

ICS 33.160.99

M 72

备案号: 51998-2015



中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11540—2015

有源扬声器通用规范

General specification for active speakers

2015 - 10 - 10 发布

2016 - 04 - 01 实施



中华人民共和国工业和信息化部

发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和缩略语.....	1
4 要求.....	2
5 测试方法.....	5
6 检验规则.....	15
7 标志、包装、运输、贮存.....	19
8 产品说明书.....	20
附录 A（规范性附录） 开箱检验项目及不合格判据.....	21
附录 B（规范性附录） 工艺装配检验内容及不合格判据.....	25
附录 C（规范性附录） 环境试验内容及不合格判据.....	26
参考文献.....	27



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意，本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部电子信息司提出。

本标准由全国音频、视频及多媒体系统与设备标准化技术委员会（SAC/TC242）归口。

本标准主要起草单位：中国电子音响工业协会、深圳市漫步者科技股份有限公司、深圳市麦博电器有限公司、深圳市奋达科技股份有限公司、深圳市三诺电子有限公司、浙江恒科实业有限公司、北京冲击波电子有限责任公司、惠州超声音响有限公司、国光电器股份有限公司、广州飞达音响专业器材有限公司、浙江天乐集团有限公司、深圳市宝业恒实业发展有限公司、东莞市美之尊电子科技有限公司、无锡硅动力微电子股份有限公司、深圳市纳芯威科技有限公司、深圳市瑞德翔电子有限公司、上海矽诺微电子有限公司、国家广播电视产品质量监督检验中心、国家数字音视频及多媒体产品质量监督检验中心、工业和信息化部电子第五研究所。

本标准主要起草人：张文东、曾德钧、薛巧根、肖奋、张谦、张志明、李兰强、王卫平、刘晓彤、曾先、何伟峰、何向明、周其麟、李书浩、黄飞明、裴晓东、郑松、吴祖恒、韩捷、董桂官、郑晨。

有源扬声器通用规范

1 范围

本标准规定了消费类有源扬声器（有源音箱）的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于消费类有源扬声器（有源音箱）的设计、制造、检验和验收。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第1部分：规范

GB/T 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB 5296.1 消费品使用说明 总则

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB 8898 音频、视频及类似电子设备 安全要求

GB/T 9002 音频、视频和视听设备及系统词汇

GB/T 9384—2011 广播收音机、广播电视接收机、磁带录音机、声频功率放大器（扩音机）的环境试验要求和试验方法

GB/T 12060.1 声系统设备 第1部分：概述

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 12060.5—2011 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法

GB 13837 声音和电视广播接收机及有关设备无线电干扰特性限值和测量方法

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 9002 和 GB/T 12060.2—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

有源扬声器 active speaker

有源音箱

由声频功率放大器和扬声器系统等组合而成的产品。

3.1.2

输入灵敏度 input sensitivity

有源扬声器置于额定工作条件和最大增益条件下，调节信号源幅度，使输出电压的总谐波失真加噪声达到规定限值时的最小输入信号电平。

3.1.3

额定源电动势 rated source e.m.f.

由制造者规定幅度的测试信号的电动势。它和额定源阻抗串联后接入至有源扬声器的输入端，控制器置于适当位置，在额定负载阻抗上就能给出额定失真限制的输出电压。

3.2 缩略语

下列缩略语通用于本文件。

- L —— 左通道；
- R —— 右通道；
- FL —— 前左通道；
- FR —— 前右通道；
- SL —— 左环绕通道；
- SR —— 右环绕通道；
- C —— 中置通道；
- SW —— 低音通道；
- oct —— 倍频程。

4 要求

4.1 正常使用条件

由产品标准规定。

4.2 外观和结构要求

产品应按要求完整齐套，外观整洁，表面不应有凹痕、划伤、裂缝、变形、毛刺、霉斑等现象，表面涂层不应起泡、龟裂、脱落。

金属件不应有锈蚀及其他机械损伤，灌注物不应外溢，塑胶件无明显披峰、缩水、划伤、脱漆；零部件应紧固无松动。

开关、按键、旋钮的操作应灵活可靠，各种功能应正常工作，应能达到预期的功能。

说明功能的文字和图形符号标志应正确、清晰、端正、牢固，图形符号应符合 GB/T 5465.2 的规定，未定义的图形符号，由产品标准规定。

4.3 听音检验要求

有源扬声器在 5.5.2 规定的正常工作条件下不应出现异常声。

4.4 电性能参数及要求

产品的电性能参数及要求见表 1。

表 1

序号	项 目	测量通道	单位	要 求
1	输入灵敏度	各通道	mV	由产品标准规定
2	失真限制的输出功率	各通道	W	由产品标准规定，测量值应不小于标称值
3	总谐波失真加噪声	各通道	%	≤ 2
4	信噪比	SW 通道	dB	≥ 55
		其他通道	dB (A)	≥ 71
5	串音衰减	L&R 通道	dB	≥ 30
		FL&FR 通道		
6	剩余噪声输出电压	SW 通道	mV	≤ 4
		其他通道	mV	≤ 2

4.5 声性能参数及要求

产品的声性能参数及要求见表 2。

表 2

序号	项 目	单位	要 求	
1	最小源电动势输出声压级	dB	标称值由产品标准规定，允差为 ± 3 dB	
2	额定声频率响应范围	Hz	由产品标准规定	
3	幅频响应差 (L&R 或 FL&FR)	dB	≤ 3	
4	声压总谐波失真	250 Hz ~ 6 300 Hz	%	≤ 7
		对于超过允许值,但峰宽小于或等于 1/3oct 的独立的失真峰,允许不超过 3 个;但不允许有大于 1/3oct 的失真峰		
5	噪声声级	dB (A)	≤ 30	

4.6 安全要求

安全要求应符合 GB 8898 的有关规定。

4.7 电磁兼容特性限值

干扰特性限值应符合 GB 13837 的规定,
谐波电流发射限值应符合 GB 17625.1 的规定。

4.8 环境适应性要求

4.8.1 气候

4.8.1.1 高温负荷

无包装样品处于正常工作条件,环境温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 输入模拟节目信号,持续工作 4 h, 应满足 4.2~4.3 要求。

