



中华人民共和国国家标准

GB/T 19888.1—2005/ISO 13475-1:1999

声学 户外用固定式听觉报警器 第1部分：声发射量的现场测定

Acoustics—Stationary audible warning devices used outdoors—
Part 1: Field measurements for determination of sound emission quantities

(ISO 13475-1:1999, IDT)



2005-09-09 发布

2006-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会



前 言

GB/T 19888《声学 户外用固定式听觉报警器》包括下列部分：

- 第 1 部分：声发射量的现场测定
- 第 2 部分：声发射量的实验室测定
- 第 3 部分：在建筑区域上方的报警信号的户外传播

本部分为 GB/T 19888 的第 1 部分，等同采用 ISO 13475-1:1999《声学 户外用固定式听觉报警器 第 1 部分：声发射量的现场测定》。

在标准编制中，按我国国家标准的要求，将引用文件和参考文献中部分 ISO 标准替换为我国正在实施的对应国家标准，一些名词术语、格式和文字描述更符合我国的相关标准和惯例。

本部分的附录 A、附录 B 是规范性附录。

本部分由中国科学院提出。

本部分由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)归口。

本部分起草单位：中国科学院声学研究所，北京市劳动保护科学研究所。

本部分主要起草人：程明昆、任文堂、李孝宽、徐欣。

引 言

GB/T 19888 的本部分描述了现场测量方法。本方法旨在确定安装在室外的报警器声发射级的现场测试值。这些现场测试值及其标称的测量不确定度一同用来检验送交来的报警器的技术指标,或用来比较相同条件下,发射同样信号时不同报警器的性能。

GB/T 19888 的第 2 部分描述的是精密测量。该方法旨在对报警器的型式试验、认可测试,或用于室外报警系统的设计等,给出一个有效指标。

本部分讨论了两种现场测量方法,它们是:

平板测量:本方法将传声器置于一个地面的平板上。在测量过程中,报警装置的声辐射主瓣朝向传声器与平板的组合物。

水平测量:本方法将传声器置于与听觉报警装置中心相同高度的位置(参考高度最好是 10m)。

符合本部分的理想条件下进行的测量,应该得到等于或小于表 1 中的不确定度。在本部分和第 2 部分中,实际测量条件下本部分的不确定度已经考虑了所有情况的测量不确定度的累加影响。

表 1 定置听觉报警器 C 计权照射声功率级测定的不确定度

参 考	测量方法	期望的最大不确定度
第 1 部分:现场测量(本部分)	平板法	2 dB
	水平法	4 dB
第 2 部分:精密测量	—	1 dB

目次

前言 Ⅲ

引言 Ⅳ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 测试条件 2

5 声学特性 6

6 报告内容 7

附录 A（规范性附录） 动力源条件 9

附录 B（规范性附录） 总扩展不确定度的计算 10

B.1 总扩展不确定度的估算 10

B.2 反射物 10

B.3 地面反射影响 10

B.4 垂直指向性 11

B.5 平板法的近场效应 11

B.6 仪器 12

B.7 动力条件 12

B.8 典型的现场试验测量 12

参考文献 13

声学 户外用固定式听觉报警器

第1部分:声发射量的现场测定

1 范围

GB/T 19888 的本部分规定了固定式听觉报警器声发射级的测试条件。本方法适用于户外公共报警系统的报警器和用于室外的声信号装置。

本部分的目的在于能够对户外用固定式报警器声发射级进行可靠测量。

本部分不适用于言语信息和特殊的报警信号。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19888 的本部分的引用而成为本部分的条款,凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修改版均不适用于本部分。然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器 (eqv IEC 61260:1995)

GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测量方法

GB/T 15173—1994 声校准器 (eqv IEC 60942:1988)

GB/T 17181—1997 积分平均声级计 (idt IEC 60804:1985)

