

世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 009.3-1-2022

三维声音技术规范

第 3-1 部分：技术要求和测试方法 家庭影音播放设备

3D Audio Technology Specification Part 3-1:

Technical Requirement and Test Method- Home AV Playback Device

2022-04-06 发布

2022-04-06 实施

世界超高清视频产业联盟

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 |
| 3.1 术语和定义 | 1 |
| 3.2 缩略语 | 2 |
| 4 技术要求 | 2 |
| 4.1 解码功能要求 | 2 |
| 4.2 电性能要求 | 3 |
| 4.3 声性能 | 3 |
| 4.4 音视频同步 | 3 |
| 4.5 数字媒体接口输出 | 4 |
| 4.6 元数据处理性能 | 4 |
| 5 一般测量条件 | 4 |
| 5.1 环境条件 | 4 |
| 5.2 电源 | 4 |
| 5.3 额定工作状态的调整 | 4 |
| 5.4 稳定时间 | 4 |
| 5.5 测量接口 | 4 |
| 5.6 主要测量仪器 | 4 |
| 6 测试信号 | 5 |
| 6.1 封装形式 | 5 |
| 6.2 视频基本流 | 5 |
| 6.3 音频基本流 | 5 |
| 6.4 音频基本流的要求 | 5 |
| 7 测试方法 | 10 |
| 7.1 解码功能测试 | 10 |
| 7.2 电性能测试 | 14 |
| 7.3 声性能测试 | 16 |
| 7.4 音视频同步 | 18 |
| 7.5 数字媒体接口输出 | 19 |
| 7.6 元数据支持 | 19 |

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。

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：中国电子技术标准化研究院、华为技术有限公司、赛因芯微（北京）电子科技有限公司、北京宇跳网络技术有限公司、广州视源电子科技股份有限公司、咪咕文化科技有限公司、北京市博汇科技股份有限公司、北京百度网讯科技有限公司、北京小米电子产品有限公司、TCL科技集团股份有限公司、中国移动集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国电信集团有限公司、广东广播电视台、湖南卫视、浙江广播电视集团、浙江华策影视股份有限公司、中图集团中途云创智能科技（北京）有限公司、国家广播电视总局广播电视科学研究院、国家广播电视总局广播电视规划院。

本文件主要起草人：陈仁伟、李婧欣、耿一丹、提纯利、王喆、胡静宜、吴健、吴强、黄传增、柳德荣、江建亮、韩建、郭佩佩、王荣芳、李法、邢怀飞、查丽、于磊、高伟标、秦宇、陈维、程剑、王琦、王鹏、林琳、张宏伟、陈纯丹、熊昭民、赖凡、王子谦、吴晓东、傅斌星、李运泓、周芸、宁金辉、张建东。

三维声音技术规范 第 3-1 部分： 技术要求和测试方法 家庭影音设备

1 范围

本文件规定了家庭影音播放终端产品 T/UWA 009.1 规定的三维声音的技术要求及测试方法。
本文件适用于采用 T/UWA 009.1 规定的三维声音家庭影音播放终端产品的设计、生产和检验。

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 9002-2017 音频、视频和视听设备及系统词汇
GB/T 17975.1-2010 信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第 1 部分：系统
GB/T 17975.2-2000 信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第 2 部分：视频
GB/T 17975.3-2002 信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第 3 部分：音频
GB/T 33475.3-2018 信息技术 高效多媒体编码 第 3 部分：音频
SJ/T 11324-2006 数字电视接收设备术语
T/UWA 009.1 三维声音技术规范 第 1 部分：编码分发与呈现

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 9002-2017、SJ/T 11324-2006及T/UWA 009.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

家庭影音设备 Home AV playback device

主要用途为家庭或小型办公娱乐场景中进行音视频接收、解码、渲染、传输、放大、播放的设备，包括：音视频播放显示设备、音视频播放设备和音频接收播放设备。

3.1.2

音视频播放显示设备 AV playback&display device

主要用途为音视频接收、解码、渲染、传输、播放和显示的设备，如：电视接收机、智慧屏、投影仪等；

3.1.3

音视频播放设备 AV playback device

主要用途为音视频接收、解码、渲染、传输设备，如：电视机顶盒、网络音视频接收器、游戏主机等。

3.1.4

音频接收播放设备 Audio playback device

主要用途为音频的接收、解码、渲染、传输、放大、播放的设备，可以是独立完成三维声效果播放的设备，如：条形音箱（Soundbar）等；也可是音频播放组合的核心或中继设备，如：音频功放、具备三维声解码渲染能力和局域网能力的智能音箱。

