

第一核能發電廠
放射性廢棄物營運管理
103 年度運轉年報

台灣電力公司第一核能發電廠

中華民國 104 年 3 月

第一核能發電廠
放射性廢棄物營運管理
103 年度運轉年報摘要

核一廠放射性廢棄物處理系統包括有廢氣處理系統、廢液處理系統及固體廢棄物處理系統，而產生低放射性濕性廢棄物主要來自廢液處理、除礦系統、用過燃料冷卻池淨化處理、爐水淨化處理及廢液蒸發濃縮處理等系統。產生低放射性乾性廢棄物主要來自機組設備保養維修、設備改善更新及輻射防護、污染防治等工作。

103 年度廢液處理系統之機件洩水飼入總量 15,326,987 加侖，地面洩水飼入總量 703,066 加侖。

核一廠 103 年度各類廢棄物產量如下表：

類別	固化廢棄物	廢樹脂	可燃廢棄物	可壓廢棄物	其 他
產量值	90 桶	353 桶	486 桶	184 桶	179 桶

核一廠現有低放射性廢棄物貯存設施共有 2 處，至 103 年 12 月 31 日止，核一廠廢棄物總貯存量為 44,285 桶。

103 年度放射性廢棄物營運與管理均正常運作，無異常事件發生。

目

錄

<u>項</u>	<u>次</u>	<u>頁 次</u>
一、前言		1
二、運轉狀況		1
三、異常事故		4
四、結語		5

一、前言

放射性廢棄物處理系統包括有廢氣處理系統、廢液處理系統及固體廢棄物處理系統，而低放射性濕性廢棄物產生主要來自廢液處理、除礦系統、用過燃料冷卻池淨化處理、爐水淨化處理及廢液蒸發濃縮處理等系統，低放射性乾性廢棄物產生主要來自機組設備保養維修、設備改善更新及輻射防護、污染防治等工作。

放射性廢棄物貯存設施包括有一/二號貯存庫及廢棄物壕溝，貯存設計容量分別為；一號貯存庫：23,390 桶，二號貯存庫：77,814 桶。目前一號貯存庫貯存廢棄物桶共計 20,363 桶；二號貯存庫貯存廢棄物桶共計 23,922 桶，以上各貯存設施目前共貯存 44,285 桶，佔貯存設計容量之 43.76%。另貯存低微污染不可燃廢棄物砂土、鐵與保溫材共計 2,681 桶、金屬錠 430 塊。

放射性廢棄物處理、貯存設施之管理措施及目的如下：

- 1.建立良好的行政及作業程序管理
- 2.推動乾性廢棄物減容及減量處理
- 3.加強服務精神以提升工作品質、輻射安全、工作安全
- 4.更換低鈷材料管件以改善水質
- 5.推展引進減廢技術
- 6.即時掌握減廢目標管理與趨勢分析
- 7.使放射性廢棄物處理及貯存設施達到更安全、更環保、更有品質、更有效率的經營管理環境

二、運轉狀況

(一) 放射性廢棄物處理系統

1. 年廢液飼入總量

103 年全年廢液飼入總量為 16,030,053 加侖，較 102 年

14,993,955 加侖增加 1,036,098 加侖，來源分述如下：

(1) 機件洩水日平均飼入量 41,992 加侖，年飼入總量 15,326,987 加侖。

(2) 地面洩水日平均飼入量 1,926 加侖，年飼入總量 703,066 加侖。

2. 年廢水排放量

103 年核一廠廢水日平均排放量 2,144 加侖，年排放總量 782,551 加侖較 102 年 808,987 加侖減少排放 26,436 加侖；統計廢水排放量來源包括廢水取樣槽、雜項廢水收集槽、清潔劑廢水收集槽、廢氣坑道滲水收集槽、SUMP#28 及新增燃料池冷卻系統反洗廢水。

3. 固化廢棄物年產生量

(1) 103 年核一廠濕性固化廢棄物來源產生量：

A. 廢水處理系統過濾廢粉末樹脂用量 28.5 包。(詳附圖一)

B. 濃縮廢漿產量 0 加侖。

C. 爐水淨化系統過濾粉末樹脂耗用量 50 包。

(2) 103 年核一廠濕性固化廢棄物桶產生量：(詳附表一)

