

# T/CVIA

团 体 标 准

T/CVIA XXX—2025  
T/DTIA XXX—2025

## 大尺寸商用显示大视角画质评价方法

Evaluation method for image quality of large-size commercial displays in wide  
viewing angle

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国电子视像行业协会  
国家新型显示技术创新中心 发布



## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	1
4.1 标准大气条件 .....	1
4.2 仲裁标准大气条件 .....	1
4.3 预热时间 .....	1
4.4 暗室条件 .....	1
4.5 测试系统布局 .....	2
4.6 测量设置 .....	2
4.7 测量仪器和设备 .....	3
5 测量画面 .....	3
6 测量方法 .....	4
6.1 色彩饱和度 .....	4
6.2 色相 .....	5
6.3 感知亮度 .....	5
6.4 感知对比度 .....	6
7 评价方法 .....	7

T/CVIA XXX-2025  
T/DTIA XXX-2025

## 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。

本文件由中国电子视像行业协会和国家新型显示技术创新中心共同提出并归口。由新型显示产业技术创新战略联盟组织起草。

本文件起草单位：TCL华星光电技术有限公司、

本文件主要起草人：

# 大尺寸商用显示大视角画质评价方法

## 1 范围

本文件规定了大尺寸商用显示（65英寸及以上）在大视角下的画质测试及评价方法。

本文件适用于在会议、展示和教育等商用显示领域应用的大尺寸显示设备的设计和评价。其他领域和其他显示技术的显示设备可参考使用。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 大视角 wide viewing angle

使用大尺寸商用显示产品时，从显示屏幕的左右引出的光线在人眼处交叉形成的大夹角。夹角如图1所示，一般大于 $70^\circ$ 。

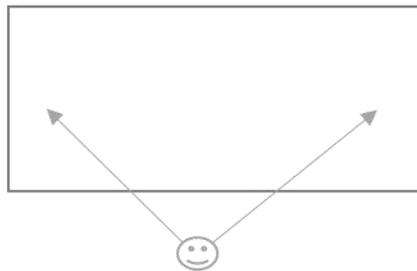


图1 大视角示意图

## 4 一般要求

### 4.1 标准大气条件

测量和试验的标准大气条件按下列规定：

- a) 温度： $15^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $25\%\sim 75\%$ ；
- c) 气压： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

### 4.2 仲裁标准大气条件

测量和试验的仲裁标准大气条件按下列规定：

- a) 温度： $23^\circ\text{C}\pm 1^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $48\%\sim 52\%$ ；
- c) 气压： $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

应在具备防尘、防震、遮光和无空气对流的静止环境中进行。

### 4.3 预热时间

大尺寸商用显示设备点亮后，最短稳定时间应不小于30min。

### 4.4 暗室条件

T/CVIA XXX-2025  
T/DTIA XXX-2025

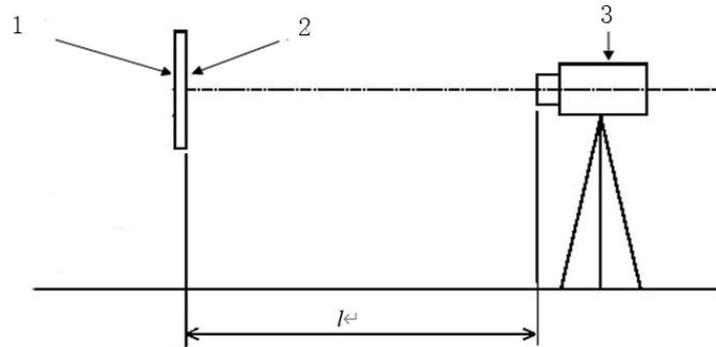
从被测大尺寸商用显示设备反射至探头的背景照明光亮度应小于 $0.01\text{cd}/\text{m}^2$ 或环境照度小于 $1\text{lx}$ 。如果不满足这些条件，应扣除背景光，同时在测量报告中注明。

#### 4.5 测试系统布局

测量系统布局应符合下列规定：

标准测量距离  $l$  宜为 $1\text{m}$ ，超大尺寸的产品测量可根据实际进行调整，确保整个产品置于测试范围内，不宜超过 $1.5\text{m}$ ，测量距离应在测量报告中注明（见图2）；

