



中华人民共和国国家标准

GB/T 16538—2008/ISO 3747:2000
代替 GB/T 16538—1996

声学 声压法测定噪声源声功率级 现场比较法

Acoustics—Determination of sound power levels of noise sources using sound
pressure—Comparison method in situ

(ISO 3747:2000, IDT)



2008-07-02 发布

2009-02-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
声学 声压法测定噪声源声功率级
现场比较法

GB/T 16538—2008/ISO 3747:2000

*

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.spc.net.cn

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 1.25 字数 32 千字

2008年11月第一版 2008年11月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-33822 定价 18.00 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 16538-2008

前 言

本标准是 GB/T 14367 有关声压法测定噪声源声功率级的系列标准之一。

本标准等同采用 ISO 3747:2000《声学 声压法测定噪声源声功率级 现场比较法》，并对 GB/T 16538—1996《声学 声压法测定噪声源声功率级 使用标准声源简易法》进行修订。

本标准与 GB/T 16538—1996 相比，主要变化如下：

- 增加了引言；
- 除 A 计权声功率级外，还增加了不计权声功率级的测量；
- 增加了测量不确定度内容；
- 准确度等级包括简易级和工程级；
- 规定必须使用 1 级声级计或类似的仪器设备。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B、附录 C 为资料性附录。

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、合肥工业大学、南京常荣噪声控制工程有限公司、同济大学、南京大学、浙江大学、北京绿创声学工程股份有限公司。

本标准主要起草人：程明昆、田静、李志远、张荣初、毛东兴、邱小军、张邦俊、翟国庆、耿晓音。

本标准所代替历次版本发布情况为：

- GB/T 16538—1996。

引 言

本标准是 GB/T 14367 有关声压法测定噪声源声功率级的系列标准之一,该系列标准与 GB/T 16404 一起规定了测定机器、设备及其部件声功率级的各种方法。使用本系列标准时,须根据测试目的和条件,选择该系列中最适合的一种方法。GB/T 19052 及 GB/T 14367 对如何选择提供了一般指南。GB/T 14367 系列仅仅给出被测机器或设备运行和安装条件的一般原则。对于特定类型的机器或设备,其运行和安装条件有特殊要求的,如果有相应的噪声测试规范,应当参考其规范进行测试。

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 测试方法 2

5 测量不确定度 3

6 仪器 3

6.1 仪器系统 3

6.2 校准 3

7 被测声源的工况 4

8 初步测量 4

8.1 背景噪声 4

8.2 被测声源的特征 4

9 标准声源的位置 5

9.1 单个位置 5

9.2 多个位置 5

10 测量过程 5

10.1 传声器位置的选择 5

10.2 测量 6

10.3 背景噪声的修正 6

10.4 测量不确定度的评定 6

11 声功率级的计算 7

12 记录内容 7

13 报告内容 8

附录 A (规范性附录) ΔL_t 和测量不确定度的计算 9

附录 B (资料性附录) 仅用单个标准声源时,标准声源和传声器位置的推荐 11

附录 C (资料性附录) 参考文献 14

声学 声压法测定噪声源声功率级 现场比较法

1 范围

1.1 本标准规定了声源,特别是非移动声源的声功率级现场测定方法。本标准采用比较法,所有测量均采用倍频带。测量不确定度取决于测试环境。测量不确定度是通过与一个描述空间声场分布的指示值的比较来估算的。准确度等级或者是工程级,或者是简易级的。

被测声源的声功率级由该声源和标准声源分别在规定的测量点处产生的声压级测量值来计算。声功率级是用校准过的标准声源值和被测声源测量值与标准声源测量值的差值计算得到。所有的计算都按倍频带进行,A-计权声功率级由倍频带值确定。

注:对于可移动的噪声源,可用 GB/T 14367 系列中的其他相关标准。

1.2 本标准能够用于所有实验室测量法要求环境之外的各种测试环境,只要该环境的背景噪声足够低和传声器位置处的声压级主要依赖于房间表面的反射。

注:GB/T 3767 或者 GB/T 16404 可提供替代的方法。

1.3 本标准主要适用于辐射噪声是宽频带的噪声源。同时它也可用于辐射窄带或离散纯音的噪声源,但测量不确定度可能会比本标准给出的要大。

注:对于发射稳态噪声的声源,也可用 GB/T 16404 来测量。

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 4129 声学 用于声功率级测定的标准声源的性能与校准要求(GB/T 4129—2003, ISO 6926:1999, IDT)

GB/T 14573.1 声学 确定和检验机器设备规定的噪声辐射值的统计学方法 第一部分:概述与定义(GB/T 14573.1—1993, neq ISO 7574-1:1985)

GB/T 15173—1994 电声学 声校准器(eqv IEC 942:1988)

