

ICS 33.160.60
CCS M74



世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA 031-2025

超高清 LED 视讯一体机技术规范

Technical specification for UHD LED all-in-one video communication terminal

2025-01-20 发布

2025-01-20 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 术语和定义	2
4 缩略语	3
5 硬件技术要求	3
5.1 屏幕显示	3
5.2 音频输出	5
5.3 外部接口	6
6 软件功能要求	6
6.1 基本功能	6
6.2 音视频编解码	7
6.3 会议功能	7
6.4 管理维护功能	8
7 性能要求	8
7.1 外观质量	8
7.2 外壳防护等级	8
7.3 拼装精度	8
7.4 温升要求	9
7.5 整机功耗	9
7.6 能效要求	9
7.7 供电要求	9
7.8 亮度寿命要求	9
7.9 安全要求	9
7.10 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、西安华为技术有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、卡莱特科技股份有限公司、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、中国电子技术标准化研究院。

本文件主要起草人：俞刚、周广荣、耿东玉、阮冠春、张家宝、贺银华、方海鹏、陈倏贤、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、张露、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、张冉。

超高清 LED 视讯一体机技术规范

1 范围

本文件描述了分辨率大于等于 3840×2160 的超高清 LED 视讯一体机的系统功能,规定了屏幕显示、音频输出、外部接口、基本功能、编解码、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 视讯一体机的设计、开发、测评和验收。

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 6739-2022 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 22150-2008 电视广播声音和图像的相对定时

GB/T 33475.2 信息技术 高效多媒体编码 第2部分: 视频

GB/T 33475.3 信息技术 高效多媒体编码 第3部分: 音频

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 信息技术 智能媒体编码 第2部分: 视频

T/AI 109.3 信息技术 智能媒体编码 第3部分: 音频

T/CESA 9084—2022 信息技术应用创新 音视频会议系统技术规范

T/UWA 001-2022 超高清电视测量方法

T/UWA 005.3-1-2023 高动态范围(HDR)视频技术第 3-1 部分: 技术要求和测试方法 显示设备

T/UWA 011-2022 超高清超小间距LED显示屏技术要求

ISO/IEC 14496-3:2019 信息技术 视听对象编码 第3部分: 音频 (Information technology — Coding of audio-visual objects — Part 3: Audio)

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 64 kbit/s 内的 7 kHz 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 8 kbit/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 通用视听业务的先进的视频编码 (Advanced video coding for generic audiovisual services)

ITU-T H.265 高效率视频编码 (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)

IETF RFC 3261 会话初始化协议 (SIP: Session Initiation Protocol)

IETF RFC 6716 音频编码格式 (Opus: Definition of the Opus Audio Codec)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

视讯一体机 all-in-one video communication terminal

具备从采集、编解码、传输到显示全链路超高清音视频能力，可用于会议、展览展示、智慧教室及指挥调度等场景的终端设备。

注：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。

3.2

像素 pixel

LED显示屏的最小成像单元。

[来源：SJ/T 11141-2017, 3.6]

3.3

对比度 contrast ratio

显示屏在法线方向照度为 $10 \times (1 \pm 10\%) \text{ lx}$ 条件下的最高亮度和最低亮度的比值。

3.4

峰值亮度 peak brightness

10%显示面积全白时的亮度。

3.5

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]

3.6

显示延迟 display delay

视频信号从输入接口至画面显示的延迟时间。

3.7

低灰阶刷新率 low grayscale refresh rate

亮度在第1灰阶的刷新率。

3.8

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]

3.9

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。

AAC 高级音频编码 (Advanced Audio Coding)

AC 交流电 (Alternating Current)

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)

APP 应用程序 (Application)

CIF 通用图像格式 (Common Intermediate Format)

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)

NFC 近场通信 (Near Field Communication)

ppm 百万分之一 (Parts Per Million)

SIP 会话初始协议 (Session Initiation Protocol)

SPL 声压级 (Sound Pressure Level)

S/PDIF 数字音频接口 (Sony/Philips Digital Interface Format)