光测量设备需取一个适当的孔径角，其值不大于 $2^\circ$ 。如果上述的孔径角设定有困难，可以调整测量距离，以使视区小于发光面高度的 $10\%$ 。应在测量报告中注明与标准测量条件的偏差。



标引序号说明：

- 1—大尺寸商用显示产品
- 2—大尺寸商用显示屏幕（发光面）
- 3—光测量设备

图2 测试系统布局

#### 4.6 测量设置

测试仪器放置在距离大尺寸商用显示屏幕中心为  $l$  的位置，可通过旋转测量仪器或大尺寸商用显示设备，模拟从中间看两边的观察方法，测试正视角、侧视角下的亮度、色坐标。测量设置示意图如图2所示。

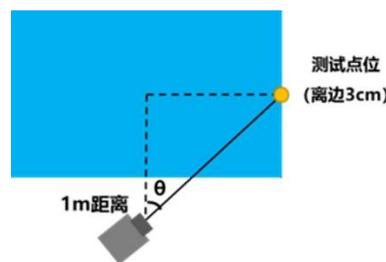


图3 测量设置示意图

其中， $\theta$ 表示测试角度。

$1\text{m}$ 测量距离时测试角度推荐值如表1所示：

表1 不同尺寸测试推荐角度

屏幕尺寸（英寸）	测试角度（°）
65	35.5
75	39.5
86	43.5
92	47.0

#### 4.7 测量仪器和设备

##### 4.7.1 亮度计

精度应满足亮度 (Y)  $\pm 3\%$  (相对于国际照明委员会的标准A光源, 色温: 2856K) 及色坐标 (x, y)  $\pm 0.003$  (100cd/m<sup>2</sup> 亮度A光源下)。

##### 4.7.2 移动旋转机台

移动旋转机台可进行水平、垂直方向平移, 也可控制待测屏旋转或测试设备在水平轴或垂直轴方向旋转。

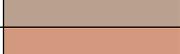
运行行程范围不小于大尺寸商用显示设备有效发光尺寸。水平和垂直平移精度优于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。旋转角度精度优于 $\pm 0.1^\circ$ 。

#### 5 测量画面

测量彩色画面视角特性, 常用教育用户偏好的白板背景、视频会议所需的肤色画面及全面色彩色调角间隔色, 如表2所示。色调角每 $30^\circ$  选取画面。测量感知对比度, 则选用无彩色画面, 如表3所示。

需要注意的是, 两类测试均需要测量白画面。白画面色域宜为SRGB, 中心点色坐标宜为 $X=0.285 \pm 0.005$ ,  $Y=0.293 \pm 0.005$ 。为保证测试结果统一性, 测试之前, 宜将整机白画面亮度调整至 $300 \text{ cd/m}^2$ , 如无法达到 $300 \text{ cd/m}^2$ , 调至设备最大亮度, 也可由供需双方协商。

表 2 彩色画面

序号	R	G	B	色彩	备注
1	136	182	233		常用白板背景
2	109	204	172		
3	150	204	118		
4	230	178	121		
5	246	145	161		
6	187	154	245		
7	15	38	30		
8	179	140	102		常用肤色
9	186	161	143		
10	211	153	126		
11	211	158	172		色调角间隔取色
12	215	159	154		
13	208	163	141		
14	191	169	136		
15	169	175	141		
16	144	180	153		
17	120	182	171		

18	106	181	188		
19	113	178	201		
20	139	173	206		
21	169	167	201		
22	195	161	189		
23	255	255	255		白画面

表 3 非彩色画面

序号	非彩色亮画面			非彩色暗画面			非彩色画面	备注
	红 R	绿 G	蓝 B	红 R	绿 G	蓝 B		
1	255	255	255	0	0	0		非彩色 亮/暗组 合画面
2	250	250	250	5	5	5		
3	245	245	245	10	10	10		
4	240	240	240	15	15	15		
5	235	235	235	20	20	20		
6	230	230	230	25	25	25		

