

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：現代螢幕面板材料

摘要：理解螢幕材料的各種特性，以及現代智慧裝置常使用的面板

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

什麼是 LCD、LED 和 QLED？現代裝置如手機、平板、電腦最不可或缺的就是一塊顯示螢幕，這些螢幕依據年代不同則有各種不同的螢幕，如 LCD、LED、OLED 螢幕，接下來讓我來講解他們的發光原理以及特性。

LCD，全名：液晶體顯示屏 (Liquid-Crystal Display)，其原理十分簡單易懂，將液晶放在兩塊導電玻璃中，透過兩邊電極的電場驅動使液晶分子扭曲向列的電場效應，進而遮擋或透過光線，再經過彩色濾光片顯示出彩色影像。

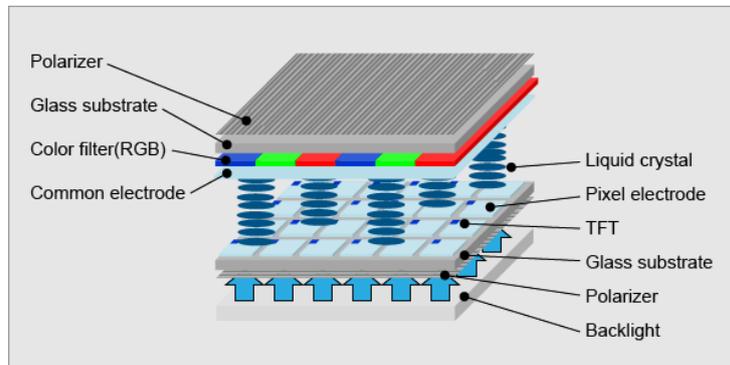


圖:LCD 的發光原理

LED

全名：發光二極體 (light-emitting diode)，LED 的原理由帶正電荷和負電荷的半導體組成，通電後兩個半導體結合，從中產生的能量會以光能釋放，螢幕則是由大量體積小的 LED 緊密排列而成，再經過彩色濾光片顯示出彩色影像。

QLED

全名量子點發光二極體 (Quantum Dot Light Emitting Diodes)，QLED 的原理是把傳統的白光 LED 轉換為藍光的 LED，並且加入由量子點強化膜 LED 放在背光模組和偏光鏡之間，當量子點強化膜收到光的刺激便會發出有色光線，改善來自 LED 的燈光顏色，有點像濾光片的作用。

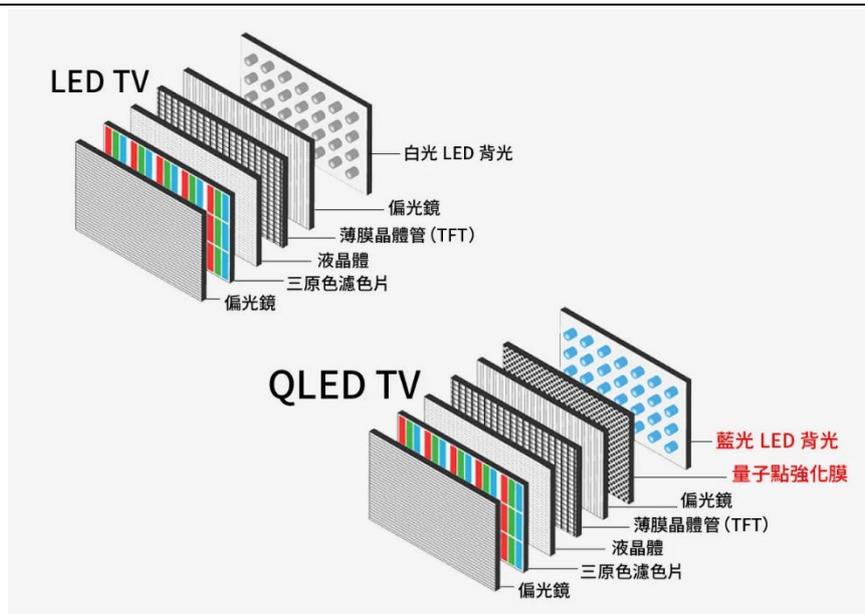


圖:QLED 與 LED 的構造差別

亮度差異

QLED 在亮度上進步非常高，新一代的產品能達到超過 4000nits 甚至 5000nits，可見 QLED 在光亮度上比上幾代的 LCD 及 LED 顯示器更優。

