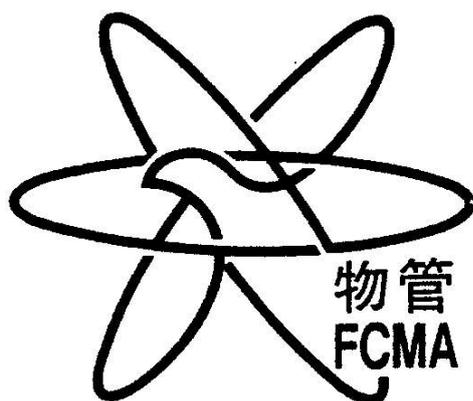

核能一廠放射性廢棄物營運

101 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：101 年 9 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.....	4
五、結語.....	11

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，不應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，本局先行擬妥核一廠 101 年定期檢查計畫，並經簽奉核准後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，檢查前一日於局內先行召開檢查前會議，設施負責人並將本次檢查重點與準備工作逐一說明與討論，並確認檢查導則重點與查核項目。
- (三) 檢查項目包括如下：
 1. 廢棄物營運及減廢執行現況：包括廠務管理作業、主管走動管理查證、系統操作人員資格與人員訓練及核安品保稽核現況之查證等。
 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。
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、廢棄物廠房設備功能紀錄、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) 依核定之檢查規劃於第一天上午召開檢查前會議，由鄭組長主持，會中由廢料處理組李經理簡報該廠「101年度放射性廢棄物營運現況及減量執行績效」，亦請台電核安處駐核一廠安全小組簡報「101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) 第一天下午至第三天全天，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。此外，亦至現場查核實際作業狀況，並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，先請核一廠各相關主辦課準備相關答覆資料。下午二時，召開定期檢查後會議，由鄭組長主持，陳廠長、黃副廠長率相關組課人員參加，本局各檢查員並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. 查核目前機組廠房內攜入留用之化學品庫存情形，一號機數量計有 466 (含氣瓶類 130)、二號機數量計有 460 (含氣瓶類 111)，其攜入數量、申請日期、存放地點及物品名稱均有詳實紀錄。此外，每次機組大修期間，均有執行各工具箱內存放之化學品檢查作業，管制成效良好，值得肯定。另對於因辦理攜出並經偵測有污染之化學品，目前一號機暫置於 3 只工具箱，數量合計 173；二號機儲放於 2 只工具箱，數量合計 106。建議廠方對以上有污染化學品儘速再利用處理。廠方表示將藉由本次 2 號機第 25 次大修時再利用處理。
2. 查核廢料處理組 36 名員工在職訓練，截至迄今，訓練時數已達每年 40 小時以上者共計 28 名，但仍有 8 名尚未達以上時數。另 101 年度輻防訓練均已完成 3 小時法定課程、101 年度環境管理教育，尚有 16 名未接受法定 4 小時訓練。另對於已取得運轉員認可證書人員，廠方已於 100 年起陸續分批派員前往林訓中心。此外，查核包商人員於施工前講習資料，分別完成「工作人員施工重點」及「安全作業標準」講習，共 62 人參訓；年度契約「低放射性廢棄物處理及除污清理工作」進廠訓練，共 51 名人員完成訓練

並測驗合格。廠方承諾就未達年度訓練之人員，將安排於年底前完成。

3. 巡查 2 號貯存庫貯存區四樓之「廢棄射源暫存區」，截至 101 年 8 月底止，計有報廢密封廢射源 5 枚（銻-137 計 4 枚及鐳-226 共 1 枚），均集中存放「金屬儲存櫃」內，並上鎖管制，包封容器外圍各表面劑量率約 0.65~0.19 μ Sv/h，週邊設有圍離並依規定張貼輻射示警標誌，符合輻防作業規定。此外，每只射源之相關原始紀錄完整保存，唯請廠方於固封裝桶處理時，確實依照程序書編號 978 執行。廠方承諾將遵照依程序書執行。
4. 查閱核安處駐核一廠安全小組稽查作業，該小組均依年度稽查計畫每月執行廢棄物一般稽查作業，其稽查項目及內容、執行結果及後續追蹤情形之各項報告紀錄詳實。100 年 10 月至 101 年 8 月一般稽查計有 33 件，因發現缺失而簽發改正通知者共計 5 件（其中 2 件正改善中）。另關於貯存壕溝廢棄物桶之搬運吊運作業，除請廠方務必在確保「安全」原則下執行外，亦請駐核一廠安全小組持續協助執行稽查作業，期使本項作業順利完成。本項作業廠方承諾將遵照謹慎執行。
5. 巡查 2 號機廢料廠房現況，經檢查發現有下列缺失，除前 2 項已立即完成改善外，廠方承諾將再加強廠務走動管理之機制：

- (1) 位於 2 號機廢控室至固化操作間走道，發現工具

箱編號 ME-006S 鑰匙未上鎖管制，且該工具箱係列為內存潛在之污染工具。

- (2) 另位於中和槽泵、廢料收集泵及地面洩水取樣子系統 A 等處，分別發現擦手紙張、塑膠鞋套及汰換零件。
- (3) 黏貼設備名稱之標籤，發現多處已有脫落現象，請全面清查各廠房並予以改善。對此，廠方承諾於近期內清查並將立即處理改善。
- (4) 二號機固體廢棄物處理鼓風機洩壓閥排放口漏水情形，請機械組於檢修完成後，提出檢討與防範措施。廠方已於召開「檢查後會議」前檢修完成，並已提出未來防範對策。

(二)廢液處理系統：

1. 查閱廢水除礦器性能測試紀錄，發現第 2 項核種活度分析之除污因數欄位不同紀錄者有不同填寫方法，且紀錄中有利用修正液塗改未蓋章之情形，請改善並說明。廠方答覆：①將加強宣導及維持表格紀錄之完整性，若有修正則須蓋章。②請環化組與廢料處理組先行討論後，提 PCN 修訂程序書 213.3。
2. 查核電腦系統之 2 號機廢料系統抄表紀錄，發現 101 年 9 月 19 日三值之 2 次操表紀錄有多項空白，請說明改善。廠方答覆說明：當日三值之 PDA 程式產生錯誤，已要求廠家修正程式。若有漏失請值班員以人工紀錄。

3. 查核廢液處理系統清槽作業紀錄，廠方確實列表追蹤各桶槽之清槽期程，各桶槽亦確實列入追蹤未發現遺漏之處，唯 1 號機廢液取樣槽 B 槽(WST-B)預計於 101 年 8 月進行清槽，迄今尚未執行。廠方表示現場已查證及取樣，因水樣清澈且無污泥，故無需於今年度執行清槽。
4. 1 號機與 2 號機廢液處理系統控制室之固定運轉員僅設置一位，此運轉員須負責抄表作業、掛卡、現場閥位操作等作業，若加上運轉員如廁及用餐時間，停留於控制室之時間相當少，若有異常狀況將無法立即處理，請檢討說明。廠方表示將派請已持有廢棄物處理系統運轉操作證書合格之包商人員配合協助。另因機組控制室設有廢料系統警報，如發生異常狀況時，機組控制室將立即通知廢料處理運轉員儘速處理。廢料組將全盤考量規劃。

(三) 固化處理系統：

1. 查程序書 308.6 之 1.4.1 規定，固體廢棄物操作人員每月須執行 1 次以上之水泥流量及飼水量測定，並將測定值填寫於表 308.6-1。唯發現自 100 年~101 年 8 月期間，缺少 101 年 6 月及 7 月之紀錄表。經向電廠反應後，此 2 個月有執行水泥流量及飼水量測定，紀錄表亦有製作，應屬人為疏失且未確實歸檔所致。此項缺失，廠方承諾將加強文件管制及保存，以避免類似情形再度發生。
2. 程序書 308.6 已於 101 年 4 月 17 日改版。本次發現固化流程流量及飼入量量測表，以及固體廢棄物處理流程自我查證核對表，仍沿用舊表，請確實採用最新版程序書表格

