

# 蘭嶼貯存場放射性廢棄物營運

## 113 年度定期檢查報告



核能安全委員會

中華民國 113 年 7 月

## 目次

|             |    |
|-------------|----|
| 一、檢查目的..... | 3  |
| 二、檢查依據..... | 3  |
| 三、檢查計畫..... | 3  |
| 四、檢查過程..... | 4  |
| 五、檢查發現..... | 5  |
| 六、結語.....   | 12 |

## 一、檢查目的

台電公司向核安會提報「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(數量共 35,867 桶)，全數以 3×1 或 3×4 熱浸鍍鋅容器進行重裝，以提升蘭嶼核廢料貯存安全，並作為遷場前的打包準備作業。台電公司於 108 年 11 月至 111 年 10 月間，完成「提升蘭嶼貯存場營運安全實施計畫」之全數作業，並於 112 年 4 月依法提報重裝作業成果報告。

本會於 112 年 9 月 27 日改制為獨立機關「核能安全委員會」，改制後的核安會成為單純的安全管制機關，組織任務將聚焦於安全管制，核安會將持續做好蘭嶼貯存場的安全把關工作。目前台電公司蘭嶼貯存場已恢復為靜態貯存模式，本會於 113 年 6 月執行年度定期檢查作業，針對蘭嶼貯存場之「各項保全(安)管制作業」、「貯存溝結構與密封及廢液處理作業」、「各設施及設備之維修保養作業」、「品管、訓練、工安及消防作業」及「輻防管制作業」等各項重點進行查證。

## 二、檢查依據

- (一) 放射性物料管理法及其施行細則
- (二) 放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則
- (三) 游離輻射防護法及其施行細則
- (四) 游離輻射防護安全標準
- (五) 蘭嶼貯存場品質管理計畫
- (六) 蘭嶼貯存場營運作業程序書
- (七) 職業安全衛生法及職業安全衛生教育訓練規則

## 三、檢查計畫

- (一) 檢查日期：113 年 6 月 17 日至 20 日
- (二) 檢查地點：台電公司蘭嶼低放貯存場
- (三) 檢查重點：

- 1. 貯存場各項保全(安)管制作業

2. 貯存溝結構與密封及廢液處理作業
3. 貯存場各設施及設備之維修保養作業
4. 貯存場品管、訓練、工安及消防作業
5. 輻防管制作業
6. 113 年度蘭嶼貯存場放射性廢棄物意外事故演練

(四) 檢查人員：

物管組：陳副組長、蘇科長、馬技士、周技士、蘇研究助理、王技佐

輻防組：林技士、黃技士

(五) 受檢單位及人員：

台電公司核後端處：陳經理、邱課長、林課長、林工程師、蕭專員、王專員

#### 四、檢查過程

本會於 113 年 5 月 15 日函發「蘭嶼貯存場放射性廢棄物營運 113 年度定期檢查計畫」，定於 113 年 6 月會同本會輻防組共同執行是項檢查，檢查重點包括貯存場之各項保全(安)管制作業、貯存溝結構與密封及廢液處理作業、各設施及設備之維修保養作業、品管、訓練、工安及消防作業及輻防管制作業等項目，要求台電公司預先準備。其中「蘭嶼貯存場輻防管制作業」為本會輻防組之檢查項目，由該組負責查證並撰寫檢查報告。

本會於 113 年 6 月 17 日假蘭嶼貯存場會議室召開檢查前會議，場方於會議中簡報「蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物營運現況」及核能安全處「112 年 1 月至 113 年 5 月蘭嶼貯存場放射性廢棄物貯存營運安全稽查」，並於會議中就簡報內容進行意見交換。

113 年 6 月 18 日上午 9 時查證 113 年度蘭嶼貯存場意外事故演練之執行成效，並於演練結束後召開演習後檢討會議，就演練過程細節及執行成效進行意見交換。

113 年 6 月 17 至 19 日間，本會檢查員查證貯存場之各項保全(安)管制作

業、貯存溝結構與密封及廢液處理作業、各設施及設備之維修保養作業、品管、訓練、工安與消防作業及輻防管制作業等相關文件。

本會於 113 年 6 月 20 日假蘭嶼貯存場會議室召開本次年度定期檢查之檢查後會議，就本次檢查發現之瑕疵與缺失，要求台電公司進行檢討改善。總計本次年度定期檢查之本會執行人力為 23 人日。

## 五、檢查發現

### (一) 貯存場各項保全(安)管制作業

1. 查閱 113 年 6 月 14、15、17 日蘭嶼貯存場出入登記管制表、113 年 6 月 17 日公務行政車輛(汽、機車)出入登記表及 113 年 5 月份龍門碼頭巡視紀錄表，並無異常發現；貯存場大門及輻防管制站的執勤人員，堅守崗位，精神良好；安管課及大門監視器(CCTV)運作正常，監視畫面清楚顯示。

