

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程汇编

声 学

1987

国 家 计 量 局

913101/26-1

中 华 人 民 共 和 国
国家计量检定规程汇编
声 学

1 9 8 7

国家计量局

中华人民共和国
国家计量检定规程汇编
声 学

1987

国家计量局计量法规处编

—*

中国计量出版社出版
北京和平里11区7号
河北省三河县中赵甫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

—*

开本 850×1168/32 印张 5 字数 14.4 千字
1988年6月第1版 1988年6月第1次印刷
印数 1—8,000
ISBN 7-5026-0115-5/TP·95
定价 1.90 元

说 明

为满足计量部门和有关单位开展计量检定工作的需要和使用方便，国家计量检定规程除单行本外，还按照计量器具的类别出版汇编本。本册汇编了截至 1987 年 9 月底批准的现行有效的声学计量检定规程共 13 种。

国家计量局计量法规处

1988. 1

该标准，规范汇编，供设计人员参考，如做设计依据，其受控状态请以标准规范单行本的标识为准。

设计院总工程师室 院办公室

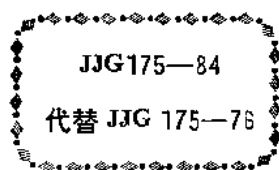
1996 年 11 月 20 日

目 录

1	JJG 175—84	测试电容传声器检定规程·····	(1)
2	JJG 176—84	声校准器检定规程·····	(15)
3	JJG 185—78	二级标准水听器试行检定规程·····	(29)
4	JJG 188—84	声级计检定规程·····	(43)
5	JJG 277—81	标准噪声源试行检定规程·····	(59)
6	JJG 340—84	低频测量水听器试行检定规程·····	(71)
7	JJG 388—85	听力计试行检定规程·····	(83)
8	JJG 389—85	仿真耳试行检定规程·····	(91)
9	JJG 448—86	瓦级超声功率计检定规程·····	(97)
10	JJG 449—86	1/1 和 1/3 倍频程滤波器检定规程·····	(107)
11	JJG 481—87	电容传声器(自由场比较法)检定 规程·····	(117)
12	JJG 482—87	标准电容传声器(自由场互易法) 检定规程·····	(125)
13	JJG 483—87	杂音计检定规程·····	(143)

测试电容传声器检定规程

Verification Regulation of
Measuring Condenser Microphone



本检定规程经国家计量局于 1984 年 月 11 日批准，并自 1985 年 7 月 1 日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

张美斌 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

汪汉春 （中国计量科学研究院）

测试电容传声器检定规程

本规程适用于新生产、使用中和修理后的直径为 23.77 mm 系列的测试电容传声器的检定,其他规格的传声器可参照本规程进行检定。

一 概 述

电容传声器是一种靠电容量变化而起声电换能作用的传声器,它包括换能部分的极头和前置放大器两部分。

二 技 术 要 求

1 直径为 23.77 mm,极化电压为 200 V 的测试电容传声器的主要技术要求见下表。其他规格的测试电容传声器,其技术要求由制造厂提供。

项 目	技 术 要 求	
频率响应	声压型	声场型
以 250 Hz 为参考 ± 2 dB	20—7000 Hz	20—18000 Hz
声压灵敏度级 (dB) 以 250 Hz, 1 V/Pa 为 0 dB	-26 $\pm$ 3	
动态范围 (dB) 基准 20 μ Pa	15—144	

三 检定用仪器和设备

2 测试电容传声器检定用主要仪器设备

2.1 声频信号发生器

频率特性: 在所需要的频率范围内优于 ± 0.5 dB;

频率准确度: $1\% \pm 1$ Hz;

