

發言登記序號3. 提供書面意見



108年陸域風電躉購費率參數

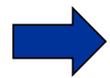
曾葳葳
達德能源股份有限公司
2018.12.25

陸域風電一年發電量參數

業務單位應說明容量因數提高的同時，成本也會增加!

■ 業務單位簡報：

(3)美國能源部(U.S. Department of Energy, 2017)報告指出近年藉由提高風機塔架高度及葉片長度，仍可使風力發電的容量因數持續增加。



容量因數增加的前提為「塔架增高且葉片加長」，**業務單位應說明將導致成本增加!**

陸域風電期許發電量提升，卻未考慮相應增加的成本

■ 陸域風電年售電量調整歷程：

- 99~105年：均採**2,400度/瓩**，鼓勵設置**優良風場**
- 106~107年：分別採**2,200及2,300度/瓩**，鼓勵設置**次級風場**
- 108年：突然從前一年**2,300度/瓩**大幅提升至**2,500度/瓩**，也就是說在位於**次級風場**的情況下，業者需「**升級設備及技術**」，並期盼年發電量能大幅提高至2,500度

年度	年售電量參數 (度/瓩)	風場類型	額外作法
99~105年	2,400	優良風場	—
106~107年	2,200~2,300	次級風場	—
108年	2,500	次級風場	升級設備及技術

增加的成本卻未反映在期初設置成本中

次級風場即便設備及技術升級，也不可能提高至2,500度

■ 次級風場年發電量不可能提高至2,500度：

1. 部分次級風場受天然條件限制，不可能提高年發電量至2,500度：

- ◆ 以本集團已商轉的竹南風場為例，年發電量僅有1,600~1,800度，不論怎麼「升級設備及技術」，都不可能提高年發電量至2,500度。

2. 部分次級風場即使升級設備及技術，最多也只能提高至2,400度

- ◆ 從106~107年採用2,200~2,300度做為年售電量參數可知，部分次級風場在「無作為」的情況下，即單純仰賴天然風力條件下的發電量為2,200~2,300度，而108年要求業者「有作為」的升級設備及技術，也不可能從2,200~2,300度大幅提升至2,500度，最多也只能提高至2,400度。

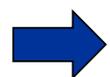
■ 即使為了引導設備及技術提升，108年度的年發電量也不應高於2,400度，且期初設置成本應相應提升！

陸域風電－期初設置成本參數

陸域風電目標尚未達成，不宜大幅降低費率

■ 業務單位簡報：

(1)國內近3年只有民營業者有設置案，目前尚未提供成本及佐證資料。



由此可知，**陸域風電目標仍未達成，不宜大幅降低成本參數!**

海關進口成本應佔總成本40~46%

■ 業務單位簡報：

(2) 考量國內案例資料數量較少，故另蒐集近3年(105-107年)海關進口成本資料，並根據108年度第一次審定會決議之躉購費率審定原則，建議選取相對具有經濟效益之樣本，故剔除其中1筆進口1部900kW機組之樣本後，以風力機組占設置成本比例估計期初設置成本，則裝置容量加權平均成本為50,714元/瓩。

- 台電的海關進口成本及興建成本決算金額均**經審計部審定**，應可直接用「**海關進口成本÷興建成本決算金額**」得出實際佔比，無須另行「推估」佔比。
- **不管台電或民營業者，以實際海關進口金額÷總成本的比例為40~46%**：
 - 以台電為例：台電風場實際海關進口金額(不含塔架等設施)平均佔總建置成本40%(詳參下頁)
 - 以民營風場為例：民間風場實際海關進口金額(不含塔架等設施)平均佔總建置成本(43~46%) (詳參下2頁)
- 因此，應**以實際佔比40~46%做推估才符合實情**。

台電風場實際海關進口金額(不含塔架等設施)平均佔總建置成本40%

項次	計劃別	風場名稱	單機容量 (kW)	台數	總裝置容量	總建置成本 (未稅) (B)	每kW建置成本 (未稅)	海關進口報單金額 (歐元)	匯率 ^{註2}	海關進口金額 (新台幣) (A)	A/B
1	風力二期	彰工(I) ^{註1}	2,000	23	46,000	\$ 2,271,199,000	\$ 49,374			\$ 1,040,090,110	46%
2		雲麥(I)	2,000	15	30,000	\$ 1,976,759,000	\$ 65,892			\$ 967,986,917	49%
3		林口	2,000	3	6,000	\$ 495,779,000	\$ 82,630			\$ 203,189,740	41%
4		大潭(III)	2,000	3	6,000	\$ 483,756,000	\$ 80,626			\$ 203,189,740	42%
5		四湖	2,000	14	28,000	\$ 2,363,923,000	\$ 84,426			\$ 948,218,785	40%
6	澎湖湖西	澎湖湖西	900	6	5,400	\$ 558,988,000	\$ 103,516	€ 3,263,580	43.441	\$ 141,773,179	25%
7	風力三期	大潭(II)	2,300	2	4,600	\$ 496,846,000	\$ 108,010	€ 2,993,600	43.441	\$ 130,044,978	26%
8		彰工(II)	2,000	8	16,000	\$ 1,342,301,000	\$ 83,894			\$ 597,949,197	45%
9		雲麥(II)	2,000	8	16,000	\$ 1,329,748,000	\$ 83,109			\$ 597,949,197	45%
10		彰化王功	2,300	10	23,000	\$ 1,785,234,000	\$ 77,619	€ 14,968,000	43.441	\$ 650,224,892	36%
平均海關進口金額佔總建置成本 40%											
平均海關進口金額佔總建置成本 (不含項次6, 7) 43%											

註1：此處彰工(I)海關進口金額已扣除塔架成本

註2：匯率係參考<http://www.oanda.com/lang/cnt/currency/historical-rates/>中99/3/8~99/3/14平均買入金額

民間風場實際海關進口金額(不含塔架等設施)平均佔總建置成本(43~46%)

- 從2011年度前7筆為民間業者資料(部分資料的期初成本數據，前幾年審定會已確認並經採用計算)，以此海關進口數據除以業者實際竣工查驗總投資成本，**風機不含塔架等設施的成本佔比僅有43~46%**(請見下表)

資料年度	海關進口資料(附表7)	竣工查驗總投資成本	風機不含塔架等設施佔比
2011	74,068,425	165,490,000	44.76%
2011	148,595,220	330,007,600	45.03%
2011	145,186,200	330,980,000	43.87%
2011	148,803,570	331,449,120	44.89%
2011	220,188,860	495,011,400	44.48%
2011	376,377,356	825,400,000	45.60%
2011	227,979,000	495,750,000	45.99%

國內已有實際成本數據，不應納入國外預測值做平均

■ 業務單位簡報：

(3)根據歐盟聯合研究中心(JRC, 2018)最新報告之預測，陸域大型風場於2020年商轉之期初設置成本約46,879元/瓩，且2016~2020年的年均成本降幅約0.60%。

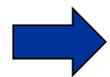


國內已有實際期初設置成本，**不應納入國外預測值做平均**。

基於鼓勵設置，建議108年度不考量國際成本降幅

■ 業務單位簡報：

(4) 考量業者簽約至風場完工的時間通常相隔1~2年，故建議海關資料推估之成本50,714元/瓩，另根據國際成本降幅0.60%，估計2020年商轉之期初設置成本約50,410元/瓩。



業者簽約後就須向風機廠商下訂風機，因此**應計算108年的成本**，**不可能以國際降幅考慮1~2年後完工的成本**。建議應循過往方式，**「基於鼓勵設置，建議108年度不考量國際成本降幅」**。

108年成本不可能低於107年的5.57萬元/瓩

■ 業務單位簡報：

(5)綜上，將海關進口成本推估資料與國外預測2020年的成本資料一起平均，則期初設置成本為4.86萬元/瓩(無安裝或具備LVRT者為4.76萬元/瓩)。

- 
1. 以能源局訂定期初設置成本時所參考的「歐盟聯合研究中心(JRC)」報告指出：在弱風處設置的風機必須**搭配較大且長的葉片**，以達到**較高的電力產出**，且伴隨著較高的設置成本*。
 2. 以海關進口成本推估期初設置成本只能反映「目前」成本，仍未反映「升級設備及技術」所需增加的成本。
 3. 不應納入國外預測成本，且不應採國際降幅。
 4. 因此，108年設置成本不可能低於107年的5.57萬元/瓩。

* 歐盟聯合研究中心JRC 2017年出版的JRC Wind Energy Status Report 2016 Edition第11頁: Wind turbines aims at low-wind speed sites are equipped with larger and more slender rotors and a moderate rated power balancing higher electricity output with higher CapEx.

A large-scale offshore wind farm with numerous white wind turbines on yellow monopile foundations, stretching across a blue sea under a clear sky. The turbines have red and white striped tips.

2019離岸風電躉購費率議題

王雲怡

達德能源股份有限公司

2018.12.25

- ◉ 期初設置成本參採未考慮國內外情況差異的合理性：
 - 國內仍有風場（如本公司桃園離岸風場）因其他限制條件需使用4MW風機，目前的參數僅考慮8MW，恐導致桃園案無法施作。
 - 期初設置成本不應現在就考量降幅
- ◉ 滿發時數3,600小時作為上限違背鼓勵採用更佳技術的宗旨，亦恐有違信賴保護原則
- ◉ 若刪除階梯式費率的選項，亦恐有違信賴保護原則，應予以恢復，以利國內綠色金融推動



◀ 期初設置成本需考量4MW的情形：

1. 審定會假設國內2021年起，所有併聯離岸風場均使用8MW風機，故僅採計8MW成本(如下紅框所示)。然本公司**桃園風場**因受限民航高度限制(約150m)，僅能選用約4MW風機。

編號	國別	場址	商轉年度(年)	單機裝置容量(瓩)	總裝置容量(瓩)	原始成本(NTD/瓩)	離岸距離(公里)	水深下限(公尺)	水深上限(公尺)
1	英國	burbo bank extension	2017	8,000	256,000	122,529	11.5	3	14
2	德國	Borkum Riffgrund 2	2019	8,000	448,000	103,842	56.9	25	29
3	丹麥	Horns Rev 3	2020	8,000	392,000	91,290	29.6	11	20
4	丹麥	Kriegers Flak	2021	8,000	576,000	80,766	25.5	18	30

- 由於國產化審查的要求，目前台灣已有2,558MW風場的合約金額已確認，此些合約金額應被參採。
- 依據本公司所提供實際發生的數據，前期規劃成本為NT3,000~14,000/kW，非審定所推估NT2,589~2,825/kW之間。

期初設置成本應考量4MW風機之情形 (續1)

◉ 期初設置成本需考量4MW的情形：

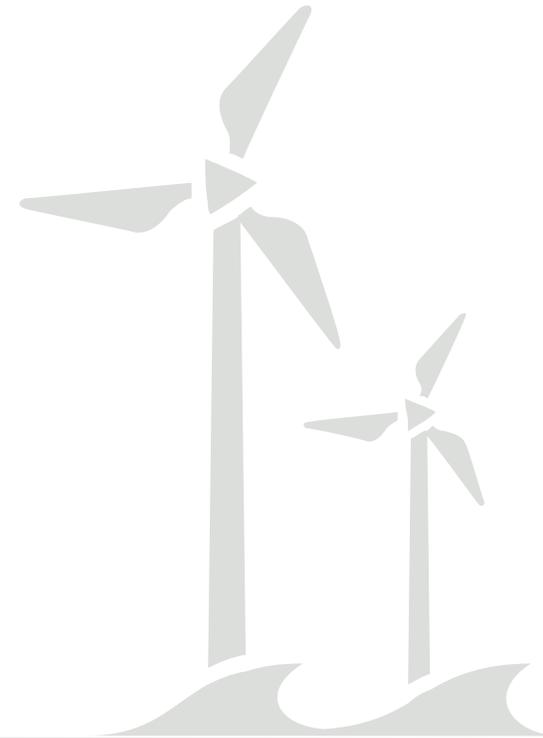
2. 下表亦反映出**小型風機** (如本案採用約4MW風機) 的基本成本，至少約**14.7萬/kW** (而非審定會所採用**105,228元/kW**)。此尚未加計併網、漁業補償、除役及加強電力網等成本。

