

液晶显示器用材料特性简介

北京中显电子有限公司 2010-06-06

第一篇 ITO 导电玻璃简介

ITO 导电玻璃是在钠钙基或硅硼基基片玻璃的基础上，利用磁控溅射的方法镀上一层氧化铟锡（俗称 ITO）膜加工制作成的。液晶显示器专用 ITO 导电玻璃，还会在镀 ITO 层之前，镀上一层二氧化硅阻挡层，以阻止基片玻璃上的钠离子向盒内液晶里扩散。高档液晶显示器专用 ITO 玻璃在溅镀 ITO 层之前基片玻璃还要进行抛光处理，以得到更均匀的显示控制。液晶显示器专用 ITO 玻璃基板一般属超浮法玻璃，所有的镀膜面为玻璃的浮法锡面。因此，最终的液晶显示器都会沿浮法方向，规律的出现波纹不平整情况。

在溅镀 ITO 层时，不同的靶材与玻璃间，在不同的温度和运动方式下，所得到的 ITO 层会有不同的特性。一些厂家的玻璃 ITO 层常常表面光洁度要低一些，更容易出现“麻点”现象；有些厂家的玻璃 ITO 层会出现高蚀间隔带，ITO 层在蚀刻时，更容易出现直线放射型的缺划或电阻偏高带；另一些厂家的玻璃 ITO 层则会出现微晶沟缝。

ITO 导电层的特性：

ITO 膜层的主要成份是氧化铟锡。在厚度只有几千埃的情况下，氧化铟透过率高，氧化锡导电能力强，液晶显示器所用的 ITO 玻璃正是一种具有高透过率的导电玻璃。

由于 ITO 具有很强的吸水性，所以会吸收空气中的水份和二氧化碳并产生化学反应而变质，俗称“霉变”，因此在存放时要防潮。

ITO 层在活性正价离子溶液中易产生离子置换反应，形成其它导电和透过率不佳的反应物质，所以在加工过程中，尽量避免长时间放在活性正价离子溶液中。

ITO 层由很多细小的晶粒组成，晶粒在加温过程中会裂变变小，从而增加更多晶界，电子突破晶界时会损耗一定的能量，所以 ITO 导电玻璃的 ITO 层在 600 度以下会随着温度的升高，电阻也增大。

ITO 导电玻璃的分类：

ITO 导电玻璃按电阻分，分为高电阻玻璃（电阻在 150~500 欧姆）、普通玻璃（电阻在 60~150 欧姆）、低电阻玻璃（电阻小于 60 欧姆）。高电阻玻璃一般用于静电防护、触控屏幕制作作用；普通玻璃一般用于 TN 类液晶显示器和电子抗干扰；低电阻玻璃一般用于 STN 液晶显示器和透明线路板。

ITO 导电玻璃按尺寸分，有 14"x14"、14"x16"、20"x24"等规格；按厚度分，有 2.0mm、1.1mm、0.7mm、0.55mm、0.4mm、0.3mm 等规格，厚度在 0.5mm 以下的主要用于 STN 液晶显示器产品。

ITO 导电玻璃按平整度分，分为抛光玻璃和普通玻璃。

影响 ITO 玻璃性能的主要参数：

长度、宽度、厚度及允差（ ± 0.20 ）

垂直度（ $\leq 0.10\%$ ）

翘曲度（厚度 0.7mm 以上 $\leq 0.10\%$ ，厚度 0.55mm 以下 $\leq 0.15\%$ ）

微观波纹度

厚度(mm)	微观波纹度(表面形貌仪测量)	
	抛光面	镀膜面
1.10	$\leq 0.05\mu\text{m}/20\text{mm}$	$\leq 0.10\mu\text{m}/20\text{mm}$

0.70	≤0.08μm/20mm	≤0.13μm/20mm
0.55	≤0.10μm/20mm	≤0.20μm/20mm
0.40	≤0.15μm/20mm	≤0.25μm/20mm

倒边

C 倒边 (0.05mm≤宽度≤0.40mm)

R 倒边 (0.20mm≤宽度≤1.00mm, 曲率半径≤50mm)

倒角 (浮法方向 2.0mmX5.0mm; 其余 1.5mmx1.5mm)

SIO₂ 阻挡层厚度 (350 埃±50 埃, 550nm 透过率≥90%)

ITO 层光学、电学、蚀刻性能 (蚀刻液: 600C 37%HCL:H₂O:67%HNO₃=50:50:3): 见表 1-1。

表 1-1

膜厚	透过率 (波长 550nm)	方块电阻	蚀刻时间
150A±30 A	≥90%	≤180 Ω/口	<30 s
150A±30 A	≥88%	≤200 Ω/口	<30 s
200A±50 A	≥87%	≤150 Ω/口	<30 s
250A±50 A	≥87%	≤100 Ω/口	<30 s
300A±50A	≥87%	≤ 80 Ω/口	<35 s
350A±50A	≥85%	≤ 60 Ω/口	<60 s
400A±50A	≥83%	≤ 50 Ω/口	<60 s
450A±50A	≥83%	≤ 45 Ω/口	<60 s
500A±100A	≥82%	≤ 40 Ω/口	<60 s
700A±100A	≥81%	≤ 30 Ω/口	<100 s
900A±100A	≥80%	≤ 20 Ω/口	<120 s
1250A±200A	≥85%	≤ 17 Ω/口	<150 s
1500A±200A	≥86%	≤ 15 Ω/口	<200 s
2000A±250A	≥80%	≤ 10 Ω/口	<250 s

化学稳定性:

耐碱为浸入 600C、浓度为 10%氢氧化钠溶液中 5 分钟后, ITO 层方块电阻变化值不超过 10%。

耐酸为浸入 250C、浓度为 6%盐酸溶液中 5 分钟后, ITO 层方块电阻变化值不超过 10%。

耐溶剂为在 250C、丙酮、无水乙醇或 100 份去离子水加 3 份 EC101 配制成的清洗液中 5 分钟后, ITO 层方块电阻变化值不超过 10%。

附着力: 在胶带贴附在膜层表面并迅速撕下, 膜层无损伤; 或连撕三次后, ITO 层方块电阻变化值不超过 10%。

热稳定性: 在 3000C 的空气中, 加热 30 分钟后, ITO 导电膜方块电阻值应不大于原方块电阻的 300%。

外观质量:

裂纹: 不允许。

粘附物：包括尘粒、玻璃碎等凸起物，TN 型 ITO 导电玻璃镀膜面不允许有不可去除的高度超过 0.1mm 的粘附物；STN 型 ITO 导电玻璃镀膜面不允许有不可去除的高度超过 0.05mm 的粘附物。

沾污：不可有不溶于水或一般清洗剂无法除去的沾污。

崩边：长 X 宽 \leq 2.0mmx1.0mm；深度不超过玻璃基片厚度的 50%；总长度 \leq 总边长的 5%。

划痕：见表 1-2。

表 1-2

抛光玻璃		浮法玻璃	
抛光面	空气面	镀膜面	空气面
宽度 \leq 0.01mm 不计	宽度 \leq 0.03mm 不计	宽度 \leq 0.03mm 不计	宽度 \leq 0.05mm 不计
0.01mm \leq 宽度 \leq 0.05mm 最多 2 条/每片、单条长度不超过 2mm	0.03mm \leq 宽度 \leq 0.10mm 最多 2 条/每片、单条长度不超过 10mm	0.03mm \leq 宽度 \leq 0.10mm 最多 2 条/每片、单条长度不超过 5mm	0.05mm \leq 宽度 \leq 0.10mm 最多 2 条/每片、单条长度不超过 10mm
宽度 $>$ 0.05mm 不允许	宽度 $>$ 0.10mm 不允许	宽度 $>$ 0.10mm 不允许	宽度 $>$ 0.10mm 不允许

玻璃体点状缺陷：包括气泡、夹杂物、表面凹坑、异色点等。点状缺陷的直径定义为： $d=(\text{缺陷长}+\text{缺陷宽})/2$ 。见表 1-3。

表 1-3

抛光面	镀膜面
$d\leq$ 0.03mm 不计	$d\leq$ 0.05mm 不计
0.03mm $\leq d\leq$ 0.20mm 最多 4 个/每片	0.05mm $\leq d\leq$ 0.30mm 最多 4 个/每片
$d>$ 0.20mm 不允许	$d>$ 0.30mm 不允许

玻璃体线状缺陷(宽度 W)：包括玻筋、光学变形见表 1-4。

表 1-4

抛光面	镀膜面
$d\leq$ 0.03mm 不计	$d\leq$ 0.05mm 不计
0.03mm $\leq d\leq$ 0.20mm 最多 4 个/每片	0.05mm $\leq d\leq$ 0.30mm 最多 4 个/每片
$d>$ 0.20mm 不允许	$d>$ 0.30mm 不允许

膜层点状缺陷：SiO₂ 阻挡层和 ITO 导电层的点状缺陷包括针孔、空洞、颗粒等，点状缺陷的直径定义为： $d=(\text{缺陷长}+\text{缺陷宽})/2$ 。见表 1-5。

表 1-5

抛光面	镀膜面
$d\leq$ 0.03mm 不计	$d\leq$ 0.05mm 不计
0.03mm $\leq d\leq$ 0.10mm 最多 4 个/每片	0.05mm $\leq d\leq$ 0.20mm 最多 4 个/每片
$d>$ 0.10mm 不允许	$d>$ 0.20mm 不允许

膜层其他缺陷：掉膜、污迹、雾斑等不允许。

ITO 导电玻璃的工厂自适应测试方法及判定标准：

尺寸：A、测试方法：用直尺和游标卡尺测量待测玻璃原片的长度、宽度、厚度。

B、判定标准：测量结果在供货商所提供的参数范围之内为合格。

面电阻: A、测试方法: 把待测试玻璃整个区域做为测试区域, 然后测试区域分成九等份后再用四探针测试仪分别测试各区域的面电阻。

B、判定标准: 根据测试结果计算出电阻平均值及电阻资料分散值, 结果在要求范围内既是合格。

ITO 层温度性能 A、测试方法: 把待测玻璃原片在 3000C 的空气中, 加热 30 分钟, 测试其加温前后的同一点面电阻阻值。

B、判定标准: ITO 导电膜方块电阻值应不大于原方块电阻的 300%为合格。

蚀刻性能: A、测试方法: 把待测玻璃原片放入生产线所用的蚀刻液中测试其蚀刻完全的时间。

B、判定标准: 蚀刻完全的时间值小于生产工艺所设定时间的一半值为合格。

或按表 1-1 蚀刻性能指标检测。

ITO 层耐碱性能

A、测试方法: 把待测玻璃原片放在 600C、浓度为 10%氢氧化钠溶液中 5 分钟后, 测试其浸泡前后的同一点面电阻阻值。

B、判定标准: ITO 层方块电阻变化值不超过 10%为合格。

光电性能与可靠性:

A、测试方法: 把待测玻璃与现生产用玻璃按现生产工艺参数, 选择一型号制作成成品并测试其光电与可靠性能;

B、判定标准: 光电性能与可靠性测试结果与现生产用玻璃结果相当, 并在测试产品型号要求范围之内。

ITO 导电玻璃的选用规则:

模数在 240 以上的产品, 一般可选用供货商 B 级品玻璃;

模数在 40 模以上, 240 模以下的产品, 一般选用普通 A 级品玻璃;

