

# 核一廠 113 年度 輻射安全報告

台灣電力公司  
114 年 3 月 3 日

第一核能發電廠 113 年度輻射安全報告

核安會 114 年 4 月 9 日核輻字第 1140003470 號備查

## 摘要

台灣電力公司(以下簡稱台電公司)第一核能發電廠(以下簡稱核一廠)依游離輻射防護法與輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則，於廠區內監測區與管制區選適當地點，訂定監測頻次，實施定期輻射監測，並將監測結果陳報主管機關審查與公布，俾確認核一廠所執行之輻射安全措施有效並符合法規要求。

113 年核一廠廠區內監測區與管制區之各項輻射監測顯示，直接輻射度量、空氣、草樣、水樣、土樣與地下水之取樣分析結果均低於調查基準，且在正常變動範圍內，並無異常情形。

本年度共有 1203 位人員參與游離輻射作業，其中 94.51%人員之個人有效劑量低於 1.0 毫西弗，且無任何工作人員發生超曝露事件，累計之輻射工作人員集體有效劑量為 216.96 人毫西弗，低於 113 年輻射合理抑制目標值 295 人毫西弗。本年度未發生任何人員劑量超限或異常事件。

本年度輻防管制功能正常，未發生非預期輻射曝露事件，輻射安全績效指標評鑑結果呈現為代表安全的綠色指標燈示。

第一核能發電廠 113 年度輻射安全報告

核安會 114 年 4 月 9 日核輻字第 1140003470 號備查

## Abstract

According to Ionizing Radiation Protection Act and Criteria for Management of Radiation Workplaces and Environmental Radiation Monitoring outside them, the radiation workplace of Chinshan Nuclear Power Plant shall be divided into controlled areas and supervised areas. Control measures and necessary radiation monitoring shall be carried out at the appropriate location inside the controlled areas and the supervised areas periodically. In order to confirm all actions effective and all results compliance with the regulatory requirements, the radiation safety reports, including radiation monitoring data in controlled area and supervised area, shall be submitted to NSC and open to public.

The results of radiation monitoring in 2024, including the radiation dose rate, air, grass, water, soil and ground water, were lower than the investigation level, within the normal variation in the past. There was no abnormal event in this year.

In this year, there were 1203 workers participated in routine activities and 94.51% of them received personal radiation dose less than 1.0 mSv. The total collective effective dose for radiation workers was 216.96man-mSv, still below the annual goal of 295 man-mSv. Neither unplanned radiation exposure related incident, nor reportable event occurred in this year.

In this year, the radiation safety performance was normal and evaluated as “GREEN” light condition.

第一核能發電廠 113 年度輻射安全報告

核安會 114 年 4 月 9 日核輻字第 1140003470 號備查

## 目錄

|                                  | 頁次 |
|----------------------------------|----|
| 1.0 前言                           | 1  |
| 2.0 輻射狀況                         | 1  |
| 3.0 空氣抽氣濃度狀況                     | 2  |
| 4.0 設施廠房及監測區監測                   | 3  |
| 5.0 人員劑量報告                       | 3  |
| 6.0 進出設施輻射源管制                    | 5  |
| 7.0 放射性物質及可發生游離輻射設備管制            | 5  |
| 8.0 年度合理抑低(ALARA)措施              | 6  |
| 9.0 年度異常事件分析與檢討                  | 7  |
| 10.0 年度原能會稽查追蹤項目檢討               | 7  |
| 11.0 年度輻防檢討                      | 7  |
| 附件 核安會稽查開立之輻射安全相關違規事項<br>及注意改進事項 | 26 |

## 圖次

|     | 頁次                      |
|-----|-------------------------|
| 圖 1 | 1 號機重要區域輻射強度趨勢 9        |
| 圖 2 | 2 號機重要區域輻射強度趨勢 9        |
| 圖 3 | 監測區連續輻射監測位置 10          |
| 圖 4 | 監測區連續輻射監測趨勢 10          |
| 圖 5 | 監測區空氣、水、土、草樣取樣位置 11     |
| 圖 6 | 監測區地下水監測井分布圖 11         |
| 圖 7 | 歷年工作人員集體有效劑量統計圖 12      |
| 圖 8 | 歷年工作人員集體有效劑量與工作人數比較圖 12 |

## 表次

|                           | 頁次 |
|---------------------------|----|
| 表 1 監測區空氣監測紀錄             | 13 |
| 表 2 監測區水樣監測紀錄             | 14 |
| 表 3 監測區土樣監測紀錄             | 15 |
| 表 4 監測區草樣監測紀錄             | 16 |
| 表 5 監測區地下水監測紀錄            | 17 |
| 表 6 113 年工作人員體外劑量人數分析統計   | 18 |
| 表 7 工作人員全身計測結果統計表         | 19 |
| 表 8 1 號機歷次 MSC 維修人員劑量統計表  | 20 |
| 表 9 2 號機歷次 MSC 維修人員劑量統計表  | 21 |
| 表 10 歷年公司外支援人員輻射劑量統計表     | 22 |
| 表 11 職業曝露管制成效安全指標(近四季)實績表 | 25 |

## 1.0 前言

- 1.1 核一廠 112 年度兩部機組皆處於停機狀態，說明如下：
  - 1.1.1 1 號機自 107 年 12 月 6 日機組進入除役過渡階段。
  - 1.1.2 2 號機自 108 年 7 月 16 日機組進入除役過渡階段，並於本季 113 年 1 月 2 日至 5 月 7 日依計畫執行第 3 次 18 個月定期維護與測試週期(MSC-03)工作。
- 1.2 本年度監測區之輻射狀況、空氣樣、水樣、土樣、草樣及監測區地下水監測井之監測結果均符合法規要求。
- 1.3 本年度累計之人員集體有效劑量實績值為 216.96 人毫西弗，低於年目標值 295 人毫西弗。
- 1.4 本年度管制區內之輻射狀況、污染狀況、空浮狀況與劑量合理抑低作業等管控情形均正常，符合核一廠輻射防護計畫及相關程序書要求。輻射源進出廠之輻防管制，悉依相關規定辦理且均正常。
- 1.5 本年度未發生任何輻射安全管制功能失效狀況，輻射曝露皆能有效管控，輻射安全績效指標為良好之綠燈狀況。

## 2.0 輻射狀況

- 2.1 管制區內輻射狀況
  - 2.1.1 本年度廠房內重要區域之輻射狀況監測，依選定之區域輻射監測器(ARM)進行趨勢分析，第 2 季 2 號機抑壓槽區#1 ARM 測值較低，經查現場輻射狀況及儀器電子組件均無異常，研判係因 3 月 25 日執行定期校正(含更換

3 月 8 日校正合格之偵檢頭)，因不同儀器反應差異，致偵測數值有落差；8 月 15 日更換其他校正合格之偵檢頭後，恢復至以往變動範圍，本年其餘監測值皆在正常變動範圍內。

