

“多通道数字成像超声探伤设备”项目简介

高波阻介质下面多层低波阻抗介质的界面脱粘检测是长期以来国内外一直没有解决的世界性难题, 称为“二界面问题”。困难主要有两点: 其一、高波阻介质与低波阻介质之间的界面两侧波阻抗相差较大, 前一介质表面上接收到的界面脱粘反射信号相对入射信号而言是经过了 4 次镜面屏蔽作用之后的十分微弱的信号; 其二、声波在高波阻介质内的多次反射强信号淹没了低波阻介质表面反射的信号。对于高低波阻介质界面间脱粘的超声检测, 犹如光学中看到一面镜子后面的物体一样。

李明轩研究员领导的项目组, 经过几十年的艰辛努力, 尤其是从 1992 年至今, 在多项国家自然科学基金项目和科学院创新工程项目的支持下, 逐步形成建立了适用于“二界面”检测的共振匹配理论, 在理论指导下发明了 6 项关键技术, 并获得发明专利权, 通过技术集成研制出全新的检测设备, 实现了多通道、数字

化、智能化、自动扫描、自动识别、实时成像、全方位立体显示等检测功能。该设备改变了原有的探伤观念, 实现了超声检测技术的跨越式发展。通过定型已获得应用。

与该项目有关, 从 1972 年至 2005 年共发表论文 145 篇, 其中核心论文 32 篇, 另获发明专利一项。1980 年至 2002 年 SCI 收录 17 篇 (SCI 他人引用 21 次), EI 收录 11 篇; 2002 年至 2005 年 SCI 收录 4 篇, EI 收录 7 篇, 其中一篇并获第一届中国科协期刊优秀论文奖。

学术评价、鉴定委员会认为这是一项集理论研究、科技发明、设备研制与应用为一体的拥有自主知识产权的重大成果, 具有创新性, 处于国际领先水平。

经 2005 年 12 月 26 日国务院批准, 获 2005 年度国家科技进步二等奖, 2006 年 1 月 9 日在人民大会堂全国科技大会上受奖。

(亮 宇)

10 Back A D, Tsoi A C. *Neural Computation*, 1991, (3):375~385.

11 王惠刚, 梁红, 李志舜. 信号处理, 2002, 4(18):151~154.

12 虞晓, 胡光锐. 上海交大学报. 2000, 34(2):177~180.

13 Neal R M, Hinton G. A new view of the EM algorithm that justifies incremental, sparse, and other

variants. In Jordan M I (editor), *Learning in Graphical Models*, 1998. 355~368.

14 Cardoso J F. *IEEE Signal Processing Letters*, 1997, 4(4):112~114.

15 Dempster A, Laird N, Rubin D. *J. Royal Statistical Society Series B*, 1997, 39:1~38.

16 周毅, 徐柏龄. 声学学报, 2002, 27(3):241~248.