

木材含水率测量方法及影响因素分析

周永东

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 通过对几种测量木材含水率方法的介绍,详细分析了各种测量方法中误差形成的影响因素,指出了各测量方法的优缺点,并对使用过程中应注意的问题提出建议。

关键词: 含水率;测量;影响因素;误差

中图分类号: TH873.71 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2000)05-0029-02

The Measurement of Wood Moisture Content and Analysis of its Influence Factors

ZHOU Yong-dong

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091)

Abstract Several methods for wood moisture content (MC) measurement and their main influence factors which could result deviations of the MC value were evaluated. The advantage and disadvantage of these measuring methods were also analyzed and suggestions for measuring process were pointed out.

Key words Moisture content; Measurement; Influence factor; Deviation

测量木材含水率的方法很多,在木材加工企业中应用最多的是传统的称量法和电阻法,较新的方法是电磁波技术。由于该种技术投入市场时间不长,且多为国外的产品,还有价格等方面的因素,目前国内企业应用不多。由于仪器仪表的设计及制造过程中不可避免地存在一些误差及使用中操作熟练程度不等,可导致测量误差,笔者对此进行初步分析,与同行探讨。

1 木材含水率测量方法

1.1 称量法

称量法是传统的,也是最基本的木材含水率测量方法。我国林业行业标准^[1]及国家标准^[2,3]中都规定以称量法测量的含水率为准。其计算公式如下:

木材含水率 = (湿木材质量 - 绝干木材质量) / 绝干木材质量 × 100

在实际测量过程中,按标准规定,从锯材上截取两个试片为代表。截取的试片立即称量,精确到 0.01 g,然后放入烘箱,在 (103 ± 2)℃ 下烘干,至最后两次

称量之差 (2 h 间隔) 小于 0.02 g,即认为该试片达到了恒定质量,再用上述公式计算每片试片的含水率及两试片的平均含水率,作为木材的含水率值。

从理论上讲,称量法是木材含水率测量最准确的方法^[4],但在操作过程中也存在很多引起木材含水率测量误差的因素,使所测含水率值与实际值有偏差。造成误差的原因有如下几点:

① 气候条件 指试验环境空气的温度、湿度所对应的平衡含水率^[5]与木材本身含水率不一致所引起的水分转移。首先在锯解时,高速旋转的锯片与木材摩擦生热,使试片两侧的温度高于空气的温度。由于试片的厚度仅为 10~12 mm,相对暴露面积达试片表面积的 70% 以上,当空气所对应的平衡含水率低于试片的含水率时,试片在截取及称量过程中都会释放出水分,造成试片的质量低于实际值;反之,又会使称量的试片质量高于实际值。另外,木材端面水分传递最快,由此表面传递的水分相对于试片的质量 (一般 20~100 g) 来说,误差已足够大。其次,在绝干材测量时,环境空气的平衡含水率高于木材含水率,试片由烘箱中取出到称量完毕,试片会从空气中吸收水

收稿日期: 2000-01-21

作者简介: 周永东 (1968-),男,中国林科院木材工业研究所助理研究员,硕士。

分,环境空气越湿,造成的绝干材质量的误差越大,导致计算出的含水率出现偏差。

② 操作熟练程度 操作者动作不熟练,易造成试片在空气中暴露时间过长,引起称量误差增大,故应尽量使用电子天平称量,并要求操作者动作熟练。

1.2 电阻法

电阻法测量木材含水率时,只需将探针钉入木板中,就可直接读出含水率数值。正是其这一便捷的特性,使得众多企业选用电阻法测量木材含水率。

① 材性的影响 电阻法测含水率值与木材本身材性有很大关系,一般电阻法仪表上都按不同木材树种、密度等分成几个档次(一般分为4档,有的称为组),此外还需温度校正装置,以补偿电阻随温度的变化而改变。但对于因树木生长立地的土质不同,使木材中的矿物质含量存在差异而造成的木材性质差别,电阻法则无能为力,这时就会产生同种木材由于电阻不同,即使含水率相同,测量值却不同的结果。