谐波失真: $\leq 0.5\%$ 。

2.2 测量放大器

频率特性：在所需要的频率范围内优于 ± 0.2 dB；

噪声：输入端短路， $< 2 \mu\text{V}$ （A计权）， $< 10 \mu\text{V}$ （线性）；

谐波失真： $< 0.3\%$ ；

衰减挡准确度： ± 0.1 dB

表头刻度准确度： $\pm 2\%$ （满刻度）。

2.3 活塞发声器

声压级准确度： ± 0.2 dB；

谐波失真： $\leq 3\%$ ；

附有大气压力和腔体积修正数据。

2.4 实验室标准传声器

灵敏度（包括稳定度/年）：声压型的优于 ± 0.2 dB，声场型的优于 ± 0.3 dB；声压响应，自由场修正曲线应当已知。

2.5 电平记录仪

频率特性：在所需要的频率范围内优于 ± 0.5 dB，分辨率优于 ± 0.25 dB。

2.6 高声压传声器校准仪

腔内声压：可连续变化，最高声压应大于164 dB；

谐波失真：在150 Hz和154 dB以下小于0.6%，164 dB以下小于2%。

2.7 精密衰减器

精密衰减器的准确度优于 ± 0.05 dB。

2.8 高阻抗直流电压表

高阻抗直流电压表的准确度优于 $\pm 0.5\%$ ，输入阻抗大于 $10^{12} \Omega$ 。

2.9 自由声场

在1000 Hz以上，自由声场偏差应小于 ± 0.2 dB。

2.10 耦合腔

耦合腔最大尺寸应小于空气中测试频率声波波长的1/20，腔内与腔外应有压力均衡装置，与传声器耦合时不漏气。

2.11 交流电压表

交流电压表的准确度优于 $\pm 0.5\%$ 。

2.12 水银气压计

水银气压计的准确度优于 $\pm 0.2\%$ 。

2.13 温度计

温度计的准确度优于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。

四 检定环境条件

3 检定时应满足下面的环境条件：

温度： $15\text{—}35^\circ\text{C}$ ；

气压： $86\text{—}106\text{ kPa}$ ；

相对湿度： $45\text{—}75\%$ ；

环境噪声：环境噪声级至少低于传声器检定期间所接收的声压级30 dB。隔声装置内部背景噪声对传声器等效噪声级测量的影响应不大于1 dB。

4 所有检定用仪器和被检仪器应按规定时间预热。

五 检定项目和检定方法

5 外观检查

传声器应有明确标志（包括型号、序号、生产厂等），外观应无明显机械损伤、变形，膜片应无严重污染、腐蚀和机械损伤。

6 声压灵敏度级

声压灵敏度级可用下述两种方法检定：

6.1 活塞发声器法

检定装置示意图如图1所示。

a. 分别用交流和直流电压表检查测量放大器的参考电压和极化电压，必要时加以调节，然后将测量放大器放到适当的量程。

b. 将被检传声器与活塞发声器的腔体紧密耦合，接通活塞发声器的电源，从测量放大器表头读取声压级示值并作记录。然后将传声器从活塞发声器腔体取出，改变二者相对位置并重新耦合。重复上述操作，如此反复3—4次，各次读数间最大差值应在0.2 dB之内。最后求得声压级读数的平均值 $\overline{SPL}$ 。

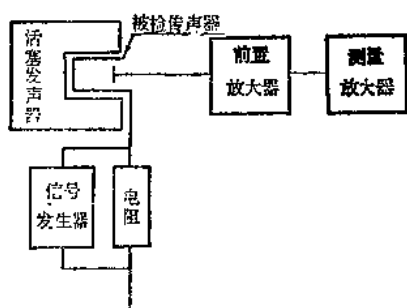


图 1

c. 根据气压表读数, 按附录 1 的方法, 对活塞发声器的校准值进行修正。

d. 用插入电压法测出前置放大器的传输损失 (包括极头电容的影响), 也可用图 2 所示的方法按 e 程序测出。

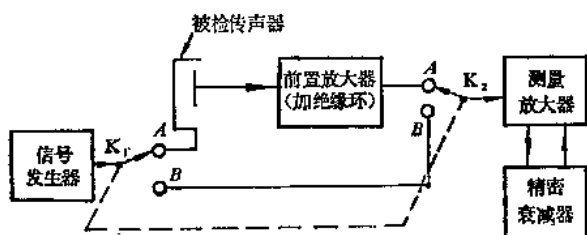


图 2

e. 在正常工作条件下, 将开关 K_1 和 K_2 打在 A 和 B 的位置, 改变衰减器, 使测量放大器表头指示不变, 则衰减器的变化量即为前置放大器的传输损失。

f. 传声器的开路声压灵敏度级由下式给出:

$$L_{px} = -26 - (SPL_0 + \Delta K + \Delta P - \overline{SPL}) + \Delta\beta \quad (1)$$

