

两种非洲木材的干燥特性与干燥基准

薛振华，王喜明，杨 敏，赵雪松，吕 蕾
(内蒙古农业大学，呼和浩特 010018)

摘要： 参照“百度试验法”分析短盖豆木和翼红铁木的干燥特性及木材开裂的原因；比较了两种铁木的干燥特性和干燥基准的差异，结果表明：翼红铁木比短盖豆木难干燥，两种试材干燥前期易发生开裂，翼红铁木初期开裂等级为 5 级，短盖豆木为 3 级；两种木材的截面变形等级均为 3 级；翼红铁木比短盖豆木内裂严重。根据缺陷等级标准及其对应的干燥条件拟定了初步的干燥基准。
关键词： 百度试验法；干燥特性；干燥基准
中图分类号：S782.31 文献标识码：B 文章编号：1001-8654(2006)03-0047-03

Drying Schedule and Properties of Two Species of African Wood

XUE Zhen-hua, WANG Xi-ming, YANG Min, ZHAO Xue-song, LU Lei
(Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010018, Inner Mongolia, China)

Abstract: The drying properties of *Brachystegia cynometroides* and *Lophira alata* from African were studied by 100 °C test method. Results found that *L. alata* was more difficult to dry, and its internal checks were more serious than *B. cynometroides*. The lumber grade due to initial checking for *L. alata* and *B. cynometroides* was respectively five and three, while in terms of section distortion, the grades for both species were three. Based on these results, drying schedules for both species were established.
Key words: 100 °C testing methods; drying properties; drying schedule

短盖豆木(*Brachystegia cynometroides*)和翼红铁木(*Lophira alata*)产自非洲，结构细致而均匀，木材具有光泽，利用价值较高，可用于建筑及室内装修，如护墙板、装饰板及家具等。但由于其密度较大，干燥过程中开裂严重，极大地降低了其利用率。
借鉴对国外树种干燥研究的经验^[1-2]，利用百度试验法^[3-4]，笔者对翼红铁木和短盖豆木的干燥特性进行了分析和研究，以期获得一个安全有效的干燥基准和合理的干燥工艺。

四面刨光。初含水率为：翼红铁木 40.2%、短盖豆木 72.2%，均符合百度试验法的要求；设定终含水率干燥至 8%。
1.2 试验方法

取表面均无缺陷的短盖豆木和翼红铁木规格试材各 5 块，进行尺寸测量、称重和作标记后，放入(100±3)℃的恒温干燥箱中进行干燥。干燥过程中定期称重，并记录其干燥缺陷的发生、发展情况。

表 1 2 种非洲铁木初期开裂变化*

Tab. 1 Initial checking in two species of African lumber

树种	木材含水率/%															
	>30				30→25				10→5				>5			
	端裂/条		表裂/条		端裂/条		表裂/条		端裂/条		表裂/条		端裂/条		表裂/条	
	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小	大	小
翼红铁木	22	100	5	43	17	74	2	46	4	21	0	3	3	12	0	1
短盖豆木	14	100	0	0	10	54	0	0	1	6	0	0	0	5	0	0

注：端裂、表裂的长度≥50 mm，宽度≥2 mm 为大裂；端裂、表裂的长度<50 mm，宽度<2 mm 为小裂。

收稿日期：2005-5-11； 修改稿：2006-04-13
作者简介：薛振华(1967—)，男，内蒙古农业大学副教授。

在干燥初始阶段,木材表面水分蒸发较快,表面易发生开裂(初期开裂见表 1)。因此,每隔 1 h 称重一次;称重 2 次后,每隔 2 h 称重一次,共持续 6 h。其后将称重时间的间隔延长至 6 h,直至相邻 2 次称重后,试件的含水率之差小于 1% 为止。

干燥结束后,测量并记录试件的尺寸,然后沿试

件长度方向,从中间锯开,观测并记录其内裂和截面变形^[5]情况(见表 2)。

根据试验记录,对照“百度试验法”缺陷等级分级标准,确定出 2 种铁木的初期开裂、截面变形和内部开裂的等级,再根据初含水率、初期开裂、截面变形和内部开裂等级的值,根据文献^[6-8]查得相应的干燥介质条件(见表 3),从而得到 2 种非洲铁木的干燥基准(见表 4)。

