

ICS 33.050

CCS M 30

团体标准

T/TAF 308—2025

具有通信功能的电子墨水屏终端设备 便携式电子本通信终端技术要求和测试方 法

Electronic-ink screen terminal with communication functions—Technical requirements and test methods of portable electronic book based on communication terminal

2025-08-11 发布

2025-08-11 实施

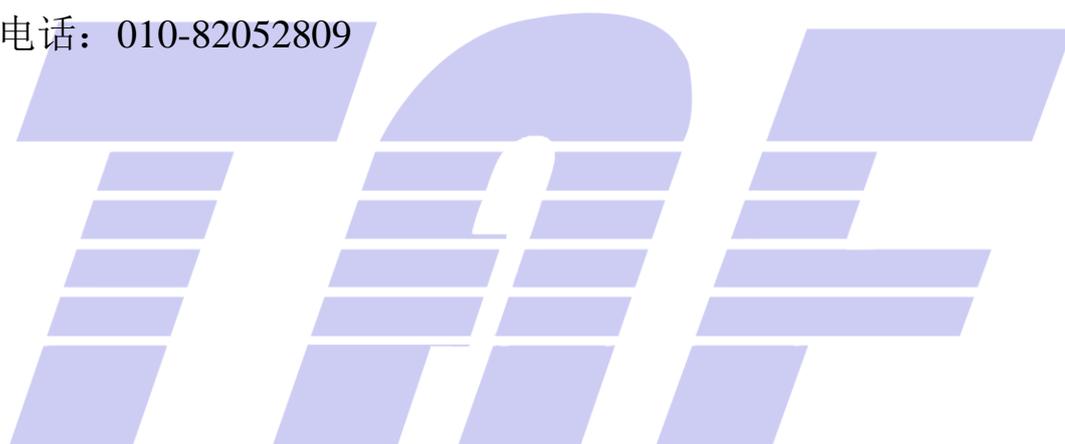
电信终端产业协会 发布

版权声明

本文件的版权属于电信终端产业协会，任何单位和个人未经许可，不得进行技术文件的纸质和电子等任何形式的复制、印刷、出版、翻译、传播、发行、合订和宣贯等，也不得未经允许采用其具体内容编制本团体以外各类标准和技术文件。如有以上需要请与本团体联系。

邮箱：tafrb@taf.org.cn

电话：010-82052809



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 缩略语	2
5 技术要求	2
5.1 基本功能	2
5.2 触控性能	3
5.3 光电显示性能	4
5.4 能耗	4
5.5 环境适应性	4
5.6 可靠性	5
5.7 电气安全	6
6 测试方法	6
6.1 基本功能	6
6.2 触控性能	6
6.3 光电显示性能	8
6.4 能耗	12
6.5 环境适应性	12
6.6 可靠性	14
6.7 电气安全	15

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（TAF）提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、博鼎实华(北京)技术有限公司、青岛海信通信有限公司、广州视源电子科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京三星通信技术研究有限公司、上海移芯通信科技股份有限公司。

本文件主要起草人：翟梦冉、王亚军、夏丽娇、程诺、董小欢、李一冉、季孟、刘晋兴、龚复生、孙甲庆、胡雨润、黄晓霞、杨小波、刘志纲、张宏伟、王彬、梁恒康。

具有通信功能的电子墨水屏终端设备 便携式电子本通信终端技术要求 and 测试方法

1 范围

本文件规定了具备远程或近场通信功能的电子墨水屏便携式电子本的共性,形成通用技术要求及测试方法,包括基本功能、触控性能、光电显示性能、能耗、环境适应性、可靠性和电气安全等方面。

本文件适用于具有WLAN、蓝牙或蜂窝通信等通信功能的电子墨水屏终端设备,包括智能学习本、办公会议本、阅读器等便携式电子本等,其他支持电子纸技术的显示终端也可参考使用。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A: 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B: 高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab: 恒定湿热试验

GB/T 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分:安全要求

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 18787.1—2015 信息技术 电子书 第1部分:设备通用规范

GB 21288 移动通信终端电磁辐射暴露限值

GB/T 43789.31—2024 电子纸显示器件 第3-1部分:光学性能测试方法

GB/T 43860.1210—2024 触摸和交互显示 第12-10部分:触摸显示测试方法 触摸和电性能

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子纸显示屏 electronic paper display panel

不含驱动电路的电子纸显示器。

3.2

电子墨水屏 electronic-ink screen

电子墨水屏也叫电子纸显示屏,是一种具有类似墨水印在纸张上显示效果的电子显示屏,它是通过反射外界光线实现显示,并且具备断电保持显示的低功耗功能。具体地说,电子纸显示器件(electronic paper display EPD)是指通过漫反射显示图像,以低功耗保持图像的电子显示器件。

