

“大不同”木材保护专栏

热处理改性木材的性能分析 II. 热处理材的化学组成与防腐防霉性能

李惠明¹, 陈人望¹, 严婷¹, 程康华²

(1. 上海大不同木业科技有限公司, 上海 200051; 2. 南京林业大学化学工程学院, 南京 210037)

摘要: 检测热处理材的化学组成含量和防腐、防霉性能。结果表明:热处理后木材的含水率降低, 缩纤维含量减少, 其中半纤维素含量降低, 纤维素含量增加, 酸不溶木素含量增加。热处理材的耐腐性显著提高, 但不具有防霉性。

关键词: 热处理; 化学组成; 耐腐性能; 防霉性能

中图分类号: S781; TS6; TU531.1

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2009)03-0046-03

Chemical Composition, Decay Resistance and Mold Inhibition of Heat-Treated Lumber

LI Hui-ming¹, CHEN Ren-wang¹, YAN Ting¹, CHENG Kang-hua²

(1. Shanghai Dabotong Wood Industry & Technology Co., Ltd., Shanghai 200051, China;

2. The College of Chemical Engineering of Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: To better understand the mechanism of the heat-treatment, the authors evaluated the change in major chemical composition, decay resistance, and mold inhibition of selected dimensional lumber treated at 180 °C and 230 °C. The results showed that when the temperature of treatment increased, the moisture content, holocellulose, and hemicellulose contents of the treated lumber decreased. The cellulose and acid-insoluble lignin contents of the treated lumber, however, increased. The heat-treated lumber also improved their decay resistant performance and their mold inhibition remained the same as the control lumber.

Key words: heat-treated; chemical composition; decay resistance; mold inhibition

热处理技术,是通过将木材置于 180~230 °C 的高温中,进行一段时间的处理,使其具有良好的尺寸稳定性、耐腐性和耐候性,是一种环保的木材改性技术。笔者测定了热处理前后木材的化学成分变化及热处理材的耐腐和防霉性能,为防腐木生产实践提供借鉴。

1 热处理木材的化学组成

1.1 试验材料

1) 南方松(*Pinus spp.*),试材规格 3 000 mm×140 mm×38 mm(长×宽×厚,以下同),含水率

15.5%,美国进口;辐射松(*P. radiata*),1 000 mm×80 mm×30 mm,含水率 15.6%,新西兰进口;

2) 水曲柳(*Fraxinus mandshurica*),100 mm×20 mm×16 mm,含水率 12.5%;柞木(*Quercus mongolica*),3 000 mm×100 mm×25 mm,含水率 22.6%。2 种阔叶树木材均产自我国东北。

1.2 试验方法

选用 3 段式工艺,进行 4 个树种木材的低温(180 °C)和高温(230 °C)热处理^[1],热处理装置自制。

分别取上述 4 种木材的对照材和热处理材试样,磨成 40~60 目的木粉,四分法取样。

1.3 检测方法

1) 参照 GB/T 1931-91《木材含水率测定方法》、

收稿日期: 2009-02-13; 修改日期: 2009-03-02

作者简介: 李惠明(1965—),男,上海大不同木业科技有限公司总经理,高级农艺师。

GB/T 2677.10-1995《造纸原料综纤维素含量的测定》、GB/T 747-2003《纸浆 酸不溶木素的测定》,测定木材含水率、综纤维素和酸不溶木素;2) 测定酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维及纤维素含量^[2]。

1.4 试验结果

热处理材及对照材的化学组成测定结果见表 1。

表 1 热处理材及其对照材的化学组成测定

Tab.1 Chemical composition before and after heat-treatment				
树种	热处理温度/℃	含水率/%	酸不溶木素含量/%	综纤维素含量/%
南方松	未处理	8.24	25.17	48.97
	180	6.74	30.98	40.66
	230	5.05	32.84	28.06
辐射松	未处理	7.07	22.54	58.81
	180	4.34	29.15	56.14
	230	3.77	39.09	53.05
水曲柳	未处理	7.83	21.88	45.68
	180	5.06	25.75	42.88
	230	4.70	27.67	28.92
柞木	未处理	9.02	32.65	52.70
	180	4.27	36.10	52.51
	230	3.75	50.36	41.15

