



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104111066 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201410363867. 3

(22) 申请日 2014. 07. 29

(73) 专利权人 中船重工中南装备有限责任公司

地址 443005 湖北省宜昌市青岛路 1 号

(72) 发明人 刘建英 李道昌 周磊 李家容

陆京 陈杰 朱守义 陈智会

槐以良

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 成钢

(51) Int. Cl.

G01C 17/38(2006. 01)

审查员 王洁

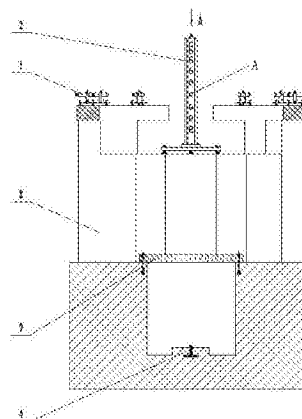
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种电子罗盘检校仪

(57) 摘要

一种电子罗盘检校仪, 它包括方位测角仪组、俯仰测角仪组、调校支架组以及水泥台组, 所述的水泥台用于安防或支撑其余各组件; 所述的方位测角仪组为圆形, 在水平方位范围内有 12 个方位标定点, 每间隔 30° 放置一个平行光管作为一个方位标定点; 所述的俯仰测角仪组上包括底座和支架主体, 支架主体上设置有 -30° 、 -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+30^{\circ}$ 、 $+40^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 九个俯仰角度平行光管标定点, 底座固定在水泥台上; 所述的调校支架组可进行上下、左右以及径向三方向位移调整。本发明体现了该创新功能丰富, 技术成熟、调校操作简便快捷, 仪器标定值稳定可靠, 充分考虑了调校使用时的安全性、易用性。



1. 一种电子罗盘检校仪, 它包括方位测角仪组(1)、俯仰测角仪组(2)、调校支架组(5、6)以及水泥台组(8), 其特征在于: 所述的水泥台用于安防或支撑其余各组件; 所述的方位测角仪组为圆形, 在水平方位范围内有12个方位标定点, 每间隔 30° 放置一个平行光管作为一个方位标定点; 所述的俯仰测角仪组上包括底座和支架主体, 支架主体上设置有 -30° 、 -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+30^{\circ}$ 、 $+40^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 九个俯仰角度平行光管标定点, 底座固定在水泥台上; 所述的调校支架组可进行上下、左右以及径向三方向位移调整;

检校仪还包括电子罗盘模块检测支架组(7), 其用于固定待检测电子罗盘模块, 从而剔除不合格的电子罗盘模块。

2. 根据权利要求1所述的电子罗盘检校仪, 其特征在于: 该检校仪还包括卡箍组(3)、定心柱组(4)以及木板垫(9), 卡箍组用于在检校仪使用时用来装夹产品, 卡箍组轴线与定心柱组轴线重合, 确保可以将产品的光轴中心调整到各方位平行光管的中心上, 定心柱组中心为凹孔, 凹孔底部中心为凸台, 定心柱组用于初步确定产品的光轴中心, 再通过调校支架组(5、6)的精细调节, 可进行调节产品底部中心位置及水平位置, 以使待检校的光电产品的光轴处于铅垂状态, 且在整圈方位平行光管的中心位置上, 确保了光电产品可以观察到每一组方位平行光管组的十字分划线, 初步确定产品的光轴中心后木板垫固定在定心柱组的凹孔上方。

3. 根据权利要求1或2所述的电子罗盘检校仪, 其特征在于: 该检校仪还包括电源转换器, 将交流电转换成直流电来供电, 从而大大减小了交流电对产品调校的电磁干扰。

4. 根据权利要求1或2所述的电子罗盘检校仪, 其特征在于: 所述的水泥台的后测及前侧均设置有阶梯(10), 以方便操作人员上下平台, 水泥台上端留有一缺口以便于产品的装卸。

一种电子罗盘检校仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子罗盘检校仪。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,近年来数字信息化光电产品的研制和生产越来越多。其不仅既有红外、可见光双光学系统通道观察目标、激光测距的功能,还具有GPS/北斗卫星定位系统、电子罗盘等功能模块,通过各功能模块的集成,这样的光电产品可以很容易地确定本机的位置坐标,以及再依据所测定的观察目标与本机的距离、方位角度、俯仰角度等信息,从而就可以解算出所观察目标的经纬度、高程等,并且相关数据信息可以通过GPS/北斗卫星定位系统进行通信传输,也可以通过PDA、CRT(或是监视器)进行显示。信息数字化后,传输到更多需要的地方,将发挥更多效能,符合现代科技发展的需要,具有广阔的运用前景。为保证所观察目标坐标的精确性,光电产品上采用电子罗盘作为确定方位以及水平俯仰零位的功能模块,其感应地磁方位的精确度以及线性性能首当其冲成为最主要的决定因素。电子罗盘模块通过采样收集当地地磁场信息,并存储到其上的存储器上。在使用时,当产品转到不同的位置,电子罗盘上的传感器(包括方位传感器、俯仰传感器)与地磁场方向就有不同的位置关系,通过电子罗盘模块自身程序的解算,可以显示出电子罗盘与地磁场有不同的夹角,从而可以确定出产品所观察目标的地理方位角,以及产品所观察目标的俯仰角度。但由于实际产品使用环境复杂多变(比如使用地域不同,温度差异等),而会造成电子罗盘模块输出的数据各有差异。由此而影响到产品方位角、俯仰角的精度,进而使所观察目标的位置坐标解算受到影响。

