



中华人民共和国国家标准

GB/T 25275—2010

液晶显示器(LCD)用偏振片 光学性能和耐候性能测试方法

Polarizing film for liquid crystal display (LCD)—
Method of test for the properties of photics and weather resistance

2010-09-26 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国光学功能薄膜材料标准化技术委员会(SAC/TC 431)归口。

本标准起草单位:中国深圳市盛波光电科技有限公司。

本标准主要起草人:钟伟宏、邱韶华、陈敏、刘洪雷、吴金颖、钱琨、田进涛。

液晶显示器(LCD)用偏振片 光学性能和耐候性能测试方法

1 范围

本标准规定了液晶显示器(LCD)用偏振片的光学性能和耐候性能的测试方法。

本标准适用于液晶显示器(LCD)用偏振片的光学性能和耐候性能的测试,同时也适用于偏振片原材料膜的光学性能测试。

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 2423.1—2008 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—2008 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—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾

GB/T 7921—2008 均匀色空间与色差公式

GB/T 16422.3—1997 塑料实验室光源暴露试验方法 第3部分:荧光紫外灯

GB/T 16585—1996 硫化橡胶人工气候老化(荧光紫外灯)试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

偏振片 polarizing film

也叫偏光片。是将自然光转化成偏振光的光学元件。主要由原光片、保护膜、压敏胶层及其他功能性光学薄膜层压而成的复合光学薄膜材料。主要部分为原光片,其由PVA膜(聚乙烯醇膜)和上下各一层TAC膜(三醋酸纤维素酯膜)组成。

3.2

光学性能 optical property

偏振片的光学性能主要包括透过率 T 、偏振度 P 、色调 H 。

3.2.1

偏振度(P) degree of polarization

表示偏振光偏振程度的物理量。

3.2.2

透过率(T) transmittance

光束通过偏振片前后能量之比,用百分数表示。透过率又分为单体(single)透过率、平行(parallel)透过率和直交(orthogonal)透过率。

单体透过率(T_s):光束通过单片偏振片所测得的透过率。

平行透过率($T_{//}$):光束通过两片吸收轴互相平行的偏振片所测得的透过率。
直交透过率(T_{\perp}):光束通过两片吸收轴互相垂直的偏振片所测得的透过率。

3.2.3

色调(色相) **hue**

表示偏振片颜色的特性。采用 CIE 国际照明委员会 1976 $L^* a^* b^*$ 色度坐标系统。

3.2.4

二色性比 **dichroic ratio**

透过偏振片的光能量与被吸收的光能量之比。

3.3

耐候性 **weather resistance property**

主要指偏振片的耐高低温性、耐湿热性、耐紫外性等。

4 测试方法

4.1 光学性能

4.1.1 要求

4.1.1.1 试样要求

以 PVA 膜拉伸方向(也即光学轴)为基准边,沿 45°方向将样品裁切成 40 mm×30 mm 大小原光片两片,样品的两侧表面应平整且平行,无灰尘、气泡、顶伤、划痕、条纹等肉眼可见的缺陷,同时需撕去保护膜。

对于偏振片的测试,需要将其他层压功能性薄膜去掉,同时除去压敏胶层,保留单独的原光片进行测试。不能玷污膜面,保持膜面干净。

4.1.1.2 环境要求

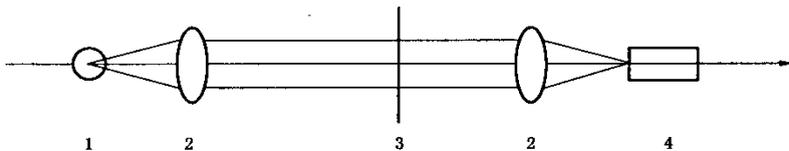
除非另有规定,试验室温度为 20 °C~30 °C,相对湿度为 50%~70%。

4.1.2 材料

切纸刀;
无尘纸。

4.1.3 仪器与设备

一般采用分光光度计,其检测装置如图 1 所示。



说明:

- 1——光源;
- 2——透镜;
- 3——样品;
- 4——检出器。

图 1 光学性能检测装置示意图

4.1.4 测试步骤

4.1.4.1 打开已经预热好的分光光度计样品室盖子,将单片样品放入样品测试架上,盖好样品室盖子,以空气为参比,扫描间隔为 1 nm,进行光波长为 400 nm~700 nm 之间的光谱扫描,得到此范围内各波长下的相应单体透过率。

4.1.4.2 将两片样品的光学轴平行后再放入样品测试架上,重复 4.1.4.1 的操作,得到光波长为 400 nm~700 nm 范围内各波长下的相应平行透过率。

4.1.4.3 将两片样品的光学轴垂直后再放入样品测试架上,重复 4.1.4.1 的操作,得到光波长为 400 nm~700 nm 范围内各波长下的相应直交透过率。

4.1.5 结果的计算与表述

4.1.5.1 透过率

计算方法采用等波长间隔法,一般为 5 nm 或 10 nm,计算公式见式(1):

$$T = \frac{\sum_{\lambda=400}^{700} T_{\lambda}}{n} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

λ —— 波长;

T_{λ} —— 各波长下的透过率, %;

T —— 平均透过率, %;

n —— 波长数,如:400 nm~700 nm,以 5 nm 为间隔,一共有 $n = \frac{700-400}{5} + 1 = 61$ 。

通过此法,可以得出原光片在 400 nm~700 nm 之间的平均单体透过率 T_s 、平行透过率 $T_{//}$ 和垂直透过率 T_{\perp} 。最后结果以三次测得的平均值表示。

4.1.5.2 偏振度

对于每个试样,以百分数%表示的偏振度按式(2)计算:

$$P = \sqrt{\frac{T_{//} - T_{\perp}}{T_{//} + T_{\perp}}} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

式中:

P —— 偏振度, %;

$T_{//}$ —— 平行透过率, %;

T_{\perp} —— 直交透过率, %。

4.1.5.3 色调

本标准采用国际照明委员会 CIE 1976 $L^*a^*b^*$ 色度坐标系统来表示样品的颜色。 $L^*a^*b^*$ 是由明度(L^*)和有关色彩的 a^* 、 b^* 三要素组成。 a^* 表示从红色至绿色的范围, b^* 表示从黄色至蓝色的范围。 $L^*a^*b^*$ 值是由 CIE XYZ 三刺激值系统通过数学方法转换得到。具体的计算过程,按照 GB/T 7921—2008 执行。

4.1.5.4 二色性比

对于每个试样的二色性比按式(3)计算:

$$Rd = \frac{\lg[T_s \times (1 - P)]}{\lg[T_s \times (1 + P)]} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- Rd ——二色性比;
- T_s ——单体透过率, %;
- P ——偏振度, %。

4.2 耐候性能

4.2.1 方法原理

人工模拟外界环境条件,加速样品的老化,考察样品老化前后的光学性能、外观质量以及压敏胶层性能的变化。

LCD用偏振片的耐候性试验主要分为两部分,即原光片的耐候性试验与偏振片成品的耐候性试验,前者主要考察老化前后光学性能的变化,后者主要考察产品外观质量及其压敏胶层老化前后的变化。

4.2.2 试剂与材料

- 无水乙醇(分析纯);
- ITO 玻璃(>1.0 cm×1.0 cm);
- 切纸刀;
- 压辊(质量为 250 g,直径 3 cm);
- 无尘纸;
- 老化架(PBT 材料,长×宽×高,30 cm×15 cm×4 cm,倾斜角度为 45°)如图 2 所示。