3 术语和定义

本部分采用下列术语和定义。

3.1

报警器 siren

户外用声频报警器。

3.2

电子报警器 electronic siren

通过放大电子信号发生器的输出并由一个或多个电动扬声器来播放经过放大的信号,从而产生有调声的报警器。

注:这类报警器亦可用来给出言语信息。

3.3

机电报警器 electromechanical siren

通过旋转轮形成气流阻断而产生纯音的报警器。

注:机电报警器是由电机驱动的机械报警器。

3.4

气动报警器 pneumatic siren

通过周期性隔断气流或调制压缩空气气流产生声音的报警器。

注:空气压缩机与气流干扰器可以是一体的,也可以是分离的。

3.5

水平无指向性报警器 horizontally omnidirectional siren

在规定的频率和允差范围内,在所有水平方向辐射的声音近似均匀的报警器。

3.6

指向性报警器 directional siren

声音辐射主要集中在一个或多个特定方向上的报警器。

3.7

旋转或振荡式报警器 rotating or oscillating siren

通过一机械装置令声束绕垂直轴缓慢旋转的指向性报警器。

3.8

照射声功率级 $L_{W,imm}$ immission-relevant sound power level

一个在远场可以产生和实际声源相同声压级的单极子声源的声功率级, dB。

表 2 符号

符号	定义	单位
L_p	声压级, 基准声压 20 μ Pa	dB
L_{pC}	C 计权声压级, 基准声压 20 μ Pa	dB
$L_{pCmax,F}$	最大 C 计权声压级, 按 4.5.3 用快档测量	dB
$L_{pCeq,T}$	一段时间 T 内的等效 C 计权声压级	dB
$L_{W,imm}$	照射声功率级, 基准声功率 1 μ W	dB
$L_{WC,imm}$	C 计权照射声功率级, 基准声功率 1 μ W	dB

4 测试条件

4.1 测试场所

报警器和传声器之间的地面应平坦, 起伏在 ± 1 m 内。

报警器和传声器之间的地面可以有草覆盖和/或是路面。在距试验报警器 2 倍测量距离内的水平面上, 不应有声反射物(例如建筑物墙壁、房顶)。

在距声源和传声器 3 倍测量距离之内的所有障碍物都应记录。

注: 声源附近的所有表面将反射声波, 这种反射取决于表面的材料、位置 and 方向, 它将给测量结果带来误差。上述规定的目的是使除地表面之外的其他反射影响最小。这种现场测量的准确度取决于距离、反射物、地面的反射、垂直指向性、近场效应和使用的仪器。反射面对不确定度的贡献可以按附录 B 的方法计算。

4.2 报警器的安装

被测报警器距地面的安装高度不应低于厂商推荐的高度, 见图 1 和图 5。

本部分推荐的报警器声学中心高度为地面上方 10 m。安装应按本部分或厂商推荐的方法进行。

当采用平板法测量时(见 4.5), 建议定向在垂直平面内的报警器应有一定的倾斜。倾斜角度应使(通常是垂直的)报警器轴线指向传声器。如果不倾斜, 则测量值应按垂直的指向特性进行修正(见附录 B)。

动力条件应符合附录 A 的要求。

4.3 仪器

4.3.1 声学仪器

4.3.1.1 声压级测量设备

声级计或等效的测量系统, 包括厂商推荐的风罩, 应满足 GB/T 3785—1983 和 GB/T 17181—1997 规定的 1 型或 2 型声级计的要求。当使用平板测量方法时, 传声器直径应小于或等于 13 mm(见 4.5.2)。

4.3.1.2 倍频带和 1/3 倍频带频谱测量设备

滤波器应符合 GB/T 3241—1998 的要求, 最好使用并行滤波器。

等效连续声压级应当用中心频率为 50 至 4 000 Hz 的倍频带或 1/3 倍频带进行同步测量。

4.3.1.3 测量装置的校准

整个声学测量系统, 包括任何的记录、数据储存、方均根计算系统, 应当于测量前后用声校准器在一

个频率或多个频率上进行及时校准。声校准器应符合 GB/T 15173—1994 规定的 1 型或 2 型的要求，并应在规定的环境条件下使用。

如果测量前后校准之差大于或等于 1.0 dB，测量无效，应该对仪器进行检查。

4.3.1.4 设备的校准及其溯源

所有的声测量设备应定期检验，并溯源到国家标准。声校准器的校准周期一般为 12 个月，其它声学设备为 24 个月。

4.4 传声器位置

传声器测量位置应按相应的测量方法选择。

在所有测量期间均应使用风罩。

报警器中心和传声器之间的参考距离是 30 m，最大距离不应超过 50 m。

为了优化测量距离，应当考虑近场效应和地面影响引起的不确定度。

4.5 测量方法

4.5.1 概述

测量有两种方法：平板法和水平法。

平板法要求传声器置于地面的一块平板上。这种方法通过控制板的反射可以使声压级增加 6 dB（相对于自由场数值而言）。但是，为了测量指向性报警器的声压级，报警器的主要声辐射方向应该直接指向平板。