百度试验法得到的是一个初步的预测基准,需要在生产实践中进一步修正与补充。

2 干燥质量分析

2.1 初期开裂

干燥初始阶段,试件的初含水率较高,在干球温度为 100 ℃ 的较强干燥条件下,水分蒸发很快,试件极易发生开裂。原因是木材中的水分沿顺纹方向排除的速度远远大于横纹方向,因此,当整块木材的含水率还在纤维饱和点以上时,木材两端的含水率已降至纤维饱和点以下,端部木材发生收缩产生端裂。因木射线组织强度差,故端裂常沿着木射线发展。

在干燥初期,表裂通常出现在弦切板的正面上;在干燥后期,不严重的表裂则可以自行愈合。产生表裂的原因是,由于干燥初期木材表面受拉应力,当该应力超过木材的横纹极限抗拉强度时,木材就产生表裂;到了干燥后期,木材断面上的应力发生转换,成为内部受拉应力,表面受压应力,在压应力的作用下,较小的表裂闭合。这 2 种非洲木材的干燥初期开裂比较严重

,因此,干燥初期需要采用较低的温度和较小的干湿球温度差,可有效防止裂纹的发生。

2.2 内部开裂

内部开裂常发生在干燥后期,沿木射线发展。这 2 种铁木的密度较大,材质致密,锯材心部的水分很难向外移动,因此,内裂比较严重。干燥初期,当锯材的平均含水率远高于纤维饱和点时,其表层含水率已降到纤维饱和点以下,表层木材受拉应力,产生较大的残余变形。

干燥后期,锯材心部收缩超过表层,使得心层木材受拉应力,而表层木材受压应力,当木材内部拉应力超过木材的横纹极限抗拉强度时,就产生了内裂。

2.3 截面变形

截面变形是因为木材细胞溃陷,使得锯材表面凹

表 2 2 种铁木截面变形与内裂变化*

Tab. 2 Cross sectional distortion and internal checks for two African lumber species

树种	试件 编号	截面变形程度		内裂程度		
		(A~B)/mm	等级	大裂/条	小裂/条	等级
翼 红 铁 木	1	20.12~19.30	2	0	1	2
	2	19.54~17.66	3	0	6	3
	3	19.92~18.54	3	1	9	4
	4	20.06~18.16	3	0	3	2
	5	20.14~19.20	2	0	3	2
	取值		3			3
短 盖 豆 木	1	20.60~19.52	3	0	0	1
	2	21.00~20.30	2	0	0	1
	3	20.00~17.40	4	0	1	2
	4	20.60~19.00	3	0	0	1
	5	20.40~19.10	3	0	0	1
	取值		3			1

注:内裂程度大:裂缝宽度≥2mm;内裂程度小:裂缝宽度<2mm。

表 3 2 种铁木干燥缺陷级别与干燥介质条件

Tab. 3 Degree of drying defects corresponding to drying conditions for two species of African lumber

树种	初含水 率/%	缺陷名称	等级	干缩系数		初始温 度/℃	初期干湿球 温度差/℃	末期温 度/℃
				宽度方向	厚度方向			
翼红铁木	40.2	初期开裂	5			40	2	75
		截面变形	3	23.77	25.30	60	4	85
		内部开裂	3			50	4	75
短盖豆木	72.2	初期开裂	3			60	3	90
		截面变形	3	16.73	22.13	60	4	85
		内部开裂	1			80	6	95

表 4 2 种铁木百度试验法预测基准

Tab. 4 Forecasting schedules for two species of African lumber

树种	含水率 阶段/%	干球温 度/℃	干湿球温 度差/℃	相对湿度/%
翼 红 铁 木	40 以上	40	2	90
	30~40	40	2	90
	25~30	55	3	80
	20~25	60	5	78
	15~20	65	8	65
	10~15	75	18	40
	10 以下	75	30	20
短 盖 豆 木	60 以上	60	4	85
	40~60	60	4	80
	35~40	65	6	80
	30~35	65	9	65
	25~30	70	15	45
	20~25	75	25	28
	20 以下	85	30	15

凸不平,横断面变成不规则图形。一般材质致密的木材,内部水分不易移动到表面,干燥中常发生截面变形。本次试验用截面变形深度作为评价试件的截面变形特性指标,2种铁木的截面变形等级均为3级。

