

台灣電力公司

核能後端營運處低放貯存場

111 年度運轉年報

(修訂二版)

中華民國 112 年 3 月

# 目錄

一、前言	1
二、運貯作業	3
(一) 廢棄物貯存現況	3
(二) 貯存壕溝結構安全檢查	4
(三) 貯存壕溝防滲作業與地下水位監測	5
(四) 貯存場廢液處理	6
(五) 提升營運安全實施計畫	6
(六) 自產廢棄物與超 C 類廢棄物的整桶計測及鑽心取樣作業	7
三、維護保養作業	7
四、輻安與工安管制作業	8
(一) 輻射防護作業與環境監測	8
(二) 人員訓練	11
(三) 主管走動管理與稽查作業	12
五、結語	14
附件	15
附表 1 低放貯存場低放射性廢棄物貯存數量統計表	15
附表 2 111 年度颱風、地震後檢查情形統計表	16
附表 3 111 年度地下水位統計表	17
附表 4 111 年度低放貯存場地下水分析統計表	18
附表 5 最近 10 年實際滲水與降雨量統計表	19
附表 6 低放貯存場廢水貯存統計表(截至 111 年 12 月底止)	20
附表 7 111 年度放射源料帳管理清單	21
附表 8 111 年度第 8 貯存壕溝旁場界及辦公大樓大門旁空氣分析統計表	24
附表 9 111 年度場區土樣分析統計表	25
附表 10 111 年度消防設備檢修申報	26
附圖 1 低放貯存場地下水井位置圖	29
附圖 2 111 年每月地下水位統計圖	30
附圖 3 最近 10 年貯存壕溝實際滲水與降雨量統計	31
附錄 A 自產廢棄物料帳紀錄	32

## 一、前言

(一)台灣電力公司(以下簡稱本公司)核能發電事業部核能後端營運處(以下簡稱本處)低放貯存場(以下簡稱本場)依放射性物料管理法(以下簡稱物管法)第二十條及物管法施行細則第三十條第1項第1款規定，向主管機關提出 111 年度本場運轉年報。

(二)本場現有 23 座鋼筋混凝土貯存壕溝，廢棄物桶之原始貯存量為 97,672 桶，其中 2,410 桶屬第四類桶，經檢整將其重新破碎及固化後，因體積增大，增為 5,015 桶。即於 100 年 11 月 26 日檢整完成回貯後目前之廢棄物桶存量計為 100,277 桶(= 97,672 + 5,015 - 2,410)。

(三)111 年度本場營運狀況：

111 年度本場進行自產廢棄物整理計測，以及超 C 類廢棄物桶計測與取樣分析，並將比活度  $\geq 10,000\text{Bq/kg}$  自產廢棄物及超 C 類桶裝入熱浸鍍鋅重裝容器後回貯於貯存壕溝內，提升本場廢棄物貯存之安全性，本年度主要之工作項目為：

- 1.持續恪遵廢液活度零排放政策，妥善維護廢水處理、貯存設施，以降低廢水之核種活度及提升其貯存安全；同時，將處理後核種活度小於儀器最低可測量值(Minimum Detectable Amount, MDA)之廢水，依主管機關所核備之計畫於場內回收使用，以提升減廢(量)及環保之績效。
- 2.加強貯存壕溝之維護、防漏及查漏作業，以減少廢水之滲入量

及增進貯存安全。

3.加強場區內、外之環境輻防管制與偵測，並落實工安、品質管制作業，以確保營運安全。

4.加強設備、機具之維護保養，以確保其性能正常可用。

5.加強敦親睦鄰、溝通宣導作業，以消弭民眾對廢棄物桶貯存安全之疑慮。

6.提交本場設施相關報告：

(1)(蘭嶼)低放貯存場貯存壕溝老化管理評估報告。

(2)(蘭嶼)低放貯存場處理中心老化管理評估報告。

(3)(蘭嶼)低放貯存場鋼構廠房老化管理評估報告。

(4)(蘭嶼)低放貯存場結構監測老化管理方案評估報告。

(5)(蘭嶼)低放貯存場鋼構廠房耐震詳細評估報告。

(6)(蘭嶼)低放貯存場處理中心耐震詳細評估報告。

(7)(蘭嶼)低放貯存場處理中心除役規劃報告。

(8) (蘭嶼)低放貯存場貯存壕溝結構體完整性檢測及評估報告

(9)(蘭嶼)低放貯存場貯存壕溝結構安全檢核分析報告書

(10) 低放貯存場貯存溝蓋板之吊環直徑檢核標準計算書

(11)(蘭嶼)低放貯存場壕溝蓋板檢查及修補成果報告

(12) (蘭嶼)低放貯存場低放射性廢棄物計測暨取樣分析成果  
報告

7. 執行「提升低放貯存場營運安全實施計畫」:

本場於 111 年 4 月已將全數熱浸鍍鋅重裝容器回貯於貯存壕溝內(包含全數 55 加侖水泥固化廢棄物桶、比活度  $\geq 10,000\text{Bq/kg}$  自產廢棄物),執行後續場地復原工作後,已於 111 年 10 月 20 日提報主管機關完成計畫。

## 二、運貯作業

### (一) 廢棄物貯存現況

#### 1. 廢棄物桶貯存數量

截至 111 年 12 月底止,本場共計貯存廢棄物桶 100,277 桶,其來源明細詳附表 1。

#### 2. 營運作業產生之放射性廢棄物(自產廢棄物)

分類整理貯存場內既有及重裝作業履約過程中,所產生之自產廢棄物,並經過計測後,將比活度  $< 10,000\text{Bq/kg}$  之自產廢棄物全數皆使用「3×4 重裝容器」盛裝,共計 106 櫃暫置於鋼構廠房 A 棟,比活度  $\geq 10,000\text{Bq/kg}$  之自產廢棄物則回貯壕溝。比活度  $\geq 10,000\text{Bq/kg}$  之自產廢棄物統計如下:全數自產廢棄物種類及比活度大小等資料,詳附錄 A。

(1) 402 桶 55 加侖桶,其中 399 桶塞填裝入「3×1 重裝容器」計 65 櫃,另外 3 桶則裝入 1 櫃尚有空間之「3×4 重裝容

器」(烙號 97LY-1564)。

(2) 2 櫃「3×1 重裝容器」(自產廢棄物直接裝入)。

(3) 5 櫃「3×4 重裝容器」(自產廢棄物直接裝入)。

## (二) 貯存壕溝結構安全檢查

1. 依據本場作業程序書(DNBM-LY-5.3)，本(111)年度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，及每年一度之貯存壕溝定期安全檢查作業。

