(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114739253 B
(45)授权公告日 2023.08.25

(21)申请号 202210289387.1

(22)申请日 2022.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114739253 A

(43)申请公布日 2022.07.12

(73)专利权人 温州亿而立科技有限公司
地址 325200 浙江省温州市瑞安市南滨街道阁巷塘头村沿浦路26号

(72)发明人 钟方飞 于爽 于福祥

(51)Int.Cl.
G01B 5/02(2006.01)
G01B 11/02(2006.01)
G01B 21/02(2006.01)
G01C 9/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 213985027 U,2021.08.17
CN 114061494 A,2022.02.18
CN 109174700 A,2019.01.11
CN 213337374 U,2021.06.01
CN 215491551 U,2022.01.11
CN 112229720 A,2021.01.15
CN 212963254 U,2021.04.13
CN 110926400 A,2020.03.27
CN 209311054 U,2019.08.27
JP 2005236166 A,2005.09.02
JP 2000162484 A,2000.06.16

审查员 陶峰

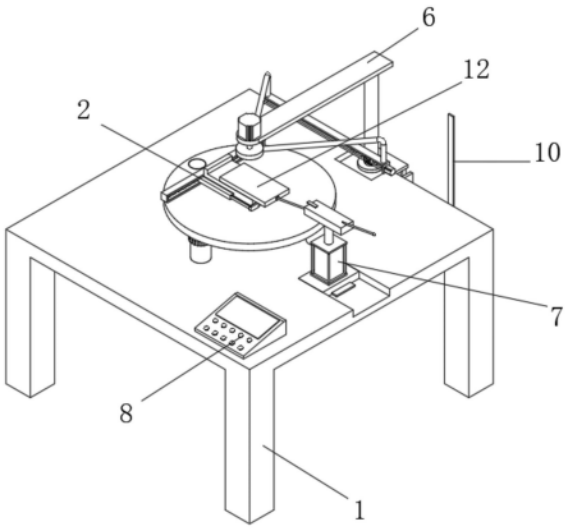
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种位移台位移行程精度检测装置

(57)摘要

本发明公开了地籍测绘技术领域的一种位移台位移行程精度检测装置，包括检测台、主控制器和位移台，所述检测台的表面通过水平调节柱台固定连接有水平台，所述水平台上固定连接有水平泡，所述水平台上通过固定机构固定连接有位移台；所述检测台的表面位于水平台的一侧固定连接有形变检测机构；所述检测台的表面位于水平台的一侧设置有滑槽且滑槽内安装有精准度检测机构，本方案通过将位移台放置在水平台上进行检测，并且在测量过程中可以进行多次重复测量，可以控制不同的变量进行测量，从而进行最终结果的对比校验，提高精确性，精准度检测机构在位移台的测量过程中，可以避免外力对位移台上的移动平台影响，从而提高检测结果的精确性。



CN 114739253 B

1.一种位移台位移行程精度检测装置,包括检测台(1)、主控制器(8)和位移台(12),其特征在于:所述检测台(1)的表面通过水平调节柱台(3)固定连接有水平台(2),所述水平台(2)上固定连接有水平泡(4),所述水平台(2)上通过固定机构(5)固定连接有位移台(12);

所述检测台(1)的表面位于水平台(2)的一侧固定连接有形变检测机构(6);

所述检测台(1)的表面位于水平台(2)的一侧设置有滑槽且滑槽内安装有精准度检测机构(7);

所述精准度检测机构(7)包括安装在滑槽内的滑台(701),所述滑台(701)的表面固定连接有伸缩气缸二(702),所述伸缩气缸二(702)上固定连接有伸缩杆二(703),所述伸缩杆二(703)的顶端固定连接有固定台(704),所述固定台(704)的内部设置有倾斜滑槽且滑槽内插设有检测杆(705),所述检测杆(705)朝向水平台(2)的一端固定连接有橡胶垫(706),所述橡胶垫(706)的表面固定连接有压力传感器(707),所述检测杆(705)的表面设置有刻度尺,所述固定台(704)的表面位于检测杆(705)的上方固定连接有摄像头一(709),所述固定台(704)的侧面固定连接有摄像头二(710);

所述检测台(1)的表面位于摄像头二(710)的一侧固定连接有高度刻度尺(10);

所述检测台(1)的表面固定连接有主控制器(8);

所述检测台(1)的表面设置安装仓(11),所述形变检测机构(6)包括安装在安装仓(11)内的伸缩气缸一(601),所述伸缩气缸一(601)上安装有伸缩杆一(602),所述伸缩杆一(602)的顶端固定连接有升降台(603),所述升降台(603)的一端固定连接有电机一(604),所述电机一(604)上安装有控制轴(605),所述控制轴(605)的一端贯穿升降台(603)固定连接有转盘(606);

所述转盘(606)上通过两组连接杆(607)固定连接有转台(608),所述转台(608)的一端表面固定连接有电机二(609),所述电机二(609)的输出轴和转台(608)内插设的丝杆(610)传动连接,使得电机二(609)可以驱动丝杆(610)转动,所述转台(608)的表面位于丝杆(610)的下方固定连接有限位杆(611),所述丝杆(610)和限位杆(611)上套有移动台(612),所述移动台(612)的表面固定连接有超声波测距装置(613)。

