



中华人民共和国国家标准

GB/T 20249—2006/IEC 61828:2001

声学 聚焦超声换能器发射场 特性的定义与测量方法

**Acoustics—Definitions and measurement methods for
the transmitted fields of focusing ultrasonic transducers**

(IEC 61828:2001, Ultrasonics—Focusing transducers—
Definitions and measurement methods for the transmitted fields, IDT)

2006-05-08 发布

2006-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 概述	1
3.1 聚焦换能器	1
3.2 系统与测量要求	3
3.3 聚焦声场概述	3
4 聚焦定义	5
4.1 背景资料	5
4.2 定义	5
5 符号表	14
6 测量步骤	15
6.1 概述	15
6.2 确定声束轴	16
6.3 确定换能器是否聚焦	17
6.4 测量聚焦换能器的其他聚焦参数	18
附录 A(资料性附录) 关于聚焦换能器发射特性的背景资料	25
附录 B(资料性附录) 确定规则声束束轴的方法	28
附录 C(资料性附录) 确定不规则声束束轴的方法	31
参考文献	32

前 言

本标准等同采用 IEC 61828:2001《超声 聚焦换能器 发射场的定义与测量方法》。为与已有国家标准相配合,在定义中增加了“声压焦域长度”和“声压焦域体积”两条。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 均为资料性附录。

本标准由中国科学院提出。

本标准由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)归口。

本标准起草单位:中国科学院声学研究所、上海交通大学。

本标准主要起草人:牛凤岐、朱承纲、程洋、寿文德。

引 言

在医学应用中,为了获得高分辨力图像和多普勒血流数据以用于诊断,或为了将超声能量集中于所希望的部位以进行治疗,必须采用聚焦换能器。然而,当就多种多样的换能器和各种类型的换能器阵列的聚焦特性进行精准的交流时,现有关于聚焦换能器的术语却不够用。

本标准给出的术语可分为两部分。一部分适合于已知其特性的换能器,且这些特性是设计所赋予的,用于从理论上描述其聚焦声场。另一部分适合于不知其声场特性的换能器,用于通过测量确定其聚焦特性。

本标准中给出的测量方法和定义,有些是针对描述声场聚焦特性的方式,有些是用于确定换能器是否聚焦的判据。此外,还给出了几种适用于聚焦换能器的声束轴准直方法。

声学 聚焦超声换能器发射场特性的定义与测量方法

1 范围

本标准提供了医用聚焦超声换能器发射场特性的定义,并将这些定义与聚焦超声换能器发射场的理论描述、工程设计及测量联系起来。

本标准给出了所定义的聚焦超声换能器特性的测量方法。

本标准规定了适用于聚焦超声换能器的声束轴准直方法。

本标准适用于工作频率在 0.5 MHz 至 40 MHz 范围内,用于医学临床治疗和诊断的聚焦超声换能器。本标准说明了,在事先不了解某特定装置的结构细节时,如何测量,以及从设计观点如何描述换能器发射场的特性。对于以规定激励方式产生的辐射超声场,采用水听器在标准测试媒质(如水)或给定媒质中进行测量。本标准仅适用于其中的声场特性与流体中情况实质上相似(剪切波和弹性各向异性的影响极小)的媒质,包括软组织和仿组织凝胶。影响其理论描述,或在设计中重要的所有声场特征均应包括在内。在学术交流、系统设计以及对采用这些器件的系统性能和安全进行描述时,这些定义是很有用处的。

为便于定义聚焦特性并为这些特性的测量提供依据,本标准还从其他相关标准中摘选了一些定义,并提供了新的、更专用的术语。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 16846—1997 医用超声诊断设备 声输出公布要求(idt IEC 61157:1992)

IEC 60050(801):1994 国际电工词汇(IVE) 第 801 章:声学与电声学

IEC 61102:1991 0.5 MHz 至 15 MHz 频率范围内采用水听器法的超声场测量与表征

IEC 61689:1996 0.5 MHz 至 5 MHz 频率范围内超声理疗设备的性能要求与测量方法

3 概述

本章中包含的资料是第 4 章所列定义和第 6 章所述测量方法的引言。

3.1 聚焦换能器

术语“聚焦换能器”通常用于指这样一类器件,在其声场的某些区间内,声束宽度窄于“非聚焦换能器”。但“非聚焦换能器”仍可具有自然焦点,故必须从“聚焦换能器”比“非聚焦换能器”在其自然焦点处的声压分布更为密集(对于给定的功率输出)这一特征予以辨别。例如,一个用均匀极化的压电陶瓷单个圆片制成的非聚焦换能器,其声束自然焦点处的声强可以高达声源处平均声强的 4 倍,而该处的 -6 dB 束宽近似为声源处的一半。为将聚焦和非聚焦换能器作出定量区分,4.2.33 中给出了聚焦换能器的定义。

3.1.1 聚焦方法

使一超声换能器聚焦的最简单办法借助类似的光学原理,就是将其做成凹面形状或者加装一个物理透镜,如图 1 中所示。该图 a) 所示是一曲率半径为 R ,在其曲率中心聚焦的换能器,其中 R 按惯例取正值。按照几何光学近似,焦距 F 等于 R ,故也是正值。图 1b) 所示是一装有平凹透镜的换能器,该透镜用纵波声速为 c_L 的材料制成,其一侧呈半径为 R_{LENS} 的曲面,声波经该表面向声速为 c_w 的媒质中辐