



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205483851 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201620034753. 9

(22) 申请日 2016. 01. 14

(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 周光明 潘如琴 金春花

(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.

G01N 3/26(2006. 01)

G01N 3/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

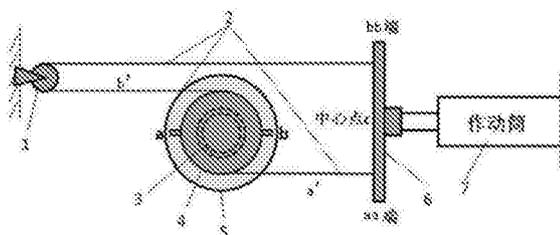
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置,其通过钢丝绳连接圆管上夹具圆盘两端,并利用定滑轮改变拉力方向,最终通过平衡杠杆将两股钢丝绳合并到一起,只需一个作动筒就能简单方便地实现将单向拉力转换为圆管试验件扭转力矩的目标。由于圆管试验件所受扭矩等于拉力与圆管上夹具圆盘直径的乘积,对于高强度复合材料圆管扭转试验,即便作动筒的拉力有限,也可以通过增大圆管上夹具圆盘的直径来提供足够的扭转力矩,使得圆管试验件发生破坏,并且左右钢丝绳拉力相等,方向相反,恰好平衡弯矩,使得圆管试验件只受纯扭矩的作用,实现了纯剪切载荷的施加,较一般的面内剪切测试方法精度更高。



1. 一种大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置,其特征在于:包括定滑轮(1)、钢丝绳(2)、圆管试验件(3)、圆管上夹具(4)、圆管下夹具(5)、平衡杠杆(6)、作动筒(7)及钢丝绳固定杆(8),所述圆管上夹具(4)包括圆管上夹具圆盘(11)及位于圆管上夹具圆盘(11)下表面的圆管上夹具凸台(12),圆管下夹具(5)包括圆管下夹具平台(14)及位于圆管下夹具平台(14)上表面的圆管下夹具凸台(13),在圆管上夹具凸台(12)和圆管下夹具凸台(13)上分别设置有一圈螺纹孔(9),在圆管试验件(3)的上下两末端分别设置有一圈与螺纹孔(9)相对的圆孔(10),所述圆管上夹具凸台(12)上的螺纹孔(9)与圆管试验件(3)上末端的圆孔(10)相对齐后穿设有螺栓以将圆管上夹具(4)和圆管试验件(3)连接于一起,所述圆管下夹具凸台(13)上的螺纹孔(9)与圆管试验件(3)下末端的圆孔(10)相对齐后穿设有螺栓以将圆管下夹具(5)与圆管试验件(3)连接于一起,所述钢丝绳固定杆(8)包括分别位于圆管上夹具(4)两侧的第一固定杆(a)和第二固定杆(b),所述钢丝绳(2)包括有两股,其分别连接于第一固定杆(a)和第二固定杆(b)上,连接于第一固定杆(a)上的钢丝绳(2)的另一端直接连接在平衡杠杆(6)的一末端,连接于第二固定杆(b)上的钢丝绳(2)的另一端绕过定滑轮(1)后连接在平衡杠杆(6)的另一末端,所述平衡杠杆(6)的中心与作动筒(7)相连,由作动筒(7)提供拉力。

2. 如权利要求1所述的大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置,其特征在于:所述定滑轮(1)固定在墙壁上,与圆管上夹具圆盘(11)位于同一水平面上。

3. 如权利要求2所述的大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置,其特征在于:所述作动筒(7)推力中心线与过平衡杠杆(6)中心的法线重合以保证两股钢丝绳(2)的拉力相等。

4. 如权利要求3所述的大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置,其特征在于:所述圆管试验件(3)的上末端设置的圆孔数量为6或8个。

5. 如权利要求4所述的大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置,其特征在于:所述圆管试验件(3)的下末端设置的圆孔数量为6或8个。

大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置

技术领域：

[0001] 本实用新型提供一种大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置，属于圆管试验测试技术领域。

背景技术：

[0002] 复合材料圆管具有高比强度、高比高刚度、膨胀系数小、阻尼特性良好等优点，广泛应用在航空航天、船舶、运输、石油勘探等领域。为了合理设计和安全使用复合材料圆管，必须进行相关的试验来确定其经济性、安全性和有效性。一般采用圆管扭转试验测试复合材料试验件的面内剪切性能和圆管扭转破坏强度，但对于大口径高强度复合材料圆管的扭转试验，由于一般扭转试验机量程有限，达不到圆管的破坏载荷，通常难以测量圆管的破坏强度。

