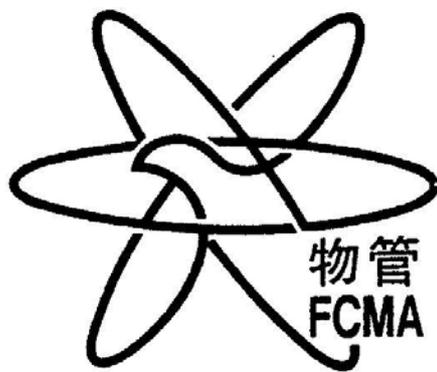


核能三廠九十五年放射性廢棄物營運管制年報



行政院原子能委員會放射性物料管理局

目 錄

	頁 碼
壹、前言	1
貳、管制作業	1
參、管制績效	2
肆、檢查發現	3
伍、未來管制重點	8
陸、結語	9

核能三廠九十五年放射性廢棄物營運管制報告

壹、前言

核能電廠在運轉過程中，無可避免會產生一些含有放射性物質的液體及固體廢棄物，這是與其他發電廠或工業產生的廢棄物所不同之處，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貯存，核能設施放射性廢棄物管制的目的，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。

貳、管制作業

行政院原子能委員會放射性物料管理局(以下簡稱本局)為避免放射性廢棄物對工作人員及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及貯存設施之正常運轉，依職責管制下列系統：

- (一)低放射性液體處理系統：包括機件洩水、地面洩水，化學處理廢液及洗滌液之收集、處理與回收等處理設備。
- (二)低放射性固體廢棄物處理系統：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)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。

本局對核三廠之管制措施，除了定期派員進行例行檢查外，每年均針對前述系統進行整體廢棄物營運與管理執行年度檢查，希望經由上述之檢查，瞭解核三廠所屬各放射性廢棄物處理、貯存設施長期連續運轉之狀況、維護保養情形、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經充份溝通與討論，除可增進各設施之廢棄物營運安全，並可防範意外事件之發生。依「放射性物料管理法」之要求，台電公司每月必須將核能三廠前一個月的「低放射性廢棄物每月產量報告表」、「廢液每月產量報告表」、「低放射性廢棄物每月貯存報告表」送交本局，藉由每月報表之審查，可使本局確實管制該廠廢棄物處理設施之運轉情形與實際管理狀況。

參、管制績效

核三廠 95 全年度共產生高減容固化廢棄物 30 桶、放射性可燃廢棄物 135 桶、可壓廢棄物 13 桶、廢樹脂 80 桶、污泥 12 桶、爐底灰 70 桶、飛灰 51 桶、廢過濾器 10 桶，以上全年營運產量值均能控制在該廠原定目標值內。在廢液處理系統方面，平均每日廢水飼入量 4236 加侖，遠低於終期安全分析計畫設計值 9450 加侖/日以下，與近幾年之比較如表一，無發現太大變動。

表一：核三廠近幾年廢液日平均飼入量

單位：加侖/日

年 度	91	92	93	94	95
日平均飼入量	3466	4189	3474	3659	4236

核三廠 95 年各項廢棄物每年產量與近幾年比較如表二，亦無明顯波動。

表二：核三廠各項廢棄物產量與近幾年產量比較表

單位：桶

年 度	可燃性廢棄物	不可燃性廢棄物	廢粒狀樹脂	高減容固化桶
91	97	137	26	17
92	154	249	74	27

93	78	139	49	18
94	81	34	55	19
95	135	35	80	30

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，95年度焚化爐共焚化 837 桶可燃性放射性廢棄物(包括少量廢樹脂)，除運轉作業外，廢料課於 95 年進行系統歲修及維護工作，經全面檢查結果，並無發現重大異常現象，顯示運轉狀況正常。

為減少廢棄金屬的貯存空間，核三廠與核能研究所簽訂熔鑄減容處理合約，95 年共送出 148 桶廢棄金屬桶，處理後共運回 123 塊鑄錠與 9 桶廢熔渣，鑄錠之表面劑量極低微，目前存放於五號貯存區內，而廢熔渣因表面劑量較高，均存放於一號貯存區。

