

ICS 号：ICS 33.160.25

中国标准文献分类号：M74

世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA xxx.x-202x

超高清 LED 视讯一体机技术规范

Technical specifications for UHD video communication integrated LED terminal

（征求意见稿 V1.0）

2024-xx-xx 发布

2024-xx-xx 实施

世界超高清视频产业联盟

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 超高清 LED ultra high definition LED	2
3.2 超高清 LED 视讯一体机 UHD video communication integrated LED terminal	2
3.3 像素 pixel	2
3.4 对比度 contrast ratio	2
3.5 半亮度视角 half View angle	2
3.6 峰值亮度 peak brightness	2
3.7 视觉刷新率 visual refresh rate	2
3.8 显示延迟 display delay	2
3.9 低灰阶刷新率 low grayscale refresh rate	3
3.10 睡眠状态 sleep mode	3
3.11 睡眠状态功率 power of sleep mode	3
4 缩略语	3
5 系统功能框架	3
6 硬件技术要求	4
6.1 显示屏幕	4
6.2 音频输出	5
6.3 外部接口	5
7 软件功能要求	6
7.1 基本功能	6
7.2 音视频编解码	6
7.3 会议功能	7
7.4 会议控制功能	7
7.5 管理维护功能	7
8 性能要求	8
8.1 外观质量	8
8.2 外壳防护等级	8
8.3 拼装精度	8
8.4 温升要求	8
8.5 整机功耗	8
8.6 能效要求	8
8.7 供电要求	8
8.8 寿命要求	8
8.9 安全要求	8
8.10 环境适应性	9

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》给出的规则起草。

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：华为技术有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、卡莱特云科技股份有限公司、利亚德光电股份有限公司、西安诺瓦星云科技股份有限公司、京东方科技集团股份有限公司、西安青松光电技术有限公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、中国信息通信研究院、海信视像科技股份有限公司、上海数字电视国家工程研究中心有限公司、四川国创新视超高清视频科技有限公司、深圳创维-RGB 电子有限公司、北京集创北方科技股份有限公司、深圳市艾比森光电股份有限公司、北京淳中科技股份有限公司、苏州智聚芯联微电子有限公司。

本文件主要起草人：俞刚、周广荣、耿东玉、杨友庆、阮冠春、张家宝、刘园庆、贺银华、陈倬贤、张金刚、谭胜淋、黄孟怀、樊心仪、白建军、刘莉、王吉、陈俊源、刘昕、顿胜堡、王秀荣、闫康宁、屠孟龙、万雷、王亚军、翟梦冉、高兆峰、张志睿、王尧、殷惠清、邹双泽、郑慧明、沈思宽、徐遥令、樊磊、陈彦文、孔令术、穆仁、关宇昕、赵春。

超高清 LED 视讯一体机技术规范

1 范围

本文件规定了超高清 LED 视讯一体机的关键规格及系统功能，范围涵盖了屏幕显示、音频输出、外部接口、基本功能、编解码能力、会议功能、管理维护、整机可靠性、能效及安全等要求。

本文件适用于超高清 LED 视讯一体机实现音视频从采集、编解码、传输到显示全链路超高清，用于指导超高清 LED 视讯一体机的设计、开发、测评和验收。本文件规定的超高清 LED 视讯一体机主要适用于政府、企业等用户的室内视讯应用场景。

