

NRD-NPP-110-03

110 年度第 1 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 5 月

## 目錄

壹、 前言 .....	1
貳、 視察過程與結果.....	1
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 1、2 號機設備隔離停用(SERT)管制作業.....	4
三、 氣渦輪機廠房設備及廠房拆除作業工作人員訓練查證.....	6
四、 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
五、 核一廠壕溝清除作業現場稽核.....	10
參、 結論.....	10
肆、 參考資料 .....	11
伍、 視察活動照片 .....	12
附件一 110 年度第 1 季核能一廠除役定期視察計畫.....	14
附件二 除役中核能電廠注意改進事項 .....	16

## 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 1、2 號機設備隔離停用(SERT)管制作業、氣渦輪機廠房設備及廠房拆除作業工作人員訓練查證、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及難測核種比例因數之建置進度，以及核一廠壕溝清除作業現場稽核等辦理現況進行視察。

本次定期視察於 110 年 2 月 22 日至 3 月 3 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 18 人日。

## 貳、視察過程與結果

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方案於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，第五章防範拆除作業對環境的影響，施工前應提送營建工地逕流廢水污染削減計畫，經新北市環保主管機關核准，方可施工。經人員訪談了解，本案現階段設備拆除係屬室內作業，非屬營建工地逕流廢水污染削減計畫之範圍，地方政府同意此部分作業免提計畫申請，即可進行現場作業。

2. 現場抽查電廠提供之 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」附表六離廠設備清單附件與現場拆除設備標示 GT 機組編號有差異，經電廠澄清現場拆除設備標示仍與拆除後量測紀錄編號相同，並立即更正 D114.1 附表六文件內容。
3. 有關電廠對承攬商執行拆除作業應備文件及其審查情形，本案承攬商應提出拆除施工計畫書、安全衛生管理計畫書及事業廢棄物清理計畫等文件，經查電廠於拆除作業執行前進行審查作業，並依相關審查意見修訂完成，未發現缺失。
4. 抽查台電公司核安處駐核一廠安全小組依本會「核電廠除役安全管理專案小組」第 13 次會議決議針對本案執行專案稽查作業及其 109 年度專案稽查報告內容。安全小組所提專案稽查報告主要針對去(109)年設備友廠移撥拆除作業進行專案稽查，核一廠已就相關稽查發現開立 CAP 並完成改善作業。惟本次視察發現，安全小組雖本(110)年度仍將就本案執行專案稽查，但本年度未見有稽查計畫，請檢討改善。
5. 核一廠依本會審查通過之拆除作業方案/計畫及相關程序書執行除役拆除作業，於執行過程中，應考量實際作業情形，適時進行滾動式檢討，配合調整相關程序書內容，以確保相關作業落實情

形。

## 二、核一廠 1、2 號機設備隔離停用(SERT)管制作業

### (一)視察範圍

核一廠進入除役，維持運轉的安全系統(5A)與維持運轉的非安全系統(5B)仍依運轉維護要求，執行保養維護作業，停用系統(5C)在陸續完成隔離後，依照核一廠 D110 「SERT 隔離前/後設備監測維護程序」，隔離停用系統/設備經程序書 D103.3 完成評估再分類後判定為不需要維持運轉，但隔離邊界設備雖仍列為需可用設備。因此，隔離停用系統/設備與 5A/5B 有界面者，對於邊界組件應有定期的監測/維護，以確保其隔離功能的完整性。本次視察針對系統隔離後之儀控邊界組件、電氣邊界組件以及機械邊界組件，其相關邊界設備維護作業辦理情形進行視察，相關視察發現摘述如下：

### (二)視察結果

1. 儀控邊界組件所採取的維護方式，因隔離邊界組件與仍運轉之組件其維護方式沒有不同，因此其維護作業仍依照運轉中維護方式進行，經抽查 D796.1.2、D796.1.3、D796.1.4、D796.1.5 等定期每月執行一次之去年 12 月與今年 1 月維護紀錄，其維護情形正常，未發現異常。
2. 電氣邊界組件主要是各種型式的開關及保險絲，其維護作業主要

採現場巡視方式，目的在確定開關在開啟或移除保險絲位置，經查證其維護紀錄，係於控制室將完成隔離的系統，以複印方式彙整後，再攜至現場逐項查對其隔離位置，儘管紀錄中顯示已完成相關維護作業的執行，並留有紀錄。基於除役過渡前期非短時間，建議應建立適當維護清單及其檢查標準，以確保紀錄完整性及作業正確，使執行維護與紀錄一致。

