

碱处理兴安落叶松材改性的研究

安玉贤 方桂珍

(东北林业大学 哈尔滨 150040)

摘要 采用1%NaHCO₃水溶液对兴安落叶松 (*Larix gmelini*) 木材进行了处理,并用红外光谱、扫描电子显微镜和化学分析等方法对处理前后木材的尺寸稳定性、吸湿性、官能团和超微构造的变化进行了比较和分析。从而确定影响兴安落叶松木材尺寸稳定性的主要因素。本研究为兴安落叶松木材的改性和利用提供了理论依据。

关键词 兴安落叶松; 尺寸稳定性; 吸湿性

兴安落叶松 (*Larix gmelini*) 是大兴安岭、小兴安岭地区重要的速生树种之一,也是我国发展经济建设所需木材的主要来源。

兴安落叶松木材挺直、纹理清晰、色调自然、材质致密,适于做装饰板、家具或人造板。但是,由于其木材含有大量的水溶性聚阿拉伯糖半乳糖、树脂含量较高、生长应力较大,致使木材极易吸湿,渗透能力差,在干燥和使用过程中易开裂、翘曲、变形。从而严重地限制了兴安落叶松木材的使用范围。为了确定影响兴安落叶松木材尺寸稳定性的主要因素,本实验分别采用有机溶剂苯-醇(2:1,V/V)与无机溶剂1%NaHCO₃水溶液对兴安落叶松木材进行了处理,并分析处理前后尺寸稳定性、吸湿性、主要官能团、木材超微构造的变化。有关有机溶剂处理结果另行发表。稀碱溶液处理后,木材重量:心材减少8.49%,边材减少4.06%;抗胀率(ASE):心材为44.50%,边材为62.84%;阻湿率(MEE):心材为17.97%,边材为17.57%。红外光谱图谱与扫描电镜解剖分析进一步证实了处理后化学组成含量与构造发生了相应的改变。

1 材料与方法

1.1 试件制备

收稿日期:1993-09-16

试验用兴安落叶松木材采自大兴安岭塔河林业局林场,其树龄为26年。采伐后,放置在室温下干燥三个月。从无缺陷木材上分别制备心材、边材试件。试样尺寸为20mm×20mm×5mm(径向×弦向×纵向),其纵向尽可能地短,以保证药剂均匀渗透至整个试件内部。

1.2 化学试剂处理

于2500ml锥形瓶中加入1%NaHCO₃水溶液100ml,每次取5块已测定尺寸和重量的试件放入锥形瓶中,于沸水浴上抽提6小时,共处理心材15块,边材10块。取出试件后,用热蒸馏水反复洗涤至中性,气干,再烘干至恒重,做吸湿与膨胀实验。

1.3 吸湿与膨胀实验

经化学试剂处理后,烘干至恒重的试件,立即置于小容器内^[1],将小容器放在相对湿度为90%,温度为25℃恒温环境中,放置七天后,准时、快速地对试件进行吸湿及尺寸测定。为了同素材进行比较,同等条件下测定素材试件的膨胀率和吸湿率。

1.4 抽提物含量测定 按国家标准木材化学成分分析方法测定抽提物含量。

1.5 木材官能团变化分析 采用KBr压片法进行红外光谱测定。

1.6 木材处理前后超微构造分析 用KY-1000型扫描电镜观察木材构造的变化。

2 结果与讨论

2.1 化学试剂处理结果分析

经 1 %NaHCO₃溶液抽提处理的兴安落叶松木材心材、边材的吸湿率、膨胀率以及

表1 经1%NaHCO₃处理兴安落叶松木材的吸湿率、膨胀率及与素材的比较结果

试 材	心 材					边 材				
	吸湿率 (%)	重 量 减少率 (%)	膨 胀 率 (%)			吸湿率 (%)	重 量 减少率 (%)	膨 胀 率 (%)		
			径向	弦向	纵向			径向	弦向	纵向
素 材	21.03	/	3.85	7.28	0.83	19.69	/	3.10	7.21	0.88
处理材	17.25	8.49	2.32	5.68	0.98	16.23	4.06	1.53	3.79	1.26
减少量	3.78	8.49	1.53	1.60	-0.15	3.46	4.06	1.57	3.43	-0.38

抗胀率 (ASE)

$$ASE = \frac{V_o - V_t}{V_o} \times 100\%$$

式中: V_o—未处理材的体积膨胀率;
V_t—处理材的体积膨胀率。

故: ASE (心材) = 44.60%; ASE (边材) = 62.84%。

阻湿率 (MEE)

$$MEE = \frac{M_o - M_t}{M_o} \times 100\%$$

式中: M_o—未处理材的吸湿率;
M_t—处理材的吸湿率。

故: MEE (心材) = 17.9%; MEE (边材) = 17.57%。

由表 1 数据可知, 处理后的兴安落叶松木材, 无论心材或边材, 其径、弦向的吸湿率、膨胀率均低于未处理的心材或边材, 即尺寸稳定性得到改善。

为了比较 1 %NaHCO₃对兴安落叶松木材的渗透及溶出能力, 按木材化学成分分析方法测定了几种无机试剂的抽提物含量, 黄酮含量以槲皮素为标准测定^[3], 数据列于表 2。

由表 2 数据可知: 1 %NaOH 水溶液提取能力最强, 但由于碱性较强, 半纤维素降解严重, 使木材强度下降。采用 1 %NaHCO₃水溶液处理木材, 100ml 溶剂中放入 5 块木片, 处理 6 小时可使大部分提取物溶出。溶

