

核一廠 109 年度 輻射安全報告

台灣電力公司
110 年 3 月 23 日

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。

109 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 1,102 位人員參與游離輻射作業，其中 86.12% 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 500.82 人毫西弗，低於 109 年輻射合理抑低目標值 766 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。

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 AEC and open to public.

The results of radiation monitoring in 2020, 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 1,102 workers participated in routine activities and 86.12% of them received personal radiation dose less than 1.0 mSv. The total collective effective dose for radiation workers was 500.82man-mSv, still below the annual goal of 766 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.

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	2
5.0 人員劑量報告	3
6.0 進出設施輻射源管制	4
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	5
9.0 年度異常事件分析與檢討	6
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 原能會稽查開立之輻射安全相關違規事項 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	8
圖 2	2 號機重要區域輻射強度趨勢	8
圖 3	監測區連續輻射監測位置	9
圖 4	監測區連續輻射監測趨勢	9
圖 5	監測區空氣、水、土、草樣取樣位置	10
圖 6	監測區地下水監測井分布圖	10
圖 7	歷年工作人員集體有效劑量統計圖	11
圖 8	歷年工作人員集體有效劑量與工作人數比較圖	11

表次

		頁次
表 1	監測區空氣監測紀錄	12
表 2	監測區水樣監測紀錄	13
表 3	監測區土樣監測紀錄	14
表 4	監測區草樣監測紀錄	15
表 5	監測區地下水監測紀錄	16
表 6	109 年工作人員體外劑量人數分析統計	17
表 7	工作人員全身計測結果統計表	18
表 8	1 號機歷次 MSC 維修人員劑量統計表	19
表 9	2 號機歷次 MSC 維修人員劑量統計表	20
表 10	歷年公司外支援人員輻射劑量統計表	21
表 11	歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年 統計表	23
表 12	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 109 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。
- 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 500.82 人毫西弗，低於年目標值 766 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，本年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，整體顯示監測區內直接輻射劑量率測值為 0.052~0.068 微西弗/小時，均在正常變動範圍內，且遠低於調查基準 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

3.1.1 本年度 1 號機各廠房空氣取樣分析結果，均未測得人工核種。

3.1.2 本年度 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 4 處水樣取樣點、12 處土壤取樣點及 12 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 1,102 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 949 人，占總人數之 86.12%，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 500.82 人毫西弗，低於年目標值 766 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 本年度執行 1 號機 MSC-1 作業自 109 年 5 月 15 日至 109 年 9 月 04 日止，集體有效劑量實績值為 177.49 人毫西弗，為目標值 320 人毫西弗之 55.47%；爰 2 號機 MSC-1 作業，自 109 年 9 月 1 日至 110 年 3 月 12 日止，因佩章使用中無法尚未計讀完畢，故該次 MSC 作業劑量依實際情況執行劑量管制，並部分列入至 110 年統計值；上述作業均依輻射曝露合理抑低計畫及相關程序書規定執行劑量管制作業。

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，歷年工作人員輻射劑量統計如表 10 及 11 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。本年度放射性物質進廠共計 2 批次（3 月 16 日綜合研究所射源報廢接收；8 月 3 日非破壞檢測使用）；出廠共計 1 批次（8 月 3 日非破壞檢測射源用畢離廠）。

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 77 枚，其中包括登記類 71 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 1,538.162 仟貝克）、Fe-55（總活度 148.527 仟貝克）、Eu-152（總活度 669.496 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

核一廠於第 2 季廢許可類 Co-60 射源一枚（原能會同意射源報廢文號：會輻字第 1090005218 號）；其餘季份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 1 號機 MSC-1 期間 ALARA 作業項目為非破壞檢測作業，劑量為 31.32 人毫西弗，遠低於目標值 75 人毫西弗。

8.1.2 核一廠 2 號機 MSC-1 期間 ALARA 作業項目為非破壞檢測作業，劑量為 34.44 人毫西弗，低於目標值 56 人毫西弗。

8.1.3 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

本年度特殊輻射防護作業為一號機 92 束未照射燃料棒除污出水作業。作業期間自 9 月 9 日至 11 月 13 日，集體有效劑量為 48.723 人毫西弗，為目標值 57.23 人毫西弗之 85.14%，集體劑量實績值皆低於目標值，顯示集體有效劑量規劃合理，以及現場工作之劑量抑減措施達到預期成效；上述作業計劃詳見「第一核能發電廠核子燃料外運之廠區作業計畫」。(准予核備文號：會物字第 1090008021 號)

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 年度原能會稽查追蹤項目檢討

本年度原能會稽查開立之輻射安全相關違規事項共 1 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 500.82 人毫西弗，較年目標值 766 人毫西弗低 34.7%，係為 1、2 號機 MSC 期間 ALARA 作業因抑低劑量作業成效良好，實績值皆遠低於目標值；其中 2 號機 MSC-1 作業期間至 110 年 3 月 12 日執行完畢，故該次 MSC 作業劑量值依實際劑量管制與統計情況，部分列入至 110 年統計值中。
- 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 12 所示。
- 11.3 本年度未發生人員劑量超限及異常事件，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 109 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。

