



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110953941 A

(43)申请公布日 2020.04.03

(21)申请号 201811564727.7

B25B 11/00(2006.01)

(22)申请日 2018.12.20

(71)申请人 中国船舶重工集团  
应急预警与救援装备股份有限公司

地址 430223 湖北省武汉市江夏区阳光大道5号

申请人 中国人民解放军63921部队

(72)发明人 张志成 宋道宏 唐小松 谭波  
王晓明 陈默 刘松 周军波  
邹阳 侯绪超 王成文 杜陈飞

(74)专利代理机构 北京理工大学专利中心  
11120

代理人 廖辉 仇蕾安

(51)Int.Cl.

F42B 33/00(2006.01)

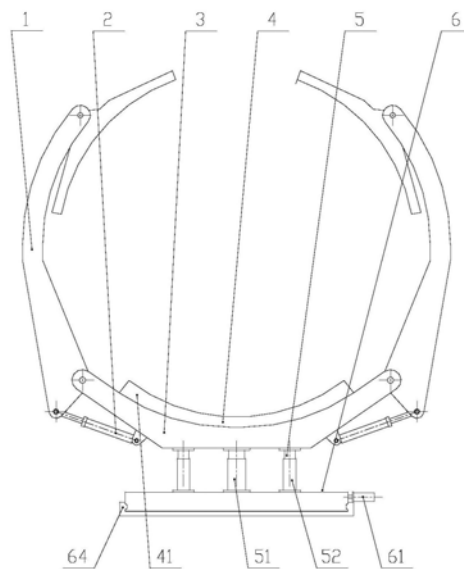
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种火箭分级水平对接四自由度调整装置

(57)摘要

本发明公开了一种火箭分级水平对接四自由度调整装置,属于运载火箭地面发射保障装备技术领域。该装置包括抱臂机构、抱臂驱动装置、支撑座、旋转调节装置、顶升装置和横纵向调节装置;顶升装置安装在支撑座和横纵向调节装置之间,横纵向调节装置在驱动装置的驱动下实现水平面内横向和纵向的移动,顶升装置实现沿竖直方向顶升和下降支撑座,两个抱臂机构对称安装在支撑座的两端,抱臂机构在抱臂驱动装置的驱动下将火箭抱紧或松开;旋转调节装置安装在支撑座上,火箭坐落在旋转调节装置上,旋转调节装置驱动火箭绕自身的轴向旋转。本发明能够缩短分级火箭在库房内的组装时间,提高火箭装配效率。



1. 一种火箭分级水平对接四自由度调整装置,其特征在于,该调整装置包括抱臂机构、抱臂驱动装置、支撑座、旋转调节装置、顶升装置和横纵向调节装置;

所述顶升装置安装在支撑座和横纵向调节装置之间,所述横纵向调节装置在驱动装置的驱动下实现水平面内横向和纵向的移动,所述顶升装置实现沿竖直方向顶升和下降支撑座,两个所述抱臂机构对称安装在支撑座的两端,抱臂机构在抱臂驱动装置的驱动下将火箭抱紧或松开;所述旋转调节装置安装在支撑座上,火箭坐落在旋转调节装置上,旋转调节装置驱动火箭绕自身的轴向旋转。

2. 如权利要求1所述的四自由度调整装置,其特征在于,所述横纵向调节装置包括横向调节驱动装置、上滑块、下滑块、底座和纵向调节驱动装置;

所述底座为下滑块提供滑道,下滑块与底座为嵌入式直线滑动配合,下滑块为上滑块提供滑道,上滑块与下滑块为嵌入式直线滑动配合,上滑块的滑动方向与下滑块的滑动方向互相垂直;横向调节驱动装置一端与下滑块固接,另一端与上滑块端部固接,从而可推动上滑块沿下滑块的上部滑道滑动,实现横向位移调节;纵向调节驱动装置一端与底座固接,另一端与下滑块下部固接,从而可推动下滑块沿底座内部的滑道滑动,实现纵向位移调节。

