

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (112 年第 4 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 113 年 1 月

目 錄

視察結果摘要.....	1
報告本文.....	3
壹、電廠本季運轉狀況簡述.....	3
貳、反應器安全基石視察.....	4
一、R04 設備排列配置	4
二、R05Q 火災防護(季)	4
三、R06 水災防護	5
四、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫.....	6
五、R12 維護有效性	6
六、R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	7
七、R22 偵測試驗	8
八、R23 暫時性電廠修改.....	9
九、OA1 績效指標查證	9
參、其他基礎視察.....	11
一、專案視察（設備組件設計基準）	11
肆、結論與建議.....	12
伍、參考資料.....	13
附件：112 年第 4 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目	14

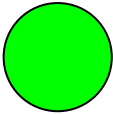
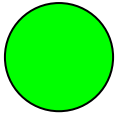
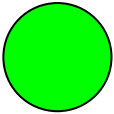
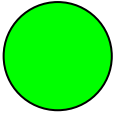
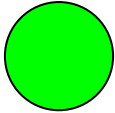
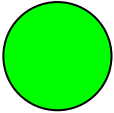
視察結果摘要

112 年第 4 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 13 週駐廠視察及 1 次專案視察。

駐廠視察部分，與核安管制紅綠燈有關之視察項目，已於 112 年第 4 季前，依據核能安全委員會（以下簡稱本會）核安管制組程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」預先排定（如附件），由本會核安管制組視察員輪流執行。視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「水災防護」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊要工作控管」、「偵測試驗」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等項。本季駐廠視察之查證結果，未發現顯著缺失。

專案視察部分，本季共計執行 1 次專案視察，視察主題為「設備組件設計基準」，於 112 年 11 月 6 日至 11 月 10 日執行。視察期間之發現，已開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。

綜合本季各項視察發現，依本會核安管制組程序書 NRD-PCD-005「核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估結果，核三廠營運符合安全規定，機組運轉正常。因此，本季（112 年第 4 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性管制措施。

	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：本季除下列原因降載外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

- (一) 10月4日至10月5日因應小犬颱風來襲執行降載解聯停機，10月6日併聯升載至滿載運轉。
- (二) 11月12日降載至80.7%功率執行主汽機控制閥測試。
- (三) 12月10日降載至80.3%功率執行主汽機控制閥測試。

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。

- (一) 10月4日~10月6日上午因應小犬颱風來襲執行降載解聯停機，10月06日下午併聯升載至滿載運轉。
- (二) 11月5日降載至80.7%功率執行主汽機控制閥測試。
- (三) 12月3日降載至80.2%功率執行主汽機控制閥測試。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備排列配置

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04「設備排列配置」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認下列系統/串之可用性：(1)在電廠當時組態下，具高風險顯著性之重複或後備系統/串，或剩餘可用系統/串；(2)在最近曾因長時間停止運轉、維護、修改或測試因素而重新排列配置過之風險顯著之系統/串；(3)風險顯著之單串系統。

本季主要查證一號機緊急柴油發電機和燃油系統，與二號機輔助飼水系統、餘熱移除系統及安全注水系統相關管閥排列配置狀態，包括閥門位置正確定位且無足以影響閥門功能之洩漏、應上鎖之閥門依規定上鎖、閥牌懸掛固定、設備電源正常與否、減震器/吊支架安裝與功能，以及主要系統組件應有清楚之潤滑、冷卻、通風標示等；同時參考圖面、電廠正常/異常/緊急運轉操作程序書，確認電廠能夠發現並解決可能導致肇始事件發生或影響救援系統或屏障完整性功能之問題，降低機組潛在風險。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

二、R05Q 火災防護(季)

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護(季/年)」之每季視察項目，屬於「肇始事件」、「救援系

統」之安全基石範圍。視察重點包括核三廠消防系統配置狀態、消防設備維護情形及火災防護作業，並針對廠區內安全重要區域進行巡視。

本季主要查證一號機控制廠房、輔助廠房、柴油機廠房，以及二號機汽機廠房、輔助鍋爐廠房之消防系統與設備，包括消防水槽、消防水站、噴灑系統、隔離閥、水帶箱、滅火器、防火牆/防火門、火災警報系統等；同時針對廠房周邊區域消防閥位置、二氧化碳儲存槽之液位與壓力、電纜穿越器之防火屏蔽密封性進行查證，結果均符合程序書要求。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

