

文章编号: 1005-8451 (2009) 02-0001-03

## 基于虚拟仪器的数据采集系统的设计与实现

高 明, 孟建军, 邱文哲, 吴九牛

(兰州交通大学 机电工程学院, 兰州 730070)

**摘要:** 介绍了一种数据采集系统的设计方案, 利用虚拟仪器开发平台, 采用PCL-6014数据采集卡, 对加速度信号进行实时变采样频率的采集。实践证明, LabVIEW用于数据采集、分析等任务时, 可以有效的减少系统的开发时间, 同时也提高了编程效率。

**关键词:** 虚拟仪器; LabVIEW; 数据采集; 设计

**中图分类号:** TP302      **文献标识码:** B

### Design and implementation of Data Collection System based on the virtual instrument

GAO Ming, MENG Jian-jun, QI Wen-zhe, WU Jiu-niu

(School of Mechatronic Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** It was introduced a method of Data Collection System, which through the virtual instrument development platform and the data acquisition card PCL-6014, collected the acceleration signal in real-time variable sampling frequency. The experiment proved that, it could decrease developing time and improved the efficiency of programme using LabVIEW in data acquisition and analysis.

**Key words:** Virtual Instrument; LabVIEW; data collection; design

虚拟仪器是以计算机为核心的硬件平台, 由用户设计自定义, 具有虚拟面板, 利用软件实现其测试功能计算机软件仪器系统。虚拟仪器概念的出现, 打破了传统仪器由厂家定义, 用户无法改变的工作模式, 使得用户可以根据自己的需求, 自行设计仪器系统, 充分利用计算机技术实现和扩展传统测试系统及仪器的功能, 被称为“软件仪器”<sup>[1]</sup>。

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering) 是虚拟仪器领域中最具代表性的图形化编程开发平台, 作为一种开放型的通用程序开发系统, 以其强大的数据采集、数据处理、数据分析和仪器控制功能在现代控制领域中得到了广泛的应用<sup>[2]</sup>。在LabVIEW开发平台下, 完成了对振动测试系统中数据采集系统部分的设计。

### 1 系统简介

基于虚拟仪器的数据采集系统是用来精确测

收稿日期: 2008-09-05

基金项目: 甘肃省教育厅硕士生导师科研资助计划项目 (0604-02)

兰州交通大学“青蓝”人才工程基金资助项目 (QL-05-14A)

作者简介: 高 明, 在读硕士研究生; 孟建军, 教授。

量金属构件在振动过程中的加速度峰值, 系统结构如图1。

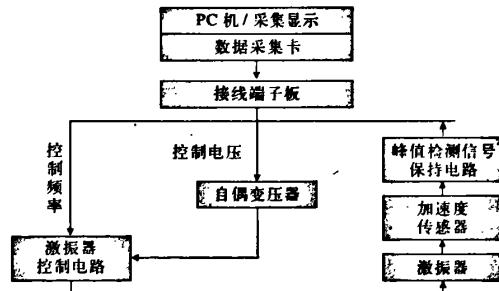


图1 系统结构图

系统软件结构如图2。

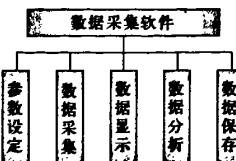


图2 系统软件结构图

### 2 数据采集

#### 2.1 数据采集卡的选择

本系统采用 PCI-6014 数据采集卡, 它可以与带有 PCMIA 接口的计算机相连, 提供了 10 路单端/5 路差分模拟输入, 2 路模拟输出, 8 路数字 I/O 和 16 bit 的数模转换精度及两个 24 bit 定时/计数器, 最小采样频率为 200 KS/s。采用 DAQmx 来驱动数据采集卡, 其中 DAQmx 包括支持 200 多种 NI 数据采集设备的驱动, 并提供相应的 VI 函数<sup>[3]</sup>。本系统中所有数据采集、发生程序都是利用 DAQmx 函数来完成的。

