
核能一廠放射性廢棄物營運

108 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：108 年 11 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.....	10

一、 檢查目的

我國核能電廠發電所產生之廢棄物中，部份含有放射性物質，無法以一般事業廢棄物處理方式進行處理，目前國內亦無專業處理放射性廢棄物的廠商可代為處理，因此台電公司核一廠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，核一廠內並設置有 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，將放射性廢棄物安全存放於盛裝容器內，再送至低放射性廢棄物貯存庫中貯存。

放射性物料管理局(以下簡稱本局)為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，並確保公眾安全，嚴密督促核一廠放射性廢棄物設施之運轉情形，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，除了派員執行例行檢查外，另每年均針對低放射性廢棄物整體營運與管理，執行不定期之專案檢查，並執行 1 次年度定期檢查，希望藉由定期及不定期檢查，深入瞭解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。今(108)年核一廠於 7 月 16 日開始，已正式進入除役階段，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，並加強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之查核，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 108 年度放射性廢棄物營運定期檢查計畫，經簽奉核准後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，檢查作業前設施負責人將本次檢查重點與準備工作逐一向各檢查人員說明後，再由本局領隊向檢查人員說明需要特別注意的檢查內容，會議期間各檢查人員均能充分交換意見，並確認檢查導則重點與查核項目。
- (三) 本(108)年度檢查作業各檢查項目如下所列：
 1. 「廢棄物營運減廢與固化處理系統」：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」：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」：查核包括 107 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、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(9月17日)上午十時於核一廠召開檢查前會議，會中由核一廠廢料處理組簡報該廠107年至108年放射性廢棄物營運現況及減量執行績效，台電公司核安處駐核一廠安全小組簡報107年至108年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二期乾式貯存預定用地整備規劃。簡報完畢後，本局檢查人員並就簡報內容與廠方人員進行充分討論。
- (二) 檢查前會議後，核一廠進行本(108)年度放射性廢棄物意外事故演習演練，本次演練劇情為模擬二號貯存庫進行空調冷凝水槽359-T-01A排放作業時，因發生地震造成1號機主變壓器乾華溪畔之廢液傳送管路挫開，廢水流出管路，使得海水渠道上方地面積水。廠方演練期間本局亦同步配合演練，檢查員並至演練現場查核廠方之演練情形。
- (三) 9月18日至10月8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。
- (四) 最後一天(10月8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四大分項，茲將各項分述如下：

(一) 廢棄物營運減廢與固化處理系統：

1. 經查乾性廢棄物107年產量為293桶，106年產量為269桶，其產

量較 105 年減少約一半，要求廠方說明乾性廢棄物減少原因。另要求說明可燃廢棄物現存放情形。

廠方說明：1.本年度大修維護工項及機組平時維修工作同時減少，機組內現場檢修廢棄物隨之而降，相對的污染區域及污染物件也在除污廢棄物方面而縮減，所以乾性廢棄物銳減。2.目前除役產生的可燃廢棄物經壓縮裝桶後，貯存於二號貯存庫，待未來焚化減容設備增設核准運轉後，立即執行可燃廢棄物破碎焚化工作。

2. 抽查核安處駐核一安全小組對廢棄物營運稽查情形，成效良好，請持續相關稽查作業。另查安全小組針對所發現之缺失，其中 108 年 5 月 30 日開立的改正行動計畫：二號庫 HVP-C-MGCB 盤面之 POWER METER 儀表未校驗，目前已改善完成並於 108 年 7 月 1 日結案，要求廠方說明該項校驗未來之控管機制。

