

核一廠除役期間核安管制紅綠燈
視察報告

(110 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 111 年 3 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)	5
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	8
六、 R23 暫時性修改	10
參、 其它基礎視察	11
一、 除役階段電廠除役作業狀態查證	11
二、 除役階段電廠用過燃料池安全性視察	11
肆、 結論與建議	12
伍、 參考資料	13
附件一 110 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表	14
附件二 注意改進事項 D-AN-CS-111-1-0	15

視察結果摘要

核一廠進入除役期間，為督促核一廠於除役過渡階段前期仍持續落實設備維護測試，確保用過核子燃料之安全，並有效運用管制資源，使民眾易於了解核一廠之安全狀況。本會除比照運轉期間品質標準，視察管制涉及用過核子燃料安全之系統設備維護測試作業外，並依據除役期間安全需求，檢討運轉期間之核安管制紅綠燈安全指標制度，修訂除役期間不適用之績效指標、無需維持可用之救援系統，並調整相關視察指標之查核內容，持續執行核安管制紅綠燈視察作業。

本報告係 110 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、除役階段電廠除役作業效能與狀態評估及除役階段電廠用過燃料池安全性視察等 8 項，本季視察結果共有 3 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，至本季共計已完成 1 號機 119 個系統及 2 號機 73 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。本項視察係以現場查核方式進行，查核重點包括實地至現場抽查除役期間仍持續運轉系統之閥門，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：

2 號機緊急海水泵室之 ESW 系統 A/B 串之設備排列配置。

1 號機 CSCW 系統 A 串之設備排列配置。

1 號機 RHR 系統 A/B 串之設備排列配置。

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

現場查證 ESW 海水泵室，發現 V-104-463BS 閥之手輪生鏽損壞。

3.分析

本項視察發現屬維護上之缺失，不影響該閥功能，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

電廠已完成更換該組件，並修訂程序書，明定維護週期。

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。本季抽查核電廠 110 年 10 月至 12 月期間，相關訓練課程執行，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

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 110 年運轉人員年終測驗紀錄，發現電氣值班主任雖有參加課堂與模擬器訓練，並留有筆試紀錄，但未見有模擬器評核紀錄。

3.分析

本項視察發現屬持照運轉人員訓練文件紀錄之缺失，相關電氣值班主任已接受完整課堂及模擬器訓練且時數亦均符合規定。另前述人員經查均為參與執行相關評核作業之人員，相關情形不影響電廠安全，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

電廠已進行檢討並研擬預防改正措施。

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；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。
- 2.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 11 月 12 日第 4 季維護法規 MREP 會議，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。
- 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、監管項目是否依計畫執行。

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

5.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。

6.說明

查證請修單編號 OF2-1100147，發現 MREP 會議未針對 4.16kV

BUS#2 有關接地失電之相關系統功能失效進行判定。

7.分析

本項視察發現屬維護法規評估判定之缺失，現場 4.16kV 系統設備

已檢修完成，不影響電廠安全，屬無安全顧慮之綠色燈號。

8.處置

電廠已開立改正行動計畫 CAP，並進行檢討與改善。

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及屏障完整 2 項基石。

本季視察之 1 號機偵測試驗包括：

1. 「69kV 及 345kV 廠外電源可用性驗證」(程序書 D609.9)
2. 「手動起動及加載柴油發電機 B 台」測試(程序書 D609.1-B)
3. 「控制室緊急過濾床可用性」測試(程序書 D611.1.7)
4. 「第五台柴油發電機手動起動加載」測試(程序書 D609.1.2)
5. 「緊要海水泵運轉能力定期偵測試驗(B 串)」(程序書 D606.3.2-B)
6. 「廠用海水系統馬達操作閥運轉能力定期測試」(程序書 D606.3.3-B)

本季視察之 2 號機偵測試驗包括：

1. 「CS 泵可用性及流量試驗 (A 串)」測試(程序書 D606.1.1-A)
2. 「手動起動及加載柴油發電機 B 台」測試(程序書 D609.1-B)
3. 「緊要海水泵運轉能力定期偵測試驗(B 串)」(程序書 D606.3.2-B)
4. 「廠用海水系統馬達操作閥運轉能力定期測試」(程序書 D606.3.3-B)

