

第三核能發電廠
107 年度運轉年報
放射性廢棄物營運管理運轉年報
Rev.2

台灣電力股份有限公司第三核能發電廠

中華民國 108 年 7 月 8 日

第三核能發電廠 107 年度

放射性廢棄物營運管理運轉年報摘要

核三廠放射性廢棄物處理系統包括「放射性廢氣處理系統」、「放射性廢液處理系統」、「放射性固體廢棄物處理系統」、「高減容固化系統」及「低放射性廢棄物焚化爐」。放射性廢棄物營運管理措施主要包括回收硼酸水、乾性廢棄物減量、運轉高減容固化系統、運轉維護低放射性廢棄物焚化爐與低放射性廢棄物貯存庫營運等。

核三廠 107 年度固體廢棄物產量分別為固化廢棄物 40 桶、廢粒狀樹脂 103 桶、可燃廢棄物 121 桶、可壓廢棄物 37 桶、其他類 12 桶，共計 313 桶。

核三廠現有低放射性廢棄物貯存區(庫)共有 5 處，至 107 年 12 月 31 日止之放射性廢棄物總貯存量為 9,096 桶。核三廠已興建新廢棄物貯存庫乙座，並於 101 年 10 月 9 日開始營運，至 107 年 12 月 31 日共搬入廢棄物桶 6,784 桶，原廢棄物貯存區仍繼續使用。

核三廠 107 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

一、前言：	1
二、運轉狀況：	1
三、異常事件及演習：	10
四、結語：	10
附表一：核三廠 107 年低放射性固體廢棄物產生量統計表	11
附表二：核三廠 107 年低放射性廢棄物貯存設施進、出料量及貯存量統計表	12

第三核能發電廠 107 年度

放射性廢棄物營運管理運轉年報

一、前言：

核三廠放射性廢棄物處理系統包括「放射性廢氣處理系統」、「放射性廢液處理系統」、「放射性固體廢棄物處理系統」、「高減容固化系統」及「低放射性廢棄物焚化爐」。核三廠現有低放射性廢棄物桶貯存區(庫)共有 5 處，即#1~#4 廢棄物貯存區及低放射性廢棄物貯存庫。核三廠低放射性廢棄物管理措施主要包括回收硼酸水、乾性廢棄物減量、運轉高減容固化系統、廢棄物桶運貯與低放射性廢棄物焚化爐營運等，期使低放射性廢棄物年產量不超過預估值，同時降低放射性廢棄物貯存量，紓解低放射性廢棄物桶倉貯壓力。

二、運轉狀況：

(一)放射性廢棄物處理系統

1. 廢液飼入量(輻射區洩水)：依據 FSAR 洩水量為 9450 加侖/天，換算成年總洩水量為 3,449,250 加侖，107 年廢液飼入量為 1,404,679 加侖，為 FSAR 年總洩水量之 40.7%。106 年廢液之總飼入量為 1,348,575 加侖，107 年廢液之總飼入量較 106 年多是因 106 年僅一部機組大修，而 107 年有兩部機組大修，大修期間洩水較量多，仍在 FSAR 洩水量為容許合理範圍內。
2. 廢液排放量：107 年廢液排放量(包括放射性廢液處理系統及硼回收系統運轉時所產生之蒸餾水)共計 1,537,499 加侖。107 年洗衣房洗衣廢液排放量共計 286,577 加侖。
3. 固化廢棄物產生量：107 年固化廢棄物產生 40 桶，分述如下：
 - (1)桶表面劑量率 ≥ 20 mSv/hr：0 桶。
 - (2)桶表面劑量率 2 mSv/hr \sim < 20 mSv/hr：5 桶。

