(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118564169 A
(43)申请公布日 2024.08.30

(21)申请号 202410556969.0

(22)申请日 2024.05.07

(71)申请人 中国航发四川燃气涡轮研究院
地址 610500 四川省成都市新都区学府路999号

(72)发明人 张晓良 王欣怡 冯飞 赵正 刘晓晨 候成鑫

(74)专利代理机构 北京清大紫荆知识产权代理有限公司 11718
专利代理师 赵贵平

(51)Int.Cl.
E06B 5/00(2006.01)
E06B 3/50(2006.01)
E06B 7/16(2006.01)
E06B 7/23(2006.01)
E05F 15/603(2015.01)
E05F 15/652(2015.01)
E05F 15/665(2015.01)
E05F 11/54(2006.01)
E05D 13/00(2006.01)
E05D 15/06(2006.01)
G01M 15/02(2006.01)

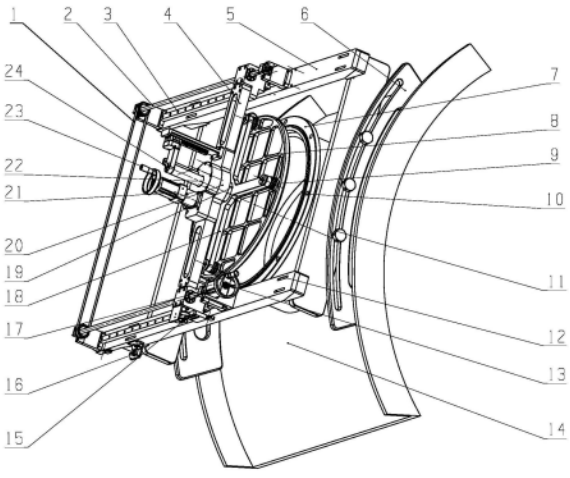
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置

(57)摘要

本申请提供了一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,属于航空发动机技术领域,包括试验进气舱、人孔法兰边、底座、安装基座、平移组件和开关预紧组件,安装基座设置为两条平行边框;平移组件包括平移导轨、平移丝杆、平移电机和平移横梁,平移导轨的轴线与安装基座的长度方向平行安装,平移丝杆平行设置在平移导轨上,平移横梁的两端与平移丝杆垂直连接;开关预紧组件包括预紧电机、预紧导轨、预紧丝杆以及预紧力臂,预紧导轨和预紧丝杆垂直于平移横梁与平移丝杆组成的平面;预紧力臂设置在平移横梁靠近试验进气舱的一侧,预紧力臂的一端与预紧丝杆连接,另一端连接人孔盖。本申请方案提高了密封性、操作人员进出便捷性和试验效率。



CN 118564169 A

1.一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,包括试验进气舱(14)和设置在试验进气舱(14)进口的人孔法兰边(7),其特征在于,还包括设置在试验进气舱(14)上的底座(6)、设置在底座(6)上的安装基座(5)、设置在安装基座(5)上的平移组件和开关预紧组件,安装基座(5)设置为两条平行边框;平移组件包括设置在安装基座(5)上的平移导轨(3)、平移丝杆(2)、平移电机(17)和平移横梁(4),平移导轨(3)的轴线与安装基座(5)的长度方向平行安装,平移丝杆(2)平行设置在平移导轨(3)上,平移横梁(4)的两端与平移丝杆(2)垂直连接,平移横梁(4)在平移电机(17)驱动平移丝杆(2)的作用下沿着平移导轨(3)移动;开关预紧组件包括设置在平移横梁(4)远离试验进气舱(14)一侧的预紧电机(21)、预紧导轨、预紧丝杆以及预紧力臂(18),预紧导轨和预紧丝杆垂直于平移横梁(4)与平移丝杆(2)组成的平面,预紧丝杆在预紧电机(21)的作用下沿着预紧导轨移动;预紧力臂(18)设置在平移横梁(4)靠近试验进气舱(14)的一侧,预紧力臂(18)的一端与预紧丝杆连接,预紧力臂(18)的另一端连接人孔盖(8),人孔盖(8)在平移组件和开关预紧组件的作用下实现与人孔法兰边(7)的开启和闭合。

