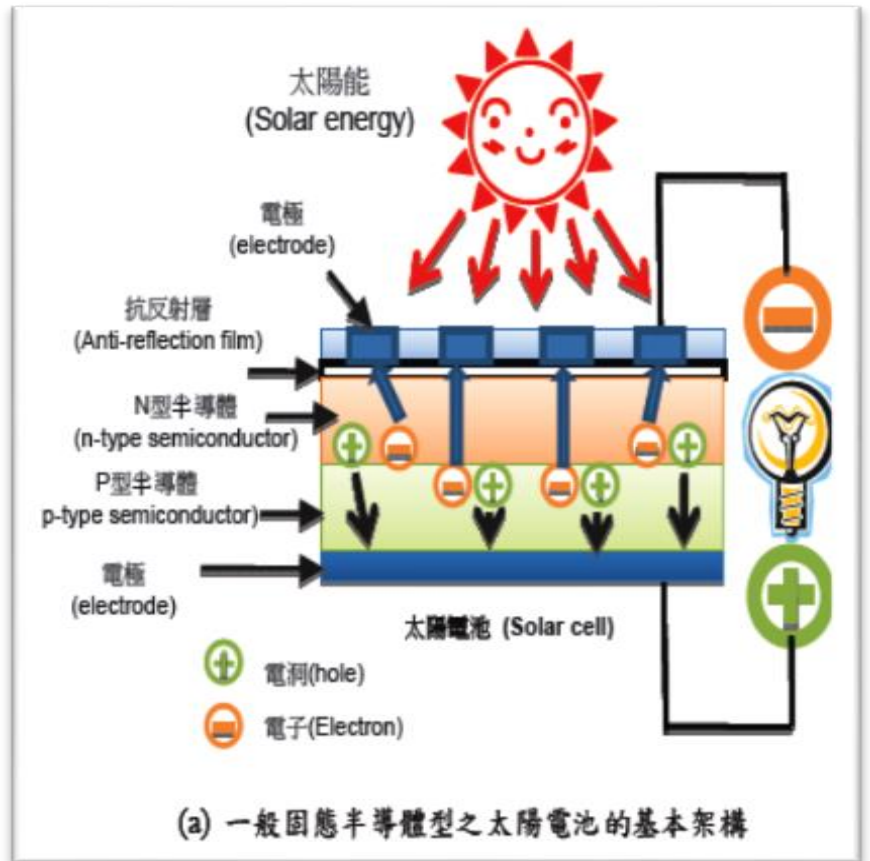
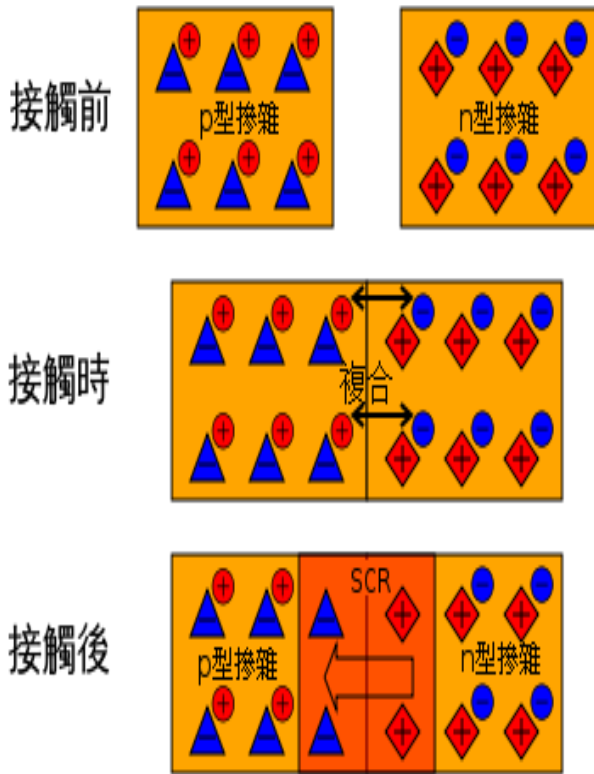


