

1994 年全国功率超声学术会在上海召开

1994 年全国功率超声学术会于 10 月 10 日至 14 日在上海农业大厦召开。这次会议由中国声学学会功率超声分会与上海市声学学会联合主办,中美合资上海必能信超声有限公司协办。与会代表 80 多人,其中正式代表 65 人。在开幕式上功率超声分会主任林仲茂教授,上海声学学会理事长冯绍松教授分别致开幕词和欢迎词,上海市科协学术部钟方方同志也到会讲了话。必能信公司总经理孙强毅先生介绍了公司的情况。会议期间代表们参观了必能信超声有限公司的产品和设备。

会议论文共 54 篇(有三篇来稿稍晚,未能收入“专辑”),其中科研单位和高校 43 篇,公司及企业单位 11 篇。会议特邀了 11 篇综述报告:①功率超声发展近况和展望 ②超声塑焊技术的发展 ③超声清洗发展动向 ④功率超声在油田开发中的应用 ⑤对生物医学超声研究的一些看法 ⑥超声处理方面的一些应用近况和发展 ⑦超声波在有色冶金中的应用研究新进展 ⑧功率超声振动系统研究进展 ⑨超声萃取、干燥、过滤研究的新进展 ⑩超声波清洗功率源的发展 ⑪超声加工发展概况及未来展望。这些报告涉及到功率超声当前研究的主要问题和应用的新兴领域,展示了功率超声发展的美好前景,代表从中受到重要启示。

大会综述报告后,其余 43 篇论文按(一)超声换能振动系统及超声发生器;(二)超声焊接及加工、处理

等两个大组,分别在两个会场同步进行。

第一分会场,共有论文 24 篇,集中报告、讨论了超声换能振动系统,超声发生器,大功率压电陶瓷,超声马达研究的新进展。超声马达的研究,虽然我国起步稍晚,但现已迈开了自己的步伐。一些大学和研究所已陆续开展了这方面的研究,并取得了重要进展。

第二分会场共有 19 篇论文,涉及超声金属、塑料焊接,超声加工,超声粉碎、乳化、雾化、提取及声化学等功率超声的诸多应用领域。值得注意的是,声化学已经形成了一个新的学科分支,近 10 年来,国外发展很快,几乎每年都组织过国际性学术会议,在合成化学、聚合物化学和电化学等方面都有很大进展。已出版了一些专著,有的获得了专利。这一情况已引起我国超声和化学研究者们重视。

这次会议的代表和论文作者中有不少年青的硕士、博士研究生和青年新秀,他们思想活跃,勇于创新,写出了不少较高质量的论文,受到与会同行的好评。他们已逐渐成长为我国功率超声领域中的一支新生力量。

为了更好地与各学科进行交流,已将这次会议的论文摘要(部分全文)汇编成“功率超声专辑”,在《声学技术》1994 年第四期上发表,供有兴趣者查阅。

(陕西师范大学 张福成)

“陶瓷材料超声无损检测”研究通过鉴定

由中国科学院声学研究所与航天工业总公司 703 研究所共同承担的国家八六三高技术项目“陶瓷材料超声无损检测”研究,于 1994 年 11 月 18 日在北京通过了技术成果鉴定。鉴定会由中国科学院应用研究与发展局主持。鉴定委员会由分别来自超声无损检测领域、材料领域的 11 位教授、研究员组成。近 40 人参加了鉴定会。国家科委、八六三联办的有关领导和中科院计划财务局成果处,该项目的两个承担单位的领导等出席了会议。

结构陶瓷是具有系列优良性能的新型材料,为各先进国家所重视。该类材料硬度大、比刚度大(刚度/密度)、耐高温、耐腐蚀、耐磨损,有极为广阔的应用前景。然而,结构陶瓷材料是一种高脆性材料,又通常

工作在高温高压和高速相对运动的环境下,使之对微小缺陷十分敏感。对陶瓷结构材料的检测灵敏度要求比对一般金属材料的高数十倍,需要高性能的、高灵敏度的、新型的超声波探伤技术和探伤设备。依据陶瓷材料具有超高速度的不利特性,及需要检测出其中小至数十微米量级微小缺陷并达到较大的检测深度这两项要求,研究项目的承担单位提出了高频超声精密 C 扫描检测方法,并完成了一套智能化精密高频超声 C 扫描成像检测系统和相应的测试方法软件,实现了对致密结构陶瓷材料中深层缺陷的高灵敏度检测和大面积的高精度检测,对于 10mm 厚结构陶瓷平面试样上宽度为 26 μ m 的底面刻痕能清晰成像,并能够直接在

(下转第 26 页)

