

九十四年核二廠放射性廢棄物管制年報



行政院原子能委員會放射性物料管理局
民國九十五年三月

目錄

頁碼

壹、前言-----	1
貳、管制作業-----	1
參、管制績效-----	2
肆、未來管制重點-----	9
伍、結語與建議-----	9

九十四年台電公司核二廠管制年報

壹、前言

行政院原子能委員會放射性物料管理局（以下簡稱本局）為督促台電公司核二廠放射性廢棄物之處理及貯存設施正常運轉，增進作業安全，除平時派員至核二廠進行例行檢查外，每年亦針對其廢棄物整體營運與管理，執行定期檢查。希望藉由例行檢查早期發現作業之缺失，要求改善；並在定期檢查期間，瞭解各處理系統長期連續運轉之狀況、維護及保養情形、減廢執行成效、倉貯及品保紀錄等，以增進各設施之廢棄物營運績效，並防範可能之意外事件發生。

貳、管制作業

台電公司核能二廠為處理貯存其營運所產生之放射性廢棄物，設有廢液處理系統、固化處理系統及廢棄物貯存倉庫等。為確保上述系統及貯存倉庫運轉安全，防範意外事件之發生，管制作業方式除依放射性物料管理法第二十條之規定，要求核二廠每月提報營運月報表加以審查管制外，並每兩個月執行一次例行檢查，每年執行一次定期檢查，另視需要不定期執行專案檢查及各申請案之審查工作，並依據各營運法規及相關作業程序書等規定執行檢查工作。核二廠營運管制作業之管制重點如下：

1. 巡視廢棄物相關處理系統、廠房、貯存庫等，瞭解與掌握各設施內廢棄物營運之現況。
2. 檢查廢液相關處理系統之操作、廢液飼入量、水質分析及洩水管制等，掌握其相關設備之營運動態。
3. 瞭解各設施內重要廢棄物處理系統之組件設備與管、閥等維修及拆換是否依程序作業。
4. 檢查廠內各廠房設施廢棄物運送及貯存吊運作業。
5. 查證廢棄物處理主要設備運轉作業是否符合運轉規範之要求。
6. 廢棄物營運設施之異常事件回報、調查、處理與追蹤。
7. 嚴密審查核二廠放射性廢棄物營運各項申請案。

