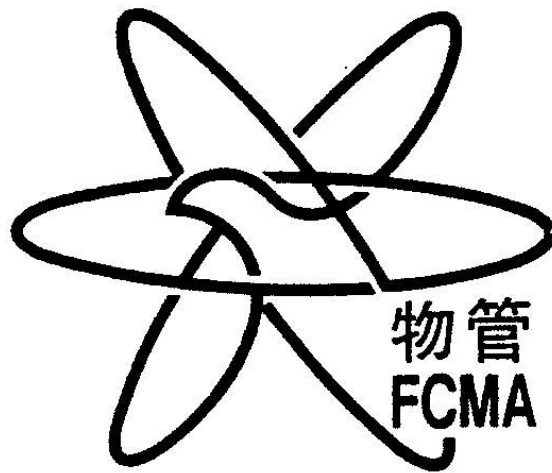


---

# 核二廠放射性廢棄物營運 九十三年第一次定期檢查報告

(93 年 06 月)



行政院原子能委員會 放射性物料管理局 第二組

# 核二廠放射性廢棄物營運 九十三年第一次定期檢查報告

## 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.....    | 4 |
| 五、結語 .....     | 9 |

## 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) 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。九十三年除了每

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。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九十三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，並於九十三年五月三日以物局二字第○九三○○○○九七八號函知台電公司。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：

唐技士大維負責「固化處理系統」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等。

周技士學偉負責「廢液處理系統」、「雜項廢液處理系統」、「廢棄物營運及減廢執行現況」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、廢棄物減廢成效、營運品保執行現況、人員訓練作業等

黃技士運財壹負責「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，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九十二年廢棄物處理營運狀況、乾性廢棄物抑減執行成效、廢棄物處理營運設備大修現況、雜項廢液處理系統營運狀況、廠房除污作業績效、二號機 EOC-16 大修乾性廢棄物管制措施及結論等。

(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，檢查發現如下一章。廠方並針對檢查發現之問題，逐項檢討說明。

## 四、檢查發現

### (一)、固化處理系統

本次檢查固化處理系統之固化試體製作及抗壓測試記錄、裝桶後品質確認、固化操作控制、包商操作訓練等均無發現異常。惟相關發現及台電答覆如下：

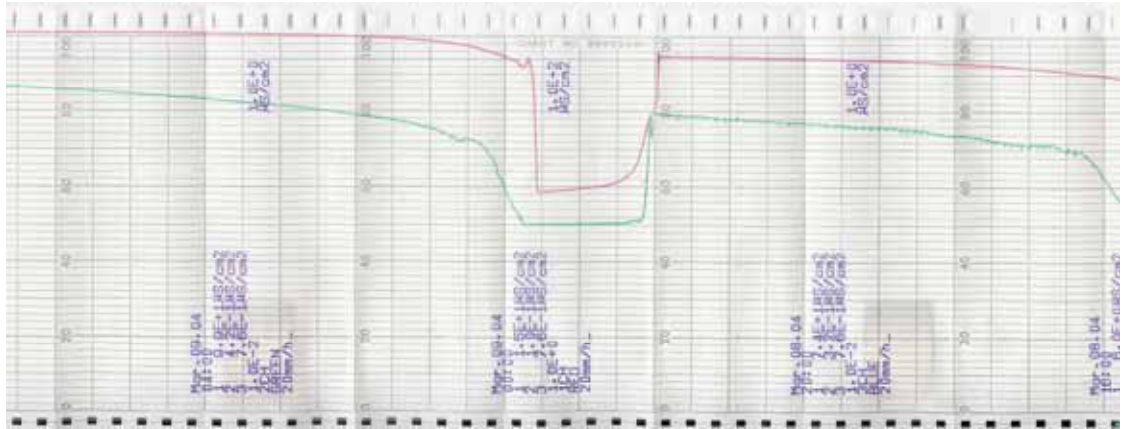
1. 固化控制室內之程序書 386 為 18 版，並非為最新版(19 版)，發現後立即更新。
2. 固化作業之工具箱會議 92 年 11~12 月之紀錄主管核章時間與會議時間稍有落差，但自 93 年起已明顯改善，均會在當天或隔天，主管即核章完畢。
3. 依程序書 386 之表 386.1 廢液與固化劑配比表得知各類廢棄物之裝桶時間為 3 分 40 秒至 4 分之範圍內，但經查看「裝桶後品質確認記錄表」之 FR 料（廢液過濾殘渣）與 C 料（化學濃縮廢漿）部分裝桶時間大多不在此範圍內。另外在第 93008 批號之 FR 料，補給泵運轉記錄為 52%亦不在程序書所訂之 55%~75%範圍內，請一併說明。
4. 經查二廠歷年固化廢棄物及用過樹脂內放射核種活度已建檔完成，顯示工作績效顯著，但為確保資料正確性，請進一步做查證工作。

