

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (101 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 101 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、R04 設備配置	4
二、R05Q 火災防護	5
三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫	6
四、R12 維護有效性	7
五、R13 維護風險評估及緊要工作控管	7
六、R22 偵測試驗作業	9
七、R23 暫時性電廠修改	10
八、其他基礎視察	
OA1 績效指標查證	11
OA3 事件追蹤處理	12
參、第 3 季核三廠核安管制紅綠燈專案視察（火災防護及熱沉效能）	15
肆、結論與建議	17
伍、參考資料	18
附件一：101 年第 3 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目	19
附件二：101 年第 3 季核三廠核安管制紅綠燈專案視察計畫	20
附件三：核能電廠注意改進事項 AN-MS-101-019	23
附件四：核能電廠違規事項 EF-MS-101-001	24
附件五：核能電廠注意改進事項 AN-MS-101-022	25

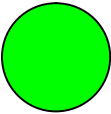
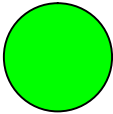
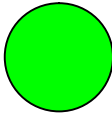
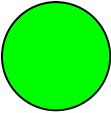
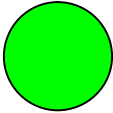
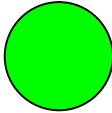
視察結果摘要

本年度（101 年）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，其中駐廠視察部分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）；專案視察部分，則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」所定之 98～103 年五年視察計畫項目執行。

本季駐廠視察部分，由本會 6 位視察員輪流執行，視察項目與核安管制紅綠燈有關部分包括「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。視察結果如下：本季駐廠視察之查證項目中，其「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 項皆未發現顯著之缺失；「事件後續追蹤處理」有 2 項發現，本會分別開立注意改進事項及五級違規，要求台電核三廠檢討改善。

專案視察方面，本季專案視察主題係「火災防護及熱沉效能」，視察計畫如附件二。本次共有 27 項視察發現，經評估結果無安全顧慮，已開立核能電廠注意改進事項送請電廠檢討改善。

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：本機組為檢修主蒸汽隔離閥，於 8 月 14 日開始降載，檢修後於 8 月 19 日機組併聯並提升至滿載運轉。此外，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 11 日降載至 50%功率執行主汽機控制閥測試。
2. 8 月 13 日降載至 82.5%功率執行高壓汽機轉子更新後效率測試。
3. 8 月 24 日因天秤颱風來襲，降載至 78%。
4. 8 月 27 日因天秤颱風再度來襲，降載至 25.3%。
5. 9 月 29 日降載至 46.3%功率執行主汽機控制閥測試。

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 1 日降載至 80.7%功率執行主汽機控制閥測試。
2. 8 月 5 日降載至 80.8%功率執行主汽機控制閥測試。
3. 8 月 24 日因天秤颱風來襲，降載至 73%。
4. 8 月 27 日因天秤颱風再度來襲，降載至 27%。
5. 9 月 23 日降載至 81%功率執行主汽機控制閥測試。

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，詳細查證項目如下：

1. 依據程序書 600-O-047 「廠用海水隔離閥位置確認」，對一號機之廠用海水系統 A/B 串進行閥位正確性之確認。
2. 依據程序書 600-O-16 「安全注水/餘熱移除系統流徑月查證測試」，對二號機之安全注水/餘熱移除系統流徑進行閥位正確性之確認。
3. 依據程序書 600-O-052A 「柴油發電機 A 可用性測試」附錄 D，對一號機柴油發電機 A 台測試後所有之設備/開關配置是否回復至原備用狀況進行設備配置查證。
4. 依據程序書 600-O-040 「輔助飼水系統閥位定期(月)查證」、600-O-041 「輔助飼水閥可用性測試」及 600-O-041.2 「輔助飼水系統流徑可用性測試」，對一、二號機之輔助飼水系統流徑進行閥位正確性之確認。
5. 依據程序書 600-O-047 「廠用海水隔離閥位置確認」對一、二號

