

綠能科技-談太陽能應用

任教科別：數學科 作者：陳長德 老師

摘要

由於傳統資源的日益枯竭及其本身所具備的無法避免的缺點，如污染環境和不可再生等，以及隨著科技的發展，綜合開發與利用太陽能的條件日益改善，『太陽能』顯示出了很強勁的發展前景。世界各國尤其技術成熟的發達國家與太陽能豐富的國家，已經將太陽能的開發與利用列入國家日程之上，並取得了不小的成就。

世界各國對太陽能的利用，主要是關於太陽能光能與熱能的利用，具體包括光與熱、光與電和光與化學之間的轉換。本篇討論太陽能屋、太陽能車、太陽能電池、太陽能路燈。

壹、前言

要如何應付2020年石油危機是現在人應該探討的問題，現在倡導環保與節能已成為當代的主流。石油不可能一輩子取之不盡，用之不竭。因此，為了解決能源殆盡及污染問題，陸陸續續有科學家開始尋找能夠替代非再生的能源以及能降低生態的破壞，例如：太陽能、氫能、生物質能等。而太陽能正是當代的主流，開發太陽能發電，能夠減少化石燃料使用所帶來的環境污染問題，是一種乾淨又用不完的能源。可見，太陽能將在未來發展中，扮演一個舉足輕重的角色，成為歷史上重要的里程碑。只要能善加利用，必定能帶來好處，這就是值得我們一同探討與研究的地方。

貳、正文

一、用之不絕的太陽能

太陽能一般是指地球接收來自太陽的輻射能，而以直接或間接的方式提供地球上部份的能源。太陽是以輻射的方式放射出相當龐大的能量，經由太陽中心的氫原子在高溫以及高壓下發生劇烈地碰撞而融合而形成這些能量，所釋放出的能量就是太陽能的來源。從太陽輻射出來的能量，是人類的主要生存能源。太陽能傳送到地球大氣層以後，一部分被大氣層吸收，一部分反射回外太空中，另外一部分則會被地表所接收，照射在地球的能量可以達到平均每平方公尺地面約180瓦特。如果能夠充分地利用轉換、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。

最近，由於環保意識的抬頭和其他能源的逐漸枯竭，太陽能源又開始受到大家的重視。除此之外，因為臺灣缺乏能源資源，90%以上的能源都必須從國外進口，因此，加強新能源的研發是一定必要的。臺灣地處於亞熱帶，陽光充足，日照量龐大，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。

二、太陽能的應用

太陽能的科技應用在很多層面，我們很容易便可接觸到。例如太陽能的計算機、手錶，在市面上很普遍。另外，利用太陽能來驅動的熱水器和太陽屋，在外國也可見不少。而太陽能的交通工具，在一些科技較發達的國家也有研究發展，例如美國、日本。這些工具包括了汽車、飛機。

而在外國的一些中學、大學，亦有一些太陽能單車、模型車的比賽，鼓勵當地的同學自己去製造一架屬於自己的太陽能單車或模型車去參加比賽。其實，溫室亦應用了太陽能。溫室將太陽的能量貯存在一個空間內，令植物得以在四季如春的室內生長。而現今人類最關注的能源問題，太陽能發電廠亦能夠幫助去解決不少。所以太陽能真的用途很廣，而且幫了人類很多。

(一) 太陽能屋

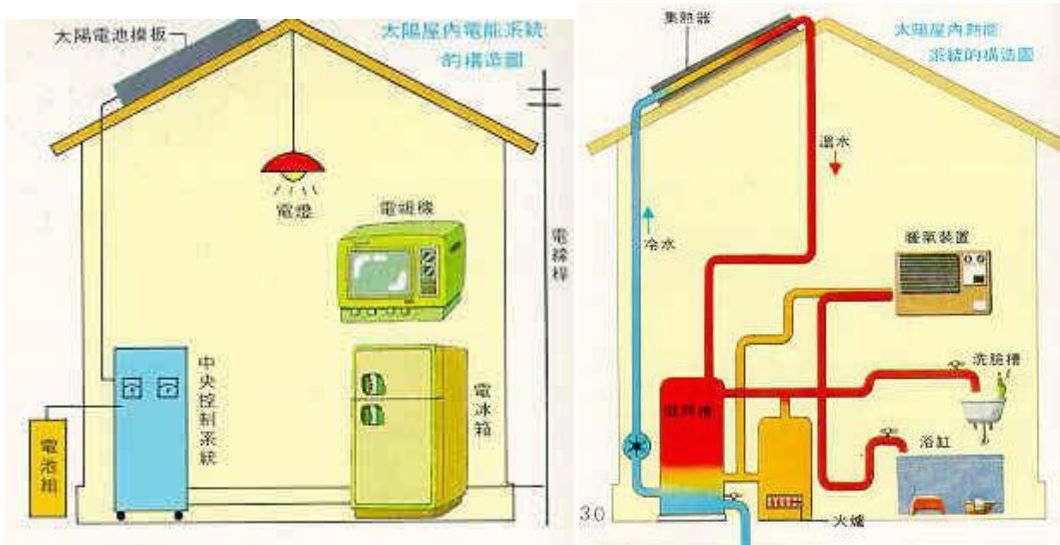
在未來，太陽能可以成為家庭主要能源的供應來源。只需要於屋頂加裝太陽能集熱板，太陽能電池就可以供應屋內