編號	國別	場址	商轉年度 (年)	單機裝置容量 (kW)	總裝置容量 (kW)	離岸距離 (公里)	水深下限 (公尺)	水深上限 (公尺)	原始成本 (未合併網成本) (元/瓩)	單機容量提高 至8MW成本 (元/瓩)
1	英國	Robin Rigg	2010	3,000	180,000	11.5	0	12	103,552	97,276
2	英國	Gunfleet Sands I + II	2010	3,600	172,800	7.4	0	13	127,269	119,556
3	英國	Thanet	2010	3,000	300,000	17.7	14	23	146,766	137,872
4	英國	Walney Phase 1	2011	3,600	183,600	19.4	19	23	154,405	145,048
5	英國	Walney Phase 2	2012	3,600	183,600	22.1	24	30	153,422	144,124
6	英國	Sheringham Shoal	2012	3,600	316,800	21.4	14	23	160,759	151,017
7	英國	Greater Gabbard	2013	3,600	504,000	32.5	4	37	154,698	145,323
8	英國	London Array Phase 1	2013	3,600	630,000	27.6	0	23	138,031	129,666
9	英國	Lincs	2013	3,600	270,000	9.1	8	16	129,269	121,436
10	英國	Teesside	2014	2,300	62,100	2.2	6	18	161,124	151,360
11	英國	West of Duddon Sands	2014	3,600	388,800	20.1	17	21	161,359	151,581
12	英國	Gwynt y Môr	2015	3,600	576,000	18	13	32	165,832	155,782
13	英國	Humber Gateway	2015	3,000	219,000	10.1	10	18	163,907	153,974
14	英國	Kentish Flats Extension	2015	3,300	49,500	8.9	1	4	147,792	138,836
平均									147,727	138,775

期初設置成本應考量4MW風機之情形 (續2)

	桃園離岸風場	Butendiek	Nordergrunde	歐洲案例1	歐洲案例2	差異說明
地理位置	桃園外海	北海·距island of Sylt西邊30公里	北海·island Wangerooge 東北方15公里·	歐洲 (因保密協定無法揭露)	歐洲 (因保密協定無法揭露)	
風力機裝置容量 (MW)	3.3~6.5 MW	3.6 MW	6.15 MW	6 MW	6 MW	桃園離岸因民航高度限制·僅能選用較小型風機·且須因應颱風造成的極端風速
總裝置容量(MW)	最大350 MW	288 MW	110.7 MW	450 MW	500 MW	
基礎類型	單樁式	單樁式	單樁式	單樁式	單樁式	
水深範圍(公尺)	23~57m·平均39m	17~22m	2~10m	~20m	~30m	桃園離岸水深較深
中心至海岸線最短距離(公里)	5 km	54 km	15 km	10 km	12 km	應另外考量施工碼頭及維運碼頭與風場的距離
是否設置海上變電站	否	是	是	是	是	桃園離岸陸上變電站的成本幾乎與海上變電站相同
全年可施工天數(天)	遠低於歐洲	約50%	約50%	尚無資料	尚無資料	台灣因颱風及東北季風·可施工天數遠低於歐洲·若要採用擴大氣候窗的船隻·會造成成本增加
年均風速(公尺/秒)	10.08 m/s	9.9 m/s	9.3 m/s	8.5 m/s	9 m/s	台灣極端風速較高·因此會增加負載及成本
期初設置成本(元/kW)	\$208,845/kW	\$160,274/kW	\$148,317/kW	\$150,000/kW	\$154,700/kW	
當地適用費率(元/度)	預期\$6.3322/度	\$6.9665/度	\$6.9665/度	\$5.300-7.200/度	\$5.300-7.200/度	
併網年度	2022.12	2015.08	2018.01	2023.10	2023.01	

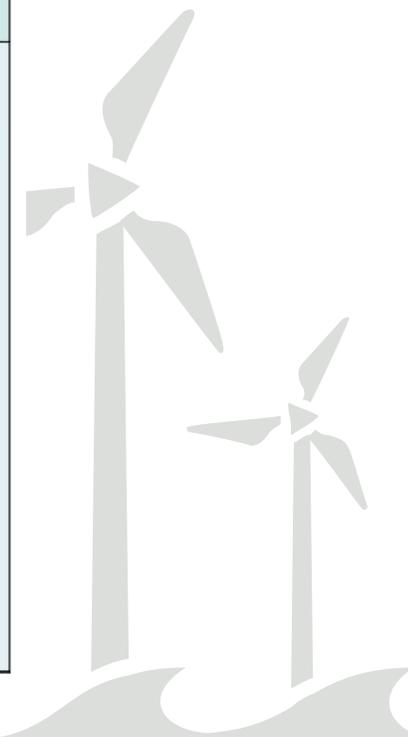
1. 本公司已於11月28日以email提供台經院有關歐洲風場資料，其中歐洲案例1及歐洲案例2為本集團在法國的風場資訊。
2. 法國同樣要求國產化，但給予的費率達新台幣\$5.3~7.2元/度，反觀台灣一方面要求國產化（成本比歐洲還高），另一方面降低費率，**雙重夾擊下無法提供合理誘因開發台灣風場!**



◉ 期初設置成本不應考量降幅：

3. 審定會認為期初成本的**降幅需計算至2024年**，但有許多案件在**2021年**就會完工併聯，為何成本降幅要計算至2024年？此外，即便2021年完工併聯風場，也須在**2019年**決定大部分的期初成本，然而台灣能量仍尚未建置完畢，因此不應反映降幅。

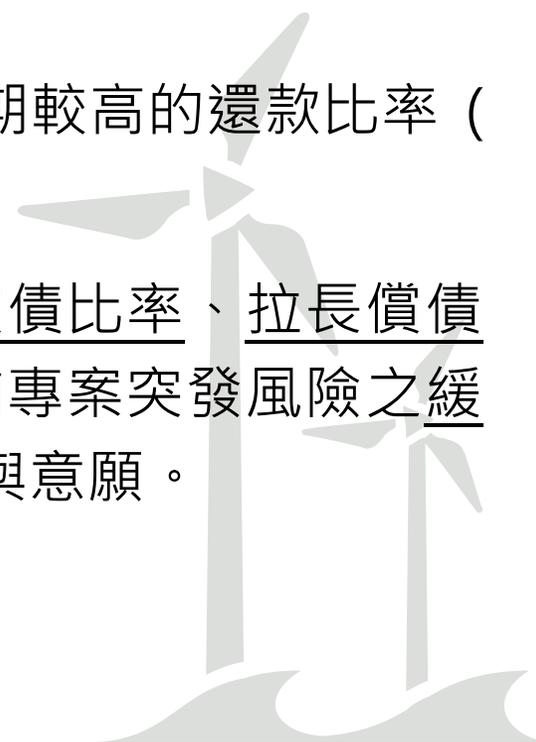
資料說明	計算說明
<p>■ 考量<u>國內外</u>海事工程經驗差異，降幅反應須有所調整：</p> <p>➢ 根據歐盟聯合研究中心(JRC, 2018)最新報告之預測：</p> <ul style="list-style-type: none">• 105~109年的年均成本降幅約3.13%• 109~119年的年均成本降幅約0.43% <p>➢ 考量<u>國內外</u>海事工程經驗差異，減少降幅反應：</p> <ul style="list-style-type: none">• 根據NREL(2017)報告，裝配與安裝占成本比重約19.98%故將歐盟報告預測之未來成本降幅反應減少19.98%。• 106~109年為2.50% ($3.13\% \times (1-19.98\%)$)• 109~113年為0.34% ($0.43\% \times (1-19.98\%)$)• 總降幅 = $1 - (1 - 2.50\%)^3 \times (1 - 0.34\%)^4 = 8.57\%$	<p>反應至2024年之成本降幅：</p> <p>$157,551 \times (1 - 8.57\%) = 144,049 \text{ 元/瓩}$</p>



限制滿發時數3,600小時 = 不鼓勵技術進步：

1. 政府應鼓勵業者採行最佳技術，並優化風場配置以達到最高發電效益，然預告版本以3,600小時為上限進行躉購，超過部分以迴避成本躉購（106年迴避成本僅新台幣1.96元/度!!），形同變相不鼓勵業者選擇最佳技術。
2. 德國採用前高後低電價購買離岸風電，其「後低」金額依市價而定，通常超過新台幣4元/度，而今年階梯式的電價「後低」金額亦有新台幣3.5685元/度，因此新台幣1.96元/度無法鼓勵業者提升發電效益，維持風場最有效運轉。
3. 各開發商在與經濟部簽署行政契約前，並未規定收購電力上限，卻在簽署行政契約後對風場設定收購電力上限，等於變相降低風場收入，有違信賴保護原則。
4. 假若非得採取收購上限，也應以總量管制20年72,000小時為基礎，亦即，在72,000小時內均以躉購費率收購，超過72,000小時則以當年度台電平均用戶電價扣除上網費用收購。

1. **維持階梯式費率為國內金融機構參與之關鍵!** 審定會認為未來國內綠色金融將逐步成熟，然2021年的開發案需在明年完成專案融資，國內金融機構才正要起步參與，何來成熟之說？
2. 本土銀行尚未熟悉離岸風電專案融資、目前均以前高後低之費率進行內部風險分析及評估；若有規則變動，將使銀行業更為怯步。
3. 原前高後低之費率，因專案前期提供充足現金流，銀行得以前期較高的還款比率（較快的還本速度）縮短償債期間，提高銀行授信誘因。
4. 若專案成本不變、費率大幅降低且無前後期差異，此將降低償債比率、拉長償債期間；加上收購電力上限，將使專案超額現金減少，導致彌補專案突發風險之緩衝資金減少，增加銀行內部風險評估的挑戰，此皆影響銀行參與意願。
5. 建議應維持階梯式費率，以利國內金融機構參與



敬請指教

王雲怡

董事長

達德能源股份有限公司

台北市光復北路11巷35號3樓

電話： +886-2-2395-4886

傳真： +886-2-2395-1580

Web： www.wpd.tw



發言登記序號11. 提供書面意見



MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
OF DENMARK

丹麥促進綠能轉型措施經驗分享

TC Taipei - DEC 2018

丹麥離岸風電投/招標模式

創造前期**低風險**的投資環境

輸電調度單位
資助
業者併接電網

中央地方共同支
持的政策來歡迎
外資投入

輸電調度單位開
發離岸風電場址

無
本土化需求

高效率且透明化
的電力市場

與潛在競標者
保持**溝通**
和
協調管道

擁有
優先併網權

一站式
申辦窗口

得標準則為
每度電電價



政府促進綠色能源轉型措施與受丹麥強烈影響的歐盟案例

政府促進綠色能源轉型案例

- 廢除公共服務稅PSO (public service obligation) Tax，藉此啟動在沿海地區投資離岸風機與風場的投資，例如2016年的Kriegers Flak風場。
- 丹麥政府於2018年與2019年間，在風能與太陽能產業上，總共挹注10億丹麥克朗（約新台幣50億元）的投資額。
- 能源出口策略目標是將丹麥能源技術出口值從2015年的700億丹麥克朗（約新台幣3500億元）增加為2030年的1400億丹麥克朗（約新台幣7000億元）
- 決定以110億丹麥克朗（約新台幣550億元）建造世界最長跨海電纜—Viking Link（連結英國與丹麥的海底高壓直流輸電系統）
- 於2018年挹注超過五億丹麥克朗（約新台幣25億元）於能源研究上

受丹麥強烈影響的歐盟案例

- 歐盟碳排放交易市場改革
- 為2030年歐盟更高的再生能源目標而努力
- 歐盟2030年氣候目標中，對住宅部門、農業部門與交通部門進行目標分配
- 丹麥主辦歐盟基礎建設論壇
- 歐盟提議以北歐地區為電力自由化市場的典範
- 丹麥擔任2018-2019北海能源合作主席
- 改善並提出新能源標籤方案



108年度陸域小型風電費率草案 產業界討論意見

新高能源科技股份有限公司

肆、期初設置成本

表1 105-107年國內案例資料

編號	設置場所	類型	資料發生年度(年)	單機裝置容量(瓩)	機組數量(組)	總裝置容量(瓩)	期初設置成本(千元)	期初設置成本(元/瓩)
1	桃園市觀音區	地面型垂直軸	2017	3	6	18	3,000	166,667
2	桃園市大園區	地面型水平軸	2017	4.8	4	19.2	1,796.267	46,778
3	桃園市大園區	地面型水平軸	2017	4.8	4	19.2	1,796.267	46,778

註：剔除1筆不具有經濟效益的地面型垂直軸樣本後，剩餘2筆資料由於合開相同發票，故將發票金額對半分，計算期初設置成本為46,778元/瓩，研判應該是發票檢附不全所致，故視為極端值予以剔除。