水平测量方法规定传声器要安装在和报警器相同高度的位置。这种方法测得的是直达声与反射声叠加的声压级。

4.5.2 平板法

测量装置的简图见图 1 至图 4，传声器应根据图 1 安放在平板上。平板和传声器的位置应与图 4 相符。传声器按图 2、图 3 固定在平板上。板应当涂成白色以避免热影响。

SM 线（图 1 所示的连接传声器和报警器的连线）和水平面之间的夹角 α 不应小于 10° 。

由于板的反射，按本方法测得的声压为自由场的两倍，所以，必须根据 5.3.1 的方法，从平板测量的声压级 ($L_{p, meas}$) 中减掉 6 dB。

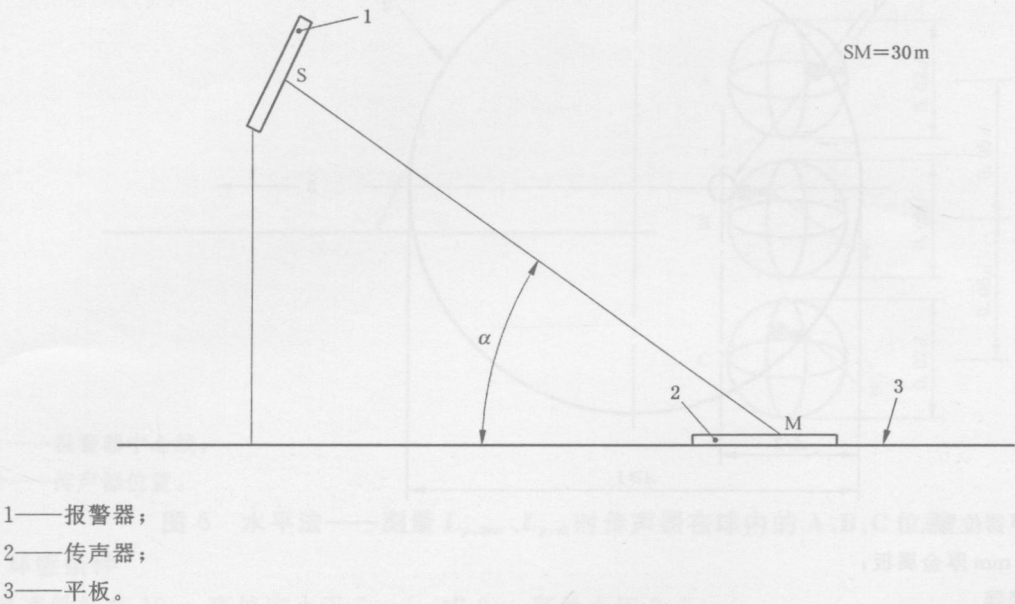
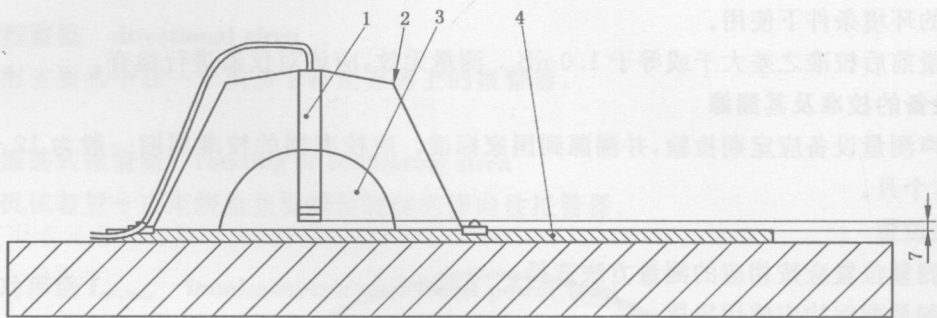


