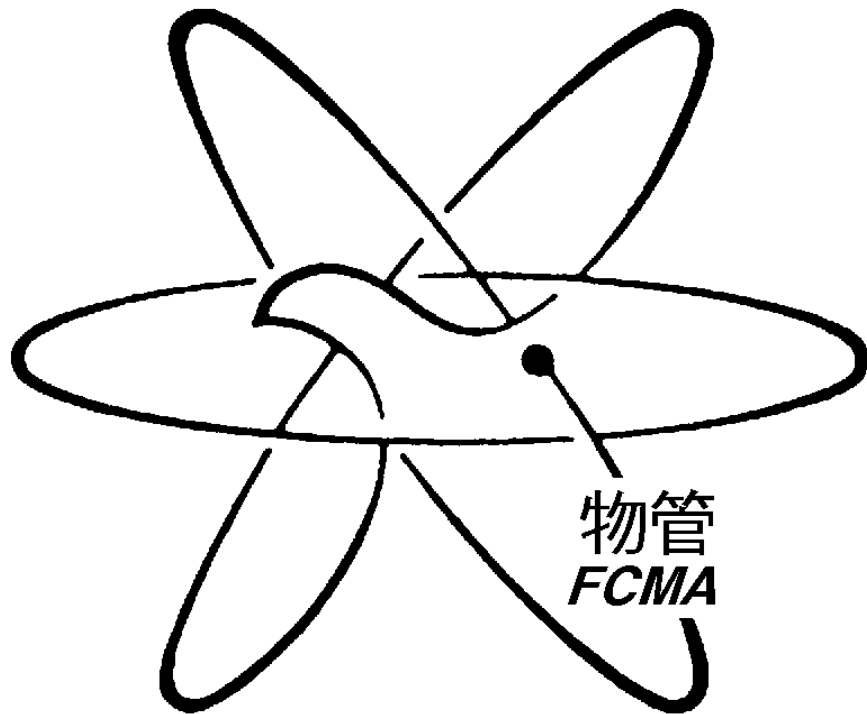


台電公司蘭嶼貯存場放射性 廢棄物營運 99 年度定期檢查報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

民國99年7月

台電公司蘭嶼貯存場放射性
廢棄物營運 99 年度定期檢查報告目次

壹、檢查目的·····	2
貳、檢查前準備工作·····	3
參、檢查作業·····	3
肆、檢查發現·····	4
伍、結 論·····	11

台電公司蘭嶼貯存場放射性 廢棄物營運 99 年度定期檢查報告

壹、檢查目的

原子能委員會放射性物料管理局(以下簡稱本局)為督促蘭嶼貯存場貯存設施及貯存溝廢棄物桶檢整作業之正常運轉，每年對貯存場執行定期檢查，以確認貯存場之營運安全，防範意外事件之發生。

台電公司提報「蘭嶼貯存場鏽蝕破損廢棄物桶檢整重裝作業工作計畫書(修正版)」，經原能會(以下簡稱本會)於 96 年 5 月 14 日同意核備迄今已滿三年。雖然台電公司於 96 年 12 月 13 日正式展開廢棄物桶檢整重裝作業，檢整初期進度因故稍有落後，但在台電公司積極執行相關工作及本會嚴密管制下，檢整工作在輻安及工安要求下已有大幅度進展，台電預計依原先規劃，應可在 99 年底完成全部廢棄物桶檢整重裝作業。

截至 99 年 6 月 21 日止，已由貯存溝取出廢棄物桶 54847 桶，其中完整桶有 380 桶，已完成除銹補漆者 13586 桶，輕微破損已完成重裝者 39363 桶及嚴重破損需破碎固化計 1518 桶。經檢查處理完成後回貯貯存溝者 50670 桶，其餘均暫貯於 3×4 重裝容器中。

本次定期檢查除由本局人員負責檢查貯存場之廢棄物桶檢整重裝作業、運貯作業設備維修、入滲雨水之收集貯存及處理、工安、人員訓練及消防、保安作業以及品保管制作業等項目外，並查核防颱準備工作是否已經完成。另由本會輻防處依其權責檢查貯存場作業人員之人員劑量管制、輻防設備校驗、輻射偵檢作業管制與場區

