

研究开发

胶粘剂对纤维板热压传热的影响

谢力生¹, 赵仁杰², 张齐生¹

(1. 南京林业大学木材工业学院, 南京 210037; 2. 中南林学院工业学院, 湖南株洲 412006)

摘要: 通过对分别施加了酚醛树脂胶、脲醛树脂胶及未施胶的纤维板板坯的中心层在热压过程中温度的变化曲线的比较, 结果表明, 胶粘剂对纤维板热压传热的影响很小, 可以忽略不计。

关键词: 干法纤维板; 胶粘剂; 热压; 传热

中图分类号: TQ433 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2003)02-0015-02

The Influence of Adhesive on Heat-conduction during Fiberboard Hot-pressing

XIE Li-sheng¹, ZHAO Ren-jie², ZHANG Qi-sheng¹

(1. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China; 2. Central South Forestry University, Zhuzhou 412006, Hunan, China)

Abstract: Three types of fiberboard were made to study the influence of adhesive on heat conduction during the hot-pressing cycle. The resin systems studied were PF, UF and a binderless system. Temperature recordings were made at the core of the fiberboard mat during hot-pressing. Software was used to analyse the temperature-time curves formed by the data, but there was little difference between the three curves. From the results, the authors concluded: 1) the effect of adhesive type on heat-conduction through fiberboard mat during hot-pressing is negligible and 2) the heat-conduction property of binderless dry-processed fiberboard is also suitable for common dry-processed fiberboard.

Key words: Dry-process fiberboard; Adhesive; Hot-pressing; Heat-conduction

笔者对无胶干法纤维板热压过程中传热的特性已进行了研究^[1]。胶粘剂是与木纤维完全不同的另类物质, 在固化过程中会产生缩聚反应而放出热量^[2]。关于在纤维施加胶粘剂后, 对其传热性能的影响曾有报道指出: 在热压三聚氰胺甲醛树脂装饰板厚板或多张层迭一起热压时, 树脂的放热反应比较突出^[3]。但酚醛和脲醛树脂胶粘剂对纤维板热压中传热影响的研究在国内外还鲜有报道, 为此, 笔者进行了胶粘剂对纤维板热压中传热影响的探索性研究。

1 试验材料与方法

1.1 试验仪器和设备

QD 型试验压机 上海人造板机器厂制造。电加热单层下压式; 温度控制精度: $\pm 1^\circ\text{C}$; 压板幅面尺

寸: 500 mm $\times$ 500 mm。

101-3 型干燥箱 上海市实验仪器厂制造。

喷雾式拌胶机 自制, 由空气压缩机、喷枪和搅拌机组成。

八频道温度数据记录仪及专用软件 型号 Smart Reader Plus 6-128K, 加拿大 ACR 公司制造, 128 k 内存, 该仪器可同时记录 7 个 J、K、S、T 或 E 型热电偶的温度数据, 自动处理热电偶冷端温度, 每秒最高可读取 25 个样本, 具有 12 位元解析度。

热电偶 WRE-111 型, 规格 $\Phi 0.4 \text{ mm} \times 1\,000 \text{ mm}$ 。

1.2 试验材料

木材纤维 采自湖南衡阳某中密度纤维板厂的杂木混合材纤维;

酚醛树脂胶 自制, pH 值 9~10, 固体含量 46%, 粘度 16 s (涂-4 杯, 20°C);

脲醛树脂胶 湖南株洲某树脂厂生产, pH 值 8

收稿日期: 2002-11-20
基金项目: 中南林学院青年科学基金“干法纤维板热压传热研究”。
作者简介: 谢力生 (1964—), 男, 南京林业大学博士研究生, 中南林学院副教授。

~9, 固体含量 50%, 粘度 15 s (涂-4 杯, 20 °C);

氯化铵 株洲市化学试剂厂, 分析纯。

1.3 试验方法

1.3.1 板坯制作 首先将调好的胶粘剂用喷雾式拌胶机对纤维施胶, 然后将纤维放入干燥箱进行低温 (小于 60 °C) 快速干燥, 控制纤维最终含水率为 9%。

板坯采用手工铺装, 模框幅面尺寸为 380 mm × 365 mm。板坯上、下表面各放置 1 mm 厚的不锈钢垫板, 在板坯中心层的中心位置预置两根热电偶。板坯厚度约为其成品厚度的 8 倍, 成品厚度由厚度规控制。

