
112 年蘭嶼貯存場管制年報



核能安全委員會

113 年 6 月

目 錄

	頁碼
壹、前言	2
貳、管制作業	3
參、管制績效	5
肆、未來管制重點	13
伍、結論	14

壹、前言

蘭嶼貯存場(以下簡稱貯存場)自民國 71 年啟用，截至 85 年止，累計接收貯存之低放射性廢棄物固化桶共計 97,672 桶。貯存場於 96 至 100 年間進行檢整重裝作業，其中破損情形嚴重之第四類廢棄物桶計有 2,410 桶，經破碎固化後增加為 5,015 桶，即檢整後之廢棄物桶貯存量增加 2,605 桶，致使目前貯存場內廢棄物桶數之貯存量為 100,277 桶。其中第一、二、四類廢棄物桶計有 35,867 桶，以 55 加侖桶盛裝；第三類廢棄物桶計有 64,410 桶，以 3×1 或 3×4 熱浸鍍鋅重裝容器盛裝。

為提升蘭嶼貯存場營運安全，台電公司於 108 年 11 月展開貯存場廢棄物桶重裝作業，並於 110 年 2 月完成全數廢棄物桶之取桶重裝作業。是項作業係將前次檢整的第一、二、四類廢棄物桶，總計 35,867 桶的 55 加侖桶，重裝於 3×1 與 3×4 熱浸鍍鋅容器內，以提升蘭嶼貯存場的貯存安全，並作為蘭嶼遷場前的打包準備作業。台電公司再於 111 年 3 月完成自產廢棄物之整桶計測作業與超 C 類廢棄物之整桶計測及鑽心取樣作業；111 年 4 月完成全數低放射性廢棄物桶之回貯作業；111 年 10 月完成貯存場區復原，並於 112 年 4 月依法提報重裝作業成果報告。

台電公司蘭嶼貯存場目前已恢復靜態貯存模式，本(112)年度核能安全委員會(下稱核安會)除執行年度定期檢查外，亦執行例行性安全檢查，以藉此掌握貯存場營運狀況及重裝作業品質。核安會的檢查重點，除查核台電公司是否落實三級品保作業，各項

現場工作是否依相關程序書切實執行外，並對於貯存壕溝結構與密封、廢液處理、貯存場設施與設備維護、工安、輻射安全、消防及人員訓練等項目進行查核。

核安會自民國 100 年起迄今，已連續 13 年在蘭嶼地區推動環境輻射平行監測作業，目的為落實資訊公開、公眾參與及第三者平行驗證取樣分析。本(112)年度平行監測活動的作業前說明會邀請各單位代表、蘭嶼鄉民及貯存場部落服務員共同參與，由清華大學簡報說明採樣流程，進行蘭嶼 6 個部落的環境取樣作業，藉由民眾獨立自主的樣品採集與第三方的檢測分析，建立平行監測數據。本(112)年度的蘭嶼環境試樣分析結果均正常，顯示蘭嶼當地環境未受輻射影響，歷年的檢測分析結果報告均公開於核安會網站(網址：https://www.nusc.gov.tw/物料管制/低放廢棄物管制/管制動態/蘭嶼貯存場/蘭嶼環境輻射監測/蘭嶼地區環境輻射平行監測報告--6_5089_5096_5196_5433_5197.html)，供民眾閱覽，以期增進民眾對政府安全管制之信心。

本會於 112 年 9 月 27 日改制為獨立機關「核能安全委員會」，體制上也從首長制改為合議制，原來的放射性物料管理局也併入核安會成為核物料管制組，並承接原本的核物料安全管制工作。改制後的核安會成為單純的安全管制機關，組織任務將聚焦於安全管制，核安會將持續做好蘭嶼貯存場的安全把關工作。

貳、管制作業

核安會依「放射性物料管理法」第 20 條之規定，要求台電公司定期提報貯存場之運轉、輻射防護、環境監測等報告，其中運轉月報資料應提報貯存桶數、人員劑量管制、集水池排放紀錄及場區地下水位監測等事項。經核安會審核並確認無誤後，將相關資料公布於核安會網頁(網址：[https://www.nusc.gov.tw/物料管制/低放廢棄物管制/管制動態/放射性廢棄物設施管制報告/運轉月報 / 放射性廢棄物運轉月報 -112 年--6_5089_5096_5111_5114_5137.html](https://www.nusc.gov.tw/物料管制/低放廢棄物管制/管制動態/放射性廢棄物設施管制報告/運轉月報/放射性廢棄物運轉月報-112年--6_5089_5096_5111_5114_5137.html))，供民眾閱覽。

