

太陽光電躉購費率參數 WACC 之建議

計算躉購費率之主要參數之一為 WACC，WACC 之組成關乎下列參數。

WACC (106 核定使用)	5.25%		
WACC (106 計算)	5.18%		
自有資金報酬 $R_E = R_f + \alpha + \beta$	8.48%	無風險利率 R_f	1.12%
融資成本 $R_D = R_f + \alpha$	3.76%	信用風險加碼 α	2.64%
自有資金比率 W_E	30%	自有資本溢酬 β	4.72%
融資比率 W_D	70%		

為推演 108 年之躉購費率，因信用風險加碼 α 、自有資本溢酬 β 、自有資金比率 W_E 及融資比率 W_D 之假設尚屬合理，此四項參數維持原假設，惟過去無風險利率 R_f 設定為台灣 10 年期公債 2.5 年平均殖利率，建議此參數應使用台灣 10 年期公債 20 年平均殖利率，原因其一是太陽光電之 PPA 存續期間為 20 年，現行大部分銀行提供太陽光電專案融資貸款皆採浮動式利率，亦即以一年期定存利率加碼固定百分比，故投資者面對的是 20 年的利率風險；再者全球過去十年處於量化寬鬆的降息周期，然實際上各國央行已陸續開始規劃，並視經濟指標執行升息的政策，考量長期之景氣循環與升息周期，WACC 使用之無風險利率應斟酌採用長期(10 年或 20 年)之公債平均殖利率。



	10y 台灣公債 2.5 年平均殖利率 (106 使用)	10y 台灣公債 10 年平均殖利率	10y 台灣公債 20 年平均殖利率	10y 美國公債 10 年平均殖利率	10y 美國公債 20 年平均殖利率
無風險利率	1.12%	1.34%	2.37%	2.51%	3.62%
WACC	5.18%	5.40%	6.43%	6.57%	7.68%

*本表數據結至 2018/6/30，採用 FED 及台灣央行公告之公債殖利率

若使用 10 年期台灣公債 20 年平均殖利率 2.37% 計算 WACC，在其他參數不變的前提下得值 6.43%；若使用 10 年期台灣公債 10 年平均殖利率 1.34% 計算 WACC，在其他參數不變的前提下得值 5.40%，基於前述理由，無風險利率之假設應使用台灣 10 年期公債 20 年平均殖利率，並使用 6.43% 作為 WACC 之假設，然若考量 6.43% 與前一年度核定之 WACC 5.25% 差距變動過鉅，則應至少使用 10 年期台灣公債 10 年平均殖利率 1.34% 作為無風險利率，並以 WACC 不低於 5.40% 作為躉購費率計算之假設。

108年度再生能源電能 躉購費率公聽會



理事長：郭軒甫

PV G S A
太陽光電系統公會

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

1.公會建議使用參數值:

類 型	級 距	107年躉購費 率使用價格	108全年不分期
屋 頂 型	1瓩以上未達20瓩	56,900	68,267
	20瓩以上未達100瓩	50,500	55,671
	100瓩以上未達2,000瓩	47,000	50,767
	2,000瓩以上	45,700	59,325
地 面 型	無區分級距	51,000	52,017
水面型	無區分級距	57,000	57,786

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

1. 台灣的太陽能模組不論從生產量及規模，都遠不及中國的大廠，但是台灣模組能行銷世界靠的則是品質及效率，政府希望台灣能使用品質穩定且可以真正發電二十年以上之模組，故在台灣推行模組登錄制度，此一登錄制度已經排除了中國的模組，所以如果以國際的模組價格來看台灣模組價格是不準確的，實際上模組從107年初至今先跌後漲，其實是維持平盤。



壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

2. 中國太陽光電61新政、歐盟及美國模組反傾銷的情況之下，泛中國生產的模組價格崩盤，目前和台灣生產的優良模組價格差距高達**4,200 KW/元（未稅價）**。因此，以太陽光電設置者而言，如果要放棄他不買國外傾銷的模組，要維持相同的專案投報率的情況之下使用國內VPC模組，太陽光電專案在躉購費率上的差價要**> 9.3%**才能維持相同的投報率。
3. 國際模組市場正在淘汰的盤整期當中，財務上沒法渡過的太陽光電產業就會被自然淘汰，價格終將在產能去化後回歸理性，台灣是否要給予一年的時間讓國內太陽光電產業鏈能渡過這一重大的危機，或是在一年內把太陽光電產業鏈全面消滅，只在政策訂定的一念之間。太陽光電發電系統同業公會站在使用者的角度上，希望政府給予台灣模組廠等產業一年的時間，大家一起渡過低潮。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

4. 經統計由於費率偏低的情況之下，設置者以PV-ESCO為主，約佔全部設置者的80～85%，設置時均需增加屋頂換新費用或防水施作費用，尤其是公有屋頂更是要求防水要有二十年的保固，故每KW增加約3,500~4,500元，佔總成本的4%。（107年未被參採）
5. 由於場地不易取得，每KW的業務成本增加 2,000~4,500元左右，佔總成本的4%。
6. 太陽光電的除役成本及廢棄物處理一直沒有被重視，目前在能源局及太陽光電產業協會主導的模組回收機制，要在太陽光電電廠建設時就收取模組的回收處理費用約1,000 KW/元，另外拆除模組及支架的費用大約是2,000 KW/元，屋頂型仍需要再加上拆除系統屋頂防水補漏的費用 1,000 KW/元，地面型則無。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

7. 台電預計在108/1/1推行智慧變流器，此智慧變流器的推行是台電為了穩定電壓及頻率變動率過大造成電網崩潰的『電力輔助服務』，在政策推行上會要求，變流器和模組的匹配量（變流器直流輸入容量/模組設置容量）的比例，由原先的1.2調降至1以內，會造成太陽光電設置案場的變流器用量增加20%，會造成使用< 100KW使用單相機的案件增加成本約1,000 KW/元，> 100KW使用三相機的案件增加成本約600 KW/元。
8. 台電在108年要推行100KW以上要加裝監控，使用DNP3.0或IEC61850的通訊模式，此一政策也是為了要穩定電網的『電力輔助服務』，會造成> 100KW以上之太陽光電案場成本增加100~166 KW/元，建議參採。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

7. 在農委會106/6/28限縮農業用地設置太陽光電之申請後，申請依非都用地變更成為太陽能特定事業用地之案件將成為未來的主流。但現行辦法變更用地，必須繳交太陽能用地公告地價的50%做為農業用地變更回饋金，如果以地價相對比較便宜的地區每平方米1,000元公告地價而言，將會造成每KW產生5,000元的變更回饋金成本。
8. 地面型超高壓線路每公里施工成本約為1.2億，超高壓昇壓站每站成本約為8,000萬元以上，如以線路比較短（約五公里）的25MW電業來計算，總工程經費約為5.8億，每KW約23,200元，如果以50MW攤平成本每KW仍為11,600元，試問國內有多少人可以整合成功50公頃以上之土地。為保證地面型太陽光電能成功推行，建議應參採饋線成本每KW10,000 元或統一由台電建置。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(一)期初設置成本

