

能源基礎教學概論

太陽能篇

能源的種類

可分為初級能源及次級能源。所謂初級能源就是指天然形成的能源，包括石油、天然氣、煤、風力、水力、太陽能等。依其又可分為**再生能源**與**非再生能源**，再生能源係指隨著大自然的運轉而永不枯竭的能源，如**風能、水能、太陽能、地熱能、生質能、海洋能**等能源。非再生能源係指其有消耗性，而其蘊藏量有限，甚至會日漸減少，用完就不能再用的能源，如**石油、天然氣、煤、核燃料、化學能**等。所謂次級能源就是指初級能源經過處理或轉換後所形成的能源，包括電能、電磁能、汽油、柴油、燃料油、液化石油氣、煤氣等。

能源分類示意圖



電力基本概知

- 一般所說的功率都以每小時計算
- $W(\text{瓦}) = V(\text{電壓}) \times I(\text{電流})$
- $1000W = 1\text{ 瓩} = \text{台電供應的1度電約台幣} 3\sim 5\text{元}$
- 交流電及直流電
- 交流電：台電供應的電及發電機所產生的電。
- 直流電：太陽能電池所產生的電，電池及電瓶的電。

影片播放

認識太陽光發電

認識太陽能

- 太陽能一般指太陽光的輻射能量。而太陽能的運用有光熱轉換和光電轉換兩種方式。而太陽能是一種綠色可再生能源。

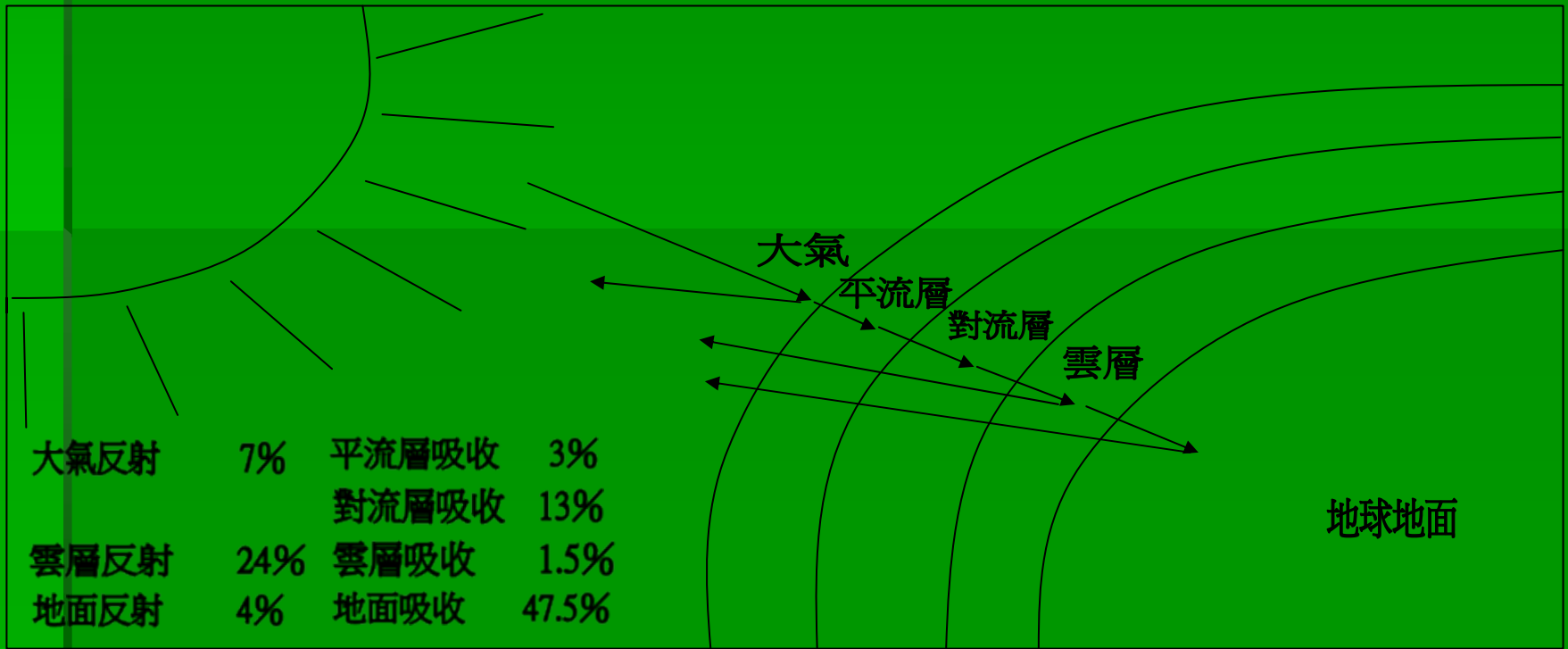
利用太陽能的方法主要有：

使用太陽能電池，通過光電轉換把太陽光的能量轉化為電能。

使用太陽能熱水器，利用太陽光的熱量把水加熱。

太陽能量傳導消耗示意圖

太陽能是以電磁波的形式傳遞，而射入大氣層內。其能量中大約百分之三十五會被反射，而消失於大氣層外；大約有百分之十七點五會被大氣吸；剩下來的大約百分之四十七點五就傳到地球表面。



