



中华人民共和国国家标准

GB/T 31958—2015

薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃

Substrate glass for thin film transistor liquid crystal display device

2015-09-11 发布

2016-08-01 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。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准主要起草单位：彩虹集团公司、蚌埠玻璃工业设计研究院、中国建材检验认证集团股份有限公司。

本标准主要起草人：薛新建、彭寿、仵小曦、周晓若、苗向阳、杜大艳、刘文瑞、张冲。

薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃

1 范围

本标准规定了薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃。

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 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 5432—2008 玻璃密度测定 浮力法

GB/T 5433—2008 日用玻璃光透射比测定方法

GB/T 16920—1997 玻璃 平均线热膨胀系数的测定

SJ/T 10909 电子玻璃中氧化钾、氧化钠和氧化锂的火焰光度测定法

SJ/T 11039 电子玻璃退火点和应变点的测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

点状缺陷 point defect

玻璃中气泡、结石等气体或固体夹杂物。

3.2

表面污染 stain

基板玻璃表面附着的有机物或无机物。

3.3

划伤 scratch

基板玻璃表面由于摩擦、刻划等所形成的线性损伤。

3.4

掉片 chip

基板玻璃边缘处的缺损。有时也叫爆边、掉皮或崩边。

3.5

缺角 broken corner

基板玻璃角部的缺损。

3.6

厚薄差 thickness tolerance

同一片玻璃所测的厚度极差。

3.7

波纹度 waviness

玻璃表面的微小起伏不平的程度。

3.8

翘曲 warp

基板玻璃的不平直程度,以翘起高度的最大值来表示。

3.9

工作面 working surface

用于制作薄膜晶体管或彩色滤光片膜层的玻璃表面。

3.10

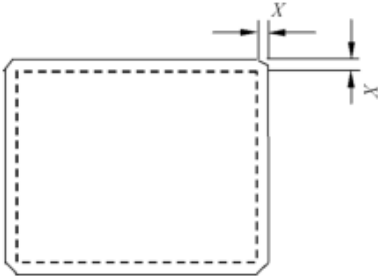
非工作面 non-working surface

基板玻璃工作面的背面。

3.11

有效区 quality area

基板玻璃距离边缘 10 mm 范围内的区域。如图 1 所示。



说明:

虚线内为有效区;

$X = 10\text{ mm}$;

X 为有效区域界限与基板玻璃边缘的距离。

图 1 有效区示意图

3.12

定位角 orientation corner

用于确定基板玻璃工作面和传送方向的斜角。

3.13

切角 cut corner

用于避免尖角破裂,保障玻璃和人员安全的基板斜角。

3.14

直角度 squareness

基板玻璃的角与标准直角的偏差。

4 要求

4.1 外观质量

基板玻璃的外观质量应符合表 1 的规定。

表 1 外观质量

缺陷名称	要 求
点状缺陷 ^a	每片玻璃缺陷总数不超 5 个
	工作面不准许
	内部及非工作面:单向最大长度 $>200\ \mu\text{m}$ 的缺陷不准许
划伤 ^a	不准许
表面污染 ^a	不准许
裂纹	不准许
掉片	长度 $\leq 2.0\ \text{mm}$;宽度 $\leq 1.0\ \text{mm}$;深度小于或等于基板玻璃标称厚度的 1/2
缺角	长度 $\leq 2.0\ \text{mm}$;宽度 $\leq 1.0\ \text{mm}$
^a 仅对有效区提出要求。	

4.2 尺寸偏差

4.2.1 长度、宽度

基板玻璃的长度、宽度偏差应符合表 2 的规定。

表 2 基板玻璃长度及宽度偏差

单位为毫米

项 目		最大允许偏差
长度和宽度 ^a	尺寸 <400	± 0.2
	$400 \leq \text{尺寸} < 1\ 000$	± 0.3
	$1\ 000 \leq \text{尺寸} < 2\ 000$	± 0.5
	尺寸 $\geq 2\ 000$	± 1.0
^a 基板玻璃常见的长度、宽度尺寸见附录 A。		

