

中华人民共和国国家标准

GB/T 43789.32—2024/IEC 62679-3-2:2013

电子纸显示器件 第3-2部分： 光电性能测试方法

Electronic paper displays—Part 3-2:Measuring method electro-optical

(IEC 62679-3-2:2013, IDT)

2024-03-15发布

2024-03-15实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IN
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 概述	1
4.1 总则	1
4.2 测试设备	2
4.3 测试区域的标准位置	2
4.4 初始反射光信号	3
4.5 标准操作条件	3
4.6 电学特性——刷新电能	9
4.7 短期残影	11
4.8 维持画面对比度的功耗	13
4.9 维持画面对比度特定时间的功耗	14
参考文献	17

前 言

本文件按照GB/T1.1—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。

本文件是GB/T43789《电子纸显示器件》的第3-2部分。GB/T 43789已经发布了以下部分：

- 第1-1部分：术语；
- 第3-1部分：光学性能测试方法；
- 第3-2部分：光电性能测试方法。

本文件等同采用IEC 62679-3-2:2013《电子纸显示器件 第3-2部分：光电性能测试方法》。

本文件增加了“规范性引用文件”一章，其后章条号顺延。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子显示器件标准化技术委员会(SAC/TC 547)归口。

本文件起草单位：广州奥翼电子科技股份有限公司、中国电子技术标准化研究院、东南大学、上海唯视锐光电技术有限公司、浙江智菱科技有限公司、浙江智慧照明技术有限公司、京东方科技集团股份有限公司、TCL华星光电技术有限公司、颜色空间科技有限公司、厦门市计量检定测试院、广州赛西标准检测研究院有限公司、合肥维信诺科技有限公司、义乌清越光电科技有限公司、深圳市英唐数码科技有限公司。

本文件主要起草人：王喜杜、胡典禄、李晓茹、赵英、王飞霞、李晓华、王蔚生、李俊凯、牟同升、牟希、张志刚、冯艳丽、陈昕、阮育娇、黄艺滨、吴杜雄、党鹏乐、高裕弟、戴威村。

引 言

为了满足我国电子纸显示器件产品的生产制造、检验和出口贸易需求，更好地促进相关领域的交流和技术合作，有必要制定电子纸显示器件系列标准。GB/T 43789《电子纸显示器件》拟由以下部分构成。

- 第1-1 部分：术语。目的在于确定电子纸显示器件的基本术语。
- 第1-2 部分：总规范。目的在于确定电子纸显示器件检验的总规范。
- 第2部分：基本额定值和特性。目的在于确定评估电子纸显示器件的光学性能、电光特性及环境测试的额定值和特性。
- 第3-1 部分：光学性能测试方法。目的在于确定电子纸显示器件光学性能的标准测试条件和测试方法。
- 第3-2 部分：光电性能测试方法。目的在于确定电子纸显示器件光电性能的标准测试条件和测试方法。
- 第3-3部分：带集成照明单元显示器件的光学测试方法。目的在于确定带集成照明单元的电子纸显示器件的光学测试方法。
- 第4-2 部分：环境试验方法。目的在于确定电子纸显示器件的环境试验方法。
- 第5-1部分：空间频率下电子纸显示的可读性。目的在于确定电子纸空间频率下的可读性评估标准。

电子纸显示器件 第3-2 部分： 光电性能测试方法

1 范围

本文件描述了用于段码、无源或有源矩阵单色或彩色类显示的电子纸显示器件(EPD) 光电性能的测试方法。为了统一规范器件描述，提出了常规的可接受的相关参数说明。本文件的目的是列出程序依赖性参数，并描述了具体的测试方法和条件。

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/T20147—2006 CIE 标准色度观测者(CIE 10527:1991, IDT)

IEC 62679-3-1 电子纸显示器件 第3-1部分：光学性能测试方法(Electronic paper displays—Part 3-1:Optical measuring methods)

注：GB/T43789.31—2024 电子纸显示器件 第3-1部分：光学性能测试方法(IEC 62679-3-1:2014, IDT)

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DUT: 被测器件(device under test)

LMD: 光测试仪器(light measuring device)

PWM: 脉冲宽度调制(pulse width modulation)

4 概述

4.1 总则

IEC 62679-3-1描述了适当的照明方法和光学性能测试方法，评估电子纸显示器模组的光电性能。

如果电子纸显示模组有外部触控屏或外接的前光单元，应予以拆除以便测试。如果不能拆除，应予以说明。如果有保护膜，并无必要说明。

本文件的目的是为了详细描述电学和光学试验物理方面的操作，因此假设所有的测试由熟悉辐射度和电学测试的人员完成。此外，需确保所有设备都经技术人员进行校准，保留校准数据和溯源记录。