表2 105-107年水平軸小型風機進口資料

風機類型	品項內涵	單機裝置容量(瓩)	數量(組)	金額(元/瓩)	總裝置容量(瓩)	進口國別
無法區分	風力發電機	1	2	10,421	2.0	中華民國
		1	2	10,421	2.0	中華民國
		1.2	1	9,978	1.2	中華民國
		1.2	2	8,705	2.4	中華民國
		1.2	3	10,326	3.6	中華民國
		1.2	6	8,860	7.2	中華民國
		1.5	1	16,422	1.5	中華民國
1.5	4	15,489	6.0	中華民國		
水平軸	風力發電機展覽品(包括逆變器)	1	1	13,889	1.0	中華民國
風機類型	品項內涵	單機裝置容量(瓩)	數量(組)	金額(元/瓩)	總裝置容量(瓩)	進口國別
水平軸	風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	3	12	35,180	36.0	中華民國
		3.5	1	7,119	3.5	西班牙
		3.5	6	31,440	21.0	西班牙
		3.5	6	47,945	21.0	西班牙
		3.5	18	55,296	63.0	西班牙
風機類型	品項內涵	單機裝置容量(瓩)	數量(組)	金額(元/瓩)	總裝置容量(瓩)	進口國別
水平軸	風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座、液壓泵站、液壓缸)	1	1	139,332	1.0	中華民國
		2	1	78,934	2.0	中國大陸

註1：考量進口設備均會成為國內實際設置案件，故海關資料取樣係以設備進口金額為主。

註2：考量未註明小風機類型者的進口金額比水平軸有含零組件的樣本更低，故假設此類型資料的進口金額為不含零組件之水平軸發電機。

註3：剔除上下極端值(黃底、橘底)。

肆、期初設置成本

表3 海關小型風機品項分類

品項內涵	裝置容量加權平均金額 (元/瓩)	風機類型
風力發電機	11,367	水平軸
風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	37,610	水平軸
風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座等)	99,066	水平軸

表4 資料分類下的成本佔比

品項內涵	3.5kW案例	9kW案例	美國10kW拉線塔	平均
風力發電機	18.77 %	24.44 %	25.64 %	22.95 %
風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	24.63 %	31.36 %	32.62 %	29.54 %
風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座等)	59.82 %	58.79 %	67.33 %	61.98 %

資料來源：國內A案例(2011)&國內B案例(2014)& U.S. Department of Energy (2014), "2013 Distributed Wind Market Report & Data Tables"

表5 小風機期初設置成本推估

	品項內涵	平均金額 (元/瓩)	平均占比 (%)	期初設置成本估計值 (元/瓩)
樣態一	風力發電機	11,367	22.95	49,529
樣態二	風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	37,610	29.54	127,319
樣態三	風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座等)	99,066	61.98	159,835
	平均			112,228

- 根據進口的品項內涵將樣本分為三類，分別剔除上下極端值。
- 樣態一的樣本數較多且均為國產品，故應納入參採樣本。
- 樣態二的樣本主要來自歐洲，成本相對較高，但同樣具參考性。
- 樣態三的樣本數只有2筆，但基於充分運用有限資訊，故仍納入參採樣本。
- 配合國內外水平軸小型風機的成本結構占比資料，推估期初設置成本，以上述三種樣態計算平均期初設置成本為112,228元/瓩。



商品檢驗業務申辦服務



自願性驗證證書查詢

證書號碼

申請人

商品名稱

主型式

證書期限

撤註銷或廢止日期

廢止/註銷/撤銷依據

V3B6035470013

晶元綠能股份有限公司

4.8千瓦風力發電機組

KE4800WT

109.08.17

V456045950018

風電光能源科技股份有限公司

水平軸小型風力發電機系統(信天翁)

水平軸 型號: (EPW-9988) *9.8kW*

109.09.10

V393038420018

新高能源科技股份有限公司

3kW垂直軸風力發電機

DS3000

109.11.26

自願性產品驗證證書

Certificate of the Voluntary Product Certification

證書號碼: V393038420018號A)

Certificate No.

茲據 新高能源科技股份有限公司 申請自願性產品驗證，
審查結果符合規定，准予登錄並依規定使用登錄之主型式
及系列型式產品驗證標誌與識別號碼：
其登載事項如下：



The application made by 新高能源科技股份有限公司 for Voluntary Product Certification has been reviewed and found to be in compliance with related regulations. Therefore, registration is granted with the Certification Mark and the Identification No. V39842 for all registered products. Details of the registration are as follows:

V39842-BSN1

申請人: 新高能源科技股份有限公司
Applicant

地址: 新北市林口區中湖里竹林一路168號
Address

生產廠場: 新高能源科技股份有限公司
Factory

廠址: 新北市林口區竹林一路168號
Factory address

產品種類名稱: 中小型風力機
Type/name of product

中文名稱: 3kW垂直軸風力發電機
Chinese name

英文名稱: 3kW Vertical Axis Wind Turbine
English name

型 式: DS3000
Type

系列產品: 空白
Series of type

驗證標準: CNS15176-2 (附錄G) 102年版
Standards

發證機關(構): 經濟部標準檢驗局
Certification Body: This certificate shall be issued by the Certification Body.

核可日期: 中華民國	104	年	03	月	05	日
Registration date	2015	(year)	03	(month)	05	(day)
有效期限: 中華民國	109	年	11	月	26	日
Expiration Date	2020	(year)	11	(month)	26	(day)
發證日期: 中華民國	106	年	11	月	27	日
Date of issue	2017	(year)	11	(month)	27	(day)

產業界認為原草案取樣應予調整後計算期初設置成本

項目	國內案例	樣態一	樣態二	樣態三
委員會 草案版	因故全不予不 參採	海關資料推估，進口發 電機成本 49529	風力發電機及主要系統組 件進口成本127319	風力發電系統整 機進口成本 159835
草案取 樣問題 點	垂直軸案例發 票及合約明確 為何不予採納 (附件1) (經 12/21電話詢問 FIT辦公室被告 知因為單價太 高因此未採納)	-按常理躉售電價案不太 可能使用1.5KW以下機種， 因為風電控制系統需耗 電將造成實發電量太低 -躉售電價須完成標檢局 VPC認證，經查證並無 1.5kW以下機種完成認證 (附件2)	-實際市場售價應加計:5% 關稅、報關、海陸運費、 及進口商合理毛利等費用 -躉售電價須完成標檢局 VPC認證，經查證並無3.5或 3kW水平軸西班牙製機種完 成認證	-海關規定風機 不得由大陸進口 (附件3) -躉售電價須完 成標檢局VPC認 證，經查證並無1 或2kW水平軸機 種完成認證
產業界 建議調 整的採 樣	編號1期初設置 成本 166667元/瓩， 應予採納	此部分顯然不可能使用 在躉售電價，全部不應採 納。	-照理說並非使用於國內躉 售電價案不應採納，但因樣 本數量太少酌予採用 -進口成本應加計進口商毛 利、關稅、運費、報關...增加 保守估計20%，成本為 $37610 * 120\% = 45,132$ 元/瓩	-中國大陸進口 項應剔除 -另一1kW進口案 不可能用於躉售 電價應予剔除。
調整後 試算期 初設置 成本	166,667元/瓩	-	$45132 / 0.2954 = 152,782$ 元/ 瓩	-

期初設置成本比較

經產業界建議合理調整取樣後的小風機期初設置成本應為
159,724(元/瓩)

委員會草案中表5小風機期初設置成本

	品項內涵	平均金額(元/瓩)	平均占比(%)	期初設置成本估計值(元/瓩)
國內樣	系統整機含安裝及申請	-	100	-
樣態一	風力發電機	11,367	22.95	49,529
樣態二	風力發電系統含主要組件	37,610	29.54	127,319
樣態三	風力發電系統整機	99,066	61.98	159,835
委員會草案中平均期初設置成本				112,228

產業界建議的合理調整採樣後試算的期初設置成本

國內樣	系統整機含安裝及申請	166,667	100	166,667
樣態一	風力發電機	-	22.95	-
樣態二	風力發電系統含主要組件	45,132	29.54	152,782
樣態三	風力發電系統整機	-	61.98	-
產業界合理調整後的試算平均期初設置成本				159,724⁶

期初設置成本是否合理

經產業界建議合理調整取樣後的小風機期初設置成本為159,724(元/瓩)仍僅約為於美國市場售價的50%

1. 應忠實遵循原制定的參數資料參採原則：

- 根據108年度陸域小型風電費率談參簡報(會後提供版)之參數資料參採原則(P2第二項)，參採原則係以市場實際成交價格為主。因此對於市場實際交易明確交易資料完整者當列為第一優先參採。國內案例資料1符合所有優先參採條件。
- 既然是優先參採的部分當需詳查資料的確實性與完整性。資料不完整或不確實的當予以剔除。因此國內案例2及3因資料不全應與剔除參採。

2. 躉售電價參數資料參採當必須是符合躉售電價辦法產品：

- 既然是年度躉售電價審議自然需參採符合躉售電價申領辦法及合法的產品；而國家規定申辦躉售電價的產品必須先通過標檢局VPC認證，因此明顯未有VPC認證的產品或國家禁止進口國家的產品自不應納入參採。

3. 國內外市場價格參考原則：

- 於資料參採說明中提到委員會引用U. S. DOE(2017), 2016 DISTRIBUTED WIND MARKET REPORT. 之資料提出相關參考與展望，2012-15建置成本下降明顯，至2016以成本趨緩；文中也直接提及美國市場2016年小風機的裝設平均單價每kw為9,777美元，2017年為US\$10,117/kW，(相當於約新台幣32.3萬)，據以委員會參採之文獻資訊也可以明顯得知，美國市場之實際建置成本遠高於台灣躉售電價委員會所參採的數據。

級距調整建議

級距自30kW降低為20kW的方案恐不適當

- 2017年將級距自原20kW增加為30kW，現又突然建議降為20kW。政策反覆並不適當。
- 許多國內業者因此在2017~2018年間投資研發及認證20~30kW的風機，造成政策誤導產業，徒然浪費資源。

項目	級距調整			
委員會案	1. 業者以分割土地方式規避合併容量計算，群聚設置大量小型風機。 2. 小型風電級距調整，自30KW下修至20KW。			
業者意見說明	<p>-小風機為點狀裝設與農業及養殖業有相得益彰的效果，何須限制？</p> <p>-小風機電廠完全沒有太陽能電廠農地切割形成破碎地或畸零地以及農地經營完整性問題。為何要以限制太陽能電廠問題的觀念轉移至小風機電廠？</p>	<p>-小風機電廠裝設地大多為海邊荒地等低經濟產值或甚至長期辦理休耕地，為有效利用荒地當與鼓勵才對。何須限制？</p> <p>-風大的地方用風力發電；日照好的地方採用太陽能光電。靠山吃山；靠水吃水。再生能源取之於天然，何須防止群聚？</p>	<p>-美國定義單機100kW以下為小風機；英國規定單支50kW以下為小風機。透過國家政策的鼓勵，小風機製造與市場自1.5kW以下較低效率機種，迅速成長為50kW以上的較高效率中型風機為先進國家的趨勢。台灣小風機級距好不容易自總量(還非單機)20kW上升為30kW，不宜再走回頭路。</p>	<p>-政府規定農地的最小分割單位為0.25公頃，在此面積下最少可裝置小風機達40~50瓩。因此，最少的費率級距也應達30瓩。再下修級距為20瓩，徒然浪費土地資源不利於綠能推展。</p>

產業界意見，感謝傾聽！

發言登記序號12. 提供書面意見

108年度陸域小型風電費率草案 產業界討論意見

新高能源科技股份有限公司

肆、期初設置成本

表1 105-107年國內案例資料

編號	設置場所	類型	資料發生年度(年)	單機裝置容量(瓩)	機組數量(組)	總裝置容量(瓩)	期初設置成本(千元)	期初設置成本(元/瓩)
1	桃園市觀音區	地面型垂直軸	2017	3	6	18	3,000	166,667
2	桃園市大園區	地面型水平軸	2017	4.8	4	19.2	1,796.267	46,778
3	桃園市大園區	地面型水平軸	2017	4.8	4	19.2	1,796.267	46,778

註：剔除1筆不具有經濟效益的地面型垂直軸樣本後，剩餘2筆資料由於合開相同發票，故將發票金額對半分，計算期初設置成本為46,778元/瓩，研判應該是發票檢附不全所致，故視為極端值予以剔除。