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 21520-2023	显示器能效限定值及能效等级
GB/T 33475.2-2016	信息技术 高效多媒体编码 第2部分：视频
SJ/T 11141-2017	发光二极管(LED)显示屏通用规范
SJ/T 11281-2017	发光二极管（LED）显示屏测试方法
T/AI 109.2-2020	信息技术 智能媒体编码 第2部分：视频
T/CESA 9084—2022	信息技术应用创新 音视频会议系统技术规范
TUWA 011-2022	超高清超小间距LED显示屏技术要求
IETF RFC 6716	音频编码格式（Opus: Definition of the Opus Audio Codec）
ISO/IEC14496-3:2019	信息技术视听对象编码 第3部分：音频（Information technology – Coding）
ITU-R BT.1359(1998)	电视广播声音和图象的相对定时（Relative Timing of Sound and Vision for Broadcasting）
ITU-T G.719	高品质、对话式应用的低复杂度、全频段音频编码（Low-complexity, full-band audio coding for high-quality, conversational applications）
ITU-T G.722	7kHz音频编码（7 kHz audio-coding within 64 kbit/s）
ITU-T G.729	利用共轭结构代数码激励线形预测的8kbit/s语音编码（Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction (CS-ACELP)）
ITU-T H.264	用于通用音视频服务的高级视频编码（Advanced video coding for generic audiovisual services）
ITU-T H.265	高效视频编码（High efficiency video coding）

ITU-T H.323 基于分组的多媒体通信系统 (Packet-based multimedia communications systems)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 超高清 LED ultra high definition LED

是指分辨率大于等于3840×2160的LED。

3.2 超高清 LED 视讯一体机 UHD video communication integrated LED terminal

超高清 LED 视讯一体机是集视频会议、投屏共享、视频播放及信息展示为一体的视讯终端设备，具备从采集、编解码、传输到显示全链路超高清音视频能力，满足会议、展览展示、智慧教室及指挥调度等场景的应用。

超高清 LED 视讯一体机屏幕尺寸一般在 100（英寸） 或者 254（cm） 以上。

3.3 像素 pixel

LED显示屏的最小成像单元。

[来源：SJ/T 11141-2017, 3.6]

3.4 对比度 contrast ratio

显示屏在法线方向照度为 $10*(1\pm 10\%)lx$ 条件下的最高对比度。

[来源：SJ/T 11281-2017, 5.2.3.3 a]

3.5 半亮度视角 half View angle

半亮度视角包括水平亮度视角和垂直亮度视角。

[来源：TUWA 011-2022, 10.7]

3.6 峰值亮度 peak brightness

10%显示面积全白时的亮度。

[参考：GB 21520-2023, B.5.3]

3.7 视觉刷新率 visual refresh rate

信息每秒钟被显示的次数。

[来源：SJ/T 11141-2017, 3.24]

3.8 显示延迟 display delay

是指从超高清LED视讯一体机的超高清输入接口至画面显示的延迟时间。

3.9 低灰阶刷新率 low grayscale refresh rate

是指亮度在1灰阶时的刷新率。

3.10 睡眠状态 sleep mode

显示器不关闭的情况下，可提供一种或多种功能的低功耗状态。

[来源：GB 21520-2023，3.4]

3.11 睡眠状态功率 power of sleep mode

显示器在睡眠状态下的有功功率。

[来源：GB 21520-2023，3.8]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AEC 声学回声消除（Acoustic Echo Cancel）