除非另有要求，所有测试需在成品终端用户使用的正常工作条件下进行，包含电子纸显示屏和/或模组的驱动信号(波形)。

注：电子纸显示器模组包含电子纸显示屏(电光材料、背板、驱动电路)和逻辑电路(见图4)。

4.2 测试设备

亮度计，测试亮度的设备：

- 带 $V(\lambda)$ 修正的光谱辐射计；
- 滤光片与 $V(\lambda)$ 相匹配的光度计。

$V(\lambda)$ 是指明视觉光谱响应，由 GB/T20147—2006 中 CIE 1931 标准观察者来定义。

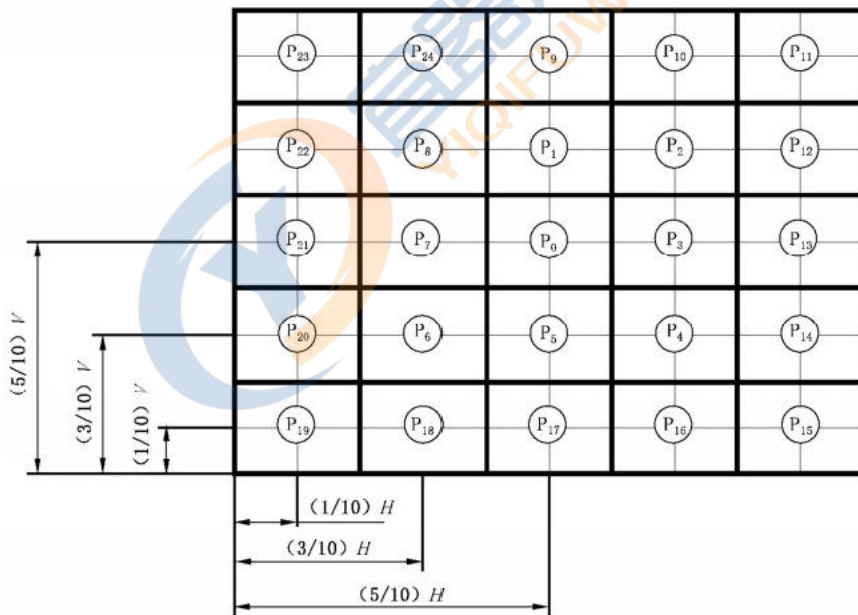
色度计，测试颜色的设备：

- 带数值计算的光谱辐射计(分光光度计)；
- 滤光片式色度计。

4.3 测试区域的标准位置

4.3.1 矩阵显示器

可在 DUT 表面的多个指定位置进行亮度、光谱分布和/或二基色值的测试。为此，将显示屏表面分成25个相同的虚构矩形，见图1。除非另有说明，否则均在每个矩形的中心进行测试。应注意显示屏上的测试区域不要重叠。在 x 和 y 轴方向指定位置的测试点定位偏差应分别在 H 和 V 的 7% 之内 (H 和 V 分别表示有效显示区域在 x 和 y 方向上的长度)。在扫描 DUT 整个表面上的测试点的位置时，应保持固定极角。与以上所述标准位置有任何不同时，应在报告中予以说明。



注：标准测试位置是在所有矩形 $P_0 \sim P_24$ 中心，每个矩形的高和宽分别是显示屏高和宽的20%。

图 1 显示区测试位置

4.3.2 段码显示器

标准测试位置与上述的矩阵显示器所规定的位置相同。然而，对于段码显示器来说，所有测试均应在各字段的中心进行，且选中的字段宜接近所指定矩形的中心。因而，当要求在 $P_i (i=0 \sim 24)$ 位置进行测试时，应使用最接近矩形 P_i 中心的字段的几何中心来定位探测器。与上述标准位置有任何不同时，应予以详细说明。

4.4 初始反射光信号

使用图形发生器和驱动电路，将覆盖率为50%的高低反射光信号区图，简称 HL 图(见图2)发送到电子纸张显示模块，停止驱动显示模块(不发送任何指令和数据)，选择适当的物理照明条件和测试方法，在高反射光信号和低反射光信号区域各测试5个点(见图3)，计算5点的平均值得到初始反射率 Re_{fmax} 和 Re_{fmin} ，并据公式(1)计算初始对比度CR;

$$CR = \frac{Re_{fmax}}{Re_{fmin}} \dots\dots\dots (1)$$



图2 HL 图(黑色区域为低反射光信号区，白色区域为高反射光信号区)

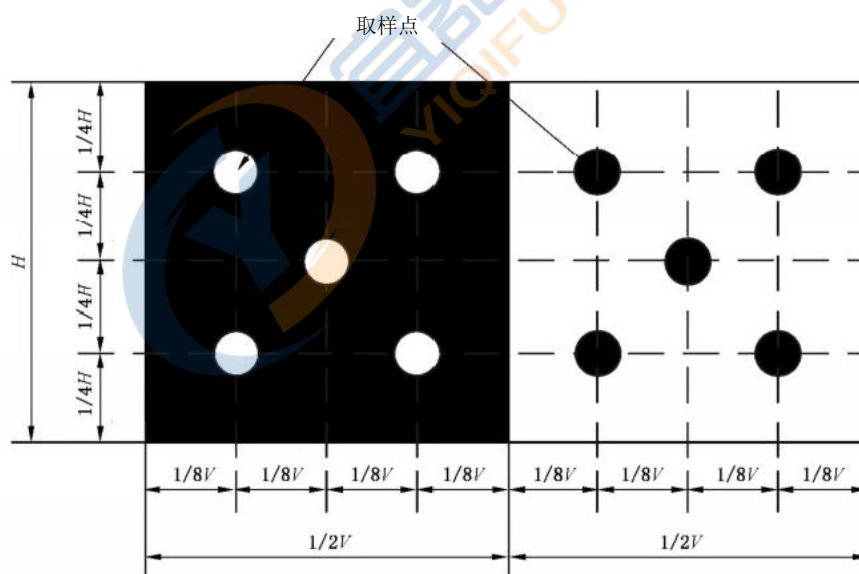


图3 取样点

4.5 标准操作条件

4.5.1 通则

由于一些电子纸显示模块的物理性质，模块的光学性能会随观察方向(视角方向)的变化而变化。因此，宜明确以下几个因素，以更好地控制(机械)以及规范观察方向。除非另有说明，正常观察方向宜设定为默认方向，LMD 垂直对准于DUT 表面。视角方向的描述可按 IEC 62679-3-1。

测试期间用于照射 DUT 的所有光源在光照度和光谱方面应保持恒定，至少在测试计算的过程中与彼此相关的测试时间周期保持一致（比如，测试计算对比度时显示器的明亮与黑暗状态）。用于照射 DUT 装置的亮度或光照度的波动范围应一致保持在 $\pm 1\%$ 以内，且不应出现短期波动（比如纹波、PWM 等）。在 DUT、照明装置、测试仪器状态稳定时进行测试。应确保 DUT 温度与环境温度一致。

测试前，应确保测试模组的物理状态稳定。如果规定时间少于 1 h，宜恒温控制模组温度确保其稳定运行。如果控制周期少于 1 h，应先验证模组温度是否恒定后，再进行测试。测试应在标称的驱动信号（电压、电流、波形）条件下进行。与标准装置运行条件有任何不同，应予以详细说明。

4.5.2 响应时间

4.5.2.1 目的

本文件通过施加驱动电压，测试反射光信号从高变化到低（亮到暗）或从低变化到高（暗到亮）需要的时间。

按照惯例，电子纸显示模组对于驱动电压的上升变化称为“变亮”，而随着电压往相反的方向变化而下降的变化称为“变暗”；这种定义对于段码显示器和低分辨率的显示器来说是较为简单明了的，但是对于高分辨率矩阵显示器的情况来说，因为数据处理的复杂性则使这种定义看起来不是很清楚。为了测试对于电子纸显示模组有意义的响应时间，建议测试模组对实际驱动信号的响应时间。

