
核三廠放射性廢棄物營運管制

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 12 月

核三廠放射性廢棄物營運管制

109 年度定期檢查報告

目 次

一、檢查目的·····	1
二、檢查前準備工作·····	1
三、檢查發現·····	1
四、結語·····	7

一、檢查目的

核能設施放射性廢棄物管理之目的，即為抑低放射性廢棄物的產生及放射性廢棄物之妥善處理，防止放射性危害，確保民眾安全。放射性物料管理局(以下簡稱本局)監督各核能設施的低放射性廢棄物處理、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。
- (二)固體放射性廢棄物處理系統。
- (三)可燃放射性廢棄物處理系統。
- (四)放射性廢棄物貯存設施。

本局每年均針對核三廠放射性廢棄物整體營運與管理，執行一次定期檢查。期藉由定期檢查，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。

二、檢查前準備工作

為使檢查作業更加澈底與完善，本局擬妥核三廠 109 年度定期檢查計畫，經簽奉核准後於 109 年 11 月 10 日以物二字第 1090002933 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。

三、檢查發現

(一) 焚化爐作業與人員管理

1. 查閱焚化爐運轉日誌「低放射性廢棄物焚化爐運轉日誌」，發現運轉日誌僅紀錄 9 月 9 日其泵體洩漏(HC-P-206A)，雖當值已開立維修單

(WMO-1090286)，惟並未紀錄設備異常發生時之時間；另查閱 10 月 28 日運轉日誌發現亦僅紀錄誘引抽風機 FV-441 閥位指示異常，並未紀錄設備異常發生時間，故要求廠方應對於實際運轉情形詳細記載，以確實反映運轉事件之时序，提升文件紀錄之品質。

2. 抽查 109 年 9 月份及 10 月份一氧化碳廢氣資料，其相關紀錄符合 100ppm 以下。另抽查 109 年 10 月 28 日及 10 月 31 日當值設備運轉紀錄表，其操作負壓 <-10 Pa。另再抽查 109 年 9 月份及 10 月份二次爐溫紀錄表，其溫度範圍介於 850 ~ 1050 °C 之間。另抽查 109 年 10 月 28 日及 10 月 31 日核三廠低放射性廢棄物焚化爐進料紀錄表，每包廢料包進料時有記載廢料包重量、進料時間及可燃包表面劑量率 < 2 mSv/hr。
3. 查閱核三廠預防保養管理系統(MMCS)，焚化爐程序編號 967，其設備編號 NOJHC-W1601 應執行預防保養日期為 109 年 12 月 30 日以前，經查已於 109 年 11 月 2 日完成，有依程序書完成預防保養。
4. 11 月 18 日巡視焚化爐控制室，當日現場運轉操作人員為董○○、陳○○，經查現場備有兩員之運轉人員執照，其在有效期限內。另焚化爐現場檢查，經查現場設有區域輻射偵測器，其輻射偵檢儀器在有效期限內。另現場查看氣體排放偵測紀錄 RT-401，其微粒(P)、碘(I)、惰性氣體(G)均有 30 日電子留存紀錄，其偵測結果正常。
5. 8 月 20 日凌晨廢料廠房跳電，偵測焚化爐有無輻射外洩的 RT-401 因無雙電源設計而宣告不可用，焚化爐依規定停止運轉。基於 RT-401 是否可用影響焚化爐運轉可靠性，經視察員要求，廢料組已提案將 RT-401 更改為雙電源設計，但未說明將於何時完成改善。本次定期視察期間視察員進一步要求電廠訂出改善完成期限。

