

核三廠 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)第三核能發電廠(以下簡稱核三廠)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，俾確認核三廠所執行之輻射安全措施有效並符合法規要求。

109 年核三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，並無異常情事。

本年度共有 1,765 位人員參與游離輻射作業，其中 86.00%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 908.20 人毫西弗，低於 109 年輻射合理抑低目標值 1,018 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 Maanshan 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 1,765 workers participated in routine activities and 86.00% of them received personal radiation dose less than 1.0 mSv. The total collective effective dose for radiation workers was 908.20 man-mSv, lower than the annual goal of 1,018 man-mSv. Neither unplanned radiation exposure related incident, nor reportable event occurred.

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	2
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	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	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	24

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	監測區監測取樣位置（主警衛室外輻射監測及水、草樣）	9
圖 4	監測區連續輻射監測趨勢	9
圖 5	監測區監測取樣位置（主警衛室外空氣及土樣）	10
圖 6	監測區監測取樣位置（主警衛室內水、土樣）	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	11
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	監測區水樣氡分析紀錄 15
表 4	監測區土樣監測紀錄 16
表 5	監測區草樣監測紀錄 17
表 6	109 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、2 號機歷次大修人員劑量統計表 20
表 9	歷年公司外支援人員輻射劑量統計表 21
表 10	歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年統計表 22
表 11	職業曝露管制成效安全指標(近四季)實績表 23

1.0 前言

- 1.1 核三廠 109 年度兩部機組總發電量為 159.84 億度，1 號機與 2 號機的容量因數分別為 102.26%及 89.08%，說明如下：
 - 1.1.1 1 號機於 109 年 9 月 12 日至 109 年 9 月 14 日，因停機檢修冷凝水泵及更換馬達外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。
 - 1.1.2 2 號機於 109 年 4 月 07 日至 109 年 5 月 25 日期間，因第 25 次燃料週期大修(EOC-25)停機外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。
- 1.2 本年度監測區之輻射狀況、空氣樣、水樣、土樣及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 908.20 人毫西弗，低於年目標值 1,018 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，符合核三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 1 號機機組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，輻射監測器之監測值均在正常變動範圍內。

2.1.2 本年度 2 號機機組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，輻射監測器之監測值均在正常變動範圍內。

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

核三廠監測區共設置 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。本年度監測結果顯示監測區內直接輻射劑量率測值為 0.0636~0.0787 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

核三廠監測區共設置 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

核三廠監測區內共設置 8 處水樣取樣點、14 處土壤取樣點及 4 處草樣取樣點，各取樣點之詳細位置如圖 3、5、6 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、4 及 5 所示。

4.2.2 地下水井水樣監測

依原能會 105 年 11 月 29 日會核字第 1050016327 號函核准之「核三廠地下水防護方案」監測規劃，依「核能三廠廠區地下水傳輸基準版概念模式報告」結論指出，目前廠區內無地下水存在。

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 1,765 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 1,518 人，占總人數之 86.00%，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 908.20 人毫西弗，低於年目標值 1,018 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-25 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。2 號機 EOC-25 大修自 109 年 04 月 07 日至 109 年 05 月 25 日，集體有效劑量實績值為 774.03 人毫西弗。

5.4.2 歷次機組大修劑量統計如表 8 所示，歷年工作人員輻射劑量統計如表 9 及 10 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

23 批次，為廠內非破壞照相檢查射源 23 批次。出廠共計 25 批次，包含廠內非破壞照相檢查射源 23 批次、固化廢棄物樣品 1 批次及反應器冷卻水樣品 1 批次。

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

核三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 74 枚，其中包括登記類 74 枚與許可類 0 枚，本年度管理狀況皆正常。

7.1.2 現有非密封放射性物質為 H-3(總活度 528.8 仟貝克)、C-14 (總活度 250.67 仟貝克)、Sr-90 (總活度 385.34 仟貝克)、Fe-55 (總活度 402.9 仟貝克)、Cs-137 (總活度 7.955 仟貝克)、Eu-152(總活度 514.98 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

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 核三廠 2 號機第 25 次燃料週期大修工作，自 109 年 04 月 07 日至 109 年 05 月 25 日止。列管之 ALARA 工作項目共 4 項，分別為：爐蓋開蓋及回裝、保溫材拆裝、反應爐冷卻水泵維護及蒸汽產生器維護作業等項目。本次大修之 ALARA 管制情形與執行結果，另於「2 號機第 25 次大修輻射曝露合理抑低作業檢討報告」中作完整的詳細檢討。

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共 0 件，注意改進事項共 3 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 908.20 人毫西弗，較年目標值 1,018 人毫西弗略低 10.78%，主要原因為 2 號機第 25 次燃料週期大修工作劑量有效抑低，且例行維護劑量為

134.17 人毫西弗，較年例行維護劑量預估值 228 人毫西弗低 41.15%，因此集體劑量較預估值低。

- 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 11 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，檢視核三廠 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。

