

A 声级

频率计权

表 2.1 和图 2.2 显示了 A, C 和 Z 的频率计权, 和相应的 1 级和 2 级声级计的容限误差。A 和 C 计权大致相当于 60 方和 100 方等响 (图 1.11) 的人耳频响曲线。中间的 B 计权和 D 计权用于飞机噪声评价, 如图 2.2, 已经不再使用了。

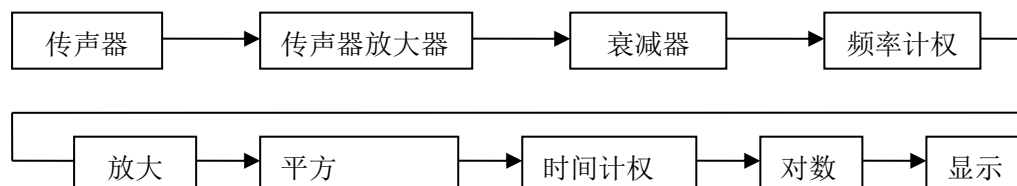


图 2.1 声级计框图

表 1-6 A、B、C 有关频率的计权系数 单位: dB

| 频率/Hz | A 计权 | B 计权 | C 计权 | 频率/Hz | A 计权 | B 计权 | C 计权 |
|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| 10 | -70.4 | -38.2 | -14.3 | 500 | -3.2 | -0.3 | 0 |
| 12.5 | -63.4 | -33.2 | -11.2 | 630 | -1.9 | -0.1 | 0 |
| 16 | -56.7 | -28.5 | -8.5 | 800 | -0.8 | 0 | 0 |
| 20 | -50.5 | -24.2 | -6.2 | 1000 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | -44.7 | -20.4 | -4.4 | 1250 | +0.6 | 0 | 0 |
| 31.5 | -39.4 | -17.1 | -3.0 | 1600 | +1.0 | 0 | -0.1 |
| 40 | -34.6 | -14.2 | -2.0 | 2000 | +1.2 | -0.1 | -0.2 |
| 50 | -30.2 | -11.6 | -1.3 | 2500 | +1.3 | -0.2 | -0.3 |
| 63 | -26.2 | -9.3 | -0.8 | 3150 | +1.2 | -0.4 | -0.5 |
| 80 | -22.5 | -7.4 | -0.5 | 4000 | +1.0 | -0.7 | -0.8 |
| 100 | -19.1 | -5.6 | -0.3 | 5000 | +0.5 | -1.2 | -1.3 |
| 125 | -16.1 | -4.2 | -0.2 | 6300 | +0.1 | -1.9 | -2.0 |
| 160 | -13.4 | -3.0 | -0.1 | 8000 | +1.1 | -2.9 | -3.0 |
| 200 | -10.9 | -2.0 | 0 | 10000 | +2.5 | -4.3 | -4.4 |
| 250 | -8.6 | -1.3 | 0 | 12500 | +4.3 | -6.1 | -6.2 |
| 315 | -6.6 | -0.8 | 0 | 16000 | +6.6 | -8.4 | -8.5 |
| 400 | -4.8 | -0.5 | 0 | 20000 | +9.3 | -11.1 | -11.2 |

表 2.1 声级计的频率计权(源自 IEC61672-1)

| 频率 (Hz) | 频率计权 (dB) | | | 容限误差 (dB) | |
|---------|-----------|------|-----|------------|----------|
| | A | C | Z | 1 级 | 2 级 |
| 16 | -56.7 | -8.5 | 0.0 | +2.5; -4.5 | +5.5; -∞ |
| 31.5 | -39.4 | -3.0 | 0.0 | ±2.0 | ±3.5 |
| 63 | -26.2 | -0.8 | 0.0 | ±1.5 | ±2.5 |
| 125 | -16.1 | -0.2 | 0.0 | ±1.5 | ±2.0 |
| 250 | -8.6 | 0.0 | 0.0 | ±1.4 | ±1.9 |

| | | | | | |
|-------|------|------|-----|-----------|---------|
| 500 | -3.2 | 0.0 | 0.0 | ±1.4 | ±1.9 |
| 1000 | 0 | 0 | 0 | ±1.1 | ±1.4 |
| 2000 | +1.2 | -0.2 | 0.0 | ±1.6 | ±2.6 |
| 4000 | +1.0 | -0.8 | 0.0 | ±1.6 | ±3.6 |
| 8000 | -1.1 | -3.0 | 0.0 | +2.1;-3.1 | ±5.6 |
| 16000 | -6.6 | -8.5 | 0.0 | +3.5;-17 | +6.0;-∞ |

