



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1095—202X

环境噪声自动监测仪

Environmental Noise Automatic Monitors

(征求意见稿)

XXX 发布

XXX 实施

国家市场监督管理总局 发布

环境噪声自动监测仪
检定规程

Verification Regulation of Environmental Noise
Automatic Monitors

JJG 1095-202X

本规程经国家市场监督管理总局于 XXX 批准，并自 XXX 起实施。

归口单位：全国声学计量技术委员会

起草单位：浙江省计量科学研究院

中国计量科学研究院

杭州爱华智能科技有限公司

湖北省计量测试技术研究院

广东省计量科学研究院

本规程委托全国声学计量技术委员会负责解释

本规程起草人：

姚 磊（浙江省计量科学研究院）

牛 锋（中国计量科学研究院）

熊文波（杭州爱华智能科技有限公司）

裘剑敏（浙江省计量科学研究院）

姚秋平（湖北省计量测试技术研究院）

李敏毅（广东省计量科学研究院）

张志凯（浙江省计量科学研究院）

目 录

引 言	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和计量单位.....	1
4 概述.....	1
5 计量性能要求.....	1
5.1 指示声级调整.....	1
5.2 频率计权.....	2
5.3 级线性.....	2
5.4 自生噪声.....	3
5.5 时间计权 F 和 S	3
5.6 猝发音响应.....	3
5.7 重复猝发音响应.....	4
5.8 过载指示.....	4
5.9 C 计权峰值声级	4
5.10 计算功能.....	5
5.11 滤波器中心频率处的相对衰减.....	5
5.12 滤波器的相对衰减.....	5
5.13 滤波器的级线性.....	5
6 通用技术要求.....	5
6.1 标志和说明书.....	5
6.2 外观.....	6
7 计量器具控制.....	6
7.1 检定条件.....	6
7.2 检定项目.....	7
7.3 检定方法.....	8
7.4 检定结果的处理.....	18
7.5 检定周期.....	18
附录 A 最大允许测量不确定度.....	19
附录 B 检定证书和检定结果通知书内页格式.....	21
附录 C 测量不确定度评定示例.....	28
附录 D 频率计权声信号试验的其他方法.....	31

引 言

本规程依据 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》的要求和格式编写。本规程参照了 GB/T 3785.1—2010 / IEC 61672-1:2002《电声学 声级计 第1部分：规范》、GB/T 3785.2—2010 / IEC 61672-2:2003《电声学 声级计 第2部分：型式评价试验》以及 GB/T 3785.3—2018 / IEC 61672-3:2013《电声学 声级计 第3部分：周期试验》(Electroacoustics - Sound level meters - Part 3: Periodic tests)。

本规程代替 JJG 1095-2014《环境噪声自动监测仪》。与 JJG 1095-2014 相比，主要技术变化如下：

- 将术语“级量程”和“计算性能”分别修改为“级范围”和“计算功能”；
 - 将名词“峰值 C 声级”、“猝发声”、“低频声耦合腔”和“多频声校准器”分别修改为“C 计权峰值声级”、“猝发音”、“低频耦合器”和“多频率声校准器”；
 - 各技术指标的“允差”修改为“接受限”。并且合格判定修改为测得的与设计目标的偏差不超过适用的接受限，同时测量不确定度不超过表 A.1 中的最大允许测量不确定度；
 - 将部分引用文件更新为最新版本；
 - 增加了 3 篇引用文件：JJG 790-2005《实验室标准传声器(耦合腔互易法)》、JJG 482-2017《实验室标准传声器(自由场互易法)》、GB/T 17312-1998《声级计的无规入射和扩散场校准》；
 - 修改了指示声级调整、自生噪声、级线性、C 计权峰值声级和过载指示的检定频率和幅度，猝发音响应、重复猝发音响应持续时间、计算功能等内容；
 - 增加了 C、Z 频率计权相对于 A 频率计权声级指示的检定；
 - 增加了“滤波器中心频率处的相对衰减”的相关内容；
 - 修改了原“滤波器的相对衰减”和“滤波器的线性范围”的部分表述；
 - 修改了“计量标准和主要配套设备”中部分设备要求，增加了“前置放大器”的要求，删去了“交流电压表”和“声级计”的要求；
 - 修改了“检定环境条件”；
 - 修改了附录 A 的名称为“最大允许测量不确定度”，更新了表 A.1 中的“条款号”和“最大允许测量不确定度”；
 - 添加了附录 D 频率计权声信号试验的其他方法。
- 本规程历次版本发布情况为：
- JJG 1095-2014《环境噪声自动监测仪》。

环境噪声自动监测仪检定规程

1 范围

本规程适用于 1 级和 2 级环境噪声自动监测仪（以下简称“监测仪”）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 176 声校准器

JJG 188—2017 声级计

JJG 449—2014 倍频程和分数倍频程滤波器

JJG 482—2017 实验室标准传声器(自由场互易法)

JJG 778—2019 噪声统计分析仪

JJG 790—2005 实验室标准传声器(耦合腔互易法)

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1034—2020 声学计量术语及定义

GB/T 3102.7 声学的量和单位

GB/T 3947—1996 声学名词术语

GB/T 17312—1998 声级计的无规入射和扩散场校准

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 术语和计量单位

JJG 188—2017、JJG 778—2019、JJG 449—2014、JJF 1001—2018 和 GB/T 3947—1996 界定的术语和定义适用于本规程。

本规程采用 GB/T 3102.7 规定的声学的量和单位。

4 概述

监测仪又称环境噪声自动监测终端，通常由户外传声器单元（包括传声器、前置放大器、风罩、雨罩、防鸟停装置等）、信号处理、数据记录、发送以及显示单元等组成，可实现无人员值守、24 小时连续的环境噪声自动监测。

监测仪按性能分为两个等级：1 级和 2 级。

5 计量性能要求

5.1 指示声级调整

在制造厂规定的校准检查频率（如制造厂未规定则取 1 kHz）上，按使用说明书给出的校准方法和调整数据，监测仪应可调整到指示参考环境条件下响应

于从参考方向入射的正弦平面行波或无规入射声所要求的声压级，其偏差不应超过 ± 0.3 dB。

5.2 频率计权

5.2.1 监测仪的 A、C 和 Z 频率计权及相应的接受限如表 1 所示。

5.2.2 对于传声器的参考方向不在对称轴方向的监测仪，在所有参考方向上测得的响应都不应超过表 1 中的接受限。

5.2.3 对于使用说明书中规定标称工作模式的监测仪及配置，相对频率计权自由场响应和相对频率计权无规入射响应（如适用）应符合表 1 中相应的频率计权和接受限。当监测仪安装了测量无规入射声音的传声器时，相对频率计权无规入射响应利用使用说明书提供的指向性指数的表格，由 GB/T 17312-1998 中的自由场法确定。

表 1 频率计权和接受限

标称频率/Hz	频率计权/dB			接受限/dB			
	A	C	Z	1 级		2 级	
31.5	-39.4	-3.0	0.0	± 1.5		± 3.0	
63	-26.2	-0.8	0.0	± 1.0		± 2.0	
125	-16.1	-0.2	0.0	± 1.0		± 1.5	
250	-8.6	0.0	0.0	± 1.0		± 1.5	
				使用消音箱或多频率声校准器	使用现场检定用声场装置	使用消音箱或多频率声校准器	使用现场检定用声场装置
500	-3.2	0.0	0.0	± 1.0	± 1.4	± 1.5	± 1.9
1 000	0.0	0.0	0.0	± 0.7	± 1.1	± 1.0	± 1.4
2 000	+1.2	-0.2	0.0	± 1.0	± 1.4	± 2.0	± 2.4
4 000	+1.0	-0.8	0.0	± 1.0	± 1.4	± 3.0	± 3.4
8 000	-1.1	-3.0	0.0	+1.5; -2.5	+2.9; -3.9	± 5.0	± 6.4
12 500	-4.3	-6.2	0.0	+2.0; -5.0	+3.0; -6.0	+5.0; $-\infty$	+6.5; $-\infty$
16 000	-6.6	-8.5	0.0	+2.5; -16.0	+3.5; -17	+5.0; $-\infty$	+6.5; $-\infty$