4.8.1.2 高温贮存

无包装样品,不通电,在温度为 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下放置 16 h, 按 GB/T 9384—2011 有关规定恢复 2

h 后, 应满足 4.2~4.3 要求。

4.8.1.3 恒定湿热

无包装样品, 不通电, 在温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 样品达到温度稳定后, 然后加湿, 使之在 $(93\pm 2)\%$ 的相对湿度条件下放置 96 h, 按 GB/T 9384—2011 有关规定恢复 4 h 后, 应满足 4.2~4.3 要求。

4.8.1.4 低温负荷

无包装样品, 不通电, 在温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下放置 2 h, 然后接通电源, 持续工作 2 h, 应满足 4.2~4.3 要求。

4.8.1.5 低温贮存

无包装样品, 不通电, 在温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下放置 16 h, 按 GB/T 9384—2011 有关规定恢复 2 h 后, 应满足 4.2~4.3 要求。

4.8.2 机械环境

4.8.2.1 扫频振动

无包装样品经过表 3 规定的振动试验后, 应满足 4.2~4.3 的要求。

带包装样品经过表 4 规定的振动试验后, 应满足 4.2~4.3 的要求。

表 3

频率范围 Hz	位移幅值 mm	每一轴线上的 扫频循环次数	要 求
10~30~10	0.75	5	样品应按工作位置, 在 3 个互相垂直的轴线上依次振动
30~55~30	0.15	5	

表 4

频率范围 Hz	位移幅值 mm	每一轴线上的 扫频循环次数	要 求
10~30~10	0.75	5	样品应按工作位置, 在 3 个互相垂直的轴线上依次振动
30~55~30	0.25	5	

4.8.2.2 自由跌落

包装后样品按表 5 的规定进行跌落试验后, 应分别满足 4.2~4.3 的要求。

表 5

样品质量 kg	面跌落		棱、角跌落			跌落 次数
	跌落高度 mm	跌落面	跌落高度 mm	跌落角	跌落棱	
$m < 10$	800		600	样品正下方 的任一角	跌落角的 三条棱	各 1 次
$10 \leq m < 20$	600		500			
$20 \leq m < 30$	500		400			
$30 \leq m < 40$	400		300			
$40 \leq m < 50$	300		200			
$m \geq 50$	200		100			

跌落面按3—2—5—4—6面次序向下跌落（2面为正面，3面为底面，4、5、6面为侧面，顶面不跌）。

4.9 可靠性要求

采用平均失效间隔时间（MTBF）评价产品的可靠性水平。
产品的平均失效间隔时间（MTBF）不小于 2 000 h。

4.10 开箱检查要求

有源扬声器的开箱检查要求，按附录 A 的规定。

4.11 工艺装配检查要求

有源扬声器的工艺装配检查要求，按附录 B 的规定。

5 测试方法

5.1 测试条件

本标准中除气候环境试验、可靠性试验外，其他试验均可在如下所述的条件下进行：

- 环境温度：15℃～35℃；
- 相对湿度：25%～75%；
- 大气压强：86 kPa～106 kPa；
- 交流电源：电源电压为 220 V±4.4 V；频率为 50 Hz±0.5 Hz；
- 直流电源：电压为额定电压值的（0.95～1.05）倍。

5.2 外观、结构检查

用目测法和手感检查法对产品进行检查。

5.3 听音检验方法

在 5.5.2 规定的正常工作条件下，音量控制器调至最大位置，在额定频率范围内输入规定的正弦信号，通过改变正弦信号的频率来检查有源扬声器是否满足 4.3 的要求。

听音时，有源扬声器正前方 0.5 m 范围内应没有反射物。

听音检验的距离由产品标准规定。

听音检验的源电动势为 200 mV 或由产品标准规定。

5.4 电性能测量方法

5.4.1 测量条件

5.4.1.1 额定工作条件

当满足所有下列条件时，则认为被测样品工作在额定条件下：

- a) 被测样品接在额定电源上；
- b) 通道输出端接阻性额定负载阻抗；
- c) 测试通道输入端接信号源（信号源需串接一合适源阻抗电阻）；
- d) 不用的信号输入端按实际产品的使用状况连接；
- e) 如果有音量控制器，主音量控制器置于最大位置；
- f) 如果有音调控制器，置于平直位置（如机械控制器的中间位置、数字控制器的“0”位置），产品上有标识或产品说明书有规定的，则按相关标识或规定设定；
- g) 如果有可关断的响度控制，置于关断位置；
- h) 如果有可关断的声场处理器，置于关断位置；
- i) 每个通道分别单独测试，其他通道不施加测试信号；
- j) SW 通道参考频率优先选用 80 Hz，其余通道的参考频率优先选用 1 kHz，如使用其他参考频率时，应在产品说明书上标明。

5.4.1.2 正常工作条件

将被测样品置于额定工作条件，然后减小信号源输出幅度（即样品输入信号幅度），使输出功率为失真限制输出功率的 1/8。

5.4.1.3 静态工作条件

将被测样品置于额定工作条件，然后断开信号源，在输入端接入一个与信号源输出阻抗等值的电阻器。

5.4.2 测量用滤波器

测量应使用以下滤波器或已装入仪器内的等效滤波器：

- a) A 加权滤波器
A 加权滤波器应符合 GB/T 3785.1 的规定；
- b) 低通滤波器
低通滤波器应具有 4 Hz~20 kHz 的通带，在 24.1 kHz 以上的频率应有 60 dB 以上的衰减；
- c) 带通滤波器
通带范围为 22.4 Hz~22.4 kHz 的滤波器，应符合 GB/T 12060.1 的规定；
- d) 1/3oct 带通滤波器。

