

ICS 33.160.50

M 72

备案号: 41778-2013



中华人民共和国文化行业标准

WH/T 58—2013

演出场所有源扬声器系统主要性能 测试方法

Methods of measurement for main characteristics of the active loudspeaker system
at performance venues

2013 - 09 - 27 发布

2014 - 01 - 01 实施

中华人民共和国文化部 发布

ZOBO 卓邦

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测试条件	2
5 正常工作条件	2
6 测试信号	3
7 声、电测量系统总误差	3
8 主要测试仪器及要求	3
9 电声性能	4
10 有源扬声器系统正常工作条件下的温升	8
11 动态功率	9
12 连续工作测试	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国文化部提出。

本标准由全国剧场标准化技术委员会（SAC/TC 388）归口。

本标准负责起草单位：中国演艺设备技术协会演出场馆设备专业委员会。

本标准参加起草单位：东莞亿达音响制造有限公司、深圳市宝业恒实业发展有限公司。

本标准主要起草人：徐新国、周其麟、赵其昌。

演出场所有源扬声器系统主要性能测试方法

1 范围

本标准规定了由一个或多个扬声器单元以及功率放大器等有源器件和箱体组成的、满足演出场所使用要求的扬声器系统的主要性能的测试方法。

其他场所使用的有源扬声器系统可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3241—2010 倍频程和分数倍频程滤波器

GB/T 3785.1—2010 电声学 声级计 第1部分：规范

GB/T 6278—1986 模拟节目信号

GB/T 7313—1987 高保真扬声器系统最低性能要求及测量方法

GB 8898—2011 音频、视频及类似电子设备 安全要求

GB/T 12060.2—2011 声系统设备 第2部分：一般术语解释和计算方法

GB/T 12060.3—2011 声系统设备 第3部分：声频放大器测量方法

GB/T 12060.5—2011 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法

GB/T 12060.13—2011 声系统设备 第13部分：扬声器听音试验

GB/T 14197—1993 声系统设备互连的优选配接值

GB/T 20441.4—2006 测量传声器 第4部分：工作标准传声器规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

