



110年度「再生能源電能躉購費率及其計算公式」 聽證會

再生能源電能躉購費率 及其計算公式說明 (南區場次：太陽光電)

經濟部

109年12月4日

目錄

壹、110年度再生能源電能躉購費率計算公式草案

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

一、電能躉購費率審定原則

二、110年度太陽光電電能躉購費率試算

三、躉購制度獎勵及配套措施

四、躉購分類與容量級距

五、110年度太陽光電使用參數

六、110年度太陽光電電能躉購費率使用參數彙整

壹、110年度再生能源電能躉購費率計算公式草案

一、公式說明

依110年度再生能源電能躉購費率審定會會議結論，電能躉購費率計算公式如下：

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

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

年運轉維護費 = 期初設置成本 × 年運轉維護費占期初設置成本比例

壹、110年度再生能源電能躉購費率計算公式草案

二、公式意義與內涵

- (一) 躉購合約期間，各年淨收入現值之和等於期初設置成本。
- (二) 均化之躉購費率，公式中之參數皆為長期平均的概念。
- (三) 平均資金成本率等於債務成本與權益成本之加權平均。

三、公式特色

- (一) 固定費率長期躉購，讓業者可掌握每期之現金流量，降低業者營運風險。
- (二) 鼓勵經營效率較佳之業者優先進入市場。
- (三) 反映資金成本及投資風險溢酬。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

一、電能躉購費率審定原則

- (一)為鼓勵再生能源發電設備設置，依再生能源發電技術進步情形檢討再生能源之躉購類別、級距及躉購費率，並以技術較成熟、具節能減碳、經濟及產業發展效益者優先推廣。
- (二)審議各項參數應考量資料來源及參採數據之公信力、客觀性及適用於我國氣候及資源條件、用電需求等發展環境之特性。
- (三)考量再生能源技術進步、推廣目標達成及電力市場發展，在兼顧環境保護、國土利用、調合電力市場交易、社會公平性或相關政策下，就相關費率及參數水準做適當調整。
- (四)除優先鼓勵開發最佳資源場址外，但為兼顧再生能源區域均衡發展效益，必要時得制定獎勵機制與訂定差異化費率。
- (五)其他經分組會議討論議題所做之共同意見，提請審定會予以確認參採。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

二、110年度太陽光電電能躉購費率試算—各期上限費率

再生能源類別	分類	裝置容量級距(瓩)	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	5.6281	5.6281
		20瓩以上不及100瓩	4.2906	4.2906
		100瓩以上不及500瓩	3.9227	3.9227
		500瓩以上	3.8980	3.8980
	地面型	1瓩以上	3.7236	3.7236
	水面型(浮力式)	1瓩以上	4.1204	4.1204

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

二、110年度太陽光電電能躉購費率試算

加成本比例以費率外加方式反映：各項加成本比例，高效能模組為6%；原住民族地區或偏遠地區者為1%；風雨球場為10%，若有金屬浪板者再加4%。

分類	裝置容量級距	模組回收費(元/度)	併聯電業特高壓供電線路費(元/度)	高效能模組 (以6%計算)		原住民族地區 或偏遠地區 (以1%計算)		一地兩用型態 (以6%計算)		風雨球場型態 (以10%計算)		風雨球場 施作金屬浪板 (以4%計算)	
				第一期 (元/度)	第二期 (元/度)	第一期 (元/度)	第二期 (元/度)	第一期 (元/度)	第二期 (元/度)	第一期 (元/度)	第二期 (元/度)	第一期 (元/度)	第二期 (元/度)
屋頂型	1瓩以上未達20瓩	0.0656	-	0.3377	0.3377	0.0563	0.0563	0.2234	0.2234	0.3724	0.3724	0.1490	0.1490
	20瓩以上未達100瓩		-	0.2574	0.2574	0.0429	0.0429						
	100瓩以上未達500瓩		-	0.2354	0.2354	0.0392	0.0392						
	500瓩以上		0.4742	0.2339	0.2339	0.0390	0.0390						
地面型	1瓩以上		0.4454	0.2234	0.2234	0.0372	0.0372						
水面型 (浮力式)	1瓩以上		0.4310	0.2472	0.2472	0.0412	0.0412	---	---	---	---	---	---

