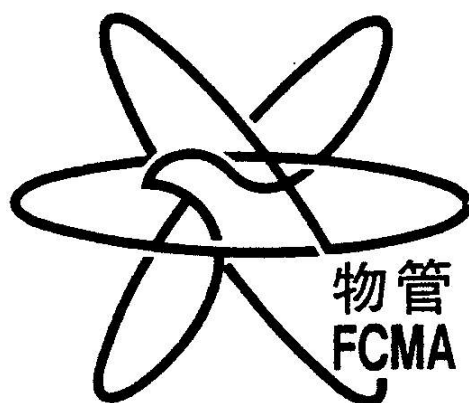


102 年蘭嶼貯存場管制報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

民國 103 年 5 月

102 年蘭嶼貯存場管制報告

目 錄

壹、前言.....	3
貳、管制作業.....	3
參、管制績效.....	4
肆、未來管制重點.....	10
伍、結論.....	11

102 年蘭嶼貯存場管制報告

壹、前言

蘭嶼貯存場自民國 71 年完工啟用，截至民國 85 年 2 月止，累計貯存低放射性廢棄物固化桶共 97,672 桶。由於蘭嶼地區天候高溫、潮濕、多鹽份，為避免因廢棄物桶銹蝕影響核廢料長期貯存之安全，放射性物料管理局(以下簡稱本局)責成台電公司成立「蘭嶼貯存場廢料桶檢整作業小組」，並要求提出「檢整作業計畫」，積極進行檢整重裝技術研發及展開相關作業，以消除民眾疑慮。台電公司即依據前述作業計畫於 96 年 12 月底全面展開檢整重裝作業，歷經四年時間，已於 100 年 11 月底完成全部廢棄物之檢整，共計回貯 100,277 桶。

貯存場已於檢整作業結束後六個月內完成復原作業，目前營運已回復靜態貯存。在復原作業期間，本局除要求台電公司執行各項處理及防範措施外，並加強現場查核確認輻射防護及工業安全等管制措施，相關資訊均公開於原能會網站，使民眾瞭解貯存場管制情形。

貳、管制作業

為確保蘭嶼貯存場營運安全，本局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蘭嶼貯存場有關之運轉、輻射防護、環境監測等報告，其中運轉月報提報資料有貯存桶數、集水池排放紀錄及場區地下水量測等事項。經本局審

核並確認無誤後，將相關資料登載於原能會網頁供民眾參閱。

除前項運轉月報外，本局依放射性物料管理法第 22 條之規定，派員進行例行檢查、每年執行 1 次年度定期檢查，並於放射性物料管制會議討論相關議題。102 年計執行相關檢查作業包括例行檢查 10 次、年度定期檢查 1 次及辦理平行監測活動 1 次。

檢查重點著重於貯存溝結構與密封、運貯作業設備維修、入滲雨水之收集貯存及處理、工安、品保、人員訓練及消防、保安作業等項目。此外，場區的環境輻射、鋼構廠房的暫存狀況、活度零排放管制查核、防洪排水渠道的淤積清運疏通、保全措施與人員進出管制的落實、機具的維護保養、作業人員之人員劑量管制、輻防設備校驗、輻射偵檢作業管制及文件紀錄品質等相關作業，均列為查核項目，以確保各項作業符合工安與輻安之法規要求。對於檢查發現如有不適當或不符規定之作業情事，則開立注意改進或違規事項，並要求台電公司督促貯存場依限改善，以確保貯存場作業安全。

參、管制績效

本局對蘭嶼貯存場之管制重點，在於確保廢棄物桶貯存與環境安全，並要求台電公司應遵循放射性物料管理法、游離輻射防護法與勞工安全衛生管理法之安全要求事項，102 年期間，本局檢查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、貯存壕溝密封作業及結構安全檢查：

貯存場接收之低放射性廢棄物，均貯放於厚 35 公分的鋼筋混凝土壕溝內，並以鋼筋混凝土蓋板覆蓋。壕溝及蓋板均經防水處理，以防止雨水滲入。本局亦要求貯存壕溝的開蓋及任何操作，均須製作完整紀錄；本（102）年度依據場內作業程序書（DNBM-L-5.3），執行貯存溝每兩週定期巡視外觀檢查及豪雨、地震後之檢查，以及每年執行貯存溝定期安全檢查作業。

23 座貯存溝主要檢查項目包括：貯存溝外部水泥牆表面部分是否有膨脹、裂縫、白華、魚鱗狀剝落、蜂窩及鋼筋裸露等現象。此外，蓋板部分，則加強檢查蓋板與蓋板間接縫處之防水膠、膜有否龜裂、膨脹凸出、防水材失效及頂板積水等之跡象，及蓋板與溝壁銜接處之包封是否良好，有否因邊角水泥塊崩落而導致鋼筋裸露之現象。由於貯存溝外部牆面已全面塗油漆保護，且落實維護，故本（102）年度未發現明顯之裂縫或混凝土表面缺陷等現象，結構體維持良好；加上場址基礎穩固，運轉至今，結構體仍符合設計時預期之功能。