紀錄。廠方承諾遵照辦理，使用之紀錄表格將採最新版本。

3. 查核固化體品質驗證抗壓測試紀錄表，測試日期 101 年 8 月 22 日共 6 桶經 28 天以上養生後，固化體抗壓強度雖均符合法規要求，但最低為 24.3 kg/cm^2 ，最高為 124.5 kg/cm^2 。相較 101 年 8 月 3 日測試之固化體抗壓強度範圍為 $98\sim 102.5 \text{ kg/cm}^2$ ，請說明抗壓強度偏低的原因。廠方答覆：①於樣品製作時將再要求其均勻度及緊實度。②抗壓測試前之平整度再整理。③將提供本年度抗壓之曲線圖資料，研判差異性。

(四) 廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理：

1. 巡查 1、2 號貯存庫發現部分人員逃生指示燈不亮，請廠方儘速更換修復。廠方說明已更新完成，巡查如發現指示燈不亮時，即刻通知電氣組積極改善。
2. 巡查 2 號貯存庫之 1 樓與 4 樓 MCC 間配置之滅火器，發現仍為乾粉滅火器，由於乾粉具有腐蝕性，在電氣設備區內應禁止使用。廠方承諾已陸續更新中，今年 10 月即可全數更換完成。
3. 巡視 1 號貯存庫並監看壕溝搬遷作業之攝影機，發現畫面中央處模糊不清，難以辨識吊運廢棄物桶的編號。廠方承諾將儘速查明原因及修復。
4. 巡視 1 號貯存庫地下一樓空調設備室，發現地面有積水過的痕跡，請廠方查明可能的滲水原因。廠方答覆表示，經查係冷凝管因溫差產生之管外凝結滴水造成痕跡，並將儘

速重新油漆及定期巡視擦拭處理。

- 5.巡視 2 號貯存庫五樓貯存區，發現廠方使用 LLW 桶存放低微污染之廢棄物，為避免與存放同區之低放射性廢棄物桶混淆，建議廠方改以其他顏色桶作為盛裝容器。本項建議廠方承諾將遵照辦理。
- 6.巡視熱處理廠房可燃廢棄物之破碎間，由於其中主要存放的是可燃廢棄物，該隔間內未裝設消防偵測設備，為避免火警意外事故，請廠方於使用前完成改善，另請說明該區域增設隔離空調系統設備進度。廠方說明 DCR-2195 已設計中，並承諾依本局要求，積極並儘速改善處理。

五、結語

本次執行「核一廠 101 年度放射性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。部分檢查發現，廠方除已當場改善完成之外，其他事項亦於「檢查後會議」經討論後，廠方承諾將依本局要求或建議事項執行後續改善作業。其中，壕溝廢棄物桶檢整除銹補漆之作業品質及機組內固化廢棄物裝桶攪拌情形，請核安處駐核一廠安全小組協助加強執行稽查，以落實自主管理機制。對於經除污後可外釋的物件，廠方將以其他顏色取代黃色桶，以明顯區別。

此外，有關「固體廢棄物系統局部改善處理計畫」案，因係廠方承諾之改善案，應於年底前來函說明其辦理現況

及未來因應措施，亦應落實後續保養維護問題，以維持固體廢棄物系統之正常營運。

綜觀本次檢查作業，均屬自主管理的缺失，無立即影響營運安全事項。對於未來整體營運狀況，本局將持續注意各系統設備之正常運作，並積極督促廠方執行減廢等措施，以符合產量抑低目標及低放射性廢棄物之處理及貯存安全。