1.太陽光電電能躉購費率之計算方式，係先將各期上限費率乘以(1+加成本比例)計算後，最後再加計本附表外加費率。

2.110年度起依電業法提撥電力開發協助金之再生能源發電設備，其躉購費率加計「發電設施與輸變電設施電力開發協助金提撥比例」規定之提撥費率

貳、110年度太陽光電躉購費率草案

三、躉購制度獎勵及配套措施

- (一) 維持109年度獎勵機制，包含離島地區、高效能模組、綠能屋頂及區域費率等躉購費率加成機制；而考量實務推動現況，調整太陽光電躉購費率適用時點寬限期對象、風雨球場加成態樣及比例及擴大原住民與偏遠區域加成對象。
- (二) 110年度考量法規修正及未來推動方向，新增一地兩用加成獎勵。
- (三) 高效能模組、原住民與偏遠區域、風雨球場及一地兩用加成獎勵機制，因加成機制不應造成發電設備不同下，產生不同加成效果，故以費率外加方式反映。
- (四) 針對受海岸防護特定區位許可及108年度10MW以上設置案場因COVID-19疫情影響完工業案，屬情勢變遷之必要，由審定會決議處理機制。

獎勵與相關機制	適用能源類別	目的	措施起始年	110年度作法
離島地區躉購費率加成機制	太陽光電、風力、生質能及其他再生能源別	為鼓勵離島地區發展再生能源，以降低當地用電成本	103年度	<u>維持109年度機制</u> ： 劃分為與海底電纜聯結前、後： 1.海底電纜與台灣本島 <u>聯結前</u> ，躉購費率 <u>加成15%</u> ； 2.於 <u>聯結後</u> 加成比例為 <u>4%</u> 。
高效能模組躉購費率加成機制	太陽光電	為鼓勵國內設置者進行產業升級並增加單位面積設置容量	106年度	1. <u>維持109年度機制</u> ： 採用高效能模組者，躉購費率 <u>加成6%</u> ； 2. 以 <u>費率外加</u> 方式反映。
綠能屋頂全民參與政策獎勵對象		「綠能屋頂全民參與方案之目的為擴大全民釋出屋頂設置案場減少對電網穩定度衝擊，達成全民參與風潮	107年度	<u>維持109年度機制</u> ： 參與綠能屋頂全民參與政策之對象，躉購費率 <u>加成3%</u> 。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

三、躉購制度獎勵及配套措施

獎勵與相關機制	適用能源類別	目的	措施起始年	110年度作法
區域費率加成機制	太陽光電	為反映我國電網特性與提升區域性設置量	105年度	維持 109年度機制： 於加成區域(含北北基桃竹苗及宜花)者，躉購費率 加成15% 。
太陽光電躉購費率適用時點		於完工費率機制下，透過延長完工期限獎勵措施，使業者熟悉相關流程。	106年度	調整寬限期適用對象 ，符合實務申設需求： 躉購費率寬限期調整為以 10MW以上及有無建置升壓站 作為區分費率適用寬限期之對象標準： 1.第三型(無併聯、建置或共用69kV升壓站)：費率適用寬限期 4個月 ； 2.第一、二型(無併聯、建置或共用69kV升壓站)：費率適用寬限期 6個月 ； 3.10MW以上或併聯69kV且有建置或共用升壓站者，費率適用寬限期 24個月 ； 4.第三型發電設備需併聯69kV且有建置或共用升壓站者，費率適用寬限期 12個月 。
風雨球場設置太陽光電		配合 教育部 推動學校設置太陽能光電 風雨球場計畫 ，以提供太陽光電風雨球場設置誘因。	109年度	維持 109年度機制： 1. 調整加成比例為10% ：太陽光電發電設備取得教育部風雨球場認可者，躉購費率以 地面型費率加成10% 。 2. 反映施作金屬浪板費用 ：考量部分實務需有浪板工程，故 施作金屬浪板 工程者，躉購費率 再外加4% 。 3. 以 費率外加 方式反映。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

