

ICS 33.050
CCS M 30

团体标准

T/TAF 145—2023

智能会议平板技术要求和测试方法

Technical requirements and test methods for intelligent conference
tablet

2023-02-08 发布

2023-02-08 实施

电信终端产业协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
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 应用组网和内部框架	2
6 技术要求	4
6.1 功能要求	4
6.2 协议要求	10
6.3 接口要求	11
6.4 性能要求	11
6.5 安全要求	12
6.6 维护管理要求	12
6.7 可靠性要求	13
7 测试方法	13
7.1 测试条件	13
7.2 测试组网	13
7.3 功能测试	13
7.4 协议测试	33
7.5 接口测试	34
7.6 性能测试	34
7.7 安全测试	35
7.8 维护管理测试	36
7.9 可靠性测试	37

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。

本文件由电信终端产业协会提出并归口。

本文件起草单位：博鼎实华（北京）技术有限公司、华为技术有限公司。

本文件主要起草人：付学涛、李珊、李福霞、李明慧、陈爱婷、陈国义。



引 言

随着云计算、超高清以及AI技术的发展，智能会议平板日益广泛应用，成为主流的智能视讯终端，为用户提供了更好质量、更高效率的体验。智能会议平板集摄像头、显示屏、触控屏、PC主机、麦克风、扬声器、触控笔和控制器等多种硬件于一体，可以实现视频会议、数据协作、媒体播放、录制、投屏、信息发布等基础功能，以及智能取景、人脸签到、电子铭牌、同声字幕和画质增强等AI识别功能、智能分析处理功能。

当前，智能会议平板广泛应用于远程视频会议、远程教学、员工培训、指挥调度、企业办公等多种场景，但业界缺少明确的技术指标和测试方法，因此迫切需要制定智能会议平板的标准，促进该类设备的生产和应用，为用户选型验收提供参考依据，并促进相关产业的发展。

本文件制定过程中将参考国内现有的传统视讯会议标准的内容，并考虑与传统会议系统的互通性和兼容性。本文件将基于当前智能会议平板的产品发展现状，制定智能会议平板的技术要求和测试方法。



智能会议平板技术要求和测试方法

1 范围

本文件规定了智能会议平板的功能、协议、接口、性能、安全、维护管理、可靠性等技术要求和相应的测试方法。

本文件适用于支持视频会议及相关的音视频通信业务的专用智能会议平板设备及相关产品的研发、生产和测试。

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 28499.1-2012 基于IP网络的视讯会议终端设备技术要求 第1部分：基于ITU-T H.323协议的终端

SJ/T 11348-2016 平板电视显示性能测量方法

YD/T 1522.1-2006 会话初始协议（SIP）技术要求 第1部分：基本的会话初始协议

YD/T 2033.3-2009 基于IP网络的视讯会议系统设备测试方法 第3部分：多点控制单元（MCU）

YD/T 2034.1-2009 基于IP网络的视讯会议终端设备测试方法 第1部分：基于ITU-T H.323协议的终端

T/TAF 088-2021 网络关键设备安全通用检测方法

ISO 12233:2017 摄影 电子图像 分辨率测量（Photography — Electronic still picture imaging — Resolution and spatial frequency responses）

ISO 14524:2009 摄影 电子图像 光电转换函数测量方法（Photography — Electronic still-picture cameras — Methods for measuring opto-electronic conversion functions (OECFs)）

ISO 15781:2019 摄影 数码相机 测量拍摄时间延迟 快门释放时间延迟 拍摄速率和启动时间（Photography — Digital still cameras — Measuring shooting time lag, shutter release time lag, shooting rate, and start-up time lag）

ISO 17321-1:2012 图形技术与摄影 数字静止照相机（DSC）的颜色特性第1部分：刺激、计量和试验程序（Graphic technology and photography — Colour characterisation of digital still cameras (DSCs) — Part 1: Stimuli, metrology and test procedures）

ISO 17850:2015 摄影 数码相机 几何失真 (GD) 测量（Photography — Digital cameras — Geometric distortion (GD) measurements）

ISO 17957:2015 摄影 数码相机 阴影测量（Photography — Digital cameras — Shading measurements）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能视讯平台 intelligent video communication platform

基于人工智能技术，采用云或非云的架构，对视讯业务和智能视讯终端进行认证和智能分析，实现多路音视频信号和其它媒体信息的汇聚、合成、转码、智能编辑处理、智能选路分发，并实现对各类数据信息的智能分析管理等功能的业务平台。

3.2

智能视讯终端 intelligent video communication terminal

基于人工智能技术，分析业务属性并通过自主决策，实现音视频信号及其它媒体信息的识别采集、智能压缩和编码，通过网络传输到智能视讯平台或其它设备，同时对智能视讯平台或其它设备发送的音视频信号及媒体信息进行接收、解码和播放等功能的终端。

3.3

智能会议平板 intelligent conference tablet

支持人脸识别、语音识别、指纹识别等智能应用，具有音视频通信能力，并可通过触摸屏实现智能书写等功能的高清/超高清智能视讯终端。

3.4

会议室型智能会议平板 meeting room intelligent conference tablet

显示屏/触摸屏尺寸较大，支持超高清及以上分辨率，可摆放或悬挂在会议室/开发办公区，供多人同时进行音视频通信的智能会议平板。

3.5

桌面型智能会议平板 desktop intelligent conference tablet

显示屏/触摸屏尺寸较小，支持高清及以上分辨率，可摆放在办公桌面上，供个人进行音视频通信的智能会议平板。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件

DP: 显示接口 (Display Port)

DVI: 数字视频接口 (Digital Visual Interface)

HDMI: 高清多媒体接口 (High Definition Multimedia Interface)

LCA: 横向色差 (Lateral Chromatic Aberration)

MCU: 多点控制单元 (Multipoint Control Unit)

MTF: 调制传递函数 (Modulation Transfer Function)

PSTN: 公共交换电话网 (Public Switched Telephone Network)

PLMN: 公共陆地移动网 (Public Land Mobile Network)

ROI: 感兴趣区域 (Region Of Interest)

5 应用组网和内部框架

智能会议平板应用于企业会议室、开放办公区、教室学习、家庭书房等场景，满足商务会议、智慧办公、主题展示、远程教学等多种需求。

智能会议平板的应用组网图如图1所示，智能会议平板等智能视讯终端处于用户侧，通过信令交互接入网络侧的智能视讯平台/MCU，进行集中媒体交换处理，实现声音、视频的实时通信和数据协作等功能。

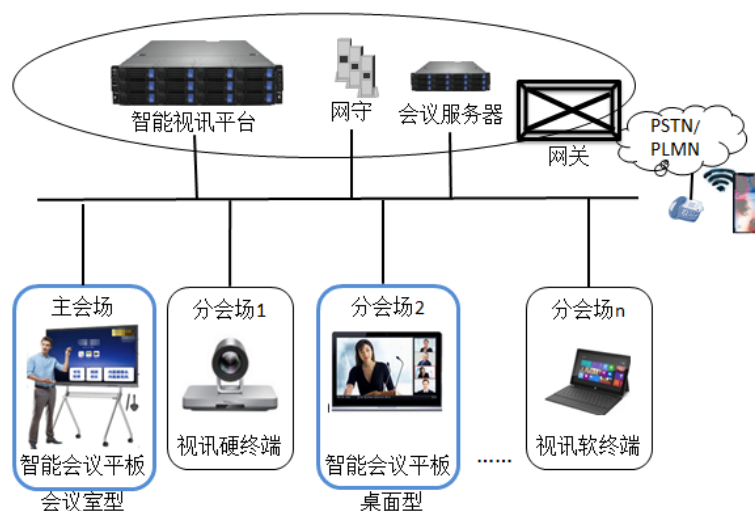


图 1 智能会议平板应用组网图

智能会议平板的基本内部框架如图2所示，主要包括接入层、控制层、业务层和用户层。

- 接入层主要包括智能识别模块、接口模块、通信模块；
- 控制层主要包括智能分析模块、媒体处理模块、信令处理模块；
- 业务层主要包括会议功能模块、数据功能模块、管理功能模块；
- 用户层主要包括用户界面模块、用户数据模块、web 服务模块。

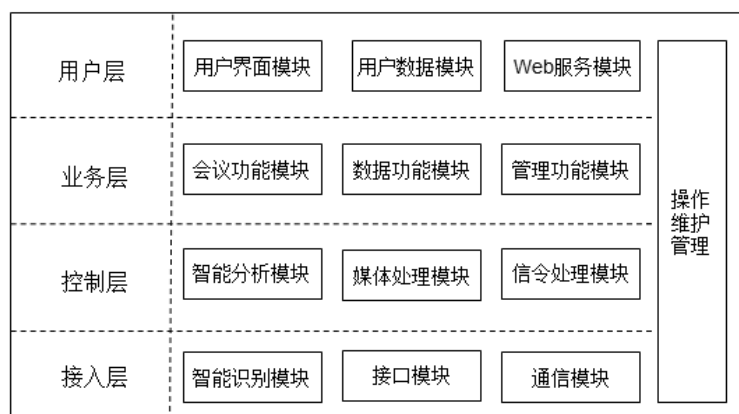


图 2 智能会议平板内部框架图

由于智能会议平板种类繁多，根据业务使用场景不同，主要分为桌面型智能会议平板和会议室型智能会议平板。

本文件基于智能会议平板的能力和使用场景，将技术指标划分为A型和B型。标注“A”的技术指标适用于桌面型会议平板，标注“B”的技术指标适用于会议室型智能会议平板，未进行标注的技术指标适用于所有智能会议平板。

