



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210802467 U

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201922088214.X

(22)申请日 2019.11.28

(73)专利权人 西安航光仪器厂

地址 710119 陕西省西安市雁塔区高新产
业园学士路10号

(72)发明人 刘涛 王伟峰 雷鸣 王川
孙小强 樊杨 张园 杨海鹏

(74)专利代理机构 北京科家知识产权代理事务
所(普通合伙) 11427

代理人 陈娟

(51)Int.Cl.

G01C 15/00(2006.01)

G05B 19/042(2006.01)

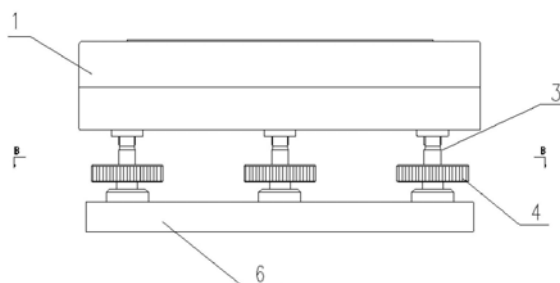
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种精密测量设备的调平机构

(57)摘要

本实用新型公开了一种精密测量设备的调平机构,包括,底座;平台;多个滑块,安装在平台下方;多个手动调平机构,包括脚螺丝、第一消除螺母和调平手轮,所述调平手轮安装在脚螺丝上,脚螺丝的一端安装在底座上,其另一端通过第一消除螺母安装在滑块内;所述调平手轮带动脚螺丝转动,脚螺丝转动带动第一消除螺母和滑块升降运动,滑块带动平台升降运动;多个电动调平机构,包括步进电机、第二消除螺母、调平齿轮、电机齿轮、调平螺丝和多个导柱。本实用新型提供一种结构简单,安全可靠,依靠手动与电动相结合的大范围高精度调平机构。



1. 一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:包括,
底座;
平台;
多个滑块,安装在平台下方;
多个手动调平机构,包括脚螺丝、第一消隙螺母和调平手轮,所述调平手轮安装在脚螺丝上,脚螺丝的一端安装在底座上,其另一端通过第一消隙螺母安装在滑块内;所述调平手轮带动脚螺丝转动,脚螺丝转动带动第一消隙螺母和滑块升降运动,滑块带动平台升降运动;
- 多个电动调平机构,包括步进电机、第二消隙螺母、调平齿轮、电机齿轮、调平螺丝和多个导柱,所述调平螺丝安装在脚螺丝的一端,调平螺丝的一端安装有调平齿轮,其另一端通过第二消隙螺母安装在滑块上,多个导柱安装在滑块的外侧,所述步进电机安装在平台内,所述电机齿轮安装在步进电机上,电机齿轮和调平齿轮啮合;所述步进电机带动电机齿轮转动,通过电机齿轮和调平齿轮啮合向调平螺丝传动,调平螺丝带动第二消隙螺母和导柱升降运动,导柱带动平台升降运动。
2. 根据权利要求1所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括脚螺丝安装机构,所述脚螺丝安装机构包括钢球、钢球垫、调心球轴承、压紧轴承套、并母和压板,所述底座和脚螺丝之间依次安装有钢球垫和钢球,所述脚螺丝、调心球轴承、并母、压板和压紧轴承套依次由内向外设置,所述压板的延伸端固定连接在底座上。
3. 根据权利要求1或2所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括连接的齿轮箱和齿轮箱盖,所述齿轮箱盖安装在平台内,齿轮箱固定在步进电机上。
4. 根据权利要求3所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括导柱座和固定座,所述导柱座安装在齿轮箱上,且导柱座的中轴线垂直于齿轮箱的中轴线,所述导柱座的外侧安装有固定座,所述导柱与滑块上开有的通孔间隙配合,导柱的一端安装在导柱座上,另一端安装在固定座上,且所述滑块、导柱、导柱座和固定座的中轴线互相平行。
5. 根据权利要求1所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括压圈和导向螺钉,所述导向螺钉穿过压圈并压紧第二消隙螺母。
6. 根据权利要求1所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括套设在调平螺丝的外侧的调整垫。
7. 根据权利要求3所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括光电开关和感应片,所述光电开关安装在齿轮箱上,所述感应片安装在滑块上。
8. 根据权利要求1所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:所述手动调平机构和电动调平机构的数量均为三个。
9. 根据权利要求1所述的一种精密测量设备的调平机构,其特征在于:还包括外罩,所述外罩套设在平台外侧。

