



# 核電廠除役通訊

Taipower Nuclear Power Plant Decommissioning Newsletter

110年6月1日

第8期

f 紙上給核廢一個家



電子報線上看



## 放射試驗室嚴格把關 核一環境輻射監測

台電公司為瞭解各項核能設施運轉對環境輻射影響，經考量當地水文、氣象、人口、地理及產物分佈，擬定環境輻射監測計畫，執行水樣、空氣、直接輻射、農漁產品的輻射監測工作，並彙整試樣分析數據及評估對環境輻射的影響。

以核一廠為例，民國67年核一廠開始運轉，運轉前台電放射試驗室即已開始執行核一廠的環境輻射監測工作，以瞭解比對核一廠運轉期間造成之民眾輻射劑量及環境放射

性含量變化之狀況，確保核一廠周圍民眾輻射安全，核一廠雖已於108年正式除役，惟這項工作迄今仍持續執行，從未間斷過。

環境輻射監測主要檢測採集自核電廠周邊之各類試樣，由於試樣的輻射強度極弱，還需經過消化、化學蒸餾、過濾、沉澱、電鍍等複雜的前處理過程，才能量測阿伐( $\alpha$ )或貝他( $\beta$ )核種，加馬( $\gamma$ )核種則可以直接量測。

阿伐( $\alpha$ )難測核種如鈮-238、

鈮-239、鈮-240，經前處理後以阿伐偵檢器量測，貝他( $\beta$ )難測核種如氚(氰同位素)、錳-89、錳-90，則利用液態閃爍偵檢器量測。另如錳-54、鈷-60、碘-131、銫-134、銫-137等加馬( $\gamma$ )核種則可直接使用純鈇偵檢器量測。

另對核一廠周遭環境的直接輻射量測，考量監測站的設置條件，針對距離、上下風向、人口分佈、學校等因素，已建置核一廠環境輻射即時監測站共14座，每隔1分鐘即

時更新監測數據，並傳輸到「台灣電力公司環境輻射監測資訊透明化」官網 <https://reurl.cc/DvzWoe>、政府資料開放平臺 <https://data.gov.tw> 及核能資訊透明化App，全天候24小時監測環境輻射變化的情形並即時公開，核一廠長期環境監測結果，測得環境輻射均遠低於法規限值，並與環境背景值相當，請民眾安心。

## 屏東縣監督核能安全委員會 110年第1次定期會議

核三廠自民國73年開始運轉，執照有效期為40年，二部機組將分別於113年7月與114年5月屆滿。

依據「核子反應器設施管制法」第23條規定，台電公司應於110年7月前提出核三廠除役計畫，經主管機關原能會審查同意核發除役許可後，於25年內完成除役作業。

另依「環境影響評估法」相關規定，核電廠除役應進行環境影響評估，台電公司於108年10月環境影

響說明書審查階段，自願進入第二階段環評，0設置屏東縣監督核能安全委員會，作為反映民意及協調與建議之平台，該會於110年3月23日召開110年第1次定期會議，由屏東縣政府環保局長顏幸苑擔任主席，由台電公司向出席的專家、學者、主管機關經濟部國營會、原能會、機關團體等代表報告核三廠除役計畫以及除役環評計畫之辦理情形，透過公開透明方式溝通核三廠除役



屏東環保局長顏幸苑主持「屏東縣監督核能安全委員會 110年第1次定期會議」。

作業整體規劃、二階環境影響評估重點及環境保護對策等相關重要議題。屏東縣政府監督核安委員會相

關會議紀錄參閱下列連結：<https://reurl.cc/qm79M3>

## 落實核一除役監督 確維全體居民安全



石門區長林俊宏主持「石門區 110 年度除役監督委員會第 1 次會議」。

核一廠石門除役監督委員會，為確保核一廠除役作業安全進行，公開、透明揭露相關資訊，反映居民意見、維護居民權益，每4個月召開一次會議，110年度第1次會議2月24日在石門區長林俊宏主持下於