2.1.2 本年度 1、2 號機已停機，各管制區內輻射狀況無明顯變化，符合預期。

2.1.3 各監測點之趨勢變化，如圖 1 及圖 2 所示。

## 2.2 監測區內輻射狀況

核一廠監測區共設置 5 處固定式連續輻射監測站，設置之位置如圖 3 所示。監測方式係以電腦連線、全天候連續監控各個監測點之直接輻射劑量率。本年度監測結果，第 3 季緊急泵室站平均監測數值較第 1、2 季偏低，檢視該儀器曾於 113 年 7 月 8 日執行校正作業，校正結果合格，另比對該站歷史數據顯示，此偏低情形仍於正常變動範圍內；其餘整體顯示監測區內直接輻射劑量率測值為 0.037~0.061 微西弗/小時，均在正常變動範圍內，且遠低於監測區輻射劑量率管制標準 5 微西弗/小時，如圖 4 所示。

## 3.0 空氣抽氣濃度狀況

### 3.1 管制區內空氣抽氣濃度狀況

本年度 1、2 號機各廠房空氣取樣分析結果，均未測得人工核種。

### 3.2 監測區內空氣抽氣濃度狀況

核一廠監測區共設置 5 處空氣取樣站，設置之位置如圖 5 所示。監測方式係每週更換取樣濾紙及活性碳濾罐，其中濾紙執行總貝他計測及核種分析，活性碳濾罐執行放射性碘分析。本

年度監測區空氣取樣分析結果均低於調查基準，取樣分析數據詳如表 1 所示。

## 4.0 設施廠房及監測區監測

### 4.1 管制區內污染狀況監測

4.1.1 針對管制區內可能發生放射性污染之地面，均定期實施污染偵測，污染程度達到設置污染區或高污染區之標準時，須立即將該區域予以隔離，必要時做進一步除污處理。

4.1.2 本年度未發生因管制缺失造成非預期之地面污染。

### 4.2 監測區內取樣監測

#### 4.2.1 水樣、土樣及草樣監測

核一廠監測區內共設置 5 處水樣取樣點、13 處土壤取樣點及 13 處草樣取樣點，各取樣點之詳細位置如圖 5 所示。本年度各試樣取樣分析結果均低於調查基準，取樣分析數據詳如表 2、3 及 4 所示。

#### 4.2.2 地下水井水樣監測

核一廠監測區設置共 10 處地下水監測井，監測井位置分布圖如圖 6 所示。本年度各試樣取樣分析結果均低於調查基準，如表 5 所示。

## 5.0 人員劑量報告

依游離輻射防護安全標準，對輻射工作人員應實施體內、外輻射劑量評估，確認是否符合法規劑量限度。體外輻射劑量係由法定 TLD 佩章進行度量，體內輻射劑量則利用全身計測技術予以測定。

### 5.1 劑量超限及異常事件

本年度未發生任何人員劑量超限或異常事件。

### 5.2 劑量統計報告

5.2.1 本年度共計有 1203 人參與工作，由 TLD 佩章度量之個人劑量低於 1.0 毫西弗以下者共 1137 人，占總人數之 94.51%，統計資料如表 6 所示。

5.2.2 本年度工作人員集體有效劑量實績為 216.96 人毫西弗，低於年目標值 295 人毫西弗。

### 5.3 全身計測統計結果

本年度工作人員全身計測結果均未達調查基準，統計資料如表 7 所示。

### 5.4 18 個月定期維護與測試工作(MSC)之集體劑量與歷年人員劑量趨勢

5.4.1 核一廠 2 號機 18 個月定期維護與測試工作(#2MSC-03)，自 113 年 1 月 2 日開始至 113 年 5 月 7 日止，工期共計 127 天，累積劑量為 121.21 人毫西弗，為目標劑量 153 人毫西弗之 79.22%。本次列管之 ALARA 工作項目為非破壞檢測工作，累積劑量為 27.21 人毫西弗，為目標劑量 30 人毫西弗之 90.70%。

5.4.2 歷次機組 MSC 維修劑量及工作人數統計如表 8 及 9 所示，歷年公司外支援人員輻射劑量統計如表 10 所示；歷年工作人員集體有效劑量趨勢如圖 7 及 8 所示。

## 6.0 進出設施輻射源管制

本年度輻射源進、出廠之管理皆依據相關程序書確實執行，未發生任何射源遺失或洩漏事件。

- 6.1 本年輻射源進廠共計 68 批次，包含放射性物質 67 批次、其他物料與機具 1 批次。
- 6.2 前述進廠輻射源中，共有放射性物質 60 批次，係進入本公司位於核一廠廠區之放射試驗室。
- 6.3 本年輻射源出廠共計 102 批次，包含放射性物質 94 批次、放射性樣品 4 批次，以及其他物料與機具 4 批次。
- 6.4 前述出廠輻射源中，共有放射性物質 71 批次、放射性樣品 4 批次，以及其他物料與機具 4 批次，係自放射試驗室出廠。

## 7.0 放射性物質及可發生游離輻射設備管制

### 7.1 現有輻射源管制

核一廠現有列管放射性物質之安全儲存、例行偵檢及行政管理措施均依照相關作業程序嚴密管控，每月均按時清點留存紀錄，並每半年查核料帳及使用情況，查核紀錄留存備查，本年度現況如下（豁免類射源不計入）：

- 7.1.1 現有密封放射性物質共 79 枚，其中包括登記類 73 枚與許可類 6 枚，本年度管理狀況皆正常。
- 7.1.2 現有非密封放射性物質計有 Sr-90（總活度 39.976 仟貝克）、Cs-137（總活度 1,529.162 仟貝克）、Fe-55（總活度 148.527 仟貝克）、Eu-152（總活度 835.795 仟貝克），此等放射活度皆在原申請許可證所核准活度範圍內。

## 7.2 放射性物質報廢

本年度無報廢非豁免類放射性物質情事。

## 7.3 可發生游離輻射設備

核一廠計有行李檢查 X 光機 2 台，本年度使用狀況皆正常。

# 8.0 年度合理抑低(ALARA)措施

## 8.1 18 個月定期維護與測試工作(MSC)維修輻射防護作業及 ALARA 情形

為確保 MSC 作業的輻射安全管理品質，採行之劑量抑低措施均依「18 個月定期維護與測試工作(MSC)輻射曝露合理抑低計畫」要求，並參考以往大修輻射作業管理經驗，規劃相關之輻射防護策略和措施，訂定內容包含管制作業目的、注意事項、工作期間所需之輻射防護用品等，以作為 MSC 輻射防護管制執行的參考依據，確保工作人員的輻射安全和合理抑低集體有效劑量。

8.1.1 核一廠 2 號機 MSC-3 保守性將非破壞檢測工程列入 ALARA 工作項目，本項工作實績值為 27.21 毫西弗，為目標劑量 30 人毫西弗之 90.7%。

8.1.2 上述各項工作管制作業均符合輻射安全規定及劑量抑低目標。

## 8.2 特殊輻射防護作業及 ALARA 執行說明

核一廠室外乾式貯存熱測試作業自 113 年 10 月 22 日開始至 113 年 12 月 19 日止，工期共計 59 天，累積劑量為 7.804 人

毫西弗，為目標劑量 50.24 人毫西弗之 15.53%。此次熱測試作業為本廠初次執行，故原劑量目標值採用較保守進行規劃，導致實際值較原規劃低，後續執行類似作業將採用本次經驗回饋進行劑量規劃。本次列管之 ALARA 工作項目為熱測試作業，各項工作執行期間均遵照「核一廠乾式貯存設施安全分析報告」之要求，採取相關之輻射防護策略和措施。

