第 11卷 第 5期 2011年 2月
1671— 1815(2011)5-1088-03
科 学 技 术 与 工 程
Science Technology and Engineering
Vol.11 No.5 Feb.2011
© 2011 Sci.Tech.Engng.

计算机技术

基于 LabVIEW 的作动筒位置信号采集系统设计

强秀华 李 林
(兰州理工大学电气工程与信息工程学院,兰州 730050;兰州职业技术学院,兰州 730070)

摘 要 针对作动筒位置的传统检测方法所存在的缺点,基于虚拟仪器开发软件 LabVIEW,实现了作动筒位置信号采集系统的设计,系统包括硬件和软件两部分:硬件部分由位移传感器、信号调理模块、数据采集卡和工控机组成;软件部分主要包括数据采集、数据处理与存储以及上位监控界面。该系统投运结果表明,系统运行可靠,稳定地实现实时采集,达到了规定的设计目标和其它要求。

关键词 作动筒 位置 信号采集
中图法分类号 TP216; 文献标志码 A

作动筒也被称为串联阻尼制动器(SDA, Series Damper Actuator),是一种将火药燃烧产生的高温高压气体动力转换成活塞杆轴向位移的动力驱动装置。它可模拟作动筒产品在不同空气负载与转动负载工况下的负载特性,通过在不同空气负载与转动负载工况下对作动筒推杆位置的动态测试,来综合评定产品的性能。传统检测作动筒位置的物理仪器都存在功能单一、检测结果可靠性差和成本较高等问题,在实际应用中受到很大制约[1]。随着虚拟仪器的出现,因其高性能的模块化、硬件结合灵活的软件功能,在机械测试与试验方面应用越来越广泛。现基于 LabVIEW 虚拟仪器开发平台设计了一套作动筒位置信号采集系统,较好地实现了对作动筒位置信号的采集。

1 采集系统构成

作动筒位置信号采集系统由位移传感器、调理模块、高速数据采集卡和工控机四部分组成(见图 1)。

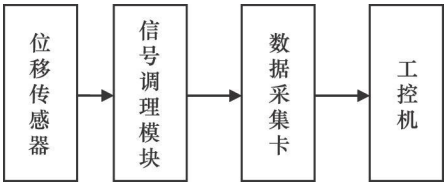

图 1 系统结构示意图

1.1 位移传感器

由于作动筒的活塞杆的运动速度最大可 7 m/s 对频率响应要求高,因此选择响应速度快的磁致伸缩线性位移传感器。它具有精度高、重复性好、稳定可靠、非接触式测量、寿命长、安装方便、环境适应性强等特点。它的输出信号是一个真正的绝对位置输出,而不是比例的或需要再放大处理的信号,所以不存在信号漂移或变值的情况;正是因为它的输出信号为绝对值,所以即使电源中断重新接通也不会对数据接收构成问题,更无须重新归回零位。

1.2 调理模块

调理模块将传感器信号与计算机隔开,放大弱信号,必要时进行滤波处理。调理模块由信号隔直

2010年 11月 29日收到
第一作者简介:强秀华(1978—),甘肃文县人,助教,研究方向:过程控制及数据采集。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

电路、交流信号放大电路、交流信号滤波电路和信号叠加电路等组成，经过放大、滤波后的信号送入数据采集卡。由于在信号传输的过程中，经常会混入噪声，接收端收到信号后，因此通常先要进行滤波处理，然后对信号进行进一步的处理。滤波器的作用是对信号进行筛选，只让特定频段的信号通过。此外，还需要对测量信号进行放大处理，以满足采集卡模拟输入电压范围的要求。

1.3 高速数据采集卡

数据采集卡是外界信号进入计算机的通道，在这个通道中要实现 A/D转换、放大等功能。数据采集卡选用 PCI-1716L 它是研华公司生产的一款功能强大的高分辨率多功能 PCI数据采集卡，带有一个 250 kS/s 16位 A/D转换器，1 K用于 A/D的采样 FIFO缓冲器。PCI-1716L可以提供 16路单端模拟量输入和 8路差分模拟量输入，也可以组合输入。完全满足了系统高速采集和多通道的要求。

2 系统软件设计

软件系统的结构图 (见图 2)，研华所有的数据采集卡都提供 32位的 DLL驱动[2]。LabVIEW 的驱动建立在 DLL驱动之上的。系统的数据采集和应用程序都是建立在这两个驱动之上的，缺一不可。测试部分的软件设计分为三大部分，即数据采集、数据处理与存储以及上位监控界面。数据采集、数据处理与存储的程序设计采用虚拟仪器 LabVIEW 来实现。上位监控界面采用 Siemens的 Wincc6.0 来实现。

