



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117602096 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 27

(21) 申请号 202311570100.3

(22) 申请日 2023.11.23

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 213300 江苏省常州市溧阳市滨河东路29号

(72) 发明人 陈虎 王猛 房兴波 黄浦江
魏小辉 聂宏

(74) 专利代理机构 南京思宸知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32548
专利代理师 陈常美

(51) Int. Cl.

B64F 5/60 (2017.01)

G01M 13/00 (2019.01)

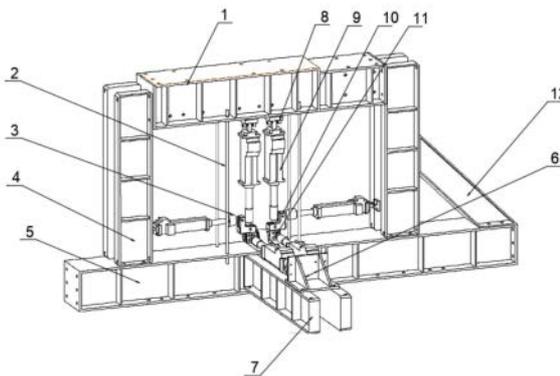
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种高性能机轮轴疲劳试验装置及其试验方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高性能机轮轴疲劳试验装置及其试验方法,包括横梁、竖梁和台架底座,所述横梁设置于台架底座上,所述台架底座前侧面设置有侧梁,所述侧梁上设置有作动缸底座,所述台架底座上安装有机轮轴,所述机轮轴底部设置有机轮轴夹具并且通过机轮轴夹具安装在台架底座上并且机轮轴的轴线方向与台架底座方向一致,所述机轮轴两侧套设有内撑夹块,所述机轮轴上还套设有假轮夹具,加载作动筒的底座采用万向接头形式,端部采用鱼眼轴承形式,可以实现载荷的稳定加载,并且保证在较小变形情况下载荷方向不发生变化。



1. 一种高性能机轮轴疲劳试验装置,包括横梁(1)、竖梁(4)和台架底座(5),其特征在于:所述横梁(1)设置于台架底座(5)上,所述台架底座(5)前侧面设置有侧梁(7),所述侧梁(7)上设置有作动缸底座(6),所述台架底座(5)上安装有机轮轴(11),所述机轮轴(11)底部设置有机轮轴夹具(19)并且通过机轮轴夹具(19)安装在台架底座(5)上并且机轮轴(11)的轴线方向与台架底座(5)方向一致,所述机轮轴(11)两侧套设有内撑夹块(18),所述机轮轴(11)上还套设有假轮夹具(10),所述假轮夹具(10)上通过螺栓固定设置有可卡住机轮轴(11)并且使假轮夹具(10)不会沿着机轮轴(11)轴线转动的限位侧板(15),所述假轮夹具(10)上设置有侧向载荷接口(13)、航向载荷接口(14)和垂向载荷接口(17)。

2. 根据权利要求1所述的一种高性能机轮轴疲劳试验装置,其特征在于:所述机轮轴夹具(19)上两侧均设置有内撑夹块(18),所述横梁(1)还设置有安装有动作缸的作动缸底座(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种高性能机轮轴疲劳试验装置,其特征在于:所述螺杆(2)的两端分别固定设置于横梁(1)和台架底座(5)之间,所述万向接头(8)一端固定在横梁(1)上另一端固定连接作动缸(9)。

4. 根据权利要求3所述的一种高性能机轮轴疲劳试验装置,其特征在于:所述作动缸(9)的另一端与假轮夹具(10)连接,所述台架底座(5)和竖梁(4)之间设置有斜撑梁(12)。

5. 根据权利要求1所述的一种高性能机轮轴疲劳试验装置,其特征在于:所述作动缸(9)与机轮轴(11)之间设置有鱼眼轴承(16)并且分别利用螺纹和销子固定。

6. 根据权利要求1-5任意所述的一种高性能机轮轴疲劳试验装置的试验方法,其特征在于:具体步骤如下:

步骤1:按照机轮轴(11)加载工况对试验台架进行安装,将机轮轴(11)通过机轮轴夹具(19)使用螺栓安装在台架底座(5)上,保证机轮轴(11)的轴线方向与台架底座(5)方向一致。

步骤2:将内撑夹块先套在机轮轴(11)的两边,再把假轮夹具(10)也套在机轮轴(11)上,调整假轮夹具(10)的状态,使用螺栓把限位侧板固定在假轮夹具(10)上,限位侧板(15)上的结构卡住机轮轴(11),使假轮夹具(10)不会沿着机轮轴(11)轴线转动及平动。

