

報告編號：

九十三年蘭嶼貯存場管制年報

行政院原子能委員會放射性物料管理局

民國 94 年 1 月

目錄

	頁碼
壹、前言	1
貳、管制作業	1
參、管制績效	2
肆、未來管制重點	9
伍、結語與建議	10

附件：

附件一、蘭嶼貯存場「運轉月報表」、「地下水例行量測表」、「集水池貯水槽水量統計月報表」、「檢整重裝統計表」

附件二、蘭嶼貯存場例行檢查報告

附件三、蘭嶼貯存場場內地下水之放射性分析報告

九十三年蘭嶼貯存場管制年報

壹、前言

蘭嶼貯存場共有23座半地下化之鋼筋混凝土貯存壕溝，設計容量可貯存98,112桶低放射性廢棄物，於民國71年正式展開廢棄物接收作業，79年由台電公司接管營運，85年2月15日接收最後一運次（338運次）廢棄物桶，迄93年底貯存97,711桶廢棄物桶（原貯存97,672桶，93年7月實施檢整重裝處理中心破碎固化系統測試，增加39桶）。本局為達成蘭嶼貯存場正常運作與廢棄物桶貯存安全之管制目標，除督促台電公司積極研究改善貯存場貯存設施及檢整重裝技術外，並積極督促台電公司執行檢整重裝工作，以提高環境品質，確保民眾健康，提昇作業效率，有效抑低作業人員曝露劑量外，並積極督促台電公司執行檢整重裝工作，以利搬遷作業。

另 93 年 8 月曾發生蘭嶼貯存場檢整重裝作業使用之模擬測試桶之不當棄置案，除函發編號 FCMA-93-6-002 注意改進事項要求改進外，並於 93 年 12 月 3 日召開模擬測試桶棄置案改進措施檢討會，要求台電公司蘭嶼貯存場加強蘭嶼貯存場承包商及其作業之管理與強化蘭嶼貯存場物品進出管制、檢整重裝作業透明度等。

貳、管制作業

為確保蘭嶼貯存場營運安全，管制作業方式除要求蘭嶼貯存場每月提報營運月報表及地下水位例行量測表、集水池貯水槽水量統計月報表（如附件一）等加以審查管制外，並自 86 年起，每兩個月執行一次例行檢查，每年執行一次定期檢查，另視需要不定期執行專案檢查及各申請案之審查工作。蘭嶼貯存場營運管制作業之管制重點如下：

1. 貯存溝貯存安全管理
2. 設施維護及廢液管理
3. 檢整重裝作業管制
4. 輻射防護管制
5. 工業安全管理（工安、消防、保安及人員訓練）

參、 管制績效

蘭嶼貯存場一年來的營運狀況、重要申請案之審查結果、例行檢查、定期檢查及專案檢查之重要檢查發現如下：

一、 設施營運狀況

蘭嶼貯存場於 85 年 2 月 15 日接收最後一運次（338 運次）廢棄物桶後，原貯存廢棄物桶一直維持 97,672 桶，本年（93）7 月實施檢整重裝處理中心破碎固化系統測試，增加 39 廢棄物桶為 97,711 桶。

➤ 雨水滲入量

查閱蘭嶼貯存場貯存溝雨水滲入量統計紀錄並至現場巡視貯存溝之狀況，發現 93 年貯存溝雨水滲入量累計為 36.4 立方公尺，約為 85 至 92 年平均雨水滲入量 42.3 立方公尺之 86%，唯與前兩年（91、92 年）比較，顯示貯存溝之防漏作業仍有改善空間。

85 年至 93 年貯存溝雨水滲入量統計表									
年度	85 年	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年
滲入量 (m ³)	29.106	46.046	57.542	29.098	39.918	76.950	29.931	30.172	36.4

