



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207439813 U

(45)授权公告日 2018.06.01

(21)申请号 201721576332.X

(22)申请日 2017.11.23

(73)专利权人 大连理工大学

地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工
路2号

(72)发明人 王吉忠 杨俊龙

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心
21200

代理人 温福雪 侯明远

(51) Int. Cl.

G01N 3/04(2006.01)

G01N 3/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

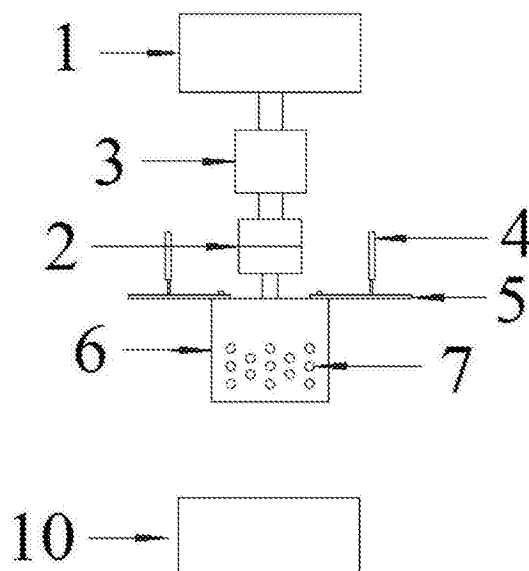
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置

(57)摘要

本实用新型属于拉伸试验装置技术领域,具体涉及一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置。一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置,包括纤维布夹具、试验机夹头、荷载传感器和位移计;纤维布夹具包括夹具主体钢壳、高强螺栓、小螺栓、球铰和钢夹板,试验机夹头包括试验机上夹头和试验机下夹头;试验机内夹具固定在试验机下夹头的中心,整体置于夹具主体钢壳的下方,用于其他小型试验装置或纤维布的固定。本实用新型克服现有单剪试验装置大多是横向加载,且纤维布夹具传力不均匀的缺陷,能够保证纤维布在端部的受力均匀,以便得到精确、稳定的试验数据。



1. 一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置,其特征在于,包括纤维布夹具、试验机夹头、荷载传感器(3)和位移计(4);

所述的纤维布夹具包括球铰(2)、夹具主体钢壳(6)、高强螺栓(7)、锯齿(8)、小螺栓(11)和钢夹板(12);

所述的夹具主体钢壳(6)为“门”字型壳体,两侧与外界相通,上表面设有通孔;

所述的球铰(2)为筒状结构,其下端通过通孔与夹具主体钢壳(6)的上表面固定连接,用以实现竖向对中;钢夹板(12)通过小螺栓(11)固定于夹具主体钢壳(6)的一内侧,锯齿(8)固定于夹具主体钢壳(6)的另一内侧,锯齿(8)与钢夹板(12)相对布置;多个高强螺栓(7)穿过夹具主体钢壳(6)固定到钢夹板(12)上,用于对钢夹板(12)施加压力,实现对FRP片材(13)的夹紧;

所述的试验机夹头包括试验机上夹头(1)和试验机下夹头(10);

所述的试验机上夹头(1)通过荷载传感器(3)与球铰(2)相连,实时测试荷载值;钢片(5)以球铰(2)为对称轴,对称固定在夹具主体钢壳(6)的上表面,其上分别固定有位移计(4),用于测量加载端的位移值;

所述的试验机下夹头(10)为凹型体,内部安装有试验机内夹具(9);

所述的FRP片材(13)一端插入至锯齿(8)与钢夹板(12)之间,另一端插入至试验机内夹具(9)中,实现FRP片材(13)的夹持固定。

一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于拉伸试验装置技术领域,具体涉及一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置。

背景技术

[0002] 通常,在对FRP-混凝土界面的粘结性能进行系统地分析之前,必须先得到纤维布的相关基本力学性能指标,如极限抗拉强度,弹性模量,泊松比,伸长率等参数,故需要先将纤维布按照《定向纤维增强塑料拉伸性能试验方法》中的具体尺寸要求制作成标准的试验试件,然后在纤维布的两端粘贴局部加强片(一般采用铝合金板或者纤维增强塑料板)后再进行单向拉伸试验,即将加强片安置在试验机的夹具上进行轴向拉伸。