機廠用海水系統進行閥位正確性之確認。

(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. 依據程序書 630-0-013B「柴油引擎消防泵(KC-P144)定期月測試」查證柴油引擎帶動消防泵之可用性及其燃油儲存量。
2. 依據程序書 630-S-012「火災偵測器功能測試」查證二號機火災偵測器及其相關警報器皆為可用。
3. 巡視一、二號機控制廠房、柴油機廠房，與二號機輔助廠房、CCW 廠房、燃料廠房。巡視結果，消防水系統之閥位、水壓正常；二氧化碳系統控制盤燈號正常；消防栓箱處未有阻礙；防火門均維持關閉狀態；未發現有火源；未發現有未經填封之穿越孔。二號機燃料廠房 148 呎動火作業符合動火作業申請單規定。

(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. 緊急事故分類研判與通報操作演練。
2. 廠區全黑（SBO）加喪失汽機帶動輔助飼水泵（TDAFWP）模擬器演練。
3. 斷然處置策略 MS2-01/03：移動式柴油機接線到控制廠房/輔助廠房/燃料廠房流程佈線說明。
4. 電廠全黑（SBO）加防颱風/防鹽霧害模擬器演練。
5. 主管作業觀察研討－熟悉作業觀察之執行方法與練習。
6. 新設 161kV GIS 設備運轉說明。

（二）視察發現：

經查課程內容安排適當，學員學習狀況良好，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. 針對目前列入(a)(1)者（共 5 件）及近期返回(a)(2)者（共 0 件）進行查證，各案件之性能目標與執行計畫可以接受，未發現判定有不當之缺失。
2. 審查維護法規審查小組第 29 次會議紀錄之各案件決議內容，查證結果未發現判定有不當之缺失。

（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。

(二) 視察發現：

簡介：本季視察發現共有 3 項，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

說明：3 項視察發現如下：

1. 視察二號機 2 件線上維修作業 (OLM)：(1) 9 月 18 日燃料廠房緊急通風系統 B 串 (GK-B)。(2) 9 月 20 日控制廠房緊急通風系統 B 串 (GG-B)。經查二號機之「運轉風險評估報告」第 4.0 節風險重要作業的管理措施，僅針對 GG-B OLM，要求依線上維修管制措施執行，但卻未列出 GK-B OLM。
2. 9 月 19 日二號機臨時增加控制廠房緊急通風系統之流程輻射偵測偵檢器 GG-RT213 檢修作業，經查發現「運轉風險評估報告」第 5.1 節雖有填入作業名稱，惟未經風險影響評估作業即進行檢修作業。
3. 經查二號機 9 月 17 日至 21 日之「運轉風險評估報告」第 2.0 節風險相關系統/組件不可用清單，與 MMCS 掛卡管制次子系統、MIRU 網頁上之風險計算比對，發現第 2.0 節有作業項目之 MMCS 編號錯誤、不可用時段與風險計算使用之時間不相符。

分析：

1. 於上述第 1 項，經查核三廠對線上維修作業 (OLM) 皆有建立一成套文件置於主控制室，運轉風險評估報告中未列出之 GK-B OLM，於 GK-B OLM 成套文件中仍有線上維修管制措施，故本項屬於文書作業漏填之缺失。

2. 於上述第 2 項，經查值班主任有先與核技組評估人員連繫，確認該項檢修作業屬 C 級作業，由於該項風險評估程式之 PRA MODEL 沒有模擬，故不影響風險值，依程序書 173.8「運轉風險評估及管理」規定，不需填報「運轉風險評估報告」第 5.1 節。

3. 於上述第 3 項，經查為報告填寫時之筆誤。

處置：綜上所敘，各項視察發現經查為報告填寫時之筆誤或遺漏，沒有安全顯著之發現。

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）」，可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. 柴油發電機 B 可用性測試 (600-O-052B)。
2. 汽機帶動輔助飼水泵 AL-P019 定期測試 (600-O-038S)。