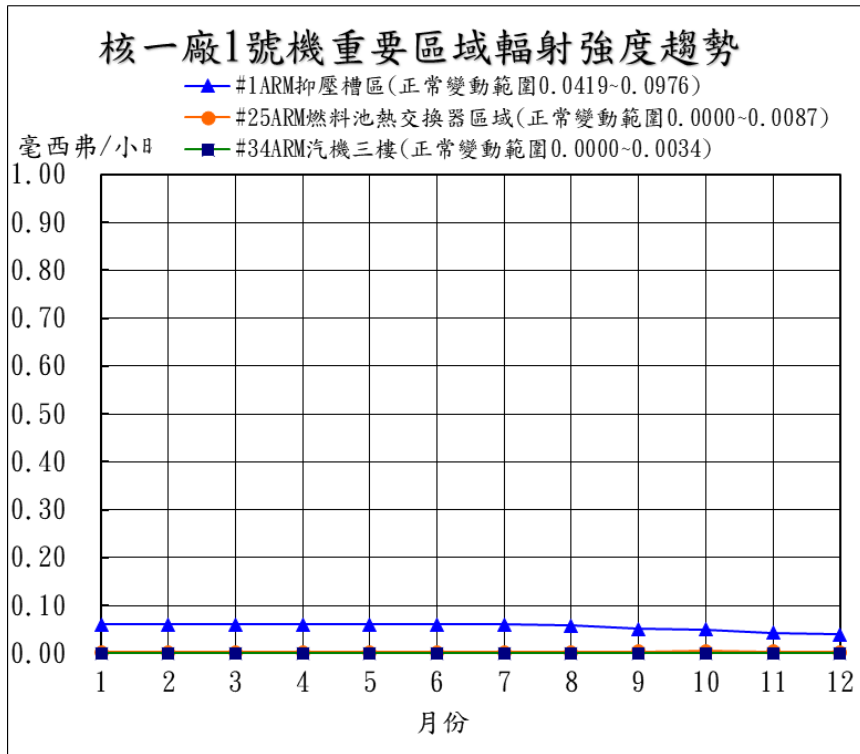


圖1 1號機重要區域輻射強度趨勢

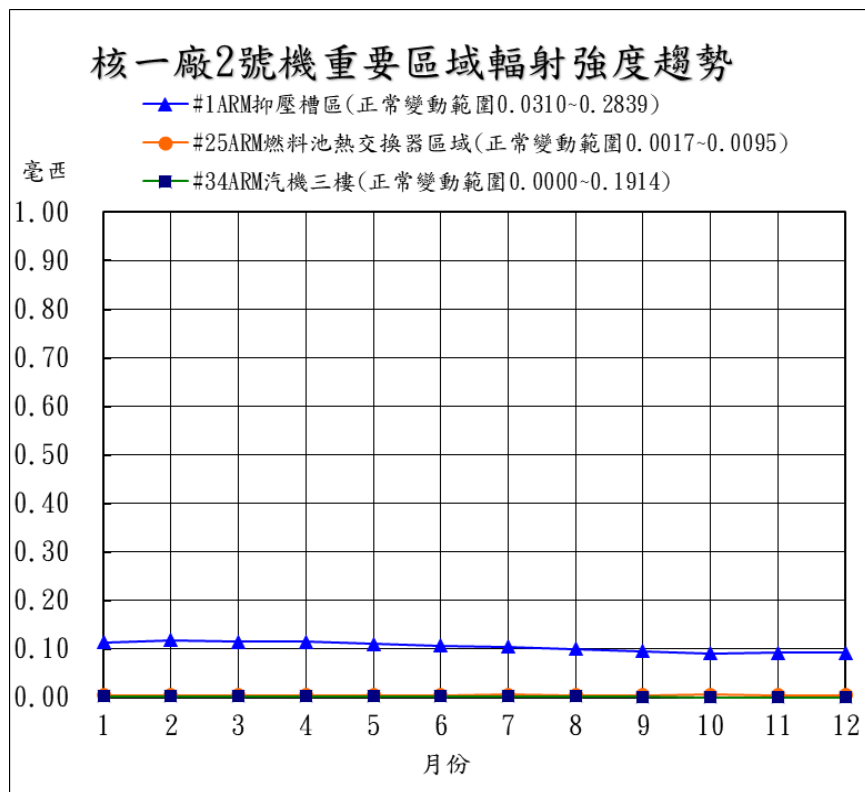


圖2 2號機重要區域輻射強度趨勢

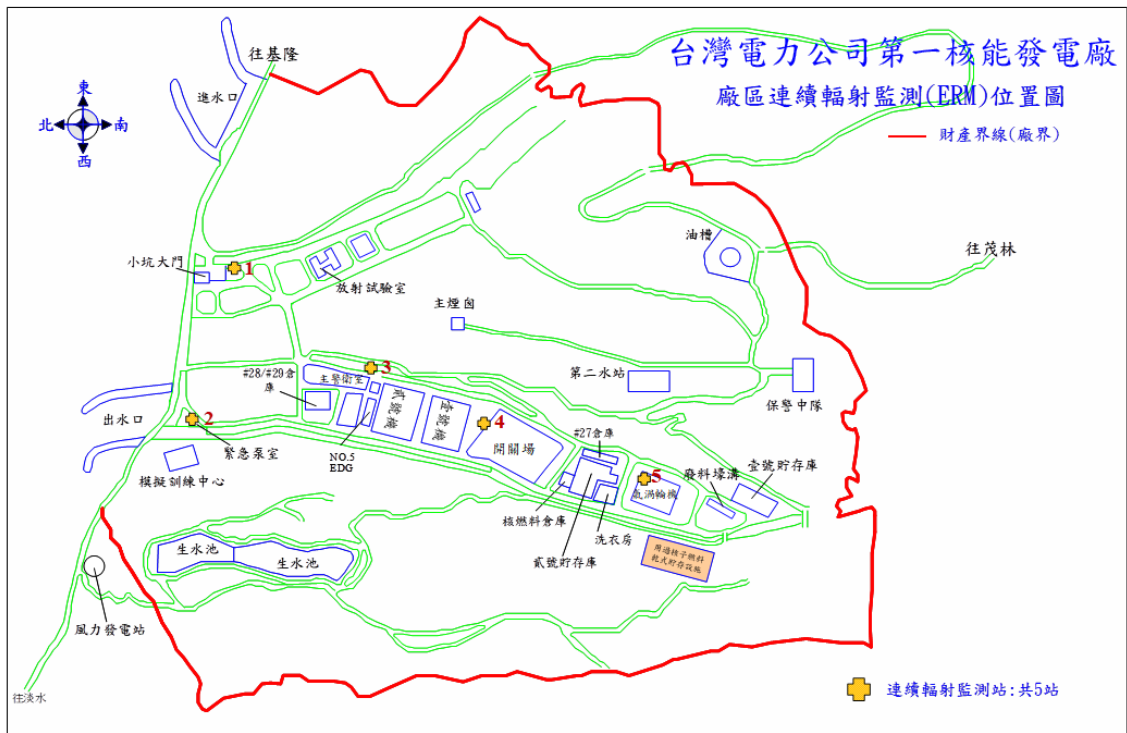


圖 3 監測區連續輻射監測位置

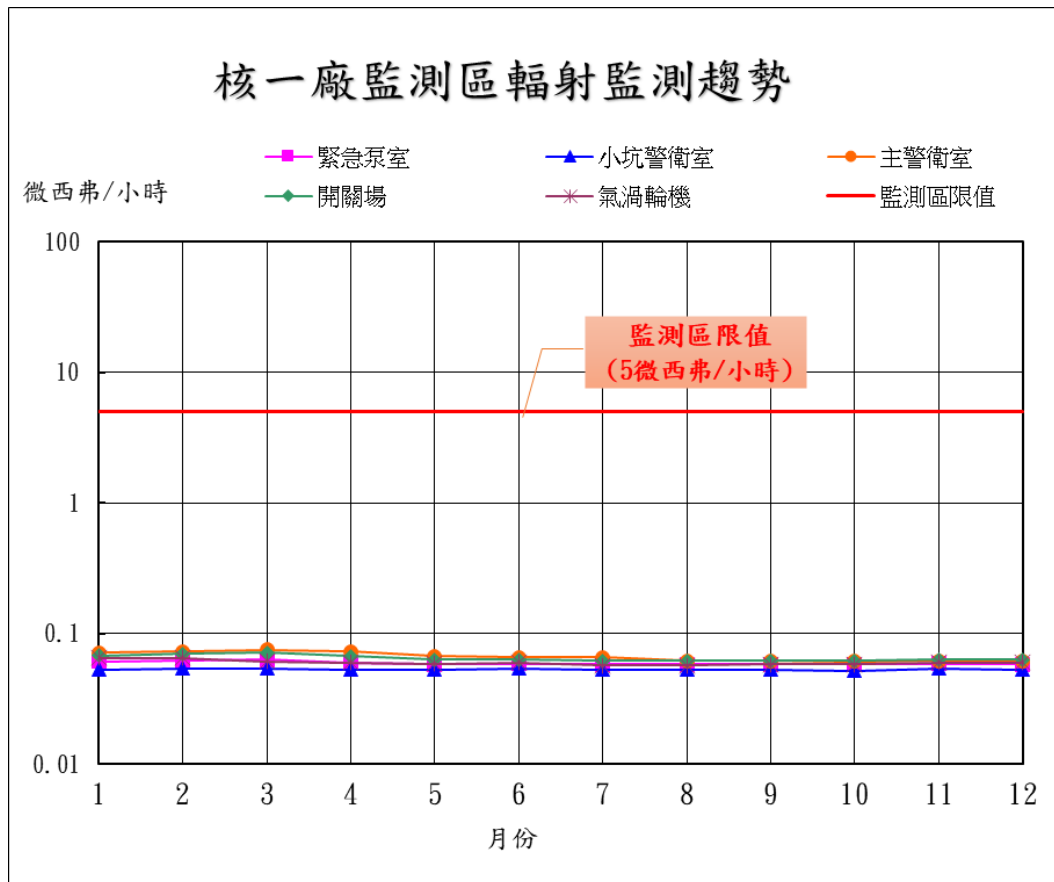


圖 4 監測區連續輻射監測趨勢

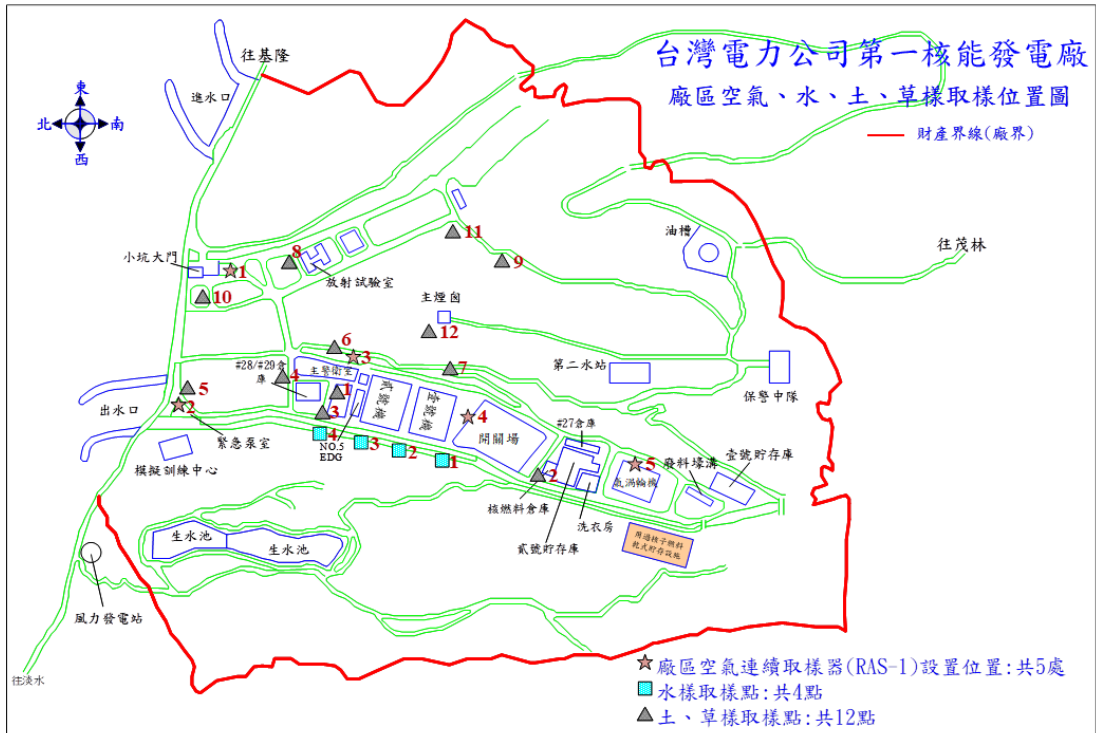


