

第二核能發電廠
放射性廢棄物營運管理
104 年度運轉年報

台灣電力公司第二核能發電廠

中華民國 105 年 02 月

第二核能發電廠

放射性廢棄物營運管理

104 年度運轉年報摘要

自 101 年度起，減容中心改隸屬核二廠管轄，核二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」、「放射性廢棄物焚化爐系統」及「放射性廢棄物超高壓壓縮機系統」。放射性廢棄物管理措施主要包括洩水暨化學品管制、乾性廢棄物減量與運轉高減容固化、焚化爐及超高壓壓縮機等系統之運轉。

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	58 桶	429 桶	462 桶	67 桶	122 桶

104 年度廢棄物減容設施處理量如下表：〈前後〉

類別	可燃廢棄物		可壓廢棄物	
處理方式	焚化處理量 (公斤)	焚化灰渣量 (公斤)〈後〉	壓縮處理量 (180 公升桶裝) 〈前〉	壓縮餅量 (55 加侖桶裝) 〈後〉
處理前/ 後量值	154,491	13,642	596 桶	161 桶

核二廠現有低放射性廢棄物貯存設施共 4 處及廢料廠房暫存區，截至 104 年 12 月 31 日止，低放射性廢棄物總貯存量為 52,987 桶。

全年低放射性廢棄物處理系統均維持安全穩定營運，惟減容中心焚化爐發生異常事件乙事。

目	錄
項	頁 次
一、前言	1
二、運轉狀況	1
三、異常事故	5
四、結語	6

一、前言

核二廠放射性廢棄物處理系統，設計上採用兩部機共用的型式，以分批(Batch)收集和處理的方式運作。主要分為廢液、固化及減容處理等三部分；其中放射性廢液處理系統部分可概分為低導電率廢液的收集、貯存、處理、取樣系統及高導電率製程廢液的化學廢液濃縮處理系統。此外，另有一座雜項廢液處理廠房可處理機組廠房內產生之一般及含油廢液，一套清潔劑廢液處理系統則處理人員除污及防護衣物洗滌廢液。另設置有可移動式廢液處理系統，可輔助處理低導電率廢液，使其水質達到回收或排放的要求。固化處理設施共設有水泥及高減容兩套固化系統，係用於固化處理廢液過濾後所產生之殘渣、濃縮廢漿及粉狀樹脂，目前係以高減容固化系統運轉固化，水泥固化系統則維持備用狀態。

核二廠低放射性廢棄物貯存設施計有 1 號(可貯存廢棄物 12,000 桶)、2 號(可貯存廢棄物 40,000 桶)、3 號(可貯存廢棄物 39,133 桶)廢棄物貯存庫，以及廢棄物壕溝(可貯存廢棄物 4,000 桶)。1 號廢棄物貯存庫主要做為核二廠固化及乾性廢棄物檢整、再處理及暫存之場所；而 2 號及 3 號廢棄物貯存庫主要做為貯存核二廠機組運轉所產生之固化廢棄物，以及於 1 號廢棄物貯存庫檢整及減容中心處理後廢棄物貯存之用；廢棄物壕溝目前已清空預定將來做為核二廠汰換之大型設備貯存場所。另核二廠設置一座低微污染器材倉庫，主要用於貯存低微污染或經除污後可回收再使用之設備器材及機具；5 間廠區清潔廢棄物倉庫(19 號、27 號、28 號、31 號及 37 號)，主要用於貯存符合法規活度以下待外釋之金屬廢棄物。

101 年 1 月 1 日起，減容中心自核後端處併入核二廠管轄，主要設施為一座可焚化 100 公斤/時放射性廢棄物之焚化爐系統，以及一組可處理 5~8 桶/時可壓廢棄物之 1,500 噸超高壓壓縮機系統，其主要業務為接收來自核二廠及核一廠的低放射性可減容乾性廢棄物，將其焚化或壓縮處理。

