

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.08.016

动力后坐试验台多通道数据采集系统

赵世峰, 刘白林

(西安工业大学人工智能与仿真研究所, 西安 710032)

摘要: 为满足动力后坐试验台多路拉压力数据高速采集的要求, 设计一种动力后坐试验台多通道数据采集系统。采用基于 PCI 总线的数据采集卡 PCI-1710, 以 Microsoft VC++ 6.0 为软件开发工具, 利用 TeeChart 控件完成多路拉压力数据曲线的绘制, 并以某动力后坐试验台为例进行试验分析。实验结果表明, 该系统达到设计要求, 能够实现动力后坐试验台多路拉压力数据的高速采集及曲线显示。

关键词: 动力后坐; PCI-1710; 数据采集; TeeChart

中图分类号: TJ306 **文献标志码:** A

Dynamic Recoil Test Platform Multichannel Data Acquisition System

Zhao Shifeng, Liu Bailin

(Institute of Artificial Intelligence & Simulation, Xi'an Technological University, Xi'an 710032, China)

Abstract: In order to meet the high-speed requirement for tension and pressure data acquisition of the dynamic recoil test platform, a dynamic recoil test platform multichannel data acquisition system was designed. The system uses PCI-1710 multichannel data acquisition card which based on PCI bus, takes Microsoft VC++ 6.0 and the TeeChart control unit to draw multi-channel tension and pressure data curve. Use certain type dynamic recoil test platform to test and analyze. The results show that the system realizes the design requirement, the high-speed multichannel data acquisition and the curves display.

Key words: dynamic recoil; PCI-1710; data acquisition; TeeChart

0 引言

动力后坐试验台利用模拟试验装置产生与实弹射击相同的后坐动态效应, 以测试反后坐装置的各项性能^[1-2]。试验台采用气压作为动力源, 产生瞬间强冲击以模拟火炮发射过程中反后坐装置的后坐复进过程。本数据采集系统使用六路拉压力传感器对试验台身管及反后坐装置各部位的受力进行采集, 以分析反后坐装置的性能。由于试验过程持续时间短、拉压力数据变化迅速, 因此必须对多路拉压力数据进行高速采样, 系统的设计要求为: 同时对六路拉压力数据进行采样, 每路数据采样率均为 10 kHz。由于各路拉压力传感器电压输出范围不同, 因此采用研华科技的具有通道增益可编程、多通道高速实时数据采集功能的基于 PCI 总线的多功能数据采集卡 PCI-1710 作为拉压力数据采集卡^[3], 采用 Microsoft VC++ 6.0 开发工控机数据采集系统软件实现多路拉压力数据的处理及存储, 并利用 TeeChart 控件实现拉压力数据曲线的绘制, 实现了动力后坐平台拉压力数据的多通道高速采集与分析

处理。

1 系统构成及工作原理

数据采集系统的硬件主要包括传感器、采集卡及工控机。本系统由安装在动力后坐试验台上的六路拉压力传感器采集试验过程中身管及反后坐装置各部位的受力变化情况, 其中 2 路传感器电压输出范围为 ± 10 V, 其余 4 路为 0~5 V。拉压力传感器将拉压力信号转换为电信号, 通过信号调理电路对信号进行滤波后送至 PCI-1710 数据采集卡, 六路拉压力信号分别送至采集卡的 6 个输入通道。试验开始前, 工控机数据采集系统软件利用 PCI-1710 设备驱动提供的 API 函数完成对 PCI-1710 采集卡的打开及配置操作, 设定采样时间开始对六路拉压力信号进行采集, 动力后坐试验台冲击试验在采样时间内由人工控制完成, 采集到的六路拉压力数据传送至工控机, 由数据采集系统软件对其进行处理, 最终将数据以 Excel 表格的形式保存, 并利用 TeeChart 控件实现拉压力数据曲线的绘制和显示。系统总体框图如图 1 所示。

收稿日期: 2012-03-13; 修回日期: 2012-04-28

作者简介: 赵世峰(1980—), 男, 河北人, 硕士, 助教, 从事嵌入式系统开发与信号采集处理研究。



图 1 系统总体结构框图

2 数据采集系统软件设计

2.1 PCI-1710 设备驱动使用及数据采集过程

PCI-1710 设备驱动为 Windows 不同平台和程序设计语言提供 API 函数来全面支持硬件设备的功能, 实现对 PCI-1710 采集卡的各种操作。数据采集系统软件以 Microsoft VC++ 6.0 为开发工具, 为满足多通道数据的高速采样要求, 采用中断方式对六路拉压力信号进行采集, 数据采集流程如图 2。

