(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112730247 A
(43)申请公布日 2021.04.30

(21)申请号 202011584160.7

(22)申请日 2020.12.28

(71)申请人 中国科学院合肥物质科学研究院
地址 230031 安徽省合肥市蜀山湖路350号

(72)发明人 朱磊 陈军 邱晓晗 刘凤垒 司福棋

(74)专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115
代理人 苗娟

(51)Int.Cl.
G01N 21/01(2006.01)
G01N 21/31(2006.01)

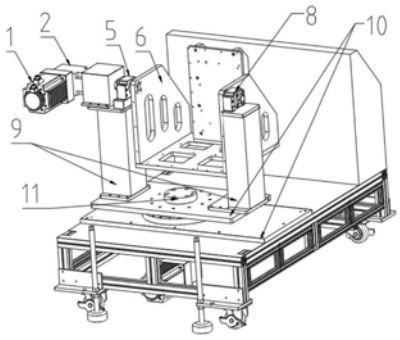
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种光谱仪专用定标转台

(57)摘要

本发明的一种光谱仪专用定标转台，包括底座和台体，台体包括俯仰轴系和方位轴系；俯仰轴系用于完成竖直摆动，方位轴系完成水平转动，俯仰轴系固定在方位轴系上；两个轴系均使用单独的驱动系统，通过电机提供驱动力矩，利用减速机降低转速放大扭矩。本发明能够模拟星载光谱仪在轨时和太阳的相对位置角度变化，实现水平方向360°和竖直方向±20°的高精度转动；定标转台回转框架的设计可以实现星载光谱仪太阳定标光路和对地观测光路两个视场方向上的定标，保证了两个光路辐射定标的一致性。



CN 112730247 A

1.一种光谱仪专用定标转台,包括底座和台体,其特征在于:所述台体包括俯仰轴系和方位轴系;

俯仰轴系用于完成竖直摆动,方位轴系完成水平转动,俯仰轴系固定在方位轴系上;

俯仰轴系中伺服电机的输出轴伸入减速机里面,伺服电机与减速机通过法兰连接;减速机输出轴和耳轴一端通过联轴器固定连接;耳轴穿过轴承座组件固定在方位轴系的支撑柱上;耳轴另一端与回转框架固定;方位轴系的支撑柱固定在方位底板上;

方位轴系包括方位转轴穿过交叉圆柱滚子轴承,一端固定在方位底板,另一端通过联轴器与减速机输出轴连接;伺服电机的输出轴伸入减速机里面,伺服电机与减速机通过法兰连接;

两个轴系均使用单独的驱动系统,通过电机提供驱动力矩,利用减速机降低转速放大扭矩。

2.根据权利要求1所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于所述回转框架是U型结构。

3.根据权利要求2所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:所述回转框架包括底板,背板,两块侧板以及两块加强筋板使用螺钉连接组成;

回转框架的底板设计为田字型,中间挖除四个正方形孔洞,边缘添加倒角;

回转框架的两块侧板设计为椭圆型中空结构;

回转框架的背板作为负载安装面,在背板后方布置两块加强筋板。

4.根据权利要求3所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:还包括伺服控制系统,所述伺服控制系统与伺服电机连接。

5.根据权利要求4所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:所述底座由铝合金框架焊接组成,用于承载台体和电器柜,在底座下方安装万向轮用于移动转台,装配地脚螺栓固定转台。

6.根据权利要求5所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:底座上方焊接电器柜,柜体内安装转台控制系统的电子元器件及排线,柜体盖板安装显示屏和按钮用来操作转台和显示参数。

7.根据权利要求1所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:所述支撑柱设计为空心结构的长方体,采用碳钢铸造成壁厚为5mm的空心柱。

8.根据权利要求1所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:耳轴采用45号钢进行加工。

9.根据权利要求3所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于,所述回转框架采用铝合金6061材料进行制造。

10.根据权利要求3所述的光谱仪专用定标转台,其特征在于:所述回转框架的两块侧板设计为椭圆型中空结构。

一种光谱仪专用定标转台

技术领域

[0001] 本发明涉及光谱仪技术领域，具体涉及一种光谱仪专用定标转台。

背景技术

[0002] 卫星遥感监测技术具有全球覆盖、多光谱、大信息量等特点，能实时反映大范围内的大气环境变化情况，是获取环境信息的重要途径之一。星载光谱仪具有两条观测光路，其中对地观测光路的视场角为114°，太阳观测光路的视场角为14°通过天底推扫的工作方式探测地球大气或地表反射、散射的紫外/可见光辐射，获取光谱信息，利用差分吸收光谱技术来定量反演二氧化硫、二氧化氮、臭氧等大气痕量气体的全球分布情况。

