



# 工程與生活

---

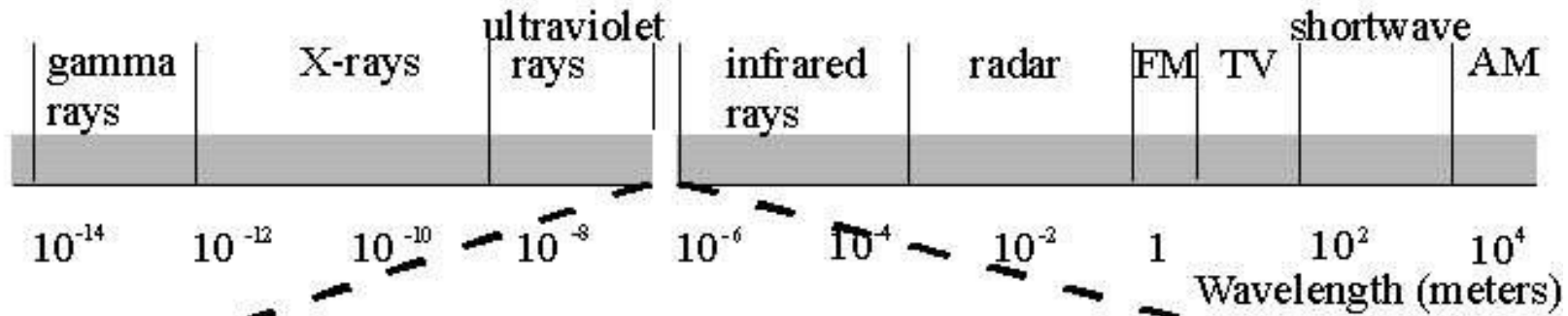
## 光電工程與生活



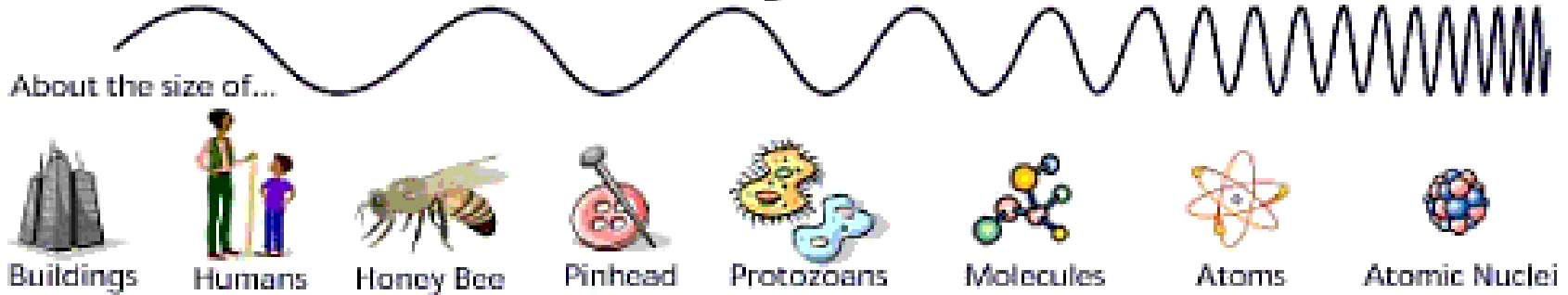
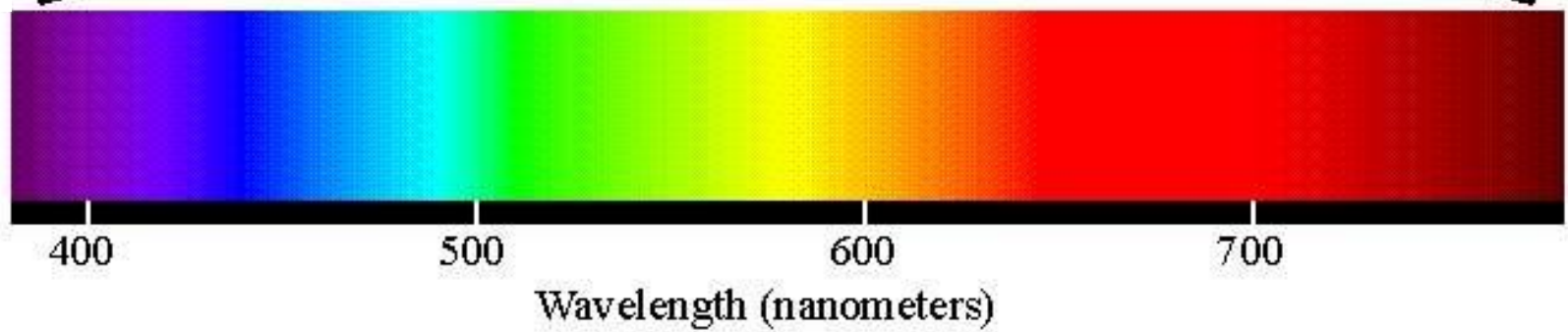
# 什麼是光電工程？

---

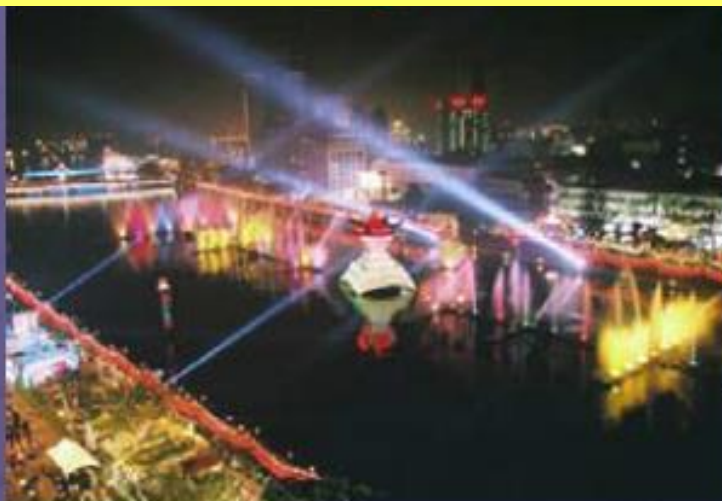
經由材料與電子元件等的使用來發展運用光的新科技，包括科學研究，與能源、光通訊、光資訊處理儲存顯示和生物光電等工程相關應用。



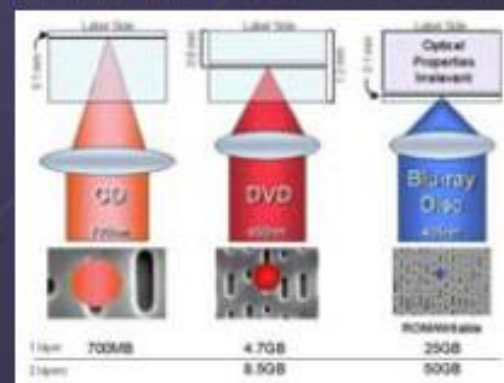
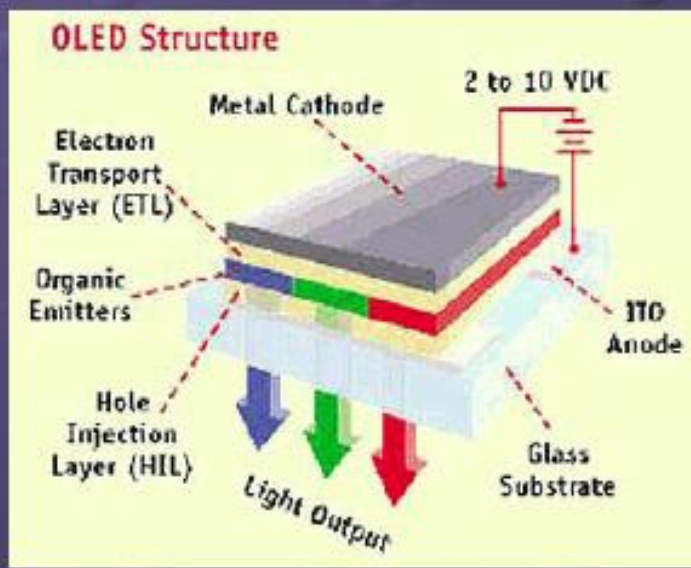
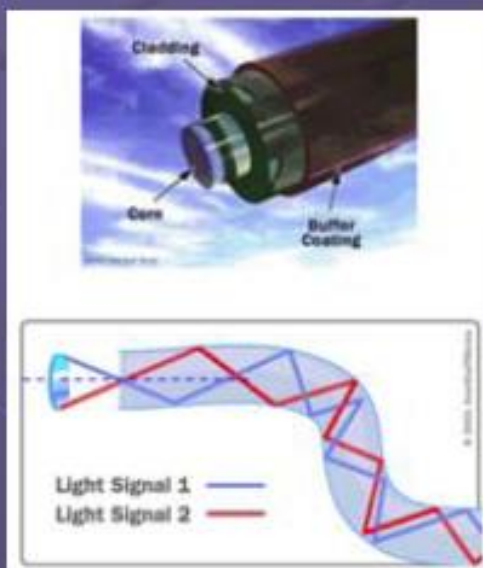
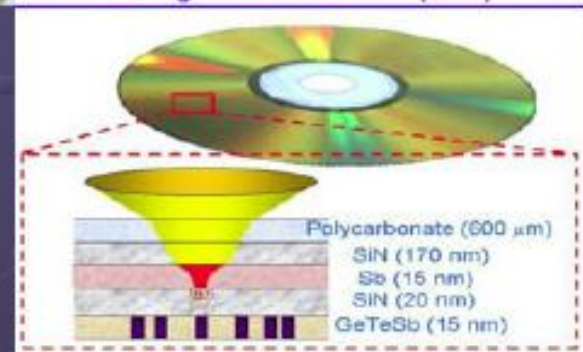
可見光(白光)



