

团 体 标 准

T/CECA XXX—2025

带扩声功能的手持式传声器 电声特性和测量方法

Hand-held microphone with Sound reinforcement
Electroacoustic characteristics and measurement methods

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国电子元件行业协会 发 布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

 4.1 传声器特性要求 2

 4.2 有源扬声器特性要求 3

 4.3 综合特性要求 4

5 测量方法 4

 5.1 测量环境条件 4

 5.2 传声器特性测量方法 5

 5.3 有源扬声器特性测量方法 5

 5.4 综合特性测量方法 7

附录 A （规范性） 各测点或各频带声压算术平均的计算方法 10

参考文献 11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

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。

本文件由中国电子元件行业协会电声分会提出并归口。

本文件起草单位：宁波市鄞州声科电子有限公司、北京唱吧科技股份有限公司、东莞泉声电子有限公司、深圳市魅鸟科技有限公司、江西联创宏声电子股份有限公司、陕西烽火宏声科技有限责任公司、江西融贤声学科技有限公司，深圳市富友昌科技股份有限公司。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

引 言

随着移动互联网、移动电子设备的迅速发展，演讲、个人录音、网络主播、直播、网络K歌、家庭/个人K歌得到了快速发展，方便、随时随地都可使用的带扩声功能的手持式传声器产品应运而生并得到广泛应用。国内外众多制造商生产该类产品，目前该类产品的技术已经相对成熟、稳定，未来带扩声功能的手持式传声器将向更便捷使用、更高品质发展。

规范带扩声功能的手持式传声器产品的标准，将有效提高行业生产厂家的技术水平、质量控制水平，对推动和促进各生产厂家的规范化、标准化发展，发挥重要的纽带和桥梁作用。协调整个行业内的所有环节，不仅能够加速企业的专业化水平，并能使生产模块化、规模化，消除产品在国际贸易中的技术壁垒，提高产品的技术含量。

本文件供各成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，采用本团体标准时，应根据各自产品特点，确认本团体标准的适用性。

带扩声功能的手持式传声器 电声特性和测量方法

1 范围

本文件规定了带扩声功能的手持式传声器的术语和定义、电声特性要求，描述了该设备电声特性的测量方法。

本文件适用于可以单独使用或连接带有蓝牙（或其他连接方式）装置的手机、电脑、电视等设备进行现场扩声（如卡拉OK等娱乐活动等）的带扩声功能的手持式传声器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4959—2011 厅堂扩声特性测量方法

GB/T 9397—2013 直接辐射式电动扬声器通用规范

GB/T 12060.1—2017 声系统设备 第1部分：概述（IEC 60268—1：1985，MOD）

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（IEC 60268—2：1987，IDT）

GB/T 12060.4—2012 声系统设备 第4部分：传声器测量方法（IEC 60268—4：2004，IDT）

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（IEC 60268—5：2007，IDT）

GB/T 14198—2012 传声器通用规范

SJ/T 11540—2015 有源扬声器通用规范

WH/T 58—2013 演出场所有源扬声器系统主要性能测试方法

T/CECA 57—2021 USB 传声器通用规范

3 术语和定义

GB/T 12060.2—2011、GB/T 12060.4—2012、GB/T 12060.5—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

带扩声功能的手持式传声器 Hand-held microphone with Sound reinforcement

将有源扬声器及音频放大器、效果处理器等组合在同一个可手持的传声器上的便携式扩声装置（见图1）。

其中传声器可连接外部设备单独使用，有源扬声器可通过蓝牙（或其他连接方式）与外部设备连接作为有源音箱单独使用。

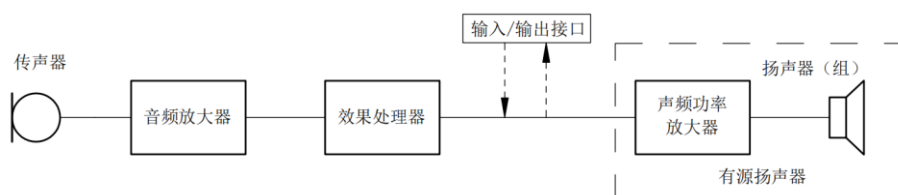


图1 带扩声功能的手持式传声器的组成

3.2

有源扬声器 Active Speaker

由声频功率放大器和扬声器（组）组成的产品或部件。

3.3

最大声压级 Maximum sound pressure level (Maximum SPL)

