

核一廠除役期間核安管制紅綠燈

視察報告

(108 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 109 年 1 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、R05Q 火災防護(季).....	2
二、R11 運轉人員再訓練.....	3
三、R12 維護有效性.....	3
四、R22 偵測試驗作業.....	4
五、R23 暫時性修改.....	6
參、其他基礎視察.....	7
一、除役階段電廠用過燃料池安全性視察.....	7
二、除役階段電廠自我評估與改正行動.....	8
三、核能一廠 108 年第 4 季年度火災防護專案視察.....	9
肆、結論與建議.....	10
伍、參考資料.....	10
附件一 108 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表.....	11
附件二 108 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈注意改進事項.....	12

視察結果摘要

本報告係 108 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、除役期間自我評估與改正行動及用過燃料池安全視察等 7 項，本季視察結果共有 2 項視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。另 108 年 11 月 18 日至 21 日執行「核能一廠 108 年度第 4 季年度火災防護專案視察」，其主要視察項目包括(1)消防演練成效評估、(2)通訊及緊急照明、(3)主動式防火、(4)被動式防火等項目之電廠後續辦理情形，相關視察發現經評估尚未有明顯影響電廠火災防護能力，亦對電廠安全無顯著性影響，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號，惟本會仍開立注意改進事項 D-AN-CS-108-015-0，要求台電公司持續強化與精進相關機制。

本季就視察發現之評估結果，在 3 項基石之燈號判定如下表：

	肇始事件	救援系統	屏障完整
一號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
二號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈

報告本文

壹、電廠本季狀況簡述

一、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。

二、本季核一廠持續依據規畫執行 2 部機系統設備停用隔離，以及 2 部機主變壓器至開關場連絡鐵塔拆除作業。本季計完成 1 號機及 2 號機共 36 個系統之停用隔離現場作業，與 1 號機連絡鐵塔之現場拆除作業。

貳、反應器安全基石視察

一、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。查核重點為(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 2 號機反應器廠房 EL+39.83' HCU、EL+67.33' Recirc M-G Set、EL+95'

SFP Cooling System 至 EL+110' SBLC、SFP、RWCU Demin 等區域。

2.查證 1 號機反應器、汽機廠房及聯合廠房等區域。

3.查證 1 號機行政廠房 EL+56.83' 及 73.83' 等區域。

查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」等 2 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：

經查 2 號機反應器廠房 67.33 呎之防火區 2M(再循環馬達-發電機組及一般區域)現場，滅火器編號 26 之 150 磅乾粉滅火器 1 支已逾程序書規定 3 個月檢

查週期，但未檢查。

3.分析：

該支滅火器雖已逾檢查週期，但其並未逾使用效期，故本項發現應屬品質維護管控缺失，且滅火器壓力仍於正常指示範圍，不影響該區域消防功能，屬無安全顧慮之綠燈。

4.處置：

經告知後，電廠已更換新品滅火器。

二、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。本季抽查下列上課情形、出席狀況及上課訓練內容適切性：

本季查證項目：

持照值班人員年度輻射防護訓練課程。

查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等3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、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 10CFR50.65(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 173.1-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，經查會議召開頻次符合要求，電廠 108 年第 4 季於 10 月 24 日及 11 月 22 日召開維護法規 MREP 會議，討論事項包括 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。

查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等 3 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)程序書是否依據運轉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. 「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(B 串)」測試(程序書 D606.2.1-B)。
2. 「圍阻體冷卻系統馬達操作閥運轉能力定期測試(B 串)」測試(程序書 D606.3.4-B)。
3. 「替代停機系統 (ASP) RCIC/RHR 盤儀器檢查」測試(程序書 D606.8.8)。
4. 「手動起動及加載柴油發電機 B 台」測試(程序書 D609.1-B)。
5. 「CS 泵可用性及流量試驗(A 串)」測試(程序書 D606.1.1-A)。
6. 「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)。
7. 「控制室緊急過濾床可用性試驗」測試(程序書 D611.1.7)。