三、躉購制度獎勵及配套措施

獎勵與相關機制	適用能源類別	目的	措施起始年	110年度作法
原住民與偏遠區域加成獎勵	太陽光電	依108年5月1日總統公布「再生能源發展條例」修正條文第9條第2項及第3項之規定，躉購費率之訂定應納入偏遠地區及原住民族地區之因素，進行綜合考量。	109年度	<p><u>維持</u>109年度機制：</p> <ol style="list-style-type: none"> 擴大適用對象：考量109年度除屋頂型外，其餘類型亦有新設案例；故<u>110年度</u>設置於原住民或偏遠區域之<u>太陽光電</u>躉購費率<u>皆加成1%</u>。 <u>費率外加</u>方式反映
一地兩用設置型態費率外加機制		配合各 <u>目的事業主管機關</u> 推動土地結合太陽光電的多元化利用型態，透過獎勵機制帶動設置。	110年度	<ol style="list-style-type: none"> 經中央目的事業主管機關認定之一地兩用設置型態，躉購費率以<u>地面型躉購費率加成6%</u>。 以<u>費率外加</u>方式反映。
受海岸防護特定區位許可影響完工案件		<p><u>108年度取得同意備案者</u>，<u>受申請海岸防護許可</u>或<u>COVID-19</u>疫情，以致無法於109年底前完工。</p>	--	<ol style="list-style-type: none"> 嚴重特殊傳染性肺炎及「一級海岸防護區位」劃設屬<u>無法預期的因素</u>。 依108年度費率公告第19點規定，屬<u>情勢變遷之必要</u>，由<u>審定會決議</u>處理機制。
108年度10MW以上設置案場因COVID-19疫情影響完工案件				

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

四、躉購分類與容量級距

衡量我國目前推動策略及申設現況，110年度太陽光電躉購容量級距仍維持與109年度相同，說明如下：

110年度		
再生能源類別	分類	裝置容量級距(瓩)
太陽光電	屋頂型	1瓩以上不及20瓩
		20瓩以上不及100瓩
		100瓩以上不及500瓩
		500瓩以上
	地面型	1瓩以上
	水面型(浮力式)	1瓩以上

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(一) 期初設置成本

1.110年度第二次審定會決議數值：如下表所述

分類	裝置容量級距(瓩)	第一期 期初設置成本 (元/瓩)	第二期 期初設置成本 (元/瓩)
屋頂型	1瓩以上不及20瓩	55,900	55,900
	20瓩以上不及100瓩	44,600	44,600
	100瓩以上不及500瓩	41,500	41,500
	500瓩以上	41,100	41,100
地面型	1瓩以上	41,800	41,800
水面型 (浮力式)	1瓩以上	47,800	47,800

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(一) 期初設置成本

2. 資料參採說明

(1) 以發票資料之平均設置成本進行計算，反映市場實際現況

參考108年1月1日至109年6月30日申請設備登記開發業者檢附之發票資料，扣除無成本資訊及發票合開案件，並調整大型合併容量案場後，依統計方法剔除不合理成本資料，續依參數資料參採原則，**剔除合理成本區間內上下10%樣本**後，進行期初設置**成本初始值計算**，各級距說明如下：

A. 屋頂型：

(A)**1~20瓩、20~100瓩及100~500瓩**：容量級距**1~20瓩、20~100瓩及100~500瓩**之第一期期初設置成本皆採納**設備認定發票資料**。

(B)**500瓩以上**：考量部分**大型設置案場**為**分期開發**設置，為反映大規模設置案場市場成本現況，針對屋頂型**合併容量**後之裝置容量為**500瓩以上**之設置案件進行成本校正。

