



中华人民共和国国家标准

GB/T 19887—2005/ISO 11821:1997

声学 可移动屏障声衰减的现场测量

Acoustics—Measurement of the *in situ* sound attenuation
of a removable screen

(ISO 11821:1997, 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
中国国家标准化管理委员会

发布



前 言

本标准等同采用 ISO 11821:1997《声学 可移动屏障声衰减的现场测量》。

本标准等同采用国际标准时,将其中引用文件和参考文献内的 ISO 标准用我国已编制的相应国家标准代替,并进行了编辑性修改。

本标准由中国科学院提出。

本标准由全国声学标准化技术委员会(SAC/TC 17)归口。

本标准起草单位:中国科学院声学研究所、长沙奥邦环保实业有限公司、营口盼盼新型环保器材有限公司。

本标准主要起草人:程明昆、莫建炎、徐欣、崔萍萍、李林、武道忠。

引 言

本标准规定了现场测定工业用可移动屏障声衰减性能的方法。屏障可以是任何一种隔断声源与接收者之间噪声辐射路径的物体(例如:板、柔性的幕帘等);它可以是平面形的或弧形的。可移动屏障是一种不改变其他环境条件就能拆除的屏障。这种屏障用来防护一个工作位置或一个完整的区域免受声源辐射的噪声影响。它可用于一个有固定位置的操作者的区域;也可用于有几个无固定位置的操作者所在的区域。例如:屏障可用作维护装置来降低维修时指定位置的噪声影响,还可用来降低靠近机器设备或加工处的工作位置的噪声。

相关标准包括:GB/T 18699.2—2002 《声学 隔声罩的隔声性能测定 第2部分:现场测量(验收和验证用)》;GB/T 19885—2005 《声学 隔声间的隔声性能测定 实验室和现场测量》。

有关屏障在其他使用场合的国家标准有 GB/T 19513—2004 《声学 规定实验室条件下办公室屏障声衰减的测量》和 GB/T 19884—2005 《声学 各种户外声屏障插入损失的现场测定》。

有关在工作场所降低噪声的技术资料见 GB/T 17249.2—2005 《声学 低噪声工作场所设计指南 第2部分:噪声控制措施》。



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 测量仪器 2

5 现场声衰减的测定 3

6 测量不确定度 6

7 记录内容 7

8 报告内容 7

参考文献..... 9

声学 可移动屏障声衰减的现场测量

1 范围

本标准规定了室内或室外可移动屏障现场声衰减性能的评价方法,本标准是插入损失测量的工程级方法,测量既可用实际声源,也可用人工声源进行。

根据本标准计算的可移动声屏障的声衰减性能,与下列因素有关:

- 围绕屏障边缘的声绕射;
- 屏障构件的声透射;
- 屏障面板以及周围环境的声吸收;
- 如果在室内,屏障所处的房间。

当屏障用来防护一个指定的工作位置,现场的声衰减值用来描述屏障的效果。然而,当屏障用来防护一个完整的区域时,其性能将随测量位置而变化。因而,建议给出声衰减的最大值和最小值。声衰减性能以插入损失来测定。

当评估室内屏障的性能时,房间的几何形状以及墙、天花板和房间设施的反射都将影响其性能。因此,只有测试条件相同时才能进行屏障性能的比较。

本标准适用于高度和长度大于 1.5 m 的屏障,但只要有关各方同意,也可用于较小的屏障。

因为环境条件会影响到室外的测量,因此,建议测量限制在距屏障 25 m 的范围内。但若有关各方同意,测量也可用于更大的距离。

现场测试的结果会出现差异。因此,不同屏障的性能只能在同样位置用同样测量方法得到的数据的基础上进行比较。

本标准仅适用于完整的屏障而不适用于组成它的单个部件。屏障部件(例如板件、门、窗)的隔声和吸声应按其他有关标准测量。

本标准不适用于开敞办公室的屏障和处理社区噪声的户外声屏障。同样也不适用于产品认证。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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)或修订版均不适用于本标准。然而,鼓励根据本标准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标准。

