

電廠不再只是電廠

台電公司林口發電廠的 環保創新與多元經營

文、圖／鄧宗文



▲ 台電利用林口一期灰塘興建首次引入技術的筒式煤倉，讓煤碳粉粒飄散問題一勞永逸。右方儲槽就是發現臺灣百合蹤跡的重油儲槽。



▲ 林口發電廠超超臨界燃煤機組 1 號汽輪機，在最新進的環保技術支持下，空汙防制已接近燃氣發電廠的標準。

何謂超超臨界？

燃煤電廠的超超臨界機組是蒸汽機壓力介於 25 ~ 35 MPa 與主蒸汽和再熱蒸汽溫度為 580°C 以上的機組，在超超臨界狀態，水由液態直接轉換成汽態，再提高壓力及溫度使濕蒸汽轉換成過熱蒸汽。這是最先進的技術，使鍋爐燃燒效率更好，藉以提升做功的蒸汽壓力及溫度，故發電效率提升，用煤量自然減少。同時搭配先進的環保設施，可將汙染排放量降低至接近燃氣發電機組。

林口電廠更新改建計畫是台灣電力公司於民國 94 年 9 月 30 日奉行政院核定的大型電源開發計畫，規劃以「先建後拆」的方式在 53.26 公頃的廠區土地上新建三部裝置容量達 800MW 的超超臨界燃煤發電機組。民國 101 年 4 月 18 日鑿下第一樁開始，老態龍鍾的林口發電廠正式朝著換裝新新心臟的能源里程碑邁進。

在林口電廠更新改建計畫中，最受矚目的焦點莫過於超超臨界燃煤發電、生態環境保護，以及敦親睦鄰等方針，近幾年來火力發電廠在社會大眾固有的刻板印象下，成為人人退避的嫌惡設施，巴不得要求台電盡快在自家區域遷廠，但是在林口發電廠與負責更新改建工程的核能火力發電工程處北部施工處努力下，不僅開放廠

區直接面對社會民眾，讓外界得以窺知燃煤火力發電也能維持良好的空汙防制，並且有效利用在地生態資源，與復育臺灣百合行動結合，發展出獨樹一格的生態特色電廠。

空汙防制一把罩，最先進設備就在林口

空氣汙染是大眾對燃煤火力發電最詬病的議題，往往台電只要提出燃煤火力電廠的興建計畫，就會招致計畫廠址周圍的居民強烈抗爭，甚至地方政府的反對意見等。為改變燃煤發電的固有形象，光是林口電廠更新改建的總投資金額 1,525 億中就有近三分之一的 400 億元投入在空汙防制上，加上台電首次選用了超超臨界貫流



- ① 展示於林口發電廠會議室的新機組水墨畫，完整呈現 108 年 3 部機組全數完工後的全新風貌。
- ② 展示於林口發電廠會議室的各式煤灰，其加工後可成為良好的建築材料。

式鍋爐，在同樣的燃煤量中，所能產生的發電效率更勝以往。

煤炭燒盡所產生的廢氣是燃煤火力最主要的空汙來源，要如何達到對空氣影響最低的汙染物排放，就必須投入最先進的汙染防制設備。廢氣進入煙囪釋放回外界前，會先通過低氮氧化物燃燒器、選擇性觸媒還原脫硝設備、濾袋式集塵器、海水排煙脫硫設備等，將對於空氣有極大殺傷力的硫氧化物、氮氧化物以及粒狀物等一一排除，因此林口發電廠的汙染物排放數值上，不僅遠低於環保署所訂定的燃煤電廠標準，其數值更低到與燃氣火力發電相差甚小。

燃煤火力發電廠另一項空汙產生因素就是煤炭的推積，台電過往的作法是興建露天式儲煤場，再透過輸送皮帶把煤炭送入粉煤機與鍋爐，這樣的流程乍看之下正

常，不過細微的煤炭粉粒就因此暴露在空氣中隨風飄散，形成另類的空汙來源。換個角度想，如果煤炭與空氣隔離，是否能解決粉粒飄散的問題？筒式煤倉就為此因應誕生，台電首次在林口發電廠選用筒式煤倉做為儲煤設施，加上地下化的輸煤管道、氣浮式皮帶機等，讓煤炭與外界完全隔離，若有機會參訪林口發電廠，不妨可注意一下，廠區內任何肉眼所見區域景物，都不會看到一丁點的煤炭出現在眼前。

燃煤火力新亮點—林口百合生態電廠

林口百合生態電廠是台電新興的能源亮點，粗獷剛硬的火力發電廠與象徵著高雅、純潔的臺灣百合，兩者天差地遠的形象實在很難將其聯想結合，林口發電廠第十五任朱記民廠長便費心找到將兩者合而

為一的方法。

在林口發電廠所在的新北市林口、八里地區曾經擁有遍布山坡的臺灣百合，時逢春夏交替之時，行經濱海公路上，能夠一睹滿山遍野的臺灣百合迎風飄逸、馨香遠傳，為熙攘的過客們留下深刻的印象。可惜好景不常，人們毫無公德心前去採集，沒有生態保育的觀念，以致臺灣百合齊花綻放的景象今日已成追憶。

對於長年任職於林口發電廠的同仁來說，也只能感慨萬千，遙想記憶中片段的百合勝景。朱記民廠長得知後，即率領廠內同仁組織百合復育團隊，籌設專案與申請預算，開始在廠區周圍尋找破碎的臺灣百合蹤跡，偶然的機會下，林口發電廠的重油儲槽區意外發現竟然還有臺灣百合的存在。

