

ICS 33.160
CCS M 74

团 体 标 准

T/CVIA 94-2022

代替T/CVIA 94-2021



彩电产品质量评价指标体系及测试方法 (数字电视音频质量客观评价规范)

Evaluation Index System and test method of color TV product quality

Specification for audio objective assessment of digital television

CVIA

2022 - 4 - 21 发布

2022- 4- 21 实施

中国电子视像行业协会 发布

目 次

前言.....	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 标准测量条件	2
4.1 环境条件	3
4.2 声学环境	3
5 测量方法	4
5.1 频率响应测试	4
5.2 失真测试	5
6 评价方法	7
6.1 概述	7
6.2 各要素评分方法.....	7
6.3 电视机音质得分计算权重	8
7 电视机音质分级	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》的规定起草。

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

本文件由中国电子视像行业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：海信视像科技股份有限公司、TCL实业控股股份有限公司、深圳创维-RGB电子有限公司、四川长虹电器股份有限公司、深圳康佳电子科技有限公司、青岛海尔多媒体有限公司、北京小米电子产品有限公司。

本文件主要起草人：姜元恩、王伟、郝亚斌、冯晓曦、彭健锋、李奎宝、王海盈、韩秋峰、朱生林、王麟、李鹏、龚浩、田秀明、王富裕、王玉乾、张利利。

本文件为首次发布。



CVIA

彩电产品质量评价指标体系及测试方法

（数字电视音频质量客观评价规范）

1 范围

本文件规定了电视机音频质量测量评价方法及分级要求。

本文件适用于平板电视、激光电视等电视机设备，是电视机音质评价分级的参考依据。

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 3785.1-2010 电声学 声级计 第1部分：规范

GB/T 9002 音频、视频和视听设备及系统词汇

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 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测量方法

