

第三核能發電廠  
112年度  
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

中華民國113年5月

# 第三核能發電廠112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112年度固體廢棄物產量分別為固化廢棄物35桶、廢粒狀樹脂42桶、可燃廢棄物109桶、可壓廢棄物23桶、其他類5桶，共計214桶。

核三廠現有低放射性廢棄物貯存區(庫)共有5處，至112年12月31日止之放射性廢棄物總貯存量為9,997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112年12月31日共搬入廢棄物桶8,316桶，原廢棄物貯存區仍繼續使用。

核三廠112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：	9
四、 結語：	9
附表一：核三廠112年低放射性固體廢棄物產生量統計表	11
附表二：核三廠112年低放射性廢棄物貯存設施進、出料量及貯存量統計表	12
附表三：核三廠112年放射性廢水各排放口年統計表	13
圖1：核三廠放射性廢水排放口位置圖	14

# 第三核能發電廠112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9,450加侖/天，換算成年總洩水量為3,449,250加侖，本廠112年廢液飼入量為1,394,021加侖，為 FSAR 年總洩水量之40.42%，遠低於 FSAR 年總洩水量。112年與近年同樣一次機組大修廢液之總飼入量差異不大(108年、109年、111年廢液之總飼入量分別為1,443,974加侖、1,393,957加侖、1,423,548加侖)，因此112年廢液飼入量尚屬合理範圍。
2. 廢液排放量：112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計劃性排放之蒸餾水)共計1,519,601加侖。112年洗衣房洗衣廢液排放量共計173,830加侖，各排放口之位置圖及排放活度詳如圖一及附表三。
3. 硼回收系統廢液回收量：112年廢液回收量(包括硼回收系統運轉濃縮產生之硼酸水及回收之蒸餾水)共計425,226加侖。

4. 固化廢棄物產生量：112年固化廢棄物產生35桶，分述如下：
  - (1)桶表面劑量率 $\geq 20$  mSv/hr：2桶。
  - (2)桶表面劑量率 $2$  mSv/hr $\sim$  $< 20$  mSv/hr：10桶。
  - (3)桶表面劑量率 $0.05$  mSv/hr $\sim$  $< 2$  mSv/hr：23桶。
  - (4)桶表面劑量率 $< 0.05$ mSv/h：0桶。
5. 廢粒狀樹脂產生量：112年廢粒狀樹脂產生42桶，分述如下：
  - (1)桶表面劑量率 $2$  mSv/hr $\sim$  $50$  mSv/hr：42桶。
  - (2)桶表面劑量率 $< 2$  mSv/hr：0桶。
6. 乾性廢棄物產生量：112年乾性廢棄物產生137桶，分述如下：
  - (1)可燃廢棄物產生量：112年可燃廢棄物產生109桶，分別為 $\geq 2$  mSv/hr 7桶、 $< 2$  mSv/hr 102桶。
  - (2)可壓廢棄物產生量：112年可壓廢棄物產生23桶，皆為機組產生之可壓廢棄物。
  - (3)其他類廢棄物產生量：112年其他類廢棄物產生5桶(污泥3桶、廢過濾器2桶)。
7. 核三廠112年低放射性固體廢棄物產生量統計表如附表一。
8. 可燃廢棄物之處理情形：
  - (1)低放射性可燃廢棄物檢整狀況：112年檢整庫存之可燃廢棄物72桶，且前述可燃廢棄物檢整作業未產生可壓廢棄物。
  - (2)低放射性廢棄物焚化爐處理量：112年焚化爐處理可燃廢棄物72桶。焚化後共產生底灰6桶、飛灰6桶。
9. 處理系統修改或設備變更：水泥倉及石灰倉拆除(DCR 編號:M0-111013)及備用 LRS 系統拆除及拆除房間內部分牆壁(DCR 編號 M0-111007)。