➤ 處理量

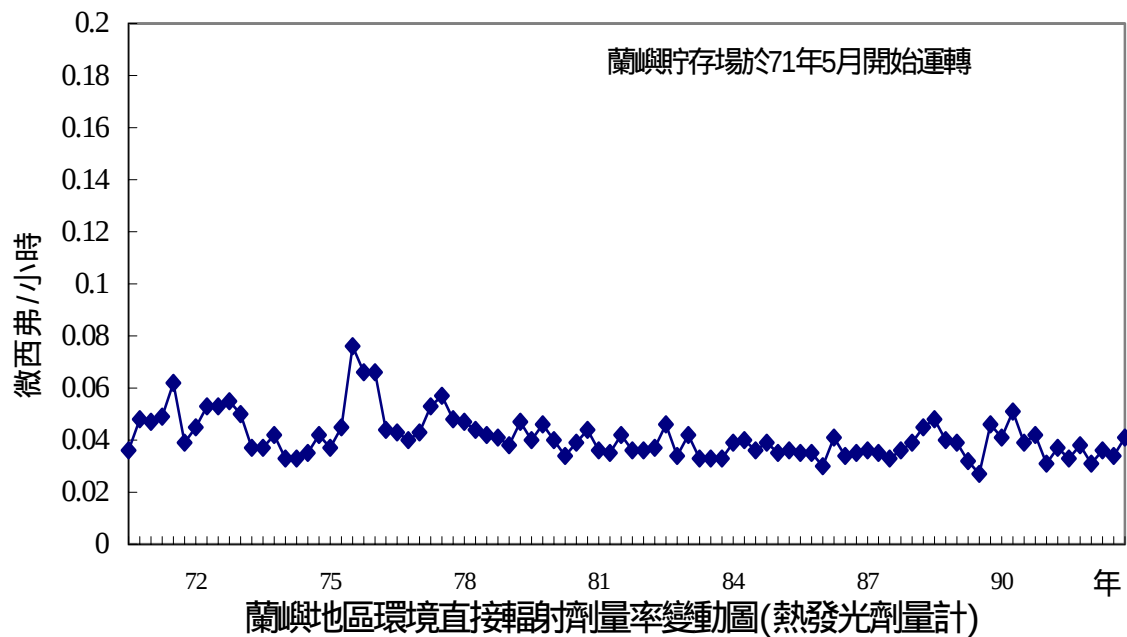
由於本年度貯存溝之滲水集水池 A 池經常保持在低水位，集水池廢液蒸發器系統僅於 A 池水位達 1.5 米左右時才啟動運轉。經統計，本年度製造之冷凝水僅 24 m³，自 88 年 9 月累計至今（93 年 12 月底），累計製造之冷凝水共 345.5 m³ 及濃縮液 5m³。

➤ 檢整狀況

廢棄物桶處理中心已依契約規定期限於 92 年 3 月 14 日竣工，並於 92 年 9 月 17 日經物管局審查准予試運轉，於 93 年 6/29~7/6 執行系統整體功能測試，另應物管局要求已於 93 年 7/27 通過台東縣消防局消防安全設備檢查取得合格證明。有關 5448 桶試運轉案，承包商基於原契約預估廢棄物桶分類比率與實況有明顯之落差，原契約規定甲方應提供之設備：取出單元、鋼構廠房無法如期完工等因素，直接影響代理運轉工期、人時費及契約金額，提出變更契約要求，目前台電公司經與承包商協議修訂代理運轉合約後，預定於 94 年 2 月 17 日執行 5448 桶試運轉，檢整重裝計畫「試運轉作業程序書」亦已完成定稿發行。

➤ 環測資料（俟偵測中心提供偵測年報後補充更新）

為監測貯存場對蘭嶼地區環境輻射影響，原能會輻射偵測中心以熱發光劑量計度量蘭嶼地區環境直接輻射，本年在東清、椰油等 7 個地點劑量率變動範圍介於 0.030 ~ 0.065 微西弗/小時，其平均劑量率為 0.036 微西弗/小時，均在環境背景輻射變動範圍內，結果如附圖所示。



二、重要之檢查發現

1. 例行檢查：93 年執行每兩個月乙次（執行定期檢查時除外）之例行檢查共五次，除查閱各項例行作業紀錄及至現場查證貯存場之廢棄物桶檢整重裝作業、輻射安全、工安管理、設施及設備維修、貯存密封作業等各項作業情形外，並採取貯存場場區編號 W1、W2、W3、W4 等四口地下水井之水樣各五公升送偵測中心計測分析，例行檢查報告如附件二，一年來已函請台電公司蘭嶼貯存場要求改進的重要檢查發現暨開立之注意改進事項如下，並已完成改善；水樣放射性分析報告如附件三，各項分析結果顯示皆未達行動基準之提報值。

編號	FCMA-93-6-001	單位	蘭嶼貯存場	日期	93 年 3 月 9 日
1. 2/25 日上午 08：40 於取出單元施工現場，發現施工人員站立於高約 6 公尺處施工，未依勞工安全衛生設施規則第二百八十一條之規定，使用安全帶、安全帽及其他必要之防護具，要求改善，並確實督導施工人員做好安全防護。 2. 2/13 日工地安全衛生自主檢查表之空白表格，工地負責人及安全衛生管理員均已簽章，顯然未確實檢查填報，請改善。 3. 監測井地下水位每月例行量測報表，發現缺 92 年 11 月報表，要求查明原因。 4. 廢液蒸發處理系統蒸餾水用水紀錄表以鉛筆填寫且未陳核，要求確實填報陳核。					