一种精密测量设备的调平机构

技术领域

[0001] 本实用新型属于工程测量检测技术领域,尤其涉及一种精密测量设备的调平机构。

背景技术

[0002] 努力实现大地天文定位仪器的自动化观测,特别是研制能够克服传统大地天文测量人仪差影响的全自动测量仪器,一直是我国大地天文测量工作者的梦寐以求。数字天顶摄影定位机构正是为满足大地天文定位的这一需求,采用当今先进的恒星CCD成像机构、精密倾斜测量技术、计算机技术等研制而成的一种用于地面点大地天文定位的精密测量设备。该机构的研制不仅实现天文定位测量的全自动化操作,最大限度地缩短天文测量时间;而且有效克服了传统大地天文定位测量须进行测前、测后测定精确“人仪差”的作业限制,极大提高了大地天文测量的作业效率。

[0003] 目前的转台调平机构有两种方式:一种是广泛使用的手动调节脚螺旋的方式,还有一种是电机作为动力源带动丝杆的方式。分别存在以下问题,手动调平,受操作水平的影响,精度和时间都很难得不到保证;电机调平受倾角传感器的影响,精度高的测量范围小,测量范围大的精度又差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种依靠手动与电动相结合的大范围精密测量设备的调平机构。

[0005] 为了解决技术问题,本实用新型的技术方案是:一种精密测量设备的调平机构,包括,

[0006] 底座;

[0007] 平台;

[0008] 多个滑块,安装在平台下方;

[0009] 多个手动调平机构,包括脚螺丝、第一消隙螺母和调平手轮,所述调平手轮安装在脚螺丝上,脚螺丝的一端安装在底座上,其另一端通过第一消隙螺母安装在滑块内;所述调平手轮带动脚螺丝转动,脚螺丝转动带动第一消隙螺母和滑块升降运动,滑块带动平台升降运动;

[0010] 多个电动调平机构,包括步进电机、第二消隙螺母、调平齿轮、电机齿轮、调平螺丝和多个导柱,所述调平螺丝安装在脚螺丝的一端,调平螺丝的一端安装有调平齿轮,其另一端通过第二消隙螺母安装在滑块上,多个导柱安装在滑块的外侧,所述步进电机安装在平台内,所述电机齿轮安装在步进电机上,电机齿轮和调平齿轮啮合;所述步进电机带动电机齿轮转动,通过电机齿轮和调平齿轮啮合向调平螺丝传动,调平螺丝带动第二消隙螺母和导柱升降运动,导柱带动平台升降运动。

[0011] 优选的,还包括脚螺丝安装机构,所述脚螺丝安装机构包括钢球、钢球垫、调心球

轴承、压紧轴承套、并母和压板,所述底座和脚螺丝之间依次安装有钢球垫和钢球,所述脚螺丝、调心球轴承、并母、压板和压紧轴承套依次由内向外设置,所述压板的延伸端固定连接在底座上。

[0012] 优选的,还包括连接的齿轮箱和齿轮箱盖,所述齿轮箱盖安装在平台内,齿轮箱固定在步进电机上。

[0013] 优选的,还包括导柱座和固定座,所述导柱座安装在齿轮箱上,且导柱座的中轴线垂直于齿轮箱的中轴线,所述导柱座的外侧安装有固定座,所述导柱与滑块上开有的通孔间隙配合,导柱的一端安装在导柱座上,另一端安装在固定座上,且所述滑块、导柱、导柱座和固定座的中轴线互相平行。

