

ICS 33.070

M 30/49

团体标准

T/CVIA-50-2016 代替

CVIA-T-02-YDZD-2016

移动终端显示性能技术规范

2016-05-26 发布

2016-05-26 实施

中国电子视像行业协会

发布

目录

前言	I
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
3.1	2
环境光控制 ambient light control	2
4 技术要求	2
5 测量条件	3
5.1 一般说明	3
5.2 测试信号	4
5.3 测试仪器	6
5.4 标准工作状态的调整	7
5.5 仪器位置	7
5.6 测量点	7
6 测量方法	8
6.1 亮度	8
6.2 对比度	8
6.3 亮度均匀性	9
6.4 色域覆盖率	10
6.5 白平衡误差	10
6.6 mura	11
6.7 环境光对比度	11
6.8 像素缺陷	12
6.9 显示图像有效对角线尺寸	12
6.10 响应时间	13
6.11 脏污点	13
6.12 PPI	13
6.13 闪烁	14
6.14 串扰	15
6.15 灰阶响应时间	16

前言

移动终端显示性能技术规范是根据产业和市场的发展需求，由中国电子视像行业组织国内外主流企业共同制定，旨在为企业 提供移动终端在技术规格和性能要求的一致性，以达到规范行业竞争、维护消费者权益、保护消费者视觉健康、降低生产成本、促进市场繁荣的目的。

本规范由中国电子视像行业协会提出并归口。

本规范主要起草单位：中国电子视像行业协会、中国电子科技集团公司第三研究所、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司、华为技术有限公司、北京三星通信技术研究有限公司、索尼移动通信（中国）有限公司、广东欧珀移动通信有限公司、青岛海信移动通信技术股份有限公司、TCL 通讯科技控股有限公司、联想（北京）有限公司、乐视网信息技术（北京）股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、乐金电子（中国）有限公司、乐金显示贸易（上海）有限公司。（排名不分前后）

本规范主要起草人：白为民、郝亚斌、冯晓曦、彭健锋、刘鹏、吴蔚华、阮卫泓、李强、孙三、陈宇、单惠德、靳勇、王保通、胡海宁、杨在原、郝巨昕、刘国芳、张清山、牛川、谢辉、林巍巍、于尧、朴俊勇、金银花、张利利。（排名不分前后）

1 范围

本标准规定了移动终端（以下简称终端）显示性能的技术要求及测量方法。
本标准适用于液晶（LCD）等显示方式的移动终端。其他显示方式的产品可参照执行。
本标准适用于具有平板显示功能的移动终端。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 26270-2010

3 术语和定义

3.1

环境光控制 ambient light control

感应器接收环境光照度，当环境光照度发生变化时，终端的亮度随之变化的功能。

4 技术要求

终端的显示性能应满足表 1 的技术要求。

表1 技术要求

序号	测量项目		单位	技术要求
1	亮度		cd/m ²	≥300
2	对比度		倍	≥300
3	亮度均匀性		%	≥75
4	色域覆盖率		%	≥60
5	白平衡误差	x	—	±0.030

序号	测量项目		单位	技术要求
		y	--	± 0.030
6	mura		--	无mura现象
7	环境光对比度	1001x	倍	≥ 40
		2001x		≥ 20
		40001x		待定
8	像素缺陷	亮点	个像素数	0
		暗点		≤ 2
9	黑白响应时间		ms	≤ 45
10	脏污点（直径）		mm	≤ 0.20
11	PPI	横向	像素/inch	由产品规范规定
		纵向		
12	闪烁		dB	≤ -25
13	串扰		%	≤ 10
14	灰阶响应时间		ms	≤ 60
15	显示图像有效对角线尺寸		cm	由产品规范规定

