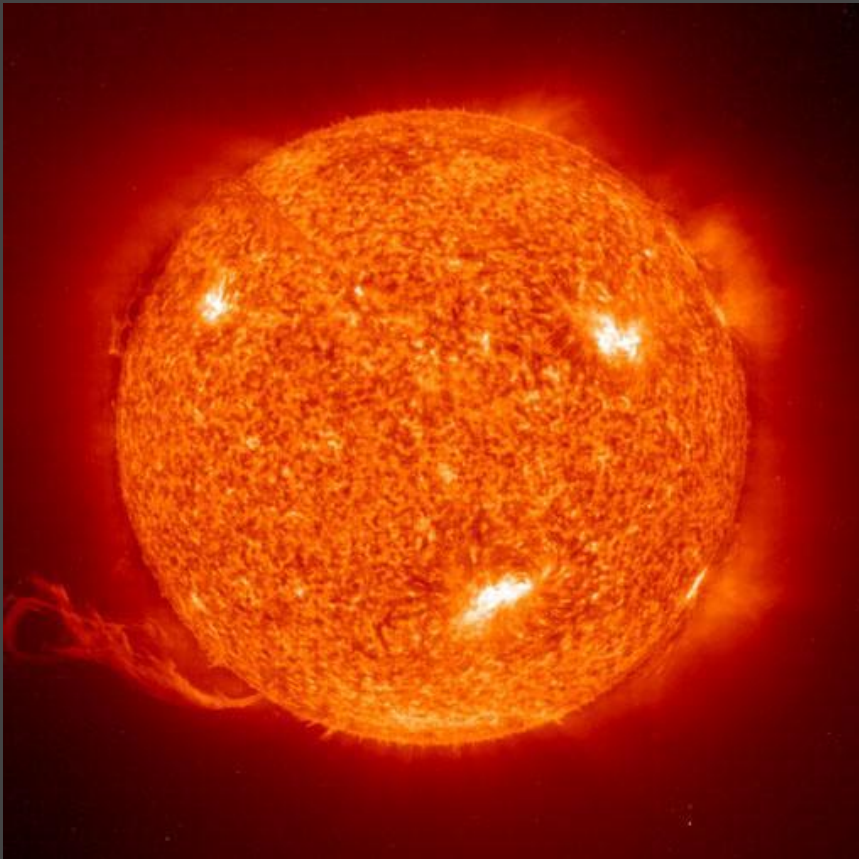


# 太陽能

## 與本主題相關的進階學習

### 太陽



太陽是百分之九十已知主序星中的中型星，其有效表面溫度為5780K，質量為 $1.989 \times 10^{30}$  Kg，平均半徑為 $6.96 \times 10^8$  m。太陽的質量佔超過整個已知太陽系質量的99.8%，而且95%的恆星所具備的質量也比太陽少。

太陽的輻射能為 $3.85 \times 10^{26}$  瓦特。地球的大氣層會接收到的太陽能為每平方米1340瓦特。

太陽的半徑長度為地球半徑的109倍。太陽的表面重力大小是28倍於地球的表面重力。

組成太陽的成分為71%氫，27.1%氦以及少於2%的其他元素。

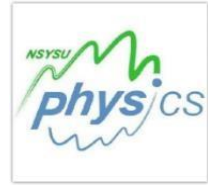
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Solar/sun.html>

