

NRD-NPP-114-20

114 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 114 年 9 月

# 目錄

壹、 前言 .....	1
貳、 視察過程與結果.....	1
一、 核一廠現場拆除作業執行現況查證 .....	1
二、 除役階段用過燃料池的安全性.....	3
三、 除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗 .....	4
四、 核能安全總體檢(核一廠救援措施及人員訓練).....	5
五、 核一廠除役期間輻射防護作業.....	7
六、 核一廠拆除廢棄物離廠偵測作業.....	8
參、 結論.....	9
肆、 參考資料 .....	9
附件：114 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，為督促台電公司依除役計畫執行除役相關作業，核能安全委員會(以下簡稱本會)依規劃每季辦理乙次除役定期視察，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。

本次除役定期視察就核一廠現場拆除作業執行現況、除役階段用過燃料池的安全性、除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗、核能安全總體檢(核一廠救援措施及人員訓練)、核一廠除役期間輻射防護作業、核一廠拆除廢棄物離廠偵測作業等項目進行查證。

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 114 年 8 月 4 日至 8 月 8 日赴台電公司核一廠執行查證，共投入 16 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。各項視察情形及結果如下：

### 一、核一廠現場拆除作業執行現況查證

#### (一)視察範圍

本項視察係針對 1、2 號機主發電機及其附屬設備、冷凝水泵馬達等設備拆除作業進行查核，視察範圍涵蓋拆除作業執行現況、現場吊掛作業檢查、品質查證與管制，以及文件紀錄等項目。

## (二)視察結果

- 1.抽查 1、2 號機主發電機等設備拆除作業，核一廠依 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」規定，進行主發電機與其他設備的界面評估，確認本項拆除作業不影響需維持運轉設備，並依程序書規定填列核一廠受輻射影響建物、系統或設備拆除作業查對表，無異常發現。
- 2.現場抽查 2 號機主發電機等相關設備拆除後，發電機氫氣冷卻器冷卻水供給閥(V-104-212)與回水閥(V-104-213)，以及勵磁機冷卻水供給閥(V-104-233)與回流閥(V-104-234)之閥位及隔離情形，與竣工圖面一致，無異常發現。
- 3.現場抽查 1 號機執行拆除物件吊掛作業，電廠依規定進行每日作業前檢查，包含固定式起重機、吊鉤、鋼索/纖維吊(帶)等，無異常發現。另抽查電廠在拆除、吊運等作業期間所開立的改正行動方案(CAP)，均已完成改善作業，無異常情況。
- 4.抽查核一廠依 D1110.01「品質查證作業程序」規定，於主發電機等設備拆除作業期間及離廠作業前，就各項作業持續執行品質查

證作業，包含查核輻射相關儀器在有效期內、拆除物件追蹤編碼正確性等，並填列品質查證作業表，無異常發現。

## 二、除役階段用過燃料池的安全性

### (一)視察範圍

本項視察參照本會 NRD-IG-59「除役階段電廠用過燃料池的安全性視察程序書」及核一廠相關程序書等，就冷卻水存量、儀器、警報及洩漏偵測等項目進行視察查證。

### (二)視察結果

- 1.查證用過燃料池相連通管路避免虹吸效應之設計，經查用過燃料池冷卻系統(SFPCCS)管路(6"-FPC-1、6"-FPC-2)所對應之止回閥(V-203A(S)、V203B(S))，均依程序書 D780.7「止回閥(CHECK VALVE)檢修程序書」進行定期維護檢修，另抽查兩部機前次檢修維護執行紀錄(MSC-2)，無異常發現。
- 2.依程序書 D780.7「止回閥(CHECK VALVE)檢修程序書」，查證新增用過核子燃料池冷卻系統(SFPACS)管路(8"-FPC-73)止回閥(V-116-287(S))之維護檢修紀錄，發現該管路止回閥目前未納入前述程序書之維護檢修範圍，電廠應檢討改善。
- 3.依程序書 D706.4「燃料池冷卻淨化系統儀控設備定期及 MSC 維護校正程序書」，查證用過燃料池水位儀之校正維護情形，抽查

兩部機於 MSC-2、MSC-3 期間之執行紀錄，無異常發現；另赴現場查證水位儀錶(LI-116-8A/B(S)、LI-116-8A1/B1(S)、LR/TR-116-8A/B(S))之水位讀值與差值，亦無異常發現。

