

9907113

ICS 13.140
Z 32



中华人民共和国国家标准

GB/T 17249.1—1998
eqv ISO 11690-1:1996

声学 低噪声工作场所设计指南 噪声控制规划

Acoustics—Guidelines for the design
of low-noise workplaces—
Noise control strategies



1998-03-18 发布



C9907113

1998-10-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准等效采用 ISO 11690-1:1996《声学 安装机器的低噪声工作场所推荐设计方法 第1部分：噪声控制规划》。

为适合我国国情，有些章节和内容作了调整。

本标准与 ISO 11690-2《声学 安装机器的低噪声工作场所推荐设计方法 第2部分：噪声控制措施》属同一系列标准。本标准是系列标准的主件，后者是附加的技术性措施。

本标准自 1998 年 10 月 1 日实施。

本标准的附录 A 是提示性的附录。

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：机械部第八设计研究院、北京市劳动保护研究所。

本标准主要起草人：王道禄、任文堂、谭民生、蒋安邦、孙绍泉。



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)组成的世界范围的联合组织。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。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 11690 是由 ISO/TC 43 声学技术委员会/SC 1 噪声分技术委员会制定的。

ISO 11690 在总标题《声学 安装机器的低噪声工作场所推荐设计方法》,由下列部分组成:

——第 1 部分:噪声控制规划

——第 2 部分:噪声控制措施

——第 3 部分:在工作间内的声传播和噪声预测

第 1 部分是系列标准的主件,第 2 和第 3 部分给出技术和解释性资料。

ISO 11690 本部分的附录 A 是提示性的。



引 言

噪声危害人的健康,影响工作效率。为减少工作场所中的噪声危害,许多国家都通过立法,制定了工业企业噪声卫生条例和规范等。这些法规和条例要求通过噪声控制使噪声降低到一个适当的限度,从而达到各类工作场所的噪声标准。

我国和国际标准化组织(ISO)已制定了不少有关噪声方面的标准,这些标准大多是规定噪声测量、噪声评价的方法。然而,噪声控制的最终目标是要取得各种工作场所的噪声降低,这是本标准的重点。在各种不同的噪声情况下往往有多种噪声控制途径可以采取,对给定的噪声问题,比较多种方案的技术、经济性,选择最合适的噪声控制措施,以获得最佳的效果。

工业企业中进行噪声控制将涉及到多个部门,这些部门的非声学专业人员也将参加进来。本系列标准的作用在于:

帮助参与噪声控制的非声学专业人员建立一些噪声发射、传播特性和噪声照射方面的基础知识,并对噪声控制的基本概念有所了解,这样有助于涉及噪声控制技术指标的各部门进行沟通,也有助于决策者在评估各种方案的可靠性时作出判断;

对了解噪声控制的一些标准、规范、手册及专门性技术资料提供指导。将噪声控制方面已有技术成果和资料与实际应用密切联系起来;

给低噪声工作场所的规划和设计提供必要的程序和方法。

目次

前言 Ⅲ

ISO 前言 Ⅳ

引言 V

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 2

4 噪声控制 7

5 噪声状况评价和预测 8

6 工作场所中噪声控制规划 11

7 机器设备的噪声发射资料 13

8 长期的噪声控制大纲 16

附录 A(提示的附录) 参考文献 18

中华人民共和国国家标准

声学 低噪声工作场所设计指南 噪声控制规划

GB/T 17249.1—1998
eqv ISO 11690-1:1996

Acoustics—Guidelines for the design of
low-noise workplaces—
Noise control strategies

1 范围

本标准通过论述噪声控制的基本概念,从而给出处理新建或已有工作场所噪声问题的规划。同时还论及了在购置新机器、设备时可采取的一些主要步骤。

本标准适用于装设有机器的各种工作场所。

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。在标准出版时,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 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

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

GB 3785—83 声级计的电、声性能及测试方法

GB 6881—86 声学 噪声源声功率级的测定 混响室精密法和工程法

GB 6882—86 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 14366—93 声学 职业噪声测量与噪声引起的听力损伤评价

GB/T 14574—93 声学 机器和设备的噪声标牌

GB/T 16404—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 J 87—85 工业企业噪声控制设计规范

ISO 9614-2 声学 声强法测定噪声源声功率级 第2部分:扫描测量法

ISO 11200:1995 声学 机器和设备的发射噪声 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准则

ISO 11201:1995 声学 机器和设备的发射噪声 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

ISO 11202:1995 声学 机器和设备的发射噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 现场简易法

ISO 11203:1995 声学 机器和设备的发射噪声 由声功率级确定工作位置和其他指定位置发射声压级

ISO 11204:1995 声学 机器和设备的发射噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 环境修正法

ISO 11689:1996 声学 比较机器和设备噪声发射数据的程序

ISO 11690-2:1996 声学 安装机器的低噪声工作场所推荐设计方法 第2部分:噪声控制措施
 ISO 1996-1:1982 声学 环境噪声的描述和测量 第1部分:基本量和程序
 ISO 1996-2:1987 声学 环境噪声的描述和测量 第2部分:与土地使用有关的数据采集
 IEC 804:1985 积分平均声级计

