

小径原木干燥工艺初探

高建民

(北京林业大学森工学院 北京 100083)

摘要 本文是在桦木(*Betula platyphylla*)、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)与水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)等小径原木干燥可行性分析与干燥特性研究等工作的基础上,总结出了小径原木的干燥工艺过程。生产实践证明,该工艺过程对小径原木的干燥是可行的。

关键词 小径原木;原木干燥;干燥基准;干燥工艺

我国森林资源贫乏,大径材越来越少,开发利用小径材与枝桠材已成为木材加工学科中的主要研究课题。利用小径材、枝桠材生产的木质马赛克成为我国90年代一种新型的装饰材料,受到国内各行业的重视。在木质马赛克的生产过程中,小径原木干燥是一个重要的生产环节。同时,在小径材的利用中,防腐技术也是一个亟待解决的问题。因此,研究解决小径原木的干燥问题,不但可以提高木质马赛克的产品质量,防止小径原木的变色与腐朽,使其可长期存放;并能改善其机械加工性能,扩大其利用范围,起到了劣材优用、小材大用的效果。

本文是在桦木、刺槐与水曲柳等小径原木干燥可行性分析与干燥特性研究等工作的基础上,通过对小径原木干燥过程的分析总结,初步定出了小径原木干燥工艺与部分规格小径原木的干燥基准。

1 小径原木的堆积

1.1 小径原木的堆积方式

小径原木的堆积不同于规格板材。由于每垛小径原木的直径不可能一致,长度方向上有弯曲度和锥度,同时,还要考虑材堆的稳定性和材堆中的气流通道的。经多次试验与讨论,堆积形式如图1所示。

1.2 小径原木堆积注意事项

1.2.1 堆积前必须详细检查材车,使材车上立桩与材车台面保持垂直;

1.2.2 堆积前必须进行选材配料,尽可能保证同一层原木直径一致或比较接近;

1.2.3 同室干燥的原木初含水率应大致相同、树种相同或树种不同而材质与结构相似;

1.2.4 同室干燥的原木直径偏差应小于2 cm,长度偏差应小于30 cm;

1.2.5 同一材车上可堆2~3垛,每垛之间沿材车的长度方向用小径原木衔接,以保证同一材车上原木的稳定性;

1.2.6 材堆两侧应整齐垂直,以利于循环气流沿材堆高度均匀流入,材堆中应留有较通畅的气流通道的。

2 小径原木干燥基准

在拟定干燥基准中,参考了“木材干燥基准编制法——百度试验法”,在实验室条件下预测出小径原木的初步干燥条件,然后进行多次试验与调整,制定出实验干燥基准。最后在干燥室条件下再次试验调整,得到小径原木的干燥基准。现介绍其中2种小径原木干燥基准如表1、表2。

3 干燥过程的检验

3.1 含水率的检验

干燥过程中,用含水率试材来观察、测

收稿日期:1993-10-23

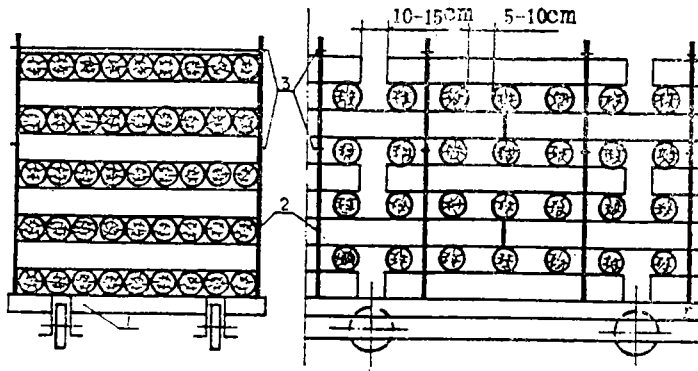


图1 小径原木堆积方式

1-材车 2-材车立桩 3-材堆加强筋

表1 桦木小径原木干燥基准

含水率 (%)	干球温度 (℃)	干、湿球温度差 (℃)
>40	58	2.0
40~35	60	3.0
35~30	62	5.0
30~25	64	7.0
25~20	67	10.0
20~15	70	13.0
<15	74	16.0

