

113 年度第 3 季
核能一廠除役定期視察報告

核能安全委員會

中華民國 113 年 12 月

目錄

壹、 前言	1
貳、 視察過程與結果.....	1
一、 2 號機主發電機拆除作業定期查證	2
二、 反應器廠房五樓主吊車安全性查證	3
三、 除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗	5
四、 汽機廠房設備拆除之輻射偵測作業情況	6
五、 汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業	7
參、 結論	8
肆、 參考資料	9
附件 113 年度第 3 季核能一廠除役定期視察計畫	10

壹、前言

核一廠兩部機組已進入除役期間，為督促台電公司落實核一廠除役計畫，本會規劃每季辦理乙次定期視察，就核一廠除役作業辦理情況進行查核，以監督台電公司如期如質執行核一廠除役工作。

本次定期視察就核一廠 2 號機主發電機拆除作業、反應器廠房五樓主吊車現況安全性、除役期間結構系統和組件維護和偵測試驗、放射性氣液排放管理、汽機廠房設備拆除之輻射偵測作業情況、偵測及分析儀器之品管/品保、輻射特性調查執行進度、承攬商輻射工作人員健檢結果審查機制、汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業，進行查證。

本次由本會核安管制組、輻射防護組及核物料管制組派員組成視察團隊，於 113 年 8 月 19 日至 21 日及 8 月 26 日至 27 日赴台電公司核一廠執行查證，共投入 35 人日之視察人力，本次視察計畫如附件。

貳、視察過程與結果

本次視察先由台電公司於視察前會議，就視察項目說明辦理情形，並由視察團隊就視察項目及需請台電公司配合事項進行說明及討論。視察人員後續即依視察計畫之分工執行視察，視察方式包括人員訪談、文件查核及現場查證等；期間並於 8 月 20 日由本會核物料管制組召開主發電機相關設備離廠偵檢作業駐廠檢查後會議，討論獨立

驗證之辦理情形及檢討相關稽查結果。各項視察情形及結果如下：

一、2 號機主發電機拆除作業定期查證

(一)視察範圍

核一廠 2 號機主發電機現場拆除作業，核一廠於 113 年 7 月 1 日開始執行主發電機及其附屬設備、冷凝水泵馬達等設備拆除作業，預計 114 年 1 月底完成，本項視察係針對拆除作業之現場執行情形與文件紀錄進行查證。

(二)視察結果

- 1.請於拆除作業施工期間，每週提送次週預定之拆除作業工項/設備排程，並每月提交次月之拆除作業工項/量測規劃排程，以利本會視察人力規劃；另本項請納入程序書 D114.2「除役過渡階段前期受輻射影響區域建物/系統/設備拆除作業程序書」，俾利遵循。
- 2.程序書 D782.7「起重吊掛作業指引及人員訓練程序書」第 6.6.5 節規定：吊車移動或工作時，應啟動警示裝置。現場巡視汽機廠房三樓，發現吊車使用吊索吊掛物件時，未有任何警示訊號，電廠應檢討改善。
- 3.依據「核一廠 2 號機主發電機拆除作業計畫」，拆除標的物於拆除前須進行識別編碼（ID）標示及相關輻射量測作業，以避免交叉污染可能。核一廠考量作業實務，採取拆除標的物拆除後置放

於指定（暫存）區後，再進行上述作業之作法。現場查證汽機廠房平面樓(EL：39.83 ft)隔相匯流排(IPB)及汽機廠房三樓(EL：73.83 ft)冷凝水泵(CP)拆除作業，發現拆除後物件堆放於原 IPB 或量測區域旁，未置放於規劃之指定(暫存)區，亦未以圍籬隔離，且未見狀態或識別編碼標示，電廠應檢討改善。

4.依 113 年 8 月 20 日台電公司核安處於核一廠汽機廠房主發電機相關設備離廠偵檢作業方案本會駐廠檢查後會議，就本案所提稽查報告，其稽查範圍為拆除前先備條件、拆除作業期間輻安、工安以及物流管理作業、拆除後離廠偵檢作業，亦宜將現場拆除作業前識別編碼標示及相關輻射量測部分，納入後續相關作業之稽查範圍。

二、反應器廠房五樓主吊車安全性查證

(一)視察範圍

本次視察範圍為確認反應器廠房五樓主吊車的設備功能正常，能夠滿足熱測試作業所需使用之安全要求，針對近年核一廠反應器廠房五樓主吊車機械與電氣相關設備之維護作業與功能測試、重要焊道檢測結果、操作人員相關證照及訓練進行查證。