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 一般的噪声表述

3.1.1 声压级(L_p) sound pressure level

声压 P (以 Pa 为单位) 对基准声压 P_0 (取为 $20 \mu\text{Pa}$) 平方之比的常用对数乘以 10。

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{P^2}{P_0^2} \right) \text{ dB}$$

声压级是表述给定点噪声及评价噪声影响的主要参量。它是用声级计测量得到的, 声级计的标准见 GB 3785。测量时所用的频率计权(A 或 C)、频带宽度及时间计权(S、F、I 或 peak)都应标注。例如: 具有时间计权 peak(峰值)的 C 计权声压级记作 $L_{pC, \text{peak}}$ 。

3.1.2 等效连续声压级($L_{\text{peq}, T}$) equivalent continuous sound pressure level

在测量时间周期 T 内, 连续稳态声与随时间变化的噪声具有相同的均方声压, 则就取稳态声的声压级为这一时间周期内变化噪声的等效连续声压级

$$L_{\text{peq}, T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_p(t)} dt \right] \text{ dB}$$

等效连续声压级是评价工作位置处的噪声照射及对人的噪声暴露之主要参量。它也可称作时间平均声压级。

注: 下标“eq, T ”常被省略。因为本标准中论及的所有情况下, 其声压级都是在一定测量时间周期上的平均值。

3.1.3 工作位置 work station

由操作者占据的机器邻近位置或者是执行作业的位置。

3.2 噪声发射表述

3.2.1 噪声发射 noise emission

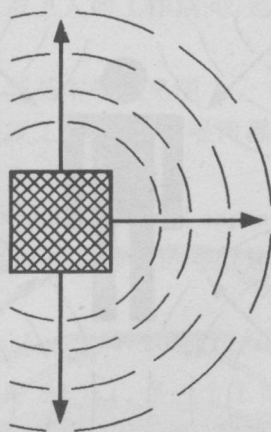
一确定的声源(机器或设备)发射到周围环境中的空气(传播)声, 见图 1a 所示。

3.2.2 声功率级(L_w) sound power level

被测声源发射的声功率(以 W 为单位)对基准声功率 W_0 (取为 10^{-12} W) 之比的常用对数乘以 10:

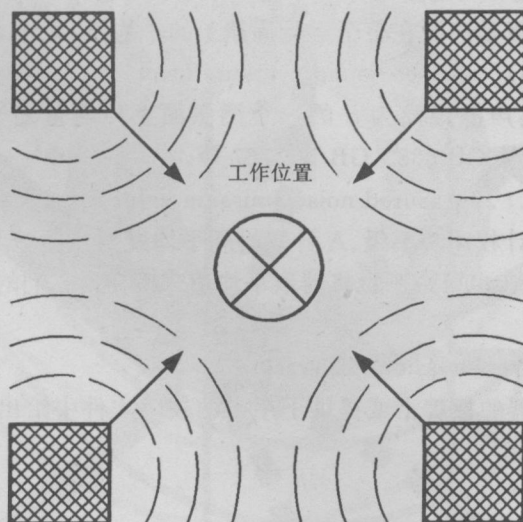
$$L_w = 10 \lg \frac{W}{W_0} (\text{dB})$$

声功率级可用来表述声源发射噪声的大小, 有关机器、设备发射声功率级的测定可参见 GB 6881、GB 6882、GB/T 3768 和 GB/T 16404 等。声功率级应标注频率计权或频带宽度, 例如: A 计权声功率级, 记作 L_{wA} 。



a) 噪声发射:某台机器的声辐射

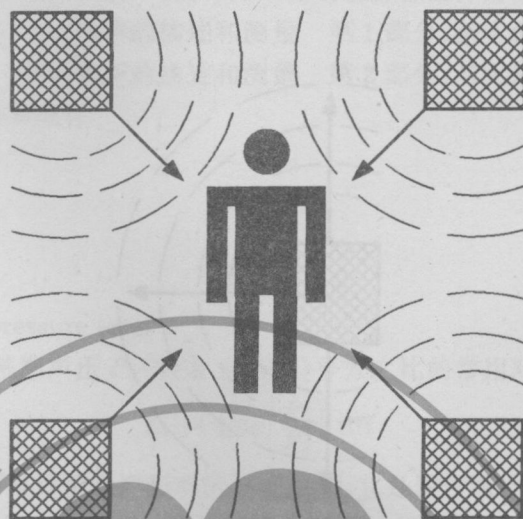
- 相关机器
- 特定的运行条件
- 与环境无关



b) 噪声照射:辐射到工作位置处的噪声

- 相关工作位置
- 实际运行
- 与照射时间有关
- 包含所有声源来的影响

图 1



c) 噪声暴露:辐射给人的噪声

- 与人相关(在一个或几个工作位置,也可能在移动)
- 实际运行
- 与暴露时间有关
- 包含所有声源来的影响

图 1(完)

