
114 年台電公司核能二廠
放射性廢棄物營運管制年報



核能安全委員會

日期：115 年 6 月

目 錄

	頁碼
壹、前言	2
貳、管制作業	2
參、管制績效	3
肆、未來管制重點	9
伍、結語	9

壹、前言

核能安全委員會(以下簡稱本會)作為我國核能安全主管機關，肩負放射性廢棄物處理與貯存設施之安全監督責任。為說明 114 年度對核能二廠(以下簡稱核二廠)相關設施之安全管制與監督情形，特編撰本報告，彙整本會於核二廠放射性廢棄物處理及貯存設施之各項管制作為與執行成果。

為確保相關放射性廢棄物處理與貯存設施之營運安全，本會依據「放射性物料管理法」執行各項安全管制作業，如每月派員赴核二廠執行例行檢查，並針對放射性廢棄物整體營運管理辦理年度全面性定期檢查。此外，本會要求核二廠提供運轉維護紀錄、輻射量測報表及現場監測資料等，以確認各項處理與貯存設施之運轉均符合相關法規要求，持續落實品質保證措施及強化異常與意外事件預防機制。

為掌握假日及夜間期間之設施運轉狀況，本會亦實施不預警視察，查核運轉人員之勤務與精神狀態，以及各項設施實際運轉情形。為了強化現場作業人員面對突發事件之應變能力，本會要求核二廠每年應辦理放射性廢棄物營運意外事故演練，並於演練期間派員赴現場查核演練執行情形，以確認相關應變措施之有效性。

本會透過前述各項檢查，致力於確保設施運轉安全，以達到本會放射性廢棄物營運安全管制之目的，確保民眾安全。

貳、管制作業

本會檢查人員依據相關法規及檢查導則執行檢查工作，主要檢查項目如下：

- 一、放射性廢棄物處理設施：包括巡視核二廠放射性廢液處理系統、高減容固化系統與減容中心，瞭解並掌握運轉情形，並查證各項維護作業是否依運轉規範、程序書規定確實執行。
- 二、放射性廢棄物貯存設施：巡視核二廠放射性廢棄物貯存之廠房、貯存庫等，瞭解並掌握各設施之營運情形。
- 三、放射性廢棄物營運品保作業：查核台電公司核安處駐核二廠安全小

組(以下簡稱駐廠安全小組)、核二廠品質組及現場作業人員品保作業執行情形。

四、異常事件處理：查核核二廠放射性廢棄物營運設施若發生異常事件時，進行調查、回報、處理及後續追蹤之執行情形。

五、減廢執行現況：查核核二廠放射性廢棄物產量抑減之執行情形。

六、廠內運送作業：檢查核二廠各設施間的放射性廢棄物運送及貯存吊運作業是否依相關規定執行。

七、其它有關放射性廢棄物營運安全之作業：查核核二廠放射性廢棄物營運之工安、輻安、消防及人員訓練等。

核二廠「三號低放射性廢棄物貯存庫」運轉執照將於 115 年 12 月 31 日屆期，台電公司為繼續運轉該設施，已於 113 年 12 月 16 日提出換發運轉執照申請，本會 114 年 2 月 19 日受理並辦理審查作業中。另台電公司因應核二廠除役產生廢棄物之貯存需求，依核二廠除役計畫及放射性物料管理法相關規定於 114 年 5 月 2 日向本會提出建造執照申請，規劃新建「核二廠除役低放射性廢棄物貯存庫」，本會 114 年 5 月 28 日受理並辦理審查作業中。

參、管制績效

有關核二廠低放射性廢棄物之產量管制，114 年度各類放射性廢棄物統計，共產生固化廢棄物 33 桶(55 加侖桶，以下同)、脫水樹脂 95 桶、可燃廢棄物 231 桶、可壓廢棄物 1403 桶、污染廢油 40 桶與廢保溫材 160 桶，總計產生固化廢棄物 33 桶與非固化廢棄物 1929 桶(表一)，與 113 年非固化廢棄物 280 桶相較增加，主要係由核二廠執行「一號低放射性廢棄物貯存庫清理作業計畫」所產生，其可燃及可壓廢棄物後續將進一步做減容處理。核二廠近 5 年各類放射性廢棄物年產量之比較如表二。

