

ICS:33.160.01

CCS:M74

团 体 标 准

T/CVIA-90-2021



LED 智能投影仪技术规范

Technology specification for smart LED projector

CVIA

2021-09-01 发布

2021-09-02 实施

中国电子视像行业协会

发布

目次

前言.....	II
1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 术语和定义.....	1
4. 技术要求.....	4
5. 测试方法.....	10



CVIA

前言

本文件是关于 LED 智能投影仪的硬件系统、投影操作系统、多媒体技术、音响性能等的测试方法和技术规范。

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

随着相关技术和业务的发展，后续还将制定相关标准。

本标准由中国电子视像行业协会提出并归口。

本标准由中国电子视像行业协会、中国电子视像行业协会公共信息显示（PID）分会、成都极米科技股份有限公司、杭州当贝网络科技有限公司、峰米（重庆）创新科技有限公司、小米通讯技术有限公司联合发起。深圳市火乐科技发展有限公司、深圳市橙子数字科技有限公司、深圳市腾讯计算机系统有限公司、北京京东世纪贸易有限公司、浙江天猫供应链管理有限公司、北京洛数合图科技有限公司、中家院（北京）检测认证有限公司参与标准起草。

本标准起草人：郝亚斌、冯晓曦、彭健锋、董敏、张利利、刘红波、赵曦、程潇、黄维财、金陵琳、李志、曹山、李创奇、张聪、陈晓峰、刘正华、田明、颜廷宇、高永刚、刘定坤、魏明然。

The logo for CVIA, consisting of the letters 'C', 'V', 'I', and 'A' in a stylized, grey, sans-serif font. The 'V' and 'I' are connected, and the 'A' is a simple triangle shape.

LED 智能投影仪技术规范

1. 范围

本文件规定了 LED 智能投影仪的技术要求、试验方法。

本文件适用于采用 LED 光源的搭载操作系统的投影仪产品。

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，注日期凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 28037-2011 信息技术 投影机通用规范

GB/T 36464.2-2018 智能语音交互系统

GB/T 2421.1-2008 电工电子产品环境试验 概述和指南

GB/T 18313-2001 声学 信息技术设备和通信设备空气噪声的测量

SJ/T 11298-2003 数字投影机通用规范

SJ/T 11340-2015 前投影机通用规范

SJ/T 11346-2015 电子投影机测量方法

SJ/T 11540-2015 有源扬声器通用规范

3. 术语和定义

3.1 LED 智能投影仪 (smart LED projector)

LED 智能投影仪是一种以 LED 为投射光源的搭载操作系统的投影仪。

3.1.1 LED 投影光源 (projector lamp)

以 LED 半导体材料为发光元件的一种可使灯与光学系统一起使用的方式，以沿着选定的方向投影光。

3.2 投影操作系统 (smart Operating System of projector)

运行在投影终端之上，具备管理系统资源（包括硬件、软件及数据资源）、控制程序执

行、支撑应用软件运行等功能的系统软件，具有良好的用户界面，拥有应用扩展性、可安装和删除应用程序。

3.3 光学定义

3.3.1 色温 (color temperature)

色温是表示光线中包含颜色成分的一个计量单位。

单位：开尔文 (K)。

3.3.2 清晰度 (clarity)

图像细节的清晰程度。

3.3.3 投影画面倾斜 (projection tilt)

投影画面左下角和右下角距离水平线之间的垂直距离差。

3.3.4 暗场屏外杂光 (dark field stray light off-screen)

暗场 (纯黑画面) 屏幕外任何地方的杂光照度。

3.3.5 热失焦 (thermal defocusing)

投影机开启一段时间后，镜头、镜筒、结构件等“热胀冷缩”发生微小的偏移，镜头焦点发生移动导致原本清晰的画面因焦距偏差而变模糊的一种现象。

3.3.6 暗场亮斑亮线 (dark field hot spot and bright line)

暗场画面中异常的斑点和线条。

3.4 多媒体指标定义

3.4.1 刷新率 (refresh rate)

投影画面在每秒刷新的次数。

单位：Hz[赫兹]。

3.4.2 高动态范围图像 (high-dynamic range)