## 9.0 年度異常事件分析與檢討

本年度無輻安異常事件。

## 10.0 年度核安會稽查追蹤項目檢討

本年度核安會稽查開立之輻射安全相關違規事項共 0 件，注意改進事項共 2 件，彙整如附件。

## 11.0 年度輻防檢討

- 11.1 本年度人員集體有效劑量實績值為 216.96 人毫西弗，較年目標值 295 人毫西弗低 26.45%，除合理抑低執行成效顯著外，劑量差異主要來自：(1)原規劃 113 年度執行飼水加氫系統(HWC)拆除作業(5.1 人毫西弗)未執行(2)原規劃 113 年度執行廢棄物處理區域(WMA)建置第一階段(12 人毫西弗)未執行。(3)原規劃 113 年度執行貳號機反應器壓力槽(RPV)焊道檢測作業，預估值為 36.69 人毫西弗係以壹號機執行 RPV 焊道檢測作業(112 年 11~12 月)之實績值為基準，惟經檢測隊說明藉由壹號機檢測經驗，已不須執行故障排除，人工時減少一半，

故劑量減半(18.34 人毫西弗)。

- 11.2 本年度輻射安全績效正常，未發生輻安管制功能失效狀況及影響輻射安全績效指標之事件，輻射曝露均在正常管控下實施，故評鑑結果為綠燈狀況；年度職業曝露管制成效安全指標實績如表 11 所示。
- 11.3 本年度未發生人員劑量超限及輻安異常事件，亦無發生環境污染或其他違反游離輻射防護法之情事。
- 11.4 綜合以上，檢視核一廠 113 年各項輻射安全管制工作之執行，包括廠房輻射監測、監測區環境監測、人員劑量與合理抑低管控及輻射源進出廠管制等項，均無異常情形且符合法規要求，顯示所採行之各項輻射防護管制措施達成預期之輻射安全管理目標。

