



畜牧業沼氣發電 躉購費率之建議

行政院農業委員會
畜牧處

105年7月27日



簡報大綱



推動養豬場沼氣發電政策依據與目標

養豬產業現況說明

養豬場沼氣發電效益實例說明

沼氣發電躉購費率之建議

壹、推動養豬場沼氣發電政策依據與目標

- 一. 畜禽舍沼氣發電為「五大創新研發計畫：綠能科技產業」列舉發展項目之一。
- 二. 105年5月20日蔡總統就職演說略以：讓台灣走向循環經濟的時代，把廢棄物轉換為再生資源；在防制全球暖化、氣候變遷的議題上，將定期檢討溫室氣體的減量目標，與友好國家攜手，共同維護永續的地球。
- 三. 105年6月15日第二次院長政策列管會議，林院長請經濟部儘早確立106年之沼氣發電躉購費率，俾使農委會得以落實推動沼氣發電豬隻數量之目標，於106年6月底達60萬頭、106年底達100萬頭，至109年達總頭數1/2（約250萬頭）。

貳、養豬產業現況說明^{1/2}

- 一. 目前全國養豬場有7,612場，飼養豬隻共約550萬頭，其中：
 - (一) 飼養2千頭以上者484場（占6.36%）、231.1萬頭（占42.08%）。
 - (二) 飼養5千頭以上者127場（占1.67%）、125.7萬頭（占22.89%）。
- 二. 依水污染防治法規定，飼養豬隻規模達200頭以上者應設置廢水處理設施，將豬糞尿處理至符合「放流水標準」後，始能排放。
- 三. 前開處理過程中產生的沼氣多直接逸散，其主要成分甲烷之全球暖化潛勢（GWP）為二氧化碳的25倍，是造成溫室效應的主要氣體之一。

貳、養豬產業現況說明_{2/2}

四. 養豬場之沼氣發電量，依其廢水處理系統有厭氧處理者，每頭豬每天約可產生0.1度電（糞便經固液分離者）推估，至109年底推動目標為250萬頭，全年約產生91.25百萬度。（據能源統計年報，我國104年度之生質能發電量為357.4百萬度）。

參、養豬場沼氣發電效益實例說明_{1/2}

一、沼氣發電之投資及維護費用

項目		萬元	說明
期 初	純化系統	705	包括純化塔、純化塔架、純化後集氣、輸送等設備
	發電機	1,355	三台65kw，合計195kw
	發電機周邊	666	包括消防、安全及電器室等設備
	其他	200	併聯費用
維 護	人事費	600	5萬/月×12月/年×10年
	前處理保修	300	與發電機業者簽約
	發電機保修	1,022	與發電機業者簽約，每5年更換引擎（大修）
合計		4,848	○○牧場，登記飼養規模共 <u>4.6萬頭</u>

參、養豬場沼氣發電效益實例說明_{2/2}

二、沼氣發電情形

項目		度	說明
發電量	冬季	378,000	4,200度/天×90天/年
	夏季	1,004,400	3,720度/天×270天/年
耗電量	沼氣純化塔	230,947	實測數據
	發電機前置設備	133,228	實測數據
	沼氣加壓輸送	12,960	實測數據
年淨發電量		1,005,265	
10年淨發電量		10,052,650	

三、發電成本： $48,480,000/10,052,650=$ **4.82** 元/度

（以10年淨發電量分攤設置成本計算，未加計利息、通膨及其他維運如污泥清除、水污費等費用）

肆、沼氣發電躉購費率之建議^{1/2}

105年度電能躉購費率計算公式 (依105年度再生能源電能躉購費率審定會議結論)

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

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

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

參數說明

- 期初設置成本：232,700元/瓩
- 年運轉維護費占期初設置成本：3.60%
- 年售電量：7,000度/瓩年
- 平均資金成本率：5.25%
- 躉購期間：20年

肆、沼氣發電躉購費率之建議^{2/2}

一. 期初設置成本、年運轉維護費等項參數應予以調高：

- (一)為兼顧沼氣能源化及放流水標準，原廢水處理系統需配合更新及擴大規模，爰期初設置成本應予以納入計算。
- (二)另為達成林院長指示的目標，飼養2千頭以上的養豬場均須納入推動，其設置之相關費用，勢將高於飼養規模較大者。
- (三)又為維持沼氣產生效率，污泥等清除負荷增加，爰年運轉維護費亦應調高。