AGC 自动增益控制（Automatic Gain Control）

ANS 背景噪音抑制（Automatic Noise Suppression）

API 应用程序接口（Application Programming Interface）

FPS 每秒帧数（Frames Per Second）

HDR 高动态范围（High Dynamic Range）

LED 发光二极管（Light Emitting Diode）

ppm 百万分之一（Parts Per Million）

SPL 声压级（Sound Pressure Level）

S/PDIF 索尼/飞利浦数字音频接口（Sony/Philips Digital Interface Format）

5 系统功能框架

超高清LED视讯一体机系统框架包含硬件功能、软件功能和性能三部分，如图1所示。

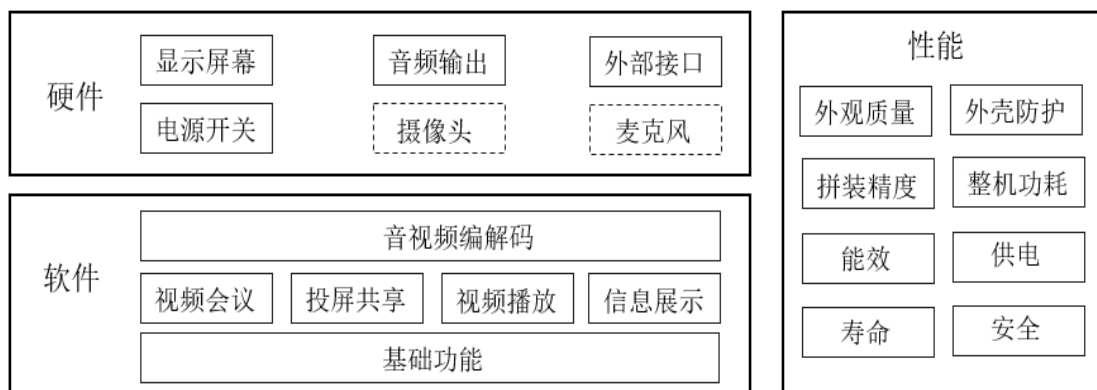


图 1 超高清LED视讯一体机功能框架

硬件功能包括：显示屏幕、音频输出、外部接口、摄像头、麦克风和电源开关等。其中，摄像头和麦克风可内置于一体机中，如不内置，则应预留接口，用于外接摄像头和麦克风设备。

软件功能包括：基础功能、音视频编解码、视频会议、投屏共享、视频播放及信息展示等。

超高清LED视讯一体机性能包括：外观质量、外壳防护等级、拼装精度、温升要求、整机功耗、能效要求、供电要求、寿命及安全要求等。

6 硬件技术要求

6.1 显示屏幕

超高清 LED 视讯一体机显示屏幕的技术要求如表 1 所示。

表 1 显示屏幕技术要求

序号	参数	单位	技术要求
1	分辨率	像素	应 $\geq 3840 \times 2160$
2	最大亮度	nit	应 ≥ 600
3	峰值亮度	nit	应 ≥ 1000
4	亮度均匀性	/	应 $\geq 97\%$
5	色度均匀性	$\Delta u'v'$	应 ≤ 0.0045 ，宜 ≤ 0.0020
6	对比度	/	应 $\geq 8000:1$ ，宜 $\geq 10000:1$
7	色温	K	应 2000K~12000K 可调节
8	色域覆盖率	BT.2020 %	应 ≥ 85 ，宜 ≥ 90
9	半亮度视角	$^{\circ}$	应 ≥ 150 ，宜 ≥ 160
10	色度视角	$^{\circ}$	应 ≥ 150 ，宜 ≥ 160
11	镜面反射率	%	应 ≤ 3 ，宜 ≤ 1
12	墨色一致性	ΔCIE	应 ≤ 1 ，宜 ≤ 0.5
13	灰度等级	Bit	应 ≥ 10
14	Gamma 准确性	/	GAMMA 2.2 ± 0.2
15	HDR 类别	/	应支持 HDR10/HLG，宜支持 Vivid
16	视觉刷新率(仅适用无源)	Hz	≥ 3840
17	低灰刷新率	Hz	应 ≥ 60 ，宜 ≥ 120
18	换帧频率	Hz	50/100, 60/120

19	白平衡准确性	($\Delta x, \Delta y$)	应 $\leq(0.02, 0.02)$, 宜 $\leq (0.01, 0.01)$
20	色准	ΔE_{2000}	应 ≤ 3 , 宜 ≤ 2
21	显示延迟(4K30输入)	(ms)	应 $\leq 200@4K60$ 输出, 应 $\leq 240@4K30$ 输出
22	像素失控率	ppm	像素失效率出厂 0ppm,3年内不超过 5ppm
23	表面硬度(铅笔硬度)	H	$\geq 3H$

6.2 音频输出

超高清 LED 视讯一体机音频输出要求如下:

- a) 应支持内置 2 组及以上喇叭单元, 应支持立体声;
- b) 应支持最大响度不低于 95dB SPL@1m、70dB SPL@8m, 放音正常无破音;
- c) 应支持扬声器灵敏度 $\geq 84\pm 3$ dB SPL;

