《实验室标准传声器（耦合腔互易法）检定规程》

（征求意见稿）

编 制 说 明

《实验室标准传声器（耦合腔互易法）检定规程》

编制工作组

2026.11.06

《实验室标准传声器（耦合腔互易法）检定规程》（征求意见稿）

编制说明

1　任务来源和目的意义

1.1　本规范制定任务是国家市场监督管理总局技术规范制定项目，具体为2026年国家计量技术规范制修订计划项目表MTC（13）中的第2项，编号MTC13-2026-02。

1.2　本规范由中国计量科学研究院、中国测试技术研究院、杭州爱华仪器有限公司和杭州爱华智能科技有限公司共同起草，计划于2026年底完成并报批。

1.3　实验室标准传声器是复现、保存和传递空气声声压量值的计量器具，其声压灵敏度通过耦合腔互易法校准赋值，依据的技术规范是JJG 790 《实验室标准传声器（耦合腔互易法）检定规程》，现行有效的版本是JJG 790—2005，本次修订主要有以下三方面的考虑：

（1）在现行有效的JJG 2037—2015 《空气声声压计量器具检定系统表》、JJG 790—2005《实验室标准传声器（耦合腔互易法）检定规程》和耦合腔互易法声压基准大证（国基证[2015]第125号）中，耦合腔互易法校准实验室标准传声器声压灵敏度级的不确定度表述不一致，导致实验室标准传声器的溯源证书存在不满足工作计量器具检定规程/校准规范对主标准器技术要求的情况，给计量标准的建标考核和后续标准器的溯源确认带来极大困扰，需通过相关计量技术规范的修订逐步统一；

（2）耦合腔互易法校准实验室标准传声器对应的国际标准为IEC 61094—2，该标准于2022年2月出版了修订版IEC 61094—2：2009+AMD1：2022，主要修订内容为“附录A　热传导理论”及“附录F　空气的物理特性”，均与声转移阻抗的计算有关，直接影响实验室标准传声器声压灵敏度级的计算结果；此外，IEC 61094—2的大修工作仍在进行，26年10月已发布委员会草案，因此，应同步启动该检定规程的修订，完善校准方法及理论模型，以规范声压量值传递的有效性；

（3）耦合腔互易法校准实验室标准传声器适用的频率范围为2 Hz~25 kHz，实际量传工作中，检定或校准的频率下限已扩展到10 Hz，以满足声级计和工作标准传声器检定装置的溯源需求，而现行检定规程给出的频率下限为20 Hz，需低频拓展。

本次修订将进一步统一空气声声压量值传递体系中实验室标准传声器声压灵敏度

级的不确定度表述和频率范围，同时，跟踪耦合腔互易校准理论和技术的最新研究进展完善检定规程，有助于实际量传工作的开展，保障量传传递的有效性和规范性。

2 编制原则

本规程依据 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》给出的规则和格式编制。国家计量检定规程是为评定计量器具特性，由国务院计量行政部门组织制定并批准发布，在全国范围内实施，作为确定计量器具法定地位的技术文件。为此，规程应做到：

——符合国家有关法律、法规的规定；

——适用范围必须明确，在其界定的范围内，按需要力求完整；

——各项要求科学合理，并考虑操作的可行性及实施的经济性；

——根据国情，积极采用国际法制计量组织（OIML）发布的国际建议、国际文件及相关国际组织（如 ISO、IEC 等）发布的国际标准。

本规程修订过程中，主要参考了 IEC 61094-2: 2009/AMD 1: 2022 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的声压校准的原级方法 第 1 号修改单（Amendment 1—Electroacoustics—Measurement microphones—Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique），其他参考文献包括：

[1] JJF 1001 通用计量术语及定义

[2] JJF 1034 声学计量名词术语及定义

[3] JJF 1059.1 测量不确定度评定与表示

[4] JJG 175—2015 工作标准传声器（静电激励器法）

[5] JJG 176—2022 声校准器

[6] GB/T 3102.8 量和单位 第 8 部分：声学

[7] GB/T 3947 声学名词术语

[8] 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

[9] P. Vincent, D. Rodrigues, F. Larsonnier, et al. Acoustic transfer admittance of cylindrical cavities in infrasonic frequency range, Metrologia, 56(1) (2019) 015003.

3 关于规程修订的几点说明

（1） 本规程参考采用国际标准 IEC 61094-2: 2009/AMD 1: 2022《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的声压校准的原级方法》第 1 号修改单，检定方法明确，无歧义；

（2） 本规程适用于满足 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》规定的实验室标准传声器的首次检定、后续检定和使用中检查。；

（3） 本规程代替 JJG 790－2005《实验室标准传声器检定规程（耦合腔互易法）》。与 JJG 790－2005 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——修改了引用文件；

——增加了计量单位；

——修订了“5　计量性能要求”中稳定度的表述；

——修订了“7.1.1　计量标准器和主要配套设备”，计量标准器增加了发射单元，采用多通道声分析仪取代正弦信号发生器、带通滤波器和数字电压表；

——修订了“7.3　检定方法”，不再区分自动测量和手动测量，进一步完善了检定步骤，并将声压灵敏度的计算方法调整至附录 A；

——修订了“附录 A 声压灵敏度级计算的修正项”，标题调整为“声压灵敏度级计算方法”，给出了完整的计算流程与公式，重点修订了声转移阻抗计算中的热传导修正模型；

——修订了“附录 C 测量不确定度评定示例”，实验室标准传声器声压灵敏度级的耦合腔互易法校准不确定度与空气声声压计量器具检定系统表、耦合腔互易法声压基准表述统一。

4　规程制定的工作过程

（1） 2026 年 1 月成立规程编制小组；

（2） 2026 年 1~4 月收集相关资料，包括相关的系列国家、国际标准及相关学术论文；

（3） 2026 年 5~9 月确定检定规程的修订内容，初步明确修订方法并进行实验验证；

（4） 2026 年 9~10 月完成检定规程的撰写、实验验证和测量不确定度的评估；

（5） 2026 年 10 月完成起草组内部意见征询和修改，提交委员会预审。

（6） 2025 年 11 月，完成检定规程初稿预审，起草组根据预审意见修改完善，形成征求意见稿。

2025 年 11 月 5 日，委员会召开校准规范起草组讨论稿的预审会，与会专家提出如下修改意见：

1）引用文件补充 JJF 1137—2005《传声器前置放大器校准规范》；

2）为兼顾耦合腔互易法实验室标准传声器检定装置作为部门最高标准计量标准的

当前指标，该规程的适用范围调整为：检定项目的频率范围为 10 Hz~25 kHz，2 Hz~10 Hz（不包含 10 Hz）可选做校准；

3）5.1 确认表 1 注中 LS1P 型（新）的出处；

4）7.1 互易校准仪的频率响应需根据检定频率范围细化表述、发射单元的技术要求修改为电容校准不确定度；

5）7.1.3 删除环境噪声的技术要求；

6）7.3.2.2 表 3 中的测量频率范围应覆盖检定频率范围，多通道声分析仪的控制参数应给出兼容其他数据采集系统的通用表述；

7）7.3.3 应明确参考实验室标准传声器参考值的来源；

8）其它必要的文字和公式修改。

《实验室标准传声器（耦合腔互易法）检定规程》

编制工作组

2026-11-06