(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106313267 A
(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610928590.3

(22)申请日 2016.10.31

(71)申请人 北华大学
地址 132000 吉林省吉林市滨江东路3999号

(72)发明人 时君友 徐文彪

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 王加贵

(51)Int.Cl.
B27N 3/14(2006.01)
B27N 3/08(2006.01)
B27N 1/02(2006.01)
B27N 3/18(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页

(54)发明名称

一种秸秆重组集成材及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，用于解决现有技术秸秆预处理复杂、板材存在甲醛污染、板材质量差等问题。本发明提供的一种秸秆重组集成材及其制备方法，采用高效的秸秆预处理工艺、选用无污染的胶黏剂、采用优化的施胶、铺装、热压工艺获得高强度、高硬度的秸秆重组集成材。

CN 106313267 A

1.一种秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤;

将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤;

将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤。

2.如权利要求1所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤包括:

原料秸秆除杂,去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部,切段形成备用秸秆;

软化处理,采用氢氧化钠溶液喷洒或蒸煮所述备用秸秆;

梳解处理,将软化处理后的秸秆进行碾压,直至形成网状秸秆;

干燥处理,将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为8-10%表层原料,含水率为5-7%的芯层原料。

3.如权利要求2所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,喷洒时所述氢氧化钠溶液的用量为所述软化处理后秸秆干重的1.5-2.0%,所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1%;

蒸煮时在90-95℃条件下,蒸煮秸秆2-2.5h,所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1%。

4.如权利要求1所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤包括:

将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理,其中,胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量8-10%。

5.如权利要求4所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。

6.如权利要求5所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:15-20。

7.如权利要求4所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述胶黏剂是落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶粘剂。

8.如权利要求7所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶粘剂包含质量分数为2%的二甲基硅油和质量分数1%的硅烷偶联剂。

9.如权利要求4所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。

10.如权利要求1所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤包括:将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧,其中,表层原料和芯层原料的质量比为0.75-0.85:1。

11.如权利要求1所述的秸秆重组集成材的制备方法,其特征在于,所述将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤包括:采取三段式热压方法进行热压:

第一阶段压力为4.0MPa,温度为145-150℃,时间10-12min;

第二阶段平衡压力为1.0MPa,温度为145-150℃,时间2min;

第三阶段平衡压力为0.5MPa,温度为145-150℃,时间为30s。

12.一种秸秆重组集成材,其特征在于,是采用如权利要求1-11任一所述的秸秆重组集

成材的制备方法制备的。

一种秸秆重组集成材及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水人造板技术领域，具体地，涉及一种秸秆重组集成材及其制备方法。

背景技术

[0002] 人造板工业是一个以森林资源为基础的资源依赖性产业。随着世界性的森林资源短缺，我国天然林保护工程的实施以及人口、能源、环境问题的日益突出，木材供求矛盾随之加剧，我国人造板行业将长期面临原材料供应严重不足的问题，而人造板的需求正逐年增长，致使以木材为原料的人造板生产原料愈加紧张。我国森林资源相对匮乏，随着经济社会的高速发展，对木材的需求持续增加，面对巨大的木材需求缺口，发展木材节约和代用是一项重要的举措。

[0003] 我国有着丰富的农作物秸秆资源，特别是玉米秸秆，每年的产量在2亿吨左右，但是，我国农作物秸秆综合资源利用率较低，大部分玉米秸秆被就地焚烧，不仅对环境造成了严重的污染，造成了严重的资源浪费，还影响交通安全，影响社会生产和居民生活。

[0004] 在木材资源日趋紧张、人造板原料供不应求的背景下，将玉米秸秆这一重要的农作物秸秆资源用于人造板生产，不仅可以缓解原料供求问题，还可以取得良好的经济、环境和社会效益，具有重大的现实意义。