二、運轉狀況

(一) 放射性廢棄物處理系統

1. 年廢液飼入總量

全年平均廢液飼入量為 42,693GPD，為 FSAR 值 76,520GPD 之

55.79%；其中低導電率廢液為 33,666GPD(占 78.86%)，高導電率廢液為 9,027 GPD(占 21.14%)。(詳如附表一)廢液飼入量較 103 年度增加 4,087GPD，主要因為#2 燃料廠房在進行油漆工程之廠房整理，導致用過燃料池池水導電率上升，為執行用過燃料池池水換水作業，造成飼入量略有上升，此外其他各廢水處理系統均都穩定運轉，使廢液飼入量有效管控，約穩定在 FSAR 值略逾 1/2 的水準。

2. 固化廢棄物年產生量

全年固化廢棄物產量為 58 桶（詳如附表二），皆為廢液淨化殘渣。

3. 廢樹脂年產生量

全年廢液過濾除礦器預敷次數 38 次，粉狀樹脂用量 114 包，廢粒狀樹脂產量為 429 桶。

4. 非固化廢棄物年產生量

全年產量為 651 桶，其中

- (1) 可燃廢棄物為 462 桶(占 70.97%)。
- (2) 可壓廢棄物為 67 桶(占 10.29%)。
- (3) 其他廢棄物為 122 桶(占 18.74%)；其中廢油為 50 桶(占 7.68%)，保溫材為 70 桶(占 10.75%)，爐心偵測元件為 2 桶(占 0.31%)。

5. 可燃廢棄物與廢金屬處理後之數量

- (1) 可燃廢棄物經檢整後 49,952 公斤(換算為 500 桶 55 加侖桶)送至「減容中心」，其中 46,990 公斤經「減容中心」焚化處理。
- (2) 廢金屬經檢整後，共計 13,149 公斤(換算為 66 桶 55 加侖桶)送至「減容中心」壓縮處理。

6. 廢水排放量

全年廢液總排放量為 4,695,883 加侖，總排放活度 113.190MBq;其中

- (1) 今年取樣槽零排放(占 0%)。
- (2) 清潔劑槽排放 626,649 加侖(占 13.34 %),排放活度 73.008MBq (占 64.50 %)。
- (3) 雜項廢液排放 4,069,234 加侖(占 86.66 %)，排放活度 40.182 MBq(占 35.50 %)。

7. 處理系統設計修改或設備變更

無。

(二) 放射性廢棄物貯存設施

1. 貯存設施的各類廢棄物全年入庫、出庫量及年底之貯存量：

各貯存庫因應檢整、貯存及減容處理而進行入出庫作業，說明如下(詳如附表三)：

- (1) 1 號廢棄物貯存庫入庫 740 桶，出庫 780 桶，年底貯存量 3,717 桶。
- (2) 2 號廢棄物貯存庫入庫 494 桶，出庫 1,164 桶，年底貯存量 36,048 桶。
- (3) 3 號廢棄物貯存庫入庫 1,842 桶，出庫 506 桶，年底貯存量 13,146 桶。
- (4) 廢棄物壕溝現為清空狀態，無貯存資料。
- (5) 廢料廠房暫存區因應廢棄物產生收集及外運至廠區各廢棄物貯存庫而進行之入出庫作業；入 1,136 桶，出 1,117 桶(其中，爐心元件 2 桶於#1 機-EOC24 時由燃料廠房 3 樓直接進料至 2 號廢棄物貯存庫)，年底貯存量 76 桶(103 年庫存 57 桶)。

2. 新貯存設施興建狀況

無。

3. 放射性廢棄物桶檢整狀況及數量

55 加侖固化桶重裝作業 0 桶，83 加侖固化廢棄物重裝桶再檢整 0 桶，廢粒狀樹脂桶檢整 0 桶。乾性廢棄物部分：可燃廢棄物檢整 500 桶及可壓廢棄物檢整 66 桶均送減容中心處理。

