

# 扬声器有效频率范围测试方法

度纬科技 Application Notes-041-V1.0

<https://www.doewe.com>

## 一、引言

本篇文章想要给大家分享一下扬声器的有效频率范围这项指标的一些测试方法，这个指标在《GB/T 12060 声系统设备》系列标准的第五部分：扬声器主要性能测试方法中有出现，此外在其他的一些音频相关产品的测试标准中也有比较多的提到这项指标，如果您正对这项指标的测试方法有所疑问的话，希望可以帮助通过这篇文章的分享给您一些启发。

## 二、指标解读

### 2.1 指标描述

如图 1 所示为 12060.5 中对有效频率范围指标的相关描述，其他一些包含这项指标的测试标准中关于这项指标的描述可能有些出入，但测试方法其实大同小异。

#### 21.2 有效频率范围

##### 21.2.1 特性解释

由规定上下限频率所限定的频率范围。按 21.1.2 规定，馈以正弦信号并在参考轴上测得的扬声器频率响应上，在最高灵敏度区域一个倍频程的带宽(或由制造商规定的更宽的频带)内的平均声压级之下、10 dB 以内的上限频率和下限频率。在该确定频限内，应忽略频响曲线上，与低于平均声压级 10 dB 的水平线相交处，窄于 1/9 oct 宽度的尖谷。

##### 21.2.2 测量方法

有效频率范围可以由 21.1.1 所述、仅用正弦信号测得的频率响应上得到。

图 1

## 2.2 测试方法

首先需要测得被测物的频响曲线，以喊话器为例，链路连接方式如图 2 所示，频率响应测试结果如图 3 所示。

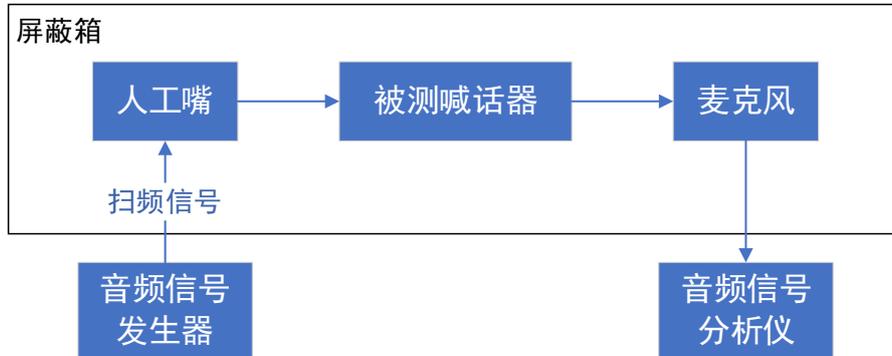


图 2

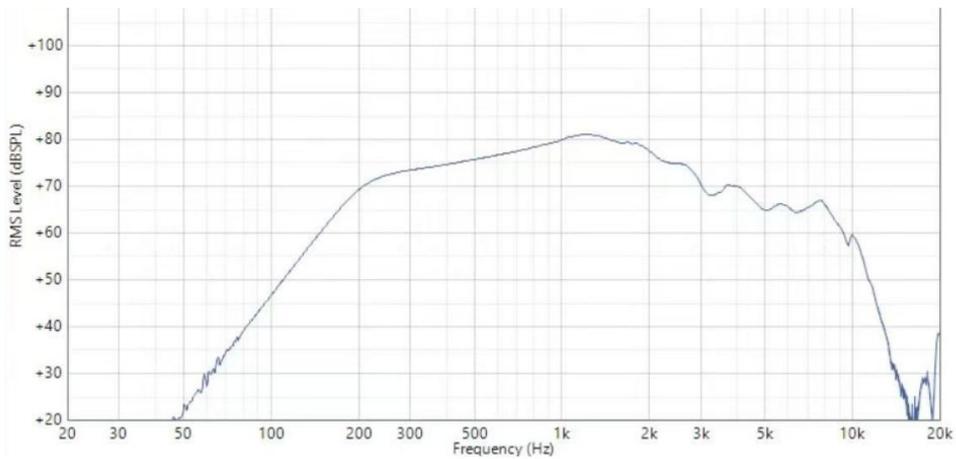


图 3 (此图仅用于效果演示，可能与实际测试结果不同)

