

福建米楮木材窑干基准初探

何清慧

摘要 通过 100℃干燥试验, 获得了一些福建米楮木材干燥特性数据。进而又进行了窑干试验, 初步制定了米楮木材的窑干基准, 可供生产参考使用。

关键词 100℃干燥试验; 窑干基准; 内裂

Preliminary Study on Kiln Drying Schedule for *Castanopsis Carlesii* in Fujian Province

He Qinghui

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

Abstract Drying character data of *Castanopsis carlesii* in Fujian Province was obtained by 100℃drying method and then kiln drying experiment was carried out accordingly, resulting in kiln-drying schedule for this species could be referred to production.

Keywords 100℃drying test method; Kiln-drying schedule; Internal check

1 前言

米楮(*Castanopsis carlesii*)是福建省的重要树种, 资源丰富, 但锯材易变形、开裂, 难于干燥, 致使这种木材未能有效的开发利用。本试验为应福建省某厂要求, 协助研究制订适用的窑干基准, 解决干燥技术问题。试验过程是首先采用 100℃试验法摸清该种木材的干燥特性, 然后结合有关资料拟定试验基准, 进行生产试验, 观察干燥过程, 并注意基准的调节和控制, 取得了较好的结果。

2 100℃试验

100℃试验利用工厂内电热恒温箱进行。

试样尺寸为 200 mm(顺纹方向)×100 mm×20 mm, 四面刨光, 取弦锯板四块(编号 1、2、3、4 号)。为使试样能有较好的代表性, 作了精心的挑选。根据经验, 弦锯板试样是从介于边材和髓心中间部位的板材中制取。试验步骤如下: ①试样制成后, 立即测量实际尺寸, 精确至 0.1 mm。长度沿两个边测量, 宽度在两端头测量, 厚度在四角测量, 各取其平均值, 计算出生材的体积。②称重, 精确 0.1 g, 然后放入烘箱, 在 103℃±1℃的温度下干燥。定时取出称重, 标记

所发生端裂、端表裂、表裂及其它缺陷。开始每半小时一次, 以便确定开裂的最大值, 待裂纹开始闭合后逐步改为 1~4 小时一次。待两次重量基本不变时, 停止烘干, 冷却后取出。③将试样放在平板上, 测量其偏离的大小(精度 0.1 mm), 以确定扭曲等级。④将试样称重, 并从中间锯取长约 15 mm(顺纹方向)的含水率试片, 用烘干法测定其含水率, 并计算出大试样的全干重及 100℃烘干过程中各次称量时的含水率及基本密度等。⑤在已烘干试样新截断面检查内裂状况及材面凹陷程度。材面凹陷的大小取侧边厚度与邻近边下凹最大处厚度之差, 精度 0.1 mm。然后按照表 1 所列分等标准^[1,2], 确定各干燥缺陷等级。另外, 为了获得多方面数据, 又制取了两块同样尺寸的中心板(5 号、6 号)做 100℃试验。

在米楮 100℃试验过程中发现, 初期有一些端裂, 少数端表裂; 材面凹陷严重, 中心板大于弦锯板, 最大达 6.2 mm; 内裂也十分严重, 甚至延伸成表裂, 有一定程度的瓦弯; 干燥速度较快。测量结果如表 2。

从表 2 可以看出, 米楮木材干燥过程中出现内裂、凹陷的可能性较大; 也可能出现一定程度的瓦弯和端裂; 表裂可能性较小, 但端裂可能发展成端表裂; 干燥速度较快, 但因初含水率高(130%), 因此干燥时间并不会短。

表 1 干燥缺陷分级标准

Tab. 1 Classification of drying defects

等级	前期开裂	内裂	材面凹陷 (mm)	扭曲 (mm)	干燥速度 (h)
1	无或仅有端面裂纹	无	0.5 以下	0.5 以下	10 以下
2	短端表裂	细裂 4 条以下或 宽裂 1 条	0.6~1.0	0.6~3.0	11~15
3	长端表裂或劈裂 或短细表裂 10 条 以下	宽裂 2~4 条, 或 细裂 5~9 条, 或 宽裂 1~2 条和细 裂 3~4 条	1.1~2.0	3.1~6.0	16~20
4	短细表裂 10 条以 上, 或长细表裂或 宽表裂 5 条以下	宽裂 5~8 条, 或 细裂 10~15 条, 或宽裂 2~4 条和 细裂 5~9 条	2.1~3.5	6.1~9.0	21~30
5	长细表裂或宽表裂 5 条以上	细裂 8 条以上, 或 细裂 15 条以上, 或宽裂 5~8 条和 细裂 10~15 条	3.6 以上	9.1 以上	30 以上

