

团 体 标 准

T/CCIASC 0003-2022

视频会议多媒体终端性能及测试技术规范

Technical specification for performance and testing of video conference
multimedia terminals

2022- 12-20 发布

2022- 12-27 实施

中国计算机行业协会 发布

目 录

前 言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 缩略语	3
5 技术要求	4
5.1 摄像机成像质量技术要求	4
5.1.1 基本要求	4
5.1.2 可视分辨率	4
5.1.3 色彩还原	4
5.1.4 几何畸变	5
5.1.5 眩光率	5
5.2 显示屏显像质量技术要求	5
5.2.1 基本要求	5
5.2.2 具体要求	5
5.3 语音信号获取与外放质量技术要求	5
5.3.1 基本要求	5
5.3.2 传声通道 - 信号强度	5
5.3.3 扬声通道 - 信号强度	6
5.3.4 传声通道 - 失真与噪声	6
5.3.5 扬声通道 - 失真与噪声	6
5.3.6 传声通道 - 语音质量	7
5.3.7 扬声通道 - 语音质量	7
5.3.8 回声消除幅度(单向通话)	7
5.3.9 回声消除幅度(双向同时通话)	7
5.4 设备 Wi-Fi 连接质量技术要求	7
5.4.1 接收灵敏度	7
5.4.2 稳定性	8
5.4.3 ping 值时延和丢包率	8
5.4.4 吞吐量	8
5.5 音视频时延技术要求	9
5.5.1 摄像显示时延	9
5.5.2 音视频信号同步	9
6 测试方法	9

6.1 摄像机成像质量测试.....	9
6.1.1 通用测试条件.....	9
6.1.2 可视分辨率测试.....	10
6.1.3 色彩还原测试.....	11
6.1.4 几何畸变测试.....	13
6.1.5 炫光率测试.....	14
6.2 显示屏显像质量测试.....	16
6.2.1 通用测试条件.....	16
6.2.2 环境光对比度测试.....	20
6.2.3 字符清晰度测试.....	21
6.2.4 亮度测试.....	21
6.2.5 亮度均匀性测试.....	21
6.2.6 Gamma 线性测试.....	22
6.2.7 色域测试.....	24
6.2.8 闪烁测试.....	24
6.2.9 低蓝光测试.....	26
6.3 语音信号获取与外放质量测试.....	28
6.3.1 测试通用方法和条件要求.....	28
6.3.2 传声通道 - 信号强度测试.....	30
6.3.3 扬声通道 - 信号强度测试.....	31
6.3.4 传声通道 - 失真与噪声测试.....	32
6.3.5 扬声通道 - 失真与噪声测试.....	33
6.3.6 传声通道 - 语音质量测试.....	34
6.3.7 扬声通道 - 语音质量测试.....	34
6.3.8 回声消除幅度测试(单向通话).....	35
6.3.9 回声消除幅度测试(双向同时通话).....	36
6.4 设备 Wi-Fi 连接质量测试.....	37
6.4.1 接收灵敏度.....	37
6.4.2 稳定性能测试.....	38
6.4.3 ping 值时延和丢包率.....	38
6.4.4 吞吐量.....	38
6.5 系统延时测试.....	40
6.5.1 摄像显像延时测试.....	40
6.5.2 音视频信号同步性测试.....	40
7 评价方法.....	42

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。

本文件由中国计算机行业协会提出。

本文件由中国计算机行业协会归口。

本文件起草单位：联想（北京）有限公司、国家电子计算机质量检验检测中心（北京尊冠科技有限公司）、通标标准技术服务有限公司、北京尊冠科技有限公司武汉分公司、嘉兴正印光学科技有限公司、紫光计算机科技有限公司、深圳职业技术学院、合肥智能语音创新发展有限公司、武汉攀升鼎承科技有限公司、百信信息技术有限公司、苏州图灵检测科技有限公司、小米通讯技术有限公司、联想（上海）信息技术有限公司、山东省日照市人民医院、湖北省医疗器械质量监督检验研究院、福建省产品质量检验研究院、中国软件评测中心、同方股份有限公司。

本文件主要起草人：范非、符瑜慧、谢丹、刘洋、支军伟、许向阳、王龙、宋若淼、谢波、陶晴、邢爱晶、钱国丽、徐培彬、梁倩霞、宋乾坤、曹斌、胡佳伟、郑良、张磊、李晓俊、李亚楠、何淑伟、田雄军、刘扬、苏小明、白宇进、景奕昕、常辉、王浩宇、石菲、杜伟、李斌、吴瑞、王冉、李逸、花云飞、王涵、刘国涛、孙伟、韩升、刘金龙、董智芝、黄小龙、路树华、徐伟、胡艺、聂晶、徐扬、柯虎、钟成剑、程锐、孟晓、周晶晶、王旭。

视频会议多媒体终端性能及测试技术规范

1 范围

本标准规定了用于网络视频会议的多媒体终端产品的性能要求及测试方法。

本标准适用于单人应用场景产品的制造、测试、验收、使用，不适用于多人使用场景。

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。

ISO 12233-2017 摄影 电子静态图像成像 分辨率与空间频率响应 (photography - Electronic still picture imaging - Resolution and spatial frequency responses)

ISO 18844-2017 摄影 数码相机 成像眩光测量 (Photography - Digital cameras - Image flare measurement)

ITU-T P. 51-1996 仿真嘴 (Artificial Mouth)

IEEE 269-2019 通信设备电声性能评价标准 (Standard for evaluating electroacoustic performance of communication devices)

ITU-T P. 501-2020 用于电话及其它语音应用的测试信号 (Test signals for use in telephony and other speech-based applications)

GB/T 1897.1.11-2012 液晶显示器件第1-1部分：术语和符号

GB/T 18910.61-2012 液晶显示器件第6-1部分：液晶显示器件测试方法光电参数

T/CVIA 01-2017 健康显示器件第1部分移动终端用低蓝光显示器件技术要求与测试方法

T/CVIA 75-2019 健康显示器件第3部分低闪烁显示器件技术要求与测试方法

IDMS v1.1 国际显示计量委员会 (ICDM) 发布的信息显示测试标准 (Information Display Measurements Standard)

TCO Certified Generation 9 for all in one PCs -2021 TCO一体机认证规范第9代

3 术语和定义

GB/T 1897.1.11-2012界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

视频会议多媒体终端 Multimedia Product for Video Conference

是指集成了摄像头、显示屏、传声器、扬声器和Wi-Fi模块，可实现网络视频会议的多媒体终端产品，如图1所示。

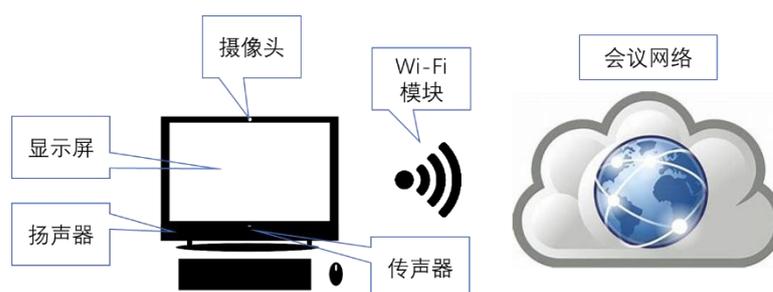


图1 视频会议多媒体终端产品

3.2

被测试产品 Device Under Testing

DUT

指本标准的测试对象，即被测试的视频会议多媒体终端产品。

3.3

嘴基准点 Mouth Reference Point

MRT

指测试人工嘴唇正前方25mm处位置。

3.4

有效语音幅度 Active Speech Level

ASL

指测量一段语音信号的幅度时，去除其间的非语音时间段后，只针对纯语音部分的幅度进行测量。

3.5

回声消除 Acoustic Echo Cancellation

AEC

指DUT的传声器针对DUT的扬声器发出的声音信号不进行采集的功能。

3.6

CIE2000

指国际照明协会在2000年制定的色彩空间色差的相关公式。

3.7

CIE1931

指国际照明协会在1931年制定的RGB色彩空间。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

HEV: High Energy visible 高能可见

EUT: Equipment under test 待测物

RBW: resolution bandwidth 分辨带宽

VBW: video bandwidth 视频带宽

AP: Access Point 接入点

WLAN: Wireless Local Access Network 无线本地网络

5 技术要求

5.1 摄像机成像质量技术要求

5.1.1 基本要求

产品的摄像机的默认视频拍摄模式下，视频的存储分辨率至少达到720P，帧率至少达到25帧。

5.1.2 可视分辨率

5.1.2.1 技术要求

水平方向和垂直方向的可视分辨率应符合表1的要求。

LW/PH和Cycles/Pixel的换算按照公式(1)和公式(2)进行。

$$\text{Cycles/Pixel(水平)} = \frac{\text{LW/PH(水平)}}{2 * \text{成像画面水平方向总像素}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Cycles/Pixel(垂直)} = \frac{\text{LW/PH(垂直)}}{2 * \text{成像画面垂直方向总像素}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Cycles/Pixel — 摄像头分辨率的单位，指每像素可分辨的信号周期数，这里即是黑白线对数

LW/PH — 摄像头分辨率的单位，指每像高可分辨的黑白线条数

表1 可视分辨率技术要求

	按照图2中心处的可视分辨率要求	按照图2在四角70%处的可视分辨率要求
5000K ± 100K, 500lux ± 20lux的照明环境下	≥ 0.35 Cycles/Pixel	≥ 0.30 Cycles/Pixel
5000K ± 100K, 100lux ± 10lux的照明环境下	≥ 0.30 Cycles/Pixel	≥ 0.25 Cycles/Pixel

5.1.3 色彩还原

5.1.3.1 技术要求

CIE2000的色差 ΔC应符合表2的要求。

表2 色彩还原技术要求

	24色块的 ΔC最大值	24色块的 ΔC平均值
6500K ± 100K, 500 lux ± 20 lux的照明环境下	≤ 12	≤ 8
4100K ± 100K, 500 lux ± 20	≤ 12	≤ 8

	24色块的 ΔC 最大值	24色块的 ΔC 平均值
1lux的照明环境下		

5.1.4 几何畸变

5.1.4.1 技术要求

平板电脑, 笔记本电脑和一体机电脑测得的几何畸变率应 $\leq 4\%$, 会议显示屏测得的几何畸变率应 $\leq 8\%$ 。

5.1.5 眩光率

5.1.5.1 技术要求

测得的每个黑点眩光率应 $\leq 5\%$ 。

5.2 显示屏显像质量技术要求

5.2.1 基本要求

产品的显示屏在默认显示模式下, 显示分辨率应至少达到1920*1080, 帧率至少达到60 Hz。

5.2.2 具体要求

各测试项目结果应符合表3的要求。

注: 限值要求参考TCO Certified Generation 9 for all in one PCs 和 GB/T 18910.61-2012。

表3 显示屏显像质量技术要求

测试项目	技术要求	测试方法(按照以下章节测试)
环境光对比度	$\geq 50:1$	6.2.2
字符清晰度	$C_m \geq 0.5$	6.2.3
亮度	默认亮度 $\geq 100 \text{ cd/m}^2$ 最大亮度 $\geq 200 \text{ cd/m}^2$	6.2.4
亮度均匀性	$\geq 75\%$	6.2.5
Gamma	$2.0 \leq \text{Gamma} \leq 2.4$	6.2.6
色域面积比	$\geq 72\%$ NTSC, $\geq 99\%$ sRGB 或者相同面积的色域空间	6.2.7
闪烁	$\leq -40 \text{ dB}$	6.2.8
低蓝光	Br ≤ 0.85 HEV $\leq 18\%$ RGO	6.2.9

5.3 语音信号获取与外放质量技术要求

5.3.1 基本要求

产品应至少支持频段50-7000 Hz的语音信号, 并具备AEC功能。

5.3.2 传声通道 - 信号强度

5.3.2.1 技术要求

传声通道的信号强度测试结果应 $\geq -34 \text{ dBFS}$ 。

5.3.3 扬声通道 - 信号强度

5.3.3.1 技术要求

扬声通道的型号强度测试结果应 ≥ 65 dB SPL。

5.3.4 传声通道 - 失真与噪声

5.3.4.1 技术要求

传声通道的失真与噪声测试结果应符合表4的要求。

表4 传声通道-失真与噪声技术要求

频段 (Hz)	信噪比(失真加噪声) dB (A)
224-282	≥ 30
282-355	≥ 30
355-447	≥ 30
447-562	≥ 30
562-708	≥ 30
708-891	≥ 30
891-1122	≥ 30
1122-1413	≥ 30
1413-1778	≥ 30
1778-2239	≥ 30
2239-2818	≥ 30
2818-3548	≥ 30
3548-4467	≥ 30
4467-5623	≥ 28

5.3.5 扬声通道 - 失真与噪声

5.3.5.1 技术要求

扬声通道的失真与噪声测试结果应符合表5的要求。

表5 扬声通道-失真与噪声技术要求

频段 (Hz)	信噪比(失真加噪声) dB (A)
562-708	≥ 20
708-891	≥ 22
891-1122	≥ 24
1122-1413	≥ 24
1413-1778	≥ 24
1778-2239	≥ 24
2239-2818	≥ 24
2818-3548	≥ 24
3548-4467	≥ 24
4467-5623	≥ 24

5.3.6 传声通道 - 语音质量

5.3.6.1 技术要求

传声通道的语音质量的测试结果应符合MOS-LQO ≥ 3.5 。

5.3.7 扬声通道 - 语音质量

5.3.7.1 技术要求

扬声通道的语音质量测试结果应符合MOS-LQO ≥ 3.3 。

5.3.8 回声消除幅度(单向通话)

