

NRD-NPP-100-01

核一廠核安管制紅綠燈視察報告 (99 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 100 年 2 月

目 錄

頁次

視察結果摘要	1
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 設備配置查證	5
二、R05Q 火災防護查證.....	6
三、R05T 火災防護查證	7
四、R11Q 運轉人員再訓練暨測驗.....	8
五、R11 運轉人員再訓練暨測驗	8
六、R12 維護有效性	9
七、R13 維護風險評估及緊急工作控管	10
八、R22 偵測試驗作業查證	12
九、R23 暫時性修改	12
參、其他基礎視察	13
OA1 安全績效指標確認	13
肆、結論與建議	15
參考資料	16
附件一 本季視察發出之注意改進事項案件	17
附件二 本季視察發出之備忘錄案件	26

視察結果摘要

本視察報告係於 99 年第 4 季，本會視察員就反應器安全基石視察，由駐廠視察員在駐廠期間，依排定應執行項目所進行核能一廠核安管制紅綠燈視察之查證結果，以及「核一廠火災防護」和「核一廠持照運轉人員年度再檢定」等專案視察結果。

駐廠期間視察包括設備配置、火災防護、運轉人員再訓練暨測驗、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業查證及暫時性修改等項目。其中設備配置作業查證有 3 項發現；維護有效性查證有 1 項發現；維護風險評估及緊急工作控管查證有 1 項發現；安全績效指標確認查證有 3 項發現；其餘均無發現缺失。本季駐廠期間發出 2 件注意改進事項，要求台電公司改進。

專案視察方面，於99年11月1日至5日參照原能會NRD-IP-111.05T「核能電廠火災防護（3年）視察程序書」，對核一廠執行火災防護之視察，共有46項視察結果，針對待電廠後續改進或澄清之項目，已分別發出注意改進事項及視察備忘錄各1件，要求台電公司進一步改進或說明。另於99年12月6日至7日參照原能會NRD-IP-111.11「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫」，執行核一廠持照運轉人員年度再檢定視察，共有12項視察發現，發出1件注意改進事項，要求台電公司改進。

上述評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號，視察發現之評估結果，在 3 項基石之燈號判定如下表：

	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

本季除了下列降載執行定期測試和停機檢修發電機外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。

1. 10月2日執行ST-BS與4.16KV BUS#2對相及加載測試，06:30～15:21 負載由635 MWe降至91MWe，15:21～19:23 負載升至631 MWe(滿載)。
2. 10月2日執行控制棒調棒，21:28～21:46 負載由631 MWe降至610 MWe，21:46～21:59 負載升至633 MWe(滿載)。
3. 10月03日執行控制棒調棒，06:15～06:42 負載由630 MWe降至600 MWe，06:42～06:46 負載升至635 MWe(滿載)。
4. 10月06日執行控制棒調棒，11:55～12:16 負載由638 MWe降至590 MWe，12:16～12:30 負載升至638 MWe(滿載)。
5. 11月01日執行部分抽出控制棒動作測試，05:27 負載由641 MWe降至591 MWe，05:45～05:56 負載升至641 MWe(滿載)。
6. 11月04日執行發電機封油系統查修，00:14 負載由641 MWe開始降載停機，06:00 控制棒全入，11月09日10:38反應器起動，21:53發電機併聯，11月10日21:52機組滿載。
7. 11月11日執行控制棒調棒，02:48 負載由625 MWe降至500 MWe，04:24 負載升至644MWe(滿載)。

8. 12 月 04 日執行部分抽出控制棒動作測試，05:48～05:57 負載由 644 MWe 降至 592MWe，06:08～06:17 負載升至 644 MWe（滿載）。
9. 12 月 18 日執行控制棒急停測試、控制棒停妥時間測試，08:45～10:42 負載由 644 MWe 降至 440 MWe，10:46～13:23 執行控制棒棒序交換、關閉主蒸汽隔離閥測試、汽機功能測試，13:30～14:44 負載升至 644 MWe（滿載）。