发明内容

[0003] 本发明提供一种全新的可用于精确检查和校正安装有电子罗盘模块(或者其它形式的测角机构)的光电产品的方位角、俯仰角精度的仪器,从而为精确解算观察目标的经纬度、高程(即位置坐标)奠定坚实的基础。

[0004] 一种电子罗盘检校仪,它包括方位测角仪组、俯仰测角仪组、调校支架组以及水泥台组,所述的水泥台用于安防或支撑其余各组件;所述的方位测角仪组为圆形,在水平方位范围内有12个方位标定点,每间隔 30° 放置一个平行光管作为一个方位标定点;所述的俯仰测角仪组上包括底座和支架主体,支架主体上设置有 -30° 、 -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+30^{\circ}$ 、 $+40^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 九个俯仰角度平行光管标定点,底座固定在水泥台上;所述的调校支架组可进行上下、左右以及径向三方向位移调整。

[0005] 上述该检校仪还包括卡箍组、定心柱组以及木板垫,卡箍组用于在检校仪使用时用来装夹产品,卡箍组轴线与定心柱组轴线重合,确保可以将产品的光轴中心调整到各方位平行光管的中心上,定心柱组中心为凹孔,凹孔底部中心为凸台,定心柱组用于初步确定产品的光轴中心,再通过调校支架组的精细调节,可进行调节产品底部中心位置及水平位置,以使待检校的光电产品的光轴处于铅垂状态,且在整圈方位平行光管的中心位置上,确

保证了光电产品可以观察到每一组方位平行光管组的十字分划线,初步确定产品的光轴中心后木板垫固定在定心柱组的凹孔上方。

[0006] 上述该检校仪还包括电源转换器,将交流电转换成直流电来供电,从而大大减小了交流电对产品调校的电磁干扰。

[0007] 上述该检校仪还包括电子罗盘模块检测支架组,其用于固定待检测电子罗盘模块,从而剔除不合格的电子罗盘模块。

[0008] 上述的水泥台组的后测及前侧均设置有阶梯,以方便操作人员上下平台,水泥台上端留有一缺口以便于产品的装卸。

[0009] 本发明有如下有益效果:

[0010] (1)可同时满足产品A、产品B等产品电子罗盘方位、俯仰的调校使用;(其它型号的光电产品根据需要进行设计相应的调校支架,也可以用该仪器进行调校。)

[0011] (2)可进行调节产品底部中心位置以使产品光轴立于铅垂状态,且在整圈方位平行光管的中心位置上;

[0012] (3)在水平方位范围内有12个方位标定点,每过 30° 放置一个方位标定点;(标定点越多,修正出的曲线与实际情况也越接近,但相应的标定及修正的工作量也越大,设置12个点是比较理想的一种情况。)

[0013] (4)同时具有方位测角仪以及俯仰测角仪的双重功能,从而可以一次装夹产品,同时完成方位角及仰角度精度的检测和校正,减少了不必要的搬运,大大提高了产品调校的工作效率;

[0014] (5)仪器上尽量使用待校产品自身的支架将产品立起,这样以使调校电子罗盘的环境更加符合产品的实际使用环境;(如产品B的竖立,其支撑架就直接采用该产品自身的升降之架。)

[0015] (6)检校室的建盖材料,以及室内所有仪器支架零件均采用了铝材和铜材等抗磁性材料(产品自身的除外),这样尽量减少了仪器所在环境对设备的影响;

[0016] (7)增加电源转换器,检校室内夜间工作照明以及仪器平行光管分划板的照明均采用低压直流电来供电,以尽量减少对产品调校的电磁干扰。

[0017] (8)可以通过升降支架组上移动机构的移动以调节产品B底座的中心位置,以使该产品光轴立于铅垂状态。

[0018] (9)卡箍组在仪器使用时用来装夹产品,以扶正产品B。在仪器安装调校时,其上的支架可以进行上下、左右以及径向三方向位移调整,以使卡箍组轴线与定心柱轴线重合。同时在检校产品A等产品的电子罗盘时,可将卡箍组头部移离水泥台中心位置,从而不会过多影响该产品的调校;