木材纹理方向对其含水率值有影响。木材弦向电导率比径向电导率小10%~12%^[6],检测同样含水率的弦向板和径向板时,结果会显示不同的数值。

② 仪表使用误差 电阻法测湿仪在使用过程中也会由于操作方法不同而造成结果的差异。一般电阻法测量仪探针的后部都涂有绝缘材料,只有最前端的露出部分,用以测量两点间的电阻值,所测含水率即为两探针端点间的含水率,而不是木材的平均含水率值。木材在干燥后一般都存在中间高、表层低的含水率分布,探针刺入的深度不同,所显示的含水率值亦不同,即使同一操作者,两次测量的结果也会有差异。此外,木材表面受潮、雨淋、带有湿心、经化学处理或有表面涂层者也会影响读数的准确性。

电阻法测量木材含水率还存在局限性,当木材含水率在纤维饱和点以下时所测值准确,当木材含水率低于7%时,其电阻值约为200亿Ω,又很难准确测量其含水率值^[7]。这对于在木材干燥过程中控制含水率变化极为不便,特别是某些硬阔叶树材,因无法准确测量木材在干燥过程各阶段的含水率,使干燥材产生很大的缺陷(如早期开裂等)。

1.3 电磁法

电磁法木材含水率仪在90年代开始出现,是利用木材水分对电磁波吸收程度的不同来测量木材的含水率,具有不破坏木材表面、方便快捷、读数稳定可靠等特点。测量的含水率值为仪表传感器所覆盖部分木材含水率的平均值,不受温度影响,但一定程度上受木材材性的影响,对于不同树种的木材所测量的含

水率值需有不同的补偿值。但对于未列出树种的含水率值的测定就只能用密度相近的方式近似求出,此类测湿仪还要求其传感面与木材表面贴紧才能保证测量精度,对于表面粗糙的板材的含水率测定会有一定误差,人为误差小。

其局限性与电阻法相同,即无法准确测量纤维饱和点以上时木材的含水率值。

2 各种含水率测量方法对比

综上所述,几种测量含水率方法的主要优缺点如表1所示。

表 1 几种测量木材含水率方法优缺点列表
Tab. 1 Advantages and disadvantages of each method in measuring MC

项目	称量法	电阻法	电磁法
定时性	不好	好	好
测量范围	无限制	纤维饱和点以下	纤维饱和点以下
准确性	木材含水率平均值	探针两端点间含水率值	含水率平均值
代表性	较好	较差	较好
操作人为影响	大	较大	小
适用范围	无限制	外购木材或简单参考	外购木材或一般测量用
仪器费用	较高	较低	高

3 讨论与建议

当用户了解主要几种含水率测量方法的优缺点,就可依不同需要确定使用方法,以避免或减少误差。测量高含水率木材时尽量使用称量法,而木材加工企业测量加工木材的含水率时,使用电阻法或电磁法测量仪表就可满足要求;研究过程中或在比较精密的场合中,还应尽可能使用称量法测量,以期得到一个比较准确的结果,随着电子技术及相关学科的技术进步,相信会有更准确、适用范围更广、实时性又好的仪表被开发出来,以满足不同要求的木材含水率测量。

参考文献:

[1] 中国木材标准化委员会. LY/T 1068-92锯材窑干工艺规程[S]. 北京: 中国标准出版社, 1992.
[2] 东北林业大学. GB 6491-86锯材干燥质量[S]. 北京: 中国标准出版社, 1986.
[3] 中国木材标准化委员会. GB 1931-91木材含水率测定方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 1991.
[4] [法] P若利,等. 木材干燥—理论、实践和经济[M]. 宋闯译. 北京: 中国林业出版社, 1985, 24~ 32.
[5] 朱政贤. 木材干燥[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992, 32~ 37.
[6] 杜艳玲,等. 对我国木材含水率测定仪准确性的分析[J]. 第五次全国木材干燥学术讨论会, 1995.
[7] 若干电测含水率表的评估[J]. 亚太森林工业, 1996, 1: 35~ 36.