

Panel 结构及工作原理

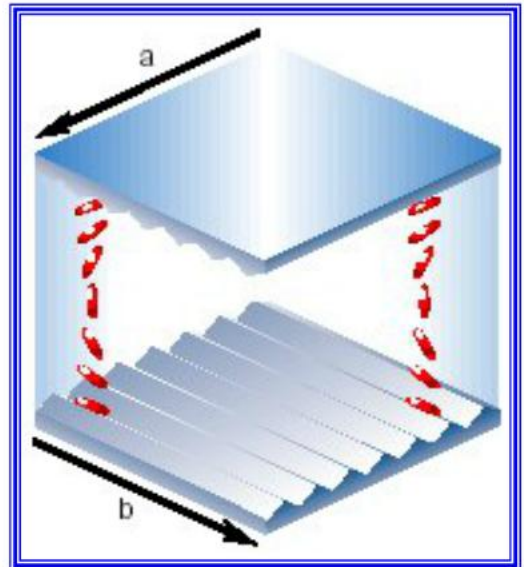
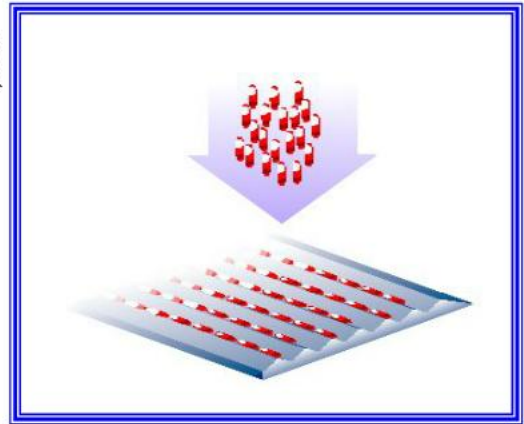
1. 液晶基础

TFT-LCD 使用的液晶为 TN（Twist Nematic）型液晶，分子成椭圆状。TN 型液晶一般是顺着长轴方向串接，长轴间彼此平行方式排列；当接触到槽状表面时，液晶分子就会顺着槽的方向排列与槽中。

当液晶被包含在两个槽状表面中间，且槽的方向相互垂直，则液晶分子的排列为：

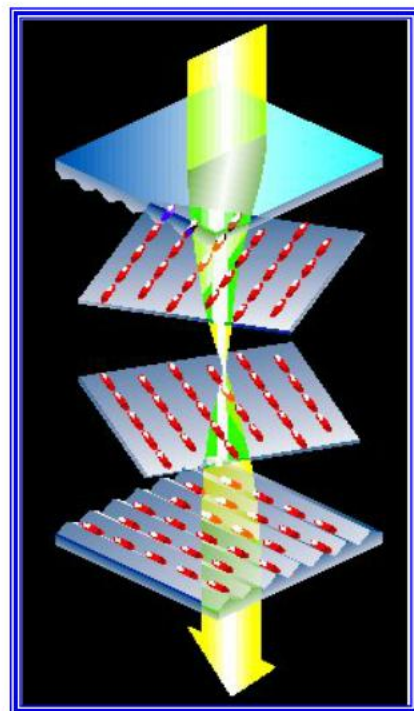
- a) 上表面分子：沿着a方向；
- b) 下表面分子：沿着b方向；
- c) 介于上下表面中间的分子：产生旋转的效应。

