

ICS: 33.165.25

CCS: M74

世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 001-2022

超高清电视机测量方法

Methods of measurement for UHD television

(V1.0)

2022-02-09 发布

2022-02-09 实施

世界超高清视频产业联盟

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
4.1 通用要求.....	2
4.2 视频测试信号.....	2
4.3 测试仪器.....	9
4.4 测量条件.....	10
5 电视测量方法.....	11
5.1 亮度.....	11
5.2 对比度.....	12
5.3 亮度均匀性.....	13
5.4 白色色度坐标.....	14
5.5 基色色度坐标.....	14
5.6 相关色温.....	15
5.7 色域覆盖率.....	15
5.8 白色色度不均匀性.....	16
5.9 重显率.....	17
5.10 静态清晰度.....	17
5.11 动态清晰度.....	18
5.12 亮度视角.....	18
5.13 色度视角.....	20
5.14 像素缺陷.....	22
5.15 残留影像.....	22
5.16 白平衡误差.....	23
5.17 亮度均匀性与视角的关系.....	24
5.18 通断比.....	25
5.19 响应时间.....	25
5.20 灰阶响应时间.....	26
5.21 电光转移特性.....	27
5.22 亮度启动特性.....	27
5.23 漏光.....	28
5.24 黑电平稳定性.....	28
5.25 显示格式.....	29
5.26 伽马视角.....	29
5.27 色彩明度.....	30
5.28 暗场均匀性.....	31
5.29 mura.....	32

5.30 曲率.....	32
5.31 曲面边缘通断比.....	33
5.32 分辨率.....	33
附 录 A （资料性附录） 图像对比度和亮度的调节流程.....	35

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分 标准的结构和编写》和GB/T20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》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。

本标准起草单位：中国电子技术标准化研究院、国家数字音视频及多媒体产品质量监督检验中心、深圳赛西信息技术有限公司（电子信息产品标准化国家工程实验室）、国家广播电视产品质量监督检验中心、天津大学、康佳集团股份有限公司、北京小米电子产品有限公司、青岛海信电器股份有限公司、苏州工业职业技术学院、京东方科技集团股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、深圳创维-**RGB**电子有限公司、北京牡丹视源电子有限责任公司、北京数字电视国家工程实验室、青岛海尔电子有限公司、TCL集团股份有限公司、深圳海思半导体有限公司、广东威创视讯科技股份有限公司、科电工程有限公司、友达光电商贸（上海）有限公司、天津三星电子有限公司、成视映像（北京）科技发展有限公司、乐金显示贸易上海有限公司、夏普（中国）投资有限公司、乐金电子中国有限公司、上海三星半导体有限公司、北京三星通信技术研究有限公司、索尼（中国）有限公司、纬创资通（中山）有限公司、佛山群志光电有限公司、深圳富泰宏精密工业有限公司。

本标准主要起草人：孙齐锋、吴蔚华、李桂苓、王周宏、闫瑞霞、李怡宁、吴冬燕、刘毅、徐超、唐礼、罗立强、徐晖、潘长勇、崔志龙、韩秋峰、曹轶、杨波、庞聪、陈建文、李欣研、焦阳、曹媛、王宁、曹宇、沈鹏、胡海宁、徐晶莹、王振昌、黄威雄。

超高清电视机测量方法

1 范围

本标准描述了超高清电视机（以下简称电视机）的测量条件和测量方法。

本标准适用于液晶等显示方式的超高清电视机和超高清显示器，其他类型的显示方式可参照执行。

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。

SJ/T 11324 数字电视接收设备术语

GY/T 155-2000 高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值

GY/T 307-2017 超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值

3 术语和定义

SJ/T 11324界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

响应时间 response time

各像素点在激励信号作用下，亮度由暗变亮和由亮变暗的响应过程，响应时间等于上升时间和下降时间之和。

3.2

上升时间 rise time

各像素点在激励信号作用下，图像亮度从10%上升到90%所需的时间。

3.3

下降时间 fall time

各像素点在激励信号作用下，图像亮度从90%下降到10%所需的时间。

3.4

残留影像 residual image

长时间显示静止画面时，该画面消失后显示器仍留有残余影像的现象。

3.5

动态清晰度 dynamic definition

显示运动图像细节的程度。

注：用电视线表述。

3.6

环境光控制 ambient light control

感应器接收环境光照度，当环境光照度发生变化时，电视机的亮度随之变化的功能。

3.7

动态背光 dynamic backlight

背光随显示图像信号电平发生变化的功能。

3.8

ppf pixel per frame

每帧画面移动的像素数。

4 总则

4.1 通用要求

4.1.1 测试环境条件

在下列测量用标准大气条件下进行测量：

- 温度：15℃~35℃，优选 25℃；
- 相对湿度：25%~75%；
- 气压：86kPa ~106kPa 。

4.1.2 电源

测量应在额定电源电压条件下进行，测试时电源电压的变化范围应为±2%；电源频率的波动范围应为±2%，谐波分量波动范围应为±5%。

4.1.3 测试场地

测量应在不受来自外界电磁场干扰的室内进行。如果干扰可影响测量结果，测量应在屏蔽室内进行。测量应在暗室中进行。电视机屏幕表面的杂散光照度应小于或等于 1lx，即电视机在关闭模式下，屏幕表面的照度小于或等于1lx。

4.2 视频测试信号

4.2.1 概述

信号应符合 GY/T 307-2017 规定，4K 超高清测试使用 3840×2160/50/1:1 格式信号，8K 超高清测试使用 7680×4320/50/1:1 格式信号，编码格式为 10bit。

4.2.2 极限八灰度等级信号

极限八灰度等级信号是一个亮度信号，它是在 50%的灰色背景上产生两排灰度等级，如图 1 所示。

全黑场电平=0%，全白场电平=100%，第一排灰度为：0%、5%、10%、15%；第二排灰度为：85%、90%、95%、100%，每个灰度矩形占满屏面积的5%，并且具有与整个显示图像一致的幅型比。



图 1 极限八灰度等级信号

4.2.3 彩条信号

彩条信号由白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑垂直色带组成，按亮度高低从左至右排列。显示器的测试应采用 100/0/100/0 彩条信号，如图 2 所示。