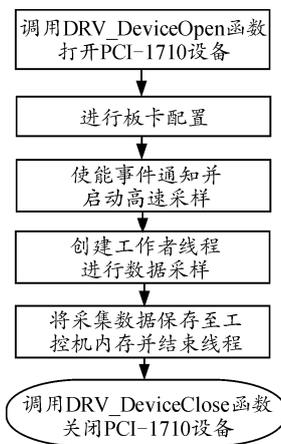


图 2 工控机软件数据采集流程

开始数据采集时, 采集软件调用 DRV_DeviceOpen 函数打开相应的 PCI-1710 采集卡设备, 并对采样通道数、采样数、各通道增益等进行配置。之后调用 DRV_EnableEvent 函数使能事件通知功能, 再调用 DRV_FAIIntScanStart 函数启动多通道高速采集。由于进行的是高速采集, 因此需要使能先入先出缓冲区, 其容量设置为 1 kB 以上。启动高速采集后, 调用 AfxBeginThread 函数创建工作线程, 由线程函数调用 DRV_CheckEvent 函数检查高速采样事件, 在采样缓存的低半缓存或高半缓存填满时响应 ADS_EVT_BUFCHANGE 事件, 调用 DRV_FAITransfer 函数取走该缓存的数据。当高速数据采集完成后, 驱动会发送 ADS_EVT_TERMINATED 事件, 线程函数响应该事件将采样到的数据以浮点数的形式保存在内存中, 最后调用 AfxEndThread 函数终止线程, 结束数据采集。

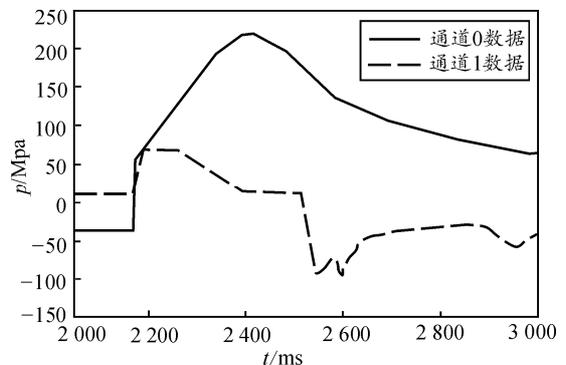
2.2 TeeChart 控件的使用

TeeChart 控件是西班牙 Steema SL 公司开发的

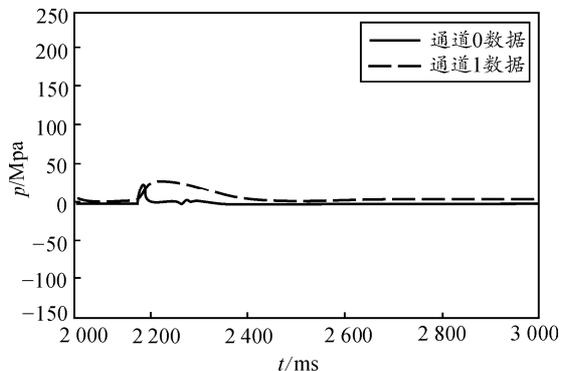
图表类控件, 主要用来生成柱状图、折线图和饼图等各种复杂的图表, TeeChart 控件的主类是 TChart^[4-5]。Series(序列)是 Tchart 的主要方法, 是要显示数据的主体, 每个图表中可以有一个或多个序列, 每个序列可以有不同的显示类型(T 图形控件在通信监测系统中的应用)。本系统在一张图表中建立 2 个 Series 元素, 将六路拉压力数据分为 3 组, 每组包含 2 路数据, 按用户需要每次绘制并显示 2 路拉压力数据的曲线。在绘制速度曲线前, 采用移动平均法对采集的拉压力数据进行平滑处理。

3 试验结果及分析

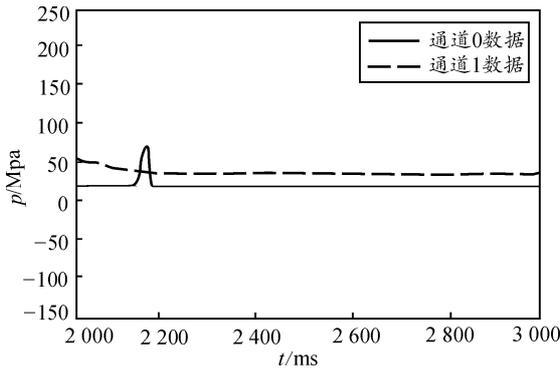
笔者介绍的动力后坐试验台多通道数据采集系统已安装于某动力后坐试验台上, 并进行了反复的现场试验。试验过程分别测试了本系统对单通道及多通道拉压力数据的采集, 采样率均设置为 10 kHz。试验表明 PCI-1710 采集卡能够正常采集多路拉压力传感器数据, 并由工控机软件处理, 将数据以 Excel 表格的形式保存, 并绘制出各路拉压力数据的曲线, 六路拉压力数据曲线如图 3 所示。试验结果表明: 本系统绘制的拉压力曲线直观、正确的体现了动力后坐试验台各部位的受力情况, 符合动力后坐试验台的后坐动态效应。



