



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217148269 U

(45) 授权公告日 2022.08.09

(21) 申请号 202220406083.4

(22) 申请日 2022.02.28

(73) 专利权人 西安航天动力测控技术研究所
地址 710025 陕西省西安市灞桥区田洪正街137号

(72) 发明人 郭定伟 高永刚 李强 贺晓芳
黄鹏 雷娅琴 刘畅 刘波 朱瑶

(74) 专利代理机构 西安匠星互智知识产权代理有限公司 61291

专利代理师 屠沛

(51) Int. Cl.

B66C 1/18 (2006.01)

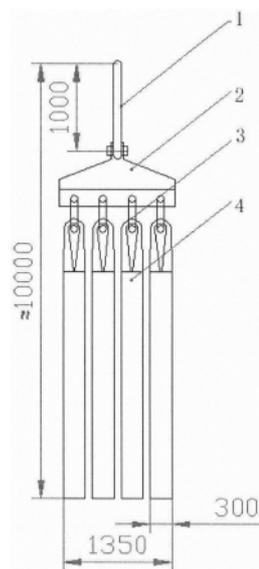
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具

(57) 摘要

本实用新型提供一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具,解决现有发动机吊装方案无法适用大型固体火箭发动机的不足之处。该吊具包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带,其中,N为正整数;吊梁的上端设置有销轴,该销轴可以转动,下端同一高度均匀间隔设置有N个吊臂,每个吊臂的吊孔位于同一条与销轴轴线垂直的轴线上;两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接,下端通过扁平吊带连接;N个扁平吊带的两端分别通过卸扣套装在两个吊梁对应的吊孔中。



1. 一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带,其中,N为正整数;
所述吊梁的上端设置有销轴,下端同一高度均匀间隔设置有N个吊臂,
每个吊臂的吊孔位于同一条与销轴轴线垂直的轴线上;
两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接,下端通过扁平吊带连接;
N个扁平吊带的两端分别通过卸扣套装在两个吊梁对应的吊孔中。
2. 根据权利要求1所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述吊梁包括竖板和承重板;
所述竖板包括两个相互平行的支板;
两个支板的一端对应开设有销轴安装孔,所述销轴安装在该销轴安装孔内,其端部设置有止挡件;两个支板的另一端与承重板的上端连接;承重板的下端同一高度均匀间隔设置有N个吊臂;N个吊臂相互平行,且各个吊臂上的吊孔同轴,轴线与销轴轴线垂直。
3. 根据权利要求2所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述竖板的下端与承重板的上端铰接。
4. 根据权利要求2或3所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述扁平吊带的端部均开设有套装孔;
所述卸扣为圆形,与扁平吊带之间可拆卸。
5. 根据权利要求4所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述吊臂的数量为2-4个。
6. 一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带,其中,N为正整数;
所述吊梁的上端设置有销轴,下端沿与所述销轴轴线平行的同一直线上均匀设置有N个卸扣安装位,每个卸扣安装位上均安装有卸扣;
两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接,下端通过扁平吊带连接;
N个扁平吊带的两端分别套装两个吊梁对应的卸扣上。
7. 根据权利要求6所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述吊梁包括竖板和承重板;
所述竖板包括两个相互平行的支板;
两个支板的一端对应开设有销轴安装孔,所述销轴安装在该销轴安装孔内,其端部设置有止挡件;两个支板的另一端与承重板的上端连接;承重板的下端沿与所述销轴轴线平行的同一直线上均匀安装N个卸扣。
8. 根据权利要求6或7所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
位于N个卸扣安装位上方的承重板上设置有与销轴轴线平行的加强筋。
9. 根据权利要求8所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述扁平吊带的端部均开设有套装孔;
所述卸扣为圆形,与扁平吊带之间可拆卸。
10. 根据权利要求9所述用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特征在于:
所述卸扣安装位的数量为2-4个。

一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具

技术领域

[0001] 本实用新型属于吊装工具技术领域,具体涉及一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具,用于大型固体火箭发动机的地面试车前的吊装转运。