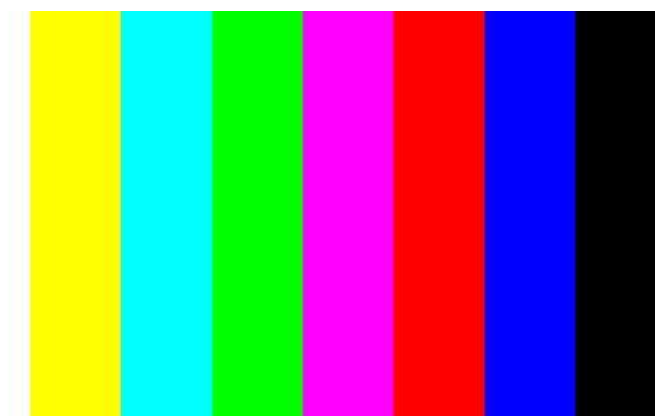


图 2 彩条信号

4.2.4 全白场信号和全黑场信号

全白场、全灰场和全黑场信号是平坦的亮度信号，其幅度分别为 100%、50%和 0% ，全白场信号如图 3 所示，全黑场信号如图 4 所示。



图 3 全白场信号

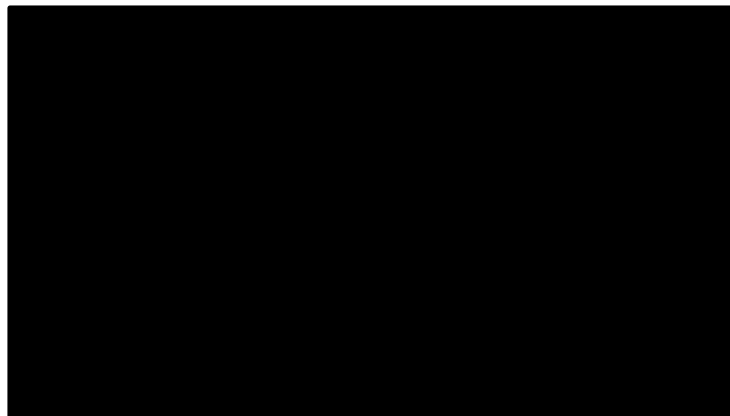


图 4 全黑场信号

4.2.5 均匀性测试点位置图

均匀性测试图如图5所示。

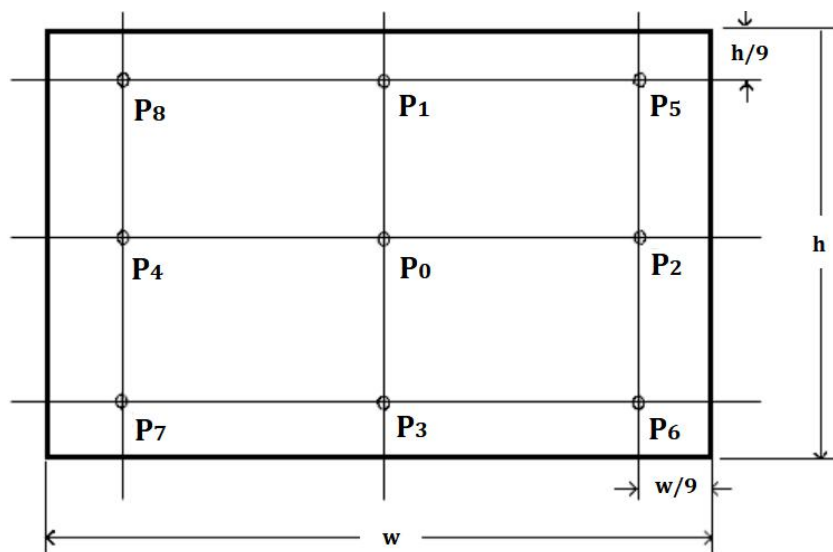


图 5 亮度均匀性、色度均匀性测试点位置

4.2.6 复合测试图

复合测试图信号是由黑白和彩色分量的组合组成，为给电视性能测试提供更多的信息，该图应包括以下内容：

- a) 用于检查清晰度的楔形线簇，楔形线簇要求至少10根黑线9根白线，线簇分别位于水平、垂直方向，这些楔形线簇带清晰度典型值标识；
- b) 用于检查图像重显率的有效刻度，在重显率为90%和100%之间有1%步进的刻度标记；
- c) 用于表明图像格式的标记；
- d) 用于调整显示器标准工作状态的极限八灰度等级信号；
- e) 用于检查显示器是否工作在正常状态下的活动图像和彩色信号；
- f) 4K超高清清晰度测试卡可测试的电视线数为：2160电视线；
- g) 8K超高清清晰度测试卡可测试的电视线数为：4320电视线。

4.2.7 全红场、全绿场和全蓝场信号

全红场、全绿场和全蓝场信号分别是 100%饱和度及 100%幅度的满屏红、满屏绿和满屏蓝基色信号，如图 6、图 7、图 8 所示。

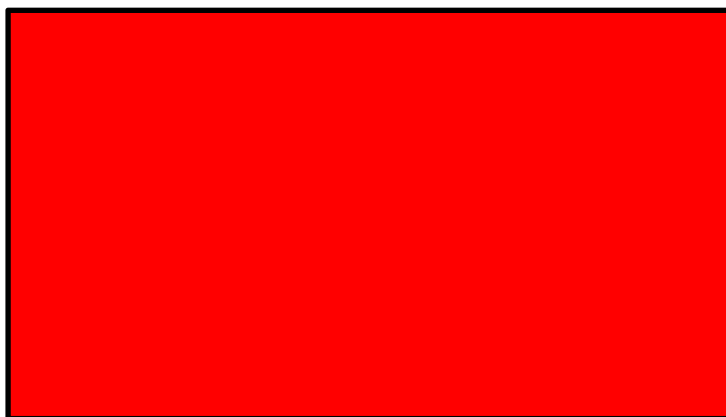


图 6 全红场信号

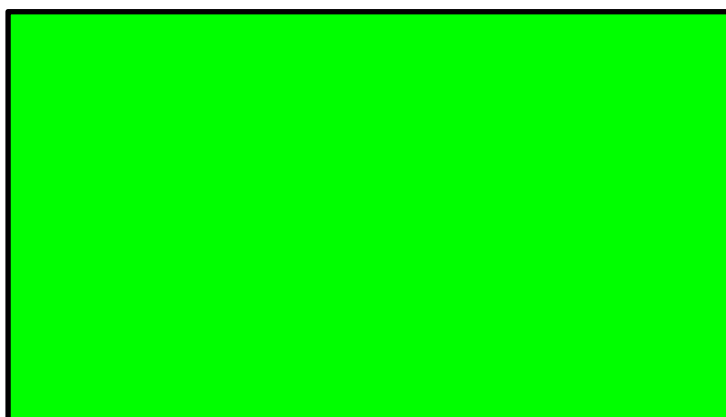


图 7 全绿场信号

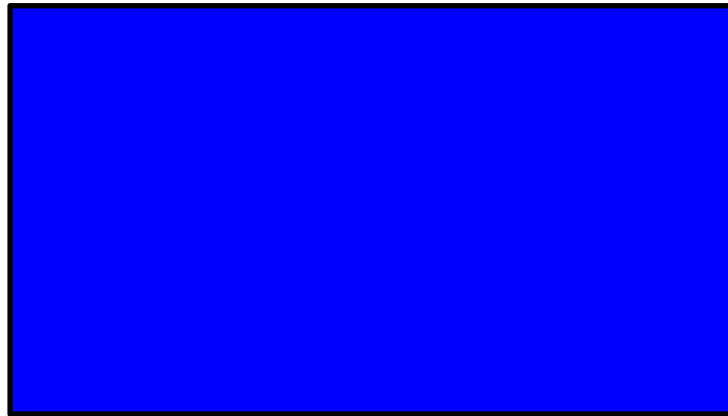


图 8 全蓝场信号

4.2.8 白窗口信号

白窗口信号是一个亮度信号，它是在黑色背景上形成一个白色窗口信号，如图9所示。窗口的宽度是图像高度的1/2，窗口信号的亮度从10%~100%可变。

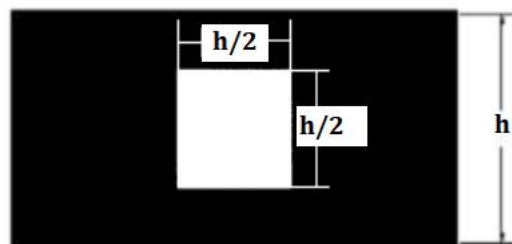


图 9 白窗口信号

4.2.9 棋盘格信号

棋盘格信号是一种亮度信号。图形由 5×5 个矩形块组成，各矩形块的宽度和高度分别为图像宽度 W 的 $1/5$ 及高度 H 的 $1/5$ ，矩形块信号幅度分别为 100% 及 0%，如图 10 所示。

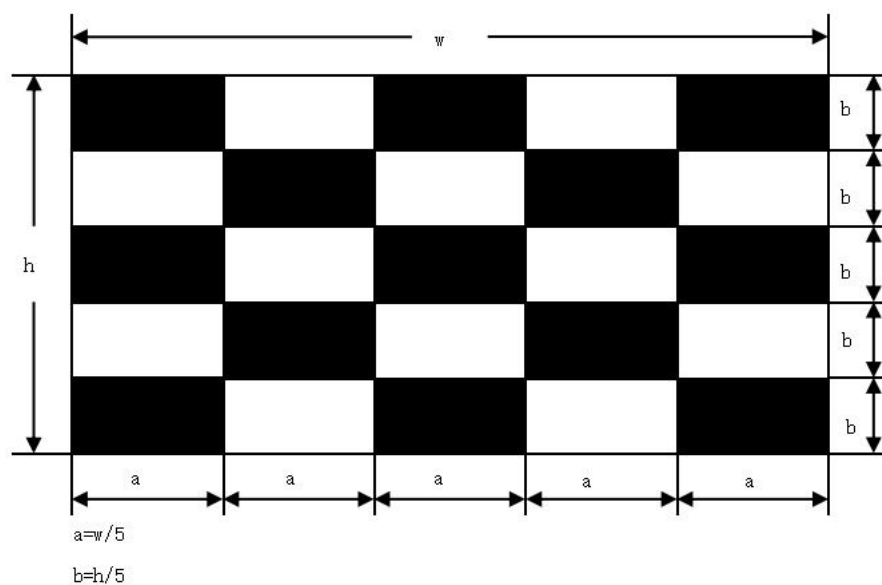


图 10 棋盘格信号

4.2.10 动态清晰度测试图

动态清晰度测试图应包括以下内容：

- a) 用于检查清晰度的垂直条形线簇，要求至少为5根黑线4根白线；
- b) 线簇分成3部分，分别用来测试不同情况的清晰度：
 - 第1部分的背景灰度为255，目标线的灰度级为0；
 - 第2部分的背景灰度为255，目标线的灰度级为128；
 - 第3部分的背景灰度为255，目标线的灰度级为192。
- c) 垂直条形线簇以5.0ppf（像素/帧）速度向左水平运动，测试图其它部位静止不动；
- d) 线簇外其它部分背景为128；
- e) 用于检查屏幕重显率的刻度线，刻度间隔不超过5%；
- f) 具备极限8灰阶测试图形；
- g) 测量刻度间隔不超过50电视线。

