

中華民國一百十三年度再生能源電能躉購費率及其計算公式草案

意見回饋

2024/01/24

壹、 意見一：小水力發電躉購費率，2 至 20MW 的層級，費率一直都維持 2.8599 元 / 度，希望能建議提升至 4.0 元度。

➤ 提案者：台灣小水力綠能產業聯盟 洪正中理事長

➤ 說明：

一、 去年開始，水利署已公布 47 處河川小水力發電的潛力點，小水力發電業者也開始投入潛力點開發，普遍反映現在費率的誘因不足。

二、 從水利署去年委託中興工程顧問公司的報告顯示，47 處潛力點開發成本過高，其成本 / 效益 (CP 值) 太低。

三、 開發的行政作業費用高，從水利署申請作業過程，及環評、水保、生態漫長，保育、原住民族基本法等都需投入經費成本。

四、 開發程序作業繁雜，時間漫長，相對地成本增加。此項必須納入成本項目。

貳、 意見二：為發展河川小水力建議提高躉購費率

➤ 提案者：小水盟會員-同德綠能(股)公司 賴融毅顧問

➤ 說明：全國小水力的潛能依水力普查可達 11.7GW，其中河川小水力潛能佔最大宗，水利署近年來推動河川小水力不遺餘力，公開招標委託中興工程顧問公司針對全台 49 處河川小水力發電潛能點檢討，其中 14 處開發條件較優的廠址，單位造價介於 27.82 萬元/瓩至 155 萬元/瓩之間，高於小水力躉購費率評估所採計之期初設置成本，為能大力發展河川小水力，建請適度提高電能費率。

全台 47 處河川及 2 處灌溉渠道小水力發電潛能地點檢討成果一覽表

項次	水系	水力計畫	開發型式	設計水頭 (m)	設計流量 (m³/s)	裝置容量 (kW)	年發電量 (百萬度)	工程經費 (仟元)	單位裝置容量造價(元/kW)	交通條件 (壩址)	交通條件 (電廠)	敏感區條件 (環境或地質敏感區)	土地條件	是否需要環評	備註
1	淡水河	三峡	水庫式	95	3.19	2,614	12.7	1,906,771 (原三峡方案不含大壩)	-	右岸上邊坡約 30 公尺有道路無到達	右岸上邊坡約 30 公尺有道路無到達	保安林、山崩與地滑地質敏感區	公有地	V	惟下游已蓋三峡抽水站，後亦有湊合水庫方案規，後續推動可考量非水庫型較小規模方式開發。
2	淡水河	泰崗	調整池式	165.4	2.41	3,319	5.0	2,517,943	758,687	約 2 公里內無道路	右岸上邊坡約 300 公尺有道路無到達	水庫集水區、自來水水質保護區、保安林、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>野生動物重要棲息地</u> 、 <u>土石流潛勢溪流</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	
3	淡水河	福山	川流式	81.6	5.94	4,035	14.9	2,094,615	519,070	約 1 公里內無道路	約 1 公里內無道路	水庫集水區、自來水水質保護區、自然保留區、保安林、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>野生動物重要棲息環境</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	
4	淡水河	桶後	調整池式	129.9	2.36	2,550	3.5	2,972,997	1,165,981	左岸上邊坡約 50 公尺有道路，但基地無道路到達	左岸上邊坡約 30 公尺有道路，但基地無小路到達	水庫集水區、自來水水質保護區、 <u>原住民傳統領域</u>	公有地	V	方案位於原住民傳統領域，後續開發需與部落進行協商，後續亦可考量利用上游約 400 公尺的攔砂壩體結合開發利用。
5	淡水河	萱源	調整池式	89.7	1.76	1,319	1.9	2,479,594	1,880,090	左岸上邊坡約 400 公尺有道路無到達	右岸上邊坡約 120 公尺有道路無到達	水庫集水區、自來水水質保護區、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	
6	淡水河	白石	川流式	291.6	1.72	4,189	20.3	1,541,748	368,023	約 1 公里內無道路	右岸上邊坡約 400 公尺有道路無到達	水庫集水區、自來水水質保護區、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	
7	淡水河	瑞芳	川流式	53.5	3.37	1,502	6.8	417,786	278,219	約 500 公尺內無道路	有道路	自來水水質保護區、保安林、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u>	公、私有地	V	電廠預定位置後續可考量移至上游瑞芳淨水場取水設施合併開發。引水路線需考量避開三貂嶺地區民房舍。
8	淡水河	翡翠小	川流式	2.9	31.25	810	3.0	423,000	522,222	無壩址	左岸上邊坡約 60 公尺有道路	水庫集水區、自來水水質保護區、水庫蓄水區、 <u>原住民傳統領域</u>	公有地	利用既有水利設施	經臺北自來水事業於「翡翠原水管工程」評估水力開發有加劇橋樑基礎沖刷之可能性，於基設階段評估已取消此潛能規劃。
9	蘭陽溪	嘉蘭	川流式	205.8	5.49	9,405	37.9	3,403,183	599,483	加納富壩左岸上邊坡約 20 公尺有道路，留安壩約 400 公尺內無道路	右岸下邊坡約 200 公尺有道路無到達	水庫集水區、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>土石流潛勢溪流</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	引四季電廠發電尾水，應先開發四季方案。
10	蘭陽溪	四季	川流式	155.4	4.76	6,154	31.5	2,582,034	419,546	米羅壩附近有道路無到達，實谷壩、四季壩基地約 500 公尺內無道路	右岸下邊坡約 400 公尺有道路無到達	水庫集水區、保安林、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>野生動物重要棲息地</u> 、 <u>土石流潛勢溪流</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	四季嘉蘭應可合併開發。
11	頭前溪	上坪	調整池式	69.3	3.18	1,838	2.6	2,846,227	1,548,486	右岸上邊坡約 400 公尺有道路無到達	右岸上邊坡 10 公尺有道路無到達	水庫集水區、自來水水質保護區、 <u>原住民保留地</u> 、 <u>山崩與地滑地質敏感區</u> 、 <u>土石流潛勢溪流</u> 、 <u>原住民傳統領域</u>	公、私有地	V	方案電廠下游為重要水利建造物上坪堰，需注意不影響其引水情況下推動開發。