[0014] 优选的,还包括压圈和导向螺钉,所述导向螺钉穿过压圈并压紧第二消除螺母。

[0015] 优选的,还包括套设在调平螺丝的外侧的调整垫。

[0016] 优选的,还包括光电开关和感应片,所述光电开关安装在齿轮箱上,所述感应片安装在滑块上。

[0017] 优选的,所述手动调平机构和电动调平机构的数量各为三个。

[0018] 优选的,还包括外罩,所述外罩套设在平台外侧。

[0019] 相对于现有技术,本实用新型的优点在于:

[0020] (1) 本实用新型调平机构采用手动和电动配合完成,先手动后自动,手动解决大范围概略调平的问题,电机与高精度倾角仪结合解决小范围精密调平的问题,从而保证测量范围大且精度高;且由于采用了手动与电动结合的方法,手动概略调平符合测绘行业的操作习惯,省时省力,对仪器操作者要求较低;

[0021] (2) 本实用新型结构简单,安全可靠,受人为因素影响降到最低;

[0022] (3) 本实用新型采用模块化设计,结构紧凑,维修简单;

[0023] (4) 本实用新型采用了手动与电动结合的方法,调平机构调平范围大,可达 3° 以上。

附图说明

[0024] 图1、本实用新型一种精密测量设备的调平机构主视结构示意图;

[0025] 图2、本实用新型一种精密测量设备的调平机构B-B截面图;

[0026] 图3、图2的C-C剖面图;

[0027] 图4、图3的A-A剖面图;

[0028] 图5、本实用新型一种精密测量设备的调平机构的步进电机控制方向示意图;

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1-平台,2-导柱座,3-脚螺丝,4-调平手轮,5-压紧轴承套,6-底座,7-并母,8-钢球垫,9-压板,10-滑块,11-固定座,12-导柱,13-调平螺丝,14-齿轮箱盖,15-电机齿轮,16-齿轮箱,17-步进电机,18-第二消除螺母,19-压圈,20-第一消除螺母,21-外罩,22-感应片,23-光电开关,24-调平齿轮,25-调整垫,26-固轴环,27-钢球,28-调心球轴承;

[0031] A-第一调平螺丝,B-第二调平螺丝,C-第三调平螺丝。

具体实施方式

[0032] 下面结合实施例描述本实用新型具体实施方式：

[0033] 需要说明的是，本说明书所示意的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本实用新型可实施的限定条件，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容能涵盖的范围内。

[0034] 同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本实用新型可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本实用新型可实施的范畴。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1-4所示，一种精密测量设备的调平机构，包括，

[0037] 底座6；

[0038] 平台1，平台1外设有外罩21；

[0039] 多个滑块10，安装在平台1下方；

[0040] 多个手动调平机构，包括脚螺丝3、第一消隙螺母20和调平手轮4，所述调平手轮4安装在脚螺丝3上，脚螺丝3的一端安装在底座6上，其另一端通过第一消隙螺母20安装在滑块10内；所述调平手轮4带动脚螺丝3转动，脚螺丝3转动带动第一消隙螺母20和滑块10升降运动，滑块10带动平台1升降运动；

[0041] 多个电动调平机构，包括步进电机17、第二消隙螺母18、调平齿轮24、电机齿轮15、调平螺丝13和多个导柱12，所述调平螺丝13安装在脚螺丝3的一端，调平螺丝13的一端安装有调平齿轮24，其另一端通过第二消隙螺母18安装在滑块10上，多个导柱12安装在滑块10的外侧，所述步进电机17安装在平台1内，所述电机齿轮15安装在步进电机17上，电机齿轮15和调平齿轮24啮合；所述步进电机17带动电机齿轮15转动，通过电机齿轮15和调平齿轮24啮合向调平螺丝13传动，调平螺丝13带动第二消隙螺母18和导柱12升降运动，导柱12带动平台1升降运动。

