



核電廠除役通訊

Taipower Nuclear Power Plant Decommissioning Newsletter

111年10月1日

第12期

f 給核廢一個家



電子報線上
看



台電連續 29 年淨灘 守護國境美麗海岸線

大家知道為何電廠多是傍海而建嗎？因為發電機組運轉有冷卻用水需求，而為確保機組穩定供電，進水口平時即須定期清理海洋垃圾、漂流木等。為感謝這份來自海洋的恩惠，台電公司連續 29 年在中秋前夕啟動「向海致敬－海岸清潔維護計畫」。

台電公司核能事業部副總經理簡福添表示，台灣四面環海，沿岸風景綺麗，既得之大海，更該回饋大海，用心守護每一處海岸，永保乾淨、舒適及迷人風光，致力秉持守護環境、關懷地方的理念，除了全力做好電廠營運、供電及建廠階段的環保工作之外，也相當注重民眾生活的環境品質，用淨灘行動改善全台多處地區的海岸景觀，為地球環保貢獻一份心力，更積極進行「減

量」工作，貫徹執行「沙灘有愛，垃圾不在」的理念，喚起大家將垃圾減量及愛護環境的作為融入生活中，讓後代子孫也能共享這一片美麗的岸際沙灘。

核一廠由廠長張瑞林主持，帶領全體員工共同淨灘，而位於萬里區的核二廠由廠長林志保與萬里區公所攜手合作，主題訂為「沙灘有愛，垃圾不在」，邀請萬里區鄉親、清潔隊、金山區衛生促進協會等機關團體共襄盛舉。另外，核三廠鄰近遊憩據點，有後壁湖、龍鑾潭及南灣遊憩區等，其中後壁湖是核三廠每年舉辦淨灘活動的地點，由核三廠廠長林榮宜帶領同仁與地方社團、鄰近里民於後壁湖漁港旁沙灘淨灘，後壁湖因退潮時，呈現潟湖型態，在恆春鎮大光地區居民眼中有如「家

屋後的湖」，故稱「後壁湖」，期許透過淨灘讓國境之南乾淨美麗的海洋風貌得以保存。而在貢寮區的「鹽寮沙灘」，則由核能發電處兼龍門電廠廠處長許永輝，偕同貢寮區長鍾耀磊帶領地方鄉親、貢寮區公所及同仁合力撿拾廢棄物，回復沙灘原有美麗風貌。

台電公司此次聯合淨灘由全台 10 縣市、15 個場域、22 個主協辦單位、近 6,000 名員工和在地居民共同參與淨灘活動，淨灘所撿拾的木頭與竹子、塑膠袋、寶特瓶、漁網、保麗龍等海漂廢棄物，經分類累積撿拾共 7,473 公斤，台電延續與董氏基金會合作，結合「淨灘」與「淨心」，每撿拾 1 公斤垃圾就捐贈董氏基金會 15 元，將廢棄物化作公益，合作推動青少年憂鬱防治工作，

期透過「淨灘淨心，快樂無比」喚起大家對自然、人文環境的關懷，台電公司淨灘行動為能與國際接軌，更結合「國際淨灘行動」(ICC) 監測垃圾清理數據，盼透過台電響應淨灘，喚起社會對自然環境的更多關懷。

我國推動向海致敬，鼓勵國人「淨海」潔淨海洋、「知海」知道海洋、「近海」親近海洋及「進海」進入海洋，透過尊敬海洋、瞭解海洋、運用海洋資源、保護海洋，讓台灣因海而遠大。台電公司期許透過聯合淨灘活動的舉辦，藉此推動環境教育，傳達並落實垃圾源頭減量的理念與作為，創造一個減塑、減廢、無毒、無害的海岸空間、守護環境的潔淨，讓年度淨灘活動變得更有意義與價值。



核一廠聯合淨灘 (圖左) · 核三廠聯合淨灘 (圖中) · 龍門電廠聯合淨灘 (圖右)

北展館催生電廠結合地方文化作品展



簡碧慧老師植物拓印作品展。

自然拓印是重現大自然影像的一種方式，葉片材料就地取得，簡單容易，經濟實惠，富有當地特色，不需要具備高深的藝術才華，只需要一點點靈感，耐心構圖及拓壓，配上勤加練習，便能創造出貼近生活的藝術，是男女老少都喜愛又容易上手的療癒手工。

