

【理论与探索】

PCI 总线 VXI Slot 0 在计量检定系统中的应用*

李延军, 洪贞启, 曹山根

(海军潜艇学院, 山东 青岛 266071)

摘要:针对导弹测试设备计量检定的需求,提出一种基于 VXI 总线的导弹测试设备通用计量检定系统设计方案,提出应用 PCI 总线的 VXI 零槽控制器硬件结构、软件设计和计量检定流程,并说明了系统设计应注意的问题。

关键词:VXI 总线;零槽控制器;计量检定系统

中图分类号:TJ760.6

文献标识码:B

文章编号:1006-0707(2008)06-0153-02

导弹测试设备是导弹武器系统的重要组成部分,测试设备的计量检定是测试设备处于良好状态和测量精度的保证。现行的计量检定系统大多采用分立仪器和器件技术、程控仪器技术,在计量检定时容易定位故障,同时存在系统复杂庞大、通用性差、功能单一、可维护性低等不足。随着军用电子设备的飞速发展,装备越来越复杂,需要通过大量的、复杂的数据对导弹测试设备进行计量检定,以便提高数据精度、保证装备性能。这就对计量检定系统的可靠性、快速性提出了更高的要求。基于 PCI 总线的 VXI 零槽控制器的计量检定系统是一种有效的解决方法。

1 计量检定系统设计

VXI 总线作为一种模块化仪器总线,以其开放的系统结构、模块化的设计、紧凑的机械结构、良好的电磁兼容性和高可靠性等优点,已逐步成为占主导地位的测试和测量技术。PCI 总线传输速率高,时钟频率大,应用 PCI 总线的 VXI 零槽控制器可以大大提高总线速度,增加数据传输速率。目前导弹测试设备大量采用了微机控制、CAMAC、电子线路等组成的测控设备,测控计算机通过 VXI 总线把全部测试资源连成一体,通过测试软件控制测试资源,实现对被测单元的自动测试过程。经对当前导弹测试与发射控制设备精度指标的分析,VXI 仪器设备的电学测量指标能够满足被检定设备的检定指标需求。为实现测试设备“三化”(系列化、通用化、模块化)目标,可采用在 VXI 总线基础上应用 PCI 零槽控制器组建计量系统^[1-2]。

计量系统总体设计思想为集 VXI 总线技术、PCI 零槽控制器技术、虚拟仪器技术于一身的通用计量检定平台方案。应用零槽控制器,编写各类检定程序,系统根据各模块需测量的参数调用电压、电流等不同类型信号的测试程序,将测试结果与数据库管理系统中的标准数据比较后得

出数据精度,检定判断,生成检定报告。

1.1 硬件设计

测试硬件根据导弹 VXI 自动测试设备的功能、技术指标,以及模块、仪器设备原理及检定方法设计。计量检定系统硬件组成见图 1,零槽控制器的设计见图 2。

VXI 零槽控制器设计成双槽 C 尺寸模块,有计算机标准接口连接器、TTL 触发、CLK10 时钟等信号和复位按钮、SYSFAIL、REDAV、ACCESS 等信号指示灯。

基于 PCI 总线的零槽控制器主要功能:① 将 PCI 命令转换为 VXI 控制信号;② 提供标准 VXI 零槽器件的功能,即至少支持 MODID 模块识别和 CLK10 时钟;③ 具有 VXI 总线资源管理器的能力,在系统开机时能进行器件识别、系统自检管理、地址分配、命令/从者从次配置、IRQ 线分配及启动正常操作等一系列操作;④ 控制 VXI 总线的 TTL 和 ECL 触发线和相关协议。

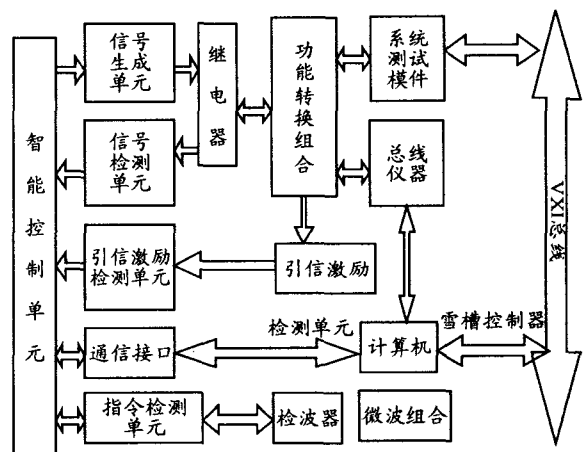


图 1 计量检定系统硬件

检定装置的控制计算机由测试系统计算机承担,计算

* 收稿日期:2008-06-01

作者简介:李延军(1981—),男,山东平度人,硕士研究生,主要从事潜用武器装备管理与技术保障研究。

机通过通信接口发出命令,智能控制单元接收主控计算机的命令,控制检定装置中的各单元协调工作,完成对测试系统的检定.检定系统中标准信号产生单元可产生各种标准信号,用以检定示波器、数字电压表等模块及总线台式仪器;信号测量单元对测试系统各种输出信号进行检定.此外,计算机还通过程控微波组合和引信激励源分别产生激励信号,由检定装置的引信激励检测单元和指令检测单元进行检定.继电器单元实现信号自动切换,完成自动检定过程^[3-4].