表2 105-107年水平軸小型風機進口資料

風機類型	品項內涵	單機裝置容量(瓩)	數量(組)	金額(元/瓩)	總裝置容量(瓩)	進口國別
無法區分	風力發電機	1	2	10,421	2.0	中華民國
		1	2	10,421	2.0	中華民國
		1.2	1	9,978	1.2	中華民國
		1.2	2	8,705	2.4	中華民國
		1.2	3	10,326	3.6	中華民國
		1.2	6	8,860	7.2	中華民國
		1.5	1	16,422	1.5	中華民國
水平軸	風力發電機展覽品(包括逆變器)	1	1	13,889	1.0	中華民國
風機類型	品項內涵	單機裝置容量(瓩)	數量(組)	金額(元/瓩)	總裝置容量(瓩)	進口國別
水平軸	風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	3	12	35,180	36.0	中華民國
		3.5	1	7,119	3.5	西班牙
		3.5	6	31,440	21.0	西班牙
		3.5	6	47,945	21.0	西班牙
		3.5	18	55,296	63.0	西班牙
風機類型	品項內涵	單機裝置容量(瓩)	數量(組)	金額(元/瓩)	總裝置容量(瓩)	進口國別
水平軸	風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座、液壓泵站、液壓缸)	1	1	139,332	1.0	中華民國
		2	1	78,934	2.0	中國大陸

註1：考量進口設備均會成為國內實際設置案件，故海關資料取樣係以設備進口金額為主。

註2：考量未註明小風機類型者的進口金額比水平軸有含零組件的樣本更低，故假設此類型資料的進口金額為不含零組件之水平軸發電機。

註3：剔除上下極端值(黃底、橘底)。

肆、期初設置成本

表3 海關小型風機品項分類

品項內涵	裝置容量加權平均金額 (元/瓩)	風機類型
風力發電機	11,367	水平軸
風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	37,610	水平軸
風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座等)	99,066	水平軸

表4 資料分類下的成本佔比

品項內涵	3.5kW案例	9kW案例	美國10kW拉線塔	平均
風力發電機	18.77 %	24.44 %	25.64 %	22.95 %
風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	24.63 %	31.36 %	32.62 %	29.54 %
風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座等)	59.82 %	58.79 %	67.33 %	61.98 %

資料來源：國內A案例(2011)&國內B案例(2014)& U.S. Department of Energy (2014), "2013 Distributed Wind Market Report & Data Tables"

表5 小風機期初設置成本推估

	品項內涵	平均金額 (元/瓩)	平均占比 (%)	期初設置成本估計值 (元/瓩)
樣態一	風力發電機	11,367	22.95	49,529
樣態二	風力發電機(包含發電機、尾翼、葉片和配件)	37,610	29.54	127,319
樣態三	風力發電系統(包含發電機、控制器箱、整流器箱、卸荷器箱、逆變器箱、葉片、塔架、底座等)	99,066	61.98	159,835
	平均			112,228

- 根據進口的品項內涵將樣本分為三類，分別剔除上下極端值。
- 樣態一的樣本數較多且均為國產品，故應納入參採樣本。
- 樣態二的樣本主要來自歐洲，成本相對較高，但同樣具參考性。
- 樣態三的樣本數只有2筆，但基於充分運用有限資訊，故仍納入參採樣本。
- 配合國內外水平軸小型風機的成本結構占比資料，推估期初設置成本，以上述三種樣態計算平均期初設置成本為112,228元/瓩。



商品檢驗業務申辦服務



自願性驗證證書查詢

證書號碼

申請人

商品名稱

主型式

證書期限

撤註銷或廢止日期

廢止/註銷/撤銷依據

V3B6035470013

晶元綠能股份有限公司

4.8千瓦風力發電機組

KE4800WT

109.08.17

V456045950018

風電光能源科技股份有限公司

水平軸小型風力發電機系統(信天翁)

水平軸 型號: (EPW-9988) *9.8kW*

109.09.10

V393038420018

新高能源科技股份有限公司

3kW垂直軸風力發電機

DS3000

109.11.26

自願性產品驗證證書

Certificate of the Voluntary Product Certification

證書號碼: V393038420018號A)

Certificate No.

茲據 新高能源科技股份有限公司 申請自願性產品驗證，
審查結果符合規定，准予登錄並依規定使用登錄之主型式
及系列型式產品驗證標誌與識別號碼：
其登載事項如下：



The application made by 新高能源科技股份有限公司 for Voluntary Product Certification has been reviewed and found to be in compliance with related regulations. Therefore, registration is granted with the Certification Mark and the Identification No. V39842 for all registered products. Details of the registration are as follows:

V39842-BSN1

申請人: 新高能源科技股份有限公司
Applicant

地址: 新北市林口區中湖里竹林一路168號
Address

生產廠場: 新高能源科技股份有限公司
Factory

廠址: 新北市林口區竹林一路168號
Factory address

產品種類名稱: 中小型風力機
Type/name of product

中文名稱: 3kW垂直軸風力發電機
Chinese name

英文名稱: 3kW Vertical Axis Wind Turbine
English name

型 式: DS3000
Type

系列產品: 空白
Series of type

驗證標準: CNS15176-2 (附錄G) 102年版
Standards

發證機關(構): 經濟部標準檢驗局
Certification Body: This certificate shall be issued by the Certification Body.

核可日期: 中華民國	104	年	03	月	05	日
Registration date	2015	(year)	03	(month)	05	(day)
有效期限: 中華民國	109	年	11	月	26	日
Expiration Date	2020	(year)	11	(month)	26	(day)
發證日期: 中華民國	106	年	11	月	27	日
Date of issue	2017	(year)	11	(month)	27	(day)

產業界認為原草案取樣應予調整後計算期初設置成本

項目	國內案例	樣態一	樣態二	樣態三
委員會 草案版	因故全不予不 參採	海關資料推估，進口發 電機成本 49529	風力發電機及主要系統組 件進口成本127319	風力發電系統整 機進口成本 159835
草案取 樣問題 點	垂直軸案例發 票及合約明確 為何不予採納 (附件1) (經 12/21電話詢問 FIT辦公室被告 知因為單價太 高因此未採納)	-按常理躉售電價案不太 可能使用1.5KW以下機種, 因為風電控制系統需耗 電將造成實發電量太低 -躉售電價須完成標檢局 VPC認證, 經查證並無 1.5kW以下機種完成認證 (附件2)	-實際市場售價應加計:5% 關稅、報關、海陸運費、 及進口商合理毛利等費用 -躉售電價須完成標檢局 VPC認證, 經查證並無3.5或 3kW水平軸西班牙製機種完 成認證	-海關規定風機 不得由大陸進口 (附件3) -躉售電價須完 成標檢局VPC認 證, 經查證並無1 或2kW水平軸機 種完成認證
產業界 建議調 整的採 樣	編號1期初設置 成本 166667元/瓩， 應予採納	此部分顯然不可能使用 在躉售電價, 全部不應採 納.	-照理說並非使用於國內躉 售電價案不應採納, 但因樣 本數量太少酌予採用 -進口成本應加計進口商毛 利. 關稅. 運費. 報關...增加 保守估計20%，成本為 $37610 * 120\% = 45,132$ 元/瓩	-中國大陸進口 項應剔除 -另一1kW進口案 不可能用於躉售 電價應予剔除。
調整後 試算期 初設置 成本	166,667元/瓩	-	$45132 / 0.2954 = 152,782$ 元/ 瓩	-

期初設置成本比較

經產業界建議合理調整取樣後的小風機期初設置成本應為
159,724(元/瓩)

委員會草案中表5小風機期初設置成本

	品項內涵	平均金額(元/瓩)	平均占比(%)	期初設置成本估計值(元/瓩)
國內樣	系統整機含安裝及申請	-	100	-
樣態一	風力發電機	11,367	22.95	49,529
樣態二	風力發電系統含主要組件	37,610	29.54	127,319
樣態三	風力發電系統整機	99,066	61.98	159,835
委員會草案中平均期初設置成本				112,228

產業界建議的合理調整採樣後試算的期初設置成本

國內樣	系統整機含安裝及申請	166,667	100	166,667
樣態一	風力發電機	-	22.95	-
樣態二	風力發電系統含主要組件	45,132	29.54	152,782
樣態三	風力發電系統整機	-	61.98	-
產業界合理調整後的試算平均期初設置成本				159,724⁶

期初設置成本是否合理

經產業界建議合理調整取樣後的小風機期初設置成本為159,724(元/瓩)仍僅約為於美國市場售價的50%

1. 應忠實遵循原制定的參數資料參採原則：

- 根據108年度陸域小型風電費率談參簡報(會後提供版)之參數資料參採原則(P2第二項)，參採原則係以市場實際成交價格為主。因此對於市場實際交易明確交易資料完整者當列為第一優先參採。國內案例資料1符合所有優先參採條件。
- 既然是優先參採的部分當需詳查資料的確實性與完整性。資料不完整或不確實的當予以剔除。因此國內案例2及3因資料不全應與剔除參採。

2. 躉售電價參數資料參採當必須是符合躉售電價辦法產品：

- 既然是年度躉售電價審議自然需參採符合躉售電價申領辦法及合法的產品；而國家規定申辦躉售電價的產品必須先通過標檢局VPC認證，因此明顯未有VPC認證的產品或國家禁止進口國家的產品自不應納入參採。

3. 國內外市場價格參考原則：

- 於資料參採說明中提到委員會引用U. S. DOE(2017), 2016 DISTRIBUTED WIND MARKET REPORT. 之資料提出相關參考與展望，2012-15建置成本下降明顯，至2016以成本趨緩；文中也直接提及美國市場2016年小風機的裝設平均單價每kw為9,777美元，2017年為US\$10,117/kW，(相當於約新台幣32.3萬)，據以委員會參採之文獻資訊也可以明顯得知，美國市場之實際建置成本遠高於台灣躉售電價委員會所參採的數據。

級距調整建議

級距自30kW降低為20kW的方案恐不適當

- 2017年將級距自原20kW增加為30kW，現又突然建議降為20kW。政策反覆並不適當。
- 許多國內業者因此在2017~2018年間投資研發及認證20~30kW的風機，造成政策誤導產業，徒然浪費資源。

項目	級距調整			
委員 會案	1. 業者以分割土地方式規避合併容量計算，群聚設置大量小型風機。 2. 小型風電級距調整，自30KW下修至20KW。			
業者 意見 說明	<p>-小風機為點狀裝設與農業及養殖業有相得益彰的效果，何須限制？</p> <p>-小風機電廠完全沒有太陽能電廠農地切割形成破碎地或畸零地以及農地經營完整性問題。為何要以限制太陽能電廠問題的觀念轉移至小風機電廠？</p>	<p>-小風機電廠裝設地大多為海邊荒地等低經濟產值或甚至長期辦理休耕地，為有效利用荒地當與鼓勵才對。何須限制？</p> <p>-風大的地方用風力發電；日照好的地方採用太陽能光電。靠山吃山；靠水吃水。再生能源取之於天然，何須防止群聚？</p>	<p>-美國定義單機100kW以下為小風機；英國規定單支50kW以下為小風機。透過國家政策的鼓勵，小風機製造與市場自1.5kW以下較低效率機種，迅速成長為50kW以上的較高效率中型風機為先進國家的趨勢。台灣小風機級距好不容易自總量(還非單機)20kW上升為30kW，不宜再走回頭路。</p>	<p>-政府規定農地的最小分割單位為0.25公頃，在此面積下最少可裝置小風機達40~50瓩。因此，最少的費率級距也應達30瓩。再下修級距為20瓩，徒然浪費土地資源不利於綠能推展。</p>

產業界意見，感謝傾聽！

發言登記序號16. 提供書面意見

108年度小型風電電能躉購 費率聽證會業者意見

107年12月25日

簡報大綱

- 一、躉購容量級距之檢討
 - 二、期初設置成本使用參數建議
- 附件、綜合整理

前言

以107年8月13日風力發電分組第2次分組會議(審定委員會閉門會議)之會議紀錄內容及107年11月29日新聞稿暨草案費率內容回覆說明。

案由

107年度公告	108年度審定結果	審定委員會說明
<p>費率級距30 瓩</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 為避免再生能源發電設備設置者將土地過度分割，將設置容量拆分成數件設置案密集設置大量小型風機，並適用費率較高之級距，導致小型風機與陸域大型風機產生土地資源競合，爰建議107年度宜維持現行合併容量計算之規定。 □ 設置1座2,300瓩陸域大型風機的點狀使用面積至少約400平方公尺，為避免大小型風機產生土地資源競合，設置小型風機的點狀使用面積宜保持在400平方公尺以內，若以國內常見3瓩小型風機的平均裝設面積(約42.5平方公尺)試算，約可裝設9組3瓩小型風機，爰建議將費率級距調整至30瓩以提升小型風機的規模經濟效益，但未來仍應視風資源有效利用、安全性等構面之影響進行檢討。 	<p>費率級距下修至20 瓩</p>	<p>為避免陸域小型風電業者以分割土地方式群聚設置大量小型風機，藉以適用高費率級距，規避合併容量計算規定，建議可將費率級距的分界下修至20瓩。</p>
<p>躉購費率8.6685 元/度</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 期初設置成本148,600元/瓩 □ 運維比例1.43% □ 年售電量1,650度/瓩年 	<p>躉購費率6.7968 元/度</p>	<p>觀察國際制度變化，未來國際陸域風電費率將以不再區分容量大小為趨勢，考量國際制度變化、合理費率誘因及兼顧維持產業競爭力，適度修正小型風電費率。</p>

