

核三廠放射性廢棄物九十三年定期檢查報告

一、檢查目的

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氣體、液體及固體廢棄物。由於這些廢棄物含有放射性，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貯存。核能設施放射性廢棄物管理的目的，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。

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：包括各類固體低放射性廢棄物之收集、減容、固化前處理與高減容固化等處理設備，及乾性低放射性廢棄物之除污、回收與減容等處理設備。
- (三) 可燃低放射性廢棄物處理系統：包括可燃廢棄物收集作業流程、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、廢水偵檢及廢氣過濾系統偵檢作業等。

除此之外，本局對核三廠除了每個月派員進行例行檢查外，每年均針對其低放射性廢棄物整體營運與管理，執行一次定期檢查。希望由定期檢查，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、倉貯及品保紀錄與注意改進事項或違規事項之辦理及後續追蹤狀況

等。檢查期間，檢查人員與現場操作人員及設施管理者透過充份意見之交換，以增進各設施之低放射性廢棄物營運安全與管制措施，並防範可能之意外事件發生。

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，即擬訂妥核三廠九十三年定期檢查計畫，經簽奉核准後於九十三年三月二十六日以物局二字第○九三○○○○七一○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四日，即四月十六日上午十時召開「檢查前會議」，由二組李組長主持，邀集各檢查人員討論檢查項目與檢查重點。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注意事項。

(三) 各檢查人員負責項目如下：

唐技士大維負責「焚化爐作業」、「可燃廢棄物前處理作業」等，包括焚化爐運轉紀錄；維修計畫及緊急應變程序文件；可燃廢棄物前處理作業等。

江技士通壹負責「高減容固化系統」、「廢液處理系統」。包含高減容固化系統運轉現況及固化體品質；「廢液處理系統」包括儀控設備之維護保養、紀錄、校正；設備洩水查漏執行現況、廢液核種分析及取樣現況查證等。

鄭技士維申負責「廢棄物營運及減廢執行現況」，「廢棄物倉儲管理」部分，包含可燃、可壓廢棄物檢整作業、廢料廠房設備功能紀錄；倉庫物品儲放、分類是否合於標準；品管及品保作業之進行及紀錄；廢棄物接收、檢整、分裝及貯存等作業是否符合規定；廢棄物及廢棄射源料帳管理、廠務管理作業等。

三、 現場之檢查作業

- (一) 依檢查計畫執行，第一天首先由核三廠朱副廠長率相關課人員參與檢查前會議，由廢料課李課長簡報該廠九十二年至九十三年初之低放射性廢棄物處理營運狀況、低放射性廢棄物處理與貯存之統計比較、廢棄物營運主要改善工作與辦理情形等。簡報後進行討論與意見交換。
- (二) 會後各檢查員依所負責檢查之項目、導則及查核表，檢視各項作業紀錄、相關文件及歷史報表等，並追蹤查證相關資料。第二天各檢查員至現場觀察實際作業情形，並與值班人員討論，填寫查核表。並準備提撰檢查發現，方便與電廠相關人員討論。
- (三) 是日下午，廢料課熱減容股執行今年緊急應變計畫演練，演習課目為「低放射性廢棄物焚化爐飼入室料包著火事故」。其目的是為使焚化爐運轉操作人員熟悉焚化爐突發事故，演習假設可燃包被投入飼入室後，卡料在前爐上端進料門，並有悶燒情形。演練人員除排除卡料外，並進行滅火作業，演習情況逼真且作業熟練，充分顯示平時訓練工作之落實。

(四) 最後一天，上午由各檢查員提報檢查發現與相關討論事項，經本局內部討論定案後，先交由核三廠各相關主辦課準備資料。下午由施廠長率相關課股人員參與本局召開的定期檢查後簡報，聽取本局各檢查員報告檢查之發現，詳細內容請見下一章。廠方並針對檢查發現之問題，逐項說明並進行後續作業之檢討。

四、檢查發現

(一)低放射性廢棄物焚化爐

1. 依檢查作業程序書 4.4.2 規定，對焚化爐運轉日誌、各項紀錄表、廢氣監視系統紀錄、系統啟爐前檢查表等資料進行查閱結果，均符合規定填寫，且無缺漏之處。現場焚化爐之控制盤面顯示之爐負壓、運轉溫度、傳灰機溫度、煙氣冷卻室進出口溫度、膨脹槽液位與運轉壓力均符合操作程序書規定之範圍。檢視可燃廢棄物分檢紀錄，其分檢包之表面劑量率、活度紀錄與水份含量及未含不可燃廢棄物之檢查均確實完成符合規定。關於焚化及檢整場所之輻防措施、場界內之直接輻射、表面污染偵測及分析紀錄、使用之偵測儀器之校正，均按程序書執行。
2. 依據低放射性廢棄物焚化爐運轉程序書所訂定「廢氣處理系統儀控設定點」之規定，將袋式過濾器 BH-1 A、B 串系統 PAL-402，502 兩串低差壓警報訂為 0.05 kPa，但現場觀察設備壓力表之範圍過大，其低壓差警報值之設定已接近 0 kPa 處，要求核三廠改善。廢料課承諾將更換壓力範圍較小之壓力計，以解決顯示之問題。
3. 焚化爐操控電腦因受限於硬體儲存容量，導致無法將重要監測數值之長期趨勢資料儲存。建議在儲存容量尚未完成擴充之前，先將法規要求及運轉重要監測數值予以列印存檔，以備查核之用。廢料課承諾於今年將進行電腦系統更新，並同意列印存檔，上述問題均可獲得解決。
4. 本局要求電廠每年均須進行緊急計畫演習，今年核三廠安排之課目為「低放射性廢棄物焚化爐飼入室料包著火事故演習」，控制室及現場工

作人員對此項緊急應變演習之操作從容熟練，顯示平時訓練落實，且操作人員嫻熟系統狀況，應繼續保持。

(二) 廢液處理系統

1. 查証廢控室之值班日誌、運轉記錄均詳實登載，相關課室主管亦有進行走動管理，到場巡查。核安駐廠小組及品質課亦依規定進行稽查作業，符合品質保證與管制之作業。設備檢查與維護方面，儀器校驗及測試均定期執行且有留存紀錄。在系統定期維修部份，皆符合週期內排定之維修工作，臨時故障之請修部份也大都能在一週內完成檢修作業。廢液之洩水管制狀況良好，近一年之統計資料顯示，除了大修期間外廢液飼入量皆在 5000GPD 以下(FSAR 為 9450GPD)。
2. 檢查洩水監視系統中廢料廠房及一號機燃料廠房 Sump 之進水率，發現曾出現負值之不合理現象。廢料課解釋此系統是利用液位統計進水率，由於進水時 sump 液位會受到干擾，故可能會短暫出現負值。此部份為儀器顯示出液面擾動之結果，無法排除短暫顯示負值之現象。
3. 檢查蒸發器處理後蒸餾液水質之紀錄，發現 93 年 1 月 2 日 13:54 以後，LRS 蒸發器處理 N-T008 廢液，處理後蒸餾液水質導電率偏高(~50 微姆歐)，到 1 月 3 日 11:30 LRS 自動轉到 off-spec 模式運轉(>50 微姆歐)，運轉到 1 月 4 日 0:00 停止蒸發器運轉。1 月 12 日 12:06 蒸發器再啟動開始處理 N-T009 廢液，處理後水質導電率仍偏高(>50 微姆歐)，三值改處理 N-T008 廢液，處理後蒸餾液導電率約 50 微姆歐。此時 N-T008 一面進水，亦一面送水至蒸發器。直到 1 月 13 日 08:45，導電率達 100 微姆歐，申請跨接處理，三值改處理 N-T010 廢液，處理後水質導電率仍偏高>50 微姆歐。可見這段時間，三個滯留槽水質不良，且蒸發器已難以有效處理，故申請跨接處理，本局要求廠方探討蒸發器的運轉方式及如何控制不良水質的方法。廢料課承諾未來若有類似狀況導電率偏高之廢液，將設法分開收集與處理，減少蒸餾液水質因導電率偏高而排放。

(三) 高減容固化處理系統

1. 依據核安處駐廠安全小組稽查計畫及固化體流程控制計畫進行查証，高減容固化系統之品質保證與文件管理與設備檢查維護之紀錄，均依計畫執行，並均符合程序書相關規定。在機具維護方面，高減容固化系統在操作後皆能將攪拌系統沖洗清潔，可避免結晶積垢而影響後續作業。高減容系統運轉情形良好，固化體品質經抗壓測試皆達 $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上，符合法規要求 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ 之規定甚多。
2. 經查核能電廠低放射性廢棄物比例因數查證資料計錄(樣品編號 T-0193, T-0223, T-0261, T-0284, T-0299)，以 Cs-137 為關鍵核種之比例因數，計算難測核種濃度遠低於實際分析濃度，顯示此比例因數偏低，核三廠應向台電公司後端處反應，要求進行比例因數修正工作，並討論後續修正事宜。

(四) 廢棄物倉貯管理

1. 經查核安處駐廠安全小組均按規定執行年度稽查作業，其作業所含蓋之範圍均符合規定。各項查核點均依規定辦理，且有紀錄留存。現場清點廢射源與料帳比較均符合，且貯存環境符合規定。現場抽查廢棄物桶之外觀與桶號及輻射標誌，均符合規定。且偵測儀器均有校驗標籤，且均在有效期限內。
2. 清理機組內各 sump 所產生的污泥量，自高減容系統啟動後至今已累積 117 桶(每桶約含 1/3 污泥量)，暫存於一號貯存區。過去未進行高減容固化時，這些污泥均以水泥方式固化，但目前以高減容方式處理硼酸廢液後，產生的污泥僅能用沉澱方式收集暫存。雖然每次高減容固化時可添加少許污泥，但消化量有限。發現若依目前累積量估算，未來十年後，存放污泥桶將成為廢棄物桶的大宗，應儘早規劃污泥之處理方式。廢料課已允諾將會妥善規劃此工作，以避免後續問題產生。

五、結語

本年度定期檢查結果，除小部份仍有改進空間外，大致上核三廠在放射性廢棄物的管理表現上，已維持一定的水準。

歷年之注意改進事項與追蹤案件均已結案，目前核三廠廢料課已無本局之列管事項。

今年元月核三廠提報可燃放射性廢棄物焚化爐之戴奧辛檢測報告，符合環保署要求之標準以下。足見該焚化爐之操作已純熟穩定，對核三廠之減量工作有實質助益。

另根據放射性物料管理法規之規定，處理設施運轉人員需具有合格證明書，目前焚化爐系統、高減容處理系統均已通過審核取得證明書，廢液處理系統將於今年八月底前補足訓練時數，重新提出審核申請。