



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105839936 B

(45)授权公告日 2017.10.10

(21)申请号 201610196537.9

(22)申请日 2016.03.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105839936 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(73)专利权人 东南大学
地址 210096 江苏省南京市四牌楼2号
专利权人 江苏绿材谷新材料科技发展有限公司

(72)发明人 汪昕 吴智深 朱中国 贺卫东
陈功

(74)专利代理机构 江苏永衡昭辉律师事务所
32250

代理人 王斌

(51)Int.Cl.

E04G 23/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 204238959 U, 2015.04.01,
JP 2010144376 A, 2010.07.01,
CN 104153584 A, 2014.11.19,
CN 103132709 A, 2013.06.05,

审查员 吕鸣鹤

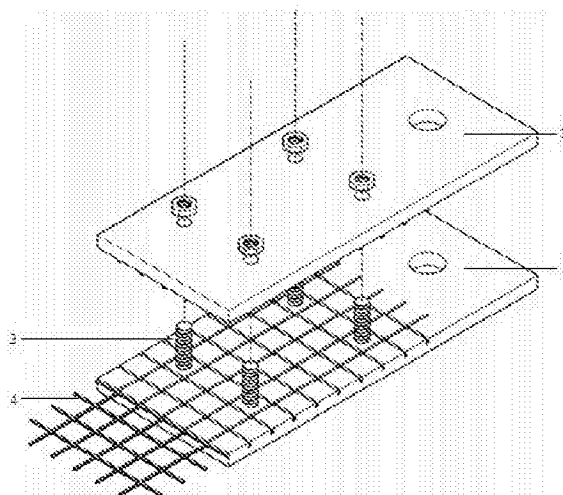
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种预应力FRP网格的张拉锚固装置及张拉锚固方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于FRP网格施加预应力的张拉锚固装置及张拉锚固方法,其中张拉锚固装置包括下衬板、上压板以及将所述上压板与所述下衬板紧固的连接件,在所述下衬板的上表面设置有与FRP网格纵横纤维材间距相等的用于嵌入所述FRP网格的凹槽;在所述上压板的下表面设置有卡入所述凹槽的凸肋,该凸肋包括横肋和纵肋;在凹槽的底面和承受网格剪力一侧的凹槽侧面设有第一垫层;在所述凸肋的凸面上设有第二垫层。本发明可以在利用FRP网格加固结构时对网格施加预应力,以充分发挥纤维增强复合材料的强度,提升加固的效果。



1. 一种适用于FRP网格施加预应力的张拉锚固装置,其特征在于:包括下衬板、上压板以及将所述上压板与所述下衬板紧固的连接件,在所述下衬板的上表面设置有与FRP网格纵横纤维材间距相等的用于嵌入所述FRP网格的凹槽;在所述上压板的下表面设置有卡入所述凹槽的凸肋,该凸肋包括横肋和纵肋。

2. 如权利要求1所述的张拉锚固装置,其特征在于:在凹槽的底面和承受网格剪力一侧的凹槽侧面设有第一垫层。

3. 如权利要求2所述的张拉锚固装置,其特征在于:在所述凸肋的凸面上设有第二垫层。

4. 如权利要求1、2或3所述的张拉锚固装置,其特征在于:所述下衬板和上压板均为金属板。

5. 如权利要求3所述的张拉锚固装置,其特征在于:所述第一垫层和第二垫层均为条形。

6. 如权利要求5所述的张拉锚固装置,其特征在于:所述第一垫层在张拉方向沿凹槽底面贯通布置,所述第一垫层在垂直于张拉方向的凹槽底面及承受网格剪力一侧的凹槽侧面分段布置;所述第二垫层在张拉方向沿凸肋的凸面贯通布置,所述第二垫层在垂直于张拉方向的凸肋的凸面分段布置。

