

# 世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 012.9—2022

---

## “百城千屏”超高清视音频传播系统 公共显示屏系统（室内LCD） 技术要求

Technical requirements of the public display system (indoor LCD) of UHD video and audio broadcasting system for “Bai Cheng Qian Ping”

2022 - 11 - 10 发布

2022 - 11 - 10 实施

---



# 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 缩略语 .....	2
5 一般要求 .....	3
5.1 正常使用条件 .....	3
5.2 外观结构 .....	3
5.3 系统架构 .....	3
5.4 播放要求 .....	5
5.5 功能要求 .....	6
5.6 系统接口 .....	6
5.7 显示性能要求 .....	7
5.8 安全性 .....	9
5.9 电磁兼容性 .....	9
5.10 环境试验要求 .....	9
5.11 可靠性 .....	9
5.12 能效要求 .....	9
5.13 环境保护 .....	9
5.14 音响系统 .....	9
附录 A （规范性） 音响系统 .....	10
参 考 文 献 .....	11

## 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这些专利的责任。

本文件由世界超高清视频产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：中央广播电视总台超高清视音频制播呈现国家重点实验室、上海云视科技股份有限公司、国家广播电视总局广播电视规划院、国家广播电视总局广播电视科学研究院、京东方科技集团股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、工业和信息化部电子第五研究所、中国信息通信研究院、TCL实业控股股份有限公司、日本夏普株式会社、深圳利亚德光电有限公司、深圳金立翔视效科技有限公司、康佳集团股份有限公司、海信视像科技股份有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、四川省超高清视频产业联盟、TCL华星光电技术有限公司、中广融合智能终端科技有限公司、河南省华锐光电产业有限公司、上海数字电视国家工程研究中心有限公司、北京体育大学5G高新视频体育融合创新应用国家广播电视总局实验室、北京流金岁月传媒科技股份有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、博鼎实华（北京）技术有限公司、武汉精测电子集团股份有限公司、海看网络科技（山东）股份有限公司、深圳市酷开网络科技股份有限公司

本文件主要起草人：姜文波、张文刚、张毅军、梅剑平、赵贵华、李岩、宁金辉、王惠明、陆艳、夏涛、谭阳、郎凤岐、范晓轩、陈瑾、高夕晴、欧臻彦、魏娜、胡潇、朱劲野、王建亭、韦胜钰、王亚军、林健源、陈迅、邓凤翔、彭飞、黄秋升、王烨东、谭胜淋、王乐、冯艳丽、刘刚、黄伟东、殷惠清、谢杨、曾泽君、闫科锋、李福霞、欧昌东、杜辉、王志国

# “百城千屏”超高清视音频传播系统公共显示屏系统 (室内LCD)技术要求

## 1 范围

本文件规定了“百城千屏”超高清视音频传播系统超高清LCD 2D/3D室内公共显示屏系统(以下简称“系统”)技术要求。

本文件适用于“百城千屏”超高清视音频传播系统超高清LCD 2D/3D室内公共显示屏系统的研发、生产、测试和应用。

## 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。

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分:安全要求

GB/T 9254.1-2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分:发射要求

GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ )

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB 24850-2020 平板电视与机顶盒 能效限定值及能效等级

SJ/T 11343—2015 数字电视液晶显示器通用规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 液晶显示屏 LCD screen

