**OLED简介**

**一、工作原理**

**对比度：**OLED屏幕的对比度非常高，可以让黑色更加深沉，白色更加明亮，颜色更加鲜艳。OLED屏幕具有无限对比度，黑场表现优异。这是因为OLED屏幕的每个像素都能独立发光，从而实现真正的黑色效果。

**色彩表现：**OLED屏幕的色彩表现非常出色，可以呈现出非常鲜艳、生动的色彩。同时，OLED屏幕的颜色还非常准确，可以非常真实地还原图像。OLED屏幕的色彩准确性较高，能达到宽广的色域覆盖，如DCI-P3或Rec. 2020标准。

**亮度：**OLED屏幕的亮度一般都比较高，可以在室外阳光下也能清晰显示图像。一般来说，亮度在500尼特及以上的OLED屏幕就可以满足大多数需求。OLED屏幕的亮度较高，能达到300-500尼特，甚至更高。这使得OLED屏幕在户外环境下也能保持良好的可见性。

**视角：**OLED屏幕的视角非常宽广，可以让你从各个角度都可以看到清晰的图像。一般来说，OLED屏幕的视角可以达到178度或以上。OLED屏幕具有宽视角，能达到178度。这意味着在侧面观看时，画面不容易失真。

**响应速度：**OLED屏幕的响应速度快，约为1-2毫秒，远高于液晶屏幕（LCD）的响应速度。这意味着OLED屏幕在显示高速运动画面时，不容易出现拖影现象。OLED屏幕的响应速度非常快，可以呈现出非常流畅的图像。

**能耗：**OLED屏幕的能耗相对较低，尤其是在显示静态画面时。然而，在显示高亮度、高速运动画面时，能耗会相对较高。

**寿命：**OLED屏幕的寿命因使用场景和亮度水平而异，一般在5万小时左右。较低亮度下使用，寿命会更长。

**二、工作原理**

OLED的工作原理可以简单地描述为以下几个步骤：

在OLED器件中，ITO透明电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极。

在一定的电压驱动下，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子和空穴传输层。

电子和空穴分别经过电子和空穴传输层迁移到发光层。

在发光层中，电子和空穴相遇，形成激子并使发光分子激发。

发光分子经过辐射弛豫而发出可见光。这种光可以从ITO一侧观察到，而金属电极膜同时也起到了反射层的作用。

**三、分类**

**3.1.**OLED显示技术可以根据驱动方式分为被动矩阵（PMOLED）和主动矩阵（AMOLED）。

**（1）**PMOLED具有阴极带、有机层以及阳极带，它们相互垂直，交叉点形成像素，也就是发光的部位。外部电路会施加电流，从而决定哪些像素发光，哪些不发光。此外，每个像素的亮度与施加电流的大小成正比。PMOLED易于制造，但其耗电量大于其他类型的OLED，这主要是因为它需要外部电路的缘故。PMOLED用来显示文本和图标时效率较高，适于制作小屏幕，例如人们在移动电话、掌上型电脑以及MP3播放器上经常能见到的那种。

PMOLED的构造较简单，制程较简单、结构单纯。其优点在于自发光的特性能够大大提高屏幕的显示效果，同时高亮度和高对比度也使其在阳光下的可视性非常好。此外，由于其生产成本较低，因此多用于多样化的定制产品市场，以中小尺寸的显示屏为主，如医疗健康、家居应用、消费电子、车载工控、安全产品等领域。

然而，PMOLED也有一些缺点。例如，它的反应速度相对较慢，不太适合用于显示动态影像。同时，在大尺寸化方面也存在困难，因为随着尺寸的增大，其发光效率会降低，而且驱动电压也会增加，导致功耗增加。此外，PMOLED的寿命可能相对较短。

**（2）**AMOLED具有完整的阴极层、有机分子层以及阳极层，但阳极层覆盖着一个薄膜晶体管（TFT）阵列，形成一个矩阵。TFT阵列本身就是一个电路，能决定哪些像素发光，进而决定图像的构成。AMOLED的耗电量低于PMOLED，这是因为TFT阵列所需电量要少于外部电路，因而AMOLED适合用于大型显示屏。AMOLED还具有更高的刷新率，适于显示视频。

