

文章编号:1001-5078(2007)08-0735-03

改进红外光电式清纱器检测性能的措施

吴家碚,邱绪桃,李开贵
(成都纺织高等专科学校,四川 成都 610063)

摘要:采用电子清纱器清除纱疵,对于纺织厂提高布面质量和效益至关重要,针对目前国内清纱器存在的问题,提出了几项改进红外检测纱疵的光电式清纱器的技术措施。

关键词:红外检测;电子清纱器;技术措施

中图分类号:TN219 **文献标识码:**A

Improving Characteristics Techniques of Infrared Detect for Yarn Cleaners

WU Jia-bei, QIU Xu-tao, LI Kai-gui
(Chengdu Textile College, Chengdu 610063, China)

Abstract: Electronic yarn cleaners are adapted to clear yarn faults, it is important for improving the cloth of quality and increasing the economy to a textile corporation. The article aims at suggesting new techniques to progress the characteristics for infrared optical yarn cleaners.

Key words: infrared detect; electronic yarn cleaner; improving techniques

1 引言

纺织检测技术近年来取得迅猛的发展,趋势是全面采用快速在线检验技术^[1]。络筒机上的电子清纱器是纺织工程中在线检测的一个重要内容,它对于提高纱线的品质,确保后工序的加工和质量,乃至提高出口创汇都有着重要的意义。高性能的电子清纱器至少必须有两个方面的配合,即精密的检测与先进的信号处理技术。本文仅讨论红外光电式电子清纱器的检测技术。

2 电子清纱器的工作原理

清纱器的使用历史悠久,早期的络筒机上通常使用着机械式清纱器。这种清纱器由金属刀片和梳针组成,其功能是使纱线在加工过程中,纱线上的纱疵在经过梳针时被阻断。机械检测方式虽然有结构简单、成本低的优点,但也有接触式测量容易损伤纤维、刮毛纱线以及对扁平状的纱疵容易漏检、对于细节纱疵则从原理上根本无法感知等一系列缺点,其

对纱疵的清除效率在50%以下,故早已被电子清纱器所替代。

2.1 红外光电式电子清纱器的工作原理

红外光电式电子清纱器克服了机械式清纱器接触式测量的缺点,其工作原理如图1所示^[2]。图1中,电子清纱器由一路红外检测头、放大器、鉴别器、驱动电路和切刀构成。清除一个纱疵的过程如下:当纱线在络筒工艺中,以速度 v 经过检测区时,若纱线上带有纱疵,则光电检测元件会检测出纱线直径的变化,并形成对应的电信号,该电信号的幅值对应于纱疵的直径(或变化量),该信号的脉冲宽度对应于纱疵的长度。此信号经放大器放大后,由鉴别电

基金项目:四川省科学技术厅2005年第二批重点科技项目,攻关计划编号:05GG021-010。

作者简介:吴家碚(1950-),男,副教授,工学硕士学位,2005-2006年曾在瑞士苏黎世大学人工智能实验室做访问学者,主要从事嵌入式在线检测系统设计与神经网络应用研究。

收稿日期:2007-05-22; **修订日期:**2007-06-25

路判断该信号属于有碍纱疵还是无碍纱疵,若超过工艺设定的标准被鉴别为有碍纱疵时,则由鉴别器发出清除信号,再由驱动电路驱动切刀将纱线剪断,便完成一次清除纱疵的过程。一般红外光电式清纱器检测部分都比较简单,仅由一只直流电驱动的发光元件和一只接收元件配合相关电路构成。

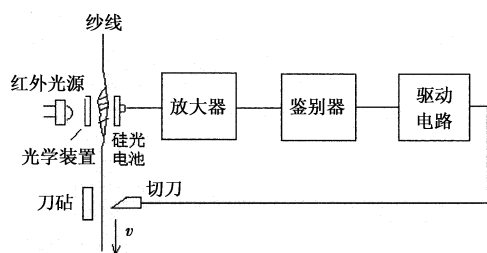


图1 红外光电式电子清纱器原理框图

2.2 电容式电子清纱器的原理

另一个同类作用的装置是电容式电子清纱器,它和红外光电式电子清纱器的区别主要是检测原理或方式不同,即采用了电容式传感器作检测元件。它用金属平板电容的两个极板作为检测电容,当纱线通过电容的两个极板时,若单位长度内的纱线的质量发生变化,其间的介电常数改变将使极板间的电容量发生变化,从而检测出纱疵信号。

