



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110953926 B

(45) 授权公告日 2022.04.12

(21) 申请号 201811564704.6

(22) 申请日 2018.12.20

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110953926 A

(43) 申请公布日 2020.04.03

(73) 专利权人 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

专利权人 中国人民解放军63921部队

(72) 发明人 王小明 宋道宏 张志成 侯绪超
任刚 唐小松 滕飞 谭波 邹阳
周军波 杨兴 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.

F41F 3/04 (2006.01)

F42B 33/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106372355 A, 2017.02.01

CN 106427734 A, 2017.02.22

CN 203854557 U, 2014.10.01

US 5294078 A, 1994.03.15

US 2009308237 A1, 2009.12.17

CN 108608873 A, 2018.10.02

CN 207268585 U, 2018.04.24

RU 2249547 C1, 2005.04.10

CN 107745824 A, 2018.03.02

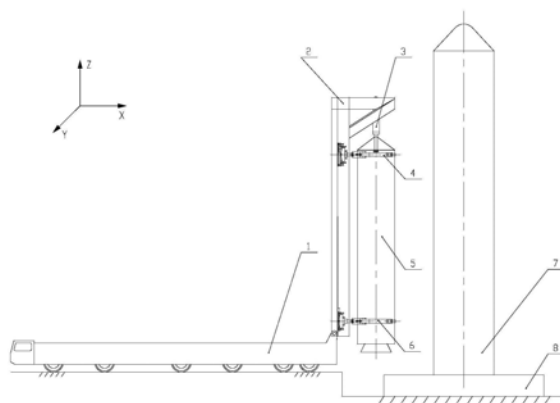
审查员 段如轩

(54) 发明名称

一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统及方法,属于运载火箭地面保障装备技术领域。该系统包括运输车、起竖臂、起吊调节装置、前支撑调节装置、后支撑调节装置和回转式发射台;回转式发射台下部与地面固接,上部可与芯级火箭的底部固接,可带动芯级火箭绕其轴线360°旋转;起吊调节装置安装在起竖臂上并同时连接助推器上的主吊点,实现助推器的位置姿态主动调整;同时,前、后支撑调节装置采集水平对接调节装置的位移信号,实现两处支撑位置的水平面内X、Y两个方向跟随移动,最终实现助推器的水平位置调整。本发明能够实现助推器捆绑点与芯级火箭捆绑点在水平面的X、Y两个方向的精确和快速对接。



1. 一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统,其特征在于,该系统包括运输车、起竖臂、起吊调节装置、前支撑调节装置、后支撑调节装置和回转式发射台;

其中起竖臂一端与运输车的车架铰接,另一端与运输车上的起竖油缸铰接,通过控制起竖油缸的伸缩,可实现起竖臂绕与运输车车架的铰接点旋转 90° ,从而完成助推器的起竖;

前支撑调节装置、后支撑调节装置分别固接于起竖臂的前后两端,由抱臂系统、顶升装置、横纵向调节装置组成;其中抱臂系统用于支撑助推器,同时可实现对助推器的锁紧或松开;顶升装置和横纵向调节装置可实现对助推器X、Y、Z三个方向的位置姿态调节;

所述回转式发射台下部与地面固接,上部可与芯级火箭的底部固接,可带动芯级火箭绕其轴线 360° 旋转;

所述起吊调节装置安装在起竖臂上并同时连接助推器上的主吊点,所述起吊调节装置内设置有水平对接调节装置,所述水平对接调节装置可实现对助推器水平方向位置姿态调节,从而实现助推器的位置姿态主动调整;同时,前、后支撑调节装置采集起吊调节装置的位移信号,实现两处支撑位置的水平面内X、Y两个方向跟随移动,最终实现助推器的水平位置调整;

所述起吊调节装置由钢丝绳、液压伺服油缸、水平对接调节装置、滑轮组和吊具组成;

滑轮组由一个动滑轮、一个动滑轮组和一个定滑轮组组成,其中动滑轮与伺服油缸的活塞杆端固接,动滑轮组与吊具顶部固接,定滑轮组与水平对接调节装置固接;

钢丝绳一端固定在起竖臂上,另一端首先绕过与液压伺服油缸的活塞杆端固接的动滑轮,然后绕过水平对接调节装置上的定滑轮组和吊具顶部的动滑轮;吊具的下部与助推器上的吊点固接,从而,通过控制液压伺服油缸的伸缩就能精确控制助推器的升降;

