

具有语音读取功能的超声波测厚仪

石 坤, 陈 钢, 邱 杨, 陶雪荣

(中国特种设备检测研究中心, 北京 100013)

摘 要: 研制了具有语音读取功能的超声波测厚仪, 并配置 USB 接口, 使其功能增强, 从而使检验变得更方便、安全、快捷。实例证明, 该测厚仪在很多检验现场是非常有效实用的。

关键词: 测厚仪; 语音; USB

中图分类号: TG115.28

文献标识码: A

文章编号: 1000-6656(2007)07-0415-02

Development of Ultrasonic Thickness Gauge With Voice System

SHI Kun, CHEN Gang, QIU Yang, TAO Xue-rong

(China Special Equipment Inspection and Research Center, Beijing 100013, China)

Abstract: Ultrasonic thickness gauge is a very practical and useful tool in the field of special equipment testing. What is presented here is an advanced ultrasonic thickness gauge with voice system and USB, which makes testing easier, safer and quicker. Practically proved, it was very useful in many deferent sites.

Keywords: Thickness gauge; Voice system; USB

超声波测厚是一项非常成熟而且应用十分广泛的检验技术, 该技术主要通过测量材料的实际厚度来判断其是否发生腐蚀减薄, 并能准确地测量出材料的蚀失减薄量。该技术的优点是操作简便、测量准确、精度高。但在实际检测中由于有些工作条件较差, 环境复杂, 如在高空或狭窄空间作业时, 检验员要一只手持仪器, 另一只手进行测量, 眼睛要交替注视检测时的安全姿势和仪器的液晶显示屏, 给检验员的安全带来了风险, 甚至还容易造成检测结果的失真或错误。

目前多数超声波测厚仪主机仍是配置 RS232 标准串行通讯接口电路, 以与微型打印机或 PC 连接。但 RS232 标准串行通讯是一种低速的数据传输技术, 传输速率一般在 9 600~38 400 bps 之间。在传送大量的检测数据时, 需要花费很长时间, 同时也不支持即插即用和热插拔, 使用很不方便。

笔者研制了一种具有语音报读功能的超声波测厚仪, 可以不用手持操作, 并能快速上传数据, 从而

能更好地满足实际工作的需要。

1 结构设计

目前, 常用的超声波测厚仪主要由主机和探头两部分组成, 其结构框图见图 1。在工作时, 由发射电路产生的高压冲击波激励探头, 产生超声发射脉冲波, 脉冲波经介质界面反射后被接收电路接收并放大, 形成回波。当采集的始波与回波间的时间间隔经单片机计数处理后便可得到厚度值, 并经液晶显示屏显示厚度数值。

