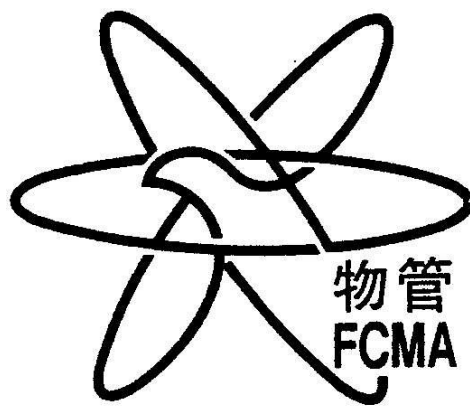

核能一廠放射性廢棄物營運

102 年度定期檢查報告



行政院原子能委員會 放射性物料管理局

日期：102 年 8 月

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、檢查發現與電廠答覆.....	5
五、結語.....	12

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以一般廢棄物處理。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並確保公眾安全，嚴密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、處理與回收等之處理設備。
- (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，以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。
- (三) 電廠內各放射性廢棄物貯存設施之運轉、維護、堆貯等相關作業。

此外，本局對核一廠除了派員進行例行檢查外，另每年均針對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，並執行年度定期檢查一次，希望藉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、維護與保養情形、減廢執行成效、倉貯與品保紀錄及注意改進事項之辦理與後續改善追蹤情形等。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，增進各設施之低放射性廢棄物營運安全。

二、檢查前之準備工作

(一)為使檢查作業更加徹底與完善，本局擬妥核一廠 102 年定期檢查計畫，經簽奉核准後於 102 年 07 月 8 日以物二字第 1020001795 號函，請台電公司配合執行。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物管局檢查導則(IG-1)」及「行政院原子能委員會物管局檢查查核表 (IG-2)」，據以執行定檢作業。

(二)為讓檢查人員充份瞭解檢查重點及注意事項，102 年 08 月 19 日（一）於局內先行召開檢查前會議，設施負責人將本次檢查重點與準備工作逐一說明後，再由鄭組長向檢查人員提出需要特別注意的檢查內容，經各檢查人員充分交換意見後，並確認檢查導則重點與查核項目。

(三)各檢查人員負責項目如下：

1. 「廢棄物營運及減廢執行現況」部分：包括廠務管理作業、品保與品管作業現況、外包商人員訓練與作業管理及廢射源貯存與處理管理等。

2. 「廢液處理系統」部分：包括廢液處理系統之設備維護保養校正紀錄查證、運轉日誌與紀錄查證、設備洩水查漏、以及廢液桶槽清槽作業執行現況等。
3. 「水泥固化處理系統」部份：包括固化系統運轉與固化體品質查證、品保作業與紀錄查證、系統儀控設備之維護保養、紀錄、校正、系統管閥圖面及程序書管理查証。另本次增加低放射性廢棄物核種活度(射源項管理系統)相關部份：包括射源項管理系統的整體管理情形及低放射性廢棄物資料登載入庫與分類的情形。
4. 「廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理」：包括可燃廢棄物檢整作業、各廢棄物倉庫消防設備檢查與維護、廠房廢棄物收集、分類是否合於規定、倉庫廢棄物桶接收與堆貯現況及各類廢棄物料帳管理等。

三、現場之檢查作業

- (一) 依核定之檢查計畫於第一天(8月20日)上午召開檢查前會議，由邵副局長主持，會中由核一廠廢料處理組李經理簡報該廠「102年度放射性廢棄物營運現況及減量執行績效」，亦由台電核安處駐核一廠安全小組簡報「102年度核一廠廢棄物營運安全品保稽查作業」。簡報完畢後，檢查人員並就簡報內容提問，廠方人員逐項答覆。
- (二) 第一天下午與第三天全天(第二天因潭美颱風停止辦公)，各檢查員就負責檢查項目及內容、檢查導則及查核表，逐

項檢查並審視各項作業紀錄、相關文件及報表等，並至現場查核實際作業狀況，紀錄其檢查發現及與電廠相關人員討論查核狀況與問題澄清。

(三) 最後一天(8月23日)上午，各檢查員提報檢查發現，再經檢查人員內部討論定案後，先會知核一廠各相關主辦課準備相關答覆資料。下午1時30分，由本局鄭組長召開定期檢查後會議，核一廠吳廠長率相關組課人員參加，本局各檢查員就各項檢查發現提出問題，廠方除逐項答覆外，另提出未來改善規劃與承諾事項。

