位螺母9-5与滑块9-6配合连接在一起,滑块9-6与表座9-3上的滑槽相配合。

[0065] 下面将同时参照图1和图8来具体解释按照本发明的测量仪在各类典型应用下的具体实施过程。

[0066] 首先如图8所示,使自身垂直于基准平台10的实施过程具体如下:首先使磁性基台1吸附在基准平面上,旋转体4的轴线与第二十字轴组3中的第二十字轴3-2所在的平面是垂直的。通过调节第一顶杆2-2,可以调节测量仪的第一十字轴组2之上的所有部分绕Y轴转动,通过调节第二顶杆3-3,可以调节第二十字轴组3之上的所有部分绕X轴的转动,通过旋转旋转体4中的转环4-1可以使旋转体4之上的所有部分绕Z轴转动。

[0067] 在具体使用时,通过磁性基台1使整个测量仪吸附在基准平台10上,通过调节第二平台7和第一测量表组8使第一千分表8-1的测量头与基准平台10接触;然后转动旋转体4,带动第一测量表组8转动,进而使第一千分表8-1在基准平台10上做以磁性基台1中轴线的圆周运动,同时在转动旋转体4的过程中观察第一千分表8-1的示数变化,并通过第一千分表8-1的示数变化趋势来判断是旋紧或者旋松第一顶杆2-2或第二顶杆3-3;经过不断旋转旋转体4和多次调节第一顶杆2-2和/或第二顶杆3-3,直至在旋转旋转体4的过程中第一千分表8-1的示数不再变化(或变化范围满足要求)为止,此时旋转体4以上的部分即测量尺5已与基准平台10垂直(或满足垂直度要求),即所述轴组装机形位公差测定仪可以实现自身与基准平台10垂直(或满足垂直度要求)的功能。

[0068] 如图9、10所示,下面结合附图具体解释按照本发明执行“等高测量”的实施过程。此时第一千分表8-1的测量头相对于基准平台10的距离可以保持不变,即可以进行“等高测量”,具体实施过程如下:

[0069] 首先,通过调节第一顶杆2-2和第二顶杆3-3使测量尺5已与基准平台垂直(或满足垂直度要求);接着,通过调节第二平台7的位置和第一测量表组8中的第一杆8-3、第二杆8-4,使第一千分表8-1的测量头与第一待测零件11的上端面接触,调零第一千分表8-1,然后

固定第二平台7、第一杆8-3和第二杆8-4;接着,转动旋转体4带动第一测量表组8一同转动,由此使第一千分表8-1在基准平台10上做以磁性基台1中轴线的圆周运动,直到把第一千分表8-1的测量头转到第二待测零件12的上端面,此时看第一千分表8-1的示数便可以判断第一待测零件11的上端面和待测零件二12的上端面是否等高。

[0070] 下面将具体解释说明按照本发明使测待测轴垂直于基准的实施过程。

[0071] 在完成上述测量尺5已与基准平台10垂直(或满足垂直度要求)的过程后,将调整好的测量仪移到待测轴的旁边,通过调节测量仪与待测轴的相对位置、以及通过调节第一平台6上的叉口支板6-7的开合,使叉口支板6-7与待测轴保持充分接触;接着通过调节第二平台7和第二测量表组9,使得第二千分表9-1与待测轴接触,此时锁定各活动关节,再打开第二平台7的锁定,通过上下移动第二平台7,便可以测得待测轴与基准平台的垂直关系,同时根据数据调节待测轴与基准平台的相对位置。当测量的一条线满足垂直度要求后,再把所述轴组装形位公差测定仪绕着待测轴进行顺时针或者逆时针大概移动九十度的运动,然后再进行一次测试,测好后再回到第一个测量位置的附近进行检测,不满足就再按照上述顺序进行调节,多次调节后便可以使待测轴的垂直度满足要求。

[0072] 最后,是测基准轴与待测轴之间的平行度的实施过程。

[0073] 首先,将测量仪移到基准轴的旁边,通过调节该测量仪与基准轴之间的相对位置以及调节所述第一平台6的所述叉口支板6-7的开合,使得该叉口支板6-7与基准轴保持充分接触;

