

硬杂小径木材干燥技术初探

黄月瑞 曹兰兴 李世成

(北京林业大学)

摘要 我国森林资源中小径材的蓄积量占有相当大的比重,其中以硬杂树种数量最多。小径材具有带髓心、弯曲度大、节疤多等自然生长特征及干燥易裂开等问题,给干燥技术和后续加工增添了很大难度。通过对柞木、桦木等树种小径材的实验室及工业试验,认为:硬杂小径材在干燥过程中不宜采用高温介质处理,以采用较缓和的水分蒸发强度和中、低温介质为宜,应保持锯材厚度方向较平稳的温度梯度。

关键词 小径材;干燥技术

我国森林资源中小径木材的蓄积量占有相当大的比率,据有关资料测算达30亿立方米左右,其中尤以硬杂树种数量为多。在抚育及间伐等作业中,都可获得大量的小径木材。例如,河北省兴隆地区每年可获小径木材量达50,000立方米左右。已往这些小径材均未被有效利用,其中除部分较直较长材作为房屋椽材以及刨切木片外,大都仅作为薪炭材或被废弃。因此开发利用小径材具有重要的技术和经济意义,是当务之急。

木材干燥技术是木材加工利用的基础^[1,2]。小径材具有径级小,带髓心、心边材含水率差异大、弯曲、节疤多、干燥困难、易开裂等一系列问题,给加工及利用带来了困难。研究小径材的干燥特性及其工艺技术,可为小径材的合理利用创造条件。

一、试材观测

1. 试材采集

从1987年至1990年,先后从东北、河北、河南等地采集了柞木(*Quercus mongolica*)、桦木(*Betula spp.*)、枫香(*Liquidambar formosana*)小径材,按树种分类堆存,记录如表1。试验地点在河北省兴

隆地区雾灵山。

表1 试材记录

树 种	初含水率 (%)	试 材 特 征			产 地
		径 级 (cm)	长 度 (cm)	根 数	
柞 木	>60	8—10	40—60	35	雾灵山
		10—12	40—60	25	
桦 木	>60	8—10	40—100	120	大兴安岭 雾灵山
		10—12	40—60	35	
枫 香	>80	8—12	40—60	20	信 阳

2. 自然干燥

为观察不同堆存场所及其材料的状态变化,对每种材料采取了截断头、封端头、带皮、部分去皮以及锯材等形式进行了对比试验(表2)。

从表2中的三种树种硬杂小径材在自然干燥条件下的试验记录说明:

(1) 硬杂小径材带皮堆存时,在室内与室外的大气条件下,材料状况变化的差异不大,但水分蒸发速度缓慢;

(2) 部分去皮后的硬杂小径材,在室外大气条件下,水分蒸发速度较快,但表面有微裂发生;

(3) 硬杂小径材易产生端裂,特别是在室外通风条件好、风速较大时,端裂扩展迅速且严重;

收稿日期:1991.5.22.

表2 柞木、桦木、枫香自然干燥缺陷记录

树 种	堆存材种	堆存1—3天				堆存5—7天				备 注
		室内		室外		室内		室 外		
		表裂	端裂	表裂	端裂	表裂	端裂	表裂	裂端	
柞木	带皮	0		0		0		—		说明： (1) 表中 符号表示： 0—不变 —微变 +—发展 ++—严重 (2) 大约 十天后开始 稳定 (3) 部分 去皮材未加 工端头
	部分去皮	0	0	0	0	—	0	—	—	
	锯材	0	0	—	+	—	—	+	+	
	新截断		0		+		—		++	
	封端头		0		0		0		0	
桦木	带皮		0		0		0		—	
	部分去皮	0	0	0	0		0	—	—	
	锯材	0	0	—	—	—	—	+	+	
	新截断		0		+		—		++	
	封端头		0		0		0		0	
枫香	带皮		0		0		0		—	
	部分去皮	0	0	—	0	—	0		—	
	锯材	0	0	—	+	—	—	+	++	
	新截断		0		+		—	+	++	
	封端头		0		0		0		0	

表3 硬杂小径材干燥缺陷程度

树种	温度 (℃)	试件 数	试件 含水 率 (%)	试件尺寸 (cm)			干燥 时间 (hr.)	缺 陷 程 度		
				长度	宽度	厚度		初期	末期	截面
柞 木	100	3	74.2	20	8	2	58	4	3	3
	90	5	65	20	8	2	61	4	3	3
	100	3	74.2	20	8	4	196	5	4	4
	90	5	65	20	7	4	185	5	4	4
	80	5	55	20	8	4	255	3	2	3
桦 木	100	5	66	20	8	2	54	3—4	3	3
	90	5	63	20	8	2	58	3	3	2
	100	3	66	20	7	4	188	4	4	3
	90	5	63	20	7	4	184	4	4	3
	80	5	57	20	8	4	245	3	2	2
枫 香	100	3	80	20	8	2	52	4	3	3
	90	5	73	20	8	2	56	4	3	3
	100	3	78	20	7	4	192	5	4	3
	90	3	73	20	7	4	196	5	3	3
	70	5	70	20	8	4	234	3	2	2