IEC 61672-1:2002 电声学 声级计 第1部分:规范

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1

标准声源 reference sound source

RSS

满足 GB/T 4129 校准并据此校准过的、发射具有足够声功率级的恒定宽带噪声的稳态声源。

3.2

校准位置 calibration position

相对于反射面明确定义的、用于标准声源校准的位置。

3.3

参考体 reference box

恰好包围声源并终止于反射面上的最小矩形六面体的假想表面。

3.4

混响声场 reverberant sound field

测试房间中声源的直达声影响可忽略的那部分声场。

3.5

测量距离 measurement distance

d_m

参考体到传声器位置的最短距离。

3.6

背景噪声 background noise

来自被测声源以外的所有声源的噪声。

注：背景噪声可能包括空气声、结构振动声和仪器的电噪声。

3.7

测量频率范围 frequency range of interest

作为一般要求,测量的频率范围包括中心频率 125 Hz~8 000 Hz 的倍频带。

注 1：对于特殊目的测量,只要测试环境、标准声源和仪器精确度满足被扩展或被缩减的频率范围的使用要求,则允许扩展或缩减任何一端的测量频率范围。对于主要辐射高频(或低频)声的声源,为了优化测试过程,允许扩展或缩减测量频率范围。

注 2：对于 A 计权声功率级(或其他的频率计权声功率级)的测定,在频率范围之内对 A 计权声功率级没有贡献的频率成分可以忽略不计。

3.8

比较法 comparison method

通过同一环境下被测声源产生的声压级测量值与声功率输出已知的标准噪声源产生的声压级测量值的比较来计算声功率级的方法。

3.9

给定距离的声压级增量 excess of sound pressure level at a given distance

ΔL_f

根据附录 A,在一给定的距离上,对一经过基准校准的标准声源,室内空间声场分布曲线与自由场空间声场分布曲线(距离加倍衰减 6 dB)的差值,单位分贝。

注：本术语及其定义不同于 ISO 14257 中给定距离范围的平均差值。

4 测试方法

4.1 概述

本测试方法为一比较法,就是将被测声源的声功率输出与一声功率级已知的标准声源的声功率输出进行比较。为了得到较好的比较性,应至少满足下列条件:

——测试环境必须有足够的混响,以使被测声源的指向性对测量得到的声压级的影响很小。

上述条件满足得越好,测量不确定度就会越小。为了对测量条件做一个客观的评估,有必要采用 ΔL_f 作为测试环境的指示值。该指示值在附录 A 中有更详细的阐述。

4.2 准确度

ΔL_f 将受标准声源和传声器位置选择的影响。因此在某些情况下,通过改变这些位置可以提高测量的准确度,从简易级提高到工程级,参见附录 A。

5 测量不确定度

按本标准方法测定的声源声功率级的单值量,可期盼与真值的偏差不超过测量不确定度。测量不确定度由影响测量结果的几个因素引起,有些和测试环境的环境条件有关,而其他的和实验技巧及声源的指向性有关。

如果把某个特定声源放在若干个不同的测试环境下,按照本标准的规定来一一测定其声功率级,则测试结果是离散的。所测倍频带值的标准偏差可以算出(GB/T 14573.4 的附录 B 中给出了实例),并且可能不同。对于 A 计权声功率级,几乎毫无例外,这些标准偏差不会超出表 1 所给数值。标准偏差将依赖于指示值 ΔL_i 。如果没有对 ΔL_i 进行计算,那么再现性的默认标准偏差 s_R 是 4.0 dB。

表 1 根据本标准测定的声源 A 计权声功率级的再现性标准偏差 s_R 的上限估算值

指示值	A 计权声功率级的再现性 标准偏差上限值	准确度等级
$\Delta L_{iA} \geq 7 \text{ dB}^a$	1.5 dB	2 级
$\Delta L_{iA} < 7 \text{ dB}$ 或未测定	4.0 dB	3 级
^a 所有传声器位置均满足。		

注:对于辐射窄带噪声、离散纯音及二者兼有的声源,标准偏差或许会比表 1 的更大。在这些情况下,不一定能达到工程级的准确度。

表 1 给的是按 GB/T 14573.1 定义的再现性标准偏差值 s_R 。表 1 的数值考虑了采用本标准方法时的测量不确定度的累积影响,但不包括由于运行条件(例如转速、线路电压)或者安装条件改变而引起的声功率输出的变化。

测量不确定度取决于表 1 所列的再现性标准偏差、下面讨论的系统误差以及期望的置信度。例如,不考虑系统误差,所测值在 $\pm 1.645s_R$ 范围内的声源声功率级的期望值的置信度为 90%,而在 $\pm 1.96s_R$ 范围内的置信度为 95%。进一步的示例参见 GB/T 14573.4。