廠方說明：一、二號廢料貯存庫及熱處理廠房內所有電氣儀表，將提程序書變更申請列入管控。

3. 抽查品質組對廢棄物營運稽查，其於 108.9.6、108.7.17、108.6.11、108.5.9 對「固化試體抗壓測試查證」，及 108.9.19、108.8.21、108.7.23、108.6.20 對「放射性廢棄物廠內運送之運送前準備」皆有進行稽查，符合品質查核之要求。
4. 在查證廢射源貯存情形方面，其存放在二號貯存庫之貯存櫃有依程序書規定進行上鎖，並在內分櫃外表面標示廢射源，抽查其中 9 項廢射源，其貯存狀況良好，符合程序書規定。
5. 查核核一廠「低放射性廢棄物資訊管理系統」運作情形，抽查 107 年其中 26 桶固化廢棄物桶所登載之資訊，包含固化日期、廢料源類別、廢料桶總重及核種活度資料等，未發現異常情形；另截至 107 年底該資料庫所登載之核一廠固化廢棄物桶總桶數為 8,918 桶，與 107 年放射性廢棄物運轉年報所登載之資料一致，未發現異常情形。

6. 查閱 107 年及 108 年固化處理作業之作業前設備檢查紀錄、固化配比紀錄、固化桶出桶前檢查紀錄、固化試體取樣及抗壓測試作業紀錄及試體抗壓測試機校正紀錄等，結果大致良好，惟發現 108 年 5 月 30 日執行之「固化流程流量及飼入量量測紀錄表」，登載之日期卻為 108 年 4 月 22 日，要求廠方改善。

廠方說明：此日期為執行人引用四月份表單，疏失忘記修改執行日期，本廠已修正完畢，並要求執行人員爾後填寫表單時，要重新印製表單填寫，並修改程序書核章至課長/經理，避免此疏失再次發生。

7. 108 年 9 月 26 日檢查期間廠方說明自 9 月 20 日起，一號機廢液淤泥槽每日皆不明原因進水，廠方已逐步追查異常來源，惟翻閱相關運轉紀錄，僅顯示該桶槽未執行進水狀況下液位有上升，卻未登錄此一異常狀況之通報處理情形，要求廠方改善。

廠方說明：1.經查，廢料值班工程師計算水位時，即發現一號機廢液淤泥槽自 9 月 20 日起，每日皆不明原因進水，該班當值工程師立即於工程師專用之「廢料值班日誌」記錄，又交接班請二值廢料值班工程追蹤廢液來源，並通報固體廢料查明洩漏原因，在 9 月 27 日已查出不明進水為固體廢棄物附屬系統之氣動閥開度未完全關閉造成，經關閉後，廢液淤泥槽已無異常進水。2.已告知廢料工程師如有上述情形，除「廢料值班日誌」外，應登載於「廢液值班日誌」及「廢料系統運轉狀況表」，並列入教育訓練作為改善。

(二) 廢液處理系統、廢棄物倉貯及乾性廢棄物管理：

1. 抽查廢液處理系統巡視抄表紀錄，108 年 9 月 30 日於 1 號機二值有進行做水，值班員亦於 14:00 以後進行數據上傳。惟當時的 Waste Demin Status 卻顯示免紀錄，要求廠方改善。

廠方說明：1.因每次作水時間約(1.5~2 小時)，現行程序書之廢液巡視表及 PDA 均表列 Waste Demin Status 僅於每日二值一巡記錄

一次。2.為即時反應做水時 Waste Demin Status 狀態，已修正廢液巡視表及 PDA 之巡視記錄，更改為每日每值每巡均紀錄。

2. 承上，同一日抄表紀錄中，發現廢液過濾器壓力紀錄數據為 2.9 kg/cm^2 ，正常數據應大於 4 kg/cm^2 ，惟此系統卻未以異常顏色進行數據顯示。經追查同日 2 號機一值的廢海水槽 B 液位的登錄數據為 85%，而正常值為 80%，要求廠方改善。