[0019] (10)俯仰测角仪组上设置有 -30° 、 -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+30^{\circ}$ 、 $+40^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 九个俯仰角度标定点,结构简洁、底座沉稳,可进行水平调节。整个底座可固定在水泥台上的地脚螺栓上,以使其位置更加稳定,增加了产品稳定性、安全性和可靠性。

[0020] (11)电子罗盘模块检验支架组可用于固定电子罗盘模块,然后将其架装到经纬仪上,进行对电子罗盘模块的入厂检验,这样可及早发现罗盘模块质量问题,以免流入下道工序,造成更大损失。

[0021] (12)产品A调校时,使用专用的支承底座以将产品竖立到整圈方位平行光管的中

心位置上。

[0022] (13)水泥台组后面及前侧设有阶梯,以方便操作人员上下平台,同时也增加了调校操作的安全性。水泥台上端留有一缺口以便于产品检校时装卸。

[0023] (14)可进行检查光电产品观察范围内(即俯仰 $-30^{\circ}\sim+45^{\circ}$)的铅垂扫描偏离量;

[0024] (15)可进行检查光电产品 360° 全方位范围内的水平扫描偏离量;

[0025] 综合以上各项技术,体现了该创新功能丰富,技术成熟、调校操作简便快捷,仪器标定值稳定可靠,充分考虑了调校使用时的安全性、易用性。该仪器技术先进,达到了国内领先水平。该仪器已经运用于多种光电产品的调校及检测,带来了可观的经济效益,应用前景十分广泛。

附图说明

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0027] 图1是本发明的主视图;

[0028] 图2是图1的A向视图;

[0029] 图3为本发明中调校支架组一种实施例的结构示意图;

[0030] 图4为本发明中调校支架组另一种实施例的结构示意图;

[0031] 图5为本发明中电子罗盘模块检测支架组的结构示意图。

[0032] 图中A代表俯仰零位管,B代表方位零位管。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的实施方式做进一步的说明。

[0034] 参见图1-5,一种电子罗盘检校仪,它包括方位测角仪组1、俯仰测角仪组2、调校支架组5或6以及水泥台组8,其特征在于:所述的水泥台用于安防或支撑其余各组件;所述的方位测角仪组为圆形,在水平方位范围内有12个方位标定点,每间隔 30° 放置一个平行光管作为一个方位标定点;所述的俯仰测角仪组上包括底座和支架主体,支架主体上设置有 -30° 、 -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+30^{\circ}$ 、 $+40^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 九个俯仰角度平行光管标定点,底座固定在水泥台上;所述的调校支架组可进行上下、左右以及径向三方向位移调整。该检校仪还包括卡箍组3、定心柱组4以及木板垫9,卡箍组用于在检校仪使用时用来装夹产品,卡箍组轴线与定心柱组轴线重合,确保可以将产品的光轴中心调整到各方位平行光管的中心上,定心柱组中心为凹孔,凹孔底部中心为凸台,定心柱组用于初步确定产品的光轴中心,再通过调校支架组5、6的精细调节,可进行调节产品底部中心位置及水平位置,以使待检校的光电产品的光轴处于铅垂状态,且在整圈方位平行光管的中心位置上,确保了光电产品可以观察到每一组方位平行光管组的十字分划线,初步确定产品的光轴中心后木板垫固定在定心柱组的凹孔上方。

[0035] 调校支架组5用于固定一种产品C,以便于其进行电子罗盘的调校。其底座支架结构设计巧妙,各支架零件之间相互拼接而成,不仅刚性好,而且稳定性好,为产品C的稳定调校奠定基础。该调校支架组顶部设计与C产品的锁紧连接结构,锁紧稳固可靠,确保产品调校时安全可靠。顶部设置有调节螺杆,既便于调节产品A的高低位置,以使其入射光轴与周边各方位平行光管的光轴在同一水平面内,同时便于在调校时,通过调节使产品C处于铅

垂状态。

[0036] 调校支架组6用于固定另一种产品D,以便于其进行电子罗盘的调校。该调校支架组顶部位置处设置有与产品D的安装接口,并配有锁紧插销,增加了产品D调校时的安全性;该调校支架组整体具有螺旋传动机构,以便于调节产品观察窗口的高度位置,使其入射光轴与周边各方位平行光管的光轴在同一水平面内;该调校支架组的中部设置有横向和纵向丝杆调节机构,可以轻便省力的调节产品D的底座安放位置,使产品D处于铅垂状态。

[0037] 水泥台用于安防或支撑其余各组件,通过以上各组件的合理的设置和配合使用,可以实现快速精确校正和检验多种光电产品方位角和俯仰角精度的目的。(此处虽然只重点提了本仪器可以检测安装有电子罗盘的光电产品的方位、俯仰角精度,但其检测范围也可扩展到带其它类型的方位、俯仰度盘机构的光电产品上。)即针对不同的光电产品,必要时可采用不同的调校支架。