3.3

对比度 contrast ratio

显示屏设置为最高反射水平（全白屏）的反射率与设置为最低反射水平的反射率的比值。

3.4

环境光对比度 ambient contrast ratio

同时使用半球漫射光源和直射光源照射显示屏表面来模拟真实照明环境时，显示屏的对比度。

3.5

对向角 angular subtense

对向角为光源到显示屏测试区域中心的全角度范围。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DUT: 被测设备 (Device Under Test)

LMD: 光学测量装置 (Light Measurement Device)

MTBF: 平均无故障时间 (Mean Time Between Failure)

PPI: 每平方英寸所拥有的像素数量 (Pixels Per Inch)

WLAN: 无线局域网 (Wireless Local Area Network)

5 技术要求

5.1 基本功能

5.1.1 通信功能

终端设备应支持WLAN连接，宜支持蓝牙连接、蜂窝通信。

5.1.2 日期和时间管理

日期和时间管理应满足如下技术要求：

- 应支持使用网络提供的时间自动确定日期和时间；
- 应支持在不使用网络提供的时间信息的情况下，手动设置日期和时间；
- 应允许用户选择或自动检测其所在的时区，时区设置应能够对应设备显示的日期和时间，以匹配用户所在地的标准时间；
- 应支持 12 小时制和 24 小时制时间显示。

5.1.3 电源/电池管理

电源/电池管理应满足如下技术要求：

- 应支持剩余电量显示功能；
- 应支持无操作状态下自动休眠功能，可手动设置间隔时间；
- 应支持以减少耗电量为目的的应用使用限制；
- 支持电池状态监控功能；
- 宜支持低功耗模式。

5.1.4 显示管理

显示设置应满足如下技术要求：

- 应支持系统字体大小调节；

- 宜具备阅读灯，支持对阅读灯亮度的开关、亮度进行调节；
- 宜支持不同刷新模式的选择，以适应不同应用场景。

5.1.5 阅读功能

阅读功能应满足如下技术要求：

- 应支持书目的下载、保存、阅读和删除功能；
- 应能够通过内置或第三方应用访问和管理电子书库；
- 阅读器应支持多种电子书格式，包括但不限于 TXT、PDF、EPUB、MOBI、AZW 等；
- 宜支持记录电子书阅读进度，方便用户在中断后继续阅读，并支持书签功能以便快速回到特定页面；
- 应支持通过内置或第三方浏览器阅读网页内容。

5.1.6 手写功能

终端宜支持手写功能。

5.1.7 固件更新

固件更新应满足如下技术要求：

- 应支持新固件版本的自动检测；
- 应支持固件的在线更新。

5.2 触控性能

5.2.1 准确率

目标坐标与平均报告坐标应不大于2.0mm。

5.2.2 重复性/抖动

报告位置坐标和平均报告位置坐标之间的距离应不大于0.5mm。

5.2.3 线性度

测试目标直线和所报告的直线之间的距离应不大于2.0mm。

5.2.4 报点率

报点率不小于60Hz。

5.2.5 延时

触控延时不应大于250ms。

5.2.6 湿手触控性能

沾水后点击/滑动屏幕，点击/滑动成功率大于90%。

5.2.7 两指分离度

两指分离度应不大于15mm。

5.2.8 悬浮高度

在未接触控屏时，触控屏检测到报点的悬浮高度应不大于1.0mm。

5.3 光电显示性能

5.3.1 显示尺寸

显示区域的尺寸与厂家标称或声明值的偏差应不超过5%。

5.3.2 清晰度

像素密度应不小于206PPI。

5.3.3 反射率

在漫反射照明条件下，被测设备设置为全屏白色时的反射率应不低于30%。

在定向照明条件下，被测设备设置为全屏白色时的反射率应不高于3%。

5.3.4 平面亮度均匀性

在漫反射照明条件下，光度不均匀百分比应不超过30%。

在定向照明条件下，光度不均匀百分比应不超过30%。

5.3.5 平面色度均匀性

在漫反射照明条件下，平面色度不均匀性 $(\Delta u' v')_{\text{Max}} \leq 0.015$ 。

在定向照明条件下，平面色度不均匀性 $(\Delta u' v')_{\text{Max}} \leq 0.015$ 。

5.3.6 对比度

在漫反射照明条件下，对比度应不小于25:1。

在定向照明条件下，对比度应不小于6:1。

5.3.7 环境光对比度

在室内照明条件下，环境光对比度应不低于10:1。

在日光照明条件下，环境光对比度应不低于15:1。

5.3.8 残影

残影指数应不大于0.4。

5.3.9 色域覆盖率

对于彩色墨水屏便携本设备，屏幕色域覆盖率应符合 $G_{\text{coincide}} \geq 95\%$ sRGB，或72% DCI-P3，或50%BT. 2020。

