

核一廠核安管制紅綠燈視察報告
(104 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 105 年 02 月

目 錄

頁次

視察結果摘要	1
壹、 電廠本季運轉狀況簡述.....	2
一號機.....	2
二號機.....	2
貳、 反應器安全基石視察.....	2
一. R04 設備配置查證.....	2
二. R05Q 火災防護查證.....	4
三. R11 運轉人員再訓練.....	6
四. R12 維護有效性.....	6
五. R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	7
六. R22 偵測試驗作業查證.....	8
七. R23 暫時性修改.....	9
參、 其他基礎視察	10
一. OA1 安全績效指標確認.....	10
肆、 結論與建議	11
參考資料	12
附件一 104 年下半年核能一廠核安管制紅綠燈視察項目計畫表 ..	13

視察結果摘要

本報告係 104 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所執行之查證結果。

本季駐廠期間視察項目包括設備配置查證、火災防護(每季)查證、運轉人員再訓練、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業查證、暫時性修改及安全績效指標確認等 8 項。視察結果共有 4 項視察發現，其中設備配置查證有 2 項發現、火災防護查證有 2 項發現；初步評估視察發現，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 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、電廠本季運轉狀況簡述

一號機

本季延續前季 EOC-27 機組大修，全季發電量 0 MWH。

二號機

本季除下列原因降載外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 10 月 1 日、10 月 2 日、11 月 6 日降載執行控制棒測試作業。
2. 11 月 29 日 18:30 開始降載準備大修，負載由 654MWe 降至 76MWe。
3. 11 月 30 日 00:58 機組解聯，執行大修作業。

貳、反應器安全基石視察

一. R04 設備配置查證

(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。本季查證 1 號機 ESW 系統、CSCW

A 串系統及 2 號機 CS 系統、SBLC 系統之正常狀態下設備排列配置情形等，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 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1) 11月3日駐廠視察員至2號機反應器廠房Corner Room，現場查

證發現V-E21-F009A/B「CS水泵A/B 進口管路洩水隔離閥」

未依圖面與程序書要求上鎖，而V-E21-F021B「CS水泵B CST 水源供給管路洩水閥」則是未掛閥牌。

(2) 11月5日駐廠視察員至2號機反應器廠房Torus Room，現場查

證發現V-E21-FF-023「CS水泵抑壓池側泵吸水管路洩水閥」

於開啟狀態，與圖面標示正常需在關閉位置並不一致。

3. 分析：

(1) 該項視察發現係為現場閥牌指示與上鎖管制之缺失，閥位皆

保持在正常位置，不影響系統功能。

(2) 該項視察發現V-E21-FF-023雖在開啟狀態，但下游尚有一個

隔離閥仍維持密閉，不影響系統功能。

4. 處置：第(1)、(2)項視察發現，經口頭通知電廠後，已於當日完成改善。

二. R05Q 火災防護查證

(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：2 號機聯合廠房 EL-0.83' 寒水機、17.33' CSCW、39.83' SWGR、EDG、56.83' SBGT、73.83' HVAC 等區域之消防系統與設備；1、2 號機共用設備之廠區外圍 ESWP HOUSE 及電氣設備室、氣渦輪機廠房、85 萬加侖、600 公秉油槽等區域；2 號機汽機廠房，查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」2 項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1) 10月15日駐廠視察員現場查證，發現4.16kV SWGR Div.2 (4I)

消防盤編號229，其閥牌編號與程序書529.3.1失火對策配置不一致。

(2) 11月26日駐廠視察員現場查證，發現緊急海水泵及電氣設備

室(31)防火門編號ES8位置、85萬加侖油槽泡沫室現場滅火器

編號155、氣渦輪機廠房(43)消防水帶箱編號353~355等，以及

85萬加侖油槽(47)室外消防栓及自動搖擺噴塔編號645等消防

設備均與程序書529.3.15失火對策內容不一致。

3. 分析：

(1) 有關消防盤閥牌與失火對策配置不一致情形，屬程序書內容

未依現場實際閥牌編號修正問題，且現場相關設備均有依規定檢查紀錄，不影響該區域消防功能。

(2) 有關防火門、滅火器、消防水帶箱、室外消防栓及自動搖擺

噴塔等設備與失火對策不一致情形，屬程序書內容未依現場實際狀況修正問題，且現場相關設備均有依規定檢查紀錄，不影響該區域消防功能。

4. 處置：

針對上述發現，視察員於當場要求電廠改善，電廠亦立即開立 CAP-104100760、104061319、104111453、104111630 及

104111457 進行檢討改善。

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，查核電廠運轉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。本季抽查作業及項目包括：(1)持照值班人員在職訓練：F10406 #2 Cycle-28 週期爐心及燃料特性指引；(2) 運轉人員再訓練課程「燃料吊車專業訓練、EOP-反應器控制、機組滿載降載至冷爐停機、大修後起動至滿載及斷然處置」等模擬器演練；(3) 運轉持照值班人員 DCR 訓練紀錄，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

