



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106053043 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201610517106.8

(22)申请日 2016.07.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106053043 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(73)专利权人 南京航空航天大学
地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 王新峰 于健 冯继强

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51)Int.Cl.
G01M 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 205958240 U,2017.02.15,

CN 2854560 Y,2007.01.03,

CN 201555766 U,2010.08.18,

CN 202267628 U,2012.06.06,

CN 203869948 U,2014.10.08,

CN 104596850 A,2015.05.06,

CN 2325771 Y,1999.06.23,

US 5431062 A,1995.07.11,

周光明 等.整体冲破式复合材料薄膜盖的设计与试验研究.《宇航学报》.2007,第28卷(第3期),707-712.

审查员 郭倩

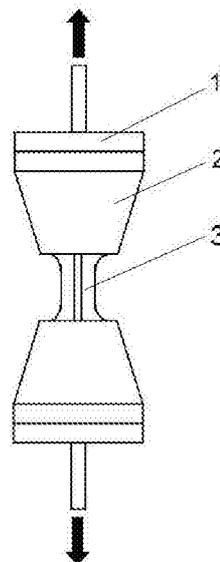
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

T型梁结构疲劳试验加载辅助装置及其加载方法

(57)摘要

本发明公开了一种T型梁结构疲劳试验加载辅助装置及其加载方法,加载辅助装置包含两个分别用于加载高强度金属T型梁两端的加载模块;加载模块包含夹持端、套筒、平面锁紧件和两个L型锁紧件,其中,套筒为空心圆台形,半径较大的一端与所述夹持端固定相连,半径较小的一端开口;平面锁紧件和两个L型锁紧件均设置在套筒中,平面锁紧件呈二分之一圆台形;L型锁紧件呈四分之一圆台形;所述平面锁紧件和两个L型锁紧件组成一个锥面与所述套筒内壁贴合的圆台。工作时,利用圆台形结构加载时的自锁效应进行加载,与现有技术相比,本发明设备构造简单,便于维护,能够方便的配合疲劳试验机完成高强度金属梁结构的疲劳试验,降低试验成本。



1. T型梁结构疲劳试验加载辅助装置,其特征在于,包含两个分别用于加载高强度金属T型梁两端的加载模块;

所述加载模块包含夹持端(1)、套筒(2)、平面锁紧件和两个L型锁紧件;

所述夹持端(1)用于和外部的疲劳试验机相连;

所述套筒(2)为空心圆台形;其半径较大的一端与所述夹持端(1)固定相连;半径较小的一端开口;

所述平面锁紧件和两个L型锁紧件均设置在套筒(2)中,其中,平面锁紧件呈二分之一圆台形,其外表面中包含一个等腰梯形的平面;所述L型锁紧件呈四分之一圆台形,其外表面中包含两个直角梯形的平面;

所述平面锁紧件和两个L型锁紧件组成一个锥面与所述套筒(2)内壁贴合的圆台。

2. 根据权利要求1所述的T型梁结构疲劳试验加载辅助装置,其特征在于,所述夹持端(1)包含连接杆和连接板;

所述连接板为圆形,其一面与所述套筒(2)半径较大的端面固定连接;

所述连接杆一端与所述连接板另一面的圆心固定相连,另一端用于和外部的疲劳试验机连接。

3. 根据权利要求2所述的T型梁结构疲劳试验加载辅助装置,其特征在于,所述夹持端(1)的连接板与套筒(2)半径较大的端面通过均匀分布的12根螺栓连接。

4. 根据权利要求2所述的T型梁结构疲劳试验加载辅助装置,其特征在于,所述夹持端(1)的连接板和套筒(2)半径较大的端面上设有至少一个通孔。

5. 基于权利要求1所述的T型梁结构疲劳试验加载辅助装置的加载方法,其特征在于,包含以下步骤:

将T型梁结构试验件的两端分别伸入两个加载模块的套筒(2)中,使得T型梁结构试验件的底面与所述平面锁紧件外表面中等腰梯形的平面贴合、一个L型的外表面与一个L型锁紧件外表面中两个直角梯形的平面贴合、另一个L型的外表面与另一个L型锁紧件外表面中两个直角梯形的平面贴合;