4. 貯存設施設計修改或設備變更

無。

5. 貯存設施設固化廢棄物桶之核種、總活度：

- (1) 固化廢棄物桶之主要核種為 Mn-54、Co-58、Co-60、Zn-65、Fe-59、Cs-134、Cs-137。

- (2) 固化廢棄物總活度為 $2.12\text{E}+13$ Bq，各貯存設施分別如下：

I) 1 號廢棄物貯存庫： $3.05\text{E}+11$ Bq

II) 2 號廢棄物貯存庫： $2.03\text{E}+13$ Bq

III) 3 號廢棄物貯存庫： $5.46\text{E}+11$ Bq

(各貯存庫廢棄物桶活度計算說明流程表詳如附件一)

(三) 減容中心

1. 可燃廢棄物焚化處理

- (1) 全年焚化處理量共 154,491 公斤；其中，接收來自核一廠之廢棄物量為 106,566 公斤，核二廠為 46,990 公斤，減容中心產生為 935 公斤。
- (2) 焚化後灰渣量共 13,642 公斤，以 180 公升鋼桶盛裝共 156 桶，其中 22 桶暫存於減容中心，另 134 桶暫存於 3 號廢棄物貯存庫中(本年度運至 3 號倉庫共 161 桶，其中 27 桶為 103 年產生)。
- (3) 產生極低微放射性廢水共 1,650.675 公噸，皆運往雜項廢液處理系統處理後排放。

2. 可壓廢棄物壓縮處理

- (1) 全年壓縮處理量共 60,484.8 公斤，以 180 公升鋼桶盛裝共 596 桶；其中，接收來自核一廠之廢棄物量為 11,517.8 公斤(132 桶)，核二廠為 464 桶區分 13,149 公斤(裝 108 桶)及「減容中心」自行產生廢棄物 35,818 公斤(裝 356 桶)。
- (2) 壓縮後之壓縮餅分別以 55 加侖鍍鋅鋼桶盛裝共 161 桶，其中 3 桶暫存於減容中心，158 桶及 103 年結餘 28 桶共計 186 桶，暫存於 3 號廢棄物貯存庫中。

(四) 各次大修期間的各類廢棄物預估產量與實際產量

1. 本年度#1 機執行 EOC-24 大修工作，執行期間為 2015/04/24～2015/05/30(合計 37 天)，各類廢棄物預估產量與實際產量分別如下：
 - (1) 預估產量：可燃 20,000 公斤、可壓金屬 2,700 公斤、不可燃不可壓 300 公斤、可壓非金屬 6,300 公斤，合計 29,300 公斤。
 - (2) 實際產量：可燃 21,070 公斤、可壓金屬 2,989 公斤、不可燃不可壓 352 公斤、可壓非金屬 1,308 公斤，合計 25,719 公斤。
 - (3) 實際產量超出預估產量，主要差異廢棄物為「可燃、可壓金屬、不可燃不可壓廢棄物」，主要產生工作為(I)「修配組」之「103-104 年主汽機設備噴砂維護工作」與「機械組」之「104-105 年度箱型冷卻器組維護工作」及「103-104 年#1 機 EOC-24 及#2 機 EOC-23 大修反應爐檢查技術服務」為主因。該三項工作原預估分別為 50 公斤、225 公斤與 200 公斤，實際接收產量 1,000 公斤、748

公斤與 354 公斤，故三者合計多增加約 2,102 公斤。(II)其次的差異原因為汽機大修平台製作更新、箱型冷卻器組維修更新碳鋼及配合廠區現場 Housekeeping 除污清理精進致可燃、可壓金屬、不可燃不可壓等廢棄物產量增加所致。(III)其他差異為各工作項之預估差異。