9. 第三型太陽光電系統 $> 500\text{KW}$ ，併聯費用由原先可以併低壓的情況，因為台電審計現行加收之線路工程費大額虧損，已將政策調整成 $> 500 \text{ KW/元}$ ，台電以『代辦高壓』的作業方式預以收費，故費用由原先的 $1,560 \text{ KW/元}$ ，調整至 $2880 + 660 = 3,540 \text{ KW/元}$ ， $> 500\text{KW}$ 之案場成本會增加 $1,980 \text{ KW/元}$ 。
10. 經濟部推行全民綠屋頂建議投標設置者最低投標回饋金為13%，公有建築物或土地平均租金或回饋金比例約為15%，租金或回饋金目前已是太陽光電設置者不管KW級或MW等級的電廠都已經發生的現況，以期初成本佔比而言，每年約需支付1.8~2%的期初設置成本做為租金，二十年累計將近40%的期初設置成本。台灣地小人稠電廠屋頂或土地租金（回饋金）偏高，二十年總費用約為期初設置成本的40%，這也就是成本降不下來的原因。
11. 建議將租金維入年度維護運轉費用

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(二)資本還原因子

1. 美國本年度預計第四次升息，從去年年底已經升息六次，共升息150個基點，升息1.5%。其它各國在考量資金排擠效益，預期也會紛紛升息。

美國美聯儲利率變動及美國十年期公債殖利率

年 份	利率變動 (基點)	利率水平 上限(%)	十年期公 債殖利率	利差
2020預期加息一次	25	3.25%	4.25%	1.00%
2019預期加息三次	75	3.00%	4.00%	1.00%
2018預期再加息二次	50	2.25%	3.25%	1.00%
2018.6.13	25	2.00%	2.97%	0.97%
2018.3.21	25	1.75%	2.90%	1.15%
2017.12.14	25	1.50%	2.40%	0.90%
2017.6.15	25	1.25%	2.12%	0.87%
2017.3.16	25	1.00%	2.51%	1.51%
2016.12.14	25	0.75%	2.59%	1.84%
2015.12.17	25	0.50%	2.33%	1.83%

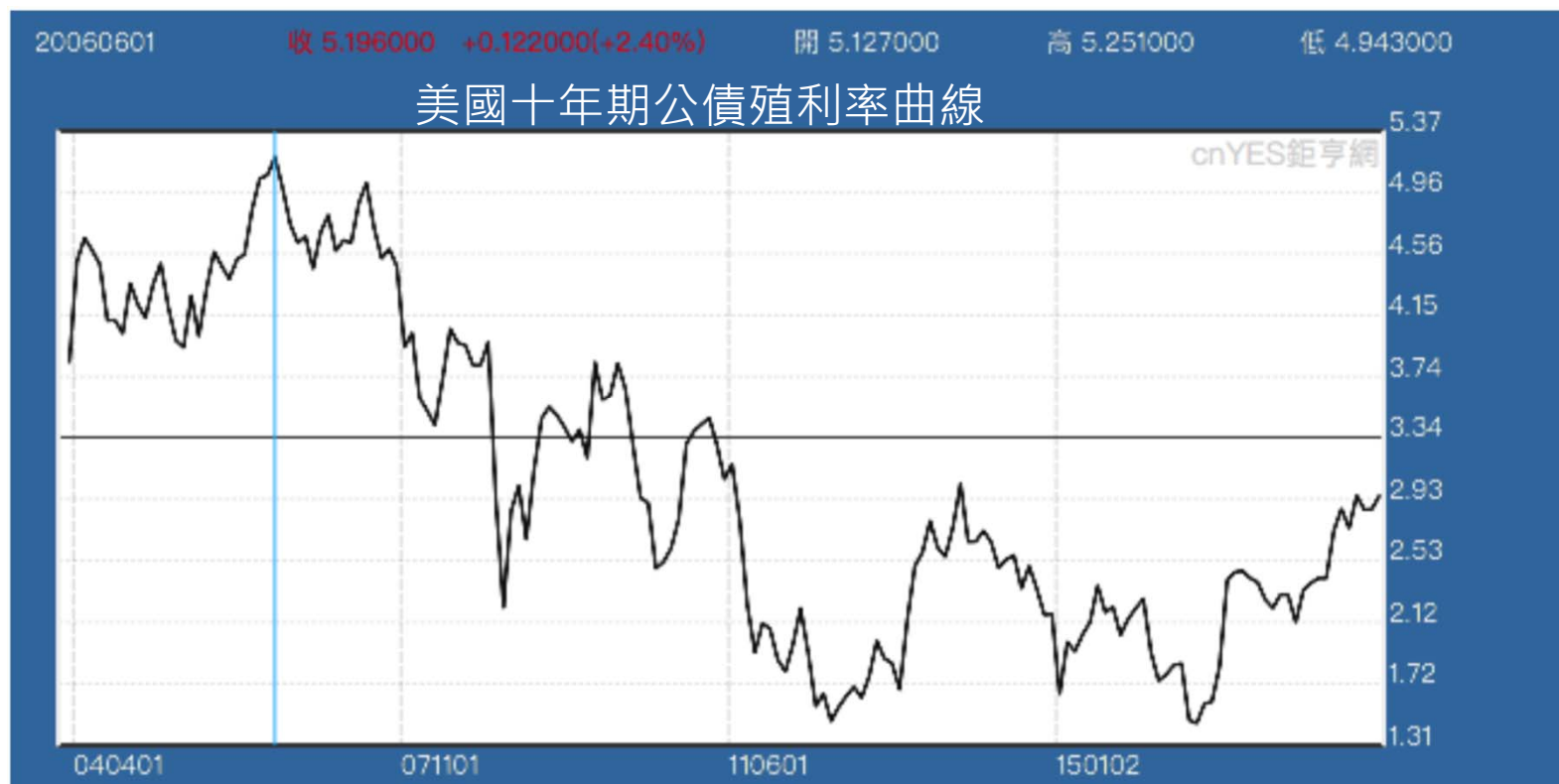
❖反黃色格子內之數值為推估值

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(二)資本還原因子

2. 美國十年期公債殖利率已經接近3%，未來更可能突破4.5%，投資再生能源回收週期長達十年以上，其風險性難道會比投資美國十年期公債來的安全，而且流通性更好嗎？建議應參考國外狀況在利率及風險上做出適當的調整。

