



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106644488 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201610835738.9

(22)申请日 2016.09.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106644488 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 天津航天瑞莱科技有限公司
地址 300000 天津市滨海新区天津开发区
西区中北三街9号

专利权人 北京航天斯达科技有限公司
北京强度环境研究所

(72)发明人 王晓森 淡丽艳 贺译贤 陶林
王志浩 许帅

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 韩新城

(51)Int.Cl.

G01M 15/02(2006.01)

G01M 7/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 206208527 U,2017.05.31,

CN 203513077 U,2014.04.02,

CN 203048387 U,2013.07.10,

CN 202643076 U,2013.01.02,

CN 103567739 A,2014.02.12,

审查员 秦鲲

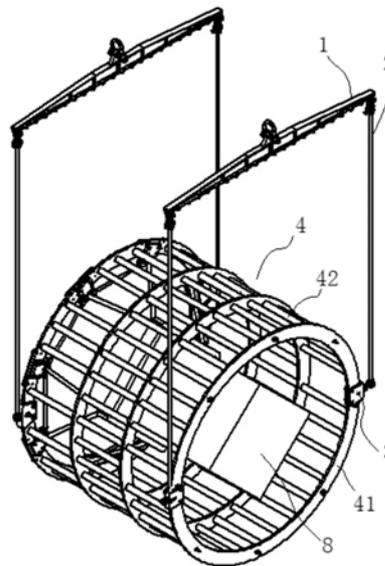
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具

(57)摘要

本发明公开了一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,包括发动机连接主框,所述发动机连接主框的主体为圆筒状结构,包括多个同轴间隔设置的环形板以及多个将所述环形板连接起来的轴向均匀间隔设置的连接杆,所述发动机连接主框的两端分别通过分别通过可拆装的卡具连接两根吊绳,每两所述吊绳可拆装的连接一个吊梁,所述发动机主框的机架安装面上布设有多个机架安装面垫块,所述机架安装垫块的内侧与外侧分别可拆装地安装有机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰。本发明实现了大尺寸大质量火箭发动机及支架的整体单臂翻转,且翻转过程平稳可控,保证了发动机的安全性,具备操作性强、成本低的优点。



1. 一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,其特征在于,包括:

发动机连接主框,所述发动机连接主框的主体为圆筒状结构,包括多个同轴心间隔设置的环形板以及多个将所述环形板连接起来的轴向均匀间隔设置的连接杆,所述发动机连接主框的两端分别通过一对180°对称安装且可拆装的卡具连接两根吊绳,每一端的两根所述吊绳可拆装的连接一个吊梁,所述发动机主框的机架安装面上布设有多个机架安装面垫块,所述机架安装垫块的内侧与外侧分别可拆装地安装有机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰,所述的机架安装面垫块、机架安装面连接法兰与机架安装面反侧连接法兰,用于发动机及支架与所述发动机连接主框之间的连接。

2. 根据权利要求1所述大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,其特征在于,所述卡具通过螺栓与所述发动机连接主框的环形端板相连接。

3. 根据权利要求1中所述大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,其特征在于,所述机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰分别与所述机架安装面侧的所述发动机连接主框的环形端板及安装面垫块通过螺栓相连接。

4. 根据权利要求1中所述大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,其特征在于,所述吊梁采用工字梁焊接结构,吊梁跨度超过发动机连接主框以及卡具外部包络尺寸;所述吊梁的上端中心设有与吊车连接的圆孔,在所述吊梁与吊车自然悬挂下,所述吊梁呈水平状态;所述吊梁下端均布用于满足不同尺寸产品吊装要求的多个吊孔。

5. 根据权利要求1中所述大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,其特征在于,所述吊绳采用钢丝绳,两端压制钢丝绳套并套有鸡心环,所述吊绳一端的所述鸡心环通过卸扣与所述吊梁连接而另一端的所述鸡心环直接与所述卡具连接。

6. 根据权利要求1-5任一项中所述大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,其特征在于,所述发动机连接主框采用钢结构焊接而成。

一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具

技术领域

[0001] 本发明属于大型航天器力学环境试验技术领域,具体涉及一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具。