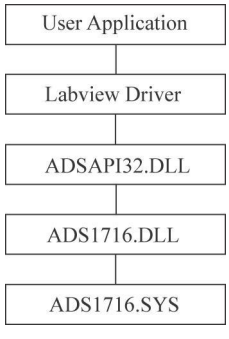

图 2　软件系统结构图

根据实时性的要求，采用中断触发的高速数据采集方式。中断传输方式要比软件传输方式采样速度高很多。

数据处理程序包括数据读取、数据分组、滤波处理、实际值转换、错误检查以及输出量存储等几个部分。在完成了一系列的数据采集与数据处理之后，接着对数据进行存储[3]。

SIMATIC WinCC6.0是第一个使用最新的 32位技术的过程监视系统，具有良好的开放性和灵活性。一方面，是其高水平的创新，它使用户在早期就认识到即将到来的发展趋势并予以实现；另一方面，是其基于标准的长期产品策略，可确保用户的投资利益。在本系统中上位监控界面采用 Siemens 的 Wincc6.0来完成。

3 实验验证

试验运行作动筒位置信号采集系统，每达到位置的某个测试点时，系统将该点的位置进行拟合. 用户对测试结果 (见图 3)分析表明，所研制的作动筒位置信号采集系统能够实现对作动筒位置信号的测试.

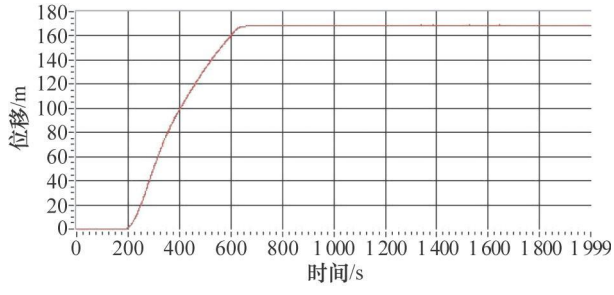

图 3　作动筒位移测试结果

4 结论

1) 本文基于 LabVIEW 图形化编程语言，实现了作动筒位置信号采集系统的设计，通过系统验证，证明本系统能够实现对作动筒位置信号稳定可靠地采集。

(下转第 1097页)

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

A Quick Method for Making the Application of Simulation to Record Flight Parameters

HUANG Jian, XUE Shun-hu, NIE Shuo
(AVIC Xi'an Flight Automatic Control Research Institute, Xi'an 710065, P. R. China)

[Abstract] An application method of simulation to record the flight parameters is introduced: using the VBA function of Excel to create the implementation codes for flight parameters decoding and display, and to compile to application quickly. Compared with the old mode, this method shortens the development period considerably, improves efficiency and has better performance of maintenance. When there are a large numbers of data to be processed, the advantages of this method is obvious. Meanwhile, this method doesn't need to aim at given object. It can be used in any case that the pending data have the same attribute or have the condition of being processed as a batch. So it is universal and worthy in engineering tests.

[Key words] flight parameter　VBA　simulation

(上接第 1089 页)

2)对作动筒位置信号采集和存储,为进一步分析、提升作动筒的性能具有重要意义。

3)与传统的数据采集系统相比,基于 LabVIEW 的作动筒位置信号采集系统具有实用性强,系统结构简单,界面友好,数据处理简单方便以及便于维护等优点。

参 考 文 献

1 熊　纯,何卫锋,王学德,等.发动机作动筒裂纹分析.失效分析与预防,2010;5(3):164—167
2 张　毅,周绍磊,杨秀霞.虚拟仪器技术分析与应用.北京:机械工业出版社,2004
3 陈锡辉,张银鸿.LabVIEW 8.2 程序设计从入门到精通.北京:清华大学出版社,2007

Design of the System of Collecting Position Signal of SDA Based on LabVIEW

QIANG Xiu-hua, LI Lin
(College of Electrical Engineering and Information Engineering, Lanzhou Univ. of Tech.; Lanzhou 730050, P. R. China;
Lanzhou Voc-tech College, Lanzhou 730070, P. R. China)

[Abstract] Against the defects of the traditional method of detecting for the position of series damper actuator (SDA), based on the software of virtual instruments LabVIEW, data acquisitions is realized. The system consists of two parts: hardware and software. hardware part of system is made up of displacement sensors, signal conditioning, data acquisition card and industrial computer; the software consists of data acquisition, data processing and storage and monitoring and control software for upper computer. The results that the system put into operation show that the system runs reliably and stably, and achieves the required goals and design requirements.

[Key words] series damper actuator (SDA)　position　data acquisitions

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net