

核一廠除役期間核安管制紅綠燈
視察報告

(112 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 112 年 5 月

目錄

視察結果摘要	1
壹、 電廠本季狀況簡述	3
貳、 反應器安全基石視察	4
一、 R04 設備配置	4
二、 R05Q 火災防護(季).....	4
三、 R11 運轉人員再訓練.....	5
四、 R12 維護有效性	6
五、 R22 偵測試驗作業.....	7
六、 R23 暫時性修改	8
參、 其它基礎視察	9
一、 OA1 安全績效指標確認	9
二、 除役階段電廠用過燃料池安全性視察.....	10
三、 除役階段電廠自我評估與改正行動.....	11
四、 112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評 估及永久性修改視察	11
肆、 結論與建議	12
伍、 參考資料	13
附件一 112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表	14
附件二 除役中動力用核子反應器設施注意改進事項.....	15

視察結果摘要

本報告係 112 年第 1 季，依本會核安管制紅綠燈視察作業規劃之視察項目，由本會駐廠視察員於駐廠期間，就所排定之反應器安全基石與其他基礎視察項目(詳附件一)，以及執行「112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改視察」之查證結果。

本季駐廠期間視察項目包括設備配置、火災防護(每季)、運轉人員再訓練、維護有效性、偵測試驗作業、暫時性修改、安全績效指標確認、除役階段電廠用過燃料池安全性視察，及除役階段電廠自我評估與改正行動等 9 項，本季視察結果無視察發現，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。另本季於 112 年 3 月 13 日至 17 日執行 112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改視察，本次視察結果共有 4 項發現，已開立注意改進事項 D-AN-CS-112-003 要求電廠檢討改善，視察結果詳參視察報告(NRD-NPP-112-12)。

初步評估本季駐廠期間及執行專案視察之各項視察發現，並未明顯影響電廠運作安全，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季就視察發現之評估結果，在 2 項基石之燈號判定如下表：

	救援系統	屏障完整
一號機	 綠 燈	 綠 燈
二號機	 綠 燈	 綠 燈

報告本文

壹、電廠本季狀況簡述

本季核一廠持續依據規劃執行兩部機系統設備停用隔離，至本季共計已完成 1 號機 132 個系統停用隔離作業、2 號機 107 個系統停用隔離作業。

註：108 年 7 月 12 日原能會核發核一廠除役許可，並於 108 年 7 月 16 日生效。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備配置

(一)視察範圍

本項視察係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.04「核能電廠設備排列配置」，針對核一廠風險度分析中風險貢獻度較高之系統設備配置現況進行查核。本項視察係以現場及文件查核方式進行，查核重點包括選擇除役期間仍需維持運作之系統閥門，實地至現場查證閥類排列及掛牌狀況是否與相關 P&ID 圖面一致且正確、管閥設備與系統是否有異常洩漏及廠務管理狀況等，內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

本季依相關之閥類排列及掛牌狀況檢查表查證：

1 號機 CSCW 系統 A/B 串之設備排列配置。

1 號機 RHR 系統 A/B 串之設備排列配置。

2 號機 CSCW 系統 B 串之設備排列配置。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

二、R05Q 火災防護(季)

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護」之內容進行查核，查核重點包括：(1)現場消防設備完整性；(2)現場移動式手

提滅火器是否定期檢查；(3)控制室火災受信總機查證。查證方式包括現場實地查證及文件核對，內容涵蓋「救援系統」1項基石。

本季抽查作業及項目為：查證1號機與2號機之控制室、反應器廠房、聯合廠房等區域消防設備狀態。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、R11 運轉人員再訓練

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.11「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫」之內容，查核電廠持照與非持照運轉值班人員之再訓練執行情形，查核重點為講師之訓練教材內容與上課狀況等。查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等2項基石。

