

ICS 33.160.25

CCS M74



世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA XXXX-XX-2022

超高清变频显示系统技术要求

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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	1
4 技术要求	2
5 测量方法	2
5.1 测量条件	2
5.2 测量信号	3
5.3 光学仪器设备	4
5.4 最低频率	4
5.5 最高频率	4
5.6 定频闪烁	4
5.7 变频闪烁	5
5.8 变频亮度变化	5
5.9 变频色度变化	6

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。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由超高清视频产业联盟（UWA）提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

超高清变频显示系统技术要求

1 范围

本文件规定了超高清变频显示系统的技术要求和相关测试方法。
本文件适用于超高清变频显示系统的研制、生产和验收的依据。
本文件适用于采用液晶显示技术的超高清变频显示系统，其他类型显示产品可参考使用。

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。

GY/T 307-2017 超高清晰度电视系统节目制作和交换参数值

GY/T 315-2018 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 超高清 Ultra High Definition

GY/T 305-2017规定的图像分辨率，其中4K分辨率是3840×2160，8K分辨率是7680×4320。

注：有些超高清显示终端的衍生分辨率，例如4096*2160，5120×2160，分辨率大于4K，也属于超高清的范畴。

3.1.2 可变刷新频率 Variable Refresh Rate

电视等显示终端根据显示内容的帧速率动态调整刷新率。

3.1.3 变频显示系统 Display system of Variable Refresh Rate

具有可变刷新频率显示功能或显示模式的显示终端，一般指电视等。

3.1.4 超高清变频显示系统 UHD Display system of Variable Refresh Rate

具有可变刷新频率显示功能或显示模式的超高清显示终端。

3.1.5 最低频率 Minimum Refresh Rate

变频显示系统正常显示时所支持的最低显示刷新率，以Hz表示。

3.1.6 最高频率 Maximum Refresh Rate

变频显示系统正常显示时所支持的最高显示刷新率，以Hz表示。

3.2 缩略语

VRR：可变刷新频率（Variable Refresh Rate）

4 技术要求

变频显示系统技术指标要求应同时满足表1，表2的要求。

表1 信号格式要求

序号	信号格式	单位	技术要求
1	分辨率	像素	4K 3840×2160 5K 5120×2160 8K 7680×4320
2	扫描模式	-	逐行
3	转换函数	-	支持 GY/T 307-2017 的 4.4
4	色域	-	支持 GY/T 315-2018 的 3.3
5	量化精度	bit	10

表2 变频性能要求

序号	项目	单位	技术要求	测量方法
1	最低频率	Hz	≤ 48	5.4
2	最高频率	Hz	≥ 120	5.5
3	定频闪烁	dB	≤ -50	5.6
4	变频闪烁	dB	≤ -45	5.7
5	变频亮度变化	-	$\leq 0.5\%$	5.8
6	变频色度变化	-	$\Delta x \leq 0.002$ $\Delta y \leq 0.002$	5.9

5 测量方法

5.1 测量条件

5.1.1 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℃～35℃；
- 相对湿度：25%～75%；
- 大气压力：86kPa～106kPa。