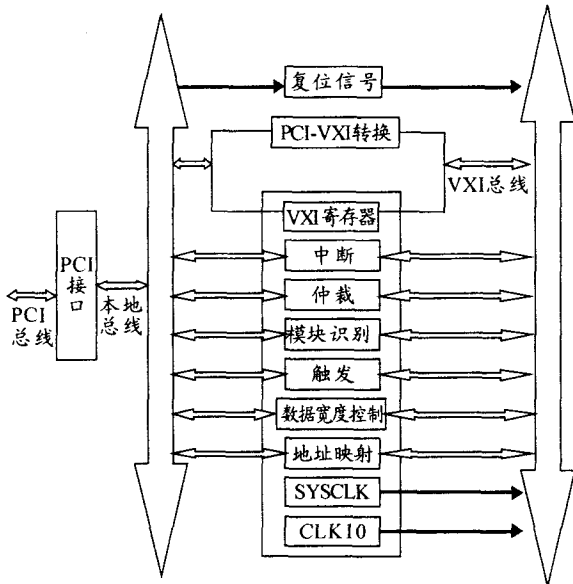


图2 零槽控制器设计

1.2 软件设计

选择 LabVIEW 作为系统软件的开发平台,利用它可以快速地生成显示、分析和控制的图形化用户界面,软件采用模块化、标准化设计,可移植性强;程序界面采用对话框风格,与检定流程相对应;更重要的是利用其丰富的函数库及 VI 库可轻松地完成数据采集、分析等工作,使用 DataSocket 传送控制命令和试验数据,SQLToolkits 可以将试验结果存入数据库.软件采用基于 SQL Server 数据库的分层设计思想.在仪器驱动器的基础上,开发针对不同信号的测量模块和信号分析模块,并将测量与分析结果均存入数据库中,以作存档和进一步分析使用.测试序列都保存在数据库中,由测试软件从数据库读取指令、分析指令并完成相应的测试.

2 计量检定流程

检定程序由主框架程序、各检定项目流程程序及自定义子程序模块等组成.主框架程序的核心是主调配程序,它与检定流程相对独立,由它调度、管理和解释各种数据库,主调配程序每访问 1 次检定流程库便取出 1 个检定项目,经分析检定项目的内容后,通过各程控接口控制程控

对象完成检定任务,程控对象包括测试系统的各 VXI 模块、微波组合及台式检定装置等.计量检定流程见图 3.

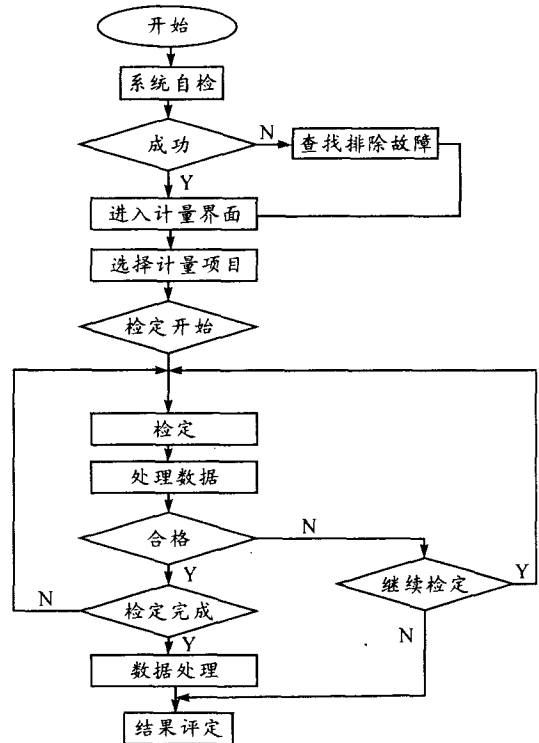


图3 计量检定流程

3 系统设计应注意的问题

- 1) 系统技术指标.根据导弹 VXI 总线自动测试系统的各模块、仪器、参数技术指标,按照计量检定量传递原则,确定本计量检定系统的技术指标^[5].
- 2) 开关设计.根据检定信号的参数选择合适的开关类型,设计合理的开关结构,降低噪声干扰,实现安全、可靠的测试通路.
- 3) 可靠性与安全性设计.使用大规模集成电路,尽量使用表面贴装器件,采用 4 层电路板,缩小电路板尺寸,提高机械强度和电路可靠性;对设备内部温度场进行分析和设计调整;检定过程包括自检、异常检测、异常处理等安全性设计.
- 4) 电磁兼容性设计.强电和弱电信号分隔;合理设计布局布线,数字电路与模拟电路之间采用单点接地,微波电路采用完全屏蔽且屏蔽接地良好.
- 5) 软件设计.易于扩展的软件框架设计.