5 测量条件

5.1 一般说明

5.1.1 环境条件

在下列测量用标准大气条件下进行测量：

——温度：15℃~35℃，优选 20℃；

——相对湿度：25%~75%；

——气压：86kPa ~106kPa 。

5.1.2 稳定时间

终端在充满电的状态下进行测试。为了确保在测量开始后，终端的特性不随时间而有明显的变化，终端应在开机默认设置状态下工作10min，以使被测设备性能稳定。

5.1.3 测试场地

暗室测量时，终端表面的杂散光照度应小于或等于 1lx，即终端在关闭模式下，屏幕照度小于或等于1lx。

环境光测量时，终端表面的环境光照度应满足相关要求。

5.2 测试信号

5.2.1 概述

显示性能测量使用的测试信号图的格式应与被测终端的固有分辨力一致。测试信号采用 bmp或jpg格式。

测试信号显示采用制造商推荐的图像显示软件。

5.2.2 测试信号图

测试信号图有以下几种。

- A1：全白场信号和全黑场信号；
- A2：黑白窗口信号；
- A3：均匀性测试点位置图；
- A4：全红场、全绿场和全蓝场信号；
- A5：白窗口信号；

5.2.2.1 全白场信号和全黑场信号

测试图描述和示例见GB/T 26270-2010中5.4。

5.2.2.2 黑白窗口信号

测试图描述和示例见GB/T 26270-2010中5.8。

5.2.2.3 均匀性测试点位置图

测试图描述和示例见GB/T 26270-2010中图D.1。

5.2.2.4 全红场、全绿场和全蓝场信号

测试图描述和示例见GB/T 26270-2010中5.23。

5.2.2.5 白窗口信号

测试图描述和示例见GB/T 26270-2010中5.6。

5.2.2.6 全灰场信号

全灰场信号的图像电平包括30%、50%和70%。

5.2.2.7 闪烁测试信号

测试图有两种，一种为50%灰场（127, 127, 127）与黑场（0, 0, 0）交错的信号，如图1所示；另一种为50%粉红（127, 0, 127）与50%绿场（0, 127, 0）交错的信号，如图2所示。

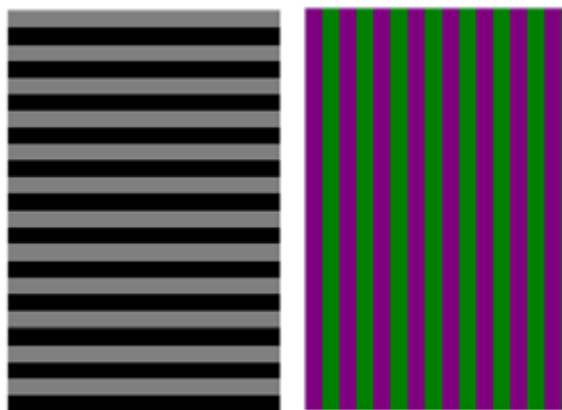
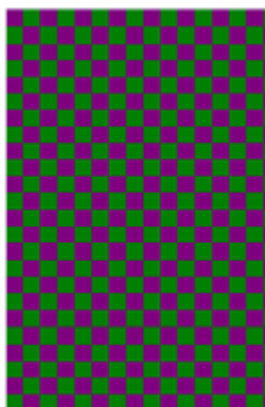


