

应用技术

63 mm厚马尾松板材的干燥工艺

彭鹏祥¹, 涂登云¹, 陈金棒², 徐开蒙¹, 路家明², 李凯夫¹

(1. 华南农业大学林学院, 广东广州 510642; 2. 贵州金鸟木业有限公司, 贵州三都 558109)

摘要: 对63 mm厚马尾松板材传统干燥基准进行了改进试验。结果表明:改进后的马尾松干燥工艺周期仅为11 d,干燥速度明显提高,降低了干燥成本,提高了生产效率,锯材质量由标准规定的三级上升到二级。

关键词: 马尾松; 降温; 干燥工艺

中图分类号: S782.31; S791.248

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2012)01-0048-03

Drying Schedule for 63 mm Thick *Pinus massoniana* Boards

PENG Peng-xiang¹, TU Deng-yun¹, CHEN Jin-bang², XU Kai-meng¹, LU Jia-ming², LI Kai-fu¹

(1. College of Forestry, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, Guangdong, China;

2. Guizhou Golden Bird Wood Co., Ltd, Sandu 558109, Guizhou, China)

Abstract: The authors conducted an experiment to improve drying efficiency for 63 mm thick *Pinus massoniana* boards based on the currently used drying schedule. The results showed that the newly developed drying schedule greatly improved drying efficiency, thereby reducing the total drying time by 21% and increasing board quality, which met the 2nd level of national standard GB/T 6491-1999. The improved drying efficiency resulted in reduced manufacture costs.

Key words: *Pinus massoniana*; lowering temperature; drying technology

马尾松(*Pinus massoniana*)是我国南方主要用材树种,在南方各省区,马尾松林面积一般达用材林面积的40%以上,蓄积量一般占30%以上^[1]。以贵州为例,马尾松的分布面积、蓄积量分别占全省乔木林面积和蓄积量的27%和33%。速生材马尾松已成为木材加工行业利用的重要资源,广泛应用于建筑、家具、指接板等生产中^[2]。

为提高马尾松木材的利用率,在生产中企业多采用63 mm的厚板指接板。马尾松木材纹理直,结构粗,属于易干燥材^[3],可采用100℃以上的高温进行干燥。由于高温干燥对干燥窑的性能要求较高,且不

适合蒸汽干燥窑,因此实际生产中并不常用。在已有马尾松的高温干燥工艺系统研究的基础上^[4-7],笔者结合企业的实际生产,对马尾松63 mm厚板的干燥工艺进行了改进,以期缩短马尾松的干燥周期,提高板材的干燥质量,提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

马尾松(*Pinus massoniana*),产自贵州黔东南地区,加工成规格2 000 mm×63 mm×(200~350)mm的锯材,初含水率90%~130%。

为更准确的测试窑内板材的含水率,笔者设置了含水率跟踪试样,选择长为1 000 mm、厚和宽同上的试板6块,其中3块为弦切板,3块为径切板,无节疤和腐蚀,试件两端封硅胶。

收稿日期: 2010-11-21; 修改日期: 2011-08-20

基金项目: 2011年贵州省重点技术创新计划项目(2011064)。

作者简介: 彭鹏祥(1988—),男,华南农业大学林学院硕士研究生。

通讯作者: 涂登云,男,华南农业大学林学院副教授,博士。

1.2 试验设备

试验在贵州某工厂进行,采用周期式顶部风机蒸汽干燥窑,最高温度 100℃。窑内规格(长×宽×高)8.5 m×8 m×4 m,容积 60 m³。顶部装有 3 台对称型扭转叶片轴流风机,窑中气流循环速度 1.5~2 m/s。材堆和隔条规格(长×宽×高)分别为 2 m×1.2 m×1.2 m、1.2 m×0.2 m×0.2 m,隔条间距 0.2 m。

1.3 试验方法

改进前后,63 mm 厚马尾松板材的干燥基准,如表 1 所示。

表 1 63 mm 马尾松锯材干燥基准
Tab. 1 Drying schedule of 63 mm thick
Pinus massoniana boards