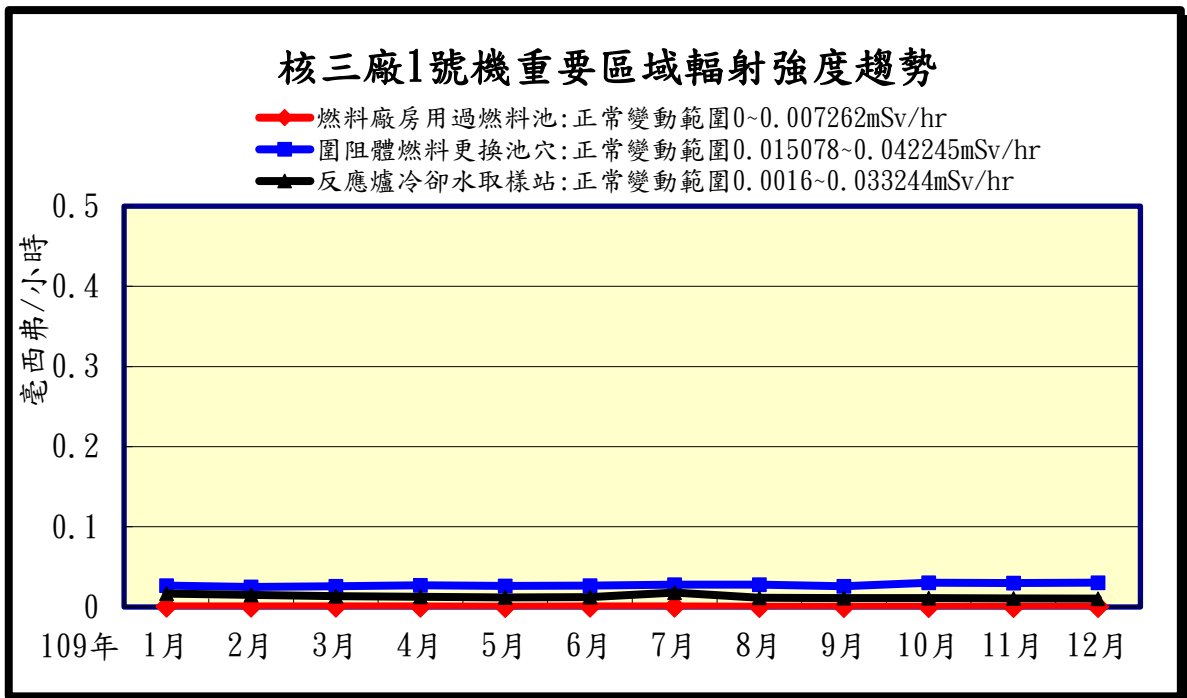


圖1 1號機重要區域輻射強度趨勢

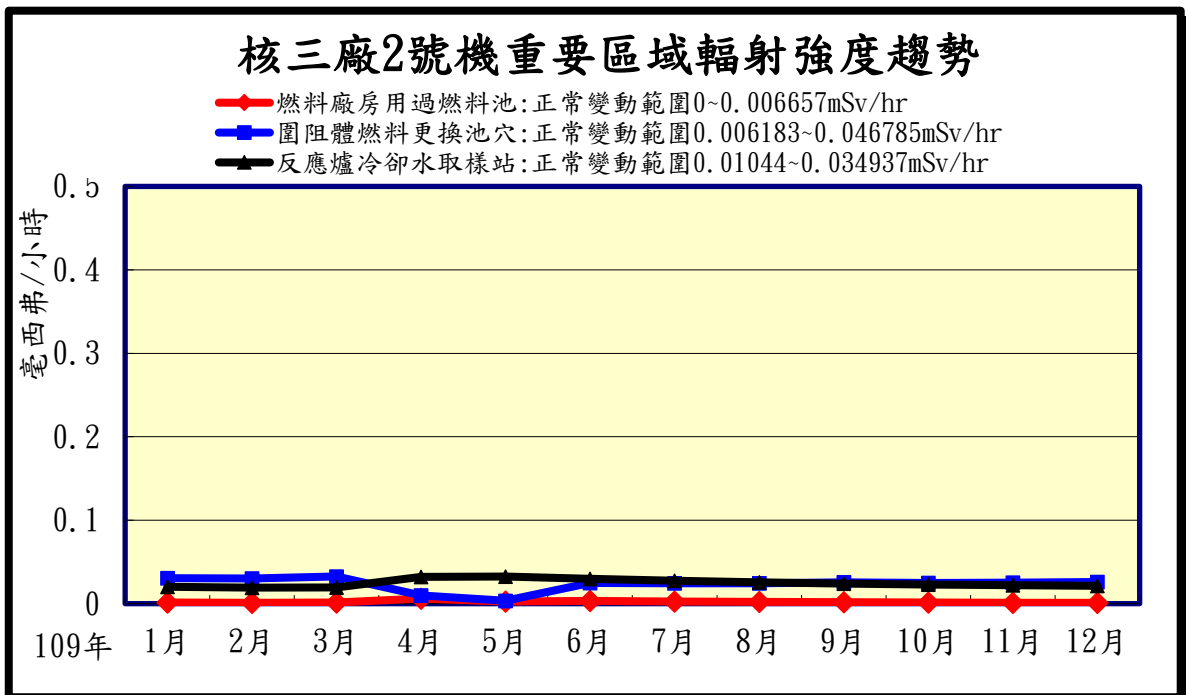


圖2 2號機重要區域輻射強度趨勢

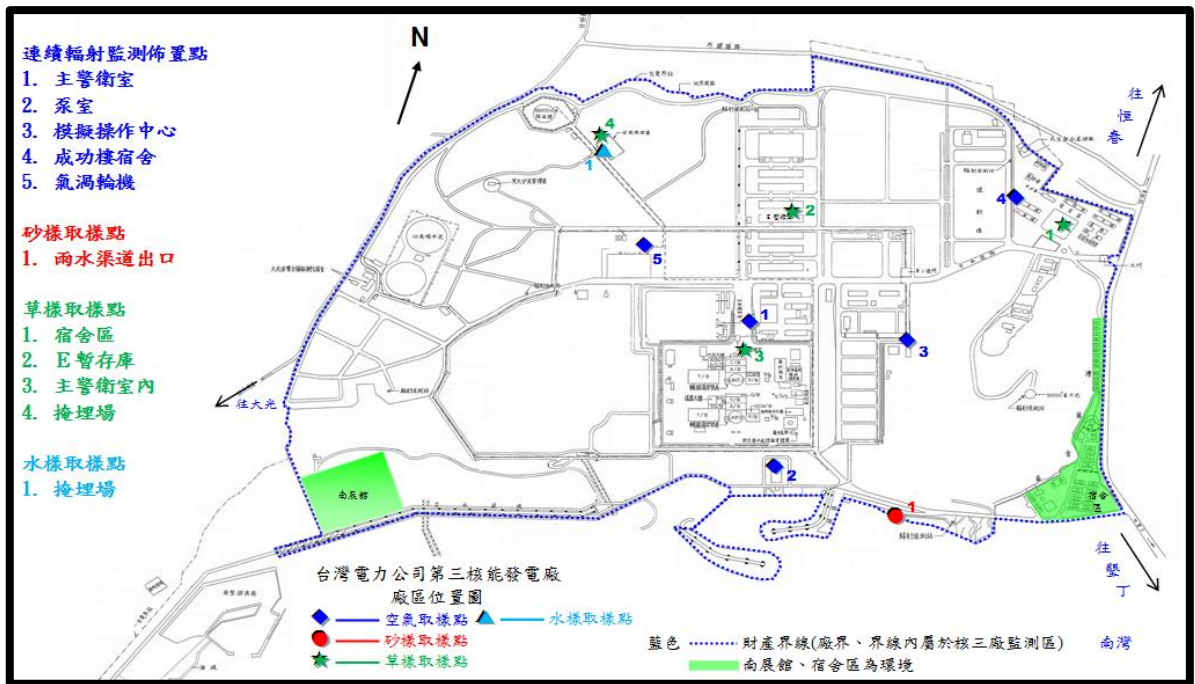


圖 3 監測區監測取樣位置 (主警衛室外輻射監測及水、草樣)