短期最大声压级 short term maximum SPL

有源扬声器系统在不产生永久性损坏且在额定频率范围内，输入规定的猝发声信号，系统声压级输出的增量在等于输入增量50%时的声压级。

3.2

最大声压级 maximum SPL

有源扬声器系统在不产生永久性损坏且在规定的失真限定值的情况下输出的最大声压级。

3.3

累积频率响应 cumulative frequency response

用来表示有源扬声器系统的输入信号停止后，在不同频率点的输出声压随时间衰减的特性。

注：一般用累积频率响应曲线来表示。累积频率响应曲线是一种三维图表，水平轴（X）表示频率，垂直轴（Y）表示声压，竖轴（Z）表示时间。

3.4

过载源电动势 overload source e.m.f

音量控制器置于适当位置，使输出声压级比规定信号的输出声压级低10 dB而失真不超过额定总谐波失真值的最大源电动势。

3.5

固有噪声级 inherent noise level

由有源扬声器系统内部产生的噪声所引起的输出噪声级。由A计权评价。

4 测试条件

4.1 正常气候条件

环境温度：15℃~35℃

相对湿度：45%~75%

气压：86 kPa~106 kPa

4.2 仲裁气候条件

环境温度：20℃±1℃

相对湿度：63%~67%

气压：86 kPa~106 kPa

4.3 声学环境

4.3.1 自由场条件

系指近似声学自由空间条件（例如消声室），在此空间中，从点声源到距离r处的声压应按1/r的规律衰减，其偏差不得超过±10%。

自由场条件应该覆盖整个测量的频率范围。

4.3.2 环境噪声

环境噪声至少低于被测信号声压级10 dB。

5 正常工作条件

5.1 下列参数和条件应由制造者规定：其中正常的测量条件中的某些参数应由有关文件给出。这些参数本身并不进行测量，但它们是测量其他性能的基础。

——额定电源电压

- 输入阻抗
- 最大消耗功率
- 最小源电动势
- 额定频率范围
- 测试距离
- 参考面
- 参考点
- 参考轴
- 指向性角度

5.2 对于带有可调衰减器或者音调调节器的有源扬声器系统，测试时，应将衰减器或者音调调节器置于以下位置：

- 频率响应平直位置；
- 或衰减最小位置；
- 或制造商规定的位置。

6 测试信号

6.1 正弦信号

馈给有源扬声器系统输入的正弦电压应该在所测量的频率上保持恒定。

6.2 宽带噪声信号

按照GB/T 12060.5—2011中4.3的规定执行。

6.3 猝发声信号

本标准所用的猝发声信号是每单位带宽具有恒定功率谱密度的短持续时间的脉冲，其带宽至少应包括所测量的频率范围。

6.4 模拟节目信号

应符合GB/T 6278—1986的规定。

6.5 音乐信号源

是根据有源扬声器系统实际使用的多种音乐节目信号组合。音乐信号源由制造商提供。

7 声、电测量系统总误差

在规定的频率范围内，声测量系统总误差在 ± 2.0 dB。电测量系统总误差在 $\pm 5\%$

8 主要测试仪器及要求

8.1 总则

本标准不排除使用达到同等精度的其他仪器或测量分析软件。

8.2 声频信号发生器

按照GB/T 7313—1987中2.1的规定。

8.3 白噪声信号发生器

按照GB/T 7313—1987中2.2的规定。

8.4 测量传声器

按照GB/T 7313—1987中2.7的规定。

8.5 测量放大器

按照GB/T 7313—1987中2.5的规定。

8.6 有效值电压表

按照GB/T 7313—1987中2.6的规定。

8.7 电平记录仪

按照GB/T 7313—1987中2.8的规定。

8.8 带通滤波器（宽带）

按照GB/T 7313—1987中2.10的规定。

8.9 带通滤波器（窄带）

滤波器的特性应符合GB/T 3241—2010中的规定。

8.10 失真仪

应选用在使用频率范围内，谐波失真的测量误差在 $\pm 10\%$ 以内的产品。

9 电声性能

9.1 听音检验

9.1.1 特性解释

馈给被测有源扬声器系统一个信号以确定其正常工作。

9.1.2 测试方法

按图1接线，有源扬声器系统用规定的正弦信号，在上述的测试条件下，使输入到有源扬声器系统的信号电压比额定最小源电动势小10 dB。

其他数字音源系统由产品标准规定。

测试频率范围由制造商规定，扫频速度为2 s/次~3 s/次。将有源扬声器系统的音量旋钮调节到最小位置，音调调节旋钮置于中间的位置，打开有源扬声器系统的电源，音量旋钮逐步调节到最大音量位置。听音次数不应超过5次，对于可疑频率范围，可以采用手动扫描方式进行确认。听音时，扬声器系统周围0.5 m范围内应无反射物。听音距离一般不少于0.3 m或由产品标准规定。