一、躉購容量級距之檢討

委員意見：

1.為避免陸域小型風電業者以分割土地方式群聚設置大量小型風機，規避合併容量計算規定，建議可將費率級距的分界下修至20 瓩，並補充調整相關論述。

說明：

- 政府規定農地的最小分割單位為0.25公頃，在此面積下最少可裝置小風機達40~50瓩。現行費率級距的分界為30瓩應屬適當，不應再下修至20 瓩，若再下修至20瓩，將造成土地無法合理運用，徒然浪費資源。
- 低經濟產值的土地基本上已經無從事任何商業、農漁業等活動，這樣的地，基於區位、地形條件、環境影響評估、風力資源利用的考量，也不會是陸域大型風力機設置的地點；試想，若在單一地號裝置容量合併計算的限制下，一塊已經完全沒有任何用途的土地，為何不可透過合理與適當的土地分割來增加小風機的裝設，有效運用及活化低經濟產值的土地，並兼顧業者設置上成本效益的考量，使一些畸零地、土地利用率差的地方，得以發揮土地面積使用的有效利用；更何況，陸域大型風力機和小型風力機高度及規格不同，所需的風力資源狀況不同，又如何產生土地競合的問題。
- 小風機屬點狀設置，其實際佔地面積小，若與原有的農業或漁業生產共存，不但不影響其土地既有的利用，反而有相輔相成的功能，甚至帶來地方商機。

委員意見：

1. 為避免陸域小型風電業者以分割土地方式群聚設置大量小型風機，規避合併容量計算規定，建議可將費率級距的分界下修至20 瓩，並補充調整相關論述。(續)

說明(續)：

- 降低分割單位為20瓩，將造成單位成本無意義的提高，小風機躉售電價電廠的申設會有每個單位電廠的共同費用，例如：土地租金、電機技師簽證費、向各單位申請的費用等。一單位電廠為30瓩若下修為20瓩，將使得每單位瓩的申設無謂的成本提高。

級距	土地租金(取平均值)	電機技師簽證費(取平均值)	各單位申請(回饋金) (取平均值)
20瓩	2,250 元/瓩	1,500 元/瓩	1,710 元/瓩
30瓩	1,500 元/瓩	1,000 元/瓩	1,140 元/瓩

- 107年度將級距從20 瓩調整成30瓩，反而帶動了國內業者投入研發、測試驗證、組裝、製造、技術引進等朝向大功率小型風力機技術進步的契機與商機，其正面影響促使民間業者積極的投入與私有地的釋出及參與，更已有業者已投入15瓩、20瓩及30瓩等大功率小風機的技術及市場開發；一個產品開發從研發、測試驗證到組裝、製造，大約需2至3年的時間，若政府政策不穩定的話，廠商還會願意投入研發及投資台灣嗎？級距調整下修至20 瓩，更是走回頭路，將使業者的付出付之一炬。現行級距30瓩以下，亦完全符合國內CNS標準、國際IEC的規定(葉片掃風面<200m²之機種功率極限，單機容量可為20kW~50kW，定義不一，但都屬於小型風電系統)。建議不要在標準規範內再制定一套難以理解的限制。

委員意見：

2.對於陸域小型風電的級距調整，應補充說明過往年度調整緣由及本年度下修之原因，建議在配合修訂再生能源發電設備設置管理辦法下，採二案方式分析級距分界有無下修是否能防止業者利用土地分割，藉以適用高費率級距之問題，並於第3次分組會議中討論確認。

說明：

- 依據106年度最後對外說明的論述(右圖)，調整至30瓩，主要是提升小型風機的規模經濟效益，但現今不到一年的時間，卻防堵群聚設置大量小型風機，建請給予明確的理由及釋疑。

(一)業者意見

為使小風機佈建不受地域範圍限制而能夠達到規模量，俾利產業經濟發展，建議取消單一地號裝置容量合併計算20瓩之限制。

(二)分組會議共同意見

1.分組會議討論結果

原則同意將陸域型改區分為1瓩以上不及30瓩與30瓩以上，共2個容量級距；離岸型則不區分。

2.業者意見討論說明如下

- (1)為避免再生能源發電設備設置者將土地過度分割，將設置容量拆分成數件設置案密集設置大量小型風機，並適用費率較高之級距，導致小型風機與陸域大型風機產生土地資源競合，爰建議107年度宜維持現行合併容量計算之規定。
- (2)設置1座2,300瓩陸域大型風機的點狀使用面積至少約400平方公尺，為避免大小型風機產生土地資源競合，設置小型風機的點狀使用面積宜保持在400平方公尺以內，若以國內常見3瓩小型風機的平均裝設面積(約42.5平方公尺)試算，約可裝設9組3瓩小型風機，爰建議將費率級距調整至30瓩以提升小型風機的規模經濟效益，但未來仍應視風資源有效利用、安全性等構面之影響進行檢討。

委員意見：

2.對於陸域小型風電的級距調整，應補充說明過往年度調整緣由及本年度下修之原因，建議在配合修訂再生能源發電設備設置管理辦法下，採二案方式分析級距分界有無下修是否能防止業者利用土地分割，藉以適用高費率級距之問題，並於第3次分組會議中討論確認。(續)

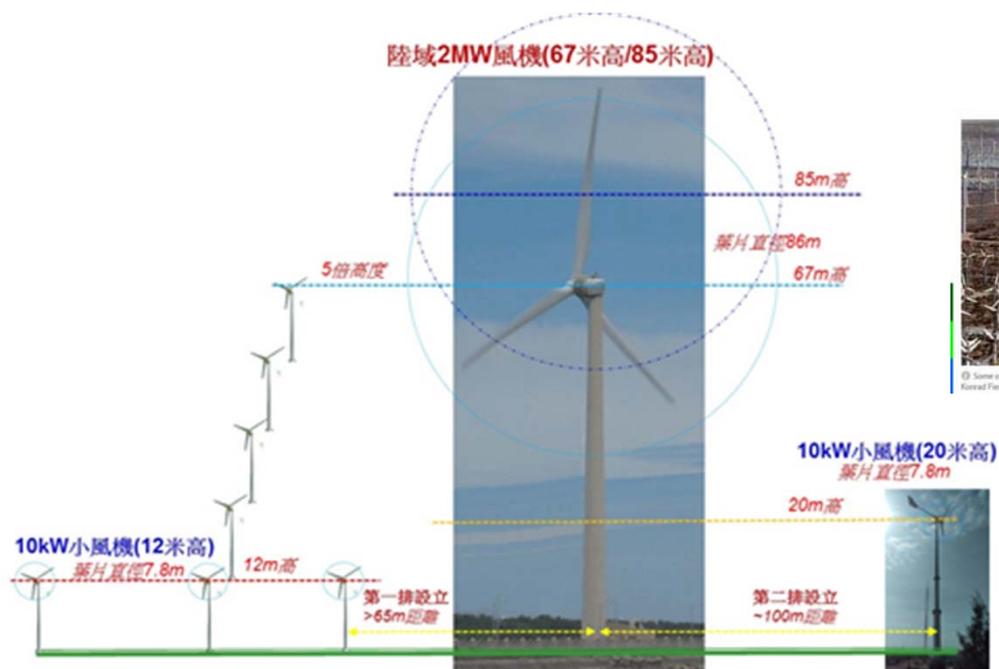
說明(續)：

- 「土地分割」和「單一地號裝置容量合併計算限制」應拆成兩件事情來看。「土地分割」是屬於行為面的問題，在任何土地為了要充分利用的情況下，於政府規定及合乎情理之下的常見行為，若要防止業者土地分割，是因為分割後常造成遺留某些畸零地浪費無法利用，以及農地或養殖漁業地經分割為太小單位佈滿太陽能板完全喪失農地農用的功能，但是小風機既是點狀裝設就不會有遺留畸零地的問題，也無農地非農用的威脅；至於「合併容量計算」是屬於法規面的問題，則須思考為何有這個規定？若是怕與陸域大型風機產生土地資源競合的問題，則不需要擔心，因為不會有競合問題，亦無業者反應此問題。相反的，可解決目前台灣西岸大風機下方，在保持一定距離下多餘未能利用的空間及防風林的空餘地，使這些無法再設置大型風機及進行任何用途的空地再活化利用，國外已有很多這樣的案例；若是為了避免業者群聚大量設置並躉購售電取得高費率的補助，而採取合併容量計算來限制，則建議可以劃定小風機設置專區之模式或小風機級距費率區分來替代合併容量計算的限制。

委員意見：

2.對於陸域小型風電的級距調整，應補充說明過往年度調整緣由及本年度下修之原因，建議在配合修訂再生能源發電設備設置管理辦法下，採二案方式分析級距分界有無下修是否能防止業者利用土地分割，藉以適用高費率級距之問題，並於第3次分組會議中討論確認。(續)

說明(續)：



國外小型風電農場案例集錦

上圖：美國印第安那州
大小風機共建案場

- 20KW-2MW大小風機共建至少單一案場500支以上
- 合理規劃無互相擾流問題



下圖：美國加州
大小風機共建案場
San Geronio Pass Wind Farm

- 20KW-2MW大小風機共建至少單一案場500支以上
- 合理規劃無互相擾流問題

© Some of the 1,000 wind turbines at the San Geronio Pass windfarm in Whiteseter, California. Photograph: Korvad Fiedler/Getty Images

Confidential

國外小型風電農場案例集錦



美國喬治亞州
大小風機案場

- 20KW-50KW風機共建至少單一案場500支以上



美國大小風機共建案場
San Geronio Pass
Wind Farm, North Palm
Springs, California,
United States.

- 20KW-2MW風機至少單一案場80支以上

Confidential

委員意見：

3.站在消費者立場，電能躉購支出最終都會反映在售電價格上，所以針對小型風機群聚設置現況，應有配套措施防範，或可借鏡其他國家發展經驗使小型風機之獎勵逐步退場。

說明：

- 從**市場特徵看補助配套**：亟需分散式電力需求的國家，多是以離網型市場特徵為主，故其為鼓勵分散式再生能源電力系統的裝設，以「設備補助」形式的激勵措施(例如：研發補助、投資補助、公共基礎設施應用補助、減稅退稅獎勵等)，鼓勵建置小風機、太陽能混合型的微電網系統，這樣的補助政策應用在幅員較大的國家常見，例如：美國、韓國、西班牙等，至於幅員廣大且同樣離網型市場特徵的中國大陸，雖無小風機的躉購補助(太陽能目前也取消)，但其仍有內需市場，例如：內蒙古和移動基地台分散式電力招標項目猶存、數量不減，並且搭上一帶一路的基建，小風機業者仍有市場上的機會；至於面臨能源轉型的國家，例如：日本，其市場特徵以離網型/併網型市場特徵為主(離網型占比較多)，其在政策配套上包括躉購制度、電業自由化、再生能源配額制度等，FIT從每度電55日圓維持10年至今年3月才調降至20日圓(不分級距，所有風機適用)，而至今亦高達5,000處小風機風場、全國累積總裝置容量達120MW，今才開始逐步退場，且小風機是以單機容量20瓩來限制、非以地號合併容量計算來限制。綜上所述，對於業者來說，先有「**穩定的政策**」和「**技術成熟度的足夠**」，再來思考退場機制，對於產業的發展及研發技術市場應用的突破來說才有幫助。
- 從技術發展看躉購補助的需求：台灣的小型風力機在小功率(≤ 5 瓩)的技術上最為純熟，產業供應鏈完整、可國產100%自製，市場上已有商轉實績；然而大功率(10~30瓩)的小風機技術尚不成熟，潛在供應鏈有，今有業者已紛紛投入研發、技術引進，市場上還未見商轉的實績，但已有業者正在建置當中，但**面臨地方申設上的諸多問題。產業發展非一蹴可及，需要時間醞釀。**

二、期初設置成本使用參數建議

委員意見：

1.就小型風機海關設備進出口資料來看，由於大陸製造之水平軸小型風機相對具價格競爭優勢，故進口以水平軸為主，出口則以垂直軸為主。

說明：

- 按法規大陸製造的小風機整機不得進口至台灣，因此建請躉購電價委員會勿參考違法進口的大陸水平軸風機的單價。
- 海關資料進口成本僅含風機部分零件資料，不能完全表示風機整機設置成本。
- 海關資料所見同一機種(國外風機)，進口數量、金額的對應性不合理，建請釐清。