編號	FCMA-93-6-003	單位	蘭嶼貯存場	日期	93 年 9 月 8 日
1. 8 月 11 日 至大門警衛室巡查發現 14 個監視器中編號 5、9、10、11、12 等 5 個監視器故障待修；另檢查車輛物品進出管制情形發現警衛室無相關車輛物品進出管制資料，再查詢後由事務股黃股長提供 2 份（運出日期分別為 91.12.23 及 92.1.27）3 張「廢棄物桶檢整重裝計畫物品攜出申請單」，唯與「處理中心系統之建立與運轉」工程日報同一期間登載資料（91.8.13 運送廢棄土 1 車、91.9.15 清運廢棄土及廢五金 2 車 91.12.27 運進 9 立方米混凝土）比對並不相符，要求加強門禁管制、相關安全措施及相關文件的品保作業。 2. 8 月 28 日下午進入處理中心，再次發現（上次於 6 月 30 日發現）管制站入口處上方廢液水位警報盤洗衣廢水及固化廢液槽高水位警示燈亮黃燈，未能即時處理，要求立即改善，並請儘速檢討廢水之處理方式以避免發生廢水溢流事件。					

2. 定期檢查：於12月21至23日，依定期檢查計畫至現場查證貯存場之廢棄物桶檢整重裝作業、輻射安全、工安管理、設施及設備維修、貯存密封作業等各項作業之執行情形及查閱各項作業紀錄，並採取貯存場場區編號W1、W2、W3、W4等四口地下水井之水樣各五公升送偵測中心計測分析。除下列事項請貯存場改善外，餘均符合規定。

- 台電公司蘭嶼貯存場於廢棄物桶檢整重裝作業，因合約問題自93年8月後未再進行，請貯存場務必再接再厲克服困難儘速實施，避免一再延宕。
- 廢液蒸餾液貯水槽已使用多年，請貯存場檢修並評估貯水槽之完整性及規劃蒸餾液之因應對策。
- 請貯存場加強管制區之進出管制工作，避免作業人員貪圖方便，違反輻射防護管制規定。
- 要求貯存場加強工安防護措施，在執行貯存場檢整、貯存及維修工作時，工作人員務必戴安全帽、穿安全鞋，並遵守工安相關規定。
- 發現貯存場監視器之夜間監視功能不足，要求貯存場改善以確保貯存場安全。

上列事項除請蘭嶼貯存場積極改善外，亦將在未來執行蘭嶼貯存場例行檢查或定期檢查時，再加以追蹤與查證。

3. 專案檢查：台電公司於民國 92 年 5 月依放射性物料管理法向物管局提出蘭嶼貯存場處理中心試運轉計畫，物管局於民國 92 年 9 月 17 日函請台電公司進行處理中心整體測試時，預留停留點，供物管局進行查證工作。物管局於蘭嶼貯存場 93 年 6 月 29 日至 7 月 4 日處理中心系統整體測試時執行停留點專案檢查。本次系統整體測試選出銹蝕桶 36 桶，分別置於 3 只 3x4 重裝容器，以進行除銹補漆系統測試。另選出 51 桶銹穿桶，分別置於 5 只 3x4 重裝容器，其中 27 桶進行破碎系統及固化系統測試並以 55 加侖桶承裝；其餘 24 桶進行 3x4 重裝容器整桶固化系統測試。經檢查後，建議下列事項，請蘭嶼貯存場改善。

➤ 除銹補漆系統測試查證

作業全程採半人工作業，銹蝕桶在輸送帶上傳送，操作員透過鉛玻璃及手套，進行除銹補漆工作，具有輻射屏蔽功能。

操作員透過固定式手臂套實施除銹補漆，操作不易，有塗刷死角之虞，影響除銹補漆品質，短期如不能改為自動噴刷，擬請貯存場加強品管稽查，以確保品質。

➤ 破碎系統與固化系統測試查證

本次破碎系統測試，所選的樹脂桶及非樹脂桶各 13 桶，雖桶表面已銹穿，但固化體仍屬良好，破碎機無法直接破碎。先行用砂輪機剖開固化桶後，再加以敲擊成小塊再破碎。查證結果樹脂類破碎機及非樹脂類破碎機都能在兩個小時內完成 13 桶的破碎工作，破碎機性能正常。將固化體良好的廢棄物桶，加以破碎不是正確的做法，已請貯存場改善，另貯存場因適逢颱風來臨不便變動劣化桶，又礙於測試時程，才進行良好固化體之破碎，蘭嶼貯存場已承諾下次改進。

三、模擬測試桶棄置案之處理

原能會物管局於 93 年 8 月 10 日上午 10 時 20 分左右接獲蘭嶼鄉民政課長反映，鄉民在蘭嶼鄉椰油村吉烽砂石場岸邊斜坡上發現疑似蘭嶼貯存場放射性廢棄物桶。原能會立即派員前往現場會同鄉公所相關人員公開執行輻射偵測與調查，棄置桶表面輻射劑量率偵測結果介於 0.037 微西弗/小時~0.043 微西弗/小時，在天然背景輻射的變動範圍；且桶表面油漆顏色為灰色或深藍色，