三、異常事故

(一) 核二廠減容中心低放射性廢棄物焚化爐於 104 年 10 月 8 日因驟冷器噴槍之供氣流量計(FIT-06)顯示逐漸緩慢地微升而決定予以降溫停爐檢查，於焚化爐停爐過程中發生袋式過濾器內部溫度(TT108) Hi Alarm (即溫度大於 170℃)。檢視當日流程輻射監測器(PRM)之排放濃度正常，廢氣處理廠房之區域輻射偵測器(ARM)亦正常，並未有異常升高或造成輻射外洩情事，確認對環境未造成任何影響。經停爐檢查發現噴槍有腐蝕破孔，致噴槍之供氣與供水失衡，混合後之霧化水氣，因供氣流量增加，供水流量減少，致焚化爐廢氣流經驟冷器後，有部份火星殘留於袋式過濾器之濾袋上，因而造成袋式過濾器內部溫度高溫警報。

(二) 異常事故後續處理結果

1. 程序書修訂：

對於驟冷器與袋式過濾器相關監控設備之設定值，將採核安文化質疑的態度與保守性決策，予以修定相關程序書，並責成運轉人員確實遵守。

2. 驟冷器噴槍選用：

噴槍使用壽命與廢棄物成分、噴槍材質有關。噴槍本體之材質為不銹鋼 S316L，外接管及法蘭為不銹鋼 S304。為確保噴槍品質，未來將向國外原廠採購或國內具聲譽之廠商訂製，期能對關鍵組件材質統一標準化作業。

3. 值班人員教育訓練：

已於 11 月 19 日辦理「焚化爐系統運轉操作」教育訓練，上課內容包括驟冷器與袋式過濾器之非正常狀態下處理因應，以利值班人員對於驟冷器噴槍之監控數據變動情況能充分了解，俾審慎操作焚化爐，另再強化值班人員對現場設備巡視與熟悉度訓練。

4. 通報：

經與主管機關人員討論後，未來焚化爐運轉，若遇發生下列不正常情況，須通報本廠值班經理/值班主任或廢處組課長/經理，並於事發 2 小時內通報管制機關；另需以電話通知物管局設施負責人(涉及值班運轉狀況，由值班人員通報；其他則由工作負責部門通報)。

- (1) 非預期污染擴散。
- (2) 非計劃性停機運轉。
- (3) 非事先規劃，而增加除污工作與輻射圍籬。
- (4) 人員受傷及機件受損。

四、結語

核二廠除致力維持機組穩定、安全運轉外，對於放射性廢棄物營運工作亦十分重視，採取許多行政管制及廢棄物抑減之營運管理措施，其營運管理措施及成效說明如下：

- (一)實施洩水/油、化學品管制，有效抑減廢液飼入量，致近五年廢液平均飼入量抑低至 42,085GPD，取樣槽廢液回收比率達 100%以上，連續七年放射性廢液處理取樣槽零排放，自 94 年創下歷年最佳績效，持續穩定在近 FSAR(76,520GPD)限值略逾 1/2 的水準，使固化廢棄物產量亦穩定維持在較低的狀態。
- (二)定期召開減廢系統討論會議，檢討追蹤減廢趨勢及成效，研擬有效的減廢措施及方案，廢液飼入量連續三年皆抑低至約 FSAR 值之一半，加上高減容固化系統一如預期發揮減容效果，使得固化廢棄物產量抑低至 58 桶。
- (三)本年度執行#1 機 EOC-24 大修乾性廢棄物減量工作，期間確實執行乾性廢棄物減量計畫，在全廠各部門全力配合、「廢料處理組」不定期組隊現場巡查及輔導包商落實減廢工作下，乾性廢棄物產量分別抑低至 25,719 公斤(工期約為 37 天)，創歷次大修次佳績效(#2 機 EOC-22,計 19,600 公斤)(如附圖)。
- (四)在執行化學品進廠管制、採行粒狀廢樹脂不再生及線上紫外線處理器抑減 TOC 等策略後，有效改善廢液回收水質，使得全年平均廢液回收 TOC 值下降至 137ppb。
- (五)規劃廢液貯存槽清槽作業，增進廢液處理效率，改善水質並提高系統設備可用率以維持系統正常及安全地運轉。

