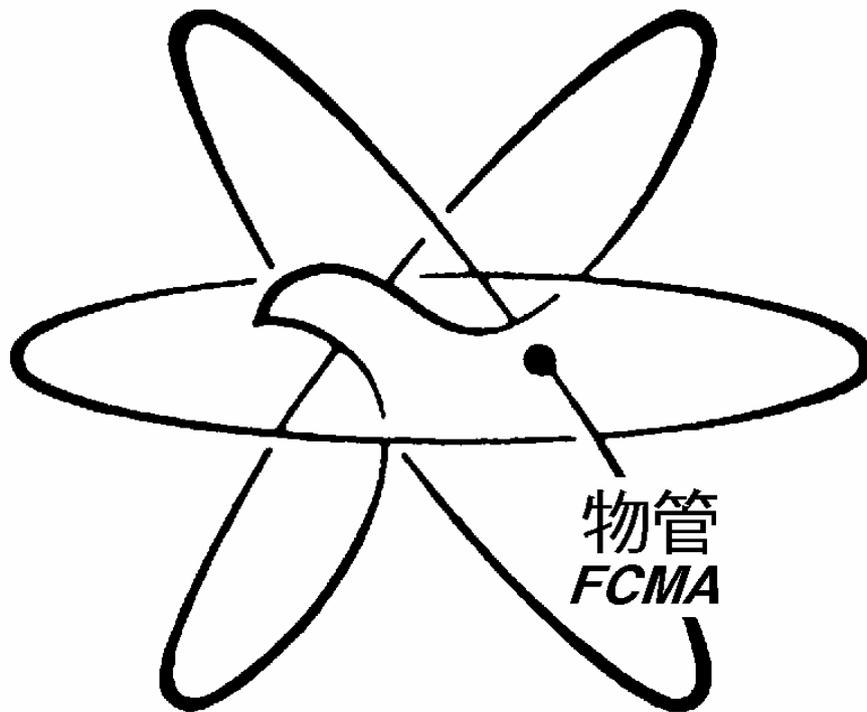


九十五年台電公司核能二廠
放射性廢棄物營運管制報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

民國 96 年 10 月

目 錄

	頁碼
壹、前言	02
貳、管制作業	02
參、管制績效	03
肆、未來管制重點	08
伍、結論	09

95年台電公司核能二廠放射性廢棄物營運管制報告

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、固化處理系統及其廢棄物貯存倉庫。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，依據各項管制法規及相關作業規定執行檢查工作，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安全。
2. 檢查廢液相關處理系統之相關操作、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、閥等維修與拆換是否依程序作業。
4. 檢查廠內各廠房與設施執行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

95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、主要審查申請案之審查結論如下：

一、設施營運狀況

核二廠95年放射性廢液全年平均飼入量為38,107 GPD，為安全分析報告設計值76,520 GPD之50%，全年月平均回收率為99.4%，符合安全分析報告90%以上之規定；共產生固化桶107桶(廢液淨化殘渣)、脫水樹脂365桶、可燃廢棄物564桶、可壓廢棄物165桶、其他廢棄物165桶(廢油70桶、保溫材92桶、爐心偵測元件3桶)，共計1,366桶，較去年(94)總產量1997桶約減少32%。95年廢棄物產量統計表如表一。

表一 95年廢棄物產量統計表

廢棄物種類		產生量(桶)
固化桶		107
脫水樹脂		365
可燃廢棄物		564
可壓廢棄物		165
其他	廢油	70
	保溫材	92
	爐心偵測元件	3
合計		1366