模数在 40 模以下的产品, STN 产品, 一般选用低电阻抛光玻璃。

COG 产品, 一般选用 15 欧姆抛光玻璃。

附: 工厂 ITO 玻璃参考选用原则:

玻璃基板	方块电阻	选用原则	备注
格莱威宝	30~40	≤21 模 HTN 数位式产品	有显示不均的产品
格莱威宝	40~60	≤35 模 HTN 产品	
板硝子	30~40	36~80 模 HTN 数位类产品	有显示不均的产品
		≤21 模 HTN 产品	
板硝子	40~60	36~80 模 HTN 字符类产品	
		≥22 模的 TN 产品	有轻微显示不均
进口	70~110	≥81 模 HTN 产品	
		≤40 模 TN 产品	
		A+规 TN 产品和宽温产品	
国产	70~110	≥42 模、A 规、B 规产品	

6、ITO 导电玻璃的使用方法:

任何时候都不容许叠放;

除规定外, 一般要求竖向放置; 平放操作时, 尽量保持 ITO 面朝下; 厚度在 0.55mm 以下的玻璃只能竖向放置;

取放时只能接触四边, 不能接触导电玻璃 ITO 表面;

轻拿轻放, 不能与其它治具和机器碰撞;

如果要长时间存放，一定要注意防潮，以免影响玻璃的电阻和透过率；对于大面积和长条形玻璃，在设计排版时要考虑玻璃基片的浮法方向。

7、ITO 导电玻璃的贮存及搬运方法：

ITO 导电玻璃的贮存方法：

ITO 导电玻璃应贮存在室温条件下，湿度在 65%以下干燥保存；贮放时玻璃保持竖向放置，玻璃间堆放不可超过二层，木箱装 ITO 导电玻璃货物堆放不可超过五层。纸箱装货 ITO 导电玻璃货物，原则上不能堆放。

ITO 导电玻璃搬运方法：

易碎品，小心轻放，保持搬运过程中的稳定性，搬运时层高不得超过三层。

第二篇 光刻胶简介

作为图案复制用的光刻胶，主要的指标有光反应速度、光分辨率、光反应波长、针孔度、粘度等。

自 97 年后，普通的 LCD 制作用光刻胶基本上都已经把光反应速度提高了一倍以上，使定向层制作前的生产能力大大提升。现在市面上的 LCD 制作用光刻胶光反应时间几乎都可以在 10 秒以下。

光分辨率在近几年也有了很大进展，现市面上的 LCD 制作用光刻胶都可以做到 PITCH 在 18 微米水平。

光反应波长在前几年如果要做到 PITCH28 微米的水平，波长还得在 275 纳米以下，经过这几年的发展，现在在 400 纳米可以反应的光刻胶也可以做到 PITCH18 微米的水平。

光刻胶的技术由于改良发展较快的缘故，基本上已经解决了针孔率偏高的问题，现在大家几乎都不再考虑针孔率对 LCD 制作的影响了。

粘度的调整要视各家的习惯，一般是 50CP 的产品由于使用时添加了一定的稀释剂，可以比较好调整涂覆效果，成本也可以降低，但是由于大量使用稀释剂，也使光刻胶的一些性能受到影响，在作比较高档的产品时会有分辨率下降的趋势。而 30CP 的产品，在涂覆效果上，控制稍显困难，但性能比较稳定，比较适合制作精细度高的产品。

光刻胶的保存条件比较严格，在光线、温度、湿度上都有限制，特别是开瓶使用后的光刻胶和稀释剂，一旦吸潮，其物理化学性能均下降很快。现在光刻胶涂覆工段一般都与自动纯水清洗线连在一起，很多时候都只考虑此段的洁净度，而疏忽了该段的湿度控制，使得光刻胶涂覆的良品率比较低，在显影时光刻胶脱落严重，起不到保护阻蚀的效果。

1、光刻胶的特性：

光刻胶的组成：

LCD 使用的光刻胶一般为正性光刻胶，由光敏剂、填料和添加剂混和而成。

光刻胶的特性：

正性光刻胶中的的填料让光刻胶有一定的粘性，加温固化后能得到一定的初始硬度。而正性光刻胶中的光敏剂中一种溶于弱碱的小分子化学品，它在紫外线的作用下聚合成一种不溶于强酸和弱碱的比较致密大分子化合物，但它在强碱中依然可以溶解。

光刻胶的分类：

电子类产品光刻胶分为高感光度光刻胶和低感光度光刻胶。高感光度光刻胶可以制作 10 μ m 以内的高精密线路，一般用于 IC 和 LCD 微显示器制作，低感光度光刻胶制作精度在 10 μ m 以上，一般用于普通 LCD 产品制作和线路板制作。

影响光刻胶性能的主要参数:

固含量; 感光度; 粘度; 固化温度; 针孔率; 分辨率

2、光刻胶常用规格表:

3、光刻胶工厂自适应测试方法及判定标准:

粘度:

A、测试方法: 用粘度计测试待测光刻胶的粘度。

B、判定标准: 测试结果粘度值与供应商提供参数一致。

添加剂干燥性能(预烘性能)

A、测试方法: 按生产工艺厚度要求, 把光刻胶涂覆在 ITO 导电玻璃上, 按供应商提供的温度和时间参数加热烘烤。

B、判定标准: 在参数温度时间下, 光刻胶完全烘干。

显影性能:

A、测试方法: 将已烘干光刻胶的 ITO 导电玻璃按生产工艺要求和供应商提供的参数要求分别进行显影。

B、判定标准: 显影完全, 针孔比例在要求范围内。

固化阻蚀性能:

A、测试方法: 将已显影光刻胶的 ITO 导电玻璃按生产工艺要求和供应商提供的参数要求分别进行固化、蚀刻脱胶去膜。

B、判定标准: 固化完全, 蚀刻后针孔比例在要求范围内, 蚀刻后去胶干净无残留。

5、光刻胶的使用方法:

6、光刻胶的贮存及搬运方法:

光刻胶贮存时要密闭、防潮、遮光, 在室温中贮存。不能与其他化学品混放。

搬运时按化学品规定管制。

第三篇 PI 导向膜简介

做为锚定液晶分子的主要材料, 导向膜的应用是从单纯离子键作用力到分子间作用力的一大发展, 导向膜的应用, 不但有离子键的作用力, 更主要的是有分子键的作用力, 加上表面处理技术不断发展, 处理机器的不断改良, 除了为提高产量、和改善视角的要求, 导向膜材料在进一步研究试用之外, 导向膜材料几乎已经定型。

很令人奇怪的是, 作为普通 TN-LCD 使用的导向膜材料, 制作处理上在一些 LCD 生产工场却要比 STN-LCD 还难。事实上, 由于 STN-LCD 产品的对比度较低, 视角比较宽, 反而掩盖了导向膜一些电学性能上的缺陷。除非出现很严重的预倾角塌陷, 导向膜的缺陷在 STN-LCD 产品的显示效果上总不会引起顾客的特别重视。但在 TN-LCD 产品的生产上, 导向膜的性能迁移往往直接反应到产品的显示效果上。

作为液晶分子的锚定材料, 导向膜的预倾角在 TN-LCD 和 STN-LCD 产品上起的作用几乎是一样。但是 TN-LCD 和 STN-LCD 相比, 由于液晶分子的运动方式不一样, 因而两种类型的导向膜产品很快就分化出来, STN-LCD 用导向膜材料在制作时, 使用了更严厉的环境和原料纯度。另外有一些制造商在分子支链上使用了等长链和二次链技术, 让分子支链更加安定, 预倾角更一致, 同时这种结构由于二次支链间分子间作用力的互相排斥性, 使支链

结构有一定的类似自己修复功能，使得在导向处理时对机器性能的不足有一定的补偿作用，因为从理论上讲，机械精度永远无法满足导向膜的预倾角处理精度要求。这种方式制作出来的导向膜，使用在低驱动路数、小面积、宽线距的产品上，其独特的性能可能无法体现出来，但在生产高驱动路数、大面积和微线距的产品时，在提高产品良品率、提高产品的稳定性和产品生产的可重复性上，其优异的性能是其它没有采用这种技术制作的导向膜无法相比的。

TN-LCD 产品用的导向膜，由于受视角宽度的限制，不可能采用上述的结构，而且由于制作成本的原因，也没有必要这样做。而且由于工艺的改进，机器设备性能的提高，以前那些低成本的导向膜材料，曾经因为受工艺影响而不稳定，受大家排斥，现在却正因为它可以在不同的工艺下有不同的效果，反而更受一些 TN-LCD 生产厂家的青睐，特别是在一些工艺调整轻松的半自动生产线上。

1、PI 导向膜的特性：

PI 导向膜的组成：

对于加温聚合固化的 PI，PI 导向膜原液的组份是聚酰亚胺和 DMA、NMP 或 BC 溶剂。

对于紫外线聚合固化的 PI，PI 导向膜原液的组份是带紫外线光敏基团的聚酰亚胺和溶剂，这种 PI 由于照射方向就是液晶定向方向，所以有很快的生产效率和操作的方便性，但由于它聚合时往往不够充分，目前使用它制作成的产品在显示时单点缺陷率较高，只适用于一些光线转换幕墙的制作上，在 LCD 显示上应用很少，以下不再描述。

PI 导向膜的特性：

LCD 使用的 PI 导向膜固含成份在原液中是小分子化合物，它在高温下产生聚合反应，形成带很多支链的长链大分子固体聚合物聚酰胺。聚合物分子中支链与主链的夹角就是所谓的导向层预倾角。这些聚合物的支链基团与液晶分子间的作用力比较强，对液晶分子有锚定的作用，可以使液晶按预倾角方向排列。

PI 原液或未曾聚合完全的小分子聚酰亚胺则与水分子结合后呈溶胶状，它会抑制聚酰亚胺的聚合反应，得不到完整的主链，并让支链失去原有的排列方向，得不到 LCD 制作所需的预倾角。所以 PI 原液要防潮，作业环境要严格控制湿度。

有些 STN 及 TFT 专用 PI，聚合固化后会在支链的基础上会形成次支链，次支链与支链间的夹角与液晶分子的端部结构相吻合或相近，所以对液晶有更强的锚定作用。由于有了次支链，等若加大了液晶分子与导向层的接触面积，在一定程度上补偿了一些导向层处理缺陷。这种 PI 在大面积显示上让显示效果更均匀。同时也避免了在摩擦处理工艺中为了在高强度的摩擦下得到更高的摩擦密度，损伤相对脆弱的 CF 层和 TFT 发生器。

已聚合固化的 PI 导向膜也容易吸收水份，并且会在水中分解。而经过摩擦处理后的 PI 层则同样更加脆弱，长时间暴露在空气中，会与空气中的水和二氧化碳结合，从而打乱原有的支链排列状态，让预倾角不均匀，甚至会产生预倾角塌陷的现象。