# 光電科技的應用

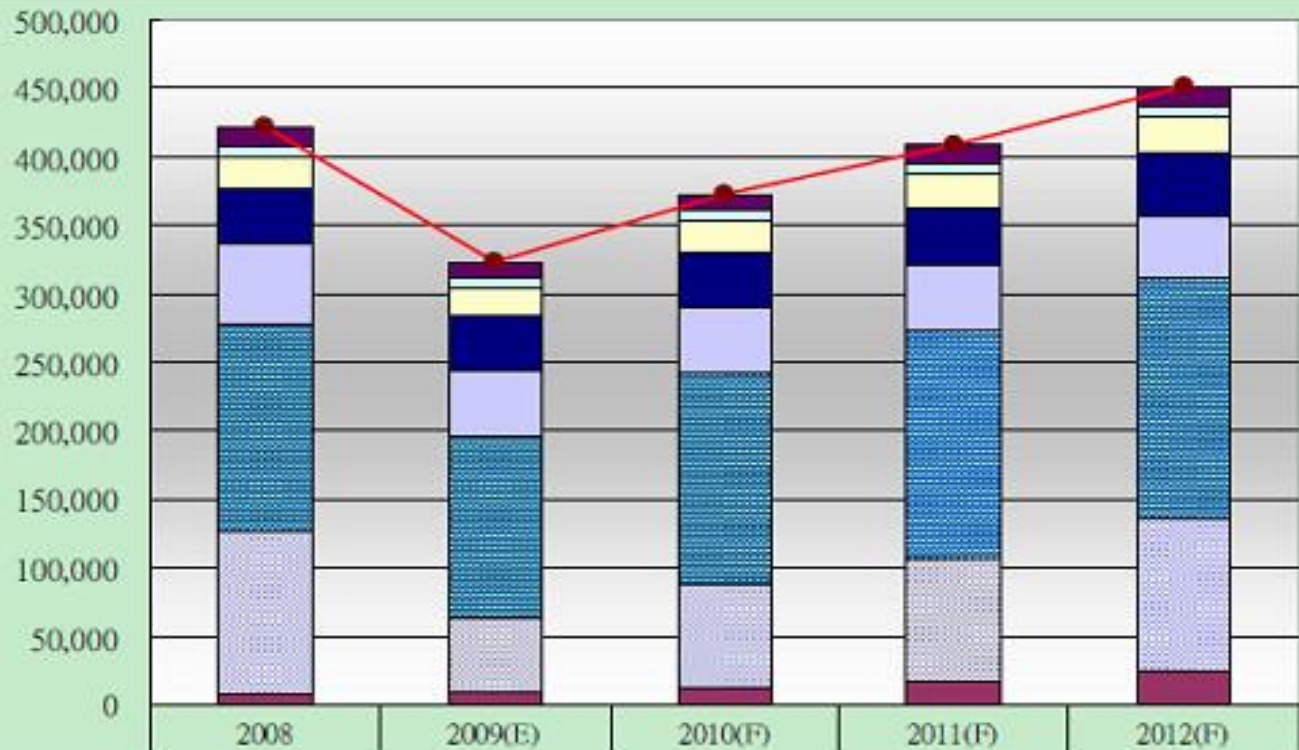


Super resolution near-field optical structure on digital versatile disk (DVD)



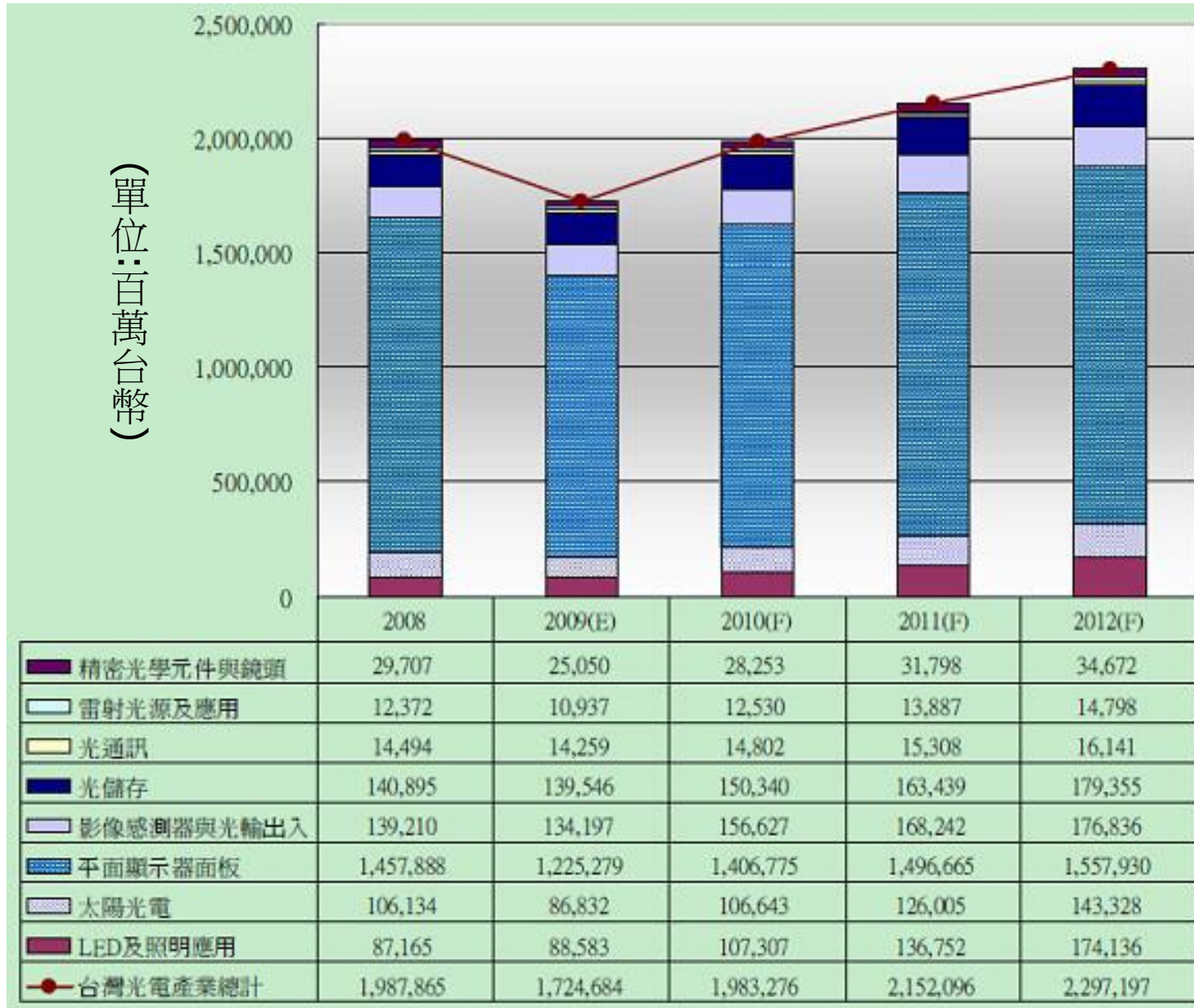
# 全球光電市場發展趨勢

(單位:百萬元)



	2008	2009(E)	2010(F)	2011(F)	2012(F)
精密光學元件與鏡頭	14,611	11,689	12,858	13,886	14,719
雷射光源	7,120	6,550	7,405	7,923	8,478
光通訊	23,168	21,643	22,661	23,841	25,167
光儲存	40,322	38,770	40,610	43,251	46,516
影像感測器與光輸出入	58,474	48,213	48,464	47,238	45,823
平面顯示器面板	151,979	133,331	153,584	166,045	175,544
太陽光電	117,926	54,194	76,193	91,150	111,506
LED及照明應用	8,472	9,153	11,736	16,250	24,229
全球光電市場總計	422,072	323,543	373,511	409,585	451,982

# 台灣光電產業成長趨勢



(資料來源：PIDA，，2010/01)



# 台灣光電產業現況

---

- 光電元件: LED, LD, CCD, Solar Cell..
- 平面顯示器: LCD, LED Display, PDP..
- 光輸出入裝置: 掃瞄器, 雷射印表機, 數位相機..
- 光學儲存裝置: 光碟機, DVD..
- 光通訊: 光纖, 光通訊元件, 光通訊設備..
- 雷射



# 光電元件

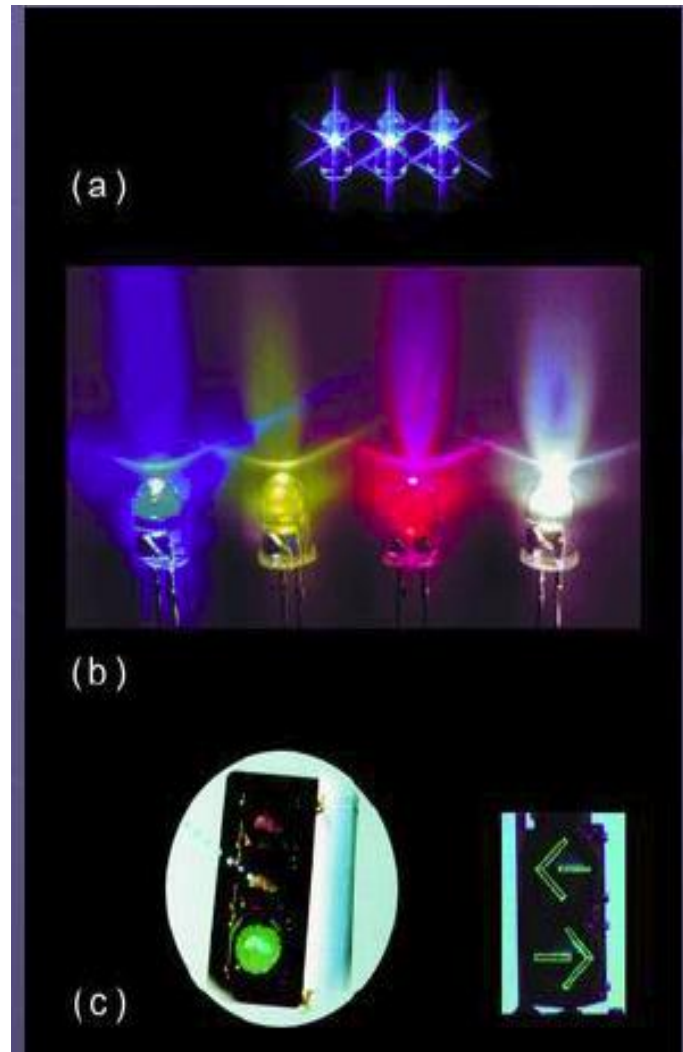
---

## **1. LED: Light Emitting Diode**

LED (發光二極體)正迅速取代汽車、企業、家庭及許多消費性電子應用之白熾燈泡

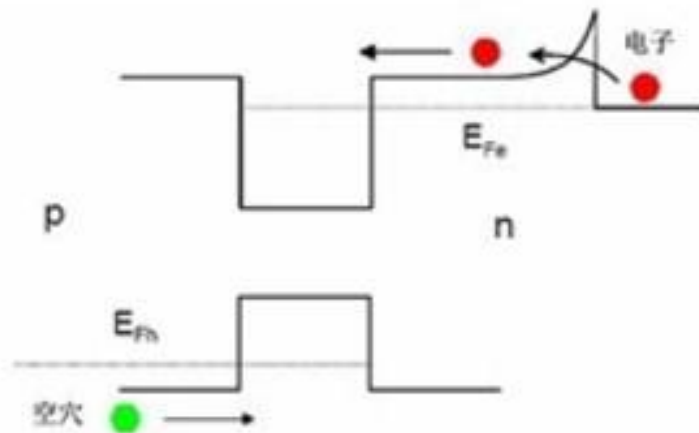
## LED: Light Emitting Diode


週期表中三族、五族材料，是半導體材料中做為光源、光偵測材料的主流，其重要性相當於矽單晶片在積體電路中的地位





(a) LED 典型结构



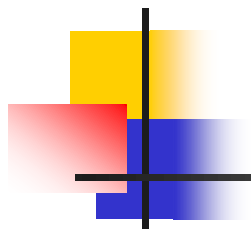
(b) PN 结原理  中关村在线  
zol.com.cn

LED的發光原理是外加電壓，讓電子與電洞在半導體內結合後，將能量以光的形式釋放。

**(發光原理—將電能轉換為光)**

LED特徵	應用市場
指向光	局部照明(Spot light，走道燈)
回路及光源組成彈性	建築物或景觀照明
發熱量少	局部照明
壽命長	航空燈，大樓航空警示燈等高維護成本光源
重量輕	動力機器(航空器，電梯等)光源
體積小	家具/建築物合體應用，醫療等市場
高演色性，特定波長	醫療，農漁牧業
抗低溫	寒帶或冷藏/冷凍設備光源

