
109 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

110 年 5 月

目 錄

	頁碼
壹、前言	2
貳、管制作業	3
參、管制績效	4
肆、未來管制重點	14
伍、結論	15

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。因應台電公司展開之廢棄物桶重裝作業，本(109)年度原子能委員會放射性物料管理局(下稱物管局)除執行年度定期檢查外，亦執行重裝作業專案檢查及駐場安全檢查，以藉此掌握貯存場營運狀況及重裝作業品質。物管局的檢查重點，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、輻安、消防及人員訓練等項目進行查核。

物管局自民國 100 年起迄今，已連續 10 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。活動邀請原住民族委員會、台東縣政府環保局、蘭嶼鄉公所、蘭嶼鄉民代表會、蘭嶼各村村長及鄉民共同參與，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。惟因應COVID-19(武漢肺炎)疫情，為避免室內人群聚集，本(109)年度平行監測活動取消往例的作業前說明會，改採用寄送作業說明簡報的方式，讓參與人員瞭解現場採樣之作業流程及方式。本(109)年度的蘭嶼環境試樣分析結果均為正常，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原能會網站(網址：https://www.aec.gov.tw/fcma/管制動態/蘭嶼貯存場/蘭嶼環境輻射平行監測--2_3_132.html)，供民眾閱覽，並期增進民眾對政府安全管制之信心。

貳、管制作業

物管局依「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、重裝作業進度、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。經本局審核並確認無誤後，將相關資料公布於原能會網頁(網址：<https://www.aec.gov.tw/fcma/管制動態/放廢設施管制/放射性廢棄物設施管制報告/營運月報/放射性廢棄物營運月報-109年>)

--2_32_57_60_327.html)，供民眾閱覽。

除前項運轉報告外，物管局另依「放射性物料管理法」第 22 條規定，派員赴貯存場進行駐場安全檢查、重裝作業專案檢查及年度定期檢查，同時於「放射性物料管制會議」討論相關議題，就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。109 年執行檢查作業包括駐場安全檢查 21 次、重裝作業專案檢查 2 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，蘭嶼貯存場的防疫措施、重裝作業的進度與品質、計畫書與程序書的落實情形、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

物管局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，向物管局提報「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 月經物管局審查核備，台電公司亦於 108 年 11 月展開廢棄物桶重裝作業，並於 110 年 2 月完成全數 35,867 桶廢棄物桶之取桶重裝工作。物管局為確保重裝作業期間之輻安與工安、周遭民眾的輻射安全及維護蘭嶼當地環境，並強化重裝作業之安全與品質，已制定專案檢查計畫，作為現場檢查之依據。

109 年間，物管局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、要求蘭嶼貯存場加強防疫整備及因應措施

因應 COVID-19(武漢肺炎)疫情，物管局於 109 年 1 月 30 日知會台電公司蘭嶼貯存場，要求針對疫情妥為宣導、防範，並及早規劃相關應變措施；參照各核能電廠的做法，規劃蘭嶼貯存場之疫情防範措施；提報蘭嶼貯存場具體防疫措施之書面報告。

物管局於 109 年 2 月 24 至 27 日派員執行蘭嶼貯存場重裝作業專案檢查期間，要求台電公司簡報「蘭嶼貯存場因應 COVID-19(武漢肺炎)之管控及應變措施」。針對台電公司簡報內容，物管局要求蘭嶼貯存場增訂防疫應變措施，以因應蘭嶼地區或貯存場工作人員出現確診案例之情境，就貯存場本身特有之環境與資源狀況，預擬應變作為。嗣後，台電公司於 109 年 3 月 3

日提報「蘭嶼貯存場因應 COVID-19(武漢肺炎)之防疫整備與管理作為」書面報告。

物管局再於 109 年 3 月 10 日召開「放射性物料臨時管制會議」，並做成會議決議，要求台電公司因應 COVID-19(武漢肺炎)疫情，做好蘭嶼貯存場防疫整備與管理措施，並提出因應整備報告。台電公司爰更新前述報告內容，於 109 年 3 月 18 日提報「核能後端處低放貯存場因應 2019 新型冠狀病毒(武漢肺炎)防疫整備與管理作為」書面報告。

109 年間，台電公司均依據上述報告進行蘭嶼貯存場的防疫管理，整年度均未出現確診或疑似確診之案例，顯示貯存場防疫措施之執行成效良好。往後物管局亦將持續監督台電公司，做好蘭嶼貯存場的防疫整備與管理措施。

二、審查蘭嶼貯存場安全分析報告

為精進物管法發布施行前已同意設置的放射性物料設施運轉安全，本局於 109 年 1 月 10 日召開放射性物料臨時管制會議，會議決議要求台電公司檢核該等設施持照文件(包含安全分析報告、運轉技術規範及意外事件應變計畫)的完備性，並提報檢核結果及預定完成補充之時程規劃。

台電公司復於 109 年 2 月 26 日提報「第一、二、三核能發電廠及蘭嶼低放貯存場等設施安全分析報告、運轉技術規範及意外事件應變計畫資料完備性之檢核結果及預定完成補充時程規

