



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105569372 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201610079794.4

(22)申请日 2016.02.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105569372 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 广东工业大学
地址 510006 广东省广州市番禺区广州大
学城外环西路100号

(72)发明人 谢建和 薛凌峰 黄昆泓 郭永昌

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 林丽明

(51)Int.Cl.
E04G 23/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 205531430 U,2016.08.31,权利要求1-8,10.

CN 204899230 U,2015.12.23,全文.

CN 102926551 A,2013.02.13,全文.

CN 1664274 A,2005.09.07,全文.

EP 1033455 A1,2000.09.06,全文.

DE 19944573 A1,2001.03.22,全文.

CN 101942903 A,2011.01.12,全文.

CN 104631851 A,2015.05.20,全文.

WO 2005026471 A1,2005.03.24,全文.

审查员 王利

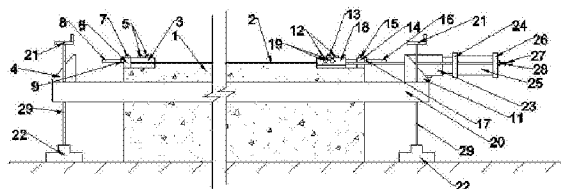
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置及方法。包括纤维板、固定端夹具、固定端钢槽、固定端夹具锚栓、固定端钢条、固定端锚栓、固定端固定螺杆、固定端螺母、张拉端夹具、张拉端钢槽、张拉端夹具螺栓、张拉端夹具锚栓、张拉端钢条、张拉端锚栓、张拉端固定螺杆、张拉端螺母、张拉钢块、固定螺栓、矩形钢管、升降摇杆、摇杆底座、千斤顶、张拉螺杆、张拉螺杆螺母等。本发明通过可自由升降的外部反力台张拉纤维板,可以提供较大水平的预应力,并适用于不同尺寸的混凝土构件加固;张拉端的双螺杆结构使得纤维板施力均匀,不会造成纤维板的损伤,解决了张拉过程出现的偏心问题;嵌入式永久锚固的锯齿面夹具极大程度地减少了预应力损失。



1. 一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征包括纤维板(2)、固定端夹具(3)、固定端钢槽(4)、固定端夹具锚栓(5)、固定端钢条(6)、固定端锚栓(7)、固定端固定螺杆(8)、固定端螺母(9)、张拉端夹具(10)、张拉端钢槽(11)、张拉端夹具螺栓(12)、张拉端夹具锚栓(13)、张拉端钢条(14)、张拉端锚栓(15)、张拉端固定螺杆(16)、张拉端固定螺母(17)、张拉钢块(18)、固定螺栓(19)、矩形钢管(20)、升降摇杆(21)、摇杆底座(22)、千斤顶(23)、第一挡板(24)、力传感器(25)、第二挡板(26)、张拉螺杆(27)、张拉螺杆固定螺母(28)、螺杆(29),待加固的混凝土构件(1)在受拉面两端开槽并预留锚栓孔,将张拉端钢条(14)及固定端钢条(6)分别用张拉端锚栓(15)及固定端锚栓(7)锚固于混凝土构件(1)受拉面两端所设的槽内,在纤维板(2)和混凝土构件(1)接触面上涂抹粘结剂,固定端夹具(3)和张拉端夹具(10)底面和混凝土构件(1)接触面上涂抹粘结剂,纤维板(2)两端分别用张拉端夹具(10)和固定端夹具(3)夹持,并利用张拉端夹具螺栓(12)及固定端夹具锚栓(5)分别使张拉端夹具(10)和固定端夹具(3)夹紧,并将张拉钢块(18)用固定螺栓(19)与张拉端夹具(10)连接,张拉端夹具(10)和固定端夹具(3)分别通过2根张拉端固定螺杆(16)和2根固定端固定螺杆(8)与张拉端钢条(14)和固定端钢条(6)连接,并用固定端夹具锚栓(5)将固定端夹具(3)锚固于混凝土构件(1),同时旋紧固定端螺杆(9)使固定端夹具(3)和固定端钢条(6)固接,张拉端钢槽(11)及固定端钢槽(4)分别焊接在矩形钢管(20)的两端组成张拉平台,4根螺杆(29)分别穿过矩形钢管(20)两端所设的通孔,并与4根升降摇杆(21)和摇杆底座(22)连接组成升降装置,升降装置与张拉平台构成预应力纤维增强复合材料加固混凝土装置的反力台,转动升降摇杆(21),使螺杆(29)转动,从而带动张拉平台升降,将待加固的混凝土构件(1)安置于反力台的内腔,将2根张拉螺杆(27)的一端与张拉钢块(18)连接,张拉螺杆(27)的另一侧安装第一挡板(24)、第二挡板(26),旋紧张拉螺杆固定螺母(28),千斤顶(23)放置于张拉端钢槽(11)与第一挡板(24)的中间,力传感器(25)放置于第一挡板(24)与第二挡板(26)的中间,并使用千斤顶(23)顶推第一挡板(24),通过张拉螺杆(27)使第二挡板(26)向外侧牵引,带动张拉端夹具(10)做同步位移,对纤维板(2)施加预应力,张拉稳定后,将纤维板(2)压粘于混凝土表面,并用沙包持压,张拉端夹具(10)用张拉端夹具锚栓(13)锚固于待加固的混凝土构件(1)的表面预制孔中,并旋紧张拉端固定螺母(17),使张拉端夹具(10)锚固完成。