[0074] 接着上下滑动所述第一平台6,同时通过不断调节所述第一十字轴组2和所述第二十字轴组3,使得在上下滑动该第一平台6的过程中所述叉口支板6-7一直与基准轴保持充分接触,直至所述第一十字轴组2和所述第二十字轴组3完成固定;

[0075] 接着调节所述第二平台7和所述第二测量表组9,使得所述第二千分表9-1与基准轴保持接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台7的锁定,然后通过上下移动该第二平台7,便可测得所述测量仪与基准轴之间的平行度关系;与此同时,在上下移动所述第二平台7的过程中,根据所述第二测量表组9中的第二千分表9-1的数据来不断调节所述第一十字轴组2和所述第二十字轴组3,也即调节整个测量仪与基准轴之间的相对位置,并使得所述第一十字轴组2和第二十字轴组3最终完成固定时,所述第二平台7的整个上下移动过程中所述第二千分表9-1的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与基准轴之间的第一条线之间满足平行度要求;

[0076] 接着转动所述旋转体4发生一定角度的旋转,同时调节所述第二平台7和所述第二测量表组9,使得所述第二千分表9-1与基准轴之间保持接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台7的锁定,然后通过上下移动该第二平台7,便可测得所述测量仪与基准轴之间的平行度关系;与此同时,在上下移动所述第二平台7的过程中,根据第二测量表组9中的第二千分表9-1的数据来不断调节所述第一十字轴组2和所述第二十字轴组3,也即调节整个测量仪与基准轴之间的相对位置,并使得所述第一十字轴组2和第二十字轴组3最终完成固定时,所述第二平台7的整个上下移动过程中所述第二千分表9-1的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与基准轴之间的第二条线之间满足平行度要求;

[0077] 接着,继续转动所述旋转体4到达所述基准轴的第一条线附近,并重复使得该第一

条线满足平行度要求;然后再次转动所述旋转体4到达所述基准轴的第二条线附近,并重复使得该第二条线满足平行度要求,由此确定所述测量仪与基准轴之间满足了平行度要求;

[0078] 接着,调节所述第一测量组8使得所述第一千分表8-1与待测轴相接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台7的锁定,然后通过上下移动所述第二平台7并根据所述第一千分表8-1的数值变化来调节待测轴与基准平台10之间的相对位置,使之最终达到当待测轴与基准平台10之间的相对位置固定时,在所述第二平台7的整个上下移动过程中所述第一千分表8-1的数值变化范围均满足预设要求,此时即确定测得所述测量仪与待测轴之间的第一条线满足平行度要求;

[0079] 接着转动旋转体4发生一定角度的旋转,同时调节所述第一测量组8使得所述第一千分表8-1与待测轴相接触,此时在锁定各活动关节的情况下打开所述第二平台7的锁定,然后通过上下移动所述第二平台7并根据所述第一千分表8-1的数值变化来调节待测轴与基准平台10之间的相对位置,使之最终达到当待测轴与基准平台10之间的相对位置固定时,在所述第二平台7的整个上下移动过程中所述第一千分表8-1的数值变化范围均满足预设要求,此时即测得所述测量仪与待测轴之间的第二条线满足平行度要求;

[0080] 最后,继续转动所述旋转体4到达所述待测轴的第一条线附近,并重复使得该第一条线满足平行度要求;然后再次转动所述旋转体4到达所述待测轴的第二条线附近,并重复使得该第二条线满足平行度要求,由此确定所述测量仪与待测轴之间满足了平行度要求;

[0081] 通过上述整个过程,便可调整基准轴与待测轴之间满足平行度要求。

[0082] 综上,按照本发明的轴组装机形位公差测量仪可解决多种应用场景的具体需求,其不仅能够实现在装配设备时零件与平台或者零件与零件之间的形位公差的功能,并且可以测量零件与平台之间的垂直度和平行度,同时还可以测量两个旋转轴之间的平行度等功能;按照本发明的测量仪精度高、结构紧凑、便于操作、成本低和适用性广等特点,因而尤其适用于各类工业设备尤其是特种设备的多功能测量应用场合。

