

GB/T 17248.3—1999

前 言

本标准等效采用国际标准 ISO 11202:1995《声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 现场简易法》。

本标准是 GB/T 17248.1~17248.5 系列标准中的第三项标准,系列标准包括:

GB/T 17248.1 声学 机器和设备发射的噪声 有关确定工作位置和其他指定位置发射声压级基础标准的使用导则

GB/T 17248.2 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 一个反射面上方近似自由场的工程法

GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 现场简易法

GB/T 17248.4 声学 机器和设备发射的噪声 由声功率级确定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 17248.5 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 环境修正法

该系列标准规定了测定机器设备或设备部件的发射噪声的各种方法。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准的附录 B、附录 C 和附录 D 都是提示的附录。

本标准由全国声学标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国船舶工业总公司第七研究院、中国科学院声学研究所。

本标准主要起草人:陆巧云、吕亚东。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是由各国标准化委员会(ISO 成员国)组成的世界范围联合组织。国际标准的制定工作通常由 ISO 技术委员会来完成。每个成员国在对某技术委员会所确定的某项标准感兴趣时,有权参加该技术委员会。与 ISO 有联系的政府和非政府国际性组织也可参加该项工作。国际标准化组织(ISO)与国际电工委员会(IEC)在电工标准化的各个方面均保持密切合作。

各技术委员会采纳的国际标准草案应分发给各成员国进行投票表决,国际标准草案至少需要 75% 的成员国投票赞同,才能作为国际标准出版发行。

国际标准 ISO 11202:1995 由 ISO/TC 43 声学技术委员会 SC1 噪声分会起草。

本标准的附录 A 为标准的附录,本标准的附录 B、附录 C 和附录 D 为提示性的,仅供参考。

引 言

本标准规定了一个在机器或设备附近工作位置和其他指定位置上测量发射声压级的一种方法。本标准规定的方法除了下列情况外,与 GB/T 17248.2(工程法)中规定的方法一致:

- a) 允许现场测量;
- b) 规定了一种确定的局部环境修正值的简化方法,所得结果近似于一个反射面上方近似自由场中获得的结果。由该修正可得到指定位置(包括工作位置)的发射声压级,其结果的准确度等级为简易级。

本标准是 GB/T 17248.1~17248.5 系列标准中的一项标准,该系列标准规定了测定机器设备或设备部件的噪声发射的各种方法。对于如何选择测定机器设备发射声压级的具体方法,GB/T 17248.1 给出了指导性原则,并给出了测定声功率级各种方法的标准细节。

中华人民共和国国家标准

声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级 的测量 现场简易法

GB/T 17248.3—1999
eqv ISO 11202:1995

Acoustics—Noise emitted by machinery and equipment—
Measurement of emission sound pressure levels at a work station
and at other specified positions—Survey method in situ

1 范围

1.1 概述

本标准规定了半混响场中测量机器和设备附近工作位置和其他指定位置发射声压级的方法。发射声压级用 A 计权测量,若需要可测量 C 计权峰值。

注 1: 本标准及相关标准内容概括于 GB/T 17248.1 的表 1。

为使机器设备安放的平面以外的反射表面的其他声反射影响减到最小,给出确定局部环境修正值的方法。该修正值以测试房间的吸声量(等效吸声面积)为基础。

工作位置可以位于声源工作的室内空地上,或与声源固定相连的操作室内,或远离声源的封闭空间内。有人看管或无人看管机器附近可以有一个或多个指定位置,这些位置可作为旁观者位置。

本标准规定了对测试环境和仪器精度(简易级)的要求。对于被测机器的安装和运行,以及工作位置和其他指定位置传声器放置位置的选择都给出了具体说明。测量目的在于:在规定的环境条件和统一的安装、运行条件下,对给定系列、不同机器设备机组的性能进行比较。所得数据也可用于如 GB/T 14574 所规定的发射声压级噪声标牌标注和校验。

注 2: 在与特定机器相关的任一给定位置和给定安装、运行条件下,根据本标准方法所测定的发射声压级,一般要小于同样机器在典型工作间中直接测量得到的声压级,这是由于混响和其他机器的影响所致。关于工作间内单独运行的一台机器附近声压级的计算方法参见 ISO/TR 11690-3。一般二者相差 1~5 dB,个别情况下差别更大。

1.2 噪声与噪声源类型

本标准规定的方法适用于所有类型的机器,包括可移动和固定的,室内或室外使用的机器。

本方法适用于各种尺寸大小的机器和 GB/T 14259 与 ISO 12001 定义的所有类型噪声。

1.3 测试环境

本测量方法适用于具有一个或多个反射平面的符合规定要求的室内或室外环境。

1.4 指定位置

本标准适用于需测量发射声压级的工作位置和其他指定位置。

可进行测量的某些位置举例如下:

- a) 被测机器附近的工作位置,许多工业机器和家用电器即属这种情况;
- b) 操作室内的工作位置,该操作室是被测机器的有机组成部分。许多载重车和土方机械即属这种

情况；

- c) 部分或全部封闭的空间内(或屏障后)的工作位置,该封闭空间属于制造商提供的机器设备整体的一部分；
- d) 被测机器部分或全部封闭的工作位置,一些大型工业机器中会遇到这种情况；
- e) 不负责操作机器的旁观者位置；
- f) 其他指定位置,不一定是工作位置或旁观者位置；工作位置也可位于沿操作者移动的指定路径上。

