

# 世界超高清视频产业联盟标准

T/UWA XXXX—XXXX

## 面向会议场景无线传屏技术要求 and 测试方法

Technical specification for wireless screen transmission in conference scenarios

(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。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施



## 目 次

1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 缩略语 .....	3
5 概述 .....	3
6 测试指标 .....	4
7 测试方法 .....	6

## 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：广州视源电子科技股份有限公司、海信视像科技股份有限公司、深圳康佳电子科技有限公司、华为技术有限公司、深圳创维-RGB电子有限公司、夏普电子研发（南京）有限公司、深圳市奥拓电子股份有限公司、深圳赛西信息技术有限公司、北京泰瑞特认证有限责任公司、深圳市洲明科技股份有限公司、广东图盛超高清创新中心有限公司、四开花园网络科技（广州）有限公司、北京数字电视国家工程实验室有限公司。

本文件主要起草人：黎兆瑜、欧阳宇基、梁霞女、孙林、王兆恩、肖成创、康登立、李小花、耿东玉、孙思凯，沈思宽、陈迅、孙吉超、王勇、黄朝敏、冯南飞、柳庆云、肖华、谭胜淋、李维、于路、肖田、毛珂、李思远。

# 面向会议场景无线传屏技术要求和测试方法

## 1 范围

本文件规定了会议场景无线传屏技术要求和测试方法。

本文件适用于会议场景无线传屏系统（含使用无线传屏器或无线传屏协议实现无线传屏功能）的研发和验证，其他场景的无线传屏系统可参考执行。

## 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/T 26273-2010 《地面数字电视接收设备音视频同步性技术要求及测量方法》

GB/T 315-2018 《高动态范围电视节目制作和交换图像参数值》

SJ/T 11343-2015 《数字电视液晶显示器通用规范》

SJ/T 11348-2006 《数字电视平板显示器测量方法》

YDT1607-2007 《数字移动终端图像及视频传输特性技术要求和测试方法》

T/UWA 013—2022 《超高清电子白板技术规范》

T/SUCA 001—2023 《透射型学习终端类纸显示技术规范》

## 3 术语和定义

GB/T 26273-2010、SJ/T 11348-2006 、T/UWA 013—2022界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**无线传屏** wireless screen transmission

一种实时的无线传输技术，通过硬件设备或软件系统，实现源端设备与终端设备间传输显示、音频信息、触控等信号。

注：无线传屏亦称为无线投屏。

### 3.2

**自带会议** bring your own meeting

一种会议模式，具备共享摄像头、显示器、麦克风、扬声器等硬件资源给其他移动设备召开视频会议使用的能力。

### 3.3

**无线传屏器** wireless screen transmitter

一种具有视频编解码、无线传输能力，用于实现无线传屏功能的硬件设备。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BYOM 自带会议（Bring Your Own Meeting）

## 5 概述

### 5.1 技术适用性说明

会议场景下实现无线传屏功能，常见有两种方案：

(1) 源端设备和终端设备均具备音视频数据编解码能力和无线传输能力，并通过无线传屏协议，实现无线传屏。其中，无线传屏接收端可作为独立硬件产品，也可以集成在终端设备内实现。如图 1 所示。