式中: L_{px} ——被检传声器的开路声压灵敏度级 (dB), 基准为 1 V/Pa;

SPL_0 ——活塞发声声压级校准值 (dB), 基准为 20 μ Pa;

$\overline{SPL}$ ——测得声压级的平均值 (dB), 基准为 $20\mu\text{Pa}$;

ΔK ——活塞发声器的气压修正值 (dB), 见附录1;

$\Delta\beta$ ——前置放大器的传输损失 (dB);

ΔP ——腔体积修正量 (dB), 见附录2。

6.2 耦合腔替代法

检定装置示意图如图3所示。

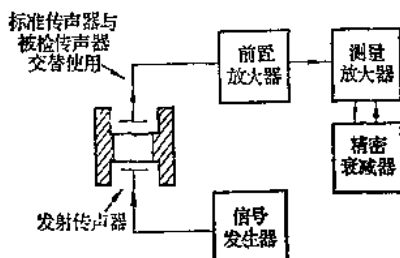


图 3

a. 按 6.1.a 对仪器进行检查和调节。

b. 将标准传声器、发射传声器及被检传声器的保护栅去掉, 换上转接环。然后用耦合腔将标准传声器与发射传声器紧密耦合。将信号发生器调到需要的频率, 调节馈给发射传声器的电压, 使标准传声器的输出在测量放大器上有一适当读数, 记下这一读数。

c. 将标准传声器换成被检传声器, 保持信号发生器输出不变, 调节衰减器, 使测量放大器指示与 b 相同, 需要时可重复 3—4 次, 求出 $\overline{\Delta L}$ 。

d. 被检传声器开路声压灵敏度级由下式给出:

$$L_{px} = L_{p0} + \Delta L \quad (2)$$

式中: L_{px} ——被检传声器的开路声压灵敏度级 (dB), 基准为 1 V/Pa ;

L_{p0} ——标准传声器在检定环境条件下的开路声压灵敏度级 (dB), 基准为 1 V/Pa ;

ΔL ——衰减器变化量 (dB)。

注: 小尺寸、低灵敏度传声器不宜采用此法校准。

7 开路声压灵敏度级的修正值

开路声压灵敏度级修正值 $K_0 = -26 - L_{ps}$ (dB)。

8 声压频率响应

8.1 静电激发器法

检定装置示意图如图 4 所示。

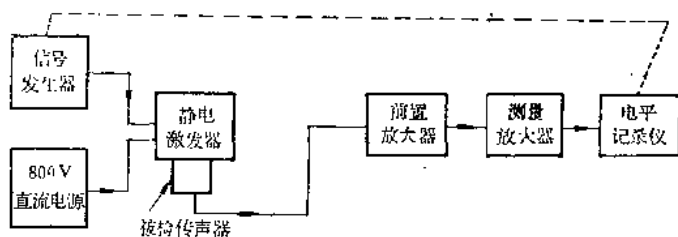


图 4

在正常工作条件下，记录被检传声器的声压频率响应。也可以不用记录仪，而直接用测量放大器对每个频率点测出声压频率响应。

8.2 耦合腔替代法

在 1000 Hz 以下，按 6.2 的方法逐点测量传声器的声压频率响应。

注：有争议时，以 8.2 的测量结果为准。

9 自由场频率响应

9.1 替代法

检定装置示意图如图 5 所示。

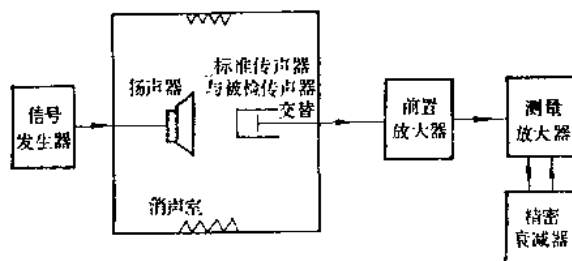


图 5

a. 按 6.1.a 对仪器进行检查和调节。

b. 在消声室中将被检传声器和标准传声器交替放在自由声场中同一位置, 保持声场不变, 调节衰减器, 使测量放大器读数前后相同。

c. 按下式求出被检传声器的自由场灵敏度级:

$$L_{fx} = L_{f0} + \Delta L \quad (3)$$

式中: L_{fx} ——被检传声器的自由场灵敏度级(dB), 基准为1V/Pa;