- (六)加強分類篩選適合除污之廢金屬並提昇除污效率，使全年除污合格的廢金屬共計 87,494 公斤(含更換燃料廠房 #1&2 機兩台燃料吊車 61,000 公斤)，換算計 437 桶可壓廢棄物，大幅減少放射性可壓廢棄物產量，待將來依「一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法」解除管制。
- (七)持續努力提高減容中心焚化爐與超高壓壓縮機的設備妥善率，使其發揮減容效能與維持安全地運轉，104 年可燃廢棄物焚化處理量 154.491 公噸(年目標值：170 公噸)。未能達成營運目標主要是因焚化爐袋式過濾器儲氣槽 2 次故障停爐檢修造成。104 年可壓縮廢棄物壓縮處理桶數 596 桶(年目標值：800 桶)。未能達成營運目標主要是超高壓縮機於 8 月中故障至今，無法處理可壓縮廢棄物，故無法達目標值。待設備檢修正常後，應可順利完成目標。

附表一：104 年廢液處理飼入量及廢液排放量月報表

年/月	廢液飼入量(GPD)	廢液排放量(Gals)
2015/1	29,337	343,844
2015/2	24,699	26,659
2015/3	35,884	289,573
2015/4	50,076	455,560
2015/5	60,874	654,060
2015/6	40,468	444,525
2015/7	31,995	386,853
2015/8	33,544	473,147
2015/9	34,544	396,974
2015/10	26,914	362,702
2015/11	63,635	302,975
2015/12	61,437	325,011
2015 年 總飼入量	15,582,768(Gals)/42,693(GPD)	4,695,883(Gals)
2014 年 總飼入量	14,091,183(Gals)/38,606(GPD)	5,440,825(Gals)

附表二（放射性固體廢棄物全年報）

核二廠 104 年放射性固體廢棄物全年報表

固體廢棄物種類	主要核種	數 量(桶)	活度(Bq)	備 註
1.脫水樹脂	Co58 Co60 Mn54 Cs137	429	1.084E+12	未固化處理
2.廢液淨化殘渣	Cr51 Co60 Mn54 Zn65 Cs134 Cs137	58	2.654E+12	槽存數量：50 桶
3.爐水淨化殘渣	Cr51 Co60 Mn54 Zn65 Cs134 Cs137	0	0	槽存數量：50 桶
4.濃縮化學廢漿	Cr51 Co60 Mn54 Zn65 Cs134 Cs137	0	0	
5.可燃廢棄物	Mn54 Co60	462	NA	
6.可壓廢棄物	Mn54 Co60	67	NA	
7.廢油	Mn54 Co60	50	NA	
8.保溫材	Mn54 Co60	70	NA	
9.爐心元件	Cr51 Co60 Mn54 Zn65 Cs134 Cs137	2	NA	
合 計		1,138	3.738E+12	

附表三：核二廠 104 年低放射性廢棄物貯存設施貯存狀況表

類別 設施		固 化 廢棄物	脫水 樹脂	可 燃 廢棄物	可 壓 廢棄物	污 染 廢油	廢保 溫材	爐心 元件	壓縮 鐵餅	固化 (柏油)	合 計	備 註
一號低 放射性 廢棄物 貯存庫	去年量	2,938		315	106	305	93				3,757	
	進 料	15		404	63	51	207				740	
	出 料			348	66	66	300				780	
	現存量	2,953		371	103	290	0				3,717	
二號低 放射性 廢棄物 貯存庫	去年量	19,623	8,255	461	502		2,858	141	4,629	249	36,718	
	進 料	55	426	7	4			2			494	
	出 料	1,164									1,164	
	現存量	18,514	8,681	468	506		2,858	143	4,629	249	36,048	
三號低 放射性 廢棄物 貯存庫	去年量	3,839		464	427	162	4,284		2,634		11,810	
	進 料	1,149		45	162		300		186		1,842	
	出 料	2			360		144				506	
	現存量	4,986		509	229	162	4,440		2,820		13,146	
低放射 性廢棄 物壕溝 區	去年量											
	進 料											
	出 料											
	現存量											
廠房 暫存 區	去年量	0	0	38	11	8	0				57	
	接 收	58	429	462	67	50	70				1,136	
	出 料	53	426	456	68	51	63				1,117	
	現存量	5	3	44	10	7	7				76	
去年總量		26,400	8,255	1,278	1,046	475	7,235	141	7,263	249	52,342	
現存總量		26,458	8,684	1,392	848	459	7,305	143	7,449	249	52,987	