二號機

本季除了下列降載執行定期測試外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。

1. 10 月 04 日執行未全出棒控制棒動作測試，05:23～05:45 負載由 642 MWe 降至 597 MWe，05:45～05:53 負載升至 642 MWe（滿載）。
2. 10 月 05 日執行控制棒調棒，12:00～12:09 降載由 643 MWe 降至 608 MWe，12:09～12:21 負載升至 643 MWe（滿載）。
3. 11 月 01 日執行部分抽出控制棒動作測試，05:00～05:13 負載由 648 MWe 降至 597 MWe，05:20～05:28 負載升至 648 MWe（滿載）。
4. 12 月 4 日執行控制棒急停時間測試，08:45～09:00 負載由 651 MWe 降至 500 MWe，09:57～12:29 執行控制棒棒序交換、控制棒停妥時間測試、關閉主蒸汽隔離閥測試、汽機功能測試，12:50～14:56 負載升至 651 MWe（滿載）。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備配置查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.04「核能電廠設備排列配置」之內容進行查核，針對 1、2 號機 RHR 系統設備配置現況進行查核，內容涵蓋救援系統基石。

本次視察係以現場查核方式進行，就運轉中可接近之系統閥門，實地至現場查核閥門排列與相關 P&ID 圖面和程序書之一致性、管路和閥門設備標示、系統設備是否有異常洩漏及廠務管理狀況等。

(二)視察發現：

1.簡介：

本項視察有 3 項發現，初步評估視察發現，未影響設備安全功能，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明：

- (1) 於 RHR B/D 區域內，RHR BOOSTER PUMP 出口止回閥下游管路法蘭螺栓有兩支過短，致螺絲內尚有 2~3 牙未接觸；另洩水閥管路法蘭螺栓有鏽蝕情形。
- (2) RHR E11-N008 儀器偵測管線(提供進口管路過壓警報及 RHR 系統運轉之信號)於 RHR VALVE ROOM 牆面支架之固定螺栓鬆脫。
- (3) 洩水閥 E11-F064 下游管路未依圖面裝設管蓋。

3.分析：

第(1)項發現屬廠務管理缺失，結合面並無洩漏情形，初步研判不致影響系統功能。

第(2)項發現為固定螺栓鬆脫，但其他支架螺栓皆良好，初步研判應不致影響其功能。

第(3)項發現為現場狀況與圖面不符，但實際並無洩漏情形，初步研判不致影響系統功能。

4.處置：

針對應改善之項目，已開立注意改進事項編號：AN-CS-100-002（如附件一），請電廠改進。

二、R05Q 火災防護查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護（每季）」之內容進行查核。查核重點為消防安全設備（包括消防水系統、消防栓、乾粉滅火器、二氧化碳滅火器、FM200 滅火器）及廠房易燃物品儲存管理是否符合規定、現場人員作業、因應及防範可能火災之準備措施以及現場消防設施佈置與電廠消防設施佈置圖之一致性，以及系統可用性狀況查證，查核方式包括現場實地查證及文件核對。本次視察區域包括 1 號機反應器廠房 1～5 樓、電池室、配電盤室、電纜室、聯合廠房及開關室，以及 2 號機聯合廠房、開關室、

緊急柴油發電機房 A/B 及其起動空氣壓縮機等區域，本季查證內容涵蓋肇始事件、救援系統及屏障完整等基石。

(二)視察發現：

無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、R05T 火災防護查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會反應器安全基石視察程序書 NRD-IP-111.05T「核能電廠火災防護（每 3 年）」，執行核一廠每三年一次之火災防護專案視察，查證項目共計 9 大項，分別為：(1)安全停機能力、(2)地震後火災防護計畫及組織、(3)火災防護演練及人員訓練、(4)滅火行動所造成損害的防護、(5)通訊、(6)緊急照明、(7)電路分析、(8)主動式防火、及(9)被動式防火等。視察方式包括文件審閱、人員訪談、現場查證和抽測等。詳細內容請詳參原能會「99 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈視察報告－火災防護（報告編號：NRD-NPP-99-27）」。

(二)視察發現：

本項專案視察針對核一廠火災防護作業進行查核，從視察結果來看，基本上核一廠已建立相關作業流程及管控機制，但仍有幾項視察發現，須電廠澄清說明和檢討改善。本次專案視察總計有46項視察結果，針對應改善事項或須進一步澄清者，分別開立注意改進事項AN-CS-99-19（如附件一）和備忘錄CS-會核-99-11-0（如附件二），請電廠改進和說明。詳細內容請詳參原能會「99年第

