

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (113 年第 1 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 113 年 4 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、R07 熱沉效能	6
五、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫.....	6
六、R12 維護有效性	7
七、R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	8
八、R22 偵測試驗	8
九、R23 暫時性電廠修改.....	9
十、OA1 績效指標查證	10
參、其他基礎視察.....	12
一、專案視察（火災防護及核安總體檢現場查證）	12
肆、結論與建議.....	13
伍、參考資料.....	14
附件：113 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目	15

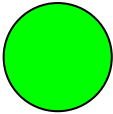
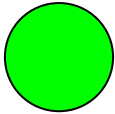
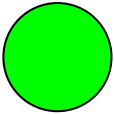
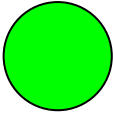
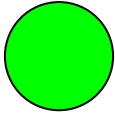
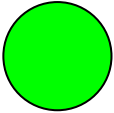
視察結果摘要

113 年第 1 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（如附件），已於 113 年第 1 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，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」、「熱沉效能」、「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「火災防護及核安總體檢現場查證」，於 113 年 3 月 18 日至 3 月 22 日執行。視察期間之發現，本會將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（113 年第 1 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) 1 月 14 日降載至 81.0% 功率執行主汽機控制閥測試。
- (二) 2 月 18 日降載至 80.5% 功率執行主汽機控制閥測試。
- (三) 3 月 23 日降載至 80.7% 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) 1 月 7 日降載至 80.7% 功率執行主汽機控制閥測試。
- (二) 2 月 4 日降載至 80.5% 功率執行主汽機控制閥測試。
- (三) 3 月 10 日降載至 80.8% 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主蒸汽系統、輔助飼水系統，與二號機廠用海水系統相關管閥排列配置狀態，包括閥位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、閥位開度等；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，俾降低機組潛在風險。

(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、汽機廠房、柴油機廠房，以及二號機控制廠房、輔助廠房、燃料廠房、汽機廠房之消防系統與設備，包括消防水噴灑系統、二氧化碳滅火系統、二氧化碳儲存槽、消防隔離閥/逸氣閥/洩水閥、消防栓水帶箱、乾粉滅火器壓力讀數、防火牆、防火門等；同時針對火災警報系統、火災偵測系統、電纜穿越器之防火屏蔽密封性、可燃物管制進行查證，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狀態、雨水渠道之清理與暢通程度等；同時針對廠區邊坡進行巡檢，包括 5 千噸消防水池、2 千噸蓄水池及 10 萬噸生水池。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

四、R07 熱沉效能

(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-111.07「熱沉效能」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括熱交換器功能、與熱交換器連接之安全相關冷卻水系統等，確認持照者能充分掌握並解決導致熱沉效能降低而增加潛在風險度之任何潛在共因。

本季主要查證輔助廠房內引水熱交換器、核機冷卻水 A/B 串熱交換器之進出口溫度、殼側與管側流體壓力及流量，以及廠用海水系統安全相關負載流量，並調閱核機冷卻水熱交換器相關測試紀錄，確認測試結果符合程序書接受標準。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

五、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，包括核三廠防止氣體入侵系統之方式、氣體入侵系統之影響、預防與處理氣體入侵指引(NEI 09-10 Rev. 1a)、WER PAR 22-0201(法國 Golfech)熱待機期間一次側壓力和溫度範圍

偏移事件、WER PAR 22-1255(英國 Sizewell)反應爐保護系統多個同時故障引起反應爐非預期自動急停、WER PAR 22-1322(比利時 Tihange)RCP 一號軸封回流與旁通管路錯誤關閉導致軸封損壞事件、核三廠廠內感測器、控制室 JP027 振動監視盤、振動分析軟體 SYS 1 EVO 等。相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4559，名稱「氣體入侵安全系統研討」。
2. 課程編號 M4577，名稱「WANO 技訊 112-12, 國外電廠運轉操作案例經驗回饋(WER PAR 22-0201、WER PAR 22-1322、WER PAR 22-1255)」。
3. 課程編號 M4583，名稱「JP027振動監視盤及 SYSTEM 1(含振動監視盤架構；及 SYSTEM 1功能及軟體操作說明)」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