資料來源：IBTS整理





## LED 指示燈



## LED 檯燈





## 其它應用

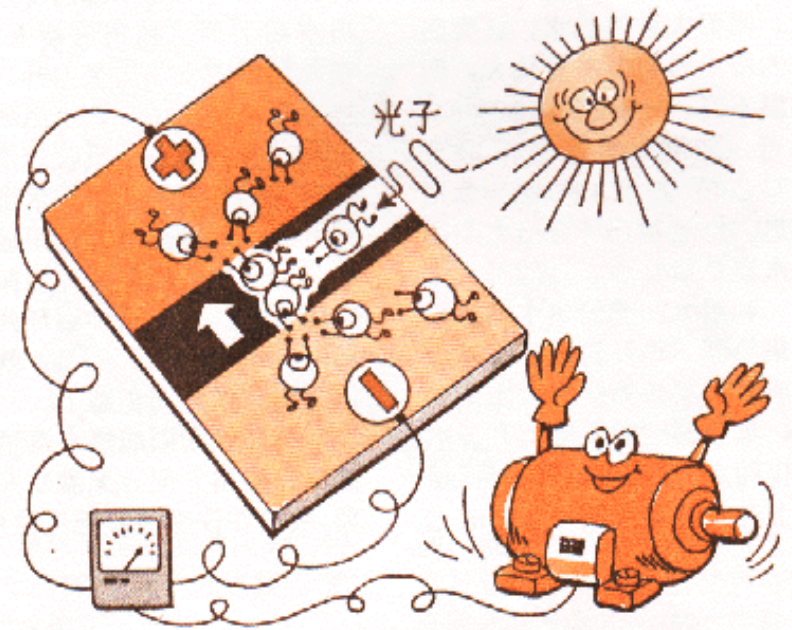
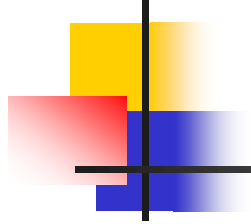


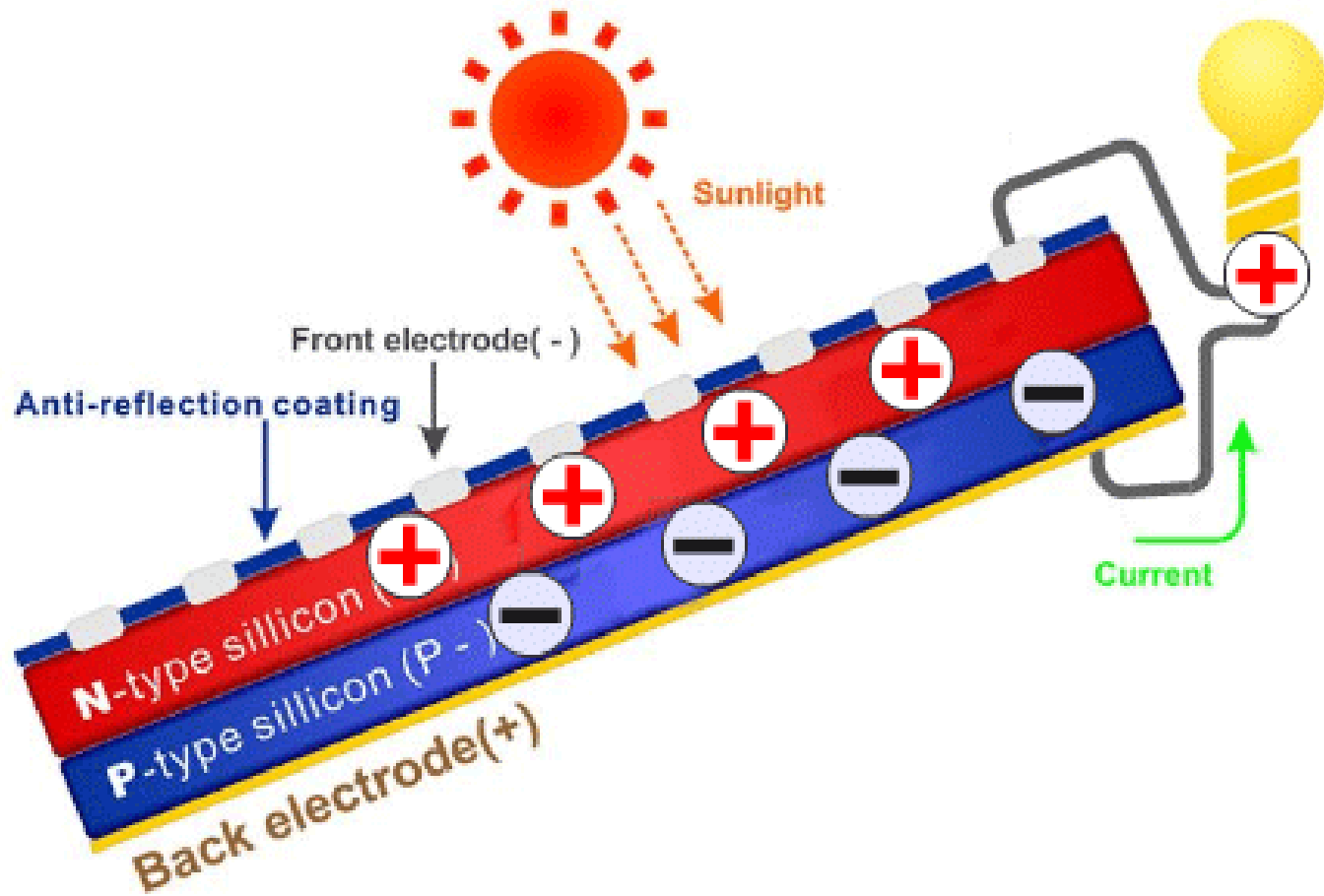
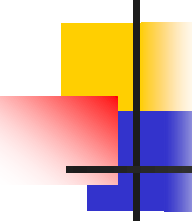


---

## 2. Solar Cell

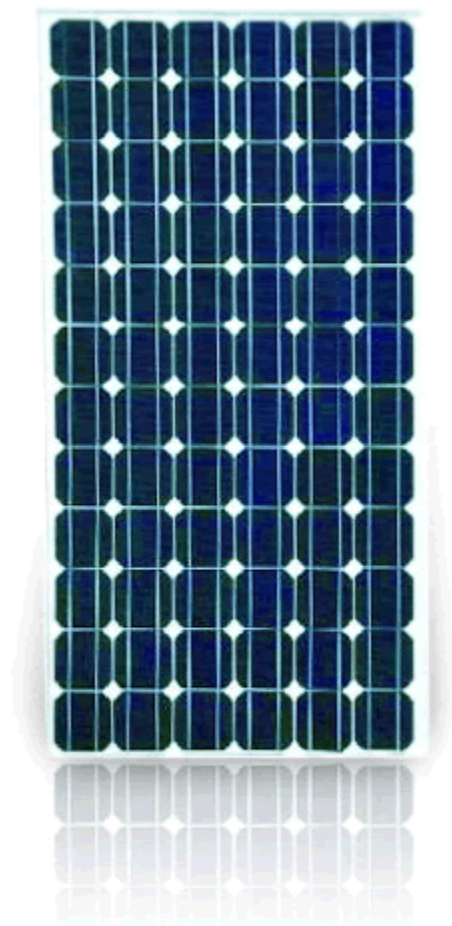
太陽電池是一種可以將能量轉換的光電元件。太陽能電池板是由半導體組成的，其基本構造主要是由p及n型半導體接合而成。當太陽能電池板受到光的照射時，電流便會從一方流向另一方。一般太陽能電池板的表面都呈紫色那是一層抗反射薄膜，目的是要使更多的光能轉變為電能。





當太陽光照射在太陽電池上產生電子電洞，電子透過內建電場游離至N-型半導體，而電洞則至另一個方向P-型半導體，這整個程序稱之為光伏效應。當外部的電路被接上時，即可產生電流

# 太陽能光電板種類



## 1.單晶矽

單晶矽太陽能電池由於是經由圓柱型的晶錠裁切而成，製程較貴。大部分的單晶矽四個角落都會有氣隙，外觀上容易分辨。發電效率較一般多晶矽高。(29%)

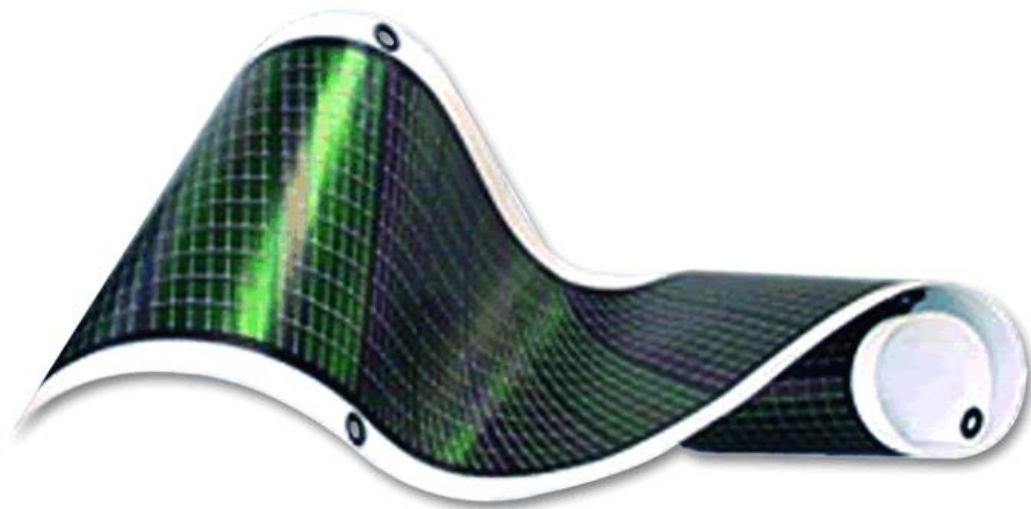


## 2. 多晶矽

多晶矽，製程上較便宜，發電效率略遜單晶矽 (24%)