本季視察之 2 號機偵測試驗包括：

1. 「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(A 串)」測試(程序書 D606.2.1-A)。
2. 「手動起動及加載柴油發電機 A 台、B 台」測試(程序書 D609.1-A、D609.1-B)。
3. 「新增燃料池冷卻系統定期測試程序書(B 串)」測試(程序書 D606.10-B)。
4. 「聯合廠房冷卻水泵可用性和泵容量試驗(A 串)」測試(程序書 D611.4.1-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。

本季查證項目：

1. 抽查 108 年第 3 季之 2 件設定點變更案件 108-002-1/2，該案係爐穴調降水位觀察爐水硼濃度變化。
2. 抽查 108 年 1 月跨接案 108-001-1，該案係乾井人員進出雙重門之連鎖解除。

查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等3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、其他基礎視察

一、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」，針對核能一廠用過燃料池貯存安全進行查證，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.依據程序書 D303.6「燃料池冷卻淨化系統」，抽查第 1.0 節之目的、4.2 節之電源供給部分。

2.2 號機用過燃料池水質、底板洩漏狀況、淨化系統、補水系統、水位及水溫等部分。

(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。

本季查證項目：

- 1.MRC 會議執行及相關紀錄辦理情形。
- 2.核發處每月對 CAP 資訊系統審查及核一廠回覆相關辦理情形。
- 3.事件重要等級分類及是否及時辦理。

(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：

抽查 108 年 7 月至 109 年 1 月底所開立 CAP 案件，發現 CAP 系統顯示 CAP-108100043 及 CAP-108090168 承辦單位完成改善作業後，其辦理期限分別為 108 年 10 月 15 日及 108 年 10 月 18 日，惟因系統審核流程中，因開單人與承辦課長調職，無法收到完成改善之辦理訊息，因此造成 CAP 系統流程仍顯

示逾期未結案。

3.分析：

CAP 案件改善作業實際已如期完成，無品質或安全上實質影響疑慮，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置：

經告知後，電廠已補正系統審核流程。

三、核能一廠 108 年第 4 季年度火災防護專案視察

(一)視察範圍

本項視察參考本會反應器安全基石視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護（年／季）」，就：(1)消防演練成效評估、(2)通訊及緊急照明、(3)主動式防火、(4)被動式防火等項目進行查證。

(二)視察發現

本次視察共提出 12 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-108-015-0（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 108 年第 4 季年度火災防護專案視察報告」（NRD-NPP-108-028）。

肆、結論與建議

核能一廠 108 年第 4 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員共針對火災防

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、除役期間自我評估與改正行動及用過燃料池安全視察等 7 項執行相關視察作業，本季視察結果共有 2 項視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。另本季執行「核能一廠 108 年第 4 季年度火災防護專案視察」，共計有 12 項視察發現，經評估尚未有明顯影響電廠火災防護能力，亦對電廠安全無顯著性影響，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。對於視察發現之缺失，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，確認缺失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。

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-111.151、NRD-IG-58、NRD-IG-59。
- 3.本會視察報告 NRD-NPP-108-028「核能一廠 108 年第 4 季年度火災防護專案視察報告」。

附件一 108 年第 4 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	
09/30 ~10/05	S2	A2 (SERT)
10/07 ~10/09	S1	F2
10/14 ~10/18	S2	T
10/21 ~10/25	S1	CAP
10/28 ~11/01	S2	FPS1
11/04 ~11/08	S1	T
11/11 ~11/15	S2	F1
11/18 ~11/22	S1	A2 (SERT)
11/25 ~ 11/29	S2	FPS2
12/02 ~ 12/06	S1	DCR-T
12/09 ~ 12/13	S2	F2
12/16 ~ 12/20	S1	MR-a1/2
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改為(1/2 號機 SERT) 1/2 號機若無 SERT 隔離，則執行安全系統設備排列與隔離配置查證 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		