[0083] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

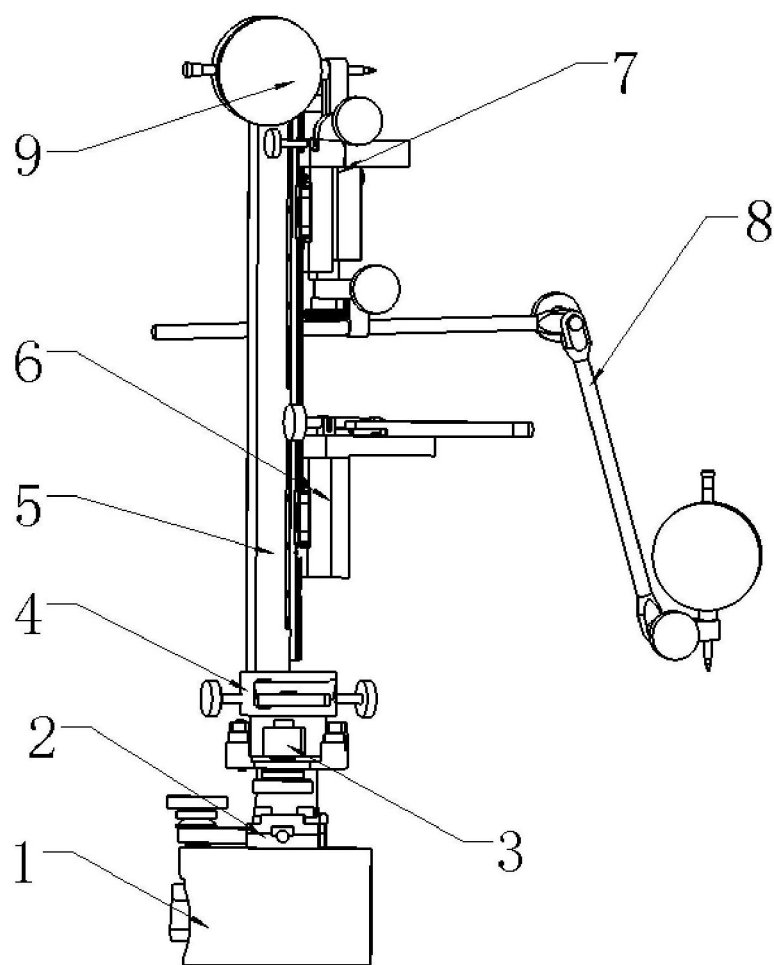


