

作者还对该二算例利用三次 B 样条函数作为插值函数的一般边界元方法, 计算其表面声压, 结果发现, 在脉动球的特征波数满足 $ka = \pi, 2\pi, \dots$ 处和摆动球的特征波数满足 $ka = 4.4934, 7.7252 \dots$ 处^[13], 一般边界元方法的计算结果严重失真, 而利用本文的方法, 包括在特征波数处, 最大误差分别只有 0.119dB 和 0.142dB。

5 结论

特征频率下解的非唯一性问题是利用边界元方法实施全波数范围内振动体声辐射计算的一个关键问题。本文提出, 在加权余量意义下, 通过把内部 Helmholtz 积分方程与其对坐标求导后的方程式线性叠加后, 在域外构造的一个体积块上进行积分以形成补充方程, 来处理特征频率下解的非唯一性问题; 采用具有良好插值效果的三次 B 样条函数构造形函数, 使得结构振动声辐射的计算能够在边界剖分较粗的情况下进行。算例的结果表明这种方法形式简便, 计算量小, 精度高, 处理非唯一性问题

更可靠。

参 考 文 献

- 1 Schenck H A. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1968, **44**(1): 41-58.
- 2 Burton A J, Miller G F. *Proc. Roy. Soc. Lond. A*, 1971, **323**: 201-210.
- 3 Ursell F. *Proc. Camb. Philos. Soc.*, 1973, **74**: 117-125.
- 4 Jones D S. *J. Mech. Appl. Math.*, 1974, **27**: 129-142.
- 5 Martin P A. *J. Mech. Appl. Math.*, 1980, 33.
- 6 Brod K. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1984, **76**.
- 7 Cunefare K A, Koopmann G, Brod K. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1989, **85**(1): 39-48.
- 8 赵键, 汪鸿振, 朱物华. 声学学报, 1989, **14**(4): 250-257.
- 9 Lee L, Wu T W. *Engineering Analysis with Boundary Element*, 1993, 12: 75-83.
- 10 Wu T W, Seybert A F. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1991, **90** (3): 1608-1614.
- 11 王勖成, 邵敏. 有限单元法基本原理和数值方法. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- 12 王有成. 工程中的边界元方法. 北京: 中国水利水电出版社, 1996.
- 13 张胜勇. 机器声辐射计算的新型数值方法的研究. (博士学位论文): 合肥工业大学, 1998.

~~~~~

## 浙江省电力系统噪声综合治理研讨会在杭州举行

为贯彻执行江泽民主席 2001 年第 60 号令 [中华人民共和国职业病防治法], 浙江省电力工业局于 2001 年 11 月 30 日在杭州召开了所属各发电厂、电力公司、研究所等 23 个单位 50 名代表参加的噪声综合治理研讨会。省电力局和省电力试验研究所首先介绍了对浙江省 16 个发电厂噪声普查及听力保护调查情况, 监测了 323 个岗位, 2700 个测点, 取得了大量第一手资料。发电厂噪声源颇多, 等效声级超过 90dB (A) 的噪声源有磨煤机、给水泵、送风机、励磁机、汽轮机、空压机和循环泵等。每工作日 8 小时暴露于等

效声级大于等于 85dB(A) 岗位有 149 个, 占被调查岗位的 46%。电厂噪声直接影响到操作者的身心健康。已引起各级领导的重视, 噪声性耳聋是职业病之一。国家电力系统“十五”规划明确指出, 作业场所噪声合格率 [L] 要达到 80% 以上。在研讨会上上海第九设计研究院吕玉恒高级工程师介绍了电厂磨煤机等噪声治理的实践, 各厂交流治理情况, 省电力局布置了下阶段工作安排。

(中国船舶工业第九设计研究院 吕玉恒)