3. 如权利要求1或2所述的四自由度调整装置,其特征在于,所述顶升装置包括顶升驱动装置和导向机构,所述顶升驱动装置的两端分别连接支撑座和横纵向调节装置中的上滑块,所述导向机构对称位于顶升驱动装置的两侧,通过控制顶升驱动装置的动作,使支撑座沿导向机构上下移动,从而实现箭体高度方向的调节。

4. 如权利要求3所述的四自由度调整装置,其特征在于,所述旋转调节装置包括托架、旋转驱动装置、齿轮和托轮;所述托架为弧形结构,托架通过自身侧面的滑块结构与支撑座内的弧形滑道配合,托架的底部设置有一段弧形齿条;所述齿轮和托轮分别固定于支撑座的左右两侧,齿轮与托架的齿条配合,托轮支撑托架的下表面;旋转驱动装置与支撑座固接,其输出轴与齿轮通过键进行联接,为实现箭体的旋转调节提供动力。

5. 如权利要求4所述的四自由度调整装置,其特征在于,所述抱臂机构下部有两个铰接点,一个铰接点与支撑座铰接,另一个铰接点与抱臂驱动装置的一端铰接;抱臂驱动装置另一端与支撑座铰接;通过控制抱臂驱动装置的伸长或缩短,使抱臂机构绕其与支撑座的铰接点转动,从而实现对箭体的锁紧或松开。

## 一种火箭分级水平对接四自由度调整装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水平对接装置,具体涉及一种用于实现分级式火箭进行对接的自由度调整装置,属于运载火箭地面发射保障装备技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,大中型火箭多设计为两个或多个分级形式,每个分级的端部往往设计有联接法兰,从而便于相邻的两个分级采用螺栓进行联接和紧固。可见,为了保证火箭相邻两个分级顺利完成对接,必须在对接过程中使相邻两个分级端部联接法兰上每个螺栓孔的中心线重合。因此,必须解决火箭相邻两个分级相互之间的四个自由度的对接调整,这四个自由度分别为纵向位移 $x$ (火箭轴向)、横向位移 $y$ 、高低位移 $z$ 、轴向旋转角 $\gamma$ 。

[0003] 目前传统的对接调节多采用吊装的方式,由人工进行测量、调整,效率较低,对操作人员依赖性强。同时,为了保证安全、可靠性要求,需要设置多个人工检测、操作环节,一个完整的工作流程需要多人配合操作,耗时较长。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种火箭分级水平对接四自由度调整装置,该装置具备四自由度调节功能,能够缩短分级火箭在库房内的组装时间,提高火箭装配效率。

[0005] 一种火箭分级水平对接四自由度调整装置,该装置包括抱臂机构、抱臂驱动装置、支撑座、旋转调节装置、顶升装置和横纵向调节装置;

[0006] 所述顶升装置安装在支撑座和横纵向调节装置之间,所述横纵向调节装置在驱动装置的驱动下实现水平面内横向和纵向的移动,所述顶升装置实现沿竖直方向顶升和下降支撑座,两个所述抱臂机构对称安装在支撑座的两端,抱臂机构在抱臂驱动装置的驱动下将火箭抱紧或松开;所述旋转调节装置安装在支撑座上,火箭坐落在旋转调节装置上,旋转调节装置驱动火箭绕自身的轴向旋转。

[0007] 进一步地,所述横纵向调节装置包括横向调节驱动装置、上滑块、下滑块、底座和纵向调节驱动装置;

[0008] 所述底座为下滑块提供滑道,下滑块与底座为嵌入式直线滑动配合,下滑块为上滑块提供滑道,上滑块与下滑块为嵌入式直线滑动配合,上滑块的滑动方向与下滑块的滑动方向互相垂直;横向调节驱动装置一端与下滑块固接,另一端与上滑块端部固接,从而可推动上滑块沿下滑块的上部滑道滑动,实现横向位移调节;纵向调节驱动装置一端与底座固接,另一端与下滑块下部固接,从而可推动下滑块沿底座内部的滑道滑动,实现纵向位移调节。

