



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106042129 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610532325.3

(22)申请日 2016.07.07

(71)申请人 国际竹藤中心安徽太平试验中心

地址 245700 安徽省黄山市黄山区太平湖
镇

(72)发明人 严彦 费本华 孙正军 刘焕荣
张秀标

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任
公司 32102

代理人 何朝旭

(51)Int.Cl.

B27M 3/00(2006.01)

B27J 1/00(2006.01)

E04C 3/36(2006.01)

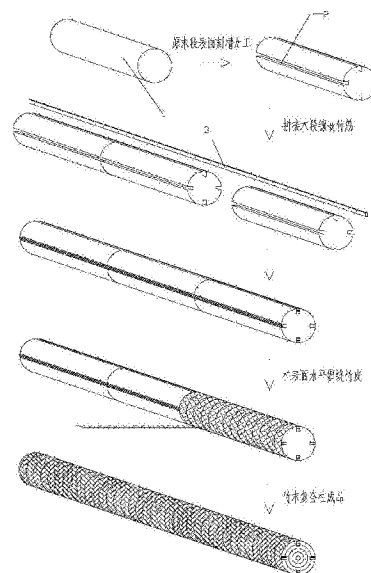
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种竹木复合高强度抗压柱及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种竹木复合高强度抗压柱,包括一组轴向依次排列的等直径圆木单元;等直径圆木单元端面上涂覆有粘合剂,还包括一组竹筋;每根竹筋的长度不小于所有等直径圆木单元长度之和;圆木单元的表面沿着长度方向等距离开设有一组槽口;槽口的深度为圆木单元直径的0.2~0.3;所述槽口的长宽比为2:1~2.5:1;且每个圆木单元的槽口一一对齐,所述竹筋通过粘合剂粘合在槽口内。本发明采用通用木工机械加工,设备投资小,加工工艺简单;竹材增强部位于柱外部,不仅提高了其轴向抗压性能,而且也使柱面具有竹材纹理特征,起到一定的装饰效果。国产人工林速生木材、竹材原材料成本低廉,资源量丰富,二者复合制备的构件具有轻质高强、高附加值、设备投资小、人力节约的特点。



1. 一种竹木复合高强度抗压柱, 包括一组轴向依次排列的等直径圆木单元; 所述等直径圆木单元端面上涂覆有粘合剂, 其特征在于: 还包括一组竹筋; 每根竹筋的长度不小于所有等直径圆木单元长度之和; 所述圆木单元的表面沿着长度方向等距离开设有一组槽口; 所述槽口的深度为圆木单元直径的0.2~0.3; 所述槽口的长宽比为2:1~2.5:1; 且每个圆木单元的槽口一一对齐, 所述竹筋通过粘合剂粘合在槽口内, 进而将圆木单元连接为整体竹木复合柱。

2. 根据权利要求1所述的竹木复合高强度抗压柱, 其特征在于: 所述槽口的深度为圆木单元直径的0.25倍; 所述槽口的长宽比为2:1。

3. 根据权利要求1或2所述的竹木复合高强度抗压柱, 其特征在于: 所述竹筋宽、高度分别比对应槽口的宽、深度小2mm。

4. 根据权利要求1或2或3所述的竹木复合高强度抗压柱, 其特征在于: 所述粘合剂包含双组分环氧树脂胶、双酚A环氧树脂以及多乙烯多胺。

5. 根据权利要求4所述的竹木复合高强度抗压柱, 其特征在于: 所述竹木复合柱的表面通过粘合剂缠绕黏贴有背面附有无纺织物的竹皮。

6. 一种如权利要求1所述的竹木复合高强度抗压柱的制造方法, 依次包括原木分拣步骤、原木锯截步骤、木段干燥步骤以及分级储料步骤; 其特征在于: 还包括圆木单元表面刻槽步骤、竹筋制备步骤以及竹木复合组装步骤;

在所述圆木单元表面刻槽步骤中, 将圆木单元按周向设置等分点, 然后在等分点处沿着圆木单元长度方向开设相同的槽口; 所述槽口的深度为圆木单元直径的0.2~0.3倍; 所述槽口的长宽比为2:1~2.5:1;

在所述竹筋制备步骤中, 将胶合竹材料加工成纵截面尺寸比槽口纵截面尺寸小2mm的竹筋;

在所述竹木复合组装步骤中, 将圆木单元首尾依次排列, 槽口一一对齐, 各圆木单元端面以及槽口内涂覆粘合剂后镶嵌竹筋, 然后对圆木单元组的双端加压, 待粘合剂固化后, 即完成竹木复合柱组装。