根据频响曲线找到灵敏度最高位置处所对应的频率，以图 3 的频响曲线为例，灵敏度最高位置频率在 1.5kHz 附近。

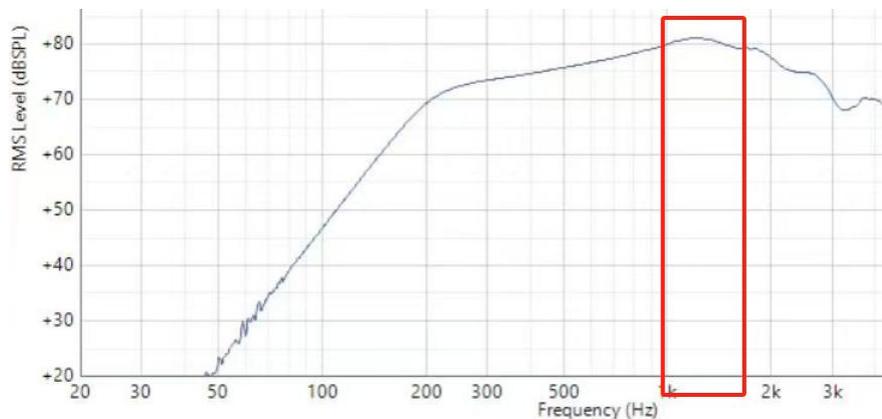


图 4

参考图 5 倍频程表格，判断其属于哪个带宽内，以此作为依据计算一个倍频程带宽内的信号的平均功率，以图 3 图 4 为例，1.5kHz 属于 1400Hz-2800Hz 范围内，因此我们计算 1400Hz-2800Hz 频率范围内的信号的平均声压级为  $P_0$ 。

1/1/倍频程		1/3 倍频程		1/1/倍频程		1/3 倍频程	
中心频率	带宽	中心频率	带宽	中心频率	带宽	中心频率	带宽
16	11.2-22.4	12.5	11.2-14.1	1000	710-1400	800	710-900
		16	14.1-17.8			1000	900-1120
		20	17.8-22.4			1250	1120-1400
31.5	22.4-45	25	22.4-28	2000	1400-2800	1600	1400-1800
		31.5	28-35.5			2000	1800-2240
		40	35.5-45			2500	2240-2800
63	45-90	50	45-56	4000	2800-5600	3150	2800-3550
		63	56-71			4000	3550-4500
		80	71-90			5000	4500-5600
125	90-180	100	90-112	8000	5600-11200	6300	5600-7100
		125	112-140			8000	7100-9000
		160	140-180			10000	9000-11200
250	180-355	200	180-224	16000	11200-22400	12500	11200-14100
		250	224-280			16000	14100-17800
		315	180-355			20000	17800-22400
500	355-710	400	255-450				
		500	450-560				
		630	560-710				

图 5

在  $P_0$  的基础上减小 10dB 得到声压级  $P_1$ ，在纵坐标上找到  $P_1$  所在位置画一条直线，这条直线会与频响曲线产生交点，忽略间隔小于 1/9 倍频程宽度的交点，其余所得到的交点对应的频率范围即为被测物的有效频率范围，如图 6 所示。

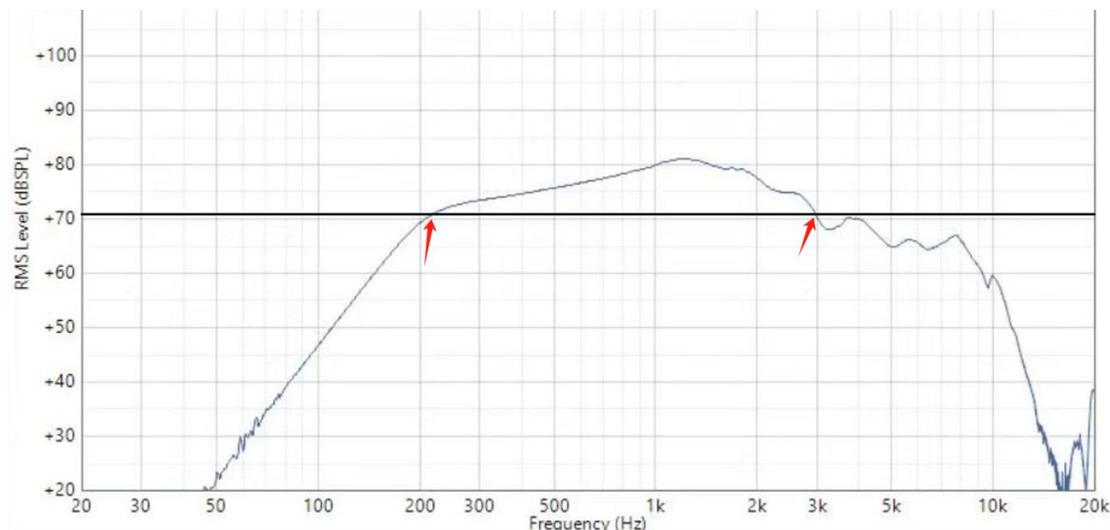


图 6

以上就是关于扬声器的有效频率范围的相关测试方法，基于我司提供的专业音频分析仪可以很好的测试这项指标，关于音频分析仪的参数可以参考以下内容。



音频分析仪 A10

- 标配支持 SPDIF/TOSLINK/AES/EBU 数字接口；
- 支持 BT/HDMI/I2S/PDM 等多种数字接口扩展；
- 完整强大的电声分析仪功能；
- 免代码的自动化及全面 API 接口；
- 支持 LabVIEW,VB.NET,C#.NET；
- 自动生成各种格式的测试报告；
- 多达 60 项测试功能，其中包括示波器，频谱分析仪，连续快速扫描等。

此外，如果您对其他音频相关的测试也感兴趣的话，我司也提供丰富的音频测试设备、测试配件以及测试，对于上述的测试方法如有其他问题也欢迎交流指正。