4.2.2 厚度偏差、厚薄差

基板玻璃的厚度偏差应小于或等于标称值的 10%;厚薄差应小于或等于 0.015 mm。

4.2.3 切角、定位角

基板玻璃的切角及定位角偏差应符合表 3 的规定。

表 3 基板玻璃切角及定位角偏差

单位为毫米

切角及定位角边长	最大允许偏差
边长 <3.0	± 0.5
边长 ≥ 3.0	± 1.5

4.2.4 直角度

基板玻璃直角度的绝对值应小于或等于 0.1%。

4.3 波纹度

基板玻璃的波纹度应小于或等于 0.1 μm。

4.4 翘曲

基板玻璃的翘曲应小于或等于 0.2 mm。

4.5 平均线热膨胀系数

在 30℃~380℃ 范围内,基板玻璃的平均线热膨胀系数应小于或等于 $3.9 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

4.6 密度

基板玻璃的密度应小于或等于 2.52 g/cm³。

4.7 应变点

基板玻璃的应变点应大于或等于 640℃。

4.8 透射比

基板玻璃在波长 550 nm 处的透射比应大于或等于 91%。

4.9 化学耐久性

基板玻璃的化学耐久性应符合表 4 的规定。

表 4 化学耐久性

条 件	要 求
10%HF,在 20℃下浸蚀 20 min	失重 $\leq 6.2 \text{ mg/cm}^2$
5%HCl,在 95℃下浸蚀 24 h	失重 $\leq 0.8 \text{ mg/cm}^2$
5%NaOH,在 95℃温度下浸蚀 6 h	失重 $\leq 1.0 \text{ mg/cm}^2$
注:所示浓度为质量分数。	

4.10 碱含量

基板玻璃的碱含量应小于或等于 0.1%。

5 试验方法

5.1 试验环境

除特殊规定外,试验均应在下述环境条件下进行:

- a) 温度:20℃±5℃;

- b) 气压: $8.60 \times 10^4 \text{ Pa} \sim 1.06 \times 10^5 \text{ Pa}$;
c) 相对湿度: $40\% \sim 80\%$ 。

5.2 外观质量

以制品为试样,在暗室内采用灯光检验基板玻璃的外观质量。其中,反射光检查时,玻璃表面处光强为 $10\,000 \text{ lx}$,透射光检查时,玻璃表面处光强为 $1\,500 \text{ lx}$ 。