(二) 放射性廢棄物營運與減廢執行現況

1. 檢視核安處駐廠安全小組對於核三廠放射性廢棄物營運品保稽查結果，駐廠安全小組 108 年全年度共執行 103 次放射性廢棄物營運稽查作業，提出 15 件待改進事項。109 年上半年共執行 51 次放射性廢棄物營運稽查作業，提出 6 件待改進事項。放射性廢棄物營運品保執行情況優良。
2. 廢料組執行低放射性固化廢棄物減量有成，自 70、80 年代每年產出數百桶固化廢棄物逐年遞減，近年已穩定每年產出 30 至 40 桶左右。由於電廠歷經 30 餘年的操作，各項參數皆已調校至趨近最佳化，間接使得固化廢棄物年產量趨於穩定，對於廢料組口頭表示未來可能有重新招標更換固化劑的計畫，視察員表示不能理解。放射性固化廢棄物須存放超過百年以上，若固化劑化學安定性不佳，恐重演過去其他核電廠固化廢棄物桶大量膨脹破裂之覆轍，事後須投入更多人力物力進行善後處理，置善後工作人員於不必要風險之中。已強力要求除原先各項規定之性能測試外，另須額外加做耐久性測試，測試用之樣品固化桶至少應存放 4 年以上，觀察各項物理性質有無明顯變異。
3. 巡視廢棄物廠房，於 3 樓化學洩放槽傳送泵室前之地面發現不明積水，且一旁緊急沖洗設備水盆內亦有明顯水漬。因該緊急沖洗設備規定係用於遭化學品或其他具腐蝕性物質沾附時緊急除污用，廢料組並未通報有任何工安事件，且經電廠偵測該積水無放射性，懷疑是作業人員違反規定使用緊急沖洗設備，已要求電廠加強管理。
4. 於廢料廠房 1 樓南側樓梯間發現一台存放用不透明膠袋密封不明物體的手推車，推車上附的「存放臨時性物料申請單」並未載明存放何種物資，僅知道物品屬於保物組所有。現場立即要求移除並檢討廠務管理措施。

5. 巡檢廢料廠房各樓層，發現電廠對照明設備維護管理不佳，提供照明用的燈具共計有 5 盞故障無法正常運作，其中位於焚控室附近的 1 盞電廠指稱並未故障僅是未打開照明。然不論電燈不亮原因為何，鑒於廢控室規定每日 3 人次的廠房例行巡視，巡視品質有待加強。
6. 巡視廢料廠房收集待清洗衣物現況，發現有工作人員違規將綠色工作服棄置於收集手套等待清洗置物桶內，已要求電廠現場立即處理並加強對外包商人員的教育。
7. 巡視廢料廠房南側外面空地區域，發現一表面嚴重鏽蝕掉漆的氮氣鋼瓶，保存尚在使用期限內。為避免不要的風險，已要求電廠立即更換。
8. 10 月 31 日凌晨 2 時 10 分 RT-217 於主控制室盤面出現高輻射警報，但因廢控室同個 RT-217 監控單元並未出現高輻射警報，經主控室運轉員通知廢控室後，廢控室值勤人員僅循序通知廢料組陳報物管局，卻未依照電廠程序書規定關閉排風過濾串及送風空調單元以防輻射外釋可能。本次定期視察時詢問廢控室當時值勤人員，辯解當時判定主控室為誤警報，所以未依照程序書關閉廢料廠房排氣系統，相關程序並無違反程序書等語。視察員認為誤警報判定並非廢控室值勤人員權責，且事發當時並無足夠工具及時間判定誤警報是否為真，亦疏忽可能是廢控室警報系統有誤而主控室為正確警報的可能性。雖事後電廠保物組並未偵測到有輻射外洩跡象，不能因此合理化廢控室事發當時的決策，電廠應切實檢討相關處理流程。

(三) 高減容固化及石灰水泥固化處理系統

1. 查證高減容固化系統操作人員之運轉員證書，其中張○○、林○○、陳○○及鍾○○，均持有合格證書且證書皆在有效期限內。查證運轉日誌內容，均依照程序書詳實填報。在運轉條件檢查紀錄表查核，

電廠每月均執行一次高減容作業並確認各設備狀況後，依程序書填寫檢查日期及檢查人員核章。

2. 抽查水泥固化處理系統是否依規定每 92 天執行運轉檢查，電廠確實於今(109)年 2 月 21 日、5 月 25 日、8 月 25 日確實依程序書規定執行。其中 2 月及 5 月的查對設備檢查結果多以 NA 註明，因 NA 的意義為不適用，在結果欄位中以此註明不甚恰當。請廠方改善檢查結果之表示方式，以確保文件之品質。
3. 查證固化作業人員訓練時數是否達到程序書要求，1 年至少 30 小時，2 年合併需達到 80 小時。經查統計紀錄至今年 9 月 24 日，有部分人員時數未達到要求，請廠方依規定完成相關訓練作業之時數。
4. 有關高減容固化系統的相關設備校正及維護，經查荷重計的部分未執行校正作業，造成高減容固化裝桶紀錄表內記載之固化桶總重量皆非實際量測值且重量一致。雖廢料組已於 109 年 11 月 20 日完成荷重計校正，惟仍請廠方後續應實際量測固化桶總重量，以確保數據真實性。