7. 根据权利要求6所述的竹木复合高强度抗压柱的制造方法, 其特征在于: 在经所述竹木复合组装步骤处理后, 还包括在竹木复合柱的表面涂刷胶黏剂并径向缠绕粘贴竹皮的步骤。

8. 根据权利要求6所述的竹木复合高强度抗压柱的制造方法, 其特征在于: 在所述木段干燥步骤中, 采用自然或人工干燥, 干燥前开对木段表面开缝, 平行于中心轴线, 过髓心, 人工干燥的干燥温度为70℃, 干燥至短木含水率降至10%。

9. 根据权利要求6所述的竹木复合高强度抗压柱的制造方法, 其特征在于: 在所述竹筋制备步骤中, 所述胶合竹材料是将毛竹沿长度方向加工成规格竹条, 然后按照需求将竹条胶合拼宽、拼厚、错缝接长; 最后再四面刨光成竹筋。

一种竹木复合高强度抗压柱及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种竹木复合高强度抗压柱及其制造方法,适用于木结构建筑领域。

背景技术

[0002] 我国木材资源相对缺乏,人工林木材是建筑用材的主要来源,但人工林木材材质软、密度低、加工性能差等缺陷限制了其在建筑构件中的推广使用。我国竹林面积分布较广,竹资源相对丰富,竹材色泽柔和、纹理清晰与木材有着相似的质感,且竹材韧性好、强度高,合理利用竹材,开发竹木复合产品,可提高木质构件性能。缓解木材供需矛盾。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,克服现有技术的缺点,提供一种抗压性能高、韧性好且轻质的竹木复合高强度抗压柱及其制备方法。

[0004] 为了解决以上技术问题,本发明提供一种竹木复合高强度抗压柱,包括一组轴向依次排列的等直径圆木单元;所述等直径圆木单元端面上涂覆有粘合剂,其特征在于:还包括一组竹筋;每根竹筋的长度不小于所有等直径圆木单元长度之和;所述圆木单元的表面沿着长度方向等距离开设有一组槽口;所述槽口的深度为圆木单元直径的0.2-0.3;所述槽口的长宽比为2:1-2.5:1;且每个圆木单元的槽口一一对齐,所述竹筋通过粘合剂粘合在槽口内,进而将圆木单元连接为整体竹木复合柱。

[0005] 进一步的,所述槽口的深度为圆木单元直径的0.25倍;所述槽口的长宽比为2:1。

[0006] 进一步的,所述竹筋宽、高度分别比对应槽口的宽、深度小2mm。

[0007] 进一步的,所述粘合剂包含双组分环氧树脂胶、双酚A环氧树脂以及多乙烯多胺。

[0008] 进一步的,所述竹木复合柱的表面通过粘合剂缠绕黏贴有背面附有无纺布的竹皮。

[0009] 本申请还涉及到一种竹木复合高强度抗压柱的制造方法,依次包括原木分拣步骤、原木锯截步骤、木段干燥步骤以及分级储料步骤;其特征在于:还包括圆木单元表面刻槽步骤、竹筋制备步骤以及竹木复合组装步骤;

[0010] 在所述圆木单元表面刻槽步骤中,将圆木单元按周向设置等分点,然后在等分点处沿着圆木单元长度方向开设相同的槽口;所述槽口的深度为圆木单元直径的0.2-0.3倍;所述槽口的长宽比为2:1-2.5:1;

[0011] 在所述竹筋制备步骤中,将胶合竹材料加工成纵截面尺寸比槽口纵截面尺寸小2mm的竹筋;

[0012] 在所述竹木复合组装步骤中,将圆木单元首尾依次排列,槽口一一对齐,各圆木单元端面以及槽口内涂覆粘合剂后镶嵌竹筋,然后对圆木单元组的双端加压,待粘合剂固化后,即完成竹木复合柱组装。

[0013] 本制造方法进一步限定的技术方案为,在经所述竹木复合组装步骤处理后,还包括在竹木复合柱的表面涂刷胶黏剂并径向缠绕粘贴竹皮的步骤。

[0014] 进一步的,在所述木段干燥步骤中,采用自然或人工干燥,干燥前开对木段表面开缝,平行于中心轴线,过髓心,人工干燥的干燥温度为70℃,干燥至短木含水率降至10%。

