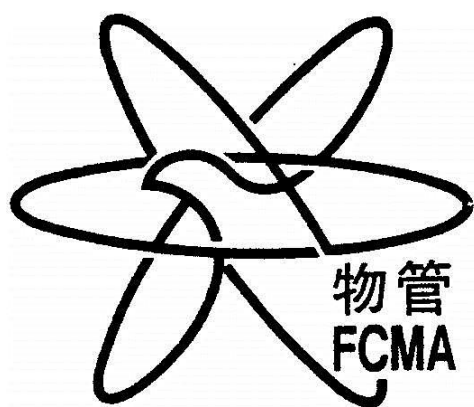

105 年蘭嶼貯存場管制年報



行政院原子能委員會 放射性物料管理局

日期：106 年 5 月

目 錄

	頁碼
壹、前言	2
貳、管制作業	2
參、管制績效	3
肆、未來管制重點	9
伍、結論	10

壹、前言

蘭嶼貯存場（以下簡稱貯存場）自民國71年啟用，截至民國85年2月止，累計接收貯存之低放射性廢棄物固化桶共計97,672桶。貯存場於民國100年11月完成檢整重裝作業後，因分類屬第四類者共有2,410桶，再經破碎固化後增為5,015桶，即檢整後之現行貯存量增加2,605桶，故目前廢棄物桶數之貯存量總計為100,277桶 $(97,672-2,410+5,015)$ 。

為確認貯存場廢棄物桶之貯存安全，以及落實各項貯存設施維護作業，本年度執行例行性、專案性及年度定期檢查作業。目前貯存場因屬靜態貯存之運轉模式，故檢查重點著重於貯存壕溝結構與密封、廢液處理、貯存場設施、設備維修、工安、輻安、人員訓練、消防以及品保管制作業等項目。

同時原能會核能技術處則檢查全場保安之監控系統作業；原能會輻射偵測中心負責蘭嶼地區環境輻射監測作業，確保輻射安全。此外，貯存場區暨全島環境輻射偵測之資訊，均公開於原能會網站，使民眾便於瞭解。

貳、管制作業

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、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，將相關資料公布於原能會之網頁，以供民眾參閱。

除前項運轉月報外，本局另依「放射性物料管理法」第22條規定，派員赴貯存場進行例行性檢查並執行年度定期檢查，同時於「放射性物料管制」會議討論相關議題。105年執行檢查作業包括例行檢查7次、專案檢查1次、年度定期檢查1次及辦理平行監測活動1次，期間對所發現之作業疏失，已要求貯存場立即改善。

檢查重點著重於貯存壕溝結構與密封、運貯作業設備維修、入滲雨水之收集貯存及處理、工安、輻安、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、工作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，均列為查核項目。

參、管制績效

本局對貯存場之管制重點，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，105年期間，本局檢查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，均須完整記錄，並依據場內作業程序書

(DNBM-L-5.3)，執行貯存壕溝每兩週定期巡視外觀檢查及豪雨、地震後之檢查，以及每年執行貯存壕溝定期安全檢查作業。

23座貯存壕溝主要檢查項目包括：貯存壕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。由於貯存壕溝外部牆面已全面塗油漆保護且落實維護，105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，符合設計階段預期功能。

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，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壕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壕溝。

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105年計有強颱：尼伯特、莫蘭蒂，中颱：梅姬、馬勒卡等4個颱風影響蘭嶼，貯存場於颱風過後經檢查結果，貯存壕溝蓋板及防水膜皆完整，四周無土石流發生，貯存壕溝內廢棄物桶貯存安全無虞。另查105年度計發生3級地震1次、4級地震5次、5級地震2次、6級地震1次，地震後貯存場之檢查結果，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及28公尺處興建貯存壕溝。貯存壕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，貯存壕溝底部位於地面下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壕溝之顧慮。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。

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）。依據原能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每年250微西弗。

