



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111792892 A

(43) 申请公布日 2020.10.20

(21) 申请号 202010593398.X

(22) 申请日 2020.06.27

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72) 发明人 余江滔

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限

公司 31225

代理人 顾艳哲

(51) Int. Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

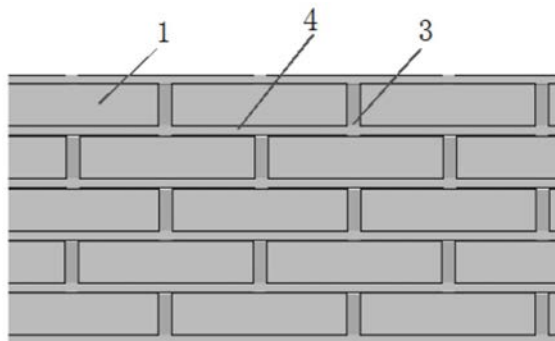
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,用UHMWPE纤维水泥基砂浆代替砌体墙水平灰缝中的部分普通砂浆,形成连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆空间网格。与现有技术相比,本发明适用于各类砌体墙的建造和加固,提升砌体墙的承载能力,同时提高内外墙体的抗渗能力及砖缝耐久性。



1. 一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,用连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆代替砌体墙水平灰缝中的普通砂浆,形成连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆空间网格。

2. 根据权利要求1所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述的砌体墙的砌块为建筑用普通实心砌块或空心砌块。

3. 根据权利要求1所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述UHMWPE纤维水泥基砂浆的基材是水泥砂浆,并掺入短切UHMWPE纤维。

4. 根据权利要求3所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述UHMWPE纤维水泥基砂浆的抗拉强度大于2MPa,轴向拉伸延伸率不小于3%。

5. 根据权利要求3所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述水泥砂浆包括水泥400-800份,粉煤灰400-800份,砂400-800份,硅灰0~200份,减水剂2-15份,水180-400份。

6. 根据权利要求5所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述短切UHMWPE纤维掺入量为占水泥砂浆总体积的0.5%~3%。

7. 根据权利要求1所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述砌体墙水平灰缝的厚度与两水平灰缝之间的间距的比例在0.1~0.5之间,在竖直方向上,UHMWPE纤维水泥基砂浆隔1~3个水平灰缝层施加一次,但单层内需要形成连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆水平灰缝。

8. 根据权利要求1所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,所述砌体墙竖向灰缝的宽度与墙厚的比例在0.05~0.2之间。

9. 根据权利要求1所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,具体步骤:

(1) 制作UHMWPE纤维水泥基砂浆;

(2) 每隔一层或数个砌块层,在新建的砌体墙留出部分内外侧水平灰缝,或将原有砌体墙内外侧水平灰缝的普通砂浆清除;

(3) 通过人工或机械将配制好的UHMWPE纤维水泥基砂浆整体布置或填补进砌体墙的水平灰缝,形成连续水平砂浆层或砂浆条;

(4) 洒水养护,完成砌体墙的建造或加固。

10. 根据权利要求9所述的一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特征在于,

步骤(2) 新建的砌体墙中,UHMWPE水泥基砂浆水平灰缝的宽度可以等同墙厚,加固原有的砌体墙时,单边嵌缝深度为30~80mm;

步骤(3) 精确控制砂浆填补的均匀度和饱满度,并严格保持水平灰缝的连续性。

## 利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域,具体涉及一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法。

### 背景技术

[0002] 砌体结构由于砌筑所需条件简单、施工方便等特点,在建筑中被广泛使用。然而传统砌体结构具有典型的脆性破坏的特点,在地震中承受剪力时往往出现顺着灰缝延伸的单条或几条斜向主裂缝破坏。由于普通砂浆的抗剪能力较低,使得结构整体性低,抗震性能较低。