有源扬声器在规定的失真限定值的情况下输出的最大声压级。

3.4

传声增益 Transmission gain

带扩声功能的手持式传声器在稳定扩声状态（即不会发生“啸叫”现象）时，以有源扬声器参考点为中心，其周边1m处各测试点稳态声压级平均值与传声器处稳态声压级的差值。

注：“传声增益”在本文件中的特别定义，和其它文件中的定义不完全一致。

3.5

固有噪声级 Inherent noise level

带扩声功能的手持式传声器中的内部电路产生的噪声所引起的输出噪声级，由A计权评价。

4 技术要求

4.1 传声器特性要求

4.1.1 灵敏度（级）

4.1.1.1 模拟输出接口灵敏度（级）

传声器模拟输出接口的额定自由场灵敏度（级）由产品标准规定，对于具有增益调节和效果器功能的产品，应明确标称灵敏度（级）的增益和效果器设置状态。

单只传声器的自由场灵敏度级与额定自由场灵敏度级的允差为 ± 2 dB。

4.1.1.2 数字输出接口灵敏度（级）

传声器数字输出接口的额定自由场灵敏度（级）由产品标准规定，对于具有增益调节和效果器功能的产品，应明确标称灵敏度（级）的增益和效果器设置状态。

单只传声器的自由场灵敏度级与额定自由场灵敏度级的允差为±2 dB。

4.1.2 频率响应

传声器典型频率响应曲线应符合GB/T 14198—2012 中5.5.2的规定，即不应超出图2实线所示的容差范围。

单只传声器频率响应与典型频率响应在各频段的允差不超过±2 dB。

注：如果所要求的有效频率范围宽于图2中实线所示范围，则超出部分应按图中虚线延伸。

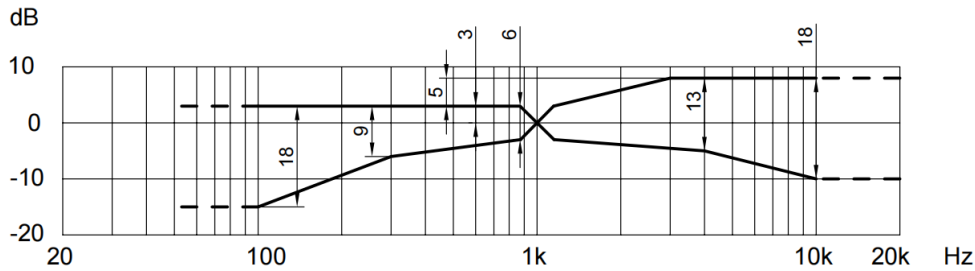


图2 传声器典型频响曲线容差范围

4.1.3 等效噪声级

等效噪声级不大于 36 dB（A 计权）。

4.1.4 指向性频率特性

指向性频率特性应符合表1的要求。

表1 指向性频率特性

指向性类型	旋转角度 θ	频率范围 Hz	灵敏度级差 dB
心形	180°	300~2k	≤ -8
超心形	135°	300~2k	≤ -8

注：灵敏度级差是以传声器在 θ 角时的灵敏度与0°角（正向）时的灵敏度相比的值。

4.1.5 过载声压级

在频率250 Hz~8000 Hz范围内，传声器输出电压的总谐波失真不超过1%的最大声压级不小于114 dB（基准声压级为 2×10^{-5} Pa）。

4.2 有源扬声器特性要求

4.2.1 频率响应

有源扬声器典型频率响应曲线应不超出图3所示的容差范围。

单只有源扬声器频率响应与典型频率响应在各频段的允差为±3 dB。

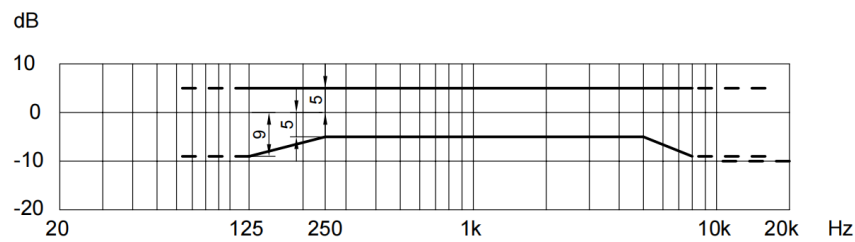


图3 有源扬声器典型频率响应曲线容差范围

4.2.2 总谐波失真

在250 Hz~5000 Hz范围内，总谐波失真不大于7%。

对于超过允许值，但峰宽不大于1/3倍频程的独立的失真峰，允许不超过3个；但不允许有大于1/3倍频程的失真峰。

4.2.3 最大声压级