2. 根据权利要求1所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征包括:所述螺杆(29)为高强螺杆。

3. 根据权利要求1所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征包括:所述2根张拉端固定螺杆(16)分别穿过张拉端钢条(14)两侧所设的圆形通孔,并与张拉端夹具(10)上部所设的圆形孔连接,张拉端夹具(10)的上部设有用于安装张拉钢块(18)的4个圆形孔,张拉钢块(18)通过固定螺栓(19)与张拉端夹具(10)连接,另有1个圆形孔用于连接张拉螺杆(27),张拉螺杆(27)与张拉端钢槽(11)、千斤顶(23)、第一挡板(24)、力传感器(25)、第二挡板(26)连接;固定端钢条(6)通过固定端固定螺杆(8)锚固到混凝土构件(1),2根固定端固定螺杆(8)分别穿过固定端钢条(6)两侧的圆形通孔,并与固定端夹具(3)上部夹具的圆形孔连接,固定端夹具通过固定端夹具锚栓(5)锚固到混凝土构件(1)。

4. 根据权利要求1所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征包括:所述固定端夹具(3)包括有上部及下部,固定端夹具(3)为2片带圆齿面的长方体,固定端夹具

(3) 上有4个用于安装固定端夹具锚栓(5)的圆形通孔;固定端夹具(3)的上部设有2个用于连接固定端固定螺杆(8)的圆形孔;所述张拉端夹具(10)包括有上部及下部,张拉端夹具(10)为2片带圆齿面的长方体,张拉端夹具(10)上设有6个用于安装张拉端夹具螺栓(12)和张拉端夹具锚栓(13)的圆形孔;其中4个圆形孔用于安装张拉钢块(18),还有2个圆形孔用于连接张拉端固定螺杆(16)。

5. 根据权利要求1所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征在于:所述固定端钢条(6)为长方体,侧面有2个用于连接固定螺杆(8)的圆形孔,顶面有2个用固定端锚栓(7)锚固于混凝土构件(1)上的圆形通孔。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征在于:所述张拉端钢条(14)为长方体,侧面有2个用于连接张拉端固定螺杆(16)的圆形通孔,顶面有2个用于张拉端锚栓(15)锚固于混凝土构件(1)上的圆形通孔。

7. 根据权利要求6所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征在于:所述张拉钢块(18)为长方体,其上设有2个使用固定螺栓(19)连接张拉端夹具(10)上部的圆形通孔,另有1个用于连接张拉螺杆(27)的圆形孔。

8. 根据权利要求7所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征在于:所述固定端固定螺杆(8)为圆柱体,两端带外螺纹;所述张拉端固定螺杆(16)为圆柱体,两端带外螺纹;所述张拉螺杆(27)为圆柱体,两端带外螺纹。

9. 根据权利要求8所述的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,其特征在于:所述矩形钢管(20)两端有2个用于安装螺杆(29)的圆形通孔;所述张拉端钢槽(11)有2个圆形通孔使张拉螺杆(27)穿过;所述第一挡板(24)、第二挡板(26)为长方体,各带有2个用于安装张拉螺杆(27)的圆形通孔,用于固定千斤顶(23)、力传感器(25)。

10. 一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置的加固方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 清除待加固混凝土构件(1)表面的剥落、疏松、蜂窝、腐蚀这些劣化混凝土,露出混凝土结构层,并用修复材料将表面修复平整;

2) 混凝土表面凹陷部位用找平材料填补平整,对裂缝进行灌浆或封闭处理;

3) 在待加固混凝土构件(1)受拉面两端开槽并预留锚栓孔,将张拉端钢条(14)、固定端钢条(6)分别用张拉端锚栓(15)、固定端锚栓(7)锚固于槽内;

4) 在纤维板(2)和混凝土构件(1)接触面上涂抹粘结剂,固定端夹具(3)和张拉端夹具(10)底面和混凝土构件(1)接触面上涂抹粘结剂;

5) 将纤维板(2)两端分别用张拉端夹具(10)和固定端夹具(3)夹持,利用张拉端夹具螺栓(12)、固定端夹具锚栓(5)分别使张拉端夹具(10)和固定端夹具(3)夹紧,并将张拉钢块(18)用固定螺栓(19)与张拉端夹具(10)连接;

6) 将张拉端夹具(10)和固定端夹具(3)分别通过张拉端固定螺杆(16)和固定端固定螺杆(8)与张拉端钢条(14)和固定端钢条(6)连接,并用固定端夹具锚栓(5)将固定端夹具(3)锚固于混凝土构件(1),同时旋紧固定端螺母(9),使固定端夹具(3)和固定端钢条(6)固接;