PI 的分类：

PI 按预倾角的大小分为：

1~3 度的低预倾角 TN 型 PI 和 4~9 度的高预倾角 STN 型 PI。

影响 PI 导向膜性能的主要参数

固体含量；粘度；Na 离子含量；热分解温度；介电常数；体积电阻；透过率；吸水率；折射率；预倾角

3、PI 导向膜的工厂自适应测试方法及判定标准：

粘度：A、测试方法：用粘度计测试待测 PI 导向膜的粘度。

B、判定标准：测试结果粘度值与供应商提供参数一致。

添加剂干燥性能（预烘性能）A、测试方法：按生产工艺厚度要求，把 PI 导向膜涂覆在 ITO 导电玻璃上，按供应商提供的温度和时间参数加热烘烤。

B、判定标准：在参数温度时间下，PI 导向膜添加剂完全烘干。

固化性能：A、测试方法：将 PI 导向膜添加剂已完全烘干的 ITO 导电玻璃按生产工艺要求和供应商提供的参数要求分别进行固化。

B、判定标准：固化完全。成盒灌液晶后可以正常显示。

耐磨性能：A、测试方法：将 PI 导向膜添加剂已完全烘干的 ITO 导电玻璃按生产工艺要求参数进行定向磨擦五次。

B、判定标准：成盒灌液晶后可以正常显示。

光电性能与可靠性：A、测试方法：把待测 PI 导向膜制作成的玻璃与现生产用 PI 导向膜制作成的玻璃按现生产工艺参数，选择一型号制作成成品并测试其光电与可靠性性能

B、判定标准：光电性能与可靠性测试结果与现生产用 PI 导向膜制成的玻璃结果相当，并在测试产品型号要求范围之内。

5、PI 导向膜的选用规则：

一般根据 LCD 显示类型选择相应预倾角的 PI：TN-LCD 选择低预倾角 PI，STN-LCD 选择高预倾角 PI。

对于一些在 PI 导向层下有特殊处理工艺附加层的 LCD，选择 PI 时要参考附加层的特性来考虑。COLOR-STN 和 BLACK MASK 产品要选择固化温度小于 CF 分解温度的 PI；使用柔性导电膜制作的 LCD，其固化温度要小于柔性基板软化点温度的 PI。

6、PI 导向膜的使用方法：

PI 导向膜的制作方法：

旋转涂布法；丝网印刷涂布法；柯式转印法

先在室温下解冻至室温，再打开瓶盖，以免吸潮，PI 导向膜推荐在千级净房环境中开启、配制、使用。一般用 NMP、DMA、BC 等溶剂稀释，使用前最好将溶剂常压过滤一次。

PI 导向膜涂覆厚度，TN-LCD 推荐在 400~600 埃左右，STN-LCD 推荐在 800~1000 埃左右。

7、PI 导向膜的贮存及搬运方法：

PI 导向膜应冷冻贮存。贮存温度小于 4℃，可保证 6 个月以上的贮存期。如果要求更长的贮存期，应在-10℃以下保存。溶剂可燃，勿接近明火。搬运时按化学品规定管制。

第四篇 框胶的简介

目前应用在液晶显示器上的密封材料即框胶主要有两大类，一类是紫外线固化的框胶，主要用在枚片固化方式的生产上；另一类是热固化的框胶，大多数半自动生产线主要是使用这种框胶。以下介绍的就是以 XN-5A 为代表的热固化框胶。

XN-5A 应用在液晶显示器行业中已经有三十多年的历史，并且几乎垄断了液晶显示器密封材料近二十多年，以后随着大尺寸 TFT 的发展，才被新材料的不断应用给打破。即便是现在，XN-5A 依然是液晶行业中最重要密封材料。

XN-5A 是试验了几千次样品才成功的一种电子封装材料，它独特的三组份原液混合方以及由此形成的三级段的固化方式，完全避免了封装材料对最终产品的污染，是上世纪最成功的电子封装材料之一。

XN-5A 由环氧树脂、催化剂和催化剂溶剂混和而成。常温下，框胶里的环氧树脂呈液态，而催化剂则溶解在液态的溶剂里面，框胶未固化时有一定的粘性，但随着不断的搅拌粘度会在一程范围内下降。里面的催化剂溶剂在 80 度时开始挥发，但要挥发完全，则要在 105 度左右，这个温度可以避免溶剂挥发过程中催化剂吸取水份；失去溶剂的催化剂会结晶成为晶体。这时它可以支撑起液晶合的上下基板，可以减少后面加温时框胶里的空间粉承受的压力，不致于让空间粉在加温软化后长时间承受压力而产生永久形变，从而改变所设定的液晶盒厚参数。催化剂在 1180C 左右熔化成液态，随着温度的升高，分散到环氧树脂分子基团里面，升温到 1420C 左右时，环氧树脂在催化剂的作用下，高速发生聚合反应，形成玻璃态固体，把上下基板粘结在一起。

影响框胶性能的主要参数：

最大粒径；粘度；固化温度；正价离子含量；分子量大小；介电常数

2、XN-5A 框胶规格表：

品名	XN-5A	备注
外观性状	奶黄色液态	
粘度	200±100 poise	
挥发速度	90±3W%	1050CX3 小时
固化时间	20020sec	1500C, 热板
最大粒径	5µm≥	
储存条件	-200C~-150C, 6 个月	