的電冰箱、電視機、電暖器等家庭電器的主要電力；太能也能使屋內保持冬暖夏涼。

太陽能屋原理是應用太陽能電池吸收太陽光，將之轉為直流電，再透過轉換器將直流電轉為我們日常用的交流電，以供家庭一般電器之使用。

此外，裝設在屋頂或室外的集熱板能將水或其他吸收大量熱的東西加熱至一定的溫度，再利用熱脹冷縮的原理，將周圍熱空氣變為冷空氣。至於熱能貯存方面，則在地下挖槽，槽內放置岩石塊及油，就可以貯存熱能。

《註一》



(圖一)

(二) 太陽能車：

太陽能車的關鍵組件為其表面所披覆之太陽能電池陣列，因太陽能電池本身為特別構建之二極體，在兩層接合介面存在一內部電場，當受光照射時，光子所提供的能量會激發內部而出現電子與電洞對，電子與電洞均會受到內部電位作用，電子往上而電洞往下移動，若用導線將此太陽能電池與一負載連接起來，便形成一個迴路，電子即經由該迴路流動而產出電流。太陽能電池所產生之電流與電壓均很小，必須藉由串、併聯設形成一陣列，方能獲得具使用價值的轉換電能。《註二》

太陽能電池陣列與蓄電池為提供全車動力能量來源之重要組件，而馬達則為全車心臟，一般多使用永磁性直流無刷馬達，且需配合適當馬達控制器，方可穩定及有效率地控制馬達作動表現，太陽能電池陣列所擷獲之電能可儲存於車內蓄電池組，提供車子啟動、爬坡時或陰天時車子行進所需動力來源。在陽光充足下，車子於平地行進時，由太陽能電池陣列轉出的電能亦可直接驅動馬達。四輪設計的太陽能車，須經皮帶或鏈條帶動驅動輪。

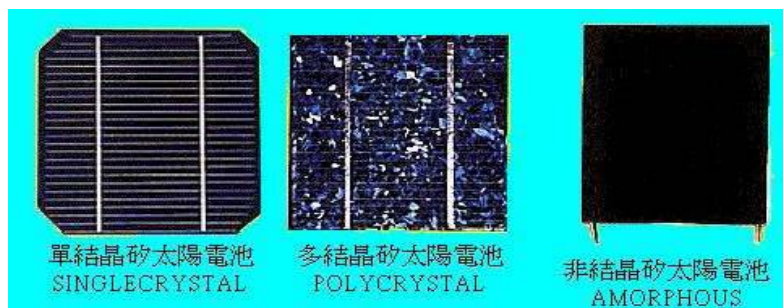


(圖二) 太陽能車作動原理

(三) 太陽能的電力供應—太陽能電池

利用太陽能電池將光能轉變為電能而儲存起來，是相對的成本也提高了。太陽能電池是半導體，目前多用矽來當作材料矽為材料的可以分為單晶矽電池、多晶矽電池和非晶矽電池三種。單晶矽及多晶矽基本上是以矽晶圓為製作基礎的P-N型的太陽能電池。由於材料缺陷較少，光能轉換效率較高，但是天下沒有白吃的午餐，一定會有缺點來平衡它，這是不變的大自然定理。因此，他的缺點就是成本高。至於非晶矽呢，基本上是薄膜技術，用在便宜的基板上（如玻璃或不銹鋼等等）沉積厚度小於1um的非晶矽P-I-N型的電池。但由於材料缺陷多，光能轉換效率低，唯一的優點是成本低。目前的轉換效率不高外，戶外使用仍有穩定度不佳的缺點。

