



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112407201 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(21) 申请号 202011284602.6

(22) 申请日 2020.11.17

(71) 申请人 清华大学深圳国际研究生院
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街
道深圳大学城清华校区A栋二楼

(72) 发明人 梁斌 王学谦 姜信宽 肖靖

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有
限公司 44223

代理人 王亚南

(51) Int. Cl.

B63C 11/52 (2006.01)

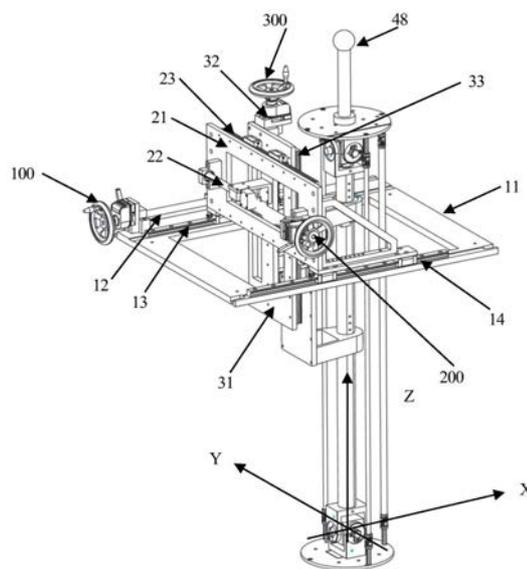
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种位姿调整工装

(57) 摘要

本发明公开了一种位姿调整工装,包括X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元;X轴移动单元上连接有与X轴移动单元在同一平面内运动方向垂直的Y轴移动单元;Y轴移动单元上连接有与X轴移动单元和Y轴移动单元运动方向均垂直的Z轴移动单元;Z轴移动单元上连接有转动单元,转动单元连接被调整设备;X轴移动单元、Y轴移动单元和Z轴移动单元分别用于控制被调整设备的往复移动,转动单元用于控制被调整设备在XYZ方向上分别实现转动。本发明公开的位姿调整工装可具有3个平移和3个转动自由度,可实现目标物在空间中的位姿调整,特别适用于目标物和操作者不在同一介质的情形,结构简单,操作便捷。



1. 一种位姿调整工装,其特征在于,所述位姿调整工装包括X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元;

所述X轴移动单元上连接有与X轴移动单元在同一平面内运动方向垂直的Y轴移动单元;

所述Y轴移动单元上连接有与X轴移动单元和Y轴移动单元运动方向均垂直的Z轴移动单元;

所述Z轴移动单元上连接有所述转动单元,所述转动单元连接被调整设备;所述X轴移动单元、Y轴移动单元和Z轴移动单元分别用于控制被调整设备的往复移动,所述转动单元用于控制被调整设备在XYZ方向上分别实现转动。

2. 如权利要求1所述的位姿调整工装,其特征在于,所述转动单元包括第三转接板、立柱、安装板、连接板和万向连杆;

所述立柱与所述第三转接板为可转动连接,所述第三转接板与所述Z轴移动单元连接,以在所述Z轴移动单元上下移动时带动所述转动单元连接的被调整设备同步运动;

所述立柱、连接板、安装板和万向连杆配合为连杆机构,以控制与所述转动单元的安装板连接的被调整设备的轴向转动。

3. 如权利要求2所述的位姿调整工装,其特征在于,所述立柱的两端分别通过万向节与所述连接板和安装板连接;所述万向连杆两端分别固定在所述安装板和连接板上;所述万向连杆沿圆周方向的间隔角度R的范围为 $0 < R < 180^\circ$ 或 $180^\circ < R < 360^\circ$;所述连杆机构为平行四边形连杆机构。

4. 如权利要求2所述的位姿调整工装,其特征在于,所述第三转接板成“匚”型结构,“匚”型结构的竖直部与所述Z轴移动单元连接,上、下水平部与所述立柱转动连接。

5. 如权利要求3所述的位姿调整工装,其特征在于,所述万向节为十字轴万向节,所述万向连杆个数为2根且沿圆周方向的间隔角度R为 90° 。

6. 如权利要求3所述的位姿调整工装,其特征在于,所述转动单元还包括操作柄,所述操作柄通过连接板与所述万向节连接,用于控制万向节的转动副。

7. 如权利要求2所述的位姿调整工装,其特征在于,所述X轴移动单元包括支撑板和设置在所述支撑板上的X向丝杠副、第一滑块导轨副和第二滑块导轨副;