3、框胶工厂自适应测试方法及判定标准：

粘度：A、测试方法：测试待测框胶粘度。

B、判定标准：粘度在供应商提供的参数以内，并与现生产用框胶粘度相近。

丝印性能：A、测试方法：按现生产工艺条件丝印待测框胶，观察其丝印效果。

B、判定标准：线条均匀饱满，丝印宽度小于或等于现生产用框胶。

固化性能及可靠性：A、测试方法：按现生产工艺条件进行框胶固化。

B、判定标准：固化完全，固化后产品经水煮四小时无框胶开裂及漏液现象；经-400C 冷冻四小时后无框胶开裂及漏液现象。

与液晶反应性：A、测试方法：将待测试框胶按生产工艺条件试作样品，测试其光电性能。

B、判定标准：框胶附近没有往可视区方向延伸的畴。对液晶光电参数不影响，高温高湿可靠性后光电性能变化在产品要求范围之内。

5、框胶的使用方法：

冷冻的框胶最好在与操作现场一样的温度环境下解冻 4 个小时后，再揭开封盖取用，取用后如容器内有剩余框胶要立即加盖封严，以免框胶里的的溶剂吸潮和被其他溶剂污染。

配胶时要搅拌充分，搅拌时间越长，粘度越小，丝印效果较好。但是过分剧烈的搅拌也容易引起溶剂挥发使框胶粘度增加。

搅拌后的框胶要真空脱泡，一般静置无法消除混藏的气泡，在后续的丝印中更易造成断线现象。

框胶在丝印时，随着时间也会粘度下降，所以回收胶的使用次数或新旧胶混合比例要适时调整，以保持丝印线条宽度波动在要求范围以内。

框胶丝印好框胶的产品应及时预烘干里面的催化剂溶剂，并且保证让框胶有稳定的初始高度。并且尽量保证溶剂挥发完全，以免配对组合盒后再次挥发在密封的盒内影响导向膜的性能。框胶固化时应有框胶聚合固化温度时及时撤去外加压力，一是让框胶固化后线条饱满，框胶比较致密；二是在框胶固化温度下，塑胶空间粉已经临近软化温度，在外力下更易造成不可恢复的形变，使得盒厚参数偏离设计参数。但对于一些分散值不好的空间粉则可适当提高框胶固化温度和加长加压时间，可以轻微改善空间粉在盒内的粒径分散值；这种情况下需要特别注意的是粉的数量与成盒后的应力回弹引起的液晶低温气泡问题。

6、框胶的贮存及搬运方法：

框胶贮存时要密闭、防潮、遮光，在-200C~-150C 温度下贮存 6 个月。搬运时按化学品规定管制。

第五篇 液晶的简介

液晶的组成：LCD 使用的液晶，一般是指混和液晶，由多种液晶单体及手性剂混和而成。

液晶的特性：

TN 液晶一般分子链较短，特性参数调整较困难，所以特性差别比较明显。STN 液晶是通过 STN 显示数据模型，计算出所需的液晶分子长度，及其光学电学性能参数，然后化工合成多种分子链结构类似的具有不同极性分子基团的单体，互相调配成一个特性相似的系列液晶。不同系列的 STN 液晶往往具有完全不同的分子链，因此，不同系列的 STN 液晶除非制造商说明可以互相调配外，不能互相调配。

液晶分子中有带极性基团的和不带极性基团的，带极性基团分子的液晶单体主要决定混和液晶的阈值电压参数，不带极性基团分子的液晶单体主要决定混和液晶的折射率和清亮点。液晶中带极性基团的单体与不带极性基团的单体在静置条件下会出现同性异构体层析现象。

为了增加机器本身的待机时间和增强液晶显示器的驱动能力，液晶厂商开发了能满足低电压和低频率条件下使用的低阈值电压液晶。它具有以下特性：

低阈值电压液晶中带极性基团的单体与不带极性基团的单体在静置条件下出现同性异构体层析现象的时间更短。

更多的带极性基团的单体组份，也意味着液晶更容易结合水分子以及其它带极性的游离离子，从而降低了液晶的容抗电阻，从而引起漏电流和功耗的增大。

当极性液晶单体的分子链在紫外线激化后，极性分子基团容易互相缠绕形成中性分子团，变成非层列错向状态，因而造成阈值电压升高，对导向层的锚定作用不敏感，失去低电压驱动能力。

液晶的分类：

按显示类型分：TN 型液晶、STN 型液晶、HTN 型液晶；

按清亮点分：普通型液晶、宽温型液晶；

按阈值电压分：低阈值电压液晶、普通液晶、高阈值电压液晶。

影响液晶性能的主要参数:

清亮点; 折射率 Δn ; 阈值电压; 纯净度; 粘滞常数 K ; 介电常数 ϵ ; 螺距 ρ

3、液晶的工厂自适应测试方法及判定标准:

电阻率: A、测试方法: 用高阻计测试待测液晶的电阻值。

B、判定标准: 测试结果在产品要求范围之内 (本厂标准 $\geq 8 \times 10^7$)。

光电性能:A、测试方法: 试灌产品, 并测试其光电性能。

B、判定标准: 测试样品 V_{on} 、 V_{off} 值与供应商参数相符, 视角、对比度、底色符合生产产品要求。

清亮点: A、测试方法: 把待测液晶加热, 测量其达到清亮点时的温度。

B、判定标准: 测量结果温度与供应商提供的清亮点温度一致。

耐紫外线性: A、测试方法: 把待测液晶试作产品, 平放在封口 UV 机下, 按封口工艺规定的 UV 强度和时间照射两次, 测试其照射前后的光电性能变化。

B、判定标准: 经 UV 照射后, V_{off} 值上升在 0.1V 以内 (低电压液晶在 0.15V 以内), 电流值变化在 2 倍以内, 对比度下降不明显为合格。

可靠性:A、测试方法: 把待测液晶试作产品并测试其可靠性能。

B、判定标准: 经可靠性试验后光电性能变化在产品要求范围之内。

4、液晶的选用规则:

根据客户要求的底色, 选择合适的 Δn 值范围的液晶类别, 再根据客户 IC 电路的资料, 选择合适的电压范围的液晶类别, 满足上述条件下的液晶, 按合理比例调配后使用, 就可以达到客户要求。

5、液晶的使用方法:

液晶在使用前要充分搅拌后才能灌注使用, 添加固体手性剂的液晶, 要加热到摄氏六十度, 再快速冷却到室温并充分搅拌。而且在使用过程中不能静置时间过长。特别是低阈值电压液晶, 由于低阈值电压液晶具有这些不同的特性, 因此在使用这些液晶时应该注意以下方面: 液晶在使用前应充分搅拌, 调配好的液晶应立即投入生产使用, 尽量缩短静置存放时间, 避免层析现象产生。