由表 1 可知,4 种木材的水分含量、综纤维素含量,均随处理温度的升高而降低;酸不溶木素的含量均随处理温度的升高而升高。辐射松和柞木的综纤维素中,各组分含量随温度的变化见表 2。

表 2 综纤维素中各组分的含量

Tab.2 Holocellulose content of each component before and after heat-treatment					
树种	热处理温度/℃	中性洗涤纤维/%	酸性洗涤纤维/%	半纤维素/%	纤维素/%
辐射松	未处理	81.90	66.51	15.39	43.42
	180	85.84	77.82	8.02	48.12
	230	92.69	89.38	3.31	49.74
柞木	未处理	85.43	75.30	10.13	42.38
	180	89.07	79.95	9.12	43.58
	230	91.78	85.88	5.90	45.25

由表 2 可知,随着处理温度的上升,木材的半纤维素含量降低,而中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维和纤维素含量增加。

2 热处理木材的耐腐和防霉性能

2.1 材料与装置

2.1.1 耐腐性能试验

1) 试材 南方松(*Pinus* spp.),规格:20 mm×20 mm×20 mm,美国进口,经 180℃三段式热处理。

2) 试菌 绵腐卧孔菌(*Poria plaouta* (Fr.)

Cooke],采绒革盖菌[*Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quel.],中国林科院微生物菌种保存中心提供。

2.1.2 防霉性能试验

1) 试材 南方松(*Pinus* spp.),规格:50 mm×20 mm×5 mm,美国进口;樟子松(*Pinus sylvestris* var.),50 mm×20 mm×5 mm,俄罗斯进口。经 180℃三段式热处理。

2) 试菌 黑曲霉(*Aspergillus niger* V. Tiegh),桔青霉(*Penicillium citrinum* Thom),绿色木霉(*Trichoderma viride* Pers. ex Fr.),上海市工业微生物研究所提供。

2.1.3 试验装置

DHP-9052 电热恒温培养箱,YX 350Z 双层立式电热压力蒸汽消毒器,HY-4 调速多用振荡器。

2.2 检验方法

参照 GB/T 13942.1-92《木材天然耐久性试验方法 木材天然耐腐性实验室试验方法》、GB/T 18261-2000《防霉剂防治木材霉菌及蓝变菌的试验方法》检测试材的耐腐、防霉性能。

2.3 检测结果

2.3.1 耐腐性能

热处理材的耐腐性能,以木材受木腐菌腐朽试验前后的质量损失率为评定的依据,结果见表 3。

表 3 南方松热处理材的质量损失率

Tab.3 Weight loss of heat treated Southern Pine samples			
南方松	质量损失率/%		
	彩绒革盖菌	绵腐卧孔菌	平均
热处理材	1.2	1.2	1.2
未处理材	39.0	35.0	37.0

由表 3 可看出,热处理后的南方松木材耐腐性明显提高,接近于添加 0.7%质量分数的 CCA-C 的耐腐效能。主要是由于木材热处理后,半纤维素降解,生成游离醋酸和不易吸湿的聚合物^[3];同时,木材含水率的减少,从食物链和生长条件上,抑制了腐朽真菌的生长繁殖^[4]。

2.3.2 防霉性能

热处理材的防霉性能检测结果,列于表 4。

表 4 热处理针叶树材的防霉性能

Tab.4 Mold inhibition of heat-treated softwood lumber					
树种及处理	被害值 D				防治效力 E/%
	黑曲霉	绿色木霉	桔青霉	平均	
南方松	未处理	4	4	4	0
	热处理	4	4	4	0
樟子松	未处理	4	4	4	0
	热处理	4	4	4	0

从表 4 可见,热处理木材并不具备防霉性。可能是由于半纤维素在高温作用下加速水解成糖类^[5]和淀粉等霉菌的营养物质,吸附着于炭化木的表面,为霉菌生长提供了条件,在空气湿度合适时即会发生霉变。

3 结论

1) 随处理温度的升高,热处理材的平衡含水率、综纤维素含量均降低;酸不溶木素的含量升高。综纤维素中,半纤维素含量降低,而中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维和纤维素含量增加。