图1

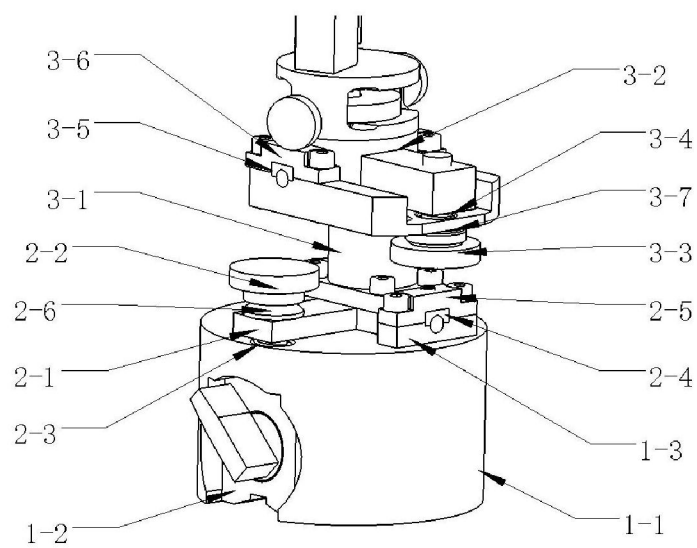


图2

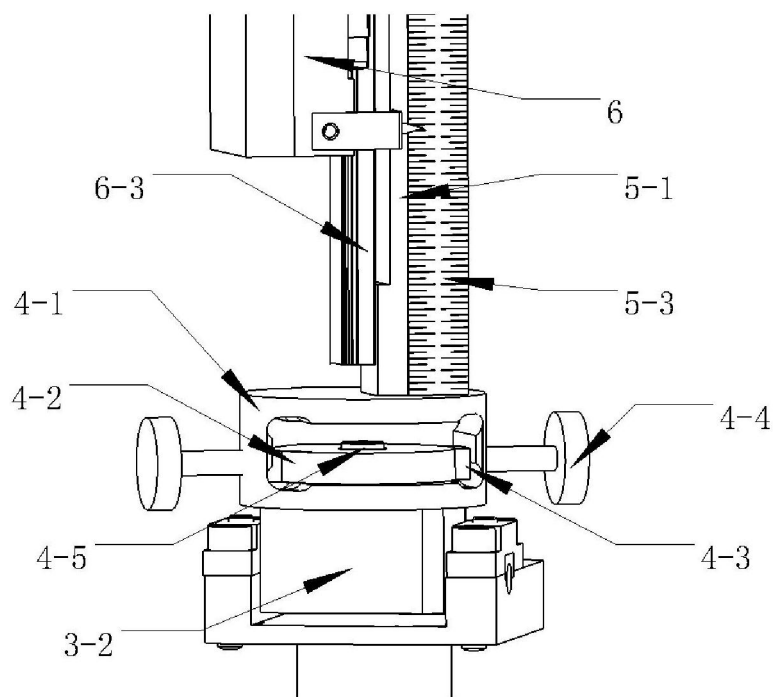


图3

