文章编号 :0253-9721(2007)01-0105-03

# 虚拟仪器在织物纬斜检测中的应用

张峰
(东华大学 机械工程学院 ,上海 201620)

摘 要 由于微处理器功能的限制 ,传统的织物纬斜检测装置难以对大量的历史数据进行综合分析 。为此采用美国国家仪器公司的虚拟仪器技术对传统装置进行改进 ,使用计算机代替微处理器 ,通过数据采集模块采集织物纬斜数据 ,使仪器在实现织物纬斜检测任务的同时 ,对所测数据进行分析处理 ,从而进一步研究织物纬斜存在的规律 。经过多次实验发现 ,改进后的纬斜检测装置实现了对纬斜 纬弯的在线检测和处理 ,可以综合利用测试数据对织物的纬斜规律进行总结 。

关键词 织物 ; 纬斜 ; 检测 ; 虚拟仪器 ; LabVIEW
中图分类号 :TS103.63 文献标识码 :A

## Application of the weft detector using virtual instrument technology

ZHANG Feng
( *College of Mechanical Engineering , Donghua University , Shanghai* 201620 , *China*)

**Abstract** The traditional weft detector is unable to make a comprehensive analysis of the large amount of measured data due to the limited function of its microprocessor. For this reason, based on the virtual instrument technology introduced by the American National Instrument Co., an innovative weft detector is developed in which a computer is used in substitution for the microprocessor and the bias weft data was collected by a data collecting module. Therefore, this detector can simultaneously implement the tasks of collecting, analyzing, and processing bias filling data. This facilitates the further research of the rule of skewing. Experiments have proved that on-time detection and data analysis of bias weft and bias bend of fabrics are accomplished by this weft detector, and the rule of skewing can be summarized.

**Key words** fabric ;bias weft ; detection ; virtual instrument ; LabVIEW

在织物后处理过程中 ,由于水洗 、漂染等工艺使织物中纱线受到不均匀的张力易造成纬纱变形 ,从而直接影响成品质量 ,因此纬斜已经成为急需解决的难题之一[1] 。目前在国内外 ,纬斜的检测方法主要以光电检测[2-3]为主 。系统由光电传感器 、前置放大电路 、微处理器 、调节器和执行机构组成 ,采用微处理器对数据进行运算和处理 ,然而由于微处理器功能的限制 ,使大量检测数据不能够保存下来 ,因此系统不能对数据进行统计 、处理 。

本文开发了一套基于虚拟仪器的织物纬斜检测系统 ,对传统的纬斜检测装置进行了改进 。将传统的纬斜光电检测装置通过虚拟仪器和计算机联系起来 ,由计算机取代原系统中的微处理器 ,把纬斜检测数据输入到计算机中 ,对数据进行分析 、处理 ,并通过数据采集卡控制纬斜矫正机构对纬纱进行调整 。

## 1 系统组成

本系统中的检测装置 、执行机构与现有纬斜检测系统基本相同 ,信号调整电路和系统执行机构的电路部分根据数据采集卡的电路特性做了改动 。主要是为了使信号调整电路的输出电压 、电流与采集卡的输入电压 、电流相匹配以及数据采集卡的输出电压 、电流与执行机构的输入电压 、电流相匹配 ;另

收稿日期 :2005-07-07 修回日期 :2005-09-02
作者简介 :张峰(1975—) ,男 ,硕士生 。主要研究领域包括纺织检测仪器仪表研究 、虚拟仪器在纺织仪器上的应用等 。E-mail : zhfeng2003@mail.dhu.edu.cn 。