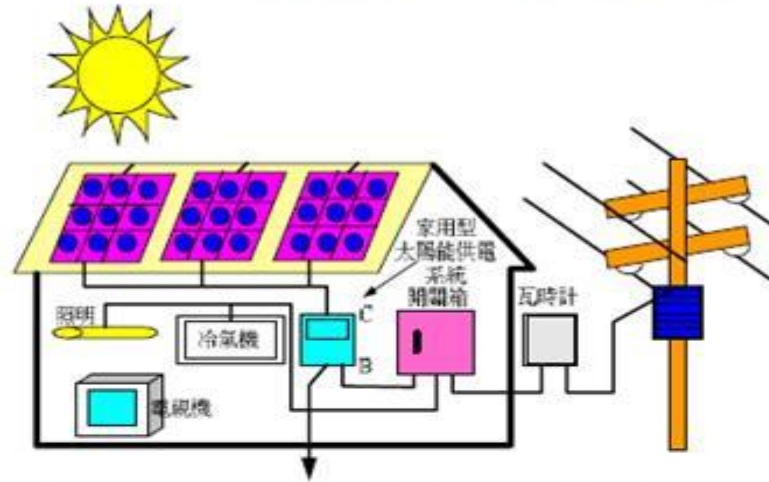


### 3. 非晶矽



可撓式太陽能電池，可減低光吸收物質的使用量，  
這樣可減少製程上面的成本，但也減少了發電效率 (17%)