[0038] 该罗盘检校仪通过采用规范有序的环境采样步骤、宽温度范围的温度采样修正补偿以及逻辑简洁合理的程序修正措施,大大的提高了光电产品的测角精度。其集成了方位测角仪及俯仰测角仪的功能,由此可以同时实现方位角和俯仰角精度的调校及检测,而不用反复搬运设备,大大节约了人力物力,提高了工作效率。

[0039] 该罗盘检校仪在水平方位范围内有12个方位标定点,每间隔 30° 放置一个方位标定点,且每个标定点的标定精度不超过 $1'$,从而为光电产品方位角的高精度校正和检测奠定基础。同时也可以方便快速的检测出光电产品的水平扫描偏移量。

[0040] 该罗盘检校仪俯仰测角仪组上设置有 -30° 、 -20° 、 -10° 、 0° 、 $+10^{\circ}$ 、 $+20^{\circ}$ 、 $+30^{\circ}$ 、 $+40^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 九个俯仰角度标定点,且每个标定点的标定精度不超过 $1'$ 。俯仰测角仪组的支架主体结构简洁、底座沉稳,可进行水平调节。整个底座可固定在水泥台上的地脚螺栓上,以使其位置更加稳定,增加了安全性和可靠性。从而为光电产品俯仰角的高精度校正和检测奠定基础。同时也可以方便快速的检测出光电产品的铅垂扫描偏移量。

[0041] 该罗盘检校仪,卡箍组3在检校仪使用时用来装夹产品,以扶正产品,在仪器安装调试时,其上的支架可以灵活的进行上下、左右以及径向三方向位移调整,以使卡箍组3轴线与定心柱组4轴线重合,确保可以将产品的光轴中心调整到各方位平行光管的中心上,同时保证了产品在调校过程中稳定性和安全性。而当需要检校其它光电产品的电子罗盘时,可灵活方便的将卡箍组头部解除锁定,并移离水泥台中心位置,从而不会过多影响该产品的调校。

[0042] 该罗盘检校仪检校室的建盖材料,以及室内所有仪器支架零件均采用了铝材和铜材等抗磁性材料;同时调校不同的光电产品,尽量使用产品自身的支架将产品进行安装架设,这样以使调校电子罗盘的环境更符合产品的实际使用环境。如产品的架设安装,所用的产品的调校支架组6就是采用该产品样机的升降支架改装的。

[0043] 该罗盘检校仪为尽量减少因检校室内外电磁环境异常,而造成的检校误差。检校仪室内尽量减少了市电线路的设置,同时增加了电源转换器,检校室内夜间工作照明以及仪器平行光管分划板的照明均采用低压直流电来供电,从而大大减小了市电对产品调校的电磁干扰。

[0044] 该罗盘检校仪为便于对单独的电子罗盘模块进行方位角精度检测,以便于及早剔除不合格的电子罗盘模块,以免电子罗盘次品流入后面工序,而造成更多的人力物力损耗。

由此可使用电子罗盘模块检测支架组7进行固定待检测电子罗盘模块,然后将其架装到经纬仪上,从而可以对电子罗盘模块的输出方位角进行检测。该电子罗盘模块检测支架组顶部设置有与电子罗盘模块的接口连接结构,以便于将电子罗盘模块安全可靠的固定在其上面;该检测支架设置有中心调节机构及调平结构,可以调节待检电子罗盘模块与经纬仪转轴中心的相对位置,同时可以轻松便利的将电子罗盘模块调节至水平位置;该检测支架底部设置有叉形结构并配有锁紧螺钉,可以轻松容易的将整个支架固定到检测用的经纬仪上,且安全可靠;该检测支架上所有零件及标准件均采用抗磁材料制成,以免影响电子罗盘的检测。

[0045] 该罗盘检校仪水泥台组8的后测及前侧均设置有阶梯10,以方便操作人员上下平台。水泥台上端留有一缺口以便于产品的装卸。

[0046] 本新型应用于精确检测和校正带有电子罗盘模块的光电产品的方位角、俯仰角精度。光电产品所使用的电子罗盘模块通过采样收集当地地磁场信息,并存储到其上的存储器上。在使用时,当产品转到不同的位置,电子罗盘上的传感器(包括方位传感器、俯仰传感器)与地磁场方向就有不同的位置关系,通过电子罗盘模块自身程序的解算,可以显示出电子罗盘与地磁场有不同的夹角,从而可以确定出产品所观察目标的地理方位角,以及产品所观察目标的俯仰角度。但由于实际产品使用环境复杂多变(比如使用地域不同,温度差异等),而会造成电子罗盘模块输出的数据各有差异。由此而影响到产品方位角、俯仰角的精度,进而使所观察目标的位置坐标解算受到影响。本新型优势在于充分考虑了电子罗盘的实际使用环境、集方位测角仪和俯仰角仪于一体,以及多种待校光电产品的结构,从而使调校的光电产品适用范围广,减少了产品的反复搬动,既提高了调校的精度,也降低了人力物力的损耗,同时也大大提高调校的工作效率。