本項視察無安全顯著性之視察發現，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。視察範圍包括：(1)電廠對維護法規內 SSC 之 a1/a2 作業之執行情形；(2)確認對 SSC 之功能失效判定與績效管控機制與作業是否符合維護法規。本季查證 MREP 會議召開情形及會議紀錄內容等，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

本項視察無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

五. R13 維護風險評估及緊要工作控管

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」內容，查證電廠是否依程序書 173.8「運轉風險評估及管理」對工作排程及臨時檢修作業完成風險評估，查核重點包括：(1)電廠於運轉模式下，維護相關作業所執行風險評估之現況、(2)電廠對「經風險評估所得知計畫性維護作業風險」所採行之管理措施，以及(3)電廠「因非預期情況造成之緊要工作作業」之規劃及管控執行狀況。本季針對 1、2 號機 104 年第 3 季維護工作排程之運轉風險評估報告進行抽查，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 偵測試驗作業查證

(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。

本季視察之偵測試驗包括：1 號機部分查證程序書 606.4.3「高壓爐心注水系統電動閥可用性測試」、程序書 606.8.8「替代停機系統(ASP)RCIC/RHR 盤儀器檢查、程序書 602.1.5.10「一次圍阻體隔離閥(PCIV)關閉查證測試」、程序書 606.2.1-A「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(A 串)」、程序書 609.1-A「手動起動及加載柴油發電機 A 台」、程序書 606.2.1-B「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(B 串)」

測試情形。

2 號機部分查證程序書 606.1.1-A「CS 泵可用性及流量試驗(A 串)」、程序書 606.1.2-A「爐心噴灑系統—馬達操作閥運轉能力測試(A 串)」、程序書 611.4.1-A「聯合廠房冷卻水泵可用性和泵容量試驗(A 串)」、程序書 611.4.2-A「聯合廠房冷卻水電動閥可用性試驗(A 串)」、程序書 602.2.1.13「緊急匯流排 DVP 盤功能試驗」、程序書 611.2.1-A「安全有關區域冷卻器可用性試驗 A 串」、程序書 606.1.1-B「CS 泵可用性及流量試驗(B 串)」、程序書 609.1-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)」及程序書 606.7「緊急爐心冷卻系統整體性與柴油機運轉週期試驗」測試情形。

(二)視察發現

本項視察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及判定與處理是否合乎要求。本季查證 1、2 號機設定值暫時性變更管制狀況、拆除/跨接案件管制狀況，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 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)抽樣查證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)查核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。

本季查證內容為 104 年第 3 季核一廠安全績效指標評鑑報告評鑑結果，以及 7~9 月營運指標月報在肇始事件、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。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

本項視察無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

肆、結論與建議

核能一廠 104 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)查證、運轉人員再訓練、維護有效性、維護風險評估及緊要工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改及安全績效指標確認等 8 項執行相關視察作業，共有 4 項視察發現，各項視察發現初步研判無安全顧慮，屬無安全顧慮之綠色燈號。以上視察發現，除部分已當場要求電廠改善外，其餘查證發現之缺失，本會將追蹤電廠後續改善成效。

參考資料

- 一、 本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
- 二、 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-111.13 、
NRD-IP-111.22、NRD-IP-111.23 及 NRD-IP-111.151 。

附件一 104 年下半年核能一廠核安管制紅綠燈視察項目計畫表

駐廠日期	SDP 視察項目	
07/06 ~ 07/10	S2	A2 (CSCW)
07/13 ~ 07/17	T	F1
07/20 ~ 07/24	S1	PI
07/27 ~ 07/31	S2	A1 (HPCI)
08/03 ~ 08/07	S1	F2
08/10 ~ 08/14	S2	T
08/17 ~ 08/21	S1	A2 (RCIC)
08/24 ~ 08/28	S2	MR-a4
08/31 ~ 09/04	S1	A2 (RHR)
09/07 ~ 09/11	S2	F1
09/14 ~ 09/18	S1	T
09/21 ~ 09/25	S2	MR-a1/2
09/29 ~ 10/02	S1	DCR-T
10/05 ~ 10/08	S2	A1 (ESW)
10/12 ~ 10/16	S1	F2
10/19 ~ 10/23	S2	T
10/26 ~ 10/30	S1	PI
11/02 ~ 11/06	S2	A2 (CS)
11/09 ~ 11/13	S1	MR-a4
11/16 ~ 11/20	S2	T
11/23 ~ 11/27	S1	F1
11/30 ~ 12/04	S2	A2 (SBLC)
12/07 ~ 12/11	S1	F2
12/14 ~ 12/18	S2	MR-a1/2
12/21 ~ 12/25	T	DCR-T
12/28 ~ 12/31	S2	A1 (CSCW)
S 偵測試驗查證(S1：1 號機，S2：2 號機)、T 運轉人員再訓練、PI 績效指標查證 A 設備排列配置查證(A1：1 號機，A2：2 號機)、MR-a1/2 維護有效性每季部分 MR-a4 維護風險評估及緊急工作控管每季部分、DCR-T 暫時性修改 F 火災防護每季(F1：1 號機，F2：2 號機)、BW 惡劣天候防護、FL 水災防護		