## 2.2 加速度传感器的选择

加速度传感器是一种机电换能器。当它感受到振动信号时, 其输出端产生一个与加速度成正比的电荷量(或电压量), 采用压缩和剪切形式降低各种环境响应灵敏度, 配接电荷放大器或其它二次仪表可测量振动的加速度、速度和位移, 也可以测量冲击信号。由于它体积小、重量轻、频带宽和动态范围大, 所以在振动测量领域中得到极为广泛的应用。

YD 系列加速度传感器(包括电荷放大器), 输出信号为  $\pm 12 \text{ V}$  ( $50 \text{ mV/PC}$ )。此系统处理 YD 系列加速度传感器(包括电荷放大器, 输出信号  $\pm 12 \text{ V}$ )检测信号, 从而通过开关电源控制激振器工作。

YD 系列加速度传感器测得激振器振动信号后, 经放大、峰值检测、A/D 转换, 通过 PC 中的 LabVIEW 程序处理数据, 得到图像。

## 2.3 采集方法的选择

根据测量要求的不同, 采集方法可分为缓冲采集、实时采集和定时采集 3 种。这 3 种方法可以满足一般实验数据采集的要求。本系统中采用的是实时采集方式, 采集、显示数据的同时进行可以直观地看出测量物理量的变化, 它对数据速率要求不高, 程序的主要部分是数据处理和显示, 用户控制参数包括屏幕显示个数以及数据采集时间间隔等。如果采集物理量的变化频率太快, 一方面接口受传输数据速率的限制, 另一方面计算机受处理能力的限制, 使得实时采集不能

真正显示数据的变化, 实时采集就不能使用, 所以当实验采集的物理量变化不是很大的时候使用实时采集, 得到的结果更加直观, 便于实验者把握实验数据总趋势, 并且显示数据的动态曲线图<sup>[4]</sup>。

## 2.4 数据采集系统的实现

数据采集系统主要由模拟信号输入模块、A/D 模数转换模块、信号处理模块、接口模块等组成。数据采集时, 为了保证在每一个频率下采集到同样个数的加速度值, 本系统采用采样频率实时跟随扫频脉冲频率变化的变采样频率的采集方式, 利用数据采集卡的硬件时钟定时与软件定时相互配合进行控制脉冲的发生, 扫频频率的步进为  $0.1 \text{ Hz}$ , 这样, 加速度的采样频率与扫频脉冲频率成一一对应关系, 然后将每一个扫频频率所对应的加速度值进行平均值处理(由于系统设计要求, 在扫频过程中发生的脉冲要在每个频率下发生 10 个周期的脉冲, 所以每个频率下都要采集 10 个加速度值, 需要将这 10 个值进行平均值处理)。系统采用 LabVIEW8.2 中文版本进行编程, 数据采集程序如图 3 所示。

## 2.5 采集数据的显示

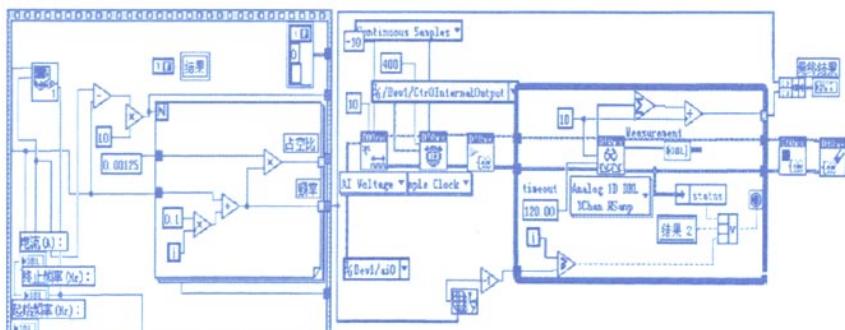


图 3 数据采集程序框图

系统是以模块为实现虚拟仪器的数据采集系统的基本单元, PC 机的显示与分析部分是整个系统的用户界面, 而基于虚拟仪器的控制系统的突出特点就是把传统的仪器控制面板变成了计算机和一个图形屏幕组成的软面板。在这个软面板下实现整个系统操作界面所需的全部功能。显示和分析的全部数据来自于 PCI 板卡的数据采集。在采集数据显示模块中, 首先对系统参数进行设定, 开始数据采集, 采集结束后实现采集数据的显示。