目前多晶矽太陽能電池，因為它的多晶特性，在切割和再加工的手續上，比單晶和非晶矽更困難，效率方面也比單晶矽太陽能電池的低。不過，簡單的製程和低廉的成本是它的最重要特色。所以，在部分低功率的電力應用系統上，便採用這類型的太陽能電池。對於非晶矽的太陽能電池來說，由於價格最便宜，生產速度也最快，所以非晶矽太陽能電池也比較常應用在消費性電子產品上，而且新的應用也在不斷地研發中。



圖【三】 太陽能電池

(資料來源:檢索於中華太陽能聯誼會。(2008/2/11) <http://www.solar-i.com/know.html>)

(四) 太陽能路燈

太陽能路燈即是將太陽能光電板和蓄電池與路燈連接，利用太陽能光電板將太陽光轉換成電能，當作路燈的電力來源，目標則是使路燈本身不需與發電廠之電力系統連接，構成一套獨立的系統，以節省能源。目前太陽能路燈已經被設置在多條主要幹道，不僅朝著節省能源的目標前進，相對於傳統路燈，外觀上呈現出新的藝術風貌。

1. LED太陽能路燈的結構組成：

由太陽能電池組件（光電板）、超高亮LED燈（光源）、免維護可充電蓄電池、自動控制電路、燈具等組成。

2. LED 太陽能路燈的系統組成：

太陽能路燈升壓 IC，能自動對充電和放電行為進行切換，當白天太陽能充電板感應到陽光時，自動切換到關閉燈光進入充電狀態，當夜色降臨太陽能充電板感應不到陽光時，自動切換到進入電池放電狀態開啟燈光。太陽能路燈升壓 IC，能把 1.5 伏特的充電電池的輸出電壓提升到 3.6 伏特。

一套線路板 IC 應配一節 5 號充電電池可以驅動 1--7 個 LED 發光二極體；多套線路板 IC 以此類推；太陽能路燈控制器的積體電路以及部分週邊元件，主要功能包含充電電路，驅動電路，光敏控制電路和脈寬調製電路等。該控制器具有高轉換效率：80~85%（典型值），可以減少太陽能電池版的功率要求；低啟動電壓：0.9V（最大值）；可調輸出電流等特點。



圖【四】太陽能路燈

三、太陽能的優、缺點

1. 太陽能的優點

- A. 普遍性：從太陽照射到地球表面的太陽能光分布十分廣域，無論是陸地、海洋或是高山，都處處皆有，所以獲取的非常方便，可以直接的利用。
- B. 長久性：太陽能能源取自於太陽，來源源源不絕，可以說是取之不盡、用之不竭。
- C. 無污染：利用太陽能作能源，在生產過程中不會產生環境污染，也不會造成溫室效應，他算是最潔淨的能源之一。

2. 太陽能的缺點

- A. 不穩定性：太陽能受到晝夜及氣候的影響很大，同時還受到季節、地理環境和海拔高低等自然限制的影響，所以到達地面的太陽能輻射具有不斷間斷以及不穩定的問題。而為了要使其能夠更加穩定，就必須有貯存裝置來存蓄能量，把白天的太陽輻射能貯存起來以供黑夜或陰天使用，但這不僅增加了技術上的困難，也使其造價增加不少。
- B. 分散性：雖然到達整個地面的太陽輻射能依然十分巨大，但這種能量非常分散且它的密度太低，所以無法要將它轉為能源。因此，要收集到足夠的功率，太陽能的裝置就必須具有相當大的面積，但是，面積要大造價自然的就會很高。
- C. 太陽能板的壽命有限，大多只能使用10-20年，而其『製作時大量的原料矽、硼、鍺，可能會造成其他方面的汙染，所以還是得先做好事先的管控處理。』

四、台灣太陽能的發展

台灣是一個屬於地小人稠的國家，而每單位土地面積能源的消耗量是排名第一，以至於高達98%以上的能源供應仰賴進口；台灣雖然位處於亞熱帶氣候地區，太陽能的資源相當充裕，但由於台灣的土地太過狹小，缺乏足夠的土地，而『太陽能輻射呈分散式分佈，其能量強度不高，平均每平方公尺不到1000瓦，因此地理位置與土地面積就成為太陽能蘊藏量的關鍵。』《註三》

