

太陽能

何謂太陽能?

- 太陽的輻射給予大地光和熱，一切生物均需依靠太陽的能量而生存。
- 地球每小時接收來自太陽的能量(4.3×10^{20} 焦耳)比它全年消耗的能量(4.1×10^{20} 焦耳)*還要多。
- 現時太陽能發電只佔全球總供電量的百萬分之一，可見太陽能發電還有很大的發展空間。



* 資料來源: Basic Research Needs For Solar Energy Utilization, USDOE Office of Science, April 2005

太陽能的特性

有陽光之處就有太陽能。可是，陽光的強度往往受到氣候與地理因素所影響，而且陽光以直線模式放射，容易受到如雲層等物體阻擋。



太陽能可以透過折射收集，如利用一塊放大鏡將太陽光聚集而產生的熱能，令物件溫度上升。

太陽能的應用例子

數十年來，太陽能獲廣泛應用於日常生活上，包括小型計算機以至設有光伏板的多層大廈。即使在偏遠地區，只要有充足的陽光，這種獨特而豐富的資源便可利用來提供電力。

常見的太陽能轉換系統：

太陽能光伏系統

光伏電池可以將陽光直接轉化為電力。將由光伏電池組成的光伏板組件連接起來，便可以產生電力。



港燈於 2010 年，在南丫發電廠興建全港最大規模的太陽能薄膜光伏系統，容量達 550 千瓦。



鋪設於港燈馬師道電站大樓天台的太陽能光伏板。



鋪設於香港大學周亦卿樓外牆的太陽能光伏板。

太陽能熱力收集系統

- 太陽能熱水器

在天台或外牆上安裝太陽能收集器，利用其能量將水加熱，儲存備用。這種利用太陽能的方式十分普遍。

- 太陽熱能發電

太陽熱力收集器可以把陽光聚集變成熟能，再用來產生蒸氣推動渦輪機生產電力。



設置於港燈南丫發電廠的太陽能熱水系統



位於美國加州莫哈維沙漠的太陽能發電廠

Courtesy: DOE/NREL

Credit: Gretz, Warren

利用太陽能收集器發電的試點項目

碟型太陽熱能發電系統

位於美國新墨西哥阿布奎基的桑地亞國家實驗室，容量達 25 千瓦的太陽能碟。



Courtesy: Stirling Energy Systems, Inc



Courtesy: Stirling Energy Systems, Inc

收集太陽能的發電廠 (PS20)

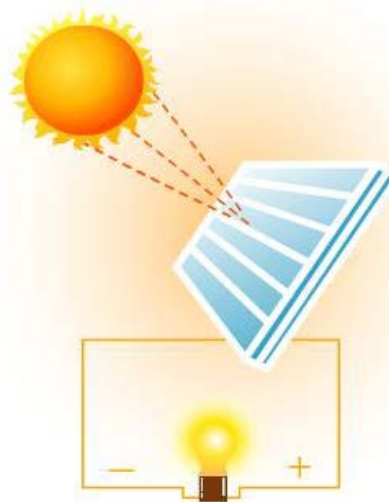


位於西班牙塞維利亞的 PS20 發電廠，裝機容量達 20 兆瓦。該廠共設 1,255 塊。「日光反射鏡」，把陽光的熱能聚焦於鍋爐，將水加熱產生蒸氣，推動渦輪發電機生產電力。

太陽能光伏系統

由晶體硅或非結晶硅等半導體物料製成的光伏電池，能夠直接將太陽能轉化成電能。非晶硅薄膜光伏電池與傳統晶體硅光伏電池相比，由於薄膜光伏電池在生產過程中需要較少硅材料和較低耗電量，因此能量回收期會較短，令發電成本相對低廉。

