

研究与应用

铅笔板专用石蜡乳液的配制及应用

倪潇潇, 殷宁

(北京林业大学森林工业学院, 北京 100083)

摘要: 针对铅笔板的特殊使用要求, 从铅笔板生产用乳化剂的选择、用量及乳化温度三方面, 探讨了铅笔板专用石蜡乳液的配制, 并测定了乳液在铅笔板生产中的应用效果。

关键词: 石蜡乳液; 铅笔板; 乳化剂

中图分类号: TS66, TQ423.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2001)04-0022-02

Compounding and Application of Paraffin Emulsion for Pencil-slat

NI Xiao-xiao, YIN Ning

(College of Forest Products and Engineering, Beijing Forestry University, Beijing 100086)

Abstract: Aiming to the special application requirement of pencil-slat production, the preparation of paraffin emulsion for pencil-slat was discussed, considering selection and dose of emulsifier and emulsification temperature. The effect of emulsion application in pencil-slat production was also measured.

Key words: Paraffin emulsion; Pencil-slat; Emulsifier

根据铅笔的使用特点, 对铅笔板用材的要求是: 木材含水率低, 硬度适中, 只具有一定的韧性, 纤维较长, 易于卷削, 卷削表面光洁。可供制造铅笔板的树种虽然不少, 但却找不到一种完全具备上述条件的木材。因此, 对木材进行改性处理是铅笔板生产过程中不可缺少的工序之一^[1, 2]。目前国内主要采用高温焙烤处理, 但焙烤时易产生烟尘和有机挥发物, 污染环境。因此, 寻求一种工艺简便、处理费用较低、无污染的处理方法, 是当前铅笔工业中的一个重要科研课题。

用石蜡乳液处理木材是一种简单易行、行之有效的方法, 通常被作为人造板的防水剂。由于常规石蜡乳液的耐温性差、颗粒度较大, 不适用于铅笔板的特殊使用要求。因此, 开发铅笔板专用石蜡乳液具有一定的现实意义。

1 试验

1.1 材料与仪器设备

收稿日期: 2000-11-09, 修改稿: 2000-12-21
第一作者: 倪潇潇(1976-), 女, 北京林业大学硕士研究生。

石蜡 58# 石蜡, 蜂蜡;

乳化剂(非离子表面活性剂) Brij35(美国进口), OP-10、C-125、O-20、Span-60、Tween60(天津助剂厂);

助剂 改性松香表面活性剂, 分散剂(自制);

铅笔板 东北椴木板, 规格: 18.5 cm × 7.5 cm × 5 mm;

仪器设备 JJ-1 型电动搅拌机, 自制蒸汽加热压力罐, 双目生物显微镜, 调温调湿箱, 快速水分测定仪, 冲击试验机。

1.2 专用石蜡乳液的制备

采用反相乳化法制备 O/W 型细小乳状液^[3]。将一定量的复合乳化剂溶于油中, 在恒定的温度下缓慢加入水相, 快速搅拌。当水量加至一半时, 搅拌速度减慢, 将剩下的水一次加完, 搅拌 5 min 后停止, 快速冷却至室温。

1.3 乳液颗粒直径及稳定性测定

用高倍双目显微镜(物镜测微尺比例 1:100, 目镜测微尺比例 10:400)测量乳液的颗粒直径, 取 100 个颗粒直径的平均值; 浓度为 5% 的乳液 10 mL, 密封在刻度试管中静置, 观察储存稳定性。每个样品重

复测三次。

1.4 乳液处理铅笔板的性能测试

将乳液处理后的铅笔板放在调温调湿箱内,在高湿条件下,连续一周测其吸湿情况;在冲击试验机上测定冲击韧性;卷削所制的铅笔杆,观察其卷削性能及卷削面的光洁程度。

2 结果与讨论

2.1 影响石蜡乳液性能的因素

2.1.1 乳化剂的选择 乳化剂选择的合适与否是乳液制备的关键,合适的乳化剂不仅可制备性能优异的乳液,同时可减少乳化剂的用量。本试验以亲水亲油平衡值(*HLB*)为理论依据^[4],根据石蜡自身的结构,经筛选,以非离子型表面活性剂 OP-10 为主体,配以一定比例的改性松香表面活性剂及少量的分散剂,便得到性能优异、稳定性好的复合乳化剂 S-1。不同乳化剂的乳化效果见表 1。