5.3.8.1 技术要求

单向通话的回声消除幅度测试结果应 > 50 dB。

5.3.9 回声消除幅度(双向同时通话)

5.3.9.1 技术要求

双向同时通话的回声消除幅度测试结果应 ≤ 15 dB。

5.4 设备 Wi-Fi 连接质量技术要求

5.4.1 接收灵敏度

5.4.1.1 技术要求

接受灵敏度的测试结果应符合表6的要求。

表6 Wi-Fi 接受灵敏度技术要求

制式	速率	接收机门限电平 (dBm) 丢包率FER<8%
11b	1MHz	≤ -85
	11MHz	≤ -78
制式	速率	接收机门限电平 (dBm) 丢包率FER<10%
11g	6MHz	≤ -85
	54MHz	≤ -68
HT20	MCS0	≤ -82
	MCS7	≤ -64
HT40	MCS0	≤ -79
	MCS7	≤ -61
VHT20	MCS0	≤ -82
	MCS7	≤ -64
VHT40	MCS0	≤ -79
	MCS7	≤ -61
VHT80	MCS0	≤ -76
	MCS7	≤ -58

5.4.2 稳定性

5.4.2.1 技术要求

稳定性的测试结果应满足以下要求：

- 1) 设备能够连续下载数据 2H，传输速率大于 5 Mbps，保持不中断；
- 2) 设备能够持续上传数据 2H，传输速率大于 4 Mbps，保持不中断。

5.4.3 ping 值时延和丢包率

5.4.3.1 技术要求

Ping值时延和丢包率应满足以下要求：

- 1) ping 值时延在 50 ms 内；
- 2) ping 值抖动在 30 ms 内；
- 3) 丢包率小于 5%。

5.4.4 吞吐量

5.4.4.1 技术要求

吞吐量测试结果应满足以下要求：

11n HT20 (CH 11) 模式应满足表7的要求：

表7 Wi-Fi 吞吐量技术要求 - 11n HT20

衰减量	48 dB		86 dB	
	TX	RX	TX	RX
110° (NB模式)	TX ≥ 75 Mbit/s 所有方向	RX ≥ 75 Mbit/s 所有方向	(Ave.) TX ≥ 18 Mbit/s 一个方向 ≥ 20 Mbit/s 其它方向 ≥ 12 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 15 Mbit/s 一个方向 ≥ 20 Mbit/s 其它方向 ≥ 12 Mbit/s

11ac20 CH165模式应满足表8的要求：

表8 Wi-Fi 吞吐量技术要求-11ac20

衰减量	58 dB		91 dB	
	TX	RX	TX	RX
110° (NB 模式)	(Ave.) TX ≥ 65 Mbit/s 所有方向 ≥ 50 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 65 Mbit/s 所有方向 ≥ 50 Mbit/s	(Ave.) TX ≥ 18 Mbit/s 一个方向 ≥ 20 Mbit/s 其它方向 ≥ 12 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 15 Mbit/s 一个方向 ≥ 20 Mbit/s 其它方向 ≥ 12 Mbit/s

11ac80 CH157模式应满足表9的要求：

表9 Wi-Fi 吞吐量技术要求-11ac80

衰减量	58 dB		91 dB	
	TX	RX	TX	RX

110° (NB 模式)	(Ave.) TX ≥ 280 Mbit/s 所有方向 ≥ 200 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 280 Mbit/s 所有方向 ≥ 200 Mbit/s	(Ave.) TX ≥ 40 Mbit/s 一个方向 ≥ 50 Mbit/s 其它方向 ≥ 20 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 60 Mbit/s 一个方向 ≥ 70 Mbit/s 其它方向 ≥ 30 Mbit/s
-----------------	---	---	---	---

11ax80 CH157模式应满足表10的要求:

表10 Wi-Fi 吞吐量技术要求-11ax80

衰减量	58 dB		91 dB	
	TX	RX	TX	RX
110° (NB模式)	(Ave.) TX ≥ 700 Mbit/s 所有方向 ≥ 500 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 700 Mbit/s 所有方向 ≥ 500 Mbit/s	(Ave.) TX ≥ 80 Mbit/s 一个方向 ≥ 90 Mbit/s 其它方向 ≥ 40 Mbit/s	(Ave.) RX ≥ 140 Mbit/s 一个方向 ≥ 160 Mbit/s 其它方向 ≥ 70 Mbit/s

5.5 音视频时延技术要求

5.5.1 摄像显示时延

5.5.1.1 技术要求

摄像到显示的延迟时间应在200ms以内。

5.5.2 音视频信号同步

5.5.2.1 技术要求

音频信号超前视频信号的时差应在80ms内, 音频信号落后视频信号的时差应在110ms内。

6 测试方法

6.1 摄像机成像质量测试

6.1.1 通用测试条件

6.1.1.1 测试环境要求

温度: 25 °C ± 5 °C;

相对湿度: 25% RH ~ 85% RH;

大气压力: 86 kPa ~ 106 kPa。

6.1.1.2 每个测试项目都在产品运行稳定后, 拍摄至少 3 秒钟视频, 然后获取此视频的第 1 帧, 中间 1 帧, 最后 1 帧的图片。对这 3 张图片都进行分析, 得到的平均值为测试项目的最终值。

注: 从采样视频中获取帧图的软件, 不能对图片进行任何图像处理。

6.1.1.3 进行拍摄时, 使被测相机的光轴中心与测试图卡呈垂直角度, 同时确保测试图卡的水平方向与相机成像的水平方向平行。

6.1.1.4 被测相机拍摄时都采用默认参数设定。

6.1.1.5 图卡照度均匀性要求：保证被测图卡部分的边缘与中心处的照度差异在±10%之内。

6.1.1.6 拍摄时如果在图卡外部也有背景同时被拍到，确保背景适用 $18 \pm 2\%$ 反射率的中性灰。

6.1.2 可视分辨率测试

6.1.2.1 测试条件

按照表11的各种组合条件，分别进行测试：

表11 可视分辨率测试条件

被测相机镜头到测试图卡的距离	图卡中心的照度和色温	拍摄图卡中的测量线对分别位于拍摄图像的以下位置
(1) 笔记本电脑、一体机电脑、平板电脑： 50-100 cm (2) 会议显示屏： 100-200 cm	(1) 5000 K \pm 100 K, 500 lux \pm 20 lux (2) 5000 K \pm 100 K, 100 lux \pm 10 lux	(1) 中心位置 (2) 左上方向，距离成像画面中心点 $70 \pm 10\%$ 的位置，如图2所示 (3) 右上方向，距离成像画面中心点 $70 \pm 10\%$ 的位置，如图2所示 (4) 左下方向，距离成像画面中心点 $70 \pm 10\%$ 的位置，如图2所示 (5) 右下方向，距离成像画面中心点 $70 \pm 10\%$ 的位置，如图2所示

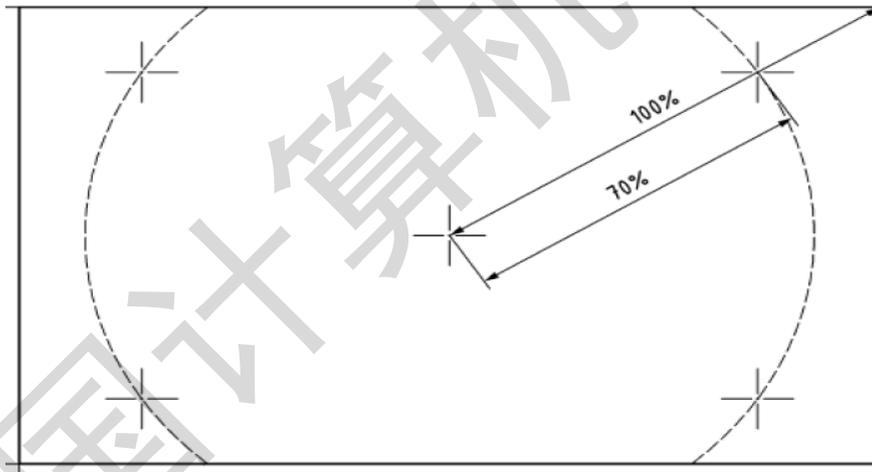


图2 可视分辨率测试中心及四角测试位置

6.1.2.2 测试图卡要求

使用符合ISO 12233 的线对分辨率图卡，确保图卡线对的分辨率至少等于或高于DUT的可视分辨率，图3为范例。

图卡中测试用到的线对应对其刻度的宽度比例进行验证。

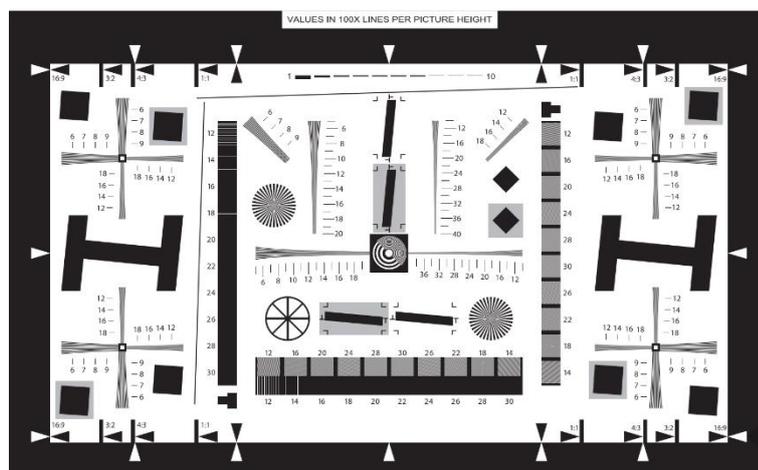


图3 可视分辨率测试图卡范例

6.1.2.3 测试步骤

按照6.1.2.1中的各种组合条件分别进行水平和垂直可视分辨率的测试：

- 1) 在6.1.2.1规定的范围内调节相机到图卡的距离,使图卡中上下部分的白色小三角形成的高度占拍摄图像总高度的 $100\% \pm 3\%$ 之间,然后按照7.1.1的要求进行拍摄;
- 2) 按照6.1.1的方法获取到被测图片后,分别进行水平和垂直分辨率判断,方式可以是在显示分辨率 \geq 被测分辨率的显示屏上用肉眼判断,也可以把图片导入到专业测试软件(例如Imatest的Aliasing Onset)自动进行判断;
- 3) 分辨率读取时,如果步骤1)中百分比是100%,则可直接按照图卡中的刻度乘以100读取LW/PH数值,例如图卡中的最高可分辨线对的刻度值为24,则可视分辨率即为2400LW/PH。如果步骤1)中的百分比不是100%,则把读取的分辨率数值除此百分比,即为最终分辨率数值;
- 4) 测试结果应符合5.1.2的要求。

6.1.3 色彩还原测试

6.1.3.1 测试条件

按照表12的各种组合条件,分别进行测试:

表12 色彩还原测试条件

被测相机镜头到测试图卡的距离	图卡中心的照度和色温	拍摄图卡分别位于拍摄图像的以下位置
按照6.1.3.3的步骤1)调节	(1) 6500 K \pm 100 K, 500 lux \pm 20 lux (2) 4100 K \pm 100 K, 500 lux \pm 20 lux	(1) 中心位置

6.1.3.2 测试图卡要求

使用L*a*b*参数符合图4和表13要求的24色图卡。(测量光源为D50, 2°角)

实测的L*, a*和b*参数和标准值的差异绝对值 ≤ 3 。



图4 色彩还原测试图卡

表13 色彩还原测试图卡参数要求

No.	Number	sRGB			CIE L*a*b*			Munsell Notation Hue Value / Chroma	
		R	G	B	L*	a*	b*		
1.	dark skin	115	82	68	37.986	13.555	14.059	3 YR	3.7 / 3.2
2.	light skin	194	150	130	65.711	18.13	17.81	2.2 YR	6.47 / 4.1
3.	blue sky	98	122	157	49.927	-4.88	-21.925	4.3 PB	4.95 / 5.5
4.	foliage	87	108	67	43.139	-13.095	21.905	6.7 GY	4.2 / 4.1
5.	blue flower	133	128	177	55.112	8.844	-25.399	9.7 PB	5.47 / 6.7
6.	bluish green	103	189	170	70.719	-33.397	-0.199	2.5 BG	7 / 6
7.	orange	214	126	44	62.661	36.067	57.096	5 YR	6 / 11
8.	purplish blue	80	91	166	40.02	10.41	-45.964	7.5 PB	4 / 10.7
9.	moderate red	193	90	99	51.124	48.239	16.248	2.5 R	5 / 10
10.	purple	94	60	108	30.325	22.976	-21.587	5 P	3 / 7
11.	yellow green	157	188	64	72.532	-23.709	57.255	5 GY	7.1 / 9.1
12.	orange yellow	224	163	46	71.941	19.363	67.857	10 YR	7 / 10.5
13.	blue	56	61	150	28.778	14.179	-50.297	7.5 PB	2.9 / 12.7
14.	green	70	148	73	55.261	-38.342	31.37	0.25 G	5.4 / 8.65
15.	red	175	54	60	42.101	53.378	28.19	5 R	4 / 12
16.	yellow	231	199	31	81.733	4.039	79.819	5 Y	8 / 11.1
17.	magenta	187	86	149	51.935	49.986	-14.574	2.5 RP	5 / 12
18.	cyan	8	133	161	51.038	-28.631	-28.638	5 B	5 / 8
19.	white (.05*)	243	243	242	96.539	-0.425	1.186	N	9.5 /
20.	neutral 8 (.23*)	200	200	200	81.257	-0.638	-0.335	N	8 /
21.	neutral 6.5 (.44*)	160	160	160	66.766	-0.734	-0.504	N	6.5 /
22.	neutral 5 (.70*)	122	122	121	50.867	-0.153	-0.27	N	5 /
23.	neutral 3.5 (1.05*)	85	85	85	35.656	-0.421	-1.231	N	3.5 /
24.	black (1.50*)	52	52	52	20.461	-0.079	-0.973	N	2 /