注:当 s_R 超过 2 dB,置信区间的范围可能不适用。

通常 A 计权声功率级主要受 250 Hz~4 000 Hz 倍频带声级的影响。随表 1 所示的指标值变化的标准偏差同 A 计权声功率级一起测定。如果低于 500 Hz 的频率对 A 计权声级很重要,则标准偏差会变大。如果高于 2 000 Hz 的频率很重要,则声源会是高指向性的。在此情况下,如果靠近被测机器有强吸声的表面(例如吸声天花板),那么测量不确定度会变大。

注:对于本标准,低频的测量不确定度增加的一个原因是标准声源使用时并不总放在校准的位置。因此导致了校准误差。当标准声源与附近反射面的距离和校准期间的不同时,在低频就会出现这些误差。

6 仪器

6.1 仪器系统

包括传声器及电缆在内的仪器系统要满足 IEC 61672-1:2002 规定的 1 级标准要求。校准器要满足 GB/T 15173—1994 规定的 1 级标准要求。

对倍频带的测量,仪器系统要满足 GB/T 3241—1998 的要求。

6.2 校准

6.2.1 测试系统

每个系列测量期间,用声校准器对传声器在测量频率范围内的一个或更多频率上进行整个测量系统的校准。

每年按 GB/T 15173 的要求对校准器进行一次校验,至少每两年按 IEC 61672-1 的要求对仪器系统在实验室进行一次溯源校准。

记录最后的检定日期和符合国标或 IEC 相关标准的认证结果。

6.2.2 标准声源

标准声源要符合 GB/T 4129 并按照该标准进行校准。

注：通常只有当直接放在地面或指定高度的台架上的标准声源远离墙壁的位置时，校准才是有效的。如果标准声源在其他位置使用，除非它在这些位置上已经专门校准过，否则在低频将会出现系统误差。

7 被测声源的工况

假如被测机器或者设备有对应的规范，则测量时应在相关测试规范规定的工况下进行测试。如果没有对应的测试规范，则尽量采用常规使用的典型工况来操作被测机器。在这样的情况下，要选择如下的一个或者几个工况：

- 设备处在规定的负荷及工况下；
- 设备处在满负荷工况下（如果和上面的不同）；
- 设备处在无负荷工况下（空载）；
- 设备处在正常使用时产生最大噪声的工况下；
- 设备具有在精心规定的条件下运行的模拟负荷；
- 设备在特征工作周期的工况下。

对所要求的任何一组工况（例如载荷、设备速度、温度等等），噪声源功率级都可以测定。这些测试条件应预先选定并在测试期间保持不变。在进行任何噪声测量之前，声源应该处在要求的工况下。

如果噪声发射取决于次要的运行参数，如加工材料的类型或者使用工具的类型，则在实际测量时应尽量选取使偏差最小及能够代表运行的那些参数。对于特殊系列的机器的噪声测试规范，要指定测试的工具和材料。

对于特殊的目的，按照下述的方式来规定一个或多个工况是合理的，即相同系列机器的噪声发射有很高的再现性以及包含该系列机器最通用的和典型的工况。特定的测试规范要规定这些工况。

如果使用模拟的工况，那么要对它们加以选择，以便给出代表被测声源正常使用时的声功率级。

如果被测声源有几种不同的工况，并且每一种工况持续运行一段时间，那么应将各工况下的结果进行能量平均，从而得到整个运行过程的综合结果。

声学测量期间的声源工况在测试报告中要详细加以说明。

8 初步测量

8.1 背景噪声

关闭被测声源，首先用耳听或使用声级计判别背景噪声可能较高的区域。分别单独打开被测声源和标准声源，对存在背景噪声区域的噪声级作粗略估计，并且根据 10.3 的背景噪声判据判断这些区域是否允许进行测量。下一步测量要选择没有背景噪声问题的区域。

8.2 被测声源的特征

围绕被测声源走动并用耳听来检查被测声源的发声部件中是否存在明显的发声部件。如果存在，将它的几何中心作为声源的声中心。如果不存在，排除被测声源的所有不发射噪声部件，将余下部件的几何中心作为声源的声中心。

在距参考体 1 m、距离地面高度为 H 的位置测量声压。通常选择 $H=1.5$ m。如果被测声源主要向上辐射， H 值要选择得足够高，以确保在传声器位置能接收到来自声源声中心的直接辐射声。如果沿被测声源侧面测量线的声压级变化不超过 4 dB，则认为被测声源是无指向性的。如果它的变化超过 4 dB，则认为它是有指向性的。

9 标准声源的位置

9.1 单个位置

通常选一个标准声源(RSS)位置就够了。标准声源的位置要尽可能靠近被测声源的声中心。标准声源要尽可能地放置在被测声源的上部,除非其他位置可以明显更好地模拟被测声源的辐射图案。如果这点不能实现,请沿被测声源的侧面选择一个高度和位置能尽可能模拟被测声源辐射图案的位置。在这些情况下,要避免标准声源位置与参考体侧表面的距离小于 0.5 m,除非标准声源在这些位置上已校准过。对于一个无指向性的声源,要保证标准声源的高度能够向所有方向辐射声音。