5.4 能耗

终端在待机状态下功率应小于30mW。

终端离线读书模式下功耗应小于40mW。

终端在线读书模式下功耗应小于50mW。

5.5 环境适应性

5.5.1 高温贮存

终端应能够承受在关机状态下经 (55 ± 2) ℃高温环境中贮存24h,其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.5.2 高温工作

终端应能够承受在开机状态下经 (40 ± 2) ℃高温环境工作8h,其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.5.3 低温贮存

终端应能够承受在关机状态下经 (-20 ± 2) ℃低温环境中贮存24h,其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.5.4 低温工作

终端应能够承受在开机状态下经 (-10 ± 2) ℃低温环境工作8h,其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.5.5 高温高湿贮存

终端应能够承受在关机状态下经 (55 ± 2) ℃和 $(93\pm 3)\%$ 环境中贮存48h,其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.5.6 高温高湿工作

终端应能够承受在开机状态下经 (40 ± 2) ℃和 $(93\pm 3)\%$ 环境中工作24h,其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.5.7 防护等级

终端需符合企业宣称的外壳防护等级要求。

5.5.8 太阳辐射耐受性

遮挡区域和未遮挡区中心点色坐标差距的绝对值不大于1,即 $|a_1^* - a_2^*| \leq 1$ 且 $|b_1^* - b_2^*| \leq 1$ 。

5.6 可靠性

5.6.1 平均无故障时间

终端的平均无故障时间(MTBF)不小于180天。

5.6.2 机械适应性

5.6.2.1 充电接口插拔试验

在连接插头与连接插座之间,以每小时200个周期的最大速率进行插拔,插拔循环3000次后,试验后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.6.2.2 屏幕点压试验

终端屏幕需要承受在开机状态下经 (2 ± 0.5) N的挤压100000次，其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.6.2.3 表面耐摩擦力

终端屏幕、壳体表面经摩擦试验机175g负荷纸带连续摩擦500次后，终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.6.2.4 机械冲击

终端应能够承受在关机状态下经峰值加速度为 300m/s^2 脉冲持续时间18ms的半正弦波冲击，其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.6.2.5 随机振动

终端应能够承受在开机状态下经如下表1频率/加速度谱密度的随机振动，其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

表1 随机振动的频率/加速度谱密度

频率	ASD(加速度谱密度)
10~55Hz	$0.96\text{m}^2/\text{s}^3$
55~500Hz	$0.96\text{m}^2/\text{s}^3$ (55Hz 处)，其他-3dB/倍频程

5.6.2.6 自由跌落

终端应能够承受在开机状态下从高度为 (0.5 ± 0.005) m处，100次循环跌落在表面后，除允许表面有擦伤、小凹坑外，终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.6.2.7 按键寿命

本节适用于机身上有独立按键的终端。

按键寿命要求如下：

- 对于开关机键同时用于开关屏功能，其应能够满足独立的开关键寿命按压5万次，其后终端的功能正常、外观及装配不受影响；
- 对于其它按键不用于开关屏功能，其应能够满足独立的开关键寿命按压10万次，其后终端的功能正常、外观及装配不受影响。

5.7 电气安全

电气安全应满足GB 4943.1的要求。

6 测试方法

6.1 基本功能

通过检查被测设备在开机后的各项具体功能体现，核验其是否支持符合5.1节中规定的相关功能。

6.2 触控性能

6.2.1 准确率

触控准确率测试按照GB/T 43860.1210—2024的5.2节规定的测试方法进行。

6.2.2 重复性/抖动

触控重复性/抖动测试按照GB/T 43860.1210—2024的5.3节规定的测试方法进行。

6.2.3 报点率

触控报点率测试按照GB/T 43860.1210—2024的5.7节规定的测试方法进行。

6.2.4 延时

触控延时测试按照GB/T 43860.1210—2024的5.8节规定的测试方法进行。

6.2.5 湿手触控性能

将机械指纹头表面均匀撒上0.3mL*表面大小的水滴。每次沾水后点击/滑动屏幕，查看屏幕响应是否正确，重复测试不少于10次，统计触控成功率。

6.2.6 两指分离度

触控两指分离度测试步骤如下：

- a) 机械手安装双指铜柱，铜柱直径7mm，并确保两个铜柱到屏幕的垂直距离相等；
- b) 移动两个铜柱点击到屏幕任意区域，两笔之间相距大于50mm，此时应有两个报点；
- c) 移动铜柱，使两铜柱以30mm/s均匀靠拢，当两个报点合并为一个报点时，停止移动；
- d) 测量两个铜柱圆心之间的最短物理距离 D ；
- e) 重复步骤b)至步骤d)3次，统计最小值 D_{\min} 为测试结果。