[0003] 公开号CN209509559U的专利公开了一种清水砖墙的加固与风貌保护一体化结构,在砖墙内侧面布设钢筋网,并在钢筋网上填敷砂浆面层,在砖墙的外侧面嵌缝加固,在各砖缝中清除原有劣化砂浆后填塞聚合物砂浆,以此来提高古清水砖墙建筑的整体性、抗震和承重能力,但其采用的聚合物砂浆的力学性能较差,并不能真正提高承载力,提高承载力的措施是在墙的侧面布设钢筋网。

[0004] 公开号CN102912892B公开了一种高延性纤维混凝土组合砖砌体墙及其施工方法,以解决现有普通砖砌体墙存在的易脆性、抗震性能及整体性差的问题,这种高延性纤维混凝土组合砖砌体墙由砖墙、短钢筋和高延性纤维混凝土面层组成,施工时,首先砌筑砌体墙,并在砖墙的竖向灰缝中埋入短钢筋,然后在砖墙表面涂抹高延性纤维混凝土,然而该发明的纤维砂浆是涂抹在砖墙的外表面,而不是砌块的层间,缺少仿生贝壳珍珠母的分层和层间结构的增强设计,仍然无法较好的解决砌体结构砖砌体墙破坏修复问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了解决现有砖墙建造与加固方法的不足,而提供一种新型的利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,其特点是采用高性能材料部分替换灰缝砂浆,形成空间层状网格,实现高强度和高韧度墙体,且不会额外增加墙体的面层,造成房屋使用面积的减小。

[0006] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0007] 一种利用UHMWPE水泥基砂浆建造或加固砌体墙的方法,用UHMWPE纤维水泥基砂浆代替砌体墙水平灰缝中的部分普通砂浆,形成连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆空间网格。

[0008] 其原理是,利用了仿生贝壳珍珠母的文石层和层间蛋白有机质层的特点,将砌块层视为文石层,将UHMWPE纤维水泥基砂浆作为抗拉筋材加入砌体墙灰缝,与内部的普通砂浆组合,形成类似“蛋白有机质层”的网状结构。在受到各种外力(包括地震)作用时,砌体墙的裂缝将被连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆层阻断和分隔,并诱导裂缝在层间偏转和分叉,从而达到增强、增韧的效果,达到类似贝壳的高韧度、高延性。此发明适用于各类砌体墙的建造和加固,可以提升砌体墙的抗震承载能力,同时提高内外墙体的抗渗能力及砖缝耐久性。