本季抽查核電廠112年1月至3月期間，相關訓練課程執行與其訓練之文件紀錄完整性，抽查課程包括「設計/設定變更」、「運轉/技術/視察改善/WANO/INOP經驗回饋」、「地震、廠房冷卻水系統管路破裂」、「運轉團隊之領導溝通及聯繫」、「緊急計畫」及「颱風、電廠全黑及緊急事故分類通報」。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、R12 維護有效性

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.12「核能電廠維護有效性」，針對電廠現有維護方案(Maintenance Rule, MR)，查核其安全相關結構、系統及組件(SSC)之功能績效或狀況是否能經由適當預防保養而被有效地掌控，並能合理偵測性能劣化，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

視察重點包括：

- 1.電廠在維護法規範圍內對於 SSC 問題的處理情況。
- 2.根據 SSC/功能績效或狀況的審查，決定被影響之 SSC 是否已經歸類在 10CFR 50.65(a)(1)下被監視，或是在(a)(2)下經由適當的預防保養而有效地控制績效。
- 3.維護法規(a)(1)及(a)(2)項目查證。

本季查證項目：

- 1.依程序書 D173.1 維護法規審查小組（MREP）作業程序規定，抽查 111 年 10 月 12 日及 112 年 1 月 9 日維護法規 MREP 會議，對於 MRDB 範圍異動審查、設備功能失效判定、MR(a)(1)狀況檢討及 MR(a)(3)性能評估之討論情形與紀錄。
- 2.SSC 進入(a)(1)項目件數、改善情形及回復(a)(2)性能目標之訂定、監管項

目依計畫執行情形。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

五、R22 偵測試驗作業

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.22「核能電廠偵測試驗」之內容，就電廠偵測試驗作業執行情形進行查核，查核重點包括：(1)程序書內容是否符合技術規範所定之測試要求內容、週期與合格標準；(2)偵測試驗前之準備作業，包括使用之儀器設備效正是否在有效期限內、程序書是否為最新版次；(3)測試時程序書之遵循、測試結果是否符合要求之判定與處理，以及測試後之設備回復程序；(4)測試不合格者之紀錄是否完整，並採取適當之處理與改善措施等。查核方式包括相關文件紀錄及實際執行情形查證，以確認皆依規定執行相關系統設備之測試，驗證其功能正常，並對測試異常情形採取適當改正措施。查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

本季視察之 1 號機偵測試驗包括：

- (1)「手動起動及加載柴油發電機 A/B 台(起動空壓機及燃油傳送泵 A/B 台)」
(程序書 D609.1-A/B)
- (2)「控制室緊急過濾床可用性試驗」(程序書 D611.1.7)

- (3) 「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(B 串)」(程序書 D606.2.1-B)
- (4) 「緊要海水泵運轉能力定期偵測試驗(A 串)」(程序書 D606.3.2-A)
- (5) 「緊急匯流排 DVP 盤功能試驗」(程序書 D602.2.1.13)

本季視察之 2 號機偵測試驗包括：

- (1) 「手動起動及加載柴油發電機 A/B 台(起動空壓機及燃油傳送泵 A/B 台)」
(程序書 D609.1-A/B)
- (2) 「備用氣體處理系統每月運轉測試」(程序書 D608.2.8)
- (3) 「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(B 串)」(程序書 D606.2.1-B)
- (4) 「聯合廠房冷卻水泵可用性和泵容量試驗(A 串)」(程序書 D611.4.1-A)
- (5) 「聯合廠房冷卻水電動閥可用性試驗(A 串)」(程序書 D611.4.2-A)

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

六、R23 暫時性修改

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.23「核能電廠暫時性修改」之內容，針對電廠暫時性修改後，對於原有系統之可用性、其安全功能未受影響之評估及圖面是否已適當標示等進行查證。視察重點為抽查運轉設定值暫時性變更、臨時拆跨接案之審查作業執行程序紀錄與內容適切性，包括設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除、跨接工作之事前評估作業、執行與復

原以及程序書臨時變更案之審查、判定與處理是否合乎要求，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2項基石。