[0005] 现有技术中制备玉米秸秆板材，主要选用外径茎秆皮部分作为原料，采用脲醛树脂作为胶粘剂；

[0006] 或者通过皮瓤分离技术，将玉米秸秆去瓤取皮后，以秸秆皮为刨花原料，以落叶松单宁树脂为胶粘剂制造玉米秸秆板材。

[0007] 但是上述方法具有下述缺点：

[0008] 1、玉米秸秆皮瓤分离过程复杂，利用率低，使产品成本提高；

[0009] 2、玉米秸秆表面多含有不利于胶合的物质，采用脲醛树脂或酚醛树脂胶，难以得到满意的胶合强度，且存在甲醛污染问题；

[0010] 3、秸秆碎料加工后，存在粗细度不同的问题，影响板材强度。

发明内容

[0011] 解决上述问题所采用的技术方案是一种秸秆重组集成材及其制备方法。

[0012] 本发明提供的一种秸秆重组集成材的制备方法，包括以下步骤：

[0013] 将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤；

[0014] 将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤；

[0015] 将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤。

[0016] 优选的、所述将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤包括：

[0017] 原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0018] 软化处理，采用氢氧化钠溶液喷洒或蒸煮所述备用秸秆。

[0019] 梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0020] 干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为8-10％表层原料，含水率为5-7％的芯层原料。

[0021] 优选的、喷洒时所述氢氧化钠溶液的用量为所述软化处理后秸秆干重的1.5-2.0％，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％；

[0022] 蒸煮时在90-95℃条件下，蒸煮秸秆2-2.5h，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％。

[0023] 优选的、所述将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤包括：

[0024] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量8-10％。

[0025] 优选的、所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。

[0026] 优选的、所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:15-20。其中，玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI购自于吉林辰龙生物质材料有限责任公司。

[0027] 优选的、所述胶黏剂是落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶粘剂。

[0028] 优选的、所述落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶粘剂包含质量分数为2％的二甲基硅油和质量分数1％的硅烷偶联剂。

[0029] 所述落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶黏剂购于吉林辰龙生物质材料有限责任公司。

[0030] 优选的、所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。

[0031] 优选的、所述将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤包括：将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.75-0.85:1。

[0032] 优选的、所述将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤包括：采取三段式热压方法进行热压：

[0033] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为145-150℃，时间10-12min；

[0034] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为145-150℃，时间2min；

[0035] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为145-150℃，时间为30s。

[0036] 本发明还提供一种秸秆重组集成材，是采用上述的秸秆重组集成材的制备方法制备的。

[0037] 本发明提供的一种秸秆重组集成材及其制备方法具有下述优点：

[0038] 1、采用玉米秸秆皮瓤一体化制备技术，减少了工艺流程，避免了皮瓤分离带来的工艺及成本问题；

[0039] 2、采用淀粉基API为主剂，非封闭的PMDI为交联剂，制备的异氰酸酯胶黏剂，是在一种反应型胶黏剂，能够与秸秆表面的羟基、羧基等活性基团反应而产生较好的胶合强度；所制备的秸秆重组集成材具有强度高、密度大的特点，同时解决了脲醛以及酚醛树脂带来的甲醛污染问题；

[0040] 3、落叶松树皮粉改性酚醛树脂作为胶黏剂，解决了传统室外用玉米秸秆集成材胶合强度低，甲醛释放量高的问题。

[0041] 4、玉米秸秆的梳解工艺及施胶、铺装、热压等工艺的优化，解决了以往胶黏剂的粘板、初粘性差等缺点，大大提高了生产效率以及产品品质。

具体实施方式

[0042] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0043] 实施例1：

[0044] 本实施例提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，包括以下步骤：

[0045] 1.将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤：

[0046] 1.1原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0047] 具体地，可以用圆锯机切掉玉米秸秆根部，手工去掉叶子，将玉米秸秆截成350mm左右秸秆段，形成备用秸秆。

[0048] 1.2软化处理，采用氢氧化钠溶液喷洒所述备用秸秆。喷洒时所述氢氧化钠溶液的用量为所述软化处理后秸秆干重的1.5％，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％；

