

---

# 核二廠放射性廢棄物營運管制

## 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 10 月

**核二廠放射性廢棄物營運管制**  
**108 年度定期檢查報告**

**目 錄**

|                 |    |
|-----------------|----|
| 一、檢查目的 .....    | 1  |
| 二、檢查前準備工作 ..... | 1  |
| 三、現場檢查作業 .....  | 2  |
| 四、檢查發現 .....    | 3  |
| 五、結語 .....      | 15 |

## 一、檢查目的

核能電廠內設有放射性廢棄物處理貯存系統及設施，包括放射性廢液處理系統、固體放射性廢棄物處理系統、可燃放射性廢棄物處理系統、放射性廢棄物貯存設施，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。

定期檢查為放射性物料管理局(以下簡稱本局)執行放射性廢棄物管制重要工作之一，藉由定期檢查全面檢視核能電廠各放射性廢棄物處理貯存設施運轉維護情形及射性廢棄物減廢措施，深入瞭解廠內三級品保是否落實、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。檢查期間，檢查人員與現場操作人員及設施管理者透過充份意見之交換，以增進各設施之放射性廢棄物營運安全與管制措施，並防範可能之意外事件發生。

## 二、檢查前準備工作

為使檢查作業更加徹底與完善，本局擬妥核二廠 108 年定期檢查計畫，經簽奉核准後於 108 年 7 月 8 日以物二字第 1080001933 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。

為讓檢查人員充份瞭解檢查之重點，於 108 年 8 月 16 日於局內召開行前會議，設施負責人將本次檢查重點與準備工作逐一說明並進行討論，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。

各檢查人員負責項目如下：

- (一) 陳副局長綜理本次放射性廢棄物營運定期檢查相關事宜。
- (二) 郭技正負責「廢棄物營運及減廢執行現況」，包括廠務管理現況、品

保及品管作業現況、外包商人員訓練與作業管理等。

- (三) 林技士負責「放射性廢液與雜項廢液處理系統」，包括儀控設備之維護保養紀錄與校正情形、廢液槽清槽執行現況、廢液核種分析及取樣現況查證等。
- (四) 洪技士負責「高減容固化處理系統」，包括儀控設備之維護保養紀錄與校正情形、高減容固化系統運轉相關紀錄查證、高減容固化運轉配比參數查證、固化試體測試作業與設備查證、廢樹脂脫水裝桶作業查證、低放射性廢棄物核種活度管理系統等。
- (五) 馬技士負責「廢棄物倉貯管理」，包括各廢棄物貯存庫廢棄物堆貯現況、乾性廢棄物分類作業查證、堆貯作業設備維修查證、劣化桶管理現況查證、廢射源貯存及處理管理、各廢棄物貯存庫消防設備檢查與維護等。
- (六) 張技正負責「減容中心焚化爐及超高壓壓縮系統」，包括儀控設備之維護保養紀錄與校正情形、廢棄物接收及前處理作業執行情形、廠務管理執行情形、消防設備及安管作業執行情形等。

### 三、現場檢查作業

依檢查計畫之規劃執行，第一天(8 月 19 日)上午核二廠劉副廠長率各相關人員參與檢查前會議，上午由廢料處理組簡報該廠 107 年 1 月至 108 年 7 月底止之放射性廢棄物營運狀況，包括放射性廢棄物處理、廠房污染管理與廢棄物除污工作、乾性廢棄物減容處理等。另由台電核安處駐核二廠安全小組簡報核二廠放射性廢棄物安全營運稽查結果，簡報後並進行相關討論與意見交換。當日下午核二廠執行「108 年度放射性廢棄物意外事故演習」，本局檢查人員至演習現場查核。