核二廠北展館於 111 年 7 月邀請基隆市五福社區發展協會簡碧慧老

師陳展拓印作品。簡老師為自然生態花鳥國畫藝術工作者，近年來運用植物的葉片拓印作畫，表達鄰近電廠社區之自然樸實的特質，展現樹葉自然的美，並引導社區學生認識電廠鄰近的生態環境。

簡碧慧老師取用當地不同種類的葉子及蕨類，依據採集到的樹葉，調製出紅、黃、藍、綠、灰、紫等各式各樣色彩豐富的顏料，在葉片上

塗上不易掉色的壓克力顏料後，將顏料沿著葉脈塗抹，讓葉脈的紋路蓋在圖畫紙或棉布上，用手或塑膠槌子，多次輕壓後，便能產生奇妙的變化，富有創意的構圖由此而生，有“牡丹”亮眼纖細描繪、“木本花”輕飄搖曳生姿、綠色蕨類簡約配色、北海岸螃蟹鮮紅走跳、大型鬧區各式建築物繁華拼圖，呈現出即便只是細小葉脈，也能創作出栩栩如生，

令人驚豔的精美創作。

植物拓印不僅是老少咸宜的手工藝術活動，也是環境與藝術的美好結合，在蒐集樹葉標本的過程中，更能加深對周遭環境的認識。拓印展於台電北部展示館展出，除了讓來賓了解電力知識，也可了解核二廠鄰近社區拓印自然樹葉構圖之美。

核一廠環境保護監督小組會議

核能一廠除設計畫環境保護監督小組依「核能一廠除設計畫環境影響評估報告書」審查結論及環境保護監督小組設置辦法，每半年召開一次會議，召開前一週將相關資訊、報名連結等資訊公告於核一廠大門布告欄、石門區公所布告欄，及台電核能後端營運專屬網站，資訊公開以利公眾參與。

第 7 次會議於 111 年 7 月 19 日舉行，因受疫情影響採視訊方式，廠長張瑞林為召集人，邀請石門區公所主任秘書游文泉及行政院原子能委員會技正賴良斌列席，就「核能一廠除設計畫」及「核能一廠用過核燃料中期貯存計畫」兩案之環評書件審查結論辦理情形及除役期間環境監測結果等進行報告及說明。

核一廠自 108 年除役以來，已完

成 109 年 2 月 27 日 G1-T1、G2-T1 聯絡鐵塔拆除作業， 111 年 4 月 10 日完成離廠偵檢設備 - 固定直立式輻射污染偵測系統工程，111 年 6 月 24 日完成氣渦輪機之拆除作業，施工期間均依各項環保法規、環評書件內容及審查結論切實辦理環境保護措施，同時就鄰近地區進行環境監測作業，內容包含空氣品質、噪音振動、營建噪音、交通流量、河川水質、陸域 / 水域 / 海域生態及環境輻射等，各項監測結果均符合環境品質標準，且與環評階段調查結果相比無顯著差異。基於環境保護、生態維護及安全評估，台電公司將依環評承諾，持續各項環境監測任務，以確保廠區周遭之環境生態及生活環境之安全。



離廠偵檢設備 - 固定直立式輻射污染偵測系統。

核二廠除設計畫環評審查通過



環保署召開環境影響評估審查委員會第 425 次會議。

核二廠 2 部機組運轉執照分別於 110 年 12 月及 112 年 3 月屆滿，台電公司依「核子反應器設施管制法」規定提出「核能二廠除設計畫」併核二廠除役許可申請書，送原能會申請除役許可，原能會於 109 年 10 月 20 日通過審查。另一方面，台電公司依環境影響評估法積極辦理除役環評作業，俟通過環評審查，取得原能會核發之除役許可，展開為期 25 年之除役作業。

「核能二廠除設計畫」環境影響評估報告書初稿自 110 年 4 月 13 日提送環保署，已歷經 2 次環評專案小組審查；環保署於 111 年 8 月 10 日以視訊方式召開環評審查委員會

第 425 次會議，會中環評委員及民眾關切生態物種（例如蜜蜂）進行輻射安全監測之可行性、除役後廠址之再利用、氣候變遷之影響、成立環境保護監督小組以落實公眾溝通及儘速興建室內乾式貯存設施以如期除役等多項議題，台電公司於會中均具體回應說明，會後決議本計畫通過環評審查。