---

---



# 國立中山大學 物理系 生活物理演示 服務市民



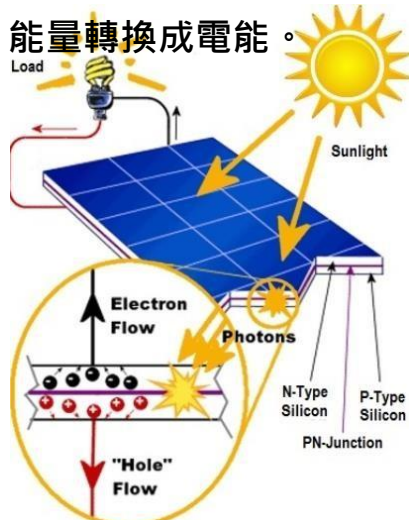
## 太陽能

### 行動演示-1：太陽能板 + LED

高中生準備事項： 手機手電筒

太陽能電池

是一種經由太陽光照射後，將光的能量轉換成電能。

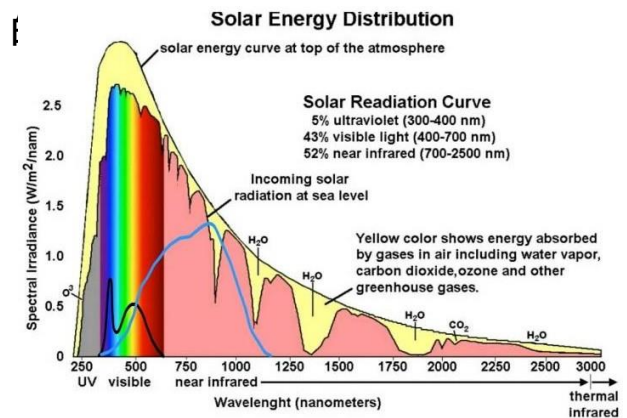


### 行動演示-2：太陽能車

高中生準備事項： 手機手電筒

太陽光譜、

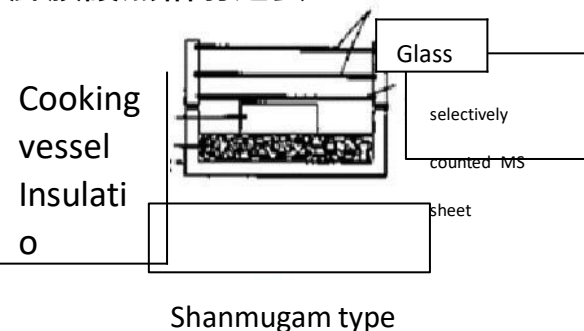
矽晶圓的吸收光譜和 LED 發射光譜



### 行動演示-3：熱箱、溫度計

高中生準備事項： 無

黑沙因為黑色物質容易吸熱，蓋子防止熱對流，夾層防止熱傳導，保鮮膜讓熱輻射進去。



### 行動演示-4：太陽能價格手板

高中生準備事項：無

半坪=1.64\*1m=1.64  $m^2$  價格>1 萬  
每半坪功率 200 w，

台灣每日平均日照 3 小時

每日 200 w \* 3hr=0.6 kw\*hr=0.6 度電

每度電賣 6.48 元 → 可賣 3.89 元/天

3.89 元/天\*365= 1420 元

約 7 年可回本 1 萬元。(不計維修成本)



# 國立中山大學 物理系 生活物理演示 服務市民



## 太陽能

### 帳篷演示-1：太陽能集熱塔

高中生準備事項： 無

Type 1:

光轉電→撲滿太陽能板



Type 2:

熱轉電→中間的集熱塔會置放高熔點的鹽類(通常是 NaCl)，再導出此鹽類加熱水，進而使水蒸氣推動發電機



### 帳篷演示-1：太陽能悶煮瓶

高中生準備事項： 無

太陽能悶煮瓶，內管跟外管套在一起，然後封起來裡面抽真空。全日照的情況下，可以收集陽光產生有 200 Watt 的能量，最高可以達到 288 度。太陽光從離地球很遠的地方發射出來，所以到地球時可以視為是平行光。這也是為什麼，很多太陽能悶煮瓶用的是拋物線反射鏡來聚集光線，而鍋子就放在這個拋物鏡的焦點上。



# 太陽能板價格

以半坪太陽能板為例:

一坪 = 3.3 m<sup>2</sup> → 半坪 = 1.64 m<sup>2</sup>

半坪的建置價格 > 1.0 萬元

每度發電可以賣給政府 6.48 元

台灣每日平均日照約 3 小時

每半坪功率 ≈ 200w

每日 200 w \* 3hr = 0.6 kw\*hr = 0.6 度電

每度電賣 6.48 元 → 可賣 3.89 元/天

3.89 元/天 \* 365 = 1420 元

約 7 年可回本 1 萬元。(不計維修成本)

但是!! 台灣收購太陽能板的電費是不合理的!!