(2) 源端设备和终端设备通过使用无线传屏器的方式，实现无线传屏。其中，无线传屏接收端可作为独立硬件产品，也可以集成在终端设备内实现。如图 2 所示。

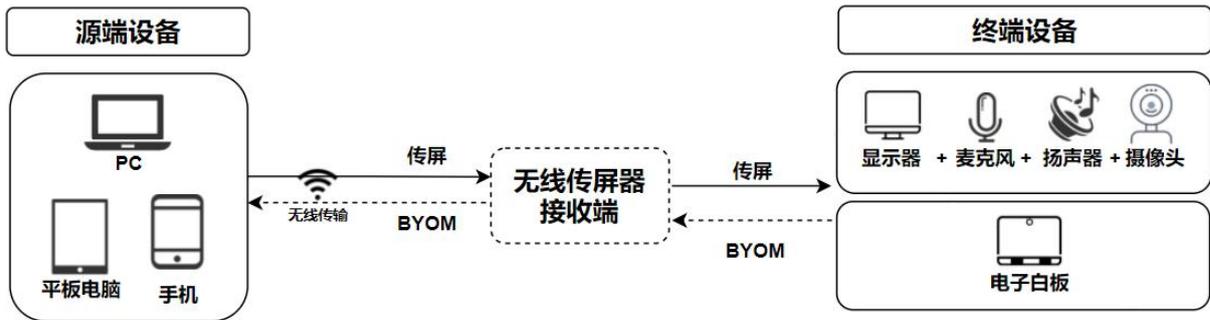


图 1 会议场景无线传屏实现方案—无线传屏协议

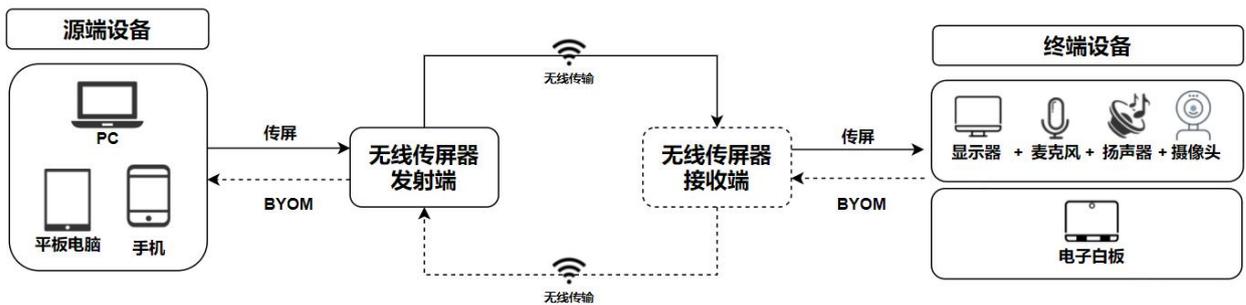


图 2 会议场景无线传屏实现方案—无线传屏器

## 6 测试指标

### 6.1 关键功能定义

会议场景无线传屏技术的关键功能定义如表1所示。

表 1

一级功能	二级功能	功能定义	状态
传屏	屏幕复制	源端设备的显示器画面传输至终端设备的显示器	必备
	屏幕扩展	源端设备的扩展屏画面传输至终端设备的显示器	必备
	分屏显示	多个源端设备的显示器画面传输至终端设备的显示器，终端设备显示器以分割窗口的形态展现内容	可选
	多方同屏	源端设备把显示器画面传输至多个终端设备的显示器，多个终端设备的显示器显示内容一致	可选
	标准传输协议	支持Miracast、Airplay等行业通用传屏协议	可选
BYOM	摄像头回传	源端设备可识别并使用终端设备的摄像头	必备
	麦克风回传	源端设备可识别并使用终端设备的麦克风	必备
	触摸回传	源端设备可识别并使用终端设备的触摸功能	必备
安全与管理	企业集控	用户可通过平台对传屏设备批量进行管理	可选
	数据加密	在连接阶段动态协商密钥，并对传输内容进行加密	必备
	安全模式	提供验证码、二次确认等验证方式，提升传屏可靠性	可选

一级功能	二级功能	功能定义	状态
	反向控制	源端设备可对终端设备的部分功能进行控制	可选
文件传输	文件传输	源端设备传输文件至终端设备	可选
发现连接	近场发现	源端设备可快速发现附近可用于传屏的终端设备	可选

## 6.2 技术指标定义

会议场景无线传屏关键技术指标定义如表 2 所示。

表 2

技术指标	技术指标定义
传屏画面色彩准确度	源端设备画面传输至终端设备，终端设备的画面颜色准确度
传屏画面清晰度	源端设备画面传输至终端设备，终端设备的画面颜色清晰度
传屏音频卡顿次数	源端设备音频传输至终端设备，统计其一段时间内发生卡顿现象的次数
传屏音频卡顿时长	源端设备音频传输至终端设备，发生卡顿现象的最大持续时间
传屏画面卡顿次数	源端设备画面传输至终端设备，统计其一段时间内发生卡顿现象的次数
传屏音频卡顿时长	源端设备音频传输至终端设备，发生卡顿现象的最大持续时间
传屏画面延时	源端设备与终端设备画面显示时间差
传屏音画同步	源端设备与终端设备音频帧与视频帧的时间差
传屏画面最高分辨率	源端设备画面传输至终端设备的画面分辨率要求
传屏画面最高帧率	源端设备画面传输至终端设备的画面帧率要求
设备发现时长	源端设备成功发现终端设备处于可连接状态所需要的时间
设备连接时长	设备间相互发现后，源端设备成功连接终端设备，并成功传屏所需要的时间
设备连接成功率	源端设备与终端设备连接成功率（非首次）
长时稳定传输	源端设备与终端设备在传屏状态，并保持工作稳定的最小要求时间
抗同频干扰能力	特定干扰环境下，源端设备画面传输至终端设备，统计其一段时间内发生卡顿现象的次数
摄像头回传清晰度	终端设备的摄像头画面经过传输链路后的清晰度
摄像头回传画面延时	终端设备摄像头捕获的画面与源端设备画面显示的时间差
摄像头回传画面卡顿次数	终端设备摄像头捕获的画面传输至源端设备，统计其一段时间内发生卡顿的次数
摄像头回传画面卡顿时长	终端设备摄像头捕获的画面传输至源端设备，发生卡顿现象的最大持续时间
摄像头回传画面分辨率	终端设备的摄像头画面传输至源端设备，摄像头支持的最小分辨率要求
摄像头回传画面帧率	终端设备的摄像头画面传输至源端设备，摄像头支持的最小帧率要求
麦克风回传音频卡顿次数	终端设备麦克风捕获的音频传输至源端设备，统计其一段时间内发生卡顿的次数
麦克风回传音频卡顿时长	终端设备麦克风捕获的音频传输至源端设备，统计其一段时间内最大卡顿的时长
BYOM音画同步	终端设备的摄像头画面和麦克风捕获的音频传输至源端设备，音频帧与视频帧的时间差
触摸回传延时	终端设备上触摸信号传输至源端设备响应的的时间差
文件传输速率	源端设备传输测试视频文件至终端设备的时间

