

核三廠放射性廢棄物營運

九十一年第一次定期檢查報告

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、液體及固體廢料。由於這些廢料含有放射性，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料處理、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) 可燃低放射性廢棄物處理系統：包括可燃廢料收集作業流程、可燃廢料焚化前處理作業、焚化處理設備、焚化後灰渣處理、廢氣過濾系統偵檢作業等。

除此之外，本局對核三廠除了每月派員進行例行檢查外，每年均針對其廢棄物整體營運與管理，執行兩次定期檢查。希望由定期檢查，瞭解各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充份溝通，以增進各設施之廢料營運安全，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，即擬訂妥核三廠九十一年第一次定期檢查計畫，經簽奉核准後於九十一年三月七日以物局二字第○九一○○○○五七○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，於定期檢查執行日五天前，即四月四日下午二時召開「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。

(三)各檢查人員負責項目如下：

劉技正文忠負責「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、廢液槽清槽執行現況、廢液核種分析及取樣現況查證等。

江技士通壹負責「固化系統」，包含固化系統各項紀錄、固化體品質、高濃縮固化系統運轉現況等。

黃技士運財負責「乾性廢料管理」、「廢料營運及減廢執行現況」、「廢料倉貯管理」部分，包含各可燃、可壓廢料檢整作業；品質保證作業；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；廢料接收、檢整、分裝、運送、檢整及貯存等作業是否符合規定；廢料料帳管理；廠務管理作業等。

鄭技士維申負責「焚化爐作業」、「可燃廢料前處理作業」等，包括焚化爐運轉紀錄；程序書及緊急應變程序文件；可燃廢料前處理作業等。

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、現場之檢查作業

(一)依檢查計畫執行，第一天首先由核三廠施廠長率該課相關人員參與檢查前會議，由廢料課李課長簡報該廠九十年下半年至九十一年之廢料處理營運狀況、今年廢料營運主要工作、今年廢料營運計畫主要改善工作、與注意改進事項辦理情形等，簡報內容如附件三。接著由機械課簡報固/液體系統設備故障檢修統計及廢料槽清槽作業。

(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，由施廠長率相關課股人員參與本局召開的檢查後檢討會，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，逐項說明與檢討。

四、檢查發現

(一)廢液處理系統

優點：

1. 核三廠大修期之洩水管制作業，由大修班和廢料課配合，執行「廢液不落地」作業，非大修期間由值班運轉與廢料課人員配合，執行「快速查漏法」，即集水井發生異常流入時，採分區計劃性追查洩水來源。核三廠廢液飼入量已由早期之 10,000 GPD 抑低至 90 年之 5,000 GPD，91 年更減低至 2,000 GPD 之水平 (PSEA 設計值為 7,980 GPD)，核三廢液飼入量抑減成效顯著，進而有效減低固化廢棄物產量。
2. 核三廠廢液槽清槽作業已列為定期之預防保養作業，其中滯留槽、濃縮槽及固化槽每三年清槽乙次，化學槽及偵檢槽每五年清槽乙次。近三年之清槽廢棄物量分別為滯留槽 195 加侖、濃縮槽 110 加侖，劑量分布在 2~7 R/hr，核三廠之清槽廢棄物相較於核一、二廠產量甚少。
3. 核三廠廢液處理系統維修作業，除依預防保養規定執行外，88 年至 90 年之機械設備矯正維修分別為 40、12 及 11 件，儀器設備矯正維修分別為 15、17 及 11 件，機械設備故障以閥類最多，儀器設備則以感測器為多。核三廠廢液處理系安全管制作業，廢料課人員已採走動管理，有效發現問題；維修人員亦積極配合改善工程。查訪值班人員對於運轉條件亦能深入了解，均值得肯定。
4. 核三廠廢液核種分析，廢液滯留槽每週取樣乙次，偵檢槽廢液排放前均採樣分析合格後排放，濃縮廢液在高減容濃縮前進行取樣分析。核種分析結果顯示，濃縮廢液所含主要核種為 $^{134/137}\text{CS}$ ， $^{58/60}\text{Co}$ 及 ^{54}Mn 等，而核種分析作業符合核三廠程

序書 833.9 廢液核種分析程序要求。

檢查發現：

1. 核三廠之清槽廢棄物目前以 55 加侖桶暫存於一號倉庫，因其含水量較高應注意貯存桶之腐蝕及洩漏防範問題，清槽廢棄物之固化亦應符合「低放射性廢棄物體品質」規範之相關規定。
2. 為進一步提升廢液處理系統運轉安全，請參考機組大修作業之方式，對故障頻率較高及重要之設備組件，進行必要之定期性深度保養維修。另就廢液處理系較容易發生之異常事故，應進行必要之緊急應變演練。

(三)高減容固化系統

優點：

1. 運轉狀況記載詳實，值班人員皆能依程序書操作。
2. 系統日常預防保養皆排定週期實施，儀器亦依校驗日期送驗。
2. 固化體品質驗證，廠內須執行抗壓及耐水性抗壓強度部份，皆已依規定執行且都達 15 kg/cm^2 以上要求。

檢查發現：

1. 固化體品質抗壓強度從二十幾到五百多 kg/cm^2 ，差異達二十幾倍，但都符合法規要求。
2. 系統主控台廢棄物槽溫度顯示與現場實際溫度不符。

(三)廢棄物營運及減廢執行現況

優點：

固化、非固化放射性廢棄物在減廢執行方面，均符合要求且成效良好。台電核安處駐廠安全小組均依稽查計劃執行廢棄物營運作業稽查，紀錄詳實。

檢查發現：

貯放高劑量廢棄物桶之三號倉庫 (100 mSv/hr)，其廢料桶已超過原先預估，在新倉庫尚未完成前，勢必貯放於一、二號倉

庫，而該倉庫目前設置有乾性廢料分檢作業間，由二月份之輻射偵檢紀錄顯示，一號倉庫空間劑量在 1~30 mSv/hr 間、二號倉庫空間劑量在 1.5~7 mSv/hr 間，在廢料分檢作業時，請注意工作人員之輻射安全。

(四)廢棄物倉貯管理

優點：

廢棄物廠房及一、二號倉庫及倉庫外環境整理非常清潔，值得嘉許。

檢查發現：

1. 三號廢棄物倉庫吊卸不易，且廢料桶位置較不易定位，略顯凌亂且有倒桶之顧慮，建請準備可夾起傾倒桶設備，以備不時之需。
2. 非固化放射性廢棄物每月產量月報表，請加註爐底灰及飛灰、廢過濾器欄位，另送焚化爐處理之廢棄物桶亦請製作表格填報，俾便於統計查詢。
3. 廢棄物處理系統清槽所產生之污泥殘渣，請以內襯桶及鋼桶盛裝。

(五)低放射性廢棄物焚化爐

優點：

1. 焚化爐之運轉紀錄完整，各運轉人員與協助人員之用心值得嘉許。
2. 確實完成現場之清理工作及維護之要求。
3. 承辦人員能確實掌握各項數據與運算方式，足見技術之深植與用心。

檢查發現：

1. 新版程序書正進行改版作業，因與原來程序書內容出入頗大，且與現場作業息息相關，希望能儘速完成。另關於各項緊急操作程序之說明文件，仍在草案階段，由於焚化爐已正式運轉，應將此類文件完成定稿，並置於現場以供值班人員

參考。由於此類操作程序使用之時機均必須在短時間內完成，希望儘量以圖說方式說明，並護背懸掛於現場，以利不時之需。

2. 焚化爐之操作面版大部分仍為英文說明，若將來要移轉給包商操作，需規劃全中文說明，並在重要儀控開關以顏色區別。
3. 煙道廢氣連續輻射偵測系統，目前仍暫以 AM-3 每週計測一次之方式作業，雖然改善案已在可行性評估中，但為求監測紀錄之完整，消除外界之疑慮與後續衍生之問題，應儘速完成 RT-339 之連續偵測作業。
4. 請考量在運轉一段時間後，將爐灰進行重金屬成分檢測，以確保其符合環保法規之要求。
5. 焚化爐運轉紀錄表中各項參數之參考值，請依實際運轉資料及安全要求加以檢討修正。
6. 為瞭解焚化爐運轉狀況，請每月提供可燃廢棄物焚化量與爐灰產生量、爐內溫度、煙道氣之一氧化碳與氧氣之濃度、袋式過濾器進口溫度、袋式過濾器與絕對過濾氣之壓差及核種活度排放量等資料。
7. 焚化爐將請外包商人員協助運轉，請加強外包商人員之訓練，以確保運轉之安全。

五、結語

本年度第一次定期檢查結果，除小部份的缺失外，大致上核三廠在廢料的管理表現上，已維持一定的水準。由於低放射性廢棄物焚化爐在三月底才取得正式運轉許可，因此在經驗及運轉作業上仍有很大的改進空間與修正之動作。

部分文件上之要求，可利管制作業之進行與查驗，核三廠必須密切配合。部份發現事項的問題，應可於平時作業上改善。