所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副平行间隔布置,所述第一滑块导轨副与所述X向丝杠副的移动部件固定连接;

所述Y轴移动单元位于所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副之间,并与所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副连接。

8. 如权利要求7所述的位姿调整工装,其特征在于,所述Y轴移动单元包括第一转接板和设置在所述第一转接板上的Y向丝杠副与Y向滑块导轨副;所述第一转接板与所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副固定连接。

9. 如权利要求8所述的位姿调整工装,其特征在于,所述Z轴移动单元包括第二转接板和设置在所述第二转接板上的Z向丝杠副与Z向滑块导轨副;所述第二转接板与所述Y向丝杠副和Y向滑块导轨副连接,所述第三转接板与所述Z向丝杠副和Z向滑块导轨副连接。

10. 如权利要求9所述的位姿调整工装,其特征在于,所述X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元均分别设置锁紧装置和位置角度显示装置。

一种位姿调整工装

技术领域

[0001] 本发明属于机械设备领域,尤其涉及一种位姿调整工装。

背景技术

[0002] 随着水下资源的不断开发等,各种用于水下作业的设备日益增多,由于水下工作能见度很低,在水下对设备进行位置和角度的调整时存在困难,不利于人工操作。

发明内容

[0003] 本发明目的是为了解决现有技术中调整水下设备的位置角度不便的问题,提出一种位姿调整工装。

[0004] 本发明提出的一种位姿调整工装,所述位姿调整工装包括X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元;所述X轴移动单元上连接有与X轴移动单元在同一平面内运动方向垂直的Y轴移动单元;所述Y轴移动单元上连接有与X轴移动单元和Y轴移动单元运动方向均垂直的Z轴移动单元;所述Z轴移动单元上连接有所述转动单元,所述转动单元连接被调整设备;所述X轴移动单元、Y轴移动单元和Z轴移动单元分别用于控制被调整设备的往复移动,所述转动单元用于控制被调整设备在XYZ方向上分别实现转动。

[0005] 优选地,所述转动单元包括第三转接板、立柱、安装板、连接板和万向连杆;所述立柱与所述第三转接板为可转动连接,所述第三转接板与所述Z轴移动单元连接,以在所述Z轴移动单元上下移动时带动所述转动单元连接的被调整设备同步运动;所述立柱、连接板、安装板和万向连杆配合为连杆机构,以控制与所述转动单元的安装板连接的被调整设备的轴向转动。

[0006] 优选地,所述立柱的两端分别通过万向节与所述连接板和安装板连接;所述万向连杆两端分别固定在所述安装板和连接板上;所述万向连杆沿圆周方向的间隔角度R的范围为 $0 < R < 180^\circ$ 或 $180^\circ < R < 360^\circ$;所述连杆机构为平行四边形连杆机构。

[0007] 优选地,所述第三转接板成“C”型结构,“C”型结构的竖直部与所述Z轴移动单元连接,上、下水平部与所述立柱转动连接。

[0008] 优选地,所述万向节为十字轴万向节,所述万向连杆个数为2根且沿圆周方向的间隔角度R为 90° 。

[0009] 优选地,所述转动单元还包括操作柄,所述操作柄通过连接板与所述万向节连接,用于控制万向节的转动副。

[0010] 优选地,所述X轴移动单元包括支撑板和设置在所述支撑板上的X向丝杠副、第一滑块导轨副和第二滑块导轨副;所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副平行间隔布置,所述第一滑块导轨副与所述X向丝杠副的移动部件固定连接;所述Y轴移动单元位于所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副之间,并与所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副连接。

[0011] 优选地,所述Y轴移动单元包括第一转接板和设置在所述第一转接板上的Y向丝杠副与Y向滑块导轨副;所述第一转接板与所述第一滑块导轨副和第二滑块导轨副固定连接。