[0015] 进一步的,在所述竹筋制备步骤中,所述胶合竹材料是将毛竹沿长度方向加工成规格竹条,然后按照需求将竹条胶合拼宽、拼厚、错缝接长;最后再四面刨光成竹筋。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明的竹材表面嵌入式增强木柱,采用通用木工机械加工,设备投资小,加工工艺简单;竹材增强部位于柱外部,不仅提高了其轴向抗压性能,而且也使柱面具有竹材纹理特征,起到一定的装饰效果。同时我国竹材、速生人工林木材资源丰富,量大价廉,二者复合制备的构件具有轻质高强、高附加值、设备投资小、人力节约的特点。在古建筑修复、木结构建筑及景观建筑应用中国前景广泛。是改善木材性能的一种有效途径,为人工林木材与竹材复合生产高性能建筑构件提供新方法,促进国产人工林木材、竹材制备复合材料的高附加值应用。另外本发明还涉及该竹木复合柱的制造方法,该方法不仅能将木段连接成支柱,而且竹木复合后,较相同径级条件下木柱,轴向抗压性能得到大幅度提高,从而达到节约木材资源的目的。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例1的竹木复合柱的结构示意图。

[0018] 图2为本发明实施例1的竹木复合柱制造工艺图。

[0019] 图3为本发明竹筋加工工艺图。

[0020] 图4为竹木复合柱的双端加压制造工艺图。

具体实施方式

[0021] 实施例1

[0022] 本实施例提供一种竹木复合高强度抗压柱,如图1所示:包括3根轴向依次排列的等直径圆木单元1和四根竹筋3;所述圆木单元1的表面沿着长度方向等距离开设有四个槽口2;所述槽口2的深度为圆木单元1直径的0.25;所述槽口2的长宽比为2:1;且每个圆木单元1的槽口2一一对齐,所述等直径圆木单元1端面上分别涂覆有粘合剂,每根竹筋3的长度不小于所有等直径圆木单元1长度之和;所述竹筋3通过粘合剂粘合在槽口2内,进而将圆木单元1连接为整体竹木复合柱。

[0023] 本发明抗压柱的制造方法包括:

[0024] (1)原木分拣:人工林速生材采购,按树种、径级、中心轴线弯曲率分类记载,检验并标注出腐朽材、虫蛀材部位;

[0025] (2)原木锯截:将木段的上、下端用圆锯水平锯截,锯面为水平面,同时对标注出的腐朽材、虫蛀材部分截断剔除,锯面为也为水平面,对各木段旋切去皮。原木锯截还有一个重要作用:除了剔除缺陷腐朽、虫蛀等缺陷部位,水平锯截端面外;还可对自然生长的弯曲木材进行截短,截短后每部分木段的中心轴线曲率将降低并满足接长要求。

[0026] 即作用可归纳为4点:①剔除原木缺陷腐朽、虫蛀等缺陷部位;②木段的上、下端用圆锯水平锯截,所有锯面为水平面,方便后续接长加工;③有些自然生长的原木,中心轴线曲率大且不规则,进行锯截加工,截短后每部分木段的中心轴线曲率将降低并满足接长要求;④原木存在尖削度,通常大小头直径差异较大,截短后每部分木段的大小头直径非常

接近,可视为圆柱体,并按圆柱体径级进行精确分级。

[0027] (3)木段干燥:采用自然或人工干燥,干燥前开对木段表面开缝,平行于中心轴线,过髓心,主要作用是释放木材干缩所产生的应力;人工干燥的干燥温度为70℃,干燥至短木含水率降至10%;

[0028] (4)分级储料:同种树种、直径差小于5%的原木归属同一等级,分级堆垛储料;

[0029] (5)表面刻槽加工:采用虎森CNC425W数控木工车床,将同一级别的原木去皮车成等直径木段,并在圆木单元的表面进行刻槽加工,四等分圆周,如图2所示,沿圆木长度方向刻槽,槽深度为0.25倍的木段直径,槽长宽比为2:1;

[0030] (6)竹筋制备:如图3所示,首先将毛竹加工成规格竹条;再将竹条胶合拼宽、拼厚、错缝接长以及四面刨光竹筋;即为木槽截面尺寸减去胶缝宽度2mm。

[0031] (7)竹木复合组装:如图4所示:将五根圆木单元首尾依次排列,槽口一一对齐,放置于设备支架上,各圆木单元端面以及槽口内涂覆粘合剂后镶嵌竹筋,设备活动端加压顶进使得各单元木柱接缝处紧密结合,待粘合剂固化后,即完成竹木复合柱组装。

[0032] 粘合剂采用双组分环氧树脂胶,双酚A环氧树脂,多乙烯多胺,双酚A环氧树脂具有良好的粘接性能,适用于竹木材粘接,物理机械性能较好;多乙烯多胺作为固化剂,可增加胶黏剂的韧性,镶嵌竹筋,对木柱双端加压待胶固化后完成竹木复合柱组装。此时撤去活动支架,复合柱表面涂刷环氧胶,将竹皮沿水平方向逐层缠绕粘贴,待胶黏剂固化后进行砂光油漆涂饰。还可以增加其外观观感。