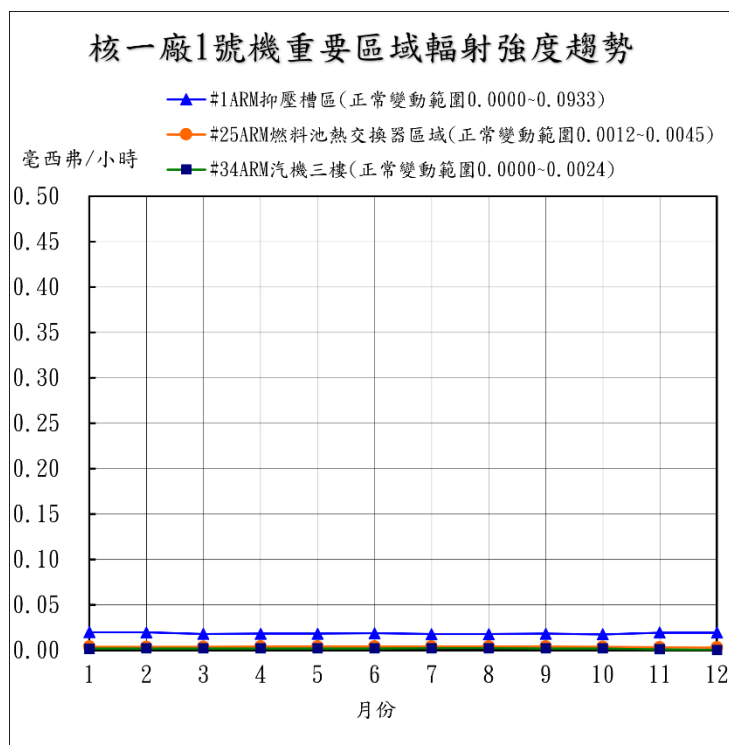


圖1 1號機重要區域輻射強度趨勢

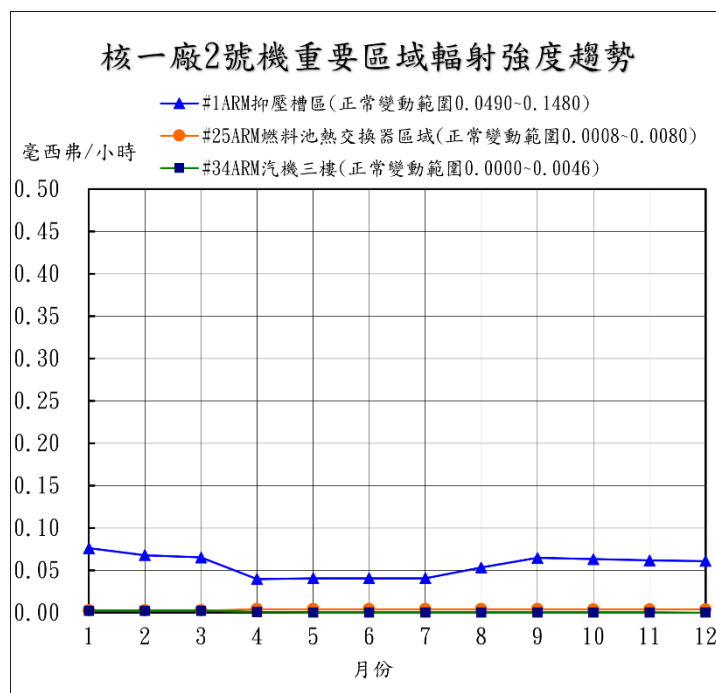


圖2 2號機重要區域輻射強度趨勢



圖 3 監測區連續輻射監測位置

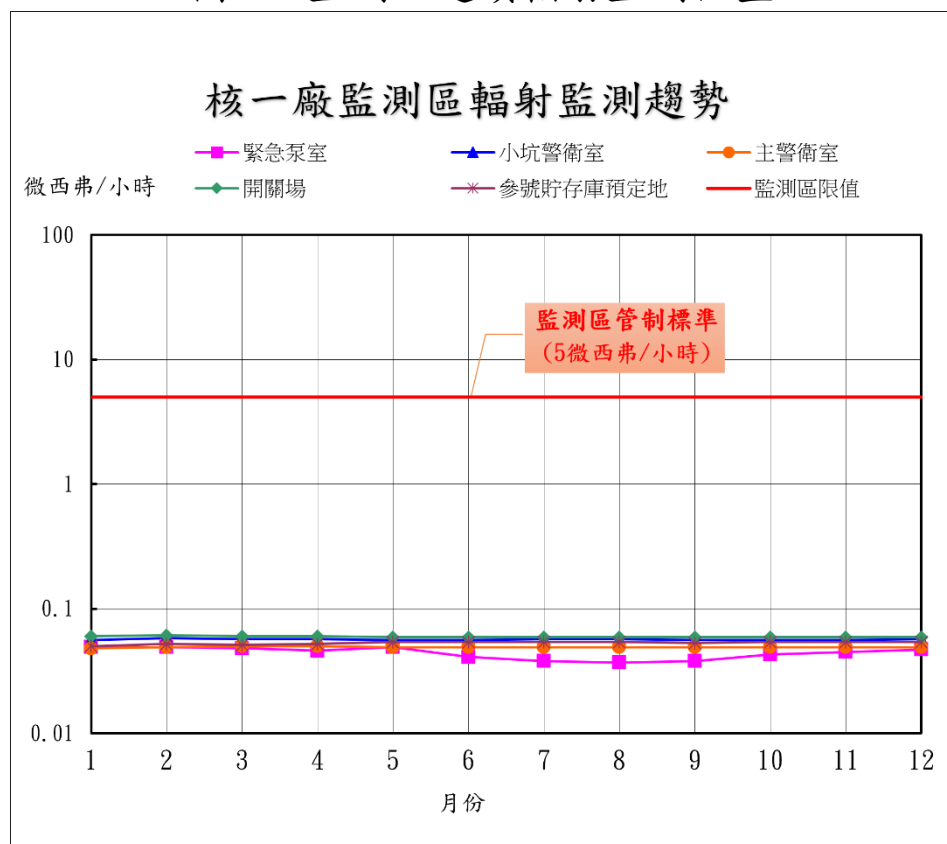
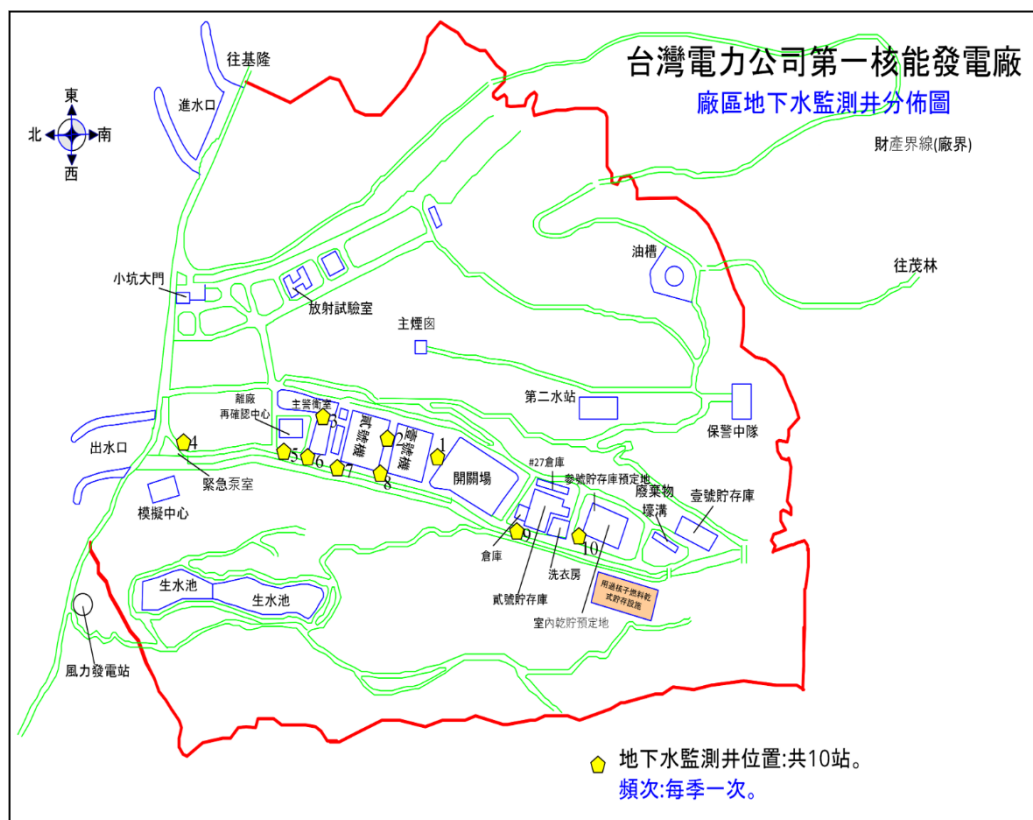
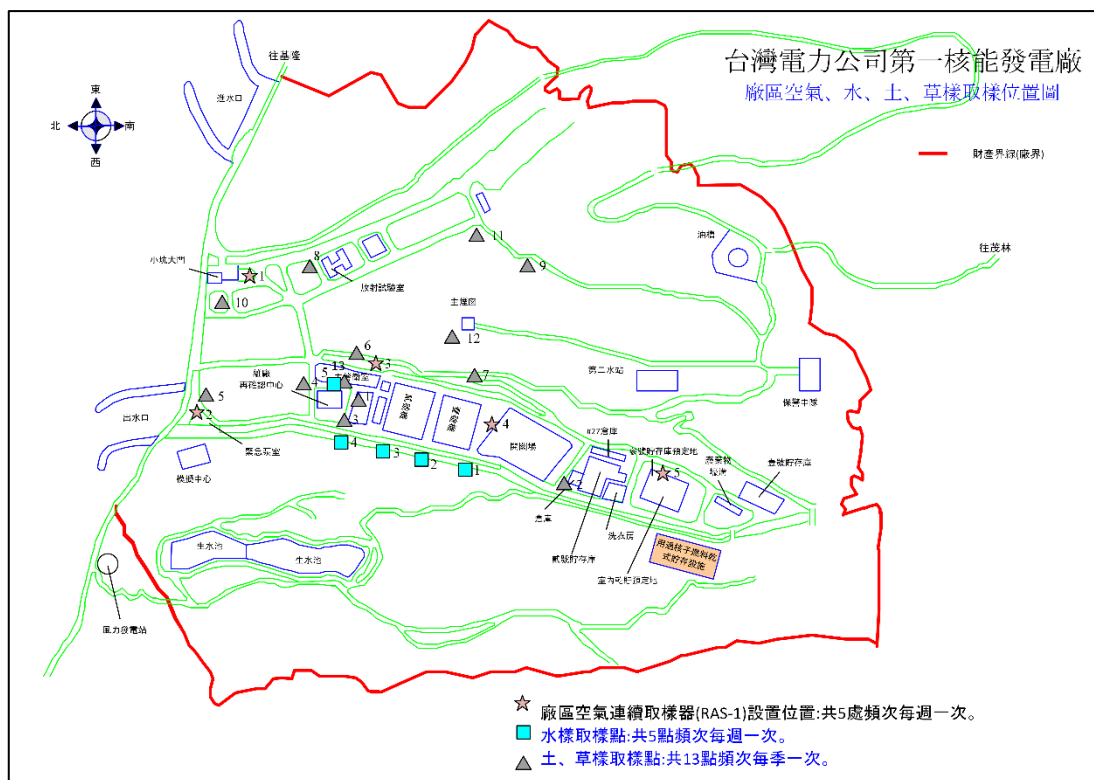