注: 1. 干燥速度等级按含水率由 30% 降至 5% 所需时间划分。
2. 裂纹长度等于或小于 5 cm 者为短, 大于 5 cm 者为长; 宽度等于或小于 2 mm 者为细裂, 大于 2 mm 者为宽裂。

表 2 福建米楮木材测量结果

Tab. 2 Test results of 100 °C drying method

试验板号	前期开裂 (条)	材面凹陷 (mm)	内裂 (mm)	扭曲 (mm)	瓦弯 (mm)	干燥速度 (h)	初含水率 (%)	基本密度 (g/cm ³)
弦锯板								
1	短端表裂 1 条 端裂数条	2.4	宽 9 细 15	1	1.1	10	117.5	0.503
2	短端表裂 1 条 端裂数条	2.5	宽 8 细 13	1	2.4	10	99.4	0.521
3	端裂数条	4.0	宽 9 细 11	—	2.7	10	119.2	0.507
4	端裂数条	3.9	宽 11 细 12	—	2.2	10	130.9	0.492
等级	二级	四或五级	五级	二级		一级		
中心板								
5	短端表裂 3 条 端裂数条	6.2	宽 7 细 10	2	4.3	8	123.1	0.482
6	短端表裂 1 条 端裂数条	4.9	宽 9 细 9	2	2.7	8	135	0.495

3 生产试验

在工厂的干燥窑中进行了生产试验。干燥窑为金属外壳的侧风机型干燥窑, 材堆容积: 8 000 mm×2 000 mm×2 500 mm (长×宽×高); 材堆风速 2 m/s; 窑壳保温性及气密性良好; 温、湿度手动调节。需要干燥的木材规格为 (1 000~4 000) mm×(60~80) mm×23 mm (长×宽×厚)。按照 100 °C 法规定^[1,3], 厚度 25 mm 的材料相应于上述各干燥缺陷等级的干燥条件应是: 初期温度为 38 °C~40 °C, 初期干、湿球温度差为 2 °C, 终期温度为 65 °C~70 °C。考虑到板材较薄 (23 mm), 初期温度适当提高, 取 45 °C。又考虑

到初含水率较高, 材面凹陷、内裂较严重等情况, 将初期干、湿球温度差适当缩小, 及早进行中间处理, 干燥中期逐渐提高温度, 并增大干、湿球温度差, 取终期温度 70 °C, 干、湿球温度差 15 °C。

试验选取了 6 块有代表性的检验板 (四块弦板、两块径板), 均 1 m 长, 放在材垛中靠小门的地方, 以便随时取出称重与观测变化情况, 其中两块用来做应力测试。干燥过程中, 根据对检验板的表面观测和应力测试, 进行了多次中间处理。达到终含水率标准后, 作终了处理。

在干燥过程中, 有两块检验板弦锯板在含水率达 70% 时开始有轻微瓦弯, 经过中间处理, 未再发展。其它检验板均无表裂、内裂、瓦弯等缺陷。

板材出炉后观察: 虽处理多次, 对颜色影响不大。无内裂及表裂、少数木板有瓦弯, 主要在材堆上部, 这与顶部重物压力偏小有关, 少数木板有端裂。按国家《锯材干燥质量标准》^[3] 中的可见干燥缺陷质量指标统计, 绝大部分达到二级以上干燥质量。用电动木材测定仪检测各部位的含水率情况, 测出锯材厚度上的含水率偏差和材堆内不同部位木材的最终含水率, 与平均的允许偏差也基本达到二级材标准。工厂对此结果较满意。

这次试验总干燥时间为 13 天, 终含水率较低, 达 7%~8%, 如在含水率 12% 时停烘, 可缩短 1 天时间。

4 结语

福建米楮木材干燥中容易发生端裂、内裂和瓦弯, 干燥终了时容易存在残余应力。对厚度 25 mm 厚的板材, 建议采用下述基准: 初期干球温度 45 °C, 干、湿球温度差 1 °C~2 °C; 中期逐渐提高温度和干、湿球温度差; 并适当进行中间处理; 终期温度可取 70 °C~75 °C, 干、湿球温度差 15 °C; 并进行终了处理, 以消除残余应力。材堆顶部加强重物的压力, 防止瓦弯。

5 参考文献

1 何定华等. 24 种南方阔叶树材的干燥特性及干燥基准. 木材工业, 1990, 4(4): 12~18
2 李娜等. 五种福建阔叶树材的干燥特性. 木材工业, 1993, 7(1): 30~33
3 国家标准 GB 6491-86