[0049] 上述的将秸秆进行软化处理，避免秸秆在梳解成网状秸秆时，因为发脆而产生对秸秆纤维的破坏，从而产生过多的碎料。

[0050] 1.3梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0051] 具体地，将软化处理后的秸秆进行梳解处理，玉米秸秆经压溃辊压扁后，由梳解辊进一步梳解开，形成网状秸秆，疏解后的玉米秸秆进行分选处理，去除细碎物料，较大的秸秆进行再次疏解直至形成网状秸秆为止。

[0052] 梳解后的秸秆比较柔软，有利于铺装出均匀、致密的板坯，热压后板材密度较均匀，内应力较小，尺寸稳定性较高。

[0053] 1.4干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为8％的表层原料，含水率为5％的芯层原料。

[0054] 由于表层原料含水率大于芯层原料含水率，在热压工序中，表层原料首先和压板接触，温度快速上升，提高表层原料含水率有利于热量由表层向芯层传递，加速了芯层温度的升高，促进芯层胶粘剂的固化。

[0055] 同时，在高温蒸气的作用下，秸秆的塑性、粘弹性变形增大，易于被压缩，纤维接触更加紧密，从而减少内应力，板材的尺寸稳定性提高，同时也使板材的静曲强度提高。

[0056] 2.将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤

[0057] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量8％。

[0058] 所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。应当理解的是，上述的玉米淀粉基API胶作为主剂，非封闭的PMDI作为交联剂；上述两物质可以采用市售商品。

[0059] 上述异氰酸酯胶黏剂，是在一种反应型胶黏剂，能够与秸秆表面的羟基、羧基等活性基团反应而产生较好的胶合强度。

[0060] 所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:15。

[0061] 上述胶黏剂，解决了脲醛以及酚醛树脂带来的甲醛污染问题。

[0062] 所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。也就是将混合料先经过滚筒式拌胶机搅拌，然后再经过环式拌胶机。

[0063] 这种混匀方式相对人工混匀，混匀效果更好，提供了板材内结合强度。

[0064] 3.将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤

[0065] 3.1将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.75:1。

[0066] 具体铺装可以采用手工铺装，用模框控制幅面大小，铺装时，将模框放在不锈钢垫板上，把拌过胶的玉米秸秆粗细均匀搭配好放入模框内，板坯表面要平整，用力压实，使板坯有一定的强度和运输性能，然后，小心去掉模框，在板坯的上表面放置相同的不锈钢垫板。为了便于排气和防止粘板，在上下垫板和板坯之间放置与板坯幅面大小相当的铁丝网，热压时同板坯和垫板一起放入压机。

[0067] 3.2采取三段式热压方法进行热压：

[0068] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为145℃，时间10min；

[0069] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为150℃，时间2min；

[0070] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为145℃，时间为30s。

[0071] 优选的，对上述热压后获得板材进行养生处理，在标准气候下进行人工处理，使其内部含水率实现移动直至平衡。

[0072] 对上述的秸秆重组集成材，进行静曲强度、弹性模量、顺纹抗压、握螺钉力、冲击韧性测试，测试结果见表1。

[0073] 实施例2：

[0074] 本实施例提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，包括以下步骤：

[0075] 1.将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤：

[0076] 1.1原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0077] 具体地，可以用圆锯机切掉玉米秸秆根部，手工去掉叶子，将玉米秸秆截成350mm左右秸秆段，形成备用秸秆。

[0078] 1.2软化处理，采用氢氧化钠溶液蒸煮所述备用秸秆。蒸煮时在90℃条件下，蒸煮秸秆2h，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％。

[0079] 上述的将秸秆进行软化处理，避免秸秆在梳解成网状秸秆时，因为发脆而产生对秸秆纤维的破坏，从而产生过多的碎料。

[0080] 1.3梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0081] 具体地，将软化处理后的秸秆进行梳解处理，玉米秸秆经压溃辊压扁后，由梳解辊进一步梳解开，形成网状秸秆，疏解后的玉米秸秆进行分选处理，去除细碎物料，较大的秸秆进行再次疏解直至形成网状秸秆为止。

