

核三廠除役期間駐廠視察報告  
(114 年第 4 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 115 年 3 月

# 目錄

視察結果摘要 .....	1
報告本文.....	2
壹、電廠本季運作狀況簡述.....	2
貳、駐廠視察 .....	3
一、設備排列配置.....	3
二、火災防護(季).....	3
三、熱沉效能 .....	4
四、運轉人員年度訓練暨測驗計畫 .....	4
五、維護有效性 .....	5
六、偵測試驗 .....	6
七、暫時性電廠修改.....	7
八、用過燃料池安全查證 .....	8
九、除役作業效能及狀態評估 .....	8
參、核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業視察..	9
一、除役過渡階段持續接受管制之系統或設備維護與 測試項目 .....	9
二、自主維護與測試項目 .....	10
肆、結論.....	12
伍、參考資料 .....	13
附件：114 年第 4 季核三廠除役期間駐廠視察項目.....	14

## 視察結果摘要

本視察報告係核能安全委員會(以下簡稱本會)核安管制組依程序書 NRD-PCD-056「除役期間駐廠視察作業規劃程序書」規劃之視察項目，由本會視察員於 114 年第 4 季駐廠期間就所排定視察項目(詳附件)之查證結果。

本季駐廠視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「熱沉效能」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「偵測試驗」、「暫時性電廠修改」、「用過燃料池安全查證」、「除役作業效能及狀態評估」等項，本會並於 114 年 10 月 1 日至 12 月 31 日核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業期間，針對除役過渡階段持續接受管制之系統或設備，以及自主維護與測試項目進行視察。

綜合本季駐廠視察與核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業之查證結果，均無安全顯著性之視察發現，判定無安全顧慮，可確認除役期間核三廠用過核子燃料貯存及相關設施之運作安全。

# 報告本文

## 壹、電廠本季運作狀況簡述

依核三廠除役計畫說明，目前核三廠 1、2 號機係除役期間之除役過渡階段，核子燃料皆已全數退出爐心，貯存於用過燃料池。

本季核三廠辦理 1 號機第一次定期集中維修測試作業，並持續執行廢棄物離廠確認偵測中心建置規劃、廠址歷史資料評估更新、輻射特性調查計畫、系統除污作業計畫等工作項目。

## 貳、駐廠視察

### 一、設備排列配置

#### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04「設備排列配置」之指引選定範圍，視察重點為確認下列系統/串之可用性：(1)在電廠當時組態下，具高風險顯著性之重複或後備系統/串，或剩餘可用系統/串；(2)在最近曾因長時間停止運轉、維護、修改或測試因素而重新排列配置過之風險顯著之系統/串；(3)風險顯著之單串系統。

本季主要查證 1 號機核機冷卻水系統、用過燃料池冷卻與淨化系統、消防水系統，以及 2 號機廠用海水系統、用過燃料池冷卻與淨化系統相關管閥排列配置狀態，包括用過燃料池水位與水溫、系統管路圖面、系統流徑之閥位列置、閥門定位且無足以影響閥門功能之洩漏、閥牌懸掛與辨識等，並抽查 1 號機安全相關防火門，確認應上鎖之防火門已完成上鎖，結果均符合要求。

#### (二) 視察發現：

無安全顧慮。

### 二、火災防護(季)

#### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護(季/年)」之指引選定範圍，視察重點包括核三廠消防系統配置狀態、消防設備維護情形、火災防護措施，以及廠區內安全重要區域。

本季主要查證 1 號機輔助廠房、燃料廠房，以及 2 號機控制廠

房、輔助廠房、燃料廠房、柴油機廠房、汽機廠房之消防系統與設備測試作業，包括消防控制盤、消防泵、消防隔離閥/逸氣閥/洩水閥、消防水槽、消防栓水帶箱、滅火器、二氧化碳儲存槽、防火門等。

(二) 視察發現：

無安全顧慮。

### 三、熱沉效能

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.07「熱沉效能」之指引選定範圍，視察重點包括熱交換器功能、與熱交換器連接之安全相關冷卻水系統等，確認持照者能充分掌握並解決導致熱沉效能降低而增加潛在風險度之任何潛在共因。

本季主要查證 1 號機核機冷卻水熱交換器 A 台 EG-X040 分解檢查作業，以及 2 號機廠用海水冷卻水泵 EF-P105/P106 與 EF-HV103/122 閥測試，確認設備功能正常，檢查和測試結果均符合程序書接受標準。