7. 如权利要求6所述的张拉锚固装置,其特征在于:所述第一垫层和第二垫层均为橡胶垫层。

8. 如权利要求7所述的张拉锚固装置,其特征在于:所述下衬板与上压板夹紧后,凹槽底面与凸肋的凸面不接触,凹槽底面与凸肋的凸面之间有一定距离,距离大小为两片垫层厚度与FRP网格厚度之和。

9. 如权利要求7所述的张拉锚固装置,其特征在于:所述连接件为四组螺栓。

10. 一种适用于FRP网格施加预应力的张拉锚固方法,其特征在于:采用权利要求1-9任一所述的张拉锚固装置进行张拉锚固。

一种预应力FRP网格的张拉锚固装置及张拉锚固方法

[0001] 技术领域:

[0002] 本发明是一种网格张拉锚固装置,适用于土建,交通的结构加固技术领域,尤其适用于对老旧建筑使用网格状纤维增强复合材料施加预应力来增强结构承载力。

[0003] 背景技术:

[0004] 当前,许多建筑物在严寒、海洋、工业以及高山气候等恶劣的环境下,建筑结构逐渐老化,局部构件承载力下降,给结构带来了极大的安全隐患。

[0005] 纤维增强复合材料(FRP)是一种纤维与基体材料经过缠绕、模压或拉挤等成型工艺而形成的材料,其具有抗拉强度高、轻质、耐腐蚀和耐疲劳等特点。这些特点使得FRP材料可以作为一种良好的结构加固补强材料。

[0006] FRP网格加固是FRP加固技术的一种新的应用方式,FRP网格是由纤维增强复合材料纵横交错形成,相比传统的FRP布加固结构,FRP网格加固时除了使用环氧树脂和固化剂,网格外面还将喷射一层聚合物水泥砂浆,使得网格与结构具有更好的粘结性能,同时这样的加固方式还具有一定的抗冲击性能和耐火性。

[0007] 虽然纤维增强复合材料强度高,但是弹性模量相对较小,需要很大的变形才能发挥纤维的高强效应,因此可以在使用FRP网格加固时对网格施加一定大小的预应力,预应力能抵消结构部分荷载,减小结构变形,并充分利用纤维材料高强的性能。但是目前并没有有效可靠的张拉装置对FRP网格施加预应力。

[0008] 针对上诉问题,本发明设计出了一种FRP网格张拉装置,适用于网格一端固定,一端张拉时用来夹持张拉端对网格施加预应力。

[0009] 发明内容:

[0010] 发明目的:本发明针对目前利用FRP网格加固补强结构时,需要对FRP网格施加预应力以减小结构变形和充分利用材料强度的情况下,提供了一种对FRP网格既方便又可靠张拉的装置。

[0011] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0012] 一种适用于FRP网格施加预应力的张拉锚固装置,其特征在于:包括下衬板、上压板以及将所述上压板与所述下衬板紧固的连接件,在所述下衬板的上表面设置有与FRP网格纵横纤维材间距相等的用于嵌入所述FRP网格的凹槽;在所述上压板的下表面设置有卡入所述凹槽的凸肋,该凸肋包括横肋和纵肋。

[0013] 在凹槽的底面和承受网格剪力一侧的凹槽侧面设有第一垫层。

[0014] 在所述凸肋的凸面上设有第二垫层。

[0015] 所述下衬板和上压板均为金属板。

[0016] 所述第一垫层和第二垫层均为条形。

[0017] 所述第一垫层在张拉方向沿凹槽底面贯通布置,所述第一垫层在垂直于张拉方向的凹槽底面及承受网格剪力一侧的凹槽侧面分段布置;所述第二垫层在张拉方向沿凸肋的凸面贯通布置,所述第二垫层在垂直于张拉方向的凸肋的凸面分段布置。