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、声性能及测试方法

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

下列定义适用于本标准。

3.1

屏障 screen

专门设计用来防护给定区域中的一个或多个指定位置免受特定声源噪声影响的任何物体。

注:例如板和柔性幕帘。

3.2

可移动屏障 removable screen

在无需改变其他环境条件下可拆卸的屏障。

3.3

实际声源 actual sound sources

有待屏蔽的声源。

3.4

声压级 L_p sound pressure level

声压与基准声压之比的 10 为底的对数乘以 20,单位 dB,基准声压为 20 μPa 。

3.5

A 计权声压级 L_{pA} A-weighted sound pressure level

按 GB/T 3785—1983 的 A 计权网络测得的声压级,A 计权声压级用 dB 表示。

3.6

无屏障声压级 L_{p1} unscreened sound pressure level

在拟建屏障的位置上尚未加屏障来屏蔽声源时,在某一测量位置上测得的声压级。无屏障声压级用 dB 表示。

3.7

有屏障声压级 L_{p2} screened sound pressure level

在 3.6 所叙的拟建屏障的位置上加上屏障后于同一测点位置测得的声压级,屏障声压级用 dB 表示。

3.8

现场声衰减 D_p in situ sound attenuation

在 3.6 定义的特定位置处用 1/3 倍频带或倍频带测定的 L_{p1} 与 L_{p2} 之差值,用 dB 表示。

3.9

A 计权现场声衰减 D_{pA} A-weighted in situ sound attenuation

当用实际声源时,在 3.6 规定的位置处测得的 L_{pA1} 与此同时 L_{pA2} 之差值,用 dB 表示。

3.10

指向性指数 DI_i directivity index

L_{360} (一个围绕声源的水平圆周上平均分布的 12 个测点声压级的能量平均值)与 $L_{30,i}$ (12 个测点中第 i 个测点处的声压级)之差值,用 dB 表示。

其圆周半径应近似为 1.5 m。

$$DI_i = L_{360} - L_{30,i}$$

注:本标准的指向性指数定义原则上与 GB/T 19889.3 中的定义等效。只是本标准的处理稍加简化。它是用一个水平面上的 12 个离散测点上测定的指向性指数来代替 GB/T 19889.3 中所叙的不同平面上的“滑动平均”。

4 测量仪器

包括传声器和电缆在内的测量仪器系统应符合 GB/T 3785—1983 规定的 1 型仪器的要求,在使用积分平均声级计的情况下,则应符合 GB/T 17181—1997 规定的 I 型仪器的要求。

对倍频带或 1/3 倍频带的测量,仪器系统应符合 GB/T 3241—1998 规定的 1 级滤波器的要求。

每次系列测量的前后,应对整个测量系统在测量频率范围内的一个或多个频率上,用准确度为 ± 0.3 dB 的声校准器 (GB/T 15173—1994 所规定的 1 级校准器) 进行校验。

