



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209858345 U

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201920592245.6

(22)申请日 2019.04.28

(73)专利权人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道100号

专利权人 河南建筑职业技术学院

(72)发明人 赵军 李小鹏 宋哲 姜一博 冯益博

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 刘建芳

(51)Int.Cl.

G01N 3/10(2006.01)

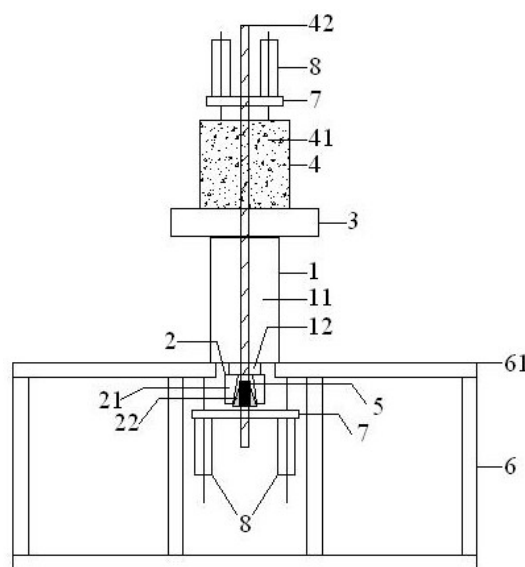
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置

## (57)摘要

一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,包括锚杆式拉拔仪、锚具、压力传感器、底座以及粘结试件;锚杆式拉拔仪包括油缸和活塞头,且油缸中部设有贯穿布置的贯通孔;锚具设于活塞头的下端部,且锚具包括锚具套筒和夹片式夹具,底座设于末端部,且底座的上端板开设有贯穿布置的连接孔;混凝土试件置于压力传感器上方,压力传感器置于油缸的上表面;FRP筋从上至下贯穿混凝土试件、压力传感器、油缸以及锚具,且FRP筋包括顶端部的自由端和位于底座内的加载端,且自由端和加载端上均设有位移装置。该FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,操作简捷,可简单精准的获得FRP筋相对混凝土表面的滑移量,从而得到粘结滑移本构关系。



1. 一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,其特征在于:包括锚杆式拉拔仪、锚具、压力传感器、底座以及粘结试件;

锚杆式拉拔仪包括油缸以及设置于油缸底端的活塞头,且油缸中部设有贯穿布设的贯通孔;

锚具设于活塞头的下端部,且锚具包括锚具套筒和夹片式夹具,且夹片式夹具套设于锚具套筒的心部;

底座设于末端部,且底座的上端板上开设有贯穿布设的连接孔;

粘结试件包括混凝土试件以及贯穿混凝土试件心部的FRP筋,混凝土试件置于压力传感器上方,压力传感器置于油缸的上表面;FRP筋从上至下贯穿混凝土试件、压力传感器、油缸以及锚具,且FRP筋包括顶端部的自由端和位于底座内的加载端,且自由端和加载端上均设有位移装置。

2. 根据权利要求1所述的一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,其特征在于:所述底座上连接孔的孔径大于锚具套筒的外径,所述底座上连接孔的孔径小于油缸的外径。

3. 根据权利要求1所述的一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,其特征在于:所述位移装置包括位移计和位移计夹具,位移计设于位移计夹具上。

4. 根据权利要求3所述的一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,其特征在于:所述位移装置的位移计均设有两个。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,其特征在于:所述加载端的位移计与底座上端板的下表面接触,所述自由端的位移计与混凝土试件的上表面接触。

6. 根据权利要求5所述的一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,其特征在于:所述夹片式夹具与加载端的接触面处设有砂纸。

## 一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于拉拔试验技术领域,特别涉及一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置。

### 背景技术

[0002] FRP筋,即纤维增强复合材料筋,由于具有轻质、高抗拉强度、耐腐蚀、低松弛和抗疲劳性能好等优点,被认为是替代钢筋的理想筋材。混凝土结构受力时之所以能够发挥混凝土的抗压性能和筋材的抗拉性能,主要在于混凝土与筋材之间存在粘结作用,二者得以协调变形、共同抵抗外力。因此,粘结性能是混凝土结构最基本的性能。