2) 热处理木材的耐腐蚀性能改善显著,但不具有防霉性能。

参考文献:

- [1] 李惠明,陈人望,严婷. 热处理改性木材的性能分析 I. [J]. 木材工业, 2009, 23(2): 43-45.
- [2] 冯继华. 应用 Van Soest 法和常规法测定纤维素及木质素的比较[J]. 西南民族学院自然科学版, 1994, 20(1): 55-56.
- [3] D Williams, R Morris. Machining and related mechanical properties of 15 British Columbia wood species[D]. Forintek Canada Corp, 1998: 1-4.
- [4] 程大莉, 蒋身学, 张齐生. 杉木热处理材的耐腐蚀性研究[J]. 木材工业, 2008, 22 (6): 11-13.
- [5] 顾炼百. 炭化木的基本概念、分类和用途[J]. 中国木材保护, 2008, 19 (1): 18-21.

(责任编辑 张一萍、姜征)

展 讯

2009 科隆 interzum 如期举行

两年一届的“科隆国际家具生产、木工及室内装饰展”(interzum), 将于 2009 年 5 月 13—16 日如期举行, 今年还将迎来该展的 50 周年庆典。

2009 年 3 月, 主办方在广州举行了新闻发布会。科隆国际展览有限公司亚太区总裁 Dreyer 先生、中国对外贸易广州展览公司副总王凌珍女士, 就展会的筹备情况做了详细介绍。

2009 年的展会将有来自 60 个国家的 1 300 名参展商参展。预定的展台面积、展商数量, 比上届展会高出 10%~15%; 预计约 70% 的参展商来自国外; 约 5 万名观众前来参观, 其中海外观众占 70%, 大多数观众是企业采购的决策者。

自 2007 年起, 中国对外贸易广州展览公司, 成为



interzum 在中国地区的独家组展代理。上届的参展面积超过 950 m², 2009 年确认的参展面积为 1 018 m², 增长近 7%。参展企业主要来自广东、浙江、山东、上海、河南等地。

今年的 interzum, 保留了原来的展览布局, 但通过重新命名, 更便于参观。另外还将启用 4.2 号馆,

主要展示轻型建筑、灯光设计和移动居住空间所用的材料。展会期间, 还举办国际胶合板日、知名企业择业辅导日等一系列活动。

作为目前世界上最大的家具和室内装饰展, 本届展览会将再次成为推出创新产品、揭示产业流行趋势的行业盛会。不仅仅是参展商展示创新产品和设计的平台, 也是业内人士了解行业发展趋势、获取最新资讯的重要渠道。

本刊讯

Ligna Hannover 2009 展示前沿创新技术

2009 年 5 月 18—22 号, 德国 Ligna Hannover 2009 展, 将再次成为世界林业和木材加工业关注的焦点。

国际化程度高、规模大, 仍是此届展会的特色。据悉, 此届展会的展商总数将超过 1 700 家, 来自全球 48 个国家, 其中半数以上为海外展商。以展位面积计, 排名前 10 位的国家或地区依次为: 德国、意大利、奥地利、瑞士、西班牙、丹麦、荷兰、中国台湾、芬兰和瑞典。其中, 意大利木工机械与刀具制造商协会 Acimall 将组织 155 家会员企业参展。

展品范围覆盖了木材产品的整个加工产业链, 从制材技术、实木加工、人造板制造, 到胶合板生产、家具制造等。

高效利用资源的主题, 是本届展会的亮点。在金融危机的经济形势下, 唯高效率运行的企业才有生存的机会。因此, 针对当前的严峻形势, 主办方提出新的展览理念: 围绕高效利用资源的主题, 展示林业和木材加工领域内, 在自然资源利用、材料加工及生产管理等方面, 一系列最新的技术和经验。

在展览会期间, 主办方还将组织一系列专题活动, 如演示、论坛和演讲等。这些活动以用户为目标, 强化了展览作为交流平台的作用, 提升了展会的品质。

尽管受金融危机的影响, 主办方仍有信心, Ligna Hannover 2009 将会给林业和木材加工业带来新的机遇, 注入新的活力。

本刊讯