所述水平对接调节装置由横向移动滚轮、横向移动装置、纵向移动装置、纵向移动滚轮组成;横向移动装置为矩形框架结构,横向移动滚轮安装在横向移动装置上,横向移动装置在横向移动滚轮的带动下整体沿左右方向横向移动;纵向移动装置通过纵向移动滚轮安装在横向移动装置的内部,纵向移动装置在纵向移动滚轮的带动下相对于横向移动装置做沿前后方向纵向移动;其中定滑轮组与纵向移动装置固接。

2. 基于权利要求1所述的水平对接调节系统的调节方法,其特征在于,其实现步骤如下:

步骤一:运输车搭载助推器驶入发射区预定区域;

步骤二:助推器跟随安装于起竖臂整体翻转 90° ;

步骤三:通过控制起吊调节装置以及前、后支撑调节装置同步联动,实现水平和初步垂直方向调节;水平调节应使助推器圆心与后捆绑点连线的延长线通过芯级火箭的圆心;

步骤四:控制回转发射台转动,使芯级火箭的后捆绑点也位于上述延长线上;

步骤五:前支撑调节装置的抱臂系统松开,操作起吊调节装置及后支撑点调节装置同步沿X方向平移,保证助推器的前、后捆绑点与芯级火箭的前、后捆绑点水平方位对接到位。

一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及助推器与芯级火箭的水平对接系统,属于运载火箭地面保障装备技术领域。

背景技术

[0002] 捆绑式火箭主要由芯级火箭与多个助推器捆绑组成,具有推力大、初速高、成本低等优点。

[0003] 目前,我国捆绑式火箭的助推器与芯级火箭的常用对接方法为:助推器在技术区内通过行车分别吊装至运输车上,由运输车将助推器运抵发射区实现转场作业;进入发射区后,首先由发射塔上配置的塔吊或其他起重机以及作业人员配合将助推器从运输车上起吊,并将其由水平状态逐渐翻转成垂直状态,再由起重机将助推器垂直吊起,最后由人工辅助完成与芯级火箭的对接。

[0004] 目前,国内助推器与芯级火箭的对接操作复杂、标准化和自动化程度低、对操作人员技能要求高,现场指挥协调难度大,吊装过程的安全性受人为因素影响较大,而且还存在作业效率低、占用发射工位时间长、吊装环节易受风力影响等现实问题。随着国内外运载火箭市场竞争的加剧,现有助推器与芯级火箭对接方式的弊端逐渐显现,已不能满足商业化运作的要求。未来运载火箭的发射迫切需要更加简单方便、作业流程标准化、自动化程度更高的作业方式。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统及方法,能够实现助推器捆绑点与芯级火箭捆绑点在水平面的X、Y两个方向的精确快速对接。

[0006] 一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统,该系统包括运输车、起竖臂、起吊调节装置、前支撑调节装置、后支撑调节装置和回转式发射台;

[0007] 其中起竖臂一端与运输车的车架铰接,另一端与运输车上的起竖油缸铰接,通过控制起竖油缸的伸缩,可实现起竖臂绕与运输车车架的铰接点旋转 90° ,从而完成助推器的起竖;

[0008] 前支撑调节装置、后支撑调节装置分别固接于起竖臂的前后两端,由抱臂系统、顶升装置、横纵向调节装置组成;其中抱臂系统用于支撑助推器,同时可实现对助推器的锁紧或松开;顶升装置和横纵向调节装置可实现对助推器X、Y、Z三个方向的位置姿态调节;

[0009] 所述回转式发射台下部与地面固接,上部可与芯级火箭的底部固接,可带动芯级火箭绕其轴线 360° 旋转;

[0010] 所述起吊调节装置安装在起竖臂上并同时连接助推器上的主吊点,实现助推器的位置姿态主动调整;同时,前、后支撑调节装置采集起吊调节装置的位移信号,实现两处支撑位置的水平面内X、Y两个方向跟随移动,最终实现助推器的水平位置调整。

[0011] 进一步地,所述起吊调节装置由钢丝绳、液压伺服油缸、水平对接调节装置、滑轮

组和吊具组成。

[0012] 滑轮组由一个动滑轮、一个动滑轮组和一个定滑轮组组成,其中动滑轮与伺服油缸的活塞杆端固接,动滑轮组与吊具顶部固接,定滑轮组与水平对接调节装置固接。

[0013] 钢丝绳一端固定在起竖臂上,另一端首先绕过与液压伺服油缸的活塞杆端固接的动滑轮,然后绕过水平对接调节装置上的定滑轮组和吊具顶部的动滑轮;吊具的下部与助推器上的吊点固接,从而,通过控制液压伺服油缸的伸缩就能精确控制助推器的升降。