(二) 視察發現：

無安全顧慮。

### 四、運轉人員年度訓練暨測驗計畫

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」之指引選定範圍，視察重點包括運轉人員訓練與模擬器操作，並確認訓練計畫符合要求。

本季主要查證值班人員於團隊溝通表現是否明確、反應能力是否及時、警報處理與異常/緊急操作程序書是否正確使用，以及對課程

內容與經驗回饋案例之熟稔度，例如低放射性廢棄物貯存庫內部配置設備與安全分析、二次側設備儲備之設計與現況、11.4kV 電源配置與組件及主迴路電源保護等；相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4694，名稱「低放射性廢棄物貯存庫營運」。
2. 課程編號 M4725，名稱「二次側設備儲備說明」。
3. 課程編號 M4736，名稱「11.4kV 及饋線線路等相關設備線路介紹(電廠11.4kV 及各饋線設備說明)」。

(二) 視察發現：

無安全顧慮。

## 五、維護有效性

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」之指引選定範圍，視察重點為維護法規之(a)(1)項目(進入監管設備之矯正作業及監測)與(a)(2)項目(性能與狀況監測)之議題審查，包括：(1)已歸類在(a)(1)下者是否有適當矯正與改善計畫、執行情形及現況是否相互符合；(2)進入或脫離(a)(1)範疇者，是否依程序進行，且符合相關準則。

本季主要查證 114 年 8 月 13 日至 11 月 25 日核三廠維護法規資料庫管理系統(MRDB)之 1 號機與 2 號機維護有效性作業、列入(a)(1)案件與回復(a)(2)監管案件執行情形，以及維護法規審查小組工作現況，包括維護法規範圍更動、安全重要度變更、性能準則修改、高安全重要度系統/設備/組件(SSC)之功能失效判定、不可用度輸入資料、性能評估結果、(a)(1)現況報告，以及除役期間電廠維護法規具體作法、除役期間使用之維護法規程序書等。

經查兩部機組尚有 8 件仍列於(a)(1)清單中，功能敘述皆註記除役停用，進一步確認上開案件均為各系統之圍阻體隔離閥，非屬用過燃料貯存相關結構、系統、組件。

(二) 視察發現：

無安全顧慮。

## 六、偵測試驗

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗」之指引選定範圍，視察重點為電廠針對風險顯著結構、系統及組件進行之驗證作業，俾確認電廠是否有能力執行其特定安全功能，並評估其是否處於適當整備狀態，包括：(1)現場查證，含偵測試驗前之準備、儀器校正有效性、程序書符合性；(2)執行結果與數據之審查，含除役技術規範、除役安全分析報告及程序書要求之符合性。本季主要查證項目如下：

### 1 號機：

1. D600-E-004「直流蓄電池組週測試」。
2. D600-O-044「核機冷卻水系統閥位月確認」。
3. D600-O-068B「用過燃料池冷卻水泵 EC-P033定期功能測試」。
4. D600-O-165「地基排水系統集水池水位檢查程序書」。

### 2 號機：

1. D600-CH-023「用過燃料水池硼濃度分析」。
2. D600-O-010B「硼酸傳送泵 BG-P005試驗」。
3. D600-O-045A「核機冷卻水泵(EG-P065/P066)測試」。
4. D600-O-046A「A 串核機冷卻水閥可用性測試」。

5. D600-0-055A「燃料廠房緊急排風系統 A 串可用性測試」。

(二) 視察發現：

無安全顧慮。

## 七、暫時性電廠修改

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」之指引選定範圍，視察重點包括：(1)確認電廠是否依據程序書 D1102.03「設定值暫時變更及臨時性設備變更、線路管路拆除、跨接工作管制程序書」規定辦理相關作業；(2)確認暫時性修改是否涉及 10 CFR 50.59 篩選事項，且未影響系統可用性及安全功能。

本季主要查證 1 號機與 2 號機開立至 114 年 12 月 3 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TC-00-114-002、TM-00-113-008、TM-00-114-007、TM-00-114-008、TM-00-114-011、TM-00-114-012、TM-01-112-011、TM-01-113-007、TM-01-113-009、TM-01-114-005、TM-01-114-009、TM-01-114-010、TM-02-114-003、TM-02-114-004 等 14 件。經查超過 1 個月未復原之修改案及臨時跨接案已依程序書 D1102.03 規定由 SDRC 會議評估，超過三個月未復原之修改案亦依程序書 D171.1「核三廠 10 CFR 50.59 評估作業程序」完成評估作業。