注：直径为8~10cm；长度为1.2~1.5m。

表2 刺槐小径原木干燥基准

含水率 (%)	干球温度 (℃)	干、湿球温度差 (℃)
>40	55	3.0
40~35	57	5.0
35~30	59	7.0
30~25	62	9.0
25~20	65	11.0
20~15	68	14.0
<15	72	17.0

注：①直径为10~12cm；长度为50~80cm。

②小径原木干燥基准根据长度、直径不同，干燥基准不同。直径越大、长度越长，则干燥基准越软。

定干燥过程中原木含水率的变化情况，控制干燥过程。

3.1.1 含水率试材的选用 选用材质较好、纹理通直、无节子和树皮完整的小径原木作为含水率试材。试材放置在干燥室干燥速度最慢的部位。

3.1.2 含水率的确定 原木进入干燥室前测出平均初含水率 $W_{初}$ 与含水率试材的初重 $G_{初}$ 。干燥过程中定时对含水率试材称重

$G_{当}$ ，然后，用下式可推算出干燥过程中某一时刻的含水率 $W_{当}$ 。

$$G_{干} = \frac{100 \times G_{初}}{100 \times W_{初}};$$

$$W_{当} = \frac{G_{当} - G_{干}}{G_{干}} \times 100 (\%)$$

用测定任一时刻含水率的方法，推断和掌握原木的干燥进程。

3.2 干燥应力的检验

在板材干燥中，用应力检验板反映的应力来决定是否对板材进行喷蒸处理。而小径原木直径较小，即使在干燥中发生端裂，应力也不明显。所以，实际生产中可用原木端裂程度来判断干燥应力的大小，以决定是否对原木进行喷蒸处理。

3.2.1 应力试材的选用 应力试材的选用与含水率试材的选用相同。应力试材放置在干燥室干燥速度最快的部位。

3.2.2 端裂程度的确定

$$\text{端裂程度} = \frac{\text{深入原木两端最大裂纹的总长度}}{\text{原木长度}} \times 100\%$$

在实际生产中，将端裂程度与喷蒸处理的关系初步定为：端裂程度增加1%~2%时，必须进行喷蒸处理。

4 干燥工艺过程

4.1 预热阶段

原木干燥由于水分蒸发面小，单位面积水分蒸发强度较大。因此，决定原木干燥速度与质量的因素是内部水分传导速度，所以在预热阶段必须使原木热透。预热阶段的介质状态，须根据原木的树种、直径和初含水率而定。预热温度取高于干燥基准初期温度 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度应在该温度下接近饱和；预热时间主要决定于原木的直径与当时的气候条件，根据实际生产经验，初步将预热时间定为：夏季为 $10\sim 16$ 小时；冬季为 $11\sim 17$ 小时。

4.2 干燥阶段

原木经过预热后，即可按干燥基准进行操作。干燥过程中，根据含水率的检验来调节和控制干燥室的温度与相对湿度；根据端裂程度决定是否进行喷蒸处理、喷蒸处理的次数、介质状态与处理时间。处理时的温度比当时基准温度高 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度应与原木当时含水率相平衡，根据原木的直径不同，初步定为 $8\sim 14$ 小时。喷蒸处理的次数与质量，直接影响到干燥的速度与质量。由于树皮的影响，原木干燥中水分主要为纵向传导，两端面为主蒸发面。要想提高干燥速度，只有提高水分纵向传导速度。喷蒸处理就是缓和两端干燥应力，使水分纵向传导速度加快。在实际生产中，采用周期喷蒸的方法，效果较显著。喷蒸处理周期根据原木的直径与长度而定，一般取 $24\sim 48$ 小时。

干燥结束后，须进行终了处理，以缓和原木的干燥应力与含水率偏差。终了处理的介质温度比基准最后阶段温度高 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度与高于终含水率 $2\%\sim 4\%$ 的含水率相平衡。