- [0009] 优选地,所述的砌体墙的砌块为建筑用普通实心砌块或空心砌块。
- [0010] 优选地,所述UHMWPE纤维水泥基砂浆的基材是水泥砂浆,并掺入短切UHMWPE纤维。
- [0011] 优选地,所述UHMWPE纤维水泥基砂浆的抗拉强度大于2MPa,轴向拉伸延伸率不小于3%。
- [0012] 优选地,所述水泥砂浆包括水泥400-800份,粉煤灰400-800份,砂400-800份,硅灰0~200份,减水剂2-15份,水180-400份。
- [0013] 优选地,所述短切UHMWPE纤维掺入量为占水泥砂浆总体积的0.5%~3%。
- [0014] 优选地,所述砌体墙水平灰缝的厚度与两水平灰缝之间的间距的比例在0.1~0.5之间,在竖直方向上,UHMWPE纤维水泥基砂浆隔1~3个水平灰缝层施加一次,但单层内必须形成连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆水平灰缝。
- [0015] 优选地,所述砌体墙竖向灰缝的宽度与墙厚的比例在0.05~0.2之间。
- [0016] 优选地,具体步骤:
- [0017] (1) 制作UHMWPE纤维水泥基砂浆;
- [0018] (2) 每隔一层或数个砌块层,在新建的砌体墙留出部分内外侧水平灰缝,或将原有砌体墙内外侧水平灰缝的普通砂浆清除;
- [0019] (3) 通过人工或机械将配制好的UHMWPE纤维水泥基砂浆整体布置或填补进砌体墙的水平灰缝,形成连续水平砂浆层或砂浆条;
- [0020] (4) 洒水养护,完成砌体墙的建设或加固。
- [0021] 步骤(2)新建的砌体墙中,UHMWPE水泥基砂浆水平灰缝的宽度可以等同墙厚,加固原有的砌体墙时,单边嵌缝深度为30~80mm;
- [0022] 步骤(3)精确控制砂浆填补的均匀度和饱满度,并严格保持水平灰缝的连续性。
- [0023] 本发明的机理为(具体参见图8、9):传统砌体砂浆层的脆性明显、抗拉性能不足,无法为两侧的砌块层提供必要的约束和增强作用,采用本发明方法,砌块层间的UHMWPE纤维水泥基砂浆具有高应变能力、缓冲撞击、抑制裂纹成核的作用,能有效地增强结构的韧性。
- [0024] 传统砌体容易发生单裂缝式的连锁破坏,导致变形能力和耗能能力欠佳。采用本发明方法,在砌块层间设置UHMWPE纤维水泥基砂浆后,在荷载作用下,某一层砌块达到开裂应变,会发生层间互锁并出现微裂纹。由于分层的关系,裂纹在砌块层边界处偏转和开叉(分散),从而消除了裂尖应力集中,下一层砌块必须再次达到起裂应变才会开裂。“裂纹偏转”缓解了裂尖应力集中造成的拉链式破坏,显著地提高了材料的断裂韧度,“裂缝分散”增强了材料的变形能力以及耗能能力。
- [0025] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0026] 1、砖砌体内外侧通过用UHMWPE纤维水泥基砂浆代替普通砂浆的方法,通过仿生提高了砖墙的变形能力和耗能能力,从而提高砌体墙的抗震和承载能力。
- [0027] 2、UHMWPE纤维水泥基砂浆嵌缝加固可以显著提高内外墙砖缝的抗渗能力以及砖缝的抗腐蚀性能。
- [0028] 3、UHMWPE纤维水泥基砂浆嵌缝加固砌体墙的建设方法,相较于直接使用UHMWPE纤维水泥基砂浆砌筑,可大大节约砂浆材料。

## 附图说明

- [0029] 图1是实施例1砌体墙的正面和侧面示意图；  
[0030] 图2是实施例1砌体墙嵌缝填塞示意图；  
[0031] 图3为砌体的加载实验示意图；  
[0032] 图4为加固墙与未加固墙承载力示意图；  
[0033] 图5是实施例2砌体墙的结构示意图；  
[0034] 图6是实施例2砌体墙所用砖块的结构示意图；  
[0035] 图7为仿生砖砌墙与普通砖砌墙的承载力示意图；  
[0036] 图8、9为砌体墙机理示意图。  
[0037] 图中：1-实心或空心砌块；2-嵌缝；3-竖向灰缝；4-水平灰缝。