四、檢查發現與電廠答覆

依據各檢查人員之分工，檢查發現及核一廠答覆共計下列四大分項，茲將各項分述如下：

(一)廢棄物營運及減廢執行現況：

1. 查核廢料廠房廠務管理現況，廠務管理情形大致良好，無漏水、漏油情形發生，工作中及工作結束後皆維持乾淨整潔，消防設備及滅火器亦定期執行檢查。但在廢料廠房的酸鹼槽旁，兩個方向均有逃生路徑，逃生指示燈卻指向逃生路徑較遠之路線，已要求廠方進行改善。

廠方答覆：已通知電氣組改善逃生指示燈。

2. 現場檢查二號機廢料廠房可燃廢棄物壓榨間廢棄物之分類情形時，發現該設備之排氣軟管有老化破裂現象，失去排氣設備之主要功能，已要求廠方進行改善。

廠方答覆：已開立請修單進行檢修。本局檢查人員並於

8/27 複查，確認已完成檢修。

3. 查核廢料組人員訓練之內容及時數，結果確實依程序書 115 之規定辦理，除達成每年 30 小時、每兩年至少 80 小時之要求，課程內容並涵蓋「輻射防護」、「核安及品保」每年至少 3 小時之要求，訓練內容符合規定。
4. 為確保進行可燃廢棄物破碎作業時之安全，查核可燃破碎間運轉情形。檢查期間該區並未進行可燃廢棄物之破碎作業，但發現現場工作人員未將可燃放射性廢棄物置於內分櫃貯存，已要求電廠注意改善。

廠方答覆：本廠將重新檢討人員訓練及提改善程序，爾後廢棄物檢整後，都將放入容器內不得裸露存放。

5. 依程序書查証於可燃廢棄物破碎前，廠方需執行試運轉及相關破碎設備之檢查，廢料組人員亦表示有執行檢查作業，惟無相關紀錄留存，已要求廠方建立作業前、後相關檢查記錄表，作業人員應確實執行相關檢查而無遺漏。

廠方答覆：本廠將提程序書修改增列「可燃破碎機操作前檢查表」，方便工作人員據以實施。

6. 為確保核一廠廠內放射性廢射源之存放符合要求，查核廢射源之貯存情形，結果廠方確實依程序書要求進行存放，內容物與本局備查之數目相符，貯存箱並上鎖，貯存作業良好、確實。

(二)廢液處理系統：

1. 查閱程序書之廢水除礦器性能測試紀錄表，發現 101 年 6

月 25 日的紀錄登載完成新樹脂傳送，但值班人員未簽名且未核算舊樹脂總計處理廢水量，要求電廠說明及改善。廠方答覆：將全面清查值班人員未簽名且未核算舊樹脂總計處理廢水量的資料，若有漏簽部份立刻更正及未來加強管理。

2. 現場查核濃縮器正常運轉時之各項數值，其中廢液供給量須 ≤ 38 LPM，8 月 20 日 1 號機正在運轉中之濃縮器 B 槽 (E-34-1A)各項數據皆在正常規定值內。但有發現廢液供給量在顯示盤面上的數值單位為 LPS，而非 LPM，要求廠方說明。

廠方答覆：已將顯示數值單位更正為 LPM，將再全面清查所有盤面上的單位，若有錯誤者再一併更正。

3. 追蹤查核廢液系統手動閥開關情形，2 部機組共有 40 個手動閥於 8 月 7 日完成測試。但在 1 號機及 2 號機各有 1 個手動閥之閥位與顯示面盤燈號仍無法一致，廢料組已開立檢修單維修中，其餘 37 個手動閥的顯示皆正常。本次檢查時，同時抽測 1 號機 2 組手動閥之開關狀態，測試結果訊號皆正確。為避免廢控室人員困擾，要求電廠說明後續手動閥查證及維護巡查等問題，以及本局先前所開立注意改進事項案之辦理情形。

廠方答覆：①目前 1 號機及 2 號機出現異常訊號之手動閥已開立請修單，請儀控組與機械組檢修中。同時週知廢料值班人員該兩只閥之異常狀況，以便確實掌控及避免誤

判。②針對兩部機共 39 只裝有定位開關之手動閥，是於 82 年配合設備改善工作裝置完成，但該設備修改案已於 101 年全面採行數位儀控配置所置換，廠方除了會更換手動閥訊號傳送模式外，將會建立每月巡查機制，以確保系統運轉無誤。