後續，各檢查人員依所負責檢查項目之導則及查核表，審閱各項作業紀錄、相關文件及報表等，並至現場查證實際作業情形，詢問值班人員，

填寫完成查核表，並提撰檢查發現，方便與電廠相關人員討論。

最後一天(9月3日)，由各檢查人員提報檢查發現與相關討論事項，經本局各檢查人員內部討論定案後，交由核二廠各相關負責部門準備答覆資料。本局召開之定期檢查後會議由陳副廠長率相關組課人員參與，會中本局檢查人員先說明各項檢查發現，廠方再針對檢查發現之問題逐項答覆，並同時討論後續之改善規劃。

#### 四、檢查發現

##### (一) 核二廠 108 年度放射性廢棄物意外事故演習

1. 為使核二廠熟悉雜項廢液廠房值班人員對於淹水情況之處理及緊急應變流程，演習內容為：

- (1) 新北市萬里區連續豪大雨，造成 345KV、69KV 電塔倒塌，電廠失去外電，失去供給雜項廠房電源。
- (2) 雜項廠房外積水，大量雨水淹入廠房 1F 調節槽區域內，且因雨水從廠房的地板洩水孔流入造成雜項廠房集水池溢流至調節槽區域，造成淹水區域成遭受污染，必需將受污染之積水打至取樣槽區域，避免設備受潮損壞。
- (3) 通知保健物理組對污染區域及廠房外環境進行環境偵測。
- (4) 除污課對污染區域進行地面及設備除污，待偵測後，聯絡電氣組檢查馬達與進行測試，確認設備是否可用。
- (5) 狀況排除，演習結束。

2. 本次演習之檢討改進事項：

- (1)  $T=t+10\text{ min}$ ，關閉雜項控制室馬達時，建議可採加掛臨時牌之方式，避免意外發生在交接班，接班人員未知情而予以開啟馬達。

廠方答覆：將依建議在停用馬達開關變更狀態時，可加掛臨

時告示牌，以利人員辨識或交接班時讓接班人員能輕易接手現場設備運轉狀態。

- (2)  $T=t+10\text{ min}$ ，演練程序於發現廠房內積水時，為避免積水區域之泵浦受到影響而將泵浦斷電，惟斷電程序中，未先切換控制開關，而直接關閉電源(Breaker)，此程序恐造成設備損壞。

**廠方答覆：**因雜項廠房已失電，此時控制開關若置放於自動位置，則在復電時可能造成泵自動起動而造成設備損壞可能，所以本次演習在失電時先行停用控制開關及斷路器(Breaker)並無先後之差異。

- (3)  $T=t+40\text{ min}$  使用程序書 158 廠房積水處理管制程序進行處置，惟本程序書適用範圍為 POWER BLOCK 內各廠房積水之抽排，雜項廢液廠房應不適用。

**廠方答覆：**雜項廢液廠房之處理廢液含有微量放射性，因此有必要將雜項廢液廠房納入程序書 158 管制，目前已經修改程序書 158 將雜項廢液廠房包含在內。

- (4) 劇本假設因豪大雨造成電塔倒塌，電廠失去外電。實際狀況發生時，此時全廠可能都在執行緊急應變工作，運轉組、電器組等是否有足夠人力供調配處理雜項廢液廠房淹水事故？

**廠方答覆：**電廠喪失外電，此時機組已在安全停機狀態，並有防汛人員待命處理豪大雨，各組支援人力足以應付類似淹水事件。

- (5) 電廠失去外電應會立即切換緊急柴油發電機供電，劇本假設  $T=t+45\text{ min}$  恢復供電是否合理？

**廠方答覆：** $T=t+5\text{ min}$  失去外電時，緊急柴油發電機自動啟動

供給特殊安全設施 ESF (Engineered Safety Feature) 電源，氣渦輪發電機啟動後併入 69kv 系統，廠內各系統陸續復電。此時雜項廢液處理廠房電源來自氣渦輪發電機，依據程序書 380 氣渦輪發機組從起動至併聯發電之時間為 12 分鐘，提升負載至滿載亦為 12 分鐘，因此停電後 40 分鐘雜項廢液廠房恢復供電應屬合理。