## 具体实施方式

- [0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。
- [0039] 实施例1
- [0040] 本实施例需加固的砌体墙高×宽×厚=998mm×990mm×240mm，砌体墙所用竖向灰缝砂浆为普通M5水泥石灰砂浆，砌筑方式为上下错缝式，如图1所示。
- [0041] 本实施例所用的UHMWPE纤维水泥基砂浆，其抗拉强度5MPa，对应最大拉伸强度的应变6%，其抗压强度30MPa。
- [0042] 本实施例砌体墙所用砖块为实心粘土砖，其尺寸为240mm×115mm×53mm。
- [0043] 本实施例UHMWPE纤维水泥基砂浆嵌缝加固砌体墙的方法如下：
- [0044] (1) 清除准备加固的砌体墙内外侧面的一层水平普通砂浆，并通过压缩空气吹拂或水冲洗砖缝灰尘，清缝深度30mm。
- [0045] (2) 配制UHMWPE纤维水泥基砂浆，配置步骤如下：
- [0046] (a) 将普通硅酸盐水泥600份，粉煤灰550份、砂650份，加入搅拌机，干粉搅拌2-3钟，以便混合均匀；
- [0047] (b) 加入4份减水剂与220份水的混合液体，搅拌5-6分钟，使干粉成浆；
- [0048] (c) 分批掺入15份纤维，搅拌5-10分钟，保证纤维分散均匀；
- [0049] (3) 将配置好的UHMWPE纤维水泥基砂浆填塞嵌缝，在砂浆外侧勾缝，喷涂界面剂，嵌缝深度为30mm，之后重复这一过程，最终完成砌体墙的加固。
- [0050] (4) 对加固后的砌体墙进行砂浆洒水养护7天。
- [0051] 图2是实施例1砌体墙嵌缝填塞示意图，图中实心砌块1之间设有水平灰缝4，嵌缝2处填塞UHMWPE纤维水泥基砂浆。
- [0052] 图3是标准的低周反复加载试验示意图，通过图3所示的试验，可以得到加固和未加固墙体的抗侧向承载力，如图4所示，可知通过本方法加工后的墙体承载力明显提高。
- [0053] 实施例2
- [0054] 本实施例所用的UHMWPE纤维水泥基砂浆，其抗拉强度8MPa，对应最大拉伸强度的应变5%，其抗压强度介于50MPa。
- [0055] 本实施例砌体墙所用砖块为多孔粘土砖，其尺寸为240mm×115mm×90mm，如图6。
- [0056] 本实施例砌体墙所用竖向灰缝砂浆为普通M5水泥石灰砂浆，砌筑方式为上下错缝

式。

[0057] 本实施例UHMWPE纤维水泥基砂浆嵌缝加固砌体墙的建造方法如下：

[0058] (1) 采用普通砂浆砌筑中间部分，两侧各留出50mm。

[0059] (2) 配制UHMWPE纤维水泥基砂浆，配置步骤如下：

[0060] (a) 将普通硅酸盐水泥600份，粉煤灰400份、硅灰150份、砂650份，加入搅拌机，干粉搅拌2-3钟，以便混合均匀；

[0061] (b) 加入4份减水剂与200份水的混合液体，搅拌5-6分钟，使干粉成浆；

[0062] (c) 分批掺入20份纤维，搅拌5-10分钟，保证纤维分散均匀；

[0063] (3) 将配置好的UHMWPE纤维水泥基砂浆通过机具挤出在普通砂浆两侧，宽度50mm。之后重复这一过程，最终完成砌体墙的加固。

[0064] (4) 对加固后的砌体墙进行砂浆洒水养护7天。

[0065] 图5是实施例2砌体墙嵌缝填塞示意图，图中砌块1之间设有连续的UHMWPE纤维水泥基砂浆水平灰缝4，砌块间有竖向灰缝3，通过图3所示的试验，可以得到仿生砖砌墙和普通砖砌墙的抗侧向承载力，如图7所示，可知通过本方法加工后的墙体承载力明显提高。

[0066] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本发明不限于上述实施例，本领域技术人员根据本发明的揭示，不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