1.5 测量不确定度

给出工作位置发射声压级再现性标准偏差的广泛适用值是不可能的,在本标准第4章中给出了指导性阐述。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 3102.7—1993 声学的量和单位(eqv ISO 31:1992)
- GB/T 3222—1994 声学 环境噪声测量方法(neq ISO 1996-1:1982)
- 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(eqv ISO 3744:1994)
- GB/T 3768—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法(eqv ISO 3746:1995)
- GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法
- GB/T 3947—1996 声学名词术语
- GB/T 14259—1993 声学 关于空气噪声的测量及其对人影响的评价的标准的指南(neq ISO 2204:1979)
- GB/T 14574—1993 声学 机器和设备的噪声标牌(neq ISO 4871:1984)
- GB/T 15173—1994 声校准器(eqv IEC 1014:1989)
- GB/T 17181—1997 积分平均声级计(idt IEC 804:1985)
- GB/T 17248.1¹⁾ 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基础标准的使用导则(eqv ISO 11200:1995)
- GB/T 17248.2—1999 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 一个反射面上方近似自由场的工程法(eqv ISO 11201:1995)
- GB/T 17248.4—1998 声学 机器和设备发射的噪声 由声功率级确定工作位置和其他指定位置的发射声压级(eqv ISO 11203:1995)
- GB/T 17248.5—1999 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 环境修正法(eqv ISO 11204:1995)
- ISO 4871:1996 声学——机器和设备噪声发射值的标称和验证
- ISO 7779:1988 声学——计算机和商用设备发射空气声的测量
- ISO/TR 11690-3:1997 声学——安装机器的低噪声工作场所设计推荐措施——
第3部分：工作间的声传播和噪声预测
- ISO 12001:1996 声学——机器和设备发射的噪声——噪声测试规程的起草及其提出的准则

1) 本标准即将发布。

3 定义

本标准采用以下定义。其他声学术语、量和单位按 GB/T 3947 和 GB/T 3102.7 的规定。

3.1 发射 emission

由确定声源(被测机器)辐射出空气声。

注3:噪声发射表征量可以列入产品标牌或产品说明书。基本的噪声发射表征量是声源声功率级和声源附近工作位置和其他指定位置(若有的话)的发射声压级。

3.2 发射声压(p) emission sound pressure

在一个反射平面上,按规定的安装和运行条件工作的声源附近指定位置的声压。它不包括背景噪声以及本测试方法所允许的反射面以外其他声反射的影响,单位 Pa。

3.3 发射声压级(L_p) emission sound pressure level

发射声压平方 $p^2(t)$ 与基准声压平方 p_0^2 之比的以 10 为底的对数乘以 10。采用 GB/T 3785 规定的时间计权和频率计权进行测量,单位 dB。基准声压为 $20 \mu\text{Pa}$ 。 $p^2(t)$ 表示声压有效值平方随时间变化。

注4:例如,F 时间计权的最大 A 计权发射声压级 L_{pAFmax} ;C 计权峰值发射声压级 $L_{pC,peak}$ 。

发射声压级应在规定的位置上测定,其位置应符合机器系列的测试规程;若没有相应测试规程,所用方法应符合 GB/T 17248 系列标准的规定。

3.3.1 时间平均发射声压级(L_{peqT}) time-averaged emission sound pressure level

测量时间 T 内,一个随时间变化的噪声信号的均方声压等于同一时间内的连续稳态声的声压平方,则连续稳态声的发声声压级即为时间平均发射声压级,单位 dB。以式(1)表示:

$$L_{peqT} = 10 \lg \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \quad \dots\dots\dots(1)$$

A 计权时间平均发射声压级表示为 L_{pAeqT} ,可简写为 L_{pA} 。其测量仪器应符合 GB/T 17181 标准的要求。

注5:一般情况下,由于时间平均发射声压级必须在一定的测量时间内测定,所以下标 eq 和 T 可省略。

注6:式(1)与 GB/T 3222 标准中定义的环境噪声表征量“等效(连续)声压级”的表达式相同。但本标准定义的发射量用以表征被测机器的噪声发射,并假定采用标准的测量和运行条件以及限定的声学环境进行测量。

3.3.2 峰值发射声压级($L_{p,peak}$) peak emission sound pressure level

在一个运行周期内所测得的发射声压级最大瞬态值,单位 dB。

3.3.3 单一事件发射声压级($L_{p,1s}$) single-event emission sound pressure level

单一孤立声学事件,在规定的测量时间 T 内(以 $T_0=1 \text{ s}$,对 T 进行归一化)的时间积分发射声压级,单位 dB。以式(2)表示:

$$\begin{aligned} L_{p,1s} &= 10 \lg \frac{1}{T_0} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \\ &= L_{peqT} + 10 \lg \frac{T}{T_0} \quad \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

注7:上式与类似的环境噪声描述量“暴露声级”的表达式相同。但本标准定义的发射量用以表征噪声源的特性,并假定采用限定的声学环境进行测量。

3.4 脉冲噪声指数(脉冲性) impulsive noise index (impulsiveness)

该指标用以表征声源发射噪声的脉冲特性(见附录 C),单位 dB。

3.5 一个反射面上方的自由场 free field over a reflecting plane

被测机器所处的无限大、坚硬平面上方半空间内,各向同性均匀媒质中的声场。

3.6 工作位置,操作者位置 work station, operator's position

被测机器附近,为操作者指定的位置。

3.7 操作者 operator

被测机器附近,从事与机器有关工作任务的人员。

3.8 指定位置 specified position

与机器有关的位置,包括但不限于操作者位置。该位置可以是单一固定点,或某一路径上若干点,或离机器规定距离的表面上若干点。若有相关测试规程,则在其中表述。

注8:工作位置附近或无人看管的机器附近的指定位置可被当作“旁观者位置”。

3.9 运行时段 operational period

被测机器完成某一指定过程的时间间隔(如:洗碗机完成洗涤或漂清或烘干所需的时间)。

3.10 运行周期 operational cycle

被测机器完成一个工作循环所需时间,其中各个运行时段按规定序列出现,每个运行时段都与一个特定过程相联系,而该特定过程在一个运行周期中可能只出现一次,也可能重复多次(如:洗碗机从洗涤到漂清再到烘干的过程)。

