

石梓和米老排木材干燥特性及干燥工艺

何定华 林文洁

(中国林科院木材工业研究所)

摘 要

对厚度2.5厘米的板材进行了气干和窑干试验。结果指出,石梓除易发生扭曲外,一般不发生其它缺陷;米老排除易发生扭曲外,还易发生表裂、内裂、皱缩等缺陷,提出了气干—窑干联合干燥工艺的建议。

石梓和米老排是广西的重要造林树种,生长快,树干端正。木材结构细、重量中等略轻,适宜作家具等细木工用材。大青山林业实验局现已营造米老排人工林七千多亩,石梓人工林二千多亩。该实验局委托木材所对这两种木材进行干燥试验,提出适宜的干燥工艺。我们用该局提供的试材(石梓3段、米老排6段,直径20~35厘米,长3米、已锯成厚度3厘米的毛边板)进行了干燥特性观察、气干和窑干试验。现将试验结果及干燥工艺的建议分述如下。

一、试验结果

1. 木材密度及初含水率

这两种木材的基本密度相近,石梓(*Gmelina arborea*)为0.47克/立方厘米,米老排(*Mytilaria laosensis*)为0.45克/立方厘米。两种木材初含水率均较高,石梓为136.9%,米老排146.6%(第一批试材)和140%(第二批试材)。

2. 100℃干燥试验结果

两种木材干燥速度均较快。石梓除有甚严重的翘角(扭曲)外,未发现其它明显的缺陷,与木莲干燥特性相近,属易干材。米老排除甚严重的翘角外,尚有甚严重的材面凹

陷、内裂和较严重的表裂,干燥特性和马蹄荷相似,属难干材。详见附表1及照片1。

3. 气干试验结果

试样:长60×宽10~15×厚2.5厘米。

两种木材气干初期干燥速度均很快,例如在6月下旬开始气干时,经过15天后石梓弦锯板含水率减少了63%,米老排减少109%。石梓经锯板干燥速度明显地慢于弦锯板。石梓在气候干燥季节可能发生轻微表裂,米老排在气候干燥季节有较严重的表裂和侧边开裂,在室内气干时未发现表裂。详见附表2及图1。

4. 窑干试验结果

试样长58×宽10~15×厚2.5厘米

石梓窑干时容易发生扭曲和径锯板慢于弦锯板的干燥不均匀现象。材堆上部加压的措施可克服扭曲。干燥后期采用高温时可以显著减少干燥不均匀现象,例如试验No.20,参见图2。

米老排用温度较高的基准干燥时将会发生严重的内裂、材面凹陷和表裂,例如No.3参见照片2.和2.。即使在低温条件,如果前期相对湿度下调过早(如试验No.4)或操作不当(如试验No.5),也会发生表裂和