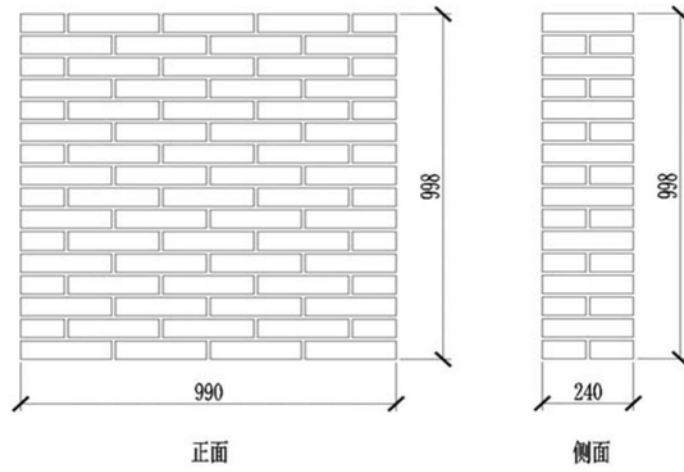


图1

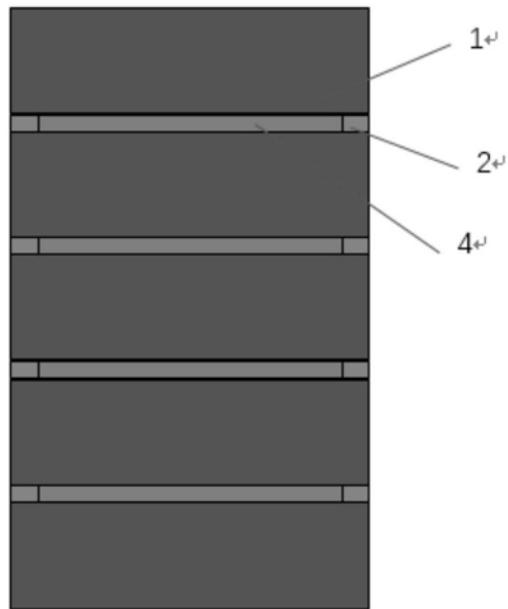


图2