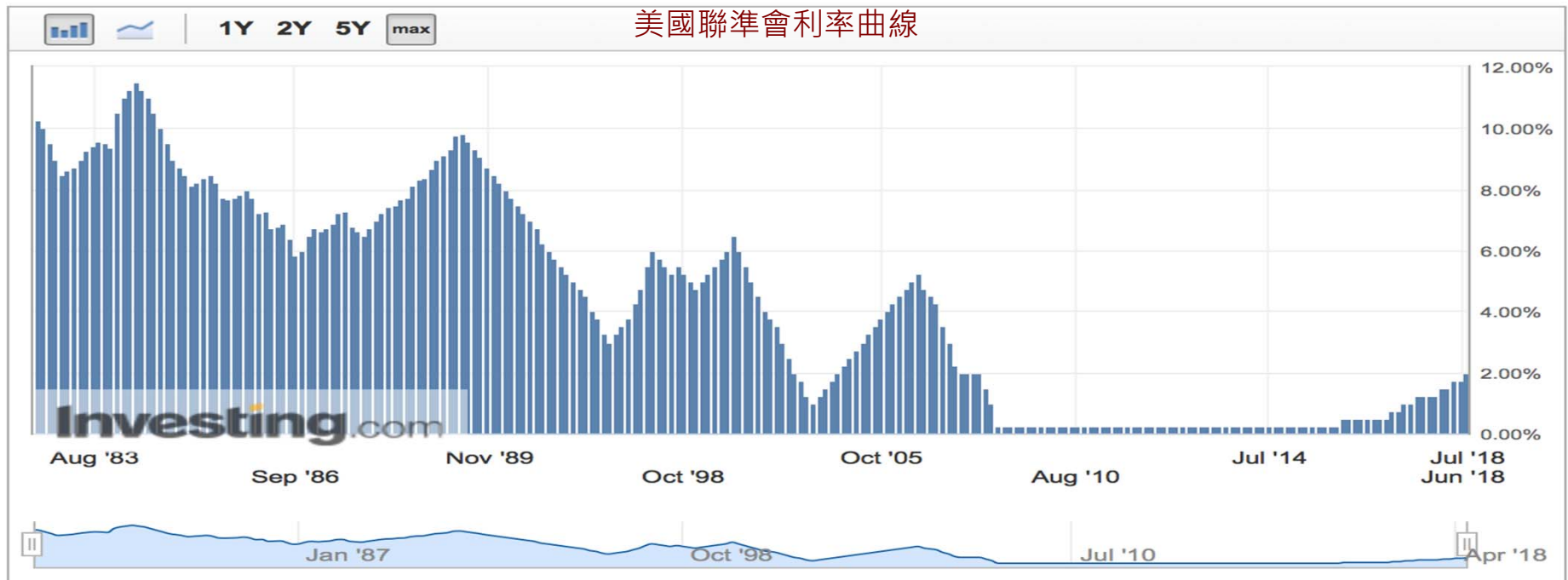


壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(二)資本還原因子

3. 105年WACC引用之， α 風險 一般再生能源為 2.00%， β 風險 一般再生能源 4.31%，
4. 在考量到年底前美國累計升息1%的情況之下，建議參採 α 風險 一般再生能源為 3%， β 風險 一般再生能源 5.31%。
5. $WACC = 30\% * (1.12\% + 3\% + 5.31\%) + 65\% * (1.12\% + 3\%) = 5.51\%$
6. 故建議資本還原因子應參採 5.51%



壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(三)年運轉維護費

1. 108年度電價躉購計算公式使用參數值:占期初設置成本2.09%~3.41%。
2. 建議應將租金由初期設置成本項下之檢討，改列為年運轉維護費內逐年支付。
3. 台電於2018年導入智慧變流器之後，變流器的更新成本每次會增加約20%左右。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(四)年售電量

表1 103-105年國內太陽光電年售電量資料

歷年 估算 數值	全臺灣									
	資料 年度	台電			工研院			電能補貼		
		簡單平均 (度/瓩年)	參採 案件	裝置容量 (kW)	簡單平均 (度/瓩年)	參採 案件	裝置容量 (kW)	簡單平均 (度/瓩年)	參採 案件	裝置容量 (kW)
	103年	1,281	21	15,516.825	1,218	23	252.433	1,249	2,349	207,982.04
	104年	1,303	22	18,237.165	1,233	22	260.088	1,281	5,721	443,822.66
	105年	1,186	22	18,236.355	1,090	18	97.101	1,197	8,271	
	平均	1,257	--	--	1,180	--	--	1,242	--	--
	台中以南									
	103年	1,304	18	14,783.255	1,269	18	62.58	1,256	2,238	205,573.36
	104年	1,321	19	17,503.60	1,314	14	50.4	1,291	5,380	431,707.32
105年	1,199	19	17503.595	1,158	11	35.00	1,206	7,828		
平均	1,275	--	--	1,247	--	--	1,251	--	--	

依上表第二次審定會的資料，103至105年度平均的發電量約為1,251，而且有呈現逐年遞減的情況，從各種數據及實驗顯示，每年發電效能會遞減1%，

$$1,250 * (1 - 10\%) = 1,125$$

建議在加計太陽光電每年遞減的情況之下，應使用參數值:1,125度/瓩

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

二、費率

(一)業者意見摘要

1. 太陽光電躉購費率應該調漲至少5%。電廠除役成本及台電『電力輔助服務』應務必給予考量。
2. 高效模組加成應考量高效及低效模組或高效模組進口模組，差價其實已經超過\$USD 0.14 W/元，**建議高效模組加成應該調整至9%**，並以考量台灣產能均為多晶產能，以多晶模組為高效加成模組的重點，**才能提升國內太陽光電產業產能的使用率。**
3. 已完工之太陽光電系統應參照105年躉購費率公告之條文：『太陽光電發電設。已完成設備登記之再生能源發電設備，因遷移或其他原因須重新申請同意備案且其發電設備與原設備登記相同者，其電能躉購費率適用前點之規定，但躉購期間應扣除已躉購之期間』只需排除費率加成地區搬遷之案件即可。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

二、費率

(一)業者意見摘要

4. 建議躉售費率起算日應修改為：第三型於取得同意備案日後半年內完工者，得適用取得同意備案日之躉購費率。
申請電業之第一型第二型設置者，考量電業申請時間較長，建議躉售費率起算日應修改為取得同意備案日後八個月內完工者，得適用取得同意備案日之躉購費率。
第三型在取得能源局同意備案後，取得台電合約需要1.5~2個月，完成台電外線設計約需1~1.5個月，台電外線施工完成大約需要1~4個月，合計約需3.5~7.5個月，故建議宜延長至取得同意備案後半年完工適用該費率。
第一型及第二型由於申請電業執照，所需的各項時間比較久，建議延長至取得同意備案後一年內完工適用。
5. 請取消躉購電價分為上、下期費率之安排，在過往趕工事件已造成許多公安事故，請多體諒施工者及台電人員之辛苦。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