## 6 测量方法

### 6.1 色彩饱和度

#### 6.1.1 测量说明

以Lab色度空间中饱和度S为指标，用来评估彩色画面在大视角下颜色变淡的特性。定义为彩度C\*与明度L\*的比值。饱和度越高，色彩越鲜艳。如图3所示。

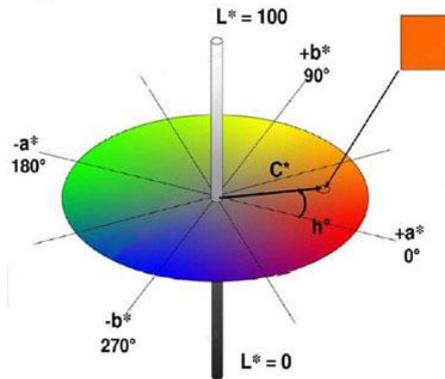


图 4 色饱和度

#### 6.1.2 测试步骤

色彩饱和度测量应按照下列步骤进行：

- 预热大尺寸商用显示设备（见 4.3），在暗室条件（见 4.4）下，启动亮度仪及其配套的测试软件，准备进行测量；
- 白画面测量：测量大尺寸商用显示屏中心点（见 4.6）。屏幕显示白画面，测试设备对准中心点，记录正视角三刺激值  $X_w$ ,  $Y_w$ ,  $Z_w$ ；
- 彩色画面测量：测量屏幕边缘点（见 4.6）。屏幕显示常用白板背景、常用肤色、色调角间隔色（见表 2），旋转屏幕至对应角度（见表 1），使测试设备对准屏幕边缘 3cm 处的测试点进行测量，记录侧视角三刺激值  $X_i$ ,  $Y_i$  和  $Z_i$ ，其中  $i=1\sim 22$ ；

- d) 使用白画面测试结果作为参考白，将彩色画面数据由 CIE1931 XYZ 转换为 CIE1976 L\*a\*b\*；  
e) 按照公式（1）和（2）计算色彩饱和度 S：

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：C\*表示彩度，a\*在 Lab 中表示红绿程度；b\*在 Lab 中表示蓝黄程度。

$$S = \frac{C^*}{L^*} \dots\dots\dots (2)$$

式中：L\*表示明度。

取所有彩色画面的饱和度S平均值，作为大尺寸商用显示屏的色彩饱和度S<sub>avg</sub>。

## 6.2 色相

### 6.2.1 测量说明

在Lab均匀颜色空间中，色相在0~360°范围内变化。人眼对于不同颜色在大视角下色相变化的感知程度并非均匀，例如，绿色的感知敏锐度高于蓝色。色相如图4所示。



图5 色相

### 6.2.2 测试步骤

色相测量应按照下列步骤进行：

- 预热大尺寸商用显示设备（见 4.3），在暗室条件（见 4.4）下，启动亮度仪及其配套的测试软件，准备进行测量；
- 白画面测量：测量屏幕中心点（见 4.6）。屏幕显示白画面，测试设备对准中心点，记录正视角三刺激值 X<sub>w</sub>, Y<sub>w</sub>, Z<sub>w</sub>；
- 彩色画面测量：测量大尺寸商用显示屏幕边缘点（见 4.6）。屏幕显示常用白板背景、常用肤色、色调角间隔色（见表 2）。先测量并记录正视角三刺激值 X<sub>i</sub>, Y<sub>i</sub>, Z<sub>i</sub>，再旋转屏幕至对应角度（见表 1），使测试设备对准屏幕边缘 3cm 处的测试点进行测量。测量并记录侧视角三刺激值 X<sub>i'</sub>, Y<sub>i'</sub>, Z<sub>i'</sub>，其中 i=1~22；
- 使用白画面测试结果作为参考白，将彩色画面数据由 CIE1931 XYZ 转换为 CIE1976 L\*a\*b\*；
- 按照公式（3）计算正视角的色相 h<sub>1</sub>、侧视角的色相 h<sub>2</sub>，并计算二者差异 Δh，并按照公式（4）计算二者的差异：

