

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (100 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 100 年 11 月

目 錄

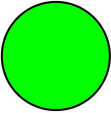
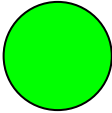
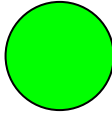
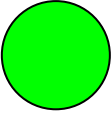
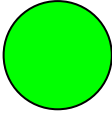
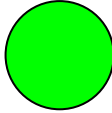
視察結果摘要.....	1
報告本文	
壹、電廠本季運轉狀況簡述.....	3
貳、反應器安全基石視察	
一、R01 惡劣天候防護.....	3
二、R05Q 火災防護.....	4
三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫.....	5
四、R12 維護有效性.....	6
五、R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	7
六、R22 偵測試驗作業.....	7
七、R23 暫時性電廠修改.....	9
八、其他基礎視察	
OA1 績效指標查證.....	10
參、結論與建議.....	12
肆、參考資料.....	13
附件一：100 年第 2 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目.....	14

視察結果摘要

本（100）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，其中與核安管制紅綠燈有關之視察項目，已於本年度第3季前，依據不同之視察頻率預先排定（如附件一），由本會視察員按所分配之視察項目執行之。

本季駐廠視察由本會6位視察員輪流執行，與核安管制紅綠燈有關之查證項目，包括「設備配置」、「火災防護」、「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」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」及「績效指標查證」等8項，視察結果為沒有發現顯著之缺失。

綜合上述評估結果，「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，屬無安全顧慮之綠色燈號：

	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 17 日降載至 80.9%功率執行主汽機控制閥測試。
2. 8 月 14 日降載至 80.9%功率執行主汽機控制閥測試。
3. 9 月 17 日降載至 78%功率執行主汽機控制閥定期測試並檢修循環水泵 DA-P056 馬達(止推軸承高溫)。

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 18 日降載至 75.8%功率檢修循環水泵 DA-P054 馬達(止推軸承位移高)，並於 7 月 19 日完成檢修。
2. 機組於 8 月 19 日 22:13 開始降載解聯停機，以檢修主變壓器 C 相，至 9 月 3 日開始併聯升載及執行主汽機控制閥測試。
3. 9 月 13 日降載至 85%功率檢修主飼水泵 A 台軸承油封漏油。

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手冊 NRD-IP-111.04 「設備配置 (Equipment Alignment)」，視察重點係確認下列系統/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。本視察項目與「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」之安全基石範圍相關，執行現場視察，以確認正確之系統閥門排列狀態，並比對是否有任何與正常配置不一致之處，詳細查證項目如下：

1. 一號機「柴油發電機 B 可用性測試」(程序書 600-O-052B，附錄 D)。
2. 二號機「安全注水／餘熱移除系統流徑月查證測試」(程序書 600-O-016)。
3. 二號機「輔助飼水系統閥位定期(月)查證」(程序書 600-O-040)。
4. 二號機「緊要寒水系統每月閥位確認」(程序書 600-O-073.2)。
5. 二號機「控制廠房區域消防閥位置每月確認」測試 (630-O-011.2)。
6. 一號機「圍阻體噴灑系統管閥配置」確認(600-O-023)。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

二、R05Q 火災防護

（一）視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護（Fire Protection-Annual/Quarterly）」之每季查證內容執行，視察重點係巡視廠區內重要安全相關區域，評估主動式及被動式防火系統與設施之材質狀態，及其操作之配置及備用狀態。本視察項目屬「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍，詳細查證項目如下：

1. 7月27日執行AL-P020“正常”與“緊急”啟動測試(650-O-052)後欲利用消防栓 0-KC-FHS-320 對管路進行沖洗，發現故障無法注水宣布不可用，依技術手冊 TR 13.7.4.6 應於 14 天內恢復可用。7月28日更換新的消防栓並測試後恢復可用。另抽查數個室外消防栓箱，箱內均有工具及消防水帶。
2. 現場查證氣渦輪機 600 公秉油槽消防水系統測試（650-S-022），本項程序書單月執行手動噴灑測試，雙月執行自動噴灑測試，本次係執行手動噴灑測試。
3. 執行二號機防震一級消防水泵雙月測試(單月執行 N-P007)（630-O-010C）現場查證，測試前在二號機主控制室之工具箱會議，由當班之值班主任負責，對工作人員依規定說明注意事項及任務分配，並強調完成測試後閥位改變者須回復。

（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，以確認人員訓練沒有缺失或不符合規定。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。本視察項目與「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍相關，挑選查核課程如下：

1. E 班人員再訓練課程，課程名稱為：SOP1451 (機組斷然處置程序指引) 研討。
2. E 班持照人員訓練課程主題：電廠全黑(SBO)模擬器訓練(防鹽霧害/防颱風)。
3. M3136 遙控停機盤操作至冷停機演練(SIM2.8)。
4. 二號機值 C 班持照人員「核三廠持照人員模擬器操作競賽」。
5. 於 2、3 號深水井增設移動式柴油發電機供電接線盤，緊急時可改由移動式(車輛載送)柴油發電機供電現場訓練(MMR-M0-0668 現場實作)。

(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。(3) 電廠是否依據相關程序，定期評估維護有效性等。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，詳細查證項目如下：

1. 針對 100 年 5 至 7 月之(a)(2)項目（性能與狀況監測）作業進行查證，進入功能失效判定案件共 191 件，經查證目前作業停留在「承辦人員評估」共 2 件，停留在「系統工程師」審查共 5 件，停留在「維護法規管理員 (MRC)」共 1 件，此 8 件未超過限辦期限。已判定完成之 183 件當中，有 166 件判為「非功能失效」案件，僅 17 件判為「功能失效」案件，查證結果未發現判定有不當之缺失。
2. 可靠度及不可用度資料，先請運轉組提供 100 年 5 至 7 月之進入 LCO(運轉限制條件)資料，再比對 100 年 5 至 7 月功能失效判定案件，查證結果：可靠度及不可用度資料輸入完整無誤。
3. 針對目前留置於(a)(1)項目（進入監管設備之矯正作業及監測）之作業共 4 件進行查證，(a)(1)現況作業，均依據監管作業程序執行，且每次 MREP 會議均檢討執行狀況，未發現安全顯著之缺失。

(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，對兩部機組維護工作排程之運轉風險評估報告進行查證，並確認是否依電廠程序書 173.8「運轉風險評估及管理」對工作排程及臨時檢修作業完成風險評估。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，詳細查證項目如下：

1. 查證維修不可用部分、測試不可用部分、外電狀況查證結果，以及參加十三週排程會議。經查證未來兩週工作排程符合要求風險評估要求，上週排程中，排定屬高重要度 A、B 類之工作，無逾時完成需檢討之情況。

（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）」，確保核能電廠之安全系統足以執行其安全功能。若無法適時發現並解決核能電廠結構、系統與組件之劣化情形，將可能導致設備長期處於不確定是否可用的狀態。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、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「救援系統」及「屏障完整」等二項安全基石，詳細查證項目如下：

一號機：

1. 廠用海水控制閥可用性測試（程序書 600-O-049）。
2. 圍阻體噴灑泵（A 串）測試（600-O-024A）。
3. RHR 泵 BC-P025 定期測試（600-O-014B）。

二號機：

4. 柴油發電機 A 可用性測試(600-O-052A) 。
5. 馬達帶動輔助飼水泵 B 台定期測試(600-O-038B) 。
6. RHR 系統管閥可用性測試(600-O-015) 。
7. 主飼水隔離閥可用性測試(600-O-156.4) 。
8. FV478/488/498 飼水控制閥備用迴路及雙迴路切換功能測試
(650-I-AE-1001) 。
9. 柴油發電機 B 可用性測試（600-O-052B）。
10. 反應器保護系統 B 串邏輯雙月測試(600-I-SB-1002) 。

共同：

1. 第五台柴油發電機可用性測試(600-O-052S) 。

（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。視察方法為選定安全相關設備之臨時設定點變更或跨接，審查該項暫時性修改是否與其設計基準文件相符，包括最新版終期安全分析報告和運轉規範，以及是否影響設備之可用性、是否已評估救援系統和輻射屏障完整性的結合性影響，並參考電廠程序書 1102.03「設定值、設備裝置之臨時性變更/拆除/跨接管制程序」，查核跨接之設備是否適當掛卡、銷卡之設備是否完整復原、變更案是否逾期或長期之變更是否依規定提報討論或評估...等。本視察項目主要涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等二項安全基石，亦用以查證在相關基石中無績效測量指標之系統狀態。詳細查證項目如下：

查核一號機及二號機 100 年度開立至今尚未復原之暫時性電廠修改案，計有一號機 3 件、二號機 3 件。其暫時性修改案件編號與案由如下：

一號機：

TM-01-100-014：AF-BTV109 格蘭蒸氣漏，加上蓋子止漏

TM-01-100-015：AF-BTV101 格蘭蒸氣漏，加上蓋子止漏

TC-01-100-003：DA-M056 止推軸承 alert/danger 設定點提升到 90/93°C

二號機：

TM-02-100-024：KC-LTT911 更換傳送器

TM-02-100-026：ATSI 數位化，Patch Board 於運轉中無法拆除，跨接

恢復原警報設定

TC-02-100-003：DA-M054 馬達軸向位移量 alert/danger 設定值變動
經審查發現上述案件設備皆非安全相關，原設計功能未變更，安全評估無影響，不須進行 10 CFR 50.59 評估作業。除 TM-02-100-024 乙案於第 1020 次 SORC 會議中評估審查，同意最後復原期限為二號機第 20 次大修，其餘案件至今未滿 1 個月，尚不須提案列入檢討。

（二）視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

八、其他基礎視察

OA1 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「100 年第 2 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。

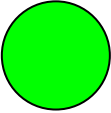
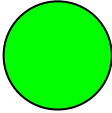
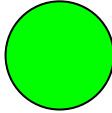
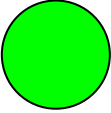
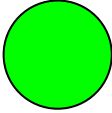
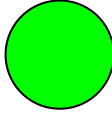
(二) 視察發現：

經查未發現錯誤，沒有安全顯著之視察發現。

參、結論與建議

本季「設備配置」、「火災防護」、「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」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」及「績效指標查證」等 8 項，沒有發現缺失。

綜合上述評估結果，「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，屬無安全顧慮之綠色燈號：

	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

肆、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、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.20「核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業視察程序書」。
- 七、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗作業」。
- 八、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」。
- 九、本會核管處視察程序書 NRD-IP-151「績效指標查證」。

附件一：100 年第 3 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目

駐 廠 日 期	駐廠人員	大修駐廠	SDP 視察項目				
07 月 04 日～07 月 08 日	方 鈞		S	T			
07 月 11 日～07 月 15 日	方集禾		S		A		
07 月 18 日～07 月 22 日	張禕庭			T		PI	
07 月 25 日～07 月 29 日	施劍青		S		F		
08 月 01 日～08 月 05 日	方 鈞			T			MR-a1/ 2
08 月 08 日～08 月 12 日	張禕庭		S		A		
08 月 15 日～08 月 19 日	王惠民		S	T			
08 月 22 日～08 月 26 日	張禕庭		S			DCR-T	
08 月 29 日～09 月 02 日	方 鈞		S		F		
09 月 05 日～09 月 09 日	王惠民			T	A		
09 月 13 日～09 月 16 日	張禕庭		S				
09 月 20 日～09 月 23 日	方 鈞		S				MR-a4
09 月 26 日～09 月 30 日	吳景輝			T	F		

註：各項代碼表示項目如下：

A：設備配置查證（NRD-IP-111.04）

BW：惡劣天候防護（NRD-IP111.01）

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）