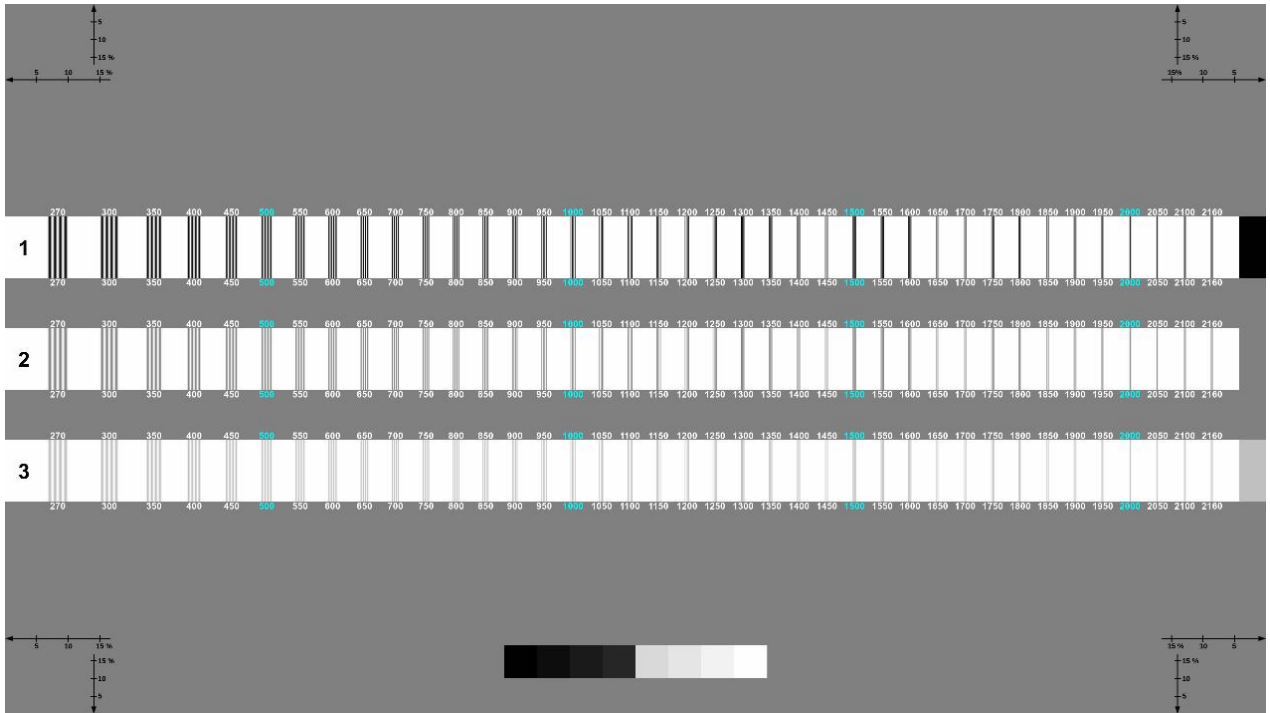


图 11 动态清晰度测试示意图

4.2.11 色度视角测试信号

采用表1所示的9种颜色信号。这些色彩包括：红、绿、蓝、黄、品红、青、深肤色、浅肤色、灰色。

表 1 色度视角 9 种颜色测试信号

序号	信号	色度坐标	
		u'	v'
1	深肤色	0.2045	0.4600
2	浅肤色	0.2001	0.4502
3	蓝	0.1898	0.4271
4	绿	0.1457	0.3279
5	红	0.2703	0.6081
6	黄	0.1880	0.4230
7	品红	0.2388	0.5374
8	青	0.1288	0.2897
9	50%灰	0.1846	0.4155

4.2.12 黑窗口信号

黑白窗口信号是一个亮度信号，它是 50%的灰色背景上产生一个白色的方形窗口和四个黑色方形窗口，白窗口的尺寸是图像高度的 2/15，如图 12 所示。

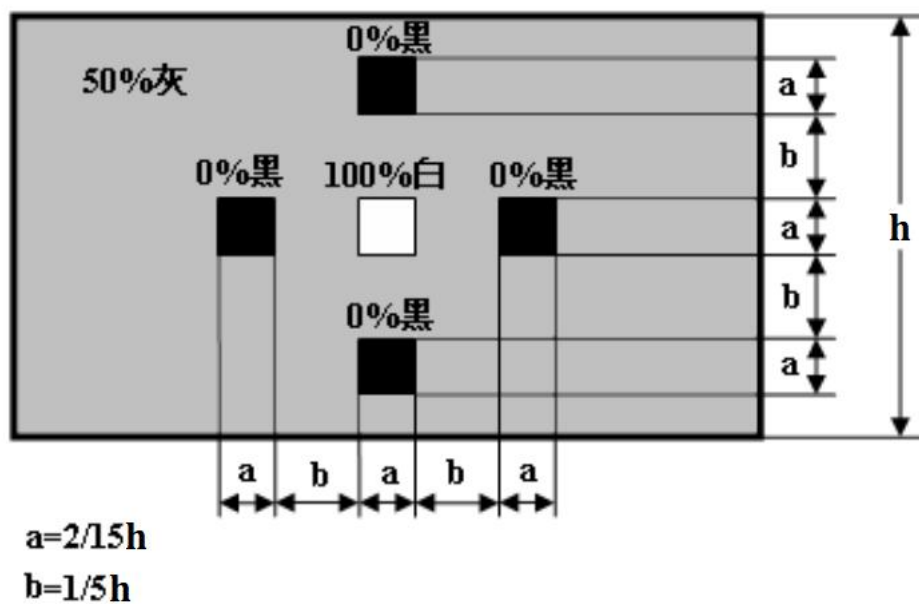


图 12 黑白窗口信号

4.2.13 黑白线条信号

黑白相间的水平和垂直线条信号，黑白线条的宽度相同，宽度为1个、2个或多个像素，如图13所示。

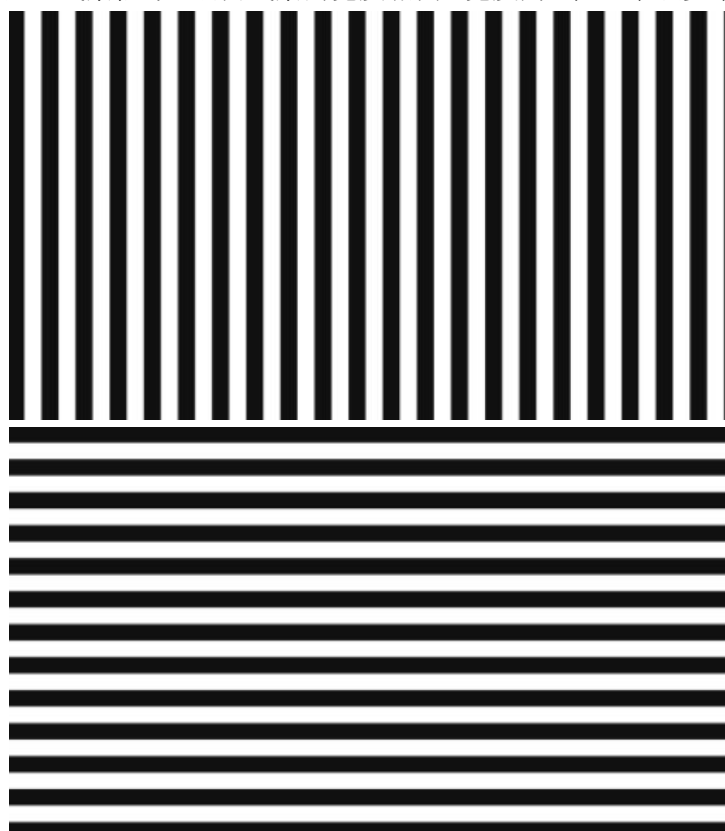


图 13 水平/垂直黑白线条信号示意图

4.3 测试仪器

4.3.1 视频测试信号发生器

视频测试信号发生器应能产生测试所需的测试信号，输出接口采用数字视频接口。

4.3.2 亮度计和色度计

亮度计测量屏幕上小面积的亮度，其测量范围至少 $0.2\text{cd/m}^2\sim 2000\text{cd/m}^2$ 。

色度计应能够在亮度低于 2cd/m^2 时，测量屏幕上小面积色度坐标 (x, y) 或 $(\blacksquare, \blacksquare)$ 。推荐采用分光型色度计。

4.4 测量条件

4.4.1 标准工作状态的调整

除另有规定外，电视机标准工作状态按以下步骤进行调整。

a) 初始化状态

将电视机的图像设置恢复到出厂位置；

如无出厂位置，将图像模式调整到“标准”或与之相对应的模式，其它菜单设置为开机后的设置，此时的状态为电视机的初始化状态，记录该状态；

b) 环境光控制调整

将电视机的环境光控制关闭。如果不能关闭，为保证显示性能测量顺利进行，只在光感应器处给予不低于 300lx 的照度，并保证电视机在关闭模式下屏幕照度小于或等于 1lx ，记录该状态；

c) 动态背光调整

无特殊规定，将电视机的动态背光关闭。如果不能关闭，记录该状态；

d) 幅型比的调整

将电视机幅型比调整到全屏显示模式，即重显率为100%的幅型比模式。如果没有这种模式，则将幅型比调整到重显率最高的显示模式，记录该状态；

e) 对比度和亮度调整

输入极限八灰度等级信号，改变对比度和亮度控制器位置，调整到极限八灰度等级信号能够清晰分辨的极限状态。如果无法达到极限状态，将对比度和亮度控制器放置在出厂位置，记录该状态。