[0012] 优选地,所述Z轴移动单元包括第二转接板和设置在所述第二转接板上的Z向丝杠副与Z向滑块导轨副;所述第二转接板与所述Y向丝杠副和Y向滑块导轨副连接,所述第三转接板与所述Z向丝杠副和Z向滑块导轨副连接。

[0013] 优选地,所述X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元均分别设置锁紧装置和位置角度显示装置。

[0014] 本发明的有益效果包括:本发明公开的位姿调整工装通过设置多个移动单元和转动单元可具有3个平移和3个转动自由度,可实现目标物在空间中的位姿调整,特别适用于目标物和操作者不在同一介质的情形,结构简单,操作便捷。

附图说明

[0015] 图1是本发明一种位姿调整工装的结构示意图。

[0016] 图2是本发明一种位姿调整工装的另一角度的结构示意图。

[0017] 图3是本发明一种位姿调整工装中的转动单元的部分结构示意图。

[0018] 图4是图3中A处的局部放大示意图。

[0019] 图5是图3中B处的局部放大示意图。

[0020] 图6是图2中C处的局部放大示意图。

[0021] 图7是图3中D处的局部放大示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实施方式并对照附图对本发明作进一步详细说明。应该强调的是,下述说明仅仅是示例性的,而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0023] 参照以下附图,将描述非限制性和非排他性的实施例,其中相同的附图标记表示相同的部件,除非另外特别说明。

[0024] 本发明的实施原理为,通过设计包括三个移动自由度和三个转动自由度的位姿调整工装,其中,位姿的移动由可实现直线往复运动的装置和滑块导轨副实现;绕竖直方向的回转运动由一转动副实现;绕水平面两个互相垂直轴的转动,由平行四边形连杆机构实现。无需在水面下操作即可实现水下设备的XYZ轴的移动和转动,以实现设备在空间中位置和姿态的调整。

[0025] 如图1-图7所示,本实施例提出一种位姿调整工装,包括X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元;X轴移动单元上连接有与X轴移动单元在同一平面内运动方向垂直的Y轴移动单元;Y轴移动单元上连接有与X轴移动单元和Y轴移动单元运动方向均垂直的Z轴移动单元;Z轴移动单元上连接有转动单元,转动单元连接被调整设备;X轴移动单元、Y轴移动单元和Z轴移动单元分别用于控制被调整设备的往复移动,转动单元用于控制被调整设备在XYZ方向上分别实现转动。

[0026] 具体地,转动单元包括第三转接板41、立柱42、安装板43、连接板44和万向连杆45;立柱42与第三转接板41为可转动连接,第三转接板41与Z轴移动单元连接,以在Z轴移动单元上下移动时带动转动单元连接的被调整设备同步运动;立柱42、连接板44、安装板43和万向连杆45配合为连杆机构,以控制与转动单元的安装板43连接的被调整设备的轴向转动。在本实施例中转动单元的具体设置为:立柱42的两端分别通过万向节与连接板44和安装板43

连接,具体地,立柱42通过万向节46与安装板43连接,通过万向节47与连接板44连接,被调整设备通过安装板43与万向节46连接;万向连杆45两端分别固定在安装板43和连接板44上;万向连杆45沿圆周方向的间隔角度R的范围为 $0^\circ < R < 180^\circ$ 或 $180^\circ < R < 360^\circ$;连杆机构为平行四边形连杆机构。第三转接板41成“匚”型结构,“匚”结构的竖直部与Z轴移动单元连接,上、下水平部与立柱转动连接,形成转动副411和转动副421,被调整设备在Z轴方向的转动通过转动副411和转动副421实现,也即立柱绕自身中心轴线的转动来实现被调整设备在Z轴方向的转动,其中,上述转动副为滑动摩擦,第三转接板41与立柱42之间设置两个转动副可以保证立柱42在Z方向的位置不因外力偏移,增加可靠性。万向节为十字轴万向节,可以更方便的选择转动方向,万向连杆的用于万向转动的结构如图5所示;万向连杆个数为2根,包括万向连杆451和万向连杆452,其沿圆周方向的间隔角度R为 90° ;万向连杆个数也可以为3根,如图2所示,万向连杆包括万向连杆451、万向连杆452和万向连杆453,其中两根在圆周方向上间隔 180° ,本实施例中,万向连杆451与万向连杆453在圆周方向上间隔 180° 布置,其所在的平行四边形连杆机构所实现的功能相同,均实现被调整设备在X轴方向的转动,万向连杆451与万向连杆452在圆周方向上间隔 90° 布置,万向连杆452与立柱、连接板和安装板构成的平行四边形机构可实现被调整设备在Y轴方向的转动。转动单元还包括操作柄48,操作柄48通过连接板44与万向节47连接,用于控制万向节47的动作方向。