能源局公告採用之小水力再生能源成本及躉購費率

再生能源類別	分類	容量級距	期初設置成本	運維比例	年售電量	113年度公告費率 (草案)
		(瓩)	(元/瓩)	(%)	(度/瓩年)	(元/度)
小水力	無區分	500 >= 1	194,700	1.48	3750	4.8936
		2,000 >= 500	164,400	1.23	4000	4.2285
		20,000 >= 2,000	110,400	2.11	4050	2.8599

* 能源署所採用之期初設置成本很明顯與水利署 112 年的河川小水力評估報告中的數據相差甚大。

參、 意見三：建請提高 2~20MW 級距之躉購費率，彌補河川小水力開發時程過久的利息及時間成本損失

➤ 提案者：小水盟會員-鑫豐綠能股份有限公司 張召逸總經理

➤ 說明：

台灣民營河川小水力成本與合理電價分析

鑫豐綠能股份有限公司

張召逸總經理

2024/01/23

河川小水力開發特性

* 前言

河川小水力相較於其他再生能源的開發難度與初期成本高低，是偏高且較為複雜的；其原因為要開發一條河川之水力之前，除了最基本掌握該河川多年的流量分析外，仍需要具備有該條河川流域之地質、氣候降雨特性、周遭生態及人文環境的掌握與熟悉度，以及該案場所需之土地取得難易度，都會影響該水力開發計畫的長久營運安全性及有效投報率；因此水力能源的開發需要較長時間與更多面向的專業人員一同合作，才能水到渠成。

河川小水力開發成本大類分項

- A. 可行性研究調查費用：約佔總成本的**5%**左右。
- B. 土木工程費用：約佔總成本的**65%**左右。
- C. 機電設備費用：約佔總成本的**20%**左右。
- D. 其他費用：這是指電廠建造過程中可能產生的其他支出，如土地取得、環評、設計、監工、管理、法律、保險等。一般來說，這部分的費用約佔總成本的**10%**左右。

河川小水力開發成本大類說明

可行性研究調查費用(5%)：

這是在選定電廠的地點之前，需要進行的水文、地質、環境等方面的調查，以評估電廠的可行性和效益，並做出可行性研究報告；一般民營企業大都不具有專業的水力調查分析人員與技術，所以此項工作內容建議尋找具有專業背景之機構或是法人，進行合作或是發包，其產生之數據與報告較有安全性與專業性。

一條河川若具有水力之開發效益，若能在有經驗的專業團隊規劃設計，使其兼顧環境影響及現行法規規範下，可將其效益最大化，達到民營企業的營運標準的。

河川小水力開發成本大類說明

土木工程費用(65%)：

這是建造電廠所需的主要工程，包括案場連外道路興建、河工建築物、河川水源引入工程、水力發電機組、輸配電線路等，這是水力較於太陽能及風力等其他再生能源在初期產生最明顯差異的特點。一個水力案場在通過可行性評估後，幾乎就需要準備好整體工程費過半的需求；因此，以往水力之開發大都為國家單位執行，可在評估期間便將預算提出並且編列完成。

在民營企業的部分，若不是靠大型企業支援或是合作，便是要先與政府取得長期購電合約，再以此合約向銀行取得貸款。因此如何協助民營業者降低取得與政府之長期合約的難度與縮短申請時程便是民營河川小水力是否成案的關鍵要點。

