

110 年度第 2 季
核能一廠除役定期視察報告

行政院原子能委員會

中華民國 110 年 12 月

目錄

壹、 前言	1
貳、 視察過程與結果	1
一、 核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管 制作業	2
二、 除役作業包商管制作業	4
三、 核一廠防疫強化措施(含運轉值班人員相關防疫作為).....	5
四、 控制室管理強化措施查證	6
五、 輻射特性調查偵檢作業之品質保證、配合拆除作業計畫之分 階段輻射特性調查及難測核種比例因數之建置進度	7
六、 氣渦輪機拆除案料帳管理(二期乾貯用地).....	10
參、 結論	11
肆、 參考資料	12
附件一 110 年度第 2 季核能一廠除役定期視察計畫	13

壹、前言

依據核子反應器設施管制法施行細則第 16 條規定，核設施經營者於取得主管機關核發之除役許可後二十五年內須完成核設施除役，原能會(以下簡稱本會)已於 108 年 7 月 12 日核發核能一廠除役許可，並自 108 年 7 月 16 日生效。為督促台電公司落實除役計畫，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，以督促台電公司如期如質完成核能一廠除役工作。

本次定期視察就核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業、除役作業包商管制作業、核一廠防疫強化措施、控制室管理強化措施查證、輻射特性調查偵檢作業之品質保證、配合拆除作業計畫之分階段輻射特性調查、難測核種比例因數之建置進度，以及氣渦輪機拆除案料帳管理等辦理現況進行視察。

本次定期視察於原訂於 110 月 6 月上旬執行，惟因國內疫情升溫，本會為配合政府防疫措施，延至 110 年 8 月 30 日至 10 月 18 日辦理，由本會核能管制處、輻射防護處及放射性物料管理局等視察人員所組成之視察團隊，赴台電公司核一廠執行視察，視察計畫詳如附件一，共投入 23 人日。

貳、視察過程與結果

本次視察前會議係採視訊方式召開，由核一廠就本次視察項目逐

項簡報說明，並與本會視察人員進行意見交流，後續視察人員依負責項目個別赴核一廠執行相關視察工作，並以電話聯繫進行討論，減少人員接觸，視察後會議因本國疫情已趨緩，採實體會議方式進行，各項視察情形及結果概述如下：

一、核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業

(一)視察範圍

本項視察係參考核一廠程序書 D125「核能一廠除役計畫修改及定期更新作業程序」、D180「運轉規範修改作業」與 D182「終期安全分析報告修改及定期更新作業程序」，就 108 年迄今核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範除役期間相關修訂案件之辦理情形進行查證，項目包含除役計畫修改案 DPC-CS1/2-108002、110002~110009；PDSAR 修改案 PDFC-CS1/2-108002、109002；PDTS 修改案 PDTSC-CS1/2-003、004、006 及 007 等修改案涉及 50.59 送會審查，以及本會審查通過與審查中修改案件處理情形，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 經查核一廠除役計畫修改案 DPC-CS1/2-110004~11009，係有關核一廠依本會要求，就除役計畫內容「停機過渡階段」一詞修定

為「除役過渡階段」，現已完成第 1、6、7、14、15、16 等章節之修訂，其餘章節有相關用詞者，核一廠正陸續檢視修訂。

2. 經查核一廠除役期間安全分析報告修訂案 PDFC-CS1/2-108002，係有關控制棒驅動系統 C12、備用硼液系統 C41、反應器保護系統 C72 依本會核備之「核一廠除役過渡階段前期控制室驅動系統隔離停用安全評估報告」申請停用，並修訂 PDSAR 第 4、7 及 8 章相關章節內容。惟經查所提 PDSAR 年度更新修訂 3 版第 7.7.1.1.3.4 節內容仍為“除役後不再運轉”，應依本會核備內容修訂為“除役期間不再運轉”，請檢視修正。
3. 經查核一廠除役期間安全分析報告(PDSAR)修訂案 PDFC-CS1/2-109002，電廠已依 109 年 6 月 2 日核電廠核管案 JLD-10102 進度說明會議決議事項，將 1867 年海嘯及地震發生日期納入 PDSAR 第 2 章相關章節內容，符合會議紀錄要求。
4. 經查核一廠除役期間安全分析報告修訂案 PDFC-CS1/2-110001，電廠依本會核定核一廠控制室包封適居性方案安全審查報告(NRD-SER-109-03)及核一廠除役過渡階段控制室包封內漏率允許限值分析報告安全審查報告(NRD-SER-109-06)提出 PDSAR 及 PDTS 修改案，本會刻正審查中，並請台電公司依相關審查意見檢討改善。

