

主观音质评价的细节

(广州番禺卓艺影音行 谢汇泉)

1 引言

对电声产品进行主观音质评价越来越受到人们的重视，由于主观听感和物理参量的测量是互为补充，共同构成对电声产品声音质量的评定。然而大多数的电声产品重放都在小型闭室里，因此，主观音质评价和室内声学就有着密不可分的关系。要得到正确的主观音质评价，需从以下内容说起。

2 声波基本特性

声波的本质是机械振动或气流扰动引起周围弹性媒质发生波动的现象，因此声波又称为弹性波。

引起声波的物体称为声源，声波所及的空间范围称为声场。

声波可以在气体中传播，也可以在液体和固体中传播，因为它们都是弹性物质。

由于在可闻声范围的电声学主要涉及空气中的声波，下面将着重讨论气体中的声波，气体中的声波是纵波，即疏密波。

3 闭室的重要

闭室最主要是满足足够的隔声要求，能有效隔绝外界传入室内的噪声，避免环境噪声对电声产品的判断产生影响，以保证室内有足够的信噪比，能让室内的声波传播的气体呈稳定状态，确保聆听者尽可能听到被评价的电声设备的本质。

4 温度和听感的关系

由于温度和声波有一定的关系，所以在试听室的温度需保持稳定
气温 θ 在 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ 以内时，空气的声速 C 与气温 θ 有如下近似的关系：

$$C = 331.4 + 0.607 * \theta \quad (1)$$

气温 θ 在 $\pm 30^{\circ}\text{C}$ 以外时，空气的声速 C 与气温 θ 有如下近似的关系：

$$C = 331.4 * \sqrt{1 + \frac{\theta}{273}} = 331.4 * \sqrt{\frac{T}{273}} \quad (2)$$

式中： T —空气的绝对温度（开尔文）；

θ —空气的摄氏温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）， $\theta \approx T - 273$ ；

在工程计算中，一般按 $\theta = 20^{\circ}\text{C}$ （293K）计，这时空气中声速约为 343 米/秒（再粗略一点可按 340 米/秒计）。

从上式中得出：

当空气温度在 25°C 时，声速是 346 米/秒

当空气温度在 30°C 时，声速是 349 米/秒

当空气温度在 35°C 时，声速是 352 米/秒

按工程计算的 20°C，声速是 343 米/秒时比率，25°C 是 99.13%，30°C 是 98.28%，35°C 时是 97.44%。笔者通过开空调，将温度控制在 28°C 时，主观听感上高低频明显减弱，声音发闷，没有节奏感，呆板。由此可知室内的气体温度需保持在 25°C 或以下才确保电声设备达到设计初衷的发挥。且 24°C~25°C 也是人身舒适的温度，可以长时间聆听，按照最理想还原电声设备本质的想法，25°C 时是最接近电声设备原本的设计。

5 混响时间

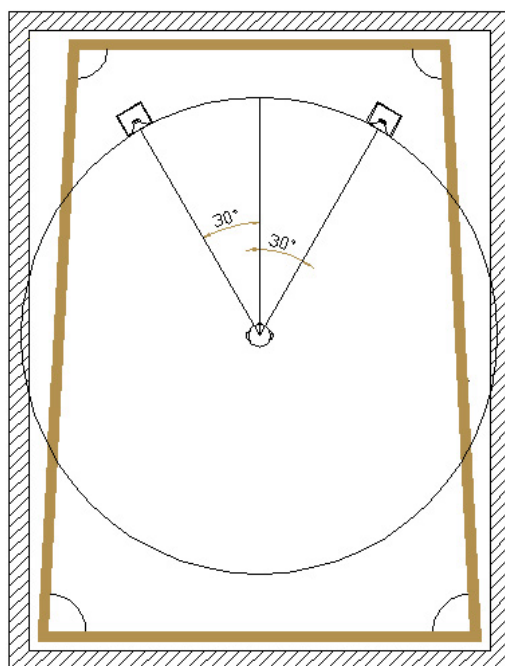
通常的多声道录音采用短混响时间录制，其录音室的混响时间多在 (0.5~0.6) 秒，而现场收音录制的节目多为音乐厅，大部分的混响时间在 0.8 秒或上，根据这些情况，主观评价室的混响时间取在 (0.3~0.5) 秒为宜，并取平直频响较好。