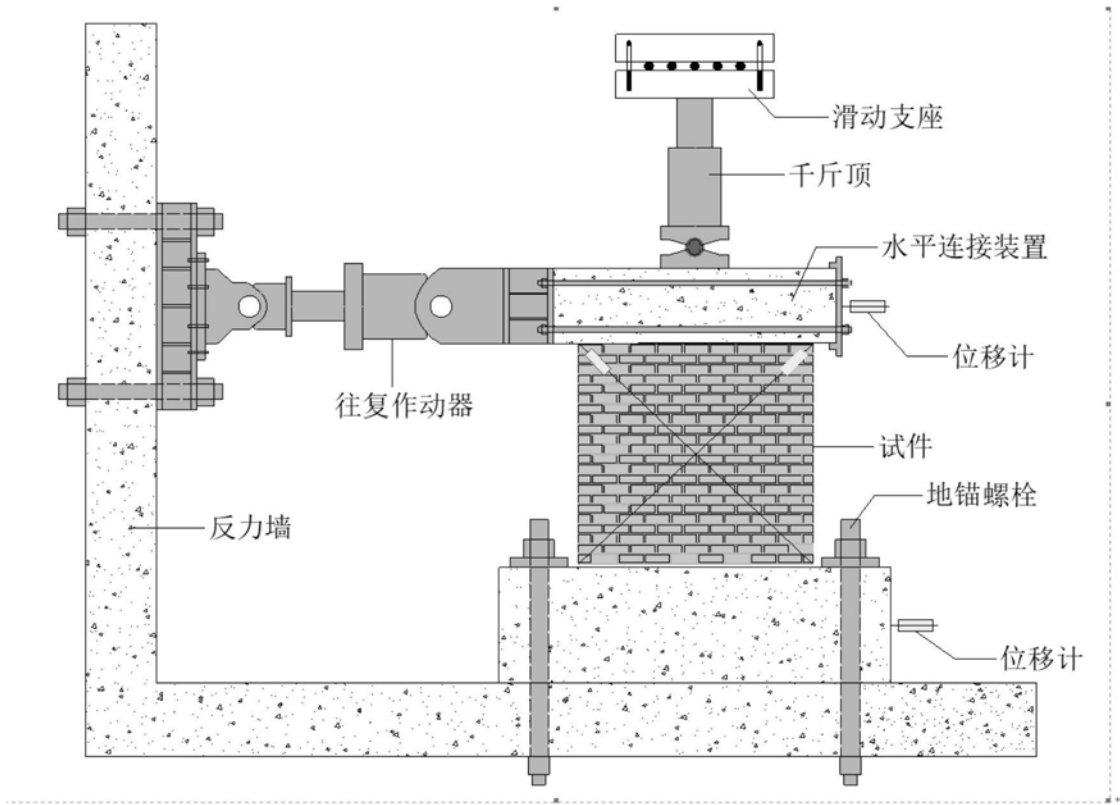


图3

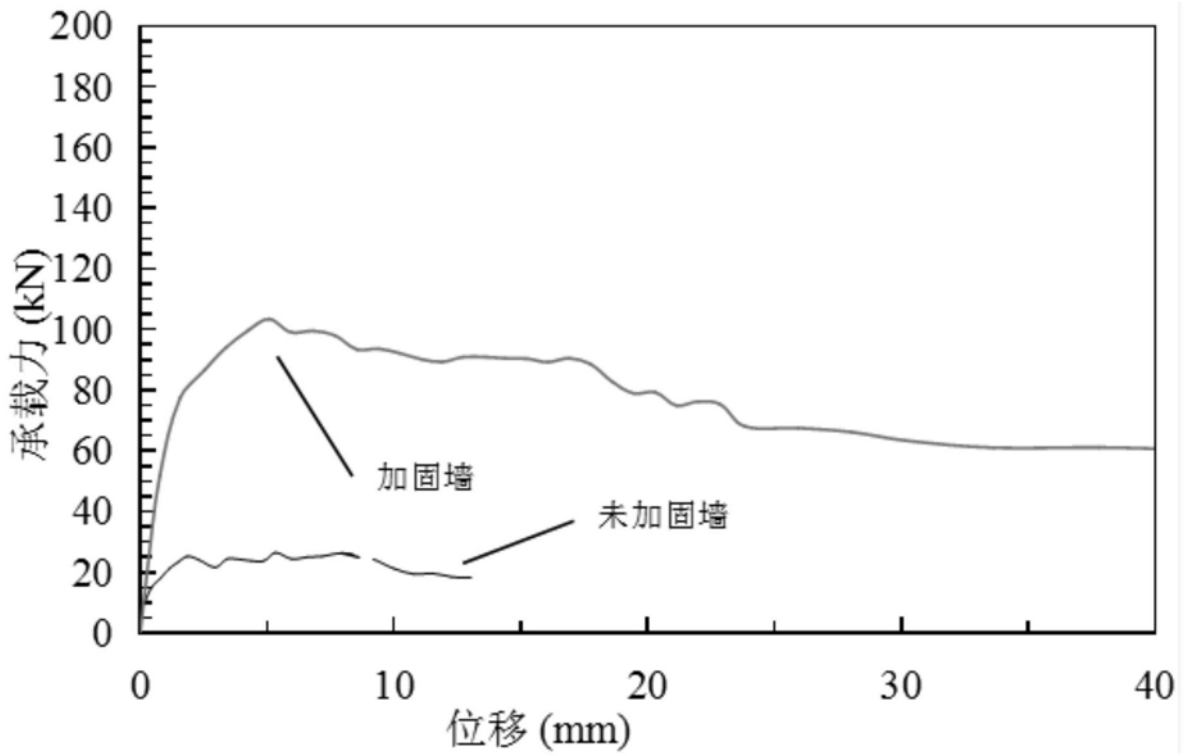


图4



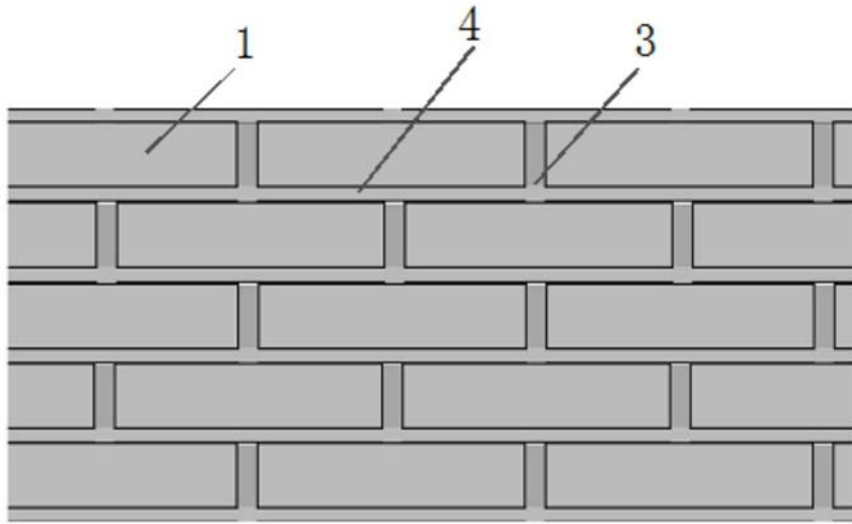