二. 年售電量應予調減：

- 冬季時，養豬農民多利用沼氣於仔豬保溫，爰年售電量應予以調減，以符產業實務之運作。

三. 回本年限建議酌予調減：

- 躉售費率之計算，設定以12.2年為回本年限，建議調減為8～10年，以增加業者投入意願。

簡報完畢
敬請指教



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	平均折扣率 (%)	104年躉購費率使用價格	105全年不分期 同意備案後一年完工
屋頂型	1瓩以上未達20瓩	<0.1	79,700	82,888
	20瓩以上未達100瓩	<0.1	64,100	66,664
	100瓩以上未達500瓩	<0.1	59,100	61,464
	500瓩以上	<0.1	57,400	59,696
地面型	無區分級距	<0.1	57,400	63,696

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. 模組價格第一、二季在中國、日本、美國及東南亞內需的拉動下價格不跌反升，原物料價格上揚，下半年在中國大陸18GW全年計劃公佈后，各廠產能已漸漸不能應付市場需求，但考量到傳統第四季及第一季為模組淡季，**明年年初模組價格預計下跌6%**。
2. 再考慮到在經歷颱風之后，抗風壓設計均已改採基本風速設計47.5公尺／秒以上， V_{10} 為10公尺高10公尺平均風速，用途係數 $I=1.1$ ，如此設計支架成本會增加20%，**佔總成本的4%**。（附件1）
3. 在今年費率情況之下，設置者以PV-ESC為主，故設置時均需增加屋頂換新費用或防水施作費用，故每KW增加約3,500~4,500元，**佔總成本的4%**。（附件2）
4. 由於場地不易取得，每KW的業務成本增加1,000~2,000元左右，**佔總成本的2%**。（附件3）
5. 地面型應考慮基礎建設費用每KW增加造價成本4,000~6,000元。
6. 在考量模組預期可能下跌4%，但各項施作成本會上漲12~16%，**建議調漲期初設置成本8%**。



強颶蘇
迪樂過
後造成
損失



強颶尼伯
特過後造
成台東的
太陽光電
系統接近
全損



壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(二)年運轉維護費

1. 105年度電價躉購計算公式使用參數值:占期初設置成本1.97%
2. 中華民國太陽光電發電系統商業同業公會提供數據如下：
 - 年度維運費用，在國內幾大太陽光電投資商的維護運轉保養SOP推行後，依SOP維運保養，每年維運真正的維運費用已到達期初設置成本的2~3%。
 - 其中主要項目有：a.月保養 b.季保養（含清洗模組） c.半年保養 d.年度保養 e.五年保養（含變流器換新及部份電器開關換新） f.颱風前後加強螺絲巡檢。
 - 如以<20KW、20~100KW、>100KW三個級距來分析其內容如后三個附表。

< 20KW 維護保養項目內容		週 期				
項目	維護檢查內容	月保養	季保養	半年保養	年保養	5年保養
一、建築物構造體	1.1構造體是否破損、變形		▲	◎		
	1.2建物屋頂是否銹蝕及進行銹斑表面處理		▲			
	1.3建物屋頂是否漏水及處理	▲				
二、太陽光電模組	2.1模組是否有破損、刮痕、或變色	▲		◎		
	2.2模組表面髒污清洗		▲	◎		
	2.3電纜線(頭)外觀檢查是否有破損	▲		◎		
	2.4框架與支架之固定螺絲與螺母是否鬆脫		▲	◎		
	2.5框架之接地線有無受損,接地端子是否鬆脫		▲	◎		
	2.6檢查迴路、直流電壓及電流是否正常		▲	◎		
	2.7系統RA量測值是否正常(RA>90%)		▲	◎		
	2.8絕緣電阻值測定是否正常		▲	◎		
	2.9周遭環境是否有遮	▲				
三、支架及線槽	3.1是否有無腐蝕生鏽	▲		◎		
	3.2緊固件是否確實、強度是否足夠	▲		◎		
	3.3接合處是否連接牢固、管夾配件是否牢固	▲		◎		
	3.4預留管路終端及線槽末端是否密封處理	▲		◎		
四、負載線(管)路	4.1外部管線是否有損傷與劣化	▲		◎		
	4.2管(路)線之固定管(線)夾配件是否連接牢	▲		◎		
五、直流接線箱及 直流配電箱	5.1箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	5.2箱體內部是否清潔	▲		◎		
	5.3箱體周圍環境是否清潔	▲		◎		
	5.4內部配線是否整齊	▲		◎		
	5.5箱體正面是否張貼警示標語	▲		◎		
	5.6箱體是否放置正確的電路圖	▲		◎		
	5.7箱體內部各元件及接點溫度是否低於 75° C		▲	◎		
	5.8內部配線是否有損傷及端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.9接地線是否有損傷、端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.10外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.11開關接點是否鬆脫	▲		◎		
	5.12保險絲是否熔斷	▲		◎		
六、高低壓交流配電箱	6.1變壓器、箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	6.2箱體內部是否清潔	▲		◎		
	6.3箱體周圍環境是否清潔	▲		◎		
	6.4內部配線是否整齊	▲		◎		
	6.5箱體正面是否張貼警示標語	▲		◎		
	6.6箱體是否放置正確的電路圖	▲		◎		
	6.6箱體是否放置正確的電路圖			◎		
	6.8各開關箱蓋面指示燈是否正常	▲		◎		
	6.9電力儀表與開關等主要組件是否固定牢靠		▲	◎		
	6.10內部配線是否有損傷及端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.11接地線是否有損傷、端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.12外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.13開關接點是否鬆脫		▲	◎		
	6.14位電表與MOF電錶數值比對是否正常	▲		◎		
七、高壓隔離開關及保護電驛	7.1箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	7.2開關功能是否正常			◎		
	7.3各保護電驛功能是否正常			◎		
	7.4閉路狀態接觸電阻值測定是否正常			◎		
	7.5絕緣電阻測定是否正常			◎		
	7.6零組件定期更換					◎
	7.7遙跳功能是否正常			◎		
	8.1表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	8.2周圍環境是否清潔	▲		◎		

