

第三核能發電廠  
放射性廢棄物營運管理  
104 年度運轉年報

台灣電力公司第三核能發電廠

中華民國 105 年

# 第三核能發電廠

## 放射性廢棄物營運管理

### 104 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 104 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 | 42 桶  | 55 桶 | 86 桶  | 22 桶  | 12 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 104 年 12 月 31 日止之放射性廢棄物總貯存量為 8,599 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 104 年 12 月 31 日共搬入廢棄物桶 5,452 桶，原廢棄物貯存區仍繼續使用。

核三廠 104 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 | ----- | 8 |   |
| 四、結語   | ----- | 8 |   |

## 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

104 年廢液飼入總量共為 1,304,292 加侖，每日廢液平均飼入量為 3,573 加侖，未超過 FSAR 每日 9,450 加侖之限值。

#### 2. 固化廢棄物年產量

104 年固化廢棄物桶產量統計：

- (1) 桶表面劑量率 $\geq 20\text{mSv/hr}$ ：0 桶。
- (2) 桶表面劑量率  $2\text{ mSv/hr}\sim 20\text{ mSv/hr}$ ：42 桶。
- (3) 桶表面劑量率 $< 2\text{ mSv/hr}$ ：0 桶。
- (4) 合計固化廢棄物產量共計 42 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  $2\text{ mSv/hr}\sim 200\text{ mSv/hr}$ ：55 桶。
- (3) 104 年脫水廢樹脂產量共計 55 桶。

#### 4. 非固化廢棄物年產量

##### (1) 可燃廢棄物：

A. 桶表面劑量率  $\geq 2$  mSv/hr：8 桶。

B. 桶表面劑量率  $< 2$  mSv/hr：78 桶。

合計可燃廢棄物產量共計 86 桶。

##### (2) 可壓廢棄物：

A. 機組產生的可壓廢棄物：22 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：10 桶。

B. 廢過濾器：2 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) 104 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：156 桶（低放射性廢棄物貯存庫出料 4 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：0 桶。

##### (2) 104 年低放射性廢棄物焚化爐運轉後所產生之灰燼：

A. 爐底灰：18 桶。

B. 飛灰：33 桶。

合計焚化處理可燃廢棄物後的灰燼產量共計 51 桶。

本年度飛灰/底灰比值偏高原因係燃燒機噴油嘴之噴孔有部份阻塞，造成柴油燃燒不完全，使飛灰量偏高；已於程序書

967.2 表 3 中增列第 61 項目「焚化爐一次及二次燃燒機噴油、氣管嘴之噴頭拆解清理」之定期維護作業，以抑低飛灰產量。

(3)放射性可燃廢棄物檢整狀況：

A. 104 年檢整以前所庫存的可燃廢棄物共計 156 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)104 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 1,443,613 加侖。

(2)104 年洗衣房洗衣廢液排放量共計 345,628 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，瀝濾指數、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. 104 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 42 桶，出料 4 桶。

(由#2 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 4 桶)

(2) 脫水樹脂桶進料 55 桶，出料 44 桶。

(由#2 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 44 桶)

(3) 可燃廢棄物桶進料 86 桶，出料 164 桶。

(出料含#1 貯存區 12 桶搬進低放射性廢棄物貯存庫及 152 桶

送焚化處理，低放射性廢棄物貯存庫出料 4 桶焚化處理)

(4) 可壓廢棄物桶進料 22 桶，出料 21 桶。

(由#2 貯存區搬進低放射性廢棄物貯存庫 21 桶)

(5) 爐灰進料 55 桶，出料 51 桶。

(由#2 貯存區爐底灰 17 桶、飛灰 34 桶搬進低放射性廢棄物貯存庫，由低放射性廢棄物貯存庫搬出爐底灰 1 桶、飛灰 3 桶至由#2 貯存區)

(6) 廢過濾器進料 2 桶，出料 1 桶 (固化處理)。

(7) 污泥進料 10 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 104 年 12 月 31 日止共搬遷 5452 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) MMR: M0-1100 廢棄物貯存區增設 220V 電源插座。

#### 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<br>名 稱 | 總活度(貝克)  |    | 核 種<br>名 稱 | 總活度(貝克)  |
|---|------------|----------|----|------------|----------|
| 1 | Cr-51      | 1.04E+09 | 9  | Cs-137     | 5.73E+11 |
| 2 | Mn-54      | 6.69E+09 | 10 | Co-57      | 3.45E+08 |
| 3 | Co-58      | 7.24E+09 | 11 | Sn-113     | 1.85E+07 |
| 4 | Fe-59      | 5.15E+07 | 12 | Sb-125     | 3.84E+10 |
| 5 | Co-60      | 2.82E+12 | 13 | Cd-109     | 4.22E+07 |
| 6 | Zn-65      | 1.15E+08 | 14 | Zr-95      | 2.44E+08 |
| 7 | Ag-110m    | 2.47E+06 | 15 | Nb-95      | 3.10E+08 |
| 8 | Cs-134     | 1.44E+10 | 16 | 合計         | 3.46E+12 |