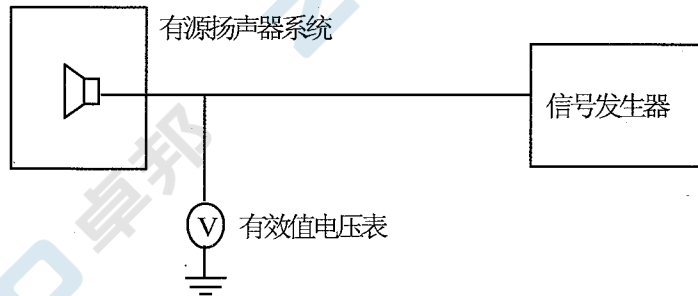


图1 听音检测接线图

9.2 频率响应

9.2.1 特性解释

相同于GB/T 12060.5—2011中21.1.1的解释。

9.2.2 测试方法

在额定工作条件，采用上述的测试设备，记录测试时的温度、湿度，按图2接线，依据有源扬声器系统的最小源电动势，输入规定的电压，在参考轴上测得的作为频率函数的声压级。

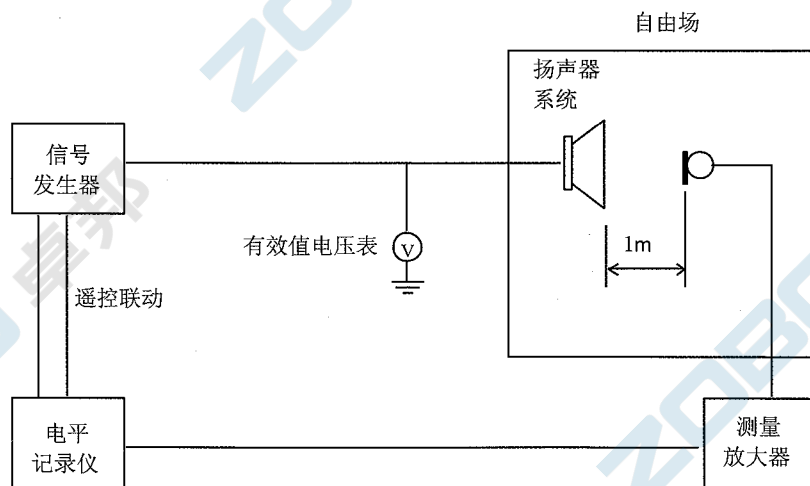


图2 有源扬声器系统的频率响应测试接线图

9.3 额定频率范围

9.3.1 特性解释

相同于GB/T 12060.5—2011中19.1的解释。

9.3.2 测试方法

相同于9.2.2的测试方法。

9.4 指向性频率响应

9.4.1 特性解释

在规定角度上的频率响应。

9.4.2 测试方法

按图2接线，在额定工作条件，依据9.2.2的方法。并将有源扬声器系统偏离规定的角度进行频率响应测试。

指向性频率响应包含水平指向性频率响应和垂直指向性频率响应。

9.5 总谐波失真

9.5.1 特性解释

相同于GB/T 12060.5—2011中24.1.1的解释。

9.5.2 测试方法

在额定工作条件下，采用上述的测试设备，按照图3接线，记录测试时的温度、湿度，馈给有源扬声器系统规定输出声压级的正弦信号电压，其频率由额定频率下限递增到额定频率上限，最高不超过5 000 Hz，绘出各个频率点的总失真曲线。

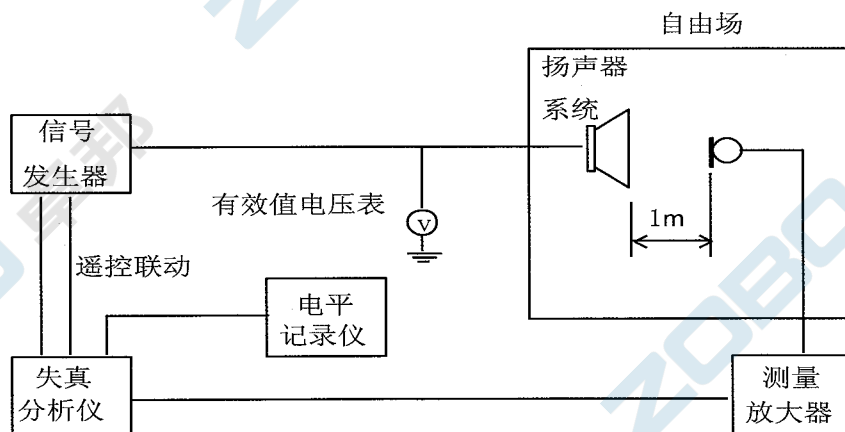


图3 有源扬声器系统的总谐波失真测试

9.6 短期最大声压级测试

在额定工作条件下，按照图2接线，将信号改用猝发信号，测试传声器与有源扬声器系统的距离要求是：单个扬声器单元的参考点与测试传声器距离为1 m；多个扬声器单元的参考点与测试传声器距离为2 m。测试传声器高度应对准参考点，参考点不明时，应对准高音中心。将有源扬声器系统的音量电位器置于最大位置，调节噪声信号源输出信号的大小。输入1/8倍的最小源电动势的电压开始测试频率响应曲线并记录。输入信号每次增加3 dB的增量，当输入信号的增量为3 dB，声压级不再相应上升3 dB，且只达到输入增量的50%时，输出的声压级为短期最大声压级。

9.7 最大声压级测试

9.7.1 测试条件

测试时不能产生保护现象。产品说明有规定的其误差不超过2 dB，没有规定的按照如下要求进行确认。在0.707V的最小源电动势的时候：

- 1) 低频 100 Hz 或制造商规定的频率，总谐波失真不大于 10%；
- 2) 中频 1 kHz，总谐波失真不大于 3%；
- 3) 高频 4 kHz 以上，总谐波失真不大于 5%；