八、直交流轉換器 (Inverter)	8.3是否有異常聲音或異位	▲		◎			
	8.4顯示螢幕(LCD)是否顯示正	▲		◎			
	8.5操控介面功能是否正常	▲		◎			
	8.6溫度是否過熱(風扇是否正常運轉)	▲		◎			
	8.7外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆		▲	◎			
	8.8接地線是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎			
	8.9散熱器上方是否保持整齊	▲		◎			
	8.10進排氣口濾網是否清理	▲		◎			
	8.11電力連接頭觸點是否積熱	▲		◎			
	8.12孤島效應斷復電功能是否正常		▲	◎			
	8.13絕緣電阻值測定是否正常		▲	◎			
	8.14固定支架是否穩固及是否銹蝕	▲		◎			
	8.15直交流轉換器換新					◎	
	九、監控系統(展示看 板、多功能電示看 板、多功能電	9.1表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
		9.2配線有無損傷、連接端子是否鬆弛		▲	◎		
9.3日照計是否安裝牢固、鏡面是否髒汙		▲		◎			
9.4溫度計是否安裝牢固		▲		◎			
9.5儀表是否顯示正常		▲		◎			
9.6人機監控顯示顯示檢查		▲		◎			
9.7固定支架是否穩固及是否銹蝕		▲		◎			
十、疊信電錶箱	10.1表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎			
	10.2累計電量紀錄	▲		◎			
十一、其他	11.1灑水系統功能是否正常	▲		◎			
	11.2走道是否無危險性、是否有腐蝕或損壞之狀況以及保養	▲		◎			
	11.3安全母索是否有腐蝕或損壞之狀況	▲		◎			
	11.4護網或護欄是否有腐蝕或損壞之狀況	▲		◎			
	11.5上下設施是否無危險性、是否有腐蝕或損壞之狀況以及保養	▲		◎			
單次費用		2100	3700	3700	120,000		
計算式		$= (3000 \times \frac{1}{2}) + 600 \times 1200 \times 1.05 + 2500 \times 1200 \times 1.05 + 4500 \times 20 \times 1.05 + 1275 \times 20$					
年平均費用(以20K五年均攤)		2,780					