本季查證1號機、2號機共計2件拆跨接管制作業。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

參、其它基礎視察

一、OA1 安全績效指標確認

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-151「核能電廠績效指標查證」及台電公司陳報本會核備之「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」Rev.3.5，針對核能一廠安全績效指標評鑑報告中數據與原始紀錄之一致性，及電廠建立績效指標數據之過程與計算資料進行查證，查核重點包括：

- 1.核一廠陳報的安全績效指標數據與電廠值班運轉日誌、請修單、偵測試驗紀錄等相關紀錄與數據之一致性。
- 2.查核執行安全績效指標相關工作人員作業內容及流程之正確性。

本季抽查下列內容：

- (1)111 年第 4 季 2 部機組安全績效指標變動性項目及不可用時數，包括：

「餘熱移除系統(RHR)不可用率」、「緊要柴油機(EDG)不可用率」、「安全系統功能失效」、「RCS 比活度及洩漏率」等，安全指標數據與相關紀

錄相符，查證結果符合要求。

(2)111 年第 4 季 2 部機組安全系統均未有故障情事，以及各項安全績效指標均正確，查證結果符合要求。

(二)視察發現

本項視察各項安全績效指標正確，未發現安全績效指標數據與相關紀錄間有不一致情形，無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

二、除役階段電廠用過燃料池安全性視察

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IG-59「除役階段電廠用過燃料池安全性視察」，針對核能一廠除役階段之用過燃料貯存安全進行查證，查核重點包括：(1)用過燃料池冷卻水存量控制；(2)用過燃料池儀器、警報和洩漏偵測；(3)用過燃料池水化學與淨化控制；(4)用過燃料池冷卻系統運轉與電源供應。

本季查證 1、2 號機用過燃料池之水位、水質與水溫紀錄，相關設備請修紀錄與定期測試結果，以及水位計與溫度計之儀器功能。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、除役階段電廠自我評估與改正行動

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IG-58「除役期間之自主評估與管理、稽查及改正行動視察程序書」，針對核能一廠改正行動方案(CAP)執行情形進行查證，查核重點包括：(1)事件報告；(2)未落入改正行動系統範疇內之事件；(3)技術規範(TS)、除役計畫(DP)及品保計畫的稽查及監督；(4)人員和安全疑慮事件；(5)對用過燃料的安全貯存、放射性廢水監測和輻射安全具重要性之結構、系統及組件(SSCs)，其品質相關的缺陷及狀況劣化相關事件。

本次抽查本季核一廠所開立 CAP 資訊系統內案件審核流程及相關作業辦理情形。

(二)視察發現

無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改視察

(一)視察範圍

本項視察係參考本會於 112 年 3 月 13 日至 17 日期間，針對核一廠所執行修改、測試或實驗之評估及永久性修改等作業進行查證，查證項目包括：

(1)設計修改管制作業品質文件查核及現場執行現況；(2)核能同級品使用及其相關程序作業查核；(3)注意改進事項 AN-CS-108-3-0 電廠後續辦理情形等項

目。

(二)視察發現

本項視察共有 4 項視察發現，本會已開立注意改進事項 D-AN-CS-112-003 要求電廠檢討改善。此次視察發現經評估，其結果均未明顯影響電廠運作安全，經判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本項視察相關內容請詳參本會「112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改視察(NRD-NPP-112-12)」視察報告。

肆、結論與建議

本季核能一廠 112 年第 1 季之核安管制紅綠燈視察，針對設備配置、火災防護(每季)、運轉人員再訓練、維護有效性、偵測試驗作業、暫時性修改、安全績效指標確認、除役階段電廠用過燃料池安全性視察，及除役階段電廠自我評估與改正行動等 9 項執行相關視察作業，視察結果均無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

另本季執行「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」之視察發現，共計有 4 項視察發現，經評估尚未有明顯影響電廠運作安全，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季合計發出注意改進事項 1 件(詳附件二)，所有視察發現初步評估，皆屬無安全顧慮之綠色燈號。對於視察之發現，於電廠檢討改善後，本會視察人員

