

木材微密度测定系统中的计算机软件设计

王艳君,管宁

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 为开拓国内的木材微密度分析工作,中国林业科学研究院木材工业研究所和北京科信机电技术研究所合作研制了 MWMY型 X-射线木材微密度测定仪。该仪器是光-机-电-计算机多项技术组合的大型仪器。本文主要介绍该仪器的计算机软件系统的基本功能及主要组成部分的流程。

关键词: 木材微密度;计算机软件

中图分类号: S781.31 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2000)04-0016-03

Software System Design for MWMY X-ray Wood Densitometer

WANG Yan-jun, GUAN Ning

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

Abstract For filling the room of X-ray wood densitometry in China, a wood densitometer, MWMY, was jointly developed by Research Institute of Wood Industry of CAF and Beijing Kexin Institute of Mechanical & Electrical Techniques. This instrument is a combination of mechanics, electronics, optics and computer techniques. In this paper, a brief introduction on the basic functions for MWMY and its flow of the main parts of the software system were presented.

Key words Wood densitometry; Computer software

木材密度是重要的木材性质指标之一。常规密度测定方法是直接测量木材试样的重量和体积。木材微密度测定则借助狭窄的 X 射线束,测出狭小范围内木材的密度。在木材性质变异研究中,常规方法一般只能测定年轮间的密度差异,而微密度测定则可测定年轮内的密度变异,从而将木材密度变异性研究推进到一个新的层次。此项技术的开发填补了国内材性研究领域的一项空白。

MWMY型微密度测定仪属直接扫描形式^[1],由以下主要部分构成(图 1):

(1) 放射源 ^{55}Fe 同位素

(2) 射线测量系统: 包括光栏 2, 探头 3, 线形放大器 4, 单道分析器 5, 自动定标器 6, 接口板 7

(3) 试样送进系统: 包括步进电机 10, 丝杠螺母传动 11 12, 试样台 13, 试样 14

(4) 微机及应用软件系统: 包括微机及软件 8, 打印机 9

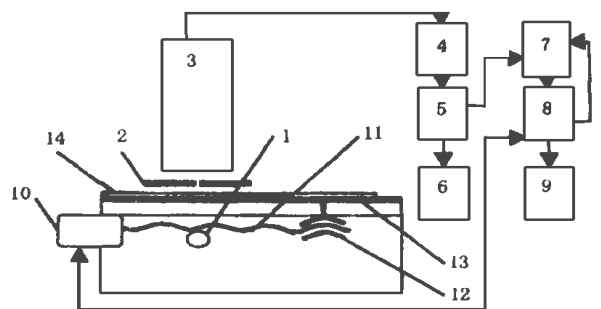


图 1 仪器组成示意图

Fig. 1 Composition of the instrument

1 软件系统的基本功能

1.1 数据采集

需采集的数据为射线强度(单位时间内的脉冲数)。由单道分析器输出的信号通过接口板上的 8253 计时芯片,将射线强度数据存入程序定义的变量数组中。

1.2 试样送进的自动工作循环

仪器要求的自动工作循环为: 试样台从起始位置启动→按一定步距以间歇运动前进,且控制每一步

收稿日期: 1999-11-10
作者简介: 王艳君(1967-),女,中国林科院木材工业研究所助理研究员。

的停歇测量延时,达到一定的计数水平*→前进到一定距离返回起始位置

此循环由 8255 芯片控制步进电机通过丝杠丝母传动实现 步进电机转动一周需 240 步,带动试样台行走 1.5 mm, 完成一个步距需走的步数为 160K 步距。

1.3 图形显示和处理

(1) 计数-距离图形 与测量过程同步,将测得的射线强度计数值显示于屏幕上的计数-距离坐标系中,逐渐形成计数-距离图形。此图形供操作者了解测量进程,并在测量完成后以光标回车键在图形上选择供计算用的未经试样衰减的射线强度 (I_0) 数据。

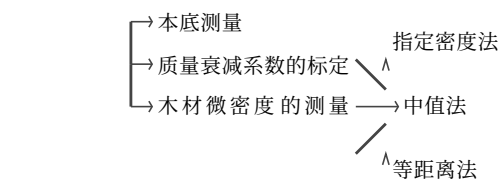
(2) 密度-距离图形 根据存于数组中的射线强度计数值,利用计算密度公式^[1]算出密度值,调用打点函数在屏幕上绘制密度-距离图形。该图形可以直接反映试样的密度分布,可借助屏幕打印指令由打印机打出,并以光标和回车键在图形上进行年轮和早晚材的划分。

1.4 结果输出

输出数据可通过屏幕显示,亦可根据操作指令打印或存盘

2 软件系统主要组成

软件系统是为木材测定微密度专门编制的多种功能穿插配合的复杂系统,采用 Microsoft C6.0 语言编写^[2-5]。主要由 3 部分组成,其主菜单结构如下:

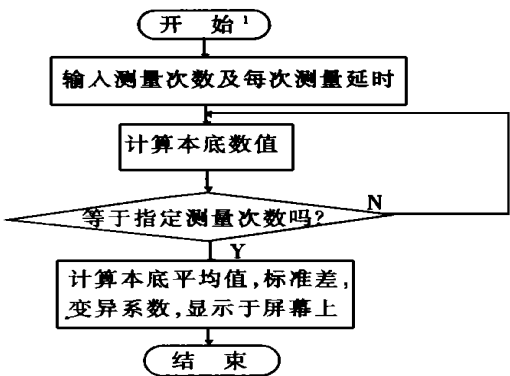


2.1 本底测量

本底是指探头未接受射线辐照时射线测量系统的输出。此计数值反映了测量系统的误差,在微密度测量时,须将此值减去。流程见图 2

2.2 衰减系数的标定

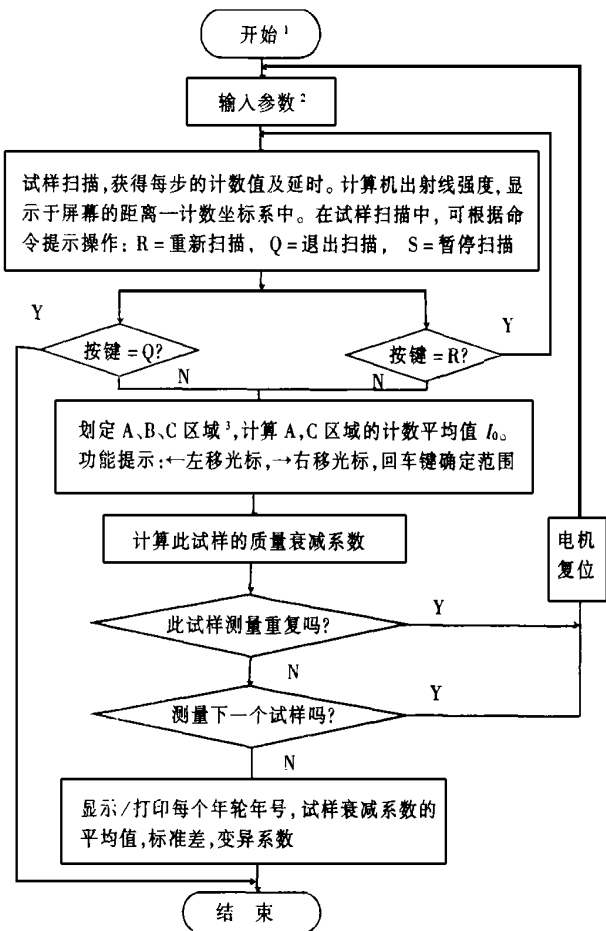
质量衰减系数表征某种物质对穿过该物质的射线的衰减作用,是以射线衰减程度计算木材密度的必要参数。质量衰减系数的标定原理是对直接测得密度的试样进行扫描,由射线的衰减程度和已测得的木材密度计算求得。流程见图 3



1. 本底测量开始前关闭放射源,测量过程中试样台无动作。

图 2 本底测量流程图

Fig. 2 Flow chart of the measurement of background

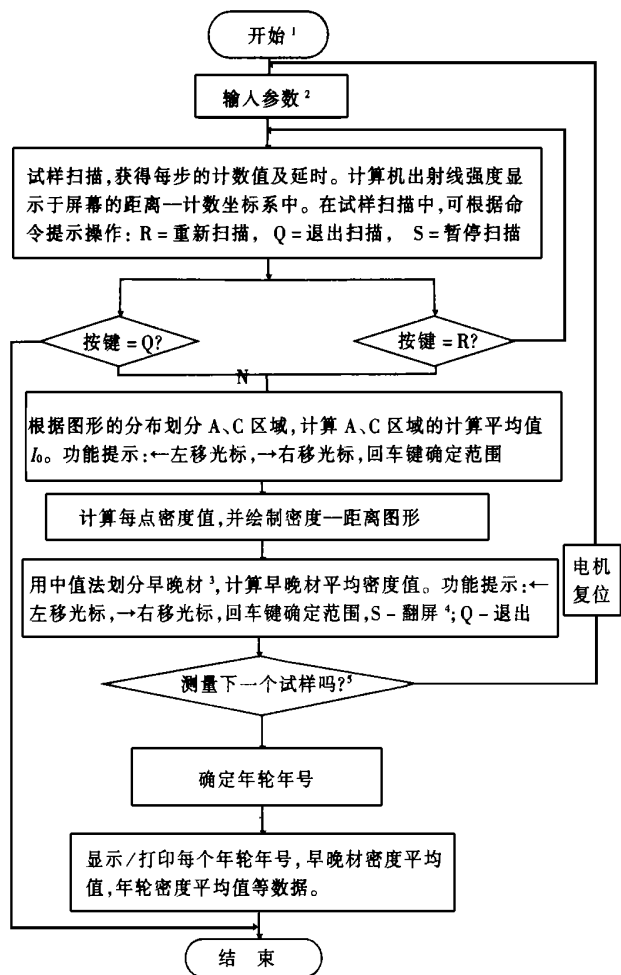


1. 开松时应打开放射源,放置试样,接通步进电机电源; 2. 输入延长时间,步距,测量点数,试样厚度,试样密度等。 3. A、C 区域分别是在试样的前后选取的若干点用以计算 I_0 平均值。B 区域是试样范围内一系列经试验衰减后的射线强度计算值。