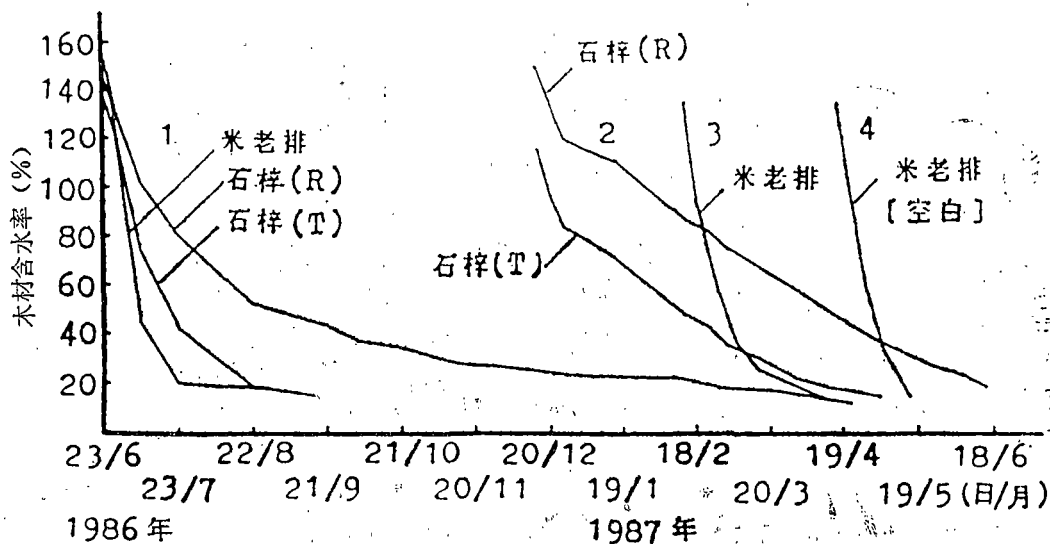


图1 石梓、米老排的气干过程

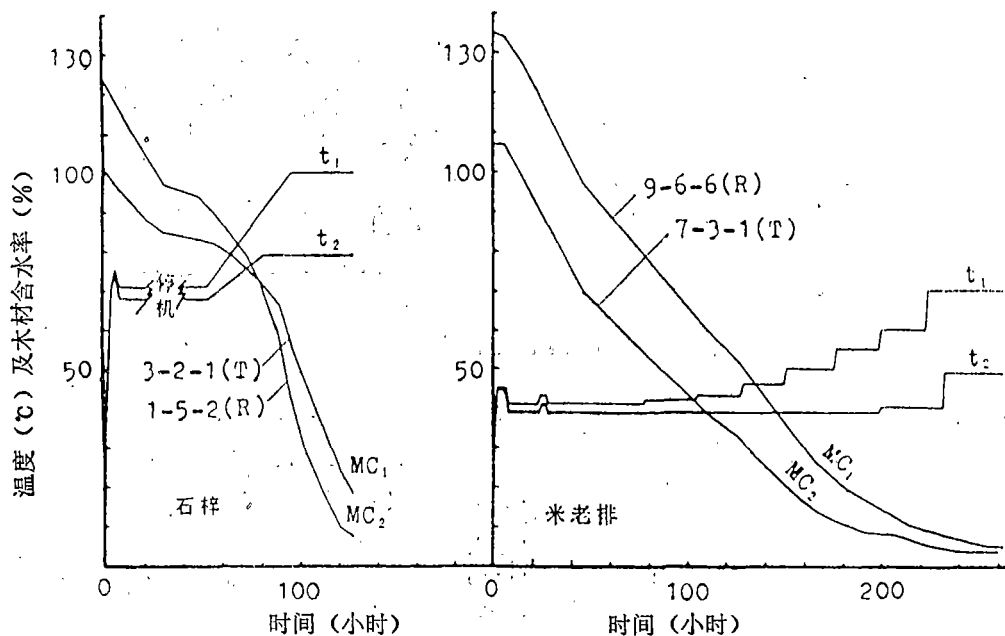


图2 石梓、米老排窑干过程

t_1 —干球温度, t_2 —湿球温度, MC—木材含水率, (R)、(T)分别为径锯板和弦锯板

早材带凹陷(参见照片2.)。

5. 石梓和米老排木材的扭转纹

石梓和米老排原木通常均有扭转纹,它是引起板材扭曲的主要原因。与石梓相比,米

老排木材中的扭转纹幅度显著较宽,斜度也较大(参见照片3.和3.)。这种幅宽、斜度大的扭转纹不仅会引起板材扭曲,也是板材侧边发生劈裂(照片2a)和端面扭曲(见照片

2.) 的基本原因, 并发现一部分表面裂纹与这种扭转纹有关。

干燥中的扭曲现象可用材堆上部加压的办法来克服, 侧边劈裂和端面扭曲现象似难以完全避免, 缓慢地干燥可使之减轻。

二、干燥工艺的建议

1. 如果生材窑干, 根据比较试验结果建议采用表 1 所列基准。石梓材堆风速可采用 2 或 2 米/秒以上, 米老排以 1.5~2 米/秒

表1 材厚2~3厘米石梓、米老排木材窑干基准表

石 梓				米 老 排			
木材含水率 (%)	干球温度 (℃)	干湿球温度差 (℃)	备 注	木材含水率 (%)	干球温度 (℃)	干湿球温度差 (℃)	备 注
70以上	70	3	使径锯板含水率降至12%或以下为止	预热	45	0	保持4小时 如发现表裂, 高温处理4小时 同上
70—40	75	5		70以上	40	2	
40—20	80	8		70—40	42	3	
20以下	95	18		40—30	45	5	
终处理	90	10		30—20	50	8	
				20—15	60	15	
				15以下	70	18	