实用新型内容：

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种工装简单、成本低廉、操作简便有效的大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置，克服现有试验装置和技术的不足，解决高强度复合材料圆管扭转性能测试的问题，为测量大口径高强度复合材料圆管的破坏载荷和破坏强度提供切实可行的方法。

[0004] 本实用新型采用如下技术方案：一种大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置，包括定滑轮、钢丝绳、圆管试验件、圆管上夹具、圆管下夹具、平衡杠杆、作动筒及钢丝绳固定杆，所述圆管上夹具包括圆管上夹具圆盘及位于圆管上夹具圆盘下表面的圆管上夹具凸台，圆管下夹具包括圆管下夹具平台及位于圆管下夹具平台上表面的圆管下夹具凸台，在圆管上夹具凸台和圆管下夹具凸台上分别设置有一圈螺纹孔，在圆管试验件的上下两末端分别设置有一圈与螺纹孔相对的圆孔，所述圆管上夹具凸台上的螺纹孔与圆管试验件上末端的圆孔相对齐后穿设有螺栓以将圆管上夹具和圆管试验件连接于一起，所述圆管下夹具凸台上的螺纹孔与圆管试验件下末端的圆孔相对齐后穿设有螺栓以将圆管下夹具与圆管试验件连接于一起，所述钢丝绳固定杆包括分别位于圆管上夹具两侧的第一固定杆和第二固定杆，所述钢丝绳包括有两股，其分别连接于第一固定杆和第二固定杆上，连接于第一固定杆上的钢丝绳的另一端直接连接在平衡杠杆的一末端，连接于第二固定杆上的钢丝绳的另一端绕过定滑轮后连接在平衡杠杆的另一末端，所述平衡杠杆的中心与作动筒相连，由作动筒提供拉力。

[0005] 进一步地，所述定滑轮固定在墙壁上，与圆管上夹具圆盘位于同一水平面上。

[0006] 进一步地，所述作动筒推力中心线与过平衡杠杆中心的法线重合以保证两股钢丝绳的拉力相等。

[0007] 进一步地，所述圆管试验件的上末端设置的圆孔数量为6或8个。

[0008] 进一步地，所述圆管试验件的下末端设置的圆孔数量为6或8个。

[0009] 本实用新型还采用如下技术方案：一种大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置

的试验方法,其包括如下步骤:

[0010] 步骤一、将圆管下夹具平台固定在地面上,然后将圆管试验件套在圆管下夹具凸台上,旋转圆管试验件直到圆管试验件下末端的圆孔与圆管下夹具凸台上的螺纹孔对齐,利用螺栓将圆管试验件与圆管下夹具凸台连接;

[0011] 步骤二、将圆管上夹具凸台嵌入圆管试验件上端,旋转圆管上夹具凸台直至圆管试验件上的圆孔与圆管上夹具凸台上的螺纹孔重合,利用螺栓将圆管试验件上端与圆管上夹具凸台连接;

[0012] 步骤三、将定滑轮水平固定在一侧墙面上,将两股钢丝绳分别沿圆管上夹具圆盘内凹外缘连接在第一固定杆和第二固定杆上;

[0013] 步骤四、将连接于第一固定杆上的钢丝绳的另一端直接连接在平衡杠杆的一末端,将连接于第二固定杆上的钢丝绳的另一端绕过定滑轮后连接在平衡杠杆的另一末端;

[0014] 步骤五、将平衡杠杆的中心与作动筒相连;

[0015] 步骤六、装置连接完毕后,进行复合材料圆管扭转试验。

[0016] 本实用新型具有如下有益效果:通过钢丝绳连接圆管上夹具圆盘两端,并利用定滑轮改变拉力方向,最终通过平衡杠杆将两股钢丝绳合并到一起,只需一个作动筒就能简单方便地实现将单向拉力转换为圆管试验件扭转力矩的目标。由于圆管试验件所受扭矩等于拉力与圆管上夹具圆盘直径的乘积,对于高强度复合材料圆管扭转试验,即便作动筒的拉力有限,也可以通过增大圆管上夹具圆盘的直径来提供足够的扭转力矩,使得圆管试验件发生破坏,并且左右钢丝绳拉力相等,方向相反,恰好平衡弯矩,使得圆管试验件只受纯扭矩的作用,实现了纯剪切载荷的施加,较一般的面内剪切测试方法精度更高。