## 6.3 技术要求

会议场景无线传屏技术各功能的技术要求见表 3。

表 3

一级功能	二级功能	技术指标	状态	技术要求	测试方法
传屏	屏幕复制、 屏幕扩展	传屏画面色彩准确度	必备	$\leq 7$	按 7.5.4
		传屏画面清晰度	必备	$\geq 1100$	按 7.5.5
		传屏音频卡顿次数	必备	$\leq 3$	按 7.5.8
		传屏音频卡顿时长	必备	$\leq 150\text{ms}$	按 7.5.8
		传屏画面卡顿次数	必备	$\leq 3$	按 7.5.7
		传屏音频卡顿时长	必备	$\leq 150\text{ms}$	按 7.5.7
		传屏画面延时	必备	$\leq 100\text{ms}$	按 7.5.6
		传屏音画同步	必备	$(-100, +25\text{ms})$	按 7.5.9
		传屏最高画面分辨率	必备	$\geq 1920*1080$	/
传屏最高画面帧率	必备	$\geq 24$	/		
快速启动	设备发现	设备发现时长	可选	无线传屏器： $\leq 7\text{s}$	按 7.5.1

一级功能	二级功能	技术指标	状态	技术要求	测试方法
				无线传屏协议: $\leq 3s$	
	配对连接	设备连接时长	必备	$\leq 3s$	按7.5.1
		设备连接成功率	必备	$\geq 95\%$	按7.5.2
	连接稳定	长时稳定传输	必备	$\geq 24h$	按7.5.3
		抗同频干扰能力	必备	卡顿次数 $\leq 6$	按7.5.19
BYOM	摄像头回传	摄像头回传清晰度	必备	$\geq 1100$	按7.5.10
		摄像头回传画面延时	必备	$\leq 350ms$	按7.5.11
		摄像头回传画面卡顿次数	必备	$\leq 3$	按7.5.12
		摄像头回传画面卡顿时长	必备	$\leq 150ms$	按7.5.12
		摄像头回传画面分辨率	必备	1280*720	/
	麦克风回传	麦克风回传音频卡顿次数	必备	$\leq 3$	按7.5.13
		麦克风回传音频卡顿时长	必备	$\leq 150ms$	按7.5.13
	摄像头回传、 麦克风回传	BYOM音画同步	必备	(-100, +25ms)	按7.5.14
触摸回传	触摸回传延时	必备	$\leq 250ms$	按7.5.19	
文件传输	文件传输速率	可选	20Mbps	/	

#### 6.4 安全与管理要求

会议场景无线传屏技术安全与管理要求见表4。

表 4

一级	功能名称	性能要求	状态	测试方法与技术要求
1	采集	涉及个人信息和重要数据的场景, 应进行数据采集合规性的评估 例如: 手机号码、生物特征采集等	必备	按7.5.15
2	传输	应使用传输通道加密方案 例如: https、WSS(WebSocket Security)、TLS1.2及以上版本	必备	按7.5.16
3	存储	应根据数据分级分类标准, 对核心数据制定数据加密存储要求。 例如: AES、国密SM4等	必备	按7.5.17
数据分级分类标准参考《GB/T 43697-2024 数据安全技术 数据分级分类规则》				

## 7 测试方法

### 7.1 正常使用条件

除另有规定外, 应在下列正常条件下进行:

- 环境温度:  $5^{\circ}C \sim 35^{\circ}C$ ;
- 相对湿度:  $20\% \sim 80\%$ ;
- 环境气压:  $86kPa \sim 106kPa$ ;
- 工作电源:  $AC 220V_{-20\%}^{+10\%}, 50Hz \pm 2\%$ 。
- 工作环境: 在屏蔽室内进行测试。

