



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106769847 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201611237087.X

G01B 5/02(2006.01)

(22)申请日 2016.12.28

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 205404764 U, 2016.07.27,

申请公布号 CN 106769847 A

CN 104777096 A, 2015.07.15,

(43)申请公布日 2017.05.31

任伟等.基于粘性理论的FRP-混凝土界面性能分析方法.《长安大学学报(自然科学版)》.2014,

(73)专利权人 长安大学

王中平.高温下碳纤维-混凝土界面双面剪切研究.《科技咨询》.2009,

地址 710064 陕西省西安市雁塔区二环南路中段126号

曹双寅等.外贴纤维加固梁斜截面纤维应变分布的试验研究.《土木工程学报》.2003,

(72)发明人 任伟 盖轶婷 赵煜 闫磊 钟毅 李平

李树霖等.不同胶层厚度条件下CFRP-混凝土粘结界面的疲劳性能.《交通科学与工程》.2014,

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所 61216

代理人 王彩花

审查员 魏阳

(51)Int.Cl.

G01N 19/04(2006.01)

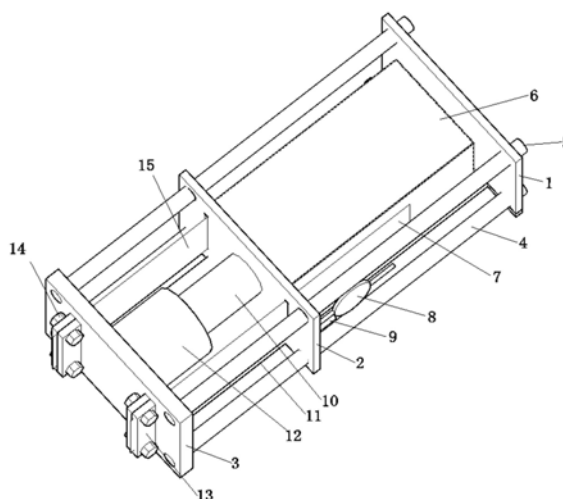
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

FRP粘贴强度综合测试仪

(57)摘要

本发明公开了FRP粘贴强度综合测试仪,滑动板位于第一固定端板和第二固定端板之间,且第一固定端板、滑动板和第二固定端板平行放置;第一测试构件、第二测试构件分别穿过第二固定端板和滑动板的两端,固定于第二固定端板;四根导向杆的两端分别与第一固定端板、第二固定端板固定连接,四根导向杆分别穿过滑动板,四根导向管对称设置;混凝土构件设置在第一测试构件和第二测试构件之间;混凝土构件与第二固定端板之间设有压力传感器和千斤顶;滑动板上设有机电百分表。本发明采用油泵、千斤顶供压的方式,同时用TDS-530数据采集仪、压力传感器和机电百分表对FRP与混凝土之间的粘贴力和滑移量做出精准的测量,实现一体的多功能测试仪。



1. FRP粘贴强度综合测试仪, 所述测试仪的测试对象为第一测试构件(7)和第二测试构件(15), 其特征在于, 包括第一固定端板(1)、第二固定端板(3)、滑动板(2)、四根导向杆(4, 5)和混凝土构件(6), 所述滑动板(2)位于第一固定端板(1)和第二固定端板(3)之间, 且第一固定端板(1)、滑动板(2)和第二固定端板(3)平行放置;

所述第一测试构件(7)、第二测试构件(15)分别穿过第二固定端板(3)和滑动板(2)的两端, 且固定于第二固定端板(3);

所述四根导向杆(4, 5)的两端分别与第一固定端板(1)、第二固定端板(3)固定连接, 四根导向杆(4, 5)分别穿过滑动板(2), 所述四根导向杆(4, 5)对称设置;

所述混凝土构件(6)设置在第一测试构件(7)和第二测试构件(15)之间;

所述混凝土构件(6)与第二固定端板(3)之间设有压力传感器(12)和千斤顶(10);

