

## 室外声音按倒数平方规律衰减

假如在室外的声源附近没有障碍物，那么当我们背对声源走开时所观察到的声音的衰减，就可用比较简单的方法来描述。在图 B 中，我们以半径为 4、8 和 16 英尺围绕声源建造许多个球面。让我们假设此声源产生一恒定的声功率电平，比方说，是 1 声学瓦。那么，在距离为 4 英尺处就有 1 瓦的功率电平透过球面，此球面的面积为  $4\pi(4)^2$ ，即 201 平方英尺。在此距离两倍的地方，即 8 英尺处，我们观察到同样是 1 瓦的功率却透过  $4\pi(8)^2$  的球面，即 804 英尺。这时，因为直径为 8 英尺的球面面积为直径 4 英尺的球面的 4 倍，所以在距离 8 英尺的 1 平方英尺面积中透过的功率将只有在 4 英尺处的 1 平方英尺面积中透过的功率的四分之一。因此，在 8 英尺处的声压级将比在 4 英尺处的声压级低 6 分贝。再移到 16 英尺处，这里面积为  $4\pi(16)^2$  或为 3216 平方英尺；这又是半径为 8 英尺的球面面积的 4 倍，于是又观察到在 16 英尺处的声压比在 8 英尺处低 6 分贝。



所有这些讲座都离不开经验；我们都观察到，当我们离开一个室外声源的时候，一开始觉得声压下降得很快，随后，当我们走得更远一些时，觉得声压降低得较慢了。每当我们离开声源的距离加倍时，声级就下降大约 6 分贝，这种关系就叫做倒数平方规律。其方程式为： $\text{损失的分贝数} = 10\log[r_1/r_2]^2$  此方程可求出在任意两  $r$  值之间测得的相对损失声级。例：求在离声源 10 英尺和 100 英尺之间观察到的倒数平方损失是多少？令  $r_1$  为 10 英尺  $r_2$  为 100 英尺 那么： $\text{损失的声级} = 10\log[10/100]^2 = -20$  分贝 例如：用诺模图，求 10 英尺和 100 英尺间按倒数平方规律所产生的衰减 在 10 英尺的上边读得 -20 分贝 在 100 英尺的上边 -40 分贝。于是， $-40 - (-20) = -20$  分贝。

存在于室外的声场通常称为自由场。它是这样一种声场，其中基本上没有能以任一种确实有效的方式来阻碍或反射声音的大的物体。在自由场中，倒数平方规律一般说是有效的，有两点很简单的规则应记住：在自由场中，每当离声源的距离加倍（或减半），声级要减少（或增加）6 分贝。每当把这距离增大（或减小）10 倍，声级要减少（或增加）20 分贝。

为进一步观察倒数平方规律，图 C 标出了在与露天剧场台口的讲话人成各种不同的距离时测得的声压级。请注意测得的声压级只与倒数平方规律近似，一般与理论值的误差是在正负 2 以内，这是因为在声源附近有许多反射面和吸声面。