2. 查閱 113 年 5 月 31 日蘭嶼貯存場區巡視紀錄表內容，監視畫面異常，編號 A1、A2、A3、A4、C1、C2、C3、C4、C5、D1、E1、E2、E3，共 13 支監視器異常，先前於 112 年 10 月 19 日開立請修單，但後續並查無此紀錄，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：經查 112 年 10 月 19 日所開立之請修單為誤植，已訂正登載紀錄。

3. 大門監視器畫面左下與右下編號不同，故要求場方統一兩者之編號；查閱 6 月 18 日安管課監視器(CCTV)畫面，發現部分監視畫面顯示「取得串流超時！」，故要求台電公司移除用不到畫面及處理監視器畫面異常問題。

台電公司答覆：

(1) 本案因外電跳脫後復電造成管制區用電變壓器損壞，導致電壓不足。已調整警衛室監控畫面，貯存場辦公大樓門口監視器畫面左右兩邊編號已調整一致。

(2) 安管課監視器(CCTV)監控螢幕已移除無法顯示之畫面。

4. 查閱 112 年 9 月 5 日至 8 日，本會派員檢查保全監控系統異常之情形，未找出故障原因，場方當時答覆因線路老舊，規劃於 112 年底前委外辦理「貯存場辦公大樓暨員工宿舍翻新工程」，屆時一併進行改善相關線路老化問題。本次定檢期間詢問相關人員，得知目前仍未辦理，故要求台電公司儘速改善。

台電公司答覆：貯存場辦公大樓暨員工宿舍翻新工程，目前辦理進度為公開徵求廠商報價，待公開徵求程序完備，即進入委託規劃設計階段。將儘速辦理改善。

## (二) 貯存溝結構與密封及廢液處理作業

1. 查貯存溝年度整體檢查紀錄表，貯存場有確實執行本項作業，近期一次於今(113)年 6 月 11 日完成。場方於本項檢查紀錄表下方備註打 X 者要開立請修單，惟查證運維課提供之請修單，皆無貯存溝年度檢查後異常之紀錄，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：貯存場係開立走動管理要求承攬商進行修復，本項會儘速補齊請修單以符合程序書規定。

2. 抽查貯存溝定期(雙週)檢查紀錄表，發現貯存場確實執行 23 座壕溝之定期檢查，其中檢視井內無積水及堆積物之檢查項目，係使用打勾或打 X 代表正常或異常。惟此作法無法分辨出打 X 時，是否表示同時無積水且無堆積物，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：貯存場已提出 PCN 修正程序書，新增「▽」代表潮濕積水，另外若有堆積物需另外文字描述現場狀況。

3. 查證前述相同之紀錄表，發現 113 年 5 月 17 日之集水池 A 池水位為 0.923 公尺，而於 113 年 5 月 29 日紀錄表中，該集水池水位已突增為 1.488 公尺且未填寫圓形集水池水位以及有關 A 池水位於兩週內顯著增加之原因，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：

(1) A 水位之快速增加係因該期間蘭嶼地區下豪雨所致，經查 113 年 5 月 24 日至 28 日蘭嶼當地累積雨量達 351.5mm (1 月至 4 月平均雨量僅 111mm)，致收集之廢水增加。

(2) 另外圓形集水池現已不再使用，將修改程序書將其刪除，以符合營運現況。

4. 查證集水池廢液蒸發系統運轉紀錄表，發現兩部蒸發器自 113 年 4 月 8 日至 5 月 20 日，因電壓不足造成停機無法正常運轉，惟查閱請修單，發現無任何請修紀錄，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：

(1) 本案因外電停脫後復電造成管制區用電變壓器損壞，導致電壓不足無法供電給蒸發器，本場係開立「走動管理」要求承攬商進行變壓器修復，並已留存紀錄。

(2) 該事件後，蘭嶼發電廠於該線路加裝絕緣裝置以降低電網跳脫機率。

5. 現場檢查兩部廢液蒸發器，發現其管閥及後方冷卻系統多處出現嚴重銹蝕情形。廢液蒸發器近年來受夏季天候影響，受進水量減少使得內部廢液越來越少，又因程序書規定須經常不停運轉，故容易出現乾燒情形而導致加熱棒損壞，更需頻繁更換；有關廢液蒸發器已運轉超過 30 年，故障率極高，建議場方更換此設備以確保廢液處理系統運轉之安全，故要求台電公司儘速改善。