3.1.5

Audio Vivid

T/UWA 009.1 规定的音频编解码技术规范，及配套衍生技术的代称。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AV 音视频（Audio and Video）

dBFs 分贝满刻度（decibel Full Scale）

C 前中声道（Front Center）

FFT 快速傅立叶变换（Fast Fourier Transform）

L 左声道（Left）

LFE 低频增强声道（low frequency enhancement channel）

Lrs 左后环绕（Left Rear Surround）

Lss 左侧环绕（Left Side Surround）

Ltb 左上后（Left Top Back）

Ltf 左上前（Left Top Front）

MPEG 运动图像专家组（Moving Picture Experts Group）

PMT 节目映射表（Program Map Table）

R 右声道（Right）

Rrs 右后环绕（Right Rear Surround）

Rss 右侧环绕（Right Side Surround）

Rtb 右上后（Right Top Back）

Rtf 右上前（Right Top Front）

4 技术要求

4.1 解码功能要求

Audio Vivid解码功能应符合表1的规定。

表 1 Audio Vivid 解码功能要求

| 序号 | 项目 | | 功能要求 |
|----|------------------|--------|---|
| 1 | Audio Vivid 音频识别 | | 具备 UI 的设备应具备标识、解码 Audio Vivid 音频流的功能，能从一个节目中复用的多个音频流（Audio Vivid、MPEG-1 Layer II 音频）中正确标识并解码 Audio Vivid，同时不能将非 Audio Vivid 音频流标识为 Audio Vivid。 |
| 2 | 声床 解码 | 声道映射 | 应能正确映射 Audio Vivid 音频的所有声道，包括双声道立体声、5.1.4 多声道，所有正常声道信号均能正确复现。 |
| 3 | | 输入采样频率 | 应能解码 32kHz、44.1kHz、48kHz 采样频率的 Audio Vivid 音频，宜能解码 96kHz 采样频率的 Audio Vivid 音频。 |
| 4 | | 码率 | 应能解码 64kbps~832kbps 码率的 Audio Vivid 音频 |

| 序号 | 项目 | 功能要求 |
|----|-----------|---|
| 5 | 采样精度 | 支持 16 比特，无损音频解码宜支持 24 比特采样精度 |
| 6 | 无损音频解码 | 宜支持无损音频解码 |
| 7 | HOA 解码 | 宜能正确还原三阶 HOA 信号，所有方位还原准确。 |
| 8 | 对象音频解码和渲染 | 应能支持对象音频还原，所有方位还原准确。 |
| 9 | 输出采样频率 | 具备数字音频输出的设备，应支持 48kHz 采样频率输出，宜支持 96kHz。 |
| 10 | 音效渲染 | 应能将 Audio Vivid 音频混合至设备自身最大音频播放能力集。 |

4.2 电性能要求

音视频播放设备 Audio Vivid 解码音频输出端电性能应符合表 2 的规定。

表 2 Audio Vivid 解码音频输出端性能要求

| 序号 | 项目 | 单位 | 性能要求 |
|----|--------|-----|------------|
| 1 | 音频信噪比 | dB | ≥ 60 |
| 2 | 声道对增益差 | dB | ≤ 1 |
| 3 | 声道对的串扰 | dB | ≤ -60 |
| 4 | 过载 | --- | 无削波 |

4.3 声性能

音视频播放显示设备和音频播放设备声性能应符合表 3 要求。

表 3 声性能要求

| 序号 | 项目 | 单位 | 性能要求 |
|----|--------------|-------|------------------------------------|
| 1 | 声频率响应特性 | dB | < 20 (200Hz~8000Hz 范围内的波峰波谷不均匀度) |
| 2 | 额定输入时最大声压级 | dB(A) | ≥ 74 |
| 3 | 额定输入时声压总谐波失真 | % | ≤ 5 (200Hz~8000Hz) |

4.4 音视频同步

家庭影音设备解码后音视频信号的时间差范围应符合表 4 的规定。

表 4 音视频信号时间差

| 序号 | 接收终端类型 | 时间差范围 ms |
|----|-----------|-------------|
| 1 | 音视频播放显示设备 | -125~45 |
| 2 | 音视频播放设备 | -30~20 |
| 3 | 音频接收播放设备 | — |

注：音视频信号时间差为-40ms表示电视接收终端解码后音频信号落后视频信号40ms；
音视频信号时间差为20ms表示电视接收终端解码后音频信号超前视频信号20ms。