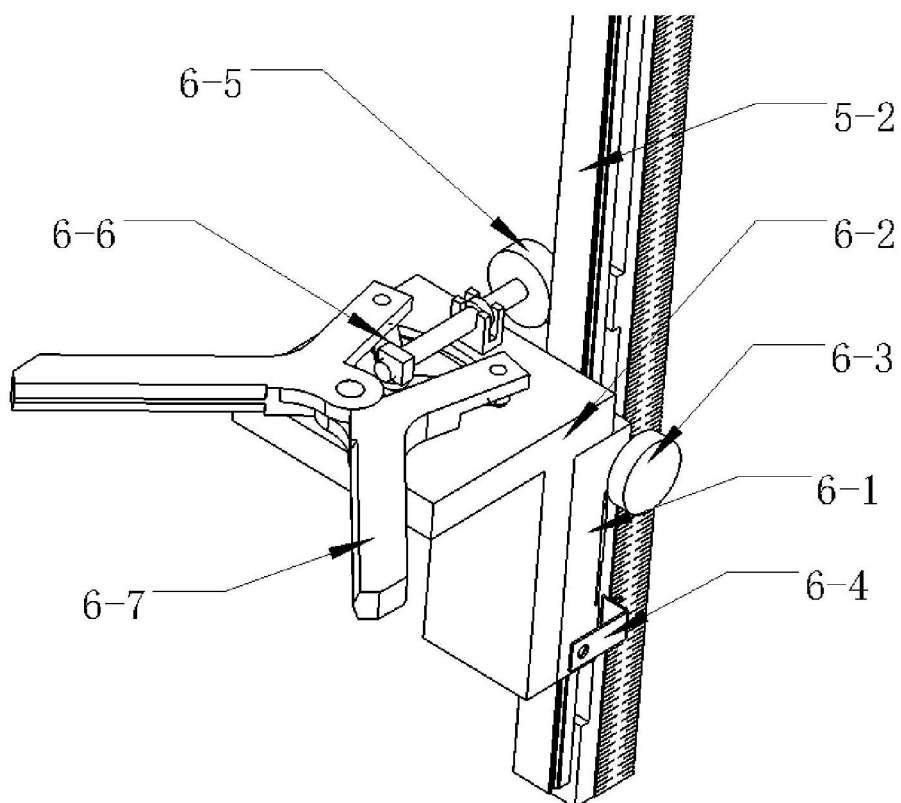


图4

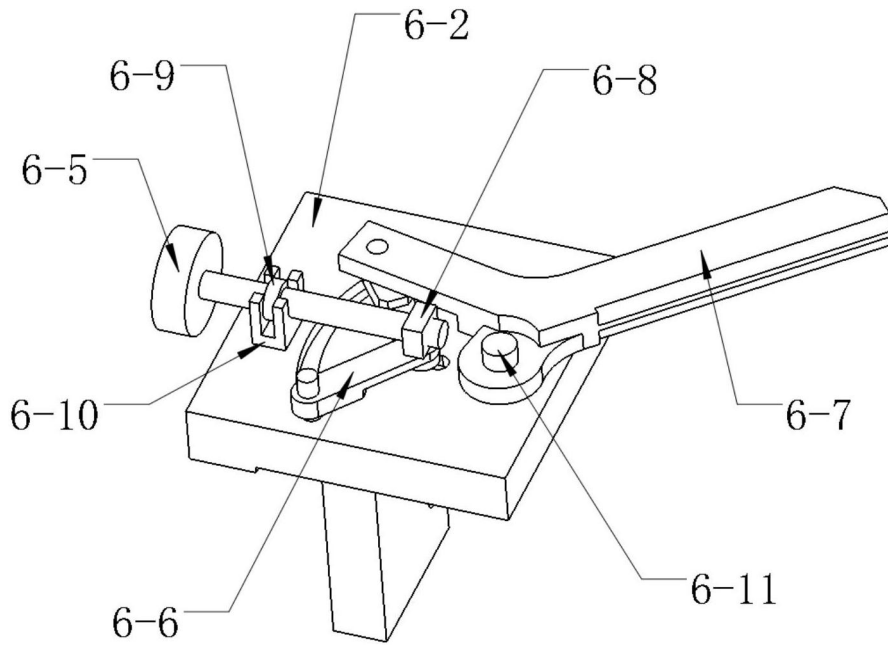


图5

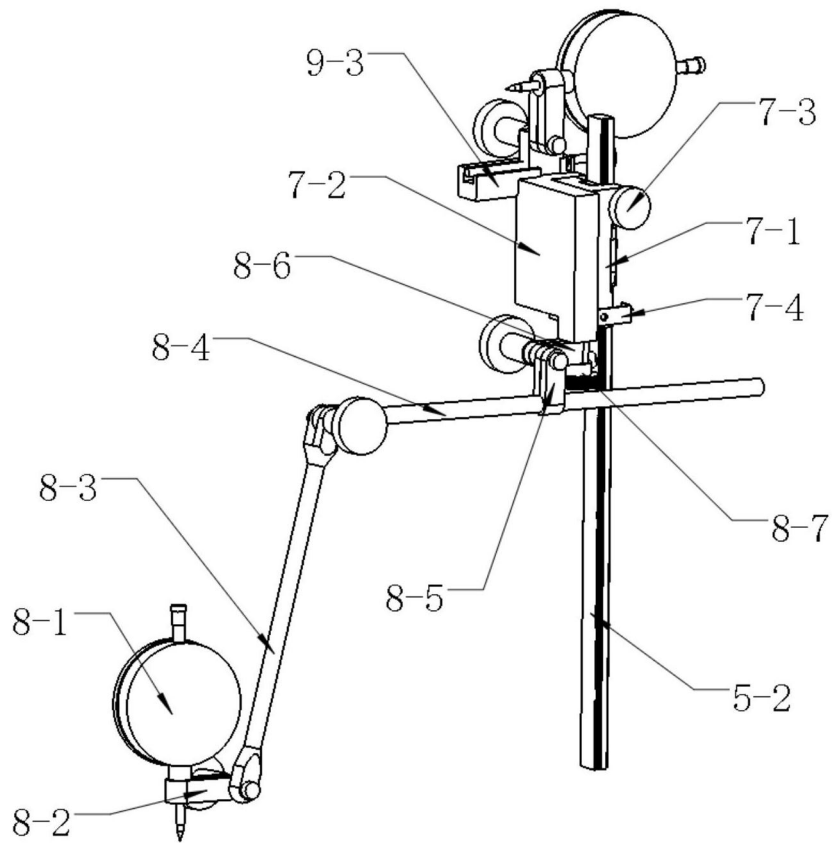


