

《实用建筑声学》评价

近十几年来,已经出版的有关建筑声学方面的书籍为数不少。但至今缺少一本以建筑师为主要对象、建筑工程设计程序为主导,分述各类建筑声学设计的专著。项端祈同志编著的《实用建筑声学》一书的出版(中国建筑工业出版社,1992,12,115万字)填补了这一空白。该书由著名科学家马大猷教授执笔作序,并给予很高的评价。这是我国第一部由建筑师编写、全面论述各类建筑声学设计的专著,是一本集国内外声学设计经验之大成的好书,值得推荐。

建筑声学是声学的一个分支,是一门边缘的学科,它不仅与建筑技术和装修艺术密切相关,同时还与生理、心理、音乐、语言、电子、机械、自动控制、计算机学科等有着密切的关系。因此,建筑声学方面的成就是有关学科综合发展、协同研究的结果。

随着科学技术的发展,人民生活水准的提高,对创造良好声环境的要求更加迫切,从而对音乐厅、剧院、会堂、影院和体育馆等各类厅堂提出更多的使用要求和更高的听闻条件;对住宅、医院、旅馆、办公楼等建筑则要求有更为舒适、安静的环境。这就要求建筑师对建筑声学有较为全面的了解,以便在创作过程中,将建筑与声学技术有机地结合起来,使之融为一体。《实用建筑声学》一书的出版为建筑师全面系统地了解建筑声学的基础知识和实践活动创造了条件,这对建筑界是一重要的贡献。

《实用建筑声学》一书共五篇18章:第一篇为建筑声学的基础,简述从事声学设计应掌握的基础知识;第二篇为各类厅堂的声学设计,其中包括音乐厅、剧院、会议厅、体育馆、电影院等10类建筑的声学设计原理和单有成效的设计示例;第三篇为录音、播音建筑的声学设计;第四篇为实验室建筑的声学设计,内容有消声室、混响室、隔声室、高声强实验室和测听室等9类建筑的声学设计,同样通过大量工程设计示例分别加以阐述;第五篇为大量性建筑中的声学设计,主要叙述琴房、住宅、旅馆、医院、写字楼和工厂车间的噪声控制。本书理论联系实际,对28类建筑的声学设计作了全面的介绍,列举了120个声学设计示例,内容丰富、图文并茂。本书虽以建筑师为主要对象,但就其广泛的内容而言,对有关大专院校师生、声学工程师、录音播音工作者、环境保护和劳动保护等部门也都有参考价值。此外,本书对企业、事业领导人员和建筑工业领导人员也极有参考价值,由书中可以得到对某种建筑可以提出什么要求,达到什么水平的概念。

本书作者项端祈高级建筑师,从50年代开始,已在建筑声学研究和设计的园地内勤奋耕耘了三十多年,积累了丰富的经验,取得了可喜的成果。现写就《实用建筑声学》一书,此书的问世必将对推动我国建筑声学事业的发展起到积极的作用。

(杜连耀)

《声学及医学超声应用——生物医学声学》

生物医学声学近年来发展迅速,已成为声学的一个重要分支。但可做为生物医学声学的教材性书籍则不多见。针对从事生物医学声学方面教学和科研人员的需要,《声学及医学超声应用——生物医学声学》一书已于1991年秋由上海交通大学出版社出版了。作者王鸿樟教授是我国生物医学声学专家、博士生导师。他长期从事生物医学声学方面的研究,积累了丰富的实践经验。同时,他又长期从事声学及医学超声的教学工作,此书亦乃多年教学成果的结晶。

本书对声学基础和与生物医学相结合而发展的生

物医学声学进行了系统的论述。全书共分十二章,不仅深入浅出地把对振动基础、多自由度系统、弦、棒、膜、板的振动,声场、反射、折射、透射、波导中声传播,波的发射、散射、衍射、接收、吸收和消声,管、腔和室中声场等声学理论进行了系统全面地介绍,还给出了比拉格朗日更高级的动力方程,使之适应复杂的声振和标量弯曲波场,在电磁场与声场相似性下研究波的传播。提供了有关换能器设计的坚实理论基础,并突出了声波发射接收时的聚焦方面的最新研究结果。在声吸收

(下转第44页)