環測作業等項目，以確保檢整作業符合輻安之法規要求，並另撰提檢查報告。

貳、檢查前準備工作

為執行本年度蘭嶼貯存場放射性廢棄物營運定期檢查，於預定檢查日期 2 個月前進行規劃，擬定檢查項目、參與檢查人員、提出檢查計畫簽奉核可後，函送台電公司並據以執行檢查作業。

本次檢查項目包括：(1) 輻射安全管制作業(由輻防處負責) (2) 鏽蝕廢棄物桶檢整重裝作業 (3)貯存溝結構安全與密封作業(4)廢液處理及貯存作業(5)貯存設施及設備維修作業(6) 人員訓練暨工安、保安作業(7)貯存場品管作業。輻防處亦提出輻射防護範疇之各檢查細項，例如輻射工作人員劑量管制、各項依據輻防作業計畫之執行工作等項。

為使本次定期檢查作業順利執行，於 6 月 18 日下午 2 點由領隊（郭技正）召集隊員（劉技正、陳技正、田技士與唐技士），於本局會議室召開檢查前會議，依檢查項目提出查核事項進行討論，領隊並提示檢查重點。

參、檢查作業

一、檢查前會議：

6 月 22 日下午 3 時進行檢查前會議，由貯存場池經理與本局郭技正共同主持，首先由貯存場業務相關課進行簡報，報告貯存場營運現況，簡報後進行簡報內容討論，並進行檢查作業人員配合及

事項之安排。會後隨即展開檢查作業，各檢查員依個自負責檢查事項之查核表進行檢查及資料審閱或現場查證。

二、檢查作業：

6 月 23、24 日赴現場查核作業人員進出管制站作業情形、處理中心系統設備維護作業、場區保安監控作業、貯存溝結構安全與密封作業、入滲水蒸發處理及貯存作業、貯存溝廢棄物桶取出單元取桶作業、3×4 重裝容器貯放等情形。

查閱相關資料，包括鏽蝕廢棄物桶檢整重裝作業、貯存溝結構安全與密封作業、入滲水蒸發處理及貯存、設備維修作業、工安、保安、人員訓練、及貯存場品保作業等項之作業紀錄，並訪談相關作業人員，以瞭解實際作業狀況。

輻防處同仁檢查輻射安全管制表及環境輻射量測紀錄、輻防工作人員清冊、訓練以及輻防計畫書相關作業管制紀錄等。

三、檢查後會議：

6 月 24 日下午 3 時由貯存場池經理與本局郭技正共同主持，除檢查人員報告檢查發現外，並與貯存場運貯課蔡課長、安管課楊課長、維護課陳課長、事務課黃課長及場內業務主辦等人員，就檢查發現事項進行討論，並請貯存場各業務主辦人員針對檢查發現之問題逐項說明。

肆、檢查發現

一、鏽蝕廢棄物桶檢整重裝作業

(一)油漆塗層測膜之「膜厚計」型號為 ELCOMETER A456BS，經已依規定進行校正，結果判定為有效。

(二)目前 3×4 重裝容器檢視外表部份沒有輻射標誌，雖於暫存區圍籬外掛有一張輻射標示，但內有盛裝「放射性廢棄物」之重裝容器表面上仍應有輻射標誌，以符合輻防法規。

貯存場說明：遵照辦理，將要求及督導承攬廠商依規定於盛裝放射性廢棄物之容器表面上噴塗輻射標誌。

(三)若日後場方將洗衣廢水予以處理及排放，除須遵守原子能法規外，亦請場方遵守環保相關法規。

貯存場說明：遵照辦理。

(四)經查「除鏽補漆桶工令單」之各站工作人員簽字紀錄，與「除鏽補漆系桶漆膜厚度紀錄表」交叉比對，時間均吻合，無異常發現。

(五)檢查發現場方與核研所協調結論與現場作業對取桶編號與料帳編號有不一致的情形，現場作業以料帳為準，場方協調紀錄以現場桶身噴漆編號為準，已請場方注意取桶作業與料帳異常情況之一致性。

貯存場說明：已確實依核研所協調會議記錄修正辦理，俾與現場作業一致。

(六)由監工日誌 5 月 24 日紀錄上，記載面漆站之翻桶機數位卡故

障檢修中，而「開始作業前除鏽補漆系統自主檢查表」自 5 月 22 日至 27 日之紀錄翻桶機故障，但比對「除鏽補漆工令單」發現故障期間內仍進行除鏽補漆作業，建議場方爾後應先由輻射防護人員及工安防護人員進行手動作業之安全評估，經評估無安全虞慮後始可進行相關工作。。