另為加強蘭嶼鄉紅頭村環境輻射監測，105年10月原能會所屬輻射偵測中心於貯存場內增設一部環境輻射監測站，其監測數據亦24小時即時公開於原能會網站。

四、落實工安、輻安管制、設備保養與各項訓練作業

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105年度進入管制區作業之輻射工作人員，其集體有效劑量甚低，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。另查105年度員工及外包商定期實施全身計測者共計58人次，計測結果均符合規定。

另為符合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54人次；舉辦新進人員職前3小時輻防訓練共60人次。在工安訓練方面，新進人員接受職前4小時工安訓練共60人次；每季均依規定舉辦安全衛生座談會，累計137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，原能會持續執行蘭嶼地區環境平行監測作業，邀請原民會、蘭嶼鄉當地民眾、村長及台東縣環保局代表共同參與，7月26日於蘭嶼各村落進行環境取樣及輻射偵測作業。

進行環境平行監測取樣作業前，除先向參與者說明輻射偵測儀器之使用、採樣方式及檢測分析方法外，均由當地村長或參與民眾指定環境取樣地點，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，各項試樣分析工作，委由具「全國認證基金會」認證資格之國立清華大學原科中心執行。105年平行監測的環境試樣分析結果報告，均已由清華大學寄送各參與單位及人員參考。本次蘭嶼環境平行監測檢測分析結果重點列述如下：

- (一)土壤試樣所測得Cs-137最大值為16.7貝克/公斤，此值遠低於預警基準(740貝克/公斤)；所測得Cs-137與台灣地區土樣相同，大部分來自於過去全球核爆落塵所致。
- (二)水試樣加馬能譜分析與氚(H-3)分析，均未測得人工放射

性核種，總貝他活度最大值為0.086貝克/公升，屬於正常背景變動範圍，遠低於預警基準(1貝克/公升)。

(三)植物試樣(草樣)測得天然放射性核種Be-7及K-40。另測得微量人工放射性核種Cs-137，最大值為2.6貝克/公斤，低於預警基準(74貝克/公斤)，研判主要來自於過去全球核爆落塵所致。

(四)農產品試樣測得天然放射性核種Be-7與K-40，另測得微量人工放射性核種Cs-137，最大值為4.2貝克/公斤，低於預警基準(74貝克/公斤)，研判主要來自於過去全球核爆落塵所致。

(五)本次分析結果與「環境試樣放射性分析之預警基準」比照，顯示近年來蘭嶼地區環境監測結果均正常，均在背景輻射變動範圍內。此外，土壤、植物與農產品中所含的人工放射性核種Cs-137活度，均遠低於「環境輻射監測規範」預警基準。

肆、未來管制重點

貯存場目前營運狀態為靜態貯存。但為確保貯存安全，原能會將持續推動下列各項管制工作：

一、原能會已於105年8月8日審查同意台電公司「提升蘭嶼貯存

場營運安全實施計畫」，以增進貯存場的營運安全及加速核廢料外運作業，並要求台電公司應適時向地方民眾溝通說明，爭取認同與支持，該計畫預定於106年8月進行重裝作業，108年12月完成。該計畫作業期間將督促台電公司加強工安、輻安作業，確保人員與作業安全，並切實執行人員劑量管制。

二、為確保廢棄物桶貯存安全，要求台電公司應加強巡視蓋板與貯存壕溝及溝壁伸縮縫處的水密性。

三、要求貯存場落實各項作業之自主管理檢查、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，以供民眾查閱。

五、各項例行維護保養作業應落實執行，各設備機具應依據程序書進行保養，以確保功能正常運作。

伍、結論

貯存場目前為靜態貯存，原能會管制重點為工安與自主妥善管理，要求作業人員嚴格遵守輻安與工安規定，以確保營運安全。在廢棄物桶未遷出蘭嶼前，要求台電公司提升貯存場之營運安全，預作準備「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」相關作業，

並與當地民眾充分溝通計畫內容，爭取認同與支持。

為使環境監測資訊公開透明，蘭嶼各村落目前已裝設「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蘭嶼地區環境輻射偵測，根據歷年來偵測結果顯示，確認蘭嶼地區之環境輻射安全無虞。目前貯存場雖為靜態貯存，原能會仍持續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境監測結果公開於原能會網站，供民眾查閱。