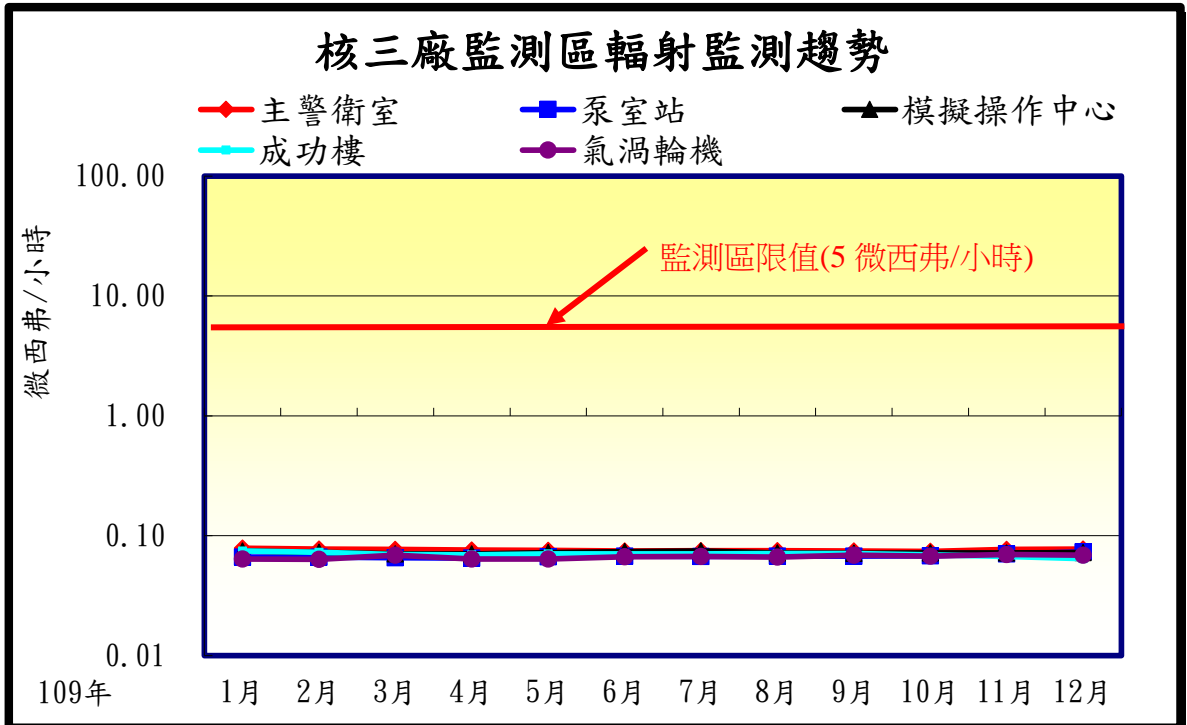


圖 4 監測區連續輻射監測趨勢

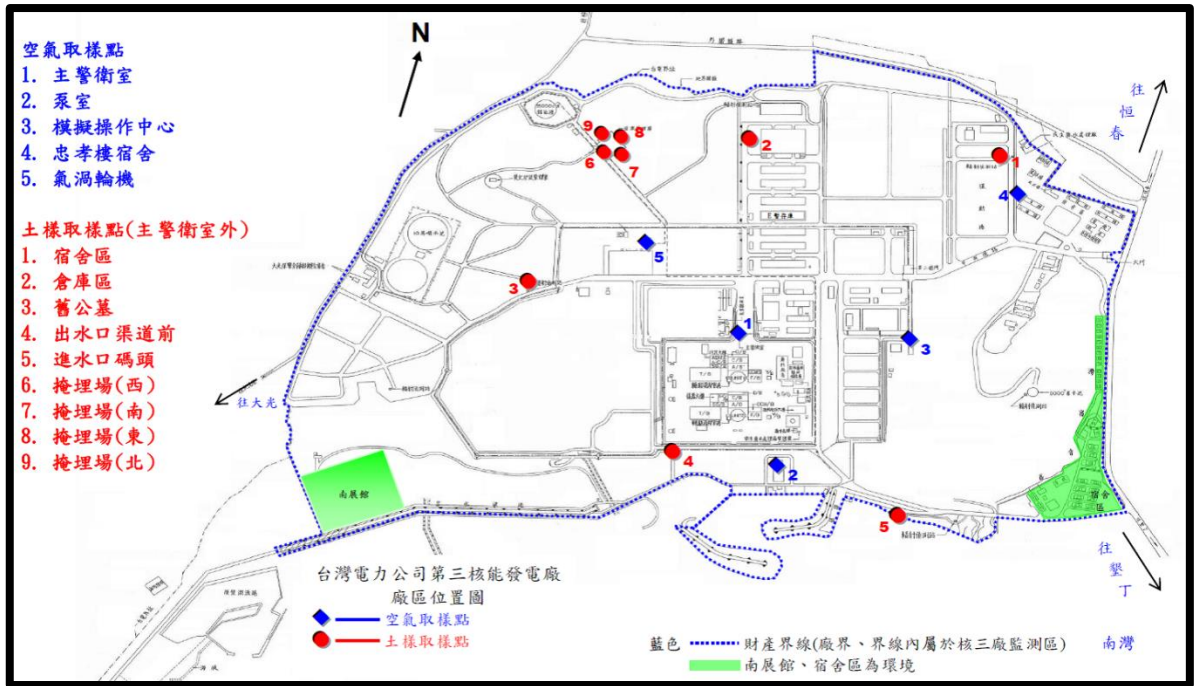


圖 5 監測區監測取樣位置 (主警衛室外空氣及土樣)