3. 廠用海水系統迴轉攔污柵清洗泵 DC-P130 測試 (600-O-124A)。
4. 直流蓄電池組週測試 (600-E-004)。
5. 硼酸傳送泵 BG-P004 試驗 (600-O-010A)。
6. 圍阻體廠房儀用/廠用空氣閥可用性測試 (600-O-082)。
7. 一次系統取樣閥可用性測試 (600-O-086)。

二號機：

1. 汽機帶動輔助飼水泵 AL-P019 定期測試 (600-O-038S)。
2. 主飼水隔離閥定期測試 (600-O-089)。
3. 主蒸汽隔離閥測試 (600-O-042)。
4. 柴油發電機 B 串燃油傳送泵 KJ-P147/P148 測試 (600-O-125B)。
5. 柴油機燃油傳送系統每三個月止回閥全衝程及部分衝程測試 (600-M-IST201.10)。
6. 廠用海水系統迴轉攔污柵清洗泵 DC-P131 測試 (600-O-124B)。
7. 反應器保護系統 B 串邏輯雙月測試 (600-I-SB-1002)

(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 101 年度開立至今尚未復原之暫時性電廠修改案，計有一號機 8 件，二號機 8 件。其暫時性修改案件編號如下：

一號機：TM-01-101-036 、 TM-01-101-035 、 TM-01-101-034 、
TM-01-101-023 、 TM-01-101-013 、 TM-01-101-002 、
TC-01-101-002、TC-01-101-001 。

二號機：TM-02-101-010 、 TM-02-101-009 、 TM-02-101-008 、
TM-02-101-007 、 TM-02-101-006 、 TM-02-101-004 、
TM-02-101-003、TM-02-101-002 。

（二）視察發現：

經由安全評估結果及 10CFR 50.59 評估作業查證，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) 查証，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「101 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：

經查未有安全顯著之視察發現。

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。本季針對駐廠期間發生需要追蹤處理之案件（共計 2 件）進行查證。

（二）視察發現：

簡介：本項視察發現共有 2 項，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

說明：2 項視察發現如下：

1. 視察發現柴油發電機燃油傳送泵未依運轉規範偵測試驗（SR）
3.8.1.6 要求納入燃油傳送泵每個月自動起動之測試，僅執行燃油傳送泵手動起動及油路暢通之測試。經查自民國 93 年 9 月 20 日施行 ITS 以來，即未執行緊急柴油發電機燃油傳送系統之自動功能測試，期長為 7 年 10 個月；在 ITS 施行前，有關緊急柴油發電機燃油傳送系統自動功能測試，在 STS 係要求每 18 個月配合 24 小時測試時執行，而電廠均依規定執行。
2. 8 月 24 日受天秤颱風影響期間，核三廠 161kV 輸配電線路跳脫不穩定，經查未依程序書配置安全相關匯流排之備用電源，將安全相關匯流排與不穩之 161kV 外電隔離，以及未依程序書考量 161kV 外電將因颱風造成不穩定，而坐失起動氣渦輪機時機，終致未起動氣渦輪機。

分析：

1. 上述第 1 項係營運程序書未能定期證實燃油傳送系統之自動控制系統的可操作性，而肇因係運轉規範於從 STS 轉換至 ITS

時漏列相關規定所致。由於燃油傳送泵每月仍有手動起動之測試，且柴油發電機本身仍有日用槽之燃油儲量，經評估尚未顯著影響系統安全功能，屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 上述第 2 項屬執行程序書之缺失，雖潛在可能使得安全相關匯流排受不穩定 161kV 外電之影響，惟當時 A 串安全相關匯流排由輔變供電，B 串安全相關匯流排已改由較穩定之 345kV 外電供電，且 A/B 台柴油發電機仍為可用，不穩定之 161kV 外電僅置於備用，經評估尚未顯著影響系統安全功能，故仍屬綠色燈號。