注:也可以使用其他校准方法,只要在测量期间仪器系统是稳定的,并且在有、无屏障时使用同样的测量系统进行测量。

当在户外测量时,传声器在整个测量期间应使用对传声器的频率响应没什么影响的风罩。

5 现场声衰减的测定

5.1 概述

只要 5.2 的要求能够满足,无屏障时的声场可用有待屏蔽的实际声源来产生。如果需要,也可用人工声源替代。优先采用实际声源。

当进行测量时,要保证有无屏障时采用同样的运行条件。

5.2 声源要求

5.2.1 实际声源:优选方法

声源产生的声音应有再现性,并且有屏障与无屏障时的测量要用相同的声源。

声源输出强度应足够高,屏障后面的声压级至少要超过背景噪声 6 dB,并且在测量频段内最好能超过 10 dB。

注:为了核对运行条件,宜列出测试现场所有相关声源,包括它们的运行条件(如:转速、流量、功率等)。

5.2.2 人工声源

如果实际声源不能满足 5.2.1 的要求,可以用人工声源代替实际声源进行倍频带或 1/3 倍频带的测量。

注:人工声源可以是扬声器,枪击声、爆破膜,也可以是用于屏障测试的机器。

人工声源在运行期间,应至少有一根垂直于地面的对称轴线。其指向性指数在 12 个位置任何一处不得超过 +8 dB(见 3.10 定义)。该要求在 100 Hz 至 5 000 Hz 频率范围内的所有 1/3 倍频程上都应满足。如果人工声源是扬声器,则测试应当用 1/3 倍频带或者宽带的粉红噪声信号来进行。

12 个测点位置应均匀分布在半径近似等于 1.5 m 的圆周上。其圆心应与声源的中心位于同一水平位置。如果声源的中心离地面小于 1.5 m,则圆心应取离地面 1.5 m。