2.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述水平调节柱台(3)包括固定连接在检测台(1)表面的套管(301),所述套管(301)的上端开口处表面套有螺纹套(302),所述螺纹套(302)设置为环状且内壁设置有螺纹,所述螺纹套(302)的内部插设有螺纹杆(303),所述螺纹杆(303)的表面设置有螺纹和螺纹套(302)内壁螺纹相啮合,所述螺纹杆(303)的顶端固定连接在水平台(2)的底端表面;

所述水平调节柱台(3)设置为三组呈等距离圆周分布在水平台(2)的下方。

3.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述固定机构(5)包括固定连接在水平台(2)表面的滑轨(501),所述滑轨(501)的内部固定连接有限位柱(502),所述限位柱(502)的表面套有两组侧夹板(504),所述限位柱(502)的表面还套有两组复位弹簧一(503)分别位于两组侧夹板(504)和滑轨(501)之间,两组所述复位弹簧一(503)的一端均固定连接在滑轨(501)上,且两组所述复位弹簧一(503)的另一端分别固定连接在两组侧夹板(504)上,两组所述侧夹板(504)相对的一面固定连接有侧保护垫(505);

所述侧夹板(504)的内部设置有滑槽且滑槽内插设有滑杆(507),所述滑杆(507)位于侧夹板(504)内的一端上固定连接有复位弹簧二(506),所述复位弹簧二(506)的另一端固

定连接在侧夹板(504)的内壁上,所述侧夹板(504)的开口处内壁上设置有凸块,所述滑杆(507)的表面设置有和凸块相适配的滑槽,所述滑杆(507)的另一端固定连接有前夹板(508),所述前夹板(508)朝向滑轨(501)的一侧表面固定连接有前保护垫(509);

所述滑轨(501)朝向前夹板(508)的一侧表面固定连接有后保护垫(510)。

4.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述转盘(606)位于水平台(2)的正上方,所述转盘(606)和水平台(2)呈同心圆分布。

5.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述转台(608)的长度大小大于水平台(2)的直径大小。

6.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述主控制器(8)上设置有显示屏和控制按键。

7.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述检测台(1)的表面滑槽内设置有插槽且插槽内插设有插销(9)。

8.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述固定台(704)的内壁设置有凸块且凸块和检测杆(705)表面设置的限位槽相适配,所述检测杆(705)的另一端固定连接有限位球(708)。

9.根据权利要求1所述的一种位移台位移行程精度检测装置,其特征在于:所述检测杆(705)的倾斜度固定。

一种位移台位移行程精度检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学技术领域，具体为一种位移台位移行程精度检测装置。

背景技术

[0002] 位移台是光学领域的常用设备，电移台全称为电控位移台，因其精度高、速度快、承载大、行程长、自动化高而被广泛应用于科研、激光应用、全自动计量检测、工业自动化等领域，并且可以实现在真空、污染、无菌、辐射等环境下的自动位移控制。

[0003] 经检索，中国专利号202120060737.8，公开了一种位移台位移行程精度检测装置，包括底座；所述底座为T形台结构，且底座的顶部固定设置有顶座；所述顶座的顶部内侧开设有内槽，且内槽的内侧底部固定设置有提升筒；所述顶座的边侧中间开设有圆槽孔，圆槽孔内固定设置有锁紧装置；所述锁紧装置还包括有螺纹筒A，装配筒A，推片；所述螺纹筒A的一侧内部开设有螺孔；所述装配筒A的内部固定设置有螺杆，装配筒A与螺纹筒A滑动连接，同时螺纹筒A螺孔与装配筒A螺杆螺纹连接，螺纹筒A外侧套设有弹簧；所述装配筒A外侧固定设置有推片。

[0004] 上述装置的解决的问题是：目前使用的检测装置仅根据显微镜的具体位置进行检测，不具备对于位移台本身的各个位置进行数据测量的功能，不能根据位移台类型不同快速移动装配实现测量。

[0005] 但在实际的应用过程中，现有的位移台位移行程检测装置大多数结构复杂，使用成本较高，并且在检测过程中会因位移台自身的壳体形变、或是安装方式不同，导致检测结果具有误差，为此，我们提出一种位移台位移行程精度检测装置。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种位移台位移行程精度检测装置，以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种位移台位移行程精度检测装置，包括检测台、主控制器和位移台，所述检测台的表面通过水平调节柱台固定连接有水平台，所述水平台上固定连接有水平泡，所述水平台上通过固定机构固定连接有位移台；

[0008] 所述检测台的表面位于水平台的一侧固定连接有形变检测机构；

[0009] 所述检测台的表面位于水平台的一侧设置有滑槽且滑槽内安装有精准度检测机构；

[0010] 所述精准度检测机构包括安装在滑槽内的滑台，所述滑台的表面固定连接有伸缩气缸二，所述伸缩气缸二上固定连接有伸缩杆二，所述伸缩杆二的顶端固定连接有固定台，所述固定台的内部设置有倾斜滑槽且滑槽内插设有检测杆，所述检测杆朝向水平台的一端固定连接有橡胶垫，所述橡胶垫的表面固定连接有压力传感器，所述检测杆的表面设置有刻度尺，所述固定台的表面位于检测杆的上方固定连接有摄像头一，所述固定台的侧面固定连接有摄像头二；