外加电压使液晶分子取向改变,以调制透过液晶的光强度,产生灰度或色彩图像的显示屏。

### 3.2

#### 液晶显示拼接屏 LCD splicing screen

由多个能独立显示画面和视频信号的液晶显示屏拼接而成的显示屏。

### 3.3

#### 超高清液晶显示屏 UHD LCD screen

4K超高清液晶显示屏和8K超高清液晶显示屏统称为超高清液晶显示屏。

### 3.4

#### 4K超高清液晶显示屏 4K UHD LCD screen

物理分辨率达到 $3840 \times 2160$ 的超高清液晶显示屏。

### 3.5

#### 8K超高清液晶显示屏 8K UHD LCD screen

物理分辨率达到 $7680 \times 4320$ 的超高清液晶显示屏。

### 3.6

#### 超高清液晶显示系统 UHD LCD system

包含超高清液晶显示屏及视频处理的显示系统。

3.7

**3D 串扰 3D crosstalk**

表征舒适度，衡量左右眼交叉干扰的程度，通过亮度体现。

3.8

**3D 可视区域 3D comfortable viewing zone**

依据3D测试图，左右眼恰好观看到对应的左右眼该有的图像的前后正负40cm的区域。

3.9

**3D 视图数 3D view number**

单个观看角度所对应的图像个数。

3.10

**3D 立体深度 3D depth of screen**

空间表征立体效果，即与显示平面相对应的垂直轴信息。

3.11

**物理拼缝 physical gap**

液晶显示拼接屏中相邻显示单元边缘之间的间隙。

注：物理拼缝如图1所示。

3.12

**光学暗边 dark string**

液晶显示单元显示全白场图像信号时，显示图像的边缘到屏幕最外缘的距离。

注：光学暗边如图1所示。

3.13

**光学拼缝 optical gap**

相邻液晶显示单元的两个光学暗边加物理拼缝的大小。

注：光学拼缝如图1所示。

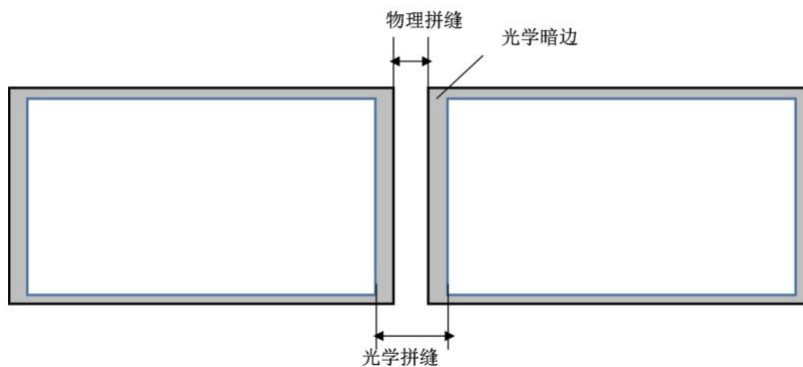


图1 物理拼缝、光学暗边、光学拼缝示意图

3.14

**菁彩声 Audio Vivid**

由T/UWA 009.1 规定的音频编解码技术规范，及配套衍生技术的代称。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DP 数字显示接口 (Display Port)

DVI 数字视频接口 (Digital Visual Interface)

HDMI 高清晰度多媒体接口 (High Definition Multimedia Interface)

HDR 高动态范围 (High Dynamic Range)

LCD 液晶显示屏 (Liquid Crystal Display)

3D 三维 (3-dimension)

## 5 一般要求

### 5.1 正常使用条件

室内正常使用的条件如下:

- 温度:  $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ;
- 相对湿度:  $20\% \sim 80\%$ ;
- 气压:  $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$ ;
- 电源: AC 220 ( $1 \pm 10\%$ ) V, ( $50 \pm 1$ ) Hz; 或 AC 380 ( $1 \pm 10\%$ ) V, ( $50 \pm 1$ ) Hz。

### 5.2 外观结构

外观结构应满足以下条件:

- 显示屏外观应整洁, 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。
- 显示屏不应有明显镜面反射和漫反射。
- 系统表面文字标识应清晰、完整; 表面应有产品标识, 标识应采用通用符号或中文进行标注, 标识应不易被擦除, 且不应出现卷边。
- 按键、开关、旋钮操作应灵活可靠, 零部件应紧固无松动。整机应具有足够的机械稳定性。
- 拼接屏的安装需要适应场所的应用要求, 整体结构需紧凑大方。