背景技术

[0002] 火箭发动机进行力学环境试验考核时,由于振动设备推力不足等因素一般仅采用质量及尺寸均相对较小的单机作为试验件。随着大推力振动台的发展及振动试验技术的成熟,力学环境试验考核的边界更加真实,某大型火箭多机并联发动机及支架需整体进行力学环境试验考核。试验过程中,发动机及支架需要采用与箭体安装方向相反的倒扣形式与振动台夹具连接,需要将发动机及支架从正常状态翻转至倒扣状态。由于发动机及支架整体尺寸达到3500mm×3500mm×3000mm,质量约3000kg,没有适用的翻转夹具和方法实现产品的翻转。

[0003] 对于该类型火箭发动机一般根据使用工况设计专用夹具,但在发动机进行振动试验前,使用工况均为发动机从竖直状态转成水平状态或从水平状态转至竖直状态,而振动试验过程中,发动机从竖直状态需转至倒扣状态,且需保证倒扣状态下发动机支架安装面与振动夹具能安装。

[0004] 目前,为保证发动机翻转过程中的可靠性及通用性,大型火箭发动机翻转夹具一般采用电机翻转,成本相对较高,对于本发明中火箭发动机翻转夹具,工况特殊,使用频率低,考虑设计一套满足大型火箭发动机安装接口要求,可实现发动机180度翻转,具备安全系数大、成本低特点的翻转夹具是非常必要的。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决上述的技术问题而提供一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,包括:

[0008] 发动机连接主框,所述发动机连接主框的主体为圆筒状结构,包括多个同轴心间隔设置的环形板以及多个将所述环形板连接起来的轴向均匀间隔设置的连接杆,所述发动机连接主框的两端分别通过分别通过可拆装的卡具连接两根吊绳,每两所述吊绳可拆装的连接一个吊梁,所述发动机主框的机架安装面上布设有多个机架安装面垫块,所述机架安装面垫块的内侧与外侧分别可拆装地安装有机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰。

[0009] 所述卡具通过螺栓与所述环形端板相连接,且每个环形端板上的卡具为180°对称安装。

[0010] 所述机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰分别与所述机架安装面侧的所述发动机连接主框的环形端板及安装面垫块通过螺栓相连接。

[0011] 所述吊梁采用工字梁焊接结构,吊梁跨度超过发动机连接主框以及卡具外部包络尺寸;所述吊梁的上端中心设有与吊车连接的圆孔,在所述吊梁与吊车自然悬挂下,所述吊梁呈水平状态;所述吊梁下端均布用于满足不同尺寸产品吊装要求的多个吊孔。

[0012] 所述吊绳采用钢丝绳,两端压制钢丝绳套并套有鸡心环,所述吊绳一端的所述鸡心环通过卸扣与所述吊梁连接而另一端的所述鸡心环直接与所述卡具连接。

[0013] 所述发动机连接主框采用钢结构焊接而成。

[0014] 本发明实现了大尺寸大质量火箭发动机及支架的整体单臂翻转,且翻转过程平稳可控,保证了发动机的安全性,具备操作性强、成本低的优点。

附图说明

[0015] 图1是本发明的大型火箭发动机及支架整体翻转夹具翻转过程的立体结构示意图;

[0016] 图2是本发明的图1的局部结构图;

[0017] 图3是本发明的图1翻转前的结构示意图;

[0018] 图4是本发明的图3翻转完成后的结构示意图。

[0019] 图中:1.吊梁,2.吊绳,3.卡具,4.发动机连接主框,5.机架安装面垫块,6.机架安装面连接法兰,7.机架安装面反侧连接法兰,8.发动机及其机架。

具体实施方式

[0020] 下面,结合实例对本发明的实质性特点和优势作进一步的说明,但本发明并不局限于所列的实施例。

[0021] 参见图1-4所示,一种大型火箭发动机及支架整体翻转夹具,包括:

[0022] 发动机连接主框4,所述发动机连接主框的主体为圆筒状结构,包括多个同轴心间隔设置的环形板41以及多个将所述环形板连接起来的轴向均匀间隔设置的连接杆42,所述发动机连接主框的两端分别通过可拆装的卡具3连接两根吊绳2,每两所述吊绳2可拆装的连接一个吊梁1,所述发动机连接主框4的机架安装面上布设有多个机架安装面垫块5,所述机架安装垫块5的内侧与外侧分别可拆装地安装有机架安装面连接法兰6、机架安装面反侧连接法兰7。

