

第一核能發電廠
放射性廢棄物營運管理
105 年度運轉年報

台灣電力公司第一核能發電廠

中華民國 106 年 6 月

第一核能發電廠

放射性廢棄物營運管理

105 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。

105 年度廢液處理系統之機件洩水飼入總量 28,728,869 加侖，地面洩水飼入總量 1,008,506 加侖。

核一廠 105 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	85 桶	208 桶	302 桶	155 桶	140 桶

核一廠現有低放射性廢棄物貯存設施共有 2 處，至 105 年 12 月 31 日止，核一廠廢棄物總貯存量為 44,469 桶。

105 年度放射性廢棄物營運與管理均正常運作。

目	錄
項	頁 次
一、前言	1
二、運轉狀況	1
三、異常事故	4
四、結語	4
附圖	6
附表一	7
附表二	8
附表三	10
附表四	11

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 20,830 桶；二號貯存庫貯存廢棄物桶共計 23,639 桶，以上各貯存設施目前共貯存 44,469 桶，佔貯存設計容量之 43.94%。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：

- (一) 推動乾性廢棄物減容及減量處理
- (二) 建立良好的行政及作業程序管理
- (三) 即時掌握減廢目標管理與趨勢分析
- (四) 更換低鈷材料管件以改善水質
- (五) 加強服務精神以提升工作品質、輻射安全、工作安全
- (六) 推展引進減廢技術
- (七) 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

105 年全年廢液飼入總量為 29,737,375 加侖，較 104 年 31,182,381 加侖減少 1,445,006 加侖，#1 機持續停機大修需調節反應爐水位而洩水至廢料系統，來源分述如下：

- (1) 機件洩水日平均飼入量 78,494 加侖，年飼入總量 28,728,869 加侖。

(2) 地面洩水日平均飼入量 2,755 加侖，年飼入總量 1,008,506 加侖。

2. 年廢水排放活度

105 年核一廠廢水排放活度累計 $1.44\text{E}+08$ 貝克，低於 104 年 $1.97\text{E}+09$ 貝克及營運目標限值 $7.4\text{E}+09$ 貝克/年；統計廢水排放活度總量來源包括雜項廢水收集槽、清潔劑廢水收集槽、廢氣坑道滲水收集槽、SUMP#28、新增燃料池冷卻系統反洗廢水及廢料貯存庫、洗衣房等。105 年核一廠廢水排放量為 1,328,498 加侖，較 104 年 1,187,496 加侖增加 141,002 加侖，係兩部機進行大修，新增燃料池冷卻系統之冷卻水塔、水池洩水及部分地下水增加所致。

3. 固化廢棄物年產生量

(1) 105 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 22 包。(詳如附圖)創歷年來最佳(少)用量。
- 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 48 包。

(2) 105 年核一廠濕性固化廢棄物桶產生量：(詳如附表一)

- a. 廢水過濾殘渣 61 桶。
- b. 爐水及燃料池淨化過濾殘渣 24 桶。
- c. 濃縮廢漿 0 桶。

合計濕性固化廢棄物桶產生量共 85 桶。

4. 廢樹脂年產生量

105 年核一廠脫水廢樹脂桶產生量共 208 桶。

5. 非固化乾性廢棄物年產生量

(1) 105 年核一廠可燃廢棄物桶年產生量統計：

- a. 可燃廢棄物桶 $\geq 2\text{mSv/h}$ 19 桶。
- b. 可燃廢棄物桶 $< 2\text{mSv/h}$ 283 桶。

合計可燃廢棄物桶產生量共 302 桶。

(2) 105 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 155 桶。

(3) 105 年核一廠其他類廢棄物桶年產生量統計：

a. 廢土 51 桶。

b. 保溫材 78 桶。

c. 廢油 11 桶。

合計其他類年產生量共 140 桶。

105 年核一廠總計非固化乾性廢棄物年產生量 597 桶。

6. 105 年大修期間的各類廢棄物預估數量與實際產量(詳如附表二)。

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) 105 年度放射性廢金屬解除管制放行共 32,113Kg。

(2) 95 年至 105 年底放射性廢金屬解除管制放行共 114,310Kg。

(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。

(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：

105 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 212 桶、出料量 0 桶、貯存量 20,830 桶，二號貯存庫進料量 678 桶、出料量 108 桶、貯存量 23,639 桶，統計表(詳如附表三)。

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 20,830 桶、總活度 $3.144\text{E}+03\text{ Ci}$ ，二號貯存庫貯存總量 23,639 桶、總活度 $1.924\text{E}+03\text{ Ci}$ (詳如附表四)。

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

無。

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. 105 年度可燃低放射性廢棄物外運減容焚化，共計 8,439Kg(約 108 桶，55 加侖桶)。