图1

图2

2) 测试图为50%粉红块（127, 0, 127）与50%绿块（0, 127, 0）交错的信号，如图3所示。



5.2.2.8 串扰信号

行列间串扰工字图测试信号如图4所示；行列间串扰回字图测试信号如图5所示。

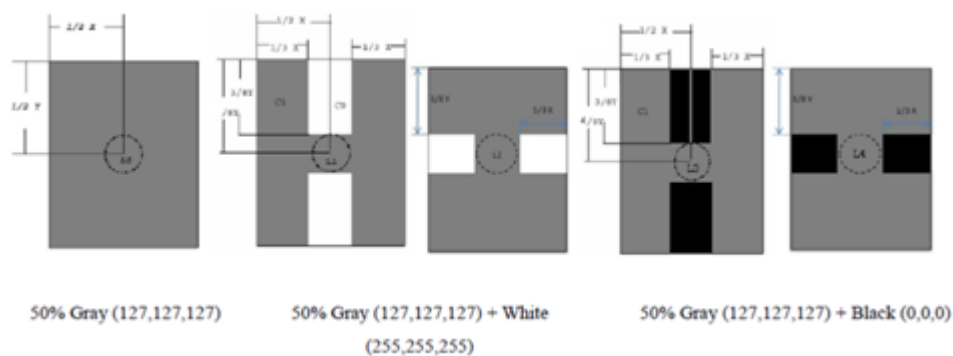


图 4 行列间串扰工字图测试信号

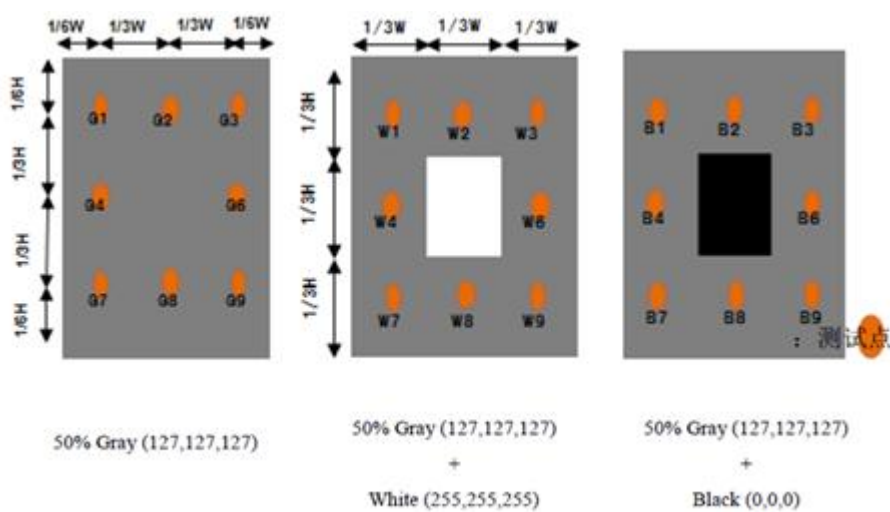


图 5 行列间串扰回字图测试信号

5.3 测试仪器

5.3.1 概述

推荐使用下列测试仪器。

5.3.1.1 亮度计和色度计

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

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

注：色度计建议针对不同光谱特性的平板显示背光方式分别进行色度计量校准，色域覆盖率依据修正

后的色度坐标进行计算。

5.3.1.2 环境光积分球

环境光积分球产生的光的色温为6500CCT。

环境光照度可调节。

5.4 标准工作状态的调整

除特殊规定外，终端标准工作状态按以下步骤进行调整。

a) 测量状态

将终端的显示设置恢复到出厂位置；

将终端的亮度设置放置在最大位置。

b) 环境光控制调整

将终端的环境光控制关闭。

如果不能关闭，为保证显示性能暗室测量顺利进行，只在光感应器处给予不低于300lx 的照度，并保证终端在关闭模式下屏幕照度小于或等于 1lx，记录该状态。

终端进行环境光测量时，将环境光控制功能打开。

5.5 仪器位置

除特殊规定外，光学测试仪器应放置在与测试点垂直相交的垂直线上。如图6所示。

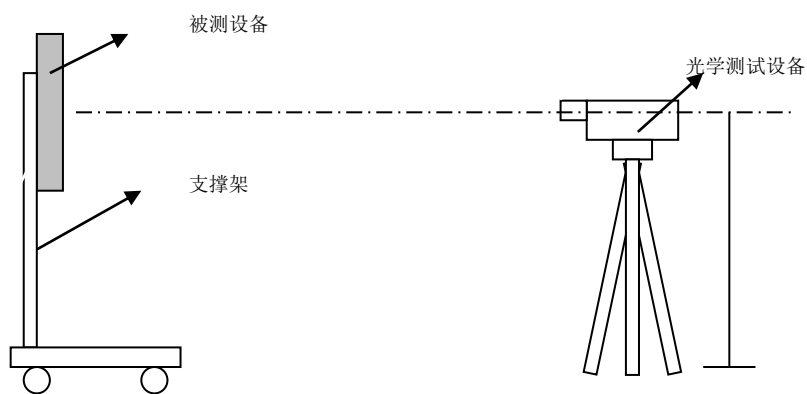


图 6 测量位置图

5.6 测量点

均匀性测量点如图 7 所示

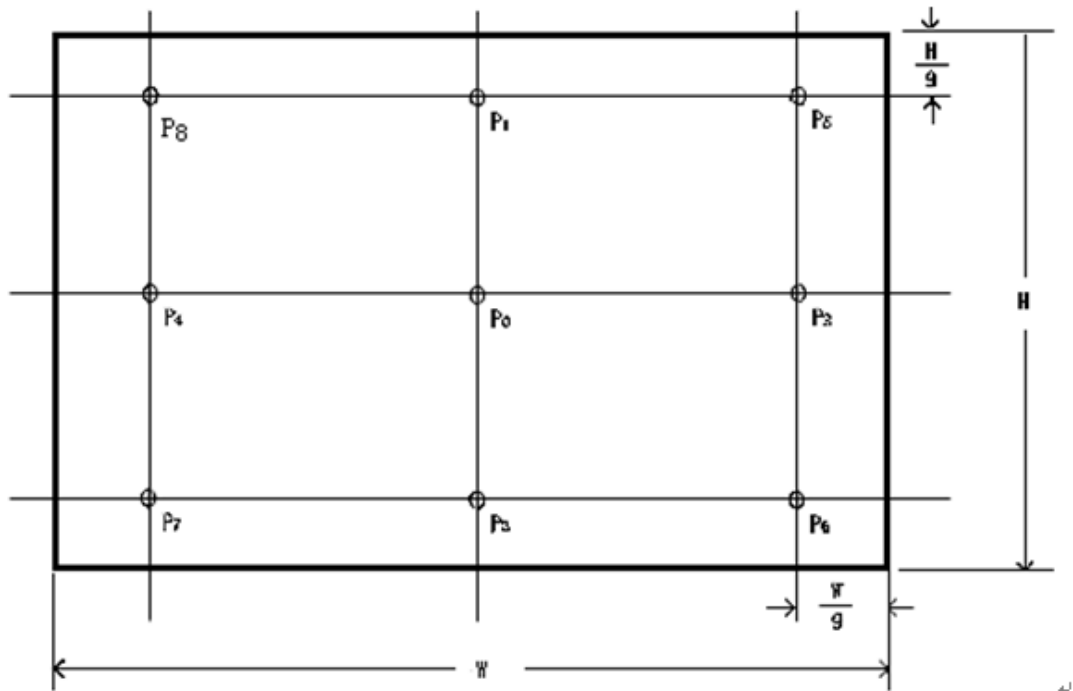


图 7 测量位置图

6 测量方法

6.1 亮度

6.1.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 白窗口信号