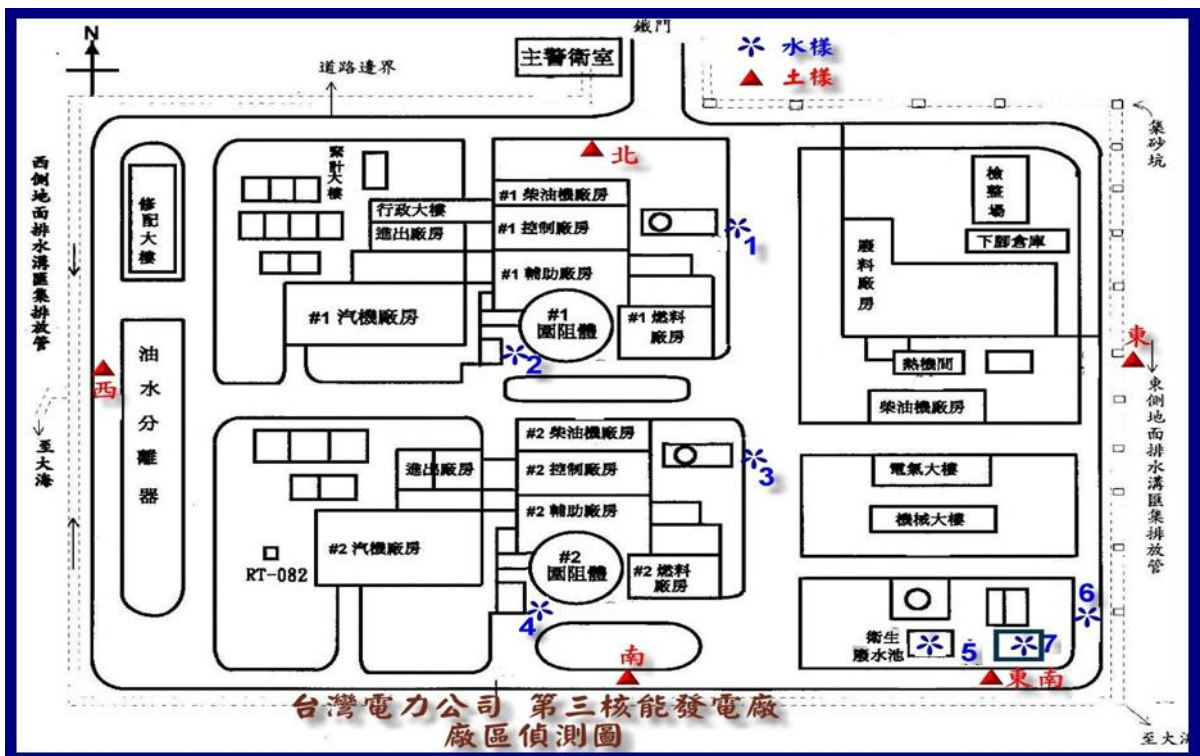


圖 6 監測區監測取樣位置 (主警衛室內水、土樣)