- 4.依程序書 D602.4.6「區域輻射監測儀器校正程序」,查證程序書執行情形，抽查 113 年迄今兩部機反應器廠房 5 樓東北、南、西北及西 ARM(NO.27、NO.28、NO.29、NO.30)之效正執行紀錄，經查相關品質文件內容留存完整，無異常發現。

### 三、除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗

#### (一)視察範圍

本項視察作業係針對 114 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 114 年上半年核一廠依程序書 D795.12 執行 2 號機廢料廠房 1F、2F、3F；2 號機循環水進、出水口渠道；海水泵室及進水結構；進水口及出水口防波堤；緊急海水泵室及進水結構；防海嘯閘門等廠區結構監測巡視紀錄。經查證其執行紀錄，無異常發現。
- 2.另有關防海嘯閘門之廠區結構監測巡視紀錄部分，其檢查範圍包括橋台、橋面版、墩座、閘門及鋼構吊架等。因本結構物所在區域緊鄰海面，易受含鹽份之海風、海水反覆侵蝕，又長期受冬季

東北向海風、海水等環境侵蝕及大水衝擊等肇因，經結構技師評估其中 9 處劣化應進行修復，依電廠修復補強作業排程，預定於明(115)年中旬完成。

3.抽查 114 年上半年核一廠依程序書 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。經查證其執行紀錄，無異常發現。

#### **四、核能安全總體檢(核一廠救援措施及人員訓練)**

##### **(一)視察範圍**

本次執行核能安全總體檢項目包含核一廠救援措施及人員訓練。在核一廠救援措施部分，本次主要依據美國核能協會 NEI 12-06 文件所訂定有關 FLEX 策略，查核核一廠使用 FLEX 策略救援設備處理特定重大事故(SMI)的相關操作演訓執行情形。

有關人員訓練部分，為因應福島事故的經驗教訓，並落實福島改善行動計畫，強化我國核能電廠對於極端外部事件下之應變能力，本會針對國內核能電廠之遙控(或稱替代)停機盤設施，適居性(habitability)、設備功能及相關人員訓練情形等重點項目，進行查核與現場視察。視察項目包含遙控停機盤設施之適居性、設備功能完整性、操作可行性與維護狀況，確認符合相關安全設計要求與目標。

## (二)視察結果

- 1.查核核一廠運轉人員訓練課程「複合式災害特定重大事故策略指引及因應措施」執行情形，該課程已分別於 114 年 4 至 5 月舉辦，訓練教材亦依程序書 D115「核一廠專業人員訓練程序書」完成審核，內容符合要求；抽查紀錄評量單，值班人員各班皆已接受訓練，無異常發現。
- 2.查核核一廠運轉人員訓練課程「特定重大事故策略指引程序操作-水源及替代熱忱的建立」執行情形，該課程已分別於 114 年 5 月舉辦；抽查教學教材顯示課程內容偏重爐心補水策略，建議電廠應針對未來爐心清空後之用過燃料池補水策略，加強相關訓練。
- 3.抽查核一廠參照 NEI 12-06 所規劃之 FLEX 策略，執行任務演訓情形，查證結果確認演訓紀錄確實，內容符合原始分析情境之需求，電廠已完成相關運轉人員之訓練與測驗作業，符合要求。
- 4.經查證電廠執行遙控停機盤系統(ASP)盤儀器校正程序，最近一次大修所使用之程序書 D606.8.10 紀錄，結果確認電廠使用之校正儀器有效日期，均在有效期限內，校正紀錄完整，相關校正數據亦均符合程序書要求，無異常發現。
- 5.經查證兩部機於最近一次大修期間之替代停機系統相關維護紀

錄，結果確認遙控停機盤相關之儀器功能、隔離閥、馬達及氣動閥維護作業及功能測試均正常，無異常發現。

6.查證核一廠運轉人員針對遙控停機盤模擬器與課堂訓練之執行情形。電廠均依規定辦理模擬器訓練(每兩年一次)及課堂訓練(每年一次)，相關訓練紀錄完備，並完成對運轉人員之測驗作業，符合相關訓練規定要求，無異常發現。

7.查證程序書 D608.8.8 替代停機系統 RCIC/RHR 盤儀器檢查，該份程序每月執行一次確認遙控停機盤系統相關設備與控制室設備連動功能一致，電廠紀錄完整，未發缺失。