测点位置的混响越强,标准声源位置的选择越不苛刻。标准声源可以放在校准的位置也可放在其他位置。如果是后者,测量的不确定度将增加,特别是在低频时,见第 4 章。

注:附录 B 给出进一步的指南。

9.2 多个位置

对于体积很大的被测声源或含有多个相距较远可明显区分的子声源的被测声源,则会需要设置两个或两个以上的标准声源位置。标准声源位置的数量取决于比值 a/d_m , 式中 a 是声源的最大尺寸, d_m 是测量距离,具体要求如下:

- 若 $a/d_m > 1$ 并且声源是无指向性的,则沿着被测声源侧面要用几个间距等于 d_m 的标准声源位置;
- 若 $a/d_m > 1$ 并且声源具有明显确定的辐射区域,则在每个区域采用一个标准声源位置;
- 若 $a/d_m \leq 1$ 并且声源是无指向性的,但又不可能采用在机器顶部的一个标准声源位置,则沿着侧面采用四个标准声源位置。

10 测量过程

10.1 传声器位置的选择

10.1.1 概述

首先,将传声器放置在被测声源(ST)各侧面能够令所有的辐射区域都得到相等的传播条件的位置;也就是对一特定的传声器位置,要么每个区域都在视野之中,要么每个区域被遮挡。要避免只有声源的少部分辐射到的位置。

使用三个或四个传声器时,其位置在遵从下面限制的同时要尽可能均匀地分布在被测声源周围。在对标准声源和被测声源分别测量时,这些测点位置和传声器方向应该保证一致;测量距离应尽可能选择足够大,使传声器所在位置区域的测试环境满足工程法的测量不确定度,即 $s_R \leq 1.5$ dB;见附录 A。

传声器距离房间的边界面不得小于 0.5 m。如果房间足够大并且被测声源位于远离所有边界面的地方,那么传声器的位置可以任意放置在参考体的各个侧面。这意味着这种情况要使用四个传声器位置。每个传声器位置之间至少间隔 2 m。如果天花板很高并且吸声,而且高于 2 000 Hz 的频率很重要,那么在不违反其他要求的原则下,至少选择两个尽可能高和尽可能靠近被测声源的传声器位置。

10.1.2 分区

分区的目的是为了评估被测声源的水平面辐射图案和被测声源存在情况下标准声源(RSS)的水平面辐射图案之间的相似性。分区也用于评估标准声源和传声器的位置。要根据表 2 来使用分区。

表 2 分区

照射 ^a		离传声器的相对 距离 r	对声功率估算 的影响	分区符号
由被测声源 (ST)	由标准声源 (RSS)			
是	否	—	强高估	++
否	是	—	强低估	--

表 2 (续)

照射 ^a		离传声器的相对 距离 r	对声功率估算 的影响	分区符号
由被测声源 (ST)	由标准声源 (RSS)			
是	是	$r(\text{ST}) < r(\text{RSS})$	高估	+
是	是	$r(\text{ST}) > r(\text{RSS})$	低估	-
是	是	$r(\text{ST}) \approx r(\text{RSS})$ (在 10% 以内)	弱低估或 弱高估	+/-
否	否	—	强高估或 强低估	++/--
注：只有房间是强混响的（没有声学处理的墙或天花板，没有大的吸声物），传声器的位置才允许放置在 ++/-- 区。				
^a 接收直接从标准声源 (RSS) 或被测声源 (ST) 辐射的未被遮挡的声音。				

10.1.3 位置的选择

根据 10.1.2 进行分区,同时要遵守 10.1.1 的一般要求,传声器位置选择如下:

- a) 被测声源是无指向性的,并且标准声源在其顶部
——这种情况下所有区域是“+”的或“+/-”的,在被测声源的每一个自由侧面选择一个传声器位置。
- b) 其他所有情况
——尝试在“+/-”区域内找到传声器位置。如果不可能的话,在“+”区域内找一个传声器位置,在“+/-”区域内找一个传声器位置,在“-”区域找一到两个位置。

10.2 测量

对要测量的各个倍频带(通常 125 Hz~8 000 Hz)进行时间平均的声压级测量。当测量标准声源时,设置积分时间 $T > 30\text{ s}$,除非被测声源的频谱是宽带并且主要频率在 250 Hz 以上,对这种情况,可以设置积分时间 $T = 10\text{ s}$ 来测量标准声源。通常被测声源不完全稳定,因此需要较长的积分时间。在这种情况下,积分时间应至少包括被测声源的一个典型运行周期。