将两个加载模块的夹持端分别和疲劳试验机相连,拉动两个加载模块的夹持端,利用圆台形结构加载时的自锁效应,使得平面锁紧件和两个L型锁紧件紧紧夹住T型梁结构试验件。

T型梁结构疲劳试验加载辅助装置及其加载方法

技术领域

[0001] 本发明涉及材料性能测试领域,尤其涉及一种T型梁结构疲劳试验加载辅助装置及其加载方法。

背景技术

[0002] 现代飞机机体结构的大梁、桁条等构件受载较大,对超高强铝合金需求强烈。700MPa级铝合金型材加工制作大梁(桁条)典型件(T型梁结构)应用与需求也日益增加,通过试验考查其静力和疲劳拉伸性能,验证其典型件力学性能是否满足技术指标要求,为700MPa级铝合金的应用提供数据支持。

[0003] 在进行该类高强度T型梁结构典型件疲劳试验时,普通的夹持装置无法完全夹紧试验件而造成一定程度的滑动摩擦损伤,严重时甚至导致试验件在夹持端断裂,无法准确考察其疲劳性能。鉴于以上原因,高强度T型梁结构典型件疲劳试验时的辅助装置显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对背景技术中所涉及到的缺陷,提供一种T型梁结构疲劳试验加载辅助装置及其加载方法。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0006] T型梁结构疲劳试验加载辅助装置,包含两个分别用于加载高强度金属T型梁两端的加载模块;

[0007] 所述加载模块包含夹持端、套筒、平面锁紧件和两个L型锁紧件;

[0008] 所述夹持端用于和外部的疲劳试验机相连;

[0009] 所述套筒为空心圆台形;其半径较大的一端与所述夹持端固定相连;半径较小的一端开口;

[0010] 所述平面锁紧件和两个L型锁紧件均设置在套筒中,其中,平面锁紧件呈二分之一圆台形,其外表面中包含一个等腰梯形的平面;所述L型锁紧件呈四分之一圆台形,其外表面中包含两个直角梯形的平面;

[0011] 所述平面锁紧件和两个L型锁紧件组成一个锥面与所述套筒内壁贴合的圆台。

[0012] 作为本发明T型梁结构疲劳试验加载辅助装置进一步的优化方案,所述夹持端包含连接杆和连接板;

[0013] 所述连接板为圆形,其一面与所述套筒半径较大的端面固定连接;

[0014] 所述连接杆一端与所述连接板另一面的圆心固定相连,另一端用于和外部的疲劳试验机连接。

[0015] 作为本发明T型梁结构疲劳试验加载辅助装置进一步的优化方案,所述夹持端的连接板与套筒半径较大的端面通过均匀分布的12根螺栓连接。

[0016] 作为本发明T型梁结构疲劳试验加载辅助装置进一步的优化方案,所述夹持端的

连接板和套筒半径较大的端面上设有至少一个通孔,通过通孔可以推动平面锁紧件和两个L型锁紧件,给予平面锁紧件和两个L型锁紧件夹住T型梁结构试验件的初始夹力。

[0017] 本发明还公开了基于该T型梁结构疲劳试验加载辅助装置的加载方法,包含以下步骤:

[0018] 将T型梁结构试验件的两端分别伸入两个加载模块的套筒中,使得T型梁结构试验件的底面与所述平面锁紧件外表面中等腰梯形的平面贴合、一个L型的外表面与一个L型锁紧件外表面中两个直角梯形的平面贴合、另一个L型的外表面与另一个L型锁紧件外表面中两个直角梯形的平面贴合;

[0019] 将两个加载模块的夹持端分别和疲劳试验机相连,拉动两个加载模块的夹持端,利用圆台形结构加载时的自锁效应,使得平面锁紧件和两个L型锁紧件紧紧夹住T型梁结构试验件。

[0020] 本发明利用了倒置圆台形结构加载时的自锁效应,避免了试验件在较高载荷疲劳加载时试验件夹持端滑动摩擦损伤造成的端部断裂,达到T型梁结构高强度疲劳性能的测试要求。