劃」，並承諾於 109 年 5 月底前提報蘭嶼低放貯存場安全分析報告(初稿)送審。

嗣後，台電公司於 109 年 7 月 7 日提報「蘭嶼低放貯存場安全分析報告(初稿)」向物管局申請核備。經程序審查結果，台電公司提報之送審文件缺少內部審查資料，物管局爰函復台電公司要求儘速補正。台電公司復於 109 年 8 月 13 日來函補正內部審查文件，本案進入實質審查程序。為確保本案之審查品質，物管局召集的審查委員，除 5 位具蘭嶼貯存場管制經驗或土木結構背景之物管局同仁外，特別邀請 3 位外部委員及原能會輻防處共同協助審查作業。

物管局審查本案總計提出 89 項審查意見，經過 3 個回合的審查後，尚有 5 項審查意見待台電公司澄清說明。本案物管局持續辦理審查作業中，預計可於 110 年底前完成審查。

三、重裝作業專案檢查

為確認蘭嶼貯存場廢棄物桶重裝作業之安全與品質，物管局於 109 年 2 月與 10 月二度組成檢查團隊，並邀請原能會輻防處共同執行蘭嶼貯存場重裝作業專案檢查。檢查重點有現場運貯作業管理；設施、設備之運轉及維護；貯存料帳管理系統；二次廢棄物與廢液處理；重裝作業之工安、輻防管制；重裝作業之品質管理等六項。

109 年 2 月第一次專案檢查發現，貯存場現場作業出現 3 件

未落實程序書之缺失，故於 109 年 3 月 20 日開立注意改進事項 FCMA-109-6-2002，要求台電公司檢討改善三級品保措施，以確保重裝作業期間之工安與輻安。後續台電公司強化蘭嶼貯存場重裝作業之三級品保措施，並落實承攬商契約之懲處機制，完成是項注意改進事項之改善作業，再經物管局複查確認後，於 109 年 5 月 22 日同意結案。

109 年 10 月第二次專案檢查，適逢蘭嶼貯存場進行 109 年度意外事故演習，經現場查證意外事故演練成效，發現除少數演習細節外，貯存場大多能依據演習劇本執行現場演練作業，物管局亦於演習後的檢討會議中提供數項改善建議，要求台電公司持續精進每年的蘭嶼貯存場意外事故演習，俾使現場人員熟練應變措施，防患未然。

有關 109 年二次重裝作業專案檢查發現之其餘瑕疵，因未影響貯存場營運安全，故未開立注意改進事項，部分檢查發現列為追蹤管制事項，將於後續檢查期間追蹤其改善情形。物管局將持續追蹤管制蘭嶼貯存場重裝作業進度及現場作業安全，以確保作業人員安全與環境品質。

四、重裝作業駐場安全檢查

因應於 108 年 11 月正式展開之蘭嶼貯存場廢棄物桶重裝作業，物管局已訂定專案檢查計畫書及查核表，並配合重裝作業時程，規劃檢查人力執行駐場安全檢查作業。物管局自 108 年 10

月至 109 年 2 月間，每週派員 2 名檢查員前往蘭嶼貯存場執行重裝作業駐場安全檢查，惟考量現場作業逐漸成熟，出現缺失的頻率亦持續降低，以及物管局檢查人力之調度，故自 109 年 3 月起，物管局逐月減少駐場檢查人力，依序為 109 年 3 月至 4 月間，每週派員 1 名檢查員；109 年 5 月至 9 月間，隔週派員 1 名檢查員；109 年 10 月至 12 月間，每月派員 1 名檢查員。駐場安全檢查的重點為重裝作業進度；開蓋、取桶、運送、重裝及回貯作業現場查證；設施、設備之運轉及維護作業；廢棄物桶料帳管理系統；二次廢棄物及廢液處理；工業安全及輻射防護作業；重裝作業之品質管理。

台電公司於 110 年 2 月完成全數 35,867 桶 55 加侖廢棄物桶之取桶重裝作業，109 年的重裝作業期間，物管局檢查人力共計 158 人日，並就檢查發現之缺失總計開立 1 件五級違規事項及 7 件注意改進事項，要求台電公司改善重裝作業之三級品保，並提升現場作業之人員安全。其中，1 件五級違規事項與 4 件注意改進事項均已於 109 年間完成改善並結案，尚有 3 件注意改進事項未結案，預計可於 110 年底前完成改善，物管局將持續追蹤後續改善進度。

依台電公司「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」之作業規劃，除已於 110 年 2 月完成之廢棄物桶重裝作業外，後續將進行自產廢棄物之整桶計測、超 C 類廢棄物桶之整桶計測與鑽心取樣、廢棄物桶與重裝容器之回貯，以及場地復原作業。對於後續