廠方說明：已將原 PDA 電腦應用程式更新為 Ver1.15 之最新版本後，異常數據在 PDA 巡視記錄已以紅色色塊顯示，以利值班人員判別。

3. 比對前述發現數據異常之日期與廢控室值班日誌，108 年 9 月 30 日當天並未紀錄此異常，可見值班日誌有未紀錄異常之情事，要求廠方改善。

廠方說明：已要求值班人員確實記錄超出設定值之異常警示，及說明處理方式，以利追蹤並列於教育訓練加強宣導。

4. 另抽查 108 年 6 月 5 日二值廢液系統抄表紀錄，當時有進行鍋爐啟動作業，並登錄上傳其溫度數據。惟鍋爐之燃油數據至三值時方進行登錄，要求廠方改善。

廠方說明：為即時反應鍋爐運轉燃油狀況，已修正廢液巡視表及 PDA 之巡視紀錄內容，更改為每日每值之二巡均應紀錄鍋爐燃油量。

5. 10 月 2 日前往二號低放貯存庫現場查核操作室之 WDIS 系統，廢料桶進貯存庫之第一項流程—外觀檢查作業，發現其 CCTV 顯像不清晰，且監視過程中畫面亦有閃爍情形，並不易準確判別廢料桶外觀是否破損或正常，要求廠方改善。

廠方說明：10 月 9 日現場檢修確認同軸電纜信號轉換成 VGA 信號轉換器異常，更換 CCTV 監視螢幕改可直接接受同軸電纜信號後測試，已正常。

6. 10 月 2 日於二號低放貯存庫現場檢查操作室空調控制盤面，發現貯存庫 2 樓濕度為 66.6%，3、4 樓濕度為 65.7%，均高於規定值 65%，要求廠方改善。

廠方說明：因 9/28 11.4KV 系統跳電，造成廠區外圍用電跳脫，隨後於當天恢復送電，之後發現二貯現場電動三通閥故障，造成除濕效果不佳，於 10/4 檢修完成，目前 2 樓濕度為 53.8%，3、4 樓濕度為 63.2%，已符合規定 $\leq 65\%$ 。

(三) 除役期間廢棄物營運：

1. 有關二期乾式貯存設施預定用地整備規劃，核一廠預定於 110 年 10 月完成地上物拆除作業方案。要求台電公司應儘速擬定地上物拆除作業方案，並妥善準備拆除作業之水保及逕流廢水削減計畫送審案，以儘早完成地上物之拆除作業，俾利後續二期乾式貯存設施興建計畫的推動。

廠方說明：二期乾式貯存設施預定地整備作業已排定時程，預定用地上的設備建物拆除作業方案編擬中，預定於 108 年 11 月送大會審核。本項拆除作業所涉及之相關水保及逕流廢水削減計畫亦由專業人員編擬中，預定分別於 108 年 12 月及 109 年 1 月送新北市政府審查。若本項拆除作業於今年 12 月順利發包決標，則依排定時程，預定於 109 年 3 月展開拆除作業。

2. 依台電公司提供之「核一廠第 2 期室內乾式貯存設施興建計畫預定工作時程」，第 7 項「安全分析報告撰擬、送審及申請核發建造執照」之期程為 111.8~113.11，此期程與核一廠除役計畫重要管制事項 CS-DP-21 之期程不符(110.01 提出申請，115.12 完工啟用)，要求台電公司說明。

廠方說明：有關物管局所提之管制重要期程 110.01 年提出申請，115.12 完工啟用，係為原 2 期室外乾貯位於西南廠區之規劃，於 108.07.03 送原能會之除役計畫中已有備註「依「除役安全管制專

案小組第六次會議記錄」：「因室內乾貯為國內首例，另亦涉及更換場址，須補充場址調查，整體計畫執行時程緊迫並具有高度挑戰性，請台電公司積極辦理。惟台電公司於計畫執行過程，倘有不可歸責之情事，得敘明具體理由，依核一廠除役計畫重要管制事項第一項：「核一廠除役年度執行報告及除役計畫修正版，應每年提報主管機關審核。」之規定，申請計畫時程變更。」。

