

核一廠除役期間核安管制紅綠燈
視察報告
(114 年第 1 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 114 年 5 月

目 錄

	<u>頁次</u>
視 察 結 果 摘 要	1
壹、電廠本季狀況簡述	2
貳、反應器安全基石視察	2
一、R04 設備排列配置	2
二、R05Q 火災防護	4
三、R06 水災防護	4
四、R11 運轉人員年度訓練	5
五、R12 維護有效性	6
六、R22 偵測試驗作業	6
七、R23 暫時性修改	8
參、其他基礎視察	8
一、0A1 績效指標查證	8
二、用過燃料池安全性視察	9
三、114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察-電力系統視察 .	10
肆、結論與建議	10
伍、參考文件	11
附件一 114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表	12

視 察 結 果 摘 要

本報告係 114 年第 1 季，依核能安全委員會(以下簡稱本會)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(詳附件一)之查證結果。

本季駐廠期間視察項目包括設備排列配置、火災防護(每季)、水災防護、運轉人員年度訓練、維護有效性、偵測試驗作業、暫時性修改、績效指標、用過燃料池安全性視察等 9 項，本季視察結果共有 3 項視察發現，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。另本季於 114 年 3 月 3 日至 114 年 3 月 7 日執行 114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈-電力系統視察，本次視察結果共有 4 項視察發現，本會業已要求電廠澄清及改善，視察結果詳參視察報告(NRD-NPP-114-7)。

初步評估本季駐廠期間之各項視察發現，並未明顯影響電廠安全運轉能力，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
1 號機	 綠燈	 綠燈
2 號機	 綠燈	 綠燈

報告本文

壹、電廠本季狀況簡述

本季核一廠完成 2 號機汽機廠房主發電機等相關設備拆除作業，開始執行 1 號機汽機廠房主發電機等相關設備拆除作業、低放射性廢棄物貯存設施用地準備、廢棄物管理區建置、核一廠室外乾貯運轉執照申請，以及核一廠第二期用過核子燃料室內乾式貯存設施規劃及建置等工作項目。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備排列配置

(一)視察範圍：

本項視察係依據核能安全委員會(以下簡稱本會)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。本項視察係以現場查核方式進行，查核重點包括選擇機組仍需可用安全相關系統之閥門，實地至現場查證其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。本項查證內容涵蓋救援系統 1 項基石，本季依相關之閥類排列及掛牌狀況檢查表查證：

- 1.1 號機餘熱移除系統(RHR)B 串之設備排列配置。
- 2.2 號機餘熱移除系統(RHR)A 串之設備排列配置。
- 3.1 號機緊急柴油發電機(EDG)B 台之設備排列配置。

(二)視察發現：

1. 簡介

本項視察有 3 項視察發現，初步評估屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1)依程序書 DOPER-12-E11「E11 閥類排列及掛牌狀況檢查表」，查證 1 號機 RHR 系統 B 串，發現 AOV-E11-F074 閥門之上鎖及列置狀態未符合程序書要求；2 號機 RHR 系統 A 串之閥位列置情形，發現現場編號 E11-FF004A 閥門與程序書編號 V-E11-FF004A 不一致。

(2)依程序書 D609.1-B「手動起動及加載柴油發電機 B 台（起動空壓機及燃油傳送泵 B 台）」及 D309.10「燃料油之傳送及儲存」、D301.13「備用 AC 電源系統（柴油發電機）」，查證 1 號機緊急柴油發電機 B 台系統有關起動空氣及燃油管閥閥位配置狀況，發現柴油發電機緊急補油管路相關管閥閥牌標示均因日曬而無法辨識。

3. 分析

(1)本項視察發現係 RHR 系統相關閥門之上鎖及列置狀態、現場編號與程序書不一致，不影響閥及系統功能。本項屬電廠營運管理上之缺失，評估屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2)本項視察發現係緊急柴油發電機系統之補油管路相關管閥閥牌標示無法辨識，不影響該系統功能。本項屬電廠營運管理上之缺失，評估屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

上述視察發現(1)、(2)，核一廠已開立改正行動方案，已完成程序書及現場修訂。

二、R05Q 火災防護

(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」之每季查證內容進行查核。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：1 號機控制室、緊急柴油發電機 A 台、小坑區 10 號倉庫、1 號機反應器廠房與 2 號機反應器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、R06 水災防護

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.06「核能電廠水災防護」之內容進行查核，查核重點包括：(1)電廠因應廠外因素水災所設置之防護設施狀況；(2)審閱電廠針對廠外因素水災之相關應變程序書內容之適切性，查證方式包括現場實地查證及文件核對。本項查證內容涵蓋救援系統 1 項基石，本季查核電廠防汛作業執行文件紀錄、現場視察乾華溪河道與相關排水設施維護情形。

(二)視察發現

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、R11 運轉人員年度訓練

(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視察程序書」之內容，查核電廠在職訓練課程執行情形，查核重點為講師之電廠訓練安排與教材內容、上課狀況等。本季抽查年度訓練課程之上課情形與課程內容安排，抽查課程包括「持照運轉人員具高風險性之操作」、「設計/設定變更」、「運轉/技術/人為疏失/視察改善/WANO,INOP 經驗回饋」(含風控課程)、「室外乾貯安裝/吊運階段人員專業訓練」及「核工原理及核燃料營運」，並查核運轉人員年度模擬器團操執行情形。查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(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、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。查核重點包括：(1)確認電廠能妥善地處理 SSC 績效降低或狀況；(2)電廠在維護法規範圍內對於 SSC 問題的處理情況；(3)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 50.65(a)(1)下列管，或是在(a)(2)下經由適當的預防保養而有效地控制績效。查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