[0082] 梳解后的秸秆比较柔软，有利于铺装出均匀、致密的板坯，热压后板材密度较均匀，内应力较小，尺寸稳定性较高。

[0083] 1.4干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为10％表层原料，含水率为7％的芯层原料。

[0084] 由于表层原料含水率大于芯层原料含水率有利于降低板材吸水厚度膨胀率，原因在于在热压工序中，表层原料首先和压板接触，温度快速上升，提高表层原料含水率有利于热量由表层向芯层传递，加速了芯层温度的升高，促进芯层胶粘剂的固化。

[0085] 同时，在高温蒸气的作用下，秸秆的塑性、粘弹性变形增大，易于被压缩，纤维接触

更加紧密，从而减少内应力，板材的尺寸稳定性提高，同时也使板材的静曲强度提高。

[0086] 2.将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤

[0087] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量10％。

[0088] 所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。应当理解的是，上述的玉米淀粉基API胶作为主剂，非封闭的PMDI作为交联剂；上述两物质可以采用市售商品。

[0089] 上述异氰酸酯胶黏剂，是在一种反应型胶黏剂，能够与秸秆表面的羟基、羧基等活性基团反应而产生较好的胶合强度。

[0090] 所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:20。

[0091] 上述胶黏剂，解决了脲醛以及酚醛树脂带来的甲醛污染问题。

[0092] 所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。也就是将混合料先经过滚筒式拌胶机搅拌，然后再经过环式拌胶机。

[0093] 这种混匀方式相对人工混匀，混匀效果更好，提供了板材内结合强度。

[0094] 3.将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤

[0095] 3.1将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.85:1。

[0096] 具体铺装可以采用手工铺装，用模框控制幅面大小，铺装时，将模框放在不锈钢垫板上，把拌过胶的玉米秸秆粗细均匀搭配好放入模框内，板坯表面要平整，用力压实，使板坯有一定的强度和运输性能，然后，小心去掉模框，在板坯的上表面放置相同的不锈钢垫板。为了便于排气和防止粘板，在上下垫板和板坯之间放置与板坯幅面大小相当的铁丝网，热压时同板坯和垫板一起放入压机。

[0097] 3.2采取三段式热压方法进行热压：

[0098] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为150℃，时间12min；

[0099] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为150℃，时间2min；

[0100] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为150℃，时间为30s。

[0101] 优选的，对上述热压后获得板材进行养生处理，在标准气候下进行人工处理，使其内部含水率实现移动直至平衡。

[0102] 对上述的秸秆重组集成材，进行静曲强度、弹性模量、顺纹抗压、握螺钉力、冲击韧性测试，测试结果见表1。

[0103] 实施例3：

[0104] 本实施例提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，包括以下步骤：

[0105] 1.将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤：

[0106] 1.1原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0107] 具体地，可以用圆锯机切掉玉米秸秆根部，手工去掉叶子，将玉米秸秆截成350mm左右秸秆段，形成备用秸秆。

[0108] 1.2软化处理，采用氢氧化钠溶液喷洒所述备用秸秆。喷洒时所述氢氧化钠溶液的用量为所述软化处理后秸秆干重的2.0％，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％；

[0109] 上述的将秸秆进行软化处理，避免秸秆在梳解成网状秸秆时，因为发脆而产生对秸秆纤维的破坏，从而产生过多的碎料。

[0110] 1.3梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0111] 具体地，将软化处理后的秸秆进行梳解处理，玉米秸秆经压溃辊压扁后，由梳解辊进一步梳解开，形成网状秸秆，疏解后的玉米秸秆进行分选处理，去除细碎物料，较大的秸秆进行再次疏解直至形成网状秸秆为止。

[0112] 梳解后的秸秆比较柔软，有利于铺装出均匀、致密的板坯，热压后板材密度较均匀，内应力较小，尺寸稳定性较高。

[0113] 1.4干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为9％表层原料，含水率为6％的芯层原料。