除前項運轉報告外，核安會另依「放射性物料管理法」第 22 條規定，派員赴貯存場進行例行性安全檢查、年度定期檢查，並召開「放射性物料管制會議」，就蘭嶼貯存場相關檢查發現及安全管制議題，要求台電公司改善及配合辦理。112 年間，核安會執行檢查作業包括例行性安全檢查 7 次、年度定期檢查 1 次及辦理平行監測活動 1 次。

現場檢查重點以台電公司自主管理及三級品保作業為主，對於台電公司核安處之稽查發現進行複查及確認；再就貯存壕溝結構與密封、運貯作業設施維護、入滲雨水之收集貯存及處理、工安、輻安、品保、人員訓練及消防、保安作業等項目進行管制檢查。此外場區的環境輻射、鋼構廠房作業狀況、活度零排放管制查核、防洪排水渠道的清運疏通、保全措施與人員進出管制、機具設備的維護保養、工作人員劑量管制、輻射偵測設備校驗及文件紀錄品質等，均列為現場查核項目。

參、管制績效

核安會對貯存場之管制重點，在於確保廢棄物桶貯存、作業人員與周圍居民以及蘭嶼當地環境之安全，並要求台電公司遵循放射性物料管理法、游離輻射防護法與職業安全衛生管理法等相關法規要求事項。

台電公司為提升蘭嶼貯存場放射性廢棄物桶的貯存安全，向核安會提報「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」，規劃將現有的 55 加侖廢棄物桶(數量為 35,867 桶)，全數以 3×1 與 3×4 熱浸鍍鋅重裝容器進行盛裝，以提升貯存安全。上開計畫已於 105 年 8 月經本會審查核備，台電公司於 108 年 11 月展開廢棄物桶重裝作業；110 年 2 月完成全數廢棄物桶之取桶重裝工作；111 年 3 月完成自產廢棄物之整桶計測作業與超 C 類廢棄物之整桶計測及鑽心取樣作業；111 年 4 月完成全數低放射性廢棄物桶之回貯作業；111 年 10 月完成貯存場區復原；112 年 4 月提報重裝作業成果報告。在核安會的嚴格管制下，蘭嶼貯存場重裝作業順利完成，期間未發生輻安或工安事故，對於周遭民眾的輻射安全及蘭嶼當地環境均未造成影響。

112 年間，核安會管制蘭嶼貯存場放射性廢棄物營運之重要管制事項摘述如下：

一、審查蘭嶼貯存場相關品質文件

(一) 依據核安會審查「蘭嶼貯存場貯存設施十年再評估報告」

之審結意見，台電公司應提報「貯存壕溝、處理中心及鋼構廠房之老化管理評估報告」與「處理中心及鋼構廠房之結構耐震評估報告」，以確認貯存場各設施之結構安全。台電公司爰提報下述品質文件送核安會審查：

1. 台電公司於 110 年 12 月提報蘭嶼貯存場「貯存壕溝、處理中心及鋼構廠房之老化管理評估報告」，核安會總計提出 202 項審查意見，本案於 112 年底完成審結。
2. 台電公司於 111 年 3 月提報蘭嶼貯存場「處理中心耐震詳細評估及補強設計報告」與「鋼構廠房耐震詳細評估報告」，核安會總計提出 97 項審查意見，本案於 112 年底完成審結。

(二) 核安會亦開立注意改進事項，要求台電公司提報相關之安全評估文件，以確保貯存場之營運安全，分述如下：

1. 台電公司依據注意改進事項(編號：FCMA-109-6-2005)，於 111 年 9 月提報蘭嶼貯存場「貯存壕溝結構體完整性檢測及評估報告」、「貯存壕溝結構安全檢核分析報告」與「貯存溝蓋板之吊環直徑檢核標準計算書」，核安會總計提出 73 項審查意見，尚在進行第 4 回合的審查作業。
2. 台電公司依據注意改進事項(編號：FCMA-110-6-2002)，於 111 年 9 月提報蘭嶼貯存場「處理中心除役規劃報告」，經過 4 回合的審查後，全數 46 項審查意見均同意結案，核安會於 112 年 5 月函復台電公司同意備查。