處置：分別開立注意改進事項 AN-MS-101-019 及五級違規 EF-MS-101-001（如附件三、附件四），請台電核三廠進行檢討與改善。

參、第 3 季核三廠核安管制紅綠燈專案視察（火災防護及熱沉效能）

簡介：

本年度第 3 季核三廠核安管制紅綠燈專案視察係依據本處 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」之規劃，排定本年度第 3 季進行核三廠熱沉能力與火災防護專案視察，於 9 月 3 日至 9 月 7 日執行，視察計畫如附件二。本專案視察主要參考本會視察程序書 NRD-IP-111.07「熱沉效能」及 NRD-IP-111.05AQ「火災防護」、美國核管會 GL 89-13 及美國電力研究所 EPRI NP-7552 等相關資料。本季專案視察內容，在「熱沉效能」部分主要有：(1) 廠用海水系統安全相關負載流量驗證。(2) 最終熱沉相關安全系統熱交換器之熱沉效能的運轉、維護與監測作業查證。(3) 廠用海水系統泵室之維護情形與結構完整性查證。(4) 前次熱沉效能視察後開立之注意改進事項的後續辦理情況。(5) 近年曾發生之異常事件或系統設備異常情形、重要 NCD、尚待解決或改善事項之處理情形。在「火災防護」部分主要有：(1) 不預警之消防演習動員。(2) 審閱核三廠消防計畫、消防對策等相關程序書。(3) 查核消防相關設備定期檢查紀錄。(4) 前次火災防護視察後開立之注意改進事項的後續辦理情況。

說明：

本次專案視察結果，「熱沉能力」部分計有 10 項視察發現，「火災防護」部分計有 17 項視察發現，總計視察發現共有 27 項，詳見本會 NRD-NPP-101-25「101 年第 3 季核三廠熱沉能力與火災防護視察報告」。

分析：

各視察發現項目經評估並未顯著影響電廠安全運轉能力，故判定屬無

安全顧慮之綠色燈號。

處置：

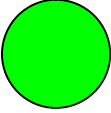
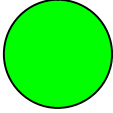
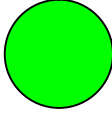
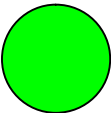
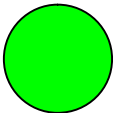
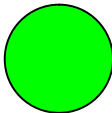
視察發現不符合或待澄清部分，已開立注意改進事項 AN-MS-101-022

（如附件五）請電廠檢討改善。

肆、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；「事件後續追蹤處理」有 2 項發現，經綜合評估視察發現尚未顯著影響系統安全功能，本會分別開立注意改進事項及五級違規，送請電廠檢討改善（如附件三、附件四）。「火災防護及熱沉效能」專案視察之視察發現，經評估未顯著影響電廠安全運轉能力，已開立注意改進事項（如附件五）送請電廠檢討改善。

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

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-111.07「熱沉效能」。
- 四、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」。
- 五、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」。
- 六、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」。
- 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」。

附件一：101 年第 3 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目

駐 廠 日 期	SDP 視察項目				
07 月 02 日～07 月 06 日	S	T			
07 月 09 日～07 月 13 日	S		A		
07 月 16 日～07 月 20 日		T		PI	
07 月 23 日～07 月 27 日	S		F		
07 月 30 日～08 月 03 日		T			MR-a1/2
08 月 06 日～08 月 10 日	S		A		
08 月 13 日～08 月 17 日	S	T			
08 月 20 日～08 月 24 日	S			DCR-T	
08 月 27 日～08 月 31 日	S		F		
09 月 03 日～09 月 07 日		T	A		
09 月 10 日～09 月 14 日	S	T			
09 月 17 日～09 月 21 日			F		MR-a4
09 月 24 日～09 月 28 日	S		A		