4. 查核 2 部機組值班日誌、運轉紀錄、廢液排放單皆依規定填寫。廢液飼入量均在最終安全分析報告規定值、回收率均超過 90%。另抽查儀表均正常運作且貼有校驗標籤，期限未超過。各項年月報均有分析資料，符合規定。

（三）固化處理系統：

1. 查閱固化作業前中後的相關紀錄，包括：

- (1) 固化流程流量及飼入量量測紀錄表。
- (2) 固體廢棄物處理流程自我查證核對表。
- (3) 固體廢棄物核種分析紀錄表。
- (4) 固體廢棄物廠內運送儲存紀錄表。
- (5) 裝桶後品質確認紀錄表。
- (6) 固化試體品質驗證抗壓測試紀錄表。
- (7) 固化廢棄物配比數量紀錄表。

紀錄完整齊備，符合程序書規定。

2. 抽驗核算 2 桶固化廢棄物桶核種活度數據，以表固體廢棄物核種分析紀錄表的核種活度及固化廢棄物配比數量紀錄，計算後比對固體廢棄物廠內運送儲存紀錄表所載之數據，正確無誤。再核對「放射性廢棄物資料管理系統」內

的數據，也正確無誤，顯示品質保證工作確實。

3. 抽驗核對實際固化廢棄物配比數量紀錄表內各桶之數據，比對固化流程控制計畫內容所載之配比範圍規定，符合程序書規定。
4. 有關固化系統設備改善案，要求廠方依承諾之改正措施項目及時程辦理，以確保未來之運轉安全。另因應加強核能電廠安全，增加反應器廠房過濾排氣系統建置的部份，應妥善規劃該期間的配合措施，避免出桶區無法作業的困擾。本局已要求須提送規劃時程與因應措施。

廠方答覆：①有關固化系統設備改善案，目前各相關組正審閱廠家所提的固化系統設備攪拌器改善案規範說明，所需工期預計為 150 天，機械組積極辦理發包作業，定約後 15 天內訂定施工時程。②未來過濾排氣系統的廠房建置前，將依照指示提送出桶區的拆除、建置、應變及廢料處理之規劃報告。

(四) 低放射性廢棄物核種活度(射源項管理系統)相關部份

1. 核一廠對本系統之運作已建立程序書(#317.4 第 7.6 節)供依循。但內容僅限於軟體的操作與使用，有待補強的內容如下：

- (1)程序書內應載明權責區分、登載入庫之資料範圍、廢棄物桶資料(數據)入庫之核對及紀錄表。資料輸入或修正時之核對，應附上原始數據等相關表報及登載入庫後之結果。

(2)取樣分析之核種活度數據計算至整桶活度的過程應於程序書內交代；或輸入的核種活度數據應載明其來源。

(3)程序書內應載明匯出檔案的作業時機。

2. 核一廠提送之資料於本年 2 月 8 日匯入資料庫(核後端處)，合計為 32,274 桶，與核一廠廢棄物月報表所載之數量不符。原因應是舊桶資料尚未完全登載入庫，另脫水樹脂桶資料亦可能影響統計結果。
3. 抽驗核對本系統內 99T102、98T102 比例因數與難測核種活度等數據，與原始報表相符。
4. 抽驗核對本系統內 111010105、111010072 固化桶資料，各核種活度之比活度(Bq/g)數據與原始報表(表 806 CH-14、974 表八、表 911-1)相符。
5. 建議於提送匯出資料時，應對數量、活度及分類情形作必要之說明，俾利於核後端處匯入資料(數據)後之「資料一致性」核對。

(五) 廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理：

1. 廢棄物貯存壕溝之搬遷作業已全數完成，除一桶中子元件貯存於一號貯存庫外，其餘取出之廢棄物桶均於完成檢整作業後，存放於二號貯存庫。經詢問現場作業人員瞭解，由於核種分析儀器備料中，仍有部份入庫的廢棄物桶未執行核種分析作業。本局已要求廠方應提出改善作業時程規劃表，儘速完成核種分析儀器的修復作業，以利執行壕溝

