

# 水曲柳地板毛坯的快速干燥

姜志宏 叶良明 俞友明

(浙江林学院 杭州市临安 311300)

**摘要** 本文用连续升温基准在火管式加热木材干燥窑中对水曲柳地板毛坯进行了干燥试验。试验结果表明:用火管式加热木材干燥窑和连续升温基准干燥水曲柳地板毛坯时,干燥速度快,干燥质量好,干燥基准易操作。

**关键词** 干燥;含水率;火管式干燥窑;水曲柳

近几年来,木材行业生产长条地板的厂家越来越多。水曲柳是生产中高档地板的主要木材,但这种木材较难干燥,一般厂家常因干燥设备不良或干燥基准掌握不当,导致干燥周期太长或干燥质量太差,严重影响了经济效益。赵寿岳<sup>[1]</sup>在蒸汽加热木材干燥窑中用连续升温基准成功地实现了快速干燥。笔者在自行设计的火管式加热木材干燥窑(已申请专利)中用连续升温基准对水曲柳地板毛坯进行了快干试验,旨在为火管式加热木材干燥窑提供适宜的干燥基准。

## 1 材料和主要设备

### 1.1 材料

水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)原木来自东北,材长4 m,直径18~22 cm,锯成的地板坯料尺寸(长×宽×厚,mm)1 000~4 000×60~80×21。干燥时把地板坯料堆成(长×宽×高,m)6.4×2.0×2.3的材堆,隔条厚度2 cm,材堆实积约13.5 m<sup>3</sup>。

### 1.2 主要设备

火管式加热木材干燥窑 按窑体结构和通风方式则为端风机型斜壁窑,炉气间接加热。燃烧炉和散热管在窑内风机的两边,热效率很高,配有水雾调湿设备。干球和湿球温度计为从常州热工仪表厂定制的加长水银温度

计,分度值为0.5℃。

TG 328A光学读数分析天平 分度值0.1 mg

101-1型电热鼓风干燥箱 温控灵敏度±1℃。

## 2 检验板

检验板5块,干燥前检测结果如表1。检验板按国家锯材干燥质量标准 GB 6491-86<sup>[2]</sup>制作,在材堆中放置位置如图1。检验板在厚度上刨去1~2 mm,以便取出称重。

表 1 干燥前检验板检测结果

| 序号 | 在原木中部位 | 板面与年轮切线的夹角(°) | 长度(m) | 初含水率(%) | 重量(g) |
|----|--------|---------------|-------|---------|-------|
| 1  | 心 材    | 45            | > 1.0 | 71.0    | 1 287 |
| 2  | 心 材    | 45            | > 1.0 | 83.8    | 1 460 |
| 3  | 心 材    | 70            | > 1.0 | 89.1    | 1 405 |
| 4  | 心材和边材  | 30            | > 1.0 | 29.6    | 935   |
| 5  | 心 材    | 0             | > 1.0 | 52.0    | 1 360 |

## 3 干燥工艺(基准)

参考文献[1],采用升温幅度较大、湿球温度基本维持不变的连续升温基准(见表2),基准最高温度90℃。本次试验干燥阶段结束时因正是下午4点半,故未作终了处理而闷窑自然冷却至第二天出窑(闷窑也是一种很好的终了处理方法)。

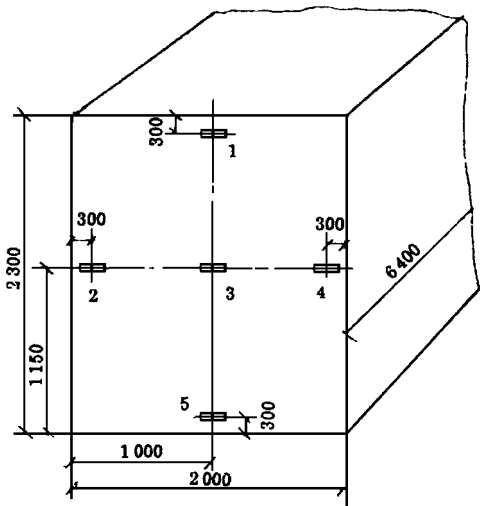


图 1 检验板在材堆内放置位置

表 2 连续升温干燥工艺 (基准)

| 干燥阶段 | 干球温度<br>(℃) | 湿球温度<br>(℃) | 维持时间<br>(h) |
|------|-------------|-------------|-------------|
| 干燥前  | 25          | 24          | -           |
| 升 温  | 升 5 ℃/h     | 干湿球差 0~ 7   | 6           |
| 预 热  | 60± 1       | 55~ 61      | 3           |
| 干 燥  | 升 0.5 ℃/h   | 60± 5       | -           |
| 终了处理 | 闷窑自然冷却      |             |             |