[0042] 步进电机17在不工作的情况下，相当于滑块10与平台1是一个整体，此时转动调平手轮4，脚螺丝3跟着转动，脚螺丝3转动将旋转运动转化为消隙螺母20的升降运动，第一消隙螺母20固定于滑块10上，滑块10带动平台1做一起升降运动。在平台1上放置管状水准器，结合管状水准器的水泡偏移情况，分别手动旋转三个调平手轮4的正反方向可以将平台调平到20"范围内，精密调平由电动调平机构来完成。

[0043] 还包括连接的齿轮箱16和齿轮箱盖14，所述齿轮箱盖14安装在平台1内，齿轮箱16固定在步进电机17上。

[0044] 步进电机17转动，带动电机齿轮15转动，通过一对齿轮啮合，将转动传递到调平螺丝13上，调平螺丝13转动将旋转运动转化为第二消隙螺母18的升降运动，滑块10就在导柱12的作用下，做升降运动，三个滑块10的升降运动就能精密调平平台1，可以将转台调平误差控制在±5内。

[0045] 实施例2

[0046] 如图3-4所示，除实施例1相同的技术特征外，还包括以下不同之处。

[0047] 还包括脚螺丝安装机构，所述脚螺丝安装机构包括钢球27、钢球垫8、调心球轴承

28、压紧轴承套5、并母7和压板9,所述底座6和脚螺丝3之间依次安装有钢球垫8和钢球27,所述脚螺丝3、调心球轴承28、并母7、压板9和压紧轴承套5依次由内向外设置,所述压板9的延伸端固定连接在底座6上。

[0048] 底座6上安装有钢球垫8,钢球垫8上放置一钢球,脚螺丝3压在钢球27上,将一调心球轴承28装入脚螺丝3下端,用并母7压紧,调心球轴承28外圈装一个压紧轴承套5,压紧轴承套5通过一有弹性的压板9将脚螺丝3弹性压紧,压板9一端固定于底座6上,这样脚螺丝3可以稍微倾斜,不至于在受到外力而产生弯曲。钢球27起支撑作用,调心球轴承28的作用是减少摩擦力。

[0049] 实施例3

[0050] 如图4所示,除实施例1和2相同的技术特征外,还包括以下不同之处。

[0051] 还包括导柱座2和固定座11,所述导柱座2安装在齿轮箱16上,且导柱座2的中轴线垂直于齿轮箱16的中轴线,所述导柱座2的外侧安装有固定座11,所述导柱12与滑块10上开有的通孔间隙配合,导柱12的一端安装在导柱座2上,另一端安装在固定座11上,且所述滑块10、导柱12、导柱座2和固定座11的中轴线互相平行。

[0052] 还包括压圈19和导向螺钉,所述导向螺钉穿过压圈19并压紧第二消除螺母18。

[0053] 还包括套设在调平螺丝13的外侧的调整垫25。调整垫25的作用是由于零件加工有累积误差,通过修磨它的厚度,减少调平螺丝13的轴向间隙。

[0054] 还包括光电开关23和感应片22,所述光电开关23安装在齿轮箱16上,所述感应片22安装在滑块10上。感应片和光电开关的是用来限位,一个作用是限制步进电机17的转动范围,避免调平螺丝13与第二消除螺母18卡死,还有一个作用是确定零位时使用。