二、除役作業包商管制作業

(一)視察範圍

本視察項目係依核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業方案，針對承攬商作業要求，就核一廠之管制作業執行情形，查證其相關之除役工程管理與執行文件紀錄，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 依核一廠執行氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業方案，核一廠及本案之承攬商須針對本案工作項目，完成相關先備作業，並經核一廠人員查核確認後，方可執行後續工作，經查核一廠已將各章節重要先備作業列為本案附件五拆除作業查對表，並於施工前依查對表及相關程序書，逐項確認相關工作完成，未發現異常。
2. 依本案第四章第 10、(5)節內容要求，拆除作業執行前，承攬商須依職業安全衛生管理辦法之規定提出「安全衛生管理計畫」，核一廠依程序完成審查承攬商提出管理計畫，並留存相關審查文件紀錄，未發現異常。
3. 依本案第三章第(二)、1. 節內容要求，承攬商應於開工前接受電廠有關部門危害告知、協議組織等工安講習，抽查其辦理情形，

核一廠已依程序書 D130「核能一廠檢驗員暨工程開、停、復、竣管理作業程序」，填妥相關施工資料，並依附表說明相關危害告知及防範措施等注意事項，其文件紀錄完整，未發現異常。

4. 依本案第四章第 4 節及第 5 節內容要求，核一廠氣渦輪機廠房設備拆除過程，如有採用吊掛、堆高機等特定作業，操作人員應取得合格證，方能操作相關機具執行作業，經查相關文件，核一廠確實針對操作人員之資格證書進行審查，並留存相關紀錄，未發現異常。

三、核一廠防疫強化措施(含運轉值班人員相關防疫作為)

(一)視察範圍

核一廠因應 COVID-19 疫情，維持廠內人力工作運作正常，擬訂有「2019 新型冠狀病毒防範應變計畫」、「第一核能發電廠分散辦公暨維持機組安全關鍵人力辦法」、「運轉值班防疫管理原則及分艙分流作法」等防疫措施，本次視察係針對核一廠防疫措施之執行情形進行查證，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 今(110)年 5 月國內疫情爆發初期，核一廠隨即依「第一核能發電廠分散辦公暨維持機組安全關鍵人力辦法」之規劃，啟動分散辦公，將各組各課關鍵人員分 2 組，安排於 A/B 兩區域辦公，分

別負責 1、2 機組之維護作業，兩組人員不接觸，查證電廠執行狀況良好。自 8 月後，因國內疫情趨緩，疫情警戒標準降至第二級，廠內分散辦公之人力亦逐步歸建。

2. 有關核一廠「運轉值班防疫管理原則及分艙分流作法」，係採嚴格控管進入控制室之人員，如有進入控制室之必要，須確實登記單位、姓名與體溫，相關維護測試如需持照人員與維護組人員配合執行，係採以電話通訊方式聯絡，由通訊者確認彼此身分後註記，電廠執行狀況良好，未發現異常。

3. 經查核一廠「2019 新型冠狀病毒防範應變計畫」執行情形，核一廠指派專責單位，負責每日紀錄電廠人員與承包商健康情形，並確實追蹤列管人員之健康情形，另防疫期間之會議，電廠取消實體會議，採以視訊方式進行，未發現異常。

四、控制室管理強化措施查證

(一)視察範圍

鑒於核二廠 2 號機 110 年 07 月 27 日發生急停事件，本會要求台電公司依各廠特性建立具一致性之管理程序。核一廠已依據本會 110 年 8 月 16 日核能電廠控制室管理強化措施討論決議要求及核二廠 2 號機 110 年 7 月 27 日反應器急停檢討報告，檢討建置主控制室實體改善強化措施，如紅線區增設紅外線感測儀監控、安全防護桿、關鍵