台電公司答覆：

(1) 貯存場自 112 年檢整重裝結束，現已進入靜態營運，壕溝之滲水量已獲得妥善控制，集水池水位常在低水位，也因此蒸發器能蒸發之水量減少，常有馬達空燒之情事，為避免因空燒造成蒸發器之故障，貯存場擬重新檢視程序書並依現場狀況修改程序書，以符合目前營運現況。

(2) 材料設備皆有老化之狀況，且相關耗材近年來陸續停產，貯存場目

前已備妥約 3 年用料，近幾年內應不虞匱乏，考量蒸發器應係貯存場營運至除役之重要設備，將研擬更新蒸發器之設備方案。

### (三) 貯存場各設施及設備之維修保養作業檢查

1. 有關查證荷重 3 噸以上起重機、堆高機檢查人員具操作人員合格證明，檢查發現如下：

(1) 查證荷重 3 噸以上起重機、堆高機之操作人員合格證明，發現固定起重機運貯技術員阮○瑜訓練有效日期已過；堆高機機械維修人員邱○郎教育訓練有效日期已過。

(2) 今年到期人員：堆高機儀電、電腦人員鄭○能及移動起重機人員喬○有、曾○雄、黃○相，故提醒場方儘速安排換照訓練。

台電公司答覆：

(1) 貯存場已全部完成回訓並更新人員資料。

(2) 貯存場對於承攬商人員證照近期到期者，已請承攬商妥為安排回訓事宜。

2. 查閱起重機檢查紀錄，發現有 2 項合格有效期限已過，故要求場方儘速改善；部分合格日期及報告表於今年底到期者，提醒場方注意有效日期期間並請提早做好檢查作業。

台電公司答覆：

(1) 經確認應係只有 1 台固定式起重機過期，該起重機原係安排於 113 年 5 月工檢，惟因當日蘭嶼天氣不佳交通中斷，工檢人員無法進入蘭嶼，已另安排於 7 月 11 日進場進行工檢，將併同即將到期之另一固定式起重機一同進行工檢。

(2) 目前過期之天車已掛牌停用，待工檢通過再行恢復使用。

3. 有關處理中心 300 kW 緊急柴油發電機定期檢查測試，每年應量測發電機震動值，經查 111 年尚無該項檢查紀錄，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：

(1) 貯存場 300kW 緊急柴油發電機自 111 年後即未執行，本場共有四台

發電機(30、300、150、400)，而僅有 5.34 程序書有規定需作振動測試。經洽蘭嶼發電廠，該廠發電機組未進行震動測試，亦無必要進行額外的震動檢驗。

(2) 貯存場 300kW 發電機僅供緊急狀態使用，並非長期運轉，故應無再額外進行震動檢查之需求，擬將該程序書進行修正。

4. 有關各項機具應建立機具設備資料卡執行情形，要求場方清點目前場內可用之機具設備並建立清單及設備資料卡。另因部分機具檢查表記載為待報廢，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：

(1) 貯存場已建立現行運轉設備之機具設備資料卡，待核安會下一次巡查後再行結案。

(2) 貯存場所有機具設備(15 噸、40 噸、兩台 5 噸堆高機)及取出單元於 113 年 3 月已完成報廢程序，將併取出單元拆除後，一併進行拍賣程序。

#### (四) 貯存場品管、訓練、工安及消防作業

1. 經查台電核安處 113 年 1 月至 3 月並未執行蘭嶼貯存場常態管理之安全品保稽查，與原本承諾本會每季執行一次有相違背之處，故要求核安處應加強注意改善。

台電公司答覆：有關此項，核安會已於 113 年 6 月 25 日開立注意改進事項(編號：FCMRO-LY-113-4001)，本公司核能安全處將依注改事項程序提出答復說明。

2. 查閱 113 年 5 月 6 日貯存場防颱防汛前場區設施安全檢查項目表，其表內檢查結果均填寫正常，與本次場方簡報內容有關鋼構廠房牆面轉角與屋脊鬆脫等缺失，有不一之處，故要求台電公司說明原因。

台電公司答覆：

(1) 貯存場已針對 112 年小犬颱風造成鋼構廠房屋脊鬆脫及損壞情況修復等工作，發包委外辦理，惟得標廠商目前尚未進場進行施作，故

鋼構廠房目前狀況尚未修復完成。

(2) 貯存場將檢討 5.36 程序書，修訂與現場不一致處，待備查後結案。

3. 巡查壕溝及貯存區現場發現鋼構廠房 B 棟多處屋簷浪板破損、左側堆積雜物眾多、鋼構廠房外的冷凝水桶棧板鏽蝕破損以及桶蓋不見、廠房外四周雜物散落、貯存溝第一高程北側堆積廢棄鐵片及掉落浪板，故要求台電公司改善廠務管理。