[0055] 齿轮箱盖14用螺钉固定于平台1上,齿轮箱盖14与齿轮箱16连接,导柱座2固定于齿轮箱16上,电机固定于齿轮箱16,电机齿轮15通过固轴环26安装于步进电机17的轴上,电机齿轮15与调平齿轮24啮合,调平齿轮24固定于调平螺丝13上,调平螺丝13通过两只轴承支撑,分别支撑于齿轮箱盖14与导柱座2上,调平螺丝13与第二消除螺母18通过螺纹连接,第二消除螺母18装入滑块10孔内,用压圈19压紧,拧入导向螺钉止转。滑块10上设置有两个有公差要求的通孔,通孔与两个导柱12小间隙精密配合,导柱12的一端固定于导柱座2,另一端固定于固定座11上,固定座11固定于导柱座2上。

[0056] 实施例3

[0057] 如图2所示,除实施例1、2和3相同的技术特征外,还包括以下不同之处。

[0058] 所述手动调平机构和电动调平机构的数量各为三个,分别沿着平台1和底座6周向均匀分布。

[0059] 本实用新型的工作原理如下:

[0060] 如图1~4所示,

[0061] 手动调平与电动调平都是通过丝杆螺母副将旋转运动转化为直线运动来实现的,丝杆螺母副因为有自锁性,可以在静止状态下保证平台的稳定性。

[0062] 手动调平时,与三个丝杆螺母副结合使用的是精度为20"的管状水准器,旋转调平手轮4,每转动一周平,1一角抬高或降低1mm,设计为可旋转配合20圈左右。手动调节脚螺丝3很容易的将管状水准器的水泡居中,达到倾角仪的测量范围要求。手动调平时,步进电机17处于不转动状态,可以将滑块10与平台1看作为一个整体,转动脚螺丝3就可使平台产生

倾斜。

[0063] 电动精密调平时,滑块10与平台1产生滑动,只有平台1产生倾斜。转台的精确调平通过步进电机17带动丝杆(调平螺丝)转动实现。现定型转台的丝杆旋转一周抬高或降低0.75mm。按照丝杆间的理论距离210mm计算,丝杆转动一周相当于倾斜调整737。本机构选用的步进电机17单脉冲步进角为1.2,电机齿轮15和调平齿轮24组成的传动副的减速比为2:1,因此,步进电机驱动器输出一个脉冲,驱动步进电机17带动丝杆(调平螺丝)转动调整倾斜量为1.2。转台调平控制,将步进电机驱动器分辨率设置为1/100,使丝杆(调平螺丝)调平分辨率达到0.012。转台的实际整平,考虑到步进电机17可能出现的细分脉冲数丢失、齿轮间的传动误差、倾角仪敏感轴读数误差等,转台调平误差一般可控制在 ± 5 内。

[0064] 其中,转台精密调平采用步进电机旋转带动(通过齿轮副)丝杆(调平螺丝)转动的控制方案。调平机构主要由步进电机、齿轮减速器(电机齿轮15和调平齿轮24因为分度圆直径,也就是尺寸大小不同,就构成了一个齿轮减速器)、控制运算器等器件构成。精确调平以精密倾角仪敏感轴读数为依托,以微控器作为调平的控制核心,以步进电机17作为执行机构通过齿轮副带动脚螺旋,实现转台的自动精密调平。

[0065] 转台精密调平的基本原理如图5所示,调平时第一调平螺丝A固定不动。根据精密倾角仪敏感轴y反馈的倾角信号,通过控制器计算处理,控制与第二调平螺丝B连接(通过齿轮副)的步进电机正、反向旋转,使AB连线方向(内部定义为Y轴)水平;根据精密倾角仪敏感轴x反馈的倾角信号,通过控制器计算处理,控制与第三调平螺丝C连接(通过齿轮副)的步进电机正、反向旋转,使过C点与AB连线垂直的方向(内部定义为X轴)水平。

[0066] 转台的实际调平操作,控制步进电机17旋转后,一般须经过2s的稳定时间(实验测量值),再重新读取倾角仪读数,并进行再次调整,直到X、Y方向都调整至2内为止。实际操作一般需反复进行数次(约6~8)。