6.2.7 悬浮高度

悬浮高度测试步骤如下：

- a) 将被测设备放入测试系统中，确定的目标点坐标；
- b) 采用铜柱直径7mm，移动铜柱至目标点上方，距离屏幕1mm处；
- c) 铜柱以0.01mm/s速度向下移动，当测试应用检测到报点时停止移动；
- d) 测量铜柱笔尖位置距离屏幕的垂直距离 h ；
- e) 在中心五点（图1）和边缘八点（图2）各位置上进行步骤b)至步骤d)，中心五点各测试点坐标为： $P_0(W/2, H/2)$ 、 $P_1(W/4, H/4)$ 、 $P_2(W \times 3/4, H/4)$ 、 $P_3(W/4, H \times 3/4)$ 、 $P_4(W \times 3/4, H \times 3/4)$ ，边缘八点各测试点坐标为： $P_1(d/2, d/2)$ 、 $P_2(W/2, d/2)$ 、 $P_3(W-d/2, d/2)$ 、 $P_4(W-d/2, H/2)$ 、 $P_5(W-d/2, H-d/2)$ 、 $P_6(W/2, H-d/2)$ 、 $P_7(d/2, H-d/2)$ 、 $P_8(d/2, H/2)$ ，其中手机平面可触摸区域为 $W \times H$ ，铜柱直径为 d ；
- f) 分别统计每个点的垂直距离 h ，取最小值作为测试结果。

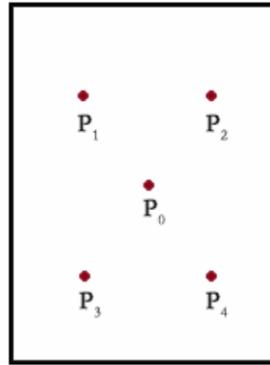


图1 中心五点

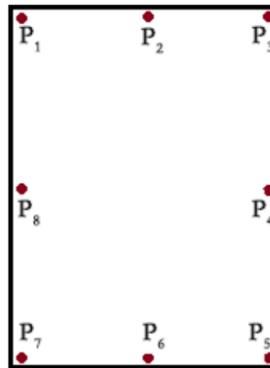


图2 边缘八点

6.3 光电显示性能

6.3.1 标准照明条件

6.3.1.1 暗室环境条件

除另有规定外，标准背景照明条件应为暗室条件。

——暗室要求：测试环境照度应小于11ux。

——环境要求：温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度25%RH~85%RH，气压86kPa~106kPa。

6.3.1.2 标准照明几何条件

标准照明几何条件如下：

a) 半球漫射照明

本文件中近似理想的半球照明通过积分球来实现，半球照明的两种几何条件示意图见图。在半球内，其恒定亮度的入射光线在测试区域所有角度内都是均匀分布的。当积分球直径至少是显示屏对角线的7倍或以上，则可把显示屏安装在球体中心（图3，装置A），否则建议使用装置B（图4）。其照明/探测几何条件应保证 $d_i:8^{\circ}$ 到 $d_i:10^{\circ}$ （ d_i 为漫射的标准符号）。

使用半球漫射照明测试，其几何条件的构建步骤如下：

- 1) 将被测屏幕置于积分球/半球的中心或紧靠采样球的采样口；
- 2) 调整LMD或积分球，使LMD与显示屏法线的夹角为 $8^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，LMD聚焦于显示屏表面；
- 3) 测试端口直径应比LMD透镜的有效孔径大20%到30%。应注意：避免来自光源的直射光或任

何表面(非显示屏本身)反射的亮光进入LMD的透镜,以最大程度减少反射亮度测试的眩光干扰;

- 4) 漫反射标准白板应在积分球中均匀的半球漫射照明下进行校准。当使用积分球或半球时,应将漫反射标准白板放置在显示屏表面;
- 5) 显示屏测试区域上的照度相对于平均值的变化应小于 $\pm 5\%$ 。

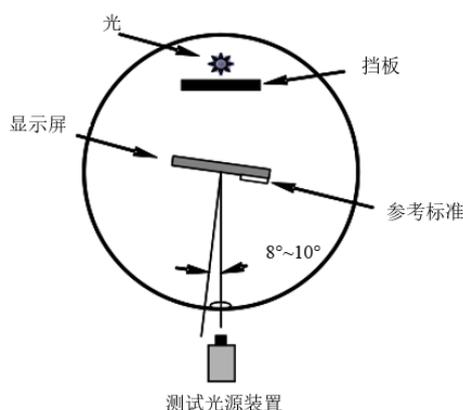


图3 使用积分球的照明测试几何条件(装置A)