(3)桶表面劑量率 0.05 mSv/hr~<2 mSv/hr：35 桶。

(4)桶表面劑量率<0.05mSv/h：0 桶。

4. 廢粒狀樹脂產生量：107 年廢粒狀樹脂產生 103 桶，分述如下：

(1)桶表面劑量率 2 mSv/hr~200 mSv/hr：96 桶。

(2)桶表面劑量率<2 mSv/hr：7 桶。

5. 乾性廢棄物產生量：107 年乾性廢棄物產生 170 桶，分述如下：

(1)可燃廢棄物產生量：107 年可燃廢棄物產生 121 桶，分別為 ≥ 2 mSv/hr 8 桶、<2 mSv/hr 113 桶。

(2)可壓廢棄物產生量：107 年可壓廢棄物產生 37 桶，皆為機組產生之可壓廢棄物。

(3)其他類廢棄物產生量：107 年其他類廢棄物產生 12 桶，污泥 10 桶、廢過濾器 2 桶。

6. 核三廠 107 年低放射性固體廢棄物產生量統計表如附表一。

7. 可燃廢棄物之處理情形：

(1)低放射性廢棄物焚化爐處理量：107 年焚化爐處理可燃廢棄物 126 桶。焚化後共產生底灰 27 桶、飛灰 17 桶。

(2)低放射性可燃廢棄物檢整狀況：107 年檢整庫存之可燃廢棄物 126 桶，且前述可燃廢棄物檢整作業未產生可壓廢棄物。

8. 處理系統修改或設備變更：無。

9. 高減容固化劑品質改善後說明：高減容固化系統持續使用亞炬公司提供之固化劑，其固化體品質驗證之溶出指數(Co-60、Cs-134、Cs-137)、一般抗壓試驗、耐候性測試後抗壓試驗及耐水性測試後抗壓試驗等測試結果均符合法規要求，整體成效良好。

(二)放射性廢棄物貯存設施

1. 107 年貯存設施之各類廢棄物桶進、出料量及貯存量分述如下(詳附表二)：

(1) 固化廢棄物：進料 40 桶至#2 廢棄物貯存區；搬遷#1、#2 廢棄物貯存區 111 桶、41 桶至低放射性廢棄物貯存庫。

(2) 廢粒狀樹脂：進料 103 桶至#1 廢棄物貯存區；搬遷#1 廢棄物貯存區 52 桶至低放射性廢棄物貯存庫。

(3) 可燃廢棄物：進料 121 桶至#1 廢棄物貯存區；#1 廢棄物貯存區出料 126 桶送焚化；#1 廢棄物貯存區搬遷 16 桶至低放射性廢棄物貯存庫。

(4) 可壓廢棄物：進料 37 桶至#2 廢棄物貯存區；搬遷#2 廢棄物貯存區 16 桶至低放射性廢棄物貯存庫。

(5) 污泥：進料 10 桶至#1 廢棄物貯存區。

(6) 廢過濾芯：進料 2 桶至#2 廢棄物貯存區。

(7) 底灰：進料 27 桶至#2 廢棄物貯存區；搬遷#2 廢棄物貯存區 25 桶至低放射性廢棄物貯存庫。

(8) 飛灰：進料 17 桶至#2 廢棄物貯存區；搬遷#1、#2 廢棄物貯存區 2 桶、17 桶至低放射性廢棄物貯存庫。

2. 低放射性廢棄物貯存庫營運狀況：低放射性廢棄物貯存庫自 101 年 10 月 9 日正式啟用，至 107 年 12 月 31 日止共搬進低放射性廢棄物 6,784 桶，迄今倉貯狀況良好。

3. 貯存設施設計修改或設備變更：無。

4. 低放射性廢棄物貯存設施之固化廢棄物桶核種與總活度：

(1)#1、#2 廢棄物貯存區

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	1.23E+07	8	Cs-137	4.80E+11
2	Mn-54	1.59E+09	9	Co-57	3.89E+08
3	Co-58	7.23E+07	10	Sn-113	2.39E+07
4	Fe-59	3.17E+06	11	Sb-125	8.96E+09
5	Co-60	1.44E+12	12	Cd-109	8.18E+06
6	Zn-65	1.33E+08	13	Zr-95	3.71E+07
7	Cs-134	4.83E+09	合計		1.94E+12

(2)低放射性廢棄物貯存庫

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Mn-54	7.53E+09	9	Co-57	3.31E+07
2	Co-58	5.59E+09	10	Sn-113	3.09E+04
3	Fe-59	7.40E+02	11	Sb-125	1.52E+10
4	Co-60	6.59E+11	12	Cd-109	1.80E+04
5	Zn-65	2.34E+08	13	Zr-95	3.24E+07
6	Ag-110m	6.70E+06	14	Nb-95	7.57E+07
7	Cs-134	4.54E+08	-	-	-
8	Cs-137	1.35E+11	合計		8.22E+11