台電公司答覆：

(1) 貯存場場界管制區後方棄土場提供蘭嶼鄉公所暫時堆砌垃圾及廢土使用，惟遇陣風較大時將垃圾吹入管制區內，本場巡查人員暫時將蒐集垃圾放入太空包置於鋼構廠房堆積，後續再做清理。

(2) 因現場棧板破損等狀況，本場正努力進行製作，冷凝水桶蓋亦因風大因素被吹飛，本場已尋回部分，不足部分將採購新品。

4. 報廢之取出單元表面鏽蝕，為避免鏽蝕掉落物砸傷民眾，故要求台電公司做好防颱措施。

台電公司答覆：貯存場針對取出單元屋頂浪板將於修復鋼構廠房廠商進場後一併進行屋頂浪板拆除工作，並將現場亦脫落或遭陣風吹落之結構物拆除，以確保取出單元不會危害管制區內外之人員安全。

5. 巡查處理中心 80 噸移動吊車在停止未用狀態下，其吊車臂前端吊具應放置於地面上並應依安全規定放於最低揚程位置，避免有工安意外發生，故要求台電公司改善。

台電公司答覆：貯存場運維課於 113 年 6 月 24 日工具箱會議中，向工作人員宣導移動吊車停止未用狀態下，依安全規定勾頭(具)應收放至最低揚程位置。

#### (五) 113 年度放射性廢棄物意外事故演習

今(113)年度蘭嶼低放貯存場演習計畫以工作人員執行日常換桶作業，將經蒸發器處理之待分析冷凝水(3,000 公升滿桶)，運輸至鋼構廠房時發生傾倒之意外時，啟動後續緊急救援機制，成立「意外事故應變指揮中心」，並進

行意外事故傳真通報，分派各業務組進行救援行動。演習過程中有對傷患進行 CRP(心肺復甦術)，並使用 AED(自動體外心臟電擊去顫器)進行救援，蘭嶼衛生所亦出動救護車協助本次演練作業，演習過程逼真且確實，惟經查證現場演練作業，本會仍有以下意見要求台電公司精進：

1. 台電公司辦理 113 年蘭嶼低放貯存場放射性廢棄物意外事故演習過程，未見核安處或核後端處品質人員參與現場查核，不服三級品保之精神，故要求台電公司說明原因並檢討改善。

台電公司答覆：

- (1) 本次貯存場之意外演習時間與核一廠年度檢查撞期，故本公司核安處稽查人員於參加檢查前會議後，即迅速前往核一廠進行相關稽核工作，而導致本次演習無品質人員於現場進行三級品保工作。
- (2) 貯存場往後將於演習前提早發函通知核安處需共同參與年度演習，如有撞期等狀況應可排除。另核安會已開立注意改進事項(編號：FCMRO-LY-113-4001)，本公司核能安全處將依注改事項程序提出答復。

2. 演習過程中，因有演出大型之冷凝水桶傾倒之狀況且後續亦有將水桶扶正之情境，應有工安員於現場全程監督。惟本會視察員發現其工安員共有 2 位，已於演習中隨救護車離開演習現場，為確保演習中之作業安全，故要求場方改善工安員未全程參與之缺失。

台電公司答覆：遵照辦理，將作為明年演習的精進目標。

3. 本次意外事件演習計畫並未界定事故肇因是否為天然災害、機械設備故障抑或是人為疏忽等因素，無法得知真正意外肇因及因應改善措施，故建議場方爾後演習計畫內應詳加註明肇因狀況分析與改善措施項目等內容，以便回饋未來意外事故書面調查報告參考之用。

台電公司答覆：遵照辦理，將作為明年演習的精進目標。

4. 由計畫時序 T+30 事故現場輻射偵測橋段，場方只演練意外事故區域傾倒冷凝水污染偵測及地面復原清潔作業，因本次意外事故規劃已達物

管法規之異常或緊急事件範疇，基於保守性安全作法，建議請場方應擴大加強場區與場界外相關區域之環境輻射及採樣偵測並留下紀錄，俾能更有效說服外界有心人士及蘭嶼鄉民疑慮，足以證明此次意外事故並未汙染到當地環境。

台電公司答覆：遵照辦理，將作為明年演習的精進目標。

## 六、結語

- (一) 本會於 113 年 6 月 17 日至 20 日執行蘭嶼貯存場年度定期檢查，發現場方有數項品質作業缺失，包括意外事故演習、核安品保稽查、鋼構廠房貯存環境、取出單元防颱措施、廢液蒸發器故障、緊急柴油發電機震動值定期量測等事項。本會已於 6 月 25 日對此開立注意改進事項(編號：FCMRO-LY-113-4001)，要求台電公司積極改善。
- (二) 本會將持續追蹤管制蘭嶼貯存場營運安全與現場作業品質，以確保作業人員安全及蘭嶼地區環境品質。