因此液晶分子在两槽状表面间产生 90° 的旋转

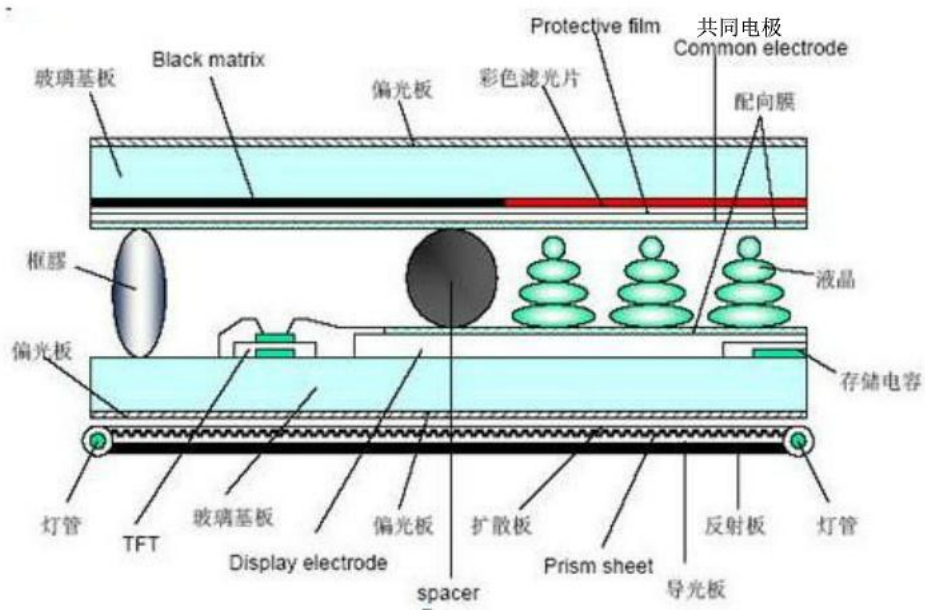


当线性偏极光射入上层槽状表面时，此光线随着液晶分子的旋转也产生旋转。

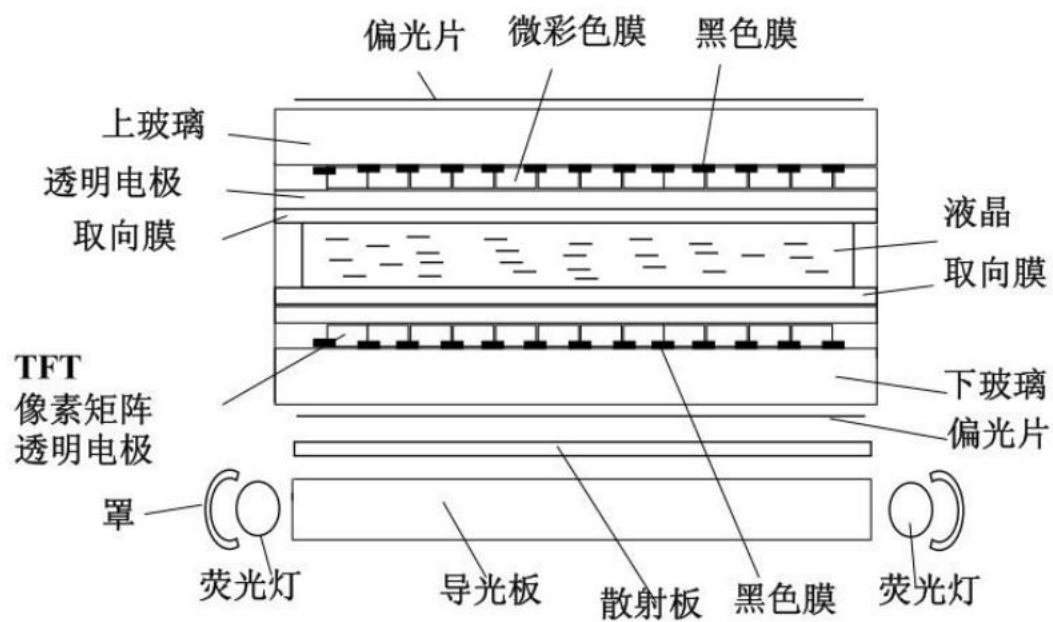
当线性偏极光射出下层槽状表面时，此光线已经产生了90度的旋转。



2.Panel结构



TFT LCD 切面结构图



彩色TFT有源矩阵液晶显示器

PANEL主要由以下几个部分组成：

(1) 背光模组：提供光源

灯管(冷阴极管)，反射板，导光板，prism sheet，扩散板等等。灯管是主要的发光零件，藉由导光板，将光线分布到各处，而反射板则将光线限制住都只往TFT LCD的方向前进。最后藉由prism sheet及扩散板的帮忙，将光线均匀的分布到各个区域去，提供给TFT LCD一个均匀明亮的光源。而TFT LCD则藉由电压控制液晶的转动，控制通过光线的亮度，藉以形成不同的灰阶。