笔者研制的测厚仪除了主机和探头两部分外, 还设置了语音电路、存储器电路和 USB 通用串行总线接口电路, 结构框图见图 2。

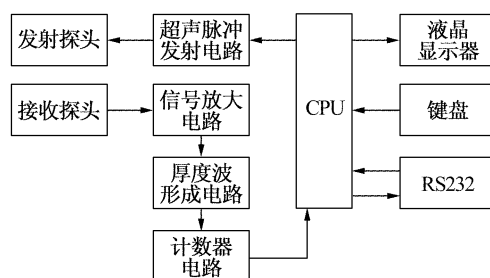


图 1 测厚仪结构框图

收稿日期: 2005-12-26

作者简介: 石 坤(1971—), 男, 高工, 室主任, 主要从事无损检测新技术的开发和应用, 目前致力于脉冲涡流检测技术的研究。

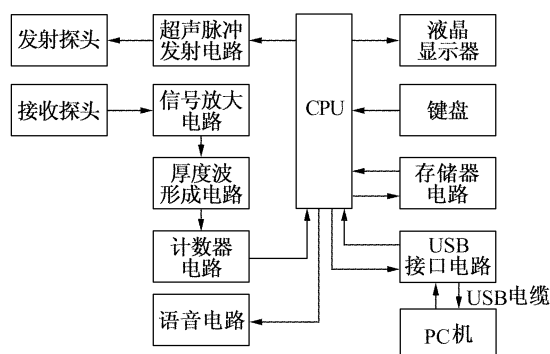


图2 研制的测厚仪结构框图

语音电路用于实现语音报数,其语音芯片与CPU连接,输出的语音受CPU控制。CPU经过锁存器连接至语音芯片的输入地址,CPU的一脚连至该芯片的电平放音端脚来控制放音,语音芯片的喇叭输出管脚驱动扬声器,便可以读出测得的厚度值。

存储器电路用于存储厚度值,其数据的写入和读出受CPU控制。测量时CPU控制写选通信号WRITE,将测量数据存入存储器中;当需要将测量数据上传到PC时,CPU控制读选通信号READ,将测量数据从存储器中读出。

USB通用串行总线接口电路用于把从存储器电路中读出的厚度值数据通过USB电缆上传至PC机,其数据的发送过程受CPU控制。这种接口具有快速、即插即用和支持热插拔的特点,通讯速率最高达12Mbps,即使是传输大量测量数据,也不会造成数据传输时测量人员长时间等待的问题。

总体来说,具体实施程序为由CPU控制超声发射电路,激励超声发射探头向被测物体表面发射超声波脉冲,超声接收探头接收由被测物体另一侧表面反射的超声波信号,送放大电路放大,厚度波形成电路收到放大后的信号形成厚度方波,再送计数电路完成计数,计数值送入CPU,由CPU计算出被测物体的厚度值,并通过液晶显示电路显示输出;同时由CPU控制语音电路,用语音读出测量数据。测量数据还可由CPU控制输出至存储器中存储,并可以通过USB总线接口将存储器中的数据上传至PC。

2 技术特点

测厚仪在CPU和内部程序的控制下,只有探头在有效耦合时所采集的真实数据才能被传送至语音系统,实现语音读数功能。仪器对一次有效耦合只采集一次有效数据,进行读数发声(可通过设置进

行重复读数或改变读数次数);实现从探头有效耦合、进行数据采集直至语音发声的时间间隔不超过0.5s;该测厚仪带有切换开关,可随意选择显示屏或语音输出方式。

仪器其他性能指标为测量范围1.0~200mm;测量精度为 $\pm(0.5\% \text{ 工件厚度} + 0.1) \text{ mm}$;声速调节 $<9\,999 \text{ m/s}$;存储系统容量约为2000个数据;在液晶显示屏上可显示电池容量等。

3 应用实例

为检验仪器的测厚功能,以标准阶梯试块做了测试试验,结果列于表1,测试值的偏差均在允许误差范围之内。另外,开发人员还到现场进行了测试验证,结果证明完全可满足现场检验的要求。

表1 标准阶梯试块测试结果 mm

阶梯号	试块1		试块2	
	标准值	测试值	标准值	测试值
1	3.0	2.9	1.0	1.0
2	12.0	11.9	1.5	1.5
3	24.0	24.1	2.0	2.1
4	30.0	30.0	4.0	3.9
5	36.0	36.0	6.0	6.0
6	42.0	42.0	8.0	8.0
7	48.0	48.0	10.0	10.0

4 结论

研制的超声波测厚仪具有对测量数据进行自动语音读取的功能,使得检验人员可以专心于检测过程操作,提高了工作效率,也减少了由于检验空间变换给检验员带来的不便和危险。同时还能提高测量记录的可靠性,减少错误的发生。

该测厚仪获得了国家知识产权局授予的国家发明专利(专利号:ZL 2004 1 0058091.0)。

本刊启事

请漏订2007年下半年度《无损检测》杂志的新老读者尽快到邮局办理订阅手续,本刊邮发代号:4—237,定价每期6元。需补订上半年度期刊的读者请与本刊发行部联系。联系人:王敏;电话:021-65527634,65556775×311。