[0023] 所述的机架安装面垫块5、机架安装面连接法兰6与机架安装面反侧连接法兰7,主要用于发动机及支架8与发动机连接主框4之间的连接与拆除;吊梁1、吊绳2与卡具3用于实现发动机及支架8与发动机连接主框4的整体翻转。

[0024] 其中,所述吊绳为四根,所述机架安装面垫块5、机架安装面连接法兰6与机架安装面反侧连接法兰7分别为8个,所述吊梁为2件,所述卡具3为4件。

[0025] 其中,所述卡具通过螺栓与所述环形端板可拆装式相连接,且每个环形端板上的卡具为180°对称安装。

[0026] 具体的,在进行使用时,所述机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰分别与机架安装面侧的所述发动机连接主框的环形端板及安装面垫块通过螺栓相连接。

[0027] 具体实现上,所述吊梁采用工字梁焊接结构,所述吊梁的跨度超过发动机连接主框以及卡具外部包络尺寸;所述吊梁的上端中心设有与用于吊车连接的圆孔,在所述吊梁

与吊车自然悬挂下,所述吊梁呈水平状态;所述吊梁下端均布用于满足不同尺寸产品吊装要求的多个吊孔。

[0028] 所述吊梁在安装吊车在翻转状态下承受发动机、发动机连接主框、机架安装面垫块、机架安装面连接法兰、机架安装面反侧连接法兰等质量负载。

[0029] 具体实现上,所述吊绳采用钢丝绳,两端压制钢丝绳套并套有鸡心环,,所述吊绳一端的所述鸡心环通过卸扣与所述吊梁连接而另一端的所述鸡心环直接与所述卡具连接,并采用措施防止鸡心环滑落。

[0030] 所述吊绳能满足承受载荷2.5倍安全系数要求,长度不小于2倍发动机连接主框的高度;翻转状态时,吊绳处于竖直状态。

[0031] 所述发动机连接主框4的内部安装尺寸应超过发动机外部包络尺寸,高度应满足发动机竖直状态下不与地面接触;且发动机连接主框应能承受翻转状态下最大载荷。

[0032] 具体实现上,所述发动机连接主框4采用钢结构焊接而成,所述机架安装面垫块5、机架安装面连接法兰6、机架安装面反侧连接法兰7及卡具3并采用钢板加工而成

[0033] 本发明中,所述发动机连接主框4主要承力结构件,连接有机架安装面垫块5、机架安装面连接法兰6、机架安装面反侧连接法兰7的环形端板为发动机支架对接面,表面平面度要求高,平面误差度小于0.1mm。

[0034] 本实施例使用翻转夹具进行翻转作业的步骤如下:

[0035] 第一步:将各个机架安装面反侧连接法兰7分别通过螺钉固连在发动机连接主框4上,然后用吊具将发动机整机吊至机架安装面反侧连接法兰7上侧,通过螺钉将发动机及机架8与机架安装面反侧连接法兰7、机架安装面垫块5固连,断开发动机机架与吊具的连接,如图3所示;

[0036] 第二步:将各个机架安装面连接法兰6分别通过螺钉固连在发动机连接主框4上,通过拧紧螺钉将机架安装面连接法兰6与机架安装面垫块5连接;将卡具3分别通过螺钉固连在发动机连接主框4上,卡具3分别通过吊绳2连接双钩吊车前后吊车的吊梁1;

[0037] 第三步:通过控制前后吊车上下距离,实现发动机整机及机架与发动机连接主框整体翻转,翻转过程示意图如图1所示。待发动机整体翻转180°后(如图4所示),拆除由卡具3、吊绳2及吊梁1组成的发动机翻转吊具;