[0011] 所述检测台的表面位于摄像头二的一侧固定连接有高度刻度尺；

[0012] 所述检测台的表面固定连接有主控制器。

[0013] 优选的，所述水平调节柱台包括固定连接在检测台表面的套管，所述套管的上端开口处表面套有螺纹套，所述螺纹套设置为环状且内壁设置有螺纹，所述螺纹套的内部插设有螺纹杆，所述螺纹杆的表面设置有螺纹和螺纹套内壁螺纹相啮合，所述螺纹杆的顶端固定连接在水平台的底端表面；

[0014] 所述水平调节柱台设置为三组呈等距离圆周分布在水平台的下方。

[0015] 优选的，所述固定机构包括固定连接在水平台表面的滑轨，所述滑轨的内部固定连接有限位柱，所述限位柱的表面套有两组侧夹板，所述限位柱的表面还套有两组复位弹簧一分别位于两组侧夹板和滑轨之间，两组所述复位弹簧一的一端均固定连接在滑轨上，且两组所述复位弹簧一的另一端分别固定连接在两组侧夹板上，两组所述侧夹板相对的一面固定连接有侧保护垫；

[0016] 所述侧夹板的内部设置有滑槽且滑槽内插设有滑杆，所述滑杆位于侧夹板内的一端上固定连接有复位弹簧二，所述复位弹簧二的另一端固定连接在侧夹板的内壁上，所述侧夹板的开口处内壁上设置有凸块，所述滑杆的表面设置有和凸块相适配的滑槽，所述滑杆的另一端固定连接有前夹板，所述前夹板朝向滑轨的一侧表面固定连接有前保护垫；

[0017] 所述滑轨朝向前夹板的一侧表面固定连接有后保护垫。

[0018] 优选的，所述检测台的表面设置安装仓，所述形变检测机构包括安装在安装仓内的伸缩气缸一，所述伸缩气缸一上安装有伸缩杆一，所述伸缩杆一的顶端固定连接有升降台，所述升降台的一端固定连接有电机一，所述电机一上安装有控制轴，所述控制轴的一端贯穿升降台固定连接有转盘；

[0019] 所述转盘上通过两组连接杆固定连接有转台，所述转台的一端表面固定连接有电机二，所述电机二的输出轴和转台内插设的丝杆传动连接，使得电机二可以驱动丝杆转动，所述转台的表面位于丝杆的下方固定连接有限位杆，所述丝杆和限位杆上套有移动台，所述移动台的表面固定连接有超声波测距装置。

[0020] 优选的，所述转盘位于水平台的正上方，所述转盘和水平台呈同心圆分布。

[0021] 优选的，所述转台的长度大小大于水平台的直径大小。

[0022] 优选的，所述主控制器上设置有显示屏和控制按键。

[0023] 优选的，所述检测台的表面滑槽内设置有插槽且插槽内插设有插销。

[0024] 优选的，所述固定台的内壁设置有凸块且凸块和检测杆表面设置的限位槽相适配，所述检测杆的另一端固定连接有限位球。

[0025] 优选的，所述检测杆的倾斜度固定。

[0026] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0027] 本方案通过将位移台放置在水平台上进行检测，检测过程中通过水平调节柱台对水平台进行调节，使得水平台的上端表面保持水平，从而避免位移台在检测过程中因为放置平面的不平，导致位移台的移动距离发生误差，导致检测结果不精确；

[0028] 本方案通过将位移台放置在水平台上进行检测，水平台上固定连接有固定机构，通过固定机构可以对位移台进行固定，使得水平台在检测过程中不会发生偏移，导致检测结果的偏差，并且固定机构可以对不同型号大小的位移台进行固定，从而提高装置的适用

性，减少使用成本；

[0029] 本方案通过形变检测机构的运行，可以对位移台表面的形变数据进行检测，避免位移台在进行精确度检测过程中，因表面壳体的形变导致检测结果的误差；

[0030] 本方案通过精准度检测机构可以对位移台上的移动平台的实际移动距离进行测量，并且在测量过程中可以进行多次重复测量，可以控制不同的变量进行测量，从而进行最终结果的对比校验，提高精确性，精准度检测机构在位移台的测量过程中，可以避免外力对位移台上的移动平台影响，从而提高检测结果的精确性；

[0031] 本装置的测量方法简单，结构构成简单，方便使用推广。

附图说明

[0032] 图1为本发明结构示意图；

[0033] 图2为本发明水平台上结构示意图；

[0034] 图3为本发明固定机构结构示意图；

[0035] 图4为本发明固定机构结构爆炸示意图；

[0036] 图5为本发明形变检测机构结构示意图；

[0037] 图6为本发明部分结构示意图；

[0038] 图7为本发明精准度检测机构结构示意图；

[0039] 图8为本发明图5中A处结构放大示意图。

[0040] 图中：1、检测台；2、水平台；3、水平调节柱台；301、套管；302、螺纹套；303、螺纹杆；4、水平泡；5、固定机构；501、滑轨；502、限位柱；503、复位弹簧一；504、侧夹板；505、侧保护垫；506、复位弹簧二；507、滑杆；508、前夹板；509、前保护垫；510、后保护垫；6、形变检测机构；601、伸缩气缸一；602、伸缩杆一；603、升降台；604、电机一；605、控制轴；606、转盘；607、连接杆；608、转台；609、电机二；610、丝杆；611、限位杆；612、移动台；613、超声波测距装置；7、精准度检测机构；701、滑台；702、伸缩气缸二；703、伸缩杆二；704、固定台；705、检测杆；706、橡胶垫；707、压力传感器；708、限位球；709、摄像头一；710、摄像头二；8、主控制器；9、插销；10、高度刻度尺；11、安装仓；12、位移台。

