

# 核一廠 108 年度 輻射安全報告

台灣電力公司  
109 年 3 月 24 日

第一核能發電廠 108 年輻射安全報告  
原能會 109 年 4 月 6 日會輻字第 1090003789 號書函備查

## 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。

108 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 1,121 位人員參與游離輻射作業，其中 87.15%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 469.49 人毫西弗，低於 108 年輻射合理抑低目標值 1,038 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 108 年輻射安全報告  
原能會 109 年 4 月 6 日會輻字第 1090003789 號書函備查

## 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 AEC and open to public.

The results of radiation monitoring in 2019, 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 1,121 workers participated in routine activities and 87.15% of them received personal radiation dose less than 1.0 mSv. The total collective effective dose for radiation workers was 469.49man-mSv, still below the annual goal of 1,038 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 108 年輻射安全報告  
原能會 109 年 4 月 6 日會輻字第 1090003789 號書函備查

## 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	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	6
11.0 年度輻防檢討	6
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	27

## 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發電量比較圖	12
圖 9	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	108 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 號機歷次大修人員劑量統計表	20
表 9	2 號機歷次大修人員劑量統計表	21
表 10	歷年公司外支援人員輻射劑量統計表	22
表 11	歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年統計表	24
表 12	職業曝露管制成效安全指標(近四季)實績表	26

第一核能發電廠 108 年輻射安全報告  
原能會 109 年 4 月 6 日會輻字第 1090003789 號書函備查

## 1.0 前言

- 1.1 核一廠 108 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 號機於 106 年 6 月 12 日開始 EOC-28 大修，於 108 年 2 月 28 日結束，於 108 年 3 月 1 日開始 EOC-28 PartII 大修，於 108 年 7 月 15 日結束。自 108 年 7 月 16 日進入除役過渡階段。
- 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 469.49 人毫西弗，低於年目標值 1,038 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，除 11 月 25 日 1 號機輻射因 ARM 更換偵檢頭更換，監測值稍降，其他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，除 5 月份氣渦輪機站之高壓游離腔偵檢頭故障檢修與更換，以該站附近實施之直接輻射偵測確認輻射狀況（0.04~0.05 微西弗/小時），整體顯示監測區內直接輻射劑量率測值為 0.049~0.066 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 1,121 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 977 人，占總人數之 87.15%，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 469.49 人毫西弗，低於年目標值 1,038 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 大修作業集體劑量與歷年人員劑量趨勢

5.4.1 本年度執行 2 號機 EOC-28 Part I、II 大修，均依大修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 歷次機組大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、8 及 9 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 4 批次（4 月 2 日、11 月 18 日放射室射源報廢接收；8 月 16 日廠室間射源比對使用；9 月 26 日解除管制能力試驗盲樣。）；出廠共計 2 批次。（8 月 28 日廠室間射源比對歸還；10 月 7 日解除管制能力試驗盲樣離廠。）

## 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 78 枚，其中包括登記類 71 枚與許可類 7 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

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 大修輻射防護作業及 ALARA 情形

為確保大修作業的輻射安全管理品質，採行之劑量抑低措施均依「大修劑量合理抑低計畫」要求，循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

為大修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 EOC-28 大修期間輻射劑量較高之工作項目除運轉值班、機械組例行作業巡視外包括：乾井 AUT 檢測工作、乾井非破壞檢測工作、乾井保溫拆除工作、抑壓池推力驗證工作。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。本次大修期間 ALARA 作業項目非破壞檢測作業，劑量為 41.433 人毫西弗，遠低於目標值 125 人毫西弗。

8.1.2 核一廠 2 號機 EOC-28 part II 大修於 108 年 7 月 15 日結束，主要較高劑量作業內容有反應爐開蓋工作、乾井非破壞檢測工作、乾井反射式保溫檢修、抑壓池管路閥類區域洩漏率測試等工作。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  
本年度無特殊輻射防護作業。

## 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及注意改進事項如附件。



## 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 469.49 人毫西弗，較年目標值 1,038 人毫西弗低 65.9%，主要原因為 2 號機 EOC-28 及 Part II 大修期間僅執行大修分類 1 及 2 要徑工作，分類 3、4 及 5 皆因機組不再啟動而未執行。此外，以往劑量較高之乾井高輻射區非破壞檢測作業焊道口數亦大幅降低，故劑量較預估值低。
- 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 108 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。