圖 4 監測區連續輻射監測趨勢



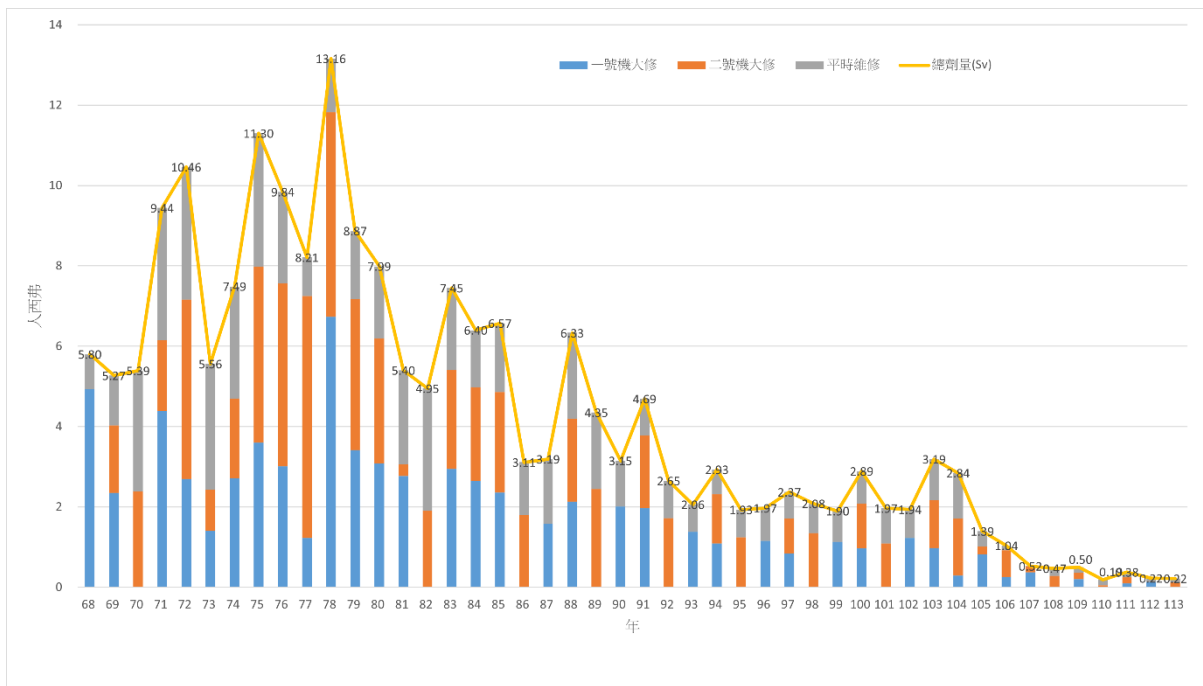


圖 7 歷年工作人員集體有效劑量統計圖

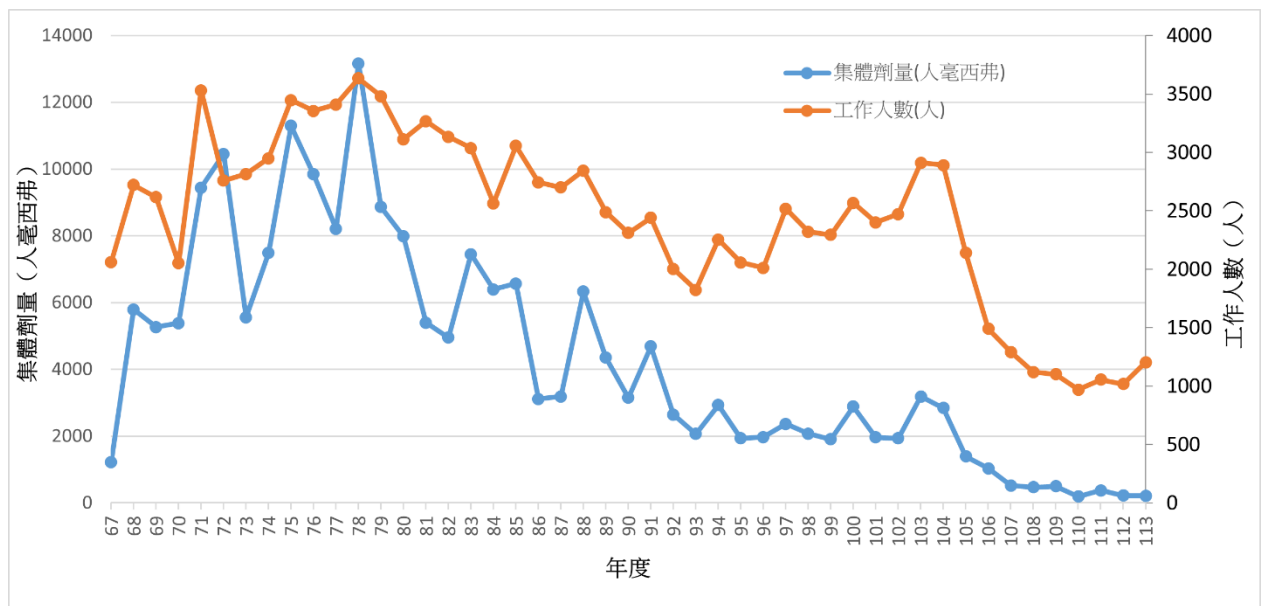


圖 8 歷年工作人員集體有效劑量與工作人數比較圖

表 1 監測區空氣監測紀錄

單位：貝克/立方米

| 監 測 點<br>核 種 |     | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 最小<br>可測量 |
|--------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 總貝他          | 最高值 | 4.71E-03 | 1.98E-03 | 9.95E-03 | 4.19E-03 | 3.47E-03 | 1.32E-04  |
|              | 平均值 | 7.50E-04 | 5.66E-04 | 6.49E-04 | 6.37E-04 | 7.95E-04 |           |
| I-131        | 最高值 | —        | —        | —        | —        | —        | 2.03E-04  |
|              | 平均值 | —        | —        | —        | —        | —        |           |

說明：

- 一、取樣頻度：每週 1 次。
- 二、各監測點位置說明如下：
  1. 小坑大門
  2. 緊急進水口
  3. 主警衛室
  4. 開關場
  5. 參號貯存庫預定地
- 三、本表各欄所列（—）表示監測值小於計測設備的最小可測量。

表 2 監測區水樣監測紀錄

單位:貝克/公升

| 核種 \ 監測點 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 最小可測量 |
|----------|---|---|---|---|---|-------|
| Mn-54    | — | — | — | — | — | 0.10  |
| Co-58    | — | — | — | — | — | 0.10  |
| Fe-59    | — | — | — | — | — | 0.18  |
| Co-60    | — | — | — | — | — | 0.11  |
| Zn-65    | — | — | — | — | — | 0.25  |
| Zr-95    | — | — | — | — | — | 0.17  |
| Nb-95    | — | — | — | — | — | 0.11  |
| I-131    | — | — | — | — | — | 0.13  |
| Cs-134   | — | — | — | — | — | 0.11  |
| Cs-137   | — | — | — | — | — | 0.12  |
| Ba-140   | — | — | — | — | — | 0.37  |
| La-140   | — | — | — | — | — | 0.12  |

說明：

- 一、取樣頻度：每週 1 次。
- 二、各監測點位置如圖 5 水樣標示處。
- 三、本表各欄所列(—)表示分析值小於計測設備的最小可測量。

表 3 監測區土樣監測紀錄

單位:貝克/公斤

| 監測點<br>核種 | 1 | 2    | 3    | 4 | 5    | 6    | 7    | 8 | 9 | 10   | 11 | 12   | 13 | 最小<br>可測量 |
|-----------|---|------|------|---|------|------|------|---|---|------|----|------|----|-----------|
| Mn-54     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.42      |
| Co-58     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.48      |
| Fe-59     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.89      |
| Co-60     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.40      |
| Zn-65     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 1.06      |
| Zr-95     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.83      |
| Nb-95     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.46      |
| I-131     | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.44      |
| Cs-134    | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.49      |
| Cs-137    | — | 1.47 | 2.22 | — | 1.14 | 7.36 | 1.94 | — | — | 2.19 | —  | 1.66 | —  | 0.50      |
| Ba-140    | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 1.71      |
| La-140    | — | —    | —    | — | —    | —    | —    | — | — | —    | —  | —    | —  | 0.46      |