4.5 数字媒体接口输出

家庭影音设备若支持数字媒体接口输出，宜支持通过 PCM 或透传的方式进行音频及元数据的输出。

4.6 元数据处理性能

家庭影音设备元数据处理性能应符合表 5 的规定。

表 5 元数据处理性能

| 序号 | 项目 | 功能要求 |
|----|--------|-----------------------------------|
| 1 | 增益控制 | 应能正确解析增益元数据并正确控制增益，偏差不超过±2dB。 |
| 2 | 对白增益控制 | 应能正确解析对白增益元数据并正确控制对白增益，偏差不超过±2dB。 |

5 一般测量条件

5.1 环境条件

应在下列温度、湿度和气压条件范围内进行测量：

- 环境温度：15°C~35°C
- 相对湿度：25%~75%
- 气压：86kPa~106kPa

5.2 电源

测量应在额定电源电压条件下，测量时电源电压的变化不超出±2%；当采用交流电网供电时，电源频率的波动不超出±2%，谐波分量不超出5%。

5.3 额定工作状态的调整

5.3.1 声音设置

音视频播放设备电声性能测试时应关掉所有音效设置。

5.3.2 其他设置

除5.3.1要求外，其他设置均为设备的出厂设置。

5.4 稳定时间

在测试前，应使被测试设备在额定测量条件下工作 15min，以使其性能稳定。

5.5 测量接口

测量输入接口采用一种，优先顺序为：USB、IP、数字媒体接口、数字电视。

5.6 主要测量仪器

5.6.1 音频分析仪

音频分析仪应具备以下功能：

- a) 具备 600 Ω 输入阻抗选项，22kHz 或 30kHz 低通滤波器，997Hz 1/3oct 带通滤波器，A 计权滤波器选项；

- b) 具备电压表、相位表和失真仪功能；
- c) 具备 FFT 频谱分析功能；
- d) 具备波形监测功能。
- e) 具备数字音频输入功能。

注1：如不具备 FFT 频谱分析功能，可用 20Hz~20kHz 频段的频谱分析仪。

注2：如不具备波形监测功能，可用示波器。

6 测试信号

6.1 封装形式

本标准中音视频播放设备和音视频播放显示设备的测试信号采用MP4文件或符合GB/T 17975.1-2010的规定传送流文件封装；音频播放设备的测试信号采用MP3文件封装。

6.2 视频基本流

本标准中的数字视频基本流应符合GB/T 17975.2-2000（MPEG-2）的规定。

6.3 音频基本流

测试音频基本流包括音视频流和独立音频流。对于音视频显示播放设备和音视频接收器使用音视频流和音频流进行测试，对于音频接收播放设备只使用音频流进行测试。

本标准中的数字音频基本流应符合以下规定。

- a) Audio Vivid 音频基本流符合 GB/T 33475.3 的规定。
- b) MPEG-1 层 II 音频基本流符合 GB/T 17975.3-2002 的规定。

6.4 音频基本流的要求

6.4.1 音频识别测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 6 的规定。

表 6 音频识别测试音频基本流特性

| 测试文件 | 特性 |
|--------------|-------------------|
| Audio_AVivid | 一路 Audio Vivid 音频 |
| Audio_MPEG | 一路 MPEG 音频 |

6.4.2 声道映射测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 7 声道映射测试音频基本流特性的规定。

表 7 声道映射测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | |
|-----------------------------|-------------|-------|--|
| | 音频编码 | 编码模式 | 声道设置 |
| channel_ID_voice_714_AVivid | Audio Vivid | 7.1.4 | L, R, C, LFE, Lss, Rss, Lrs, Rrs, Ltf, Rtf, Ltb, Rtb |
| channel_ID_voice_514_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | L, R, C, LFE, Ls, Rs, Ltf, Rtf, Ltb, Rtb |
| channel_ID_voice_51_AVivid | Audio Vivid | 5.1 | L, R, C, LFE, Lss, Rss |
| channel_ID_voice_20_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | L, R |

6.4.3 输入采样频率测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 8 的规定。

表 8 采样频率测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | |
|-----------------------------|-------------|-------|---------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 采样频率 |
| Samplerate_514_32k_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 32kHz |
| Samplerate_514_44.1k_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 44.1kHz |
| Samplerate_514_48k_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 48kHz |
| Samplerate_514_96k_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 96kHz |

6.4.4 采样精度测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 9 的规定。

表 9 采样精度测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | |
|--------------------|-----------------------|-------|------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 采样精度 |
| Bitdepth_16_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 16比特 |
| Bitdepth_24_AVivid | Audio Vivid (无损编码) | 5.1.4 | 24比特 |