1.3.2 试验方案 一般工厂生产中的常用施胶量为 10% 左右, 本试验为了比较胶粘剂对板坯热压传热的影响, 试验时加大了胶粘剂的用量, 无论是酚醛树脂胶还是脲醛树脂胶, 施胶量均为 20% (指固体树脂质量对绝干纤维质量)。同常规生产一致, 本试验在酚醛树脂胶中亦未添加固化剂, 而对脲醛树脂胶分别添加 2% 和 1% (按固体树脂质量计) 的氯化铵固化剂, 以便比较固化剂的影响。本试验设计板材密度为 0.7 g/cm³、板厚 12 mm, 板坯含水率 9%, 热压温度 182 °C。试验方案如表 1 所示。每个试验重复 3 次, 结果取其平均值。

表 1 试验方案

Tab. 1 The experimental scheme

序号	板坯制作
1	施加 20% 的 PF 胶粘剂, 不加固化剂
2	不加胶粘剂
3	施加 20% 的 UF 胶粘剂和 2% 的氯化铵
4	施加 20% 的 UF 胶粘剂和 1% 的氯化铵

1.3.3 试验步骤与方法 通过专用软件设定温度记录仪读取数据的时间间隔为 8 s, 将板坯放置于与下压板等高的工作台上, 把预置板坯内的热电偶与温度记录仪相接。当压板达到所需温度时, 迅速将板坯推进压机并使压机快速闭合, 从上垫板接触厚度规时开始计时。试验数据用 Microsoft Excel 分析处理。

2 结果与分析

试验测得的热压过程中板坯中心层温度上升的曲线如图 1 所示。从此看出: 4 条曲线基本一致, 都由 3 段组成: 即由快速升温段 (板坯内水分蒸发之前)、基本恒温段 (水分蒸发阶段) 和慢速升温段 (水分基本蒸发之后) 组成; 纤维中无论施加酚醛树脂胶还是脲醛树脂胶, 也不管固化剂用量的多少, 其板坯中心层的温度变化曲线和没有施加胶粘剂的板坯中心层的温度变化曲线基本不变。说明 2 种胶粘剂及其固化剂对纤维板热压传热性能的影响很小。实际生产中, 由

于施胶量更少, 因此, 胶粘剂对纤维板热压性能的影响一般可以忽略不计。

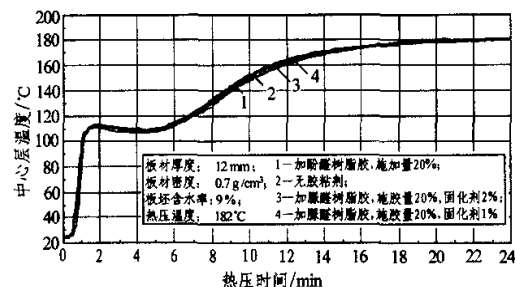


图 1 胶粘剂与固化剂对纤维板板坯中心层温度变化的影响

Fig. 1 Influence of adhesive on core temperature of fiberboard mat during hot-pressing

胶粘剂在热压过程中产生缩聚反应而固化, 在缩聚过程中会释放出热量^[2]。由此可以推断: 施加胶粘剂与没有施加胶粘剂的纤维板板坯, 在热压过程中其中心层温度的变化曲线应有所不同。虽然胶粘剂在热压过程中放热, 但其放出的热量远远小于热压板所提供的热量, 对板坯传热性能的影响也很小; 另外, 胶粘剂的密度 (一般为 1.1~1.3 g/cm³)^[4,5] 比纤维板材的密度大, 胶粘剂的加入使板材的实际空隙率增大而降低了传热性能。这两种因素具有互补效用, 其共同作用的结果是, 使得胶粘剂对纤维板热压传热的影响更小, 以至可忽略不计。由这两点可以推断: 对于干法纤维板, 无论施加何种胶粘剂, 其对热压传热的影响都可忽略不计。

由于胶粘剂对纤维板热压传热的影响可忽略不计, 则无胶干法纤维板的热压传热特性^[1] 同样应该适合于有胶干法纤维板, 即无胶干法纤维板的热压传热特性适合于一般干法纤维板。

3 结论

- 1) 常规生产条件下, 胶粘剂对纤维板热压传热性能的影响可以忽略不计;
- 2) 无胶干法纤维板的热压传热特性适合于一般干法纤维板。

参考文献:

- [1] 谢力生, 喻云水, 曹建文, 等. 常规热压法无胶干法纤维板热压传热研究[J]. 林产工业, 2003, 30(1): 26-28.
- [2] 唐星华. 木材用胶粘剂[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [3] 于夺福. 装饰板制造与应用[M]. 北京: 中国林业出版社, 1983.
- [4] 张勤丽, 张齐生, 张斌洲, 译. 木材应用基础[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
- [5] 赵仁杰, 喻云水. 竹材人造板工艺学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.