說明：

一、取樣頻度：每季 1 次

二、各取樣點位置說明如下：

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. 修配大樓外空地  | 2. #2 貯庫北側轉角 |
| 3. 重機械廠房西側  | 4. 氣象低塔附近    |
| 5. 乾華大門     | 6. 理髮室外空地    |
| 7. 農路口崗哨附近  | 8. 放射試驗室北側   |
| 9. 材料倉庫西側   | 10. 小坑大門附近   |
| 11. 焚化爐旁    | 12. 主煙囪旁     |
| 13. 離廠再確認中心 |              |

三、本表各欄所列（—）表示監測值小於計測設備的最小可測量。

四、Cs-137 之核種調查基準為 30000 貝克/公斤。

五、各核種計測值取四季最大值。

表 4 監測區草樣監測紀錄

單位:貝克/公斤

| 監測點<br>核種 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 最小<br>可測量 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----------|
| Mn-54     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.374     |
| Co-58     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.407     |
| Fe-59     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.753     |
| Co-60     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.427     |
| Zn-65     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 1.010     |
| Zr-95     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.735     |
| Nb-95     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.423     |
| I-131     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.454     |
| Cs-134    | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.428     |
| Cs-137    | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.470     |
| Ba-140    | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 1.560     |
| La-140    | — | — | — | — | — | — | — | — | — | —  | —  | —  | —  | 0.459     |

說明：

一、取樣頻度：每季 1 次

二、各取樣點位置說明如下：

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. 修配大樓外空地  | 2. #2 貯庫北側轉角 |
| 3. 重機械廠房西側  | 4. 氣象低塔附近    |
| 5. 乾華大門     | 6. 理髮室外空地    |
| 7. 農路口崗哨附近  | 8. 放射試驗室北側   |
| 9. 材料倉庫西側   | 10. 小坑大門附近   |
| 11. 焚化爐旁    | 12. 主煙囪旁     |
| 13. 離廠再確認中心 |              |

三、本表各欄所列（—）表示監測值小於計測設備的最小可測量。

表 5 監測區地下水監測紀錄

單位:貝克/公升

| 監測點<br>核種      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9     | 10    | 最小<br>可測<br>量 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------------|
| Mn-54          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.08          |
| Co-58          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.08          |
| Fe-59          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.15          |
| Co-60          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.08          |
| Zn-65          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.2           |
| Zr-95          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.11          |
| Nb-95          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.09          |
| I-131          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.1           |
| Cs-134         | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.09          |
| Cs-137         | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | —     | 0.09          |
| 氚              | —    | —    | —    | —    | 6.96 | —    | —    | —    | —     | —     | 4.4           |
| Gross $\alpha$ | —    | —    | —    | 0.05 | —    | —    | 0.06 | —    | —     | —     | 0.04          |
| Gross $\beta$  | 0.11 | 0.21 | 0.15 | 0.11 | 0.17 | 0.22 | 0.19 | 0.3  | 0.17  | 0.19  | 0.04          |
| 水位高程<br>(m)    | 8.47 | 7.67 | 6.36 | 2.16 | 4.99 | 5.05 | 5.05 | 8.07 | 11.95 | 15.01 |               |

說明：

- 一、取樣頻度:每季 1 次。
- 二、各監測點位置說明如圖 6 所示
- 三、氚之環境試樣調查基準為 1100 貝克/公升。
- 四、本表各欄所列（—）表示監測值小於最小可測量;如有數據者取四季最高值。

表 6 113 年工作人員體外輻射劑量人數分析統計

期間：113 年 01 月 01 日至 113 年 12 月 31 日

| 劑量範圍<br>(毫西弗)             | 工 作 分 類 |       |          |                  |                 |                 |          |              |
|---------------------------|---------|-------|----------|------------------|-----------------|-----------------|----------|--------------|
|                           | 運轉      | 維護    | 保健<br>化學 | 一般輻<br>射有關<br>工作 | 公司內<br>支援人<br>員 | 公司外<br>支援人<br>員 | 人數<br>總計 | 小計<br>(人毫西弗) |
| $E \leq \text{LLD}$       | 51      | 67    | 34       | 130              | 145             | 546             | 973      | 0.00         |
| $\text{LLD} < E \leq 1.0$ | 13      | 20    | 2        | 10               | 10              | 109             | 164      | 56.83        |
| $1.0 < E \leq 2.5$        | 3       | 6     | 0        | 1                | 2               | 33              | 45       | 69.72        |
| $2.5 < E \leq 5.0$        | 0       | 2     | 0        | 0                | 1               | 10              | 13       | 44.89        |
| $5.0 < E \leq 7.5$        | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 8               | 8        | 45.52        |
| $7.5 < E \leq 10.0$       | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $10.0 < E \leq 15.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $15.0 < E \leq 20.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $20.0 < E \leq 25.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $25.0 < E \leq 30.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $30.0 < E \leq 35.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $35.0 < E \leq 40.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $40.0 < E \leq 45.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $45.0 < E \leq 50.0$      | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $50.0 < E \leq 100.0$     | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| $> 100.0$                 | 0       | 0     | 0        | 0                | 0               | 0               | 0        | 0.00         |
| 合計(人數)                    | 67      | 95    | 36       | 141              | 158             | 706             | 1203     |              |
| 總人毫西弗                     | 8.84    | 22.47 | 0.31     | 4.36             | 9.61            | 171.37          |          | 216.96       |

註：TLD計讀系統Hp(10)劑量LLD值為=0.09毫西弗。

表7 工作人員全身計測結果統計表

曝露期間：113 年 01 月 01 日至 113 年 12 月 31 日

| 類別<br>污染區間 | 運轉 | 維護  | 保化<br>健<br>物<br>理<br>學 | 一相<br>般<br>關<br>輻<br>工<br>射<br>作 | 公<br>支<br>司<br>援<br>內<br>人<br>員 | 公<br>支<br>司<br>援<br>外<br>人<br>員 | 總<br>計<br>人<br>次 |
|------------|----|-----|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| 紀錄基準人次     | 0  | 0   | 0                      | 0                                | 0                               | 1                               | 1                |
| 調查基準人次     | 0  | 0   | 0                      | 0                                | 0                               | 0                               | 0                |
| 干預基準人次     | 0  | 0   | 0                      | 0                                | 0                               | 0                               | 0                |
| 合計人次       | 0  | 0   | 0                      | 0                                | 0                               | 1                               | 1                |
| 總受測人次      | 66 | 102 | 35                     | 146                              | 305                             | 964                             | 1618             |

說明：依本公司核能電廠游離輻射防護計畫訂定之人員體內污染參考基準及應採行動如下：

1. 紀錄基準：工作人員體內核種達 0.1%年攝入限度，應予紀錄。
2. 調查基準：工作人員體內核種達 2%年攝入限度，應調查原因、檢討作業疏失、尋求改善並評估體內劑量後登錄劑量。
3. 干預基準：工作人員在年度內累積之約定有效劑量達 1.8mSv，應檢討防範體內外曝露劑量合併計算超過年行政管制值，並採取必要管制措施（如限制進入管制區）。