▲項屬平時基礎保養作業;乙方指定合格工程師,並事先檢附甲方指定資料提供予甲方確認

◎項屬每半年重裝檢定期檢查及保養;乙方指定合格工程師,並事先檢附甲方指定資料方確認。

PS:台灣早期的變流器廠如:茂迪及飛瑞尹頓均已停產,那五年保固過後就沒有辦法再維護,所以變流器基本五年一換。

20~100KW 維護保養項目內容		週 期				
項目	維護檢查內容	月保養	季保養	半年保養	年保養	5年保養
一、建築物構造體	1.1構造體是否破損、變形		▲	◎		
	1.2建物屋頂是否銹蝕及進行銹斑表面處理		▲			
	1.3建物屋頂是否漏水及處理	▲				
二、太陽光電模組	2.1 模組是否有破損、刮痕、或變色	▲		◎		
	2.2 模組表面髒污清洗		▲	◎		
	2.3 電纜線(頭)外觀檢查是否有破損	▲		◎		
	2.4 框架與支架之固定螺絲與螺母是否鬆脫		▲	◎		
	2.5 框架之接地線有無受損,接地端子是否鬆脫		▲	◎		
	2.6檢查迴路、直流電壓及電流是否正常		▲	◎		
	2.7系統RA量測值是否正常(RA>90%)		▲	◎		
	2.8絕緣電阻值測定是否正常		▲	◎		
三、支架及線槽	2.9周圍環境是否有塵	▲				
	3.1是否有無腐蝕生鏽	▲		◎		
	3.2緊固件是否有確實、強度是否足夠	▲		◎		
	3.3接合處是否連接牢固、管夾配件是否牢固	▲		◎		
	3.4預留管路終端及線槽末端是否密封處理	▲		◎		
四、負載線(管)路	4.1外部管線是否有損傷與劣化	▲		◎		
	4.2管(路)線之固定管(線)夾配件是否連接牢	▲		◎		
五、直連接線箱及直流配電箱	5.1箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	5.2箱體內部是否清潔	▲		◎		
	5.3箱體周圍環境是否清潔	▲		◎		
	5.4內部配線是否整齊	▲		◎		
	5.5箱體正面是否張貼警示標語	▲		◎		
	5.6箱體是否放置正確的電路圖	▲		◎		
	5.7箱體內部各元件及接點溫度是否低於 75° C		▲	◎		
	5.8內部配線是否有損傷及端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.9接地線是否有損傷、端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.10外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.11開關接點是否鬆脫	▲		◎		
	5.12保險絲是否熔斷	▲		◎		
六、高低壓交流配電箱	6.1變壓器、箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	6.2箱體內部是否清潔	▲		◎		
	6.3箱體周圍環境是否清潔	▲		◎		
	6.4內部配線是否整齊	▲		◎		
	6.5箱體正面是否張貼警示標語	▲		◎		
	6.6箱體是否放置正確的電路圖	▲		◎		
	6.6箱體是否放置正確的電路圖			◎		
	6.8各開關箱蓋面指示燈是否正常	▲		◎		
	6.9電力儀表與開關等主要組件是否固定牢靠		▲	◎		
	6.10內部配線是否有損傷及端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.11接地線是否有損傷、端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.12外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.13開關接點是否鬆脫		▲	◎		
	6.14位電表與MOF疊售電錶數值比對是否正確	▲		◎		
七、高壓隔離開關及保護電驛	7.1箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	7.2開關功能是否正常			◎		
	7.3各保護電驛功能是否正常			◎		
	7.4閉路狀態接觸電阻值測定是否正常			◎		
	7.5絕緣電阻測定是否正常			◎		
	7.6零組件定期更換					◎
	7.7遙跳功能是否正常			◎		
	8.1表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	8.2 周圍環境是否清潔	▲		◎		

八、直交流轉換器 (Inverter)	8.3 是否有異常聲音或異位	▲		◎			
	8.4 顯示螢幕(LCD)是否顯示正	▲		◎			
	8.5 操控介面功能是否正常	▲		◎			
	8.6 溫度是否過熱(風扇是否正正常運轉)	▲		◎			
	8.7 外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆		▲	◎			
	8.8 接地線是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎			
	8.9 散熱器上方是否保持整齊	▲		◎			
	8.10 進排氣口濾網是否清理	▲		◎			
	8.11 電力連接頭觸點是否積熱	▲		◎			
	8.12 孤島效應斷復電功能是否正常		▲	◎			
	8.13 絕緣電阻值測定是否正常		▲	◎			
	8.14 固定支架是否穩固及是否銹蝕	▲		◎			
	8.15 直交流轉換器換新					◎	
	九、監控系統(展示 看板、多功能電示 看板、多功能電	9.1 表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
		9.2 配線有無損傷、連接端子是否鬆弛		▲	◎		
9.3 日照計是否安裝牢固、鏡面是否髒汙		▲		◎			
9.4 溫度計是否安裝牢固		▲		◎			
9.5 儀表是否顯示正常		▲		◎			
9.6 人機監控展示顯示檢查		▲		◎			
9.7 固定支架是否穩固及是否銹蝕		▲		◎			
十、疊售電錶箱	10.1 表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎			
	10.2 累計電量紀錄	▲		◎			
十一、其他	11.1 灑水系統功能是否正常	▲		◎			
	11.2 走道是否無危險性、是否有腐蝕或損壞之狀況 以及保養	▲		◎			
	11.3 安全母索是否有腐蝕或損壞之狀況	▲		◎			
	11.4 護網或護欄是否有腐蝕或損壞之狀況	▲		◎			
	11.5 上下設施是否無危險性、是否有腐蝕或損壞之 狀況以及保養	▲		◎			
單次費用		4,200	10,200	10,200	600,000		
計算試		= $\{3000^{*}+1200$	= $3000^{*}3+1200$	= $3000^{*}3+1200$	= $\{4500^{*}100\}^{*}1.05+1275^{*}100$		
年平均費用(以100K五年均攤)						1,944	

