



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32522—2016

---

## 声学 压电球面聚焦超声换能器的 电声特性及其测量

Acoustics—Electroacoustic characteristics and measurements of  
piezoelectric spherically focusing ultrasonic transducers

2016-02-24 发布

2016-09-01 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
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号 .....	3
5 总则 .....	4
6 测量系统的要求 .....	5
7 聚焦声场参数测量 .....	6
8 辐射电导测量 .....	7
9 球面聚焦换能器发送电流(电压)响应和接收灵敏度的测量 .....	8
10 电声效率的测量 .....	9
11 换能器的输入阻抗(导纳)的测量 .....	10
12 测量不确定度 .....	10
附录 A (规范性附录) 球面聚焦声束正入射于水-不锈钢平面界面上的平均反射系数和聚 焦(半)角的关系 .....	11
附录 B (规范性附录) 球面聚焦换能器在无衰减媒质的自由场中自易校准的衍射修正系数 $G_{sf}(R/\lambda, \beta)$ 函数的数值表 .....	15
附录 C (资料性附录) 球面聚焦换能器在无衰减媒质自由场中自易校准的衍射修正系数 $G_{sf}$ 的计算 .....	17
附录 D (资料性附录) 水的声速和衰减系数 .....	21
附录 E (资料性附录) 球面聚焦换能器的互易校准原理 .....	22
附录 F (资料性附录) 换能器的电声参数之间的关系和应用性导出电声参数 .....	24
附录 G (资料性附录) 测量记录表 .....	26
参考文献 .....	28

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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:上海超声医学研究所、上海交通大学附属第六人民医院、中国科学院声学研究所、中国计量科学研究院、中国船舶重工集团公司七一五研究所、江苏省医疗器械检验所、上海市食品药品监督管理局认证审评中心、昆山日盛电子有限公司、无锡海鹰电子医疗系统有限公司、超声医疗国家工程研究中心。

本标准主要起草人:寿文德、余立立、胡兵、段世梅、朱厚卿、杨平、王月兵、胡济民、卜书中、陈毅、耿晓鸣、曾德平、邢广振、申锬。

# 声学 压电球面聚焦超声换能器的 电声特性及其测量

## 1 范围

本标准规定了球冠形压电材料制成的单元球面聚焦超声换能器(以下简称球面聚焦超声换能器)的电声特性及其测量方法。

本标准适用于工作频率范围 1.0 MHz~15 MHz。

本标准不适用于聚焦换能器阵和声透镜的聚焦换能器。

注: 1.0 MHz 以下可参照本标准。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7966—2009 声学 超声功率测量 辐射力天平法及性能要求

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**自由场 free-field**

均匀各向同性媒质中,边界影响可以不计的声场。

[GB/T 7966—2009,定义 3.2]

### 3.2

**辐射电导 radiation conductance**

$G_r$

声输出功率与换能器输入电压的有效值(RMS)平方之比。用于表征换能器的电声转换特性。

注 1: 单位为西门子(S)。

注 2: 要注明信号电压(或电流)的频率。

[GB/T 7966—2009,定义 3.8]

### 3.3

**球面聚焦换能器的发送电压(电流)响应 focused field transmitting voltage (current) response for spherically focusing transducer**

$S$

在指定频率下,球面聚焦换能器在自由场中有效辐射面上的发射声压与其输入电压(电流)的比值。

注: 单位为帕每伏(Pa/V),帕每安(Pa/A)。