[0114] 由于表层原料含水率大于芯层原料含水率有利于降低板材吸水厚度膨胀率，原因在于在热压工序中，表层原料首先和压板接触，温度快速上升，提高表层原料含水率有利于热量由表层向芯层传递，加速了芯层温度的升高，促进芯层胶粘剂的固化。

[0115] 同时，在高温蒸气的作用下，秸秆的塑性、粘弹性变形增大，易于被压缩，纤维接触更加紧密，从而减少内应力，板材的尺寸稳定性提高，同时也使板材的静曲强度提高。

[0116] 2.将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤

[0117] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量9％。

[0118] 所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。应当理解的是，上述的玉米淀粉基API胶作为主剂，非封闭的PMDI作为交联剂；上述两物质可以采用市售商品。

[0119] 上述异氰酸酯胶黏剂，是在一种反应型胶黏剂，能够与秸秆表面的羟基、羧基等活性基团反应而产生较好的胶合强度。

[0120] 所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:17。

[0121] 上述胶黏剂，解决了脲醛以及酚醛树脂带来的甲醛污染问题。

[0122] 所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。也就是将混合料先经过滚筒式拌胶机搅拌，然后再经过环式拌胶机。

[0123] 这种混匀方式相对人工混匀，混匀效果更好，提供了板材内结合强度。

[0124] 3.将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤

[0125] 3.1将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.8:1。

[0126] 具体铺装可以采用手工铺装，用模框控制幅面大小，铺装时，将模框放在不锈钢垫板上，把拌过胶的玉米秸秆粗细均匀搭配好放入模框内，板坯表面要平整，用力压实，使板坯有一定的强度和运输性能，然后，小心去掉模框，在板坯的上表面放置相同的不锈钢垫板。为了便于排气和防止粘板，在上下垫板和板坯之间放置与板坯幅面大小相当的铁丝网，热压时同板坯和垫板一起放入压机。

[0127] 3.2采取三段式热压方法进行热压：

[0128] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为145℃，时间11min；

[0129] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为145℃，时间2min；

[0130] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为145℃，时间为30s。

[0131] 优选的，对上述热压后获得板材进行养生处理，在标准气候下进行人工处理，使其内部含水率实现移动直至平衡。

[0132] 对上述的秸秆重组集成材，进行静曲强度、弹性模量、顺纹抗压、握螺钉力、冲击韧性测试，测试结果见表1。

[0133] 实施例4：

[0134] 本实施例提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，包括以下步骤：

[0135] 1.将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤：

[0136] 1.1原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0137] 具体地，可以用圆锯机切掉玉米秸秆根部，手工去掉叶子，将玉米秸秆截成350mm左右秸秆段，形成备用秸秆。

[0138] 1.2软化处理，采用氢氧化钠溶液蒸煮所述备用秸秆。蒸煮时在95℃条件下，蒸煮秸秆2.5h，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％。

[0139] 上述的将秸秆进行软化处理，避免秸秆在梳解成网状秸秆时，因为发脆而产生对秸秆纤维的破坏，从而产生过多的碎料。

[0140] 1.3梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0141] 具体地，将软化处理后的秸秆进行梳解处理，玉米秸秆经压溃辊压扁后，由梳解辊进一步梳解开，形成网状秸秆，疏解后的玉米秸秆进行分选处理，去除细碎物料，较大的秸秆进行再次疏解直至形成网状秸秆为止。

[0142] 梳解后的秸秆比较柔软，有利于铺装出均匀、致密的板坯，热压后板材密度较均匀，内应力较小，尺寸稳定性较高。

[0143] 1.4干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为9％表层原料，含水率为7％的芯层原料。

[0144] 由于表层原料含水率大于芯层原料含水率有利于降低板材吸水厚度膨胀率，原因在于在热压工序中，表层原料首先和压板接触，温度快速上升，提高表层原料含水率有利于热量由表层向芯层传递，加速了芯层温度的升高，促进芯层胶粘剂的固化。