注: 厚度4~5厘米的材料应降低温度并减少干湿球温度差。

为宜。

2. 最好是气干预干后再行窑干, 采用气干预干可以节约能耗, 提高生产效率, 还可以保持木材固有的材色, 建议在生产中创造条件 (主要是适量的储备材), 实行气干预干。

石梓可以气干至含水率70~80%, 米老排可气干至含水率50~60%, 在北京地区达到这样的含水率约需半个月, 广西气温较高, 则所需时间可能缩短。

气干预干材建议采用表 2 的基准。

采用气干预干时, 预计石梓的窑干周期

表2 气干预干材窑干基准

石 梓				米 老 排			
木材含水率 (%)	干球温度 (℃)	干湿球温度差 (℃)	备 注	木材含水率 (%)	干球温度 (℃)	干湿球温度差 (℃)	备 注
30以上	80	5	至径锯板含水率降至12%以下	40以上	40	3	发现表裂时, 高温处理4小时
30—20	85	8		40—30	45	5	
20以下	95	18		30—20	50	8	
终处理	90	10		20—15	60	15	
				15以下	70	18	

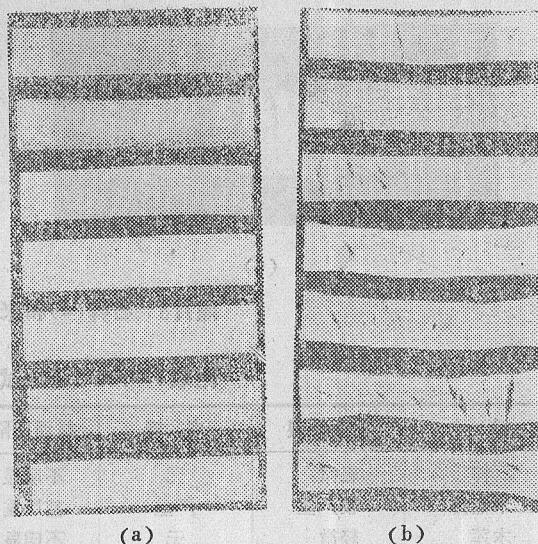
可缩短1/4, 可节能1/3; 米老排窑干周期可缩短2/5, 可节能约40%。如果木材储量允许, 或者在小批量生产时, 米老排还可以气干至含水率20%左右, 这时经济效益可进一步提高。

3. 石梓和米老排生材都容易发生青变, 锯材后应及时干燥。石梓气干时应有适宜的通风, 通风不良也会发生青变, 但对米老排不宜通风过度 (风速太大), 否则会引起表裂和端裂, 最好是在气干棚内气干。

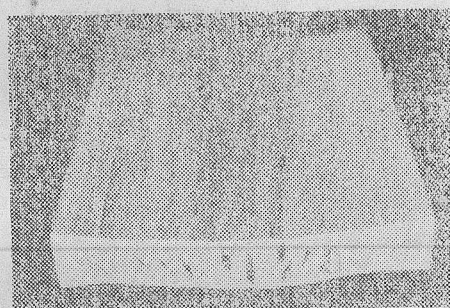
4. 这两种木材都易发生扭曲, 干燥时, 尤其在窑干时必需在材堆上部加压(例如用水泥块等重物或夹紧装置)。堆放时垫条间隔应短一些。