## (二)、廢液處理系統

本次檢查廢液處理系統之運轉日誌、值班日誌、化學廢液濃縮槽、化學廢液中和槽中和狀況、過濾除礦器效率試驗測試、廢控室儀表查驗、廢液貯存槽清槽作業等均無發現異常。惟有下列發現及台電答覆如下：

1. 抽查廢控室 92 年運轉日誌及值班日誌，均能依規定詳實填報，廢液飼入量 61760GPD，回收率達 98.48%，過濾系統之樹脂預敷次數為 138 次，符合 FSAR 之管制要求。
2. 廢液系統之操作程序及運轉控制值符合程序書之規定，不合格之廢液經處理後，也能達回收標準，抽閱各巡視紀錄填寫完整，無發現異常。機組大修期間，洩水洩油之管制均能依相關計劃及程序書規定執行控管，其管制績效良好，無重大異常。
3. 雜項廢液處理系統依 110#程序書規定將於六月開始執行定期維護，其維護計畫中之系統末端管路 OU-83/84 PRM，項目之校驗作業欄，並未載明 QC HOLD Item/point，為確保設備可靠性，應請依 608.16 及 1100.02 等程序書，執行相關品質查驗作業。
4. 為配合總公司樹脂不再生政策，92 年廠方廢樹脂產量為 801 桶，已較往年高出甚多，且將來可能成為常態量，依據 385.1 程序書規定，對於廢樹脂裝桶後之檢查程序，包括：檢查數量、檢查頻率、貯存方法及 QC、QA 等，均有繁密之要求，而檢查過程人員需接受較多且高之劑量，現場亦有空浮之虞，另貯放方式需擺置於最上層，對於貯存空間及吊運頻次均有其限制，對此本局認為不合乎 ALARA 原則及增加廢棄桶外表損壞機率，應請廠方重新檢討其檢查程序。
5. 經查 240A 除礦器飼入水導電率紀錄紙，發現自 93/3/8 18:00~93/3/9 08:00 之導電率大於  $70 \mu\text{S}/\text{cm}$ (附圖)，超過飼入水水質標準（小於  $50 \mu\text{S}/\text{cm}$ ），且發現導電率為

對數值卻使用線性紀錄紙，不易判讀。



6. 經查 92/1～93/3 間濃縮器功能測試，除 92/9/18 因濃縮器大修後第一次啟動，管路積垢之故，造成測試不及格，於隔日再行補測後即恢復正常，其餘各次測試都合格，故濃縮器在這段時間應屬正常運轉。
7. 經查廢液過濾除礦器 F/D 效率試驗記錄表，發現 F/D-B，F/D-C，F/D-D 都發生一次不合格，平常至少每年執行一次，顯然不合格率太高。

### (三)、品保作業

台電總公司核安駐廠小組依本局(87)物局二字 871118 號函之要求，執行廢棄物營運作業之核安品保稽查，對於各項作業程序及安全，均深入執行檢查。另品質不符事項(CAR)之登錄，列管及追蹤，均能詳實填報及積極管控，對核安品保有實質助益。