[0047] 本新型的原理:如图2所示,将1#方位平行光管置于正北方位上(作为方位的零位基准,即方位零位管B)。以仪器中心为圆心,每间隔 $30^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 放置一个平行光管作为一个方位标定点(整个 360° 水平方位范围内放置12个点),并用经纬仪确定各点的方位值(记录各个标定点的实际值,以便于调校中对比修正)。将产品方位旋转轴置于仪器中心,使产品正对1#方位平行光管时,对应安装在产品上的电子罗盘会有一角度输出值。然后修正产品上罗盘读出电路板程序的相关参数,以使显示出来的方位角度值为零,由此校正好产品的方位零位。再依次将产品旋转至观察其它方位标定点,并记录各点的方位实际显示值,比较各实际显示值与标定值的偏差情况,通过读出板的程序进行分段修正各点的方位值。最终使方位实际显示值与标定值的误差在产品要求的精度范围内。

[0048] 同样的,对于俯仰测角仪首先调节器支架安装面处于水平面内,用经纬仪检测俯仰测角仪的水平零位管的光轴应处于水平面内,且与周围方位平行光管的中心相交。然后再依次标定其余各俯仰平行光管的角度值,并作记录,以便于调校中对比修正。调校时,当光电产品正对俯仰角零位管A时,修正产品上俯仰读出电路板程序的相关参数,以使显示出来的方位角度值为零,由此校正好产品的俯仰零位。再依次将产品俯仰旋转至观察其它俯仰标定点,并记录各点的俯仰实际显示值,比较各实际显示值与标定值的偏差情况,通过读出板的程序进行分段修正各点的俯仰值。最终使俯仰实际显示值与标定值的误差在产品要求的精度范围内。

