

核一廠放射性廢棄物營運 九十七年定期檢查報告

(97 年 10 月)

核一廠放射性廢棄物營運 97 年定期檢查報告

目 錄

- 一、檢查目的
- 二、檢查前準備工作
- 三、現場檢查作業
- 四、檢查發現及台電答覆
- 五、結語

文件編號：NP1-97-09

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核種，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置放射性廢棄物處理設施，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，即為合理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。

放射性物料管理局(以下簡稱本局)為避免放射性廢棄物營運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、貯存設施之正常運轉，依職責管制下列設施：

- (一) 液體低放射性廢棄物處理設施：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設施：包括各類固體低放射性廢棄物之收集、處理與廢液固化等處理設備，及乾性低放射性廢棄物之除污、分類、回收與減容等處理設備。

除此之外，本局對核一廠除了派員進行例行檢查外，另每年均針對其低放射性廢棄物整體營運與管理，執行不定期之專案與大修檢查，及執行一次定期檢查，希望經由定期及不定期檢查，深入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之辦理及後續追蹤狀況等。年度定期檢查期間，檢查人員與現場操作人員及設施管理者透過意見交換，以增進各設施之低放射性廢棄物營運安全與管制措施，並防範可能發生之意外事件。

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，即擬妥核一廠 97 年定期檢查計畫。各檢查員即依據檢查計畫之負責項目，撰寫分項檢查計畫，據以執行定期檢查作業。
- (二)為使檢查人員瞭解檢查之重點，於定期檢查執行前召開「檢查前會議」，由負責檢查領隊主持，邀集各檢查人員討論檢查項目與檢查重點。先由設施負責人簡報核一廠營運現況與本次檢查項目，檢查人員並於會議中充分交換意見，以及討論檢查計畫與查核表，領隊提示檢查重點及注意事項。

(三)97 年度檢查項目

1.廢棄物營運及減廢執行現況

包括廠務管理現況、品保及品管作業現況、外釋作業準備情形、外包商人員訓練與作業管理、廢射源貯存與處理管理、歷年來重要改善措施查證，及外包商人員訓練與作業管理作業等。

2. 固化處理系統

包括儀控設備之維護保養、紀錄、校正，固化系統運轉紀錄與現況，固化體品質與比例因素查證。

3. 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與廢液槽清槽執行現況，及廢液核種分析與取樣現況查證作業等。

4. 廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理

包括各廢棄物倉庫廢棄物桶堆貯現況，堆貯作業設備維修查證，廢棄物分類作業查證，及各廢棄物倉庫消防設備檢查與維護等。

三、現場檢查作業

- (一) 依檢查計畫執行，第一天由核一廠廠長率各相關組人員參與檢查前會議，先由廢料組經理簡報該廠 96 年 10 月至 97 年 9 月底之低放射性廢棄物處理營運狀況，包含固化廢棄物與乾性廢棄物管理、廢液處理系統檢討、廢棄物處理系統運轉改善及管理。再由核能安全處駐廠安全小組簡報 97 年度核一廠放射性廢棄物營運稽查情形，雙方並進行討論與意見交換。
- (二) 會後各檢查員依所負責之項目，檢視各項作業之文件紀錄，並查證相關資料。第二天各檢查員至現場瞭解實際作業情形，與相關人員討論查證後，填寫查核表。
- (三) 第三天上午各檢查員繼續執行現場或書面之檢查作業，並提報檢查發現與相關討論事項，經本局檢查人員討論定案後，交由核一廠各相關主辦組準備資料。下午由廠長、副廠長率相關組人員參與本局所召開之定期檢查後會議，先由本局各檢查員說明檢查之發現，再由電廠逐項回應說明，並提出檢討後續之改善作業。

四、檢查發現及台電答覆

(一) 廢棄物營運及減廢執行現況

1. 廠務管理現況

- (1) 依廢料組 97.09.30 簡報資料「放射性廢棄物營運現況及減量執行績效報告」，整體而言，97 年各類廢棄物產生量均可低於預估量，營運狀況良好。固化廢棄物應可稍低於 96 年之 180 桶，廢樹脂(脫水)約相當 96 年之 246 桶，可燃、可壓及其他廢棄物部份，雖執行二次機組大修，仍可稍低於 96 年之 879 桶，可見乾性廢棄物減量措施已展現績效。其中 CRB 減容作業、偵測後放行作業暨即將執行之有機化學品總量管理均具指標意義。

- (2)查閱 97 年之核種活度批次分析月報表發現，濃縮廢棄物(CWT)重量/固化後重量約為 1/3，爐水淨化殘渣(C/U)重量/固化後重量約為 1/6，廢液淨化殘渣(WST)重量/固化後重量約為 1/5，與最終安全分析報告(FSAR)之敘述稍有差異，請考量修訂 FSAR 內容，以符實際。核一廠承諾將依意見修正。
- (3)經與廢料組人員核對實際固化配比紀錄與固化流程控制計畫內容，符合程序書要求。惟廢料裝填量似趨向低限，核一廠說明係為降低固化桶之表面劑量率，以利後續之運貯作業。
- (4)程序書 974 所載之固化桶活度計算公式有二種，其計算結果並不一致，應予統一。

2. 品保及品管作業現況

查閱駐核一廠安全小組 97.09.30 簡報資料「97 年度稽查核一廠放射性廢棄物營運簡介」所提之廠內運送、廢液排放及回收、廢棄物營運、低放射性廢棄物營運與輻射監測作業專案評鑑及廢料廠房走動管理等相關紀錄文件，紀錄完整。

3. 外包商人員訓練與作業管理

- (1)查閱程序書對承攬工程之包商人員之訓練規定，要求應依程序書 131 接受六項課程之講習經講習及格一年內有效。本次查閱 97 年三件「工作人員施工前重點講習記錄表，紀錄完整。
- (2)另查閱 97.06.05~97.09.30「系統運轉維護精進班」(有機化學品管理)、97.08.21~97.09.19「放射性廢棄物處理設施運轉訓練班」之相關表報，包括教材、教材審核表及訓練記錄，記錄均完整。

4. 廢射源貯存及處理管理

查閱對接收廢射源貯存暨處理管理之作業規定及相關廢射源紀錄清單，現場核對內容及數量均符合。

(二)廢液處理系統與廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理

1. 防止有機物攜入及 TOC 控管廢料處理組流體課已於今年正式啟用電子化管制系統，同時清查廠區各工具箱之化學品及油漆存量，目前已完成二號機之清查作業，一號機並已完成 80%之清查，預計年底前完成全廠清查。核一廠已舉辦多次外包商與廠內使用說明會，由各工作組提出電子表單申請「物品攜入出廠房管制單」，藉由該廠攜出入廠房門禁管制系統送至化學組、工安組、廢料處理組及保健物理組同意後，該電子表單則送至保健物理管制站供放行與查詢依據，全程無紙化，除減少可燃廢棄物產生外，亦可有效管理各項有機物品於維修保養期間之進出，使各工區之化學品使用受到嚴密管制，進而減少廢液飼入之 TOC 濃度含量。經查廢液取樣槽 TOC 含量，平日遠低於該廠行政管制值 200ppb 之回收標準，大修期間亦低於該廠行政管制值 400ppb 之回收標準，成效良好。

2. 廢棄物倉庫巡視

一、二號貯存庫及貯存壕溝運作正常，截至 10 月 2 日止，已將一號代用倉庫之可燃廢棄物桶全數運進二號貯存庫，並進行一號代用倉庫之除污、整理、塗漆作業，運進二號貯存庫之可燃廢棄物桶已進行檢整補漆作業，預計於本年底前完成，並提送本局備查。

3. 檢查發現

- (1)廢棄物處理系統部份閥位及二號貯存庫空調系統部份壓力指示計、差壓計之銘牌以鍊條掛在閥開關，可任意移除，應予改善。核一廠承諾將查對相關銘牌之掛牌並立即改善。
- (2)二號貯存庫空調系統差壓計之差壓指針指示有誤，且經常發生此現象，請查明原因並修護，確保其功能。核一廠承諾將開立請修單，查明故障原因及加強巡查。
- (3)一、二號貯存庫監視器依規定每年應執行乙次檢查維護與測試保

養，經檢查該二庫之檢查記錄與訪談檢查負責人，發現並未依程序書規定執行每一步驟，現場檢查結果，發現監視器鏡頭上沾有大量灰塵，應予改善，核一廠已承諾將立即改善並加強巡查。

- (4)一、二號庫貯存庫消防設施檢查(火警偵檢器)，現行作法係以抽查方式檢查，但在檢查表上，並未註明抽檢編號及位置，建議爾後檢查時應註明檢查之偵檢器及煙霧警報器編號、位置，方便爾後之追蹤並確保安全。核一廠承諾遵照辦理。
- (5)對貯存於一號貯存庫之脫水樹脂，本局已於第 3 次 10 年安全評估時，提出應加強其貯存安全檢查。經與倉貯負責人訪談瞭解，該脫水樹脂因堆貯關係，目前只檢視表層之樹脂桶，對下層廢樹脂桶並未檢查。建議核一廠應設法檢討檢查方法，以避免未察覺桶材銹蝕或底層之桶材損壞，致影響貯存安全。核一廠承諾將檢討抽檢方式與頻率，同時於近期內執行檢查。
- (6)固化日誌表填寫之每日溫度與濕度變化發現多日之紀錄均溫度 29℃、濕度 92%。經赴現場檢查，發現該溫濕度計老舊，且其濕度變化亦在 70%~80%之間，此與工作日誌登載有差異，請查明原因並改善。核一廠承諾遵照辦理。

(三)固化處理系統

1. 固化工作日誌，記載不夠詳實，要求設備故障記載應載明後續處理情形，請修單編號等資料，另桶蓋噴漆作業請加註所噴之桶號，以利後續之追蹤。台電公司承諾遵照辦理。
2. “核一廠低放射性固化廢棄物(脫水樹脂)核種活度批次分析月報表” 97 年 8 月，批次編號 970801 廢棄物重量有誤請更正，並重新計算核種資料。核一廠承諾將立即改善。
3. 97.7.17 一號機廢棄物固化作業發生攪拌器故障，隨即停止固化作業，惟“固體廢棄物作業流程自我查證核對表”中“固化作業時

是否掌控攪拌狀況及充分的攪拌時間？(五分鐘以上)”仍勾選“是”，自我查證執行不確實。

4. 97.7.17 一號機固化間攪拌器故障，雖已更換電氣開關，維修完成恢復固化作業，惟廢棄物固化屬高輻射作業，為防範類似問題再發生，已要求台電公司針對此設備故障部份，檢討二號機固化設備之堪用性及可靠度，預做設備之保養與更新。
5. 一、二號機廠房各置放二桶機械組執行現場維護保養時所需之潤滑油，每桶約 30 公升其容器桶蓋不夠緊密，置放架也未固定，二號機又放於轉角處，如不慎傾倒，致潤滑油流入洩水孔，不僅增加廢液量，更對廠內 TOC、廢液濃縮固化造成不良影響，已要求核一廠立即改善。

(四)低放射性廢棄物處置接收規範之電廠準備作業

有關低放射性廢棄物處置接收規範之電廠準備作業，核後端處已訂定接收規範草案，本次列舉相關的問卷，請核一廠提供實務現況與執行困難項目，本局將進一步彙整所有設施之問卷調查結果，供作推動處置作業之參考。核一廠承諾配合辦理。

五、結語

本次核一廠年度定期檢查，乾性廢棄物產量與去年比較，略有減少，其主因為平日及大修期間對相關人員進行減廢宣導與勵行管制作為所致，執得肯定與嘉許。

流體課並依本局要求有效管制化學品及 TOC，於今年啟用電子化管制系統，同時清查廠區各工具箱之化學品及油漆存量，目前已完成二號機之清查作業，一號機已完成 80%之清查，預計年底前可完成全廠清查，並將清查結果送本局參考。該課今年舉辦多次外包商與廠內各相關組之電子表單申請「物品攜入出廠房管制單」

使用說明會，爾後須由各工作組提出電子表單申請，可有效降低可燃廢棄物產生外，亦可有效管理各項有機物品於維修保養期間之進出，使各工區之化學品使用受到嚴密管制，進而減少廢液之TOC 濃度含量。

經查廢液取樣槽TOC 含量，平日遠低於該廠行政管制值200ppb 之回收標準，大修期間亦低於該廠行政管制值 400ppb 之回收標準，成效良好。廢液飼入總量及每日平均廢液飼入量都較去年低，洩水工作執行之成果良好，值得嘉許。

本次定檢發現之缺失，部份核一廠已當場改善，其餘並承諾依本局要求執行檢修或保養作業，擬不開立注意改進事項，於下次前往複檢時，若發現尚有相同缺失未改善者，則視情節輕重，再開立注意改進事項或違規事項。