

109 年度第 4 季
核能一廠定期視察報告

行政院原子能委員會

中華民國 110 年 1 月

目錄

壹、前言	1
貳、視察說明.....	2
參、除役視察.....	2
一、核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業執行現況	2
二、核一廠除役品保管制作業	4
三、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。	6
四、壕溝拆除廢棄物貯存管理作業	7
肆、核安管制紅綠燈專案視察-年度火災防護	7
一、消防演練成效評估	8
二、人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄	10
三、火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形查證	12
伍、結論	14
陸、參考資料.....	15
柒、視察活動照片.....	16
附件一 109 年度第 4 季核能一廠定期視察計畫.....	18
附件二 除役中核能電廠注意改進事項	21

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氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業執行現況、核一廠除役品保管制作業、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及壕溝拆除廢棄物貯存管理作業等辦理現況進行視察。

又鑑於核一廠兩部機組之爐心仍暫存有核子燃料，安全管制要求比照運轉中電廠，本會遂依程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」之排程，於本次定期視察期間同時辦理核安管制紅綠燈專案視察，本季視察主題為：年度火災防護，就消防演練成效評估、人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄、火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形等項目進行查證。

貳、視察說明

本次視察於 109 年 12 月 7 日至 12 月 15 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 26 人日。

參、除役視察

本次視察係就核一廠除役期間之除役相關工作進行查證，藉由會議討論、人員訪談、文件查核及現場查證等方式執行視察作業。視察前由台電公司分別就本次視察項目簡要說明目前辦理情形，並與視察人員進行意見交流。後續視察人員即依負責項目分別進行視察。各項視察情形及結果，概述如下：

一、核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業執行現況

(一)視察範圍

核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業計畫於 109 年 10 月 5 日經本會審查通過，核一廠遂依核定之計畫進行相關作業，本項視察係就該拆除計畫之執行進行查核，內容包含拆除前準備作業完備與否、拆除作業之執行現況、廢棄物料帳管理及相關執行紀錄文件，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 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」(簡稱本案)第二章拆除作業方案先備條件包括：廢棄物清理計畫、水土保持計畫、營建工地逕流廢水污染削減計畫、一般建物拆除執照及特種建物拆除許可等，其中核一廠執行移撥至核二、三廠之設備，經新北市政府釐清不涉及廢棄物清理計畫等申請許可，惟台電公司仍應積極掌握廢棄物清理計畫、營建工地逕流廢水污染削減計畫、特種建物拆除執照等辦理狀況，並強化承攬商管理，以有效管控相關作業辦理進度與時程。
2. 依本案拆除作業方案第三章說明，量測作業執行之區域場地規劃於營建工地逕流廢水污染削減計畫範圍內執行，並分為待量測區、量測作業區及合格區，隨拆除進程，量測地點將在計畫範圍內變動。台電公司擬規劃配合量測結果，以標示方式表示該區域物品的狀態，惟仍應注意待量測物件量測進程與料帳紀錄之一致性，避免混淆可能。
3. 依本案拆除作業方案第六章說明，未受輻射影響的建物/系統/設備拆除產生之廢棄物應建立日後可追溯性的料帳管理，包含廢棄物的來源、特性、組成、數量、輻射量測紀錄、貯存及外釋場所等相關可追溯性的料帳紀錄至少應保存至除役完成後 10 年以

上。前述作業方式，核一廠應將其列入拆除作業程序書內，並據以執行。另查核一廠程序書 D114「監測區未受輻射影響建物/系統/設備拆除作業程序書」其未將本案拆除物編號程序步驟與通報方式納入程序書內容，請檢討改善，並依本案拆除作業方案修訂相關程序書。

4. 依本案拆除作業方案第七章說明，為確保相關流程作業的完整及保存適當的紀錄，拆除作業會建立相關的查對表，做為實際執行拆除作業的依據。經查核一廠於執行移撥至核二、三廠相關離廠作業時，因執行單位為修護處，故僅填寫查對表先備條件項目部分，針對已執行拆除後量測及離廠前量測無表格可供填寫品質查證，台電公司應依本案審查答覆就各拆除標的建立查核表據以執行，並落實拆除後及離廠前量測相關品質查核及品保稽查作業，請改善。

