

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (114 年第 1 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 114 年 5 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.....	5
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	10
參、其他基礎視察.....	12
一、專案視察（114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安 總體檢視察）	12
肆、結論與建議.....	13
伍、參考資料.....	14
附件：114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目	15

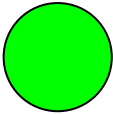
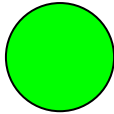
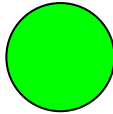
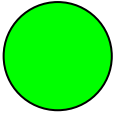
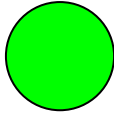
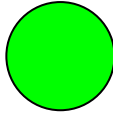
視察結果摘要

114 年第 1 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 12 週駐廠視察與 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 114 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」、「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，本季執行 114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視視察，視察主題為「火災防護(每年及每三年)」、「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」，於 114 年 3 月 10 日至 3 月 14 日執行。視察期間之發現，本會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（114 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，本會持續維持例行性管制措施。

	肇始事件	救援系統	屏障完整
1 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
2 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈

報告本文

壹、電廠本季運轉狀況簡述

1 號機：除役過渡階段。

2 號機：本季除下列原因外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

- (一) 1 月 11 日降載至 80.5% 功率執行主汽機控制閥測試及飼水加熱器洩水泵 AF-P022 配重。
- (二) 2 月 9 日降載至 80.7% 功率執行主汽機控制閥測試。
- (三) 3 月 15 日降載至 80.6% 功率執行主汽機控制閥測試及飼水加熱器洩水泵 AF-P022 配重。
- (四) 3 月 26 日執行緩和劑溫度係數(MTC)之測量。

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 1 號機主蒸汽系統、輔助汽機系統、冷凝水傳送及儲存系統，與 2 號機廠用海水系統、安全注水系統相關管閥排列配置狀態，包括閥門定位且無足以影響閥門功能之洩漏、依規定應上鎖之閥門確實上鎖、閥牌懸掛與正確性、控制室操作開關等；同時針對核機冷卻水系統、用過燃料池冷卻及淨化系統之流徑列置，以及系統管路滿水驗證測試進行檢視。

(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、火災防護措施，以及廠區內安全重要區域。

本季主要查證 1 號機與 2 號機控制廠房、柴油機廠房、輔助廠房、汽機廠房之消防系統與設備，包括消防水隔離閥、消防栓水帶箱、滅火器、防火門、防火擋板等，並針對二氧化碳消防系統測試、消防系統現場火警控制盤至控制室警報線路功能測試、防震一級消防水泵 KC-P006/P007 測試、消防水噴灑頭更換作業進行檢視。

(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組之防颱、防汛準備與改善狀況，並針對保護區內各設施進行巡視。

(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與模擬器操作，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，包括運轉員於低功率時期的反應度管理、SSILS 系統功能/架構/邏輯狀態、WANO 對模擬器之團隊評測(Crew Performance Observation, CPO)。相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4661，名稱「反應爐非計劃運轉在加熱點以下之事件研討」。
2. 課程編號 M4665，名稱「SSILS 卡片 LOGIC 介紹及 SSILS 系統和基本識圖能力」。
3. 課程編號 M4667，名稱「CPO 弱點改善建議與相關精進課程研討」。

(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 114 年 1 月 1 日至 2 月 27 日核三廠維護法規資料庫管理系統(MRDB)之 1 號機與 2 號機維護有效性作業、列入(a)(1)案件與回復(a)(2)監管案件執行情形，以及維護法規審查小組工作現況，包括維護法規範圍更動、安全重要度變更、性能準則修改、高安全重要度系統/設備/組件(SSC)之功能失效判定、不可用度輸入資料、性能評估結果、(a)(1)現況報告等，以上均符合程序書規定。

(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 2 號機(113 年 10 月 27 日至 114 年 2 月 18 日)之運轉風險評估報告與執行狀況，以及電廠工作排程與臨時檢修作業，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：