6 技术要求

6.1 功能要求

6.1.1 会议功能要求

6.1.1.1 基本会议功能

智能会议平板的基本会议功能，包括以下内容：

- a) 会议召开方式可包括即时会议、预约会议、加入会议，至少应支持两种召开会议方式；
- b) 会场模式可包括主持人会场、参会者会场、观众会场，至少应支持两种会场模式；
- c) 会议布局可包括演讲者模式、等分模式或画中画模式，至少应支持两种会议布局；
- d) 录像录音，应支持录制屏幕和声音。在空闲或会议中均可录像，录制文件可保存到本地或USB存储设备上；
- e) 地址簿，应支持通过本地或web管理平台导入、导出地址簿，可支持本地地址簿和网络地址簿；
- f) 会议模板，宜能通过模板创建会议，可支持多种模板操作，如增加定制模板、修改模板和保存模板等；
- g) 音视频控制，应支持多种音视频控制操作，如静音/取消静音、关闭/开启摄像头和申请加入讨论等；
- h) 可支持内置MCU；（B）
- i) 视频选看，宜在本地根据意愿选看视频，并可随时切换所选看会场。

6.1.1.2 主持人控制

智能会议平板主持人控制功能，包括以下内容：

- a) 应能邀请终端入会、强制终端退会、结束会议或延长会议；
- b) 应能查看和设置会议属性，如会议是否免打扰、发送内容共享权限、强制广播等；
- c) 宜开启/关闭多种操作，如语音激励、智能混音、远端会场静音、远端摄像头控制等；
- d) 宜指定/取消指定与会方多种权限。如管理方权限、发言方、内容共享与会方等；
- e) 宜设置画面查看方式，如管理方选看（终端、画面合成）、管理方轮询、广播会场等。

6.1.1.3 双流或多流

智能会议平板双流或多流功能，包括以下内容：

- a) 应能共享本地屏幕内容给远端会场；
- b) 应支持高清主流和辅流同时传送和显示。如当主流视频规格为1080P 60fps时，辅流也可达1080P 60fps。

6.1.1.4 数据协作

智能会议平板应支持数据协作功能，包括以下内容：

- a) 数据协作，应至少支持四种协作操作，例如，批注、分享批注、双向批注、批注擦除、设置批注参数、插入绘制图形、操作撤销；
- b) 操作撤销，可支持最近20步操作撤销以及重做；
- c) 插入页数，可支持20页插入。

6.1.2 智能识别和分析处理功能要求

6.1.2.1 智能识别

智能会议平板的智能识别包括人脸识别、语音识别和指纹识别等，智能会议平板至少应支持一种智能识别功能。

智能会议平板的人脸识别功能，宜包括以下内容：

- 人脸解锁，通过人脸识别技术，确认已知人员身份，实现设备解锁；
- 人脸签到，通过人脸识别进行签到，签到信息可包括姓名、部门信息等；（B）
- 智能跟踪，通过声源和图像定位技术，智能跟踪发言人，并居中显示；（B）
- 智能唤醒，设备在休眠状态下，支持智能人脸、人体或语音等检测，实现设备唤醒功能，可支持智能唤醒功能开启或关闭；
- 智能待机，一段时间内未检测到人脸，设备可自动进入待机状态；
- 智能取景，通过判断人数，智能抓取全景，将全部人脸拍摄入画并居中显示；（B）
- 智能拼接，抓取全景，通过人脸识别技术，将人员画面特写拼接展示；（B）
- 智能导播，智能切换场景中的单个发言人特写或同时显示多个发言人；（B）
- 人数统计，通过人脸识别技术，统计场景中的与会方人数并显示。（B）

智能会议平板的语音识别功能，宜包括以下内容：

- 同声字幕，传递发言人的语音流给平台，并接收平台数据实时转写为字幕；
- 语音指令，通过语音下达指令，例如语音开关机召集会议、进行会议控制、音量调节等。

智能会议平板宜支持指纹解锁功能。

智能会议平板的近场感应功能，宜包括以下内容：（B）

- 近场投屏，即个人终端接近智能会议平板时，进行快捷投屏；
- 近场唤醒，即个人终端接近智能会议平板时，唤醒设备。

6.1.2.2 智能分析处理

智能会议平板应支持设备自检和自动网络检测，可查询设备本身、网络连接情况、服务器连接情况和连接耗时等信息。

智能会议平板应支持自适应编码，可根据采集视频的特性和网络条件，预测并配置最优的编码参数，或根据网络条件自适应动态配置适当的编码参数。

智能会议平板可支持 ROI 编码，支持人脸、人体和文字的 ROI 区域检测，并对检测的 ROI 区域分配编码比特。（B）

智能会议平板可支持图像画质增强功能，通过智能分析处理，如低照度增强、宽动态增强、对比度增强、去模糊、去雾等，使画质更清晰。

智能会议平板可支持视频人脸美颜功能。

智能会议平板可支持背景的虚拟化功能，虚化模糊人物后的背景，或将视频背景替换成自定义背景图片/视频。

智能会议平板可支持音频降噪功能，通过分析采集的音频，进行降噪处理，提升用户的音频体验。

智能会议平板可支持智能调节亮度，适应用户所在的外部光学环境。

智能会议平板可支持智能调节音量。

6.1.3 特色功能要求

6.1.3.1 触控

智能会议平板宜支持触控功能，当支持触控功能时，包括以下内容：

- a) 触控方式可分为手指输入或触控笔输入，应至少支持一种输入方式；
- b) 应支持多点触控，宜支持3点以上同时书写；（A）
- c) 应支持多点触控，宜支持5点以上同时书写；（B）
- d) 触控笔可自带按键，按键快捷创建电子白板、上下翻页、截屏批注等；
- e) 可设置触控锁功能，如设置了密码，则密码校验成功后解除锁定；
- f) 当支持手写输入时，可支持手掌擦除或缩放功能。

6.1.3.2 投屏

智能会议平板投屏技术要求，包括以下内容：

- a) 投屏方式，应支持有线投屏或无线投屏；
- b) 宜将电脑、手机或手持平板画面内容投屏至智能会议平板，音频可同步投屏共享；（B）
- c) 可支持通过触控屏反向控制投屏设备的内容；（B）
- d) 可支持同时连接多个设备内容进行同屏显示，支持多方式混合同屏，可查看和控制当前连接的投屏客户端；（B）
- e) 可将桌面型智能会议平板画面内容投屏至其他显示屏。（A）

6.1.3.3 显示屏

智能会议平板显示屏技术要求，包括以下内容：

- a) 显示模式可分为单屏双显、单屏三显、双屏双显、双屏同显、三屏三显等，应支持至少一种显示模式；（B）
- b) 待机状态下，VGA或HDMI等通道信号可智能唤醒智能会议平板；
- c) 物理尺寸及显示比例应与厂家标称或者声明值的偏差小于3%；
- d) 玻璃硬度宜支持莫氏硬度 ≥ 7 级别，或支持铅笔硬度 $\geq 8H$ ；
- e) 亮度应按照屏幕对角线尺寸不同分别规定，单位为 cd/m^2 （坎德拉每平方米），最大亮度应符合表1的规定：

表1 亮度要求

设备类型	亮度 (cd/m^2)
桌面型智能会议平板 (A)	≥ 150
会议室型智能会议平板 (B)	≥ 250

- f) 对比度应符合表2的规定：

表2 对比度要求

设备类型	对比度 (倍)
桌面型智能会议平板 (A)	200:1

表2 对比度要求(续)

设备类型	对比度(倍)
会议室型智能会议平板(B)	1000:1

- g) 色域覆盖率为CIE 1976 UCS均匀色空间 u' v' 坐标系色度图上,三基色(R、G、B)色度点组成的三角形色域面积,或多元色显示器各元色色度点组成的多边形色域面积,占谱色轨迹色域面积(0.1952)的百分比。色域覆盖率应符合表3的规定:

表3 色域覆盖率要求

设备类型	色域覆盖率(%)
桌面型智能会议平板(A)	$\geq 28\%$
会议室型智能会议平板(B)	$\geq 32\%$

另外也可使用等效的 sRGB 和 NTSC 标准指标要求。

- h) 固有分辨力应与厂家标称或者声明的分辨率无差别,宜支持高清及以上分辨率,如8K(7680×4320)、4K(3840×2160)、1080P(1920×1080)等;
- i) 静态清晰度应按照屏幕分辨率不同分别规定,应符合表4的规定:

表4 静态清晰度要求

屏幕分辨率		静态清晰度(电视线)
1080P	水平	≥ 1080
	垂直	≥ 1080
4K	水平	≥ 2160
	垂直	≥ 2160
8K	水平	≥ 4320
	垂直	≥ 4320

- j) 动态清晰度应与厂家标称或者声明值相同。

6.1.3.4 摄像头

智能会议平板的摄像头技术要求,包括以下内容:

- a) 内置摄像头宜支持数字变焦和光学变焦;
- b) 宜支持控制近端或远端摄像机,支持对摄像机的上下、左右转动,手动、自动调焦,视野调整;
- c) 宜支持不少于10个摄像机预置位存储和调用,支持摄像机预置位快照及预览功能,可直观地显示预置位场景;
- d) MTF50P是相机系统空间频率响应的一个较好的度量,此时对比度是峰值的一半、细节清晰可见,且大部分摄像头的清晰度在此之后快速下降。MTF50P应符合表5的规定:

表5 MTF50P 要求

光源	设备类型	MTF50P(cycles/pixel)
----	------	----------------------

表 5 MTF50P 要求 (续)

