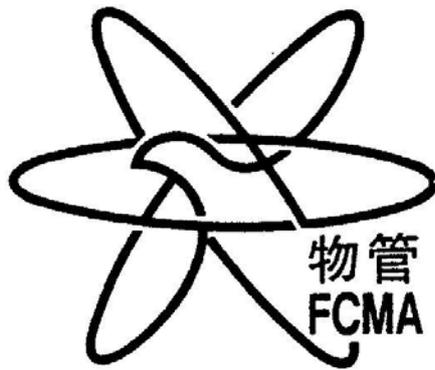


核能三廠九十八年放射性廢棄物營運管制報告



行政院原子能委員會放射性物料管理局

目 錄

	頁 碼
壹、前言	2
貳、管制作業	2
參、管制績效	3
肆、未來管制重點	12
伍、結論	12

98 年台電公司核三廠放射性廢棄物營運管制報告

壹、前言

為督促核三廠放射性廢棄物設施正常運轉，增進作業安全，行政院原子能委員會放射性物料管理局（以下簡稱本局）對核三廠放射性廢棄物營運與管理除派員執行例行檢查、定期檢查外，每年更配合機組大修期間進行大修檢查。藉由例行檢查與廠方適切溝通作業與管制要求，早期發現作業之缺失要求改善，以確保營運安全。在定期檢查期間，了解各處理系統長期連續運轉狀況，維護保養情形、減廢執行成效、倉貯及品保紀錄等。更於機組大修期間，配合本會核能管制處大修檢查小組，特別針對廢棄物處理、化學品管制等重要事項進行檢查。檢查人員於執行檢查作業時與現場操作人員及設施管理者，針對放射性廢棄物營運相關作業交換意見，以增進各設施之廢棄物營運安全，並防範輻安、工安等意外事件之發生。

貳、管制作業

為避免放射性廢棄物對民眾及環境造成影響，確保民眾安全，本局依據放射性物料管理法第二十條之規定，要求電廠定期提報相關資料送本局審查，包括有關放射性廢棄物營運之運轉、輻射防護、環境監測等報告，其中運轉月報提報資料包括：每月各類廢棄物產量、固化桶桶數、廢棄物桶貯放情形等資料。

本局另依放射性物料管理法第二十二條之規定，派員進行例行檢查及定期檢查，藉由檢查作業了解各廢棄物處理系統之運轉、維護保養狀況、減廢執行成效、倉貯管理及品保執行情形。

其中廢棄物處理系統包括：

1. 廢液處理系統：包括機件洩水、地面洩水、化學廢液之收集、處理與回收等處理設備。
2. 低放射性固體廢棄物處理系統：包括各類濕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。
3. 低放射性可燃廢棄物處理系統：包括可燃廢棄物收集作業，可燃廢棄物焚化前處理作業、焚化處理設備、焚化後灰渣處理、廢氣過濾系統偵檢作業等。

檢查期間檢查人員依據相關法規及作業程序書等規定執行檢查工作，主要項目如下：

1. 巡視廢棄物相關處理系統、廠房、貯存場所等，了解與掌握各設施內廢棄物營運情形。
2. 檢查廢液處理系統之相關操作、廢液飼入量及水質分析、洩水等管制，掌握其相關設備之營運動態。
3. 了解各設施內重要廢棄物處理系統之組件設備、管、閥等維修與拆換是否依程序書規定執行。
4. 檢查廠內各廠房設施廢棄物運送及貯存吊運作業。
5. 查証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. 嚴密審查核三廠放射性廢棄物營運各項申請案。

參、管制績效

核三廠 98 年度共產生固化廢棄物 22 桶、可燃廢棄物 150 桶、可壓廢棄物 20 桶、廢樹脂 69 桶、污泥 14 桶、爐底灰 7 桶、飛灰 13 桶、廢過濾器 7 桶，均在該廠原定目標內。在廢液處理系統方面，平均每日廢水飼入量 3484 加侖，遠低於終期安全分析報告設計值 9450 加侖/日以下，最近 5 年之比較如表一，該廠最近 5 年各項廢棄物年產量比較如表二。

表一：核三廠最近 5 年廢液日平均飼入量

單位：加侖/日

年 度	94	95	96	97	98
日平均飼入量	3656	4230	4077	3446	3484

表二：核三廠最近 5 年各項廢棄物產量比較表

單位：桶

年 度	高減容固化 桶	廢粒狀樹脂	可燃性廢棄 物	不可燃性廢 棄物
94	19	55	81	34
95	30	80	135	35
96	17	53	124	27
97	12	47	93	19
98	22	69	150	41

98年各項廢棄物產量與近五年產量比較，有明顯增加趨勢，其原因為98年核三廠兩部機組均進行歲修所致；而廢樹脂因硼熱再生系統(BTRS)更換裝桶亦增加19桶；可燃廢棄物因洗

衣房廢水實施活度零排放，活性碳因而增加；可壓縮廢棄物因增加接收2桶中子偵測器及5桶廢棄之HEPA風管。

低放射性廢棄物焚化爐之運轉，亦為本年度檢查之主要工作。98年度焚化爐共焚化37桶可燃性放射性廢棄物(包括少量廢樹脂)，除運轉作業外，廠方廢處組於98年進行系統歲修及維護工作，經檢查結果運轉狀況正常，並無發現異常狀況。

98年本局共執行8次例行檢查、1次年度定期檢查及2次機組大修廢棄物營運檢查，每次檢查作業完成後皆撰寫檢查報告。98年間並無發現重大異常事件，惟對部份作業疏失，廠方均依本局之要求執行改善，以下就核三廠放射性廢棄物營運，包括廢液處理系統、乾性廢棄物蒐集與分類、減容處理、固化處理、廢棄物運貯等作業，執行各項檢查之重要發現摘述如下：

1. 檢查核三廠放射性洗衣廢水處理系統相關運轉狀況，並無發現異常。惟該廠洗衣過濾廢水收集槽 (Filtered、Laundry Water Drain Tank N-T036) 內部僅裝置一只泵 (P-048)，且無備用裝置。為避免該泵故障時，造成溢流及污染地面，建議廠方增設備用泵，俾增加異常狀況下設備處理能力。核三廠已承諾針對洗衣廢水處理系統之過濾廢水收集槽 (N-T036) 增設一只泵，並於98年7月7日提出「發變電系統以外設施修改及工程評估作業」(MMR) 評估增設一只廢水傳送泵之可行性。

2. 抽查廠方維護管理電腦化系統(MMCS) 有關放射性廢液處理系統 (LRS) 之請修紀錄，發現今 (98) 年 (至 6/23 止) 請修件數已有 20 件，比較 95 年全年共計 19 件、96 年 24 件、97 年 30 件、似有升高趨勢。要求廠方應注意 LRS 設備是否有老化情形，並加強系統設備之維護品質。核三廠承諾將針對 LRS 重要組件故障頻率偏高情形，予以改善。另廠方將依程序書 120 第 4.11.2 節品質查證點訂定處理原則，加強系統維護管理，並繼續觀察設備是否有老化情形。
3. 由廠方維護管理電腦化系統(MMCS)之放射性廢液處理系統 (LRS) 中，抽查預防保養 (PM) 執行狀況，發現編號 MEAO-0157、MEAO-0235、MEAO-0236、MEAO-0237、MEAO-0238 等 5 件，其預防保養應執行日期均有逾期執行之情形。經廠方解釋：依據程序書 1102.08 第 6.6.1 節之規定，預防保養應執行日期仍在容許延緩寬限日期內，廠方已承諾並陸續於年底前完成前述 5 件之預防保養工作。
4. 有關核三廠 98 年廢棄物營運異常事故演習，檢查結果未發現重大缺失，各項演習科目之細部演練亦能符合規定，運轉人員對異常狀況之應變處理能力均能有效排除，參演人員認真確實且過程逼真，值得嘉許。惟請核三廠加強演練有關之時序說明、各操作人員動作說明、控制盤人員之反應動作及相關注意事項等，並納入程序書 967.1 低放射性廢棄物焚化爐緊急操作程序內，俾使運轉人員 (含包商) 於異常狀況下有所作業依循。廠方已承諾將 98 年異常事故演習各操作人員動作說明、控制盤人員反應動作及注意事項等，納入程序書

967.1 低放射性廢棄物焚化爐緊急操作程序內，已於 98 年 12 月完成修訂。

5. 依物管法施行細則第六條規定，放射性廢棄物貯存設施，係指具有輻射防護與廢棄物貯存功能、廢棄物吊卸設備及輻射監測系統，且供存放重量大於三千公斤、活度大於三百七十億貝克備供最終處置放射性廢棄物之廠房或場所。核三廠現行所使用之一至五號貯存區均已達前述要求，且經物管局專案核備在案，惟經查閱核三廠相關作業程序書，對於放射性廢棄貯存區之倉貯管理，並無明確之程序書可供遵循。要求檢討修訂各貯存區之貯存規劃、貯存量、貯存總活度、入出庫作業流程等相關資料，以符合規定。廠方已承諾將檢討修訂各貯存區之貯存規劃、貯存量、貯存總活度、入出庫作業流程等，增訂程序書加以管控，廠方已於 98 年 08 月訂定完成程序書，並據以實施。
6. 廢棄物處理廠房內之可燃廢棄物分檢作業間，設置有移動式高效率過濾器(HEPA)，經檢查發現該設備未執行 DOP 檢測，要求檢討改善。核三廠已於 98 年 7 月 6 日提出 MMR 增設前述移動式高效率過濾器之取樣管及差壓錶，以便定期執行高效率過濾器 DOP 測試。
7. 現場查証煙囪排氣輻射監測器 RT-401 之取樣抽氣流量計，其流量約位於 100LPM，符合規定。惟發現沒有低限流量 (30LPM) 之設定點指示，無法提供現場人員判斷正常與否。

廠方已於 98 年 6 月 25 日完成 RT-401 之取樣抽氣流量計低限流量（30LPM）之設定點指示。

8. 依據核三廠 971 低放射性固化廢棄物試體抗壓試驗機操作程序第 5.5 節之規定，抗壓試驗機之校驗每年需校驗乙次，建議改為每 12 個月校正乙次，以避免各次校驗期程出現不一情形。廠方已於 98 年 6 月 27 日提出 PCN 修訂程序書 971 之 5.5 節內容改為每 12 個月校正乙次。
9. 檢查高減容固化間發現一只空氣調壓閥壓力指示計之面板有損壞情形，經啟動閥開關後，指針亦無動作，要求改善。廠方已於 98 年 6 月 27 日將該壓力指示計修妥完畢，並要求現場人員隨時注意系統設備之正常可用狀態。
10. 放射性廢棄物固化系統及高減容固化系統程序書 630-R-002 放射性廢棄物固化系統可運轉性測試，須符合技術手冊 TR13.11.1.1 之要求，即須至少 92 天執行一次此兩系統之功能測試，雖查證之項目列有 QC，但品質組僅作文件審查，未列入查證項目，建議品質組應訂出查證項目及次數。廠方已於 98 年 7 月 9 日提出 PCN 修訂程序書，承諾爾後每次執行程序書 630-R-002 放射性廢棄物固化系統可運轉性測試，品質組將依規定派員進行查證。
11. 依據程序書 700-M-020，固化系統廢料槽脫水泵，防震一級消防泵檢修維護程序書，每 3 年應執行檢查乙次，經查 88 年至 98 年維護紀錄發現，程序書內列有 QC 項目，然而品質

組並未赴現場查證。廠方承諾爾後執执行程序書 700-M-020 時，品質組將依規定派員進行查證。

12. 依據放射性廢棄物廠內運送作業程序 (SOP-911.1) 之 5.2 節運送前須通知 QC 組執行查證 (每月至少一次)，經查結果 QC 人員並未到場查証，經廠方檢討後，允諾爾後執行本工作時，將通知 QC 人員，並在工具箱會議紀錄上註明通知時間。
13. 有機化學品攜入攜出之管制已建立 WM-1 管理系統，並由原保物組管制站現場控管移撥廢處組除污課現場控管，較以往更能有效控管其進出及數量，惟現場查驗及比對管登表申請單，發現部份廠商尚未熟稔該管制方式，致有未經申請獲核即攜入管控物品者，雖有管制站人員現場管控並以人工方式補單，且管制之有機化學品攜入攜出只設一管制站，可能造成管制漏洞；為防範攜入物品已逾攜出日期或未攜出，雖建有人工稽催機制，但現場發現尚有廠商將未使用之焊條棄置於廢棄物收集桶內，是以，要求電廠加強宣導巡查及研擬更有效管制方式，防止其隨意棄置。廠方承諾將利用各種組課室會議加強對員工及承包商進行宣導，另輔助廠房東側防爆門再開啟時，HP 輻防人員亦會通知「廢處組」會同進行物料清點。
14. 現行之洩水回收，若回收過多，可能造成 BRS 樹脂耗乏加快，逆滲透膜 SiO_2 處理量增加，導致二次廢棄物較多，此外，亦可能使 LRS 之廢液含硼量不足，影響 HESS 之固化效

能；而回收太少，將使固化桶增加。要求電廠檢討研訂判定標準，以便洩水操作時有所依循。廠方已研提 PCN 修訂程序書 162，新增 5.1.5 於大修前召開「硼液洩放管制工作前討論會」，檢討硼液回收/不回收區間，及 5.2.3 評估管路隔離範圍內硼液水質（如硼濃度及雜質等），水量與現場工作性（如輻射強度、管路配置等）以決定是否回收使用。

肆、未來管制重點

核三廠 98 年整體低放射性廢棄物營運大致良好，其廢棄物產量抑減績效亦佳，對例行及定期檢查期間所發現之缺失，本局將持續追蹤改善情形，有關未來之管制重點如下：

1. 高減容固化系統之固化體品質驗證作業。
2. 焚化爐之操作及維護等相關作業之重點檢查。
3. 低放射性廢棄物貯存倉庫新建工程案及現有貯存區貯存狀況檢查。
4. 低放射性廢棄物營運之核安品保檢查。
5. 機組年度大修期間之廢棄物營運檢查。

伍、結論

核三廠除致力維持機組穩定安全運轉外，對於廢棄物營運工作亦非常重視，並主動積極規劃改善方案，相關單位及工作人員均依據相關法令規定執行作業，並配合本局監督管制要求，使核三廠各項放射性廢棄物營運指標均符合規定，廠方亦以積極嚴謹態度，來執行有關放射性廢棄物營運管理。對於廢液處理系統之回收硼酸液、乾性廢棄物減量及追蹤異常洩水來源等措施，電廠持續執行源頭之減量，配合高減容固化系統及

低放射性廢棄物焚化爐等之後端減容，使該廠各類廢棄物年產量管控在目標值內，全年產量抑減成效亦合乎要求。另核三廠一、二號機 EOC-18 大修期間，在廠方事先嚴密規劃及嚴格控管下，已確實做好乾性廢棄物管理與抑減、系統洩水/洩油管制等相關工作，另配合台電核安處積極執行核安品保稽查，使該次大修廢棄物營運管理之整體品質及績效均良好，未發生異常事件或違規事件，符合本局對核能電廠機組大修期間放射性廢棄物營運管制之要求。

多年來，核三廠在嚴格管理與積極改善下，已確實做好系統洩水管制、設備管閥維護與保養，在 ISO-14000 環境管理標準制度下，以完善之廠務管理，使廢棄物產量控制在合理管制值內，全廠努力成果值得肯定。未來在本局積極與建設性的管制作業及廠方努力配合下，核三廠廢棄物營運將更加穩定安全，減廢績效應能達成預定目標，並能確保環境品質及核能營運安全。