# 太陽電池之應用



太陽能花園步道燈



太陽能熱水器



太陽能隨身電池

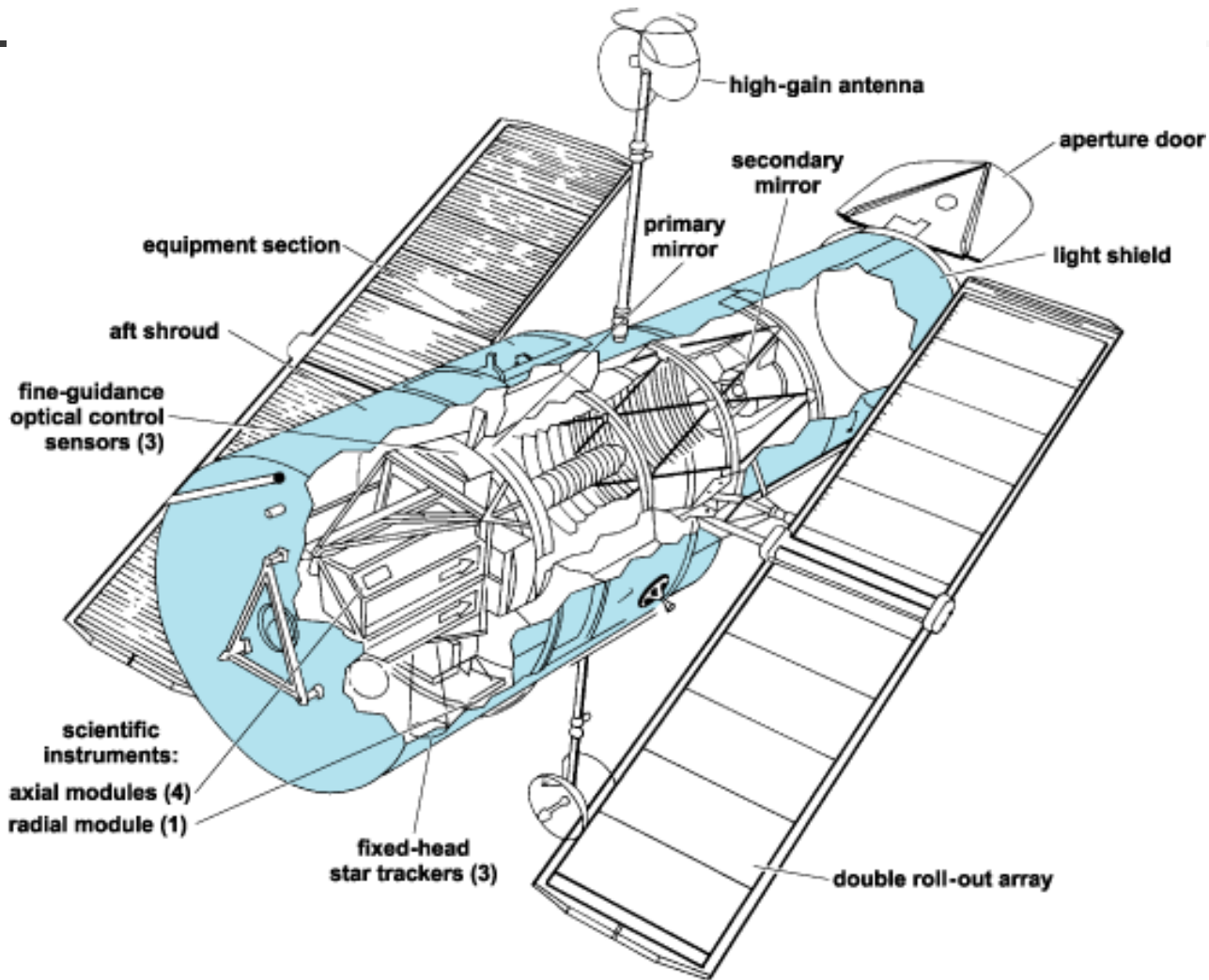


太陽能+風力路燈

# 哈伯太空望遠鏡(Hubble space Telescope)(1)



# 哈伯太空望遠鏡(Hubble space Telescope)(2)



# 平面顯示器

顯示器：可顯示圖像資訊的裝置

\*薄膜電晶體液晶顯示器TFT-LCD

\*電漿顯示器PDP

\*背投顯示器RPD

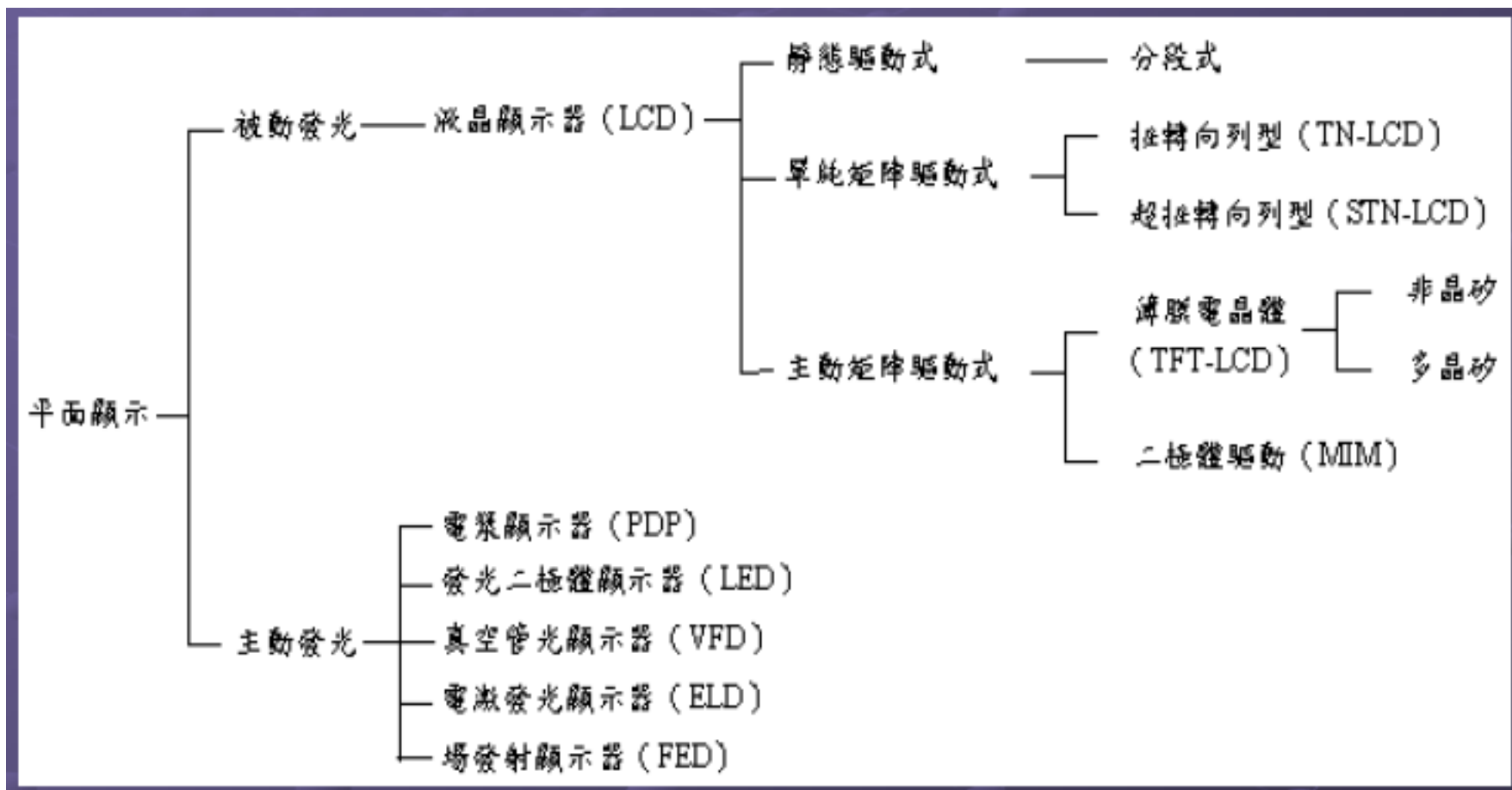
\*有機顯示器OLED

\*場發射顯示器FED

\*備受期待的電子紙



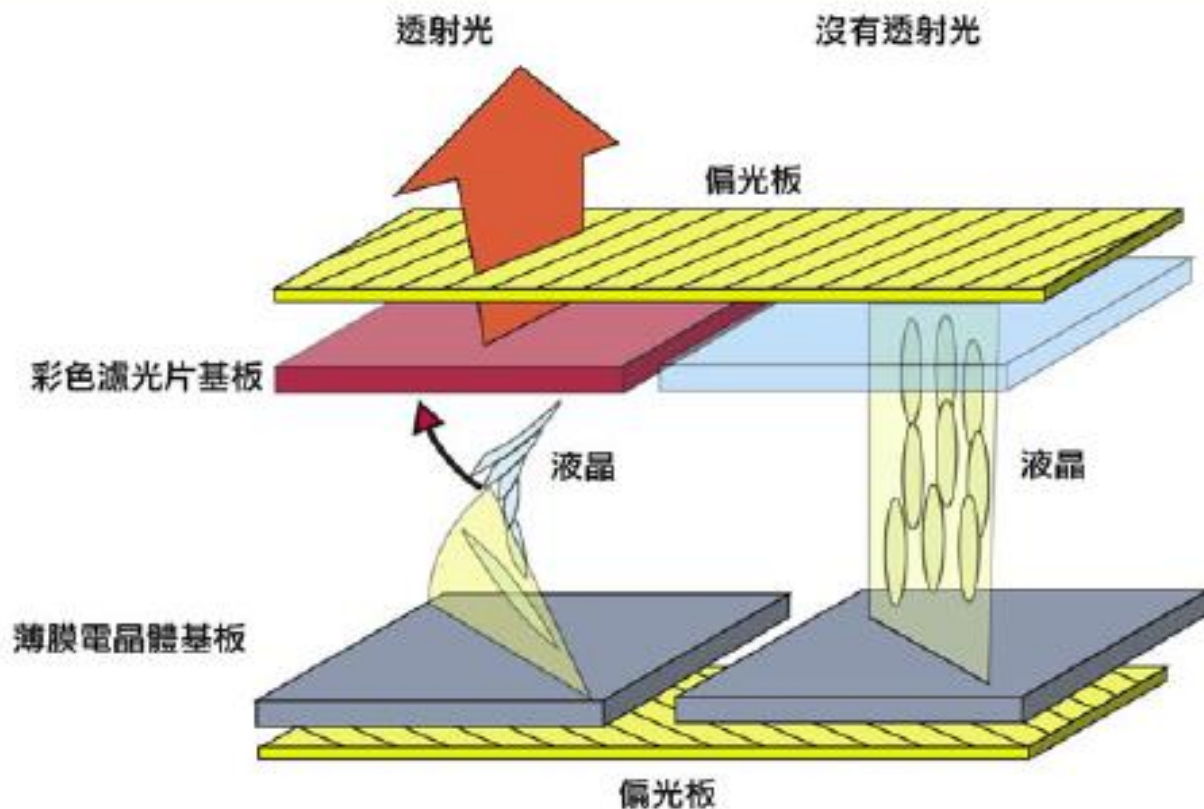
# 平面顯示器之分類



# 國內外平面顯示器製造廠商

顯示器種類	國內廠商	國外廠商
TFT-LCD	華映、元太科技、聯友、 達碁、奇美電、翰字彩 晶、廣輝、	韓國三星、LG、Philips LCD、DTI、Hitachi 及 Sharp
STN/TN-LCD	國喬光電、勝華、碧悠、 光聯、凌巨、華象、訊 倉、台灣都美	日立電子、愛普生、卡 西歐
新興顯示器 (OLED)	聯宗光電、奇美電子、 達碁科技、鍊寶、東元、 勝園	日本三菱、出光興產、 Fuji Film、INK、Kodak、 Pioneer

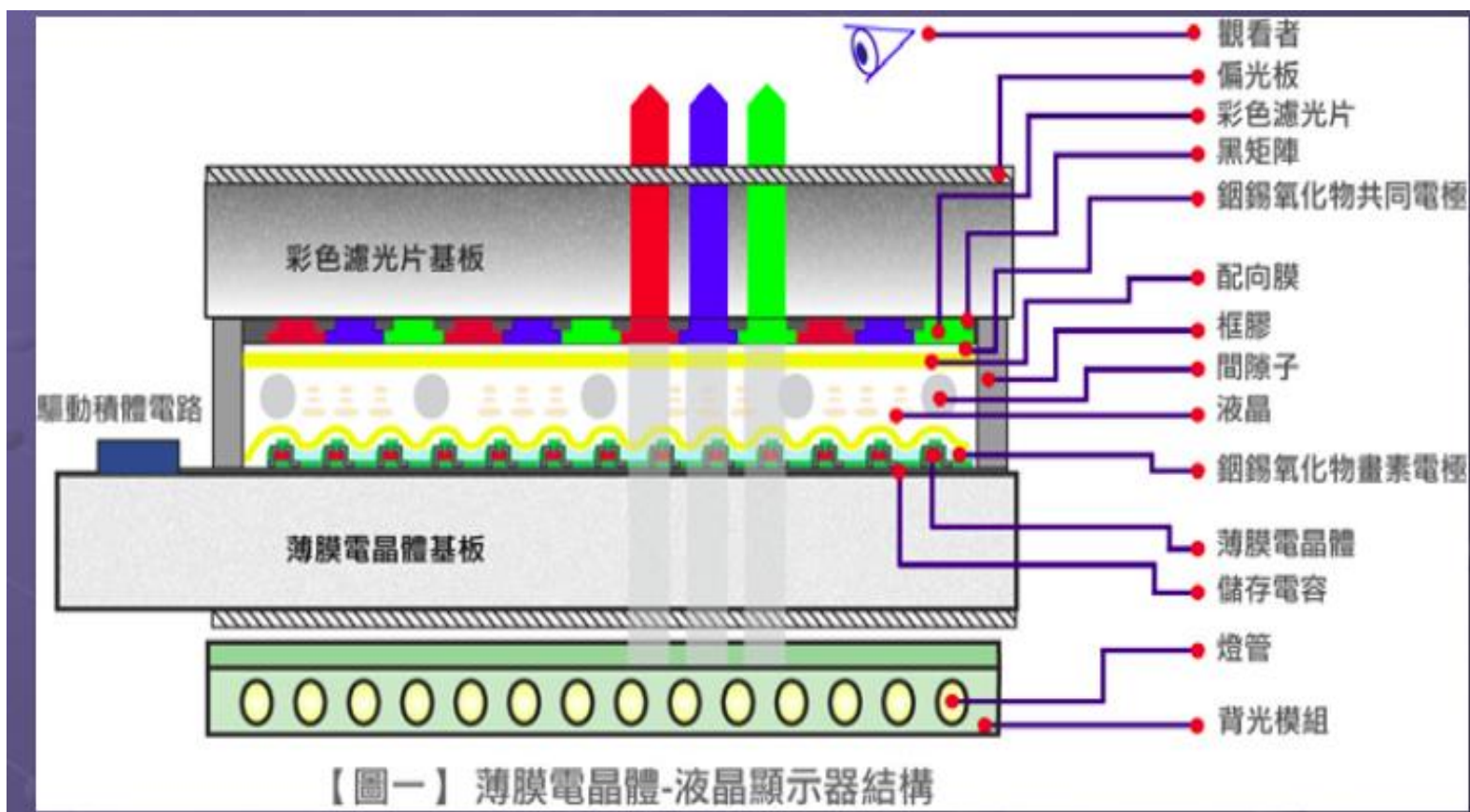
# LCD



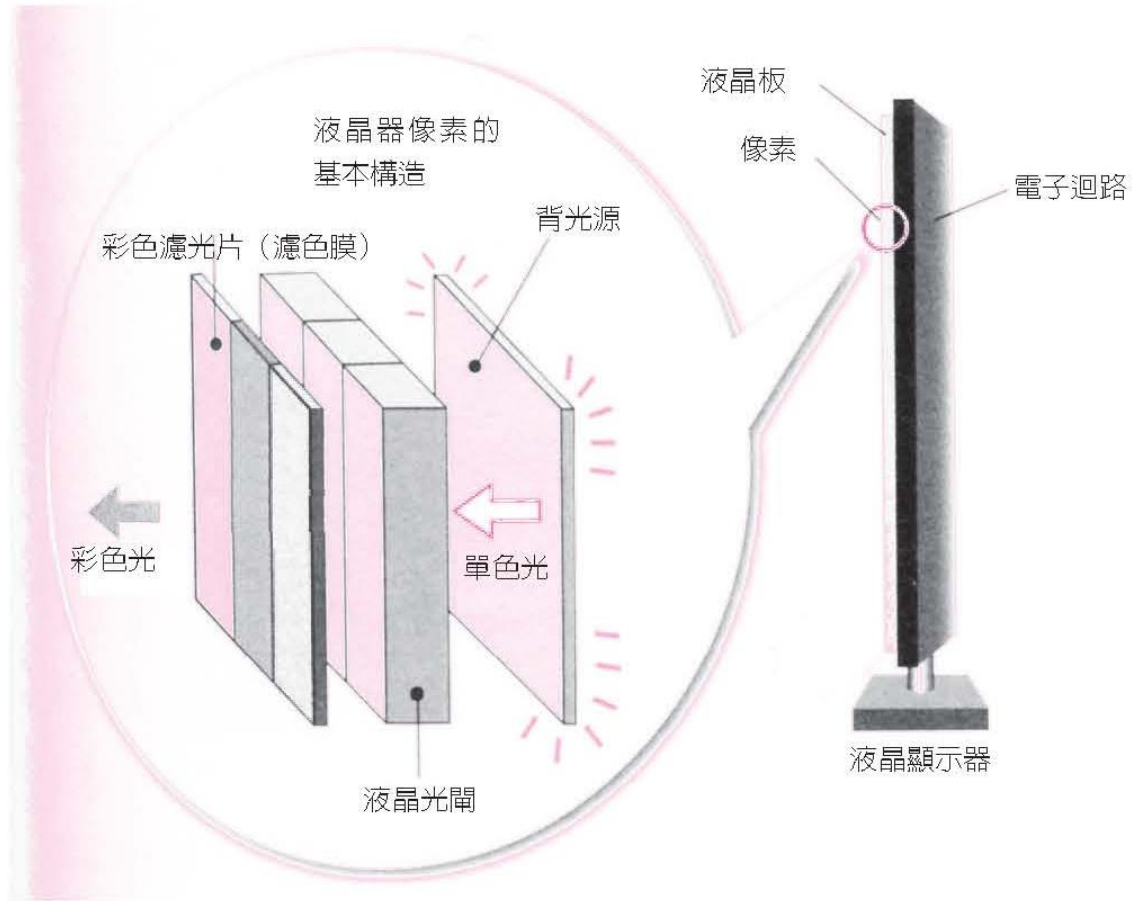
【圖二】液晶的基本光電特性 (TN)

簡單的講，它是一個以電信號控制的光開關裝置。液晶介於兩片透明導電之銦錫氧化物(ITO)電極之間，經由加在ITO電極上的電壓高低可以控制不同的液晶排列方向(如圖)，而液晶的排列方向與光線的穿透量有關，進而造成畫素的亮暗程度不同，這就是灰階的控制原理(顏色則是由彩色濾光片產生)。此畫素的灰階是由資料驅動器(Data driver)所能提供的分電壓數目決定。