3.11 测量时间 measurement time interval

运行时段或运行周期的一部分或几倍。在这段时间内,测定发射声压级或得到最大发射声压级。

3.12 时间历程 time history

在运行周期的一个或多个运行时段中,得到作为时间函数的发射声压级的连续记录。

3.13 背景噪声 background noise

被测机器以外的所有声源的噪声。

注9:背景噪声应包括空气声、结构声和仪器电噪声。

3.14 背景噪声级 background noise level

被测机器不工作情况下,测得的声压级,单位 dB。

3.15 背景噪声修正值(K_1) background noise correction

该修正值用以表示背景噪声对被测机器指定位置发射声压级的影响, K_1 与频率有关,单位 dB。A 计权情况下的修正项 K_{1A} 由 A 计权的测量值得到。

3.16 环境修正值(K_2) environmental indicator

该修正值用以表示声反射或声吸收对表面声压级的影响, K_2 与频率有关,单位 dB。在 A 计权情况下,用 K_{2A} 表示(见 GB/T 3767、GB/T 3768)。

3.17 局部环境修正值(K_3) local environmental correction

该修正值用以表示反射声对被测机器指定位置(如:工作位置)发射声压级的影响,单位 dB。 K_3 与频率和位置有关。在 A 计权情况下,用 K_{3A} 表示。

3.18 典型距离(a) typical distance

从指定位置到机器最近的主要声源的距离。若机器主要声源不能确定,则选择从指定位置到机器最近部分的距离作为 a 。

4 测量不确定度

按照本标准规定方法测定的噪声源发射声压级的单个值,可能与测量不确定度范围内固定位置相应量的真值有所不同。发射声压级测量不确定度是由影响其结果的几个因素引起的,其中一部分与测试环境条件有关,另一部分则与试验技术有关。

测量不确定度取决于再现性的标准偏差和期望得到的置信度。为了确定各个位置发射声压级再现性的标准偏差必须获得大量的测量数据,而且对于本标准所适用的许多不同类型机器设备来讲,标准偏差的变化范围可能较大,因此不可能提供广泛适用的数据资料,这里仅提供个别类型噪声源有关数据作为噪声测试规程参考。

由于测量是在环境条件不易控制的情况下实施,所以本标准规定的方法的测量准确度比 GB/T 17248.2 规定的工程法的测量准确度低。

注 10: 本标准所给出的方法一般都低估了局部环境修正值 K_3 的大小, 并将其限于 2.5 dB 以下。所以, 用本方法得到的发射声压级常常大于由 GB/T 17248.2 测得的发射声压级。

由于局部环境修正值限于 2.5 dB, 所以给不出本方法准确度的详细资料。假设测试是在相似声学环境中完成, 对一个频率在 100~10 000 Hz 范围内其频谱是相对平坦的噪声源, 再现性标准偏差不大于 5 dB (不包括运行和安装条件变化产生的影响)。上面给出的再现性标准偏差是最大值, 但对于确定的机器系列, 该值可能更小。

注 11: GB/T 17248.5 给出另一种更加精确的确定 K_3 的方法。对 K_3 的要求依赖于用于确定 L_{pA} 的方法。

5 测量仪器

包括传声器和电缆在内的仪器系统应满足 GB/T 3785 规定的 2 型或 2 型以上声级计要求; 使用积分平均声级计时, 应满足 GB/T 17181 规定的 2 型或 2 型以上积分平均声级计要求。

每次测量前后, 应当对传声器采用精度优于 ± 0.3 dB (GB/T 15173 规定的 1 级精度) 的声校准器, 以便在测试频率范围内的一个或多个频率上对整个测量系统进行校准。

每年按照 GB/T 15173 要求对声校准器校验一次。每两年应按照 GB/T 3785 要求 (使用积分平均系统, 则按 GB/T 17181 要求), 对仪器系统至少校验一次。

按照国家标准进行校验的最后校验日期应该记录下来。

6 测试环境

6.1 概述

本标准适用于满足 6.2 限定条件和根据 6.4 对背景噪声进行适当修正的任何环境。

6.2 测试环境适用准则

测试环境的环境修正值 K_{2A} (按照 GB/T 3768 中定义) 用以表征测试环境偏离理想、自由场状况的程度, 对本标准而言, 环境修正值 K_{2A} 不应超过 7 dB。

6.3 封闭的工作位置

当操作者位于一封闭操作室内, 或远离被测机器的封闭空间中, 由于该操作室或封闭空间是被测机器的一个完整组成部分。因此, 认为该操作室或封闭空间内的声反射对发射声压级有影响, 不允许进行环境修正。

噪声发射测量中, 操作室或封闭空间的门、窗应按照该机器设备测量的噪声测试规程的有关规定打开或关闭。

如果机器的工作位置或旁观者位置在操作室或工作间 (维修之用) 内, 则噪声测试规程应在被测机器操作室或工作间外面规定一个附加的“习惯”工作位置或旁观者位置。

6.4 背景噪声修正准则

在传声器位置, 作为计权声压级或每一个测量频带内测得的背景噪声 (包括传声器处的风噪声) 至少应低于被测机器声级或频带声级 3 dB (最好能低于 10 dB), 背景噪声修正值按式 (3) 给出:

$$K_1 = -10 \lg(1 - 10^{-0.1\Delta L}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

其中: ΔL 是被测机器开启和关闭时指定位置测得的声压级差值, 单位 dB。

对于本标准而言, 若 $\Delta L > 10$ dB, 则规定 $K_1 = 0$; 若 $\Delta L < 3$ dB (即 $K_{1A} > 3$ dB), 则测量无效。