物管局回復：經本局查核，台電公司尚未將此時程變更提出申請。

3. 同上，第3項「二期室內乾貯用地原有地上建物拆除」項由核一廠承辦，其期程為109.3~110.10，但其上之69KV開關場、其辦公室與85萬加侖油槽，受爐心有燃料之影響無法立即拆除，是否影響整地作業，要求台電公司說明。

廠方說明：二期乾式貯存設施預定地不包括69KV開關場、其辦公室與85萬加侖油槽，因此整地作業不受影響。其中69KV開關場及其辦公室為保留設施不會拆除，而85萬加侖油槽在爐心燃料全部移出後，依除役計畫將予以拆除。

4. 關於核一廠除役計畫重要管制事項CS-DP-19低放射性廢棄物減容處理設施建造執照申請(原列管期程112.01提出申請，115.12完工啟用)，要求台電公司依據執行進度提出預定工作時程。

廠方說明：遵照辦理，因本案尚在規劃階段，本公司預計12月底前整合相關資訊後提供預訂工作時程，俾利符合重要管制事項期程。

5. 關於核一廠除役計畫重要管制事項CS-DP-20低放射性廢棄物貯存設施建造執照申請(原列管期程112.01提出申請，117.12完工啟用)，要求台電公司依據執行進度提出預定工作時程。

廠方說明：遵照辦理，因本案尚在規劃階段，本公司預計12月底前整合相關資訊後提供預訂工作時程，俾利符合重要管制事項期程。

6. 除役新建放廢處理貯存設施之設計基準、處理容量與盛裝容器等營運參數，皆會影響設施之申照與設計，要求台電公司儘早釐清，以便符合申請建照之管制時程。

廠方說明：遵照辦理，本案尚在規劃階段，本公司將遵循除役新建放廢處理貯存設施之相關法規進行規劃與設計，並於申照前適時赴大局報告有關設施之設計基準及相關營運參數。

7. 請廠方再次確認氣渦輪機是否屬於「二期室內乾貯用地原有地上建物拆除」項目之一，要求台電公司說明。

廠方說明：二期乾式貯存設施預定地現行規劃須使用本廠氣渦輪機位置，因此氣渦輪機及其廠房屬須拆除項目之一。

五、結語

本次核一廠 108 年度放射性廢棄物營運定期檢查，除著重在廠內三級品保是否落實，藉以確認核一廠自主管理制度之執行，更可增進放射性廢棄物營運安全；此外，有關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，首次加入除役期間廢棄物營運之項目檢查，並查核核一廠本(108)年度放射性廢棄物意外事故演習演練情形。

檢查結果在放射性廢棄物營運三級品保作業方面，台電公司在廢液、固化處理系統與低放射性廢棄物處理設施相關運轉作業確實執行稽查，所發現之缺失均進行追蹤管控，有效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，本局查核相關運轉值班狀況及運轉人員資格等，結果大致良好。惟發現固化系統之淤泥槽有不明原因進水，而廠方卻未登錄此一異常狀況。本局已要求廠方應確實改善外亦要列入人員訓練。此外，廢液處理系統之抄表

登錄系統，發現有異常數據卻無警示顏色出現，經要求廠方改善後，電廠已修正其 PDA 上傳系統完成改善。

在放射性廢棄物貯存作業方面，檢查發現 CCTV 顯像不清晰，另 2、3、4 樓貯存區濕度高於規定值 65%，上述缺失皆已要求廠方進行改善，目前廠方均已完成改善。最後，對於除役期間廢棄物營運方面之查核，發現台電公司提供之「核一廠第 2 期室內乾式貯存設施興建計畫預定工作時程」與核一廠除役計畫重要管制事項 CS-DP-21 之期程不符，經台電公司說明將敘明具體理由並提報除役計畫修正版，申請計畫時程變更。

綜上所述，本次定期檢查之檢查發現，多數已立即改善完成，無法立即改善者亦已排程進行改善，其中台電公司承諾改善事項，將列為本局後續例行檢查之追蹤項目。