

核一廠除役期間核安管制紅綠燈 視察報告

(110 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 110 年 6 月

目錄

視察結果摘要	ii
壹、 電廠本季狀況簡述.....	1
貳、 反應器安全基石視察.....	2
一、 R04 設備配置	2
二、 R05Q 火災防護(季).....	3
三、 R11 運轉人員再訓練.....	4
四、 R22 偵測試驗作業	5
五、 R23 暫時性修改	6
參、 其它基礎視察	8
一、 OA1 安全績效指標確認.....	8
二、 除役階段電廠除役作業效能與狀態查證	9
三、 電力系統視察.....	10
肆、 結論與建議	11
伍、 參考資料	12
附件一 110 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表	13
附件二 注意改進事項 D-AN-CS-110-05-0	13

視察結果摘要

本報告係 110 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(詳附件一)與其他基礎視察項目之查證結果。

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、偵測試驗作業、暫時性修改、安全績效指標確認、除役階段電廠除役作業效能與狀態查證及第 1 季核安紅綠燈之電力系統主題視察等 8 項執行相關視察作業，本季視察結果共有 4 項視察發現，經評估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 2 部機系統設備停用隔離，截至本季止，1 號機及 2 號機共計完成 115 個系統之停用隔離作業。

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。本項視察係以現場查核方式進行，查核重點包括選擇機組運轉中可接近之系統閥門，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。本季依相關之閥類排列及掛牌狀況檢查表查證：

1. 1 號機聯合結構廠房冷卻水系統(CSCW)之設備排列配置。
2. 2 號機聯合結構廠房冷卻水系統(CSCW)之設備排列配置。
3. 1 號機餘熱移除系統(RHR)之設備排列配置。
4. 2 號機餘熱移除系統(RHR)之設備排列配置。
5. 1 號機緊要海水系統(ESW)之設備排列配置。

內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 1 項視察發現，初步評估屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

依程序書要求 CSCW 系統迴路上之 MOV-104-312A 閥狀態應為關閉，惟現場查證發現該閥為開啟位置。

3. 分析：

MOV-104-312A 管閥位置狀態係依程序書要求，必須維持關閉狀態，經查證該閥功能為 CSCW 提供冷卻水給 RHR 泵供設備運轉冷卻之用，機組除役期間依據規定須持續使用 RHR shutdown cooling 功能，因此須開啟 MOV-104-312A，提供冷卻水給 RHR 泵冷卻之用，因此現場發現該閥位置在開啟屬正確狀態，電廠程序書有關此閥狀態係依據機組運轉時要求，有所錯誤須進行修改，目前該閥狀態符合除役停機冷卻系統運轉應配置之位置，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

經告知後電廠已修訂該程序書，將 MOV-104-312A 閥由關閉修改為開啟。

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。

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、汽機廠房等區域消防設備狀態。

查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(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。

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。本季查核電廠 110 年 1 月至 3 月期間，相關訓練課程是否依課程規劃執行，與其訓練之文件紀錄完整性。

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

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、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)程序書是否依據技術規範之測試要求內容、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，並採取適當之處理程序與改善措施等。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，本項查證內容涵蓋「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 B 台」測試(程序書 D609.1-B)。
2. 「控制室過濾床緊急可用性試驗」測試(程序書 D611.1.7)。
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. 「喪失正常電源 EDG 自動加載(B)」測試(程序書 D609.6.3-B)。
5. 「聯合廠房冷卻水泵可用性和泵容量試驗(B 串)」測試(程序書

611.4.1-B)。

6. 「RHR 停機冷卻模式流量 (B 串)」測試(程序書 D606.2.3-A)。

7. 「事故後偵測儀器檢查程序書」測試(程序書 D612.20.17)。

8. 「CS 泵可用性及流量試驗 (B 串)」(程序書 D606.1.1-B)。

本季視察之 2 號機偵測試驗包括：

1. 「廣程中子偵測器功能」測試(程序書 D601.1)

2. 「電源分配盤系統查證程序」測試(程序書 D609.10)。

3. 「餘熱排除泵運轉能力及流量(A 串)」測試(程序書 D606.2.1-A)。

4. 「餘熱排除系統馬達操作閥運轉能力 (A 串)」測試(程序書 D606.2.2-A)。

5. 「圍阻體冷卻系統馬達操作閥運轉能力定期 (A 串)」測試(程序書 D 606.3.4-A)

(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。

五、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。

本季查證 2 號機新增臨時拆除/跨接管路及線路變更申請作業，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(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。

參、其它基礎視察

一、0A1 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. 查核 109 年第 4 季核一廠安全績效指標評鑑報告評鑑結果之正確性。
2. 查證 109 年第 4 季營運指標月報在救援系統及屏障完整等各項安全績效指標(PI)內容之正確性。

本季查證內容為依「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」抽查：

1. 109 年 10~12 月安全績效指標變動性項目及不可用時數之新增事件，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」、反應爐冷卻水(RCS)比活度及洩漏率等進行查證，查證結果符合要求。
2. 109 年 10~12 月未有安全系統功能失效之情事。