6.1.3.3 测试步骤

按照6.1.3.1中的各种组合条件分别进行测试：

- 1) 在6.1.3.1规定的范围内调节相机到图卡的距离，使图卡的高度占拍摄图像总高度的40%~60%之间，然后按照7.1.1的要求进行拍摄；
- 2) 按照6.1.1的方法获取到被测图片后，分别导入到专业测试软件(Imatest, iQ-Analyzer等)中读取其CIE2000的 ΔC 值；
- 3) 测试结果应符合5.1.3的要求。

6.1.4 几何畸变测试

6.1.4.1 测试条件

按照表14的各种组合条件，分别进行测试：

表14 几何畸变测试条件

被测相机镜头到测试图卡的距离	图卡中心的照度和色温	拍摄图卡分别位于拍摄图像的以下位置
使拍摄画面中的所有区域都被测试图卡覆盖	(1) 6500 K \pm 100 K, 500 lux \pm 20 lux	(1) 中心位置

6.1.4.2 测试图卡要求

测试图卡的图案是在水平和垂直方向上平分的一个个小正方形，每个小正方形即为1个单元，确保水平方向上至少有20个单元。满足此要求的图卡通常有如图5的棋盘格图卡或图6的点状图，其它形式的图卡只要符合此章节要求也可以。

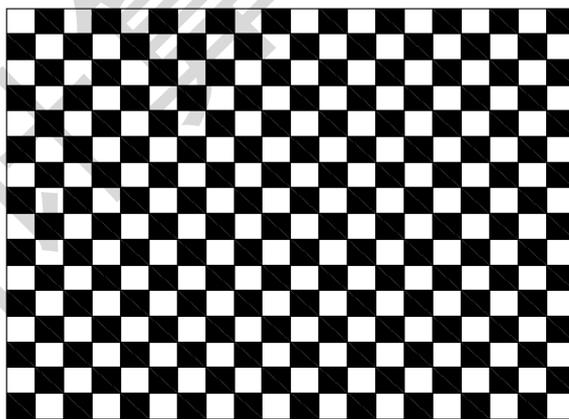


图5 棋盘格图卡

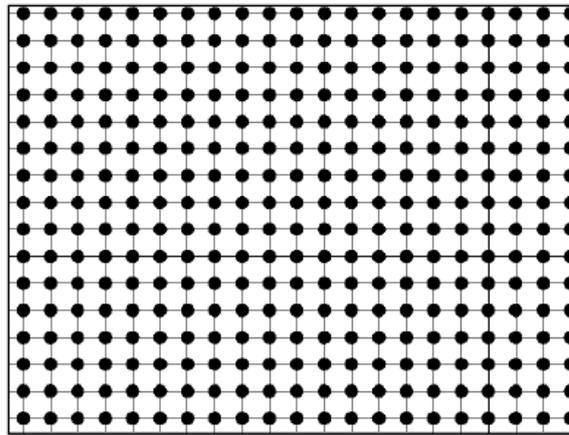


图6 点状图卡

6.1.4.3 测试步骤

按照6.1.4.1中的条件进行测试：

- 1) 调整距离拍摄图卡，使成像画面的四个顶点尽量和图卡中四角的小方格的顶点重合。

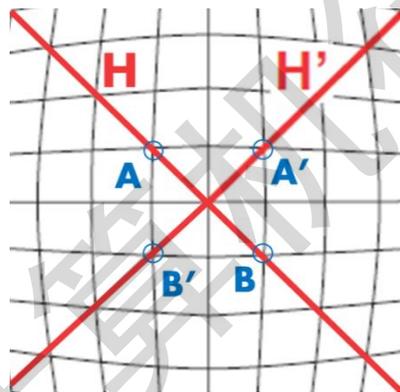


图7 畸变测试示意图

- 2) 按照 6.1.1 的方法获取到被测图片后，分别测量其对角线的长度 H 和 H'，然后测量 AB 的连线长度后取半再乘以对角线上的总小方格数，得到 H 对角线对应的理论长度 L，用同样的方法测得 H' 对角线对应的理论长度 L'；
- 3) 按照公式（3）计算得到的数值换算成百分比值即为畸变率：

测试结果应符合5.1.4的要求

$$\frac{|H+H'-L-L'|}{(L+L') \times 2} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

H和H' — 如图7所示的像素长度

L和L' — 如测试步骤2)中所述的理论长度

6.1.5 炫光率测试

6.1.5.1 测试条件

按照表15的各种组合条件，分别进行测试：

表15 炫光测试条件

被测相机镜头到测试图卡的距离	图卡中心的照度和色温	拍摄图卡分别位于拍摄图像的以下位置
按照6.1.5.3 第1) 点执行	使用透射式图卡，光源的色温为5000K±100K，亮度调节到符合6.1.5.3的要求为止	(1) 中心位置

6.1.5.2 测试图卡要求

使用符合ISO 18844 中的C类测试方法的透射式图卡如图8，并且图卡中的白色部分和黑色原点的对比度至少达到3000:1。

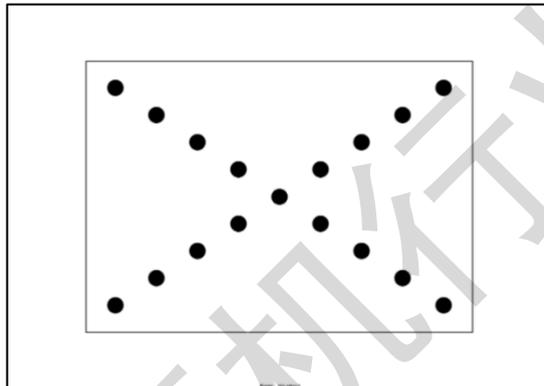


图8 炫光测试图卡

6.1.5.3 测试步骤

按照6.1.5.1中的条件进行测试：

- 1) 调节相机到图卡的距离，使图卡中的矩形框正好铺满相机成像画面，并调节透射灯箱的亮度使相机成像的图卡白色部分的数字亮度值在 225 ± 25 范围内，然后按照 6.1.1 的要求进行拍摄；
- 2) 按照 6.1.1 的方法获取到被测图片后，分别测量每个黑点的 RGB 数值(图 9 中 1 区域内的平均值)，记为 RB_i, GB_i, BB_i ， i 为黑点的编号。再分别测量每个黑点周围白色区域的 RGB 数值(图 9 中区域 2, 3, 4, 5 内的平均值)，记为 RW_i, GW_i, BW_i 。其中黑色和白色箭头的长度记为 d ， d 的计算如图 10 及公式(4)所示；

$$d = \frac{\sqrt{H^2+V^2}}{70} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

H和V — 如图10所示的长度

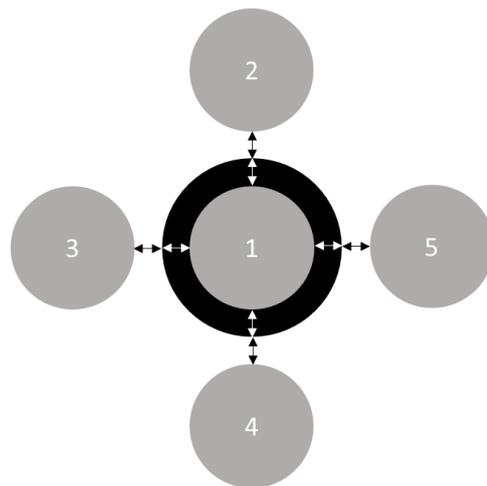


图9 炫光测试计算区域示意图

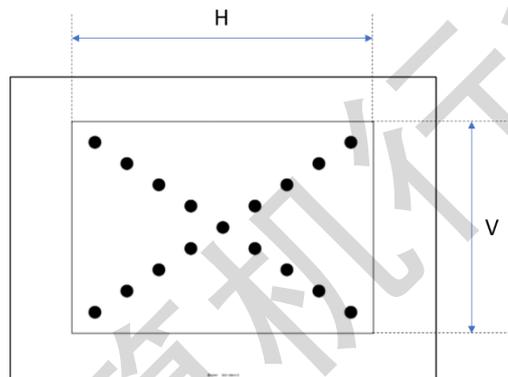


图10 炫光测试距离计算示意图

- 3) 按照公式(5)计算得到的值, 换算到百分比, 即为此黑点的炫光率 f ;
- 4) 测试结果应符合 5.1.5 的要求。

$$f = \frac{0.2126 \cdot RBi + 0.7152 \cdot GBi + 0.0722 \cdot BBi}{0.2126 \cdot RWi + 0.7152 \cdot GWi + 0.0722 \cdot BWi} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

式中:

f — 炫光率

RBi 、 GBi 和 BBi — 分别指如测试步骤2)中所述黑色区域测量得到的R、G和B的数字值

RWi 、 GWi 和 BWi — 分别指如测试步骤2)中所述白色区域测量得到的R、G和B的数字值

以上步骤2)和3)也可以通过把测试相片导入到专业软件(Imatest, iQ-Analyzer, 等)中自动计算得出。

6.2 显示屏显像质量测试

6.2.1 通用测试条件

测试方法参考IDMS v1.1 信息显示测试标准 (Information Display Measurements Standard), T/CVIA 01-2017, T/CVIA 75-2019。

温湿度及大气压按照6.1.1.1执行, 其它条件如下:

6.2.1.1 标准暗室条件

待测终端处于关闭状态时，环境光在显示屏上任意位置的光照度均应小于 0.3 lx 。当环境光在显示屏上的光照度较高时，应先测量终端在关闭状态下显示屏的背景亮度，之后显示屏的亮度测量值都要减去这个背景亮度，并在测试报告中注明。

6.2.1.2 标准设置条件

除特殊规定外，待测终端测试的标准设置条件如下，如与标准设置条件不同，应在测试报告中注明。

- 将终端的显示设置恢复到出厂设置；
- 将终端的亮度设置调整到最大位置；
- 将终端的环境光控制关闭，如果不能关闭，为保证显示性能测试顺利进行，只在光感应处给予；
- 支持终端亮度达到最大的环境照度。

6.2.1.3 测试设备条件

如图11所示

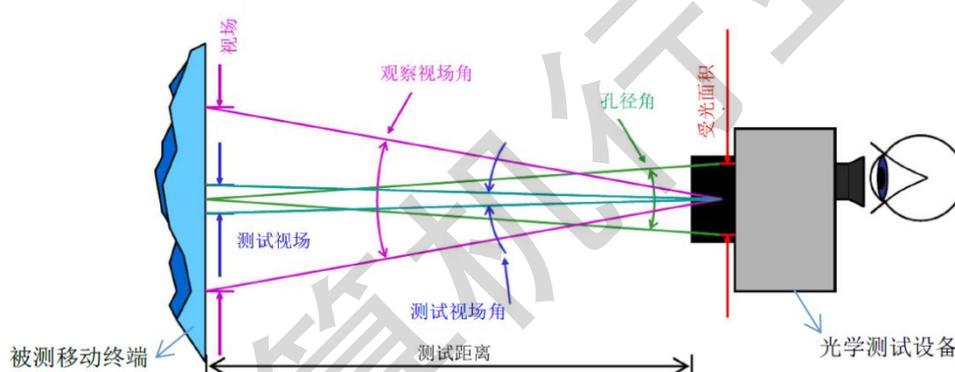


图11 显示测试设备要求

移动终端的光学特性测试采用光谱仪，成像色亮度计等具有与CIE 1931 标准观察者的色匹配函数相接近的特性。光谱辐射计可以通过测量光谱辐亮度数据转换获得光度和色度值。

设备的要求如下：

- 标准的测试装置见图 1，光学测试设备可以是成像色亮度计或光谱亮度计；
- 光谱亮度计应该能够测量至少 380 nm 至 780 nm 波长范围内的光谱辐亮度，带宽不超过 6 nm ；
- 闪烁测试设备探头采样率不低于 100 kHz ；
- 若使用成像光学测试设备时，设备像素至少 1 M ，且应在测试距离进行平场校正；
- 除另有说明，光学测试设备应对焦于被测终端的图像表面上，并对齐垂直于终端显示表面的测试区域中心；
- 所有测试设备应按照仪器检定规程或校准规范进行校准，以保证所有测试仪器的不确定度；
- 测试场区域至少应该包含 500 像素，孔径角 $\leq 5^\circ$ ，测试视场角 $\leq 2^\circ$ 。

6.2.1.4 测试图

测试图色彩特性应与终端支持的最大色域空间相符，测试图分辨率与被测终端标称分辨率一致，且图片格式应为BMP或PNG格式。

各个项目的测试图如下所示：

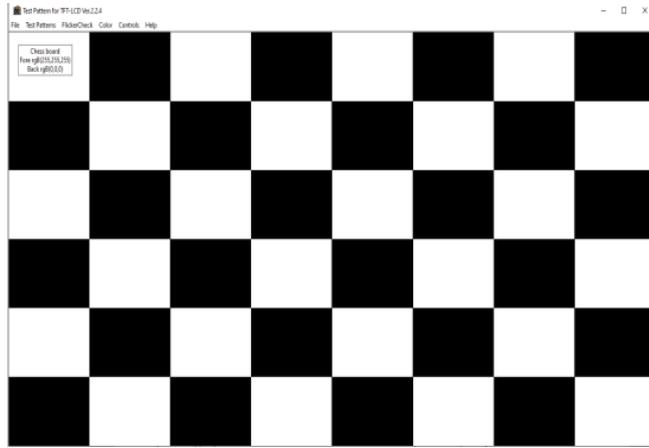


图12 棋盘格示意图 10(水平)x6 (垂直)