4.3 干燥质量检验

原木在干燥过程中所出现的干燥缺陷主要是端裂。反映原木干燥质量的技术指标初步定为：纵向含水率偏差，径向含水率偏差，终含水率，端裂，干燥应力。

4.3.1 纵向含水率偏差 纵向含水率偏差检验片的锯制如图2所示。偏差值取三个检

验片含水率的最大差值。

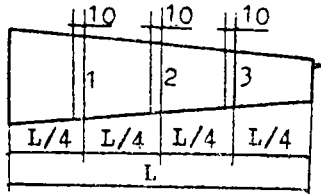


图2 纵向含水率偏差检验片的锯制

4.3.2 径向含水率偏差 径向含水率偏差用径向分层含水率偏差来表示，分层含水率检验片的锯制如图3所示。

4.3.3 终含水率 原木的终含水率取纵向三个含水率的平均值。

4.3.4 端裂程度 见本文干燥应力检验中所述。

4.3.5 干燥应力 由于原木直径较小，应力检验片无法按木材干燥质量检验标准的要求来锯制，无法定量分析原木干燥应力，只能反映有无应力。应力检验片的锯制如图4所示。

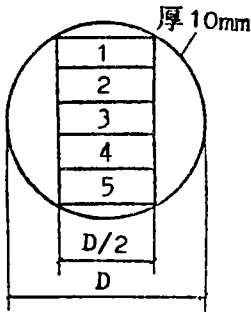


图3 分层含水率检验片的锯制

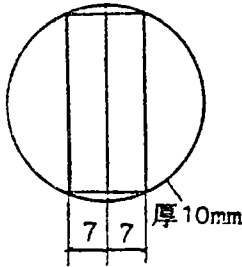


图4 应力检验片的锯制图

根据木质马赛克、坑木和建筑用材对小径原木干燥质量要求的调研资料来看，终含水率在 $10\%\sim 15\%$ 范围内；纵向含水率偏差与径向含水率偏差小于 8% ；端裂程度小于 10% ；干燥应力不大时，干燥质量均可满足使用要求。

5 结束语

5.1 小径原木干燥不同于板材的干燥，由于水分蒸发面小，所以决定小径原木干燥的

关键问题是控制蒸发面水分的蒸发速度，提高内部水分纵向传导速度。

5.2 小径原木干燥中，树皮是一个不可忽略的水分蒸发面。根据水分蒸发途径的分析实验，某些树皮较粗松的树种，通过树皮所蒸发的水分约占全部蒸发量的30%~50%。因此，在原木的堆积中，请注意这一点。

5.3 由于干燥工艺过程涉及生产单位的实际生产条件，使干燥过程中的部分数据较粗，正在进一步完善和深入。

本文承蒙北京林业大学戴于龙先生指导

帮助，特此致谢。

6 参考文献

- 1 南京林业大学.木材干燥.北京，中国林业出版社，1981
- 2 戴于龙等.推广预测木材干燥基准的百度试验法.北京林学院学报，1985（1）
- 3 高建民.桦木小径原条干燥可行性初探.北京林业大学学报，1993（4）
- 4 高建民.桦木小径原条干燥特性的研究.北京林业大学学报，1994（1）
- 5 高建民.刺槐小径原条干燥特性的研究.第四届干燥学术会论文，编号20；

Preliminarily approach to the drying technology of small diameter logs

Gao jianmin

(Department of Forest Products and Engineering, BFU, Beijing 100083)

Abstract On the basis of analyzing the drying feasibility and the study on drying characteristics of small diameter birch, locust and ash logs, the drying technology of small diameter logs was summed up. The practice of production indicated that it was feasible to use this technology for drying small diameter logs.

Keywords Small diameter logs; Logs drying; Drying schedule; Drying technology



（上接第13页）

ical properties of fly-ash particleboard.③The density was a very notable factor affecting the properties of fly-ash particleboard and it should not be lower than 0.90g/cm³. ④Increasing the resin content could improve the MOR of fly-ash particleboard, but the effect was not remarkable when resin content was bigger than 9%.

Brief information on the productive experiment, primary economical analysis and prospect of the market of fly-ash particleboard was also introduced in the article.

Keywords Fly-ash; Fly-ash particleboard; Additive; Ratio of fly-ash and wood particle