表一 114 年度核二廠各類放射性廢棄物產量表

單位：桶

類別	固化廢棄物	脫水樹脂	可燃廢棄物	可壓廢棄物	污染廢油	廢保溫材
年產量	33	95	231	1403	40	160

表二 核二廠近 5 年各類放射性廢棄物產生量

單位：桶

年度	固化廢棄物	脫水樹脂	可燃廢棄物	可壓廢棄物	其它廢棄物
110	68	347	197	663	123
111	61	341	431	314	128
112	59	255	187	37	45
113	66	108	92	52	28
114	33	95	231	1403	200

在放射性廢液處理系統方面，114 年度廢液日平均飼入量為 11,830 加侖，為核二廠終期安全分析報告設計值之每日 76,520 加侖的 15.46%；其中高導電率廢液日平均飼入量為 1,126 加侖，占全部的 9.52%，低導電率廢液日平均飼入量為 10,704 加侖，占全部的 90.48%；放射性廢液處理系統之廢液回收率為 100%，全數回收至冷凝水貯存槽或輔助冷凝水貯存槽。

有關核二廠近 5 年放射性廢液處理系統之廢液日平均飼入量及回收率之比較如表三，因 112 年 3 月起機組已停機，114 年度廢液日平均飼入量 11,830 加侖，較 113 年度廢液日平均飼入量 13,016 加侖減少 10%。

表三 核二廠近 5 年廢液日平均飼入量及回收率

年度	110	111	112	113	114
日平均飼入量(GPD)	36,036	30,602	16,705	13,016	11,830
回收率(%)	100	100	100	100	100

114 年度本會共執行核二廠例行檢查 11 次、年度定期檢查 1 次、機組維護週期(Maintenance Surveillance Cycle, MSC)放射性廢棄物營運檢查 2 次、不預警視察 4 次。

每次檢查作業期間，若發現影響放射性廢棄物處理與貯存設施正常運轉之情事，則開立違規或注意改進事項，114 年度本會開立 1 件注意改進事項。有關核二廠放射性廢棄物營運，本會 114 年度之重要管制成果、「核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫」運轉執照換發申請案及「核二廠除役低放射性廢棄物貯存庫」建造執照申請案審查情形摘要如下：

一、核二廠減容中心焚化爐監視、控制及資料蒐集系統(SCADA)，於 112 年進行圖控軟體更新及新增偵測點位，並於 113 年新增 1 部電腦主機。為精進核安監督機制，本會要求核二廠說明減容中心系統、設備及組件之新增或變更案件，說明核安品保稽查程序，俾確保核物料設施之運轉安全。台電公司說明，核二廠在土木、機電等安全相關或非安全相關設備的新增及變更，均已建立完整之品質管制機制，並依設計修改管制相關程序書辦理，內容包括設計修改申請流程、設計階段安全審查、施作前人員資格審查及品質查證點訂定等品質保證與查核措施。另核二廠進入除役階段後，將持續以前述營運期間之執行實績為基礎，加強減容中心系統、放射性廢棄物處理系統及低放射性廢棄物貯存庫等設施新增或變更作業之品質查證及品保稽查，並持續依相關程序書規定辦理，以確保核物料設施運轉安全。

二、本會透過「核二廠放射性廢棄物營運管制 114 年度定期檢查」，全面檢視核二廠各放射性廢棄物處理與貯存設施的運作與維護情況，查核其減廢措施及放射性廢棄物意外事故應變之整備等。檢查結果摘要如下：

(一) 核二廠 114 年度放射性廢棄物意外事故演習方面，本年度核二廠減

容中心演練焚化爐運轉時發生地震，造成設備損害及人員受傷，藉由本次演練，提昇各相關人員處理放射性廢棄物發生意外事故時，採取必要之緊急應變措施及人員受傷之緊急處理程序，包括緊急救護傷患及其必要之輻防管制措施等，讓意外事故之衝擊降至最低，並確保週遭環境輻射安全。本次演習結束後並召開檢討會議，就演習過程可再精進之處進行討論。