初步認定為蘭嶼貯存場之模擬測試桶，並非黃色的放射性廢棄物桶。

為確認這些棄置桶之數量與輻射特性，分別於 93 年 8 月 16 日、24 日及 25 日將掩埋的棄置桶開挖出來併同砂石場岸邊斜坡上的棄置桶吊至該砂石場場區之平地上，合計為 261 桶。經原能會人員會同蘭嶼鄉公所相關人員執行輻射偵測後，棄置桶表面輻射劑量率皆在天然背景輻射的變動範圍內，確認這些棄置桶為無人造輻射的模擬測試桶。

監察院於 93 年 8 月 17 日接獲民眾陳情，要求監察院調查此次的廢棄物桶棄置案。呂監察委員溪木及其調查官於 10 月 8 日邀請學者專家前往棄置桶現場，進行輻射偵測及調查(照片)。監察院於 93 年 11 月 12 日調查竣事，判定這些棄置桶，並無異常輻射，應屬一般事業廢棄物，與輻射安全無涉。足以證明原能會偵測調查工作的正確性，經得起各界的檢驗。

本案發生後，原能會除 3 次前往現場進行輻射偵測外，亦即積極展開調查工作，於 8 月 12 日召開本案檢討會，請台電公司核能後端營運處前來報告。雖初步確認本次事件未涉及輻射安全，但相關作業仍有管理不善之處，致使外包商隨意棄置模擬測試桶，對自然環境造成影響。部份棄置模擬測試桶上之輻射示警標誌，經模擬測試後未予清除乾淨，致模擬測試桶棄置後造成蘭嶼鄉民之恐慌。原能會乃於 8 月 13 日立即開立下列注意改進事項，要求台電公司蘭嶼貯存場檢討改善。原能會並於 8 月 18 日發布本案之新聞稿，說明蘭嶼貯存場模擬測試桶棄置之實際狀況及輻射偵測結果；於 93 年 9 月 10 日完成「蘭嶼貯存場檢整重裝

測試桶棄置調查報告」，除送請監察院查照外，並將該報告公布於原能會網站上，以說明本案之事實真像及輻射偵測結果。

編號	FCMA-93-6-002	單位	蘭嶼貯存場	日期	93 年 08 月 13 日
蘭嶼貯存場檢整重裝作業使用之模擬測試桶，不當棄置於蘭嶼鄉椰油村吉烽砂石場附近海岸。且部份測試桶表面仍殘留輻射示警標誌，不符合本會「公眾場所使用輻射示警標示注意事項」之規定，使當地民眾誤為放射性廢棄物桶。要求確實做好善後處理工作，並儘速檢討改善。					

另為瞭解蘭嶼貯存場廢棄物桶檢整重裝作業情形及督促台電公司加速進行廢棄物桶檢整重裝作業，物管局於 93 年 11 月 17 日以物二字第 0930002387 號函，要求台電公司核能後端營運處每月提報蘭嶼貯存場檢整月報表。

肆、 未來管制重點

結管制作業目標與過去一年各項營運作業檢查發現，蘭嶼貯存場未來一年管制重點研擬如下：

1. 貯存溝密封防滲維護作業
2. 廢液處理作業
3. 廢棄物桶檢整計畫執行情形
4. 注意改進事項改善情形
5. 申請審查核備案件執行狀況
6. 輻射防護管制作業
7. 營運及檢整重裝作業透明度
8. 蘭嶼貯存場物品進出管制

伍、 結語與建議

本（93）年共執行五次例行檢查，各次例行檢查除密切瞭解台電公司蘭嶼貯存場於執行銹蝕桶檢整重裝計畫之處理中心、廢棄物桶取出單元及鋼構廠房等設施施工進度外，於施工期間，皆將工業安全、輻射安全管制措施列為檢查重點，亦查核蘭嶼貯存場本身、監工及施工單位之安全管制檢查情形；並採取貯存場場區編號W1、W2、W3、W4等四口地下水水井之水樣各五公升送原能會所屬輻射偵測中心計測分析，各批次水樣計測分析結果皆小於放射性分析之行動基準提報值。原能會偵測中心各項環境輻射監測及環境試樣分析結果，評估蘭嶼地區民眾所受之最大個人輻射劑量小於0.001毫西弗/年，遠低於法規劑量限值0.25毫西弗/年，無輻射安全顧慮。

未來在蘭嶼貯存場銹蝕廢棄物桶檢整重裝作業期間，除了注意整體檢整作業進度外，並將依相關輻射防護法規，執行場區輻射防護安全管制作業，以保障民眾健康作為整體管制作業之前提；另為免除當地居民之疑慮，亦將公開蘭嶼貯存場營運及檢整重裝作業之相關資訊。