[0003] 而为了能够对FRP-混凝土界面的粘结性能进行系统地分析,国内外学者展开了大量的试验研究,常见的试验方法主要有正拉试验,面内剪切试验以及修正梁试验等,考虑到试验精度以及操作的复杂程度,面内剪切试验成为了应用最广泛的试验方法,尤其是单面剪切试验。一般的单剪试验都是通过端头夹具来直接张拉粘贴在混凝土表面的纤维布从而根据二者之间的粘结作用来考察界面内的应力应变关系,如《FRP复合材料与混凝土的粘结强度试验研究》一文中,作者就采用了自制的横向单剪试验装置对界面粘结强度进行了参数分析,其中端头夹具是由刚性外壳内的两块夹板,以及外侧的六个边缘分布的螺栓组成,并直接对纤维布进行夹紧后张拉,下侧的承托板和可调螺杆能够自由地控制夹具的高度,以便考察在夹片偏心条件下对界面粘结强度的影响,且由反力架对混凝土试块进行固定,以提供必要的约束力。Mazzotti等人同样利用数值模拟和单剪试验展开了一系列研究,单剪试验中采用四个角部螺栓和一个中心螺栓直接固定的钢板对纤维布进行水平拉伸,且加载端处的附加球铰能够有效消除试验过程中平面内偏心的影响,以保证纤维布始终在面内承受剪切作用。

[0004] 由此可以发现,夹具是整个拉伸试验装置中极其重要的一个组成部分,在上述单向拉伸试验中,为了防止因明显的不连续性而引起纤维布试样的提前失效,应在对应夹具处粘贴加强片,但是加强片的引入不仅会使得试验操作变得复杂,更容易在粘贴的过程中损伤纤维试样,从而影响试验结果,所以制作一种能够让纤维布均匀受力的夹具,便可以省去加强片这一部件,从而实现纤维布的直接加载。而在上述两个单剪试验中,纤维布均是靠分布在外侧的螺栓进行简单固定,而中部的纤维布则仅仅是受到了外侧螺栓对钢板施加的紧固力的约束作用,因而其在加载过程中的受力必然不均匀,使得外部可能会出现应力集中,而内部的夹头与纤维布之间可能会出现微小位移,进而导致试验结果的离散性较大。此外,这两种试验装置以及绝大多数的单剪试验均是水平向加载,故都存在着“对中偏位”的影响,即纤维布的轴向会与混凝土试块的上表面形成一定的夹角,因而必须通过附加的试验装置(如球铰)进行反复的调整以消除偏心的影响,更重要的是,这种“对中偏位”将会直接影响最终的破坏形式,并导致剥离的提前出现,且纤维布非粘结区域的长度越长,影响将越明显。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是克服现有单剪试验装置大多是横向加载且纤维布夹具传力不均匀的缺陷,提供一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置,该夹具与球铰直接相连,并能够保证纤维布在端部的受力均匀,以便得到精确、稳定的试验数据,并简化了试验前的对中过程。

[0006] 本实用新型的技术方案:

[0007] 一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置,包括纤维布夹具、试验机夹头、荷载传感器3和位移计(LVDT)4;

[0008] 所述的纤维布夹具包括球铰2、夹具主体钢壳6、高强螺栓7、锯齿8、小螺栓11和钢夹板12;

[0009] 所述的夹具主体钢壳6为“门”字型壳体,两侧与外界相通,上表面设有通孔;

[0010] 所述的球铰2为筒状结构,其下端通过通孔与夹具主体钢壳6的上表面固定连接,用以实现竖向对中;钢夹板12通过小螺栓11固定于夹具主体钢壳6的一内侧,锯齿8固定于夹具主体钢壳6的另一内侧,锯齿8与钢夹板12相对布置;多个高强螺栓7穿过夹具主体钢壳6固定到钢夹板12上,用于对钢夹板12施加压力,实现对FRP片材13的夹紧;