7) 利用矩形钢管(20)、张拉端钢槽(11)、固定端钢槽(4)、螺杆(29)、升降摇杆(21)和摇杆底座(22)搭建带升降功能的反力台;

8) 转动升降摇杆(21),使螺杆(29)转动,从而带动张拉平台平稳升降,将待加固混凝土

土构件(1)安置于反力台内腔;

9) 将2根张拉螺杆(27)与张拉钢块(18)连接,张拉螺杆(27)的另一侧安装第一挡板(24)、第二挡板(26),旋紧张拉螺杆固定螺母(28);

10) 将千斤顶(23)放置于张拉端钢槽(11)与第一挡板(24)的中间,将力传感器(25)放置于第一挡板(24)与第二挡板(26)的中间,使用千斤顶(23)顶推第一挡板(24),通过张拉螺杆(27)使第二挡板(26)向外侧牵引,带动张拉端夹具做同步位移,对纤维板(2)施加预应力;

11) 张拉稳定后,将纤维板(2)压粘于混凝土表面,并用沙包持压;

12) 将张拉端夹具(10)用张拉端夹具锚栓(13)锚固于待加固混凝土构件(1)的表面预制孔中,并旋紧张拉端固定螺母(17),使张拉端夹具(10)锚固完成;

13) 待粘结胶固化后,拆除张拉端的张拉钢块(18),所有的金属件表面抹一层防锈油脂,并粉刷6mm厚胶黏剂作为纤维板(2)的保护层。

一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及加固混凝土构件的技术领域,特别涉及一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土构件的装置及方法。

背景技术

[0002] 钢筋混凝土结构在交通运输、工业建筑等领域获得了广泛的应用,为了消除由于过载,疲劳等原因带来的安全隐患,必须对损伤结构构件进行加固,延长其使用寿命。

[0003] 纤维增强复合材料由于其体积小、重量轻、强度高、抗腐蚀性好、疲劳性强和施工方便等优点,被广泛应用于受弯混凝土结构加固工程中。然而,传统纤维增强复合材料加固工程中主要采用无预应力加固法,这种加固方法主要存在以下缺点:不能及时恢复原结构的损伤,改变原结构的变形;不能充分发挥纤维增强复合材料的高强度,整体加固效率低。预应力纤维增强复合材料加固混凝土技术结合纤维增强复合材料高性能与预应力技术的优势,能克服传统结构加固技术的缺点,更好地发挥纤维增强复合材料强度高的性能,提高纤维增强复合材料的利用率,有效地改善原结构的静力及疲劳性能,提高受损结构的使用性能和承载能力,控制裂缝与变形,延长其使用寿命。

[0004] 目前,预应力纤维增强复合材料加固方法主要为间接加固法和直接张拉加固法。间接法由于只能提供很小的预应力,且需要特定的装置,在实际工程并不常用;而现有的直接张拉加固技术存在2个主要问题:(1)张拉过程施力不均匀,纤维增强复合材料在张拉过程中过早损伤,导致很难获得较大的预应力;(2)缺少有效的锚固方法,导致在张拉完成后预应力损失过大,降低加固效果。因此,需要一种新的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置和方法,既能够在张拉过程中使纤维增强复合材料受力均匀,又能有效锚固,保证获得较大的预应力水平,达到良好的加固效果。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于考虑上述问题而提出一种能够提供较大的预应力水平并能较好解决锚固问题的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置。

[0006] 本发明的另一目的在于考虑上述问题而提出一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的方法。本发明既能够在张拉过程中使纤维增强复合材料受力均匀,又能有效锚固,保证获得较大的预应力水平,达到良好的加固效果。

[0007] 本发明的预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,包括纤维板、固定端夹具、固定端钢槽、固定端夹具锚栓、固定端钢条、固定端锚栓、固定端固定螺杆、固定端螺母、张拉端夹具、张拉端钢槽、张拉端夹具螺栓、张拉端夹具锚栓、张拉端钢条、张拉端锚栓、张拉端固定螺杆、张拉端固定螺母、张拉钢块、固定螺栓、矩形钢管、升降摇杆、摇杆底座、千斤顶、第一挡板、力传感器、第二挡板、张拉螺杆、张拉螺杆固定螺母、螺杆,待加固的混凝土构件在受拉面两端开槽并预留锚栓孔,将张拉端钢条及固定端钢条分别用张拉端锚栓及固定端锚栓锚固于混凝土构件受拉面两端所设的槽内,在纤维板和混凝土构件接触面上涂抹粘