背景技术

[0002] 目前固体火箭发动机的吊装方案,都采用单钩起吊的方式,从上往下依次为钢丝绳,现有吊梁,现有吊带,如图1所示。这种吊装方案安全可靠,容易实现,但缺点是当发动机较大时,整体吊装尺寸会增大较多,在厂房空间受限、吊车起吊质量不足时,难以实现大尺寸发动机(比如目前国内推力最大、质量最大的3.5米直径固体火箭发动机)的起吊。

[0003] 在上述3.5米直径的超大型固体火箭发动机地面试验中,发动机的起吊转运确实是一个难点。受发动机壳体承压(壳体承压0.3MPa)的限制以及发动机质量(发动机质量156吨)要求,起吊吊带整体宽度必须大于1.8米,然而,如此宽的吊带市面上无法买到,需要定制,定制费用十分昂贵。因此,有效策略就是使用分段吊带,对于分段吊带,经调研,单根吊带宽度大于0.4米时,由于吊带收边的存在,难以保证吊带受力均匀,且过宽的吊带存在难以保证发动机壳体受力均匀并且难以采购的问题。

[0004] 鉴于上述原因,有必要针对3.5米直径固体火箭发动机,有必要合理的设计吊具来组装吊带,保证每根吊带受力均匀。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于解决现有发动机吊装方案无法适用大型固体火箭发动机的不足之处,而提供一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型所提供的技术解决方案有两种,分别是:

[0007] 第一种:

[0008] 一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特殊之处在于:

[0009] 包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带,其中,N为正整数;

[0010] 所述吊梁的上端设置有销轴,该销轴可以转动,下端同一高度均匀间隔设置有N个吊臂,

[0011] 每个吊臂的吊孔位于同一条与销轴轴线垂直的轴线上;

[0012] 两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接,下端通过扁平吊带连接;

[0013] N个扁平吊带的两端分别通过卸扣套装在两个吊梁对应的吊孔中。

[0014] 进一步地,所述吊梁包括竖板和承重板;

[0015] 所述竖板包括两个相互平行的支板;

[0016] 两个支板的一端对应开设有销轴安装孔,所述销轴安装在该销轴安装孔内,其端部设置有止挡件,止挡件位于支板外侧;两个支板的另一端与承重板的上端连接;承重板的下端同一高度均匀间隔设置有N个吊臂;N个吊臂相互平行,且各个吊臂上的吊孔同轴,轴线与销轴轴线垂直。

[0017] 进一步地,所述竖板的下端与承重板的上端铰接,以便在吊车行进速度较快时,能够适应上述吊车速度。

[0018] 进一步地,所述扁平吊带的端部均开设有套装孔,且各个扁平吊带的长度,宽度相同,两端套装孔的开设位置也相同;

[0019] 所述卸扣为圆形,与扁平吊带之间可拆卸。

[0020] 进一步地,所述吊臂的数量为2-4个。

[0021] 第二种:

[0022] 一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具,其特殊之处在于:

[0023] 包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带,其中,N为正整数;

[0024] 所述吊梁的上端设置有销轴,该销轴可以转动,下端沿与所述销轴轴线平行的同一直线上均匀设置有N个卸扣安装位,每个卸扣安装位上均安装有卸扣,且N个卸扣同轴;

[0025] 两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接,下端通过扁平吊带连接;

[0026] N个扁平吊带的两端分别套装两个吊梁对应的卸扣上。

[0027] 进一步地,所述吊梁包括竖板和承重板;

[0028] 所述竖板包括两个相互平行的支板;

[0029] 两个支板的一端对应开设有销轴安装孔,所述销轴安装在该销轴安装孔内,其端部设置有止挡件,止挡件位于支板外侧;两个支板的另一端与承重板的上端连接;承重板的下端沿与所述销轴轴线平行的同一直线上均匀安装N个卸扣。