(二) 視察發現：

無安全顧慮。

## 八、用過燃料池安全查證

### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IG-59「核電廠用過燃料池安全性視察程序書」之指引選定範圍，視察重點包括：(1)用過燃料池冷卻水水量管控；(2)用過燃料池儀器、警報和洩漏偵測；(3)用過燃料池水化學和淨化管控；(4)用過燃料池臨界安全和管控；(5)用過燃料池運轉和電力供應。

本季主要查證 1 號機與 2 號機用過燃料池相關系統、設備、組件之可用性，如冷卻及淨化系統、冷卻水泵、有效硼濃度等，確認用過燃料池水位、水溫與水質均符合規定。

### (二) 視察發現：

無安全顧慮。

## 九、除役作業效能及狀態評估

### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IG-61「核能電廠除役期間之除役作業效能與狀態評估視察程序書」之指引選定範圍，視察重點包括：(1)除役狀態；(2)除役作業之執行；(3)電廠巡視；(4)廠務管理與火災防護。

本季主要查證核三廠除役作業現況，如經營者及其承包商是否依規定進行作業、除役計畫提及之經營者行為是否符合規範、除役審查委員會會議情形、用過燃料池安全管制措施及相關消防設備等，經審視後結果皆為正常。

### (二) 視察發現：

無安全顧慮。

## 參、核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業視察

核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業，內容包括除役計畫中，於除役過渡階段持續接受管制之系統或設備，以及自主維護與測試項目。

因應前開作業，本會於 114 年 10 月 1 日至 12 月 31 日期間執行旨揭視察，視察項目如下：

### 一、除役過渡階段持續接受管制之系統或設備維護與測試項目

#### (一) 視察範圍：

1. 泵閥類維護及測試作業。
2. 機械式避震器功能測試作業。
3. 儀器控制系統維護及測試作業。
4. 緊急柴油發電機維護及測試作業。
5. 蓄電池組之檢查及測試作業。
6. 熱交換器檢查作業。
7. 泵浦馬達之電纜監測作業。
8. 緊要寒水系統維護及測試作業。

#### (二) 視察發現：

1. 經查核機冷卻水泵、廠用海水泵、用過燃料池冷卻水泵及其相關手動閥或止回閥之測試作業，如能力驗證測試、手動閥全衝程測試、止回閥拆檢等，結果皆符合程序書要求。
2. 經查核機冷卻水系統、廠用海水系統所屬之機械式避震器功能測試作業，如摩擦阻力與加速度測試等，結果皆符合程序書要求。
3. 經查儀器控制系統維護及測試作業，如固態保護系統(SSPS)之電源供給器、主/子電驛、卡片校正及測試等，結果皆符合程

序書要求。

4. 經查 A、B 台緊急柴油發電機維護及測試作業，如冷卻水交換器管束渦電流檢查、曲軸量測、噴射油泵更換、引擎帶動潤滑油泵分解檢查、可用性測試等，結果皆符合程序書要求。
5. 經查直流蓄電池組容量測試作業，如測試使用工具之校正有效期限、測試完再充電後之參數等，結果皆符合程序書要求。
6. 經查核機冷卻水熱交換器 A 台 EG-X040 及 B 台 EG-X041 分解檢查作業，如熱交換器水箱、熱交換管束之沖洗、清潔、換管等，結果皆符合程序書要求。
7. 經查廠用海水泵馬達 EF-M103 之電纜消散因數量測作業，如試驗儀器之校正有效期限、三相電纜之  $\tan \delta$  值等，結果皆符合程序書要求。
8. 經查緊要寒水系統 A 串維護及測試作業，如電動閥操作機構分解檢查、低壓馬達一般檢查、緊要寒水機進氣導葉與熱氣旁通閥功能測試、蒸發器差壓控道校正、可用性測試等，結果皆符合程序書要求。

## 二、自主維護與測試項目

### (一) 視察範圍：

1. 安全相關壓力釋放閥測試作業。
2. 爐外核儀系統維護及測試作業。
3. 控制棒控制系統維護及測試作業。
4. 冷凝水泵分解檢查作業。
5. 磁吹斷路器檢查作業。
6. 變壓器及低壓斷路器維護作業。