除役中核能電廠注意改進事項

編號	D-AN-CS-108-015-0	開立單位	核管處
設施別	核一廠	日期	108 年 12 月 26 日
承辦人	江建鋒	電話	2232-2161
注改事項：本會 108 年 11 月 18 日至 11 月 21 日執行 108 年第 4 季核一廠核 安管制紅綠燈專案視察「火災防護」之視察發現，請檢討改善。			
內 容： 一、消防演練的成效評估 1.演習過程中，設備操作員於現場查看 5 號柴油發電機失火現場，其帶往現場之呼吸器及面具，未於執行確認失火及相關補救作為前，先行穿戴呼吸器及面具以避免遭吸入之濃煙嗆傷，請檢討改善。 2.消防人員抵達火災現場進行集結時，未依已排定之火場作戰編制表，就分配任務穿(攜)袋相關裝備，而是於現場集結後才進行任務與設備之分配確認，為搶先滅火之時機，建議電廠應檢討改善。 3.火災時，當火場火點大致掌握時，考量消防水線延伸範圍應不會再大幅度變動，建議電廠應於原分配支援水線延伸人員完成水線布置後，再靈活調度支援其他消防任務：如建立防護水線(可使用分歧開關設備)或是協助通風排煙作業等。 4.依程序書 D529.3.13「五號柴油機房失火對策計劃」演練時，發現消防隊長所使用之空氣呼吸器與氧氣筒間軟管有漏氣情形，請電廠檢討改善以確保救災人員執行滅火作業之安全。 5.依 10 CFR 50 App. R Sec. III I.1.a 規定，目前消防隊訓練課堂教學內容應涵蓋 10 CFR 50 App. R 所列項目，視察發現有部分項目未納入，例如：Sec.III.1.a 所述防火區預期燃燒產物的毒性和腐蝕特性，建議列表逐項檢視比對以確保其完整性，並補強課堂教學內容。			

除役中核能電廠注意改進事項(續頁)

- 6.依程序書 D107.2「消防防護計畫」，有關消防隊每 3 個月之「正規計畫」會議需審視消防計畫的修改和其他必要之主題，經查近期會議紀錄均未顯出示有進行消防計畫及相關設備最新變更之審視作業，請電廠改善。

二、通訊及緊急照明

- 1.經查 2 號機相關維護紀錄，發現部分污染輻射區域之高聲電話未依程序書-D760.6「高聲電話系統維護程序」執行定期維護測試鑑於部分污染輻射區域高聲電話未來仍有使用上之需求，仍請電廠檢討改善。

三、主動式防火設備

- 1.視察發現目前 1 號機再循環馬達-發電機組油槽內油已移除，針對該防火區之消防防護計畫策略，請針對程序書 D529.3.2 檢討改善該防火區之消防防護計畫策略。
- 2.經查電廠程序書 D731.7「電纜室二氧化碳消防系統存量檢查」第 6.8.4 節，說明二氧化碳藥劑不在 40~45 公斤者應予更換，惟依 NFPA 12(1985) 1.11.2.5 敘述二氧化碳藥劑不得小於 10%淨重之要求，二氧化碳藥劑淨重可接受之低限值應為 40.5 公斤並非 40 公斤，請電廠改善。
3. 經查程序書 D731.14「二氧化碳鋼瓶（45 公斤型）定期水壓試驗」未說明鋼瓶水壓測試所引用之測試規範，請電廠補充並改善。

四、被動式防火設備

- 1.經查發現防火門 D-17 西側面上方穿越孔 W056-P063 其施工圖面與定期檢查紀錄之圖面編號有不一致情形，請電廠檢討改善。
- 2.視察發現 1 號機反應器廠房 1 樓防火門 STR6 因附近地面排水孔斜面角度，使其自動關閉功能之運作受到影響，且地面明顯有與防火門間擦損之痕跡，請電廠予檢討改善。

參考文件：