### 2. 本(111)年度檢查結果

(1) 本場 23 座貯存壕溝混凝土表面依前述作業程序書規定檢查，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。另，貯存壕溝蓋板部分，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。

(2) 貯存壕溝功能為貯存低放射性廢棄物，提供安全之結構體、足夠之屏蔽厚度及隔絕外界雨水、地下水等。由於貯存壕溝外部牆面已全面塗油漆保護，且落實維護，故本(111)年度未發現明顯之裂縫或混凝土表面嚴重缺陷等現象。另由於所發現之輕微缺失，皆已隨即予以改善，貯存壕溝結構體維持良好，且地基穩固，故運作迄今，結構體仍符合設計時預期之功能，廢棄物桶之貯存安全無虞。

### (三) 貯存壕溝防滲作業與地下水位監測

#### 1. 貯存壕溝防滲作業

- (1) 本場貯存壕溝蓋板之設計為可供重複開啟式，貯存壕溝位於地表上部分為 1.5 公尺，地表下方為 3.0 公尺。而貯存壕溝蓋板、雙併壕溝中間接縫處及蓋板與溝壁等接縫處均以防水膠、膜材料防漏，但較大風雨時，難免偶有雨水由蓋板與溝壁縫隙滲入。此外，上述材料會因曝曬而致劣化，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，依作業程序書規定，每兩週定期巡視檢查貯存壕溝。另於颱風、豪雨及 3 級以上地震過後亦需巡視檢查，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，以減少雨水之滲入量，111 年度颱風、地震後檢查情形統計表(詳附表 2)。
- (2) 本場亦每季執行貯存壕溝頂部防漏材料加強塗抹作業，以抑減貯存壕溝滲水量。

#### 2. 地下水位監測

本場依據作業程序書規定，每月依地下水井位置圖(如附圖 1)進行貯存壕溝區地下水位之量測，以瞭解地下水之水位，本(111)年度量測結果，各站水位皆在可接受之變動範圍值內，詳如(附表 3)及(附圖 2)。

另，對於 10 處地下水樣站，每季各取 5 公升水樣送放射實驗室分析，以監測貯存壕溝有無洩漏之情況，本年度分析結果，

各核種活度皆小於儀器最低可測量值(MDA)，詳如(附表 4)。

#### (四) 貯存場廢液處理

1. 本場 111 年度已完成「低放貯存場營運安全實施計畫」，開蓋次數減少，比較 110 年度及 111 年度之降雨量及滲水量(詳附表 5)，貯存壕溝滲水量有明顯下降之趨勢。
2. 滲入 23 座貯存壕溝內產生之廢液，經管線匯集至 A 池暫存，A 池所收集之廢水則經廢水蒸發器系統處理，將其製作成冷凝水再回收使用。本(111)年度之滲水量經計算結果約為 46.9 立方公尺，較 110 年之 79.71 立方公尺少 32.8 立方公尺，本場最近 10 年來貯存壕溝滲水量與雨量之關係，詳如(附表 5)及(附圖 3)。
3. 本(111)年度冷凝水之產製量約為 98.45 立方公尺，冷凝水樣品經送放射試驗室分析核種活度小於儀器最低可測量值(MDA)者回收場內使用，本年度計回收使用約 99 立方公尺，迄 12 月底尚存場內之冷凝水約為 111.06 立方公尺，待處理之貯存壕溝滲水量約計 59.75 立方公尺，詳如(附表 6)。

#### (五) 提升營運安全實施計畫

重裝作業於 108 年 11 月 4 日正式開工，並於 111 年 10 月 20 日提報主管機關完成計畫。

## (六) 自產廢棄物與超 C 類廢棄物的整桶計測及鑽心取樣作業

整桶計測及鑽心取樣作業自 110 年 5 月起開始，已於 111 年 3 月底全數完工。已完成自產廢棄物計測 100 櫃（3×1 重裝容器）、1,177 桶（55 加侖桶）及超 C 類廢棄物桶計測 40 桶，並陸續回運超 C 類桶樣品及作業設備儀具，另，鑽心取樣作業成果報告將於 112 年 5 月送大局備查。

## 三、 維護保養作業

- (一) 貯存壕溝及檢視井每兩週(或大雨、地震、颱風過後)例行檢查並存有紀錄備查，若有滲漏，即時派員再詳加勘查及研判造成滲漏之原因，並加強貯存壕溝蓋板之防水膠、膜之維護作業。貯存壕溝或蓋板本體發現有瑕疵時，亦立即採取措施予以改善。
- (二) 各式吊車、堆高機每月執行例行檢查並存有紀錄備查，檢查發現有不良或故障之零組件，即進行修復作業。同時每年持續執行除銹補漆及保養工作，以維持可用狀態及延長設備使用壽命。此外，起重機於 111 年依規定按期(每兩年)進行工檢，以確保使用安全。
- (三) 保全系統除每月定期維修外，如受颱風摧損或故障時，亦即刻予以修復，以確保場區之安全。
- (四) 依據作業程序書之規定，定期進行「處理中心」及「鋼構廠房」等設施之檢查與維護，以維持可用狀態。
- (五) 加強蒸發器控制系統之維護，以提升該系統之運作安全及可用

率，進而增加蒸餾水之製水量。

## 四、輻安與工安管制作業

### (一) 輻射防護作業與環境監測

#### 1. 輻射防護作業

- (1) 本場輻射防護計畫更新版，原能會業已於 111 年 2 月 15 日以會輻字第 1110001754 號函同意核備。
- (2) 本場輻射防護管理委員會已依規定於 111 年 6 月及 12 月分別召開本場輻射防護管理委員會上、下半年會議，督導輻射防護管理業務之執行。
- (3) 依本場輻射防護作業程序書執行(營運期間)之例行輻射防護管制措施，均符合各項法規要求。
- (4) 本年度進貯存場管制區作業之輻射工作人員集體有效劑量為 1.88 人-毫西弗；個人年度劑量最高值為 0.43 毫西弗，作業人員接受劑量皆符合法規規定。
- (5) 放射源依規定每月清點陳報，儲存房間以雙重門加鎖管制，每月將料帳以網路向主管機關申報，本(111)年度料帳管理均符合規定，料帳管理清單如附表 7。
- (6) 員工及外包商本(111)年度定期實施全身計測共 129 人次(台電員工 55 人次，包商 74 人次)，包商達「紀錄基準」人次者為 2 人次(此 2 人次為同一人之進離場計測，該員於 111 年 2 月份進場計測時，Co-60 計測結果為 0.92 KBq 已達紀錄基準( 0.37 KBq)，於同年 5 月份離場計測時，Co-60 計測結