三、異常事件及演習

(一) 異常事件：

無

(二) 演習：

1. 核一廠 105 年低放射性廢棄物意外事件演習計畫。
2. 於 105 年 8 月 16 日執行核一廠 105 年度放射性廢棄物運送之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，促使庫存者將非必要之化學品攜出，並於#1 機 EOC-27 PART II 大修前，完成化學標籤修改：增加標籤有效期限、使用廠房標示等...
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. 廢液處理系統#1 機 EOC-27 PART II 大修 CST 回收廢水，其 TOC 平均值 78 ppb，遠低於大修 TOC 管制限值(200ppb)，與#1 機 EOC-27 期間回收廢水 TOC 平均值 92 ppb 比較，亦有進步，顯示本廠對化學品管控作業持續落實。

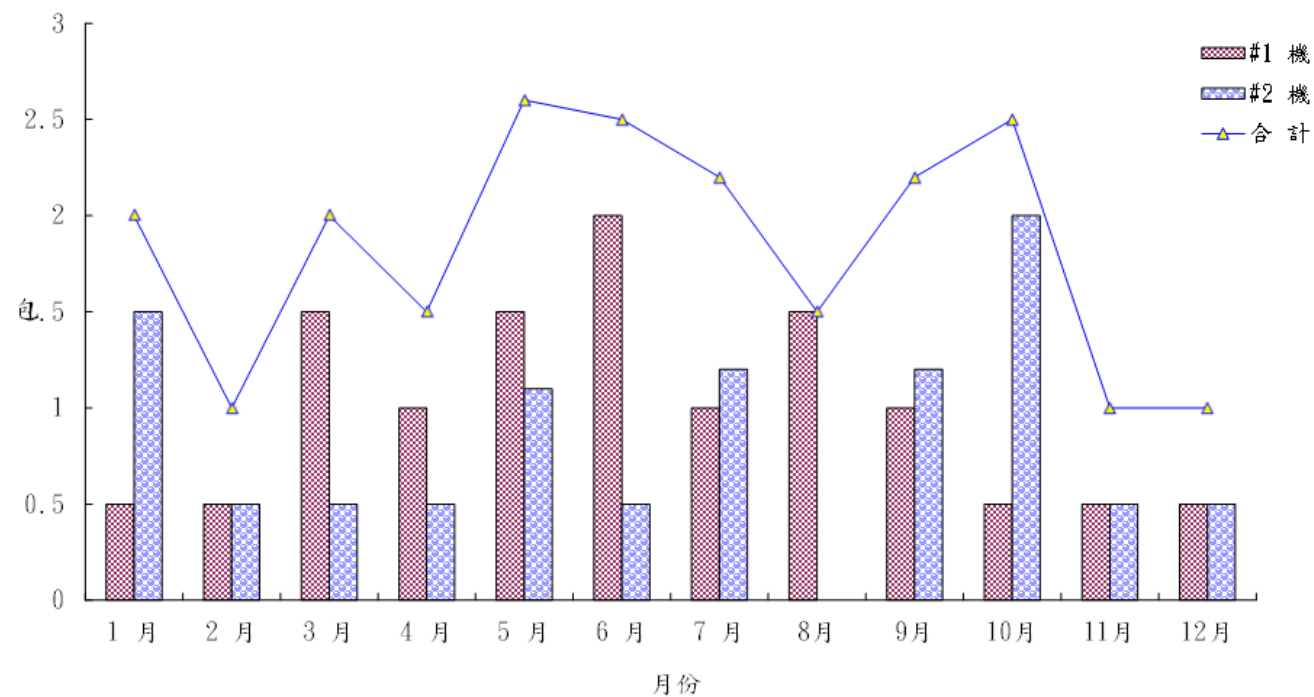
(三) 加強濃縮器運轉管理，以抑低固化廢棄物產量。

改善並抑減濃縮來源水量，105 年鍋爐運轉用油 501,501 公升，比近 5 年平均年用油量 634,397 公升,減少 132,896 公升，節省新台幣約 300 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 32,113 公斤。

附圖

核一廠105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	0.5	0.5	1.5	1	1.5	2	1	1.5	1	0.5	0.5	0.5	12
#2 機	1.5	0.5	0.5	0.5	1.1	0.5	1.2	0	1.2	2	0.5	0.5	10
合 計	2	1	2	1.5	2.6	2.5	2.2	1.5	2.2	2.5	1	1	22