5.4.3 输入灵敏度

5.4.3.1 测量方框图

测量方框图如图 1 所示。

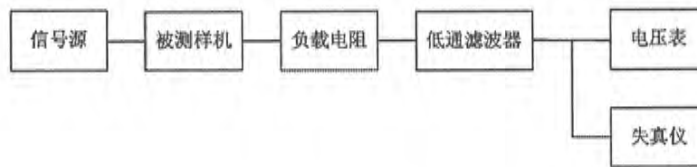


图 1 输入灵敏度测量方框图

5.4.3.2 输入信号

输入信号的频率为参考频率。

5.4.3.3 测量步骤

按以下步骤进行测量：

- a) 将被测样品置于额定工作条件，音量置于最大位置；
- b) 分别对各个通道输入参考测试频率，调整输入信号幅度，使信号电平从小往大增加，跃过初始小信号工作区，使输出失真为 10%（若失真不能达到 10%，则以实际最大失真为准），此时的输入信号幅度即是该通道的输入灵敏度；
- c) 每个通道分别单独测试。

5.4.4 失真限制的输出功率

5.4.4.1 测量方框图

测量方框图如图 1 所示。

5.4.4.2 输入信号

输入信号的频率为参考频率。

5.4.4.3 测量步骤

按以下步骤进行测量：

- a) 将被测样品置于额定工作条件，将音量置于最大位置；
- b) 调整输入信号幅度，使输出失真为 10%（若失真不能达到 10%，则以实际最大失真为准），被测样品在此条件下工作 60 s 以上，测量输出信号电压 U ；
- c) 失真限制的输出功率按下式计算：

$$P = \frac{U^2}{R} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

U ——额定失真限制的输出电压，单位为伏（V）；

R ——额定负载阻抗，单位为欧姆（ Ω ）；

- d) 每个通道分别单独测试。

5.4.5 总谐波失真和噪声

5.4.5.1 测量方框图

测量方框图如图 1 所示。

5.4.5.2 输入信号

输入信号的频率为参考频率。

5.4.5.3 测量步骤

按以下步骤进行测量：

- a) 将被测样品置于正常工作条件；
- b) 用谐波失真仪测量输出信号的总谐波失真加噪声 THD+N，用百分数表示；
- c) 每个通道分别单独测试。

5.4.6 信噪比

5.4.6.1 测量方框图

测量方框图如图 2 所示。

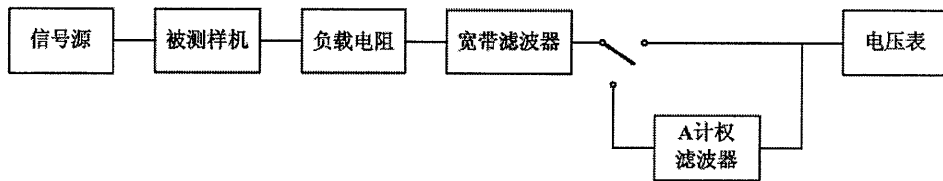


图 2 信噪比测量方框图

5.4.6.2 输入信号

输入信号的频率为参考频率，输入信号幅度为输入灵敏度。

5.4.6.3 测量步骤

按以下步骤进行测量：

- a) 将被测样品置于额定工作条件；
- b) 用电压表测量输出信号电平 U_1 ；
- c) 将被测样品置于静态工作条件之下，测量输出噪声电压 U_2 ；
- d) 信噪比按下式计算：

$$\text{信噪比} = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \dots\dots\dots(2)$$

- e) 分别在接 A 计权滤波器和带通滤波器的条件下，测量 A 计权信噪比和带通信噪比；
- f) 低音通道不加 A 计权，其他通道需加 A 计权；
- g) 每个通道分别单独测试。

5.4.7 串音衰减

5.4.7.1 测量方框图

测量方框图如图 3 所示。

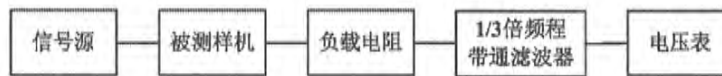


图3 串音衰减测量方框图

5.4.7.2 输入信号

输入信号的频率为参考频率。

5.4.7.3 测量步骤

按以下步骤进行测量：

- 将被测样品置于额定工作条件；
- 将 A、B 通道的输入电压设置为输入灵敏度的值；
- 将 B 通道的输入电压减小到零，测量 A 通道输出电压 $(U_A)_A$ 和 B 通道的输出电压 $(U_B)_A$ ；
- 然后，恢复 B 通道的输入电压，将 A 通道的输入电压减小到零，测量 B 通道的输出电压 $(U_B)_B$ 和 A 通道的输出电压 $(U_A)_B$ ，则 A 通道对 B 通道的串音衰减为

$$\text{串音衰减} = 20 \lg \frac{(U_A)_A}{(U_B)_A} \quad (3)$$

B 通道对 A 通道的串音衰减为

$$\text{串音衰减} = 20 \lg \frac{(U_B)_B}{(U_A)_B} \quad (4)$$

式中：

$(U_A)_A$ ——A 通道输入，在 A 通道的输出电压；

$(U_B)_A$ ——A 通道输入，在 B 通道的输出电压；

$(U_B)_B$ ——B 通道输入，在 B 通道的输出电压；

$(U_A)_B$ ——B 通道输入，在 A 通道的输出电压。

注：A、B 通道指待测的任意两个通道。

5.4.8 剩余噪声输出电压

5.4.8.1 测量方框图

测量方框图如图 2 所示。

5.4.8.2 测量步骤

按以下步骤进行测量：

- 将被测样品置于静态工作条件，记录对应通道的噪声输出电压有效值；
- 测试时，SW 通道不计权，其他通道需加 A 计权；
- 将每个通道分别单独测试。

5.5 声性能测量方法

5.5.1 测量条件

有源扬声器声性能测量时，应满足以下条件：

- a) 测量应在自由声场条件或模拟自由声场条件进行，测量环境应满足 GB/T 12060.5—2011 中 5.2 或 5.5 要求；
- b) 测量信号应符合 GB/T 12060.5—2011 第 4 章要求；
- c) 测量装置应符合 GB/T 12060.5—2011 第 8 章要求；
- d) 在自由声场条件下，测量距离应符合 GB/T 12060.5—2011 第 7 章要求，建议不小于 1 m；
- e) 测量中参考面、参考点和参考轴的规定应符合 GB/T 12060.5—2011 第 15 章要求；
- f) 多声道及立体声系统，除产品标准规定组合测试的外，各声道分别测量；
- g) 术语“额定”的完整解释见 GB/T 12060.2—2011；
- h) 使用额定频率范围粉红噪声信号输入时，带通滤波器阻带衰减的斜率至少为 24 dB/oct，该滤波器把信号带宽限制在有源扬声器额定频率范围内。

