

研究与开发

碱化处理对稻草板表面吸收性能的影响

熊先青, 蒋亚媛, 申黎明, 徐文娟, 毛菁菁, 陈旷达, 曹乐田

(南京林业大学家具与工业设计学院, 江苏南京 210037)

摘要: 采用 pH 值 8~14 的氢氧化钠溶液, 对不同密度的稻草板试件进行碱化处理, 测定处理后试件表面对蒸馏水、甘油、酒精等 3 种液体的吸收性能。结果表明: 经过处理, 稻草板对 3 种液体的表面吸收性能均增强, 且随着处理溶液 pH 值的增大而增强。稻草板碱化处理溶液适宜的 pH 值为 7~11, 可提高其表面吸收性能, 有利于后续表面加工。

关键词: 稻草板; 碱化处理; 表面吸收性能

中图分类号: TS653.5 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2014)06-0013-03

Influence of Alkaline Treatment on Surface Absorption in Rice Straw Board

XIONG Xian-qing, JIANG Ya-yuan, SHEN Li-ming, XU Wen-juan,
MAO Jing-jing, CHEN Kuang-da, CAO Le-tian

(College of Furniture and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: In order to find an activating method for rice straw board, the authors used sodium hydroxide solutions with pH values from 8 to 14 to treat rice straw board specimens. Surface absorption properties of the specimens treated with three kinds of liquids (distilled water, glycerin and alcohol) were tested. The results showed that the surface absorption properties of the treated specimens were all improved with increasing the pH value of the solution. Optimum pH value of sodium hydroxide solution for treating rice straw board was 7~11.

Key words: rice straw board; alkali treatment; surface absorption

稻草板以农作物秸秆为原材料、以异氰酸酯为胶黏剂压制而成, 因使用非醛类胶而无游离甲醛释放, 密度均匀, 表面光滑, 无明显色差, 可用于家具制造、室内装饰等领域^[1]。但稻草板素板表面色彩单调, 为美化产品外观、改善装饰性能, 还需进一步进行涂饰或贴面等表面处理。

稻草板的表面吸收性能是决定其表面装饰性能的重要因素。只有通过适当的表面活性处理, 提高其表面吸收性能, 才能增强其界面结合性能, 为后续胶合、涂饰等二次加工奠定基础^[2]。

稻草板表面活性处理一般有化学处理(碱化处理)、砂磨处理及电晕处理^[3]等方法。基于用碱液浸渍植物纤维的原理, 天然纤维素经碱化, 纤维素的天然结晶结构松弛而产生膨胀, 从而影响晶格转化程度, 故可利用 NaOH 等碱液处理天然纤维, 改变纤维的特性, 达到增强其表面结合能力的目的。另外, 碱化处理用于木材、木质复合材料表面的改性, 还具有可连续生产、易调控等优点。

收稿日期: 2014-03-09; 修改日期: 2014-10-08

基金项目: 国家林业局林业科技成果推广计划项目“环境友好型秸秆板家具制造技术推广”(201253); 南京林业大学大学生实践创新训练计划项目“稻草板家具表面装饰机理的研究”(2013151); 江苏高校优势学科建设工程资助项目“稻草板家具表面吸湿性能及涂饰机理的研究”(PAPD)。

作者简介: 熊先青(1975—), 男, 南京林业大学家具与工业设计学院副教授。

本研究以改善稻草板表面活性为目的,对不同密度的稻草板试件进行碱化处理,采用浸润高度法^[4],分析碱化处理对稻草板表面吸收性能的影响,旨在稻草板表面装饰处理技术的开发提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1) 稻草板:取自诺菲博尔板业(杨凌)有限公司,三种密度板材的性能指标分别为:

① MSB-A 密度 0.554 g/cm³,含水率 8%,表面粗糙度 Ra 6.204 μm;