图6

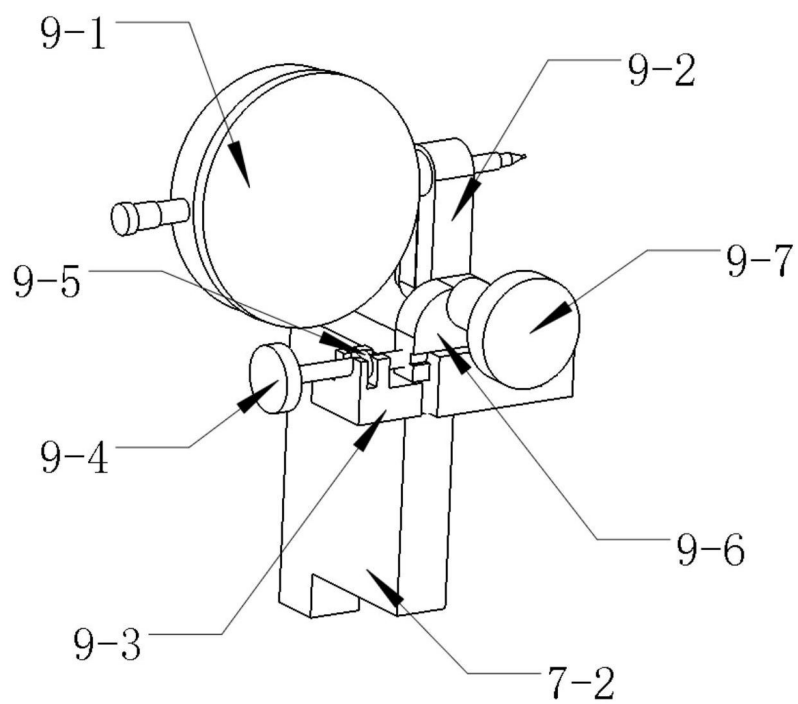


图7

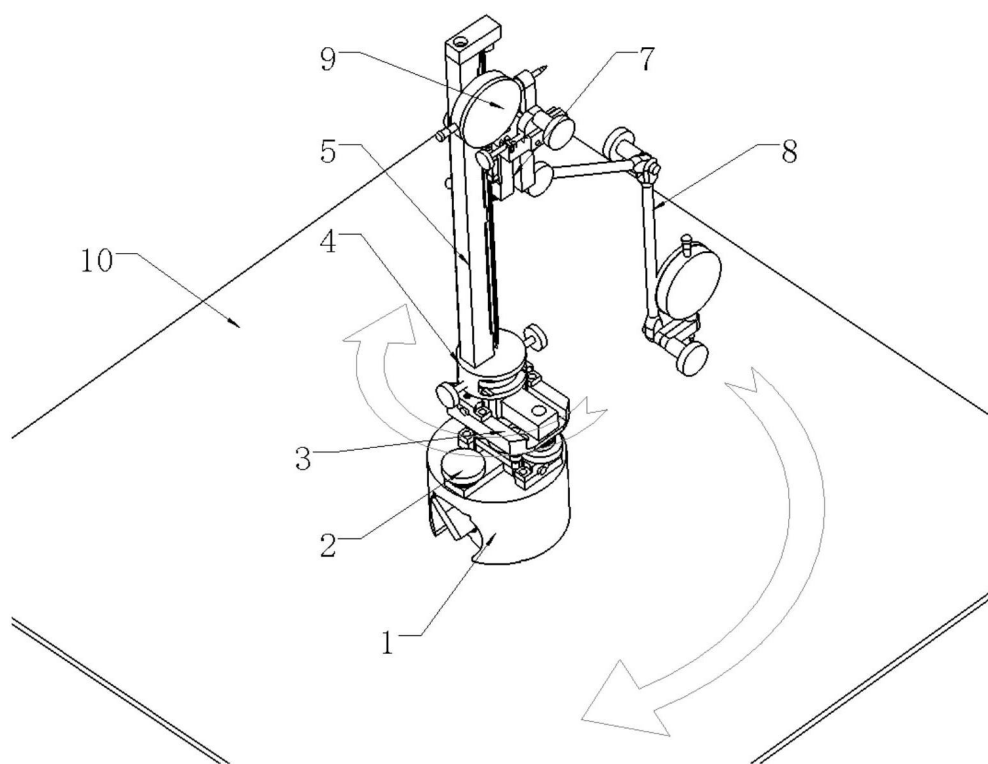