[0014] 进一步地,所述水平对接调节装置由横向移动滚轮、横向移动装置、纵向移动装置、纵向移动滚轮组成;横向移动装置为矩形框架结构,横向移动滚轮安装在横向移动装置上,横向移动装置在横向移动滚轮的带动下整体沿左右方向横向移动;纵向移动装置通过纵向移动滚轮安装在横向移动装置的内部,纵向移动装置在纵向移动滚轮的带动下相对于横向移动装置做沿前后方向纵向移动;其中定滑轮组与纵向移动装置固接。

[0015] 一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节方法,其实现步骤如下:

[0016] 步骤一:运输车搭载助推器驶入发射区预定区域;

[0017] 步骤二:助推器跟随安装于起竖臂整体翻转 90° ;

[0018] 步骤三:通过控制起吊调节装置以及前、后支撑调节装置同步联动,实现水平和初步垂直方向调节;水平调节应使助推器圆心与后捆绑点连线的延长线通过芯级火箭的圆心;

[0019] 步骤四:控制回转发射台转动,使芯级火箭的后捆绑点也位于上述延长线上;

[0020] 步骤五:前支撑调节装置的抱臂系统松开,操作起吊调节装置及后支撑点调节装置同步沿X方向平移,保证助推器的前、后捆绑点与芯级火箭的前、后捆绑点水平方位对接到位。

[0021] 有益效果:

[0022] 本发明的系统和方法能够利用运输车上的调节装置配合旋转发射台实现助推器与芯级火箭在水平面内的可靠对接,提升了对接的准确度和效率。

附图说明

[0023] 图1为本发明助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统的组成原理图;

[0024] 图2为图1的俯视图;

[0025] 图3为起吊调节装置起竖后的结构示意图;

[0026] 图4为水平对接调节装置的结构示意图。

[0027] 其中,1-运输车;2-起竖臂;3-起吊调节装置;4-前支撑调节装置;5-助推器;6-后支撑调节装置;7-芯级火箭;8-回转式发射台;9-钢丝绳;10-液压伺服油缸;11-水平对接调节装置;12-滑轮组;13-吊具;12-1-动滑轮;12-2-定滑轮组;12-3-动滑轮组;11-1横向移动滚轮;11-2-横向移动装置;11-3-纵向移动装置;11-4-纵向移动滚轮。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。

[0029] 如附图1和2所示,本发明提供了一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节系统,对接调节系统包括运输车1、起竖臂2、起吊调节装置3、前支撑调节装置4、后支撑调节装

置6和回转式发射台8。

[0030] 其中起竖臂2一端与运输车的车架铰接,另一端与运输车上的起竖油缸铰接,通过控制起竖油缸的伸缩,可实现起竖臂2绕与车架的铰接点旋转 90° ,从而完成助推器的起竖。

[0031] 前支撑调节装置4、后支撑调节装置6分别固接于起竖臂2的前后两端,前支撑调节装置4、后支撑调节装置6由抱臂系统、顶升装置、横纵向调节装置组成。其中抱臂系统用于支撑助推器5,同时可实现对助推器5的锁紧或松开;顶升装置和横纵向调节装置可实现对助推器X、Y、Z三个方向的位置姿态调节。

[0032] 回转式发射台8下部与地面固接,上部可与芯级火箭7的底部固接,可带动芯级火箭7绕其轴线 360° 旋转。

[0033] 如附图3所示,起吊调节装置3由钢丝绳9、液压伺服油缸10、水平对接调节装置11、滑轮组12和吊具13组成。

[0034] 滑轮组12由一个动滑轮12-1、一个动滑轮组12-3和一个定滑轮组12-2组成,其中动滑轮12-1与伺服油缸10的活塞杆端固接,动滑轮组12-3与吊具13顶部固接,定滑轮组12-2与水平对接调节装置11固接。

[0035] 钢丝绳9一端固定在起竖臂2上,另一端首先绕过与液压伺服油缸10的活塞杆端固接的动滑轮12-1,然后绕过水平对接调节装置11上的定滑轮组12-2和吊具顶部的动滑轮组12-3;吊具13的下部与助推器5上的吊点固接,从而,通过控制液压伺服油缸10的伸缩就能精确控制助推器5的升降。

[0036] 如附图4所示,水平对接调节装置11由横向移动滚轮11-1、横向移动装置11-2、纵向移动装置11-3、纵向移动滚轮11-4组成;其中定滑轮组12-2与纵向移动装置11-3固接。