[0011] 所述的试验机夹头包括试验机上夹头1和试验机下夹头10;

[0012] 所述的试验机上夹头1通过荷载传感器3与球铰2相连,实时测试荷载值;钢片5以球铰2为对称轴,对称固定在夹具主体钢壳6的上表面,其上分别固定有位移计(LVDT)4,用于测量加载端的位移值;

[0013] 所述的试验机下夹头10为凹型体,内部安装有试验机内夹具9;

[0014] 所述的FRP片材13一端插入至锯齿8与钢夹板12之间,另一端插入至试验机内夹具9中,实现FRP片材13的夹持固定。

[0015] 本实用新型的有益效果:通过本实用新型能够改变传统的水平加载单剪试验模式并对原纤维布的轴向拉伸试验装置进行了设计优化,均匀分布在纤维布夹具上的13个高强螺栓7能够有效避免纤维布的应力集中现象,且与纤维布夹头直接相连的360°球铰进一步改善了该夹具在竖向加载下的使用情况,从而保证了试验测试的稳定性和数据准确性。

附图说明

[0016] 图1是一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置的正视图。

[0017] 图2是一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置的侧视图。

[0018] 图3是纤维布夹具的正视图。

[0019] 图4是纤维布夹具的侧视图。

[0020] 图5是纤维布夹具的俯视图。

[0021] 图6是一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置应用于单向拉伸试验示意图。

[0022] 图7是一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置应用于单面剪切试验示意图。

[0023] 图中:1试验机上夹头;2球铰;3荷载传感器;4位移计(LVDT);5钢片;6夹具主体钢

壳;7高强螺栓;8锯齿;9试验机内夹具;10试验机下夹头;11小螺栓;12钢夹板;13FRP片材;14固定混凝土上压板;15固定混凝土侧板;16固定螺杆;17混凝土试件;18固定混凝土前置螺杆;19底面平板。

具体实施方式

[0024] 以下结合技术方案和附图详细叙述本实用新型的具体实施例。

[0025] 结合图1~图5,一种含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置,包括纤维布夹具、试验机夹头、荷载传感器3和位移计(LVDT)4;

[0026] 所述的纤维布夹具包括球铰2、夹具主体钢壳6、高强螺栓7、锯齿8、小螺栓11和钢夹板12;

[0027] 所述的夹具主体钢壳6为“门”字型壳体,两侧与外界相通,上表面设有通孔;

[0028] 所述的球铰2为筒状结构,其下端通过通孔与夹具主体钢壳6的上表面固定连接,用以实现竖向对中;钢夹板12通过小螺栓11固定于夹具主体钢壳6的一内侧,锯齿8固定于夹具主体钢壳6的另一内侧,锯齿8与钢夹板12相对布置;多个高强螺栓7穿过夹具主体钢壳6固定到钢夹板12上,用于对钢夹板12施加压力,实现对FRP片材13的夹紧;

[0029] 所述的试验机夹头包括试验机上夹头1和试验机下夹头10;

[0030] 所述的试验机上夹头1通过荷载传感器3与球铰2相连,实时测试荷载值;钢片5以球铰2为对称轴,对称固定在夹具主体钢壳6的上表面,其上分别固定有位移计(LVDT)4,用于测量加载端的位移值;

[0031] 所述的试验机下夹头10为凹型体,内部安装有试验机内夹具9;

[0032] 所述的FRP片材13一端插入至锯齿8与钢夹板12之间,另一端插入至试验机内夹具9中,实现FRP片材13的夹持固定。

[0033] 实施例1:

[0034] 图6是该含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置应用于纤维布的单向拉伸试验的示意图,其是将FRP片材13的上部直接插入带有锯齿8的钢夹板12内,然后用小螺栓11进行预紧固,同时轮流紧固13个高强螺栓7,以保证FRP片材13最终受力均匀,FRP片材13的下部则直接放置在试验机内夹具9中并紧固。试验过程中,试验机下夹头10保持不动,试验机上夹头1按位移加载方式不断向上移动,位于球铰2上部的荷载传感器3用于记录荷载的实时变化情况,而安装在夹具主体钢壳6上部钢片5上的两个位移计(LVDT)4则用于测量相应的位移值。