太陽能發電原理

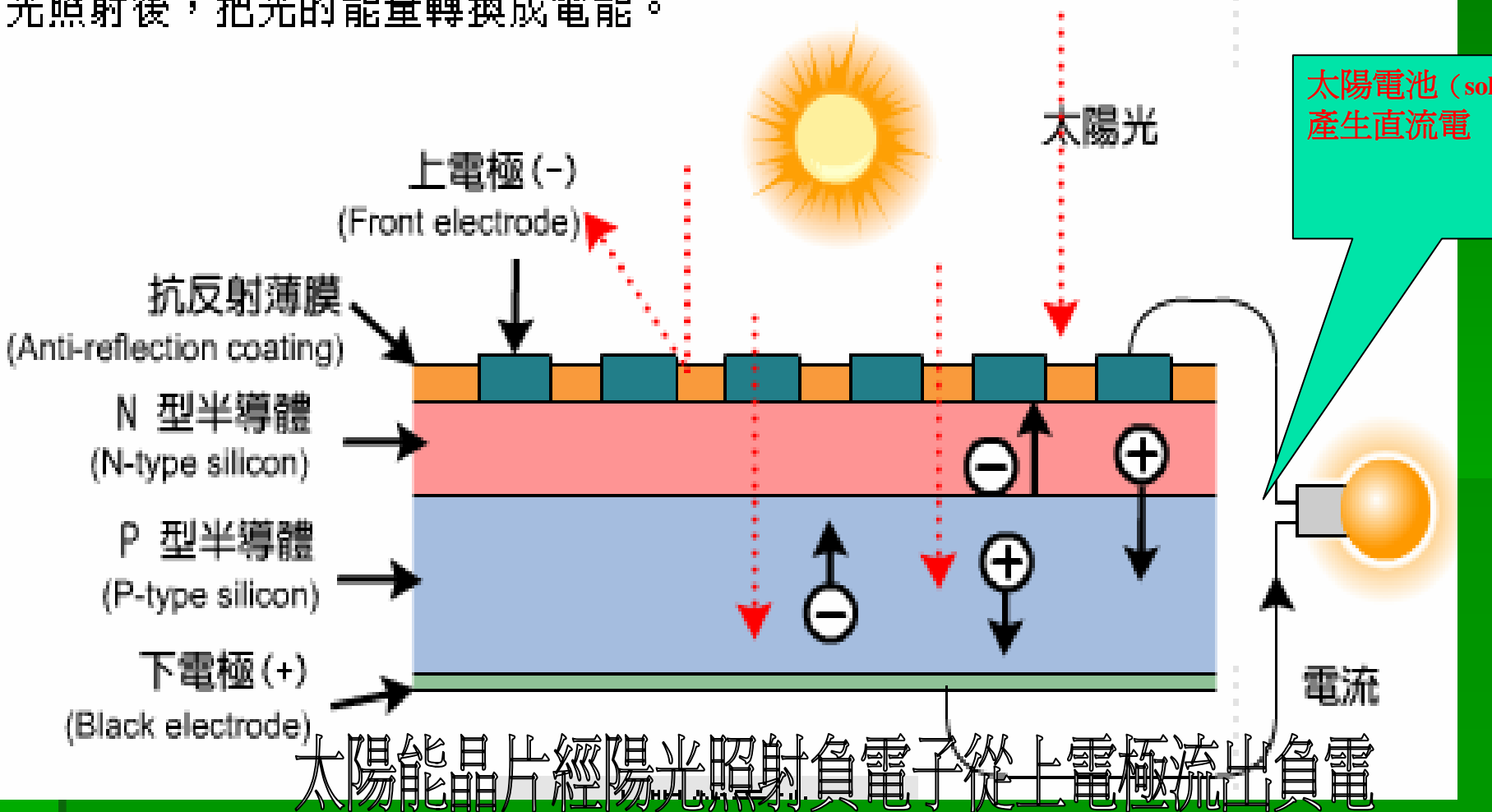
- 太陽能電池係一種利用太陽光直接發電的光電半導體薄片，祇要一照到光，瞬間就可輸出電壓及電流。而此種太陽能光電池 (Solar cell) 簡稱為太陽能電池，又可稱為太陽能晶片。在物理學上稱為光生伏打 (Photovoltaic)，簡稱PV(photo=light光線，voltaics=electricity電力)。(光伏電池)