SVC 可伸缩视频编码 (Scalable Video Coding)

USB 通用串行总线 (Universal Serial Bus)

5 硬件技术要求

5.1 屏幕显示

超高清 LED 视讯一体机屏幕显示的技术要求如表 1 所示。

表 1 屏幕显示技术要求

序号	参数	单位	技术要求	测试方法
1	分辨率	像素	应不低于 3840×2160	按照 T/UWA 001-2022 中 5.32 进行。
2	最大亮度	nit	应不低于 600	按照 T/UWA 001-2022 中 5.1 进行。
3	峰值亮度	nit	应不低于 1000	按照 T/UWA005.3-1-2023 中 7.5.1.2 进行。
4	亮度均匀性	%	应不低于 97%	按照 SJ/T 11281-2017 中 5.2.7.3 进行。
5	色度均匀性 $\Delta u'v'$	/	应不高于 0.0045, 宜不高于 0.0020	按照 T/UWA 001-2022 中的 5.8 进行。
6	对比度	/	应不低于 8000:1, 宜不低于 10000:1	按照 T/UWA 001-2022 中 5.2.3 进行。
7	色温	K	应在 2000 K~12000 K 可调节	—
8	色域覆盖率 (BT.2020)	%	应不低于 85, 宜不低于 90	按照 T/UWA005.3-1-2023 中 7.5.4 进行。
9	半亮度视角	°	应不低于 150, 宜不低于 160	按照 T/UWA 011-2022 中 10.7 进行。
10	色度视角	°	应不低于 150, 宜不低于 160	按照 T/UWA 011-2022 中 10.8 进行。
11	镜面反射率	%	应不高于 3, 宜不高于 1	按照 T/UWA 011-2022 中 10.9 进行。
12	墨色一致性		应不高于 1, 宜不高于 0.5	按照 T/UWA 011-2022 中 10.10 进行。
13	灰度等级	bit	应不低于 10	按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.1 进行。
14	Gamma 准确性	/	2.2±0.2	按照 T/UWA 011-2022 中 10.14 进行。
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	应不低于 3840	按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.2 进行。
----	------------------	----	-----------	-----------------------------------

表 1 屏幕显示技术要求 (续)

序号	参数	单位	技术要求	测试方法
17	低灰刷新率	Hz	应不低于 60, 宜不低于 120	按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.2 进行。
18	换帧频率	Hz	应支持 50/60, 且应支持通过倍频到 100/120	按照 SJ/T 11281-2017 中 5.3.1 进行。
19	白平衡准确性 (Δx , Δy)	/	Δx : 应不高于 0.02, 宜不高于 0.01; Δy : 应不高于 0.02, 宜不高于 0.01	按照 T/UWA 011-2022 中 10.13 进行。
20	色准	/	应不高于 3, 宜不高于 2	按照 T/UWA 011-2022 中 10.15 进行。
21	显示延迟	ms	a) 4K@60FPS 输入时, 应不高于 200 b) 4K@30FPS 输入时, 应不高于 240	—
22	像素失控率	ppm	像素失效率出厂 0 ppm, 且 3 年内 不超过 5 ppm	按照 T/UWA 001-2022 中 5.14 进行。
23	表面硬度 (铅笔硬度)	H	应不低于 3H	按照 GB/T 6739-2022 中 8 进行。

5.2 音频输出

超高清 LED 视讯一体机音频输出要求如表 2 所示。

表 2 音频输出技术要求

序号	参数	技术要求
1	扬声器	内置 2 组及以上扬声器, 支持立体声。
2	最大响度	不低于 95 dB SPL@1m、70 dB SPL@8m, 放音正常无破音。
3	扬声器灵敏度 ^a	$\geq 84 \pm 3$ dB SPL
4	频响	-10 dB 带宽: 60 Hz~20 KHz; -6 dB 带宽: 70 Hz~16 KHz。
5	总谐波失真	70 Hz~160 Hz<18%; 161 Hz~180 Hz<15%; 181 Hz~200 Hz<10%; 201 Hz~400 Hz<7%; 400 Hz~20 KHz<5%。