▲項屬平時基礎保養作業;乙方指定合格工程師,並事先檢附甲方指定資料提供予甲方確認

◎項屬每半年重裝檢定期檢查及保養;乙方指定合格工程師,並事先檢附甲方指定資料方確認。

PS:台灣早期的變流器廠如：茂迪及飛瑞尹頓均已停產，那五年保固過後就沒有辦法再維護，所以變流器基本五年一換。

> 100KW維護保養項目		週 期				
項目	維護檢查內容	月保養	季保養	半年保養	年保養	5年保養
一、建築物構造體	1.1構造體是否破損、變形		▲	◎		
	1.2建物屋頂是否銹蝕及進行銹斑表面處理		▲			
	1.3建物屋頂是否漏水及處理	▲				
二、太陽光電模組	2.1 模組是否有破損、刮痕、或變色	▲		◎		
	2.2 模組表面髒污清洗		▲	◎		
	2.3 電纜線(頭)外觀檢查是否有破損	▲		◎		
	2.4 框架與支架之固定螺絲與螺母是否鬆脫		▲	◎		
	2.5 框架之接地線有無受損,接地端子是否鬆脫		▲	◎		
	2.6檢查網路、直流電壓及電流是否正常		▲	◎		
	2.7系統RA量測值是否正常(RA>90%)		▲	◎		
	2.8絕緣電阻值測定是否正常		▲	◎		
	2.9周圍環境是否有遮	▲				
三、支架及線槽	3.1是否有無腐蝕生鏽	▲		◎		
	3.2緊固件是否有確實、強度是否足夠	▲		◎		
	3.3接合處是否連接牢固、管夾配件是否牢固	▲		◎		
	3.4預留管路終端及線槽末端是否密封處理	▲		◎		
四、負載線(管)路	4.1外部管線是否有損傷與劣化	▲		◎		
	4.2管(路)線之固定管(線)夾配件是否連接牢	▲		◎		
五、直流感線箱及 直流配電箱	5.1箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	5.2箱體內部是否清潔	▲		◎		
	5.3箱體周圍環境是否清潔	▲		◎		
	5.4內部配線是否整齊	▲		◎		
	5.5箱體正面是否張貼警告標誌	▲		◎		
	5.6箱體是否放置正確的電路圖	▲		◎		
	5.7箱體內部各元件及接點溫度是否低於 75° C		▲	◎		
	5.8內部配線是否有損傷及端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.9接地線是否有損傷、端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.10外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	5.11開關接點是否鬆脫	▲		◎		
	5.12保險絲是否熔斷	▲		◎		
六、高低壓交流配電箱	6.1變壓器、箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	6.2箱體內部是否清潔	▲		◎		
	6.3箱體周圍環境是否清潔	▲		◎		
	6.4內部配線是否整齊	▲		◎		
	6.5箱體正面是否張貼警告標誌	▲		◎		
	6.6箱體是否放置正確的電路圖	▲		◎		
	6.6箱體是否放置正確的電路圖			◎		
	6.8各開關箱蓋面指示燈是否正常	▲		◎		
	6.9電力儀表與開關等主要組件是否固定牢靠		▲	◎		
	6.10內部配線是否有損傷及端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.11接地線是否有損傷、端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.12外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	6.13開關接點是否鬆脫		▲	◎		
	6.14位電表與MOF電錶電錶數值比對是否正常	▲		◎		
七、高壓隔離開關 及保護電驛	7.1箱體表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	7.2開關功能是否正常			◎		
	7.3各保護電驛功能是否正常			◎		
	7.4閉路狀態接觸電阻值測定是否正常			◎		
	7.5絕緣電阻測定是否正常			◎		
	7.6零組件定期更換					◎
	7.7遙控功能是否正常			◎		
	8.1表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	8.2 周圍環境是否清潔	▲		◎		