图 3 质量衰减系数标定流程图

Fig. 3 Flow chart of the calibration of mass attenuation coefficient

* 射线强度较低,1秒脉冲数小于设定的计数水平时,停歇测量时间以1秒为间隔自动延长,至计数大于计数水平为止。



1. 打开放射源, 放置试样, 接通步进电机电源; 2. 输入工作行程, 试样厚度, 衰减系数, 本底起始延时, 最小计算水平, 步距, 屏幕宽度, 最大直径, 起始年号; 3. 对每个年轮用光标和 Enter 键确定最大最小密度值, 显示早晚材界限, 然后确定早晚材的范围; 4. 用户可根据试样长度通过输入的屏幕宽度, 选择密度—距离图形在一屏显示还是分多屏显示, 若多屏显示, 则须按 S 翻页; 5. 由于本仪器最大测量试样长度为 15 cm, 故对长试样须进行分段处理。

图 4 用中值法测定木材密度流程图

Fig. 4 Flow chart of the measurement of microdensity by medium value method

2.3 木材微密度测量

微密度测量按早晚材界限的不同划分方法设定三种流程: 指定密度法、中值法、等距离法

指定密度法: 以指定一个早晚材分界处的木材密度值, 划分早晚材。

中值法: 以年轮密度的最大值和最小值的中值作为界限, 划分早晚材。

等距离法: 将试样从髓心到树皮等分为若干段。这一方法是针对年轮界限不清的树种而设计。

中值法微密度测量流程图见图 4, 另两种流程图从略。

参考文献:

- [1] 管宁, 曲竞赛, 王艳君. MWM Y 型木材微密度仪的研制 [J]. 木材工业, 1995, 1(1): 19~24.
- [2] 周明德. 微型计算机硬件软件及其应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1990, 4.
- [3] 吴双, 等译. Microsoft 6.0 技术丛书, 第一册, 第二册, 中国科学院希望高级电脑技术公司, 1991, 12.
- [4] 叶欣编译. TURBOC 参考手册 [M]. 中国科学院希望高级电脑技术公司, 1990, 4.
- [5] [美] 斯蒂芬·G. 科钦. 语言程序设计 [M]. 李颖, 等译, 1993, 3.

(上接第 15 页)

3 结论

1) 在本试验条件下纤维素的酯化反应不能完全进行, 纤维素的酯化率并不很高。杉木和“三北”一号杨的纤维素酯化增重率在反应 2.5 h 后仅为 1.9% 和 3.2%。

2) 在乙酰化反应过程中半纤维素的酯化增重率不但不增加反而下降, 表明在乙酰化过程中半纤维素会大量水解。

3) 综纤维素所表现的出较高酯化增重率主要是由于半纤维素酯化的结果。

4) 木质素的酯化反应在 1 h 内就基本完成。杉木木质素的酯化能力比“三北”一号杨木质素的酯化能力要强。

5) 木材中的抽出物会影响木材乙酰化反应的最大酯化增重率。“三北”一号杨木材的抽出物对木材的酯化增重率的提高产生有利的作用, 而杉木中的抽出物对木材的酯化增重率的提高产生不利的影响。

参考文献:

- [1] 葛明裕, 等. 木材加工化学 [M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1985, 40~100.
- [2] 李坚, 等. 木材科学 [M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1994, 313~328.
- [3] 秦特夫. 木材表面非极性化原理的研究 I. 木材乙酰化过程中化学官能团的变化 [J]. 木材工业, 1999, 13(4): 17~20.
- [4] Rowell R M. Acetyl Distribution in Acetylated Whole Wood and Reactivity of Isolated Wood Cell Wall Components to Acetic Anhydride [J]. Wood and Fiber Science, 1994, 26(1): 11~18.
- [5] Rowell R M. A Simplified Procedure for the Acetylation of Hardwood and Softwood Flakes for Flakeboard Production [J]. Journal of Wood Chemistry and Technology, 1986, 6(3): 427~448.
- [6] Boonstra M G, et al. Chemical Modification of Norway Spruce and Scots Pine A ^{13}C NMR CP-MAS Study of the Reactivity and Reactions of Polymeric Wood Components with Acetic Anhydride [J]. Holzforschung, 1996, 50(3): 215~220.