

ICS 33.160.25
CCS M74



世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 0xx-2024

超高清显示器屏幕发声技术规范

Specification of screen sound for ultra high definition display

(征求意见稿 V1.0)

2024-xx-xx 发布

2024-xx-xx 实施

世界超高清视频产业联盟 发布

目 次

| | |
|-----------------------|-----|
| 前 言 | II |
| 引 言 | III |
| 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 一般要求 | 2 |
| 4.2 电声性能要求 | 2 |
| 4.3 可靠性要求 | 3 |
| 5 测量方法 | 3 |
| 5.1 环境条件 | 3 |
| 5.2 额定阻抗 | 3 |
| 5.3 额定噪声功率 | 3 |
| 5.4 长期最大功率 | 4 |
| 5.5 有效频率范围 | 4 |
| 5.6 指定频带内的平均声压级 | 4 |
| 5.7 总谐波失真 | 4 |
| 5.8 幅频响应差 | 4 |
| 5.9 声分离度 | 4 |
| 5.10 动态压缩 | 5 |
| 5.11 多点声压一致性 | 5 |
| 5.12 听音检查 | 7 |
| 5.13 温升 | 7 |
| 5.14 环境 | 8 |
| 5.15 老化 | 8 |

前 言

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

本文件由世界超高清视频产业联盟提出并归口。

本文件主要起草单位：海信视像科技股份有限公司、华为技术有限公司、深圳创维-RGB电子有限公司、四川长虹电器股份有限公司、音王电声股份有限公司、康佳集团股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、广东博华超高清创新中心有限公司

本文件主要起草人：王安、高洁、张宏伟、李西美、邵欣慧、杨友庆、徐遥令、张曼华、李文忠、沈思宽、刘发达、王朋珍、王素君、张晓忠、苏运全、谭胜淋、陈迅、刘丽

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到如下 2 项与屏幕发声相关的专利的使用。专利列表如下：

| 序号 | 章条编号 | 专利号 | 专利名称 | 专利权利人 |
|----|-------|------------------|-----------------|--------------|
| 1 | 4.1.1 | CN201910523147.1 | 显示装置及电磁激励器 | 海信视像科技股份有限公司 |
| 2 | 4.1.1 | CN202210498652.7 | 显示装置、发声基板以及投影屏幕 | 海信视像科技股份有限公司 |

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。专利权人或专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上，有偿许可任何组织或者个人在实施该中关村标准时实施专利。相关信息可以通过以下联系方式获得：

联系人：张宏伟

通讯地址：山东省青岛市崂山区松岭路 399 号海信研发中心

邮政编码：266100

电子邮箱：zhanghongwei13@hisense.com

电 话：15610510511

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

超高清显示器屏幕发声技术规范

1 范围

本文件规定了超高清显示器的屏幕发声的**技术要求**及测量方法。

本文件适用于 **65 寸及以上**超高清显示器屏幕发声的设计、测试和验收。

2 规范性引用文件

GB/T 12060.2 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：扬声器主要性能测量方法

GB/T 12060.11 声系统设备 第 11 部分：声系统设备互连用连接器的应用

SJ/T 11326 数字电视接收及显示设备环境试验方法

SJ/T 11325 数字电视接收及显示设备可靠性试验方法

ITU-T Rec. P.58 (05/2013) 通信设备用头和躯干模拟器 (Head and torso simulator for telephonometry)

3 术语和定义

GB/T 12060.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激励器 exciter

用于驱动屏幕振动发声的振动器件。

3.2

发声屏幕 sonic screen

装有驱动装置，可利用屏幕振动产生声音的显示屏幕。

3.3

幅频响应差 amplitude frequency response difference

指屏幕发声作为左、中、右声道时在相同倍频程内的平均声压级之差。

3.4

声分离度 acoustic separation

不同声道之间声音的分离程度。

3.5

头和躯干模拟器 head and torso simulator

头和躯干模拟器应符合 ITU-T Rec. P.58 规定，并至少具有左右两个满足 Type3.3 型号的仿真耳。

3.6

动态压缩 dynamic compression

1W 声压级换算到额定功率下的声压级与额定功率下实测声压级的差值。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 结构互连

激励器与振动区域（发声板或发声面板或发声屏幕）连接时，驱动部件需与振动区域（发声板或发声面板或发声屏幕）贴合并连接牢固，且轴线垂直于振动平面，倾斜、扭曲角度需 $\leq 5^\circ$ 。