图8

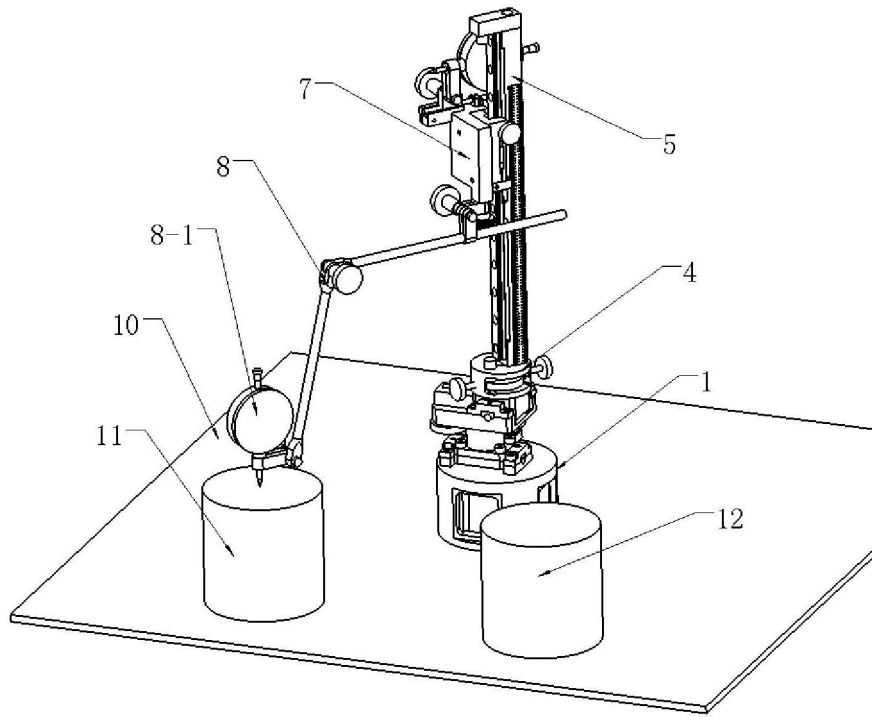


图9

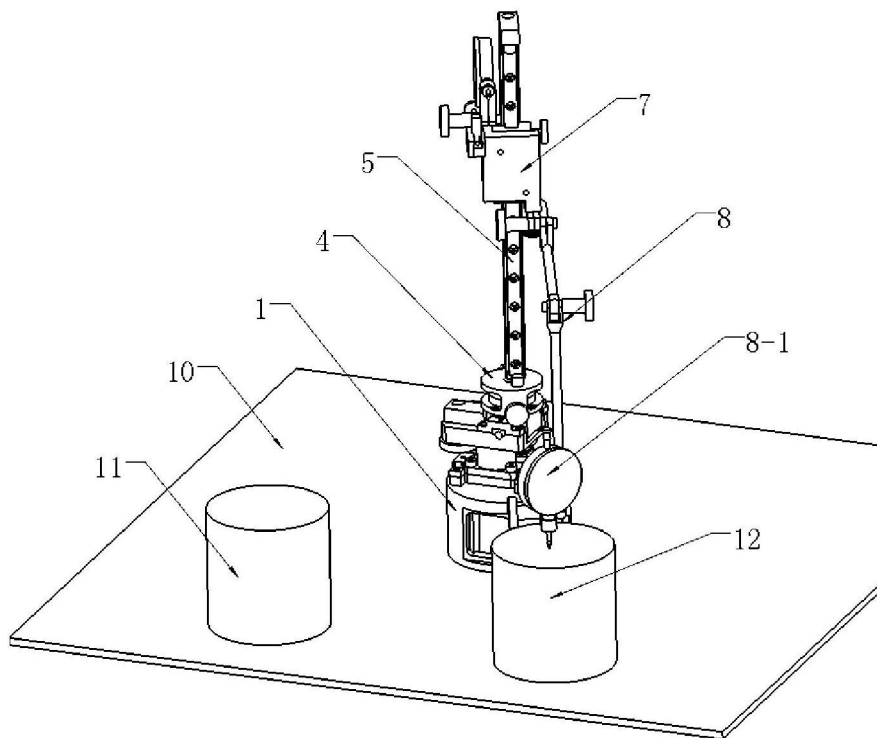


图10