测量需要得到如下数据:

- a) 被测声源按规定的工况运行时(见第 7 章), $i = 1, \dots, n$ 的每个传声器位置的声压级: $L'_{pi(\text{ST})}$;
- b) 对于背景噪声的 $i = 1, \dots, n$ 每个传声器位置的声压级: $L'_{pi(\text{B})}$;
- c) 对于标准声源的 $i = 1, \dots, n$ 每个传声器位置的声压级: $L'_{pi(\text{RSS})}$ 。

10.3 背景噪声的修正

对于每个倍频带,如果背景噪声声压级 $L'_{pi(\text{B})}$ 比测量得到的声压级低 6 dB~15 dB,则要对测量得到的声压级 L'_{pi} 进行修正。修正后的值是:

$$L_{pi} = 10 \lg(10^{L'_{pi}/10} - 10^{L'_{pi(\text{B})}/10}) \dots\dots\dots (1)$$

如果 $\Delta L = L'_{pi} - L'_{pi(\text{B})} > 15\text{ dB}$,则不用做修正。如果 $\Delta L \geq 6\text{ dB}$,根据本部分的测量有效。即使测量对单个频带无效,只要 ΔL_A 大于 6 dB,那么测量对 A 计权值仍然有效,这里 ΔL_A 是 L'_{pAi} 与 $L'_{pAi(\text{B})}$ 之差。

如果 6 dB 判据不满足,测量结果的准确度将降低而达不到 2 级。如果 $3\text{ dB} \leq \Delta L < 6\text{ dB}$ 则可达到 3 级。用于这些测量的最大的修正为 1.3 dB。尽管如此,也可以给出结果报告,它对测定被测声源声功率级的上界可能会有用处。如果这样的数据被报告,应该在报告的正文以及数据的图表中清楚说明本标准的背景噪声要求未能满足。

10.4 测量不确定度的评定

如果 $\Delta L_i \geq 7\text{ dB}$,测量不确定度是工程法的不确定度。试着在所有其他情况下改善 ΔL_i ;见附录

A。表 1 给出了与再现性标准偏差相对应的测量不确定度。每个标准声源的位置都要遵守指示值的要求。

11 声功率级的计算

11.1 单个标准声源位置

对于每个倍频带,通过下列方程计算声功率级 L_W (单位: dB):

$$L_W = L_{W(RSS)} + 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 \Delta L_{pi}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中,对于每个倍频带而言:

n ——传声器位置的个数;

$L_{W(RSS)}$ ——根据校准得到的标准声源声功率级, dB;

$$\Delta L_{pi} = L_{pi(ST)} - L_{pi(RSS)}$$

$L_{pi(ST)}$ ——经过背景噪声修正的被测声源在传声器 i 位置的声压级, dB;

$L_{pi(RSS)}$ ——经过背景噪声修正的标准声源在传声器 i 位置的声压级, dB。

11.2 多个标准声源位置

当有 m 个标准声源位置时 ($j=1, \dots, m$), 通过下列公式计算每个倍频带的声功率级 L_W , dB:

$$L_W = 10 \lg \left[\frac{1}{mn} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{Wj(RSS)} + \Delta L_{pij})} \right] \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$L_{Wj(RSS)}$ ——标准声源的声功率级, dB;

$$\Delta L_{pij} = L_{pij(ST)} - L_{pij(RSS)}$$

$L_{pij(RSS)}$ ——经过背景噪声修正的 j 位置的标准声源在传声器 i 位置的声压级, dB;

n ——传声器位置的个数。

11.3 A 计权声功率级

根据下列公式计算 A 计权声功率级 L_{WA} , dB:

$$L_{WA} = 10 \lg \left[\sum_k 10^{0.1(L_{Wk} + A_k)} \right] \dots\dots\dots (4)$$

式中:

L_{Wk} ——第 k 个倍频带的倍频带声功率级, dB;

A_k ——第 k 个倍频带中心频率的 A 计权值。

表 3 给出了 A 计权常数。

表 3 A 计权常数

频率/ Hz	A_k / dB
125	-16.1
250	-8.6
500	-3.2
1 000	0
2 000	1.2
4 000	1.0
8 000	-1.1

12 记录内容

按照本标准要求进行测量时,在适用的条件下,记录下列内容。

- a) 被测声源:
 - 被测声源的描述(包括它的尺寸);
 - 运行条件(若有测试规范,则根据测试规范);
 - 安装条件(若有测试规范,则根据测试规范)。
- b) 标准声源:
 - 指出与 GB/T 4129 的一致性;
 - 给出声功率级 $L_{W(RSS)}$ 的校准值。
- c) 声学环境:
 - 测试环境的描述;
 - 墙壁、天花板和地面的处理;
 - 一张说明声源位置和房间内物品布置的略图。
- d) 仪器设备:
 - 用于测量的设备,包括名称、类型、序列号以及制造商;
 - 声校准器和其他声学仪器的校准日期和地点;
 - 测量中用的标准声源的名称、类型、序列号及制造商。
- e) 声学数据:
 - 传声器位置(如果必要,可以包括一张草图)和被测声源的地点;
 - 标准声源位置的地点;
 - 对被测声源和对标准声源所有传声器位置的 A 计权声压级,如果需要的话,包括倍频带声压级;
 - 计算的 A 计权和倍频带声功率级,单位分贝(dB);修约到整数分贝值(基准:1 pW);
 - ΔL_f 和根据表 1 给出的测量不确定度;
 - 进行测量的日期;
 - 背景噪声的信息(见 10.3)。

13 报告内容

报告要说明获得的声功率级是否完全满足本部分的要求。报告要给出 A 计权声功率级,根据需要,可提供倍频带声功率级,单位:dB(基准:1 pW)以及根据指示值 ΔL_f 所给的测量不确定度。

报告要给出第 12 章所列的项目。

另外,测试报告还应该包括以下内容:

- 测试单位的名称和地址;
- 测试报告的编号;
- 要求测试的个人或组织的名称和地址。

附 录 A
(规范性附录)
 ΔL_r 和测量不确定度的计算

A.1 测量不确定度的确定

见图 A.1。

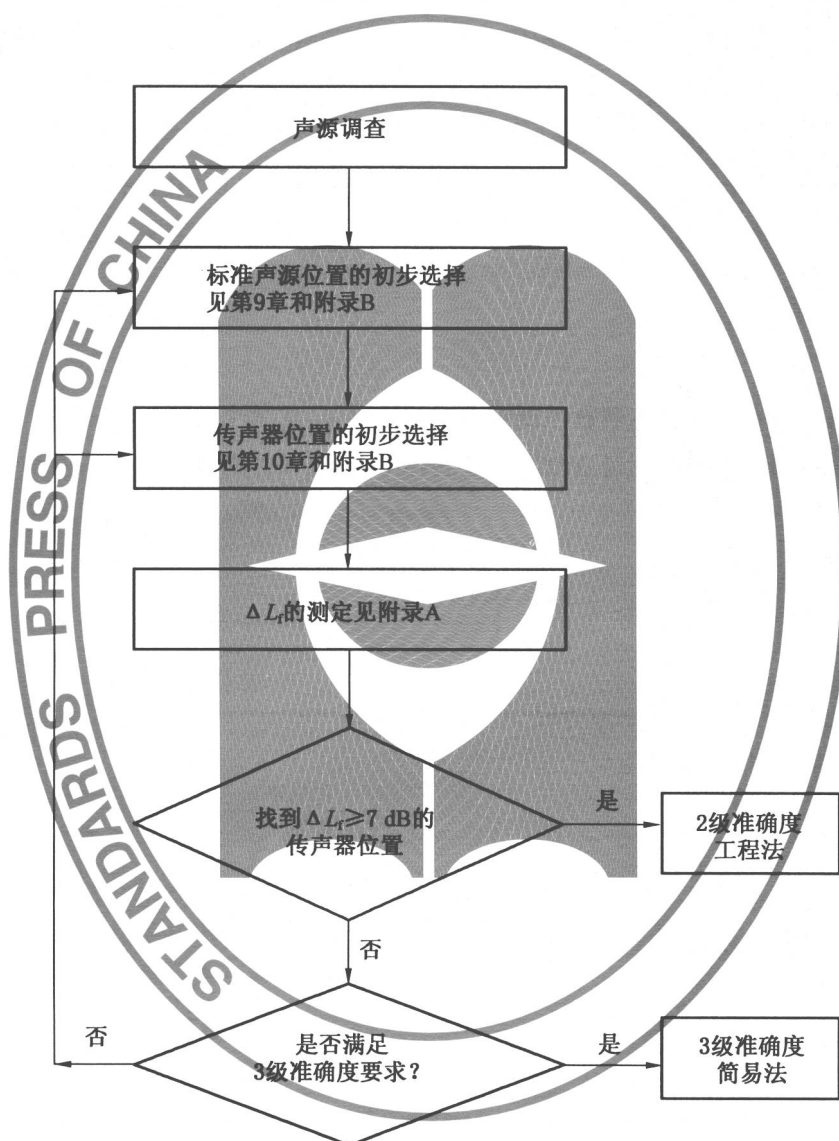


图 A.1 确定测量不确定度的流程图

A.2 ΔL_r 的确定

对标准声源在靠近被测机器的一个适当的位置,沿着无遮挡障碍物的测量路线,在固定距离 r 处测量标准声源产生的声压级 L_{pr} 。测定声压级的逾量 ΔL_r , dB:

$$\Delta L_r = L_{pr} - L_{W(RSS)} + 11 + 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$L_{W(RSS)}$ ——标准声源的声功率级, dB;