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

由被测声源在工作位置处或其他任意规定的位置处产生的声压级。这是另一种声源发射的表述,有关机器设备发射声压级的测量和确定参见 ISO 11200~11204。

常用的 A 计权发射声压级是声源在整个运行周期上的平均值,记作 L_{pA} 。

3.2.4 测量表面声压级(L_{pAd}) surface sound pressure level

这个 A 计权声压级是离声源距离为 d 的一个测量面上声能量之平均值,常用的 $d=1\text{ m}$,记作 $L_{pA,1\text{ m}}$ 。这一声压级的测定参见 GB 6882、GB/T 3767 等。

3.2.5 测量的噪声发射值(L) measured noise emission value

通过测量确定的任何 A 计权声功率级、A 计权时间平均发射声压级或 C 计权峰值发射声压级。测量值既可由单台机器加以确定,也可由一批机器取平均值来确定。它们的单位用“dB”表示,且不一定取整数。

3.2.6 噪声发射标牌值 noise emission declaration

这是由制造厂标示在机器的标牌上或提供于用户的技术文件中给出的噪声发射值,单位用“dB”表示的标牌值应以整数给出。

3.2.7 不确定度(K) uncertainty

由测量的噪声发射值归纳出的测量不确定度数值。

3.2.8 单一数值的噪声发射标牌值(L_d) declared single-number noise emission value

测量的噪声发射值和不确定度之和,取最接近的整数 dB 值

$$L_d = L + K$$

3.2.9 二个数值的噪声发射标牌值(L 和 K) declared dual-number noise emission value

测量的噪声发射值和它的不确定度 K ,二者都取最接近整数的 dB 值。

3.3 噪声照射和噪声暴露表述

3.3.1 噪声照射 noise immission

噪声照射是对工作场所中某一固定位置(例如:工作位置)而言,其基本概念见图 1b。它包含所有传

到该位置上的噪声:来自本身机器的噪声;来自其他机器或声源传来的噪声;由车间内天棚、墙面及任何设备反射面来的噪声。在整个规定时间周期 T 内,实际状况下测点(工作位置)处的噪声。测量时间 T 可以取机器或生产过程的运行周期,也可以取工人的工作期间,通常取测量点一个工作班的时间。

3.3.2 噪声暴露 noise exposure

噪声暴露是对工作场所中的人而言,其基本概念见图 1c。它表述在规定时间周期 T 内某个人在人耳处所接受到的噪声。对一个单一工作位置工作的人,其噪声暴露量与该工作位置上的噪声照射量是一样的。

3.3.3 噪声照射级和噪声暴露级 noise immission and exposure level

噪声照射级和噪声暴露级二者都可用标准工作日的等效连续 A 计权声压级 L_{pAeq,T_0} 来表述,它的表达式如下:

$$L_{pAeq,T_0} = L_{pAeq,T_e} + 10\lg(T_e/T_0) \text{ (dB)}$$

这里, T_0 是标准工作日的基准时间(即 8 h), T_e 是一个工作班的时间。 L_{pA,T_e} 可以由每个时间周期 T_i 测得的照射或暴露值 L_{pA,T_i} 能量总和得出,其中 $\sum T_i = T_e$,若 T_0 为 8 h,则这个声压级可记作 $L_{pA,8h}$ 。

脉冲声和纯音一般比稳态噪声的危害大,当噪声照射、噪声暴露中要考虑这二者的影响时,可将脉冲和纯音成分的修正值 DL_i 和 DL_T 计入,则评价声级 L_{pAr} 可用下式:

$$L_{pAr} = L_{pAeq,T_0} + DL_i + DL_T \text{ (dB)}$$

关于这二项修正值 DL_i 和 DL_T 的确定可参见 ISO 1996-1.2 和 GB/T 14366。

3.4 噪声降低

3.4.1 隔声量(R) sound reduction index

入射到一试验构件的声功率(W_i)与透过构件的声功率(W_t)相比,称为透声系数 $\tau = \frac{W_t}{W_i}$,隔声量 $R = 10\lg\left(\frac{1}{\tau}\right)$ (dB),见图 2。隔声量 R 与入射噪声的频率有关。