3. 查證核一廠 109 年 10~12 月運轉值班日誌，確認核一廠 109 年第

4 季 2 部機組安全系統均未有故障情事，各項安全績效指標正確。

(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。

二、除役階段電廠除役作業效能與狀態查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IG-61「核能電廠除役期間除役作業效能與狀態評估視察」，針對核能一廠除役作業效能與狀態進行查證，查核重點包括：(1)評估除役狀態、查證經營者及其承包商是否依照相關規範進行除役作業；(2)查證技術規範(TS)要求與安全分析報告(或等同之文件)、除役計畫中所提及之經營者行為符合規範且確實執行；(3)查證機組進入除役之後之各項工作有效性。

本季查證項目：

1. 核一廠 SDRC 會議召開及其討論重要案件之辦理情形。
2. 除役期間技術規範修訂案件。
3. 除役拆除作業規劃辦理現況。

(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。

三、核安管制紅綠燈之電力系統主題視察

(一)視察範圍

本項視察係對電廠可能發生之電力喪失及事件通報之演練；抽查近 3 年電力系統設備故障請修等肇因分析、維修及檢討策略；查證是否就友廠近 3 年影響運轉安全之設備故障事件肇因，進行分析及經驗回饋；106 年電力視察發現之檢討改善等部分進行查核。

查證項目包括：

1. 電力相關系統事故演練。
2. 核一廠電力設備故障請修單之檢討及對策。
3. 國內核電廠運轉故障事件肇因分析及經驗回饋。
4. 106 年電力系統視察發現電廠後續辦理情形。

(二)視察發現

本項視察有 3 項視察發現，初步評估未明顯影響運轉人員相關指揮操作能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。需進一步改善之視察發現，包括電力相關系統事故演練有兩項，電力設備故障請修之檢討及對策有 1 項，本會已開立注意改進事項 D-AN-CS-110-05-0（如附件二），要求電廠檢討改善。視察相關內容請詳參本會「核能一廠 110 年第 1 季核一廠核安管制紅綠燈視察報告-主題：電力系統視察」（NRD-NPP-110-09）。

肆、結論與建議

核能一廠 110 年第 1 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員共針對設備配置、火災防護(每季)、運轉人員再訓練、偵測試驗作業、暫時性修改、安全績效指標確認、除役階段電廠除役作業效能與狀態查證及電力系統視察等 8 項執行相關視察作業，本季視察結果共有 4 項視察發現，經評估不影響電廠安全，電廠並已進行改善，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

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-111.06、NRD-IP-111.11、NRD-IP-111.12、NRD-IP-111.22、NRD-IP-111.23、NRD-IP-151、NRD-IG-61。

附件一 110 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	
01/04 ~ 01/08	S2	A2 (CSCW)
01/11~ 01/15	S1	F1
01/18~ 01/22	S1	A1 (CSCW)
01/25~ 01/29	S2	PI
02/01~ 02/05	S1	F2
02/08~ 02/20	S2	T
02/22 ~ 02/26	S1	A2 (RHR)
03/02 ~ 03/05	S2	A1 (RHR)
03/08 ~ 03/12	S1	F1
03/15 ~ 03/19	S2	A1 (ESW)
03/22 ~ 03/26	S1	T
03/29 ~04/01	S2	DCR-T
S <u>偵測試驗查證</u> (S1：1 號機，S2：2 號機) T <u>運轉人員再訓練 FPS 用過燃料池安全查證</u> A <u>設備排列與隔離配置查證</u> (1 號機 SERT、2 號機設備配置) MR-a1/2 <u>維護有效性每季部分</u> DCR-T <u>暫時性修改</u> F <u>火災防護每季</u> (F1、F2：1、2 號機) BW <u>惡劣天候防護</u> FL <u>水災防護</u> CAP <u>機組除役機期間之自我評估與改正行動</u> DE <u>除役作業效能及狀態評估</u>		

附件二

除役中核能電廠注意改進事項

編 號	D-AN-CS-110-5-0	開立單位	核管處
設施別	核一廠	日期	110年6月7日
承辦人	顏志勳	電話	2232-2168
注改事項：本會110年第1季核一廠核安管制紅綠燈專案視察發現，請檢討改善。			
內 容： 一、電力相關系統事故演練 1. 運轉員於電力恢復時進行設備復原，雖能正確執行相關操作程序，但有遲疑的情況，電廠應加強訓練。 2. 運轉員於模擬4.16kV BUS 4接地演練時，於冷卻水由緊要改回正常模式之設備復原階段，參考程序書 D609.6.3-B 「喪失正常電源 EDG B 自動起動加載測試」之內容操作，運轉主任雖能正確指揮運轉員操作相關閥位，但情境不完全相同，電廠應檢討修訂相關程序書。 二、核一廠電力設備故障請修單之檢討及對策 1. 有關請修單 OB2-1090181之24V 充電機電流錶故障及 EL2-1100021充電機過電壓偵測卡片故障，皆有短時間需要接臨時性移動充電機設備之需求，且值班人員在充電機故障完成修復前，需額外使用電壓錶及電流錶量測才能完成抄表記錄工作，但程序書未有相關說明供維護及運轉人員依循，請檢討改善。			
參考文件：			