试样与水平面夹角呈 $75^\circ \sim 85^\circ$ 放置,在距试样 300 mm 处目视检查并记录。如图 2 所示。

采用 40 倍、精度 0.05 mm 的读数显微镜测定点状缺陷的尺寸。采用 10 倍、精度为 0.1 mm 的读数放大镜测定掉片、缺角的尺寸。

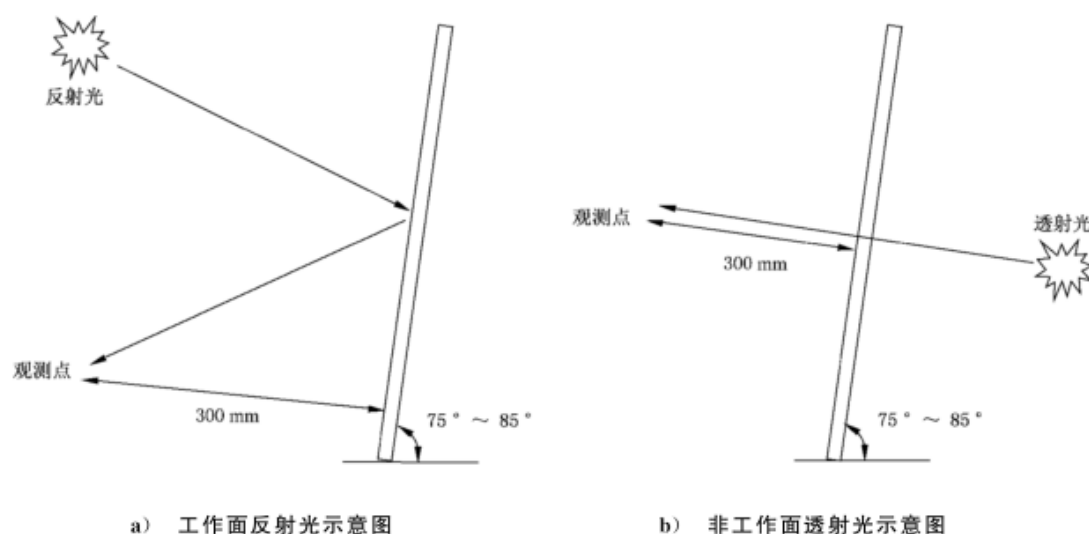


图 2 外观质量检验示意图

5.3 尺寸偏差

5.3.1 长度、宽度

以制品为试样,将试样放置到测量平台上,采用精度为 0.1 mm 的游标卡尺或相同精度的非接触式测量仪测量。

5.3.2 厚度偏差、厚薄差

以制品为试样,按照图 3 所示,以 D 点作为测试起点, D 点与定位角所在的玻璃边缘距离小于 10 mm ($a < 10 \text{ mm}$, $b < 10 \text{ mm}$)。在垂直玻璃拉引方向的同一条直线上,用测量精确度为 0.001 mm 的接触式或非接触式测量仪,每隔 10 mm 的固定间距进行测量。

所测数据的平均值即为厚度实测值,实测值与厚度标称值之差即为厚度偏差。

所测量数据的最大值与最小值的差值为厚薄差。

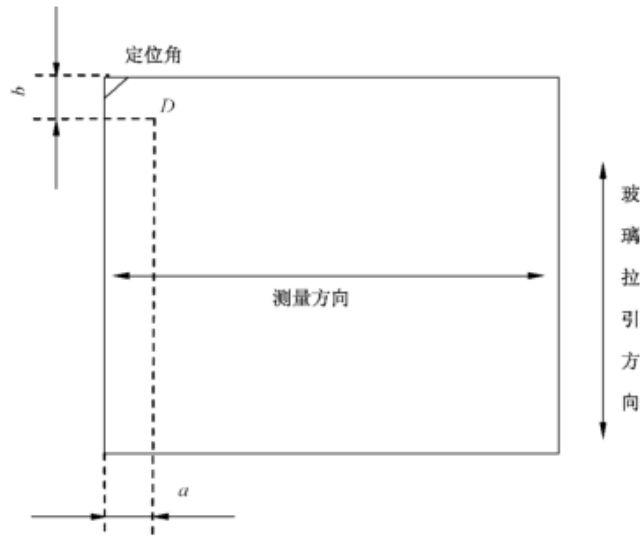
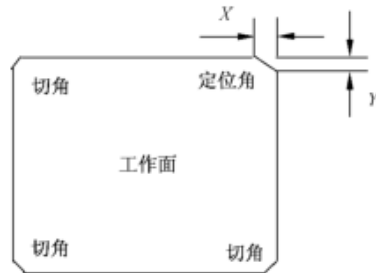


图 3 厚度测量示意图

5.3.3 切角、定位角

以制品为试样,将试样放置到测量平台上,按照图 4 所示,采用 10 倍、精度为 0.1 mm 的读数放大镜,分别测量并读取 4 个角在长边、短边上被去除掉的长度 X 、 Y 。该尺寸与标称值的偏差即为定位角和切角的偏差。



说明:

X —— 平行于长边的水平距离;

Y —— 平行于短边的垂直距离。

图 4 定位角、切角示意图

5.3.4 直角度

5.3.4.1 试样

以制品为试样。

5.3.4.2 测量装置

5.3.4.2.1 图 5 所示的仪器或其他符合要求的仪器, I_B 、 I_C 、 I_D 为定位销, D_A 为百分表。定位销及测杆离被测边每一角点的距离为 10 mm 位置。