5.5.2 正常工作条件

当满足以下条件时，则认为有源扬声器工作在正常工作条件：

- a) 测量时，源电动势与 1 kΩ 额定源阻抗串联后连接到有源扬声器输入端；
- b) 如果有音调控制器，置于平直位置（如机械控制器的中间位置、数字控制器的“0”位置），产品上有标示或产品说明书有规定的，则按相关标识或规定设定。

5.5.3 最小源电动势输出声压级

5.5.3.1 特性解释

输入最小源电动势为 200 mV 的额定声频率响应范围的粉红噪声信号，在自由声场条件下，在有源扬声器参考轴线上 1 m 处产生的声压级。

5.5.3.2 测量方法

在 5.5.2 规定的正常工作条件下，输入源电动势为 200 mV 的额定频率范围的粉红噪声信号，音量控制器置于最大，在自由声场参考轴线上，规定的距离处测量产生的声压级，并折算为 1m 处的声压级，记为 L_s 。

5.5.4 声频率响应范围

5.5.4.1 特性解释

有源扬声器置于自由声场条件下，在参考轴线上测得的频率响应曲线，以上限频率 f_2 和下限 f_1 为界限的频率范围。

5.5.4.2 测量方法

在 5.5.2 规定的正常工作条件下，输入源电动势为 500 mV 的额定频率范围的粉红噪声信号，调节音量控制器，使参考轴线上，测量距离处声压级达到规定值 L_1 ，以此决定音量控制器的位置。

$$L_1 = L_s - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - 6 \dots \dots \dots (5)$$

式中：

L_s ——最小源电动势输出声压级；

r ——测量距离；

r_0 ——参考距离 1 m。

用源电动势为 500 mV，恒定幅值正弦扫频信号馈给有源扬声器输入端，在测得的声压频响曲线上，以灵敏度最大的区域内一个倍频程带宽的平均声压级为基线，下降 10 dB 划一条平行于横坐标的直线，它与频响曲线高、低端的交点（即 f_1 和 f_2 ）所对应的频率范围。在确定的频率范围内，应忽略频响曲线上窄于 1/9 oct 宽度的峰谷。

注：对额定源电动势小于 500 mV 或有其他特殊功能（如等响度控制）的有源扬声器，按产品标准规定的音量控制器的位置及输入信号幅值进行上述测量，并在报告中说明。

5.5.5 幅频响应差

5.5.5.1 特性解释

立体声及多声道有源扬声器中，在相同的倍频程内，两声道幅频响应的平均声压级之差。

5.5.5.2 测量方法

按以下步骤进行测量：

- a) 按 5.5.4 决定的音量控制器位置，输入幅度为规定源电动势，频率范围为额定频率范围的粉红噪声信号，以 1/3 oct 频谱分析方式，分别测得左、右声道声频率响应；
- b) 按表 6 的中心频率读取每个 1/3 oct 频带声压级 LL_{ij} 和 RL_{ij} 。其中 i 为表 6 中倍频程的序号； j 为表 6 中每个倍频程内的 3 个 1/3 oct 的序号。 LL_{ij} 和 RL_{ij} 分别为左和右声道第 i 个倍频程中第 j 个 1/3 oct 的声压级读数；

表 6

单位为赫兹

倍频程序号 (i)	倍频程内 1/3 倍频程序号 (j)		
	1	2	3
1	200	250	315
2	400	500	630
3	800	1 000	1 250
4	1 600	2 000	2 500
5	3 150	4 000	5 000
6	6 300	8 000	10 000

- c) 计算各倍频程平均特性声压级：

$$\text{左声道第 } i \text{ 个倍频程声压级 } LL_i = 20 \lg \left[\frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 10^{\frac{LL_{ij}}{10}} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{右声道第 } i \text{ 个倍频程声压级 } RL_i = 20 \lg \left[\frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 10^{\frac{RL_{ij}}{10}} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(7)$$

- d) 以 1 000 Hz 的 1/3 oct 声压级对准，进行变换后，计算左、右声道幅频响应差 Δ_i ：

$$\Delta_i = |LL_i - RL_i - d| \dots\dots\dots(8)$$

式中:

$i=1,2,3,4,5,6$;

$d=LL_{32}-RL_{32}$ ——1 000 Hz 对准的变换值;

LL_{32} 、 RL_{32} ——左、右声道中心频率为 1 000 Hz 的 1/3oct 带宽的声压级。

5.5.6 声压总谐波失真

5.5.6.1 特性解释

非线性失真产生的各次谐波总和的声压有效值,与总输出声压的有效值之比,称为声压总谐波失真。

5.5.6.2 测量方法

在 5.5.2 规定的正常工作条件下,输入源电动势为 500 mV,频率范围为额定频率范围的粉红噪声信号,调节音量控制器,使参考轴线上 1 m 处测得声压级达到额定最小源电动势输出声压级 L_S 。

将源电动势为 500 mV 的正弦信号输入给放大器,测得在 250 Hz~6 300 Hz 频率范围内 1/3 oct 优选频率点上的声压总谐波失真。

5.5.7 噪声声级

5.5.7.1 特性解释

由有源扬声器的放大器电路所产生的噪声引起的声输出以及机械振动等原因所产生的噪声声压级,折算为在参考轴上 1 m 处的 A 计权声压级。

5.5.7.2 测量方法

在 5.5.2 规定的正常工作条件下,输入源电动势为 200 mV 的粉红噪声信号,音量控制器置于最大,将输入源电动势关闭,在自由声场中参考轴线上 1 m 处,测量 A 计权声压级。