4 结束语

所设计的计量检定系统考虑了 VXI 总线技术、PCI 零槽控制器技术、虚拟仪器技术的优势,具有模块化、标准化、通用化的优点,可以提高导弹测试设(下转第 157 页)

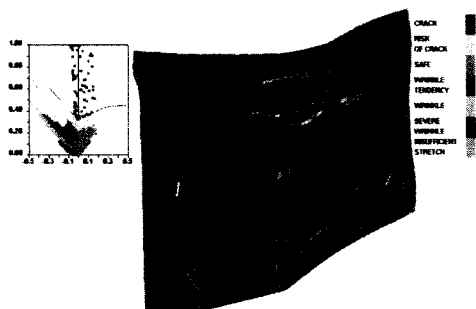


图5 拉伸成形分析结果

分析结果如图5所示,由图可以看出零件拉伸成形比较充分,零件部分无明显的起皱,但在窗框部分由于胀形成形较深而出现了破裂,即如图1的a和b处,可通过如前所述的增大模具相应圆角和冲切工艺切口的方法来消除.在试模过程中,为了降低成本,应优先考虑方案1,即通过增大模具圆角来消除破裂.图6为实际拉伸的零件.

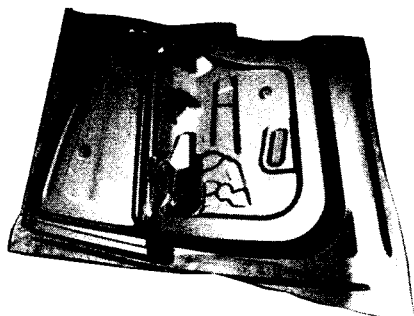


图6 实际拉伸结果

3 结束语

车门内板是典型的汽车覆盖件,按工艺要求所设计的

模具调试周期短,制件质量高.图7为按本工艺生产的零件.在设计前期,运用Dynaform数值模拟软件对拉伸过程中可能出现的缺陷进行了预测,为实际生产提供了指导.

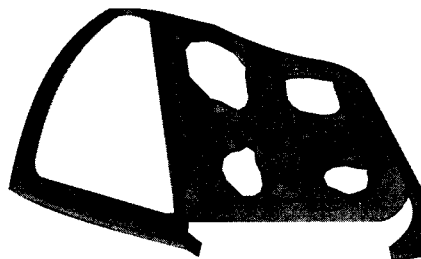


图7 实际生产零件

参考文献:

- [1] 李自罡,何向明,邢忠文.车门外板覆盖件成形工艺研究[J].长春大学学报,2003(3):1.
- [2] 申丹凤,成艾国,聂昕.基于汽车左侧围内板拉伸工艺及冲压仿真[J].模具技术,2006(2):52.
- [3] 廖代辉,成艾国,钟志华,等.驾驶室车门内板拉伸成形分析及其工程应用[J].湖南大学学报:自然科学版,2006(3):63.
- [4] 崔令江.汽车覆盖件冲压成形技术[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [5] 曹宇芳,詹捷.UG参数化设计在汽车覆盖件模具设计中的应用[J].重庆工学院学报,自然科学,2008(1):6-9.

(上接第154页)备计量检定工作的效率.由于所选仪器的指标均高于被检定设备1个数量级以上,VXI插件仪器的不确定度可以不计.此外通过采取抗干扰和补偿措施,在数据处理方面采取一些措施,可将被测试数据的随机误差降低.因此,该系统具有较高的应用价值.

参考文献:

- [1] 张毅刚,彭喜元,姜守达,等.自动测试系统[M].哈尔

滨:哈尔滨工业大学出版社,2001.

- [2] GJB5109.装备计量保障通用要求[S].检测和校准,2004.
- [3] 孙续.电子测量[M].北京:中国计量出版社,1988.
- [4] 叶德培.计量基础知识[M].北京:总装电子信部,1999.
- [5] 付平,杨倩,黄灿杰.基于PCI的VXI零槽控制器[J].电子测量技术,2007(11):104.