ICS 33.160
M 70/79

团　体　标　准

T/CVIA-35-2014 代替

CVIA/T CGQ01-2014

4K 超高清终端显示技术规范

2014-03-13 发布

2014- 03-13 实施

中国电子视像行业协会　发 布

目　录

前　言 1
1 范围 2
2 规范性引用文件 2
3 术语和定义 2
4 技术要求 2
4.1 基本要求 2
4.2 功能要求 2
4.3 图像显示格式 3
4.4 接口要求 3
4.5 常温性能要求 3
5 测量的条件 4
5.2 环境条件 4
5.3 电源 5
5.4 稳定时间 5
5.5 测试室 5
5.6 测量接口 5
5.7 测试信号格式 5
5.8 主要测量仪器 5
5.9 测量设备连接方框图 5
5.10 测量位置 5
6 测量方法 6
6.1 功能、接口和图像显示格式的测量方法 6
6.2 性能测量方法 7
附录 A（规范性附录）复合测试图 11

前　言

本规范由中国电子视像行业协会归口。

本规范主要起草单位：中国电子视像行业协会、国家数字音视频及多媒体产品质量监督检验中心、深圳创维-RGB 电子有限公司、青岛海信电器股份有限公司、深圳 TCL 新技术有限公司、四川长虹电器股份有限公司、青岛海尔电子有限公司、康佳集团股份有限公司、京东方科技集团股份有限公司、友达光电股份有限公司、群创光电股份有限公司、深圳市华星光电技术有限公司（排名不分先后）

本规范主要起草人：白为民、郝亚斌、冯晓曦、孙齐锋、胡宏祥、吴伟、何广举、李怡宁、刘天宇、邢晓玲、徐超、韩秋峰、吕永省、苏碧川、郑巍巍、彭健锋、刘秀云、蒋琨（排名不分先后）

4K 超高清终端显示技术规范

1 范围

本规范规定了 4K 超高清终端（以下简称“显示终端”）的显示技术要求和测量方法。

本规范适用于采用 4K 超高清平板显示技术的显示终端，曲面 4K 显示终端可参照执行。

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/T11324-2006 数字电视接收设备术语。

ITU-R BT.2020 用于生产和国际节目交换超高清晰度电视系统的参数值。

3 术语和定义

SJ/T11324-2006 中规定的以及下列术语和定义适用于本规范。

3.1

4K 超高清 4K Ultra-High Definition

4K UHD

按ITU-RBT.2020规定，4K超高清的信号分辨率为3840×2160。

3.2

图像清晰度 picture definition

人眼能察觉到的电视图像细节清晰程度，用电视线表示。

4 技术要求

4.1 基本要求

外观应整洁，表面不应有凹凸痕、划伤、裂缝、毛刺、霉斑等缺陷，表面涂镀层不应起泡、龟裂、脱落等。金属零件不应有锈蚀及其它机械损伤，灌注物不应外溢。

开关、按键等操作应灵活可靠，零部件应紧固无松动，无明显安装缝隙。终端设备具有足够的机械稳定性。

说明功能的文字和图形符号的标志应正确、清晰、端正、牢固，指示应正确。

4.2 功能要求

显示终端的功能要求见表1。

表 1 功能要求

序号	功能	要求
1	中文菜单显示	必备
2	遥控	可选（电视机必备）
3	多画面	可选
4	画面冻结	可选
5	色温选择	可选
6	无信号自动关机	可选
7	可支持计算机显示	可选
8	4:3 和 16:9 幅型比变换	可选
9	场频变换	可选

4.3 图像显示格式

4.3.1 图像显示格式的要求

显示终端应支持表2中至少一种图像格式。

表 2 显示输入图像格式

序号	输入图像格式	场频
1	3840×2160P	24Hz
2	3840×2160P	30Hz
3	3840×2160P	50Hz
4	3840×2160P	60Hz