[0027] 具体在本实施例中,被调整设备在转动原理及过程如下:(1) X轴方向的转动:以立柱42、连接板44、安装板43和万向连杆451构成的平行四边形连杆机构为例,万向节46在X方向的转动副461、万向节47在X方向的转动副471、万向连杆451的上下端的两处转动副构成平行四边形连杆机构的四处转动副;通过操作柄转动万向节47的转动副471带动万向节46的转动副461转动,由于平行四边形机构的相对两边始终平行,故在水上操作柄48绕X轴转动的角度与水下被调整设备绕X轴的转动角度相等。因为万向连杆451与万向连杆453在圆周方向上间隔 180° 布置,故万向连杆453在上述平行四边形连杆机构所在平面内,其产生效果与之相同。(2) Y轴方向的转动:以立柱42、连接板44、安装板43和万向连杆452构成的平行四边形连杆机构为例,万向节46的Y方向的转动副462,万向节47的Y方向的转动副472,以及万向连杆452的上下端的两处转动副构成平行四边形连杆机构的四处转动副;通过操作柄48转动万向节47的转动副472带动万向节46的转动副462转动,实现被调整设备绕Y轴的转动;因平行四边形机构的相对两边始终平行,故在水上操作柄绕Y轴转动的角度与水下被调整设备绕Y轴的转动角度相等。(3) Z轴方向的转动:操作柄控制立柱绕自身中心轴线的转动为被调整设备在Z方向的转动。

[0028] 在本实施例中,具体地,用于控制被调整设备的往复移动的X轴移动单元、Y轴移动单元和Z轴移动单元包括能够实现直线往复运动的装置(包括但不限于齿轮齿条,气缸,液压缸、电动缸、直线电机驱动等,本实施例以梯形丝杠副为例)和滑块导轨副。X轴移动单元包括支撑板11和设置在支撑板11上的X向丝杠副12(本实施例丝杠副为梯形丝杠副)、第一滑块导轨副13和第二滑块导轨副14;第一滑块导轨副13和第二滑块导轨副14在支撑板11上平行间隔布置,第一滑块导轨副13的移动部件(滑块)与X向丝杠副12的移动部件(螺母)固定连接;Y轴移动单元位于第一滑块导轨副13和第二滑块导轨副14之间,并与第一滑块导轨副13和第二滑块导轨副14连接。Y轴移动单元包括第一转接板21和设置在第一转接板21上的Y向丝杠副22与Y向滑块导轨副23;第一转接板21与第一滑块导轨副13和第二滑块导轨副

14固定连接。Z轴移动单元包括第二转接板31和设置在第二转接板31上的Z向丝杠副32与Z向滑块导轨副33；第二转接板31与Y向丝杠副22和Y向滑块导轨副23连接，第三转接板41与Z向丝杠副32和Z向滑块导轨副33连接。通过在X轴移动单元上设置第一滑块导轨副13和第二滑块导轨副14，形成较大间距，使Y轴移动单元和Z轴移动单元均置于两滑块导轨结构之间，减小了负载产生的附加力矩，提高了装置稳定性且延长使用寿命。更具体地，本实施例中在X轴移动单元、Y轴移动单元和Z轴移动单元上还分别设置手柄（但不限于手动方式），如图1中所示的X轴移动单元的手柄100、Y轴移动单元的手柄200和Z轴移动单元的手柄300，用于操作各移动单元。