简称 HDR，相比普通的图像，可以提供更多的动态范围和图像细节，能更好的反映出真实环境中的视觉效果。

3.4.3 MEMC 运动补偿 (MEMC motion compensation)

MEMC 运动补偿技术是一种液晶电视或投影仪等显示设备中用到的运动画质补偿技术，原理是采用动态映像系统，在传统的两帧图像之间加插一帧运动补偿帧，从而达到清除上一帧图像的残影、提高动态清晰度的效果，将影像拖尾降至人眼难以感知的程度。

3.5 智能技术功能定义

3.5.1 自动对焦 (auto focus)

通过投影机具有的信号测量系统和控制执行系统，使投影机镜头自动调节至规定位置的调焦方法。

3.5.2 梯形校正 (keystone correction)

投射画面呈非矩形的现象能得到矫正的功能。

3.5.3 自动亮度调节 (lux auto brightness)

根据环境亮度的变化,自动调节投影光输出亮度。

3.6 操作系统功能定义

3.6.1 视频点播 (video on demand)

根据观众的要求播放节目的视频点播系统，把用户所点击或选择的视频内容，传输给所请求的用户。

3.6.2 多屏互动 (multi control)

在不同多媒体终端上，可进行多媒体（音频，视频，图片）内容的传输，解析，展示，控制等一系列操作，可以在不同平台设备上同时共享展示内容。

3.6.3 开机向导 (starting up wizard)

引导新用户开机之后正确使用投影机，指引用户进行系统的初始化设置。

3.6.4 FOTA 升级 (FOTA upgrading)

移动终端的空中下载软件升级，指通过云端升级技术，为具有连网功能的设备提供固件升级服务，用户使用网络以按需、易扩展的方式获取智能终端系统升级包，并通过 FOTA 进行云端升级，完成系统修复和优化。

3.7 整机噪声（projector noise）

标准半无响消音室内，设备正常工作及音响音量为 0 时，距离投影机边缘 1 米时测得的整机 4 面的平均噪声。

单位：dB。

4. 技术要求

4.1 接口要求

序号	接口		状态
	名称	类型	
1	输入接口	USB2.0 及以上、HDMI/HDMI/TYPPEC	可选
2	电源接口	DC AC/ TYPEC	必备其一
3	网络接口	RJ45	可选
4	音频输出接口	S/PDIF out、3.5mm 耳机接口、ARC	可选
5	其他接口	由产品标准规定	可选

4.2 智能投影硬件系统要求

序号	功能	状态
1	实体按键	可选
2	触摸按键	可选
3	遥控（红外/蓝牙/手机）	必备其一
4	中文菜单	必备
5	扬声器	必备
7	电池	可选
8	Wifi 2.4G/5G	必备其一
9	BT 4.1 及以上	可选
10	指示灯	可选

序号	功能	状态
11	微型数字电子计算机功能	必备
12	以太网	可选

4.3 光学性能要求

序号	名称	性能要求
1	色温	最小值：6000K 最大值：12000K
2	光输出	内置电池供电 $\geq 100\text{lm}$ 不带电池供电 $\geq 200\text{lm}$
3	照度均匀性	$\geq 80\%$
4	对比度	$\geq 200: 1$
5	分辨率	480P, 540P, 720P, 1080P, 4K, 8K
6	清晰度	由产品规范规定
7	投射比	由产品规范规定
8	重合误差	SJ/T 11340-2015 中 5.5-23
9	色度误差	SJ/T 11340-2015 中 5.5-13
10	基色色度不均匀性	≤ 0.020
11	白色色度不均匀性	≤ 0.020
12	色域覆盖率	$\geq 80\%$ (CIE 1931 NTSC)
13	白平衡误差	SJ/T 11340-2015 中 5.5-10
14	光学失真	水平和垂直光学畸变 $< 0.8\%$; 水平和垂直梯形均 $\leq 1\%$ 。