注：极限八灰度的调整方法见附录A。

4.4.2 测试接口

推荐采用数字视频接口，如采用其它接口测试，应记录所采用的接口类型。

4.4.3 仪器位置

对于平面电视，光学测试仪器应放置在与显示屏相应测试点相交的垂直线上，在整个测试过程中，光学测试仪器应根据测试点的位置相应调整，测试距离为1.5倍显示屏高度，如图14所示。

对于曲面电视，光学测试仪器应放置在显示屏相应测试点与曲面轴心的垂线上，在整个测试过程中，光学测试仪器应根据测试点的位置相应调整，测试距离为1.5倍显示屏高度，如曲面半径小于1.5倍显示屏高度，则在曲面轴心位置测量，如图15所示。

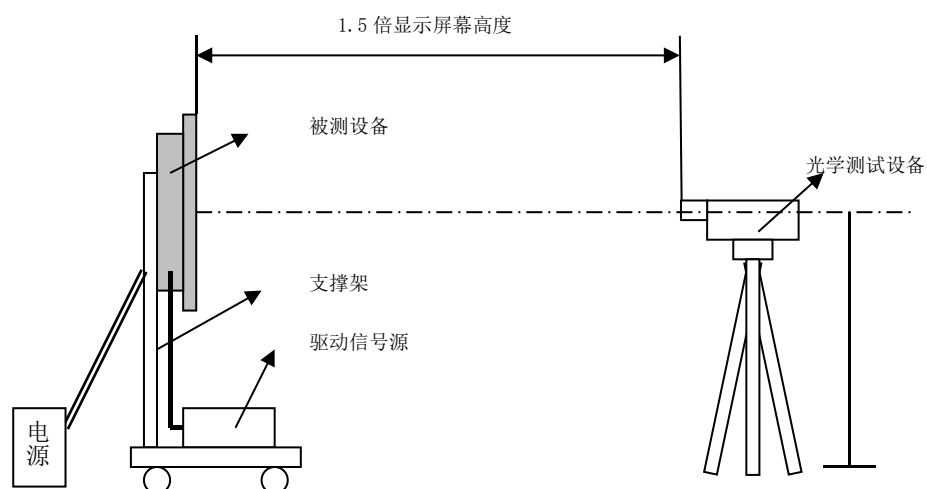


图 14 测量位置图

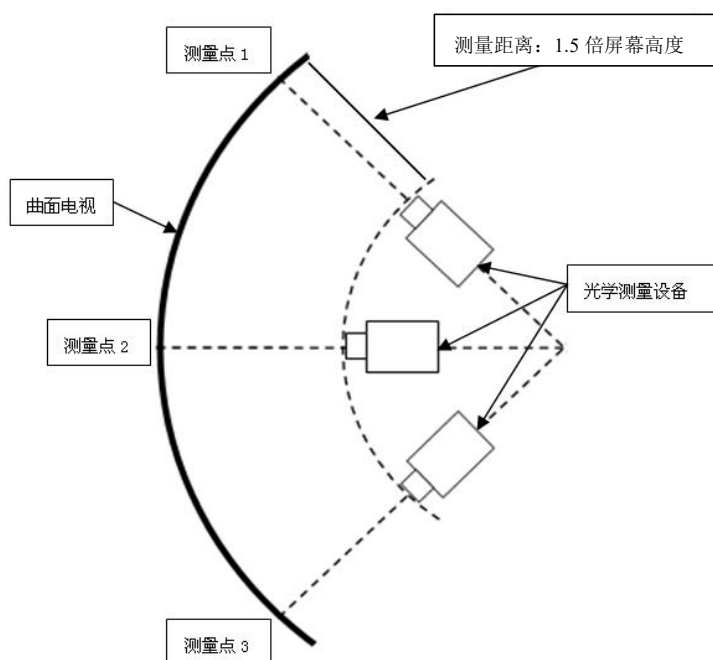


图 15 曲面电视测量位置示意图

4.4.4 稳定时间

为了确保在测量开始后,电视机的特性不随时间而有明显的变化,电视机应在标准工作状态下工作30min以上,以使被测设备性能稳定。

5 电视测量方法

5.1 亮度

5.1.1 概述

本条是测量亮度。

5.1.2 测量方法

5.1.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全白场信号；
- b) 白窗口信号。

5.1.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 显示白窗口信号，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P₀ 点的亮度值，所测得的值为亮度。
- c) 显示全白场信号，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P₀ 点的亮度值，所测得的值为有用平均亮度。

5.1.3 结果表示

测量结果的计量单位为坎德拉每平方米（cd/m²）。

5.2 对比度

5.2.1 概述

本条是测量电视机的对比度。

5.2.2 测量方法 1

5.2.2.1 测量条件

视频测试信号：黑白窗口信号，测量过程中遮蔽被测量窗口以外其它部位的显示图像，裸露图像范围不应大于被测窗口大小。

5.2.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 显示黑白窗口信号，亮度计分别放置在白色窗口和 4 个黑色窗口正交垂直的线上。
- a) 分别测量 5 个窗口的亮度值，分别记为 L₀，L₁，L₂，L₃ 和 L₄。如果在这些位置上不能测量黑色窗口亮度，应调节亮度控制器，在黑色窗口上测得仪器可测量的最低亮度，并在测量结果中注明。
- b) 用下式计算对比度 C_r：

$$C_r = \frac{L_0}{L_{bw}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

L_{bw} — L_1, L_2, L_3, L_4 的平均值。

5.2.3 测量方法 2

5.2.3.1 测量条件

视频测试信号：黑白窗口信号，显示屏幕不进行任何遮蔽。

5.2.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- 显示黑白窗口信号，亮度计分别放置在白色窗口和 4 个黑色窗口正交垂直线上。
- 分别测量 5 个窗口的亮度值，分别记为 L_0, L_1, L_2, L_3 和 L_4 。如果在这些位置上不能测量黑色窗口亮度，应调节亮度控制器，在黑色窗口上测得仪器可测量的最低亮度，并在测量结果中注明。
- 用下式计算对比度 C_r ：

$$C_r = \frac{L_0}{L_{bw}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L_{bw} — L_1, L_2, L_3, L_4 的平均值。

5.2.4 结果表示

测量结果用倍表示。

5.3 亮度均匀性

5.3.1 概述

本条测量电视机屏幕中心与屏幕边缘图像之间的亮度差。

5.3.2 测量方法

5.3.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.3.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- 显示全白场信号，将亮度计分别放置在与测量均匀性测试点位置图所规定的 $P_0 \sim P_8$ 各个点正交垂直线上。
- 用亮度计测量各个点的亮度值分别为 $L'_0 \sim L'_8$ 。
- 用以下公式计算亮度均匀性 P'_i

$$P_i' = \left(1 - \left| \frac{L_0' - L_i'}{L_0'} \right| \right) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

i——（1…8）点中的任意一个点数。

5.3.3 结果表示

测量结果取最差值，用百分数（%）表示。

5.4 白色色度坐标

5.4.1 概述

本条测量电视机屏幕的白色色度坐标。

5.4.2 测量方法

5.4.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.4.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 显示全白场信号，在均匀性测试点位置图所规定的 P₀点，用色度计测量其白色色度坐标（*u'*，*v'*）。

5.4.3 结果表示

测量结果为屏幕中心点的色度坐标值。

5.5 基色色度坐标

5.5.1 概述

本条是测量电视机屏幕中心的基色色度坐标。

5.5.2 测量方法

5.5.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全红场信号；
- b) 全绿场信号；
- c) 全蓝场信号。

5.5.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号，在均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点，用色度计测量其色度坐标 (u', v') 。

5.5.3 结果表示

测量结果用色度坐标表示。

5.6 相关色温

5.6.1 概述

本条是测量电视机屏幕的色温。

5.6.2 测量方法

5.6.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.6.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 显示全白场信号，在均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点，用色度计测量其色温值。

5.6.3 结果表示

测量结果用开尔文 (K) 表示。

5.7 色域覆盖率

5.7.1 概述

色域覆盖率为 CIE 1976 UCS 均匀色空间 $u' v'$ 坐标系色度图上，三基色 (R、G、B) 色度点组成的三角形色域面积，或多元色显示器各元色色度点组成的多边形色域面积，占谱色轨迹色域面积 (0.1952) 的百分比。