[0029] 为防止被调整设备在位置或角度变化后发生移位以及便于观察调整数值，X轴移动单元、Y轴移动单元、Z轴移动单元和转动单元均分别设置锁紧装置和位置角度显示装置；位置角度显示装置可采用位置显示器和指针刻度盘，位置显示器分别与各移动单元连接。例如，如图6所示在手柄旁设置锁紧手柄50和位置显示器60，位置显示器60与丝杠副中的丝杠连接。如图7所示在万向节47上采用卡箍70进行锁紧，防止被调整设备姿态变化完成后在Y轴方向随意转动；同样的，防止被调整设备姿态变化完成后在XZ轴方向随意转动的卡箍分别设置在对应的位置；在立柱和“C”型结构的第三转接板上设置指针刻度盘，用于显示被调整设备在Z方向上的转动角度，在万向节47上设置指针刻度盘80，用于显示被调整设备在XY轴方向上的转动角度。

[0030] 本领域技术人员将认识到，对以上描述做出众多变通是可能在移动单元的，所以实施例和附图仅是用来描述一个或多个特定实施方式。

[0031] 尽管已经描述和叙述了被看作本发明的示范实施例，本领域技术人员将会明白，可以对其做出各种改变和替换，而不会脱离本发明的精神。另外，可以做出许多修改以将特定情况适配到本发明的教义，而不会脱离在此描述的本发明中心概念。所以，本发明不受限于在此披露的特定实施例，但本发明可能还包括属于本发明范围的所有实施例及其等同物。