- (6)  $T=t+10\text{ min}$ ，發生雨水藉由鐵捲門下縫隙入侵廠房，並從地板洩水孔流至集水坑，造成集水坑內溢流至調節槽區域。此內容忽略雨水會流經廢油暫存區，亦可能漫延至污泥裝桶區，此 2 處恐致使現場有污染擴散之情節。請廠方未來設計劇本時，應考慮現場可能發生之狀況，以符合實際狀況。

**廠方答覆：**未來設計劇本時，會考量實際現況，如淹水區域會影響到哪些設備，以及是否會有污染擴散之情形，以符合實際狀況。

- (7) 本次演習情節為大雨狀況下，因雨水排水道阻塞造成雜項廠房淹水，建議演習情節可配合「核二廠防汛作業程序書」之大雨特報因應措施，先將雜物阻塞予以疏通和清理，調整演習情節之設計。

**廠方答覆：**依核二廠防汛作業程序書 576.2 規範，工安組應在汛期指派消防班巡視排洪渠道及相關排水溝，若有雜物阻塞應即疏通和清理，未來會調整演習情節之設計。

- (8)  $T=t+40\text{ min}$ ，狀況設計為廠房外因雨勢漸緩積水已退，積水未再進入雜項廢液廠房。此處廠方未有積極防堵雨水滲入廠房之動作，未來應加入在鐵捲門外堆放沙包，防範連日豪大雨對廠房的發生積水之動作，以符合現有防災之準備。

**廠方答覆：**依核二廠防汛作業程序書 576.2 之規範，當中央氣象局發佈本廠所在區域有豪雨、大豪雨或超大豪雨特報時，或排洪渠道 A 水位超過警戒水位(50 公分)且持續降雨時，電廠應執行通報作業且進入防汛準備，視情況需求工安組會先行堆疊沙包。未來會將堆放沙包以防範連日豪大雨廠房可能發生積水放入劇本，雜項廠房之出入口也將加裝防水閘門因應可能雨水入侵情形。

- (9) 事故通報由現場運轉員通報主控制室值班主任，後續通報減容中心值班員，再由減容中心值班員通報原能會。如此層層通報轉知是否有訊息傳遞錯誤之疑慮？

**廠方答覆：**考量到機組本身的通報量，放射性廢棄物設施與機組分開通報，而放射性廢棄物設施通報減容中心較為便利，該項作業已實施多次，均能準確通報，未有錯誤。

## **(二) 廢棄物營運及減廢執行現況**

1. 經查固化廢棄物 107 年產量為 74 桶，106 年產量為 57 桶，其產量增加 1.3 倍；另廢粒狀樹脂 107 年產量為 566 桶，105 年產量為 308 桶，其產量增加 1.83 倍。要求核二廠說明固化廢棄物及廢粒狀樹脂增加原因。

**廠方答覆：**放射性廢液處理系統 107 年進行清槽化學中和槽(0T-65A)時，已有 4 年(103 年至 107 年期間)、調節槽(0T-37)已有 5 年(102 至 107 年期間)，清槽沉積下來的廢棄物量較多致當年固化裝桶產量較多原因，但仍在年度目標 80 桶以內。另 107 年因二部機組因長時間停爐，為因應機組隨時可能起動，冷凝水除礦器持續維持運轉，因機組未運轉系統真空未建立，造成樹脂易被氧化較快失效，以致廢粒狀樹脂產量增加。

2. 查核安處駐核二安全小組之稽查結果，108 年度至 7 月 31 日止，共執行 67 次稽查，發現 16 件待改進事項，計 6 件立即改善建議及 10 件改正行動計畫(Corrective Action Program, CAP)，現仍有 1 件 CAP-2019-06737 尚未結案。本案係核安處駐核二安全小組要求澄清高減容固化系統備料作業紀錄表(表 386.1-2)：(1)表格中第八項分別提到「泵入量」及「泵水量」，兩者有何不同；(2)表格第八項第一小點，若依其所列公式計算結果應為 130 公升，為何惟紀錄表上填寫 160 公升。本局要求核二廠說明本案改善進度及預估結案日期。