4.4 接口要求

显示终端的接口要求见表3。

表 3 接口要求

序号	接口类型	要求
1	复合视频输入接口	可选
	Y/C 输入接口	可选
	Y、P_B、P_R输入接口	可选
	R、G、B 输入接口	可选
2	数字音视频输入接口	必备
3	数字射频输入接口	可选
4	网络接口	可选

4.5 常温性能要求

显示终端的常温性能要求见表4。

表4 常温性能要求

序号	基本参数		单位	技术要求
1	清晰度	水平	电视线	2160
		垂直		2160
2	重显率	水平	%	100
		垂直		100
3	水平色视角		度	由产品规范规定
4	水平亮度视角		度	≥85
5	亮度		cd/m^2	PDP：≥150
				其它：≥250
6	对比度		倍	≥200:1
7	亮度均匀性		%	≥70
8	色域覆盖率		%	≥32

5 测量的条件

5.1 额定工作状态的调整

除特殊规定外，显示终端标准工作状态按以下步骤进行调整。

a) 初始化状态

将显示终端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，此时的状态为平板显示终端的初始化状态，并在报告中注明。

b) 环境光控制调整

将显示终端的环境光控制关闭。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，并在报告中注明。

c) 动态背光调整

将显示终端的动态背光关闭。如果不能关闭，应在报告中注明。

d) 幅型比的调整

将显示终端幅型比调整到全屏显示模式。

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。

5.2 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℃～35℃，优选 20℃；

相对湿度：25%～75%；

大气压力：86kPa～106kPa。

5.3 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为±2%；当采用交流电网供电时，电源频率的波动为±2%，谐波分量不超过 5% 。