具体实施方式

实施例

[0041] 请参阅图1-8，本发明提供一种技术方案：

[0042] 一种位移台位移行程精度检测装置，本装置通过将位移台12放置在水平台2表面，通过水平调节柱台3将水平台2调整至水平，使得位移台12放置在水平台2表面后，位移台12处于水平状态，此时位移台12在使用过程中，不会因为自身放置的角度倾斜造成移动误差，提高检测的精确性；

[0043] 水平台2的底端表面固定连接有三组水平调节柱台3，并且三组水平调节柱台3呈等距离圆周分布，每组水平调节柱台3通过套管301固定连接在检测台1的表面，套管301的上端开口处套有可以转动的螺纹套302，螺纹套302设置为圆环状，并且螺纹套302的内壁设置有螺纹，同时螺纹套302的内部插设有螺纹杆303，螺纹杆303的表面螺纹和螺纹套302的

表面螺纹相啮合，并且螺纹杆303的顶端固定连接在水平台2的底端表面上，使得螺纹套302转动过程中，螺纹杆303会在螺纹套302的内部滑动，通过控制螺纹套302的转动方向，可以控制螺纹杆303向上滑动或向下滑动，进一步通过三组水平调节柱台3的调节，可以对水平台2的高度进行调节，使得水平台2的表面可以调节呈水平状态；

[0044] 水平台2的表面固定连接有水平泡4，使得操作者在调节水平调节柱台3控制水平台2至水平状态时，可以通过观察水平泡4内的气泡位置，从而对水平台2是否水平进行判断；

[0045] 水平台2的表面固定连接有固定机构5，固定机构5可以对位移台12进行夹持固定，并且固定机构5可以进行调节，从而对不同型号大小的位移台12进行固定；

[0046] 固定机构5包括固定连接在水平台2表面的滑轨501，滑轨501的内部设置有滑槽，并且滑槽的中央固定连接有限位柱502，同时限位柱502的表面套有两组可以滑动的侧夹板504，同时限位柱502的两端均套有复位弹簧一503，复位弹簧一503位于侧夹板504和滑轨501的内壁之间，并且复位弹簧一503的一端固定连接在侧夹板504上，另一端固定连接在滑轨501上，使得复位弹簧一503的弹力作用可以带动侧夹板504在滑轨501内滑动；

[0047] 当不同型号大小的位移台12需要固定在水平台2上时，通过将两组侧夹板504推开，使得位移台12可以放入两组侧夹板504之间，此时松手后，侧夹板504会在复位弹簧一503的弹力作用下被推出，使得两组侧夹板504可以对位移台12进行夹持固定，并且两组侧夹板504相对的一面均固定连接有侧保护垫505，使得侧夹板504在对位移台12夹持固定后，侧保护垫505可以抵触在位移台12表面，避免侧夹板504对位移台12的表面造成擦损，也可以防止松手后，侧夹板504在复位弹簧一503的弹力作用下撞击到位移台12的表面，造成位移台12的损坏；

[0048] 侧夹板504的内部均插设有滑杆507，并且滑杆507插设在侧夹板504内部的一端固定连接有复位弹簧二506，复位弹簧二506的另一端固定连接在侧夹板504的内壁上，使得滑杆507可以从侧夹板504内拉出，松手后在复位弹簧二506的弹力作用下会被拉动复位，滑杆507的前端固定连接有前夹板508，并且前夹板508朝向滑杆507的一端表面固定连接有前保护垫509，使得滑杆507、侧夹板504的整体长度可以调节，从而对不同型号大小的位移台12进行固定，并且前保护垫509也可防止位移台12的表面损坏；

[0049] 侧夹板504的内壁设置有凸块，而滑杆507的表面设置有相适配的限位槽，使得滑杆507不会从侧夹板504内完全拉出；

[0050] 滑轨501朝向位移台12的一侧表面也固定连接有后保护垫510，防止位移台12的背面被夹持力损坏；

[0051] 检测台1的表面位于水平台2的一侧固定连接有形变检测机构6，检测台1的表面固定连接有安装仓11，形变检测机构6包括固定连接在安装仓11内的伸缩气缸一601，伸缩气缸一601上安装有伸缩杆一602，伸缩杆一602的顶端固定连接有升降台603，使得伸缩气缸一601开启后可以驱动伸缩杆一602进行伸缩，使得伸缩杆一602推动升降台603上下滑动，升降台603的一端固定连接有电机一604，电机一604上安装有控制轴605，控制轴605贯穿升降台603固定连接有转盘606，转盘606位于水平台2的正上方，并且转盘606和水平台2呈同心圆分布，使得电机一604可以驱动转盘606在水平台2上方转动；

[0052] 转盘606通过两组连接杆607固定连接有转台608，转台608的一端表面固定连接有

电机二609，电机二609的输出轴和转台608内插设的丝杆610传动连接，使得电机二609可以驱动丝杆610转动，同时转台608的表面位于丝杆610的下方固定连接有限位杆611，丝杆610和限位杆611上套有移动台612，当电机二609驱动丝杆610转动时，移动台612会在丝杆610的表面滑动，并且电机二609设置为伺服电机，使得电机二609控制丝杆610的转动方向不同，便可控制移动台612的滑动方向，移动台612的表面固定连接有超声波测距装置613；