統計至105.12.31

附表一

核一廠 105 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	61 桶	1.935E+12	
2.爐水淨化殘渣		Mn-54、Co-60 Cs-137	24 桶	1.564E+12	
3.濃縮液			0 桶	0.000E+00	
4.脫水樹脂		Mn-54、Co-60 Cs-137	208 桶	3.091E+11	
5.可燃性 廢棄物	$\geq 2\text{mSv/hr}$		19 桶		1509 KG
	$< 2\text{mSv/hr}$		283 桶		26120 KG
6.可壓縮廢棄物			151 桶		21832 KG
7.廢油			11 桶		1837 KG
8.廢土			51 桶		12530 KG
9.保溫材			78 桶		5363 KG
10.爐心偵測元件			4 桶		124 KG
總計			890 桶		

附表二

核一廠一號機第 27 次大修日報表 105.03.01~105.04.29

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	包數	公斤	100 桶	60 桶	15 桶	15 桶	15 桶	129 桶
	第 1 天	3 月 1 日								
5	第 2 天	3 月 2 日	5	27.1						
10	第 3 天	3 月 3 日	5	28.4						
15	第 4 天	3 月 4 日	5	22.4						
15	第 5 天	3 月 5 日								
15	第 6 天	3 月 6 日								
20	第 7 天	3 月 7 日	5	24.9						
30	第 8 天	3 月 8 日	10	70.3						
40	第 9 天	3 月 9 日	10	66.3						
50	第 10 天	3 月 10 日	10	75.9						
60	第 11 天	3 月 11 日	10	71.8						
60	第 12 天	3 月 12 日								
60	第 13 天	3 月 13 日								
80	第 14 天	3 月 14 日	20	135						
90	第 15 天	3 月 15 日	10	68.3						
100	第 16 天	3 月 16 日	10	64.9						
110	第 17 天	3 月 17 日	10	62.7						
135	第 18 天	3 月 18 日	25	158.4						
150	第 19 天	3 月 19 日	15	102.5						
150	第 20 天	3 月 20 日								
165	第 21 天	3 月 21 日	15	97.5						
175	第 22 天	3 月 22 日	10	63.6		15	3			9
195	第 23 天	3 月 23 日	20	146.2						
215	第 24 天	3 月 24 日	20	124.2						
230	第 25 天	3 月 25 日	15	128.8	3				2	
250	第 26 天	3 月 26 日	20	162.5						
250	第 27 天	3 月 27 日								
260	第 28 天	3 月 28 日	10	64.1						
285	第 29 天	3 月 29 日	25	167.9						
305	第 30 天	3 月 30 日	20	145.4						

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
325	第 31 天	3 月 31 日	20	135.3						
340	第 32 天	4 月 1 日	15	126.6						
360	第 33 天	4 月 2 日	20	137.9						
360	第 34 天	4 月 3 日								
380	第 35 天	4 月 4 日	20	152.3						
390	第 36 天	4 月 5 日	10	68.7						
410	第 37 天	4 月 6 日	20	165						
420	第 38 天	4 月 7 日	10	78.5						
435	第 39 天	4 月 8 日	15	111.6	14	8	5			
450	第 40 天	4 月 9 日	15	133.1						
450	第 41 天	4 月 10 日								
475	第 42 天	4 月 11 日	25	167.5						
495	第 43 天	4 月 12 日	20	142						
510	第 44 天	4 月 13 日	15	107.3						
520	第 45 天	4 月 14 日	10	65.9					2	25
535	第 46 天	4 月 15 日	15	145.8						
535	第 47 天	4 月 16 日								
535	第 48 天	4 月 17 日								
550	第 49 天	4 月 18 日	15	99.5						
565	第 50 天	4 月 19 日	15	104.3						
575	第 51 天	4 月 20 日	10	72						
585	第 52 天	4 月 21 日	10	60.5						
600	第 53 天	4 月 22 日	15	97						
600	第 54 天	4 月 23 日								
600	第 55 天	4 月 24 日								
615	第 56 天	4 月 25 日	15	97.6	19	3	3	2		
625	第 57 天	4 月 26 日	10	69.2						
635	第 58 天	4 月 27 日	10	64.8						
650	第 59 天	4 月 28 日	15	123.8						
665	第 60 天	4 月 29 日	15	102						
小計			665	4707.3	36	26	11	2	4	34
各類桶數					36	39			38	
總桶數					113					

附表三

核一廠 105 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	6060	225	9247		20	5	20618	
	進料量	0	208	0	4		0	0	212	
	出料量	0	0	0	0		0	0	0	
	現存量	5061	6268	225	9251		20	5	20830	
二號貯存庫	去年存量	3612		8317	1827	396	4838	4079	23069	
	進料量	85		302	151	11	78	51	678	
	出料量	0		108	0	0	0	0	108	
	現存量	3697	0	8511	1978	407	4916	4130	23639	
總 存 量		8758	6268	8736	11229	407	4936	4135	44469	

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

105 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 105 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	20830	3.144E+03
	二號貯存庫	23639	1.924E+03