3. 台電公司依據注意改進事項(編號：FCMA-111-6-2001)，於 112 年 8 月提報蘭嶼貯存場「鋼構廠房安全評估報告」，核安會總計提出 47 項審查意見，尚在進行第 4 回合的審查作業。

(三) 台電公司依據「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫(修訂二版)」之審結意見，於 111 年 7 月提報「蘭嶼貯存場自產廢棄物及超 C 類廢棄物計測成果報告」，經過 3 回合的審查後，全數 17 項審查意見中，13 項同意結案，剩餘 4 項作成審結意見，核安會於 112 年 1 月函復台電公司，要求依審結意見切實辦理，於 113 年 3 月底前完成本案比例因數分析，並修訂報告相關數據。

(四) 台電公司依據「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第 18 條規定，於 112 年 4 月提報蘭嶼貯存場重裝作業成果報告，經過 3 回合的審查後，全數 22 項審查意見均同意結案，核安會於 112 年 9 月函復台電公司同意備查。

二、貯存場靜態作業相關安全檢查

111 年 4 月底台電公司完成全數廢棄物桶之回貯工作，並在完成貯存場之現場整理及復舊後，貯存場恢復靜態貯存模式。核安會要求台電公司加強工安管理；落實三級品保作業；加強貯存溝的防滲水措施，以確保重裝容器之長期貯存安全。

112 年 9 月本會執行蘭嶼貯存場年度定期檢查發現，貯存場

鋼構廠房滲水及屋頂梁柱鏽蝕、龍門碼頭因杜蘇芮颱風受損、停用多年之取出單元屋頂浪板破損以及蒸發器設備老舊等作業缺失，爰於 112 年 9 月 15 日開立注意改進事項，要求台電公司積極檢討改善，以確保貯存場靜態營運期間之作業人員安全。本案台電公司尚在改善中。

台電公司依據上述注意改進事項，於 112 年 10 月提報「蘭嶼低放貯存場龍門碼頭修繕計畫」，本會審查後要求台電公司應於修繕時一併檢查碼頭深處拉桿及相關附屬設施(備)之功能，以維持碼頭功能之可用性，作業期間應落實修繕施工之三級品保作業，本案預計於 115 年 3 月完成改善。

112 年 12 月本會執行蘭嶼貯存場例行檢查，發現 10 月 5 日小犬颱風造成貯存場設施(備)損壞且尚未修復，爰於 112 年 12 月 25 日開立注意改進事項，要求台電公司儘速改善。本案台電公司積極改善中。

三、貯存壕溝防滲作業與地下水位監測

核安會除要求台電公司對於貯存壕溝應有防止雨水滲入的具體措施外，若有少量雨水滲入壕溝內，也要求貯存場應收集所有入滲水加以處理，處理後的蒸餾水，僅限於場內貯存或再利用。自民國 85 年 1 月 1 日起，貯存場實施活度零排放策略，所有貯存場內產生之廢水均於場內重複使用，未排放至外界。此外，為避免雨水經由劣化之防滲材料縫隙滲入貯存壕溝內，進而

產生過多之滲入廢水，台電公司依規定每兩週定期巡視檢查貯存壕溝外觀。

有關颱風、豪雨及震度 3 級以上地震過後之巡視檢查，台電公司在發現有異常滲水時，將立即追查原因，並採取因應措施予以改善。查 112 年侵襲蘭嶼的颱風為 7 月的中颱「杜蘇芮」及 10 月的「小犬」共兩個，杜蘇芮颱風造成貯存場龍門碼頭之混凝土面板局部受損，小犬颱風則造成貯存場處理中心、鋼構廠房外牆浪板受損以及監視系統損壞，颱風過後台電公司已完成部分受損設備修復及場區清理。

另查 112 年蘭嶼地區發生震度 3 級以上地震共 9 次，地震後貯存場之檢查結果，確認貯存壕溝壁無明顯受損裂痕、接縫處無異常、貯存壕溝蓋板完整，未發現有因地震受損之情形。

貯存場在規劃興建時，即依地形及地下水位高度，分別在場區內高程 11、14、16、22 及 28 公尺處興建貯存壕溝，並建造 10 口地下水井監測地下水位變化。112 年間，台電公司每月執行地下水位變化監測，每季執行地下水活度分析，監測結果顯示，貯存場的地下水位上限距離貯存壕溝底部尚有 6 公尺的距離，且地下水核種分析結果均未測得人工核種，並無地下水滲入貯存區之情形。