圖 5 監測區空氣、水、土、草樣取樣位置

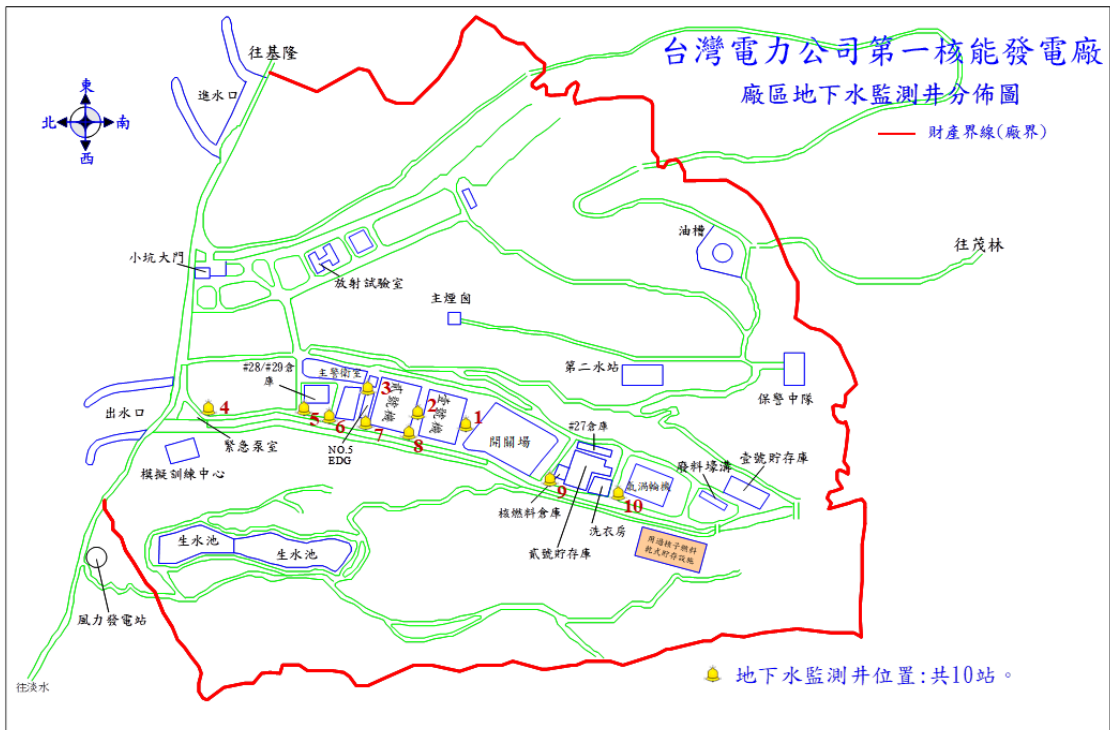


圖 6 監測區地下水監測井分布圖

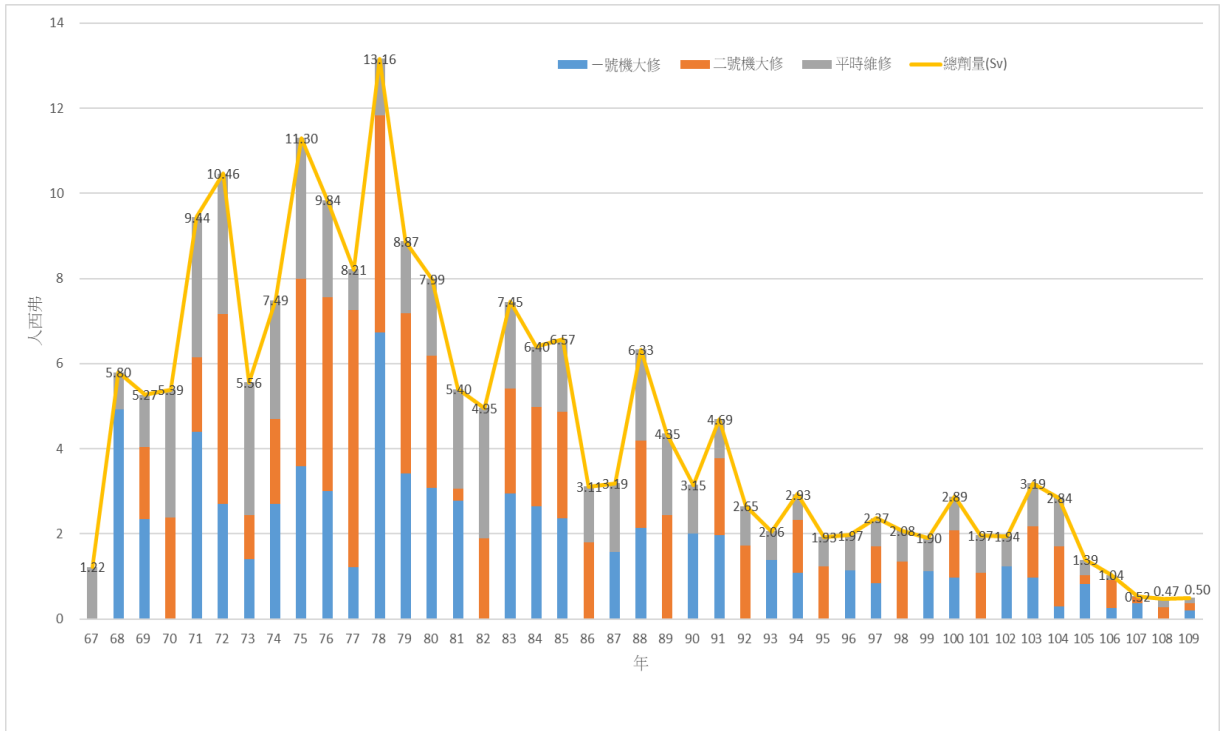


圖 7 歷年工作人員集體有效劑量統計圖

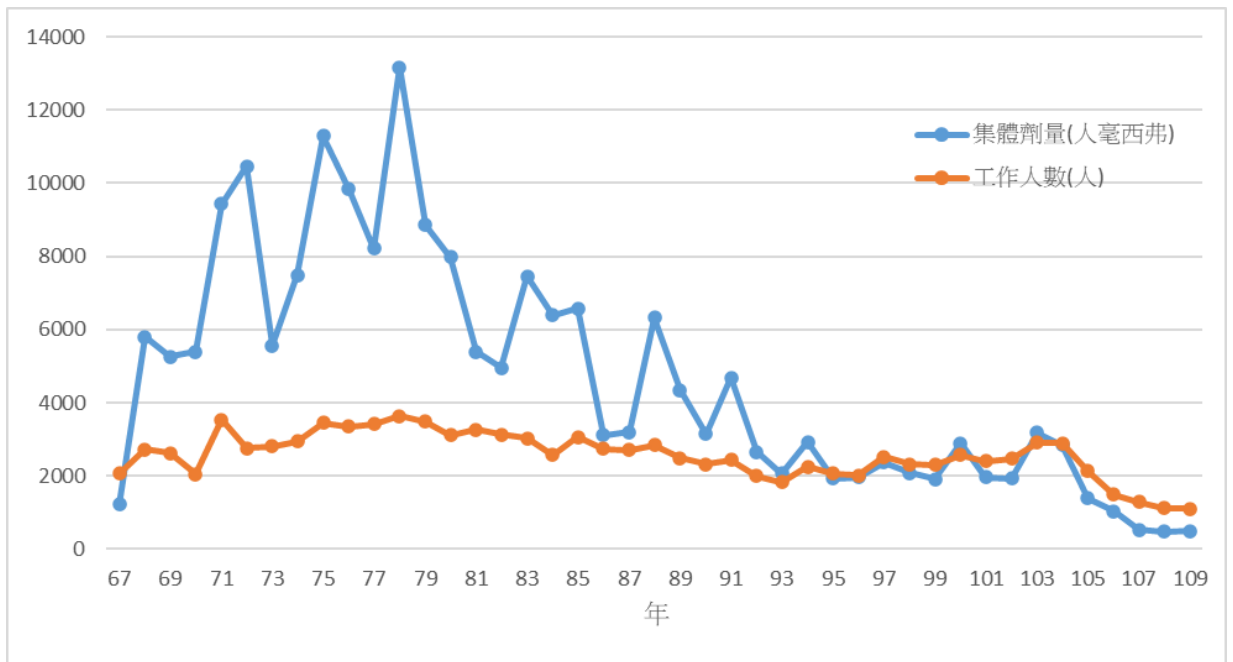


圖 8 歷年工作人員集體有效劑量與工作人數比較圖

表 1 監測區空氣監測紀錄

單位：貝克/立方米

監測點		1	2	3	4	5	最小可測量
核種							
總貝他	最高值	8.82E-03	9.92E-03	9.87E-03	7.19E-03	1.25E-02	3.09E-04
	平均值	2.80E-03	2.34E-03	3.58E-03	9.65E-04	2.82E-03	
I-131	最高值	—	—	—	—	—	1.53E-03
	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. 氣渦輪機
- 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	最小可測量
Mn-54	—	—	—	—	0.144
Co-58	—	—	—	—	0.142
Fe-59	—	—	—	—	0.288
Co-60	—	—	—	—	0.131
Zn-65	—	—	—	—	0.362
Zr-95	—	—	—	—	0.264
Nb-95	—	—	—	—	0.148
I-131	—	—	—	—	0.169
Cs-134	—	—	—	—	0.169
Cs-137	—	—	—	—	0.169
Ba-140	—	—	—	—	0.554
La-140	—	—	—	—	0.163