(a) 通道 0, 1 拉压力数据曲线



(b) 通道 2, 3 拉压力数据曲线



(c) 通道 4, 5 拉压力数据曲线

图 3 六路拉压力数据曲线

4 结束语

现场实验结果表明：针对动力后坐试验台试验过程持续时间短、拉压力数据变化迅速的特点，动力后坐试验台多通道数据采集系统采用 PCI-1710

(上接第 51 页)

3) 安全策略的动态迁移。

数据中心需针对不同类型的应用系统制定不同级别的防护策略。虚拟化环境下，应用系统和服务器是自由匹配和按需迁移的，每一次虚拟机迁移都对应安全策略的改变和调整，因此发生虚拟机创建或迁移时，需要利用虚拟机软件保证虚拟机在服务器上的快速迁移，同时要保证网络配置的实时迁移，以确保虚拟机业务的连续性。目前业界最优的解决方法，即在服务器邻接的物理交换机采用 VPOR 的概念。一个虚拟机绑定一个或几个 VPOR，虚拟机迁移时，只需在邻接的物理交换机上将虚拟机对应的网络配置(profile)绑定到 VPOR 上，而不会对其他虚拟机的 VPOR 产生影响。

4) 存储虚拟化的安全保护。

在应用存储虚拟化后，虚拟化管理软件应能全面管理 IP SAN、FC SAN、NAS 等不同虚拟对象，通过上层应用封装对用户一致的管理界面，屏蔽底层对象的差异性。通过基于主机的授权、基于用户认证和授权来实现存储资源隔离和访问控制。采用基于虚拟机技术的行为监控技术，获得上层操作系统真实的硬件访问行为，避免恶意代码通过修改操作系统造成信息隐瞒。应部署与主机独立的、基于存储的入侵检测系统，对存储设备所有读写操作进行抓取和分析，以检测存储设备中文件/属性的改变、检测文件模式的非正常修改、监控文件结构的完整性；扫描检测可疑文件等。

数据采集卡，以中断方式实现了对六路拉压力数据的高速采集，满足了动力后坐试验台的试验数据采集要求，并可直观准确地绘制拉压力数据曲线，为分析动力后坐装置各项特性提供了有价值的参考。

参考文献：

- [1] 刘林. 火炮动力后坐仿真模拟试验装置设计研究[J]. 火炮发射与控制学报, 2011, 3(1): 36-40.
- [2] 姚养无. 火炮后坐仿真试验系统及其动力学数值仿真[J]. 兵工学报, 2001, 22(2): 152-155.
- [3] 郭山国. 基于 LEVIEW 和 PCI-1710 的虚拟仪器系统[J]. 仪表技术与传感器, 2011(10): 35-37.
- [4] 梁增欣, 李维嘉. TeeChart 控件介绍及在实时监控中的应用[J]. 工业控制计算机, 2010, 23(12): 9-10.
- [5] 高松, 吴宁. 基于 TeeChart 的热流分析系统开发[J]. 工业控制计算机, 2010, 23(9): 13-15.

4 管理策略

- 1) 制定虚拟机管理制度，明确管理责任。
- 2) 制定专门的虚拟机审核、追踪流程，防止虚拟机蔓延而导致的管理失控。
- 3) 所有物理机、管理程序、虚拟机的配置和数量都建在固定模板中，确保配置可控、可管，并将虚拟机管理放入安全策略。
- 4) 利用虚拟化监控工具，检测出未授权的拷贝和“克隆”虚拟机的行为，确保敏感信息在正确的管控中。

5 结束语

笔者介绍了虚拟化数据中心存在的安全风险和采取的安全策略，分析结果和实践证明，该策略正确可行。虚拟化数据中心是当前与未来的发展方向，数据中心网络要实现高可用、高安全，单纯靠技术手段并不能解决所有问题，还需要完善的运维流程、规章制度和管理体制，这将是一个长期、循序渐进的过程。

参考文献：

- [1] 张志国. 服务器虚拟化安全风险及其对策研究[J]. 晋中学院学报, 2010(3): 83-85.
- [2] 计算机世界. 虚拟化改变网络结构[N]. 计算机世界报, 2008-10-20.
- [3] 孙晓磊, 颜培玉, 解志斌, 等. 网络安全技术中的量子密码通信[J]. 四川兵工学报, 2010, 31(8): 97.
- [4] 杭州华三通信技术有限公司. 新一代网络建设理论与实践[M]. 北京: 电子工业出版社, 53-393.