6.4.5 码率支持测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 10 的规定。

表 10 码率支持测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | |
|--------------------------|-------------|-------|----------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 码率 |
| Data_rate_20_32_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 32kbps |
| Data_rate_20_320_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 320kbps |
| Data_rate_51_96_AVivid | Audio Vivid | 5.1 | 96kbps |
| Data_rate_51_720_AVivid | Audio Vivid | 5.1 | 720kbps |
| Data_rate_514_176_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 176 kbps |
| Data_rate_514_704_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 704 kbps |
| Data_rate_714_240_AVivid | Audio Vivid | 7.1.4 | 240 kbps |
| Data_rate_714_832_AVivid | Audio Vivid | 7.1.4 | 832 kbps |

6.4.6 HOA 测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表11的规定。

表 11 HOA 测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | |
|--------------------|-------------|------|----|
| | 音频编码 | 编码模式 | 阶数 |
| HOA_3_order_AVivid | Audio Vivid | HOA | 3 |

6.4.7 对象音频测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表12的规定。

表 12 对象音频测试音频基本流特性

| 传送流 | | 特性 | |
|-----------------|----|-------------|-------|
| | | 音频编码 | 编码模式 |
| Object_4_AVivid | 声床 | Audio Vivid | 5.1.4 |
| | 对象 | Audio Vivid | 对象 |

说明：对象数量为4个，分为三组，各对象特性应符合表的规定13

表 13 对象特性

| 对象序号 | 类型 | 内容 |
|------|---------|------|
| 1 | 0（点声源） | 人声 |
| 2 | 0（点声源） | 人声 |
| 3 | 1（面声源） | 人声 |
| 4 | 2（扩散声源） | 物体声音 |

6.4.8 音频信噪比测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 14 的规定。

表 14 音频输出电压测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | | | |
|-----------------------|-------------|-------|--------------|-------|-------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 信号描述 | | |
| | | | 声道 | 频率 | 幅度 |
| 514_997_0dB_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 全部声道（LEF 无声） | 997Hz | 0dBFS |
| 514_997_Silent_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 全部声道 | 数字无声 | |

6.4.9 声道对增益差测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 15 的规定。

表 15 增益差测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | | | |
|---------------------|-------------|-------|--------------|-------|---------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 信号描述 | | |
| | | | 声道 | 频率 | 幅度 |
| 514_997-20dB_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 全部声道（LEF 无声） | 997Hz | -20dBFS |

6.4.10 串扰测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 16 的规定。

表 16 串扰测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | | | |
|---------------------|-------------|-------|------|-------|-------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 信号描述 | | |
| | | | 声道 | 频率 | 幅度 |
| 714_997L_0dB_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 左侧声道 | 997Hz | 0dBFS |
| | | | 右侧声道 | 数字无声 | |
| 714_997R_0dB_AVivid | Audio Vivid | 5.1.4 | 左侧声道 | 数字无声 | |
| | | | 右侧声道 | 997Hz | 0dBFS |

6.4.11 声性能测试音频基本流特性

声性能测试音频基本流特性应符合表 17 的规定。

表 17 幅频响应测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | | | |
|-------------------------------|-------------|------|------|-------------------------|---------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 信号描述 | | |
| | | | 声道 | 频率 | 幅度 |
| 2_fstplr12oct_L - 12dB_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 左声道 | 20Hz~20kHz (1/12oct) | -12dBFS |
| | | | 右声道 | 数字无声 | |
| 2_fstplr12oct_R - 12dB_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 右声道 | 20Hz~20kHz (1/12oct) | -12dBFS |
| | | | 左声道 | 数字无声 | |
| 2_pink_L -12dB_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 左声道 | 20Hz~20kHz 粉红噪声 | -12dBFS |
| | | | 右声道 | 数字无声 | |
| 2_pink_R -12dB_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 右声道 | 20Hz~20kHz 粉红噪声 | -12dBFS |
| | | | 左声道 | 数字无声 | |

6.4.12 增益控制测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 18 的规定。

表 18 增益控制测试音频基本流特性

| 传送流 | 特性 | | | | | |
|---------------------|-------------|------|------|-------|---------|---------------|
| | 音频编码 | 编码模式 | 信号描述 | | | 增益 (静态元数据) |
| | | | 声道 | 频率 | 幅度 | |
| Loudless_0_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 全部声道 | 997Hz | -20dBFS | 0dB |
| Loudless_10_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 全部声道 | 997Hz | -20dBFS | 10dB |
| Loudless_-10_AVivid | Audio Vivid | 2.0 | 全部声道 | 997Hz | -20dBFS | -10dB |