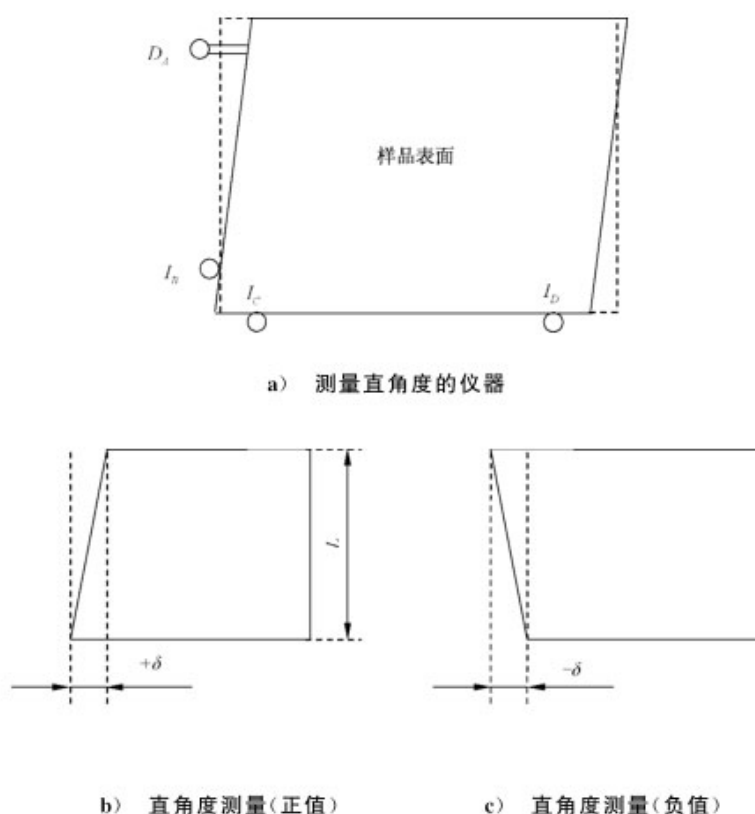


图5 直角度测量示意图

5.3.4.2.2 标准板:有精确的尺寸和平直的边。

5.3.4.3 测量步骤

5.3.4.3.1 将标准板置于仪器的测量位置上,调整百分表零位。

5.3.4.3.2 取出标准板,将试样长边轻轻放置到 I_C 、 I_D 上,水平方向轻移玻璃,确保玻璃板无变形地紧靠在定位销上。

5.3.4.3.3 读取并记录百分表读数,读数代表该短边相对于标准直角边的偏差。

5.3.4.3.4 保持基准长边不变,水平方向 180° 翻转玻璃,重复 5.3.4.3.2,测量另一个短边,读取对应百分表读数,读数代表该短边相对于标准直角边的偏差。

5.3.4.3.5 以另一长边为基准边,重复 5.3.4.3.2~5.3.4.3.4,测量并读取对应百分表读数。

5.3.4.4 数据处理

5.3.4.4.1 以四次偏差绝对值最大的值作为该片基板玻璃试样的偏差值 δ 。

5.3.4.4.2 按式(1)计算直角度。

$$\text{直角度} = \frac{\delta}{L} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

δ ——在距离角点 10 mm 位置处的基板玻璃的测量边与标准板相应边的偏差值;

L ——基板玻璃对应测量边的长度。

5.4 波纹度

5.4.1 试样制备

5.4.1.1 取制品 1 片,悬挂于支架上,采用 500 W 的氙气灯垂直照射,目视透射在白色屏幕上影像,选取最暗或最亮影像对应的玻璃部位。

5.4.1.2 以该部位为中心,避开有玻璃缺陷的位置,切取 200 mm×150 mm 的玻璃为试样。

5.4.2 测量仪器

使用表面粗糙度测量仪。仪器的测定范围/分辨率要求为:在 Z 轴(纵方向)为 800 μm /0.01 μm ~25 μm /0.000 4 μm ;在 X 轴(横方向)为 100 mm/0.1 μm 。仪器采用圆锥形或球形测针。测针的尖部半径为 2 μm ,测量力小于或等于 0.75 mN,材质为金刚石或类似材质。

5.4.3 测量步骤

5.4.3.1 擦拭干净待测样品表面。

5.4.3.2 将试样水平放置到测试仪承载平台。

5.4.3.3 选择滤波中心线膨胀测量,高通截止波长设定为 0.8 mm,低通截止波长设定为 8 mm,扫描长度应大于或等于 30 mm。

5.4.3.4 使测针接触待测样品表面后,仪器自动测试。对玻璃的工作面、非工作面分别进行测量。

5.4.4 数据处理

以测量结果的最大值作为该片基板玻璃试样的结果。

5.5 翘曲

以制品为试样,将试样放置在平台(00 级平面度)上,工作面向上放置,采用塞尺测量平台表面与试样下表面之间的最大距离。

5.6 平均线热膨胀系数

5.6.1 试样制备

5.6.1.1 从随机抽取的制品上切取 25 mm×10 mm 的玻璃作为试样,数量为 2 片。

5.6.1.2 样品在测试前退火:将样品水平置于退火炉中,加热到比转变温度高大约 30 $^{\circ}\text{C}$,然后以 2 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率将样品冷却至比转变温度低大约 150 $^{\circ}\text{C}$,在无通风条件下冷却至室温。