二、核一廠除役品保管制作業

(一)視察範圍

本項視察係依程序書 D1110.01「品質查證作業程序」、DNS-G-18.9-T「電廠除役期間駐廠安全小組一般稽查作業程序書」與 D131「核一廠承包商管理要點」，查證核一廠除役期間品質組品質查核作業與核安處(含安全小組)品保稽查之執行現況與品質(保)管制機制，

相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 經查核一廠核安處安全小組品保稽查執行報告，內容係安全小組就核一廠除役期間執行相關作業之查核情形，針對需辦理改善之案件均有開立 CAP，並確實追蹤其辦理情形，本項視察未發現缺失。
2. 核一廠現有程序書編號 D131「核一廠承包商管理要點」中，對外包工程承包商已有多項管理要求，例如：7.4.1.2 簽署安全承諾書；7.4.2.1 施工前告知(承包商)需留存紀錄備查；7.5.2.1 主辦組於開工前將工程預定進度及工程主要內容等資料於開工前檢送品質組。品質組依據主辦組所送資料訂定停留查證點(HOLD POINT)，主辦組應隨時檢視承包商施工情形及進度，除注意工程符合規定外，遇停留查證點須通知品管人員查證。品管人員應確實瞭解工作情形並隨時提出改正意見；7.5.2.1 承包商應具備健全之品保/品管制度及組織，並事先經台電公司審查合格；7.5.2.2 品保/品管方案/作業程序書應事先送台電公司審查批准。以上項目作業內容應屬品質作業，惟本次視察氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業未發現有前述作業之相關查核結果紀錄，需澄清並依 D131 程序書就相關作業辦理與結果建

立紀錄；另台電公司核安處品保稽查應加強電廠對承包商管理作業管制之查核，以落實品保作業要求。

三、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. 有關台電公司「核一廠汽機廠房主發電機等設備輻射特性偵檢評估報告」審查案，本會於 109 年 10 月 20 日發函台電公司審查意見。依核一廠陪檢人員表示，已初步完成報告修訂並送總管理處內審，目前將該報告目的，界定為取得人員劑量評估及廢棄物數量初估資料，至於廢棄物離廠偵測，將另行研提計畫報會審查，並據以完成偵測報告。台電公司應管控時程，以符合拆除作業時程規劃。
2. 有關台電公司比例因數建立進度，台電公司正依本會 109 年 11 月 10 日審查意見研擬答覆，目前已提出分析實驗室擴充採購計畫，預計於 110 年 1 月 11 日增加難測核種實驗室分析空間及必

要設備。台電公司應管控時程，以符合離廠作業時程規劃。

四、壕溝拆除廢棄物貯存管理作業

(一)視察範圍

核一廠廢棄物壕溝清除作業計畫係執行廢棄物壕溝區域內殘留之放射性核種移除，以作為第二期乾式貯存設施興建之使用區域。該計畫已完成現場作業，依期程，現階段工作項目為「撰寫核一廠廢棄物壕溝除役完成報告」。本項視察係依審定之計畫內容，對廢棄物管理及後續處置程序進行文件查核，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

壕溝清除作業完成後六個月內(110年4月底前)應提報完成報告送審，其內容應包括作業過程、工作人員劑量、二次廢棄物及輻射偵檢結果等資料。

肆、核安管制紅綠燈專案視察-年度火災防護

本次視察係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護（年／季）」內容進行年度視察，觀察電廠實際執行消防演練情形及查證定期之演練紀錄，以確認消防組織成員具有執行消防滅火之能力，並就電廠火災防護有關通訊與照明設備、火災偵測、滅火設備，以及防火屏蔽與隔離設備等之測試及檢查維護等之辦理情形進行查證，項目包括：(1)消防演練成效評估、(2)人員訓練與消防救災救

護車輛及裝備器材檢查紀錄查證、(3)火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形查證。視察方式包括實際觀察消防隊現場演練、文件審閱、人員訪談及現場實地查證等。另本次視察期間本會邀請新北市消防局派員參與觀察核一廠消防隊演練活動，並於演練後與本會及核一廠相關人員進行討論和意見交換。

