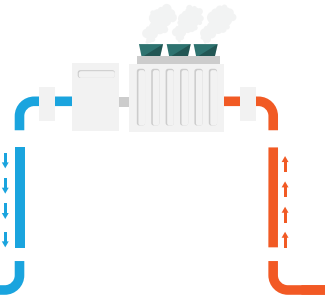




來自地底的禮物

地熱發電 再生能源生力軍



宜蘭清水地熱公園去年底重新開放後，每到假日人潮洶湧，成為北台灣冬季熱門景點之一。而緊鄰地熱公園的地熱發電試驗平台，為工研院協助民間業者打造的第一座「全國產自製」300kW雙循環地熱發電機組，現已全時運轉發電，地熱不僅提供遊憩，更成為台灣再生能源重要生力軍。



工研院成功打造國內第一座300kW雙循環地熱發電機組，目前在宜蘭清水地熱公園24小時併網運轉中，對帶動國內地熱產業鏈有相當正面的效應。

撰文／唐祖湘

日本福島核災後，全球對於乾淨、環保及永續的能源需求更為殷切。地熱發電因不會造成二次污染且能24小時產電，極具開發價值。全球地熱資源的分布主要集中在3個地區：第一是環太平洋火環帶，含美國、紐西蘭、印尼、菲律賓、日本與台灣；第二是大西洋中洋脊帶的部分海洋，含北部的冰島；第三是地中海到喜馬拉雅山一帶，包括義

大利和西藏，目前全球共有76個國家、約700個地熱開發計畫進行中，且裝置量持續增加中。

綠能發電新技術 地熱發電再現生機

台灣早在1960年代便開始進行地熱資源的探勘早在1960年代，台灣便投入地熱能研究並進行資源的探勘評估，其中以大屯山地熱蘊藏最豐，但



地熱發電幾乎不受任何氣候因素影響，可24小時供電，且發電過程安全。圖為民眾位於宜蘭清水地熱公園，使用來自地熱的電力充電。

考慮到高潛能區經常位於國家公園內，且地熱水具強酸腐蝕等問題，故轉而以宜蘭清水為優先開發基地，並建立了清水地熱發電廠，讓台灣成為全球第14個地熱發電的國家。當時清水電廠僅利用蒸汽生產，每小時最高發電量可達2,100千瓦（kW），估計可讓2,000台以上的冷氣同時運作。但受限當時生產技術，結垢物快速沉積於井壁，造成井管阻塞，蒸汽產量逐年遞減，發電效率下降，清水地熱電廠於1993年暫停發電。

近年清水地熱電廠在能源局、工研院及民間業者共同努力下重新啟動，透過高效率ORC發電系統，目前前導試產之局部發電量已可供清水地熱公園全區使用，而宜蘭土場、花蓮瑞穗、台東知本、金鋒、金崙等地亦陸續恢復地熱開發計畫，希望在2025年能達到200兆瓦（MW）發電裝置容量的目標。

工研院綠能與環境研究所組長顏志偉表示，地熱發電的優點在於具有相當穩定的特性，「不同於太陽能、風力等再生能源，地熱發電幾乎不受任何氣候因素影響，可24小時供電，且發電過程安全。」不過，當前地熱開發挑戰在於舊有探勘資料仍顯不足，可開發地熱潛能區仍待進一步鑽探確認，並可藉由地熱概念模式的建立，提高地熱潛能掌握度。

為此，工研院在能源局的支持下，逐漸在高潛能區進行補充調查及資訊整合，並建立地熱資料庫

吸引產業投入。此外，為達到2025年國家再生能源目標，能源局推動集中式與分散式並行開發，並提供地熱發電「前高後低」的躉購費率（前10年6.1710元/度，後10年3.5685元/度），希望鼓勵國內外業者與資金投入開發行列。

在集中式開發方面，大屯火山群為台灣最大地熱開發潛能及蘊藏區，受限國家公園法，部分高潛能區因位於國家公園而無法開發。由於火山型地熱地下水酸度偏高，開發必須克服材料腐蝕的問題，若法規與管材技術能夠有所突破，整體地熱發電容量勢必會明顯成長。

借鏡紐西蘭 國際開發地熱夥伴

與台灣同位處環太平洋火環帶的紐西蘭，發展地熱已超過60年，地熱發電裝置量達1,005MW，居全球第四，地熱產業鏈發展成熟。工研院近年與紐西蘭交流密切，除共同參與、舉辦地熱國際研討會外，2018年3月，經濟部能源局、工研院率團前往紐西蘭參訪地熱研究相關單位，取得寶貴經驗並建立實質合作平台，年底更雙雙榮獲澳紐商會頒發「紐西蘭台商夥伴商業傑出貢獻獎」，兩國在推動地熱發電的努力上有一志一同。

工研院2005年開始投入溫差發電技術研究，發展國內自主海洋溫差發電及廢熱發電機組技術。工研院以此成熟技術投入地熱高效能機組研發，花費2年時間，成功打造國內第一座300kW雙循環地熱發電機組，由國內廠商整機製造，目前在宜蘭清水地熱公園24小時併網運轉中，對帶動國內地熱產業鏈有相當正面的效應。

顏志偉也建議，國內地熱發展策略應「由淺而深」，短、中期加速推動淺層地熱，以符合國家2025年能源目標。下一階段將逐步向國際間亟待突破的深層地熱研發邁進，以達成高經濟效益及低風險之目標，讓地熱發電此一環境友善且穩定的發電模式，能成為我國重要的再生能源之一。■

精彩影音請
掃描QR code