4季核一廠核安管制紅綠燈視察報告－火災防護（報告編號：NRD-NPP-99-27）」，初步判定無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、R11Q 運轉人員再訓練暨測驗

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.11「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫」之內容，查核重點為電廠運轉之策略與措施、曾經發生過事件以及工業界之經驗等資訊納入訓練情形及上課狀況查證等。

駐廠期間視察運轉人員年度在職訓練執行情形，以訓練教材及上課現場情形兩項重點進行視察。本季查核課程為「一次圍阻體控制(540.3)/二次圍阻體與放射性物質釋放控制(540.4)及相關運轉規範研討」及「大修經驗回饋」，本項查證內容涵蓋肇始事件基石。

(二)視察發現：

無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

五、R11 運轉人員再訓練暨測驗

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書NRD-IP-111.11「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫」，查核電廠持照運轉人員再訓練及再檢定考試情形，並藉由視察發現提出改善建議，供未來提升核能電廠人員訓練及再檢定作業參考，以使其

作業執行情形更落實更精進，保持持照運轉人員高度之熟練操作技能，發生異常情況時，有從容之應變能力。本次視察主要是針對再檢定作業之制度面及執行面著手，並分別就筆試、再訓練文件、現場口試查證，以及訪談方式等進行相關查證。詳細內容請詳參原能會「99年核能電廠持照運轉人員年度再檢定視察報告（報告編號：NRD-NPP-99-29）」。

(二)視察發現：

本項專案視察針對核一廠持照運轉人員年度再檢定進行查核，從視察結果來看，有幾項視察發現仍有待核一廠加強改善之處。本次專案視察總計有 12 項視察發現，開立注意改進事項 AN-CS-99-20（如附件一），請電廠改進。詳細內容請詳參原能會「99 年核能電廠持照運轉人員年度再檢定視察報告（報告編號：NRD-NPP-99-29）」，初步判定無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

六、R12 維護有效性

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書NRD-IP-111.12「核能電廠維護有效性」，針對電廠現有維護方案（Maintenance Rule, MR），其安全相關結構、系統及組件（SSC）之功能績效或狀況是否能經由適當的預防保養而被有效地掌控，並能合理地偵測劣化的性能。本季視察主要查證維護法規方案MR(a)(1)之執行狀況，另針對電廠請修單、NCD部分，系統工程師、維護法規管理員(MRC)之審查情形

及相關作業程序是否依照程序書執行。本項查證內容涵蓋救援系統基石。

(二)視察發現：

1.簡介：

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現，未影響設備安全功能，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明：

- (1) 抽查今年 9 月至目前為止，電廠對設備故障或損壞對性能失效之判定執行情形，計有 OE2-0990449 等共 11 件設備請修單已超出程序書 173.6 之 6.8.3 節所訂於 30 天內完成功能失效判定之期限，另尚有 1 件設備請修單已逾期達 48 天，應檢討處理時效。

3.分析：

本項視察發現係作業時效問題，初步研判其相關之設備故障，應不致影響安全功能，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

4.處置：

本項視察發現已通知電廠，並請電廠自行改善。

七、R13 維護風險評估及緊急工作控管

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.13「核能電廠維護風險評估及緊急工作控管」，針對電廠計畫性及緊急工作之維護作業，執行風險評估之查證。

本季查證內容涵蓋救援系統及屏障完整等基石，包括：

1. 查證電廠維護相關之風險評估作業之執行情形，及抽查第 4 季風險分析結果。
2. 查證核一廠工作排程及風險管理系統（MIRU）之執行情形，及抽查 ST-B 加壓轉供測試之計畫作業。

(二)視察發現：

1.簡介：

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現，未影響設備安全功能，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明：

- (1) 查證核一廠預定執行 ST-B 加壓轉供測試之計畫作業，因未事先將完整工作規劃提送排程小組，致未能依據程序書 125.1「維護工作排程作業管制程序」第 6.2 節之規定，於 T-2 週時完成風險預測分析，而直接依據程序書 173.8「運轉風險評估方案」以新增作業方式排入 MIRU 排程，與程序書 125.1 之作業程序不一致。