7. 局部洩漏率測試作業。

(二) 視察發現：

1. 經查輔助飼水槽負壓安全閥 AP-PSV109、AP-PSV111測試作業，結果皆符合程序書要求。
2. 經查中程階、功率階相關控道校正作業，其使用儀器櫃抽屜內建之測試電流源與外接數位電錶，分別提供測試訊號及量測輸出電壓，俾確認各項功能之可用性，結果皆符合程序書要求。
3. 經查控制棒電力櫃卡片測試作業，測試係使用廠家儀器及程式，確認卡片各接點可正常執行所需功能，如燈號指示、跳脫訊號、跳脫重置點等，結果皆符合程序書要求。
4. 經查冷凝水泵 AD-P009/010/011/012 泵體拆解與泵體組裝等作業，使用之扭力扳手、外徑分厘卡及內徑分厘卡均在校正有效日期內，現場人員依規定將泵進口施加包覆以防止異物落入，結果皆符合程序書要求。
5. 經查 13.8kV 磁吹斷路器 N1E-NA-S02-10 檢查作業，如套管絕緣量測、電阻量測、開啟與關閉時間，以及主接點、消弧接點、跳脫連桿、釋放連桿之動程等，結果皆符合程序書要求。
6. 經查 A1E-PG-X02 乾式變壓器及 A1E-PG-S02-09 ARK 型低壓斷路器維護作業，如變壓器絕緣電阻與接地電阻量測，以及斷路器絕緣電阻與控制/輔助接點導通電阻量測、斷路器爪型主接點緊度與間隙、緩衝器間隙、跳脫機構間隙、斷路器低壓斷路保護測試等，結果皆符合程序書要求。
7. 經查圍阻體空氣淨化系統 C 類局部洩漏率測試作業，如洩漏率測試儀器之校正有效期限、圍阻體穿越件洩漏率等，結果皆符合程序書要求。

## 肆、結論

本季駐廠視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「熱沉效能」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「偵測試驗」、「暫時性電廠修改」、「用過燃料池安全查證」、「除役作業效能及狀態評估」等項，本會並於 114 年 10 月 1 日至 12 月 31 日期間就核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業進行視察。

綜合本季駐廠與核三廠 1 號機第一次定期集中維修測試作業視察之查證結果，均無安全顯著性之視察發現，判定無安全顧慮，可確認除役期間核三廠用過核子燃料貯存及相關設施之運作安全。

## 伍、參考資料

- 一、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04 「設備排列配置」。
- 二、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護(季/年)」。
- 三、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.07 「熱沉效能」。
- 四、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」。
- 五、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 六、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗」。
- 七、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 八、本會核安管制組視察程序書 NRD-IG-59 「核電廠用過燃料池安全性視察程序書」。
- 九、本會核安管制組視察程序書 NRD-IG-61 「核能電廠除役期間之除役作業效能與狀態評估視察程序書」。

附件：114 年第 4 季核三廠除役期間駐廠視察項目

駐廠日期	核三廠除役期間駐廠視察項目				
09 月 30 日~10 月 03 日	SP1				DE
10 月 07 日~10 月 09 日		A1			
10 月 13 日~10 月 17 日			F2		
10 月 20 日~10 月 23 日			T	HSP	
10 月 27 日~10 月 31 日	SP2	A2			
11 月 03 日~11 月 07 日	SP1				
11 月 10 日~11 月 14 日	SP2		F1		
11 月 17 日~11 月 21 日		A1	T		
11 月 24 日~11 月 28 日	SP1			MR-a1/2	
12 月 01 日~12 月 05 日				DCR-T	FPS
12 月 08 日~12 月 12 日		A2			
12 月 15 日~12 月 19 日	SP2		F2		
12 月 22 日~12 月 26 日	SP1		T		
12 月 29 日~01 月 02 日		A1			

各項代碼表示項目如下：

A：設備排列配置查證（NRD-IP-111.04）

F：火災防護視察每季部分（NRD-IP-111.05AQ）

HSP：熱沉效能（NRD-IP-111.07）

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫（NRD-IP-111.11）

MR-a1/2：維護有效性每季部分（NRD-IP-111.12）

SP：偵測試驗查證（NRD-IP-111.22）

DCR-T：暫時性電廠修改（NRD-IP-111.23）

FPS：用過燃料池安全查證（NRD-IG-59）

DE：除役作業效能及狀態評估（NRD-IG-61）