### 5.3 系统架构

#### 5.3.1 4K/8K 2D 超高清 LCD 屏系统

4K/8K 2D超高清LCD屏系统, 分为单体屏和拼接屏系统。

2D单体屏系统架构图见图2。

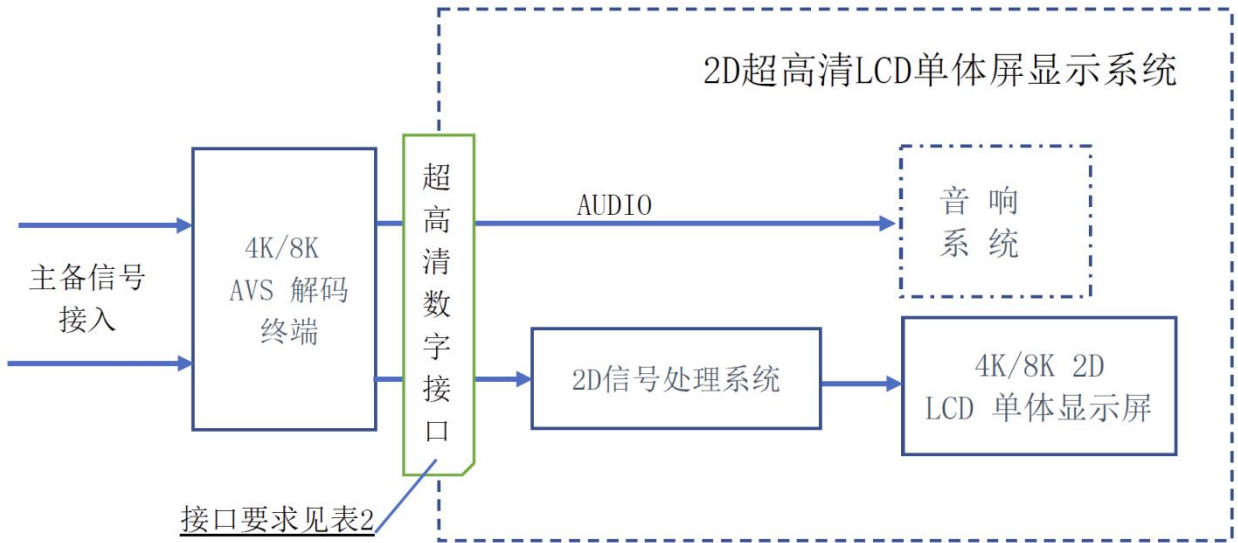


图 2 4K/8K 2D 超高清 LCD 单体屏显示系统架构图

2D拼接屏系统架构图见图3。

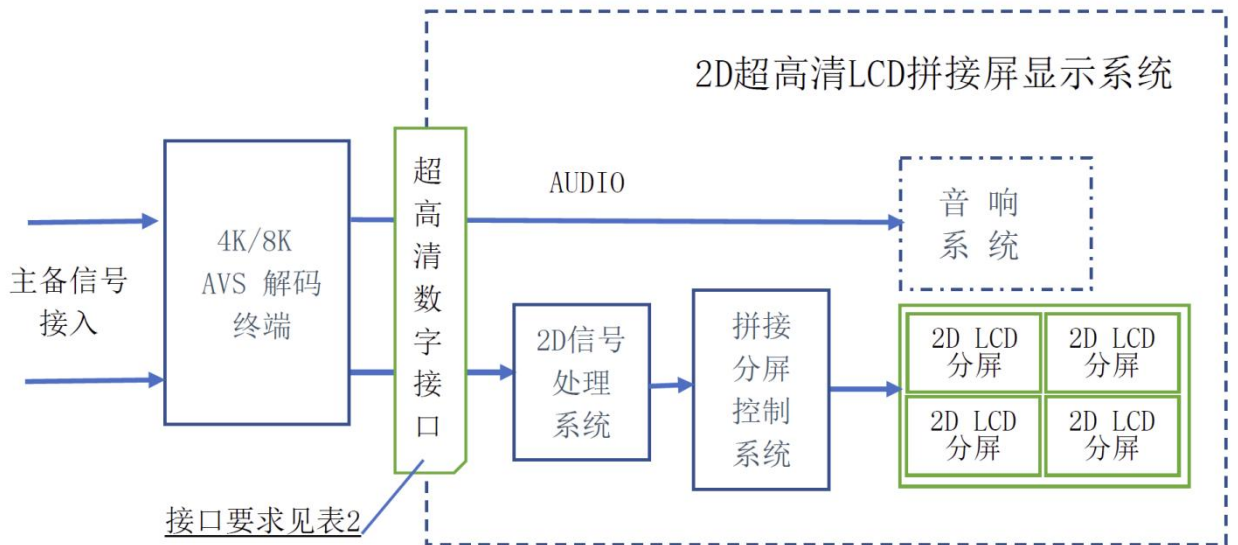


图 3 4K/8K 2D 超高清 LCD 拼接屏显示系统架构图

### 5.3.2 4K/8K 3D 超高清 LCD 屏系统

4K/8K 3D超高清LCD屏系统，可分为单体屏和拼接屏系统。

3D单体屏系统架构图见图4。



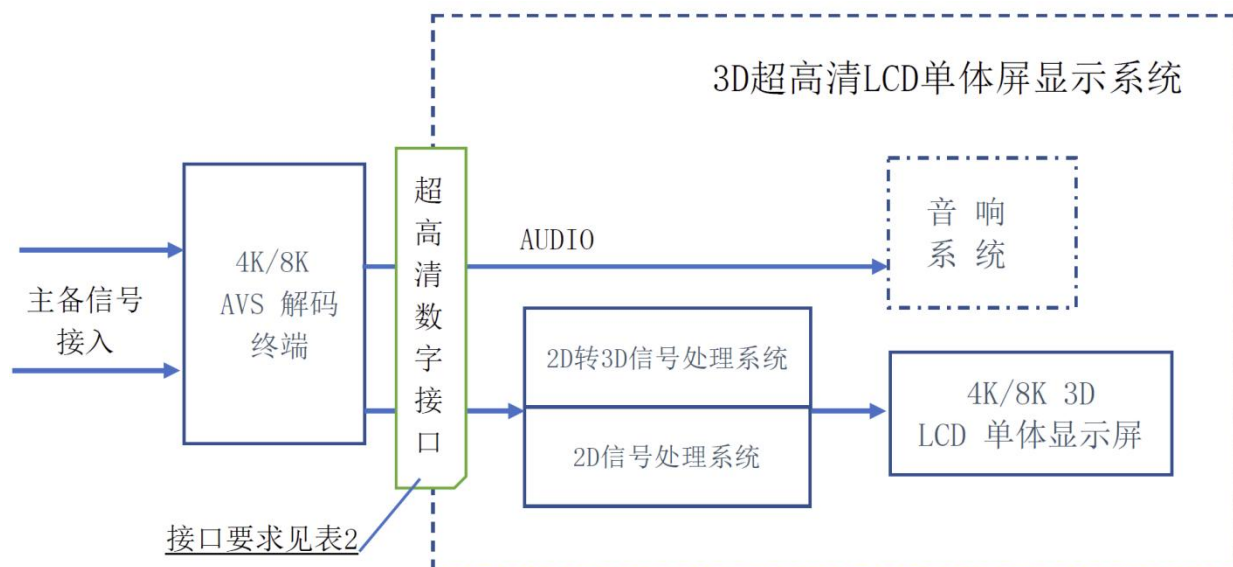