2.4 干缩特性

当细胞壁内部的吸着水从木材中排出时,会引起木材的干缩。本次试验用干缩系数作为其评价指标,干缩系数是指木材中的吸着水每减少1%时木材的干缩率。一般而言,密度大的木材,其干缩率也大。本试验结果表明,翼红铁木的密度大于短盖豆木,因而,干缩系数也较大。

3 结论

1) 翼红铁木比短盖豆木难干燥,因此,宜采用较软基准。

2) 2种试材干燥前期均易发生开裂,翼红铁木初期开裂等级为5级,短盖豆木为3级,因而干燥初期温度不宜过高。

3) 翼红铁木的内裂比短盖豆木严重,因此,其干



(上接第47页)

```
asp collectionid = <% = rs("collection")%>',
'newwindow', 'height = 400, width = 450, top =
200, left = 280, toolbar = no, menubar = no, scrollbars
= yes, resizable = no, location = no, status = no')">
<img src = "picture\"% = rs("collection")%>.jpg"
width = "60" height = "60" style = "border: 1px
solid #000000"></a>
```

```
<% else %>
```

```
<img src = "images/sad.png" width = "60"
height = "60" style = "border: 1px solid #000000">
<%End If %>
```

图5所示,如果图像栏中显示的是一张沮丧的脸,则表示该标本的图像文件不存在。

4 结论与展望

采用动态网页制作技术,以中国林科院木材工业研究所木材标本馆为基础,构建了触摸式标本查询系统,突破了保存标本过程中的客观条件限制,使标本得到了永久性的保护,通过互联网为各种专业人员、木材工业企业技术人员提供了一个交流的平台,有

效地解决了数据库远端用户查询的困难。

参考文献:

- [1] 江泽慧,费本华,王喜明,等. 桉树木材干燥特性与工艺及其皱缩研究现状[J]. 木材工业,2002,16(4):3-6.
- [2] 李延军,马掌法. 五种进口热带木材干燥特性的研究[C]. 第八次全国木材干燥学术讨论会论文集,2001:100-105.
- [3] 李娜,何定华. 百度试验法预测几种阔叶树材干燥基准[C]. 中国林学会干燥分会论文集(16),1999:79-82.
- [4] 林坤荣,于铭兰. “百度试验法”预测10cm厚水曲柳干燥基准的实践[C]. 中国林学会干燥分会论文集(16),1999:124-125.
- [5] 王喜明,王军,刘晓丽. 木材皱缩评价指标的研究[J]. 林业科学,2000,36(3):129-132.
- [6] 张璧光. 实用木材干燥技术[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
- [7] 杜国兴. 木材的干缩特性及其干裂势的研究[C]. 中国林学会干燥分会论文集(16),1999:154-159.
- [8] 朱政贤. 木材干燥[M]. 北京:中国林业出版社,1995.

(责任编辑 鲍加芬)

效地解决了数据库远端用户查询的困难。

该系统的开发也同时为木材标本的二次开发提供了基础,大大提高了木材标本的有效利用率,并且对所有的互联网用户开放,对于普及木材材性知识有着深远的影响和意义。

参考文献:

- [1] 中国林业科学研究院木材工业研究所木材标本馆简介[EB/OL]. <http://www.criwi.cn>.
- [2] Plant Information Center (PIC), University of North Carolina [EB/OL]. <http://www.ilibio.org/pic/index.htm>.
- [3] 陈三茂,田峰林. 21世纪植物标本馆的发展方向[J]. 北京农学院学报,2003,18(3):208-210.
- [4] 马波,李梦龙. 四川大学植物标本馆馆藏标本网络数据库的构建[J]. 四川大学学报(自然科学版),2001,38(6):839-843.
- [5] 李劲. 精通ASP数据库程序设计[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [6] 龙马工作室. ASP+SQL Server 组件动态网站[M]. 北京:人民邮电出版社,2004.
- [7] 陈勇平,周玉成,姜笑梅. 红木识别鉴定平台的设计与实现[J]. 人造板通讯,2004,11(10):12-15.
- [8] 孙丽君,吴红普. ASP编程基础及应用实例集锦[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.

(责任编辑 向琴)

欢迎订阅,欢迎赐稿,欢迎发布信息、刊登广告