

核一廠除役期間核安管制紅綠燈

視察報告

(109 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 110 年 1 月

目錄

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.....	3
一、 R04 設備配置.....	3
二、 R05Q 火災防護(季).....	3
三、 R11 運轉人員再訓練.....	4
四、 R12 維護有效性.....	5
五、 R22 偵測試驗作業.....	6
六、 R23 暫時性修改.....	7
參、 其它基礎視察	9
一、 除役階段電廠自我評估與改正行動.....	9
二、 除役階段電廠除役作業狀態查證.....	10
三、 除役階段電廠用過燃料池安全性視察.....	10
四、 核安管制紅綠燈專案視察年度火災防護.....	10
肆、 結論與建議	13
伍、 參考資料	14
附件一 109 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表	15
附件二 109 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈注意改進事項 ...	16

視察結果摘要

本報告係 109 年第 4 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、維護有效性、偵測試驗作業、暫時性修改、除役階段電廠自我評估與改正行動、除役階段電廠除役作業狀態查證及除役階段電廠用過燃料池安全性視察等 9 項，本季視察結果共有 1 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，本季完成 1 號機及 2 號機共計 79 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 ESW 系統之設備排列配置。

2. 1 號機 CSCCW 系統之設備排列配置。

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。

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)消防箱與手動滅火設備可用性及定期巡視紀錄；(3)防火邊界與可視區域穿越管路填封之完整性。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包括：

1. 查證 1 號機反應器廠房及聯合廠房區域。
2. 查證 2 號機反應器廠房、聯合廠房、汽機廠房及控制室等區域。

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。本季抽查下列上課及現場演練情形、出席狀況及上課訓練內容適切性：

1. 查證值班人員 E 班參加「除役化學(含電廠化學及水質處理)」及「除役期間放射性物料管理與儲存管制與外事作業」訓練課程。
2. 查證值班人員 D 班參加「年度筆試」及「持照人員現場評估」再

訓練課程。

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、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，並能合理地偵測劣化之性能。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。

本季查證項目：

依程序書 D173.1 維護法規審查小組 (MREP) 作業程序規定，每季至少召開會議一次，本季於 10 月 29 日召開維護法規 MREP 會議，召開頻次符合要求，本次會議討論 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)性能評估之相關事宜。

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。

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. 「替代停機系統(ASP)RCIC/RHR 盤儀器檢查」(程序書 D606.8.8)。
2. 「手動起動及加載柴油發電機 A/B 台」測試(程序書 D609.1-A/B)。
3. 「備用氣體處理系統隔離閥功能」測試(程序書 D608.2.5-A)。

4. 「控制室通風系統過濾床每月運轉」測試(程序書 D611.1.7)
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 D611.4.1-B)

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 B 台」測試(程序書 D609.1-B)。
2. 「第五台柴油發電機手動起動加載」測試(程序書 D609.1.2)。
3. 「新增燃料池冷卻系統」定期測試(程序書 D606.10-A)
4. 「電源分配盤系統查證程序」測試(程序書 D609.10)。

(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。

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。

本季查證 1 號機 2 件臨時性設定點變更及 4 件拆跨接管制作業，
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、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(TSs)、除役計畫(DP)及(或)品保計畫的稽查及監督；(4)有人員和安全疑慮事件；(5)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者之結構、系統及組件(SSCs)品質相關的缺陷及狀況劣化相關事件。

本季抽查核一廠所開立CAP之辦理情形。

(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

查證CAP-109091362文件，發現CAP已結案，但未將運轉員離開監控區域替代職務之具體作法納入程序書。

3. 分析

本視察發現屬核一廠管理實務方面規範之精進，不影響電廠安全，屬

無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

經請電廠檢討，核一廠已進行修訂相關程序書納入具體作法。

二、除役階段電廠除役作業狀態查證

(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」，針對核一廠除役作業狀態進行查證，查核重點包括：(1)查證經營者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電廠員工依規定執行設施除役情況；(3)查證除役作業工項進度是否符合規劃期程。

本季查證項目：

1. 電廠除役審查委員會(SDRC)會議召開及其討論重要案件之辦理情形。
2. 除役期間技術規範暫行措施申請案件。
3. 系統評估再分類與過渡(SERT)系統評估再分類。

(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、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」，針對核能一廠永久停機反應器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)用過燃料池臨界安全與控制；(5)用過燃料池運轉與電源供應。本季查證項目：

1.1 號機用過燃料池水質與水溫紀錄、請修紀錄，及定期測試結果。

2.2 號機用過燃料池水質與水溫紀錄、請修紀錄，及定期測試結果。

(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、核安管制紅綠燈專案視察年度火災防護

(一)視察範圍

本次視察 係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護(年/季)」內容進行年度視察，觀察電廠實際執行消防演練情形及查證定期之演練紀錄，以確認消防組織成員具有執行消防滅火之能力，並就電廠火災防護有關通訊與照明設備、火災偵測、滅火設備，以及防火屏蔽與隔離設備等之測試及檢查維護等之辦理情形進行查證，項目包括：(1)消防演練成效評估、

(2)人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄查證、(3)