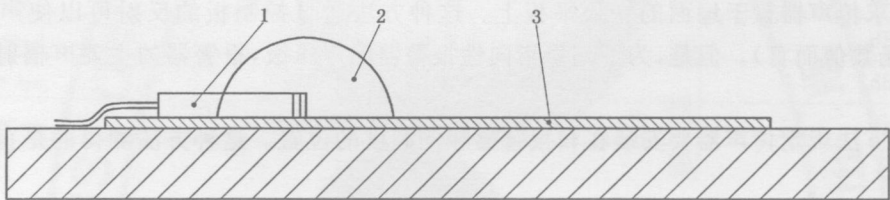
图 1 平板法测量示意图

单位: mm



- 1——传声器;
- 2——直径 3 mm 钢丝(例如 3 条);
- 3——风罩;
- 4——2.5 mm 厚的金属板。

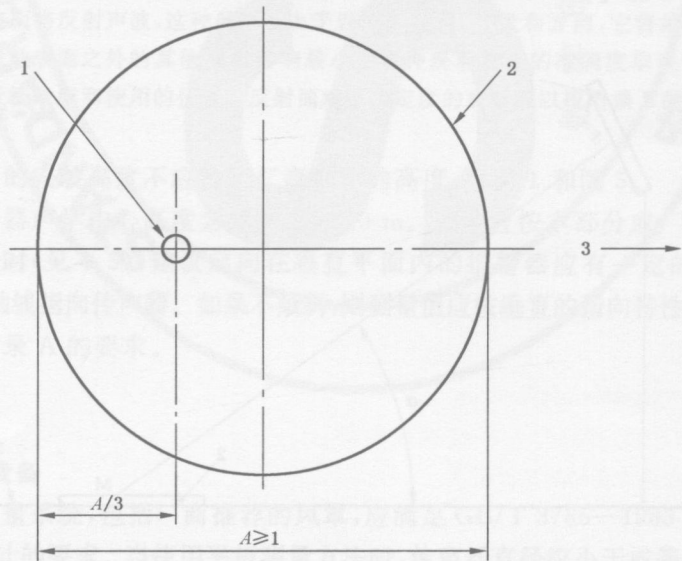
图 2 倒立的传声器位置(侧视图)



- 1——传声器;
- 2——风罩;
- 3——2.5 mm 金属板。

注: 对于这种测量, 风罩被切成一半。

图 3 卧式传声器位置(侧视图)



- 1——传声器位置;
- 2——2.5 mm 厚金属板;
- 3——报警器。

注: 对于这种测量, 风罩被切成一半。

图 4 传声器位置(顶视图)

4.5.3 水平法

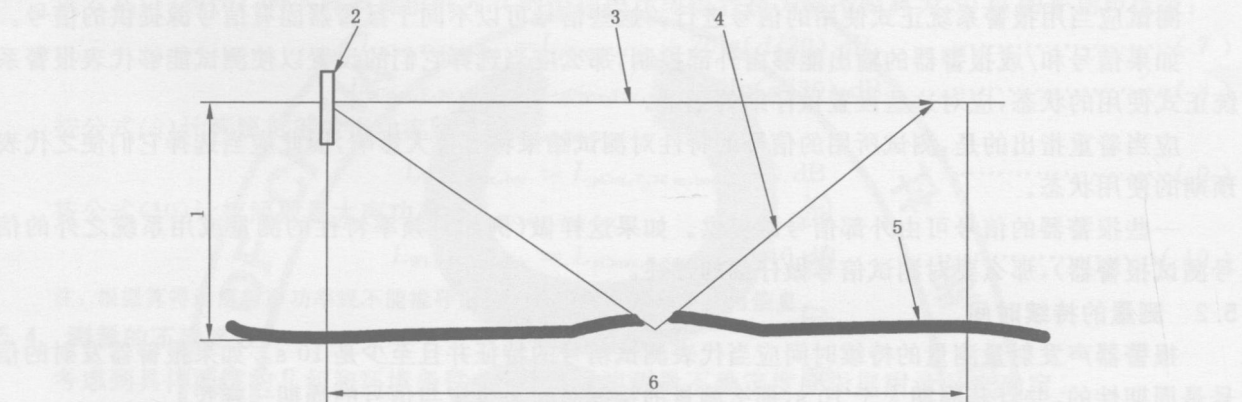
水平测量方法的测点位置见图 5,图 6。

图 5 给出与报警器装置相距为 d 且高度相同的传声器位置(图 6 中的球 B)。图 6 还给出了两个附加的传声器位置(球 A、球 C),它们在上述测点的上下,距离为测量距离 d 的 5%。

最大声级 $L_{p,Cmax,F,d}$ 应按照下列方法测定:

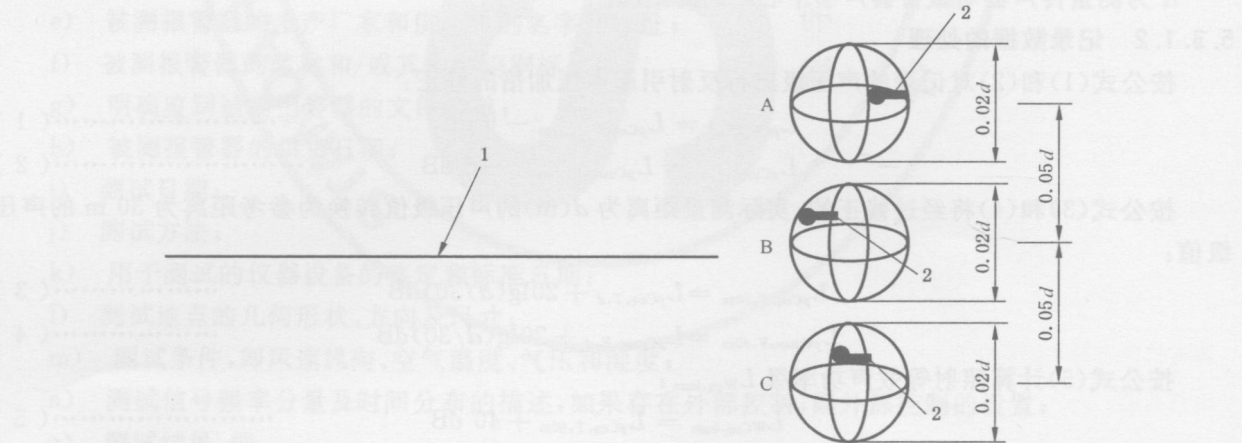
在每个球 A、球 B、球 C 内以 2% d 为直径移动传声器,测定并记录最高声压级 $L_{p,Cmax,F,d}$,并在同一测点记录 $L_{p,Ceq,T,d}$ 的值。从得到的三组数据中,去掉最小的一组,剩下的两组根据 5.3.2 作算术平均。

注:水平法得到的结果会比平板法和 ISO 13475-2 规定的方法高(0~3)dB。为了减少这些系统差异,请参见附录 B。



- 1——高度;
- 2——报警器;
- 3——直达声波;
- 4——反射声波;
- 5——地表面;
- 6——推荐距离 30 m。

图 5 水平法示意图



- 1——报警器中心线;
- 2——传声器位置。

图 6 水平法——测量 $L_{p,max}$ 、 $L_{p,eq}$ 时传声器在球内的 A、B、C 位置

4.6 环境条件

风速最好在 10 m 高处应小于 5 m/s,或 2 m 高处小于 3.5 m/s。

应对温度、湿度、大气压、风速和风向作记录。建议在计划使用报警器的温度条件下进行测试。

测试中应排除任何与报警器装置声发射无关的噪声事件。

在使用的频率计权范围内,背景噪声应至少低于信号 10 dB(最好 15 dB)。背景噪声测量的时间应该与信号测量持续时间相同。

4.7 测试程序

按厂家的规定对报警器预热和加热,并应做记录。

测量过程中,应当观察相继发出的非暂停信号的次数和/或发出信号后的冷却时间是否有任何限制。如果有限制存在,则应在测试报告中说明。

5 声学特性

5.1 测试信号

测试应当用报警系统正式使用的信号进行。这些信号可以不同于报警器固有信号源提供的信号。

如果信号和/或报警器的输出能够由外部控制,那么应当选择它们的设置以使测试能够代表报警系统正式使用的状态,应对这些设置做仔细的记录。

应当着重指出的是,测试所用的信号的特性对测试结果将有重大影响,因此应当选择它们使之代表预期的使用状态。

一些报警器的信号可由外部信号源提供。如果这样做(例如对频率特性的测量或用系统之外的信号测试报警器),那么要对测试信号做仔细的描述。

5.2 测量的持续时间

报警器声发射量测量的持续时间应当代表测试信号的特征并且至少是 10 s。如果报警器发射的信号是周期性的,并且其周期大于 10 s,那么测量的持续时间至少应与信号的周期一样长。

5.3 声发射量的测定

5.3.1 平板法

5.3.1.1 读数选取

在 5.2 要求的测量时段内,记录下面的量:

$L_{pCeq,T,d,meas}$:距报警器声学中心为 d 的平板表面上,测量时段为 T 的等效连续 C 计权声压级。

$L_{pCmax,F,d,meas}$:距报警器声学中心为 d 的平板表面上,用快档测得的最大 C 计权声压级。

d 为测量传声器与报警器声学中心之间的距离。

5.3.1.2 记录数据的处理

按公式(1)和(2)对记录的声压级进行反射引起声压加倍的修正:

$$L_{pCeq,T,d} = L_{pCeq,T,d,meas} - 6 \text{ dB} \dots\dots\dots(1)$$

$$L_{pCmax,F,d} = L_{pCmax,F,d,meas} - 6 \text{ dB} \dots\dots\dots(2)$$

按公式(3)和(4)将经过修正的、实际测量距离为 d (m)的声压级值转换为参考距离为 30 m 的声压级值:

$$L_{pCeq,T,30m} = L_{pCeq,T,d} + 20\lg(d/30) \text{ dB} \dots\dots\dots(3)$$

$$L_{pCmax,F,30m} = L_{pCmax,F,d} + 20\lg(d/30) \text{ dB} \dots\dots\dots(4)$$

按公式(5)计算照射等效声功率级 $L_{Weq,imm}$:

$$L_{Weq,imm} = L_{pCeq,T,30m} + 40 \text{ dB} \dots\dots\dots(5)$$

按公式(6)计算照射最大声功率级 $L_{Wmax,imm}$:

$$L_{WCmax,imm} = L_{pCmax,F,30m} + 40 \text{ dB} \dots\dots\dots(6)$$

注:根据算得的照射声功率级不能推导出有关总辐射声功率的任何信息。

5.3.2 水平方法

5.3.2.1 读数的选取

在 5.2 要求的测量时段内,记录下面的量:

$L_{pCmax,F,d,meas}$:在距报警器为 d ,根据 4.5.3 确定的三个不同传声器位置处,用快档测定的 C 计权最

大声压级。

$L_{pCeq,T,d,meas}$ ：在测量时段为 T 、距报警器为 d 、与 $L_{pCmax,F,d,meas}$ 测量时相同的三个传声器位置处，测得的等效连续 C 计权声压级。

d 是测量传声器与报警器声学中心之间的距离。

5.3.2.2 记录数据的处理

记录的三对 $L_{pCmax,F,d,meas}$ 和 $L_{pCeq,T,d,meas}$ 值中，去除数值最低的一对，余下的两对做算求平均，得到量值：

$L_{pCmax,F,d,av}$ 和 $L_{pCeq,T,d,av}$

按公式(7)和(8)，将实际测量距离为 d 的平均声压级值转换为参考距离为 30 m 的平均声压级：

$$L_{pCeq,T,30\text{ m},hor} = L_{pCeq,T,d,av} + 20\lg(d/30) \text{ dB} \dots\dots\dots(7)$$

$$L_{pCmax,F,30\text{ m},hor} = L_{pCmax,F,d,av} + 20\lg(d/30) \text{ dB} \dots\dots\dots(8)$$

按公式(9)计算照射等效声功率级 $L_{WCeq,imm,hor}$ ：

$$L_{WCeq,imm,hor} = L_{pCeq,T,30\text{ m},hor} + 40 \text{ dB} \dots\dots\dots(9)$$

按公式(10)计权照射最大声功率级 $L_{WCmax,imm,hor}$ ：

$$L_{WCmax,imm,hor} = L_{pCmax,F,30\text{ m},hor} + 40 \text{ dB} \dots\dots\dots(10)$$

注：根据算得的照射声功率级不能推导出有关总辐射声功率的任何信息。

5.4 测量的不确定性

考虑到具体测试的几何和环境条件，声发射量的测量不确定度应根据附录 B 来确定。

6 报告内容

测试报告应包括如下内容：

- a) 参考本部分相应条款的要求；
- b) 测试机构(测试实验室)的名称和地址；
- c) 测试报告编号；
- d) 要求测试的机构或个人的名字和地址；
- e) 被测报警器的生产厂家和供应者的名字和地址；
- f) 被测报警器的名称和/或其他的识别标志；
- g) 明确鉴别被测报警器的文件清单；
- h) 被测报警器的供货日期；
- i) 测试日期；
- j) 测试方法；
- k) 用于测试的仪器设备的鉴定和标准日期；
- l) 测试地点的几何形状、方向及尺寸；
- m) 测试条件，即风速风向、空气温度、气压和湿度；
- n) 测试信号频率分量及时间分布的描述，如果存在外部控制，则外部控制的设置；
- o) 测试结果，即：

$L_{pCeq,T,d,meas}$

$L_{pCmax,F,d,meas}$

以及 $L_{pCeq,T,30\text{ m}}$ 或 $L_{pCeq,T,30\text{ m},hor}$

$L_{pCmax,F,30\text{ m}}$ 或 $L_{pCmax,F,30\text{ m},hor}$

$L_{WCeq,imm}$ 或 $L_{WCeq,imm,hor}$

$L_{WCmax,imm}$ 或 $L_{WCmax,imm,hor}$ ；

- p) 测试结果($k=2$)的扩展不确定度；

- q) 背景噪声,即:
 $L_{pCeq, back}$ 和 $L_{pCmax, back}$;
r) 日期和签字。

测试条件和测量结果的报告可以按表 3 的数据表格填写。

表 3 现场测试记录表

报警器:		型号:	
生产厂家:		序列号:	
描述:			
委托单位:			
测试机构:		日期	时间
测试人		职务	
测量地点:		地址:	
温度 °C		风速(m/s):	
湿度 %			
仪器	生产厂家	序列号	7 校准日期
校准人			
现场校准	测试前	测试后	
背景噪声			
报警器输出			
信号类型			
L_{eq} 积分时间			
测量方法	平板	水平	
	倾斜		
C 计权声压级 dB		基准声压: 20 μ Pa	
$L_{pCmax, F}$	@测量距离	m	
L_{pCeq}	@测量距离	m	
$L_{pCmax, F}$	@30 m		
L_{pCeq}	@30 m		
照射 C-计权声功率级 dB		基准声功率: 1 pW	
$L_{pCmax, F}$		L_{WCeq}	
扩展的测量不确定度($k=2$)			
测试过程注释		报告日期	签字
信号描述			
测试地点描述			

动力源条件

如果声压级、声功率级、信号频率或信号定时主要取决于动力源,则应当测量在规定的设备动力范围之间这些参数的变化。

根据这种方法,通常应当在报警器动力源末端来检测额定动力源条件,其他有关的方法可以指导如何模拟动力源与报警器之间的阻力。

也可以测试设备的功率消耗,这种测试是任选的,在额定动力源条件下测量声信号设备的平均总功率消耗。当测量等效声级 L_{eq} 时,应当采用相同时间内测量的等效电压。信号激活时和待机或功率下降状态的消耗都应当测量。

附 录 B
(规范性附录)
总扩展不确定度的计算

B.1 总扩展不确定度的估算

总扩展不确定度可以用如下公式估算：

$$U = \sqrt{U_{\text{refl obj}}^2 + U_{\text{ground refl}}^2 + U_{\text{vert dir}}^2 + U_{\text{near field}}^2 + U_{\text{instr}}^2 + U_{\text{power}}^2}$$

式中：

- $U_{\text{refl obj}}$ ——反射物引起的扩展不确定度；
- $U_{\text{ground refl}}$ ——地面反射引起的扩展不确定度；
- $U_{\text{vert dir}}$ ——垂直指向性引起的扩展不确定度；
- $U_{\text{near field}}$ ——近场效应引起的扩展不确定度；
- U_{instr} ——仪器引起的扩展不确定度；
- U_{power} ——动力源条件变化引起的扩展不确定度。

下面将详细论述源于上述不确定度的扩展不确定度的估算，并假设估算的置信区间大约为 95％。

B.2 反射物

反射物引起的不确定度可由表 B.1 计算。表 B.1 表明，估算的扩展不确定度是反射信号路程与直达信号路程之比的函数。

表 B.1 估算的扩展不确定度

反射与直达路程比	2	3	4	6	8	10
$U_{\text{refl obj}}/\text{dB}$	3	2	1	<1	<1	≈0

B.3 地面反射影响

B.3.1 水平法的地面反射和近场效应

对于水平法，把地面反射与近场效应引起的不确定度作为对总的 不确定度的一个贡献 $U_{\text{ground refl}}$ 来处理。

表 B.2 给出了在频率区间为 200 Hz~2 000 Hz 的参考测量距离和最佳测量距离时的不确定度。对较小的报警器，建议在最佳测量距离进行测量，因为它将减小与参考距离测量有关的不确定度。

表 B.2 水平测量的最佳测量距离和近场效应及地面反射引起的测量不确定度

声音辐射口处 纵向尺寸	最佳距离 ^a		参考距离 30 m
	测量距离/m	不确定度/dB	不确定度/dB
0.5	2~3	<1	4
1	4~6	1	2.5
2	10~15	1.5	2
3	18~25	2	2.5
4	30~35	3	3

^a 更小和更大的测量距离将会增加不确定度。

B.3.2 平板法的地面反射

对平板法, $U_{\text{ground refl}} = 0$

B.4 垂直指向性

如果采用平板法而不令报警装置倾斜,则需根据垂直指向性对声压进行修正。这个修正可用 ISO 13475-2 叙述的方法来得到,当不用倾斜的办法时,则需利用垂直向的特性。

$U_{\text{vert dir}}$ 是垂直指向性测定时的不确定度。

B.5 平板法的近场效应

叠式阵列扬声器组中近场效应引起的不确定度可根据 ISO 13475-2 来计算。为得到小于 1 dB 的扩展不确定度 $U_{\text{near field}}$, 最小测量距离应当遵守如下公式:

$$(l^2 \times f)/(1.8 \times c) \leq d$$

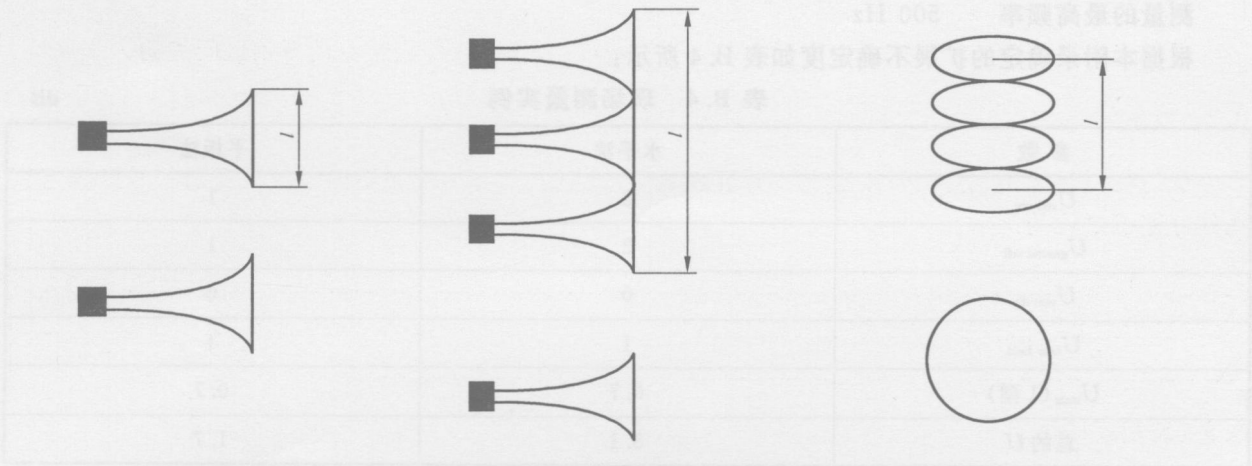
式中:

l ——声音辐射口的纵向尺寸/m, 请看图 B.1;

f ——频率/Hz;

c ——声速/(m/s);

d ——测量距离/m。



a) 单个指向性号筒

b) 叠式指向性号筒

c) 叠式无指向性号筒

图 B.1 声音辐射口纵向尺寸示意图

举例如表 B.3。

表 B.3 扩展不确定度 $U_{\text{near field}}$ 小于 1 dB 的最小测量距离

m

l	$f=2\,000\text{ Hz}$	$f=200\text{ Hz}$
0.5	0.8	0.08
1	3.3	0.33
1.5	7.4	0.74
2.0	13	1.3
2.5	20	2.0
3.0	29	2.9
3.5	40	4.0

B.6 仪器

典型的仪器组合引起的扩展不确定度估算值为

1 型仪器 $U_{instr}=0.7\text{ dB}$

2 型仪器 $U_{instr}=2\text{ dB}$

B.7 动力条件

测试期间动力源变化引起的扩展不确定度的估算可由动力源与声输出系统变化的记录得到。

B.8 典型的现场试验测量

表 B.4 给出一个典型的现场试验测量装置的实例,假定动力源是恒定的,不会使输出功率产生任何变化。

测量设定:

测量距离 d 30 m

安装高度 h 20 m

声音辐射口的尺寸 3 m

反射物距离 50 m

测量的最高频率 500 Hz

根据本附录确定的扩展不确定度如表 B.4 所示:

表 B.4 现场测量实例 dB

参 数	水平法	平板法
$U_{refl\ obj}$	2	1
$U_{ground\ refl}$	2	1
$U_{vert\ dir}$	0	0
$U_{near\ field}$	1	1
$U_{instr}\text{ (1 型)}$	0.7	0.7
总的 U	3.1	1.7

参 考 文 献

- [1] ANSI S12.14:1992, *Methods for the field measurement of sound output of audible public warning devices installed at locations outdoors.*
 - [2] NT ACOU 081:1991, *Nordtest Method—Sound signalling devices—Acoustic emission.*
 - [3] International Standards and Recommended Practices, Environmental Protection, Annex 16, Vol. 1, *Aircraft Noise*, third edition 1993, ICAO, Montreal, Canada.
 - [4] *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993.
-