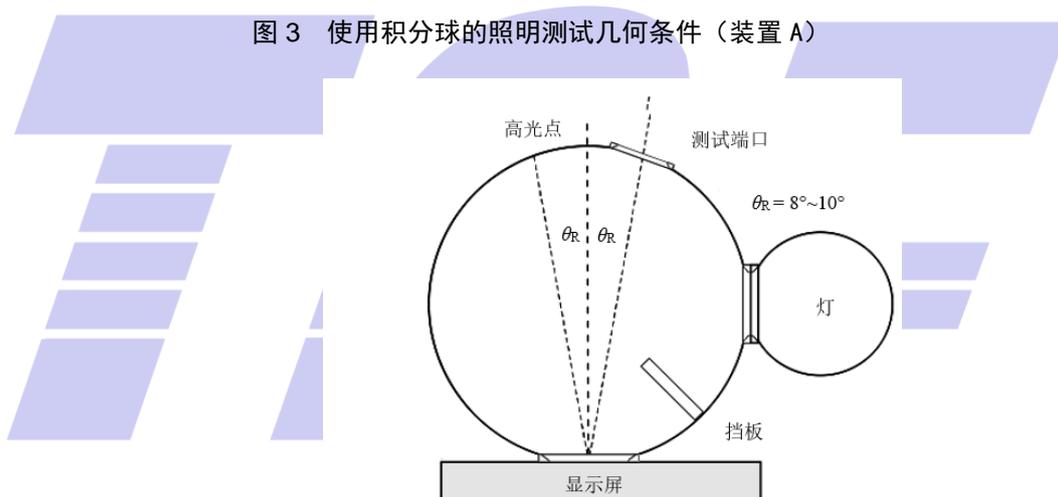


图4 使用采样积分球的照明测试几何条件(装置B)

b) 定向照明

定向照明如图5所示,是与被测屏幕法线成一定倾角(θ_s)的独立直射光源,且与到测试点的距离相比的小直径光源。这种定向光源会在被测屏幕上产生光斑。LMD与被测屏幕法线成一定倾角 θ_R ,其观测测试区域应为光斑中心。LMD在入射平面内,定向照明光源及LMD可在一定的倾斜角度范围内进行调节。被测屏幕测试区域上的照度相对于平均值的变化应小于 $\pm 5\%$ 。

定向照明几何条件的构建步骤如下:

- 1) 光束横截面照度均匀性应不低于95%;
- 2) 准直光源对向角(从DUT观看)应不超过 5° ,当模拟室外定向环境照明(如太阳、月亮)时,光源对向角宜不超过 0.5° ;
- 3) 设置距离应大于出光口直径6倍以上,应避免明显的镜面反射光干扰;
- 4) 将准直光源放置在与被测屏幕法线成一定倾角 θ_s 的位置,LMD放置在与被测屏幕法线成一定倾角 θ_R 的位置,标准测试条件为 $\theta_s=45^\circ$, $\theta_R=0^\circ$,为确保测试误差在 $\pm 5\%$ 之内,宜

将对准精度控制在 $\pm 0.4^\circ$ 以内。

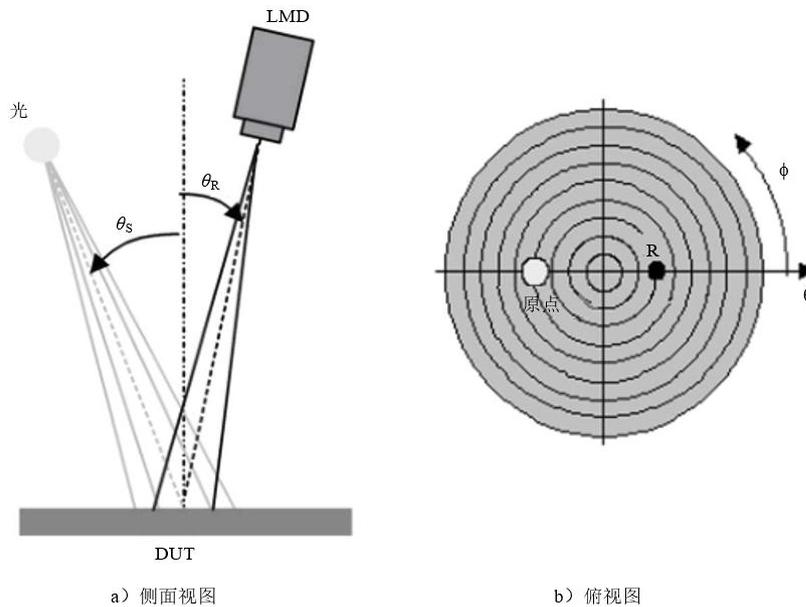


图5 使用定向照明的测试几何条件示例

6.3.1.3 环境光照明条件

除特殊说明外，本文件光电显示性能测试中应采用以下环境光照明条件。

环境照明应模拟室内或室外照明条件。通常使用两种几何照明条件的光源组合来模拟室内环境照明和晴空下的室外日光照明。均匀的半球漫射照明将用于模拟非直射条件下的室内背景照明，例如室内的灯具，或模拟太阳光照明。定向光源将模拟室内灯具或阳光直射在显示屏上定向照明的效果。