SJ/T 11157.2-2016 电视广播接收机测量方法 第2部分 音频通道的电性能和声性能测量方法

3 术语和定义

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

3.1

70 dB标准差 **standard deviation @70**

STD.DEV.@70

在参考频率范围内平均声压级为70 dB SPL时，测得的电视机频率响应的标准差。

3.2

最大音量标准差 **standard deviation @max**

STD.DEV. @MAX

在参考频率范围内平均声压级为最大音量时，测得的电视机频率响应的标准差。

3.3

低音下潜频率 **low-frequency extension**

LFE

在参考频率范围内平均声压级为70 dB SPL时，测得的电视机频率响应曲线，以70 dB下降6 dB所得到的最低频率。

3.4

高音延展频率 **high-frequency extension**

HFE

在参考频率范围内平均声压级为70 dB SPL时，测得的电视机频率响应曲线，以70 dB下降10 dB所得到的最高频率。

3.5

动态范围压缩偏差 **dynamic range compression deviation**

DRC.DEV

最大音量频响曲线与70 dB音量频响曲线的差值的标准差。

3.6

70 dB计权总谐波失真 **weighted total harmonic distortion @70**

Weighted THD @70

在参考频率范围内平均声压级为70 dB SPL时，规定频率范围内的三分之一倍频程优选频率点总谐波失真的平均值。

3.7

最大音量计权总谐波失真 **weighted total harmonic distortion @max**

Weighted THD @MAX

在参考频率范围内平均声压级为最大音量时，规定频率范围内的三分之一倍频程优选频率点总谐波失真的平均值。

3.8

70 dB互调失真 **intermodulation distortion @70**

IMD @70

在参考频率范围内平均声压级为70 dB SPL时，电视机声音输出的互调失真。

3.9

最大音量互调失真 **intermodulation distortion @max**

IMD @MAX

在参考频率范围内平均声压级为最大时，电视机声音输出的互调失真。

4 标准测量条件

4.1 环境条件

测量应该在以下标准环境条件下进行：

- a) 温度：23 ℃±3 ℃；
- b) 相对湿度：25 %~85% RH；
- c) 大气压：86 kPa~106 kPa。

当测量不在上述标准条件下进行时，需在测量报告中标注。

4.2 声学环境

4.2.1 自由声场

指自由空间的声学条件，在该空间中点声源所辐射的声压 P 与测量距离 r 之间应满足 $p \propto 1/r$ 定律。

参考SJ/T 11157.2-2016，要求电视机到传声器之间的空间，在频率125 Hz~10000 Hz范围内满足上述条件，允差±1 dB。

4.2.2 环境噪声

在测试频率范围内，背景噪声声压级低于被测声信号声压级10 dB以上。

上述条件一般在全消声室实现，也可以在满足上述条件的自由场空间实现。

4.2.3 参考面、参考点和参考轴

4.2.3.1 参考面

参考面为电视机屏幕的平面。参考面用于确定参考点的位置和参考轴的方向。

4.2.3.2 参考点

参考点为参考面上的一个点。为电视机屏幕的几何中心。

4.2.3.3 参考轴

通过参考点垂直于参考面的线。即为指向性图和频率响应测量时的零度参考轴。

4.2.3.4 测量距离

指电视机参考点与测量传声器之间距离，用 r 表示，参考SJ/T 11157.2-2016。 r 取值参考如下：

- a) 电视机屏幕对角线长度小于或等于66cm时测量距离取1m；
- b) 电视机屏幕对角线长度大于66cm时测量距离取2m。

有关量值(如最大声压级)其结果均要换算到1m。

4.2.4 测量传声器

在自由场中使用已知校正值的自由场型测量传声器。应符合GB/T 3785.1-2010中的规定。

4.2.5 测试信号

测试信号为20 Hz~20 kHz范围内1/24倍频程一段正弦脉冲信号，可通过HDMI接口输入、USB口外接存储设备播放、AV输入等方式向特测试设备输入测试信号。模拟信号幅度采用500 mV，数字信号幅度为-12 dB FS，位宽16 bit，48 kHz采样率，以音频文件存储在优盘里时，文件格式为未经压缩的WAV格式。测试信号包含左右两个声道。

4.2.6 声学测量的准确度

在规定频率范围内总误差应不超过±2 dB。

4.2.7 样机设置

样机所有关于声音、音质处理的设置，维持厂家出厂设置。若存在动态音效处理，应选择其它可以执行本规范测量的非动态调整模式，并在评价结论中体现测试模式。

4.2.8 水平校准信号

用于测试前校准电视机音量设置的信号。校准信号为频宽500 Hz~2 kHz，-6 dB FS的粉红噪声。由符合GB/T 12060.2规定的粉红噪声通过带通滤波器限制频率而获得，带通滤波器阻带衰减斜率至少为24 dB/oct，通过调幅器将幅度限制为-6 dB FS，为避免削波，粉红噪声峰值因数宜在3至4之间。

5 测量方法

5.1 频率响应测试

5.1.1 测量条件

待测样机及测试环境依照4.2进行摆放和设置。

5.1.2 测试用信号

测试信号分为两个，水平校准信号和扫频测试信号：

- a) 水平校准信号，在以下不同声压级测试前，首先执行水平校准信号，将电视机声压级校准至对应的水平。校准信号为频宽500 Hz~2 kHz，-6 dB FS的粉红噪声，测试时播放或输入校准信号的通道与测试使用的通道一致，如HDMI或者优盘本地播放；
- b) 扫频测试信号，校准完毕以后，电视机播放扫频信号进行声压级的测试；
- c) 在规定频率范围内，在频响曲线上按照1/12 oct读取样本点，读数时不计峰谷宽度小于1/24 oct的声压级（dB）值。

5.1.3 频率响应目标曲线

在20 Hz~20000 Hz范围内，以幅度为70 dB的平直曲线，作为目标曲线，用以频率响应评测的基准。

5.1.4 70 dB标准差测量方法

首先按照5.1.1进行条件设置；电视机播放校准信号，同时采用声级计在测试位置测量声压级，C计权，慢速测量，调整电视机音量，直至声压级为70 dB SPL；播放4.2.5规定的扫频信号，测量测试位置处的声压频响曲线。

5.1.4.1 数据处理与计算

70 dB声压频响曲线与70 dB目标曲线进行比较，并计算标准差STD.DEV.@70。计算标准差时，低频起始点选择5.6.7测量得出的低音下潜频率。

$$STD.DEV.@70 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - 70)^2} \dots \dots \dots (1)$$

式中：
N——测试样本点总数；
X_i——频响测试数值。

5.1.5 最大声压级测量方法

首先按照5.1.1进行条件设置；电视机播放校准信号，同时采用声级计在测试位置测量声压级，C计权，慢速测量，调整电视机音量至最大；测量测试位置处的声压级换算至1米处即为最大声压级MAX SPL，单位dB SPL。