9.7.2 测试方法

在额定工作条件下，按照图3接线，进行测试。先输入1/8倍的最小源电动势的信号电压开始测试频率响应曲线并记录。在此信号电压的情况下测试规定频率范围内总谐波失真，同时将总谐波失真曲线的声压级与频率响应曲线的声压级进行比较，直到失真到达规定的要求时，此时的频率响应曲线中各个频点的声压级就是最大声压级。

9.8 累积频响曲线测试

用计算机测量系统进行测试。以自由场为标准测试场所，测量传声器与有源扬声器系统的距离要求是：单个扬声器单元的参考点与测试传声器距离为1 m；多个扬声器单元的参考点与测试传声器距离为2 m。测试传声器高度应对准参考点，参考点不明时，应对准高音中心。

在正常工作条件下，记录测试时的温度、湿度，然后进行测试。

对比检查不同频率衰减20 dB的时间误差。

9.9 短期最大输入信号电压

9.9.1 特性解释

有源扬声器系统在不产生永久损坏的情况下，短时间内能够承受的最大的输入信号电压。

9.9.2 测试方法

在额定工作条件下，按照图2连接，模拟节目信号输入，音量电位器置最大位置，信号持续1 s，停顿60 s，重复60次。有源扬声器系统不产生永久性的热损坏和机械损坏，此时馈入的源电动势值为短期最大输入电压。

试验完成后需要在试验环境中或相当于试验环境放置24 h后，按9.1规定的方法检查判断是否产生永久性损坏。

9.10 长期最大输入电压

9.10.1 特性解释

有源扬声器系统在不产生永久的热损坏和机械损坏的情况下，长时间内能够承受的最大的输入电压。

9.10.2 测试方法

在额定工作条件下，按照图2连接，模拟节目信号输入，音量电位器置最大位置，信号持续1 min 停顿2 min，重复10次，有源扬声器系统不产生永久性热损坏和机械损坏，此时馈入的源电动势值为长期最大输入电压。

试验完成后需要在试验环境中或相当于试验环境放置24 h后用9.1规定的方法检查判断是否产生永久性损坏。

9.11 过载源电动势

9.11.1 测试方法

在额定工作条件下，按照图3连接。

- 1) 在额定工作条件下输入源电动势为 500 mv，1 000 Hz 的正弦信号，音量电位器开至最大，在自由场中距离为 1 m 处测量产生的声压级 L_1 ，并记录总谐波失真值 THD_1 。
- 2) 调整音量电位器，使输出声压级比 L_1 低 10 dB，此时声压级记为 L_2 。
- 3) 逐渐增加源电动势，同时减小音量电位器，使输出声压级与 L_1 相同，并测量总谐波失真值 THD_2 ，使其等于 THD_1 时为止。
- 4) 此时的输入电压即为过载源电动势 E_0 。

9.12 固有噪声级

9.12.1 测试方法

在额定工作条件下，去掉所有的信号源，并将所有的输入端短接，音量电位器置于最大，有音调控制的应将音调控制置于平直位置。在自由场中距离扬声器系统参考轴上距参考点1 m处测量的A计权声压级。

10 有源扬声器系统正常工作条件下的温升

10.1 特性解释

在规定的频率范围内馈给有源扬声器系统 $\sqrt{2}/4$ 倍的最小源电动势宽带噪声功率信号，工作4 h后，其系统各表面产生的温升。

10.2 测试条件

将有源扬声器系统放置在室内，且前后1 m内不应有遮挡物。

10.3 测试方法

在额定工作条件下，采用上述的测试设备，按照图4接线，记录测试时的温度、湿度，调节噪声发生器，选择粉红噪声，峰值因数为1.8~2.2；调节带通滤波器，使输入电平为有源扬声器系统 $\sqrt{2}/4$ 倍的最小源电动势，工作4 h并达到稳定状态时的温升。温升值应符合GB 8898—2011中7.1.1~7.1.5的规定。