6	最大音量放音 ^b	正常开关机和插拔超高清线缆无杂音。
^a 自由场测试, 取平均值@1W/1m: 400 Hz, 600 Hz, 800 Hz, 1K Hz, 2K Hz, 4K Hz。		
^b 测试条件: 在额定功率下, 70Hz~3kHz Sine Wave, 距离人耳 50cm。		

5.3 外部接口

5.3.1 物理接口

超高清 LED 视讯一体机物理接口的技术要求如表 3 所示。

表 3 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 3.5 mm line in 接口、超高清接口。
4	音频输出接口	应支持 3.5 mm line out 接口, 宜支持 S/PDIF 接口。
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。

5.3.2 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:

- 应支持遥控器、触控等近端操控中的至少一种;
- 应支持网络界面远程操控;
- 应支持后台统一管理接口。

6 软件功能要求

6.1 基本功能

超高清 LED 视讯一体机基本功能要求如下:

- 应支持独立运行 4K 会议能力, 应支持多路视频组合显示;
- 应支持 IP 地址、呼叫号码设置;
- 应支持对本地摄像机控制, 包括预置位、转动、变焦及聚焦等;

- d) 应支持进行本地音量调节，应支持本地进行静音、闭音操作；
- e) 应支持无线投屏输入功能，应支持 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。

6.2 音视频编解码

6.2.1 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) 规定的音频编解码格式；宜支持 GB/T 33475.3 和 T/AI 109.3 规定的 AVS2、AVS3 音频编解码格式；
- b) 应支持立体声编解码，应支持 20 kHz 以上宽频音频编解码，如 AAC-LD、G.719 等；
- c) 应支持 16 kHz 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，应满足 GB/T 22150-2008 中第 4.1 节的规定；
- f) 宜支持 48 kHz 音频采样率。

6.2.2 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 规定的视频编解码格式，宜支持 GB/T 33475.2 和 T/AI 109.2 规定的 AVS2、AVS3 视频编解码格式；
- b) 应支持 3840×2160、1920×1080、1280×720 分辨率，及 360P、4CIF、CIF 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 4K@30 FPS、1080P@60 FPS、1080P@30 FPS，宜支持 4K@60 FPS；
- e) 宜支持 30 FPS 图像通过倍帧方式输出为 60 FPS 显示。

6.3 会议功能

6.3.1 基本功能

超高清 LED 视讯一体机会议基本功能如下：

- a) 应支持音视频会议的呼叫和控制；
- b) 应支持两点及多点会议；
- c) 应支持双视频流传送，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应支持 1080P 及以上；
- d) 应支持屏幕共享画面音频作为会议声音；
- e) 应支持双路显示输出、单路分屏图像，应支持本地、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。

6.3.2 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，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。

6.4 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) 应支持通过网络远程配置管理，应支持远程设置和诊断，应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、语音测试等；
- 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。

7 性能要求

7.1 外观质量

超高清 LED 视讯一体机外观质量要求如下：

- a) 外观应整洁，无毛刺、破损及其它机械损伤，表面灯珠无破损、脱落；
- b) 电源指示灯应支持开机、关机及休眠待机状态呈现，应支持通过颜色变化呈现设备状态。

7.2 外壳防护等级

应满足 SJ/T 11141-2017 中 5.5 C 级要求。

7.3 拼装精度

应满足 SJ/T 11141-2017 中 5.6 C 级要求。

7.4 温升要求

白色 L255 灰阶情况下屏幕表面温升应不大于 25 K。

7.5 整机功耗

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

7.6 能效要求

应符合 GB 21520-2023 的 5.1 节的规定。

7.7 供电要求

AC 应支持电压：220(±10%) V，频率：50±1 Hz。

7.8 亮度寿命要求

亮度衰减至初始规格值 50%的时间应不少于 100000 小时。

7.9 安全要求

应符合 T/CESA 9084-2022 中第 6.4 节的规定。

7.10 环境适应性

应符合 T/UWA 011-2022 中第 7 章的规定。
