

喷雾法提高中纤板表面白度的试验研究*

王红芬 罗建举

(广西大学林学院 广西南宁 530005)

摘要 为了使中纤板板面具有更好的色泽,增加销量,文章就如何提高中纤板表面白度进行了试验性研究。采用以草酸、漂白粉、VBL 型荧光增白剂、双氧水为主剂的处理配方分别用涂刷的方法对小样中纤板表面进行增白试验,通过测定和分析处理效果发现,草酸、双氧水是适合中纤板板面增白的处理剂,综合考虑处理结果,以及成本和环保要求等因素,最后确定 H_2O_2 (27.5%)、 NaOH (5%)、 Na_2SiO_3 (5%) 以适当比例混合和浓度为 5% 的草酸为最佳中纤板板面增白配方。最后采用喷雾法用最佳处理配方对大样中纤板进行增白试验。结果表明,采用这两个配方对中纤板表面进行喷雾增白处理,白度分别可提高 42.6% 和 17.5%,处理成本分别为 127.11 元/ m^3 和 38.35 元/ m^3 。

关键词 中纤板 喷雾增白 草酸 双氧水

中图分类号: S784 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2008)02-0050-04

Experimental Study on Whiteness Improvement of MDF by Spraying Method

Wang Hongfen Luo Jianju

(Forestry College, Guangxi University, Nanning, 530005)

Abstract In order to make the surface of MDF possess better color and luster to increase sales volume, this research mainly addresses the problem how to enhance surface whiteness of MDF. Firstly, the experiment was carried out by brushing bleaching solutions on board surface, using oxalic acid, bleaching powder, fluorescence brightening agent, hydrogen peroxide as bleaching agent. Bleaching effect of different solutions were determined through qualitative observation and instrument evaluation, discovering oxalic acid and hydrogen peroxide solution were the most suitable bleaching agent for MDF. Considering bleaching effect, cost and environmental influences, two formula for bleaching solutions, well-proportioned H_2O_2 (27.5%), NaOH (5%) and Na_2SiO_3 (5%), and water solution of 5% oxalic acid were decided as the best for the problem addressed in the present study. Finally, using the two best bleaching solutions, large scale bleaching experiments were conducted by spraying method. Results showed that whiteness value of MDF through treatment with the two solutions was improved by 42.6% and 17.5%, and cost of treatment was 127.11 yuan/ m^3 and 38.35 yuan/ m^3 respectively.

Key words MDF (Medium Density Fiberboard), spraying whiteness improvement, oxalic acid, hydrogen peroxide

广西高峰容洲人造板有限公司长期生产中(高)密度纤维板,企业经济效益好,面对越来越激烈的市场竞争,企业对产品表面颜色深而影响销量的情况越来越重视。本文针对这一问题,就如何提高中纤板表面白

* 基金项目:广西壮族自治区研究生创新计划项目,编号:A32117。

作者简介:王红芬,1982 年生,女,广西大学林学院硕士研究生。电话:0771-6127582;E-mail:wanghongfen503@163.com。

通讯作者:罗建举,1956 年生,男,广西大学林学院教授。主要从事木材科学与木材加工技术方面的研究。电话:0771-3271048;E-mail: jianju@gmail.com。

度进行了试验性研究。

1 材料与方法

1.1 材料及设备

1.1.1 材料 试验用中纤板由某人造板有限公司提供,中纤板整个板面的颜色比较暗,其规格为 49 cm × 49 cm × 6 mm(长 × 宽 × 厚)。

1.1.2 化学药剂 处理主剂:草酸,漂白粉,VBL 型荧光增白剂,双氧水(H_2O_2)。其他化学药剂:氢氧化钠(NaOH),硅酸钠(Na_2SiO_3),碳酸钠(Na_2CO_3),冰醋酸,氨水(25%),园明粉(Na_2SO_4)等。

1.1.3 主要实验仪器 YQ-Z-4B 白度测定仪(杭州轻通仪器开发公司)。

1.2 试验方法

为寻找提高中纤板板面白度的最佳增白剂,采用多种处理配方,用涂刷的方法对小样中纤板表面进行增白试验,待板面自然晾干后对处理效果进行测定和分析,然后综合考虑处理效果,以及成本和环保要求确定合适的增白配方,最后采用喷雾法用所确定的配方对大样中纤板板面进行处理,并估算处理成本。