果為 0.73 KBq 仍達紀錄基準，惟計測數據比起進場時已明顯下降，再加上該員工作區域並非空浮區，推估該員所受體內污染應非於本場作業所致)，達「調查基準」人次均為 0，結果均符合規定。

## 2. 環境監測

### (1) 輻射狀況

#### A. 管制區

本場 23 座貯存壕溝，每週定期執行輻射偵測乙次，偵測結果介於 0.08~5.98 微西弗/小時，最高點輻射劑量率偵測點位於鋼構廠房 A 棟靠山側旁，因鋼構廠房 A 棟暫時存放提升安全營運計畫案中滿櫃之 3x4 容器，考量較高劑量之超 C 類櫃需放置於靠山側以符合 ALARA 原則，故該偵測點劑量率偏高，111 年 4 月 18 日鋼構廠房 A 棟內盛裝超 C 類廢料桶之重裝容器全數回貯至貯存溝，該點劑量率已降至 0.12~0.14 微西弗/小時。處理中心內其輻射偵測值為 0.08~0.86 微西弗/小時。

#### B. 監測區

本場監測區每週均定期執行場區輻射偵測乙次，偵測結果介於 0.08~0.13 微西弗/小時，各偵測點皆在自然變動範圍內。

#### C. 直接輻射連續監測站

本場大門口、鋼構廠房旁、辦公室旁及 6 個部落各設有直接輻射連續監測站，所使用之輻射劑量偵檢器為穩定性高

且精確之偵檢器，隨時監控及記錄輻射狀況。本年度輻射偵測結果介於 0.028~0.069 微西弗/小時，均於背景變動範圍內，維持穩定的狀態。

## (2) 空氣抽氣濃度狀況

- A. 處理中心廠房通風系統已隨廢棄物桶之檢整作業完成而停止運轉，故無放射性氣體之排放。
- B. 場區直讀式連續空浮監測器監測位於辦公大樓大門旁(此站屬本場輻防計畫監測區之空浮監測點)及第 8 貯存壕溝旁場界(程序書規範之監測點)，本年度分析結果均遠低於查驗基準值，詳細監測結果請參閱(附表 8)。

註：空浮抽氣站原設有貯存壕溝區及集水池抽氣取樣分析作業，因貯存壕溝區屬開放式空間；集水池雖屬上蓋加鎖之密布空間，但人員不會進入作業，故無抽氣分析之需求，自 110 年 1 月起刪除此兩站。

## (3) 廢液及土壤分析狀況

### A. 廢液分析

本場持續不斷的執行貯存壕溝設施防漏，期有效降低滲入貯存壕溝內之廢液量，對於已滲入貯存壕溝內之廢液，則加強廢液蒸發系統之運轉，以降低未處理之廢液量。冷凝水每注滿 3,000 公升貯水桶，即取樣送放射試驗室化驗分析，其核種活度以小於儀器最低可測量值(MDA)為接受標準。

濃縮廢液如裝滿 55 加侖 PE 桶，將以 55 加侖碳鋼桶封裝，

本場於 111 年 4 月將 520 公升之濃縮廢液以塑膠套筒分別裝入 55 加侖碳鋼桶內，再裝入 3x1 重裝容器(編號：601110040)，最後回貯至 16-1 貯存壕溝中。

尚餘合計約 120 公升濃縮廢液置於蒸發器室之襯桶內。

## B. 土壤分析

本場場區設有五處土樣監測點，位於大門口警衛室旁草地、辦公大樓前草地、鋼構廠房區，分析結果均低於儀器最低可測量值(MDA)，另，1 號貯存壕溝沉積池及 8 號貯存壕溝旁沉積池因土壤試樣量太少，無足量樣品可供儀器分析，詳細監測結果請參閱(附表 9)。(若後續再次出現 1 號與 8 號貯存壕溝因土壤試樣太少，致使無分析結果之情形，本場擬採取該處周遭環境之土壤樣，作為替代方案。)

## (二) 人員訓練

### 1. 輻射安全訓練

為落實游離輻射防護安全標準之實施，本(111)年度本場對員工及外包商人員，舉辦一次在職 3 小時輻射防護訓練班 28 人次，另外，各承包商新進人員及台電新進員工之職前 3 小時輻射防護訓練 30 人次，共辦理 58 人次各 3 小時之輻射安全訓練，以加強工作人員之輻射安全觀念。

### 2. 工安訓練

(1) 新進人員職前 3 小時工安訓練共 52 人次；本(111)年度工作期間舉辦 4 次安全衛生座談會，計 48 人次。

(2) 本場人員每年舉辦 1 次 4 小時安全衛生活動，並安排本場人員適時參加公司舉辦之在職安全教育課程，計 10 人次。

(3) 加強保全人員對大門人員、車輛及物品進出之管制訓練。

### 3. 消防訓練

(1) 本場每年委託消防技師單位執行 1 次場內消防設備定期檢測，111.9.6 完成消防安全設備改善計畫書之改善內容如附表 11。

(2) 場內移動式滅火器、火警自動警報設備及停電緊急照明設備，每個月由專人執行定期檢查。

(3) 本場每年舉辦 2 次消防演練(舉辦日期為 111.4.18 及 111.8.23)並留存紀錄備查。

### (三) 主管走動管理與稽查作業

#### 1. 主管走動管理

依本公司「各級主管走動管理實施要點」規定，課長走動管理每月以不少於 4 次為原則。本(111)年度本場主管走動管理共計執行 239 次，符合至少執行 192 次之年度目標值。

#### 2. 本公司來場稽查及巡查事項

本(111)年度因執行重裝作業，本公司核能安全處自 108 年 9 月採長期派駐貯存場執行重裝作業三級品保，111 年度共提出 1 項稽查改正通知及 15 項建議改善事項，截至 112 年 2 月初

已全數改善完成。

3. 此外，本處 111 年度執行共計 5 次定期查核，所開立之發現及建議改善事項共計 17 件，多為現場環境整潔及品保文件相關缺失，截至 112 年 1 月底已全數改善完成。
4. 行政院原子能委員會放射性物料管理稽查