本文件采用以下照明条件模拟在室内和室外观看被测设备的环境光照明条件。

a) 室内照明条件

- 均匀半球漫射照明：可使用接近CIE 15:2004 中定义的CIE 标准光源A, D65 或D50, 光谱平滑的宽带光源。对于光谱相关测量，应使用平滑的宽带光源（例如CIE标准光源A），测量光谱反射系数，其他所需参考光谱（如CIE标准光源D65）下的光度和色度指标可计算得到。对于室内阅读环境，应在均匀半球漫射光源入射到显示屏表面的照度为300 lx时测试被测设备性能特征。实际测试中，可采用较高照度，并将结果换算到所需的照明水平，以提高测试精度。光源信息应在报告中注明。
- 定向照明：使用与均匀半球漫射照明相同的光源光谱。对于室内阅读环境，应在定向光源入射到显示屏表面的照度为200 lx时测试被测设备性能特征。实际测试中，可采用较高照度，并将结果换算到所需的照明水平，以提高测试精度。定向光源与表面法线的夹角应为 45° ，且对向角不超过 5° 。光源信息应在报告中注明。

b) 日光照明条件

- 均匀半球漫射照明：可使用接近CIE 15:2004 中定义的CIE 标准光源D65或D75, 光谱平滑的宽带光源。对于光谱相关测量，应使用平滑的宽带光源（例如CIE标准光源A），测量光谱反射系数，所需参考光谱下的光度和色度指标可计算得到。对于室内阅读环境，应在均匀半球漫射光源入射到显示屏表面的照度为15000 lx时测试被测设备性能特征。实际测试中，可采用较低照度，并将结果换算到所需的照明水平。光源信息应在报告中注明。

- 定向照明：可使用接近CIE 15:2004 中定义的CIE 标准光源D65或D50，光谱平滑的宽带光源。对于光谱相关测量，应使用平滑的宽带光源（例如CIE标准光源A），测量光谱反射系数，所需参考光谱下的光度和色度指标可计算得到。应在定向光源入射到显示屏表面的照度为65000 lx时测试被测设备性能特征。实际测试中，可采用较低照度，并将结果换算到所需的照明水平。定向光源与表面法线的夹角应为45°，且对向角不超过0.5°。光源信息应在报告中注明。

标准环境照明光源应注意：

- 紫外线区域（< 380 nm）应通过紫外截止滤光片进行阻隔；
- 当使用高照度水平光源时，建议使用红外截止滤光片以最大限度地减少器件发热。

6.3.2 显示尺寸

测量有效显示区域对角线长度。

6.3.3 清晰度

被测设备全屏设置为白色。使用高倍并带有位移计算的显微镜（要求被测长度和显微镜的精度比值为100，即总精确度为1%），测量被测设备20个连续像素的长度 S_1 。测量整个被测设备该维度的物理尺寸 S_2 ，由公式（1）得到被测设备在该维度的分辨率 X ，同样方法测量该平板显示设备另一维度的分辨率。

$$X = \frac{S_2}{S_1} \times 20 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S_1 ——20 像素被测维度的物理尺寸；

S_2 ——平板显示设备在被测维度的物理尺寸；

X ——平板显示设备在被测维度的分辨率。

注：通过特殊子像素排列和算法提升分辨率的情况，需根据子像素排列来确定像素的边界和数目。

被测设备PPI，由公式（2）计算：

$$PPI = \frac{\sqrt{X_1^2 + X_2^2}}{Z} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X_1 ——显示屏幕横向的分辨率；

X_2 ——显示屏幕纵向的分辨率；

Z ——显示屏幕物理尺寸（英寸）。

6.3.4 反射率

应采用照明光谱接近CIE 15:2004中定义的CIE标准光源D65或D50，或使用稳定且光谱平滑的宽谱带可见光光源（如白炽灯），所在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。被测设备设置为全屏白色的最大反射水平。反射率按照GB/T 43789.31—2024第5.1节规定的测试方法进行。

6.3.5 平面亮度均匀性

宜采用照明光谱接近CIE 15:2004 中定义的CIE 标准光源D65或D50，或使用稳定且光谱平滑的宽谱带可见光光源（如白炽灯），在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。被测设备设置为全屏白色的最大反射水平。平面亮度均匀性按照GB/T 43789.31—2024第5.2节规定的测试方法进行。

6.3.6 平面色度均匀性

宜采用照明光谱接近CIE 15:2004中定义的CIE标准光源D65或D50，或使用稳定且光谱平滑的宽谱带可见光光源(如白炽灯)，在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。被测设备设置为全屏白色的最大反射水平。平面色度均匀性按照GB/T 43789.31—2024第5.7节规定的测试方法进行。