图5

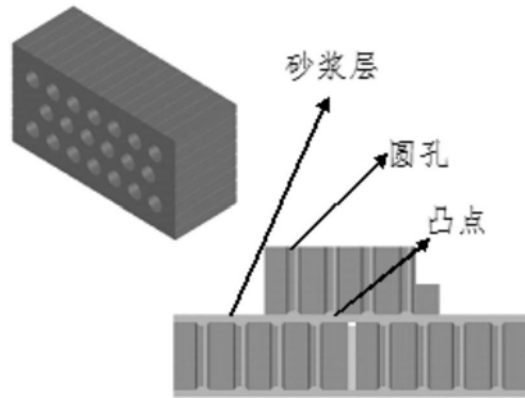


图6

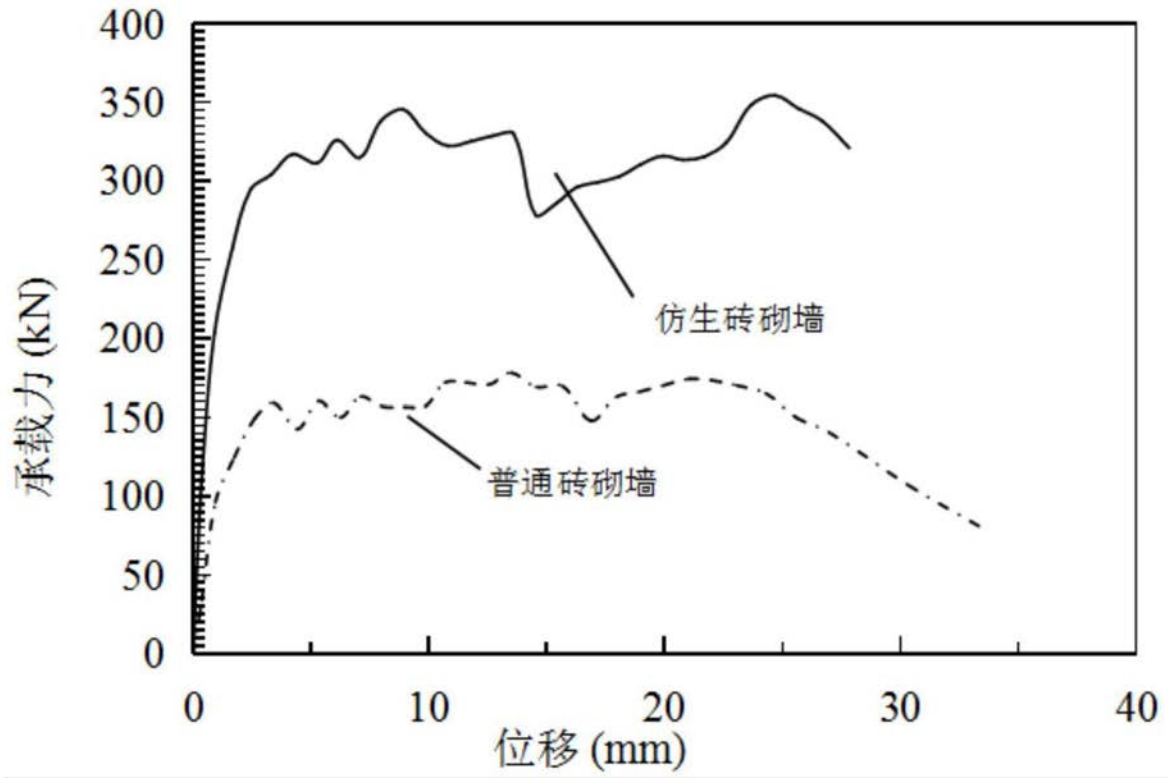