10. 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。

11. 營運期間，提送管制單位之報告，辦理概要說明如下

(1) 「核三廠低放射性廢棄物貯存區十年再評估報告」已經貴會審結定稿，57項審查意見，6項審結意見。

①本公司於112年5月22日以電核發字第1128057773號函送報告予貴會。

②本公司於112年8月7日收到貴會第一回合審查意見，並於112年9月6日電核發字第1120019003號函陳報第一回合審查意見答覆說明。

③本公司於112年10月26日收到貴會第二回合審查意見，並於112年11月29日電核發字第1120024069號函陳報第二回合審查意見答覆說明及修訂版報告。

④本公司於112年12月25日收到貴會審結意見，將於113年底前提報本案之老化管理方案。

(2) 「放射性廢液處理系統(LRS)、硼回收系統(BRS)、氣體處理系統(GRS)及固化系統機組除役期間運轉安全評估報告」已經貴會審結定稿，39項審查意見，4項審結意見。

①本公司於112年4月21日以電核發字第1128046342號函送報告予貴會，並於112年6月19日獲貴會物二字第1120001994號函覆。

②本公司於112年6月19日收到貴會第一回合審查意見，並於112年7月25日電核發字第1120014323號函陳報第一回合審查意見答覆說明。

③本公司於112年9月1日收到貴會第二回合審查意見，並於112年9月15日電核發字第1120015356號函陳報第二回合審查意見答覆說明。

④本公司於112年10月23日收到貴會第三回合審查意見，並於112年11月6日電核發字第1120023822號函陳報第三回合審查意見答覆說明。

- ⑤本公司於112年11月24日收到貴會審結意見，將於113年底前提報本案之老化管理方案。
- (3)「待偵測倉庫之安全評估」辦理過程，24項審查意見，1項審結意見。
- ①本公司於111年07月26日以電核發字第1118093365號函送”核三廠待偵測倉庫安全評估報告(REV1)”予貴會，並於09月08日獲貴會以物二字第1110002881號函覆”核三廠待偵測倉庫安全評估報告(REV1)”第一回合審查意見，隨即依貴會審查意見辦理答復說明，並於111年10月14日以電核發字第1110023175號函陳報貴會”核三廠待偵測倉庫安全評估報告(REV1)”第一回合審查意見。
- ②本公司於111年11月04日收到貴會以物二字第1110003494號函覆”核三廠待偵測倉庫安全評估報告(REV1)”第二回合審查意見，隨即依貴會審查意見辦理答復說明，並於111年11月23日以電核發字第1110027784號函陳報貴會第二回合審查意見答復說明及”核三廠待偵測倉庫安全評估報告修訂版(REV2)”。
- ③本公司於111年12月14日收到貴會以物二字第1110003899號函覆”核三廠待偵測倉庫安全評估報告(REV2)”第三回合審查意見，隨即依貴會審查意見辦理答復說明，並於112年01月07日以電核發字第1114410865號函陳報貴會第三回合審查意見答復說明及”核三廠待偵測倉庫安全評估報告修訂版(REV3)”。
- ④本公司於112年03月02日收到貴會以物二字第1120000693號函覆”核三廠待偵測倉庫安全評估報告修訂版(REV3)”審結意見。
- (4)「核三廠廢料廠房輔助蒸汽冷凝水回收槽出口液體偵測器(FART017)發出警報訊號調查說明資料」已經貴會審查後備查；偵測器訊號線接頭接觸不良，檢查及重新安裝後正常；修訂程序書970，於高減容運轉前執行相關查核。

- ①本公司於112年8月30日以電核發字第1128106237號函送資料予貴會，並於112年9月14日獲貴會物二字第1120003103號函覆。
- ②本公司於112年9月14日收到貴會第一回合審查意見，並於112年10月2日電核發字第1120021623號函陳報第一回合審查意見答覆說明。
- ③本公司於112年10月18日收到貴會第二回合審查意見，並於112年10月27日電核發字第1120003837號函陳報第二回合審查意見答覆說明。
- ④本公司於112年11月2日收到貴會核物字第1120016533函，同意本案備查。
- (5)「低放射性廢棄物焚化爐引風機速度偏高肇因調查報告」已經貴會審查後核備；驟冷室進口氣對氣熱交換器煙氣通道附著氫氧化鈉結晶，造成引風機要控制 #1次爐負壓，提高速度來達到需求之風量，進而造成引風機速度偏高。更換氣對氣熱交換器，引風機速度恢復正常。為降低氣對氣熱交換器煙氣通道附著氫氧化鈉結晶，於程序書中訂定「焚化爐投料焚化運轉期間，對洗滌塔底部執行積存氫氧化鈉溶液雜質之洗滌水進行定期(1次/2天)洩水」。
- ①本公司於112年9月1日以電核發字第1128108270號函送「低放射性廢棄物焚化爐引風機速度偏高肇因調查報告」予貴會，並於9月14日獲貴會以物二字第1120003094號函覆。
- ②本公司於112年9月14日收到貴會「低放射性廢棄物焚化爐引風機速度偏高肇因調查報告」第一回審查意見，隨即依貴會審查見辦理答復說明，並於112年9月21日以電核發字第1120021582號函陳報貴會「低放射性廢棄物焚化爐引風機速度偏高肇因調查」第一回合審查意見答復說明。
- ③本公司於112年9月22日獲貴會「低放射性廢棄物焚化爐引風機速度偏高肇因調查報告」以物二字第1120003213號函核備。

