

文章编号:1005—0523(2004)02—0085—03

基于 AC1856 的电涡流微机检测系统的设计

周继惠, 曹青松, 梅秀庄

(华东交通大学 机电学院, 江西 南昌 330013)

摘要:分析了电涡流检测的特点,为了更好地判读检测信号,采用了 AC1856 高速并行采集卡,实现激励信号与输出信号的同时检测,给出了整个检测系统的硬件框图及软件组成,实践证明此法实用可行。

关 键 词:涡流检测;AC1856;并行采集

中图分类号:F240 **文献标识码:**A

1 引 言

涡流检测是以电磁感应理论为基础,当导体位于交变磁场中时,将感生涡流.导体中各种性能变化及缺陷存在都将影响涡流的分布,从而影响涡流产生的反磁场,而涡流检测信号是由检测线圈激励电流及感生涡流产生的合成磁场以检测线圈阻抗变化形式反映出来,阻抗图是信号判读的基础.

涡流检测作为一种非破坏性检测方法,在金属材料无损检测领域得到了广泛的应用,但在影响检测灵敏度的因素很多,特别是在采集阻抗特征信号的时候,由于输出信号非常的微弱,所以采集卡的性能对检测结果起着至关重要的作用.本文采用北京双诺测控有限公司的四路高速并行采集卡 AC1856 对涡流信号进行两路高速并行采集,然后进行相位的相关分析,取得了满意的结果.

2 AC1856 的功能特点

AC1856 是北京双诺测控技术有限公司最新推出了 AC 系列板卡之一.它为 16 位 ISA 总线 PC 插

卡,具有四路高速并行 A/D 转换板,转换速度高达 4 x 1MHZ,同时支持多种触发模式.而且,它还具有可编程定时器、采样长度控制器,采用大规模门阵列设计,具有小尺寸与高可靠性,支持在线编程,硬件上具有可更灵活改设计的特性,使得它非常适用于是信号分析、故障波形扑捉记录和通用信号的采集.

其原理框图如下图 1 所示:

AD 采样原理:AC1856 的四路模拟输入经信号调理,将输入的 5V 或(5V 信号变换为 A/D 的 0—2.5V 输入信号,送至 A/D 输入进行转换. A/D 转换由 XC9572 与 8254 定时器共同完成控制.转换触发一次,连动 4 路 A/D 同时转换一次.转换结束后 A/D 转换结果顺序写入 RAM 中,即按:0、1、2、3 通道顺序存储在 RAM 中. RAM 由 XC9572 的地址计数器控制写入地址,写入地址在每进行一次写入操作后自动加“1”.采样长度计数器为 16 位计数器,计数长度为 1—65536,每一个计数值表示 AC1856 已经完成一次转换并写到 RAM 中 4 个采样数据,即通道 0、1、2、3 的采样结果.因此 AC1856 最大支持 RAM 容量:65536×4=256 K,即:64 K/路.

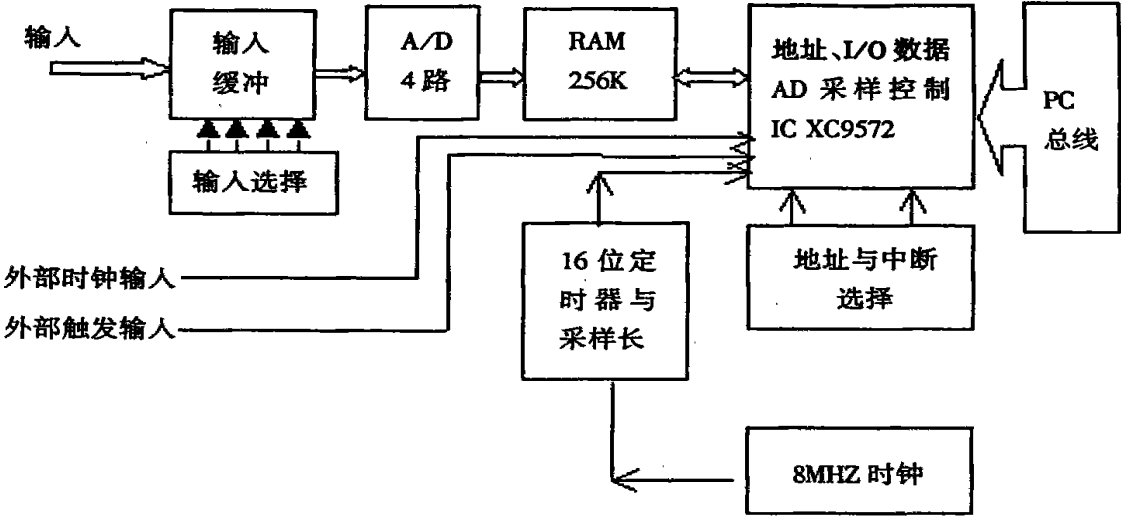


图 1 AC1856 的原理框图

3 检测系统的硬件结构

检测系统的硬件结构如图 2 所示, 根据各部分的功能, 系统可以分为以下几个主要的单元:

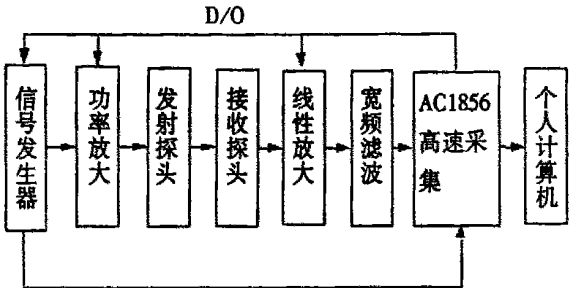


图 2 检测系统硬件结构

- 激励单元: 激励单元包括信号发生器、功率放大器和发射探头. 信号发生器产生频率和幅值稳定的正弦波, 经过功率放大器进行功率放大后驱动发射探头. 激励单元的主要功能是在被检试件内激励出涡流.
- 信号检出单元: 信号检出单元由接收探头构成, 其主要功能是用来检测被检测试件中涡流的变化.
- 信号放大单元: 放大器构成了信号放大单元, 它主要是用来对接收探头的微弱信号进行放大以便于信号采集和处理.
- 信号处理单元: 主要由宽频带滤波器构成. 通过宽频带滤波器可以滤掉一些对检测不利的干扰噪声.
- 信号采集单元: 信号的采集由 AC1856 高速并行采集卡完成, 它的主要功能是对模拟信号进行离散化和模数转换, 从而使信号能够进行计算机处

理. 另外, 采集卡上的 I/O 控制部分可以实现对信号激励频率和放大倍数的控制.

● 信号显示、记录和报警单元: 信号显示、记录和报警单元主要由计算机及其附件构成. 信号显示由计算机的显示器完成; 信号记录主要使用硬盘和软磁盘来完成; 信号报警单元则由计算机的扬声器完成.

4 检测系统的软件结构

根据检测系统功能的需要, 软件设计的基本要求是: 实时显示信号波形, 实时参数计算, 根据参数阈值对检测信号进行报警; 具有离线自动诊断模块, 可以对存入数据库的信号进行诊断; 将检测数据存入数据库中以积累经验数据, 备查询统计; 可对数据和系统进行必要的维护. 为此, 系统从功能上分为下面六个部分: 实时采集显示模块, 离线分析模块, 自动诊断模块, 工具模块, 系统维护模块和帮助. 图 3 是软件系统的整体框图.

1) 采集卡的编程

在整个检测系统的软件结构中, 采集卡的编程是至关重要的, 它是涡流信号实时采集显示的前提, 也是整个检测系统正常工作的前提. 只在正确的采集到涡流信号数据, 才能进行信号的显示、信号的分析及处理等.

采集卡的动态库中包含了采集卡的各种函数功能, 如打开采集卡、采集信号、传输数据、关闭采集卡等. 在进行编程时, 可以通过声明动态库调用来使用这些函数. 如采集卡的驱动调用函数声明如下:

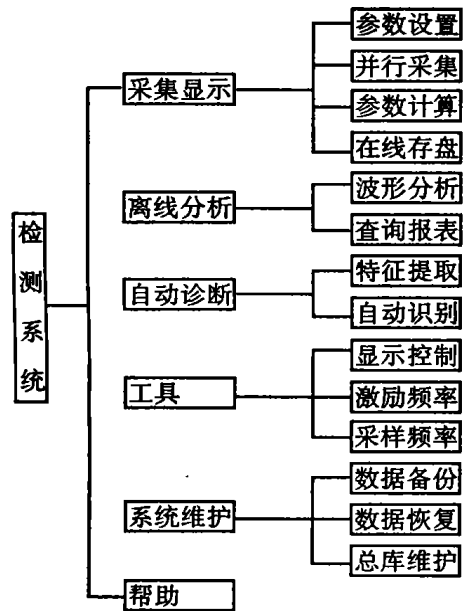


图 3 软件系统的整体框图

```
Public Declare Function AC _ OpenDriver _ VB Lib "aciont .  
dll" () As Long  
Public Declare Function AC _ CloseDriver _ VB Lib "aciont . dll"  
(ByVal HANDLE As Long) As Long  
Public Declare Function AC _ Version _ VB Lib "aciont . dll" (By-  
Val HANDLE As Long, Version As Byte) As Long
```

其中:HANDLE 为设备句柄,Version 为指向缓冲区的指针,缓冲区中传回版本信息的字符串。

其数据传输流程图 4 如下:

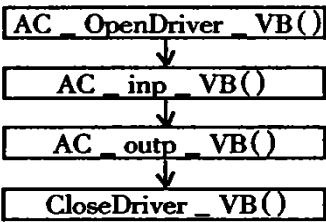


图 4 数据传输流程图

5 结 论

本系统采用高速并行 AC1856 采集卡,能对涡流检测中的激励信号和接收信号进行并行高速采集,通过两路信号的相关分析,可对金属板裂纹进行自动诊断和识别.而且,这种涡流检测系统容易升级,功能可以逐渐扩充,当对信号处理有新的研究成果时需要进行软件升级即可,非常方便.

参考文献:

[1] 任吉林,等.电磁检测[M].北京:机械工业出版社,2000.
[2] 美国无损检测手册译审委员会.美国无损检测手册:电
磁卷[M].上海:上海世界图书出版公司,1999.
[3] 北京双诺测控技术有限公司.AC1856 使用手册.2000.

The Design of Eddy Current Testing System Based on AC1856

ZHOU Ji-hui, CAO Qing-song, MEI Xiu-zhuang

(School of Electrical and Mechanical Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract : In this paper the characteristics of eddy current testing are discussed. In order to indentify the detection signal more effectively, AC1856, the new data acquisition card with high speed and parallel sampling function is used. So the exciting signal and the output signal can be detected at the same time. Moreover, the hardware and software structures of the whole testing system are presented. The practice proves that this method is viable.

Key words: eddy current testing; AC1856; parallel sampling