四、加強環境輻射監測、維護民眾健康

針對蘭嶼地區之環境輻射監測，台電公司除設有蘭嶼地區環

境輻射即時監測網(網址：<http://211.75.103.196/lanyu.html>)，民眾可由網站查得蘭嶼地區環境輻射即時變動資訊，其下的放射試驗室亦每季執行蘭嶼地區環境輻射監測作業，並將監測結果報告上網公開供民眾閱覽(網址：<https://www.taipower.com.tw/TC/page.aspx?mid=203&cid=153&cck=3ff0addc-f58a-499f-a0c3-434559c580ec>)。

核安會輻射偵測中心每季均有執行蘭嶼地區環境輻射監測作業，偵測項目包含直接輻射、飲用水、地下水、海水、土樣、岸砂、草樣、魚類、海藻等，以隨時掌握環境輻射變化。每年環境試樣共分析五百餘件，歷年分析結果均無異常情形，相關監測結果報告亦公開於核安會網站供民眾閱覽(網址：<https://www.nusc.gov.tw/rmc/monitoring/fallout.html>)。

貯存場自營運以來，蘭嶼地區環境之直接輻射均在自然環境背景輻射變動範圍內(0.2 微西弗/小時以下)，112 年度蘭嶼的環境直接輻射劑量率落在 0.021 至 0.062 微西弗/小時，屬於正常背景輻射劑量之變動範圍。依據核安會輻射偵測中心之分析資料評估結果，貯存場對居民可能造成之最大輻射劑量，遠低於貯存場設計限值的每年 250 微西弗。

核安會建置有全國環境輻射即時監測地圖，以掌握全國環境輻射即時變化，並公開核安會網站供民眾閱覽(網址：<https://www.nusc.gov.tw/rmc/gammadetect.html>)。其中針對蘭嶼地區的即時輻射監測，原僅有一個設置於椰油村的監測站，後於 105

年 9 月增設「貯存場大門口」監測站，另於 107 年 9 月增設「蘭嶼氣象站」監測站，以期更能掌握蘭嶼地區之環境輻射變化情形。

五、落實工安、輻安管制與各項人員訓練

核安會督促台電公司落實「工安與輻安管制計畫」所承諾之工安、輻安作業，確保現場作業人員安全，並切實執行人員劑量管制。查 112 年度進入管制區作業之輻射工作人員劑量，因無輻射作業，集體有效劑量為 0.00 人-毫西弗，個人年度劑量最高者為 0.00 毫西弗，均符合輻防法規規定，無工作人員劑量超過每年 20 毫西弗，亦未發生輻射安全異常事件。再查 112 年度台電員工及包商人員之全身計測紀錄，檢查結果未發現異常。

輻防訓練方面，112 年度貯存場全體員工及包商人員均接受在職輻防訓練 3 小時；新進人員接受職前輻防訓練 3 小時。在工安訓練方面，新進人員接受職前工安訓練 3 小時；每季均依規定舉辦職業安全衛生座談會。在消防管理方面，每年定期委託合格之消防技師執行場內各項消防設備檢測；每月指派專人執行移動式滅火器、火警自動警報及停電緊急照明設備之定期檢查；每年舉辦 2 場消防演練並留有紀錄備查。

六、辦理蘭嶼地區環境輻射監測作業

核安會輻射偵測中心自民國 68 年起即針對蘭嶼地區進行環境輻射背景調查工作。民國 71 年 5 月起開始貯存低放射性廢棄

物桶，偵測中心更加強實施蘭嶼地區全面性的環境輻射監測作業，確保輻射安全。

核安會輻射偵測中心每年訂定執行蘭嶼地區及貯存場周圍環境輻射監測作業計畫，監測項目包括環境中直接輻射的度量，定期採取飲用水、地下水、農漁產物、土壤、海水、岸沙等進行放射性分析，每年取樣超過五百餘個樣品。歷年來之偵測結果均在自然環境背景輻射變動範圍內(環境背景值為 0.2 微西弗/小時以下，蘭嶼背景值介於 0.021~0.062 微西弗/小時)。

核安會建置有全國環境輻射即時監測地圖，以掌握全國環境輻射即時變化，並公開於核安會網站供民眾閱覽(網址：<https://www.nusc.gov.tw/gammadetect.html>)。其中針對蘭嶼地區的即時輻射監測，原僅有一個設置於椰油村的監測站，後於 105 年 9 月增設「貯存場大門口」監測站，另於 107 年 9 月增設「蘭嶼氣象站」監測站，以期更能掌握蘭嶼地區之環境輻射變化情形。