8.依據程序書 D311.1 替代停機系統內容，抽問電廠值班人員是否熟悉控制室撤退至遙控停機盤程序，抽查結果確認電廠值班人員包含值班主任及運轉員均能熟悉從控制室撤退至遙控停機盤程序，運轉員亦熟悉撤退至遙控停機盤前，運轉員應注意事項，另同步抽查控制室內「替代停機系統專用工具箱」配置，無異常發現。

## 五、核一廠除役期間輻射防護作業

### (一)視察範圍

本項視察係針對乾貯桶運貯作業前後，對廠內監測區輻射監測結果之差異分析進行查證。

## (二)視察結果

- 1.抽查乾貯第四桶運貯作業輻射監測紀錄，監測結果顯示乾貯桶於廠區內運輸作業期間，劑量率監測結果為儀器正常背景變動範圍，無輻射異常發現。
- 2.抽查放射性廢液排放樣品保存情形，抽查結果保存之樣品與紀錄內容一致。
- 3.複驗 7/29 DDT-B2 桶槽廢水排放樣品，總活度為  $8.5E+3$  Bq/m<sup>3</sup>，與廢水排放許可單分析結果  $8.53E+3$  Bq/m<sup>3</sup> 相當，經查無異常發現。

## 六、核一廠拆除廢棄物離廠偵測作業

### (一)視察範圍

本項視察係查證核一廠主發電機拆除偵檢作業等進行查證。

### (二)視察結果

核一廠 2 號機主發電機等設備 113 年 12 月 31 日已完成拆除作業，1 號機主發電機等設備 114 年 5 月 28 日已完成拆除作業，但現場搬運與離廠再確認中心量測相關作業尚進行中，還沒完成量完的量約 2%(18 噸左右)，請台電公司持續推動，於期程內完成。

## 參、結論

本次除役定期視察，針對核一廠現場拆除作業執行現況、除役階段用過燃料池的安全性、除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗、核能安全總體檢(核一廠救援措施及人員訓練)、核一廠除役期間輻射防護作業、核一廠拆除廢棄物離廠偵測作業等項目進行查證。

本次團隊視察人員於查證上開視察項目後，已要求台電公司需就視察發現評估及檢討改善，本會相關單位後續將依權責持續管制台電公司之除役作業，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：114 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：林宣甫、江建鋒、孫晉富、宋清泉

第二組：黃俊華、黃議輝

第三組：張明倉、蘇聖中

### 二、視察時程：

(一)時間：114年8月4日至8月8日

(二)視察前會議：114年8月4日上午10:00

(三)視察後會議：114年8月8日下午1:30

### 三、視察項目：

(一)第一組

- 1.核一廠現場拆除作業執行現況查證(包含拆除準備作業及後續規劃作業查證)。
- 2.除役階段用過燃料池的安全性。
- 3.除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗。
- 4.核能安全總體檢：核一廠救援措施及人員訓練。

(二)第二組

- 1.核一廠除役期間輻射防護作業。

(三)第三組

- 1.核一廠拆除廢棄物離廠偵測作業。

### 四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

- 1.核一廠現場拆除作業執行現況說明。
- 2.除役階段用過燃料池的安全性。
- 3.除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗。
- 4.核能安全總體檢：核一廠救援措施及人員訓練。

- (1) 核一廠遙控停機盤適居性、設備功能及相關人員訓練情形。
  - (2) 核一廠 FLEX 策略及移動式設備操作訓練情形。
- 5.乾貯桶運貯作業前後，對廠內監測區輻射監測結果之差異分析。
- 6.核一廠拆除廢棄物離廠偵測作業。
- (二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：
- 1.核一廠現場拆除作業執行現況相關文件。
  - 2.除役階段用過燃料池的安全性相關文件。
  - 3.除役期間結構、系統和組件維護和偵測試驗相關文件。
  - 4.核能安全總體檢：核一廠救援措施及人員訓練。
    - (1) 核一廠遙控停機盤適居性、設備功能及相關人員訓練紀錄文件。
    - (2) 核一廠 FLEX 策略及移動式設備操作訓練紀錄文件。
- (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。
- (四)請電廠安排本次視察所需場地及文書作業設備，並指派專人擔任本次視察時間之相關聯繫事宜，另請於114年2月25日前提提供視察前會議簡報。
- (五)本會聯絡人：林宣甫；電話：(02)2232-2168；電子郵件：[xflin@nusc.gov.tw](mailto:xflin@nusc.gov.tw)