5.6.2 仪器

仪器应符合 GB/T 16920—1997 第 3 章的要求。

5.6.3 测试步骤和结果表达

按照 GB/T 16920—1997 第 5 章和第 6 章的规定进行。

5.7 密度

5.7.1 试样制备

5.7.1.1 从随机抽取的制品上切取 60 mm×30 mm 的玻璃作为试样,数量为 2 片。试样应无点状缺

陷,表面光滑,不应有裂纹和毛刺。

5.7.1.2 试样超声波清洗后,用无水乙醇和二级以上的纯水冲淋,操作中用镊子拿取。

5.7.2 测量仪器和试剂

应分别符合 GB/T 5432—2008 第 4 章和第 5 章的要求。

5.7.3 测试步骤和计算

按照 GB/T 5432—2008 第 7 章和第 8 章的规定进行。

5.8 应变点

按照 SJ/T 11039 的规定进行。

5.9 透射比

5.9.1 从随机抽取的制品上切取 100 mm×100 mm 的玻璃作为试样,数量为 3 片。试样应表面光滑,无缺陷。

5.9.2 测量仪器

应符合 GB/T 5433—2008 中 4.3 的要求。

5.9.3 测试步骤

按照 GB/T 5433—2008 中 5.1~5.5 的规定进行。

5.10 化学耐久性

5.10.1 试样的制备

从随机抽取的制品上切取 80 mm×80 mm 的玻璃作为试样,数量为 3 片。试样玻璃应无点状缺陷,表面光滑,不应有裂纹、毛刺和划伤。

5.10.2 测试步骤

5.10.2.1 试样用二级以上纯水超声波清洗 2 min 后,用洁净布蘸取无水乙醇擦拭。

5.10.2.2 将试样放入烘箱内,在 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下烘干 30 min。

5.10.2.3 将烘干后的试样放入装有硅胶或硫酸钙的干燥器中冷却至室温,时间应不小于 1 h。

5.10.2.4 用精度为 0.02 mm 的游标卡尺测量试样尺寸。

5.10.2.5 用感量为 0.01 mg 的天平称量试样质量。

5.10.2.6 将反应试剂溶液注入带盖反应容器,并放入水浴锅中,加热到规定温度。反应容器采用聚四氟乙烯或其他耐腐蚀材料。

5.10.2.7 将试样放入反应试剂溶液中,使其距离容器底部 1 cm~2 cm,试样之间保持一定间隙并全部浸入溶液中,开始计时。不同反应试剂的保温温度及时间见表 4。

5.10.2.8 到规定时间后,取出试样,用常温纯水冲洗试样 3 min~5 min。

5.10.2.9 用洁净布蘸取无水乙醇擦拭试样。

5.10.2.10 将试样放于烘箱内,在 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下烘干 30 min。

5.10.2.11 将试样放入干燥器中,冷却至室温。

5.10.2.12 称量试样质量。

5.10.3 计算方法

5.10.3.1 按式(2)计算试样的总表面面积。

$$A = (L \times W \times 2) + [(L + W) \times T \times 2] \dots\dots\dots(2)$$

式中：
A ——试样的总表面面积,单位为平方厘米(cm²)；
L ——试样的长度,单位为厘米(cm)；
W ——试样的宽度,单位为厘米(cm)；
T ——试样的厚度,单位为厘米(cm)。

5.10.3.2 按式(3)计算面积质量的变化。

$$m_A = \frac{m_2 - m_1}{A} \dots\dots\dots(3)$$

式中：
 m_A ——面积质量的变化,单位为毫克每平方厘米(mg/cm²)；
 m_2 ——试验后试样的质量,单位为毫克(mg)；
 m_1 ——试样的原始质量,单位为毫克(mg)；
A ——按式(2)计算得到的试样总表面面积,单位为平方厘米(cm²)。

5.11 碱含量

按照 SJ/T 10909 的规定测试。碱含量等于氧化钾、氧化钠、氧化锂的质量分数之和。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