### 7.2 测试设备

#### 7.2.1 测试设备状态

测试设备的源端设备应与终端设备处于无线传屏状态, 间隔距离应为 1 米。源端设备与终端设备间的信号强度应在 -60dBm 以上, 连接方式如图 3 和图 4 所示。

辅助测试设备为: 秒表、高速摄像机等测试工具, 为可选测试设备;

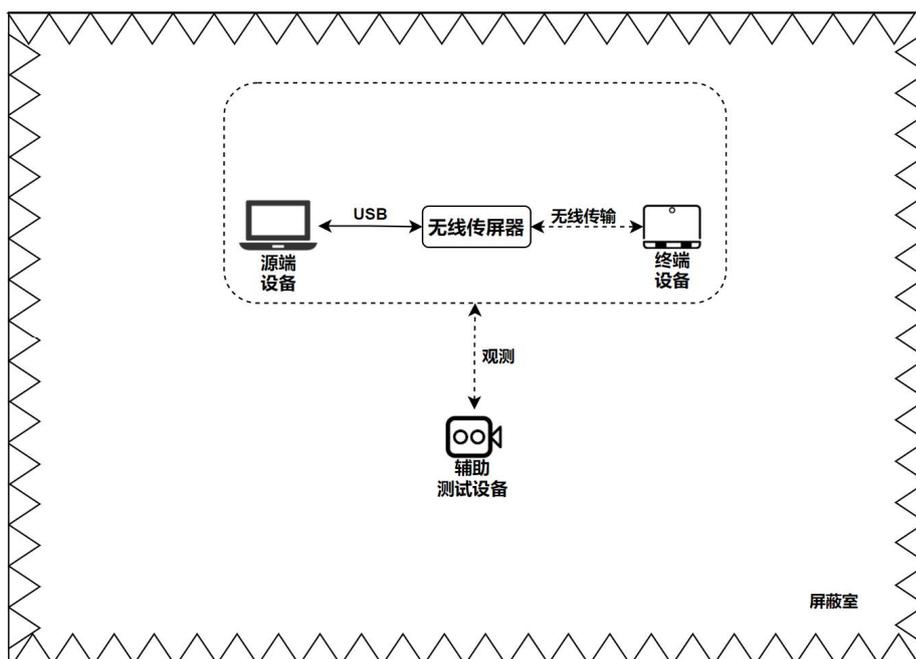


图3 无线传屏器测试设备连接示意图

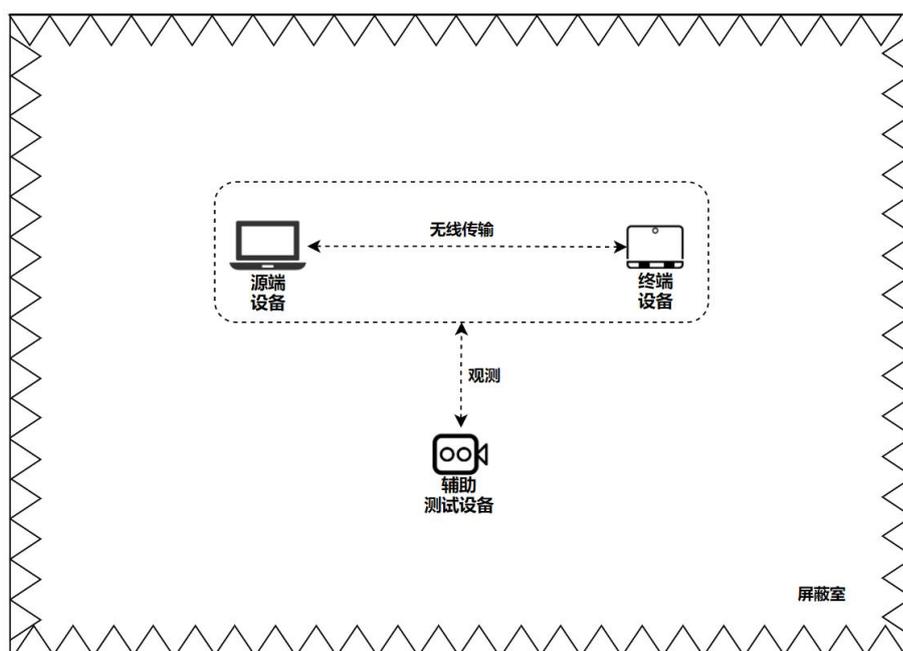


图4 无线传屏协议测试设备连接示意图

### 7.2.2 抗干扰测试环境说明

测试设备的源端设备应与终端设备间隔距离应为1米。源端设备与终端设备间的信号强度应在-60dBm以上，终端设备读取路由器信号强度应为-60dBm。连接方式如图5所示。