注 1: 测试条件: 自由场测试, 取平均值@1W/1m: 400Hz, 600Hz, 800Hz, 1KHz, 2KHz, 4KHz;

- d) 应支持频响: -10dB 带宽: 60Hz~20KHz; -6dB 带宽: 70Hz~16KHz;
- e) 应支持总谐波失真:

70Hz~160Hz<18% ; 161Hz~180Hz<15% ; 181Hz~200Hz<10% ; 201Hz~400Hz<7% ;
400Hz~20KHz<5%;

- f) 应支持最大音量放音时, 正常开关机和插拔超高清线缆无杂音。

注 2: 测试条件: 在额定功率下, 70Hz~3kHz Sine Wave, 距离人耳 50cm。

6.3 外部接口

6.3.1 物理接口

超高清 LED 视讯一体机物理接口的技术要求如表 2。

表 2 物理接口技术要求

序号	接口类型	接口技术要求
1	视频输入接口	a) 应不少于 2 个超高清 4K60 视频输入接口; b) 应兼容 4K30、1080P60、1080P30 等视频分辨率; c) 应支持超高清接口无信号自动休眠, 有信号自动唤醒。
2	视频输出接口	应支持至少 1 路外接超高清视频输出。
3	音频输入接口	应支持 line in、超高清接口的音频输入。
4	音频输出接口	应支持 line out, 宜支持 S/PDIF。
5	网络接口	应支持至少 1 路 10/100/1000 BASE-T RJ45 自适应接口。
6	无线接口	应支持 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax 协议, 宜支持蓝牙、星闪、NFC 传输协议。

7	USB 接口	宜支持 USB Type-A、USB Type-C 接口。
---	--------	-------------------------------

6.3.2 操控接口技术要求

超高清 LED 视讯一体机操控接口技术要求如下：

- a) 应支持遥控器界面、触控界面等近端操控界面中的至少一种；
- b) 应支持 Web 界面远程操控；
- c) 应支持后台统一管理接口。

7 软件功能要求

7.1 基本功能

超高清 LED 视讯一体机基本功能要求如下：

- a) 应支持独立运行，具备原生 4K 会议能力，支持多路视频组合显示；
- b) 应支持设置功能，提供 IP 地址、呼叫号码功能；
- c) 应支持对本地摄像机控制，包括预置位、转动、变焦、聚焦等控制；
- d) 应支持进行本地音量调节；支持本地进行静音、闭音操作；
- e) 应支持无线投屏输入功能，最高支持 4K 分辨率；
- f) 应支持 APP 等投屏；
- g) 应支持低功耗模式下唤醒 10 秒内显示启动界面；
- h) 应支持断电后开机 15 秒内显示启动界面。

7.2 音视频编解码

7.2.1 视频编解码

超高清 LED 视讯一体机视频编解码技术要求如下：

- a) 应支持 ITU-T H.265、ITU-T H.264 Base Profile、ITU-T H.264 High Profile、ITU-T H.264 SVC 视频格式编码和解码，宜支持 AVS 2、AVS3 编解码格式；
- b) 应支持 3840×2160、1920×1080P、1280×720P 分辨率，向下兼容 360P、4CIF、CIF 等分辨率；
- c) 应支持同时进行 2 路视频编码和 2 路视频解码；
- d) 应支持 4K30 FPS、1080P60 FPS 、1080P30FPS 帧率；
- e) 宜支持 4K60 视频编解码；
- f) 宜支持显示 30FPS 图像时倍帧到 60FPS 显示。

7.2.2 音频编解码

超高清 LED 视讯一体机音频编解码要求如下：

- a) 应支持 ITU-T G.722.1、ITU-T G.722.1C、ITU-T G.729、ISO/IEC 14496-3:2019、IETF RFC 6716（OPUS）音频编码格式；