[0037] 水平对接调节装置11主要实现(起竖后)主吊点(动滑轮组)的左右移动(Y向)和前后移动(X向)。起竖完成后,当需要进行助推器5位置姿态调整时,通过调节横向移动装置11-2和纵向移动装置11-3实现主吊点的位置姿态调整,从而实现对助推器5位置的主动调整。同时,前、后支撑调节装置4、6采集水平对接调节装置11的位移信号,实现两处支撑位置的跟随移动,最终实现助推器5的位置姿态调整。

[0038] 一种助推器与芯级火箭捆绑对接水平对接调节方法,其实现步骤如下:

[0039] 步骤一:运输车1搭载助推器5驶入发射区预定区域;

[0040] 步骤二:助推器5跟随安装于起竖臂2整体翻转 90° ;

[0041] 步骤三:通过控制起吊调节装置3以及前、后支撑调节装置4、6同步联动,实现水平和初步垂直方向调节(精度可达到1mm);水平调节应使助推器5圆心与后捆绑点连线的延长线通过芯级火箭7的圆心;

[0042] 步骤四:控制回转发射台8适当回转微调,使芯级火箭7的后捆绑点也位于上述延长线上;

[0043] 步骤五:前支撑调节装置4的抱臂系统松开,操作起吊调节装置3及后支撑点调节装置6同步平移(X方向),保证助推器5的前、后捆绑点与芯级火箭7的前、后捆绑点水平方位对接到位。