貯存場說明：

- 1.該面漆 A 站工作間（門）外，輻射劑量率每日量測更新，5/22 ~5/27 偵測值約為 3.6~31.3 μ Sv/hr，假設每日工作 8~12 小時，評估最大保守之接受劑量應在 43.2-375.6 μ Sv 之間，經查該期間作業人員於手動補漆期間每日劑量 EPD 值在 33-142 μ Sv 之間，遠低於預估值。
- 2.因每桶之劑量率於取桶時皆有紀錄，且每日皆有管控其接受劑量，均未超過每日之行政管制值。

二、貯存溝結構安全與密封作業

- (一)「貯存溝雨後檢查紀錄表」自 98.10.12 起即有記錄貯存溝外壁龜裂，又 99.2.20 紀錄表檢查項目又以手寫增加「混凝土裂縫」字樣，表示已有一定損壞程度，雖已於 99.3.25 修補完成，請場方考量是否需要修訂程序書，將「混凝土裂縫」之檢查項目列入其中。

貯存場說明：「貯存溝雨後檢查紀錄表」檢查項目程序書將增訂「混凝土爆裂」，預定 99 年 7 月 31 日前辦理完成。

(二)第 19 貯存溝不論雨後或定期檢查，均發現該溝之集水井內有積水，是否因排水管線高程落差所造成，請場方確認後改善。

貯存場說明：第 19 號貯存溝檢視井底部內長期有積水，雖係設計不良所致，但未高過排水管線，故無運轉上之影響，已採鋪設水泥墊高凹洞方式，將觀察成果並續改善。

三、廢液處理、貯存作業檢查

(一)“廢液蒸發系統啟動及運轉中每週確認表”係針對兩部機設

計，目前共計有 17 個確認點，其中部分共用。建議重新設計表格，將兩部機確認點完全分開；如超出確認數字範圍，應加備註說明(原因或擬採取行動)；另屬數字確認點，應填寫數字，不宜僅打勾而已。

貯存場說明：已依建議重新設計表格將兩部機確認點完全分開。另對於超出標準者含依建議加註說明數字確認點亦已改填數字。

(二)集水池 A&B 池每日水位及貯存槽圓形集水池之貯水量統計月報表顯示，濃縮廢液量 98.07 累積量為 8.75m^3 ，至 98.12.06 為 10.3m^3 ，惟至 99.06.21 仍為 10.3m^3 ，請場方檢討蒸發系統運轉及維護模式，以最佳化處理組合，發揮最大效果。

貯存場說明：本場為抑減濃縮廢液產量，自 98 年 12 月起已儘可能注回集水池再重複蒸餾，故未再增加濃縮廢液，此期間約產生 50 公斤之結晶物，暫存於 55 加侖桶內。

(三)貯存場為維持活度零排放目標，壕溝區已累積收集數量龐大的洗衣廢水。依貯存場規劃，檢整重裝工作可望於今年底完成，請即著手研究洗衣廢水後續處理方式。

貯存場說明：遵照辦理。

四、設施及設備維修作業

- (一)取出單元各項設備（含固定式起重機、膠輪組、驅動裝置、夾具抓斗、架空移動式及 2.9 噸起重機及依通風系統、溫度、壓力設備）之定期執行檢查、維護保養等作業相關記錄，均依規定記載並留存備查。
- (二)執行處理中心各項設備定期檢查及保養（含除銹補漆、固化系統、破碎系統）等記錄均依規定記載並留存備查。
- (三)查核維護課執行「設施及設備維修保養」抽查作業之記錄均依規定記載並留存備查。

五、人員訓練暨工安、保安作業

- (一)查核辦理員工、承包商及新進人員職前 3 小時「勞工安全衛生教育」訓練、座談會議、宣導活動等相關資料，均依規定記載並留存備查。
- (二)查核辦理員工、承包商及新進人員年度「消防教育」訓練、測驗、活動照片等相關記錄資料，均依規定記載並留存備查。
- (三)查核執行全場內各項消防設備之定期檢查或安管課抽查資料，均依規定記載並留存備查。