(4) 对于锯剖截断后的硬杂小径材,应及时采取端头处理措施,最简易的方法可用稀泥封头,但锯剖时刀具易磨损。

二、干燥基准的研究

成材干燥技术已有较成熟的理论及经验,但对硬杂小径材的干燥技术资料国内外

尚少见。在本试验中,由于百度试验法要求试材是弦切板,尺寸为 $200 \times 100 \times 20\text{mm}$,小径材难以做出符合标准的试材。因此,即采取了模拟百度试验的方法,观察与测试小径材在干燥过程中的干燥初期缺陷、干燥末期缺陷及截面变形现象,了解其干燥缺陷的发生与发展规律、研究它的干燥特性(表3)。

从小径材的干燥缺陷程度来看,在干燥过程中应当注意以下几方面的问题:

(1) 对弯曲度大的小径材,可按其生长特征和使用要求锯截成短料,这样,不但可增加干燥室的装载量,也有利于锯材加工;

(2) 截断后的小径材应及时采取预防端裂的处理措施;

(3) 小径锯材干燥前,最好能采取一些处理措施,如蒸煮处理,以降低锯材的内含物含量,疏通水分移动“渠道”,软化髓心及其周围部分的材质;

(4) 小径材宜采用较缓和的水分蒸发强度进行干燥,特别是在干燥前期,以采用中、低温度为宜。控制木材表层与中心层之间的温度差在 2°C 以内。

(5) 影响小径锯材干燥时间的主要因素是锯材厚度。对于厚度较大的硬杂小径锯材,在干燥过程中必须及时地采取调湿处理措施,否则易产生湿心现象。可采取半波式的基准结构。

柞木小径材的干燥曲线见图1。

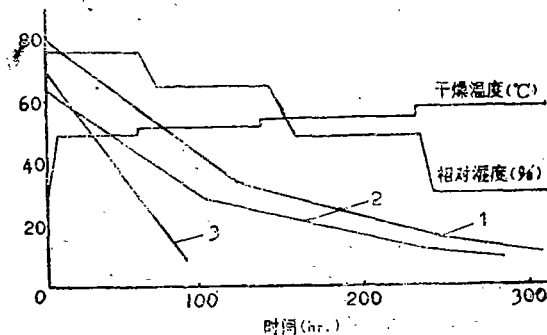


图1 柞木干燥曲线

1. 带皮原木含水率曲线; 2. 正六边形木料含水率曲线; 3. 超短料含水率曲线

表4为柞木与枫香小径材干燥记录。

表4 干燥情况记录

树种	锯材类别	数量	终含水率(%)	时 间 (hr.)	备 注
柞木	带皮短材 d=80mm	15	12—14	324	端裂最大深度为 2.4cm
	正六边形 d=80mm	15	10—12	300	端裂最大深度为 2.8cm, 除节处 外, 轻微
	超短料 d=80mm	30	8—10	94	平面有轻微翘曲。
枫香	带皮短材 d=80mm	15	12—14	332	端裂最大深度为 3.3—3.5cm
	正六边形 d=80mm	15	10—12	310	端裂最大深度为 2.8—3.7cm, 除 节处外有轻微表裂
	超短料 d=80mm	30	8—10	90	平面有轻微翘曲

三、干燥实践

河北省雾灵山自然保护区1989年新建了一座以木材加工剩余物为燃料的热风型强制循环木材干燥窑^[4]。

1. 干燥窑的主要性能

(1) 装载量: 23m³ (锯材);

(2) 介质速度: 材堆出口处为0.8~1.1m/s;

(3) 密封性能: 新型结构的对扇盖口门;

(4) 测温仪表: 压力式温度计。

2. 干燥质量

自该干燥窑建成后, 先后对柞木、桦木小径材进行了干燥生产, 取得了满意的效果。以1990年3月7日干燥桦木为例: 厚度3.5cm、装载量为17.2m³ (毛边板), 初含水率为47%, 终含水率为3.8%, 干燥时间为260小时。图2为干燥曲线。