本(111)年度主管機關行政院原子能委員會放射性物料管理局對本場實施之年度稽查、每月定期檢查及專案品保稽查，共開立2項注意改正事項：

注意改正事項：

- (1) FCMA-111-6-2001(發現低放貯存場三項待改善事項)，  
本案第一、二項已向大會申請變更預定完成日期(第一項 112年8月31日前完成，112月9月30日前提出結案申請。第二項112年11月30日前完成，112月12月31日前提出結案申請)，第三項已完成結案，並於111年11月18日獲大會同意(物二字第111003637號函)。
- (2) FCMA-111-6-2002(發現保全(安)管制作業二項缺失)，  
本場已依程序書確實執行，已完成結案，並於111年 10月26日獲大會同意(物二字第1110003338號函)。

## 五、結語

- (一)本(111)年度本場皆依相關法令規章及作業程序書執行營運，期間主管機關或本公司查核發現之缺失皆儘速予以改善，以確保營運之安全。
- (二)本(111)年度貯存壕溝滲水量較去年已明顯降低，本場將持續加強貯存壕溝維護與防漏措施，以抑減滲水量。
- (三)本場落實恪遵廢水「活度零排放」政策，將貯存壕溝滲水以蒸發器系統製成活度小於儀器最低可測值之冷凝水後回收場內使用，
- (四)本場將持續加強維護廢水處理、貯存設施，及加強場區內、外之環境輻防管制與偵測，並落實工安、品質管制作業，以確保營運安全。同時加強敦親睦鄰、溝通宣導作業，以消弭民眾對廢棄物桶貯存安全之疑慮。
- (五)為精進本場廢棄物桶之貯存安全，刻正辦理「提升低放貯存場營運安全實施計畫」之「貯存壕溝結構體完整性之檢測及評估」作業，此外，本場亦針對場內之貯存設施及相關建築進行老化管理及耐震評估工作，以提升廢棄物桶之貯存安全。

## 附件

附表 1 低放貯存場低放射性廢棄物貯存數量統計表

廢棄物來源單位	累積貯存量	
	檢整前貯存量	檢整後貯存量
核一廠	42,028 桶	40,479 桶
核二廠	37,488 桶	36,628 桶
核三廠	6,336 桶	6,336 桶
核研所	11,292 桶	11,291 桶
減容中心	528 桶	528 桶
廢棄物來源單位之 檢整前破碎原始桶 數及檢整後新產出 固化桶數	-	5,015 桶
總存量	97,672 桶	100,277 桶

註：原貯存之廢棄物桶有 2,410 桶為第四類廢棄物桶，經檢整重新  
破碎固化後，因體積增加變為 5,015 桶，即貯存量變為 100,277  
桶(=97,672 - 2,410 + 5,015)。

附表 2 111 年度颱風、地震後檢查情形統計表

類別	檢查次數	檢查結果	備註
颱風	1	<p>本年度本場共經歷軒嵐諾(9/2~9/4)等 1 個颱風過境影響。</p> <p>本年度颱風過後皆依規定進行貯存壕溝及場內設施之檢查，檢查結果除四周排水溝因雜物堵塞而排水不良、雜物飄散於貯存溝周圍、部分貯存溝滲水量增加外，貯存溝蓋板防水膜皆完整，四周無土石流發生，故貯存溝內之廢棄物桶貯存安全無虞。至於檢查所發現之貯存溝排水溝堵塞情形及四周雜物，颱風過後皆立即清理完成，其他設施之災損亦予儘速復原。</p>	強颱:軒嵐諾
地震	9	<p>本年度本場發生 3 級以上地震共有 9 次，(3/23、4/8、4/12、5/9、7/1、7/31、8/31、9/14、9/19)事後皆依據作業程序書進行地震後貯存溝之檢查，檢查結果貯存溝壁無明顯受損裂痕、貯存溝壁接縫處無異常，貯存溝蓋板完整、未發現受到破壞現象。整體而言，低放貯存場雖偶有地震，但震度規模不大，經檢視對於貯存溝皆未造成破壞，廢棄物桶之貯存安全無虞。</p>	<p>3 級：4/8、4/12、5/9、7/31、9/14、9/19</p> <p>4 級：3/23、7/1、8/31</p>

附表 3 111 年度地下水位統計表

單位：公尺

地下井編號	S1	S2	S3	S6	S7	S7-1	W1	W2	W3	W4
地下水高程 參考值(M) 月份	4.4-7.5	2.5-5	4-7.6	0.8-3.9	0.7-3.7	1-3.7	0.2-2.5	0.4-2.2	0.4-2.5	0.3-2.8
1	5.923	3.002	7.549	1.010	4.138	0.893	0.285	0.671	0.656	0.615
2	6.031	3.149	7.567	1.106	3.155	1.117	0.458	0.737	0.773	0.758
3	5.842	2.928	6.605	1.056	2.150	1.131	0.790	0.892	0.854	0.757
4	5.558	2.668	6.342	0.868	1.859	1.106	0.518	0.679	0.569	0.485
5	5.867	2.832	6.670	1.087	2.147	1.747	0.852	1.059	0.739	0.718
6	5.844	2.818	6.644	1.070	2.136	1.729	0.849	1.051	0.726	0.701
7	5.227	2.829	4.193	1.123	1.500	1.010	0.877	0.986	0.634	0.771
8	5.228	2.828	4.192	1.098	1.493	1.015	0.863	1.044	0.654	0.821
9	4.877	2.763	4.528	1.028	1.539	1.110	0.794	0.960	0.829	0.685
10	5.244	3.038	4.847	1.166	1.863	1.172	0.997	1.117	0.856	0.834
11	5.260	3.049	4.868	1.184	1.869	1.181	1.005	1.129	0.865	0.847
12	5.238	3.036	4.883	1.150	1.892	1.193	1.008	1.148	0.847	0.833

附表 4 111 年度低放貯存場地下水分析統計表

單位：貝克/公升

站名	第 1 季			第 2 季			第 3 季			第 4 季		
	人工核種分析結果			人工核種分析結果			人工核種分析結果			人工核種分析結果		
	Mn-54	Co-60	Cs-137									
W <sub>1</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
W <sub>2</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
W <sub>3</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
W <sub>4</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
S <sub>1</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
S <sub>2</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
S <sub>3</sub>	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	<MDA	-	-	-
S <sub>6</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
S <sub>7</sub>	<MDA	<MDA	<MDA									
S7-1	<MDA	<MDA	<MDA									