[0033] 竹木复合柱临界应力和实木柱计算公式分别如下:

$$[0034] \quad F_1 = \alpha(F_{\text{木}} + F_{\text{竹}}) = \alpha[E_{\text{木}}\varepsilon_{\text{木}}(A - n \cdot A_{\text{竹}}) + E_{\text{竹}}\varepsilon_{\text{竹}n} \cdot A_{\text{竹}}] \quad (1)$$

$$[0035] \quad F_2 = E_{\text{木}}\varepsilon_{\text{木}}A \quad (2)$$

[0036] 式中: F_1 为竹木复合柱的轴心抗压承载力; F_2 为木柱的轴心抗压承载力; $F_{\text{木}}$ 为木材贡献的轴心抗压承载力; $F_{\text{竹}}$ 为竹筋贡献的轴心抗压承载力; α 为复合柱表面缠绕层约束系数; $E_{\text{木}}$ 为木材的顺纹抗压弹性模量; $\varepsilon_{\text{木}}$ 为木材的极限压应变; $E_{\text{竹}}$ 为竹筋的顺纹抗压弹性模量; $\varepsilon_{\text{竹}}$ 为竹筋的极限压应变; A 为整个竹木复合柱横截面面积; $A_{\text{竹}}$ 为单个竹筋的横截面积; n 为竹筋的数量。

[0037] 例如:直径150mm的竹木复合柱(材质:杨木、毛竹),其表面4等分镶嵌竹筋,竹筋截面尺寸为37.5mm×18.75mm,竹皮及无纺布缠绕层厚度1mm,由公式(1)和(2)可得临界应力