[0003] 在该光谱仪的研制过程中需要在实验室中进行仪器的原始定标，这样定标的准确度最高，同时定标精度也能反映出仪器的研制水平；在光谱仪发射后的实际应用阶段，由于光谱仪在轨运行时会受到太空环境以及时间变化影响，光谱仪的光学、电子学元器件会发生老化等现象，从而对光谱仪的性能产生一定影响，所以在轨时还需要进行星上定标，并结合地面原始定标的数据进行校正。定标精度能够影响光谱仪获取数据的准确程度，也是仪器进行定量反演观测数据的基础条件。

[0004] 刘凤垒在《差分吸收光谱仪光路装调专用三维调整机构》一文中提出了一种三维调整机构，该装置为单臂摆扫式，悬臂上安装有定标光源，通过手轮可以驱动蜗轮蜗杆组件，进而控制光源的移动，实现光源和光谱仪之间的角度变化。

[0005] 该三维调整机构如图1所示，其核心问题在于光谱仪只能水平安装，通过旋转臂控制定标光源实现对地观测光路的测试，不能满足太阳观测光路的定标测试需求；

[0006] 2.该三维调整机构通过手轮驱动悬臂，控制定标光源的转动，实现与光谱仪的角度变换比较复杂费力；

[0007] 3.该三维调整机构体积大，质量重，移动不变。

发明内容

[0008] 本发明提出的一种光谱仪专用定标转台，可解决上述技术问题。

[0009] 为实现上述目的，本发明采用了以下技术方案：

[0010] 一种光谱仪专用定标转台，包括所述台体包括俯仰轴系和方位轴系；

[0011] 俯仰轴系用于完成竖直摆动，方位轴系完成水平转动，俯仰轴系固定在方位轴系上；

[0012] 俯仰轴系中伺服电机的输出轴伸入减速机里面，伺服电机与减速机通过法兰连接；减速机输出轴和耳轴一端通过联轴器固定连接；耳轴穿过轴承座组件固定在方位轴系的支撑柱上；耳轴另一端与回转框架固定；方位轴系的支撑柱固定在方位底板上；

[0013] 方位轴系包括方位转轴穿过交叉圆柱滚子轴承，一端固定在方位底板，另一端通过联轴器与减速机输出轴连接；伺服电机的输出轴伸入减速机里面，伺服电机与减速机通过法兰连接；

[0014] 两个轴系均使用单独的驱动系统，通过电机提供驱动力矩，利用减速机降低转速放大扭矩。

[0015] 进一步的，所述回转框架是U型结构。

[0016] 进一步的，所述回转框架包括底板，背板，两块侧板以及两块加强筋板使用螺钉连接组成；

[0017] 回转框架的底板设计为田字型，中间挖除四个正方形孔洞，边缘添加倒角；

[0018] 回转框架的两块侧板设计为椭圆型中空结构；

[0019] 回转框架的背板作为负载安装面，在背板后方布置两块加强筋板。

[0020] 进一步的，还包括伺服控制系统，所述伺服控制系统与伺服电机连接。

[0021] 进一步的，所述底座由铝合金框架焊接组成，用于承载台体和电器柜，在底座下方安装万向轮用于移动转台，装配地脚螺栓固定转台。

[0022] 进一步的，底座上方焊接电器柜，柜体内安装转台控制系统的电子元器件及排线，柜体盖板安装显示屏和按钮用来操作转台和显示参数。

[0023] 进一步的，所述支撑柱设计为空心结构的长方体，采用碳钢铸造成壁厚为5mm的空心柱。

[0024] 进一步的，耳轴采用45号钢进行加工。

[0025] 进一步的，所述回转框架采用铝合金6061材料进行制造。

[0026] 进一步的，所述回转框架的两块侧板设计为椭圆型中空结构。

[0027] 由上述技术方案可知，本发明的光谱仪专用定标转台，解决了星载光谱仪在定标测试过程中，无法实现与定标光源的相对角度变化以及由于两条光路的视场不在同一方向上不能同平台定标的问题。所述定标转台用于某星载光谱仪的定标测试，能够模拟星载光谱仪在轨时和太阳的相对位置角度变化，实现水平方向360°和竖直方向±20°的高精度转动；定标转台回转框架的设计可以实现星载光谱仪太阳定标光路和对地观测光路两个视场方向上的定标，保证了两个光路辐射定标的一致性。