6.1.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态。
- b) 显示白窗口信号，用亮度计测量图 7 所规定的 P_0 点的亮度值，所测得的值为亮度。

6.1.3 结果表示

测量结果用坎德拉每平方米 (cd/m^2) 表示。

6.2 对比度

6.2.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 黑白窗口信号；

6.2.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
b) 显示黑白窗口信号，亮度计分别放置在白色窗口和 4 个黑色窗口正交垂直的线上，分别测量白色窗口和 4 个黑色窗口的亮度值，分别记为 L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 。如果在这些位置上不能测量黑色窗口亮度，应调节亮度控制器，在黑色窗口上测得仪器可测量的最低亮度，并在测量结果中注明。
c) 用下式计算对比度 C_r ：

$$C_r = \frac{L_0}{L_{bw}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

L_{bw} —— L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 的平均值。

- d) 结果表示
测量结果用倍表示。

6.3 亮度均匀性

6.3.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号。

6.3.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态。
b) 用亮度计测量图 7 所规定的 $P_0 \sim P_8$ 各个点的亮度值分别为 $L_0 \sim L_8$ 。
c) 用以下公式计算定点式亮度均匀性 P_i ：

$$P_i = \left(1 - \left| \frac{L_m - L_i}{L_m} \right| \right) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L_i ——九点中亮度最小值；