三、R06 水災防護

（一）視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.06「水災防護」，屬於「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍。視察重點包括：(1)水災可能造成多個區域設備共因失效，確認電廠已建立適當措施與標準，以發現可能存在之問題，並針對問題採取適當因應改正措施；(2)評估當發生淹水或豪雨事件下，水災防護整備或補救措施之執行內容是否適當。

本季主要查證電廠各廠房底層集水池水位及其抽水泵狀態、雨水渠道之清理與暢通程度，以及電纜人孔抽水設備功能之檢查與維護。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

四、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括運轉人員訓練或模擬器操作，並確認訓練計畫符合要求。

本季主要查證值班人員於團隊溝通表現是否明確、反應能力是否及時、警報處理與異常/緊急操作程序書是否正確使用、課程內容與經驗回饋案例之熟稔度等，包括主汽機慢車迴轉功能與構造、主汽機慢車迴轉運轉時機與簡易故障判定、固態保護系統(SSPS)基本功能/架構/特性/測試、核三廠水質控制及處理、圍阻體洩漏率測試(ILRT/LLRT)法規及實務。相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4516，名稱「主汽機慢車迴轉齒輪系統」。
2. 課程編號 M4519，名稱「SSPS 系統介紹」。
3. 課程編號 M4553，名稱「二次側水質處理(含設備說明、故障排除及經驗回饋)」。
4. 課程編號 M4563，名稱「ILRT 及 LLRT 法規及實務」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

五、R12 維護有效性

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為維護法規之(a)(1)項目(進入監管設備之矯正作業

及監測)與(a)(2)項目(性能與狀況監測)之議題審查,包括:(1)已歸類在(a)(1)下者是否有適當矯正與改善計畫,執行情形及現況是否相互符合;(2)進入或脫離(a)(1)範疇者,是否依程序進行,且符合相關準則。

本季主要查證 112 年 7 月 1 日至 112 年 9 月 30 日核三廠維護法規資料庫管理系統(MRDB)之維護有效性作業、列入(a)(1)案件與回復(a)(2)監管案件之執行情形,以及維護法規審查小組工作現況,包括 MR 範圍更動、安全重要度變更、性能準則修改、高安全重要度 SSC 之功能失效判定、性能評估結果等。

(二) 視察發現:

沒有安全顯著之視察發現。

六、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核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」,屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括:(1)確認電廠已依據美國 10 CFR 50.65(a)(4)及電廠程序書之要求執行風險評估;(2)確認電廠已將完整資訊納入風險評估考量,並正確使用風險評估分析工具;(3)確認電廠已依據程序書與風險評估結果進入適當之風險類別或範圍,有效執行作業管控或風險管理行動,同時在所處運轉模式下,維持關鍵安全功能。

本季主要查證一號機及二號機 112 年 8 月第 3 週至 112 年 11 月第 4 週之運轉風險評估報告,針對電廠工作排程及臨時檢修作業,確認電廠是否依程序書規範,完成風險評估、風險管理及風險查核。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

七、R22 偵測試驗

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為驗證風險顯著之結構、系統及組件是否有能力執行其特定安全功能，同時評估是否處於適當整備狀態，包括：(1)現場查證，含偵測試驗前之準備、儀器校正有效性、程序書符合性；(2)數據審查，含運轉規範、最新版終期安全分析報告及程序書要求之符合性。本季主要查證項目如下：

一號機：

1. 600-0-038S「汽機帶動輔助飼水泵 S 台 AL-P019定期測試」。
2. 600-0-049「廠用海水控制閥可用性測試」。
3. 600-0-055A「燃料廠房緊急排風系統 A 串可用性測試」。
4. 600-0-073A「緊要寒水泵 A-P030及管閥可用性測試」。
5. 600-0-089「主飼水隔離閥及化學注藥閥定期測試」。

二號機：

1. 600-CH-017「硼酸注入槽硼濃度測試」。
2. 600-0-010B「硼酸傳送泵 BG-P005試驗」。
3. 600-0-045B「核機冷卻水泵 EG-P067/P068測試」。
4. 600-0-055B「燃料廠房緊急排風系統 B 串可用性測試」。
5. 600-0-068A「用過燃料池冷卻水泵 EC-P032定期功能測試」。
6. 600-0-120「反應爐冷卻水泵軸封注水流量測試」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

八、R23 暫時性電廠修改

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認暫時性電廠修改不會影響重要安全系統之安全功能，包括：(1)確認電廠已依據程序書 1102.03「設定值、設備裝置之臨時性變更/拆除/跨接管制程序」規定辦理相關作業；(2)確認該修改是否涉及 10 CFR 50.59 篩選事項，且未影響系統可用性。

