

第三核能發電廠  
放射性廢棄物營運管理  
105 年度運轉年報

台灣電力公司第三核能發電廠

中華民國 106 年 6 月

# 第三核能發電廠

## 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 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	32 桶	54 桶	71 桶	21 桶	16 桶

※註：「其它類」為污泥與廢濾芯。

核三廠現有低放射性廢棄物貯存區(庫)共有 5 處，至 105 年 12 月 31 日止之放射性廢棄物總貯存量為 8,681 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 105 年 12 月 31 日共搬入廢棄物桶 6,080 桶，原廢棄物貯存區仍繼續使用。

核三廠 105 年度廢棄物營運與管理均正常運作，無異常事件發生。

目		錄	
項	次	頁	次
一、前言		1	
二、運轉狀況		1	
三、異常事故		7	
四、結語		7	
附表一		8	
附表二		9	

## 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. 年廢液飼入總量

105 年廢液飼入總量共為 1,431,969 加侖，每日廢液平均飼入量為 3,912 加侖，未超過 FSAR 每日 9,450 加侖之限值。

#### 2. 固化廢棄物年產量

105 年固化廢棄物桶產量統計：

- (1) 桶表面劑量率  $\geq 20\text{mSv/hr}$ ：3 桶。
- (2) 桶表面劑量率  $2\text{ mSv/hr} \sim 20\text{ mSv/hr}$ ：10 桶。
- (3) 桶表面劑量率  $< 2\text{ mSv/hr}$ ：19 桶。
- (4) 合計固化廢棄物產量共計 32 桶。

#### 3. 廢樹脂年產量

- (1) 桶表面劑量率  $< 2\text{mSv/hr}$ ：0 桶。
- (2) 桶表面劑量率  $2\text{ mSv/hr} \sim 200\text{ mSv/hr}$ ：54 桶。
- (3) 105 年脫水廢樹脂產量共計 54 桶。

#### 4. 非固化廢棄物年產量

- (1) 可燃廢棄物：
  - a. 桶表面劑量率  $\geq 2\text{ mSv/hr}$ ：6 桶。
  - b. 桶表面劑量率  $< 2\text{ mSv/hr}$ ：65 桶。

合計可燃廢棄物產量共計 71 桶。

(2) 可壓廢棄物：

a. 機組產生的可壓廢棄物：21 桶。

b. 檢整低放射性可燃廢棄焚化包後的產物：0 桶。

(3) 其他類(含廢油、廢土、污泥、廢保溫材、廢爐心原件、廢過濾器等)：

a. 污泥：9 桶。

b. 廢過濾器：7 桶。

(4) 各類固體廢棄物產量與活度統計如附表一所示。

5. 可燃廢棄物處理後之數量

(1) 105 年低放射性廢棄物焚化爐處理量：

a. 處理先前所庫存的可燃廢棄物：77 桶。

b. 處理先前所庫存的脫水廢樹脂：0 桶。

c. 處理先前所庫存的一定活度或比活度以下的可燃廢棄物：108 桶。

(2) 105 年低放射性廢棄物焚化爐運轉後所產生之灰燼：

a. 爐底灰：10 桶。

b. 飛灰：6 桶。

(3) 放射性可燃廢棄物檢整狀況：

a. 105 年檢整以前所庫存的可燃廢棄物共計 86 桶。

b. 上述可燃廢棄物檢整以後產生可壓廢棄物共計 0 桶。

6. 廢液排放量

(1) 105 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的蒸餾水)共計 1,604,140 加侖。

(2) 105 年洗衣房洗衣廢液排放量共計 260,276 加侖。

7. 處理系統修改或設備變更

無

8. 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的固化劑，整體效果良好，

滲濾指數、一般抗壓試驗、耐候性測試後抗壓試驗及耐水測試後抗壓試驗等測試結果均符合法規要求。

(二) 放射性廢棄物貯存區(庫)

1. 105 年各貯存區(庫)的各類廢棄物桶進出量及貯存量如附表二所示。

(1) 固化廢棄物桶進料 32 桶，出料 380 桶。

a. 由#2 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 380 桶

(2) 脫水樹脂桶進料 54 桶，出料 124 桶。

a. 由#1 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 32 桶

b. 由#2 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 92 桶

c. 由#1 貯存區搬進#2 貯存區 28 桶

d. 由低放射性廢棄物貯存庫外釋 36 桶

(3) 可燃廢棄物桶進料 71 桶，出料 98 桶。

出料含

a. 由#1 貯存區 7 桶搬進低放射性廢棄物貯存庫

b. 由#2 貯存區 14 桶搬進低放射性廢棄物貯存庫

c. 77 桶送焚化處理

d. 由低放射性廢棄物貯存庫外釋 9 桶活性碳

(4) 可壓廢棄物桶進料 21 桶，出料 127 桶。

a. 由#1 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 57 桶

b. 由#2 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 70 桶

(5) 爐灰進料 16 桶，出料 21 桶。

a. 由#2 貯存區爐底灰 12 桶、飛灰 9 桶搬進低放射性廢棄物貯存庫

(6) 廢過濾器進料 7 桶，出料 6 桶(固化處理)。

(7) 污泥進料 9 桶，出料 0 桶。

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 101 年 10 月 9 日正式啟用；至 105 年 12 月 31 日止共搬遷 6080 桶。