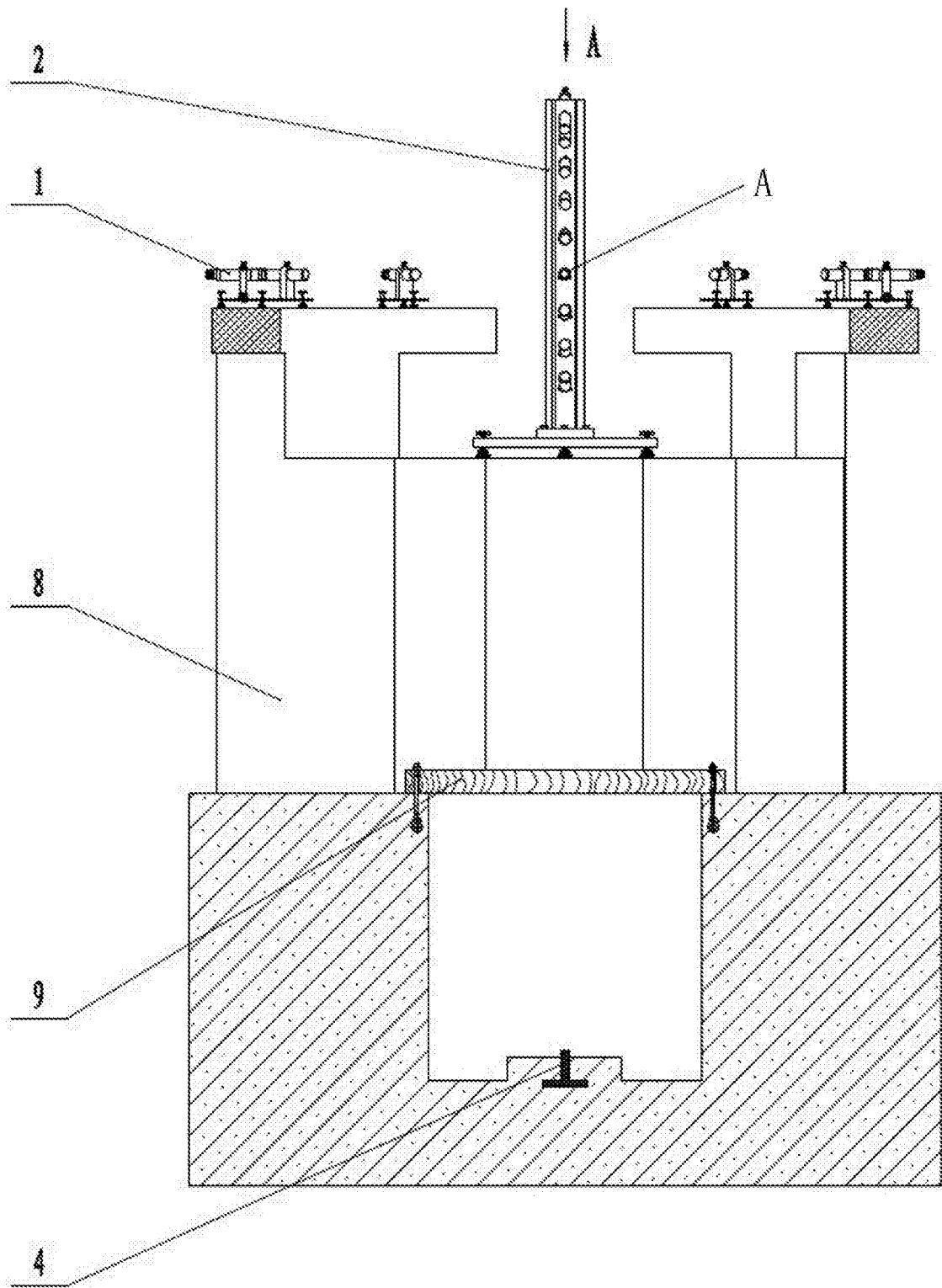


图 1

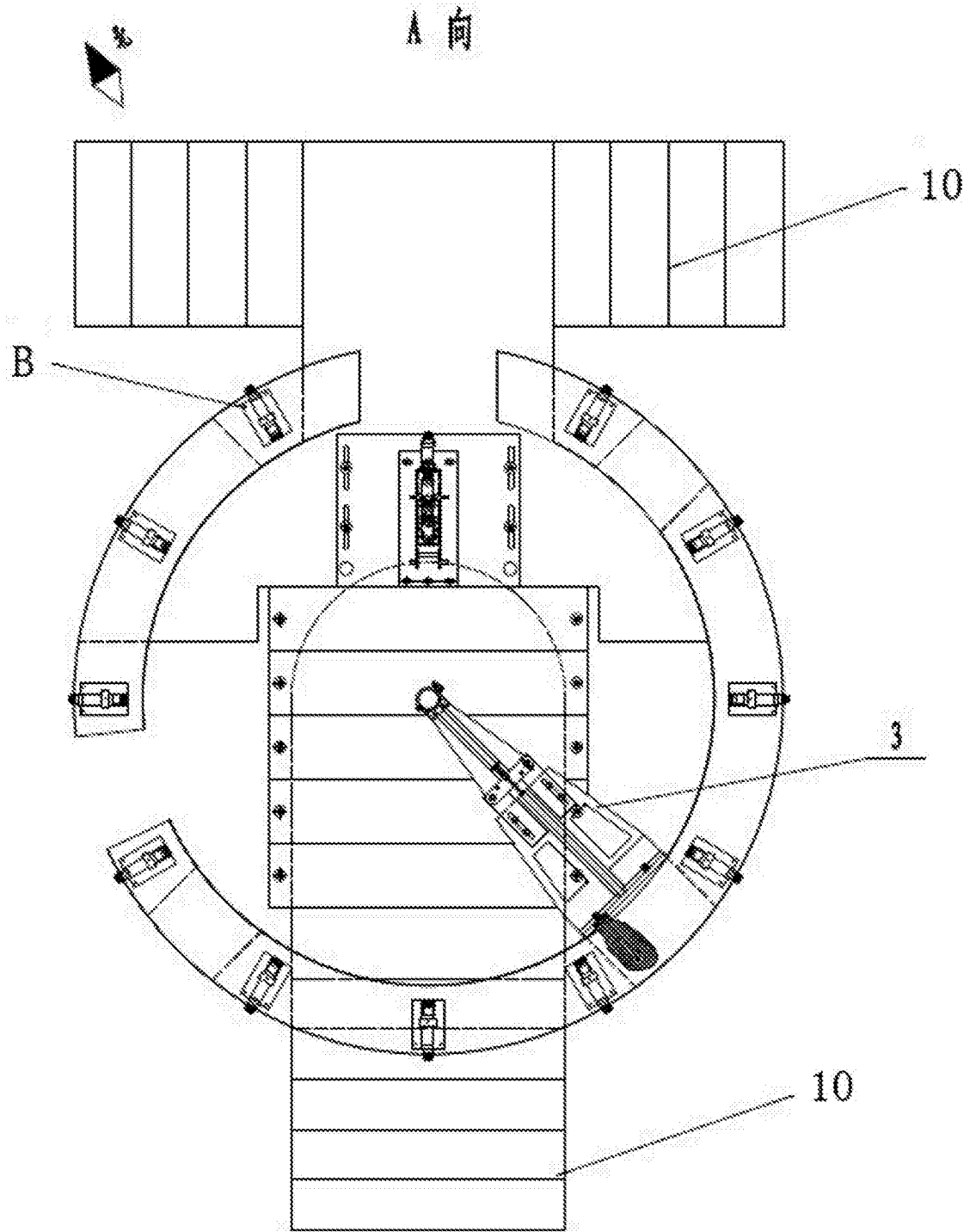