图13 RGB 127 127 127 灰阶示意图



图14 RGB 255 255 255 全白场示意图

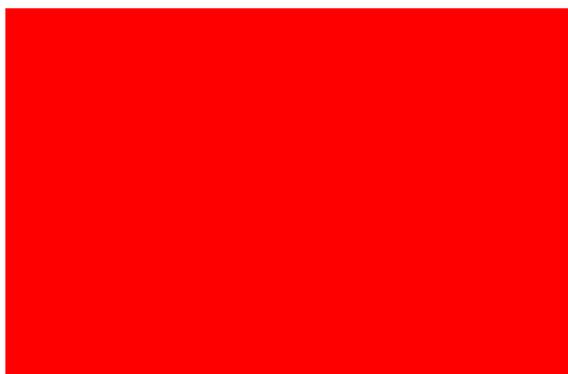


图15 RGB 255 0 0 全红场示意图



图16 RGB 0 255 0 全绿场示意图



图17 RGB 0 0 255 全蓝场示意图



图18
符清
晰度
测试
patt
ern
示意
图

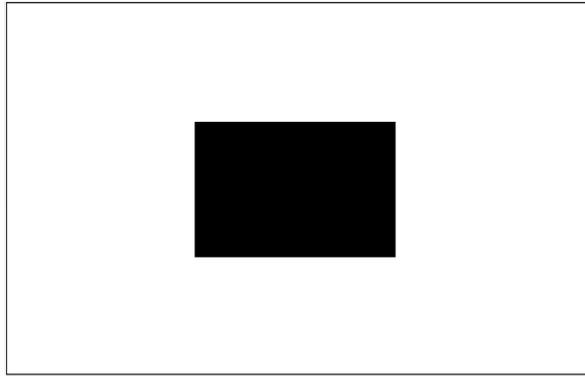


图19 10% 黑窗口信号

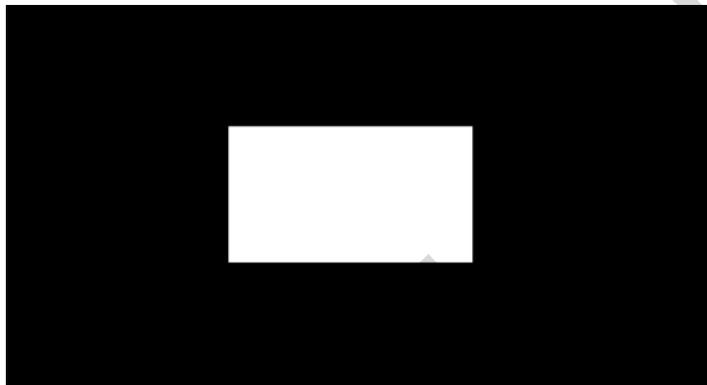


图20 10% 白窗口信号

6.2.2 环境光对比度测试

6.2.2.1 测试条件

暗室环境，照度 <1 lux。

测试画面：10%黑白窗口信号，如图19和图20。

表16 显示测试环境光条件

环境光照条件	表示	典型照度	入射角	典型光谱
办公空间（漫射光）	Ehemi Or Esemi hemi	250 lx	Hemispherical（积分球）	D65 CIE 光源 A, D50
办公空间（直射光）	Edir	200 lx	$\theta_s=35^\circ$	D65 CIE 光源 A, D50

6.2.2.2 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置；
- 2) 显示黑白窗口信号，配置环境光源，待光源稳定后，使用光谱仪或者亮度计测试中心点的亮度；
- 3) 计算对比度（白窗口信号中心亮度值：黑窗口信号中心亮度值；
- 4) 测试结果应符合表 3 的要求。

6.2.3 字符清晰度测试

6.2.3.1 测试条件

测试画面：垂直黑白间隔线对信号，黑白线对分别为3个像素，4个像素，5个像素。如图8。

6.2.3.2 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置；
- 2) 通过对标准测试测量位置进行目视评估，技术人员必须搜索并定位明显影响字符对比度区域，并在该区域执行测量工作。选择显示画面中清晰度最低的区域进行测量，如无明显清晰度最低的区域则在画面中心测量；
- 3) 用公式(6)计算 C_M 。
- 4) 测试结果应符合表3的要求

$$C_M = (L_{max} - L_{min}) / (L_{max} + L_{min}) \dots\dots\dots (6)$$

式中：

C_M - 字符清晰度；

L_{max} - 字符白色线条的平均亮度；

L_{min} - 字符黑色线条的平均亮度。

6.2.4 亮度测试

6.2.4.1 测试画面

10%的白窗口，如图20。

6.2.4.2 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置；
- 2) 探头垂直于测试样品中心点，记录亮度信息。

6.2.5 亮度均匀性测试

6.2.5.1 测试画面

- 1) R=G=B=255 全白场画面，如图14。

6.2.5.2 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置；
- 2) 测试9点亮度（测试点位如图21）；

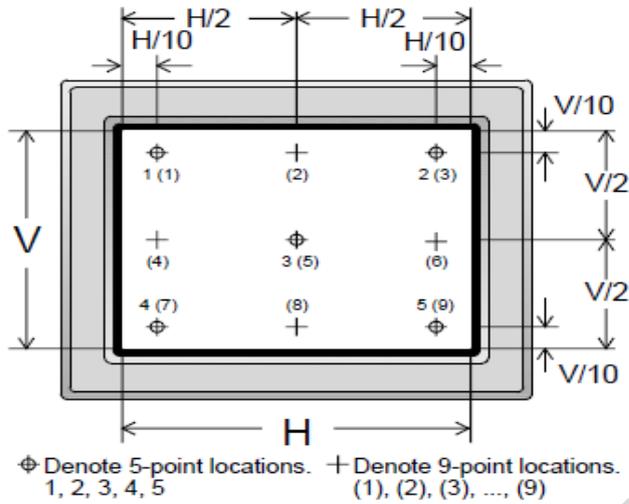


图21 九点亮度测试位置

- 3) 计算亮度均匀性：测量 9 点中的最小亮度值与最大亮度值的比值；
- 4) 测试结果应符合表 3 的要求。

6.2.6 Gamma 线性测试

6.2.6.1 测试画面

灰阶组合如表17：

表17 灰阶组合

R=G=B= [%]	R=G=B=
0.0%	0
12.5%	32
25.1%	64
37.6%	96
50.2%	128
62.7%	160
75.3%	192
87.8%	224
100.0%	255

6.2.6.2 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置；
- 2) 使用光谱仪在中心点测试 R=G=B=0, 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 255 的画面亮度；
- 3) 计算 $\log - \log \text{ GAMMA}$ ；
- 4) 测量结果应符合表 3 的要求。

数据分析：（我们使用“log”表示 \log_{10} 。）

- 1) 按照表 7.2-1 测试得到屏幕中心点各个灰阶的亮度信息；
- 2) 绘制灰度亮度值与灰度位值的关系；
- 3) 对于黑色以上的每个亮度级别 j ($j > 1$)，确定净亮度为黑色上的亮度增加， $\Delta L_j = L_j - L_k$ ， $j = 2, 3, \dots, M$ ，其中 $L_k = L_1$ 为黑色；

- 4) 对于每个级别 $j > 1$, 计算 $\Delta V_j = V_j - V_1$, $j = 2, 3, \dots, M$, 其中 V_j 是灰度级, $V_1 = V_k$ 是黑色的灰度级, 通常为零;
 - 5) 计算每个灰度 $j > 1$ 的 $\log(\Delta L_j)$;
 - 6) 计算每个灰度级 $j > 1$ 的 $\log(\Delta V_j)$;
 - 7) 在净亮度 $\Delta L_j = L_j - L_k$ 的对数和净灰度差 (或信号电平差) 的对数 $\Delta V_j = V_j - V_1$, $j = 2, 3, \dots, M$ 之间创建对数图, 其中 $V_1 = V_k$;
 - 8) 对于 $j = 2, 3, \dots, M$, 执行 $\log(\Delta L_j)$ 与 $\log(\Delta V_j)$ 的线性回归, 并记录相关系数。线性回归返回 γ 的值和对数图中纵轴的截距 b ;
- 此分析的简单数学模型 $L(V)$ 为公式(7)或公式(8)。

$$L(V_j) = a(V_j - V_k)^\gamma + L_k \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $L(V_j)$ — 第j号灰阶的亮度 (cd/m^2)
- V_j — 第j号灰阶的亮度数字值(8位系统对应0~255)
- L_k — 第k号灰阶的亮度 (cd/m^2)
- V_k — 第k号灰阶的亮度数字值(8位系统对应0~255)
- a — 常数
- γ — gamma

$$\log[L(V_j) - L_k] = \gamma \log(V_j - V_k) + \log(a) \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $L(V_j)$ — 第j号灰阶的亮度 (cd/m^2)
- V_j — 第j号灰阶的亮度数字值(8位系统对应0~255)
- L_k — 第k号灰阶的亮度 (cd/m^2)
- V_k — 第k号灰阶的亮度数字值(8位系统对应0~255)
- a — 常数
- γ — gamma
- \log — \log_{10} 的缩写

这具有线性形式 $y = mx + b$, 其中 $m = \gamma$ 是斜率, $b = \log(a)$ 是拟合线与水平轴 (横坐标) 位置 0 处的垂直轴 (纵坐标) 的截距。我们的常数由下式给出:

$$a = 10^b ;$$

许多类型的软件提供对直线数据的自动拟合。求出Log-log Gamma值, 如表18所示:

表18 Gamma 对数表

—SAMPLE DATA ONLY—					
<small>Do not use any values shown to represent expected results of your measurements.</small>					
Analysis – Gamma of Gray (or Color) Scale					
Level Number (Index)	Gray Level, V_j	Gray Shade Luminance, L_j (cd/m ²)	Net Luminance $\Delta L_j = L_j - L_K$ (cd/m ²)	$\log(V_j - V_1)$	$\log(\Delta L_j)$
White(9)	255	376.5	376.15	2.4065	2.5754
Level 8	223	276.9	276.55	2.3483	2.4418
Level 7	191	193.2	192.85	2.2810	2.2852
Level 6	159	130.8	130.45	2.2014	2.1154
Level 5	127	79.03	78.68	2.1038	1.8959
Level 4	95	42.95	42.6	1.9777	1.6294
Level 3	63	16.88	16.53	1.7993	1.2182
Level 2	31	3.542	3.19	1.4914	0.5038
Black (1), $V_1 = V_K =$	0	0.352			
Log-Log Gamma, $\gamma =$				2.25	
$a = 10^b$				0.00144	cd/m ²
Correlation Coefficient =				0.9998	

6.2.7 色域测试

6.2.7.1 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置;
- 2) 对三基色终端, 分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号, 用色度计依次测量均匀性测试点位置图所规定的中心点的色度坐标: 红 (X_r, Y_r); 绿 (X_g, Y_g); 蓝 (X_b, Y_b);
- 3) 对三基色终端, 用以下公式计算三色色域面积 S 及色域面积比: G_{NTSC}
- 4) 用公式(9)计算色域;
- 5) 测试结果应符合表 3 的要求。

$$G_{NTSC} = \frac{|(x_r - x_b) \times (y_g - y_b) - (x_g - x_b) \times (y_r - y_b)|}{0.3141} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- X_r — 色彩空间红色点的X坐标值
- X_g — 色彩空间绿色点的X坐标值
- X_b — 色彩空间蓝色点的X坐标值
- Y_r — 色彩空间红色点的Y坐标值
- Y_g — 色彩空间绿色点的Y坐标值
- Y_b — 色彩空间蓝色点的Y坐标值

6.2.8 闪烁测试

6.2.8.1 测试画面如下图

- 1) R=G=B=127 灰阶画面 (图 13);
- 2) 棋盘格画面 (图 12)。

6.2.8.2 测试步骤

- 1) 显示器处于默认设置;
- 2) 使用闪烁测量仪测得终端显示屏亮度随时间变化情况;
- 3) 将时间-亮度信号作傅里叶变换, 获得特定的频率波的幅值;
- 4) 将每个频率的幅值P乘以人眼闪烁灵敏度曲线对应频率处的灵敏度因子(Flicker Sensitivity, FS), 如表 19 和图 22 所示, 找到最大幅值;
- 5) 公式算出最大闪烁率;
- 6) 测试结果应符合表 3 的要求。

$$F = 20 \lg \left(\frac{\sqrt{2} \times \max(P \times FS)}{P_0} \right) [dB] \dots\dots\dots (10)$$

式中:

F — 最大闪烁率

P — 傅里叶变换得到的每个频率的幅值

P_0 — 直流分量的幅值

FS — 如表19所示的灵敏度因子

表19 人眼在不同频率下感知闪烁的灵敏度

频率 Hz	闪烁灵敏度 dB	灵敏度因子
20	0	1.000
30	-3	0.708
40	-6	0.501
50	-12	0.251
≥ 60	-40	0.010