[0009] 进一步地,所述顶升装置包括顶升驱动装置和导向机构,所述顶升驱动装置的两端分别连接支撑座和横纵向调节装置中的上滑块,所述导向机构对称位于顶升驱动装置的两侧,通过控制顶升驱动装置的动作,使支撑座沿导向机构上下移动,从而实现箭体高度方向的调节。

[0010] 进一步地,所述旋转调节装置包括托架、旋转驱动装置、齿轮和托轮;所述托架为弧形结构,托架通过自身侧面的滑块结构与支撑座内的弧形滑道配合,托架的底部设置有一段弧形齿条;所述齿轮和托轮分别固定于支撑座的左右两侧,齿轮与托架的齿条配合,托轮支撑托架的下表面;旋转驱动装置与支撑座固接,其输出轴与齿轮通过键进行联接,为实现箭体的旋转调节提供动力。

[0011] 进一步地,所述抱臂机构下部有两个铰接点,一个铰接点与支撑座铰接,另一个铰接点与抱臂驱动装置的一端铰接;抱臂驱动装置另一端与支撑座铰接;通过控制抱臂驱动装置的伸长或缩短,使抱臂机构绕其与支撑座的铰接点转动,从而实现对箭体的锁紧或松开。

[0012] 有益效果:

[0013] 本发明的顶升装置和横纵向调节装置组合在一起能够实现箭体轴线方向、水平面内垂直于芯级箭体轴线方向、垂直于水平面方向的移动,旋转调节装置实现绕芯级箭体轴线方向的转动,上述运动均由支撑座上的托架直接传递给箭体,调节方式简洁有效,能够实现箭体姿态的快速精确调节,缩短库房内组装时间,提高箭体分级之间的组装效率。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明火箭分级水平对接四自由度调整装置的主视图

[0015] 图2为本发明火箭分级水平对接四自由度调整装置的侧视图

[0016] 图3为本发明火箭分级水平对接四自由度调整装置的立体图

[0017] 图4为本发明火箭分级水平对接四自由度调整装置中托架的结构图

[0018] 图5为本发明火箭分级水平对接四自由度调整装置中旋转调节装置的俯视图

[0019] 其中,1-抱臂机构;2-抱臂驱动装置;3-支撑座;4-旋转调节装置;5-顶升装置;6-横纵向调节装置;41-托架;42-旋转驱动装置;43-齿轮;44-托轮;51-顶升驱动装置;52-导向机构;61-横向调节驱动装置;62-上滑块;63-下滑块;64-底座;65-纵向调节驱动装置。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。

[0021] 如附图1、2和3所示,本发明提供了一种火箭分级水平对接四自由度调整装置,装置包括抱臂机构1、抱臂驱动装置2、支撑座3、旋转调节装置4、顶升装置5、横纵向调节装置6等。本发明具备四自由度调节功能,用于火箭分级之间相对位置的调整。(该装置可作为库房配套独立装备使用,也可与火箭运输车集成)

[0022] 抱臂机构1左右对称布置于支撑座3的两侧,其下部与支撑座3铰接,底部与抱臂驱动装置2的一端铰接。

[0023] 抱臂驱动装置2一端与支撑座3铰接,另一端与抱臂机构1的底部铰接。通过控制抱臂驱动装置2的伸长或缩短,使抱臂机构1绕其与支撑座3的铰接点转动,从而实现对箭体的锁紧或松开。

[0024] 抱臂驱动装置2可以是电动缸或液压油缸等。

[0025] 旋转调节装置包括托架41、旋转驱动装置42、齿轮43和托轮44。

[0026] 如附图5所示,齿轮43、托轮44分别固定于支撑座3的左右两侧,支撑于托架41的下

表面;旋转驱动装置42的中部与支撑座3固接,其输出轴与齿轮43通过键进行联接,为实现箭体的旋转调节提供动力。

[0027] 托架41的上部可支撑箭体,下部为滑块结构,可沿支撑座3内的弧形滑道滑动,从而支撑着箭体实现轴向旋转调节。如附图4所示,托架41的底部设置有弧形齿条,与齿轮43组成齿轮齿条机构,为实现箭体的轴向旋转调节传输动力。