L_m ——九点中亮度最大值。

6.3.3 结果表示

测量结果用百分数（%）表示。

6.4 色域覆盖率

6.4.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全红场信号；
- b) 全绿场信号；
- c) 全蓝场信号；

6.4.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 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 P_0 点的色度坐标 (x_r, y_r) 、 (x_g, y_g) 和 (x_b, y_b) ；
- c) 利用色度计的计量结果，对测量结果进行修正；
- d) 对三基色终端，用以下公式计算三色色域面积 S 及色域覆盖率 G_p ：

$$G_{NTSC} = \frac{|(x_r - x_b) \times (y_g - y_b) - (x_g - x_b) \times (y_r - y_b)|}{0.3164} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

6.4.3 结果表示

测量结果用百分数（%）表示。

6.5 白平衡误差

6.5.1 测量条件

视频测试信号：白窗口信号。

6.5.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 显示白窗口信号，以 10% 为步进，从 10%~100% 改变窗口信号的电平，用色度计测量白色窗口的色度坐标 (x, y) 。

6.5.3 结果的表示

测量结果用每个电平的色度坐标与100%灰电平时的色度坐标之差 Δx 和 Δy 表示。

6.6 mura

6.6.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号、全黑场信号、灰场信号（30%、50%和70%灰度电平）。

6.6.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 显示全白场信号、全黑场信号、灰场信号（30%、50%和 70%灰度电平），同时检查终端表面，寻找从几个像素大小到小于屏幕对角线 20%大小的任何会影响显示亮度均匀性的缺陷，譬如斑驳、亮点或暗点。记录所有发现的缺陷的大小、数量、位置等。

6.6.3 结果表示

测量结果用缺陷的大小、数量、位置表示。

6.7 环境光对比度

6.7.1 测量条件

视频测试信号：黑白窗口信号

6.7.2 测量步骤

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 开启光源，将光源调整到需要的环境光照度值，显示屏显示测试信号，亮度计分别放置在白色窗口和 4 个黑色窗口正交垂直的线上，测量显示屏白色窗口和 4 个黑色窗口的亮度值，分别记为 L_{aw} 、 L_{ab1} 、 L_{ab2} 、 L_{ab3} 、 L_{ab4} ；
- c) 用下式计算对比度：

$$C_A = \frac{L_{aw}}{L_{ab}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

L_{ab} --- L_{ab1} 、 L_{ab2} 、 L_{ab3} 、 L_{ab4} 的平均值。

d) 结果表示

测量结果用倍表示。

推荐的环境光照度分别为 100lx、200lx 和 4000lx，环境光色温应与 A 光源接近。

6.7.3 结果表示

结果用倍表示。

6.8 像素缺陷

6.8.1 测量条件

视频测试信号：

- a) 全红场信号；
- b) 全绿场信号；
- c) 全蓝场信号；
- d) 50%全灰场信号；
- e) 全白场信号。

6.8.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 显示全白场信号及全红场、全绿场、全蓝场信号和 50%全灰场信号，用放大镜观测，测量不正常发光点的像素点区域的直径大小，并记录；
- c) 显示全黑场信号，用放大镜观测，测量不熄灭点的像素点区域的直径大小，并记录。