[0053] 当伸缩气缸一601驱动转台608和水平台2表面放置的位移台12保持平齐后，通过电机一604驱动转台608转动，使得转台608和位移台12的侧边保持水平，此时开启超声波测距装置613可以检测位移台12的表面和超声波测距装置613之间的间距，并且超声波测距装置613在开启过程中，通过电机二609驱动移动台612在丝杆610上滑动，使得超声波测距装置613可以随着移动台612滑动，从而对位移台12的表面多点进行检测，并且通过检测的数据是否发生变化从而判断位移台12的表面是否发生形变，并且超声波测距装置613检测的数据可以实时在检测台1上安装的主控制器8上显示；

[0054] 主控制器8上设置有显示屏和控制按键，用于控制电动设备的运行并显示实时测量的数据结果；

[0055] 同时电机一604可以驱动转台608转动，使得转台608可以分别平行于位移台12的四个边，使得位移台12的外壳可以被全面检测，从而对位移台12的形变程度进行检测；

[0056] 转台608的长度大小大于水平台2的直径大小，使得超声波测距装置613可以对水平台2上的位移台12进行全面检测，提高形变结果检测精确性；

[0057] 检测台1上位于水平台2的一侧设置有滑槽，滑槽内安装有精准度检测机构7，并且滑槽内设置有插槽，插槽内插设有插销9，用于对精准度检测机构7的固定；

[0058] 精准度检测机构7通过滑台701安装与检测台1表面的滑槽内，滑台701的表面固定连接有伸缩气缸二702，伸缩气缸二702上安装有伸缩杆二703，伸缩杆二703的顶端固定连接有固定台704，通过伸缩气缸二702可以驱动伸缩杆二703连接着固定台704上下滑动，固定台704的内部设置有向下倾斜的滑槽，并且滑槽内插设有检测杆705，检测杆705的表面设置有限位槽，而固定台704的内壁设置有凸块和检测杆705表面限位槽相适配，使得检测杆705不会在固定台704内转动，检测杆705朝向水平台2的一端固定连接有橡胶垫706，并且橡胶垫706的表面固定连接有压力传感器707，而检测杆705的另一端固定连接有限位球708，防止检测杆705从固定台704内滑落，检测杆705的表面设置有刻度尺；

[0059] 当形变检测机构6完成对位移台12的外壳形变检测后，通过将精准度检测机构7安装到指定位置，开启位移台12运行，使得位移台12上的移动平台移动指定长度，此时通过伸缩气缸二702驱动伸缩杆二703到一定高度后，操作者将检测杆705从固定台704内拉到最高处，缓慢放手，使得检测杆705在重力的作用下缓慢下降，直至橡胶垫706抵触到位移台12的移动平台上，此时压力传感器707会在压力的作用下被触发，而固定台704的表面位于检测杆705的上方固定连接有摄像头一709，通过摄像头一709拍下检测杆705上此时的刻度值；

[0060] 同时固定台704的侧面固定连接有摄像头二710，而检测台1的表面位于摄像头二710的一侧固定连接有高度刻度尺10，摄像头二710此时拍下高度刻度尺10上的刻度值；

[0061] 最后通过压力传感器707被触发时，检测杆705上的刻度值已知，压力传感器707的高度已知，检测杆705的清晰度为固定值，便可算出压力传感器707相对固定台704的间距，进一步对位移台12上的移动平台的实际移动距离进行测算，从而实现对位移台12的精度进

行检测，并且检测杆705通过重力缓慢向下滑动，当压力传感器707触碰位移台12上的移动平台时立即检测当时数据，并测算结果，进一步提高了检测结果的精确性，而且不会对位移台12的移动平台产生反作用力，导致检测结果含有误差；