一方面,用信号调整电路中的隔离电路减小输入信号对数据采集卡的影响,减小噪音信号对纬斜数据的影响,提高系统的信噪比。

### 1.1 硬件构成

系统构成如图 1 所示。由信号采集、系统控制显示和纬斜矫正 3 大部分组成。其中数据信号的采集采用 NI (National Instrumets) 公司的 12 位基于 PCI 总线 E 系列的数据采集卡 PCI-6025E 完成。该采集卡采用虚拟仪器最常用的 PCI 接口形式,具有灵活、成本低的特点,它可将现场数据采集到计算机,对其进行处理;同时将计算机产生的控制信号输出到纬斜矫正机构,对织物的纬斜状态进行调整。

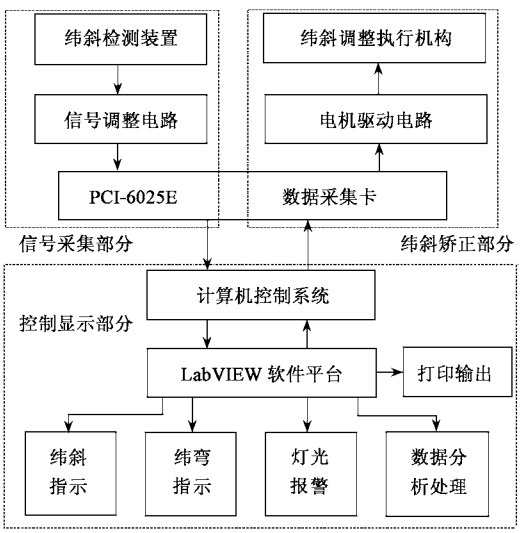


图 1 系统结构图

Fig.1 Flow chart indicating of the system

PCI-6025E 数据采集卡的性能指标:16 路单端/8 路差分模拟量输入,2 路模拟量输出,8 个数字量I/O口,对应信号的双极性输入和单极性输入,量程有 ±10 V和0 ~ 10 V 2 种,分辨率为 12 位,最大采样率200 千次/s。

系统中的检测装置、执行机构因与传统装置相似,不作为本文重点,本文着重论述虚拟仪器技术在系统中的应用。

### 1.2 软件实现

本系统软件平台的建立是基于美国 NI 公司推出的 LabVIEW 图形化编程语言[4-5],其功能强大、应用便捷。虚拟仪器检测系统利用 LabVIEW 的开放性,使得传感器和数据采集设备能够得到充分的应用。对于不同的检测对象以及不同的检测环境,可以通过编制相应的检测软件和相应的设备组合实现。由于虚拟仪器应用软件集成了仪器的所有采集、控制、数据分析、结果输出和用户界面等功能,使得传统仪器的部分硬件甚至整个仪器都被计算机软件所代替。基于虚拟仪器的纬斜检测系统软件主要包括数据分析与处理,测试结果显示、输出和保存,超标预警等功能。

#### 1.2.1 数据分析与处理

数据分析与处理是整个检测系统的关键环节。本系统利用计算机强大的数据存储、运算能力和 LabVIEW 自带的高级分析函数库中的若干功能,对所采集到的信号进行处理。在信号预处理阶段,运用高级分析函数库中的滤波函数对采集来的数字信号进行滤波处理,消除了噪声等干扰信号对测试精度的影响。同时,系统运用了时域和频域分析函数对信号进行时域、频域处理。其中,使用快速傅里叶变换函数生成表征纬斜变化的频谱图,使用高级分析函数库中的相关数字处理函数生成纬斜变化曲线图,另外,运用函数库中的数值分析函数计算得到纬斜的最大值、最小值、平均值、标准方差等表征量。

通过以上方法对数据进行分析和处理,并将计算结果反馈到计算机控制系统,计算机据此做出判断,并生成相应的控制指令,由此对影响纬斜、纬弯的有关参数进行实时调整,达到整纬的目的。

#### 1.2.2 测试结果的显示、输出与保存

本系统不仅可提供实时显示功能,还能够提供数据、图形及表格的打印输出和保存功能,满足用户文档存储以及资料携带的需要;另外,通过将计算机与外围设备连接,使得仪器在测试状态和分析状态下均可以打印测试报告,测试报告的输出格式可以自行定义。