[0028] 本发明的优点如下：

[0029] 1.该定标转台的设计，使光谱仪能够完成水平和竖直两种安装形式，使光谱仪的两个光路均能绕定标光源回转，实现两者的角度变化。

[0030] 2.该定标转台通过伺服电机和行星减速机提供驱动力矩，较手轮控制更加容易。

[0031] 3.该定标转台具备滚轮，地脚螺栓等零部件，移动与固定均比较方便。

附图说明

[0032] 图1是现有的一种三维调整机构示意图；

[0033] 图2是本发明的整体结构示意图；

[0034] 图3、图4及图5是本发明的俯仰轴系的局部结构示意图；

[0035] 图6、图7是本发明的方位轴系局部结构示意图；

[0036] 图8和图9是本发明的工作示意图。

[0037] 附图标记说明：

[0038] 1.伺服电机 2.行星减速机 3.联轴器 4.左侧耳轴 5.左侧轴承及轴承座组件 6.回转框架 7.右侧耳轴 8.右侧轴承及轴承座组件 9.支撑柱 10.方位底板 11.方位转轴

12.交叉圆柱滚子轴承 13.联轴器 14.行星减速机 15.伺服电机。

具体实施方式

[0039] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0040] 本实施例所述的光谱仪专用定标转台，如图2所示，由底座和台体两部分组成。底座由铝合金框架焊接组成，用于承载台体和电器柜，在底座下方安装万向轮用于移动转台，装配地脚螺栓固定转台，防止发生滑动。底座上方焊接电器柜，柜体内安装转台控制系统的电子元器件及排线，柜体盖板安装显示屏和按钮用来操作转台和显示参数。

[0041] 如如3、图4及图5所示，台体是俯仰轴系和方位轴系组成，俯仰轴系包括：伺服电机1、行星齿轮减速机2、联轴器3、耳轴、轴承及轴承座组件和回转框架6等结构；俯仰轴系中伺服电机和减速机通过抱紧的方式—伺服电机的输出轴伸入减速机里面，伺服电机与减速机通过法兰连接；减速机输出轴和耳轴一端通过联轴器固定连接；耳轴穿过轴承座组件使用螺钉固定在支撑柱上；耳轴另一端与回转框架通过螺钉固定；

[0042] 如图6、图7所示，方位轴系包括：支撑柱9、方位底板10、方位转轴11、交叉圆柱滚子轴承12、伺服电机15、行星齿轮减速机14等结构。支撑柱和方位底板螺钉固定连接；方位轴系中方位转轴穿过交叉圆柱滚子轴承(使用螺钉固定在方位底板)，一端使用螺钉固定在方位底板，另一端通过联轴器与减速机输出轴连接；伺服电机和减速机通过抱紧的方式—伺服电机的输出轴伸入减速机里面，伺服电机与减速机通过法兰连接。

[0043] 两个轴系均使用单独的驱动系统，通过电机提供驱动力矩，利用减速机降低转速放大扭矩，保证转台能够维持低速平稳转动；减速机输出轴通过联轴器连接转轴传递转矩，实现水平方向±180°回转和竖直方向±20°翻转运动。

[0044] 方位轴系中的两个支撑柱，通过螺钉与方位底板10连接，用于支撑整个俯仰轴系以及俯仰驱动系统，在整个转台结构中起到连接和过渡的作用，为主要的支撑结构件。为了保证支撑柱的强度选择碳钢作为制造材料，碳钢具有较高的强度而且价格便宜，来源广泛，常用于各种结构件的加工；为了转台的轻量化，将支撑柱设计为空心结构的长方体，采用碳钢铸造成壁厚为5mm的空心柱，保证强度的同时减轻质量。俯仰轴系的左右两根耳轴连接回转框架(通过螺钉连接)和减速机(通过联轴器连接)，必须有良好的承受力，避免发生变形等支撑性不足的现象，因此使用综合机械性能较好的45号钢进行加工，这是最常用的制作轴的材料。回转框架用于安装光谱仪，是整个俯仰轴系的核心部件，常见的回转框架是O型和U型结构，如果采用O型结构会使安装过程较为复杂，使用时也不够便利；对于U型结构来说，它属于半开放式结构，空间更大、可操作性更强，更容易进行光谱仪的安装，但是这种结构只能够在回转框架的底部安装光谱仪，不符合光谱仪两个方向的视场测试的需求。为此，在进行回转框架设计时考虑对U型结构进行改良，在原本的基础上增加背板工装，将其作为光谱仪的安装面，进而实现两个方向上的视场测试需求；回转框架上安装光谱仪，必须注意结构件的刚度和强度，选用具有加工性强、韧性足等特点的铝合金6061材料进行制造，整体框架由底板，背板，两块侧板以及两块加强筋板使用螺钉连接组成，框架铝合金板的粗糙度通过加工工艺保证。回转框架底板设计为田字型，中间挖除四个正方形孔洞，边缘添加倒角