[0028] 顶升装置5由一个顶升驱动装置51和两个导向机构52等组成,通过控制顶升驱动装置51的动作,使支撑座3沿导向机构52上下移动,从而实现箭体高度方向的调节。

[0029] 如附图1和2所示,横纵向调节装置6可实现箭体横向、纵向两个自由度的调节,其包括横向调节驱动装置61、上滑块62、下滑块63、底座64、纵向调节驱动装置65等组成,通过控制驱动装置的动作,使滑块沿滑道滑动,从而实现横向、纵向的调节。

[0030] 下滑块63下部为滑块,上部为滑道,与上滑块62滑动联接;

[0031] 横向调节驱动装置61一端与下滑块63固接,另一端与上滑块62端部固接,从而可推动上滑块沿下滑块的上部滑道滑动,实现横向位移调节;

[0032] 纵向调节驱动装置65一端与底座64固接,另一端与下滑块63下部固接,从而可推动下滑块63沿底座64内部的滑道滑动,实现纵向位移调节;

[0033] 使用方法:箭体相邻的两个分级保持水平状态,一个分级固定,另一个分级由两个或多个四自由度水平对接装置支撑,通过每个水平对接装置上的顶升装置5、旋转调节装置4、横纵向调节装置6联动调节,可实现箭体四个自由度的调节,满足相邻两个分级间水平对接的使用需求。