[0030] 进一步地,为了提升整个吊梁的强度,位于N个卸扣安装位上方的承重板上设置有与销轴轴线平行的加强筋。

[0031] 进一步地,所述扁平吊带的端部均开设有套装孔,且各个扁平吊带的长度,宽度相同,两端套装孔的开设位置也相同;

[0032] 所述卸扣为圆形,与扁平吊带之间可拆卸。

[0033] 进一步地,所述卸扣安装位的数量为2-4个。

[0034] 对于上述两种吊具,为了避免吊带收边,影响发动机受力,所述扁平吊带的宽度为300mm。

[0035] 同样的,对于如此重的发动机吊装,使用的圆筒吊带、吊梁、扁平吊带的材质必须拥有高强度。

[0036] 本实用新型的优点是:

[0037] 1.本实用新型设计的两款吊具结构简单,可根据应用情况组装吊带,使用较窄的吊带,一起协同将对发动机进行吊装,适应性更强。

[0038] 2.本实用新型使用组装吊带的吊具,整个吊装过程中发动机受力均匀,不易出现变形,安全性更高。

附图说明

[0039] 图1为现有吊装方案示意图;

[0040] 图2为实施例一的吊具一;

[0041] 图3为实施例一的吊具二;

[0042] 图4为图3吊具的三维示意图;

- [0043] 图5为实施例二吊具中吊梁示意图一；
- [0044] 图6为实施例二吊具中吊梁示意图二；
- [0045] 图7为使用本实用新型吊具进行发动机吊装的位置简图；
- [0046] 附图标号如下：
- [0047] 01-钢丝绳,02-现有吊梁,03-现有吊带；
- [0048] 1-圆筒吊带,2-吊梁,3-卸扣,4-扁平吊带,5-测力组件,6-过渡架,7-支撑弧座,8-支撑平台,9-厂房吊车吊钩,10-汽车吊吊钩,11-厂房房顶,12-销轴,13-竖板,14-承力板,15-吊臂,16-吊孔。

具体实施方式

[0049] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型的内容作进一步的详细描述：

[0050] 如图2-图4所示，一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具，包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带，其中，N取2或4，也可根据实际工况进行调整。

[0051] 每个吊梁包括竖板和承重板；竖板包括两个相互平行的支板；两个支板的一端对应开设有销轴安装孔，销轴安装在该销轴安装孔内可以转动，其端部设置有止挡件，止挡件位于支板外侧；两个支板的另一端与承重板的上端连接；承重板的下端沿与销轴轴线平行的同一直线上均匀设置有N个卸扣安装位，每个卸扣安装位上均安装有卸扣，且N个卸扣同轴，N取2或4，也可根据实际工况进行调整。为了提升整个吊梁的强度，位于N个卸扣安装位上方的承重板上设置有与销轴轴线平行的加强筋。

[0052] 两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接，下端通过扁平吊带连接；

[0053] 扁平吊带的两端均开设有套装孔，且各个扁平吊带的长度，宽度相同，两端套装孔的开设位置也相同；N个扁平吊带的两端分别套装两个吊梁对应的卸扣上；卸扣为圆形，与扁平吊带之间可拆卸。

[0054] 如图5和图6所示，一种用于大型固体火箭发动机的新型吊具，包括圆筒吊带、两个吊梁以及N个扁平吊带，其中，N取2或4，当然也可根据实际工况，取不同数量。

[0055] 吊梁包括竖板和承重板；竖板包括两个相互平行的支板；两个支板的一端对应开设有销轴安装孔，销轴安装在该销轴安装孔内可以转动，销轴端部设置有止挡件，止挡件位于支板外侧；两个支板的另一端与承重板的上端铰接，以便在吊车行进速度较快时，能够适应上述吊车速度；承重板的下端同一高度均匀间隔设置有N个吊臂，N个吊臂相互平行，且各个吊臂上的吊孔同轴，轴线与销轴轴线垂直。

[0056] 两个吊梁的上端通过圆筒吊带连接，下端通过扁平吊带连接；每个扁平吊带的端部均开设有套装孔，且各个扁平吊带的长度，宽度相同，两端套装孔的开设位置也相同；N个扁平吊带的两端分别通过卸扣套装在两个吊梁对应的吊孔中。卸扣为圆形，与扁平吊带之间可拆卸。

