

核三廠核安管制紅綠燈視察報告
(112 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 112 年 8 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、R01 惡劣天候防護.....	4
二、R04 設備排列配置.....	4
三、R05Q 火災防護(季).....	5
四、R06 水災防護.....	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、R20 核能電廠燃料更換大修.....	8
九、R22 偵測試驗.....	9
十、R23 暫時性電廠修改.....	10
十一、其他基礎視察	
OA1 績效指標查證.....	11
參、112 年核能三廠核安總體檢現場查證專案視察.....	12
肆、結論與建議.....	13
伍、參考資料.....	14
附件一：112 年第 2 季核三廠 SDP 視察項目.....	15

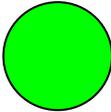
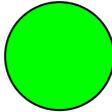
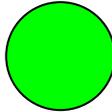
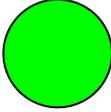
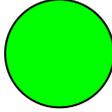
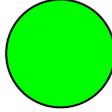
視察結果摘要

112 年第 2 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 2 季前，依據行政院原子能委員會(以下簡稱本會)核能管制處(以下簡稱核管處)程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」預先排定(如附件一)，由本會核管處視察員輪流執行。視察項目包括「惡劣天候防護」、「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」、「核能電廠燃料更換大修」、「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「112 年核能三廠核安總體檢現場查證專案視察」，於 112 年 6 月 5 日至 6 月 9 日執行。視察期間之視察發現，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，依本會核管處程序書 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，核三廠之營運可符合安全規定，機組運轉無安全顧慮。因此，本季(112 年第 2 季)核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石之燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性之管制措施。

	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) 4月30日降載至80.1%功率執行主汽機控制閥定期測試。

(二) 5月28日降載至80.9%功率執行主汽機控制閥定期測試。

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) 4月1日降載解聯，進行第27次大修，5月8日機組臨界，5月11日機組併聯升載並執行燃料預調節，5月13日機組滿載運轉。

(二) 5月23日至5月24日降載至80.4%功率執行主汽機控制閥定期測試。

(三) 6月25日降載至80.5%功率執行主汽機控制閥定期測試。

貳、反應器安全基石視察

一、R01 惡劣天候防護

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.01 「惡劣天候防護」，屬於「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍。視察重點為惡劣天候之緊急應變措施，評估電廠在惡劣天候來臨前及期間，其整備程序與補救措施之執行內容是否適當。

本季主要查證 112 年颱風季節來臨前暨豪雨來襲期間，電廠防災與整備應變作為，確認各單位已依程序書規定執行，相關防颱防汛準備檢查結果正常，防颱人力配置符合需求。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

二、R04 設備排列配置

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 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化學與容積控制系統、餘熱移除系統，與二號機核機冷卻水系統、圍阻體噴灑系統、柴油發電機及其燃油系統、緊要寒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

以影響閘門功能之洩漏、應上鎖之閘門依規定上鎖、設備電源正常，以及主要系統組件已有正確標示、潤滑、冷卻、通風等，同時參考相關文件（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、影響救援系統或屏障完整性功能之問題。

本項視察適逢二號機大修期間，因應大修組態變化與大修工作安排，設備配置皆符合相關作業規劃。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

三、R05Q 火災防護(季)

（一）視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 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、燃料廠房，與二號機控制廠房、輔助廠房、燃料廠房、汽機廠房，以及第五部柴油發電機廠房之消防系統與設備，包括消防水槽、水帶箱、滅火器、防火牆/防火門、防火擋板及相關管線防火填封等；同時針對輔助/燃料/圍阻體廠房區域消防閘位置每月確認測試、二氧化碳消防系統管閘配置（月）確認測試、大修相關動火作業、動火員與監火員之人員資格進行查證，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。

四、R06 水災防護

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 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。

本季主要查證電廠在雨季來臨前之準備作業，以及廠房內部防範水災之設備功能，同時針對廠區進行巡視，臨時貨櫃及器材設備均已懸掛表單並整齊置放，水密門保持關閉，排水渠道未有明顯雜物。

(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管處視察程序書 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及模擬器操作、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，包括反應爐功率提昇時之蒸汽產生器補水操作、酸鹼物質洩漏處理、爐心燃料布局、爐內核儀偵檢器系統及爐

心參數監測等，相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4484，名稱「機組啟動併聯升載演練」。
2. 課程編號 M4492，名稱「111年度下半年 PCN 研討」。
3. 課程編號 M4505，名稱「爐心反應度基本觀念及爐心設計介紹與反應度經驗回饋」。

(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管處視察程序書 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）及(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 1 月 1 日至 112 年 3 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如下：