單位：人西弗

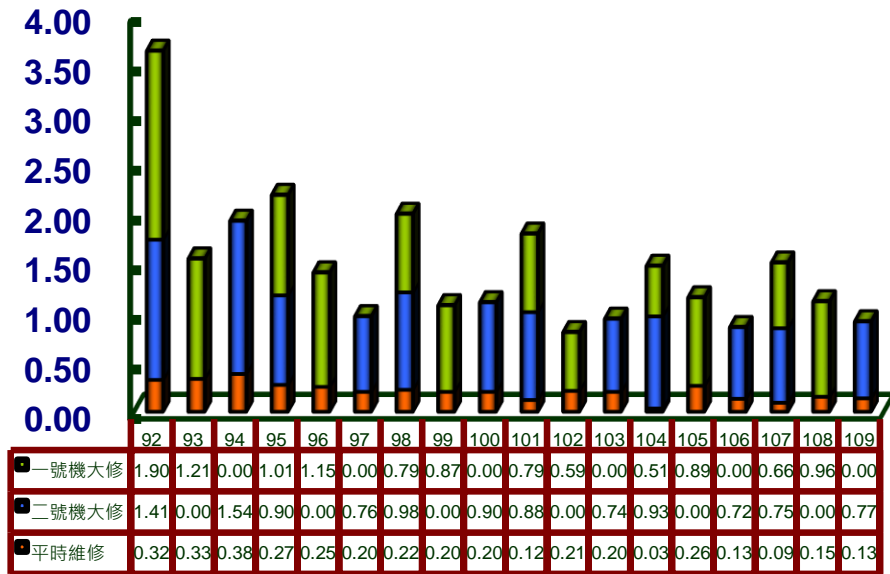


圖 7 歷年工作人員集體有效劑量統計圖

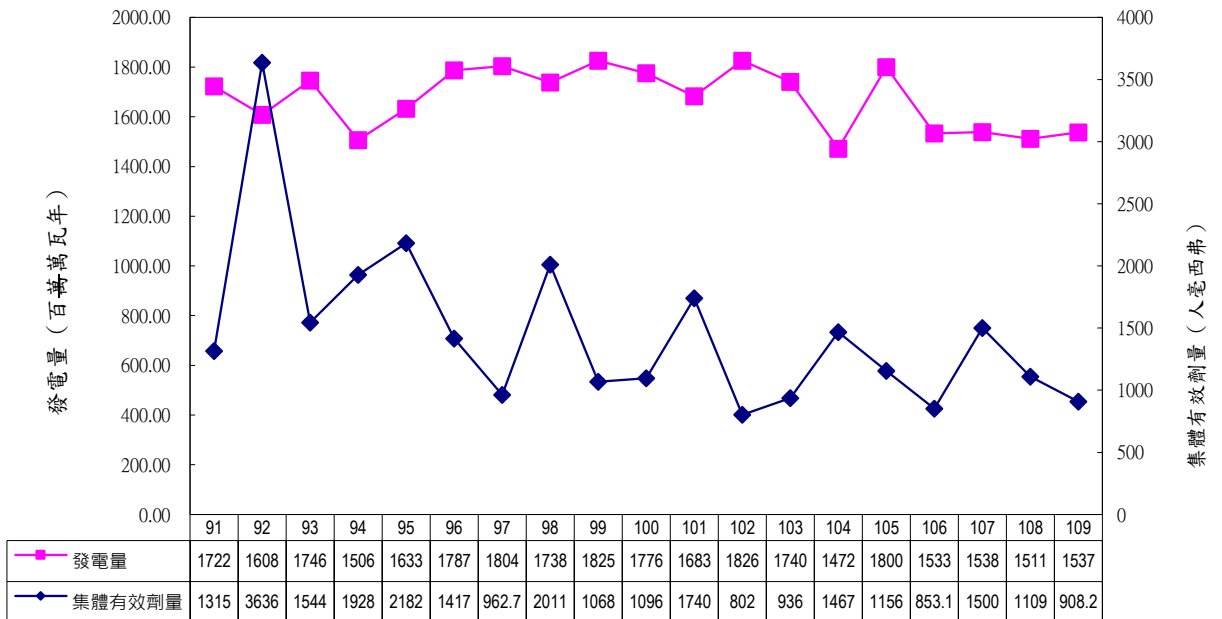


圖 8 歷年工作人員集體有效劑量與發電量比較圖

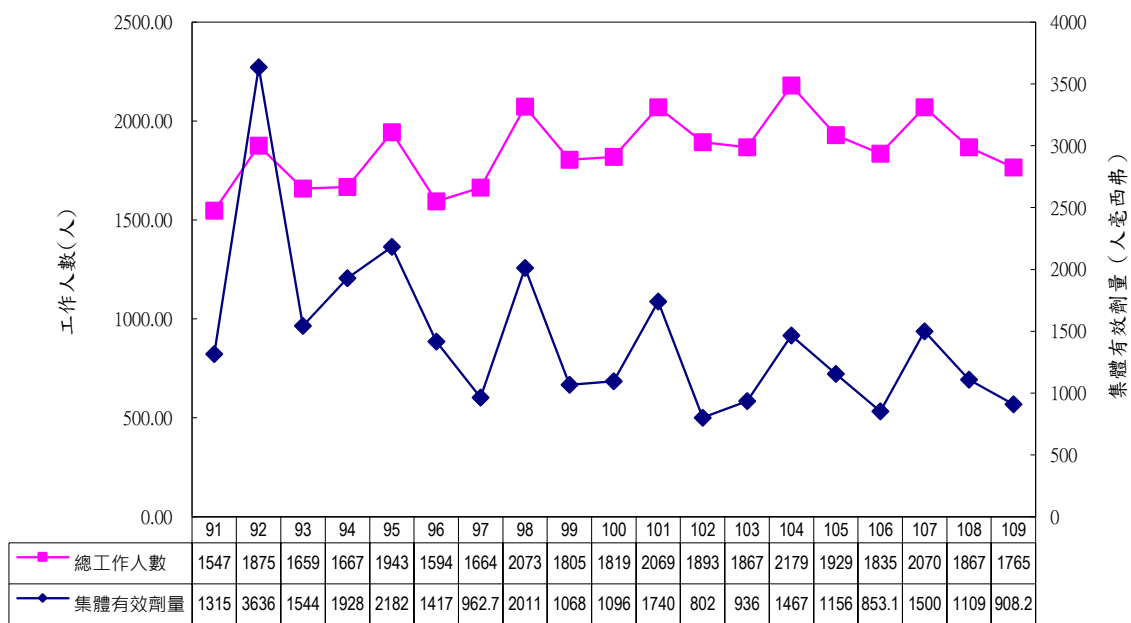


圖 9 歷年工作人員集體有效劑量與工作人數比較圖

表 1 監測區空氣監測紀錄

單位：貝克/立方米

核種 \ 監測點		1	2	3	4	5	最小可測量
總貝他	最高值	6.11E-03	5.69E-03	3.57E-03	5.29E-03	4.36E-03	3.67E-04
	平均值	1.65E-03	1.38E-03	1.31E-03	1.29E-03	1.39E-03	
I-131	最高值	—	—	—	—	—	4.10E-04
	平均值	—	—	—	—	—	

說明：

- 一、取樣頻度：每週 1 次。
- 二、監測點位置為：
 - 1. 模擬操作中心
 - 2. 忠孝樓宿舍
 - 3. 循環海水進口(泵室)
 - 4. 氣渦輪機
 - 5. 主警衛室
- 三、本表各欄所列(—)表示監測值小於計測設備的最低可測值。

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	6	7	8	最小可測量
Mn-54	—	—	—	—	—	—	—	—	0.25
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	0.53
Co-60	—	—	—	—	—	—	—	—	0.28
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	0.55
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	0.37
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	0.24
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	0.23
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26
Cs-137	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26
Ba-140	—	—	—	—	—	—	—	—	0.84
La-140	—	—	—	—	—	—	—	—	0.27

說明：

- 一、取樣頻度：每週 1 次。
- 二、上表第 1~7 點為每週例行水樣監測點，各點位置如圖 6 所示。
- 三、本表各欄所列（—）表示監測值小於計測設備的最低可測值。
- 四、本表第 8 點為掩埋場水樣，每季取樣 1 次。

表 3 監測區水樣氡分析紀錄

單位：貝克/公升

月份	E0-水	MH-16	最低可測值	廠區地表逕流水	最小可測量
1	—	—	34.7	4.71	4.42
2	56.4	132	31.8		
3	—	—	29.2		
4	—	—	29.2	—	4.42
5	—	—	26.5		
6	—	47.8	27.5		
7	—	—	31.1	6.81	6.01
8	—	—	30.8		
9	—	—	32.3		
10	—	—	32.6	—	6.01
11	—	—	32.3		
12	—	—	33.0		

說明：

- 一、監測區水樣氡取樣分析為每月取樣一次，廠區地表逕流水為每季一次。
- 二、E0-水：為雨水渠道出口取樣點。
MH-16：為監測區雨水渠道涵洞匯流口取樣點。
廠區地表逕流水：取樣點位於泵室前（本項由放射試驗室計測）。
- 三、本表各欄所列（—）表示監測結果小於計測設備的最低可測值。

表 4 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	13	14	最小可測量
Mn-54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.33
Co-58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.40
Fe-59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.79
Co-60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.49
Zn-65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.97
Zr-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.65
Nb-95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.37
I-131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.36
Cs-134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.43
Cs-137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.52
Ba-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.43
La-140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.53