5. 低放射性廢棄物貯存設施之廢粒狀樹脂桶核種與總活度：

(1)#1、#2、#3 廢棄物貯存區

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	8.64E+00	9	Co-57	7.23E+10
2	Mn-54	1.37E+12	10	Sn-113	5.79E+05
3	Co-58	1.10E+11	11	Sb-125	5.09E+11
4	Fe-59	6.51E+05	12	Cd-109	3.77E+10
5	Co-60	1.07E+13	13	Zr-95	3.52E+05
6	Zn-65	2.47E+09	14	Nb-95	2.70E+06
7	Cs-134	7.23E+10	-	-	-
8	Cs-137	4.09E+12	合計		1.70E+13

(2)低放射性廢棄物貯存庫

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	1.16E+01	9	Cs-137	4.90E+11
2	Mn-54	4.30E+08	10	Co-57	5.12E+06
3	Co-58	9.86E+06	11	Sn-113	1.66E+05
4	Fe-59	8.49E+02	12	Sb-125	3.60E+09
5	Co-60	1.54E+11	13	Cd-109	0.00E+00
6	Zn-65	6.32E+06	14	Zr-95	1.67E+05
7	Ag-110m	1.36E+04	15	Nb-95	7.18E+02
8	Cs-134	4.27E+08	合計		6.48E+11

註：上述核種活度之計算以衰減至 107 年 12 月 31 日為止。

6. 一定活度或比活度以下之廢棄物解除管制作業說明：

107 年度未執行一定活度或比活度以下廢棄物解除管制作業。

(一定活度或比活度以下廢棄物桶至 107 年 12 月 31 日止目前共整理 1,282 桶，現存放於新廢倉 318 及 319 區域。)

7. 大修各類廢棄物預估產量與實際產量之差異簡述：

(1) #1 機 EOC-24 大修各類廢棄物預估產量與實際產量之差異簡述

名稱	預估產量	實際產量	差異簡述
可燃廢棄物	4670 公斤	4380 公斤	<p>本次實際產量較預估產量減少 290 公斤，係因事先宣導並落實源頭控管機制，並精進物料進入輻射管制區之控管措施，說明如下：</p> <p>一、依照 SOP 957 放射性廢棄物減量（容）管理程序書，落實來源減量工作；並且依據 SOP 105.8 可燃物管制程序書建立「SFI 物料進出廠房管登系統」，落實物料進出管制區之控管。</p> <p>二、要求施工機具、物料攜入管制區前須去除非必要之包裝，而攜入之物料須放置於指定之清潔區，且完工後立即移出。</p> <p>三、要求改善工程採用預製工法，減少攜入之施工機具、物料。</p> <p>四、清潔物料與污染物料分開放置，減少交叉污染之可能性。</p> <p>五、要求管制區內施工單位(含承攬商)自備擦拭布/紙，且於攜入前進行 SFI 申請，並於擦拭布/紙上標示使用單位、姓名、編號等，執行結果其使用量較為減少。</p>
不可燃廢棄物	109 公斤	125 公斤	<p>本次實際產量較預估產量增加 16 公斤，依程序書 957 之規定，其實際產量為 125 公斤小於預估產量±30%範圍內（76.3~141.7 公斤），故屬於合理範圍。</p>

<p>金屬 廢棄物</p>	<p>420 公斤</p>	<p>505 公斤</p>	<p>本次實際產量較預估產量增加 85 公斤，因 DCR 案件增加，所產生之廢金屬增多，依程序書 957 之規定，其實際產量為 505 公斤小於預估產量±30%範圍內（294~546 公斤），故屬於合理範圍。</p>
-------------------	---------------	---------------	--