正常的台灣住宅用電費是 2.48 元，而為了鼓勵太陽能板使用率，卻將收購電費調整為 6.48 元。

德國的太陽能板使用非常普遍，讓我們一探究竟吧！

德國住宅用電每度 10.45 元

德國每日平均日照 2.5 小時

每日 200 w \* 2.5hr = 0.5 kw\*hr = 0.5 度電

每度電賣 10.45 元 → 可賣 5.23 元/天

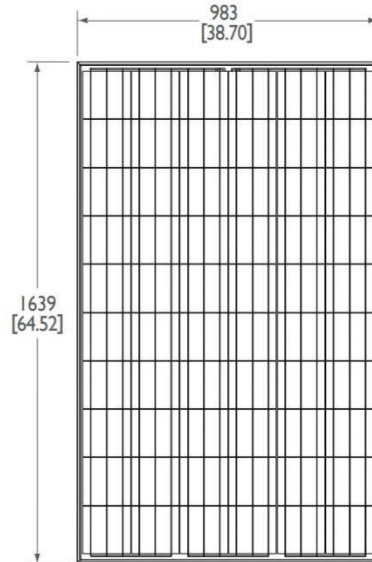
5.23 元/天 \* 365 = 1909 元

約 5 年可回本 1 萬元。(不計維修成本)

因此台灣太陽能 7 年可回本只是假象。

而德國因為電價的緣故，成功地推動了太陽能發電

尺寸 單位:mm [inch]



**2017年各國平均電價比較**  
國際能源總署(IEA)2018年發布之最新統計資料與亞鄰各國電價資料  
107年10月3日更新

住宅用電					工業用電						
排名	國別	台幣元/度	排名	國別	台幣元/度	排名	國別	台幣元/度	排名	國別	台幣元/度
1	墨西哥	1.9406	17	瑞典	5.4286	1	挪威	1.3858	17	新加坡*	3.0424
2	馬來西亞	2.3026	18	芬蘭	5.5578	2	瑞典	1.9028	18	大陸*	3.0873
3	臺灣	2.4793	19	法國	5.7015	3	美國	2.1029	19	奧地利	3.1363
4	大陸*	2.6203	20	智利	6.0673	4	芬蘭	2.2155	20	立陶宛	3.2117
5	加拿大	3.3172	21	希臘	6.1008	5	盧森堡	2.3401	21	希臘	3.2614
6	南韓	3.3213	22	瑞士	6.2138	6	臺灣	2.3874	22	法國	3.3194
7	土耳其	3.3395	23	英國	6.2621	7	加拿大	2.5496	23	西班牙	3.5160
8	挪威	3.4329	24	奧地利	6.7545	8	馬來西亞	2.5954	24	葡萄牙	3.7538
9	立陶宛	3.8670	25	日本	6.8854	9	荷蘭	2.6283	25	瑞士	3.7680
10	匈牙利	3.9223	26	愛爾蘭	7.3074	10	土耳其	2.6637	26	愛爾蘭	3.7725
11	美國	3.9265	27	葡萄牙	7.7443	11	波蘭	2.6651	27	英國	3.8371
12	新加坡	4.8445	28	義大利	8.0128	12	捷克	2.6931	28	比利時	4.1467
13	捷克	4.9696	29	西班牙	8.9177	13	匈牙利	2.6985	29	德國	4.3543
14	波蘭	4.9924	30	比利時	9.7353	14	墨西哥	2.7067	30	智利	4.5607
15	盧森堡	5.2773	31	丹麥	9.9057	15	丹麥	2.7933	31	日本	4.9613
16	荷蘭	5.4056	32	德國	10.4585	16	南韓	2.9986	32	義大利	5.3911

註：1. 表列數值原係以美元計價，台幣對美元換算匯率為1美元 = 30.439台幣 (2017年平均匯率)。  
2. \*\*為2016年資料。  
3. 工業用電部分，新加坡採自選電力供應用戶 (contestable consumers) 之平均電價，包含工業及商業用戶。

**結論:電價太低使文明無法發展迅速**