

# 世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 012.5—2022

---

## “百城千屏”超高清视音频传播系统 公共显示屏系统（户外）技术要求

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

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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.....	2
5.1 正常使用条件.....	2
5.2 外观结构.....	2
5.3 系统框图.....	2
5.4 播放要求.....	3
5.5 功能要求.....	3
5.6 系统接口.....	4
5.7 物理性能要求.....	4
5.8 显示性能要求.....	4
5.9 防护等级.....	5
5.10 安全性.....	5
5.11 电磁兼容性.....	5
5.12 环境适应性.....	5
5.13 可靠性.....	5
5.14 环境保护.....	5
5.15 节能特性.....	5
5.16 建筑强度要求.....	6
5.17 音响系统.....	6
附录 A 音响系统(资料性附录).....	7
A.1 音响系统.....	7

## 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。

本文件主要起草单位：中国电子技术标准化研究院、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、华为技术有限公司、日本夏普株式会社、京东方科技集团股份有限公司、中国移动通信集团咪咕文化科技有限公司、海信视像科技股份有限公司、康佳集团股份有限公司、TCL实业控股股份有限公司、中国电子信息产业发展研究院、西安青松光电技术有限公司、利亚德光电股份有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、浙江宇视科技有限公司、上海数字电视国家工程研究中心有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、重庆赛宝工业技术研究院有限公司、北京爱奇艺科技有限公司、国家广播电视总局广播电视规划院、上海文化广播影视集团有限公司、国家广播电视产品质量检验中心、深圳市迈锐光电有限公司、北京牡丹电子集团有限责任公司、四川新视创伟超高清科技有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、TCL华星光电技术有限公司、山东浪潮超高清视频产业有限公司、广东博华超高清创新中心有限公司、超高清视频（北京）制作技术协同中心、广州市广播电视台、工业和信息化部电子第五研究所、中国信息通信研究院、索尼（中国）有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、杭州当虹科技股份有限公司、深圳洲明科技股份有限公司、深圳奥拓电子股份有限公司、航天欧华信息技术有限公司、深圳创维数字技术有限公司、四开花园网络科技（广州）有限公司、武汉精测电子集团股份有限公司、南京洛菲特数码科技有限公司。

本文件主要起草人：姜文波、程多福、张文林、高山俊明、徐进、刘昕、于芝涛、原烽、郭斌、严方红、孙齐锋、张文刚、梅剑平、李岩、赵贵华、温晓君、齐琪、郎凤岐、闫康宁、朱寒雪、宋籽铨、陈迅、王焯东、苟建周、夏涛、罗少锋、林健源、刘莉、徐豹、王志飞、屠孟龙、郭瑞华、朱国忠、曾贵修、潘月宏、殷惠清、陈炜、李小鹏、王惠明、黄奇志、沈晓东、宋萌、刘海样、徐晖、郭超、樊磊、冯艳丽、肖铁军、鲁勇、王立光、覃博文、赵浩之、王亚军、孙自力、尹旭辉、杨城、从洪春、傅一丹、汪润泽、吴京明、龙世渚、马安贤、于常青、林毅、张如意、李石磊、张国强、刘玲、徐执明、吴参毅、白莹杰。

# “百城千屏”超高清视音频传播系统公共显示屏系统 (户外)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户外超高清LED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户外超高清LED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 信息技术设备安全 第1部分：通用要求

GB 17625.1 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 50017 钢结构设计标准

GB 50464 视频显示系统工程技术规范

GB/T 9254.1 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/T 9254.2 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GY/T 315—2018 高动态范围电视节目制作和交换图像参数值

SJ/T 11141 发光二极管(LED)显示屏通用规范

## 3 术语和定义

SJ/T 11141界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**超高清 LED 显示屏 UHD LED display**

4K超高清LED显示屏和8K超高清LED显示屏统称为超高清LED显示屏。

### 3.2

**4K 超高清 LED 显示屏 4K UHD LED display**

物理分辨率达到 $3840 \times 2160$ （含）及以上的且具有超高清晰度、宽色域和高动态范围等特点的LED显示屏。

### 3.3

**8K 超高清 LED 显示屏 8K UHD LED display**

物理分辨率达到 $7680 \times 4320$ （含）及以上的且具有超高清晰度、宽色域和高动态范围等特点的LED显示屏。

### 3.4

**超高清 LED 显示系统 UHD LED display system**

包含超高清LED显示屏及视频处理的显示系统。

### 3.5

**视频处理系统 Video processing system**

完成多路视频信号输入、处理及输出的系统。视频处理功能主要包括视频格式转换、视频拼接、视频同步、视频缩放、开窗、窗口漫游、窗口叠加、字符叠加，其他功能包括去隔行、视频降噪、视频增强等。