最大声压级不小于86 dB。

4.3 综合特性要求

4.3.1 语音检听

播放模拟节目信号或直接对着传声器讲话，通过自带扬声器或制造商规定的其它终端设备录音或放音。带扩声功能的手持式传声器不应出现工作不正常状态，例如：不应存在音量时大时小、时有时无或出现异常声等严重影响正常使用的现象。

如果有，应同时检查音量、音效等功能是否正常，连接外部设备是否正常。

4.3.2 传声增益

传声增益不小于-25 dB。

4.3.3 固有噪声级

固有噪声级不大于30 dB（A计权）。

5 测量方法

5.1 测量环境条件

5.1.1 正常大气条件

若无特殊规定，本文件各项技术要求的测量在下列测量用正常大气条件下进行：
环境温度：15℃~35℃；
相对湿度：25%~75%；
气压：86k Pa~106k Pa。

5.1.2 仲裁大气条件

有争议时，测量应在下列仲裁大气条件下进行：

环境温度：23℃±1℃；
相对湿度：63%~67%；
气压：86k Pa~106k Pa。

5.2 传声器特性测量方法

5.2.1 传声器测量工作条件

传声器应在自由场中进行测量。

传声器电声特性测量在通电状态下进行，测量时音量调节到最大、效果器（如果有）调节到原声状态。

灵敏度（级）应在传声器模拟输出接口单声道（左声道或右声道）和数字输出接口测量。

其它电声特性仅在传声器模拟输出接口单声道（左声道或右声道）测量。

5.2.2 灵敏度（级）

5.2.2.1 模拟输出接口灵敏度（级）

按 GB/T 12060.4—2012 中 10.2.1.2 的规定进行。

5.2.2.2 数字输出接口灵敏度（级）

按 T/CECA 57—2021 中 5.5.1 的规定进行。

5.2.3 频率响应

按 GB/T 12060.4—2012 中 11.1.2 的规定进行。

5.2.4 等效噪声级

——测量固有噪声时，应与声、风、冲击、振动及外部电场或磁场隔离，以避免对测量的干扰。

——信号通过由 GB/T 12060.1—2017 规定的 A 计权滤波器，测量传声器固有噪声引起的计权输出音频信号的电平。

——固有噪声引起的等效声压是输出音频电平与额定自由场灵敏度之比。

——等效噪声级是用分贝表示的等效声压与基准声压（ 2×10^{-5} Pa）之比。

5.2.5 指向性频率特性

按 GB/T 12060.4—2012 中 12.1.2 的规定进行。

5.2.6 过载声压级

按 GB/T 12060.4—2012 中 14.2.2 的规定进行。

5.3 有源扬声器特性测量方法

5.3.1 有源扬声器测量工作条件

有源扬声器应在自由场中进行测量。

有源扬声器电声特性测量在通电状态下进行，测量时音量调节到最大、效果器（如果有）调节到原声状态。

下列参数和条件应由制造商规定，其中正常的测量条件中扬声器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，但它们是测量其它特性的基础。