二、費率

(一)業者意見摘要

6．提高北部地區加成比例至18%,並將南投及台東納入加成地區，台北市、新北市建議應加成25%。

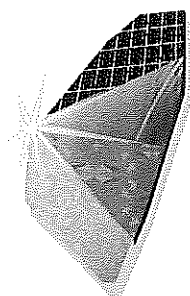
此外，為求區域平衡發展，應將山城之鄉鎮一起納入電價加成地區，個別躉購電價加成之範圍有，如台中市和平區、台中市新社區、台中市東勢區、嘉義縣梅山鄉、嘉義縣番路鄉、嘉義縣阿里山鄉、嘉義縣大埔鄉、高雄市六龜區、高雄市那瑪夏區、高雄市甲仙區、高雄市茂林區、高雄市桃源區、屏東縣三地門鄉、屏東縣霧台鄉、屏東縣瑪家鄉、屏東縣泰武鄉、屏東縣來義鄉、屏東縣泰日鄉、屏東縣獅子鄉、屏東縣牡丹鄉、屏東縣滿州鄉。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

二、費率

(一)業者意見摘要

容 量	107年審定 會價格	108年度期 初成本	平均資金 成本	資本還 原 因子	年運轉維 護費	年售 電量	108年預定 躉購價格	去年電價	今年漲幅
					比率				
<20	56,900	68,267	5.51%	8.37%	3.41%	1,125	6.0368	5.7493	5%
20~100	50,500	55,671	5.51%	8.37%	3.31%	1,125	4.9229	4.6885	5%
100~500	47,000	50,767	5.51%	8.37%	3.13%	1,125	4.5818	4.3636	5%
>500	45,700	59,325	5.51%	8.37%	3.22%	1,125	4.4550	4.2429	5%
地面型	51,000	52,017	5.51%	8.37%	2.33%	1,125	4.5090	4.2943	5%
水面型	57,000	57,786	5.51%	8.37%	2.09%	1,125	4.9246	4.6901	5%



PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

郭軒甫 理事長

108 年審定會太陽光電分組報告事項

一、國外投資之電業利用台灣招標漏洞、自身靈活的商業模式及融資距道，將可能把台電本土電業完全打敗

政府推廣再生能源『利用公有地或公有水域以躉購電價競價』，所造成之弊病『投標公司利用國有地來謀取公司最大利益』。

經過了解利用公有地或水域進行躉購電價競價的投標公司只是『利用公有地合法性』來建太陽光電電廠，但所發出來的再生能源電力其實是不想賣給台電，而是利用電力自由化之法令，『直供』或『轉供』給台電用電戶，我們來試算一下大型電廠如果不賣電給台電它的收益究竟如何？

台電用戶買電價格 3.1 KWp/元（以台電高壓供電二段式電價計算均價）

再生能源憑證價格 1.1~2 KWp/

扣除台電代輸成本 -0.0547 KWp/

備載容量台電成本 -0.3634 KWp/元（依台電計算 3007 KWp/元，換算每度電約需
0.3634 KWp/元）

自行賣電綜合電價約為 3.7819~4.6819 KWp/元（轉供賣電+再生能源憑證一代輸成本

—
備載容量）。

外資由於融資渠道較為靈活，所以可以利用此一（轉供賣電+再生能源憑證一代輸成本—備載容量）財務模型達成『打敗所有台資電業』的效果，相較之下台資電業在投標土地或水域租金，基本上都已經來到 80 公頃/萬，換算成發電收入比約為 18%，所以如果以躉購電價 4.5520 來計算，扣除租金後實際的電費收如約為 3.7326，實際收入遠低於（轉供賣電+再生能源憑證）的綜合電價。這也就是為什麼去年嘉義鹽灘地可以用 2.65 KWp/元或離岸風電可以用 2.55 KWp/元的價格去競標，因為這些有經驗而且靈活的外資所看重的其實是可以『賣電的權利』而不是真正想賣電給台電。

建議不適宜再以躉購電價為招標依據，應以計劃內容及回饋金為依據，以免造成

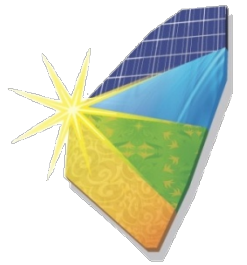
在各項爭議之產生。

二、太陽光電躉購費率 VPC 加成後價格低於 4.2KW/元時，將使台灣的模組廠陷入危機，1~2 年內再造成『太陽光電生產產業鏈的全面倒閉』

目前，『電力轉供+再生能源憑證』民間公司合約價格已經來到 4.2 KW/元，當使用 VPC 躉購價格來到 4.2 KW/元時

1. <2 MW 電業利用『電力轉供+再生能源憑證』模式，不使用 VPC 模組將會提高投資報酬率 1.5%
2. >2 MW 電業利用『電力轉供+再生能源憑證』模式，不使用 VPC 模組將會提高投資報酬率 0.15%
3. 使用躉購費率模式，不使用 VPC 模組，使用進口低價模組，將會提高投資報酬率 0.59%

據此，當 VPC 加成躉購電價跌至 4.2 KW/元時，台灣模組相關產業鏈將會遭受到如同中國 61 太陽光伏新政的衝擊，造成大量公司關門或倒閉。台灣模組產業消失之後，全部依賴進口低價模組時，國內中、小型的投資或系統商也將會一併消失，台灣的廠商只剩下替外資電業『做工』的份。政府應多加考量。



PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

「再生能源發展條例」

「再生能源發展條例」第九條第一項規定

中央主管機關應邀集相關各部會、學者專家、團體組成委員會，審定再生能源發電設備生產電能之躉購費率及其計算公式，必要時得依行政程序法舉辦聽證會後公告之，**每年並應視各類別再生能源發電技術進步、成本變動、目標達成及相關因素，檢討或修正之。**

「再生能源發展條例」第九條第二項規定

費率計算公式由中央主管機關綜合考量各類別再生能源發電設備之平均裝置成本、運轉年限、運轉維護費、年發電量及**相關因素**，依再生能源類別分別定之。

去年度(107)再生能源電能躉購費率審定會

「再生能源發展條例」第九條第二項規定

費率計算公式由中央主管機關綜合考量各類別再生能源發電設備之平均裝置成本、運轉年限、運轉維護費、年發電量及相關因素，依再生能源類別分別定之。

平均裝置成本		
	屋頂	地面
<20/瓩	5.8萬/瓩	5.2萬/瓩
	5.69萬/瓩	5.1萬/瓩
20-100/瓩	5.16萬/瓩	
	5.05萬/瓩	水面
100-500/瓩	4.8萬/瓩	5.8萬/瓩
	4.7萬/瓩	5.7萬/瓩
>500/瓩	4.66萬/瓩	
	4.57萬/瓩	