**廠方答覆：**

- (1) 表格中第八項分別提到「泵入量」及「泵水量」，係用詞不一，已修訂程序書「泵水量」。
- (2) 130 公升為理論泵水量，實際操作上泵水量為 160 公升。泵水量計算公式經本廠討論，已修訂程序書之泵水量公式，以符合實務上之操作。
- (3) 本案已於 108 年 8 月 27 日結案。

3. 查品質組對廢棄物營運稽查，108 年度至 7 月 31 日止，僅對「固化試體抗壓測試查證」、「管制區內廢棄物離廠偵測放行與儀器校正品管作業」、「重裝 HPC 桶檢整作業」、「55 加侖熱浸鍍鋅鋼桶製程」共四個項目稽查。為考量三級品保作業，建議品質組參考安全小組對於廢棄物營運稽查規劃，增加稽查項目如「放射性廢棄物運送作業」、「固化作業流程查證」及「放射性廢棄物意外事故演習」等，以強化廢棄物營運管理。

**廠方答覆：**電廠核二廠品質組除對上述四項進行查證外，過往亦曾對高減容固化作業之「下料拌合時固化劑配比及大槽取樣分析」進行查證及貯存庫相關品保文件之審查，爾後亦將遵照大局之意見，

對廠內廢棄物營運作業增加品質查證項目的廣度。

本項列為本局後續例行檢查之追蹤項目。

### (三) 放射性廢液與雜項廢液處理系統

1. 107 年樹脂預敷次數為近 10 年最低(22 次)，另雜項及清潔劑廢液總排放量近 10 年最低(426.22 萬加侖)，於廢液處理作業流程上是否有精進作法，要求核二廠說明。

廠方答覆：

- (1) 預敷次數降低主要來自用過燃料池過濾除礦器 A、B 組，減少原因主要是管制預敷時間點，當樹脂部份失效時，例如在出口水質較進口水質高，但仍遠低於用過燃料池水質標準時，在不影響水質下不再執行樹脂預敷，以減少放射性廢棄物產生。
  - (2) 雜項廢液處理系統水源來源，主要來自機組一般含油廢液、減容中心廢水及洗衣廢水，減容中心未運轉為降低雜項廢液總排放量下降主因。
2. 於廠內維護管理系統查核廢液濃縮系統檢修記錄，107 年廢料系統大修已於 7 月 2 日~8 月 17 日執行，惟 7 月 2 日至 12 月 28 日間仍有數筆管閥洩漏或泵浦故障之請修記錄。避免管閥洩漏或減少泵浦故障頻率是否有其他可行作法，要求核二廠說明。

廠方答覆：

- (1) 請修單編號 OC0-1070112，泵浦 0HD-OP-124A 因馬達高電流跳脫，經拆解發現葉輪至後蓋板部分間隙值小於標準值 0.54mm，大修期間雖有量測確認間隙值在標準範圍內，但因僅量測一點位置，未發現其他點的間隙值可能已低於 0.54mm，致運轉時葉輪與後蓋板相互摩擦產升高電流跳脫。

未來將修改程序書 714.4，修正泵浦葉輪與後蓋板間隙值量測方法，應完整量測葉輪背板圓周上 4 個方位與後蓋板的間隙值，以避免類似情形再次發生。

(2) 請修單編號 ME0-1070148，廢液處理系統蒸汽側入口止迴閥 0HD-036GB03 法蘭面洩漏，並不屬於廢料系統大修排程內既定之檢修項目，此止迴閥為機械組例行巡視發現洩漏，配合輔助鍋爐全停時自行安排之檢修工作。