[0057] 为了验证本实用新型吊具的安全性，还进行了模拟试验：

[0058] 如图7所示大推力固体火箭模拟发动机吊装方案示意图，吊装转运发动机时，第一个吊点位于发动机质心前3m，使用台体吊车起吊，第二个吊点位于发动机质心后1.5m，使用汽车吊起吊，这样台体吊车起吊发动机质量的三分之一（约52t），汽车吊起吊发动机质量的三分之二（约104t）。台体吊车使用的吊带有效承载宽度为0.6m，考虑到多条吊带并排使用

有可能相互交叉,预留间隙后实际起吊宽度为0.65m(壳体承压0.3MPa);汽车吊使用的吊带有效承载宽度为1.2m,预留间隙后实际起吊宽度为1.35m(壳体承压0.3MPa)。吊车吊具一侧,吊梁销轴可以转动,这样能够保证两根吊带同时受力;单根扁平吊带宽度为300mm,可以保证整个吊带受力均匀。汽车吊一侧,吊梁销轴可以转动,这样能够保证在吊带没有拉伸变形的情况下,至少有两根吊带同时受力,加工时四根吊带要求长度一致,考虑到吊带拉伸变形的存在,四根吊带会同时受力,且受力状态基本一致。单根扁平吊带宽度为300mm,可以保证整个吊带受力均匀。

[0059] 同样的,对于如此重的发动机吊装,使用的圆筒吊带、吊梁、扁平吊带的材质必须拥有高强度。

[0060] 通过试验,发现该吊具和吊装方法能够胜任正式发动机的吊装转运,具有可行性。

[0061] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型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实用新型公开的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