石門區公所舉行。

首先由台電就前次會議提問事項，逐一進行答覆報告，同時也就核一廠除役進度、第一期及第二期乾式貯存與最終處置場選址目前情況，向鄉親做進一步說明，讓全體監督

委員有全盤瞭解。

現場與會的監督委員及地方仕紳除積極參與除役相關議題，並在會議中提出重要意見，包括請台電公司依新北市府要求再次提送水保計畫，以利後續除役及乾貯推動，及請台電公司每年1次至各區辦理除役說明會；另針對石門區里長聯合陳情訴求乙案，請經濟部及台電公司詳細說明法令窒礙難行之處與因應方案，最後針對目前乾貯設施無法運轉，爐心仍有燃料，導致每年增加數億元的龐大成本費用，浪費納稅人民脂民膏，請經濟部及台電公司酌衡效益，盡速提出妥善

解決方案。

監督委員也提出，第二期室內乾貯目前進度仍處於規劃階段，建照申請也尚未取得，應針對第二期室內乾貯興建進度與水保計畫，適時召開地方說明會，讓地方鄉親瞭解整體進度與現況。

除役工作秉持透明化，台電公司均按實際現況讓鄉親們了解除役及乾貯的進度、窒礙與現況，並將地方鄉親的意見納入監督體系中，期使大家的疑慮減少，彼此建立共識，一起共同盡速找出最佳解決方案，這是台電公司一直以來深耕努力的方向。

# 核一廠歲末關懷發放慰助金及生活物資



核一廠同仁善盡企業社會責任，關懷愛護不落人後。

樹上小鳥啼，天空雲霞片片，陣陣薰風，輕輕吹過，晴朗的日子略帶著涼意，伴隨著櫻花朵朵盛開，北部地區受到東北季風影響，接連

下雨，今天總算放晴，萬紫千紅映眼前，彷彿知道今天是個大日子，一同共襄盛舉，石門地區在農曆年前辦理「110年歲末關懷發放慰助

金及生活物資」的重要活動。

關懷活動主要是針對兒少、低收入戶、中低收入戶及獨居老人而舉辦的，要送出滿滿的關懷，凝聚社

會上的正面能量，奉獻愛心，在牛年來臨時帶給弱勢家庭溫馨的祝福，期待他們能渡過一個豐盛、溫暖且幸福的平安新年。

活動由石門區公所發起，核一廠結合台電工會第38分會、地方仕紳李朝茂先生、淡水弱勢關懷協會、社團法人台灣鄉土人文協會、石門代天府聖明宮等共同出錢出力，發放區內325戶弱勢關懷慰助金及生活物資。

當日由石門區長林俊宏親自主持，各里里長到場協助發放，依照各里採取分艙分流方式，贈與每戶3,000元慰問紅包、白米及醬油禮盒，區公所工作人員及核一廠志工們引導民眾，維持秩序與安全。

台電公司善盡企業社會責任，促進地方和諧，關懷地方和愛護在地居民，志工們猶如行走的發電機，默默揮灑著愛心，一起共襄盛舉這造福鄉里有意義的活動。

## 核二廠新年許願祈福活動

台電公司核二廠於110年3月3日假北部展示館舉行「核二廠新年許願祈福活動成果發表會」，由核二廠廠長林志保主持，將許願樹上明信片的願望或祝福於現場朗讀，祝福所有人的願望都能實現，並邀請大鵬國小舞獅隊及踢踏舞隊至北展館表演「祥獅獻瑞」及「踢踏舞」，全校師生再進行校外教學，由北展館為其導覽解說。

本次活動明信片共分成參加來賓及核二廠員工部份，開放參加來賓90份，核二廠員工60份。參觀來賓已於1月16日開放填寫，由於來賓參加踴躍，當日90份明信片已填

寫完畢，並掛於許願樹上，供參觀來賓欣賞，另廠內員工卡片也掛於許願樹上，擇於當日舉辦許願祈福活動成果發表。

廠長林志保表示，對核二廠而言，今(110)年會是很不一樣的一年。一號機，一部百萬機組，在為台灣社會服務40年後，六月即將卸下重擔，準備進行除役工作；而二號機，另一部百萬機組，仍日日夜夜繼續為台灣社會提供穩定的電力，祈求能順利完成任務。

核二廠秉持善盡企業社會責任，並落實關懷地方，鼓勵本廠鄰近學生參與各項活動，結合在地大鵬國



大鵬國小師生精湛舞獅團隊表演祥獅獻瑞祈福。

小辦理本次活動，由大鵬國小許校長帶領全校師生前來參與，藉由該校精湛的舞獅團隊表演祥獅獻瑞祈福並祝福個人願望都能實現，另該

校踢踏舞團隊亦帶來振奮人心的精彩舞蹈表演，為祈福活動開啟序幕，祈佑國泰民安。

## 核三廠助學圓夢 愛傳家扶



核三廠同仁響應家扶中心，義不容辭挹注國家幼苗。

核三廠體會到貧困家庭在負擔學費的辛苦及籌措學費的徬徨無助，不希望看到孩子們因為籌不出學費而放棄就學，因此，多年來，每年皆響應屏東家扶中心舉辦「助學圓

夢 愛傳家扶」寒假及暑假獎助學金募集活動，一起努力幫助這些學生完成進階學業的夢想，希望家扶學子能朝就學目標前進。

家扶青少年小益，是個擁有原住

民血統的孩子，該繼續升學唸書？還是選擇工作賺錢？一直是小益高中畢業後存在心底的疑惑。不工作無法減輕家中成員眾多的經濟負擔；不唸書恐怕家庭未來的環境不會改變。但當他得知家扶基金會會扶助大專孩子的學費之後，他勇敢選擇並踏上求學之路。

家扶青少年小君，父親久病纏身，母親近期摔傷，但仍拖著病體打零工，小君知道，唯有繼續唸書才是改變家庭環境唯一道路，她毅然決定選擇求學之路。

本次110年寒假獎助學金募款活動，除了核三廠同仁、保警中隊、駐廠單位及協力廠商外，還有已調至總處及退休員工都主動響應，自掏腰包，共募集了25萬愛心款項。

由廠長林榮宜率領供應組經理吳文哲、同心園地園長張益維、人資組經理李思慧、公關課長馬惠雯及主辦林智宏、專員黃進丁、朱家榮、工會理事林珮瑜前往家扶恆春服務處致贈愛心款項，家扶恆春分區主委林光榮代表接受。

廠長表示，核三廠是恆春的在地企業，對恆春地區的關懷永續不斷，家扶中心或地方弱勢團體如有需要，核三廠員工義不容辭協助，將愛傳送到國境之南的每一個角落。

助貧不是一個人做很多，而是每個人都做了一點，持續不間斷。灌溉每一株幼苗，讓他/她成長茁壯，在未來的十年、二十年之後，我們將會看到一群學有所用的人，為我們的社會、為國家，貢獻自己。



## | 中期暫時貯存 國際經驗

目前國際上使用核能國家，除了少數國家的高放最終處置場已有著落外，其餘各國的最終處置計畫在推動上都具有相當的不確定性，因此，目前許多國家也是在核子設施廠內或廠外設置中期暫存設施。

國際上面臨與我國相同問題的瑞士、尼德蘭（荷蘭），他們所採行的中期暫時貯存方式，值得我國參考學習。

### 瑞士

瑞士素有歐洲水塔之稱，北靠德國，西鄰法國，南接義大利，東臨奧地利和列支敦斯登，歐洲有 6% 的淡水源來自瑞士，瑞士中期暫存設施於 1996 年 8 月經瑞士聯邦政府核准後開始興建，場址位在其北部接近德國邊界的維倫林根（Würenlingen）的阿勒河畔。（如上圖）