機電設備費用(20%)：

這是指水力發電機組及其相關的控制、監測、保護等設備的費用。目前國內因為市場太小，所以設備商都沒有量產商用設備，造成每一個案場皆需要客製化符合條件之機電設備，因此造成此類成本偏高。

以民營廠商來考量的話，目前世界上機電及水輪機等設備，仍是中國大陸製造的性價比最高，其次是東南亞、俄羅斯、日本、美國、德國等其他歐洲國家之產品。

其他費用(10%)：

這是指電廠建造過程中可能產生的其他支出，如土地取得、環評、設計、監工、管理、法律、保險等。若該案場位於原住民保留地上或是其劃定的傳統領域內，則需要再舉行原住民諮商協議，但此協議細節未盡完善，造成目前通過難度甚高；即使民營廠商提出回饋與補償計畫，廠商仍然需要投入大量時間與金錢去建立在地關係，這些都將造成投資障礙及成本增加。

民營小水力合理的電價為何？

* 台灣民營水力電廠合理的電價為何？

1.) 水力電廠的成本和收益：

水力電廠的建設和維護需要大量的資金和人力，而且受到水資源的限制和變化。水力電廠的收益主要來自於出售電力，但也要考慮到對環境和社會的影響。目前台灣小水力的範圍是裝置容量20MW以下，但此級距甚大；一般在平地及丘陵地的灌溉溝渠甚至是自來水廠引、排水道，現有台電水力電廠尾水利用等，大都裝置容量低且不須面臨環評、土地取得、與附近居民諮商協議等問題，因此其成本可單就發電量來回推合理的電價，較無太大爭議。但雖其造價便宜卻因裝置容量過小，若無政府補貼或調高現行電價，目前仍然屬於設備商自行設計、興建才稍有利潤，但若再吸引業外投資者或是綠電需求大的業者投入，則因其效益過低而打退堂鼓(關鍵不是調高電價而是發電量過少)。

河川小水力的裝置容量雖然高，但開發時程久，且更需要專業的評估設計及建造，但目前現行電價的考量基礎點仍是以國營台電的過往經驗來決定收購電價，這已經與現況差異極大且也不符合投資市場的標準。目前評估以現行小水力躉購電價計算，若單一電廠裝置容量15-20MW的電廠取得建造前所花的時間需超過3年，也已經不大具有投資效益(需調高電價彌補時程過久的利息及時間成本損失)。

民營小水力合理的電價為何？

2.) 政府的規範和補貼：

政府目前對於民營水力電廠有一定的規範和監督，例如發電許可、安全標準、環境評估等。建議政府根據未來不同的目標和策略，給予民營水力電廠一定的補貼或優惠，例如**再生能源證書**、**優惠貸款**、**調高躉購電價**、**減免稅費**等。

綜上所述，台灣民營水力電廠合理的電價應該是一個反映其成本和收益、符合市場供需和競爭、體現政府規範和補貼的價格。這個價格不是一個固定不變的數字，而是一個隨著各種因素變化而調整的數字。我們需要有一個公平透明的機制，來確保民營水力電廠能夠合理地獲得利潤，同時也能夠保障人民的權益和社會的福祉。

* 案例說明

以目前正在規劃中的清水溪小水力電廠為例，其總裝置容量為44.7MW，年發電量為1億4千萬度，其案場造價初估為65億元。**(不含建廠時間成本與當地居民回饋補償計畫費用)**

開發電廠	總工程費(億元)	總平均收益(億元)		貸款利率(%)	IRR(%)		回收年限	
		再生能源條例	預期電價補貼		再生能源條例	預期電價補貼	再生能源條例	預期電價補貼
清水溪小水力案場	65	4.03	5.63	2.0	5.41	8.53	26.3	19.6
				2.5	5.21	8.32	27.8	21.2
				3	5.01	8.11	30.2	22.3

註：民國111年再生能源條例小水力2MW以上費率：2.8599元/度，預期電價補貼費率：4元/度。

肆、 意見三：1. 新增 200kW 以下級距\$6/度、2. 級距 200-500kW 也適度調漲

- 提案者：小水盟會員-恆水創電(股)公司 鄒飛遠執行長
- 說明：現由農水署釋放出的小水力發電，雖逐漸排除土地取得相關問題，但相對發電的潛能也限縮甚多，多為 200kW 以下或是不到 100kW，而裝置容量雖小，但要進行的行政作業依舊繁多，例如開發規模達到水利建造物，也須向地方政府申請建照。此等作業程序曠日廢時，增加業者開發業者成本，進而建請適度調整 200kW 以下級距之躉購費率。