八、直交流轉換器 (Inverter)	8.3 是否有異常聲音或異位	▲		◎		
	8.4 顯示螢幕(LCD)是否顯示正	▲		◎		
	8.5 操控介面功能是否正常	▲		◎		
	8.6 溫度是否過熱(風扇是否正轉運轉)	▲		◎		
	8.7 外部電纜是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	8.8 接地線是否有損傷及接續端子是否鬆脫		▲	◎		
	8.9 散熱器上方是否保持整齊	▲		◎		
	8.10 進排氣口濾網是否清理	▲		◎		
	8.11 電力連接頭觸點是否積熱	▲		◎		
	8.12 孤島效應斷復電功能是否正常		▲	◎		
	8.13 絕緣電阻值測定是否正常		▲	◎		
	8.14 固定支架是否穩固及是否銹蝕	▲		◎		
	8.15 直交流轉換器換新					◎
九、監控系統(展示看板、多功能電示看板、多功能電)	9.1 表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	9.2 配線有無損傷、連接端子是否鬆弛		▲	◎		
	9.3 日照計是否安裝牢固、鏡面是否髒汙	▲		◎		
	9.4 溫度計是否安裝牢固	▲		◎		
	9.5 儀表是否顯示正常	▲		◎		
	9.6 人機監控顯示顯示檢查	▲		◎		
	9.7 固定支架是否穩固及是否銹蝕	▲		◎		
十、電錶電錶箱	10.1 表面是否腐蝕生鏽、破損、變形	▲		◎		
	10.2 累計電量紀錄	▲		◎		
十一、其他	11.1 灑水系統功能是否正常	▲		◎		
	11.2 走道是否無危險性、是否有腐蝕或損壞之狀況 以及保養	▲		◎		
	11.3 安全母索是否有腐蝕或損壞之狀況	▲		◎		
	11.4 護網或護欄是否有腐蝕或損壞之狀況	▲		◎		
	11.5 上下設施是否無危險性、是否有腐蝕或損壞之 狀況以及保養	▲		◎		
單次費用		11,200	35,200	35,200	3,000,000	
計算式		$= (3000 \times 3) + 25000 + 25000 + (4500 \times 500) \times 1.05$ $+ 1000 + 9000 + 9000 + 1275 \times 500$ $+ 1200 + 1200 + 1200$				
年平均費用(以500K五年均攤)		1,661				

▲項屬平時基礎保養作業:乙方指定合格工程師,並事先檢附甲方指定資料提供予甲方確認

◎項屬每半年重裝檢定期檢查及保養:乙方指定合格工程師,並事先檢附甲方指定資料方確認。

PS:台灣早期的變流器廠如:茂迪及飛瑞尹頓均已停產,那五年保固過後就沒有辦法再維護,所以變流器基本五年一換。

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(二)年運轉維護費

2.中華民國太陽光電發電系統商業同業公會提供數據如下：

- 地面型租金來到每公頃 45萬/年，屋頂租金來到10~12%發電收入，電廠平均即來到每年 500~650 元／KW。
- 由於目前保險條款中：天災限額20/50%（當年度第一次風災賠償上限20%／全年度風災賠償上限50%），天災自負額10~20%，每次自負額不少於20~50萬，以颱風頻率及強度而言，每年必須提列期初設置成本1%的風災自負額及復原準備（天災公基）。
- 太陽能電廠年度主險的保險費及第三人責任險已來到年造價的0.5%。（附件四）
- 年運轉維護費用計算方法如下
維運保養費 2~3% + 租金成本 1% + 天災公基 1% + 保險 0.5%
- 應採數值:占期初設置成本” 5.2~5.6%”

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(三)年售電量

1. 105年度躉售電價使用參數值:1,250度/瓩年
2. 依台電統計全國平均發電量數據如下：

- 104年各縣市太陽光電容量因數：

縣 市	104年太陽光電 裝置容量(瓩) A	104年太陽光電 發電量(度) B	每瓩日平均 發電量(度) B/A/365天	每瓩年平均 發電量(度) B/A	104年容量因數 B/(A×8760小時)
基隆市	52	17,084	0.90	329	3.75%
台北市	423	251,879	1.63	595	6.80%
新北市	6,567	6,285,866	2.62	957	10.93%
桃園市	6,684	5,245,220	2.15	785	8.96%
新竹市	937	1,086,768	3.18	1160	13.24%
新竹縣	2,095	2,261,457	2.96	1079	12.32%
苗栗縣	3,714	4,352,728	3.21	1172	13.38%
台中市	47,888	60,434,630	3.46	1262	14.41%
彰化縣	62,825	79,769,115	3.48	1270	14.49%
南投縣	14,867	17,268,228	3.18	1162	13.26%
雲林縣	132,244	174,631,522	3.62	1321	15.07%
嘉義市	3,054	1,739,124	1.56	569	6.50%
嘉義縣	64,535	75,093,463	3.19	1164	13.28%
台南市	107,529	126,259,823	3.22	1174	13.40%
高雄市	89,656	116,355,302	3.56	1298	14.82%
屏東縣	104,339	130,921,085	3.44	1255	14.32%
宜蘭縣	2,121	1,962,170	2.53	925	10.56%
花蓮縣	562	435,699	2.12	775	8.85%
台東縣	7,980	8,866,754	3.04	1111	12.68%
澎湖縣	7,045	7,410,660	2.88	1052	12.01%
金門縣	879	1,028,818	3.21	1170	13.36%
連江縣	12	0	-	-	-
合計	666,008	821,677,395	3.38	1234	14.08%