序号	名称	性能要求
15	整机投影画面倾斜	投影 40 寸时，画面左下角和右下角距离水平线之间的垂直距离差 $\leq 6\text{mm}$ ； 投影 60 寸时，画面左下角和右下角距离水平线之间的垂直距离差 $\leq 8\text{mm}$ ； 投影为 80 寸时，画面左下角和右下角距离水平线之间的垂直距离差 $\leq 12\text{mm}$ ； 投影为 100 寸时，画面左下角和右下角距离水平线之间的垂直距离差 $\leq 20\text{mm}$ ； 投影为 120 寸时，画面左下角和右下角距离水平线之间的垂直距离差 $\leq 28\text{mm}$ 。
16	暗场屏外杂光	投影为 80 英寸时，杂光照度 \leq 中心照度 40%
17	热失焦	$\text{MAX}(\text{defocus}/\text{flare}) \leq 200\%$ （不包含像素本身）
18	暗场亮斑亮线	在光机聚焦清晰且静止的状态下，透光有效区内灰 10 画面不可见为 OK（灰 10 画面：画面的中心照度与全白画面的中心照度比约为 4%），透光有效区外不做管控。
19	LED 寿命	≥ 20000 小时

4.4 多媒体技术要求

4.4.1 视频解码

应支持常见格式视频的解码，如 AVS2, HEVC, VP9, H.264, SHVC 4K60@10bit。

4.4.2 运动补偿要求（可选）

如该设备支持运动补偿功能，需要添加运动补偿的开关，用户可以自行选择打开/关闭该功能。

4.5 智能技术功能要求

4.5.1 自动对焦要求

应具有自动对焦功能，具体对焦性能要求如下：

激光对焦时间 $\leq 5S$ ，摄像头对焦时间 $\leq 20S$ ；

对焦清晰度以产品清晰度标准为准。

4.5.2 自动梯形要求

应具有自动梯形功能，性能要求如下：

可操作角度：上下 30° 以内，左右 30° 以内；

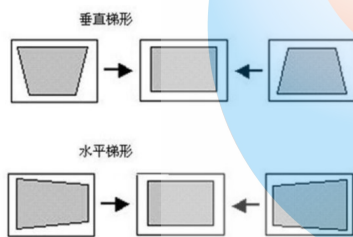
梯形失真度： $<1\%$ 。

4.5.2.1 单向自动梯形校正

应支持垂直方向梯形校正。

4.5.2.2 双向自动梯形校正

应同时支持垂直和水平方向梯形校正。



4.5.2.3 立体自动梯形

应支持旋转方向梯形校正。

4.5.3 自动亮度调节要求

应支持根据环境光强度动态调节光机输出亮度动态调节功能。

4.5.4 人眼保护要求

应支持光机有遮挡情况下降低或者关闭光机保护人眼功能。

4.5.5 智能语音交互要求

4.5.5.1 语音唤醒

应符合智能语音交互系统国标要求 GB/T 36464.2-2018 中 5.3.3。

4.5.5.2 语音打断

应符合智能语音交互系统国标要求 GB/T 36464.2-2018 中 5.3.5。

4.5.5.3 响应时间

应符合智能语音交互系统国标要求 GB/T 36464.2-2018 中 5.2.6。

4.6 操作系统功能要求

4.6.1 网络连接方式要求

应支持有线连接或 wifi 连接或其他网络连接方式之一。

4.6.2 多屏互动要求

应具有设备支持多屏互动功能。

4.6.3 开机向导要求

系统应具有开机向导功能。

4.6.4 智能语音控制要求

应至少支持遥控器语音控制或者远场控制的一种。

4.6.5 应用生态要求

应具有应用商店用来下载安装软件，主动升级更新的功能。

4.6.6 系统开机时间要求

系统非首次开机时间应小于 60 秒。

4.6.7 系统信息显示要求

系统应具有显示系统版本相关信息的展示界面。

4.6.8 系统安全和稳定性要求

参考 GB/T 34976-2017 中 5.1.14 中要求。

4.6.9 系统 FOTA 升级要求

系统应支持 FOTA 升级更新系统版本功能。

4.7 音效指标要求

4.7.1 听音检验要求

有源扬声器在规定正常工作条件下播放扫频音（20~20kHz，80%音量）时长为 5s 时，

不出现异常声响，如杂音，震音，破音，失真，相位反，漏气等。

4.7.2 电性能参数及要求

序号	项目	测量通道	单位	要求
1	输入灵敏度	各通道	mV	500
2	失真限制的输出功率	各通道	W	整机额定功率
3	总谐波失真加噪声	各通道	%	≤1% @1W
4	信噪比	低音通道	dB	≥55
		其他通道	dB (A)	≥71
5	串音衰减	左&右通道	dB	≥30
		前左&前右通道		
6	剩余噪声输出电压	低音通道	mV	≥4
		其他通道	mV	≥2