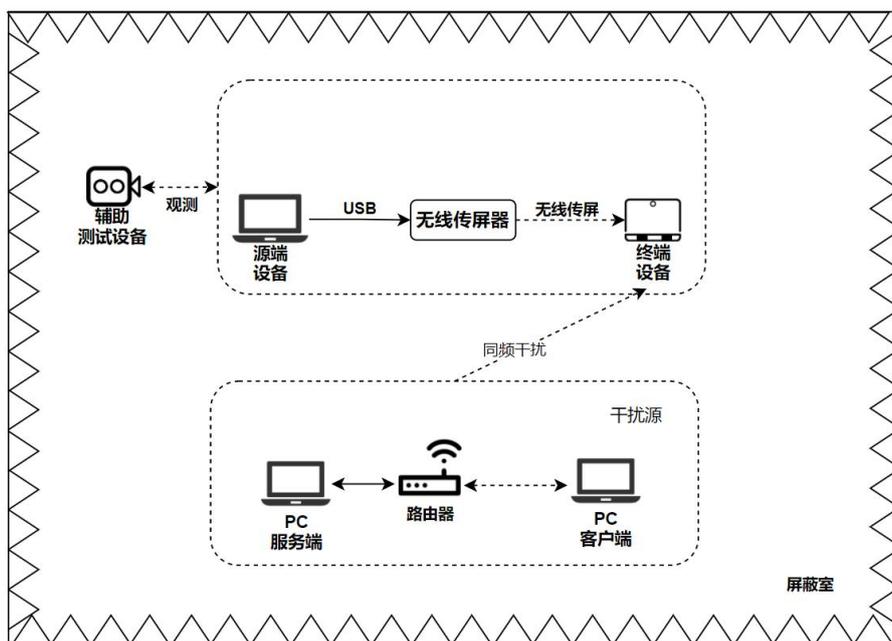


图 5 抗干扰测试环境示意图

### 7.2.3 源端测试设备规格要求

表 5 源端测试设备规格要求

序号	基本参数	单位	最小规格要求
1	输出图像分辨率	PPI	1920*1080
2	输出图像帧率	Hz	24
3	输出图像格式	/	YUV420
4	输出音频采样率	Hz	48000
5	输出音频位深度	Bit	16
6	输出音频通道	/	双声道
7	数据接口	/	USB或TYPE-C
8	无线传输能力	/	支持802.11ac、80MHz频宽、2T2R规格

### 7.2.4 终端测试设备规格要求

终端设备规格应符合 T/UWA 013—2022 超高清电子白板技术规范 5.5.1 要求, 并具备会议场景无线传屏技术关键功能能力, 如表 5 所示。

表 6 终端测试设备规格要求补充

序号	基本参数	单位	最小规格要求
1	显示器分辨率	PPI	3840*2160
2	显示器帧率	Hz	30
3	显示器色彩准确性	/	$\Delta < 1$
4	显示器静态清晰度	/	$\geq 2160$
5	摄像头静态清晰度	/	$\geq 1080$
6	摄像头分辨率	/	支持1080P或以上分辨率规格
7	摄像头画面幅型比	/	16:9

序号	基本参数	单位	最小规格要求
8	扬声器规格参数	/	按SJ/T 11343-2015中5.5.3的规定
9	无线传输能力	/	支持802.11ac、80MHz频宽、2T2R规格，具备建立AP热点能力

### 7.3 测试信号

#### 7.3.1 复合图像信号

复合测试图信号应按 SJ/T 11348-2016 4.2.1.3 要求。

#### 7.3.2 画面延时测试信号

画面延时测试信号应为一秒表视频，时间精度应至毫秒级，见图 6 所示



图 6 画面延时测试信号

#### 7.3.3 音画同步测试信号

参考 GB/T 26273-2010 附录 B。

音画同步测试信号由背景为黑色的横条上若干垂直白线所组成，如图 7 所示。这些白线分成在 A、B、C 三组。A 组的中央竖线为参考点，中间向左第一竖线给出接收机声音比图像超前的指标限额位置；中间向右第一竖线给出接收机声音比图像落后的指标限额位置。C 组的中央竖线同样是参考点，其水平位置与 A 组参考点相同，11 条竖线从左至右分别指示音视信号时间差为 500 ms、400 ms、300 ms、200 ms、100 ms、0 ms、-100 ms、-200 ms、-300 ms、-400 ms、-500ms 的位置。B 组仅 1 条竖线，它从左向右以速度作循环的匀速移动，称为移动标记，每 0.96 s 循环 1 次。