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

5.1.3 测量环境

测量应在暗室中进行，屏幕杂散光照度小于或等于0.1lx。

5.1.4 测量工作状态

测试状态设置如下：

——测试应在显示系统和测试设备达到稳定后进行。应有足够的预热时间，在显示器全白画面下，亮度波动水平应小于 $\pm 5\%$ 。

——测试状态应调整至标准状态，应符合下面要求：

- a) VRR 显示模式/开启 VRR 功能；
- b) 显示 $\gamma=2.2$ ，色温 6500K/9300K。

5.1.5 测量布局

测试布局见图1，测试点位置见图2。

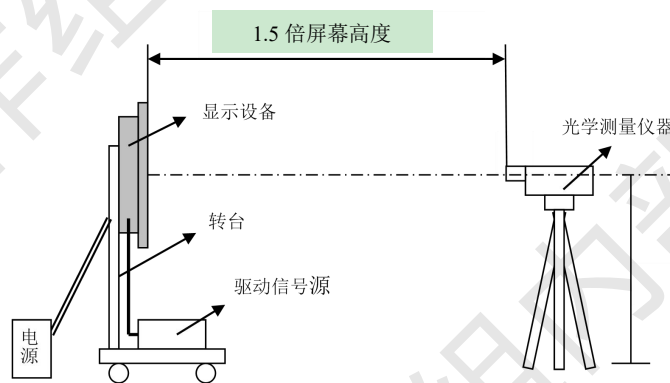
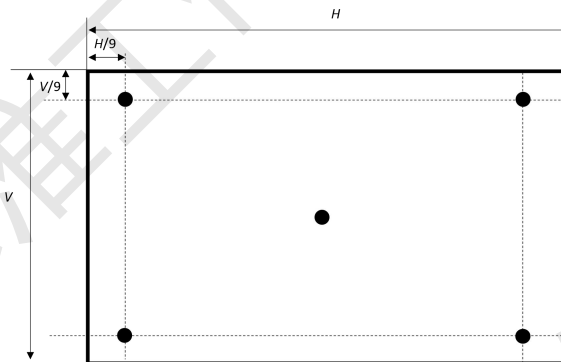


图1 测量布局图



--H: 屏幕有效显示区域水平宽度；

--V: 屏幕有效显示区域垂直宽度。

图2 测试点位置

5.2 测量信号

5.2.1 全白场信号、全黑场信号

全白场信号电平为 $R=255$ 、 $G=255$ 、 $B=255$ （8位信号），全黑场信号电平为 $R=0$ 、 $G=0$ 、 $B=0$ ，灰阶信号为见图3。



图3 测试信号

5.3 光学仪器设备

光学测量仪器应满足下列要求：

- a) 亮度计：仪器的光谱响应应符合 CIE 光谱光视效率函数， $CIE f_l'$ 的值不大于 3%。亮度值大于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 时，亮度的相对不确定度应不超过 4%(相对于 CIE A 照明体)，亮度值小于等于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 时，亮度的相对不确定度应不超过 10%；
- b) 色度计：根据 CIE 1931 标准色度观察者，探测器的光谱响应应符合颜色匹配函数，且 CIE 色品坐标 x 和 y 的准确度为 0.002（相对于 CIE A 照明体）。为了得到所需的精度，在测试显示器件时，可使用相似光谱分布的标准光源来获取校正因子；
- c) 光谱辐射计：波长范围至少应为 380nm~780nm，且波长间隔应小于 1nm。亮度值大于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 时，亮度的相对不确定度不超过 4%(相对于 CIE A 照明体)，亮度小于等于 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 时，亮度的相对不确定度不超过 10%。

5.4 最低频率

测试步骤如下：

- a) 将显示终端调整到 5.1.4 规定的测量工作状态，输入全白画面或其他画面，输入信号频率为 60Hz；
- b) 调整信号发生器，调低输入信号频率，步长为 12Hz，直至显示终端无法正常显示图像，记录正常显示的最低频率，记录为最低频率。

5.5 最高频率

测试步骤如下：

- a) 将显示终端调整到 5.1.4 规定的测量工作状态，输入全白画面或其他画面，输入信号频率为 60Hz；
- b) 调整信号发生器，调高输入信号频率，步长为 12Hz，直至显示终端无法正常显示图像，记录正常显示的最高频率，记录为最高频率。

5.6 定频闪烁

测试步骤如下：

- a) 将显示终端调整到 5.1.4 规定的测量工作状态，光学测量仪器的位置应符合 5.1.6 的要求，输入灰阶画面，如信号为 8 位输入，灰阶序列为 32, 64, 128, 255，达到 5.1.5 规定的稳定状态；
- b) 在每个灰度等级下调节信号频率，频率范围为 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 144.....，使用瞬态亮度计测量该频率下屏幕五点亮度变化，并记录亮度变化曲线；
- c) 按照公式 (1) 公式计算闪烁值，结果以 dB 表示。

$$\text{flicker} = 10 \times \log_{10} \left[\frac{S \times f(\text{kHz})}{f(0\text{Hz})} \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中：