$$h = \arctan \frac{b^*}{a^*} \dots\dots\dots (1)$$

式中：a\*在 Lab 中表示红绿程度；b\*在 Lab 中表示蓝黄程度。

$$\Delta h = |h_2 - h_1| \dots\dots\dots (2)$$

式中：h<sub>1</sub>为正视角色相，h<sub>2</sub>为侧视角色相。

取所有彩色画面的色相变化量 Δh 平均值，作为大尺寸商用显示屏幕的色相变化值 Δh<sub>avg</sub>。

## 6.3 感知亮度

基于亥姆霍兹-科尔劳什效应，将色彩对亮度的感知进行量化。等感知亮度线表明在恒定的亮度下，感知到的亮度随着饱和度的增加而增加，亮度感知与色调强相关。

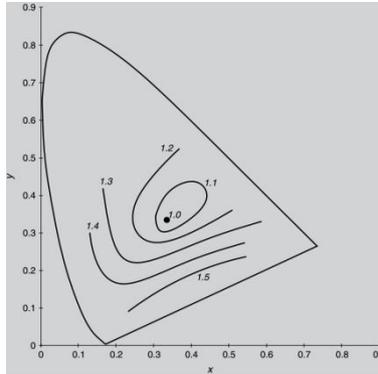


图 6 等感知亮度线

### 6.3.2 测试步骤

感知亮度应按照下列步骤进行：

- 预热大尺寸商用显示设备（见 4.3），在暗室条件（见 4.4）下，启动亮度计及其配套的测试软件，准备进行测量。
- 白画面测量：测量大尺寸商用显示屏幕中心点（见 4.6）。屏幕显示白画面，测试设备对准中心点，记录正视角三刺激值  $X_w, Y_w, Z_w$ 。
- 彩色画面测量：测量屏幕边缘点（见 4.6）。屏幕显示常用白板背景、常用肤色、色调角间隔色（见表 2）。先测量并记录正视角三刺激值  $X_i, Y_i, Z_i$ ，再旋转屏幕至对应角度（见表 1），使测试设备对准屏幕边缘 3cm 处的测试点进行测量，记录侧视角三刺激值  $X_i', Y_i', Z_i'$ ，其中  $i=1\sim 22$ ；
- 使用白画面测试结果作为参考白，将彩色画面数据由 CIE1931 XYZ 转换为 CIE1976  $L^*a^*b^*$ 。
- 按照公式（5）计算正视角的感知亮度  $V_1^*$ 、侧视角的感知亮度  $V_2^*$ ，并按照式（6）计算两者比值  $\Delta V$ ：

$$V^* = \sqrt{(L^{*2} + a^{*2} + b^{*2})} \dots\dots\dots (1)$$

式中， $L^*$ 表示明度， $a^*$ 在 Lab 中表示红绿程度； $b^*$ 在 Lab 中表示蓝黄程度。

$$\Delta V = \frac{V_2^*}{V_1^*} \dots\dots\dots (2)$$

式中， $V_1^*$ 为正视角感知亮度， $V_2^*$ 为侧视角感知亮度。

取所有彩色画面的感知亮度变化率  $\Delta V$  平均值，作为大尺寸商用显示屏幕的感知亮度变化值  $\Delta V_{avg}$ 。

## 6.4 感知对比度

### 6.4.1 测量说明

感知对比分为动态对比和静态对比：

- 动态对比：即同时对比效应。在暗背景下，亮光刺激的感知高于亮背景下的相同亮刺激。
- 静态对比：根据韦伯感知阈值定律，在亮光刺激下，人眼感知的动态范围高于暗刺激。随着视角增加，对比度衰减程度在感知上大于常规亮度对比度测量数值。