结束干燥后32小时, 按GB6491—86锯材干燥质量标准抽查50块样板, 有轻微的纵曲、横曲及翘曲, 但不影响加工利用; 未发现有新的端裂、表裂; 无内裂、无炭化现象, 颜色正常。

终含水率均匀度: 终含水率为5—8%, 比预期的10±3%要低, 干燥时间可适当缩短。

含水率梯度: 在干燥到189小时时抽样检查含水率梯度, 其分布状况为:

层 号	1	2	3	4	5
含水率(%)	3.3	6.7	7.4	5.9	2.7

干燥质量检查表明: 木材终含水率及其均匀度、干燥缺陷程度, 均符合干燥质量要求, 合格率在90%以上。

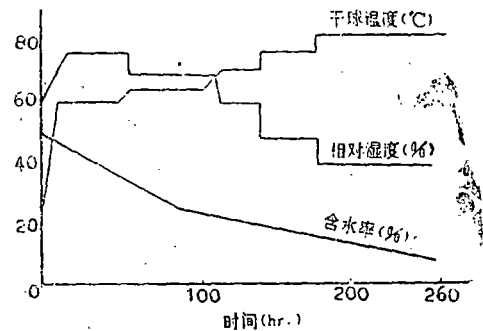


图2 桦木干燥曲线图 (厚度3.5cm)

四、几点看法

1. 硬杂小径材在干燥过程中, 易产生表裂、端裂及变形等缺陷, 不宜采用高温介质处理。在干燥时应采用较缓和的水分蒸发强度, 以中、低温介质为宜, 保持材料厚度方向上的较平缓的温度梯度。

2. 对于弯曲度较大的硬杂小径材, 以短料干燥较宜。短料干燥前应采取相应的处理措施, 以降低木材内含物的含量, 减少干燥缺陷、缩短干燥时间。

3. 根据加工产品的用途与要求, 硬杂小径材可以采取带皮、部分去皮原木及锯材等形式的干燥方法, 但原木干燥时, 干燥基准结构应与锯材有所不同。

4. 对于硬杂小径材在干燥过程中的干燥应力及发展变化规律、干燥缺陷及预防措施等问题, 尚需进一步深入探讨。

(责任编辑 袁东岩)

参 考 文 献

- 〔1〕 南京林学院主编, 1981, 木材干燥, 中国林业出版社。
〔2〕 何定华、滕通源, 1983, 国外木材干燥技术概

况。

- 〔3〕 戴于龙、黄月瑞, 1984, 木材干燥基准编法——百度试验, 北京林业大学学报, (1)。
〔4〕 黄月瑞, 1988, 热风型强制循环干燥室的工艺特点与使用, 家具通讯, (12)。

A primary study on the drying of small hardwood timber

Huang Yuerui Cao Lanxing Li Shicheng

(Beijing Forestry University)

Abstract In China, there is considerable proportion of forests from which only small timber is available, most of them are hardwoods. With pith, larger crook, knot and other growth nature, the timber is subject to crack and difficult to be dried, this fact brings problem to drying process as well as following processes. Based on the experiments and industrial tests on oak, birch and some other species, it is found that high medium temperature treatment is not suitable for the small hardwood drying. The timber may be properly treated under lower intensity of water vaporisation with middle or low medium temperature and the variance of temperature in the direction of thickness of timber should be kept stable.

Keywords Small hardwood timber, Drying process

激光三角测量传感技术

光学的或激光的传感器已广泛应用于制材厂用以测量原木或板材的尺寸。现已装备起几百个这种应用光电扫描的非接触系统, 其应用范围从比较简单的产品按尺寸检验分类到比较复杂的原木外形和尺寸(直径、长度、削度、扭曲等)的测定、定中心、横断面轮廓描绘、优化锯剖或裁边作业。

光电传感系统与其它系统相比优点之一是对锯材的出材率、设备生产能力和经济效益有重大影响。成功的原因首先在于选材系统可同时测量物体, 并把测得的实际尺寸精确地显示出来。

高速固定点激光三角测量传感技术的功

效在于它可以在加工作件表面上以高达每分钟1000英尺以上的速度精确地测量。

该装置不受周围光线、产品温度、相对反射率或其它表面条件的影响, 可以很容易地应用于高速的木材加工工业, 如单板、胶合板工业。节疤、裂缝、夹皮或凹陷以及含水率的变化等因素对测量精度几乎没有影响。

制材工业应用此项技术出材率有明显提高。根据不同的原木尺寸, 按锯路中心偏差0.004英寸计, 出材率可提高1—3%。

(袁东岩 译自美国林产品学会简报, Vol5, No.3)