声音与噪音

我们平时所说的声音其实是空气的振动。任何物体被摩擦或敲打，便成为音源。音源的振动转变为空气的振动，这种振动被人耳接收到时，我们就能听到声音了。我们的周围会传来各种各样的声音，但不可能对所有的声音都有反应。每个人会从其中通过主观判断抽取声音信号。对人不重要的声音经常会对重要声音有妨碍作用，因而被判断为“最好不存在的声音”，这种声音被称为噪音。因此，相对于声音自身的物理属性，噪音的判断方法更取决于听到声音的人的接听方式，当然也不能一概而论，不过，太强的声音、具有令人不快音质的声音、使人引起注意的声音等一般被判断为噪音。

声音的物理量与感觉量

从声音是大气压的微小压力变化这一角度来说，声音的物理量定义为声压，单位为帕斯卡(Pa)。人能够听到的声压从 20 μPa 到 200 Pa，相差 1 000 万倍。另外，人所感觉到声音的大小与声压的对数成比例。以最小可听值 20 μPa 为基准值，将声音的大小用分贝(dB)表示，其范围为 0 dB-140 dB。

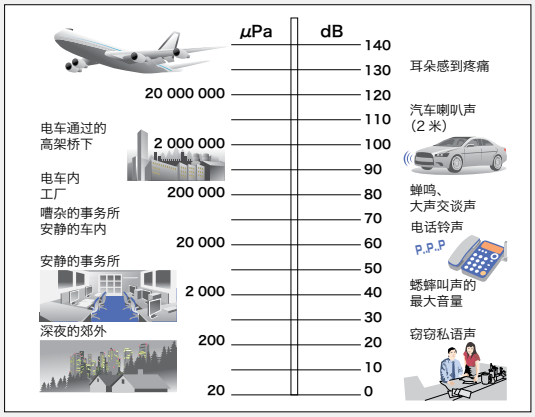


图 1　声压与声压级

另一方面，人耳的灵敏度随频率不同而相异，即使具有相同声压的声音，若频率不同其强弱就会感觉不同。若感受到某一个音与 1kHz 声压级 P 分贝(dB)的音具有相同的响度，则称该音的响度级为 P 方(phon)。图 2 表示了纯音的响度级与频率之间的关系，把该曲线叫做等响曲线。从图中可知，声音的物理量和感觉量并不一致，具有复杂的关系。

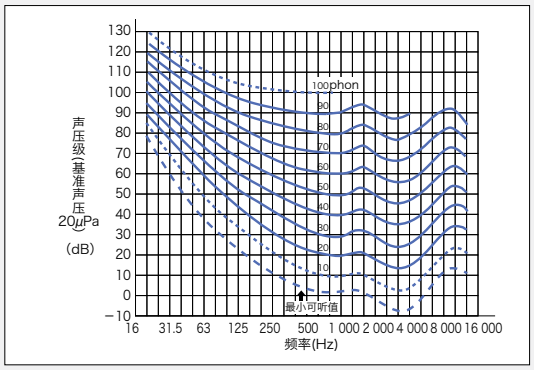
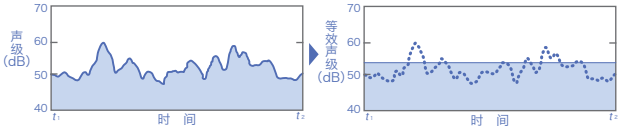


图2　相对于纯音的等响曲线（ISO 226 : 2003）

什么叫等效声级 L_{eq}？

在与噪音有关的环境基准的评价中，采用等效声级 (L_{eq})。



等效声级

等效声级 (L_{eq}) 的英语表示为 equivalent continuous sound level，指的是在某一段时间内变化的声级的能量用相同时间内一定噪音的能量来置换。以从时间 t_1 至 t_2，声级在 47 dB 至 60 dB 范围内变化的情况(左图)为例，若该噪音的能量用一定噪音的能量来置换，则为 53 dB(右图)。

L_{eq} 的测量

等效声级由声级计(带 L_{eq} 功能)、声级处理器自动计算可得。

声级与声级计

声级计是将声音的物理性质数值化的测量仪器。但无法测量包含心理、生理、主观要素声音的强弱。用 40 方(phon)的等响曲线的逆向特性(频率计权特性“A”)对声压进行计权，等级化后的数值称为声级，以 dB 来表示。

声级计的标准

声级计的性能按以下的国际标准来规定。

IEC 61672-1: 2013/2002　class1或class2

[Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications]

频率响应或线性范围等，规定有各种性能指标。在以噪音的评价或对策为目的测量噪音时，使用符合上述标准的声级计十分重要。

接下来将对声级计特有的用语加以说明。

①频率计权特性

计权特性由人耳的灵敏度随频率不同而相异这一性质所决定，如图3所示有A计权和C计权。以A计权测量时特别被称为声级，其与感觉量相近似。以C计权测量时则与声压级 (物理量) 近似。Z (FLAT) 为不计权特性，在测量声压级 (物理量) 时使用。

②时间计权特性

声级由声压的平方信号加以平均求得。根据平均的时间常数，备有F (Fast:时间常数 125 ms) 和S (Slow:1s) 这两种时间计权特性。一般的噪音测量使用Fast，但新干线噪音或飞机噪音等，则是以通过Slow测出的声级的值为基础来决定环境基准。

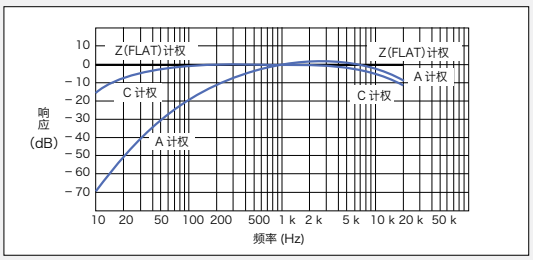


图 3　声级计的频率计权特性

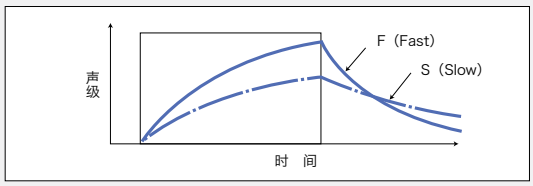


图 4　声级计的时间计权特性概念图

声级计的种类

声级计有许多种类。这是因为不同的测量目的、精度或者数据的处理方法要求使用时有所区分。可大致按以下分类。

①普通声级计、精密声级计(NL 系列)

为最常见的声级计，其性能由标准等决定。具有各种不同的精度。

②精密测量用声级计(NA-42)

具有很宽的测量频率范围及大量程，可进行各种声音测量。

③带分析功能的声级计(NA-28、NL-62 与 NX-62RT/42FT 的组合、NL-42/52 与 NX-42RT/42FT 的组合)该类声级计内置有实时分析功能、或者 FFT 分析功能。

④环境噪音监测系统(NA-37/39A)

通过噪音管制法和环境基准所规定的方法进行数据处理。

被用于噪音的测量与监控。

⑤精密声级计(附带低频测量功能)(NL-62 和 NX-62RT)

能够在 G 特性声压级的测量的同时进行 1/3 倍频程实时分析

⑥噪音显示装置

设置在街边，在显示屏上显示周围的声级的装置。