[0044] 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。

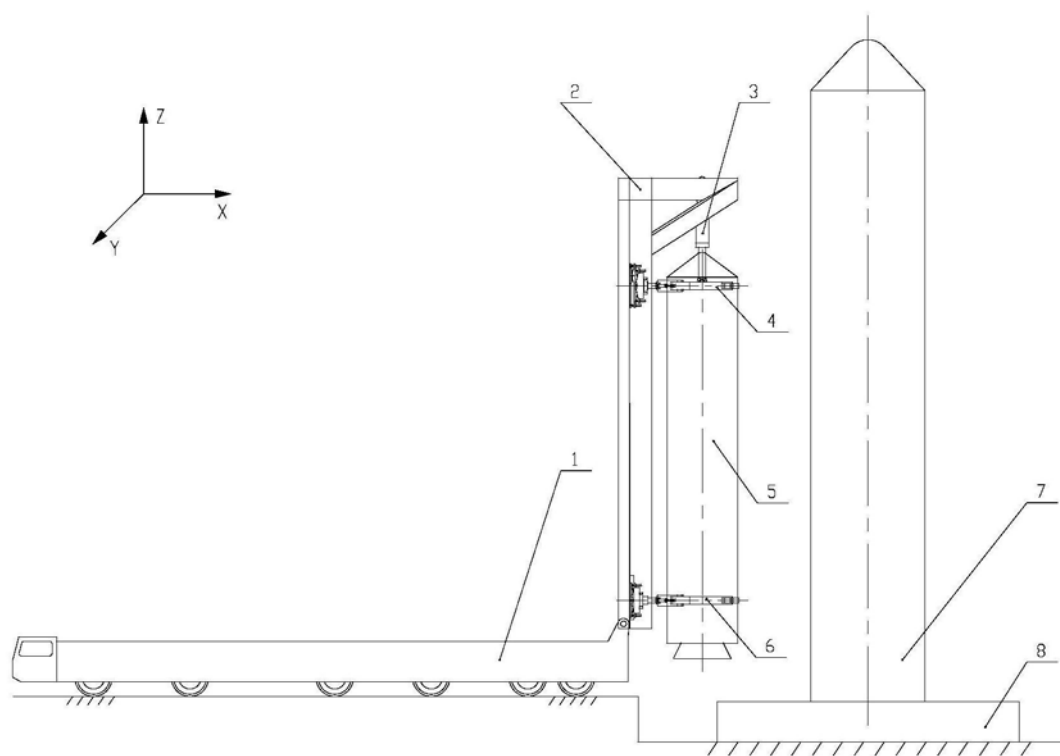


图1

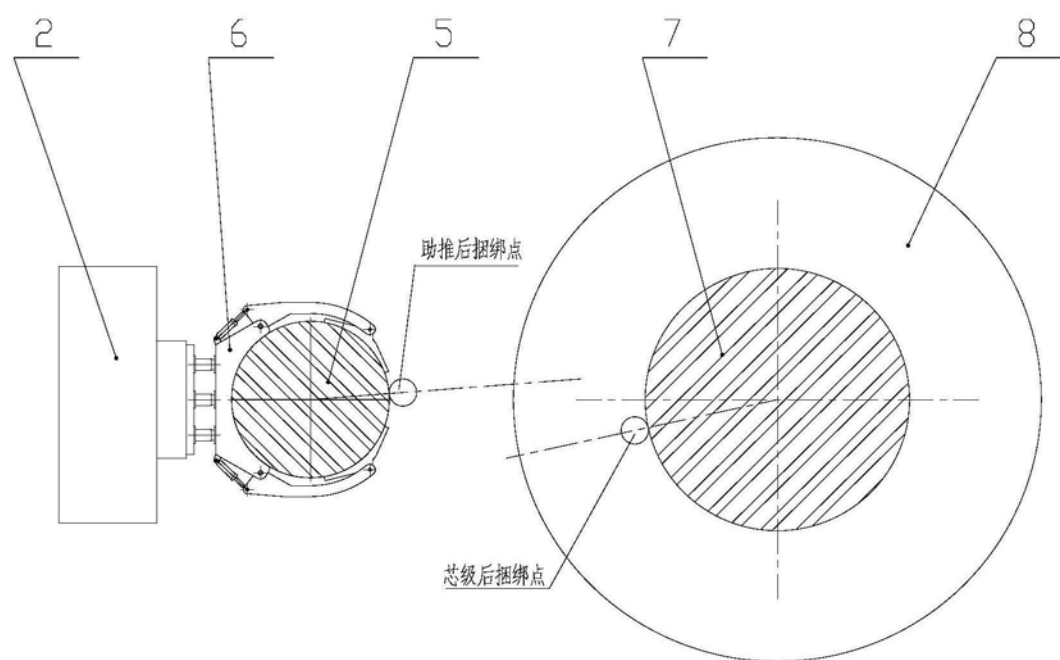


图2

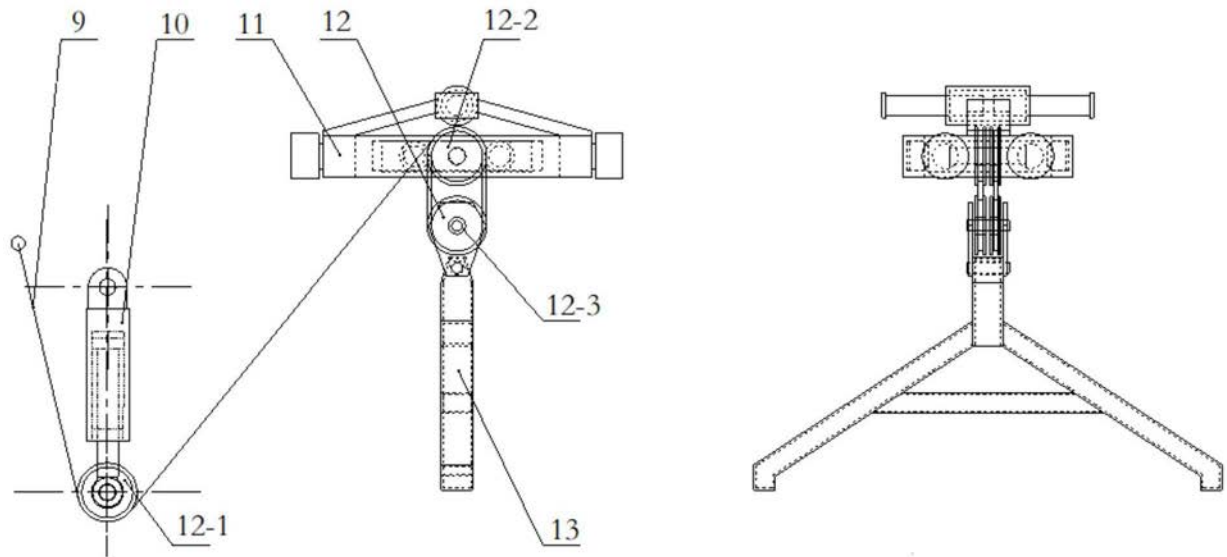


图3

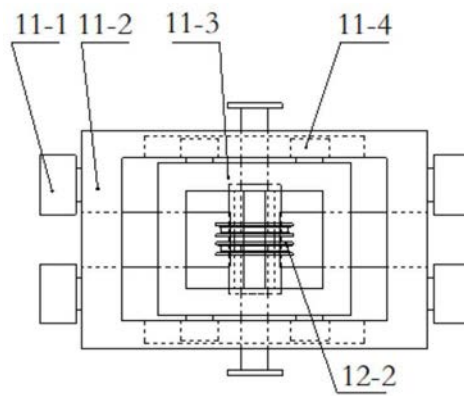


图4