太陽能光電製作方式

- 太陽電池(solar cell)是以半導體製程的製作方式做成的，於矽中加入硼形成P型半導體，加入磷則形成N型半導體。
- 其發電原理是將太陽光照射在太陽電池上，使太陽電池吸收太陽光能透過圖中的P型半導體及N型半導體使其產生電子(負極)及電洞(正極)，同時分離電子與電洞而形成電壓降
- ，再經由導線傳輸至負載。簡單的說，太陽光電的發電原理，是吸收 $0.2 \mu\text{m} \sim 0.4 \mu\text{m}$ 波長的太陽光，將光能直接轉變成電能輸出的一種發電方式

太陽能電池示意圖

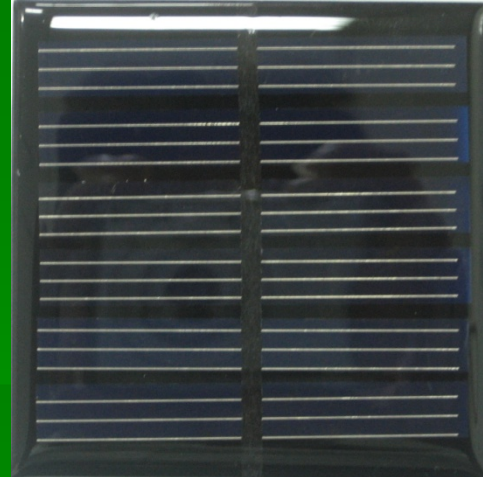
光照射後，把光的能量轉換成電能。



太陽能電池常見三大種類

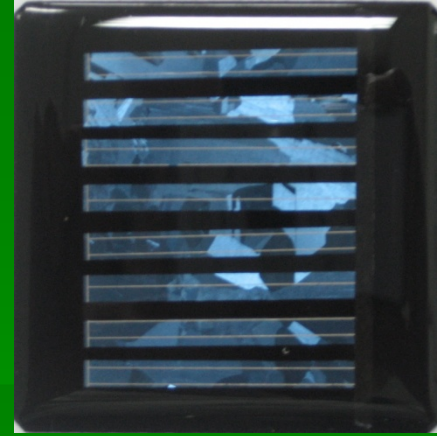
太陽電池發電是一種可再生的綠色發電方式，發電過程中不會產生二氧化碳等有害氣體，不會對環境造成污染。按照製作材料分為矽晶半導體電池、染料敏電池、有機材料電池等。對於太陽電池來說最重要的參數是轉換效率，目前矽晶太陽能電池中的單晶矽電池的最高轉換效率（實驗室）為29%，多晶矽電池為24%，非晶矽為17%。

單晶矽



單晶矽材料：在單晶矽的材料中，矽原子具有高度的周期性排列，而且沒有晶界。目前，成長單晶矽最重要的技術是利用柴氏長晶法，把高純度的多晶矽熔融在坩堝中，再把晶種插入矽熔融液，用適當的速率旋轉並緩慢地往上拉引做成矽晶柱（Ingot），然後再把晶柱加以切割，就可以得到單晶矽晶圓。