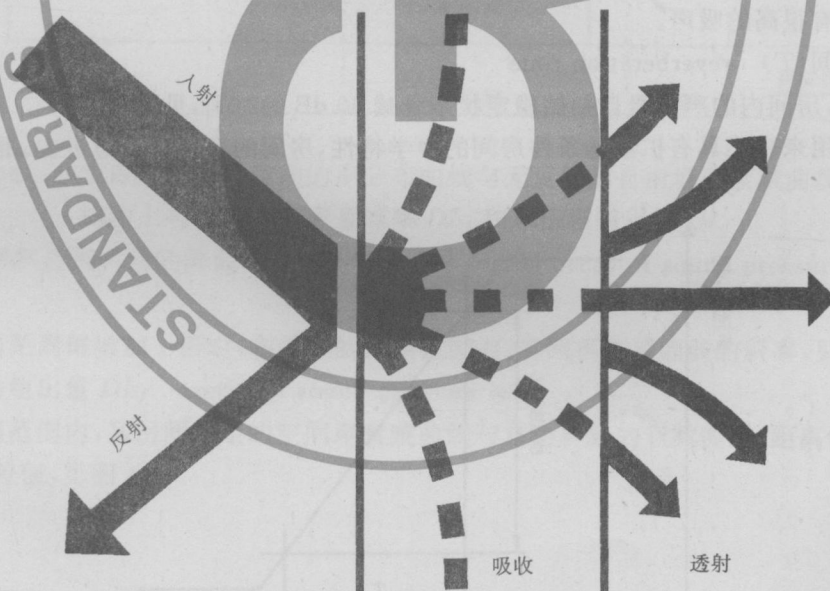


图 2 墙面处声反射、吸收、透射的图示

3.4.2 吸声系数(α) sound absorption coefficient

当声波投射到一表面时,声波的能量被吸收的百分比。它与噪声的频率有关。

3.4.3 等效吸声面积(A) equivalent absorption area

这是由乘积 $\alpha_i S_i$ 之总和得出的,单位为平方米。

$$A = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \dots = \bar{\alpha} S \text{ m}^2$$

式中: α_i ——房间表面中某一部分面积 S_i 上的吸声系数;

$\bar{\alpha}$ ——房间表面的平均吸声系数;

S ——房间总的表面积, $S = \sum S_i$ 。

3.4.4 插入损失(D_i) insertion loss

声源(机器或设备)采用和不采用噪声控制装置(消声器、隔声罩、声屏障…),其发射的声功率级或发射声压级之差值, D_i 与频率有关,因此 A 计权插入损失总是与给定声源相关的。

3.4.5 工作位置降噪量 reduction of sound pressure level at work station

采取噪声控制措施前(以脚码 1 表示)与采取措施后(以脚码 2 表示)在工作位置处的噪声照射级之差值: $L_{pA,8h,1} - L_{pA,8h,2}$ 。

它表述所采取的一套噪声控制措施的总效果。

3.4.6 直达声 direct sound

由声源直接传到接受点的声音。它不包含反射声,因而不受声源所在房间特性的影响。

3.4.7 反射声 reflected sound

这是指房间内任一点由房间表面和设备反射而形成的声。它不包含直达声。

3.4.8 扩散场条件 diffuse-field condition

声音在房间或房间内某个区域中传播,由于受房间和设备表面的多次反射,而使该区域的任一点来自各方向的反射声声压级近似一样。这就成为具有扩散场条件的区域或房间。

3.4.9 非扩散场条件 non diffuse-field condition

只要声音在房间或房间内某个区域中的传播,在所有方向上是非均匀的,如果下列情况之一存在就成为不具有扩散场条件的区域或房间:

- 房间三维尺寸中任意二个尺寸之比大于 3;
- 房间表面的吸声是非均匀分布的(譬如:一个房间有硬质的墙,而天棚又是吸声的);
- 房间内有很高的吸声。

3.4.10 混响时间(T) reverberation time

当切断声源,房间内的声压级自初始稳定状态衰减 60 dB 的时间,见图 3。

混响时间可用来表述具有扩散场条件房间的声学特性,房间的容积须考虑进去。混响时间与频率有关。

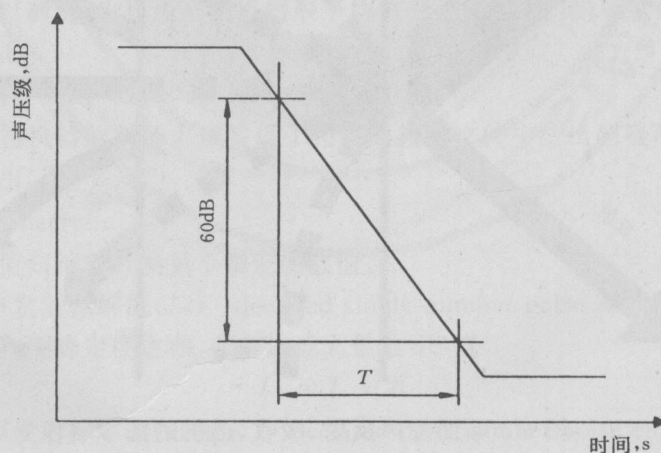


图 3 切断声源后,声压级随时间的衰减曲线(T 是混响时间)

3.4.11 空间声分布曲线 spatial sound distribution curve

该曲线显示由标准声源发出的声压级,随着离开声源距离的增加是怎样衰减的。这些曲线与频率有

关,可表征房间的声学特性。在有些情况下,需用几条空间声分布曲线来表征房间的特性。

从该曲线和离声源的距离范围确定出二个主要量 DL_2 、 DL_f (见图 4):

——距离每增加一倍的空间衰减率 DL_2 ;