運轉年限
20年

運轉維護費	
屋頂	3.41%
地面	2.33%
水面	2.09%

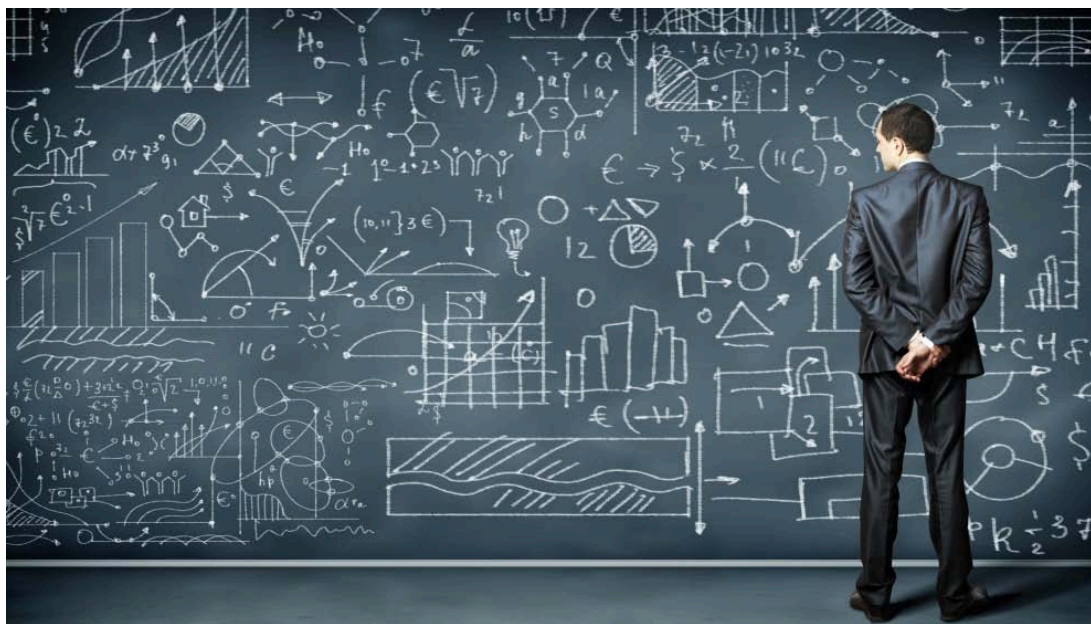
年發電量
1,250度/瓩

如何求發電量是很簡單的事

裝置容量 X 每瓩發電量 = 發電度數

太陽能光電裝置容量 X 每瓩年發電量 = 太陽能光電年發電度數

太陽能光電裝置容量 X 每瓩日發電量 = 太陽能光電日發電度數



THIS
IS
NOT
ROCKET
SCIENCE
PEOPLE!



$$\text{裝置容量} \times \text{每瓩發電量} = \text{發電度數}$$

106年太陽能光電
裝置容量

136.51萬瓩

106年太陽能光電
年發電量

1,250度/瓩

106年太陽能光電
年發電度數

?

106年度太陽能光電裝置容量套用年發電量為1250度的發電度數計算例題：

設太陽能光電裝置容量為136.51萬瓩與106年度每瓩年發電量為1250度，
求太陽能光電年發電度數為何？

ANS:

$$136.51 \text{ 萬瓩} \times 1250 \text{ 度} = 17.06 \text{ 億度}$$

106年太陽能光電
裝置容量

136.51萬瓩

106年太陽能光電
年發電量

1,250度/瓩

106年太陽能光電
年發電度數

17.06億度



$$\text{裝置容量} \times \text{每瓩發電量} = \text{發電度數}$$

106年太陽能光電
裝置容量

136.51萬瓩 (A)

106年太陽能光電
年發電量

?

106年太陽能光電
年發電度數

15.92億度(B)

106年度台灣電力公司的太陽能光電計算題實例：

設台灣電力公司的106年度太陽能光電裝置容量136.51萬瓩為A與106年度太陽能光電年發電度數15.92億度為B，求106年度每瓩年發電量為何？

ANS:

因為 $B/A = \text{年發電量}$ ，所以 $15.92 \text{ 億度} \div 136.51 \text{ 萬瓩} = 1166 \text{ 度}$ 。

106年太陽能光電
裝置容量

136.51萬瓩

106年太陽能光電
年發電量

1,166度/瓩

106年太陽能光電
年發電度數

15.92億度

電能躉購費率審定會 vs 台灣電力公司

106年度再生能源電能躉購費率審定會的太陽能光電計算題例：

106年太陽能光電
裝置容量

136.51萬瓩

106年太陽能光電
年發電量

1,250度/瓩

106年太陽能光電
年發電度數

17.06億度

106年度台灣電力公司的太陽能光電計算題實例：

106年太陽能光電
裝置容量

136.51萬瓩

106年太陽能光電
年發電量

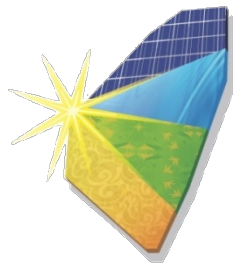
1,166度/瓩

106年太陽能光電
年發電度數

15.92億度

106年度估算的太陽能光電發電量與實際比較減少了6.68%
 $1,250 \text{度/瓩} - 1,166 \text{度/瓩} = 84 \text{度/瓩}$

Ps. $17.06 \text{億度} - 15.92 \text{億度} = 1.14 \text{億度}$
 $1,250 \text{度/瓩} - 1,166 \text{度/瓩} = 84 \text{度/瓩}$



試算106年太陽能躉購費率調整年售電量前後差異

PVGSA 中華民國太陽能光電系統公會	1瓩以上 不及20瓩	1瓩以上 不及20瓩	20瓩以上 不及100瓩	20瓩以上 不及100瓩	100瓩以上 不及500瓩	100瓩以上 不及500瓩	500瓩以上	500瓩以上	地面型 1瓩以上	地面型 1瓩以上	水面型 1瓩以上	水面型 1瓩以上
期初設置成本	58,000	58,000	51,600	51,600	48,000	48,000	46,600	46,600	52,000	52,000	58,000	58,000
資本還原因子												
平均資金成本率	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%	5.25%
躉購期間	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820
年運轉維護成本												
運維百分比	3.41%	3.41%	3.41%	3.41%	3.41%	3.41%	3.41%	3.41%	2.33%	2.33%	2.09%	2.09%
	1,978	1,978	1,760	1,760	1,637	1,637	1,589	1,589	1,212	1,212	1,212	1,212
躉購費率公式												
期初設置成本	58,000	58,000	51,600	51,600	48,000	48,000	46,600	46,600	52,000	52,000	58,000	58,000
資本還原因子	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820	0.0820
	4753.232	4753.232	4228.738	4228.738	3933.71	3933.71	3818.976	3818.976	4261.519	4261.519	4753.232	4753.232
年運轉維護費用	1,978	1,978	1,760	1,760	1,637	1,637	1,589	1,589	1,212	1,212	1,212	1,212
年售電量	1250	1149	1250	1149	1250	1149	1250	1149	1250	1149	1250	1149
總躉購費率	5.3848	5.8582	4.7906	5.2117	4.4564	4.8481	4.3264	4.7067	4.3785	4.7634	4.7723	5.1918
調整後差價		0.47		0.42		0.39		0.38		0.38		0.42