(2) 上下偏光片 (polarizer)：让光单方向通过

(3) 上下玻璃基板 (Glass Substrate)：夹住液晶

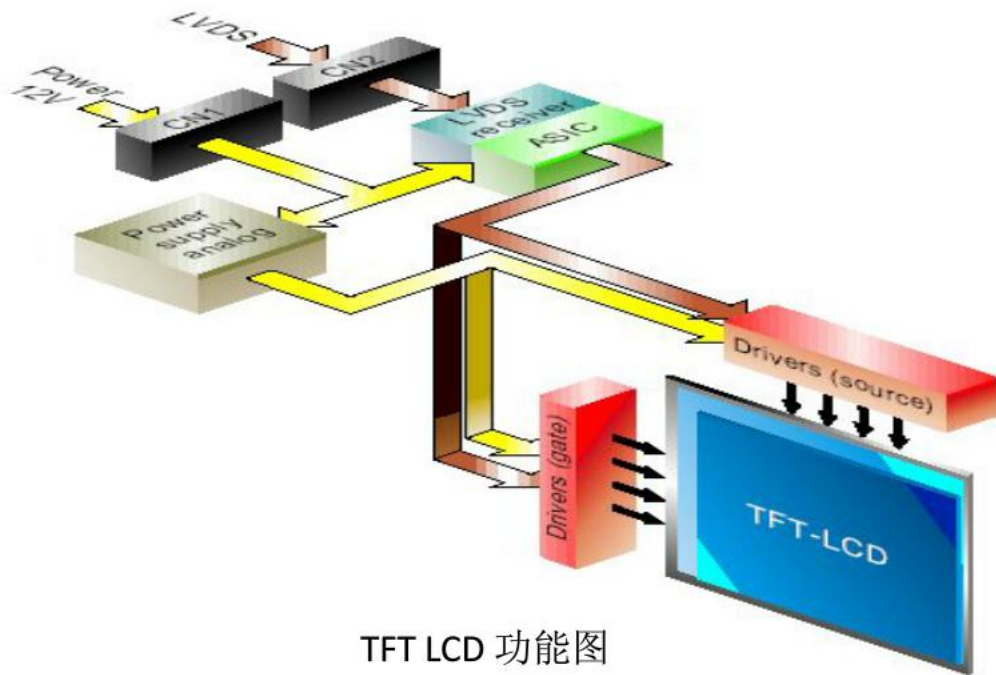
在玻璃基板的内侧有锯齿状的沟槽，沟槽的作用主要是让长棒状的液晶分子沿着沟槽排列而整齐。实际应用中一般会在玻璃的表面上涂一层PI(polyimide)，然后再用布去做磨擦(rubbing)的动作，让PI的表面分子均匀排列，而这一层PI就叫做配向膜，配向膜的作用与沟槽类似。