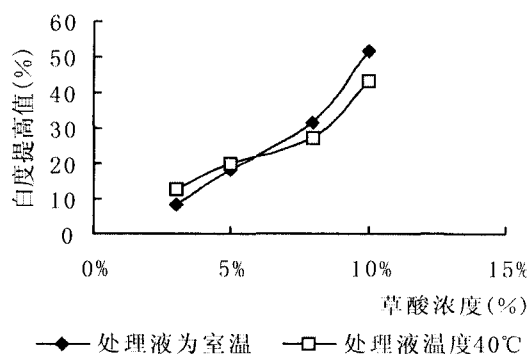
1.2.1 试样的制作 用锯子把材料制成小试件,其尺寸规格为:125 mm × 125 mm × 6 mm(长 × 宽 × 厚)。

1.2.2 增白处理 分别用草酸、漂白粉、VBL 型荧光增白剂、双氧水为主剂配置处理液,然后用刷子涂刷在小试件表面,待板面自然晾干后用白度仪测定处理效果。实验过程中考虑处理液的温度、pH 值等因素对处理效果的影响^[1]。

2 结果与分析

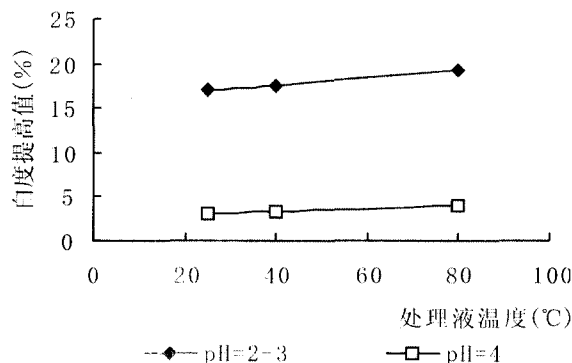
2.1 以草酸为主剂的处理配方试验结果与分析

采用不同浓度的草酸和草酸(3 g) + 氨水(25%) + 水配方处理中纤板表面,其处理效果见图 1 和 2。由图 1 可以看出,随着草酸浓度的增大,板的白度提高值都有不同程度的增加。另外草酸浓度越大,白度提高值的增加值就越大。同一浓度的草酸在不同温度下的处理效果也不同。草酸浓度在 5% 以下时,温度越高,增白效果越明显;浓度在 8% 以上时,温度越高,增白效果反而越差。本着处理工艺应尽可能简单的原则,选择常温下增白比较理想。由图 2 可以看出,草酸(3 g) + 氨水(25%) + 水这一配方在强酸性的条件下处理效果明显,随着温度的升高,增白效果差别不大。实验中发现,草酸(3 g) + 氨水(25%) + 水搅拌后涂于板的表面,吸湿度较小,难以迅速吸收,且氨水具有刺激性气味,会给人体带来一定的危害,因此,这一配方不宜采用。综合考虑各方面因素,常温下浓度 5% 的草酸这一配方比较理想。



注:pH 值 1~2,自然晾干时间 20~50 min

图 1 草酸处理效果



注:自然晾干时间 40~50 min

图 2 草酸(3 g) + 氨水(25%) + 水配方处理效果

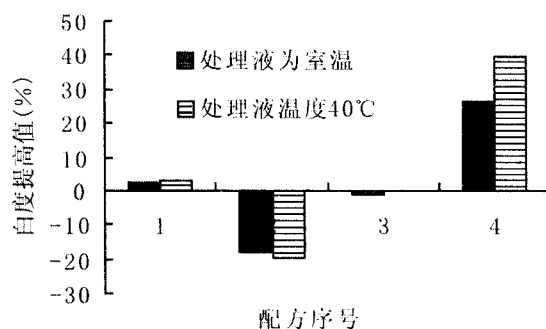
2.2 以漂白粉为主剂的处理配方试验结果与分析

采用以漂白粉为主剂的处理配方如表 1 所示。由图 3 可以看出,以漂白粉为主剂的配方对中纤板表面处理的效果不好。配方 1 和 3 几乎没有效果,配方 2 不仅没有起到增白作用,反而使板的颜色加深。不同温度下增白效果的区别也不是很大。另外,白色粉末状的漂白粉不溶于水,处理前需要过滤,使增白处理工艺