##### (2). 廢棄物貯存庫固化廢棄物桶之核種與總活度

|   | 核 種<br>名 稱 | 總活度(貝克)  |    | 核 種<br>名 稱 | 總活度(貝克)  |
|---|------------|----------|----|------------|----------|
| 1 | Cr-51      | 5.88E-05 | 9  | Cs-137     | 8.59E+10 |
| 2 | Mn-54      | 3.34E+09 | 10 | Co-57      | 1.43E+05 |
| 3 | Co-58      | 2.87E+08 | 11 | Sn-113     | 1.22E+04 |
| 4 | Fe-59      | 4.82E+04 | 12 | Sb-125     | 5.49E+09 |
| 5 | Co-60      | 1.83E+11 | 13 | Cd-109     | 9.04E+04 |
| 6 | Zn-65      | 1.73E+07 | 14 | Zr-95      | 1.19E+03 |
| 7 | Ag-110m    | 3.57E+06 | 15 | Nb-95      | 1.58E+04 |
| 8 | Cs-134     | 5.64E+08 | 16 | 合計         | 2.79E+11 |

#### 5. 一定活度或比活度以下廢棄物解除管制作業說明：

104 年度未執行一定活度或比活度以下廢棄物解除管制作業。

6.

一號機 EOC-22 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  | 5159 公斤 | 5130.5 公斤 | <p>實際產量較預估產量減少 28.5 公斤的原因：</p> <p>宣導落實污染廢棄物的來源減量工作及執行物料進入輻射管制區的管控措施</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。</p> <p>二、規定施工機具、物料攜入輻射管制區前去除包裝材料，若須攜入，則須置放於規定之清潔區進行管控，並在第一時間攜出。</p> <p>三、規定改善工程施工採預製工法，減少攜入的施工機具、物料。</p> <p>四、落實清潔、污染廢棄物分別置放的措施，所以交叉污染而產生的污染廢棄物較前減少。</p> <p>五、建立工作用擦拭布管制辦法，發放前在擦拭布上編號、標示領用施工單位（含承攬商），執行結果擦拭布的使用量較前減少。</p> |
| 不可燃廢棄物 | 150 公斤  | 145 公斤    | 落實清潔、污染廢棄物分別置放措施，避免交叉污染產生污染廢棄物。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 金屬廢棄物  | 448 公斤  | 446 公斤    | 落實清潔、污染廢棄物分別置放措施，避免交叉污染產生污染廢棄物。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

二號機 EOC-22 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  | 5357 公斤 | 5078 公斤 | <p>實際產量較預估產量減少 279 公斤的原因：</p> <p>宣導落實污染廢棄物的來源減量工作及執行物料進入輻射管制區的管控措施</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；並且依照 SOP 105.8 可燃物管制程序書規定建立 Notes “SFI 物料進出廠房管登系統”，落實物料進出管控。</p> <p>二、規定施工機具、物料攜入輻射管制區前去除包裝材料，若須攜入，則須置放於規定之清潔區進行管控，並在第一時間攜出。</p> <p>三、規定改善工程施工採預製工法，減少攜入的施工機具、物料。</p> <p>四、落實清潔、污染廢棄物分別置放的措施，所以交叉污染而產生的污染廢棄物較前減少。</p> <p>五、建立工作用擦拭布/紙管制辦法，規定輻防管制區內工作使用的擦拭布/紙由施工單位（含承攬商）自備，攜入前須先申請（工安組 SFI），並在擦拭布/紙上標示單位（含承攬商）、姓名、編號，執行結果擦拭布/紙的用量較前減少。</p> |
| 不可燃廢棄物 | 237 公斤  | 135 公斤  | <p>因落實清潔、污染廢棄物分別置放的措施，所以交叉污染而產生的污染廢棄物較前減少。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 金屬廢棄物  | 506 公斤  | 1601 公斤 | <p>大修前機械組填報 225 公斤，實際產生 1500 公斤，差異原因：</p> <p>1. 因爐蓋#40 號螺樁卡住，進行移除及裝設牙套施工，致增加 100 公斤廢棄物。</p> <p>2. 因#2 DCR-M2-4225&amp;M2-4020 執行拆除，增加 800 公斤廢棄物。</p> <p>3. 因#2 DCR-M2-4217&amp;M2-4511 執行管路及支架拆除，增加 400 公斤廢棄物。</p>                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7. 固化廢棄物桶分類統計：

| 種 類<br>年 度 | A 類  | B 類 | C 類 | 超 C 類 | 合計   |
|------------|------|-----|-----|-------|------|
| 103 年      | 2615 | 38  | 32  | 0     | 2685 |
| 104 年      | 2657 | 38  | 32  | 0     | 2727 |