即將展開之各項作業，物管局將持續檢查作業現場之工安與輻安管控，確保現場工作人員與當地居民之輻射安全及環境品質。

五、貯存壕溝防滲作業與地下水位監測

物管局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，台電公司均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 109 年侵襲蘭嶼的颱風僅有 11 月的輕颱閃電一個，貯存場的颱風後檢查結果，確認貯存壕溝蓋板及防水膜均完整，四周無土石流發生，貯存壕溝內廢棄物桶的貯存安全無虞。另查 109 年蘭嶼地區發生震度 3 級以上地震共 8 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。109 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，並無地下水滲入貯存壕溝之顧慮；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。

六、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&cchk=3ff0addc-f58a-499f-a0c3-434559c580ec>)。

原能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原能會網站供民眾閱覽(網址：<https://www.aec.gov.tw/trmc/monitoring/research.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)。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的每年 250 微西弗。

原能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，並公開於原能會網站供民眾閱覽(網址：<https://www.aec.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。

七、落實工安、輻安管制與各項人員訓練

物管局督促台電公司落實「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 109 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均符合法規規定，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 109 年度台電員工及包商人員之全身計測紀錄，檢查結果均未發現異常。

在輻防訓練方面，109 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。

八、辦理蘭嶼地區環境平行監測作業

原能會是全民的原能會，為積極強化公眾參與，原能會物管局於 109 年 4 月 28 至 29 日辦理蘭嶼地區環境平行監測作業，目的為落實資訊公開、民眾參與及第三者驗證取樣偵測分析。作業過程邀請蘭嶼當地民眾、台東縣環保局及地方政府等共同參與，一同進行蘭嶼各部落之環境取樣作業。

惟因應 COVID-19(武漢肺炎)疫情，為避免室內人群聚集，本(109)年度平行監測活動取消往例的作業前說明會，改採用寄送作業說明簡報的方式，讓參與人員瞭解現場採樣之作業流程及方式。本年度分別採集六個部落的農產品、土壤、水樣及草樣等環境試樣，各試樣檢測分析工作委由通過「全國認證基金會」(TAF)認證之國立清華大學原科中心執行，另同時分送樣品至原能會輻射偵測中心及台電公司放射試驗室進行計測分析，俾利進行計測數據之比對驗證。

在蘭嶼平行監測試樣完成分析後，清華大學原科中心已寄送分析結果報告至所有參與單位，包含台東縣政府、蘭嶼鄉公所、蘭嶼鄉民代表會與各村落辦公室。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。物管局亦將蘭嶼平行監測分析結果報告公開於原能會網站，

供民眾閱覽(網址：https://www.aec.gov.tw/fcma/管制動態/蘭嶼貯存場/蘭嶼環境輻射平行監測--2_3_132.html)。

肆、未來管制重點

台電公司已於 110 年 2 月完成蘭嶼貯存場全數 35,867 桶廢棄物桶之取桶重裝作業，後續將進行自產廢棄物之整桶計測、超 C 類廢棄物桶之整桶計測與鑽心取樣、廢棄物桶與重裝容器之回貯，以及場地復原作業。對於「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」作業期間之貯存場營運安全，物管局將持續推動以下各項管制工作：

- 一、持續執行駐場安全檢查，自 110 年 1 月 1 日起物管局持續派員執行駐場安全檢查，並因應 COVID-19(武漢肺炎)疫情，規劃通訊輔助檢查措施，以作為物管局檢查員無法順利進入蘭嶼執行檢查時之因應方案，以期藉此掌握現場作業進度及施工品質，確保現場作業人員與周遭居民之輻射安全及環境品質。
- 二、為確保重裝作業之品質，物管局將持續執行蘭嶼貯存場年度定期檢查及重裝作業專案檢查，查核台電公司是否落實重裝作業之品質管理，各項現場工作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、貯存設施與設備之維護、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。

- 三、為確保廢棄物桶之貯存安全，物管局將持續要求台電公司加強檢查及評估貯存壕溝結構體、蓋板與吊環、處理中心與鋼構廠房之結構安全性，就結構破損或老化者進行修復、補強及更換，並於 110 年底提報檢查及評估報告。
- 四、為完備蘭嶼貯存場持照文件之完整性，物管局已要求台電公司提報蘭嶼貯存場「運轉技術規範」、「意外事件應變計畫」、「除役規劃報告」等三份品質文件。待收到台電公司提報之品質文件後，物管局亦將進行嚴密審查。
- 五、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。
- 六、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。
- 七、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

台電公司於 108 年 11 月正式展開蘭嶼貯存場廢棄物桶重裝作業，並於 110 年 2 月完成全數 35,867 桶廢棄物桶之取桶重裝工作，109 年的重裝作業期間，物管局檢查人力共計 158 人日。物管局針對重裝作業的檢查管制重點為工安、輻安與三級品保作業，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及重裝作業品質。

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，原能會輻射偵測中心亦定期執行蘭嶼地區環境輻射偵測；物管局自 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。往後物管局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。

原能會為全民的原能會、核安的守護者，原能會物管局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；要求台電公司確實執行「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」之收尾工作，以做為遷場前之打包準備作業；積極研議「放射性廢棄物中期暫時貯存設施」方案之具體規劃內容，並提報非核家園推動專案小組討論，以集思廣益並積極推展，俾儘早落實遷場計畫；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。