小風機設置成本		
國家	原始幣別(W)	台幣(萬元/kW)
美國	5.8美元	17.4
英國	2.42英鎊	22.9
日本	125萬日幣	38.8
韓國	13美元	39.0
台灣		17.0~20.0

註：大陸空機之價格約為新台幣5萬元；台灣含安裝價格係以各家廠商出貨量作為權重，共8家業者機種進行加權平均分析。

資料來源：CWEEA、AWEA、RenewableUK、JSWTA、Hienergy Korea、TSWA調查

委員意見：

2.應補充論述海關資料選取進口成本的理由，並說明未考量國內製造出口設備成本之合理性。

說明：

- 國內製造出口設備成本較難考量之因：
 - 國內製造出口至海外其他國家，大都是以半成品方式出去，至當地再進行組裝。
 - 若於中國大陸設廠代工的業者，通常直接由中國大陸出貨，無再經過我國海關報關。
 - 國內業者出口小型風力機與其他裝置應用之產品時，在出口報單中所填寫之產品類別並未歸類為小型風力機，而將其填報為其他名目項目。

委員意見：

3. 小型風機大部分設置在較偏遠地區，但業者是否需負擔「特定整地(沙地)成本」、線路補助費、加強電力網費或「農業用地變更回饋金」，需視設置區域而定，並非所有案件皆需負擔上述成本。

說明：

- 截至目前，並無一個案件無須負擔上述成本。
- 依據行政院農委會公告農企字第1050012378A號”，“適用農業發展條例第十二條第四項第三款得免繳交農業用地變更回饋金之偏遠及離島地區範圍”，全台灣共368個鄉鎮中只有45個鄉鎮是不需繳交回饋金的，占不到全台灣鄉鎮數量的13%，也就是說需收取農業用地變更回饋金的地區比例高達87%以上。

委員意見：

4.觀察國際制度變化，未來國際陸域風電費率將以不再區分容量大小為趨勢，考量國際制度變化、合理費率誘因及兼顧維持產業競爭力，適度修正小型風電費率。若陸域型級距修正為1 瓩以上未達20 瓩，原則同意期初設置成本為11.22 萬元/瓩。

說明：

- 建請釐清各國「能源市場特徵」及其為何所採取適合自己國家「補助配套」的原因。

	期初設置成本(元/瓩)	運維比例(%)	年售電量(度/瓩年)
參數	173,623	4.45	1,375

註：以現有小風機案場計算，取其平均值。

陸域小型風電費率試算建議

- 小風機躉購費率的每年變動規則不符合產業投資時程運轉，更常造成投入製造之企業因政策劇變下血本無歸，造成工程承攬商及投資者間之投資糾紛事端不斷，在地中小企業為主的小風機產業動盪不安。
- 建請108年度至少維持與107年度相同的費率級距條件(8.6685 元/度、費率級距30 呎)，並建議改3至5年一個躉售電費率變動探討週期，減少廠商投入付之一炬的風險。

陸域小型風電費率試算建議

- 以風機設備佔期初設置成本的佔比反推整體期初設置成本，欠缺實際「施工安裝」成本的考量。建請需依據業者實際案場實績所提供之參數資料為主，海關資料參數為輔，完全採用海關資料，易失去客觀性。
- 附件佐證資料已在2018年12月11日提交給能源局。

簡報結束 感謝聆聽

附件、綜合整理

107年度公告	108年度審定結果	審定委員會說明	業者意見
<p>費率級距30 瓩</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為避免再生能源發電設備設置者將土地過度分割，將設置容量拆分成數件設置案密集設置大量小型風機，並適用費率較高之級距，導致小型風機與陸域大型風機產生土地資源競合，爰建議107年度宜維持現行合併容量計算之規定。 	<p>費率級距下修至20 瓩</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 為避免陸域小型風電業者以分割土地方式群聚設置大量小型風機，藉以適用高費率級距，規避合併容量計算規定，建議可將費率級距的分界下修至20 瓩。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地分割是屬於行為面的問題，在任何土地為了要充分利用的情況下，於政府規定及合乎情理之下的常見行為；現行費率級距的分界為30瓩應屬適當，不應再下修至20 瓩，若再下修至20瓩，將造成土地無法合理運用徒然浪費資源。 ● 設置小風機可活化低經濟產值的土地，不影響其土地既有的利用，反而有相輔相成的功能，甚至帶來地方商機。 ● 陸域大型風力機和小型風力機高度及規格不同，所需的風力資源狀況不同，如何產生土地競合的問題；相反的，可解決目前台灣西岸大風機下方，在保持一定距離下多餘未能利用的空間及防風林的空餘地，使這些無法再設置大型風機及進行任何用途的空地再活化利用，國外已有很多這樣的案例。

107年度公告	108年度審定結果	審定委員會說明	業者意見
<p>費率級距30 呎</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 設置1座2,300呎陸域大型風機的點狀使用面積至少約400平方公尺，為避免大小型風機產生土地資源競合，設置小型風機的點狀使用面積宜保持在400平方公尺以內，若以國內常見3呎小型風機的平均裝設面積(約42.5平方公尺)試算，約可裝設9組3呎小型風機，爰建議將費率級距調整至30呎以提升小型風機的規模經濟效益，但未來仍應視風資源有效利用、安全性等構面之影響進行檢討。 	<p>費率級距下修至20 呎</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 為避免陸域小型風電業者以分割土地方式群聚設置大量小型風機，藉以適用高費率級距，規避合併容量計算規定，建議可將費率級距的分界下修至20 呎。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一單位電廠為30呎若下修為20呎，將使得每單位呎的申設無謂的成本提高(例如：土地租金、電機技師簽證費、向各單位申請的費用) ● 107年度將級距從20 呎調整成30呎，反而帶動了國內業者投入研發、測試驗證、組裝、製造、技術引進等朝向大功率小型風力機技術進步的契機與商機，其正面影響促使民間業者積極的投入與私有地的釋出及參與，更已有業者已投入15呎、20呎及30呎等大功率小風機的技術及市場開發；一個產品開發從研發、測試驗證到組裝、製造，大約需2至3年的時間，若政府政策不穩定的話，廠商還會願意投入研發及投資台灣嗎？級距調整下修至20 呎，更是走回頭路，將使業者的付出付之一炬。 ● 依據106年度最後對外說明的論述，調整至30呎，主要是提升小型風機的規模經濟效益但現今不到一年的時間，卻防堵群聚設置大量小型風機，建請給予明確的理由及釋疑。

107年度公告	108年度審定結果	審定委員會說明	業者意見
<p>躉購費率8.6685元/度</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 期初設置成本148,600元/瓩 ● 運維比例1.43% ● 年售電量1,650度/瓩年 	<p>躉購費率6.7968元/度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 觀察國際制度變化，未來國際陸域風電費率將以不再區分容量大小為趨勢，考量國際制度變化、合理費率誘因及兼顧維持產業競爭力，適度修正小型風電費率。 ● 期初設置成本計算使用參數11.22 萬元/瓩。 ● 參酌海關資料進口成本。 ● 小型風機大部分設置在較偏遠地區，但業者是否需負擔「特定整地(沙地)成本」、線路補助費加強電力網費或「農業用地變更回饋金」，需視設置區域而定，並非所有案件皆需負擔上述成本。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建請釐清各國「能源市場特徵」及其為何所採取適合自己國家「補助配套」的原因。 ● 期初設置成本為173,623元/瓩、運維比例為4.45%、年售電量1,375度/瓩年。 ● 建請說明所採用之海關資料進口成本之參數；另外，業者將提供國內製造成本資料(以設置的案場為例，提供收據、發票、合約等相關資料佐證)，反映實際成本狀況。 ● 截至目前，並無一個案件無須負擔「特定整地(沙地)成本」、「線路補助費」、「加強電力網費」或「農業用地變更回饋金」等合規成本。 ● 依據行政院農委會公告農企字第1050012378A號，“適用農業發展條例第十二條第四項第三款得免繳交農業用地變更回饋金之偏遠及離島地區範圍”，全台灣共368個鄉鎮中只有45個鄉鎮是不需繳交回饋金的，占不到全台灣鄉鎮數量的13%，也就是說需收取農業用地變更回饋金的地區比例高達87%以上。

發言登記序號23. 提供書面意見

地熱發電業者聽證會陳述意見

八方能源科技股份有限公司
執行長 張明富

再次呼籲：

- * 台灣地熱發電相關技術滯後，必須引進國外已經很純熟的技術，不能再閉門造車，目前**國內毫無足以成功參考的數據**做為躉購價的依據，往年僅參考國內造價均太低太保守，這也是至今還無法成功地熱發電的主要原因之一。
- * 另外，躉購價未考慮或低估的成本計算因子應加入以符合現況。



二、近期推動進度

■ 宜蘭土場-仁澤
 > 地熱國家隊(8MW)
 • 107.08.04 取得部落會議同意
 • 107.9.18 仁澤3號井開鑽

■ 花蓮瑞穗
 > 廠商C(3MW)
 • 資源調查探勘中

■ 台東紅葉
 > 廠商D(3MW)
 • 107.08.10.提送地熱能發電示範獎勵計畫書到局

■ 台東知本
 > 廠商E(30kW)
 • 107.03.15.完成自用發電設備登記

■ 台東金峰
 > 廠商F(9.98MW)
 • 與台電商討解決併網問題



■ 大屯火山
 > 廠商A(500kW)
 • 探勘井鑽鑿計畫書送新北市政府審查中
 > 新北市硫磺子坪(1MW)
 • 107.08.10 完成廠商遴選

■ 宜蘭清水
 > 廠商B(300kW)
 • 併網資料送台電審查中
 > BOT+ROT(4.2MW)
 • 取得土地與免環評同意
 • 電業籌設申請中

■ 台東綠島
 > 台電(200kW)
 • 探勘井鑽鑿中

■ 台東金崙
 > 廠商G(500kW)
 • 探勘井鑽鑿中
 > 廠商H+廠商I (1+1 MW)
 • 申請電業籌設

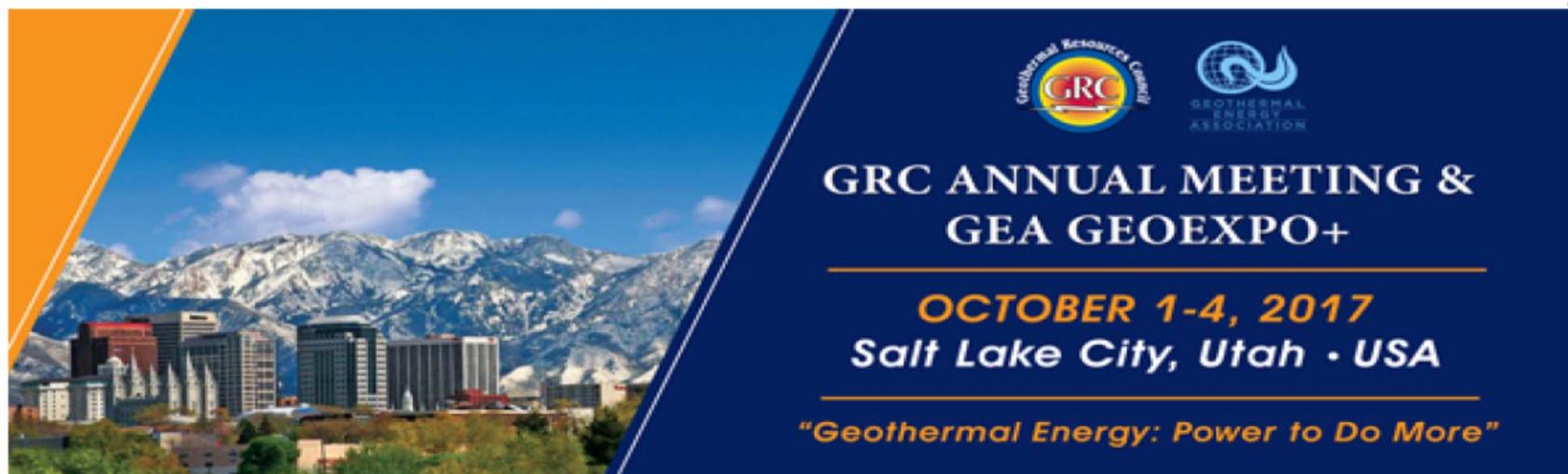
摘自能源局行政院簡報資料

目前已申設地熱電廠開發的案件，除國營事業(台電+中油)已進行MW級電廠試驗外，民間尚未進行新設商轉性國際標準井進行地熱井鑽井工程!!