[0021] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0022] 1. 该装置能够有效避免循环载荷下试验件夹持端的滑动摩擦损伤;

[0023] 2. 该装置构造简单,不需要特殊的加工形状,便于加工及维护,能够方便的完成试验任务;

[0024] 3. 能够在普通疲劳试验机上完成加载试验,试验成本较低;

[0025] 4. 采用对称的加载模块,对中性好,加载精度高。

附图说明

[0026] 图1为本发明的结构示意图;

[0027] 图2为本发明中夹持端的结构示意图;

[0028] 图3为本发明中套筒的结构示意图;

[0029] 图4为本发明中平面锁紧件的结构示意图;

[0030] 图5为本发明中L型锁紧件的结构示意图;

[0031] 图6为T型梁结构试验件的结构示意图。

[0032] 图中各标号名称:1-夹持端,2-套筒,3-T型梁结构试验件。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

[0034] 如图1所示,本发明公开了T型梁结构疲劳试验加载辅助装置,包含两个分别用于加载高强度金属T型梁两端的加载模块;

[0035] 所述加载模块包含夹持端、套筒、平面锁紧件和两个L型锁紧件;

[0036] 所述夹持端用于和外部的疲劳试验机相连;

[0037] 所述套筒为空心圆台形;其半径较大的一端与所述夹持端固定相连;半径较小的一端开口;

[0038] 所述平面锁紧件和两个L型锁紧件均设置在套筒中,其中,平面锁紧件呈二分之一

圆台形,其外表面中包含一个等腰梯形的平面;所述L型锁紧件呈四分之一圆台形,其外表面中包含两个直角梯形的平面;

[0039] 所述平面锁紧件和两个L型锁紧件组成一个锥面与所述套筒内壁贴合的圆台。

[0040] 所述夹持端包含连接杆和连接板;

[0041] 所述连接板为圆形,其一面与所述套筒半径较大的端面固定连接;

[0042] 所述连接杆一端与所述连接板另一面的圆心固定相连,另一端用于和外部的疲劳试验机连接。

[0043] 如图2和图3所示,夹持端的连接板与套筒半径较大的端面通过均匀分布的12根螺栓连接。

[0044] 所述夹持端的连接板和套筒半径较大的端面上设有至少一个通孔,通过通孔可以推动平面锁紧件和两个L型锁紧件,给予平面锁紧件和两个L型锁紧件夹住T型梁结构试验件的初始夹力。

[0045] 本发明还公开了基于该T型梁结构疲劳试验加载辅助装置的加载方法,包含以下步骤:

[0046] 将T型梁结构试验件的两端分别伸入两个加载模块的套筒中,使得T型梁结构试验件的底面与所述平面锁紧件外表面中等腰梯形的平面贴合、一个L型的外表面与一个L型锁紧件外表面中两个直角梯形的平面贴合、另一个L型的外表面与另一个L型锁紧件外表面中两个直角梯形的平面贴合;

[0047] 将两个加载模块的夹持端分别和疲劳试验机相连,拉动两个加载模块的夹持端,利用圆台形结构加载时的自锁效应,使得平面锁紧件和两个L型锁紧件紧紧夹住T型梁结构试验件。

[0048] 图4为本发明中平面锁紧件的结构示意图,图5为本发明中L型锁紧件的结构示意图,图6为T型梁结构试验件的结构示意图。

[0049] 本发明利用了倒置圆台形结构加载时的自锁效应,通过两个完全相同的加载模块将T型梁结构试验件夹持,避免了试验件在较高载荷疲劳加载时试验件夹持端滑动摩擦损伤造成的端部断裂,达到T型梁结构高强度疲劳性能的测试要求。

[0050] 疲劳试验时,将本发明的夹持端安装在疲劳试验机上,操作试验机调节间隙,设置疲劳加载程序,接着便可进行疲劳性能试验。

[0051] 本技术领域技术人员可以理解的是,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0052] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