歷年太陽能光電每瓩年平均發電量

海陸各年平均發電量 (度/瓩)
海陸各年平均發電量 (度/瓩) (99-105)

年度	太陽能光電裝置容量 (瓩)	太陽能光電發電量 (度)	每瓩年平均發電量 (度/瓩)	每瓩年平均發電量 (度/瓩)
99	0.05 瓩	0.006 瓩度	3.29 度	1200 度
100	4.43 瓩	0.38 瓩度	2.35 度	856 度
101	13.42 瓩	1.38 瓩度	2.82 度	1028 度
102	28.28 瓩	3.01 瓩度	2.92 度	1064 度
103	43.97 瓩	5.12 瓩度	3.19 度	1165 度
104	66.60 瓩	8.11 瓩度	3.34 度	1218 度
105	93.07 瓩	10.68 瓩度	3.14 度	1149 度

年度	發電量
99	1200
100	856
101	1028
102	1064
103	1165
104	1218
105	1149
(99-105) 7年平均發電量	1097
(102-105) 4年平均發電量	1149

$$\text{躉購費率} = \frac{\text{期初設置成本} \times \text{資本還原因子} + \text{年運轉維護費}}{\text{年售電量}}$$

$$\text{資本還原因子} = \frac{\text{平均資金成本率} \times (1 + \text{平均資金成本率})^{\text{躉購期間}}}{(1 + \text{平均資金成本率})^{\text{躉購期間}} - 1}$$

$$\text{年運轉維護費} = \text{期初設置成本} \times \text{年運轉維護費占期初設置成本比例}$$



建議在加計太陽光電每年遞減的情況之下，
(108年)年發電量應使用參數值:1,051度/瓩

年發電效遞減率
1% 108 年發電量
1174度/瓩

年份	遞減效率	年發電量
1	99%	1163
2	98%	1151
3	97%	1139
4	96%	1127
5	95%	1116
6	94%	1104
7	93%	1092
8	92%	1080
9	91%	1069
10	90%	1057
11	89%	1045
12	88%	1033
13	87%	1022
14	86%	1010
15	85%	998
16	84%	986
17	83%	975
18	82%	963
19	81%	951
20	80%	939

(103-106年度)除以過去前4年平均
 $(1165+1218+1148+1166)/4=1174$ 度/瓩

每年發電效能會遞減1%
躉售20年年發電量平均為1051度/瓩



歷年太陽能光電每瓩年平均發電量

如何求年發電量：

太陽能光電發電度數--B

太陽能光電裝置容量--A

每瓩年平均發電量 = B/A 每瓩日平均發電量 = $B/A / 365$ 天

年發電量

1,250度/瓩

99-106年度
從未達標！

年度	太陽能光電裝置容量 A 萬瓩	太陽能光電發電度數 B 億度	每瓩日平均發電量 $B/A / 365$ 天	每瓩年平均發電量 B/A
99	0.05萬瓩	0.006億度	3.29度	1200度
100	4.43萬瓩	0.38億度	2.35度	856度
101	13.42萬瓩	1.38億度	2.82度	1028度
102	28.28萬瓩	3.01億度	2.92度	1064度
103	43.97萬瓩	5.12億度	3.19度	1165度
104	66.60萬瓩	8.11億度	3.34度	1218度
105	93.07萬瓩	10.68億度	3.14度	1148度
106	136.51萬瓩	15.92億度	3.20度	1166度

註：資料皆含台電公司自有機組裝置容量。 $(1200+856+1028+1064+1165+1218+1148+1166)/8=1106$ 度/瓩¹⁰



台灣電力公司各種發電方式之發電成本

單位:元/度

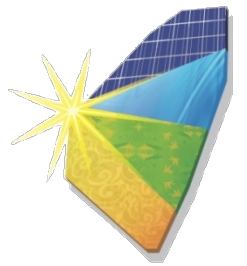
項目	106年	自編決算	107年	3月底止
自發電力(A)				
火力發電	1.89		2.04	
燃油	3.66		4.09	
燃煤	1.35		1.51	
燃氣	2.14		2.28	
核能發電	1.86		1.28	
(扣除後端基金孳息收入之淨成本)	(1.67)		(1.12)	
抽蓄發電	3.35		4.38	
再生能源發電	1.57		1.41	
慣常水力	1.48		1.44	
風力發電	1.91		1.17	
太陽光電	8.52		9.10	
自發電力小計	1.90		1.92	
購入電力(B)				
汽電共生	1.91		1.84	
民營電廠	2.33		2.48	
燃煤	1.84		1.98	
燃氣	2.85		2.99	
再生能源發電	3.69		3.44	
慣常水力	1.51		1.51	
風力發電	2.39		2.45	
太陽光電	5.74		5.64	
其他再生能源	3.47		3.47	
購入電力小計	2.36		2.47	
平均發購電成本(A + B)	2.00		2.04	

106年太陽光電躉購費率

項目	106 年 自編決算	107年 三月底止
自發電力(A)		
太陽光電	8.52	9.10
購入電力(B)		
太陽光電	5.74	5.64

歷年太陽光電躉購費率			
	屋頂型20瓩以下	屋頂型500瓩以上	地面型
99年	11.188	11.119	—
100年	10.318	7.970	7.329
101年	9.464	7.329	6.902
102年	8.397	6.333	5.977
103年	7.160	5.231	4.922
104年	6.863	5.193	4.884
105年	6.481	4.667	4.667
106年	6.103	4.409	4.546
106高效能加成	6.469	4.674	4.819

資料來源：能源局
單位：元/度 製表：于國欽

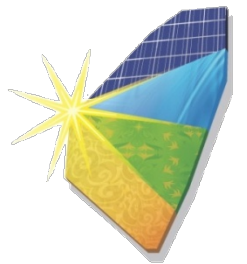


PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

躉售費率誰說了算？

電價費率審議會 VS 再生能源電能躉購費率審定會

- 電業法第49條：
「公用售電業之電價與輸配電業各種收費費率之計算公式，由中央主管機關定之。」
「公用售電業及輸配電業應依前項計算公式，擬訂電價及各種收費費率，報經中央主管機關核定後公告之；修正時亦同。」
「中央主管機關訂定第一項電價及各種收費費率之計算公式前，應舉辦公開說明會；修正時亦同。」
「中央主管機關為辦理電價、收費費率及其他相關事項之審議及核定，得邀集政府機關、學者專家及相關民間團體召開審議會。」
- 再生能源發展條例第九條：
中央主管機關應邀集相關各部會、學者專家、團體組成委員會，審定再生能源發電設備生產電能之躉購費率及其計算公式，必要時得依行政程序法舉辦聽證會後公告之，每年並應視各類別再生能源發電技術進步、成本變動、目標達成及相關因素，檢討或修正之。前項費率計算公式由中央主管機關綜合考量各類別再生能源發電設備之平均裝置成本、運轉年限、運轉維護費、年發電量及相關因素，依再生能源類別分別定之。

