

小知识

分贝的由来和 1/3 倍频程算法

1 分贝的由来

分贝是声音大小的计量单位。介质中有声波时,产生介质的紧密与稀疏,压力围绕平均压力(原始压力,也就是平衡压力)周期性地变化,这部分附加上去的交变压力是由声波波动引起的,称为声压,用 P 表示。压力是作用在单位面积上的力。

平面波的声压 P 和质点运动速度 v 成正比,它们之间的比例常数是介质的密度 ρ 乘上声波传播速度 C ,即

$$P = \rho C v$$

这个式子跟电学里的欧姆定律 $U = RI$ (电压 = 电阻 × 电流)形式一样,所以也叫做声学欧姆定律。声压 P 类比于电压 U ,质量运动速度 v 类比于电流 I ,而密度 ρ 和声速 C 的乘积类比于电阻 R ,它是由传播介质的性质决定的,因为有这个类比关系,常把 ρC 叫做声阻率。

在电学中,电功率 $P = U^2/R$,表示单位时间内通过电阻为 R 的介质的能量。在声学中,同样也把单位时间内通过介质单位面积的能量叫做声强,即

$$I = P^2 / \rho C$$

它和声压 P 的平方成正比,和声阻率 ρC 成反比。声强也可以表示为声压乘质点运动速度:

$$I = P v$$

或表示为质点运动速度的平方乘上声阻率:

$$I = \rho C v^2$$

空气的声阻率为 $420 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$,水的声阻率要大得多,为 $1.5 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 。 I 的单位为瓦/米²。

我们很难想象到声音的变化范围有多大,在空气中,人类刚刚可以听得见的声音声强只有 10^{-12} 瓦/米²,与此相应的声压有效值 $P = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$,在声学中叫做“听阈”,也就是听得见的最弱的声音极限。这个声强是健康人的听阈的平均值。每个人的听觉不完全一样,随年龄的增长,听阈也有所提高。最强的声音震得人的耳膜发痛,它的声强大约为 10^2 瓦/米²,在声学中叫“痛阈”。一般的声音都在听阈和痛阈之间。最强的声音是最弱的声音的 10^{14} 倍!为了书写方便,我们可以换一种表示方法。取听阈的声强,也就是 10^{-12} 瓦/米² 作为参考,记作 I_0 。假如我们要表示 I_1 ,先求出 I_1 是参考声强 I_0 的 I_1/I_0 倍,把这倍数取以 10 为底的对数,再乘以 10,就可以得出用分贝数表示的声强 L_I :

$$L_I = 10 \lg I_1 / I_0$$

虽然倍数很大,但写成分贝数后并不十分大,这样就方便得多了。比如,一声强比参考声强 I_0 大 1 000 倍,若用真数表示,就是 10^{-9} 瓦/米²,用对数表示,1 000 的对数是 3,3 乘以 10 等于 30,那么这个声强就是 30 分贝。

因为声强和声压的平方成正比 $I_1/I_0 = P_1^2/P_0^2$,所以由声压的倍数求分贝数时,就得把倍数取对数后乘以 20,在空气中进行声学测量时,通常用听

表 1 分贝数与声强、声压倍数的关系

L_I (分贝)	1	2	3	5	10	20	40	60	100	140
I_1/I_0	1.26	1.59	2	3.16	10	10^2	10^4	10^6	10^{10}	10^{14}

阈声压,即有效声压值 $P_0=2 \times 10^{-5}$ Pa 做为参考标准。

表 1 表示分贝数与声强、声压倍数的关系。

注:本节摘自李允武,丁东编著《声音》

$$F_m = \sqrt{f_u \cdot f_l}$$

$$B = f_u - f_l$$

$$B = K f_m$$

式中 f_u —上边频;

f_l —下边频;

f_m —中心频率;

B —1/3 倍频程带宽;

$K=0.231$ (常数)。

(天津市橡胶工业研究所 王东生 供稿)

2 1/3 倍频程滤波带宽算法

在声学性能测量中,有时需要按三分之一倍频程带宽取试验点,下面介绍 1/3 倍频程带宽的计算方法,供参考。

$$F_u/f_l = 2^{1/3} = 1.2599$$

大陆改变进入俄罗斯 轮胎市场的途径

大陆悄悄地改变它进入俄罗斯市场的途径。随着它从莫斯科轮胎厂撤资,大陆不再寻求在俄罗斯地区建立生产基地。取而代之,它关注于发展它的零售和批发业务,同时等待进口关税回落,因为俄罗斯要加入世界贸易组织。

大陆已经建立了一个新的公司即大陆轮胎(俄国)公司以管理它在俄罗斯的运营情况,并由 Jaron Wiedmaier 掌控。“我们有一个不同的策略。我们将从罗马尼亚、捷克共和国和其它地区进口轮胎”Wiedmaier 告诉 ERJ。它说这个公司已经与经销商签约,目的在于中、高端市场。

大陆解除了与莫斯科轮胎厂的合资契约,并且在当地向俄方合作者出售了设备。

去年,Wiedmaier 说,大陆在俄罗斯销售一百万条轿车轮胎。其中一个型号 170-70R13 占据 45%的市场份额,在俄罗斯这是一个最大的销售规模,因为它适合于 Lada 轿车,大陆轮胎专家解释说。接下来的最大的销售货品是 195-65R16,占据了 8%的市场。低于这个份额的可忽略不计,他说,“没有其它型号占据多于 1%或 2%的市场份额。”俄罗斯市场的变化

Wiedmaier 估计现今俄罗斯销售的轮胎有 75%是国内产品,其余为进口。但是,随着俄罗斯加

入 WTO,这种情况将会改变。如今进口每一只轮胎须付至少 6.2 欧元进口销售税,到 2010 年税率将会降至 5%以下。

市场将从批发转变为零售,Wiedmaier 补充说。当前有 75%的轮胎通过批发销售出去,而剩下的通过零售渠道销售,但是这一情况将改变,他说,一部分是由于批发商争取零售销路,另一部分是由于消费者有更多的钱可以支配。

Wiedmaier 说,过去,俄罗斯人会自己买轮胎并且进行安装,而现在,他们越来越多地依赖于零售商来做这些。同样,零售销路的标准迅速提高。即使在过去的两年里,西方标准零售销路仅限于莫斯科和圣彼得堡,但是现在他们活跃于 Yekaterinburg, Rostov 甚至是 Irkutsk。现今,这些销路都是独立的,并且很有可能继续保持此状况,但是公司所有者想要与西方供应商联合起来稳步发展以提高他们在俄罗斯消费者心目中的形象。

俄罗斯是一个巨大的冬季型轮胎的消费市场。但是 Wiedmaier 指出俄罗斯制造商制造全季候型轮胎,而且将它们以冬季型轮胎出售。通过对比,Wiedmaier 说,大陆和诺基亚的纯冬季型轮胎在俄罗斯销势凶猛。大陆销售一百万只轮胎,大约 60%是冬季型轮胎,Gislaved 品牌在俄罗斯势头也很强劲。

(天津市橡胶工业研究所 李玫 摘译自

European Rubber Journal, 2005,187(2):12)