(二)視察結果

本次視察反應器廠房五樓主吊車維護檢查作業，查證其已依程序

書執行維護檢查作業，結果亦可符合程序書相關規定，視察發現屬文件品質強化及程序書內容精進等之要求，說明如下：

1.依電廠定期預防保養作業程序書 D795.7「機械組定期預防保養作業程序書」，抽查反應器廠房五樓主吊車近期之每年、每月預防保養紀錄，以及固定式起重機(每年、每月)自動檢查紀錄表，核一廠已依前述規定之週期執行定期預防保養作業，查證結果符合程序書要求。

2.查證核一廠 111 年至 112 年依程序書 D782.9「主吊車維護檢查作業」附件三維護查證表之維護紀錄，核一廠已依前述規定之週期執行維護作業，查證結果符合程序書要求。

3.依程序書 D782.9「主吊車維護檢查作業」附件五吊車承重構件重要鉸道檢查相關規定，用過核子燃料置於護箱內之吊運作業前必須執行重要鉸道檢查一次；其他非用過核子燃料置於護箱內之吊運，則檢查週期為每 4 年檢查一次。核一廠已依前述規定之週期執行重要鉸道之目視檢查(VT)，查證結果符合程序書要求。

4.抽查核一廠 D782.7「起重吊掛作業指引及人員訓練程序書」，電廠已定期檢視吊運人員資格並進行訓練，符合 NUREG-0554 及 NUREG-0612 相關要求。電廠主吊車操作人員係由近年配合熱測試演練之人員名單選出，且定期回訓(每 3 年)日期皆在效期內。

三、除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗

(一)視察範圍

本項視察係針對 113 年核一廠維持機組安全之相關結構、系統和組件等定期測試及檢查作業執行情形進行查證。

(二)視察結果

- 1.抽查 113 年上半年運轉組依程序書 D606.1.1-A、D606.1.1-B 執行 CS 泵可用性及流量試驗(A、B 串)之各次試驗紀錄，經書面查證其執行情形及紀錄，未發現缺失。
- 2.抽查 113 年上半年運轉組依程序書 D609.1.2 執行第五台柴油發電機手動起動加載測試（起動空壓機及燃油傳送泵）之各次試驗紀錄，經書面查證其執行情形及紀錄，未發現缺失。
- 3.抽查 113 年上半年運轉組依程序書 D609.1-A、B 執行手動起動及加載每部柴油發電機(起動空壓機及燃油傳送泵)(A、B 台)之各次試驗紀錄，經書面查證其執行情形及紀錄，未發現缺失。
- 4.抽查 113 年上半年運轉組依程序書 D609.2、D609.2.1 執行柴油機、第五台柴油機燃油數量及品質查證之結果，經書面查證其執行情形及紀錄，未發現缺失。
- 5.抽查 113 年上半年修配組依程序書 D609.7 執行緊急柴油發電機潤滑油存量盤點之結果，經書面查證其執行情形及紀錄，未發現

缺失。

- 6.抽查 113 年上半年除役工程管理組依程序書 D795.12 執行 2 號機廢料廠房 B2F 廠區結構監測巡視紀錄，其劣化狀況評估表之 SI007S-07A 項照片顯示，與照片中鋼柱連接之斜撐有鏽蝕情形，請電廠澄清說明和改善。

四、汽機廠房設備拆除之輻射偵測作業情況

(一)視察範圍

本項視察係針對核一廠汽機廠房設備拆除之輻射偵測作業情況進行查證。

(二)視察結果

- 1.請台電公司參考目前未受影響設備拆除後偵檢紀錄，及 2011 年美國橡樹嶺科學與教育研究所(ORIS)發布之 Confirmatory survey results for portions of the materials and equipment from units 1 and 2 at the Humboldt bay power plant 報告，於量測紀錄報表資料補充照片或圖面標註量測位置的偵測紀錄及輻射熱點。
- 2.承上，如該離廠偵檢作業為取樣量測，請於量測紀錄報表中補充說明確認，是否符合離廠偵檢方案所述之系統性取樣精神、含括污染熱點。
- 3.承上請台電公司說明二階段量測結果紀錄是否須包含標準差。
- 4.由於現場拆除後之物件厚度及密度可能與主發電機離廠偵檢方

案原訂值不同，因此應於拆除後再次確認，並於偵測報表編號 D907.2-2 增訂厚度密度紀錄欄位，如發現與主發電機離廠偵檢方案不同時應重新計算及登載，並使用符合實際物件適用之離廠標準。