在這種地勢的環境限制下，台灣要推廣太陽能就必須配合政策及獎勵補助。首先必須要積極進行太陽能科技的技術研發，利用太陽能的設備結合了建築物，目的是為了可以增加太陽能的吸收面積，並且在『國土規劃時將太陽能資源豐富的中南部地區，列為替代能源重要產地，將土地充份利用。』《註三》

而獎勵補助政策的運用，必須要具備以下三個基本條件：

1. 經濟實力：獎勵補助的政策會涉及到社會的投資，如果國家經濟實力不夠壯大，會拖累國家經濟發展；如果政策強度過低也會發揮不了作用。
2. 社會成熟度：獎勵補助的政策涉及社會財富重分配，如果社會成熟度不足，會因為個人財富分配措施容易引起爭議，甚或引發政治鬥爭。
3. 科技領先度：獎勵補助政策的運用是藉由採用新能源來降低能源的進口，同時也發展新的產業，如果我國的科技領先度不足，那會形成獎勵補助國外廠商的狀況。

五、太陽能在各國之應用

日本	利用陽光淨化廢水、大氣以及土壤污染物質的“公害處理技術”正陸續開發問世。
韓國	能源技術研究所的太陽能應用技術研究小組經過多年研究，最近開發出用太陽光淨化有毒廢水的“光化學廢水處理技術”，並將於今年內著手開發出用於大氣及土壤的淨化系統。
德國	正在開發一種隧道廢氣淨化系統，通過往隧道牆壁上塗

抹一層薄薄的光觸媒，並在隧道內安裝紫外線燈，對過往車輛排放有毒氣體進行淨化以達到環保的概念。
--

表(一)各國應用

參、結論

現在，正面臨著能源的危機，每個科學家們都竭盡腦力的在找出替代能源，而積極推發了太陽能，從家電到交通工具，甚至以後還會全部都是太陽能的物品也說不定，太陽，是這個地球的基本來源，依科學家的推據，再過幾年，太陽就要毀滅了，也就是說，生物們都將趨近毀滅，所以沒有了太陽，這個世界將不存在，太陽可以供給我們很多能量的來源。然而現在太陽能還不是說很普遍，現在政府正在積極推動太陽能。

太陽能雖說已經可以運用到許多的層面上，在臺灣具有日照量充足、半導體和電力電子產業發展健全和政府極力推廣等優厚條件，再加上可能的能源危機，以及環保意識普及等，太陽能發電事業在臺灣確實具有非常大的發展空間，相信只要能夠大幅降低製造成本，便可以迎頭趕上其他國家，並占有一席之地，但是在使用的效率上並不是百分之百而以現在的社會未達普遍，但是藉由太陽能的發電可以減少一些資源上的消耗，而這一點就符合環保概念，或許在不久的將來太陽能在應用方面能更為寬廣，發電的效率更好，在費用上比起現在的價錢更為的誘人，在安裝上面能更加方便且快速，而且近年來環保意識的高漲，以及因自然資源的減少，使的民生物資的快速飆漲，可因此省下一筆可觀的電費，也可以使的自然資源的消耗不至於變快，未來交通工具也會因為注重環保而有所改變與突破《註四》。

肆、引註資料

《註一》中華民國建築學會第十四屆建築研究成果發表會論文集2002年11月23日。

《註二》太陽能車之作動原理

http://host6.wcjh.s.tyc.edu.tw/~A31005/theme_3.html。(檢索日008/12/15)。

《註三》黃秉鈞(2008)。台灣如何利用太陽能發電?。科學人，72，62-63

《註四》楊素華、蔡泰成(2005)。太陽能電池。檢索於(2007/10/7)，

http://www.nsc.gov.tw/newfiles/popular_science_print.asp?add_vaer=2005&pops_c_aid=68

圖【一】<http://upd.hku.hk/Health/solarenergys/photo03.htm>

圖【二】國科會(2001)。「太陽能車設計與製造」計畫成果發表。國內電子期刊系統。

圖【三】太陽能電池

(資料來源:檢索於中華太陽能聯誼會。(2008/2/11)<http://www.solar-i.com/know.html>)

圖【四】傳典光電科技有限公司

<http://www.tranergy.com.tw/roadlighter.htm>