A. 廢水過濾殘渣 76 桶。

B. 爐水及燃料池淨化過濾殘渣 14 桶。

C. 濃縮廢漿 0 桶。

合計濕性固化廢棄物桶產生量共 90 桶。

4. 廢樹脂年產生量

103 年核一廠脫水廢樹脂桶產生量共 353 桶。

5. 非固化乾性廢棄物年產生量

(1) 103 年核一廠可燃廢棄物桶年產生量統計：

A.可燃廢棄物桶 $\geq 2\text{mSv/h}$ 38 桶。

B.可燃廢棄物桶 $< 2\text{mSv/h}$ 448 桶

合計可燃廢棄物桶產生量共 486 桶。

(2) 103 年核一廠可壓廢棄物桶年產生量統計：

合計可壓廢棄物桶年產生量共 184 桶。

(3) 103 年核一廠其他類廢棄物桶年產生量統計：

A.廢土 47 桶。

B.保溫材 115 桶。

C.廢油 17 桶。

合計其他類年產生量共 179 桶。

103 年核一廠總計非固化乾性廢棄物年產生量 849 桶。

6.103 年大修期間的各類廢棄物預估數量與實際產量

如附表二(核一廠貳號機第 26 次大修日報表)。

7.解除管制放射性廢棄物檢整數量包括放行及一定活度或比活度以下放射性廢金屬：

(1) 103 年度放射性廢金屬解除管制放行共 16,608Kg。

(2) 全部放射性廢金屬解除管制放行共 70,319Kg。

(3) 一定活度或比活度以下放射性廢金屬，目前已處理 32,389.8Kg，暫放#28 倉庫。

8.處理系統修改或設備變更

更新#1/#2 機固體廢棄物攪拌器組，於 102.09.30 開工，103 年 3 月底完成。並於 103 年 4 月 23 日原能會物管局同意全案結案。(物二字第 1030001046 號函)

(二) 放射性廢棄物貯存設施

1.各貯存設施各類廢棄物進出量及年底之貯存量：

103 年核一廠廢棄物壕溝進料量 0 桶、出料量 0 桶、貯存量 0

桶，一號貯存庫進料量 358 桶、出料量 0 桶、貯存量 20,363 桶，二號貯存庫進料量 934 桶、出料量 1,702 桶、貯存量 23,922 桶，統計表如附表三。

2.一/二號貯存庫之貯存總量及總活度

一號貯存庫貯存總量 20,363 桶、總活度 $3.10\text{E}+03$ Ci，二號貯存庫貯存總量 23,922 桶、總活度 $1.67\text{E}+03$ Ci，如附表四。

3.新貯存設施興建狀況

無。

4.放射性廢棄物桶檢整狀況及數量

本年度執行廢棄物壕溝放射性固化廢棄物桶檢整重裝作業；83 加侖重裝桶 471 桶，55 加侖檢整桶 136 桶。

5.貯存設施設計修改或設備變更

熱處理廠房地下二樓增設除污間，已開始施工，供低放射性廢棄物除污作業用。

6.103 年度可燃/可壓低放射性廢棄物運送減容中心減容焚化/壓縮：

(1)103.08.06～103.08.20 可壓低放射性廢棄物外運減容壓縮，共計約 528 桶 (50 加侖壓縮桶)。

(2)103.01.15～103.12.30 可燃低放射性廢棄物外運減容焚化，共計 121,770 Kg(約 1,219 桶，55 加侖桶)。

三、異常事件及演習

1.核一廠 103 年低放射性廢棄物意外事件演習計畫。

2.於 103 年 7 月 25 日執行核一廠 103 年度放射性廢液傳送管路因地震斷裂淹水異常事故緊急應變演練，圓滿完成任務。

四、結語

核一廠為提升廢棄物處理、貯存管理及抑減廢棄物產生量，除本著 ISO-14001 持續改善之精神，繼續汰舊換新及整理廢液處理系統之各儀控及設備，以維護廢水處理系統於最佳運轉狀況，並藉由廢棄物來源減廢，抑減廢棄物產量，以提升廢棄物貯存安全與貯存品質的環境。全年營運管理措施及績效說明如下：

(一) 全面執行化學品攜入 e 化管制作業，大量減少現場工具箱貯存化學品量，降低現場可燃物之負荷量及改善廢液水質。

(二) 廢液水質 TOC 管制成效：

1. 建立一套定期或不定期的巡檢機制及追蹤機制，對現場化學品做有效管理，並促使庫存者將非必要之化學品攜出。另#2 機化學品暫存櫃由大修前 91 件減少至 67 件，降低現場庫存量在 26% 以上。