3. 貯存設施設計修改或設備變更

(1) MMR：M0-1236

新廢料倉庫貯存區新增設廢棄物桶旋轉台 3 相 480V 固定電源。

(2) MMR：M0-1161

新廢料倉庫空桶貯存區新增堆高機充電設備 3 相 220V 電源。

(3) MMR：M0-1119

#5 廢棄物貯存區照明控制開關移至門口處。

(4) DCR：M0-4758

取消廠內 NOJGH-RT041，移至低放射性廢料倉庫排放出口取代原氣體輻射偵測器(GEM)。

#### 4. 低放射性廢棄物貯存區(庫)內固化廢棄物桶之核種與總活度

(1) #1、#2 廢棄物貯存區固化廢棄物桶之核種與總活度

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	3.76E+06	9	Cs-137	5.09E+11
2	Mn-54	6.63E+08	10	Co-57	1.72E+08
3	Co-58	1.63E+08	11	Sn-113	6.66E+05
4	Fe-59	4.45E+04	12	Sb-125	1.69E+10
5	Co-60	1.96E+12	13	Cd-109	2.40E+07
6	Zn-65	1.91E+07	14	Zr-95	3.31E+06
7	Ag-110m	6.63E+06	15	Nb-95	6.40E+06
8	Cs-134	9.67E+09	16	合計	2.50E+12

(2) 廢棄物貯存庫固化廢棄物桶之核種與總活度

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	6.05E-09	9	Cs-137	1.34E+11
2	Mn-54	5.59E+09	10	Co-57	5.56E+04
3	Co-58	6.70E+08	11	Sn-113	2.21E+06
4	Fe-59	1.97E+05	12	Sb-125	1.77E+10
5	Co-60	6.62E+11	13	Cd-109	5.19E+04
6	Zn-65	3.07E+07	14	Zr-95	3.31E+06
7	Ag-110m	6.42E+06	15	Nb-95	2.18E+06
8	Cs-134	7.71E+08	16	合計	8.21E+11

5. 低放射性廢棄物貯存區(庫)內廢樹脂桶之核種與總活度

(1) #1、#2 廢棄物貯存區廢樹脂桶之核種與總活度

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	2.26E+04	9	Cs-137	4.22E+12
2	Mn-54	9.48E+11	10	Co-57	1.65E+11
3	Co-58	1.50E+11	11	Sn-113	6.06E+07
4	Fe-59	2.34E-08	12	Sb-125	6.04E+11
5	Co-60	1.08E+13	13	Cd-109	8.99E+10
6	Zn-65	3.82E+09	14	Zr-95	7.24E+08
7	Ag-110m	1.88E+02	15	Nb-95	4.55E+08
8	Cs-134	1.30E+11	16	合計	1.71E+13

(2) 廢棄物貯存庫廢樹脂桶之核種與總活度

	核種名稱	總活度(貝克)		核種名稱	總活度(貝克)
1	Cr-51	0.00E+00	9	Cs-137	4.83E+11
2	Mn-54	1.74E+08	10	Co-57	0.00E+00
3	Co-58	0.00E+00	11	Sn-113	0.00E+00
4	Fe-59	0.00E+00	12	Sb-125	1.27E+09
5	Co-60	9.88E+10	13	Cd-109	0.00E+00
6	Zn-65	0.00E+00	14	Zr-95	3.13E+04
7	Ag-110m	0.00E+00	15	Nb-95	2.18E+06
8	Cs-134	5.72E+08	16	合計	5.84E+11