听音室的混响时间对主观音质的影响可以通过简单地开关听音室的门来体会。在打开时，整体声场会下降，主观听感上反映是低于扬声器箱的中部，声音比关上门时稍慢，且变得软弱，力度感不足，高频段的量感比关上门时要少些，节目源里的细节明显比关门时要少。（这可能是由于开门时，听音室的混响时间稍微变短，室内声音能量减少引起的。）

由上可知，重放房间产生的“二次反射声”会对电声产品的重放声产生干扰和附加声染色”，因而重放房间应该进行相当强的吸声处理，称为保证“声学比”。

6 扬声器箱的摆放

在声源等效中心的距离小于混响半径 r 的地方，其直达声将占主要成分；大于 r 的地方混响声能将占主要成分，在混响半径范围内，更容易发现电声产品的问题，这实际是发烧友（即电声爱好者）常说的摆位问题。



两个扬声器的轴心在不同水平面时，整个声场往低处方向，声场的构成比较混乱，乐器高低定位错乱走偏，声像散大，未能达到点发声，管弦乐团像分开左右两组演奏一样，未能

形成立体声应有的三维空间。

7 实际听感

时间：上午 9:30-11:30。测试节目源：

1) 国家标准 GSBM 6001-89_音质评价样件

2) Diablus in Musica Accardo interpreta Paganini 阿卡多《魔鬼颤音》

利用空调，将温度控制在 24℃，湿度在 49%，倾听开门与关门的音质区别：

一、国家标准 GSBM 6001-89_音质评价样件 第二轨《美谈不美》方明男声

关门时的听感：	开门时的听感：
1、朗诵者方明的声音声像位于两音箱体中间，与箱体相同高度的位置。	1、声音声像位于两音箱体的中间，高度为箱体的 1/2 高度的位置，对比关门时的声像较小
2、空间感清晰，重播背景宁静。	2、由于声像的变化，重播的空间变小了，外界的噪音使空间背景失去了宁静的感觉。
3、方明朗读时的喉咙发音、话语间的口型变换结节清晰可闻。	3、听不到这些细节。

二、国家标准 GSBM 6001-89_音质评价样件 第四轨《月光》

关门时的听感：	开门时的听感：
钢琴的琴弦振动泛音丰富，旋律流畅，爬音连贯而“颗粒”感清晰；琴音透亮，琴框共鸣声丰富，声音饱满而富有节奏感	对比关门时的听感，琴音稍暗，听不到琴框的共鸣声和琴弦的振动泛音，爬音一瞬而过，欠缺节奏感。

三、Diablus in Musica Accardo interpreta Paganini 阿卡多魔鬼的颤音 第三轨《Capriccio per violino solo n. 5》

关门时的听感：	开门时的听感：
琴声明亮透彻，小提琴演奏时弓与弦的摩擦声音的细节清晰，从 0:42 至 1:42 的演奏中阿卡多边拉弓边拨弦的技巧演奏清晰可闻，0:42 开始拨弹高音弦的微弱音符也很清晰。	琴音较干涩，听不到弓与弦的摩擦声音，0:42 至 1:42 的拨弹琴弦的音符相对关门时稍弱，0:42 开始拨弹高音弦的微弱音符的声音小得几乎听不见。

四、Diablus in Musica Accardo interpreta Paganini 阿卡多魔鬼的颤音 第五轨《Rondo galante. Andantino gaio》

关门时的听感：	开门时的听感：
1、管弦乐团的规模庞大，雄浑有气势，列阵延伸至两个音箱的外侧以外。	1、管弦乐团的规模相对较小，纵深远了，宽度窄了，中低频的量感相对弱些，列阵于两个音箱的外侧之间。
2、琴声飘逸，空间感丰富，转弓的细节明显，泛音丰富。	2、琴腔共鸣声欠缺，空间感不足，中频段偏干。
3、三角铁的声音轻盈清脆。	3、三角铁的声音较木呆，欠缺高音泛音的延伸，感觉敲的力度较重。

8 总结

人们对电声设备进行主观音质评价时，只注重器材本身的技术指标及其知名度,往往忽略了得到优美声音的其他重要条件。在整个主观音质评价的过程中，如能注重每一个细节时，就可以更清楚地了解被评价的电声产品。

参考资料：

管善群 电声技术基础。

管善群 扬声器的发声与信源以及听觉的关系之管见。