

---

# 核能一廠放射性廢棄物營運

## 109 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：109 年 10 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.....	8

## 一、 檢查目的

我國放射性廢棄物分成高放射性廢棄物及低放射性廢棄物兩類，低放射性廢棄物之主要來源為國內三座有發電之核能電廠。為妥善處理核能電廠發電所產生之放射性廢棄物，台電公司核一廠於廠房內設置有放射性廢棄物處理設施，以處理運轉產生之放射性廢棄物，並於廠區另設置 2 座低放射性廢棄物貯存庫，以貯存處理後或部份產生後直接貯存之放射性廢棄物。

放射性物料管理局(以下簡稱本局)為確保公眾安全，嚴密督促核一廠放射性廢棄物設施之運轉情形，以避免核一廠放射性廢棄物處理及貯存設施之營運對廠外民眾與環境造成影響，依職責管制核一廠內之下列設施：

- (一)低放射性液體廢棄物處理設施：包括機件洩水、地面洩水、化學處理廢液及洗滌廢液之收集、處理與回收之處理設備。
- (二)低放射性固體廢棄物處理設施：包括各類低放射性固體廢棄物之收集、處理與廢液固化作業等處理設備，以及乾性低放射性廢棄物之除污與簡易減容等處理設備。
- (三)核一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。

本局對核一廠放射性廢棄物處理及貯存設施之運轉，每月除了執行例行檢查外，亦針對低放射性廢棄物整體營運與管理，每年執行不定期之專案檢查及 1 次年度定期檢查，藉由定期及不定期檢查，掌握各處理與貯存設施長期運轉狀況、設備維護及保養情形、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。原能會於去(108)年 7 月 12 日核發核一廠之除役許可，電廠於 7 月 16 日開始，正式進入除役階段。故年度定期檢查期間，檢查人員針對所發現之事項，要求現場操作人員及設施管理者積極進行改善，以增進

核一廠之低放射性廢棄物營運安全。有關除役期間廢棄物營運設備管理與二期乾式貯存預定用地整備規劃，本局亦加強查核，以確保除役作業順利執行。

## 二、 檢查前準備工作

- (一) 為使檢查作業更加完善，本局於檢查作業前即擬妥核一廠 109 年度放射性廢棄物營運定期檢查計畫，經簽奉核准後於 109 年 7 月 21 日發函，請台電公司配合執行。
- (二) 為讓檢查人員充分瞭解檢查重點及應注意事項，檢查作業前即邀集設施負責人與各檢查人員討論說明本次檢查重點與準備工作後，並確認檢查導則重點與查核項目。
- (三) 本(109)年度檢查作業各檢查項目如下：
  1. 「廢棄物營運減廢與固化處理系統」檢查：查核包括廢棄物減量與品保作業、人員訓練與廢射源貯存及處理管理、設備之維護保養、運轉紀錄及現況、固化體品質及廢樹脂脫水裝桶管理等。
  2. 「廢液處理系統、廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理」檢查：查核包括設備之維護保養及洩水查漏執行現況、廢液槽清槽執行、核種分析及取樣現況、貯存庫廢棄物桶堆貯現況及運轉設備管理、廢棄物分類與消防設備檢查與維護等。
  3. 「除役期間廢棄物營運」檢查：查核包括 108 年度除役年報執行狀況、除役作業之人員訓練與廢棄物程序書、廢棄物壕溝清除作業、除役過渡階段廢棄物營運設備管理、低放射性廢棄物處理區域(WMA)辦理情形、二期乾式貯存預定用地整備規劃、廢棄物營運相關之重要管制事項辦理情形等。

### 三、 現場檢查作業

- (一) 依核定之檢查計畫，第一天(8月27日)上午十時於核一廠召開檢查前會議，會中由核一廠簡報該廠108年至109年放射性廢棄物營運現況及減量執行績效及核一廠放射性廢棄物營運安全品保稽查作業，核能後端營運處簡報低放射性廢棄物處理區域(WMA)辦理情形。簡報畢後，就簡報內容與廠方人員進行充分討論。
- (二) 8月28日至9月23日，各檢查員擇其中2日，就負責之檢查項目及內容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，並與電廠相關人員討論與問題澄清。
- (三) 最後一天(9月24日)下午1時召開定期檢查後會議，本局檢查員就各項檢查發現進行說明，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，檢查發現及台電公司答覆共計下列三大分項，茲將各項分述如下：

#### (一) 廢棄物營運減廢與固化處理系統：

1. 降低放射性廢棄物產生量為物管法要求經營者應落實事項，查核近年放射性固化廢棄物、可燃廢棄物、可壓廢棄物、粉狀樹脂及粒狀樹脂用量等，皆因機組停機後降低，其中粉狀樹脂與粒狀樹脂用量亦未因廢液飼入量升高而增加。核一廠應繼續維持，若有異常情形則需要適時檢討改進，以符合法規要求。
2. 查核放廢相關三級品保作業落實情形，結果駐核一廠安全小組已依原規劃執行相關稽查作業，不符部分亦已開單進行追蹤。
3. 在品質查證部分，本局於一號機放射性廢棄物處理系統檢修檢查

時，發現廢液處理系統之機械與電氣部分預定進行品質查證共 12 項，惟實際僅查證 5 項，餘 7 項均未有查證紀錄，請廠方說明未依計畫執行之原因。

**廠方說明：**因現場維修工作在高污染區，執行版程序書置於辦公室，QC 查證完後即離開無法當場簽章，造成遺漏（已補簽章），往後查證完成後隨即簽章。

4. 比對「低放射性廢棄物每月產量報告表」與「放射性固體廢棄物廠內運送儲存記錄表」，發現其中部分批次固化桶與廢樹脂桶之產出日期不一致。請廠方說明兩份報表日期不一致之原因，修正錯誤之紀錄文件，並寄送本局抽換。

**廠方說明：**部分月報表內容填寫者以實際出桶至貯存庫日期當作產出日期，經查對後本廠已統一改正為以製造日期當作產出日期並將修正之月報表寄至大局抽換。

5. 查閱「固化流程流量及飼入量量測紀錄表」，發現 1 號機的編號機制不一致，原為「01-流水號」，後為「109-流水號」，請廠方統一編號機制，並修正錯誤編號之紀錄文件。

**廠方說明：**此部分應為「01-流水號」形式，本廠改正後已補附文件供大局查閱並向填寫者宣導。

6. 查證 109 年固化體品質驗證人員訓練紀錄，發現測驗卷是非題第 5 題標準答案錯誤，測值超過「2」個標準差應予以剔除，並非標準答案的「4」個標準差。請廠方加強查證人員訓練教材及測驗題目之正確性，避免傳達錯誤資訊。

**廠方說明：**經查課程教材為「測值超過 2 個標準差應予以剔除」此資訊無誤，惟試題錯誤部分已進行修改，並加強查證人員訓練教材及測驗題目之正確性。

7. 查閱 109 年度固化試體品質驗證結果，發現耐水與耐候之抗壓強度平均值分別為 371.9 與 358.02 kg/cm<sup>2</sup>，均遠高於一般抗壓強度平

均値之  $220.3 \text{ kg/cm}^2$ 。做完耐水與耐候測試後，抗壓強度不減反增知情形，請廠方說明。

**廠方說明：**經查 104~108 年爐水淨化殘渣抗壓強度，亦出現耐水與耐候之抗壓強度大於一般抗壓強度平均値之情事，但 109 年度差異較大狀況，本廠將持續觀察。

(二) 廢液處理系統、廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理：

1. 依據程序書檢查廢料廠房內洩水孔及洩水管路清理作業，發現電廠最近一次執行本項作業期間為 107 年 2 月 1 日~107 年 9 月 28 日，且以往每年均有執行此項作業。雖近期又重啟清理作業，惟 108 年期間未執行本項作業，請電廠說明。

**廠方說明：**此程序書在電廠運轉期間原訂之定期檢查週期為 18 個月，目前電廠已停機且進入除役，發現現場洩水孔及洩水管路也較為乾淨，故定期檢查週期已修訂為 2 次 MSC 作業執行一次。

2. 有關廢液值班日誌查證方面，查閱 1 號機及 2 號機 108 年 9 月以來之值班日誌，多數日期的廢液做水、排放數據均有詳實紀錄。惟發現 1 號機 109 年 7 月 17 日三值至 7 月 19 日一值期間，未執行任何廢液排放及回收作業，且日誌上未載明原因，請電廠說明並改善。

**廠方說明：**經查此期間廢料系統未執行廢液排放及回收作業，後續已告知值班人員遵守並列入交接事項，若當日無任何操作且系統運轉狀況皆正常，需在值班日誌記事欄登載說明。

3. 檢查廢液系統中和槽濃縮期間之鍋爐運轉情形，值班日誌紀錄 109 年 9 月 16 日三值時，鍋爐 A 串發生無水而自動跳脫事件。9 月 22 日於現場實際確認水位計玻璃視窗，並由廢料工程師當場操作水位計之手動閥開關，已證實為無水狀態。惟查核廢控室系統畫面，發現鍋爐 A 串為接近滿水位，顯示系統數據與實際狀況不符，且事發迄 9 月 22 日未開立請修單，請電廠說明並改善。