图 2

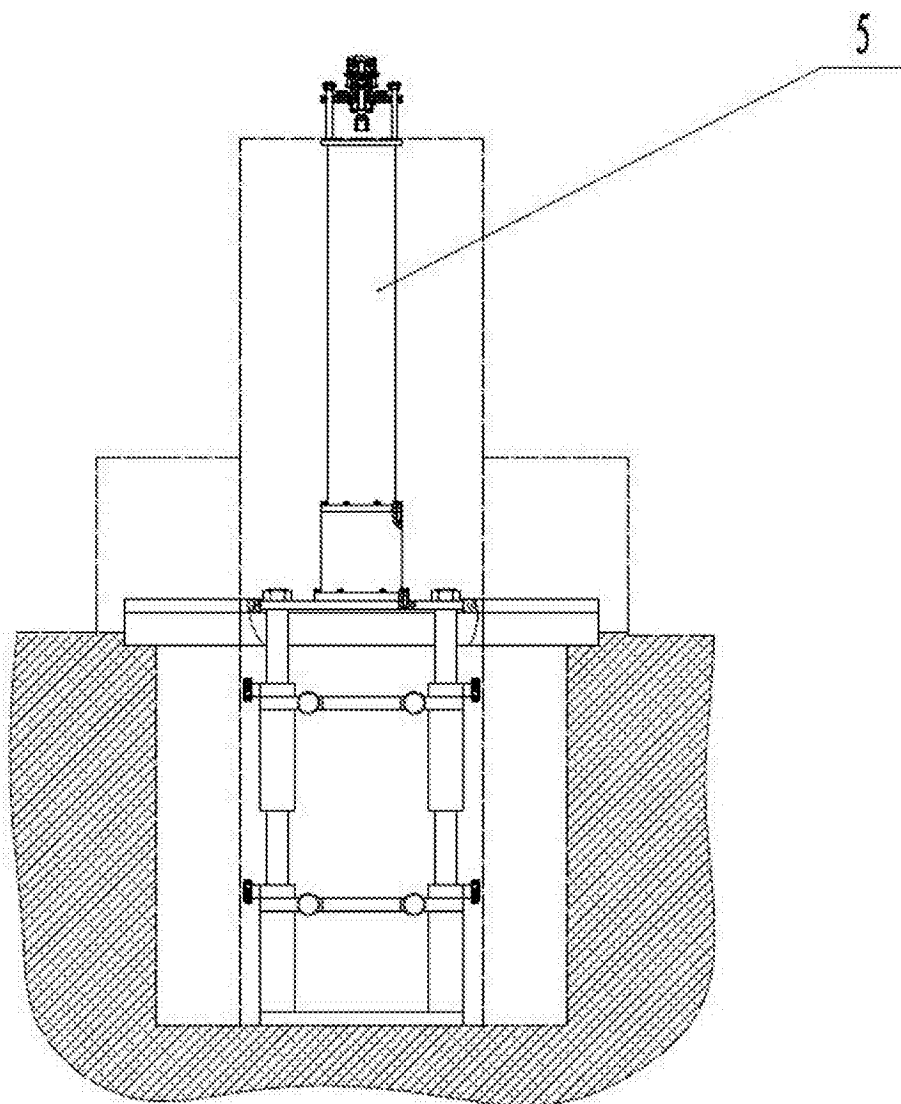


图 3