结 语

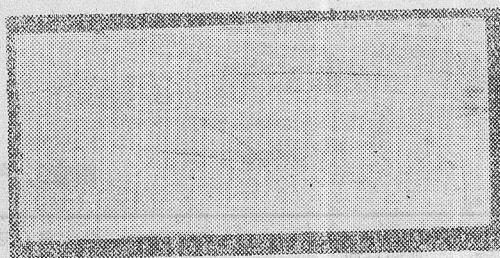
石梓木材易于干燥, 窑干时可以采用温度较高的硬基准。米老排属难干材, 容易发生表裂、内裂、扭曲等缺陷, 应采用低温软基准干燥, 并要细心操作。最好是气干预干后窑干。这两种木材均有扭转纹, 锯成的板枋材容易发生翘曲等问题, 干燥时应注意合理堆放, 这两种木材容易发生变色, 锯材后应及时干燥。



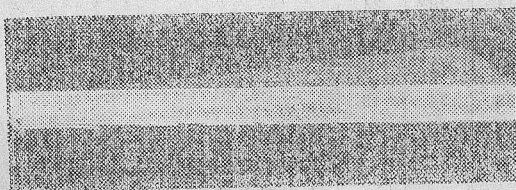
照片1 石梓(a)和米老排(b)木材干燥特性比较



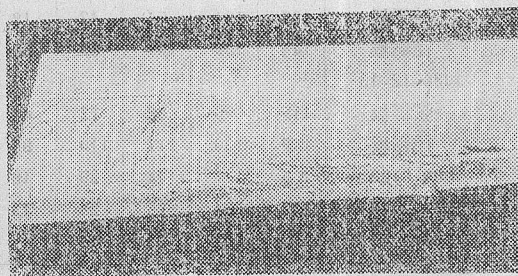
(a)



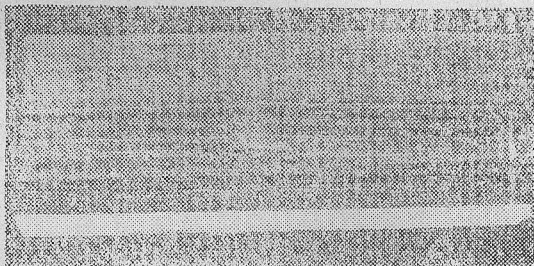
(b)



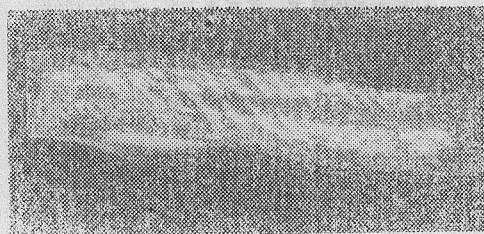
(c)



(d)



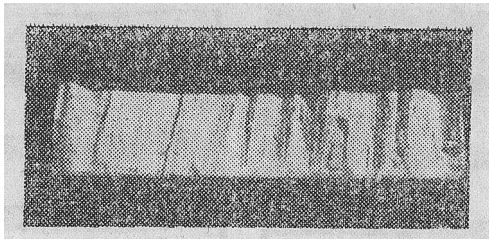
(e)



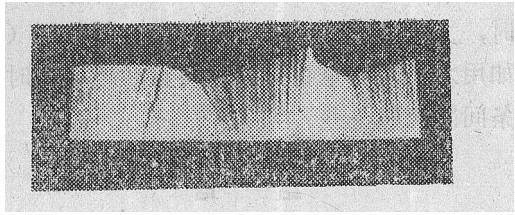
(f)

照片2 米老排木材干燥时容易发生的干燥缺陷

a—内裂, b—表裂, c—扭曲, d—材边劈裂, e—早材带凹陷, f—端面扭曲



(a)



(b)

照片3 石梓(a)和米老排(b)的交错纹理

附表1 100℃干燥试验中发生的干燥缺陷

树 种	前期开裂	内 裂	材面凹陷	翘 角	干燥速度	基本密度 (g/cm ³)	初含水率 (%)
石梓	轻微	无	不明显	甚严重	较快	0.47	136.9
米老排	较严重	严重	甚严重	甚严重	较快	0.45	146.6
木莲	轻微	无	不明显	显著	快	0.36	58.6
马蹄荷	严重	较严重	较严重	甚严重	较快	0.56	74.5