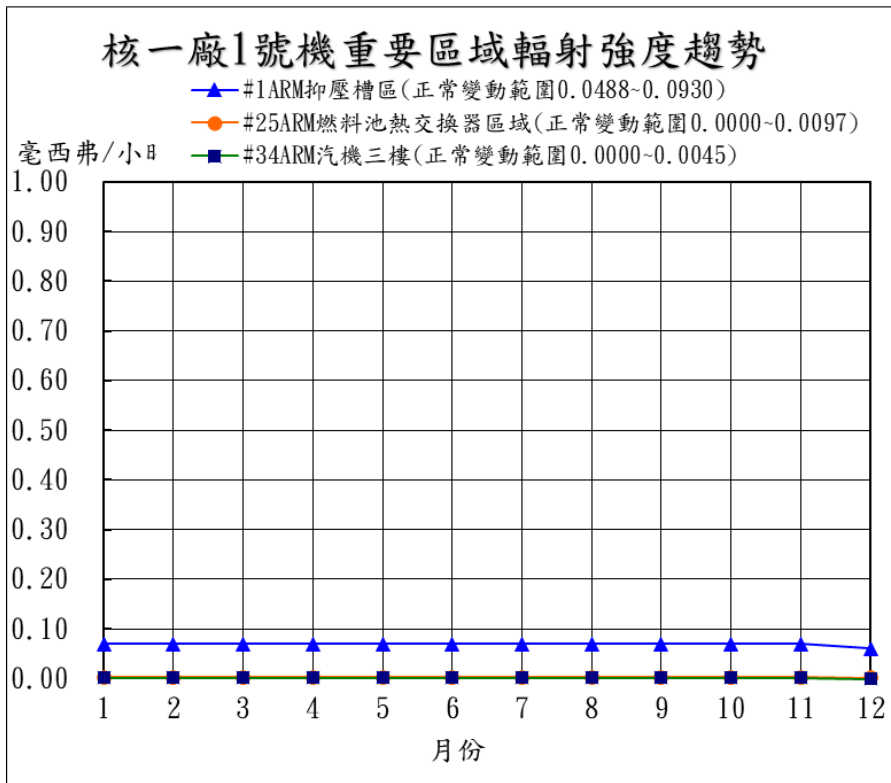


圖1 1號機重要區域輻射強度趨勢

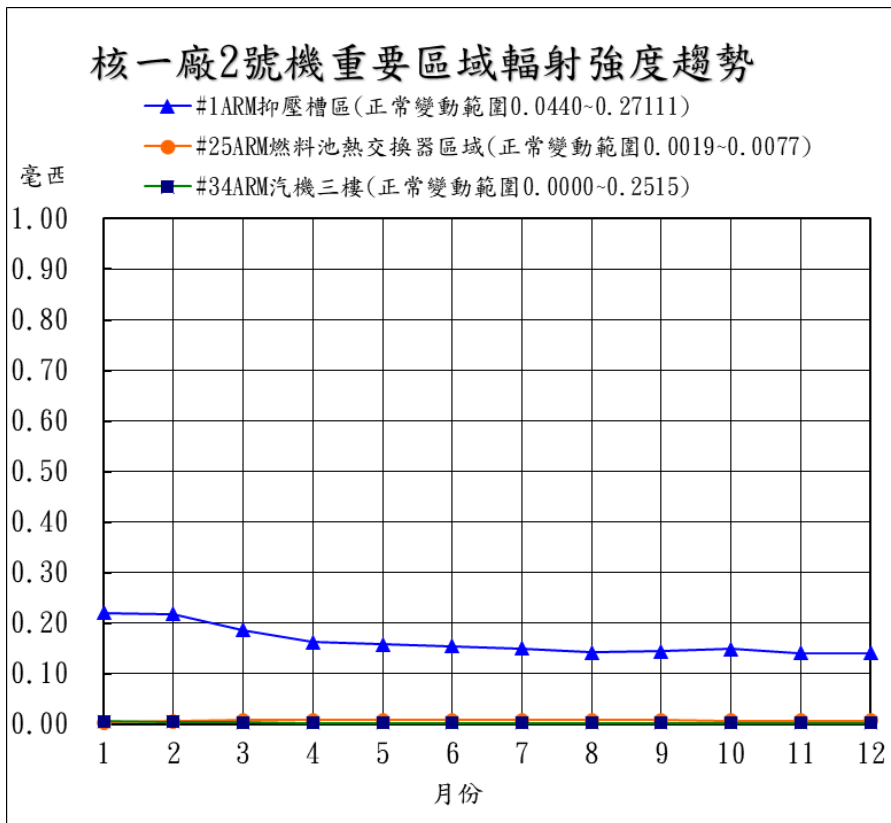


圖2 2號機重要區域輻射強度趨勢

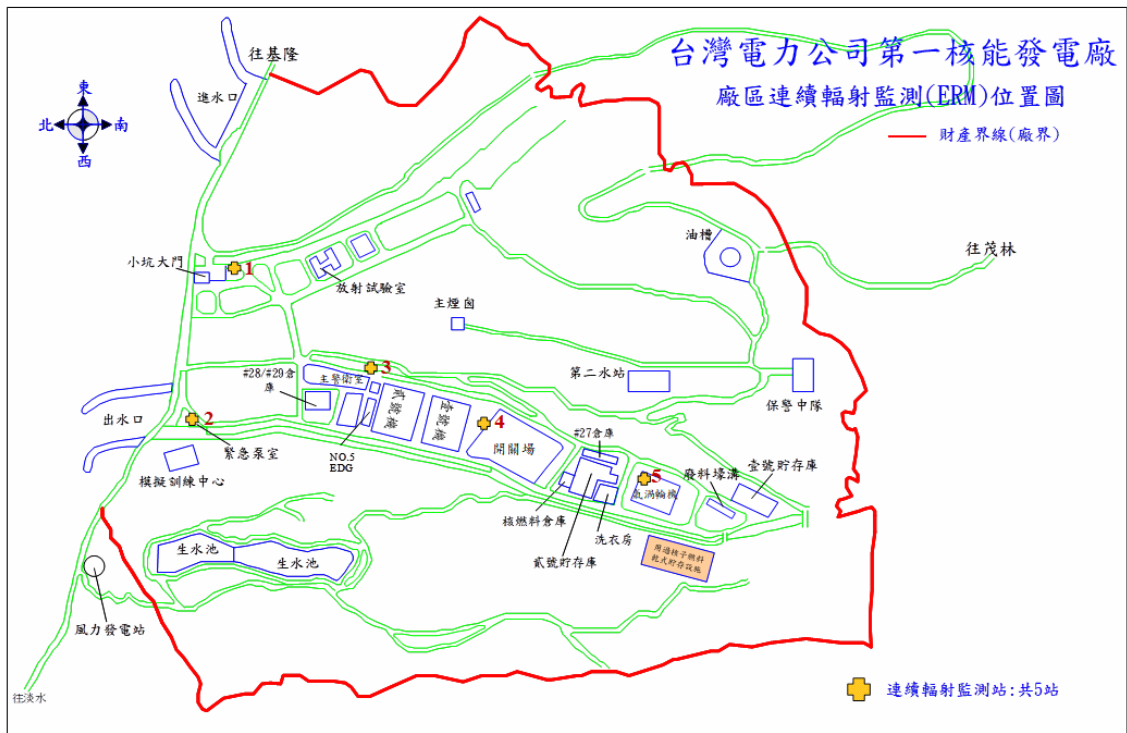


圖 3 監測區連續輻射監測位置

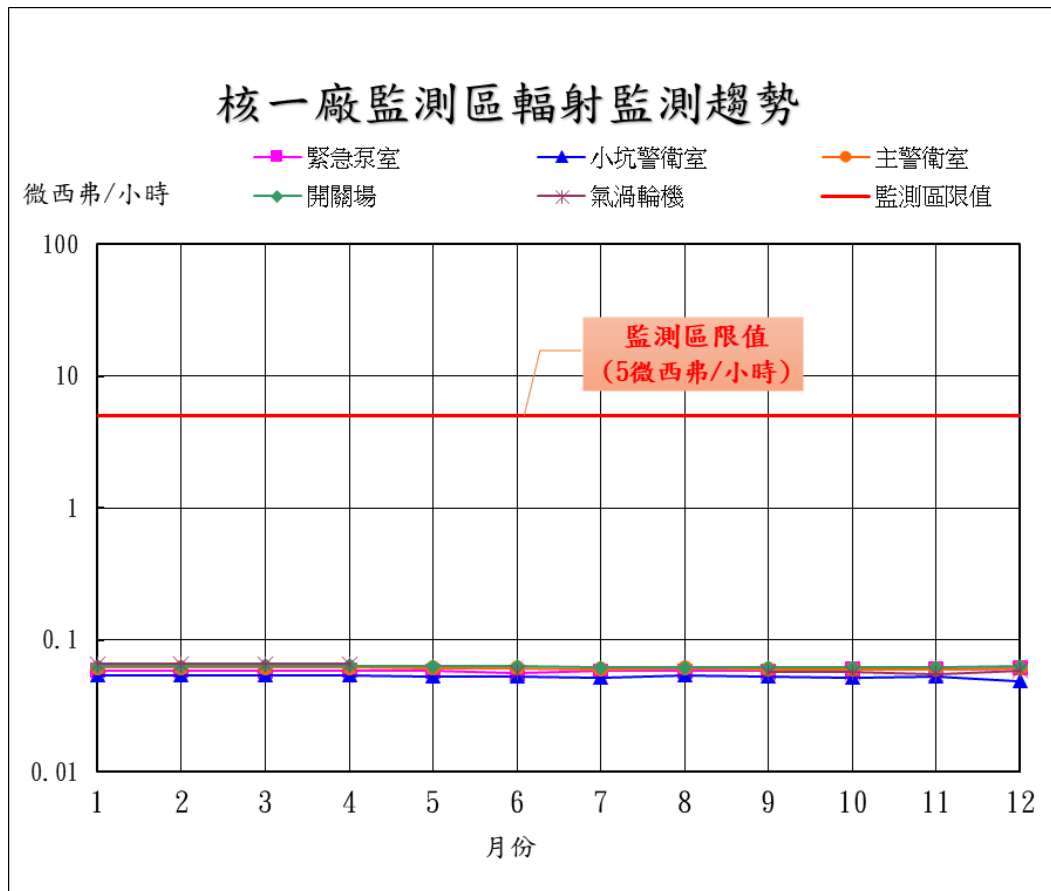


圖 4 監測區連續輻射監測趨勢

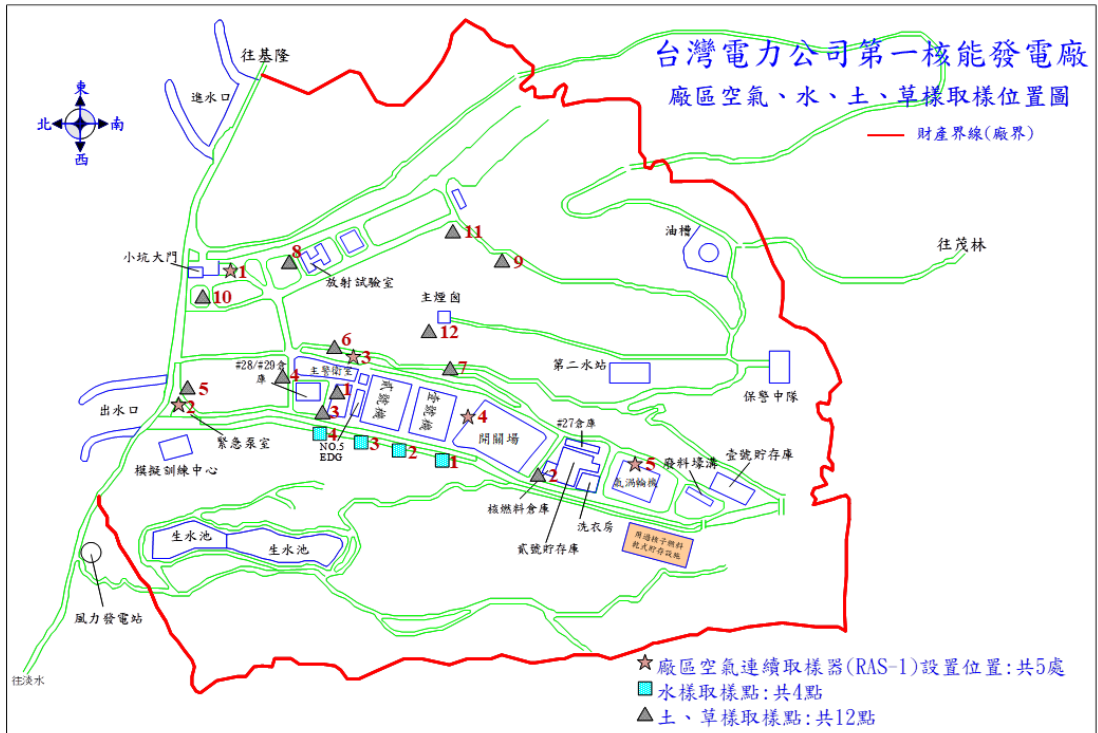


圖 5 監測區空氣、水、土、草樣取樣位置

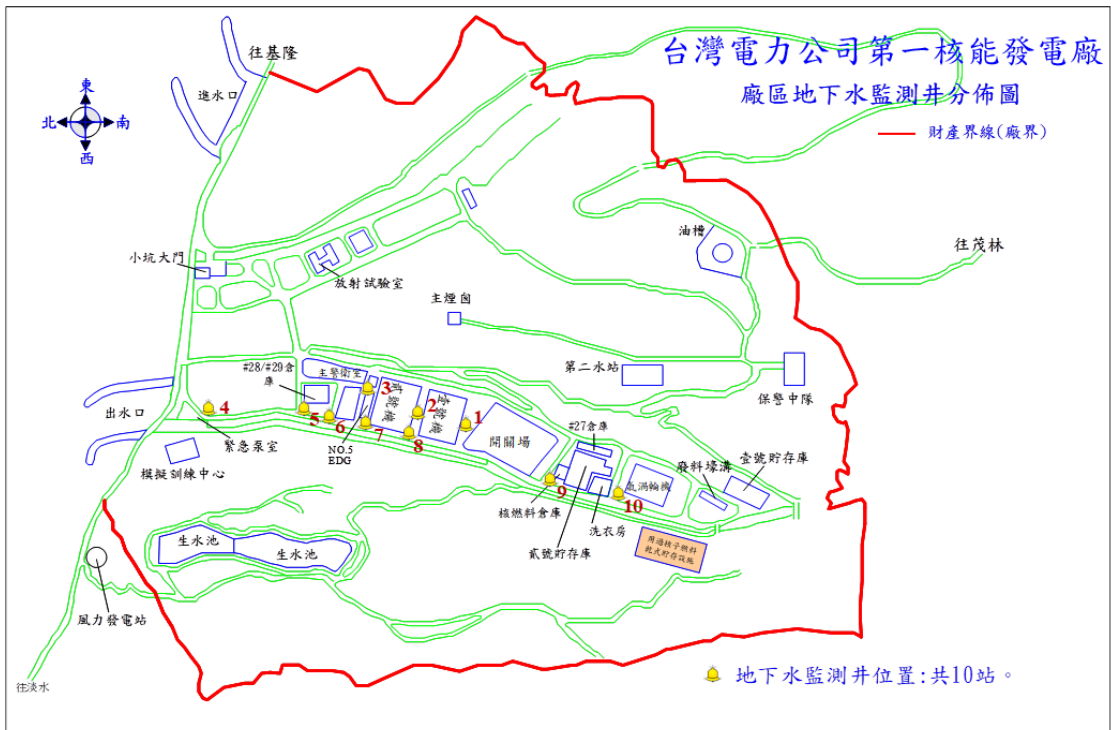


圖 6 監測區地下水監測井分布圖

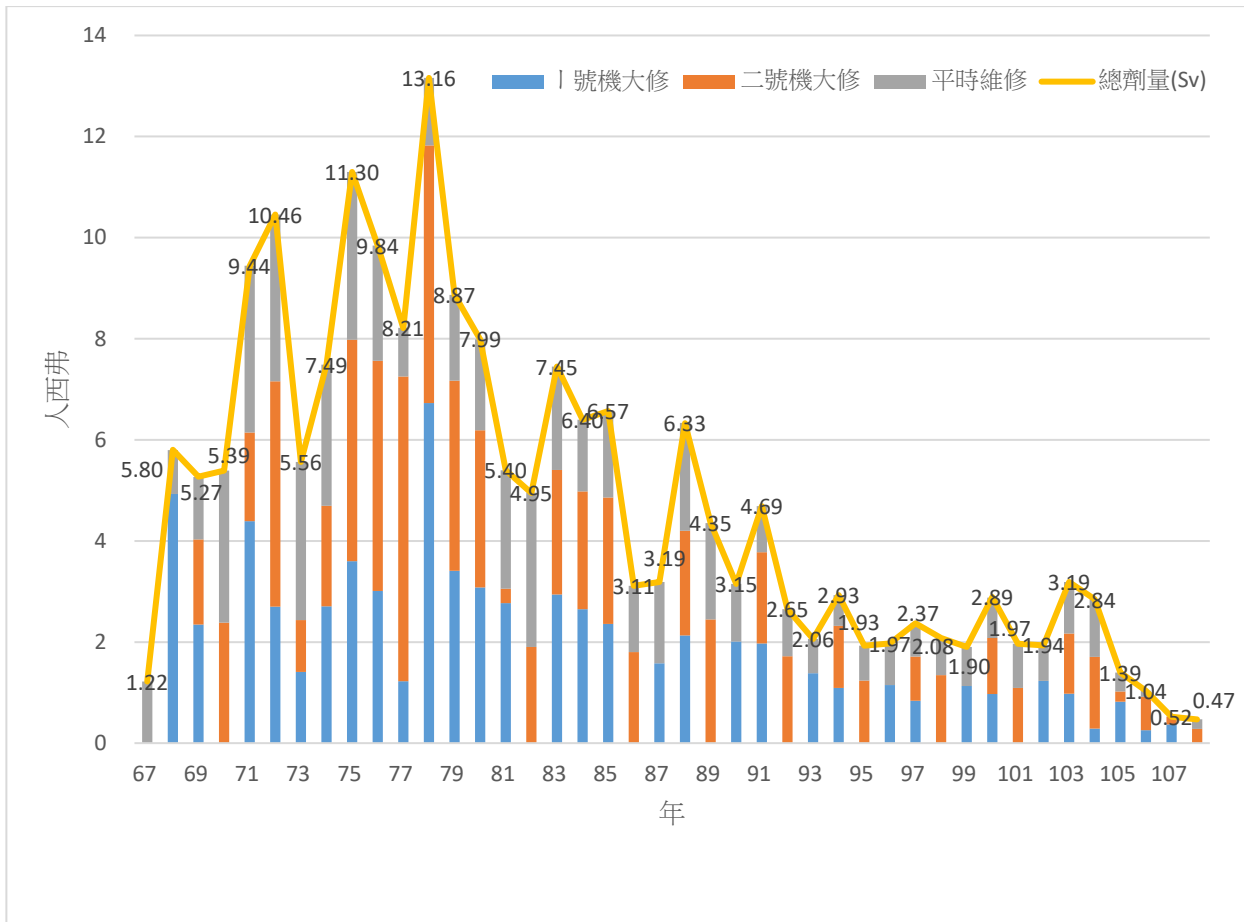


圖 7 歷年工作人員集體有效劑量統計圖

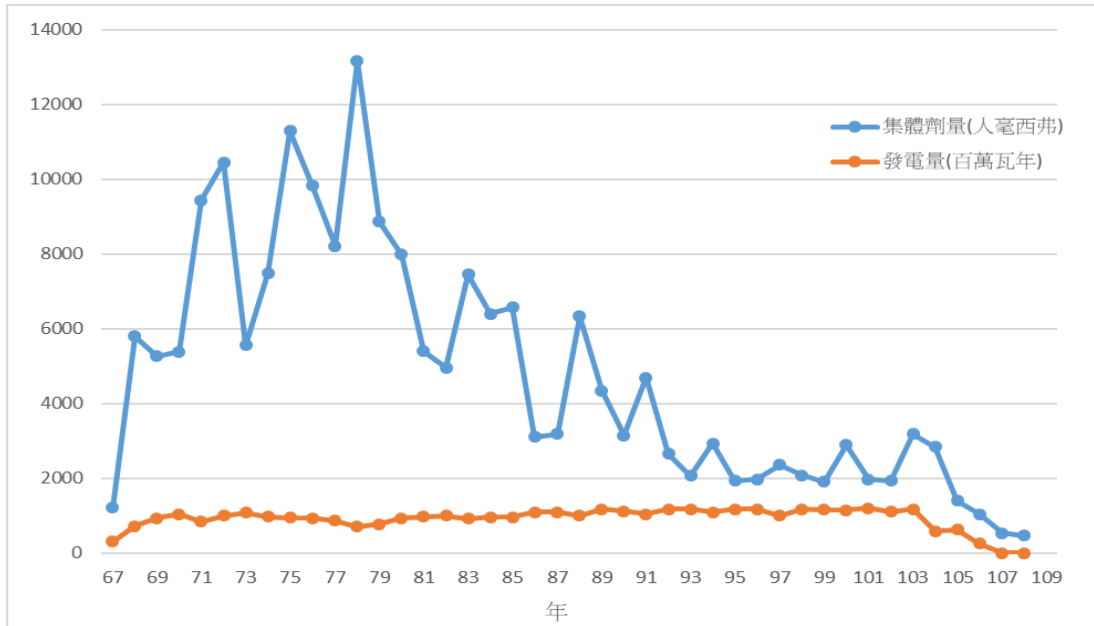


圖 8 歷年工作人員集體有效劑量與發電量比較圖

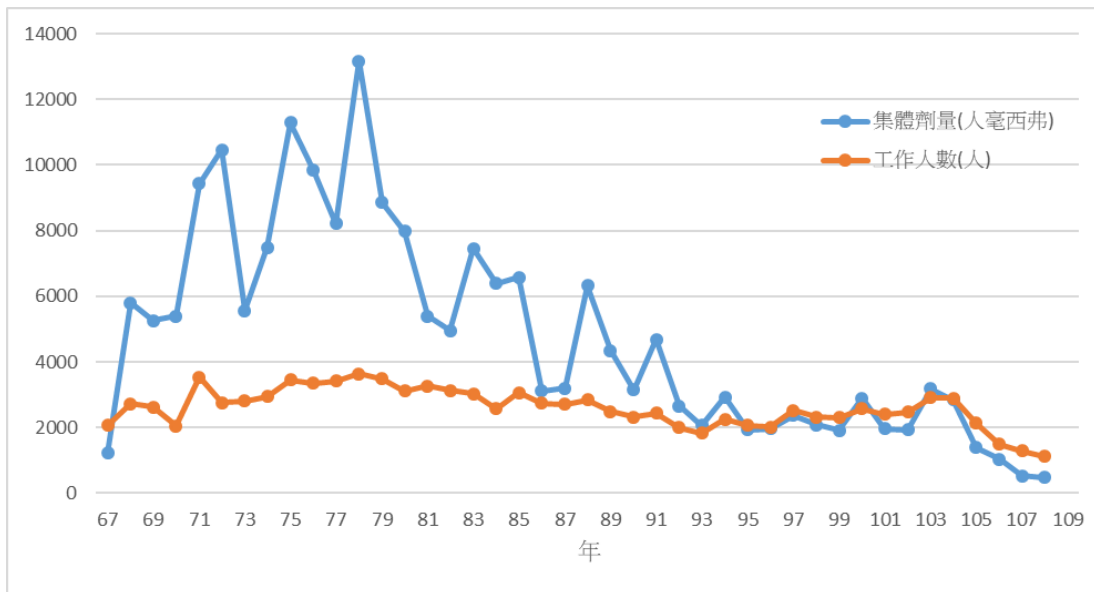


圖 9 歷年工作人員集體有效劑量與工作人數比較圖

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	6.52E-03	6.94E-03	9.92E-03	5.64E-03	9.91E-03	3.75E-04
	平均值	2.18E-03	2.36E-03	3.43E-03	1.84E-03	3.31E-03	
I-131	最高值	—	—	—	—	—	1.56E-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. 小坑警衛室
  2. 緊急泵室
  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	—	—	—	—	0.142