光源	设备类型	MTF50P (cycles/pixel)
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	≥ 0.3
	会议室型智能会议平板 (B)	≥ 0.35

e) 过度锐化/锐化不足应符合表6的规定:

表 6 过度锐化/锐化不足要求

光源	设备类型	过度锐化/锐化不足 (%)
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	$\leq 20\%$
	会议室型智能会议平板 (B)	$\leq 25\%$

f) 视场角应支持符合表7的规定:

表 7 视场角要求

设备类型	视场角 (°)
桌面型智能会议平板 (A)	HFOV $\geq 60^\circ$ VFOV $\geq 40^\circ$
会议室型智能会议平板 (B)	HFOV $\geq 80^\circ$ VFOV $\geq 50^\circ$

g) 几何畸变测试, 所拍摄图像的畸变绝对值应符合表8的规定:

表 8 几何畸变要求

光源	设备类型	几何畸变绝对值 (%)
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	$\leq 3\%$ (VFOV $\leq 45^\circ$)
		$\leq 6\%$ (VFOV $\leq 65^\circ$)
		$\leq 10\%$ (VFOV $> 65^\circ$)
	会议室型智能会议平板 (B)	$\leq 3\%$ (HFOV $\leq 80^\circ$)
		$\leq 5\%$ (HFOV $\leq 100^\circ$)
		$\leq 8\%$ (HFOV $\leq 120^\circ$) $\leq 14\%$ (HFOV $< 180^\circ$)

h) 横向色差应符合表9的规定:

表 9 横向色差要求

光源	设备类型	横向色差
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	LCA ≤ 0.8 pixel LCA $\leq 0.08\%$ image height
	会议室型智能会议平板 (B)	LCA ≤ 1 pixel LCA $\leq 0.1\%$ image height

i) 色彩饱和度应符合表10的规定:

表 10 色彩饱和度要求

光源	设备类型	色彩饱和度 (%)
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	$95\% \leq \text{Saturation} \leq 130\%$
	会议室型智能会议平板 (B)	

j) 白平衡应符合表11的规定:

表 11 白平衡要求

光源	设备类型	白平衡
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	灰块 19-24: $\text{Max}\Delta C00 < 8$
	会议室型智能会议平板 (B)	

k) 伽马应符合表12的规定:

表 12 伽马要求

光源	设备类型	伽马
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	$0.4 \leq \text{Gamma} \leq 0.6$
	会议室型智能会议平板 (B)	

l) 对比度应符合表13的规定:

表 13 对比度要求

光源	设备类型	对比度
6500K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	$55\% \leq \text{Contrast ratio} \leq 75\%$
	会议室型智能会议平板 (B)	

m) 动态范围宜符合表14的规定:

表 14 动态范围要求

光源	设备类型	动态范围 (dB)
5000K 300lux	桌面型智能会议平板 (A)	$\text{DR (SNR=10)} \geq 45\text{dB}$
	会议室型智能会议平板 (B)	$\text{DR (SNR=10)} \geq 50\text{dB}$

n) 抖动应符合表15的规定:

表 15 抖动要求

光源	设备类型	抖动 (ms)
300lux	桌面型智能会议平板 (A)	≤ 7
	会议室型智能会议平板 (B)	

- o) 帧率应支持30fps、60fps两种；
- p) 本地延时通过摄像头采集画面发送至显示屏显示画面的完整时间来测试。被测设备的本地延时应符合表16的规定：

表 16 延迟要求

光源	设备类型	抖动 (ms)
300lux	桌面型智能会议平板 (A)	<180ms
	会议室型智能会议平板 (B)	

6.1.3.5 音频

智能会议平板音频技术要求，包括以下内容：

- a) 麦克风有效拾音距离应不低于2米； (A)
- b) 麦克风有效拾音距离应不低于6米； (B)
- c) 应支持回声抵消功能；
- d) 宜支持自动麦克增益功能。

6.1.3.6 内置电脑

智能会议平板可内置电脑，电脑模块可配置是否开启。

6.1.4 其他功能要求

智能会议平板其他功能，包括以下内容：

- a) 应支持显示信息窗，信息窗可为静态画面或动态画面，画面内容可自定义编辑和替换；
- b) 可内置浏览器、视频/音频播放器、图片播放器、文档编辑器和电子白板等常用软件。

6.2 协议要求

智能会议平板采用IP协议作为承载协议时，应支持完整的TCP/UDP/IP协议栈。

智能会议平板应支持H.323或SIP通信控制协议。

智能会议平板应支持双流通信，辅流应支持ITU-T H.239或IETF BFCP协议。

音频编码与解码宜支持但不限于以下一种或多种标准：

- a) AVS音频；
- b) G.711；
- c) G.722；
- d) G.722.1C；
- e) G.723.1；
- f) G.728；
- g) G.729；
- h) G.719；
- i) MPEG AAC；
- j) Opus。

视频编码与解码宜支持但不限于以下一种或多种标准：

- a) AVS视频；
- b) H.265；

- c) H.264;
- d) H.263;
- e) MJPEG;
- f) MPEG-2;
- g) MPEG-4。

智能会议平板主流分辨率应符合表17的规定：

表 17 主流分辨率要求

设备类型	主流分辨率
桌面型智能会议平板（A）	1080P(1920×1080)及以上分辨率
会议室型智能会议平板（B）	4K及以上分辨率

智能会议平板辅流应支持1080P(1920×1080)及以上分辨率。

智能会议平板主流和辅流应支持帧率为30fps或60fps。

6.3 接口要求

6.3.1 音频接口

智能会议平板至少应支持一种音频输入、输出接口，接口可为模拟音频接口或数字音频接口。

6.3.2 视频接口

智能会议平板至少应支持一种数字视频输入接口，可支持数字视频输出接口，例如DVI、HDMI、DP等。

6.3.3 Wifi

智能会议平板可作为Wifi AP或者客户端进行工作，可支持2.4G和5G双频接入。

6.3.4 蓝牙

智能会议平板可支持蓝牙设备的接入。

6.3.5 红外(B)

智能会议平板可支持10米范围内全方位红外操作。

6.3.6 USB

智能会议平板可支持USB接口功能。

6.3.7 网络接口

智能会议平板应能通过有线网络连接到以太网上，实现音视频通信。

智能会议平板应支持IPv4和IPv6网络下，同时正常音视频通信。并可同时在IPv4和IPv6网络下，进行访问控制和设备管理。

智能会议平板宜支持静态配置IP地址或者通过DHCP协议动态获取IP地址。

终端支持与代理服务器和NAT服务器配合，实现防火墙和NAT穿越功能。

6.4 性能要求

智能会议平板的常规性能要求应符合 GB/T 28499.1-2012 标准 15.1~15.6 章节，还应满足如下性能要求：

- a) 点对点模式下，进行音视频通信，视频图像画质清晰流畅、色调和色彩饱和度好；大运动视频无花屏、无马赛克；声音清晰流畅、无噪音；唇音同步；
- b) 点对点模式下，经过本地采集、编码、网络传输、解码、显示输出后整体时延应不超过300毫秒；
- c) 具有内置MCU功能时，宜支持8方同时入一个会议，并支持多方音视频互动；（B）
- d) 最大人脸检测数量：单帧图片的人脸检测数量宜不小于10个；（B）
- e) 唤醒响应时间：即人脸、人体或语音等出现到设备成功唤醒的时间，平均唤醒时间应小于等于3秒；
- f) 指纹识别的响应时间不大于1秒；
- g) 视频会议，40%的网络丢包率时，声音清晰，图像基本流畅、无马赛克、不影响会议继续进行；
- h) 音频会议，70%的网络丢包率情况下，声音较清晰、语义可准确理解，不影响会议继续进行。

6.5 安全要求

智能会议平板安全技术要求，包括以下内容：

- a) 应满足系统安全要求：
 - 1) 不宜存在已公布的高危及高危以上级别漏洞，或具备补救措施防范漏洞安全风险；
 - 2) 使用口令鉴别方式时，口令应能支持满足复杂度检查功能，应满足包含数字、字母和特殊字符中至少两种，长度至少8位；
 - 3) 具备口令猜测无风险，具备防暴力破解机制。
- b) 应提供访问控制安全：
 - 1) 默认状态下应仅开启必要的服务和对应的端口；
 - 2) 应支持用户分级管理机制。
- c) 应提供日志审计安全：
 - 1) 对用户关键操作行为和重要安全事件进行记录；
 - 2) 应提供日志信息本地存储功能，支持日志信息输出；
 - 3) 日志审计功能应记录必要的日志要素，为查阅和分析提供足够的信息；
 - 4) 不应在日志中明文记录敏感信息。
- d) 应提供通信安全：
 - 1) 支持H.235协议的音视频加密；
 - 2) SIP协议下支持TLS控制信令加密；
 - 3) SIP协议下支持SRTP码流加密。

6.6 维护管理要求

智能会议平板维护管理技术要求，包括以下内容：

- a) 应能查看版本信息、功耗信息、会议状态、网络状态，应包括但不限于音视频编解码信息、音视频丢包率、传输码率等信息；
- b) 应至少支持两种诊断操作，如网络诊断、音频诊断、视频诊断、主辅流诊断、环回诊断等；
- c) 应至少支持一种安全远程访问方式，如HTTPS、SSH、TR069等；
- d) 应支持配置文件、系统日志的导入、导出。

6.7 可靠性要求

智能会议平板维护管理技术要求，包括以下内容：

- a) 应支持告警检测、告警上报等功能，并能查看告警信息。如系统资源使用率达到阈值后，设备宜产生告警；
- b) 应保证视讯业务7×24小时不间断运行；
- c) 应至少支持一种升级方式，本地升级或远程升级，升级失败后应能自动版本回滚到升级前，并能正常工作。