干燥工艺	阶段	干球温度/℃	湿球温度/℃	时间/h
改进前	升温	30↗60	26↗60	10
	预热	60	60	10
	干燥 1	60	50	48
	干燥 2	64	50	48
	干燥 3	67	50	24
	干燥 4	70	50	24
	干燥 5	73	50	24
	干燥 6	75	50	120
	終了调湿处理	75	72	10
改进后	升温 1	30↗85	26↗85	14
	预热	85	85	10
	降温	50	48	6
	保温	50	44	10
	升温 2	↗65	↗55	12
	干燥 1	65	50	48
	干燥 2	67	50	24
	干燥 3	70	50	24
	干燥 4	73	50	24
	干燥 5	75	50	80
	終了调湿处理	75	72	10

注:↗代表升温。

为减少高温对常规干燥窑设备寿命的影响,干燥工艺改进主要是先利用 85℃ 的饱和湿空气,对试材进行 10 h 预热处理,使试材热透。然后降温干燥,降温过程中排气窗保持开启,将干球温度降至 50℃,以提高试材内外层温差,之后保持 10 h,充分利用木材中内外高低的温度梯度,加速水分的移动。降温干燥结束后,后续干燥基准与常规干燥基准一致。

1.4 性能检测

1) 含水率

干燥前,分别在 6 块含水率试板两端,锯取 10 mm 长的试片,测其含水率,取 2 块试片的平均值,作

为各试材的初含水率。

按照公式(1)计算试板的绝干质量。干燥开始后,每隔 24 h 称量一次,依据公式(2),计算各时间段板材的含水率^[8]。

$$G_{干}=(100\times G_{初})/(100+M_{初}) \tag{1}$$

$$M=\frac{G_{初}-G_{干}}{G_{干}}\times 100\% \tag{2}$$

式中:G_干—试材的绝干质量,g;G_初—试材的初始质量,g;M_初—试材的初含水率,%;M—试材的含水率,%。

2) 干燥质量检测

参考标准 GB/T 6491-1999《锯材干燥质量》,检测干燥处理马尾松板材的终含水率、残余应力、顺弯弯曲强度、横弯弯曲强度、扭曲度和纵裂度,并评定其质量等级。残余应力检测试件数为 30 个,其余检测项目均为 50 个。

2 结果与分析

2.1 干燥曲线

改进前后马尾松锯材的干燥曲线如图 1 所示。

图 1 显示,传统工艺同期干湿球温差为 10℃,径切板和弦切板的含水率每小时降低 0.38% 和

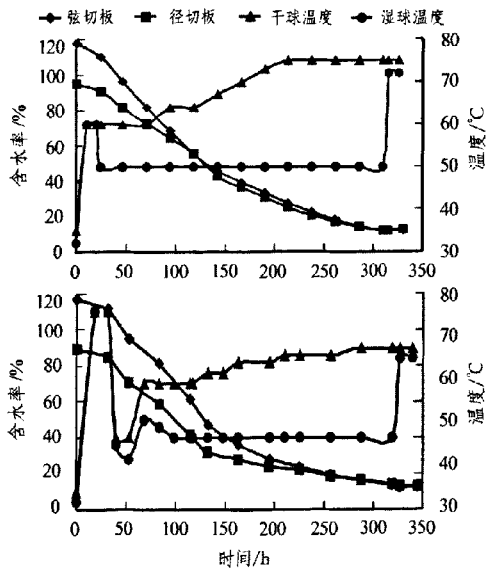


图 1 马尾松锯材的干燥曲线

Fig. 1 Moisture movement during *Pinus massoniana* board drying processes

0.58%;采用改进后的工艺,马尾松的干燥周期约 11 d,干燥速度较改进前提高了 21%。在改进工艺中,前期的降温及保温过程,干湿球温差仅为 6℃,径切板的含水率由 84%降至 70%,每小时降低 0.7%;弦切板含水率从 112%降至 95%,每小时减少 0.85%。