多晶矽



多晶矽材料：多晶矽太陽能電池效能較差原因：

一.是純化的過程沒有將雜質完全去除。

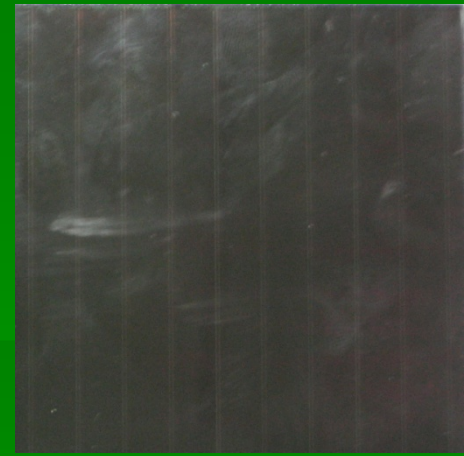
二.較快速的方式讓矽結晶.產生晶界不穩定導致電子運行上的困難。

三.每片晶片厚薄不一造成電量不平均產生最小輸出。

因為多晶矽太陽能電池在製造成本及時間上都比單晶矽少，因此多晶矽太陽能電池的結晶構造較差。

多晶矽與單晶矽太陽能電池雖然結晶構造不一樣，但在發電原理上是相同的。

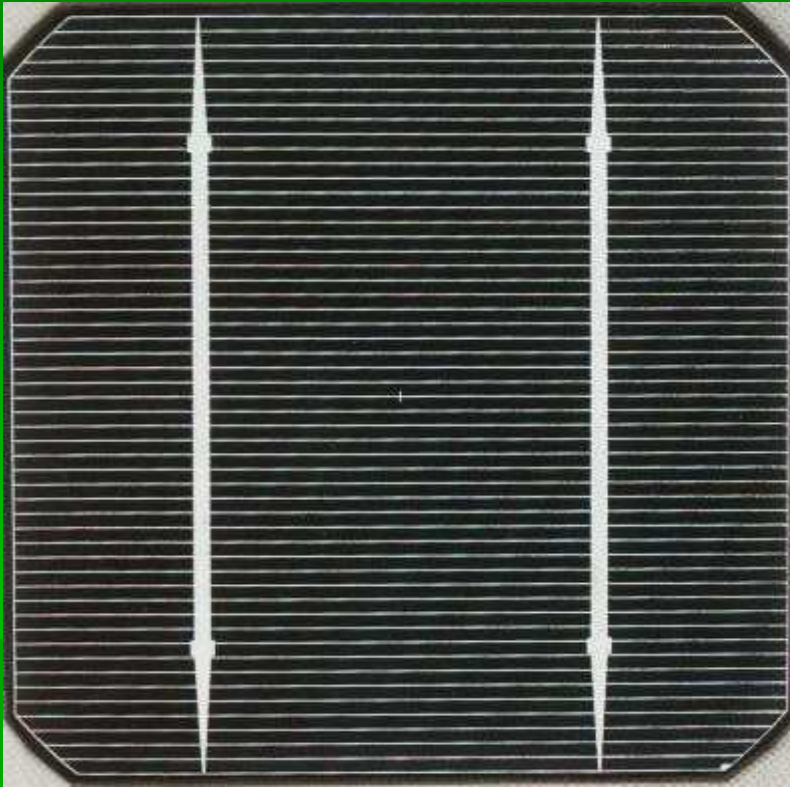
非晶矽



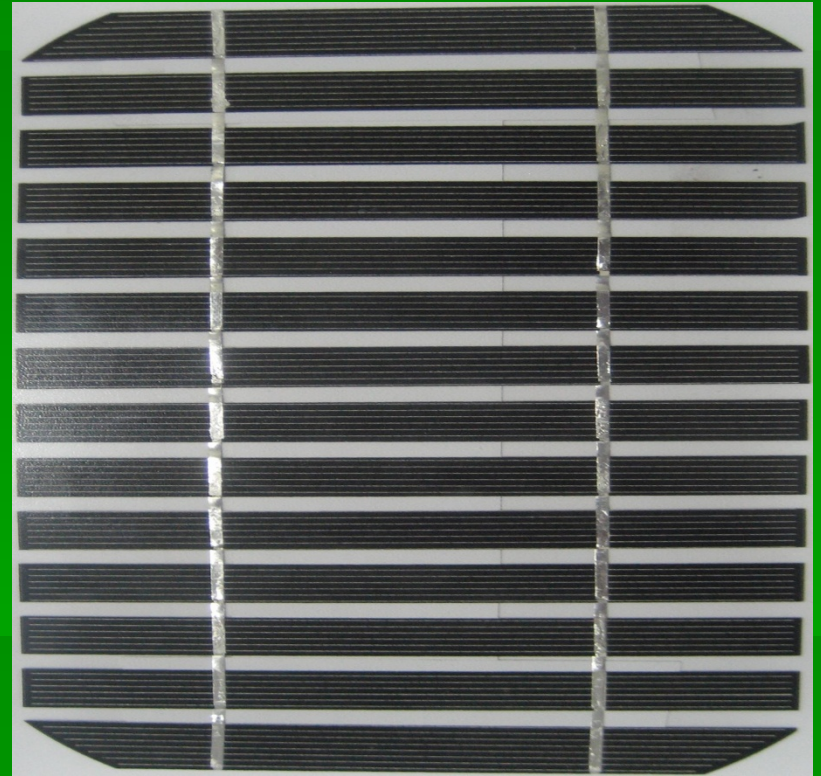
- 非晶矽材料：它的製作方法通常是用電漿輔助化學氣相沈積法，在基板上長成非晶矽的薄膜。非晶矽太陽能電池的材料則是矽甲烷，因為材料的不同而使非晶矽太陽能電池的構造與晶矽太陽能電池稍有不同。

