

声学名词术语

马大猷 主编

海洋出版社

声 学 名 词 术 语

马大猷 主编

海 洋 出 版 社

1984年·北京

内 容 简 介

本书列出的声学名词术语共 1400 余条,其中对 534 条术语给出了定义和比较详细的说明,作为本书的正文,其他声学名词只给出了相应的英文名词,列于附录中。此外,本书还附有英汉声学名词对照和有关声学方面的四个最重要的国家标准。

本书可供有关专业的科研人员、工程技术人员、教学人员、翻译人员和其他有关人员参考使用。

声 学 名 词 术 语

马大猷 主编

*

海洋出版社出版(北京复兴门外大街)

新华书店北京发行所发行 德外印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 7 字数: 220 千字

1984 年 3 月第一版 1984 年 3 月第一次印刷

印数 1—9,000

*

统一书号: 13193·0286 定价: 1.20 元

主 编

马 大 猷

编 订 者

(按姓氏笔划为序)

于 渤	吕 如 榆	沈 囡	汪 承 浩
李 真	杨 锦 刚	查 济 璇	徐 唯 义
钱 祖 文	章 汝 威		

审 订 者

马 大 猷 徐 唯 义

前 言

《声学名词术语》和其他文件是我国声学界四年来在标准化方面努力的成果。这些都是在向全国主要声学单位和声学工作者征求意见的基础上,分别组成工作组起草、讨论、进一步征求意见、修改,最后由声学标准化技术委员会认真讨论通过的。很多同志花了大量劳动。

在我国社会主义现代化建设过程中,各方面都迫切需要标准,否则大规模建设是不可能的。但是在过去标准化的工作很不够,为了较快地建立起必要的标准,也考虑到今后国际交往的需要,声学标准化技术委员会决定,首先研究现有的经国际标准化组织 ISO 通过的国际标准及其发展趋向,研究一些国家的国家标准,在这基础上制定我国标准。有些合理的和适于我国情况的部分甚至整个标准就直接采取并转写到我国的国家标准内,有些不足的或情况不同的则另写,有的则要经过实验验证。这样,虽然还花了不少时间,但比起全部另起炉灶要快得多。这本书内收集了一些比较基础的标准。

《声学名词术语》是使声学界有共同语言的基本文件。但在这方面 ISO 还没有标准。我国在 1958 年 12 月出版过《声学术语》,现在的《声学名词术语》就是以 1958 年的术语作基础,参考了国际电工委员会的《电声学词汇》、美国的《声学术语》等编成的。《声学名词术语》的内容是标准名词和标准定义,其中名词还参考了《英汉物理学名词》、《英汉数学名词》等。制定标准名词不同于翻译,要根据事物本质和中国

语文规律和用法定出恰当的名词，决不是一一照译，但也照顾使用情况，有些过去用得较多的直接翻译也列入，但不作推荐。中、外文不完全相应的例子很多，例如，英文中 Acoustics(法、德、俄文中都有相应的词)有两种用法，如指的是学科，则相应于“声学”，如讲音乐厅中的 Acoustics 则相应于“音质”；又如 note 相应于“律音”或代表律音的“音符”。倒过来，也有在外文中，几个词内容是一样的，在中文中就只有一个名词，例如声强度在英文中可用 Sound intensity, Sound energy flux density, Sound power density 等，但中文只有一个。在名词中，复合名词如意义很明确就不另列，只有需要另给定义的才单独列出。每项术语的定义都力求严格、准确，尽量减少误解的可能，因此有些词句不够简炼。量的单位都是用国际制单位 SI 或其衍生值(十进倍数或分数值)。

声学标准化技术委员会感谢所有参加制定和提过意见的同志。读者在使用中如有增补和改进的意见，希望尽力提出，以便考虑修订。

马大猷

1983.4.