5.6 安全试验方法

按 GB 8898 规定的试验方法进行。

5.7 电磁兼容特性限值测量方法

干扰特性限值按 GB 13837 规定的试验方法进行。

谐波电流限值 GB 17625.1 规定的试验方法进行。

5.8 环境试验方法

5.8.1 样品

样品应经过外观、结构检查合格。

5.8.2 试验顺序

环境试验包括气候试验和机械试验。全部试验应在同一样品上进行。试验项目和顺序如下:

- a) 高温负荷试验;
- b) 高温贮存试验;
- c) 恒定湿热试验;
- d) 低温负荷试验;

- e) 低温贮存试验;
- f) 扫频振动试验;
- g) 自由跌落试验。

5.8.3 试验程序

按以下步骤进行试验:

- a) 样品预处理: 按 GB/T 9384—2011 的规定;
- b) 按 4.2 及 4.3 做初始检查;
- c) 按 5.8.2 试验顺序进行试验;
- d) 恢复: 按 GB/T 9384—2011 有关规定进行;

注: 低温试验时应防止凝露。

5.8.4 高温负荷试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.2.1.3 进行。

5.8.5 高温贮存试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.2.2.3 进行。

5.8.6 恒定湿热试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.2.3.3 进行。

5.8.7 低温负荷试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.2.4.3 进行。

5.8.8 低温贮存试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.2.5.3 进行。

5.8.9 扫频振动试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.3.1.3 进行。

5.8.10 自由跌落试验

试验方法按 GB/T 9384—2011 中 3.2.3.3.3 进行。

5.9 可靠性试验方法

5.9.1 统计试验方案

统计试验方案是用于确定产品是否满足规定的可靠性要求的统计方法。其依据是假设产品的失效分布符合指数分布规律。试验采用定时截尾试验方案。统计试验方案符合 GB/T 5080.7—1986 规定, 见表 7。定型检验采用方案 1。

5.9.2 试验条件

温度: $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: 45%~75%;

大气压强：86 kPa~106 kPa。

表 7

方案	判决风险率 %		鉴别比 Dm	总试验时间 t (m 的倍数)	样品数量 套	试验时间 t_0 h	判定标准 (失效数)	
	α	β					拒收 (大于或等于)	接收 (小于或等于)
1	20	10	3	6.68	20	668	4	3
					30	446		
					40	334		
2	20	20	3	4.3	20	430	3	2
					30	287		
					40	215		
3	30	20	2.5	3.0	20	300	2	1
					30	200		
					40	150		

5.9.3 试验方法

按以下各项要求进行试验：

- 将试验样品置于高温试验箱或房间内，当环境温度达到规定的条件时，样品通电，开始计时；
- 样品通电工作 5.5 h，然后关机 0.5 h 为 1 个工作周期；
- 在正常工作条件下，输入信号为模拟节拍信号；
- 在每个工作周期内应检查各种功能是否正常；每 4 个周期应检查各种开关、按键、旋钮、插孔的作用是否正常；
- 试验时间计算：每台样品的试验时间至少应为所有样品平均试验时间的一半。当不能满足此要求时，则在出现失效时不用更换样品的方法，而用延长试验时间的办法，以保证满足总试验时间 t ；
- 在不能准确判定失效时间时，应取近 2 次检查记录时间的中间值作为失效发生的时间。在整个可靠性试验过程中，应按时详细如实地记录各项试验条件，随时记录试验过程中的异常状况和检查中发现的问题及发生的时间；
- 在发现故障时，应在高温室内复查，确定属于失效后，再从高温室内取出，对失效样品进行及时检查，分析失效原因。可对已正确分析原因的失效样品进行修复，但对未失效部位不得修整或更换元件；
- 在试验过程中允许对样品进行产品说明书规定的维护，但不能打开后盖、底盖或外壳进行调整。

5.9.4 失效判据

凡出现附录 A 所列功能控制件 A 类不合格均判为失效；当发现有安全不合格时，应立即停止试验，并判定不合格。B 类不合格不计入失效，但应记录和分析原因。

5.9.5 失效数的计算

失效分独立失效和从属失效两类，定义分别如下：

独立失效：由于某一元器件或零部件的失效而引起整机失效；

从属失效：由于某一失效或同一原因引起的其他失效。

独立失效的每个失效都应计入失效数，从属失效不计入失效数；试验中出现的失效在常温下恢复时，无论故障是否再现，一律判为失效。

5.9.6 平均失效间隔时间的单侧区间估计

平均失效间隔时间（MTBF）的单侧区间估计值(m_L)表示 MTBF 的下限值，其计算公式如下：

$$m_L = \frac{2T}{X^2(C, 2r + 2)} \dots\dots\dots(9)$$

式中：

- C —— 置信度，取 $C=1-\beta$ ($\beta=0.1, C=0.9; \beta=0.2, C=0.8$) ；
- r —— 失效总数；
- T —— 总试验时间，单位为时 (h) ；
- X^2 —— X^2 分布的分位点， X^2 分布分位数见表 8。

表 8

C	r									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.9	4.605	7.779	10.645	13.362	15.987	18.549	21.064	23.542	25.989	28.412
0.8	3.219	5.989	8.558	11.030	13.442	15.812	18.151	20.465	22.760	25.038

5.10 开箱检验方法

按以下各项进行检验：

- a) 标志、包装箱及附件用目测法进行检验；
- b) 外观、结构检查按 5.2 进行检验；
- c) 听音检验按 5.3 进行检验；
- d) 安全性按 5.6 有关规定进行检验。

5.11 工艺装配检验方法

将经过开箱检验合格的样品，打开箱体或外壳，用目测法进行检验。

6 检验规则

6.1 概述

检验规则包括定型检验、交收检验和周期检验。

6.2 定型检验

6.2.1 目的

定型检验的目的是验证产品是否符合设计要求。

6.2.2 检验项目和样本

定型检验的检验项目、要求、试验方法和样本的抽取数量见表 9，定型检验的样本，应从定型批量产品中随机抽取。

表 9

序号	检验项目	要求章条号	试验方法章条号	样本套数
1	外观和结构	4.2	5.2	2 套
2	听音检验	4.3	5.3	6 套（分两组，每组 3 套）
3	电性能	4.4	5.4	
4	声性能	4.5	5.5	
5	安全性	4.6	5.6	
6	电磁兼容	4.7	5.7	3 套
7	环境试验	4.8	5.8	6 套（分两组，每组 3 套）
8	可靠性	4.9	5.9	由试验方法决定

