

投稿類別：物理類

篇名：

天上掉下來的禮物  
— 太陽能的應用及理論

作者：

邱懷萱。國立蘭陽女子高級中學。高一 2 班

陳采妤。國立蘭陽女子高級中學。高一 2 班

指導老師：

賴奕如老師

## 壹●前言

世界人口不斷增加的過程中，伴隨著能源危機的誕生，太陽能是一種極具有發展價值的能源，不僅沒有汙染，而且取之不盡、用之不竭。但是，在生活中，卻不常看到太陽能的應用，因此，我們深入的去了解太陽能的發展困境與在台灣應用之優劣勢，並且了解太陽能的發電原理。

關於太陽能的研究，可分為以下幾點：

- 一、太陽能集中器
- 二、太陽能的應用
- 三、太陽能儲存
- 四、太陽能應用的優缺點

## 貳●正文

台灣位處亞熱帶，太陽能資源豐富，再加上台灣具備太陽電池生產及製造的技術能力，這樣看來，台灣發展太陽光電潛力無窮、前景可期，在未來可以替代大部分能源需求。

### 一、太陽能集中器：

集中器是利用反射或折射讓太陽的入射方向改變，使之入射的輻射達到希望加熱的收集器上，以增高能量的裝置；此時因吸收器面積小於入射面積，而可得到較高的溫度。

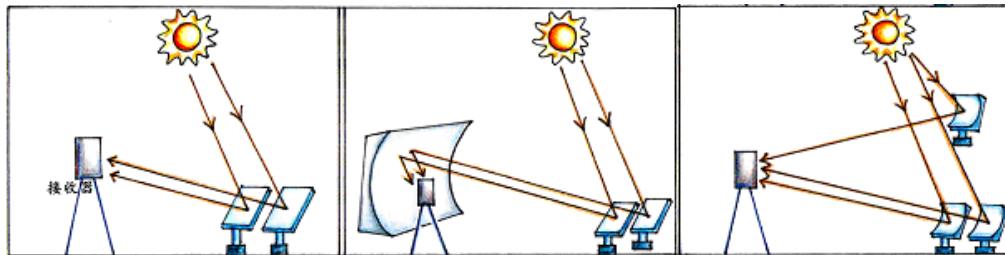
(一) 太陽能集熱裝置有三大機能要求：

- 1、太陽能之導入及吸收機能。
- 2、收集器本體之絕熱機能。

3、熱交換機能，即有用能之獲取機能。

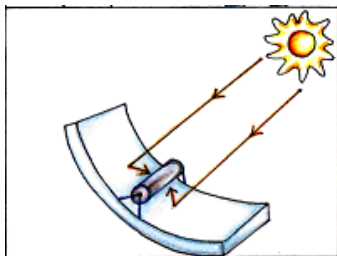
(二) 中央聚光塔式集熱器：

利用地面的反射鏡，將陽光集中在中央高塔頂端的集熱裝置上，進而加熱空氣產生高溫氣體，推動汽渦輪機發電。



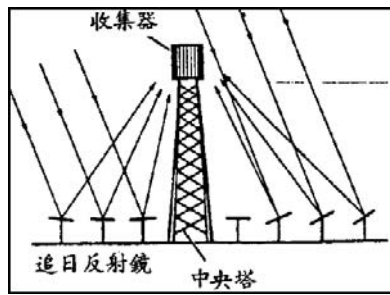
(三) 線槽式集熱器：

利用線槽型拋物面聚焦鏡，將陽光聚焦來收集太陽能，再加油或水至 400°C 的高溫來推動發電設備。



(四) 太陽塔發電系統：

利用熱空氣上升、冷空氣下降的原理，太陽光加熱四周玻璃，使之形成類似溫室的功能，熱空氣進入高塔後變成一股上升氣流，推動塔內的渦輪機轉動發電。



(五) 與平板收集器之比較：

優點	缺點
所需材料少，結構單純，因此以太陽能收集面積成本計算，較平板收集器便宜。	集中器的操作仍需科技繼續努力。但是，集中器最大的特點在於得到高溫、高系統熱效率（平板收集器做不到）。
所得能量較平板型高。	有些集中器需要追蹤並對準太陽。
因收集器面積較入射到集中器之面積較小，散熱損失較小，且日射集中，因此作用在相同累加器下，集中器可得溫度較平板型為高。	反射面的反射率會隨著使用時間而變化，且需定期擦光、磨光。
由於可得到較高溫度，所以可用於較高溫度系統，並可得到較高的系統效率。	比平板收集器收集較少的漫射輻射。
因為較高溫，單位體積之熱儲存量較大，因此熱的儲存成本較低。	

