

手机屏幕按照材质来分,一种是LCD(Liquid Crystal Display),即液晶显示器,例如 TFT 以及 SLCD 屏幕,另一种是 OLED 屏(Organic Light-Emitting Diode),即有机发光二极管,例如 AMOLED 系列屏幕。下面分别从 LCD 和 OLED 的角度简述彩色屏幕显示原理。

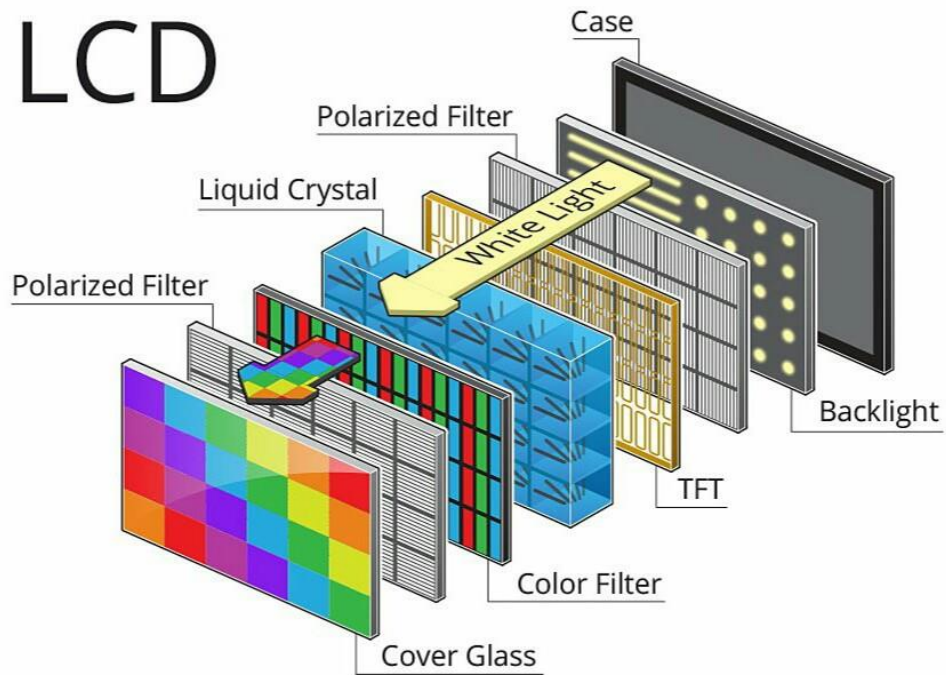
## LCD

LCD 由两块大约 1 毫米厚的玻璃板组成,中间间隔 5 微米,填充液晶材料,两块玻璃板上都有微小的沟槽,这些沟槽相互垂直。由于液晶材料本身不发光,因此显示屏两侧有灯管作为光源,LCD 屏幕背面有背光板(或均匀光板)和反光膜。背光板由荧光物质构成,能够发光,其主要功能是提供均匀的背景光源。光线通过第一层偏振滤光片后,进入含有数千液晶液滴的液晶层。这些液晶液滴被包含在微小的单元结构中,一个或多个单元组成屏幕上的一个像素。在玻璃板和液晶材料之间有透明电极,电极分为行和列。在行与列的交叉点,通过改变电压来改变液晶的光学旋转状态。液晶材料的作用类似于一个小型光阀。

一个像素由三个子像素组成:红、蓝和绿,通常称为 RGB。当像素中的子像素改变颜色组合时,就能产生不同的颜色。所有像素协同工作时,屏幕可以显示数百万种不同的颜色。当像素快速开关时,就形成了一幅图像。

简而言之,LCD 通过背光照明,电子方式开关像素,同时利用液晶旋转偏振光。所有像素前后都有偏振玻璃滤光片,前滤光片与后滤光片成 90 度夹角,两层滤光片之间是可以电子开关的液晶。

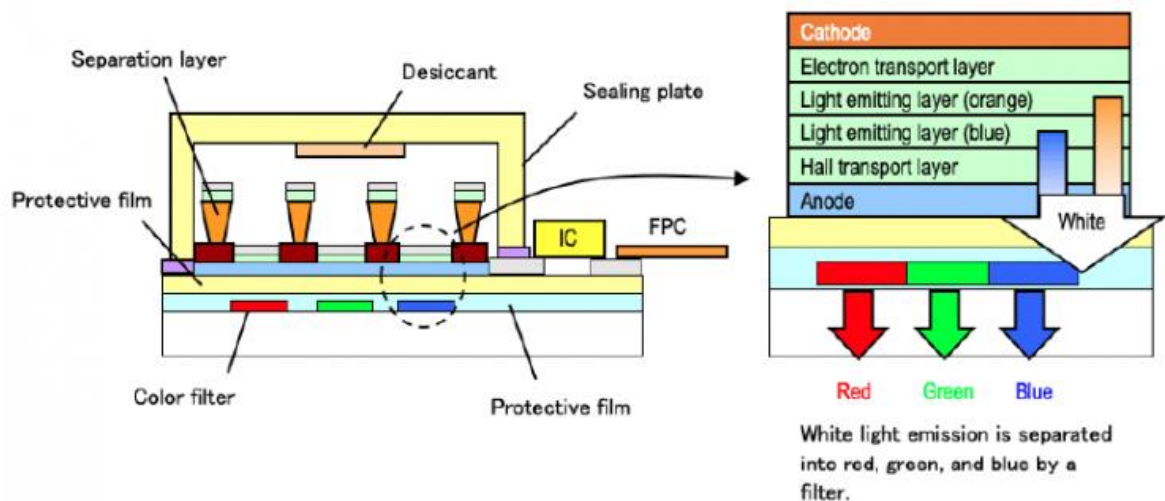
# LCD



## OLED

OLED（有机发光二极管）是一种平面发光技术，通过将一系列有机薄膜放置在两个导体之间来制造。当施加电流时，OLED 会发出明亮的光。作为发光显示器，OLED 不需要背光，因此比需要白色背光的 LCD 屏幕更薄、更高效。

OLED 显示屏由一层薄薄的有机材料夹在两层导电层之间组成，当施加电流时，电荷载流子从电极移动到有机层，在那里重组形成激子。这些激子通过发光而放松到较低的能量水平。发光的颜色由所使用的发光材料类型决定。通过使用红色、绿色和蓝色发光体可以生成白光。使用重氢化合物代替氢可以使 OLED 显示屏的亮度提高多达 30%，发出的光的强度由电极施加的电流量控制。



## OLED vs LCD

OLED 显示器相对于 LCD 显示器的优点：

1. 图像质量提升：更好的对比度、更高的亮度、更宽的观看角度、更广的色域以及更快的刷新率。
2. 更低的功耗：相比 LCD，OLED 在显示黑色时几乎不消耗电能。
3. 更简洁的设计：可以实现超薄、柔性、可折叠和透明的显示器。
4. 更好的耐用性：OLED 具有很高的耐用性，能够在更广泛的温度范围内工作。

不过，OLED 也存在一些缺点：

1. 寿命有限：OLED 的使用寿命较短，尤其是在高亮度和长时间使用的情况下。
2. 成本较高：尽管价格差距在逐渐缩小，但目前 OLED 的价格仍高于 LCD。