8. 放射性廢棄物管制及工業安全管理（工安、消防、保安及人員訓練）。

參、管制績效

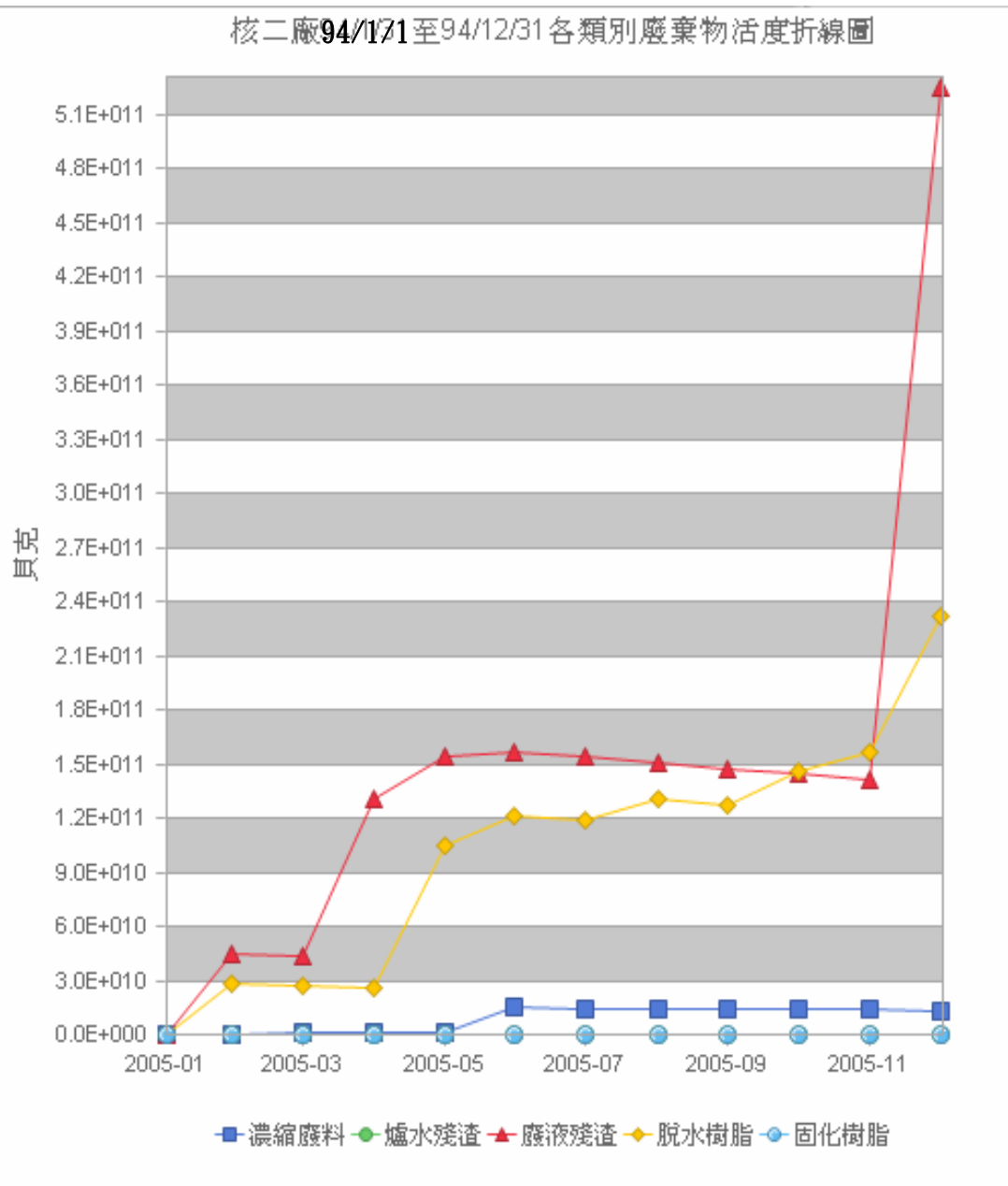
94年核二廠放射性廢棄物的營運狀況、例行檢查及定期檢查之重要檢查發現、重要申請案之審查結果如下：

一、設施營運狀況

核二廠 94 年放射性廢棄物營運共產生脫水樹脂 560 桶、固化桶 387 桶（含廢液淨化殘渣 365 桶及濃縮化學廢漿 22 桶）、可燃廢棄物 588 桶、可壓廢棄物 263 桶，其餘廢棄物產量詳如民國 94 年廢棄物產量統計表，各類廢棄物活度詳如下折線圖，其中廢液淨化殘渣活度於 12 月份竄升（產量有 29 桶），應為 12 月份 2 號機大修後重裝之燃料棒破損所致，核二廠已於 95 年 1 月 27 日至 2 月 3 日停機檢測並抽換燃料棒。

民國 94 年廢棄物產量統計表

廢棄物種類	數量（桶）
1 脫水樹脂	560
2 廢液淨化殘渣	365
3 爐水淨化殘渣	0
4 濃縮化學廢漿	22
5 可燃廢棄物	588
6 可壓廢棄物	263
7 廢油	43
8 保溫材	78
9 爐心元件	3
合計	1922



94年本局共執行5次例行檢查，於94年9月12日函請核二廠要求改進的重要檢查發現暨開立之注意改進事項（編號：FCMA-94-2-001）如下：

1. 8月23日10:00巡視DCR-2780濕性廢料高減容固化系統建置案施工現場，發現電氣設備安裝之高架作業，施工人員雖已戴安全帽及護具，唯立於高約4公尺通風管上作業，未設置施工圍欄及工作台、亦未使用安全帶等防止墜落之措施，且上下

使用裝有滑輪之載具未設置可安全上下之設備，似違反勞工安全衛生設施規則第 224 條、第 225 條及第 228 條等相關工安作業規定，請確實督導改善，避免發生工安事件。