k：取样频率；

- d) 屏幕5点闪烁值的最劣值为该灰阶的闪烁值。
- e) 不同灰阶下，取闪烁最劣值作为结果。

5.7 变频闪烁：

测试步骤如下：

- a) 将显示器调整到 5.1.4 规定的测量工作状态，光学测量仪器的位置应符合 5.1.6 的要求，输入灰阶画面，如信号为 8 位输入，灰阶序列为 32, 64, 128, 255，达到 5.1.5 规定的稳定状态；
- b) 在固定灰度等级下改变输入信号频率，从最低信号支持频率切换至最高信号支持频率，切换 10 个周期，每个周期时间为 200ms（如 48Hz 持续时间 100ms，120Hz 持续时间 100ms）；

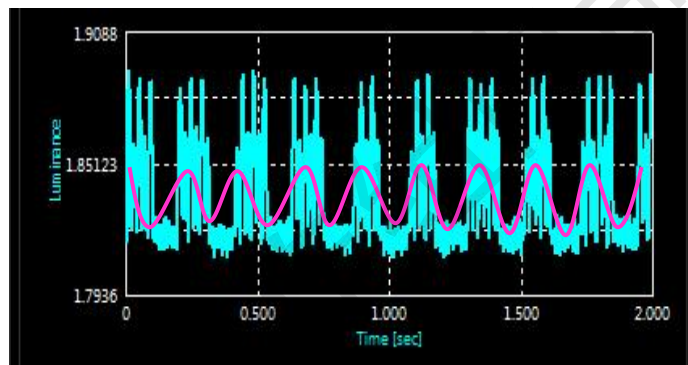


图 4 亮度变化曲线示例

- c) 使用瞬态亮度计测量频率切换时屏幕五点亮度变化，并记录亮度变化曲线，示例见图 4；
- d) 对测试数据进行傅里叶变化处理，并按照公式 1) 公式计算闪烁值，结果以 dB 表示；
- e) 屏幕5点闪烁值的最劣值为该灰阶的闪烁值；
- f) 不同灰阶下，取闪烁最劣值作为结果。

5.8 变频亮度变化

测试步骤如下：

- a) 将显示器调整到 5.1.4 规定的测量工作状态，光学测量仪器的位置应符合 5.1.6 的要求，输入灰阶画面，如信号为 8 位输入，灰阶序列为 32, 64, 128, 255，达到 5.1.5 规定的稳定状态；
- b) 在每个灰度等级下调节信号频率，频率范围为 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 144.....；
- c) 在每个固定频率下，使用瞬态亮度计测量该频率下屏幕五点亮度，并记录不同频率下亮度变化曲线；
- d) 按照公式 (2) 亮度变化。

$$\Delta L = \left| (L_{\min} - L_{\max}) / (f_{\max} - f_{\min}) / L_{\max} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

L_{\min} : 最低频率下的亮度;

L_{\max} : 最高频率下的亮度;

f_{\max} : 最低频率;

f_{\min} : 最高频率;

- e) 屏幕 5 点亮度变化的最劣值为该灰阶亮度变化;
- f) 不同灰阶下, 取亮度变化最劣值为最终结果。

5.9 变频色度变化

测试步骤如下:

- a) 将显示器调整到 5.1.4 规定的测量工作状态, 光学测量仪器的位置应符合 5.1.6 的要求, 输入灰阶画面, 如信号为 8 位输入, 灰阶序列为 32, 64, 128, 255, 达到 5.1.5 规定的稳定状态;
- b) 在每个灰度等级下调节信号频率, 频率范围为 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 144.....;
- c) 在每个固定频率下, 使用瞬态亮度计测量频率切换时屏幕五点色度, 并记录不同频率下色度变化曲线;
- d) 按照公式 (3) 色度变化。

$$\begin{aligned} \Delta x &= \left| x_{\min} - x_{\max} \right| \\ \Delta y &= \left| y_{\min} - y_{\max} \right| \end{aligned} \quad \text{..... (3)}$$

式中:

x_{\min} : 最低频率下的色度;

x_{\max} : 最高频率下的色度。

- e) 屏幕 5 点色度变化的最大值为该灰阶色度变化;
- f) 不同灰阶下, 取色度变化最大值为最终结果。