4.5.2.2 测试设备

频率响应足够高的 LMD、电源、驱动信号发生器、触发信号发生器以及记录仪。

4.5.2.3 测试方法

在暗室标准测试条件下进行测试。

根据显示驱动方法驱动 DUT 并测试反射-时间的转变见图5。对于段码显示，只驱动一个段码，对于矩阵显示，同一时间驱动多个像素。

- a) 设置好 DUT。
- b) 采用图4所示的电路系统测试响应时间。

探测器放置在设计的观看方向的 P。位见图1，用记录仪测试其电信号。通过信号发生器的可逆平场信号驱动显示器。一旦反相，信号从开始状态转到结束状态，显示器不会显示任何中间状态。反转的频率应足够慢，方可允许显示器在这两种状态中达到光学平衡。P。位置的反射光信号反转时，将触发信号发送到记录仪，亮度计测试光响应。因不相关的因素（例如源于显示帧频）引起的检测信号的波动应从该响应中排除。对应于“亮”态的反射光信号为100%， “暗”态的反射光信号为0%。

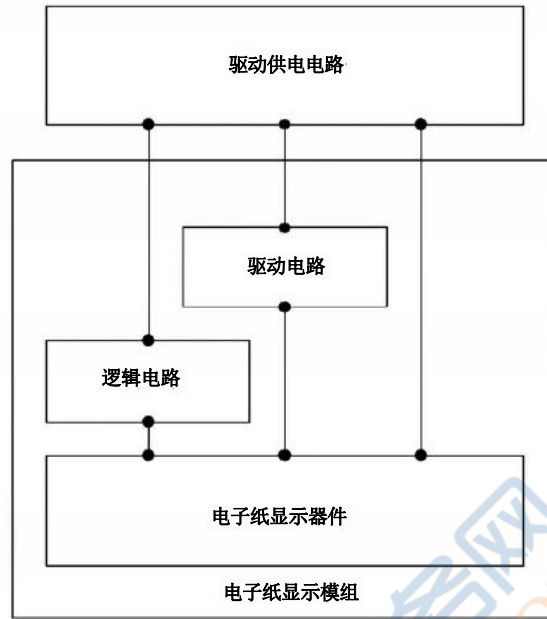


图 4 电子纸显示面板和模组的框图示例

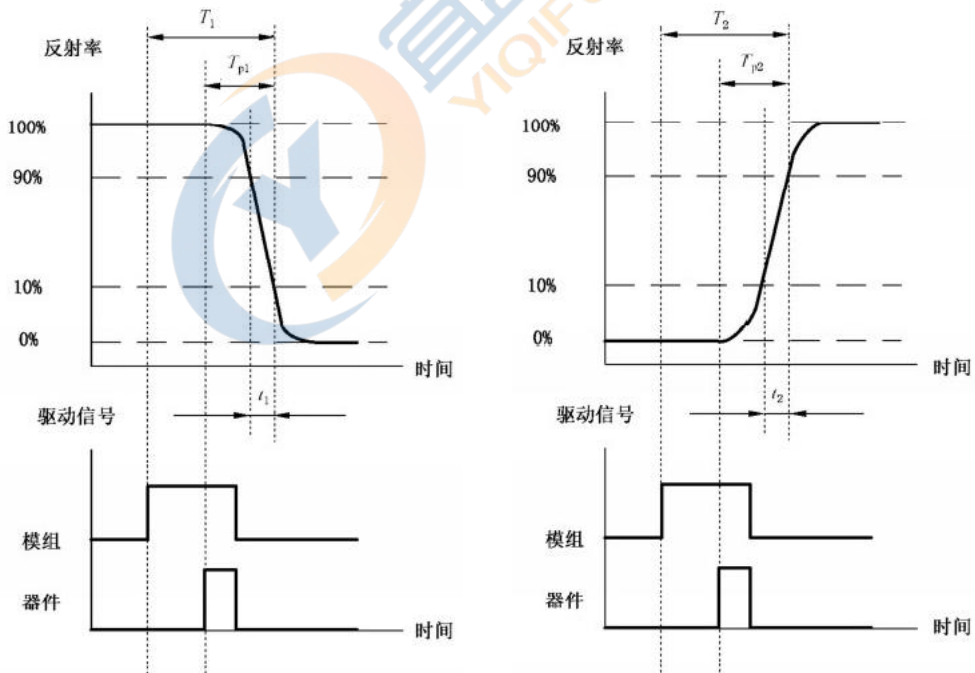


图 5 驱动信号和光学响应时间的关系

4.5.2.4 说明

响应时间说明如下：

- 从信号开始驱动模组到面板反射光信号到达90%或10%所需的时间称为“模组响应时间”；
- 从信号开始驱动模组到面板反射光信号到达10%(从高到低)所需的时间为 T_1 ；
- 从信号开始驱动模组到面板反射光信号到达90%(从低到高)所需的时间为 T_2 ；
- 从信号开始驱动面板到面板反射光信号到达90%或10%所需的时间称为“面板响应时间”；
- 从信号开始驱动面板到面板反射光信号到达10%(从高到低)所需的时间称为 T ；
- 从信号开始驱动面板到面板反射光信号到达90%(从低到高)所需的时间称为 T ；
- 面板反射光信号从90%变为10%和从10%变为90%所需的时间分别称为“下降时间” t_1 和“上升时间” t_2 。

注：0%是最小参考反射光信号水平，100%是最大参考反射光信号水平。

4.5.2.5 规定条件

测试记录应描述与标准测试条件的不同之处，并包括以下信息：

- 选择的标准测试系统及其相关条件；
- 驱动信号(波形、电压)；
- 测试设备和检测器说明书；
- 如果不是测试“屏幕响应时间”，应注明。

4.5.3 帧响应

4.5.3.1 目的

用于评估测试段码和矩阵电子纸显示模组的帧响应时间。从触发帧的驱动信号的最前端开始，该响应时间包含器件的所有稳定时间。

4.5.3.2 测试设备

频率响应足够高的 LMD、电源、驱动信号发生器、触发信号发生器以及记录仪。

4.5.3.3 测试方法

测试从显示反射光信号最高点到最低点，从最低点到最高点的转变周期。如果 DUT 需要执行特定的程序，比如以特定信号写入数据之前的稳定过程，则从输入该信号时开始测试(见图6)。该信号通常是指电子纸显示模组的驱动信号(波形)。如果在向模组写入图片数据前，驱动信号包括初始程序如“复位”和“稳定”，则从该程序开始时测试响应时间 T_1 和 T_2 。

对于矩阵显示，测试从图案 A 转变到图案 B，从图案 B 转变到图案 A(见图7)的周期。测试位置 P 是如图7所示标准测试位置中最后变更的位置。其他测试按照 4.5.2.3 的方法进行。