核二廠答覆及改善情形：確已違反工安規定，除依合約扣罰當事者 2000 元及做安全接談外，並於 94.8.26 由股長率經辦、檢驗員參加檢討與宣導。

2. 8月23日09：30巡查廢液控制室作業情形，檢視發現濃縮系統兩組加熱器之勞委會94年3月委託代檢定期檢查報告，結果皆判定為”限制合格”，請儘速依限制合格之內容改善，避免影響濃縮系統之正常使用。

核二廠答覆及改善情形：設備銘牌已製作，為避免工作人員接受過多劑量，將於廢液濃縮系統下一次大修時裝設管側壓力表及設備銘牌，預定於95.7.31前提出結案申請。

三、定期檢查之發現

94年本局由李境和組長帶領黃炳昌技士、唐大維技士、江通壹技士等於6月21日至23日執行一次核二廠放射性廢棄物年度定期檢查，檢查發現之缺失，廠方均依本局管制要求即刻改善完成，定期檢查報告詳如下：

1. 廢液處理系統

(1) 6月20日檢查廢液控制室兩串蒸發器處理系統皆未運轉，但發現B串蒸發器蒸餾液至收集槽之閥門仍然開著；亦發現加熱器冷凝水回輔助鍋爐之閥門也開者，但A串蒸發器處理系統無此現象，請瞭解原因。

核二廠答覆及改善情形：該閥門開關係受上游 level pot 液位訊號所控制，當該 level pot 達一定水位時，則提供一開啟訊號，否則將保持關閉，停用之兩串濃縮器開關指示不同，表示該系統停用時殘留於 level pot 水位不同所致。

(2) 從廢控室值班日誌上，發現 1 月 22 日取樣槽水質不符合回收標準，所有桶槽（兩個收集槽、一個調節槽、兩個化學槽、兩個取樣槽）幾乎滿水位，造成無法處理廢液之窘境。該狀況雖經廢流股檢討，認為係燃料廠房有兩次額外飼入廢水被泵至收集槽 A，造成收集槽導電率及總有機碳(TOC)上升，又推測因集水池泵流量較小，經 8" 集管廢水稀釋，使偵測元件無法正確度量，立即反應。但從 1 月 22 日值班日誌發現收集槽 A 之廢水導電度高達 $502\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，怎麼會被稀釋到小於 $70\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，而仍未查覺，請檢討該偵測元件如何能發揮其功能。廢流股檢討後擬將該偵測元件之設定點降低至 $50\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，若有那麼大的稀釋能力，降低設定點至 $50\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，仍無法確保進入收集槽之廢水導電率小於 $100\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 。因此請再詳細檢討偵測元件之功能及廢水處理流程。

核二廠答覆及改善情形：1. 因 1 月 20 日 #2 機燃料廠房集水池高 TOC 污染，廢水處理後無法有效回收，致使各桶槽幾乎滿水位，此次異常情形本廠已於事後提出檢討，要求值班人員提高警覺，藉以提昇廢液系統處理與應變能力。

2. 為避免因高導電率廢液污染收集槽，除將導電率設定值降低為 $50\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 外，並已提改善案逐次於各集水池泵出口加裝導電率計，以及早將異常水質情形提供警報。

(3) 發現 2 月 23 日，3 月 8 日，3 月 12 日收集槽 A 之廢水導電率分別高達 $692\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ， $1120\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 及 $1140\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，顯然收集槽 A 高導電率廢水，不完全是 1 月 20 日燃料廠房飼入廢水之影響，請檢討改善。

發現 2 月 24 日，3 月 4 日及 4 月 17 日至 20 日除礦器入口廢液之導電率斷斷續續大於 $100\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，可見進入收集槽廢液之導電率遠大於 $100\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，易造成過濾器及除礦器處理之困難，

請檢討改善。

核二廠答覆及改善情形：上述兩項係因調節槽與收集槽之出口連通閥洩漏所致，造成化學廢液污染低導電率收集槽之廢液，經多次查漏確認洩漏來源並檢修後已徹底改善桶槽污染情形，同時並可避免除礦器提早耗竭之情形。