註:1.單位:桶(接收可燃廢棄物以 100 公斤計一桶，可壓廢棄物以 200 公斤計一桶)。

2.爐心元件 2 桶，於#1 機-EOC24 時由燃料廠房 3 樓直接進料至二號廢棄物貯存庫，廠房暫存區未有進出數量均為 0 桶。

各貯存庫廢棄物桶活度計算說明流程表
(以批號 780811，FC 為例)：

附件一

表388-11

核二廠低放射性固化廢棄物(脫水樹脂)核種活度批次分析月報表

78年8月

- 一、本報表批次編號：0780811；廢棄物桶編號：204327~204341
- 二、核種活度分析日期：78年9月19日；廢棄物桶產生日期：78年8月16日
- 三、廢棄物種類(請鈎選)：■低放射性固化廢棄物或□脫水樹脂(共15桶)
- 四、固化廢棄物種類(請鈎選)：
 - 濃縮廢棄物(C)；■爐水淨化殘渣(FC)
 - 廢液淨化殘渣(FR)；□固化樹脂(BB)
- 五、本批純廢棄物重量：2137.5公斤；本批廢棄物固化後重量：4275公斤
- 六、本批廢棄物桶表面劑量率：3.000E+01 (mSv/hr)
- 七、核種分析結果：

	核種名稱	比活度分析值(貝克/克)	本批廢棄物核種活度(貝克)		核種名稱	比活度分析值(貝克/克)	本批廢棄物核種活度(貝克)
1	Cr-51	1.210E+04	2.586E+10	10	Co-57	—	—
2	Mn-54	9.953E+03	2.127E+10	11	Sn-113	—	—
3	Co-58	1.972E+03	4.215E+09	12	Sb-125	—	—
4	Fe-59	—	—	13	Am-241	—	—
5	Co-60	1.306E+04	2.792E+10	14	—	—	—
6	Zn-65	—	—	15	—	—	—
7	Ag-110m	—	—	16	—	—	—
8	Cs-134	—	—	17	—	—	—
9	Cs-137	—	—	18	合計	3.709E+04	7.927E+10

填表須知：

- 1、當月若產生n批低放射性固化廢棄物(脫水樹脂)，則須填報n張報表。
- 2、核種活度分析日期可以不在當月份，廢棄物桶產生日期須在當月份。
- 3、批次編號(共7碼)：前3碼為民國年，第4、5碼為月，最後兩碼為流水號。
- 4、廢棄物桶編號(共6碼)：第1碼為廠別，第2碼為廢棄物別，後4碼為廢棄物桶流水號。
- 5、核種名稱請依表列次序填報。
- 6、核種比活度分析僅填報化學課所分析之結果，非表列核種請填在空白欄。
- 7、本批廢棄物核種活度之計算=比活度×本批純廢棄物重量。

1.將化學組資料輸入至 EXCEL 中，並以其比活度數值作為各固化桶之比活度數值

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
裝桶日期	裝桶批號	桶號	所在地	廢棄物類別	廢棄物總重(kg)	廢棄物純重(kg)	表面劑量率mSv/h	推算日期	Cr51(Bq/g)	Mn54(Bq/g)	Co58(Bq/g)	Co60(Bq/g)
1989/08/16	0780811	20784327	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784333	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784334	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784335	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784337	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784338	#3	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784339	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04
1989/08/16	0780811	20784340	#2	FC	285.0	142.5	30.000	104/12/31	1.210E+04	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04

