

豐光綠能實業有限公司

聯絡人：資深顧問 錢雲山
電話 02-2523-1814，0975253581
地址：台北市館前路 2 號 12 樓
電郵 allen.chien@fg-greenenergy.com

主旨：有關建議 貴經濟部能源署，依據 114 年第三次「再生能源電能躉購費率審定會」會議紀錄結論方向，優先將國內木質顆粒固態生質燃料價格納入躉購費率公式之運轉維護費用中，並據以核計 115 年固態生質燃料生質能發電之躉購費率。詳如說明及附件，敬請查照並納入 115 年度「再生能源電能躉購費率審定會」之第 1 次業者座談會業者提供資料，供審定會委員參酌。

說明：

- 一、114 年 1 月 2 日環境部正式公告新版「公私場所固定污染源燃料混燒比例成分及防制設施管制標準」將合乎台灣國家標準之 CNS17225-1 木質顆粒或 CNS17225-6 非木質顆粒的固態生質燃料，定為第一型資源循環燃料，並因其潔淨特性，鼓勵各界多加採用。
- 二、114 年年度再生能源電能躉購費率審定會第 3 次會議紀錄結論固態生質燃料有關內容略以：
 - (1) 以目前國內生產之木質顆粒為例，其售價欲訂為每噸 3,000 元仍難被市場接受，且考量國際料源價格波動性，不宜僅以國外進口之單一年度木質顆粒價位，作為料源成本之調整依據。
 - (2) 考量國際固態生質燃料價格依區域性有一定差異，且其發電使用應以去化國內生物質為優先、國外進口料源為輔助，建議待未來具實際案例料源成本資訊後，續行滾動檢討。
- 三、經國內小型 (2MW 以下) 固態生質能電廠多使用氣化爐發電系統，燃料上大部分採用國內剩餘農業資源 (果樹枝葉、稻米糠、廢棄養菇太空包木屑等，以上乾燥後平均熱值約 2.0KWH/Kg)，極少數購買國內自產或進口合乎 CNS17225-1 木質顆粒國家標準的木質顆粒或 CNS17225-6 非木質顆粒的固態生質燃料。
- 四、114 年核計固態生質燃料生質能躉購費率，其期初設置成本參數為 NT\$108,000 元/KW，運轉時數為 5,600 小時/年。資本還原因子以平均資金成本率=5.25%，躉購期間=20 年計算之為 8.1952%，以之計算固態生質燃料每度電資本還原費用為 $(100,800 \times 8.1952\%) / 5,600 = \text{NT\$1.48 元}$ 。
- 五、年運轉維護費用方面，分為設備與燃料二方面。
 - (1) 設備方面：經洽中興大學學農資學院生物能源研究核心實驗室(該實驗室於台南永康設有 200KW 生質氣化發電示範電廠)及南投耀瑞能源 1MW 生質能氣化爐發電商轉營運中商電廠，氣化發電系統之熱電轉換

效率約 30%，氣化燃燒發電設備每年維修替換率約為期初設置成本之 12.5~15%， $108,000 \times 12.5 \sim 15\% = \text{NT\$}13,500 \sim 15,120$ 元，換算每度電設備運轉維護成本為 **NT\$2.41~2.70 元**。

- (2) 燃料方面：先以去化並鼓勵國內自產木質顆粒為方向。台灣國內自行生產的木質顆粒的售價約為 NT\$3,000 元/公噸，即每公斤 NT\$3 元，約為進口木質顆粒均價的一半(詳說明八)，CNS17252-2 木質顆粒規範要求熱值為 4.5KWH/Kg(約 4,000Kcal/Kg) 以上，每度電燃料運轉維護成本為 $3.0 / (4.5 \times 30\%) = \text{NT\$}2.22$ 元。

*30%為生質能氣化爐發電設備之熱電轉換效率

- 六、合計資本還原費用設備運轉維護費用及燃料運轉維護費用，每度電合理躉購費用為 $1.48 + (2.41 \sim 2.70) + 2.22 = \text{NT\$}6.11 \sim 6.40$ 元。

年運轉維護費用參數為 $((2.41 \sim 2.70) + 2.22) \times 5,600 = \text{NT\$}25,928 \sim 27,552$ 元，佔期初投資成本(NT\$108,000 元)佔比為 **24.0%~25.51。

- 七、日本生質能發展現況：台灣國內固態生質能燃料發電剛剛起步，建議可參考臨國日本之經驗及數據。生質能若燃料穩定供應，其發電不受天候影響而可作位基載綠能發電，在日本政府及產業界之全力推動下，截至 2022 年底日本已有 586 個營運中的生質能電廠，總裝置容量達 4.1GW，2022 年生質能總發電量達 237 億度。日本生質能發電的再生能源佔比也從 2013 年的 %18 一路升至 2021 年的 33%，並預估至 2038 年可達總再生能源發電量佔比的 47%。

- 八、國際木質顆粒供需及價格行情：為尋求穩定生質燃料供應，日本 2012 年以後先從東南亞國家進口棕櫚殼及木質顆粒等生質燃料，因為木質顆粒屬於淨零碳排燃料，其碳排放由生產出口國計為該國森林碳匯的減少，不計入使用國燃燒發電的碳排。自 2020 年起日本更遠從加拿大及美國進口木質顆粒，2022 年木質顆粒進口總量達 440 萬公噸(資料來源-日本 ANRE-Agency of Natural Resource & Energy)。美國木質顆粒固態生質燃料 FOB 報價為 US\$200/公噸(資料來源-美國 Energy Information Agency)，以供應歐洲市場為主，日本市場為輔，產能充沛。東南亞國家的 FOB 報價約為 US\$180/公噸，主要生產國為越南，價格較低，但市場嚴重缺貨。以上進口木質顆粒均符合 ISO 國際標準及台灣 CNS 國家標準，平均熱值在 4.5KWH/Kg(4,000Kcal/Kg)以上。

- 九、本人錢雲山曾任職美國在台協會商務組擔任能源及基礎建設產業經理 15 年(2005-2020)，長期關注全球及亞太地區各國能源產業之發展與現況，目前於花蓮地區原住民部落推動放山雞畜電共生計畫。有鑑於台灣固態生質能之發展稍嫌落後於鄰近之日本、韓國甚至越南、印尼等東南亞國家，遂不揣淺陋，在不變動躉購費率公司及優先鼓勵國內去化料源促進產業發展之原則下，提出本建議案，敬請納入 115 年度「再生能源電能躉購費率審定會」之第 1 次業者座談會業者提供資料，供審定會委員參酌。

豐光綠能實業有限公司