3.分析：

本項視察發現係排程管控作業缺失，未對執行結果及設備安全造成明顯影響，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

4.處置：

本項視察發現已通知電廠，並請電廠自行改善。

八、R22 偵測試驗作業查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.22「核能電廠偵測試驗」之內容，查核重點包括程序書是否依據運轉規範之測試內容、週期與合格標準執行測試；測試不合格後是否有完整之紀錄，以及採取適當之處理程序與改善措施；偵測試驗前之準備，包括：使用之儀器設備是否在有效期限內、測試時程序書之遵循；測試結果是否合乎要求之判定與處理，測試後之設備回復程序等。選定肇始事件、救援系統及屏障完整等基石相關之偵測試驗，就其相關文件紀錄及執行情形進行查證，以確認相關設備皆依規定執行測試，並驗證其功能正常。

本季視察之偵測試驗包括：在 1 號機部分，查證程序書 601.2「平均能階偵測器功能測試（“RUN”模式）」、611.4.2-A「聯合廠房冷卻水電動閥可用性試驗(A 串)」、611.1.7「控制室緊急過濾床可用性試驗」、609.1-B「手動起動及加載柴油發電機 B 台」等偵測試驗；在 2 號機部分，查證程序書 605.1-A「備用硼液控制(SBLC)泵可用性測試(A 串)」、606.8.8「替代停機系統(ASP)RCIC/RHR 盤儀器檢查」、602.1.5.10「一次圍阻體隔離閥(PCIV)關閉查證測試」等偵測試驗。

(二)視察發現：

無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

九、R23 暫時性修改

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.23「核能電廠暫時性修改」之內容，針對電廠暫時性修改後，針對原有系統之可用性、其安全功能未受影響之評估及圖面是否已適當標示等進行查證。

本季查證內容涵蓋救援系統及屏障完整等基石，對程序書 120.03「程序書臨時變更管制程序書」及 1102.03「設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除/跨接工作管制程序書」進行查證，包含設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除／跨接工作之事前評估作業、執行與復原以及程序書臨時變更案之審查及判定與處理是否合乎要求。

(二)視察發現：

無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

參、其他基礎視察

OA1 安全績效指標確認

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-151「核能電廠績效指標查證」及台電公司「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」Rev.3，針對核能一廠安全績效指標評鑑報告中數據與原始紀錄之一致性，並觀察電廠建立績效指標數據的過程及計算資料進行查證。本季查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等基石，包括：

- 1.抽樣查證核電廠陳報的績效指標數據，與電廠值班運轉日誌、請修單、偵測試驗紀錄等相關紀錄與數據間之一致性。包括「高壓噴灑系統不可用率」、「反應爐爐心隔離冷卻系統（RCIC）不可用率」、「餘熱移除系統不可用率」、「緊急 AC 電源不可用率」及「安全系統功能失效」等項。
- 2.查核電廠是否有僅為避免納入績效指標計數而採取相關措施的情況。
- 3.訪查安全績效指標相關工作人員，查核其工作內容及流程是否有疏漏處。

(二)視察發現：

1.簡介：

本項視察有 3 項發現，初步評估視察發現，未影響設備安全功能，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明：

- (1) 查核 1 號機 99 年第 2 季 HPCI 及 RCIC 系統不可用率安全指標實績表，因該期間適逢 1 號機 EOC-24 大修，第 2 季 HPCI 及 RCIC 系統應可用時數相較第 1 季為少，但查證相關系統應可用時數之統計時，發現 HPCI 及 RCIC 系統應可用時數係直接引用當季之臨界小時，而非由機組大修後起動爐壓達 150Psig 時起算，與核能電廠安全績效指標評鑑作業要點所定義之需可用時數說明並不一致。
- (2) 查證 HPCI 系統故障紀錄，發現 97 年 12 月 13 日核一廠 1 號機 HPCI 系統於 05:00 反應爐爐壓達 150Psig，HPCI 系統因故無法