[0003] 粘结性能通过粘结应力与相对滑移量的关系来表征,其对混凝土结构的影响主要为:在承载能力和正常使用极限状态下,筋材的抗拉强度能否得到充分发挥,取决于它和混凝土粘结的有效程度;粘结应力过小,会导致混凝土结构承载力降低;粘结滑移本构关系可以用来精准地确定筋材锚固长度范围或者搭接长度,参与结构的刚度及裂缝的计算,同时也是有限元分析的基本方程之一。

[0004] 拉拔试验能够较为简便的测试钢筋与混凝土之间的粘结滑移性能,但是目前FRP筋与混凝土粘结滑移性能拉拔试验没有统一、规范和具体的试验方法,依然借鉴于钢筋与混凝土粘结滑移性能拉拔试验方法,加载设备为万能试验机,同时需要制作加载钢框架,且由于FRP筋在夹头作用下容易破碎,需要将FRP筋加载端套入钢套筒并灌入高强灌浆料,粘结试件制作繁琐、试验装置组装与拆卸复杂,缺少结构简单、现场安装方便、测试结果可靠的试验装置。

[0005] 中国实用新型专利“预应力锚杆张拉装置”(专利号:CN208604595U)公开了一种预应力锚杆张拉装置,它包括张拉缸、延长杆和支架,延长杆一端与预应力锚杆连接,延长杆另一端与张拉缸连接,在张拉缸与岩石面之间设有支架。所述的延长杆中,螺纹套筒的一端与预应力锚杆螺纹连接,螺纹套筒的另一端与延长螺杆螺纹连接;在支架的至少一个侧面设有用于拧紧预应力螺母的操作开口;通过采用以上的结构,能够采用液压的方式对锚杆进行张拉,施工非常便利和快捷,便于在狭小的环境中进行施工。然而,由于FRP筋的特性,粘结试件在该张拉装置中容易破碎,并不适合采用该张拉装置进行拉拔试验。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的目的是针对上述现有技术的不足,提供一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,实现FRP筋与混凝土间的粘结滑移性能的测定。

[0007] 为解决以上技术问题,本实用新型采用的技术方案是:

[0008] 一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,包括锚杆式拉拔仪、锚具、压力传感器、底座以及粘结试件。锚杆式拉拔仪包括油缸以及设置于油缸底端的活塞头,且油缸中部设有贯穿布置的贯通孔。

[0009] 锚具设于活塞头的下端部,且锚具包括锚具套筒和夹片式夹具,且夹片式夹具套

设于锚具套筒的心部。底座设于末端部,且底座的上端板上开设有贯穿布设的连接孔。

[0010] 粘结试件包括混凝土试件以及贯穿混凝土试件心部的FRP筋,混凝土试件置于压力传感器上方,压力传感器置于油缸的上表面;FRP筋从上至下贯穿混凝土试件、压力传感器、油缸以及锚具,且FRP筋包括顶端部的自由端和位于底座内的加载端,且自由端和加载端上均设有位移装置。

[0011] 所述底座上连接孔的孔径大于锚具套筒的外径,所述底座上连接孔的孔径小于油缸的外径。

[0012] 所述位移装置包括位移计和位移计夹具,位移计设于位移计夹具上。

[0013] 所述位移装置的位移计均设有两个。

[0014] 所述加载端的位移计与底座上端板的下表面接触,所述自由端的位移计与混凝土试件的上表面接触。

[0015] 所述夹片式夹具与加载端的接触面处设有砂纸。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] 该FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,锚杆式拉拔仪油缸放置于钢梁底座上表面,粘结试件加载端的FRP筋依次穿过轮辐式压力传感器、锚杆式拉拔仪油缸、预应力单孔夹片式锚具和钢梁底座连接孔;预应力单孔夹片式锚具夹持FRP筋,活塞头推动锚具带动FRP筋行进,相比传统试验方法,操作简捷,减少了FRP筋加载端锚固套筒的制作,可以简单精准的获得FRP筋相对混凝土表面的滑移量,从而更加准确的得到FRP筋与混凝土间的粘结滑移本构关系。

## 附图说明

[0018] 图1是本实用新型的结构示意图;

[0019] 图2是粘结试件的结构示意图;

[0020] 图3是底座的结构示意图;

[0021] 图4底座的横向剖视图。

## 具体实施方式

[0022] 以下由特定的具体实施例说明本实用新型的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点及功效。

[0023] 本实用新型提供了一种FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,如图1至图4所示。