○

太陽能電池串聯與併聯



單晶片原片電壓：0.5V



切割後每單一晶片電壓：0.5V

14片*0.5V=7V

晶片的串聯並聯

- 太陽能電池（晶片）可經過切割後，電壓不變改變其電流，(切的愈多，單位面積愈縮小，電流就會愈少)將幾個晶片的正負極串接起來可以改變整組的電壓，（串聯愈多，電壓會愈高）。（並聯愈多，電流會愈高）。
- 串聯=電壓相加，電流不變
- 併聯=電流相加，電壓不變

太陽能電池串併聯實習應用

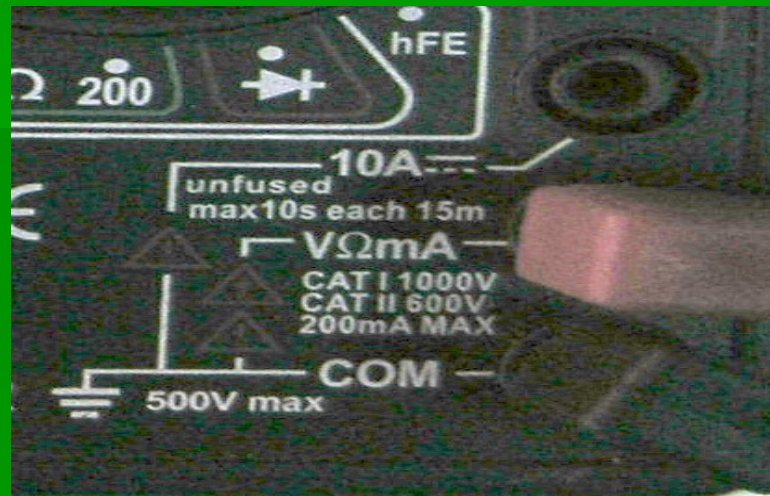


使用注意事項

- * 因太陽能電池所發出來的為直流電，所以有正負極之分，不可接錯。
- 一般電子辨識正負極的方式：紅線為正(+)、黑線為負(-)，太陽能電池亦同。
- 麵包板插槽相通關係(如上圖)紅線標示。
- LED燈正極負極的區分長腳為正極短腳為負極。
- 各色所需電壓不同(如上圖)。