表10 歷年公司外支援人員輻射劑量統計表

| 年別 | 人 數   | 集體有效劑量<br>(人毫西弗) | 平均劑量<br>(毫西弗) | 集體有效<br>劑量比* | 平均劑<br>量比** | 人數比*** |
|----|-------|------------------|---------------|--------------|-------------|--------|
| 67 | 1,406 | 51               | 0.036         | 0.419        | 0.610       | 0.683  |
| 68 | 628   | 4,146            | 6.602         | 0.715        | 3.100       | 0.231  |
| 69 | 744   | 1,487            | 1.999         | 0.282        | 0.990       | 0.284  |
| 70 | 787   | 2,070            | 2.63          | 0.384        | 1.000       | 0.384  |
| 71 | 1,907 | 4,297            | 2.253         | 0.455        | 0.843       | 0.540  |
| 72 | 1,358 | 6,554            | 4.826         | 0.627        | 1.270       | 0.492  |
| 73 | 1,233 | 3,343            | 2.711         | 0.601        | 1.370       | 0.438  |
| 74 | 1,331 | 4,302            | 3.232         | 0.575        | 1.260       | 0.457  |
| 75 | 1,790 | 7,846            | 4.383         | 0.695        | 1.340       | 0.519  |
| 76 | 1,610 | 7,230            | 4.491         | 0.735        | 1.530       | 0.480  |
| 77 | 1,738 | 6,654            | 3.829         | 0.810        | 1.590       | 0.510  |
| 78 | 1,253 | 5,517            | 4.403         | 0.419        | 1.220       | 0.345  |
| 79 | 1,982 | 7,026            | 3.545         | 0.792        | 1.390       | 0.570  |
| 80 | 1,740 | 6,352            | 3.651         | 0.795        | 1.420       | 0.559  |
| 81 | 1,812 | 4133             | 2.281         | 0.766        | 1.380       | 0.555  |
| 82 | 1,738 | 3,800            | 2.186         | 0.767        | 1.386       | 0.555  |
| 83 | 1,676 | 5,756            | 3.434         | 0.773        | 1.406       | 0.552  |
| 84 | 1,318 | 4,607            | 3.495         | 0.720        | 1.400       | 0.510  |
| 85 | 1,764 | 4,907            | 2.782         | 0.745        | 1.158       | 0.559  |
| 86 | 1,476 | 2,261            | 1.531         | 0.727        | 1.354       | 0.538  |
| 87 | 1,502 | 2,377            | 1.583         | 0.745        | 1.339       | 0.556  |
| 88 | 1,587 | 4,939            | 3.112         | 0.780        | 1.398       | 0.558  |
| 89 | 1,459 | 3,431            | 2.351         | 0.789        | 1.346       | 0.586  |

附註：

- 1.\*：集體有效劑量比係公司外支援人員與所有工作人員之集體有效劑量的比值。
- 2.\*\*：平均劑量比值係公司外各支援人員與所有工作人員之平均劑量的比值。
- 3.\*\*\*：人數比係公司外支援人員與所有工作人員之人員數量的比值。

表 10 歷年公司外支援人員輻射劑量統計表(續)

| 年別  | 人 數   | 集體有效劑量<br>(人毫西弗) | 平均劑量<br>(毫西弗) | 集體有效<br>劑量比* | 平均劑<br>量比** | 人數比*** |
|-----|-------|------------------|---------------|--------------|-------------|--------|
| 90  | 1,321 | 2,383            | 1.804         | 0.756        | 1.322       | 0.572  |
| 91  | 1,376 | 3,555            | 2.583         | 0.758        | 1.344       | 0.564  |
| 92  | 1,117 | 2,008            | 1.798         | 0.758        | 1.359       | 0.558  |
| 93  | 1,006 | 1,555            | 1.546         | 0.752        | 1.364       | 0.552  |
| 94  | 1,300 | 2,232            | 1.717         | 0.762        | 1.321       | 0.576  |
| 95  | 1,194 | 1,445            | 1.211         | 0.747        | 1.286       | 0.580  |
| 96  | 1,214 | 1,547            | 1.274         | 0.785        | 1.301       | 0.603  |
| 97  | 1,521 | 1,798            | 1.182         | 0.761        | 1.260       | 0.604  |
| 98  | 1,407 | 1,623            | 1.154         | 0.588        | 1.266       | 0.465  |
| 99  | 1,428 | 1,448            | 1.014         | 0.459        | 1.136       | 0.404  |
| 100 | 1,625 | 2,885            | 1.776         | 0.814        | 2.023       | 0.402  |
| 101 | 1,498 | 1,530            | 1.021         | 0.778        | 1.247       | 0.624  |
| 102 | 1,547 | 1,483            | 0.959         | 0.766        | 1.224       | 0.626  |
| 103 | 1,794 | 2,409            | 1.343         | 0.756        | 1.227       | 0.616  |
| 104 | 1,722 | 2,149            | 1.248         | 0.755        | 1.268       | 0.596  |
| 105 | 1,212 | 973              | 0.803         | 0.698        | 1.232       | 0.567  |
| 106 | 840   | 722              | 0.860         | 0.697        | 1.236       | 0.564  |
| 107 | 721   | 347.36           | 0.482         | 0.662        | 1.185       | 0.558  |
| 108 | 588   | 296.88           | 0.505         | 0.632        | 1.206       | 0.525  |
| 109 | 601   | 349.45           | 0.581         | 0.698        | 1.279       | 0.545  |
| 110 | 530   | 122.21           | 0.231         | 0.645        | 1.181       | 0.546  |
| 111 | 604   | 274.57           | 0.455         | 0.730        | 1.276       | 0.573  |
| 112 | 554   | 170.63           | 0.308         | 0.761        | 1.394       | 0.545  |
| 113 | 706   | 171.37           | 0.243         | 0.790        | 1.348       | 0.587  |

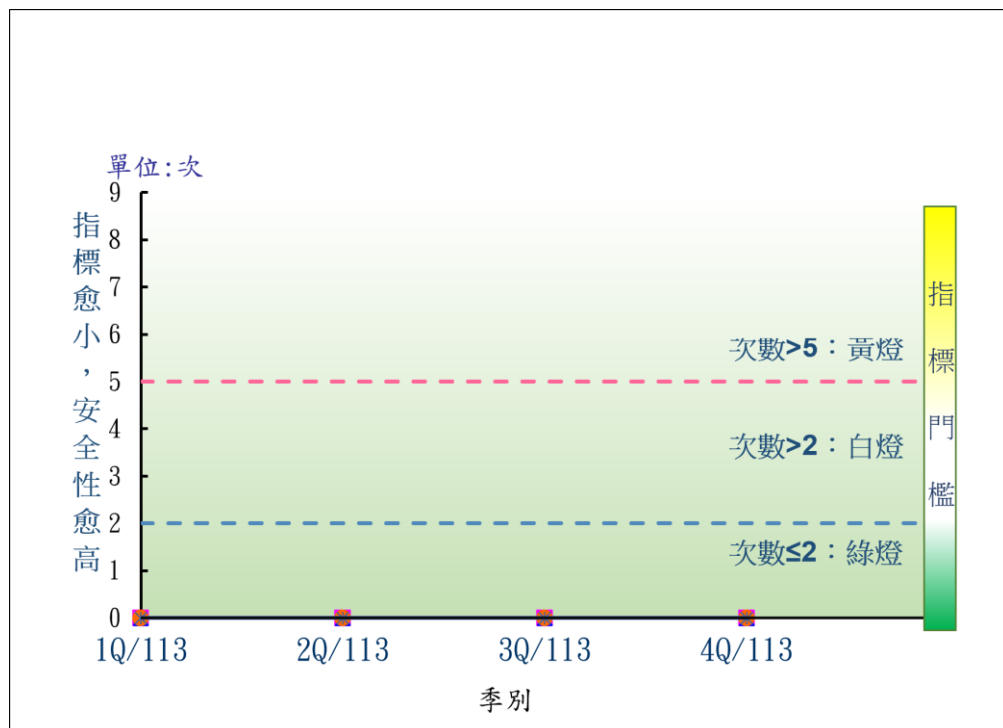
附註：

1. \*：集體有效劑量比係公司外支援人員與所有工作人員之集體有效劑量的比值。
2. \*\*：平均劑量比值係公司外各支援人員與所有工作人員之平均劑量的比值。
3. \*\*\*：人數比係公司外支援人員與所有工作人員之人員數量的比值