6.4.13 对白增益控制测试音频基本流特性

音频基本流特性应符合表 19 的规定。

表 19 对白增益控制测试音频基本流特性

| 传送流 | | 特性 | | | | | |
|---------------|------|-------------|------|------|-------|---------|-----|
| | | 音频编码 | 编码模式 | 信号描述 | | | |
| | | | | 声道 | 频率 | 幅度 | 时长 |
| Dialog_AVivid | 声床 | Audio Vivid | 2.0 | 全部声道 | 数字无声 | | 30s |
| | 对白对象 | Audio Vivid | 对象 | — | 997Hz | -20dBFS | 30s |

对白增益控制元数据控制随时间变化应符合表 20 的规定。

表 20 对白增益控制元数据变化特性

| 时间 | 增益（动态元数据） |
|--------|-----------|
| 0~10s | 0dB |
| 10~20s | 10dB |
| 20~30s | -10dB |

7 测试方法

7.1 解码功能测试

7.1.1 概述

解码功能测试包括：Audio Vivid音频识别测试、声床解码测试、HOA解码测试、对象音频解码和音效渲染测试。解码功能测试验证被测设备的Audio Vivid解码功能。

7.1.2 测试连接图

测试连接图见图 1。

音视频显示播放设备和音频播放设备采用自有发声单元进行测试。音视频播放设备采用陪测发声单元进行测试。

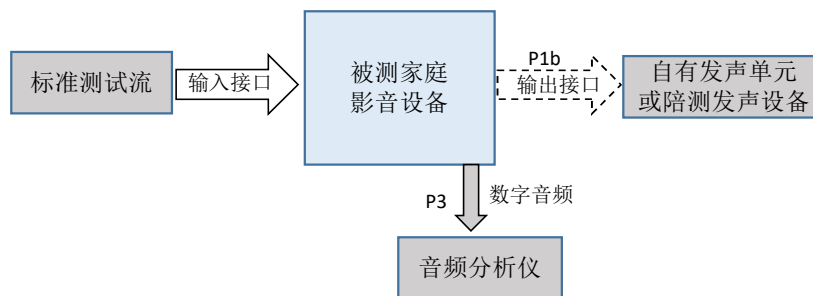


图1 解码功能测试连接图

7.1.3 Audio Vivid 音频识别

7.1.3.1 特征说明

本条是验证被测设备是否具备表1中的Audio Vivid音频识别功能。功能要求应符合表 21 的规定。

表 21 Audio Vivid 音频识别测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 |
|-------------------------|-----------------------|
| Multi_Audio_Audio Vivid | 应能正确解码 Audio Vivid 音频 |
| | 应正确标识为 Audio Vivid 音频 |
| Multi_Audio_MPEG | 不可标识为 Audio Vivid |

7.1.3.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 码流播放器依次播放表 6 中的测试流，验证被测设备是否符合表 21 的功能要求。

7.1.3.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.4 声道映射测试

7.1.4.1 特征说明

本条是验证被测设备是否具备表 1 中的声道映射功能。

功能要求应符合表 22 的规定。

表 22 声道映射测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 |
|-----------------------------|----------------|
| channel_ID_voice_714_AVivid | 所有正常声道复现，方位无错乱 |
| channel_ID_voice_514_AVivid | 所有正常声道复现，方位无错乱 |
| channel_ID_voice_51_AVivid | 所有正常声道复现，方位无错乱 |
| channel_ID_voice_20_AVivid | 所有正常声道复现，方位无错乱 |

7.1.4.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 码流播放器依次播放表 7 中的测试流，验证被测设备是否符合表 22 的功能要求。测试过程中在切换不同测试信号后，被测设备应能自动识别，不得有重新搜台或换台等人工干预动作。

7.1.4.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.5 输入采样频率测试

7.1.5.1 特征说明

本条是验证被测设备是否具备表 1 中的采样频率要求。

功能要求应符合表 23 的规定。

表 23 采样频率测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Reference_level_514_32k_AVivid | 解码输出 997Hz 单音信号，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Reference_level_514_44.1k_AVivid | 解码输出 997Hz 单音信号，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Reference_level_514_48k_AVivid | 解码输出 997Hz 单音信号，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Reference_level_514_96k_AVivid | 解码输出 997Hz 单音信号，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |

7.1.5.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 码流播放器依次播放表 8 中的测试信号的测试流文件，验证被测设备是否符合表 23 的功能要求。测试过程中在切换不同测试信号后，被测设备应能自动识别，并播放。

7.1.5.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.6 码率支持测试

7.1.6.1 特征说明

本条是验证被测设备是否具备表 1 中的码率要求。

功能要求应符合表 24 的规定。

表 24 码率支持测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 |
|--------------------------|------------------|
| Data_rate_20_32_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_20_320_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_51_96_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_51_720_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_514_176_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_514_704_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_714_240_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Data_rate_714_832_AVivid | 码率支持，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |

7.1.6.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 依次播放表 10 中的测试流文件，验证被测设备是否符合表 24 的功能要求。测试过程中在切换不同传送流后，被测设备应能自动识别并播放。

7.1.6.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.7 采样精度测试

7.1.7.1 特征说明

本条是验证被测设备是否具备表 1 中的采样精度要求。
功能要求应符合表 25 的规定。

表 25 采样频率测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 |
|--------------------|-----------------------------|
| Bitdepth_16_AVivid | 解码输出 997Hz 单音信号，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| Bitdepth_24_AVivid | 解码输出 997Hz 单音信号，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |

7.1.7.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 码流播放器依次播放表 9 中的测试信号的测试流文件，验证被测设备是否符合表 25 的功能要求。
测试过程中在切换不同测试信号后，被测设备应能自动识别并播放。

7.1.7.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.8 HOA 解码测试

7.1.8.1 特征说明

本条是验证被测设备是否具备 HOA 解码能力。

7.1.8.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 播放表 11 中的测试流文件，验证被测设备是否所有正常声道复现，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵。

7.1.8.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.9 对象音频解码测试

7.1.9.1 特征说明

本条是验证被测设备是否支持对象音频解码能力。
功能要求应符合表 26 的规定。

表 26 对象音频解码测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 | |
|-----------------|------|----------------------|
| Object_4_AVivid | 声床 | 所有正常声道复现，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| | 对象1 | 对象音频复现，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| | 对象2 | 对象音频复现，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |
| | 对象3 | 对象音频复现，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |

| 传送流 | 功能要求 |
|-----|--------------------|
| 对象4 | 对象音频复现，无爆裂声、卡嗒声、瑕疵 |

7.1.9.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 依次播放表 12 中的测试流文件，验证被测设备是否符合表 26 的功能要求。

7.1.9.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.1.10 输出采样频率测试

7.1.10.1 特征说明

本条是验证被测设备输出数字音频的采样频率。

7.1.10.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 播放 Reference_level_514_44.1k_AVivid 文件；
- c) 采用音频分析仪分析被测设备输出采样频率。

7.1.10.3 结果表述

结果用 kHz 表示。

7.1.11 音频渲染测试

7.1.11.1 特征说明

本条是验证被测设备是否支持将 Audio Vivid 音频向下混合至设备自身最大音频播放能力集。。功能要求应符合表 27 的规定。

表 27 码率支持测试功能要求

| 传送流 | 功能要求 |
|-----------------------------|----------------|
| channel_ID_voice_714_AVivid | 所有正常声道复现，方位无错乱 |

7.1.11.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 1 连接被测设备；
- b) 播放 channel_ID_voice_714_AVivid，验证被测设备是否符合表 27 的功能要求。

7.1.11.3 结果表述

结果用符合或不符合表述。

7.2 电性能测试

7.2.1 概述

电性能测试包括：音频信噪比、声道对增益差、声道对串扰、过载。电测试验证被测设备的Audio Vivid解码音频输出性能。

7.2.2 测试连接图

电性能测试连接图见图 2。

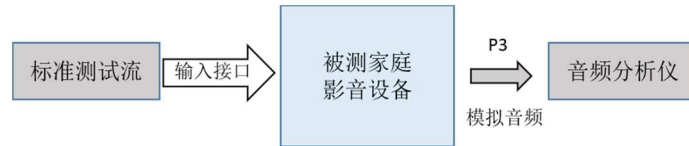


图2 电性能测试连接图

模拟音频输出终接额定阻抗负载，如 AV 输出端接 $600\ \Omega$ ，喇叭输出端接 8 欧姆等。

7.2.3 信噪比

7.2.3.1 特征说明

本条是测量被测设备音频输出端的信号电平与噪声之比。

7.2.3.2 测量方法

测量方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 2 连接被测设备；
- a) 码流播放器播放表 14 中的 514_997_0dB_AVivid 传送流文件；
- b) 调节增益控制器将被测设备音量输出调至最大；
- c) 用音频分析仪读出音频输出端的输出电平，记为 U_S ；
- d) 码流播放器播放表 14 中的 514_Silence_AVivid 传送流文件；
- e) 测量被测设备的音频输出端电平，记为 U_N ，测量时加 A 计权滤波器；
- f) 音频信噪比为：

$$S/N = 20 \lg \frac{U_S}{U_N} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S/N——信噪比；