测试应在尽可能接近一个反射面上的自由声场条件下进行。

注:用一个或二个扬声器单元组成的简单扬声器箱预期不能充分满足上述指向性的要求。一个无指向性扬声器,如十二面体的扬声器,可以满足要求。

单个爆破声可用来获得高信噪比。在脉冲声源(例如枪击声或爆破膜)的情况下,其指向性的测定和评估可按下面给出的方法进行。

人工声源应放在尽可能靠近有待防护的实际声源处,其位置不应被实际声源本身遮挡。人工声源的高度不应小于实际声源的高度。图 1 提供了这样布置的一例。

测量频率范围对 1/3 倍频应当至少为 100 Hz~5 000 Hz,对倍频带至少为 125 Hz~4 000 Hz。

注:当处理大尺寸的实际声源时,建议把人工声源放在几个位置。这些人工声源的位置由有关各方协商决定。

声源输出强度应足够高,使屏障后面给出的声压级应至少超过背景噪声级 6 dB,并且在测量频段最好能超过 10 dB。

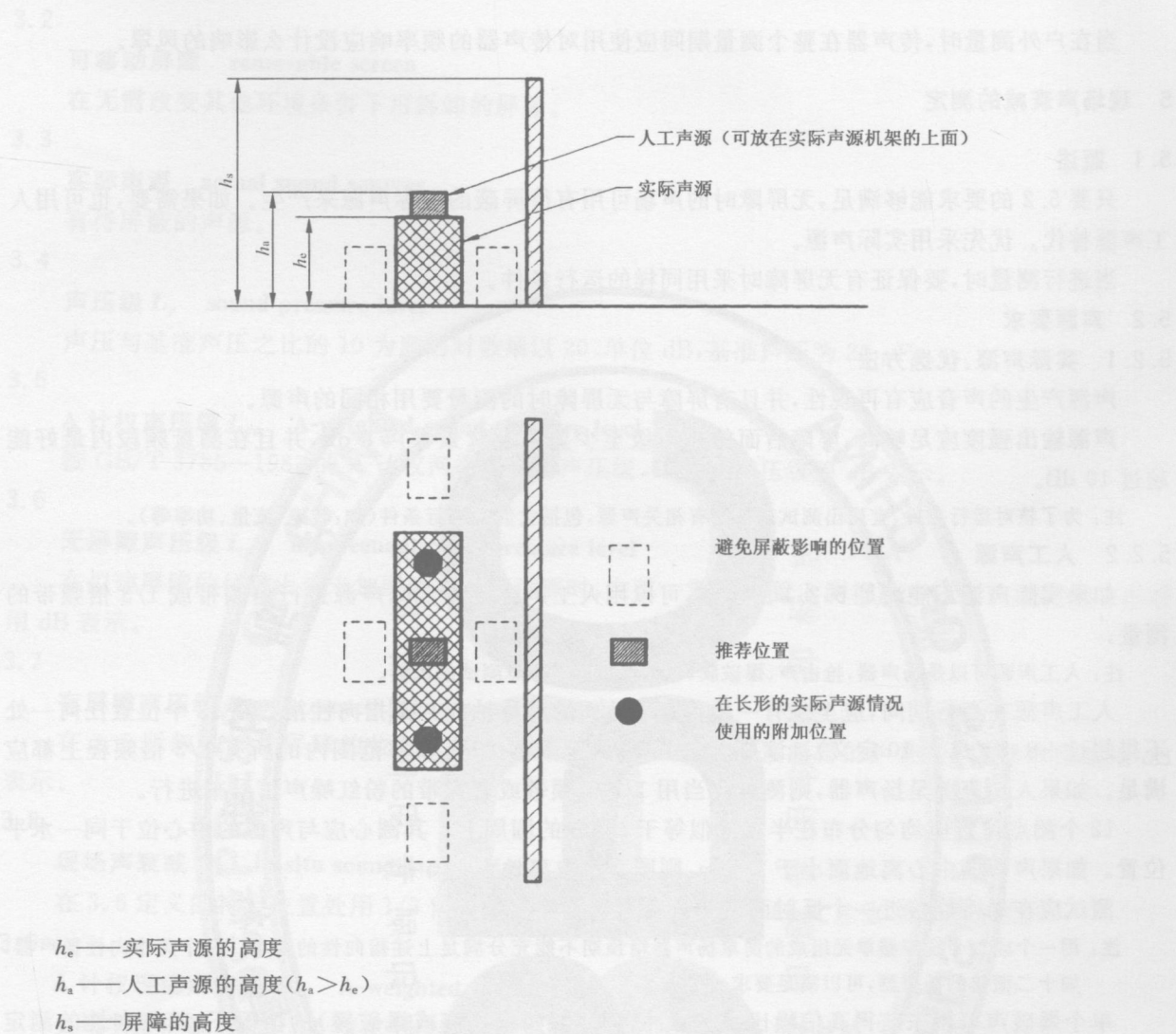


图 1 实际声源不能移动时的人工声源位置

5.3 声学环境

无屏障和有屏障状态的测量应在同样的环境条件下进行。特别重要的是附近的反射面处在同样的位置并在有无屏障两种状态下不变。此外,下列参数应核实保持一致:

- 相同的运行条件;
- 室内或户外的摆设;
- 环境条件(例如风速和风向)。

5.4 屏障的安装

屏障应按通常的装配条件安装在预先指定的位置处。

5.5 传声器位置

5.5.1 保护已明确规定的操作者位置的屏障

如果屏障是准备用于保护已明确规定的操作者位置,三个传声器位置应分布在半径为 0.3 m 的球面上,其中心取在操作者的头部位置。

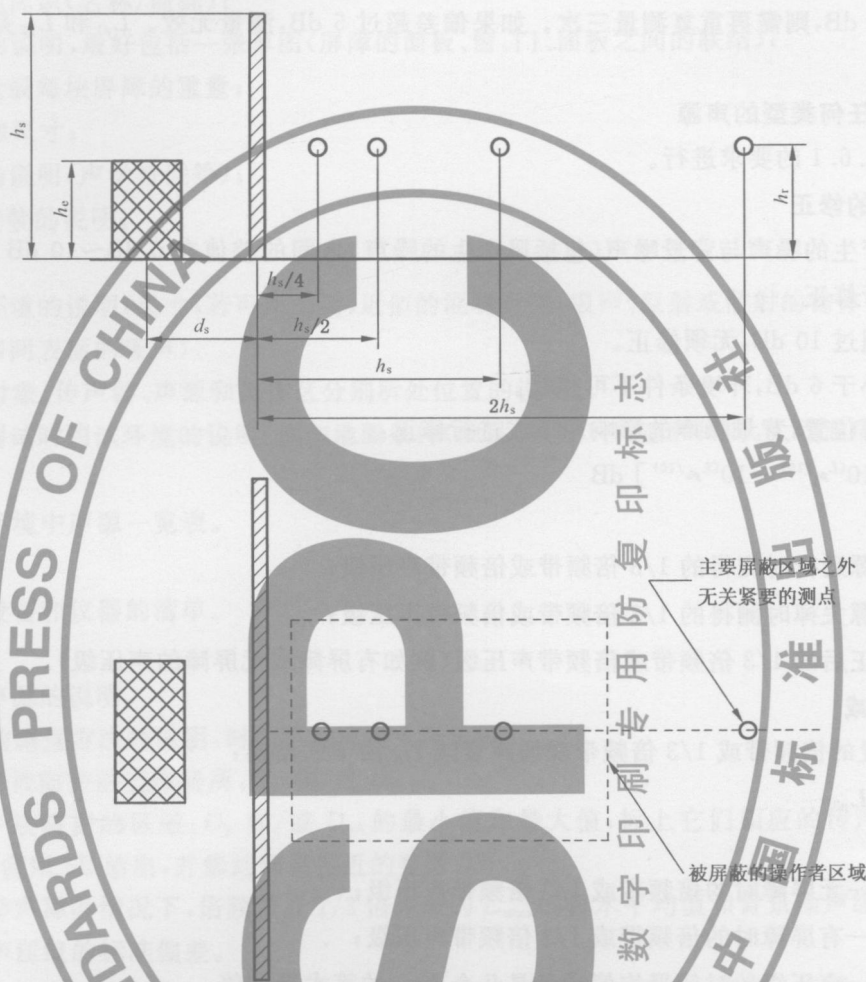
注:按 GB/T 17248.1,测量位置的高度取为 $1.55\text{ m} \pm 0.075\text{ m}$ 。

5.5.2 屏蔽一个区域的屏障

如果操作者位置没有指明,则传声器应至少沿垂直于屏障的一条线上布置。这些传声器位置应放在待屏蔽的区域内,高度取典型的操作者高度。如果这些值没规定,传声器位置的高度就取 $1.55\text{ m} \pm$

0.075 m。传声器位置到屏障的距离,如果允许的话,可取 1/4、1/2、1 倍以及 2 倍的屏障高度……直至不能放置为止,其最小距离为 1 m。一种可能的测量传声器布置如图 2 之例所示。

注: 对非平面屏障的情况,测量线应垂直于屏障的主线。



h_r ——通常操作者的高度(除非另有规定,取 1.55 m±0.075 m)

h_e ——声源高度(对人工声源,则应大于或等于实际声源高度)

d_s ——从声源中心到屏障的距离

图 2 测量整个区域情况下的测点位置

在大屏障和复杂几何形状屏障的情况下,测量线的位置应由相关各方协商一致。如果只用一条线,应选择靠近屏障几何中心的那一条。

注: 只要测量区域内没有反射面或设备,声衰减最小值大概在距屏障最远的位置得到,而最大声衰减值则在距屏障最近的传声器位置得到。

5.6 测量程序

无屏障声压级 L_{p1} 的测量应在屏障移走后进行,而有屏障声压级 L_{p2} 则应在相同条件下,屏障在其所在位置时进行。

每个测点背景噪声影响的修正按 5.7 所示进行。

5.6.1 实际声源

测量的值应是倍频带或 1/3 倍频带声压级, L_{p1} 和 L_{p2} 应按时间平均值来测定。

时间平均的周期应足够长,能代表实际噪声值。

5.6.2 人工声源

5.6.2.1 单一脉冲声源

待测量为慢档测量的倍频带或 1/3 倍频带最大声压级 L_{max} ,有、无屏障的测量应至少重复三次。如果偏差超过 3 dB,则需再重复测量三次。如果偏差超过 5 dB,测量无效。 L_{p1} 和 L_{p2} 是这些测量值的算术平均值。