5.第三階段定點污染離廠偵測(static measurements)結果不應紀錄為負值，台電公司應檢討修訂偵測結果呈現方式，並且參考國際執行經驗，提出合適背景值量測做法之佐證依據。

6.請台電公司參考美國核能管制資訊(IN2024-01)，檢視及強化受輻射污染物件於管制區進入監測區之交界區域污染偵測，並將偵測結果作成紀錄，以即時發現並避免污染意外擴散。

7.核一廠規劃離廠流程最後須經過門框偵檢器偵檢，如門框發生警報時，請確認程序書或相關指引是否已包括該廢棄物後續處理程序，以完善離廠流程。

8.請再次確認箱型量測儀器品管作業紀錄，執行測試人員與技術主管審核人員，是否為取得 TAF 認證箱型偵檢成員之一。

五、汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業

(一)視察範圍

本項視察係查證核一廠汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業之辦理情形。

(二)視察結果

1.8 月 26 日離廠再確認中心廢棄物離廠時，其承載車輛總重限制為 5 公噸，但經出場過磅系統量得總重為 5240 公斤，超出車輛總重安全限制，為避免運送過程中因車輛過重造成安全疑慮，電廠應檢討改善。

2.汽機廠房使用橋式起重機(天車)對發電機軸承托架拆除物作業時，工作人員在吵雜環境中，以喊叫方式替代使用對講機指揮位於高處之天車進行動作，控制室人員易因誤解指令而造成錯誤動作，電廠應檢討改善。

3.台電公司已將獨立驗證作業流程納入程序書 D114.4「全廠區廢棄物物流管理系統作業程序書」，核一廠應確實依修訂後程序書規定據以執行。

參、結論

本次除役定期視察就核一廠 2 號機主發電機等設備拆除作業、核一廠反應器廠房五樓主吊車現況安全性查證、核一廠除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗、汽機廠房設備拆除之輻射偵測作業情況、核一廠汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業等項目進行查證。

針對本次視察項目之各項視察發現，已要求台電公司需評估及檢

討改善，本會相關單位將依權責循現有下列管案件及管制機制進行追蹤，督促台電公司持續精進，並於後續定期視察追蹤台電公司辦理情形，以確認核一廠各項作業符合要求並維持適當之作業品質。

肆、參考資料

- 1.台電公司核一廠除役計畫。
- 2.台電公司「核一廠二號機主汽機、一/二號機主發電機及其附屬設備、主/輔變壓器、冷凝水泵馬達等設備」拆除作業計畫。
- 3.台電公司核一廠除役程序書。

附件 113 年度第 3 季核能一廠除役定期視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：臧科長逸群

(二)視察人員：

第一組：顏志勳、黃郁仁、孫晉富、余福豪

第二組：賴良斌、黃議輝、黃俊華、林駿丞、黃亭堯

第三組：張明倉、蘇聖中

第四組：周宗源、張維荏

二、視察時程：

(一)時間：113 年 8 月 19 日～8 月 21 日、

113 年 8 月 26 日～8 月 27 日

(二)視察前會議：

113 年 8 月 19 日上午 10:00

(三)視察後會議：

113 年 8 月 27 日下午 1:30

三、視察項目：

(一)第一組

1. 核一廠 2 號機主發電機拆除作業定期查證。
2. 核一廠反應器廠房五樓主吊車現況安全性查證。
3. 核一廠除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗。

(二)第二組

1. 放射性氣、液排放管理。
2. 汽機廠房設備拆除之輻射偵測作業情況。
3. 偵測及分析儀器之品管/品保。
4. 輻射特性調查執行進度。
5. 承攬商輻射工作人員健檢結果審查機制。

(三)第三組

1. 核一廠汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業。

(四)第四組

1. 核子保安作業。
2. 緊急應變整備作業。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 核一廠2號機主發電機拆除作業辦理情形。
2. 核一廠反應器廠房五樓主吊車現況安全性說明。
3. 核一廠主發電機設備拆除後輻射偵檢結果公司內部審查機制。
4. 核一廠汽機廠房主發電機等設備拆除離廠偵測作業。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 核一廠2號機主發電機拆除作業相關文件。
2. 核一廠113年安全相關系統偵測試驗結果相關紀錄文件。

(三)視察前後會議，請台電公司核後端處負責核一廠除役相關主管人員列席，並於會議前提交「定期視察前輻射特性調查進度查核表」。

(四)惠請核能一廠指派專人負責本次視察期間之相關聯繫事宜。

(五)本會聯絡人及電話：孫晉富，(02)2232-2167