開關使用磁吸式保護罩、座椅改成非滑動式及安裝監視錄影設備等措施。本項視察係就核一廠主控制室與 345kV 開關場控制室之實體改善強化措施進行查證，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 經查核一廠 1 號機及 2 號機主控制室及 345kV 開關場控制室實體改善強化與落實情形，核一廠雖已依上述要求完成控制室相關改善強化措施，但未將相關管理措施要求納入程序書，建議電廠納入程序書規範，以利後續遵循。
2. 經查主控制室監視錄影範圍，電廠雖已將仍需運轉設備之操作盤面區域納入，惟為使紀錄更為完整，建議仍宜再檢討現行監視錄影範圍，將前盤區域完整納入。

五、輻射特性調查偵檢作業之品質保證、配合拆除作業計畫之分階段輻射特性調查及難測核種比例因數之建置進度

(一)視察範圍

本次視察重點，係確認台電公司輻射特性調查偵檢計畫之執行現況，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 本次視察請台電公司說明，核一廠從除役開始是否有廢棄物從管

制區內離開。台電公司提供資料說明，核一廠從除役開始後並無廢棄物從管制區內離開，且依據本會 109 年 9 月 1 日會輻字第 1090010104 號函，刪除核一廠輻防計畫附錄 5-4「核能電廠管制區內廢棄物離廠放行作業計畫」一節。

2. 本次視察請台電公司說明，廢棄物從管制區離開的程序書及編號，或未來規劃。台電公司提供資料說明，目前管制區內廢棄物並無經過核准可以執行移出程序書或規定。針對未來規劃，台電公司說明，目前已陳報兩份計畫，「核一廠汽機廠房主發電機相關設備離廠偵檢作業方案」及「核電廠豁免管制廢棄物偵測作業計畫」，目前原能會審查中，未來如經原能會核備後，將可據以執行管制區內廢棄物移出作業。
3. 有關特性調查執行法規防護量的量測儀器或系統，是否經過 TAF 認證實驗室校正或可追溯至 TAF 問題。台電公司列表提供資料說明儀器均經 TAF 認證實驗室執行校正或量測系統認證。
4. 有關樣品保存地點及現況，目前依 D950 程序書執行保存金屬樣品一件，存放於一號機廢控室廢料組保存區。而依「主變壓器至開關場間連絡鐵塔所在區域土地輻射偵檢方案」執行的有土樣 20 件，目前存放於保健物理組樣品保存區(小坑區)。
5. 台電公司核一廠輻調之關注核種包含 25 項難測核種，其中 14 項

已建立分析方法，預計 111 年 6 月底完成實驗室間比對；其餘 11 項計畫於 111 年 2 月完成分析方法開發，112 年 12 月前完成比對驗證。「核一廠汽機廠房主發電機相關設備離廠偵檢作業方案」對於目前尚未建立分析能力之核種，擬沿用除役計畫第 9 章附表之比例因數參考值。本會於視察時表示，原則上應完成實際分析與比對，若台電公司欲採用替代方案，應加強論述，並確保替代方案之結果足夠保守。

6. 台電公司於核一廠除役計畫第 4 章承諾：「執行試樣分析的實驗室，需經財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, 以下簡稱 TAF)認證。針對認證機構未提供之認證項目；或由實驗室自行校正項目，其校正標準應追溯至國家標準實驗室或國際之國家標準實驗室，並檢附追溯證明。」本會於視察時向台電公司表示，原則上各項規劃之難測核種分析均應取得 TAF 認證，惟 TAF 若無認證項目，應參加比對實驗。

7. 查核台電公司針對核一廠注改案 D-AN-CS-108-009 答覆中，有關手持式活度偵測儀器校正之改進辦理情形，經查台電公司已通過認證（項目「KK1005 輕便型貝他放射性核種活度偵測儀器」及「KK1006 輕便型阿伐放射性核種活度偵測儀器」），效期至 111 年 6 月 27 日。針對貝他活度偵測儀器之校正，原以 Sr-90/Y-90 作