4.7.3 声性能参数及要求

序号	项目	单位	要求	
1	最小源电动势输出声压级	dB	大于 75dB @1M,1W, 允差为+3dB	
2	额定声频率响应范围	dB	250~8000Hz@-10dB	
3	幅频响应差 (左通道&右通道或前左&前右通道)	dB	≤3	
4	声压总谐波失真	250Hz~6300Hz	%	不带远场语音≤7
				带远场语音： 100-250Hz, ≤10% 250-400Hz, ≤5% 400-8000Hz, ≤3%
对于超过允许值，但峰宽小于或等于 1/3 oct 的独立的失真峰，允许不超过 3 个；但不允许有大于 1/3 oct 的失真峰。				
5	噪声声级	dB (A)	≤30	

4.8 温控要求

温控系统的最终目的是为了控制系统内部温度而降低使用时元器件发热对系统可靠性产生影响，因此温控系统的有效性和合理性的判定标准有以下几点：

- A.内部电子元器件的实际工作温度应控制在规格书允许的温度范围以内。
- B.系统内部的空气温度和环境温度温差不超过 45℃。
- C.产品外部任何人体有可能接触到的区域不得超出安全规格限制。

4.9 噪音要求

满足噪声测试要求前提下，距离投影机 1m 处整机 4 面的噪声应 $\leq 30\text{dB}$ 。

5. 测试方法

5.1 试验环境

方法总则、名词术语应符合 GB/T 2421.1-2008、GB/T 2422-1995 中相关规定。

环境温度：15℃~35℃。

相对湿度：25%~75%。

大气压力：86kPa~106kPa。

5.2 功能、接口和显示格式测试方法

用目测法和相应的信号源进行检验。

5.3 光学性能测试方法

测试环境：

- 1) 环境温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，环境湿度 $40\%RH \pm 20\%RH$ 。
- 2) 投影画面为 80 寸时，投影镜头光轴与屏幕垂直（投影画面左右长度相等且上下两边长度相等时即垂直），调焦清晰。
- 3) 全黑环境，光机未点亮时，投影屏幕位置的照度不高于 0.02lx 。
- 4) 根据光机规格书设置 LED 驱动电流与占空比。
- 5) 其他试验要求与设计应符合 GB/T 28037-2011 中 5.6.1。

测试工具：

包括照度计，卷尺，功率计等。

测量仪器满足 SJ/T 11346-2015 4.3 ， 测试图片应符合 SJ/T 11346-2015 4.4 要求。

序号	名称	测量方法
1	色温	SJ/T 11346-2015 中 5.1
2	光输出	GB/T 28037-2011 中 5.6.2
3	照度均匀性	SJ/T 11346-2015 中 5.3
4	对比度	GB/T 28037-2011 中 5.6.3
5	分辨率	SJ/T 11298-2003 中 5.5.10 及补充部分 A
6	清晰度	主观法观察图像的垂直和水平的清晰度；SJ/T 11346-2015 中 5.7
7	投射比	GY/T 250-2011 中 6.4.1.12
8	色度误差	SJ/T 11346-2015 中 5.10
9	基色色度不均匀性	SJ/T 11346-2015 中 5.11
10	白色色度不均匀性	SJ/T 11346-2015 中 5.12
11	色域覆盖率	SJ/T 11346-2015 中 5.13
12	白平衡误差	SJ/T 11346-2015 中 5.14
13	重合误差	SJ/T 11346-2015 中 5.16
14	像素缺陷点	SJ/T 11346-2015 中 5.17
15	光学失真	SJ/T 11298-2003
16	投影画面倾斜	测量画面左下角和右下角垂直距离差
17	暗场屏外杂光	用照度计测量暗场屏幕外任何地方的杂光照度与屏幕中心照度的比值
18	热失焦	见附录 B
19	暗场亮斑亮线	目测法，在光机聚焦清晰且静止的状态下，通光有效区内灰 10 画面不可见为 OK (灰 10 画面：画面的中心照度与全白画面的中心照度比约为 4%)，通光有效区外不做管控。
20	LED 寿命	GB/T 28037-2011 中 5.13
21	整机消耗功率	SJ/T 11346—2015 中 5.20
22	待机消耗功率或外	SJ/T 11346—2015中5.19