5.2.4 在表 1 中的任何频率上，监测仪的示值与监测仪传声器位置处声压级之差，与表 1 中给出的相应的频率计权的偏差，不应超过表 1 中相应的接受限。

5.2.5 对在参考级范围的参考声压级上的 1 kHz 稳态正弦电信号，在任何的 C 频率计权、Z 频率计权上测得的声压级示值与相应 A 频率计权上测得的声压级示值之间的差值，不应超过 ± 0.2 dB，此要求不适用于峰值声级的示值。

5.3 级线性

5.3.1 在参考级范围上，1 kHz 频率上的线性工作范围至少应为 60 dB。

5.3.2 对监测仪的任何频率计权和所有的级范围，级线性误差对 1 级监测仪不应超过 ± 0.8 dB，2 级监测仪不应超过 ± 1.1 dB。当输入信号级以 1 dB 到 10 dB 任意变化时，监测仪的示值应引起相同的变化，其偏差对 1 级监测仪不应超过 ± 0.3 dB，对 2 级监测仪不应超过 ± 0.5 dB。

5.4 自生噪声

5.4.1 应将监测仪设置为最灵敏的级范围，并放置在不会引起自生噪声增加的低噪声声场中。此时监测仪指示自生噪声级。这些声级应为监测仪使用各种型号传声器的最高预期自主噪声。

5.4.2 对所有频率计权，自生噪声级可由时间计权声级或时间平均声级给出。

5.4.3 对所有频率计权，利用使用说明书给出的输入方式，测量当用电输入设备代替传声器时的最高预期自生噪声。

注：监测仪的示值受背景噪声以及自生噪声的影响。自生噪声级仅作为信息报告，不用于判定是否合格。所报告的自生噪声级无需相关的不确定度。

5.5 时间计权 F 和 S

5.5.1 监测计时间计权 F 的指数时间常数的设计目标为 0.125 s，时间计权 S 为 1 s。应通过突然终止输入的 4 kHz 稳态正弦电信号测量指示声级的衰减速率，对时间计权 F 应在 31.0 dB/s 和 38.5 dB/s 之间，对时间计权 S 应在 3.6 dB/s 和 5.1 dB/s 之间。

5.5.2 在监测仪参考级范围的参考声压级上，对 1 kHz 稳态正弦电信号，时间计权 S 的 A 频率计权声压级和 A 频率计权时间平均声压级（如有）示值偏离时间计权 F 的 A 频率计权声压级示值的偏差，不应超过 ± 0.1 dB。

5.6 猝发音响应

监测仪的猝发音响应测得值与表 2 中对应持续时间的理论值的偏差，应在表 2 中规定的接受限之内。

表 2 参考 4 kHz 猝发音响应和接受限

猝发音持续时间/ms	相对稳态声压级的参考 4 kHz 猝发音响应（理论值）/dB		接受限/dB	
	$L_{AFmax} - L_A$ $L_{CFmax} - L_C$ $L_{ZFmax} - L_Z$	$L_{AE} - L_A$ $L_{CE} - L_C$ $L_{ZE} - L_Z$	1 级	2 级
1000	0.0	0.0	± 0.5	± 1.0
500	-0.1	-3.0	± 0.5	± 1.0
200	-1.0	-7.0	± 0.5	± 1.0

100	-2.6	-10.0	±1.0	±1.0
50	-4.8	-13.0	±1.0	+1.0; -1.5
20	-8.3	-17.0	±1.0	+1.0; -2.0
10	-11.1	-20.0	±1.0	+1.0; -2.0
5	-14.1	-23.0	±1.0	+1.0; -2.5
2	-18.0	-27.0	+1.0; -1.5	+1.0; -2.5
1	-21.0	-30.0	+1.0; -2.0	+1.0; -3.0
0.5	-24.0	-33.0	+1.0; -2.5	+1.0; -4.0
0.25	-27.0	-36.0	+1.0; -3.0	+1.0; -5.0
	$L_{ASmax} - L_A$ $L_{CSmax} - L_C$ $L_{ZSmax} - L_Z$			
1000	-2.0		±0.5	±1.0
500	-4.1		±0.5	±1.0
200	-7.4		±0.5	±1.0
100	-10.2		±1.0	±1.0
50	-13.1		±1.0	+1.0; -1.5
20	-17.0		+1.0; -1.5	+1.0; -2.0
10	-20.0		+1.0; -2.0	+1.0; -3.0
5	-23.0		+1.0; -2.5	+1.0; -4.0
2	-27.0		+1.0; -3.0	+1.0; -5.0

5.7 重复猝发音响应

监测仪的重复猝发音响应测得值与表 2 中对应持续时间的理论值的偏差，应在表 2 中对声暴露级猝发音响应规定的接受限之内。

5.8 过载指示

对从连续正弦电信号中提取的正半个周期和负半个周期两种信号，过载指示器应能工作。对正半个周期和负半个周期信号，在刚引起过载指示的输入信号级之间的差值不应超过 1.5 dB。

5.9 C 计权峰值声级

监测仪对表 3 中规定的试验信号的 C 计权峰值声级指示 (L_{Cpeak}) 减去相应稳态信号的 C 计权声级指示 (L_C) 的结果与表 3 中给出的相应差值的偏差，不应超过表 3 给出的接受限。

表 3 C 计权峰值声级的技术要求

在试验信号中	试验信号的频率/Hz	$(L_{Cpeak} - L_C) / \text{dB}$	接受限/dB
--------	------------	---------------------------------	--------

的周期数			1 级	2 级
一个周期	8000	3.4	±2.0	±3.0
正半个周期	500	2.4	±1.0	±2.0
负半个周期	500	2.4	±1.0	±2.0

5.10 计算功能

监测仪应具有以显示或存储的方式给出 A 频率计权等效连续声压级和累积百分数声压级的功能。监测仪测得的 A 频率计权等效连续声压级 L_{Aeq} 、累计百分数声压级 L_{10} , L_{50} , L_{90} 的测得值与理论值之差, 对于 1 级监测仪不应超过 ±0.7 dB, 2 级监测仪不应超过 ±1.0 dB。

5.11 滤波器中心频率处的相对衰减

监测仪中的倍频程或分数倍频程滤波器中心频率处的相对衰减应符合 JIG 449—2014 中 5.1 的要求。

5.12 滤波器的相对衰减

监测仪中的倍频程或分数倍频程滤波器的相对衰减应符合 JIG 449—2014 中 5.2 的要求。

5.13 滤波器的级线性

监测仪中的倍频程或分数倍频程滤波器的级线性应符合 JIG 449—2014 中 5.3 的要求。

6 通用技术要求

6.1 标志和功能性检查

6.1.1 监测仪应具有的标志:

- 制造厂商的厂名或商标;
- 产品的型号、序列号和制造计量器具许可证标志;
- 采用国际标准或国家标准的编号;
- 监测仪的级别;
- 使用合适的封条或标志, 保护使用者容易接触到而影响电声性能的部件。

6.1.2 功能性检查:

- 传声器应可移去, 以允许插入电试验信号到监测仪中前置放大器的输入端。
- 监测仪应具有频率计权 A, 1 级监测仪应同时具有频率计权 C, 测量 C 计权峰值声级的监测仪也应能测量 C 计权时间平均声级。

6.2 外观

监测仪不应有机械损伤、操作失灵等现象。

监测仪应具有风罩、雨罩、防鸟停装置等辅助设施。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 检定环境条件

