

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (111 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 111 年 11 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 設備配置	4
二、R05Q 火災防護(季)	4
三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫.....	5
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	8
七、R23 暫時性電廠修改.....	9
參、其他基礎視察.....	11
一、OA1 績效指標查證	11
二、OA4 專案視察（111 年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.....	15
附件一：111 年第 3 季核三廠 SDP 視察項目	16

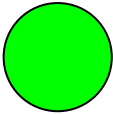
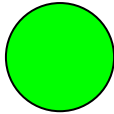
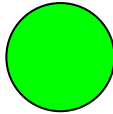
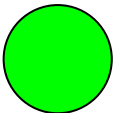
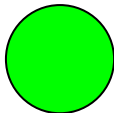
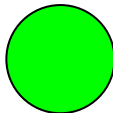
視察結果摘要

111 年度第 3 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 111 年度第 3 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 5 位視察員輪流執行。視察項目包括「設備配置」、「火災防護(季)」、「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 8 項。本季駐廠視察之查證結果，除「維護有效性」及「暫時性電廠修改」共計 3 項視察發現外，其餘項目未發現顯著缺失；前開視察發現，電廠已立即改善完成，初步評估不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

專案視察部分，本季共計執行 1 次專案視察，視察主題為「111 年核安總體檢現場查證專案視察」，由本會核能管制處視察員於 111 年 9 月 26 日至 9 月 30 日間赴核三廠執行。本次視察結果共有 18 項視察發現，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（111 年第 3 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。

1. 7月10日降載至80.9%功率執行主汽機控制閥定期測試。
2. 8月14日降載至80.6%功率執行主汽機控制閥定期測試。
3. 9月18日降載至79.8%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。

1. 7月3日降載至80.9%功率執行主汽機控制閥定期測試。
2. 8月7日降載至80.6%功率執行主汽機控制閥定期測試。
3. 9月4日降載至79.8%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、R04 設備配置

(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「設備配置 (Equipment Alignment)」，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廠用海水系統、圍阻體噴灑系統，以及二號機輔助飼水系統相關管閥排列配置狀態，確認符合 P&ID 圖、程序書規範與當前運轉組態需求，現場閥牌標示正確清楚，掛卡作業亦依步驟進行，並無影響系統功能及增加潛在風險之情形。

(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管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護 (Fire Protection - Annual / Quarterly)」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及二號機控制廠房、柴油機廠房、輔助廠房、CCW 廠房、燃料廠房、廠區等消防系統與設備，包括消防水帶箱、滅火器、防火牆/防火門、防火擋板及相關管線防火填封等；同時針對消防水系統容積測試、二氧化碳消防系統定期測試進行觀察，測試結果均符合運轉技術手冊（TRM）要求及程序書接受標準。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

三、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（Licensed Operator Requalification Program）」，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，相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4426，名稱「開關場操作及值班保養聯繫機制；開關場設備保護及事故探討」。
2. 課程編號 M4440，名稱「氣動閥控制組件介紹及閥定位器工作原理研討」。
3. 課程編號 M4451，名稱「SAMG 訓練（依 SOER2011-02 相關嚴重事故研討）」。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

四、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 (Maintenance Effectiveness)」，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 111 年 4 月 1 日至 111 年 6 月 30 日止列入(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。

(二) 視察發現：

1. 簡介：

111年4月1日至111年6月30日之不可用度輸入資料共有43筆，抽查其中15筆資料，計有2項視察發現，其餘查證結果均符合 LCO 資料登載之不可用時數。

2. 說明：

(1)4月8日二號機之不可用度輸入資料，其紀錄說明登載為「執行 DG A 暫態電流量測，PB bus 切換至5th DG」；惟比對值班主任日誌，正確敘述應為「執行 DG A 暫態電流量測後，5th DG 退出 PB bus」。

(2)經查值班主任日誌，6月30日一號機 DG B 退出 PB bus，改

列置5th DG，惟運轉組網頁之「機組設備不可用違反 LCO 查詢」並未登載其不可用時數。

3. 分析：

(1)第1項僅為不可用度輸入之紀錄說明內容有誤，經評估不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2)第2項運轉組網頁附有「不可用時數」查詢，主要是方便與維護法規資料庫（MRDB）之不可用時數進行比對參考，雖未登載不可用時數，但維護法規資料庫（MRDB）中已輸入不可用時數，故未影響不可用時數計算，經評估不影響系統安全運轉能力，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改善，電廠亦已立即改善完成。

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（Maintenance Risk Assessments and Emergent Work Control）」，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 111 年 5 月第 5 週至 111 年 9 月第

2 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，9 月 15 日參加電廠召開之十三週排程會議，查證未來二週工作排程均符合風險評估要求，且無逾時完成而須檢討之管控異常情況，會議紀錄亦已上傳至工作排程及風險管理系統(MIRU)會議紀錄資料庫，符合程序書 180「維護工作排程作業管制程序」要求。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

六、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 (Surveillance Test)」，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. 600-0-052S「第五台柴油發電機可用性測試」。
2. 600-0-101A「控制室緊急空氣淨化系統 A 串運轉測試」。
3. 630-0-013A「柴油引擎消防泵(KC-P142)定期月測試」。
4. 600-0-055B「燃料廠房緊急排風系統 B 串可用性測試」。
5. 600-0-010A「硼酸傳送泵 BG-P004試驗」。

