



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20441.2—2018/IEC 61094-2:2009

---

## 电声学 测量传声器 第2部分：采用互易技术对实验室 标准传声器声压校准的原级方法

**Electroacoustics—Measurement microphones—  
Part 2: Primary method for pressure calibration of  
laboratory standard microphones by the reciprocity technique**

(IEC 61094-2:2009, Measurement microphones—  
Part 2: Primary method for pressure calibration of  
laboratory standard microphones by the reciprocity technique, IDT)

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局  
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 参考环境条件 .....	2
5 互易法声压校准的原理 .....	2
5.1 原理概述 .....	2
5.1.1 概述 .....	2
5.1.2 三传声器法的原理概述 .....	2
5.1.3 两传声器和一个辅助声源法的原理概述 .....	2
5.2 基本表达式 .....	2
5.3 插入电压技术 .....	3
5.4 声转移阻抗的计算 .....	3
5.5 热传导修正 .....	5
5.6 毛细管修正 .....	5
5.7 声压灵敏度的最终表达式 .....	5
5.7.1 三传声器法 .....	5
5.7.2 两传声器和一个辅助声源 .....	6
6 影响声压灵敏度的因素 .....	6
6.1 概述 .....	6
6.2 极化电压 .....	6
6.3 接地屏蔽参考结构 .....	6
6.4 膜片表面的声压分布 .....	6
6.5 与环境条件的关系 .....	7
6.5.1 静压 .....	7
6.5.2 温度 .....	7
6.5.3 湿度 .....	7
6.5.4 转换至参考环境条件 .....	7
7 校准的不确定度分量 .....	7
7.1 概述 .....	7
7.2 电转移阻抗 .....	7
7.3 声转移阻抗 .....	8
7.3.1 概述 .....	8
7.3.2 耦合腔 .....	8
7.3.3 传声器参数 .....	8
7.4 理论的不完善 .....	9

7.5 声压灵敏度级的不确定度 .....	9
附录 A (规范性附录) 封闭腔中的热传导和粘滞损耗 .....	12
附录 B (规范性附录) 毛细管的声阻抗 .....	15
附录 C (资料性附录) 传声器校准用圆柱形耦合腔的示例 .....	18
附录 D (资料性附录) 环境对传声器灵敏度的影响 .....	21
附录 E (资料性附录) 测定传声器参数的方法 .....	23
附录 F (资料性附录) 潮湿空气的物理性质 .....	25
参考文献 .....	29

## 前 言

GB/T 20441《电声学 测量传声器》分为 8 个部分：

- 第 1 部分：实验室标准传声器规范；
- 第 2 部分：采用互易技术对实验室标准传声器声压校准的原级方法；
- 第 3 部分：采用互易技术对实验室标准传声器的自由场校准的原级方法；
- 第 4 部分：工作标准传声器规范；
- 第 5 部分：工作标准传声器声压校准的比较法；
- 第 6 部分：用于测定频率响应的静电激励器；
- 第 7 部分：实验室标准传声器自由场灵敏度与声压灵敏度之间的差值；
- 第 8 部分：测定工作标准传声器自由场灵敏度的比较法。

本部分为 GB/T 20441 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 61094-2:2009《测量传声器 第 2 部分：采用互易技术对实验室标准传声器声压校准的原级方法》。

本部分还做了下列编辑性修改：

- 为与系列国家标准名称一致，本部分标题增加了“电声学”；
- 因原文有误，6.2 中电压值改为“200.0 V”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国电声学标准化技术委员会(SAC/TC 23)归口。

本部分起草单位：中国计量科学研究院、中国电子科技集团公司第三研究所、北京第七九七音响股份有限公司、常州市晨光电子仪器厂。

本部分主要起草人：何龙标、牛锋、许欢、韩捷、赵静、宋鸣、邓干成。

# 电声学 测量传声器

## 第2部分:采用互易技术对实验室 标准传声器声压校准的原级方法

### 1 范围

GB/T 20441 的本部分规定了确定实验室标准传声器复数声压灵敏度的原级方法,为声压测量建立一个具有可复现性的准确依据。

本部分适用于满足 GB/T 20441.1—2010 要求的实验室标准传声器和具有相同尺寸的其他类型电容传声器。

本部分中所有的量均以国际单位制单位表示。

### 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 20441.1—2010 电声学 测量传声器 第1部分:实验室标准传声器规范(IEC 61094-1:2000, IDT)

ISO/IEC Guide 98-3 测量不确定度 第3部分:测量中不确定度的表述指南[Uncertainty of measurement—Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM 1995)<sup>1)</sup>]

### 3 术语和定义

GB/T 20441.1—2010、ISO/IEC Guide 98-3 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**互易传声器 reciprocal microphone**

线性无源的传声器,其开路的正向和逆向转移阻抗的幅值相等。

#### 3.2

**传声器声压灵敏度的相位角 phase angle of pressure sensitivity of microphone**

给定频率下传声器开路电压与均匀作用在膜片上的声压之间的相位角。

注:相位角以度或弧度[ $^{\circ}$ 或 rad]表示。

#### 3.3

**电转移阻抗 electrical transfer impedance**

对于两只声耦合的传声器系统,用作接收的传声器的开路电压与用作发射的传声器的电端输入电流的比值。

注1:电转移阻抗以欧姆( $\Omega$ )表示。

注2:该定义仅适用于 GB/T 20441.1—2010 中 7.2 给出的接地屏蔽结构。

1) ISO/IEC Guide 98-3:2008 是 1995 年出版的测量中不确定度的表述指南的再版。