說明：

一、取樣頻度：每季 1 次

二、各監測點位置為：

三、上項第 1~5 取樣點於主警衛室內；第 6~14 點於主警衛室外。

- | | |
|------------------|------------|
| 1. 電氣大樓東側 | 8. 舊公墓 |
| 2. 雨水收集池南側 | 9. 出水口渠道旁 |
| 3. #2 機圍阻體南側 | 10. 進水口碼頭旁 |
| 4. 油水分離器南側 | 11. 掩埋場(西) |
| 5. #1 機柴油發電機廠房北側 | 12. 掩埋場(南) |
| 6. 宿舍區 | 13. 掩埋場(東) |
| 7. 倉庫旁 | 14. 掩埋場(北) |

四、本表各欄所列（—）表示監測結果值小於計測設備的最低可測值。

表 5 監測區草樣監測紀錄

單位：貝克/公斤

核種 \ 監測點	1	2	3	4	最小可測量
Mn-54	—	—	—	—	0.19
Co-58	—	—	—	—	0.21
Fe-59	—	—	—	—	0.42
Co-60	—	—	—	—	0.15
Zn-65	—	—	—	—	0.47
Zr-95	—	—	—	—	0.34
Nb-95	—	—	—	—	0.20
I-131	—	—	—	—	0.15
Cs-134	—	—	—	—	0.19
Cs-137	—	—	—	—	0.22
Ba-140	—	—	—	—	0.61
La-140	—	—	—	—	0.22

說明：

一、取樣頻度：每季 1 次。

二、各監測點位置為：

1. 宿舍區
2. E 暫存庫
3. 主警衛室內
4. 掩埋場

三、本表各欄所列（—）表示監測結果小於計測設備的最低可測值。

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)	運 轉	維 護	保健 物理 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	小 計 (人毫西弗)
$E \leq LLD$	90	129	36	145	160	431	991	0
$LLD < E \leq 1.0$	58	68	15	27	58	301	527	176.10
$1.0 < E \leq 2.5$	8	11	3	2	8	117	149	232.57
$2.5 < E \leq 5.0$	0	5	0	1	2	54	62	216.66
$5.0 < E \leq 7.5$	0	3	0	0	0	18	21	128.35
$7.5 < E \leq 10$	0	0	0	0	0	7	7	60.69
$10 < E \leq 15$	0	0	0	0	0	7	7	78.05
$15 < E \leq 20$	0	0	0	0	0	1	1	15.78
$20 < E \leq 25$	0	0	0	0	0	0	0	0
$25 < E \leq 30$	0	0	0	0	0	0	0	0
$30 < E \leq 35$	0	0	0	0	0	0	0	0
$35 < E \leq 40$	0	0	0	0	0	0	0	0
$40 < E \leq 45$	0	0	0	0	0	0	0	0
$45 < E \leq 50$	0	0	0	0	0	0	0	0
$50 < E \leq 100$	0	0	0	0	0	0	0	0
$E > 100$	0	0	0	0	0	0	0	0
合計人數	156	216	54	175	228	936	1765	
總集體劑量 (人毫西弗)	29.97	72.27	8.88	12.12	34.91	750.05		908.20

註：TLD計讀系統Hp(10)劑量LLD值=0.08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

工作分類	運轉	維護	保健物理 /化學	一般輻射 有關工作	公司內支 援人員	公司外支 援人員	總計
紀錄基準 人次	0	1	0	1	0	8	10
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	1	0	1	0	8	10
受測人次	195	288	86	219	588	1494	2870

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、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				
壹 號 機	EOC-08	83.09.01	83.11.02	1489	1100	0.73	
	EOC-09	84.11.07	84.12.31	1402	956	0.68	
	EOC-10	86.02.12	86.04.14	1432	1141	0.79	
	EOC-11	87.09.19	87.12.31	1455	1617	1.11	
	EOC-12	89.04.01	89.05.31	1434	987	0.69	
	EOC-13	90.11.20	90.12.31	1421	1212	0.85	
	EOC-14	92.04.23	92.06.08	1466	1897	1.29	
	EOC-15	93.10.30	93.12.12	1522	1211	0.80	
	EOC-16	95.04.29	95.06.10	1560	1012	0.65	
	EOC-17	96.10.27	96.11.27	1475	1163	0.79	
	EOC-18	98.04.23	98.05.26	1697	797	0.47	
	EOC-19	99.11.06	99.12.15	1704	871	0.51	
	EOC-20	101.04.23	101.06.03	1691	789	0.47	
	EOC-21	102.10.16	102.11.28	1745	594	0.34	
	EOC-22	105.03.24	105.04.21	1664	508	0.31	
	EOC-23	105.10.11	105.11.20	1728	891	0.52	
	EOC-24	107.04.03	107.05.16	1687	655.88	0.39	
	EOC-25	108.10.15	108.11.25	1650	961.46	0.58	
	貳 號 機	EOC-08	84.01.09	84.03.19	1434	1062	0.74
		EOC-09	85.02.27	85.04.07	1679	815	0.59
		EOC-10	86.09.09	86.11.02	1442	1261	0.87
		EOC-11	88.02.23	88.04.19	1408	1682	1.19
		EOC-12	89.09.01	89.10.23	1417	907	0.64
		EOC-13	91.04.20	91.05.31	1414	979	0.69
		EOC-14	92.10.27	92.12.08	1517	1416	0.93
EOC-15		94.04.12	94.05.15	1552	1546	0.99	
EOC-16		95.10.16	95.11.19	1445	899	0.62	
EOC-17		97.04.18	97.05.19	1539	765	0.50	
EOC-18		98.11.12	98.12.10	1651	982	0.50	
EOC-19		100.04.25	100.05.31	1705	901	0.53	
EOC-20		101.11.22	101.12.31	1681	833	0.50	
EOC-21		103.03.06	103.04.15	1722	735	0.42	
EOC-22		105.11.09	105.01.12	1721	928	0.54	
EOC-23	106.04.07	106.06.15	1682	718	0.43		
EOC-24	107.12.03	108.01.11	1670	775.17	0.46		
EOC-25	109.04.07	109.05.25	1577	774.03	0.49		