② MSB-B 密度 0.757 g/cm³,含水率 7.5%, Ra 5.334 μm。

③ MSB-C 密度 0.846 g/cm³,含水率 7.8%, Ra 4.834 μm。

从三种密度的稻草板上截取试件,规格为 400 mm×200 mm×20 mm,各 36 块。

2) 试剂:氢氧化钠(NaOH)晶体、甘油、酒精等,均外购。

1.2 主要仪器

pH 值测试仪;表面润湿性测试仪器(自制,坡度为 60°);恒温恒湿箱;等。

1.3 试验方法

1.3.1 试件制备

三种密度试件均对应于处理液的 pH 值水平进行分组,共 8 组,每组 3 个试件。其中:A0、B0、C0 试件分别表示三种密度稻草板未进行碱化处理的对照试件;A1~A7、B1~B7 及 C1~C7 试件,分别对应处理液的 pH 值为 8~14。

1.3.2 碱化处理

1) 试件平衡处理:将所有试件平放在恒温恒湿箱中,在 40 ℃下持续恒温干燥 2 h 后取出,冷却至室温,试件的终含水率为 7%~9%。

2) 处理溶液制备:取烧杯加入蒸馏水,测定蒸馏水初始状态呈中性。取少许 NaOH 晶体,逐量加入到烧杯中,制备 pH 值分别为 8、9、10、11、12、13、14 的 NaOH 溶液。配置的 NaOH 处理溶液放置到常温后备用。

3) 试件碱化处理:用胶头棉签蘸取处理溶液,沿试件宽度方向上下擦拭,处理时间均为 2 min。处理

完后将试件立即放入塑料袋中密封,以防止碱化处理后的试件吸收空气中的水分,影响测试结果。每种 pH 值的 NaOH 溶液各处理 3 个试件。

1.4 表面吸收性能测定

按照 GB/T 17657-2013《人造板及饰面人造板理化性能实验方法》进行。选择蒸馏水、甘油、酒精 3 种测试液体,测试结果以测试液体在试件表面完全铺展的长度来表示;长度越小,表明试件对此种液体的表面吸收性能越好。结果取 3 个试件的平均值。

2 结果与讨论

检测结果列于表 1;不同 pH 值 NaOH 溶液处理稻草板的表面吸收性能变化,如图 1 所示。

表 1 稻草板表面吸收性能的检测结果
Tab. 1 Surface absorption property of specimens

试件 编号	处理液 pH 值	测试液体的铺展长度/mm		
		蒸馏水	甘油	酒精
A0	7	35.6	28.4	24.9
A1	8	16.2	10.8	5.7
A2	9	10.7	6.7	3.6
A3	10	4.2	4.6	2.9
A4	11	4.1	2.4	2.7
A5	12	3.6	2.5	2.6
A6	13	2.8	2.3	2.4
A7	14	2.5	2.3	2.2
B0	7	40.6	29.4	25.1
B1	8	18.2	12.6	6.6
B2	9	12.7	9.7	5.6
B3	10	8.9	6.9	4.3
B4	11	6.1	3.4	3.2
B5	12	5.6	2.9	2.8
B6	13	4.8	2.7	2.6
B7	14	3.5	2.3	2.6
C0	7	45.7	30.6	26.0
C1	8	20.1	13.7	7.2
C2	9	13.8	11.5	6.6
C3	10	10.2	7.8	5.8
C4	11	7.0	4.2	5.1
C5	12	6.5	3.5	3.2
C6	13	5.2	3.1	2.8
C7	14	3.9	2.8	2.7

由图 1 可看出:

1) 三种密度的试件,经过 NaOH 溶液处理后,表面吸收性能均明显提高。这是因为碱化处理对稻草板表面的蜡质层产生了破坏,加快极性液体的渗透,故试件对液体的表面吸收性能增强,理论上有利于板材胶接。