使 用 说 明

1. 本书正文为声学术语，按学科分类编排。

2. 在声学术语中，当有两个或两个以上同义术语时，对于未加区分的术语，则表示它们的地位是等同的，均可使用。圆括号()里的术语，一般表示过去曾用过，但不作推荐。方括号[]里的字表示可以省略。

3. 在声学术语的定义中，当有两个或两个以上不同性质定义时，则用 a, b, c, ... 标出，分行并列叙述。定义中圆括号()里的字一般表示注释。

4. 附录一为汉英声学名词并兼作正文的中文索引，按汉语拼音字母顺序排列，其后面的数字为正文中各术语所在的页码。

5. 附录二为英汉声学名词兼作正文的英文索引，且按英文字母顺序排列，其后面的数字为正文中各术语所在的页码。

目 录

前 言	(ii)
使用说明	(iv)
声学术语	(1)
一、一般声学术语	(1)
二、振动和[机械]冲击	(16)
三、声波	(21)
四、传声系统	(28)
五、声学仪器和设备	(40)
六、水声学	(52)
七、超声学和声能学	(58)
八、生理声学和心理声学	(65)
九、语言声学	(72)
十、音乐声学	(75)
十一、建筑声学	(81)
十二、噪声控制	(89)
附录	(93)
一、汉英声学名词(兼作术语的中文索引)	(93)
二、英汉声学名词(兼作术语的英文索引)	(144)
三、声学的量和单位(GB 3102.7-82)	(197)
四、声学量的级及其基准值(GB 3238-82)	(210)
五、声学测量中的常用频率(GB 3240-82)	(212)
六、空气中声和噪声强弱的主观和客观表示法 (GB 3239-82)	(215)

声 学 术 语

一、一般声学术语

声[波]

sound[wave]