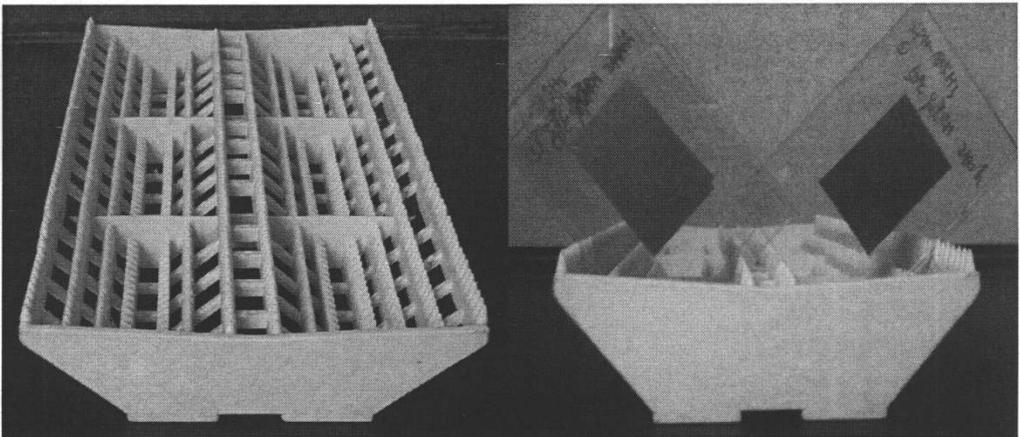


图 2 老化架结构及其样品放置示意图

4.2.3 仪器与设备

- 高温试验箱,应满足 GB/T 2423.2—2008 中第 4 章的有关规定。
- 盐雾试验箱,应满足 GB/T 2423.17—2008 中第 2 章的有关规定。
- 紫外光老化试验箱,应满足 GB/T 16422.3—1997 中第 5 章与 GB/T 16585—1996 中第 4 章的有关规定。

高低温交变试验箱,应满足 GB/T 2423.1—2008 中第 4 章与 GB/T 2423.2—2008 中第 4 章的有关规定。

低温试验箱,应满足 GB/T 2423.1—2008 中第 4 章的有关规定。

恒温恒湿试验箱,应满足 GB/T 2423.3—2006 中第 4 章的有关规定。

4.2.4 样品处理

将样品沿光轴 45°方向裁成大小 20 mm×60 mm~100 mm×100 mm。原光片直接放置在老化架上,偏振片成品则需贴合到适宜大小的 ITO 玻璃上。

贴合之前,ITO 玻璃需事先用无水乙醇清洗干净,并完全干燥。贴片时要保证无气泡。

耐候性能试验的时候,需撕去保护膜。

4.2.5 测试步骤

4.2.5.1 高温耐候性

4.2.5.1.1 按 4.2.4 处理样品。在试验开始之前,按 4.1 先测试原光片的各光学性能指标,包括偏振度、透过率和色调。

4.2.5.1.2 将样品置于老化架上,然后连同老化架放入高温试验箱中,设置试验条件为 70 °C(普通型偏振片)或 80 °C(中耐久型偏振片),试验时间为 500 h。在整个试验过程中,每隔 24 h 观察偏振片表现质量的变化,看其是否发生色变、翘曲、PVA 回缩等现象,并随时记录观察结果。

4.2.5.1.3 试验结束后,将样品取出,测试原光片的光学性能指标。

4.2.5.2 低温耐候性

4.2.5.2.1 按 4.2.4 处理样品。在试验开始之前,按 4.1 先测试原光片的各光学性能指标,包括偏振度、透过率和色调。

4.2.5.2.2 将样品置于老化架上,然后连同老化架放入低温试验箱中。设置条件为 -30 °C,试验时间为 240 h。在试验过程中,每隔 24 h 观察样品表现质量的变化,看其是否发生色变、翘曲、PVA 回缩等现象,并随时记录观察结果。