瑞士有 4 家電力公司分別擁有 4 個核能電廠、5 部機組，其中電廠

除役所產生廢棄物中有 2% 約 6,000 噸核廢料將會進行地下處置，剩下 98% 約 20 萬噸則會回收處理，或是做為建築材料使用。

瑞士的最終處置專責機構為瑞士國家放射性廢棄物處置協會（Nagra），1972 年由廢棄物製造者所成立的放射性廢棄物管理公司 ZWILAG 經營中期貯存以及相關的放射性廢棄物暫存的業務，負責瑞士境內核能電廠的廢棄物處置、處置場址的選擇、建造與運轉維護，以及一般事業機構包括醫院、政府或研究機構的實驗室所產生之放射性廢棄物處置。

瑞士中期暫存設施於 2001 年開始接收用過核子燃料與其他各類放射性廢棄物，採取恆溫恆濕的貯存方式，讓放射性廢棄物集中貯存管理，待 30-40 年後，最終處置場完成後再行遷移，封存到地底下，使核廢料與生態圈永久隔離，確保人類的

健康與安全。

### 尼德蘭（荷蘭）

談到這個美麗的國家，大家應該都會想到揚名國際的鬱金香、風車及梵谷，除此之外，她還有另一個更厲害的地方，我們來看看尼德蘭成功的中期暫存經驗。

在對最終處置的選址尚未有共識之前，尼德蘭政府於 1984 年立法，將所有放射性廢棄物先進行為期至少 100 年的長期貯存在單一的地表中期暫存設施。為此，尼德蘭於濱海工業區設置一座高、低放的中期暫存設施，為最終處置場的選址爭取時間並凝聚共識。

尼德蘭中央放射性廢棄物組織 COVRA 總部設於 Borssele 電廠附近，1992 年在 Borssele 啟用的核廢料中期暫存設施，同時也是該省遺跡博物館其中一個分館，該設施同步儲存文化遺產、藝術品和放射

性廢棄物。放射性廢棄物與歷史文物、當代藝術品共同陳列，這麼一個特別的地方也常舉辦文化活動，尼德蘭的低放貯存場同時也是藝術廊道，廊道的一面是珍貴的文物，另一面是用水泥安定固化後的低放射性廢棄物，民眾也很放心的入內參觀，COVRA 成功地將中期暫存設施變成一座藝術展示館。

在我國，由於最終處置場的選址也需要時間來尋求社會上的共識，目前參考尼德蘭、瑞士等國「先經中期暫存後再行最終處置」的策略，將用過核子燃料及放射性廢棄物先進行中期暫存，在最終處置設施營運後，再運至最終處置設施進行永久隔離。參考先進國家的做法，有助於我們找出解決方案，核廢料的存在是事實，完善地處置也是我們這一代人的責任。



尼德蘭與藝術共存的中期暫時貯存。



尼德蘭高放貯存設施 (HABOG)。

# 節能減碳愛地球 綠色世界能長久



落實全民教育，推動節能生活。

台電公司一本初衷，堅持教育要向下扎根，從小地方做起，養成節電好習慣！針對幼稚園4~6歲幼

童，辦理「我愛地球媽媽」行動故事活動；透過到幼稚園巡迴行動故事的活動方式，傳遞節電愛地球的

觀念，以提升幼童對電力的愛惜與認知度，帶領小朋友們把「節能用電・愛地球」的理念，確實落實到

日常。

今年我愛地球媽媽行動故事的主軸為「搶救冰雪皇宮大作戰」，現正全台熱烈巡演中。隨著我愛地球媽媽一系列校園宣導活動，超有活力的電力寶寶告訴小朋友們台灣有許多發電的方式，分別是水力、火力和風力發電，在有限的發電資源裡，我們也要努力省電，這樣才可以幫助地球媽媽恢復身體健康！

活動中幼稚園的小朋友們真的好棒，充份提供許多可愛的小點子，教導浪費怪客省電的好方法，例如：1. 開冰箱時要先想好拿什麼，拿完盡快關上。2. 電燈的亮度剛好就好，要養成隨手關燈的習慣。3. 不常用的插頭要隨手拔掉。4. 冷氣開26-28度搭配電風扇更涼爽更省電。