将音视频信号合并形成声像测试信号时，应使声道间断的前沿与视频信号中移动标记正好到选参考点的时刻相同，此为音视频信号同步的基准。

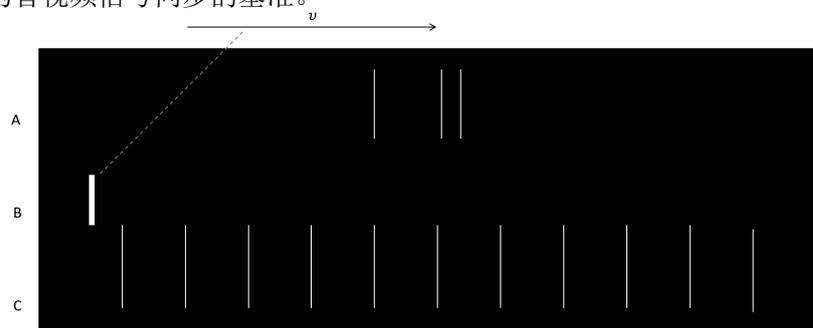


图 7 音画同步测试信号

#### 7.3.4 音视频测试信号

引用 GB/T 315-2018 图像空间和时间特性的技术要求，见表 7 所示。

表 7 音视频测试信号要求

序号	基本参数	数值
1	幅型比	16:9
2	有效像素数	3840*2160 1920*1080
3	帧率	30或60Hz
4	扫描模式	逐行
5	像素排列顺序	从左到右、从上到下
6	音频信号规格	音频信号连续,不应出现小于-60dBFS的静音
7	音频信号采样率	48000Hz
8	音频信号位深度	16Bit

## 7.4 测量仪器和工具

### 7.4.1 高速相机

测试用的高速相机分辨率应 $\geq 1080P$ ，帧率应 $\geq 120fps$ ，并应支持音视频录制。

### 7.4.2 秒表

测试用的秒表精度规格要求：0.01 秒。

## 7.5 测试方法

### 7.5.1 设备发现和设备连接

测试步骤如下：

- 在源端设备上插入无线传屏器，或打开无线传屏软件，秒表记录时刻为 T1；源端设备上成功发现终端设备，秒表记录时刻为 T2；
- 按下无线传屏器上的传屏物理按钮，或点击传屏软件界面上的传屏按钮；观测终端设备，呈现传屏画面，秒表记录时刻为 T3；
- 设备发现时长=T2-T1；设备连接时长=T3-T2；
- 重复步骤 a) 至 c)，采集 10 组数据，去除最高值与最低值后，取平均值作为设备发现时长和设备连接时长的指标。

### 7.5.2 连接成功率

测试步骤如下：

- 在源端设备上插入无线传屏器（硬件传屏），或打开无线传屏软件（软件传屏）并输入接收端设备上呈现的传屏码；
- 按下无线传屏器上的传屏物理按钮（硬件传屏），或鼠标点击传屏软件界面上的传屏按钮；
- 源端设备发现及连接终端设备，记录是否连接成功；
- 重复步骤 a) 至 c)，采集 50 组数据；
- 设备连接成功率=（连接成功次数/传屏总次数）\*100%。

### 7.5.3 长时间连接稳定性

测试步骤如下：

- 源端设备成功传屏至终端设备后，由源端设备播放音视频测试信号；
- 连续播放 24H，传屏功能未发生中断，则判定为通过。

### 7.5.4 色彩准确度

引用 T/SUCA 001—2023 6.9.2 章节。

测试步骤如下：

- 在源端设备输入表 7 中 24 标准图卡（R, G, B）；

表 8 24 标准图卡 (R, G, B)

Dark Skin (115, 82, 66)	Light Skin (194, 150, 130)	Blue Sky (94, 122, 156)	Foliage (89, 107, 66)	Blue Flower (130, 128, 176)	Bluish Green (99, 189, 168)
Orange (217, 120, 41)	Purplish Blue (74, 92, 163)	Moderate Red (194, 84, 97)	Purple (92, 61, 107)	Yellow Green (158, 186, 64)	Orange Yellow (230, 161, 46)
Blue (51, 61, 150)	Green (71, 148, 71)	Red (176, 48, 59)	Yellow (237, 199, 33)	Magenta (186, 84, 145)	Cyan (0, 133, 163)
100%W (255, 255, 255)	Gray90 (230, 230, 230)	Gray65 (209, 209, 209)	Gray50 (186, 186, 186)	Gray35 (158, 158, 158)	Gray0 (0, 0, 0)

- b) 使用色彩分析仪测量屏幕中心位置每种颜色的色坐标，并做记录；  
c) 按公式 (1) 计算各颜色在标称色域的  $\Delta E_{2000}$  值；

$$\Delta E_{2000} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$K_L, K_C, K_H$ ——实验条件和目视评价标准条件偏离的校正因子。在标准条件下， $K_L, K_C, K_H$ 都等于 1。