图4 4K/8K 3D 超高清 LCD 单体屏显示系统架构图

3D拼接屏系统架构图见图5。

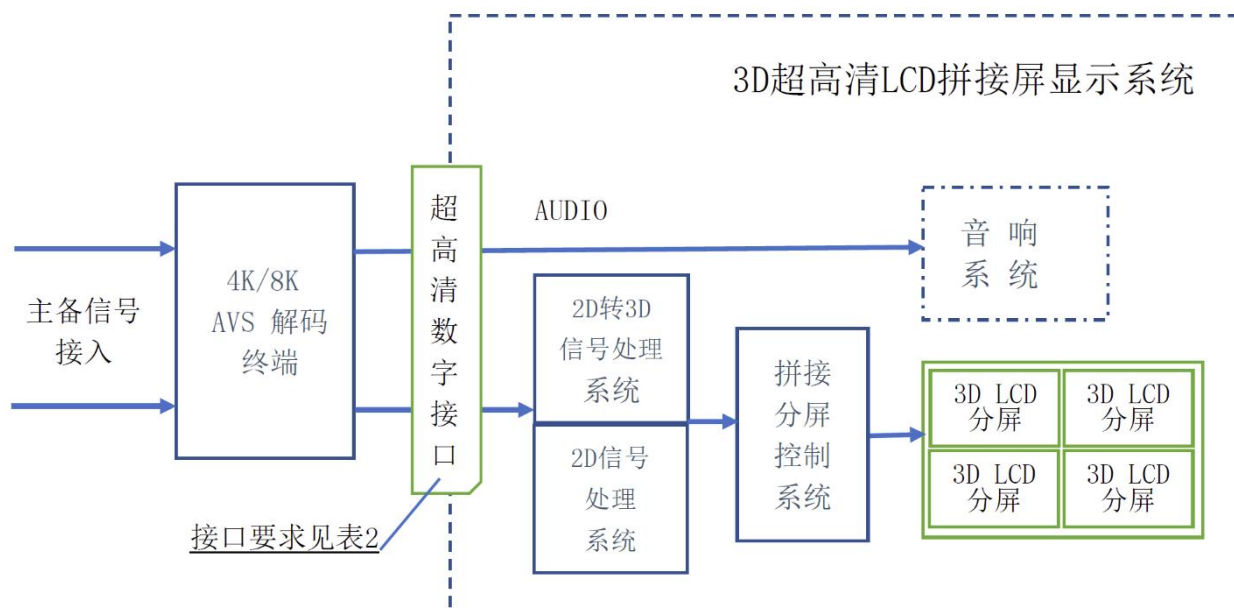


图5 4K/8K 3D 超高清 LCD 拼接屏显示系统架构图

在3D超高清LCD屏显示系统中，应实时响应4K/8K AVS解码终端的2D/3D显示控制信号。即：

- 收到2D显示要求信号，在LCD屏上按2D模式播放视频；
- 收到3D显示要求信号，在LCD屏上将2D视频转为3D视频再播放。

#### 5.4 播放要求

2D视频播放主观要求：图像与画面完整、流畅，无割裂、无抖动、不变形。

3D视频播放主观要求：图像与画面完整、流畅、无抖动，画面不模糊、无重影、立体观感舒适。

当系统支持2D实时转3D功能时，4K视频输入时延应 $\leq 60\text{ms}$ ，8K视频输入时延应 $\leq 300\text{ms}$ 。  
拼接屏显示系统整屏播放无画面不同步现象。

### 5.5 功能要求

系统功能应符合表1的配置要求。

表 1 功能配置要求

序号	功能	配置
1	视频输入	必备
2	亮度调节	必备
3	色彩调节	必备
4	色温可调	必备
5	信号开窗	必备
6	支持HDR（符合GY/T 315-2018标准）	必备
7	整屏显示	必备
8	窗口叠加	必备
9	亮度校正	拼接屏必备
10	色度校正	拼接屏必备
11	冗余备份功能	可选
12	系统可视化管理	可选
13	系统可视化运维	可选
14	3D显示	3D必备
15	3D景深调节	3D必备
16	3D视差调节	3D必备
17	3D区域显示设置	可选
18	2D转3D	可选