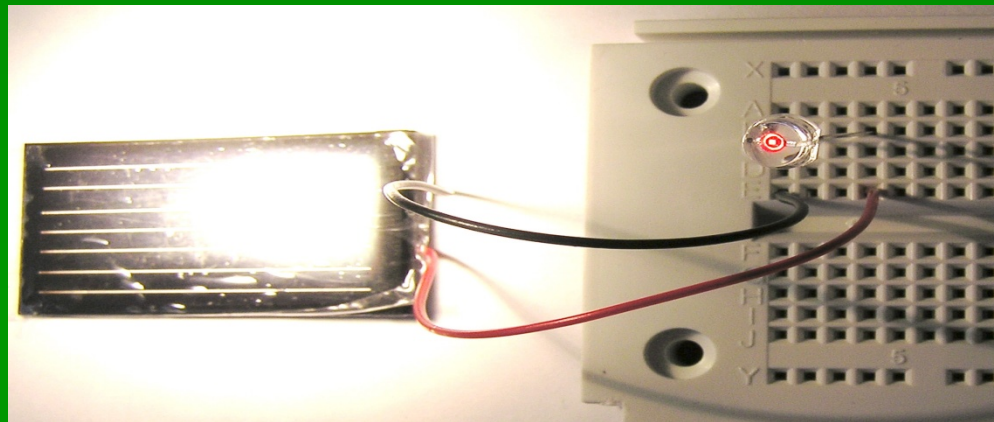
三用電錶使用說明

將三用電錶檢測線插入三用電錶，紅色插第二孔黑色插第三孔(如左圖)。第一孔位則是測量大電流時紅色插孔，此時檔位開至10A，其餘檔位不可使用



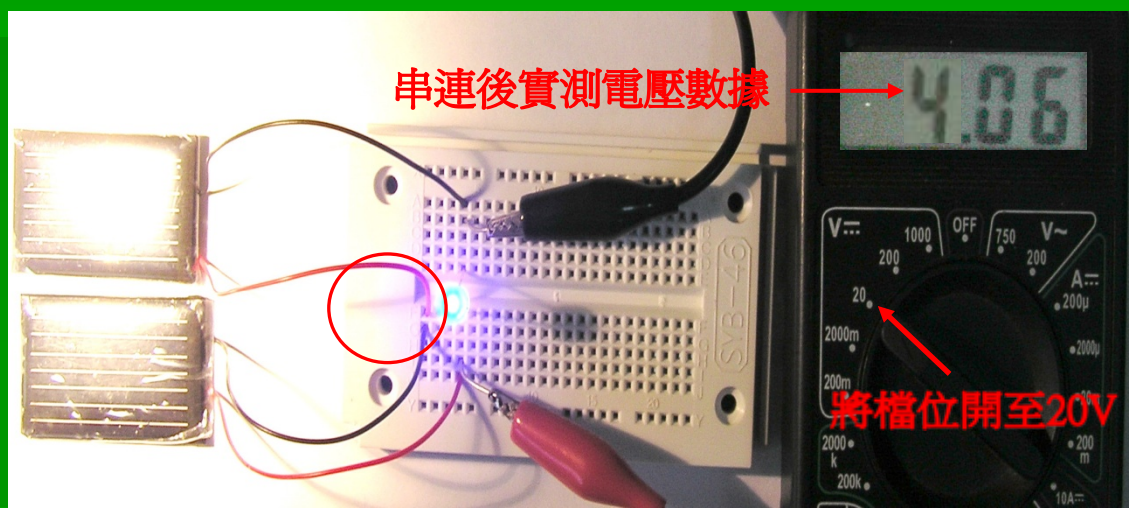
測試操作

以單片太陽能電池2V75mA經光照可點亮紅、黃2色的LED 燈，但卻無法點亮其他3色LED 燈，原因在於電壓不足，此時就需以串聯方式來提升電壓。



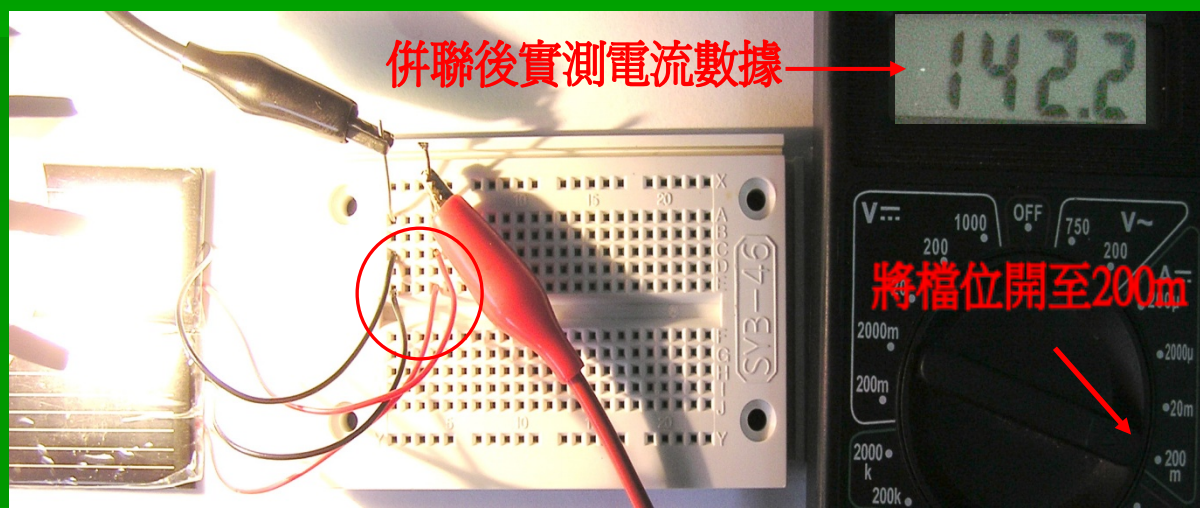
測試操作 串聯

以麵包板插槽關係，將一片太陽能電池的正接到另一片的負，取所剩一正一負作為輸出此稱為串聯，經光照所得到的數據則為電壓相加，電流不變(如下圖)。在單片2V無法點亮的LED，因串連電壓增加為4V隨即點亮。