7 测试方法

7.1 测试条件

除特殊规定外，所有测试均应在下列正常条件下进行：

- 环境温度：0℃~40℃；
- 相对湿度：20%~90%；
- 大气压力：86kPa~106kPa。

7.2 测试组网

测试组网参见图3所示。

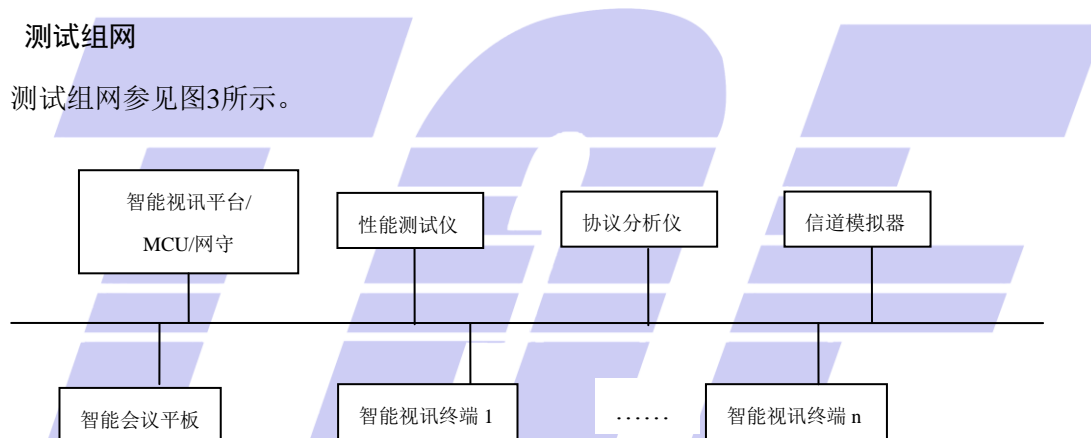


图3 测试组网图

网络损伤测试组网参见图4所示。

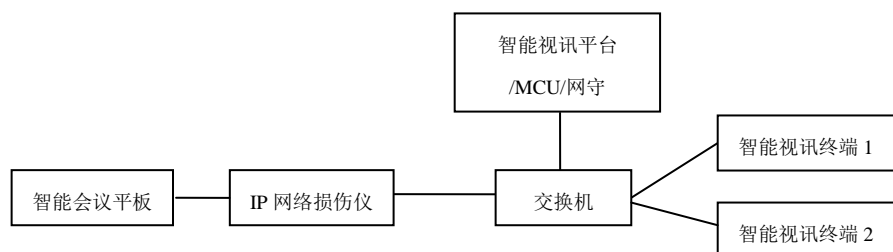


图4 网络损伤测试组网图

7.3 功能测试

7.3.1 会议功能测试

7.3.1.1 基本会议功能

7.3.1.1.1 加入会议

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 智能会议平板所在会场分别采用如下三种方式加入会议：
 - 1) 在智能会议平板上，召开即时会议，并立即加入会议中；
 - 2) 在智能会议平板上，召开预约会议，并在预约时间加入会议中；
 - 3) 在智能会议平板上，根据会议号加入会议中。

7.3.1.1.2 会场模式

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 智能会议平板按如下三种会场模式加入会议：
 - 1) 智能会议平板所在会场为主持人会场；
 - 2) 智能会议平板所在会场为参会者会场；
 - 3) 智能会议平板所在会场为观众会场。

7.3.1.1.3 会议布局

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 查看会议布局，分别按如下三种布局方式显示画面：演讲者模式、等分模式或画中画模式。

7.3.1.1.4 录像录音

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 会议进行中，进行录制屏幕或者录制声音操作；查看录制文件保存本地或者USB设备；
- d) 在会议空闲时，进行录制屏幕或者录制声音操作；查看录制文件保存本地或者USB设备。

7.3.1.1.5 地址簿

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 查看地址簿通过本地进行导入和导出功能；
- d) 查看地址簿通过网络地址簿服务进行导入和导出功能。

7.3.1.1.6 会议模板

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；

- b) 启动智能会议平板；
- c) 执行创建会议模板、修改模板、增加定制模板、保存模板等操作；
- d) 并通过已经创建的会议模板召开会议，进行音视频通信。

7.3.1.1.7 音视频控制

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启视讯业务；
- c) 在会议中，执行多种音视频控制操作，如静音/取消静音、关闭/开启摄像头和申请加入讨论。

7.3.1.1.8 内置 MCU

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 通过内置MCU功能，开启多方音视频会议。

7.3.1.1.9 视频选看

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 本地用户选看参与会议的会场，并可随时切换所选看会场。

7.3.1.2 主持人控制

7.3.1.2.1 基本会控

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 主持人进行邀请终端入会、强制终端退会、结束会议或延长会议等基本会议控制。

7.3.1.2.2 会议属性

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 主持人查看或设置多种会议属性。如：是否免打扰、发送内容共享权限、强制广播会议等。

7.3.1.2.3 会议操作

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 主持人开启/关闭多种操作。如语音激励、智能混音、远端会场静音、远端摄像头控制等。

7.3.1.2.4 指定权限

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 主持人指定/取消指定与会方多种权限。如管理方权限、发言方、内容共享与会方等。

7.3.1.2.5 画面查看

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 主持人设置画面查看方式。如管理方选看（终端、画面合成）、管理方轮询、广播会场等。

7.3.1.3 双流或多流

7.3.1.3.1 共享辅流

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 智能会议平板共享本地屏幕内容给远端会场。

7.3.1.3.2 辅流规格

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 智能会议平板共享本地屏幕内容给远端会场，用协议分析仪查看主流和辅流的视频分辨率和帧率。

7.3.1.4 数据协作

7.3.1.4.1 基本操作

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 开启数据协作功能；
- d) 智能会议平板执行批注、分享批注、双向批注、批注擦除、设置批注参数、插入绘制图形、操作撤销等操作。

7.3.1.4.2 操作撤销

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 开启数据协作功能；
- d) 智能会议平板进行20步批注操作，执行撤销操作20次，最近的20步批注操作都可被撤销；
- e) 执行恢复操作20次，刚刚被撤销的20步批注操作都可被恢复。

7.3.1.4.3 插入页数

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 开启数据协作功能；
- d) 智能会议平板插入白板20页。

7.3.2 智能识别和分析处理功能测试

7.3.2.1 智能识别

7.3.2.1.1 人脸解锁

测试步骤包括如下内容：

- a) 测试人员的人脸图像数据录入到智能会议平板的人脸底库中；
- b) 开启人脸解锁功能；
- c) 将设备锁定，或将设备关机后再开机；
- d) 智能会议平板提示使用人脸识别功能解锁；
- e) 测试人员的面部位于智能会议平板的采集区域内，观察终端是否可以成功解锁。

7.3.2.1.2 人脸签到

测试步骤包括如下内容：

- a) 将测试人员的人脸图像数据录入到智能会议平板的人脸底库中；
- b) 将测试人员的身份信息输入到数据库中；
- c) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- d) 开启人脸签到功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- e) 测试人员面部位于在智能会议平板的采集区域内；
- f) 观察是否能对测试人员的人脸进行签到，签到信息是否能被记录或显示。

7.3.2.1.3 智能跟踪

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启智能跟踪功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 两名测试人员位于同一会场内，测试人员A和B交替发言；
- d) 测试人员A发言，智能会议平板将测试人员A居中显示在视频画面中；
- e) 测试人员B发言，智能会议平板将测试人员B居中显示在视频画面中。

7.3.2.1.4 智能唤醒

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启智能跟踪功能；
- c) 待智能会议平板休眠后，测试人员人脸、人体或语音等出现在智能会议平板的采集区域内，观察智能会议平板能否被唤醒。

7.3.2.1.5 智能待机

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启智能待机功能；
- c) 智能会议平板在规定时间内未检测到人脸；
- d) 观察设备能否进入待机状态。

7.3.2.1.6 智能取景

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启智能取景功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 多名测试人员出现在智能会议平板的采集区域内，观察所有测试人员都居中显示在视频画面中；
- d) 多名测试人员分别向前、后、左、右移动位置，在移动位置后，观察测试人员都能居中显示在视频画面中。

7.3.2.1.7 智能拼接

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启智能拼接功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 观察智能会议平板是否将指定测试人员的特写进行拼接显示。

7.3.2.1.8 智能导播

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启智能导播功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 三名测试人员位于同一会场内，测试人员A、B和C交替或同时发言；
- d) 观察智能会议平板能否智能切换场景中的单个发言人特写或同时显示多个发言人。

7.3.2.1.9 人数统计

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启人数统计功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 多名测试人员面部位于在智能会议平板的采集区域内；
- d) 观察显示的人数是否正确。

7.3.2.1.10 同声字幕

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启同声字幕功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 测试人员采用普通话方式进行发言；
- d) 观察测试人员的发言内容是否能变成字幕显示在视频画面中。

7.3.2.1.11 语音指令

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启语音指令功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 测试人员采用普通话方式对智能会议平板下达语音指令，如：召集会议、会议控制、音量调节；
- d) 观察智能会议平板能否根据测试人员的命令进行相应操作。

7.3.2.1.12 指纹解锁

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 测试人员的指纹录入到指纹库中；
- c) 开启指纹解锁功能；
- d) 将智能会议平板锁定，或者将智能会议平板关机后再开机；
- e) 终端提示使用指纹解锁功能；
- f) 测试人员将手指放在智能会议平板的指纹采集区域内；
- g) 观察智能会议平板是否能通过指纹进行解锁。

