

## 重视房间吸音创造良好听音环境

人类除了时刻离不开空气外，另一个时刻离不开(并且是想离也离不开)的东西大概就是声音了。不是吗?我们可以闭上眼睛而看不见，却不能闭上耳朵而听不见。在我们赖以生存的这个世界上，也没有绝对无声的地方，这说明了声音对人类的重要性。正因为如此，追求优美的声音，消除有害的声音，就成了人们始终在努力实现的目标。

### 室内的一些声学现象

每个人的一生中至少有 1/3 到 1/2 的时间是在房间内渡过的，听音乐则更是如此。因此室内的声学现象必然引起人们的关注。

如同镜子会反射光线一样，房屋的墙壁、地板、天花板都会对声音产生反射，可惜的是声波并不能被看到，这种现象就往往被忽视了。其实呢，声音的反射现象是非常普遍的和有趣的(如北京天坛的回音壁)。从房屋内某一处发出的声音，都会以波的形式传播，并且从无数条途径到达听音位置。实际的反射现象是非常复杂的，并且随着房屋的形状及室内物体的不同而千差万别，相信这是不难想像和理解的。

由于反射现象的存在，在听音位置，我们实际听到的并不是纯粹由音箱发出的声音，而是音箱的直达声和各次反射声叠加后的效果。那么，这种叠加后的效果究竟是怎样的呢?"混响时间"这个概念是比较常用和重要的，它是指在直达声之后，声波在不断反射中能量逐渐减小的时间过程。这里"混"字的应用非常形象，因为在室内某处听到的声音总不是单一的，而是从各个方向来的、混乱不堪的。通常就把反射声统称作混响声(或者再细分为早期反射声和混响声)。关于混响时间的概念，声学上有它准确的定义，是指声源停止发声后残余声能密度下降为原值百万分之一时所经过的时间。值得指出的是用它可以描述声音的清晰度、丰满度，一般来说混响时间短则声音清晰度好，混响时间长则声音丰满度好。

下面再介绍另一个与反射有关的现象，即被称作房间内"简正激发"、"共振"、"共鸣"的声学现象。这指的是房间因其几何尺度而对某些频率的声波特别优惠，予以加强(形成驻波)的现象，这也是普遍存在的现象。对于通常的家庭居室来说，这种共振的基频频率是在低音区，约在 100hz 以内。

### 假如房间不能吸声

我们可以从上述声学现象出发来想像一下，如果房间内没有吸声物，房间本身也不吸收声音，将会是怎样一种情景。那时声音一旦发出就会不停地反射下去，前后发出的声音都将混叠在一起。例如，在这样的房间内播放语言广播，第二个字音出现的时候第一个字音仍在响，第三个字音出现的时候前两字音仍同时在响……再加上会激发出不同频率的共鸣音，则无论是语言或音乐我们都将完全无法分辨(除了第一个音)，更不用说去欣赏了，听到的只能是一片噪音!读者如果有兴趣，也可以这样来模拟一下：找来一台复音电子琴(复音数越多越好)，顺次压下它的键不要放手，听一听从乐音到噪音的转变。当然这些只是在一种极端情况下的想像。实际上由于墙壁、空气、人体都会吸收声能，反射声总是要逐渐消失的。不过通过这样的想像，可以使我们进一步理解房间吸声的重要性。幸亏我们并没有生活在完全不吸声的环境中，否则真是不堪设想!

尽管现实中的房间都可以吸收一些声能，但是往往很不理想。如果我们购买了很好的音响设备，它们发出了高保真的声音，可由于听音的房间吸声特性不好，不该有的混响和共鸣使原有的声音受到严重扭曲，那是何等遗憾！因此，真正的高保真放音的追求者，应当也是房间合理吸声的追求者。

### 吸声环境的营造方法

如果有机会的话，最好能参观一下消声室、录音室等专业的吸声环境，那样可以开拓我们的眼界。至少也应当留意一下影剧院或其它有吸声设计的场所，吸取点有益经验。

从原理上讲，如果在重放时要追求真正的原汁原味，就应当不受反射声的干扰，只听直达声。这样就需要有一个完全的吸声环境，而这往往是难以做到的(消声室造价昂贵，使用也不便)，因此通常是对房间进行部分的吸声，保留一些反射声并利用之。根据笔者对一些家庭听音环境的了解，大多数是没有采用吸声设计的，尽管其中有些家庭已使用了昂贵设备以至发烧线材。因此，在这些家庭中追求少部分的吸声是一种起码的选择，因为是从无到有，可以收到立杆见影的效果，那就是：明显减弱低频轰鸣声，并使声音变得更加清晰悦耳。对于已经采用少量吸声的家庭，则不妨向大部分吸声和均衡吸声努力，使设备能更接近高保真地重放出现场的声音。可以参考有关书籍，采用工程计算的方法来进行吸声设计。一般家庭听音室面积都不大，设计时宜将混响时间控制在 0.6 秒以内，越小越好，据此计算并选取适当的吸声材料。由于并不要求很准确，也可进行大致的估算。附图是笔者根据有关公式，按照 15m<sup>2</sup> 左右小听音室面积计算出的混响时间--平均吸声系统曲线，可供参考使用。