2.設定推算日期，並與裝桶日期推算衰變時間

A	B	C	D	E
推算日期	桶/櫃(箱)編號	裝桶日期	經歷天數(D)	經歷年數(Y)
104/12/31	20784327	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784333	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784334	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784335	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784337	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784338	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784339	1989/08/16	(9633.0)	-26.4
104/12/31	20784340	1989/08/16	(9633.0)	-26.4

3.依據各核種半衰期設定公式、並依據其經歷時間計算其核種衰變後總活度

A	B	C	K	L	M	N	O	P	Q
裝桶日期	裝桶批號	桶號	Mn54(Bq/g)	Co58(Bq/g)	Co60(Bq/g)	推算總活度 Cr51(Bq)	推算總活度 Mn54(Bq)	推算總活度 Co58(Bq)	推算總活度 Co60(Bq)
1989/08/16	0780811	20784327	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784333	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784334	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784335	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784337	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784338	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784339	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07
1989/08/16	0780811	20784340	9.953E+03	1.972E+03	1.306E+04	3.83E-96	7.25E-01	3.19E-33	5.78E+07

(#1 貯存庫)

裝桶日期	裝桶批號	桶號	所在地	廢棄物類別	廢棄物總重(kg)	廢棄物純重(kg)	表面劑量率mSv/h	推算日期	Cr51(Bq/g)	Mn54(Bq/g)	Co58(Bq/g)
1981/08/06	0700804	20700101	#1	C	290.0	145.0	0.030	104/12/31	6.868E+03	1.251E+04	2.684E+03
1981/09/05	0700902	20700183	#1	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/05	0700902	20700193	#1	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/05	0700902	20700195	#1	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/05	0700902	20700196	#1	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/11/28	0701114	20700491	#1	FR	280.0	140.0	6.800	104/12/31	3.014E+06	1.628E+06	2.997E+05
1981/12/02	0701201	20700500	#1	FC	290.0	145.0	50.000	104/12/31	0	0	0
1981/12/02	0701201	20700504	#1	FC	290.0	145.0	50.000	104/12/31	0	0	0

(#2 貯存庫)

裝桶日期	裝桶批號	桶號	所在地	廢棄物類別	廢棄物總重(kg)	廢棄物純重(kg)	表面劑量率mSv/h	推算日期	Cr51(Bq/g)	Mn54(Bq/g)	Co58(Bq/g)
2011/04/30	1000402	20000001	#2	FC	276.0	179.2	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/04/30	1000402	20000002	#2	FC	276.0	179.2	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/04/30	1000402	20000003	#2	FC	276.0	179.2	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/04/30	1000402	20000004	#2	FC	276.0	179.2	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/04/30	1000402	20000005	#2	FC	276.0	179.2	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/05/03	1000501	20000006	#2	FC	278.0	173.9	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/05/03	1000501	20000007	#2	FC	278.0	173.9	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/05/03	1000501	20000008	#2	FC	278.0	173.9	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/05/03	1000501	20000009	#2	FC	278.0	173.9	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03
2011/05/03	1000501	20000010	#2	FC	278.0	173.9	410.000	104/12/31	0	1.563E+05	8.643E+03

(#3 貯存庫)

裝桶日期	裝桶批號	桶號	所在地	廢棄物類別	廢棄物總重(kg)	廢棄物純重(kg)	表面劑量率mSv/h	推算日期	Cr51(Bq/g)	Mn54(Bq/g)	Co58(Bq/g)
1981/09/05	0700902	20700194	#3	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/05	0700902	20700197	#3	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/05	0700902	20700204	#3	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/05	0700902	20700210	#3	FR	280.0	140.0	0.420	104/12/31	0	0	0
1981/09/15	0700904	20700225	#3	FC	290.0	145.0	18.000	104/12/31	0	0	0
1981/10/21	0701003	20700289	#3	FR	280.0	140.0	1.500	104/12/31	6.648E+05	3.592E+05	6.610E+04
1981/11/10	0701108	20700414	#3	FR	280.0	140.0	4.200	104/12/31	1.861E+06	1.006E+06	1.851E+05
1981/11/28	0701114	20700494	#3	FR	280.0	140.0	6.800	104/12/31	3.014E+06	1.628E+06	2.997E+05