[0145] 同时，在高温蒸气的作用下，秸秆的塑性、粘弹性变形增大，易于被压缩，纤维接触更加紧密，从而减少内应力，板材的尺寸稳定性提高，同时也使板材的静曲强度提高。

[0146] 2.将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤

[0147] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量10％。

[0148] 所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。应当理解的是，上述的玉米淀粉基API胶作为主剂，非封闭的PMDI作为交联剂；上述两物质可以采用市售商品。

[0149] 上述异氰酸酯胶黏剂，是在一种反应型胶黏剂，能够与秸秆表面的羟基、羧基等活性基团反应而产生较好的胶合强度。

[0150] 所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:18。

[0151] 上述胶黏剂，解决了脲醛以及酚醛树脂带来的甲醛污染问题。

[0152] 所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。也就是将混合料先经过滚筒式拌胶机搅拌，然后再经过环式拌胶机。

[0153] 这种混匀方式相对人工混匀，混匀效果更好，提供了板材内结合强度。

[0154] 3.将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤

[0155] 3.1将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.78:1。

[0156] 具体铺装可以采用手工铺装，用模框控制幅面大小，铺装时，将模框放在不锈钢垫板上，把拌过胶的玉米秸秆粗细均匀搭配好放入模框内，板坯表面要平整，用力压实，使板坯有一定的强度和运输性能，然后，小心去掉模框，在板坯的上表面放置相同的不锈钢垫板。为了便于排气和防止粘板，在上下垫板和板坯之间放置与板坯幅面大小相当的铁丝网，热压时同板坯和垫板一起放入压机。

[0157] 3.2采取三段式热压方法进行热压：

[0158] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为150℃，时间12min；

[0159] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为148℃，时间2min；

[0160] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为147℃，时间为30s。

[0161] 优选的，对上述热压后获得板材进行养生处理，在标准气候下进行人工处理，使其内部含水率实现移动直至平衡。

[0162] 对上述的秸秆重组集成材，进行静曲强度、弹性模量、顺纹抗压、握螺钉力、冲击韧性测试，测试结果见表1。

[0163] 实施例5：

[0164] 本实施例提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，包括以下步骤：

[0165] 1.将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤：

[0166] 1.1原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0167] 具体地，可以用圆锯机切掉玉米秸秆根部，手工去掉叶子，将玉米秸秆截成350mm左右秸秆段，形成备用秸秆。

[0168] 1.2软化处理，采用氢氧化钠溶液蒸煮所述备用秸秆。蒸煮时在92℃条件下，蒸煮秸秆2.2h，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％。

[0169] 上述的将秸秆进行软化处理，避免秸秆在梳解成网状秸秆时，因为发脆而产生对秸秆纤维的破坏，从而产生过多的碎料。

[0170] 1.3梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0171] 具体地，将软化处理后的秸秆进行梳解处理，玉米秸秆经压溃辊压扁后，由梳解辊进一步梳解开，形成网状秸秆，疏解后的玉米秸秆进行分选处理，去除细碎物料，较大的秸秆进行再次疏解直至形成网状秸秆为止。

[0172] 梳解后的秸秆比较柔软，有利于铺装出均匀、致密的板坯，热压后板材密度较均匀，内应力较小，尺寸稳定性较高。

[0173] 1.4干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为9％表层原料，含水率为7％的芯层原料。

[0174] 由于表层原料含水率大于芯层原料含水率有利于降低板材吸水厚度膨胀率，原因

在于在热压工序中，表层原料首先和压板接触，温度快速上升，提高表层原料含水率有利于热量由表层向芯层传递，加速了芯层温度的升高，促进芯层胶粘剂的固化。

[0175] 同时，在高温蒸气的作用下，秸秆的塑性、粘弹性变形增大，易于被压缩，纤维接触更加紧密，从而减少内应力，板材的尺寸稳定性提高，同时也使板材的静曲强度提高。