结剂,固定端夹具和张拉端夹具底面和混凝土构件接触面上涂抹粘结剂,纤维板两端分别用张拉端夹具和固定端夹具夹持,并利用张拉端夹具螺栓及固定端夹具锚栓分别使张拉端夹具和固定端夹具夹紧,并将张拉钢块用固定螺栓与张拉端夹具连接,张拉端夹具和固定端夹具分别通过2根张拉端固定螺杆和2根固定端固定螺杆与张拉端钢条和固定端钢条连接,并用固定端夹具锚栓将固定端夹具锚固于混凝土构件,同时旋紧固定端螺栓使固定端夹具和固定端钢条固接,张拉端钢槽及固定端钢槽分别焊接在矩形钢管的两端组成张拉平台,4根螺杆分别穿过矩形钢管两端所设的通孔,并与4根升降摇杆和摇杆底座连接组成升降装置,升降装置与张拉平台构成预应力纤维增强复合材料加固混凝土装置的反力台,转动升降摇杆,使螺杆转动,从而带动张拉平台升降,将待加固的混凝土构件安置于反力台的内腔,将2根张拉螺杆的一端与张拉钢块连接,张拉螺杆的另一侧安装第一挡板、第二挡板,旋紧张拉螺杆固定螺母,千斤顶放置于张拉端钢槽与第一挡板的中间,力传感器放置于第一挡板与第二挡板的中间,并使用千斤顶顶推第一挡板,通过张拉螺杆使第二挡板向外侧牵引,带动张拉端夹具做同步位移,对纤维板施加预应力,张拉稳定后,将纤维板压粘于混凝土表面,并用沙包持压,张拉端夹具用张拉端夹具锚栓锚固于待加固的混凝土构件的表面预制孔中,并旋紧张拉端固定螺母,使张拉端夹具锚固完成。

[0008] 本发明预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置的加固方法,包括以下步骤:

[0009] 1)清除待加固的混凝土构件表面的剥落、疏松、蜂窝、腐蚀等劣化混凝土,露出混凝土结构层,并用修复材料将表面修复平整;

[0010] 2)混凝土表面凹陷部位用找平材料填补平整,对裂缝进行灌浆或封闭处理;

[0011] 3)在待加固的混凝土构件受拉面两端开槽并预留锚栓孔,将张拉端钢条、固定端钢条分别用张拉端锚栓、固定端锚栓锚固于混凝土构件所设的槽内;

[0012] 4)在纤维板和混凝土构件接触面上涂抹粘结剂,固定端夹具和张拉端夹具底面和混凝土构件接触面上涂抹粘结剂;

[0013] 5)将纤维板两端分别用张拉端夹具和固定端夹具夹持,利用张拉端夹具螺栓、固定端夹具锚栓分别使张拉端夹具和固定端夹具夹紧,并将张拉钢块用固定螺栓与张拉端夹具连接;

[0014] 6)将张拉端夹具和固定端夹具分别通过张拉端固定螺杆和固定端固定螺杆与张拉端钢条和固定端钢条连接,并用固定端夹具锚栓将固定端夹具锚固于混凝土构件,同时旋紧固定端螺母,使固定端夹具和固定端钢条固接;

[0015] 7)利用矩形钢管、张拉端钢槽、固定端钢槽、螺杆、升降摇杆和摇杆底座搭建带升降功能的反力台;

[0016] 8)转动升降摇杆,使螺杆转动,从而带动张拉平台平稳升降,将待加固混凝土构件安置于反力台内腔;

[0017] 9)将2根张拉螺杆与张拉钢块连接,张拉螺杆的另一侧安装第一挡板、第二挡板,旋紧张拉螺杆固定螺母;

[0018] 10)将千斤顶放置于张拉端钢槽与第一挡板的中间,将力传感器放置于第一挡板与第二挡板的中间,使用千斤顶顶推第一挡板,通过张拉螺杆使第二挡板向外侧牵引,带动张拉端夹具做同步位移,对纤维板施加预应力;

[0019] 11)张拉稳定后,将纤维板压粘于混凝土表面,并用沙包持压;

[0020] 12)将张拉端夹具用张拉端夹具锚栓锚固于待加固混凝土构件的表面预制孔中,并旋紧张拉端固定螺母,使张拉端夹具锚固完成;

[0021] 13)待粘结胶固化后,拆除张拉端的张拉钢块,所有的金属件表面抹一层防锈油脂,并粉刷6mm厚胶黏剂作为纤维板的保护层。

[0022] 本发明在混凝土构件的受拉面两端开槽,并预留锚栓孔;在两端槽内分别安装张拉端钢条和固定端钢条;将夹持纤维板两端的钢夹具嵌入槽内,将固定端的夹具和钢条连接固定,并采用锚栓将固定端的夹具锚固于混凝土中,张拉端的夹具则利用螺栓和钢条进行不固定连接,以待张拉;利用2根矩形钢管、2块楔型钢槽和4根高强螺杆搭建带升降摇杆的张拉台;将混凝土构件放置于张拉台内,利用升降摇杆对张拉台进行调平后,在张拉端夹具两翼安装预留连接孔的张拉钢块;利用2根高强螺杆将张拉钢块和楔型钢槽、2块挡板连接起来;将千斤顶放置楔型钢槽与挡板之间、将力传感器放置挡板与挡板之间,对纤维板进行平稳张拉;张拉稳定后,利用树脂将纤维板粘贴于混凝土表面,然后将张拉端的夹具和钢条进行固定连接,并把张拉端的夹具锚固于混凝土中;待粘结胶固化后,拆除张拉端的张拉钢块;张拉完毕后,所有的金属件表面抹防锈油脂,并粉刷胶黏剂作为纤维板的保护层。由于采取以上技术方案,与现有技术相比,本发明具有以下特点和有益效果:

[0023] 1、纤维板锚具采用夹片式圆齿面钢锚具,使用锚栓、螺栓进行夹具的组装,使得本发明的锚具效率系数高,而且不易使碳纤维布磨损。

[0024] 2、通过转动4个升降摇杆,使高强螺杆转动,从而带动张拉平台平稳升降,适用加固不同高度的混凝土构件。

[0025] 3、张拉端夹具通过张拉钢块与张拉螺杆连接,形成双螺杆对称张拉结构,使张拉时纤维板施力均匀,避免了偏心受拉,可以提供较大水平的预应力。

[0026] 4、固定端夹具通过固定端夹具锚栓锚固混凝土构件,并用固定端固定螺杆、固定端螺母将固定端钢条与固定端夹具的上部连接固定,使用固定端锚栓将固定端钢条锚固混凝土构件,达到固定端整体锚固;张拉端夹具通过张拉端夹具锚栓锚固于混凝土构件的预制孔中,并用张拉端固定螺杆、张拉端螺母将张拉端钢条与张拉端夹具的上部连接固定,使用张拉端锚栓将张拉端钢条锚固于混凝土构件,达到张拉端整体锚固。以上锚固方式极大程度减小了由锚固引起的预应力损失。

附图说明

[0027] 图1是本发明预应力纤维增强复合材料加固混凝土构件的装置的整体结构示意图;

[0028] 图2是图1的俯视图;

[0029] 图3是固定端的结构示意图;

[0030] 图4是图3的俯视图;

[0031] 图5是图4中的A-A剖视图;

[0032] 图6是张拉端结构示意图;

[0033] 图7是图6的俯视图;

[0034] 图8是图7中的B-B剖视图。

[0035] 图中:

[0036] 1-混凝土构件、2-纤维板、3-固定端夹具、4-固定端钢槽、5-固定端夹具锚栓、6-固定端钢条、7-固定端锚栓、8-固定端固定螺杆、9-固定端螺母、10-张拉端夹具、11-张拉端钢槽、12-张拉端夹具螺栓、13-张拉端夹具锚栓、14-张拉端钢条、15-张拉端锚栓、16-张拉端固定螺杆、17-张拉端固定螺母、18-张拉钢块、19-附件固定螺栓、20-矩形钢管、21-升降摇杆、22-摇杆底座、23-千斤顶、24-第一挡板、25-力传感器、26-第二挡板、27-张拉螺杆、28-张拉螺杆固定螺母、29-螺杆。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明之一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土装置及其用于预应力纤维增强复合材料加固混凝土的方法的技术特征作进一步的说明。

[0038] 本发明预应力纤维增强复合材料加固混凝土的装置,包括纤维板2、固定端夹具3、固定端钢槽4、固定端夹具锚栓5、固定端钢条6、固定端锚栓7、固定端固定螺杆8、固定端螺母9、张拉端夹具10、张拉端钢槽11、张拉端夹具螺栓12、张拉端夹具锚栓13、张拉端钢条14、张拉端锚栓15、张拉端固定螺杆16、张拉端固定螺母17、张拉钢块18、固定螺栓19、矩形钢管20、升降摇杆21、摇杆底座22、千斤顶23、第一挡板24、力传感器25、第二挡板26、张拉螺杆27、张拉螺杆固定螺母28、螺杆29,待加固的混凝土构件1在受拉面两端开槽并预留锚栓孔,将张拉端钢条14及固定端钢条6分别用张拉端锚栓15及固定端锚栓7锚固于混凝土构件1受拉面两端所设的槽内,在纤维板2和混凝土构件1接触面上涂抹粘结剂,固定端夹具3和张拉端夹具10的底面和混凝土构件1的接触面上涂抹粘结剂,纤维板2的两端分别用张拉端夹具10和固定端夹具3夹持,并利用张拉端夹具螺栓12及固定端夹具锚栓5分别使张拉端夹具10和固定端夹具3夹紧,并将张拉钢块18用固定螺栓19与张拉端夹具10连接,张拉端夹具10和固定端夹具3分别通过2根张拉端固定螺杆16和2根固定端固定螺杆8与张拉端钢条14和固定端钢条6连接,并用固定端夹具锚栓5将固定端夹具3锚固于混凝土构件1,同时旋紧固定端螺母9使固定端夹具3和固定端钢条6固接,张拉端钢槽11及固定端钢槽4分别焊接在矩形钢管20的两端组成张拉平台,4根螺杆29分别穿过矩形钢管20两端所设的通孔,并与4根升降摇杆21和摇杆底座22连接组成升降装置,升降装置与张拉平台构成预应力纤维增强复合材料加固混凝土装置的反力台,转动升降摇杆21,使螺杆29转动,从而带动张拉平台升降,将待加固的混凝土构件1安置于反力台的内腔,将2根张拉螺杆27的一端与张拉钢块18连接,张拉螺杆27的另一侧安装第一挡板24、第二挡板26,旋紧张拉螺杆固定螺母28,千斤顶23放置于张拉端钢槽11与第一挡板24的中间,力传感器25放置于第一挡板24与第二挡板26的中间,并使用千斤顶23顶推第一挡板24,通过张拉螺杆27使第二挡板26向外侧牵引,带动张拉端夹具10做同步位移,对纤维板2施加预应力,张拉稳定后,将纤维板2压粘于混凝土表面,并用沙包持压,张拉端夹具10用张拉端夹具锚栓13锚固于待加固的混凝土构件1的表面预制孔中,并旋紧张拉端固定螺母17,使张拉端夹具10锚固完成。