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（—）表示監測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 核種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	最小 可測量
Mn-54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.312
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.326
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.610
Co-60	—	8.90	—	—	—	1.44	—	—	—	—	—	—	0.357
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.685
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.545
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.305
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.328
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.297
Cs-137	—	11.00	2.99	—	—	7.25	2.80	—	4.04	2.01	1.28	1.85	0.416
Ba-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.941
La-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.369

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. 洗衣房西側 |
| 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 |

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、Co-60 及 Cs-137 核種調查基準分別為 4400 及 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 核種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	最小 可測量
Mn-54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.309
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.315
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.546
Co-60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.306
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.637
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.517
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.332
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.349
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.318
Cs-137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.339
Ba-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.170
La-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.334

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. 洗衣房西側 |
| 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 |

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 核種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	最小 可測量
Mn-54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.144
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.142
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.288
Co-60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.131
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.362
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.264
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.148
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.169
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.169
Cs-137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.169
氚	5.26	7.57	4.44	9.86	6.49	11.18	—	5.13	4.62	5.52	3.44
Gross α	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01
Gross β	0.1	0.12	0.14	0.16	0.09	0.13	0.23	0.18	0.11	0.11	0.05

說明：

- 一、取樣頻度:每月 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 6 109 年工作人員體外輻射劑量人數分析統計

期間：109 年 01 月 01 日至 109 年 12 月 31 日

劑量範圍 (毫西弗)	工 作 分 類						人數 總計	小計 (人毫西弗)
	運轉	維護	保健 化學	一般輻 射有關 工作	公司內 支援人 員	公司外 支援人 員		
$E \leq LLD$	51	78	42	134	61	362	728	0.00
$LLD < E \leq 1.0$	18	30	9	28	13	123	221	79.02
$1.0 < E \leq 2.5$	8	6	2	1	5	72	94	158.83
$2.5 < E \leq 5.0$	3	4	0	0	3	33	43	143.43
$5.0 < E \leq 7.5$	0	2	0	0	0	9	11	68.60
$7.5 < E \leq 10.0$	0	1	0	0	0	2	3	25.48
$10.0 < E \leq 15.0$	0	2	0	0	0	0	2	25.46
$15.0 < E \leq 20.0$	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)	80	123	53	163	82	601	1102	
總人毫西弗	30.80	81.89	3.76	12.85	22.07	349.45		500.82

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：109年01月01日至109年12月31日

類別 污染區間	運轉	維護	保化 健 物 理學	一相 般關 輻工 射作	公支 司援 內人 員	公支 司援 外人 員	總 計 人 次
紀錄基準人次	0	0	0	0	0	24	24
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	24	24
總受測人次	88	211	65	221	219	1068	1872

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8 1號機歷次MSC人員劑量統計表

大修號	起訖	時間	工作人數	集體有效劑量 (人毫西弗)	平均劑量 (毫西弗)
	起	訖			
MSC-1	109.05.15	109.09.04	961	177.49	0.185

表9 2號機歷次MSC人員劑量統計表

大修 編號	起訖時間		工作 人數	集體有效劑量 (人毫西弗)	平均劑量 (毫西弗)
	起	訖			
MSC-1	109.09.01	109.12.31	918	136.08	0.148
	110.01.01	110.03.12	統計中*	統計中*	統計中*

*佩章使用中故尚未計讀

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 (人毫西弗)	平均劑量 (毫西弗)	集體有效 劑量比*	平均劑 量比**	人數比***
67	1406	51	0.036	0.419	0.610	0.683
68	628	4146	6.602	0.715	3.100	0.231
69	744	1487	1.999	0.282	0.990	0.284
70	787	2070	2.63	0.384	1.000	0.384
71	1907	4297	2.253	0.455	0.843	0.540
72	1358	6554	4.826	0.627	1.270	0.492
73	1233	3343	2.711	0.601	1.370	0.438
74	1331	4302	3.232	0.575	1.260	0.457
75	1790	7846	4.383	0.695	1.340	0.519
76	1610	7230	4.491	0.735	1.530	0.480
77	1738	6654	3.829	0.810	1.590	0.510
78	1253	5517	4.403	0.419	1.220	0.345
79	1982	7026	3.545	0.792	1.390	0.570
80	1740	6352	3.651	0.795	1.420	0.559
81	1812	4133	2.281	0.766	1.380	0.555
82	1738	3800	2.186	0.767	1.386	0.555
83	1676	5756	3.434	0.773	1.406	0.552
84	1318	4607	3.495	0.720	1.400	0.510
85	1764	4907	2.782	0.745	1.158	0.559
86	1476	2261	1.531	0.727	1.354	0.538
87	1502	2377	1.583	0.745	1.339	0.556
88	1587	4939	3.112	0.780	1.398	0.558
89	1459	3431	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 (人毫西弗)	平均劑量 (毫西弗)	集體有效 劑量比*	平均劑 量比**	人數比***
90	1321	2383	1.804	0.756	1.322	0.572
91	1376	3555	2.583	0.758	1.344	0.564
92	1117	2008	1.798	0.758	1.359	0.558
93	1006	1555	1.546	0.752	1.364	0.552
94	1300	2232	1.717	0.762	1.321	0.576
95	1194	1445	1.211	0.747	1.286	0.580
96	1214	1547	1.274	0.785	1.301	0.603
97	1521	1798	1.182	0.761	1.260	0.604
98	1407	1623	1.154	0.588	1.266	0.465
99	1428	1448	1.014	0.459	1.136	0.404
100	1625	2885	1.776	0.814	2.023	0.402
101	1498	1530	1.021	0.778	1.247	0.624
102	1547	1483	0.959	0.766	1.224	0.626
103	1794	2409	1.343	0.756	1.227	0.616
104	1722	2149	1.248	0.755	1.268	0.596
105	1212	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