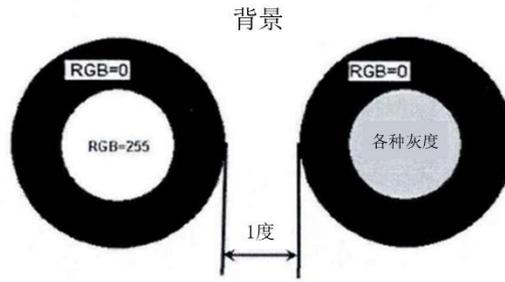


图7 视角与感知对比度

### 6.4.2 测试步骤

感知对比度应按照下列步骤进行：

- 预热大尺寸商用显示设备（见 4.3），在暗室条件（见 4.4）下,启动亮亮度仪及其配套的测试软件，准备进行测量；
- 亮画面测量：测量大尺寸商用显示屏幕边缘点（见 4.6）。屏幕显示亮画面（见表 3），旋转屏幕至对应角度（见表 1），使测试设备对准屏幕边缘 3cm 处的测试点进行测量，记录亮度  $LB_i$  ( $i=1\sim6$ )；
- 暗画面测量：测量屏幕边缘点（见 4.6）。屏幕显示暗画面（见表 3），旋转屏幕至对应角度（见表 1），使测试设备对准屏幕边缘 3cm 处的测试点进行测量，记录亮度  $LW_i$  ( $i=1\sim6$ )；
- 按照公式（7）计算亮画面与暗画面对比度  $CR$ ，作为初始对比度值；

$$CR = \frac{LB_i}{LW_i} \dots\dots\dots (1)$$

式中： $LB_i$ 为亮画面边缘点的亮度， $LW_i$ 为暗画面边缘点的亮度。

- 将初始对比度  $CR$  与视角感知对比系数相乘，得到感知对比度值  $HVCR$ ，如公式（8）所示：

$$HVCR = CR * K_4 \dots\dots\dots (2)$$

式中： $K_4$ 为人眼在大视角下的对比度感知与正视角下的对比度感知的阈值比例，由人因实验得到。取所有非彩色画面的感知对比度  $HVCR$  的平均值，作为大尺寸商用显示屏幕的感知对比度  $HVCR_{avg}$ 。

## 7 评价方法

大尺寸商用显示大视角画质评价方法如表4所示。

表4 大尺寸商用显示画质评价方法

	优	良	可	次	不接受
色彩综合指数 $y$	$y \geq 5$	$5 > y \geq 4$	$4 > y \geq 3$	$3 > y \geq 2$	$y < 2$
非彩色指数 $HVCR$	$HVCR \geq 1000$	$1000 > HVCR \geq 600$	$600 > HVCR \geq 300$	$300 > HVCR \geq 100$	$HVCR < 100$

优：大视角色彩饱和度、色差、亮度、对比度表现与正视角基本一致，人眼完全接受。  
 良：大视角色彩饱和度、色差、亮度、对比度表现与正视角存在轻微变化，人眼接受度较高。  
 可：大视角色彩饱和度、色差、亮度、对比度表现与正视角存在明显变化，人眼接受度一般。  
 次：大视角色彩饱和度、色差、亮度、对比度表现与正视角存在较大变化，人眼接受度较低。  
 不接受：大视角色彩饱和度、色差、亮度、对比度表现与正视角存在极大变化，人眼不能接受。

彩色画面的色彩综合指数 $y$ 按照公式（9）计算：

$$y = 5 * \left[ k_1 * \frac{S}{S_{std}} + k_2 * \left( 1 - \frac{\Delta h}{21} \right) + k_3 * \Delta V \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中： $S_{std}$ 为标准SRGB颜色空间中的色彩饱和度值，具体参考表A.1。若  $S/S_{std} > 1$ ，则记为1。 $\Delta h/21$ 代表色相变化边界值，人眼对大于21的h变化量容忍度极低。若  $\Delta h/21 > 1$ ，则记为1。 $\Delta V$ 同理，若  $\Delta V > 1$ ，则记为1。常数K宜为  $k_1=0.393, k_2=0.201, k_3=0.406$ ，也可由供需双方协商。