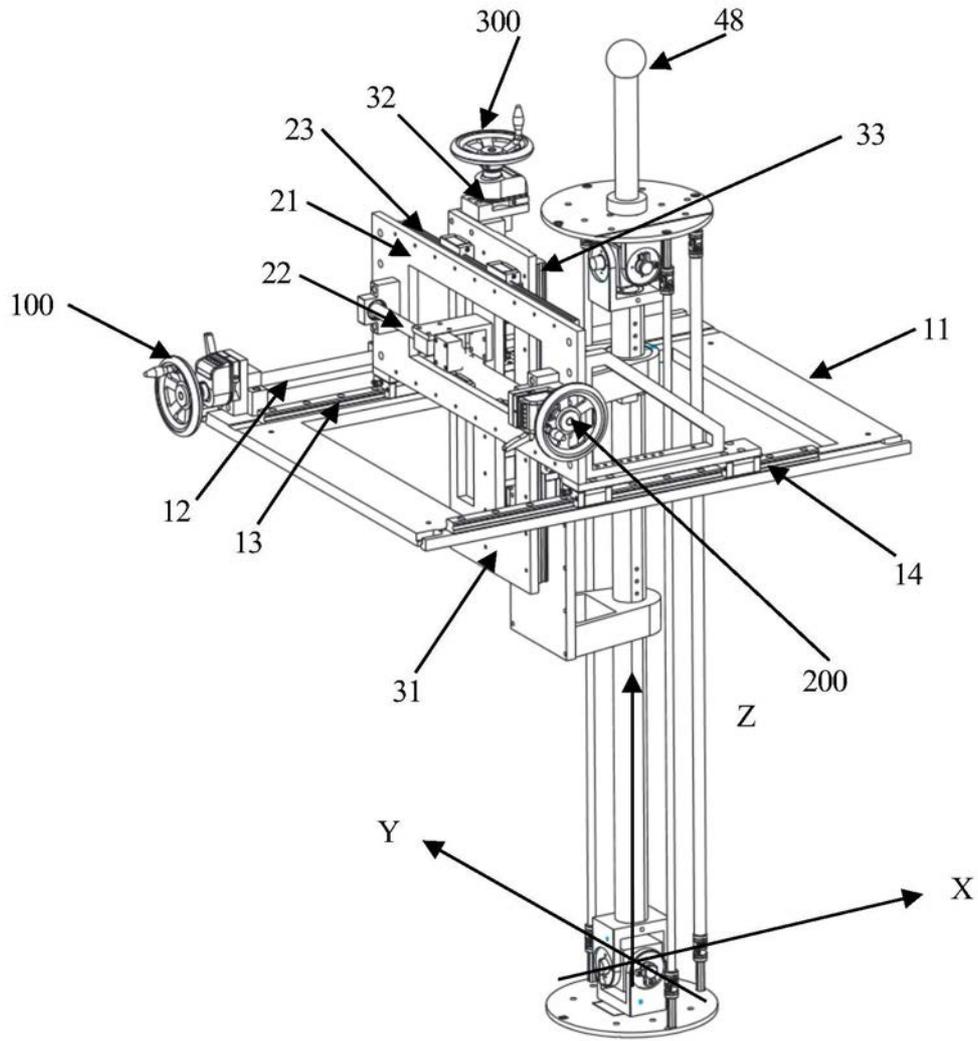


图1

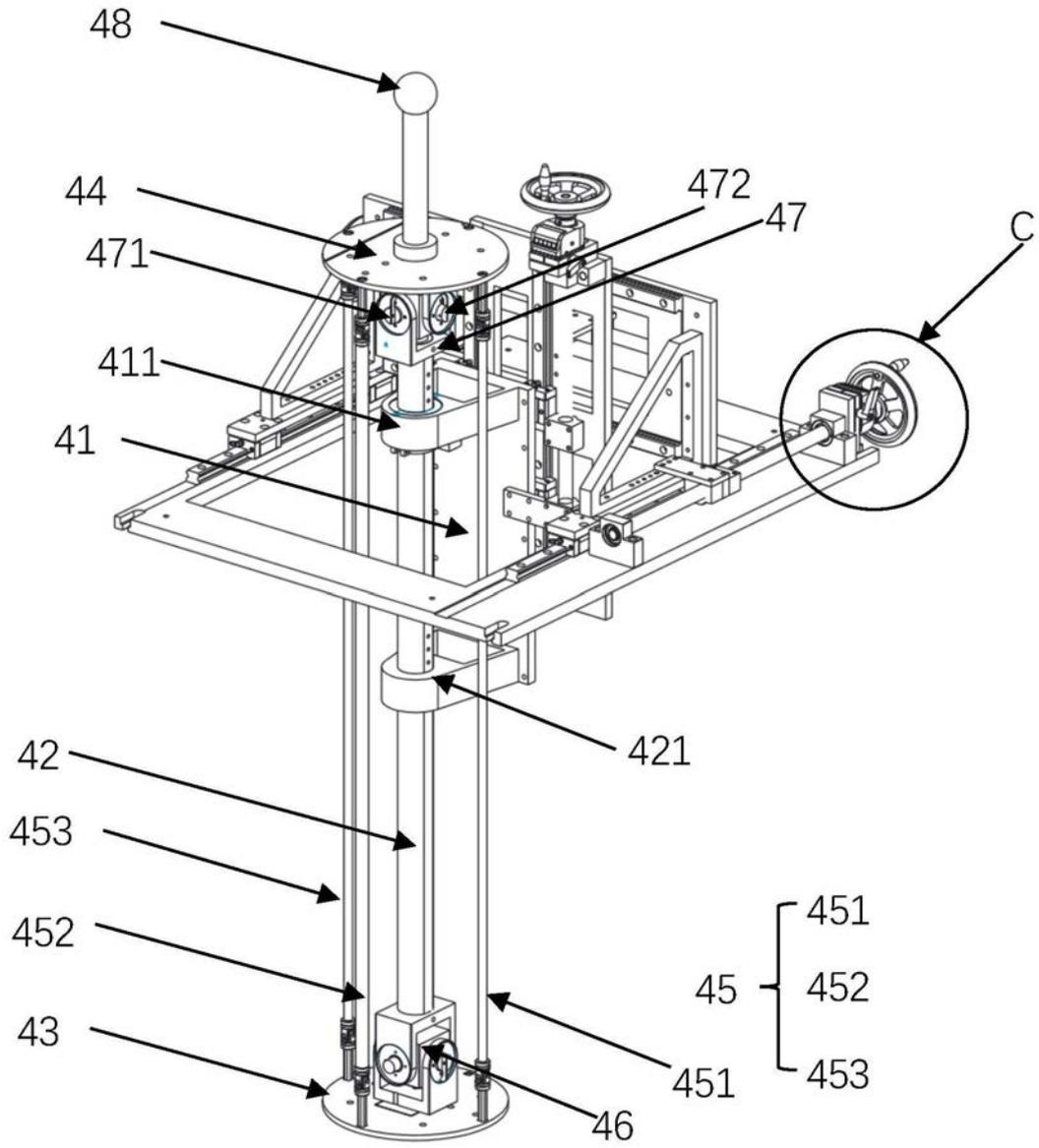


图2