L_{pr} ——距离标准声源为 r 处的声压级, dB;

r ——标准声源和传声器之间的距离, 单位为米(m) ($r_0=1$ m)。

注: 当声压级是 A 计权时, 符号是 ΔL_{iA} 。如果标准声源的频谱与被测声源的相似, 声衰减曲线采用 A 计权声级。否则声压级逾量就要按频带来测量, 并且要针对被测声源的频谱计算衰减曲线的 A 计权声级。如果被测声源的频谱和标准声源的不同, 但是做 A 计权时, 被测声源为在 500 Hz~1 000 Hz 之间有最大能量的典型宽带频谱, 则可以使用 1 000 Hz 倍频带的衰减曲线。

声传播曲线 $\Delta L_i(r)$ 将用于确定满足 $\Delta L_i \geq 7$ dB 时的传声器和参考体之间必须保证的距离 d 。如果声传播曲线不能根据所述方法来确定, 那么就式(A. 1)在选定的传声器位置测定 ΔL_i 。

如果对于任何传声器位置, $\Delta L_i(r) \geq 7$ dB 的条件都不满足, 一般来说, 对于任何被测声源, 测试环境都不满足本部分的工程级要求。

附录 B
(资料性附录)

仅用单个标准声源时,标准声源和传声器位置的推荐

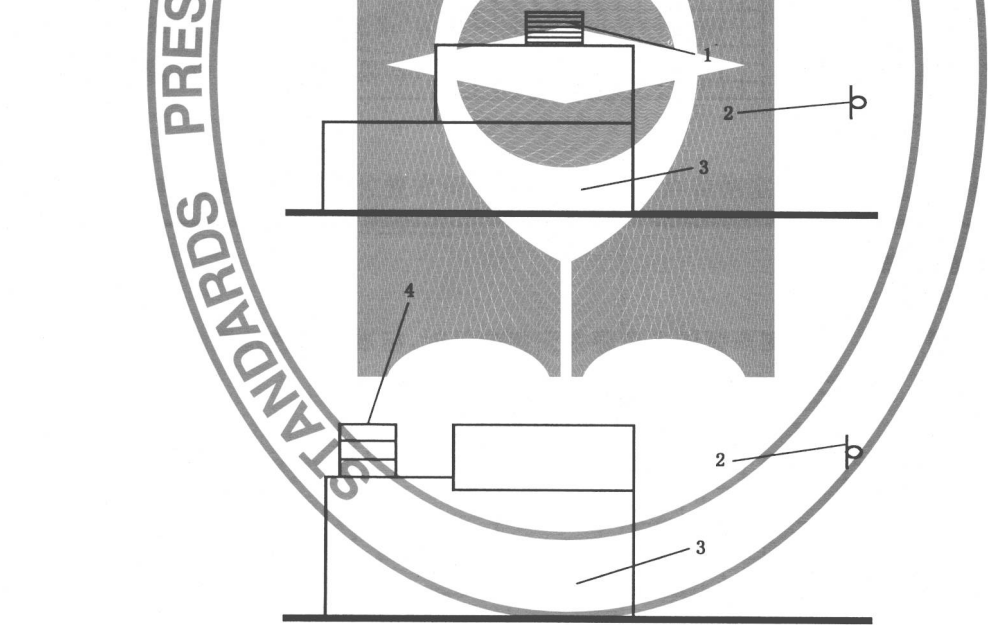
B.1 概述

标准声源和传声器相对于被测声源的合适位置取决于被测声源辐射图案的类型。被测声源的声辐射基本是无指向性的还是在—个或多个水平方向上为主,可以用—台声级计在距地面高 1.2 m 和离被测声源外表面 1 m 处,沿着围绕被测声源的路线移动测试来确定。如果测得的声压级变化小于 4 dB,对本附录而言,被测声源的辐射可以基本看成是无指向性的。

如果测量到的声压级变化大于或等于 4 dB,对本附录而言,则可以确定水平方向上被测声源声辐射的主要方向。

B.2 推荐 1

建议将标准声源置于这样一个位置,其辐射图案与被测声源存在时被测声源的辐射图案相似。对于空间声辐射基本是无指向性的被测声源,标准声源放在被测声源之上比较合适,见图 B.1。