B. 地面型：

(A)反映大型設置案場規模經濟，若地面型案件為分期開發者，則以合併容量後之裝置容量進行成本校正，以合併容量後之裝置容量進行評估單位期初設置成本。

(B)若非屬合併容量設置案件者，則以原**設備登記發票**及裝置容量進行評估其單位期初設置成本。

C. 水面型(浮力式)：

110年度設備登記發票資料中，水面型(浮力式)設置案件多為合併容量案件，在**刪除不合理**成本之案件後，樣本資料僅4筆；基於樣本資料較少，且**避免個案影響通案**的情況下，建議**援用109年度**審定會決議**計算方式**，以**地面型**設置成本再加計因設置環境衍生之成本**6,000元/瓩**。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(一) 期初設置成本

2. 資料參採說明

(1) 以發票資料之平均設置成本進行計算，反映市場實際現況

D. 其他成本費用：

(A) 法令規定且通案適用之固定成本費用，予以反映：

- a. 其他成本費用若屬**法令規定**且**不受**地理位置或環境因素**影響**之**通案性特定**成本費用，則予以適度反映該項成本費用。
- b. 躉購費率之訂定已考量相關報酬及開發費用，且租金非建置必要費用，為業者在已知費率下評估後的選擇，故租金不以外加方式反映。

(B) 加強電力網成本分攤

目前尚屬台電公司**內部評估**資料，以有直接關聯、併網及涉及轄區者等三種對象進行方案研擬，但**尚未正式公告**，建議**待未來有明確方案**且經正式公告後，**視其是否屬**通案性**負擔**相關成本，再行**討論費用附加合宜性**。

(C) 出流管制及海岸管理法規定衍生成本

- a. **土地開發利用達一定規模以上者，才受土地使用管制規定影響**：受土地使用管制規定需提出出流管制計畫或申請海岸防護區位許可者，多屬達一定規模以上案件，因地面型案件並未區分級距，若以地面型案件來看，並非全面性的影響。
- b. **透過跨部會協調予以協助，縮短審查時間及減少時間成本**：**經濟部**與**水利署**等單位亦進行**跨部會協商**，就目前受影響之案件以**簡化申請速度**、**放寬受影響對象**、**減少費用支出**、提出**上位計劃**(漁電共生專區)等方式，**減少法規要求造成之設置規劃和時間成本**的影響。
- c. **因相關法規要求而衍生之成本費用屬開發計畫所需負擔成本**：因相關**法規要求**所衍伸的**規劃評估**和**行政申請**費用，屬大型案件前期**開發計畫**所需負擔的**間接成本**，依目前審定會所參採的地面型資料中尚不宜列為今年度的通案成本，待未來整體法規、申請程序和支出費用明確後，於審定會中進行滾動式檢討。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(一) 期初設置成本

2. 資料參採說明

(1) 以發票資料之平均設置成本進行計算，反映市場實際現況

D. 其他成本費用：

(D) 模組回收及升壓站成本

- a. **模組回收費用**為未來環保署模組回收之用所課予設置者繳交之費用，主責機關尚未公布新年度費用時，建議援用109年度決議成本，即**1,000元/瓩**。
- b. **升壓站費用**：未來大規模電業為推動主軸，考量設置案場區域與饋線容量，且業者所提台電資訊僅為內部初步評估結果，故在業者未提出相關佐證資料前，依據參數資料參採原則，建議援用109年度決議成本，即**5,000元/瓩**。
- c. 針對**模組回收**(1,000元/瓩)及**特高壓設備**(5,000元/瓩)等成本反映方式，採**費率外加方式**反映。