——声压级的超出量 DL_f 。

这二个量用以评价不具有扩散场条件房间的声学质量。

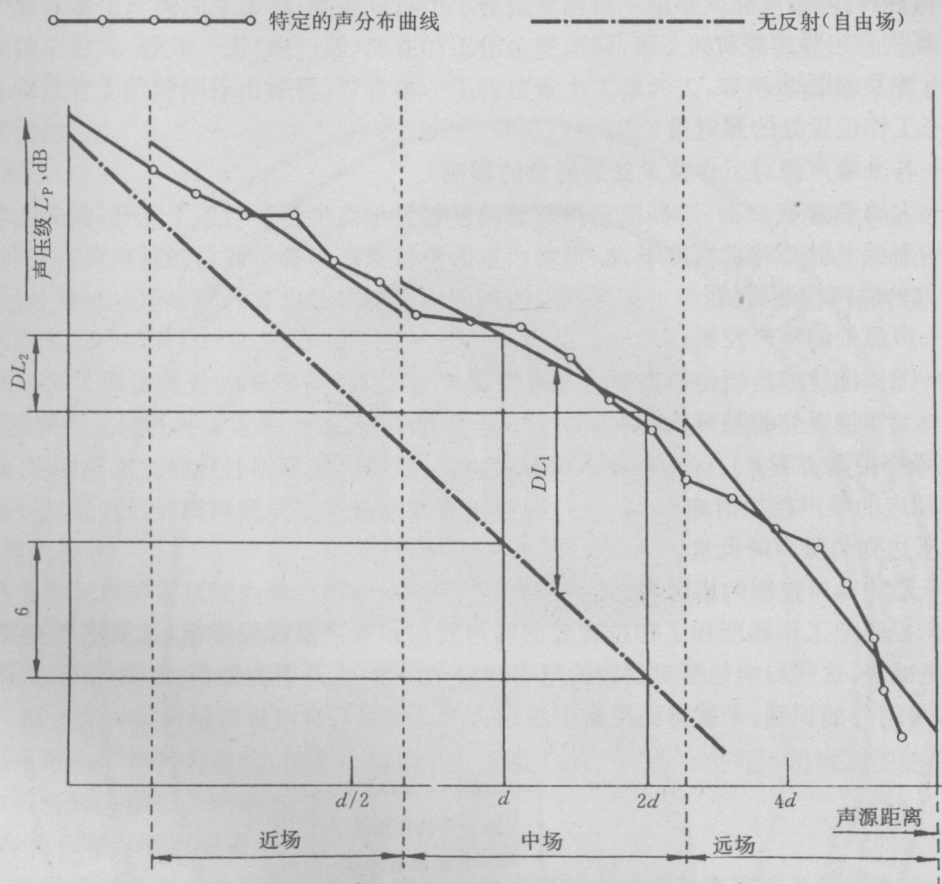


图 4 非扩散声场条件房间的声分布曲线与无反射的自由场声衰减曲线

由图上可确定空间声衰减率 DL_2 和声压级超出量 DL_f

3.4.12 距离加倍声压级的空间降低率(DL_2) rate of spatial decay of sound pressure levels per distance doubling

当离开声源的距离每增加一倍时,在给定的距离范围内,空间声衰减曲线的斜率,见图 4。

3.4.13 声压级的超出量 DL_f excess of sound pressure level

在给定的距离范围内,某房间特定的空间声衰减曲线与自由声场的衰减曲线(距离每增加一倍衰减 6 dB)之间的平均差值,见图 4。

4 噪声控制

4.1 噪声控制的概念

噪声控制是一门综合性学科。它须了解标准、规范对环境的要求,从技术措施和经济条件等多方面因素综合考虑。噪声控制可以采用不同的技术措施(有关该部分参见 ISO 11690-2)解决噪声问题有着多种途径:声源(机器和工艺生产过程)的噪声降低;在声音传播过程中增大它的衰减来降低噪声(如用隔声罩、屏障、吸声体等);在工作位置处的噪声降低(如用隔声间等)。为此,宜对各种措施的效果加以比较后确定。这里要用到一些声学量表述声源的声学特性,采取噪声控制后在工作场所中,特别是工作位

置处所取得的噪声降低量。通过多种噪声控制方案的技术经济性比较,选择能取得最佳效果的技术措施。从而,使工作位置或工作间的噪声照射级符合规范的噪声限值。

4.2 噪声控制基本程序

噪声控制是一项系统工程,处理新建或已有工作场所中的噪声问题时要取得有效的噪声降低,可按下列程序制定噪声控制规划:

- a) 确定指标和标准;
- b) 通过鉴别得出噪声评价:
 - 涉及的区域;
 - 工作位置处的照射量;
 - 各个噪声源对工作位置处照射量的影响;
 - 人的暴露量;
 - 声源发射并对它们排序。
- c) 可采取的噪声控制措施:
 - 声源处的噪声控制;
 - 工作场所中传播途径方面的噪声控制;
 - 工作位置处的噪声控制。
- d) 制定噪声控制方案;
- e) 实施相应的噪声控制措施;
- f) 检验所达到的噪声降低量。