- (4) 蒸發器液位警報，系統設定低警報點 (Lo) :15% ，高警報點 (Hi) :45% (巡查表亦同)，但與 384 程序書之設定 Lo:30% Hi:60% 不同，請檢討改進。

核二廠答覆及改善情形：查證該儀器設定值後，修改 384 程序書之設定值。

- (5) 收集槽、調節槽、取樣槽液位警報，383 程序書皆設定 Lo:低於泵跳脫值 4" Hi:低於槽頂部 18"，與現場以米為單位不符，須經轉換，易造成錯誤，請檢討改進。

核二廠答覆及改善情形：本廠各桶槽之儀器設定點或以英制，或以公制為單位，且有些以底部為基準點或以頂部為基準，為免造成困擾，已將公制單位並列於程序書中以方便對照。

2. 固化處理系統

- (1) 經查編號 386-6 之「固化試體製作及抗壓測試紀錄表」發現，固化廢棄物產生第 93048 批次之廢棄物並未送抗壓測試，請說明。

核二廠答覆及改善情形：由於現場工作人員完成試體製作後，並未於表 386-6 中登錄，致現場領班未排定抗壓測試，5 月份進行資料檢查即已發現並立即安排測試，已修訂程序書，防範類似情況再次發生。

- (2) 發現第 93019、93020、93024 批次固化試體已於 93 年 9 月 13

日測試完成，但卻未將測試結果填入 386-6 表格內，請改進。
核二廠答覆及改善情形：由於現場領班完成抗壓測試後，即將測試結果送主管核定並於辦公室歸檔，而未將抗壓值登錄於固控室之表 386-6 中，已改善完成。

3. 乾性廢棄物管理

- (1) 於 1 號倉庫中可燃廢棄物破碎工作間發現一袋綠色塑膠袋，內有電鑽機與燈泡。經查其內分櫃編號為 94F068，6 月 14 日所包裝，未確實執行可燃與非可燃廢棄物之分類，請改善。
核二廠答覆及改善情形：此係包商人員未依規定落實分類工作，即將垃圾包送至乾性廢棄物接收站，本廠已請接收站人員增加抽查分類之頻度。

- (2) 6 月 22 日下午 2:20 發現載運放射性廢棄物之空貨櫃，其四周仍懸掛「放射性物質」標誌及聯合國編號標示牌。請依放射性物質安全運送規則之規定，取下「放射性物質」標誌及聯合國編號標示牌或加以覆蓋。

核二廠答覆及改善情形：遵照辦理。

4. 廢棄物倉貯管理

新 3 號貯存庫自動搬運車試運轉良好，但與減容中心間廣場周邊之水溝，部分已用水泥塊覆蓋，但仍有一段水溝未隔離，請注意停車及人員安全。

核二廠答覆及改善情形：未隔離之一段水溝，已用水泥塊覆蓋。

5. 人員訓練

- (1) 經查 93 年度廢料課，人員訓練時數均符合規定(計 16 位)。
94 年度迄今已有 7 人符合年度最低訓練時數，其餘人員請於年底前達成。

核二廠答覆及改善情形：遵照辦理。

- (2) 經查包商之講習或訓練，94 年度尚未執行請儘速辦理。

核二廠答覆及改善情形：於 9 月份辦理。

6. 廠務管理及品保作業

- (1) 高減容系統施工，動火已依程序申請，機械課人員亦在現場擔任工程檢驗員督導，唯清除地面水泥油漆殘渣時，現場有灰塵飛揚現象，工作人員未戴口罩。

核二廠答覆及改善情形：已請「機械課」檢驗員增加督導頻度，並已告知包商人員注意改進。

- (2) 93 年消防安全檢查雜項廢液系統廠房未實施消防栓放水量及放水壓力檢測（各類場所消防安全設備設置標準第三十四條「在屋頂上適當位置至少應設置一個測試用出水口」）。