6.3.7 对比度

宜采用照明光谱接近CIE 15:2004中定义的CIE标准光源D65或D50，或使用稳定且光谱平滑的宽谱带可见光光源(如白炽灯)，在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。对比度测试按照GB/T 43789.31—2024第5.3节规定的测试方法进行。

6.3.8 环境对比度

在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。环境光对比度测试按照GB/T 43789.31—2024第5.4节规定的测试方法进行。

6.3.9 残影

在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。残影测试按照GB/T 43789.31—2024第5.11节规定的测试方法进行。

6.3.10 色域覆盖率

采用CIE 15:2004中定义的CIE标准光源D65或D50，在本文件定义的室内照明条件、日光照明条件下进行测试。测试步骤如下：

- a) 被测设备分别设置为全白、全红、全绿和全蓝的最大反射水平，用色度计依次测量中心点的CIE1976色度坐标 $(u'_{\text{W}}, v'_{\text{W}})$ 、 $(u'_{\text{R}}, v'_{\text{R}})$ 、 $(u'_{\text{G}}, v'_{\text{G}})$ 和 $(u'_{\text{B}}, v'_{\text{B}})$ ；
- b) 计算与标准色域形成三角形的重叠面积 S_{coincide} ；
- c) 用式(3)计算色域重合度 G_{coincide} ；

$$G_{\text{coincide}} = \frac{S_{\text{coincide}}}{S_{\text{std}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S_{std} ——各标准色域标准三角形面积；

S_{coincide} ——重叠面积。

- d) 测量结果用百分数(%)表示。

6.4 能耗

终端充满电，亮度设置为 $200\text{cd}/\text{m}^2$ ，进行离线阅读模式和在线阅读模式能耗测试30min，记录平均功耗值。

使用直流电源，调整到额定工作电压值，使其处于正常工作状态。静置30min后，测试2h的平均待机电流。

6.5 环境适应性

6.5.1 高温贮存

高温贮存的测试步骤如下：

- a) 试验方法按GB/T 2423.2中相关规定进行。

- b) 试验样品关机状态放入高温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐升高到 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 将试验样品置于 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的高温环境中贮存 24h。
- d) 试验结束后，检测试验样品的功能、外观及装配状态。

6.5.2 高温工作

高温工作的测试步骤如下。

- a) 试验方法按 GB/T 2423.2 中相关规定进行。
- b) 将试验样品开机，试验样品装上配套的电池、开机、不包装放入高温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐升高至 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 后，保持此温度直至试验样品达到温度稳定。
- c) 将试验样品置于 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的高温环境中工作 8h，设备工作状态为：每间隔 5s 时长刷新帧画面，画面全黑、全白、黑白交替斜条纹图像顺序循环切换。
- d) 取出试验样品设备，检测试验样品的功能、外观及装配状态。

6.5.3 低温贮存

低温贮存的测试步骤如下。

- a) 试验方法按 GB/T 2423.1 中相关规定进行。
- b) 试验样品关机状态放入低温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐降低 $(-20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。
- c) 将试验样品置于 $(-20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温环境中贮存 24h。
- d) 试验结束后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。在放置过程中，为了防止造成积水，允许对试验样品进行吹风。

6.5.4 低温工作

低温工作的测试步骤如下。

- a) 试验方法按 GB/T 2423.1 中相关规定进行。
- b) 试验样品关机状态放入低温试验箱。启动温度箱，按平均值为不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度使箱内温度逐渐降低 $(-10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，将试验样品开机，保持此温度直至试验样品达到温度稳定。
- c) 将试验样品置于 $(-10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温环境中工作 8h，设备工作状态为：每间隔 5s 时长刷新帧画面，画面全黑、全白、黑白交替斜条纹图像顺序循环切换。
- d) 试验结束后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。

6.5.5 高温高湿贮存

高温高湿贮存的测试步骤如下。

- a) 试验方法按 GB/T 2423.3 中相关规定进行。
- b) 试验样品按关机状态放入试验箱内，试验样品装上配套的电池。启动湿热箱电源使箱内温度升到 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，当温度达到要求，将湿度升到 $(93\pm 3)\%$ 。
- c) 将试验样品置于 $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和 $(93\pm 3)\%$ 的高温高湿环境中贮存 48h。
- d) 试验结束后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。

6.5.6 高温高湿工作

高温高湿工作的测试步骤如下：

- a) 测试步骤试验方法按 GB/T 2423.3 中相关规定进行。
- b) 试验样品装上配套的电池。启动湿热箱电源使箱内温度升到 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，当温度达到要求，将湿度升到和 $(93 \pm 3)\%$ 。
- c) 将试验样品置于 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(93 \pm 3)\%$ 的高温高湿环境中工作 24h。
- d) 试验结束后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。