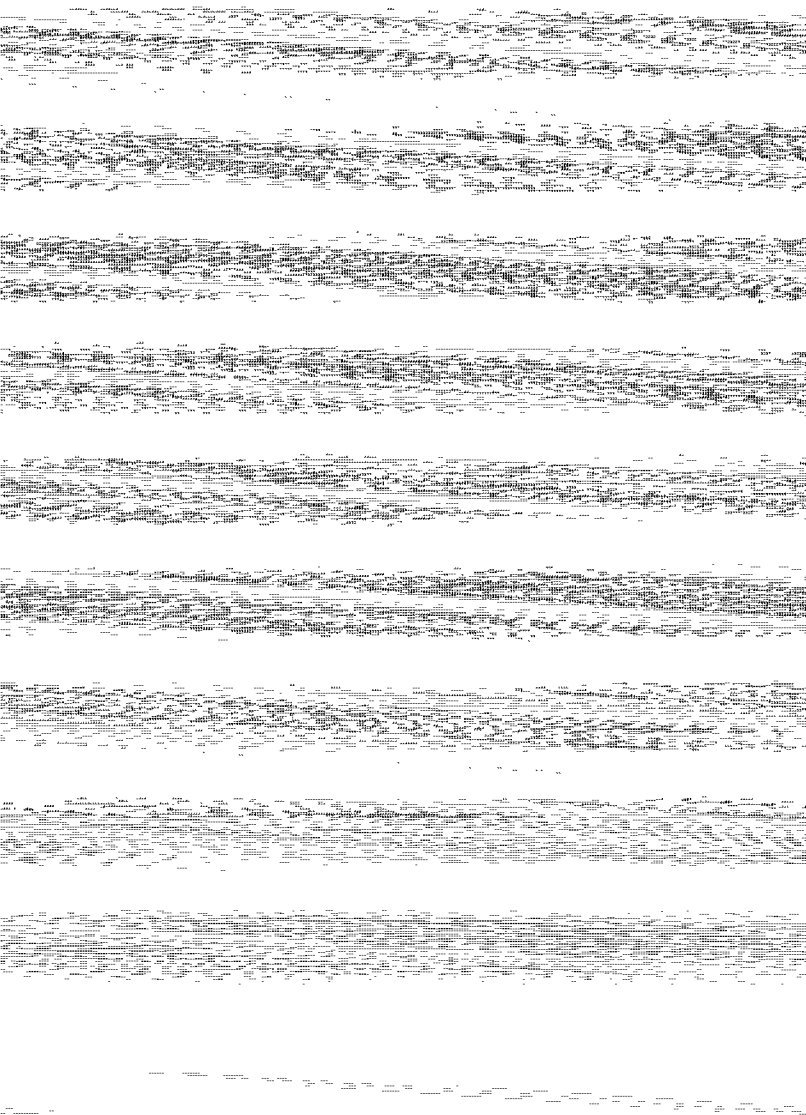
叶松木材心材、边材的吸湿率、膨胀率以及在同条件下素材的吸湿率、膨胀率的测定结果见表 1。表中数据均采用所测试件数据的加权平均法计算, 计算方法参见 [2]。

表2 兴安落叶松木材抽提物含量测定 (%)

试材	1% NaHCO ₃ (木片)	1% NaHCO ₃	1%NaOH	热水	冷水
心材	8.49	10.38	18.07	8.49 (0.49)	7.21 (0.10)
边材	4.06	6.79	13.94	3.67 (0.23)	3.05 (0.0)

注: 其余均为木粉的抽提物含量, 括号中数字为黄酮含量

液 pH = 9, 是极性较强的溶液, 能使木材中极性较强的低分子组分, 如酚类、低聚糖、单宁类溶出。同时, 稀碱溶液可使一些分支度较高的半纤维素发生水解反应和剥皮反应^[4]。例如, 兴安落叶松木材中的水溶性聚阿拉伯糖-半乳糖可大量溶出, 其它半纤维素也由于降解反应而发生少量溶出。由于极性组分的溶出降低了木材的吸湿率, 增加了尺寸稳定性。因此, 经稀碱溶液处理的兴安落叶松木材与素材相比较, 无论心材和边材吸湿率均降低, 尺寸变化在径向和弦向也明显降低, 增加了尺寸稳定性, 提高了渗透能力。另外, 稀碱溶液对木材有润胀作用, 因而可释放木材的生长应力。综上所述, 稀碱溶液可改善兴安落叶松木材的性质, 减少木材在干燥和使用过程中的开裂。但是, 由于稀碱溶液提取成分较多, 对高分子化合物有降解作用, 木材重量损失过大, 产生较大的干缩作用。有时甚至引起干缩变形或降低木材的力学强度。同时, 稀碱溶液也使木材颜



《山东林业科技》创刊于1980年，是山东省林业厅主管、山东林业出版社主办的综合性林业科技刊物。主要刊登国内外林业科技、经济、生态、环境等方面的研究成果、技术经验、动态信息等。本刊设有学术论文、技术报告、经济林、生态林、环境林业、林业工程、林业机械、林业教育、林业新闻、林业人物、林业史料、林业文摘、林业问答、林业论坛、林业动态、林业人物、林业史料、林业文摘、林业问答、林业论坛、林业动态等栏目。本刊创刊以来，得到了广大读者的支持和厚爱，取得了长足的进步。为了进一步提高本刊的学术水平和影响力，本刊决定从2010年起，实行双月刊制，即每年出版两次。同时，本刊还开通了网上投稿系统，方便作者投稿。本刊编辑部地址：山东省济南市经二路100号山东林业出版社编辑部。电话：0531-82661111。电子邮箱：sdlykj@163.com。本刊网址：http://www.sdlykj.com。