序号	名称	测量方法
	部电源空载功耗	GB 20943-2013 附录 A
23	投影机能效等级	GB 32028-2015 第 5 章
24	电网电源适应范围	SJ/T 11346—2015 中 5.22
25	遥控距离	SJ/T 11346—2015 中 5.23

5.4 多媒体功能测试

5.4.1 视频点播功能

进入到视频搜索界面，随机搜索影视库内五部电影或电视剧，如果均能够搜索到，进入到播放界面，点击之后可以正常播放，则说明具备视频点播功能，即符合要求，否则判定为不符合要求。

5.4.2 视频解码功能

预先在外部存储设备中下载 AVS2, HEVC, VP9, H.264, SHVC 4K60@10bit 等格式的文件各 5 部，然后将该存储设备插入投影机，使用投影机依次播放各类型的视频。如果能正常播放则判断支持该音频格式的解码功能，则判定为符合要求。否则判断为不符合要求。

5.4.3 刷新率

安装并打开 perfdog 或其它测试工具，之后在设备上播放设备能支持的最高清晰度的视频，播放完毕后观察 perfdog 测试工具上面的帧率数据。

5.4.4 MEMC 运动补偿（可选）

在设置里找到运动补偿开关，分别在开关开启/关闭状态下播放一个体育运动的视频，如果开启运动补偿之前有运动抖动，运动拖尾等现象。开启 MEMC 运动补偿之后这些现象消除或者有明显改善，则说明该判定设备支持 MEMC 运动补偿功能。

5.5 智能技术功能测试

5.5.1 自动对焦测试

测试环境：

与光学测试环境保持一致，见本章 5.4。

被测投影机镜头光轴应与投影面的中心法线相一致。

长宽为 5m*3m 的平整白墙。

试验点设置：从投影机最短投影距离到最大投影距离，分别等间距设置 10 处试验位置。

测试步骤：

被测投影机分别在规定 10 处试验位置，采用主观测试法测试对焦是否对焦成功。

5.5.2 自动梯形测试

参考 SJ/T 11346-2015 5.18。

5.5.3 自动亮度调节测试

采用主观测试法，改变环境亮度，观察屏幕亮度是否变化且变化亮度是否满足预期设定。

5.5.4 人眼保护测试

主观测试法，测试挡板靠近光机时，系统是否自动熄屏或降低亮度。

5.5.6 智能语音交互测试

序号	名称	测量方法
1	语音识别测试	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 1
2	回声消除	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 2
3	语音唤醒	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 3
4	语音合成	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 5
5	交互成功率	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 6
6	响应时间	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 7
7	语音打断成功率	参考 GB/T 36464. 2-2018 中 6. 3. 8

5.6 操作系统功能测试

5.6.1 网络连接方式测试

5.6.1.1 WIFI 连接

如具有此功能应能通过 WIFI 连接网络，并正常访问网络。

5.6.1.2 有线连接

查看投影设备上是否有网线连接端口，如果没有，则说明该设备不支持有线连接。若有，

则插入网线，之后打开需要网络的应用，看其是否正常运行。

5.6.1.3 蓝牙连接

进入设置界面，看其是否有蓝牙设置选项。如果有，则打开蓝牙开关，能与其它标准蓝牙设备互相连接，则说明该设备支持蓝牙。

5.6.2 多屏互动测试

5.6.2.1 设备发现

进入到系统多屏互动界面，记录下本机设备名称。同时打开第三方智能设备，搜索周围设备，如果在设备列表里面出现本机设备名称，则判定本机支持设备发现功能。否则判定为不支持设备发现功能。