AMOLED显示器的结构通常包括玻璃或塑料基板、ITO（氧化铟锡）阳极、有机发光层、薄膜晶体管阵列以及阴极等部分。其中，有机发光层由可以发出不同颜色光的多种有机材料组成。这些不同颜色的发光材料混合在一起，以形成所需的颜色。当电流通过设备时，这些发光材料会发光，从而形成图像。

特别的是，AMOLED在阴极和屏幕中间多了一层薄膜晶体管(TFT)阵列。这一层TFT阵列能够决定屏幕上的哪个像素亮还是不亮，因为TFT阵列相比PMOLED的外加电路要耗费更少的能量，并且具有更快的变色反应速率。此外，AMOLED还具有自发光、无需背光、能够实现高亮度、高对比度和快速响应的显示效果等优点。

然而，与PMOLED相比，AMOLED的成本较高，制作工艺复杂，这也是它的一个主要缺点。尽管如此，由于其出色的显示效果，AMOLED已经成为目前OLED行业的主流应用，主要应用于高端及中大尺寸屏幕领域，如电脑显示器、大屏幕电视、电子信号或广告牌等。

**3.2.**按发光材料分，OLED可以按照发光材料分为小分子OLED和高分子OLED（也可称为PLED）。小分子OLED使用的是小分子有机材料作为发光层，而高分子OLED则使用高分子有机材料作为发光层。

**（1）**小分子OLED，即分子量在500-2000之间的有机小分子电致发光器件，也称为SM-OLED（Small Molecule Organic Light Emission Diode）。由于具有发光二极管整流与发光的特性，小分子有机电致发光器件亦被简称为OLED。

小分子OLED在材料特性上与高分子OLED有所不同，但在OLED显示器的可靠性、电气特性、生产安定性上处于领先地位，因此目前投入量产的OLED器件大多使用小分子有机发光材料。

小分子OLED材料主要以染料或颜料为主，如Alq3等，可以通过真空热蒸镀的方式制作。此外，小分子OLED的发光颜色可以通过掺杂不同的有机小分子材料来实现。小分子OLED具有高亮度、高效率、高对比度等优点，因此在中小尺寸显示器市场得到广泛应用。

然而，小分子OLED也存在一些缺点，如制作过程中难分离、驱动电压较高等问题。此外，随着尺寸的增大，小分子OLED的发光效率会降低，因此在大尺寸化方面存在一定的困难。

**（2）**高分子OLED，也被称为PLED（Polymer Light Emitting Diodes），是一种高分子OLED，也被称为PLED（Polymer Light Emitting Diodes），是一种使用聚合物作为发光层的OLED显示技术。这种技术不需要薄膜制程，因此设备投资和生产成本相对较低，特别适用于大尺寸显示器的发展。此外，高分子OLED还具有出色的柔韧性、低温耐受性、更广的视野范围、快速的响应速度、低功耗、宽温度特性、低驱动电压以及能实现高分辨率显示等优点。

在制作过程中，高分子OLED通常采用旋转涂覆或喷涂印刷工艺来制备高分子材料。空穴注入、空穴传输、发光层、电子传输、电子注入等是其基本的构成材料。这些材料混合在一起后形成发光层，当电流通过时，这些材料就会发出光线，从而形成图像。然而，与小分子OLED相比，高分子OLED的寿命较短，这是其主要的劣势之一。

**四、优缺点**

**优点**：

厚度小，重量轻，具有抗震性能，不怕摔。

可视角度大，即使在很大的视角下观看，画面仍然不失真。

响应时间短。

制造工艺简单，成本低。

发光效率更高，能耗比LCD要低。

能够在不同材质的基板上制造，可以做成能弯曲的柔软显示器。

色彩鲜艳、对比度高、亮度高、透光性好。

可塑性强，易于实现多样化定制。

**缺点**：

寿命相对较短。

不能实现大尺寸屏幕的量产，因此目前只适用于便携类的数码类产品。

存在色彩纯度不够的问题，不容易显示出鲜艳、浓郁的色彩。

在大尺寸化和生产成本方面还有待改进。

存在频闪的问题。