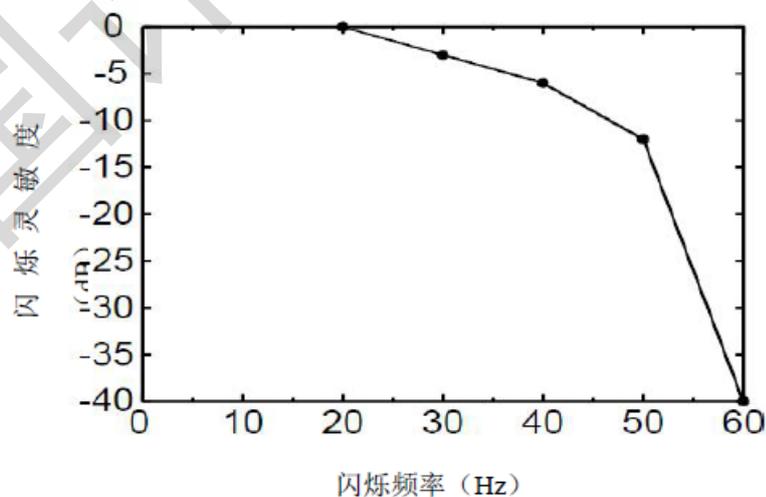


图22 人眼在不同频率下感知闪烁的灵敏度曲线

6.2.9 低蓝光测试

6.2.9.1

- 1) 将被测终端和光谱亮度计置于标准测试条件下;
- 2) 被测终端显示全白场画面, 用光谱亮度计测试终端显示屏中心点位置 380 nm~780 nm 的光谱辐射亮度 L_λ ;
- 3) 分别根据公式(11) (12) (13) 计算 380 nm~500 nm 蓝光辐射亮度、蓝光加权辐射亮度和蓝光加权辐射亮度比;
- 4) 测试结果应符合表 3 的要求;

$$L_b = \sum_{380}^{500} L_\lambda(\lambda) \cdot \Delta\lambda \dots\dots\dots (11)$$

$$L_B = \sum_{380}^{500} L_\lambda(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda \dots\dots\dots (12)$$

$$B_R = \frac{L_B}{L_b} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

L_b ——蓝光辐射亮度;

$\Delta \lambda$ ——波长带宽, 此处为5 nm;

L_B ——蓝光加权辐射亮度;

$B(\lambda)$ ——蓝光危害加权函数 (见表 20);

B_R ——蓝光加权辐射亮度比。

- 5) 分析光谱计算 HEV 蓝光含量。

HEV%= (415 nm-455 nm) VS (380 nm -780 nm) 光谱的能量比

表20 蓝光危害加权函数

Table 2. Retinal hazard spectral weighting functions (aphakic and blue light hazard functions are the same as in ICNIRP (1997)).

Wavelength (nm)	Aphakic ^a hazard function, $A(\lambda)$	Blue-light ^a hazard function, $B(\lambda)$	Retinal thermal hazard function $R(\lambda)$ (where λ is in nm)
300	6.00	0.01	—
305	6.00	0.01	—
310	6.00	0.01	—
315	6.00	0.01	—
320	6.00	0.01	—
330	6.00	0.01	—
335	6.00	0.01	—
340	5.88	0.01	—
345	5.71	0.01	—
350	5.46	0.01	—
355	5.22	0.01	—
360	4.62	0.01	—
365	4.29	0.01	—
370	3.75	0.01	—
375	3.56	0.01	—
380	3.19	0.01	0.01
385	2.31	0.0125	0.0125
390	1.88	0.025	0.025
395	1.58	0.050	0.05
400	1.43	0.100	0.1
405	1.30	0.200	0.2
410	1.25	0.400	0.4
415	1.20	0.800	0.8
420	1.15	0.900	0.9
425	1.11	0.950	0.95
430	1.07	0.980	0.98
435	1.03	1.000	1.0
440	1.000	1.000	1.0
445	0.970	0.970	1.0
450	0.940	0.940	1.0
455	0.900	0.900	1.0
460	0.800	0.800	1.0
465	0.700	0.700	1.0
470	0.620	0.620	1.0
475	0.550	0.550	1.0
480	0.450	0.450	1.0
485	0.400	0.400	1.0
490	0.220	0.220	1.0
495	0.160	0.160	1.0
500	0.100	0.100	1.0
505	0.079	0.079	1.0
510	0.063	0.063	1.0
515	0.050	0.050	1.0
520	0.040	0.040	1.0
525	0.032	0.032	1.0
530	0.025	0.025	1.0
535	0.020	0.020	1.0
540	0.016	0.016	1.0
545	0.013	0.013	1.0
550	0.010	0.010	1.0
555	0.008	0.008	1.0
560	0.006	0.006	1.0
565	0.005	0.005	1.0
570	0.004	0.004	1.0
575	0.003	0.003	1.0
580	0.002	0.002	1.0
585	0.002	0.002	1.0
590	0.001	0.001	1.0
595	0.001	0.001	1.0
600–700	0.001	0.001	1.0
700–1,050	—	—	$10^{(700-\lambda)/500}$
1,050–1,150	—	—	0.2
1,150–1,200	—	—	$0.2 \cdot 10^{0.02(1150-\lambda)}$
1,200–1,400	—	—	0.02

^aThe UVR extension of $A(\lambda)$ and $B(\lambda)$ at wavelengths below 380 nm are provided for the evaluation of optical spectra that may contain UVR.

6.3 语音信号获取与外放质量测试

6.3.1 测试通用方法和条件要求

6.3.1.1 消音室测试要求(包含温湿度)

测试可在全消音室或半消音室中进行, 优先考虑全消音室. 消音室在63 Hz ~ 8000 Hz的范围内总的本底噪声 ≤ 20 dB(A).