# 一、構造與原理



左圖片來源:<http://zh.wikipedia.org/zh-hk/PN%E7%BB%93>

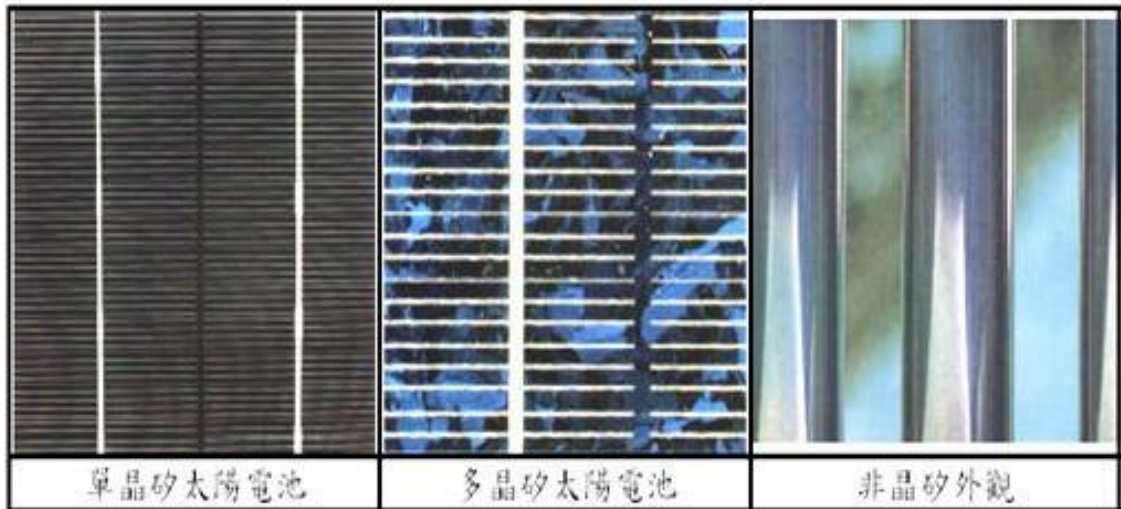
右圖片來源: [http://www.phys.nthu.edu.tw/~gen\\_sci/solar/solar.htm](http://www.phys.nthu.edu.tw/~gen_sci/solar/solar.htm)

太陽電池主要材料是高純度的半導體組成，在半導體內加入不同的物質會形成不同類型的半導體，構成太陽能電池的半導體主要是 P 型半導體與 N 型半導體，P 型半導體是在半導體內加入『硼』，N 型半導體是在半導體內加入『磷』，將 PN 兩型半導體結合在一起，PN 兩型半導體的接觸面會形成 P-N 鍵結。

當太陽射入到 P-N 鍵結時，擁有足夠能量的光子可將其共價鍵結破壞而產生電子與電洞，此時帶負電的電子會往 N 型半導體移動，帶正電的電洞會往 P 型半導體移動，此時兩型半導體存在電位差，以導線連接時，電子會經由導線跑到 P 型半導體，因而產生電流。

太陽能電池所產生的電流為直流電，若要供電給家庭或企業使用的話，須透過直交流轉換器將直流電轉換成交流電才能給予使用。

## 二、太陽能電池的種類及效率



### 厚膜太陽能電池的能源效率

- 單晶矽 25%
- 多晶矽 20%

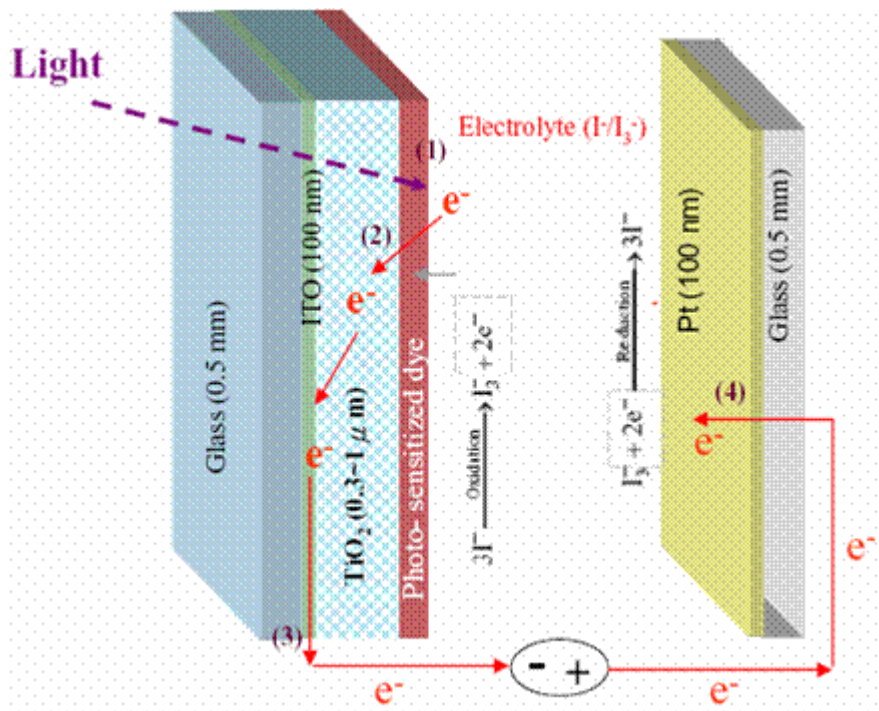
### 薄膜太陽能電池的能源效率

- 非晶矽 (amorphous silicon) 10%
- 碲化鎘 16%
- 硒化銅銦/銅銦鎵二硒 20%
- 奈米晶矽 10%
- 微晶矽/多晶矽 10%
- 聚合 (polymerous) 矽 5%