[0062] 并且精准度检测机构7可以进行多次重复测量，每次测量的数据均可进行调节，从而方便最终结果的对比校验。

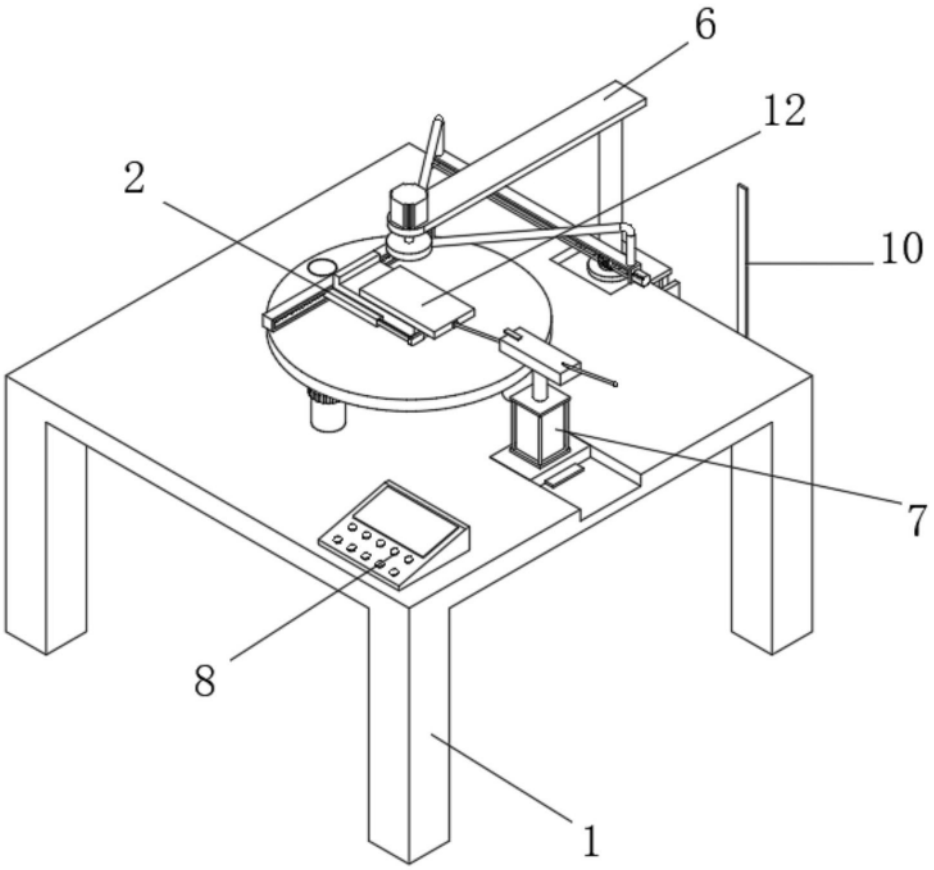


图1

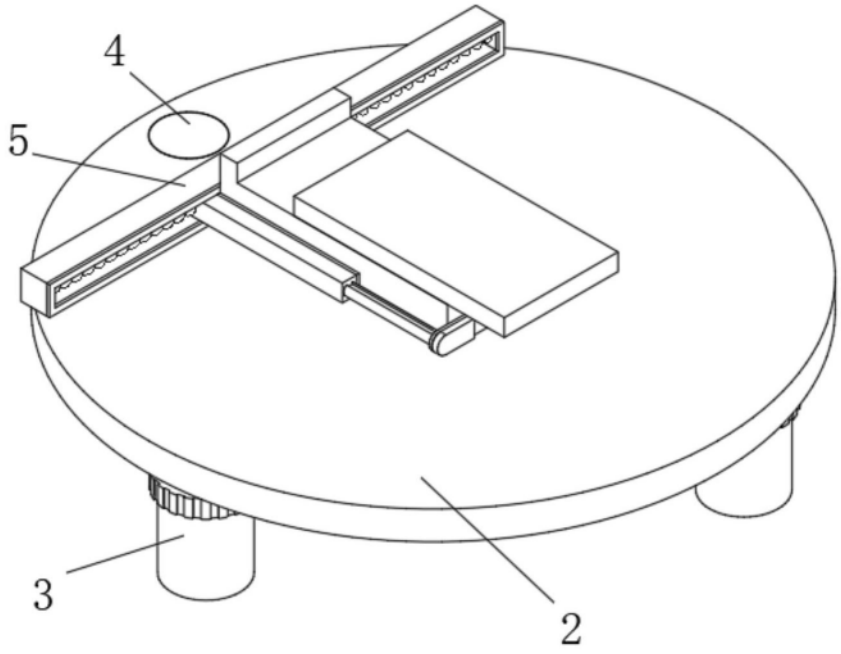


图2

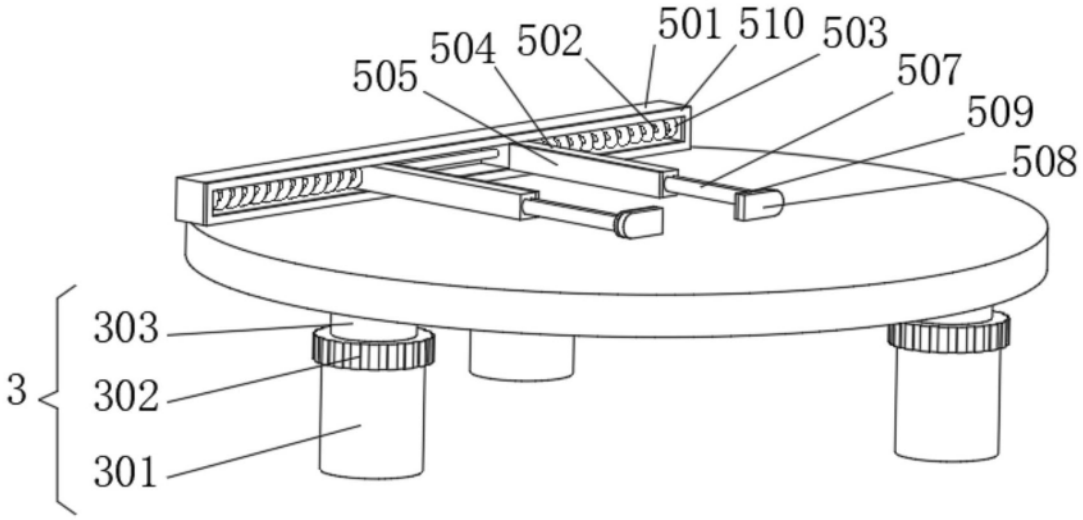

501