### 5.6 系统接口

系统接口应符合表2的配置要求。

表 2 系统接口配置

序号	接口		配置
1	数字视频输入接口	4K	1路HDMI2.0必备
		8K	4路HDMI2.0或1路HDMI 2.1必备其一
2	单个液晶屏输入接口		DVI或HDMI或DP 必备其一
3	控制端口		必备
4	视频输出接口		可选
5	音频输入接口		可选
6	音频输出接口		可选

### 5.7 显示性能要求

2D超高清LCD显示系统显示性能，单体屏应符合表3的要求，拼接屏应符合表4的要求。3D超高清LCD显示系统显示性能，单体屏应符合表5的要求，拼接屏应符合表6的要求。

表3 2D超高清LCD单体屏显示系统显示性能要求

序号	显示性能		单位	技术要求
1	物理分辨率	4K	像素	$\geq 3840 \times 2160$
		8K		$\geq 7680 \times 4320$
2	最大亮度	白屏	$\text{cd}/\text{m}^2$	$\geq 350$
3	亮度视角	水平	°	$\geq 70$
		垂直		$\geq 60$
4	对比度		倍	$\geq 1000:1$
5	屏内亮度不均匀性		%	$\leq 30$
6	屏内色度不均匀性 ( $\Delta u'v'$ )		—	$\leq 0.03$
5	响应时间		ms	$\leq 9$
7	换帧频率		Hz	$\geq 50$
8	支持信号输入		bit	8/10
9	色温		K	满足 3200~9300 可调
10	像素缺陷	整屏	个	独立坏点总数不超过2个
		区域 (100×100像素)		不应有2个连续坏点

表4 2D超高清LCD拼接屏显示系统显示性能要求

序号	显示性能		单位	技术要求
1	拼接后整屏分辨率		像素	$\geq 3840 \times 2160$
2	单个拼接屏分辨率		像素	$\geq 1920 \times 1080$
3	最大亮度	白屏	$\text{cd}/\text{m}^2$	$\geq 400$
4	亮度视角	水平	°	$\geq 70$
		垂直		$\geq 60$
5	对比度		倍	$\geq 1000:1$
6	响应时间		ms	$\leq 9$
7	物理拼缝		mm	$\leq 1$
8	光学拼缝		mm	$\leq 5$
9	平整度		mm	$\leq 2$
10	屏内亮度不均匀性		%	$\leq 30$
11	屏内色度不均匀性 ( $\Delta u'v'$ )		—	$\leq 0.03$
12	屏间亮度不均匀性		%	$\leq 25$
13	屏间色度不均匀性 ( $\Delta u'v'$ )		—	$\leq 0.02$
14	图像拼接误差	水平方向	像素	$\leq 1$
15		垂直方向	像素	$\leq 1$
16	换帧频率		Hz	$\geq 50$
17	支持信号输入		bit	8/10

表5 2D超高清LCD拼接屏显示系统显示性能要求(续)

序号	显示性能		单位	技术要求
18	色温		K	满足 3200~9300 可调
19	像素缺陷	每个拼接屏	个	独立坏点总数不超过2个
		区域(100×100像素)		不应有2个连续坏点

表6 3D超高清LCD单体屏显示系统显示性能要求

序号	显示性能		单位	技术要求
1	物理分辨率	4K	像素	$\geq 3840 \times 2160$
		8K		$\geq 7680 \times 4320$
2	最大亮度	白屏	cd/m <sup>2</sup>	$\geq 250$
3	对比度		倍	$\geq 1000:1$
4	响应时间		ms	$\leq 9$
5	换帧频率		Hz	$\geq 50$
6	支持信号输入		bit	8/10
7	色温		K	满足 3200~9300 可调
8	像素缺陷	整屏	个	独立坏点总数不超过2个
		区域(100×100像素)		不应有2个连续坏点
9	3D可视区域		m	2~12m
10	3D立体深度		cm	$\geq 30$
11	3D串扰		%	$\leq 10$
12	3D图像格式		—	左右/上下/X宫格/3Dmax/2D+Z
13	3D视图数		个	$\geq 4$