[0034] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

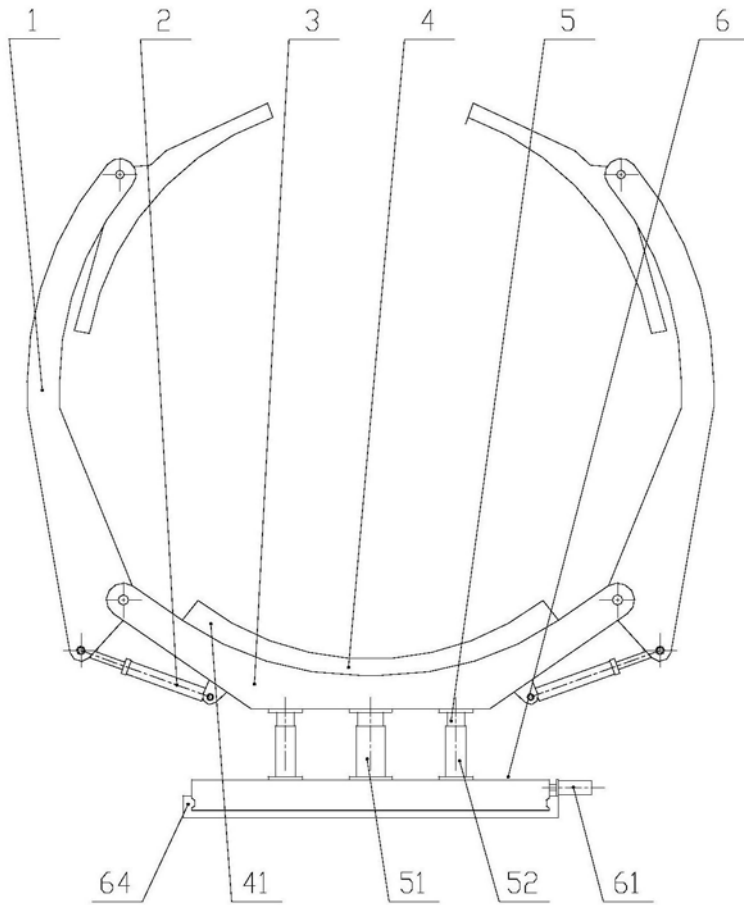


图1

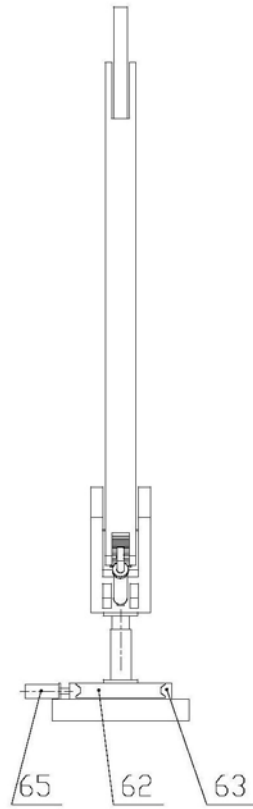


图2

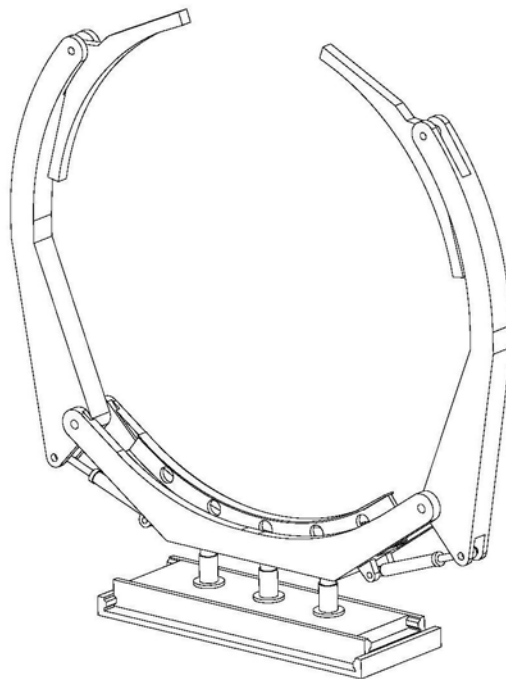


图3

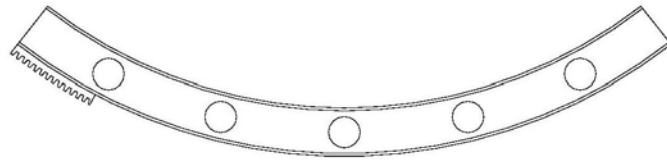


图4

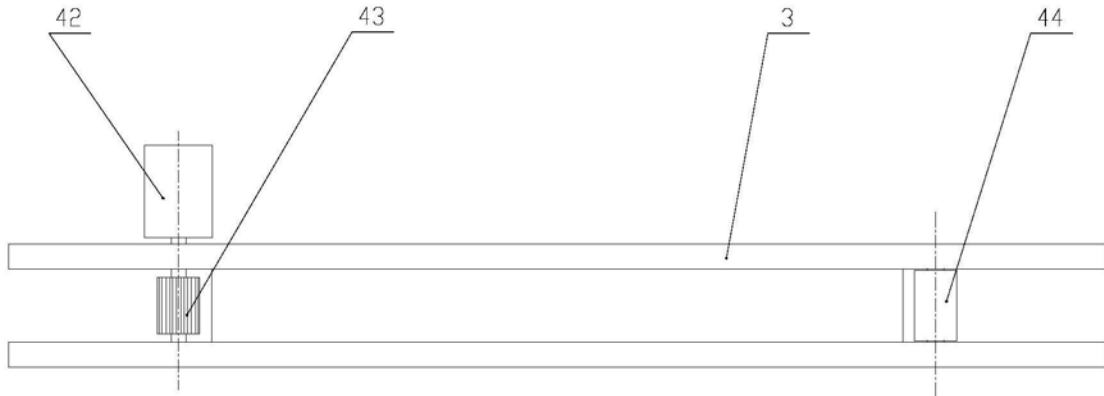


图5