3. 機械邊界組件方面，主要為關閉隔離之管閥、隔離其操作電源或氣源，以及另以 CAP 或端板盲封的三種方式。在電源或氣源操作之隔離閥的維護作業，也是採用現場巡視方式，經查閱其維護紀錄，其情形與電氣維護作業紀錄方式相同，故亦建議應建立適當維護清單及其檢查標準，使執行維護與紀錄一致。另，安全有關系統之隔離管閥，係依程序書 D1203.02「CLASS 1 系統洩漏測試 VT-2 目視檢測指引」、D1203.03「CLASS 2、3 系統洩漏測試 VT-2 目視檢測指引」配合 18 個月維護方案執行洩漏檢查，並將其下游設備支架納入 PDST 檢測計畫中；少部分以端板盲封隔離者，包括(1)Torus 上之抑壓槽真空破除閥 SB-108-200 A/B (SERT-C1-108a-001-002)、(2)聯合廠房 EL:17.33' 之 N2 MAKEUP 管路，N2 ELEC TRIM HEATER 進口盲封(SERT-C1-108a-001)、(3)反應器廠房 2F 再循環水泵 M-G SET 潤滑油熱交換器 A，CSCW 冷卻水

進口盲封(SERT-C1-104c-001-002)、(4)反應器廠房 EL:-0.83'  
HPCI corner room 之 1 1/4" -HPCI-32 管路上於 vacuum pump  
出口上盲封(SERT-C1-E41-001)等四件，查閱相關維護檢測紀錄，  
未發現異常。

4. 核一廠 1、2 號機之 15kV SUPS-2 屬除役計畫表 5-B(過渡階段前期需維持運轉系統-非安全相關設備)之設備，惟視察發現電廠已於 109 年 12 月 8 日依 DCRD-C1-018 進行施工作業後，將 15kV SUPS-2 關機停止運轉。依 D103.3 系統評估再分類與過渡(SERT)管制程序書 4.1 節，SERT 作業雖亦可循 DCR 處理程序辦理，但仍應回歸 D103.3 程序執行相關現場隔離停用作業，並修訂除役計畫表 5-B，電廠應檢討改善。

### 三、氣渦輪機廠房設備及廠房拆除作業工作人員訓練查證

#### (一)視察範圍

依本會核定之核一廠除役計畫第 12 章組織與人員訓練，台電公司應於除役各階段規劃課程，進行相應之人員訓練，本項視察係查證台電公司辦理氣渦輪機廠房設備拆除作業之工作人員訓練現況，相關視察發現摘述如下：

#### (二)視察結果

有關氣渦輪機設備及廠房拆除前之工作人員訓練，經查證電廠係

以拆除前工作人員講習紀錄做為替代，依據核一廠除役計畫第十二章之人員訓練要求，相關訓練應有合格之講師、訓練測驗與適當之訓練評估，但前述拆除前工作人員講習紀錄並無相關測驗文件及紀錄，與除役計畫訓練要求不符，電廠應檢討改善。

#### 四、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. 查核輻射特性調查執行進度，兩部機組廠房之完成進度為46.4%~85%，尚待執行部分主要為乾井及天花板；系統偵檢完成進度為4%~75.8%，刻正依排程執行中，惟部分系統（例如冷凝水除礦系統、飼水凝結水系統等）之作業涉及隔離(SERT)排程，初步規劃於110年3月~12月進行；另部分系統涉及系統除污，惟因目前爐心內燃料尚無法清空，以致於尚無法執行偵測。
2. 有關台電公司比例因數建立進度，台電公司已依本會109年11月10日審查意見研擬答覆資料，業於110年2月23日報會，主

要針對方法論描述；台電公司於報會內容外，亦有針對實驗室擴充之採購計畫，台電公司內部已規劃「新難測核種比例因數建置及功能組織推動計畫」辦理中，預計於 111 年 2 月建立相關分析能力與認證。已提醒台電公司管控時程，俾利執行拆除及離廠作業。

3. 有關取樣分析，目前核一廠僅於去(109)年 4 月 6 日，執行 1 個位於一號機汽機廠房 3 樓的取樣作業，由於汽機廠房拆除作業之審查標的物已改為二號機，將另請台電公司說明後續二號機汽機廠房之取樣分析規劃。
4. 有關台電公司針對輻射特性調查計畫審結附帶意見之辦理情形，核一廠表示，已按意見定期陳報調查進度查核表，比例因數建立計畫並已陳報本會審核中，另刻正委託廠商調查 DCGL 參數，至於取樣點數之統計規劃因適用於後階段的土地偵測，故目前尚在規劃中。已請台電公司正式來函說明審結附帶意見之辦理情形。
5. 經查有關「個人」及「污染衣物」離開管制站規定，經查核一廠輻防計畫，於 5.8.9 節規定：固著性污染值不超過 1 微西弗/小時，比活度不超過 300 Bq/kg，總活度值不超過 330 貝克；總非固著性污染值（扣除背景值）為 2 Bq / 100 cm<sup>2</sup>，當中  $\alpha$  需小於 1 Bq / 100 cm<sup>2</sup>，始得穿或帶出管制區。有關劑量率 1 微西弗/小