本季查證項目：

- 1.查證維護法規 MREP 會議執行狀況與安全設備維護紀錄之一致性，包括 113 年第 4 季會議討論 MRDB 範圍異動審查、MR 功能失效審查、MR(a)(1) 狀況檢討及 MR(a)(3)性能評估之相關事宜，是否依程序書 D173.1 維護法規審查小組（MREP）作業程序規定執行。
- 2.查證 MRDB 資料庫對於 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、監管項目是否依計畫執行。

(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、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)程序書是否依據除役過渡階段前期技術規範(PDTS)之測試要求內容、週期與合格標準執行測試；(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，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，以確認相關系統設備皆依規定執行測試，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」1 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 台（起動空壓機及燃油傳送泵 A 台）」(程序書 D609.1-A)。
2. 「緊要海水泵運轉能力定期偵測試驗(B 串)」(程序書 D606.3.2-B)。
3. 「備用氣體處理系統隔離閥功能測試(B 串)」(程序書 D608.2.5B)。

本季視察之 2 號機偵測試驗包括：

1. 「緊急匯流排 DVP 盤功能試驗」(程序書 D606.2.1.13)。
2. 「CS 泵可用性及流量試驗（A 串）」(程序書 D606.1.1-A)。
3. 「緊要海水泵運轉能力定期偵測試驗(A 串)」測試(程序書 D606.3.2-A)。
4. 「廠用海水系統馬達操作閥運轉能力定期測試」測試(程序書 D606.3.3-A)。

5.「手動起動及加載柴油發電機 A 台（起動空壓機及燃油傳送泵 A 台）」(程序書 D609.1-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。

七、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，本項查證內容涵蓋救援系統及屏障完整 2 項基石。

本季查證已結案之 1 號機設定值暫時變更有 1 件、臨時性拆除/跨接管制作業有 1 件，2 號機設定值暫時變更有 2 件、臨時性拆除/跨接管制作業有 4 件。

(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、其他基礎視察

一、OA1 績效指標查證

(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，查證內容包括：(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)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；(3)核一廠 113 年第 4 季「餘熱移除系統(RHR)不可用率」、「緊要柴油機發電機(EDG)不可用率」、「安全系統功能失效」、「反應爐冷卻水系統比活度及洩漏率」等各項安全績效指標之完整性。查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

(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、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。查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

本季查證 1、2 號機用過燃料池之水質與水溫紀錄，相關設備請修紀錄與定期測試結果、水位計儀器功能、用過燃料池結構監測。

(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、114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察-電力系統視察

(一)視察範圍

本項視察係本會於 114 年 3 月 3 日至 3 月 7 日期間至核一廠執行 114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈專案視察，針對核一廠電力系統設備之相關改善、維護與請修情形，以及就本會 110 年執行核一廠核安管制紅綠燈專案視察所開立核能電廠注意改進事項 D-AN-CS-110-05 之改善追蹤等項目。

(二) 視察發現

本項視察共有 4 項視察發現，初步評估視察發現尚未明顯影響系統功能及電廠安全運作能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。針對視察發現，本會業已要求電廠澄清及改善。本項視察相關內容請詳參本會「114 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察-電力系統專案視察(NRD-NPP-114-07)」。

肆、結論與建議

核一廠 114 年第 1 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員就設備排列配置、火災防護(每季)、水災防護、運轉人員年度訓練、維護有效性、偵測試驗作業、暫時性修改、績效指標、用過燃料池安全性視察等 9 項目進行視察，本季視察

結果共有 3 項視察發現，判定屬無安全顧慮之綠色燈號，電廠於本會視察後立即進行改善作業，且均已完成。另本季執行 114 年第 1 季核安管制紅綠燈專案視察，視察結果共有 4 項視察發現，本會業已要求電廠澄清及改善。

綜合上述，本季駐廠期間及執行專案視察之各項視察發現評估結果，並未明顯影響電廠安全運轉能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

伍、參考文件

1. 本會 NRD-PCD-005 「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
2. 本會 NRD-PCD-015 「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」。
3. 本會視察程序書 NRD-IP-111.04 、 NRD-IP-111.05AQ 、 NRD-IP-111.06 、 NRD-IP-111.11 、 NRD-IP-111.12 、 NRD-IP-111.22 、 NRD-IP-111.23 、 NRD-IP-151 、 NRD-IG-59 。

附件一 114 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	
12/30~01/03	SP2	T
01/06~01/10		A1 (RHR)
01/13~01/17	SP2	PI
01/20~01/24	SP1	F1
02/03~02/08	T	DCR-T
02/10~02/14	SP1	MR-a1/2
02/17~02/21	SP2	F2
02/24~02/27		A2 (RHR)
03/03~03/07	SP2	T
03/10~03/14	SP1	FPS 1/2
03/17~03/21	SP2	A1 (EDG)
03/24~03/28	FL	F1
S 偵測試驗查證 (S1：1 號機，S2：2 號機) T 運轉人員再訓練 FPS 用過燃料池安全查證 A 設備排列與隔離配置查證 (1 號機 SERT、2 號機設備配置) (註：09/11 ~ 09/15 未執行 SDP 視察項目部分，已於 2023/10/13 補執行完成) MR-a1/2 維護有效性每季部分 DCR-T 暫時性修改 F 火災防護每季 (F1、F2：1、2 號機) BW 惡劣天候防護 FL 水災防護 CAP 機組除役機期間之自我評估與改正行動 DE 除役作業效能及狀態評估		