图7

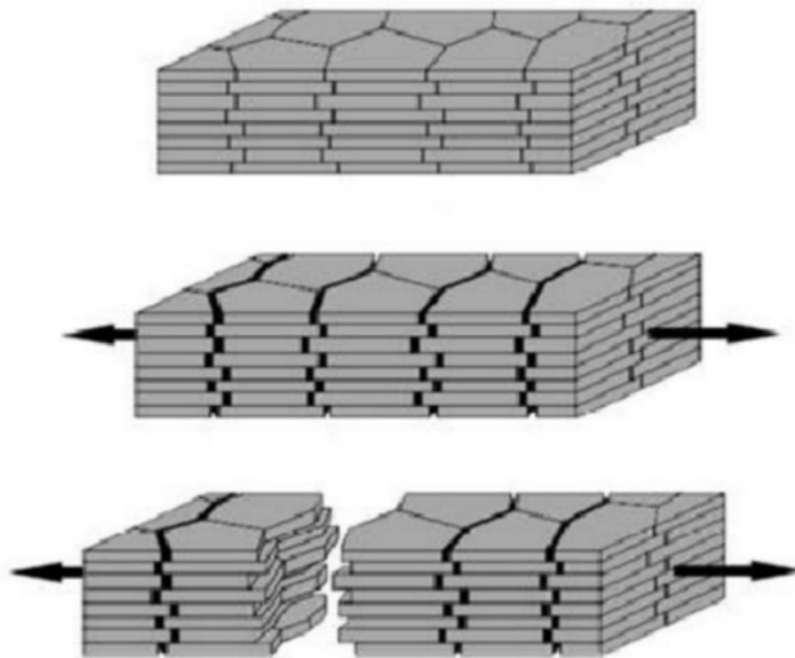


图8

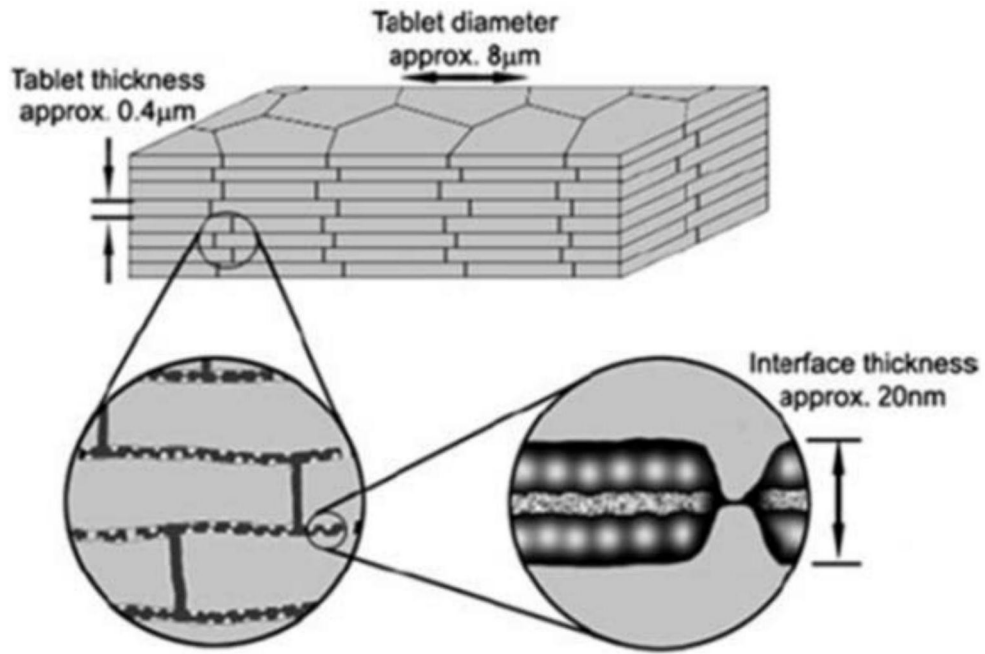


图9