图 1 结构互连示意图

标引序号说明：

1 —— 显示屏幕；

2 —— 发声板；

3 —— 激励器。

注：OLED 屏幕发声系统无部件 2；液晶屏幕发声或激光屏幕发声系统有部件 2。

4.1.2 机械互连

采用接插件的机械连接，应符合 GB/T 12060.11 的有关规定；可允许由制造厂规定的其他连接，如焊接等。

4.1.3 电气互连

电压正极端所接的输入端为正极，用红色或符号“+”表示；电压负极端所接的输入端为负极，用黑色或符号“-”表示。

注：屏幕发声系统输入端的极性标志是指反馈给激励器单元瞬时直流电压时，屏幕膜片向外运动。

4.2 电声性能要求

电声学性能技术要求见表 1。

表 1 屏幕发声电声性能技术要求

| 序号 | 项目 | 单位 | 性能要求 |
|----|-------------|----------------|---------------------------------|
| 1 | 额定阻抗 | Ω | 优选 4、6、8，允差范围 $\leq \pm 15\%$ 。 |
| 2 | 额定噪声功率 | W | 由产品规格书规定，试验后应无热损伤和机械损伤。 |
| 3 | 长期最大功率 | W | 由产品规格书规定，试验后屏幕发声系统应无永久性损坏。 |
| 4 | 有效频率范围 | Hz | 由产品规格书规定 |
| 5 | 指定频带内的平均声压级 | dB | 由产品规格书规定 |
| 6 | 总谐波 | 200 Hz~2000 Hz | — |
| | | | OLED 产品 $\leq 7\%$ |

| | | | | |
|----|---------|------------------|----|--|
| | 失真 | 2000 Hz~10000 Hz | — | 激光产品 $\leq 8\%$ |
| | | | | 液晶产品 $\leq 10\%$ |
| | | | | OLED 产品 $\leq 5\%$ |
| | | | | 激光产品 $\leq 6\%$ |
| | | | | 液晶产品 $\leq 7\%$ |
| | | 200 Hz~10000 Hz | 个 | 宽度 $\leq 1/3$ oct 超过允限值失真频段 ≤ 3 |
| 7 | 幅频响应差 | | dB | OLED 产品 200 Hz~10000 Hz 频率范围内 ≤ 3 |
| | | | | 激光产品 200 Hz~10000 Hz 频率范围内 ≤ 4 |
| | | | | 液晶产品 200 Hz~10000 Hz 频率范围内 ≤ 5 |
| 8 | 声分离度 | | dB | OLED 产品 ≥ 3 |
| | | | | 激光产品 ≥ 3 |
| | | | | 液晶产品 ≥ 2 |
| 9 | 动态压缩 | | dB | OLED 产品 ≤ 3 |
| | | | | 激光产品 ≤ 3 |
| | | | | 液晶产品 ≤ 4 |
| 10 | 多点声压一致性 | | — | 符合产品规格书要求 |
| 11 | 听音检验 | | — | 检听声音时，不应出现碰圈声、垃圾声、机械声及其他异常音 |

4.3 可靠性要求

可靠性能技术要求见表 2。

表 2 屏幕发声可靠性能要求

| 序号 | 项目 | 性能要求 |
|----|----|---|
| 1 | 温升 | 屏幕发声激励器位置面板温升 $< 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ； |
| 2 | 环境 | 按 SJ/T 11326 规定测试条件进行，试验后屏幕发声系统应无永久性热损伤和机械损伤。 |
| 3 | 老化 | 按 SJ/T 11325 规定测试条件进行，试验后屏幕发声系统应无永久性热损伤和机械损伤。 |

5 测量方法

5.1 环境条件

除另有规定外，试验在下列正常工作条件下进行：

- 温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $25\% \text{ RH}\sim 75\% \text{ RH}$ ；
- 大气压： $86 \text{ KPa}\sim 106 \text{ KPa}$ 。

5.2 额定阻抗

按 GB/T 12060.5—2011 中 16.1 进行。

5.3 额定噪声功率

按 GB/T 12060.5—2011 中 17.1 及 18.1 进行。

5.4 长期最大功率

按 GB/T 12060.5—2011 中 17.3 及 18.3 进行。

5.5 有效频率范围

按 GB/T 12060.5—2011 中 21.2 进行。

5.6 指定频带内的平均声压级

按 GB/T 12060.5—2011 中 20.6 进行。

5.7 总谐波失真

按 GB/T 12060.5—2011 中 24.1.2 进行。

5.8 幅频响应差

根据屏幕发声作为左、中、右声道时在参考轴上测得的频率响应曲线上，计算下列表3中六个中心频率带宽内的平均声压级：

表 3 倍频程选取的中心频率列表

| 倍频程 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------------|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 中心频率(Hz) | 200、250、315 | 400、500、630 | 800、1000、 1250 | 1600、2000、 2500 | 3150、4000、 5000 | 6350、8000、 10000 |

