

ELSA Technology Inc.
Phone
+886-2-2655-1199
2F, No.19-5, Sanchong
Road, Nangang District,
Taipei, 115, Taiwan,

ELSA China Office.
Phone
+86-755-8240-7104
27 F, Room 02, No 3019, North
of Baihui Building, Sungang
Eastern RD, Luohu, Shenzhen

ELSA Computer
Graphics



Tips : LED

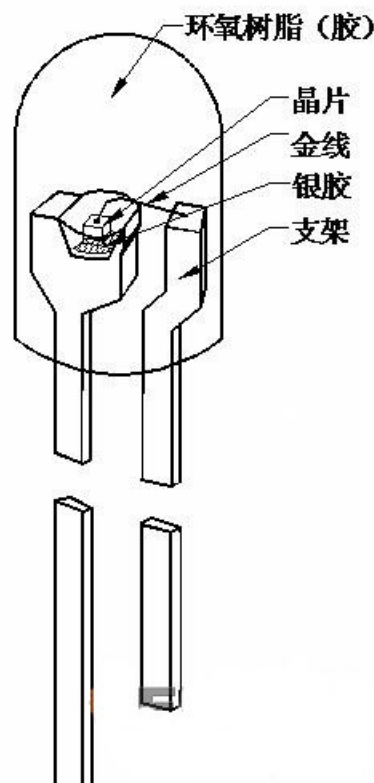
LED 是由超導發光晶體產生的超高強度的燈光。發出的熱量很少，不像白熾光那樣浪費太多熱量，不像螢光燈那樣因消耗高能量而產生有毒產體，也不像霓虹燈那樣要求高電壓而容易損壞。

LED 的結構及發光原理：

LED (Light Emitting Diode) 發光二極管，基本結構是一塊電致發光的半導體材料，置於一個有引線的架子上，然後四週用環氧樹脂密封，起到保護內部芯線的作用，所以 LED 的抗震性能好。

發光二極管的核心部份是由 P 型半導體和 N 型半導體組成的晶片，在 P 型半導體和 N 型半導體之間有一個過渡層，稱為 P-N 結。在某些半導體材料的 PN 結中，注入的少數載流子與多數載流子複合時會把多餘的能量以光的形式釋放出來，從而把電能直接轉換為光能。PN 結加反向電壓，少數載流子難以注入，故不發光。這種利用注入式電致發光原理制作的二極管叫發光二極管，通稱 LED。

處於正向工作狀態時（即兩端加上正向電壓），電流從 LED 陽極流向陰極時，半導體晶體就發出從紫外到紅外不同顏色的光線，光的強弱與電流有關。



ELSA Technology Inc.
Phone
+886-2-2655-1199
2F, No.19-5, Sanchong
Road, Nangang District,
Taipei, 115, Taiwan,

ELSA China Office.
Phone
+86-755-8240-7104
27 F, Room 02, No 3019, North
of Baihui Building, Sungang
Eastern RD, Luohu, Shenzhen

ELSA Computer
Graphics



LED 的特點：

- 1、 電壓：
LED 使用低壓電源，供電電壓在 6~24V 之間，根據產品不同而異，是一個比使用高壓電源更安全的電源，特別適用於公共場所。
- 2、 效能：
消耗能量較同光效的白熾燈減少 80%。
- 3、 適用性：
很小，每個單元 LED 小片是 3mm 的正方形，所以可以製成各種形狀的器件，並且適合於易變的環境。
- 4、 穩定性：
10 萬小時，光衰為初始的 50%。
- 5、 響應時間：
白熾燈的響應時間為毫秒級，LED 燈的響應時間為納秒級。
- 6、 對環境污染：
無有害金屬汞。
- 7、 顏色：
改變電流可以變色，發光二極管方便地通過化學修飾方法，調整材料的能帶結構和帶隙，實現紅黃綠藍橙多色發光。如小電流時為紅色的 LED，隨著電流的增加，依次變為橙色、黃色，最後為綠色。
- 8、 價格：
LED 的價格比較昂貴，較之於白熾燈，幾只 LED 的價格就可以與一只白熾燈的價格相當，而通常每組信號燈需由上 300~500 只二極管構成。

LED 的缺點：

- 1、 散熱問題，如果散熱不佳會大幅縮短壽命。
- 2、 除非購買高級產品、否則省電性還是輸螢光燈（冷陰極管，CCFL）、有些 LED 的省電性也輸給省電燈泡。
- 3、 初期成本較高。
- 4、 因光源屬於方向性，燈具設計需考量光學特性。



ELSA Technology Inc.
Phone
+886-2-2655-1199
2F, No.19-5, Sanchong
Road, Nangang District,
Taipei, 115, Taiwan,

ELSA China Office.
Phone
+86-755-8240-7104
27 F, Room 02, No 3019, North
of Baihui Building, Sungang
Eastern RD, Luohu, Shenzhen

