

微焦点 X 射线实时图像处理技术在陶瓷检测中的应用

北京航空材料研究院 何方成 赵起良

氮化硅 (Si_3N_4) 是一种耐高温、耐磨损、具有优良抗热冲击性和较高的硬度及强度的新型工程陶瓷材料,适用于制造器皿、耐磨工具,甚至用于制造燃气涡轮转子、叶片等。这种陶瓷材料具有极其广泛的研究前景。但由于烧结制造前的粉状物不纯,在工件成形后其内可能含有夹杂物,在烧结过程中也可能产生一定的孔隙和裂纹。利用微焦点 X 射线实时图像处理技术,可对 Si_3N_4 陶瓷进行无损检测,以确保工件制作质量。本文通过试验对利用该系统进行 Si_3N_4 陶瓷检测的能力做出评价。

微焦点 X 射线实时图像处理技术是利用焦点尺寸为微米级的 X 射线机,结合实时图像处理技术的一种

数字射线照相方法。所用射线机焦点尺寸为 $5\sim 10\mu\text{m}$, V_{max} 为 160kV,所用图像处理方法的基本原理是将图像增强器的视频信号经过数字化处理,再利用图像降噪系统使数字化信号降噪,滤去噪音,并通过实时图像积分处理实现提高原始图像的信噪比,给出高质量的实时图像。对两种人工缺陷试样进行灵敏度试验的结果表明:

(1) 利用该技术,在厚度 $8\sim 12\text{mm}$ 的 Si_3N_4 试样上可检出线径 $\phi 30\mu\text{m}$ 的高密度型模拟缺陷;在 3.2mm 厚的 Si_3N_4 试样上,可发现的孔型人工缺陷最小尺寸为深 $210\mu\text{m}\phi 130\mu\text{m}$ 的孔。

(2) 利用该技术在图像处理前后灵敏度可提高 $1\sim 1.5$ 个百分点,图像产生速度快,可进行图像存储、拷贝。

微机控制的激光薄膜厚度在线测量装置

天津检测技术研究所 崔 鸣 梁东明

以微机控制和激光技术为核心的薄膜厚度在线测量装置,可对各种绝缘膜、印刷包装膜、感光胶片片基等进行在线扫描厚度检测,具有无污染、造价低、维护方便等优点,可联网和反馈控制,是射线测厚装置更新换代产品。

该装置主体为扫描支架,在平行导轨上架设上、下测头滑块,两个测头由同步导轨牵引同步扫描。下测头装有半导体激光器,其光束穿过上下测头间的被测膜到达上测头上的光电接受装置,光电接受装置将光信号转换为电信号经微机处理转为薄膜厚度数据。在显示器显示出厚度曲线图形和计算结果,并可形成厚度文件传送给上位机。

该装置采用多 CPU 并行结构的单片机控制,分别

构成核心管理,测量控制、显示控制、扫描控制等功能模块,采用 STD 总线结构,具有功能独立、维护简便、软件结构易简化的特点。与上位机通过 RS422A 接口通讯。

根据对该装置系统误差的分析研究,造成测量误差的原因主要有:激光电源功率波动的影响;环境杂散光干扰的影响;导轨平等度误差的影响;粉尘和低分子挥发物的影响;被测膜表观质量的影响等。通过采用微机软件技术和硬件电路结合等对误差进行修正处理的方法,使装置达到了 0.25% 的测量精度。

已有测量范围 $30\sim 2000\mu\text{m}$,精度 0.25% 的多台装置在感光胶片、涤纶片基、绝缘薄膜生产线上投入使用,应用前景十分广泛。