[0176] 2.将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤

[0177] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量10％。

[0178] 所述胶黏剂是采用玉米淀粉基API胶和非封闭的PMDI混合制备的。应当理解的是，上述的玉米淀粉基API胶作为主剂，非封闭的PMDI作为交联剂；上述两物质可以采用市售商品。

[0179] 上述异氰酸酯胶黏剂，是在一种反应型胶黏剂，能够与秸秆表面的羟基、羧基等活性基团反应而产生较好的胶合强度。

[0180] 所述玉米淀粉基API胶和所述非封闭的PMDI的质量比为100:16。

[0181] 上述胶黏剂，解决了脲醛以及酚醛树脂带来的甲醛污染问题。

[0182] 所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。也就是将混合料先经过滚筒式拌胶机搅拌，然后再经过环式拌胶机。

[0183] 这种混匀方式相对人工混匀，混匀效果更好，提供了板材内结合强度。

[0184] 3.将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤

[0185] 3.1将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.82:1。

[0186] 具体铺装可以采用手工铺装，用模框控制幅面大小，铺装时，将模框放在不锈钢垫板上，把拌过胶的玉米秸秆粗细均匀搭配好放入模框内，板坯表面要平整，用力压实，使板坯有一定的强度和运输性能，然后，小心去掉模框，在板坯的上表面放置相同的不锈钢垫板。为了便于排气和防止粘板，在上下垫板和板坯之间放置与板坯幅面大小相当的铁丝网，热压时同板坯和垫板一起放入压机。

[0187] 3.2采取三段式热压方法进行热压：

[0188] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为147℃，时间12min；

[0189] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为147℃，时间2min；

[0190] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为147℃，时间为30s。

[0191] 实施例6：

[0192] 本实施例提供一种秸秆重组集成材及其制备方法，包括以下步骤：

[0193] 1.将原料秸秆预处理形成芯层原料和表层原料的步骤：

[0194] 1.1原料秸秆除杂，去除原料秸秆所带叶子及原料秸秆的根部，切段形成备用秸秆；

[0195] 具体地，可以用圆锯机切掉玉米秸秆根部，手工去掉叶子，将玉米秸秆截成350mm左右秸秆段，形成备用秸秆。

[0196] 1.2软化处理，采用氢氧化钠溶液蒸煮所述备用秸秆。蒸煮时在92℃条件下，蒸煮秸秆2.2h，所述氢氧化钠溶液的质量浓度为1％。

[0197] 上述的将秸秆进行软化处理，避免秸秆在梳解成网状秸秆时，因为发脆而产生对

秸秆纤维的破坏，从而产生过多的碎料。

[0198] 1.3梳解处理，将软化处理后的秸秆进行碾压，直至形成网状秸秆；

[0199] 具体地，将软化处理后的秸秆进行梳解处理，玉米秸秆经压溃辊压扁后，由梳解辊进一步梳解开，形成网状秸秆，疏解后的玉米秸秆进行分选处理，去除细碎物料，较大的秸秆进行再次疏解直至形成网状秸秆为止。

[0200] 梳解后的秸秆比较柔软，有利于铺装出均匀、致密的板坯，热压后板材密度较均匀，内应力较小，尺寸稳定性较高。

[0201] 1.4干燥处理，将梳解后的秸秆进行干燥形成含水率为9％表层原料，含水率为7％的芯层原料。

[0202] 由于表层原料含水率大于芯层原料含水率有利于降低板材吸水厚度膨胀率，原因在于在热压工序中，表层原料首先和压板接触，温度快速上升，提高表层原料含水率有利于热量由表层向芯层传递，加速了芯层温度的升高，促进芯层胶粘剂的固化。

[0203] 同时，在高温蒸气的作用下，秸秆的塑性、粘弹性变形增大，易于被压缩，纤维接触更加紧密，从而减少内应力，板材的尺寸稳定性提高，同时也使板材的静曲强度提高。

