

核二廠放射性廢棄物營運 94 年定期檢查報告



行政院原子能委員會
放射性物料管理局 第二組
94 年 06 月

核二廠放射性廢棄物營運 94 年定期檢查報告

目 次

一、 檢查目的	1
二、 檢查前準備工作	2
三、 現場檢查作業	3
四、 檢查發現與核二廠說明	4
五、 結語	7

一、檢查目的

任何工業的運轉過程，都會產生工業廢棄物，同樣的，在核能電廠發電運轉過程中，無可避免也產生一些含有放射性物質的氣體、液體及固體廢棄物，這是與其他發電廠或工業所會產生廢棄物之不同處。管制核能設施所產生之放射性廢棄物的目的，即為抑低放射性廢棄物的產生與確保放射性廢棄物之妥善處理。由於這些含放射性廢棄物，不得任意棄置或委託民間一般廢棄物代處理廠商處理，因此在核能電廠內必須設有放射性廢棄物處理系統，將運轉所產生的放射性廢棄物予以減量、減容，再加以安定化後妥善保管、貯存。

行政院原子能委員會放射性物料管理局（以下簡稱本局）為放射性廢棄物主管機關，為避免放射性廢棄物對廠外民眾與環境造成影響、確保公眾安全，督促各核能設施的廢棄物處理、貯存系統之正常運轉，依職責採取下列管制設施：

- （一）液體低放射性廢棄物處理系統：包括機件洩水、地面洩水，化學處理液及洗滌液之收集、處理與回收等處理設備。
- （二）固體低放射性廢棄物處理系統：包括各類溼性固體低放射性廢棄物之收集、減容、固化前處理與固化等處理設備，及乾性固體低放射性廢棄物之除污、回收與減容等處理設備。
- （三）廠內各放射性廢棄物貯存設施之運轉、維護、堆貯作業等工作。

除此之外，本局並要求廠方減少廢液飼入量，以及加強廢棄物減量、減容之各項有效措施，並確保廢棄物體品質能符合規範

要求，以便後續運輸、貯存、處置之順利進行。除了每月執行例行檢查外，每年均針對各核能設施之廢棄物營運與管理，執行定期檢查。期望由定期檢查，瞭解各廢棄物處理系統長期連續之運轉狀況、維護保養狀況、減廢執行成效、倉貯及品保紀錄等。檢查期間，檢查人員與現場操作人員及設施管理者可經充份的溝通，增進各設施之廢棄物營運安全，並防範意外事件之發生。

二、檢查前之準備工作

- (一) 為使檢查作業更加徹底與完善，約在檢查作業執行前一個月，即擬訂妥核二廠放射性廢棄物營運九十四年定期檢查計畫，經簽奉核准後會知本局共同參與檢查之同仁，並於 94 年 5 月 23 日函知台電公司。各檢查員即依據檢查計畫之負責項目，撰寫「原子能委員會物管局檢查導則(IG-1)」及「原子能委員會物管局檢查查核表 (IG-2)」，據以執行定期檢查作業。
- (二) 為讓檢查人員充份溝通瞭解檢查作業之執行重點，於 94 年 6 月 20 日，召開「本局檢查人員檢查前會議」，由二組組長主持，邀集各檢查人員討論本次檢查項目與檢查重點。

檢查作業之執行，除組長綜理放射性廢棄物檢查事宜外，各檢查人員負責項目如下：

1. 「固化處理系統」及「乾性廢棄物管理」部分，包含固化系統運轉操作、設備各機件、儀控、電氣、馬達、泵及閥等設備校正維修執行現況、固化體品質控制程序及其品質驗證、乾性廢棄物接收分類作業是否符合程序書規定等。