(A) 目前地熱發電躉購價的鑽井成本嚴重低估 地熱電廠商轉的實際成本!

說明:

- * 1) 目前地熱發電躉購價的鑽井成本是參考國內前工研院或台電試驗電廠或中油NEPII試驗井的參數，根本沒商轉案例，且大部分都是不成功案例，**參數完全不切實際!**
- * 目前世界上以3000m標準地熱井每口井鑽井費上標值都在7,000,000 USD 至 10,000,000 USD (如附件一)，
- * 國外Schlumberger斯倫貝謝公司目前對我公司籌設金峰地熱發電廠的報價是每口井8,600,000 USD (附件二)，
- * 若採中值每口井鑽井費8,500,000 USD，換算成台幣經計算後是約88,000.-/m；
- * 以每口3000m的井可發1000 kW發電量算(預估3000kW/井，但初期鑽井成功率是30%，故以1000kW/井計算)，每kW的費用應為(3000 m X 88,000.-NTD/m)/1000kw = 264,000.-NTD/kw
- * 2) 107年公告的躉購鑽井成本為125,000.-NTD/kw
- * 3) 建議鑽井成本每kW至少提高為264,000.-NTD/kw；參採原計算公式及其他參數後，期初設置成本為41.76萬元/瓩
- * 4) 建議期初設置成本最低為41.76萬元/瓩 (目前是27.86萬元/瓩)
- * 5) 前項依再生能源躉購計價方式計算後，**地熱能躉購費率為7.7877 元/度**



“An Overview on Geothermal Drilling and Projects in Turkey, 2017”

Schlumberger Confidential



Tevfik Kaya

Country Managing Director | Turkey



5 GeothermEx
A Schlumberger Company

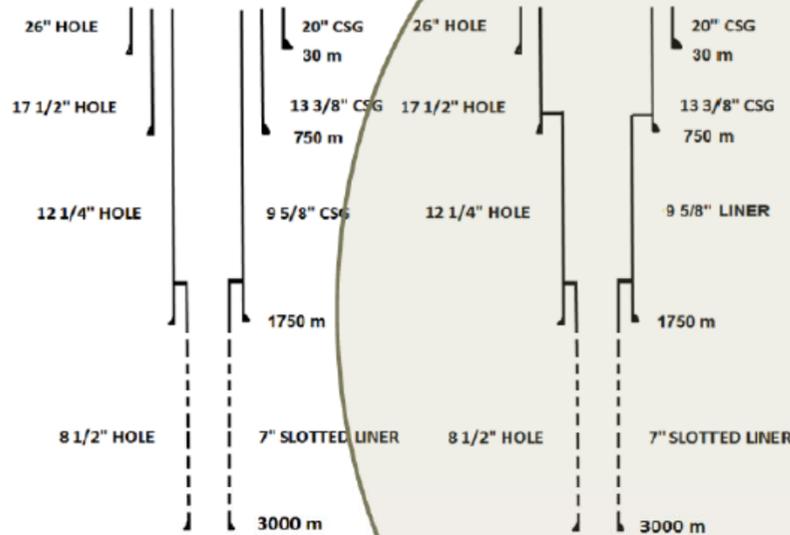
Schlumberger

地熱井鑽井費用 (節錄自 2017 GRC ANNUAL MEETING & GEA GEOEXPO, Geotherm Ex+Schlumberger 的分析報告 P17)

鑽井費用目前除土耳其已大規模發展地熱及冰島已成熟市場較低外，每口井鑽井費上標值都在 7 百萬 至 1 千萬 USD)

Cost of Drilling from world wide and Turkey -basic casing design...

Depths are around 2750 -4000 m high temperature well,
8-1/2" hole with 7" liner in production zone



Countries	Cost (M)
Turkey	\$ 2.5-3.5
USA	\$6-8
Indonesia	\$6-8
New Zealand	\$7-10
Philippines	\$7
Japan	\$10
Italy	\$6-7
Iceland	\$4-5
France	\$7
Hollande	\$6-7
Kenya	\$5-7
Germany	\$8-12
Switzerland	\$8
Portugal(Azores)	\$7

Information gathered some projects with various companies. Except data from Turkey all data was collected in 2014-2015.
So it is expected 10-15% reduction because of current business oil and gas environment in world wide.

Schlumberger

附件一

3. 服务报价

3.1 项目前期研究:

人员	费用 (USD)	台湾服务期间 (如需)	机票+食宿
高级工程师	1500USD/人/工作日	2000USD/人/自然日	实际费用+15%手续费

服务说明:

- 可提供钻井工程设计, 项目整体计划, 施工方案优化, 工具准备, 项目进度汇报等
- 前期研究从订立合同之日算起到钻机开始一开钻进为止, 最高封顶时间为6个月。30%的费用可以在后期施工总费用里面扣除。

3.2 本井预计钻井周期如下表所示。

工况	分段作业时间 (天)	累计作业时间 (天)
26" 井段钻进	5	5
下 20" 套管和固井	2	7
17 1/2" 井段钻进	15	22
下 13 3/8" 套管和固井	2	24
12 1/4" 井段钻进	21	45
下 9 5/8" 尾管	5	50

3.3 根据斯伦贝谢服务内容和钻井周期, 报价如下表所示。

#	报价项目 (每口)	价格 (USD)
1.	工作内容 2 所列内容	8,600,000USD
2.	超过 50 天加收日费	120,000USD
3.	设备待命费 (设备到达台湾海关开始到一开开始钻进)	1,500USD

备注:

- 本文中报价以人民币为单位, 为不含税价格;
- 以上报价为预估价, 报价基于当前预估的服务内容;
- 以上报价不含设备动员和复员费用, 以及清关费用;
- 以上报价不含取芯作业。

(B) 目前躉購價的併聯成本參數太低!

- * 地熱潛能區大部分位於偏遠山區，台電可饋線容量幾乎都不超過1MW，若要併聯至台電電網，幾乎都要自行引接電源線及設置升壓站，並且需分攤台電設置的開閉所及加強電力網費用。
- * 我公司在台東縣金峰鄉籌備申設約10MW的地熱電廠，因台電配電系統容量不足，須以π接併聯至台電161kV輸電網，經台電評估加強電力網與本公司自設升壓站及電源線，總經費約3.5億元，躉購費率應納入此項高額成本攤提併網成本，並加計於成本參數中。

(C) 現階段地熱能平均資金成本率為10%， 不是5.25%

- * 目前地熱能幾乎無金融機構承攬，幾乎須全數以100%自有資金籌措，平均資金成本率為10%，不是5.25%。
- * 若以(A)項的期初設置成本(41.76萬元/瓩)計算，地熱能躉購費率為 13.0595元/度。

(D) 建議地熱能躉購費率
應介於 7.7877 元/度 ~ 13.0595 元/度 之間，
以符實際！

(E) 前項躉購費率與日本相當 (<15MW: 40日圓/度; 換算成台幣約 12元/度)

(3) 地熱

全区分で昨年度 2019 年度までの買取価格を決定しており、今年度は 2020 年度の買取価格を決定。

電源	規模	(参考) 2017 年度	(参考) 2018 年度	(参考) 2019 年度	2020 年度
地熱	15,000kW 未満		40 円 + 税		40 円 + 税
地熱	15,000kW 以上		26 円 + 税		26 円 + 税

(附件三)

摘自日本經濟產業省“再生可能エネルギーの2018年度の買取価格・賦課金単価等を決定しました”

(F) 德國地熱能躉購費率為0.252EUR;
換算成台幣 9.072元/度

2. Entwicklung der EEG-Vergütung und Kostendegression

Die Förderung im EEG beträgt 25,2 Cent pro Kilowattstunde. Es wird nicht nach Anlagengrößen differenziert. Aufgrund des derzeit sehr geringen Zubaus ist das Kostensenkungspotenzial der Technologie schwer zu bestimmen.

(附件四)

摘自德國聯邦經濟及能源部 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)公告的
“Marktanalyse tiefe Geothermie”

上天賜於台灣高地熱潛能，初期
產業未成型前，寄望躉購委員會
能體察實際現況，大破大立調高
地熱能躉購費率，期盼能早日有
效利用**基載型的地熱發電!!**

謝謝指教!

發言登記序號26. 提供書面意見

海龍離岸



風電計畫

對於2019年 躉購費率機制之建言

4大 重點報告

1^o 期初設置成本分析，未列入台灣特殊成本

2^o 期初設置成本分析中，「未來成本降幅反應」
效益應被移除

3^o 3,600滿發時數要求亦應取消

4^o 階梯價格制應恢復

風場建設之5大台灣特有成本

台灣特有成本	颱風&地震 風機水下基礎需使用 套筒式(Jacket)而非一 般單樁式(Monopile)， 成本大幅上升	適合海上 作業天數少 颱風季節直接影響 適合海上作業之天數， 基於安全考量，作業 船隻僅能在港口待命	移動沙波 增加海底電纜 施工難度	安裝船隻 必須由歐洲動員	保險費用 與歐洲相比將高出 75% - 85%
提高整體 風場資本支出率	13.1%	0.5%	0.2%	0.5 %	0.4 %

整體成本增加超過 **14.7%**

未來成本降幅反應只是迷思

- 1^o 2021年的建案，沒有時間導入“學習機制”
2023與2024年的建案，在地化要求年年增加，
無法透過“學習”而降低成本。
- 2^o 在全球躉購費率的機制中，都**沒有**
“未來成本降幅”的做法
- 3^o 以台灣現況而言，“未來成本降幅”僅可能在
2025年後的建案中體現

3,600滿發時數**限制**離岸風電科技發展及應用

1° 3600滿發時數限制，過去前所未聞，是對躉購費率制度重大的結構性變化

2° 遠洋離岸風場建案，由於水深(鋼材使用較多)及海纜較長的關係，初期資本支出較高。但這些額外支出可透過較高的發電時數相抵消。然而，**滿發時數的限制，將降低遠洋離岸風場的效益**

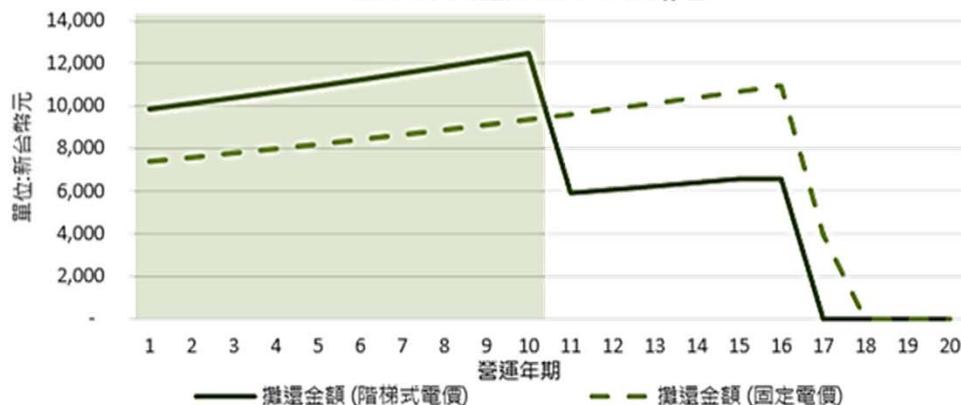
3° 降低了開發商針對風機技術更新、優化及維運效率的投資

4° 鉗制台灣風力資源的運用

階梯價格制對專案融資極為重要!