注：色彩准确度的详细计算参照《GB/T 7921-2008 均匀色空间和色差公式》。

- d) 取其平均值为传屏画面的色彩准确度。

### 7.5.5 清晰度

引用 SJ/T 11348-2006 5.11 章节。

测试步骤如下：

- a) 源端设备播放复合图像测试信号；  
b) 观测终端设备显示图像的楔形线簇，记录显示器正确显示楔形线对应的刻度值。

### 7.5.6 画面延时

测试步骤如下：

- a) 高速相机放置于源端设备和终端设备正前方，录制画面可以清晰拍摄整个源端设备和终端设备，并开始拍摄操作画面；  
b) 终端设备关闭图像质量优化算法的相关功能；  
c) 源端设备播放画面延时测试信号；高速相机开始录制视频；  
d) 选取录制视频内的其中一张图片，图片要求：源端设备显示计时清晰无残影，记录此张图片为 T1 帧，计时时间为 A1；  
e) 选取录制视频内的其中一张图片，图片要求：终端设备首张显示计时时间为 A1，且显示计时清晰无残影，记录此张图片为 T2 帧；  
f) 画面延时=(T2-T1)/高速相机帧率；并记录画面延时数据；  
g) 重复 (d)-(f) 步骤，采集 10 组数据，去除最高值与最低值后，取平均值作为结果。

### 7.5.7 画面卡顿次数和画面卡顿时长

测试步骤如下：

- a) 高速相机放置于终端设备正前方，录制画面可以清晰拍摄整个终端设备；  
b) 源端设备播放音视频测试信号，高速相机开始录制视频，录制时长 5 分钟；

- c) 录制视频画面大于 100 毫秒则判定为画面卡顿，并记录每次发生画面卡顿现象的持续时间；
- d) 发生画面卡顿现象的总和为画面卡顿次数；并取卡顿现象的持续时间最大值，记为画面卡顿时长。

#### 7.5.8 音频卡顿次数和音频卡顿时长

测试步骤如下：

- a) 源端设备播放音视频测试信号，打开终端设备的音频录制软件，抓取源端设备传输至声卡的音频，录制时长 5 分钟；
- b) 将音频测试文件与终端的录制音频文件，使用音频分析工具，对比两端音频频谱与波形；
- c) 波形频谱产生 30 毫秒以上的频谱差异则判定为音频卡顿，并记录每次发生音频卡顿现象的持续时间；
- d) 发生音频卡顿现象的总和为音频卡顿次数；并取卡顿现象的持续时间最大值，记为音频卡顿时长。

#### 7.5.9 传屏音画同步

引用GB/T 26273-2010 8.3.3章节。

测试步骤如下：

- a) 源端设备播放音画同步测试信号；
- b) 注视显示图像中音视频信号时间差测试区域的图形，目光跟随移动标记移动，同时聆听声音，确定声音刚开始变调那瞬间移动标记的位置；
- c) 根据上刻度线判定合格与否，根据下刻度线判读时间差的数值，偏左为正，偏右为负。

#### 7.5.10 摄像头回传清晰度

引用YDT1607-2007 7.5章节。

测试步骤如下：

- a) 终端设备摄像头拍摄分辨率测试图卡，用目视的方法从低频往高频观测楔形图像线数变化；

#### 7.5.11 摄像头回传画面延时

测试步骤如下：

- a) 使用另外一台电脑播放音视频测试信号，源端设备打开相机软件，调用终端设备的摄像头，摄像头可清晰拍摄到测试视频的画面；
- b) 将高速相机放置于终端设备的正前方，并调整至可以完整拍摄整个源端设备和测试视频播放电脑的画面，开始录制；
- c) 选取录制视频内的其中一张图片，图片要求：终端设备延时测试信号窗口显示计时清晰无残影，记录此张图片为 T1 帧，计时时间为 A1；
- d) 选取录制视频内的其中一张图片，图片要求：终端设备相机窗口首张显示计时时间为 A1，且显示计时清晰无残影，记录此张图片为 T2 帧；
- e) 画面延时=(T2-T1)/高速相机帧率；并记录画面延时数据；
- f) 重复(c)-(e)步骤，采集 10 组数据，去除最高值与最低值后，取平均值作为结果。

#### 7.5.12 摄像头回传画面卡顿次数和卡顿时长

测试步骤如下：

- a) 使用另外一台电脑播放音视频测试信号，源端设备打开相机软件，调用终端设备的摄像头，摄像头可清晰拍摄到测试视频的画面；
- b) 将高速相机放置于终端设备的正前方，并调整至可以完整拍摄整个源端设备和测试视频播放电脑的画面，开始录制；录制时长 5 分钟。
- c) 录制的视频中，相机画面大于 100ms 没有变化，则判断为一次卡顿，最长一次卡顿时间为摄像头回传画面卡顿时长。

