

基于 PCI 总线的航空发动机内部损伤智能检测系统

李佳兵 李欢 王馨习 刘欣

中国矿业大学徐海学院 江苏徐州 221000

【摘要】本研究基于 PCI 总线的智能检测技术,对于航空发动机内部损伤的问题,研究出了完整的智能检测系统。该智能检测的主要优势是使内部损伤的发动机检测形成一体化,即发现问题、测量数据、检测数据、评估方案以及做出决策的智能系统。使智能系统完美的运用到航空事业,两者互为一体。这样不仅可以使发动机的检测变得更加方便,而且还减少了检测结果对工作人员总体水平的依赖,此外也使结果的评估时间变短,进而提高了工作效率,也使检测的准确性和灵敏性有所提高。

【关键词】PCI 总线;航空发动机;内部损伤;智能检测

国家的发展日新月异,在科技的进步下,航空事业对科学技术的需求越来越高。既要要求准确快速的反应,又要对其损伤的检测系统有所提高。

在飞行器的发展进程中,提出的新要求包括后期的维护以及测试,电器系统的逐渐进步,使航天飞行器也要对这些要求立即解决。现在主要的检测技术要求实现多种综合的作用,这是需要很多设备在电缆网的基础上实现的,有以下几个方面:上位机、电源的适配器以及下位机检测设备维护困难、使用难度大、种类繁多以及连接多样的问题。本研究之所以选择 PCI 总线为检测系统,是因为它整体性能较合理、成本合适以及可靠性的因素。

1 PCI 总线的概述及系统的工作原理

对于多组设备的支持,PCI 是可实现局部的高性能总线。为提高数据的吞吐量以及总线相互之间联系连接,所以要使用 PCI 局部总线。它可协助中央处理器和其它设备之间的连接,而且它不局限于处理器的功能,它的结构是高度集中的结构。

所谓的检测损失的智能监测系统就是在图像处理 and 收集的基础上对发动机进行具体的诊断分析。它的原理是先进行分析判断,具体做法是被孔探针探头收集到的图像系统会自动接入到智能检测系统,然后通过损失的大小和种类进行不同程度的分析,且要根据需要来提供具体的维修建议。

该智能结构中的显示部分主要由两部分构成,分别是显示屏和显示驱动部分构成,它们的主要作用就是对仪器的各种信息及数据进行显示。其次,内窥镜镜头头部会通过光发出的光线进行反射,从而使其进入目镜再反映到 CDD 芯片上。该种芯片可直接将信息传导到监视器,实现光信号到电信号的转变。转变成电信号之后,就可以收集图像,并进行转换和储存,最后就可以在电脑上得到具体的数字信息,也就是左右图像对。电脑的功能就是对仪器进行监控,对信息和图像进行计算和显示,最终形成检测报告。

2 硬件设计和软件设计

智能检测包括主机和分机两个部分,主机就是工业控制机,而分机就是单片机,单片机是信息处理的主要力量。分机在完成主机发送的命令主要包括收集和分析数据、信息的采纳、同时还需要其对信息的传达和处理。而主机是通过扫描的方式对分机进行核心扫描,同时要要进行数据的归纳和控制。数据的传输是通过共用双口完成的,这主要是因为各分机与主机之间的信息传输量多。该系统会使存储器的两个 CPU 同时工作,因为它具有两个一样且对称的控制线、数字线和地址线。也不必担心两个 CPU 同时访问同一地址会出现问题,因为系统内含有特殊接口,该接口负责数据的监控和地址的移码。

通过内部电源的工控机装置,可将电供给检测设备,这样就可以使外部电源发挥作用,使其集成到智能系统中。本研究中,为了达到检测设备的要求,通过升压结构将电压提升到所需,同时要利用工控机内部的电。为增强系统的可靠性,在电路的开端,主要包括以下几个方面:干扰电路、二极管、共模电感和电容。

其间还要注意数据的隔离收集,要通过光耦实现,还要通过接口对数据实现控制隔离。控制信号的输出要通过继电器,它是根据

时序对设备进行电源监控。外部的数据采集也要进行隔离,并在接口处设计防范滤波,以此来提升检测系统的有利性。外部与内部的数据隔离是通过接口结构完成的,达到设备与信号的连接。

智能检测的关键就是要求电脑可以实际的收集数据,而且要同时收集多个数据,所以要用中断的方法来处理收集到的数据。而在实际的操作过程中要满足在每一个信号产生的时候就要使实际的偏移量增加。监控接口的开口,是信号数据的标志和意义。为了分析数据的具体端口信号,在电脑响应到 PCI 中断时,服务程序就发生中断,并且电脑的寄存器收到主机的控制开始分析判断。电脑收集到的信号中断之后,就会从另一个接口重新开始数据的收集,从开始一直到电脑收集完本地空间的数据。从偏移到收集完,程序不断偏移距离,也同时满足时序要求。

3 实验测试

在本研究设计好后,为了验证智能检测系统的精确性,就在航天飞行器上进行了电气系统的运用。这项工作在开展正式检测之前,最主要的就是要自检,就是通过电缆的检测达到地面检测展台的检测。在对电气系统检测时,是通过电缆的自检正式完成的。其中检测的主要方面包括飞行检测、接口检测、时序检测和功能检测。在检测报告打印出来后,在检测之后,就可以看到检测系统的功能全部覆盖,且被检测的设备工作正常。

4 结语

本研究完成了对航空发动机内部损失的检测系统的设计,这个系统使损伤的分析和判断都变得方便易行。不但使其可靠性提升还让其系统功能具备了智能和参数的意义。不仅使工作效率有所提升,还使其反应能力有所提高。同时减少了对人员的依赖。在较少的评估时间下,也增加了测试的准确性和灵敏性。但也存在一定的局限性,例如图像在光照强度的影响下以及信号收集因素的影响下,会出现数据的质量程度不同,也可能使图像辨识度不清晰。为了避免不出现太大的误差,必须要使用人工测量的方式辅助智能检测。

参考文献

- [1]蒋文亮,温铁钝,黄金泉.基于 PCI 总线的发动机数控系统自动检测设备[C]//2012 航空试验测试技术学术交流会论文集.2012.
- [2]陈新波,袁英民,李小丽,等.航空发动机内部损伤智能诊断系统研制[J].无损检测,2016,38(4):70-73.
- [3]李华.基于孔探图像分析的航空发动机故障诊断专家系统研究[D].南京航空航天大学,2015.
- [4]苏晓东.基于 PCI 总线的一体化测试系统设计[J].工业控制计算机,2019,32(1):9-11.
- [5]蒋传奇.航空发动机试验关键参数测试与状态监测系统研制[D].电子科技大学,2003.
- [6]基于 PCI 总线、DSP 技术的四通道实时数据采集、频谱分析卡[D].电子科技大学,2005.
- [7]金招省.基于 PCI 总线的微型涡喷发动机控制系统研究平台设计[D].南京航空航天大学