[0024] 该FRP筋与混凝土粘结滑移的试验装置,包括锚杆式拉拔仪1、锚具2、压力传感器3、底座6以及粘结试件4。锚杆式拉拔仪1包括油缸11以及设置于油缸11底端的活塞头12,且油缸11中部设有贯穿布设的贯通孔;锚具2设于活塞头12的下端部,且锚具2包括锚具套筒21和夹片式夹具22,且夹片式夹具22套设于锚具套筒21的心部。本实施例中,压力传感器3采用轮辐式压力传感器,锚具2采用预应力单孔夹片式锚具。

[0025] 底座6设于末端部,且底座6的上端板61上开设有贯穿布设的连接孔,本实施例中,底座6为钢梁底座,采用钢板制成。

[0026] 粘结试件4包括混凝土试件41以及贯穿混凝土试件心部的FRP筋42,混凝土试件41置于压力传感器3上方,压力传感器3置于油缸11的上表面;FRP筋42从上至下贯穿混凝土试

件41、压力传感器3、油缸11以及锚具2,且FRP筋42包括顶端部的自由端和位于底座内的加载端,且自由端和加载端上均设有位移装置。

[0027] 所述底座6上连接孔的孔径大于锚具套筒21的外径,保证锚具套筒21能够穿过底座6上的连接孔伸至底座6内部,而底座6上连接孔的孔径小于油缸11的外径,确保油缸11置于底座6上方。

[0028] 所述位移装置包括位移计8和位移计夹具7,位移计8设于位移计夹具7上;为提高检测的准确性,位移装置的位移计8均设有两个。

[0029] 所述加载端的位移计8与底座6上端板的下表面接触,所述自由端的位移计与混凝土试件41的上表面接触。

[0030] 所述夹片式夹具22与加载端的接触面处设有砂纸5,形成FRP筋42与粘结试件粘结滑移的加载装置。

[0031] 在具体试验时,粘结试件尺寸为150mm×150mm×150mm,FRP筋自由端超出混凝土试块表面100mm,加载端超出混凝土表面450mm。钢梁底座上部钢板的连接孔孔径为80mm,为保持稳定性,内部纵横向增设焊接竖向钢板,所有组成钢板厚度均为25mm。锚杆式拉拔仪中部的贯通孔孔径为22mm;油缸外径为120mm;轮辐式压力传感器的中心孔直径为25mm。

[0032] 该FRP筋42与混凝土粘结滑移的试验装置的试验方法,其步骤具体如下:

[0033] 1)、将底座6放置于平整面上,并将活塞头12的一端放置于底座6上端板的上表面;

[0034] 2)、将压力传感器3感应区一侧放置于油缸11的上表面;

[0035] 3)、将粘结试件4的FRP筋42依次穿过压力传感器3、油缸11的贯通孔以及底座6上端板的连接孔,使FRP筋42的加载端位于底座6内部,并将粘结试件4的混凝土试块41放置于压力传感器3的上表面;

[0036] 4)、利用锚具2夹持FRP筋42,将锚具套筒21与活塞头12接触,夹片式夹具22与FRP筋42的接触面位置缠绕一层砂纸5,从而形成FRP筋42与粘结试件4粘结滑移的加载装置;

[0037] 5)、装置安装完成后,利用锚杆式拉拔仪1配套的手动油泵进行缓慢加载,活塞头12向下运动,推动锚具套筒21夹持FRP筋42,实现拉拔试验。

[0038] 该试验装置,简单有效,不需要借助辅助的钢支架就能够精确测量FRP筋的自由端粘结滑移试验曲线,试验数据使用静态电阻应变式采集仪对轮辐式压力传感器和位移计进行数据采集,数据稳定精确,相较于传统试验装置,构造简单,提高了试验效率。

