

压电效应与超声波诊断

肖胜利

赵巧玲

(西安通信学院 710106) (西安医科大学-附院超声室 710061)

一、压电效应

某些材料(电介质晶体)在外力作用下发生形变时,其电极化强度会发生改变,而在其某些对应表面出现异号电荷的积累,这种现象通常称为正压电效应(如图1);相反,当某些材料(电介质晶体)在两端加上一个电场时,材料产生应力而出现形变,这种现象通常称为电致伸缩即逆压电效应(如图2)。正、逆压电效应统称压电效应。产生压电效应的材料或电介质晶体称为压电晶体。

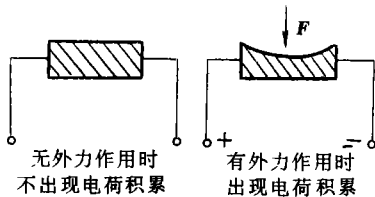


图1 正压电效应示意图

二、超声波诊断的物理基础

在做为医疗检查的超声诊断中,根据技术参数的需要,把压电晶体经特殊工艺制成超声探头。因为压电晶体通常具备两种互为可逆的

能量转换,给探头通以交变电压,晶体出现高频的厚度变化(晶面振动),晶面振动在周围空间的传播就形成了超声波,这是由电能转变为声能时产生的逆压电效应,超声探头此时成为超声波发生器;相反,电声波压力变化传至探头后,探头中的压电晶体两端的电极随超声波的压缩与弛张发生正负电极的交替变化,这是由声能转变为电能时产生的正压电效应,超声探头此时成为回声接收器(接收到电信号)。

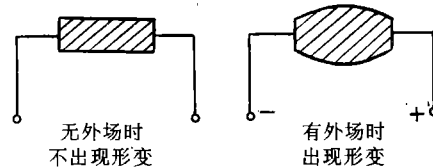


图2 逆压电效应示意图

如果向人体内部发射超声波,并接收人体内部组织反射的回波信号,根据其所携带的人体组织的信息,经过调制、放大、运算、传递、记录等处理系统,利用超声成像技术清晰的显示在荧光屏上(如图3)。这样为医生提供了临床治疗疾病的根据。

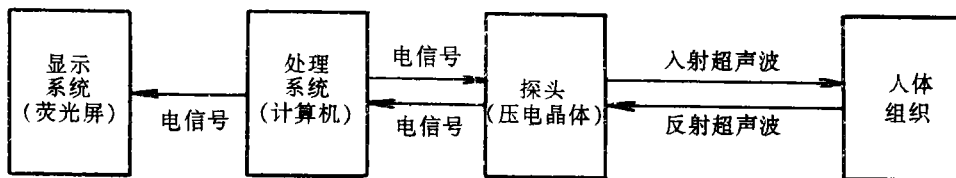


图3 压电效应的超声诊断应用原理示意图

正是人类科学认识在否定之否定的辩证运动中重新实现科学自身统一的过程。在交叉科学的形成过程中,人类观察和研究自然最早的成果——物理学,起了纽带和桥梁的作用。许多交叉学科的诞生在很大程度上借助了物理学无所不在的触角。交叉科学主张交叉思想作为一种重要

的科学思想使整个科学体系立足于整体,着眼于协调,归结为优化。交叉科学实现了知识的增值,有机地在科学内部发现结构的对立,实现功能的互补。本世纪以来科学的发展就是交叉科学的发展。交叉科学的广阔前景展示了跨世纪科学发展将更加迅速、更加广泛、更加深入。