[0018] 所述垫层为橡胶垫层。

[0019] 所述下衬板与上压板夹紧后,凹槽底面与凸肋的凸面不接触,凹槽底面与凸肋的凸面之间有一定距离,距离大小为两片垫层厚度与FRP网格厚度之和。

[0020] 所述上压板与下衬板之间采用四组螺栓紧固。

[0021] 本发明一种适用于FRP网格施加预应力的张拉锚固装置,使用时,FRP网格一端固定,一端放入凹槽内,用连接件将上压板与下衬板紧固后即可张拉。由于生产的FRP网格厚度不均匀,通过凹槽底部和凸肋凸面上的条形垫层,可以使网格在两块钢板间被夹持的更加紧密。而凹槽承受网格剪力一侧粘贴的条形垫层,可以消除部分张拉时由于网格制造误差而产生的应力集中现象。

[0022] FRP网格由树脂基体与纤维制备而成,其中纤维的类型可以是碳纤维,玻璃纤维,芳纶纤维或者玄武岩纤维中的一种,两种或多种混杂。

[0023] 条形垫层是聚氨酯橡胶,其具有弹性高、耐磨、耐撕裂等优点。

[0024] 上压板和下衬板可采用普通钢板,并通过机械加工使一块钢板表面具有与网格间距相等的凹槽,一块钢板表面具有与纵横凹槽尺寸相等的凸肋。

[0025] 条形垫层与钢板之间采用胶结,胶结前对条形垫层先脱脂并用砂轮打毛,对粘贴处的钢板表面用砂布打磨,使两者能紧密胶结在一起。

[0026] 有益效果:对于FRP网格施加预应力加固补强结构时,利用本发明的张拉装置,在上压板与下衬板之间的网格不仅拉伸方向的纤维材受力,由于凹槽的约束,可以使得横向纤维材提供一定的拉力,因此张拉装置内网格纵向与横向共同承受张拉力。利用FRP网格加固结构时对网格施加预应力,以充分发挥纤维增强复合材料的强度,提升加固的效果。

[0027] 同时通过凹槽面与凸肋面的条形垫层可以使得FRP网格在钢板间接触的面积更大,并且通过FRP网格与条形垫层的接触,增大了网格与接触面之间的夹持力。利用在凹槽与FRP网格横向纤维材接触的面设置条形垫层,消除了部分张拉时由于FRP网格制造误差产生的应力集中现象,可以避免网格节点直接与钢槽之间相互挤压而遭到破坏。

[0028] 两块钢板通过四组螺栓和螺母紧固,张拉FRP网格时两块钢板可以同时承受剪力。

[0029] 附图说明:

[0030] 图1为本发明的整体示意图。

[0031] 图2为上压板的结构示意图,其中a为三维图,b为断面图。

[0032] 图3为下衬板的结构示意图,其中a为三维图,b为断面图。

[0033] 图4为使用本装置张拉网格的实验结果。

[0034] 其中:1、上压板,2、下衬板,3、螺栓,4、FRP网格,5、纵肋,6、横肋,7、凹槽,8、第一垫层,9、第二垫层。

[0035] 具体实施方式:

[0036] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0037] 如图1所示,本发明是一种适用于FRP网格施加预应力的张拉锚固装置,包括上压板1、下衬板2以及连接件3。其中上压板1和下衬板2均为经过加工后的钢板。连接件3由四组螺栓和螺母组成。

[0038] 如图2所述,上压板1的钢板表面加工有与凹槽8形状相吻合的凸肋,凸肋包括纵肋

5和横肋6,在纵肋5和横肋6的凸面上粘贴有第二垫层9。

[0039] 如图3所示,下衬板2的钢板表面加工有与FRP网格形状相吻合的凹槽7,凹槽7为网状,在凹槽7内粘贴有第一垫层8,第一垫层8位于凹槽7底部和承受网格剪力一侧的凹槽侧面。

[0040] 由于张拉时主要是对网格的纵向纤维材施加预应力,因此每条纵肋上胶贴贯穿的整片条形垫层,保证其完整性。横肋上胶贴的条形垫层为间断的。在凹槽底面胶贴纵横的条形垫层,粘贴方式与带凸肋钢板上的条形垫层相同,当网格被夹在两块钢板中进行张拉时,条形垫层可以消除部分由于FRP网格制造误差产生的应力集中现象,并且可以避免网格节点直接与钢槽之间相互挤压而遭到破坏。