核二廠答覆及改善情形：本廠室內消防栓”屋頂測試出水口”設置於輔助廠房五樓，為本系統之高點，經測試符合”各類場所消防安全設備設置標準”第三篇第三十四條第一種消防栓設置標準規定，因屬於同一消防水源，本廠已在其他區域實施消防安檢之壓力檢測。

四、專案審查作業

核二廠申請三號低放射性廢棄物貯存庫試運轉，其計畫書之審查過程及總結如下：

審查過程：

1. 本審查案為台電公司於 94 年 3 月 11 日向本局提報「核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫之試運轉計畫」申請試運轉。
2. 經本局之核二廠放射性廢棄物營運管制負責人預審本案，確認文件齊全性、各文件內容完整性、其他機關及專家學者協助審查之需要性後，簽報「低放射性廢棄物處理貯存設施、運送作業或外釋計畫等申請文件之預審表」，由本局人員依個人專長與歷練，就「貯存設施系統組件及設備」、「試運轉前準備」、「試運轉操作程序」、「試運轉安全措施」、「結論」等章節，分工進行審查，審查意見共 11 項。
3. 本局於 94 年 4 月 22 日將審查意見送請台電公司答覆。
4. 台電公司於 94 年 5 月 5 日逐項回復說明並承諾依照審查意見辦

理。

5. 再經各審查委員確認皆無意見後，本局於 94 年 5 月 12 日同意台電公司核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫之試運轉申請。

審查總結：

1. 核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫之試運轉目標、作業內容與時程規劃、測測項目與標準之說明，具體明確。
2. 相關吊卸昇降機具與消防設施已通過主管機關安全檢查並獲使用執照。
3. 已完成參與試運轉作業人員之操作訓練。
4. 已說明各系統組件及設備安全措施、緊急電力、輻射防護及可能意外事故之試運轉應變安全措施。
5. 審查意見，均經台電公司答復說明或承諾依審查意見辦理，故可同意該試運轉計劃書。

五、操作證明書審查

依據「放射性物料管理法」及「放射性物料管理法執行細則」之相關規定，於94年完成辦理及審查核二廠員工及協力廠商人員之放射性廢棄物處理設施運轉人員合格證明書共1人，確實有效提升各廢棄物處理系統之操作能力及運轉安全。

肆、未來管制重點

本局就核二廠所列管之近期放射性廢棄物營運業務，將執行改善之專案及工程，訂定未來一年之管制作業重點如下：

1. 三號廢棄物貯存倉庫之運轉執照申請專案審查。
2. 核二廠高減容固化系統之建置。
3. 二號廢棄物貯存倉庫之十年再評估案。
4. 核二廠粒狀廢樹脂濕式氧化法減容處理案。
5. 輻防作業衣物洗衣廠房及設備改善工程之列管檢查。

伍、結語與建議

本年度核二廠放射性廢棄物營運工作，由於廠方廢棄物營運單

位及人員均依據相關法令與規定執行作業，並配合本局管制要求已確實做好系統洩水管制、設備管閥維護及保養、化學有機物質攜入廠房等之控管，在 ISO-14000 環境管理標準制度下，以及完善之廠務管理，已使乾性廢棄物產量控制在合理管制值內，而年度之廢液排放活度、回收率、系統廢棄物濃漿及粒狀廢樹脂產量亦持續抑減中，此努力成果值得肯定及讚賞。另廢液淨化殘渣活度經統計分析發現於 12 月份竄升，應為 2 號機大修後重裝之燃料棒破損所致，經反映核二廠相關部門，除加強本局放射性廢棄物管制工作外，亦可輔助強化機組經營管理機制。

核二廠申請三號低放射性廢棄物貯存庫試運轉，業經審查同意後執行試運轉完成，並已於年底前檢具試運轉報告等相關資料申請運轉，正俟本局邀集相關學者專家審查；核二廠高減容固化系統之已建置完成，部份作業人員經本局審查發給運轉合格證明書，預期近日將可順利運轉，並對核二廠固化桶減量有莫大成效。相信在本局合理管制及廠方努力配合下，核二廠放射性廢棄物營運將更加穩定安全，減廢績效更為顯著，俾能確保環境品質及民眾健康。