### 3.6

#### 窗口 window

屏幕组中指定输入信号的显示区域。

### 3.7

#### 底图 background

LED显示屏上无窗口显示部分默认显示的图片画面。

### 3.8

#### 冗余备份功能 redundant backup function

当输入接口、输出接口或双主机中任意一台主机的某路信号源中断时，控制系统自动切换至对应的备份输入接口、备份输出接口或双主机中另外一台主机进行显示，保证LED显示屏始终正常显示相应的画面或图像的功能。

### 3.9

#### 信号处理位数 signal processing bits

显示系统可以处理和显示内容的分量颜色的编码位数。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LED 发光二极管 (Light Emitting Diode)

3D 三维 (3-dimension)

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

HDR 高动态范围 (High Dynamic Range)

EOTF 电光转换函数 (Electro-optical Transfer Function)

PFC 功率因数校正 (Power Factor Correction)

## 5 一般要求

### 5.1 正常使用条件

户外系统正常使用的条件如下：

——温度： $-30^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；

——相对湿度：20%~80%（无凝露）；

——气压：86kPa~106kPa；

——电源：AC 220 (1±10%)，(50±1) Hz；380 (1±10%) V，(50±1) Hz。

### 5.2 外观结构

LED显示单元的外表面应无明显划痕。

LED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，灌注物不应外溢等。

LED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。

### 5.3 系统框图

4K系统框图见图1，8K系统框图见图2。

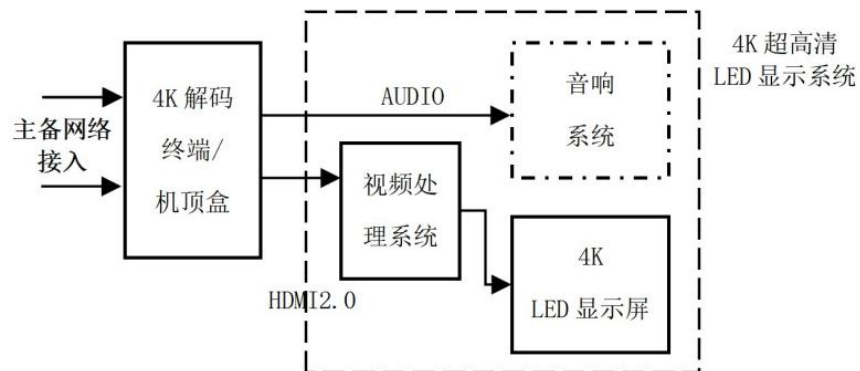


图1 4K超高清LED显示系统框图

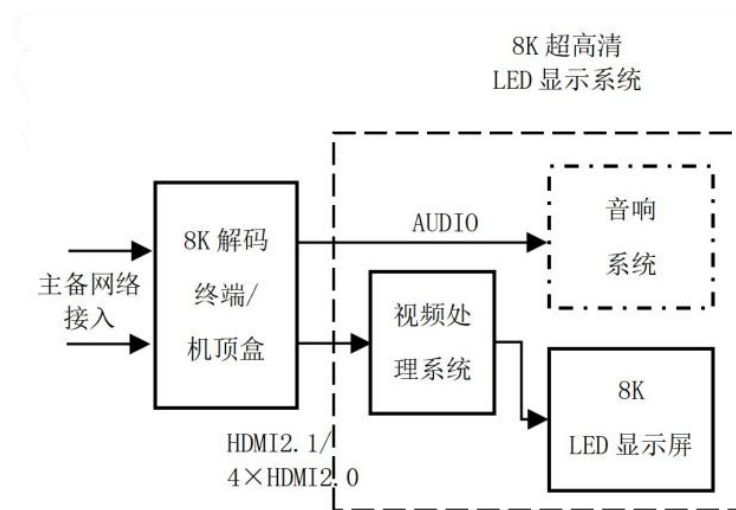


图2 8K超高清LED显示系统框图

#### 5.4 播放要求

图像与画面完整、流畅，无割裂、无抖动、不变形。

#### 5.5 功能要求

系统功能应符合表1的要求。

表1 功能要求

序号	功能	要求
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	整屏漫游	必备
9	窗口缩放	必备
10	窗口叠加	必备