二、太陽能的應用：

(一) 被動式太陽能應用：

將建築物的設計與環境考量結合，並配合建築材料的使用，例如使用建築物的絕熱或導熱材料，使建築物更容易吸收太陽能或隔絕太陽能。

## 1、開放式水池：

(1) 利用太陽輻射熱直接加熱到水中，水池池底塗成黑色，但是因為水面的對流、蒸發等熱損失大，效果最差。

(2) 利用塑膠材料覆蓋在水面上，塑膠材料塗黑吸熱，同時可避免砂塵、樹葉等雜質掉落水中，且水蒸發的熱損失小，效果較好。

## (二) 主動式太陽能原理與應用：

### 1、熱能：

#### (1) 太陽能熱水系統：

以集熱器收集太陽能的系統，用來產生熱水或乾燥熱空氣。

#### (2) 太陽能冷器系統：

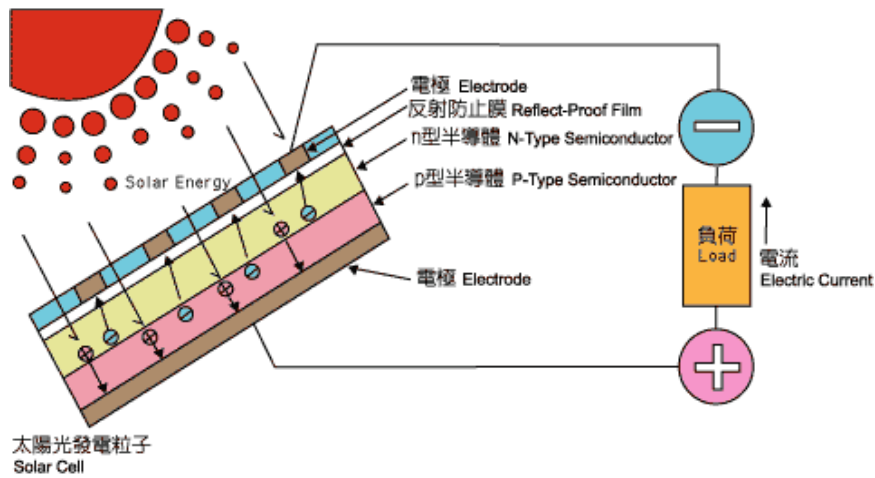
利用太陽熱能驅動冷氣機。用熱能驅動的冷氣機，跟傳統的壓縮式冷氣機不同，必須使用化學藥劑溴化鋰吸收的能量來源，形成吸收式冷氣系統。這種冷氣系統的加熱溫度必須高於 90°C，因此太陽能集熱器必須提升溫度才能順利操作。

#### (3) 開放式水池：

利用平板收集器將水加熱，一次流通或循環流通收集面，將水加熱流到水池中。成本高，但與前面相比效果最好。

### 2、光能發電：

光能發電的原理是將自然界中的矽元素提煉製成高純度的半導體材料，並加入一些物質使其與光線反應，進而產生電子與電洞。電子為負電，電洞為正電，因此電子朝 N 領域（表面）移動，電洞朝 P 領域（裡面）移動，因而產生電位差以生成電能。由於太陽能電池產生的電為直流電，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，提供家庭或工業用電。



(1) 太陽能電池：

太陽能電池的應用原理簡單，但功力卻不單調、各有程度不同。這就是說，不同成分的太陽能電池，決定太陽光能發電系統的發電效率、價格、運轉方式，並且區分為使用於民生用品或太空等用途，例如適用於民生消費性用品的太陽能電池，發電轉換效率約為 14%~23%；適用於太空用品的太陽能電池，發電轉換效率則為 27%；由此可知，太陽能電池的發電轉換效率有很大的努力空間。太陽光電科技上的突破，將使每分每秒照射到地球的太陽能都能被善加利用。

(2) 建築與家用電力應用：

建築整合型太陽光電系統利用的是建築的設計方法，將太陽光電板系統導入建築物外殼構造，讓系統不僅可以發電，也是建築外殼的一部分。未來太陽光電板不再只有發電功能，更會具有隔絕熱、隔音等其他功效。

(3) 交通與道路應用：

例如太陽能路燈、交通號誌、電動車充電站、燈塔照明等。甚至有一些更積極的，例如道路太陽能應用規劃、高速公路隔音板太陽光電系統等，而高速公路沿線護欄裝設太陽光電系統，更是利用高速公路寬廣的路幅與綿綿伸展的距離，因此可以裝置相當多的太陽能板，提供龐大的電力。

(5) 通訊系統應用：

例如太陽能供電的電話、微波中繼站、無線中繼站基地台、衛星通信、偏遠地區電話箱或雷達站等。

(6) 農林漁牧與偏遠地區應用：

例如太陽能供電的農宅、溫室栽培、灌溉、自動灑水系統、農牧電籬、乳品冷藏、漁池，或養殖池的自動餵食系統、離島地區電力系統、高山地區民宿或避難屋等。

(7) 緊急與防災應用：

以太陽能供電的地區型緊急供電系統。例如醫院、學校等緊急供電，氣象、地震觀測站，河川水位、海堤安全觀測站等。

三、太陽能儲存：

2007 年符滕堡邦的城市克萊里斯海姆（Crailsheim）即將在公共建築上裝置 1 萬平方公尺的太陽能熱水器，而那會是德國截至目前最大的太陽能熱水器設備。以 32000 人的小城市而言，那是平均每人 0.31 平方公尺，創下德國的紀錄！這同時清楚地顯示出，到處都還缺乏這類的裝備，因為每位居民至少要裝設 2 到 3 平方公尺，才能使需要的熱水取自太陽能。