一、消防演練成效評估

(一)視察範圍

本項視察內容為觀察消防組織人員及值班人員之模擬演練情形，以確認前述人員訓練成效及具備適當的應變與執行救火行動能力。此次演習狀況為假設 1 號機 480V POWER CENTER 2A 冒出濃煙並竄出火苗。觀察重點為值班經理與現場操作員及消防班聯繫情形；現場操作員手動開啟自動噴灑系統、初期滅火、火災通報；消防班支援滅火、現場搜索、火災後復原等演練情形。視察方式包括實地觀察、人員訪談及文件紀錄查證。

(二)視察結果

1. 簡介

本項視察有 7 項視察結果，初步評估未明顯影響滅火能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

- (1)責任區值班員接獲指示赴防火區查看時，未先確認該區消防設備 FM-200 有無自動噴灑，即開啟防火門進入以二氧化碳滅火器進行滅火。
- (2)責任區值班員手動啟用 FM-200 進行滅火前，應先通知值班主任以高聲電話廣播，惟責任區值班員未通知值班主任，即執行滅火；另於後續演練過程，發現部分區域有無法聽到高聲電話廣播之情形。
- (3)針對消防班人員之衣著整備情形，一名救火員於出發時才發現裝備缺少防燄帽墊，至庫房取用；又消防班人員執行滅火任務時，發現部分人員護頸有未能完全遮蔽包覆頸脖之情形；另於滅火後排煙期間，進入火場之支援消防人員有未著裝防護面罩之情形，電廠應加強消防班人員個人隨身裝備檢整及著裝作業。
- (4)消防班人員執行滅火任務時，除原建立之攻擊水線外，建議另增加防護水線，以確保前線消防人員之安全，另執行殘火及人員搜索時，亦宜搭配水線進入，以隨時撲滅殘火，並循所鋪設之 LED 搜索繩進出。
- (5)依程序書 D107.2.12，消防班於進入火場執行滅火任務前，應

先與消防顧問確認火災影響設備狀況，並了解最適當之滅火方式，然本次演練期間消防班長未與消防顧問討論，即指派滅火工作。

(6)依程序書 D529. 3. 3，本次演練區域火災時應打開 SW-1、SW-2、SW-3、SW-4、R-15 防火門以進行替代排煙處理策略，然電廠於演習期間僅開啟 SW-1、R-15 防火門。

(7)依程序書 D529. 3. 3，演練時亦應巡視火場鄰近區域，惟發現電廠未巡視防火區 4I 及 4J。

3. 分析

視察結果第(1)~(2)項屬電廠值班人員對於火災應變之缺失，相關應變須再加強，但消防功能未受影響，初步判定屬無安全顧慮之綠色燈號；第(3)~(7)項為消防演練與訓練規劃可再精進之部分，尚未明顯影響人員滅火能力，初步判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

視察結果第(1)~(7)項本會已開立注意改進事項，要求核一廠進一步改進。

二、人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄

(一)視察範圍

本次視察重點為查證 108 年迄今電廠消防人員體技能訓練、學科知識訓練、消防救災救護車輛及裝備器材檢查等紀錄，以確認消防組織人員訓練成效及具備適當的應變與執行救火行動能力，視察方式包括現場查證、人員訪談與文件查閱等。

主要查證內容如下：

1. 抽查消防班每月/季/半年消防訓練紀錄，以瞭解消防訓練執行情形。
2. 抽查消防班體能訓練，以確認具有執行繁重滅火活動之能力。

(二)視察結果

1. 簡介

本項視察有 2 項視察結果，初步評估以上視察結果未影響電廠火災防護能力，故判定結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

- (1)抽查電廠消防班人員訓練紀錄，查證結果確認電廠消防班訓練均依程序書 D107.2.11 執行，其內容與項目經查證符合程序書要求，未發現卻失。惟因電廠消防班已成為電廠因應福島事件改善措施中有關斷然處置補水策略重要一環，參考其他核電廠作法均要求消防班學科訓練加入電廠斷然處置相關課程，故建議核一廠亦參考其他電廠做法，每半年至少執行一次消防班支