Co-58	—	—	—	—	0.146
Fe-59	—	—	—	—	0.266
Co-60	—	—	—	—	0.128
Zn-65	—	—	—	—	0.343
Zr-95	—	—	—	—	0.263
Nb-95	—	—	—	—	0.154
I-131	—	—	—	—	0.181
Cs-134	—	—	—	—	0.168
Cs-137	—	—	—	—	0.167
Ba-140	—	—	—	—	0.621
La-140	—	—	—	—	0.129

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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.145
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.152
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.278
Co-60	0.86	3.70	—	2.69	2.93	1.19	—	—	—	—	—	—	0.146
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.281
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.258
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.166
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.174
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.152
Cs-137	1.61	7.93	1.93	1.36	4.42	3.86	3.84	—	3.54	2.74	2.17	1.82	0.167
Ba-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.558
La-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.169

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. 小坑警衛室附近 |
| 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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.318
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.300
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.543
Co-60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.319
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.629
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.514
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.305
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.349
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.297
Cs-137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.333
Ba-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.060
La-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.365

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. 小坑警衛室附近 |
| 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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.142
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.146
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.266
Co-60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.128
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.343
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.263
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.154
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.181
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.168
Cs-137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.167
氫	8.22	9.53	5.9	9.34	7.88	5.45	—	—	—	—	3.01
Gross $\alpha$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01
Gross $\beta$	0.15	0.13	0.12	0.1	0.18	0.24	0.31	0.13	0.25	0.12	0.04

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、氫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 6 108 年工作人員體外輻射劑量人數分析統計

期間：108 年 01 月 01 日至 108 年 12 月 31 日

劑量範圍 (毫西弗)	工 作 分 類							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	人數 總計	
$E \leq LLD$	60	86	50	160	24	363	743	0.00
$LLD < E \leq 1.0$	24	40	6	20	16	128	234	84.72
$1.0 < E \leq 2.5$	11	9	0	1	7	62	90	147.92
$2.5 < E \leq 5.0$	2	10	0	1	0	25	38	124.97
$5.0 < E \leq 7.5$	0	3	0	0	0	9	12	74.49
$7.5 < E \leq 10.0$	0	2	0	0	0	1	3	26.63
$10.0 < E \leq 15.0$	0	1	0	0	0	0	1	10.76
$15.0 < E \leq 20.0$	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)	97	151	56	182	47	588	1121	
總人毫西弗	34.19	110.46	1.48	11.11	15.37	296.88		469.49