L_{f0} ——标准传声器在实际检定条件下的自由场灵敏度级(dB), 基准为1V/Pa;

ΔL ——衰减器的变化量(dB)。

d. 如此逐点测出各频率的自由场灵敏度级, 即得到自由场频率响应。自由场频率响应一般从1000 Hz开始测量。

9.2 迭加法

在被检传声器声压灵敏度级上逐个频率迭加上该型号典型的自由场修正值, 即可得到自由场频率响应。

10 动态范围

10.1 等效噪声级

在正常工作条件下, 将被检传声器放入环境噪声很低的空间中, 在测量放大器上测出传声器的A计权输出电压(需要时也可使用“线性”, 应注明)。然后, 根据被检传声器的灵敏度换算成声级, 此即等效噪声级, 亦为动态范围下限。

10.2 最高声压级

10.2.1 高压耦合腔法

在正常工作条件下, 将被检传声器装在高压传声器校准仪的高压耦合腔上。使用闭腔测量, 信号频率为95 Hz。然后, 调节腔内声压, 在失真度测量仪上读出传声器的失真度。当失真度达到4%时, (需要时也可给出其他失真度值时的声压级, 但必须注明失真度), 根据电压表指示的插入电压计算出腔内的声压级, 此即最高声压级, 亦为动态范围上限。

10.2.2 同时比较法

在正常工作条件下,将被检传声器、监视传声器和声源同时耦合到一小腔上,声源频率为95Hz,调节腔内声压,当被检传声器的输出失真度达4%时,通过监视传声器测出腔内声压级,此即最高声压级,亦为动态范围上限。腔内声场失真由监视传声器监视,要求监视传声器和声场的总失真度小于0.5%。

六 检定结果的处理

11 经检定合格的传声器 发给检定证书;检定不合格的传声器发给检定结果通知书。

12 测试电容传声器的检定周期一般为一年。

附 录

附录 1

活塞发声器的气压修正

活塞发声器声压级的校准值为基准条件下的数值，因此实际使用时应对活塞发声器的输出声压级进行修正，气压修正量可由下式给出：

$$\Delta K = 20 \lg \frac{p}{p_0}$$

式中： ΔK ——气压修正量(dB)；
 p ——实际检定时的大气压(kPa)；
 p_0 ——基准大气压(101.3 kPa)。

附录 2

活塞发声器的腔体积修正

活塞发声器所产生的声压级与耦合腔体积（包括传声器的等效体积、膜片与保护栅之间的体积、以及热传导附加体积）有关。当耦合腔体积超出给定的标准体积时，应当进行腔体积修正，修正公式如下：

$$\Delta P = 20 \lg \frac{V}{V + \Delta V}$$

式中： ΔP ——腔体积修正量(dB)；
 V ——标准腔体积(cm^3)；
 ΔV ——腔体积变化量(cm^3)。

表中列举丹麦 B&K4220 型 活塞发声器与不同型号和结构的传声器，耦合时典型的腔体积修正量。4220型活塞发声器的标准腔体积为

19,733 cm³, 当用活塞发声器检定不同型号的传声器时, 应当加上一个相应的修正量。

型 号	不带保护罩 (dB)	带保护罩 (dB)
WE 640 AA	+ 0,3	+ 0,42
MR 103	+ 0,3	+ 0,42
B&K 4131, 4132	+ 0,3 (带DBO111适配环)	0
B&K 4144, 4145	+ 0,3 (带DBO111适配环)	0
B&K 4160	+ 0,3	+ 0,42