5.6.2.2 其他任何类型的声源

测量应按 5.6.1 的要求进行。

5.7 背景噪声的修正

如果声源产生的噪声与背景噪声(包括风产生的噪声)之间的差值在 6 dB~10 dB 范围内,则应按下面的公式进行修正。

如果差值超过 10 dB,无须修正。

如果差值小于 6 dB,环境条件不可接受。

在每个测量位置,背景噪声的影响用下式进行修正:

$$L_p = 10 \lg [10^{(L_{ps}/10)} - 10^{(L_{pb}/10)}] \text{ dB}$$

式中:

L_{ps} ——声源运行时测得的 1/3 倍频带或倍频带声压级;

L_{pb} ——声源关掉时测得的 1/3 倍频带或倍频带声压级;

L_p ——修正后的 1/3 倍频带或倍频带声压级(例如有屏障或无屏障的声压级)。

5.8 现场声衰减

传声器位置的倍频带或 1/3 倍频带现场声衰减 D_p 由下式给出:

$$D_p = L_{p1} - L_{p2}$$

式中:

L_{p1} ——无屏障时的倍频带或 1/3 倍频带声压级;

L_{p2} ——有屏障时的倍频带或 1/3 倍频带声压级;

L_{p1} 和 L_{p2} ——声压级的时间平均值或者是几个 L_{max} 的算术平均值。

5.9 A 计权现场声衰减

传声器位置的 A 计权现场声衰减给出如下:

$$D_{pA} = L_{pA1} - L_{pA2}$$

式中:

L_{pA1} ——A 计权无屏障声压级;

L_{pA2} ——A 计权有屏障声压级;

当用人工声源时,不能测定 D_{pA} 。

6 测量不确定度

在类似的环境条件下用稳态宽带噪声源进行 A 计权测量,其平均值的标准偏差估计可近似达到工程级准确度(2dB)。

注 1: 工程法不确定度的详细说明见 GB/T 6881.2—2002 或 GB/T 3767—1996 的举例。

注 2: 当用脉冲声源和/或含有纯音的噪声在不同的环境条件下进行测量时,准确度是未知的。但是其准确度预期可等于或优于简易级的准确度。

7 记录内容

所有按本标准要求进行的测量,应汇总并记录下列内容:

7.1 测试对象

- a) 屏障的标识(名称/商标);
- b) 详细的说明,最好包括一张草图(屏障的面板、窗、门、面板之间的联结);
- c) 总重量或每块屏障的重量;
- d) 面积和尺寸;
- e) 表面的说明(声学特性等);
- f) 屏障安装的说明。

7.2 测试条件

- a) 测试环境的说明(尺寸,若可用的话,近似的混响时间,吸声、反射或散射的物体,室内测量时估算的房间表面的吸声)。
- b) 测试对象、传声器、声源和工作区分别所处位置的说明。
- c) 室外测试时测试环境的说明[例如地面条件(硬性、软性)、风速和风向,大气温度、气压、相对湿度]。
- d) 测试环境中声源一览表。

7.3 仪器

所用测试设备和仪器的清单。

7.4 声学数据

- a) 所用声源的说明。
- b) 所用的测量方法的说明:时间平均或最大声压级。
- c) 对一个被防护的工作场所: D_p 和/或 D_{pA} 。
 对一个被防护的区域: D_p 和/或 D_{pA} 的最小值和最大值,标上它们相应的传声器位置 D_p 或 D_{pA} 的值用 dB 给出,并修约到最接近的整数。
- d) 在脉冲声源的情况下,倍频带或 1/3 倍频带的 L_{smax} 的算术平均值和背景噪声级以及重复测量这些声压级的标准偏差。
- e) 对没有指定操作者位置的情况,可以用给出每个传声器位置 D_p 值的一张表(可能的话包括 D_{pA})。
- f) 应当以表格并最好用图表的形式给出 1/3 倍频带或倍频带的声衰减性能(在对数坐标上画出相对于频率(Hz)的声衰减(dB))。对于按本标准所得的结果,最好是一个倍频程对应于 15 mm,10 dB 对应于 20 mm,也可以两根轴按相同刻度绘制。
- g) 测量不确定度。
- h) 任何可能会影响到结果的因素。