6.3.1.2 测量仪器技术要求

人工嘴符合ITU-T P. 51的要求。

6.3.1.3 测试空间布局要求

传声器类的测试空间布局侧面如图23、图24、图25和图26, 从空间顶部向下看DUT中心和人工嘴中心按照各图中的距离对齐。

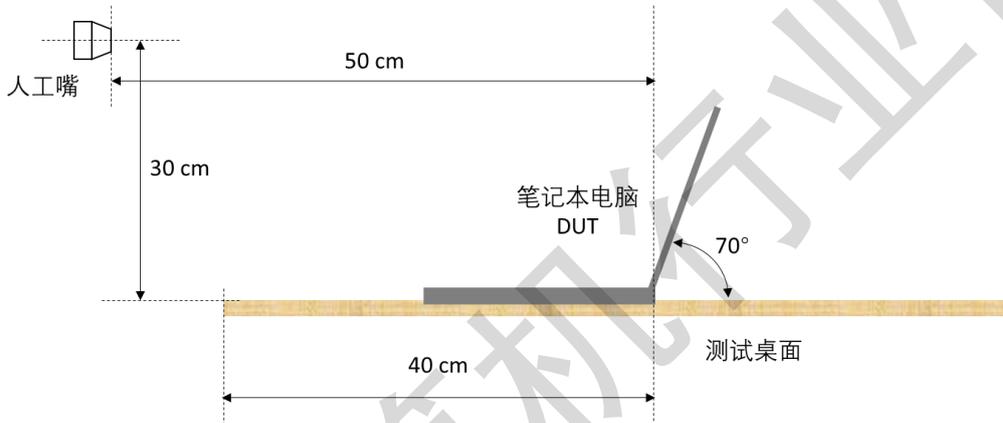


图23 笔记本电脑传声器测试布局图

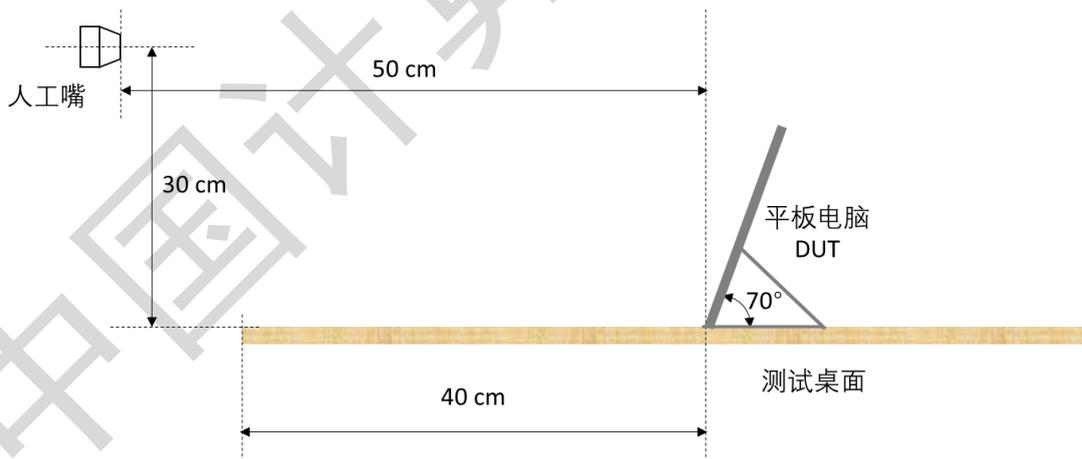


图24 平板电脑传声器测试布局图

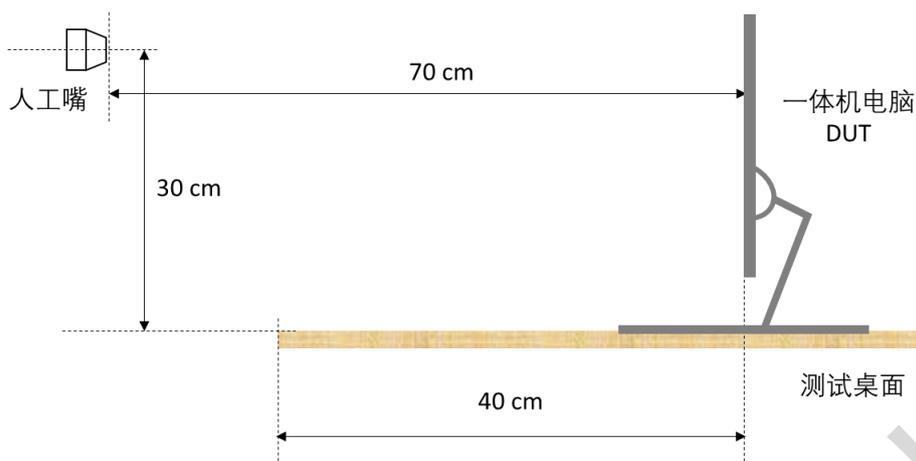


图25 一体机电脑传声器测试布局图

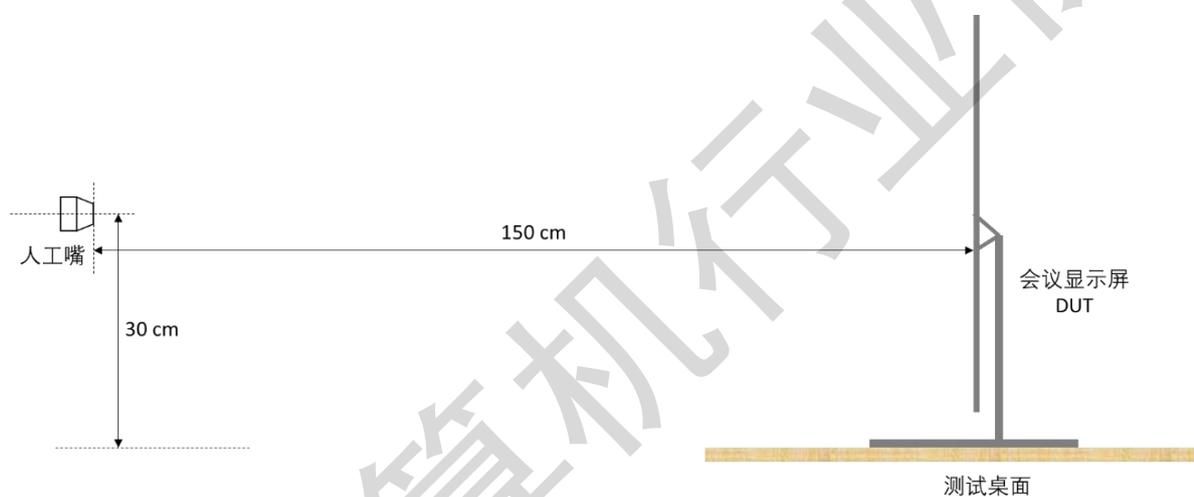


图26 会议显示屏传声器测试布局图

扬声器类的测试空间布局侧面如图27，图28，图29和图30，从空间顶部向下看DUT中心和人工嘴中心按照各图中的距离对齐。

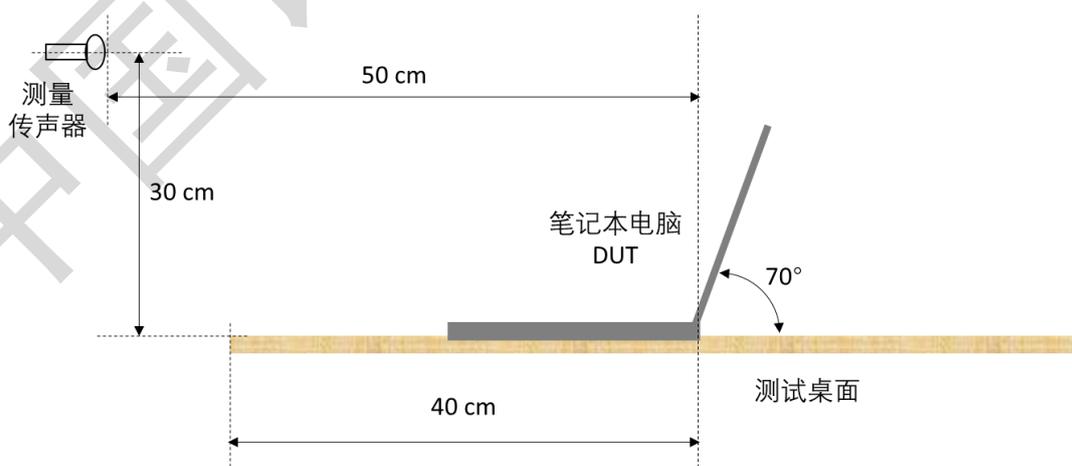


图27 笔记本电脑扬声器测试布局图

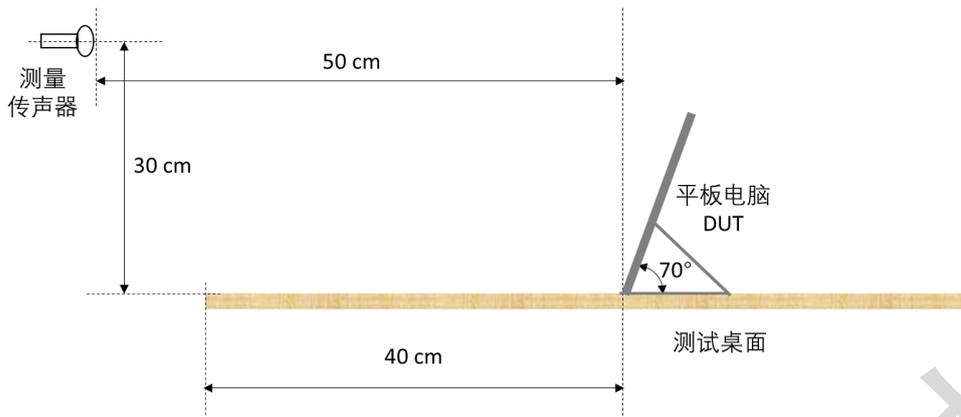


图28 平板电脑扬声器测试布局图

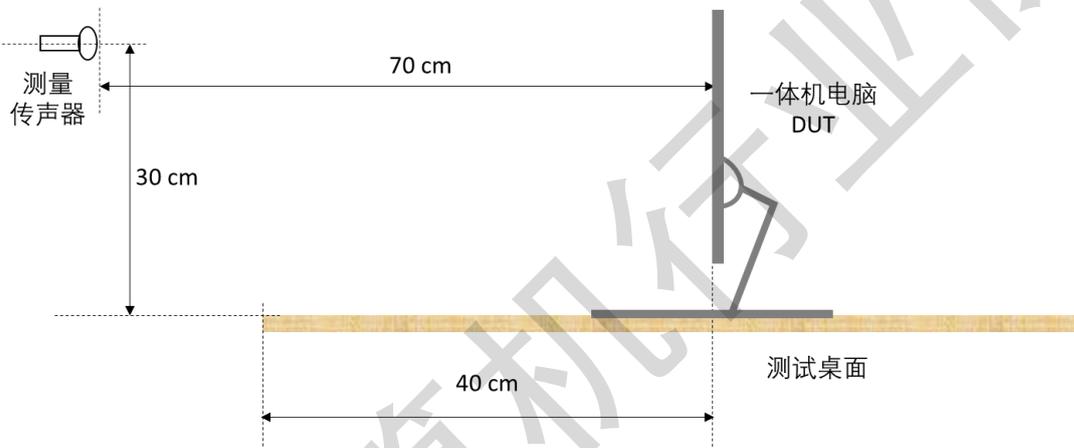


图29 一体机电脑扬声器测试布局图

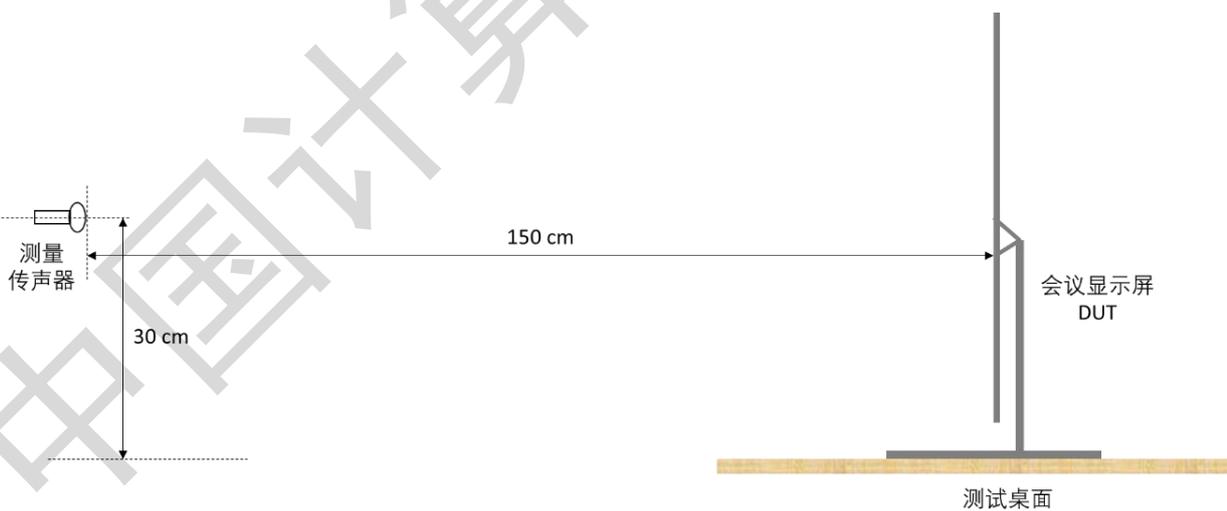


图30 会议显示屏扬声器测试布局图

6.3.2 传声通道 - 信号强度测试

6.3.2.1 测试条件

按照表21的各项内容准备好测试：

表21 传声通道 - 信号强度测试设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境。
测试布局	根据不同产品，符合图 23、图 24、图 25 或图 26 的要求。
测试系统连接	按照图 31 进行连接，测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能。
测试信号	(1) 使用 IEEE269 的 Male mono 48 kHz 音频信号： 调节增益使其在人工嘴 MRP 处的 ASL 信号强度为 79 dBSP。
DUT 设定	如果产品的传声器(麦克风)的幅度可调整，则调至最大幅度； 如不可调整，则使用默认幅度。
结果分析频段	100-12000 Hz。

6.3.2.2 测试步骤

按照6.3.2.1中的要求准备好，并按照图31连接各设备后按照下面步骤测试：

- 1) 人工嘴播放测试信号，至少循环播放 30 秒后再进行下面测试，
- 2) 在测试控制器处采集完整的一段测试语音信号文件(如图 31 中步骤⑤)，测量其 ASL 平均有效值，单位 dBFS，
- 3) 重复以上步骤，一共进行 3 次测量，取 3 次测量的平均值为最终测量值；
- 4) 测试结果应符合 5.3.2 的要求。

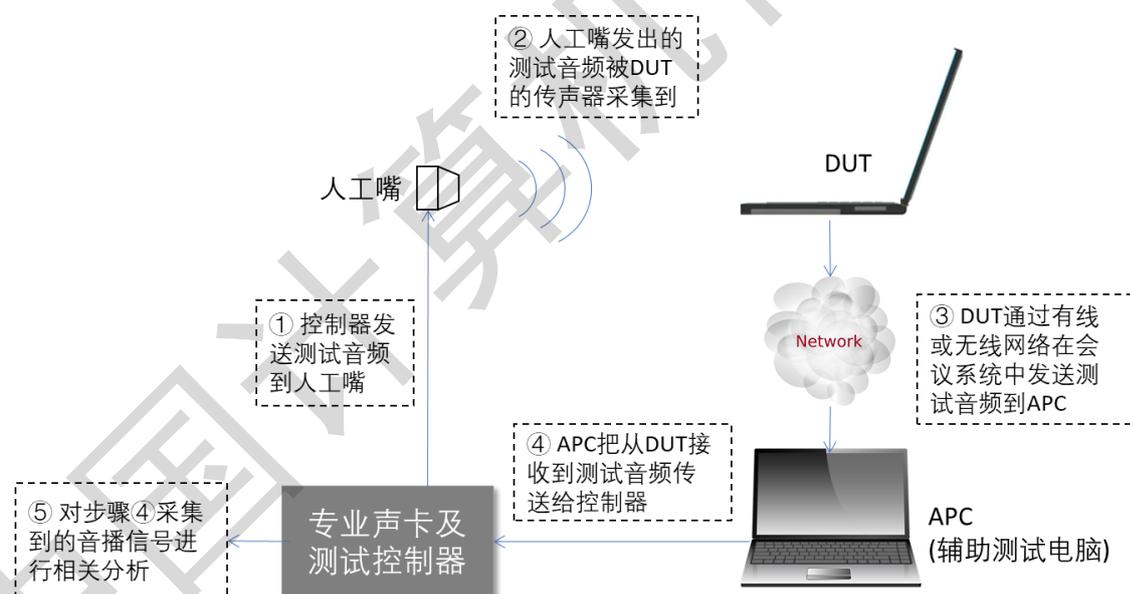


图31 DUT 传声器测试连接图

6.3.3 扬声通道 - 信号强度测试

6.3.3.1 测试条件

按照表22的各项内容准备好测试：

表22 扬声通道 - 信号强度测试设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境。
测试布局	根据不同产品,符合图 27、图 28、图 29 或图 30 的要求。
测试系统连接	按照图 32 进行连接,测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能。
测试信号	(1) 使用 IEEE269 的 Male mono 48 kHz 音频信号; 使用软件让此信号在产品的扬声器处播出,此软件不对信号做除了幅度调整外的其它任何信号调整(如调整音色),用此软件调节信号的 ASL 平均有效值幅度为-18 dBFS。
DUT 设定	使产品的扬声器音量调整最大。
结果分析频段	100-12000 Hz。

6.3.3.2 测试步骤

按照6.3.3.1中的要求准备好,并按照图32连接各设备后按照下面步骤测试:

- 1) 播放测试信号,至少循环播放 30 秒后再进行下面测试;
- 2) 按照 6.3.3.2 中的布局, DUT 继续按照步骤 1) 播放测试信号,同时使用测量传声器录制完整一段测试信号,测量其 ASL 平均有效值(如图 32 中步骤⑤),单位 dB SPL;
- 3) 重复以上步骤,一共进行 3 次测量,取 3 次测量的平均值为最终测量值;
- 4) 测试结果应符合 5.3.3 的要求。

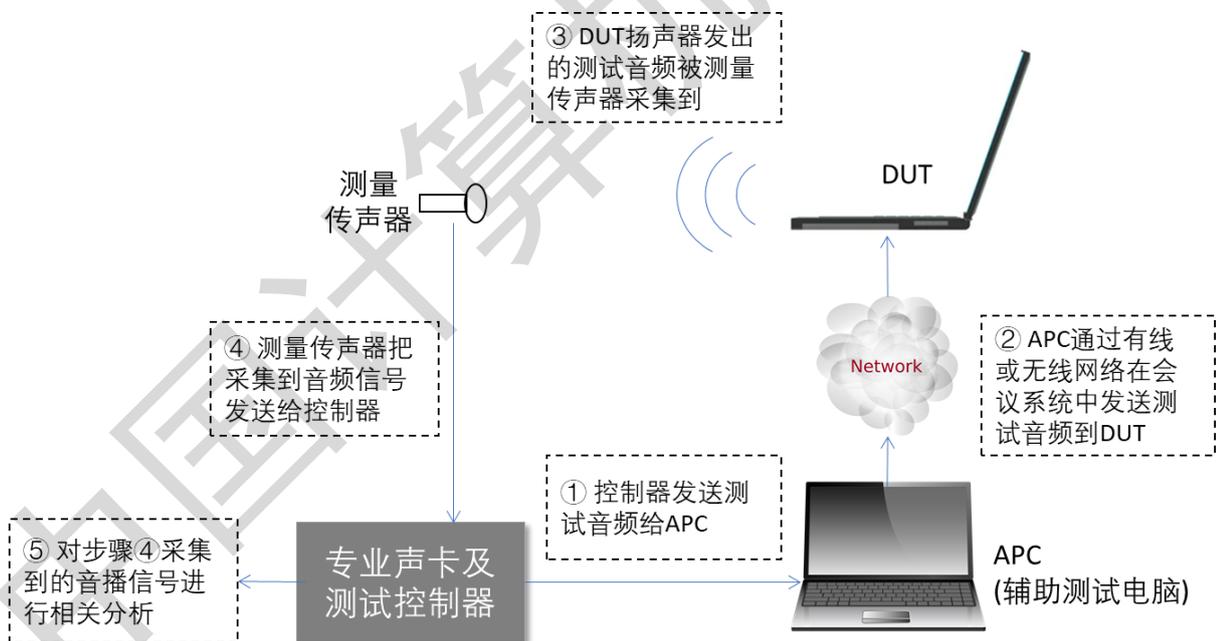


图32 DUT 扬声声器测试连接图

6.3.4 传声通道 - 失真与噪声测试

6.3.4.1 测试条件

按照表23的各项内容准备好测试:

表23 传声通道 - 失真与噪声测试设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境.
测试布局	根据不同产品,符合图 23、图 24、图 25 或图 26 的要求。
测试系统连接	按照图 31 进行连接,测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能。
测试信号	信号 A: IEEE269 的 Male mono 48 kHz 音频信号; 信号 B: 使用 1/3 倍频程的白噪声,按照表 5.3-1 中频段进行滤波作为那个频段的测试信号,并使其保持 250 ms 开,后续 150 ms 关; 调节增益使其在人工嘴 MRP 处的 ASL 信号强度为 89 dB SPL。
DUT 设定	如果产品的传声器(麦克风)的幅度可调整,则调至最大幅度; 如不可调整,则使用默认幅度。
结果分析频段	224-5623 Hz。