六、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 10 月 1 日至 112 年 12 月 31 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、不可用度輸入資料、性能評估結果等。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

七、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 12 月第 1 週至 113 年 2 月第 1 週之運轉風險評估報告，以及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。

八、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-O-007 「硼酸系統週期狀況測試(MODE 1, 2, 3, 4)」。
2. 600-O-029 「反應爐冷卻水系統洩漏率測試」。
3. 600-O-052A 「柴油發電機 A 可用性測試」。
4. 600-O-052B 「柴油發電機 B 可用性測試」。

二號機：

1. 600-CH-002 「反應器冷卻水系統水質化學」。
2. 600-CH-017 「硼酸注入槽硼濃度測試」。
3. 600-O-014B 「RHR 泵 BC-P025定期測試」。
4. 600-O-041 「輔助飼水閥可用性測試」。
5. 600-O-048B 「廠用海水冷卻水泵 EF-P105/P106 及 EF-HV103/122閥測試」。
6. 600-O-049 「廠用海水控制閥可用性測試」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

九、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 113 年 3 月 12 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TC-02-112-003、TM-01-112-001、TM-01-112-002、TM-01-112-006、TM-01-112-007、TM-01-112-008、TM-01-112-009、TM-01-112-010、TM-01-112-011、TM-01-112-012、TM-01-113-001、TM-02-112-004、TM-02-112-005、TM-02-112-007、TM-02-112-008、TM-02-113-002 等 16 件，以及其餘已復原之暫時性電廠修改案；其中 TM-01-112-001、TM-01-112-011、TM-02-112-005 屬安全相關，並未變更原設計功能。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

十、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 4 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（火災防護及核安總體檢現場查證）

本季共計執行 1 次專案視察，視察主題為「火災防護及核安總體檢現場查證」，於 113 年 3 月 18 日至 3 月 22 日執行。視察項目包括：

- （一）消防隊器材及人員防護裝備之維護測試。
- （二）消防訓練成效評估。
- （三）消防演練成效評估。
- （四）核安總體檢新增設置之設備與移動式設備相關維護、測試、訓練。
- （五）柴油發電機廠房、控制廠房及輔助廠房現場查證。

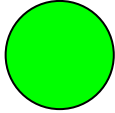
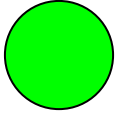
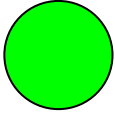
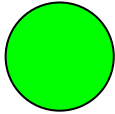
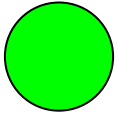
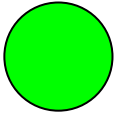
視察期間之發現，本會將開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。

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」、「熱沉效能」、「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「火災防護及核安總體檢現場查證」，於 113 年 3 月 18 日至 3 月 22 日執行。視察期間之發現，本會將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（113 年第 1 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-111.07 「熱沉效能」。
- 五、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」。
- 六、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 七、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」。
- 八、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗」。
- 九、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 十、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件：113 年第 1 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				
01 月 02 日～01 月 05 日	SP2		A1		
01 月 08 日～01 月 12 日	SP1		F1		
01 月 15 日～01 月 19 日	SP2			PI	
01 月 22 日～01 月 26 日	SP1	T			
01 月 29 日～02 月 02 日	SP2				HSP
02 月 05 日～02 月 07 日			F2		
02 月 15 日～02 月 17 日				MR-a4	
02 月 19 日～02 月 23 日	SP1			MR-a1/2	
02 月 26 日～03 月 01 日		T	A2		
03 月 04 日～03 月 08 日	SP2		F1		
03 月 11 日～03 月 15 日	SP1			DCR-T	
03 月 18 日～03 月 22 日		T	A1		
03 月 25 日～03 月 29 日	SP2				FL

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）

HSP：熱沉效能（NRD-IP-111.07）

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）

SP：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）