皆會針對改善結果進行查證，確認已獲處理後方會予以結案，並持續在未來視察時追蹤改善成效。

伍、參考資料

- 1.本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
- 2.本會視察程序書 NRD-IP-111.04、NRD-IP-111.05AQ、NRD-IP-111.11、NRD-IP-111.12、NRD-IP-111.22、NRD-IP-111.23、NRD-IP-151、NRD-IG-58、NRD-IG-59。

附件一 112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表

駐廠日期	SDP 視察項目	
1/03 ~ 1/07	S1	A1 (CSCW)
1/09 ~ 1/13	S2	F1
1/16 ~ 1/19	S1	PI/T
1/30 ~ 2/04	S2	MR-a1/2
2/06 ~ 2/10	S1	A2 (CSCW)
2/13 ~ 2/18	S2	T
2/20 ~ 2/24	S1	F2
3/01 ~ 3/03	S2	FPS1/2
3/06 ~ 3/10	T	F1
3/13~ 3/17	S1	A1 (RHR)
3/20 ~ 3/25	S2	DCR-T
3/27 ~ 3/31	S1	CAP
A：設備排列與隔離配置查證 (A1：1 號機，A2：2 號機) CAP：機組除役機期間之自我評估與改正行動 DCR-T：暫時性修改 F：火災防護每季 (F1：1 號機，F2：2 號機) FPS：用過燃料池安全查證 (FPS1：1 號機，FPS2：2 號機) MR-a1/2：維護有效性每季部分 PI：除役績效指標 S：偵測試驗查證 (S1：1 號機，S2：2 號機) T：運轉人員再訓練		

附件二 除役中動力用核子反應器設施注意改進事項

編 號	D-AN-CS-112-003-0	開立單位	核能管制處
設施別	核一廠	日期	112 年 4 月 27 日
承辦人	林子築	電話	02-2232-2166
注改事項：本會 112 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈專案視察「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」之視察發現，請檢討改善。			
內 容： 一、查證 DCRD-C1-004「機組除役過度前期一次/二次圍阻體隔離信號修改及移除無用功能」之功能測試，電廠雖於移除無用邏輯後，測試相關設備正確性，但 DCRD 文件內未評估移除上述邏輯後之設備，其所需訊號可否仍維持正常功能(例如 E11-F008/009 設備於反應爐低水位時仍須隔離)，請說明本案設備於隔離無用信號後，如何確保其他設備功能未受影響及仍維持功能正常。 二、查證 DCRD-C1-003「除役過度前期 ECCS 儀器邏輯設計變更」，該 DCRD 取消 RHR 系統 LPCI LOOP SELECTION 邏輯功能，將選擇注水路徑功能改為手動，經查證電廠並未針對運轉員如何手動及判斷選擇 LPCI 注水路徑進行相關訓練，請電廠補強相關訓練。另查本案相關之文件修改狀況，發現編號 TPC-9891-B354S 1707 之圖面與控制室版本不一致，請檢討改善，並強化控制室圖面管制機制。 三、查證 DCRD-C1-006「反應爐 FLANGE 及 CAVITY 水位監視儀器強化改善案」，該設計修改文件未包含完工後之功能測試紀錄與文件，請電廠補充相關文件，並強化設計修改案文件結案之品質查核。另，該設計修改文件顯示水位儀器電源迴路修改將使用 125VDC 1A/2A 電源，但本案設計修改對於緊急電源負荷之影響(包含 125V DC)評估			

卻勾選 NA，以致電廠未針對本案之水位儀器電源是否影響原有 125V DC 電源容量進行適當評估，請檢討改善。

- 四、查證檢證案件編號 DDR-C-0048，相關檢證程序已完成，但未依程序書 D1103.05 第 7.1 節，備妥相關文件，送廠長核准並移交資料中心保存，資料仍留存於承辦單位，請檢討改善。

參考文件：