[0041] 对于BFRP纱的强度为2600MPa,单支BFRP网格的强度为975MPa,而使用本发明对BFRP网格整体进行张拉,加载至网格破坏,发现破坏强度为805MPa,可以达到单支BFRP网格的82.6%,实验结果如图4所示,因此本发明可以实现对FRP网格进行有效张拉,对FRP网格施加预应力来加固补强结构,充分发挥纤维增强复合材料的强度。

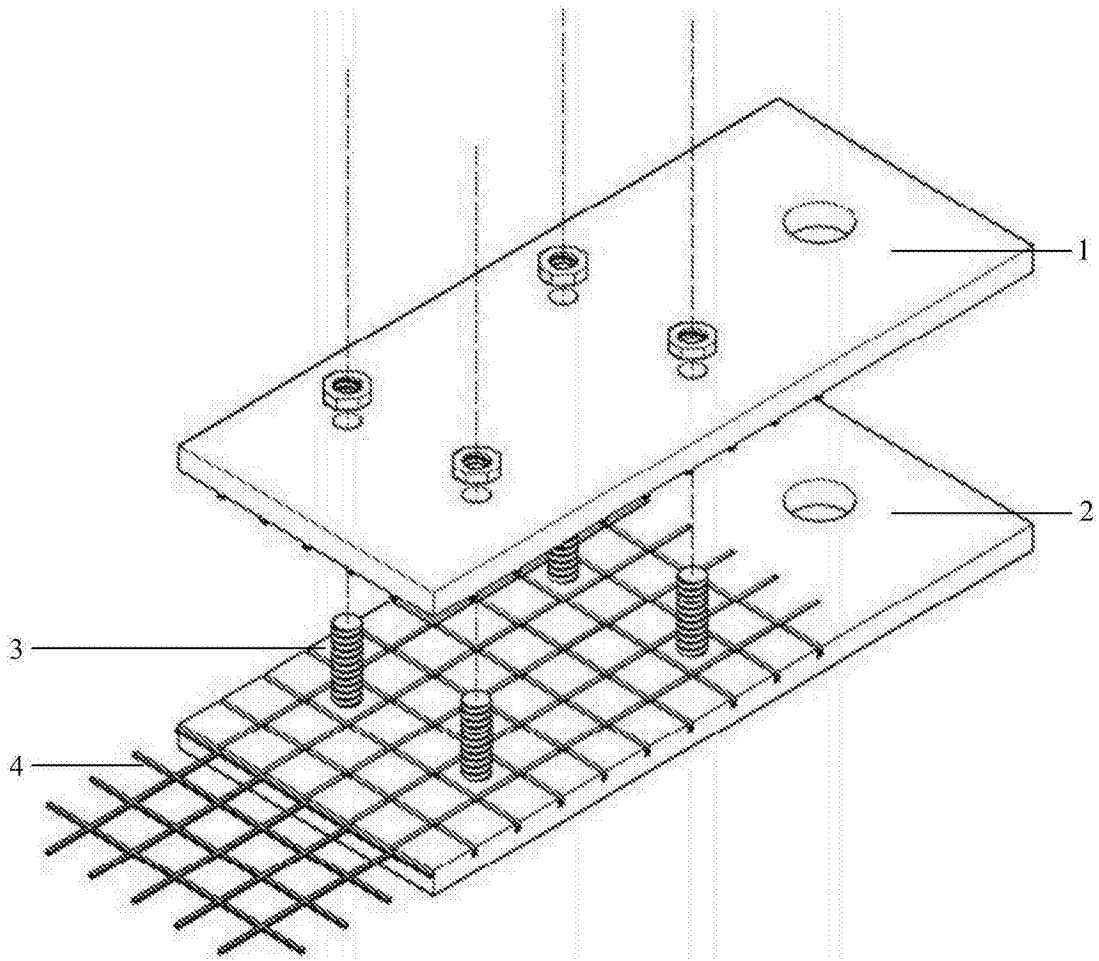
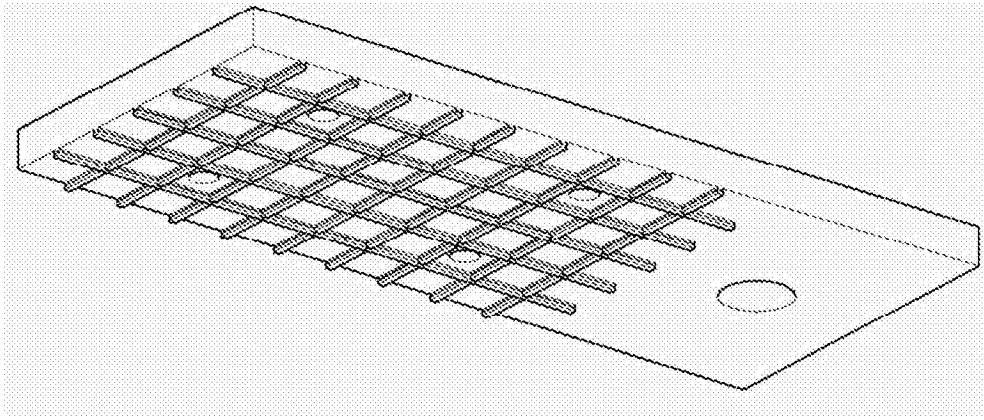
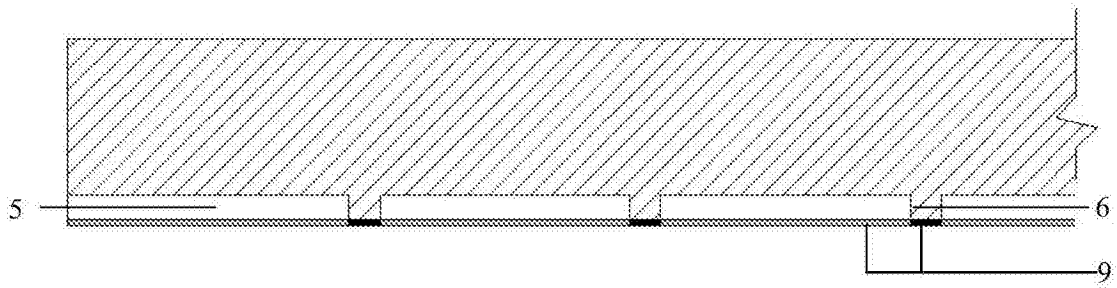


