

实用技术

马尾松挥发性油类的处理方法

刘晓辉, 叶友章

(福建省林业科学研究院, 福州 350012)

摘要: 本文论述了马尾松脱脂机理, 并提出以脱油率、材面溢脂状况、白度、强度作为质量控制指标。在 100℃ 下, 添加 0.5% 氮基化合物对马尾松处理 1.5 h, 使其可达到工业用材要求。

关键词: 马尾松; 脱脂; 松节油; 指接

中图分类号: S791.24 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2003)02-0027-03

Removal of Turpentine from Masson's Pine

LIU Xiao-hui, YE You-zhang

(Fujian Forestry Academy, Fuzhou 350012, China)

Abstract: The deresinating mechanism and methods for Masson's Pine (*Pinus massoniana*) wood were discussed in this paper. The author deemed the only process necessary for deresinating Masson's Pine was turpentine removal. Therefore, the removal ratio of turpentine, the spillage of oleoresin, brightness and wood strength as the quality testing indexes for deresinated wood were re-defined. Furthermore, an experiment on mechanical properties of deresinated Masson's Pine was conducted. Results showed that after treating with 0.5% nitrido-compound at 100℃ for 1.5 h, the wood still had enough mechanical strength for finger jointing and was suitable for furniture and decorative materials.

Key words: Masson's Pine (*Pinus massoniana*); Deresination; Turpentine; Finger jointing

马尾松(*Pinus massoniana*)因其纹理美观清晰、色泽淡雅、表面装饰性强等特点, 深受欧美、日本等国欢迎。但由于富含松脂, 木节多, 气温高时松脂易外溢, 使其应用范围受到很大影响。为拓宽其应用范围, 需要对其进行以脱脂为主的综合改性处理。笔者等从 20 世纪 80 年代开始就进行马尾松木材的脱脂改性研究^[1], 经过近几年进一步的摸索和实践, 已寻找到比较科学的脱脂改性技术。

1 脱脂原理

松木中的松脂主要是由液体的松节油和在常温下呈固体的松香组成, 其中松香的主要成分是树脂酸, 分子式为 $C_{19}H_{29}COOH$, 另外, 还有部分的脂肪酸和非酸性物质。松香呈浅黄色, 溶于有机溶剂、松节油和碱溶液, 不溶于水, 软化点在 70~85℃; 松节油是

分子式为 $(C_8H_8)_n$ 的链状或环状烯烃类物质, 即所谓的萜烯混合物。松节油呈无色至棕色, 易挥发, 溶于乙醇、苯等有机溶剂, 不溶于水, 沸点为 154~163℃。马尾松之所以溢脂, 是因为当周围环境(如气温升高)发生变化时, 松脂中的松节油会向板面蒸发, 由于松香溶解在松节油中, 因此松木中的松香也会被带到板面上, 产生溢脂现象。在脱脂研究的早期, 课题组也和大多数研究者一样, 努力追求松脂尽可能多地从松木中脱除, 但从生产实际情况看, 松木脱脂则主要表现在松脂中的松节油和少量浅层松香随着脱脂过程逐渐排出至松木的表面, 而大部分松香在脱脂过程中发生化学反应, 从而改变了松香容易氧化、化学性质不稳定的缺点, 并逐渐固化沉积在木材里面。由于其结构和性能已发生根本改变, 使得这种仍含有大量松香沉积物的脱脂材能满足家具和装修的使用要求。鉴于这种情况, 笔者认为: 真正的“脱脂”过程应是脱除松木中的松节油, 并使松香固化在松木中的加工过程。

收稿日期: 2002-09-10
作者简介: 刘晓辉(1972—), 男, 福建省林业科学研究院工程师。

基于上述分析,笔者提出以脱油率、材面溢脂状况、材面白度等指标代替脱脂率作为衡量脱脂效果的主要指标比较科学,原有的强度指标仍然适用。通过大量实践,采用“药物-蒸汽干燥法”对松木进行改性处理,取得了满意效果。

2 材料与方法

2.1 试验材料

马尾松试材 取自福建省,规格按照出口产品要求,为厚 40 mm、宽 80 mm 的板材。试件含水率在 15%~30%之间。

化学试剂 有 NaHCO_3 、 NaOH 、氨基化合物、 H_2O_2 、 Na_2SiO_3 。

2.2 试验设备

密闭蒸煮罐,精油抽提器,高温恒温箱,白度仪,干燥窑,力学试验机。

2.3 试验方法

松木脱脂指接材工艺流程:

锯材→脱脂→干燥→表面机加工→指接→拼板→精加工。

脱脂是整个工艺的重点,试验时将试件分别放入加有各种化学药物的水溶液中,于常压下蒸煮,温度为 100℃,蒸煮时间分别为 1、1.5、2 h,液比为 4。样品脱油率检测采用测定馏出油含量的方法^[2],利用精油抽提器,测定素材和脱脂材的精油含量,然后计算出脱油率。板面溢脂状况是将样块放在 50℃恒温箱中烘 2 h 后按下列状况评定等级,其中: A—有片状溢脂; B—有少量溢脂点; C—不溢脂。板面白度测定是用 SBD-1 数字白度仪进行测定。试件干燥采用蒸汽干燥窑进行。

3 结果与分析

3.1 脱脂阶段

试验结果见表 1。综观各项指标,以 100℃下处理 1.5 h,添加 0.5% 氨基化合物的脱脂效果最佳。结果分析表明,各种脱脂剂对脱油率均有不同程度的影响,水的脱油率最小,白度下降也最小,其脱油主要是依靠松节油和水的共沸现象,因为松节油沸点虽然达到 154~163℃,但如果与水共存则可降低到 100℃以下^[3]; NaOH 的脱油率最大,主要是因为它不但有松节油和水的共沸现象,而且松香与 NaOH 会起反应生成水溶性松香酸钠,随着部分松香酸钠流出板面,松节油也随之带出。但在这种高温碱溶液浸渍下,多糖类物质会被溶解,部分半纤维素也会被分解,使

得木材强度受到很大损失,同时材色变黑,白度下降 41%,无法满足生产要求;氨基化合物的水溶液处理可使板面溢脂状况已基本满足室内环境的要求,但脱油率比 NaOH 结果差,这是因为氨基化合物与松香反应后固化在树脂道中,降低了孔道的空隙度,增加了扩散阻力,使松节油的排放受到一定遏制。材面白度与素材相比下降了 14%,但与 NaOH 相比却好很多。

在生产中,对于出口到欧洲的产品基本上可以满足要求,因为当地偏爱深色,但对于出口到日本的产品,则需要进行保色处理,通常在脱脂处理后立即放入温度为 50℃、 $\text{pH}=11$ 、含有 1% H_2O_2 和一定 Na_2SiO_3 活性剂的水溶液里浸泡 30 min,取出后先自然晾干,含水率达到 60% 左右时再进行人工干燥。氨基化合物综合改性处理过程中各阶段白度的变化见表 2。由表 2 可见,经保色处理的脱脂干燥材,其材色与素材无明显差异。

表 1 各种脱脂剂处理马尾松木材的效果比较

Tab. 1 Effect of deresinating agents on

Masson's Pine wood

项目	样号	处理时间/h	素材	水煮	0.5% NaHCO_3	0.5% NaOH	0.5% 氨基化合物
含油量/%	1	1	1.45	1.10	0.26	0.18	0.40
	2	1.5	1.49	1.01	0.23	0.15	0.34
	3	2	1.40	0.93	0.22	0.13	0.30
平均脱油率/%			0	30.0	83.7	89.4	76.1
板面溢脂状况	1	1	A	A	C	C	C
	2	1.5	A	A	C	C	C
	3	2	A	B	C	C	C
白度/%	1	1	13.2	12.3	9.1	8.0	11.7
	2	1.5	13.4	12.0	8.8	7.9	11.5
	3	2	13.0	11.6	8.6	7.5	11.0

表 2 脱脂处理对马尾松白度的影响

Tab. 2 Effect of deresinating treatment on

brigtiness of Masson's Pine wood

项目	素材	脱脂材	脱脂保色材	干燥后脱脂保色材
白度/%	13.2	11.4	21.7	13.0

注:脱脂采用 0.5% 氨基化合物

3.2 干燥阶段

通常木材蒸汽干燥的主要目的是脱除木材中的水分,但就含有松脂的松木而言,松节油在干燥过程中亦会随着水分的蒸发而挥发,更为重要的是在干燥过程中,由于温度和松木内所含化学物质的作用,促进了松香固化,增强了固化物的稳定性,使脱脂材质量得到进一步提高。干燥过程对脱油率的影响可见表 3。