(3) 7 月 2 日至 12 月 28 日間數筆管閥洩漏或泵浦故障係不同管閥組件，並無重覆故障之情況。

3. 查核核二廠日間及夜間不預警稽查記錄，廢控室及減容中心值班未發現不符合規定之狀況。惟 108 年 4~6 月機組大修期間未執行夜間稽查，建議可增加稽查頻次。

廠方答覆：夜間查勤自 108 年 4 月起改為台電公司核發處發起，本廠僅配合執行，4~6 月起間適逢電廠大修未執行，往後仍會不定期進行不預警查勤作業。

#### **(四) 高減容固化處理系統**

1. 查核低放射性廢棄物資料庫系統 (LRWDS) 運作情形，發現 107 年固化廢棄物桶產生量為 74 桶，但該資料庫僅登錄 73 桶之資料，要求核二廠檢討改善。

廠方答覆：經查該桶號為 20070023，本廠廢料組已補登，未來將加強資料查核機制，以避免類似情形再次發生。

2. 查閱廢料廠房 3 樓工作日誌，發現 108 年 7 月 12 日高減容固化系統固化混和槽 (0T-270) 出口閥 (0HV-522) 有異常檢修，惟查無該次設備異常之請修單；另 108 年 4 月 18 日粉狀廢樹脂脫水槽 (0T-262) 攪拌器 (0S-186) 異常之檢修亦無請修單，設備異常未開立請修單

並留存紀錄之作為，不符品保作業持續改善之精神，要求核二廠檢討改善。

**廠方答覆：**當時係請維護組進行出口閥設備調整，工作日誌逕寫「異常檢修」，若屬設備有異常，將於廠內維護管理系統檢修開立請修單，未來工作日誌記載將更加詳實。

3. 107 年度定期檢查時，本局發現該年度固化劑進料器（0S-334）發生數次塞管，因此要求廠方改善，廠方為此於程序書中，要求完成 12~20 桶固化裝桶作業後，應將該設備開蓋檢查並進行疏通，且於完成 40~60 桶固化裝桶作業後，應通知機械組進行拆解保養作業。惟翻閱廢料廠房 3 樓工作日誌，107 年 10 月至 108 年 7 月間於固化作業後未有該設備之開蓋檢查紀錄，且 108 年 4 月底至 5 月初又發生 2 次塞管，廠方應加強落實該設備檢查作業，並針對易塞管情形提出改善規劃。

**廠方答覆：**

- （1） 為防止 S-334 堵塞，程序書 386.1 於 107 年 10 月起要求完成 12~20 固化作業後須進行疏通，本廠於 107 年 11 月 22 日、108 年 5 月 27 日、108 年 8 月 1 日完成 12~20 固化裝桶後已分別開蓋清理，工作日誌只記錄「清理」，並未詳細註明「開蓋」二字，已要求工作日誌詳實紀錄。
- （2） 108 年 7 月 15 日於完成 40~60 桶固化後，通知機械組拆解保養。為防止塞管情形，於 0S-334 出口暫設氮氣吹塵設備，以降低固化劑粉料沾黏機率，此一策略尚需一段時間來驗證吹氮氣防塞管的成效。

**本項列為本局後續例行檢查之追蹤項目。**

4. 由廢料廠房 3 樓工作日誌，發現 107 年 10 月 5~15 日期間，高減容

固化系統固化混和槽出口閥(0HV-522)因有異常而執行檢修作業，惟檢修期間之 107 年 10 月 12 日仍執行固化裝桶作業，設備異常期間系統應停止運轉，以避免意外狀況發生，要求廠方檢討改善。

**廠方答覆：**107 年 10 月 12 日固化裝桶作業前經測試出口閥 0HV-522 時，發現開啟些許不順暢，此時請廠內儀控組及機械組同仁會同檢查，經查係控制器故障，經調整後已可使用。後續已採購全新控制器，因待料 10 月 5~15 日期間工作日誌上仍登錄為異常。