特征避免发生应力集中的现象;回转框架的两块侧板设计为椭圆型中空结构,这样的设计能够在保证整体框架强度以及刚度的同时减轻框架整体质量,降低转台系统的转动惯量。当光谱仪水平安装时,框架背板作为负载安装面也是主要的受力面,在背板后方布置两块加强筋板,这种薄壁高筋的结构可以充分提高整个框架的刚度以及抗变形能力。

[0045] 定标转台通过伺服控制系统操纵转台,进而带动光谱仪转动。电器柜盖板上的触控屏可以设置转动角度,实现与定标光源的角度变换,工作示意图如下图(图8、图9)所示。

[0046] 当光谱仪水平安装时进行对地观测视场定标测试(图8),使光谱仪狭缝与水平方向平齐后对准定标光源,在114°的主视场范围内水平转动,入瞳处要和水平转动轴线在同一直线上保证主视场被光源照亮,卤钨灯仅能照亮约15°的范围,而光谱仪视场范围为114°,控制定标转台按照一定角度依次转动,完成光谱仪的对地观测视场的定标测试。

[0047] 当光谱仪竖直安装时进行太阳观测视场定标测试(如图9),使光谱仪太阳观测视场与定标光源保持同一水平线,绕定标光源完成14°范围内的翻转运动和水平方向的10°—35°范围内的方位转动;控制转台带动光谱仪在水平方向和竖直方向交替转动进行太阳观测视场定标测试。

[0048] 由上可知,本发明所述的光谱仪专用定标转台具备以下特点:

[0049] 1.在定标转台中设计的新型回转框架实现了光谱仪绕定标光源转动,可以进行光谱仪两个视场的测试,包括:光谱仪水平安装进行对地观测视场测试,光谱仪竖直安装进行太阳观测视场测试;

[0050] 2.采用伺服电机加减速机作为驱动系统,操作更加简单,控制精度更高;