## (二) 放射性廢棄物貯存設施

1. 112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35桶至#2廢棄物貯存區；搬遷#2廢棄物貯存區24桶至低放射性廢棄物貯存庫。
- (2) 廢粒狀樹脂：進料42桶至#1廢棄物貯存區；搬遷#1廢棄物貯存區28桶至低放射性廢棄物貯存庫；搬遷#2廢棄物貯存區4桶至低放射性廢棄物貯存庫。
- (3) 可燃廢棄物：進料102桶至#1廢棄物貯存區；#1廢棄物貯存區出料72桶送焚化；#1廢棄物貯存區搬遷1桶至低放射性廢棄物貯存庫，#2廢棄物貯存區搬遷7桶至低放射性廢棄物貯存庫。
- (4) 可壓廢棄物：進料23桶至#2廢棄物貯存區；搬遷#2廢棄物貯存區32桶至低放射性廢棄物貯存庫。
- (5) 廢過濾芯：進料2桶至#2廢棄物貯存區。
- (6) 底灰：進料6桶至#2廢棄物貯存區；搬遷#2廢棄物貯存區3桶至低放射性廢棄物貯存庫。
- (7) 飛灰：進料6桶至#2廢棄物貯存區；搬遷#2廢棄物貯存區5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112年12月31日止共搬進低放射性廢棄物貯存庫8,316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	7.39E+08	9	Co-57	6.89E+08
2	Mn-54	1.35E+10	10	Sn-113	3.46E+08
3	Co-58	1.35E+10	11	Sb-125	7.07E+09
4	Fe-59	1.37E+08	12	Cd-109	2.14E+07
5	Co-60	8.04E+11	13	Zr-95	3.39E+09
6	Zn-65	7.95E+08	14	Nb-95	5.18E+09
7	Cs-134	8.50E+08	合計		1.27E+12
8	Cs-137	4.18E+11			

(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	3.52E+01	9	Cs-137	1.30E+11
2	Mn-54	1.34E+09	10	Co-57	1.79E+06
3	Co-58	1.85E+09	11	Sn-113	6.01E-01
4	Fe-59	4.27E+06	12	Sb-125	6.09E+09
5	Co-60	4.08E+11	13	Cd-109	1.01E+06
6	Zn-65	3.62E+07	14	Zr-95	4.73E+07
7	Ag-110m	6.93E+05	15	Nb-95	2.77E+07
8	Cs-134	8.37E+07	合計		5.48E+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	6.91E+06	8	Co-57	3.67E+10
2	Mn-54	7.81E+11	9	Sn-113	1.42E+09
3	Co-58	5.02E+10	10	Sb-125	7.35E+11
4	Co-60	8.11E+12	11	Cd-109	7.52E+09
5	Zn-65	9.03E+09	12	Zr-95	4.64E+08
6	Cs-134	1.19E+10	13	Nb-95	6.37E+07
7	Cs-137	3.47E+12	合計		1.32E+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	3.70E-06	9	Cs-137	6.42E+11
2	Mn-54	4.24E+09	10	Co-57	3.88E+05
3	Co-58	1.78E+08	11	Sn-113	3.21E+00
4	Fe-59	1.03E+05	12	Sb-125	2.11E+09
5	Co-60	7.20E+11	13	Zr-95	1.94E+02
6	Zn-65	4.47E+07	14	Nb-95	6.37E+02
7	Ag-110m	9.16E+01	合計		1.37E+12
8	Cs-134	9.74E+08			