注：测试时必须是有源扬声器系统整体测试，不得破坏整个系统或单独使用系统中的某一单元进行测试。

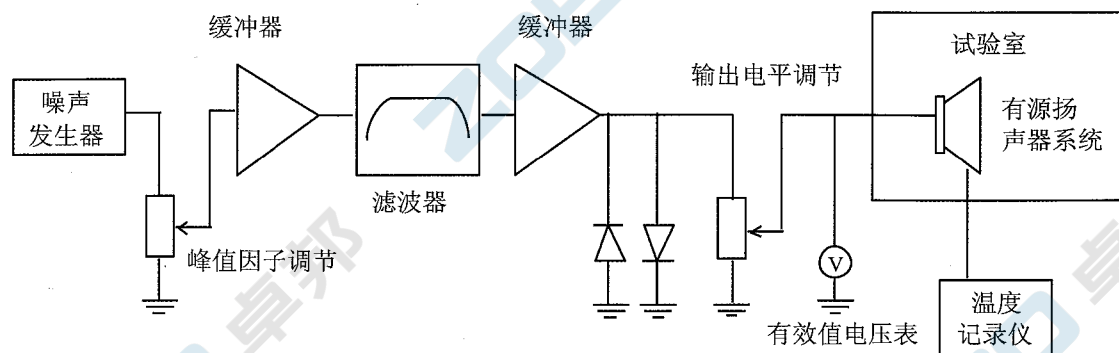


图4 有源扬声器系统温升试验接线图

11 动态功率

11.1 特性解释

馈给符合有源扬声器系统规定频带范围的最小源电动势电平的模拟节目信号源，调整有源扬声器系统的音量电位器，有源扬声器系统所消耗的最大功率。

11.2 测试条件

有源扬声器系统放置在试验室内，前面1 m不能有遮挡物。

11.3 测试方法

在额定工作条件下，采用上述的测试设备，按照图5接线，记录测试时的环境温度、湿度，调节噪声发生器，选择粉红噪声，峰值因数为1.8~2.2；调节带通滤波器，输入信号电平满足最小源电动势要求，调整有源扬声器系统的音量电位器，从最小到最大位置的过程中，最大的消耗功率作为动态功率标示。

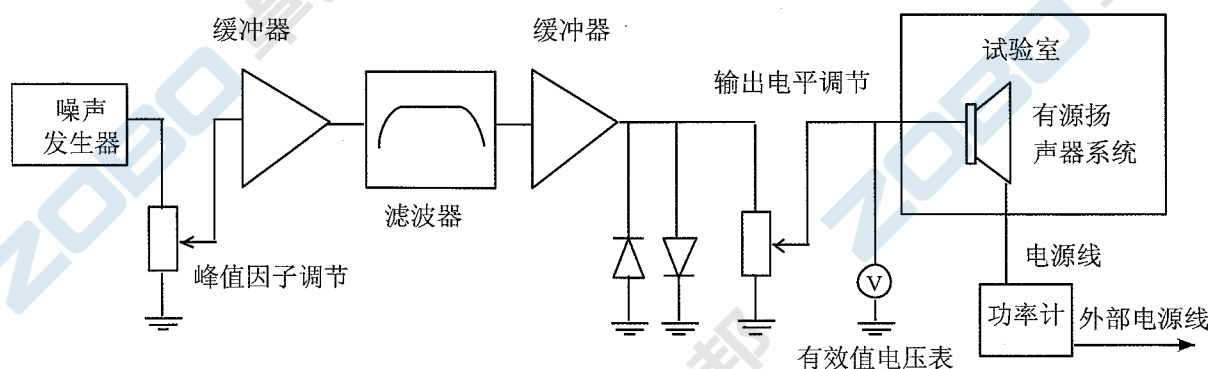


图5 有源扬声器系统动态功率测试接线图

12 连续工作测试

12.1 特性解释

有源扬声器系统使用规定的音乐信号源连续工作8 h的测试。该测试过程允许出现保护现象，但不能出现温升超标和其他故障。

12.2 测试条件

有源扬声器系统放置在试验室内，前面1 m不能有遮挡物。

12.3 测试方法

在额定工作条件下，记录测试时的温度、湿度，用音乐信号源，根据有源扬声器系统的有效频率范围加带通滤波器，有源扬声器系统音量电位器置于最大位置，调整输入电压，保证其过载或压限指示灯处于闪烁状态。连续工作8 h，允许出现保护现象，但不能出现故障和温升超标。

温升值应符合GB 8898—2011中7.1.1~7.1.5的规定。