二、貯存壕溝防滲作業與地下水位監測：

本局除要求貯存場對貯存壕溝應有防止雨水入滲的具

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，蘭嶼貯存場未排放任何含有放射性的廢水。此外，為免雨水經由劣化之防漏材料縫隙滲入貯存溝內與廢棄物桶接觸後，產生過多之滲入放射性廢液，依規定每兩週須定期巡視檢查貯存溝。

另查颱風、豪雨及 3 級以上地震過後之巡視檢查，如發現有異常滲水量時，隨即追查原因，並採取因應措施予以改善，以減少雨水滲入量。查 102 年度計有潭美、康芮、西馬隆及天兔等 4 個颱風影響，颱風過後經檢查結果：貯存溝蓋板防水膜皆完整，四周無土石流發生，故貯存溝內之廢棄物桶貯存安全無虞。另查 102 年度計發生 3 級以上地震共 7 次，僅發生 1 次 4 級以上地震，地震後檢查結果：貯存溝壁無明顯受損裂痕、接縫處無異常，貯存溝蓋板完整、未發現受到地震而損壞之情形。

貯存場在規劃興建時，即依地形及地下水位之高度，分別在場區內高程 11、14、16、22、28 及 34 公尺處興建貯存溝。貯存溝底部及外牆均鋪設三層防水柏油油毛氈，以防止地下水滲入，貯存溝底部位於地面下 3.5 公尺，距離最高地下水位仍有 3 公尺以上，因此並無地下水滲入貯存溝之顧慮。另為掌握場區環境品質，要求台電公司每季必須執行地下水監測與活度分析，歷年分析結果均未測得

人工核種，顯示貯存場區並無地下水入侵的問題。

三、加強環境輻射監測、維護民眾健康：

為確保蘭嶼當地的環境品質，除要求台電公司依規定提報環境監測報告外，原能會所屬輻射偵測中心亦定期執行蘭嶼地區環境輻射偵測與 24 小時即時監測。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。每年環境試樣總計共分析五百餘件，分析結果均無異常情形，其數據及偵測報告已公開於原能會網站。

蘭嶼貯存場自營運以來，蘭嶼地區環境之直接輻射一直都在自然環境背景輻射變動範圍內（介於 0.04~0.07 微西弗/小時）。依據原能會輻射偵測中心之分析資料評估結果，蘭嶼貯存場對居民可能造成之最大輻射劑量均小於 1 微西弗，遠低於貯存場設計限值每年 250 微西弗。

四、落實工安、輻安管制與各項訓練作業：

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，確保人員與作業安全，並切實執行人員劑量管制。查 102 年度進入管制區作業之輻射工作人員，其集體有效劑量為 0.14 人-毫西弗，全體作業人員接受劑量皆符合法規規定，無人員超過 20 毫西弗劑量及輻射安全

異常事件，管制區輻射狀況穩定，輻射安全指標良好。另查本（102）年度員工及外包商定期實施全身計測者共計 72 人次，計測結果均符合規定。

另為因應新頒游離輻射防護安全標準之實施，全場全年度舉辦員工及外包人員在職 3 小時輻防訓練共 29 人；舉辦新進人員職前 3 小時輻防訓練共 14 人。在工安訓練方面，新進人員接受職前 4 小時工安訓練共 31 人；每年每季均依規定舉辦安全衛生座談會，累計 133 人次參與。

此外，消防訓練方面，每年定期委託合格之消防技師單位執行場內各項消防設備檢測。每月指派專人執行場內移動式滅火器、火警自動警報及停電緊急照明設備之定期檢查。且每年舉辦 2 次場內消防演練並留有紀錄備查。

五、執行蘭嶼地區環境平行監測活動：

為落實資訊公開、民眾參與及第三者驗證取樣之偵測分析，本局持續執行蘭嶼地區環境平行監測作業，邀請蘭嶼當地民眾、民間團體及鄉公所代表，於 102 年 9 月 24 日起分三天，會同進行蘭嶼各村落環境取樣及輻射偵測作業。鑑於去（101）年執行環境平行監測成果及蘭嶼鄉民之意見，本次參與成員之組成，均以蘭嶼各村落村長、鄰長及部落居民為主，並邀請蘭嶼鄉鄉民代表與蘭嶼民間團體及台東縣環保局共同參與。