文章编号: 1005-8451 (2009) 02-0003-03

## 基于 GPS/GSM 机车监控调度系统车载单元硬件设计

杨 慧, 赵建军

(呼和浩特铁路局 科学技术研究所, 呼和浩特 010000)

**摘要:** 介绍了一种基于 GPS 和 GSM 的铁路机车监控调度系统车载单元硬件的设计方法。铁路机车监控调度系统是铁路机车综合管理系统, 具有对铁路机车的导航、调度和管理等功能。该系统的车载单元以 PIC 单片机为控制器, 通过 GPS 模块获得机车的运行位置信息, 再通过 GSM 模块实现与监控中心的双向通信。本监控调度系统对保证铁路机车的安全运行和合理调度具有重要的意义和实用价值。

**关键词:** 全球定位系统; 全球移动通信系统; 铁路机车; 方案

中图分类号: TP302 : U285.5 文献标识码: A

### Design for Train-Carried Cell Hardware of Locomotive Monitoring and Dispatching System based on GPS and GSM

YANG Hui, ZHAO Jian-Jun

(Technology Research Institute of Hohhot Railway Administration, Hohhot 010000, China)

**Abstract:** A design for train-carried cell hardware of Locomotive Monitoring and Dispatching System was presented. It was based on the Global Positioning and GSM technology. Locomotive Monitoring and Dispatching System was a Integrated Management System with navigation, dispatching and management. And a PIC microcontroller acted as its center controller. The controller got the position information from GPS module, and kept communication with monitor center by the GSM module. This System had lots of significance and effective value for ensuring Locomotive safe running and rational dispatching.

**Key words:** GPS; GSM; Locomotive; project

### 基于 GPS 和 GSM 的铁路机车监控调度系统是

收稿日期: 2008-09-10

作者简介: 杨 慧, 高级工程师; 赵建军, 工程师。

一种集全球定位技术 (GPS)、全球移动通信技术 (GSM) 和计算机技术为一体的铁路机车综合管理系统, 具有对铁路机车的导航、调度、管理等功

### 2.6 采集数据保存

数据保存是将振动扫频和振动时效的数据分别以 xls 格式文件储存到指定文件夹中, 保存的数据包括系统参数和数据分析结果。其数据的值分别以数组形式被保存, 为了方便查询, 保存的文件名被设置成当前系统时间, 采集数据保存的程序如图 4。

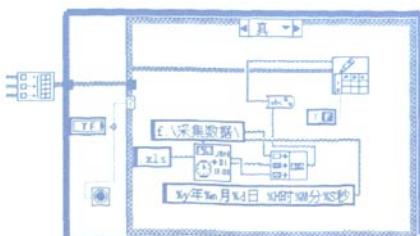


图 4 采集数据的保存

### 3 结语

基于虚拟仪器的数据采集与处理系统完成了试验中的各种物理量的数据采集、数据显示、数据保存和数据查询等工作。该系统功能和性能可满足试验工作的需要, 缩短试验时间, 节约了试验经费。

#### 参考文献:

- [1] 薛得凤. 基于图形化编程语言Labview的一种虚拟仪器的实现[J]. 自动化与仪器仪表, 2003 (5): 24-26.
- [2] Harold Goldberg. What is virtual instrument[J]. IEEE Instrumentation & Measurement Magazine, Mar. 2002.
- [3] 汤春球, 王好勤. 基于虚拟仪器技术的列车振动舒适度的检测与研究[J]. 铁道机车车辆, 2007, 27 (6).
- [4] 赵国伟, 陈 诚. 基于 LabVIEW 的自动化控制和编程设计[J]. 微计算机信息, 2007 (28): 11-12, 209.