註：上述核種活度之計算以衰減至112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：

112年年度未執行一定活度或比活度以下廢棄物解除管制作業。(112年度一定活度或比活度以下廢棄物共新增77桶，現存放於低放射性廢棄物貯存庫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：

#2機 EOC-27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	4,815公斤	4,182.3公斤	本次實際產量較預估產量減少632.7公斤，在預估範圍30%內，屬於合理。
不可燃廢棄物	107公斤	80.6公斤	本次實際產量較預估產量減少26.4公斤，在預估範圍30%內，屬於合理。
金屬廢棄物	441公斤	463.1公斤	本次實際產量較預估產量增加22.1公斤，在預估範圍30%內，屬於合理。

三、 異常事件及演習：

(一) 異常事件：無。

(二) 演習：核三廠於112年8月1日執行112年度放射性廢棄物意外事故演習計畫，演習之系統狀況設定為運轉中的高減容固化系統喪失電源，藉由本次演習提升廢料處理相關人員對運轉中的高減容固化系統喪失電源時之緊急應變能力，包括進行執行高減容濃縮廢液洩料、高減容濃縮系統設備周邊地面除污作業及並採取必要之輻防管制措施，使意外事故對設備及現場環境衝擊降至最低，演習期間依程序書113相關規定通報核能安全委員會，讓管制單位充分掌握意外事故即時狀況。

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112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	35桶	1.54E+11	固化裝桶
	廢粒狀樹脂	Mn-54、Co-58 Co-60、 Cs-134、Cs-137	42桶	3.58E+12	脫水裝桶 暫存
可燃廢棄物	≥2 mSv/hr		7桶		裝桶暫存
	<2 mSv/hr		102桶		裝桶暫存
可壓廢棄物			23桶		裝桶暫存
污泥			3桶		裝桶暫存
廢過濾芯			2桶		裝桶暫存
總計			214桶	3.73E+12	

附表二：核三廠112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	爐底灰	飛灰	廢過濾器	污泥	合計	備註 (鑄錠)
	#1 廢棄貯區	111年	0	265	870	0	0	0	3	245	1383
進料		0	42	102	0	0	0	0	0	144	
出料		0	28	73	0	0	0	0	0	101	
112年		0	279	899	0	0	0	3	245	1426	
#2 廢棄貯區	111年	5	177	0	12	1	2	44	10	251	
	進料	35	0	7	23	6	6	2	3	82	
	出料	24	4	7	32	3	5	3	0	78	
	112年	16	173	0	3	4	3	43	13	255	
#3 廢棄貯區	111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	
	112年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
#4 廢棄貯區	111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	
	112年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
低放射 廢棄貯庫	111年	2976	1816	636	1756	624	404	0	0	8212	207
	進料	24	32	8	32	3	5	0	0	104	
	出料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	112年	3000	1848	644	1788	627	409	0	0	8316	207
111年貯存量		2981	2258	1506	1768	625	406	47	255	9846	
112年貯存量		3016	2300	1543	1791	631	412	46	258	9997	

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。

附表三：核三廠112年放射性廢水各排放口年統計表

排放點	液體廢料處理系統(LRS)	洗衣廢水處理系統(RLS)	硼回收系統(BRS)	總計
<b>一、分裂及活化產物</b>				
Ce-141	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Ce-144	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Co-58	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Co-60	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Cr-51	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Cs-134	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Cs-137	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Fe-59	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
I-131	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Mn-54	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Mo-99	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Nb-95	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Nb-97	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Zn-65	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Zr-95	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
Sr-89	<MDA			< MDA
Sr-90	<MDA			< MDA
Fe-55	<MDA			< MDA
<b>二、溶解及懸浮氣體</b>				
Xe-133	<MDA	<MDA	<MDA	< MDA
<b>三、氚</b>				
H-3	1.12E+13	4.23E+09	2.68E+13	3.80E+13
<b>四、總計</b>				
總活度 (Bq)	1.12E+13	4.23E+09	2.68E+13	3.80E+13
總體積 (gal)	1.39E+06	1.74E+05	1.32E+05	1.69E+06
總體積 (m <sup>3</sup> )	5.25E+03	6.58E+02	4.99E+02	6.41E+03

註:總體積為各廢液處理系統(放射性廢液處理系統 LRS、硼回收系統 BRS 及洗衣廢水 RLS)之廢液排放量。

圖1：核三廠放射性廢水排放口位置圖