这是由于降温过程中,板材内部的温度梯度和含水率梯度均为外高内低,促进了木材内部水分向外扩散,从而提高木材的干燥速度^[9]。

2.2 干燥质量

干燥板材的合格率及干燥质量见表 2。

表 2 马尾松锯材的合格率及干燥质量

Tab. 2 Drying quality of *Pinus massoniana* boards

合格率	终含水率	残余应力指标	弯曲度		扭曲度	纵裂度	质量等级
			顺弯	横弯			
改进前/%	98	100	100	100	100	88	—
改进后/%	96	100	100	100	100	94	—
检测值	终含水率/%	残余应力指标/%	弯曲度/%		扭曲度/%	纵裂度/%	质量等级
改进前	12.31	1.41	0.09	0.78	0.21	5.03	三级
改进后	12.67	1.28	0.16	0.93	0.19	3.53	二级

由表 2 可知,经 2 种工艺干燥的马尾松板材,除纵裂度外,其余指标的合格率均在 96%以上。纵裂度合格率明显提高的原因,是新工艺在干燥前期采用了较小的干湿球温差,从而降低了内应力,减少了木材的开裂。但预热温度的提高,亦造成了木材顺弯和横弯弯曲度增加,但影响程度有限,仍控制在国标一级要求以内。

2 种干燥基准的处理材终含水率、残余应力、顺弯度、横弯度、扭曲度和质量等级,均达到了国标一级要求。由于前期降低了干湿球温差,纵裂度合格率由

原来的三级提高到二级,改进工艺处理材的总体干燥质量达到二级。

3 结论

1) 采用改进后的干燥工艺,63 mm 厚马尾松锯材的干燥周期由改进前的 14 d 减少到 11 d。在前期排湿降温以及保温过程中,径切板和弦切板的干燥速度,较传统工艺的同期速度有明显提高。

2) 采用改进的工艺,马尾松锯材的干燥等级从传统工艺的三级提高为二级。但纵裂度仍是影响干燥质量最主要的因素,有待于深入研究。

参考文献:

- [1] 骆宗诗,温佐吾. 马尾松次生林研究现状和展望[J]. 贵州林业科技, 2004, 23(3): 47-55.
- [2] 夏忠胜,朱松,张江平,等. 贵州省人工马尾松二元立木材积模型研究[J]. 林业资源管理, 2009, 38(4): 30-34.
- [3] 成俊卿. 中国木材志[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [4] 许美琪. 论马尾松板材的高温干燥[J]. 南京林产工业学院学报, 1982, 12(4): 73-79.
- [5] 王永亮,何正洪,李秀珍,等. 马尾松作门窗用材试验研究报告-马尾松板过热蒸汽干燥及其窑干材几项物理力学性能的测试[J]. 广西林业科技, 1979, 2: 40-47.
- [6] 许美琪. 论预热对马尾松板材干燥的效用[J]. 南京林产工业学院学报, 1982, 12(2): 108-114.
- [7] 蔡家斌,庄寿增,吉林莹. 马尾松速生材热压干燥的初步研究[J]. 林业科技研究, 1997, 11(5): 38-39.
- [8] 顾炼百. 木材加工工艺学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2007.
- [9] 涂登云,刘彬,顾炼百. 辐射松板材降温干燥工艺的研究[J]. 华南农业大学学报, 2009, 3(4): 102-104.

(责任编辑 张一萍、姜征)

行业简讯

日本木村刃物公司大连建新厂

日本木村刃物制造股份公司成立于 1941 年,是日本刀具制造的老字号企业,主要从事工业用刀具制造、超合金机械刀具开发等产品制造,也是木工机械用刀具生产的著名企业。

该公司始于 1988 年,在大连建立日中合资企业,是较早进入中国的日本刀具企业。1994 年建立日本独资企业,1998 年将合资企业和独资企业合并为“星海机械刀片有限公司”,其中木村刃物制造股份公司出资超过 60%。为了满足业务拓展的发展要求,公

司又在大连经济开发区建立新工厂,计划 2011 年内完工,新建设施包括:变电设备和热处理厂房、成品研磨加工厂房。

为了保证公司的产品质量能够满足用户要求,公司先后派遣 120 人次赴日本进行技术培训。目前,木村刃物制造股份公司所有的刀具,均在大连生产。公司的近期目标是开发粉碎用刀具新产品,开拓中国市场和东南亚市场。

黄荣凤