#### **(五) 廢棄物倉貯管理**

1. 8 月 22 日執行貯存庫高效濾過濾器(HEPA)運轉狀況檢查，其中 3 號低放貯存庫差壓指示器的差壓約為 0.9 inchH<sub>2</sub>O。依據程序書 369.7 規定差壓應小於 3 inchH<sub>2</sub>O，惟現場差壓指示器警報值卻設定在 4.5 inchH<sub>2</sub>O，要求核二廠說明。

**廠方答覆：**經查貯存庫 HEPA 高差壓警報設定值為 4.0 inchH<sub>2</sub>O，非 4.5 inchH<sub>2</sub>O，研判可能是工作人員在執行 HEPA Housing 清潔時碰到造成移動，已在 HEPA Housing 張貼「請勿碰觸儀器調整鈕」警示。另程序書 369.7 規定 HEPA 上限值應小於 3 inchH<sub>2</sub>O，係考量低放貯存庫需執行廢棄物檢整作業，為提早因應較多的塵埃所採取的保守性做法，非警報設定值，程序書 369.7 將配合新增相關說明。

#### **本項列為本局後續例行檢查之追蹤項目**

2. 8 月 22 日檢查 3 號低放貯存庫控制室的區域及流程輻射監測系統，發現該系統已故障，未能提供作業人員即時資訊。經查此系統已於先前檢修 2 次，仍未能完全修復，要求核二廠改善。

**廠方答覆：**該監測系統已於 108 年 8 月 28 日完成第 2 次檢修，其故障原因初判為因伺服器 CPU 風扇停止運轉而造成過熱當機。經更換 CPU 風扇後已將監測系統回裝並投入運轉。目前經第 2 次檢修後該

設備仍穩定運轉，本廠廢料組將持續觀察其運作情形。

**本項列為本局後續例行檢查之追蹤項目。**

3. 檢查廢粒狀離子交換樹脂濕式氧化暨高效率固化(WOHESS)系統貯存狀況，廠方確實依據查核表每年執行 2 次檢查且貯存環境符合要求。惟抽查時發現裝置在木箱中的設備，如 0S-247、0S-248、0S-252B、0S-262 未列入查核表中，廠方應再次詳細清點設備並確實將各設備列入查核表中進行檢查。

**廠方答覆：**查 WOHESS 設備清點查核表係承攬商建議須檢查項目，已核對並修訂該查核表，以符合現場實際設備項目。

4. 8 月 26 日檢查 2 號低放貯存庫運轉狀況，其中位於 1 樓外側之變壓器發生漏油現象，雖已開立請修單惟仍待料中尚未檢修完成。為避免漏油造成工安意外，且該變壓器供應 2 號低放貯存庫之電力，要求核二廠方儘速改善。

**廠方答覆：**該電變壓器自 81 年安裝迄今已使用多年，由於設在室外，變壓器外殼有絕緣油微滲現象，本廠已在變壓器周圍地面鋪設吸油毯，並列入工作日誌交代事項，經常更換吸油毯以防止油漬擴散。另本廠將更新該變壓器並發包採購，由於此一型式變壓器為訂製品，預計 108 年 11 月底交貨後更新。

**本項列為本局後續例行檢查之追蹤項目。**

5. 8 月 26 日檢查 2 號低放貯存庫流程輻射監測器(PRM)於控制室記錄器之讀值為  $10^{-7}$  pCi/cc，發現現場實際讀值卻為  $10^{-14}$  Ci/cc，經單位轉換後，兩者讀值不相符，要求核二廠說明。

**廠方答覆：**流程輻射監測器 0GR-RITS-170 及其記錄器(0SD-RR-160)係使用同一只輻射偵檢頭測量輻射，並將測得之輻射信息分送兩者顯示及記錄。根據儀器特性 0GR-RITS-170 可顯示的最低數值為

$10^{-14}$   $\mu\text{Ci/cc}$ ，而 OSD-RR-160 可顯示的最低數值為  $10^{-7}$   $\text{pCi/cc}$ (即  $10^{-13}$   $\mu\text{Ci/cc}$ )，故當測得之輻射劑量低於  $10^{-13}$   $\mu\text{Ci/cc}$  時，0GR-RITS-170 仍可顯示為  $10^{-14}$   $\mu\text{Ci/cc}$ ，而 OSD-RR-160 最低僅可至  $10^{-13}$   $\mu\text{Ci/cc}$ ，故兩者數值有差異，若流程輻射監測器測得之輻射劑量高於  $10^{-13}$   $\mu\text{Ci/cc}$  時，兩者之顯示數值便會一致。數據顯示範圍不同之情況已列入值班交接事項。