复杂化,对于企业来说将会严重影响经济效益,因此,漂白粉不适合用于中纤板板面增白处理。

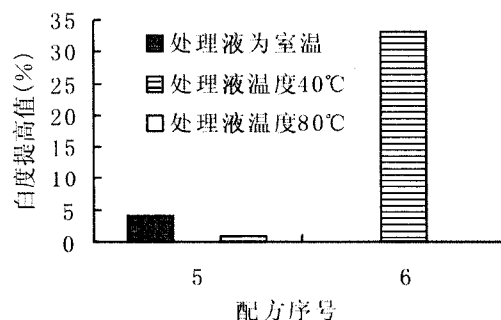
表1 以漂白粉、VBL型荧光增白剂为主剂的处理配方

配方	化学组成	处理液 pH 值
1	漂白粉 + 水	9
2	漂白粉 + Na_2CO_3 + 水	10
3	漂白粉 + 醋酸 + 水	5~6
4	漂白粉 + 醋酸 + 水 + 草酸	4~6
5	荧光增白剂(2 g) + NaOH + Na_2SO_4 + 水	12
6	荧光增白剂(5 g) + NaOH + Na_2SO_4 + 水	12



注:自然晾干时间 20~50 min

图3 漂白粉配方处理效果



注:自然晾干时间 20~50 min

图4 荧光增白剂配方处理效果

2.3 以 VBL 型荧光增白剂为主剂的处理配方试验结果与分析

采用以 VBL 型荧光增白剂为主剂的处理配方如表 1 所示。

VBL 型荧光增白剂是光学漂白剂,它的增白原理是可以吸收日光中的紫外光部分而发射出蓝色荧光,使带有黄色的物质变得更白,使亮度增加^[2]。由图 4 可以看出,VBL 型荧光增白剂与其他药剂混合后,处理液为室温和 80℃ 时对中纤板表面处理没有明显的效果。温度控制在 40℃ 时,处理效果最好。另外,加大荧光增白剂的量也可以提高白度。然而考虑到 VBL 型荧光增白剂的市场价格比较高,且需要加热才有明显效果,处理成本高,工艺复杂。因此,以 VBL 型荧光增白剂为主剂的处理配方不可取。

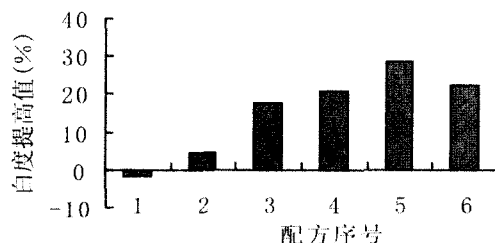
2.4 以双氧水为主剂的处理配方试验结果与分析

采用以双氧水为主剂的处理配方如表 2 所示。 H_2O_2 是一种温和氧化剂,氧化木素时,并不改变其分子结构和骨架,只和发色基团起氧化反应而使之脱色。 H_2O_2 在溶液中电离, $\text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$,生成的过羟基离子 HO_2^- ,具有漂白作用^[2]。

由表 2 和图 5 可以看出,处理液为室温时,配方 5 的处理效果最好,处理后板的白度值有较大的提高。由图 6 可以看出,配方 5 随着处理液温度的升高,白度提高值增大,在 40℃ 左右达到最大,以后升高温度,白度提高值反而降低。考虑到双氧水的浓度太高,容易损伤木质纤维,且增加无效分解,浓度太低,又达不到增白效果。因此,选用配方 5 这一处理配方比较理想,用此配方处理后的中纤板板面效果好,且双氧水无毒,符合环保要求,原料广泛,价格低廉。