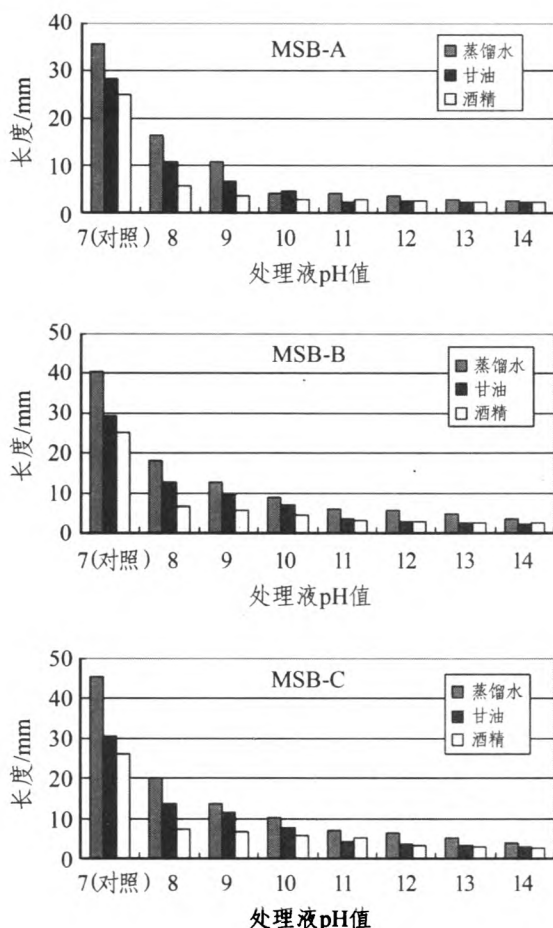


图1 处理液 pH 值对稻草板表面吸收性能的影响

Fig. 1 Effects of solution pH values on surface absorption properties of specimens

2) 在 NaOH 溶液的 pH 值相同时, 3 种液体在试件表面的润湿性依次为: 酒精、甘油、蒸馏水。这是由于酒精自身挥发快、甘油黏度大的特点, 均可能影响其润湿性。说明实际生产中, 如应用溶剂(或稀释剂)挥发过快或黏度过大的胶液或涂料时, 均会影响板材的表面胶合强度或涂饰附着性能。

3) 试件对 3 种液体的吸收性能, 随着 NaOH 溶液 pH 值的升高而增强。当处理液的 pH 值接近 14

时, 试件的表面活性达到最佳。尤其是对蒸馏水的表面吸收性能, 随着处理液 pH 值的增大, 提高较为明显; 对甘油和酒精的吸收性能, 在处理液的 pH 值达到 11 后, 基本处于稳定状态。因此, 适宜的 NaOH 溶液 pH 值为 7~11。

4) 当处理液的 pH 值一定时, A、B、C 三种密度的板材中, 较低密度试件的表面吸收性能较强。表明低密度的稻草板试件经碱化处理后, 对液体的吸收性能增强, 更容易表面涂饰或胶接。其原因可能与碱化处理对稻草板表面蜡质层的破坏有关, 有待进一步试验分析。

3 结论

1) 采用不同 pH 值的 NaOH 溶液对稻草板进行处理, 可不同程度地改善稻草板表面对蒸馏水、甘油和酒精的吸收性能; 随着处理液 pH 值的增大, 稻草板的表面吸收性能增强, pH 值 7~11 处理液的影响较为明显。

2) NaOH 处理溶液的 pH 值一定时, 稻草板的表面吸收性能随着其密度的增加而略有降低。

3) 今后有待进行碱化处理对稻草板表面强度影响的试验, 以合理确定碱化处理工艺, 为稻草板表面装饰后续加工提供技术依据。

参考文献:

- [1] 刘晓文. 稻草板表面质量与实色涂饰性能研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2010.
- [2] 张广仁, 李坚. 木材涂饰原理[M]. 黑龙江: 东北林业大学出版社, 1990: 145-146.
- [3] 熊先青, 徐贝贝. 电晕处理对稻草板表面吸收性能的影响[J]. 中国人造板, 2012(11): 11-14.
- [4] GB/T 17657-2013, 人造板及饰面人造板理化性能实验方法: 表面吸收性能测定[S].

(责任编辑 向 琴)

行业简讯

第 25 届米兰 XYLEXPO 展期确定

第 25 届意大利米兰国际木工机械展(XYLEXPO), 将如期于 2016 年 5 月 24—28 日, 在 Fieramilano-Rho 展览中心举办。

展会举办方将继续与米兰展览中心合作, 将其选

定为展览地点, 这一决定得到大部分参展公司的支持。展览日期特意避开欧洲地区一些国家的 Ascension Day(5 月 5 日)、Whitsun(5 月 15 日)等假日, 以方便更多观众参观展会。

孟凡丹译