5.6.2.2 多媒体推送

使用第三方智能设备将视频、音频、图片文件推送到投影设备上，如果视频、音频都能够正常播放，图片能够正常显示，则说明投影机支持该类多屏互动的媒体推送功能。

5.6.2.3 投屏

若能实现屏幕画面以及音频的同步显示和播放，则说明其支持该类投屏互动的投屏功能。

5.6.2.4 智能控制

使用第三方智能设备对投影设备进行非接触式控制，如果可以实现增强音量、控制设备开关机等功能，则说明其支持该类多屏互动的智能控制功能；否则判定为不支持该功能。

5.6.3 开机向导测试

将处于出厂状态的设备开机后若出现开机向导，提示用户进行一系列系统初始化操作，包括但不限于网络设置，设备名称设置，个人喜好设置，蓝牙遥控器设置，则说明该设备支持开机向导功能。

5.6.4 智能语音控制测试

5.6.4.1 遥控器语音控制功能测试

按下遥控器上的语音输入按键，对遥控器使用语音控制，进行切换节目，调节音量,搜索应用等操作共 50 次，记录每次识别的响应时间和准确性。然后计算平均值。其中如果响应时间平均值在 2s 以内、识别准确率在 85%以上，则符合测试要求。否则判定为不符合测试要求。

5.6.4.2 远场语音控制功能测试

唤醒远场语音，用语音控制，进行切换节目，调节音量,搜索应用等操作共 50 次，记录每次识别的响应时间和准确性。然后计算平均值。其中如果响应时间平均值在 2s 以内、识别准确率在 85%以上，则符合测试要求。否则判定为不符合测试要求。

5.6.5 应用生态测试

5.6.5.1 应用商店

打开应用商店，查看应用商店是否具有基本分类，包括但不限于影视、音乐、游戏、教育、服务、工具。应用商店内是否对应用进行排序，如按照下载量，评分，发布日期等。

5.6.5.2 应用搜索

打开应用商店，记录五款推荐里面的应用名称。然后在搜索框里面依次输入这五款应用名称，如果这五款应用都能被搜索到，则判定应用商店支持应用搜索功能。否则判定为应用商店不支持该功能。

5.6.5.3 应用的卸载、安装和运行

进入应用商店，在每种分类里面各自下载三款应用并安装运行，运行 3min 后依次卸载这些应用。如果安装、运行、卸载均正常，则判定应用商店支持应用的卸载、安装和运行。

5.6.5.4 应用适配

对应用商店的每个分类里下载三款对应应用，安装之后使用，各自使用 3min，如果在使用过程中没有发生崩溃、无响应等异常现象，则判定该应用适配符合要求。

5.6.6 系统开机时间测试

将投影设备连接上网络，使用遥控器关机，并且断开电源 1min 后，重新加载电源供电。

以按下遥控器电源键的时间为时间起点。设备进入到主页之后，遥控器按任意方向键，直到有响应的时间为时间终点。测试五次取平均值，平均值即为开机时间。开机时间如果小于等于 60s，则判定符合测试要求。否则判定不满足要求。

5.6.7 系统信息显示测试

进入设置，查看操作系统信息。操作系统信息里面至少应包含如下信息：设备名称，设备型号，系统版本，设备序列号，设备 MAC，设备 IP,当前版本。如果包含有这些信息，则判定为符合要求。如果缺少其中任意一项，则判定为不符合要求。

5.6.8 系统安全和稳定性测试

5.6.8.1 系统升级可控测试

使用刷机工具将设备刷到旧版本，然后开机进入设置界面，查看版本是否可更新。若版本可更新，则再确定更新是否为用户可控，即用户可以选择升级或者不升级。如果用户可控，则说明满足测试要求。若用户不可控，则不满足测试要求。

5.6.8.2 系统稳定性测试

报错平均统计时间，一般为 1000H。

1. 故障日志结构和内容完整有效。

故障率：设备执行稳定性测试：如执行 monkey 脚本（或其他自动化测试工具脚本）24 小时及基本模块 UI 自动化脚本 24 小时，统计出应用问题反馈值（注：Monkey 是 Android SDK 提供的进行自动化测试的工具）。