(2) 國際預估未來成本發展趨勢

- A. **國際未來成本趨勢預測**：蒐集JRC(2018)、IEA(2018)及ITRP(2019)等針對未來設置成本發展趨勢之預估資料，考量我國未來屋頂型1-20瓩不考慮國際降幅，因而國際降幅中，屋頂型20瓩以下之成本降幅不納入計算，故國際預估未來成本發展趨勢以平均降幅3.12%進行計算。
- B. **因應市場現況、時空背景及未來推動政策**：考量COVID-19**疫情**未來變化**尚未明朗**，使得零組件**物料供需**及**價格變化無法掌握**，且併同考量**我國**新增設置案件多使用國內模組，且在**推動政策**下，相關零組件及施工**工人需求高**，進而**影響未來案場設置成本下降幅度**。
- C. 綜上，考量台灣目前設置**市場現況**及**未來市場需求**下，建議**不反映**未來**國際降幅**，即**一年二期之**期初設置成本**相同**。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(一) 期初設置成本

3. 110年度期初設置成本計算

依據前述計算方式，110年度太陽光電各期期初設置成本結果如下：

分類	裝置容量級距(瓩)	第一期之 期初設置成本 (元/瓩)	第二期之 期初設置成本 (元/瓩)
屋頂型	1瓩以上不及20瓩	55,900	55,900
	20瓩以上不及100瓩	44,600	44,600
	100瓩以上不及500瓩	41,500	41,500
	500瓩以上	41,100	41,100
地面型	1瓩以上	41,800	41,800
水面型 (浮力式)	1瓩以上	47,800	47,800

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(二)年運轉維護費

1.110年度第二次審定會決議數值：如下表所述

類型	裝置容量級距(瓩)	110年度第二次審定會決議數值(%)
屋頂型	1瓩以上未達20瓩	4.39
	20瓩以上未達100瓩	3.83
	100瓩以上未達500瓩	3.62
	500瓩以上	3.66
地面型	1瓩以上	2.94
水面型	1瓩以上	2.58

2.資料參採說明

- (1)**屋頂型**：考量太陽光電系統公會所提資料已超過3年，建議不納入參採；另依據參數資料參採原則，建議110年度屋頂型運轉維護費用援用109年度審定會所採數值進行計算。
- (2)**地面型**：台電公司所提運維資料為設置案場實際現況，建議**地面型採台電公司**完工案場之運維資料**進行計算**。
- (3)**水面型**：考量實際設置業者未有提供相關統計資料或可佐證之資料，故建議維持109年度做法，即**以地面型之運轉維護費用進行估算**。
- (4)考量特高壓系統亦需進行維護，故有併聯電業特高壓系統者之運維比例建議維持109年度做法，採無併聯電業特高壓系統之運維比例進行計算。
- (5)110年度運轉維護費用參採系統公會與台電公司所提資料並加計保險費用**318元/瓩**進行估算，各類型及級距之運轉維護費用彙整如下頁表格：

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(二)年運轉維護

類型	裝置容量級距 (瓩)	110年度平均期初 設置成本(元/瓩)	運轉維護費用 (元/瓩)	占比 (%)
屋頂型	1瓩以上未達20瓩	55,900	2,454	4.39
	20瓩以上未達100瓩	44,600	1,707	3.83
	100瓩以上未達500瓩	41,500	1,504	3.62
	500瓩以上	41,100	1,504	3.66
地面型	1瓩以上	41,800	1,231	2.94
水面型(浮力式)	1瓩以上	47,800	1,231	2.58

註：有併聯特高壓系統者之運維比例採無特高壓系統之運維比例進行估算。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(三)年售電量

1.110年度第二次審定會決議數值：1,250度/瓩

2.資料參採說明

- (1)為**引導發電效率較好**之產品**進入市場**，且避免發電量參數波動過大，建議觀察**長期資料**而非單一年度資料。
- (2)為**避免**市場上出現**劣幣除良幣**之現象，且為鼓勵產業可以**提高產品品質**，故同步**計算前50%**設置案場之**平均發電量**。
- (3)觀察電能費用補貼106至108年資料，考量效率遞減率(第11年起每年遞減1%)後，全台灣場址及台中以南場址之估算結果為1,184及1,194度/瓩；若以發電量為前50%之設置案場，其考量效率遞減後，全台灣場址及台中以南場址之估算結果為1,269及1,277度/瓩。