- (二) 放射性廢棄物營運及減廢執行現況方面，查閱駐廠安全小組定期稽查項目包括放射性廢棄物運送作業、貯存庫廢棄物桶吊運稽查、廠房及貯存庫現場巡視、放射性廢棄物固化體品質驗證作業、廢金屬量測查證作業及減容中心之管理作業、廢粒狀離子交換樹脂濕式氧化暨高效率固化(WOHESS)系統貯存管理稽查、設備維護檢修作業等，未發現影響運轉安全之檢查結果。
- (三) 放射性廢液與雜項廢液處理系統方面，放射性廢液處理系統流程大致與機組運轉期間無異。
- (四) 高減容固化處理系統方面，固化流程符合程序書固化操作條件；固化體執行抗壓測試抗壓強度均大於 15 kgf/cm^2 之法規要求。
- (五) 放射性廢棄物倉貯管理方面，現場查驗一、二、三號低放射性廢棄物貯存庫 WOHESS 設備之存放狀況，發現貯存環境均有溫度、濕度控制，且廢料組每半年檢查清點一次；設備保存情形大致良好，未發現有嚴重生鏽不堪使用之情事。本會要求核二廠持續維持 WOHESS 設備之良好貯存環境，以確保後續實際運用之堪用性。
- (六) 減容中心焚化爐及超高壓壓縮機方面，本會要求核二廠對於減容中心放射性廢水廠內運送作業、焚化爐運轉值班及放射性廢氣排放等項目加強查核，俾確保核安文化與落實三級品保作業；由於廠房負壓為防止廠房污染擴散第二道安全措施，要求核二廠應將負壓錶納入焚化爐控制檯盤面內，核二廠答復目前短期監測策略為提高巡視頻度以強化監測狀況，後續將依循廠內程序進行訊息展示方式之改進。

(七) 本年度定期檢查期間發現 5 項作業缺失:應改善一號低放貯存庫滲水問題、一號低放貯存庫清理計畫產生之廢棄物桶處理貯存規劃、改善三號低放貯存庫運貯作業照度不足之狀況、應確保減容中心設施供電穩定、精進異常事件之通報機制，已開立注意改進事項（編號：FCMRO-KS-114-301）要求核二廠檢討改善，核二廠針對該前揭缺失已改善及提出精進措施並申請結案，經本會複查後於 115 年 4 月 2 日同意結案。

三、核二廠一號機第二次 MSC 作業期間(114 年 1 月 3 日至 114 年 7 月 4 日)及核二廠二號機第二次 MSC 作業期間(114 年 5 月 10 日至 114 年 9 月 12 日)，本組為放射性廢棄物營運相關作業之安全與廢棄物產量抑減等情事，成立檢查小組，就各項作業情形進行檢查。檢查項目，規劃包含廠務管理檢查、廢棄物營運品保稽核、有機化學品攜入攜出管制、放射性廢棄物產量抑減、分類與管控、洩水洩油管制等檢查作業，俾確保檢修期間廢棄物營運相關系統之正常運轉。檢查結果摘要如下：

- (一) 廢棄物營運之核安品保稽查方面，駐廠安全小組針對化學品管制稽查重點為是否依規定申請攜入及攜出、使用地點及數量是否與申請表相符、申請使用期限是否過期等，另針對廢料管制作業稽查重點為料帳管理、各項作業是否依程序書留存紀錄、廢棄物分類情形等，共開立 2 件改正行動計畫，均已完成改善。
- (二) 廠務管理與有機化學品攜入攜出管制方面，作業現場依程序書管制工具之出入，本會現場巡視僅發現廢棄物管理及掛卡缺失，已完成改善。
- (三) 乾性廢棄物接收、分類管制及抑減方面，作業期間確認廠方對於管制區內各項作業產生之物料或機件設備應儘可能回收利用，其中可再利用之物品，由工作人員先進行初步除污，至於量測合格並符合離開管制區之物料，則由保健物理組確認後放行。如此可大