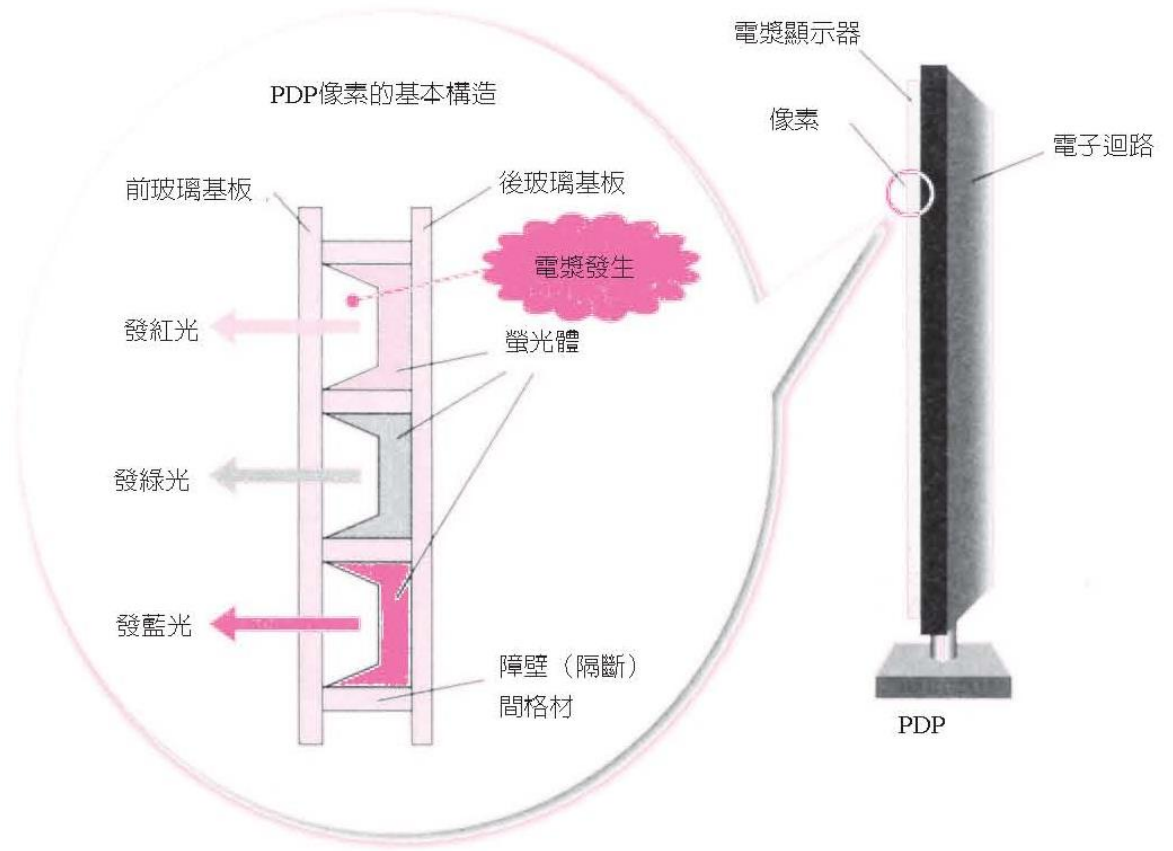
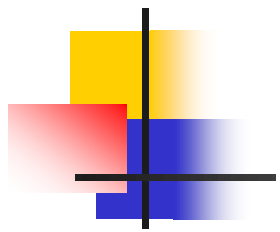
# TFT-LCD 基本架構