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）

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）

附件二：101 年第 3 季核三廠核安管制紅綠燈專案視察計畫

一、視察人員

（一）領隊：鄧科長文俊

（二）視察人員：方鈞、張禕庭、施劍青、方集禾、沈仲逸（兼駐廠）

二、視察時程

（一）視察時間：101 年 9 月 3 日至 7 日

（二）視察前會議：101 年 9 月 3 日下午 2 時 00 分

（三）視察後會議：101 年 9 月 7 日上午 9 時 30 分

三、視察項目

（一）熱沉效能（Heat Sink Performance）查證。

（二）火災防護查證。

四、其他事項

（一）視察前會議時，請提出以下簡報：

1、針對「熱沉效能」部分

（1）廠用海水系統安全相關負載流量驗證及 CCW、GJ、EDG、RHR 及 EC 系統熱交換器，其熱沉效能監測、維護與運轉作業內容簡介（包括效能測試方法及接受標準依據說明，與 NRC GL-89-13 建議措施符合性之自我評估與檢討，以及是否採行 EPRI NP-7552 之熱交換器性能監測方法）。

（2）廠用海水系統泵室之維護情形（包括泵室結構完整性、進水口淤砂/雜物清除、防止異物侵入裝置、管路防蝕與防止生物生長措施）。

- (3) 注意改進事項 AN-MS-96-003 第 13 項後續辦理情況，
及廠用海水系統管路沖蝕狀況說明暨管路更新規劃。
- (4) 注意改進事項 AN-MS-98-002 後續改善情形（針對熱沉能力）。
- (5) 98 年迄今曾發生之異常事件或系統設備異常情形與改善措施成效評估、國內外運轉經驗回饋/重要 NCD/尚待解決或改善事項等之處理情形（如：廠用海水系統泵不可用等）。

2、針對「火災防護」部分

- (1) 電廠消防演練之自我成效評估（98 年迄今）。
- (2) 注意改進事項 AN-MS-93-006 第 13 項及 AN-MS-97-002
第 4、12、13 項後續改善辦理情況。

(二) 請核三廠先行準備視察所需之相關文件：

1、「熱沉效能」部分

- (1) 近三年廠用海水系統安全相關負載流量驗證與 CCW、GJ、EDG、RHR、EC 系統熱交換器測試維護之紀錄。
- (2) 近三年 EF、CCW、GJ、EDG、RHR 及 EC 系統故障或異常，造成系統不可用之請修單、NCD 及巡視之紀錄。
- (3) 上述第(1)項「測試接受標準」訂定依據之相關文件。
- (4) 注意改進事項 AN-MS-96-003 及 AN-MS-98-002 處理說明相關文件。