2. 「廢液處理系統」、「雜項廢液處理系統」及「品保及廠務管理」等部份，主要項目包括廢液處理系統儀控設備操作紀錄及工作日誌、各機件、儀控、電氣、馬達、泵及閥等設備校正維修執行現況、廢液活度排放查証、大修期間洩水管制、廢液槽清槽、營運品保執行現況及工安消防等
3. 「人員訓練及證照」及「廢棄物倉貯管理」部份，包括人員訓練及證照、各廢棄物貯存倉庫設施結構及消防工安現況、廢棄物堆桶貯存現況等、品質不符合規定的廢棄物桶資料、運貯機具維護檢查之紀錄等。

各檢查人員並於檢查前會議中充分交換意見，以及討論檢查導則與查核表，組長提示檢查重點及定檢期間應注意事項。

三、現場之檢查作業

- (一)依檢查計畫執行，第一天上午至核二廠後由台電核安處駐核二廠小組及廢料課相關課股人員簡報九十三年核二廠廢棄物營運稽查報告與核二廠 93 年廢棄物營運狀況、93 年大修減廢執行績效、94 年廢棄物營運狀況（至 5/31 止）、94 年廢棄物營運主要工作及結論等。
- (二)聽取簡報後，各檢查員依所負責檢查之項目、導則及查核表，檢視作業文件、報表，並至現場實際觀察作業情形、訪查作業人員，並追蹤查證相關資料。最後填寫查核表，並提撰檢查發現，方便與電廠相關人員討論。
- (三)最後一天下午，由主管副廠長率相關課股人員召開檢查後檢討

會，聽取本局各檢查員報告檢查發現，檢查發現如下節。廠方並針對檢查發現之問題，逐項檢討說明。

四、檢查發現與核二廠說明

（一）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：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。該狀況雖經廢流通股檢討，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 $70\ \mu\text{S}/\text{cm}$ ，而無法查覺，值得懷疑？會有這麼大的稀釋的能力，那該偵測元件已無法發揮其功能。廢流通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：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改善措施，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底為 $50\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 外，並提改善案於各集水池泵

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 $692 \mu\text{S/cm}$ ， $1120 \mu\text{S/cm}$ 及 $1140 \mu\text{S/cm}$ ，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。
- 4.發現 2 月 24 日，3 月 4 日及 4 月 17 日至 20 日廢液除礦器入口導電率斷斷續續大於 $100 \mu\text{S/cm}$ ，可見進入收集槽之導電率遠大於 $100 \mu\text{S/cm}$ ，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：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。

- 5.蒸發器液位警報，系統設定 Lo:15 % 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：將查證該儀器設定值後，提出 PCN 修改 384 程序書之設定值。

- 6.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：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，擬將公制單位並列於程序書中以方便對照。

(二) 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 FR11 廢棄物並未送抗壓測試，請說明。

核二廠答覆：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，上月(5 月)份進行資料檢查即已發現並立即安排測試，預定近日內將完成。已開立 PCN 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：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。

(三) 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：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，本廠將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：遵照辦理。

(四) 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：未隔離之一段水溝，已用水泥塊覆蓋。

(五) 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：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：預定於 9 月份辦理。

(六) 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：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 年消防安全檢查未實施雜項廢液系統廠房及 1 號倉庫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：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。

五、結語

本次年度定期檢查，首先感謝廠方充份配合既定時程辦理與協助，期間令人印象較為深刻的部份，有核安處駐廠小組深入的廢棄物營運稽查報告及廢料課所作圖文並茂的廢棄物營運狀況簡報，以及 3 號廢棄物倉庫相關設施的展示。

檢查過程針對廢液處理系統、雜項廢液處理系統、固化處理系統、乾性廢棄物管理、廢棄物倉貯管理、廠務管理及品保作業、人員訓練等，共發現 14 項問題（主要為廢液處理系統運作與固化體品質驗證），已於檢查後會議中提出討論，並獲廠方允諾評估及進一步改善。

近年來，在廠方嚴格管理與積極改善下，確實已做好完善之廠務管理，使年度之廢液排放活度、回收率、乾性廢棄物產量控制在合理管制值內，而固化桶產量亦持續抑減中，高減容固化系統及 3 號廢棄物倉庫之建置，亦已克服重重困難接近完工，值得肯定。