所述滑动板(2)上设有机电百分表(8);

所述第一固定端板(1)、第二固定端板(3)和滑动板(2)的大小尺寸相同, 且第一固定端板(1)、第二固定端板(3)和滑动板(2)的四个角都开设有圆孔;

所述第二固定端板(3)和滑动板(2)的两端都开设有长条形开口;

所述第一测试构件(7)通过夹片(13)和螺栓(14)与第二固定端板(3)固定; 第二测试构件(15)通过夹片(13)和螺栓(14)与第二固定端板(3)固定;

所述压力传感器(12)和千斤顶(10)设置在混凝土构件(6)的中轴线上。

## FRP粘贴强度综合测试仪

### 技术领域

[0001] 本发明属于强度、位移测试技术领域,涉及一种测试仪,特别是一种针对FRP-混凝土界面粘贴强度和滑移的综合测试仪。

### 背景技术

[0002] 强度、位移测试仪是土木行业中普遍需求的一种机电试验仪器,它具有高精度、高稳定性、高效性的优越特点。目前纤维加固混凝土技术已经在国内外得到了广泛的应用,该技术的关键就是FRP-混凝土界面的粘贴效果。而FRP-混凝土界面粘贴强度的测试方法一直以来都是难点,尤其是没有便携的现场测试设备。基于这个问题,简单方便的FRP粘贴强度综合测试仪就成为新的市场需求。目前仅有部分研究机构提出了法向粘贴测试装置,而对于真实模拟混凝土开裂区的纯剪切试验仪器还没有报道。本发明基于双剪切原理,模拟了FRP-混凝土界面真实传力机理,效果更真实、更直接。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种FRP粘贴强度综合测试仪,解决粘贴FRP加固混凝土技术中界面粘贴强度和滑移的测试问题。

[0004] FRP粘贴强度综合测试仪,所述测试仪的测试对象为第一测试构件和第二测试构件,包括第一固定端板、第二固定端板、滑动板、四根导向杆,所述滑动板位于第一固定端板和第二固定端板之间,且第一固定端板、滑动板和第二固定端板平行放置;

[0005] 所述第一测试构件、第二测试构件分别穿过第二固定端板和滑动板的两端,且固定于第二固定端板;

[0006] 所述四根导向杆的两端分别与第一固定端板、第二固定端板固定连接,四根导向杆分别穿过滑动板,所述四根导向管对称设置;

[0007] 所述混凝土构件设置在第一测试构件和第二测试构件之间;

[0008] 所述混凝土构件与第二固定端板之间设有压力传感器和千斤顶;

[0009] 所述滑动板上设有机电百分表。

[0010] 进一步地,所述第一固定端板、第二固定端板和滑动板的大小尺寸相同,且第一固定端板、第二固定端板和滑动板的四个角都开设有圆孔。

[0011] 进一步地,所述第二固定端板和滑动板的两端都开设有长条形开口。

[0012] 进一步地,所述第一测试构件通过夹片和螺栓与第二固定端板固定;第二测试构件通过夹片和螺栓与第二固定端板固定。

[0013] 进一步地,所述压力传感器和千斤顶设置在混凝土构件的中轴线上。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下技术效果:

[0015] (1) 本发明的FRP粘贴强度综合测试仪采用油泵、千斤顶供压的方式,同时用TDS-530数据采集仪、压力传感器和机电百分表对FRP与混凝土之间的粘贴力和滑移量做出精准的测量,实现一体的多功能测试仪,解决室内科研实验和施工现场的FRP-混凝土界面粘贴

效果的测试问题;

[0016] (2) 本发明中的机电百分表固定在滑动板上,FRP伸出处即混凝土末端固定一定位片,初始时机电百分表与定位片无应力接触,当FRP与混凝土之间出现滑移时,机电百分表能够通过TDS530精确的测量,这不但体现出这套装置的多功能性,还能突出它的精准性;