表7 3D超高清LCD拼接屏显示系统显示性能要求

序号	显示性能		单位	技术要求
1	拼接后整屏分辨率		像素	$\geq 3840 \times 2160$
2	单个拼接屏分辨率		像素	$\geq 1920 \times 1080$
3	最大亮度	白屏	cd/m <sup>2</sup>	$\geq 250$
4	对比度		倍	$\geq 1000:1$
5	响应时间		ms	$\leq 9$
6	物理拼缝		mm	$\leq 3$
7	光学拼缝		mm	$\leq 10$
8	平整度		mm	$\leq 2$
9	屏间亮度不均匀性		%	$\leq 25$
10	屏间色度不均匀性( $\Delta u'v'$ )		—	$\leq 0.02$
11	图像拼接误差	水平方向	像素	$\leq 2$
12		垂直方向	像素	$\leq 2$
13	换帧频率		Hz	$\geq 50$
14	支持信号输入		bit	8/10
15	色温		K	满足 3200~9300 可调
16	像素缺陷	整屏	个	独立坏点总数不超过2个
		区域(100×100像素)		不应有2个连续坏点

表 8 3D 超高清 LCD 拼接屏显示系统显示性能要求（续）

序号	显示性能	单位	技术要求
17	3D可视区域	m	2~12m
18	3D立体深度	cm	≥30
19	3D串扰	%	≤10
20	3D图像格式	—	左右/上下/X宫格/3Dmax/2D+Z
21	3D视图数	个	≥4

## 5.8 安全性

系统安全性应符合GB 4943.1-2022的要求。

## 5.9 电磁兼容性

### 5.9.1 无线电骚扰

系统无线电骚扰限值应符合GB/T 9254.1-2021的要求。

### 5.9.2 谐波电流

系统谐波电流应符合GB 17625.1-2012的要求。

### 5.9.3 抗扰度

系统抗扰度限值应符合GB/T 17626.2-2018和GB/T 17626.5-2019的要求。

## 5.10 环境试验要求

系统环境试验要求应满足SJ/T 11343-2015的要求。

## 5.11 可靠性

显示屏可靠性参考SJ/T 11343-2015有关规定。

## 5.12 能效要求

2D超高清LCD单体屏的能源效率至少应满足GB 24850-2020中平板电视能效等级指标值的3级要求。

## 5.13 环境保护

显示屏有毒有害物质宜符合国家相关规定。

## 5.14 音响系统

可选配音响系统，音响系统相关建议见附录A。

附录 A  
(规范性)  
音响系统

### A.1 音响系统

显示屏音响系统宜支持模拟和数字两种输入接口，支持PCM和编码音频数据，音响系统的功能和物理接口见表A.1。

**表 A.1 音响系统功能和物理接口**

序号	项目	描述
1	输入接口	支持不少于两通道音频XLR接口输入及SPDIF接口输入
2	解码	支持MPEG-1层2和环绕声解码，支持环绕声下混立体声，可支持菁彩声解码
3	音频输出	至少支持立体声音频输出
4	扬声器及功率放大器	宜根据观看区域的距离和面积，以及户外的场地条件选择扬声器和相匹配的功率放大器。其频率响应、失真度、声场不均匀度、语言可懂度等指标应符合国家相关标准要求。处于最佳观看位置时，声压级应不小于 80dB (C 计权)

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：低温
  - [2] GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：高温
  - [3] SJ/T 11591.4.2.1 -2016 立体显示器件 第4-2-1部分：自由立体显示器件测量方法-光学和光电
  - [4] SJ/T 11646-2016 裸眼立体电视图像质量测试方法
  - [5] SJ/T 11710-2018 液晶显示屏拼接系统验收规范
-