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 歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年統計表

日曆年	總劑量 (人毫西弗)	工作 人數	平均劑量 (毫西弗)	總發電實績值* (百萬瓦年)	人毫西弗 /百萬瓦年
67	1216	2059	0.59	304.8	3.990
68	5797	2721	2.13	722.5	8.024
69	5267	2617	2.01	935.9	5.628
70	5389	2051	2.63	1033.4	5.215
71	9442	3530	2.67	844	11.187
72	10457	2758	3.79	1001	10.447
73	5562	2815	1.98	1076.6	5.166
74	7486	2950	2.54	967.5	7.737
75	11297	3446	3.28	946.5	11.936
76	9843	3355	2.93	926.9	10.619
77	8214	3410	2.41	867.2	9.472
78	13161	3634	3.62	699.8	18.807
79	8866	3480	2.55	767.9	11.546
80	7985	3111	2.57	933.2	8.557
81	5399	3267	1.65	975.2	5.536
82	4953	3133	1.58	1000.0	4.953
83	7450	3036	2.45	912.3	8.166
84	6396	2563	2.50	961.5	6.652
85	6574	3056	2.15	962.6	6.829
86	3112	2744	1.13	1089.9	2.855
87	3191	2700	1.18	1093.2	2.919
88	6332	2844	2.23	1002.0	6.319
89	4350	2488	1.75	1169.3	3.720

表 11 歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年統計表(續)

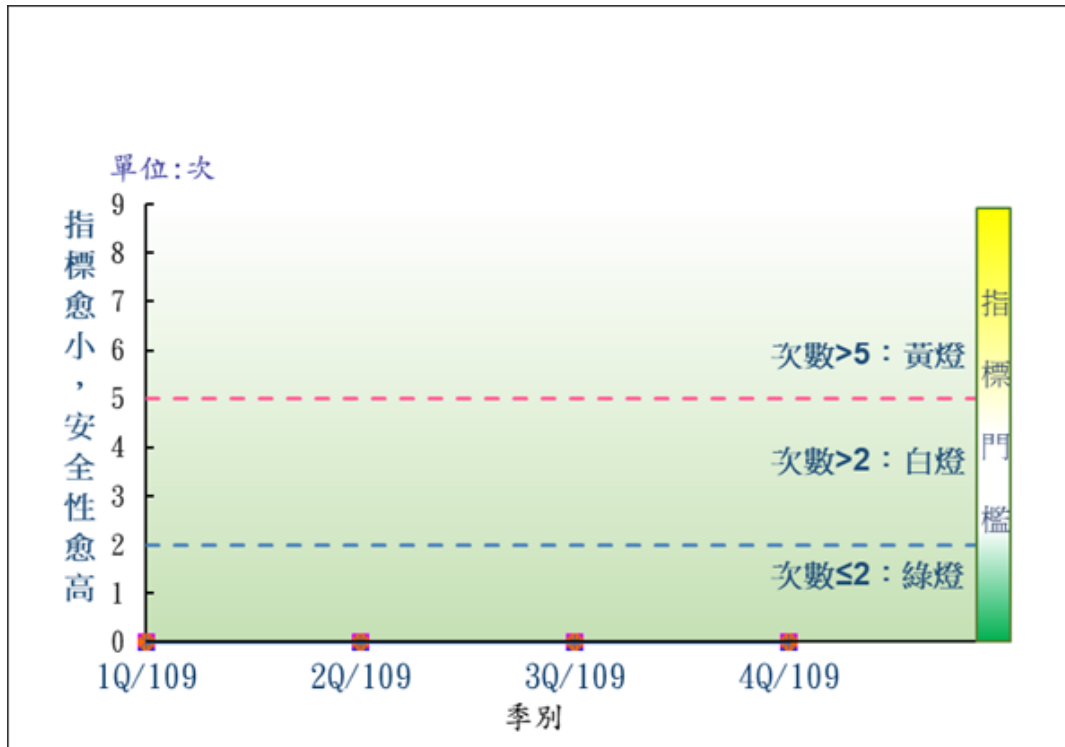
日曆年	總劑量 (人毫西弗)	工作 人數	平均劑量 (毫西弗)	總發電實績值* (百萬瓦年)	人毫西弗 /百萬瓦年
90	3151	2311	1.36	1114.7	2.827
91	4690	2441	1.92	1035.4	4.530
92	2648	2002	1.32	1172.5	2.258
93	2067	1824	1.13	1166.1	1.773
94	2930	2255	1.30	1088.1	2.693
95	1936	2057	0.94	1177.2	1.645
96	1970	2012	0.98	1173.6	1.679
97	2364	2519	0.94	999.1	2.366
98	2075	2320	0.89	1165.0	1.781
99	1904	2294	0.83	1161.3	1.640
100	2885	2567	1.12	1141.6	2.528
101	1966	2400	0.82	1193.5	1.647
102	1937	2473	0.78	1103.6	1.755
103	3187	2912	1.09	1165.1	2.735
104	2844	2891	0.98	579.9	4.904
105	1394	2139	0.65	619.6	2.250
106	1036	1490	0.70	256.0	4.049
107	525	1291	0.41	0	NA
108	469	1211	0.42	0	NA
109	501	1102	0.45	0	NA

