

阔叶树材新干燥法的试验研究*

—荷木的热压法干燥

余德新 范毡仔

(中南林学院)

(福建林学院)

摘要 本文论述了荷木 (*Schima superba*) 板材 (厚25mm) 热压干燥的试验研究。研究结果表明, 采用热压干燥法可大大缩短阔叶树材的干燥时间; 若板材的锯剖方法合理, 干燥缺陷 (如内裂) 可显著降低; 热板的压力对板材的厚度收缩有很大的影响。从整体考虑, 热压干燥较佳工艺为干燥温度160℃, 压力0.7N/mm²。热压干燥法尤其适合于小规模手工艺木制品厂和雕刻木制品厂。

关键词 热压干燥; 荷木; 干燥缺陷

一、前言

目前我国通常采用气干或窑干法干燥成材, 干燥时间较长。多年来, 国外许多学者努力开发新的成材干燥法以缩短干燥周期。采用高温干燥, 虽可缩短干燥周期, 但容易产生翘曲、开裂等干燥缺陷。热压干燥法被认为是成材, 特别是阔叶树材快速干燥的一种有发展潜力的方法。25mm厚的板材采用热压干燥法, 仅需1—2小时。

Schmidt采用热压法干燥欧洲山毛榉成材, 从初含水率80%干燥至终含水率7%, 干燥温度170℃, 时间仅需1—2小时, 若无侵填体, 厚板亦无干燥缺陷^[1]。Hittmeier等在热板温度为170℃条件下干燥9种不同树种的阔叶树材至终含水率6%, 板材厚度为12—25mm, 干燥时间为25—200min。大密度树种的心材开裂和蜂窝裂较为严重^[2], Chen采用热压法干燥25mm厚的核桃木, 发现有蜂窝裂缺陷。若交替采用气干和热压法干燥, 可大大降低蜂窝裂^[3]。Simpson发

现, 若湿材预干燥至含水率25%后再采用热压法干燥, 成材的蜂窝裂、表面开裂和皱缩等干燥缺陷明显降低^[4]; 他还发现原木下锯法, 即径切板或弦切板对热压法干燥缺陷有影响^[5]。

有关利用热压干燥法来干燥单板, 国内已有报道^[6], 但对板材的干燥, 报道为数不多。本文就热压法干燥厚度为25mm的荷木板材的可行性进行讨论。

二、材料及试验方法

1. 干燥试件的制备

直径约30cm的荷木原木段锯解成如图1所示的板材。板材经裁截并刨光成长40cm、

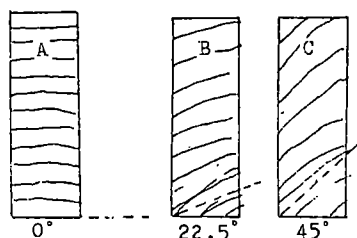


图1 年轮与成材板面所成的角度

本文于1990年5月3日收到。

• 本研究得到福建省科委的资助。

宽15—20cm、厚度约25mm的试件，试件的两端涂以油漆。干燥前装在塑料袋内。

2. 试验方法

本试验在实验室的单层压机上进行，主要研究热板温度、压力及年轮与成材板面所成的角度对干燥时间、干燥缺陷、厚度收缩等的影响。干燥时试件的两面放有6目的金属垫网。

试验设计采用正交试验方法。因子和水平如表1所示。

表1 试验因子和水平

因子	温度A(℃)	单位压力B(N/mm ²)	年轮与板面角度C(°)
1	120	0.35	0
2	160	0.7	22.5
3	200	1.4	45

在干燥期间，每隔10min用68—A型半导体点温度计测定试件板芯的温度，并测定板的厚度和重量。所有试件干燥至终含水率约10%。最后，评定试件外观缺陷，如皱缩、表面开裂和蜂窝裂等。