表9 歷年公司外支援人員輻射劑量統計表

年度	人數	集體有效劑量 (人毫西弗)	個人平均劑量 (毫西弗)	☆ 集體有效 劑量比	☆☆ 平均 劑量比	☆☆☆ 人數比
86	805	1988.51	2.47	0.73	1.66	0.44
87	648	1240.37	1.91	0.64	1.60	0.40
88	674	1359.65	2.02	0.67	1.59	0.42
89	884	1475.22	1.67	0.72	1.47	0.48
90	838	1134.11	1.35	0.73	1.42	0.51
91	755	1050.79	1.35	0.78	1.59	0.49
92	1019	2793.10	2.74	0.77	1.41	0.54
93	855	1219.30	1.43	0.79	1.54	0.52
94	851	1399.15	1.64	0.73	1.42	0.51
95	1051	1664.32	1.58	0.76	1.41	0.54
96	903	1091.27	1.21	0.77	1.53	0.57
97	955	738.17	0.77	0.77	1.33	0.57
98	1243	1679.74	1.35	0.84	1.39	0.60
99	1076	900.29	0.84	0.84	1.42	0.60
100	1084	936.76	0.86	0.85	1.43	0.60
101	1234	1517.16	1.23	0.87	1.46	0.60
102	1101	669.65	0.61	0.83	1.45	0.58
103	1054	778.48	0.74	0.83	1.48	0.56
104	1174	1172.47	1.00	0.80	1.49	0.54
105	1013	935.64	0.92	0.81	1.53	0.53
106	961	708.34	0.74	0.83	1.59	0.52
107	1127	1228.40	1.09	0.82	1.50	0.54
108	1014	901.81	0.88	0.81	1.49	0.54
109	936	750.05	0.80	0.82	1.55	0.53

說明：

- 一、☆集體有效劑量比值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。
- 二、☆☆ 平均劑量比值係公司外支援人員與所有工作人員之平均劑量的比值。
- 三、☆☆☆人數比值係公司外支援人員與所有工作人員之數量的比值。

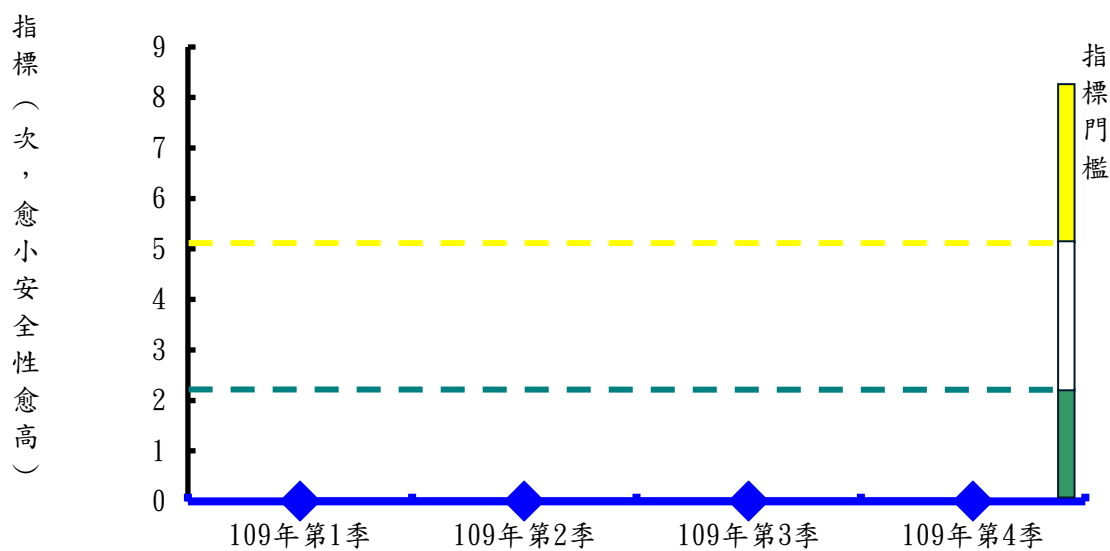
表10 歷年人員體外輻射劑量及單位發電量之年統計表

日曆年	集體有效劑量 (人毫西弗)	工作 人 數	個人平均劑量 (毫西弗)	發電實績 (百萬瓦-年)	人毫西弗 /百萬瓦-年
80	1683.9	1889	0.89	1445.9	1.16
81	3350.2	1920	1.74	1380.4	2.43
82	2552.2	1861	1.37	1526.8	1.67
83	1532.9	1717	0.89	1590.6	0.96
84	2264.8	1800	1.25	1533.7	1.47
85	1167.2	1470	0.79	1650.7	0.71
86	2707.9	1812	1.49	1474.8	1.84
87	1912.9	1603	1.19	1583.8	1.21
88	2002.1	1573	1.27	1670.5	1.20
89	2060.8	1828	1.13	1586.2	1.29
90	1543.2	1631	0.95	1469.27	1.05
91	1315.2	1547	0.85	1721.98	0.76
92	3635.9	1875	1.94	1607.86	2.26
93	1543.5	1659	0.93	1744.99	0.88
94	1928.1	1667	1.15	1719.03	1.12
95	2182.5	1943	1.12	1632.55	1.34
96	1416.7	1594	0.88	1787.12	0.79
97	962.7	1664	0.58	1804.10	0.53
98	2010.7	2073	0.97	1737.68	1.16
99	1067.66	1805	0.59	1825.16	0.59
100	1096.41	1819	0.61	1776.09	0.62
101	1740.50	2069	0.84	1683.17	1.03
102	802.11	1893	0.42	1805.80	0.44
103	936.75	1867	0.50	1740.63	0.54
104	1467.08	2179	0.67	1680.80	1.00
105	1155.92	1929	0.60	1799.59	1.07
106	853.10	1835	0.46	1532.90	0.57
107	1499.59	2070	0.72	1538.20	0.97
108	1109.09	1867	0.59	1511.66	0.73
109	908.20	1765	0.51	1537.84	0.59