注：有源扬声器产品尽可能有该产品在不打开外壳可直接测试电性能的设置；如果没有该设置，需要拆开外壳才能进行电性能检验，可能导致结构稳定性和气密性无法复原，影响声性能。一个样本要进行多项检验时，电性能检验应放在最后进行。

6.2.3 不合格的分类和判据

6.2.3.1 不合格的分类

有源扬声器以质量特性不符合的严重程度分为 Z 类（安全不合格）、A 类、B 类、C 类不合格。

Z 类不合格：根据判断对产品的使用及维护人员可能导致人身或财产危害的不合格。

A 类不合格：导致产品失效或严重降低产品使用功能，为用户不可接受的不合格。

B 类不合格：使产品性能降低，但为一般用户可以接受的不合格。

C 类不合格：对产品使用功能无影响，属制造不精细的不合格。

6.2.3.2 不合格品的分类

有一个或一个以上不合格项目的单位产品，称为不合格品。

按不合格类型分为 Z 类、A 类、B 类及 C 类不合格品。

6.2.3.3 不合格判据

按以下进行判定：

- a) 外观、结构：按附录 A 表 A.1 中 A.4 的规定；
- b) 听音检验：按附录 A 表 A.1 中 A.6 的规定；
- c) 电性能：不符合 4.4 任何一项要求的均判为 A 类不合格；
- d) 声性能：不符合 4.5 任何一项要求的均判为 A 类不合格；
- e) 安全性：不符合 4.6 要求的均判为 Z 类不合格；
- f) 电磁兼容：不符合 4.7 要求的均判为不合格；
- g) 环境试验：按附录 C 表 C.1 的规定；
- h) 可靠性试验：不符合 4.9 要求的判为不合格。

6.2.4 合格和不合格的判定

6.2.4.1 外观和结构

无 Z 类和 A 类不合格，B 类不合格数不大于 3，C 类不合格数不大于 4，判为合格，否则为不合格。

6.2.4.2 听音检验

无 A 类不合格品，B 类不合格数不大于 1，C 类不合格数不大于 2，判为合格，否则为不合格。

6.2.4.3 环境试验

检验结果符合以下两条之一判为合格，否则判为不合格：

- a) 第一组 3 套试验全部通过；
- b) 第一组试验出现不合格品，用第二组再试验后，两组总的 A 类不合格品数不大于 1，B 类不合格品数不大于 3，C 类不合格品数不大于 4。

6.2.5 检验结果的处理

对于不合格的检验项目，应及时查明原因，提出改进措施，并重新进行该项目及相关项目的试验，直至合格。

6.3 交收检验

6.3.1 目的

为判断每个提交检查批的批质量是否符合规定要求的检验。交收检验是由生产企业质量检验部门对车间提交检查批的出厂检查，或由商贸部门对生产企业的产品进行的检验。

6.3.2 检验项目

交收检验的检验项目、要求和试验方法见表 10。

6.3.3 抽样方案

开箱、工艺装配和电、声性能的抽样方案按 GB/T 2828.1，采用一次抽样方案，具体见表 11。

6.3.4 不合格分类与判据

6.3.4.1 不合格和不合格品的分类

同 6.1.3.1 和 6.1.3.2 的规定。

表 10

序号	检验项目	要求章条号	试验方法章条号
1	开箱	4.10	5.10
2	工艺装配	4.11	5.11
3	电性能	4.4	5.4
4	声性能	4.5	5.5

6.3.4.2 不合格判据

按以下进行判定：

- a) 开箱检验：按附录 A 的规定，当发现一个安全不合格（Z 类）时，则判该批为不合格品；

- b) 工艺装配检验：按附录 B 的规定；
- c) 电、声性能：不符合 4.4、4.5 任何一项要求的均判为 A 类不合格。

表 11

序号	检验项目	检查水平	接受质量限 (AQL)		
			A 类不合格品	B 类不合格品	C 类不合格品
1	开箱	一般检查水平 I	1.5	2.5	6.0
2	工艺装配	特殊检查水平 S—1	4.0	4.0	6.5
3	电、声性能	特殊检查水平 S—1	4.0	—	—

6.3.5 交收检验的判定

交收检验的全部检验项目按所规定抽样方案检验合格，则判定该检验批交收检验合格，否则，就判该检查批不合格。

6.3.6 检验结果的处理

对于合格的检验批，收方应接收该批产品。

对于不合格的检验批，按以下方式处理：

- a) 由于安全性不合格而判定为不合格批的产品，收方应拒收，交方应对产品全数返工，并进行 100% 检验。收方对该批重新提交批抽检，如再出现安全性不合格，则暂停检验。暂停检验后，交方应采取有效措施，才能恢复检验；
- b) 对因其他类不合格而判定为不合格批的产品，收方可对该不合格批拒收。交方应对该批产品返工，再重新提交抽检。如仍不合格，则再返工，直至合格接收。

6.4 周期检验

6.4.1 目的

由生产企业周期性的从交收检验合格的某个批次或若干批次中抽取样本检验，以判断在规定周期内生产过程能否保证产品质量持续稳定。

检验周期如下：

- a) 连续生产的产品，各检验项目的检验周期，每年不少于一次，具体由产品标准规定；
- b) 当产品的主要设计、工艺及原材料改变时，应进行表 12 中相关项目的检验；
- c) 连续生产的产品，在间隔时间大于 0.5 a，恢复生产时应进行周期检验。

6.4.2 检验项目

周期检验的检验项目、要求和试验方法见表 12。

6.4.3 抽样方案

6.4.3.1 电、声性能测量和环境试验的抽样方案按 GB/T 2829 的判别水平 I、二次抽样方案进行，其抽样数、不合格质量水平 (RQL) 及对应的判定数组见表 13。周期检验中的样品应从本周期生产的产品中随机抽取，二次抽样方案的样本要一次抽齐。