5.1.6 最大音量标准差测量方法

首先按照5.1.1进新条件设置；调整电视机音量至最大；播放4.2.5规定的扫频信号，测量测试位置处的声压频响曲线。

5.1.6.1 数据处理与计算

上下平移曲线，以使得500 Hz~2 kHz之间的平均声压级为5.1.5测量得出的最大声压级。然后，声压频响曲线与目标曲线进行比较，并计算标准差STD.DEV.@MAX。计算标准差时，低频起始点选择5.1.7测量得出的低音下潜频率。

$$\text{STD.DEV.@MAX} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \text{LAS}_{\max})^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

N ——测试样本点总数，按照1/12 oct读取样本点；

X_i ——频响测试数值；

LAS_{\max} ——最大声压级MAX SPL。

5.1.7 低音下潜频率测量方法

低音下潜频率定义能够达到70 dB频响曲线下降6 dB所对应的最低频率，测量方法同5.1.4，可在处理后的70 dB频响曲线上直接读出。

5.1.8 高音延展频率测量方法

高音延展频率定义能够达到70 dB频响曲线下降10 dB所对应的最高频率，测量方法同5.1.4，可在处理后的70 dB频响曲线上直接读出。

5.1.9 动态范围测量方法

动态范围DRC.DEV为70 dB频响曲线和最大音量频响曲线的差值的标准差，由5.1.4和5.1.6测得曲线计算而得出。

5.2 失真测试

5.2.1 测量条件

待测样机及测试环境依照4.2进行摆放和设置。

5.2.2 70 dB计权总谐波失真

5.2.2.1 测量方法

首先按照5.1.1进行条件设置；电视机播放校准信号，同时采用声级计在测试位置测量声压级，C计权，慢速测量，调整电视机音量，直至声压级为70 dB SPL；播放4.2.5规定的扫频信号，测量测试位置处的失真曲线。

5.2.2.2 数据处理与计算

通过音频分析仪记录失真并绘成和频率相关曲线,在规定的频率范围内各1/3倍频程优选频率点上,取值并通过下式计算得到总谐波失真:

$$d_t = \frac{\sqrt{p_{2f}^2 + p_{3f}^2 + \dots + p_{nf}^2}}{\sqrt{p_f^2 + p_{2f}^2 + \dots + p_{nf}^2}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

p_{nf} —— 选定频率的整数倍谐波的声压, $n \geq 5$ (除非另有规定,测量中不包含15 kHz以上的谐波失真)。

在低音下潜频率LFE (5.1.7) 至7100 Hz范围1/3倍频程优选频率点上,测试 d_t 并计算平均值,即为Weighted THD @70。参考SJ/T 11157.2-2016,测量不包括15 kHz以上的谐波失真。

5.2.3 最大音量计权总谐波失真

5.2.3.1 测量方法

首先按照5.1.1进行条件设置;电视机播放校准信号,同时采用声级计在测试位置测量声压级,C计权,慢速测量,调整电视机音量,直至声压级为最大;播放4.2.5规定的扫频信号,测量测试位置处的失真曲线。

5.2.3.2 数据处理与计算

通过音频分析仪记录失真并绘成和频率相关曲线,在规定的频率范围内各1/3倍频程优选频率点上,取值并通过下式计算得到总谐波失真:

$$d_t = \frac{\sqrt{p_{2f}^2 + p_{3f}^2 + \dots + p_{nf}^2}}{\sqrt{p_f^2 + p_{2f}^2 + \dots + p_{nf}^2}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中

p_{nf} —— 选定频率的整数倍谐波的声压, $n \geq 5$ (除非另有规定,测量中不包含15 kHz以上的谐波失真)。

在低音下潜频率LFE (5.1.7) 至7100 Hz范围1/3倍频程优选频率点上,测试 d_t 并计算平均值即为Weighted THD @MAX。参考SJ/T 11157.2-2016,测量不包括15 kHz以上的谐波失真。

5.2.4 70 dB互调失真

5.2.4.1 测量方法

首先按照5.1.1进行条件设置;电视机播放校准信号,同时采用声级计在测试位置测量声压级,C计权,慢速测量,调整电视机音量,直至声压级为70 dB SPL;播放DIN (250 Hz & 8 kHz)双音信号,幅度-9 dB FS,比例4:1,测量2次调制失真。