图5表示影响噪声控制的诸因素。

通过噪声控制使工作场所和工作位置处的噪声照射和噪声暴露级降低,这就使所有噪声对人的危害和影响都将减轻。这些影响包括对健康的危害和安全因素(人耳听力损伤、心理烦闷、妨碍语言交谈和电话通讯、报警信号的识别、干扰需高度集中注意力的工作等)。

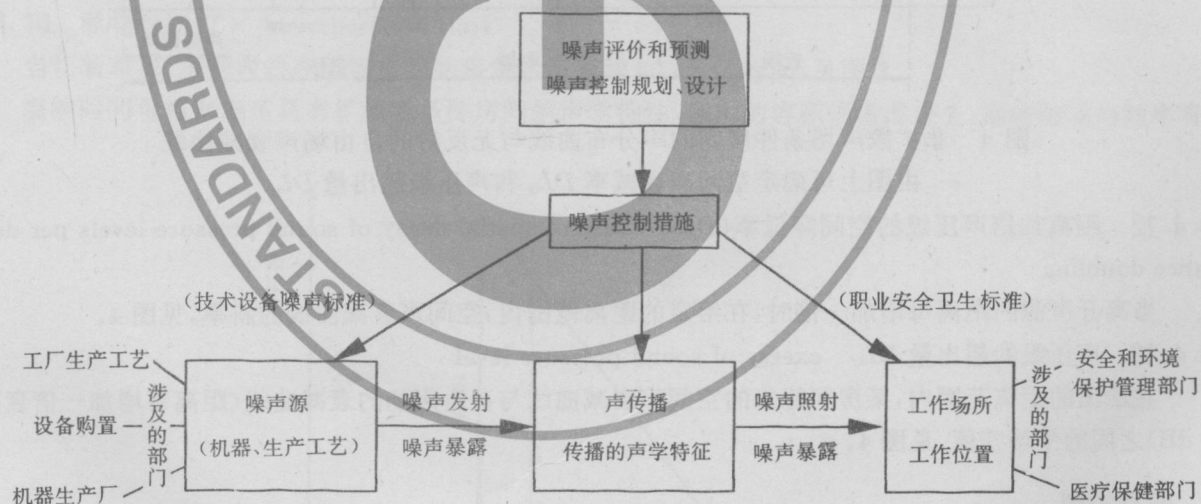


图5 影响噪声控制的诸因素

5 噪声状况评价和预测

5.1 噪声状况评价

工作场所中噪声状况的评价可用噪声发射量、噪声照射量和噪声暴露量表述。

噪声发射量是表征作为声源的机器设备本身的声学特性量,一般可用在规定的安装和运行条件下

之 A 计权声功率级 L_{WA} 或它的发射声压级 L_{pA} 表述。上述数据可由机器制造厂提供, 这部分内容将在本标准第 7 章中详述。

噪声照射量是表述传播到工作位置处的总噪声, 而噪声暴露量则是表述人所接受到的噪声量。这二者都可用等效连续 A 计权声压级 L_{pA,T_0} 或经脉冲和纯音成分修正的 L_{pAr} 来表述。

噪声照射量评价是对工作位置, 在一天(或一周)工作场所中具有代表性的作业时间周期作出的。如果工作场所中有几条生产线相互影响, 则需对每个工作位置给出一组噪声照射量的评价。

在工作岗位上的人, 假如一天(或一周)所在的工作位置不同, 那么噪声暴露量是由噪声照射量及其相关的每个工作位置上的时间作出评价, 对在单一工作位置上工作的人, 噪声暴露量与该工作位置的噪声照射量是相同的。

5.2 噪声预测

现代技术的发展, 开发了工作场所中声学设计用的计算机预测噪声。噪声预测技术是对声学物理现象加以模拟, 即把作为声源的机器设备噪声发射量和室内建筑、装备设施等影响声音传播的因素以参数形式输入, 通过计算机一定程序计算出工作场所内的声场分布及工作位置处的噪声照射级(有关噪声预测使用的说明参见 ISO/TR 11690-3)。

降低车间内和工作位置处的噪声照射级, 有着几种可能的规划、设计方案和采取多种噪声控制措施。运用噪声预测可比较各种方案的效果, 选择最适当的技术措施。噪声预测技术是噪声控制规划中的有效辅助工具。它对新车间的设计阶段最为理想, 对噪声环境不合要求的已有车间或者因转产和更新而需改造的车间要降低它们的噪声照射级也是非常有用的。

5.3 噪声状况的表述

为了表述工作场所特定区域内的噪声状况, 通常可按下列步骤进行:

- 确定工作位置及其相关的照射量;
- 确定涉及到工作位置上的每个人及其相关的噪声暴露量;
- 确定声源及其相关的噪声发射量。

这些数据可用噪声资料表列出(如表 1 是用于工业性工作场所的); 也可以用噪声图的形式表示(如图 6 是某工作场所的各种噪声图示)。

5.4 噪声资料表和噪声图的应用

根据工作场所噪声状况评价或噪声预测, 得到的噪声资料表和噪声图可用于下列目的:

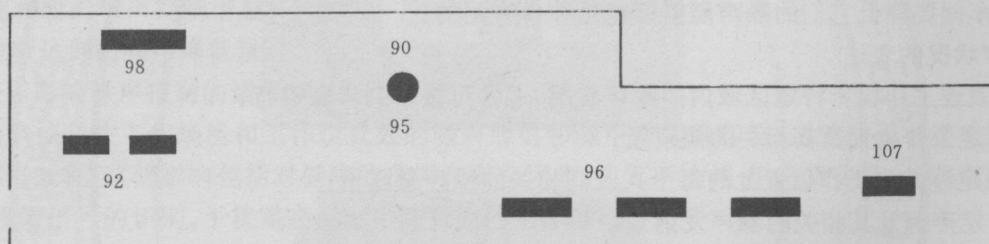
- 识别主要噪声源和高噪声区;
- 工作位置或工作间的噪声照射级与标准、规范允许的噪声限值比较, 对超过限值的工作位置或区域需要进行噪声控制;
- 通过改变机器设备、生产工艺流程的布置或采用不同的噪声控制技术措施, 比较噪声表或图的效果, 从而选择最佳方案。

表 1 工作场所噪声表述之例

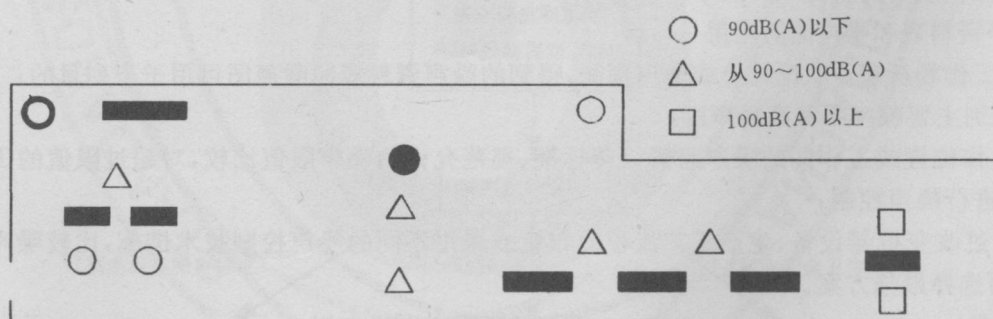
A) 工作位置表				
工作位置 No	工作位置的描述 (任务、功能、机器 运行、生产过程等)	机器序号 [按 C) 规定的序号]	噪声照射值	附加值(如 $L_{pC, peak} + DL_1$)
1				
2				
3				
⋮				

表 1(完)

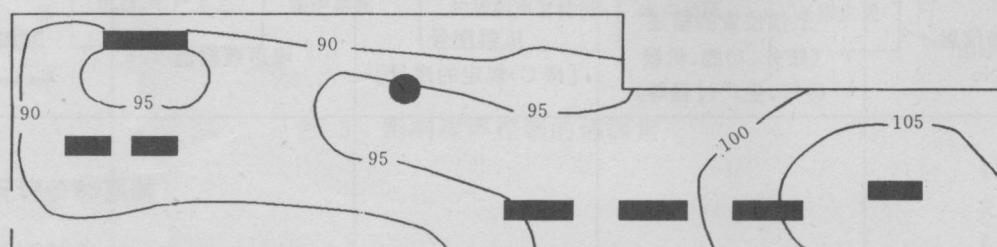
B) 人员表				
人员号	1 号工作位置 [工作位置序号按 A) 的规定]持续时间	2 号工作位置 [工作位置序号按 A) 的规定]持续时间	噪声暴露值	
1				
2				
3				
⋮				
C) 机器/设备表				
机器 No	机器的描述	声功率级	发射声压级	运行条件
1				
2				
3				
⋮				



a) 标示工作位置处的噪声级



b) 标示噪声级的区域(常用彩色图描绘)



c) 用等噪声级线标示(这里以 5 dB 递增)

图 6 给定工作场所的各种噪声图示

6 工作场所中噪声控制规划

6.1 噪声控制指标

噪声控制指标应按现实情况确定,使噪声达到标准和规范允许的限值所需取得的降噪量,需综合考虑:技术发展、生产工艺过程、工作间性质和噪声控制措施等情况。工作场所中的主要指标一般可用噪声照射级或噪声暴露级来表述。噪声允许限值应符合相应的国家标准和规范。当用工作位置和工作间的评价噪声值与允许限值比较时,应将测量的不确定度考虑进去。

制定工作场所的噪声控制指标时,一种简便的方法是把各种类型工作间的噪声级与工作间的声学特性联系起来考虑。推荐的各种工作间的背景噪声级见表2。推荐的房间声学特性(混响时间、等效吸声面积和空间声衰减率)见表3。

表2 推荐的背景噪声级范围

房 间 类 型	L_{pA} dB
会议室	30~35
教室	30~40
个人办公室	30~40
多人办公室	35~45
工业实验室	35~50
工业控制室	35~55
工业性工作场所	65~70