(四) 廢棄物倉貯管理及乾性廢棄物管理

1. 巡視低放射性廢棄物貯存庫，測試對講機系統，於地下 1 樓集水坑室發現對講機故障；廢料桶輸送帶上發現棄置的使用過綠色工作服；堆高機未依規定使用樺塊固定輪胎；危險性化學藥劑桶未做區隔措施並標註危險標誌等缺失，均要求電廠立即改善。
2. 清點電廠代其他電廠貯存的具放射性廢射源，數量及樣式皆正確。保物組亦以偵測儀器逐一偵測活度，除劑量過高無法開箱檢測者外，其餘廢射源皆經電廠確認無誤。因部分廢射源體積過小易遺失，或因活度過大須密封於鉛桶中，針對電廠接收其他電廠放射性廢射源的流程，視察員建議電廠應於接收當時加封封條或其他有效措

施，以明責任歸屬。

3. 清查放射性廢料桶定期檢測紀錄，發現廢料組只有針對廢樹脂桶定期檢視並留有紀錄，已要求電廠改正。
4. 檢視低放射性廢棄物貯存庫的定期位移觀測紀錄，發現水平位移測量紀錄有 1 測量點位位移方向與其他測量點位相反，假設建築物筏式基礎為剛性前提下，此一現象顯然值得注意。考慮自 4 年前發現測量基準點偏移造成所有測量成果作廢後，電廠已撤換測量作業執行單位並改以一等三角點為測量基準點重新測量，測量錯誤或誤差可能性不高，電廠表示會將視察意見轉給測量作業執行單位。

(五) 廢液處理系統

1. 11 月 18 日前往廢控室執行值班狀況查核，現場運轉員孫○○及值班員林○○均在崗位執勤且精神狀況良好。2 位值班人員均領有合格之運轉人員證書，其證書仍在有效期限內。當日檢查時，未有任何廢液排放作業，另抽查廢液滯留槽 HB-T008 現場盤面之液位與 PH 值，分別為 26.7%及 8.91，均符合程序書規定範圍內。
2. 有關廢控室值班人員退休狀況，經查明(110)年將有 3 位同仁退休，時間分別是 4 月 1 日、8 月 1 日及 12 月 1 日。請廠方盡早因應，安排人員銜接，以避免影響廢液處理系統運轉之安全。
3. 查閱每日廢液飼入量報表，廠方確實於報表中記錄各廢液桶槽之液位變化，亦記錄各集水坑(Sump)之廢液來源是否異常。惟發現廢料廠房之 Long Term 集水池多次因止回閥內漏而有異常進水，廠方應改善維護機制，訂定合理的洩漏率並適時執行檢修。
4. 承上，在查閱每日廢液飼入量報表時，發現 R/B DECON 集水池於 109 年 11 月 6 日的進水來源有勾選高減容運轉，惟查證廢料值班日誌之結果，當日未執行任何高減容固化作業。請廠方對於每日廢液

飼入量報表的進水來源在填報時，確實掌握狀況後再進行填報。

5. 有關廢控室廢液處理排放作業查核表之檢查，經查每份排放單均有確實執行廢液循環、環化取樣分析並通知管制站監測 RT-82 及 RT-82A，再執行排放作業。惟發現排放單編號：10911-1-002 中，在排放作業執行後，廢料經理未落實核章。請廠方加強注意文件品質管控機制，請改善。
6. 廢液清槽作業方面，經查 108 至 109 年僅有執行滯留槽 HB-T010 的清槽作業，而在 106 年時是執行濃縮槽 T-017 及 T-018 的清槽作業。其中 T-018 有順利執行內部泥沙清除並更換石墨墊圈 1 片，T-017 則因槽內泥沙之輻射劑量過高，保健物理組不同意執行。為避免濃縮槽 T-017 一直無法將槽內泥沙清除，請廠方研提確實可行之清槽方案並落實辦理。

五、結語

檢視 108 年全年及 109 年上半年核三廠放射性廢棄物營運作業，各項放射性廢棄物營運指標亦未發現異常。對於放射性廢液處理系統之硼酸液回收、乾性廢棄物減量及追蹤異常洩水來源等措施，電廠持續執行來源減量，並配合高減容固化系統及焚化爐等後端減容設施，使該廠各類廢棄物年產量管控於目標值內。

本次定期檢查之缺失發現，其中一部分電廠已立即改善完成，須時間改善項目亦於檢查後會議中承諾於一定期限內改善。本局亦針對本次定期檢查發現持續追蹤改善成效之事項，已列「後續追蹤管制表」追蹤電廠後續改善情形。