#### 4 干燥结果与分析

锯材干燥质量均按锯材干燥质量国家标准 GB 6491- 86测试

##### 4.1 干燥速度

干燥结束出窑后平衡 7天,测定检验板的终含水率时发现,根据检验板的初含水率推算的终含水率与最后实测值相差很远 在测定初含水率时发现,同一块检验板的 2个含水率试件的含水率相差也较大,而干燥并经平衡后的同一块检验板的 3个含水率试件的含水率相差很小,这可说明干燥前整块板在长度方向上的含水率分布很不均匀,按 GB 6491- 86测定的初含水率并不能确切代表整块板的含水率,更不能代表材堆的含水率。因此,检验板的初含水率按实测终含水率反推可能更正确些 干燥过程中检验板的含水率按下式计算

$$W=\frac{G-G_{\text{干}}}{G_{\text{干}}}\times 100\%$$

式中:  $W$ —干燥过程中测得的检验板的含水率(%) ;

$G$ —干燥过程中测得的检验板的重量(g);

$G_{\text{干}}$ —检验板的绝干重,是根据干燥结束平衡七天后的终含水率计算而得。

干燥过程中检验板的含水率变化见表 3

从表 3看,干燥 54 h,含水率从 59.4%降至 9.2%,与常规蒸汽干燥需 120 h 相比<sup>[3]</sup>,干燥曲线如图 2示

表 3 干燥过程中的含水率变化

| 干燥时间(不包括升温<br>和预热时间)<br>(h) | 1号检验板     |            | 2号检验板     |            | 3号检验板     |            | 4号检验板     |            | 5号检验板     |            | 含水率<br>平均值<br>(%) | 含水率<br>标准差<br>(%) |
|-----------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------------|-------------------|
|                             | 重量<br>(g) | 含水率<br>(%) | 重量<br>(g) | 含水率<br>(%) | 重量<br>(g) | 含水率<br>(%) | 重量<br>(g) | 含水率<br>(%) | 重量<br>(g) | 含水率<br>(%) |                   |                   |
| 干燥前                         | 1 287     | 65.4       | 1 460     | 67.2       | 1 405     | 73.5       | 935       | 36.9       | 1 360     | 54.0       | 59.4              | 14.4              |
| 15                          | 1 030     | 32.4       | 1 190     | 36.3       | 1 155     | 42.6       | 860       | 25.9       | -         | -          | 34.3              | 7.0               |
| 39                          | 915       | 17.6       | 1 030     | 18.0       | 1 055     | 24.1       | 789       | 15.5       | -         | -          | 18.8              | 3.7               |
| 54                          | 845       | 8.6        | 940       | 7.7        | 910       | 12.3       | 740       | 8.3        | -         | -          | 9.2               | 2.1               |
| 61                          | 830       | 6.7        | 925       | 6.0        | 885       | 9.3        | 730       | 6.9        | -         | -          | 7.2               | 1.4               |
| 干燥结束后第二天出窑                  | 830       | 6.7        | 925       | 6.0        | 870       | 7.4        | 725       | 6.1        | 940       | 6.5        | 6.5               | 0.6               |
| 出窑后平衡 7天                    | 875       | 12.4       | 980       | 12.2       | 917       | 13.2       | 767       | 12.3       | 992       | 12.4       | 12.5              | 0.4               |

注: 5号检验板在干燥过程中因板抽不出,故未测重量和含水率。

##### 4.2 干燥质量

4.2.1 含水率 从表 3看,干燥 54小时,含水率为 9.2%,标准差为 2.1%,已达二级干燥质量标准 干燥 61小时,含水率为 7.2%,

标准差为 1.4%,已达一级干燥质量标准。干燥结束后闷窑至第二天出窑,这时含水率为 6.5%,标准差为 0.6%;平衡 7天后,含水率为 12.5%,低于 GB 6491- 86对浙江的要求