- b) 应支持立体声编解码，应支持 20kHz 以上宽频音频编解码，如 AAC-LD、G.719 等；
- c) 应支持 16kHz 及以上音频采样率；
- d) 应支持 AEC、AGC、ANS；
- e) 应支持唇音同步音频功能，延时应满足 ITU-R BT.1359-1（1998）中可接受性阈值：+90 ms 至-185 ms，正值表示声音相对于视觉在前；
- f) 宜支持 AVS 2、AVS3 编解码格式；
- g) 宜支持 48kHz 音频采样率。

7.3 会议功能

超高清 LED 视讯一体机应具备加入多种会议模式的功能，具体要求如下：

- a) 应支持音视频会议的呼叫和控制功能；
- b) 应支持两点及多点会议；
- c) 应支持双视频流传送功能，即将两路摄像机或一路摄像机和一路屏幕共享画面同时传送到远端，屏幕共享画面分辨率至少支持 1080P；
- d) 应支持对屏幕共享画面音频作为会议声音的能力；
- e) 应支持双路显示输出、单路分屏图像功能，支持本地、远端、屏幕共享画面等多个视频源间的显示切换；
- f) 应支持 ITU-T H.323、IETF RFC 3261（SIP）协议框架；
- g) 宜支持在超高清 LED 视讯一体机界面创建会议的功能。

7.4 会议控制功能

超高清 LED 视讯一体机作为视频会议终端在接入多点会议后，应具备会议控制功能，要求如下：

- a) 作为主会场时，应支持如下功能：邀请入会、挂断会场、选看会场、打开或关闭其它会场麦克风、结束会议；
- b) 作为分会场时，应支持如下功能：离开会议、选看会场、打开或关闭本地麦克风；
- c) 应支持自动画面布局或者手动画面布局的功能，并具有多画面分割显示的能力；
- d) 宜支持会议录制功能。

7.5 管理维护功能

超高清 LED 视讯一体机管理维护功能要求如下：

- a) 应支持多种调试诊断机制，如音视频环回、网络诊断等；
- b) 应支持 Web 方式远程配置管理，支持通过 Web 访问进行管理设置和诊断，支持本地软件升级和远程在线升级；
- c) 应支持在各种线路方式下的故障诊断功能，包括图像、语音测试，以实现故障的定位；
- d) 应支持实时设备监测、信道状态、网络性能统计，包括会议速率、音视频实时传输速率、接收和发送丢包率等；

- e) 应支持完整的故障日志功能;
- f) 应开放二次编程控制 API 接口, 支持中控系统的控制指令;
- g) 宜具有远程升级维护的功能。

8 性能要求

8.1 外观质量

超高清 LED 视讯一体机外观质量要求如下:

- a) 超高清 LED 视讯一体机应外观整洁, 无毛刺、破损、及其它机械损伤, 表面灯珠无破损、脱落, 拼接后的屏幕外观上应是一个整体;
- b) 电源指示灯应支持开机/关机/休眠待机状态呈现; 前面板位置应醒目, 通过颜色变化呈现设备的状态。

8.2 外壳防护等级

应满足 SJ/T 11141-2017 中 5.5 C 级要求。

8.3 拼装精度

应满足 SJ/T 11141-2017 中 5.6 C 级要求。

8.4 温升要求

屏幕表面温升应小于等于 25K。

8.5 整机功耗

- a) 全亮单位面积功耗应小于 350W/m²;
- b) 低功耗模式下(屏幕关闭, 主控正常工作), 整机功耗应低于 40W;
- c) 宜支持睡眠状态, 睡眠状态时功耗低于 0.8W。

8.6 能效要求

应符合 GB 21520-2023 的 5.1 章节规定的 LED 一体机或高性能 LED 一体机的能效规定。

8.7 供电要求

AC 应支持电压范围: 100~240V, 频率范围: 50~60Hz。

8.8 寿命要求

L50 应大于等于 100000 小时。

8.9 安全要求

参考 T/CESA 9084-2022 中第 6.4 章节安全要求的规定。

8.10 环境适应性

参考 TUWA 011-2022 中第 7 章环境适应性要求的规定。