6.8.3 结果表示

测量结果为缺陷点区域的直径大小。

6.9 显示图像有效对角线尺寸

6.9.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号；

6.9.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；

- b) 显示全白场信号，用尺子测量显示图像有效区域的对角线尺寸；

6.9.3 结果表示

测量结果用 cm 或英寸表示。

6.10 响应时间

6.10.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号、全黑场信号交替的视频信号

6.10.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 使用具有光电转换功能的亮度计和示波器，测量终端从暗变亮所需的上升时间和由亮变暗所需的下降时间。

6.10.3 结果表示

测量结果用上升时间和下降时间之和表示，单位为毫秒（ms）。

6.11 脏污点

6.11.1 测量条件

视频测试信号：全白场信号、全黑场信号、全红场信号、全绿场信号、全蓝场信号；

6.11.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 显示全白场信号、全黑场信号、全红场信号、全绿场信号、全蓝场信号，分别计算脏污点个数和直径。

6.11.3 结果表示

测量结果用脏污点个数和直径表示，直径单位为毫米（mm）。

6.12 PPI

6.12.1 测量条件

视频测试信号：复合测试图；

6.12.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 显示复合测试图，测试并记录终端物理的水平像素数和垂直像素数；
- c) 用以下公式计算 PPI：

$$\text{PPI (横向)} = \frac{\text{水平像素数}}{\text{屏幕宽}} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (8)$$

$$\text{PPI (纵向)} = \frac{\text{垂直像素数}}{\text{屏幕长}} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (9)$$

式中：屏幕长和屏幕宽的单位为英寸。

6.12.3 结果表示

PPI 用每英寸像素数表示。

6.13 闪烁

6.13.1 测量条件

视频测试信号：图 5.2.2.7 中的图 1 图 2 和图 3 测试信号；

6.13.2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态；
- b) 显示与屏幕分辨率相同的图 5.2.2.7 中三种的测试信号，持续显示，使用具有测量时间—亮度变化曲线的仪器（仪器每秒亮度采样次数需超过 240Hz）进行测量；

c) 将时间一亮度变化曲线做频域变换（傅里叶变换），并找出最大的频率位置，计算最大频率点亮度的峰峰值与时间一亮度变化曲线直流分量（平均亮度）的比值；

d) 用以下公式计算闪烁 F:

$$F = 20 \lg\left(\frac{2 \times L(f_{\max})}{L(\text{average})}\right) \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \quad (10)$$

式中:

$L(f_{\max})$ -----最大频率点亮度的峰峰值;

L(average)-----时间—亮度变化曲线直流分量（平均亮度）。

6.13.3 结果表示

测量结果用 dB 表示。

6.14 串扰

6.14.1 测量条件

视频测试信号：图 5.2.2.8 中的图 4 和图 5 测试信号；

6.14.2 测量步骤

测量步骤如下:

- a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态;
- b) 分别显示图 4 中的 5 个测试图, 分别测量中心点亮度值 L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 , 计算其差异百分比;
- c) 用以下公式进行计算:

$$\left| \frac{L_i}{L_0} - 1 \right| \times 100\% \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \quad (11)$$

式中:

i ——(1…4) 点中的任意一个点数。

- d) 分别显示图 5 中的 3 个测试图, 并以各图中的 8 点为测试点, 分别测量其亮度值, 记录 G_i 、 W_i 、 B_i ($i=1, 2, 3 \cdots 8$), 并用以下公式分别计算 G_i 、 W_i 、 B_i 之间的差异百分比:

[illegible]

[illegible]

e) 以上测试结果中取最大值作为串扰测试结果;

6.14.3 结果表示

测量结果用百分比表示。

6.15 灰阶响应时间

6.15.1 测量条件

视频测试信号：亮度可变的平场信号；

6.15.2 测量步骤

测量步骤如下

a) 将终端调整到 5.4 规定的标准工作状态;

b) 显示平场信号，以 20%为单位步长，在 0%~100%范围内，测量在任意两灰度级间变化的响应时间。

6.15.3 结果表示

测量结果用响应时间的最大值表示, 单位为 ms。