表 12

序号	检验项目	要求章节号	试验方法章节号
1	电性能	4.4	5.4
2	声性能	4.5	5.5
3	安全性	4.6	5.6
4	电磁兼容	4.7	5.7
5	环境试验	4.8	5.8
6	可靠性	4.9	5.9

表 13

序号	检验项目	抽样数	不合格质量水平(RQL)及判定数组		
			A类不合格品	B类不合格品	C类不合格品
1	电、声性能	$N_1=3$ $N_2=3$	40 $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$	—	—
2	环境试验	$N_1=3$ $N_2=3$	40 $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$	65 $\begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$	80 $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$

6.4.3.2 电磁兼容试验，样本数为3套，检验中出现不合格项，即判该批为不合格。

6.4.3.3 可靠性试验按5.9规定。

6.4.3.4 安全试验样本数为1套，检验中出现一个安全不合格项，即判该批为不合格

6.4.4 不合格分类与判据

同6.1.3的规定。

6.4.5 周期检验的判定

当周期检验所有项目都合格，则周期检验合格，否则周期检验不合格。

6.4.6 检验结果的处理

周期检验不合格的产品应暂停交收检验，已生产的产品和已交付的产品，由交收双方协商解决。交方应立即采取改进措施，在改进后，从新生产的产品中重新抽样，对不合格的检验项目和有关的检验项目进行检验，在得到合格结论后才能恢复正常生产和检验。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 本体标志

本体上应有下列标志：

- a) 有源扬声器的本体上应标有制造商的名称、产品的型号和名称；
- b) 有源扬声器的本体上应标有电源的性质、额定电压、电源频率以及警告用户防止触电等标志。

7.1.2 包装箱标志

包装箱上应有下列标志：

- a) 制造商或生产厂名称和地址；
- b) 产品的名称、型号；
- c) 包装质量：kg；
- d) 包装件最大外形尺寸：长×宽×高（mm）；
- e) 采用技术标准的编号；
- f) 印有“怕雨”、“向上”、“易碎物品”、“堆码层数”等标记，标记应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

产品应有牢固的包装，并有防震、防潮措施。
经交收检验合格的产品应连同合格证、产品说明书、附件等一起包装。

7.3 运输

包装完好的有源扬声器可用正常的海、陆、空交通工具运输。运输过程中应按包装标记规定，避免雨、雪或液体物质的淋袭和机械损伤。

7.4 贮存

包装完好的有源扬声器应贮存在环境温度为一15℃~45℃，相对湿度不大于80%，周围没有酸碱及其他腐蚀性气体和污染物等有害物体的仓库中。

贮存期为1a。超过1a的产品，应经开箱检查，复验合格后才能进入流通领域。

8 产品说明书

产品说明书应按照 GB 5296.1 的规定来进行编制，并能指导用户正确使用和维护。
产品说明书上应至少标明以下电、声性能参数：

- a) 失真限制的输出功率；
- b) 噪声声级；
- c) 额定声频率响应范围。

附 录 A
(规范性附录)
开箱检验项目及不合格判据

开箱检验项目及不合格判据如表 A.1 所示。

表 A.1

序号	检验项目	不合格类别
A.1	标志	
A.1.1	包装箱标记	
A.1.1.1	产品名称、型号、制造商或生产厂名称，其中之一缺或错	A
A.1.1.2	所采用的技术规范号缺、错或难以辨认	A
A.1.1.3	贮运标志（怕雨、向上、易碎物品、堆码层数、包装箱最大外形尺寸、颜色标记），其中之一缺或错	B
	——可能使产品受损	C
A.1.1.4	——不可能使产品受损	B
A.1.1.5	生产地址缺或错	C
	以上标志不清楚但仍可辨认	
A.1.2	产品标志	
A.1.2.1	产品型号、名称、制造商或生产厂地址，其中之一缺或错	A
A.1.2.2	警告用户安全使用的标记缺或错	A
A.1.2.3	功能标记不规范	C
A.1.2.4	与产品型号不符	A
A.1.2.5	以上标记固定不牢或不清楚但仍可辨认	C
A.1.2.6	箱内产品数量短缺	A
A.2	包装箱	
A.2.1	包装箱损伤、受潮、胶带质量差，其中之一	
	——可能使产品受损	B
	——不可能使产品受损	C
A.2.2	包装箱上不应有的涂写	C
A.2.3	衬垫或填充物缺或损伤	
	——可能使产品受损	B
	——不可能使产品受损	C
A.2.4	箱内有异物	
	——可能使产品受损	A
	——不可能使产品受损	C
A.2.5	产品倒装	B
A.2.6	产品、附件、衬垫等，其中之一放置不正确	
	——可能使产品受损	B
	——不可能使产品受损	C

表 A.1 (续)

序号	检验项目	不合格类别
A.3	附件	
A.3.1	合格证、产品说明书、配线、遥控器，其中之一缺或与产品不符	A
A.3.2	产品说明书有严重错误，可能会使用户误操作而损坏产品	A
A.3.3	产品说明书规定的附件缺或错或失效	B
A.3.4	附件多于产品说明书规定	C
A.3.5	附件外观受损或脏	C
A.4	产品外观和结构	
A.4.1	严重开裂或严重损伤	A
A.4.2	表面有损(裂纹、变形、划伤、毛刺、脱漆、缩痕、裂缝等) ——明显 ——不明显	B C
A.4.3	颜色、质地(纹理)有差异 ——明显 ——不明显	B C
A.4.4	有可见的污迹 ——不能用软布擦掉 ——可以用软布擦掉	B C
A.4.5	装饰件及紧固件等零部件缺或脱落或安装不规范	B
A.4.6	指示灯、旋钮、按键安装不规范	B
A.4.7	边缘菱角突起 ——会伤害人体 ——回伤害衣服和家具 ——手感不适	Z A C
A.4.8	天线 ——折断或严重损坏，不能使用 ——过松，不能在任意位置停住 ——过紧，使用不便	A B C
A.4.9	遥控器及遥控功能	
A.4.9.1	外壳开裂、变形 ——影响正常使用 ——不影响正常使用	A B
A.4.9.2	按任一功能键 ——达不到功能要求 ——接触不良	A B
A.4.10	功能控制件	