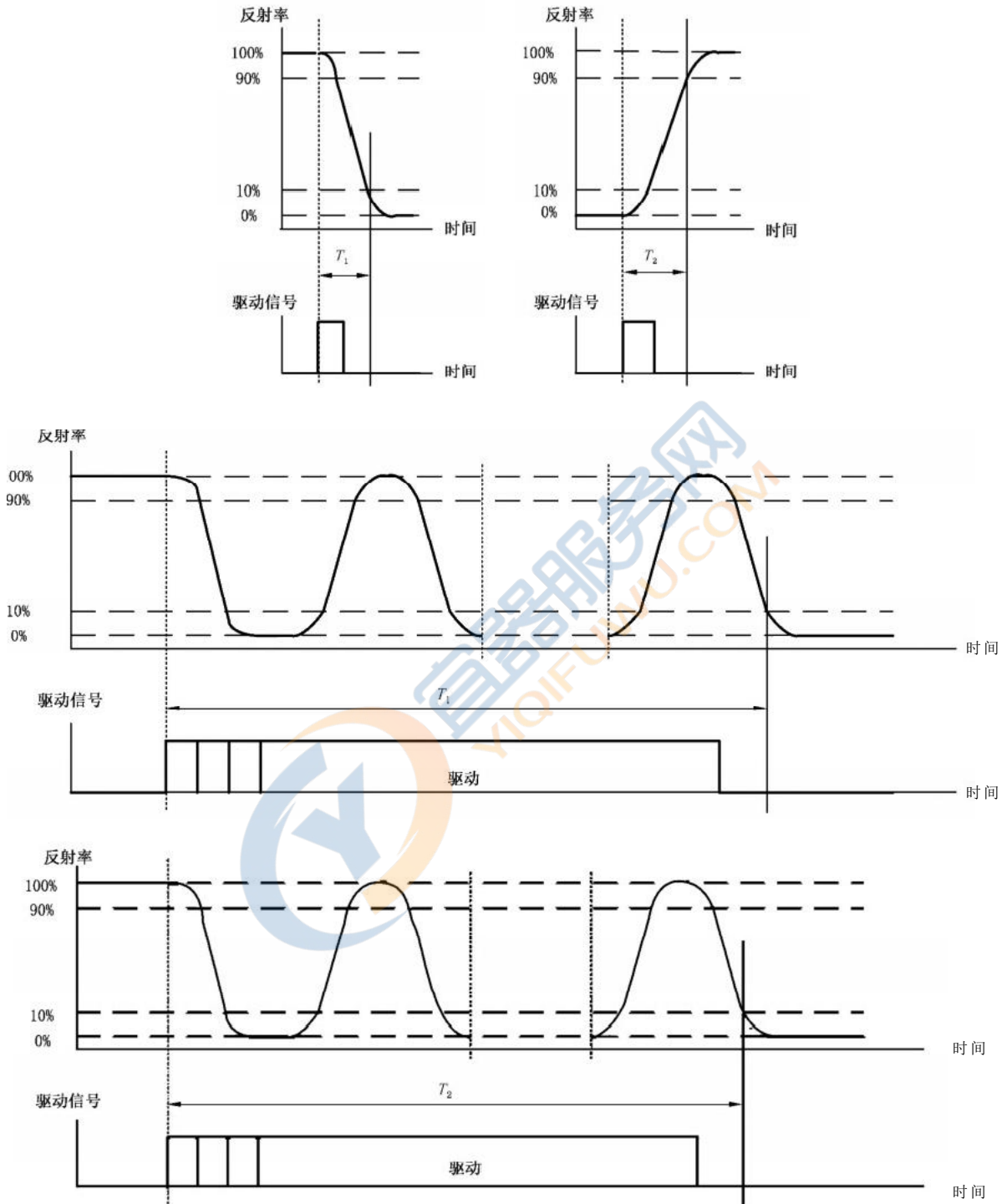


图 6 驱动信号和帧响应时间的示例(段码)

