

棉网均匀度的多点动态检测 与单板机数据处理

林毅

沈天飞

(纺织部纺织科学研究院)

(中国纺织大学)

【摘要】 本文提出了动态检测棉网均匀度的新方法，联用单板计算机自动计算不匀并进一步分析棉网不匀的构成和影响因素。从棉网均匀度的角度评定梳棉机梳理质量的优劣。

一、关于棉网均匀度的概念

本文中考虑到棉网是一个二维平面，以棉网总均匀度为主，结合考虑棉网横向均匀度和纵向均匀度，俾能更全面地表明棉网的不均匀分布。分析时，将棉网的不匀划分为残留不匀(因棉卷不匀经梳棉机的均匀作用后输出棉网含有的不匀)和附加不匀(因梳棉机的工艺配置不当和机械状态不良引起的输出棉网不匀)。

二、棉网均匀度的测试方法

1. 测试原理

检测使用的反光式光电检测头经实验表明在检测道夫针面的纤维密度时，其“反光量-纤维层密度”的关系有良好的线性度，能很好地反映棉网在所检测范围内的平均纤维密度。为满足高速扫描和机器宽度方向多点采样的要求，配合多路高速模数转换器，采用多检测头多点检测的方法(传感器由十六只相同的光电检测头排成一行，各光电检测头的位置固定不变，用电子电路高速切换实现多路高速采样)，提高了采样速度，又消除了移动检测头时引起的误差。使用单板机使一次检测取样数达3500多个，解决了取样代表性不足的问题，还能使测试装置多功能化，对梳棉机各种不同长度片段的棉网均匀度都能进行横、纵向的动态测试，并简化了测试过程，提高了测试精度。

2. 测试装置结构

棉网均匀度的检测装置由传感器，单板机(配以固化在EPROM中的处理软件)和接口电路三部分组成，见图1。测时传感器的位置是按设计隔距安装在道夫的正下方，发光二极管发出的红外光经纤维层反射后，到达光敏三极管。光敏三极管将反光量转换成电信号，经过放大后，A/D转换器把模拟量转换成数字量存入单板机的RAM之中。采样的片段长度和数量大小可由单板机预置参数控制，采样完毕后单板机处理软件就将采样所得的数据处理后在面板上显示。每次测定显示以下结果。

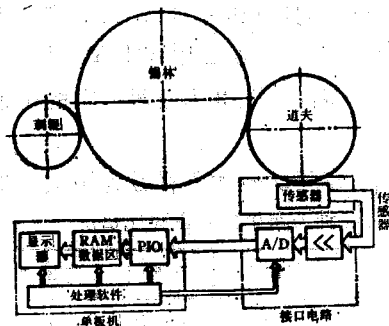


图1 测试装置的结构

量存入单板机的RAM之中。采样的片段长度和数量大小可由单板机预置参数控制，采样完毕后单板机处理软件就将采样所得的数据处理后在面板上显示。每次测定显示以下结果。

- \bar{x} , $\sigma^2_{总}$; $Max(x_{ij})$; $Min(x_{ij})$; $CV\%_{总}$
- \bar{x} , $\sigma^2_{横}$; $Max(x_{ij})$; $Min(x_{ij})$; $CV\%_{横}$
- \bar{x} , $\sigma^2_{纵}$; $Max(x_{ij})$; $Min(x_{ij})$; $CV\%_{纵}$

3. 测试误差的修正

限于各光电检测头的加工精度，其差异的存在是必然的，因而需要对各检测头的输出电压V和纤维层密度X之间的线性回归方程进行修正。方法是先将发光二极管的发光电流调节至适当量，得各检测头的输出电压V和纤维层