援電廠執行斷然處置策略課堂講授及現場熟悉課程，以增進消防班支援電廠之能力。

(2)電廠消防演練訓練紀錄資料，並未註明各次參與演練人員之火場作戰任務崗位及負責工作等資訊，為利追蹤及確實掌握消防班人員所受訓練任務崗位之情形，建議電廠應就相關資訊進行註記。

3. 分析

視察結果為第(1)項建議電廠消防人員除執行滅火外，應就爐心緊急補水策略進行定期訓練；第(2)項為電廠消防演練訓練紀錄可再精進之部分，初步評估以上視察結果未影響電廠火災防護能力，判定結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

針對視察結果本會已開立注意改進事項，要求核一廠進一步改進。

三、火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形查證

(一)視察範圍

本項視察係就 108 年第 4 季火災防護視察所開立之注意改進事項 AN-CS-108-015 後續辦理情形，查證電廠是否依承諾執行改善，如

程序書修訂、改進執行方式、檢修異常設備等。

(二)視察結果

1. 簡介

本項就電廠改善措施執行現況進行視察，未發現異常，屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1)查證本案共有 12 項要求改進事項皆已完成。

(2)抽查已結案之第二之 1 項，部分污染輻射區域之高聲電話系統

未依程序書定期維護一案，確認本案所提部分高聲電話原位於污染輻射區域，後因除役期間環境變更改列為非污染輻射區域，電廠已完成程序書 D760.6 「高聲電話系統維護程序」修訂更新，其餘本案所包括應依規定執行定期維護之污染輻射區域高聲電話亦已執行維護作業完成。

(3)抽查已結案之第三之 1 項，消防防護計畫應就再循環馬達-發

電機組之現況(油槽內油已移出)進行更新一案，確認已將可燃物移出該設備/區域之現況納入程序書 D529.3.2 「反應器廠房失火對策計劃 2」內容，並完成修訂。

3. 分析

本項視察未發現缺失，屬無安全顧慮之綠色燈號。

伍、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，進行相關準備作業及提報相關作業方案，並於本會審查核備後據以執行。本次視察係就現階段核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業執行現況、核一廠除役品保管制作業、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及難測核種比例因數之建置進度，以及壕溝拆除廢棄物貯存管理作業之辦理情形進行視察了解。依據視察結果，核一廠已依據拆除作業計畫及有關程序書執行相關作業，後續本會將持續就本次視察發現督促台電公司精進強化，並於後續定期視察持續追蹤台電公司辦理情形，以落實核一廠除役計畫。

另依據本季核能一廠年度火災防護視察就(1)消防演練成效評估、(2)人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄、(3)火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形等之查證結果顯示，核一廠已依據火災防護相關作業流程及管控機制執行相關作業，惟此次視察仍發現有部分待澄清或可再精進之事項，本會已開立注意改進事項 D-AN-CS-109-006-0，要求電廠檢討改善及精進，並持續追蹤電廠改善措施執行情形，至改善完成為止。

陸、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計畫。
3. NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護（年／季）」，2007 年版。
4. 美國聯邦法規 10 CFR 50 Appendix R。
5. NFPA 消防法規。
6. IAEA SAFETY STANDARDS SERIES 「Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants」 SAFETY GUIDE No. NS-G-2.1, 2000.
7. Regulatory Guide 1.189 “Fire Protection for Nuclear Power Plants” , October 2009.
8. 核一廠除役過渡階段前期安全分析報告、核一廠除役過渡階段前期技術規範、相關程序書。

柒、視察活動照片



視察前會議照片



本會視察員現場視察消防設備維護情形



本會視察員執行消防演練現場查核



消防演練成效評估討論會議照片

附件一 109 年度第 4 季核能一廠定期視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：曹科長松楠

(二)視察人員：

第一組：宋清泉、顏志勳、張國榮、黃郁仁、江建鋒、林子桀

第二組：林琦峰

第三組：蘇聖中

二、視察時程：

(一)時間：109 年 12 月 7 日～12 月 15 日

(二)視察前會議：

109 年 12 月 7 日上午 10:00

(三)視察後會議：

109 年 12 月 15 日上午 10:00

三、視察項目：

(一)第一組

1. 核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業執行現況。
2. 核一廠除役品保管制作業。
3. 消防演練成效評估。