台電公司後續將依會中意見修訂環評報告書，俟環評程序完成並取得除役許可後，將遵照環評書件承諾之環境減輕對策、環境監測計畫、環境管理及緊急應變計畫切實執行，以保障工作人員及附近民眾健康安全，並維持環境及生態之健全。

核一廠新任廠長交接 繼往開來



核一廠新任廠長張瑞林致詞。

台電公司於 111 年 6 月 1 日舉行核一廠新卸任廠長交接宣誓就職典禮，由核能發電事業部執行長副總經理簡福添主持，新任廠長由核能發電處副處長張瑞林接任。張廠長具核能運轉專業背景，在台電公司任職期間，分發的第一個單位就是核一廠，服務年資接近 40 年，學經

歷完整，對核能專業知識、核一廠設備運作及地方人文習俗非常瞭解，此次異動仰仗其對電廠的深厚瞭解，秉承核一廠優良傳統，繼續帶領團隊進行為期 25 年的除役工作。

張廠長強調，核一廠奉「核安」為最高指導原則，要求廠內同仁務必堅守崗位，全力維護爐心及用過

核燃料池的燃料安全，並在除役過程中持續做好環境輻射監測、輻射防護、放射性廢棄物管理、落實核安演練，讓地方政府、社會大眾、地方鄉親瞭解核一廠的除役工作實際內容，以尊重、誠實開放的態度，理性解決問題並透過互信及良好的溝通，使鄉親老百姓放心，妥善經

驗傳承、精進各項除役作業，推動建立自主技術，為核能事業樹立優良典範，培養國家級優秀除役工作技術人才，面對未來世界局勢新的挑戰。

目前最重要的就是乾式貯存的推動，爐心燃料早一天移出，現有的運維規模可以大幅降低，將人力集中在拆除作業上，不僅可縮短除役時程，也可有效降低除役成本。此外，面對核一廠人員的屆退，不管在人力或經驗傳承方面，都必須積極重新盤點工作，活用現有人力，適時對組織做最有效的橫向整合，同時，重視資深同仁的寶貴經驗，藉由各種形式，將專業知識傳承給年輕人，讓核能專業延續下去。

此外，張廠長相當重視與各界的溝通，上任後即馬不停蹄拜會地方政府、民間團體、當地社團，傾聽地方意見，期待與在地繼續維持良善友好的互動關係。

核一廠是台電第一座商業運轉的核能電廠，走過曾經輝煌的發電歷史，締造連續運轉的佳績，同時核一廠也是第一座進行除役的電廠，許多問題都是第一次遇到，但這是使命，即使有再多困難，都必須在確保核安、輻安與工安無虞的前提下，依照既定時程努力完成，以達到如質如期完成除役的目標！



張廠長拜會三芝、金山、石門區長。

放射試驗室運用無人機遠距偵測輻射



運用無人機遠距偵測輻射。

近年極端氣候天災發生頻繁，加以台灣位處地震帶，可能因突如其

來的地震、短時強降雨等複合性災害，造成道路中斷等狀況。面對此

可能複合性災害而須執行核電廠之緊急應變措施，如何在交通中斷下執行環境輻射之掌控，建置無人機遙控偵測能力，實有其必要性且為現今重要的課題。

台電公司放射試驗室，針對「核子事故應變專案盤整說明報告」，盤整核災應變量能、規劃偵測量能、發展並建置無人機輻射偵測技術，以精進可能核災之緊急應變能力。整合現有可無線傳輸數據之輻射偵測儀器、使用無人機遙控飛行技術，透過數位無線傳輸介面導入輻射偵測系統，及高穩定性、高操縱性的六軸無人機，整合可即時回傳監測資訊及圖像化系統同步展示之遙測

技術，讓人員可在複合性災害及道路中斷等困境下，安全的掌握即時輻射狀況，大幅提升了環境輻射偵測立體面積和偵測效率。

放射試驗室因應數位轉型及輻射遙測與無人機之整合運用技術，除已在核子事故緊急應變輻射偵測應用外，未來將規劃在核電廠除役各階段的輻射特性調查發揮其運用能力，透過整合及精進輻射偵測能力及無人機之運用，提供各緊急應變輻射偵測及除役輻射特性調查之需求，對於複合式災害和遠距輻射偵測，達成影響層面掌控，預防災害及強化科技化輻射偵測能力表現。