[0017] (3) 本发明采用千斤顶施力,千斤顶将力传给压力传感器再通过压力传感器传给混凝土试件,并采用TDS-530数据采集仪读取压力传感器数据,并存储,使得本发明的测试仪更高效和精准稳定;

[0018] (4) 本发明便于加工,便于携带,价格成本也较低,所用在市场上应该更利于推广。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明的结构示意图;

[0020] 图2是测试仪平面图;

[0021] 图3是夹片示意图;

[0022] 图中各个标号的含义:1-第一固定端板;2-滑动板;3-第二固定端板;4,5-导向杆;6-混凝土构件;7-第一测试构件;8-机电百分表;9-机电百分表基座;10-压力传感器;11-混凝土支撑板;12-千斤顶;13-夹片;14-螺栓;15-第二测试构件。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 实施例

[0025] 参见图1~图3,本实施例包括:包括第一固定端板1、第二固定端板3、滑动板2、四根导向杆4,5、第一测试构件7、第二测试构件15、混凝土构件6,所述滑动板2位于第一固定端板1和第二固定端板3之间,且第一固定端板1、滑动板2和第二固定端板3平行放置;

[0026] 所述第一测试构件7和第二测试构件15均为FRP构件;

[0027] 所述第一测试构件7、第二测试构件15分别穿过第二固定端板3和滑动板2的两端,且固定于第二固定端板3;

[0028] 具体地,所述第二固定端板3和滑动板2在距左右边缘57.5mm处都开设有长条形开口,所述第一测试构件7、第二测试构件15分别通过长条形开口穿过第二固定端板3和滑动板2,且固定于第二固定端板3;

[0029] 本实施例其中一个实施方式为,长条形开口为长度为100mm,宽度为5mm的长条形开口;

[0030] 所述四根导向杆4,5的两端分别与第一固定端板1、第二固定端板3固定连接,四根导向杆4,5分别穿过滑动板2,所述四根导向管4,5对称设置;

[0031] 所述第一固定端板1、第二固定端板3和滑动板2的大小尺寸相同,且第一固定端板1、第二固定端板3和滑动板2的四个角都开设有直径为20mm圆孔以便于四根圆柱形导向杆通过。

[0032] 所述混凝土构件6设置在第一测试构件7和第二测试构件15之间;所述混凝土构件6通过混凝土支撑板11放置在位于下方的两根导向杆上,且混凝土支撑板11表面光滑目的是减小混凝土与其之间的摩擦。

[0033] 所述混凝土构件6与第二固定端板3之间设有压力传感器12和千斤顶10;所述压力传感器12和千斤顶10设置在混凝土构件6的中轴线上使混凝土轴心受压,否则偏心受压将导致测试构件(FRP)上下沿受力不均从而削弱测试构件(FRP)的承载力。

[0034] 所述滑动板2上设有机电百分表基座9,机电百分表8通过机电百分表基座9固定在滑动板上,所述第一测试构件7和第二测试构件15之中任一个的末端设有定位片,机电百分表8与定位片无应力接触,当FRP与混凝土之间出现滑移时,机电百分表能够通过TDS530精确的测量。

[0035] 具体工作过程:将高精度压力传感器10上的红、绿、黑、白线依次接在TDS-530数据采集仪上,千斤顶12接着油泵。通过按压油泵给千斤顶12施加力,千斤顶12一端连着第二固定端板3,另一端连着压力传感器10,压力传感器将力显示在TDS-530数据采集仪上同时将力传给滑动板2再传给混凝土构件6。第一、二测试构件(FRP)被浇筑在混凝土构件6的两侧,其养护时间为一周,测试构件(FRP)与混凝土构件6外侧的间距为1公分。当混凝土构件6受力时,由于测试构件(FRP)是连着第一固定端板1上,并且用夹片13和螺栓14锚固住,所以测试构件(FRP)会限制混凝土构件向外侧移动。随着油泵不断的施加力,TDS-530数据采集仪时刻显示力的变化,测试构件(FRP)会产生拉伸并且与混凝土产生滑移。定位片是安装在测试构件(FRP)伸出混凝土构件时处,开始与机电百分表是无应力接触,当混凝土构件受力向外侧滑动时,测试构件(FRP)会限制其滑动,当力增加到一定的程度时,测试构件(FRP)会与混凝土产生滑移,此时机电百分表便能够测出其滑移量。