2、「火災防護」部分

- (1) 近三年電廠消防演練之相關計畫及劇本。

(2) 人員訓練、消防演練與消防救災車輛及裝備器材檢查紀錄。

(3) 注意改進事項 AN-MS-93-006 及 AN-MS-97-002 處理說明相關文件。

(三) 惠請核三廠指派專人擔任本次視察期間之相關聯繫事宜。

(四) 本案承辦人：方集禾 聯絡電話：02-2232-2151

五、視察分工

視 察 項 目	視 察 人 員
熱沉效能	方鈞、施劍青、方集禾、沈仲逸
火災防護	張禕庭

附件三：核能電廠注意改進事項 AN-MS-101-019

編號	AN-MS-101-019	日期	101 年 8 月 10 日
廠別	核三廠	承辦人	吳景輝 2232-2169
注改事項：未執行柴油發電機燃油傳送泵之自動起動測試，請改善。 內容： 一、本會駐廠視察員於 101 年 7 月 11 日駐廠期間，針對二號機「柴油發電機 B 串燃油傳送泵 KJ-P147/P148 測試」(程序書 600-O-125B) 偵測試驗項目，實施核安管制紅綠燈視察，經現場查證及比對程序書資料，在因應 SR 3.8.1.6 之程序書 600-O-052A/B (柴油發電機 A/B 可用性測試) 時，發現未依 SR 3.8.1.6 要求納入燃油傳送泵每個月自動起動之測試，僅執行燃油傳送泵手動起動及油路暢通之測試。另經查電廠其他與燃油傳送泵相關營運程序書(包括每 3 個月執行之程序書 600-O-125 及每 18 個月執行之程序書 600-O-109)，均未執行燃油傳送泵自動起動之測試。 二、本會駐廠人員於 101 年 7 月 12 日要求電廠提出澄清及說明。電廠回覆說明已確認自 93 年 9 月 20 日施行 ITS 以來，即未執行 EDG 燃油傳送系統自動功能測試期長為 7 年 10 個月；在 ITS 施行前，有關 EDG 燃油傳送系統自動功能測試，在 STS 係要求每 18 個月配合 24 小時測試時執行，而電廠均依規定執行。 三、本事項係營運程序書未能定期(每 31 天)證實燃油傳送系統之自動控制系統的可操作性，而肇因係運轉規範偵測試驗(SR)及其基礎(Bases)之說明顯未相符合所致。 四、請針對上述之情事檢討改正：依據 NUREG-1431, Rev.1 內容檢視並比對運轉規範第 3.8 章，檢討並做適切之修訂。			
參考文件： 一、核三廠運轉規範 二、核三廠程序書 600-O-052A/B (柴油發電機可用性測試)			

附件四：核能電廠違規事項 EF-MS-101-001

編號	EF-MS-101-001	廠別	核三廠	日期	101 年 11 月 12 日
事項分類	反應器運轉	等級區分	五	承辦人	方集禾 2232-2151
違規事項：颱風期間未依程序書 501.3 及程序書 584 進行機組狀態異常之處置。 法規要求：一、程序書 501.3「161kV 系統故障分析及處理」。 二、程序書 584「颱風警報期間機組之運轉措施」。 違規條款：核子設施違規事項處理作業要點「違規事項之類級區分」一、(五).2 項。					
違規內容： 101 年 8 月 24 日受天秤颱風影響期間，161kV 輸配電線路跳脫不穩定期間，未執行程序書 501.3 附表二「當外電不穩定時，核三廠緊要匯流排配置規範表」配置 A/B-PB 安全相關匯流排之備用電源，將安全相關匯流排與不穩之 161kV 外電隔離，以確保該匯流排之安全。 101 年 8 月 24 日受天秤颱風影響期間，因程序書 584 於氣渦輪機單獨運轉時機部分內容矛盾不清，以致未考量 161kV 外電將因颱風造成不穩定，於 161kV 外電穩定時，或於上午 8 時 16 分 161kV 外電不穩定跳脫後起動氣渦輪機，而坐失時機，終致未起動氣渦輪機，無法確保 161kV 外電之穩定供給。 違規等級判定： 未依程序書 501.3 配置安全相關匯流排之備用電源以確保該匯流排之安全，及未依程序書 584 起用氣渦輪機以確保 161kV 外電之穩定供給，潛在影響機組安全，爰依核子設施違規事項處理作業要點「違規事項之類級區分」一、(五).2 項，未依程序書規定執行作業，而對安全上有輕微影響，開立五級違規。					
參考文件： 1. 核三廠程序書 501.3「161kV 系統故障分析及處理」。 2. 核三廠程序書 584「颱風警報期間機組之運轉措施」。					