為落實管制資訊公開，增加民眾對放射性廢棄物設施營運管理之瞭解，以及建立民間參與環境輻射監測等作業，核安會自 100 年起，迄今連續 13 年，每年委託清華大學執行蘭嶼地區環境輻射平行監測活動。活動邀請蘭嶼各部落村長、當地居民、蘭嶼鄉鄉民代表、蘭嶼民間團體、原住民族委員會及台東縣環保局共同參與。歷年環境試樣分析結果，蘭嶼地區環境輻射監測數值正常，均在環境輻射背景值之變動範圍內。歷年的蘭嶼地區環境輻射平行監測報告均上網公開供民眾閱覽(網址：

https://www.nusc.gov.tw/核物料管制/低放廢棄物管制/管制動態/蘭嶼貯存場/蘭嶼環境輻射平行監測--6_5089_5096_5196_5197.html)。

肆、未來管制重點

台電公司蘭嶼貯存場已恢復靜態貯存模式，對於靜態貯存期間之營運安全，核安會將持續推動以下各項管制工作：

- 一、繼續審查蘭嶼貯存場各設施之安全評估文件，包括未審結之「貯存壕溝結構體完整性檢測及評估報告」、「貯存壕溝結構安全檢核分析報告」、「貯存溝蓋板之吊環直徑檢核標準計算書」及「鋼構廠房安全評估報告」，以確保蘭嶼貯存場廢棄物桶之貯存安全。
- 二、持續追蹤龍門碼頭修繕及結構補強進度，要求台電公司儘快修復碼頭混凝土面板局部損壞處，並執行整體結構修繕補強工程，以確保設施功能之可用性。
- 三、蘭嶼貯存場靜態貯存期間，核安會將持續執行年度定期檢查及例行性安全檢查作業，查核台電公司是否落實貯存場營運之品質管理，各項現場作業是否依據程序書切實執行外，並針對貯存壕溝結構與密封、二次廢棄物與廢液處理、貯存設施之維護、廢棄物桶料帳管理系統、工安與輻安管理，以及人員訓練等項目進行查證。
- 四、要求台電公司落實各項機具、設備之定期維護保養作業，並

依據程序書確實執行，以確保各項機具、設備之正常運作。

五、要求台電公司落實三級品保作業，並加強各項作業之自主管理檢查、品質查證及品保稽核工作。

六、要求台電公司嚴密執行貯存場區及場外環境之輻射監測作業，並適時將各項輻防作業管制資訊及環境輻射偵測結果上網公開，供民眾閱覽。

伍、結論

核安會於 112 年 9 月 27 日完成組織改造，成為獨立的核能安全管制機關，將持續嚴密管制蘭嶼貯存場的營運安全。

在核安會的嚴格管制下，台電公司已完成「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」全數工作，蘭嶼貯存場恢復靜態貯存模式。核安會於施工期間，要求台電公司及現場作業人員嚴格遵守工安、輻安與品保相關規定，以確保蘭嶼貯存場營運安全。

為使蘭嶼環境監測資訊公開透明，台電公司已於蘭嶼各部落裝設「即時環境輻射顯示系統」，讓民眾隨時瞭解環境輻射狀況，並將各項即時資訊上網公開，供民眾閱覽。此外，核安會輻射偵測中心亦定期執行蘭嶼地區環境輻射偵測；本會自 100 年起，每年委託清華大學執行蘭嶼環境平行監測作業，由歷年的偵測結果顯示，蘭嶼地區的環境輻射未發現異常。往後本會將持續嚴密執行安全管制及環境監測工作，並適時將管制資訊及環境監測結果公開上網，供民眾閱覽。

核安會將秉持安全管制及專業能力，持續嚴格監督蘭嶼貯存場之營運安全；要求台電公司落實「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」之經驗回饋，確實執行蘭嶼貯存場各設施之安全評估，以確保廢棄物桶之貯存安全；研議「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之具體規劃內容，提報非核家園推動專案小組討論，以集思廣益並積極推展；積極整備蘭嶼貯存場遷場相關前置作業，俾確實推動蘭嶼遷場計畫，落實政府照顧原住民族之承諾；持續執行蘭嶼環境輻射監測作業，以確保蘭嶼民眾安全及環境輻射品質。