步骤3:分别将三个方向(也就是垂向、航向、侧向)的作动缸通过底座和螺栓安装固定,并且保证作动缸(9)轴线方向与机轮轴(11)需加载的三个载荷方向一致。

步骤4:循环加载载荷,包括垂向循环加载载荷、航向循环加载载荷、侧向循环加载载荷,模拟机轮轴的真实受力情况。

步骤5:每一个循环加载试验工况完成后,如果试验件未出现裂纹或破损,则进行其他工况的试验。

步骤6:所有循环加载的工况完成后,进行试验件的剩余强度试验,直到试验件破坏或者完成试验。

一种高性能机轮轴疲劳试验装置及其试验方法

技术领域

[0001] 本发明属于机轮轴疲劳试验技术领域,具体涉及一种高性能机轮轴疲劳试验装置及其试验方法。

背景技术

[0002] 起落架是飞机的重要组成部分,用于支撑飞机在地面行驶和起降过程中的重量负荷。机轮轴则是起落架中的关键部件,承载着飞机的重量,并提供平稳的行驶和起降过程。在起飞滑跑及着陆过程中,机轮轴将来自轮胎的交变载荷传递到起落架的主体结构,机轮轴的疲劳失效将会导致严重的飞机事故。

[0003] 目前相关的疲劳试验一般都是针对整体起落架开展的,试验内容庞大且试验周期较长,难以对机轮轴部件进行有效的承载能力考核。

[0004] 本发明具体介绍了一种高性能机轮轴疲劳试验装置及其试验方法,可将起落架机轮轴单独进行疲劳试验,暴露机轮轴的设计缺陷及结构薄弱点,为后续的改进及结构优化提供支持。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高性能机轮轴疲劳试验装置及其试验方法,以解决的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种高性能机轮轴疲劳试验装置,包括横梁、竖梁和台架底座,所述横梁设置于台架底座上,所述台架底座前侧面设置有侧梁,所述侧梁上设置有作动缸底座,所述台架底座上安装有机轮轴,所述机轮轴底部设置有机轮轴夹具并且通过机轮轴夹具安装在台架底座上并且机轮轴的轴线方向与台架底座方向一致,所述机轮轴两侧套设有内撑夹块,所述机轮轴上还套设有假轮夹具,所述假轮夹具上通过螺栓固定设置有可卡住机轮轴并且使假轮夹具不会沿着机轮轴轴线转动的限位侧板,所述假轮夹具上设置有侧向载荷接口、航向载荷接口和垂向载荷接口。

[0007] 优选的,所述机轮轴夹具上两侧均设置有内撑夹块,所述横梁还设置有安装有动作缸的作动缸底座。

[0008] 优选的,所述螺杆的两端分别固定设置于横梁和台架底座之间,所述万向接头一端固定在横梁上另一端固定连接作动缸。

[0009] 优选的,所述作动缸的另一端与假轮夹具连接,所述台架底座和竖梁之间设置有斜撑梁。

[0010] 优选的,所述作动缸与机轮轴之间设置有鱼眼轴承并且分别利用螺纹和销子固定。

[0011] 一种高性能机轮轴疲劳试验装置的试验方法,具体步骤如下:

[0012] 步骤1:按照机轮轴加载工况对试验台架进行安装,将机轮轴通过机轮轴夹具使用螺栓安装在台架底座上,保证机轮轴的轴线方向与台架底座方向一致。

[0013] 步骤2:将内撑夹块先套在机轮轴的两边,再把假轮夹具也套在机轮轴上,调整假轮夹具的状态,使用螺栓把限位侧板固定在假轮夹具上,限位侧板上的结构卡住机轮轴,使假轮夹具不会沿着机轮轴轴线转动及平动。

[0014] 步骤3:分别将三个方向也就是垂向、航向、侧向的作动缸通过底座和螺栓安装固定,并且保证作动缸轴线方向与机轮轴需加载的三个载荷方向一致。

[0015] 步骤4:循环加载载荷,包括垂向循环加载载荷、航向循环加载载荷、侧向循环加载载荷,模拟机轮轴的真实受载情况。

[0016] 步骤5:每一个循环加载试验工况完成后,如果试验件未出现裂纹或破损,则进行其他工况的试验。

[0017] 步骤6:所有循环加载的工况完成后,进行试验件的剩余强度试验,直到试验件破坏或者完成试验。

[0018] 本发明的技术效果和优点:

[0019] 1、加载作动筒的底座采用万向接头形式,端部采用鱼眼轴承形式,可以实现载荷的稳定加载,并且保证在较小变形情况下载荷方向不发生变化;