附件五：核能電廠注意改進事項 AN-MS-100-022

編 號	AN-MS-101-022	日 期	101 年 10 月 3 日
廠 別	核三廠	承辦人	方集禾 2232-2151
注改事項：本會 101 年度第 3 季核安管制紅綠燈專案視察之發現，請檢討改善。 內 容： 一、有關熱沉效能部分： (一) 於 NSCW 泵室結構完整性方面，視察發現如下： 1. 程序書 700-A-001「廠區結構體檢查程序書」最近一次於一號機 EOC-20 大修執行。雖大修至視察期間已歷經 3 個月，但僅「<1>反應器廠房內部結構」項檢查資料完成整理，其餘項目皆尚未整理完成，故未能查核 NSCW 泵室結構完整性檢查結果。建議檢查結果應於檢查後儘速整理完成。 2. 程序書 1267「廠房沉陷測量程序書」已多年未執行或修訂，已改由台電公司每年統一辦理「核一、二、三廠廠房沉陷量測計畫」。經查程序書 1267 未含 NSCW 泵室，而「廠房沉陷量測計畫」雖有包含 NSCW 蓄水池，但亦未包含 NSCW 泵室。建議 NSCW 泵室應列入廠房沉陷量測計畫，並適當修訂程序書 1267。 (二) 有關 NSCW 系統維護與運轉方面，NSCW 泵有長期運轉後振動值升高之問題。經查近年類似故障紀錄，一號機 EF-P104、EF-P106 及二號機 EF-P104，皆有振動值突升，或又回穩之狀況，電廠已成立 ODMI 監控。建議 NSCW 馬達及泵皆裝設相角振動儀以利肇因判斷。 (三) 今（101）年 8 月 28 日發生 NSCW 進水口有大片塑膠袋堵塞，造成 NSCW 取水池水位偏低，最終熱沉（UHS）水位低（-2.8M），依 LCO 3.7.9（UHS 水位要求$\geq$-2.13M）宣布 UHS 不可用。經查電廠相關改善方式有：短期值班加強監視、長期變更設計方案（進水口攔網、水位計之改善）。建議應於颱風或豪雨前後增加備勤人員，提高巡視頻度與			

清理進水口攔網。

- (四) NSCW 系統隔離閥位置須依程序書 600-O-047 規範確認提供海水至安全相關設備之閥門位置正確定位，且手動閥有依該程序書記載角度節流開啟並上鎖。視察發現一號機 NSCW B 串之核機冷卻水熱交換器海水出口閥 EF-HCV227 需求位置為開啟鎖定 35 度，而現場工作人員回報開啟鎖定位置為 32 度，與程序書規範不符。有關現場手動閥角度節流需求位置如何量測及確定閥鎖定於正確需求位置，請電廠檢討改正。
- (五) 一號機今 (101) 年 4 月 23 日執行程序書 650-M-012「核機冷卻水熱交換器效能測試」，查核相關紀錄文件發現如下：
1. A 串測試時間用 24 小時制來紀錄，但 B 串測試時間用 12 小時制來紀錄，且未註明是上午還是下午，易造成混淆；同時該 B 串測試之表格列印於 4 月 24 日，可見測試時未直接將數據登錄在測試表格上，請改善。
 2. CCW 熱交換器 A 測試時 CCW 進口溫度偏低，依 EPRI NP-7552 所述，測試溫差過低會影響到實驗的精準度，請改善。
- (六) 程序書 700-M-264「用過燃料池水冷卻系統熱交換器維修程序書」在本文第 6.15 節述說「如有須塞管時，則以銅質管塞(尺寸：3/4" ϕ)將該管之上下管端塞住。」但其所附維護查證表第 6.15 節卻為不銹鋼材質的管塞，程序書內容敘述不一致，請釐清改正。
- (七) 圍阻體風扇冷卻器之維護程序書為 700-M-165「包封容器風扇冷卻器維護程序」，所用名稱與慣用名稱「圍阻體風扇冷卻器」並不一致，請改善。
- (八) 運轉規範基準說明之偵測試驗 3.6.6.2 要求圍阻體冷卻單元運轉 15 分鐘以確認其可用、控制功能正常，並用以偵測以確認卡住、風扇或馬達失效、高振動等狀況，但於程序書 600-O-031A「圍阻體冷卻單元 A 串月週期功能測試」之接受標準，卻僅要求確認圍阻體冷卻單元運轉 15 分鐘，未查證有無異常狀況，請改進。