[0051] 3.定标转台在移动和固定方面更加便捷,用于地面对光谱仪进行测试定标。

[0052] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

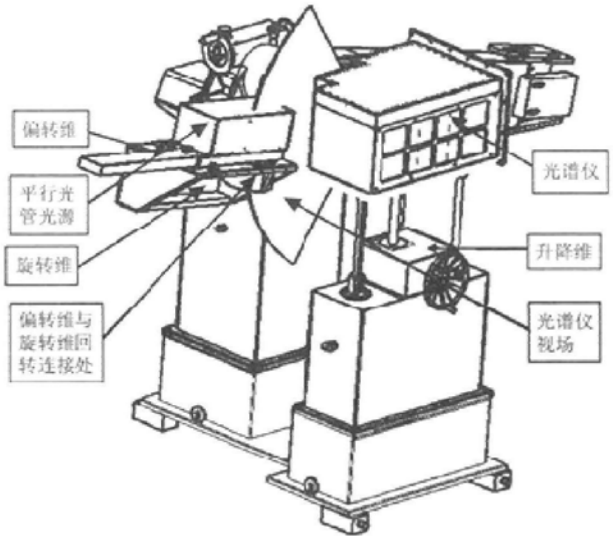


图1

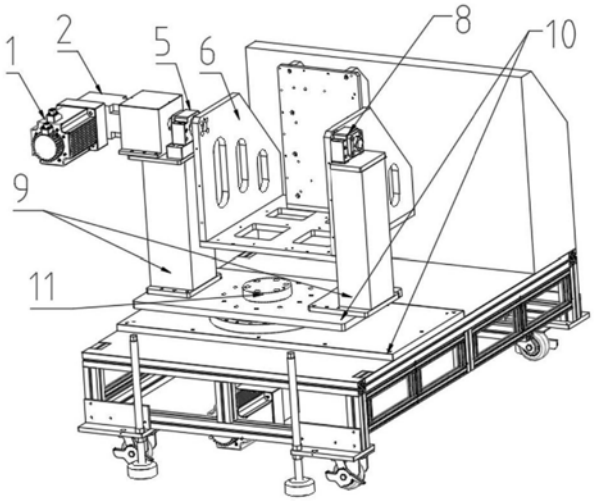


图2

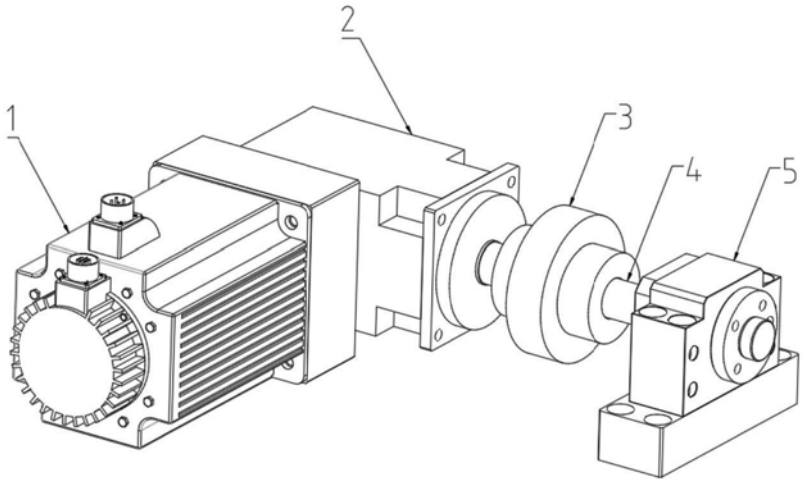


图3

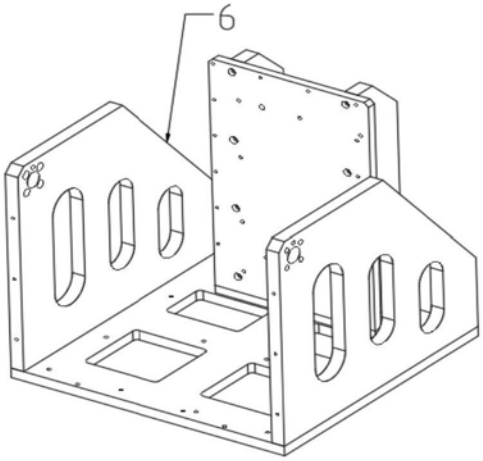


图4