(2) #2 機 EOC-24 大修各類廢棄物預估產量與實際產量之差異簡述

名稱	預估產量	實際產量	差異簡述
可燃廢棄物	4508 公斤	4475 公斤	<p>本次實際產量較預估產量減少 33 公斤，係因事先宣導並落實源頭控管機制，並精進物料進入輻射管制區之控管措施，說明如下：</p> <p>一、依照 SOP 957 放射性廢棄物減量（容）管理程序書，落實來源減量工作；並且依據 SOP 105.8 可燃物管制程序書建立「SFI 物料進出廠房管登系統」，落實物料進出管制區之控管。</p> <p>二、要求施工機具、物料攜入管制區前須去除非必要之包裝，而攜入之物料須放置於指定之清潔區，且完工後立即移出。</p> <p>三、要求改善工程採用預製工法，減少攜入之施工機具、物料。</p> <p>四、清潔物料與污染物料分開放置，減少交叉污染之可能性。</p> <p>五、要求管制區內施工單位(含承攬商)自備擦拭布/紙，且於攜入前進行 SFI 申請，並於擦拭布/紙上標示使用單位、姓名、編號等，執行結果其使用量較為減少。</p>
不可燃廢棄物	124 公斤	120 公斤	<p>本次實際產量較預估產量減少 4 公斤，依程序書 957 之規定，其實際產量為 120 公斤小於預估產量$\pm 30\%$範圍內（86.8~161.2 公斤），故屬於合理範圍。</p>
金屬廢棄物	490 公斤	504 公斤	<p>本次實際產量較預估產量些微增加 14 公斤，依程序書 957 之規定，其實際產量為 504 公斤小於預估產量$\pm 30\%$範圍內（343~637 公</p>

			斤)，故屬於合理範圍。
--	--	--	-------------

三、異常事件及演習：

(一)異常事件：無。

(二)演習：核三廠於 107 年 7 月 18 日執行 107 年低放射性廢棄物意外事故演習計畫，演習之系統狀況設定為低放射性廢棄物焚化爐之煙氣冷卻器因地震造成管路漏水而故障，藉由本次演習使現場人員熟悉事故發生之緊急處理程序，提升人員之事故應變能力及敏銳度，並能迅速執行適宜措施，採取必要之輻防管制及輻防偵測，讓意外事故之衝擊降至最低，並儘速恢復設備之可用。

四、結語：

核三廠低放射性廢棄物之營運管理以積極回收硼酸水、落實乾性廢棄物減量及持續追蹤異常廢水來源等措施達到廢棄物源頭管控與減量成效，並持續執行濃縮廢棄物之高減容固化處理及可燃廢棄物焚化處理等安定及減容作業，且盡力推動一定活度或比活度以下之廢棄物解除管制，以降低低放射性廢棄物之貯存量，紓解貯存設施之倉貯壓力。

附表一：核三廠 107 年低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	活度(Bq)	備註
濕性廢棄物	固化廢棄物	Mn-54、Fe-59、 Co-58、Co-60、 Cs-134、Cs-137	40 桶	1.07E+11	固化裝桶
	廢粒狀樹脂	Mn-54、Co-58、 Co-60、 Cs-134、Cs-137	103 桶	3.66E+12	脫水裝桶 暫存
可燃廢棄物	≥ 2 mSv/hr		8 桶		焚化
	< 2 mSv/hr		113 桶		焚化
可壓廢棄物			37 桶		裝桶暫存
廢過濾芯			2 桶		裝桶暫存
污泥			10 桶		裝桶暫存
總 計			313 桶	3.76E+12	

附表二：核三廠 107 年低放射性廢棄物貯存設施進、出料量及貯存量統計表

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	底灰	飛灰	廢過濾器	污泥	合計	備註 (鑄錠)
	#1 廢棄貯存區	106 年	111	790	765	0	0	2	3	219	1890
進料		0	103	121	0	0	0	0	10	234	
出料		111	52	142	0	0	2	0	0	307	
107 年		0	841	744	0	0	0	3	229	1817	
#2 廢棄貯存區	106 年	45	209	0	2	0	1	37	9	303	
	進料	40	0	0	37	27	17	2	0	123	
	出料	41	0	0	16	25	17	0	0	99	
	107 年	44	209	0	23	2	1	39	9	327	
#3 廢棄貯存區	106 年	0	168	0	0	0	0	0	0	168	
	進料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	出料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	107 年	0	168	0	0	0	0	0	0	168	
#4 廢棄貯存區	106 年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	進料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	出料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	107 年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
低放射性廢棄物貯存庫	106 年	2644	780	572	1584	562	362	0	0	6504	207
	進料	152	52	16	16	25	19	0	0	280	0
	出料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	107 年	2796	832	588	1600	587	381	0	0	6784	207
106 年貯存量		2800	1947	1337	1586	562	365	40	228	8865	
107 年貯存量		2840	2050	1332	1623	589	382	42	238	9096	

註：鑄錠以「塊」統計，不列入現存桶數總量合計，現存於低放射性廢棄物貯存庫，207 塊鑄錠共 93,108 公斤。