U_S ——信号电压；

U_N ——噪声电压。

- g) 重复 a)~f) 步骤，分别测量各声道的信噪比。

7.2.3.3 结果表述

结果用分贝（dB）表示。

7.2.4 声道对增益差

7.2.4.1 特征说明

本条是测量被测设备音频输出端的左右声道对信号幅度的不等性。

7.2.4.2 测量方法

测量方法按以下步骤进行：

- a) 按照图 2 连接被测设备;
- b) 播放表 15 中的 514_997-20dB_AVivid 传送流;
- c) 调节增益控制器将被测设备音量输出调至最大;
- d) 用音频分析仪测量被测设备各左右声道对音频输出端的声道增益差;

7.2.4.3 结果表述

结果用分贝 (dB) 表述。

7.2.5 声道对串扰

7.2.5.1 特征说明

本条是测量被测设备音频输出端一个声道的信号与该信号串到另一个声道的信号幅度之比。

7.2.5.2 测量方法

测量方法按以下步骤进行:

- a) 按照图 2 连接被测设备;
- b) 调节增益控制器将被测设备音量输出调至最大;
- c) 播放 514_997L-0dB_AVivid 传送流文件;
- d) 用音频分析仪测量被测设备各声道对的左声道对右声道串扰, 测试时增加 997Hz1/3oct 带通滤波器;
- e) 播放 514_997R-0dB_AVivid 传送流文件;
- f) 用音频分析仪测量被测设备各声道对的右声道对左声道串扰, 测试时增加 997Hz1/3oct 带通滤波器;

7.2.5.3 结果表述

结果用分贝 (dB) 表述。

7.2.6 过载测试

7.2.6.1 特征说明

本条是验证被测设备在解码 0dBFS 的信号时, 是否产生削波失真现象。

7.2.6.2 测试方法

测试方法按以下步骤进行:

- a) 按照图 3 或图 4 连接被测设备;
- b) 播放 Overload_AVivid 文件;
- c) 调节音量控制器增益至最大增益的一半处, 通过音频分析仪或示波器观察被测设备的左声道和右声道输出信号是否出现削波失真
- d) 若有削波, 则判定不符合, 否则判定符合。

7.2.6.3 结果表述

结果用符合或不符合表示。

7.3 声性能测试

7.3.1 概述

声性能测试具备喇叭输出的被测设备解码 Audio vivid 音频的回放的声性能。

7.3.2 测试连接图

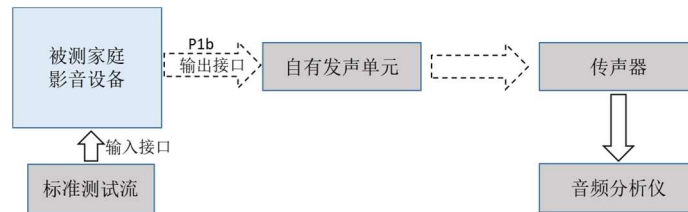


图3 声性能测试连接图 (p1b 可以不用了)

7.3.3 声频率响应特性测试

7.3.3.1 特征说明

测量被测设备 200Hz 至 8000Hz 范围内声频率响应性能。

7.3.3.2 测量方法

测量方法按以下几步进行：

- a) 按图 3 连接测试系统
- b) 播放 2_pink_L -12dB_AVivid 文件；
- c) 在自由声场条件下，测量传声器在被测设备参考轴线上 2m 处；
- d) 调整被测设备音量，直到声压 $L=65\text{dB (A)} \pm 2\text{dB}$ ；
- e) 若无法调整到 71dB (A) ，则音量调为最大；
- f) 播放 2fstplr12oct_L -12dB_AVivid，测量声压级随频率的变化曲线；
- g) 测量 200Hz 至 8000Hz 范围内频响曲线中声压级最大值和最小值之差 (dB)，不计峰、谷宽度小于 $1/6\text{oct}$ 的声压级值；
- h) 重复步骤 b) 至步骤 g)，播放文件更改为 2_pink_R -12dB_AVivid 和 2fstplr12oct_R -12dB_AVivid，测量右声道声频率响应特性。

7.3.3.3 结果表述

结果用 dB 表示。

7.3.4 额定输入时最大声压级测试

7.3.4.1 特征说明

测量被测设备在额定输入下最大声压级。

7.3.4.2 测量方法

测量方法按以下几步进行：

- a) 按图 3 连接测试系统
- b) 播放 2_pink_L -12dB_AVivid 文件；
- c) 在自由声场条件下，测量传声器在被测设备参考轴线上 2m 处；
- d) 调整被测设备音量至最大，测量得到声压 L_0 ；
- e) 额定输入下左声道最大声压级 $L=L_0+6$ ；
- f) 重复步骤 b) 至步骤 e) 测量右声道最大声压级，播放文件改为 2_pink_R -12dB_AVivid。

