声波的衰减函数

声波在介质中传播时会被吸收而减弱，气体吸收最强而衰减最大，液体其次，固体吸收最小而衰减最小，因此对于一给定强度的声波，在气体中传播的距离会明显比在液体和固体传播的距离短。

一个声音在传播过程中将越来越微弱，这就是声波的衰减。造成声波衰减的原因有以下三个:

1.扩散衰减

物体振动发出的声波向四周传播，声波能量逐渐扩散开来。能量的扩散使得单位面积上所存在的能量减小，听到的声音就变得微弱。单位面积上的声波能量随着声源距离的平方而递减。

2.吸收衰减

声波在固体介质中传播时，由于介质的粘滞性而造成质点之间的内摩擦，从而使一部分声能转变为热能；同时，由于介质的热传导，介质的稠密和稀疏部分之间进行热交换，从而导致声能的损耗，这就是介质的吸收现象。介质的这种衰减称为吸收衰减。通常认为，吸收衰减与声波频率的平方成正比。

频率越高超声波越容易被吸收，随着传播距离增加超声波被吸收的越多，由于距离增加会使超声波吸收太多反射回来成像的强度减低。

3.散射衰减

当介质中存在颗粒状结构(液体中的悬浮粒子、气泡，固体中的颗粒状结构、缺陷、搀杂物等)而导致声波的衰减称散射衰减。通常认为当颗粒的尺寸远小于波长时，散射衰减与频率的四次方成正比；当颗粒尺寸与波长相近时，散射衰减与频率的平方成正比。

扩散衰减只与距声源的距离有关，与介质本身的性质无关。吸收衰减与散射衰减大小则取决于声波的频率和介质本身的性质。

表示声波在某种介质中传播时衰减的大小用衰减系数。衰减系数按下式计算:

式中——距声源的距离；——声源处的声压；——所测量处的声压。

从式可看到，所谓衰减系数就是声波在传播路径上单位长度上的衰减量。简单点说，介质致密的物体衰减小，象钢管，漏水声可以沿钢管传播很远，所以，在钢、铁类管道上很容易收索到漏水目标。松散的物体，声衰减很大，传播距离很短。对于同一类物体，声波频率越低，传播距离则越远。如以一较高频率对结构松散、密度差的介质作声波探测时，由于该介质中存在着折射、绕射以及可能出现的多次反射和散射等现象，至使高频率声波无法按原有射线方向传播，声速衰减快，探测无法进行。如降低探测声波的频率，使波长加大，其声波便可穿透较大距离。管道泄漏形成的声波一般频率较低，这是测漏仪能实用于各种地面漏水探测的理论依据。