7.3.2.1.13 近场投屏

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启近场投屏功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 测试人员携带个人终端接近智能会议平板，观察设备是否可进行快捷投屏。

7.3.2.1.14 近场唤醒

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 开启近场唤醒功能，并在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 智能会议平板休眠后，测试人员携带个人终端接近智能会议平板，观察设备能否被唤醒。

7.3.2.2 智能分析处理

7.3.2.2.1 自检和网络检测

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 打开被测智能会议平板的电源；
- c) 观察设备自检是否正常，网络连接状态是否正常。

7.3.2.2.2 终端音视频编码算法自适应

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上设置音视频编码算法的自适应方式；
- c) 基于设备支持的音视频算法，依次启动基于不同的音频、视频编码算法的视讯业务；
- d) 观察每次启动视讯业务时，智能会议平板是否能够进行正常的音视频通信。

7.3.2.2.3 ROI 编码

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动视讯业务，并根据视频画面设定ROI编码区域；
- c) 观察所设定的ROI编码区域能按预期显示。

7.3.2.2.4 图像画质增强

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动图像画质增强功能,并启动视讯业务；
- c) 在低照度、背光、高对比度、模糊背景或雾气等环境中，观察智能会议平板是否支持图像画质增强功能。

7.3.2.2.5 人脸美颜

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动人脸美颜功能,并启动视讯业务；
- c) 观察智能会议平板是否支持人脸美颜的功能。

7.3.2.2.6 背景虚拟化

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动背景虚拟化功能,并启动视讯业务；
- c) 观察智能会议平板能否实现下列一个或多个虚拟化功能：
 - 1) 虚化模糊人物后的背景；
 - 2) 将背景替换成自定义图片；
 - 3) 将背景替换成自定义视频。

7.3.2.2.7 音频降噪

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动音频降噪功能,并启动视讯业务；
- c) 观察智能会议平板能否在下列一个或多个场景中实现音频降噪：
 - 1) 敲击键盘声音；
 - 2) 鼓掌声音；
 - 3) 空调、风扇工作时发出的声音。

7.3.2.2.8 智能调节亮度

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动智能调节亮度功能,并启动视讯业务；
- c) 在较低或较高照度环境下，观察智能会议平板能否自动调节亮度。

7.3.2.2.9 智能调节音量

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动智能调节音量功能,并启动视讯业务；
- c) 测试人员用较低或较高音量发言，观察智能会议平板能否自动调节音量。

7.3.3 特色功能

7.3.3.1 触控

7.3.3.1.1 触控方式

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板、开启音视频业务并进行数据协作；
- b) 分别采用手指或者触控笔进行输入操作，智能会议平板可根据输入执行相应动作。

7.3.3.1.2 多点触控

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板、开启音视频业务并进行数据协作；
- b) 采用手指或触控笔操作时，手指或触控笔间距大于或等于5厘米，在有效显示区域内画线，观察按画线轨迹显示出的线条数量。

7.3.3.1.3 触控笔按键

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板、开启音视频业务并进行数据协作；
- b) 采用触控笔自带按键执行创建电子白板、上下翻页、截屏批注等操作。

7.3.3.1.4 触控锁

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板、开启音视频业务并进行数据协作；
- b) 开启触控锁功能，无法进行触控输入；
- c) 输入正确的触控解锁密码，解除锁定，进行触控输入。

7.3.3.1.5 手写操作

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板、开启音视频业务并进行数据协作；
- b) 如支持手写输入，则采用手掌擦除所写内容，或双手指实现白板内容缩放。

7.3.3.2 投屏

7.3.3.2.1 投屏方式

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板；
- b) 查看智能会议平板在投屏时，能否采用有线和无线方式进行投屏。

7.3.3.2.2 投屏至会议室型智能会议平板

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动会议室型智能会议平板；
- b) 将电脑、手机或手持平板等画面投屏至会议室型智能会议平板；
- c) 无论采用哪种方式，音频均同步投屏至会议室型智能会议平板。

7.3.3.2.3 反向控制

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板；
- b) 将投屏客户端设备画面投屏至会议室型智能会议平板；
- c) 通过触摸屏在会议室型智能会议平板上操作，反向控制投屏客户端设备画面。

7.3.3.2.4 多设备投屏

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板；
- b) 将多个投屏客户端设备画面投屏至智能会议平板，并进行同屏显示；
- c) 并可查看和控制当前连接的投屏客户端。

7.3.3.2.5 桌面型智能会议平板投屏

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动桌面型智能会议平板；
- b) 将桌面型智能会议平板的画面投屏至其它显示屏，进行同屏显示；

7.3.3.3 显示屏

7.3.3.3.1 测试条件

7.3.3.3.1.1 测试环境

暗室要求：测试的环境照度应小于1 lux。

7.3.3.3.1.2 标准工作状态调整

标准工作状态调整需符合下列规则。

- a) 初始化状态：将智能会议平板的图像设置恢复到出厂位置。如无出厂位置，将图像模式调整到“标准”或与之相对应的模式，其它菜单设置为开机后的设置，此时的状态为智能会议平板的初始化状态，记录该状态。
- b) 环境光控制调整：将智能会议平板的环境光控制关闭。如果不能关闭，为保证显示性能测量顺利进行，只在光感器处给予不低于300 lux的照度，并保证智能会议平板在关闭模式下屏幕照度小于或等于1 lux，记录该状态。
- c) 动态背光调整：无特殊规定，将智能会议平板的动态背光关闭。如果不能关闭，记录该状态。
- d) 幅型比的调整：将智能会议平板幅型比调整到全屏显示模式，即重显率为100%的幅型比模式。如果没有这种模式，则将幅型比调整到重显率最高的显示模式，记录该状态。

- e) 对比度和亮度调整：输入极限八灰度等级信号，改变对比度和亮度控制器位置，调整到极限八灰度等级信号能够清晰分辨的极限状态。如果无法达到极限状态，将对比度和亮度控制器放置在出厂位置，记录该状态。

7.3.3.3.1.3 测试接口

推荐使用HDMI视频接口，如采用其它接口测试，应记录所采用的接口类型。

7.3.3.3.1.4 仪器位置

光学测试仪器应放置在与显示屏相应测试点相交的垂直线上，在整个测试过程中，光学测试仪器应根据测试点的位置相应调整，测试距离为1.5倍显示屏高度，按照图5所示。

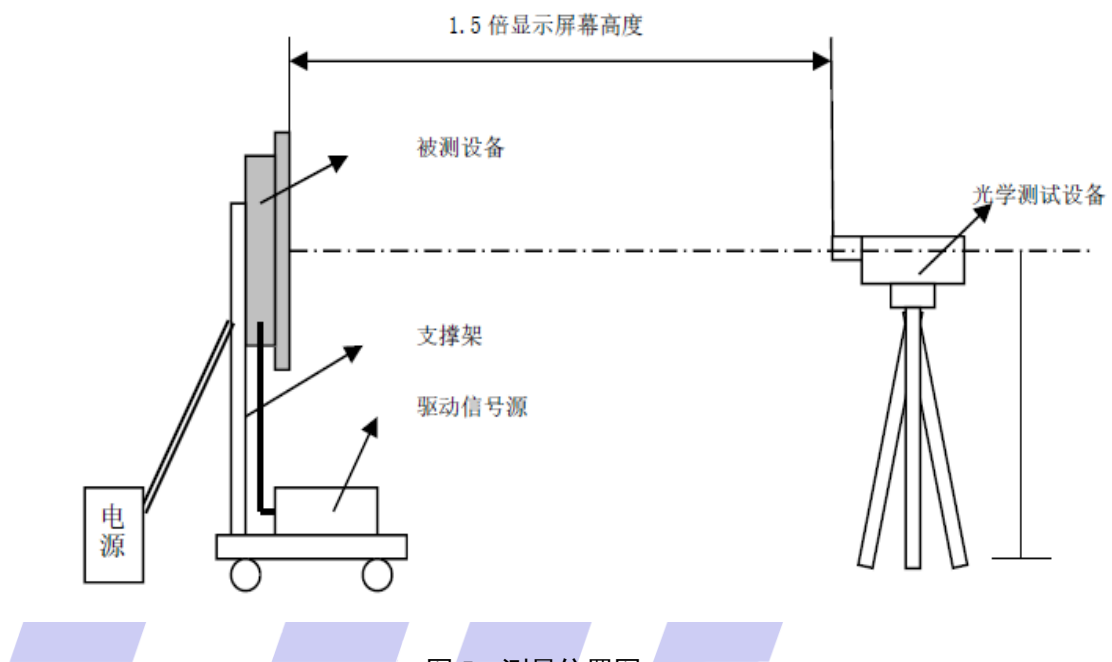


图5 测量位置图

7.3.3.3.1.5 稳定时间

为了确保在测量开始后，智能会议平板的特性不随时间而有明显的变化，智能会议平板应在标准工作状态下工作30min以上，以使被测设备性能稳定。

7.3.3.3.2 测试仪器

7.3.3.3.2.1 视频测试信号发生器

视频测试信号发生器应能产生测试所需的测试信号，输出接口采用数字视频接口。

7.3.3.3.2.2 亮度计和色度计

亮度计测量屏幕上小面积的亮度，其测量范围至少 $0.2 \text{ cd/m}^2 \sim 2000 \text{ cd/m}^2$ 。

色度计应能够在亮度低于 2 cd/m^2 时，测量屏幕上小面积色度坐标 (x, y) 或 (u', v') 。

7.3.3.3.3 测试方法

7.3.3.3.3.1 显示模式

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 设置显示模式并查看显示，分别按如下方式显示画面：单屏双显、单屏三显、双屏双显、双屏同显、三屏三显。