**廠方說明：**此案已於 9 月 22 日開立請修單並已於 9 月 23 日檢修完成，並已開立備忘錄進行宣導，請值班人員於值班時，如設備發生異常情事，應於當值值班日誌詳細記載，並開立 CAP 或請修單。

4. 核一廠運送至核二廠焚化之可燃廢料包，依程序書「放射性可燃廢棄物檢整、碾碎、裝櫃作業程序」分檢，惟該程序書可燃低放射性廢棄物接收標準，規定廢油含量不得大於 10 wt%，與核二廠不得大於 5 wt% 規定不同，且核一廠無木材之含量 5 wt% 以下之規定，請核一廠修訂該程序書。

**廠方說明：**依檢查意見辦理已修訂程序書，現已送審中。

5. 承上，廢油及木材焚化，其配比各為廢料包 5 wt%，核一廠應統計廠內可燃廢棄物中廢油、木材之佔比，若廢油及木材無法以焚化方式完成處理，核一廠應規劃其他處理方式。

**廠方說明：**廢油及木材若無法依照配比處理完，會考慮將木材表皮刨除使整體量減少，廢油因牽涉焚化爐的使用將再與核二廠討論相關細節部分。

6. 下列發現請電廠說明：

- (1) 二號貯存庫 2 樓 B 區以內分櫃盛裝之廢金屬，其來源為何。
- (2) 料帳紀錄僅記錄其位置，核一廠應詳細記錄每櫃之重量、貯存年份及活度資料，俾利未來除污及外釋作業之規劃。

**廠方說明：**

- (1) 2 樓 B 區以內分櫃盛裝之廢金屬為以前使用水刀切割的破碎壓縮桶。
  - (2) 依檢查意見遵照辦理。
7. 廠內目前 25 噸吊車故障，若廠內有意外事件發生時如何應變（如運送車輛失控翻覆），請核一廠說明。

**廠方說明：**目前廠內 25 噸吊車已修復且可以運作，未來若有故障，

將會聯絡外面吊車公司執行吊掛作業。

(三) 除役期間廢棄物營運：

1. 有關二期乾式貯存預定用地整備，請台電公司持續依預定時程辦理地上物拆除、電塔與電杆遷移、廢棄物壕溝清理等作業，俾利二期乾式貯存設施興建。

**廠方說明：**遵照辦理。

2. 經查 CS-DP-12、CS-DP-18、CS-DP-19、CS-DP-20 之除役重要管制事項皆符合執行進度。有關低放減容處理設施建造執照申請案 (CS-DP-19)，本局業於 10 月 5 日召開放射性物料臨時管制會議進行討論，要求台電公司依據會議決議辦理。

五、結語

本次核一廠 109 年度放射性廢棄物營運定期檢查，延續過去加強查核廠內三級品保是否落實，以確認核一廠自主管理制度之執行，以增進放射性廢棄物營運安全；再者，核一廠進入除役階段後已陸續進行高壓鐵塔拆除及低放射性廢棄物壕溝清除作業，故持續對於除役期間廢棄物營運之項目執行檢查。至於廢棄物營運及減廢執行、廢液處理系統、廢棄物固化處理系統、乾性廢棄物管理、廢棄物倉貯管理等項目之檢查，亦列為本局檢查重點。

檢查結果在放射性廢棄物營運三級品保作業方面，台電公司駐廠安全小組確實依據年度稽查計畫之規劃執行稽查，不符部分均已開單進行追蹤管控，確保放射性廢棄物營運之安全。

放射性廢液處理系統及固化處理系統方面，有關運轉值班狀況及運轉人員資格等，均符合規定。惟所產出之固化桶在「放射性固體廢棄物廠內運送儲存記錄表」與「低放射性廢棄物每月產量報告表」中所登載日期不相符，此部分已要求電廠修正錯誤之紀錄文件。廢液處理系統則是二號機鍋爐 A 串在 109 年 9 月 16 日發生無水而

自動跳脫事件後，系統顯示之水位狀況與實際情況不符，值班員未落實通報亦未開立請修單。經要求廠方改善後，電廠已開立請修單並已於9月23日檢修完成，同時開立備忘錄進行宣導。

在放射性廢棄物貯存作業方面，檢查發現「放射性可燃廢棄物檢整、碾碎、裝櫃作業程序」分檢程序書對於可燃低放射性廢棄物接收標準，規定廢油含量與核二廠之規定不一致，且核一廠無木材之含量5 wt%以下之規定。為確保核一廠運送至核二廠焚化之可燃廢料包之品質，已要求廠方進程序書修訂作業。另要求電廠對於貯存庫之料帳紀錄應詳細記錄每櫃之重量、貯存年份及活度資料，俾利未來除污及外釋作業之規劃。最後，在除役期間廢棄物營運方面之查核，要求台電公司持續依預定時程辦理地上物拆除、電塔與電杆遷移、廢棄物壕溝清理等作業，俾利二期乾式貯存設施興建。

綜上所述，本次定期檢查之檢查發現，各項缺失已要求電廠改善，無法立即改善者已預定期程進行改善，有關台電公司承諾改善事項，本局將於後續例行檢查持續追蹤。