增幅为: $\Delta = \frac{F_1 - F_2}{F_2} \% = 14.2\%$ 。

[0038] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围。

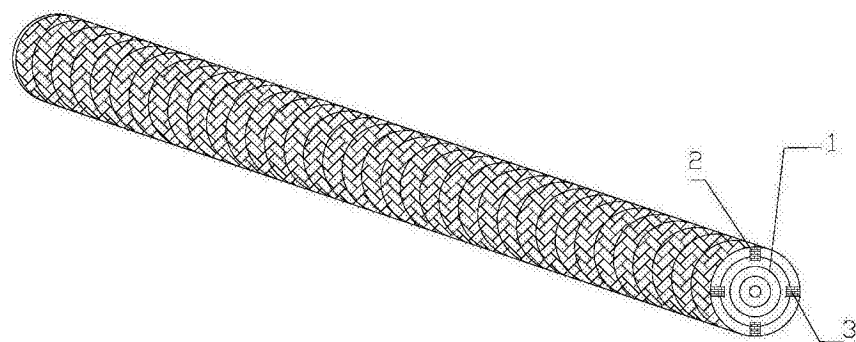


图1

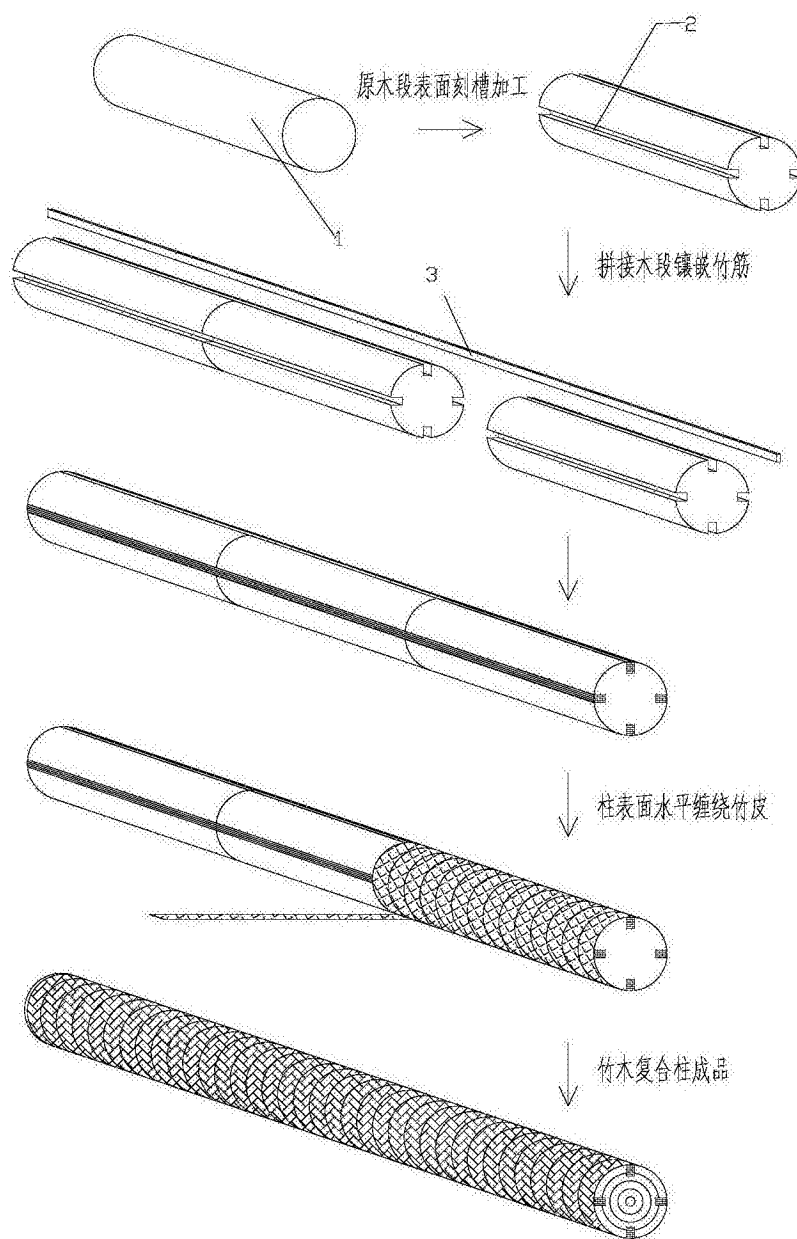


图2

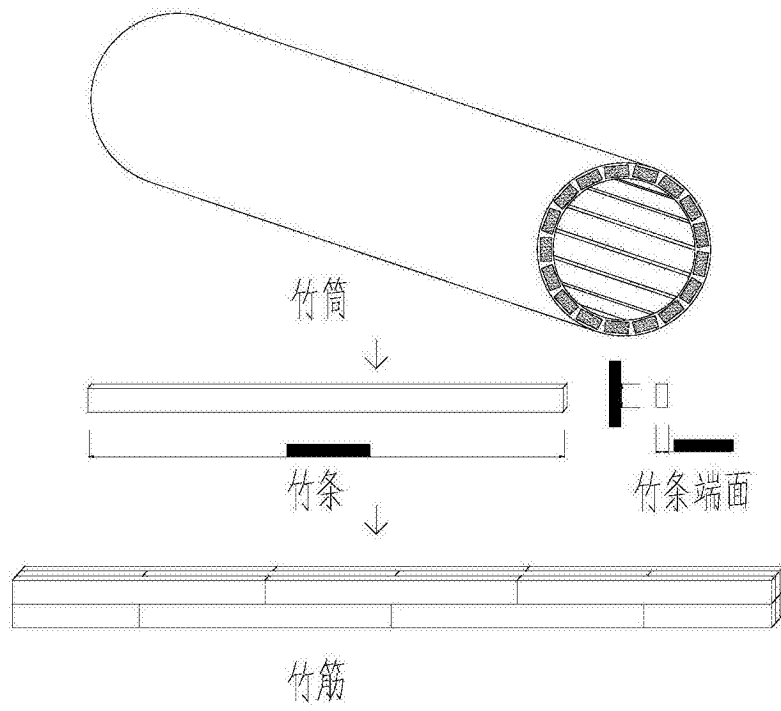


图3

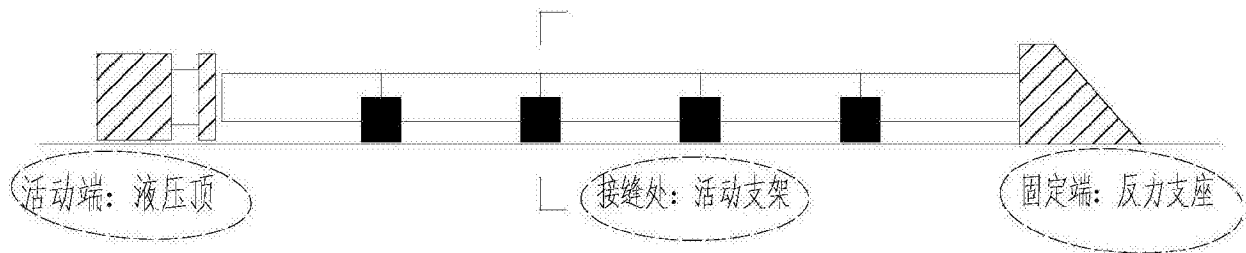


图4