2.根据权利要求1所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,预紧丝杆远离预紧力臂(18)的一端设有第一位置传感器(24),第一位置传感器(24)用于检测人孔盖(8)是否达到人孔盖(8)轴线方向的极限位置;平移横梁(4)的端部设有第二位置传感器(15),第二位置传感器(15)用于检测人孔盖(8)闭合时是否达到人孔盖(8)径向方向的极限位置;安装基座(5)上设有第三位置传感器(16),第三位置传感器(16)用于检测人孔盖(8)是否达到全开最大位置。

3.根据权利要求1所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,预紧力臂(18)设置为爪式结构。

4.根据权利要求3所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,爪式结构的端部与人孔盖(8)的边缘连接,在连接处爪式结构与人孔盖(8)之间设有簧片(9)。

5.根据权利要求1所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,预紧力臂(18)的一端通过球头关节(19)与预紧丝杆连接。

6.根据权利要求1所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,平移电机(17)与安装基座(5)上的其中一个边框上的平移丝杆(2)连接,两个边框上的平移丝杆(2)通过同步带(1)实现同步转动。

7.根据权利要求1所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,预紧电机(21)和/或平移电机(17)上设有手轮。

8.根据权利要求1所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,安装基座(5)与底座(6)之间通过卡扣形式连接。

9.根据权利要求1-8任一项所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,人孔法兰边(7)上设有密封垫(10)。

10.根据权利要求1-8任一项所述的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,其特征在于,预紧丝杆设置为梯形丝杆(22),平移丝杆(2)设置为滚珠丝杆。

一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置

技术领域

[0001] 本申请涉及航空发动机技术领域,尤其涉及一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置。

背景技术

[0002] 航空发动机整机试验器及其压缩部件试验器由于对试验件进口气流的稳定性要求,都会用到进气舱来起到稳定气流的作用,作为试验器最为重要的组件之一,进气舱一般是一个封闭的圆筒,主要用于调节气流流场品质,以保证压气机进口气流压力均匀度。其内部有蜂窝器、防尘网以及测量温度压力的受感部等,操作人员要经常通过进气舱上的开闭密封装置进入,对进气舱内部进行清洁并检查,之后再将开闭密封装置关闭。并设置开闭密封装置便于工作人员进入稳压箱开展试验准备、试验检查等工作。

[0003] 航空发动机整机试验器及其压缩部件试验器需要高频次地开闭操作,目前试验器的开闭密封装置均采用的是手动开合式的开闭密封装置,并通过螺栓拧紧的方式进行关闭,自动化程度低,操作起来费时费力,严重影响工作效率。并且经过多年使用,存在密封性差、操作安全风险高、结构变形等突出问题。再加上开闭密封装置开关频率较高、空间位置限制、安装操作不便等诸多方面,已不利于试验任务的顺利开展。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请实施例提供一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,给操作人员提供了一种自动化程度高、方便快捷进出试验进气舱,同时能够保证进气舱在负压条件下关闭时,密封良好的自动式开闭密封装置,至少部分解决现有技术中手动开合式的开闭密封装置操作费时费力、结构易变形导致密封性差的问题。