每個部落進行偵測及取樣作業前，除先向參與者說明輻射偵測儀器之使用及採樣方式外，均由村長或參與民眾指定其輻射偵測及取樣地點，經以校驗合格之輻射偵測儀器進行量測結果，確認均在自然背景變動範圍內，各部落的環境偵測並未發現有輻射異常情形。本次分別採集六個村落的土壤、飲用水、草樣及農產品等環境試樣，各項試樣採樣分析工作，委由經「全國認證基金會」認證並核發證書之實驗室，即國立清華大學原科中心執行。102 年平行監測的環境試樣分析結果報告，均已寄送各參與單位及人員參考。

六、建立完整蘭嶼全島環境輻射監測網：

由於 101 年天秤颱風後，有日本學者與媒體報導蘭嶼環境輻射異常，引發當地民眾恐慌，雖然，後來管制機關證實係輻射偵測儀器受電磁波干擾所造成的誤解，予以澄清，在 102 年 7 月本局再邀請多位日本輻射專家對蘭嶼周邊環境作更大幅度的輻射偵測，再次確認輻射劑量均在自然背景變動範圍內，蘭嶼地區環境輻射正常。

另台電公司依本局要求，在 102 年每季執行環島公路每 500 公尺一點的環境輻射量測，並完成蘭嶼全島輻射地圖。為讓當地居民隨時瞭解居住環境輻射，台電公司已於 102 年 12 月設置完成 6 個部落之即時環境輻射偵測系統，

並整合蘭嶼貯存場 3 站環境輻射偵測系統，全島共有 9 站環境輻射偵測系統。偵測數據每 5 分鐘更新一次，民眾可以隨時掌握蘭嶼環境輻射狀況。該環境輻射偵測系統除以字幕機即時顯示當地環境輻射資訊外，並透過中華電信行動網路(3G)連線，即時將當地環境輻射資訊回傳，民眾可透過以下網頁：<http://lanyu.radmon.info/pub/lanyu.php>，隨時查詢。

肆、未來管制重點

蘭嶼貯存場已於 101 年 6 月完成檢整重裝後之復原工作，目前營運狀態恢復為靜態貯存。為確保貯存安全，本局將持續推動下列各項管制工作：

- 一、在廢棄物桶未遷出蘭嶼前，要求台電公司就本局已審核備之「提升蘭嶼貯存場營運安全方案規劃報告」，要求台電公司應與當地民眾充分溝通，據以擬定實施方案。
- 二、為確保廢棄物桶長期貯存安全，要求台電公司應切實依各項程序書進行各項作業，並加強巡視蓋板與貯存溝及溝壁伸縮縫處的水密性。
- 三、要求貯存場各項作業之自主管理，並落實各項自主檢查、作業管制及品質保證。
- 四、要求貯存場嚴密執行環境監測工作，隨時將其各項作業管制資訊及環測結果上網公開，以供民眾隨時查閱。

- 五、各項例行維護保養作業應落實執行，各類處理系統之設備機具應依據程序書進行保養，以確保功能正常運作。
- 六、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，確保人員與作業安全。
- 七、要求貯存場對貯存壕溝應有防止雨水入滲的具體措施外，若有少量雨水滲入壕溝內，要求應收集所有入滲水加以處理，處理後的蒸餾水於場內貯存或再利用。
- 八、要求貯存場加強各項物品進出管制與檢查措施，防止放射性物品攜出。場區及主要區域，增設錄影監視，加強保全措施。

伍、結論

蘭嶼貯存場經過全面檢整重裝作業後，目前已恢復靜態貯存，本局管制重點在工安及內部管理方面，要求台電公司加強自主管理，切實督導作業人員嚴格遵守相關輻安與工安規定。在提升整體安全方面，要求台電公司應切實強化核能後端營運作業之品質保證計畫，規劃提升蘭嶼貯存場營運安全之設施或設備；102 年間，本局已審查核備有關「提升蘭嶼貯存場營運安全方案規劃報告」，並要求台電公司應與當地民眾溝通說明，據以擬定實施方案。另原能會已會同經濟部督促台電公司辦理蘭嶼地區流行病學調查及民眾全身健康檢查事宜。

為使環境監測資訊公開透明，台電公司已依本局要求，於 102 年 12 月完成蘭嶼各村落安裝增設「即時環境輻射顯示系統」，讓民眾隨時瞭解環境輻射狀況，並將各項即時資訊公開於網頁。此外，貯存場及蘭嶼地區之環境輻射監測，除要求台電公司應依規定執行外，原能會輻射偵測中心亦定期執行環境偵測，歷年來偵測結果，確認蘭嶼週邊之環境輻射安全無虞。

目前蘭嶼貯存場已恢復靜態貯存，本局將嚴密執行安全管制及環境監測工作，並隨時將管制資訊及環測結果公開於原能會網站，供民眾隨時查閱，以達成讓民眾安心、放心的目標。