## (六) 減容中心焚化爐及超高壓壓縮系統

1. 減容中心線上儀器校準及管制作業程序書 SOP 370.18，版次 13 之校準有效期限為 1 年，版次 14 改為 2 年，108 年儀器校準分工移至儀控組，查減容中心線上儀器維校程序書 SOP 773.9.6.5 校準有效期限再改為 3 年，要求核二廠說明校準有效期限由 1 年改為 2 年、再延長至 3 年之原因。

**廠方答覆：**線上儀器校準及管制作業程序書 SOP370.18 由 1 年改為 2 年，係參考機組儀控設備之校正週期，將校正週期延長為 2 年。108 年儀器校準分工移至儀控組，因減容中心之設備非屬發變電設備，未明訂校正週期之儀器，依程序書 773.9.6.5 訂定二個燃料週期(3 年)校準一次。將依大局要求，焚化爐運轉安全相關之儀器，本廠將檢討新增至減容中心焚化爐儀控設備定期巡視檢查程序書 SOP 773.9.6.6 附表 3 例行檢查巡視範疇，以確認儀器正常可用。

**本項列為本局後續例行檢查之追蹤項目。**

2. 減容中心系統設備相關維護保養及校驗作業，自 108 年 1 月起移交核二廠之機電儀修各組依其職掌範圍執行相關作業，減容中心相關作業程序書中各工作項目及相關零組件品項，理應無一疏漏銜接至機電儀修各組相關程序書中據以執行，並能明確顯示執行減容中心相關操作之作業紀錄。有關業務銜接過程所執行之品管查證作業，

要求核二廠說明，以確保相關作業移交品質之完整性及可靠性。

**廠方答覆：**

- (1) 本廠品質組對上述作業之分工於廠內討論會時，已派員與會了解，於後續依決議進行工作轉移時，執行部門依廠內流程完成新增或修訂程序書，品質組亦負責此等程序書內容之審查，確認程序書內容的完整性無遺漏，新編程序書亦經廠內運轉審查委員會會議審查通過。
- (2) 品質組確認各預防保養申請表單已新增納入電廠維護管理系統內，確保各項作業依時程落實執行。
- (3) 品質組清查原減容中心相關程序書中所列工作項目(程序書 370.16/370.18)共計 254 項，另檢視作業轉移後，減容中心系統設備列入機電儀修等組之相關維護程序書(新編程序書 737.2/717.10/ 773.9.6.5/773.9.6.6，修訂程序書 744.3)，除原有項目外，新增 15 項，合計達 269 項，移交後的執行內容較以往更為完整。

3. 減容中心操作焚化爐之資深運轉人員數年後將陸續屆齡退休，為利此焚化爐能持續順利運轉，核二廠宜儘早規劃資深與新進運轉人員之技術銜接及經驗傳承。

**廠方答覆：**焚化爐運轉員將於 110 年起陸續有 3 名退休，因運轉員須持有雙證照(輻防證照/放射性廢棄物處理設施證照)，本廠目前人力補充規劃如下：

- (1) 本廠廢處組現有 2 名備用運轉人力持有雙證照，可隨時可遞補。
- (2) 本廠廢處組已陸續安排組內年輕工程師(均持有「放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書」)見習焚化爐運轉操作，並陸