二、有關火災防護部分：

- (一) 抽查核三廠防火風門結果，共發現 2 種貼紙式之 UL 標籤，請澄清是否皆屬正式的 UL 標籤型式。
- (二) 防火風門 1-GK-FD62 標籤上標示之防火時效為 1.5 小時，此與採購合約圖 M-0728-0015 標示為 3 小時並不相符，請澄清或改善。
- (三) 消防隊每 3 年需安排 1 次無預警演練(drill)，並由外界人士評核。建議爾後辦理時，能邀請不同專家，以廣納意見，增進消防隊戰力。
- (四) 依 10CFR50 App. R III.I.3.c，消防演練應事先計畫建立訓練目標，並須檢討目標符合性。經查消防隊演練紀錄文件，未完整將訓練目標、劇本、評核紀錄等納入，無法檢討訓練成果。未來再進行消防演練時，請將相關文件完整納入訓練紀錄文件內。
- (五) 依 10CFR50 App. R III.I.1 與程序書 107「消防計劃」第 5.6.1 節，係規定消防隊之課堂講授科目。經查消防隊訓練紀錄文件，僅有訓練計畫，但未有完整教材，無法確認教材內容之適切性。未來辦理課堂講授時，請將訓練教材完整留存。
- (六) 依 10CFR50 App. R III.I.4 與程序書 107「消防計劃」第 5.10 節，消防隊成員應有個人之訓練紀錄，以確認每位成員都有接受訓練計畫之全部課程。經查消防隊訓練紀錄文件，目前作業方式未能符合規定，請檢討改善。
- (七) 今(101)年 9 月 5 日不預警消防演練之發現如下，請檢討改善：
 - 1. 值班員於發現火災時未先進行「初期滅火」，而是先通報主控制室，與程序書 107 第 5.3.1(1)之規定不符。
 - 2. 值班員僅通報主控制室，未通知廠內消防隊出動滅火，與程序書 107 第 5.3.1(2)節及表 2 之通報程序不符。
 - 3. 消防隊接獲通報進廠集結時，係於廠房外成立指揮所，與程序書 586.5 第 6.4.2 節之規定不符。
 - 4. 消防隊員進入廠房內未戴防火手套，與程序書 107 第 5.3.1(2)節之規定不符。
 - 5. 架設排煙管之路徑雖與程序書 586.5 第 6.4.2 節所述之人

員進入路徑一致；然而，就消防隊指揮所成立之地點，並非是最短路徑，且預置於行政通道廠房及消防隊攜帶之排煙管長度不足以接到火警現場。

6. 消防隊員至別處取得備用排煙管時僅用步行，沒有進入消防演練之情境。

7. 運送排煙機備用汽油時，吸油管沒有一併拿來。

(八) 現場巡視發現一號機柴油日用槽外之乾粉滅火器壓力指示不在綠色區域，請檢討改善。

(九) 二號機主控制室已有與恒春消防分隊之直通電話，請修改程序書 107 第 5.3.1.(3).i.節之敘述；直通電話之測試，亦請考量合理頻率納入程序書。

(十) 程序書 630-S-015「廠房穿越孔道定期檢視程序書」之附錄 B 為「防火檔板 (Fire Damper) 檢查記錄表」，此表為空白表格，建議程序書先將所有 Fire Damper 清單填入，以免遺漏執行。

(十一) 抽查發現部分消防設備檢查表，其檢查結果為「空白」，請檢討改善。

參考文件：

1. 本會視察程序書 NRD-IP-111.07「熱沉效能」
2. 本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護」
3. GL 89-13 Service Water System Problems Affecting Safety-Related Equipment
4. EPRI NP-7552 Heat Exchanger Performance Monitoring Guideline