根据笔者的经验和感受，认为通常房间内的吸声物总是不愁其多，只愁其少，因此在一般情况下也可不必计算，下面就谈谈这种不定量的吸声处理法。首先来看地面，不良的地面会使中低频反射过强，如果听音房室内已经铺有木地板，那是比较理想的，它的吸声特性较均匀。如果是硬地面，就应当铺上厚地毯。为了方便走动，地毯面积也可仅限于音箱和听音位置之间，关键是要有厚度，可借助在其下垫纸板、木板、纤维板等来实现。天花板和四墙用不同规格的穿孔板吸声材料来装饰。再配合少量软质吸声物，也可使频率特性均匀，但这需要对房屋进行装修。不方便这样做的居室，不妨采用更简单的做法：不处理天花板，仅在四墙悬挂吸声物，各种各样的软质材料，如棉、麻、丝、毛类或其它类纤维织品都是可用之物，各种杀沫塑料将其表面用美观的布匹装饰后也是不错的选择。举个例子来说，如果在墙上悬挂 1mm 厚的丝绒质(或其它类似质地的)窗帘布，它大约只能吸收 1/5 的声能(在中、高频段，低频更差)，其余的反射出去，这样将不能消除低频的共鸣。解决的办法有：窗帘布不要紧贴墙，留出 10cm 左右距离(空隙中宜挂其它吸声物)；窗帘布打折或多层悬挂；再配合使用低频吸声特性好的大型软质沙发等，就可达到一定的效果。这里顺便指出，在吸声特性不良的听音室内，是不宜使用那种硬木沙发的。由于各种材料的吸声特性会有不同，故最好能有选择地使用，目标是使高、中、低频得到对称的和均衡的吸收。附表 1 列出了几种常用材料的吸声特性，供参考。有的时候，也可结合自己设备的特点及爱好进行非均衡的吸收，例如有的人偏爱低音，而所用功放的输出功率又不够大，或者音箱的低频响应欠佳时，就可以适当地减少低频的吸收。这虽然不是普通意义上的高保真选择，但在器材本身存在某种缺陷时还是可以采用的。另外，由于音箱高频的指向性，听音人后面的墙及侧墙的后部对减弱高频近次反射声的作用要大一些，而对于消除低频共鸣，则前后墙的效果基本是一样的，不可偏废。

### 室内吸声与减小环境噪声

布置室内吸声物的一个附带的好处是使房间的隔声性能得到一些改善，使我们能够在更为良好的环境中欣赏音乐。

在现代的都市里，环境噪声已成为一大公害，这一点已被大多数的人所认识。请先来看一看附表 2，这是一张对环境噪声提出要求的表。可以看出，除了录音室外，听音乐的房间也要求相当低的噪声级--30dB!这是个什么概念呢?要知道，人们正常谈话的声级就在 60dB 左右。因此 30dB 的噪声级，给出的是个非常安静的环境，举个例子：在这样的环境里，你将能够清楚地听到墙上一只石英钟的微弱嘀哒声，甚至一枚钢针落地的声音。也只有在这种安静的环境里，才有可能深入到音乐的细节，才能真正听好音乐，特别是那些动态范围很大的交响音乐。可惜的是，当今城市里的居民大多都没有这种福份。居室噪声级通常是在 40dB 以上，马路边的居民更要经常受到声级在 60dB 以上噪声的侵害。因此，为了听好音乐，也为了身心健康，一定要注意减弱噪声。作为听音室用的房间更要选择得当，不宜选在临马路的一边。

当我们在听音室内布置了吸声物后，它就开始发生双重功效：不仅能吸收室内的声音，同样也能吸收室外传进来的声音并减少室内声向室外的扩散(尽管这些作用略差一点)。由于噪声主要是从窗户传入的，因此对那里就要特别注意，除了采用厚重的窗帘来吸收噪声外，使用双层窗是更好的办法，玻璃厚些，两层间距离大些，可减弱噪声达 10~20dB。

建设一个吸声、隔声都好的听音室，应当是每一个家庭努力的目标。它不仅能给自己创造一个好的环境，也减少了扰邻，因为再好的音乐，对于不需要它的人来说，都是噪音!

读者朋友，如果你目前的听音室内吸声物太少，就请注意合理的增加吧。