二、例行檢查之發現

95年本局共執行11次例行檢查，重要發現如下：

1. 固化流程控制計畫書之不合格固化體處理流程圖及品管作業流程

圖，有邏輯判斷繪製不當之處，已要求核二廠改善。

2. 廢液取樣分析「比重」項（最主要運轉參數），化學課之化驗值為 1.14，廢料課之化驗值為 1.26，兩個單位對同一樣品之比重化驗差異相當大，已要求改善。
3. 濕性廢料高減容固化系統已同意運轉，然因營運程序書中作業記錄表之配比與配比規劃表不符，為考量固化體品質及運轉安全，要求暫緩運轉，經修訂後同意運轉。
4. 設置於 1 號倉庫之高壓游離腔，95 年 5 月 1 日零時至 23 日 14 時之輻射監測值，雖在環境背景正常變動範圍，但曲線圖迄止時間位置不正確，致曲線數據顯示異常，已要求修改。
5. 於輻防衣物清洗房地下室施工現場，發現 1 部電焊機已接電源使用，但未裝漏電斷路器且亦未接地，不符合勞工安全衛生設施規則第二百四十三條之規定，已要求立即改善。
6. 發現混凝土試體製作養護環境之溫、濕度控制不甚理想，要求核二廠儘速採購濕養櫃，以提昇固化試體驗證品質。
7. 發現控制盤面顯示化學槽 pH 值（酸鹼度）為 13.55，高於運轉程序書規定之正常 pH 值 9~12，工作日誌登載之化學槽批次取樣計測值為 9.5，經查為化學槽 pH 值檢測器異常，已於 95 年 10 月 27 日檢修完成。
8. 1 號貯存庫出口僅備有自行檢測之簡易型污染偵檢器，已要求加裝由保健物理人員監看之手足偵檢器。
9. 發現固化劑箱吊卸時，一位作業人員操控吊車鋼索，尚須另一位人員雙手扶持固化劑箱維持方向，由於其作業空間與高壓蒸氣管路幾乎無間隙，且吊車鋼索懸長 4 公尺，移動過程須非常小心，以免吊車鋼索移動之晃動而碰撞高壓蒸氣管，造成蒸氣洩漏危害作業人員，此項潛藏之作業安全顧慮，已要求增加防護設備，在增設完成前應加強作業安全管制。

三、定期檢查之發現

95年核二廠放射性廢棄物年度之定期檢查，由本局陳志行技正帶領唐大維技士及江通壹技士等於8月15日至17日執行，重要發現如下：

(一) 廢液處理系統

1. 經查廢控室值班工作日志，發現2月13日(週一)三值於19:20至19:55將耗乏樹脂輸送至固化系統準備後續裝桶，並將該批廢水送至沉澱槽(setting tank B)進行靜置，雖依照程序書383滯留時間2至3小時以上，但2月14日二值時，取樣槽(sample tank A)濁度仍高達4.5NTU，雖然SiO₂濃度為48ppb，未達50ppb的限值，仍依據程序書打回收集槽進行後續處理，因此要求核二廠檢討靜置的效能，以有效降低濁度。

核二廠說明其靜置的效能並非不足，而是視運轉狀況機動調整作業程序。廢液水質不佳時，在系統許可條件下，儘可能延長靜置時間，將有助於降低濁度，但若儲存空間不足或時間緊迫，則需以系統先行處理，強制過濾或再處理來達到回收目的，本局接受其說明。

2. 檢查廢液過濾除礦器進行效率試驗紀錄表，發現有多張未填入檢修單編號，且於95年7月28日檢修F/D 16A串之紀錄表，將流水編號95.F-004填入檢修單編號欄位，填寫不確實，要求核二廠注意文件品質。

核二廠已承諾要求值班人員確實改善，並加強審查。

3. 雜項廢液處理廠內之廠內空氣，已不由原先該廠房內兩台空氣壓縮機供應，改為二號機接管供應，此一變更已有相當時日，現場書面圖說雖已更改新版，但控制室電腦操控圖面並未予以同步更新，空氣壓縮機OK-116A與OK-116B仍在電腦圖控上，相關儀控線路雖已拔除，但仍請核二廠改進以符合現況。

核二廠已將電腦操控圖面修改完成。

4. 經查廢液各收集槽清理均依程序書 797 辦理，惟查無桶槽編號 OT-93 清槽紀錄，因該槽為固化系統濃縮器之暫貯槽，是否須依程序書執行清槽作業或是修改程序書，請廠方自行考量。
核二廠說明該槽並非儲存槽，不需定期清槽，已提出程序書變更通知修改 797 程序書，將桶槽編號 OT-93 項目刪除，以符合現況。

(二) 固化處理系統

1. 高減容固化系統程序書 386.1 之 7.3.1 提及依表 386-2 化驗結果…，以決定選用表 386.1-1 配比編號，與實際作業依表 806-29 化驗結果，以決定選用表 386.1-2 配比編號不符。
核二廠承諾將開立程序書變更通知分別將程序書 386 及 386.1 中，有關表 386-2 之敘述以表 806-29 取代。
2. 高減容固化系統作業紀錄表 (386.1-2) 中無作業日期與批號。
核二廠已於 8 月 1 日開立程序書變更通知修訂表 386.1-2，新增備料日期及批次號碼欄位，以利查閱與索引。
3. 系統自 5 月啟用迄今已產製 33 桶，固化試體尚未執行品質驗證，系統啟用初期請核二廠注意驗證品質。
核二廠承諾將注意品質之驗證。

(三) 廢棄物倉貯管理

1. 2 號貯存庫外牆正執行鋼筋外露改善工程，施工現場核二廠工程檢驗員安全管制情形良好，工作人員皆能符合戴安全帽、安全吊繩等工安規定，唯貯存庫正後方出現明顯地面裂縫，經瞭解並未列入改善工程中，由於地面裂縫無法確保長期不滲水，目前 2 號貯存庫正執行 10 年再評估審查，因此要求核二廠執行改善。
核二廠立即進行加強修繕處理，已於 95 年 8 月底完成。
2. 各貯存庫營運作業大致良好，但發現 2 號貯存庫晚間會有消防班人員自行進入巡查簽到，由於貯存庫外圍幅員遼闊且無門禁管制，雖 2 樓有值夜人員但仍存在安全顧慮，請核二廠改善。

核二廠之改善措施如下：

- (1)一、三值期間，消防班人員欲進入實施消防巡視時，須先按對講機通知值班人員，經確認後開門方可進入巡視簽到，待門禁刷卡系統建置完成後，須刷卡方能進入。
- (2)若有陌生人進入廢倉監視器攝影範圍時，控制室將會發出警報聲以提醒值班人員注意監視。
- (3)「政風課」將於門禁系統完成後，加裝攝影機並連線至監控室，雙重監控下安全應無疑慮。

3.2 號貯存庫有幾支乾粉與二氧化碳滅火器，有些有效期標籤，有些則無效期標籤，經查看 799 與 790 程序書相關表格，發現檢查記錄無檢查人員簽名且定期檢查歷次記錄不完整，要求核二廠改善。

核二廠改善如下：

- (1)將滅火器上標示之有效期限刪除，重新標示購置或使用日期。
- (2)將修改程序書 790 之附件三(滅火器基本資料登記表)，增列檢查人員簽名欄及檢驗員、課股長核章欄位。

(四) 乾性廢棄物管理

1. 核二廠定期召開減廢會議，成效頗佳，惟依 928 程序書之規定，減廢小組長為運轉副廠長擔任，應不定期召開會議，建議減廢小組長每年至少召開一次會議，針對一年之減廢成效予以檢討。
核二廠承諾爾後每年第四季將請運轉副廠長主持減廢小組會議，針對當年之減廢成效進行檢討。

(五) 人員訓練及證照

1. 處理設施皆依法由領有運轉許可人員操作，建議核二廠於所有設施控制室以影本張貼該設施之運轉執照及所有運轉人員許可，以使督導人員易於查詢，亦可避免無許可者誤操作而違法。
核二廠已於所有設施控制室以影本張貼該設施之運轉執照及所有運轉人員許可。

四、專案審查作業

三號廢棄物貯存倉庫運轉執照申請專案審查，審查過程及總結如下：

審查過程：

- (一) 台電公司於 94 年 12 月 30 日向本局提出核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫運轉執照申請。本局確認申請文件齊備後受理該案，並邀集其他機關及專家學者協助審查，審查委員依個人專長與歷練，就「結構安全及輻射屏蔽分析」、「輻射安全評估及輻防作業」等章節及試運轉報告等文件，分工進行審查，於 95 年 2 月 9 日完成初次審查，審查意見共 54 項。
- (二) 台電公司於 95 年 3 月 1 日提出審查意見之答覆說明，本局亦於 95 年 3 月 2 日邀集審查委員至核二廠執行現場履勘，並提出複審意見。台電公司於 95 年 3 月 16 日提出複審意見之答覆說明，並經審查委員再審後接受其答覆。
- (三) 台電公司於 95 年 4 月 10 日將修訂後之相關文件提報本局，經各審查委員確認皆無意見後，本局於 95 年 5 月 5 日同意核發台電公司核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫之運轉執照。

審查總結：

台電公司核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫運轉執照申請案，經文件審查、實質審查及現場履勘等審查程序後，本局認為可同意其運轉，並依放射性物料管理法第十八條及放射性物料管理法施行細則第二十七條之規定，核發運轉執照，有效期間為二十年。

肆、未來管制重點

- 一、廢液處理系統方面，本局將加強該廠之洩水與各集水池進水之管制，以及廢水處理之效能。
- 二、乾性廢棄物管制方面，本局除督導該廠積極執行減廢措施外，並將加強檢查廢棄物之分類及相關管理作業。

三、倉貯方面，本局將督促該廠適當規劃各類放射性廢棄物之倉貯管理，以提昇貯存安全。

四、為減少不必要之廢棄物混入放射性廢棄物，增加放射性廢棄物管理之負擔，本局將加強推動該廠一般廢棄物放行管理，以降低放射性廢棄物之產量。

伍、結論

本年度核二廠放射性廢棄物之營運管理，由於廠方之積極努力，並配合本局管制要求，使得放射性廢液之每日平均飼入量，遠低於安全分析報告之設計值，處理後之回收率高達 99.4%（安全報告設計值為 90%），固化廢棄物之年產量創歷年之新低（從 94 年之 387 桶降至 95 年 107 桶），而乾性廢棄物年產量亦符合本局所要求之管制值（1032 桶），且全年沒有違規及注意改進事項，尤其減量績效卓著，值得肯定及讚賞。