7.3.4.3 结果表述

结果用 dB 表示。

7.3.5 额定输入时声压总谐波失真测试

7.3.5.1 特征说明

测量被测设备 200Hz 至 8000Hz 范围内额定输入时声压总谐波失真。

7.3.5.2 测量方法

测量方法按以下步骤进行：

- a) 按图 3 连接测试系统
- b) 播放 2_pink_L -12dB_AVivid 文件；
- c) 在自由声场条件下，测量传声器在被测设备参考轴线上 2m 处；
- d) 调整被测设备音量，直到声压 $L=68\text{dB (A)} \pm 2\text{dB}$ ；
- e) 若无法调整到 71dB (A)，则音量调为最大；
- f) 播放 2_fstplr12oct_L -12dB_AVivid，测量总谐波失真随频率的变化曲线；
- g) 测量 200Hz 至 8000Hz 范围内总谐波失真的最大值作为左声道结果；
- h) 重复步骤 b) 至步骤 g)，播放文件更改为 2_pink_R -12dB_AVivid 和 2_fstplr12oct_R -12dB_AVivid，测量右声道总谐波失真。

7.3.5.3 结果表述

结果用%表示。

7.4 音视频同步

7.4.1 特征说明

检查被测设备的音视频同步时间差，单位为毫秒 (ms)。

7.4.2 测试框图

音视频同步测试连接图见图4和图5。

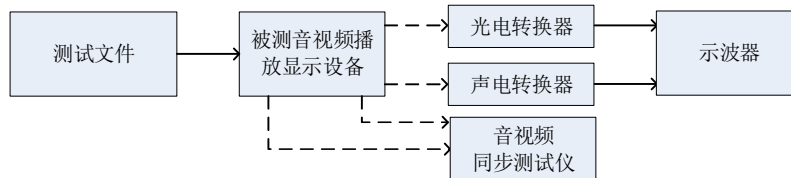


图4 音视频播放显示设备音视频同步测试框图

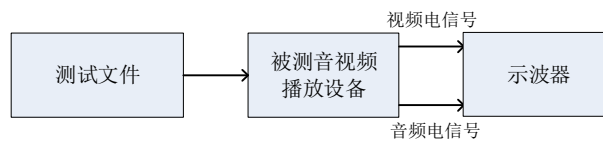


图5 音视频播放设备音视频同步测试框图

7.4.3 测试方法

音视频同步测试方法如下：

- a) 按图 4 或图 5 连接测试系统；
- b) 播放测试文件；
- c) 测试音视频播放显示设备时，利用光电转换器、声电转换器连接示波器，从示波器读取解码后音视频信号的时间差并记录；或使用音视频同步测试仪直接读取音视频信号的时间差并记录；
- d) 测试音视频播放设备时，直接将视频电信号、音频电信号连接示波器，从示波器读取解码后音视频信号的时间差并记录。

7.4.4 结果表述

测试结果用ms表示。

7.5 数字媒体接口输出

待定。

7.6 元数据支持

7.6.1 增益控制测试

7.6.1.1 特征说明

测试被测设备是否能够正确解析并应用增益控制有关的元数据。

7.6.1.2 测量方法

测量方法按以下几步进行：

- a) 按照图 2 或图 3 连接被测设备；
- b) 依次播放表 18 中的增益控制测试音频文件；
- c) 听音测试，播放的音频响度变化趋势符合与测试音频流中预设相符合；
- d) 使用音频分析仪测试测试音频响度变化，相应信号测量得到电平或声压与预设的电平或声压变化值的误差不超过 $\pm 2\text{dB}$ ，则判定符合，否则判定不符合。

7.6.1.3 结果表述

结果用 dB 表示。

7.6.2 对白增益控制测试

7.6.2.1 特征说明

测试被测设备是否能够正确解析并应用对白增益控制有关的元数据。

7.6.2.2 测量方法

测量方法按以下几步进行：

- a) 按照图 2 或图 3 连接被测设备；
- b) 依次播放表 19 中的对白增益控制测试音频文件；
- c) 听音测试，播放的音频响度变化趋势符合与测试音频流中预设相符合；
- d) 使用音频分析仪测试测试音频响度变化，相应信号测量得到电平或声压与预设的电平或声压变化值的误差不超过 $\pm 2\text{dB}$ ，则判定符合，否则判定不符合。

7.6.2.3 结果表述

结果用 dB 表示。