核種活度計算公式：(已設計電腦軟體程式，將各貯存庫每個廢棄物桶之各核種活度數據代入公式中，交由軟體程式計算各核種累積活度加總出來。)

$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ $A(t)$ ：核種經歷時間衰變後總活度 A_0 ：核種初始活度

λ ：核種衰變常數 = $0.693 \div \text{半衰期}$ t ：核種經歷時間

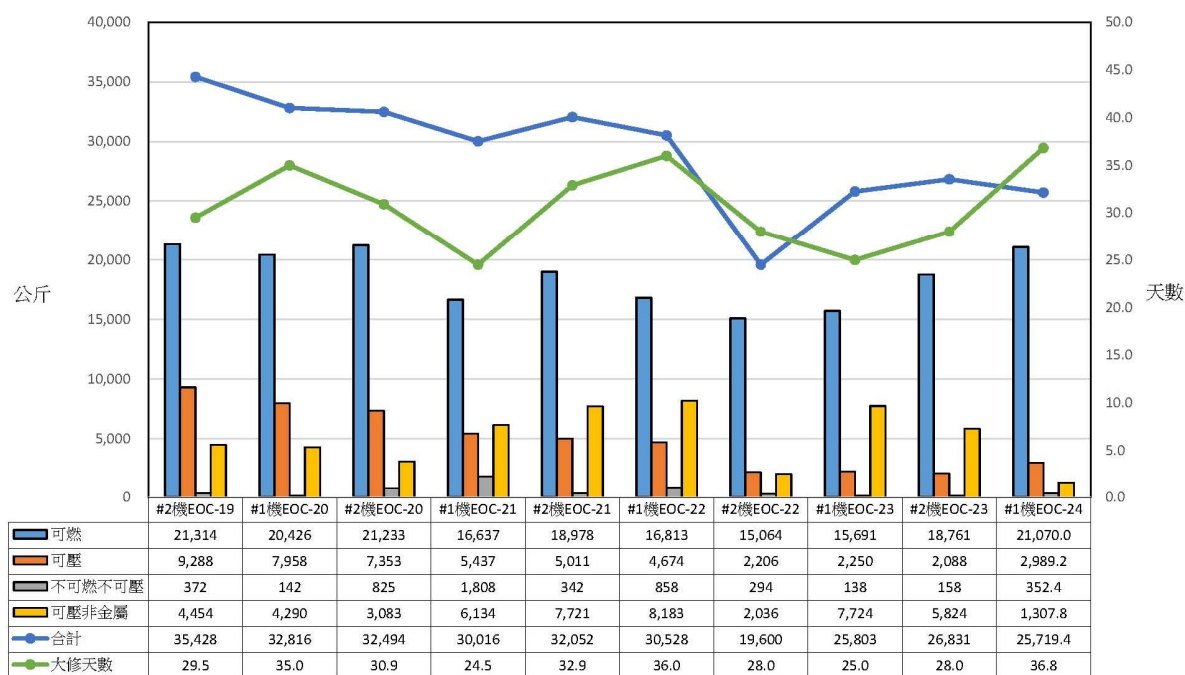
核種 **Cr-51** 半衰期：27 天

核種 **Mn-54** 半衰期：312 天

核種 **Co-58** 半衰期：70 天

核種 **Co-60** 半衰期：5.27 年

附圖：近十次大修乾性廢棄物產量統計圖



說明：一、104 年度#1 機執行 EOC-24 大修工作(2015/04/24~2015/05/30 合計 37 天)。

二、實際產量：可燃 21,070 公斤、可壓金屬 2,989 公斤、不可燃不可壓 352 公斤、可壓非金屬 1,308 公斤，合計 25,719 公斤。