#### 1.2.3 超标预警功能

在系统工作时,可以根据生产工艺,确定织物纬斜的允许范围。一旦检测到织物纬斜程度超出预定范围,以至影响产品质量时,系统的超标预警功能启动。

## 2 系统应用实例

本文对潍坊华诺电子有限公司生产的 GZW-6C 小型全自动光电整纬机进行了改进,并且在实验中进行了验证。本系统可测的织物纬纱密度范围是 36 ~ 120 根/2.54 cm;在车速为 10 ~ 120 m/min范围内,矫正能力可达到:1) 矫斜时,织物两侧最大行程差300 mm;2) 矫弯时,织物中间对两侧最大行程差 160 mm。图 2 是实验过程中的虚拟仪器面板图。

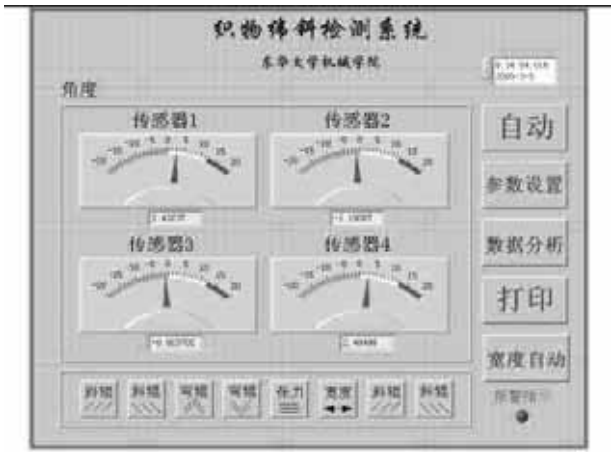


图 2　虚拟仪器面板图

Fig.2　Controlling panel of the virtual instrument

实验中发现,经本文改进的系统能够对织物中出现的各种纬斜、纬弯情况进行准确的检测。根据对检测数据的分析处理结果,计算机能够准确地发出指令控制纬斜矫正机构对纬斜进行矫正。经过长时间的运行和数据统计发现,系统完全能够实现改进前纬斜检测设备的检测指标。由于纬纱的弯曲存在弓纬、双弓纬、双反弓纬、钩弓、双钩弓纬等多种情况,每种情况的判断比较困难,程序的编制也较复杂,综合测得的实验数据来看,系统对于纬弯的种类辨别及识别精度存在需要改进的地方,在纬弯数据的检测中还有待提高。通过实验发现改进后的系统与改进前相比响应速度慢,主要原因可能是程序算法存在一定的问题,另一方面软件与硬件相比响应速度上也是有差距的,这些问题会在后面的研究中进一步改进。

## 3　结　语

本文基于虚拟仪器对传统的纬斜检测装置进行改进,实现了对纬斜、纬弯的在线检测和处理功能。除了实现传统装置的纬斜检测和矫正功能外,计算机可以综合利用所测的纬斜数据对织物的纬斜规律进行总结,方便工作人员对纬斜的分析控制,与传统检测装置相比体现出了强大的优越性。本系统还可以进一步利用 LabVIEW 的网络通讯功能,开发出远程自动化纬斜检测与控制装置,从而可对多台检测装置的数据进行分析、处理。　FZXB

参考文献:

[1] 荆涛. 染整设备机电一体化[M]. 北京:中国纺织出版社,1997:204.

[2] 陈立秋. 新型染整工艺设备[M]. 北京:中国纺织出版社,2002:651.

[3] 徐俊利. 织物纬斜的检测技术[J]. 北京轻工业学院学报,1995,13(1):79-83.

[4] 杨乐平,李海涛,肖相生,等. LabVIEW 程序设计与应用[M]. 北京:电子工业出版社,2001:3.

[5] 杨乐平,李海涛,赵勇,等. LabVIEW 高级程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2003:286.