[0039] 转动上述4个升降摇杆21,使螺杆29转动,从而带动张拉平台平稳升降,适用加固不同高度的混凝土构件。

[0040] 本实施例中,所述螺杆29为高强螺杆。

[0041] 本实施例中,所述2根张拉端固定螺杆16分别穿过张拉端钢条14两侧所设的圆形通孔,并与张拉端夹具10上部所设的圆形孔连接,张拉端夹具10的上部设有用于安装张拉

钢块18的4个圆形孔,张拉钢块18通过固定螺栓19与张拉端夹具10连接,另有1个圆形孔用于连接张拉螺杆27,张拉螺杆27与张拉端钢槽11、千斤顶23、第一挡板24、力传感器25、第二挡板26连接;固定端钢条6通过固定端固定螺杆8锚固到混凝土构件1,2根固定端固定螺杆8分别穿过固定端钢条6两侧的圆形通孔,并与固定端夹具3上部夹具的圆形孔连接,固定端夹具通过固定端夹具锚栓5锚固到混凝土构件1。

[0042] 本实施例中,所述固定端夹具3包括有上部及下部,固定端夹具3为2片带圆齿面的长方体,固定端夹具3上有4个用于安装固定端夹具锚栓5的圆形通孔;固定端夹具3的上部设有2个用于连接固定端固定螺杆8的圆形孔;所述张拉端夹具10包括有上部及下部,张拉端夹具10为2片带圆齿面的长方体,张拉端夹具10上设有6个用于安装张拉端夹具螺栓12和张拉端夹具锚栓13的圆形孔;其中4个圆形孔用于安装张拉钢块18,还有2个圆形孔用于连接张拉端固定螺杆16。

[0043] 本实施例中,所述固定端钢条6为长方体,侧面有2个用于连接固定螺杆8的圆形孔,顶面有2个用固定端锚栓7锚固于混凝土构件1上的圆形通孔。

[0044] 本实施例中,所述张拉端钢条14为长方体,侧面有2个用于连接张拉端固定螺杆16的圆形通孔,顶面有2个用于张拉端锚栓(15)锚固于混凝土构件1上的圆形通孔。

[0045] 本实施例中,所述张拉钢块18为长方体,其上设有2个使用固定螺栓19连接张拉端夹具10上部的圆形通孔,另有1个用于连接张拉螺杆27的圆形孔。

[0046] 上述固定端夹具3通过固定端夹具锚栓5锚固混凝土构件1,并用固定端固定螺杆8、固定端螺母9将固定端钢条6与固定端夹具3连接固定,使用固定端锚栓7将固定端钢条6锚固混凝土构件1,达到固定端整体锚固,减小锚固引起的预应力损失。

[0047] 本实施例中,所述固定端固定螺杆8为圆柱体,两端带外螺纹;所述张拉端固定螺杆16为圆柱体,两端带外螺纹;所述张拉螺杆27为圆柱体,两端带外螺纹。

[0048] 本实施例中,所述矩形钢管20两端有2个用于安装螺杆29的圆形通孔;所述张拉端钢槽11有2个圆形通孔使张拉螺杆27穿过;所述第一挡板24、第二挡板26为长方体,各带有2个用于安装张拉螺杆27的圆形通孔,用于固定千斤顶23、力传感器25。

[0049] 上述张拉端夹具10通过张拉钢块18与张拉螺杆27连接,形成双螺杆对称张拉结构,使张拉时纤维板2施力均匀,避免了偏心受拉。

[0050] 进行张拉后,张拉端夹具10通过张拉端夹具锚栓13锚固于混凝土构件1的预制孔中,并用张拉端固定螺杆16、张拉端固定螺母17将张拉端钢条14与张拉端夹具10连接固定,使用张拉端锚栓15将张拉端钢条14锚固于混凝土构件1,达到张拉端整体锚固,减小锚固引起的预应力损失。

[0051] 张拉端夹具10和张拉端钢槽11通过张拉螺杆27与千斤顶23、第一挡板24、力传感器25、第二挡板26连接,并在第二挡板26外侧用张拉螺杆固定螺母28固定,从而使千斤顶23、力传感器25固定。

[0052] 本发明提供一种张拉过程中施力均匀,不会对纤维板造成损伤的加固混凝土构件的装置。

[0053] 将本发明一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土装置用于一种预应力纤维增强复合材料加固混凝土的方法如下:

[0054] A、张拉前准备:

[0055] ①清除待加固混凝土构件1表面的剥落、疏松、蜂窝、腐蚀等劣化混凝土,露出混凝土结构层,并用修复材料将表面修复平整混凝土表面凹陷部位用找平材料填补平整,对裂缝进行灌浆或封闭处理。

[0056] ②在待加固混凝土构件1受拉面两端开槽并预留锚栓孔,将张拉端钢条14、固定端钢条6用分别用张拉端锚栓15、固定端锚栓7锚固于槽内。

[0057] ③在纤维板2和混凝土构件1接触面上涂抹粘结剂,固定端夹具3的下部和张拉端夹具10底面和混凝土构件的接触面上涂抹粘结剂。

[0058] ④将纤维板2两端分别用张拉端夹具10和固定端夹具3夹持,利用张拉端夹具螺栓12、固定端夹具锚栓5分别使张拉端夹具10和固定端夹具3夹紧,并将张拉钢块18用固定螺栓19与张拉端夹具10连接。

[0059] ⑤将张拉端夹具10和固定端夹具3分别通过张拉端固定螺杆16和固定端固定螺杆8与张拉端钢条14和固定端钢条6连接,并用固定端夹具锚栓5将固定端夹具3锚固于混凝土构件1,同时旋紧固定端螺栓9,使固定端夹具3和固定端钢条6固接。

[0060] B、放置试件:

[0061] ①利用矩形钢管20、张拉端钢槽11、固定端钢槽4、螺杆29、升降摇杆21和摇杆底座22搭建带升降功能的反力台。

[0062] ②转动升降摇杆21,带动螺杆29转动,使张拉平台升起,将待加固混凝土构件1安置于反力台内腔。

[0063] ③将2根张拉螺杆27与张拉钢块18连接,张拉螺杆27另一侧安装第一挡板24、第二挡板26,扭紧张拉螺杆固定螺母28。

[0064] C、安装千斤顶、力传感器,实施张拉:

[0065] ①将千斤顶23放置于张拉端钢槽11与第一挡板24的中间,将力传感器25放置于第一挡板24与第二挡板26的中间,使用千斤顶23顶推第一挡板24,通过张拉螺杆27使第二挡板26向外侧牵引,带动张拉端夹具做同步位移,对纤维板2施加预应力。

