

# 激光在用于材料测试的固体中产生 10 毫微秒声脉冲

A. C. Tam, H. Coufal

(美国国际商业机器公司)

本报告介绍短声脉冲无破坏性地在金属板中发生、传递与检测的实验,脉冲能量低于 1 mJ,脉宽小于 10ns 的脉冲氮激光器用作激励源,压电箔用作快速和非环形检测。由于低的非烧蚀的能密度和极短的换能上升时间,这一技术提供了一种对非透明金属板进行超声探测和无损试验的有用方法。而以前的激光诱导固体声脉冲方法通常要用强激光(1 J) 或一个缓慢上升时间和强烈环形效应的庞大的换能器。

重复率近 5 Hz 的氮激光器产生的脉冲用作激励源,凸柱面透镜在样品表面建立一条聚焦线,该线声源产生纵向与切向声波传入固体中,同时还产生表面声波。纵波薄膜转换器(聚乙烯双氟化合物)用作检测器,水膜将转换器耦合到样品中,焦线与转换器之平行度优于 30',用 0.6 mJ 脉冲能量、1.2 ns 脉宽的激光,聚焦成 50  $\mu\text{m}$  宽的线,可观察到半宽度为 10 ns 的声脉冲,被观察到的信号实质上是无环行的。

按样品形状的差异可检测到最初纵声波的声脉冲回波,模式转换的切向波及表面波等。这样,一次就可以定出不同声波(纵波、切向波与表面波)的声速,也可定出超声的衰减,并使次表面的结构与缺陷成象。这一技术在工业材料测试应用方面的潜力是很明显的。