[0204] 2.将芯层原料和表层原料分别施胶的步骤

[0205] 将所述芯层原料和表层原料分别与胶黏剂进行混匀处理，其中，胶黏剂的用量为所述芯层原料或表层原料质量10％。

[0206] 所述胶黏剂为落叶松树皮粉改性酚醛树脂，购于吉林辰龙生物质材料有限责任公司，该落叶松树皮粉改性酚醛树脂是按下述方法制备的：

[0207] 1、以落叶松为主要原料，以无机酸(例如，盐酸)为催化剂，对落叶松树皮粉进行苯酚液化处理，用得到的产物代替部分苯酚制备改性酚醛树脂胶黏剂；

[0208] 2、玉米秸秆表面有硅酸盐、蜡质薄层，常规酚醛树脂对该层薄膜不具有渗透力，很难形成有效地胶合，而落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶黏剂有着更小的分子量，能够渗透玉米秸秆表面薄膜形成有效的胶合；

[0209] 本实施例还在落叶松树皮粉改性酚醛树脂胶黏剂中添加质量份数2％的二甲基硅油、质量份数1％的硅烷偶联剂，可进一步提高玉米秸秆重组材的各项胶合性能。

[0210] 上述落叶松树皮粉改性酚醛树脂，解决了传统室外用玉米秸秆集成材胶合强度低，甲醛释放量高的问题。所述混匀处理采用滚筒式拌胶机和环式拌胶机串联的方式。也就是将混合料先经过滚筒式拌胶机搅拌，然后再经过环式拌胶机。

[0211] 这种混匀方式相对人工混匀，混匀效果更好，提供了板材内结合强度。

[0212] 3.将施胶后芯层原料和表层原料进行铺装、热压形成秸秆重组集成材的步骤

[0213] 3.1将表层原料分别等量铺装与芯层原料的两侧，其中，表层原料和芯层原料的质量比为0.82:1。

[0214] 具体铺装可以采用手工铺装，用模框控制幅面大小，铺装时，将模框放在不锈钢垫板上，把拌过胶的玉米秸秆粗细均匀搭配好放入模框内，板坯表面要平整，用力压实，使板坯有一定的强度和运输性能，然后，小心去掉模框，在板坯的上表面放置相同的不锈钢垫板。为了便于排气和防止粘板，在上下垫板和板坯之间放置与板坯幅面大小相当的铁丝网，热压时同板坯和垫板一起放入压机。

[0215] 3.2采取三段式热压方法进行热压：

[0216] 第一阶段压力为4.0MPa，温度为147℃，时间12min；

[0217] 第二阶段平衡压力为1.0MPa，温度为147℃，时间2min；

[0218] 第三阶段平衡压力为0.5MPa，温度为147℃，时间为30s。

[0219] 优选的，对上述热压后获得板材进行养生处理，在标准气候下进行人工处理，使其内部含水率实现移动直至平衡。

[0220] 对上述的秸秆重组集成材，进行静曲强度、弹性模量、顺纹抗压、握螺钉力、冲击韧性测试，测试方法参照国家标准GB/T4897.2-2003《刨花板》在干燥状态下使用的普通用板要求进行。如下：

[0221] 测试结果见表1。

[0222] 表1实施例1-6制备的产品和市售产品的测试结果对比表

[0223]

序号	静曲强度（/ MPa）	弹性模量（/ MPa）	顺纹抗压（/ MPa）	握螺钉力（/N）	冲击韧性（KJ/m^2）
实施例 1	60	7000	45	1100	150
实施例 2	65	7500	50	1150	153
实施例 3	70	8000	52	1200	155
实施例 4	63	8100	53	1250	158

[0224]

实施例 5	72	8300	51	1300	156
实施例 6	86	8500	58	1400	155
市售产品	40	5000	35	900	130

[0225] 从表1可见，本申请实施例制备的秸秆重组集成材在多个指标上都优于市售的秸秆重组集成材，具有高强度、高硬度的特点。

[0226] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。