[0020] 2.采用如图所示的试验台架连接方式,实现载荷在台架内部的传递,不需要过多的额外约束,也不会对试验地轨产生较大负担;

[0021] 3.中间部分采用螺柱形式的支撑,可以方便调节横梁上下高度,并且在载荷方向发生变化的情况下给与支撑,提高结构的承载能力和稳定性;

[0022] 4.设计如图所示的假轮夹具,可以实现三个方向载荷的独立加载,图中所示的L型结构可模拟真实的侧向载荷作用下的轮轴受载情况;

[0023] 5.限位侧板可以通过内部卡槽结构把机轮轴和假轮夹具连接在一起,可以保证在载荷加载过程中夹具不会绕机轮轴轴线转动。

附图说明

[0024] 图1为本发明的结构示意图;

[0025] 图2为本发明的侧视图;

[0026] 图3为本发明的内部结构示意图。

[0027] 图中:1、横梁;2、螺杆;3、载荷传感器;4、竖梁;5、台架底座;6、作动缸底座;7、侧梁;8、万向接头;9、作动缸;10、假轮夹具;11、机轮轴;12、斜撑梁;13、侧向载荷接口;14、航向载荷接口;15、限位侧板;16、鱼眼轴承;17、垂向载荷接口;18、内撑夹块;19、机轮轴夹具。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 本发明提供了如图中所示的一种高性能机轮轴疲劳试验装置,包括横梁1、竖梁4和台架底座5,横梁1设置于台架底座5上,台架底座5前侧面设置有侧梁7,侧梁7上设置有作动缸底座6,台架底座5上安装有机轮轴11,机轮轴11底部设置有机轮轴夹具19并且通过机

轮轴夹具19安装在台架底座5上并且机轮轴11的轴线方向与台架底座5方向一致,机轮轴11两侧套设有内撑夹块18,机轮轴11上还套设有假轮夹具10,假轮夹具10上通过螺栓固定设置有可卡住机轮轴11并且使假轮夹具10不会沿着机轮轴11轴线转动的限位侧板15,假轮夹具10上设置有侧向载荷接口13、航向载荷接口14和垂向载荷接口17。

[0030] 具体的,机轮轴夹具19上两侧均设置有内撑夹块18,横梁1还设置有安装有动作缸的作动缸底座6。

[0031] 具体的,螺杆2的两端分别固定设置于横梁1和台架底座5之间,万向接头8一端固定在横梁1上另一端固定连接作动缸9。

[0032] 具体的,作动缸9的另一端与假轮夹具10连接,台架底座5和竖梁4之间设置有斜撑梁12。

[0033] 具体的,作动缸9与机轮轴11之间设置有鱼眼轴承16并且分别利用螺纹和销子固定。

[0034] 工作原理:按照机轮轴11加载工况对试验台架进行安装,将机轮轴11通过机轮轴夹具19使用螺栓安装在台架底座5上,保证机轮轴11的轴线方向与台架底座5方向一致,将内撑夹块先套在机轮轴11的两边,再把假轮夹具10也套在机轮轴11上,调整假轮夹具10的状态,使用螺栓把限位侧板固定在假轮夹具10上,限位侧板15上的结构卡住机轮轴11,使假轮夹具10不会沿着机轮轴11轴线转动及平动,分别将三个方向也就是垂向、航向、侧向的作动缸9通过底座和螺栓安装固定,并且保证作动缸9轴线方向与机轮轴11需加载的三个载荷方向一致,循环加载载荷,包括垂向循环加载载荷、航向循环加载载荷、侧向循环加载载荷,模拟机轮轴的真实受载情况,每一个循环加载试验工况完成后,如果试验件未出现裂纹或破损,则进行其他工况的试验,所有循环加载的工况完成后,进行试验件的剩余强度试验,知道试验件破坏或者完成试验。

[0035] 整体实现了加载作动筒的底座采用万向接头8形式,端部采用鱼眼轴承16形式,可以实现载荷的稳定加载,并且保证在较小变形情况下载荷方向不发生变化;采用如图所示的试验台架连接方式,实现载荷在台架内部的传递,不需要过多的额外约束,也不会对试验地轨产生较大负担;中间部分采用螺柱形式的支撑,可以方便调节横梁上下高度,并且在载荷方向发生变化的情况下给与支撑,提高结构的承载能力和稳定性;设计如图所示的假轮夹具10,可以实现三个方向载荷的独立加载,图中所示的L型结构可模拟真实的侧向载荷作用下的轮轴受载情况;限位侧板可以通过内部卡槽结构把机轮轴11和假轮夹具10连接在一起,可以保证在载荷加载过程中夹具不会绕机轮轴11轴线转动