6. 一定活度或比活度以下廢棄物解除管制作業說明：

低放射性廢棄物貯存庫外釋脫水樹脂 36 桶及活性碳 9 桶。

7. 一號機 EOC-23 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	5292 公斤	4702 公斤	<p>本次實際產量較預估產量減少 590 公斤，係因事先宣導並落實污染廢棄物的來源減量工作及精進物料進入輻射管制區的管控措施有關，如下：</p> <p>一、依照 SOP 957 放射性廢棄物減量(容)管理程序書，落實污染廢棄物的來源減量工作；並且依據 SOP 105.8 可燃物管制程序書建立 Notes “SFI 物料進出廠房管登系統”，落實物料進出管控。</p> <p>二、要求施工機具、物料攜入輻射管制區前去除包裝材料，若須攜入，則須置放於指定之清潔區，並於完工後第一時間移出。</p> <p>三、要求改善工程施工採預製工法，減少攜入之施工機具、物料。</p> <p>四、採取清潔、污染廢棄物分別置放的措施，因此交叉污染而產生的污染廢棄物較前減少。</p> <p>五、調整工作用擦拭布/紙管控措施，要求輻防管制區內施工單位(含承攬商)自備擦拭布/紙，攜入前須先申請(工安組 SFI)，並在擦拭布/紙上標示使用單位(含承攬商)、姓名、編號等，執行結果其使用量較前減少。</p>
不可燃廢棄物	213 公斤	145 公斤	落實清潔、污染廢棄物分開置放措施，減少交叉污染產生之廢棄物。
金屬廢棄物	1077 公斤	1013 公斤	落實清潔、污染廢棄物分開置放措施，減少交叉污染產生之廢棄物。

### 三、異常事故

本廠一號機本次大修(#1EOC-23)末期為處理燃料填換池之水質，燃料填換池及反應器一次側水之循環過濾時間增長，使用後須處理之廢樹脂量較以前大修增加。

為避免往後再度發生類似事件：

(一) 化學品要攜入機組管制站內之管制，分為：

1. 揮發性化學品
2. 水溶性清潔劑或除污劑

(二) EC 淨化水質的離子交換樹脂，上下池補水開始淨化後，每日取樣樹脂床進/出口水樣分析確認樹脂功能，並增加監測 TOC、油脂項目。

### 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、乾性廢棄物減量及持續追蹤異常廢水來源等措施執行源頭減量，並持續執行高減容固化系統及低放射性廢棄物焚化爐之運轉等後端減容作業，且儘力推動一定活度或比活度以下固體廢棄物及廢金屬解除管制，管控各類低放射性廢棄物年產量，降低放射性廢棄物桶貯存量。

附表一

## 核三廠 105 年放射性固體廢棄物產量與活度狀況

固體廢棄物處理	主要核種	產量 (桶)	活度 (總貝克數)	備註
1.粒狀廢樹脂	Co-58、Co-60、 Mn-54、Cs-137、 Sb-125	54	2.85E+12	脫水裝桶暫存
2.濃縮廢液	Co-58、Co-60、 Mn-54、Cs-137、 Cs-134、Fe-59	32	1.51E+10	固化裝桶 桶表計量率： (0.5mSv/hr～ 200mSv/hr)
3.可燃廢棄物	NA	71	NA	壓縮裝桶
4.可壓廢棄物	NA	21	NA	裝桶暫存
5.含射源濃縮廢液	NA	0	NA	
6.污泥	NA	9	NA	裝桶暫存
7.廢過濾器	NA	7	NA	裝桶暫存
總 計		194	2.86E+12	

附表二

## 核三廠 105 年各放射性廢棄物貯存區(庫)全年貯存狀況

設施	類別	固化廢棄物	脫水樹脂	可燃廢棄物	可壓廢棄物	爐底灰	飛灰	廢過濾器	污泥	合計	備註 (鑄錠)
#1 廢棄物貯存區	104 年	111	977	801	77	0	2	3	205	2176	
	進料	0	0	57	19	0	0	0	9	85	
	出料	0	60	84	57	0	0	0	0	201	
	105 年	111	917	774	39	0	2	3	214	2060	
#2 廢棄物貯存區	104 年	488	194	0	68	2	4	38	9	803	
	進料	32	82	14	2	10	6	7	0	153	
	出料	380	92	14	70	12	9	6	0	583	
	105 年	140	184	0	0	0	1	39	9	373	
#3 廢棄物貯存區	104 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	
	105 年	0	168	0	0	0	0	0	0	168	
#4 廢棄物貯存區	104 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	
	105 年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
低放 放射性 廢棄物貯 存庫	104 年	2128	520	544	1397	527	336	0	0	5452	207
	進料	380	124	21	127	12	9	0	0	673	0
	出料	0	36	9	0	0	0	0	0	45	0
	105 年	2508	608	556	1524	539	345	0	0	6080	207
104 年貯存量		2727	1859	1345	1542	529	342	41	214	8599	
105 年貯存量		2759	1877	1330	1563	539	348	42	223	8681	

註：鑄錠以「塊」統計，不列入現存桶數總量合計，現存於廢棄物貯存庫。