弹性媒质中传播的压力、应力、质点位移、质点速度等的变化或几种变化的综合。

声学

acoustics, theory of sound

研究声波的产生、传播、接收和效应的科学。

物理声学

physical acoustics

研究声学中基本物理问题的科学。

波动声学

wave acoustics

用波动的观点研究声学问题的科学。

电声学

electroacoustics

研究电声换能原理、技术和应用的科学。

声学测量

acoustical measurements

研究声学量的测量技术的科学。

几何声学

geometrical acoustics, ray acoustics

用声线的观点研究声学问题的科学。

可听声

audible sound

a. 引起听觉的声波。

b. 声波引起的听觉。

注 ① 可听声的频率范围大致为 20 Hz 至 20 kHz。

② 可听声一般简称为声或声音。

③ 按“声”为一般术语，音则是有调的声，按定义(b)也称为声或响，三者应加区别。

超声

ultrasound, ultrasonic sound

频率高于可听声频率范围的声。

注 超声频率低限大致为 20 kHz。

次声

infrasound, infra-audible sound, infrasonic sound

频率低于可听声频率范围的声。

注 次声频率高限大致为 20 Hz。

噪声

noise

a. 紊乱断续或统计上随机的声振荡。

b. 不需要的声音。可引伸为在一定频段中任何不需要的干扰，如电波干扰。

注 ① 可能混淆时应注明“声噪声”或“电噪声”。

② 噪声有时也称**无调声**(unpitched sound)。

无规噪声

random noise

瞬时值不能预先确定的声振荡。无规噪声的瞬时值对时间的分布只服从一定统计分布规律。

注 无规噪声不一定是白噪声。

白噪声

white noise

用固定频带宽度测量时，频谱连续并且均匀的噪声。

注 白噪声不一定是无规噪声。

粉红噪声

pink noise

用正比于频率的频带宽度测量时，频谱连续并且均匀的噪声。

环境噪声

ambient noise, environmental noise

在某一环境下总的噪声；常是由多个不同位置的声源产生的。

背景噪声

background noise

在发生、检查、测量或记录的系统中与信号存在与否无关的一切干扰。

声速

speed of sound, velocity of sound, sound velocity

声波在媒质中传播的速度。

静压

static pressure

没有声波存在时，媒质中的压力。

声压

sound pressure

有声波时，媒质中的压力与静压的差值。单位为帕[斯卡](Pascal), Pa。

注 ① 一般使用时，声压是有效声压的简称。有效声压是在一段时间内瞬时声压的方均根值，这段时间应为周期的整数倍或长到不影响计算结果的程度。

② 声压的瞬时值、平均值、最大值或峰到峰值等应分别注明为瞬时声压、平均声压、最大声压、峰到峰值声压等。

质点位移

[sound] particle displacement

媒质中某一尺度甚小于波长而甚大于分子尺度的质点，因声波通过而引起的相对于平衡位置的位移。

注 如不加说明，一般指有效值（即方均根值），用其他值时应予以说明，如声压的注②。

质点速度

[sound] particle velocity

媒质中某一尺度甚小于波长而甚大于分子尺度的质点，因声波通过而引起的相对于整个媒质的振动速度。

注 如不加说明，一般指有效值（即方均根值），用其他值时应予以说明，如声压的注②。

质点加速度

[sound] particle acceleration

质点速度的时间变化率。

注 如不加说明，一般指有效值（即方均根值），用其他值时应予以说明，如声压的注②。

体积速度

volume velocity

声波在一指定表面上产生的每单位时间的交变流量。

注 ① 体积速度 U 的表示式为

$$U = \int_S u_n dS$$

式中 u_n 为质点速度在表面 dS 法线方向的分量，面积分在有声波通过的表面 S 上进行。

② 如不加说明，一般指有效值（即方均根值），用其他值时应予以说明，如声压的注②。

声强[度]

sound intensity (sound energy flux density, sound power density)

在某一点上，一个与指定方向垂直的单位面积上在单位时间内通过的平均声能。单位为瓦每平方米， W/m^2 。

注 ① 声场在指定方向 n 的声强等于在垂直于该方向的单位面积上的平均声能通量。声波为纵波时，声强可用下式表示：

$$I_n = \frac{1}{T} \int_0^T p u_n dt$$

式中 p ——瞬时声压，Pa，

u_n ——瞬时质点速度在方向 n 的分量, m/s;
 T ——周期的整倍数, 或长得不影响计算结果的时间, s。

② 在自由平面波或球面波的情况, 在传播方向的声强是

$$I_0 = \frac{p^2}{\rho_0 c}$$

式中 p ——有效声压, Pa;
 ρ_0 ——媒质密度, kg/m³;
 c ——声速, m/s。

声源强度

strength of a sound source

简单声源发出正弦式波时的最大体积速度。

注 简单声源是尺度甚小于波长的声源。

声能密度

sound energy density

在某点一尺度甚小于波长而甚大于分子尺度的小体积中的声能用这个体积来除所得的商。单位为焦每立方米, J/m³。

注 ① 如不加说明, 一般指有效值 (即方均根值), 用其他值时应予说明, 如声压的注②。

② 讲平均声能密度时须注意注明: 是空间平均 (在某一时刻), 还是时间平均 (在某一点)。

③ 在某点的平均声能密度等于

$$D = p^2 / \rho_0 c^2$$

式中 p ——声压 (有效值), Pa;
 ρ_0 ——媒质密度, kg/m³;
 c ——声速, m/s。

声能通量

sound energy flux

单位时间内, 通过某一面积的声能。单位为瓦, W。

注 ① 声波为纵波时, 声能通量用下式表示:

$$\Phi = \frac{1}{T} \int_0^T p u_n S dt$$

式中 p ——瞬时声压, Pa;
 u_n ——瞬时质点速度在 S 的法线方向 n 的分量, m/s;
 S ——面积, m^2 ;
 t ——时间, s;
 T ——周期的整数倍, 或长得不会影响计算结果的时间, s。

② 在自由平面波或球面波上, 通过面积 S 的平均声能通量 (时间平均) 为

$$\Phi = p^2 S \cos \theta / \rho_0 c$$

式中 p ——有效声压, Pa;
 ρ_0 ——媒质密度, kg/m^3 ;
 c ——声速, m/s;
 θ ——面积 S 的法线与波法线所成的角度。

声[源]功率

sound power of a source

声功率是声源在单位时间内发射出的总能量。

声辐射压力

acoustic radiation pressure

由声辐射能所引起的径向恒压力。

谱(频谱)

spectrum (frequency spectrum)

把时间函数的分量按幅值或相位表示为频率的函数的分布图形。

注 根据声音性质不同, 它的声谱可能是线谱、连续谱或二者之和。

线谱

line spectrum

由一些离散频率成分形成的谱。

连续谱

continuous spectrum

在一定频率范围内含有连续频率成分的谱。

谱密度

spectrum density, spectral density

指波的信号通过理想滤波器, 当频带趋近于零时, 每单位带宽的均方值输出。

功率谱密度

power spectral density (PSD)