克萊里斯海姆的太陽能集熱器將安裝在體育館和學校，特別是裝在一道隔音牆上，而住在「牧羊草原」（Hirtenwiese）新社區的 470 戶人家將結合成一個熱能網，並配備一個季節性儲熱器，這樣儲存的熱可以整年供應。因此，那些認為太陽熱能無法儲存的成見，幾年來已被伏利德里希斯哈芬（Friedrichshafen）及內卡斯烏爾姆（Neckarsulm）的一些小設備破解了。

2004 年年底在克萊里斯海姆將裝上第一個 1000 平方公尺的太陽能集熱器。但要如何將夏天加熱的水轉到冬天來使用？透過一個裝在隔音牆內 2 萬立方公尺的大型儲熱器，就可以辦到。儲熱器內可利用的熱水達 85%，也就是說，被太陽能加熱的水，只有 15% 會發散掉。因此，太陽能無法儲存只是一種迷思。



四、太陽能的優缺點：

優點	缺點
<p>與傳統能源相比，太陽能是人類可以永續利用的豐富能源：</p> <p>據估計，在過去的十一億年中，太陽只消耗本身能量的 2 %</p>	<p>太陽能裝置系統需要大空間：</p> <p>雖然太陽能的電力大，但能量密度低。因此太陽能需要的裝置系統需要大面積才能收集到足夠的能量，相對的成本也高。</p>
<p>太陽能是一種清潔的能源：</p> <p>煤炭、石油等能源在製造過程中會產生廢物及有害氣體。而使用太陽能時不會帶來汙染，也不會排放出對環境有不良影響的物質，是一種低汙染的能源。</p>	<p>受氣候影響：</p> <p>如果一個地區四季皆有雨（ex：基隆），就不適合使用太陽能，必須選擇日照充足的地點（ex：台南）。</p>
<p>太陽能的安全性：</p> <p>太陽能不會有毒氣外洩、爆炸或是輻射汙染的危險。</p>	<p>受晝夜影響：</p> <p>晚上所使用的電力需由儲存器來儲存白天剩餘的能量。</p>

參●結論

以上述的內容，歸納了太陽能對台灣的優缺點及未來方向：

一、優點：

(一)位處亞熱帶



(二)有足夠的技術可以生產

二、缺點：

(一) 土地面積不足

(二) 人口密度高，能源消耗大

(三)日照時數不平均

三、未來方向：

(一) 縮小太陽能板的面積

(二) 降低材料成本

(三)政府鼓勵民眾使用太陽能

肆●引註資料

一、黃文雄（1978）。**太陽能之應用及理論**。台北：協志工業叢書出版公司。

二、蕭裕正、李育明（2007年12月）。**認識綠色能源**。高雄：高雄市政府環境保護局、新自然主義股份有限公司 共同出版。

三、法蘭茲·阿爾特（Franz Alt）（著）、王琪、唐小莉、陳仁德（譯）（2005年12月15日）。**太陽電力公司：新能源·新就業機會**。台灣：新自然主義。

四、太陽能的優點及缺點。2012年3月25日，取自  
[http://www2.hkedcity.net/sch\\_files/a/kws/kws-solar/public\\_html/solar\\_advantage.htm](http://www2.hkedcity.net/sch_files/a/kws/kws-solar/public_html/solar_advantage.htm)

五、98年度 高雄市政府工務局委託計畫『陽光社區建構太陽光電計畫』。2012年3月27日，取自 <http://buildsun.kcg.gov.tw/KH/solarcase/solarcase.jsp>

六、泓能科技顧問 energytech Resources - 樂多日誌 - 。2012 年 3 月 29 日，取自 <http://blog.roodo.com/energytech>

七、太陽能發電——未來的新能源。2012 年 3 月 30 日，取自 <http://210.60.226.25/science/content/1986/00100202/0011.htm>

八、台邦科技股份有限公司—PINO TECHNOLOGIES CO., LTD.。2012 年 3 月 30 日，取自 <http://www.pinotech.com.tw/eng/knowledge02.html>

九、科學人電子報龍騰版。2012 年 3 月 30 日，取自 [http://www.lungteng.com.tw/LungTengNet/HtmlEpaper/Scientific/index\\_027.html](http://www.lungteng.com.tw/LungTengNet/HtmlEpaper/Scientific/index_027.html)