表7 工作人員全身計測結果統計表

曝露期間：108年01月01日至108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	27	27
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	27	27
總受測人次	121	246	73	237	116	1043	1836

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號機歷次大修人員劑量統計表

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			
EOC-01	68.10.13	68.12.11	1461	4930	3.374
EOC-02	69.11.12	69.12.17	1155	2350	2.035
EOC-03	70.12.30	71.02.25	1411	2370	1.680
EOC-04	71.10.26	71.12.10	1284	2030	1.581
EOC-05	72.12.10	73.01.23	1310	4100	3.130
EOC-06	74.04.01	74.05.28	1576	2710	1.720
EOC-07	75.07.27	75.09.20	2296	3600	1.568
EOC-08	76.11.02	77.03.10	1868	4240	2.270
EOC-09	78.03.15	78.07.07	2031	6730	3.314
EOC-10	79.08.31	79.12.12	2169	3410	1.572
EOC-11	80.11.15	81.01.06	2361	3085	1.307
EOC-12	81.11.09	82.01.09	2402	2573	1.071
EOC-13	82.12.23	83.03.05	2229	2940	1.319
EOC-14	84.04.12	84.06.13	2153	2270	1.054
EOC-15	85.09.02	85.10.23	2097	2363	1.127
EOC-16	87.02.06	87.03.24	2024	1580	0.781
EOC-17	88.09.14	88.11.04	2157	2278	1.056
EOC-18	90.01.31	90.03.22	2073	2009	0.969
EOC-19	91.09.09	91.11.05	2005	1970	0.983
EOC-20	93.01.26	93.03.10	1726	1387	0.804
EOC-21	94.09.02	94.10.13	1855	1088	0.587
EOC-22	96.03.05	96.04.11	1870	1152	0.616
EOC-23	97.10.02	97.12.19	2003	840	0.419
EOC-24	99.04.27	99.06.18	2118	1129	0.533
EOC-25	100.11.28	100.12.31	2088	973	0.466
EOC-26	102.03.27	102.07.01	2309	1229	0.532
EOC-27(I)	103.12.10	104.02.01	2350	1269	0.540
EOC-27(II)	105.03.01	106.11.30	2051	1031	0.503
EOC-27(III)	106.12.01	107.12.04	2461	379	0.154

表9 2號機歷次大修人員劑量統計表

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			
EOC-01	69.05.01	69.06.16	1174	1680	1.431
EOC-02	70.08.15	70.09.21	1254	2390	1.906
EOC-03	71.09.02	71.10.16	1263	1760	1.394
EOC-04	72.10.11	72.11.23	1347	4460	3.311
EOC-05	73.12.16	74.01.29	1605	3020	1.882
EOC-06	75.03.25	75.05.23	2187	4390	2.007
EOC-07	76.06.28	76.09.05	2277	4550	1.998
EOC-08	77.10.18	78.03.26	2446	11120	4.546
EOC-09	79.03.29	79.06.27	2398	3760	1.568
EOC-10	80.09.09	80.11.12	2501	3110	1.244
EOC-11	81.12.08	82.02.14	2345	2190	0.934
EOC-12	83.02.27	83.05.04	2229	2460	1.104
EOC-13	84.02.12	84.04.12	2067	2840	1.374
EOC-14	85.04.02	85.06.17	1985	2590	1.305
EOC-15	86.11.10	86.12.26	1967	1800	0.915
EOC-16	88.04.06	88.06.03	2155	1930	0.896
EOC-17	89.10.30	89.12.19	2178	2447	1.124
EOC-18	91.02.26	91.04.16	1856	1808	0.974
EOC-19	92.09.08	92.10.22	1823	1740	0.954
EOC-20	94.02.16	94.03.31	1726	1230	0.713
EOC-21	95.09.04	95.10.09	1905	1242	0.652
EOC-22	97.03.03	97.04.06	1839	868	0.472
EOC-23	98.10.07	98.11.28	2141	1344	0.628
EOC-24	100.03.14	100.04.20	2007	1109	0.553
EOC-25	101.10.05	101.11.12	2102	1093	0.520
EOC-26	103.04.28	103.06.01	2243	1191	0.531
EOC-27	104.11.29	105.01.06	2208	1469	0.665
EOC-28	106.06.12	108.02.28	1520	812	0.534
EOC-28(II)	108.03.01	108.07.15	1032	250	0.243