階梯制 VS 20年 固定電價

躉購電價調整對還款結構之影響



依據模擬試算結果，固定電價下前十年所產生之累積現金流較階梯式電價少，將使本息攤還總額減少，造成十年後應攤還總額將比階梯式電價增加20%，此時還款年限需延長才足以全額清償貸款，顯示在固定電價機制下之貸款曝險期間較長。

主要財務指標變化		
項目	階梯式電價	固定電價
目標償債覆蓋比率 (DSCR)	1.3倍	1.3倍
貸款金額(新台幣元)	148,800	148,800
還款時限	16年	17年
貸款利率	~3%	~3%
平均攤還年限	7.71年	9.27年

註：本模擬分析所使用之各項假設非引用自真實數據，僅供解說之用。

基本假設

- 基本授信條件不變下，僅比較前高後低躉購電價及固定躉購電價之影響。

分析結果

- 儘管兩者平均電價相同，惟採用固定躉購電價將使貸款攤還年限後延，無法於原定還款到期日清償貸款，而需延長至到期日後一年方可攤還完畢(即從原定攤還年限16年延長至17年)。
- 觀察調整後電價之還款結構，也可看出平均還款年限將會增加，對該貸款及銀行風險性資產的相關要求將造成負面影響。
- 此外，由於國內十年期內台幣利率避險市場較具流動性，因此調整後之還款結構，對利率避險之相關措施將增加難度。

結論

- 依銀行融資風險考量，相對於固定電價來說，階梯式電價可以縮短曝險期間，同時對利率波動之影響較可採取適當措施，債權可獲一定保障。



謝謝

聆聽

THANK
YOU

海龍離岸



風電計畫

遴選(躉購)與競價 之關聯及連動關係

遴選(躉購)是競價的 骨幹

海龍計畫 1044 MW = 海龍2A號 + 海龍2B號 + 海龍3

海龍2A號 (遴選)

透過「國產化」建立產業鏈
為「競標」的價格打下牢固的基礎

躉購 5.8 元



海龍2B+3號 (競價)

享受「國產化」基礎
價格更具備競爭力

競標 2.2-2.5 元

海龍2A號 (遴選)

- 總容量300MW
- 2024年併網
- 享受躉購費率
- 需服「國產化」義務
- 透過國產化政策，
「從零開始」建構台灣
離岸風電產業鏈

從零開始

已有基礎

海龍2B+3號 (競價)

- 總容量744MW
- 2025年併網
- 無躉購費率
- 無「國產化」義務
- 享受透過海龍2A號所建立
起，價格具國際競爭力的
在地產業鏈

沒有遴選 5.8 就沒有競價 2.2-2.5!

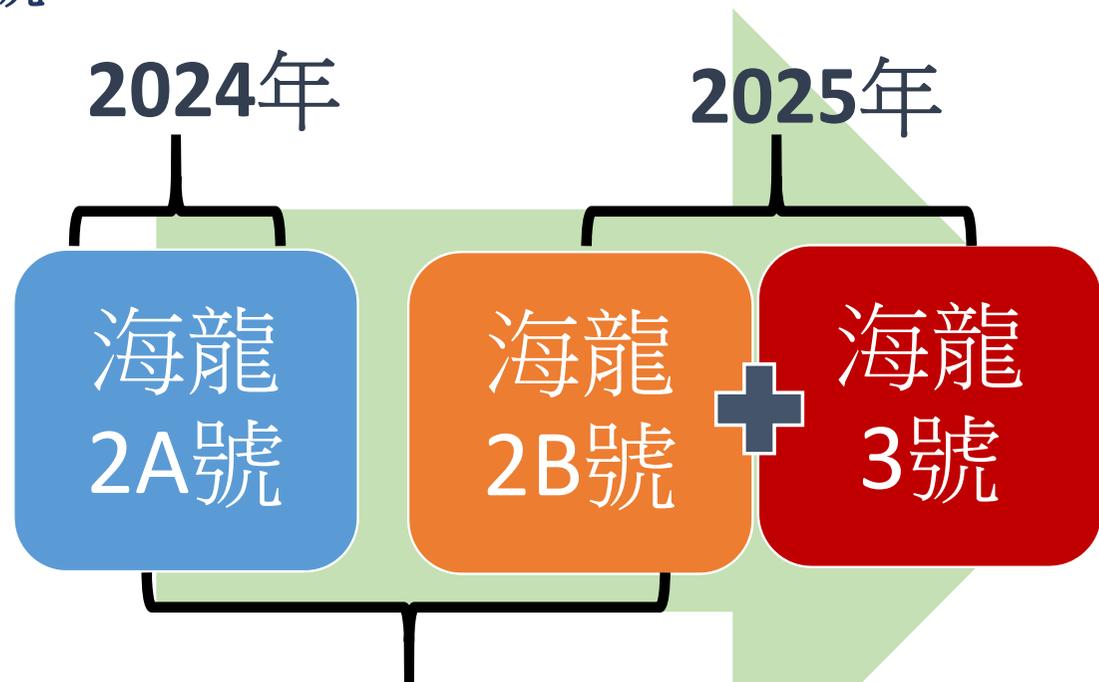
海龍競價具競爭力的原因

海龍離岸風電專案2A號與2B+3號
的建設期程僅1年之隔：

- 設備採購 (以量制價)
- 船舶動員
- 執行人員
- 專案融資等 皆可共用及分攤

透過遴選(躉購)與競價的資源
共享，海龍離岸風電專案透過
務實的方式，

成功達成政府對於降低
離岸風電電價的政策目標



僅1年的時間差！



躉購不是給開發商 是給台灣在地供應鏈

- 透過躉購費率及國產化義務，政府藉開發商的手，在台灣建立具國際競爭力的在地產業鏈。但一切都是「從零開始」
- 有了在地產業鏈及基礎建設的支持，競標價格才能更具國際競爭力
- 躉購與競價兩者相輔相成，有很強的連動關係。台灣離岸風電產業不可能從一開始就用競標價格興建，因為什麼都還沒有！

躉購費率



國產化義務

建構具國際競爭力的在地產業鏈



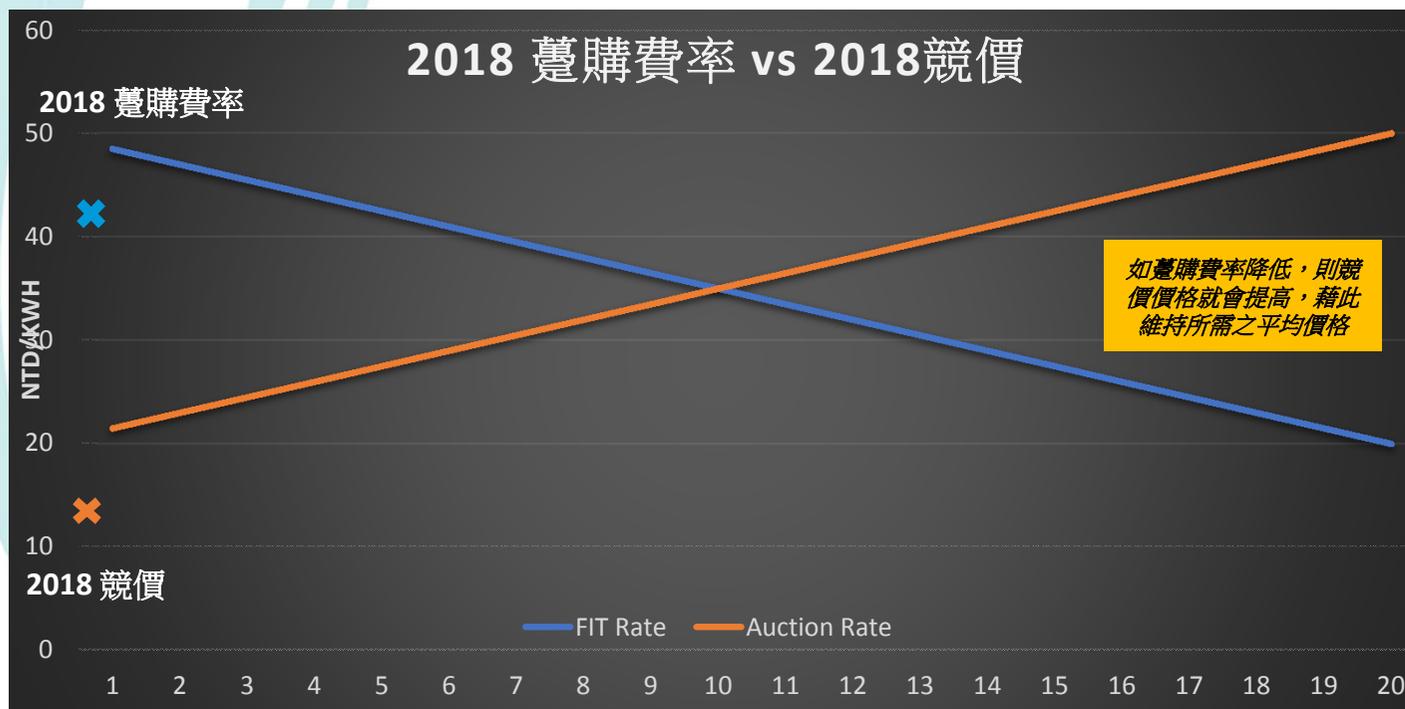
就業機會極大化



台灣成為亞太地區離岸風電產業

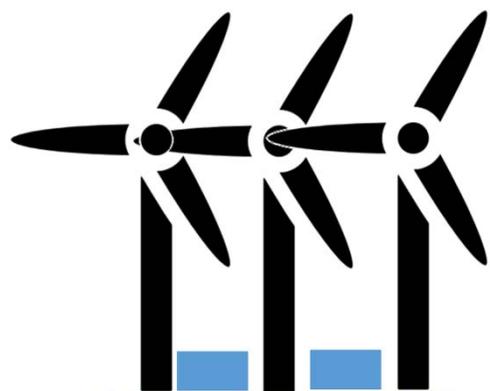
領航者

躉購降低 = 競價提高



- 在國產化義務內容不改變的前提下，降低躉購費率將會造成開發商需要透過提高競標價格，才有辦法完成風場建設
- 開發商透過競價所取得的發電容量並沒有國產化的要求，儘管如此，開發商仍承諾會在建設競價所取得的發電容量時，在價格具國際競爭力的前提下，以採購台灣設備為優先選項。

躉購是產業鏈在地化的保障
躉購是競價成功的基石



離岸風電
產業

在地
產業鏈

競標
價格

穩定的
躉購費率

穩定的
躉購費率

躉購要穩定
產業才安心
不要像月亮
每年不一樣



謝謝

聆聽

THANK
YOU

發言登記序號36. 提供書面意見

躉購費率計算說明

台灣智慧綠能產業聯盟副理事長

郭程元

2018/12/25

原躉購費率未計算費用

水利建造物使用費：

法源：農田水利會組織通則第二十九條規定訂定之。

內容：依農田水利會同意使用面積按當期公告土地現值百分之四至百分之六乘二十以一次或分年計收。

水源保育與回饋費：

法源：依自來水法第十二條之二第二項規定訂定之。

繳費人：指水質水量保護區內取用地面水或地下水之水權人或臨時使用權人。

計算方式：繳費金額(元) = 取用水量(立方公尺) × 費率(元/立方公尺)。

水力用水：每立方公尺〇·〇〇〇九元。

民眾參與費用：

為鼓勵社區民眾參與發電，落實地方創生政策，所需之推廣費用，初訂為發電收益的3%。

石門大圳櫻花步道段

水輪機建置	數量	單位
組數	20	組
每組	2	台/組
台數	40	
每台功率	5	KW/台
總功率	200	KW

水利建造物使用費	數量	單位
每台投影面積	1.325	m ²
總投影面積	265	m ²
公告現值	2400	元/m ²
費率	6%	
水利建造物使用費	763,200	元
每KW水利建造物使用費	3,816	元/KW

水源保育與回饋費	數量	單位
每台流量	5	CMS
每台年流量	157,680,000	m ³
水利用水費	0.0009	元/m ³
每台年用水費	141,912	元
40台年用水費	5,676,480	元
每KW年用水費	28,382	元/KW



躉購費率比較

項目	原躉購費率	依現行規定	備註
期初設置成本（元/KW）	103,800	138,816	
設置成本	103,800	135,000	包含設備、機電及土木工程、逆變器、技師簽證、線補費及各項規費
水利建造物使用費	-	3,816	一次計收
年運轉維護費（元/KW）	2,823	33,536	
設備維護	2,823	3,776	以期初設置成本的2.72%計算
水源保育與回饋費	-	28,382	
民眾參與費用	-	1,378	
資本還原因子	0.081952	0.089320	
股東權益報酬率	10.50%	10.50%	
銀行利率	3%	4.50%	預估未來升息幅度
融資成數	70%	70%	
平均資金成本	5.25%	6.30%	
躉購期間	20	20	
年售電量（KWH/KW,Year）	4,000	4,000	
躉購費率（元/KWH）	2.8325	11.4838	

建議躉購費率計算

項目	建議躉購費率	備註
期初設置成本 (元/KW)	138,816	
設置成本	135,000	包含設備、機電及土木工程、逆變器、技師簽證、線補費及各項規費
水利建造物使用費	3,816	一次計收
年運轉維護費 (元/KW)	6,550	
設備維護	3,776	以期初設置成本的2.72%計算
水源保育與回饋費	2,206	佔年收益的11.64%
民眾參與費用	568	
資本還原因子	0.089320	
股東權益報酬率	10.50%	
銀行利率	4.50%	預估未來升息幅度
融資成數	70.00%	
平均資金成本	6.30%	
躉購期間	20	
年售電量 (KWH/KW,Year)	4,000	
躉購費率 (元/KWH)	4.7373	

簡報結束
謝謝指教