1. 進入維護法規之(a)(1)項目：計有9件，測試合格後可申請回復至(a)(2)監管。
2. 返回維護法規之(a)(2)項目：計有1件。
3. 維護法規審查小組已完成辦理維護法規(a)(3)定期評估，並針對列於(a)(1)系統設備之矯正措施檢討成效。

(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管處視察程序書 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 2 月第 3 週至 112 年 6 月第 1 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，完成風險評估及風險管理。

此外，台電公司為強化風險管控，業已成立「風險管控中心」，全面提昇風險分級與監控運作機制，並針對潛在機組降載/影響區域供電、潛在停機或跳機/影響較長時間區域供電、影響電網安全、可能造成大範圍停電作業等，由專責人力進行系統性與經常性檢查。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

八、R20 核能電廠燃料更換大修

(一) 視察範圍：

核三廠 2 號機於 112 年 4 月 1 日開始至 112 年 5 月 13 日進行第 27 次大修，本會依據核管處視察程序書 NRD-IP-111.20「燃料更換大修及其他停機檢修作業」執行視察。視察重點為停機作業監控、大修和停機風險作業管制、降低水量和半水位狀況、燃料更換作業、加熱及起動作業監控等。

(二) 視察發現：

大修期間之視察發現，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-112-14「核能三廠 2 號機第二十七次大修（EOC-27）視察報告」）。

九、R22 偵測試驗

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 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. 600-0-042「主蒸汽隔離閥測試」。
2. 600-0-101B「控制室緊急空氣淨化系統 B 串運轉測試」。
3. 600-0-031A「圍阻體冷卻單元 A 串月週期功能測試」。
4. 600-0-049「廠用海水控制閥可用性測試」。

二號機：

1. 600-0-068A 「用過燃料池冷卻水泵 EC-P032定期功能測試」。
2. 600-CH-002 「反應器冷卻水系統水質化學」。
3. 600-CH-017 「硼酸注入槽硼濃度測試」。
4. 600-0-014B 「RHR 泵 BC-P025定期測試」。
5. 600-0-052B 「柴油發電機 B 可用性測試」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

十、R23 暫時性電廠修改

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 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 5 月 2 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TM-01-112-005、TM-01-112-004、TM-01-112-002、TM-01-111-014、TM-00-111-005 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。

十一、其他基礎視察

0A1 績效指標查證

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 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 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、112 年核能三廠核安總體檢現場查證專案視察

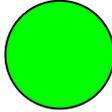
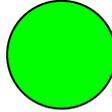
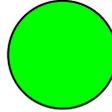
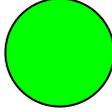
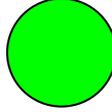
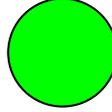
本項視察於 112 年 6 月 5 日至 6 月 9 日間執行，視察期間之視察發現，已開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。有關視察計畫、視察項目、視察結果及注意改進事項等，請詳參視察報告(編號 NRD-NPP-112-19「112 年核能三廠核安總體檢現場查證專案視察報告」)。

肆、結論與建議

本季駐廠視察項目包括「惡劣天候防護」、「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」、「核能電廠燃料更換大修」、「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「112 年核能三廠核安總體檢現場查證專案視察」，於 112 年 6 月 5 日至 6 月 9 日執行。視察期間之視察發現，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，依本會核管處程序書 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，核三廠之營運可符合安全規定，機組運轉無安全顧慮。因此，本季（112 年第 2 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石之燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性之管制措施。

	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、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.01 「惡劣天候防護」。
- 二、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.04 「設備排列配置」。
- 三、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護(季/年)」。
- 四、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.06 「水災防護」。
- 五、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」。
- 六、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 七、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.13 「維護風險評估及緊要工作控管」。
- 八、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.20 「燃料更換大修及其他停機檢修作業」。
- 九、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗」。
- 十、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 十一、本會核管處視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件一：112 年第 2 季核三廠 SDP 視察項目

駐 廠 日 期	SDP 視察項目				
04 月 06 日~04 月 07 日			F2		
04 月 10 日~04 月 14 日	S1		A2 (BK, EG)		
04 月 17 日~04 月 21 日	S2			PI	
04 月 24 日~04 月 28 日		T			FL
05 月 01 日~05 月 05 日	S1			DCR-T	
05 月 08 日~05 月 12 日	S2		A1 (BC, BG)		
05 月 15 日~05 月 19 日			F1		BW
05 月 22 日~05 月 26 日	S1	T			
05 月 29 日~06 月 02 日				MR-a4	BW
06 月 05 日~06 月 09 日	S2			MR-a1/2	
06 月 12 日~06 月 17 日	S1		A2 (KJ, GJ)		
06 月 19 日~06 月 21 日			F2		
06 月 26 日~06 月 30 日	S2	T			

備註：

各項代碼表示項目如下：

BW：惡劣天候防護（NRD-IP-111.01）

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）