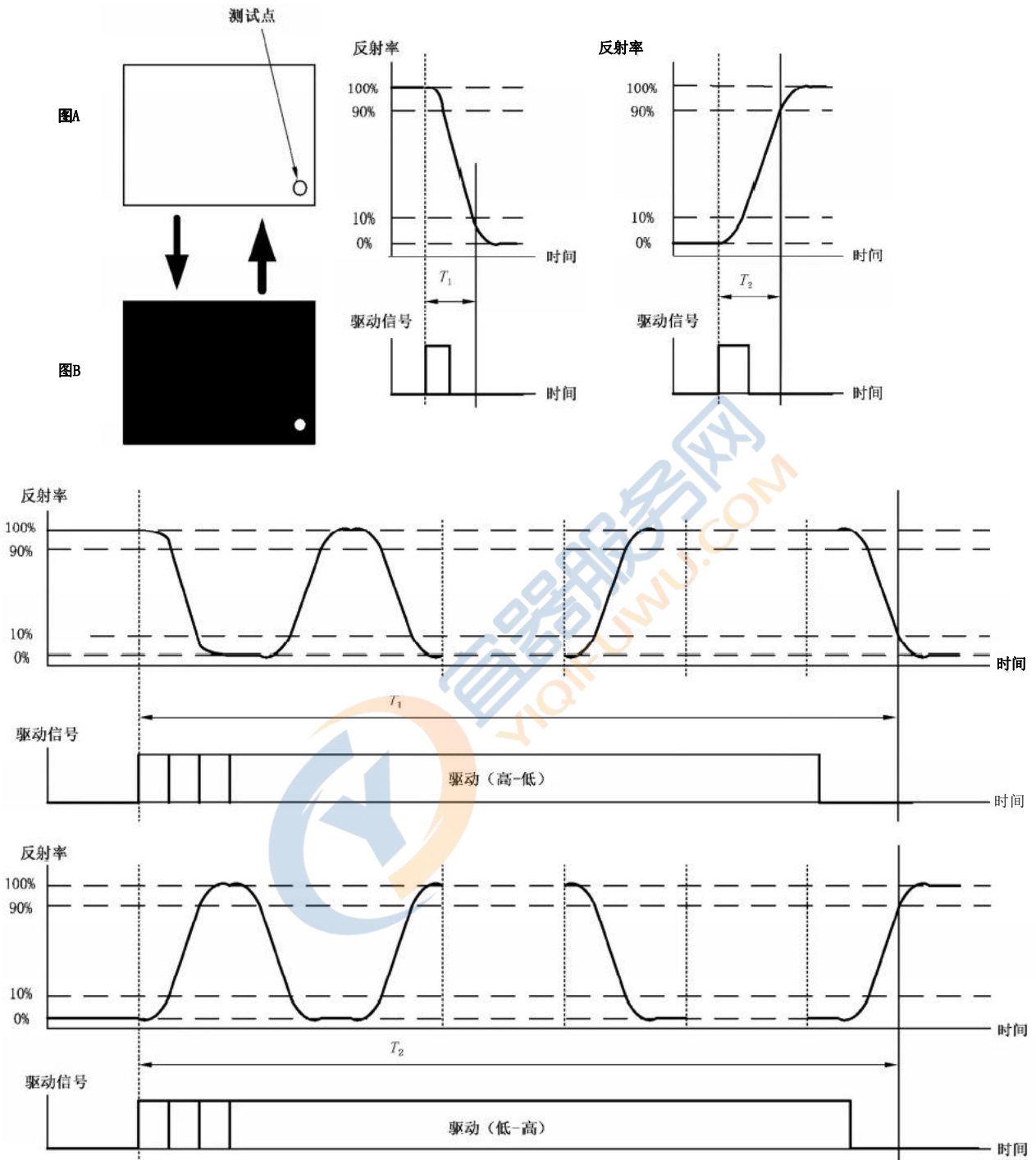


图7 驱动信号和帧响应时间的示例(点阵)

4.5.3.4 说明

对于从最高反射状态转变到最低反射状态的情况，测试的是光发射信号从100%转变到10%所需的时间(T_1)。对于从最低反射状态转变到最高反射状态的情况，测试的是光发射信号从0%转变到

90%所需的时间(T_2)。

如果 DUT 的驱动信号(波形)包含如“稳定”或“复位”的初始化过程,从最高反射状态转变到最低反射状态,测试的是反射光信号从100%转变到10%所需的时间包括复位时间(T_1);从最低反射状态转变到最高反射状态的情况,测试的是反射光信号从0%转变到90%所需的时间包括复位时间(T_2)。在驱动稳定之后,测试 T_1 时,反射光信号从高转变到低的阈值必需超过10%;测试 T_2 时,反射光信号从高转变到低的阈值必需超过90%。

4.5.3.5 规定条件

测试记录应描述与标准测试条件的不同之处,并包括以下信息:

- 选择的标准测试系统及其相关条件;
- 驱动信号(波形和电压);
- 测试设备和检测仪规格;
- 如果使用术语“转换时间”或(动态)“响应时间”,应在详细说明书中给出所使用术语的解释,当使用其他名字用来表示这些时间时,应说明与4.5.3.4中规定术语的差异;
- 如果在转换状态期间 DUT 存在其他转变,应予以说明,并进行类似的测试和相应地定义 T_1 、 T_2 、 t_1 和 t_2 ;
- 对于矩阵显示模组,描述位置 P_1 (转变时的最后变更位置)。

4.6 电学特性——刷新电能

4.6.1 目的

用于测试电子纸显示模块的电能,特别是刷新电能。

4.6.2 测试设备

测试刷新电能需要使用LMD(亮度计或色度计)、驱动供电电源、驱动电路、信号发生器、带计时功能的电压表以及带计时功能的电流表。

4.6.3 测试方法

在标准测试条件下进行测试。用信号发生器以及驱动电路发送具有50%覆盖率的棋盘格信号(见图8信号A),再发送黑白相反的棋盘格信号(见图8信号B),然后测试从信号A刷新到信号B所消耗的电能。用标准方法测试时,信号A和信号B的对比度宜相同。实际刷新程序取决于每一次的显示内容。

通过使用测试电路(见图9),测试从信号A刷新到信号B所消耗的电能,由测试的电压 V_1 、 V_2 ,电流 I_1 、 I_2 以及时间 t 计算得到。

测试应在驱动信号(电压、电流、波形)的额定条件下进行。

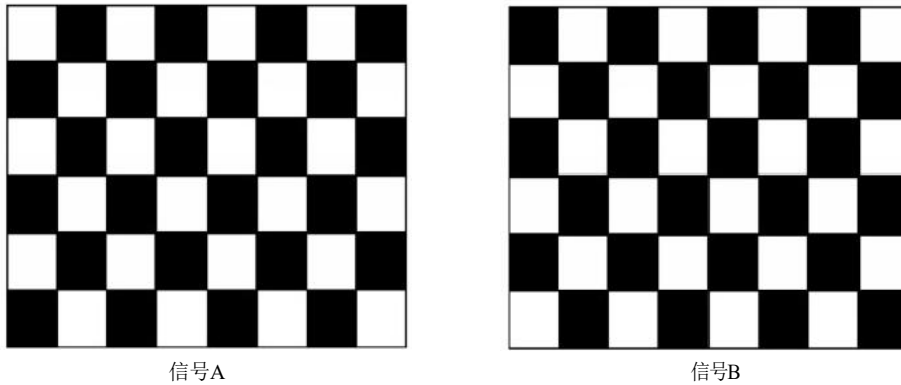
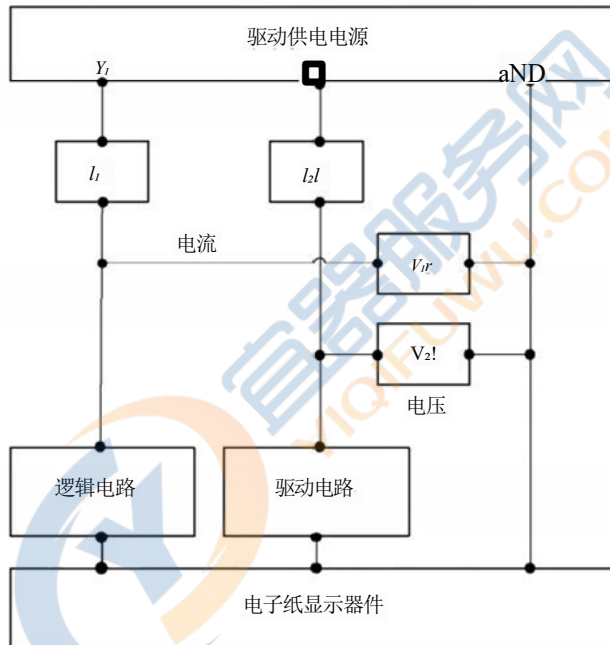