本季主要查證一號機及二號機開立至 112 年 11 月 17 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TM-01-112-010、TM-01-112-011、TM-01-112-012、TM-02-112-006、TM-02-112-007 等 5 件，以及其餘已復原之暫時性電廠修改案。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

九、0A1 績效指標查證

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151「績效指標查證」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認電廠績效指標 (PI) 相關數據之正確性及完整性。

本季主要查證「112 年第 3 季績效指標評鑑報告」項目如下：

1. 肇始事件3項指標：

- (1)前4季每7000臨界小時非計劃性反應爐急停。
- (2)前12季非計劃性反應爐急停且喪失正常熱移除功能。
- (3)前4季每7000臨界小時非計劃性功率變動 $>20\%$ 額定功率。

2. 救援系統5項指標：

- (1)前12季緊急柴油發電機(EDG)不可用率。
- (2)前12季高壓注水(HPSI)不可用率。
- (3)前12季輔助飼水(AFW)不可用率。
- (4)前12季餘熱移除(RHR)不可用。
- (5)前4季安全系統功能失效次數。

3. 屏障完整2項指標：

- (1)反應爐冷卻水比活度。
- (2)RCS鑑定洩漏率。

(二) 視察發現：

各項指標值依指標門檻判斷均為綠色燈號，屬沒有安全顯著之視察發現。

參、其他基礎視察

一、專案視察（設備組件設計基準）

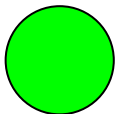
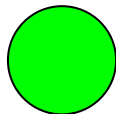
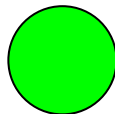
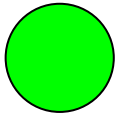
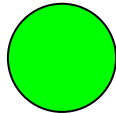
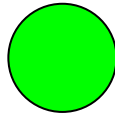
本項視察於 112 年 11 月 6 日至 11 月 10 日執行。視察期間之發現，已開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。有關視察計畫、視察項目、視察結果及注意改進事項等，請詳參視察報告（編號 NRD-NPP-112-34「112 年第 4 季核三廠核安管制紅綠燈視察報告：設備組件設計基準」）。

肆、結論與建議

本季駐廠視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「水災防護」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊要工作控管」、「偵測試驗」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等項。本季駐廠視察之查證結果，未發現顯著缺失。

專案視察部分，本季共計執行 1 次專案視察，視察主題為「設備組件設計基準」，於 112 年 11 月 6 日至 11 月 10 日執行。視察期間之發現，已開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。

綜合本季各項視察發現，依本會核安管制組程序書 NRD-PCD-005「核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估結果，核三廠營運符合安全規定，機組運轉正常。因此，本季（112 年第 4 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性管制措施。

	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

伍、參考資料

- 一、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04 「設備排列配置」。
- 二、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護(季/年)」。
- 三、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.06 「水災防護」。
- 四、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」。
- 五、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 六、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13 「維護風險評估及緊要工作控管」。
- 七、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗」。
- 八、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 九、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件：112 年第 4 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目

駐 廠 日 期	核安管制紅綠燈視察項目				
10 月 02 日～10 月 06 日	S2				FL
10 月 11 日～10 月 13 日			A2		
10 月 16 日～10 月 20 日		T		PI	
10 月 23 日～10 月 27 日	S1		F2		
10 月 30 日～11 月 03 日	S2		A1		
11 月 06 日～11 月 10 日	S1		F1		
11 月 13 日～11 月 17 日	S2			DCR-T	
11 月 20 日～11 月 24 日	S1	T			
11 月 27 日～12 月 01 日	S2			MR-a4	
12 月 04 日～12 月 08 日	S1			MR-a1/2	
12 月 11 日～12 月 15 日	S2		F2		
12 月 18 日～12 月 22 日	S1		A2		
12 月 25 日～12 月 29 日	S2	T			

備註：

各項代碼表示項目如下：

A：設備排列配置查證（NRD-IP-111.04）

F：火災防護視察每季部分（NRD-IP-111.05AQ）

FL：水災防護（NRD-IP-111.06）

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫（NRD-IP-111.11）

MR-a1/2：維護有效性每季部分（NRD-IP-111.12）

MR-a4：維護風險評估及緊要工作控管每季部分（NRD-IP-111.13）

S：偵測試驗查證（NRD-IP-111.22）

DCR-T：暫時性電廠修改（NRD-IP-111.23）

PI：績效指標查證（NRD-IP-151）