6.3.4.2 测试步骤

按照6.3.2.1中的要求准备好,并按照图31连接各设备后按照下面步骤测试:

- 1) 人工嘴播放测试信号 A,至少循环播放 15 秒后再进行下面测试;
- 2) 播放表 23 中 224-282 Hz 滤波的白噪声信号,分析信号开启状态下后 200 ms 的信号对失真和噪声的比,做 A 计权.做此分析的快速傅里叶变化的范围为 100-8000 Hz,分辨率 5 Hz。此测量步骤重复 10 次取平均值;
- 3) 重复以上步骤,分别测量表 23 中的每个频段的信噪比数据;
- 4) 测试结果应符合 5.3.4 的要求。

6.3.5 扬声通道 - 失真与噪声测试

6.3.5.1 测试条件

按照表24的各项内容准备好测试:

表24 扬声通道 - 失真与噪声测试设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境.
测试布局	根据不同产品,符合图 27、图 28、图 29 或图 30 的要求。
测试系统连接	按照图 32 进行连接,测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能
测试信号	信号 A: IEEE269 的 Male mono 48 kHz 音频信号; 信号 B: 使用 1/3 倍频程的白噪声,按照表 5.3-1 中频段进行滤波作为那个频段的测试信号,并使其保持 250 ms 开,后续 150 ms 关; 调节增益使其在人工嘴 MRP 处的 ASL 信号强度为 89 dB SPL。
DUT 设定	使产品的扬声器音量调整最大。
结果分析频段	224-5623 Hz

6.3.5.2 测试步骤

按照6.3.2.1中的要求准备好,并按照图32连接各设备后按照下面步骤测试:

- 1) 人工嘴播放测试信号 A,至少循环播放 15 秒后再进行下面测试;

- 2) 播放表 5.3-2 中 562-708 Hz 滤波的白噪声信号, 分析信号开启状态下后 200 ms 的信号对失真和噪声的比, 做 A 计权. 做此分析的快速傅里叶变化的范围为 100-8000 Hz, 分辨率 5 Hz. 此测量步骤重复 10 次取平均值;
- 3) 重复以上步骤, 分别测量表 24 中的每个频段的信噪比数据;
- 4) 测试结果应符合 5.3.5 的要求

6.3.6 传声通道 - 语音质量测试

6.3.6.1 测试条件

按照表25的各项内容准备好测试:

表25 传声通道 - 语音质量测试设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境.
测试布局	根据不同产品, 符合图 23、图 24、图 25 或图 26 的要求。
测试系统连接	按照图 31 进行连接, 测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能
测试信号	(1) 使用 ITU-T P. 501 的附录 C.2.2 的中文普通话语音信号; 调节增益使其在人工嘴 MRP 处的 ASL 信号强度为 89 dB SPL。
DUT 设定	如果产品的传声器(麦克风)的幅度可调整, 则调至最大幅度; 如不可调整, 则使用默认幅度。
结果分析频段	50-14000 Hz

6.3.6.2 测试步骤

按照6.3.6.1中的要求准备好, 并按照图31连接各设备后按照下面步骤测试:

- 1) 人工嘴播放测试信号, 至少循环播放 30 秒后再进行下面测试;
- 2) 如图 31 中步骤⑤采集一段测试语音信号文件, 使用符合 ITU-P. 863 (POLQA) 的分析软件来分析其 MOS-LQ0 的分值;
- 3) 重复以上步骤, 一共进行 3 次测量, 取 3 次测量的平均值为最终测量值;
- 4) 测试结果应符合 5.3.6 的要求。

6.3.7 扬声通道 - 语音质量测试

6.3.7.1 测试条件

按照表26的各项内容准备好测试:

表26 扬声通道 - 语音质量测试设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境.
测试布局	根据不同产品, 符合图 27、图 28、图 29 或图 30 的要求。
测试系统连接	按照图 32 进行连接, 测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能。
测试信号	(1) 使用 ITU-T P. 501 的附录 C.2.2 的中文普通话语音信号; 调节增益使按照 7.3.4 的方法测到的 ASL 信号强度为 65 dB SPL。
DUT 设定	如果产品的传声器(麦克风)的幅度可调整, 则调至最大幅度; 如不可调整, 则使用默认幅度。
结果分析频段	50-14000 Hz。

6.3.7.2 测试步骤

按照6.3.7.1中的要求准备好，并按照图32连接各设备后按照下面步骤测试：

- 1) 如图使 DUT 播放测试信号，至少循环播放 30 秒后再进行下面测试；
- 2) 按照 6.3.5.1 中的布局，DUT 继续按照步骤 1) 播放测试信号，同时使用测量传声器录制完整片段测试语音信号(如图 32 中步骤⑤)，使用符合 ITU-P.863(POLQA)的分析软件来分析其 MOS-LQ0 的分值；
- 3) 重复以上步骤，一共进行 3 次测量，取 3 次测量的平均值为最终测量值；
- 4) 测试结果应符合 5.3.7 的要求。

6.3.8 回声消除幅度测试(单向通话)

6.3.8.1 测试条件

按照表27的各项内容准备好测试：

表27 回声消除幅度测试(单方通话)设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境。
测试布局	根据不同产品，符合图 27、图 28、图 29 或图 30 的要求，但不需要使用测量传声器。
测试系统连接	按照图 33 进行连接，测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能。
测试信号	(1) 使用 IEEE269 的 Male mono 48 kHz 音频信号； 使用软件让此信号在产品的扬声器处播出，此软件不对信号做除了幅度调整外的其它任何信号调整(如调整音色)，用此软件调节信号的 ASL 平均有效值幅度为-18 dBFS。
DUT 设定	(1) 使产品的扬声器音量调整最大； (2) 如果产品的传声器(麦克风)的幅度可调整，则调至最大幅度；如不可调整，则使用默认幅度。
结果分析频段	100-11000 Hz。

6.3.8.2 测试步骤

按照6.3.8.1中的要求准备好，并按照图33连接各设备后按照下面步骤测试：

- 1) 使 DUT 如图播放测试信号，至少循环播放 30 秒后再进行下面测试；
- 2) 在测试控制指处采集完整的一段测试语音信号文件(如图 33 中步骤④)，测量其 ASL 平均有效值，单位 dBFS，记为 A_{echo} ，然后按照公式(14)计算出回声消除幅度，记为 A_{tcl} ，单位 dB；

$$A_{tcl} = -18 - A_{echo} \dots\dots\dots (14)$$

- 3) 重复以上步骤，一共进行 3 次测量，取 3 次测量的平均值为最终测量值；
- 4) 测试结果应符合 5.3.8 的要求。

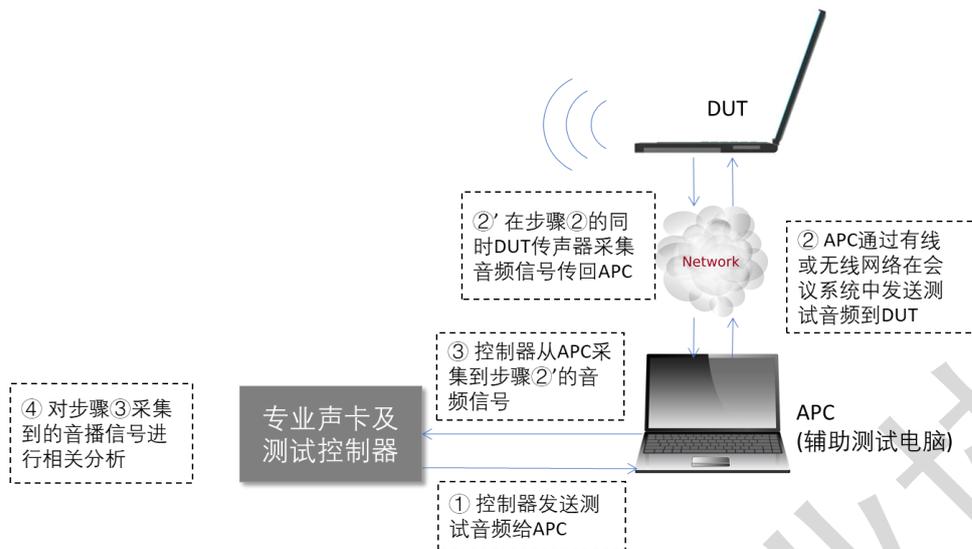


图33 DUT 回声消除幅度(单向通话)测试连接图

6.3.9 回声消除幅度测试(双向同时通话)

6.3.9.1 测试条件

按照表28的各项内容准备好测试:

表28 回声消除幅度测试(双向同时通话)设置

测试环境	符合 6.3.1.1 的消音室环境。
测试布局	根据不同产品,符合图 23、图 24、图 25 或图 26 的要求。
测试系统连接	按照图 34 与图 35 进行连接,测试使用的会议系统软件应关闭语音增益和优化等功能。
测试信号	测试信号 A: DUT 处使用 IEEE269 的 Male mono 48 kHz 音频信号,使用软件让此信号在产品的扬声器处播出,此软件不对信号做除了幅度调整外的其它任何信号调整(如调整音色),用此软件调节信号的 ASL 平均有效值幅度为-18 dBFS; 测试信号 B: 人工嘴处使用 ITU-T P. 501 的附录 C.2.2 的中文普通话语音信号,调节增益使其在人工嘴 MRP 处的 ASL 信号强度为 89 dB SPL。
DUT 设定	(1) 使产品的扬声器音量调整最大; (2) 如果产品的传声器(麦克风)的幅度可调整,则调至最大幅度;如不可调整,则使用默认幅度。
结果分析频段	100-12000 Hz。

6.3.9.2 测试步骤

按照6.3.9.1中的要求准备好,然后按照下面步骤测试:

- 按照图 34 连接进行测试:不播放测试信号 A,只播放测试信号 B,至少循环播放 30 秒后,在测试控制器处采集完整的一段测试语音信号文件(如图 34 中步骤⑤),测量其 ASL 平均有效值,单位 dBFS,记为 A_{off} ;

- 2) 按照图 35 连接进行测试：同时播放测试信号 A 和 B，至少循环播放 30 秒后，在测试控制器处采集完整的一段测试语音信号文件(如图 35 中步骤④)，测量其 ASL 平均有效值，单位 dBFS，记为 A_{on} ，然后按照公式(15)计算出双向同时通话时的回声消除幅度，单位 dB，记为 A_{double} ；

$$A_{double} = A_{off} - A_{on} \dots\dots\dots (15)$$

- 3) 重复以上步骤，一共进行 3 次测量，取 3 次测量的平均值为最终测量值；
4) 测试结果应符合 5.3.9 的要求。

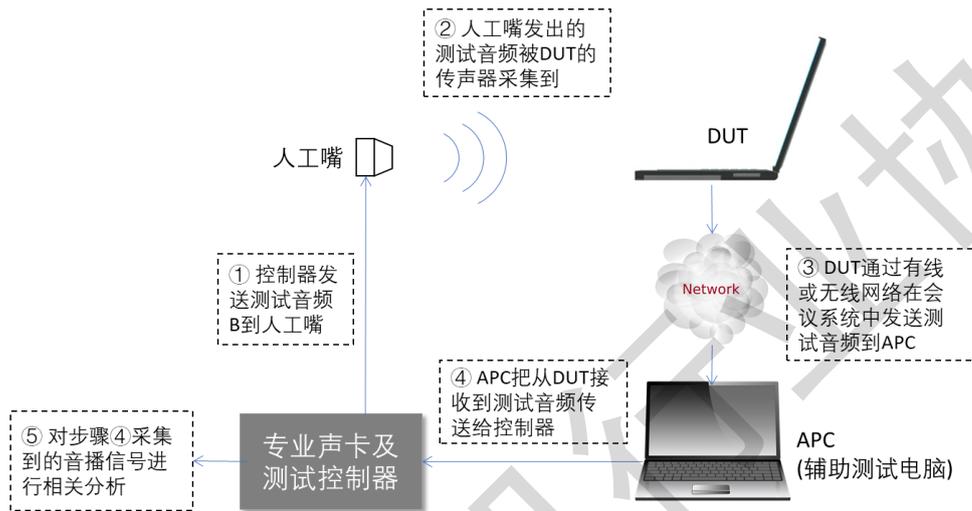


图34 回声消除幅度测试(双向同时通话)连接图 1

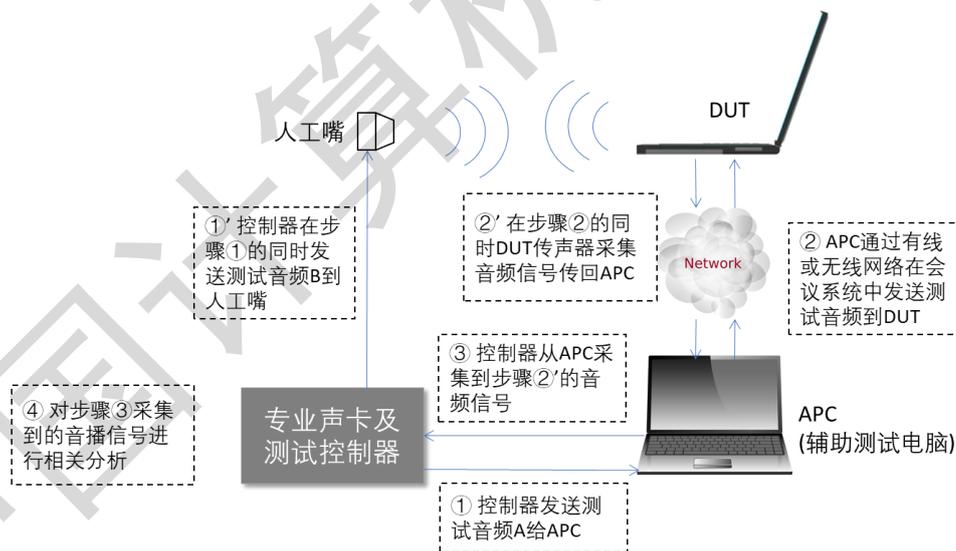


图35 回声消除幅度测试(双向同时通话)连接图 2

6.4 设备 Wi-Fi 连接质量测试

6.4.1 接收灵敏度

6.4.1.1 测试条件

测试环境要求温度 $15\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，湿度：20%~75%。

搭建传导架设环境：



EUT需预留传导接口，便于传导连接测试。

6.4.1.2 测试步骤

- 1) DUT 与 WLAN 综测仪连接；
- 2) 综测仪设置到 PER 界面；
- 3) 设置需测试的模式、带宽和速率；
- 4) 调整 TX Burst Power 使 PER 达到 8% (11B)，10% (其他模式)；
- 5) 记录此时的 TX Burst Power，即为接收灵敏度；
- 6) 测试结果应符合 5.4.1 的要求。