在计算幅频响应差时，应使屏幕发声作为各声道的频率响应以中心频率为1000Hz的带宽1/3oct内测得的声压级重合。

5.9 声分离度

测试步骤如下：

将头和躯干模拟器及发声屏幕同时置于自由场中，并按照图 2 的方式进行配置。头和躯干模拟器正对屏幕，头和躯干模拟器参考点 (HATS Reference Point) 位于参考轴上 (参考 ITU-T Rec. P. 58 (05/2013))，并与屏幕参考点之间的距离 d_{HF} =2 m，垂角 θ_{HF} =0°，确保被测声道的声音到达头和躯干模拟器的相位一致；

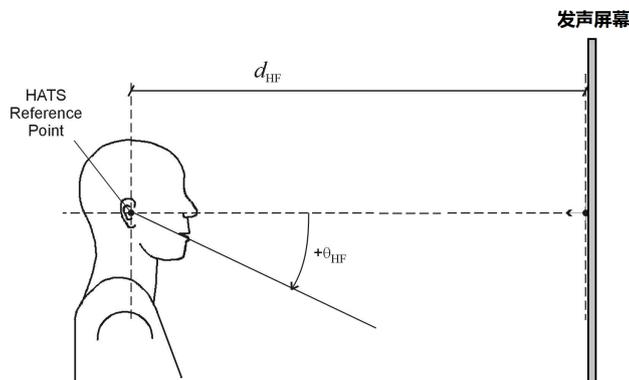


图 2 头和躯干模拟器与屏幕配置示意图

使用 1.5 kHz~20 kHz 频率范围的粉噪信号作为测试信号，输入给左声道和右声道，并采用头和躯干模拟器取代测量传声器作为声压采集装置，其他测量步骤参照 GB/T 12060.5—2011 中 20.1.2 及 20.5.2 进行；

分别记录从头和躯干模拟器左仿真耳和右仿真耳采集到的平均声压级，并计算两耳声压代数值的绝对差。

5.10 动态压缩

测试步骤如下：

- a) 将测量传声器设置在平行于参考轴、穿过测试点、距离参考面 r 的位置上，其他测试步骤和计算方法参照按 GB/T 12060.5—2011 中 20.6 的规定进行。分别测量屏幕发声系统工作在 1W 下的声压级数值 L_1 和额定功率 P_0 下的声压级数值 L_0 。
- b) 按照公式 (1) 计算动态范围压缩：

$$\Delta L = L_1 + 10\lg P_0 - L_0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔL ——动态范围压缩；