注:背景噪声是指室内技术设备(如通风系统)引起的噪声或者是由室外传进来的噪声,此时对工业性工作场所而言生产用机器设备没有开动

表3 推荐的房间声学特性

房间容积 m^3	混响时间 s	距离每增加一倍的声衰减率 DL_2 dB
<200	0.5~0.8 或更低	—
200~1 000	0.8~1.3 之间	
>1 000	—	3~4

注

- 1 如果房间的平均吸声系数大于0.3或等效吸声面积大于0.6~0.9倍的占地面积,一般就能满足上述要求。
- 2 当房间是扁平状的(即房间不具有扩散声场条件),优先采用等效吸声面积及空间衰减率

6.2 噪声控制规划的原则

6.2.1 通则

噪声控制规划,无论是新建或是已有工作场所改造,都宜全盘考虑搞一个完整的规划设计。规划需结合原有设施,包括它们的生产工艺和建筑结构。这样方能取得较好的效果。当然,对新建工作场所,如果噪声控制又是主要目标,这种情况下噪声控制规划的自由度大,从生产工艺设备的布置到建筑结构上的各种隔声、减振措施都可以考虑采用。而对已有工作场所进行噪声控制规划时,要使生产过程或建筑结构上作出重大改变有时会遇到很多困难。

噪声控制规划对每项声学设计,通常都有几个基本阶段,可采取下列工作程序:

- 1) 规划和初步设计阶段;

2) 施工设计阶段;

3) 实施阶段;

4) 评价验收阶段。

各阶段的重要性随项目的性质有所不同。规划新建工作场所时,第1)和2)阶段起着重要作用。这时,要取得一个较理想的声学设计,所有影响因素都可考虑进去。而对已有车间改造时,噪声控制有着比较多的制约,通常更着重于第2)和3)阶段。

在制定方案和实施阶段宜建立一个组织和监督工作的系统,组织的成员应有权威性和代表性。理想的应由每一个涉及到的部门代表和声学专家组成,而安全和劳动保护部门的代表也应参加。

6.2.2 规划和初步设计阶段

在规划和初步设计阶段,所有的声学 and 噪声控制设计细节都需考虑:指标、生产流程分隔的影响、工艺主体布置的影响和有关噪声控制规划的通常程序。在该阶段,有关专业的生产人员宜参加。

工厂各部分的噪声控制指标,噪声照射级的上限值一般可按规范来定。尽可能获得所用机器的噪声发射值。在设计新车间或改造已有车间时,指标一般定得比有关规范给出的更严些(如取较低的噪声照射级)。也可定出相应的房间声学参数方面的指标。

噪声控制的一个重要环节是工作位置相对于高噪声机器和设备的位置。这牵涉到生产工艺,如果生产流程自动化程度高,那只有少量维修管理人员暴露在高噪声级下,多数工人处于低噪声暴露级下是容易达到的。对于有些场合,也只有使生产流程上的机器设备自动化或者遥控才是适当可行的措施。

生产流程布置一般优先考虑生产效率。选择总体布置时,物流效率经常是关键。这往往与一个好的声学设计相矛盾,高效的物流要求尽可能少的墙、隔板的大空间,而一个好的声学设计经常是要把高噪声机器隔开在一个尽可能小的空间内来实现。

在规划和初步设计阶段时,应考虑把不同类型的工作场所放在工厂的不同部位,如办公室位置的选择应离高噪声机器远些,且要将由机器传来的空气声和固体声隔离。规划中应尽可能把高噪声机器设置在远离工作位置的地方或者采取措施把机器与工作位置隔开。

建筑公司或大型技术设备的安装公司必须满足在噪声控制方面所需的技术措施要求。

6.2.3 施工设计阶段

本阶段噪声控制设计通常为三项内容:

- 确定机器的噪声发射值;
- 预估房间的声传播特性和噪声照射级;
- 选定噪声控制措施。

该阶段是重要阶段,因为它将影响到噪声控制的最终效果,该阶段应该请声学专家经常参与。

6.2.3.1 确定噪声发射值

只有在机器噪声发射值已知的情况下,声学环境的设计和适当的噪声控制规划才能制定。如果不知道噪声发射值,有时也可预估。噪声发射值的确定见第7章。

6.2.3.2 预估房间的声传播特性和噪声照射级

预估噪声照射级和房间的声传播特性最有效的方法是用为工作场所声学设计开发的计算机预测噪声技术。除了生产区域内的噪声级预测外,还需了解噪声从一个房间传到另一个房间的声透射。

6.2.3.3 选定噪声控制措施

确定机器的噪声发射级、噪声照射级和声传播特性并将它们与规定的指标进行比较,从而确定何处需要采取何种噪声控制措施。其步骤如下:

- 考虑相应的噪声控制措施;
- 评估采取这些噪声控制措施后,在降噪方面的效果和对生产过程及其他方面的影响。

根据这些评估,选定一套最适宜的噪声控制措施,并附必要的图和说明书作出详细的设计。

6.2.4 实施阶段