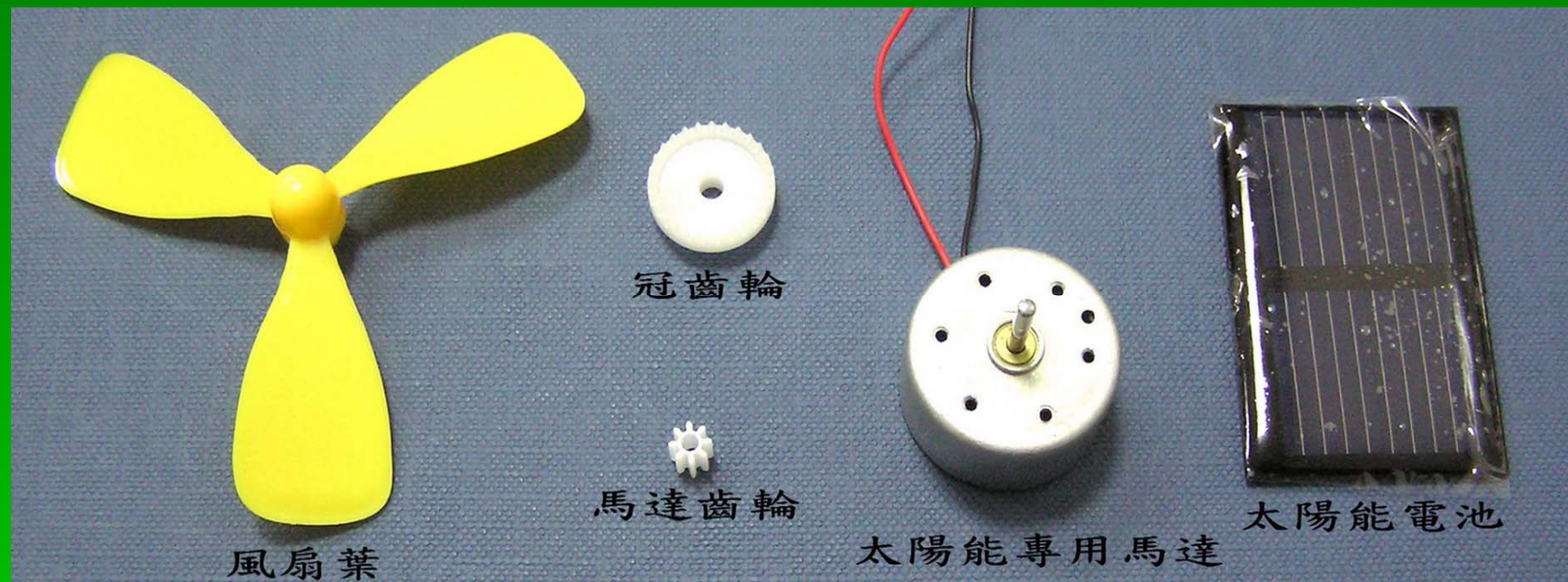


測試操作 併聯

以麵包板插槽關係，將兩片太陽能電池以正極接正極，負極接負極取其輸出的方式稱為併聯，經光照所得到的數據則為電壓不變，電流相加(如下圖)。



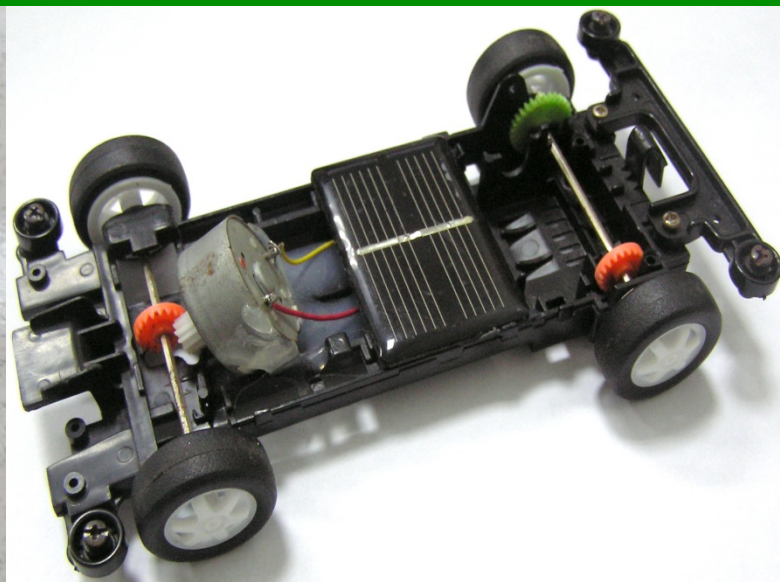
太陽能馬達風扇齒輪組運用



光板馬達風扇
太陽能帽
太陽能船
太陽能風扇

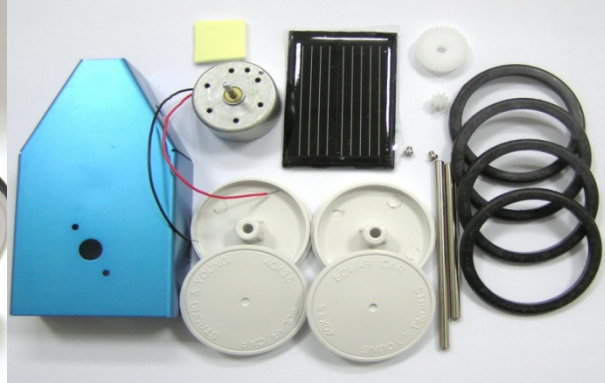
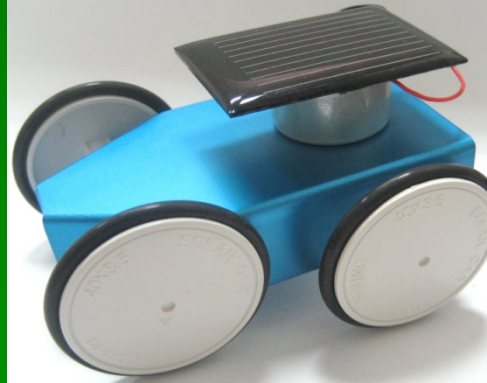