5.4 稳定时间

为了确保在测量开始后，显示终端的特性不随时间而有明显的变化，应在额定测量条件下工作30min，以使其性能稳定。

5.5 测试室

测量应在暗室中进行，杂散光照度小于或等于 1lx。

5.6 测量接口

除 6.1.3 外，测量所采用接口首选数字音视频接口，如采用其它接口测量，应在报告中说明。

5.7 测试信号格式

测量应选择显示终端支持的最佳图像质量的格式，测量所采用的图像格式应在报告中说明；

5.8 主要测量仪器

5.8.1 视频测量信号发生器

视频测量信号发生器应能产生测量所需要的测量信号。

5.8.2 光学测量仪器

光学测量仪器应能测量屏幕上小面积的亮度，其测量范围：0.01 cd/m^2～2000 cd/m^2；光学测量仪器应具备亮度信号变化实时采样的功能。

5.9 测量设备连接方框图

测量设备连接的通用方框图如图 1 所示。



图 1 测量设备方框图

5.10 测量位置

光学测量仪器的光轴应与显示屏中心区域正交垂直，测量距离一般应为1.5倍显示终端屏幕高度，如图2所示。

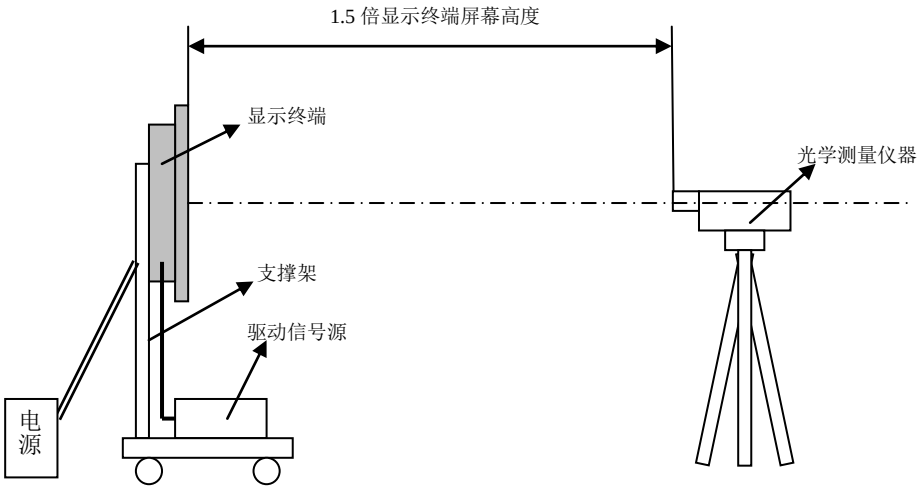

图 2　测量位置图

6 测量方法

6.1 功能、接口和图像显示格式的测量方法

6.1.1 功能测量

检查显示终端的功能是否正常。

6.1.2 显示格式测量

本方法用来测量显示终端的输入显示图像格式的能力。

6.1.2.1 测量条件

视频测量信号：彩条信号。

6.1.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

a) 依次输入表 2 和表 3 规定信号，观察显示终端能否正常显示图像；
b) 记录测量现象和结果。

6.1.2.3 测量结果的表示

测量结果用支持或不支持表示。

6.1.3 接口测量

本方法用来测量显示终端的接口功能。

6.1.3.1 测量条件

视频测量信号：彩条信号。

6.1.3.2 测量步骤

对每个接口依次接入相适应的测量信号进行测量，观察屏幕是否能够正常显示图像。

6.1.3.3 测量结果的表示

测量结果用支持或不支持表示。

6.2 性能测量方法

6.2.1 重显率

6.2.1.1 概述

本条表征显示终端显示图像的完整程度。用实际显示的图像尺寸与原始图像的尺寸的百分率表示。

6.2.1.2 测量条件

视频测量信号：复合测量图信号，复合测试图应符合附录A要求。

6.2.1.3 测量步骤

a） 将显示终端调整到 5.1 规定的工作状态；
b） 将复合测试图信号输入到显示终端，分别读出水平重显率和垂直重显率。

6.2.1.4 结果表示

测量结果用百分率（%）表示。

6.2.2 清晰度

6.2.2.1 概述

本条用于测量显示终端的垂直和水平清晰度。
在复合测试图中根据楔形清晰度电视线的可视极限来评价清晰度。

6.2.2.2 测量条件

视频测试信号：复合测试图，复合测试图应符合附录A要求。

6.2.2.3 测量步骤

图像格式选择显示终端能够支持的最佳图像格式。将复合测试图信号输入显示终端，在显示图像的中心，评价楔形的可视极限，并记录下相应的清晰度电视线数。

6.2.2.4 测量结果的表示