出厂检验项目包含外观质量、尺寸偏差、翘曲。

6.2.1 组批

相同原材料、相同配方、相同工艺条件下,在规定时间内(不大于 2 h)内生产的基板玻璃为一批。

6.2.2 抽样

基板玻璃出厂检验的抽样方案应符合表 5 的规定。当该批产品批量大于 500 片时,以每 500 片为一批分批抽取试样。表 5 依据 GB/T 2828.1—2012,按正常检验一次抽样方案,一般检验水平II、AQL=4.0。

表 5 抽样方案

批量 N	样本量 n	接收数 Ac	拒收数 Re
2~25	3	0	1
26~90	13	1	2
91~150	20	2	3
151~280	32	3	4
281~500	50	5	6

6.2.3 判定

6.2.3.1 单项判定

若外观质量、尺寸偏差、翘曲的不合格数小于表 5 中规定的拒收数,则认为该批产品的上述指标合格,否则为不合格。

6.2.3.2 综合判定

外观质量、尺寸偏差、翘曲均符合要求时,则认为该批产品出厂检验合格,否则为不合格。

6.3 型式检验

型式检验项目为第 4 章中规定的全部项目。有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时;
- b) 正式生产后,如结构、材料和工艺等有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 产品停产半年以上,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.3.1 组批

同 6.2.1。

6.3.2 抽样

外观质量、尺寸偏差、翘曲项目的抽样同 6.2.2。

6.3.3 判定

6.3.3.1 单项判定

6.3.3.1.1 外观质量、尺寸偏差、翘曲

同 6.2.3.1。

6.3.3.1.2 波纹度

测试结果符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.1.3 平均线热膨胀系数

2 片测试结果符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.1.4 密度

2 片测试结果符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.1.5 应变点

测试结果符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.1.6 透射比

3 片试样测试结果均符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.1.7 化学耐久性

3 片试样测试结果均符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.1.8 碱含量

测试结果符合要求时为合格,否则为不合格。

6.3.3.2 综合判定

所有检验项目合格,则认为该批产品型式检验合格,否则为不合格。

7 包装、标志、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 产品包装现场应符合 1 000 级洁净度规范。基板玻璃之间应衬专用隔层纸,纸面平整、光滑、洁净,不准许有手感可触及到的纸结,不准许有条痕、褶子。

7.1.2 包装方式应满足液晶显示厂商需求。箱(架)应便于装卸、运输。每箱(架)宜装同一厚度、尺寸的基板玻璃。包装箱(架)应采取防潮措施。

7.2 标志

7.2.1 包装箱应包含玻璃规格、生产日期、厂名或商标等字样。

7.2.2 包装箱上宜标明运输方向、防雨防潮及易碎等标识。

7.2.3 每个包装箱(架)应附产品合格证。合格证上标明产品批号、品种、规格及片数。

7.3 运输

在运输过程中应轻起、轻放,严禁碰撞,防止倾倒、滑动、颠簸及雨淋等。

7.4 贮存

包装后的基板玻璃宜贮存在通风良好、干燥的仓库里。仓库洁净度不宜低于 10 000 级。

附 录 A
(资料性附录)

薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃常见尺寸

薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃常见尺寸见表 A.1。

表 A.1 薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃常见尺寸

单位为毫米

世代	长×宽	厚度
3 代	650×550	0.70 0.63 0.50 0.40
3.5 代	720×600	
4 代	680×680	
4.5 代	920×730	
5 代	1 200×1 100,1 250×1 100,1 300×1 100,1 300×1 200	
5.5 代	1 350×1 250,1 500×1 300	
6 代	1 800×1 500,1 850×1 500,1 750×1 650	
7 代	2 200×1 870	
7.5 代	2 250×1 950	
8 代	2 600×2 300,2 460×2 160	
8.5 代	2 500×2 200	
10 代	3 130×2 880,3 050×2 850	
11 代	3 320×3 000	

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
薄膜晶体管液晶显示器用基板玻璃
GB/T 31958—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 400-168-0010

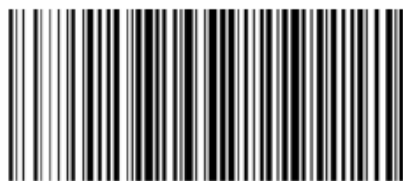
010-68522006

2015年9月第一版

*

书号: 155066 • 1-52051

版权专有 侵权必究



GB/T 31958-2015