三、结果与讨论

1. 干燥试件板芯温度的变化

成材干燥时，干燥温度对成材内部温度变化有很大影响，继而影响板内水分的蒸发及成材干燥的速率。至于热压干燥法单位压力对板芯温度的变化也有明显影响，如图2所示。

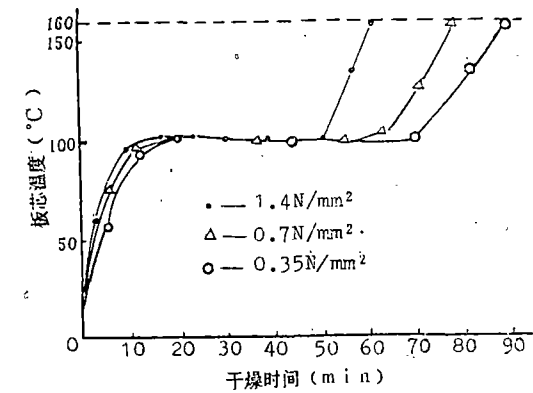


图2 单位压力对板芯温度变化的影响

示。显然，压力低，板芯温度上升至100℃和板芯温度达到压板温度所需的时间就长些。

在不同干燥温度和热板压力下，弦切板板芯温度的变化如图3所示。从图中看出，热板温度对板芯温度变化的影响比压力的影响要显著。测试结果还表明，年轮与板材表面的角度对板材内温度的变化没有影响。

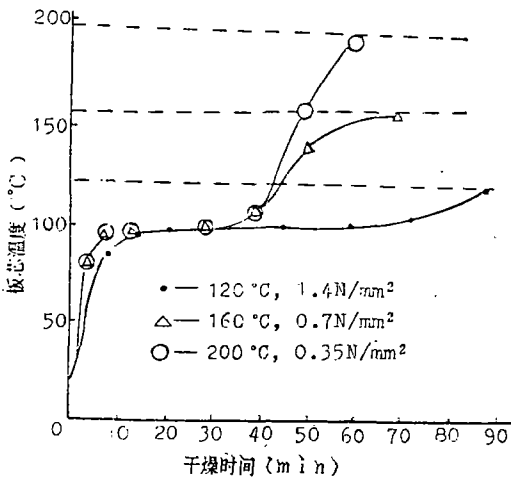


图3 不同温度和压力下弦切板板芯温度的变化

2. 板材干燥速率和厚度收缩

正交试验方案和结果如表2所示。各因子对板材干燥速率和厚度收缩的影响如图4所示。方差分析如表3和表4所示。

试验结果表明，温度对干燥速率有很大

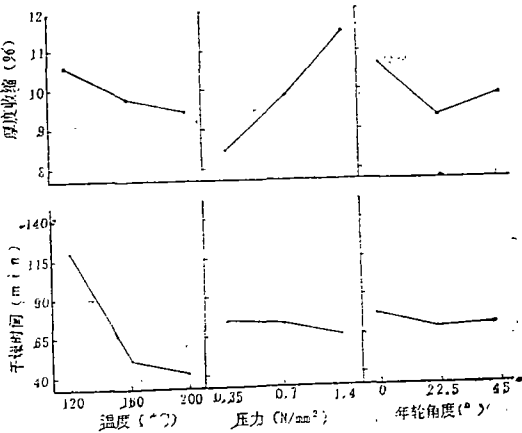


图4 干燥工艺参数对干燥速率和厚度收缩的影响

表2 试验方案和结果

编 号	试验方案				试验结果	
	温度 A	压力 B	角度 C	e ₂	厚度收 缩(%)	干燥时 间(分)
1	1	1	1	1	9.56	130
2	1	2	2	2	9.77	120
3	1	3	3	3	12.7	110
4	2	1	2	3	8.3	50
5	2	2	3	1	9.4	58
6	2	3	1	2	12.0	60
7	3	1	3	2	7.7	48
8	3	2	1	3	10.7	47
9	3	3	2	1	10.1	36

厚 度 收 缩	K ₁	32.03	25.56	32.26	29.06	90.23	659
	K ₂	29.7	29.87	28.17	29.47		
	K ₃	28.5	34.8	29.80	31.70		
	k ₁	10.68	8.52	10.75			
	k ₂	9.9	9.96	9.39			
	k ₃	9.5	11.60	9.93			
	R	0.78	3.08	1.35			
干 燥 时 间	K ₁	360	228	237	224		
	K ₂	168	225	206	228		
	K ₃	131	206	216	207		
	k ₁	120.0	76.0	79.0			
	k ₂	56.0	75.0	68.7			
	k ₃	43.7	68.7	72			
	R	76.3	7.3	10.3			