表11 職業曝露管制成效安全指標（近四季）實績表

廠/機組別：核三廠／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

原能會輻射安全相關違規及注意改進事項

違規事項：無

注意改進事項1：

編號	AN-MS-109-002	日期	2020年01月31日
注意改進事項：	核三廠1號機第25次大修期間之集體劑量偏高，請檢討改善。		
注意改進內容：	一、有關此次大修受停機後之廠房背景劑量偏高影響，此次大修結束後之法定人員劑量計經計讀之累積劑量值為961.46人毫西弗，集體劑量為近五年最高。 二、有關大修前期之射源項抑減方面，請再檢討強化。		
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	AN-MS-109-003	日期	2020年02月24日
注意改進事項：	核三廠主警衛室旁鐵門於車輛進出之輻射偵檢作業應儘速妥善規劃，以確保輻防管制之有效性。		
注意改進內容：	<p>一、109年2月10日本會視察時，核三廠表示主警衛室旁鐵門經常保持關閉，待偵測完成後方開啟大門車輛緩慢通行。惟實際本會人員於108年10月視察時卻見主警衛室旁鐵門為開啟狀態，進入車輛亦未停車偵檢，顯與電廠規定不符，其保全及車輛偵檢仍有未落實缺失，應積極改善。</p> <p>二、請針對核三廠對於車輛進出是否皆應受偵檢、車速限制、人員及設備如何搭配偵檢、主警衛室旁鐵門開關時機...等，建立嚴謹之管制措施。</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	AN-MS-109-012	日期	2020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」與後續台電公司提報「核三廠排放口流程輻射監測器維運管理之待澄清事項答復說明」所發現之問題或缺失，進行檢討改善。		
注意改進內容：	<p>一、有關放射性氣體外釋監測器控道檢驗紀錄表，列有圍阻體廠房GT-RT 119，LLW焚化爐HC-AT-1304，這兩者非外釋輻射監測器，建議紀錄表名稱刪除”外釋”兩字，並將放射性氣體外釋監測器以註解標示，以免混淆。</p> <p>二、有關核三廠對PRM誤警報訊號之改善，核三廠表示會連繫中科院及核研所，以輻射偵測處理器犧牲件及有加裝信號線抗干擾鐵氧磁環與電源X、Y電容組態執行CS114、CS103、CE102、RE102測試，預計109年12月31日完成。請電廠依承諾時程確實辦理。</p> <p>三、核三廠儀控接地系統係依電廠設計準則採獨立並與系統/設備接地分離，但僅設置於控制廠房。對於位於其他廠房之PRM輻射監測器，其儀控接地係與設備地連接，按IEEE Std 1050-2004規範，如此恐會增加EMI自電氣設備耦合(Coupling)至敏感儀控設備而造成干擾或損壞之可能性。核三廠雖已參考「2件WANO OE於訊號線上加裝「抗干擾鐵氧磁環」，及參考中科院建議於電源端增設終端(X、Y)電容，仍請依下列意見辦理：</p>		

(一)請摘要說明「2件WANO OE」之內容，包含EMI發生之現象、原因及改善措施。

(二)請澄清新換裝之CSRМ-8訊號地與設備地連接，對於EMI防制可能不利之影響及補償改正措施，以及補充說明目前CSRМ-8訊號地與設備地連接方式，與相關工業標準或指引之規範或建議，例如IEEE Std 1050-2004第5.2節對於訊號地系統之規範或建議，有何不符或不一致之處。

(三)另查新換裝之CSRМ8，發現原設計並經電磁相容(EMC)驗證測試合格之配置，係採用浮接地(Floating Ground)，然實際現場安裝卻已更改為單點接地(Signal-Point Grounding)。電廠對此接地方式之現場變更，應有完整評估文件，並應說明所採用之單點接地方式，與相關工業標準或指引之規範或建議，例如IEEE Std 1050-2004第5.2節對於訊號地系統之規範或建議，有何不符或不一致之處，並說明所提抗EMI措施之有效性及現場修改驗證方式，例如EMC驗證測試。

四、按IEEE Std 1050-2004及IEEE Std 1050-1996規範，儀控接地系統安裝後，應執行接地線路連續性/電阻量測，以及定期執行檢查確認螺栓連接緊度及腐蝕狀況。電廠經檢討已承諾針對控制廠房之儀控接地系統，於1號機EOC 26前建立儀控接地系統維護檢測措施，請依承諾時程確實辦理。

五、現場查證核三廠1號機GG-RT221接地線路狀況，發現螺栓連接（基座）處狀況不佳。電廠承諾於109年9月

30日前進行基座加固修復，並進行除銹及防蝕處理；以及同步展開至2號機GG-RT221，一併加強底部基座及進行除銹及防蝕處理。請依承諾時程確實辦理。

- 六、查非安全相關PRM之「核三廠 DRMS 系統輻射偵測處理器 EMI/RFI 測試程序書」，發現程序書對測試系統配置敘述如下：「電源 AC 輸入端串接 兩個 Common mode line filter 藉以隔離傳導形式之干擾信號，Common mode line filter 雖為外加裝置，但為輻射偵測處理器電源系統重要元件，現場裝機時必須安裝」，然現場抽查已完成安裝CSRM-8之GH-RT217、HC-RT401、GH-RT031及GG-RT221，發現皆未安裝 Common mode line filter。經電廠檢討已承諾於109年12月31日前，加裝 Common mode line filter，以與原EMC驗證測試之配置方式相同，請依承諾時程確實辦理。然其他與原EMC驗證測試之配置方式不一致之處，例如訊號地連接方式、加裝「抗干擾鐵氧磁環」及終端(X、Y)電容等，仍請檢討評估EMC驗證測試有效性。
- 七、有關近年核三廠1號機GT-RT227及GG-RT221誤訊號肇因，造成EMI原因不明，經電廠檢討已承諾於109年12月31日前，建立電磁環境及電源品質監測措施，請依承諾時程確實辦理。
- 八、有關核三廠6月15日執行高減容固化作業，將RT 217切換到不可用(disable)模式，核三廠說明因前次發生誤信號事件時，正逢執行高減容固化作業，懷疑可能與誤信號事件有關，故保守性決策將GH-RT 217置於

	<p>disable模式，持續於高減容作業期間觀察GH-RT217數值是否有受影響，預期連續觀察五次高減容作業，如GH-RT217讀值皆無異常變化後，往後高減容作業即可不用再隔離GH-RT217，故本項次預計109年10月31日後可不用切換至不可用(disable)模式。請電廠依承諾時程確實辦理，並提報查證結果。</p> <p>九、有關新廢倉氣體輻射偵測器之設計修改改善案，核三廠答復說明分別就DCR文件管控、及現場施工、設定點變更作業等三方面進行檢討，並責成各組訂立行動目標，本改善案由各組協同完成，預計完成時間於109.11.30。請電廠依承諾時程確實辦理。</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	<p>1.核三廠排放口流程輻射監測器維運管理之待澄清事項答復說明。</p> <p>2.IEEE Std 1050-2004：IEEE Guide for Instrumentation and Control Equipment Grounding in Generating Stations.</p> <p>3.核三廠DRMS系統輻射偵測處理器EMI/RFI測試程序書。</p>