- 额定电源电压
- 扬声器额定阻抗
- 扬声器额定特性灵敏度级
- 扬声器额定频率范围
- 扬声器额定噪声功率
- 测试距离
- 参考点
- 参考轴

5.3.2 频率响应

有源扬声器在测量工作条件下，按图4连接测试设备。

测量时，测量传声器应与有源扬声器的参考轴同轴并指向有源扬声器；

测量时，信号发生器通过音频转蓝牙发射器与带扩声功能的手持式传声器连接（或其它连接方式进行连接）；

调节信号发生器的输出电压，达到扬声器额定特性灵敏度级规定的输出声压级，此时信号发生器所施加的电压作为恒定电压 U_0 ，测得的作为频率函数的声压级。

恒定电压 U_0 为正弦信号（或为频带噪声信号）。

注：音频转蓝牙发射器建议采用蓝牙5.0及以上版本。

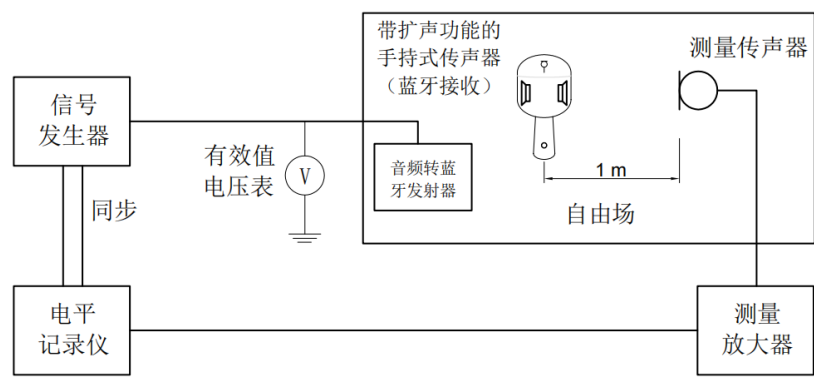


图4 有源扬声器频率响应测试接线图

5.3.3 总谐波失真

有源扬声器在测量工作条件下，按图5连接测试设备。

测量时，测量传声器应与有源扬声器的参考轴同轴并指向有源扬声器；

测量时，信号发生器通过音频转蓝牙发射器与带扩声功能的手持式传声器连接（或其它连接方式进行连接）；

信号发生器输出恒定电压 U_0 的正弦信号，从频率范围下限递增到频率范围上限，最高不超过5000 Hz，测量各个频率点的谐波失真，绘出各个频率点的总谐波失真曲线。

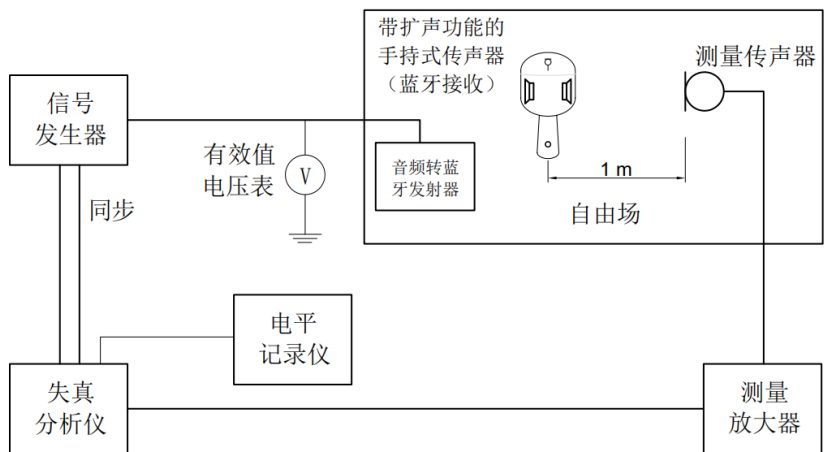


图5 有源扬声器总谐波失真/最大声压级测试接线图

5.3.4 最大声压级

有源扬声器在测量工作条件下，按图5连接测试设备。

- 1) 设置测量传声器与有源扬声器的参考轴同轴并指向有源扬声器；
- 2) 设置信号发生器通过音频转蓝牙发射器与被测设备连接（或其它连接方式进行连接）；
- 3) 输入恒定正弦信号电压 U_0 开始测试规定频率范围内频率响应曲线和失真曲线并记录；
- 4) 逐步增大输入正弦信号电压，直到总谐波失真达到本标准规定的最大限值；
- 5) 测量此信号电压下输出频率响应曲线；
- 6) 此时各个频点的声压级为最大声压级。