4. 人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄查證。

5. 火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形查證。

(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. 壕溝拆除廢棄物貯存管理作業。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 核一廠氣渦輪機設備及廠房與第一抽水站設備拆除作業執行現況及進度說明。(含品保稽查及品質查核規劃與執行現況。)

2. 電廠消防人員組織，以及火災防護相關設備維護作業現況說明。

3. 電廠消防演練情形與自我成效評估。

4. 輻射特性調查偵檢作業之品質保證。

5. 配合拆除作業計畫之分階段輻射特性調查。

6. 難測核種比例因數之建置進度。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 核安處及品保小組稽查發現及後續辦理現況。
2. 電廠消防演練之相關計畫規定與紀錄文件(108 年第 4 季迄今)。
3. 人員體技能訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄文件(108 年第 4 季迄今)。
4. 消防演練操作劇本大綱。

(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

附件二 除役中核能電廠注意改進事項

編 號	D-AN-CS-109-6-0	開立單位	核管處
設施別	核一廠	日期	110 年 1 月 15 日
承辦人	江建鋒	電話	2232-2166
注改事項：本會 109 年第 4 季核一廠定期視察之核安管制紅綠燈專案視察之「火災防護」視察發現，請檢討改善。			
內容： 一、消防演練的成效評估 1. 責任區值班員接獲指示赴防火區查看時，未先確認該區消防設備 FM-200 有無自動噴灑，即開啟防火門進入以二氧化碳滅火器進行滅火，請檢討改善。 2. 責任區值班員手動啟用 FM-200 進行滅火前，應先通知值班主任以高聲電話廣播，惟責任區值班員未通知值班主任，即執行滅火；另於後續演練過程，發現部分區域有無法聽到高聲電話廣播之情形，請檢討改善。 3. 針對消防班人員之衣著整備情形，一名救火員於出發時才發現裝備缺少防燄帽墊，至庫房取用；又消防班人員執行滅火任務時，發現部分人員護頸有未能完全遮蔽包覆頸脖之情形；另於滅火後排煙期間，進入火場之支援消防人員有未著裝防護面罩之情形，電廠應加強消防班			

除役中核能電廠注意改進事項（續頁）

人員個人隨身裝備檢整及著裝作業，請檢討改善。

4. 消防班人員執行滅火任務時，除原建立之攻擊水線外，建議另增加防護水線，以確保前線消防人員之安全，另執行殘火及人員搜索時，亦宜搭配水線進入，以隨時撲滅殘火，並循所鋪設之 LED 搜索繩進出。
5. 依據程序書 D107.2.12，消防班於進入火場執行滅火任務前，應先與消防顧問確認火災影響設備狀況，並了解最適當之滅火方式，然本次演練期間消防班長未與消防顧問討論即指派滅火工作，請檢討改善。
6. 依程序書 D529.3.3，本次演練區域火災時，應打開 SW-1、SW-2、SW-3、SW-4、R-15 防火門以進行替代排煙處理策略，然電廠於演習期間僅開啟 SW-1、R-15 防火門，請澄清改善或修訂程序書。
7. 依程序書 D529.3.3，演練時亦應巡視火場鄰近區域，惟發現電廠未巡視防火區 4I 及 4J，請澄清或檢討改善。

二、訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄查證

1. 因應福島事件，電廠消防班已成為電廠改善措施中有關斷然處置補水策略重要一環，依據其他核電廠之經驗均要求消防班學科訓練加入電廠斷然處置相關課程，建議核一廠應參考其他電廠做法，至少每半年執行一次消防班支援電廠執行斷然處置策略課堂講授及現場熟悉課程，以強化消防班支援電廠之能力。
2. 電廠消防演練訓練紀錄資料，並未註明各次參與當次演練人員之火場

除役中核能電廠注意改進事項（續頁）

作戰任務崗位及負責工作等資訊，為利追蹤及確實掌握消防班人員所受訓練任務崗位之情形，建議電廠應就相關資訊進行註記。

參考文件：