510
503
504
502
505
507
509
508
303
3
302
301

图3

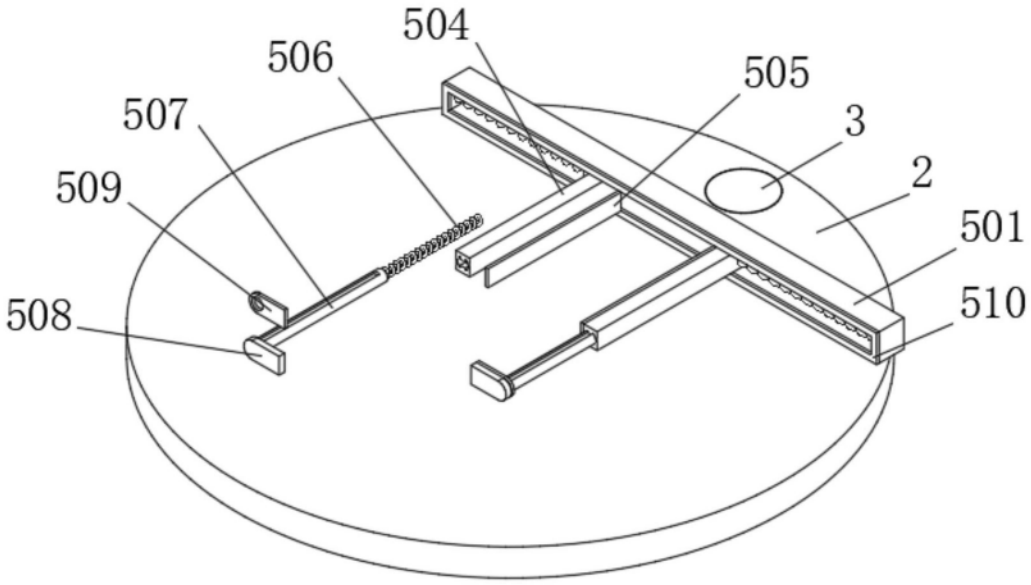

504
506
505
507
3
509
2
501
508
510

图4

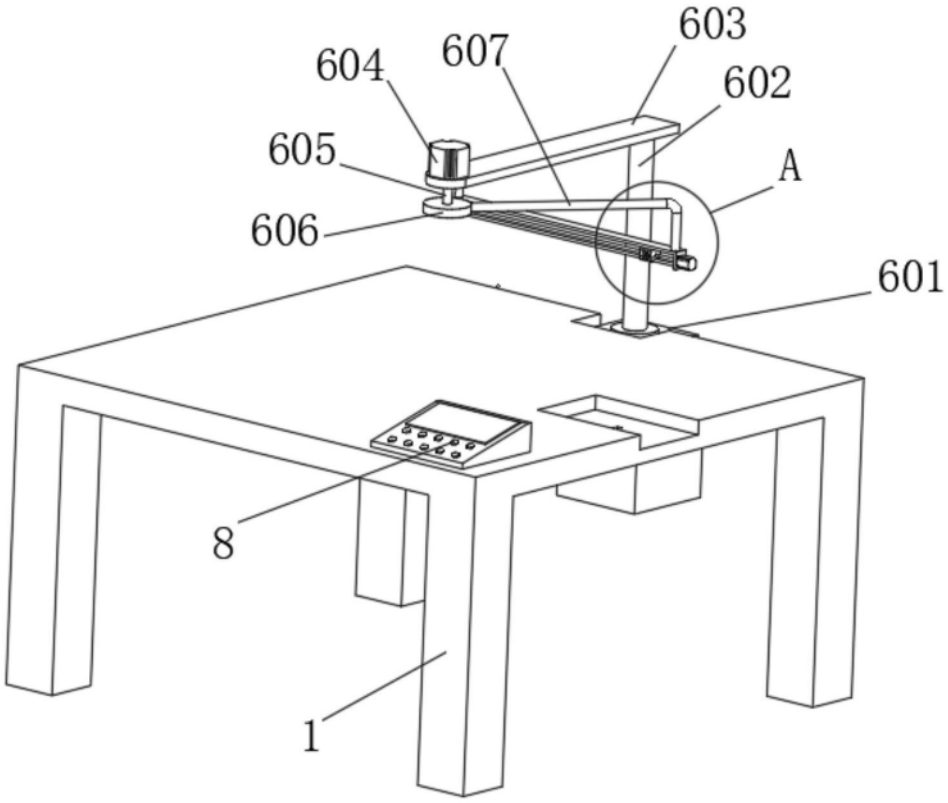


图5