1. 簡介：

查證113年12月23日當週新增維護工作之第五部柴油發電機

變壓器 S-OE-PG-X01電阻量測作業，計有1項視察發現。

2. 說明：

有關第五部柴油機變壓器 S-OE-PG-X01電阻量測作業，其評估摘要略以，「依 NUMRAC 93-01，不可用時間小於15分鐘，無須計入不可用時間，免算風險。若超過15分鐘，風險如下…」。

經查 NUMARC 93-01，15分鐘出處應為 Appendix B，惟 Appendix B 對於不可用之定義並不適用於(a)(4)風險評估。

3. 分析：

本項引用之相關規定雖非妥適，但電廠針對該作業已確實計算風險，並提出風險管理措施據以執行，不影響系統安全運轉能力，評估屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

上開視察發現已當場要求電廠澄清說明，電廠亦立即完成改善。

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，含運轉技術規範、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：

1 號機：

1. D600-CH-023「用過燃料水池硼濃度分析」。
2. D600-O-045B「核機冷卻水泵 EG-P067/P068測試」。
3. D600-O-046B「B 串核機冷卻水閥可用性測試」。
4. D600-O-051「電力系統週測試」。

2 號機：

1. 600-N-009「緩和劑溫度係數(MTC)之測量」。
2. 600-O-045B「核機冷卻水泵 EG-P067/P068測試」。
3. 650-O-052「後備柴油引擎帶動輔助飼水泵 AL-P020月測試」。
4. 600-O-101B「控制室緊急空氣淨化系統 B 串運轉測試」。

(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 1 號機與 2 號機開立至 114 年 3 月 28 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-01-113-006、TM-01-113-007、TM-01-113-009、TM-01-114-002、TM-02-113-012 等 8 件；其中 TM-01-112-011 屬安全相關，經查未變更原設計功能。另超過三個月未恢復者，經查皆已依程

序書 171.1 表 1「核三廠變更、測試、實驗(CTE)作業執行 10CFR 50.59 評估表」提出評估，並依程序書 1102.03「設定值暫時變更及臨時性設備變更、線路管路拆除、跨接工作管制」規定辦理。

(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「114 年第 1 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（114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視察）

本季執行 114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視察，視察主題為「火災防護(每年及每三年)」、「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」，於 114 年 3 月 10 日至 3 月 14 日執行。視察項目如下：

（一）核安管制紅綠燈

1. 火災防護

（1）主動式火災防護設施

（2）被動式火災防護設施

（3）消防演練及成效評估

2. 修改、測試或實驗之評估及永久性修改

（1）10 CFR 50.59 修改、測試或實驗之評估

（2）設計修改管制作業

（二）核安總體檢

1. 救援措施、人員訓練/演練及備品

（1）FLEX 策略及移動式設備操作訓練

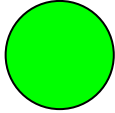
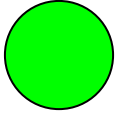
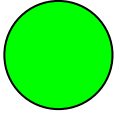
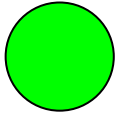
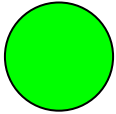
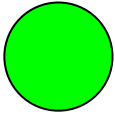
視察期間之發現，本會已開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。

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」、「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，本季執行 114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視視察，視察主題為「火災防護(每年及每三年)」、「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」，於 114 年 3 月 10 日至 3 月 14 日執行。視察期間之發現，本會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（114 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，本會持續維持例行性管制措施。

	肇始事件	救援系統	屏障完整
1 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
2 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：114 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 06 日～01 月 10 日	SP1		F1		
01 月 13 日～01 月 17 日				PI	
01 月 20 日～01 月 24 日		T	A1 (AB、FC)		
02 月 03 日～02 月 08 日	SP1	T			
02 月 10 日～02 月 14 日	SP2		F2		
02 月 17 日～02 月 21 日	SP2			MR-a4	
02 月 24 日～02 月 27 日			A2 (BH、EF)	MR-a1/2	
03 月 03 日～03 月 07 日	SP1	T			
03 月 10 日～03 月 14 日			F1		
03 月 17 日～03 月 21 日	SP2		A1 (AL、AP)		
03 月 24 日～03 月 28 日	SP2			DCR-T	
03 月 31 日～04 月 02 日					FL

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）

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）