續安排參加輻防考照，使能儘早持有雙證照，以利銜接運轉員退休後之人力缺口。

- (3) 考量除役後，焚化爐仍將持續營運，未來將遞補運轉新進人員見習，使運轉人力順利銜接。

## 五、結語

本次執行核二廠放射性廢棄物營運管制 108 年度定期檢查，檢查範圍為核二廠 108 年度放射性廢棄物意外事故演習、廠內三級品保是否落實、廢棄物營運及減廢執行現況、放射性廢液與雜項廢液處理系統各項設備維護情形、高減容固化系統運轉相關紀錄查證、各廢棄物貯存庫廢棄物堆貯現況、減容中心焚化爐及超高壓壓縮系統運轉是否依廠內程序書規定執行等。

定期檢查結果，108 年度放射性廢棄物意外事故演習方面，本年度核二廠演練雜項廢液廠房遭預淹水時之緊急應變流程，演練過程順利，本局於演練結束後針對劇本設計、應變流程等提出精進改善建議，期許透過每年之意外事故演練，提升各放射性廢棄物處理貯存設施防災應變能力。

廢棄物營運及減廢執行現況方面，查核安處駐核二安全小組之稽查結果，108 年度至 7 月 31 日止，共執行 67 次稽查，發現 16 件待改進事項，計 6 件立即改善建議及 10 件改正行動計畫，皆已結案；查品質組對廢棄物營運稽查，要求品質組參考安全小組對於廢棄物營運稽查規劃，增加稽查項目如「放射性廢棄物運送作業」、「固化作業流程查證」及「放射性廢棄物意外事故演習」等，以強化廢棄物營運管理。

放射性廢液與雜項廢液處理系統方面，107 年樹脂預敷次數為近 10 年最低(22 次)，可有效減少放射性廢棄物產生；查核廠內各放射性廢棄物處理系統維護狀況，核二廠依規定定期執行維護保養，無重覆故障檢修之情形；查核核二廠日間及夜間不預警稽查記錄，廢控室及減容中心值班未發

現不符合規定之狀況。

高減容固化處理系統方面，查核低放射性廢棄物資料庫系統(LRWDS)運作情形，發現 107 年固化廢棄物桶產生量為 74 桶，但該資料庫僅登錄 73 桶之資料，核二廠已立即補登，並承諾未來將加強查核；固化劑進料器(0S-334) 108 年 4 月底至 5 月初又發生 2 次塞管，核二廠已於 0S-334 出口暫設氮氣吹塵設備，以降低固化劑粉料沾黏機率。

廢棄物倉貯管理方面，廢粒狀離子交換樹脂濕式氧化暨高效率固化(WOHESS)系統貯存狀況，核二廠確實依據查核表每年執行 2 次檢查且貯存環境符合要求，惟抽查時發現部分裝置在木箱中的設備未列入查核表中進行檢查，核二廠已重新核對清點；2 號低放貯存庫 1 樓外側之變壓器有漏油現象，因該變壓器係供應 2 號低放貯存庫之電力，核二廠承諾儘速改善。

減容中心焚化爐及超高壓壓縮系統方面，核二廠將減容中心大部分之儀器校準週期延長至 3 年，考量運轉安全，本局要求核二廠對於焚化爐運轉安全相關之儀器，應新增至減容中心焚化爐儀控設備定期巡視檢查程序書之例行檢查巡視範疇，以確認儀器正常可用；減容中心系統設備相關維護保養及校驗作業，自 108 年 1 月起移交核二廠之機電儀修各組依其職掌範圍執行相關作業，核二廠品質組已確認各項程序書完整移轉無遺漏；減容中心操作焚化爐之資深運轉人員數年後將陸續屆齡退休，為利此焚化爐能持續順利運轉，核二廠已規劃資深與新進運轉人員之技術及經驗傳承事宜。

綜上所述，本次定期檢查期間未發現與安全相關之異常情事，僅少數文件紀錄或現場設備維護之缺失，擬不開立違規或注意改進事項。檢查後會議中，有關場方承諾改善之事項，本局將列為日後例行檢查追蹤查核之重點項目，以落實管制作為。