# 液晶顯示器的構造



電漿平面顯示器 (PDP) 的構造



與螢光燈相同,利用電漿發光



# 電子紙

外觀如同紙一般,可利用電的方式將資料寫入,並且能方便消除的顯示器

電子顯示器

數據可由電氣的方法寫入並擦除



印刷物

薄、輕、觀視容易、攜帶方便

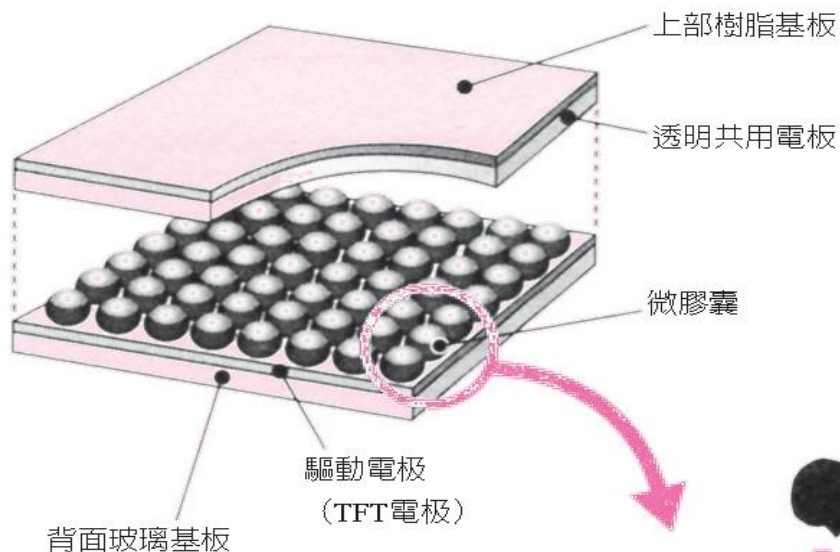


電子紙



薄、輕、觀視容易、可由電氣氣的方法定入並擦除、攜帶方便  
超低耗能（不需要電源）

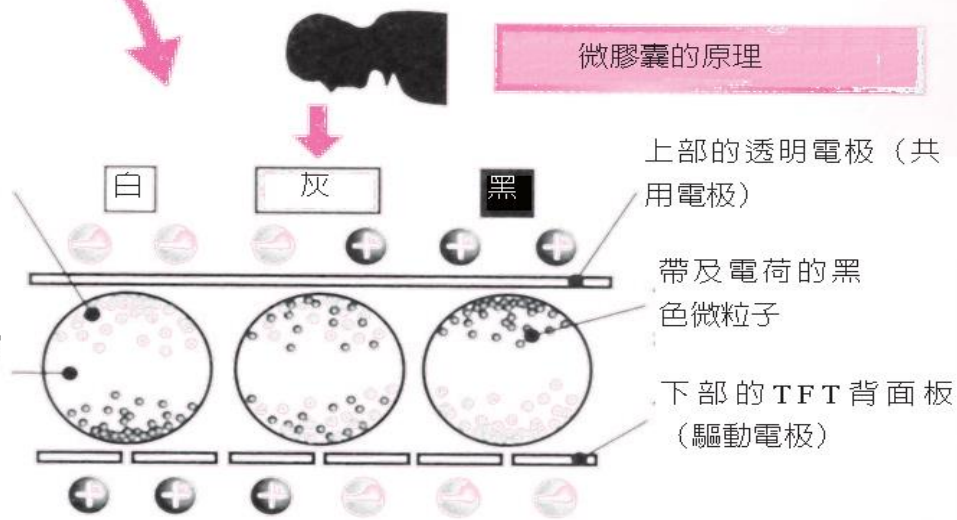
# 微膠囊電子泳型電子紙的基本構造



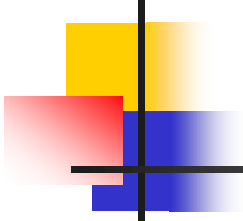
顯示器及模組結構

帶亞電荷的白色微粒子

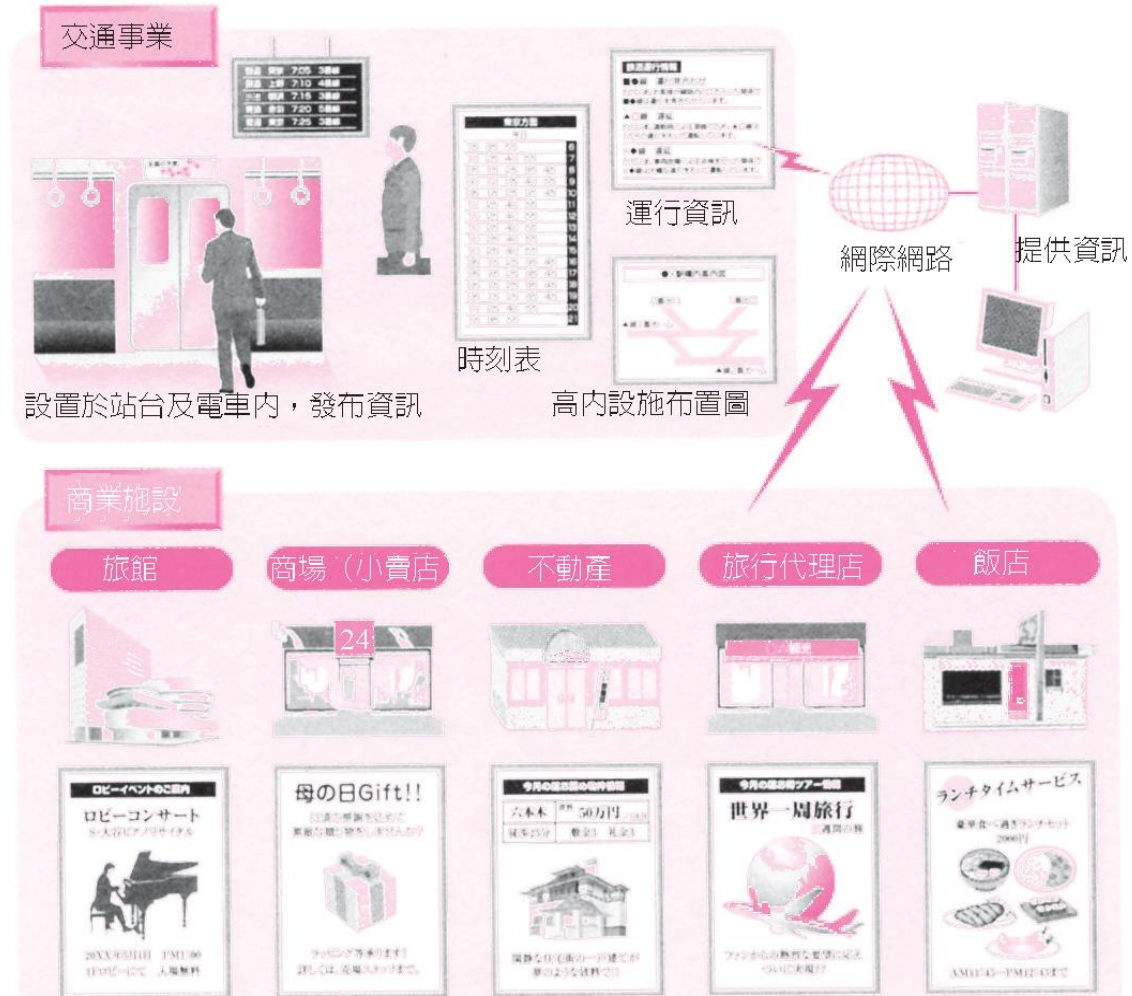
微膠囊 (透明) 的液體



微膠囊的原理



# 電子紙在交通事業、商業設施的應用實例



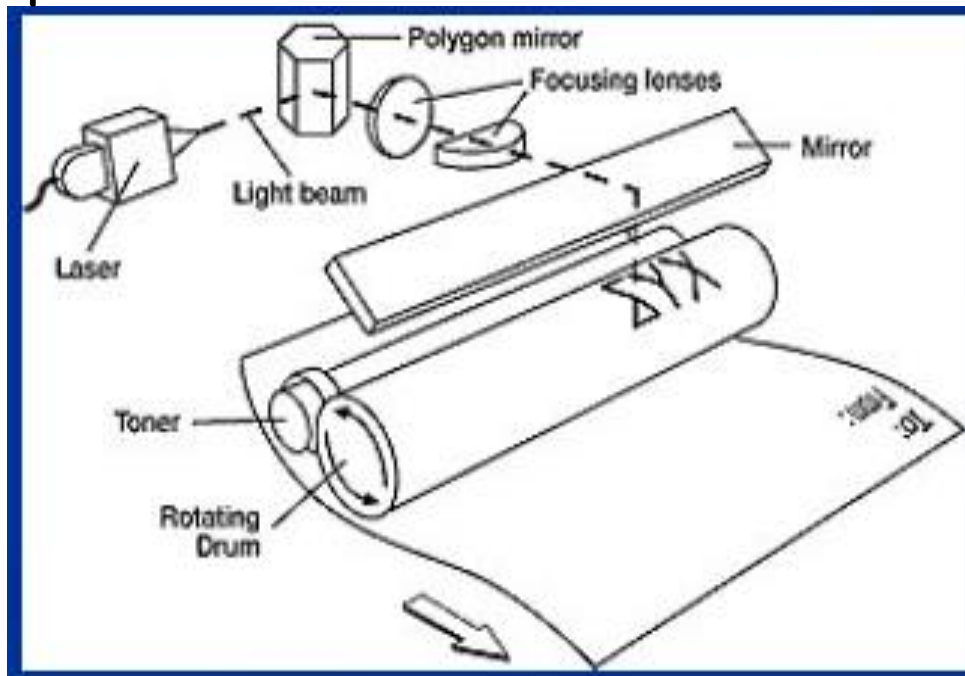
# 光輸出入裝置

光輸出入有影像掃描器、條碼掃描器、雷射印表機、傳真機、影印機、數位相機等裝置。



## Ex. 雷射印表機

原理與影印機類似。列印時印表機接收**PC**傳送的資料，驅動雷射光照射滾筒，所照射到的地方會產生靜電，靜電吸附碳粉，再由滾筒壓印碳粉到紙張上，經過熱處理固定即完成列印




# 光學儲存

光儲存又分成裝置類—消費用途、資訊用唯讀型、資訊用可讀寫型，以及媒體類—唯讀型、可寫一次型、可讀寫型兩大類。



**光碟片 (Compact Disk; 簡稱CD)** 是利用光能來做記錄與讀取之儲存媒體，具有高記錄密度（容量大）、雜訊小、壽命長、體積小、攜帶方便、成本低、且讀取時能不受表面灰塵影響等優點，其使用範圍相當廣泛，可記錄和讀取包括文字、圖形、影像、聲音、視訊及動畫等資料，已成為音樂、電影、遊戲軟體及電腦資訊主要的儲存媒體。

### **光碟機**

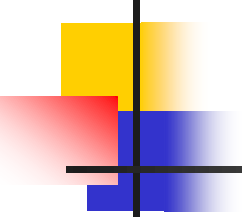


當碟片放置於碟片槽中，讀寫頭 (pickup hand) 負責發射雷射光(Laser)及讀取由碟片反射回來的光訊號，此光訊號透過光偵測器 (photo detector; PD) 將光訊號轉變為電流/電壓訊號，在將此電訊號送至前端信號處理單元 (RF-Amp) 進行訊號處理與放大，並由這些信號忠貞測出藉以執行伺服控制的相關訊息，這些訊息與信息送至其後的資料剖析器 (Data Separator) 及伺服控制器 (Servo) 還原訊號中的時脈訊息與EFM/EFM plus信號，並執行聚焦 (Focus)、尋軌與循軌 (Tracking) 與主軸馬達 (Spindle) 伺服等功能，以確保能正確的讀取資料

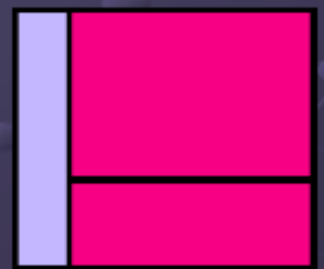
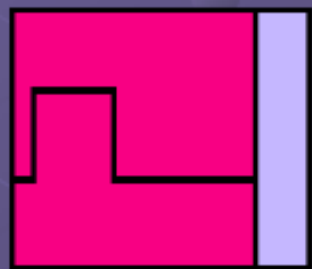
# 光通訊

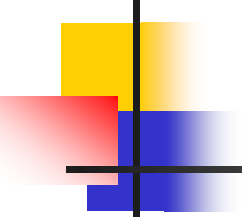
常見的光通訊裝置包括光通訊零組件、光纖、光纜、光主動元件、光被動元件以及光通訊設備—光纖區域網路設備、電信光傳輸設備、有線電視光傳輸設備、光通訊量測設備等。

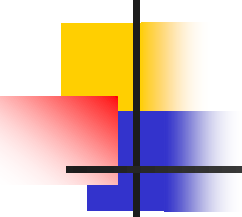




**Light travels along a fiber cable  
by a process called 'Total  
Internal Reflection' (TIR)**

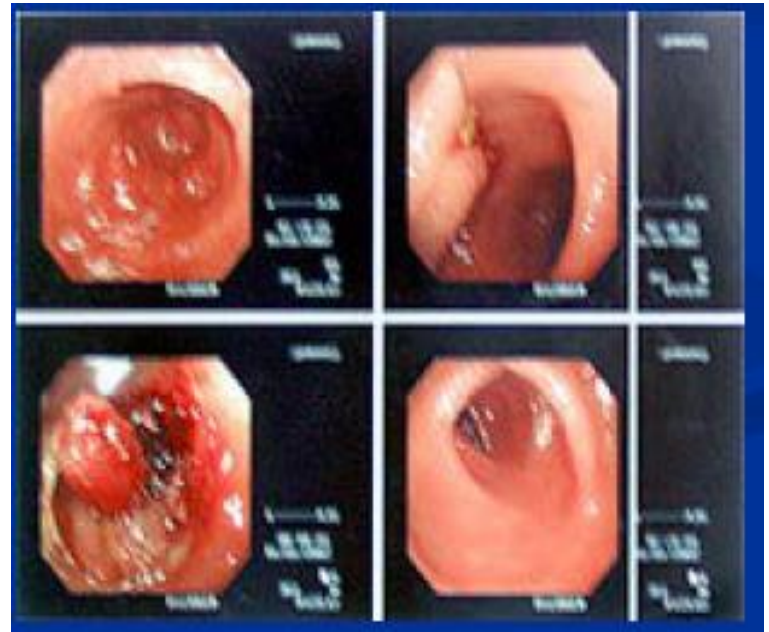


- 
- 光纖是用玻璃纖維製成，其內層之核心(Core)部份折射率較大，而外圍之披覆層(Cladding)部份折射率較小，因此雷射光可在內外層之間形成全反射而導光
  - 目前光纖通訊主要是使用波長在1320nm附近與1550nm左右的雷射光

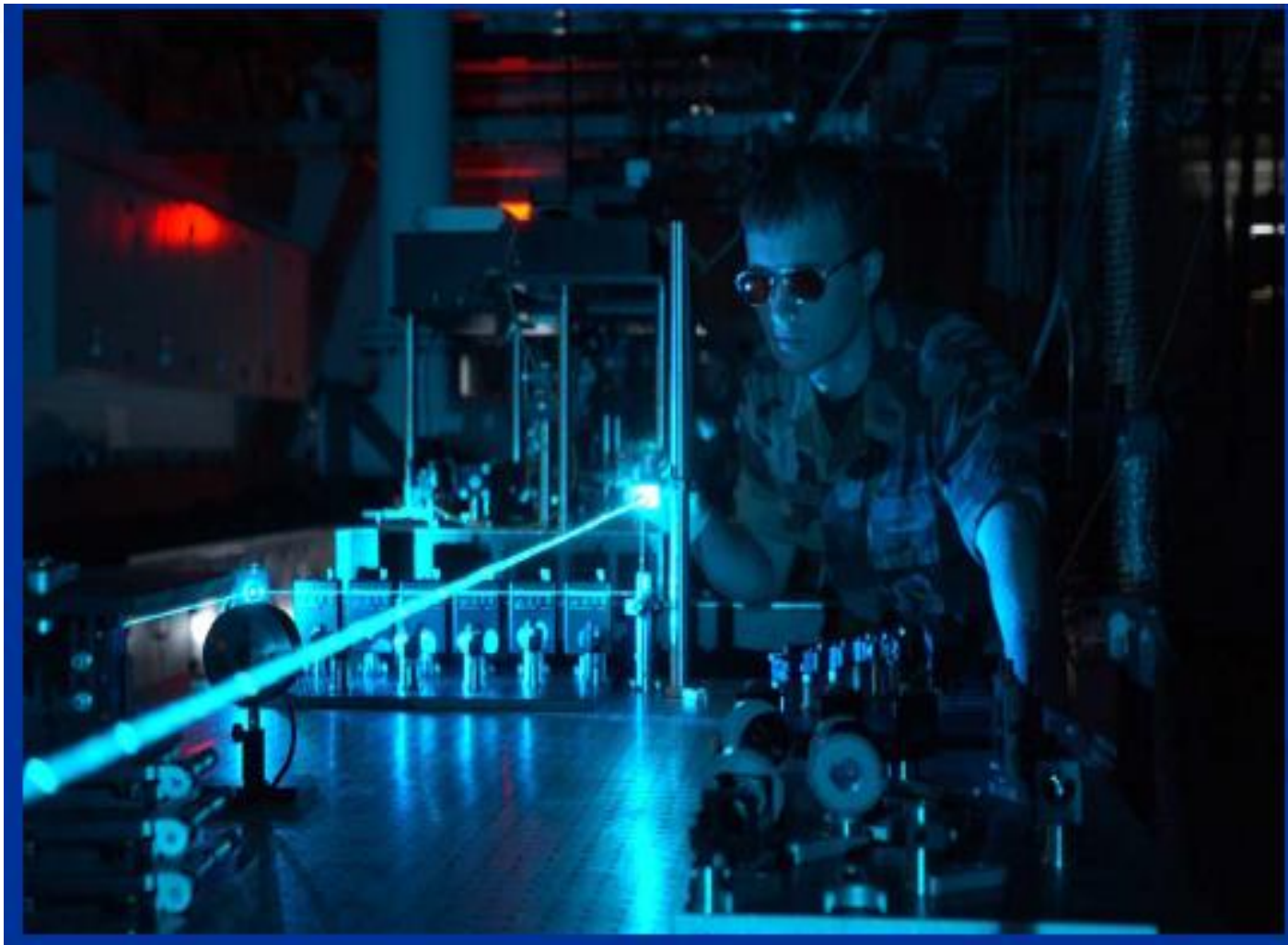
- 
- 光纖通訊的傳輸頻寬，可達到微波通訊的十萬倍以上，更達到傳統低頻電纜通訊十億倍以上，因此每單位時間能傳送較多的資訊
  - 光纖通訊可傳送較遠的距離，而微波通訊之訊號會隨著距離增加而快速衰減
  - 光纖通訊較能避免訊號被干擾，且保密性高

