

核二廠放射性廢棄物營運

九十一年第一次定期檢查報告

一、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) 低放射性廢液處理系統：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，並確保廢料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。

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九十一年第一次定期檢查計畫，經簽奉核准後會知本局共同參與檢查之同仁，並於九十一年五月三日以物局二字第 九一 一 二九號函知台電公司。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) 為讓檢查人員充份瞭解檢查之重點，於定期檢查執行日前，召開「檢查前會議」，由二組李組長主持，邀集各檢查人員討論本次檢查項目與檢查重點。

各檢查人員負責項目如下：

劉技正文忠負責「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、校正執行現況、廢液活度排放查証、大修期間洩水管制、廢液槽清槽作業等。

周技士學偉負責「雜項廢液處理系統」及「固化處理系統」部分，包含系統各機件、儀控、電氣、馬達、泵及閥等設備校正維修紀錄、系統改善紀錄與 DCR 查証、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「廠務管理」部份，包括可燃、可壓廢棄物接收及檢整現況、減量執行現況、廠務管理、減廢作業成效、工安消防檢查等各項紀錄與成效。

黃技士運財負責「廢棄物倉貯管理」部份，包括廢棄物接收、檢整及廠內運送與貯存等紀錄與料帳、可燃、可壓廢棄物檢整作業、廢棄物桶堆貯現況、廢棄物倉庫設施建築結構現況、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。

各檢查人員並於會議中充分交換意見，以及討論檢查導則與查核表，李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，第一天至核二廠後由廢料課鄭課長率相關課股人員簡報該廠九十一年上半年廢棄物處理營運狀況、廢液處理系統大修執行結果、廢棄物減量執行成效、雜項廢液處理系統營運狀況、銹蝕桶重裝報告破損貨櫃切割處理、現場除污作業績效、廢棄物營運計畫主要改善工作及結論等。

(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)最後一天，由張副廠長清枝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，廠方並針對檢查發現之問題，逐項檢討說明。

(四)此次定期檢查發現雜項廢液處理系統之選擇性樹脂不足，列為追蹤事項。

四、檢查發現

(一)廢液處理：

1.核二廠取樣槽之 TOC (有機碳總含量)約在 500ppb，仍能符合核二 FSAR800 ppb 之限值要求，亦能符合核二廠 90/09 修訂之 600 ppb(大修 700 ppb)的水質標準，唯仍與 EPRI 2000 年指引建議 TOC 為 200 ppb 的水值標準仍有相當差距，主要的原因係核二廠的廢液系統因兩部機共用一套，且地面洩水與機件洩水合流，使廢液回收後較難以有效處理，且原設計並無安裝活性碳過濾器，因此造成回收廢液之 TOC 值偏高。因此 TOC 源項的管制措施及廢液處理 TOC 的效能均有改善必要，以合理抑低 TOC，但必須避免不當衍生二次廢棄物。

2.核二廠廢液處理系統之預敷過濾器近三年之預敷次數分別為 126/51/112 次，已能符合之 FSAR 限值為 156 次/年的限值要求，今年 1 至 4 月之預敷次數已達 42 次，初步顯示過濾器的預敷次數有再度上升的趨勢，請核二廠應採取有效改善措施，避免預敷次數進一步上升，而增加固化廢棄物產量。

3.核二廠近十年廢樹脂平均產量為 161 桶/年，符合 FSAR 186 桶/年 限值要求，為抑減固化廢棄物桶產量及改善爐水水質，核二廠採取廢液處理系統之除礦器一律不再生，機組除礦器亦儘量採不再生策略，致使今年 1 至 4 月廢樹脂產產量已達 110 桶，而未來產生大量的廢樹脂仍可預期，核二廠必須加強廢樹脂處理技術之建立。

(二)雜項廢液處理系統：

- 1.雜項廢液系統之選擇性樹脂備品採購案，廠商因故無法即時交貨，致本案延宕多時，雖廠方尚有其他替代品可用，但為使該系統能發揮應有功能及確保排放水質，並減少廢樹脂量，請廠方儘速完成選擇性樹脂之採購，並確實做好消耗材之備品安全存量。
- 2.據查雜項廢液處理系統尚有 12 項 DCR 案正執行中，其中部份案件，攸關工安作業 (DCR-2963、2969、2922、2961、3064)，另查案內預定完工日期需至 96 年才完成，似有有違安全時效之虞，請廠方確實評量並督導相關 DCR 案之完工進度。

(三)、固化處理系統：

- 1.固化處理系統之儀器維護校正，已完成部份作業，其紀錄內容係依 773.38 程序書執行，並無發現異常，唯部份儀表校正單之維護事項欄內勾註格有多處塗改情形，為付予校驗者之權責，爾後對表單塗改位置務必再簽章，俾確保校驗工作之品質及責任。
- 2.今年產生過濾廢液殘渣(FR)固化試體共 13 批，其中廢液 PH 值紀錄均為 6，與程序書 386 固化廢料流程控制程序之 8.1.1 節，規定廢液 PH 值應為 9~12 有其出入，請廠方依程序書規定執行作業。
- 3.經 90 年編號 90041 批號試體抗壓強度亦有部份過低情形(小於 $15\text{kg}/\text{cm}^2$)，為確保固化體品質，請說明目前處理現況及

未來因應措施，以符合“低放射性廢料固化體品質規範”之要求。

4. 有關 386 固化廢料流程控制程序書內容，並未對廢料固化體品質驗證不合格桶之後續處理方式加以述明，此類廢棄物桶恐涉及運貯安全與影響未來最終處置接收品質，故請廠方務必將驗證不合格桶之後續處理方式納入程序書內，俾供作業過程中有所依循。

(四)、乾性廢棄物管理：

1. 貴廠近年來可燃乾性廢棄物有逐漸上升趨勢，其中可燃廢棄物中之廢油，由乾性廢棄物接收登錄簿，統計分析近五年平均廢油所佔比例約 7 %（可燃部分廢油所佔比例約 15 %）有偏高，請說明。
2. 大修期間之乾性廢棄物種類紀錄詳實，倘能增加各廠房產量並繪圖分析，更有效掌控乾性廢棄物來源，以合理抑減其產量。

(五) 廢棄物倉貯管理：

1. 貯放可呼略微量放射性廢棄物（BRC）之#27 號倉庫（原一號代用倉庫）屋頂破損數處（雨水可直接進入）且倉庫鐵捲門進口處之樑柱已斷裂，請在颱風季節來臨前儘速修復。在未修復前倉庫內之 BRC 廢棄物請儘速處理或遷移。
2. 貯存溝區內之#28 號倉庫（現為破損貨櫃切割作業區）邊貯放有一只待切割之 20 呎貨櫃，該貨櫃由外觀看之有一大片明顯之焚毀破洞痕跡，貨櫃內已無底板，請說明其焚毀之原因。
3. #1 廢棄物倉庫內之各項運貯及處理設備作業前均有實施作業檢查符合規定，惟其中之金屬壓縮機故障已有半多了，請儘速修復。

4. 廢棄物廠房三樓出桶外圍鐵皮廠房區之屏蔽請儘速改善，避免因出桶作業而影響附近之環境劑量。

五、結語

本年度第一次定期檢查主要針對廢液處理系統、雜項廢液處理系統、固化處理系統、乾性廢棄物管理、廠務管理及廢棄物倉貯管理等主要項目進行檢查，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。

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、設備管閥維護及保養、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、系統廢濃漿及粉末廢樹脂產量亦持續抑減中，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，核二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。