5.7.2 测量方法

5.7.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全红场信号；
- b) 全绿场信号；
- c) 全蓝场信号；
- d) 其它像元色全场信号。

5.7.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态, 光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求;
- b) 对三基色电视机, 分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号, 用色度计依次测量均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点的色度坐标 (u'_r, v'_r) 、 (u'_g, v'_g) 和 (u'_b, v'_b) ;
- c) 对多元色电视机, 分别显示全红场、全绿场、全蓝场和其它像元色全场信号, 用色度计依次测量均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点的色度坐标 (u'_r, v'_r) 、 (u'_g, v'_g) 、 (u'_b, v'_b) 和 (u'_{p1}, v'_{p1}) 、 (u'_{p2}, v'_{p2}) 、..... (u'_{pm}, v'_{pm}) ;
- d) 利用色度计的计量结果, 对测量结果进行修正。
- e) 对三基色电视机, 用以下公式计算三色色域面积 S 及色域覆盖率 G_P :

$$G_P = \frac{S}{0.1952} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

$$S = \frac{|(u'_r - u'_b)(v'_g - v'_b) - (u'_g - u'_b)(v'_r - v'_b)|}{2} \dots\dots\dots (5)$$

- c) 对多元色电视机, 按色度坐标 (u'_r, v'_r) 、 (u'_g, v'_g) 、 (u'_b, v'_b) 和 (u'_{p1}, v'_{p1}) 、 (u'_{p2}, v'_{p2}) 、..... (u'_{pm}, v'_{pm}) , 用式 (8) 计算多边形色域面积 S_{mp} 及色域覆盖率 G_{mp} :

$$G_{mp} = \frac{S_{mp}}{0.1952} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中:

S_{mp} ——多边形色域面积, 可按组成多边形的各三角形面积之和计算。

(u'_{pm}, v'_{pm}) ——为多元色电视机的其它像元色色度坐标。

m ——为 1、2、3.....。

5.7.3 结果表示

测量结果用百分数 (%) 表示。

5.8 白色色度不均匀性

5.8.1 概述

本条是测量电视机屏幕中心和边缘的色度差。

5.8.2 测量方法

5.8.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.8.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 显示全白场信号，用色度计测量均匀性测试点位置图所规定的 $P_0 \sim P_8$ 点的色度坐标 (u', v') ，

表示为 $(u'_0, v'_0) \sim (u'_8, v'_8)$ ；

- c) 用以下公式计算 $P_0 \sim P_8$ 点的色度差：

$$\Delta u'_i = u'_i - u'_0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\Delta v'_i = v'_i - v'_0 \quad \dots\dots\dots (8)$$

- d) 用以下公式计算 $P_0 \sim P_8$ 点的白色色度不均匀性：

$$\Delta u'_i v'_i = \sqrt{\Delta u'^2_i + \Delta v'^2_i} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$\Delta u'_i \Delta v'_i$ —— 屏幕中心 P_0 与边缘 P_i 之差；

i —— (1~8) 点中的任意一个点数。

5.8.3 结果表示

测量结果取 $\Delta u'_i v'_i$ 的最大值表示。

5.9 重显率

5.9.1 概述

本条测量电视机显示图像的完整程度。

5.9.2 测量方法

5.9.2.1 测量条件

视频测试信号：复合测试图信号。

5.9.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态。
- b) 显示复合测试图，分别按重显率刻度线外侧读出水平重显率和垂直重显率。

5.9.3 结果表示

测量结果用百分数 (%) 表示。

5.10 静态清晰度

5.10.1 概述

本条采用主观法测量电视机显示静态图像的清晰程度。

5.10.2 测量方法

5.10.2.1 测量条件

视频测试信号：复合测试图信号。

5.10.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态；
- b) 显示复合测试图，调整重显率为 100%，分别按相应的楔形线簇观测水平和垂直清晰度，记录可观测到的最大清晰度。若重显率无法调到 100%，应记录观测时的重显率。

5.10.3 结果表示

测量结果用电视线数表示，同时说明此时对应的重显率。

5.11 动态清晰度

5.11.1 概述

本条采用主观法测量电视机显示动态图像的清晰程度。

5.11.2 测量方法

5.11.2.1 测量条件

视频测试信号：动态清晰度图。

5.11.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态；
- b) 调整测试卡的水平移动速度为 5.0ppf，观测能够分辨的平行线簇，记录每个灰度背景下，每个灰度目标的清晰度值。

5.11.3 结果表示

测量结果取 5.0 ppf 时的最差值，用电视线数表示。

5.12 亮度视角

5.12.1 概述

亮度视角测量屏幕中心的亮度减小到 $1/3$ 时的水平和垂直视角。

5.12.2 测量方法

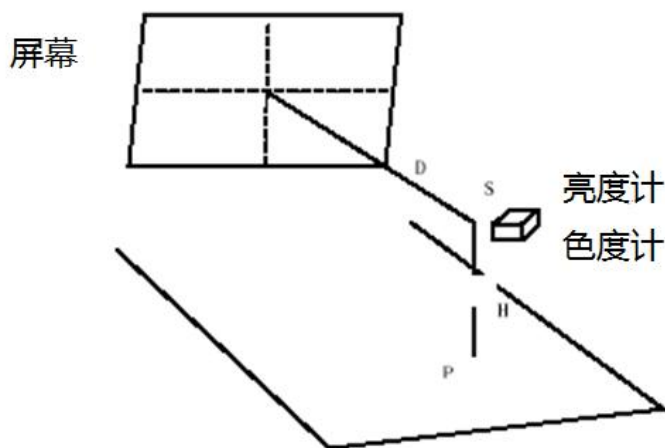
5.12.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.12.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- 显示全白场信号，在额定观察位置 S_0 用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点的亮度值 L ；
- 水平移动亮度计的位置，至 S_1 和 S_2 处，当 P_0 点的亮度变为 $L/3$ 时得到左视角和右视角。1/3 亮度的水平视角即为左视角和右视角之和；
- 垂直移动亮度计的位置，至 S_3 和 S_4 处，当 P_0 点的亮度变为 $L/3$ 时，得到上视角和下视角，1/3 亮度的垂直视角即为上视角和下视角之和。如果在 S_0 和房间的地板之间的下视角不足以测量 1/3 亮度，只要不影响显示性能，可倾斜屏幕以增加角度。



S:额定观察位置；D: 额定观察距离；
H:额定观察高度；P: S 的投影点

图 16 额定观察位置

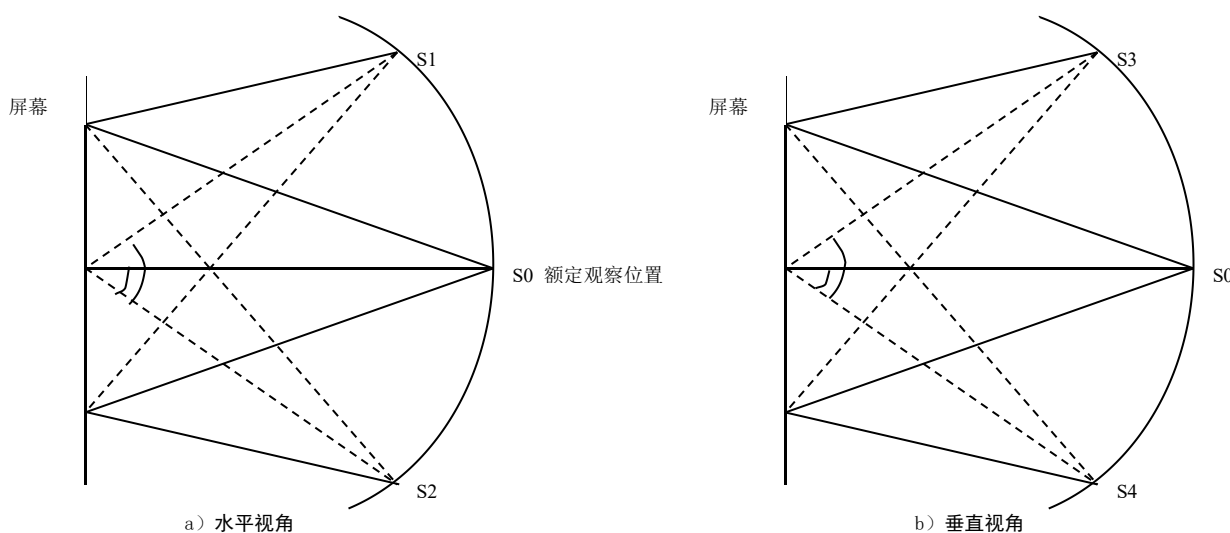


图 17 可视角的测量

5.12.3 结果表示

测量结果的计量单位为度(°)。

5.13 色度视角

5.13.1 概述

色度视角是与屏幕中心的色度偏差等于0.040时的水平视角和垂直视角。

5.13.2 测量方法一

5.13.2.1 测量条件

应使用表1中的9种颜色信号进行测试。

5.13.2.2 色度视角测量步骤

测量步骤如下:

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态, 光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求;
- b) 将色度计置于 4.4.5 规定的测量位置, 色度计的位置应能以固定半径进行圆弧移动, 保持测量点 P₀ 点(见图 5) 不变;
- c) 显示第一种颜色场信号, 在额定观察位置 S₀ 用色度计测量均匀性测试点位置图 中所规定的 P₀ 点的色度值 (u'₀₁, v'₀₁);

- d) 水平移动色度计的位置, 以 5° 为步长, 测试每个角度下的 (u'_{i1}, v'_{i1});
- e) 垂直移动色度计的位置, 以 5° 为步长, 测试每个角度下的 (u'_{j1}, v'_{j1});
- f) 显示其它颜色场信号, 测试色坐标 (u'_{i2}, v'_{i2}) ~ (u'_{i9}, v'_{i9}) 和 (u'_{j2}, v'_{j2}) ~ (u'_{j9}, v'_{j9});
- g) 用以下公式计算水平色差和垂直色差;

$$\Delta u'_{ik} v'_{ik} = \sqrt{(u'_{ik} - u'_{0k})^2 + (v'_{ik} - v'_{0k})^2} \dots\dots\dots (10)$$

$$\Delta u'_{jk} v'_{jk} = \sqrt{(u'_{jk} - u'_{0k})^2 + (v'_{jk} - v'_{0k})^2} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$\Delta u'_{ik} v'_{ik}$ ——水平色差;

$\Delta u'_{jk} v'_{jk}$ ——垂直色差;

- i ——正整数, 代表不同的水平角度;
- j ——正整数, 代表不同的垂直角度;
- k ——1~9, 代表 9 种色彩的信号。

- h) 计算所有颜色的水平色差和垂直色差的算数平均值;
- i) 找出色差平均值为 0.040 的角度位置;

- j) 对于符合性测试,可直接测量左视角和右视角为 40 度位置的色度偏差 $\Delta u'v'$, 如 $\Delta u'v'$ 小于 0.040 则判定为合格。

5.13.3 测量方法二

5.13.3.1 测量条件

应使用以下5种信号:全红信号、全绿信号、全蓝信号、全灰信号、全白信号。

5.13.3.2 色度视角测量步骤

测量步骤如下:

- 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态,光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求;
- 将色度计置于 4.4.5 规定的测量位置,色度计的位置应能以固定半径进行圆弧移动,保持测量点 P_0 点(见图 5)不变;
- 显示第一种颜色场信号,在额定观察位置 S_0 用色度计测量均匀性测试点位置图中所规定的 P_0 点的色度值 (u'_{01}, v'_{01});
- 水平移动色度计的位置,以 5° 为步长,测试每个角度下的 (u'_{i1}, v'_{i1});
- 垂直移动色度计的位置,以 5° 为步长,测试每个角度下的 (u'_{j1}, v'_{j1});
- 显示其它颜色场信号,测试色坐标 (u'_{i2}, v'_{i2}) \sim (u'_{i9}, v'_{i9}) 和 (u'_{j2}, v'_{j2}) \sim (u'_{j9}, v'_{j9});
- 用以下公式计算水平色差和垂直色差:

$$\Delta u'_{ik} v'_{ik} = \sqrt{(u'_{ik} - u'_{0k})^2 + (v'_{ik} - v'_{0k})^2} \dots\dots\dots (12)$$

$$\Delta u'_{jk} v'_{jk} = \sqrt{(u'_{jk} - u'_{0k})^2 + (v'_{jk} - v'_{0k})^2} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

$\Delta u'_{ik} v'_{ik}$ ——水平色差;

$\Delta u'_{jk} v'_{jk}$ ——垂直色差;

i ——正整数,代表不同的水平角度;

j ——正整数,代表不同的垂直角度;

k ——1~5,代表 5 种色彩的信号。

h) 计算所有颜色的水平色差和垂直色差的算数平均值;

i) 找出色差平均值为 0.040 的角度位置;

- j) 对于符合性测试,可直接测量左视角和右视角为 40 度位置的色度偏差 $\Delta u'v'$, 如 $\Delta u'v'$ 小于 0.040 则判定为合格。

5.13.4 结果表示

用度 ($^\circ$) 表示。

5.14 像素缺陷

5.14.1 概述

本条是测量电视机有多少个像素不能正常工作。

5.14.2 测量方法

5.14.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全红场信号；
- b) 全绿场信号；
- c) 全蓝场信号；
- d) 全灰场信号；
- e) 全白场信号。

5.14.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态；
- b) 显示全白场信号及全红场、全绿场、全蓝场信号，用放大镜在屏幕上检查不发光的像素点数，并记录；
- c) 显示全黑场信号，用放大镜在屏幕上检查不熄灭点的像素点数，并记录。

5.14.3 结果表示

测量结果为缺陷点统计总数。

5.15 残留影像

5.15.1 概述

本条是用高对比度的5×5棋盘格信号测试图进行测试。在一定时间后，观测棋盘格在全白场和全黑场留下残余影像的程度。

5.15.2 测量方法

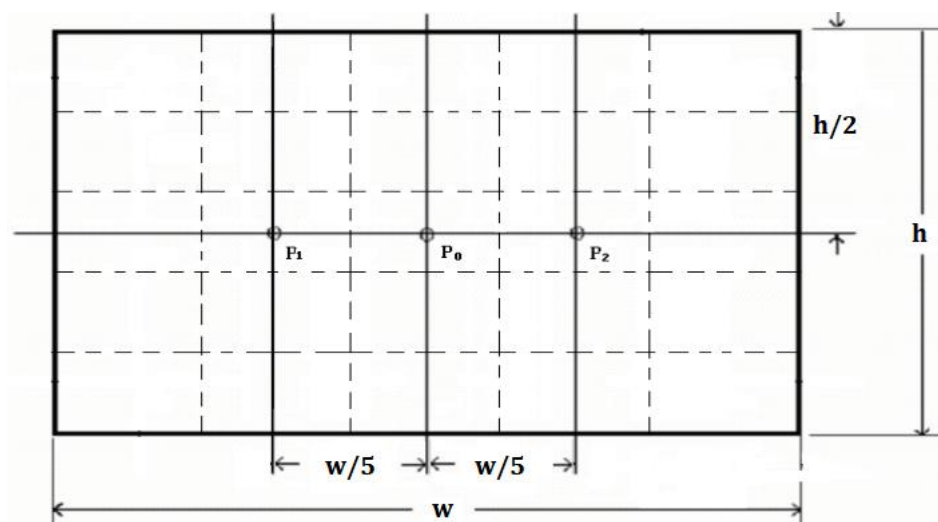


图 18 残留影像测量点示意图

5.15.2.1 测量条件

视频测试信号:

- a) 棋盘格信号;
- b) 全白场信号;
- c) 全黑场信号。

5.15.2.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态, 光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 显示全白场信号, 用亮度计测量图 18 所规定的 P_0 、 P_1 、 P_2 点上的亮度值, 分别以 L_{W0} 、 L_{W1} 、 L_{W2} 表示。
- c) 显示全黑场信号, 用亮度计测量图 18 所规定的 P_0 、 P_1 、 P_2 点上的亮度值, 分别以 L_{B0} 、 L_{B1} 、 L_{B2} 表示。
- d) 显示棋盘格信号, 连续显示 3h。
- e) 显示全白场信号, 持续 5min 后, 用亮度计测量图 18 所规定的 P_0 、 P_1 、 P_2 点上的亮度值 (1min 内完成测量), 分别以 K_{W0} 、 K_{W1} 、 K_{W2} 表示。
- f) 显示全黑场信号, 用亮度计测量图 18 所规定的 P_0 、 P_1 、 P_2 点上的亮度值 (1min 内完成测量), 分别以 K_{B0} 、 K_{B1} 、 K_{B2} 表示。

用以下公式计算残留影像:

$$\text{亮残留影像: } \frac{\max[(K_{W2} + K_{W1})L_{W0}, (L_{W1} + L_{W2})K_{W0}]}{\min[(K_{W2} + K_{W1})L_{W0}, (L_{W1} + L_{W2})K_{W0}]} \dots\dots\dots (14)$$

$$\text{暗残留影像: } \frac{\max[(K_{B2} + K_{B1})L_{B0}, (L_{B1} + L_{B2})K_{B0}]}{\min[(K_{B2} + K_{B1})L_{B0}, (L_{B1} + L_{B2})K_{B0}]} \dots\dots\dots (15)$$

5.15.3 结果表示

测量结果用表表示。

5.16 白平衡误差

5.16.1 概述

本条表征电视机的白色色度坐标随图像亮度的变化而变化的程度。

5.16.2 测量方法

5.16.2.1 测量条件

视频测试信号：白窗口信号。

5.16.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- b) 显示白窗口信号，以 10%为步进，从 10%~100%改变窗口信号的电平，用色度计测量白色窗口的色度坐标 (u' , v')。