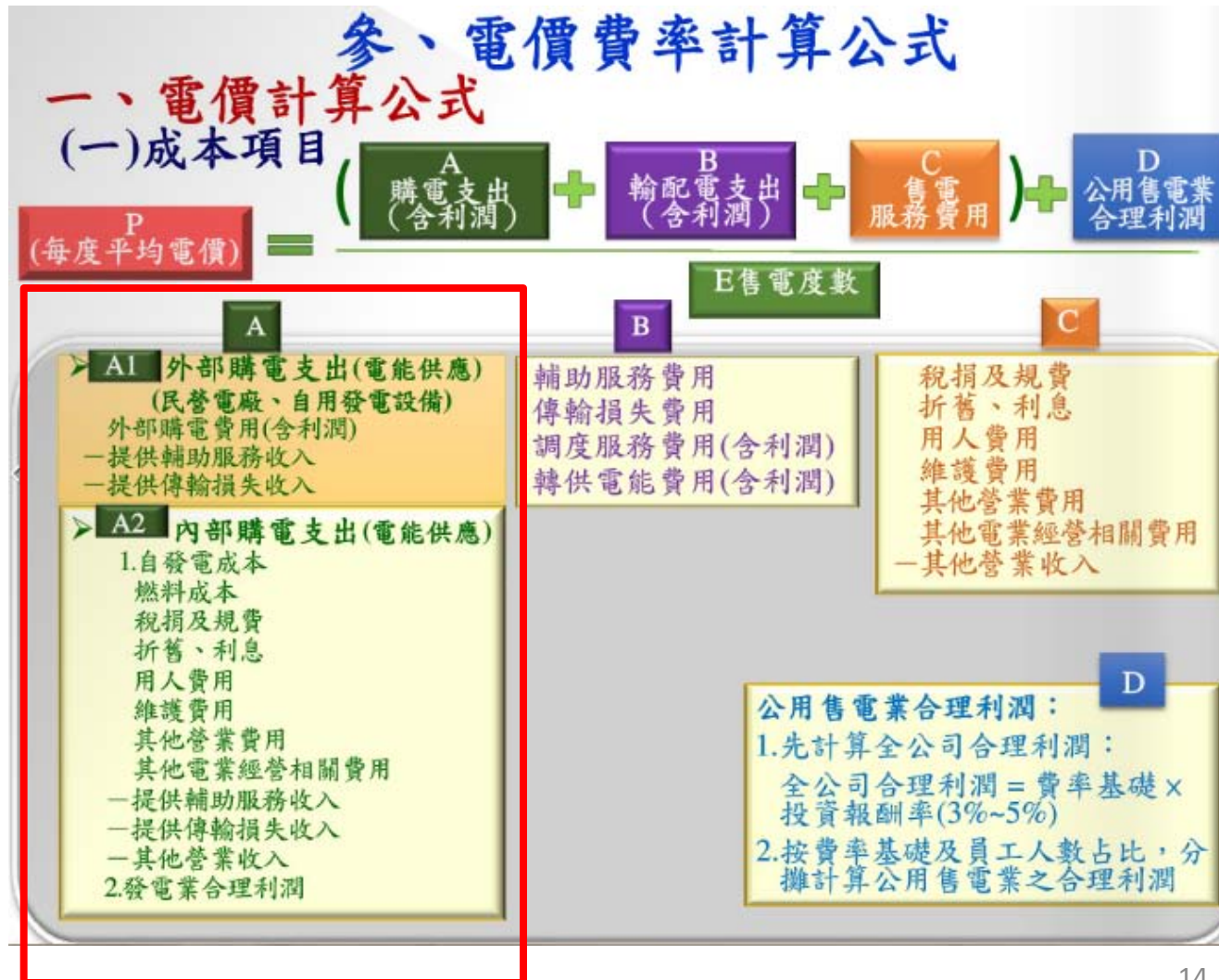


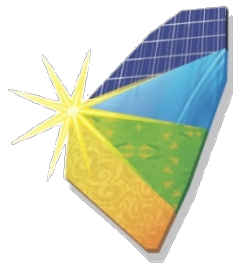
PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

同電不同價

「再生能源發展條例」 第九條第二項規定

費率計算公式由中央主管機關綜合考量各類別再生能源發電設備之平均裝置成本、運轉年限、運轉維護費、年發電量及相關因素，依再生能源類別分別定之。





PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

同電不同價

- 106年度台電太陽能光電成本。以躉售簽約的價格(\$6.469-\$4.409元/度)低價買進再高報發購電成本(自發\$8.52元/度與購入\$5.74元/度)*1。
- 再加上輸配售再生能源電力補貼收入0.12449元/度。
 - 107年電價案再生能源補貼收入(其他營業收入64.95億元)減掉107年電價案再生能源發展基金50.95億元(稅捐及規費)收入14億元。
 - 106年再生能源發電量約占台電系統112.46億度電(4.9%)。
 $14\text{億元} / 112.46\text{億度電} = 0.12449\text{元/度}$ 。
- 台電太陽能光電成本是經由電價費率審議會審查通過。價格與再生能源電能躉購費率審定會的躉售價格脫勾。能源局需停止讓再生能源躉售價格有雙軌制。

*1 台灣電力公司106年各種發電方式之發電成本自編決算。

發電成本如何說了算

台電99-105年度太陽能電力發購電度數28億7,408萬2,654度，政府補貼22億5,201萬2,870度數。短少**6億2,206萬9,784度**。假設以台電105年度太陽能電力購入電成本\$6.17元/度-溢付成本\$0.08317元/度=台電的太陽能電力購電成本值**自發\$9.40683元/度與購入\$6.08683元/度**。

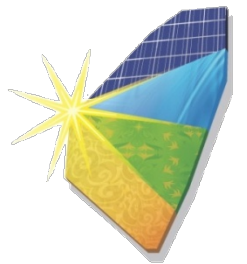
費率計算公式由中央主管機關綜合考量各類別再生能源發電設備之平均裝置成本、運轉年限、運轉維護費、**年發電量**及相關因素，依再生能源類別分別定之。**99-105年度年發電量1,250度/瓩從未達標！**

99-105年太陽光電躉購平均購補貼費率**\$4.73975元/度**(核定金額106億7,397萬3,938元/補貼度數22億5,201萬2,870度)。105年能源局核算太陽光電39億4,005萬0,851元補貼度數8億9,301萬7,154度補貼費率\$4.41207元/度。