应该确定每一个传声器位置的 K_1 。

6.5 测量中的环境条件

环境条件可能对用于测量的传声器产生不利影响。应通过适当选择传声器及其位置, 避免诸如: 较强的电场和磁场、强风、高温和低温、被测机器排气冲击等的影响。

户外测量时, 风速应小于 6 m/s (相当于 4 级风), 并使用风罩。

注 12: ISO 11202 没有对风速作出具体规定, 考虑到实际测量的可操作性及国家标准规定户外测量时, 一般风速小

于 6 m/s(见 GB/T 3768)。

6.6 局部环境修正值

附录 A 给出了确定局部环境修正值 K_3 的步骤, K_3 考虑反射声对指定位置发射声压级的影响。

附录 A 给出的方法需要有关测试间声学特性方面的资料。该方法一般会低估 K_3 的大小。A 计权时, 局部环境修正值 K_{3A} 不应超过 2.5 dB。

注 13: 若超过 2.5 dB 的限值, 则会降低结果的准确度。然而即使如此, 也应记录此结果, 记录该结果有利于确定指定位置的发射声压级的上限。

7 测试量

在被测机器规定运行时段或运行周期中, 每个规定位置上基本测试量为:

——A 计权声压级 L'_{pA} (撇号表示测量值)

——C 计权峰值声压级 $L_{pC, peak}$

注 14: 对于有些应用场合, 不必测量 C 计权峰值声压级(见 ISO 4871:1996 第 5 章注 19)。

8 待定量

为得到指定位置的发射声压级, 除峰值声压级 $L_{pC, peak}$ 不允许修正外, 应以背景噪声修正 K_1 和局部环境修正 K_3 对测得的声压级进行修正。

修正值 K_1 和 K_3 与所测得的辐射声压级的频率计权相关。对 A 计权:

$$L_{pA} = L'_{pA} - K_{1A} - K_{3A} \quad \dots\dots\dots (4)$$

其中: 有撇号表示测量值, 无撇号表示发射值。

对于 6.3 所定义的封闭空间内的指定位置, 不允许进行环境修正。

注 15: 如果被测机器产生孤立的单一事件噪声, 可以测定指定位置上单一事件发射声压级 $L_{p, 1}$ (见 3.3.3)。

9 被测机器的安装和运行

9.1 概述

被测机器的安装和运行方式对指定位置发射声压级有很大影响。本章规定了有关安装和运行条件, 以保证最大限度地减小因被测机器安装和运行而引起的发射噪声的变化。对于被测机器设备, 如果有噪声测试规程的, 则应遵照其有关规定。测定发射声压级和声功率级, 应该采用相同的安装和运行条件。机器设备的噪声测试规程应该详细介绍其安装、放置和运行条件。

注 16: 对于台面使用的设备, 噪声测试规程可以不要求具备相同的安装、放置和运行条件。在测定声功率级时, 该设备可以放置在地板上。

对于大型机器, 必须确定机器的部件、组件、辅助设备、动力源等的安装和运行条件。

9.2 声源位置

被测机器应按正常使用状况, 安装在反射面一个或多个位置上。被测机器应该远离任何墙壁、天花板或其他反射面。

注 17: 对于一些机器来讲, 其典型安装条件包括: 两个或多个反射面(如: 靠墙安装的装置)或自由空间(如: 升降机)或在一个反射面中有一个开孔(声辐射出现在垂直平面的两侧)。详细安装条件应以本标准和相关噪声测试规程为准。

9.3 声源安装

许多情况下, 被测机器指定位置的噪声发射与机器的支承安装条件有关。当机器具备典型安装条件时, 应尽可能使用和模拟该条件。

若不具备典型安装条件或这些条件不能用于测试时, 要小心避免因测试使用的安装系统而引起机器辐射噪声的变化, 并采取措施设法减少设备安装结构的辐射噪声。

许多小型机器, 尽管其本身很少辐射低频声, 但由于安装方面原因, 其振动能量被传递到足以有效

辐射能量的大表面上,从而使更多的低频声辐射出来。如有可能,应在被测机器和其底座表面之间加入弹性支承,使其向底座的振动传输及声源的响应减至最小。这种情况下,安装基座应该具有足够高的力阻抗,防止因较大幅度振动而产生额外声辐射。然而,被测机器的典型安装环境只能是弹性安装时,应该采用弹性安装。

注 18: 耦合条件(如原动机和被驱动机器之间)也可能对被测声源声辐射产生明显的影响。

9.3.1 手持机械设备

这种机械设备应当手持悬空,以使结构声不会经由任何不属于被测机器的附件传递。若被测机器工作时需要一个支座,则该支座的结构应当很小,可看作被测机器的一部分,并在噪声测试规程(若有的话)中加以表述。

9.3.2 基础支承安装和墙壁安装的机械设备

这样的机械设备应当放在反射平面上(声学硬表面,如地板或墙壁)。对于一墙壁前安装的有基础的机械,应当将机械设备安装在声学硬墙壁前的声学硬表面上。台式机械设备应按照被测机器的噪声测试规程运行要求,将其放置在台面或支架上。台面或支架到测试间任何吸声表面的距离至少应为 1.5 m,这样的机械设备应放在标准测试台面中心位置。测试台的设计参见附录 B。

9.4 辅助设备

与被测机器相连的任何电缆管道、空气管路等对测试环境应无明显的声能辐射。

应尽可能将并不是被测机器的一部分,然而却是被测机器运行所必需的所有辅助设备,放在测试环境以外;如果不可能,则辅助设备应该包括在试验装置中,并且在试验报告中应对运行条件加以说明。

9.5 试验期间机器的运行

噪声测量期间,对于被测机器所属机器设备系列,如果有噪声测试规程,则应使用测试规程规定的运行条件。如果没有测试规程,则被测机器应尽可能在正常使用方式下运行。在这种情况下,应选择如下一种或多种运行条件:

- a) 规定负载和运行条件下;
- b) 满载条件下;
- c) 无负载(空载)条件下;
- d) 正常使用时,产生最大噪声输出对应的工作条件下;
- e) 仔细规定运行状况的模拟负载条件下;
- f) 具备特征运行周期的条件下。

在任何期望的运行条件下(如温度、湿度、装置速度等),应测定指定位置的发射声压级。

事先应选择这些测试条件,并在试验中保持不变。在进行任何噪声测量之前,被测机器应处在期望设定的运行条件下。如果噪声发射也取决于其他运行参量(如:被加工材料类型或工具型号),这时,应当尽可能选择适当的参量,使之引起的声辐射变化最小并处于典型的声辐射状态。

对于一些特殊测试,可以适当设定一个或多个条件,以保证同一系列机器设备的噪声发射有较高的再现性,并且对于机器设备系列来讲,其运行条件是最通用也是最典型的。这些运行条件应在专业噪声测试规程中加以规定。

如果使用模拟运行条件,应当选择那些能够得到代表被测机器正常使用条件下指定位置发射声压级的条件。

特殊情况下,几个运行条件的结果可以考虑不同时间分量,通过能量平均方法进行合成,从而得到主要运行条件下的结果(见 10.1)。

噪声测量期间,被测机器运行条件应在测试报告中完整表述。

10 测量

10.1 测量时间

10.1.1 概述

测量时间的选择原则是在规定运行条件下,能够确定指定位置发射声压级和噪声发射的时间特征(若规定要求的话)。

对于给定的被测声源,测量时间由一系列子测量时间 T_i 组成,每一个子测量时间都对应声源的一个规定运行时段。在此情况下,通常可用单一发射声压级来描述,该声压级可按式(5)对各个子测量时间的 A 计权发射声压级进行平均:

$$L_{pA} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N T_i \times 10^{0.1L_{pA,T(i)}} \right] \dots\dots\dots (5)$$

$$T = \sum_{i=1}^N T_i$$

式中: T ——总测量时间, s;

T_i ——子测量时间, s;

N ——子测量时间或运行时段的总数;

$L_{pA,T(i)}$ ——在子测量时间 T_i 内 A 计权发射声压级, dB。

对于具备一个规定运行周期的机器设备,通常有必要将测量时间扩大至连续运行周期的整数倍。

测量时间只与期望得到发射声压级和声发射时间特性(若要求的话)的运行时段相关。

测量时间值、可能要求的子测量时间和测量时间所包含的运行周期数目,应符合被测机器噪声测试规程(若有的话)。任何情况下,这些数值都与为确定被测机器声功率级而规定的数值相同。

10.1.2 稳态噪声

如果在规定运行条件下(见 GB/T 14259 和 ISO 12001),指定位置的噪声发射是稳态噪声时,测量时间至少为 15 s。

10.1.3 非稳态噪声

如果在规定运行条件下,指定位置的噪声发射是非稳态噪声时,测量时间和被测机器的运行时段应在测试结果中详细规定,并给出报告。如果有噪声测试规程,则通常在测试规程中,对测量时间和被测机器的运行时段加以规定。

10.1.4 频带测量

如果进行倍频程或 1/3 倍频程频带测量,则对于中心频率 160 Hz 及其以下的频带,测量观察的最短时间为 30 s,而对于中心频率 200 Hz 及其以上的频带,测量观察的最短时间为 15 s。

10.2 测量过程

10.2.1 概述

发射声压级应在被测机器的一个典型运行时段上(见 10.1)测量,并在指定位置上获取发射声压级读数。

通常,使用符合 GB/T 17181 规定要求的积分平均声级计测量发射声压级(见第 5 章),若已知用时间计权特性“S”测得的声压级波动小于 ± 1 dB,则可使用符合 GB/T 3785 规定的 2 型声级计。这时,声压级可以在测量观察周期内,按照时间计权特性“S”测得的最大和最小声级的平均量取值。

10.2.2 测量的重复性

为减少测定指定位置发射声压级的不确定性,按照被测机器噪声测试规程的规定,对机器设备重复进行多次测量是必要的。如果有噪声测试规程,则重复测量后采纳的测量值(即平均或最大值)应按测试规程的规定取值。重复测量包括如下步骤:

- a) 若可行的话,将被测机器关闭和再次开启;
- b) 将传声器移开和再次放置在指定位置;
- c) 在相同环境、相同安装和运行条件下,采用相同测量仪器,并在相同的测量时间上,再次进行测量。

10.2.3 脉冲噪声的测量过程

如果声发射为脉冲声(如附录 C 表述的),测量发射声压级时应保证仪器有足够大的动态范围,声级计应装有过载指示器。

为测量脉冲声发射(即许多峰值)的时间特性,除前面 10.2.2 介绍的重复测量过程外,测量时间应至少包括 10 次脉冲。若噪声测试规程有其他规定,则按测试规程进行。

除非测量峰值,一般最后测量取为平均值。测量峰值时,应保留各个峰值中的最大值。如果噪声测试规程规定了更精确的测量过程,则采用该过程。

如果被测机器产生孤立的单一事件噪声,则应测定工作位置上的单一事件发射声压级 $L_{p,1s}$ (见 3.3.3)。

为确定声发射是否包含脉冲分量,则可采用附录 C 给出的一种测量方法。

11 传声器位置

11.1 概述

具体测量位置可以从 11.2、11.3、11.4 或 11.5 介绍的各种位置中选择。

传声器的定向应该使声入射方向与制造厂规定的传声器参考轴方向(分别满足 GB/T 3785 或 GB/T 17181 的要求)一致。如果可能的话,测量发射声压级时机器旁边应无人在场,传声器指向主要声源。