時及表面污染  $2 \text{ Bq} / 100 \text{ cm}^2$  限值，經查係引用自輻防計畫附錄 5-3 之監測區標準。

6. 有關「物件」有污染且要攜出輻防管制區的程序規定。經查現行輻防計畫並無關於個人物件攜出輻防管制區規定敘述，經查前一版輻防計畫附錄 5-4（核能電廠管制區內廢棄物偵測離廠放行作業計畫），由於該計畫僅針對廢棄物，故亦無關於個人物件攜出輻防管制區規定敘述。查核結果相關規定僅載於核一廠程序書中，故放行作業計畫從輻防計畫附錄移除乙事，不影響有污染「物件」要攜出輻防管制區之相關管制作業。

7. 依核一廠程序書編號 903 第 5.3.2.8 節規定，有污染「物件」要從輻防管制區攜至廠內監測區，需依程序書 D909 程序管制，而從廠內監測區運送廠外檢修則須依程序書 D910 程序辦理。經查核一廠程序書編號 909 第 6.2.6.3 節規定，當放射性物質被測到其  $\beta/\gamma$  污染值大於  $2 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ ，或  $\alpha$  污染值大於  $1 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ ，應即予封存停用，並申請報廢。經詢問管制站實務做法說明，對於個人「物件」要離開管制站，限值標準係引用自輻防計畫附錄 5-3 之監測區標準，即為扣背景後劑量率不超過 1 微西弗/小時，污染擦拭  $\beta/\gamma$  污染值小於  $2 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ ， $\alpha$  污染值小於  $1 \text{ Bq}/100 \text{ cm}^2$ ，若超過該標準則禁止離開輻防管制區。

## 五、核一廠壕溝清除作業現場稽核

### (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。本項視察係依審定之計畫內容進行查核，相關視察發現摘述如下：

### (二)視察結果

核一廠廢棄物壕溝清除作業已於 109 年 11 月 2 日來函申報完成，請台電公司依據「放射性物料管理法施行細則」第 19 條之 1 規定，於廢棄物壕溝除役完成後六個月內，檢附壕溝除役完成報告並申請設施解除管制。其中，除役完成報告相關最終場址輻射劑量調查結果，應符合第 19 條之 1 第 2 項之劑量規定。

## 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，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 1、2 號機設備隔離停用(SERT)管制作業、氣渦輪機廠房設備及廠房拆除作業工作人員訓練查證、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及難測核種比例因數之建置進度，以及核一廠壕溝清除作業現場稽核等進

行視察了解。

核一廠依本會核定之作業方案執行相關除役拆除作業，並建立程序書據以執行，惟依本次視察結果顯示，仍有可再檢討改善之處，本會已就相關視察發現開立注意改進事項 D-AN-CS-110-003-0，後續本會將持續追蹤台電公司辦理情形，至台電公司完成改善才會同意結案，以落實核一廠除役計畫。

#### **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。

## 伍、視察活動照片



視察前會議照片



視察後會議照片



本會視察員現場視察氣渦輪機設備拆除作業



本會視察員查核一廠壕溝清除作業文件紀錄

# 附件一 110 年度第 1 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 2 月 22 日～3 月 3 日

(二)視察前會議：

110 年 2 月 22 日上午 10:00

(三)視察後會議：

110 年 3 月 3 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. 1、2 號機設備隔離停用(SERT)管制作業。
3. 核一廠氣渦輪機廠房拆除作業工作人員訓練查證。

(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. 核一廠壕溝清除作業現場稽核。

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。

2. 1、2 號機設備隔離停用(SERT)作業執行現況(含本會視察發現電廠後續辦理情形與隔離後設備之廠務管理)。

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。

(二)視察所需資料請事先備妥置於本會駐廠辦公室。

(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-110-3-0	開立單位	核管處
設施別	核一廠	日期	110年5月13日
承辦人	林子桀	電話	2232-2166
<p>注改事項：本會 110 年第 1 季核一廠除役計畫定期視察，第一組之視察發現，請檢討改善。</p>			
<p>內容：</p> <p>一、核一廠 1、2 號機設備隔離停用(SERT)管制作業</p> <p>1. 核一廠 1、2 號機之 15kV SUPS-2 屬除役計畫表 5-B(過渡階段前期需維持運轉系統-非安全相關設備)之設備，惟視察發現電廠已於 109 年 12 月 8 日依 DCRD-C1-018 進行施工作業後，將 15kV SUPS-2 關機停止運轉。依 D103.3 系統評估再分類與過渡 (SERT) 管制程序書 4.1 節，SERT 作業雖亦可循 DCR 處理程序辦理，但仍應回歸 D103.3 程序執行相關現場隔離停用作業，並修訂除役計畫表 5-B，電廠應檢討改善。</p> <p>二、氣渦輪機廠房設備及廠房拆除作業工作人員訓練查證</p> <p>1. 有關氣渦輪機設備及廠房拆除前之工作人員訓練，經查證電廠係以拆除前工作人員講習紀錄做為替代，依據核一廠除役計畫第十二章之人員訓練要求，相關訓練應有合格之講師、訓練測驗與適當之訓練評估，但前述拆除前工作人員講習紀錄並無相關測驗文件及紀錄，與除役計畫訓練要求不符，電廠應檢討改善。</p>			
<p>參考文件：</p>			