太陽能馬達齒輪組運用



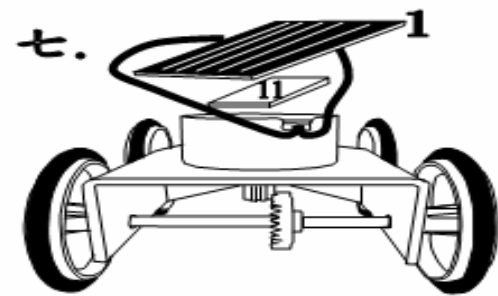
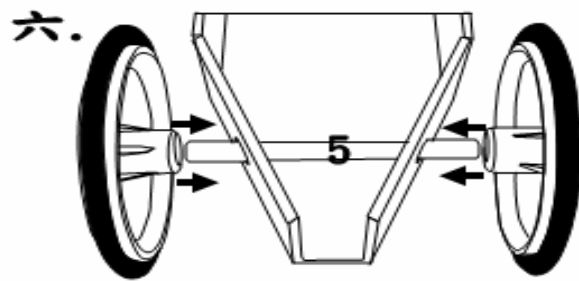
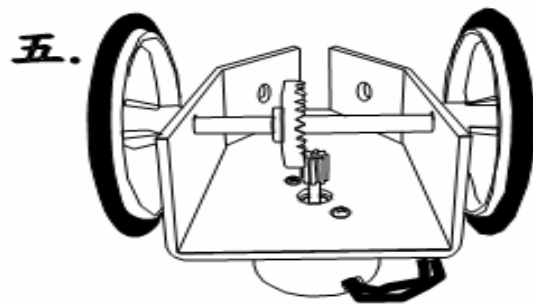
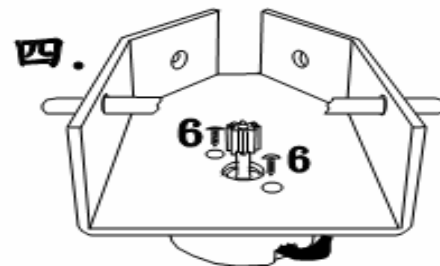
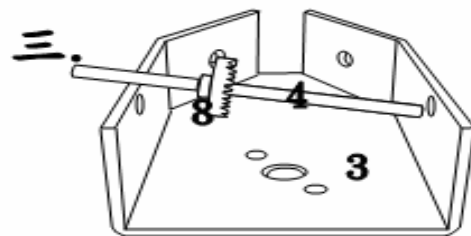
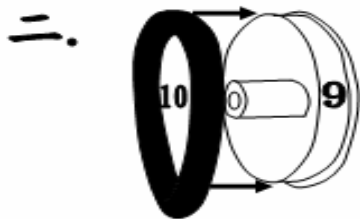
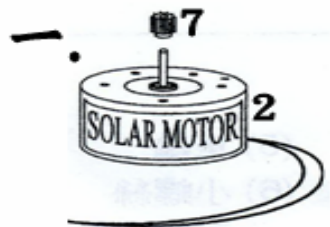
同樣以光能轉換電能的理論，以教師箱內附上的齒輪，DIY改裝玩具車將其應用在生活上，亦可利用資源回收材料自行製作太陽能車。

太陽能炫風車



開始製作

- 一. 將(2)太陽能專用馬達套上(7)的軸齒輪
- 二. 將(10)車輪圈套入(9)車輪上
- 三. 將(8)冠齒輪套上(4)後輪長軸上並套入(3)鋁合金車架後輪孔(注意齒輪方向)
- 四. 將馬達套入鋁合金車身, 鎖上(6)銀色螺絲固定馬達
- 五. 裝上後車輪壓緊後推動冠齒輪, 輕微咬合馬達齒輪(不要太緊)
- 六. 將(5)前輪短軸棒套入前輪孔, 並裝上車輪(調整不可磨擦到車身)
- 七. 將上述成品翻轉過來, 將(1)太陽能電池與馬達輸出線銲接, 用(11)泡棉膠黏合即完成.



END

謝謝大家