### (四)、人員訓練及證照

抽查 92 年廠方員工之在職訓練，均符合 115#程序書之規定每年至少 30 小時以上，二年必須達 80 小時，其課程亦符合現場作業職務要求，而包商講習訓練之課程充實完整，符合現場需求，對於處理設施運轉員操作證明書之申請，廠方預計於七月間完成廢液處理系統之安全分析訓練課程，屆時將依規定提出申請。



(五)、廠務管理：

巡視及抽查廢料廠房設備、材料及組件之清潔管理、防火管制、廢棄物之收集分類等，均能依 116#廠務管制程序執行，未發現異常。課股長之走動管理每月至少四次以上，紀錄登載於廠方資訊網站上可供查閱，均符合規定。

(六)、減廢執行現況：

廠方每年均擬訂減量計畫及大修期間乾性廢棄物之分類與抑減規劃，執行成果良好，定期召開系統討論會議，提供營運作業及決策參考，對廢棄物減廢確實有所助益。惟今(93)年二號機 EOC-16 機組大修期間，總處查核小組現場巡查時發現部份有關乾性廢棄物承裝污染塑膠袋方面之缺失，廠方目前雖已改善完成，但仍請納入經驗回饋中，俾防止同樣缺失再度發生。

(七)、乾性廢棄物管理

本次檢查乾性廢棄物管理之輻射偵測儀器、乾性廢棄物接收分類作業、各項定期檢查、偵檢及分析紀錄等均無發現異常。惟相關發現及台電答覆如下：

1. 檢查乾性廢棄物處理紀錄，發現 92 年 1 月 9 日、12 月 26 日送減容中心之可燃放射性廢棄物處理申請表內之主要類別欄有數筆廢棄物填報「B.W」但廢棄物代碼並無 B 類。經瞭解 B.W 係表示可燃性木材類為舊的表示方法，請與新申請表一致。
2. 比較分析最近五次大修可燃廢棄物產量(如下表)發現可燃廢棄物產量變動大。#2EOC-16 發現主要可燃物為紙、布、塑膠、為降低可燃廢棄物之產量，請檢討其物品領用管理。

| 大修別      | 天數 | 可燃    | 日 平<br>均 | #2EOC-16 大修可燃廢棄物分類<br>(kg) |      |     |       |
|----------|----|-------|----------|----------------------------|------|-----|-------|
| #2EOC-14 | 67 | 25475 | 380.2    | 紙                          | 7335 | 油   | 6592  |
| #1EOC-15 | 67 | 36732 | 542.8    | 布                          | 4391 | 活性碳 | 945   |
| #2EOC-15 | 53 | 23917 | 451.2    | 膠塑                         | 3493 | 其他  | 45    |
| #1EOC-16 | 74 | 26726 | 361.1    | 橡膠                         | 509  | 總計  | 23438 |
| #2EOC-16 | 45 | 23438 | 520.8    | 木材                         | 128  |     |       |

#### (八)、廢棄物倉貯管理

本次檢查廢棄物倉貯管理之輻射偵測儀器、廢棄物檢整作業現場之輻防措施、報廢射源貯存、各項定期檢查、偵檢及分析紀錄等均無發現異常。惟相關發現及台電答覆如下：

1. 採取二號貯存庫雨水排放溝污泥及溝水試樣，分析結果未發現核電廠產生之放射性核種。
2. 二號貯存庫網路系統故障無法即時更新資料及顯示倉貯現況、請速修復。
3. 檢查貯存溝區發現區內堆置廢棄卡車、廢水箱、破損貨櫃（三只）以及切割後之貨櫃鐵皮（置於貯存溝作業房），請速處理。
4. 二號貯存庫自 77 年興建 83 年 3 月同意運轉，迄今已十年請依「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第十七條規定（經營者應每十年執行貯存設施再評估並將再評估報告報請主管機關核備），提出再評估報告。

## 五、結語

本(93)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，共計發現 21 項檢查發現，部份發現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，確實已做好系統洩水管制、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、系統廢料濃漿及廢樹脂產量亦持續抑減中，此努力成果值得肯定。