補貼費用，以躉購費率較迴避成本增加之價差計算之。換句話說台電迴避成本越低補貼越高。

台灣電力股份有限公司再生能源電能收購作業要點：

第八點、迴避成本依本公司上年度**不含再生能源**之平均每度發購電成本核計，經陳報中央主管機關核定後於每年二月底前發布，適用期間自當年三月一日起至次年二月底止。



PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

台電公司為何要向民間業者購電？

資料來源:台灣電力公司

因尖峰時段台電公司需啟動高成本機組，離峰時段則以較便宜的基載機組發電

台電電力調度處表示，氣溫高，連帶冷卻效果欠佳，部分如大潭、通霄、興達、南火、台中等火力機組無法全功率發電，減少供電達54.2萬瓩。為彌補電力缺口，調度處說，9日不僅啟動核一二三廠備用的19.6萬瓩柴油氣渦輪發電機，就連台中電廠發電成本每度高達**新台幣10元**的氣渦輪發電機也調度與援供電，「收1度電費要賠上2度的發電成本」。(2014年07月9日)

供電缺口將啟動其他較高成本替代，使整體自發電成本增加，不利於經營績效。

汽力燃油機組(**6.28元/度**)、
柴油機組(**8.76元/度**)及
氣渦輪機組(**25.98元/度**)



尖峰時刻，綠能需扛起大任

綠電、核電誰能供電就是給電。

有人堅持用綠電、有人支持要核電，
大部分民眾用電不分類別。



五、新增需攤提列入核能發電後端處置費用

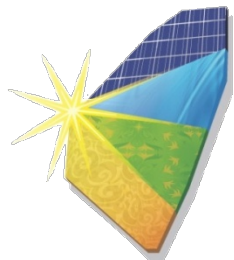
- 因室外乾貯改為室內乾貯，105年需補列除役成本負債準備31,163,103千元。
- 其中新增加反應器內核燃料資產2,970,506千元(已在反應器內的燃料，尚未使用部分，先將其列為資產，將陸續於明後年燃料用來發電後，再將其攤提改為費用)，而105年新增需攤提列入核能發電後端處置費用則為28,192,598千元。

105年度核能後端處理費用

(311.63億元+281.93億元)=593.56億元

2016年6月2日

綠能已經可以扛起大任。



PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

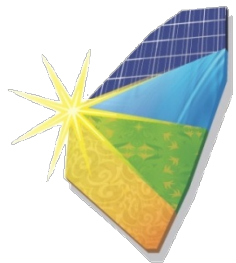
各縣市再生能源106年度購入電量明細

統計時間:106/1/1~106/12/31

資料來源:台灣電力公司(皆含台電公司自有機組裝置容量)。

縣市	風力			太陽光電			其他(含水力)			合計		
	件數	躉購容量 (瓩)	本年累計 購電度數(度)	件數	躉購容量(瓩)	本年累計 購電度數(度)	件數	躉購容量 (瓩)	本年累計 購電度數(度)	件數	躉購容量 (瓩)	本年累計 購電度數(度)
基隆市	0	0	0	4	65	10,954	0	0	0	4	65	10,954
台北市	0	0	0	63	6,029	3,390,662	0	0	0	63	6,029	3,390,662
新北市	0	0	0	204	13,586	12,473,758	1	70,000	225,350,015	205	83,586	237,823,773
桃園市	3	48,318	137,797,056	410	53,752	51,038,063	2	130,000	305,724,703	415	232,070	494,559,822
新竹市	0	0	0	63	3,194	3,742,459	0	0	0	63	3,194	3,742,459
新竹縣	2	11,500	30,772,224	225	13,941	14,446,487	0	0	0	227	25,441	45,218,711
苗栗縣	10	147,900	379,262,794	308	13,591	14,570,039	0	0	0	318	161,491	393,832,833
台中市	7	92,004	225,104,563	829	65,444	85,395,977	1	110	365,495	837	157,558	310,866,035
彰化縣	3	96,609	259,927,223	1,395	185,090	216,541,281	1	195	960,190	1,399	281,894	477,428,694
南投縣	0	0	0	429	25,772	28,254,363	1	16,704	49,629,026	430	42,476	77,883,389
雲林縣	3	29	49,042	2,135	277,390	350,390,504	1	200	188,825	2,139	277,619	350,628,371
嘉義市	0	0	0	224	11,334	9,130,217	0	0	0	224	11,334	9,130,217
嘉義縣	0	0	0	1,336	119,794	140,384,984	2	50,130	237,930,215	1,338	169,924	378,315,199
台南市	0	0	0	3,074	222,569	262,916,823	2	20,270	73,680,600	3,076	242,839	336,597,423
高雄市	0	0	0	2,478	161,578	191,494,592	1	788	1,545,008	2,479	162,366	193,039,600
屏東縣	0	0	0	1,324	151,141	167,146,374	1	120	409,039	1,325	151,261	167,555,413
宜蘭縣	0	0	0	82	10,649	9,169,882	0	0	0	82	10,649	9,169,882
花蓮縣	0	0	0	59	2,068	880,507	0	0	0	59	2,068	880,507
台東縣	0	0	0	204	12,122	12,417,153	1	1,980	7,132,800	205	14,102	19,549,953
澎湖縣	0	0	0	498	11,085	12,305,045	0	0	0	498	11,085	12,305,045
金門縣	0	0	0	71	4,858	5,937,924	0	0	0	71	4,858	5,937,924
連江縣 (馬祖)	0	0	0	1	12	0	0	0	0	1	12	0
合計	28	396,360	1,032,912,902	15,416	1,365,065	1,592,038,048	14	290,497	902,915,916	15,458	2,051,922	3,527,866,866

註：風力及太陽光電以外能源(如水力、生質能等)之收購容量及度數，皆歸於其他項目內。



PVGSA
中華民國太陽光電系統公會

106年太陽能光電每瓩年平均發電量

資料來源:台灣電力公司(皆含台電公司自有機組裝置容量)。

106年太陽光電總裝置容量(kWp)

136.51萬瓩 (1,365,065瓩) -- A

106年太陽光電總發電度數(kWh)

15.92億度 (1,592,038,048度) -- B

每瓩年平均發電量 = B/A

每瓩日平均發電量 = B/A / 365天

106年每瓩

年平均發電量約1,166度

日平均發電量約3.20度

縣市	太陽光電		
	件數	裝置容量(瓩)	本年累計 購電度數(度)
基隆市	4	65	10,954
台北市	63	6,029	3,390,662
新北市	204	13,586	12,473,758
桃園市	410	53,752	51,038,063
新竹市	63	3,194	3,742,459
新竹縣	225	13,941	14,446,487
苗栗縣	308	13,591	14,570,039
台中市	829	65,444	85,395,977
彰化縣	1,395	185,090	216,541,281
南投縣	429	25,772	28,254,363
雲林縣	2,135	277,390	350,390,504
嘉義市	224	11,334	9,130,217
嘉義縣	1,336	119,794	140,384,984
台南市	3,074	222,569	262,916,823
高雄市	2,478	161,578	191,494,592
屏東縣	1,324	151,141	167,146,374
宜蘭縣	82	10,649	9,169,882
花蓮縣	59	2,068	880,507
台東縣	204	12,122	12,417,153
澎湖縣	498	11,085	12,305,045
金門縣	71	4,858	5,937,924
連江縣 (馬祖)	1	12	0
合計	15,416	1,365,065	1,592,038,048