如果操作者在场,操作者不要穿戴具备非正常吸声特性的服装或任何帽子或围巾(不是由于安全原因而要求的保护性头盔,或用以固定传声器的风罩或支架),这些都会影响噪声测量。

如果操作者在场,传声器应位于操作者头部,两眼连线中心平面一侧 $0.20\text{ m} \pm 0.02\text{ m}$ 位置,其轴平行于操作者的视线,并且位于测得的 A 计权声压级 L_{pA} 较高的一侧。

注 19: 倘若测得的声压级与位置有很大关系,则推荐采用位于指定位置中心的小容积范围内的若干位置的空间平均值。

除非噪声测试规程有其他规定,否则操作者位置应按 11.2~11.5 规定。

11.2 有座位操作者的传声器位置

如果操作者不在场,并且座位与被测机器相连,除非噪声测试规程特别说明有其他位置,否则传声器应位于座位平面中心上方 $0.8\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 位置。

如果操作者不在场,并且座位不与被测机器相连,如果有噪声测试规程,应按测试规程来确定传声器位置,如果没有测试规程,则在被测报告中加以注明。

如果操作者在场,应调整座位使操作者可以舒适地进行控制。座位平面到操作者头顶的距离定为 $0.91\text{ m} \pm 0.05\text{ m}$ 。

11.3 站立、固定位置操作者的传声器位置

测量时若操作者在场,本标准 11.1 适用。若操作者或旁观者不在场,并且噪声测试规程没有为站立操作者指定其他位置,则传声器位置可定义为操作者通常站立的地面上的参考点。该参考点即为操作者头部中心在地面垂直投影点。传声器位置应位于参考点上方高度范围 $1.55\text{ m} \pm 0.075\text{ m}$ 位置。噪声测试规程(若有的话)一般都规定了高度。

11.4 操作者沿指定路径移动时的传声器位置

当操作者在被测机器设备附近沿指定路径移动时,应有足够数量的传声器位置或可移动的传声器来测定沿指定路径的声压级。可以通过沿路径长度连续积分,或者在离散位置或规定的时间间隔内进行足够数量的测量,然后应用式(5)来确定沿指定路径的声压级。

参考线定义为操作者头部中心正下方,地面上沿典型指定路径的线段。如果噪声测试规程没有对移动的操作者规定其他高度,那么传声器应位于参考线正上方高度范围在 $1.55\text{ m} \pm 0.075\text{ m}$ 以内的位置。

传声器位置应定义为所有的固定操作者位置,并且如果有噪声测试规程,应按规程所给出的指定路径来确定传声器位置。

不存在上述指定位置时,沿指定路径至少要规定四个传声器位置以充分获取声场的采样数据。

注 20: 倘若指定路径位于距基准体一定距离的矩形测量面上,则建议采用 GB/T 17248.4 规定的方法。

11.5 旁观者或无人看管机器的传声器位置

如果没有指定操作者位置,可在噪声测试规程中定义并说明“习惯”的工作位置(即为维护,服务或修理之用)或一个或多个旁观者位置。

如果没有噪声测试规程,可在按 GB/T 3767 或 GB/T 3768 定义的基准体以外 1 m 处,地面上方高度 $1.55\text{ m} \pm 0.075\text{ m}$ 处的四个或多个传声器位置进行测量。将最大发射声压级记录为被测机器的发射声压级,并记录其测量位置。

注 21: 不采用离散位置,而是按照 GB/T 17248.4 采用由声功率级计算得到表面声压级的方法,其结果也是令人满意的。

注 22: 噪声测试规程要求将四个或更多位置的平均值记录为被测机器的发射声压级,举例如 ISO 7779 所示。

12 记录内容

对于按本标准进行的所有测量,应整理并记录如下内容。在撰写报告之前最后的计算步骤中再将数据修约为整数。

12.1 被测机器

被测机器的介绍,包括:

- 型号;
- 技术数据;
- 尺寸;
- 制造厂;
- 机器序号;
- 生产日期。

12.2 测试条件

- a) 准确、定量表述运行条件和相关运行时段和运行周期;
- b) 安装条件;
- c) 测试环境中的机器位置;
- d) 若被测机器存在多个噪声源,介绍测量过程中各声源的工作情况。

12.3 声学环境

测试环境表述:

- a) 如果在室内测量,墙壁、天花板和地板的实际处理表述,表示被测机器位置和室内设施的简图,房间应符合本标准 6.2 的声学条件;
- b) 如果在室外测量,表示被测机器位置与周围地形之间相对关系的简图,包括:
 - (1) 测试环境的实际表述;
 - (2) 空气温度($^{\circ}\text{C}$)、大气压力(Pa)和相对湿度(%);
 - (3) 风速(m/s)。

12.4 测量仪器

- a) 测量所用仪器,包括名称、型号、序号和制造厂;
- b) 检查校准测量系统所用方法、日期、地点和校准结果;
- c) 风罩的特性。

12.5 指定位置

精确、定量地表述并记录发射声压级的所有的测量位置。

12.6 声学数据

- a) 所有测得的声压级数据；
- b) 指定位置 A 计权发射声压级和用其他频率计权或频带发射声压级(如果要求)；
- c) 指定位置 C 计权峰值发射声压级以及工作位置噪声发射的其他时间特性(如果要求)；
- d) 每一指定位置上的 A 计权背景噪声级和背景噪声修正值 K_{1A} ；如果需要,还包括频带内背景噪声级和背景噪声修正值 K_1 ；
- e) 测量地点、日期、测量人员。

13 报告内容

要求报告第 12 章记录的数据。如果被测机器设备具有噪声测试规程,则规程本身会规定出要记录的数据。报告应说明,报告所给出的指定位置发射声压级是否是在完全满足本标准要求的条件下测得的。

报告应包括:发射声压级测量日期和测试人员的姓名。

指定位置发射声压级按最近的 0.5 dB 取值记录。

附录 A

(标准的附录)