原本重油儲槽是用來當林口發電廠停機時，需要點火啟動時的初級燃料存放處，



▲ 朱記民廠長向來訪賓客展示其團隊在重油儲槽區發現臺灣百合盛開的景象。

重油又稱為燃料油，是石油提煉萃取物中汙染程度最大的燃料，故重油的儲存方式需要非常注意，卻正因為這份謹慎的用心，意外讓儲槽旁的綠地成為無汙染最乾淨的綠洲，臺灣百合便在這塊綠洲秘境中恣意生長，象徵著林口發電廠更新改建開始，朝向全新的環保生態電廠邁進。

朱記民廠長也藉著臺灣百合的再興，為林口發電廠注入新活力，原本更新改建工程中，廠房外觀計畫與台中發電廠一般，外牆漆成橘紅色。毫無特色的工業風廠房



▼ 匯集三部新機組高 168 公尺的煙囪，其塔身特殊的百合花象徵不僅是北部海岸嶄新的地標，更是全球最大的臺灣百合煙囪。

外觀，不免讓人對林口發電廠新廠房印象扣分，因此朱記民廠長堅持下，新機組廠房融合了臺灣百合的活潑色彩，以及融入當地意象充分展現出林口發電廠的生態特色。原本慣例紅白相間的煙囪，也一改常態加入百合元素，成為全球最大的臺灣百合彩繪煙囪。

鄰里結合，讓火力發電廠不再是眾人避之的鄰居

空汙與生態議題上，林口發電廠已展示出強烈改變的企圖，主動敦親睦鄰更是讓電廠與地方鄉親緊密結合的關鍵。臺灣百合的成功復育，也帶來環境教育的教材，林口發電廠與廠區外的福興國小合作，展開臺灣百合鄉土教育活動，藉由在地小學生參與百合復育的過程，學習探索自己家鄉的文史故事，並培養良好的環境生態保育觀念。

下福里洪福宮是一座香火傳承超過百年的歷史老廟，廟裡供奉著福德正神，是當地居民重要的信仰中心。民國 56 年林口發電廠誕生後，便與電廠相依至今，而早在民國 54 年台電計畫興建林口發電廠時，洪福宮所在地便被劃定為發電廠廠區預定地，因此施工單位建議能進行遷廟，經過台電同仁主動前往洪福宮上香致意與擲筊，終於完成遷廟事宜。往後電廠竣工



▲ 香火鼎盛的洪福宮與台電積極合作下打造出下福里地區最佳的信仰中心。

投入營運，林口發電廠同仁也都時常參拜洪福宮，儼然成為林口發電廠的守護神。

在此之後洪福宮香火鼎盛，來往香客日益增加，遂產生交通擁塞的問題。林口電廠更新改建工程啓動，為回饋地方鄉里，林口發電廠畫出廟前土地作為停車場，並為洪福宮新建牌樓、辦公廳、公共廁所，以及拓寬對外聯絡道路等，不僅加深洪福宮與林口發電廠之間的友誼，也提供在地居民更為寬敞、舒適的信仰中心。

導入多元經營的概念，燃煤發電也能玩出循環經濟

在發電本業上，林口發電廠成就出新的低汙染燃煤發電技術，更因此利用廠區所擁有的資源，創造電廠營運的附加價值。名聞遐邇的林口電廠冰棒是夏季知名的消暑聖品之一，其平易近人的價格、琳瑯滿

目的口味，是林口電廠冰棒廣受歡迎歷久不衰的因素之一。冰棒生產過程中所衍生出的廢果皮等，在廠內同仁巧思下，轉變成帶有果香，且可用來潔淨衣物、環境，甚至澆灌作物的環保酵素，成為來訪林口發電廠，炙手可熱的來賓紀念品。

煤灰，是燃煤火力發電廠在機組鍋爐燃燒完全後，所產生的副產物，原本台電的做法是將煤灰運送到劃定的灰塘區進行掩埋，然而灰塘區的建設經費高昂，且灰塘區的存在也必須對於地方有回饋金制度，再加上地方政府的意見等，無形中增加了不少燃煤火力發電的運轉成本。所幸經過台電綜合研究院耗時多年，研發出煤灰、底灰等配合混凝土的最佳黃金比例，讓廢棄物華力轉身一瞬間變成黃金，由於煤灰固定比例結合混凝土後，會產生化學反應，轉化為堅固耐用的建築材料。

台電也藉此機會，在民國 107 年股東會中，向眾多股東們贈送利用林口發電廠煤灰結合陶藝所生產出的人孔蓋杯墊，更因此興起一陣話題，民衆紛紛希望台電能對外公開販售。台電也不負眾望，於民國 108 年正式對外展開循環經濟文創商品計



◀ 民國 107 年台電股東會掀起一股話題的人孔蓋杯墊，其原料就是來自林口發電廠。

畫，為這些電力發展過程中，產出的各項廢棄淘汰品找到全新的生命。

結語

林口發電廠的改變有目共睹，從原先烏煙瘴氣，老朽不堪的老舊發電廠，至今轉身成為臺灣火力發電廠環保先驅，更在民國 105 年夏季供電吃緊期間，容量龐大的新一號機多次擔任供電系統重要的救援後備角色，可以預見在新 2 號機與 3 號機陸續上線後，對於北部地區發電更是扮演舉足輕重的電力核心。

面對空汙防制、生態保育、敦親睦鄰等相關議題，電廠同仁無不勇往直前、積極面對；加上循環經濟的提案已有具體成效，副產物的再利用，為臺灣燃煤火力發電的發展立下最佳的典範，值得各廠觀摩學習。林口電廠更新改建計畫即將在民國 108 年 7 月新 3 號機加入發電隊伍後告一段落，但是林口發電廠的革新改變不會停下腳步，持續創造「電廠不再只是電廠」的全新風貌。🌱