[0067] 通过手动和电动配合完成,先手动后自动,手动与管状水准器结合解决大范围概略调平的问题,电机与高精度倾角仪结合解决小范围精密调平的问题。

[0068] 上面对本实用新型优选实施方式作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。

[0069] 不脱离本实用新型的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解,本实用新型不限于特定的实施方式,本实用新型的范围由所附权利要求限定。

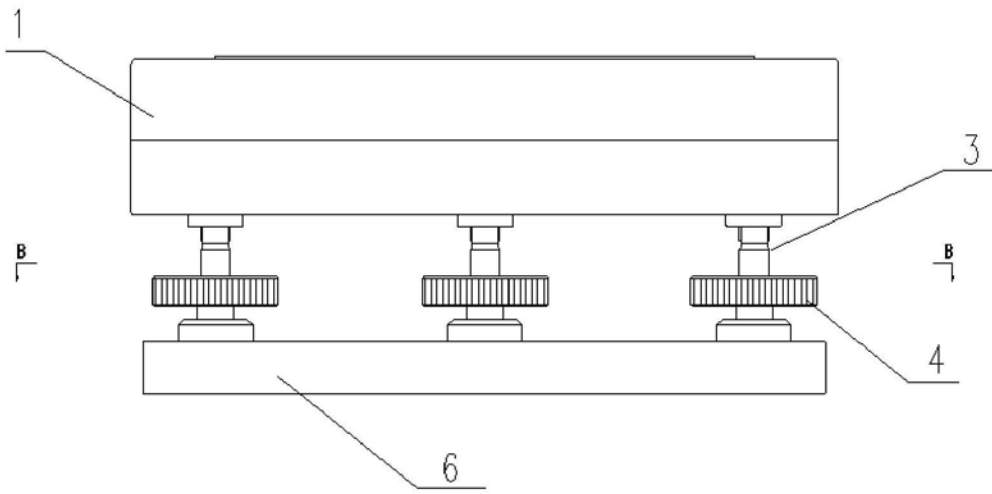


图1

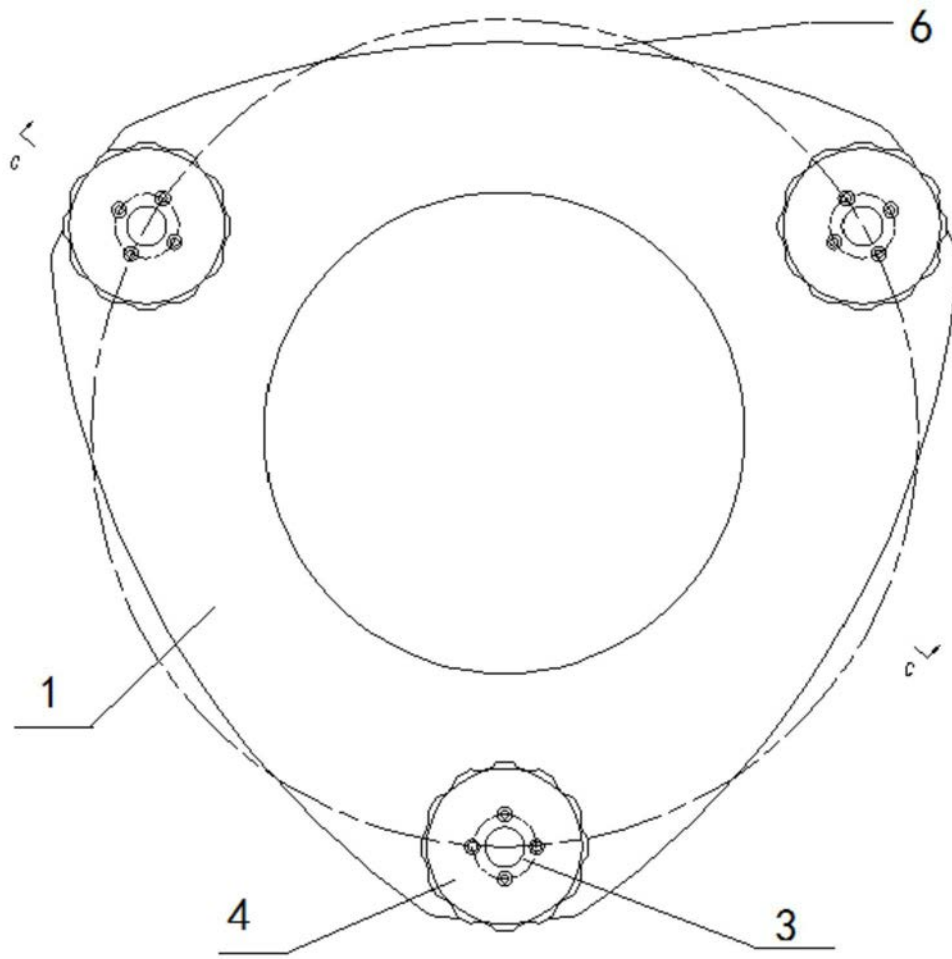