火災防護視察發現事項 108 年第 4 季電廠後續辦理情形查證。

(二)視察發現

本次視察共提出 9 項視察發現，經評估尚未有明顯影響電廠火災防護能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。針對其中需進一步改善之視察發現本會已開立注意改進事項 D-AN-CS-109-6-0 (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 109 年第 4 季核能一廠定期視察報告」(NRD-NPP-109-028)。

肆、結論與建議

核能一廠 109 年第 4 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、維護有效性、偵測試驗作業、暫時性修改、安全績效指標確認及除役階段電廠除役作業狀態查證等 9 項執行相關視察作業，本季視察結果共有 1 項視察發現，經評估不影響電廠安全，電廠已進行改善，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。另本季執行「核能一廠 109 年年度火災防護專案視察」，共計有 9 項視察發現，經評估尚未有明顯影響電廠，核一廠已依據火災防護相關作業流程及管控機制執行相關作業，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-111.06、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 109 年第 3 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	
07/06 ~ 07/10	S2	A2 (RHR)
07/13 ~ 07/17	S1	PI
07/20 ~ 07/24	S1	A2 (CSCW)
07/27 ~ 07/31	S2	F1
08/03 ~ 08/07	S1	F2
08/10 ~ 08/14	S2	T
08/17 ~ 08/21	S1	A2 (ESW)
08/24 ~ 08/28	S2	A1 (RHR)
08/31 ~ 09/04	S1	F1
09/07 ~ 09/11	S2	DE
09/14 ~ 09/18	S1	T
09/21 ~ 09/25	S2	MR-a1/2
09/26 ~ 09/30	S1	DCR-T
<p>S <u>偵測試驗查證</u> (S1：1 號機，S2：2 號機)</p> <p>T <u>運轉人員再訓練</u> FPS <u>用過燃料池安全查證</u></p> <p>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)</p> <p>MR-a1/2 <u>維護有效性每季部分</u></p> <p>DCR-T <u>暫時性修改</u></p> <p>F <u>火災防護每季</u> (F1、F2：1、2 號機)</p> <p>BW <u>惡劣天候防護</u> FL <u>水災防護</u></p> <p>CAP <u>機組除役機期間之自我評估與改正行動</u></p> <p>DE <u>除役作業效能及狀態評估</u></p>		

附件二 除役中核能電廠注意改進事項

編號	D-AN-CS-109-6-0	開立單位	核管處
設施別	核一廠	日期	110 年 1 月 15 日
承辦人	江建鋒	電話	2232-2166

注改事項：本會 109 年第 4 季核一廠定期視察之核安管制紅綠燈專案視察之「火災防護」視察發現，請檢討改善。

內容：

一、消防演練的成效評估

1. 責任區值班員接獲指示赴防火區查看時，未先確認該區消防設備 FM-200 有無自動噴灑，即開啟防火門進入以二氧化碳滅火器進行滅火，請檢討改善。
2. 責任區值班員手動啟用 FM-200 進行滅火前，應先通知值班主任以高聲電話廣播，惟責任區值班員未通知值班主任，即執行滅火；另於後續演練過程，發現部分區域有無法聽到高聲電話廣播之情形，請檢討改善。
3. 針對消防班人員之衣著整備情形，一名救火員於出發時才發現裝備缺少防燄帽墊，至庫房取用；又消防班人員執行滅火任務時，發現部分人員護頸有未能完全遮蔽包覆頸脖之情形；另於滅火後排煙期間，進入火場之支援消防人員有未著裝防護面罩之情形，電廠應加強消防班

人員個人隨身裝備檢整及著裝作業，請檢討改善。

4. 消防班人員執行滅火任務時，除原建立之攻擊水線外，建議另增加防護水線，以確保前線消防人員之安全，另執行殘火及人員搜索時，亦宜搭配水線進入，以隨時撲滅殘火，並循所鋪設之 LED 搜索繩進出。
5. 依據程序書 D107.2.12，消防班於進入火場執行滅火任務前，應先與消防顧問確認火災影響設備狀況，並了解最適當之滅火方式，然本次演練期間消防班長未與消防顧問討論即指派滅火工作，請檢討改善。
6. 依程序書 D529.3.3，本次演練區域火災時，應打開 SW-1、SW-2、SW-3、SW-4、R-15 防火門以進行替代排煙處理策略，然電廠於演習期間僅開啟 SW-1、R-15 防火門，請澄清改善或修訂程序書。
7. 依程序書 D529.3.3，演練時亦應巡視火場鄰近區域，惟發現電廠未巡視防火區 4I 及 4J，請澄清或檢討改善。

二、訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄查證

1. 因應福島事件，電廠消防班已成為電廠改善措施中有關斷然處置補水策略重要一環，依據其他核電廠之經驗均要求消防班學科訓練加入電廠斷然處置相關課程，建議核一廠應參考其他電廠做法，至少每半年執行一次消防班支援電廠執行斷然處置策略課堂講授及現場熟悉課程，以強化消防班支援電廠之能力。
2. 電廠消防演練訓練紀錄資料，並未註明各次參與當次演練人員之火場

作戰任務崗位及負責工作等資訊，為利追蹤及確實掌握消防班人員所受訓練任務崗位之情形，建議電廠應就相關資訊進行註記。

參考文件：