5. 「替代停機系統(ASP) RCIC/RHR 盤儀器檢查」(程序書 D606.8.8)
6. 「廣程中子偵測器功能測試」測試(程序書 D601.1)
7. 「圍阻體冷卻系統馬達操作閥運轉能力定期視察」(程序書 D606.3.4-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。

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 3 件拆跨接管制作業及 2 號機 3 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、除役階段電廠除役作業狀態評估查證

(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.氣渦輪機廠房設備拆除作業計畫執行進度。
- 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。

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 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 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。

肆、結論與建議

核能一廠 110 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、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 8 項執行相關視察作業，本季視察結果共有 3 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。

貳、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-IG-61、NRD-IG-59。

附件一 110 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	
10/04 ~10/08	S1	A1 (ESW)
10/12 ~10/15	S2	F2
10/18 ~10/22	S1	T
10/25 ~10/29	S2	A2 (ESW)
11/01 ~11/05	S1	FPS1
11/08 ~11/12	S2	T
11/15 ~11/19	S1	A1 (CSCW)
11/22 ~11/26	S2	F1
11/29 ~ 12/03	S1	FPS2
12/06 ~ 12/10	S2	DCR-T
12/13 ~ 12/17	S1	F2
12/20 ~ 12/24	S2	MR-a1/2
12/27 ~ 12/30	S1	DE
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</u> FPS <u>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-111-1-0	開立單位	核管處
設施別	核一廠	日期	111 年 2 月 22 日
承辦人	顏志勳	電話	2232-2168

注改事項：本會執行 110 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈「年度火災防護」專案視察之發現，請檢討改善。

內容：

一、消防演練的成效評估

- 1.依程序書 D107.2.4「火災通報及聯絡」說明在情況許可下，即刻派遣電氣值班主任或值班員到現場緊急操作相關設備如斷開電源、油源等。經查本次未派遣責任區負責人執行相關切電作業，且未納入程序書 D529.3.15「85 萬加侖油槽」演練之策略據以執行，請檢討改善。
- 2.程序書 D107.2.5「引導廠外消防車入廠救災及注水救援」說明消防顧問職責為消防隊引導及現場狀況說明與控制室回報。經查消防顧問已依規定引導消防班至火場，並向消防班長傳達火場狀況及提供滅火對策，惟現場 PHS 收訊不佳，無法隨時通報現場消防進度並保持連繫掌握滅火現況，請檢討改善。
- 3.85 萬加侖油槽消防管路因施工，現場已備妥替代措施，惟未為現場消防人員準備消防衣具，俾即時執行相關滅火作業。另消防隊前往支援

時未運用現場已建置之水帶佈線，又重新拉線接線，影響救火時效，請檢討改善。

二、人員體技能訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查

85 萬加侖油槽現場戒備消防車上 2 具乾粉滅火器，最近一次檢查紀錄為 110 年 7 月 12 日，未依程序書 D731.1 規定於每三個月期限內完成檢查，請檢討改善。

三、消防演練相關程序書內容及消防計畫與對策的適切性

1.依 D107.2.12「消防班定期演習程序」第 5.1.4 節規定每個消防班 2 次演練間隔時間應在 60~90 天以內，查證 110 年消防班定期演習表，發現消防班 A 班演練日期第 3 季為 110 年 8 月 6 日、第 4 季為 110 年 11 月 26 日；D 班演練日期 第 2 季為 110 年 5 月 7 日、第 3 季為 110 年 8 月 31 日，A、D 班 2 次演練間隔時間均有逾 90 天情形，請檢討改善。

2.依程序書 D529.3.15「外圍其他地區失火對策計畫」，查證各防火區之消防防護計畫策略，其中 600 公秉油槽已拆除，該區域之消防防護計畫策略與現況已不符，請檢討改善。

參考文件：