4.2.5.2.3 试验结束后,将样品取出,测试原光片的光学性能指标。

4.2.5.3 湿热耐候性

4.2.5.3.1 按 4.2.4 处理样品。在试验开始之前,按 4.1 先测试原光片的各光学性能指标,包括偏振度、透过率和色调。

4.2.5.3.2 将样品置于老化架上,然后连同老化架放入恒温恒湿试验箱中。设置条件为 40 °C、相对湿度 90%(普通型偏振片)和 60 °C、相对湿度 90%(中耐久型偏振片),试验时间为 500 h。在试验过程中,每隔 24 h 观察样品表现质量的变化,看其是否发生色变、翘曲、PVA 回缩等现象,并随时记录观察结果。

4.2.5.3.3 试验结束后,将样品取出,测试原光片的光学性能指标。

4.2.5.4 高低温循环耐候性

4.2.5.4.1 按 4.2.4 处理样品。在试验开始之前,按 4.1 先测试原光片的各光学性能指标,包括偏振度、透过率和色调。

4.2.5.4.2 将样品置于老化架上,然后连同老化架放入高低温交变试验箱中。条件设置为 45 °C(2 h)、70 °C(2 h)、-20 °C(2 h)、45 °C(2 h)(五个循环,对于普通型偏振片)和 60 °C(2 h)、80 °C(2 h)、

—40℃(2 h)、60℃(2 h)(五个循环,对于中耐久型偏振片)环境中老化。在试验过程中,每隔24 h观察样品外观质量的变化,看其是否发生色变、翘曲、PVA回缩等现象,并随时记录观察结果。

4.2.5.4.3 试验结束后,将样品取出,测试原光片的光学性能指标。

4.2.5.5 盐雾环境耐候性

4.2.5.5.1 按4.2.4处理样品。在试验开始之前,按4.1先测试原光片的各光学性能指标,包括偏振度、透过率和色调。

4.2.5.5.2 将样品置于老化架上,然后连同老化架放入盐雾试验箱中。条件设置为45℃、相对湿度90%(盐水浓度10%)(对于普通型偏振片)和60℃、相对湿度90%(盐水浓度10%)(对于中耐久型偏振片)环境中100 h老化。在试验过程中,每隔24 h观察样品外观质量的变化,看其是否发生色变、翘曲、PVA回缩等现象,并随时记录观察结果。

4.2.5.5.3 试验结束后,将样品取出,测试原光片的光学性能指标。

4.2.5.6 紫外环境耐候性

4.2.5.6.1 按4.2.4处理样品。在试验开始之前,按4.1先测试原光片的各光学性能指标,包括偏振度、透过率和色调。

4.2.5.6.2 将样品置于老化架上,然后连同老化架放入紫外光老化试验箱中。条件设置为25℃、500 mW紫外照射(对于普通型偏振片)和25℃、1 000 mW紫外照射(对于中耐久型偏振片)环境中50 h老化。在试验过程中,每隔24 h观察样品外观质量的变化,看其是否发生色变、翘曲、PVA回缩等现象,并随时记录观察结果。

4.2.5.6.3 试验结束后,将样品取出,测试原光片的光学性能指标。

4.2.6 计算与表述

对于两个样品或同一样品试验前后(如耐候试验)颜色的对比,用色差表示。色差计算见式(4)、式(5)及式(6):

$$\text{明度差: } \Delta L^* = L_1^* - L_2^* \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{色调差: } \Delta a^* = a_1^* - a_2^* \dots\dots\dots (5)$$

$$\Delta b^* = b_1^* - b_2^* \dots\dots\dots (6)$$

透过率与偏振度的变化按照式(7)和式(8)进行计算:

$$\Delta T = T_1 - T_2 \dots\dots\dots (7)$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 \dots\dots\dots (8)$$

式中:

T_1 ——最终透过率, %;

T_2 ——初始透过率, %;

P_1 ——最终偏振度, %;

P_2 ——初始偏振度, %。

平行试验3次。各性能指标变化不大于3%即为合格。

5 测试报告

测试报告应包含以下内容:

——样品来源;

——测试项目名称;

- 环境条件；
 - 测试日期；
 - 测试设备；
 - 测试结果；
 - 测试人。
-