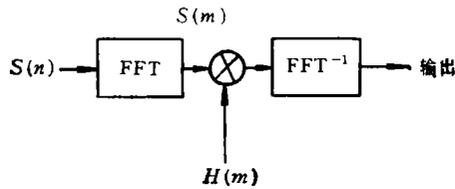


图 6 用 FFT 实现束宽压缩方框图

下, $N_s = N_h$, 于是上式变为:

$$N_F = 2N_s - 1 \quad (24)$$

由于 $N_F > N_s$ 或 N_h , 因此无论是方位信号或滤波器脉冲响应, 都需将数据长度用补零的方法增至 $2N_s - 1$. 这样, 图 6 中的 $S(m)$ 和 $H(m)$ 就是已增长长度的信号和脉冲响应的离散傅立叶变换:

$$\begin{aligned} S(m) &= \sum_{n=0}^{2(N_s-1)} s_s(n) e^{-j \frac{2\pi mn}{2N_s-1}} \\ H(m) &= \sum_{n=0}^{2(N_h-1)} h(n) e^{-j \frac{2\pi mn}{2N_h-1}} \end{aligned} \quad (25)$$

应用傅立叶变换技术, 将直接相关法要求的时域卷积运算转换为频域的乘法运算. 这样是可以节省一些工作量, 使处理速度加快. 但是由于数据长度增加近一倍, 加之频域加权也需要占用一定的存储单元. 所以, FFT 算法要求的存储单元数目比直接相关法还要多. FFT 算法不能如同直接相关法那样, 逐行地给出成像结果. 对于许多应用场合, 这也是缺点. 因此, 采用 FFT 方法是否有利, 还需根据超声成像系统设计及对处理器的具体要求而定.

(上接第 45 页)

方面着重介绍了生物组织声吸收的最新理论与实验结果. 在管与腔方面结合了人体内管道、微血管、有形无形的腔体上声波的传播规律, 较系统地介绍了人的听觉生理, 并做了声、电逻辑解释. 该书中首次给出了 B 超方程和相控阵加热系统的聚焦方程以及最优频率和频率范围选样的依据. 同时还系统地论述了超声治病, 超声碎石、液面全息术、超声显微术、超声 CT 等原理与应用. 总之, 该书不仅在总体上, 且几乎在每一章中都反映了作者的创新与发展.

本书的特点是兼具专著与教材的性质, 其内容深度适宜于生物医学声学的教学和科研的需要, 书中

前面已提到, 合成孔径回波信号具有平方相位变化, 这相当于在回波频谱中具有线性调频分量. 如果针对线性调频信号的具体特点, 用 FFT 实现频率分析的方法, 在许多场合还有可能得到更高的计算效率. 频率分析方法在合成孔径雷达信号处理中已早有应用, 这里就不再作进一步介绍.

从上面的讨论可知, 利用换能器扫描的方法可以将物体回波的振幅、相位的空间分布和时间分布逐点记录下来, 这些数据的综合等效于应用一个大孔径的换能器. 以上合成孔径原理在超声成像和雷达成像中的应用是相近的.

严格由声学波动方程和边界条件来研究合成孔径成像, 问题势必非常复杂, 难以得出实际有用的结果. 但是, 考虑到声波在介质中传播和散射的波动性质, 并引入必要的近似条件, 就可以得到一定形式的闭合解, 可以减轻些合成孔径成像的运算负担. 这就是我们在第三讲将要介绍的逆散射 SAFT 超声成像.

参 考 文 献

- [1] 张澄波, 综合孔径雷达, 科学出版社, 1989.
- [2] Takuso sato and Osamu Ikeda, *IEEE Trans SU-24*(1977), 253—259.
- [3] D. K. Peterson and G. S. kino, *IEEE Trans.SU-31-4* (1984), 337—351.
- [4] Keinosuke Nagai, *IEEE Trans. SU-32-4* (1985), 531—536.
- [5] Y. Ozaki, H. Sumitani, T. Tomoda and M. Tanaka, *IEEE Trans. UFFC-35-6* (1988), 828—838.
- [6] L. J. Busse, *IEEE Trans. UFFC-39-2* (1992), 174—179.

大部分内容只要具备初步的数学和电工基础即可读懂. 同时, 为了满足理论工作者和深入研究的要求, 书中亦容纳了一些较为专门和深入的理论内容, 并为阅读方便, 这些内容均已在目录中注明, 此供读者选择. 书中各章后面都给出了大量参考文献以供读者进一步研究和学习.

本书既可以做为生物医学声学本科生和研究生的教材, 又是一本很有价值的科研参考书, 它在内容的选择上和写作形式上都较适合于工程技术人员的口味, 同时又不失理论深度和数学上的严谨性, 是一本难得的好书.

(白 净)