依台電統計數據全國
太陽光電每KW平均
發電量為 1234 KW/年，
為已經加總修正過之
數據。

數據出處：

http://www.taipower.com.tw/content/new_info/new_info-b49.aspx?LinkID=9

註： 1. 容量因數(Capacity Factor)定義：

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(三)年售電量

根據台電數據民國104年底國內已建置完成之太陽光電發電系統，總裝置容量66.6萬瓩，年發電量約8億2,167萬度。全國平均發電量為 1,234 KW／年

在考量模組每年遞減1%的情況之下，應取其二十年的中數為發電量的預估值，即

$$1,234 * (1 - 10\%) = 1,110$$

建議在加計太陽光電每年遞減的情況之下，應使用參數值:1,110度/瓩

壹、太陽光電電能躉購費率計算公式使用參數

一、參數

(四)平均資金成本率

1. 105年度躉售電價使用參數值:5.25%
2. 應將資金利率浮動風險納入考量。
3. 平均資金成本率(WACC)係為針對各類再生能源所設定之標竿數值,其中包含四項參數(自有與外借資金比例、無風險利率、銀行加碼風險、業者風險溢酬),除無風險利率外,各項參數都會受到不同的再生能源而有所變動,而計算出WACC。
4. 105年太陽光電平均資金成本率計算參數,借款比例係來自發函國內公民營銀行取得國內太陽光電融資實際案例,由於躉購電價太低,銀行借款比例範圍在50%-70%之間,故外借資金比例採用60%。
5. 同樣根據發函國內公民營銀行得到國內太陽光電融資實際案例,融資利率介於2-4%,扣除無風險利率(105年度審定會參採數值為1.53%)後風險加碼約介於0.5-2.5%。
6. 經計算,106年度之WACC應為6.03%, 固應採數值:6.03%

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30~60%。
2. 取消違法之競標制度。
3. 提高北部地區加成比例至15%,並將苗栗、南投及東部納入加成地區。
4. 建議躉售費率起算日應修改為取得同意備案日後一年內內完工者,得適用取得同意備案日之躉購費率。

容 量	104年 審定會 價格	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	106年預 定躉購 價格	去年 電價	今年 漲幅
					租金	風災自 付準備	保險費	維護運 轉費用	比率				
<20	79,700	82,888	6.03%	8.74%	600	829	497	2,780	5.68%	1,111	10.7603	6.4813	66%
20~100	64,100	66,664	6.03%	8.74%	550	667	400	1,944	5.34%	1,111	8.4521	5.2127	62%
100~500	59,100	61,464	6.03%	8.74%	550	615	369	1,661	5.20%	1,111	7.7129	4.8061	60%
>500	57,400	59,696	6.03%	8.74%	550	597	358	1,661	5.30%	1,111	7.5485	4.6679	62%
地面型	57,400	63,696	6.03%	8.74%	550	637	382	1,661	5.07%	1,111	7.9209	4.6679	70%

業者：躉購費率、競標制度 不利太陽能發展

2016-07-24 03:13 經濟日報 記者何孟奎／台北報導

政府高喊發展太陽能發電多年，但成效不彰，主要和躉購費率、競標制度有關。標捷光電執行長張清芳表示，全世界沒幾個國家採競標制度，應廢除競標制度，並提高躉購費率，政府也應限制公有屋頂或土地的回饋比率，才能讓太陽光電產業有健康的競爭環境。

目前國內太陽光電每度躉購價約 4.7 至 6.5 元，離岸風機每度躉購價約 5.5 元，經濟部能源局表示，再生能源躉售價格採每年檢討，目前難預估未來的收購價，但隨著規模化、學習效果產業，收購成本有下降空間。

台灣大學大氣系教授徐光蓉指出，躉購價才 4 元多偏低，其實躉購電價 13 元都不算貴，因為夏天尖峰電價最貴，台電可能開 30 個電廠發電，而每一個電廠平常都需要成本，平均下來這些電廠邊際發電成本絕對高過太陽光電。

張清芳說，現行躉購費率太低應該調整，台經院日前在北、中、南開了三場研討會徵詢業者意見，業者都認為要調高躉購費率，也需合理調整地面型電站的躉購費率（FIT）及長期購電合約（PPA）年限，並上修國內收購潔淨能源的目標。