图 8 棋盘格信号



标引序号说明：
 I_1, I_2 —— 电流；
 V_1, V_2 —— 电压；
 GND —— 电线接地端。

图 9 用于测试电子纸显示模块刷新电能的框图示例

4.6.4 说明

4.6.4.1 刷新电能

每个电路的电子纸显示模块刷新电能可通过公式(2)~公式(4)计算：
 逻辑电路消耗的电能

$$W_1 = \int_0^t V_1 I_1 dt \dots\dots\dots(2)$$

电子纸显示驱动电路的消耗的电能

$$W_2 = \int_0^t V_2 I_2 dt \dots\dots\dots(3)$$

显示模块的总刷新电能

$$W=W_1+W_2 \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- V—— 电压;
- I—— 电流;
- W—— 电能。

若逻辑电路和驱动电路没有独立分开,则测试复合电流、复合电压以及时间以计算总刷新电能。在这种情况下,请注明使用此类方法。

4.6.4.2 最大刷新电能

若改变说明书中所规定电子纸显示模块的驱动电流和驱动电压来测试最大电能,那么在那些条件下测得的单个电能和总电能可定义为相应的最大电能。

4.6.5 规定条件

若在非标准条件下测试,则详细说明该测试条件,比如:

- 测试条件,诸如光源和/或接收器的物理条件,和/或所需的相关详细信息(如光入射角);
- 如果因显示器的物理条件限制导致使用非标准棋盘格信号,请注明所使用信号、尺寸、覆盖率(黑色占比率)的详细信息;
- 如果测试使用的信号A 和/或信号 B 存在不同对比度(使用信号的对比度是非100%白或非100%黑),请注明使用信号的对比度和测得的电能。

4.7 短期残影

4.7.1 目的

用于测试电子纸显示模块的短期残影持续时间。

4.7.2 测试仪器

短期残影测试所需的仪器有:LMD(亮度计或色度计)、驱动电源、驱动电路、信号发生器和计时器。

4.7.3 测试方法

在标准测试条件下进行测试。对比度CR_i的测试需要在一个固定的等待时间(例如3 s)之后再测试。在标准条件下,将电子纸显示模块设置为信号A 或信号B。测试电子纸显示模块对比度达到80% CR_i时所需要的时间t_{so}。如有必要,可测试60% CR_i 对应的时间t_{so,40%CR_i}; 对应的时间t₄。

注:基于测试适用性要求,如可能的话,记录电子纸显示器变得几乎目视不可读时的时间t_x。

图10给出了对比度CR_x 和持续时间t_x 之间的关系。

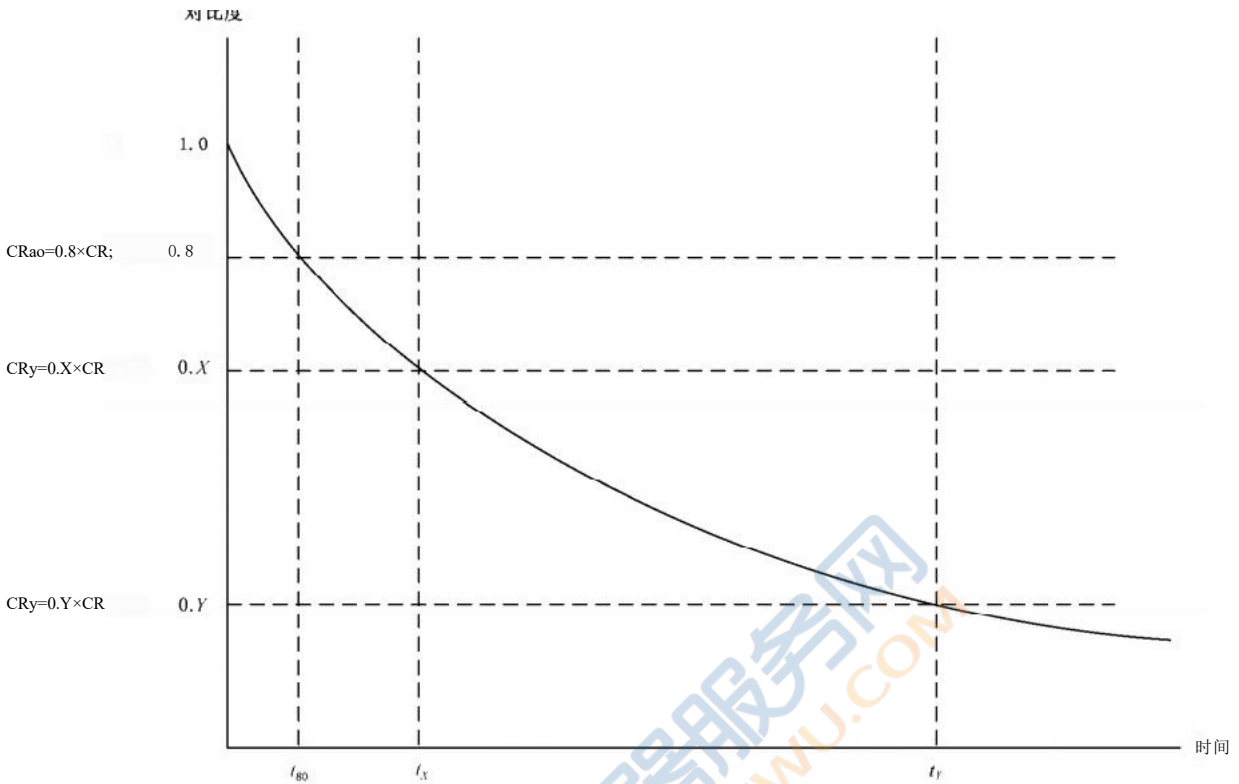


图10 对比度与时间的特征曲线

4.7.4 说明

短期残像的计算依据公式(5)~公式(6):

初始对比度

$$CR_i = Re \cdot f_{max} / Re \cdot f_{mi} \dots\dots\dots (5)$$

80%对比度

$$CR_{so} = 0.8 \times CR \dots\dots\dots (6)$$

短期残像持续期: t_{80} 是从开始到电子纸显示模块对比度达到80% CR_i 的时间。

短期残像持续期: t_y 是从开始到电子纸显示模块对比度达到Y% CR_i 的时间。

4.7.5 规定条件

如果没有依照标准测试方法, 请详细说明测试方法, 如:

- 测试条件, 比如光源和/或接收器的物理条件, 和/或所需的相关详细信息(比如入射角);
- 如果由于显示器的物理限制而使用非标准棋盘格图案, 请注明所使用图案、尺寸、覆盖率(黑色覆盖率)的详细信息;
- 由于测试电子纸显示模块的特性, 如需从多个 CR_i 中进行测试, 则将每个 CR_i 连同每个 CR_i 的 t_{80}, t_{so}, t_{40} 一起记录下来;
- 测试条件及短期残像条件(环境的);
- 如果无法测试 t_{80} (测试的电子纸显示模块在合理时间内达不到 CR_i 。), 则以更高的对比度(例如 CR_i 的95%或90%)进行测试, 并记录对应的 t_x (例如 t_{95} 或 t_{90})。

4.8 维持画面对比度的功耗

4.8.1 目的

用于测试维持画面对比度所需的功耗。

4.8.2 测试设备

维持画面对比度的功耗测试所需的仪器有：LMD（亮度计或色度计）、驱动电源、图案发生器、电压表、电流表。

4.8.3 测试方法

在标准测试条件下进行，通过加载驱动信号和如图9所示的带有测试电路的图案发生器来写入标准图像图案(图8)。初始对比度是根据测得的反射率计算得出的，称为 CR_i 。在一段无驱动时间之后发送电信号，以确保电子纸显示模块具有相同的对比度 CR_i 。测试以上过程所需的电功率和所需的驱动时间，如图11所示。

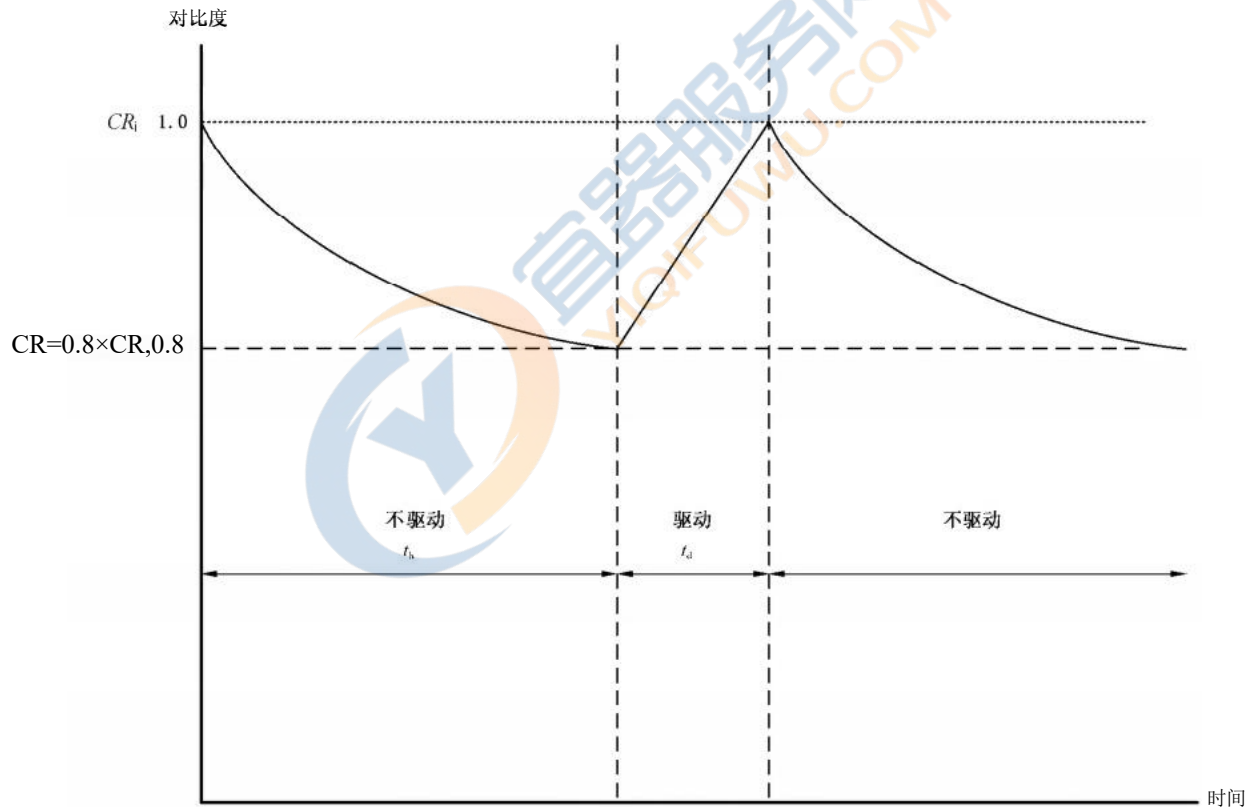


图11 画面对比度和驱动方式

4.8.4 说明

维持画面对比度的功耗，可定义为电子纸显示模块保持画面，在初始对比度条件下一定时间，所需的功耗。该功耗利用驱动持续时间(t_a)、保持初始对比度(CR_i)所需的电流和电压测得，该初始对比度随图像保留持续时间逐渐衰减。

通过公式(7)~公式(11)分别测试逻辑电路和驱动电路的功耗，然后合计总功耗。
逻辑电路的功耗

$$P_1=W_1/(t_h+t_a) \dots\dots\dots(7)$$

$$W_1 = \int_0^{t_d} V_1 I_1 dt \dots\dots\dots(8)$$

驱动电路的功耗

$$P_2=W_2/(t_h+t_a) \dots\dots\dots(9)$$

$$W_2 = \int_0^{t_d} V_2 I_2 dt \dots\dots\dots(10)$$

电子纸显示模块的总功耗

$$P=P_1+P_2 \dots\dots\dots(11)$$

式中:

- V—— 电压;
- I —— 电流;
- P—— 功耗;
- W—— 电能。

如不能单独测试逻辑电路和驱动电路的功耗, 则测试总功耗作为该电子纸显示模块的功耗。

4.8.5 规定条件

如果没有按标准测试方法, 请详细说明测试方法, 如:

- 测试条件, 比如光源和/或接收器的物理条件, 和/或所需的相关详细信息(比如光入射角);
- 如果由于显示器的物理限制而使用非标准棋盘格图案, 请注明所使用图案、尺寸、覆盖率(黑色覆盖率)的详细信息;
- 如果从多个 CR_i 中进行测试(由于测试电子纸显示模块的特性), 则将每个CR_i 连同每个CR_i 的 t_{go},t_{so},t_{to} 一起记录下来;
- 测试条件及保持条件(环境的);
- 如果测试的电子纸显示模块在一定时间内达不到 CRs, 请注明。

