

核一廠放射性廢棄物營運 九十一年第二次定期檢查報告 (九十一年十二月)

壹、檢查目的

任何工業的運轉，都會產生運轉廢棄物，同樣的，在核能電廠運轉過程中，除了溫排水外，無可避免也會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。管理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。由於這些含放射性核種的廢棄物，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。

本局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，依職責管制下列設施：

- (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、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。平時除了每週派員例行檢查外，每年均針對各核能設施之廢棄物營運與管理，執行兩次定期檢查。希望由定期檢查，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，以增進各設施之廢棄物營運安全，並防範意外事件之發生。

貳、檢查前之準備工作

(一) 為妥善執行本次檢查工作，以期達成預定目的，在檢查作業執行前一個月，即擬訂妥核一廠放射性廢棄物營運九十一年第二次定期檢查計畫(如附件一)，經簽奉核准後會知本局共同參與檢查之同仁，並於各檢查員事前先擬訂「核能一廠九十一年第二次定期檢查計畫」(如附件一)，經簽奉核准後以九十一年十一月十三日物二字第 0910002666 號函知台電公司。各檢查員並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)」(如附件二)，據以執行定期檢查作業。

(二) 為使檢查人員充分瞭解檢查重點，行前由領隊(二組組長)

邀集各檢查員於十二月十六日上午在本局內召開檢查前討論會，會中由組長及各檢查人員檢討檢查導則、查核表，並由本組組長提示檢查重點及注意事項。

各檢查人員負責項目如下：

鄭技士維申負責「廢液處理系統」及「雜項廢液處理系統」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志、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、系統改善紀錄與 DCR 查証等。

唐技士大維負責「廢棄物營運及減廢執行現況」及「固化處理系統」部分，包含廠務管理、廢棄物減廢成效、營運品保執行現況、廢液槽清槽作業、固化系統運轉操作、固化體品質控制程序及其品質驗證等。

黃技士炳昌負責「乾性廢棄物管理」及「廢棄物倉貯管理」部份，包括乾性廢棄物接收及分類、乾性廢棄物檢整及分裝情形、大修期間乾性廢棄物減量執行績效、各廢棄物貯存倉庫設施消防工安現況、廢棄物堆桶貯存現況等、運貯機具維護檢查之紀錄、廢射源貯存狀況等。

參、現場之檢查作業

- (一)十二月十七日上午十時依檢查計畫執行核一廠九十一年第二次定期檢查作業，首先由該廠廢棄物課林課長率相關課股人員簡報該廠九十一年全年廢棄物處理營運狀況、乾性廢棄物抑減執行成效（報告附件三）及核安處駐廠安全小組劉贊

基主任簡報廢棄物品保稽查計畫執行情形（如附件四）。報告內容包括大修期間廢棄物管制作業稽查、固化體品質驗證作業、放射性廢棄物廠內運送作業稽查、廢棄物倉庫儲存之管制作業、廢棄物系統之設備維修作業、廢棄物承包商管理作業、廢棄物系統及貯存倉庫除役作業之品保稽查、鍍鋅鋼桶製作稽查等檢查。

(二)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，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)第三天，由林副廠長德福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，檢查發現如下一章。廠方並針對檢查發現之問題，逐項檢討說明。

肆、檢查發現

一、廢液處理系統

1. 壹號機廢棄物系統濃縮器再循環泵 A 台之軸封，於九十一年十一月十七日發生洩漏，於廿三日修復，十一月卅日啟動，但在十二月三日再度發生洩漏。經瞭解，該次維修因無英高鎳管可替換，維修人員僅以塑鋼土填補，並無法承受該循環管路之高溫濃漿，故再次發生洩漏之狀況。由於該軸封位於高輻射劑量區，人員作業困難，類似此種維修，應以更換新品，以減少不必要之作業人員劑量與維修作業。
2. 由濃漿槽紀錄表顯示，濃縮廢漿槽之加溫作業一直無法維

持在必要的溫度之上，容易造成管路內結晶阻塞，使抽漿之作業困難。除了廢棄物課自行提出加裝加熱管尋求解決之道外，對於管路內是否已阻塞之情形，請於改善作業時，一併檢查。

3. 由工作日誌之紀錄顯示，在大修期間 TOC 問題仍然嚴重，影響正常之作水品質。在平時應加強對機件盛油盤之巡視工作，以防止廢油滴入設備洩水之中。
4. 平時機件洩水皆導入調節槽，再經預敷過濾器處理後回收使用。但機組大修時，水質較差，若水質品質有不良之虞時，應檢討大修洩水處理方式，以避免預敷樹脂快速失效。如三月八日 18:45 過濾器預敷後，22:08 再預敷，顯示水質較差時，處理方式應再檢討。

二、雜項廢液處理系統

1. 雜項廢水處理系統之巡視紀錄表與相關紀錄表格均已建立在程序書中。

三、廢棄物營運管理之減廢與品保

1. 核一廠核安小組 7-12 月進行放射性廢棄物營運稽查，在大修期間及平時皆依計劃執行相關設備檢修查核，查證內容詳實並加以追蹤改善，應可有效提升廢棄物相關作業安全。
2. 貴廠雖於九十年九月十六日於放射性廢棄物減量諮詢小組第 17 次會議中，曾預估將執行清槽作業，並也將程序書改版增加清槽頻率。但因本次大修後整廠人員劑量已偏高而暫停，請貴廠注意清槽之執行期程，以利廢液系統處理之功能。
3. 目前貴廠固化廢棄物之減廢績效卓著，但可燃廢棄物運送仍努力協調中，今年兩部機組大修所造成之可燃廢棄物超