取出廢棄物桶之偵測工作。

廠方答覆：核種分析儀器維修將在 9 月辦理竣工，預估驗收完成後一年內，可完成壕溝取出廢棄物桶之偵測工作。

2. 查閱 102 年度「一、二號貯存庫物料桶檢整輸送機系統」預防保養檢查表，發現缺二號貯存庫 1、4 月的預防保養紀錄。顯示廠方未依程序書 795.7 規定，每 92 天執行一次設備保養作業。已要求廠方對此提出說明。

廠方答覆：二號貯存庫配合廢料處理組安排輸送帶等檢修，已於今年中列入程序書預防保養 92 天週期，因此沒有 1、4 月的預防保養紀錄；爾後為避免疏漏，程序書之改版將與維護管制系統的排程同步提出。

3. 原先為配合壕溝取出廢棄物桶在一號貯存庫進行檢整作業，該貯存庫的保健物理管制站從原設置於檢查區的連續式抽氣偵測儀，延伸管路至除鏽補漆作業區，以監控該區域的空浮濃度。該台連續式抽氣偵測儀設置目的為偵測檢查區之空浮濃度，現今檢整作業已全數完成，應將臨時管線拆除，回復原先用途，已要求廠方提出說明。

廠方答覆：延伸管路已拆除，回歸連續式抽氣偵測儀的原先監測範圍。

4. 巡視一、二號貯存庫，發現有數只舊型逃生指示燈損壞不亮。由於歷年的定期檢查均有類似照明指示燈不良的檢查發現，要求廠方提出改善規劃，並儘速修復或更換新品。
廠方答覆：已立即開單請電氣組檢修，並依指示將於 3 個

月內修復或更換新品。

5. 巡視熱處理廠房的可燃廢棄物破碎間，發現房間天花板仍未裝設煙霧偵檢器，且比對該樓層之消防佈置圖，原先設置於破碎間內（污染區）的滅火器亦遭移動至作業區域外。由於破碎間內存放的均為可燃廢棄物，已要求工安組依據消防需求進行改善。

廠方答覆：①可燃廢棄物破碎間房間天花板煙霧偵檢器已於今年 5 月 27 日設計完成，正進行採購。9 月開始裝設，預定於年底前完成。②滅火器因包商工作人員的移位後沒復原，目前已恢復至原來位置，相關人員會加強巡查。

6. 潭美颱風過後巡視熱處理廠房，發現地下二樓西南角地面出現局部小量積水。由於周圍牆面均為乾燥，且牆面亦未殘留滲水痕跡，故要求廠方查明積水來源，並就原因進行改善。

廠方答覆：目前已開單進行勘查及改善，並做漏水源頭的追查。

五、結語

本次執行「核一廠 102 年度廢棄物營運定期檢查」主要係針對廢棄物營運及減廢執行、廢液處理系統、水泥固化處理系統、乾性廢棄物管理、廠務及廢棄物倉貯管理等項目逐一檢查。多數的檢查發現，廠方於「檢查後會議」經討論後，已承諾將依本局要求或建議事項，執行後續改善作業。有關二號貯存庫廢棄物桶之核種活度分析進度，已

要求電廠提出完成期限之時程表，另要求落實一號貯存庫原能會檢查區空浮偵測儀之功能，以符合該貯存庫之輻射防護管制作業。要求提送可燃廢棄物破碎間之煙霧偵檢器安裝作業資料，以利本局 10 月份執行消防設備配置之查核作業。

本次檢查作業並未發現重大疏失，但考量放射性廢棄物整體營運狀況，已針對 3 項缺失開立注意改進事項，包括：

- (1) 二號機廢料廠房可燃廢棄物壓榨間檢查廢棄物之分類情形，發現壓榨間壓縮機之排氣軟管破裂，已失去排氣設備之主要功能。請核一廠儘速更換二號機壓榨間壓縮機之破損排氣軟管，並建立放射性廢棄物處理設備作業前之設備巡視表，以確保設備操作安全。
- (2) 查核可燃破碎間運轉情形，發現現場未依規定將可燃放射性廢棄物置於內分櫃貯存。要求核一廠修正程序書，落實執行可燃破碎間之可燃廢棄物貯存與分類方式。
- (3) 潭美颱風過後巡視熱處理廠房，在周圍牆面均為乾燥且牆面亦未殘留滲水痕跡情形下，發現地下二樓西南角地面出現局部少量積水。要求核一廠儘速查明熱處理廠房地下二樓不明積水的來源，並應執行相關改善措施。