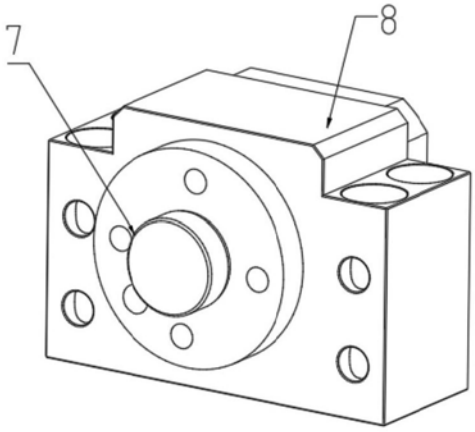


图5

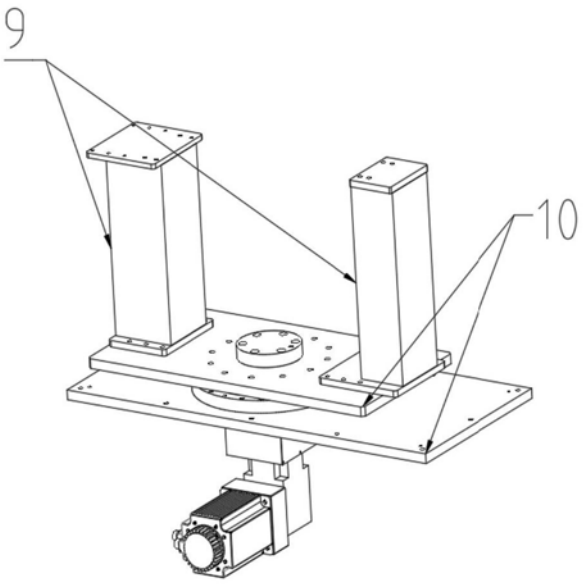


图6

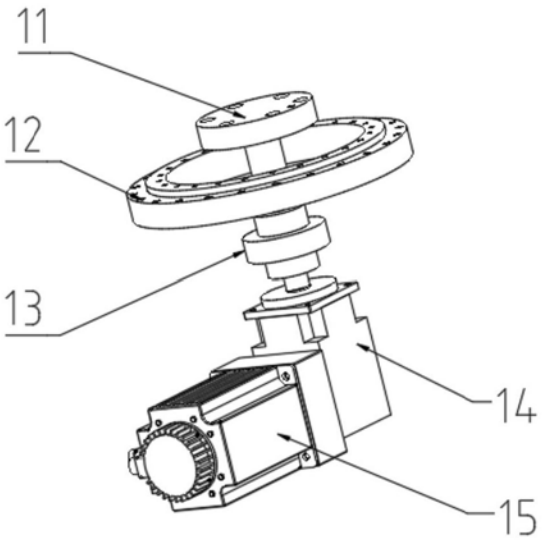


图7

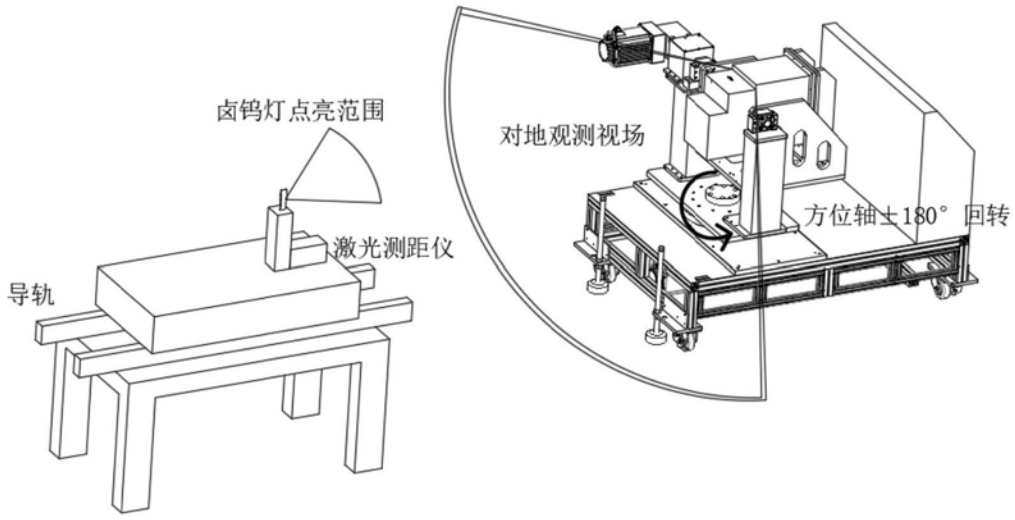

卤钨灯点亮范围
激光测距仪
导轨
对地观测视场
方位轴±180° 回转

图8

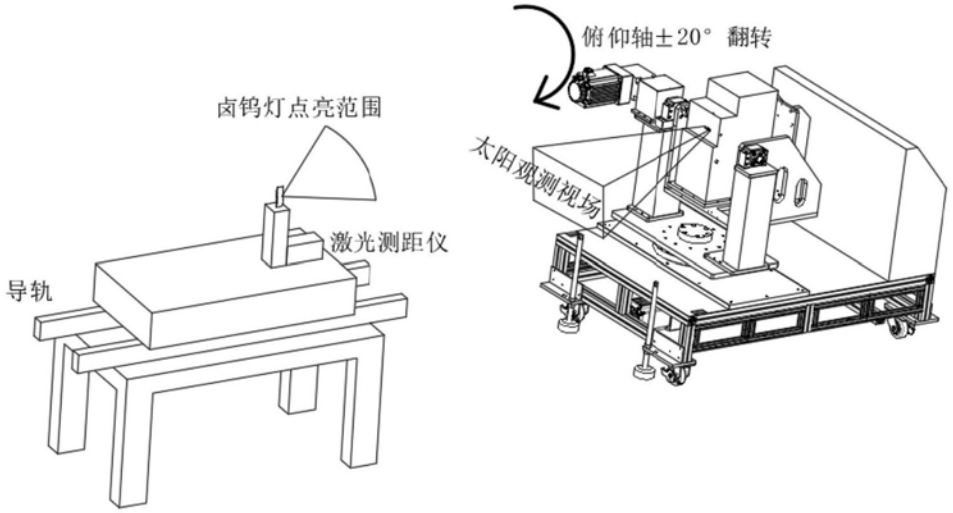

俯仰轴±20° 翻转
卤钨灯点亮范围
太阳观测视场
激光测距仪
导轨

图9