	扣除異常及極端案場後之發電量		發電量為前50%的案場	
	平均發電量 (度/瓩)	考量效率遞減後 (度/瓩)	平均發電量 (度/瓩)	考量效率遞減後 (度/瓩)
全台場址	1,216	1,184	1,304	1,269
台中以南	1,227	1,194	1,312	1,277

- (4)觀察實際躉購之發電量且依據上述計算結果，與109年度審定會所採之**1,250度/瓩**差異不大，為引導資源有效利用，故建議太陽光電110年度之年售電量仍維持**1,250度/瓩**。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(四)平均資金成本率

1.110年度第二次審定會決議數值：5.25%

2.資料參採及計算結果說明

(1)公式說明

平均資金成本率(WACC)為自有資金與外借資金報酬率的加權平均數值，反映業者開發案件所需之整體投資資金成本，其受無風險利率、外借資金及自有資金比例、銀行融資信用風險加碼以及業者風險溢酬等四項參數影響。
$$WACC = R_0 \times W_0 + R_I \times W_I = (R_f + \alpha) \times W_0 + (R_f + \alpha + \beta) \times W_I$$

(2)訂定方式

- A.維持差異化平均資金成本率：考量離岸風電開發風險較陸域再生能源高，為降低離岸風電開發風險及提高金融機構承貸意願，決議訂定差異化平均資金成本率。
- B.銀行信用風險加碼不區分：離岸風電在遴選及綠色金融推動下，融資管道更加多元，據銀行融資案例顯示，離岸風電與一般再生能源之融資條件逐步趨近，決議110年度銀行信用風險加碼參數不區分類訂定。
- C.無風險利率排除金融市場非理性波動：避免參數訂定受新冠肺炎疫情造成金融市場大幅波動之影響，決議無風險利率以106年~108年央行10年期公債殖利率計算，即0.91%。後續持續觀察疫情對金融市場之影響程度與時間長短，俾利後續樣本估算與調整。

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

五、110年度太陽光電使用參數

(四)平均資金成本率

1.110年度第二次審定會決議數值：5.25%

2.資料參採及計算結果說明

(3)計算結果說明

- A. 110年度平均資金成本計算方式與109年度相同：費率計算公式應維持一致性與延續性，使前後期設置者於相同費率計算基礎與考量因子下，有一致之費率水準。
- B. 參採央行10年期公債及國內外融資實務數據訂定：110年度平均資金成本率區分一般再生能源別、離岸風電兩類訂定，係參考中央銀行10年期公債殖利率、國內銀行融資實務數據及國外再生能源投資案報告訂定稅前合理數值。
- C. 建議110年度一般再生能源平均資金成本率5.25%：一般再生能源平均資金成本率計算數值為5.05%，為提高業者投資量能及意願，促進推廣目標量之達成，考量前後期參與者有相同之合理報酬基礎下，建議維持5.25%。

參數	110年度計算數值
外借資金比例	30%
無風險利率(R_f)	0.91%
信用風險加碼(α)	2.73%
風險溢酬(β)	4.71%
WACC(計算數值)	5.05%

貳、110年度太陽光電電能躉購費率草案

六、110年度太陽光電電能躉購費率使用參數彙整

分類	裝置容量級距 (瓩)	期初設置成本 (元/瓩)		運維比例 (%)	年售電量 (度/瓩)	平均資金 成本率(%)	躉購期間 (年)
		第一期	第二期				
屋頂型	1瓩以上未達20瓩	55,900	55,900	4.39	1,250	5.25	20
	20瓩以上未達100瓩	44,600	44,600	3.83			
	100瓩以上未達500瓩	41,500	41,500	3.62			
	500瓩以上	41,100	41,100	3.66			
地面型	1瓩以上	41,800	41,800	2.94			
水面型 (浮力式)	1瓩以上	47,800	47,800	2.58			

註1：模組回收、升壓站成本反映方式：針對模組回收(1,000元/瓩)及特高壓設備(5,000元/瓩)等成本，採費率外加方式反映。

報告完畢