7.5 其他资料

- a) 进行测试的机构名称和地址。
- b) 测试报告编号。
- c) 测试对象的供应商或制造商名称和地址。
- d) 测试的日期。

8 报告内容

测试报告中最少应给出下列资料:

a) 下列条款需要的资料:

——7.2 b) 和 c);

——7.4 a);

——7.4 b);

——7.4 c);

——7.5 a) 和 d);

b) 参照本标准测量的说明;

c) 测量人员签名。

5.7 测量噪声的地点

如果所测声源与背景噪声(包括风产生的噪声)之间的差值在 3 dB~10 dB 范围内,则应记录背景噪声,并予以修正。如果差值小于 3 dB,则背景噪声不可忽略,应予以记录。如果差值大于 10 dB,则背景噪声可忽略,无需记录。

如果背景噪声不可忽略,则应记录背景噪声,并予以修正。如果背景噪声不可忽略,则应记录背景噪声,并予以修正。如果背景噪声不可忽略,则应记录背景噪声,并予以修正。

式中:
 L_{p1} ——声源在测点测得的 1/3 倍频带或倍频带声压级;
 L_{p2} ——声源在测点测得的 1/3 倍频带或倍频带声压级;
 L_p ——修正后的 1/3 倍频带或倍频带声压级(测点处声压级)。

5.8 现场声衰减

在声源处测得的倍频带或 1/3 倍频带声压级,由于空气吸收、地面吸收、障碍物吸收等因素,在测点处会有衰减。衰减量与频率、距离、环境条件等有关。在测量时,应记录声源处和测点处的声压级,并计算衰减量。

5.9 A 计权噪声声压级

在测量时,应记录 A 计权噪声声压级。A 计权噪声声压级是指经过 A 计权网络后的声压级,它反映了人耳对声音的主观感受。A 计权噪声声压级的计算公式如下:

式中:
 L_{pA} ——A 计权噪声声压级;
 L_p ——A 计权噪声声压级;
当用人工声源时,不能测定 L_{pA} 。

5.10 测量不确定度

在类似的环境条件下用静态背景噪声进行 A 计权测量,其测量不确定度通常为 1 dB。在测量时,应记录测量不确定度,并予以修正。

注 1: 本标准不确定度的详细说明是 GB/T 5881.2—2002 或 GB/T 3787—1996 的附录。
注 2: 当背景噪声和/或背景噪声在测量的环境条件下进行测量时,在测量点处,背景噪声应小于 10 dB(A)。背景噪声应小于 10 dB(A)。

参 考 文 献

- [1] GB/T 6881.2—2002 声学 声压法测定噪声源声功率级 混响场中小型可移动声源工程法
第1部分:硬壁测试室比较法
 - [2] GB/T 3767—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法
 - [3] GB/T 19513—2004 声学 规定实验室条件下办公室屏障声衰减的测量
 - [4] GB/T 19884—2005 声学 各种户外声屏障插入损失的现场测量
 - [5] GB/T 17248.1—2000 声学 机器和设备发射的噪声 测定工作位置和其他指定位置发射
声压级的基础标准使用导则
 - [6] GB/T 18699.2—2002 声学 隔声罩的隔声性能测定 第2部分:现场测量(验收和验证用)
 - [7] GB/T 17249.2—2005 声学 低噪声工作场所设计指南 第2部分:噪声控制措施
 - [8] GB/T 19885—2005 声学 隔声间的隔声性能测定 实验室和现场测量
 - [9] GB/T 19889.3—2005 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分:建筑构件空气声隔声的
实验室测量
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

声学 可移动屏障声衰减的现场测量

GB/T 19887—2005/ISO 11821:1997

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.bzchs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字

2006年2月第一版 2006年2月第一次印刷

*

书号:155066·1-26920 定价 12.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 19887—2005