對比度差異

LED 是使用背光面板發光，所以即使黑色像素也會因為背光的照射而出現光暈導致黑的不純粹。但 QLED 能增加遮擋黑色像素的量子點膜，加上 QLED 能顯示比傳統 LED 顯示器更明亮的畫面，所以光暗對比度會比傳統 LED 顯示器良好。

顏色差別

美國國家電視標準委員會制定的 NTSC 彩色電視廣播標準，NTSC 色域的標準是 72%，傳統的 LCD 顯示器可以達到 65%至 75%的 NTSC 色域，而 LED 顯示器則可以達到大概 80%的 NTSC 色域。而 QLED 的顯示器其 NTSC 色域可以能到高達 120%。

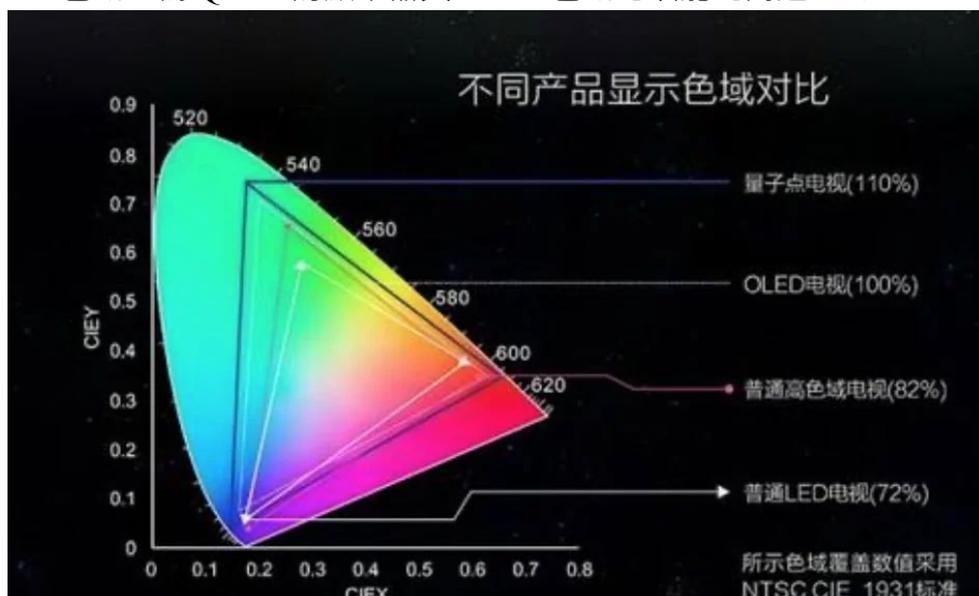


圖:不同螢幕材料色域差異

成本

傳統的 LCD 已經淘汰，對比使用 LED 及 QLED 量子點的顯示器，QLED 的成本較低，原因是 QLED 可以量子點膜代替偏光鏡，大大降低 QLED 的生產成本。

適用範圍

手機產品上的螢幕產品以 LED、LCD 顯示為主，但目前市場上手機以 AMOLED 顯示屏為主，加上顯示技術由電視面板應用在手機需要資金研發，所以暫時未有 QLED 應用在手機的市場。顯示器，現時 LCD 顯示器已經被淘汰，中低階螢幕轉為 LED LCD 顯示器為主，而近年 QLED 顯示器也開始引入到市場。

參考資料

<https://geekaz.net/differences-between-oled-and-qled/>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。
PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。
3. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