[0066] ②张拉稳定后,将纤维板2压粘于混凝土表面,并用沙包持压。

[0067] ③将张拉端夹具10用张拉端夹具锚栓13锚固于待加固混凝土构件1的表面预制孔中,并扭紧张拉端固定螺母17,使张拉端夹具10锚固完成。

[0068] ④待粘结胶固化后,拆除张拉端的张拉钢块18,所有的金属件表面抹一层防锈油脂,并粉刷6mm厚胶黏剂作为纤维板2的保护层。

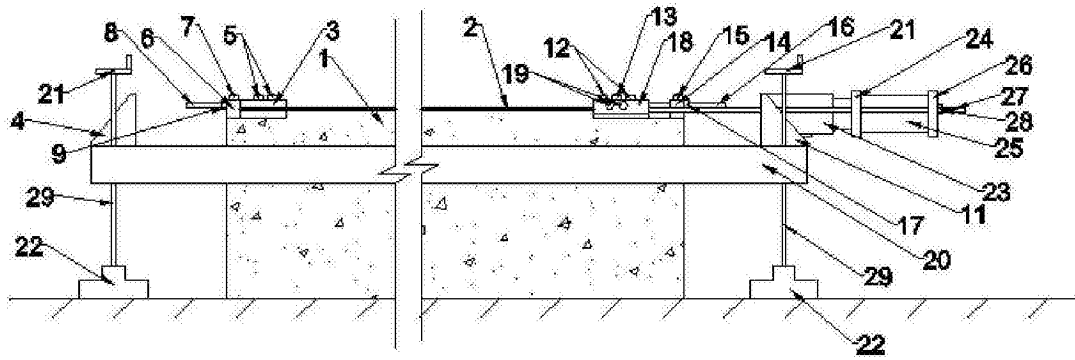


图1

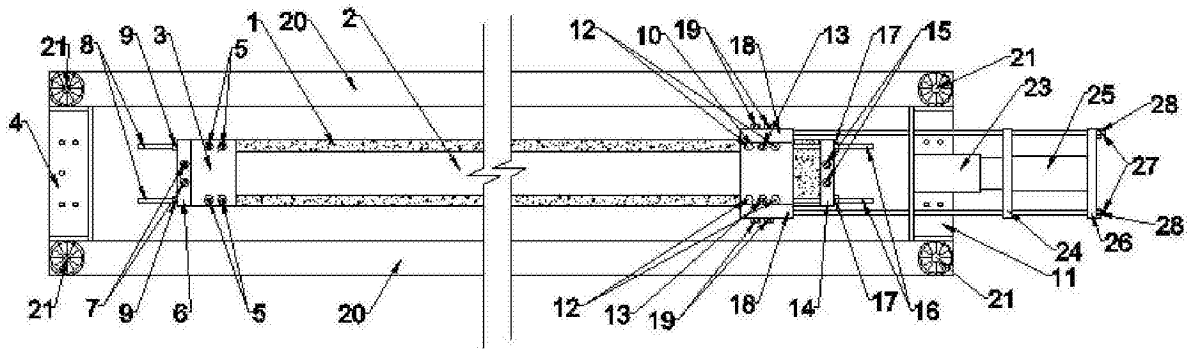


图2

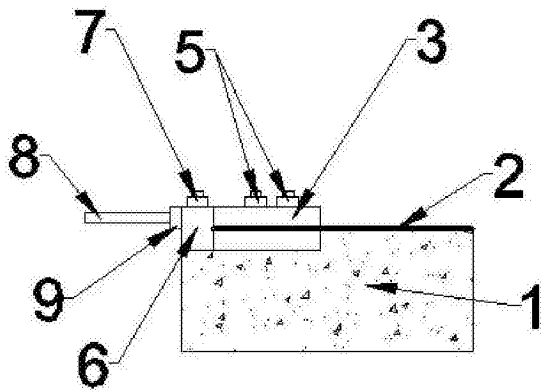


图3

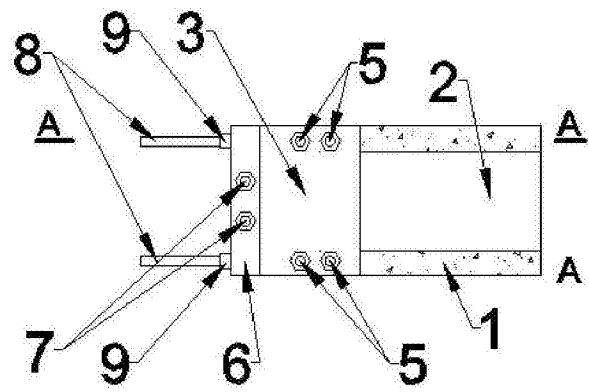


图4

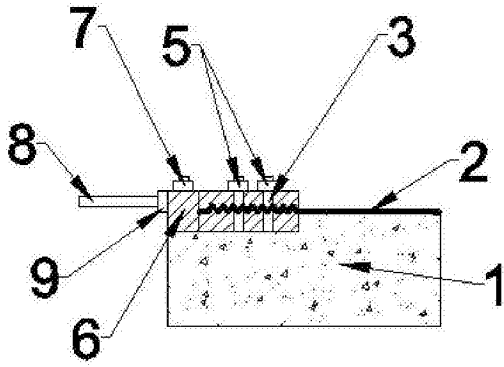


图5

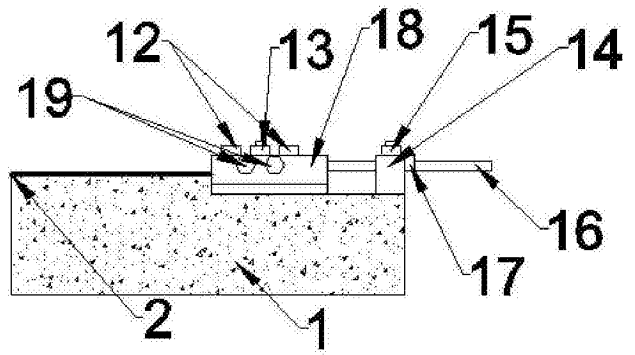


图6

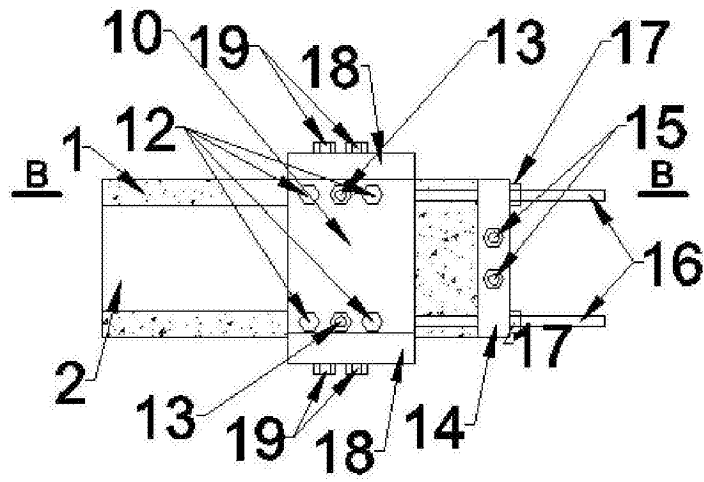


图7

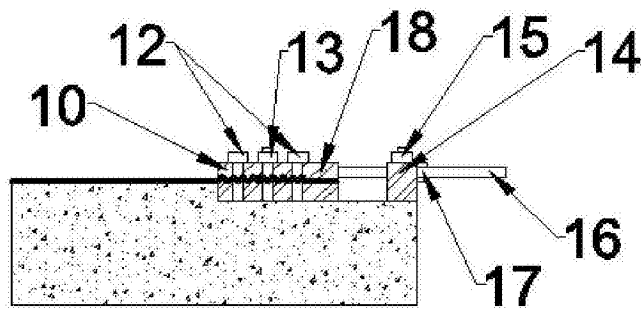


图8