注：如果增大输入正弦信号电压到一定值时，而输出声压级不再增加（此时总谐波失真并未达到本标准规定的最大限值，可能是压限器等电路在起作用），此时测量输出频率响应曲线，其各个频点的声压级为最大声压级。

5.4 综合特性测量方法

5.4.1 语音检听

开启电源开关，播放模拟节目信号或直接对着传声器讲话，通过自带有源扬声器放音或通过制造商规定的其它终端设备录音或放音。

如果有音量调节键、音效开关及外部设备连接等应同时通过目测和手动检查，并进行语音检听。

5.4.2 传声增益

按照图5连接测试设备。

- 1) 按照5.2.1和5.3.1规定的测量工作条件；
- 2) 在250 Hz～5000 Hz频率范围内粉红噪声信号发生器按1/1倍频程（或1/3倍频程）中心频率逐点馈送至仿真嘴；
- 3) 按图6 a)用声级计监测被测设备的传声器处的稳态声压级 L_F （稳态声压级 L_F 一般选取值94 dB～104 dB）；
- 4) 按图6 b)用声级计在除传声器方向外，以被测设备为中心，周边1m处各测试点（根据产品实际使用和对称性原则选取若干有代表性的点，至少应包括有源扬声器参考轴方向的前、后、左、右、上、下6个点中除传声器正向输入方向外的5个测试点，见图6 c)）分别测量各频带声压级；

5) 按附录A计算稳态声压级平均值 L_{Faver} ；

6) 稳态声压级平均值 L_{Faver} 与传声器处稳态声压级 L_F 的差值即为被测设备的传声增益 Z ，以分贝（dB）表示。

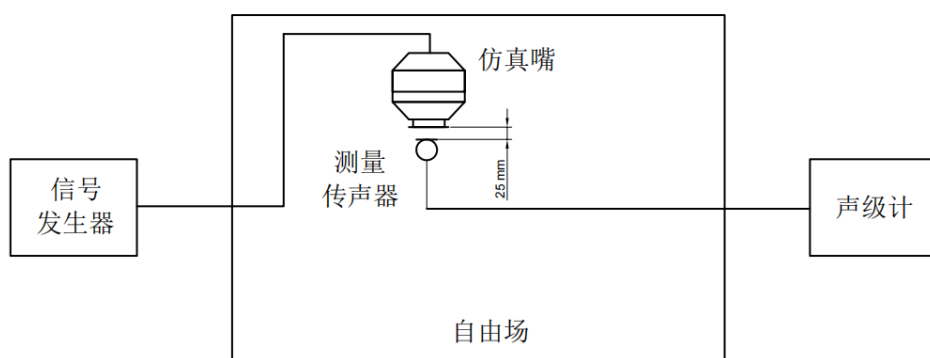
$$Z = L_{Faver} - L_F \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