[0036] 传统方法是将千斤顶置于两个混凝土试块中间,人工加压千斤顶,然后通过千斤顶上的油压表来获取对混凝土所施加的压力,并且精度不够高。对于此装置,增加了TDS-530数据采集仪及压力传感器,TDS-530数据采集仪测量范围可以达到 $\pm 640000$ 微应变,每0.4秒测出的测量点可以达到1000点,大大提高了实验精度及效率。

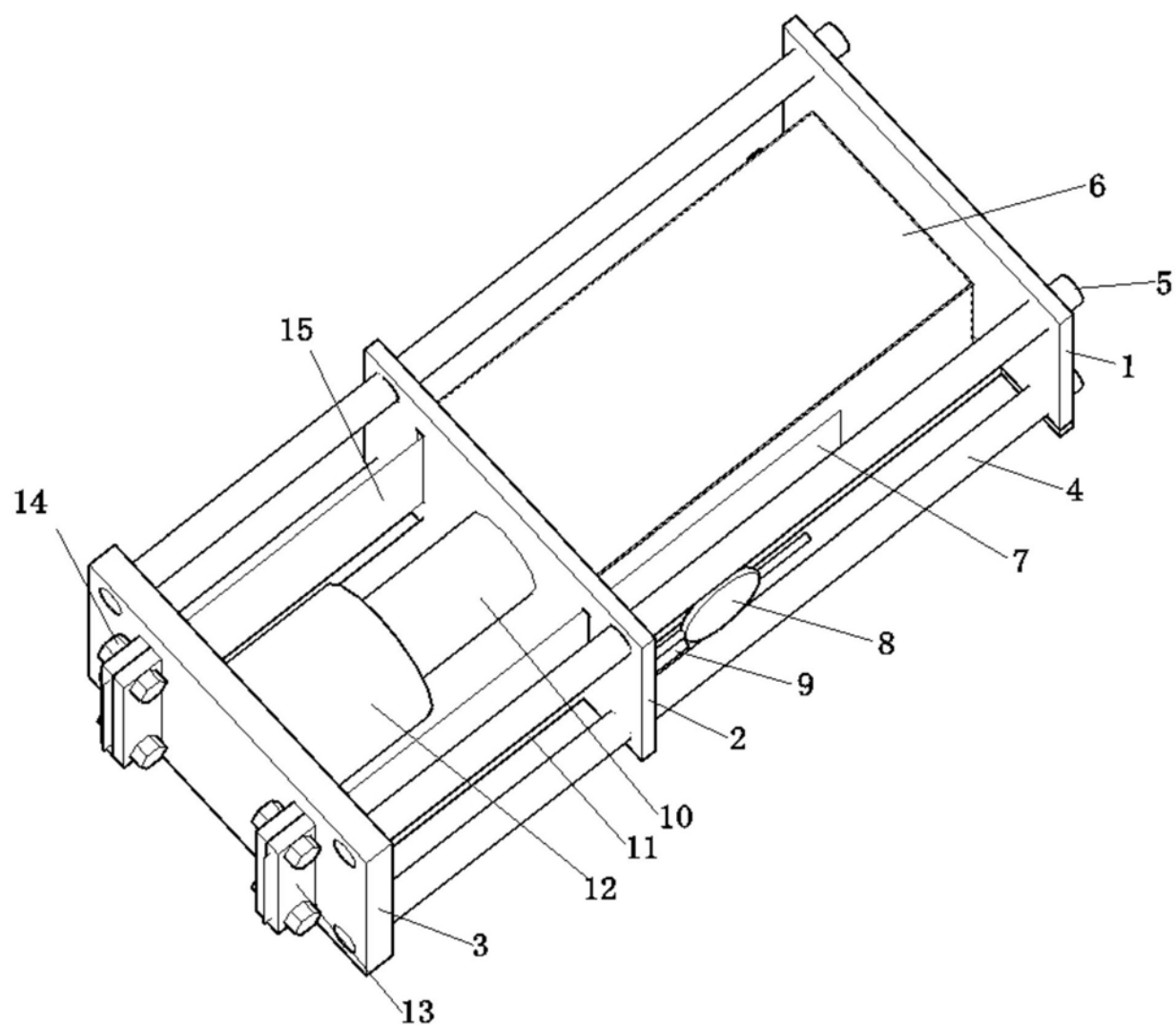


图1

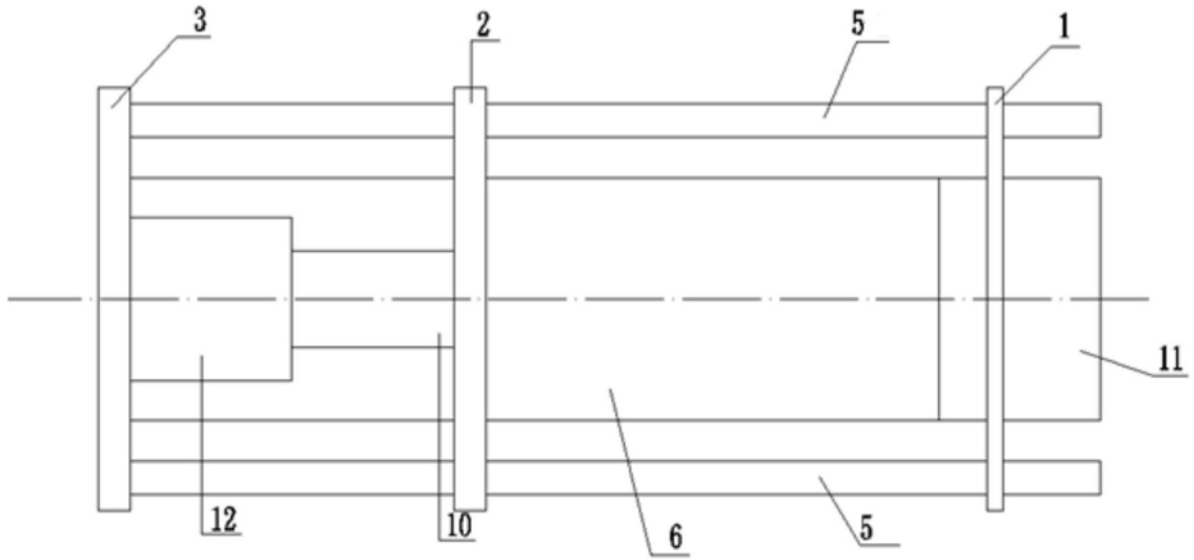


图2

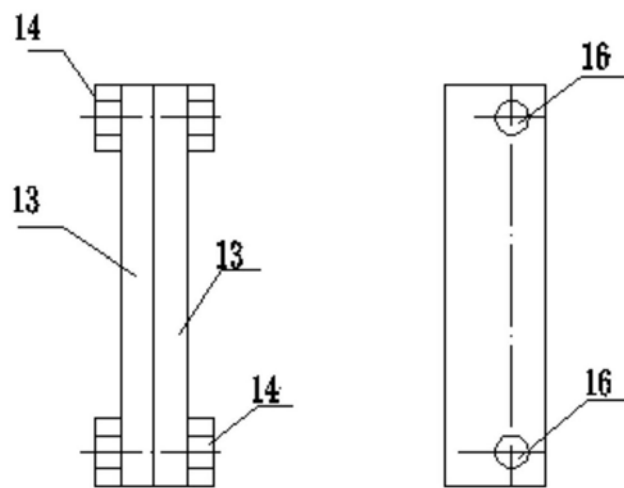


图3