7.3.3.3.3.2 智能唤醒

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板成功；
- b) 等待一段时间待设备进入待机状态；
- c) 对设备输入VGA信号，设备被唤醒成功；
- d) 重复步骤b)，对设备输入HDMI通道信号，设备被唤醒成功。

7.3.3.3.3.3 物理尺寸及显示比例

测试步骤包括如下内容：

- a) 测量智能会议平板有效显示区域对角线长度，得到物理尺寸值；
- b) 测量智能会议平板有效显示区域长度值和宽度值，得到显示比例为长宽比。

7.3.3.3.3.4 玻璃硬度

测试步骤包括如下内容：

- a) 根据硬度技术要求，选择相应的硬度计；
- b) 用标称的硬度计对显示屏玻璃表面进行划痕；
- c) 如果硬度计表面有划痕，则显示屏玻璃硬度大于硬度计；
- d) 再用高一级硬度计进行同样测量；
- e) 直到结果介于两个硬度计级别之间或者相当于某一级别硬度时；
- f) 得到显示屏表面的硬度值。

7.3.3.3.3.5 亮度

亮度测试方法按照SJ/T 11348-2016第5.1章节的测试程序。

7.3.3.3.3.6 对比度

对比度测试方法按照SJ/T 11348-2016第5.2章节的测试程序。

7.3.3.3.3.7 色域覆盖率

色域覆盖率测试方法按照SJ/T 11348-2016第5.7章节的测试程序。

7.3.3.3.3.8 固有分辨力

固有分辨力测试方法按照SJ/T 11348-2016第5.16章节的测试程序。

7.3.3.3.3.9 静态清晰度

静态清晰度测试方法按照SJ/T 11348-2016第5.10章节的测试程序。

7.3.3.3.10 动态清晰度

动态清晰度测试方法按照SJ/T 11348-2016第5.11章节的测试程序。

7.3.3.4 摄像头

7.3.3.4.1 测试条件

摄像头的图像及视频相关特性的测试应在如下的测试条件中进行：

- 暗室要求：测试的环境照度应小于1 lux；
- 环境要求：温度15℃~35℃，相对湿度25%~75%，气压86kPa~106kPa；
- 光源要求：光源应采取必要的遮光措施，防止光源直射镜头，以直流驱动无闪烁光源为佳，显色指数应大于94；透射式光源照度应能够大于100 klux；
- 光源色温要求：测试中可使用色温光源：6500K，实测光源色温标准偏差范围为±200K；
- 照度均匀性要求：在指定光源下，测试图卡中心照度与指定照度之差不大于10%，图卡表面任意一点的照度与图卡中心照度之差不大于10%；
- 图卡背景要求：测试图卡背景（包括背板及墙面）采用反射率18%的中性灰，测试图卡周围（包括图卡器具）应为低照度哑光表面；

拍摄时应保证照相摄像设备镜头无脏污；且在摄像头还原为默认设置且在默认状态下（注：分辨率测试且在厂家宣称的最高像素数下）进行测试。在本章的测试中，拍摄测试图卡时，需将被测设备固定，使测试图卡中心与被测设备的照相摄像设备光轴一致，并保持测试图卡与镜头的光轴垂直。

调整照相摄像设备镜头与测试图卡之间的距离，使图卡成像清晰。在本章的测试中，如无特殊说明，照相摄像设备镜头与测试图卡之间的距离应满足测试图卡的拍摄范围，如果超出范围，需要在测试结果中明示。

测试图卡选取原则：图卡的大小应该根据测试距离的选择，在确定的拍摄测试距离上，所选的图卡应可以在摄像设备上得到合适大小的图像（充满视场或按照相应小节的取景视场要求）。

本章测试的测试输出图像均为摄像头输出的jpg或bmp格式图像。

对于反射式图卡，实验室测试光源、图卡及测试设备可按图6示意图摆放：

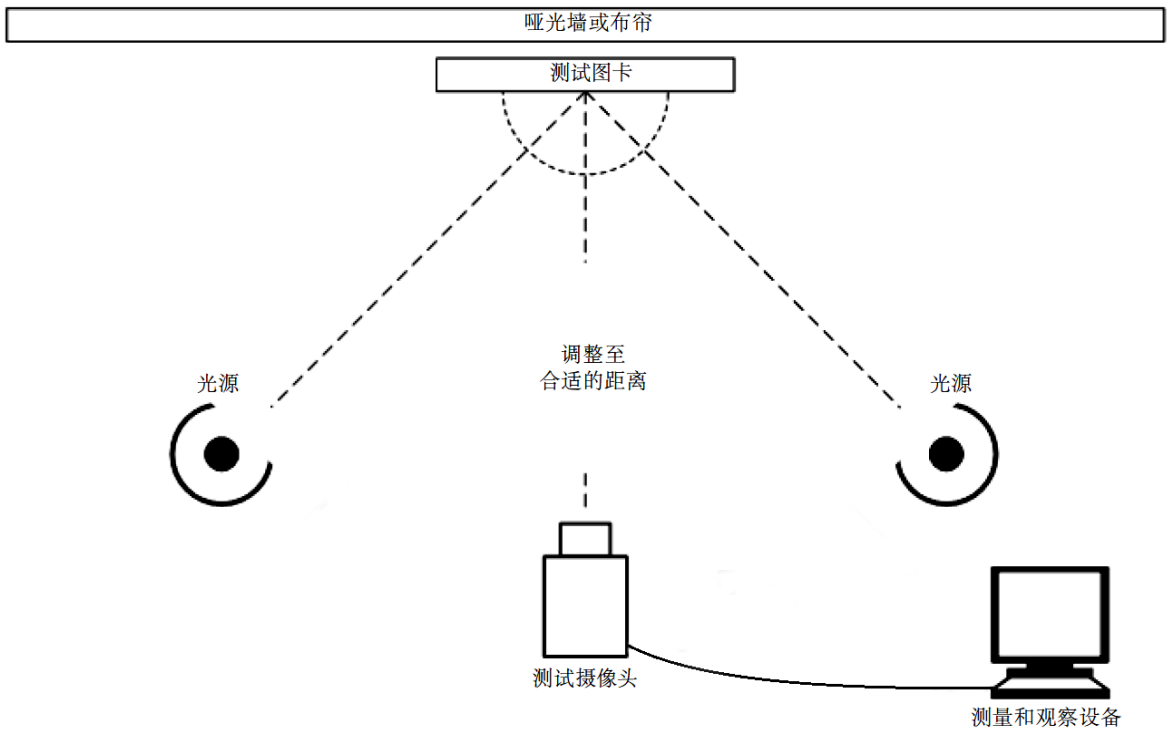


图 6 反射式图卡布局示意

对于透射式图卡，实验室测试光源、图卡及测试设备可按图7和图8示意图摆放：

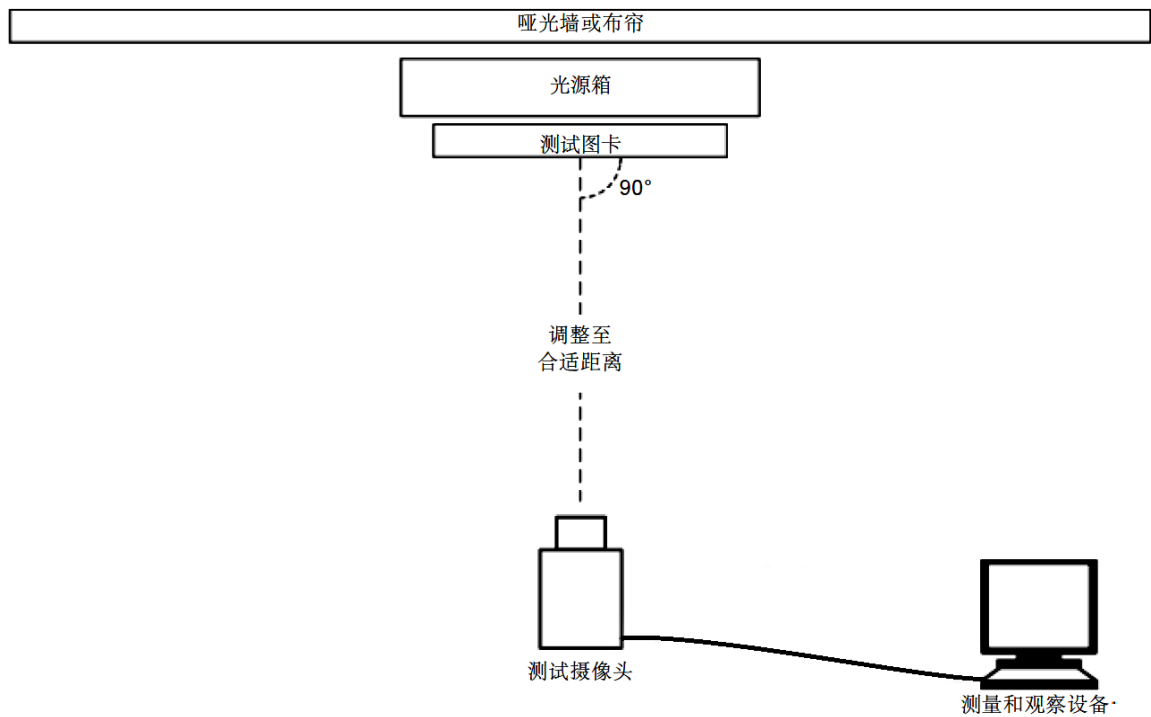


图 7 透射式图卡布局示意



图8 透射式灯箱示意

7.3.3.4.2 测试方法

7.3.3.4.2.1 变焦

测试步骤包括如下内容：

- a) 打开摄像机功能，设置焦距为1倍；
- b) 准备一把精度为0.5mm，长度为X的刻度清晰的直尺，在景深范围内，使直尺面垂直拍摄镜头轴线，调节摄像机与直尺距离，使拍摄照片中长度为X。
- c) 设置摄像机为光学变焦模式，变焦至N倍，拍摄照片，观察照片质量与焦距为1倍时相同，读取直尺长度为S，则 $N = X/S$ ；
- d) 设置摄像机为数字变焦模式，变焦至N倍，拍摄照片，读取直尺长度为S，则 $N = X/S$ 。