6.5.7 防护等级

防护等级测试按照 GB/T 4208 规定的测试方法进行。

6.5.8 太阳辐射耐受性

将屏幕一半采用不透光材料遮挡，另外一半暴露在阳光照射下。使显示屏显示为全白画面。将屏幕放置于太阳辐射试验箱中，实验条件：环境温度，干热 35°C 下，太阳辐射强度为 $670\text{W}/\text{m}^2$ （氙气灯，辐照波长 $300\text{--}800\text{nm}$ ），持续时长 168h，实验过程中允许环境温度波动范围为 $30^\circ\text{C}\sim 45^\circ\text{C}$ ，实验过程中应维持空气循环以避免被测物表面过热情况发生。实验完毕后，使用分光色度计分别测量遮挡区域和未遮挡区域两处中心点 P_1 、 P_2 的 $L^*a^*b^*$ 色坐标 a_1^* 、 b_1^* 、 a_2^* 、 b_2^* ，并计算遮挡区域和未遮挡区中心点色坐标差距的绝对值。

6.6 可靠性

6.6.1 平均无故障时间

平均无故障时间（MTBF）测试按照 GB/T 5080.7 规定的测试方法进行。

6.6.2 机械适应性

6.6.2.1 充电接口插拔试验

充电接口插拔试验的测试步骤如下。

- a) 将试验样品固定在试验设备上，用配套的数据线进行反复插拔，频率每小时 200 个周期的最大速率进行插拔 3000 次。
- b) 试验结束后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。

6.6.2.2 屏幕点压试验

屏幕点压试验的测试步骤如下。

- a) 将试验样品固定在试验设备上，以 $(2 \pm 0.5)\text{N}$ 的力反复按压被测设备屏幕表面。
- b) 以 a) 的力反复按压被测设备屏幕表面 10 万次。
- c) 试验结束后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。

6.6.2.3 表面耐摩擦力

表面耐摩擦力的测试步骤如下。

- a) 试验样品固定在摩擦试验机上，摩擦试验机的负载为 175g，开启摩擦试验机，用纸带对试验部位连续摩擦。试验样品固定放置在 RCA 耐磨试验机样品架上，调整样品使组合操纵杆的衬垫位于被测试的区域，且与立轴成直角，且纸带应背靠衬垫紧贴测试区。为保证测试结果的准确性，样品必须贴紧不能移动、偏移，且不能使组合操纵杆弹起；把计数器归零，设置所需的试验次数，开启驱动电机进行测试，大面积部位和棱角部位均需安排试验，特别需注意转角部位；试验过程中每 50 次检查一次。

- b) 以 a) 的方法对被测设备表面摩擦 500 次。
- c) 检测试验样品功能正常、外观及装配不能有开裂、褪色、变形等异常。

6.6.2.4 机械冲击

机械冲击的测试步骤如下。

- a) 试验条件：受试样品须进行初始检测，试验样品不包装、装上所配套的电池，不开机固定在冲击台上使用峰值加速度为 300m/s^2 脉冲持续时间 18ms 的半正弦脉冲、在三个互相垂直轴线的每一个方向上对试验样品施加 3 次连续冲击。
- b) 重复步骤 a) 的动作共计 18 次。
- c) 试验后，检测试验样品功能、外观及装配状态。

6.6.2.5 随机振动

随机振动的测试步骤如下。

- a) 试验样品不包装、装上所配套的电池水平固定在振动台上，按照表 1 规定值，分别对各个轴线方向进行 30min 振动测试。
- b) 试验后，检测试验样品功能、外观及装配状态。

6.6.2.6 自由跌落

自由跌落的测试步骤如下。

- a) 将试验样品不包装、装上所配套的电池、开机，确保测试样品在跌落过程中不接触滚筒侧壁。通常设定为 10-12 次/分钟。
- b) 跌落高度 0.5m，进行 100 次循环跌落按键寿命。

6.6.2.7 按键寿命

按键寿命的测试步骤如下。

- a) 将试验样品不包装不开机固定在测试设备上，以 2N 的力反复按压开关键达 5 万次，按压的速率为 40—60 次/分。
- b) 以 2N 的力反复按压机身的其它按键达 10 万次，按压的速率为 40—60 次/分。
- c) 检测试验样品功能、外观及装配状态。
- d) 步骤 a) 后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。
- e) 步骤 b) 后，对试验样品后进行所有功能、外观及装配检测。

6.7 电气安全

电气安全测试按照 GB 4943.1 规定的测试方法进行。

电信终端产业协会团体标准

具有通信功能的电子墨水屏终端设备
便携式电子本移动通信终端技术要求和测试方法

T/TAF 308—2025

*

版权所有 侵权必究

电信终端产业协会发布

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