註：1.地下水取樣頻率為每季一次，所取之試樣係委由放射試驗室分析。

2. MDA 為儀器最小可測值 (Mn-54 為 0.06~0.09 貝克/公升；Co-60 為 0.05~0.09 貝克/公升；Cs-137 為 0.06~0.10 貝克/公升)。

3.環境水樣 Mn-54、Co-60 及 Cs-137 之 AMDA 為 0.4 貝克/公升。

4.「環境試樣放射性分析之預警措施基準」之調查基準值 (Mn-54 為 40 貝克/公升；Co-60 為 10 貝克/公升；Cs-137 為 2 貝克/公升)。

5. 第 4 季 S<sub>3</sub> 站無法取出水樣係因當時鄰近 S<sub>3</sub> 站本場另有其他工程進行，致暫時影響該站取樣，現已恢復正常。

附表 5 最近 10 年實際滲水與降雨量統計表

年份	102	103	104	105	106	107	109	109	110	111
當年 累積 降雨 量 (mm)	3318	2960	2695	3684	2994	2766	2790	2271	2632	3228
當年 集水 池滲 水量 (噸)	26.8	25.7	39.1	46.9	43.3	62.6	74.7	101.5	79.7	46.9

附表 6 低放貯存場廢水貯存統計表(截至 111 年 12 月底止)

項目 廢水別	3,000 公升 塑膠桶(只)	PE 桶	3,000 公升 不銹鋼桶 (只)	合計 容器數	合計重量 (噸)	備註
冷凝水	38	0	0	38	111.06	冷凝水 38.0 桶其中 37 桶業經取樣送放射試驗室分析，活度皆小於儀器最低可偵測值，0 桶於放射實驗室分析中，尚餘 1 桶為接收製造冷凝水之容器，目前盛裝量為 2%。
A、B 集水池	-	-	-		59.75	$(0.645+3.235) \times 15.4 = 59.75$
洗衣廢水					0	蒸發器系統於 111 年處理 12.95 噸洗衣廢水，目前洗衣廢水量為 0 噸。
濃縮廢液	0 (200 公升 內襯桶)	0	0	0	0	1. 4 月將 520 公升之濃縮廢液以塑膠套筒分別裝入 55 加侖桶內，再裝入 3x1 重裝容器(編號：601110040)，最後回貯至 16-1 貯存壕溝中。 2. 尚餘合計約 120 公升濃縮廢液置於蒸發器室之襯桶內。

附表 7 111 年度放射源料帳管理清單

管制編號	核種(或 X 光設備名稱)	活度(或 V-p 值)	數量	廠牌 (製造日期)	執照號碼 (核准文號)	清點結果		儲存場所
						正常	異常	
14	Co-60	74MBq	1	原能會物管局移交 (71.6.28)	物字第 1202135 號	正常		射源室
15	Cs-137	6068MBq	1	TECHNICAL OPERATIONS(72.6.28)	物字第 1202136 號	正常		射源室
16	Co-60	44.4kBq	3	保華工業(73.12)	豁免管制	正常		射源室
17	Cs-137	333 kBq	3	VICTOREEN(72.10.19)	物字第 1200527 號	正常		射源室
18	混合射源	13.3 kBq	1	台電放射試驗室配製 (81.8.26)	物字第 1200527 號	正常		射源室
19	Co-60	133 $\mu$ Ci	1	原能會物管局移交 (75.3.5)	物字第 1200527 號	正常		射源室
20	Co-60	123 $\mu$ Ci	1	原能會物管局移交 (75.3.5)	物字第 1200527 號	正常		射源室
21	Pu-239	1.8 $\mu$ Ci	1	EBERLINE(71.9.9)	物字第 1200527 號	正常		射源室
22	Tc-99	11900dpm	1	EBERLINE(71.9.9)	豁免管制	正常		射源室
23	Sr-90	8380 dpm	1	EBERLINE(71.9.9)	豁免管制	正常		射源室
24	Sr-90	29300 dpm	1	ISOTOPE PRODUCTS LAB(81.1.3)	豁免管制	正常		射源室
25	Po-210	33600 dpm	1	ISOTOPE PRODUCTS LAB(81.1.3)	豁免管制	正常		射源室
26	Co-60	35400 dpm	1	ISOTOPE PRODUCTS LAB(81.1.3)	豁免管制	正常		射源室
27	Sr-90	3700Bq	6	NRC(81.1.3)	豁免管制	正常		射源室

28	Po-210	1.881 kBq	1	North American(88.4.1)	豁免管制	正常	射源室
29	Sr-90	1.917 kBq	1	North American(88.4.1)	豁免管制	正常	射源室
30	Co-60	0.5 $\mu$ Ci	1	North American(88.4.1)	豁免管制	正常	射源室
31	Cs-137	1 $\mu$ Ci	1	IPL(88.6.15)	豁免管制	正常	射源室
32	Sr-90	0.1 $\mu$ Ci	1	IPL(88.7.1)	豁免管制	正常	射源室
33	Am-241	3kBq	1	CEA/DAMRI/DTA(88.3.3)	豁免管制	正常	射源室
34	Cs + Ba	4kBq	1	CEA/DAMRI/DTA(88.3.3)	豁免管制	正常	射源室
35	Sr-90	14.2kBq	1	AEA Techonlogy QSA(88.3.30)	豁免管制	正常	射源室
36	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>54</sup> Mn + <sup>60</sup> Co)	37.4kBq	1	台電放射試驗室配製 (87.12.17)	豁免管制	正常	射源室
37	混合射源	148kBq	1	AEA Techonlogy QSA(88.4.14)	豁免管制	正常	射源室
38	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>54</sup> Mn + <sup>60</sup> Co)	24.1kBq	1	台電放射試驗室配製 (89.12.15)	豁免管制	正常	射源室
39	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>54</sup> Mn + <sup>60</sup> Co)	14.8kBq	1	台電放射試驗室配製 (91.4.8)	豁免管制	正常	射源室
40	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>54</sup> Mn + <sup>60</sup> Co)	18.4kBq	1	台電放射試驗室配製 (94.3.15)	豁免管制	正常	射源室
41	Am-241	320Bq	1	AEA Techonlogy QSA(91.6.14)	豁免管制	正常	射源室
42	Sr-90	988Bq	1	AEA TechonlogyQSA(91.6.14)	豁免管制	正常	射源室
43	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>54</sup> Mn + <sup>60</sup> Co)	21.3kBq	1	台電放射試驗室配製 (98.10.14)	豁免管制	正常	射源室
44	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>60</sup> Co)	9.8kBq	1	台電放射試驗室配製 (101.10.12)	豁免管制	正常	射源室