密度 X 之间的线性回归方程:

$$V_i = a_i X + b_i \quad (i=1, 2 \dots 6) \quad (1)$$

式中 a_i 为第 i 个光电检测头的灵敏度; b_i 为第 i 个光电检测头的暗电流, 都通过固定的一点 (x_K, V_K) , (x_K, V_K) 为满量程点。作变换:

$$V'_i = [V_K / (V_K - b_i)] (V_i - b_i) \quad (2)$$

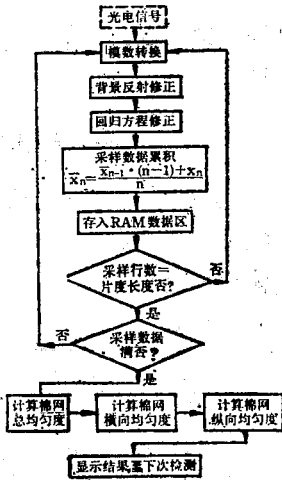
$$\text{得 } V'_i = V_K X / X_K \quad (3)$$

式(3)中 V'_i 与 i 无关, 即修正后的各检测头具有相同的线性回归方程, 且截距为零。式(2)的修正运算是由单板机自动完成的。

4. 处理软件

单板机的处理软件由(1)A/D 转换程序, (2) 误差修正程序, (3) 计算程序, (4) 输出程序和(5)子程序集五部分组成。

图 2 处理软件结构框图



处理软件的结构图如图 2 所示。

三、主要工艺试验和结果分析

本文中的工艺试验是在上棉 21 厂进行的。

(1) 在不同工艺参数下对棉网均匀度测试表明: 梳棉机的台时产量不变时, 输出棉条定量增加, 对棉网均匀度有一定的改善作用(见表 1)。梳棉机的输出棉条定量不定时, 梳棉

表 1 梳棉机台时产量不变时棉条定量增加对均匀度的影响

棉条定量(克/5米)	22.04	24.39	26.68	28.97
总均匀度(%)	28.36	26.72	23.16	22.15
横向均匀度(%)	14.76	12.74	11.11	10.58
纵向均匀度(%)	6.70	6.55	5.14	4.92
Uster均匀度(%)	6.60	6.29	4.86	5.55

注: 梳棉机的产量为 20.5 千克/台·时。

机台时产量增加, 对棉网均匀度也有一定的改善(见表 2)。

表 2 生条定量不变台时产量变化对均匀度的影响

产量(千克/台·时)	15.62	19.52	23.43	25.38
总均匀度(%)	26.13	26.50	25.50	24.16
横向均匀度(%)	13.26	13.42	12.37	11.59
纵向均匀度(%)	5.39	5.82	5.48	5.32
uster均匀度(%)	5.09	5.06	4.92	4.78

注: 生条定量为 25.10 克/5米。

由于在棉条定量增加或台时产量增加时, 都使梳棉机的锡林负荷有所增大, 因而使得棉网的残留不匀有较明显的下降。

(2) 在同一工艺条件下对棉网均匀度的不同片段长度测试表明: 棉网均匀度 CV% 值随着片段长度的增大而下降, 见表 3。

表 3 不同片段长度的生条对均匀度 CV% 值的影响

片段长度(毫米)	60	240	960	1920	7680	30720
总均匀度(%)	24.50	22.56	20.49	18.78	16.69	13.08
横向均匀度(%)	11.45	10.64	8.58	9.36	7.64	6.21
纵向均匀度(%)	5.58	5.32	4.72	4.59	4.13	3.39

(3) 不同规格针布和有无预梳辊的对比表明: 针布质量的优劣对棉网均匀度有显著影响, 而加装预梳辊只有在针布分梳效果较差时对棉网均匀度才有较明显的改善。

四、结 语

实验结果表明在检测道夫针面的纤维层时, 反光式光电检测头的“反光量-纤维层密度”关系是线性的。用单板机控制整个检测过程和即时处理数据, 极大地简化了检测方法, 提高了测试精度和可靠性。测试装置所得的纵向均匀度与棉条 uster 均匀度吻合良好。

工艺试验的结果表明针布的规格和状态是影响棉网均匀度的一个重要因素。另外, 在不影响梳理的情况下增大锡林负荷以改善棉网均匀度也是一种简单可行的办法。