采用 A 计权的测量值 dBA*被认为与人耳的噪声级感觉大体接近。C 计权的 dBC*数值，可当作声级计 Z 计权的近似值。在噪声测量中，dBA 和 dBC 值均应记录，根据两者之间的差异，不用频谱分析仪也可发现哪些频率占主导地位，是大于 1kHz 还是小于 1kHz。

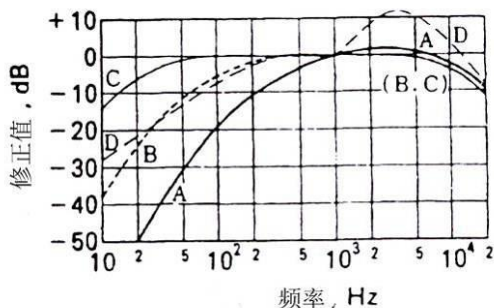


图 2.2 频率计权特性

A 声级的概念会使普通人感到迷惑。声级是将各个频率的声音计权相加（不是简单的算术相加）得到的声音大小。A 声级又称为 A 计权声级，是各个频率的声音通过 A 计权网络后再相加得到的大小，A 声级反映了人耳对低频和低频不敏感的听觉特性。例如，如果某声音 100Hz 的声压级为 80dB，在计算 A 声级时，将按计权减去 50.5dB，即按 29.5dB 来计算；若其 1KHz 的声压级为 80dB，计权值为 0dB，即仍按 80dB 计算。A 声级的目的在于，A 声级越大，则表明声音听起来越响。A 声级分贝通常计为 dBA。许多与噪声有关的国家规范都是按 A 声级作为指标的。

等效连续 A 声级。在给定时间段 T 内，与振动噪声具有相同等效 A 计权能量的连续稳态噪声的 A 计权声级。定义为：

$$L_{Aeq, T} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] \quad (\text{dB}) \quad (2.5)$$

式中, $T = t_2 - t_1$, $P_A(t)$ 是瞬时的 A 计权声压, P_0 是参考声压 ($20 \mu\text{Pa}$)。

测量 $L_{Aeq, T}$ 最简单的方法是使用一个可自动计算和显示 $L_{Aeq, T}$ 和 T 值的积分声级计 (IEC61672-1), 也可以用普通声级计进行采样的方法。为此, $L_{Aeq, T}$ 可以被写成下式:

$$L_{Aeq, T} = 10 \lg \left[\frac{1}{n} (10^{L_{A1}/10} + 10^{L_{A2}/10} + \dots + 10^{L_{An}/10}) \right] \quad (\text{dB}) \quad (2.6)$$

式中, n 是采样总数量, $L_{A1}, L_{A2}, \dots, L_{An}$ 是测量的 A 计权声级。

当采样周期 Δt 比测量系统的时间常数短时, 采样处理所得结果与用积分声级计测得的结果几乎是相同的。不过, 实际应用中, 推荐值如下:

时间计权 F 条件下: $\Delta t \leq 0.25\text{s}$;

时间计权 S 条件下: $\Delta t \leq 2.0\text{s}$;

当噪声起伏不大时, Δt 可延长至 5.0s , 因此, 仍然可采用常规仪器。

如果噪声级的起伏为一正态分布, 那么与百分声级的关系如下:

$$L_{Aeq} = L_{A10} - 1.3\sigma + 0.12\sigma^2 = L_{A50} + 0.12\sigma^2 \quad (2.7)$$

式中, σ 是标准偏差。

对于高速公路的交通噪声, 也可以说 L_{Aeq} 与 $L_{A25} \sim L_{A30}$ 是等效的。