**ELSA Computer
Graphics**



LED 的分類和應用：

根據所發出的光的類型，LED 可分為可見光 LED 和不可見光 LED 兩種。

可見光 LED 包括紅、橙、黃、綠、藍、紫光 LED。其中紅光 LED 材料以 Gap（二元系）、AlGaAs（三元系）和 AlGaInP（四元系）為主；藍 / 白光 LED 材料以 GaN 為主。

LED 產業鏈：

LED 產業鏈從上游到下游行業的進入門檻逐步降低。上游為單晶片及其外延，中游為 LED 晶片加工，下游為封裝測試以及應用。其中，上游和中游技術含量較高，資本投入密度大，為國際競爭最激烈、經營風險最大領域。在 LED 產業錄中，LED 外延片與晶片約佔行業 70% 利潤，LED 封裝約佔 10~20%，而 LED 應用大概也佔 10~20%。

單晶片為製造 LED 的基底，也稱襯底，多採用藍寶石、碳化硅、GaAs、GaP 為材料。外延片為在單晶上生長多層不同厚度的單晶薄膜，如 AlGaAs、AlGaInP、GaInN 等，用以實現不同顏色或波長的 LED。常見的外延方法有液相外延法（LPE）、氣相外延法（VPE）以及金屬有機化學汽相沉積（MOCVD）等，其中 VPE 和 LPE 技術都已經相當成熟，可用來生長一般亮度 LED。而生長高亮度 LED 必須採用 MOCVD 方法。

中游主要是晶片設計和加工。中游廠商根據 LED 的性能需求進行器件結構和工藝設計，通過外延片擴散、然後金屬鍍膜，再進行光刻、熱處理、形成金屬電極，接著將基板磨薄拋光後進行切割。

下游包括 LED 晶片的封裝測試和應用。LED 封裝是指將外引線連接到 LED 晶片的電極上，形成 LED 器件，封裝起著保護 LED 晶片和提高生取出效率的作用。LED 封裝技術是從半導體分立器件的封裝技術基礎上發展而來。目前 LED 產品的封裝類型主要有 Lamp 型、插入式（ThroughHole）、表面安裝型（SMD）、直接黏接式（DirectBonding）等。其中 SMD 型 LED 體積比其它傳統型 LED 小，因此 SMD 型主要用於手機屏幕背光源及手機按鍵，受手機需求影響較大。



ELSA Technology Inc.
Phone
+886-2-2655-1199
2F, No.19-5, Sanchong
Road, Nangang District,
Taipei, 115, Taiwan,

ELSA China Office.
Phone
+86-755-8240-7104
27 F, Room 02, No 3019, North
of Baihui Building, Sungang
Eastern RD, Luohu, Shenzhen

ELSA Computer
Graphics



單色光 LED 的種類及其發展歷史：

最早應用半導體 P-N 結發光原理製成的 LED 光源問世於 20 世紀 60 年代初。

當時所用的材料是 GaAsP，發紅光 ($\lambda_p=650\text{nm}$)，在驅動電流為 20 毫安時，生通量只有千分之幾個流明，相應的發光效率約 0.1 流明/瓦。

70 年代中期，引入元素 In 和 N，使 LED 產生綠光 ($\lambda_p=555\text{nm}$)，黃光 ($\lambda_p=590\text{nm}$) 和橙光 ($\lambda_p=610\text{nm}$)，光效也提高到 1 流明/瓦。

到了 80 年代初，出現了 GaAlAs 的 LED 光源，使得紅色 LED 的光效達到 10 流明/瓦。

90 年代初，發紅光、黃生的 GaAlInp 和發綠、藍光的 GaInN 兩種新材料的開發成功，使 LED 的光效得到大幅度的提高。

在 2000 年，前者做成的 LED 在紅、橙區 ($\lambda_p=615\text{nm}$) 的光效達到 100 流明/瓦，而後者製成的 LED 在綠色區域 ($\lambda_p=530\text{nm}$) 的光效可以達到 50 流明/瓦。

白光 LED 的開發：

1998 年發白光的 LED 開發成功。這種 LED 是將 GaN 芯片和鈮鋁石榴石 (YAG) 封裝在一起做成。GaN 芯片發藍光 ($\lambda_p=465\text{nm}$ ， $Wd=30\text{nm}$)，高溫燒結製成的含 Ce³⁺的 YAG 螢光粉受此藍光激發後發出黃色光發射，峰值 550nm。藍光 LED 基片安裝在碗形反射腔中，覆蓋以混有 YAG 的樹脂薄層，約 200~500nm。LED 基片發出的藍光部份被螢光粉吸收，另一部份藍光與螢光粉發出的黃光混合，可以得到白光。

對於 InGaN/YAG 白色 LED，通過改變 YAG 螢光粉的化學組成和調節螢光粉層的厚度，可以獲得色溫 3500~10000K 的各色白光，

白色 LED 光源離不開四種螢光粉：即三基色稀土紅、綠、藍粉和石榴石結構的黃色粉。

在三波長光，即以無機紫外光晶片加 R、G、B 三顏色螢光粉，用於封裝 LED 白光。