附註：核一廠 1 號機自 107 年 12 月 6 日機組進入除役過渡階段；2 號機自 108 年 7 月 16 日機組進入除役過渡階段。

表12 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	109 年 第 1 季	109 年 第 2 季	109 年 第 3 季	109 年 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

原能會稽查開立之輻射安全相關違規事項及注意改進事項

違規事項：

編號	D-EF-CS-109-001	日期	109年11月17日
違規事項	未詳細審查管制區輻射工作人員之健康檢查報告		
違規內容	<p>台電公司核一廠為審核輻射工作人員進出管制區資格，107年8月27日審查其承攬商惠勇公司洪員之健檢紀錄時，未查察其健檢承作醫院因改制申請為財團法人致短期非屬勞動部認可之合格健檢醫院。核一廠為設施經營者，對輻射作業場所管理宜需加強。</p> <p>違規等級判定：</p> <p>有關台電公司核一廠依輻射防護計畫，審查承攬商之健檢紀錄時，未察覺承攬商健檢醫院是否屬勞動部認可醫療機構，爰依「核子設施違規事項處理作業要點」之附件「違規事項之類級區分」四、輻射防護、(五)五級違規之第1項「輻射作業違反輻射防護有關規定，對人員、工作場所內區域或作業場所外環境之輻射安全有輕微影響」，開立五級違規。</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	核子設施違規事項處理作業要點		

注意改進事項 1：

編號	D-AN-CS-109- 001	日期	109年03月02日
注意改進事項	有關除役計畫重要管制事項編號 CS-DP-04，針對「台電第一核能發電廠除役輻射特性調查偵檢計畫」之審查，發現以下問題，請台電公司檢討改善。		
注意改進內容	台電公司於 108 年 5 月 31 日提交「台電第一核能發電廠除役輻射特性調查偵檢計畫」，本會於 6 月 25 日及 7 月 30 日陸續提出程序審查意見。台電公司雖已於 10 月 9 日回覆計畫書修訂版，惟經查其內容仍不符合「核子反應器設施除役輻射特性調查偵檢計畫導則」及相關會議決議，導致本案無法順利進入技術實質審查之程序。		
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-109-004	日期	109年09月01日
注意改進事項	請針對原能會執行「核能電廠排放口流程輻射監測器維運管理專案視察」所發現之問題或缺失，進行檢討改善。		
注意改進內容	<p>一、台電公司提報之「各核能電廠排放口流程輻射監測器維運管理檢討報告」指出，定期測試與保養，包含每週巡視PRM運作狀況，惟程序書則未見相關說明。</p> <p>二、有關流程輻射監測器喪失通訊乙事(例如108年1月23日輻射偵測器 RI-109-4 誤訊號乙案)，因屬儀器不可用，台電公司應採替代方式(執行線上流程取樣分析及廠區/環境輻射監測)確保排放之輻射安全，無需通報本會。此部份與其它二廠作法不相同。</p> <p>三、經檢視台電公司108年3月6日「各核能電廠PRM警戒/警報誤訊號事件檢討改善報告」，部分PRM儀器(例如D11-K615及RT-110-2S)屢次發生誤訊號。請針對重複發生誤訊號之PRM儀器落實經驗回饋機制，加強維運管理。</p> <p>四、查107年3月6日之廢海水槽PRM高輻射警報動作事件，確因輻射監測器偵測腔內含有活度之污泥，致使PRM高輻射警報動作，也提出定期清槽及源頭管控措施，但提送本會108年1月9日「核能電廠流程輻射偵測器誤警報頻繁改善檢討報告」卻隻字未提，未確實提報，電廠及總處應加強檢討報告之核實，未來如有類似問題發生，本會將提升管制措施。另台電核發處發現未依程序書924「核能電廠運轉期間異常事件外釋劑量評估作業」步驟5.1.2於監測器警報動作起30分鐘內通報，簡訊通報時間有延遲，請確實注意通報時序之掌握。</p>		

	<p>五、儀控組須每月執行一次輻射監測器之巡視與維護並填報維護查證表。經查發現此設備維護查證表，有下列文件品質缺失，請台電公司說明並改善：</p> <p>(1)109年3月份查證表，經理未核章。</p> <p>(2)108年10月月份查證表，結果欄位均未填報。</p> <p>(3)欄位項目6.4、6.5涉及電容更換內容，不應用打勾表示。</p> <p>(4)此程序書表三有規定108年12月須執行一號貯存庫之輻射監測器電容更換，惟查證表中未發現任何更換紀錄，無法確認是否依程序書執行。</p> <p>六、請台電公司對於管路沖洗又未進行排放時，應修訂相關程序書內容，以防止造成PRM誤警報發生。</p> <p>七、台電公司應對於未來發生之PRM誤警報事件，要求核安處駐廠安全小組及品質組共同進行查證，以落實三級品保作業。</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	<p>1.各核能電廠排放口流程輻射監測器維運管理檢討報告。</p> <p>2.程序書924等。</p>