用表表示显示终端的水平和垂直清晰度的电视线数。

6.2.3 亮度

6.2.3.1 概述

本条用于测量显示终端的亮度。

6.2.3.2 测量条件

视频信号：测试图信号如图3所示。

6.2.3.3 测量步骤

a） 将显示终端调整到 5.1 规定的工作状态；
b） 将图 3 所示信号输入到显示终端，使用亮度计测量屏幕中心亮度。

6.2.3.4 测量结果的表示

测量结果用（cd/m^2）表示。

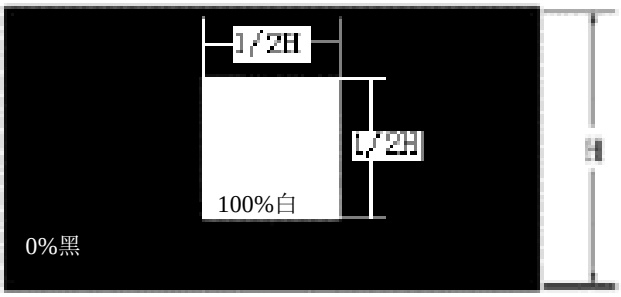

图3 白窗口信号图

6.2.4 对比度

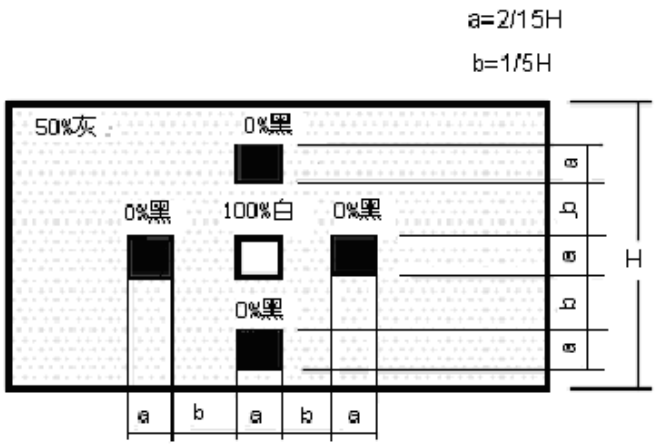

图 4 对比度测试图

测量方法：
a) 将显示终端调整到 5.1 规定的工作状态，输入黑白窗口信号；
b) 对比度测量点示意图如图 4 所示，分别测量由示意图中的亮度值 L_0，L_1，L_2，L_3和 L_4。
c)用式（1）计算对比度 C_r：

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

式中：

L_{bw}——L_1，L_2，L_3，L_4的平均值。

6.2.5 亮度均匀性

6.2.5.1 概述

本条是测量显示终端屏幕中心与屏幕边缘图像之间的亮度差。

6.2.5.2 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

6.2.5.3 测量步骤

a） 将显示终端调整到 5.1 规定的标准工作状态。

b） 显示全白场信号，将亮度计分别放置在与测量图 5 所规定的 P0~P8 各个点正交垂直的位置；

c） 用亮度计测量图 5 所规定的 P_0~P_8 各个点的亮度值分别为 L_0~L_8。

d） 用式（2）计算亮度均匀性 P_i：

$$P_i = \left(1 - \left|\frac{L_0 - L_i}{L_0}\right|\right) \times 100\% \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中 i 是（1…8）点中的任意一个点数。

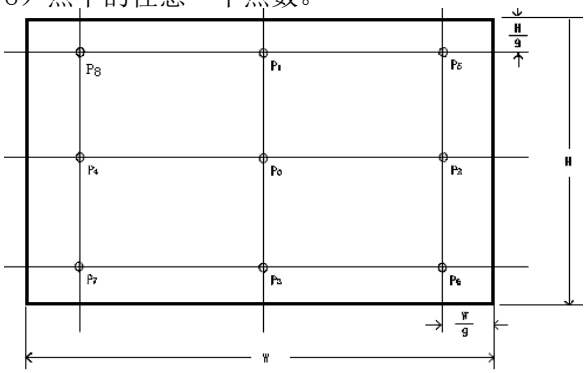

图 5 屏幕的九个点的位置

6.2.6 亮度可视角

6.2.6.1 概述

亮度可视角是在屏幕中心的亮度减小到1／3 时的水平可视角。

6.2.6.2 测量方法

a） 将亮度计置于 5.10 规定的测量位置。
b） 亮度计的位置应能以 1.5 倍屏幕高度为半径进行圆弧移动或亮度计不动旋转显示终端，保持观察点 P0 点（如图 5 所示）不变。
c） 测量亮度随角度的变化，当亮度为 0 度角的 1/3 时，记录下角度。水平方向的左右角度之和为水平可视角。

6.2.7 水平色视角

6.2.7.1 概述

水平色视角是在屏幕中心的 $\Delta u'v'$ 等于 0.020 时的水平可视角。

6.2.7.2 测量方法

a） 将色度计置于 5.10 规定的测量位置；
b） 色度计的位置应能以 1.5 倍屏幕高度为半径进行圆弧移动或亮度计不动旋转显示终端，保持观察点 P0 点（如图 5 所示）不变。