45	混合射源( <sup>137</sup> Cs + <sup>54</sup> Mn + <sup>60</sup> Co)	25.2kBq	1	台電放射試驗室配製 (104.02.04)	豁免管制	正常		射源室
46	混合射源 ( <sup>241</sup> Am+ <sup>60</sup> Co + <sup>137</sup> Cs)	10.9kBq	1	台電放射試驗室配製 (110.03.22)	豁免管制	正常		射源室
47	混合射源 ( <sup>241</sup> Am+ <sup>60</sup> Co + <sup>137</sup> Cs)	15.0kBq	1	台電放射試驗室配製 (110.03.22)	豁免管制	正常		射源室

※補充說明：

1. 因本公司核能後端營運處早期所管轄部門有包括減容中心(現屬核二廠管轄)，故當時人員清點「放射性物質及可發生游離輻射設備」時，係與低放貯存場併同統計故管制編號1至13號，當時係屬減容中心所管理，其包含1台行李檢查X光機(管制編號1)及12個豁免管制射源(管制編號2~13號)因此低放貯存場之管制編號，才會從第14號開始編起。
2. 本場目前射源數量共計43只。

附表 8 111 年度第 8 貯存壕溝旁場界及辦公大樓大門旁空氣分析統計表

單位：貝克/立方公尺

月份 活度 地點	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
#8 貯存 壕溝旁場 界	<MDC											
辦公大樓 大門旁	<MDC											

備註：1.場區空氣取樣站有二站：位於第 8 貯存壕溝旁場界與辦公大樓大門旁。

2.空氣取樣週期為每週一次，第 8 貯存壕溝旁場界與辦公大樓大門旁使用直讀式連續空浮監測器監測。

3.儀器之最低可測空浮濃度範圍為 0.313~4.51 貝克/立方公尺。

4.監測區空氣懸浮微粒活度查驗基準：以 Cs-137 之 0.03DAC 為 93 貝克/立方公尺。

以 Co-60 之 0.03DAC 為 37 貝克/立方公尺。

5.管制區空氣懸浮微粒活度調查基準：以 Cs-137 之 0.1DAC 為 311 貝克/立方公尺。

以 Co-60 之 0.1DAC 為 123 貝克/立方公尺。

6.上述數據為總貝他數。

附表 9 111 年度場區土樣分析統計表

單位：貝克/公斤

地點	週期 活度 核種	第一季			第二季			第三季			第四季		
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
大門口警衛室旁草地	Co-60	< MDA											
	Cs-137	< MDA											
辦公大樓前草地	Co-60	< MDA											
	Cs-137	< MDA											
鋼構廠房外草地	Co-60	< MDA											
	Cs-137	< MDA											
#1 溝旁沉積池	Co-60	無足 量可 分析											
	Cs-137	無足 量可 分析											
#8 溝旁沉積池	Co-60	無足 量可 分析											
	Cs-137	無足 量可 分析											

備註：1.低背景伽馬多頻分析儀 MDA 值：Cs-137 為 0.39106~0.70118 貝克/公斤，Co-60 為 0.54918~1.4940 貝克/公斤。

2.場區土樣法規查驗基準：Cs-137 為 740 貝克/公斤，Co-60 為 200 貝克/公斤。

3.大門口警衛室旁草地、辦公大樓前草地為每季執行，鋼構廠房外草地、#1 及 #8 溝旁沉積池為每月執行。

附表 10 111 年度消防設備檢修申報

消防安全設備檢修申報表

管理權人	姓名	董其元	身分證明 文件字號		
			出生日期	57年06月10日	
	通訊處	台東縣蘭嶼鄉紅頭村1號			
	戶籍地	台東縣蘭嶼鄉紅頭村1號			
	電話	(O) : 731510 (H) :			
申報 場所概要	樓層別	地上二層	樓地板面積	7021 M <sup>2</sup>	
	使用執照用途	倉庫, 管理室	實際用途	辦公室, 宿舍, 倉庫, 低度危險工作場所	
	使用執照字號	0960926府城建字第 C0967002802號	統一編號		
	場所名稱	台電核能後端營運處 蘭嶼貯存場	構造	鋼筋混凝土, 鋼骨造	
	地址	台東縣蘭嶼鄉紅頭村1號			
檢修機構 或人員	檢修機構	名稱		合格證書字號	
		通訊處			
		負責人		身分證明 文件字號	
		戶籍地			
		出生日期		電話	
	檢修人員	姓名	張志全	證書字號	消師證字第0985號
				身分證明 文件字號	
		出生日期	57年12月23日	電話	380700
		戶籍地	台東縣卑南鄉和平路197巷35號		
	檢修人員	姓名		證書字號	
			身分證明 文件字號		
出生日期			電話		
戶籍地					
	通訊處				
本次檢查日期		自 111 年 08 月 02 日 至 111 年 08 月 03 日			
前次檢查日期		自 110 年 08 月 23 日 至 110 年 08 月 25 日			
申報日期		民國 111 年 9 月 6 日			
管理權人 (簽章)		 			