[0038] 第四步:拆除机架安装面连接法兰6,将发动机及机架8与发动机连接主框4整体吊运至振动夹具处,拆除机架安装面反侧连接法兰7,吊离发动机连接主框4。

[0039] 本发明实现了大尺寸大质量火箭发动机及支架的整体单臂翻转,且翻转过程平稳可控,保证了发动机的安全性,具备操作性强、成本低的优点。

[0040] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

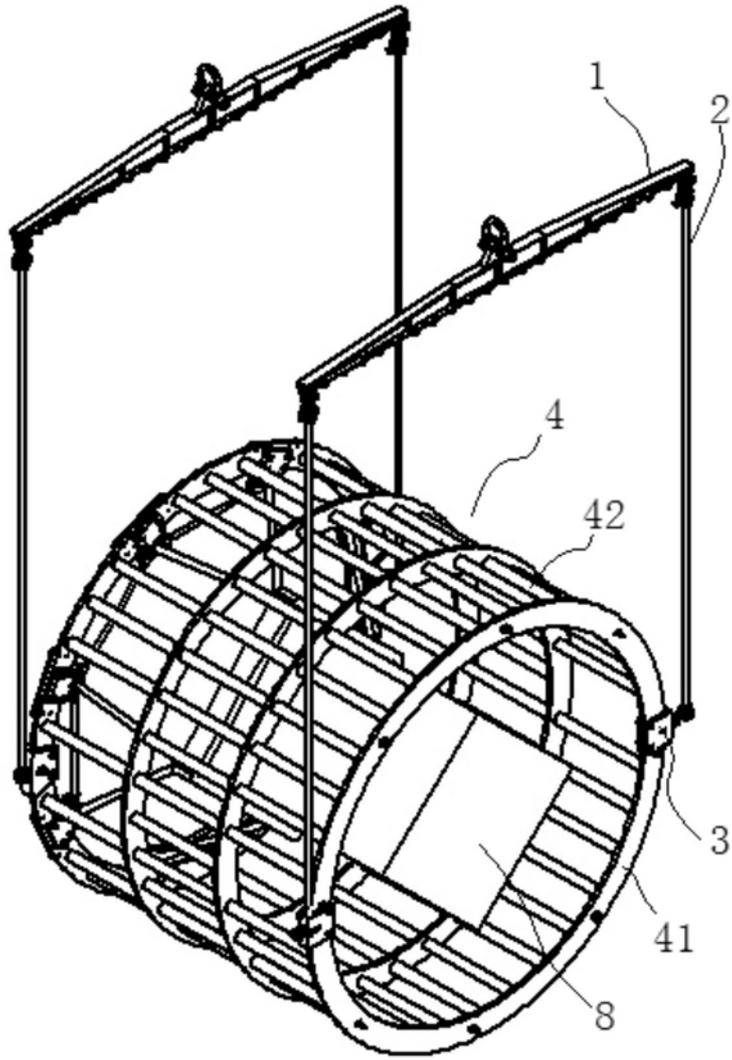


图1

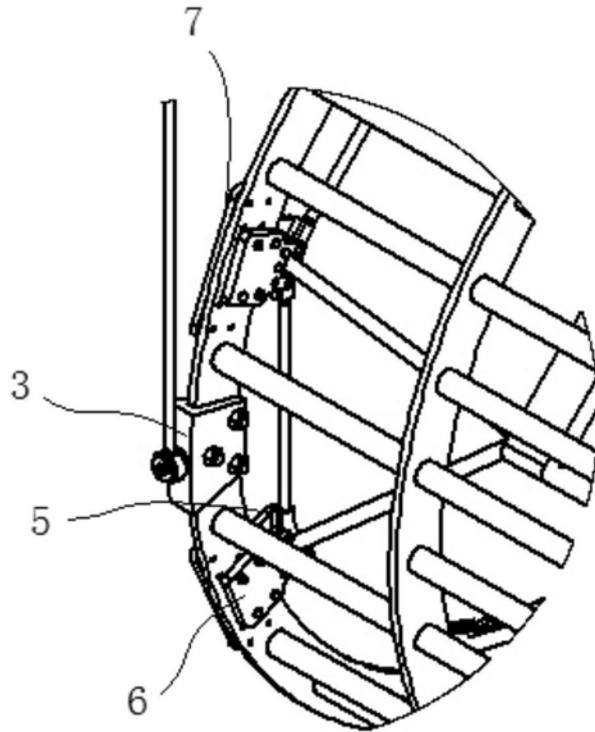


图2

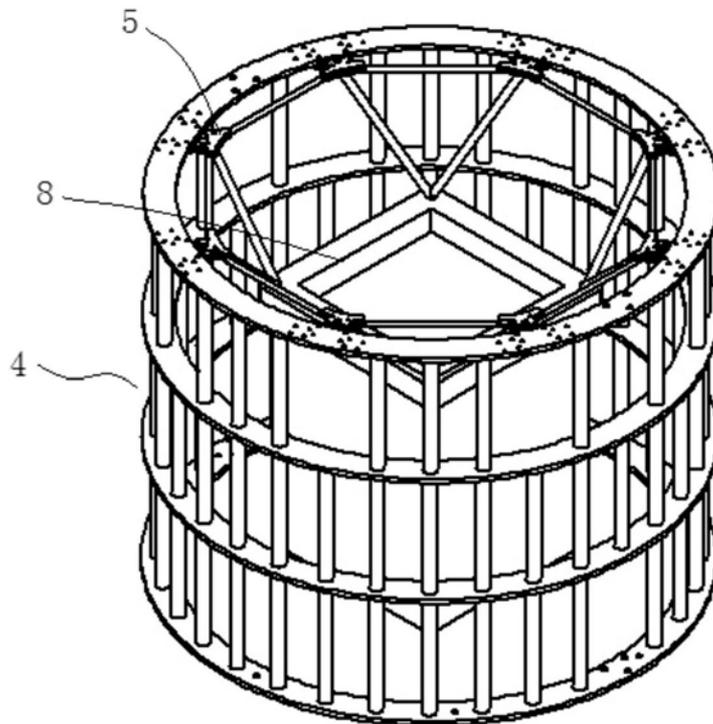


图3

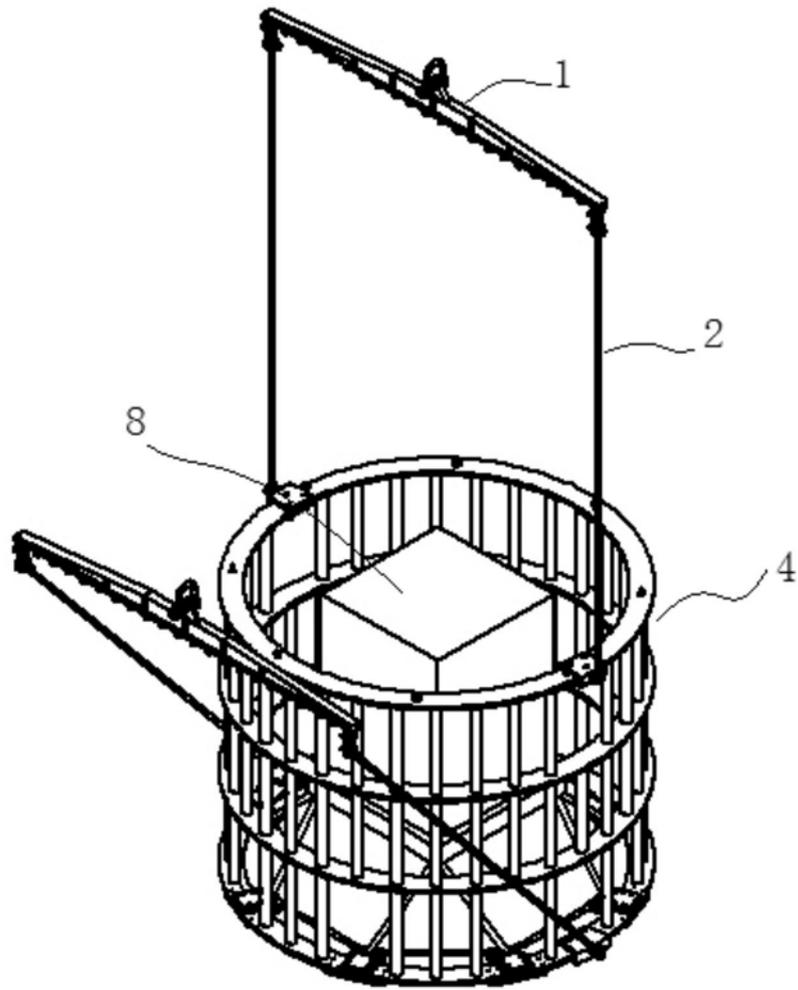


图4