图1

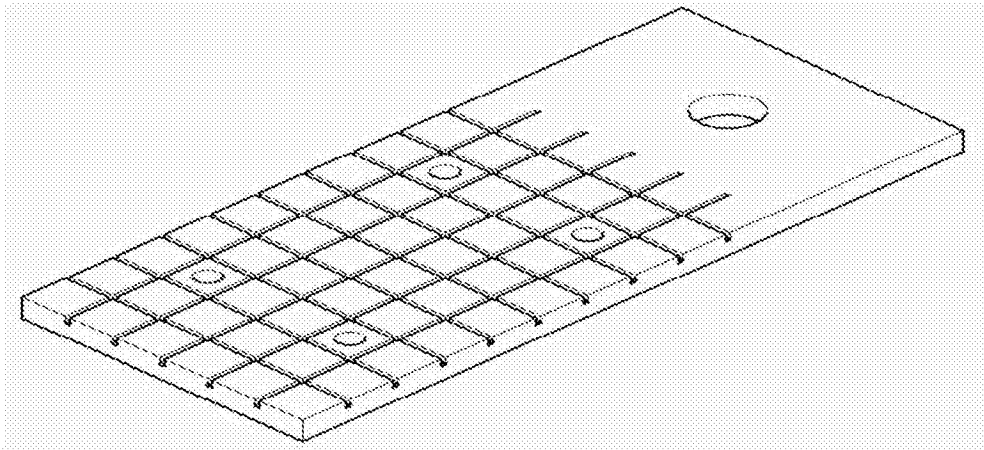


a

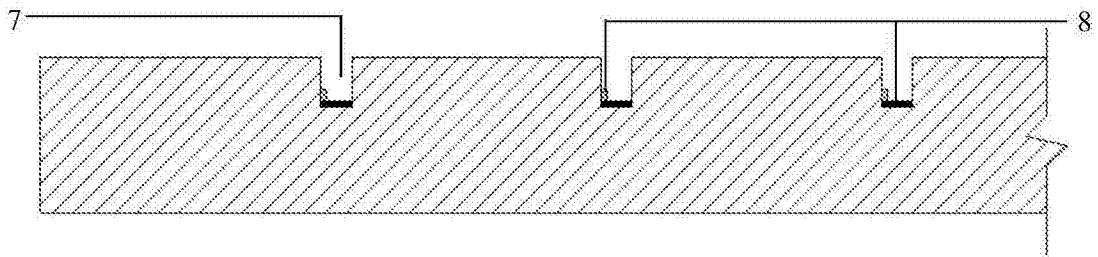


b

图2



a



b

图3

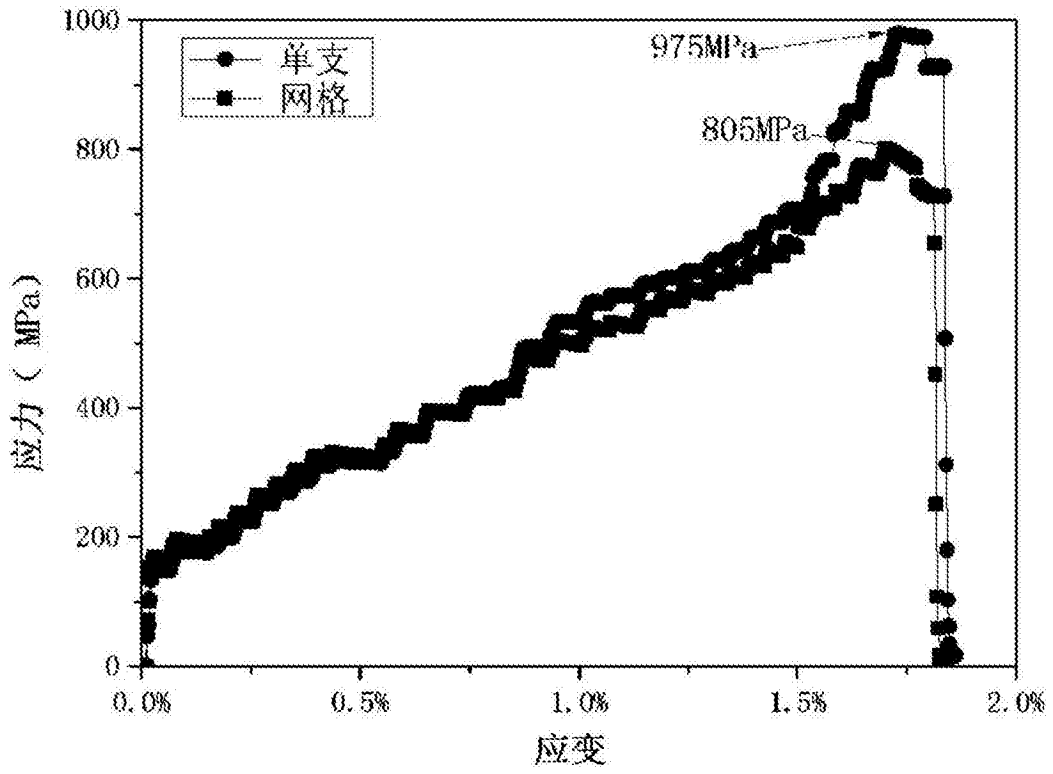


图4