## 光纖在醫療器材的應用

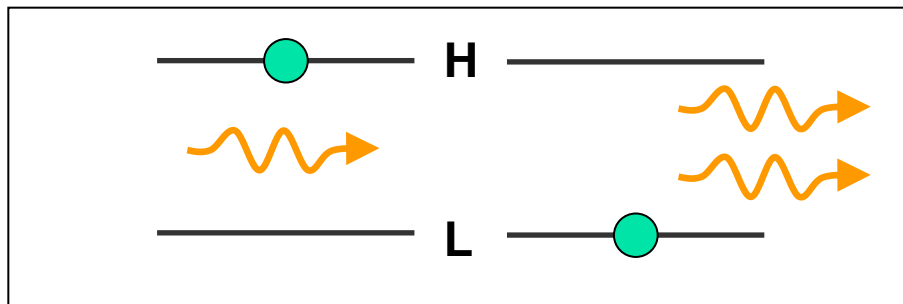
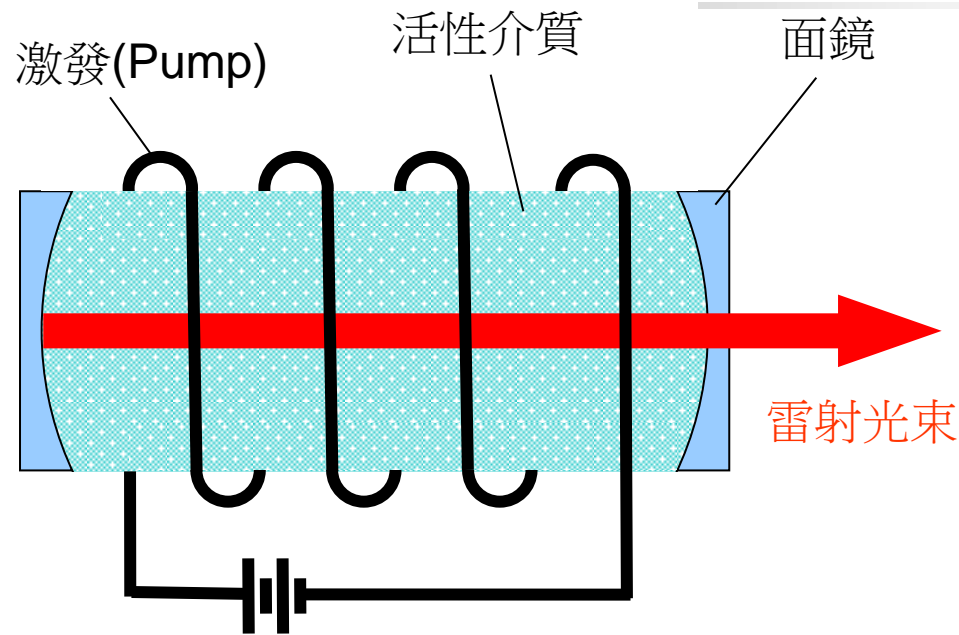
- 醫療用內視鏡：如胃鏡,腸鏡等,是利用光纖傳輸信號
- **Ex.**胃鏡為例：前端為迷你攝影機,攝影機進入胃的內部後,將所攝得的影像透過光纖傳送到螢幕上



# 雷射



- 雷射(laser) , 受激輻射光放大  
Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation



受激輻射  
(stimulated emission)



---

## 雷射光特性：

- 光束準直性：發散角小
- 單色性：雷射光波長範圍很小，幾乎為單一波長
- 同調性高：適合用來做光學干涉等實驗及應用
- 高強度

# 雷射應用

## 雷射筆：應用雷射光準直性

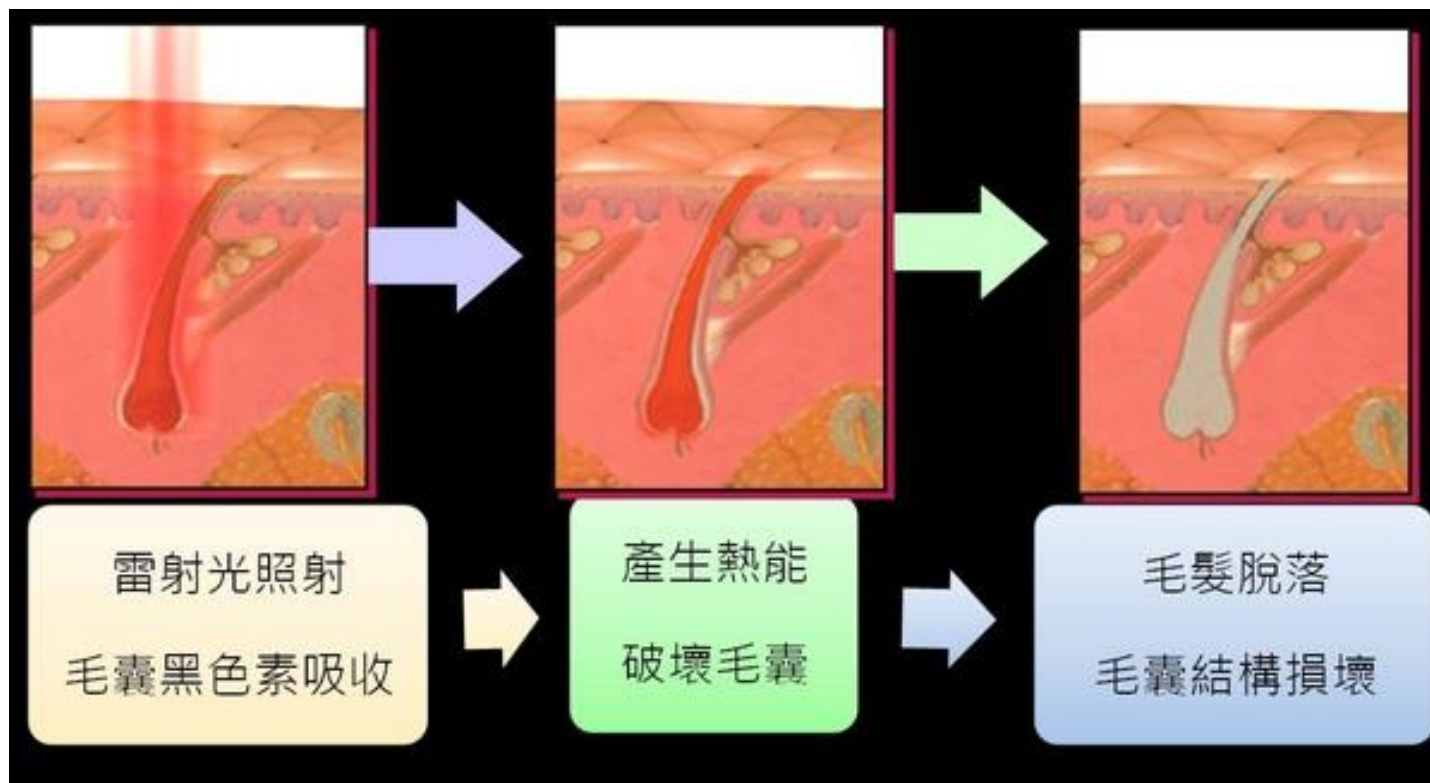


## 雷射應用：雷射切割與雷射縫合手術

將雷射光束集中於一小區域,產生高熱量,可切割金屬或切除身上的痣,息肉,腫瘤,毛髮等,或可應用於何縫合手術



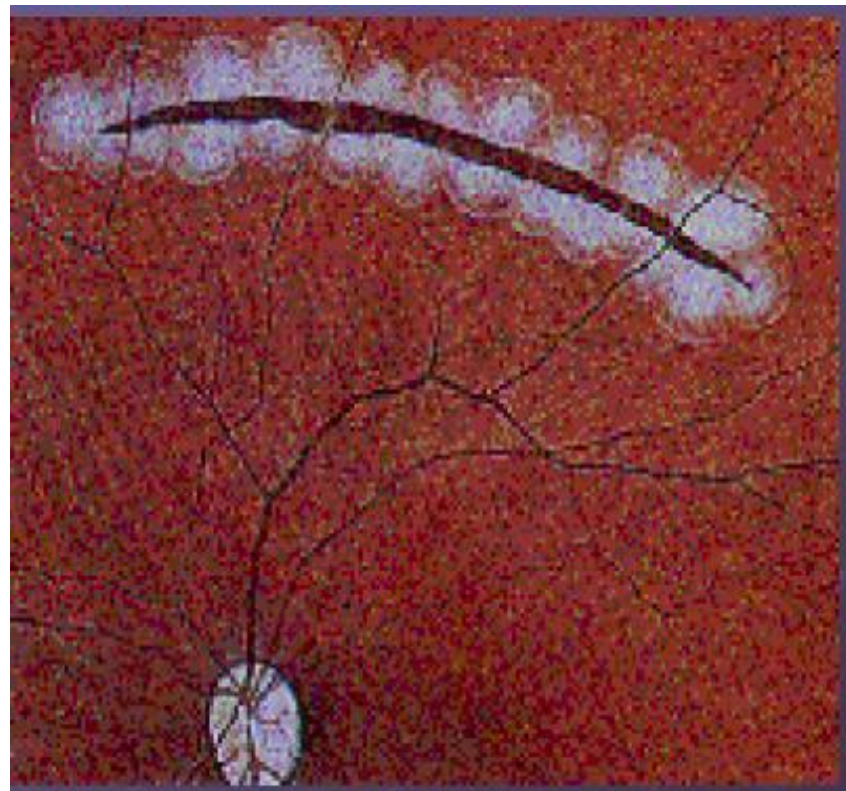
## Ex.雷射除毛



# Ex.雷射縫合



視網膜裂孔



視網膜裂孔治療後

# 雷射應用：雷射武器