量減少放射性廢棄物之產生，達到減廢之目的。

(四) 系統洩水洩油管制及處理作業方面，各項洩水作業均依檢修工作聯絡書申請登錄，系統洩水期間監視各區域集水坑廢液飼入量，未有異常增加情形。

(五) 有關放射性廢棄物管理相關作業之檢查，未發現影響安全營運之情事。

四、本會於 114 年 4 月 18 日、9 月 5 日、11 月 8 日及 12 月 12 日共執行 4 次核二廠不預警視察，其中放射性廢棄物處理及貯存設施部分，針對廢料廠房及減容中心控制室稽查，檢查結果值班人員精神狀況良好且均在崗位執勤；值班人員對系統設備之狀況均能完全掌握，控制盤面及流程輻射監測器無異常警報；4 次核二廠不預警視察結果，廢料處理系統及減容中心之運轉未發現異常。

五、核二廠「三號低放射性廢棄物貯存庫」運轉執照將於 115 年 12 月 31 日屆期，台電公司為繼續運轉該設施，於 113 年 12 月 16 日提出換發運轉執照申請，並依放射性物料管理法及其施行細則之規定，檢附「相關國際公約評估報告」、「對環境生態之影響合於法令規定之評估報告」、「技術與管理能力及財務基礎評估報告」、「最新版安全分析報告」、「換照安全評估報告」、「除役規劃報告」共 6 份報告送審，本案本會審查中，預計於 115 年上半年度完成審結。

六、台電公司依放射性物料管理法第 17 條第 1 項，於 114 年 5 月 2 日向本會提出「核二廠除役低放射性廢棄物貯存庫」建造執照申請案，規劃貯放核二廠除役產生之廢棄物，檢附申請書、「相關國際公約評估報告」、「安全分析報告」、「對環境生態影響相關法令規定評估報告」、「技術及管理能力勝任經營評估報告」及「財務保證說明」共 5 份報告送審，本案本會審查中，預計於 115 年年底前審結。

肆、未來管制重點

- 一、核二廠放射性廢棄物營運安全管制檢查。
- 二、核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫運轉執照換發申請案審查。
- 三、核二廠除役低放射性廢棄物貯存庫建造執照申請案審查。
- 四、核二廠二號低放射性廢棄物貯存庫十年再評估報告審查。
- 五、核二廠低放射性廢棄物貯存壕溝除役申請案審查。
- 六、各放射性廢料處理系統運轉安全之查證。
- 七、廢棄物倉貯管理作業之查證。
- 八、廢棄物營運品保自主管理作業。
- 九、低放射性固化廢棄物桶檢整作業之檢查。
- 十、減廢執行現況及抑低產量之查證。

伍、結語

核二廠 114 年度各類放射性廢棄物產量統計，總計產生固化廢棄物 33 桶與非固化廢棄物 1929 桶，因今年進行一號低放射性廢棄物貯存庫清理計畫產生可燃及可壓廢棄物及其他廢棄物桶，非固化廢棄物產量較多。另核二廠近 5 年放射性廢液處理系統之廢液日平均飼入量，因機組停機緣故，114 年度廢液日平均飼入量僅 11,830 加侖(核二廠終期安全分析報告設計值為每日 76,520 加侖)，較 113 年度廢液日平均飼入量 13,016 加侖減少 10%。

114 年度本會對核二廠放射性廢棄物營運之安全管制，共執行例行檢查 11 次、年度定期檢查 1 次、MSC 作業檢查 2 次、不預警視察 4 次；辦理「核二廠三號低放射性廢棄物貯存庫」運轉執照換發申請案 1 件及辦理新建「核二廠除役低放射性廢棄物貯存庫」建造執照申請案 1 件。114 年度開立 1 件注意改進事項，於 115 年 4 月 2 日結案。

本會將持續檢查放射性廢棄物營運各項執行工作，並要求核二廠落實各項作業之品保制度，以確保運轉安全。