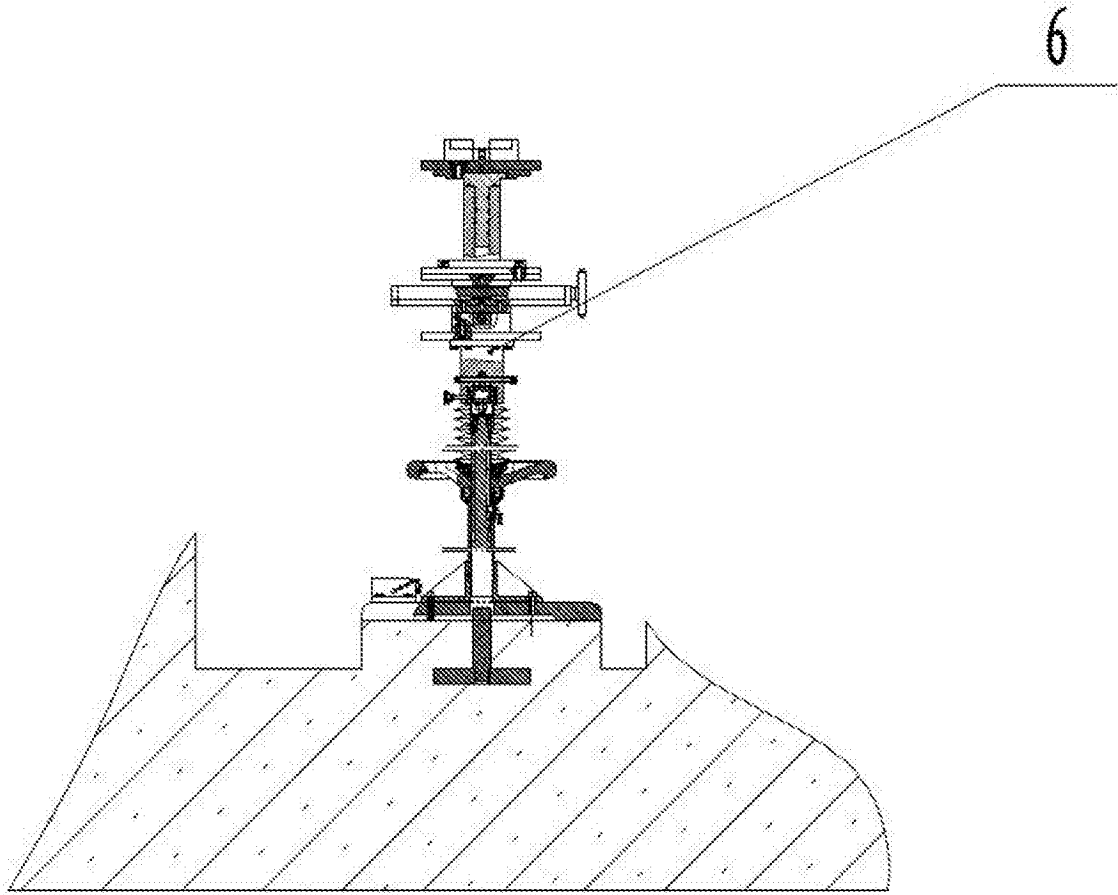


图 4

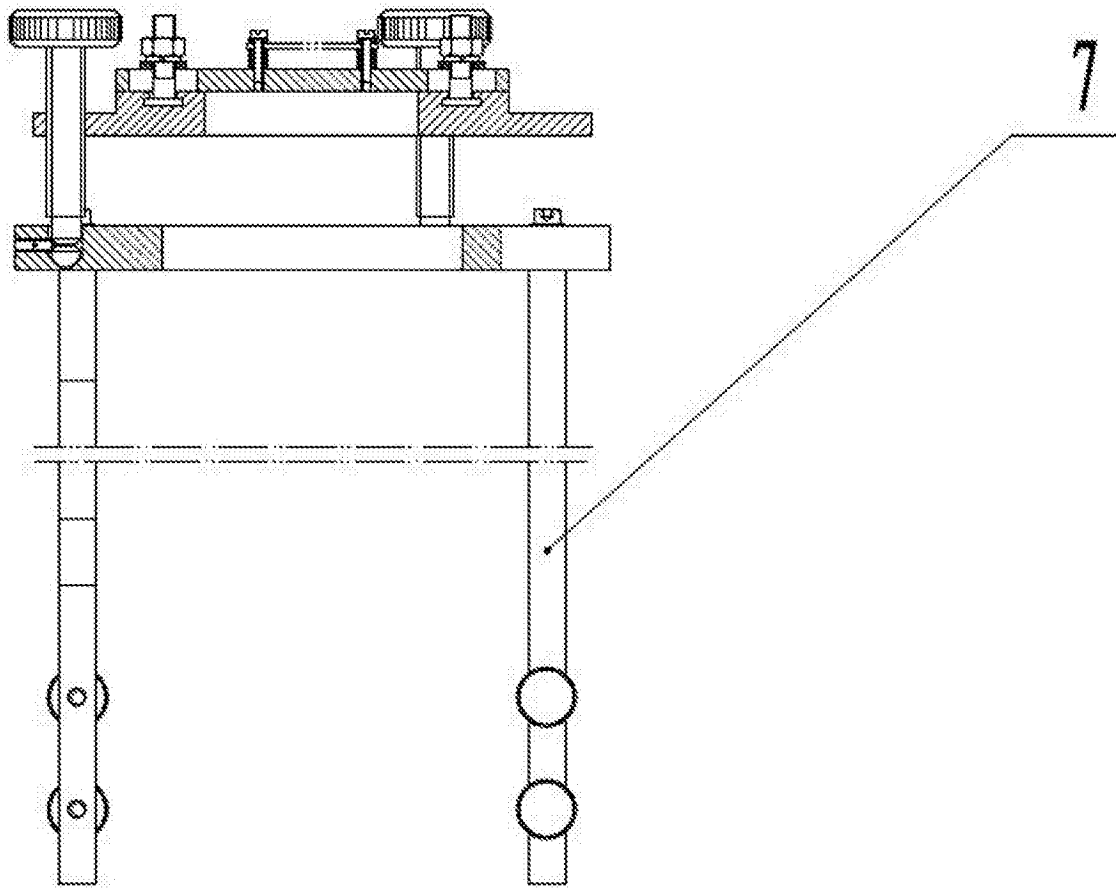


图 5