注：干燥速度按含水率由30%降至5%所需时间分为快、较快、中、慢、甚慢五级，其时间分别是10小时以下，11—5，16—20，21—30和30小时以上。

附表2 气干试验结果

树 种	开始日期	含水率 (%)								干 燥 缺 陷
		开始	5天	15天	30天	60天	88天	142天	182天	
石 梓	1986.6.23									6块中1块轻度表裂
	弦锯板	137	121	74	42	18	14	12		
	径锯板	144	129	101	80	52	44	28	24	1块髓心板近心部位表裂
	1986.12.15									
米老排	弦锯板	115	96	82	72	48	30	14	4	表裂较严重
	径锯板	149	130	117	110	86	68	34	18	
	1986.6.23 ⁽¹⁾	153	117	44	20	18	14			20块中3块表裂，2块侧边裂
	1987.2.12 ⁽²⁾	133	94	56	24	13				
	1987.4.15 ⁽³⁾	133	101	48	14					未发现表裂

注：(1)含水率为4块试样的平均值

(2)含水率为6块试样的平均值

(3)系在室内气干，含水率为3块试样平均值

附表3 窑干试验结果

树种	试验号	基 准	初含水率(%)	至含水率10%的干燥时间(小时)	干燥速度(%/小时)	干燥缺陷
石 梓	17	80/4—110/11—115/25 (25) (7) (59)	114	47	2.21	3块中有1块扭曲
	6	(40—100)/(3-5)—100/5—105/11 (40) (23) (18)	140.3	(90)	1.48	3块中1块微凹
	10	70/3—(71-95)/(3-10)—95/(10-20) (24) (50) (28)	129	89	1.34	2块,均无缺陷
	20	70/3—(71-100)/(3-21)—100/21 (35) (53) (14)	125	94	1.22	7块中2块扭曲
	13	70/2—(70-95)/(2-20)—95/20 (30) (70) (56)	125	102	1.13	6块中1块扭曲
米 老 排	3	(40-70)/5—70/5—(70-95)/(5-28)—95/28 (20) (12) (12) (36)	142	70	1.89	严重内裂,材表凹陷,表裂
	4	(38-42)/(1-5)—47/7—(47-70)/(7-12)—70/(12-22) (66) (19) (77) (36)	135	160	0.78	6块中2块表裂,扭曲
	5	(40-43)/(1-4)—44/3—(44-70)/(3-15)—70/15 (82) (64) (72) (8)	133	226	0.55	10块中2块表裂,扭曲 3块径锯板早材凹陷
	12	(35-36)/(0.5-1)—38/2—(38-60)/(2-14)—60/(4-12) (52) (20) (126) (76)	79	200	0.35	3块中1块微皱缩
	16	(50-52)/(2-3)—(54-56)/(5-7)—(60-75)/(11-26) (109) (55) (66)	133	215	0.57	8块中3块轻微皱缩
	19	(41-42)/(2-3)—(43-46)/(4-6)—(50-74)/(9-21) (102) (48) (112)	134	227	0.55	8块中6块端面扭曲
	25	(41-46)/(1-3)—(48-50)/(7-9)—(55-65)/(13-18) (102) (43) (92)	70	196	0.44	12块中1块表裂,11块端面扭曲。

注: (1)基准栏中,分子指干球温度(℃):分母指干湿球温度差(℃),下部括号内数值为干燥时间(小时)。

(2)干燥速度栏内数值为由初含水率至含水率10%的平均干燥速度。

The Drying Characteristics and Drying Techniques on the Lumber of *Gmelina arborea* and *Mytilaria laosensis*

He Dinghua Lin Wenjie

(Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry)

Abstract

Experiments of air drying and kiln drying on the board of 2.5 cm in thickness were made. Results obtained shown that the lumber of *Gmelina arborea* dries readily but some tendency to twist, while the lumber of *Mytilaria laosensis* tends to twist, surface checking, honeycomb and collapse in drying.

The techniques in combining kiln drying with air drying were proposed.