6. 600-O-048A 「廠用海水冷卻水泵 EF-P103/P104 及 EF-HV203/222閥測試」。
7. 600-O-049 「廠用海水控制閥可用性測試」。
8. 600-O-014B 「RHR 泵 BC-P025定期測試」。

二號機：

1. 600-O-049 「廠用海水控制閥可用性測試」。
2. 600-O-068B 「用過燃料池冷卻水泵 EC-P033定期功能測試」。
3. 600-O-073A 「緊要寒水泵 A-P030及管閥可用性測試」。
4. 600-O-073.1A 「緊要寒水機 A-Z006測試」。
5. 600-O-045B 「核機冷卻水泵(EG-P067/P068)測試」。
6. 600-O-046B 「B 串核機冷卻水閥可用性測試」。
7. 600-I-SB-1002 「反應器保護系統 B 串邏輯雙月測試」。
8. 600-O-014A 「RHR 泵 BC-P024測試」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

七、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 (Temporary Plant Modifications)」，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至 111 年 8 月 18 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TM-01-111-009、TM-01-111-008、TM-01-111-007、TC-01-111-001、TM-02-111-011、TM-02-111-010、TM-02-111-009、TM-02-111-008、TM-00-111-003、TM-00-111-002 等 10 件，以及其餘已復原之暫時性電廠修改案。

(二) 視察發現：

1. 簡介：

有關已復原之暫時性電廠修改案，抽查編號 TM-00-111-004，計有1項視察發現。

2. 說明：

(1)已復原之暫時性電廠修改案編號 TM-00-111-004係引擎帶動消防泵 KC-P144之 ALTERNATOR 拆線隔離，業於8月5日結案，值班日誌亦登載結案，惟發現二號機申請表卷宗內仍存有影本，不符合程序書1102.03第6.5.1節規定略以，結案應同時至控制室將曬件取出作廢並列入值班日誌登錄。

3. 分析：

(1)第1項為作業程序疏失，經評估不影響系統安全運轉能力，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改善，電廠亦已立即改善完成。

參、其他基礎視察

一、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 (Performance Indicator Verification)」，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「111 年第 2 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 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。

二、0A4 專案視察（111 年核安總體檢現場查證專案視察）

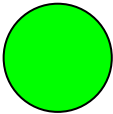
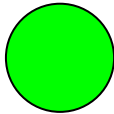
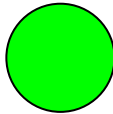
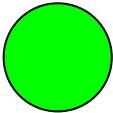
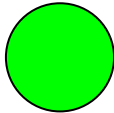
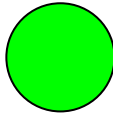
本季專案視察於 111 年 9 月 26 日至 9 月 30 日間執行，視察結果共有 18 項視察發現，已開立核能電廠注意改進事項 AN-MS-111-003 要求台電公司檢討改善。前揭視察計畫、視察項目、視察結果及注意改進事項等，請詳參視察報告（編號 NRD-NPP-111-19「111 年核安總體檢現場查證專案視察報告」）。

肆、結論與建議

本季駐廠視察項目包括「設備配置」、「火災防護(季)」、「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 8 項。本季駐廠視察之查證結果，除「維護有效性」及「暫時性電廠修改」共計 3 項視察發現外，其餘項目未發現顯著缺失；前開視察發現，電廠已立即改善完成，初步評估不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季共計執行 1 次專案視察，視察主題為「111 年核安總體檢現場查證專案視察」。本次視察結果共有 18 項視察發現，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（111 年第 3 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-111.04 「設備配置」。
- 二、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護」。
- 三、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」。
- 四、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 五、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」。
- 六、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗作業」。
- 七、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 八、本會核管處視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件一：111 年第 3 季核三廠 SDP 視察項目

駐 廠 日 期	SDP 視察項目				
07 月 04 日～07 月 08 日	S1		A1 (BH, EF)		
07 月 11 日～07 月 15 日	S2			PI	
07 月 18 日～07 月 22 日	S1		F1		
07 月 25 日～07 月 29 日	S2	T			
08 月 01 日～08 月 05 日	S1		A2 (AB, FC)		
08 月 08 日～08 月 12 日	S2			MR-a1/2	
08 月 15 日～08 月 19 日	S1			DCR-T	
08 月 22 日～08 月 26 日	S2		F2		
08 月 29 日～09 月 02 日	S1	T			
09 月 05 日～09 月 08 日	S2		A1 (BK, EG)		
09 月 12 日～09 月 16 日	S1			MR-a4	
09 月 19 日～09 月 23 日	S2	T			
09 月 26 日～09 月 30 日	S1		F1		

備註：

各項代碼表示項目如下：

BW：惡劣天候防護(NRD-IP-111.01)

A：設備配置查證 (NRD-IP-111.04)

DCR-T：暫時性電廠修改 (NRD-IP-111.23)

F：防火視察每季部分 (NRD-IP-111.05AQ)

FL：水災防護 (NRD-IP-111.06)

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)

PI：績效指標查證 (NRD-IP-151)

S：偵測試驗查證 (NRD-IP-111.22)

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫 (NRD-IP111.1)