表1 功能要求（续）

序号	功能	要求
11	亮度校正	必备
12	色度校正	必备
13	烟雾和温度报警	必备
14	内置底图	可选
15	冗余备份功能	可选
16	系统可视化管理	可选
17	系统可视化运维	可选
18	3D 显示	可选
19	信号预监和回显	可选
20	场景设置及轮巡	可选

### 5.6 系统接口

系统接口应符合表2的要求。

表2 显示系统接口

序号	接口	要求	
1	数字视频输入接口	4K	1 路 HDMI 2.0 必备
		8K	4 路 HDMI2.0 或 1 路 HDMI 2.1 必备其一
2	控制端口	必备	
3	视频输出接口	可选	
4	音频输入接口	可选	
5	音频输出接口	可选	

### 5.7 物理性能要求

系统物理性能应符合表3的要求。

表3 物理性能要求

序号	物理性能	单位	技术要求
1	像素中心距相对偏差	%	≤5
2	水平错位	%	≤5
3	垂直错位	%	≤5

### 5.8 显示性能要求

系统显示性能应符合表4的要求。

表4 显示性能要求

序号	显示性能	单位	技术要求
1	物理分辨率	像素	≥3840×2160 (4K)
2	最大亮度	白灯	≥5000
		黑灯	≥3500
3	视角	水平	≥140
		垂直	≥120
4	色度可视角	水平	≥150
		垂直	



表 4 显示性能要求 (续)

序号	显示性能		单位	技术要求
5	对比度		倍	$\geq 5000:1$
6	亮度均匀性		%	$\geq 95$
7	色度不均匀性		—	$\Delta u'v' \leq 0.01$
8	色域覆盖率 (BT. 2020)		%	$\geq 78$ (CIE 1931)
9	换帧频率		Hz	$\geq 50$
10	刷新率		Hz	$\geq 3840$
11	信号处理位数		bit	$\geq 14$
12	支持信号输入		bit	10
13	色坐标 偏差	$u'$	—	$\pm 0.015$
		$v'$		$\pm 0.015$
14	像素 失控率	整屏	—	$\leq 1 \times 10^{-4}$ (不应有3个连续坏点)
		区域 (100×100像素)		$\leq 3 \times 10^{-4}$ (不应有3个连续坏点)
15	黑屏非均匀性		%	$\leq 10$
16	EOTF 曲线拟合度		—	0.7-1.3
17	色温		K	满足 3200~9300 可调

## 5.9 防护等级

显示屏外壳防护等级, 正面大于IP65, 背面大于IP43。

## 5.10 安全性

系统安全性应符合GB 4943.1的要求。

## 5.11 电磁兼容性

### 5.11.1 无线电骚扰

系统无线电骚扰限值应符合GB/T 9254.1的要求。

### 5.11.2 谐波电流

系统谐波电流应符合GB 17625.1的要求。

### 5.11.3 抗扰度

系统抗扰度应符合GB/T 9254.2的要求。

## 5.12 环境适应性

系统环境适应性应满足SJ/T 11141中要求。

## 5.13 可靠性

显示屏平均失效间隔工作时间 (MTBF) 不小于5000h。

支持7×24h连续无故障运行。

## 5.14 环境保护

显示屏有毒有害物质应符合国家相关规定。

## 5.15 节能特性

在室温下, 显示屏供电电源转换器的功率因数不小于93%, 转换效率不小于85%, 带PFC功能。

显示屏应符合相关节能标准要求。

LED白灯能源效率应大于或等于3.0cd/W，LED黑灯能源效率应大于或等于2.4cd/W。

#### 5.16 建筑强度要求

显示系统建筑强度要求应符合GB 50017和GB 50464的要求。

#### 5.17 音响系统

音响系统相关建议见附录A。

附 录 A  
(资料性)  
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AC-3解码，支持环绕声下混立体声
3	音频输出	至少支持立体声音频输出，宜支持环绕声音频输出
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）