7.3.3.4.2.2 摄像机控制

测试步骤包括如下内容：

- a) 打开近端摄像机控制功能，对摄像机的上下、左右转动，手动、自动调焦，视野调整操作；
- b) 打开远端摄像机控制功能，对摄像机的上下、左右转动，手动、自动调焦，视野调整操作。

7.3.3.4.2.3 预置位

测试步骤包括如下内容：

- a) 打开摄像机的预置位功能，并进行预置位拍摄和存储；
- b) 查看预置位存储数量能够达到规定的数量；
- c) 操作进行预置位调用，观察摄像机转动到正确的位置；
- d) 查看摄像机预置位快照及预览功能，可直观地显示预置位场景。

7.3.3.4.2.4 MTF 50P

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照 7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 12233:2017的低对比度斜边测试卡参见图9，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使测试图卡中间方格位于DUT视场中心；
- c) 待画面稳定后拍摄一段视频；

- d) 使用图像处理软件分析记录中心视场水平和垂直方向的MTF50P值，至少分析10帧图像，取其平均值；
- e) 可通过水平或垂直旋转DUT，使被测测试图卡方格处于70%视场处；
- f) 待画面稳定后拍摄一段视频；
- g) 使用图像处理软件分析70%视场(左上、右上、左下、右下四个边角)水平和垂直方向的MTF50P值至少分析10帧图像，记录其平均值。

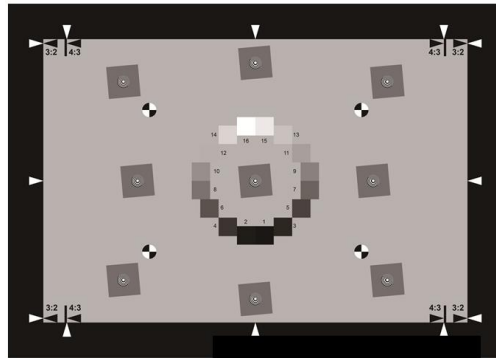


图9 ISO 12233 低对比度斜边测试卡示意

7.3.3.4.2.5 过度锐化/锐化不足

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 12233:2017的低对比度斜边测试卡参见图9，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使测试图卡中间方格位于DUT视场中心；
- c) 待画面稳定后拍摄一段视频；
- d) 使用图像处理软件分析记录中心视场水平和垂直方向的Over/Under sharpening（过度锐化/锐化不足），至少分析10帧图像，记录其平均值；
- e) 可通过水平或垂直旋转DUT，使被测测试图卡方格处于70%视场处；
- f) 待画面稳定后拍摄一段视频；
- g) 使用图像处理软件分析70%视场处(左上、右上、左下、右下四个边角)水平和垂直方向的Over/Under sharpening（过度锐化/锐化不足），至少分析10帧图像，记录其平均值。

7.3.3.4.2.6 视场角

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及图10所示的测试卡；
- b) 记录画面边缘的左右刻度（a, a'），上下刻度（b, b'）及摄像头至图卡的距离d；
- c) 计算并记录HFOV、VFOV，测量3次取其平均值

$$HFOV = \arctan(a/d) + \arctan(a'/d)$$

$$VFOV = \arctan(b/d) + \arctan(b'/d)$$

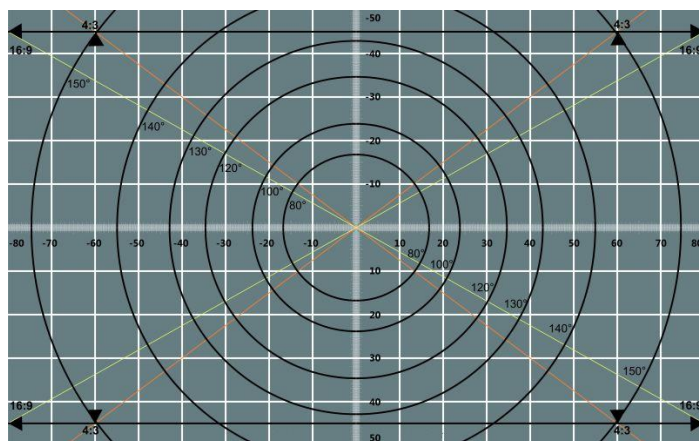


图 10 视场角测试图卡示意

7.3.3.4.2.7 几何畸变

测试步骤包括如下内容：

- 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 17850标准的点图测试图卡参见图11，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使图卡充满整个画面；
- 待画面稳定后录制一段视频；
- 通过分析软件，分析镜头畸变，至少分析3帧图像，记录其平均值。



图 11 ISO 17850 点图测试卡示意

7.3.3.4.2.8 横向色差

测试步骤包括如下内容：

- 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 17850标准的点图测试图卡参见图11，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使图卡充满整个画面；
- 带画面稳定后录制一段视频；
- 通过分析软件，对R-G、B-G、R-B三个通道的横向色差分别进行计算，记录图像半径内的LCA最大值，至少分析3帧图像，记录其平均值。

7.3.3.4.2.9 色彩饱和度

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合17321标准的测试图卡参见图12,并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使图卡高度占据画面高度的1/2-1/3；
- c) 待画面稳定后录制一段视频；
- d) 通过分析软件，计算18个彩色块色彩饱和度平均值，至少分析3帧图像，记录其平均值。

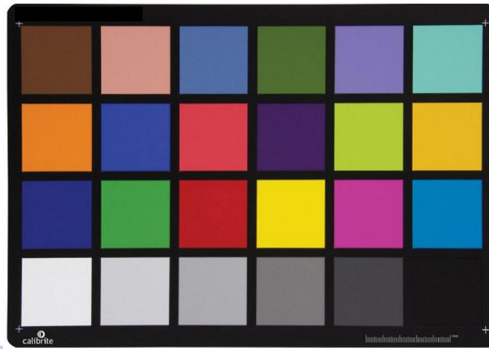


图 12 ISO 17321-1:2006 测试图卡示意

7.3.3.4.2.10 白平衡

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合17321标准的测试图卡参见图12,并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使图卡高度占据画面高度的1/2-1/3；
- c) 待画面稳定后录制一段视频；
- d) 通过分析软件，基于CIEDE2000色差公式，计算第22块白色色块色差Delta-C00，，至少分析3帧图像，记录其平均值。

7.3.3.4.2.11 伽马

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合17321标准的测试图卡参见图12,并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置；
- c) 调整光源亮度或相机曝光，标准24色卡占所在画面高度的1/2到2/3之间；
- d) 待画面稳定后录制一段视频；
- e) 通过分析软件，计算Gamma，至少分析3帧图像，记录其平均值。

7.3.3.4.2.12 对比度

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合17321标准的测试图卡参见图12,并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；

- b) 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置，使图卡高度占据画面高度的1/2-1/3；
- c) 待画面稳定后录制一段视频；
- d) 通过分析软件，分析对比度，至少分析3帧图像，记录其平均值。

7.3.3.4.2.13 动态范围

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 14524标准测试图卡参见图13，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 使DUT光轴垂直于图卡，调节DUT与测试图卡之间的相对位置；
- c) 调整光源亮度或相机曝光，使画面中存在饱和色块，以及SNR小于1的色块；
- d) 待画面稳定后录制一段视频；
- e) 通过分析软件，计算SNR=1对应的动态范围SNR，至少分析3帧图像，记录其平均值。

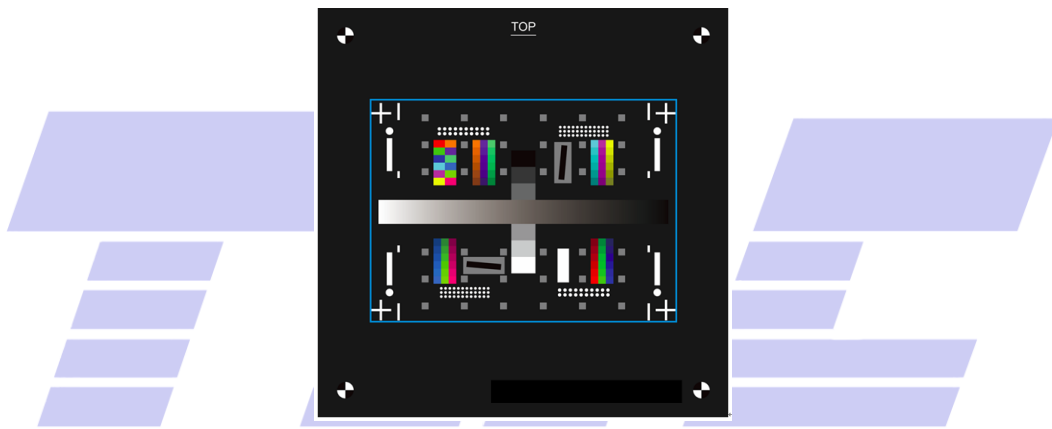


图 13 ISO 14524 测试图卡示意

7.3.3.4.2.14 抖动

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 17957标准的测试图卡或设备，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 调整DUT，使均匀照明区域充满整个画面；
- c) 录制一段不少于30s的视频；
- d) 通过分析软件，计算并记录标准偏差帧时间（单位：ms）即为视频的抖动。



