



太陽能電池

人們早在春秋戰國時代以前，就已經發現如何利用太陽能。在史書中也曾經記載「司垣氏掌水夫燧，取火於日」和「陽燧見日，則燃而為火」。根據考證，在這當中的「夫燧」和「陽燧」，就是類似凹面鏡的聚光集熱裝置。

以太陽能發展的歷史來說，光照射到材料上所引起的「光起電力」行為，早在 19 世紀的時候就已經發現了。到了 1930 年代，照相機的曝光計廣泛地使用這一個原理。接著，到了 1950 年代，隨著半導體物性的逐漸了解，以及加工技術的進步，第一個太陽能電池在 1954 年誕生在美國的貝爾實驗室。1973 年發生了石油危機，讓世界各國察覺到能源開發的重要性。由於太陽光是取之不盡，用之不竭的天然能源，除了沒有能源耗盡的疑慮之外，也可以避免能源被壟斷的問題，因此各國也積極地發展太陽能源的應用科技，期望由增加太陽能源的利用來減低對化石能源的依賴性。

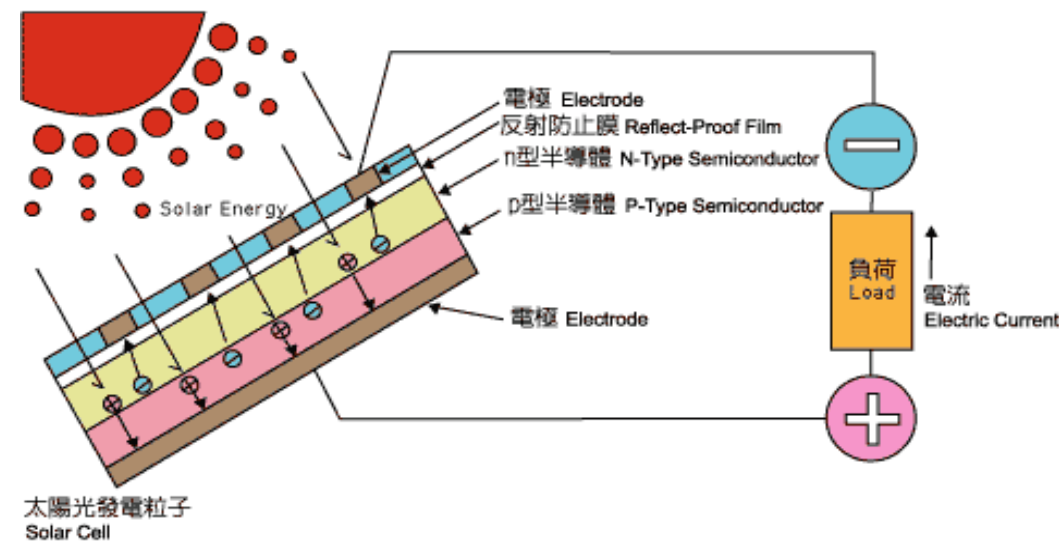
取之不盡的太陽能

從太陽輻射出來的能量非常龐大，太陽能傳送到地球大氣層以後，一部分被大氣層吸收，一部分反射回太空中，另外一部分則會被地表接收，照射在地球的能量可以達到平均每平方公尺地面約有 180 瓦特。如果能夠充分地轉換、應用地表所吸收的龐大能量，對於那些遠離輸送電網的偏遠地區，可以成為最佳的能量來源。臺灣地處亞熱帶，陽光充足，日照量大，非常適合利用太陽能做為新能源。太陽能除了可以用曝曬、集光點燃等方法直接利用外，也可以把它轉換成熱能和電能進一步加以使用。例如，在日常生活中常用的太陽能熱水器，就是把太陽能轉換成熱能的運用實例。

在太陽能轉換為電能方面，大部分是利用太陽能板把光能轉換為電能，例如電子計算機上的太陽能電池板等都是具體的應用例子。從最近這幾年太陽能源發展的趨勢來看，太陽能除了可以用曝曬、集光點燃等方法直接利用外，也可以把它轉換成熱能和電能進一步加以使用。例如，在日常生活中常用的太陽能熱水器，就是把太陽能轉換成熱能的運用實例。能，例如電子計算機上的太陽能電池板等都是具體的應用例子。從最近這幾年太陽能源發展的趨勢來看，利用太陽能電池實現太陽能源的開發，因為技術進展十分快速，極有可能成為 21 世紀最有發展潛力的光電技術中的一種。

發電原理

太陽電池(solar cell)是以半導體製程的製作方式做成的，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。由於太陽電池產生的電是直流電，因此若需提供電力給家電用品或各式電器則需加裝直/交流轉換器，將直流電轉換成交流電，才能供電至家庭用電或工業用電。



在元素周期表裡，矽的原子序是 14，晶體是鑽石結構，屬於第 IV 族元素。所謂的第 IV 族元素，是指在它的外層電子軌域上，有 4 個電子環繞原子核運行，而這 4 個電子又稱為價電子。每個矽的 4 個外層電子，分別和 4 個鄰近矽原子中的一個外層電子兩兩成對，形成共價鍵。

N 型半導體：如果在純矽中摻入擁有 5 個價電子的原子，例如磷原子，這個雜質原子會取代矽原子的位置。但是，當擁有 5 個價電子的磷原子和鄰近的矽原子形成共價鍵的時候，會多出 1 個自由電子，這個自由電子是一個帶負電的載子。我們把這個提供自由電子的雜質原子稱為施體，而摻雜施體的半導體就稱為 N 型半導體。

P 型半導體：同樣地，如果在純矽中摻入三價的原子，例如硼原子，這個三價的雜質原子會取代矽原子的位置。但因為硼原子只可以提供 3 個價電子和鄰近的矽原子形成共價鍵，因此會在硼原子的周圍產生 1 個空缺，這個空缺就被稱作電洞，這電洞可以當成一個帶正電的載子。通常，我們把這一個提供電洞的雜質原子稱作受體，同時把摻雜受體的半導體稱為 P 型半導體。

當 P 型及 N 型半導體互相接觸時，N 型半導體內的電子會湧入 P 型半導體中，以填補其內的電洞。在 P-N 接面附近，因電子－電洞的結合形成一個載子空乏區，而 P 型及 N 型半導體中也因而分別帶有負、正電荷，因此形成一個內建電場。當太陽光照射到這 P-N 結構時，P 型和 N 型半導體因吸收太陽光而產生電子－電洞對。由於空乏區所提供的內建電場，可以讓半導體內所產生的電子在電池內流動，因此若經由電極把電流引出，就可以形成一個完整的太陽能電池。

夜間不能發電是太陽能電池的一大缺點，但是針對這一個缺點有兩種方式可以克服。第一種方式是將白天的太陽光能轉成其他的能量形式加以儲存，例如蓄電池、飛輪裝置、抽蓄發電廠等，到黑夜的時候再把儲存的能量釋放出來。另外一種方式是美國和日本兩國正在進行的「衛星太陽能發電廠」計畫 (Satellite Solar Power Station, SPSS)，這一個計畫的工作項目就是在太空中找到一個能夠不斷接受太陽光的地方，例如在赤道附近上空，發射具有太陽能電池或熱能發電系統的衛星，利用人造衛星在太空中吸收太陽能來發電。由於免除了晝夜、溫差及氣候等因素影響，人造衛星可以連續不停且穩定地接收太陽能，再把它轉換為電能，然後以微波的方式傳回地球，經過地球微波接收站接收後，再轉換回來成為電能，輸送到各地方，相信未來太陽能電池可以在能源的運用上扮演重要的角色。