為校正射源，配合電廠需求，提供 Co-60 射源校正，經查 Co-60 校正屬 KK1005 之認證項目。

8. 有關核一廠於氣渦輪機設備拆除案之第三採（離廠前偵檢），依程序書 D917 之標準及方法執行偵檢乙事，依台電公司陳送之拆除計畫表示應以「背景正常變動範圍」作為離廠標準，台電公司對此表示，原以箱型活度偵檢器執行偵測，難以界定「背景正常變動範圍」，若以背景值作為離廠標準，擬改以手持式偵檢器執行偵測。

9. 有關核一廠汽機廠房設備拆除離廠之輻射偵測地點，台電公司表示，目前規劃先於作業現場實施初步偵測篩檢，再於離廠偵測中心執行輻射偵測。本會已提醒台電公司，依據 IAEA 文件 DS-500，輻射偵測地點應先申請。

六、氣渦輪機拆除案料帳管理(二期乾貯用地)

(一)視察範圍

關於氣渦輪機拆除案料帳管理，檢視程序書編號 D114.1 「監測區未受輻射影響建物/系統/設備」拆除及離廠作業程序書，進行書面資料檢查與現場視察後，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 該案全部帳料數量約為 1,700 公噸，統計至 9 月 15 日已完成 67

批次 1,262 公噸離場作業，其中 66 批由得標廠商運離，僅第 65 批存放至倉庫，根據該批次作業表單內容，至茂林倉庫現場查點帳料數量相符。

2. 組件 ID 編號規則，由主辦組管控編碼方式由四項編碼組成，其中第三碼為流水號，拆解後決定，大致以可集中一批放入箱型活度偵檢器則使用同一流水號。建議考量針對機組系統內容預編子項編碼，可提高管理效率。

3. 帳料表單之物件照片係現場切割後編號，配合保物人員量測位置進行拍攝，建議考量表單上能增加物件內容描述，在切割運離前多個角度拍照，並增加物件組件來源、尺寸、材質描述，以利日後溯源時進行對照。

參、結論

自核一廠進入除役期間，台電公司即依核一廠除役計畫，規劃執行除役拆除作業計畫及相關準備作業。本次視察就核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業、除役作業包商管制作業、輻射特性調查偵檢作業之品質保證、配合拆除作業計畫之分階段輻射特性調查、難測核種比例因數之建置進度，以及氣渦輪機拆除案料帳管理等項目進行視察了解，並於視察期間同時查證核一廠防疫強化措施與核一廠控制室管理強化措施執行情形。

依本次視察結果顯示，核一廠已依據除役計畫要求及有關程序書執行除役作業，惟相關視察發現仍有可強化之處，本會將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，以提升核一廠除役工作品質。

肆、參考資料

1. 台電公司核一廠除役計畫。
2. 核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業方案。

附件一 110 年度第 2 季核能一廠除役定期視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：曹科長松楠

(二)視察人員：

第一組：張國榮、黃郁仁、林子桀

第二組：鄭永富、林琦峰、黃議輝、林駿丞

第三組：蘇聖中

二、視察時程：

(一)時間：110 年 8 月 30 日～10 月 18 日

(二)視察前會議(視訊)：

110 年 8 月 30 日上午 10:00

(三)視察後會議(實體)：

110 年 10 月 18 日上午 10:30

三、視察項目：

(一)第一組

1. 核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業。
2. 除役作業包商管制作業。
3. 核一廠防疫強化措施(含運轉值班人員相關防疫作為)查證。
4. 控制室管理強化措施查證。

(二)第二組

1. 輻射特性調查偵檢作業之品質保證。

2. 配合拆除作業計畫之分階段輻射特性調查。

3. 難測核種比例因數之建置進度。

(三)第三組

1. 氣渦輪機拆除案料帳管理(二期乾貯用地)。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 109 年核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與運轉規範修訂作業說明。

2. 除役作業包商管理品質管制機制及執行現況。

3. 輻射特性調查偵檢作業之品質保證。

4. 配合拆除作業計畫之分階段輻射特性調查。

5. 難測核種比例因數之建置進度。

6. 核一廠防役作業強化措施說明。。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂文件。

2. 除役作業包商品質紀錄文件

(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)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：林子桀，(02)2232-2166