表3 干燥时间方差分析表

方差名称	离差平方和	自由度	均方	均方比	显著性
温度	12446	2	6223	81.52	••
压力	152.67	2	76.33	1	•
角度	164.67	2	82.33	1.08	
e ₂	320.67	2	160.33	2.1	

表4 厚度收缩方差分析表

方差名称	离差平方和	自由度	均方	均方比	显著性
温度	2.15	2	1.07	1.60	••
压力	14.25	2	7.13	10.59	
角度	2.83	2	1.41	2.10	
e ₂	1.35	2	0.67	1	

的影响, 板材干燥至终含水率所需的时间随着温度的升高而缩短; 热板施于板材上的压力对缩短干燥时间稍有影响, 但比温度的影响要小得多。

试验结果还表明, 年轮与板材表面所成的角度对板材的干燥速率影响微小。

热板干燥时的压力、热板温度以及年轮与板材表面所成的角度对厚度收缩都有影响。压力的影响极为显著(见图5); 热板

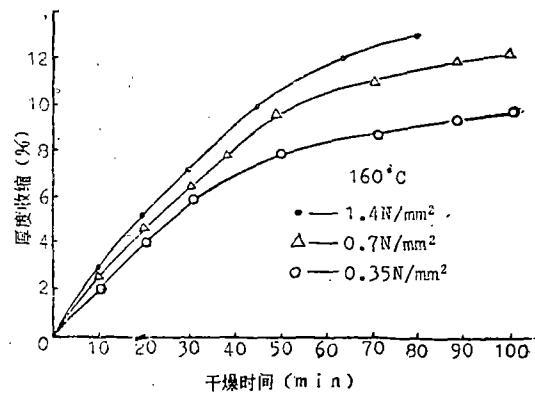


图5 压力对板材厚度收缩的影响

温度的影响次之。厚度收缩随着年轮与板材表面所成的角度的增大而减小; 但当角度增至22.5°, 若继续增大, 厚度收缩随之增大, 这与Simpson的研究的结果有所不同^[6]。

弦切板与径切板在同样条件下的干燥速率差异很小。而弦切板的厚度收缩比径切板大得多(见表5)。

表5 弦切板与径切板厚度收缩的比较

	弦 切 板			径 切 板		
压力 (N/mm ²)	0.35	0.7	1.4	0.35	0.7	1.4
厚度收缩	11.9	14.3	21.1	8.4	9.7	11.8

注: 干燥温度为160°C。

3. 板材干燥缺陷

板材, 特别是阔叶树材的板材无论采用气干或窑干都易发生弯曲、翘曲变形。速生小径材由于两板面的纵向收缩不一, 发生弯曲和翘曲变形更为严重^[7]。采用热压法干燥由于受压力的约束, 弯曲和翘曲变形大为降低, 干燥后的板材表面平坦。

用热压法干燥25mm厚的荷木板材至终含水率(约10%), 然后横截成两段, 评定

板材内裂缺陷。宏观评定结果表明,内裂的数目随着年轮与板面所成角度(见图1)的增大而增大,但都不会影响板材的最终用途。弦切板与径切板相比,弦切板的内裂十分严重,径切板几乎未发生内裂,其主要原因是热压板所施加的压力方向与板材中的内张应力方向相反,因而起到抑制的作用。

试验结果还表明,热板所施加于板材的压力对板材的内裂也有影响,内裂的数量随着压力的增大而减小。但厚度收缩也因之增大,网痕也深。

热压干燥板材的环状破坏随着年轮与板材板面所成角度的增大而减小。但从整体来看,热压法干燥荷木,其环状破坏是微小的。板材皱缩缺陷仍有存在,但无皱缩缺陷的板材占一半以上。

四、结 论

从荷木的热压干燥试验结果可得出如下初步结论:

1.采用热压法干燥25mm厚的荷木板材可使干燥时间缩短至1—2小时。

2.热压法干燥板材,板材的厚度收缩随着热板施于板材压力的增大而增大。温度对板材的厚度收缩也有影响,但没有压力的影响那样显著。

3.板材的内裂随着板材年轮与板材板面所成角度的增大而增大;而环状破坏缺陷却随着年轮与板材板面所成角度的增大而减小。热压法干燥径切板可完全消除其内裂

缺陷。

4.热压法干燥板材所产生的缺陷不影响板材的最终用途和使用。

5.综合考虑热压法干燥板材的质量及厚度压缩率,以采用干燥温度160℃、单位压力0.7N/mm²为宜。

6.热压法干燥特别适合于手工艺制品和木雕等小批量特需用材的干燥。

(责任编辑 袁东岩)

参考文献

- [1] Schmidt, J., 1967, Press drying of beech-wood, For. Prod. J., 17 (9): 107-113.
- [2] Hittmeier, M.E. et al., 1968, Press drying nine species of wood, For. Prod. J., 18 (9): 91-96.
- [3] Chen, P.Y.S., 1978, Press-drying black walnut wood, continuous drying versus step drying, Forest Prod. J., 28(1): 23-25.
- [4] Simpson, W.T., 1982, Predrying before press-drying to reduce drying defects in hardwoods, For. Prod. J., 32 (11/12): 77-80.
- [5] Simpson, W.T., 1985, Process for rapid conversion of red oak logs to dry lumber, For. Prod. J., 35 (1): 51-56.
- [6] 雍朝柱等, 1986, 单板热板干燥技术初探, 南京林学院学报, (2): 123-130.
- [7] Simpson, W.T., 1988, Press-drying Plantation-grown loblolly pine 2 by 4's to reduce warp, For. Prod. J., 38 (11/21): 41-48.

An experimental study on a new drying method for hardwood

——*Schima superba* press-drying

Yu Dexin

Fan Mizi

(Central-south Forestry College)

(Fujian Forestry College)

Abstract This paper describes application of press-drying process to *Schi-*

碳水化合物作添加剂制木质刨花板的研究

II 糖的作用机理

秦特夫 陆熙娴

(中国林科院木材工业研究所)

摘要 本研究通过对以糖蜜为助粘剂制造的木质刨花板中木材糖基组成和糖蜜中游离单糖在热压条件下的转化情况和含量变化的研究,解释了糖在木质刨花板中产生胶合作用方式。结果表明,在热压过程中木材表面化学活性增加,部分纤维素和半纤维素水解。这些水解单糖与糖蜜中的游离单糖均能转化成糠醛,与活化了的木素发生键合作用,生成树脂类化合物,从而达到胶合的目的。经红外光谱测定,在热压后,刨花表面化学基团发生变化,亲水性羟基官能团减少,憎水性羰基官能团增加,说明了糖蜜压制的刨花板具有良好耐水性的原因。这一结论为开发人造板的“无胶”技术提供依据。

关键词 糖蜜;刨花板

前言

在研制“无胶”人造板时,由于不使用合成树脂或各种高分子化合物,所以选择运用的化学助剂受到普遍关注。其中碳水化合物特别是糖在制板过程中所起的胶粘作用有着重要的意义。了解糖在“无胶”刨花板中

的胶合方式,有助于“无胶”胶合机理的认识,深化“无胶”胶合的理论。近年来,美国、加拿大和日本等国的研究人员对此已作了大量的工作,并取得了多项专利。1982年美国Stofko⁽⁷⁾用糖和淀粉作添加剂在催化剂作用下压制成了刨花板和胶合板。1983年日本专利昭58—31112⁽⁶⁾在“木质纤维

本文于1990年8月7日收到。

本研究为中国林科院科技发展基金项目。

ma superba, 25 mm thick lumber could be dried to 19% moisture content in 1~2 hours by this method. The results obtained from the test shows that there are significant effects of drying temperature on drying time and platen pressure on thickness loss; there is a relationship between the sawing pattern and internal check of dried lumber. Compared with the flat-sawn lumber, the quarter-sawn lumber has less internal check after press-drying.

The press-drying method is suitable for any hardwood species, especially for some valuable species used for carving in the small-scale craft factory.

Keywords Press-drying; *Schima superba*; Drying defects