競標制度方面，張清芳指出，現行制度會讓有心炒股的小公司打壞行情，而且這樣的公司發電品質也堪憂。

二、「105年度再生能源電能躉購費率 計算公式與使用參數」說明

(四)105年度再生能源電能躉購費率使用參數

1.使用參數

再生能源別	類別	裝置容量 (kW)	期初設置成本 (元/瓩)	運維比例 (%)	年售電量 (度/瓩年)	躉購期間 (年)	平均資金 成本率(%)
太陽光電	屋頂型	$\geq 1 \sim < 20$	79,700(第一期) 79,700(第二期)	1.97	1,250	20	5.25
		$\geq 20 \sim < 100$	64,100(第一期) 64,100(第二期)				
		$\geq 100 \sim < 500$	59,100(第一期) 59,100(第二期)				
		≥ 500	57,400(第一期) 57,400(第二期)				
	地面型	無區分	57,400(第一期) 57,400(第二期)				
風力	陸域	$\geq 1 \sim < 20$	152,700	1.0	1,650		
		≥ 20	61,000*	2.86	2,400		
	離岸	無區分	180,100	3.24	3,700		
川流式水力	--	無區分	92,200	4.42	4,000		
地熱	--	無區分	241,200	4.92	6,400		
廢棄物	--	無區分	80,200	17.50	7,000		
生質能	無厭氧消 化設備	無區分	57,000	11.30	5,300		
	有厭氧消 化設備	無區分	232,700	3.60	7,000		

10

二、「105年度再生能源電能躉購費率 計算公式與使用參數」說明

(四)105年度再生能源電能躉購費率使用參數

2.公告費率

附表三 105年度太陽光電發電設備免競標對象電能躉購費率

再生能源類別	分類	裝置容量級距	第一期上限費 率(元/度)	第二期上限費 率(元/度)
太陽光電	屋頂型	1 瓩以上不及 20 瓩	6.4813	6.4813
		20 瓩以上不及 100 瓩	5.2127	5.2127
		100 瓩以上不及 500 瓩	4.8061	4.8061
		500 瓩以上	4.6679	4.6679
	地面型	1 瓩以上	4.6679	4.6679

註：屬免競標適用對象者，躉購費率適用附表三上限費率：第一期上限費率適用對象為中華民國一百零五年一月一日起至一百零五年六月三十日止完工者；第二期上限費率適用對象為中華民國一百零五年七月一日起至一百零五年十二月三十一日止完工者。

附表四 105年度太陽光電發電設備競標對象電能躉購費率

再生能源類別	分類	裝置容量級距	上限費率(元/度) ^註
太陽光電	屋頂型	1 瓩以上不及 20 瓩	6.4813
		20 瓩以上不及 100 瓩	5.2127
		100 瓩以上不及 500 瓩	4.8061
		500 瓩以上	4.6679
	地面型	1 瓩以上	4.6679

註：屬競標適用對象者，躉購費率為附表四之上限費率乘以(1-得標折扣率)。

1. $\geq 500\text{KW}$ ，IRR=0 時 FIT 為 NTD4.75 元，所訂 FIT 不符成本

2. $\geq 500\text{KW}$ ，貸款 60%，IRR=5%時 FIT 為 NTD5.3 元

以上計算尚未計入租金、回饋、線補費成本

地面型 PV 建置成本

1. 一般地面型

每 KW 建置成本比屋頂型增加 500~1000 元
土地租金較屋頂租金高



2. 地層下陷區

每 KW 建置成本比屋頂型增加 5000 元以上
土地租金較屋頂租金高



3. 水上浮動型

每 KW 建置成本比屋頂型增加 15,000 元左右，建置地點為水庫、埤塘、魚池



4. 地面架高型

每 KW 建置成本比屋頂型增加 15,000 元以上，建置地點為高速公路兩側、快速道路兩側、河川區堤防內



結論

發展綠能, 主要為提昇國內投資, 達成一年 GDP1%的經濟成長目標。因此制度上必須有下列配套, 才能達成政策目標:

1. FIT 應依建置成本分 20 年攤提並讓業者有利潤, 才能引進民間資金投入, 達成建置目標
2. FIT 公告後即確定, 廢除競標制度
3. 公有土地、屋頂為配合政策實施, 應依 PV-ESCO 精神, 評比產業效益, 回饋合理性, 禁用單一回饋比率高者得標, 以避免中國貨轉第三地大舉入侵
4. 收購綠電, 每年應訂收購下限而非收購上限