表 1 不同乳化剂的乳化效果

Tab. 1 Effect of different emulsifiers on emulsification

乳化剂 种类	用量 %	乳液状态		静置一月 析出量/mL
		80~90℃	室温	
Brij35	6	乳白色	乳白色	2.5
OP-10	6	淡黄色	淡黄色	3.1
C-125/O-20	6	乳白色	有薄膜	1.5
Span-60/Tween60	6	淡黄色	淡黄色	3.3
复合乳化剂 S-1	6	均匀乳白色	均匀乳白色	0

注:乳化剂用量是以乳液量为基础,表 2、表 4 同。

由表 1 可见,单一的乳化剂均不能形成稳定的石蜡乳液,用复合乳化剂 S-1 则可形成乳白色稳定的石蜡乳液。这是因为按一定比例复配的乳化剂 S-1,其 *HLB* 值与石蜡的 *HLB* 值相近,能很好地将石蜡乳化,同时,加入的分散剂也有助于乳液的均匀分散,因而乳化效果最好。

2.1.2 乳化剂的最佳用量 为了使乳液有一定的弹性,又使原材料成本较低,根据复合乳化剂 S-1 不同用量时石蜡乳液的颗粒度大小不同(如表 2),确定乳化剂的最佳用量。

表 2 乳化剂用量对石蜡乳液颗粒度的影响

Tab. 2 Effect of emulsifier dosage on the particle size of paraffin emulsion

乳化剂用量/%	乳液状态	石蜡乳液 颗粒直径/ μm
3	微黄色	不乳化
4	浅黄色	>10
5	乳白色	>2
6	均匀乳白色	<1
7	均匀乳白色	<1
8	均匀乳白色	<1

由表 2 可知,当乳化剂用量达到 6%、乳液颗粒直径小于 $1\mu\text{m}$ 时,乳液呈均匀乳白色,满足铅笔板的生产要求。加大乳化剂用量虽然对乳液的稳定有利,但同时也增加了材料的成本,所以,乳化剂的最佳用量为 6%。

2.1.3 乳化温度的确定 由于铅笔板的前处理是在较高的温度下进行,为了提高生产效率,不再将板取出冷却,而是直接在罐中浸乳液,这就要求乳液能耐一定的温度($70\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$)。在乳化剂用量 6% 的条件下,利用石蜡乳液的储存稳定性来选择石蜡的乳化温度。结果如表 3 可见,当乳化温度低于 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,不能形成乳液,当温度大于 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,形成的乳液稳定性较好,因此乳化温度以不低于 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为宜。

表 3 乳化温度对乳液储存稳定性的影响

Tab. 3 Effect of emulsification temperature on storage stability

乳化温度/ $^{\circ}\text{C}$	储存稳定性/d
70	不乳化
75	>30
80	>30
85	>30
90	>30
95	>30

2.1.4 最佳乳化条件及乳液性能 通过对乳化剂的选择及乳化工艺参数的试验,得到的铅笔板专用石蜡乳液的最佳乳化条件如表 4,乳液性能见表 5。

表 4 乳液配方与最佳乳化条件

Tab. 4 Formula for emulsion and optimum emulsification parameter

原料配方/%		最佳乳化条件	
58# 石蜡	20	乳化温度/ $^{\circ}\text{C}$	85 ± 2
蜡蜡	4	乳化时间/min	25 ± 1
复合乳化剂 S-1	6	<i>HLB</i> 值	10.9
水	70	搅拌速度/($\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$)	3000~5000

表 5 乳液的性能分析

Tab. 5 Analysis of the emulsion properties

石蜡乳液	颜色	固体含 量/%	颗粒度 μm	储存稳 定性/d	pH 值	适用 pH 值范围	耐温性 $^{\circ}\text{C}$	使用 效果
铅笔板专用	乳白色	30.21	>1	<30	8.0	3.8~10	≥ 90	良好
常用乳液	乳白色	—	<2	≥ 30	—	6.0~10	≥ 75	较差

从表 5 可知,由复合乳化剂 S-1 制得的铅笔板专用石蜡乳液的性能优于木材行业常用的石蜡乳液,并且可在不断补充新液的情况下重复使用多次,效果不变。

2.2 铅笔板的乳液处理

在一定温度和压力下,用蒸汽预处理铅笔板 3 h,

(下转第 26 页)

及回归自然的呼声越来越强烈,具有古朴、自然、亲切之风格的实木家具将越来越受人们的欢迎。对木材紧缺的我国要满足人们日益增长的对高档实木家具的需求,应从如下方面着手:

3.1 大力发展薄木覆面的人造板家具

人造板,主要指纤维板、刨花板等利用木材废料或农作物秸秆加工制造的板材,虽然具备了木材的一些特性,但不具有实体木材的纹理,装饰效果较差。通过薄木覆贴在人造板表面,可弥补碎料类人造板的这一不足,完全可以替代全实木制作家具。

3.2 开发速生材家具

我国的人工林70%以上都是速生树种,作为家具用材,速生材的物理力学性质及木材纹理都不如天然林木材,但可以通过增强处理、贴薄木,制作组合薄木或作为次要部件等方式在家具中大量应用,以补充珍贵木材的不足。

3.3 积极开发和引导使用多元化材料和仿实木家具

(上接第23页)

然后关闭蒸汽,抽真空至接近1个大气压,保持15 min后在70~80℃下浸渍专用石蜡乳液,保持3 h后取出,逐渐升温至105℃烘至绝干。在高湿环境中测其吸湿性及冲击韧性,测定结果见表6。

表6 铅笔板的吸湿性及冲击试验结果

Tab. 6 Hygroscopicity and impact tests of pencil-slat

材料	铅笔板含水率/%							冲击韧性 kJ/m ²
	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天	
素板	11.81	15.83	16.23	16.35	16.45	16.49	16.52	85.26
预处理板	8.09	11.07	12.14	13.04	13.19	13.30	13.32	66.64
烤板	7.35	8.68	9.33	9.41	9.62	9.87	9.89	58.80
乳液处理板	7.00	7.16	8.58	9.11	9.36	9.35	9.38	60.76

注:环境相对湿度为85%~90%

由表6可见,前2天4种板的吸湿性都很大,以素板及预处理板最为显著,以后5天逐渐减小,7天后基本达到饱和状态。预处理板的吸湿性明显低于素板,这是因为铅笔板经加热加压蒸汽预处理,加速了木材的水解和氧化,使木材润湿能力降低、憎水性提高,但吸湿性仍明显大于烤板。将预处理板再用专用石蜡乳液处理后,吸湿性大为降低,且略优于烤板,在处理板烘干的过程中乳液破乳,从而使石蜡很好地沉积在板内空隙中,覆盖了细胞腔壁,阻碍和延缓了水分的进入,降低了木材的含水率和切削阻力。由冲击

材料的多元化是发展趋势,为保护生态环境,在相当长一段时间内要减少天然林珍贵木材的采伐量,也会影响到全实木家具的生产量。可大力发展非木材资源(包括竹材、农业剩余物或其它草本植物为原料)的复合材料与实木混合原料的家具。用一些塑料、金属等材料作为部分家具的零配件,可使家具在具有实木家具的外观表面,同时可减少实木的用量。

参考文献:

- [1] 李赐生,梁跃芝. 金属家具的造型特征[J]. 家具,1998,1:34~35.
- [2] 许柏鸣. 板式构件的工业化生产[J]. 家具,1997,5:16~17.
- [3] 洪善泉. 板式家具的主要制造材料[J]. 家具,1997,1:25~29.
- [4] 曹忠荣. 家具制造对人造板的要求探讨[J]. 林产工业,1998,25(6):9~11.
- [5] 鲍逸培,刘波. 我国家具工业现状及其发展前景[J]. 木材加工机械,1998,4:2~4.

试验可见,素板的冲击韧性最大,即脆性最差;乳液处理板的韧性有所下降与烤板接近。由此可见,以专用石蜡乳液处理的铅笔板其防水性与适中的脆性都与烤板相近,可替代烤板用于铅笔的制造。

3 结论

1) 铅笔板专用石蜡乳液的最佳乳化剂为复合乳化剂S-1,最佳乳化剂用量为6%,乳化温度为80~90℃,采用反相乳化法工艺。

2) 加热加压蒸汽预处理后的铅笔板通过浸渍专用石蜡乳液,可显著提高木板的防水性能,板的韧性有所下降,易于卷削,卷削面光洁。

3) 该项技术工艺简单、无污染、成本低,特别适合于当前铅笔板的生产要求。

参考文献:

- [1] 铅笔制造工艺编写组. 铅笔制造工艺[M]. 北京:轻工业出版社,1987.
- [2] 孟繁博. 铅笔用材的变性处理方法[J]. 制笔,1983,(3):9~11.
- [3] Sagitani H. Organized Solutions Surfactants[J]. Science and Technology,1992,(44):259.
- [4] 刘程. 表面活性剂应用手册[M]. 北京:化学工业出版社,1992.

本刊邮发代号 2-311, 欢迎到各地邮局订阅, 欢迎赐稿