#### 7.5.13 麦克风回传音频卡顿次数和卡顿时长

测试步骤如下：

- a) 使用另外一台电脑播放音视频测试信号，源端设备打开录音软件并调用终端设备的麦克风，抓取终端设备传输至源端设备声卡的音频；录制时长 5 分钟；
- b) 将音频测试文件与源端的录制音频文件，使用音频分析工具，对比两端音频频谱与波形；
- c) 检查波形频谱产生 30 毫秒以上的频谱差异，则判断为一次卡顿；取最长一次卡顿时间为麦克风回传卡顿时长。

#### 7.5.14 BYOM 音画同步

测试步骤如下：

- a) 使用另外一台电脑播放音画同步测试信号，源端设备打开音视频录制软件并调用终端设备的麦克风和摄像头；
- b) 高速相机持续录制源端设备的屏幕画面和声音，录制时长 30 秒；
- c) 从高速相机获取录制的视频，分离其音频轨道和视频轨道，通过同步标志（如声音和字幕）计算音频轨道和视频轨道的时差，即音画同步的延时；
- d) 重复步骤 a) 至 c)，采集 10 组数据，去除最高值与最低值后，取平均值作为结果。

#### 7.5.15 采集安全性

- a) 启动测试样机；
- b) 监测系统个人信息采集行为；
- c) 阅读隐私政策；
- d) 同意隐私政策。
- e) 期望结果：
  - 1) 步骤 a) 后：在首次配对连接过程中弹出隐私政策窗口或链接，并提供明确的同意和不同意功能选项，则评测结果为“符合要求”，否则为“不符合要求”；
  - 2) 步骤 b) 后，未发现采集个人信息行为，则评测结果为“符合要求”，否则为“不符合要求”；
  - 3) 步骤 c) 后：隐私政策中明示了无线传屏系统收集、使用个人信息的目的、方式和范围等，则评测结果为“符合要求”，否则为“不符合要求”。

#### 7.5.16 传输安全性

测试步骤如下：

- a) 使用网络抓包工具查看处于无线传屏工作状态的网路数据，查看网路传输过程中使用的安全协议。

期望结果：步骤 a) 后，如果采用了符合 6.4 安全合规要求的传输协议，则评测结果为“符合要求”，否则为“不符合要求”。

#### 7.5.17 存储安全性

测试步骤如下：

- a) 启动系统出厂内置的应用并进行数据采集操作；
- b) 通过技术检测查看核心数据的信息存储情况；

期望结果：如果核心数据的信息已加密存储，且加密算法采用了业界认可的安全密码算法保存，则评测结果为“符合要求”，否则为“不符合要求”。

#### 7.5.18 触摸回传

测试步骤如下：

- a) 将发送端设备的屏幕画面传屏至接收端设备；并将高速相机放置于测试设备的正前方，并调整至可以完整拍摄整个测试设备的画面，开始录制；
- b) 在发送端设备上打开计时器软件，并设置精度为 0.001 秒，启动计时器；

- c) 在接收端设备（交互式电子白板）上快速触摸点击计时器的停止按钮重复步骤 b) 至 c)，采集 10 组数据；
- d) 观察录制视频，手指接触屏幕记为时刻 T1；发送端设备上的计时器软件，记录其停止的时刻为 T2；计算触摸回传延时= $T2-T1$ ；去除最高值与最低值后，取平均值作为结果。

#### 7.5.19 抗同频干扰测试

测试步骤如下：

- a) 打开用于抗干扰测试的路由器并进入后台设备界面，修改路由器的工作频段与无线传屏系统的工作频段相同，且频宽相同；
  - b) 打开干扰源设备，并把工作频段与无线传屏系统同一工作频段，且频宽相同。
  - c) 无线传屏系统处于关闭状态，干扰源测试的 PC 运行 iperf 测试软件，并在 TCP 模式下测试干扰源在当前环境的下行最大吞吐量，并记录为干扰源设备最大吞吐量。同频干扰流量=干扰源设备最大吞吐量\*40%；
  - d) 运行干扰源测试设备，干扰源测试的 PC 运行 iperf 测试软件，并在 UDP 模式下跑流，流量带宽设置为：同频干扰流量。
  - e) 启动无线传屏系统，源端设备播放测试视频，高速相机开始录制视频，录制时长 5 分钟；
  - f) 录制视频画面大于 100 毫秒则判定为画面卡顿，并记录每次发生画面卡顿现象的持续时间；
  - g) 发生画面卡顿现象的总和为画面卡顿次数；并取卡顿现象的持续时间最大值，记为画面卡顿时长。
-