指定位置的环境修正——局部环境修正值 K_3 的确定

根据本方法,指定位置上局部环境修正值 K_3 (dB)由式(A1)得出:

$$K_3 = 10 \lg \left[1 + 4 \times \frac{S}{A} \right] \quad \dots\dots\dots (A1)$$

$$S = 2\pi\alpha^2$$

$$A = \alpha S_v$$

式中: A ——试验室的等效吸声面积, m^2 ;

α ——由 GB/T 3768—1996 附录 A 表 A1 中估算的测试间平均吸声系数;

S_v ——测试间(墙壁、天花板和地板)的总面积, m^2 。

其中 α 为从指定位置至被测机器的最近的主要声源的距离, m 。如主要声源不明确, α 应选取从指定位置至机器最近部分的距离。当操作者沿某一路径移动时, α 应选取该路径任何部分至被测机器的最短距离。

注 1: 有关测试规范应给出如何确定 α 值的说明。

若 K_3 的计算值超过 2.5 dB, 则取 2.5 dB 作为计算得到的局部环境修正值。图 A1 给出了局部环境修正值。

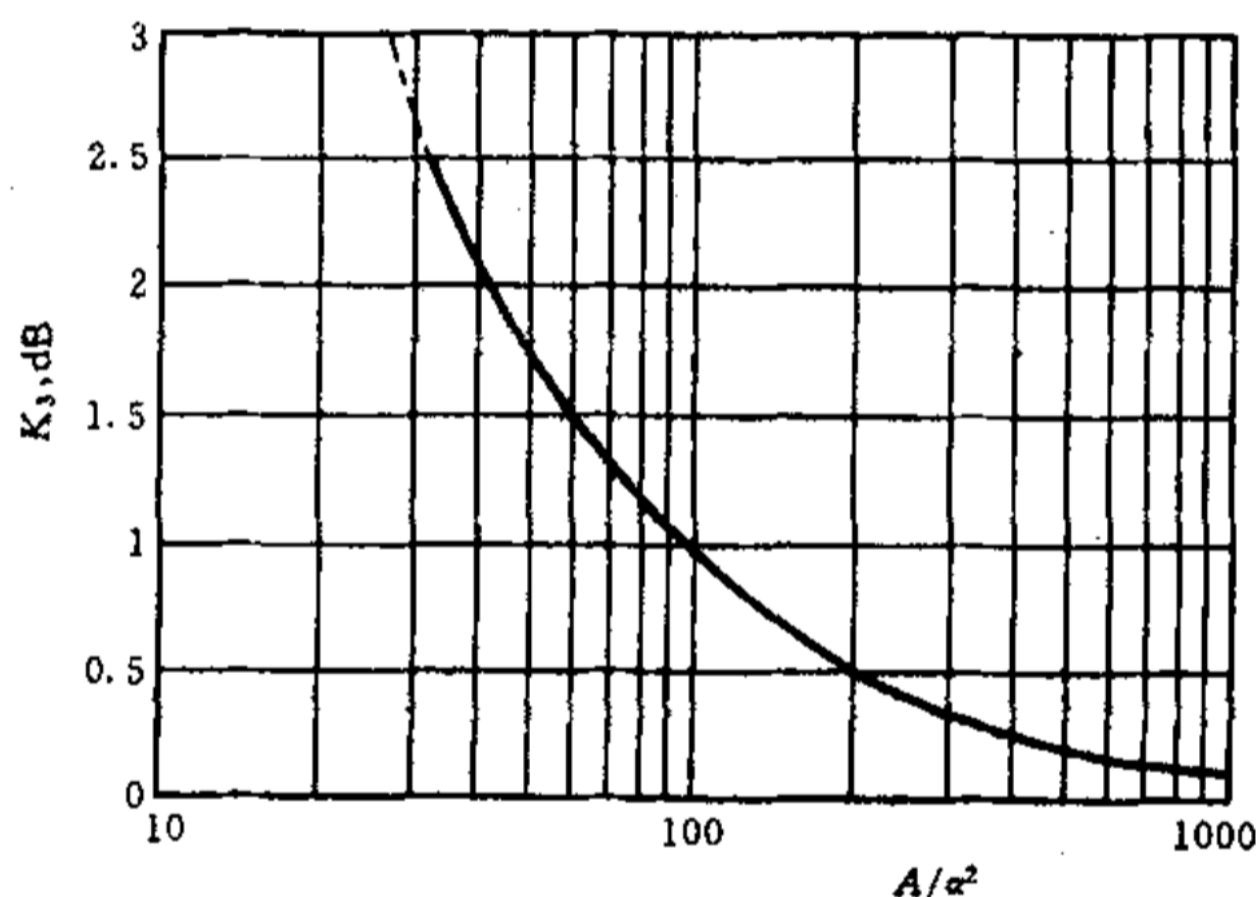


图 A1 由 A/α^2 确定局部环境修正值 K_3

附录 B

(提示的附录)

测试台面举例

测试台面如图 B1 所示,台面由厚 0.04~0.10 m 的胶合板组成,其最小面积为 0.5 m^2 ,最小横向尺寸为 0.7 m,台面上有机器运行所必需的槽或孔。