我們的小小環保尖兵個個可真的是很厲害呢！在1個多小時的表演中，真的目不轉睛，熱情的與電力寶寶、浪費怪客、小雪球、愛莎姐姐及地球媽媽行進活潑、機智又開朗的互動，我們期許透過行動劇的方式讓更多幼童將節電觀念落實到生活中！

台灣現正面臨電力能源的實質重大議題，讓我們一起從小扎根，落實全民教育，推動節能生活，一起「節能減碳愛地球，綠色世界能長久」！讓我們一起愛護地球媽媽吧！

## 國際新聞

### 美國核電廠除役經驗

根據美國核能法規，當決定永久關閉核電廠時，必須透過安全的措施停用該設施，並將遺留的放射性降低至允許將土地釋出（即「解除該地區管制」）與終止運轉許可執照的水平。美國的核能管制機構「核能管制委員會」以嚴格的規範來管理美國核電廠的除役，包括受放射性污染的電廠系統與結構的清理，以及核燃料的轉移等，確保在整個除役過程以及除役工作結束後，均可保護電廠的工作人員以及居住在附近的民眾。

根據美國的核能法規，核電廠經營者必須在核電機組永久停止運轉後的60年內完成除役作業，經營者可選擇的除役策略有3種，分別為立即拆除、延後拆除及固封除役。

「立即拆除」的策略指的是核子設施在永久停止運轉後立即將設施中含有放射性污染物的設備、結構與區塊移除，或是進行除污到允許將該地點之土地外釋以及核能管制委員會終止該座設施執照的程度。

「延後拆除」，也稱作「安全貯存」的策略指的是核子設施於永久停止運轉後，在適當的維護與監控下，讓其含有的放射性自然衰退至允許值後，再對該設施進行拆除與

除污等除役作業。

「固封除役」的策略則指的是永久性的將放射性污染物就地包覆在結構合理的材料（如混凝土）中，並進行維護與監控，直至放射性衰變至土地限制性使用的水平，不執行任何的拆除作業。該項策略通常只用於發生過重大意外的核電機組，例如車諾比核電廠，美國至今為止尚無選擇此種除役策略的核電廠。

除了單獨採用合適的除役策略之外，美國的核電廠經營者也可選擇採用前兩種策略的組合，即核子設施的某些部分採用延後拆除的方式先進行安全貯存，其他部分則採用第一種策略，將其立即拆除。除役策略的決策也會考量到除了放射性衰變之外的其他原因，例如廢棄物處置場是否存在或已啟用等。

雖然美國的法規規定電廠經營者必須在機組永久停機的60年內完成除役作業，但若有在符合核管會的規範下仍需保護民眾健康與安全的情況，則可容許超過這個時限。

由於美國聯邦政府尚未按計畫為用過核子燃料建造深層地質處置場，導致有幾座核電廠雖然已在1990年代完成了除役作業，但用過核子燃料卻無法進行最終處置。



正在進行除役作業的三哩島核電廠，目前正著手廠內乾式貯存設施混凝土基座的建設工程。

因此，核管會依照法規允許電廠經營者在符合核管會外釋標準的情況下出售其部分土地，同時保留一小塊土地用於貯存用過核子燃料。

這些被稱作「獨立用過核子燃料貯存設施」的用過核子燃料乾式貯存設施仍受執照限制以及核管會監管，電廠經營者需就其安全性、保險與資金負上全部的責任，直至最後的除役作業結束。

目前，美國核管會正在制定新的法規，將提高核電廠過渡和除役初期

的效率和透明度。美國至今已有超過20部的機組正在進行除役作業，其中有4部已處於廠址最終狀態調查的階段，另外還有10座單部機組的核電廠已完成除役，經驗成果豐碩。由於核電廠除役工程極為龐大、複雜，美國累積近30年的除役經驗、法規、策略與公眾溝通等方面均可供我國參考，縮短學習這些艱難又複雜的工作所需的時間，有助於我國現有核電廠除役作業的順利推動。