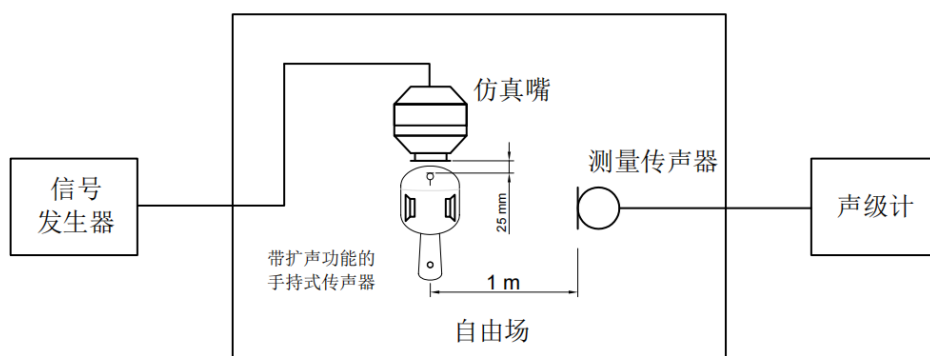
Z ——传声增益；

L_{Faver} ——各频带、各测试点稳态声压级平均值（dB）；

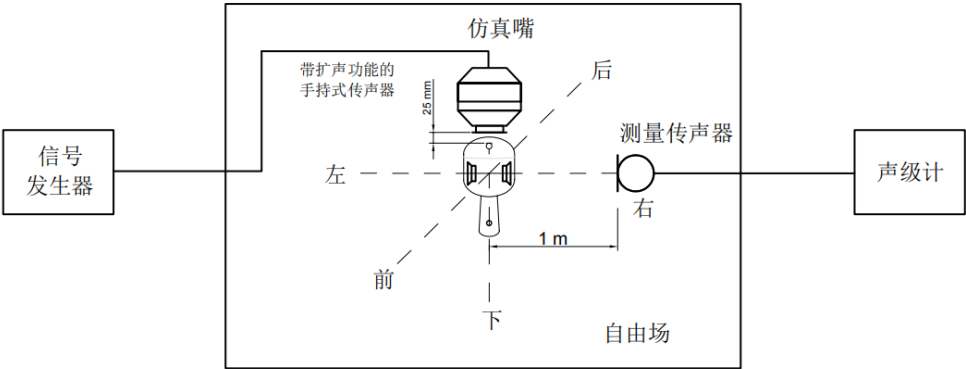
L_F ——带扩声功能的手持式传声器的传声器处的稳态声压级（dB）。



a) 监测带扩声功能的手持式传声器的传声器处的稳态声压级



b) 测量带扩声功能的手持式传声器各测试点的声压级



c) 带扩声功能的手持式传声器测试点选取示意图

图6 带扩声功能的手持式传声器传声增益测试接线图

5.4.3 固有噪声级

在5.2.1和5.3.1规定的测量工作条件下，去掉所有信号源，距离被测设备1m处测量A计权声压级。
注：在测量时，环境噪声应低于25 dB（A计权）。

附录A
(规范性)
各测点或各频带声压算术平均的计算方法

A.1 按频率(1/3 倍频程或 1/1 倍频程)分别把在带扩声功能的手持式传声器周边 1m处各测点上测得的声压级通过下列转换进行平均,得到该频率在被测设备周边 1m处各测点稳态声压级的平均值。

根据
$$L_{sp\ln} = 20 \cdot \lg(P_n / P_o) \dots\dots\dots (A.1)$$

求出:

$$P_n = P_o \cdot 10^{L_{sp\ln}/20} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

P_o ——基准声压, $P_o=2 \times 10^{-5} P_a$;

P_n ——该频率在测点 n 上测得的频带声压。

该频率稳态平均声压 P_F 等于各测点上测得的频带声压的算术平均值,用式 (A.3) 求出:

$$P_F = (P_1 + P_2 + \dots\dots + P_n) / N \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

N——测点数。

A.2 将各频率的平均声压按式 (A.4) 取算术平均值,得出传输频率范围内的平均声压 P_{Faver} :

$$P_{Faver} = (P_{F1} + P_{F2} + \dots\dots + P_{Fn}) / N_1 \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

P_{F1} 、 P_{F2} 、 $\dots\dots P_{Fn}$ ——各 1/3 倍频程 (或 1/1 倍频程) 频带平均声压;

N_1 ——1/3 倍频程 (或 1/1 倍频程) 频带的个数。

A.3 再由式 (A.5) 将平均声压换算成稳态声压级平均值 L_{Faver} :

$$L_{Faver} = 20 \cdot \lg(P_{Faver} / P_o) \dots\dots\dots (A.5)$$

参考文献

- [1] GB/T 3240—1982 声学测量中的常用频率
 - [2] GB/T 3785.1—2023 电声学 声级计 第1部分：规范
 - [3] GB/T 3947—1996 声学名词术语
 - [4] GB/T 14197—2012 音频、视频和视听系统互连的优选配接值（IEC61938：1996，IDT）
 - [5] GB/T 14277—2013 音频组合设备通用规范
 - [6] GB/T 28049—2011 厅堂、体育馆扩声系统设计规范
-