5.16.3 结果的表示

测量结果用每个电平的色度坐标与50%灰电平时的色度坐标之差 $\Delta u'$ 和 $\Delta v'$ 表示。

5.17 亮度均匀性与视角的关系

5.17.1 概述

由于电视机屏幕的方向性，亮度会随视角的变化而改变。本条是在屏幕中心的亮度减小到 1/3 时水平视角和垂直视角，从这些视角上观察亮度的均匀性。

5.17.2 测量方法

5.17.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.17.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 显示全白场信号，在额定观察位置 S_0 用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点的亮度值 L ；
- c) 水平移动亮度计的位置，至 S_1 和 S_2 处，当 P_0 点的亮度变为 $L/3$ 时得到左视角和右视角。然后从左视角和右视角的位置按 5.3.2 条测量亮度的均匀性；
- d) 垂直移动亮度计的位置，至 S_3 和 S_4 处，当 P_0 点的亮度变为 $L/3$ 时，得到上视角和下视角。然后从上视角和下视角的位置按 5.3.2 条测量亮度的均匀性。如果在 S_0 和房间的地板之间的下视角不足以测量 1/3 亮度，只要不影响显示性能，可倾斜屏幕以增加角度。然后从上视角、下视角的位置按 5.3.2 条测量亮度的均匀性。

5.17.3 结果表示

测试结果用表表示。

5.18 通断比

5.18.1 概述

本条是在规定状态下，测量电视机全白场图像与全黑场图像屏幕的亮度之比。

5.18.2 测量方法

5.18.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全白场信号；
- b) 全黑场信号。

5.18.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 显示全白场信号，调整亮度、对比度和背光状态，使电视机亮度置于最大值，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点上的亮度值 L_w ；
- c) 显示全黑场信号，调整亮度、对比度和背光状态，使电视机亮度置于最小值，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点上的亮度值 L_b ；
- d) 用以下公式计算通断比。

$$\frac{L_w}{L_b} \dots\dots\dots (16)$$

5.18.3 结果表示

测量结果用倍表示。

5.19 响应时间

5.19.1 概述

本条表征电视机由暗变亮和由亮变暗的响应速度。

5.19.2 测量方法

5.19.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全白场信号；
- b) 全黑场信号。

5.19.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，测试设备按图 19 连接；

- b) 测量电视机从暗变亮所需的上升时间（如图 20 所示 t_1 到 t_2 所需的时间）和由亮变暗所需的下降时间（如图 20 所示 t_4 到 t_5 所需的时间）。

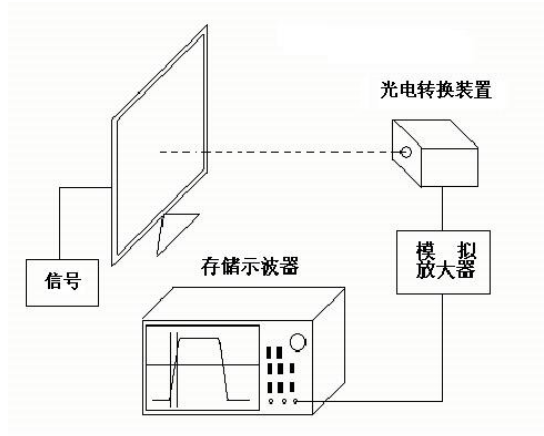


图 19 测试连接图

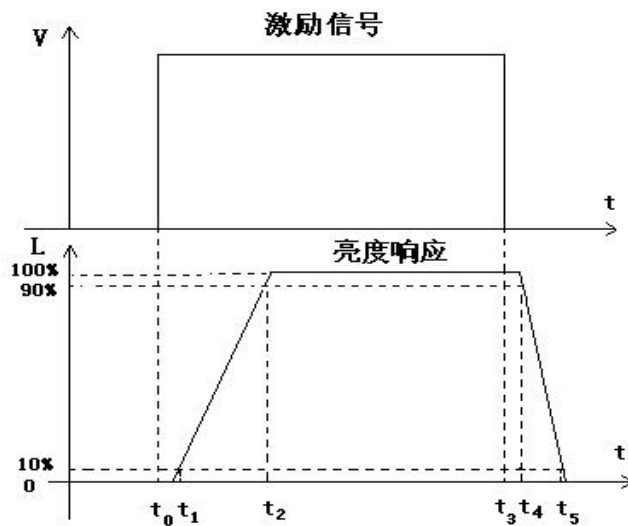


图 20 响应时间的测量

5. 19. 3 结果表示

测量结果用上升时间和下降时间之和表示，单位为毫秒（ms）。

5. 20 灰阶响应时间

5. 20. 1 概述

本条是测量电视机在任意两灰度级间变化的响应时间。

5. 20. 2 测量方法

5. 20. 2. 1 测量条件

视频测试信号：亮度可变的平场信号。

5.20.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，测试设备按图 19 连接；
- b) 显示平场信号，以 10%为单位步长，在 0%~100% 范围内，测量电视机在任意两灰度级间变化的响应时间。

5.20.3 结果表示

测量结果用响应时间的最大值表示，单位为毫秒（ms）。

5.21 电光转移特性

5.21.1 概述

本条是测量电视机亮度与输入信号幅度对应的线性程度。

5.21.2 测量方法

5.21.2.1 测量条件

视频测试信号：亮度可变平场信号。

5.21.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 显示平场信号，以 5%为步长改变图像信号的亮度电平，在 0%~100%范围内，用亮度计测量屏幕中心点 P_0 点上的亮度值。

5.21.3 结果表示

测量结果用信号电平与该信号的亮度关系图表示。

5.22 亮度启动特性

5.22.1 概述

在起始工作期间内，电视机的亮度会随时间而改变。本条是测量电视机亮度随时间的变化。

5.22.2 测量方法

5.22.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

5.22.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 切断电视机的电源，当其温度接近测试室温度后再通电；
- c) 显示全白场信号，并将电视机置于开机状态；
- d) 在开机后的 30min 内，测量屏幕中心点亮度，测量时间间隔不大于 5min，记录亮度值变化过程。

5.22.3 结果表示

测量结果用图表示。

5.23 漏光

5.23.1 概述

本条测量全黑场信号下电视机屏幕的亮度。

5.23.2 测量方法

5.23.2.1 测量条件

视频测试信号：全黑场信号。

5.23.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 显示全黑场信号，在屏幕上选取亮度最大点进行测试，用亮度计测量显示屏上该位置的亮度值。

5.23.3 结果表示

测量结果用各点亮度的最大值表示，单位为坎德拉每平方米（cd/m²）。

5.24 黑电平稳定性

5.24.1 概述

本条测量电视机的黑图像信号亮度随信号的平均图像电平变化的稳定程度。

5.24.2 测量方法

5.24.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 黑窗口信号；
- b) 全黑场信号。

5.24.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态，光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求；
- b) 显示黑窗口信号，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P₀ 点上的亮度值 L_w；
- c) 显示全黑场信号，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P₀ 点上的亮度值 L_b；
- d) 用以下公式计算黑电平稳定性 ΔL：

$$\Delta L = \frac{L_w}{L_b} \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

5.24.3 结果表示

测量结果用百分数（%）表示。

5.25 显示格式

5.25.1 概述

本条测量电视机所支持的显示格式。

5.25.2 测量方法

5.25.2.1 测量条件

采用视频测试信号：彩条信号。

5.25.2.2 测量步骤

将不同格式的彩条信号输入被测设备，检查其能否正常显示，能否符合相应格式，并记录所出现的现象。

5.25.3 结果表示

测量结果用符合或不符合表示。

5.26 伽马视角

5.26.1 概述

伽马视角是一定视角下的伽马值与正交垂直方向的伽马值的偏差。更多的信息参考《INFORMATION DISPLAY MEASUREMENTS STANDARD VERSION 1.03》中6.3。

5.26.2 测量方法

5.26.2.1 测量条件

视频测试信号：表2的9种灰度信号。

表2 伽马视角测量信号 (10bit)

序号	R	G	B
1	1023	1023	1023
2	895	895	895
3	767	767	767
4	639	639	639
5	511	511	511
6	383	383	383
7	255	255	255
8	127	127	127
9	0	0	0

5.26.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态, 光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求;
- b) 分别显示表 3 规定的测量信号, 亮度电平记为 V_i (i 为 1、2、3.....9), 用亮度计在均匀性测试点位置图所规定的 P_0 点正交垂直方向测量亮度值 L_i (i 为 1、2、3.....9);
- c) 依据下式数学模型, 依据线性回归分析伽马值 γ ;

$$L_i = aV_i^\gamma + L_1 \dots\dots\dots (18)$$

$$\lg(L_i - L_1) = \gamma \lg(V_i) + \lg(a) \dots\dots\dots (19)$$

式中:

V_i ——表 3 中的输入信号电平, i 为 2、3.....9;

L_i —— P_0 点亮度值, i 为 2、3.....9;

- d) 沿水平方向移动亮度计, 测量不同角度下的伽马值, 推荐测量表 3 规定的角度;

表 3 水平测量角度 (相对于垂直方向旋转角度)

序号	1	2	3	4	5	6
角度	0°	15°	30°	40°	60°	80°

- e) 用下式计算伽马偏差。

$$GD_R = \max\left(\frac{|\gamma_R - \gamma_T|}{\gamma_R}\right) \times 100 \dots\dots\dots (20)$$

式中:

γ_R ——0° 视角测量的伽马值。

γ_T ——其他角度下测量的伽马值。

5.26.3 结果显示

测量结果显示每个的伽马偏差值中的最大值。

5.27 色彩明度

5.27.1 概述

测量电视机在标准工作状态下, 纯色画面的明度。

5.27.2 测量方法

5.27.2.1 测量条件

视频测试信号:

- a) 全白场信号;
- b) 全红场信号;
- c) 全绿场信号;
- d) 全蓝场信号。

5.27.2.2 测量步骤

测量步骤如下:

- 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态, 光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求。
- 显示全白场信号, 用亮度计测量画面中心点亮度值 L_w , 并记录。
- 依序切换全红场、全绿场、全蓝场信号并测量相应画面中心点亮度值 L_R 、 L_G 、 L_B , 并记录。
- 将步骤b)、c)的测量结果分别代入下式计算相应明度(L^*)。

$$L_R^* = 116\left(\frac{L_R}{L_w}\right)^{1/3} - 16 \dots\dots\dots (21)$$

$$L_G^* = 116\left(\frac{L_G}{L_w}\right)^{1/3} - 16 \dots\dots\dots (22)$$

$$L_B^* = 116\left(\frac{L_B}{L_w}\right)^{1/3} - 16 \dots\dots\dots (23)$$

5.27.3 结果表示

测量结果记录如表 4 所示。

表 4 色彩明度测量结果

项目	全红场	全绿场	全蓝场
亮度 $L/(cd/m^2)$			
明度 L^*			

5.28 暗场均匀性

5.28.1 概述

本条测量全灰场信号下电视机屏幕的亮度均匀程度。

5.28.2 测量方法

5.28.2.1 测量条件

视频测试信号: 15%全灰场信号。

5.28.2.2 测量步骤

测量步骤如下:

- 将电视机调整到 4.4.1 规定的标准工作状态, 光学测量仪器的位置符合 4.4.3 要求;
- 显示 15%全灰场信号, 分别测量图 6 规定的 9 个测量点;
- 按下式计算暗场均匀性。

$$P'_i = \left(1 - \left|\frac{L'_0 - L'_i}{L'_0}\right|\right) \times 100\% \dots\dots\dots (24)$$

5.28.3 结果表示

测量结果用表来表示。

5.29 mura

5.29.1 概述

mura 是指电视机屏幕呈现各种亮度显示缺陷的现象，本条测量此类缺陷的程度。

5.29.2 测量方法

5.29.2.1 测量条件

视频测试信号：全白场、全黑场、30%、50%和70%全灰场信号。

5.29.2.2 测量步骤

电视机显示全白场、全黑场、30%、50%和70%全灰场信号，同时检查电视机屏幕，寻找从几个像素大小到小于屏幕对角线20%大小的任何会影响显示亮度均匀性的缺陷，譬如斑驳的外观，或令人不快的亮斑或暗斑。在报告中按照大小、数量、位置等报告所有发现的缺陷。

5.29.3 结果表示

测量结果用图来表示。

5.30 曲率

5.30.1 概述

本条用来测量曲面电视的弯曲程度，不适用于。

5.30.2 测量方法

测量步骤如下：

- a) 按图测量 W 和 D ， W 测量点位于屏幕有效显示范围边缘。

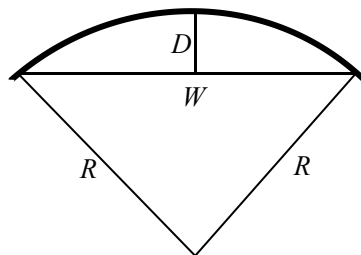


图 21 曲率测量示意图

- b) 按下式计算屏幕弧度半径 R 。

$$R = \frac{D}{2} + \frac{1}{2D} \left(\frac{W}{2} \right)^2 \dots\dots\dots(25)$$

5.30.3 结果表示

测量结果用 (mm) 表示。

5.31 曲面边缘通断比

5.31.1 概述

本条用来测量曲面电视屏幕两侧边缘区域的通断比。

5.31.2 测量方法

5.31.2.1 测量条件

测量信号：全白场和全黑场信号。

5.31.2.2 测量方法

测量步骤如下：

- a) 显示全白场信号，调整亮度、对比度和背光状态，使电视机亮度置于最大值，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P_2 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 点上的亮度值 L_{w2} 、 L_{w4} 、 L_{w5} 、 L_{w6} 、 L_{w7} 、 L_{w8} ，按下式计算平均亮度 L_w 。

$$\dots\dots\dots (26)$$

- b) 显示全黑场信号，调整亮度、对比度和背光状态，使电视机亮度置于最小值，用亮度计测量均匀性测试点位置图所规定的 P_2 、 P_4 、 P_5 、 P_6 、 P_7 、 P_8 点上的亮度值 L_{b2} 、 L_{b4} 、 L_{b5} 、 L_{b6} 、 L_{b7} 、 L_{b8} ，按下式计算平均亮度 L_b 。

$$\dots\dots\dots (27)$$

- c) 用以下公式计算通断比：

$$C_w = \frac{L_w}{L_b} \dots\dots\dots (28)$$

5.31.3 结果表示

测量结果用倍表示。

5.32 分辨率

5.32.1 概述

本条用来测量电视机分辨图像细节的能力。更多的信息参考《INFORMATION DISPLAY MEASUREMENTS STANDARD VERSION 1.03》和相关修订文件。

5.32.2 测量方法

5.32.2.1 测量条件

测量信号：水平/垂直单像素黑白线条。

5.32.2.2 测量方法

测量步骤如下：

- a) 根据被测电视机标称的分辨率，选择相同分辨率的测试图，显示水平单像素黑白线条信号（线条宽度为1个像素），记录总线条数 N_h ；
- b) 使用照相设备拍摄屏幕画面，照片分辨率应足够高，每个不少于子像素10个采样点或每根线条30个采样点；
- c) 分析拍摄图片，得出白线平均亮度 L_w 和黑线平均亮度 L_k ，按下式计算调制对比度 $C_m(1)$ ；

$$C_m(n) = \frac{L_w - L_k}{L_w + L_k} \times 100\% \dots\dots\dots (29)$$

式中：

n ——线条宽度，像素数。

- d) 若 $C_m(1) \geq 50\%$ ，则水平分辨率 $R_h = N_h$ ；
- e) 若 $C_m(1) < 50\%$ ，逐步增加线条宽度，直至 $C_m(n) < 50\% < C_m(n+1)$ ($n=1, n=2, n=4, \dots$)，按下式计算 n_r ；

$$n_r = n + \frac{50\% - C_m(n)}{C_m(n+1) - C_m(n)} \dots\dots\dots (30)$$

- f) 按式(29)计算水平分辨率 R_h ；

$$R_h = \frac{N_h}{n_r} \dots\dots\dots (31)$$

- g) 根据被测电视机标称的分辨率，选择相同分辨率的测试图，显示垂直单像素黑白线条信号，记录总线条数 N_v ；
- h) 重复 b)~f)，测量垂直分辨率 R_v 。

5.32.3 结果表示

测量结果用 $R_h \times R_v$ 表示，单位为像素。

附 录 A
(资料性附录)

图像对比度和亮度的调节流程

通过调节平板电视的“亮度”和“对比度”的设置，将显示调节到极限黑色和白色的灰度色块之间的区别可以用人眼恰好分辨的状态。

首先调节“亮度”设置，使得第一排的 0%和 5%的两个极限黑灰阶可以恰好分辨。然后，将“对比度”从最大值逐渐减小，直到第 2 排中的 100%和 95%灰度的两个极限白灰阶可以互相恰好分辨。

重复上述过程直到两个极限灰阶恰好可分辨的要求可以同时达到。如果无法做到，在保证灰度阶数最多的情况下，应调整到对亮度测量结果有利的位置，并在报告中说明。

如果仍无法达到测量状态，则将对比度和亮度控制器放置在出厂位置，并在报告中说明。

参考文献

- (1) INFORMATION DISPLAY MEASUREMENTS STANDARD VERSION 1.03 (<http://www.icdm-sid.org>)
- (2) IDMS Errata Document “7.8 Resolution from Contrast Modulation”