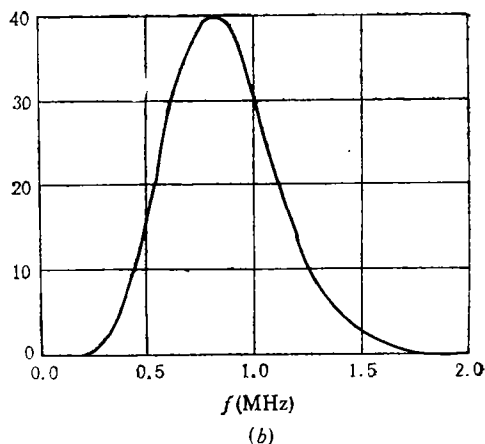
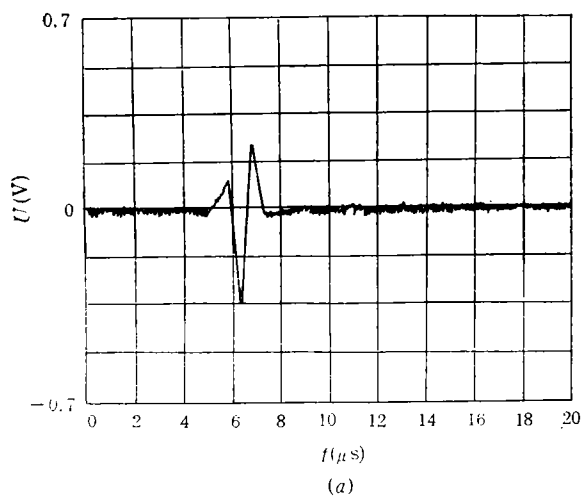


图9 换能器A凹面填平时在40mm厚聚苯乙烯塑料底面反射的脉冲回波及其频谱

(a) 脉冲回波波形, $V_{PP} = 0.45V$

(b) 脉冲回波波形的频谱, 中心频率为830kHz, 相对带宽为70%。

为了能在固体材料上应用, 我们把换能器A的凹面用环氧树脂填平, 成为接触式直探头。从不同厚度的聚苯乙烯塑料块底面反射的回波幅度大小测出其焦距大约为40mm, 脉冲回波波形如图9(a), 图9(b)为其频谱特性。与图7(a)、8(a)相比, 脉冲变长, 相对带宽变小, 但仍然比换能器B的脉冲短, 频带宽。

可以实现在固体材料中聚焦。

从实验结果看, 充分利用压电复合材料的特性进一步改善换能器的脉冲特性是可能的。

致谢 朱厚卿教授为测量压电晶片的性能提供了很大的帮助, 作者在此表示衷心的感谢。

4 结论

本文通过对非均匀厚度压电晶片换能器脉冲回波特性及声场聚焦特性的实验研究, 得到了一种具有实用价值的宽带窄脉冲聚焦换能器。这种换能器不仅可以实现在水中聚焦, 也

参 考 文 献

- [1] Kossoff G. *IEEE Trans. On Sonics and Ultrasonics*, 1966, **SU-13** 20.
- [2] Gou J H. *IEEE Trans. On Sonics and Ultrasonics*, 1979, **SU-26** 385.
- [3] 耿学仓、李明轩. *应用声学*, 1991, **10**(5): 10.

(上接第48页)

几千平方毫米的大范围发现数十微米的微小缺陷。

该项研究解决了高频窄脉冲超声无损检测、具有高速功能的逻辑控制电路和软件等一系列技术关键, 已获得关于高频超声聚焦探头和微机控制精密扫描机两项国家实用新型专利权。所完成的样机工作频率20—120MHz, 最大扫描面积200mm×200mm, 扫描步长1—999μm可调, 绝对定位精度不大于11μm。采用先进的双CPU控制方式, 汉化菜单选择方式输入指令和参数, 16色伪彩色或灰阶显示图形, 扫描结果实时显示并有丰富的图像处理功能。C扫描像有良好的保真度。同时可以实现较大的“景深”。专家们认为

该项目的研究成果在结构陶瓷材料超声无损检测设备和方法方面处于国内外领先水平。该项成果, 说明我国的超声C扫描成像无损检测已从低频领域跃进到高频高技术领域, 具有较高的学术水平。

该项目所完成的精密高频超声C扫描成像检测系统和方法, 不仅适用于结构陶瓷材料, 也适用于其它需要高精度检测的场合, 例如对某些先进复合材料的检测, 能解决一些其它检测方法不能解决的问题, 可以成为集成电路制造、材料结构分析、断裂力学、生物医学工程等研究和生产领域的有力工具。

(中科院声学所 邓京军)