6.4.2 稳定性能测试

6.4.2.1 测试条件

- 1) 测试环境要求温度 15~35℃，湿度：20%~75%；
- 2) 搭建连接 AP 及 FTP 服务器；
- 3) 指定下载及上传文件。

6.4.2.2 测试步骤

- 1) 终端启动 WLAN 功能，连接 AP，下载指定文件；
- 2) 连续下载 2H，观察待测终端是否一直保持下载状态，传输速率大于 5Mbps，中间没有断线；
- 3) 待测终端连接 AP，上传指定文件到 FTP 服务器；
- 4) 连续上传 2H，观察待测终端是否一直保持上传状态，传输速率大于 4Mbps，中间没有断线；
- 5) 测试结果应符合 5.4.2 的要求。

6.4.3 ping 值时延和丢包率

6.4.3.1 测试条件

- 1) 测试环境要求温度 15~35℃，湿度：20%~75%；
- 2) 搭建连接 AP 环境。

6.4.3.2 测试步骤

- 1) 终端启动 WLAN 功能，连接 AP。设置终端距离 AP 为 1m；
- 2) 终端 ping AP 端或则 AP 端连接端口设备 IP 地址；
- 3) Ping 包大小为 2000 bytes，次数为 500 次；
- 4) 测试结果应符合 5.4.3 的要求；
- 5) 分别在 3m、5m、10m 距离下重复 2) 3) 4) 步骤。

6.4.4 吞吐量

6.4.4.1 测试条件

搭建图36的测试环境：

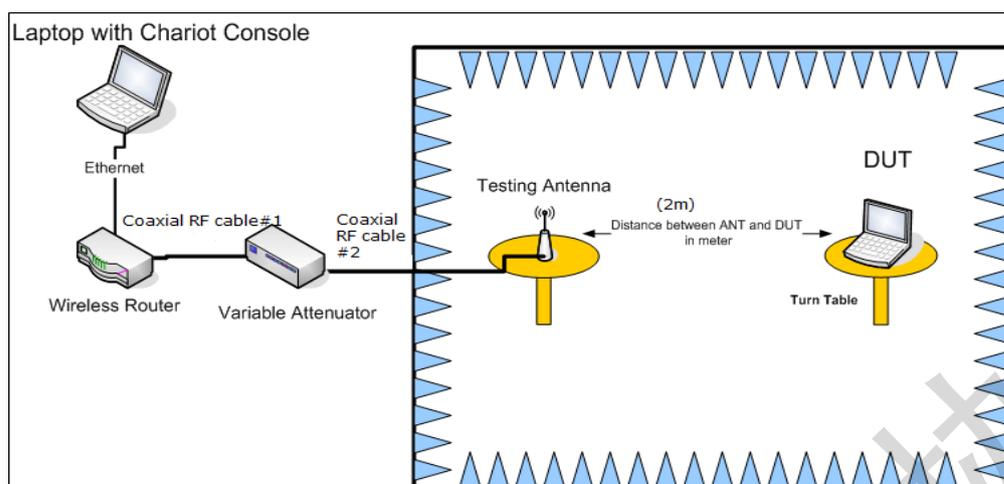


图36 吞吐量测试环境

- 1) 将 AP、衰减器和服务器放置在室外，AP 放置在一个小屏蔽箱中，AP 天线放置在箱体内部，AP 天线通过同轴射频电缆与可调衰减器连接；
- 2) 天线距离地面 1 米高；
- 3) 衰减器用同轴电缆连接无线 AP。AP 连接到机房外的测试服务器；
- 4) 待测设备放置在高度为 0.8m 的转台上，外置天线与待测设备的距离为 2m，待测设备连接 AP；
- 5) 关闭 DUT 和服务器的防火墙，将 DUT 设置为高性能状态；
- 6) 测试应包括所有典型的用户模式，如 UNISPC Yoga 系统，应包括 NB、Table；
- 7) AP 需要满足如下：
 - a) 支持wifi 6的千兆路由器
 - b) 支持4天线
 - c) Ac最大传输速率可达到2000 MHz以上
 - d) 11ax最大传输速率可达到5000 MHz以上
- 8) 测试模式及信道如下：
 - a) 11n 20MHz (CH11)
 - b) 11ac 20MHz (CH165)
 - c) 11ac 80MHz (CH157)
 - d) 11ax 80MHz (CH157)

6.4.4.2 测试步骤

- 1) 参照 AP 天线，测试应覆盖 DUT 的 0° 、 90° 、 180° 、 270° ，对于 802.11 ax/ac/n 测试，方位可偏移 $\pm 10^\circ$ ；
- 2) 在服务器上测试每个角度的 TX 和 RX 模式的吞吐量；
- 3) 调优 ATT，降低单电平，模拟 DUT 与外置天线的距离；
- 4) 将所有测试数据记录为数据模板，并与标准进行比较；
- 5) 测试结果应符合 5.4.4 的要求。

6.5 系统延时测试

6.5.1 摄像显像延时测试

6.5.1.1 测试条件

按照图37进行测试样品和仪器的连接,光电探头1对准测试光源采集光信号,DUT的摄像头也对准测试光源采集光信号,光电探头2对准DUT的显示屏采集光信号,并确保光电探头2不会采集到测试光源的光信号。示波器的带宽大于100 MHz,光电探头的上升和下降沿时间小于20 ns。



图37 摄像显像延时测试连接图

6.5.1.2 测试步骤

- 1) 测试在暗室中进行,环境照度 $\leq 2lx$;
- 2) 启动测试光源,此时两个光电探头示波器上的波形将分别形成上升沿;
- 3) 测量这2个波形上升沿截至点间的时间差值,即为摄像显示的延时时间;
- 4) 测试结果应符合 5.5.1 的要求。

6.5.2 音视频信号同步性测试

6.5.2.1 测试条件

按照图38进行测试样品和延迟设备的连接:摄像头对准光敏探头(距离0.5米以内);扬声器距离麦克风的距离30 cm 以内,打开电脑麦克风的监听此设备的(A-A)功能(图39),并且音量调节为最大,增强功能调为10 db;测试电脑的屏幕亮度调到最大。

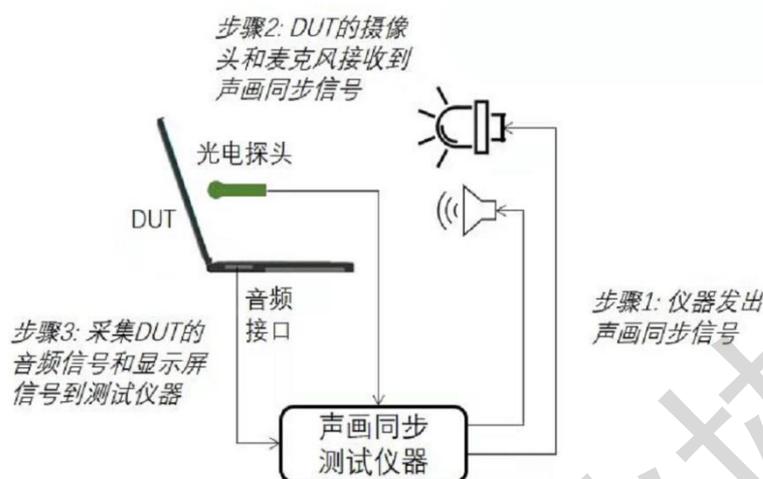


图38 音频和视频同步性测试连接图

6.5.2.2 测试步骤

- 1) 测试在暗室中进行, 环境照度 ≤ 20 lx, 环境噪音 ≤ 20 dB(A) (测试过程中不要说话);
- 2) 启动延迟测试设备, 此时发光 LED 会一直闪烁, 扬声器中会发出声音 (音量尽量调到最大);
- 3) 光敏探头对准屏幕中的发光 LED 灯信号位置, 并保持稳定;
- 4) 记录延迟设备中视频的延迟, 以及声音高频 (上) 和声音低频 (下) 各 10 次;
- 5) 计算并记录声音超前 (声音延迟小于视频延迟) 或者落后 (声音延迟大于视频延迟) 的时间;
- 6) 测试结果应满足 5.5.2 的要求。

备注: 用光敏探头对着发光LED 测试, 确认视频的延迟值为 0。

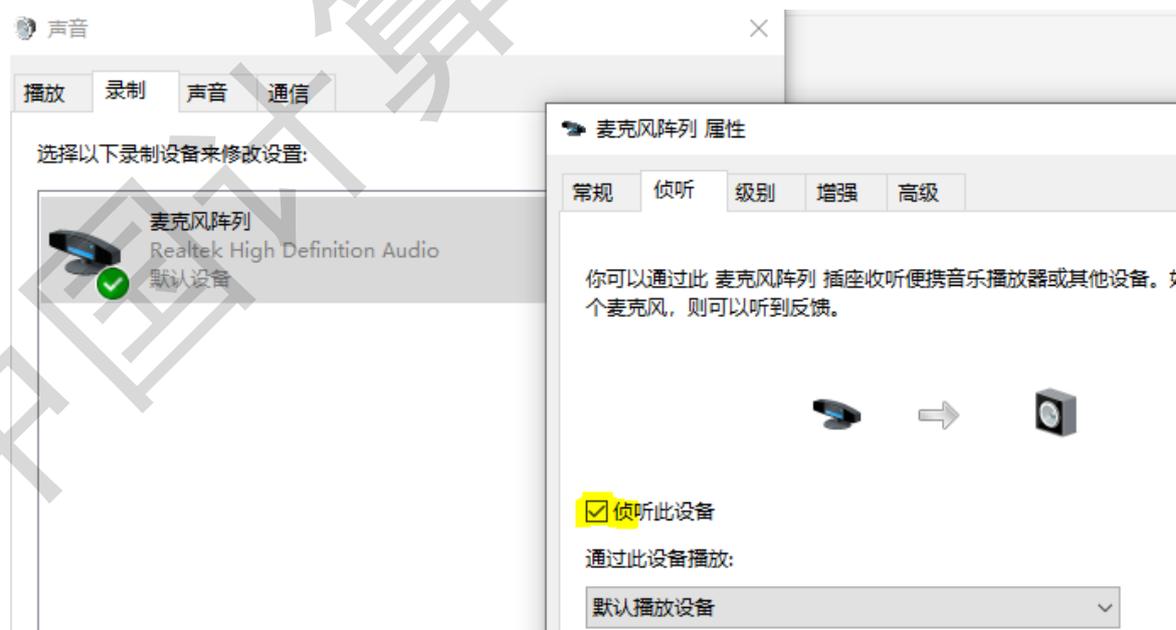


图39 打开电脑监听音频信号示意图

7 评价方法

对于采用本标准对产品进行性能进行分级评价时,用户可在本标准的基础上按照自己的需求制定分级规则,也可参考表29推荐的分级推荐规则进行评价。

表29 性能分级推荐规则

测试项目	铜牌性能	银牌性能	金牌性能
可视分辨率	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
色彩还原	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
几何畸变	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
眩光率	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
环境光对比度	应满足	应满足	应满足,且限值加严10%
字符清晰度	应满足	应满足	应满足,且限值加严10%
亮度	应满足	应满足	应满足,且限值加严10%
亮度均匀性	应满足	应满足	应满足,且限值加严10%
Gamma	应满足	应满足	应满足 γ 2.2 \pm 0.10
色域面积比	应满足	应满足	应满足
闪烁	-	应满足	应满足
低蓝光	-	应满足	应满足,且限制调整为: Br \leq 0.75, HEV% \leq 9.9%, RGO
传声通道-信号强度	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
扬声通道-信号强度	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
传声通道-失真与噪声	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
扬声通道-失真与噪声	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
传声通道-语音质量	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
扬声通道-语音质量	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
回声消除幅度(单方通话)	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
回声消除幅度(双向同时通话)	-	应满足	应满足,且限值加严10%
接收灵敏度	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
稳定性	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
ping 值时延和丢包率	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
吞吐量	应满足	应满足,且限值加严5%	应满足,且限值加严10%
摄像显示延时	-	应满足	应满足,且限值加严10%
声音与画面同步	-	A 应满足	应满足,且限值加严10%