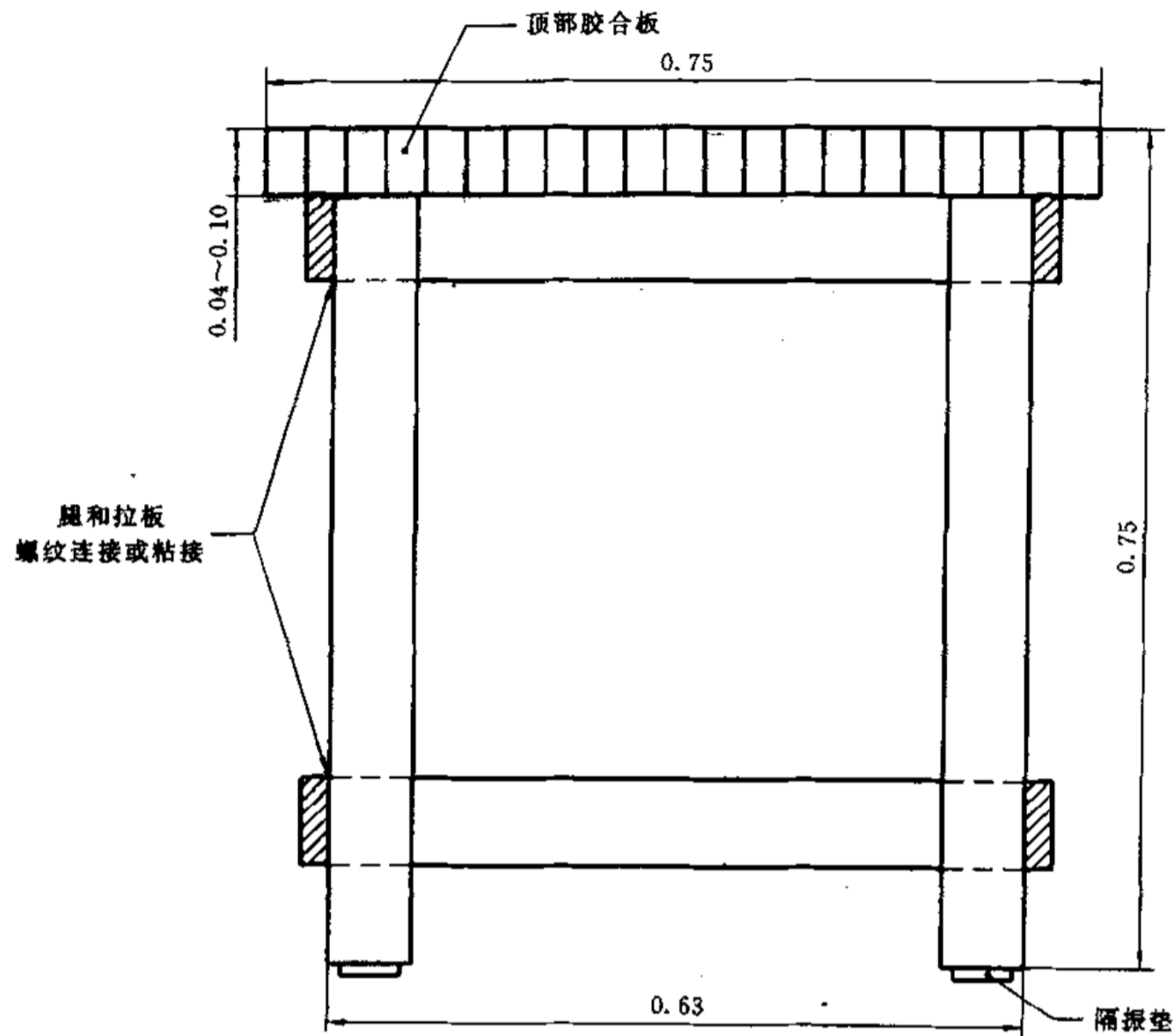


图 B1 测试台面举例

附录 C

(提示的附录)

判别脉冲噪声准则

许多情况下,用脉冲时间特性 I 测定的时间平均 A 计权声压级 L_{pAeq} 与相同运行周期的 L_{pAeq} 相应值的比较,对于确定噪声是否包含明显的脉冲分量是有用的。鉴于此,可在一个或多个传声器位置进行比较,并且每个位置测量观察不少于 10 个运行周期。 $(L_{pAeq} - L_{pAeq})$ 的差值就是脉冲噪声指数(脉冲性)。

如果脉冲噪声指数的平均值大于等于 3 dB,噪声就被认为是脉冲声。

C 计权峰值发射声压级 $L_{pC,peak}$ (如本标准 3.3、第 7 章和 10.2.3 所述)可与相同运行周期的时间平均 C 计权声压级一起使用。 $(L_{pC,peak} - L_{pCeq})$ 差值可作为机器和设备发射噪声中脉冲含量的表征量。

对于孤立单一事件,或对于事件间隔 1 s 或更大的一系列连续事件, L_{pAI} 和 L_{pAS} 最大值之间的差值可作为单一事件的表征量。用 $(L_{pAI_{max}} - L_{pAS_{max}})$ 的差值来表征单一事件脉冲噪声。对于连续单一事件,用各个事件 L_{pAI} 的最大值与所有事件 L_{pAS} 平均最大值的算术平均来表征。

C 计权峰值发射声压级 $L_{pC,peak}$,可与 C 计权最大声压级和时间特性“S”一起使用, $L_{pCS_{max}}$, $(L_{pC,peak} - L_{pCS})$ 差值可作为机器设备发射的单一事件脉冲噪声的表征量。

附录 D

(提示的附录)

参 考 文 献

- GB/T 6881—1986 声学 噪声源声功率级的测定 混响室精密法和工程法
GB/T 6882—1986 声学 噪声源声功率级的测定 消声室和半消声室精密法
GB/T 14367—1993 声学 噪声源声功率级的测定 使用基础标准与制定噪声测试规范的准则
GB/T 16404.1—1996 声学 声强法测定噪声源的声功率级 第1部分:离散点上的测量
GB/T 16538—1996 声学 声压法测定噪声源声功率级 使用标准声源的简易法
ISO 9614-2:1996 声学——声强法测定噪声源的声功率级——第2部分:扫描测量法
ISO 1996-1:1982 声学——环境噪声的描述和测量——第1部分:基本量和步骤
-