異動原因：104 年產生 42 桶固化桶，均為 A 類；B 類及 C 類沒變化。

## 三、異常事故

無。

## 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，且盡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 104 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<br>(桶) | 活度<br>(總貝克數) | 備註                                       |
|------------|-------------------------------------------------|-----------|--------------|------------------------------------------|
| 1. 粒狀廢樹脂   | Co-58, Co-60,<br>Mn-54, Fe-59<br>Cs-137, Cs-134 | 55        | 2.91E+12     | 脫水裝桶<br>暫存                               |
| 2. 濃縮廢液    | Co-58, Co-60,<br>Mn-54, Fe-59<br>Cs-137, Cs-134 | 42        | 8.01E+10     | 固化裝桶<br>桶表計量率：<br>(1mSv/hr~<br>10mSv/hr) |
| 3. 可燃廢棄物   | NA                                              | 86        | NA           | 壓縮裝桶                                     |
| 4. 可壓廢棄物   | NA                                              | 22        | NA           | 裝桶暫存                                     |
| 5. 含射源濃縮廢液 | NA                                              | 0         | NA           |                                          |
| 6. 污泥      | NA                                              | 10        | NA           | 裝桶暫存                                     |
| 7. 廢過濾器    | NA                                              | 2         | NA           | 裝桶暫存                                     |
| 總 計        |                                                 | 217       | 2.99E+12     |                                          |

附表二、核三廠 104 年各放射性廢棄物貯存區(庫)全年貯存狀況

| 類別<br>設施           |       | 固化<br>廢棄物 | 脫水<br>樹脂 | 可燃<br>廢棄物 | 可壓<br>廢棄物 | 爐底<br>灰 | 飛灰  | 廢過<br>濾器 | 污泥  | 合計   | 備註<br>(鑄錠) |
|--------------------|-------|-----------|----------|-----------|-----------|---------|-----|----------|-----|------|------------|
| #1<br>廢棄物貯存區       | 103 年 | 111       | 922      | 879       | 77        | 0       | 2   | 3        | 195 | 2189 |            |
|                    | 進料    | 0         | 55       | 86        | 0         | 0       | 0   | 0        | 10  | 151  |            |
|                    | 出料    | 0         | 0        | 164       | 0         | 0       | 0   | 0        | 0   | 164  |            |
|                    | 104 年 | 111       | 977      | 801       | 77        | 0       | 2   | 3        | 205 | 2176 |            |
| #2<br>廢棄物貯存區       | 103 年 | 450       | 238      | 0         | 67        | 0       | 2   | 37       | 9   | 803  |            |
|                    | 進料    | 42        | 0        | 0         | 22        | 19      | 36  | 2        | 0   | 121  |            |
|                    | 出料    | 4         | 44       | 0         | 21        | 17      | 34  | 1        | 0   | 121  |            |
|                    | 104 年 | 488       | 194      | 0         | 68        | 2       | 4   | 38       | 9   | 803  |            |
| #3<br>廢棄物貯存區       | 103 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    |            |
|                    | 104 年 | 0         | 168      | 0         | 0         | 0       | 0   | 0        | 0   | 168  |            |
| #4<br>廢棄物貯存區       | 103 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    |            |
|                    | 104 年 | 0         | 0        | 0         | 0         | 0       | 0   | 0        | 0   | 0    |            |
| 低放<br>射性<br>廢棄物貯存庫 | 103 年 | 2124      | 476      | 536       | 1376      | 511     | 305 | 0        | 0   | 5328 | 207        |
|                    | 進料    | 4         | 44       | 12        | 21        | 17      | 34  | 0        | 0   | 132  | 0          |
|                    | 出料    | 0         | 0        | 4         | 0         | 1       | 3   | 0        | 0   | 8    | 0          |
|                    | 104 年 | 2128      | 520      | 544       | 1397      | 527     | 336 | 0        | 0   | 5452 | 207        |
| 103 年貯存量           |       | 2685      | 1804     | 1415      | 1520      | 511     | 309 | 40       | 204 | 8488 |            |
| 104 年貯存量           |       | 2727      | 1859     | 1345      | 1542      | 529     | 342 | 41       | 214 | 8599 |            |

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。