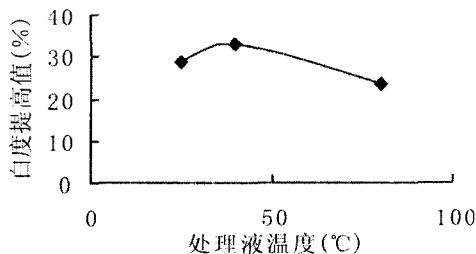
表2 以双氧水为主剂的处理配方

配方	化学组成	处理液 pH 值
1	H_2O_2 (5%) + NaOH (1%) + Na_2SiO_3 (5%)	9~10
2	H_2O_2 (27.5%) + NaOH (1%) + Na_2SiO_3 (5%)	10~13
3	H_2O_2 (27.5%) + NaOH (1%) + Na_2SiO_3 (5%)	9~10
4	H_2O_2 (27.5%) + NaOH (1%) + Na_2SiO_3 (5%)	8~9
5	H_2O_2 (27.5%) + NaOH (5%) + Na_2SiO_3 (5%)	11
6	H_2O_2 (27.5%) + NaOH (5%) + Na_2SiO_3 (5%)	10



注:处理液为室温,自然晾干时间 5~50 min

图5 双氧水配方处理效果



注:自然晾干时间 20~25 min

图6 温度对处理配方5的影响

2.5 最佳配方喷雾增白处理及成本分析

采用 H_2O_2 (27.5%)、 NaOH (5%) 与 Na_2SiO_3 (5%) 以适当比例混合和浓度为 5% 的草酸这两个配方在常温下对大样中纤板进行喷雾处理。在每块中纤板中间用铅笔画一条线,一边用增白药剂进行处理,一边空白,以便于比较,检查处理效果^[3]。处理后白度分别可提高 42.6% 和 17.5%,成本分别为 127.11 元/ m^3 和 38.35 元/ m^3 。

3 结论

本文以中纤板为试材,进行了中纤板板面白度提高技术的研究,研究结论如下:

- 3.1 采用以草酸、漂白粉、VBL 型荧光增白剂、双氧水为主剂的多种处理配方分别对中纤板板面进行增白试验,结果发现,以双氧水、草酸为主剂的处理配方适合用于中纤板板面增白。综合考虑处理效果,以及成本和环保要求等因素,最后确定 H_2O_2 (27.5%)、 NaOH (5%) 与 Na_2SiO_3 (5%) 以适当比例混合和浓度为 5% 的草酸这两个配方为最佳增白配方。
- 3.2 采用确定的两个最佳增白配方对大样中纤板进行喷雾处理,增白效果明显,白度提高,白度值分别可提高 42.6% 和 17.5%。
- 3.3 选用以双氧水、草酸为主剂的处理配方具有价格低、效果好、实用等优点。处理成本分别为 127.11/ m^3 和 38.35 元/ m^3 。
- 3.4 本着增白处理工艺应尽可能简单的原则,对中纤板表面增白一般在室温条件下进行。
- 3.5 处理的板面色泽经近一年的观察没有出现明显的变化。
- 3.6 处理的深度一般为 0.05~2.00 mm,这样最终砂光后不会影响处理效果。

4 建议

- 4.1 在实际生产中,可以把增白处理这一过程放在中纤板生产工艺流程——晾板的后面,中纤板从生产线出来的温度大约为 120℃,选择板晾至增白效果最好的温度,例如 H_2O_2 (27.5%) 在温度为 40℃ 时处理效果最好。不提倡板一出来就处理,这样对板的表面伤害很大,严重时不仅没有起到增白作用,还可能会影响到板的外观效果,降低板的销售量及价格,影响企业的经济效益。
- 4.2 采用喷雾法对中纤板表面进行增白处理,喷雾装置可根据生产企业的具体要求而定。在实际应用中,如何尽可能地减小喷雾增白给板面带来的伤害、如何使处理药剂尽可能多地参与增白,避免浪费等方面的问题今后还有待进一步深入研究。

参考文献

- [1] 官滢. 软木(栓皮)材料的漂白和染色技术研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2000.
- [2] 李友森. 轻化工业助剂实用手册:造纸、食品、印染工业卷[M]. 北京:化学工业出版社,2002:20-40.
- [3] 李贤军. 橄榄木漂白对比实验初探[J]. 林业科技开发,1999(2):49-50.