在傅氏变换中, 功率谱密度

$$S(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} R(\tau) e^{-i\omega\tau} d\tau$$

式中 $R(\tau)$ ——函数 $X(t)$ 的自相关函数。

$S(\omega)$ 与均方谱密度成正比, 谱密度 (每单位带宽中时间函数的均方值)

$$W(f) = 4\pi S(\omega) \quad \omega = 2\pi f$$

注 ① 功率谱密度用于无规振动的各种物理量。如位移、速度、力、加速度等, 在振动研究中, 功率谱密度常指加速度的功率谱密度 (即 $X(t)$ 代表加速度)。

② 如果 $R(\tau)$ 是两个时间函数的互相关函数, 则 $S(\omega)$ 就是互功率谱密度 (cross-spectrum density)。

[振动]位移

[vibration] displacement

物体相对于某一参考坐标位置的变化矢量。

[振动]速度

[vibration] velocity

位移的时间变化率的矢量。

[振动]加速度

[vibration] acceleration

速度的时间变化率的矢量。

加速度率

jerk

加速度的时间变化率的矢量。加速度率为位移的第三阶时间微

商。

级

level

在声学中一个量与同类基准量(reference quantity)之比的对数。对数的底,基准量和级的类别应加注明。

注 ① 级的类别用名称表示,如声压级、声功率级等。

② 对数的底以及任何比例常数用单位表示,如分贝、奈培等。

分贝

decibel (dB)

贝[尔](bel)的十分之一,贝是一种级的单位,其对数的底是10,用于可与功率类比的量。

注 ① 因此,分贝也是级的单位,其对数的底是10的10次方根,量与功率成正比。

② 可与功率类比的量,例如:电流平方、电压平方、质点速度平方、声强、声能密度、位移平方、速度平方、加速度平方、力平方以及功率本身等等。用于声压时,分贝实际是声压平方级的单位,简称为声压级不会误解。

③ 分贝数可写作

$$\begin{aligned} N &= 10 \lg(W_1/W_2) \text{ dB} \\ &= 20 \lg(p_1/p_2) \text{ dB} \end{aligned}$$

式中 W_1/W_2 ——功率比;

p_1/p_2 ——声压比。

奈培

neper (Np)

一种级的单位,其中对数的底是 $e=2.71828$,用于可与电流或电压类比的量。

注 ① 适用的量是电流、电压、声压、质点速度、力、位移、速度、加速度。两个量 p_1, p_2 相差的奈培数是:

$$\alpha = \ln(p_1/p_2)$$

② $1 \text{ Np} = 8.686 \text{ dB}$

声压级

sound pressure level

声压与基准声压之比的以 10 为底的对数乘以 20, 以分贝计。基准声压必须指明。

注 常用基准声压为

① $20 \mu\text{Pa}$ (空气中)。

② $1 \mu\text{Pa}$ (水中)。

声强级

sound intensity level

声强与基准声强之比的以 10 为底的对数乘以 10, 以分贝计。基准声强必须指明。

注 ① 常用基准声强为 1 pW/m^2 。

② 在自由行波中, 声功率与声压关系固定, 可由声压级求声强级, 在一般情况下, 二者关系复杂, 无法由声压级求声强级。

声功率级

sound power level

声功率与基准声功率之比的以 10 为底的对数乘以 10, 以分贝计。基准声功率必须指明。

注 常用基准声功率为 1 pW 。

声级

sound level

用一定的仪表特性和 A、B、C 计权特性测得的计权声压级。所用的仪表特性和计权特性都必须说明, 否则指 A 声级。基准声压也必须指明。

注 ① 常用基准声压为 $20 \mu\text{Pa}$ 。

② A、B、C 计权特性分别是 40、70、100 方等响线的反曲线, 计权特性用声级前的字标表示, 如 A 声级 65 dB。飞机噪声也可用 D 计权, 其特性是 40 dB 等噪线的反曲线。

噪声级

noise level