西班牙荷西·卡布雷拉核電廠除役經驗



西班牙荷西·卡布雷拉核電廠除役前全景。

西班牙目前有七座核反應器營運中，發電量約佔全國的五分之一，第一座核反應器荷西·卡布雷拉 (Jose Cabrera) 位於中部瓜達拉哈拉 (Guadalajara) 市附近，因距離電廠最近的村落是索里塔 (Zorita)，又名 Zorita 核電廠，1968 年開始營運，2006 年永久停機，共計運轉 38 年。荷西·卡布雷拉核電廠為壓水式反應器 (PWR)，裝置容量為 142 百萬瓦 (MWe)，這座電廠的裝置容量雖然很小，仍然滿足了瓜達拉哈拉 (Guadalajara) 市 75% 以上的電力需求。

西班牙的除役策略為立即拆除，所有的廠址在除役作業完成後，將會無條件釋放為綠地狀態。恩雷薩 (ENRESA) 為 1984 年成立的國營放射性廢棄物管理機構，負責核電

廠的除役以及放射性廢棄物的長期管理工作。

電廠停止運轉後，在轉移給恩雷薩之前，電廠營運者費諾薩聯合集團 (Union Fenosa) 仍須負責拆除前的工作，包括營運廢棄物的管理，及將反應器及燃料池中的用過核子燃料移出，並在廠區內興建用過核子燃料乾式貯存設施，在 2009 年將所有的用過核子燃料移至該處存放。

除役工作與廢棄物處理

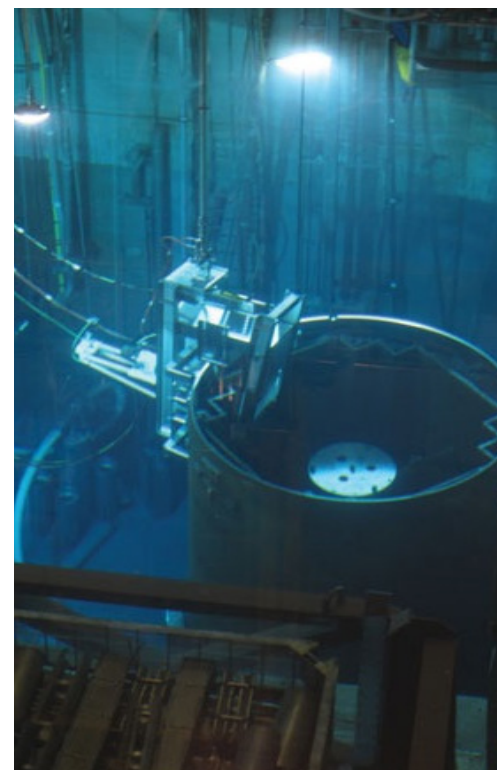
2010 年 2 月取得除役許可後，費諾薩聯合集團即將所有權移交給恩雷薩以進行後續除役作業。

廠房結構與設備的拆除預計會產生約 10 萬噸廢棄物，其中絕大多數是不具有放射性的混凝土塊，有 4,700 噸鋼材將會回收使用。僅有

約 4% 的物料屬放射性廢棄物，這些核廢料會被壓縮、裝桶後運往 El Cabril 中低放射性廢棄物處置中心進行永久處置。

場址恢復

為了將廠址恢復到無限制使用狀態，也就是殘留的輻射值低於 0.25 毫西弗 / 年，恩雷薩正進行廠址清理及最終狀態偵測，之後會將外觀恢復成綠地歸還予費諾薩聯合集團。荷西·卡布雷拉是西班牙第一座運轉的核電廠，至今幾已到達除役的最後階段，具有指標性的意義，可做為其他核電廠除役的經驗參考。設施除役責任由國家承擔，而國家將此工作委由核廢專責機構恩雷薩辦理，與其他國家由電廠營運者負責除役有所不同。



反應器容器的水下切割作業。



西班牙 José Cabrera 核電廠汽機廠內拆除前 (圖左)，核電廠汽機廠內拆除後改建為拆卸輔助大樓 (圖右，圖片來源 ENRESA)。