5.2.4.2 数据处理与计算

参考GB/T 12060.5关于特性谐波失真的测量及计算方法,测试二次调制失真IMD。播放DIN信号,并测量失真成分的幅度,计算二次调制失真IMD(DIN)作为调制失真的结果,以百分比计。

$$\text{IMD(DIN)} = \frac{p_{(f_2-f_1)} + p_{(f_2+f_1)}}{p_{f_2}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

5.2.5 最大音量调制失真

5.2.5.1 测量方法

首先按照5.1.1进行条件设置；电视机播放校准信号，同时采用声级计在测试位置测量声压级，C计权，慢速测量，调整电视机音量，直至声压级为最大；播放DIN (250 Hz & 2kHz) 双音信号，幅度-9 dB FS，比例4:1。

5.2.5.2 数据处理与计算

参考5.2.4.2计算方法，测量计算IMD(DIN)。

6 评价方法

6.1 概述

通过第5章测量方法测得的各项数据，根据本章的评价方法，最终得出测试样机的音频质量评价总分。

6.2 各要素评分方法

6.2.1 频率响应参数评分规则

最低分0分，最高分10分，中间段按照线性比例得出分数。详细如下表1。

表 1 频率响应参数评分规则

评价参数	0分	(0, 10)	10分
LFE	≥ 250 Hz	按照线性比例得出分数	≤ 40 Hz
STD.DEV.@70	≥ 10 dB		≤ 0.5 dB
STD.DEV.@MAX	≥ 10 dB		≤ 0.5 dB
HFE	≤ 5 kHz		≥ 10 kHz
MAX SPL	< 80 dB		≥ 100 dB
DRC.DEV	≥ 6 dB		≤ 0.5 dB

6.2.2 频率响应得分计算权重

频率响应得分计算权重详细如下表2。

表 2 频率响应得分计算权重

评价参数	权重	频率响应得分	备注
LFE	25 %	频率响应得分=低音下潜 $\times 25$ %+70 dB标准差 $\times 30$ %+最大音量标准差 $\times 10$ %+高音延展频率 $\times 10$ %+最大音量 $\times 15$ %+动态范围压缩标准差 $\times 10$ %	测试方法见5.1.7
STD.DEV.@70	30 %		测试方法见5.1.4
STD.DEV.@MAX	10 %		测试方法见5.1.6
HFE	10 %		测试方法见5.1.8
MAX SPL	15 %		测试方法见5.1.5

DRC.DEV	10 %		测试方法见5.1.9
---------	------	--	------------

6.2.3 失真参数评分规则

最低分0分，最高分10分，中间段按照线性比例得出分数。详细如下表3。

表 3 频率响应参数评分规则

评价参数	0分	(0, 10)	10分
Weighted THD @70	$\geq 10\%$	按照线性比例得出分数	$\leq 1\%$
Weighted THD @MAX	$\geq 20\%$		$\leq 2\%$
IMD @70	$\geq 20\%$		$\leq 0.1\%$
IMD @MAX	$\geq 50\%$		$\leq 1\%$

6.2.4 失真得分计算权重

失真得分计算权重详细如下表4。

表 4 失真得分计算权重

评价参数	权重	频率响应得分	备注
Weighted THD @70	40 %	失真得分=70 dB计权失真 \times 40 %+最大音量计权失真 \times 25 %+70 dB互调失真 \times 10 %+最大音量互调失真 \times 25 %	测试方法见5.2.2
Weighted THD @MAX	25 %		测试方法见5.2.3
IMD @70	10 %		测试方法见5.2.4
IMD @MAX	25 %		测试方法见5.2.5

6.3 电视机音质得分计算权重

电视音质得分计算权重详细如下表5。

表 5 电视音质得分计算权重

评价项目	权重	音质得分
频率响应	85 %	音质得分=频率响应得分 \times 85 %+失真得分 \times 15 %
失真	15 %	

7 电视机音质分级

电视机音频质量根据评分进行分为4级，每一级别应满足的最低得分要求如下表6。

表 6 电视机音质分级

电视音质级别	音质得分（单位：分，满分10分）
A级	≥ 8.0
B级	≥ 6.0
C级	≥ 4.0
D级	< 4.0