图 14 ISO 17957 测试图卡示意

7.3.3.4.2.15 帧率

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照7.3.3.4.1 的要求布置设备以及符合ISO 15781标准的帧率测试仪参见图15和图16，并依据7.3.3.4.1 的要求设置光源；
- b) 打开测试设备，查看DUT输出画面是否能到，从0Hz起逐步调高测试仪帧率，直至相机画面灯珠悬停；
- c) 记录此时设备的帧率，即为测试DUT的帧率，测量3次，取其均值。

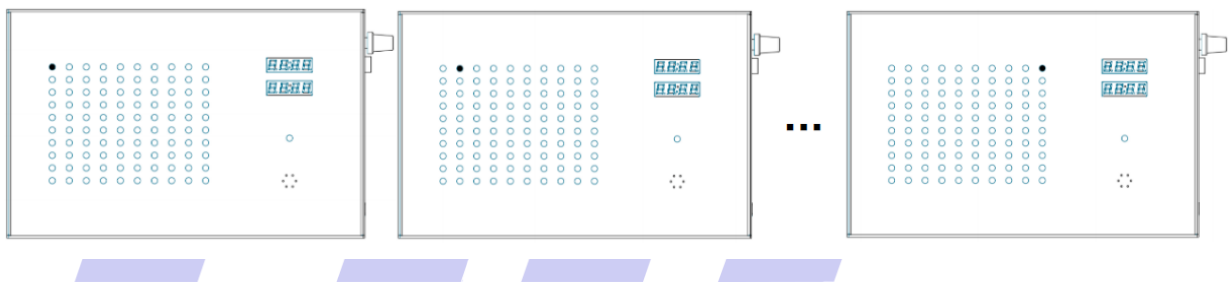


图 15 帧率测试模式下时间测试仪运行一周期示意

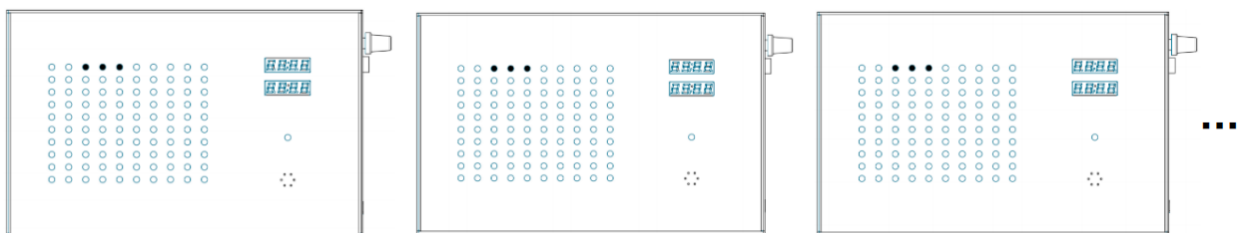


图 16 时间测试仪帧率与相机帧率相同时相机画面示意

7.3.3.4.2.16 延迟

测试步骤包括如下内容：

- a) 准备一个秒表；
- b) 摄像机拍摄秒表，并将拍摄的秒表时间显示在屏幕上；
- c) 记录实际秒表时间与屏幕上显示的秒表时间的时间差；

d) 记录时间差即为摄像机采集显示的时间差。记录多次取平均值。

7.3.3.5 音频

7.3.3.5.1 拾音距离

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 测试人员保持和智能会议平板一定距离；
- d) 按正常语调讲话；
- e) 检查智能会议平板能否接收语音信号并发送到其他与会者会场；
- f) 测试人员移动到稍远处，并重复上述3-5步骤，记录最远距离。

7.3.3.5.2 回声抵消

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 开启近端智能会议平板扬声器，并与远端智能视讯终端进行正常音视频交流；
- d) 查看远端智能视讯终端的扬声器中未传出本端说话声音，未出现回声现象。

7.3.3.5.3 自动增益

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 调整智能会议平板上输入的音频信号的强弱；
- d) 观察其他智能视讯终端上输出的音频信号是否被调节，即实现自动增益功能。

7.3.3.6 内置电脑

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板；
- b) 查看是否有电脑模块，电脑模块是否有配置的开启选项，电脑模块根据需要选择开启。

7.3.4 其他功能测试

测试步骤包括如下内容：

- a) 启动智能会议平板；
- b) 查看是否有信息窗，信息窗是否为静态画面或动态画面，画面内容能否编辑；
- c) 查看是否内置浏览器、视频/音频播放器、图片播放器、文档编辑器和电子白板等常用软件。

7.4 协议测试

7.4.1 通信协议测试

基于H.323的通信协议，按照YD/T 2033.3-2009第10章、YD/T 2034.1-2009第6、9章的内容进行测试。

基于SIP的通信协议，按照YD/T 1522.1-2006的内容进行测试。

7.4.2 分辨率和帧率测试

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 在智能会议平板上启动视讯业务；
- c) 使用协议分析仪记录整个过程，查看智能会议平板视频流的分辨率和帧率。

7.5 接口测试

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 根据第6.3章接口要求，进行接口相关测试，查看接口能否正常工作。

7.6 性能测试

7.6.1 音视频质量

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 在智能会议平板上音视频业务的主观效果；
- d) 用性能测试仪，测试唇音同步。

7.6.2 时延

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 记录智能会议平板的视频画面，计算端到端时延，多次测试取平均值。

7.6.3 内置MCU

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 在通过内置MCU功能，查看能否开启多方音视频会议，记录多方会场的个数。

7.6.4 最大人脸检测数量

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 智能会议平板采集超过10人的单帧图片，观察终端检测到的人脸检测数量。

7.6.5 唤醒响应时间

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 待设备休眠后，测试人员面部、人体或声音出现在智能会议平板的采集区域内唤醒终端，记录终端唤醒响应时间；
- d) 多次重复步骤c)，多次测试取平均值，计算唤醒响应时间。

7.6.6 指纹识别响应时间

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 测试人员进行指纹识别操作，记录测试人员启动指纹采集到指纹识别成功的时间；
- d) 重复步骤c)，多次测试取平均值，计算指纹识别响应时间。

7.6.7 视频网络损伤性

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图4所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 通过网络损伤仪，设置均匀分布的丢包模型，根据要求，设置智能会议平板与陪测的智能视讯终端之间的丢包率；
- d) 在陪测的智能视讯终端上观察音视频业务的主观效果。

7.6.8 音频网络损伤性

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图4所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音频业务；
- c) 通过网络损伤仪，设置均匀分布的丢包模型，根据要求，设置智能会议平板与陪测的智能视讯终端之间的丢包率；
- d) 在陪测的智能视讯终端上观察音频业务的主观效果。

7.7 安全测试

7.7.1 系统安全

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 漏洞扫描测试方法按照T/TAF 088-2021 第6.3.1章节的测试程序；
- d) 检查设备满足密码复杂度检查功能，如不满足，能报错，并阻止进入系统；
- e) 采用口令猜测工具进行暴力破解，查看设备是否有防暴力破解机制。

7.7.2 访问控制安全

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；

- c) 采用服务和端口检查工具查看是否只开启必要的服务和端口，列出不必要的服务和端口；
- d) 检查用户登录帐号至少分两级管理。

7.7.3 日志审计安全

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 检查日志能否对用户关键操作行为和重要安全事件进行记录；
- d) 检查设备能否本地存储日志，日志信息输出；
- e) 检查日志能否为查阅和分析问题提供足够信息；
- f) 检查日志是否有明文记录的敏感信息。

7.7.4 通信安全

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启基于H.323协议的音视频业务；
- c) 检查音视频通信加密采用H.235协议；
- d) 开启基于SIP协议的音视频业务；
- e) 检查控制信令支持TLS方式加密，检查音视频码流支持SRTP方式加密。

7.8 维护管理测试

7.8.1 信息查看

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 查看设备版本信息、CPU/内存/硬盘资源使用情况、会议状态、网络状态等信息，会议状态包括但不限于：音视频编解码信息、音视频丢包率、传输码率等信息。

7.8.2 诊断操作

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 查看是否具有如下诊断操作，如网络诊断、音频诊断、视频诊断、主辅流诊断、环回诊断等。

7.8.3 远程访问

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 查看是否支持如下远程访问方式，如HTTPS、HTTP、Telnet、SSH、FTP等。

7.8.4 配置文件

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 检查配置文件和系统日志是否能导入、导出。

7.9 可靠性测试

7.9.1 告警管理

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 检查当系统资源使用率达到阈值后，设备是否能产生告警。

7.9.2 不间断运行

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板并开启音视频业务；
- c) 检查设备和音视频业务在7×24小时内的运行状态。

7.9.3 升级管理

测试步骤包括如下内容：

- a) 按照图3所示，连接好智能会议平板与其他陪测设备的物理线路；
- b) 启动智能会议平板；
- c) 执行本地升级或远程升级，升级失败后，检查版本自动回滚到升级前的版本，并能正常工作；
- d) 检查升级成功后，版本信息是否更新到升级后，是否能正常工作。

电信终端产业协会团体标准
智能会议平板技术要求和测试方法

T/TAF 145—2023

*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会印发

地址：北京市西城区新街口外大街 28 号

电话：010-82052809

电子版发行网址：www.taf.org.cn