表 3 马尾松脱脂、干燥对脱油率的影响

Tab. 3 Effects of deresinating and drying on turpentine removal ratio for Masson's Pine wood

项目	素材	脱脂材	脱脂材干燥	素材直接干燥
含油率/%	1.45	0.33	0.14	0.52
脱油率/%	0	77.2	90.3	64.1

注:脱脂采用 0.5% 氨基化合物

由表 3 可见,马尾松木材脱脂后再干燥比素材直接干燥时脱油率提高了 41%,由此表明,仅仅利用蒸汽干燥法不能获得满意的脱脂效果,这与余光等^[4]的结论一致。

3.3 指接加工及其力学性能

马尾松木材特别容易变形,节子多且大。纹理弯曲是容易变形的的主要原因,采取指接方法既可剔除缺陷,克服易变形的问题,同时还可以短料长用,只要 30 cm 长木料都可接长使用。在国外,为了防止木材变形,即使没有节疤的好木料到一定长度也要截断后再指接接长,有些产品则必须指接才能销售(如建筑壁骨)。笔者对脱脂后的指接材按照 GB 11916-89 指接材物理力学性能试验方法进行了抗拉、抗弯试验,经观察到,木材断裂方式与非指接材完全一致,没有发现从指接处打断。有关脱脂指接材对木材力学性能的影响测试结果见表 4。由表 4 可知,脱脂指接材与指接素材相比,其顺纹抗拉强度、抗弯强度均略有下降,但仍比杉木木材强度要高,基本能满足使用要求。

表 4 马尾松脱脂指接材对力学性能的影响

Tab. 4 Mechanical properties of deresinated finger jointed Masson's Pine wood

试样	顺纹抗拉强度/MPa	抗弯强度/MPa
无指接素材	102	88
指接素材	88	75
脱脂指接材	83	71

注:脱脂采用 0.5% 氨基化合物

3.4 防腐性

对不同脱脂法处理的马尾松材进行了白蚁蛀蚀试验,结果见表 5。从表 5 可见,经氨基化合物处理后的木材抗白蚁性能比素材略有下降,但不影响室内正常使用;与 NaOH 处理材相比要好许多。主要原因与

松香有关,松香不但具有很好的防蚁蛀能力,而且还有一定的防腐性能^[5]。说明片面追求脱脂率的提高,对马尾松木材的防腐性是不利的,同时也说明了使用脱油率指标更科学。对于有特殊要求的木材则需要另外进行防腐处理,毕竟马尾松本身容易蚁蛀和腐朽。

表 5 马尾松脱脂材蚁蛀试验

Tab. 5 Anti-termite test of deresinated Masson's Pine wood

试样	试件数	完好值/%
0.5% NaOH 脱脂材	10	56
0.5% 氨基化合物脱脂材	10	78
素材	10	82

4 结论

1) 马尾松脱脂的主要目的是脱除松节油,固化松香,因此用脱油率、板面溢脂状况、白度和强度来衡量脱脂质量才是比较科学的。

2) 在温度 100℃ 下,添加 0.5% 氨基化合物处理 1.5 h,然后进行干燥的马尾松材经指接加工,完全可以用作家具和高级装修用材。

3) 对于有特殊用途的木材则需要进行防腐处理。

4) 实践证明,并不是所有的松木树种都适合进行脱脂改性处理,对于一些含脂量特别高的木材(如明子材),还是以不进行脱脂处理为好,这是因为在实际生产中,这些材种无论是脱松香还是脱松节油均难达到要求。

本项目由洪成器高级工程师主持,并指导本文写作,在此特表示感谢。

参考文献:

- [1] 洪成器,余光,叶友章. 马尾松木材脱脂新工艺[J]. 家具, 1990 (1): 8-10.
- [2] E·坤斯(美). 精油[M]. 北京:轻工业出版社,1960.
- [3] 奈良直哉. 脱脂干燥[J]. 沙崎震译. 林产工业, 1985, 12(2): 10-12.
- [4] 余光,洪成器,叶友章. 脱脂处理对马尾松浸提物含量变化的影响[J]. 林产工业, 1993, 20(2): 18-20.
- [5] 欧阳明八. 马尾松木材的改进处理[J]. 林业科学, 1987, 23(2): 45-47.

《木材工业实用大全—纤维板卷》已出版, 16 开 458 页,
定价 98 元, 邮购价 115 元, 订购电话: 010-6288 9419