2. 大修期間機件洩水 SUMP，定期取樣化驗其 TOC 值，若有異常則往上游追蹤排除，且超過標準的洩水則變更處理流程，以確保 CST 回收水質。

3. 大修前配合承包商重點講習，派員宣導及落實化學品管制。並加強承包商工程結束之驗收機制，以完全掌控非平時維護用之化學品全進全出的要求。

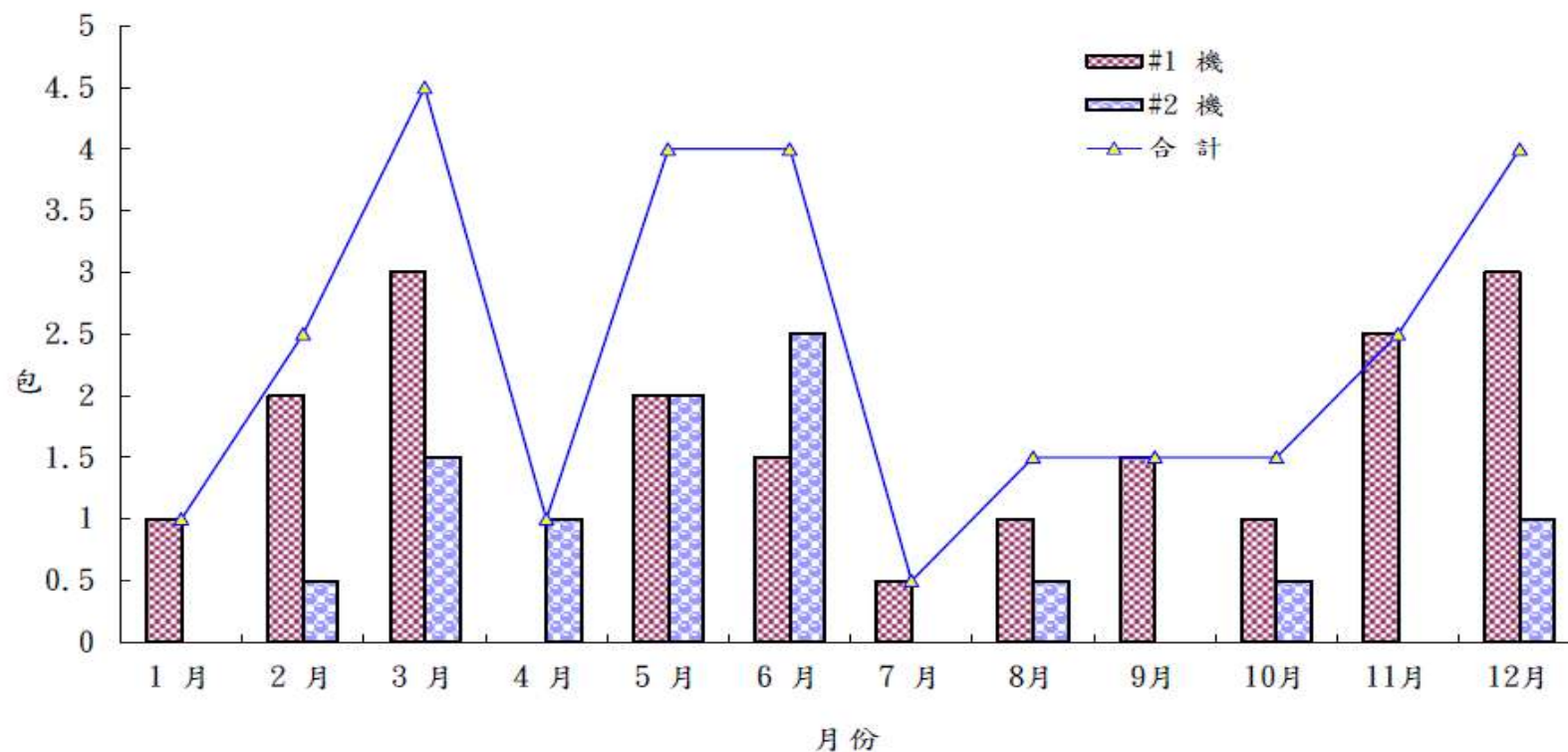
4. #2 機 EOC-26 大修期間廢液取樣槽回收 251 批次，TOC 平均含量 98 ppb，<200 ppb(大修回收限值)。

(三) 加強濃縮器運轉管理，以抑低固化廢棄物產量。

改善並抑減濃縮來源水量，103 年鍋爐運轉用油 787,926 公升，比近 5 年平均年用油量 864,518 公升，減少 76,592 公升，節省新台幣約 200 萬元。

(四) 本年度可除污之污染廢金屬經除污後，完成放行廢金屬共 16,608 公斤。

核一廠103年廢液過濾粉末樹脂用量統計圖表



月 份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
#1 機	1	2	3	0	2	1.5	0.5	1	1.5	1	2.5	3	19
#2 機	0	0.5	1.5	1	2	2.5	0	0.5	0	0.5	0	1	9.5
合 計	1	2.5	4.5	1	4	4	0.5	1.5	1.5	1.5	2.5	4	28.5

