

核三廠核安管制紅綠燈視察報告
(108 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 108 年 10 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).....	5
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 偵測試驗作業.....	7
七、R23 暫時性電廠修改.....	8
參、其他基礎視察.....	10
一、OA1 績效指標查證.....	10
二、OA3 事件追蹤處理.....	11
三、OA4 補充視察(108年第3季核三廠設備組件設計基準專 案視察).....	12
肆、結論與建議.....	13
伍、參考資料.....	15
附件一：108年第3季核三廠SDP視察項目.....	16
附件二：核能電廠注意改進事項AN-MS-108-007-0.....	17

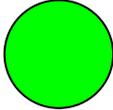
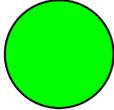
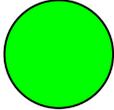
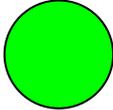
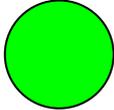
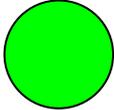
視察結果摘要

108 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 108 年度第 1 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」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」、「事件追蹤處理」等 9 項。本季駐廠視察之查證結果，除「事件追蹤處理」計有 1 項視察發現外，其餘項目未發現顯著缺失，經評估視察發現不影響系統安全功能，本會已開立注意改進事項要求台電公司檢討改善。

專案視察部分，本季計執行 1 次專案團隊視察，視察主題為「108 年第 3 季核三廠設備組件設計基準專案視察」，由本會核管處 5 位視察員於 108 年 8 月 5 日至 8 月 9 日間赴核三廠執行。本次視察結果共計 24 項視察發現，視察結果經評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號，並已開立注意改進事項要求台電公司辦理。

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（108 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23日降載至96% 功率執行「緩和劑溫度係數(MTC)測量」測試。
2. 8月3日降載至80.71% 功率執行主汽機控制閥定期測試及清洗冷凝器水箱(A西及B西)。
3. 9月8日降載至80.4% 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21日降載至80.9% 功率執行主汽機控制閥定期測試。
2. 8月12日至13日降載至78% 功率執行迴轉攔汙柵清理及主汽機控制閥定期測試。
3. 9月15日降載至80.4% 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)」，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。本視察項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石範圍，查證內容簡述如下：

1. 針對 2 號機因執行 600-0-041「輔助飼水閥可用性測試」及 600-0-080「蒸汽產生器連續沖放系統閥可用性每季定期測試」而變動位置之閥位-輔助飼水系統 18 個閥及蒸汽產生器連續沖放系統閥 12 個閥，查證系統管閥配置，確認符合程序書規範。
2. 查證 1 號機廠用海水隔離閥、軸封注水閥等閥位及 2 號機輔助廠房、燃料廠房、圍阻體消防閥位置，確認符合程序書規範。
3. 針對 161kV 起變 MC-X02 消防管線更新及大修工作，查證設備掛卡情形，確認符合程序書規範。

(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)」之每季查證內容執行，視察重點包含查證核三廠消防設備維護狀況及巡視廠區內安全重要相關區域，查證防火系統與設施操作之配置狀態。本視察項目屬「肇始事件」、「救援系統」之安全基石範圍，查證項目內容簡述如下：

1. 赴 2 號機輔助廠房、燃料廠房查證防震一級消防水系統閥位、可攜式滅火器及二氧化碳噴灑之手動開關配置等，確認符合程序書規範。
2. 針對 1 號機柴油機 B 廠房執行移動式第二熱沉引接點施工，查證「消防系統不可用時消防巡視(FIRE WATCH)」作業、電銲作業等，確認符合程序書規範。
3. 巡視 1 號機控制廠房、柴油機廠房、輔助廠房、核機冷卻水 (CCW) 廠房、燃料廠房及 2 號機控制廠房、柴油機廠房、汽機廠房等，查證可燃物管制狀況、消防水、二氧化碳等滅火系統設備及手提滅火器狀況、防火門狀態及動火作業，確認符合程序書規範。

(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)」，定期執行運轉人員訓練與模擬器操作之實地觀察，以確認人員訓練符合要求。視察重點包括運轉經驗、設備變更修改案是否納入訓練計畫中、模擬器的反應是否與實際一致、模擬器操作是否合乎程序書與終期安全分析報告、訓練是否能提升人員安全方面之知識、技巧及能力等。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，本季並抽查下列課程：

1. 課程編號 M4057，名稱「發電機保護電驛研討」。
2. 課程編號 M4099，名稱「機組 Coast down 期間運轉策略及 CVCS 混合床使用經驗回饋」。
3. 課程編號 M4093，「深度防禦及大修風險管理」。
4. 課程編號 M4097，「機組降載解聯停機演練(因應一號機 EOC-25 大修前訓練)」。
5. 課程編號 M4104，「核三廠爐心低功率物理測試說明及技訊 108-022-MS-02 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)」，進行維護法規(a)(1) / (a)(2) 每季視察。視察重點包括：(1)已歸類在(a)(1)下者是否有適當矯正與改善計畫，執行情形與現況是否相符合；(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。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，本季主要查核核

三廠維護法規資料庫管理系統(MRDB)及 MREP 會議執行狀況，查證本季仍列入(a)(1)之案件及回復(a)(2)監管案件之執行情形，確認符合程序書規範。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

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)」內容，查證二部機組 108 年 4 月至 7 月第 2 週之運轉風險評估報告，確認電廠依程序書 173.8「營運風險評估及管理」規範，針對工作排程及臨時檢修作業完成風險評估及進行風險管理。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

六、R22 偵測試驗作業

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗 (Surveillance Test)」，查證確認核能電廠之安全系統足以執行其安全功能。本項視察重點在於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，並評估其是否處於適當整備狀態，視

察方式為：(1)現場見證，包含偵測試驗前之準備、儀器校正有效性、偵測試驗時程序書之遵循；(2)數據審查，包含查證符合運轉規範、最新版終期安全分析報告及程序書要求事項。本視察項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，詳細查證項目如下：

一號機：

1. 600-0-052B「柴油機 B 台可用性測試」。
2. 600-0-084「反應器冷卻系統圍阻體隔離閥可用性測試」。
3. 600-N-009「緩和劑溫度係數 (MTC) 之測量」。
4. 600-0-124A「廠用海水系統迴轉攔污柵清洗泵 DC-P130 測試」。
5. 600-0-031B「圍阻體冷卻單元 B 串月週期功能測試」。
6. 600-0-052A「柴油機 A 台可用性測試」。
7. 600-0-051「電力系統週測試」。
8. 600-0-052S「第五台柴油發電機可用性測試」。
9. 600-0-049「廠用海水控制閥可用性測試」。

二號機：

1. 600-0-014B「RHR 泵 BC-P025 定期測試」。
2. 600-I-BB-2001A「二號機 TE-412 ΔT / TAVG 保護迴路 1 功能測試」。
3. 600-0-045A「核機冷卻水泵 EG-P065/P066 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：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改 (Temporary Plant Modifications)」，目的在確認暫時性電廠修改不會影響重要安全系統的安全功能。視察重點包含：(1) 確認有依據程序書 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) 確認是否涉及 10 CFR 50.59 篩選事項，且未影響系統可用性。本視察項目主要涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，針對 1 及 2 號機至 108 年 8 月 29 日尚未復原之暫時性電廠修改案進行查核，計有 15 件，包含編號 TM-01-108-012、TM-01-108-009、TM-01-108-007、TM-01-108-006、TC-01-108-004、TC-01-108-002、TC-01-108-001、TM-02-108-008、TM-02-108-007、TM-02-108-006、TM-02-108-005、TM-02-108-004、TC-02-108-002、TM-00-108-003、TC-00-108-001 等案。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

參、其他基礎視察

一、0A1 績效指標查證

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-151「績效指標查證 (Performance Indicator Verification)」，目的係藉由定期執行核電廠績效指標 (PI) 查證，以確保數據之正確性和完整性。本視察項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石。本季績效指標查證主要對象為核三廠「108 年第 3 季績效指標評鑑報告」，詳細查證項目包括：

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) 不可用率。
- (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：

沒有安全顯著之視察發現。

二、OA3 事件追蹤處理

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-153「事件追蹤處理 (Follow-Up of Events And Notices Of Enforcement Discretion)」。本視察項目係評估電廠於發生事件或功能劣化情形時之機組狀況及採取之事件減緩措施內容，以作為決定是否執行調查及成立調查小組規模之依據。本季針對駐廠期間發生需要追蹤處理之案件（共計 1 件）進行查證。

(二) 視察發現：

簡介：本項視察發現共有 1 項，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

說明：108 年 7 月 16 日上午 10 時 6 分，核三廠 1 號機主控制室運轉值班人員宣布主控制室緊急通風系統(CREVS)兩控道不可用，並進入運轉規範 3.3.7 Condition B，但值班人員於 11 時 20 分，方將 B 串 CREVS 置於緊急運轉模式。本會視察員經查證，發現電廠人員除未落實運轉規範有關「立即(immediately)」行動之要求，將 B 串 CREVS 置於緊急運轉模式外，亦未依規定宣佈 A 串不可用，並開立注意改進事項 AN-MS-108-07-0（附件二），請核三廠檢討改善。

分析：本案電廠人員除未落實運轉規範立即將 B 串 CREVS 置於緊急運轉模式並宣佈 A 串不可用，經評估不影響電廠安全運轉能力，對風險無顯著影響，故屬無安全顧慮之綠色燈號。

處置：上述視察發現開立注意改進事項 AN-MS-108-07-0（附件二），要求核三廠檢討改善。

三、OA4 補充視察(108 年第 3 季核三廠設備組件設計基準專案視察)

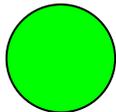
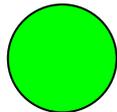
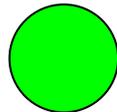
本項專案團隊視察於 108 年 8 月 5 日至 8 月 9 日間執行，視察結果共有 24 項視察發現，本會已開立注意改進事項 AN-MS-108-009-0，要求核三廠檢討改善，視察結果經評估屬無安全顧慮之綠色燈號，視察計畫、各視察項目之查核情形與結果及開立之注意改進事項等，請詳參視察報告(編號 NRD-NPP-108-18「108 年第 3 季核三廠核安管制紅綠燈視察報告-設備組件設計基準」)。

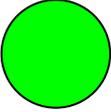
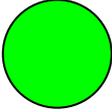
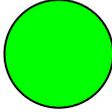
肆、結論與建議

本季駐廠視察項目包含「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」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」、「事件追蹤處理」等 9 項，本季駐廠視察之查證結果，除「事件追蹤處理」計有 1 項視察發現外，其餘項目未發現顯著缺失，經評估視察發現不影響系統安全功能，本會已開立注意改進事項要求台電核三廠檢討改善。

本季專案團隊視察計 1 次，視察主題為「108 年第 3 季核三廠設備組件設計基準專案視察」，視察發現計 24 項，視察發現經評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會並已開立注意改進事項要求核三廠檢討改善。

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，台電公司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（108 年第 2 季）台電公司核三廠「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，本會將持續相關之管制措施。

	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」。
- 九、本會核管處視察程序書 NRD-IP-153 「事件追蹤處理」。

附件一：108 年第 3 季核三廠 SDP 視察項目

駐 廠 日 期	SDP 視察項目				
07 月 01 日~07 月 05 日	S		A		
07 月 08 日~07 月 12 日		T		PI	
07 月 15 日~07 月 19 日	S		F		
07 月 22 日~07 月 26 日	S			MR-a4	
07 月 29 日~08 月 02 日	S	T			
08 月 05 日~08 月 09 日		T	F		
08 月 12 日~08 月 16 日	S			MR-a1/2	
08 月 19 日~08 月 23 日	S		A		
08 月 26 日~08 月 30 日		T		DCR-T	
09 月 02 日~09 月 06 日	S		A		
09 月 09 日~09 月 12 日	S	T			
09 月 16 日~09 月 20 日	S		F		

註：各項代碼表示項目如下：

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）

附件二：核能電廠注意改進事項 AN-MS-108-007-0

編號	AN-MS-108-07-0	日期	108年7月22日
廠別	核三廠		
<p>注改事項：有關 108 年 7 月 16 日一號機 CREVS 兩控道不可用及其處理缺失，請釐清發生經過及原因，並提出改善措施。</p> <p>內 容：</p> <p>一、108年7月16日上午09:56一號機 CREVS 控道 B defeat 宣告不可用；10:06 控道 A bypass 宣告不可用。於同日11:28控道 A 恢復可用；14:28控道 B 恢復可用。</p> <p>二、機組於 Mode 1時，依運轉規範 LCO 3.3.7 Condition B，若有表3.3.7-1中 所列 Function 的兩個控道皆不可用時，應立即將兩串 CREVS 置於緊急 運轉模式，如果僅將一串 CREVS 置於緊急運轉模式，還需進入 LCO 3.7.10中一串 CREVS 不可用的 Condition。若無法符合 Condition B 的 Required Action 或 Completion Time，需依 Condition C 在6小時內降到 Mode 3，36小時內降到 Mode 5。</p> <p>三、一號機於7月16日上午10:06 CREVS 兩控道不可用，進入 Condition B，但 值班人員於11:20才將 B 串空調置於緊急運轉模式，除不符運轉規範 “immediately” 之要求外，亦未依規定宣佈 A 串不可用。</p> <p>四、請說明本案發生經過及原因，並提出改善措施，防止同樣狀況再發生。</p>			
<p>參考文件：</p> <p>一、運轉規範3.3.7</p>			