[0039] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及等同物界定。

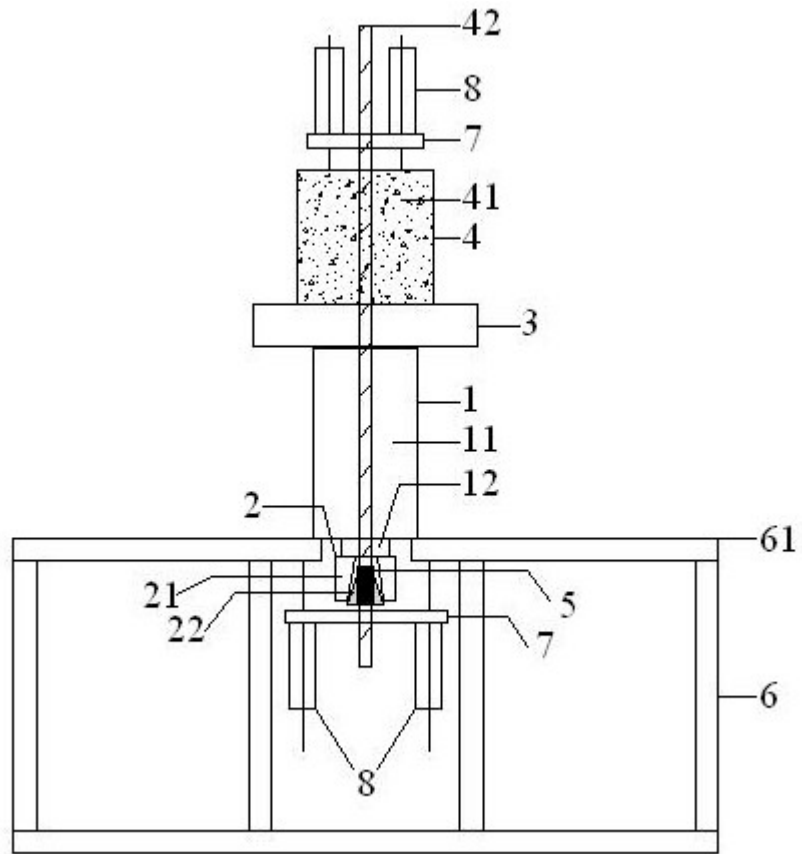


图1

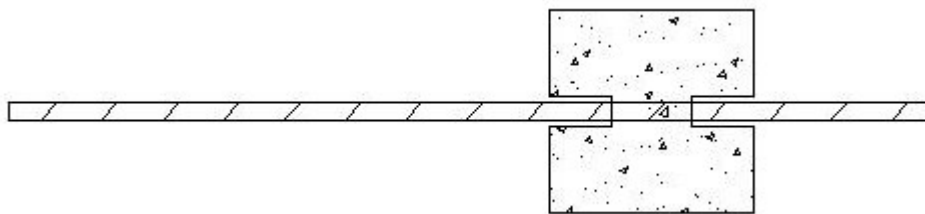


图2

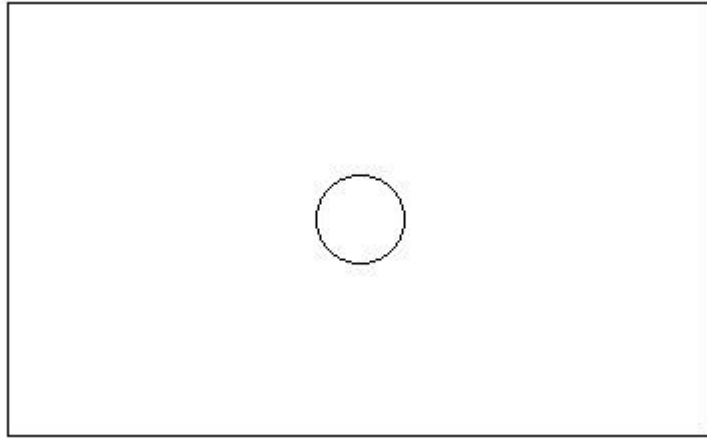


图3

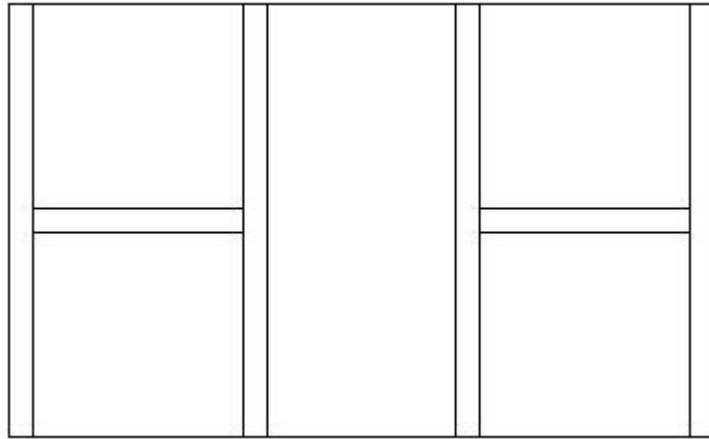


图4