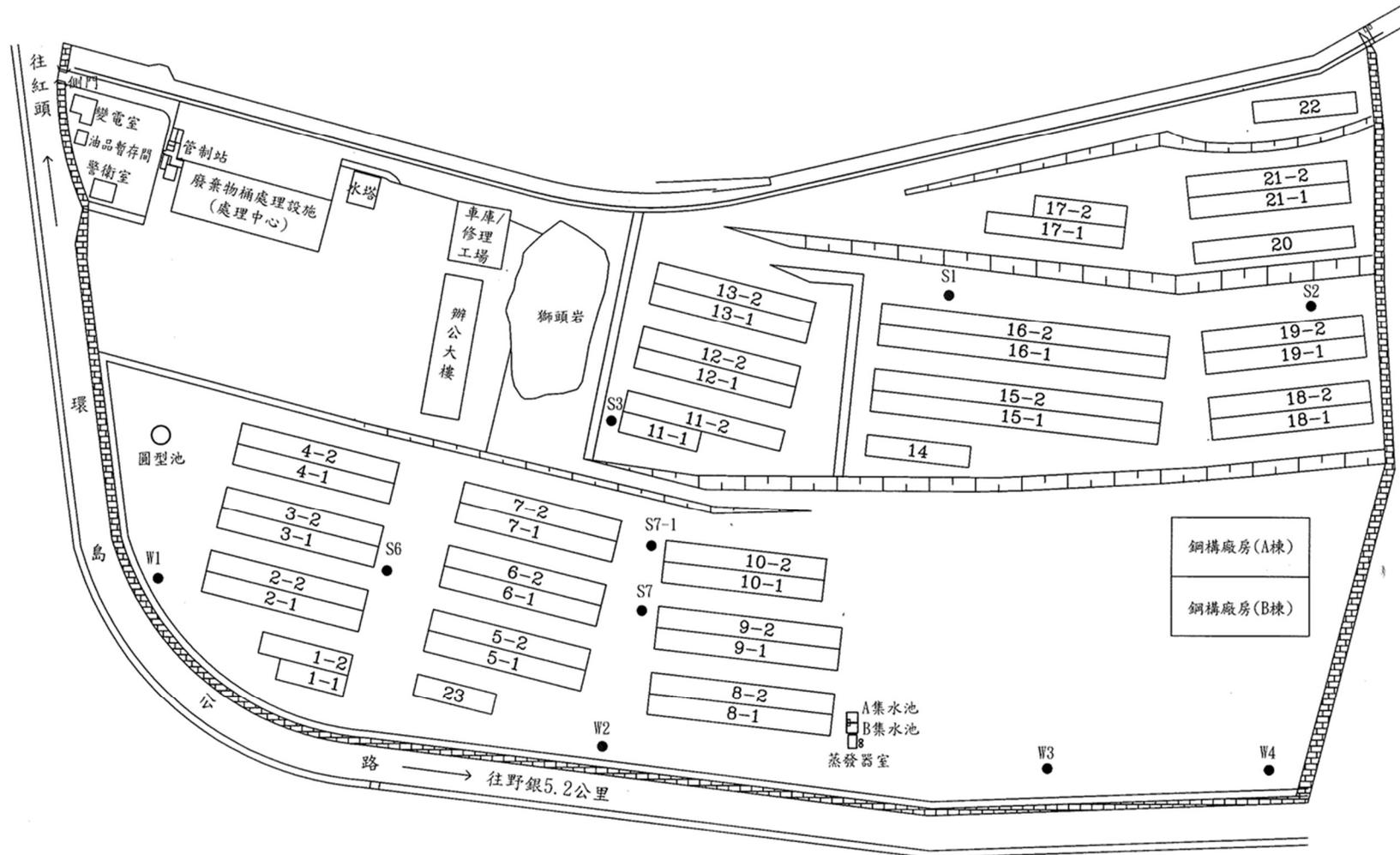
## 臺東縣消防局消防安全設備檢修申報受理單

場所名稱	台電核能後端營運處蘭嶼貯存場	地 址	臺東縣蘭嶼鄉紅頭村1號	
管理權人	董其元	管理權人(或受託人)簽章		
項次	查核項目	查核結果是否合格	查核內容	
一	消防安全設備檢修申報表	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 申報表之基本資料是否填寫完備。 2. 管理權人是否簽章。 3. 檢查人員或檢修專業機構之基本資料與證書影本是否相符。 4. 高層建築物或地下建築物是否由檢修專業機構辦理檢修。 5. 檢修日期內容是否符合應檢修之次數及當期應檢修之日期（並指導其下次應檢修及申報之日期）。	
二	消防安全設備檢修報告書	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 管理權人是否簽章。 2. 檢修人員之檢查日程是否合理。 3. 檢修人員是否簽章。 4. 是否勾選應檢修之消防安全設備，並核對是否檢附各項設備之檢查表。	
三	消防安全設備檢查表	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 是否具有外觀、性能、綜合檢查之檢修報告書及檢查結果表。 2. 是否填寫使用之檢修器材。 3. 檢查表是否填寫詳實。	
四	消防安全設備改善計畫書（檢修結果符合規定者免附）	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 管理權人是否簽章。 2. 確認改善計畫書與消防安全設備檢查表內容是否一致。 3. 改善日期是否合理。	
五	消防安全設備檢修專業機構合格證書影本（高層建築物或地下建築物應檢附）	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 合格證書影本是否加蓋檢修機構印鑑章、代表人簽章及「與正本相符」之印記。 2. 確認合格證書之有效期限。 3. 上網確認檢修人員是否為該檢修專業機構所屬之專責人員。	
六	檢修人員執照影本（檢修人員如達每三年應接受講習期限者須附講習證明文件影本）	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 檢修人員執照影本是否有專技人員核章，並蓋有「與正本相符」之印記。 2. 上網查詢該檢修人員是否為經核准登記之檢修人員。	
七	使用執照影本	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 是否檢附使用執照影本。 2. 使用執照之地址與現場是否相符。 3. 依據使用執照登載之建照日期、用途、面積、樓層數，評估其申報之應檢修消防安全設備項目是否有誤。	
八	營利事業登記證影本（非營業場所者免附）	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 審查是否檢附營利事業登記證影本。 2. 營利事業登記證之場所名稱、地址是否與實際狀況資料相符。 3. 非營業場所或違規營業無營利事業登記證者免附。	
九	封面、目錄及裝訂格式	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	封面、目錄是否符合消防安全設備檢修申報書製作暨消防安全設備檢查表填寫說明及範例之規定，是否以A4格式，並裝訂於左側（固定方式不限）。	
十	其他		（查核時發現有其他缺失請填寫於此欄）	
受理日期	111年09月06日	受理單位	臺東縣消防局	受理人員簽章
				江仁豪