在下层玻璃上附有薄膜晶体管TFT，上层玻璃则贴有彩色滤光片(Color filter)。

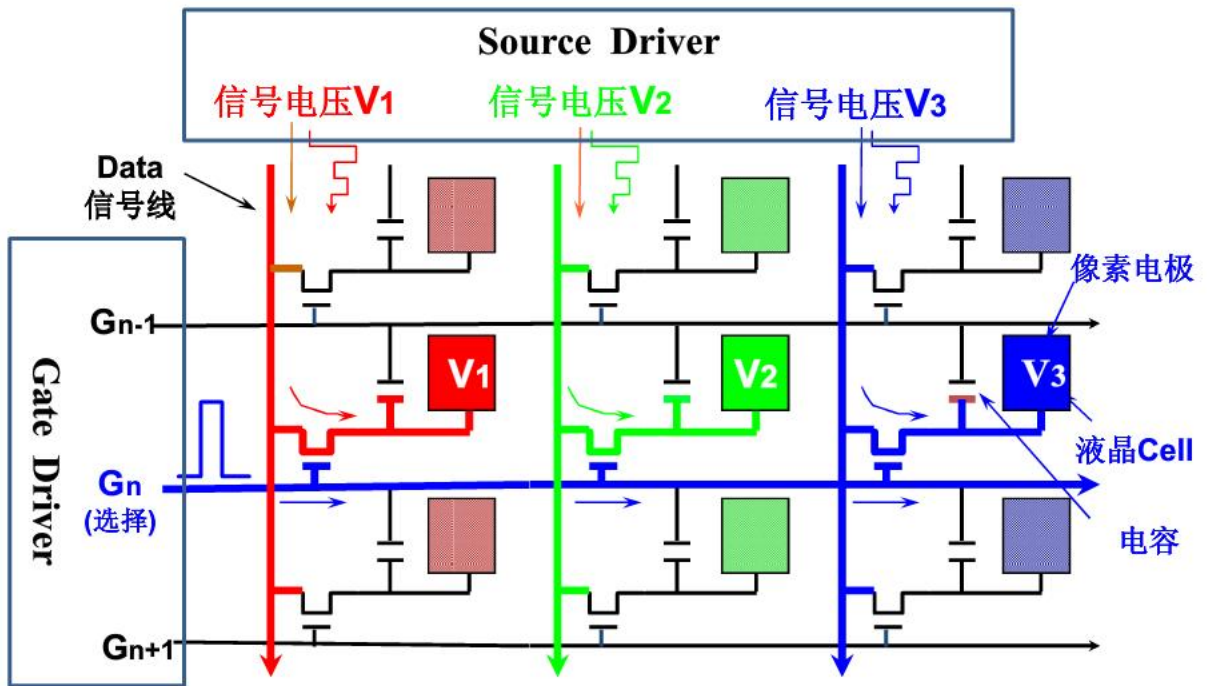
(7) ITO透明导电层：提供透明的导电通路。

分像素电极P和公共电极M。

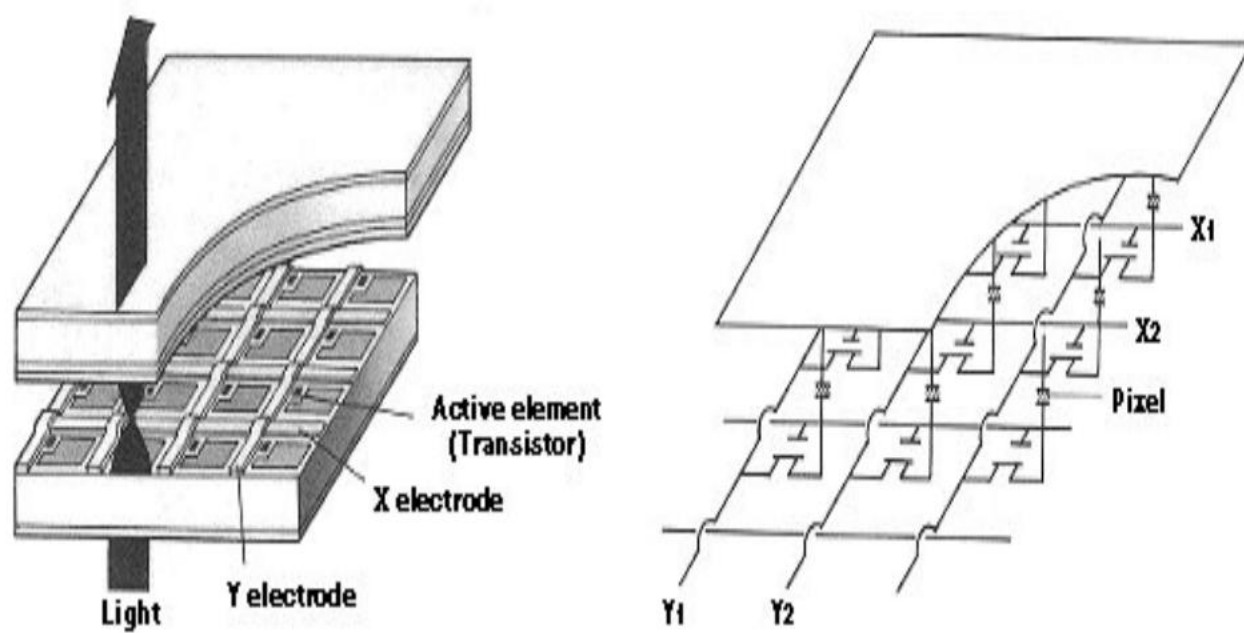
(4) 薄膜晶体管(Thin film transistor, TFT)：TFT起到一个开关的作用，将LCD source driver上的信号电压传送到液晶，进而决定液晶的转向角度；



TFT LCD 功能图



TFT等效电路图



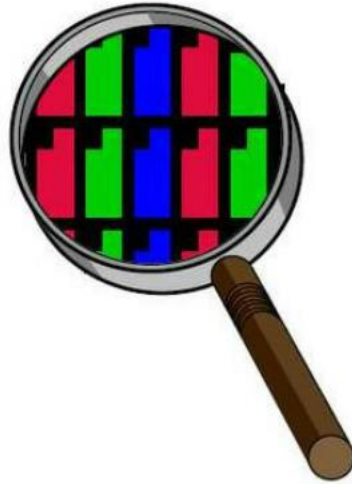
TFT实际结构与等效结构

(5) 液晶：改变光的偏光状态。

有两个力作用在液晶上。一个是电力，另一是弹性力。两个力共同决定排列状态和光的偏光状态。

(6) 彩色滤光片：提供TFT LCD R/G/B(三原色) 的来源

由R,G,B 三种filter组成。通过三种光的混合调节各个颜色和亮度。RGB三种颜色, 分成独立的三个点, 各自拥有不同的灰阶变化, 然后把邻近的三个RGB显示的点, 当作一个显示的基本单位, 也就是pixel.



(8) 框胶(Sealant)及spacer:框胶的用途是要让液晶面板中的上下两层玻璃能够紧密黏住, 并且提供面板中的液晶分子与外界阻隔. spacer主要是提供上下两层玻璃的支撑, 它均匀的分布在玻璃基板上.