[0035] 实施例2:

[0036] 图7是该含有新型纤维布夹具的竖向拉伸试验装置应用于FRP-混凝土界面的单面剪切试验示意图,固定混凝土的上压板14、固定螺杆16和底面平板19先组合为一个框架后再通过试验机下夹头10直接固定,而后将FRP片材13预先用环氧树脂胶粘贴在混凝土试件17的表面,然后整体放置在底面平板19上,并用固定混凝土上压板14和固定混凝土侧板15进行固定,再锁紧固定混凝土前置螺杆18,保证混凝土试件17下端不会发生较大的加载面外位移,而FRP片材13的上部则直接插入带有锯齿8的钢夹板12内,然后用小螺栓11进行预紧固,同时轮流紧固13个高强螺栓7,以保证FRP片材13最终受力均匀;试验过程中,试验机下夹头10保持不动,试验机上夹头1按位移加载方式不断向上移动,位于球铰2上部的荷载

传感器3用于记录荷载的实时变化情况,而安装在夹具主体钢壳6上部钢片5上的两个位移计(LVDT)4则用于测量相应的位移值。

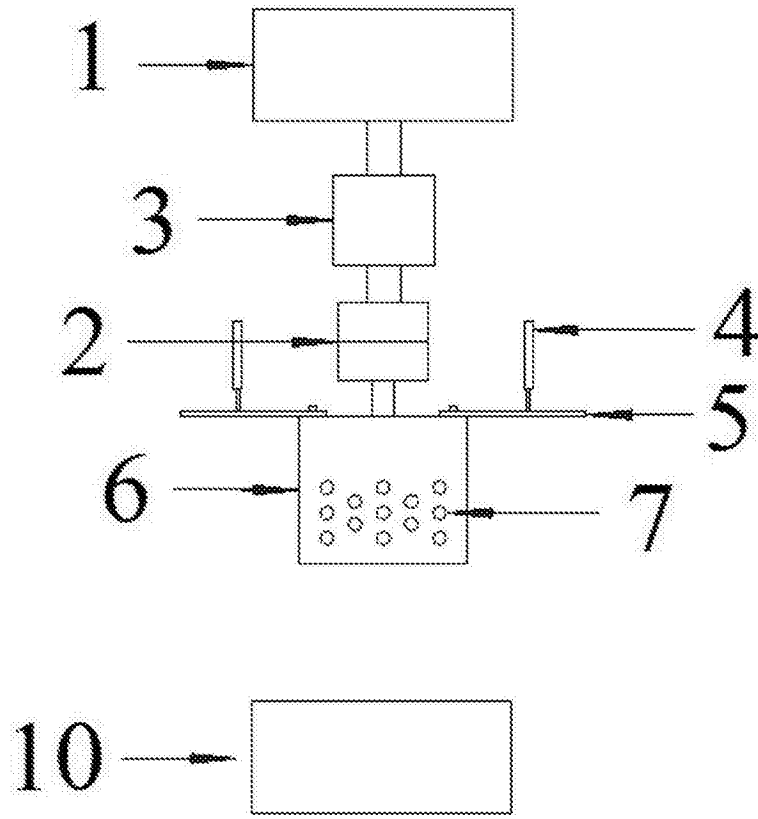


图1

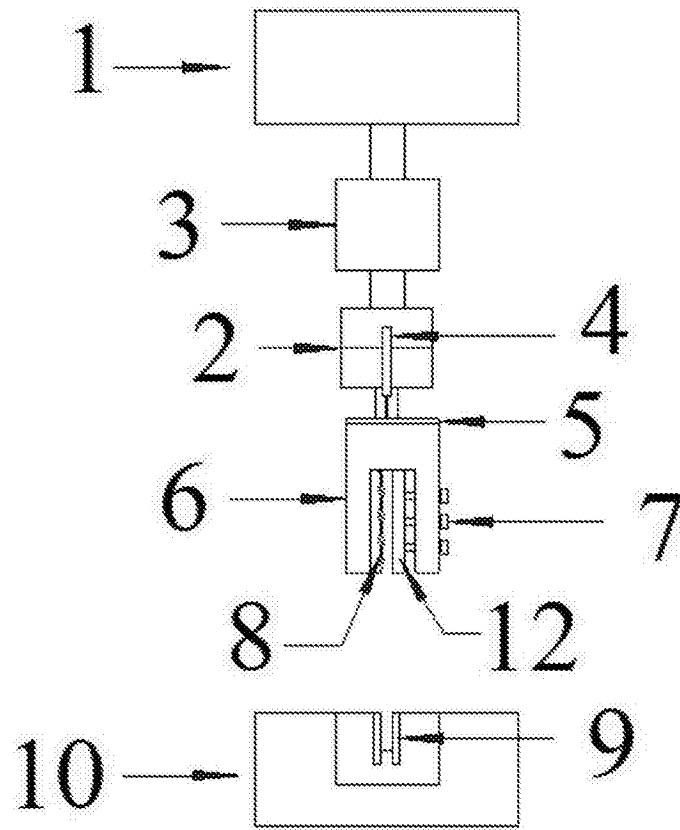