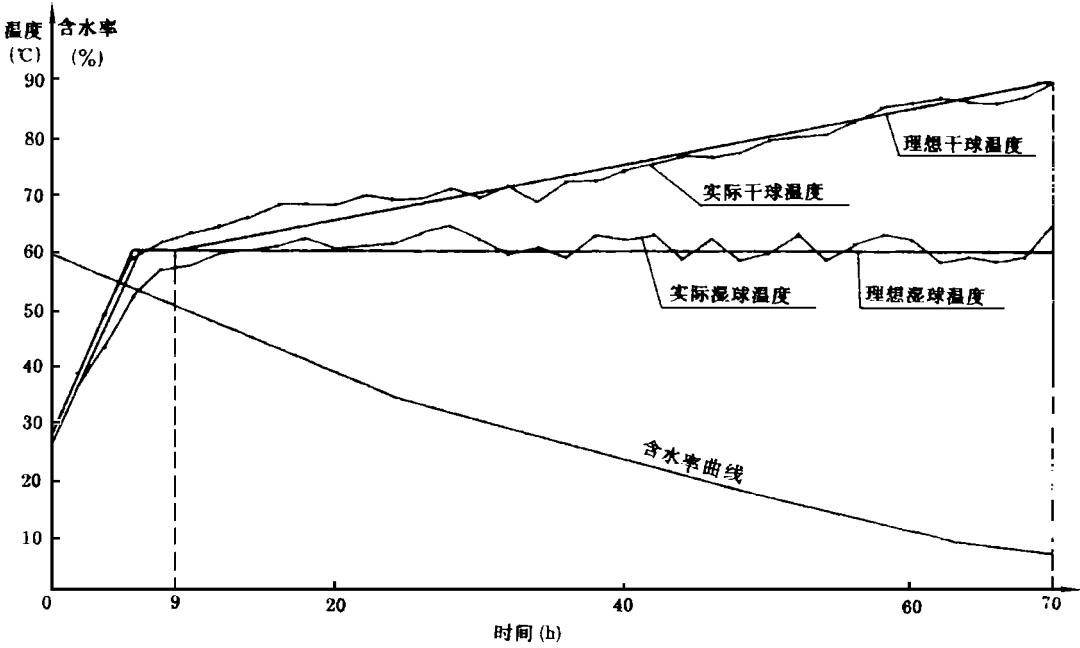


图 2 干燥曲线

13%。标准差为 0.4% ,都远远超过一级干燥质量标准规定的指标值。厚度上的含水率偏差如表 4所示。说明平衡 7天已出现外高内低的状态 偏差在一级干燥质量标准内

表 4 厚度上的含水率偏差

| 检验板号 | 含水率偏差<br>(%) | 平均值<br>(%) | 标准差<br>(%) |
|------|--------------|------------|------------|
| 1    | - 1.4        | - 1.4      | 0.3        |
| 2    | - 1.2        |            |            |
| 3    | - 1.1        |            |            |
| 4    | - 1.8        |            |            |
| 5    | - 1.4        |            |            |

表 5 应力偏差

| 检验板号 | 应力偏差 (%) | 平均值 (%) | 标准差 (%) |
|------|----------|---------|---------|
| 1    | 0.75     | 0.42    | 0.97    |
| 2    | - 0.41   |         |         |
| 3    | 1.74     |         |         |
| 4    | - 0.64   |         |         |
| 5    | 0.67     |         |         |

4.2.2 应力偏差 出窑七天后的应力偏差如表 5,平均为 0.42% ,达一级干燥质量指标

4.2.3 可见干燥缺陷 5块检验板均无外裂内裂 皱缩 炭化等可见缺陷,弯曲缺陷未测

5 结论

用火管式加热木材干燥窑和连续升温基准干燥水曲柳地板毛坯时,干燥速度快,干燥质量好。此外,干燥工艺不按木材含水率划分阶段,只需按时间控制温度,因此,操作和控制十分方便。

6 参考文献

1 赵寿岳、马振州．21cm厚水曲柳板材的快速干燥．林产工业,1991,18(2): 19~ 20  
2 中国标准出版社总编室编．中国国家标准汇编 72册．中国标准出版社出版,1991年 7月第一版  
3 朱政贤主编．木材干燥,第二版．中国林业出版社,1992年 3月

Fast Drying Technology for Manchurian Ash Floor Blank

Jiang Zhihong Ye liangming Yu Youming  
( Zhejiang Forestry College, Linan 311300)

Abstract Manchurian ash (*Fraxinus mandshurica*) is one of the most valuable hardwood species for making high quality wood interior decoration products in China, such as parquet (下转第 11页)

# Study on Sunflower Stem Particleboard Overlaid with LPM

Wang Ximing

( Inner Mongolia Forestry College, Huhehaote 010019)

**Abstract** This paper described technology of making sunflower stem particleboard and overlaid with low pressure melamine( LPM) impregnated paper on the board in home-made production line. The results showed that properties of both the substrate particleboard and the overlaid one were able to meet the requirement of GB/T 4 897- 92 and GB/T 15 102- 94, respectively, when production technology was adjusted and U F resin and M F resin modified, accordingly.

**Keywords** Sunflower stem particleboard; Overlaid; LPM-resin

(上接第 6页)

## Studies on Bonding Mechanism of Dry-process Binderless Fiberboard

### PartI . Chemical Changes and Effects in Binderless Fiberboard Manufacture

Yan Haopeng Cao Zhongrong Guo Wenli

( Research Institute of Wood Industry, CAF, Beijing 100091)

**Abstract** The paper studied the reaction mechanism of self-bonding in dry-process binderless fiberboard manufacture by investigating the chemical composition and conversion of wood. The results showed that 1. both cellulose and hemicellulose were partly hydrolyzed into monosaccharide and oligosaccharide during defiberizing and hot-pressing process, and the resulted substances could be converted into furan products. 2 the degraded lignin by thermal conversion could bond with furan products to form resins.

**Keywords** Dry-process binderless fiberboard; Furan products

(上接第 14页)

floor. But it is usually difficult to control the drying quality and to improve the drying productivity by using conventional drying technology due to its drying characteristics. This paper described a patented technology for drying Manchurian ash parquet floor blank. The blank was dried in a fire-tube drying kiln with continuously rising temperature schedule. The test results showed that the drying speed was quick, the dried blank's quality was good and the drying schedule was easily operated.

**Keywords** Wood blank drying; Moisture content(MC); Fire-tube drying kiln; Manchurian ash