表 A.1 (续)

序号	检验项目	不合格类别
4.10.1	任一功能键、控制钮、开关等活动部件 ——失灵或损坏	A
	——过松、过紧、明显变形但未失效	B
	——手感明显不适或有机械摩擦声	B
A.4.10.2	功能转换开关换挡不明确或定位不明确	A
A.4.10.3	控制钮脱落, 但不用工具可以复位	B
A.4.10.4	任一插孔、插头 ——失效	A
	——接触不良	B
A.4.10.5	任一功能电位器有明显死点、跳变	A
A.4.10.6	任一功能指示器不亮(但功能正常)	B
A.5	安全性	
A.5.1	可触及部分带电	Z
A.5.2	电源线或电源插头绝缘破损 ——有裸露带电体	Z
	——仅绝缘层外表受损	A
A.5.3	绝缘要求 I类设备: ——接地电阻大于 0.1Ω	Z
	——绝缘电阻小于 $2 M\Omega$	Z
	——抗电强度有效值 $1500 V (r.m.s.)$ (或 $2020 V (d.c.)$) $1 min$ 内出现击穿或拉弧	Z
	II类设备 ——绝缘电阻小于 $4 M\Omega$	Z
	——抗电强度有效值 $3000 V (r.m.s.)$ (或 $4240 V (d.c.)$) $1 min$ 内出现击穿或拉弧	Z
A.6	听音检验	
A.6.1	任一通道声音无输出, 或声音太小, 或时有时无	A
A.6.2	外部连接线、插头等接触不良, 摇摆接头声音断续	A
A.6.3	音量控制器失控, 如调节时声音无明显变化(总是偏大或偏小)、音量突变、某些位置无	A
A.6.4	声音等	B
A.6.5	音量调到最小仍有少量声音输出	A
A.6.6	调节音量控制器有明显杂音	A
A.6.7	声道接反或相位相反 听音有失真或异常声	A
	——明显	B
A.6.8	——轻微	A
A.6.9	静态时有明显的噪音	
A.6.10	串音	A
	——严重	C
	——轻微	

表 A.1 (续)

序号	检验项目	不合格类别
A.7	显示格式	
A.7.1	不能正常显示	A
A.8	其他	
A.8.1	用电网供电的产品机箱内有小于 3 mm 金属异物	A
A.8.2	机箱内有非金属异物	C
A.8.3	缺少说明书中标出的功能或与其标出的功能不符	A



附 录 B
(规范性附录)
工艺装配检验内容及不合格判据

工艺装配检验内容及不合格判据如表 B.1 所示。

表 B. 1

序号	检验项目	不合格类别
B.1	装配工艺	
B.1.1	装配松动或螺钉安装不到位	B
B.1.2	缺少固定螺钉	A
B.2	支架结构件缺少, 但不影响正常工作	C
B.3	显示屏	
B.3.1	严重松动	A
B.3.2	安装松动或固定不稳	B
B.4	电源变压器安装松动或缺少紧固件	A
B.5	印刷线路板	
B.5.1	断裂	A
B.5.2	安装不牢	B
B.6	异物	
B.6.1	箱体内有金属异物	A
B.6.2	箱体内有非金属异物	B
B.7	导线与套管	
B.7.1	未按工艺扎线, 安装不固定	B
B.7.2	缺少应装套管	C
B.8	假焊或未按工艺要求焊接	A

附 录 C
(规范性附录)
环境试验内容及不合格判据

环境试验内容及不合格判据如表 C.1 所示。

表 C.1

序号	检验项目	不合格类别
C.1	外观	
C.1.1	严重凹陷、歪曲、翘起	A
C.1.2	表面漆层裂纹面积较大	B
C.1.3	漆层脱落面积较大	B
C.1.4	壳体少量变形，漆层少量明显变色	C
C.1.5	装饰件、标牌明显变色、开裂、松动或脱落	B
C.2	表面处理	
C.2.1	结构件金属表面严重锈蚀	B
C.2.2	结构件金属表面轻度锈蚀	C
C.3	结构件、元器件	
C.3.1	印制电路板断裂、脱落	A
C.3.2	电源变压器、扬声器脱落	A
C.3.3	功能控制件失灵	A
C.3.4	小型元器件插脚脱焊、脱落	B
C.3.5	导线折断、脱焊或元件断脚	A
C.3.6	接插件等可拆装件脱落	B
C.3.7	结构件脱开或电源变压器松动	A
C.3.8	结构件脱开或印制电路板松动	B
C.3.9	紧固件、结构件断脚或脱落	A
C.3.10	机内有脱落的金属物等于或大于 3 mm	A
C.3.11	机内有脱落的金属物小于 3 mm	B
C.3.12	变压器浸渍严重剥落	B
B.3.13	元器件灌封物溢出	A
C.4	遥控器及遥控功能	同附录 A

参 考 文 献

- [1] GB/T 10239—2011 彩色电视广播接收机通用规范
 - [2] GB/T 12060.3—2011 声系统设备 第3部分 声频放大器测量方法
 - [3] GB/T 14197—1993 声系统设备互连的优选配接值
 - [4] GB/T 14277—1993 音频组合设备通用技术条件
 - [5] SJ/T 11217—2000 家庭影院用环绕声放大器通用规范
-

中 华 人 民 共 和 国
电 子 行 业 标 准
有源扬声器通用规范
SJ/T 11540—2015

*

中国电子技术标准化研究院 编制
中国电子技术标准化研究院 发行

电话：(010) 64102612 传真：(010) 64102617
地址：北京市安定门东大街1号
邮编：100007
网址：www.cesi.cn

*

开本：880×1230 1/16 印张：2 $\frac{1}{4}$ 字数：54千字

2015年12月第一版 2015年12月第一次印刷
印数：200册 定价：90.00元

版权专有 不得翻印
举报电话：(010) 64102613