7.1.1.1 现场检定环境条件

空气温度：(10~35)℃；

相对湿度：(20~90)%；

静压：(86~106)kPa。

7.1.1.2 实验室检定环境条件

空气温度：(23±3)℃；

相对湿度：(30~90)%；

静压：(97~103)kPa。

7.1.2 参考环境条件

空气温度：23℃；

相对湿度：50%；

静压：101.325 kPa。

7.1.3 计量标准和主要配套设备

a) 声校准器

声校准器应为 JIG 176 规定的 1 级或 2 级。

注：对 1 级监测仪使用 1 级声校准器，2 级监测仪使用 1 级或 2 级声校准器。

b) 参考传声器

符合 JIG 790-2005 或 JIG 482-2017 要求的实验室标准传声器。

c) 声频信号发生器

声频信号发生器的频率范围为 10 Hz~20 kHz，频率误差不应超过±0.25%，输出信号的总失真不应大于 0.1%。可输出 4 kHz 的扫幅信号，最大输出电压不应小于 1 V，最小输出电压不应大于 0.01 V；扫幅方式：对数双向；扫幅周期不应小于 60 s；扫幅周期误差不应超过±0.2%。

d) 测量放大器

测量放大器的频率范围为 10 Hz~20 kHz，频率响应应优于±0.2 dB，总失真不应大于 0.3%。

e) 前置放大器

频率响应在检定频率范围内不应超过±0.1 dB，输入端线性短路噪声不大于

10 μ V, A 计权短路噪声不大于 3 μ V。

f) 猝发音发生器

可输出符合表 2 和表 3 要求的信号, 持续时间误差不应超过 $\pm 1\%$, 频率误差不应超过 $\pm 0.25\%$, 输出信号的总失真不大于 2.0%。

g) 精密衰减器

在检定范围内, 衰减 1 dB 误差不应超过 ± 0.05 dB, 衰减 30 dB 误差不应超过 ± 0.10 dB, 衰减 60 dB 误差不应超过 ± 0.20 dB。

h) 声源

在检定频率范围内, 在所需的声压级上总失真不应大于 3%。

i) 声频功率放大器

在检定频率范围内, 频率响应不应超过 ± 0.2 dB, 总失真不大于 0.5%。

j) 现场检定用声场装置

在 500 Hz~16 kHz 频段内, 装置内外声压级差至少应为 25 dB, 现场检定用声场装置空间范围内声场偏差应不超过以下要求: 为了排除扬声器所激发的高次波的影响, 声源与参考点间的距离应至少为 3 倍边长长度 (正方形管) 或 3 倍直径长度 (圆形管), 在与声源轴线垂直的平面内, 在参考点上、下、左、右 0.01 m 位置的声压级与参考点处的声压级偏离, 测试信号均应不超过 ± 0.5 dB。声源在轴线上离参考点前 0.01 m 及后 0.01 m 的声压级的测量值与声压距离反比定律理论值的偏离, 应不超过 ± 0.5 dB。

k) 多频率声校准器

多频率声校准器的频率范围为 31.5 Hz~16 kHz, 应符合 JJG 176 中规定的 1 级或 2 级要求。

注: 对 1 级监测仪使用 1 级多频率声校准器, 2 级监测仪使用 1 级或 2 级多频率声校准器。

l) 低频耦合器

在 10 Hz~125 Hz 范围内总失真不大于 4.0%, 在 160 Hz~400 Hz 范围内总失真不大于 3.0%。

m) 气压计

在检定环境条件内, 气压计的最大允许误差不应超过 ± 0.2 kPa。

n) 温度计

在检定环境条件内, 温度计的最大允许误差不应超过 ± 0.3 °C。

o) 湿度计

在检定环境条件内, 湿度计的最大允许误差不应超过 $\pm 4\%$ 。

7.2 检定项目

监测仪的首次检定和后续检定以及使用中检查的项目见表 4。

表4 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观检查	+	+	+
指示声级调整	+	+	+
频率计权	+	+	-
级线性	+	+	-
自生噪声	+	+(电信号)	-
时间计权 F 和 S	+	+	-
猝发音响应	+	+	-
重复猝发音响应	+	+	-
过载指示	+	-	-
C 计权峰值声级	+(如适用)	-	-
计算功能	+(如适用)	+(如适用)	-
滤波器中心频率处的相对衰减	+(如适用)	+(如适用)	+
滤波器的相对衰减	+(如适用)	+(如适用)	-
滤波器的级线性	+(如适用)	+(如适用)	-

注：“+”表示需检项目，“-”表示不需检项目。

7.3 检定方法

7.3.1 检定前的准备

目视检查，使用说明书应符合 6.1.2 的要求。

检定时应使用制造厂规定的监测仪标称供电方式，电源电压应在规定的范围之内。

7.3.2 外观检查

目视检查，监测仪的标志应符合 6.1.1 的要求。

目视和手操检查，监测仪的外观应符合 6.2 的要求。

7.3.3 指示声级调整

检定装置如图 1 所示，使用由监测仪制造商规定型号和性能的声校准器，依据使用说明书提供的校准方法和调整数据，在校准检查频率上检查监测仪的指示。如需要，应调整到指示相应检定环境下所要求的声压级。对于多通道监测仪系统，相应的指示检查应在所有要求检定的通道上进行。调整前后的监测仪的指

示应进行记录。如果调整值是使用随声校准器适配器的特殊型号确定的，那么在检查监测仪指示时应使用该型号适配器。与参考环境条件下产生的声压级相比，环境条件对声校准器腔中声压级的影响应按照其使用说明书给出的程序和校准数据来计算。

现场检定用声场装置或实验室环境

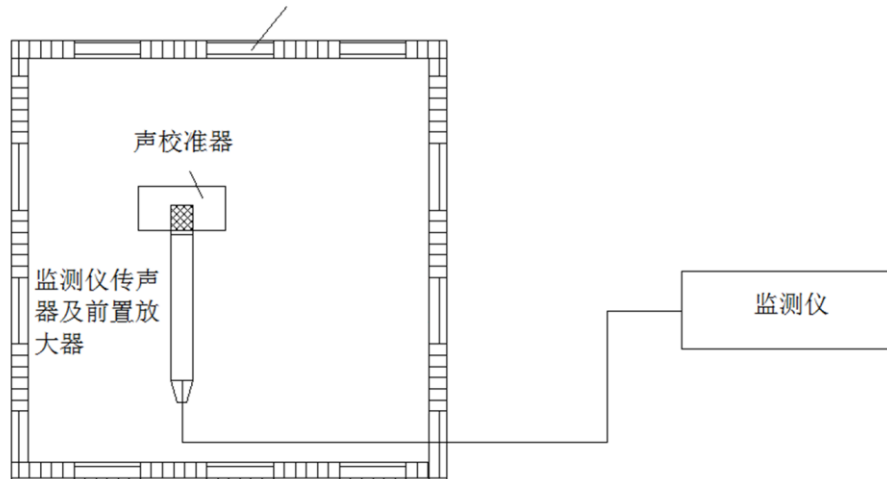


图1 指示声级调整的检定装置示意图

7.3.4 频率计权（声信号）

7.3.4.1 一般要求

a) 如监测仪具备 C 频率计权或 Z 频率计权的话，声信号检定优先在 C 频率计权或 Z 频率计权上进行，其次才使用 A 频率计权。

b) 监测仪应置于参考级范围和时间计权 F。

c) 频率计权检定的频率，对 1 级监测仪为 31.5 Hz~16 kHz 频段范围内的倍频程中心频率以及 12.5 kHz 共 11 个频率点，对 2 级监测仪为 31.5 Hz~8 kHz 频段范围内的 9 个倍频程中心频率点。

7.3.4.2 250 Hz 及以下频段频率计权的检定

a) 对 250 Hz 及以下频段，频率计权（声信号）的现场检定和实验室检定均可在低频耦合器或多频率声校准器中进行。

b) 当用低频耦合器检定频率计权时，监测仪的传声器和参考传声器应插入耦合腔中，记录监测仪测得的频率计权声压级和用参考传声器测得的未经频率计权的声压级（此声压级应比背景噪声至少高 30 dB，且比监测仪线性范围下限值至少高 45 dB）。当用多频率声校准器时，记录监测仪测得的频率计权声压级和多频率声校准器对应挡位的声压级（此声压级应满足信噪比不低于 30 dB 的要求）。对于 A 频率计权的检定，在下降至最低频率时，其声压级示值应至少高于标称测量范围下限 5 dB。

注：在 250 Hz 及以下频段，传声器插入低频耦合器或多频率声校准器中的压力场响应

可假定为等效自由场响应或无规入射响应，应考虑耦合腔中的声场与传声器插口的位置。

c) 监测仪测得的频率计权声压级，与参考传声器测得的未经频率计权的声压级之差，或与多频率声校准器产生的声压级之差即为各频率点对应的频率计权值。该频率计权值应符合 5.2.4 的要求，实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.4.3 500 Hz 及以上频段频率计权的检定

对 500 Hz 及以上频段，频率计权（声信号）的检定可在自由声场装置或多频率声校准器中进行，其中自由声场装置包括现场检定用声场装置（现场检定时使用）和消音箱/消声室（实验室检定时使用）。

仲裁检定与首次检定时，应以 7.3.4.3 a) 2) 中的方法为准。

a) 使用自由声场装置

1) 使用现场检定用声场装置

对于安装在现场的监测仪，可采用如图 2 所示的现场检定用声场装置进行检定，步骤如下：

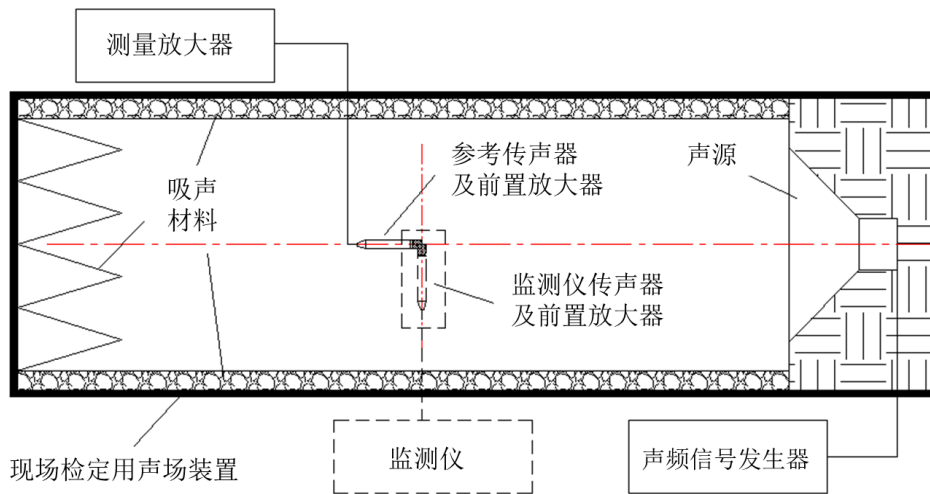


图 2 频率计权（声信号，使用现场检定用声场装置）检定装置示意图

—— 将参考传声器安装在现场检定用声场装置内，传声器轴线与声源轴线重合，传声器中心距离声源表面至少为 0.6m。

—— 调节声源的输出信号级，使参考传声器测得声压级比未开声源时装置内声压级高至少 30 dB。记录测量放大器的示值 L_{xi} 。

—— 监测仪置于参考级范围和时间计权 F，将监测仪的传声器（安装相应

的附件，图 2 中对应虚线部分）替代参考传声器，并使其参考方向与现场检定用声场装置中心轴线重合并与声源轴线重合，此时监测仪传声器的参考点应与之前参考传声器参考点位置相同。保持声源的输出信号级与 7.3.4.3 a) 1) 的第 2 个列项中相同，记录监测仪的频率计权声压级示值 L_{yi} 。

——按式 (1) 计算监测仪在频率点 f_i 处的频率计权值 L_{ci} ：

$$L_{ci} = L_{yi} - L_{xi} \quad (1)$$

式中：

L_{ci} ——监测仪在频率 f_i 测得的频率计权值，dB；

L_{xi} ——参考传声器在频率 f_i 测得的声压级，dB；

L_{yi} ——监测仪在频率 f_i 测得的频率计权声压级，dB。

——按表 1 中给出的标称频率，依次改变声源输出信号的频率，可得到各频率点的频率计权值。该频率计权值应符合 5.2.4 的要求，实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

2) 使用消音箱（或消声室）

对于监测仪的实验室检定，应在图 3 所示的消音箱（或消声室）内进行。检定步骤如下：

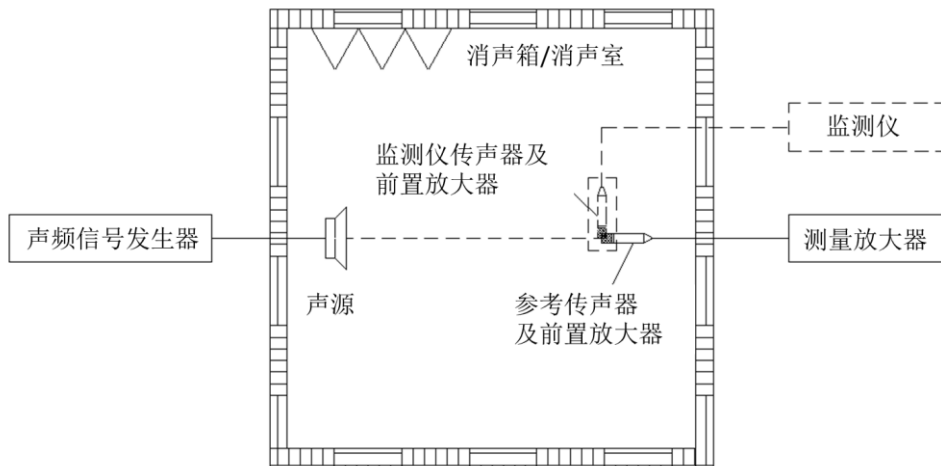


图 3 频率计权（声信号，使用消音箱/消声室）检定装置示意图

——按图 3 所示连接好各仪器，使参考传声器轴线与声源轴线重合，且传声器中心距离声源表面至少为 1.0 m。

——调节声源的输出信号级，使其在参考传声器上产生一个参考声压级。在所有检定频率上，声源工作时的声压级应比声源不工作时的声压级高至少 30 dB。记录参考传声器测得的未经频率计权的声压级。

—— 监测仪置于参考级范围和时间计权 F，将监测仪的传声器（安装风罩、雨罩、防鸟停装置等附件，图 3 中对应虚线部分）替代参考传声器，并使其参考方向与声源轴线重合，此时监测仪传声器的参考点应与之前参考传声器参考点位置相同。保持声源的输出信号级与 7.3.4.3 a) 2) 第 2 个列项中的相同，记录在每个检定频率上监测仪频率计权声压级的示值。

—— 在每个检定频率上，监测仪频率计权声压级示值减去参考传声器测得的未经频率计权的声压级，即为监测仪频率计权值。该频率计权值应满足 5.2.4 的要求，实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

b) 使用多频率声校准器

对于已知 6.1.2 d) 所述调整数据的监测仪，且其传声器可有效耦合到多频率声校准器上时，可采用此方法进行频率计权的现场检定或实验室检定。检定步骤如下：

1) 选择多频率声校准器的输出声压级，该声压级至少应比背景噪声高 30 dB。

2) 分别读出监测仪在各频率点对应的频率计权声压级的示值，计算该频率计权声压级与多频率声校准器对应挡位声压级的差值，作为各频率点的声压场频率计权值。

3) 采用 6.1.2 d) 中描述的调整数据修正得到自由声场频率计权值，该值应满足 5.2.4 的要求，实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.5 频率计权（电信号）

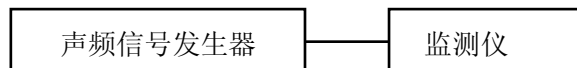


图 4 频率计权（电信号）检定装置示意图

频率计权（电信号）的检定频率见 7.3.4.1 c)。在使用电信号检定频率计权之前，至少应有一种频率计权已按照 7.3.4 进行过声信号法的检定。检定装置如图 4 所示，检定步骤如下：

a) 在各检定频率上，将监测仪置于与 7.3.4 中相同的频率计权，在参考级范围上，调整输入前置放大器信号幅值使监测仪的示值在线性范围的下限值以上 45 dB 处，记录相应的输入信号级与监测仪的示值。

b) 将监测仪置于与 7.3.5 a) 中不同的频率计权，输入信号级保持与 7.3.5 a) 中的相同，记录相应的监测仪的示值。

c) 计算 7.3.5 b) 中监测仪示值与 7.3.5 a) 中监测仪示值的差值，该差值加上 7.3.4 中声信号方法测得的频率计权值，即为 7.3.5 b) 中所对应频率计权的频率计权值。该频率计权值应满足 5.2.4 的要求，实验室实际的扩展测量不确定度

不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

d) 将监测仪置于 A 频率计权、时间计权 F 和参考级范围，施加 1 kHz 的连续正弦电信号给监测仪，调节输入信号级使其指示为参考声压级并记录该示值。保持输入信号级不变，监测仪分别置于 C 频率计权、Z 频率计权声压级或时间平均声压级，并记录相应的示值。在时间计权 F 测量模式下，C 频率计权、Z 频率计权的测得值与 A 频率计权测得值之间的差值，应满足 5.2.5 的要求。实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.6 级线性

监测仪级线性的检定装置如图 5 所示。

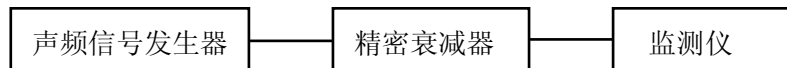


图 5 级线性检定装置示意图

a) 级线性误差通过适配器输入电信号测试。监测仪设置为 A 频率计权时间计权 F 声压级或 A 频率计权时间平均声压级。

b) 级线性误差是所有输入信号的声压级示值偏离相应预期声压级的偏差，预期声压级可通过参考级范围上规定的起始点加上输入信号级的变化量进行计算。

注：

1. 级线性误差在参考级范围的起始点上为零。
2. 输入信号级的变化可从输入衰减器的改变量(分贝表示)测定或从输入信号的方均根电压计算。

c) 在参考级范围上，采用 8 kHz 稳态正弦电信号，调节输入信号至参考级范围内的起始点，从起始点开始以 10 dB 步进增加输入信号，直至使用说明书中给出的 8 kHz 频率的线性工作范围上限以下 5 dB，然后以 1 dB 步进增加输入信号至上边界，但不应出现过载。然后返回起始点向下以 10 dB 步进减少直到规定的下边界以上 5 dB，之后以 1 dB 步进减少到下边界，但不应出现欠量程。

d) 测得的级线性偏差不应超过 5.3.2 的规定，测量不确定度不应超过表 A.1 中相应的最大允许测量不确定度。并且在使用说明书规定的 8 kHz 的线性工作范围内满足要求。

e) 输入 1 kHz 稳态正弦信号，调节输入信号至参考级范围内的起始点，从起始点开始分别调至上边界和下边界，其线性工作范围应满足 5.3.1 要求。

f) 在参考级范围以外的其他级范围上，应采用 1 kHz 稳态正弦电信号进行检定。对每个级范围的转换，级线性偏差检定应从参考级范围内的参考声压级

开始，并用相对于参考级范围的级范围控制器的标称变化调节。

g) 输入信号级调整到参考级范围上的参考声压级指示，保持输入信号不变，在指示声级的所有级范围上记录指示声级和相应的预期声级。

h) 对每个级范围，将输入声级调整到第一次出现欠量程指示声级以上 5 dB。记录指示声级和相应的预期声级。

i) 由指示信号级减去相应的预期信号级计算得到级线性偏差，测得的级线性偏差不应超过 5.3.2 的规定，测量不确定度不应超过表 A.1 中相应的最大允许测量不确定度。

7.3.7 自生噪声

对自生噪声，可使用声信号与电信号两种方法进行检定。

a) 使用声信号进行检定时，监测仪设置在最灵敏的级范围上并放置在不会引起自生噪声增加的低噪声声场中，记录监测仪上所有提供的频率计权上的 A 计权自生噪声声压级。自生噪声级应测量至少 30 s 的平均声级。时间平均声级可以直接测量，或者通过声暴露级和积分时间计算。如果时间平均声级不能得到，应在 60 s 间隔内随机读取时间计权声级的 10 次观测值并计算其平均值。如果记录时间计权声级，对提供了 S 时间计权的监测仪应使用 S 时间计权，否则应使用 F 时间计权。自生噪声声压级应要求 5.4 的要求。

b) 使用电信号进行检定时，将与传声器等效的负载安装在监测仪上，监测仪设置在最灵敏的级范围上，按照 7.3.7 a) 中的方法得到自生噪声声压级，该值应要求 5.4 中的要求。

注：对于后续检定可只使用电信号方法进行检定。

7.3.8 时间计权 F 和 S

a) F 和 S 指数衰减时间常数用稳态 4 kHz 正弦电信号检定，调节输入信号级使监测仪指示到参考级范围上线性工作范围规定的上限以下 3 dB 处，待示值稳定，信号持续至少 10 s 后，突然中断输入信号并测量监测仪示值的衰减速率，其衰减速率应符合 5.5.1 的要求。实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

注：可以通过显示器上观察声级示值并同时用秒表、等效计时装置，或取样速率(如显示数字信号级的更换速率)测定经过时间来测量指数衰减速率。也可以使用视频摄像机或等效装置去记录显示装置上的声级示值，同时数字时钟以毫秒级显示时间。

b) 如果声监测仪可以以合适的分辨力显示声级随时间变化的函数，那么可以用这个函数判定衰减时间常数。

c) 对提供时间计权 S 的监测仪，首先输入 1 kHz 正弦电信号并调至在时间计权 F 的参考级范围上产生一个参考声压级的示值，记录此时间计权 F 的 A 频率计权声压级。然后保持输入信号不变，监测仪置于时间计权 S，记录时间计权

S 的 A 频率计权声压级，时间计权 S 测量声压级与时间计权 F 测量声压级之间的偏差，应符合 5.5.2 的要求，实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.9 猝发音响应

猝发音响应检定装置如图 6 所示，监测仪猝发音响应检定应在参考级范围上，从 4 kHz 稳态正弦电信号中提取相应的猝发音，并且起始和终止应交叉在零点上。监测仪应设置在 A 计权上。



图 6 猝发音响应检定装置示意图

a) 对于猝发音信号，应记录的监测仪示值是：最大 F 时间计权声级和最大 S 时间计权声级。b) 当测试猝发音的最大 F 时间计权声级时，从中提取猝发音信号的稳态 4 kHz 信号级别应在 F 时间计权上测量。相似的，当测试猝发音的最大 S 时间计权声级时，应测量稳态信号的 S 时间计权级。

c) 稳态输入信号级应调整到 F 时间计权、S 时间计权或时间平均声级的指示值分别为使用说明书给出的频率为 4 kHz 时参考量程线性工作范围的上限以下 3 dB。

d) 对于 F 时间计权，首次检定猝发音持续时间见表 2，后续检定应分别记录持续时间 200 ms、2 ms 和 0.25 ms 的猝发音的最大 F 时间计权声级响应示值。e) 对于 S 时间计权，首次检定猝发音持续时间见表 2，后续检定应分别记录持续时间 200 ms 和 2 ms 的猝发音的最大 S 时间计权声级响应示值。

f) 猝发音响应测得值为施加猝发音信号时监测仪时间计权 F 和 S 的最大声压级示值减去相应连续信号的时间计权 F 和 S 的声压级示值。该测得值应符合 5.6 的要求。实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.10 重复猝发音响应

监测仪重复猝发音响应的检定装置如图 6 所示。

a) 首先用一个 4 kHz 的稳态连续正弦信号施加监测仪（置于 A 频率计权或 C、Z 频率计权），调节输入信号级至监测仪规定的线性工作范围的上限以下 3dB 处，并记录指示的实际平均声压级和平均时间。

b) 从 4 kHz 连续信号中提取猝发音序列信号，首次检定猝发音持续时间见表 2，后续检定时单个猝发音的持续时间为 200 ms、2 ms、0.25 ms。每个重复猝发音序列应包含足够数量的猝发音去保证时间平均声压级进行稳定的测量。对序列中的每个单个猝发音，其起始和终止应交叉在零点上。在一个序列中的单个猝发音之间的时间间隔应是单个猝发音持续时间的 4 倍，总的测量时间为 10 s，并记录每个猝发音序列的时间平均声压级，平均时间应与测量连续信号时间平均

声压级的时间相同。

c) 重复猝发音响应测得值为测得的序列时间平均声压级减去相应连续信号的时间平均声压级, 该测得值应符合 5.7 的要求。实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.11 过载指示

仅对能指示时间平均声压级的监测仪执行过载指示的检定, 其检定装置如图 6 所示。

a) 将监测仪置于参考级范围和 A 频率计权时间平均声压级。检定使用 4 kHz 的正半个周期和负半个周期的正弦电信号, 半个周期信号应从稳态连续正弦电信号中提取并应起始和终止交叉在零点。检定时, 应先输入稳态连续正弦电信号, 使时间平均声压级示值在规定的线性工作范围上限以下 1 dB 处, 然后将连续信号中提取的正半个周期的输入信号级以 0.5 dB 的步级增加至但不包括首次出现过载时为止, 然后以 0.1 dB 步级增加直至首次出现过载指示, 以同样的方法在负半个周期信号上重复。

注: 半个周期的输入信号级可以从输入衰减器上测定。

b) 开始引起过载指示的正半个周期和负半个周期输入信号之间的差值, 应符合 5.8 的要求。实验室实际的扩展测量不确定度不应超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.12 C 计权峰值声级

监测仪 C 计权峰值声级的检定装置如图 6 所示。

a) C 计权峰值声级的检定应对具有 C 计权声级的监测仪进行。C 计权峰值声级用 8 kHz 正弦电信号中的单个周期信号、500 Hz 正弦电信号中的正半个周期和负半个周期信号进行检定, 单个周期的信号和半个周期的信号应起始和终止在零点。

b) 监测仪置于 C 频率计权、时间计权 F 声压级或 C 频率计权、时间平均声压级和最不灵敏度的级范围, 施加 8 kHz 稳态连续正弦电信号给监测仪, 调节输入信号幅值, 使监测仪的示值在峰值级范围上限以下 8 dB 处, 记录此时监测仪示值 L_C ; 从上述稳态连续正弦电信号中提取出 8 kHz 正弦电信号的一个周期信号, 并输入给监测仪 (置于 C 计权峰值声级测量模式), 记录此时监测仪 C 计权峰值声级示值 L_{Cpeak} 。

c) 施加 500 Hz 稳态连续正弦电信号给监测仪, 调节输入信号幅值, 使监测仪的示值在峰值级范围上限以下 8 dB 处, 记录此时监测仪示值 L_C ; 从上述稳态连续正弦电信号中提取出 500 Hz 正弦电信号的正负半周期信号, 并输入给监测仪 (置于 C 计权峰值声级测量模式), 记录此时监测仪 C 计权峰值声级示值 L_{Cpeak} 。

d) 在上述测量过程中, C 计权峰值声级不应出现过载指示。计算得到 C 计权峰值声级 L_{Cpeak} 和相应 C 计权稳态声级 L_C 的差值 ($L_{Cpeak}-L_C$), 该差值与表 3 中对应的理论值之差, 应符合 5.9 的要求。实验室实际的扩展测量不确定度不应

超过表 A.1 中给出的相应的最大值。

7.3.13 计算功能

监测仪的计算功能采用扫幅 4 kHz 正弦电信号试验, 试验装置如图 5 所示。监测仪设置于参考级范围, 测量时间计权 F 的 A 计权声级, 采样周期不大于 1 s。

a) 声频信号发生器的幅值扫描功能设置如下:

——信号频率: 4 kHz ;

——扫幅模式: 双向对数扫幅, 见图 7 ;

——终止幅值: 调节精密衰减器, 使其在监测仪的参考级范围产生线性工作范围上边界 3 dB 以下、下边界 50 dB 以上的时间计权指示级;

——起始幅值: 为终止幅度的 1 / 100 ;

——扫幅周期: 60 s。

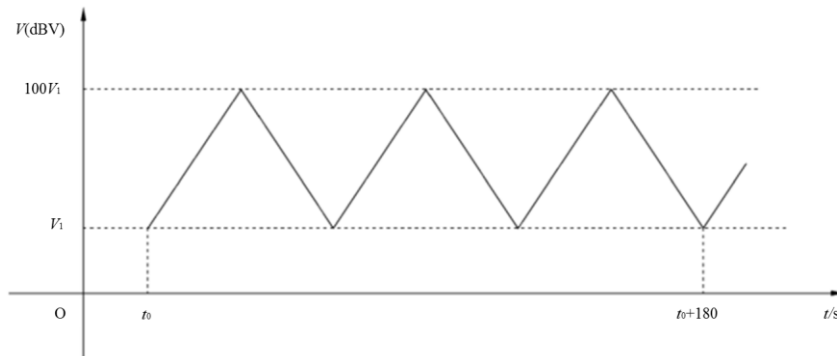


图 7 双向对数扫幅波形图

b) 记录对应于终止幅值的时间计权指示级 L_{m1} 。

c) 按如下方法设置监测仪的测量时段:

——统计功能的采样时间间隔不大于 0.2 s 时, 测量时段为扫幅周期的 3 倍;

——统计功能的采样时间间隔大于 0.2 s 时, 测量时段为扫幅周期的 10 倍。

d) 启动扫幅信号, 再启动监测仪进行采样。

e) 采样完成后, 记录监测仪的时间平均声级和各个累计百分数声级的指示级。

f) 按公式 (2) 计算时间平均声级的理论计算值:

$$L_{Aeq, T, c} = L_{m1} - \Delta_L \quad (2)$$

式中:

$L_{Aeq, T, c}$ ——时间平均声级的理论计算值, dB;

L_{m1} ——对应于扫幅终止幅值的时间计权指示级, dB ;

Δ_L ——时间平均声级与最大时间计权指示级的级差, dB , 当扫幅信号的终止幅值与起始幅值的级差为 40 dB 时, $\Delta_L = 9.6$ dB。

g) 按公式 (3) 计算各个累计百分数声级的理论计算值:

$$L_{N, c} = L_{m1} - N \cdot \delta_L \quad (3)$$

式中:

$L_{N,c}$ ——累计百分数声级的理论计算值，dB；

L_{m1} ——对应于扫幅终止幅值的时间计权指示级，dB；

N ——累计百分数声级的百分数的分子，最常用的为 10、50 和 90；

δ_L ——累计百分数声级与最大时间计权指示级的级差系数，dB，当扫幅信号的终止幅值与起始幅值的级差为 40 dB 时， $\delta_L=0.4$ dB。

测得的时间平均声级和各个累计百分数声级与相应的理论计算值之间的差值不应超过 5.10 给出的适用接受限，测量不确定度不应超过表 A.1 中相应的最大允许测量不确定度。

7.3.14 滤波器中心频率处的相对衰减

监测仪中的倍频程或分数倍频程滤波器中心频率处的相对衰减的检定方法见 JJG 449—2014 的 7.3.2。

7.3.15 滤波器的相对衰减

监测仪中的倍频程或分数倍频程滤波器的相对衰减的检定方法见 JJG 449—2014 的 7.3.3。但现场检定可仅在中心频率为 1 kHz、最高频率和最低频率的三个滤波器的中心频率、下限截止频率和上限截止频率三个测试频率上检定。

7.3.16 滤波器的级线性

监测仪中的倍频程或分数倍频程滤波器的线性工作范围的检定方法见 JJG 449—2014 的 7.3.4。

7.4 检定结果的处理

按本规程要求检定合格的监测仪发给检定证书；检定不合格的监测仪发给检定结果通知书，并注明不合格的项目。检定证书和检定结果通知书的内页格式见附录 B。

7.5 检定周期

监测仪的检定周期不应不超过 1 年。

附录 A

最大允许测量不确定度

最大允许测量不确定度表 A.1 给出了监测仪计量性能测量结果的最大允许测量不确定度，包含概率为 95%。

注：表 A.1 中的最大允许测量不确定度不等同于声级测量的不确定度。

表 A.1 最大允许测量不确定度

要求	条款号	最大允许测量不确定度/dB		
		31.5 Hz~125 Hz	0.60	
频率计权 A、C、Z	5.2.3	250 Hz	0.60	
			使用消音箱、 多频率声校准器	使用现场检定 用声场装置
频率计权 A、C、Z	5.2.3	500 Hz	0.60	0.8
		1 kHz	0.60	0.8
		2 kHz	0.60	1.0
		4 kHz	0.60	1.0
		8 kHz	0.70	2.0
		12.5 kHz ~ 16 kHz	1.00	2.0
		在 1 kHz 处, C、Z 相对 A 频率计权差值	5.2.5	0.20
级线性误差	5.3.2	0.30		
1 dB~10 dB 级变化	5.3.2	0.25		
F 和 S 衰减速率	5.5.1	对 F 为 3.5 dB/s; 对 S 为 0.40 dB/s		
在 1 kHz 处, S 声压级相 对 F 声压级的差值	5.5.2	0.20		
猝发音响应	5.6	0.30		
重复猝发音响应	5.7	0.30		
过载指示	5.8	0.25		
C 计权峰值声级	5.9	0.35		
计算功能	5.10	0.40		

滤波器的相对衰减	5.11, 5.12	$\Delta A \leq 2 \text{ dB}$: 0.20 dB $2 \text{ dB} < \Delta A \leq 40 \text{ dB}$: 0.30 dB $\Delta A > 40 \text{ dB}$: 0.50 dB
滤波器的级线性误差	5.13	$(L_u - L) \leq 40 \text{ dB}$: 0.20 dB $(L_u - L) > 40 \text{ dB}$: 0.35 dB
<p>注：频率计权的最大允许测量不确定度不包括传声器内部采样变化引入的不确定度，或者与使用声压级表表明用附件有关的任何不确定度。</p>		

附录 B

检定证书和检定结果通知书内页格式

B.1 检定证书内页格式

证书编号 XXX XXX				
检定机构授权说明：				
检定环境及条件				
温度/°C		相对湿度	%	
静压/kPa		检定依据：JJG XXX-XXXX		
检定地点：				
检定使用的计量标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至
共 页 第 页				

证书编号 XXX XXX

一、外观检查：

二、指示声级调整

声校准器型号_____； 声压级_____dB； 传声器器号_____；

监测仪在参考环境条件下指示的等效自由场声压级_____dB.

三、频率计权

频率计权检定采用_____方法

标称频率/Hz				标称频率/Hz	频率计权/dB		
	A	C	Z		A	C	Z
10				500			
12.5				630			
16				800			
20				1000			
25				1250			
31.5				1600			
40				2000			
50				2500			
63				3150			
80				4000			
100				5000			
125				6300			
160				8000			
200				10000			
250				12500			
315				16000			
400				20000			

测量结果的不确定度：_____dB ($k=2$)。

四、1 kHz 处的频率计权和时间计权：

C 频率计权相对 A 频率计权的偏差_____dB； Z 频率计权相对 A 频率计权的偏差_____dB。

测量结果的不确定度：_____dB ($k=2$)。

共 页 第 页

证书编号 XXX XXX

五、 级线性：

1 参考级范围（8kHz）

起始点指示声压级_____dB。

指示信号级/dB	预期信号级/dB	级线性偏差/dB

1 kHz 频率上的线性工作范围_____dB。

测量结果的不确定度：_____dB ($k=2$)。

2 其他级范围（1kHz）

级范围	指示信号级/dB	预期信号级/dB	级线性偏差/dB

测量结果的不确定度：_____dB ($k=2$)。

六、 自生噪声：

由传声器输入：A_____dB。

电输入设备输入：A_____dB； C_____dB； Z_____dB。

七、 时间计权 F 和 S：

衰减速率：F_____dB/s； S_____dB/s

F 和 S 差值_____dB。

测量结果的不确定度：_____dB ($k=2$)。

共 页 第 页

证书编号 XXX XXX

八、 猝发音响应

单个猝发音的持续时间 /ms	猝发音响应 /dB		
	$L_{AFmax}-L_A$	$L_{ASmax}-L_A$	$L_{AE}-L_A$
1000			
500			
200			
100			
50			
20			
10			
5			
2			
1			
0.5			
0.25			

测量结果的不确定度： _____ dB ($k=2$)

九、 重复猝发音响应

单个猝发音的持续时间 /ms	相邻单个猝发音之间间隔时间/ms	重复猝发音响应/dB
1000		
500		
200		
100		
50		
20		
10		
5		
2		
1		
0.5		
0.25		

测量结果的不确定度： _____ dB ($k=2$)

共 页 第 页

证书编号 XXX XXX

十、 过载指示:

过载指示误差_____dB; 最大允许误差_____dB

十一、 C 计权峰值声级响应:

信号频率/Hz	信号的周期数	C 计权峰值声级响应 ($L_{Cpeak} - L_C$) /dB	与理论值的 偏差/dB	最大允许 误差/dB
8000	一个周期			
500	正半个周期			
500	负半个周期			

十二、 计算功能

信号频率: _____ 扫幅信号最大指示声级: _____ dB;
 扫幅幅度: _____ dB; 扫幅周期: _____ s;
 测量时段: _____ s;

项目	测得值/dB	理论值/dB
$L_{Aeq, T}$		
L_{10}		
L_{50}		
L_{90}		

测量结果的不确定度: _____dB (k=2)

十三、 滤波器中心频率处的相对衰减

参考衰减: _____dB

参考级范围: 从_____dB 至_____dB

标称中心频率 /Hz	测试频率 /Hz	相对衰减 /dB	最大允许误差 /dB	测量不确定度 /dB	结论

共 页 第 页

证书编号 XXX XXX

十四、 滤波器的相对衰减

参考衰减：_____dB

参考级范围：从_____dB 至_____dB

标称中心频率：_____Hz

归一化频率 $\Omega = f/f_m$	测试频率 /Hz	相对衰减 /dB	最小限值 /dB	最大限值 /dB	测量不确定度 /dB	结论

十五、 滤波器的级线性

参考级范围：从_____dB 至_____dB

标称中心频率_____Hz

级范围 /dB	线性工作范围上边界 至低于上边界 40 dB		低于线性工作范围上 边界 40 dB 至下边界		测量不 确定度 /dB	结论
	级线性误 差/dB	最大允许 误差/dB	级线性误 差/dB	最大允许 误差/dB		

以下空白

B.2 检定结果通知书内页格式

检定结果通知书内页格式与检定证书内页格式相同，只是在最后增加“不合格项说明”一项。

附录 C

测量不确定度评定示例

C.1 概述

本示例以采用多频率声校准器法检定监测仪的 C 频率计权（声信号）为范例，进行测量不确定度的评定。

测试频率选择 31.5 Hz~16 kHz 范围内的倍频程中心频率，以及 12.5 kHz 频率，由多频率声校准器发出频率分别为上述值、幅值为 94 dB 的声信号作为标准信号，计算监测仪 C 频率计权声压级示值与标准信号级的差值，得到 C 频率计权（声信号）。

C.2 测量模型

根据本规程规定的方法，频率计权按式 C.1 计算：

$$\delta_f = \delta_{dur} - \delta_m + \delta_t + \delta_p + \delta_{rh} \quad (C.1)$$

式中：

δ_f —— 监测仪 C 频率计权测得值，dB；

δ_{dur} —— 监测仪 C 频率计权声压级示值，dB；

δ_m —— 多频率声校准器对应挡位声压级，dB；

δ_t —— 温度对频率计权结果的修正值，dB；

δ_p —— 静压对频率计权结果的修正值，dB；

δ_{rh} —— 相对湿度对频率计权结果的修正值，dB。

C.3 标准不确定度的 A 类评定

检定频率计权（声信号）时，A 类不确定度主要来源于测量的重复性，在各个测试中心频率上，用多频率声校准器作为稳态输入信号，重复测量监测仪 C 频率计权声压级 10 次，得到的测量数据见表 C.1。

表 C.1 C 频率计权（声信号）测量数据

频率/Hz	δ_f /dB										标准偏差/dB
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
31.5	-3.0	-3.1	-2.7	-2.9	-3.1	-3.2	-3.3	-3.1	-3.0	-3.0	0.160
63	-0.6	-0.7	-0.6	-0.9	-0.7	-0.8	-0.9	-0.7	-0.7	-0.8	0.102
125	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	-0.3	-0.4	0.0	+0.1	0.150
250	-0.2	-0.1	+0.1	-0.1	+0.1	-0.1	-0.0	-0.1	+0.1	0.0	0.100
500	-0.2	+0.1	0.0	-0.1	+0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	+0.1	0.120
1000	0.0	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.070
2000	-0.3	-0.2	0.0	+0.1	-0.1	0.0	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	0.128
4000	-0.7	-0.6	-0.7	-0.9	-0.9	-0.7	-0.9	-0.7	-0.7	-0.8	0.102

8000	-3.1	-3.3	-3.2	-3.0	-3.2	-3.3	-3.1	-3.4	-3.4	-3.2	0.125
12500	-6.3	-6.4	-6.4	-6.6	-6.8	-6.4	-6.2	-6.5	-6.4	-6.5	0.157
16000	-8.3	-8.6	-8.8	-8.2	-8.1	-8.3	-8.3	-7.9	-8.2	-8.1	0.244

以下以 1 kHz 频率点为例进行不确定度评定, 由表 C.1 可知 1 kHz 单次测量的标准差为 0.070dB, 而监测仪的显示分辨率为 0.1 dB, 由此引入的标准不确定度为 0.029 dB。两者取最大值, 则由重复性引入的不确定度 $u_1=0.070$ dB。

C.4 标准不确定度的 B 类评定

检定频率计权时, B 类不确定度主要来源于: 多频率声校准器输出声压级误差以及温度、湿度、静压测量误差。

C.4.1 多频率声校准器输出声压级误差引入的不确定度 u_2

按照多频率声校准器技术资料, 其在 1 kHz 时输出信号声压级的最大允许误差为 ± 0.2 dB, 其引入的不确定度分量按均匀分布估计, 取 $k=\sqrt{3}$, 则不确定度分量 $u_2=0.2/\sqrt{3}=0.115$ dB。

C.4.2 温度测量误差引入的不确定度 u_3

对频率计权结果进行温度修正到参考温度频率计权值时, 由于温度计的最大允许误差为 ± 0.2 °C, 按照厂商提供的温度修正系数数值以及经验, 取声压级的温度修正系数为 0.02 dB/°C, 按均匀分布估计, 取 $k=\sqrt{3}$, 因此由于温度测量误差引入的不确定度 $u_4=0.2 \times 0.02/\sqrt{3}=0.003$ dB。

C.4.3 静压测量误差引入的不确定度 u_4

对频率计权结果进行静压修正到参考静压频率计权值时, 由于气压计的最大允许误差为 ± 0.2 kPa, 按照厂商提供的静压修正系数数值以及经验, 取声压级的静压修正系数为 0.015 dB/kPa, 按均匀分布估计, 取 $k=\sqrt{3}$, 因此由于静压测量误差引入的不确定度 $u_5=0.2 \times 0.015/\sqrt{3}=0.002$ dB。

C.4.4 相对湿度测量误差引入的不确定度

按照经验相对湿度对声压级的影响很小, 对应引入的不确定度可忽略。

C.5 合成标准不确定度

C 频率计权 (声信号) 检定结果的测量不确定度的来源及数值汇总于表 C.2。

表 C.2 C 频率计权 (声信号) 测量不确定度的来源及数值

序号	来源	符号	标准不确定度/dB
1	重复性	u_1	0.070
2	多频率声校准器输出声压级误差	u_2	0.115
3	温度测量误差	u_3	0.003
4	静压测量误差	u_4	0.002

由于表 C.2 中各分量独立无关, 故合成标准不确定度为:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} = 0.135 \text{ dB}$$

C.6 扩展测量不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则监测仪 C 频率计权在 1 kHz 的扩展测量不确定度为：

$$U=k \times u_c = 2 \times 0.147 = 0.3 \text{ dB}$$

C.7 结论

同理，其他频率点的不确定度分量 u_2 如表 C.3 所示，其他不确定度分量 u_3 、 u_4 与 1 kHz 对应的数值相同。扩展测量不确定度评定方法类似，结果如表 C.4 所示。

表 C.3 其他频率点不确定度分量 u_2

频率/Hz	31.5	63	125	250	500	2000	4000	8000	12500	16000
u_2 /dB	0.087	0.087	0.087	0.058	0.058	0.087	0.087	0.144	0.289	0.289

表 C.4 C 频率计权（声信号）各频率点扩展测量不确定度

频率/Hz	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	12500	16000
U /dB	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.7	0.8

将实验结果的扩展不确定度（汇总于表 C.5）与检定规程征求意见稿表 A.1 给出的最大允许测量不确定度（参见表 C.5 最右一列）比较，可知：各项测量结果的扩展不确定度均满足小于最大允许测量不确定度的要求，故检定可行。

表 C.5 样机扩展不确定度汇总（ $k=2$ ）

计量特性	扩展不确定度 (dB)	最大允许测量不确定度 (dB)
A、C、Z 频率计权 (10 Hz~4 kHz)	0.4	0.6
A、C、Z 频率计权 (>4 kHz~10 kHz)	0.4	0.7
A、C、Z 频率计权 (>10 kHz~20 kHz)	0.8	1.0

附录 D

频率计权声信号试验的其他方法

D.1 如合适的自由场或扩散场修正数据有效,可使用校准过的比较耦合器、静电激励器测量频率计权。用于比较耦合器的参考传声器应符合 JJG 1019—2007 的要求。静电激励器应满足 JJF 1293—2011 中相应的要求。

实验室可根据自己的判断选择进行频率计权的试验方法。若以上方法与自由场法的测量结果不一致,以自由场法为准。

注:符合 JJG 790—2005 或 JJG 482—2005 要求的实验室标准传声器也符合 JJG 1019—2007 对参考传声器的要求。

D.2 如可能,在每个试验频率上,由 IEC 62585 或 GB/T 17312 的方法给出的监测仪指示声级修正到相应的自由场或无规入射声级的数据是可用的。修正数据应说明以下情况:

——监测仪等效自由场或无规入射频率响应,如果声源或模拟声源为比较耦合器或静电激励器产生的压力场:

——如可能,监测仪正常使用中所配的风罩或有关附件对典型传声器频率响应的平均影响。

——如可能,修正项应包括声源或模拟声源的等效自由场或无规入射声级的修正、监测仪反射和监测仪上传声器的散射引起的典型效应的修正。

D.3 修正数据宜从监测仪的使用说明书中得到。如果所需的修正数据不能从说明书中得到,可以使用传声器、比较耦合器或者静电激励器的制造商提供的修正数据。这些数据应为公开适用的。

注:说明书中未规定的公开可用的数据可能未按照 IEC61672-2 确认过。

D.4 自由场或无规入射修正数据的来源应在检定证书中给出。相关的测量不确定度应该与修正数据来源一致。若相关的自由场修正数据的不确定度不可用,实验室应采用 IEC 62585 中给出的最大允许不确定度计算测量扩展不确定度。

D.5 如果附件是送检监测仪标称使用配置的组成部分,但是相应的关于附件对规定模式下典型传声器的频率响应影响的数据没有在使用说明书或者监测仪的制造商或供应商的网页上给出,则只能采用自由场法。

D.6 监测仪应置于参考级范围和 F 时间计权声级,也可置于时间平均声级或声暴露级,对仅能显示声暴露级的积分监测仪,如需要时间平均声级,则可通过声暴露级和所经历的积分时间计算。平均时间或者积分时间应至少为 10 s,且应记录该时间。监测仪应设置在参考级范围上或最接近参考级范围的范围上,此范围应能显示比较耦合器或静电激励器的信号。

D.7 对于用比较耦合器试验频率计权，耦合腔里的声压级应选择 1 kHz 时的声压级作为参考声压级，但是所有频率的声压级都应在 70 dB~125 dB 范围内。耦合腔产生的声压级应在每个试验频率上都进行校准后得到。如果修正值由监测仪上代替传声器保护栅的适配环决定，那么声信号频率计权试验时应用相同型号的适配环。如果修正值由声校准器的特定型号的适配器决定，那么声信号频率计权试验时应采用相同型号的适配器。

D.8 对于用静电激励器进行频率计权试验，静电激励器应根据装置制造商和监测仪上安装的传声器制造商的说明耦合到传声器上。加到静电激励器的信号电压应调整到 1 kHz 时显示声压级在 70 dB~100 dB 之间。

注：在 1 kHz 以下的频率上，用静电激励器试验频率计权时可能不能发现传声器膜片上有小洞这样的缺陷。

D.9 比较耦合器和传声器或静电激励器和传声器，耦合后应需要一段恰当的时间来稳定。响应输入信号的声级示值应在每个试验频率上记录。至少重复 2 次试验，并计算算术平均值。

D.10 在每个试验频率上，应由频率计权声级调整后的示值的算术平均来计算平均声级。

D.11 在每个试验频率上，对于用比较耦合器或者静电激励器的试验，从 D.11 得到的平均声级应根据 D.2 给出的修正数据调整到等效自由场或无规入射频率计权声级上。

D.12 相对于 1 kHz 响应的频率计权，应为试验频率的平均等效自由场或无规入射声级减去 1 kHz 的平均等效自由场或无规入射声级。

D.13 测得的相对频率计权与设计目标的偏差应在表 1 给出的相应频率的接受限范围内，并且测量不确定度不应超过表 A.1 给出的最大允许测量不确定度。