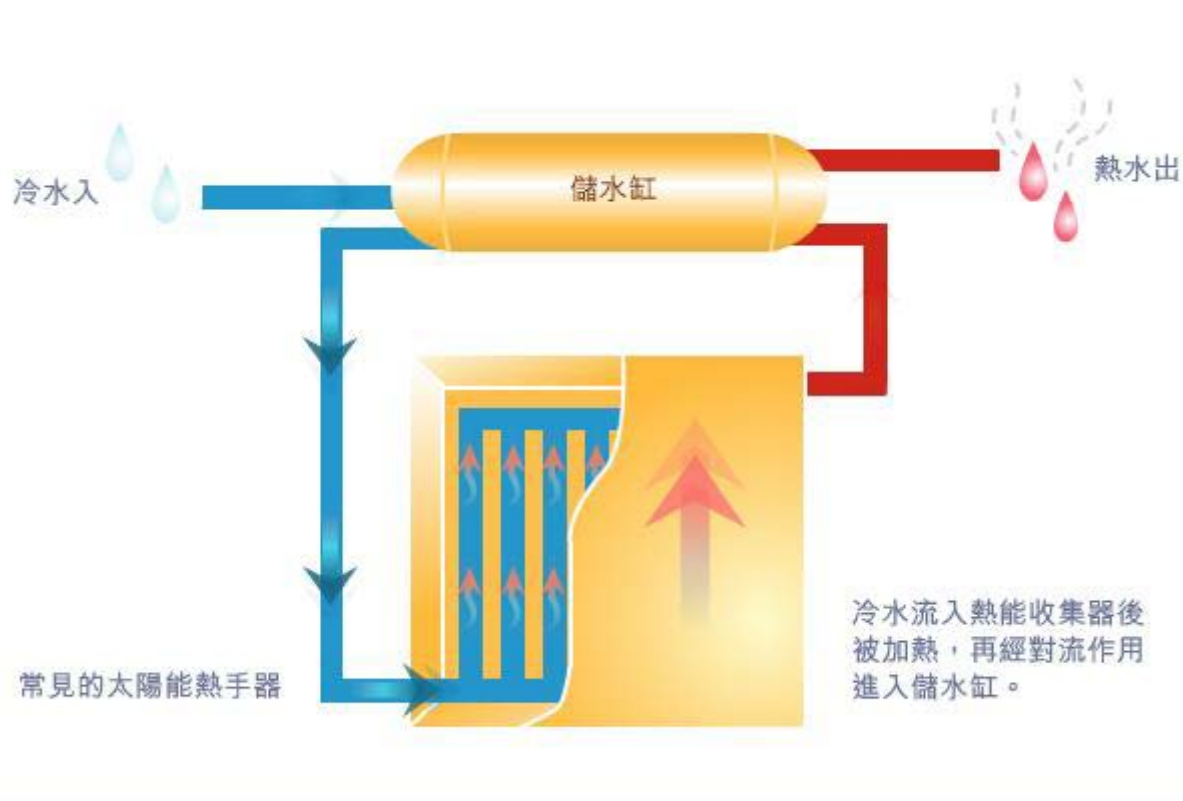
太陽能光伏系統可以接駁電網供電，或配合蓄電池獨立運作，系統操作寧靜，易於保養及維修。



太陽能照射光伏電池，電子吸收能量後會向上移，令電子表面帶負電荷，而下面帶正電荷，透過電線讓正負連接通產生電流，可為電器如燈膽等提供電力。

太陽能熱水器

太陽能熱水器一般由收集器、儲存容器、水管及控制器所組成。收集器吸收陽光，將水加熱並儲存於缸內，作為家居或其他用途。這樣可以把太陽的熱能儲存備用。太陽能熱水器通常安裝在低層樓宇或獨立房屋的天台或外牆上。



光伏電能的應用例子

由於太陽能光伏系統擁有一些獨特優點，故此近年來在世界各地大受歡迎，在德國、西班牙及日本等地的發展尤為迅速。在 2008 年底，這三個國家的光伏系統總安裝容量高踞全球頭三位*(左表)。

排名	國家	裝機容量
1	德國	5,340 兆瓦
2	西班牙	3,354 兆瓦
3	日本	2,144 兆瓦



日本
很多家庭將小型光伏系統安裝在天台上。
Courtesy: IEA PVPS website:
<http://www.iea-pvps.org>



德國
圖為現時全球最大連接於電網的光伏系統之一，這個容量達 10 兆瓦的系統位於巴伐利亞的太陽能發電場。
Photo courtesy PowerLight Corp.



西班牙
Olmedilla Photovoltaic Park 是現時全球最大連接於電網的光伏系統之一，容量達 60 兆瓦。

* 資料來源: International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) Annual Report 2008

太陽能的優點

資源充足

太陽能永遠不會短缺。世界上任何地方基本上每天都可以接觸陽光，雖然照射程度會受到天氣及地理因素影響。



保護環境



太陽能不會產生噪音、廢熱、或溫室氣體，亦不會消耗天然資源。利用太陽能生產每 1,200 度電，便能減少排放大約 1 公噸因燃燒化石燃料而釋出的二氧化碳。

安裝方便

太陽能板可以安裝在現有的建築物上。



Courtesy: IEA PVPS website:
<http://www.iea-pvps.org>

太陽能的限制

難以預測



太陽能的供應由大自然控制，只有在日間及天朗氣清時才可以收集。

市區較難收集陽光

在高樓大廈林立的市區陰影較多，較難收集到充足的陽光。



發電成本較高



Photo courtesy PowerLight Corp.



Courtesy: IEA PVPS website:
[http:// www.iea-pvps.org](http://www.iea-pvps.org)
Copyright: PowerLight Corp.

以現時的科技，利用太陽能發電的成本仍較高昂。