图2

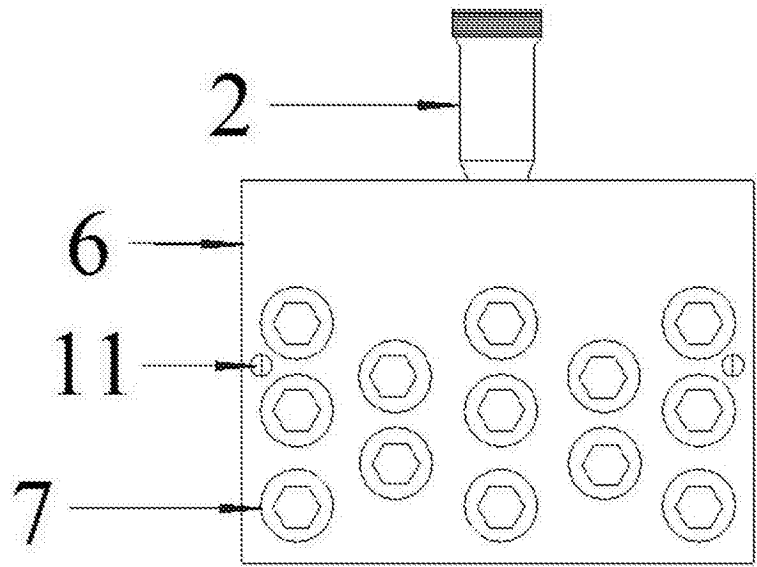


图3

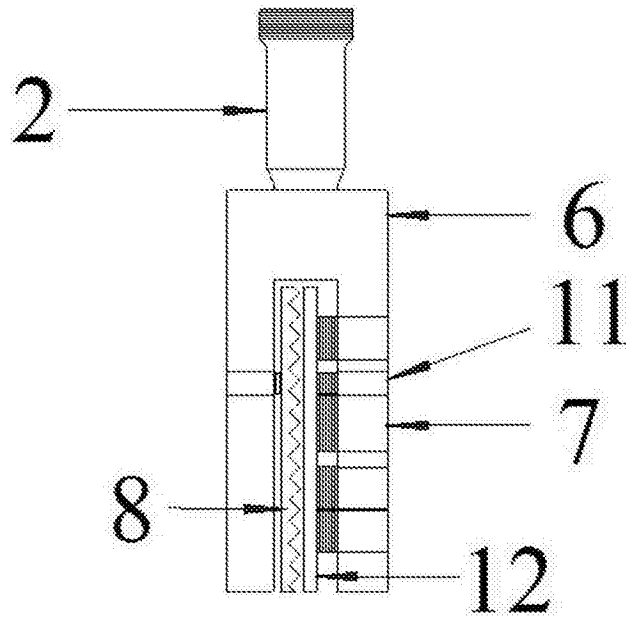


图4

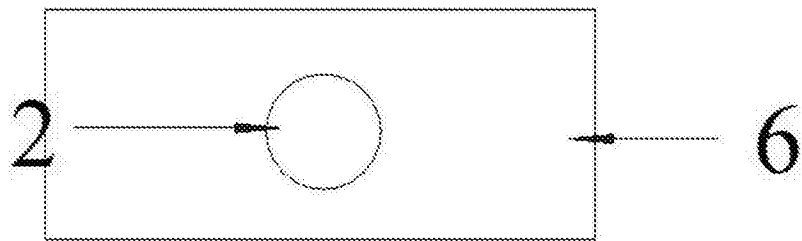


图5

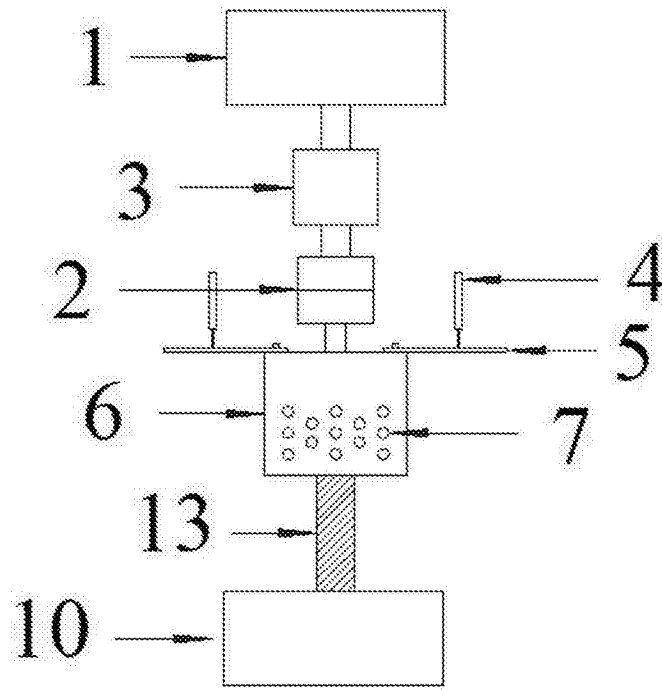


图6

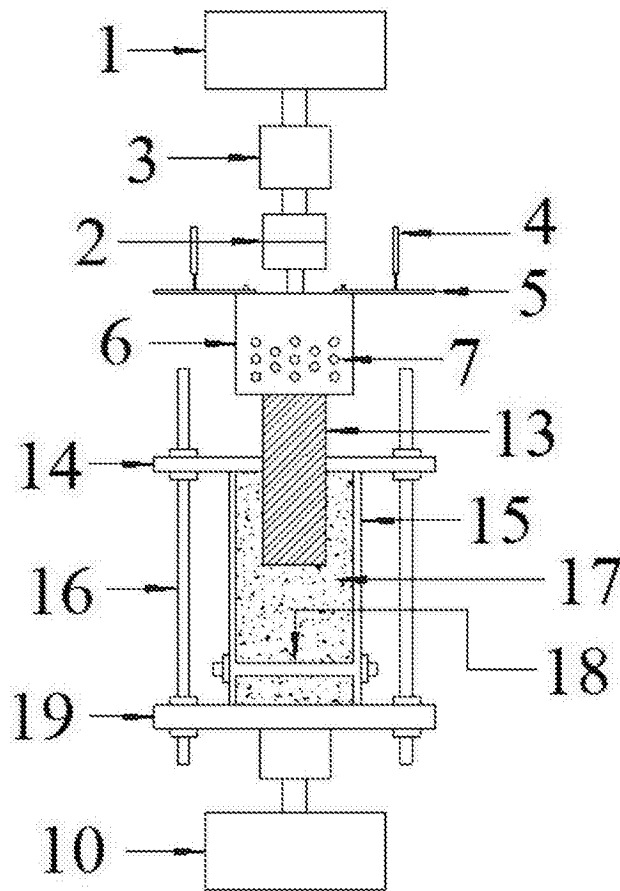


图7