APR 计算公式：

应用问题反馈值（APR）=（普通错误次数*问题系数 + 严重错误次数*问题系数）*报错平均统计时间/总测试时长

APR 值小于 50 次为达标。

参数说明：

应用问题反馈值（APR）：Application Problem Report。

总测试时长（MONKEY 时长及 UI 遍历时长之和）。

普通错误类型：无响应 ANR、崩溃 Crash、底层程序 Crash。

普通错误系数：普通错误的问题系数值为 1。

严重错误类型：内核异常 PANIC、系统重启 Reboot、看门程序 Watchdog、系统冻结 Freeze。

严重错误系数：严重错误的问题系数值为 3。

5.6.9 系统 FOTA 升级测试

在操作系统中的设置界面，查看是否能找到系统升级功能。如果投影机出现下面两种情况之一，则证明系统支持 FOTA 升级：

- 提示当前系统为最新版本，暂时无更新；
- 提示有新版本可以升级，并征求用户意见是否升级。用户确认升级之后设备能够正常升级。

其他情况则判定为不符合要求。

5.7 音效指标测试

5.7.1 听音检验方法

在正常工作条件下，将音量调节至 80%，播放时长为 5s 的正弦信号，通过改变正弦信号的频率来检查有源扬声器是否出现异常声响，如杂音、震音、破音、失真、相位反、漏气等。

听音时，有源扬声器正前方 0.5m 范围内应没有反射物。

听音检验的距离按产品规格书规定。

听音检验的源电动势为 200mV 或按产品规格书规定。

5.7.2 电性能测量方法

测量数据包括：输入灵敏度，失真限制的输出功率，总谐波失真和噪声，信噪比，串音衰减和剩余噪声输出电压，额定功率。

测试方法参考 SJ/T 11540-2015 中 5.4。

5.7.3 声性能测量方法

测量数据包括：最小源电动势输出声压级，声频率响应范围，幅频响应差，声压总谐波失真和噪声声压级。

测试方法参考 SJ/T 11540-2015 中 5.5。

5.9 噪音测试

测试环境：专业噪音实验室标准测试。噪声的测量及计算参考 GB/T 18313-2001 第 8 章。

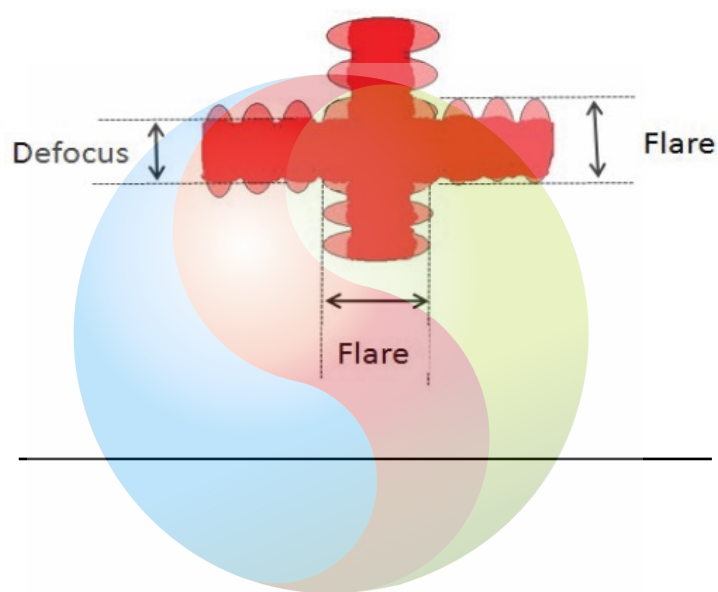
测试方法：在内置扬声器不工作及内部工作温度达到稳定的条件下进行，把整机噪声最大。测量过程中，不对产品做任何操作。

附录:

A. 热失焦量测试

室温 25° , 镜头温度控制在 30° 以下, 开机后将画面调至最佳画面, 并量测 defocus/flare 值, 待光机跑焦 1 小时后再次测量画面的 defocus/flare 值, 对比跑焦前后的 defocus/flare 值得变化 Δ 。

$$\Delta = [(\text{失焦后 defocus/flare}) / (\text{失焦前 defocus/flare})] * 100\%$$



CVIA