附图说明:

[0017] 图1为本实用新型大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置的总体示意图;

[0018] 图2为本实用新型大口径高强度复合材料圆管试验件工装示意图。

[0019] 图中标号名称:1、定滑轮,2、钢丝绳,3、圆管试验件,4、圆管上夹具,5、圆管下夹具,6、平衡杠杆,7、作动筒,8、钢丝绳固定杆,9、螺纹孔,10、圆孔,11、圆管上夹具圆盘,12、圆管上夹具凸台,13、圆管下夹具凸台,14、圆管下夹具平台。

具体实施方式:

[0020] 请参照图1和图2所示,本实用新型大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置包括定滑轮1、钢丝绳2、圆管试验件3、圆管上夹具4、圆管下夹具5、平衡杠杆6、作动筒7、钢丝绳固定杆8,其中圆管上夹具4包括圆管上夹具圆盘11及位于圆管上夹具圆盘11下表面的圆管上夹具凸台12,圆管下夹具5包括圆管下夹具平台14及位于圆管下夹具平台14上表面的圆管下夹具凸台13,在圆管上夹具凸台12和圆管下夹具凸台13上分别设置有一圈螺纹孔9,在圆管试验件3的上下两末端分别设置有一圈与螺纹孔9相对的圆孔10。圆管上夹具凸台12上的螺纹孔9与圆管试验件3上末端的圆孔10相对齐后穿设有螺栓以将圆管上夹具4和圆管试验件3连接于一起,圆管下夹具凸台13上的螺纹孔9与圆管试验件3下末端的圆孔10相对齐后穿设有螺栓以将圆管下夹具5与圆管试验件3连接于一起。钢丝绳固定杆8包括有第一固定杆a和第二固定杆b,其分别位于圆管上夹具4的两侧,钢丝绳2包括有两股,其分别连接于

第一固定杆a和第二固定杆b上,连接于第一固定杆a上的钢丝绳2的另一端直接连接在平衡杠杆6的一末端(图中aa端),连接于第二固定杆b上的钢丝绳2的另一端绕过定滑轮1后连接在平衡杠杆6的另一末端(图中bb端)。平衡杠杆6的中心与作动筒7相连,由作动筒7提供拉力。

[0021] 本实用新型大口径高强度复合材料圆管扭转试验装置的试验方法,步骤如下:

[0022] 步骤一、将圆管下夹具平台14固定在地面上,然后将圆管试验件3套在圆管下夹具凸台13上,旋转圆管试验件3直到圆管试验件3下末端的圆孔10与圆管下夹具凸台13上的螺纹孔9对齐,利用螺栓将圆管试验件3与圆管下夹具凸台13连接。

[0023] 其中,在步骤一中圆管下夹具平台14的大小和形状依据安装位置和固定方法可调整,圆管试验件3上的圆孔数量大小依据实际情况调节。“实际情况”指圆管试验件3的直径大小和强度高。若强度高,直径大,则适当增大螺栓直径和增加打孔数量,相应地,圆管下夹具凸台13上的螺纹孔依据圆管试验件3的开孔大小及数量来确定。

[0024] 步骤二、将圆管上夹具凸台12嵌入圆管试验件3上端,旋转圆管上夹具凸台12直至圆管试验件3上的圆孔10与圆管上夹具凸台12上的螺纹孔9重合,利用螺栓将圆管试验件3上端与圆管上夹具凸台12连接。

[0025] 步骤三、将定滑轮1水平固定在一侧墙面上,将两股钢丝绳2分别沿圆管上夹具圆盘11内凹外缘连接在钢丝绳固定杠8上,钢丝绳a'连在第一固定杆a端上,钢丝绳b'连在第二固定杆b端上。