L_1 ——屏幕发声系统工作在 1W 下的声压级；

L_0 ——屏幕发声系统工作在额定功率 P_0 下的声压级。

5.11 多点声压一致性

5.11.1 声学环境

5.11.1.1 自由场条件

符合 GB/T 12060.5—2011 中 5.2 规定的声学条件。

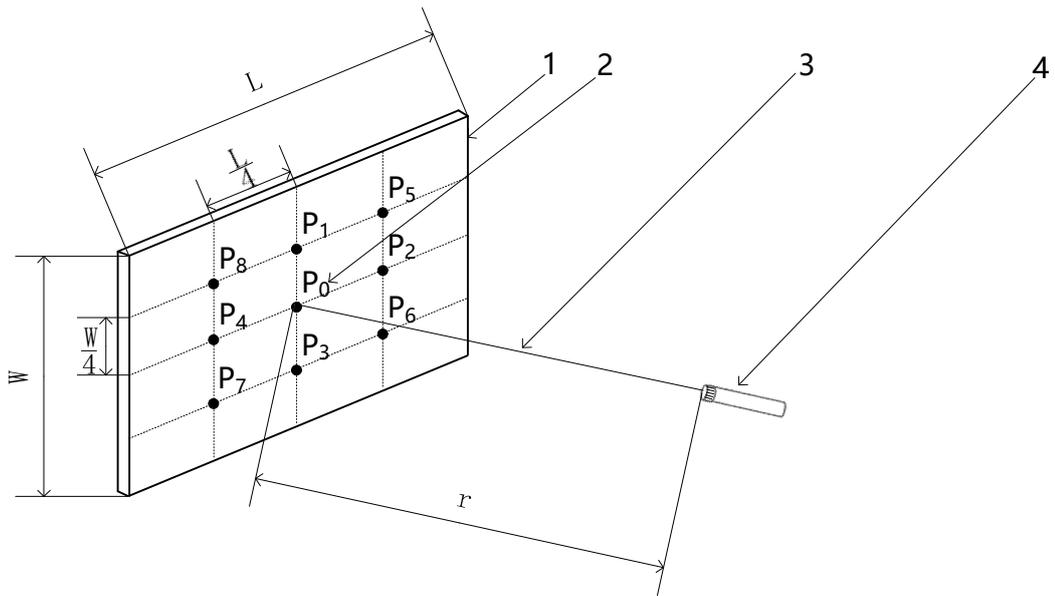
5.11.1.2 环境噪音

符合 GB/T 12060.5—2011 中 6 规定的声学条件。

5.11.2 测试系统设置

5.11.2.1 参考面、参考点、参考轴、测试点

参考面、参考点、参考轴和测试点位置应符合图 3 的要求。



标引序号说明：

- 1 ——参考面；
- 2 ——参考点；
- 3 ——参考轴；
- 4 ——测量传声器；
- P₀~P₈ ——测试点；
- L ——屏幕长度；
- W ——屏幕宽度；
- R ——测试距离。

图3 参考面、参考点、参考轴、测试点

5.11.2.2 参考面

参考面为发声屏幕的平面。

5.11.2.3 参考点

参考点为发声屏幕的物理对称中心。

5.11.2.4 参考轴

通过参考点垂直于参考面的线。

5.11.2.5 测试点

屏幕长度与宽度四等分线确定的9个点，标号从P₀~P₈，其中P₀即为参考点。

5.11.2.6 测试距离

指参考点与测量传声器之间的距离。

5.11.3 测试仪器

GB/T 12060.5—2011 中第8章节规定的测量设备，测量传声器应采用压强传声器。

5.11.4 测试方法

测试步骤如下：

- a) 将测量传声器设置在平行于参考轴、穿过测试点、距离参考面 r 的位置上，其他测试步骤和计算方法参照按 GB/T 12060.5—2011 中 20.6 的规定进行。测量 L_0 - L_8 共 9 个声压级数值，分别对应 P_0 - P_8 测试点。
- b) 按照公式 (2) 计算多点声压一致性。

$$U_{SPL} = \left(\frac{L_{min}}{L_{max}} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

U_{SPL} —— 多点声压一致性；

L_{max} —— L_0 - L_8 中最大值；

L_{min} —— L_0 - L_8 中最小值。

5.12 听音检查

按 GB/T 12060.5—2011 中附录 D 进行测试。

5.13 温升

5.13.1 测试条件

Pre Filter : HPF 4th order IIR ;

中心频率 F_c : 200Hz;

滤波宽度 Q : 0.71。

5.13.2 测试方法

测试步骤如下：

- a) 使用 Pink Noise+全白场图卡信号，亮度、对比度调整至最大，关闭 HDR 功能等功能，避免因防残影算法等导致的亮度降低；
- b) 在整机状态下，激励器功率设置为额定功率 40%，热机 2h 待屏表面温度稳定后，测试屏表面激励器位置温度最高点 T_{max} ，以及距离温度最高点 45 mm 范围的正方形区域最低温度 T_{min} ，如图 4；
- c) 激励器位置屏幕温升 $\Delta T = T_{max} - T_{min}$ 。

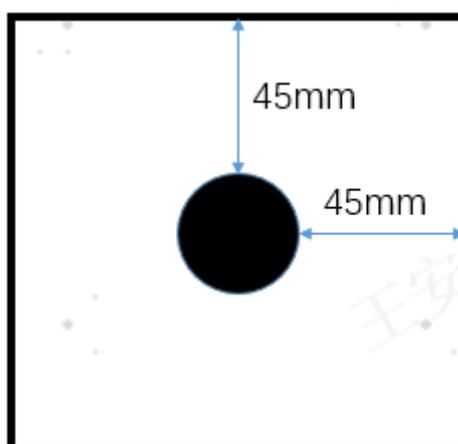


图 4. 激励器最大温度 T_{max} 位置及正方形区域范围示意图

5.14 环境

按照SJ/T 11326规定进行测试。

5.15 老化

按照SJ/T 11325规定进行测试。