2.3 两类检测方式的特点比较

光电式、电容式这两种检测方式的电子清纱器在实际生产应用中各有其自身优势。近年的研究已从多个方面指出了两种检测性能的区别^[3],详见表1。

表1 两种检测方式性能比较

	检测方式	光电式	电容式
1	扁平纱疵	有可能漏切	不漏切
2	纱线捻度	影响大	略有影响
3	纱线颜色	较大影响	无影响
4	纱线光泽	有影响	无影响
5	回潮率	无影响	影响较大
6	纤维种类	略有影响	有影响
7	混纺比	略有影响	有影响
8	外部杂散光	有影响	无影响
9	飞花积聚	较大影响	有影响
10	机台振动	有影响	较小影响
11	系统稳定性	稍差	稳定性好
12	金属粉末混入纱线	无影响	有影响

表1中比较的主要对象是国内相关厂家生产的两种类型的清纱器。单从检测类型分析,两种方式各有所长。比如我国干燥的北方多用电容检测方

式,而潮湿的南方则多用红外光电检测方式,其原因正是表1所指出的纱线回潮率对红外式检测方式产生的影响很小,而对电容式检测方式则可能引起较大的误差。从表1中还可以看到,在受环境光影响方面、在稳定性方面电容检测方式都要优于红外光电式检测方式。由此可见,两种检测方式既有自身的优势和不足,又都迫切需要从技术层面上作不断地改进。这也正是下文探讨的主要目的。

3 提高红外光电式清纱器性能的技术措施

改进的红外光电式清纱器检测部分电路框图原理如图2所示(注意:图2中未包含图1中的鉴别电路、驱动和切刀部分)。针对目前国内生产的光电式清纱器在表1中出现的问题,图2采取了三个技术解决方案。

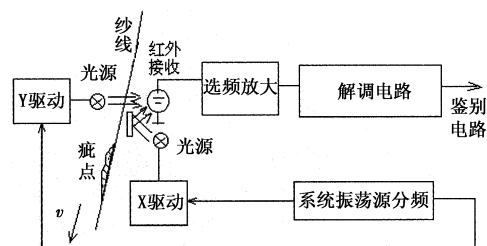


图2 改进的红外光电式检测部分框图原理

3.1 采用双光源配置

采用双光源配置的主要目的是解决扁平纱疵和捻度的影响问题。具体实现方法是采用X、Y两个红外光源,通过必要的光路元件设计使得检测区内合成一个类似多维的光源,相当于从多个方向去观测纱线,使纱线在检测区中方位的影响显著减小,既可很好地补偿扁平纱疵的形状带来的检测信号误差,同时也使得纱线捻度对检测的影响进一步减小。

3.2 采用调制解调技术

改变国内清纱器中红外发光元件以直流供电为调制余弦信号驱动,它能在实现双光源检测的基础上得到调制的检测信号。调制信号驱动既有利于延缓发光元件使用的寿命,又能在选频放大器与检测元件之间采用简单的交流方式耦合,以使对运算放大器零点漂移的影响减低。由于调制信号的频率远远高于被测信号的频率,故解调后可准确恢复被测信号,完全满足后面鉴别电路对信号要求。

3.3 采用选频放大技术

将一般清纱器中的信号幅度放大器改变为选频率放大器,使其能有效地对有用信号进行放大。即

- [1] 姚穆. 纺织检测技术与仪器发展的回顾及前瞻[J]. 棉纺织技术, 2003, 31(2): 80-83.
- [2] 朱浩. 纺织电测技术[M]. 北京: 纺织工业出版社, 1985: 212-223.
- [3] 舒冰. 新型电子清纱器及其性能比较[J]. 纺织器材, 2006, 33(4): 56-59.
- [4] 周秀玲, 等. 电子清纱器清除长粗节的效果分析[J]. 棉纺织技术, 2006, 34(8): 21-23.
- [5] 丁锋, 等. RS-485 总线在电子清纱器系统中的应用[J]. 上海纺织科技, 2005, 33(6): 46-47.