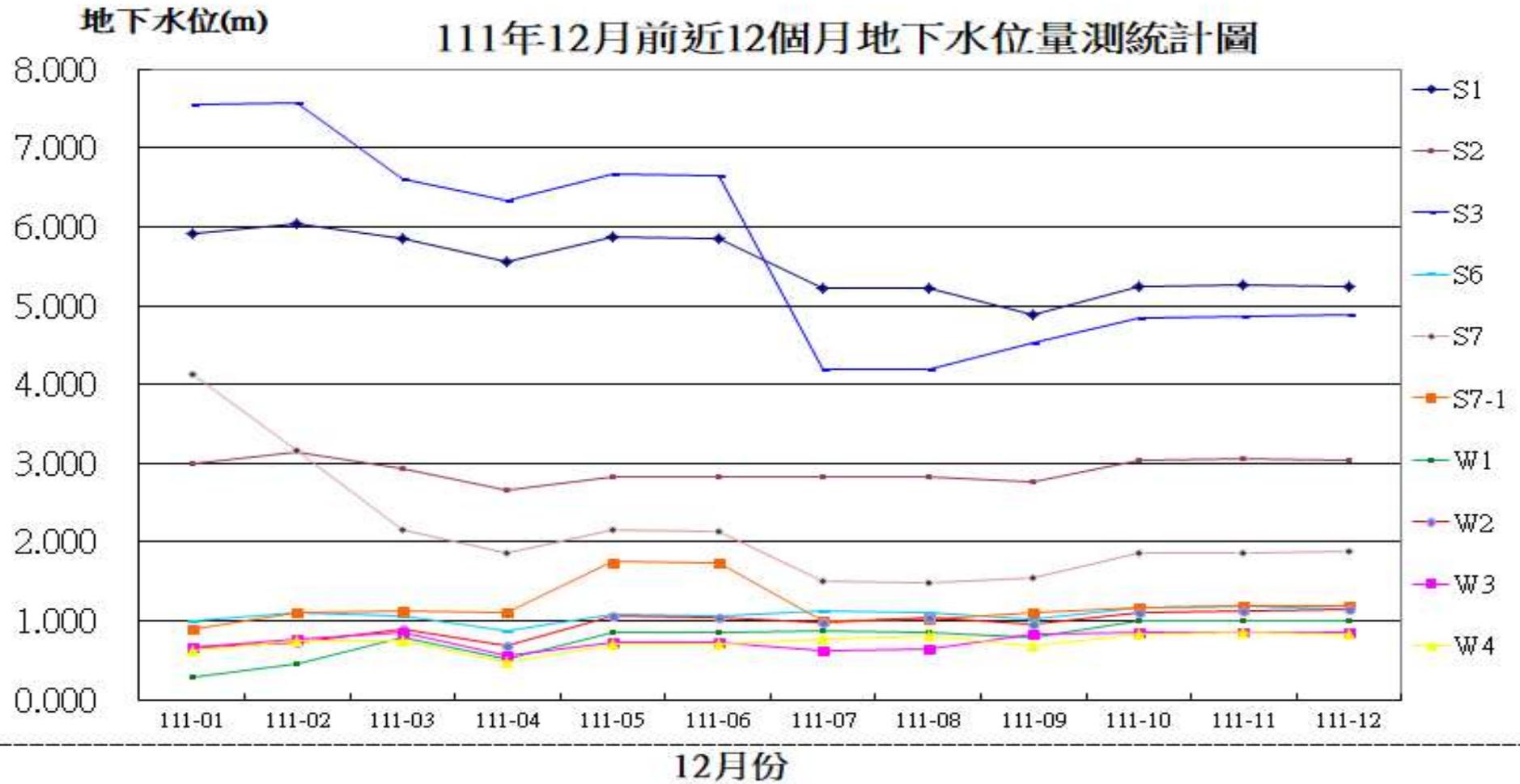
※本表由受理人員查核消防安全設備檢修申報書、表等相關文件後填寫。



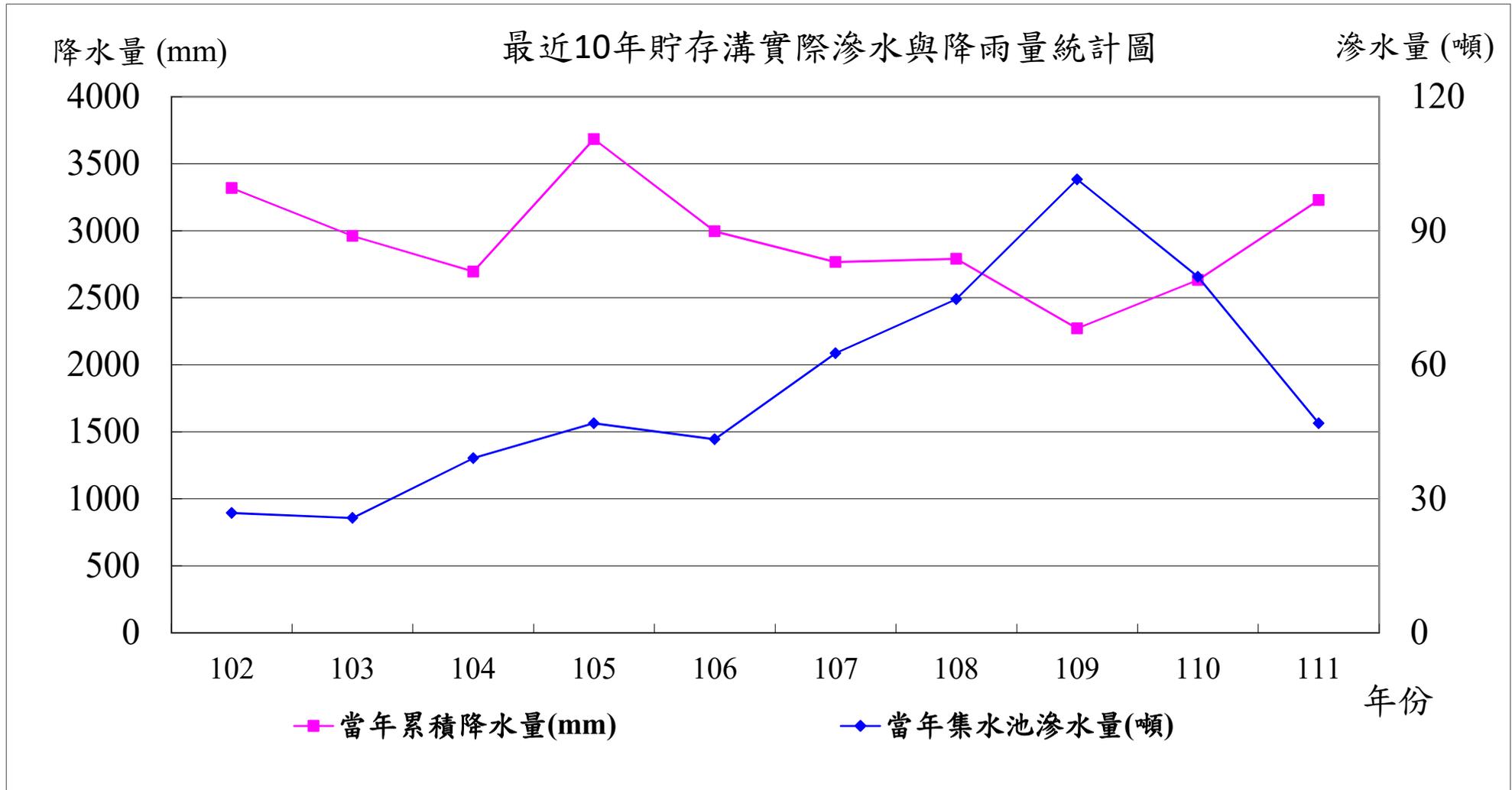
附圖 1 低放貯存場地下水井位置圖



附圖 2 111 年每月地下水位統計圖



附圖 3 最近 10 年貯存壕溝實際滲水與降雨量統計



# 附錄 A 自產廢棄物料帳紀 錄