4.9 维持画面对比度特定时间的功耗

4.9.1 目的

用于测试维持画面对比度特定时间所需的功耗。

4.9.2 测试设备

维持画面对比度特定时间的功耗测试所需的仪器有: LMD(亮度计或色度计)、驱动电源、图案发生器、电压表、电流表。

4.9.3 测试方法

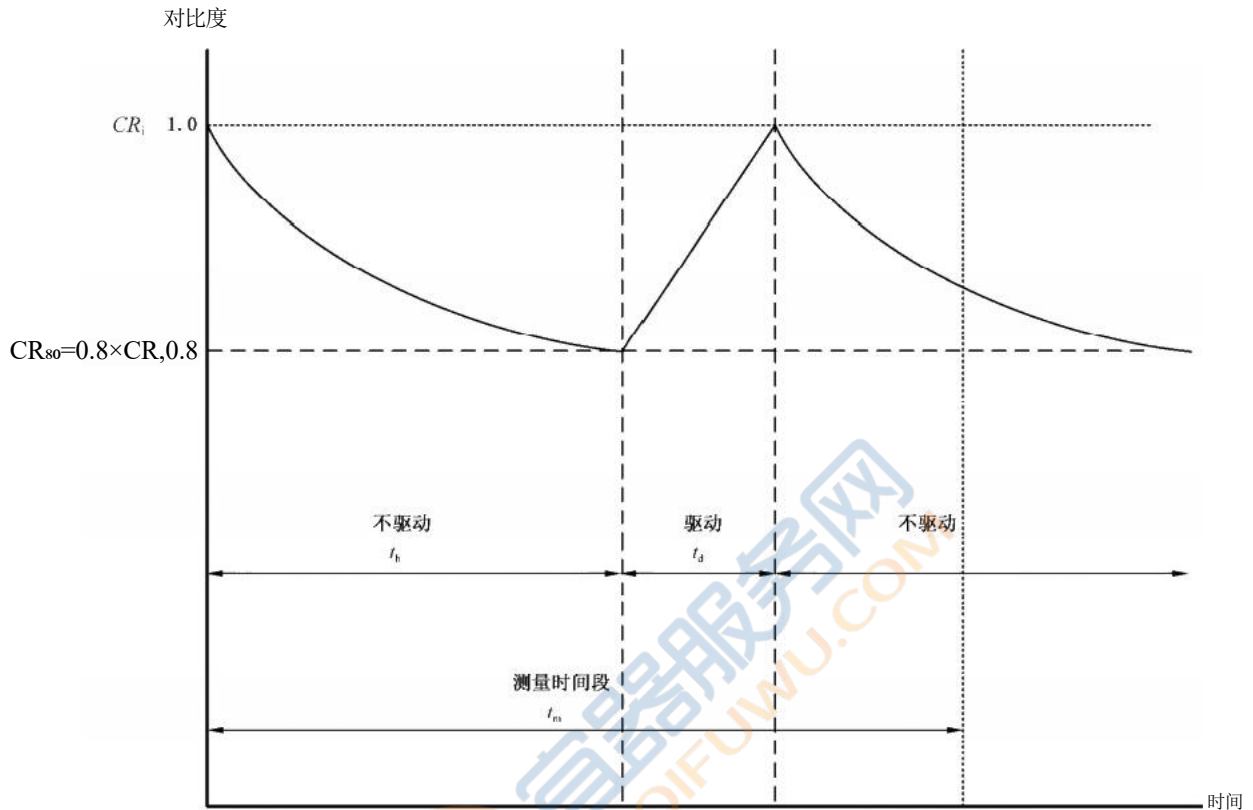
在标准测试条件下进行, 通过加载驱动信号和图9所示的带有测试电路的图案发生器, 来写入标准图像图案(图8)。初始对比度根据测得的反射率计算得出的, 称为CR_i。将 DUT 在没有驱动电流的情况下放置一段时间。在此期间, 如果CR_i 下降到CR_i 的某个比率, 则施加驱动电流使CR_i 保持在该比率之上。测试时 CR_i 保持在CR_i 之上的功耗。

测试时间应大于1s。

因为电子纸显示模块应具有保持图像的特性。如果测试时间小于1 s, 则所测试显示器的 CR_i 下降快于1 s, 该显示模块不能被认为是电子纸显示模块。

在测试期间，CR 应超过CR_i 的80%。

图12给出了一个驱动信号的示例，该信号可使测试时间段内将CR 保持在CR_i 的80%以上。



标引序号说明:

CR_i——初始对比度;

t_h ——非驱动时间段, 不应用任何信号到电子纸显示模块;

t_a ——驱动时间段, 用合适的信号驱动电子纸显示模块到初始CR_i;

t_m ——测试时间段, 如1h、1d、1年。

图12 画面对比度、驱动模式和测试周期

4.9.4 说明

维持画面对比度特定时间的功耗，定义为电子纸显示模块保持在初始对比度条件下，持续维持图像一段时间所需的功耗。该功耗可利用测试时间(t_m)、为了保持对比度大于初始对比度(CR) 特定比例所需的电流和电压测得。其中在画面保持期间，CR_i 对比度逐渐衰退变小。

通过公式(12)~公式(14)测试每个部分的功耗，然后求和计算总功耗。

逻辑电路的功耗

$$W_1 = \int_0^{t_m} V_1 I_1 dt \dots\dots\dots(12)$$

驱动电路的功耗

$$W_2 = \int_0^{t_m} V_2 I_2 dt \dots\dots\dots(13)$$

电子纸显示模块总功耗

$$W_0 = W_1 + W_2 \dots\dots\dots(14)$$

式中:

V——电压;

I——电流;

W——功耗。

如果不能单独测试逻辑电路和驱动电路的功耗,则测试总功耗作为该电子纸显示模块的功耗。

4.9.5 规定条件

如果没有按标准测试方法,请详细说明测试方法,如:

- 测试条件,比如光源和或接收器的物理条件,和/或所需的相关详细信息(比如光入射角);
- 如果由于显示器的物理限制而使用非标准棋盘格图案,请注明所使用图案、尺寸、覆盖率(黑色覆盖率)的详细信息;
- 如果从多个CR_i中进行测试(由于测试电子纸显示模块的特性),则将每个CR_i连同每个CR_i的 t_{so}, t_{so}, t_{ao} 一起记录下来;
- 测试条件及持续条件(环境的);
- 如果测试的电子纸显示模块在特性时间内达不到CR_i,请注明。



参 考 文 献

- [1] IEC 60050(all parts) International Electrotechnical Vocabulary(IEV)
 - [2] CIE 38 Radiometric and photometric characteristics of materials and their measurement
-