在實際使用時，電池是串聯方式連接，從標準電池提供的 0.6V 累積足夠電壓，以產生實用的電壓水準。

影響太陽能電池發電效率的主要因素是半導體的純度，單晶矽是純度越高的半導體，因為是同一種分子組成所以分子排列較緊密，電子在其中傳遞時較順暢，多晶矽與非晶矽的分子排列因為有多種分子所以分子的排列也就比較不緊密，電子在其中的傳遞也就比較差，所以純度越高的半導體所構成的太陽能電池，效率會比較高。

### 三、染料敏化電池

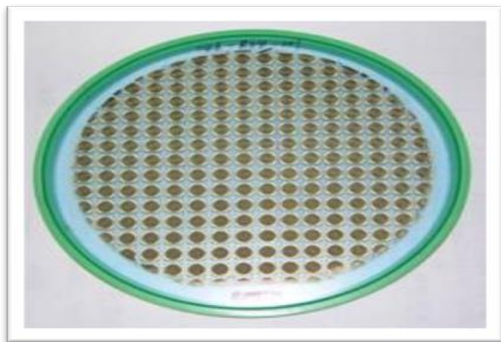


染料敏化電池是第三代太陽能電池，因傳統的矽晶電池需高純度的矽成本太高，但染料敏化電池是用二氧化鈦製成，二氧化鈦傳統稱為太白粉是白色油漆的材料，很便宜但二氧化鈦只吸收紫外線波段的光，無法用可見光所以用染料當收光介質也就是光敏劑，來吸收可見光。

染料敏化電池的發電原理：染料分子吸收太陽光能後，使電子獲得足夠能量從基態變成激發態。處於激發態的電子不穩定，此不穩定的電子易於被與之緊鄰的奈米 TiO<sub>2</sub> 微晶所吸引，而選擇注入到 TiO<sub>2</sub> 內。失去電子的染料，會從液態電解液中補充電子，以使染料恢復電荷平衡。進入 TiO<sub>2</sub> 的電子，在互相連接的奈米 TiO<sub>2</sub> 微晶網絡中交互傳遞導通匯集於透明電極上，最後將透過外部迴路傳遞到另一電極基板表面的導電層，產生流通的電流。此電流我們稱之為光電流。

## 四、路竹太陽能發電廠

- 所使用的太陽能電池為“砷化鎵太陽電池晶圓”
- 此種太陽能電池發電轉換效率目前實驗室做出最高數據為 42.3%，一般生產出的轉換效率大約為 38~39%
- 此種太陽能電池內部有三層 InGaP / GaAs / Ge，最上層吸收波長最短的光波，第二層吸收波長長一點的光波，第三層在吸收波長最長的光波，因為吸收光波的範圍比晶矽的太陽能電池廣泛，所以擁有比較好的轉換效率。



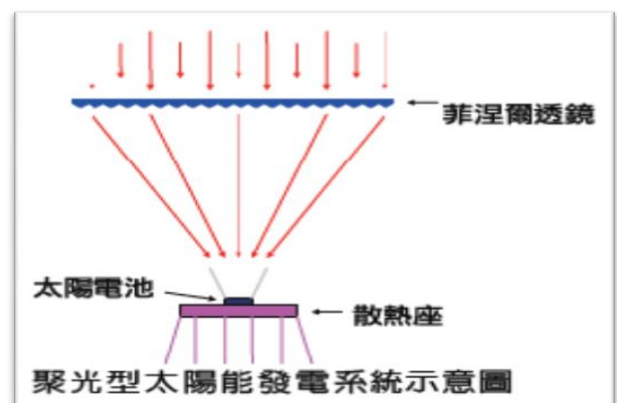
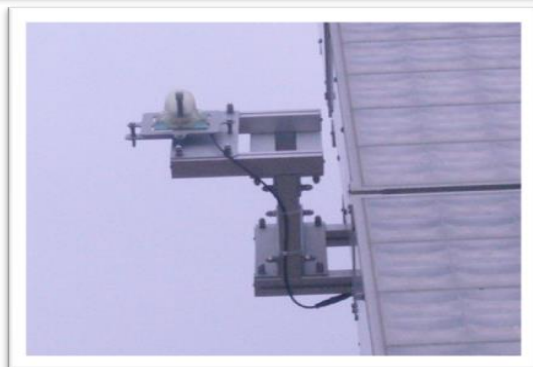
4 吋晶圓處理後之太陽電池晶片

↑ 圖片來源:<http://ksp.iner.gov.tw/HCPVWebSite/Result.aspx>

裝置好的太陽能電池



一座太陽能板有 60 組太陽能電池組，共有 3360 顆太陽能電池，整座的發電功率為 7500w。



↑ 圖片來源:[http://www.kson.com.tw/chinese/study\\_23-6.htm](http://www.kson.com.tw/chinese/study_23-6.htm)

↑ 追日裝置的感應器

↑ 聚光型太陽能電池的菲涅爾透鏡聚光率範圍：500~1600 倍