肆、檢查發現

本局 95 年度對核三廠共進行五次例行檢查、一次機組大修檢查及一次定期檢查作業，檢查作業之範圍包括有：放射性廢棄物高減容固化系統、放射性廢液處理系統、放射性廢棄物倉儲管理、可燃放射性廢棄物焚化爐系統、廢棄物營運及減量執行現況、廢控室作業及廢料廠房附近之環境輻射偵測、機組大修廢棄物管制作業等。由以上全年檢查結果發現簡述如下：

一、廢液處理系統

1. 抽閱廢液處理系統設備維護保養校驗紀錄均能依 600 系列及 700-M 系列相關程序書規定執行相關作業，無發現異常，廢液桶槽之清槽作業均依 700-M 系列程序書規定，每三年執行一次；廢控室之值班日誌及系統巡視抄表作業均依 120 系列程序書規定紀錄，內容詳實無發現異常；抽查存放於廢控室之廢液

系統操作流程與儀控圖面及其版次也均符合程序書之規定，無發現異常。

2. 有關核安駐廠小組每年執行廢棄物營運核安品保稽查項目，均依年度計畫執行，稽查內容及件數亦能符合本局之預期；核安駐廠小組所開出之品質改善通知，廠方也能配合執行改善。但 95 年所執行之項目與 94 年近似雷同，為避免品保稽查作業淪為形式，台電已承諾將於爾後針對電廠廢棄物營運作業稽核項目做部份調整，以符合作業現場需求。

二、焚化爐作業及人員管理

1. 抽查焚化爐運轉日誌及維護檢修紀錄無發現異常，內容詳實，人員訓練及操作合格證明書也都符合物料法規之規定。焚化爐現場之廠務管理（House Keeping）與輻防偵測措施及紀錄亦良好無異常。
2. 焚化爐處理系統年度維護規劃及執行狀況詳細確實，其維護報告內容亦能詳述系統設備及檢修情形。但後煙道管路測薄之量測點，從 93~95 年均設於同樣之 5 點，且位於直型管部份。已知管路測薄之目的在於監測管路之沖腐蝕現象，據瞭解一般管路沖腐蝕較易發生於彎管、T 型管或大小管處，建請廠方考慮增訂相關量測點，俾能確實掌控後煙道管路腐蝕狀況，台電承諾對於焚化爐系統管路將增列彎管、T 型管或大小管等之壁厚檢測，並納入 96 年年度維護檢查時執行之重點項目。
3. 依據核三廠編號 120 行政作業程序書管制作業之 6.4、6.6 節規定，廢料課應將最新版之運轉作業程序書置於焚化爐控制室內，供運轉人員操作查閱使用，並應每二年派員檢查一次。經查焚化爐控制室內並無發現存放運轉程序書，要求電廠注意改善，俾符合規定。核三廠已於 95 年 6 月 28 日將最新版運轉程序書置於焚化爐控制室內，另廠方自 95 年 7 月起每月均會派員

檢查焚化爐控制室之運轉程序書版次是否符合規定。

4. 從 95 年一號機 EOC-16 大修期間所產生之可燃廢棄物中，發現含有 PVC（聚氯乙炔）材質之廢棄物。據瞭解 PVC 中含有較高成份之氯分子，若進入焚化爐內易產生”戴奧辛 Dioxin” 危害物質，導致污染後煙道處理設備及廠區環境。故要求電廠應避免或減少該類含氯可燃物進入焚化爐中，核三廠承諾將遵照辦理，儘可能於可燃廢棄物分檢中，將含氯物質之可燃物挑出，避免焚化過程產生有害物質”戴奧辛”。

三、高減容及水泥固化處理系統

1. 核安處駐廠小組已依年度稽查計畫執行稽查，其稽查發現之固化處理系統問題，亦已針對所提出之改正行動據以執行。系統操作人員均已依規定申請取得證書，且均在有效期間。系統操作過程均符合 PCP 及營運程序書之規定，執行與記錄。
2. 95 年初迄今，固化體品質驗證抗壓強度皆在 100 kg/cm^2 以上，抗壓機亦已執行年度校正，惟廠商校正報告之校驗紀錄，未能清楚交代容許誤差範圍，台電針對此缺失已承諾將要求廠商校正報告中，增列校驗容許誤差範圍，俾供查驗核校。
3. 為瞭解固化桶是否變形，要求電廠定期巡視貯存固化桶並記錄之，核三廠已承諾自 95 年 7 月起每半年巡視貯存之固化桶，且將貯存狀況記錄在工作日誌內。

四、廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理

1. 低放射性廢棄物新貯存倉庫預計於 97 年 3 月啟用，要求電廠宜儘早進行倉貯規劃，以利後續管理及確保貯存安全，核三廠承諾將遵照辦理。
2. 查閱運貯作業機具（固定式吊車、堆高機）作業前及每月自動檢查表，發現部份不完整，請電廠查明紀錄及檢查表，核三廠

已將相關檢查表整理完成並建檔留存。

3. 查閱放射性廢棄物廠內運送作業紀錄，發現部分運送物品輻射劑量高達 5000 毫西弗／小時，雖已用屏蔽容器盛裝但表面劑量亦有 15 毫西弗／小時，要求電廠爾後運送此類廢棄物應加強管制措施。核三廠承諾將依規定加強管制，對於高劑量之廢棄物（用過之過濾器），運送過程保健物理課皆會派員全程押運，必要時將執行相關道路管制，以避免非相關人員靠近。

五、廢棄物營運及減廢執行現況

1. 查閱廢料課人員訓練紀錄，均符合程序書要求。惟依據勞工安全衛生教育訓練規則第 13 條規定（94.12.30 修正施行）運貯人員於操作固定式吊車與堆高機者，應使其接受特殊作業安全衛生教育訓練，要求電廠指派相關人員接受該項訓練，以符合規定，核三廠承諾預定於 96 年度由電廠自行在廠內安排在職訓練，俾符合法令規定。
2. 廢料廠房之酸檢泵室緊急淋浴器拉柄指示牌斷裂，眼睛沖洗管路內出現水鏽，一樓編號：N-p055 出口止回閥旁眼睛沖洗管路亦同，且洗眼睛之開關方向不一。另緊急淋浴及洗滌設備屬意外發生時之重要設備，故應有明確標示、編號，且開關應一致，俾緊急時不致操作錯誤，影響時機，另應定期測試維護，以免緊急時失效或造成二次傷害。核三廠已完成緊急沖洗器拉柄指示牌斷裂及開關方向不一之改善，並將緊急沖洗器列入定期檢查測試及維護沖放，以確保其設備功能正常。
3. 廢料廠房一樓部份蒸氣管路及高溫管路之保溫棉材有裸露現象，請電廠改善，核三廠已於 95 年 6 月 29 日改善完成。

六、低放射性廢棄物倉庫新建工程

1. 抽驗查核混凝土澆置前、中、後檢查表發現，承包商（榮工處）

與監造單位(台電核發處)皆已依據工程規範第四篇相關規定辦理，並有詳盡目錄以資翻閱，文件記錄確實，顯示自主品管作業落實，台電公司承諾將持續要求承包商落實自主品管作業，以達品質管制要求。

2. 經查倉庫新建工程混凝土供應商之協力廠商為「鳳勝實業股份有限公司恆春廠」，由於該公司混凝土供應廠位於車城鄉，依承包商所提送之混凝土供料計畫書所示，於混凝土配比內有添加緩凝劑(亦經試驗抗壓強度合格)，承包商於「混凝土澆置中檢驗程序書」內規定預拌混凝土拌合至澆置完成時間，不可超過150分鐘。在平時不塞車情況下為20分鐘運送時程，但目前正值暑期旅遊旺季，遇到假日且有突發狀況造成交通阻塞，恐會影響連續澆置作業之連續面品質，提醒施工單位注意澆置作業之時間安排，台電公司承諾將遵照辦理，其混凝土澆置作業時間儘可能避開交通阻塞時段，以確保澆置作業品質。
3. 為確保工程整體安全品質，請台電公司提供結構物東北側回填土壓力、抗滑動與抗力矩詳細計算資料，並由土木專業技師簽證後，報本局備查，台電公司已於95年8月3日函送「核三廠新建廢棄物貯存倉庫建築穩定分析計算書」陳報本局完成核備審查。
4. 查證工程混凝土鑽心試體抗壓強度測試報告發現，雖有台電公司會同承包商當場會驗，但試體送至「弘基工程技術顧問股份有限公司高雄工程材料試驗所」進行抗壓試驗時，卻僅有承包商獨自送樣，為求送樣過程之樣品完整安全，要求台電公司隨機派員陪同承包商運送試體，台電公司承諾將遵照辦理，將隨機派人陪同包商運送試體。
5. 由本廠房之安全分析報告所附廠房配置圖發現，控制室須經保健物理管制站進入，且控制室又可直接進入貯存區域，建議核

三廠在未來運轉時，能適當規劃人員進出動線，以避免控制室造成污染，台電公司承諾將遵照辦理，儘速完成人員進出動線初步規劃。

6. 經查核「移動式起重機」檢查表發現，最近一次勞檢所檢查紀錄之有效期間為 93 年 8 月 24 日至 95 年 8 月 23 日，已接近期限，請台電公司主動聯絡勞委會派員檢查，台電公司已遵照指示提醒承包商留意「移動式起重機」檢查紀錄之有效期限。
7. 棄土場之沉砂池發現泥砂淤積，目視判斷已佔該容量一半，就台電公司儘速責成承包商挖砂疏浚，確保該池之正常功能，台電公司已於 95 年 7 月完成挖砂疏浚工作。
8. 有關本工程使用 5000 磅水泥，可能導致龜裂問題，請台電公司注意及加強水泥澆注、養生等相關施工作業程序與品質管制，台電公司承諾將在施工期間對於水泥澆注、養生等相關施工作業程序與品質管制，會依照施工規範辦理。

伍、未來管制重點

核三廠於 95 年整體低放射性廢棄物營運之相關作業大致良好，其廢棄物產量抑減績效亦佳，而在例行及定期檢查期間所發現之事項，本局將持續追蹤改善情形，對於未來一年之管制重點如下：

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程序建立。
3. 低放射性廢棄物貯存倉庫新建工程案。
4. 低放射性廢棄物營運之核安品保檢查。
5. 低放射性廢液處理系統設備之年度維護保養。
6. 一、二號機機組大修之廢棄物營運檢查。

陸、結語

由於核三廠廢棄物營運相關單位及工作人員均依據相關法令規定執行作業，配合本局監督管制要求，使核三廠在整年度各項放射性廢棄物營運指標均能合乎規定，廠方亦以積極嚴謹態度，來執行有關放射性廢棄物營運作業。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，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，使該廠廢棄物營運各類廢棄物年產量管控在目標值內，全年產量抑減目標亦合乎要求。另核三廠二號機 EOC-15 大修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，再配合台電核安處積極努力執行核安品保稽查，使該次大修廢棄物營運管理之整體品質及績效均能控制在良好範圍內，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，在核三廠嚴格管理與積極改善下，確實做好系統洩水管制、設備管閥維護與保養、化學有機物質攜入廠房等之控管，在 ISO-14000 環境管理標準制度下，以完善之廠務管理，使乾性廢棄物產量控制在合理管制值內，凡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，核三廠廢棄物營運將更加穩定安全，減廢績效更為顯著，並能確保環境品質及核能營運安全。