註：103年粉末樹脂用量創近5年來最低量。

統計至103.12.31

附表一

核一廠 103 年放射性固體廢棄物產生量統計表

廢棄物種類		主要核種	數量	活性 (Bq)	備註
1.過濾殘渣		Mn-54 Co-60 Cs-137	76 桶	2.126E+11	
2.爐水淨化殘渣		Mn-54 Co-60 Cs-137	14 桶	6.793E+11	
3.濃縮液			0 桶	0.000E+00	
4.脫水樹脂		Mn-54 Co-60 Cs-137	353 桶	5.504E+11	
5.可燃性	$\geq 2\text{mSv/hr}$		38 桶		2974 KG
廢棄物	$< 2\text{mSv/hr}$		448 桶		39807 KG
6.可壓縮廢棄物			179 桶		23009 KG
7.廢油			17 桶		2827 KG
8.廢土			47 桶		10425 KG
9.保溫材			115 桶		5500 KG
10.爐心偵測元件			5 桶		146 KG
總計			1292 桶		

附表二

核一廠貳號機第26次大修日報表

計畫時程：103.04.28 ~ 103.05.31 34.00 天

實際時程：103.04.28 ~ 103.06.01 34.86 天

103.04.28~103.05.31

可燃包 逐日累計		產生日期	可燃性		金屬 材 料	保溫材	廢土砂	廢油	高輻射 可燃桶	低劑量 可燃桶
Page1		限制值	1675 包	公斤	100 桶	60 桶	15 桶	15 桶	15 桶	129
31	第 1 天	4 月 28 日	31	121.7						
75	第 2 天	4 月 29 日	44	168.1						
125	第 3 天	4 月 30 日	50	244.2						
165	第 4 天	5 月 01 日	40	217						
200	第 5 天	5 月 02 日	35	267.4						
225	第 6 天	5 月 03 日	25	147						
225	第 7 天	5 月 04 日								
250	第 8 天	5 月 05 日	25	226.5						
275	第 9 天	5 月 06 日	25	175.7						
320	第 10 天	5 月 07 日	45	334.1						
355	第 11 天	5 月 08 日	35	237.2	9				4	18
405	第 12 天	5 月 09 日	50	356.3						
445	第 13 天	5 月 10 日	40	289.9		27				
445	第 14 天	5 月 11 日								
475	第 15 天	5 月 12 日	30	225.6						
510	第 16 天	5 月 13 日	35	242.9	12					15
585	第 17 天	5 月 14 日	75	541.2						
630	第 18 天	5 月 15 日	45	300.6						
680	第 19 天	5 月 16 日	50	346.2					5	10
730	第 20 天	5 月 17 日	50	355	5	16	4	2		
730	第 21 天	5 月 18 日								
790	第 22 天	5 月 19 日	60	499.2						
855	第 23 天	5 月 20 日	65	446.2	4					
920	第 24 天	5 月 21 日	65	438.6						
970	第 25 天	5 月 22 日	50	334.9	16	11				
1010	第 26 天	5 月 23 日	40	279.1					2	22
1050	第 27 天	5 月 24 日	40	257.3						
1070	第 28 天	5 月 25 日	20	123.5						
1120	第 29 天	5 月 26 日	50	368.6	17	6	2	2		
1155	第 30 天	5 月 27 日	35	248.8					4	
1205	第 31 天	5 月 28 日	50	347.8						

1240	第 32 天	5 月 29 日	35	216.3	6					21
1265	第 33 天	5 月 30 日	25	142.9						
	第 34 天	5 月 31 日								
統 計 至 併 聯			1265	8499.8	69	60	6	4	15	86
各類桶數					69	70			101	
總桶數					240					

附表三

核一廠 103 年低放射性廢棄物貯存設施年進量及貯存量統計

單位：桶

設 施	類 別	固化 廢棄物	脫水 樹脂	可燃 廢棄物	可壓 廢棄物	其它			小計	備 註
						廢油	保溫材	廢土		
壕 溝	去年存量	0							0	
	進料量	0							0	
	出料量	0							0	
	現存量	0							0	
一號貯存庫	去年存量	5061	5455	225	9239		20	5	20005	
	進料量	0	353	0	5		0	0	358	
	出料量	0	0	0	0		0	0	0	
	現存量	5061	5808	225	9244		20	5	20363	
二號貯存庫	去年存量	3459		10176	2031	367	4659	3998	24690	
	進料量	90		486	179	17	115	47	934	
	出料量	0		1219	475	0	0	8	1702	
	現存量	3549	0	9443	1735	384	4774	4037	23922	
總 存 量		8610	5808	9668	10979	384	4794	4042	44285	

註：固化廢棄物以 83 加侖盛裝桶數共計 471 桶,其餘皆為 55 加侖桶。

附表四

103 年核一廠低放射性廢棄物貯存庫之貯存總量及總活度統計表

(統計至 103 年底)

電廠	貯存庫	廢棄物桶貯存量 (桶)	總貯存活度 (Ci)
核一廠	一號貯存庫	20363	3.10E+03
	二號貯存庫	23922	1.67E+03