- 1——适宜的标准声源位置;
- 2——传声器;
- 3——无指向性辐射的机器;
- 4——不适宜的标准声源位置。

图 B.1 当被测声源基本是无指向性时,标准声源的位置

对于在空间—水平方向上有较强声辐射的被测声源,标准声源放在被测声源主要辐射方向的一边较合适,见图 B.2。

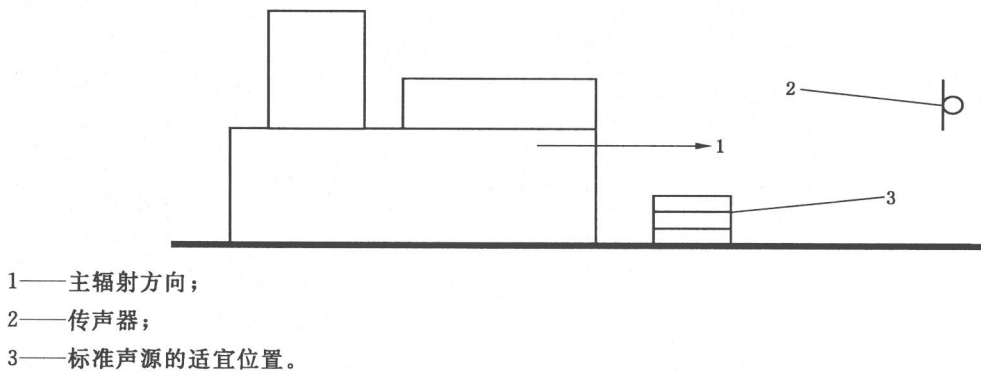


图 B.2 当被测声源有指向性时,标准声源的位置

B.3 推荐 2

当被测声源有一个主声源并且它的位置已知时,建议将标准声源放置在:

- 尽可能接近它,并且
- 如果主声源的辐射无指向性,则最好放在被测声源的上面(见图 B.3),或者
- 如果标准声源无法放在被测声源之上,则放置在机器的主声源的主要辐射的一边(见图 B.4)。

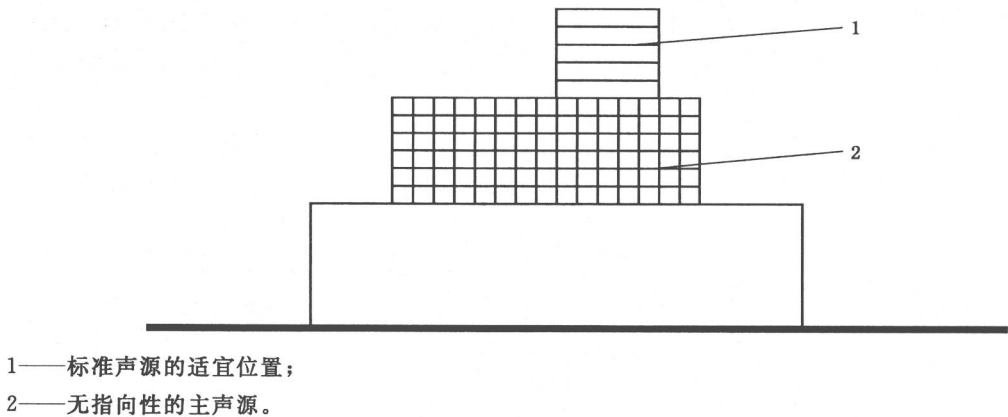


图 B.3 当被测声源的主声源是无指向性时,标准声源的位置

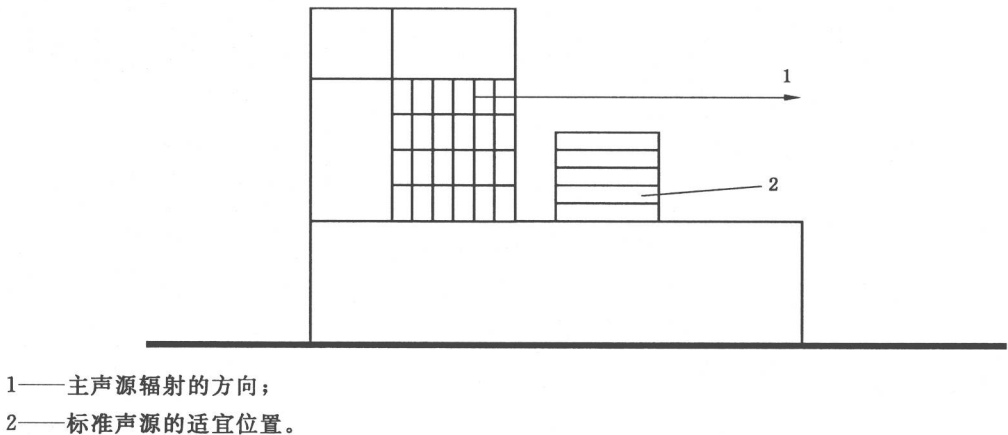


图 B.4 当被测声源的主声源有方向性时,标准声源的位置

B.4 推荐 3

当标准声源在被测声源一边的一个给定位置时,其辐射可能存在一个被被测声源遮挡的区域。如