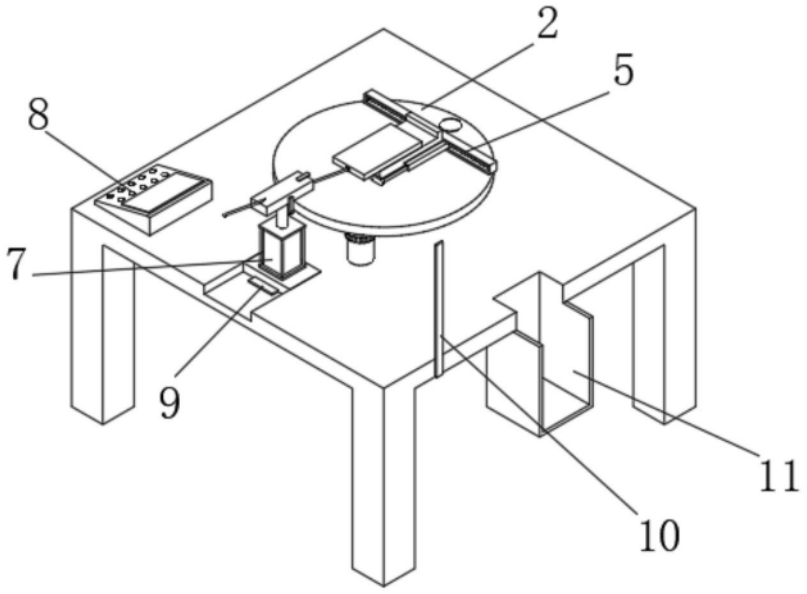


图6

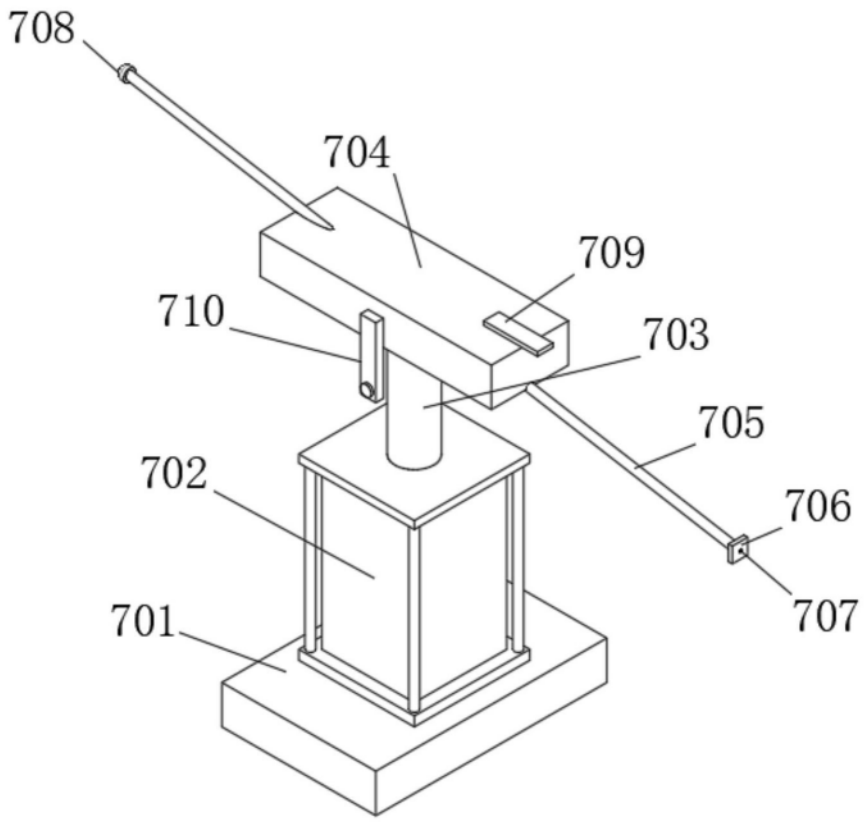

708
704
709
710
703
705
702
706
701
707

图7

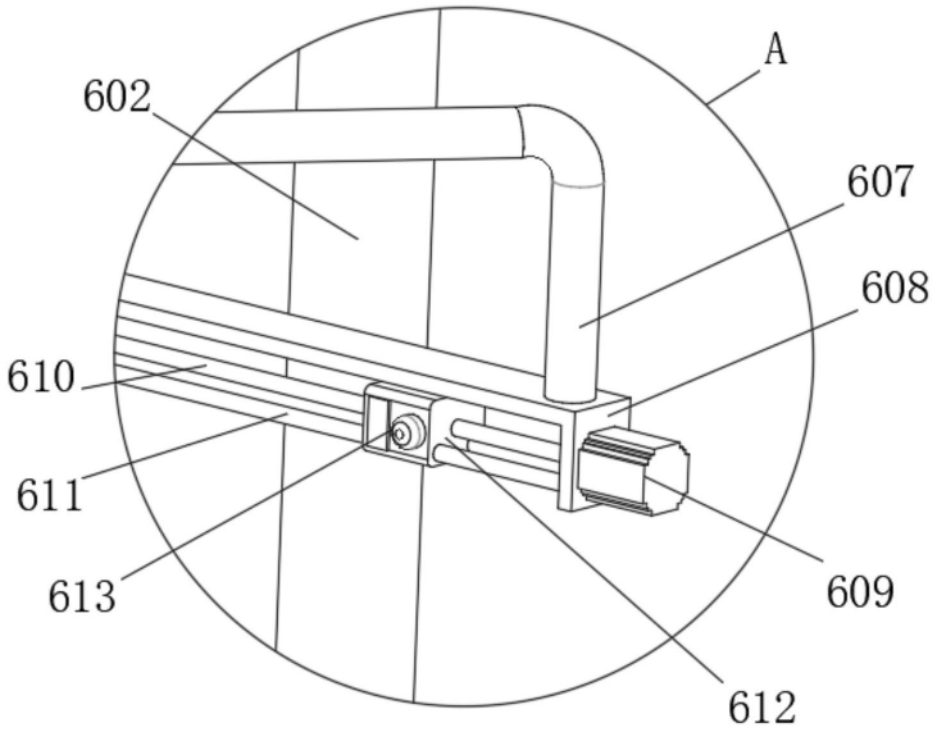

A
602
607
608
610
611
613
609
612

图8