[0026] 其中,步骤三中定滑轮1与圆管上夹具圆盘11在同一水平面上,保证钢丝绳通过定滑轮后仍保持水平。

[0027] 步骤四、将钢丝绳a'的另一端直接连接在平衡杠杆aa端,将钢丝绳b'的另一端绕过定滑轮后连接在平衡杠杆bb端上。

[0028] 步骤五、将平衡杠杆6的中心c与作动筒7相连。

[0029] 步骤六、装置连接完毕后,进行复合材料圆管扭转试验。

[0030] 本实用新型通过钢丝绳连接圆管上夹具圆盘两端,并利用定滑轮改变拉力方向,最终通过平衡杠杆将两股钢丝绳合并到一起,只需一个作动筒就能简单方便地实现将单向拉力转换为圆管试验件扭转力矩的目标。由于圆管试验件所受扭矩等于拉力与圆管上夹具圆盘直径的乘积,对于高强度复合材料圆管扭转试验,即便作动筒的拉力有限,也可以通过增大圆管上夹具圆盘的直径来提供足够的扭转力矩,使得圆管试验件发生破坏,并且左右钢丝绳拉力相等,方向相反,恰好平衡弯矩,使得圆管试验件只受纯扭矩的作用,实现了纯剪切载荷的施加,较一般的面内剪切测试方法精度更高。

[0031] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下还可以作出若干改进,这些改进也应视为本实用新型的保护范围。

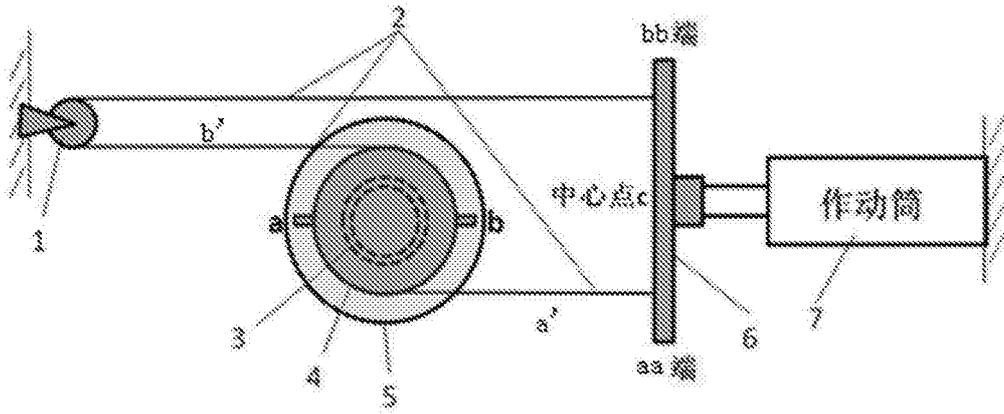


图1

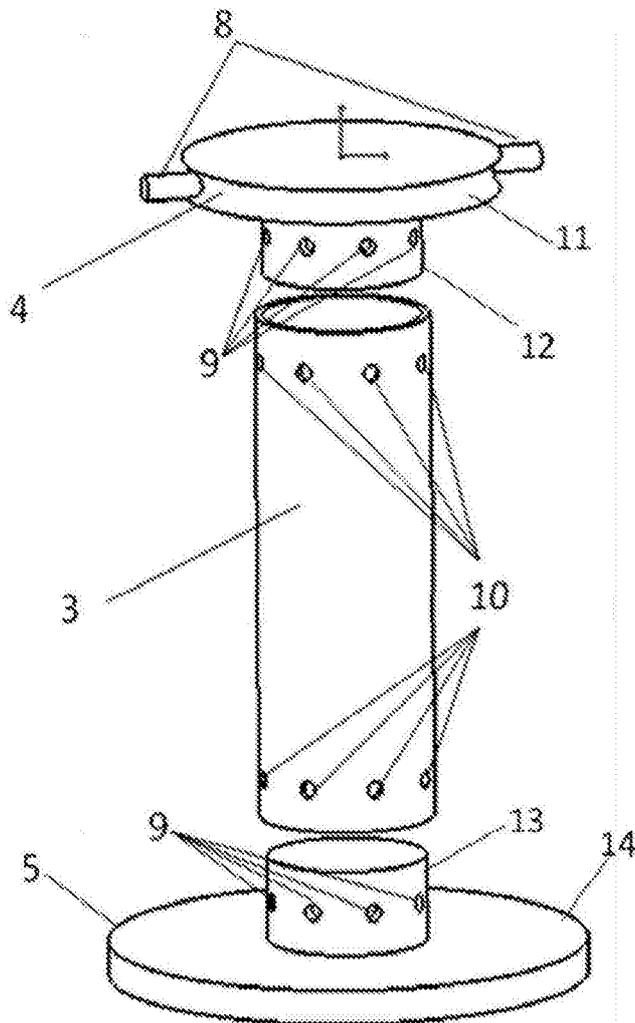


图2