表11 職業曝露管制成效安全指標（近四季）實績表

廠/機組別：核一廠／1、2 號機

| 年 / 季              | 113 年<br>第 1 季 | 113 年<br>第 2 季 | 113 年<br>第 3 季 | 113 年<br>第 4 季 |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 每季高輻射區輻防管制功能失效之次數  | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 每季極高輻射區輻防管制功能失效之次數 | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 每季未預期輻射曝露之次數       | 0              | 0              | 0              | 0              |
| 安全指標值              | 0              | 0              | 0              | 0              |



## 附件

### 核安會稽查開立之輻射安全相關違規事項及注意改進事項

#### 注意改進事項 1：

| 編號     | D-AN-CS-113-003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 日期 | 113年06月27日 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|
| 注意改進事項 | 本會113年5月執行核一廠G1T2及G2T3鐵塔拆除後量測作業視察，發現以下相關問題，請電廠檢討改善。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |            |
| 注意改進內容 | <p>事項說明：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、程序書 D907.1 第 4.2.1、4.3.1 節，「偵測區背景量測」。為確保偵檢作業所受環境背景值干擾在正常合理範圍內，應於程序書補充偵測區輻射背景值上限規範。</li> <li>二、請於程序書 D907.1「第 4.2.2 節 拆除前輻射偵測」與「第 4.3.4 節 拆除後輻射偵測」。應補充說明若量測結果高於判定標準且分析確認有人工核種時，該物件的後續處理作業規劃或依循的作業程序書編號。</li> <li>三、程序書 D907.1 第 4.2.3.5 節，「在掃描區域另執行定點靜態量測」。應於程序書補充定點靜態量測合格的判定標準。</li> <li>四、程序書 D907.1 第 4.2.3.5 節定點靜態量測作法僅列於第 4.2「拆除前輻射偵測項下」，而 4.3「拆除後輻射偵測」卻未包含該項目。應說明原因並依實際作業需求檢討程序書修訂。</li> <li>五、程序書 D907.1 第 4.2.4、4.3.4 節，「若量測結果高於判定標準，需分析確認未有人工核種」。應於程序書補充說明確認未有人工核種的樣品取樣規劃(ex:同性質、同區域、代表性...等)</li> <li>六、程序書 D907.1 第 4.3.2.1 節「使用測量環境級之加馬輻射劑量率之儀器」。應於程序書補充「環境級」的定義。</li> <li>七、程序書 D907.1 第 4.3.2.3、4.3.3.4 節，「輻射偵測、掃描以背景變動範圍作為未受影響判定標準」。應於程序書補充背景變動範圍的計算方法，並說明如何判斷該背景變動範圍合理。</li> </ul> |    |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>八、程序書 D907.1 第 4.4 節，應說明未受影響廢棄物經偵檢發現不符標準經除污整治即可離廠的依據。</p> <p>九、應於程序書 D907.1 補充「定點靜態量測」量測 MDC 上限標準。</p> <p>十、應於程序書 D907.1 補充污染拭跡儀器最低可測活度 (LLD) <math>\alpha</math> 與 <math>\beta</math> 之上限標準。</p> <p>十一、程序書 D907.1 表 D907.1-1、D907.1-2「輻射、掃描量測記錄表」。應增加品質查證方式，例如書面查證/書面+現場查證的勾選欄位，使表 D907.1-2 的品質查證紀錄與程序書編號 D114.1 附表三之量測/抽查紀錄兩者一致。</p> |
| 處理狀態 | 已結案                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 處理情形 | 台電已完成相關改善，同意結案。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 參考文件 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

注意改進事項 2：

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|
| 編號     | D-AN-CS-113-005                                                                                                                                                                                                                                                       | 日期 | 113年09月18日 |
| 注意改進事項 | 本會113年7~8月執行核一廠汽機廠房主發電機相關設備離廠偵檢作業視察，發現以下相關問題，請電廠檢討改善。                                                                                                                                                                                                                 |    |            |
| 注意改進內容 | <p>事項說明</p> <p>一、請參考貴廠非受影響設備拆除後偵檢紀錄方式及國外 Humbloldt bay unit 1, 2 confirmatory survey result 報告，於物流管理系統 (DEMS) 上載受影響物件離廠偵檢紀錄資料補充照片或圖面標註量測位置的偵測紀錄及輻射熱點。</p> <p>二、承上，如該離廠偵檢作業為取樣量測，量測紀錄報表中應補充說明，確認是否符合離廠偵檢方案所述之系統性取樣精神、位置含括污染熱點。</p> <p>三、請台電公司說明第二階段離廠偵檢紀錄是否已包含標準差。</p> |    |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>四、由於現場拆除後之物件厚度及密度可能與主發電機相關設備離廠偵檢作業方案原訂值不同，因此應於拆除後再次確認，並於偵測報表編號 D907.2 2 增訂厚度密度紀錄欄位，如發現與主發電機離廠偵檢方案不同時應重新計算及登載紀錄，並使用符合實際物件適用之離廠標準。</p> <p>五、請台電公司參考美國核能管制資訊(IN2024 01)01)，檢視及強化受輻射污染物件於管制區進入監測區之交界區域污染偵測，並將偵測結果作成紀錄，以即時發現並避域污染偵測，並將偵測結果作成紀錄，以即時發現並避免污染意外擴散。免污染意外擴散。</p> <p>六、電廠規劃離廠流程最後須經過門框偵檢器偵檢，如門框偵檢器發生警報時，請確認程序書或相關指引是否已包括該批物件後續處理程序，以完善離廠流程。</p> <p>七、有關離廠偵測箱型活度偵測儀之品管作業，請再次確認核一廠箱型活度偵測儀器之品管作業紀錄，執行測試人員與技術主管審核人員，是否為取得 TAF 認證箱型偵檢成員之一，且各簽署人員之授權項目是否與 TAF 認證一致。</p> <p>八、有關核一廠品質組執行品質查證作業，經檢視 113 年 8 月 2 日之「主發電機拆除後汽機廠房 3 樓品質查證作業表」與「主發電機離廠前位於 (CCC)品質查證作業」，其「查證人」與「課長」欄位為同一人簽署，為符合品保原則，應由不同人員執行查證及簽署。</p> |
| 處理狀態 | 未結案                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 處理情形 | 台電已完成答覆，本會審查中。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 參考文件 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |