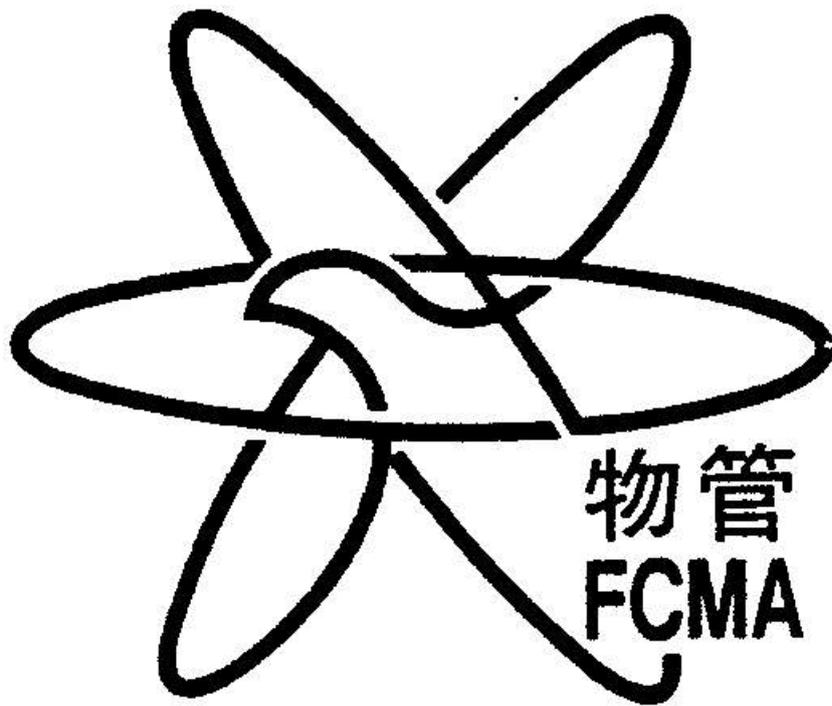

核三廠放射性廢棄物營運管制

100 年度定期檢查報告

(100 年 7 月)



行政院原子能委員會 放射性物料管理局 第二組

核三廠放射性廢棄物營運管制 100 年度定期檢查報告

目 次

一、檢查目的	2
二、檢查前準備工作	3
三、現場檢查作業	4
四、檢查發現	5
五、結語	9

一、檢查目的

核能電廠在運轉過程中，會產生一些含有放射性物質的液體及固體廢棄物。由於這些廢棄物具有放射性，不得任意棄置或委託民間一般廢棄物處理廠商代為處理，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放射性廢棄物之妥善處理，確保核能電廠運轉安全，達到保護民眾及環境之目的。

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) 放射性廢液處理系統：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) 固體放射性廢棄物處理系統：包括各類固體放射性廢棄物收集、減容、固化前處理與高減容固化等處理設備，及乾性放射性廢棄物之除污、回收與減容等處理設備。
- (三) 可燃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。
- (四) 放射性廢棄物貯存設施：包括廢棄物桶的運送與堆貯作業、核種活度分析與表面劑量偵測作業等。

除此之外，本局對核三廠除了每個月派員進行例行檢查，配合機組大修執行大修檢查外，每年均針對其放射性廢棄物整體營運與管理，執行一次定期檢查。希望經由定期檢查，深入瞭解各處理系統長期連續運轉之狀況、維護與保養情形、減廢執行成效、倉貯與品保紀錄、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、檢查前準備工作

為使檢查作業更加徹底與完善，本局擬妥核三廠 100 年定期檢查計畫，經簽奉核准後於 100 年 5 月 19 日以物二字第 1000001357 號函通知台電公司。各檢查員即依據檢查計畫之負責項目，撰寫「行政院原子能委員會放射性物料管理局檢查導則(IG-1)」及「行政院原子能委員會放射性物料管理局檢查查核表(IG-2)」，據以執行定期檢查作業。

為讓檢查人員充份瞭解檢查之重點，於 100 年 6 月 17 日於局內召開行前會議，設施負責人將本次檢查重點與準備工作逐一說明與並進行討論，各檢查人員均能充分交換意見，並確認檢查導則重點與查核項目。

各檢查人員負責項目如下：

- (一) 鄭組長綜理本次放射性廢棄物營運定期檢查相關事宜。
- (二) 郭技正負責「放射性廢液處理系統」，包括儀控設備之維護保養校正紀錄查證、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。
- (三) 周技士負責「焚化爐作業及人員管理」，包括焚化爐運轉紀錄及現況、焚化作業異常現象查證、焚化爐設備之維護保養校正紀錄查證、焚化作業之輻防管制狀況等。
- (四) 張技士負責「廢棄物營運及減廢執行現況」，包括廠務管理現況、廢棄物品保稽查現況、廢棄物減廢執行績效查證、系統操作人員資格查証及人員訓練等。
- (五) 鍾技士負責「高減容固化及石灰水泥固化處理系統」，包括儀控設備之維護保養校正紀錄查證、固化系統運轉紀錄及現況、PCP 驗證作業及紀錄查證、系統管閥圖面及程序書管理查證等。
- (六) 蘇技士負責「廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理」，包括貯存庫廢棄物桶接收及堆貯現況、貯運作業設備機具維護及管理、乾性廢棄物分檢作業查證、廢棄物倉庫消防設備維護與檢查、各類廢棄物料帳管理等。

三、現場檢查作業

依檢查計畫之規劃執行，第一天下午核三廠林廠長率各相關人員參與檢查前會議，由廢料處理組張經理簡報該廠 99 年 1 月至 100 年 5 月底止之低放射性廢棄物營運狀況，包括放射性廢棄物處理、廢棄物減廢執行現況、新建貯存庫之工程進度、98 與 99 年定期檢查發現改善情形等。另由台電公司核安處駐核三安全小組簡報 99 年核三廠放射性廢棄物營運稽查結果，簡報後並進行相關討論與意見交換。

第二天及第三天各檢查人員依所負責檢查項目之導則及查核表，審閱各項作業紀錄、相關文件及報表等，並至現場查證實地作業情形，詢問值班人員，填寫完成查核表，並準備提撰檢查發現，方便與電廠相關人員討論。

另第三天上午各檢查人員從旁觀察核三廠執行 100 年度放射性廢棄物處理貯存設施意外事故演習，演練之事件為因地震海嘯引發放射性液體廢料處理系統(LRS)濃縮器釋壓膜片 HB-RD4309 因高壓暫態而破裂，值班人員依據程序書 SOP596.1 執行緊急與異常事故分析及處理步驟，然而因海水灌入導致熱源蒸汽控制閥 HB-FV4312 無法有效隔離，最後只能至現場手動隔離 HB-V202。演習結束後，所有參演人員、主管與品保人員隨即召開檢討會，並針對本次演習過程進行缺失檢討。

最後一天由各檢查人員提報檢查發現與相關討論事項，經本局內部討論定案後，交由核三廠各相關主辦課準備答覆資料。本局召開之定期檢查後會議由張經理率相關組課人員參與，會中本局各檢查人員先說明各項檢查發現，廠方並針對檢查發現之問題逐項答覆，並同時討論後續之改善規劃。

四、檢查發現

(一) 廢液處理系統

1. 現場巡視廢控室查看盤面狀況，並與值班人員訪談，結果一切正常，未發現異常情形。
2. 線上查閱廢控室值班日誌與相關設備巡查紀錄，資料完備，未發現缺失。
3. 查證廢液排放之相關作業，確認均依照程序書之規定執行，且運轉過程均確實記錄於值班日誌內。
4. 查詢瞭解 100 年 5 月 16 日二值值班日誌內記載有關蒸發器廢液取樣分析 pH 值之內容，係值班人員查覺儀錶數據有異，故依程序書要求化學課進行取樣分析，並依規定每四小時取樣分析一次，執行至今亦然。值班人員敏感度佳，值得嘉許，惟如能將原因亦明載至值班日誌內，將可提醒其他值班人員注意儀錶數據的可靠性，擴大核安文化的成效。

廠方允諾將改善值班日誌之紀錄方式。

(二) 焚化爐作業與人員管理

1. 抽閱 99 年 1 月至 100 年 5 月間之廢料廠房焚化爐排放氣體碘與微粒輻射偵測器 HC-RT-401 功能測試及 PIG 流體輻射控道校正程序紀錄，確認紀錄內容符合規定，並未發現異常。惟上述紀錄文件存放於臨時貨櫃中，經現場巡視發現該貯存環境不甚良好。為確保維護校驗文件的保存品質，要求廠方改善文件存放環境。
廠方承諾將儘速改善。
2. 查閱 98 年 5 月 4 日及 96 年 10 月 4 日之焚化爐固定污染源空氣污染物(戴奧辛及呋喃)檢測報告，結果均符合環保法規要求。依據每兩年檢測一次之規定，今(100)年應需執行檢測，故建議廠方應及早規劃配合執行。
廠方說明將於 7 月 5 日執行戴奧辛檢測，並在作業完成後將檢測報告提送本局備查。
3. 經查廠內已完成焚化爐袋式過濾器之更換作業程序書，並發行實施，但對於絕對過濾器之更換與其效率測試並無相關之程序書，為

建立完善作業程序，要求廠方應予增列。另外，焚化爐盤控系統之不斷電設備(UPS)雖有定期維護檢查，但未納入 967.2 焚化爐設備定期巡視檢查及維護作業程序書內，亦要求廠方改善。

對於上述兩點，廠方均表示將積極改善，並預定於 10 月底前完成。

4. 經查焚化爐 91 至 100 年間可燃物減重比有逐年升高趨勢，足見廠方對焚化處理技術改善有明顯提升，惟 97 至 99 年間爐底灰與飛灰之產量比值出現變化，且飛灰產量亦有增高情形。

已要求廠方瞭解現行運轉模式是否正確，並需追蹤注意改善情形。

5. 廠方目前恢復焚化爐運轉作業係以三值 24 小時連續運轉，依過去運轉程序，一、三值均委請包商人員執行操作，廢控室運轉值班人員代為巡視。如今因年度發包因素，操作人員並非完全熟悉焚化爐系統，故要求廠方注意包商人員是否有足夠能力處理異常或緊急事件之應變作業。

廠方表示將會加強訓練，以提升運轉人員處理意外事故的能力。

(三) 廢棄物營運與減廢執行現況

1. 現場巡視廢料廠房三樓水泥倉(位置編號 399)，發現廠房環境狀況不佳，故要求廠方進行改善。

廠方表示將由改善組進行處理，並會持續追蹤後續改善情形。

2. 查閱核安處駐廠安全小組品質改善通知編號 99-32-PP，發現受檢單位因應缺失改善，補齊未填寫之定期巡查表格，不符合檢查文件之有效性。

廠方解釋上述文件係檢驗員巡查後漏填檢查表，故事後予以補齊，並表示爾後執行定期巡視檢查時，檢驗員須攜帶檢查表至現場，檢查完畢後，立即在現場填寫巡視檢查表，以避免表格漏填之情形再次發生。

3. 現場巡視廢料廠房一樓，發現偵檢槽門口 AN 除礦水管路未完全關閉而造成漏水，且地面留有積水。

廠方解釋地面積水係除污工作人員洩水不慎所導致，將加強宣導作業人員於除污工作完成後，須將地面積水清理乾淨才可離開。

4. 現場查證廢料廠房手提滅火器位置與檢查表中滅火器編號之對應關係，發現一支編號 120 之滅火器未登載於檢查表內。另外，檢查項

目(e)「舉起 CO₂ 滅火器試其重量，確定滿瓶」就可行性而言，難以確認檢查結果，故要求廠方修正敘述。

廠方解釋因動火作業時會挪用滅火器而造成位置與編號不一致，將會對照檢查表以進行改善。另因年度檢查會執行秤重確認，故將檢查表之(e)項移除，以符合實際檢查之可行性。

5. 巡視廢料廠房屋頂發現下列情形：

- (1) 一小段塑膠管口露出屋頂表面，故要求廠方檢查該塑膠管之用途並進行適當處置。
- (2) 屋頂水泥地面出現小範圍龜裂、破損並有鋼筋外露情形，故要求廠方檢查並進行改善。
- (3) 屋頂排水孔有少量雜草生長，要求廠方儘速清除，爾後應定期巡查維護，以完備廠務管理工作。

廠方答覆將儘速由改善組處理，並加強屋頂巡視頻次。

(四) 高減容固化及石灰水泥固化處理系統

1. 本局過去曾要求，廠方應管理抗壓試驗後之破碎固化試體，故於本次檢查進行查證，確認廠方將破碎試體比照污泥處理，未發現任何異常。
2. 查閱水泥固化處理系統最近兩次運轉作業之日期，發現分別為 100 年 4 月 20 日與 1 月 20 日，符合程序書 92 天定期執行運轉作業之規定，且確實留有紀錄。
3. 查閱固化體品質驗證紀錄，確認均依核備之放射性固化體流程控制計畫執行 PCP 作業，且各項試驗結果均符合法規標準。
4. 抽閱 100 年 3 月及 6 月之高減容運轉紀錄，發現運轉日誌及操作紀錄均依規定詳實填報，無任何異常。
5. 查閱高減容及水泥固化系統儀控設備之相關紀錄，確認廠方定期執行儀控設備之校正及維護，且留有紀錄。另外，核對固化系統管閥圖面及管閥名牌掛卡，均與現場設備相符無誤。

(五) 廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理

1. 查閱堆高機每月自動檢查表，發現 100 年 6 月 13 日 4 噸堆高機的檢查表無課長核章。另外，檢查內容第 3 項「方向盤間隙，操縱裝置合於規定」，未敘述詳細規定標準；第 5 項「機油、齒輪油之油位及

電瓶水，水位是否正常」，未詳細敘述油位、水位標準，建議廠方應充實檢查內容。

廠方表示將加強文件品質管理，並提出 PCN 修訂程序書內容。

2. 對照堆高機每日作業前檢查表與堆高機工作程序安全檢核表，發現 100 年 5 月 9 日 4 噸堆高機；5 月 13 日 3.5 噸堆高機有執行作業，卻查無這兩項作業的工作程序安全檢核表。

廠方解釋堆高機在作業前均依規定執行安全檢核，應是檢驗員又忙於他項工作，導致漏填檢核表。將要求檢驗員須將工作程序安全檢核表帶至現場填寫，以避免類似情事再次發生。

3. 查閱 100 年 1 至 5 月固化與非固化廢棄物裝桶紀錄表以及汙泥與廢濾芯裝桶紀錄表，發現紀錄詳實，且與每月廢棄物產量報表核對後，確認各月產量數據一致無誤。

4. 查閱放射性固體廢棄物(半)年報表，發現表格內的廢棄物種類有多項「本項刪除」。既已刪除，就不需繼續留於報表內，故建議廠方在修訂程序書時刪除該欄位並修正(半)年報表。

廠方承諾將提出 PCN 修訂程序書。

5. 於核三廠卓越管理 CAP 系統查閱 100 年 1 至 5 月人員現場巡視紀錄，發現期間倉貯作業主管人員皆依規定每月巡視現場四次以上，並就相關作業提出缺失改善，顯示廠方自主管理情形良好。

6. 現場巡視 5 號貯存區，發現放射性廢棄物與非放射性廢棄物混合存放，為避免交叉污染，要求廠方確實將各類廢棄物分別貯存。另於 5 號貯存區地面發現一灘積水，亦要求廠方查明原因並提出改善措施。

廢料組說明為配合機械組於 5 號貯存區內增建測試區，屆時全數廢棄物桶將移出 5 號貯存區，至於滲水問題將請改善工程組一併處理。

7. 現場巡視廢棄物貯存區集水池，發現數項雜物置於該處。

廠方表示將立即清除。

五、結語

本年度定期檢查結果，核三廠在放射性廢棄物營運管理方面，成效良好。有關 100 年定期檢查之發現，部分廠方已立即改善完成，其餘業於檢查後會議，與核三廠相關主管人員溝通後，均已承諾限期改善。此次定期檢查，核三廠低放射性廢棄物營運方面並無明顯疏失，有關後續需完成之事項，以會議決議方式處理。