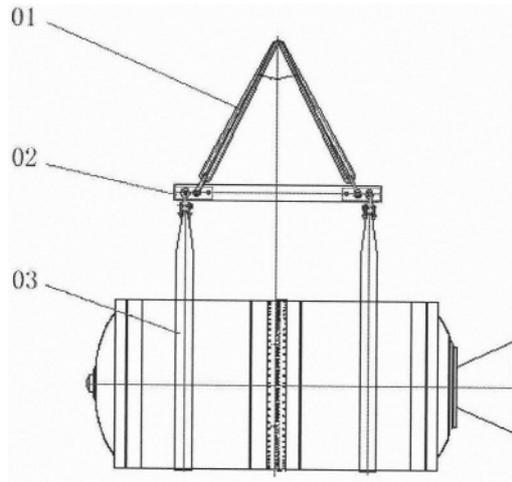


图1

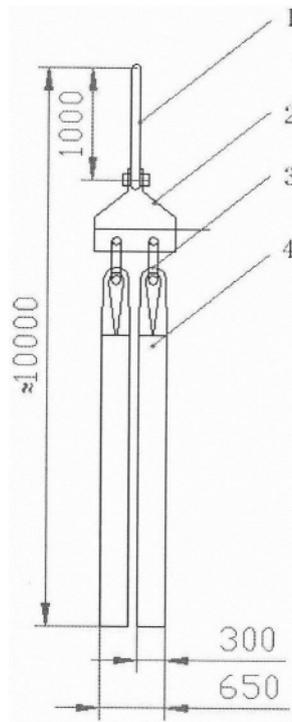


图2

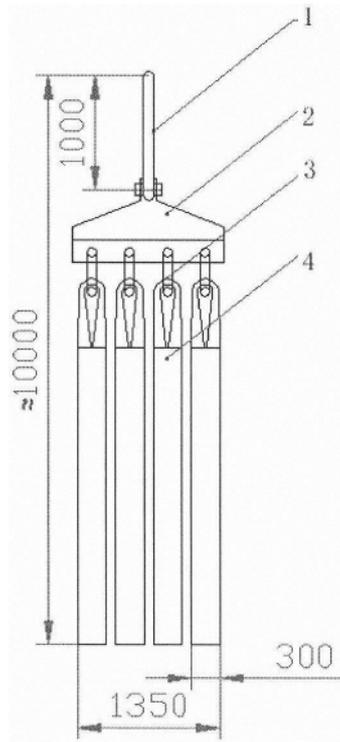


图3

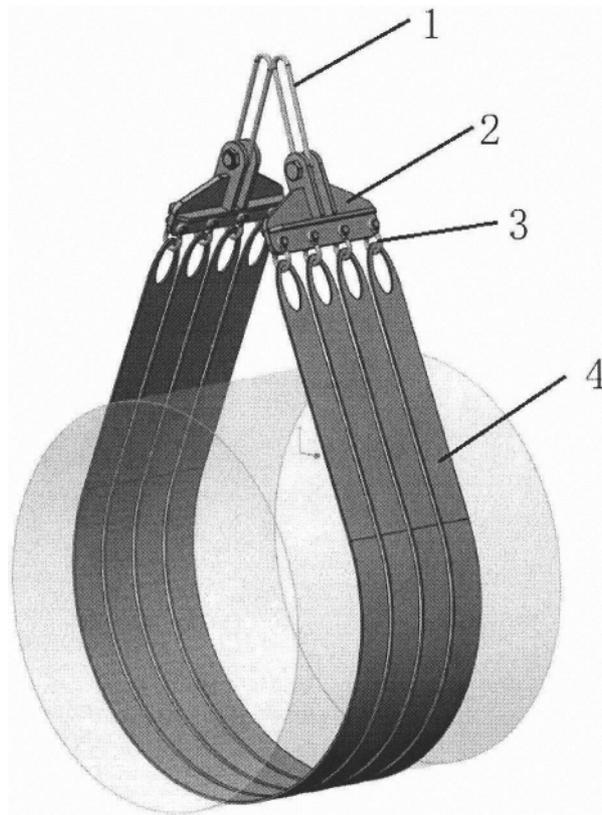


图4

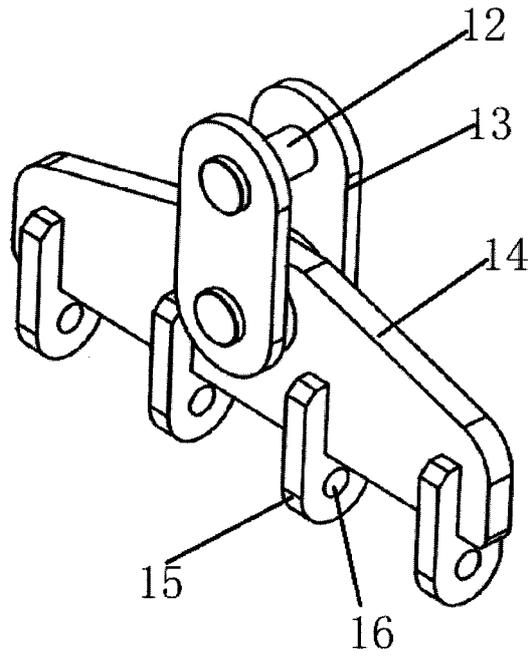


图5

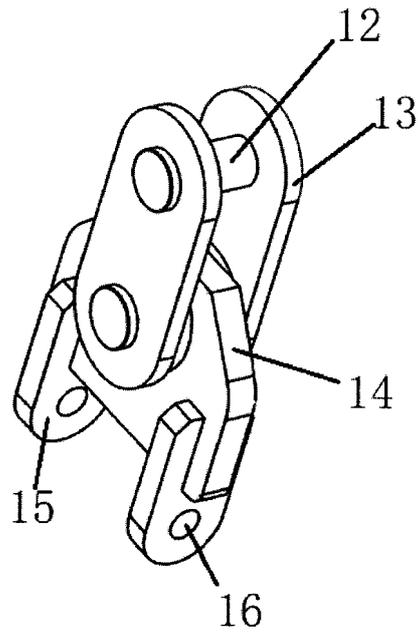


图6