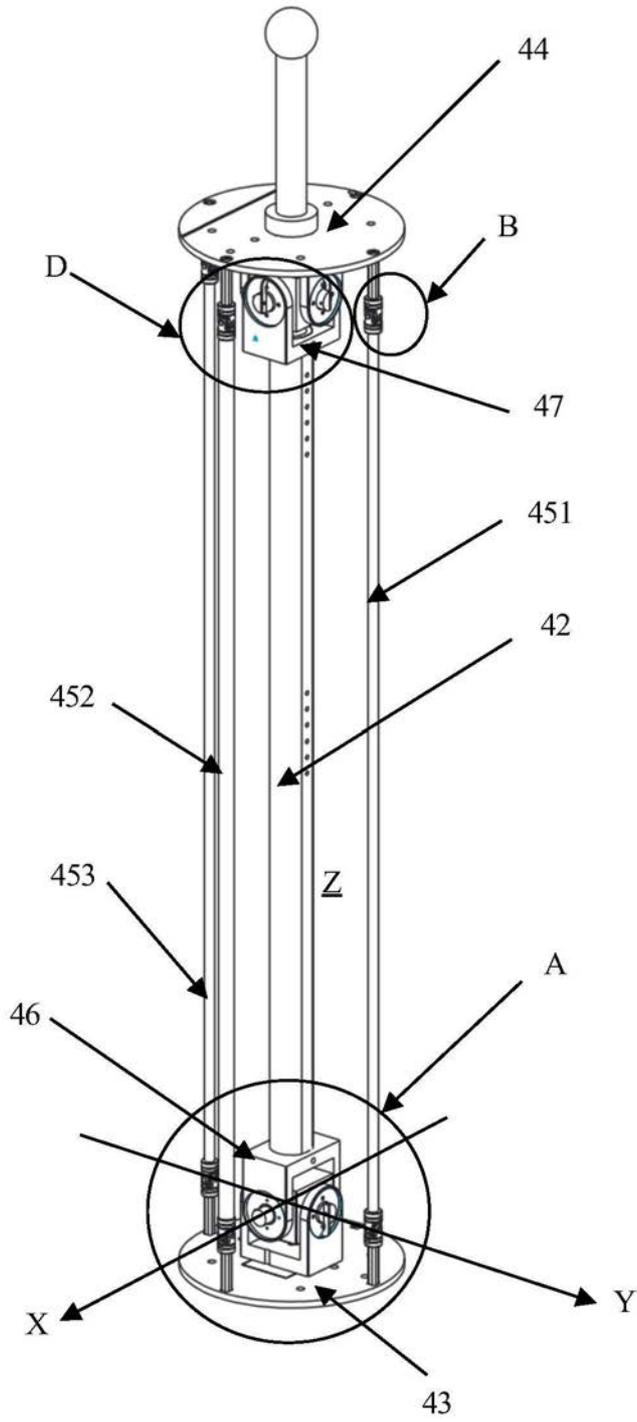


图3

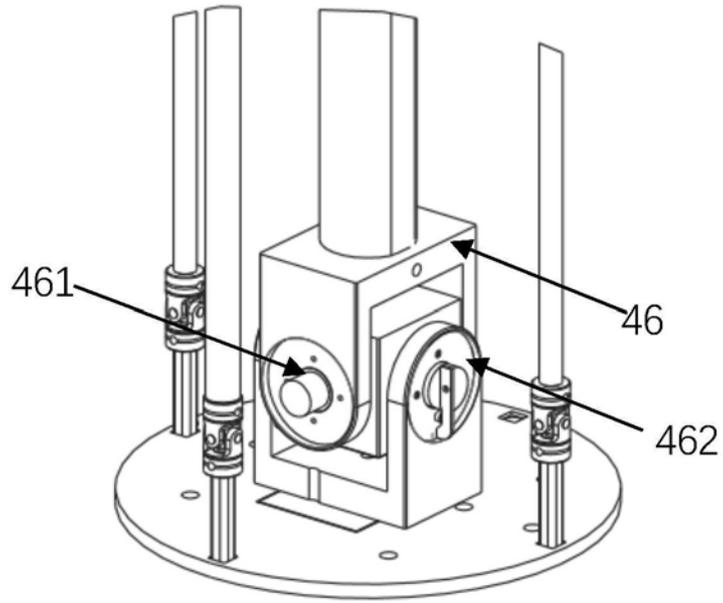


图4

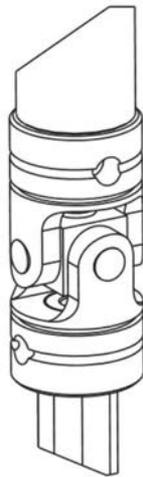