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

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

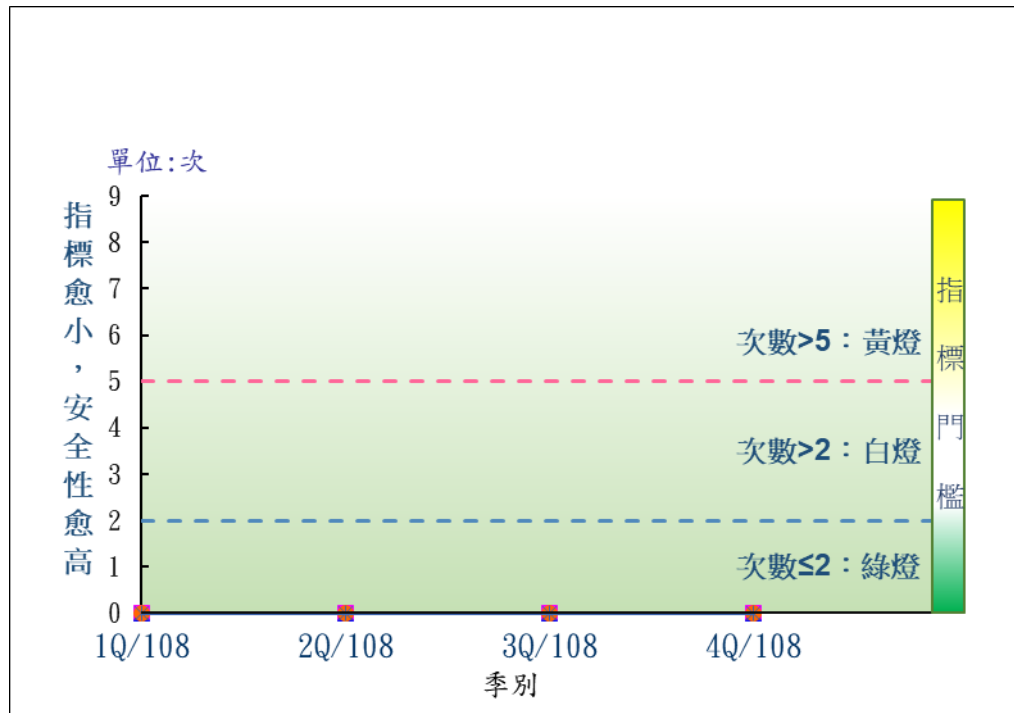
表 11 歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年統計表(續)

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	524	1291	0.41	0	NA
108	469	1211	0.42	0	NA

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	108 年 第 1 季	108 年 第 2 季	108 年 第 3 季	108 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：無

#### 注意改進事項1：

編號	D-AN-CS-108-006	日期	2019年08月15日
注意改進事項：	本會於核一廠2號機第28次大修期間，視察發現以下輻防相關問題，請電廠檢討改善。		
注意改進內容：	依據程序書919規定，電廠需追蹤輻射曝露與集體劑量的趨勢是否合於ALARA計劃的預估效果，惟經查相關人員並未確實執行。		
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-108-008	日期	2019年10月31日
注意改進事項：	本會於視察放射性廢棄物放行作業時，針對放行執行紀錄，發現以下輻防相關問題，請台電公司檢討改善。		
注意改進內容：	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 現行放行計畫只註明適用於核電廠運轉階段所產生的</li><li>2. DCR 乾淨下腳料，請重新研議適用於除役階段之放行計畫。</li><li>3. 視察發現核一廠有將管制區內廢棄物於偵檢後移入非管制區的情況，請提出料帳管理之追蹤紀錄，並確認其料帳是否皆屬於現行放行計畫所適用之下腳料四大類別。</li></ol>		

	<p>4. 核一廠28號倉庫自98年起即不再作為放射性廢棄物貯存庫，且經查近年之輻射狀態均未超過監測區管制標準，惟該區域於現行輻防護計畫中仍劃為管制區。請依現況檢討管制區範圍。</p> <p>5. 抽查核一廠廢料處理組提供之偵檢報表，發現比活度與對應的總活度及質量有不一致的情況，核一廠說明為數值誤植。請加強報表品質。</p> <p>6. 有關比活度為 80~330 Bq/kg 之廢棄物，請補充說明其分類與管理方式。</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3：

編號	D-AN-CS-108-009	日期	2019年10月31日
注意改進事項：	本會於視察放射性廢棄物放行作業時，針對放行偵檢程序，發現以下輻防相關問題，請台電公司檢討改善。		
注意改進內容：	<p>1. 有關輻防計畫述明箱型活度偵檢器之最小可偵測活度 (MDA) 為 80 Bq/kg 乙事，經查核一廠箱型偵檢器顯示的最低可測值為 RDA(Reliable Detectable Activity, 其單位為 Bq)，而非 MDA。請儘速修正。</p> <p>2. 現行放行計畫以 80 Bq/kg 管制，惟查核箱型活度偵檢器之偵測紀錄，其最低可偵測活度可較 80 Bq/kg 更低，且學理上亦可更低，若將 MDA 訂為與管制值一致，恐造成誤差過大。請考量將 MDA 降低為 20 Bq/kg，並請核二、三廠統一辦理。另查核一廠程序書 D917 「廠區環境污染管制程序」第17頁，已</p>		

	<p>考量「儀器最低可測活度不得大於300 Bq，儀器警報設定比活度80 Bq/kg，總活度330 Bq。」，請納入放行計畫執行。</p> <p>3. 針對無法置入箱型活度偵檢器且不宜切割大型物件，請儘速依放行計畫之 MARSAME(原誤植為 MARSSIM) 精神修訂相關偵測程序書。</p> <p>4. 現行放行計畫僅以箱型活度偵檢器進行偵測，惟該類偵檢器難以計測難測核種活度（例如 Sr-90），請說明如何證明符合外釋管制標準。</p> <p>5. 經查現行手持式偵檢器係使用 Sr-90/Y-90 射源進行校正，惟該類射源能量較高，所對應的效率較高，而實際上所偵測的核種能量及對應的效率可能較低，可能造成實際偵測值低估。</p>
處理狀態	處理中。
處理情形	台電辦理缺失改善中。
參考文件	