[0005] 本申请实施例提供一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,包括试验进气舱和设置在试验进气舱进口的人孔法兰边,还包括设置在试验进气舱上的底座、设置在底座上的安装基座、设置在安装基座上的平移组件和开关预紧组件,安装基座设置为两条平行边框;平移组件包括设置在安装基座上的平移导轨、平移丝杆、平移电机和平移横梁,平移导轨的轴线与安装基座的长度方向平行安装,平移丝杆平行设置在平移导轨上,平移横梁的两端与平移丝杆垂直连接,平移横梁在平移电机驱动平移丝杆的作用下沿着平移导轨移动;开关预紧组件包括设置在平移横梁远离试验进气舱一侧的预紧电机、预紧导轨、预紧丝杆以及预紧力臂,预紧导轨和预紧丝杆垂直于平移横梁与平移丝杆组成的平面,预紧丝杆在预紧电机的作用下沿着预紧导轨移动;预紧力臂设置在平移横梁靠近试验进气舱的一侧,预紧力臂的一端与预紧丝杆连接,预紧力臂的另一端连接人孔盖,人孔盖在平移组件和开关预紧组件的作用下实现与人孔法兰边的开启和闭合。

[0006] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,预紧丝杆远离预紧力臂的一端设有第一位置传感器,第一位置传感器用于检测人孔盖是否达到人孔盖轴线方向的极限位置;平移横梁的端部设有第二位置传感器,第二位置传感器用于检测人孔盖闭合时是否达到人孔盖

径向方向的极限位置;安装基座上设有第三位置传感器,第三位置传感器用于检测人孔盖是否达到全开最大位置。

[0007] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,预紧力臂设置为爪式结构。

[0008] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,爪式结构的端部与人孔盖的边缘连接,在连接处爪式结构与人孔盖之间设有簧片。

[0009] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,预紧力臂的一端通过球头关节与预紧丝杆连接。

[0010] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,平移电机与安装基座上的其中一个边框上的平移丝杆连接,两个边框上的平移丝杆通过同步带实现同步转动。

[0011] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,预紧电机和/或平移电机上设有手轮。

[0012] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,安装基座与底座之间通过卡扣形式连接。

[0013] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,人孔法兰边上设有密封垫。

[0014] 根据本申请实施例的一种具体实现方式,预紧丝杆设置为梯形丝杆,平移丝杆设置为滚珠丝杆。

[0015] 有益效果:

[0016] 本申请实施例中的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,主要包括平移组件、开关预紧组件以及安装基座等,平移组件能够带动人孔盖在人孔盖所在平面内进行平移,开关预紧组件能带动人孔盖在其轴线方向移动,并给开闭密封装置施加一个预紧力矩,通过控制平移组件和预紧组件的移动,可将人孔盖移动至目标位置并进行压紧闭合,实现自动化的开闭密封,使得人员进出试验进气舱更加方便快捷、高效,同时能够保证进气舱在负压条件下,密封良好。本申请的自动式开闭密封装置不仅适用于航空发动机压缩部件试验器的需求,也适用于航空发动机整机试验器,在军/民用航空发动机试验器研究领域具有较高的推广应用价值,可以产生良好的社会效益和经济效益。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0018] 图1为根据本发明一实施例的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置的结构图;

[0019] 图2为根据本发明一实施例的平移组件的结构示意图;

[0020] 图3为根据本发明一实施例的开关预紧组件的结构示意图。

[0021] 图中:1、同步带;2、平移丝杆;3、平移导轨;4、平移横梁;5、安装基座;6、底座;7、人孔法兰边;8、人孔盖;9、簧片;10、密封垫;11、底座连接螺栓;12、安装基座连接螺钉;13、第一手轮;14、试验进气舱;15、第二位置传感器;16、第三位置传感器;17、平移电机;18、预紧力臂;19、球头关节;20、减速器;21、预紧电机;22、梯形丝杆;23、第二手轮;24、第一位置传感器。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本申请实施例进行详细描述。

[0023] 以下通过特定的具体实例说明本申请的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本申请的其他优点与功效。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。本申请还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本申请的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0024] 要说明的是,下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见,本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中,且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本申请,所属领域的技术人员应了解,本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施,且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备及/或实践方法。另外,可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

[0025] 还需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本申请的基本构想,图式中仅显示与本申请中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0026] 另外,在以下描述中,提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而,所属领域的技术人员将理解,可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。

[0027] 本申请实施例提供了一种用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,下面参照图1至图3进行详细描述。

[0028] 本实施例中的用于试验进气舱的自动式开闭密封装置,参照图1至图3,包括试验进气舱14和设置在试验进气舱14进口的人孔法兰边7,还包括设置在试验进气舱14上的底座6、设置在底座6上的安装基座5、设置在安装基座5上的平移组件和开关预紧组件,安装基座5设置为两条平行边框;平移组件包括设置在安装基座5上的平移导轨3、平移丝杆2、平移电机17和平移横梁4,平移导轨3的轴线与安装基座5的长度方向平行安装,平移丝杆2平行设置在平移导轨3上,平移横梁4的两端与平移丝杆2垂直连接,平移横梁4在平移电机17驱动平移丝杆2的作用下沿着平移导轨3移动;开关预紧组件包括设置在平移横梁4远离试验进气舱14一侧的预紧电机21、预紧导轨、预紧丝杆以及预紧力臂18,预紧导轨和预紧丝杆垂直于平移横梁4与平移丝杆2组成的平面,预紧丝杆在预紧电机21的作用下沿着预紧导轨移动;预紧力臂18设置在平移横梁4靠近试验进气舱14的一侧,预紧力臂18的一端与预紧丝杆连接,预紧力臂18的另一端连接人孔盖8,人孔盖8在平移组件和开关预紧组件的作用下实现与人孔法兰边7的开启和闭合。

[0029] 在本实施例中,平移组件的作用是带动预紧组件进行左右运动,此平移组件所需扭矩不大,安装在导轨上,采用步进电机、减速器20和平移丝杆2带动;平移丝杆2为滚珠丝杆,且平移丝杆2之间由同步轮组、同步带1进行同步驱动。预紧组件采用预压结构,由预紧

电机21、减速器20、齿轮、梯形丝杆22、位置信号开关等组成,其作用是负责开闭密封装置的开合并给开闭密封装置施加一个预紧力矩,预紧组件上设置有限位传感器,预紧电机21驱动预紧驱动丝杆,使整个开闭密封装置向进气舱运动,使开闭密封装置上的密封圈与人孔沿接触后停止运动;预紧电机21继续驱动预紧丝杆,通过预紧丝杆的位移来给开闭密封装置一个预紧力,使预紧丝杆的位移量达到闭合密封的效果,且不至于损坏开闭密封装置设备。

[0030] 具体实施时,试验进气舱14、安装基座5以及平移组件采用螺栓/螺钉连接,避免焊接影响系统安装及正常运行。例如,安装基座5的两个边框通过安装基座连接螺钉12进行固定连接,底座6上设有底座连接螺栓11,通过调整底座连接螺栓11的位置调整开闭密封装置与人孔沿表面的平行度。

[0031] 在一个实施例中,预紧丝杆远离预紧力臂18的一端设有第一位置传感器24,第一位置传感器24用于检测人孔盖8是否达到人孔盖8轴线方向的极限位置;平移横梁4的端部设有第二位置传感器15,第二位置传感器15用于检测人孔盖8闭合时是否达到人孔盖8径向方向的极限位置,平移组件带动人孔盖8向指定位置运动,到达限位信号位置处就停止运动;安装基座5上设有第三位置传感器16,第三位置传感器16用于检测人孔盖8是否达到全开最大位置。

[0032] 在一个实施例中,预紧力臂18设置为爪式结构,形成多点预压,预紧力臂18的一端通过球头关节19与预紧丝杆连接。预压结构设计为多点预压和球头关节19的形式,保证闭合面的平面度。

[0033] 在一个实施例中,爪式结构的端部与人孔盖8的边缘连接,在连接处爪式结构与人孔盖8之间设有簧片9。预压点下方设计有多层簧片9,可以通过调整簧片9的高度,来实现预压力大小调节,使开闭密封装置关闭时接触更均匀,密封效果更好。

[0034] 例如,预压结构设计为4点预压(四爪预紧力臂)和1个球头关节19形式,保证闭合面的平面度,且预压点下方设计有4层簧片9,可以通过调整簧片9的高度,使开闭密封装置关闭时接触更均匀,密封效果更好。

[0035] 在一个实施例中,平移电机17与安装基座5上的其中一个边框上的平移丝杆2连接,两个边框上的平移丝杆2通过同步带1实现同步转动。

[0036] 在一个实施例中,预紧电机21和/或平移电机17上设有手轮,如图1所示,平移电机17上设有第一手轮13,预紧电机21上设有第二手轮23,可以通过转动手轮实现平移横梁4或者预紧丝杆的移动。

[0037] 在一个实施例中,安装基座5与底座6之间通过卡扣形式连接。安装基座5由多个卡扣结构的零件固定在试验进气舱14的开闭密封装置处,从而避免了因为安装机构在试验进气舱14上开螺纹孔或者焊接而产生应力变形。

[0038] 在一个实施例中,平移组件与底座6通过多个小平面螺栓连接,通过调整多个平面的高度,来调整开闭密封装置与人孔沿表面的平行度,来保证开闭密封装置的平行移动,有利于电动开闭密封装置的安装、调试和工作。

[0039] 例如,安装基座5由4个卡扣结构的零件固定在试验进气舱14的开闭密封装置处,平移组件与安装基座5通过4个小平面螺栓连接,通过调整多个平面的高度,来保证开闭密封装置的平行移动,以及保证与人孔沿表面的平面度。

[0040] 在一个实施例中,人孔法兰边7上设有密封垫10。孔盖在闭合面粘接有密封垫10,当开闭密封装置闭合后压紧橡胶环有一定的弹性变形,达到密封进气舱的目的。

[0041] 例如,开闭密封装置在闭合面粘接有直径10mm的超软硅橡胶密封垫10,当开闭密封装置闭合后压紧橡胶垫有一定的弹性变形,达到密封负压进气舱的目的,开合预紧装置的预紧力以使得超软硅橡胶密封垫10整环受压变形量超过直径的一半为标准。

[0042] 在一个实施例中,预紧丝杆设置为梯形丝杆22,平移丝杆2设置为滚珠丝杆。

[0043] 本发明提供的实施例,主要包括平移组件、开关预紧组件以及安装基座5等,平移组件能够带动人孔盖8在人孔盖8所在平面内进行平移,开关预紧组件能带动人孔盖8在其轴线方向移动,并给开闭密封装置施加一个预紧力矩,通过控制平移组件和预紧组件的移动,可将人孔盖8移动至目标位置并进行压紧闭合,实现自动化的开闭密封,使得人员进出试验进气舱更加方便快捷、高效,同时能够保证进气舱在负压条件下,密封良好。本申请的自动式开闭密封装置不仅适用于航空发动机压缩部件试验器的需求,也适用于航空发动机整机试验器,在军/民用航空发动机试验器研究领域具有较高的推广应用价值,可以产生良好的社会效益和经济效益。

[0044] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

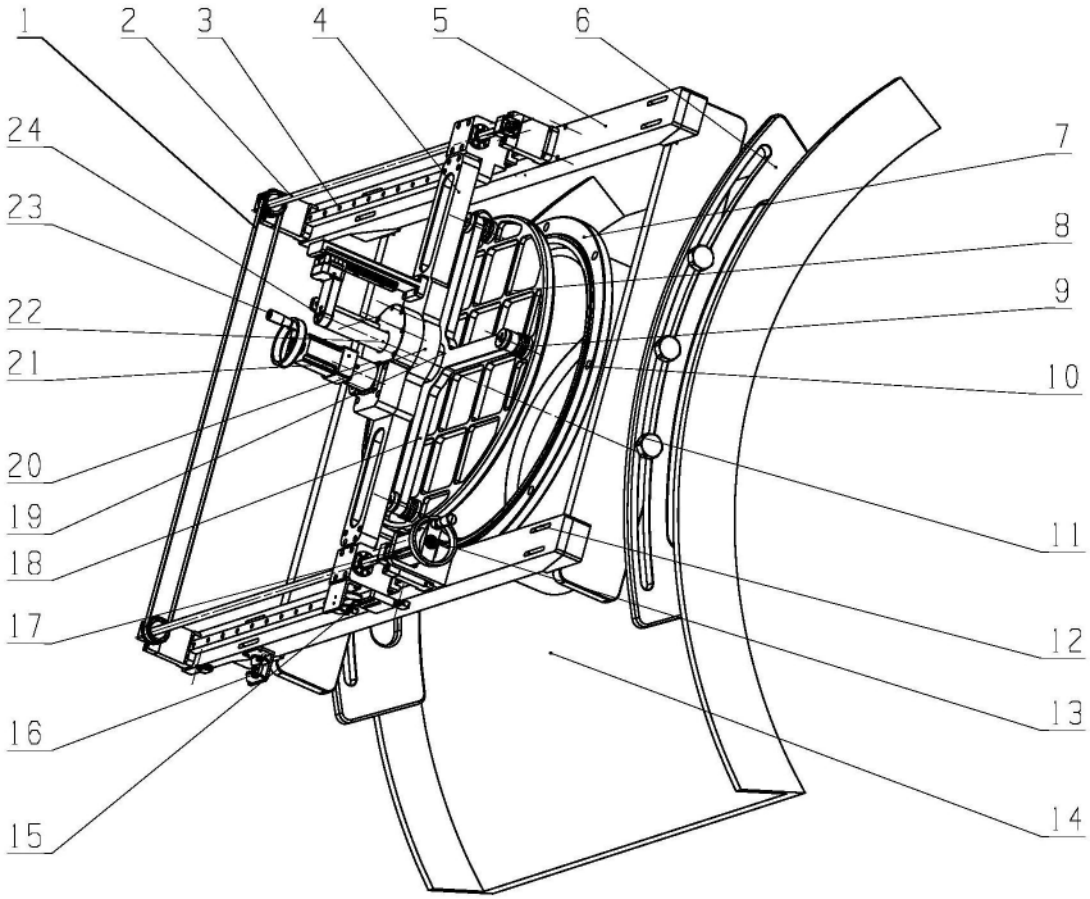