图2

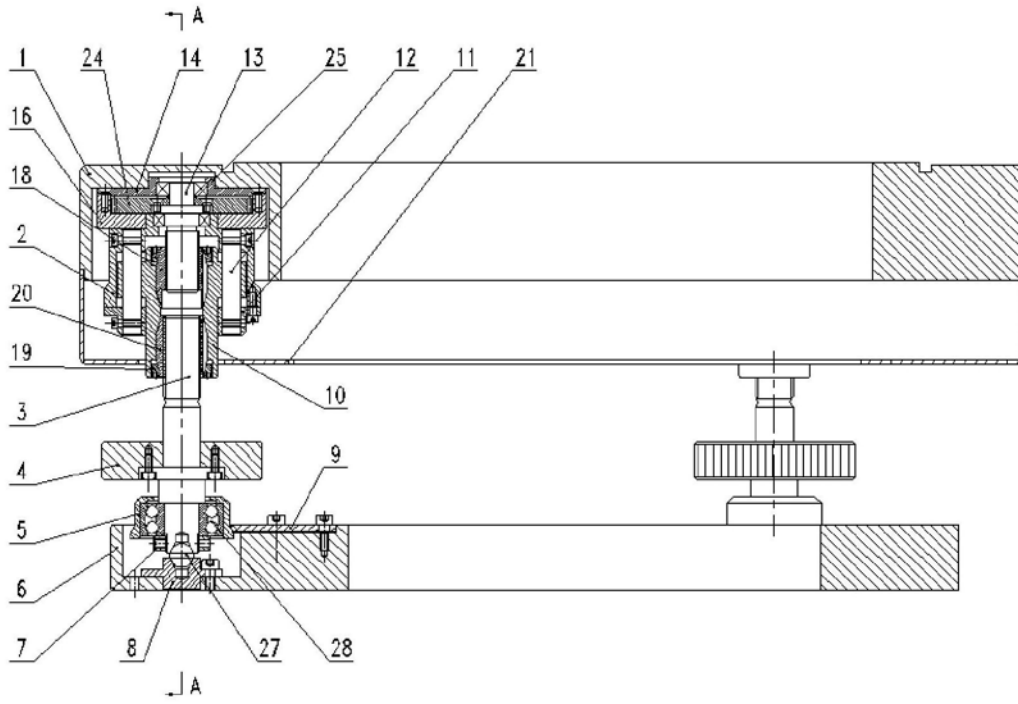


图3

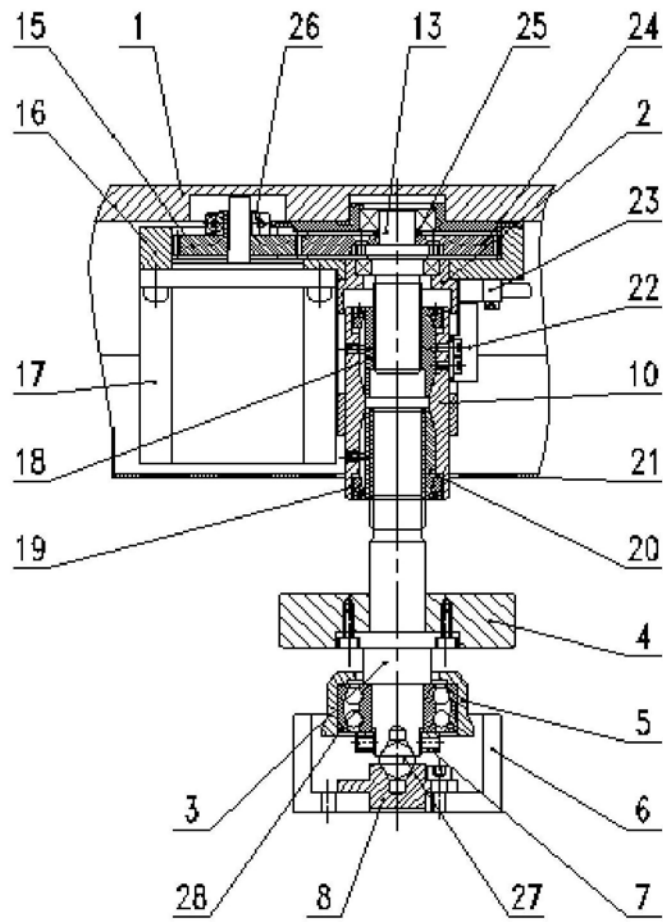


图4

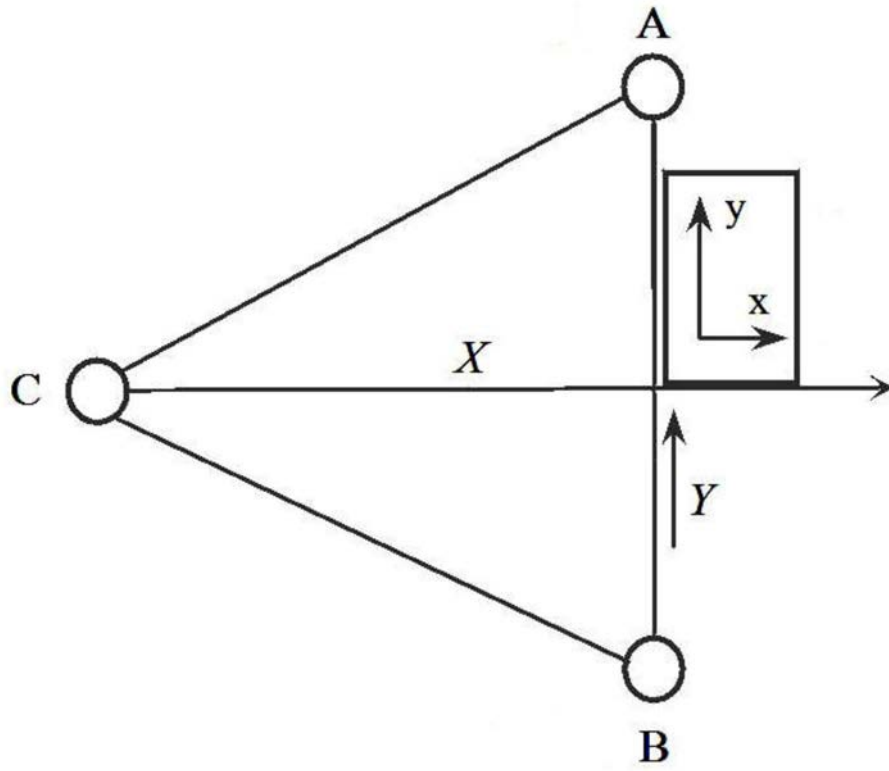


图5