图5

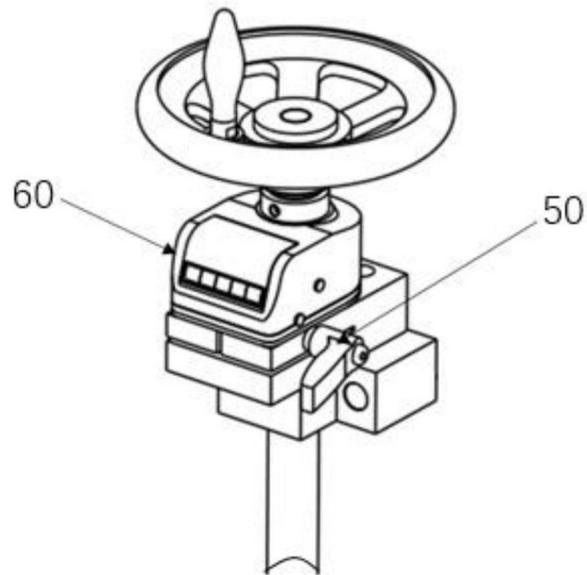


图6

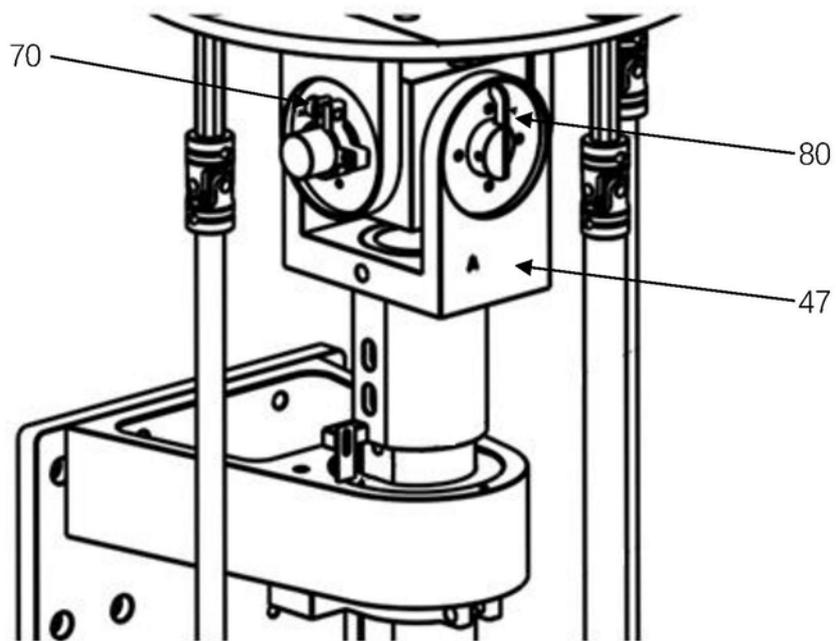


图7