(四)查核保安監控系統之定期維護保養記錄、輪值人員、物料進出管制、巡邏記錄、防衛訓練 4 小時記錄等資料，均依規定記載並留存備查。

(五)查核 99 年迄今，發生勞工災害事故計 2 件，均屬「虛驚事故」，其發生原因、處理情形、防範對策等記錄均據實填報。

六、貯存場品管作業

(一)現場巡視紀錄簿之巡視結果欄，應紀錄巡視後對現場狀況或作業正常與否之判定，而非記載工作項目或儀表數值，請場方改善。

貯存場說明：已依建議要求巡視人員加註正常與否之判定。

(二)出清壕溝內壁混凝土檢查及修補之佐證照片，建議加上時間及確切位置標示，以證明確實依規定完成該作業。另壕溝出清整理時，雙溝間及通往觀測井之排水通道應確實疏通，以利排水。

貯存場說明：

- 1.已當場要求承包商品管人員將相機時間設定，另要求承包商及檢驗員注意，貯存溝內壁需修補處，現場應先註記標示後拍照，照片應清晰明確，以供事後佐證。
- 2.該日陪同稽查員檢查 10-1 溝溝壁情況，發現排水溝堵塞，已立即要求承包商清理乾淨，並拍照存證，另要求檢驗員往後應特

別注意排水溝通暢事項。

(三)廢棄物桶回貯作業查證，運貯及安管課應共同執行停留查證，

99.5.22 之紀錄僅有運貯課品管人員之簽章，安管課人員則未簽章，經查當日確實由二課人員共同執行查證，請場方改善並詳實記載。

貯存場說明：已遵照完成改善，日後將要求本場檢驗員及品管人員注意紀錄之簽章。

(四)依品質管理計畫，運貯、維護及安管課長應每日至各執行作業現場督導，經查除安管課長外，其餘課長並未每日赴現場督導，請場方檢討改善。

貯存場說明：

1.99 年度截至 6 月底，檢整重裝產能比 97、98 兩年度數量總和還多，詳如下表，顯然本案作業之效率大幅提高，業務量相對地倍增，故維護課長及運貯課長亦因業務繁重，難免未能每日赴現場督導。

期間	取桶數	回貯數
96.12.13~98.12.31	27087	24845
99.1.1~99.6.30	29113	27645

- 2.為執行檢整重裝作業，經理、維護課長、運貯課長及主辦人員常加班未申報或累積未補休時數約在 200 餘小時，實案牘繁忙，現場走動或有不符品質計畫書要求”每日”之標準，但全力執行檢整作業絕無鬆懈。
- 3.將修改品質計畫書為：因公差假、請假或急要公務除外，應每日赴現場督導，以符合實際。

(五)由於目前已進入颱風氾汎期間，查核該場防颱準備工作是否已經完備，檢查發現已於 4 月 27 日完成核能後端營運處轉函總公司「安全防護中心」於颱風季節前應完成檢查及預防事項。

伍、結 論

蘭嶼貯存場自 96 年 12 月 13 日正式展開鏽蝕廢棄物桶檢整重裝作業，本局為確保檢整作業能安全順利執行，要求台電公司提報工安與輻安管制計畫，執行作業時應有台電現職人員現場督導執行，且該公司核安處亦有派員駐廠執行相關稽查，除此之外，台電公司為彌補督導人力之不足，還另外聘請有證照之檢查人員全程於現場負責工安作業之管制，提升作業安全。

本次定期檢查作業，查閱貯存場各項作業紀錄、或赴現場檢查，對檢查發現之缺失，於檢查後會議中提出討論，並由貯存場提出說明，關於需要進行改善之事項，貯存場池經理亦承諾儘速進行，務必於最短時間內完成，檢查同仁接受其改善答覆，並將改善措施列為日後例行檢查追蹤查核項目，以落實管制作為。其

中洗衣廢水後續處理方式將列入重點管制項目，於日後例行檢查時要求台電公司提出處理規劃。

本次定期檢查結果，雖發現少數作業紀錄或設備維護之缺失，對貯存及檢整作業並無安全顧慮，且貯存場已承諾儘速於最短時間內完成改善或提出改善時程，對其改善情形擬列為後續例行檢查時追蹤查證事項。