出貴廠之預期產量，相對造成倉貯壓力，請再研議如何能藉著回收或再利用等各類方式，使該類廢棄物合理抑低。

四、固化系統：目前固化桶產量之減量已具成效，為求固化體之品質，在不影響出桶區空間不足情形下，盡量能在作桶後使固化體有較充足之養生時間後再行運送至倉庫。

五、乾性廢棄物管理

1. 在可燃廢棄物部分，有關塑膠袋領用及統計均有詳盡紀錄，承辦單位之用心值得肯定。
2. 有關廢射源記錄表格及現場數量查證，皆有照片存檔，符合貴公司訂定各核能電廠接收廢射源貯存及管理要點。
3. #5 號代用倉庫鐵捲門外與屏蔽混凝土塊間，貯放有廢鐵一批以遮雨布覆蓋，是否為污染廢棄物？請處理。

六、廢棄物倉貯管理

1. 壹號貯存庫方面：

- (1) 貯存庫頂樓逃生門故障已久，尚未檢修完成，請儘速修復。
- (2) 因頂樓有冷水塔設備，維修人員進行檢修作業時，若不小心門被反鎖關閉時人員即無法開啟返回室內，建請改善。
- (3) 貯存庫空調冷凍機之檢修，於八月卅日故障請修，至今尚未完成，請說明原因。
- (4) 貯存庫內消防設備之檢查，均在有效期限內。僅發現有一具逃生指示燈故障，多具緊急照明燈電池指示位於紅色區，請檢查。

2. 巡視廢棄物壕溝區集水井內均乾燥無水，與巡視紀錄查證相符。另於壕溝邊，有工具乙批請找適當之位置固定存放。

3. 五號放射性廢棄物代用倉庫，目前已將放射性廢棄物清空，請貴廠提出代用倉庫用途變更申請。

伍、結語

本次檢查針對核一廠廢液處理系統、固化處理系統、倉貯管理、乾性廢棄物管理、品保作業、等項目執行逐項檢查，共計有十五項發現，部份缺失項目於檢查後會議中提出討論，並獲廠方允諾將立即評估及改善，但其中（共二項）因改善時程較長及安全上考量，擬開立注意改進事項要求廠方改善（如附件五）。

評量核一廠九十一年廢棄物營運績效尚稱優良，廢液處理系統之過濾粉末樹脂、濃縮廢漿及爐水淨化粉末樹脂用量，均已逐年降低中，並能保持在穩定用量區間。今年 91 年 1 11 月廢液排放活性量共外釋 0.053 居里/廠，佔全年營運目標值 0.2 居里/廠之 27%，且廢液排放量亦遠低於 FSAR 值，可見核一廠廢液處理營運管制績效優良，唯廢液處理系統之大修期間 TOC 問題仍然嚴重，影響正常之作水品質。在平時應加強對機件盛油盤之巡視工作，以防止廢油滴入設備洩水之中。

至於固化廢棄物處理系統今年共產生廢棄物固化桶 219 桶，又創產量歷史新低，績效卓著，固化相關作業執行確實，能按程序書規定執行且紀錄完整，並無發現重大異常，各操控儀表亦能依本局之注改要求執行校驗工作，使固化作業品質均能有效提升。廢射源之管理記錄及現場數量查證，皆有照片存檔，符合貴公司訂定各核能電廠接收廢射源貯存及管理要點。目前廠方所面臨問題主要為廠內以往產生之乾性廢棄物(主要為可燃廢棄物，約計壹萬五千餘桶)仍暫置於廠區一號代用倉庫及貨櫃內，原規劃應外送減容中心執行焚化處

理，現因地方民眾阻擾致運送作業暫緩，目前廠方在廢棄物貯存倉庫空間不多情況下，正積極督導二號現代化貯存倉庫及熱處理設施之興建，以因應未來放射性廢棄物處理及貯存問題，待二號貯存庫興建完成後，應可紓解廢棄物倉貯壓力及解決乾性廢棄物運送減容中心受阻之困境。

核安處駐廠安全小組九十一年度廢棄物營運稽查在大修期間及平時均依計劃確實執行，於兩次大修期間共簽發三件改善案，平時廢棄物儲存作業稽查，簽發備忘錄一件，核一廠均已改善。由於核安駐廠小組的配合，使該廠品保作業得以落實，廢棄物營運之各項作業亦能符合法規及相關程序書之規定。多年來，在廠方嚴格管理與積極改善下，已確實做好系統洩水管制、設備維護及保養、化學有機物質攜入廠房之控管，再配合推行 ISO-14000 環境管理標準制度，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、系統廢棄物濃漿及粉末廢樹脂產量亦屬歷年最低範圍內，此努力成果值得肯定及讚賞。相信在本局合理管制及廠方努力配合下，核一廠廢棄物營運將更加成穩安全，減廢績效更為顯著，俾能確保環境品質及民眾健康。