计算各个画面的大视角色彩综合指数 $y$ ，并取平均值 $y_{avg}$ 作为最终结果。

附录 A  
(资料性)  
测量结果及评价表示例

大尺寸商用显示画质彩色非彩色画面测量评价表的示例如表A.1和表A.2所示。

表 A.1 色彩特性综合指数评价表

序号	R	G	B	测试数据 (CIE1931 三刺激值)						标准颜色空间色彩饱和度 $S_{std}$	计算结果			
				正视角			侧视角				色彩饱和度 S	色相变化 $\Delta h$	感知亮度变化率 $\Delta V$	色彩特性综合指数 y
1	136	182	233	X1	Y1	Z1	X1'	Y1'	Z1'	0.406	S1	$\Delta h1$	$\Delta V1$	y1
2	109	204	172	X2	Y2	Z2	X2'	Y2'	Z2'	0.451	S2	$\Delta h2$	$\Delta V2$	y2
3	150	204	118	X3	Y3	Z3	X3'	Y3'	Z3'	0.688	S3	$\Delta h3$	$\Delta V3$	y3
4	230	178	121	X4	Y4	Z4	X4'	Y4'	Z4'	0.496	S4	$\Delta h4$	$\Delta V4$	y4
5	246	145	161	X5	Y5	Z5	X5'	Y5'	Z5'	0.524	S5	$\Delta h5$	$\Delta V5$	y5
6	187	154	245	X6	Y6	Z6	X6'	Y6'	Z6'	0.757	S6	$\Delta h6$	$\Delta V6$	y6
7	179	140	102	X7	Y7	Z7	X7'	Y7'	Z7'	0.845	S7	$\Delta h7$	$\Delta V7$	y7
8	186	161	143	X8	Y8	Z8	X8'	Y8'	Z8'	0.442	S8	$\Delta h8$	$\Delta V8$	y8
9	211	153	126	X9	Y9	Z9	X9'	Y9'	Z9'	0.196	S9	$\Delta h9$	$\Delta V9$	y9
10	200	124	145	X10	Y10	Z10	X10'	Y10'	Z10'	0.395	S10	$\Delta h10$	$\Delta V10$	y10
11	204	126	120	X11	Y11	Z11	X11'	Y11'	Z11'	0.286	S11	$\Delta h11$	$\Delta V11$	y11
12	193	133	102	X12	Y12	Z12	X12'	Y12'	Z12'	0.286	S12	$\Delta h12$	$\Delta V12$	y12
13	170	142	94	X13	Y13	Z13	X13'	Y13'	Z13'	0.290	S13	$\Delta h13$	$\Delta V13$	y13
14	140	151	100	X14	Y14	Z14	X14'	Y14'	Z14'	0.287	S14	$\Delta h14$	$\Delta V14$	y14
15	102	156	119	X15	Y15	Z15	X15'	Y15'	Z15'	0.282	S15	$\Delta h15$	$\Delta V15$	y15
16	111	159	144	X16	Y16	Z16	X16'	Y16'	Z16'	0.290	S16	$\Delta h16$	$\Delta V16$	y16
17	78	155	161	X17	Y17	Z17	X17'	Y17'	Z17'	0.285	S17	$\Delta h17$	$\Delta V17$	y17
18	85	152	174	X18	Y18	Z18	X18'	Y18'	Z18'	0.286	S18	$\Delta h18$	$\Delta V18$	y18
19	84	148	195	X19	Y19	Z19	X19'	Y19'	Z19'	0.288	S19	$\Delta h19$	$\Delta V19$	y19
20	140	138	189	X20	Y20	Z20	X20'	Y20'	Z20'	0.288	S20	$\Delta h20$	$\Delta V20$	y20
21	179	129	170	X21	Y21	Z21	X21'	Y21'	Z21'	0.280	S21	$\Delta h21$	$\Delta V21$	y21
22	211	158	172	X22	Y22	Z22	X22'	Y22'	Z22'	0.286	S22	$\Delta h22$	$\Delta V22$	y22
23	255	255	255	Xw	Yw	Zw								
														$y_{avg}$

表 A.2 非彩色画面感知对比特性评价表

序号	非彩色亮画面			非彩色暗画面			侧视角亮度		计算结果			
	R	G	B	R	G	B	亮画面 LB	暗画面 LW	对比度 CR	感知对比系数		感知对比度 HVCR
1	255	255	255	0	0	0	LB1	LW1	CR1	0.93		HVCR1
2	250	250	250	5	5	5	LB2	LW2	CR2	0.96		HVCR2
3	245	245	245	10	10	10	LB3	LW3	CR3	0.90		HVCR3
4	240	240	240	15	15	15	LB4	LW4	CR4	0.94		HVCR4
5	235	235	235	20	20	20	LB5	LW5	CR5	0.91		HVCR5
6	230	230	230	26	26	26	LB6	LW6	CR6	0.93		HVCR6
大视角感知对比指数												HVCR <sub>avg</sub>
注：感知对比系统为建议值，可由供需双方协商。												

T/CVIA XXX-2025  
T/DTIA XXX-2025