调配好的液晶要加盖遮光存入, 并且尽量在一个班次 (八小时) 内使用完, 用不完的液晶需要回收搅拌后重测电压再用。一般随着时间延长, 驱动电压会增加。

液晶从原厂瓶取用后, 原厂瓶要及时封盖遮光保存, 减少敞开暴露在空气中的时间一般暴露在空气中的时间过长, 会增大液晶的漏电流。

灌低阈值电压的液晶显示片空盒最好是从 PI 固烤到灌液晶工序间, 流存生产时间在二十四小时之内的空盒, 灌液作业时一般使用比较低的灌注速度。

低阈值电压液晶在封口时一定要加盖合适的遮光罩, 并且在整个灌液晶期间除了封口胶固化期间外, 要尽量远离紫外线源。否则会在靠近紫外线的地方出现错向和阈值电压增大的现象。液晶是有机高分子物质, 很容易在各种溶剂中溶解或与其它化学品产生反应, 液晶本身也是一种很好的溶剂, 所以在使用和存放过程中要尽量远离其他化学品。

6、液晶的贮存及搬运方法:

液晶贮存时要密闭、防潮、遮光, 在室温中贮存, 不能在低温环境中贮存和使用, 以免出现性能不可逆转的晶析现象。不能与其他化学品混放。搬运时按化学品规定管制。

第六篇 偏光片简介

偏光片的组成

最早的偏光片主要由中间能产生偏振光线的 PVA 膜，再在两面复合上 TAV 保护膜组成。为了方便使用和得到不同的光学效果，偏光片供应商应液晶显示器制造商要求，又在两面涂覆上压敏胶，再覆上离型膜，这种偏光片是我们最常见到的 TN 普通全透射偏光片。如果去掉一层离型膜，再复合一层反射膜，就是最普通的反射偏光片。

使用的压敏胶为耐高温防潮压敏胶，并对 PVA 进行特殊浸胶处理（染料系列产品），所制成的偏光片即为宽温类型偏光片；在使用的压敏胶中加入阻止紫外线通过的成份，则可制成防紫外线偏光片；在透射原片上再复合上双折射光学补偿膜，则可制成 STN 用偏光片；在透射原片上再复合上光线转向膜，则可制成宽视角偏光片或窄视角偏光片；对使用的压敏胶、PVA 膜或 TAC 膜着色，即为彩色偏光片。

实际上随着新型的液晶显示器产品不断开发出来，偏光片的类型也愈来愈多。

偏光 PVA 膜的特性

偏光膜 PVA 作为一种使用延伸方法制成的产品，具有以下一些独特的特性：

光线选择性：选择通过偏振方向与延伸方向一致的光线通过；

温度、湿度敏感性：吸潮或加温后，被拉伸的成线性的分子链将会自动还原回团状的分子链，失去光线选择性。

脆弱性：很容易在外力的作用下失去光线选择性。

偏光片的分类：

按温度分为普通型偏光片、宽温型偏光片；

按透过率分为普通透射片、高透射片；

按底色分为灰白类偏光片、彩色偏光片；

按复合不同功能的光学膜分为全透射片、半透射半反射片、全反射片、光学补偿片、视角控制片。

影响偏光片性能的主要参数：

厚度；透过率（单体透过率、平行透过率、垂直透过率）；偏光效率；颜色坐标（NBS）；复合膜类型；抗紫外线性

3、偏光片的工厂自适应测试方法及判定标准：

尺寸:A、测试方法：用直尺、千分尺或卡尺测量待测偏光片原片的长度、宽度、厚度。

B、判定标准：测量结果在供应商所提供的参数范围之内为合格。

光电性能:A、测试方法：把偏光片贴在产品上与贴有现用同类偏光片的同一型号产品一起测试比对其光电性能。

B、判定标准：测试样品 Voff 值与生产产品 Voff 值相当；测试样品对比度大于生产产品对比度；测试样品底色与要求底色一致。

可靠性:A、测试方法：把待测偏光片贴在玻璃上与贴有同类偏光片的产品一起测试比对其可靠性性能。

B、判定标准：经可靠性试验后光学及电学性能与可靠性测试结果与同类偏光片结果相当，并在测试产品型号要求范围之内。

粘贴、剥离性能：A、测试方法：把待测偏光片贴在玻璃上，重复贴覆、剥离多次。

B、判定标准：可以重复贴覆、剥离三次以上，剥离三次后玻璃上没有残胶，贴覆后结合稳固，按生产所设定参数消泡完全，通过高温高湿试验。

5、偏光片的选用规则：

A+规产品的面片，原则上选用原厂整张偏光片，部分产品可用 TFT 无旋光三角料；底片原则上选用原厂整张偏光片。

A 规产品的面片，一般选用原厂等级整张偏光片，TFT 无旋光三角料，或是库存量较多 TFT 边角料偏光片；或者是以后是采购主要渠道供应商的 TFT 边角料偏光片，底片用原厂等级整张偏光片或复合底片。

B 级产品的面片，尽量使用库存量较少 TFT 边角料偏光片、碎料片，或者是以后不再是采购主要渠道供应商的 TFT 边角料偏光片；底片用复合底片。

客户有特殊要求时，按客户要求选用特殊偏光片。

6、偏光片的使用方法：

轻拿轻放，不能用硬物在表面上推划。

取放时不能折叠。

对等级片和边角料片在投入生产前要进行分色筛选。

贴片时，一定要让 LCD 表面上残留的清洁液完全挥发干净后，才能贴上偏光片。

超宽温偏光片分切时一定要胶水面朝下放置。

7、偏光片的贮存及搬运方法：

偏光片的贮存方法：

偏光片应贮存在室温条件下，湿度在 75%以下遮光保存；贮放时要求平放；供应商完整包装偏光片按供应商标识的堆放高度和堆放位置堆放；快递包装的偏光片、散装堆偏光片，堆放时每 300 张需单独隔离支撑堆放。