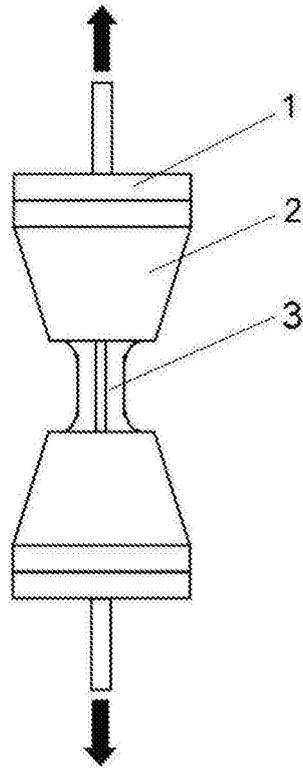


图1

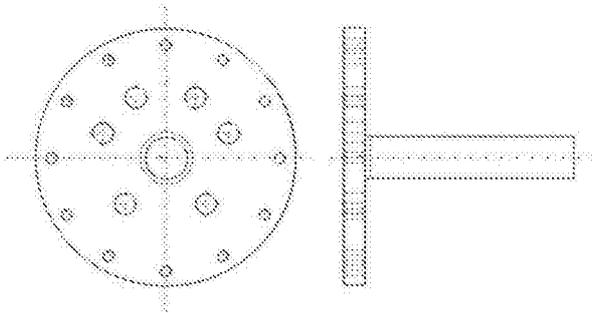


图2

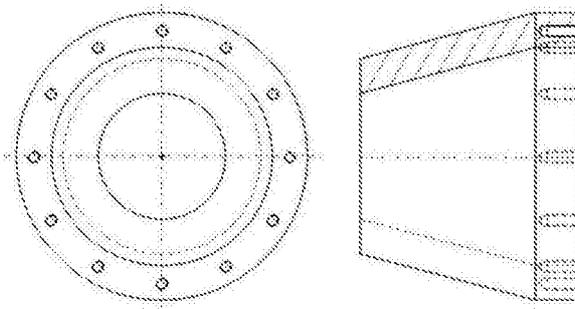


图3

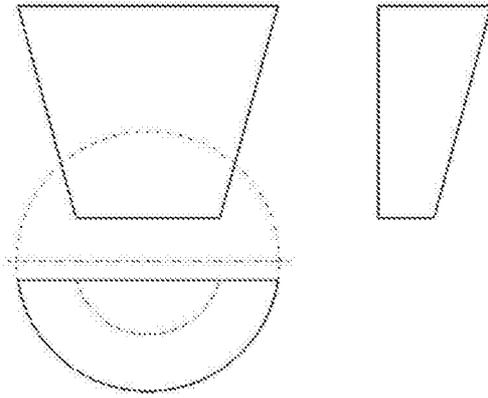


图4

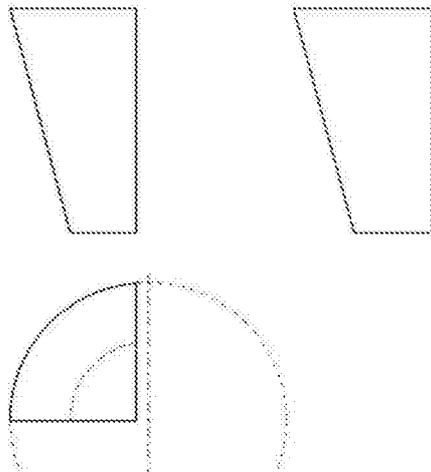


图5

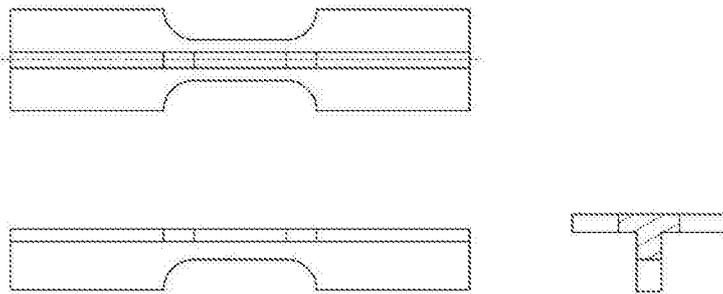


图6