[0036] 万向接头8和鱼眼轴承16允许一定范围内的任意方向转动,相互配合可以使得其他方向不会传递载荷,保证载荷方向始终沿着作动缸的直线方向,整个台架的各个梁之间都是用螺栓刚性连接的,因此载荷主要在结构内部传递,不会传递到地面上,不会对地轨造成损坏。

[0037] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,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。

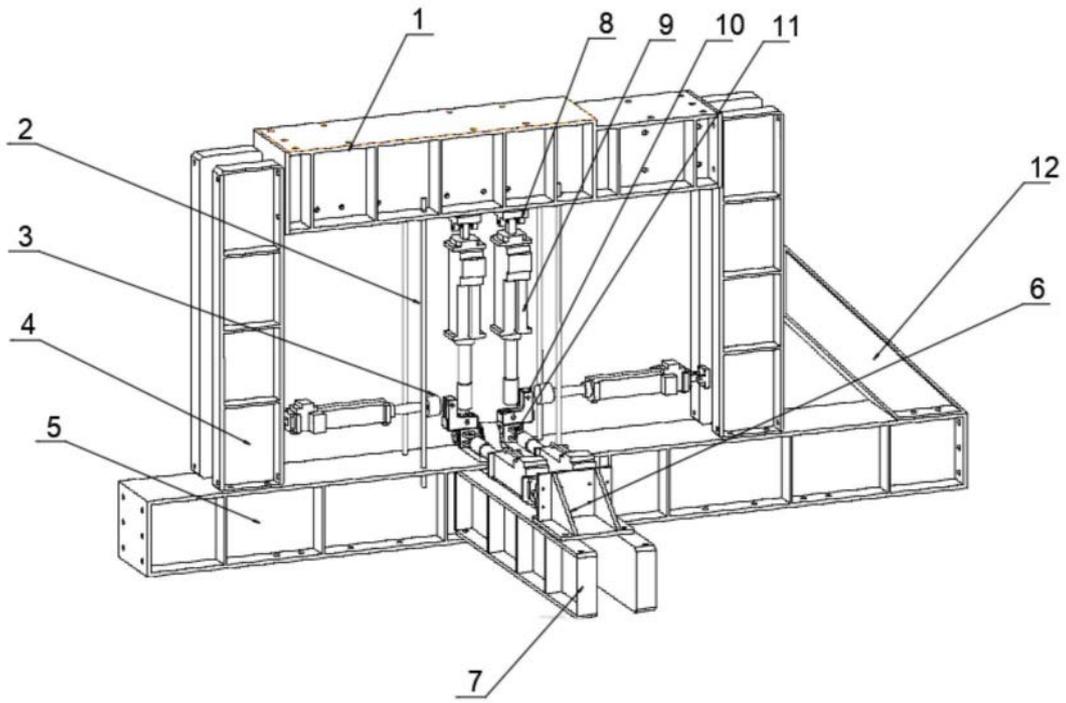


图1

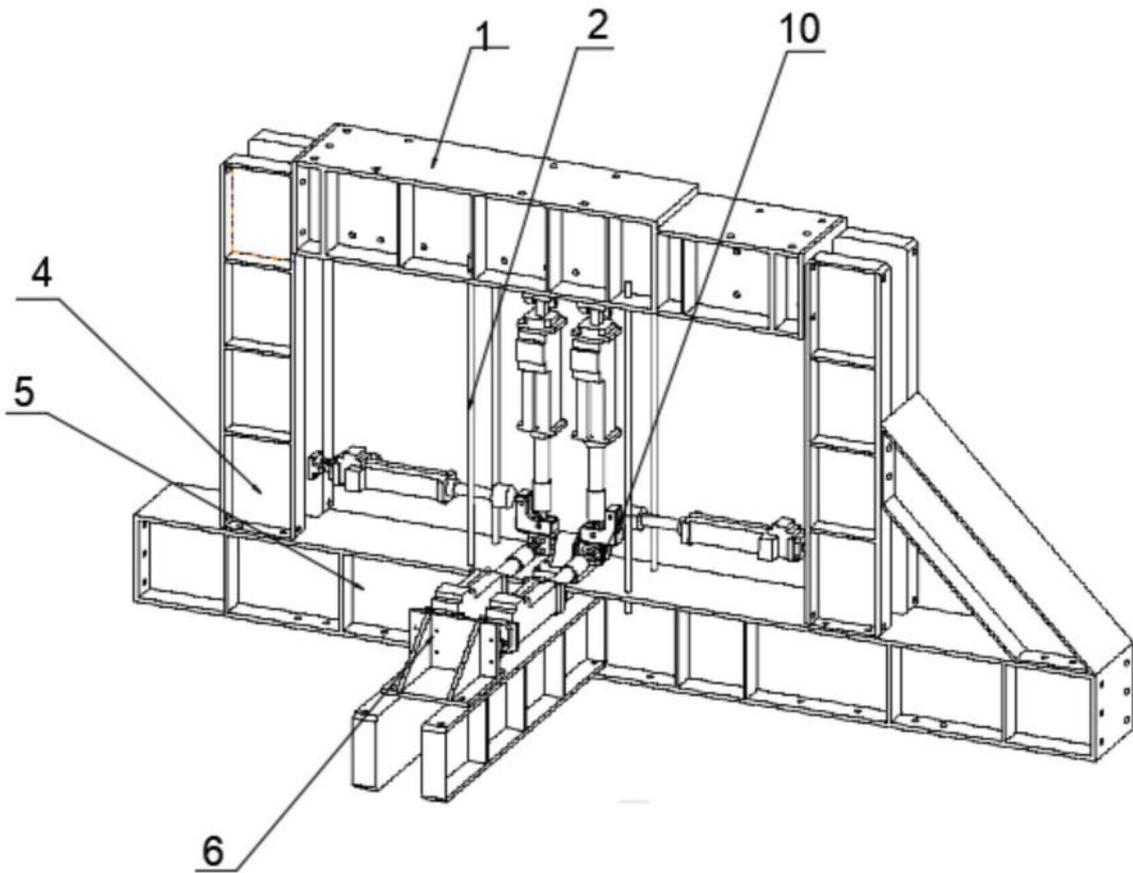


图2

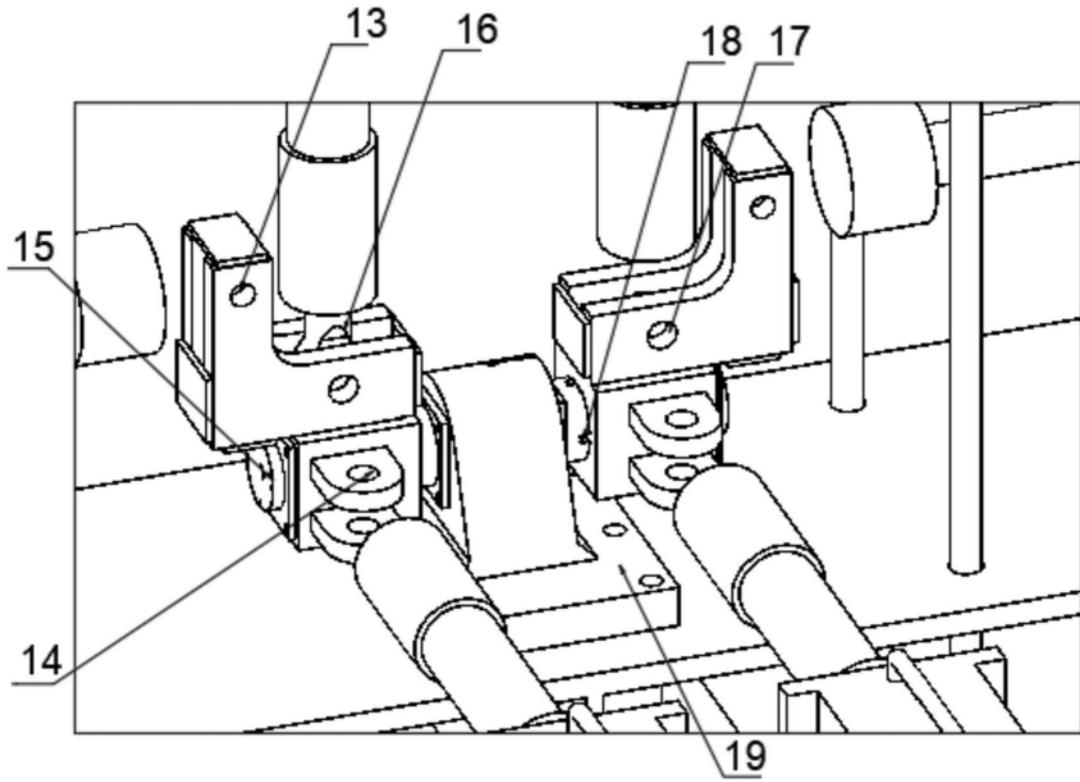


图3