图1

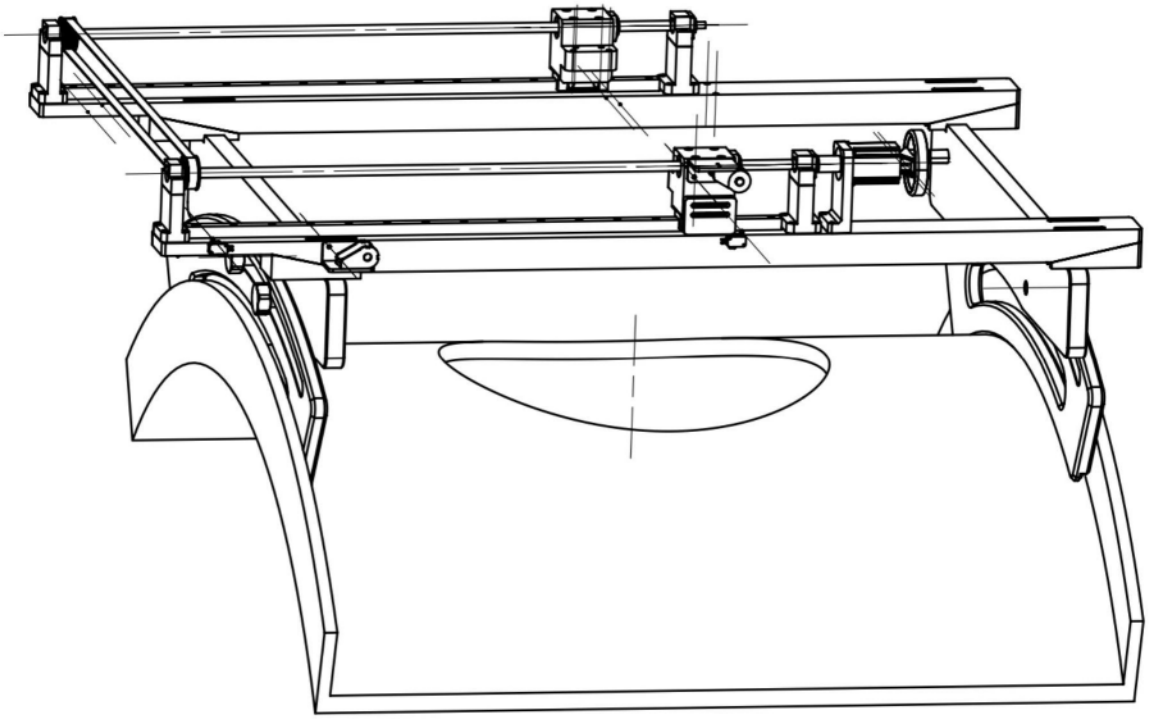


图2

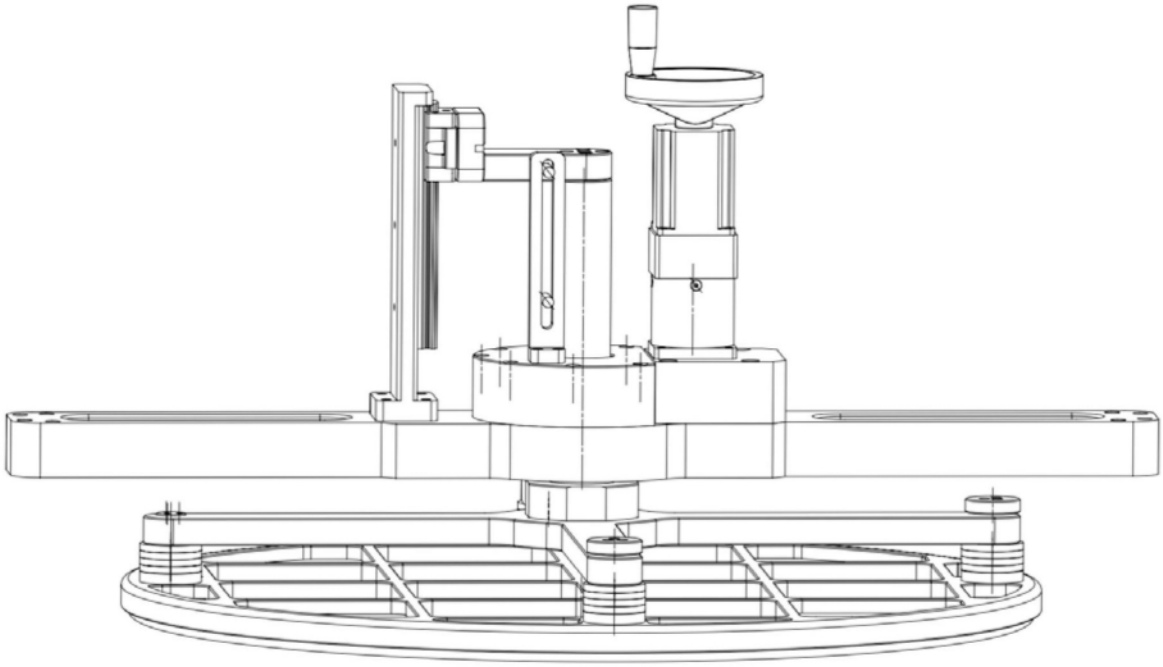


图3