偏光片的搬运方法：

偏光片搬运时要放置在搬运物最上层，高度不能超过堆放高度，并且要轻拿轻放，不能竖放，不能碰压。

附表 2：偏光片常用规格表

品 名			
项目		单位	参数
厚度	总厚度	μm	
	压敏胶厚度	μm	
光学特性	单体透过率	%	
	偏光度	%	
		a*	NBS
		b*	NBS
粘接力	剥离膜剥离力	g/25mm	
	对玻璃的粘接力		
耐久性	700C 500 小时		
	无气泡，无开裂，光学特性变化小于 3%		
耐久性	-400C 500 小时		
	无气泡，无开裂，光学特性变化小于 3%		

	400C 95%RH 500 小时 无气泡，无开裂，光学特性变化小于 3%
尺寸大小	Mm
外观缺陷	个

附 4：本厂应用的偏光片的一些按进货方式特殊分类方法：

原厂整张片；原厂等级处理片；外发加工整张复合片；TFT 边角料；外发加工 TFT 边角料复合片；碎料片

附 5：工厂现使用复合片的使用方法：

所有复合偏光片在外发加工商复合加工前，建议厂内进行分色处理；然后按颜色分批或固定一种颜色再外发加工复合，以保证复合前的偏光片颜色大体一致。

偏光片进行分色处理重新由品管入仓后，生产部在切片之前，建议先大概了解产品的底色，如果底色偏绿或有绿色轻微彩虹，则选用稍偏黄的偏光片；反之产品底色偏黄或有黄色轻微彩虹时，则选用稍偏绿的偏光片。

生产领用偏光片时建议按颜色批次领用，线上一般不要存大多种颜色，以免混淆。

进行分色处理后，除非现有仓存偏光片颜色无法达到客户底色要求，否则，不建议对偏光片角度进行较大的调整，以免丧失产品所需要的光电性能。

第七篇 紫外固化胶简介

目前应用在液晶显示器上的紫外固化胶主要有两种用途：一是用于封堵注液晶口，一是用于固定金属端子。

紫外线固化胶，一般由液态丙烯酸类树脂或改性丙烯酸树脂加部分固态丙烯酸类树脂填料组成。填料的作用主要是调整胶的粘度和改变胶的固化速度。用于固定金属端子的紫外线固化胶还会加上一些增塑剂，以增加固化后的强度；有些还会加上染料，以资区别不同的货号。紫外线固化胶的分子支链中光敏基团的化学键在紫外线能量的作用下会打开，打开后有一些光敏基团的化学键重新与旁边分子另一侧支链被紫外线能量打开的光敏基团化学键重新结合后可以克服一部分紫外线的能量不再打开。这样，胶在不同分子的化学键的重新组合后链结成为一体，形成固态的长分子链大分子。形成的这些大分子化合物由于化学键结合力较强，所以不易被其他物质所破坏，从而可以隔绝处于物质两边的不同物质。

影响紫外固化胶性能的主要参数：

最大粒径；粘度；紫外线固化强度；正价离子含量；分子量大小；介电常数

3、紫外固化胶工厂自适应测试方法及判定标准：

粘度：A、测试方法：测试待测紫外固化胶粘度。

B、判定标准：粘度在供应商提供的参数以内，并与现生产用紫外固化胶粘度相近。

点胶性能：A、测试方法：按现生产工艺条件点待测紫外固化胶，观察其点胶效果。

B、判定标准：胶点饱满，胶点大小与现生产用紫外固化胶查相当，胶渗入速度与现生产用胶渗入速度大体一致。

固化性能及可靠性：A、测试方法：按现生产工艺条件进行紫外固化胶固化。

B、判定标准：固化完全，固化后产品经水煮四小时无紫外固化胶开裂及漏液现象；经-400C 冷冻四小时后无紫外固化胶开裂及漏液现象。

与液晶反应性：A、测试方法：将待测试紫外固化胶按生产工艺条件试作样品，测试其光电性能。

B、判定标准：紫外固化胶附近没有往可视区方向延伸的畴。对液晶光电参数不影响，高温高湿可靠性后光电性能变化在产品要求范围之内。

5、紫外固化胶的使用方法：

冷冻的紫外固化胶最好在与操作现场一样的温度环境下解冻再揭开封盖取用，取用后如容器内有剩余紫外固化胶要立即加盖封严，以免紫外固化胶里的溶剂吸潮和被其他溶剂污染。

紫外固化胶在点胶时，随着时间也会粘度增加，所以要适时调整每次针筒装胶量，以保持点胶效果波动在要求范围以内。

紫外固化胶点好后应及时固化，并且保证让紫外固化胶有稳定的初始硬度。并且尽量保证固化完全，以免对密封的盒内的液晶和导向膜性能产生影响。

紫外固化胶固化后的热收缩率应该尽量接近玻璃。

未固化的紫外固化胶不耐强氧化剂，所以要避免强氧化气氛及氧化溶剂；固化后也不耐部分有机溶剂。

对于尺寸比较小的产品在点胶前先清洁一次阻位液晶，静置一段时间后，再清洁一次；因为尺寸小，所以在冷冻时收缩率也较小，较难渗胶，液晶本身是一种较强腐蚀性溶剂，为了避免未固化的胶被液晶溶解，就要加快渗胶速度。因此，阻位设计时要阻位足够小，阻挡栅足够长，在冷冻时要加快冷冻速度。

6、紫外固化胶的贮存及搬运方法：

紫外固化胶贮存时要密闭、防潮、遮光，在-50C~50C 温度下贮存。

搬运时按化学品规定管制。

北京中显电子有限公司诚意奉献

顺祝各位大侠产品研发顺利！财源滚滚！

2010-06-06