6.2.7.3 测量条件

本测试使用表5中的9种颜色场信号进行测试。

表5 9种色彩信号

序号	a） 0-255 范围设定的场合（模拟接口输入）			b）16-235 范围设定的场合（数字接口输入）			颜色示例
	R	G	B	R	G	B	
1	115	82	68	115	87	74	Dark Skin
2	194	150	130	183	145	128	Light Skin
3	56	61	150	64	69	145	Blue
4	70	148	73	76	143	79	Green
5	175	54	60	166	62	68	Red
6	231	199	31	214	187	43	Yellow
7	187	86	149	177	90	143	Magenta
8	8	133	161	23	130	154	Cyan
9	122	122	121	121	121	120	Grey

6.2.7.4 水平色视角测量步骤

a） 将显示终端调整到 5.1 规定的标准工作状态；

b) 显示表 5 中规定的第一种颜色场信号，在额定观察位置 S0 用色度计测量图 5 中所规定的 P0 点的色度值（u'_{01}， v'_{01}）；

c) 水平移动色度计的位置，测试每个角度下的（u'_{i1}， v'_{i1}）；

d) 显示其它颜色场信号，测试色坐标（u'_{02}， v'_{02}）~（u'_{09}， v'_{09}）；

e) 重复步骤 c）~d），测试水平方向色坐标（u'_{i2}， v'_{i2}）~（u'_{i9}， v'_{i9}）；

f) 用式(3)计算水平色差；

$$\Delta u'_{ik}v'_{ik} = \sqrt{(u'_{ik} - u'_{0k})^2 + (v'_{ik} - v'_{0k})^2} \quad \text{.....(3)}$$

式中：

i——正整数，代表不同的水平角度；

k——1～9，分别代表9种色彩的信号；

g) 计算 9 种色差的平均色差值，绘制每种颜色的角度与色差的关系曲线；

h) 找出平均色差为 0.020 的左右角度位置，左右角度之和为水平色视角。

6.2.7.5 结果表示

测试结果用图表示。

6.2.8 色域覆盖率

6.2.8.1 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。

6.2.8.2 测量方法

6.2.8.2.1 测量条件

视频测试信号：全红场信号；
全绿场信号；
全蓝场信号；
其它像元色全场信号。

6.2.8.2.2 测量步骤

a) 将显示终端调整到 5.1 规定的标准工作状态；

b) 对三基色显示终端，分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号，用色度计依次测量图 5 所示 P_0 点的色度坐标(u'_r, v'_r)、(u'_g, v'_g) 和(u'_b, v'_b)；

c) 对多元色显示终端，分别显示全红场、全绿场、全蓝场和其它像元色全场信号，用色度计依次测量图 5 所示 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) 按色度坐标（u'，v'），用式(4)和式（5）计算三色色域面积 S 及色域覆盖率 G_P：

$$S = \frac{\left|(u'_r - u'_b)(v'_g - v'_b) - (u'_g - u'_b)(v'_r - v'_b)\right|}{2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

$$G_P = \frac{S}{0.1952} \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

e) 对多元色显示终端，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（6）计算色域覆盖率 G_{mP}：

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

式中：

S_{mP} ——按组成多边形的各三角形面积之和计算。

6.2.8.3 **结果表示**

测量结果用百分数表示。

附录 A

（规范性附录）

复合测试图

A．1 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，为给显示终端性能提供更多的信息，该图至少包括以下内容：

a）用于检查中心和边角清晰度的楔形线簇。用于检查中心清晰度的楔形线簇要求至少10根黑线9根白线，线簇分别位于水平、垂直及斜向最高的斜向方向。用于检查边角的楔形线簇测试范围下限应适当降低，黑线和白线条数可适当减少，方向分别位于水平和垂直方向。这些楔形线簇带有中心和边角清晰度典型值标识；

b）用于检查图像重显率的有效刻度，在重显率为95%刻度处应有明显标记；

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）用于检查灰度等级的已知亮度标度的6到10个亮度阶梯；

f）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；

g）复合测试图的平均图像电平应为50%。