於隨後之 12 小時內完成流量試驗，但該系統之非計畫性不可用時數卻由 17:00 起算，而非由 05:00 起算。

- (3) 查證緊急 AC 電源安全系統故障紀錄，發現 2 號機 EDG-2A 在 98 年 8 月 13 日執行 24 小時測試，快速起動後 5 秒內因轉速未達 200rpm 致 EDG-2A 跳脫，但該系統之非計畫性不可用時數統計並未包含潛在不可用時數。

3.分析：

以上視察發現，經電廠重新評估計算結果，並未影響評鑑結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置：

針對應改善之項目，已開立注意改進事項編號：AN-CS-99-016（如附件一），請電廠改進。

肆、結論與建議

99 年第 4 季本會視察員就反應器安全基石及其他基礎視察，所執行核能一廠核安管制紅綠燈視察，有設備配置查證、火災防護、運轉人員再訓練暨測驗、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業查證、暫時性修改及安全績效指標確認等 8 項，查證結果共有 8 項發現。另外，本季執行核一廠「每三年一次火災防護」及「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫」等兩項專案視察，視察結果請詳參原能會「99 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈視察報

告—火災防護（報告編號：NRD-NPP-99-27）」及「99 年核能電廠持照運轉人員年度再檢定視察報告（報告編號：NRD-NPP-99-29）」。各項視察發現初步評估無安全顯著性，屬無安全顧慮之綠色燈號。對於查證所發現之較小缺失及較急迫性的問題，皆以口頭方式請電廠儘速改善，本季合計發出之注意改進事項 4 件及備忘錄 1 件，請電廠檢討改善，本會視察員亦將持續追蹤改善成效。

參考資料

- 一、本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
- 二、本會視察程序書 NRD-IP-111.04、111.05AQ、111.05T、111.11、111.12、111.13、111.22、111.23 及 151。

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-99-016	日 期	99 年 10 月 13 日
廠 別	核一廠	承辦人	鄭再富 2232-2165
注改事項：人員未確實依據「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」執行核一廠安全績效指標評鑑作業，請予立即改善。 內 容： 本會視察人員於99年10月7日依據「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」執行99年第2季核一廠安全績效指標評鑑作業查證，發現以下作業缺失，請檢討改善： 一、 查核一號機99年第2季HPCI及RCIC系統不可用率安全指標實績表，發現由於一號機於99年第2季期間執行EOC-24大修，HPCI及RCIC系統於第2季應可用時數相較於第1季為少，但查證相關系統應可用時數之統計時，發現HPCI及RCIC系統應可用時數之統計係直接引用當季之臨界小時，而非以該等系統實際應提供相關安全功能所需時數作為該等系統應可用時數之統計，與核能電廠安全績效指標評鑑作業要點所定義之需可用時數說明並不一致。 二、 查核HPCI系統故障紀錄，發現97年12月13日核一廠一號機HPCI系統於05:00反應爐爐壓達150Psig，HPCI系統因故無法於隨後之12小時內完成流量試驗，但該系統之非計畫性不可用時數卻由17:00起算，而非由05:00起算，不甚合理。 三、 查核緊急AC電源安全系統故障紀錄，發現98年8月13日15:36二號機EDG-2A執行24小時測試時，EDG-2A快速起動後，因5秒內轉速未達200rpm致EDG-2A跳脫，但該系統之非計畫性不可用時數統計並未包含潛在不可用時數。			
參考文件：			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-99-019	日期	99 年 12 月 20 日
廠別	核一廠	承辦人	高斌 22322167
注改事項：本會執行核一廠火災防護視察所發現之缺失，請檢討改善。 內 容： 一、觀察運轉值班人員於主控制室外停機操作演練，發現有下列問題： 1. 依程序書311.1內容，機電助理負責柴油發電機及4.16kV匯流排操作，又擔任「消防顧問」，需再檢討如何兼顧。 2. 運轉人員利用安全釋壓閥進行反應爐降壓操作，但未能適時維持反應爐水位，建議於程序書中加註維持適當水位之內容。 3. 於替代停機盤利用安全釋壓閥進行反應爐降壓操作過程中，運轉人員大部分為開啟B21-F013A進行降壓，電廠宜考量採B21-F013A/B交互開啟方式。 二、抽查近年運轉值班人員對火警後安全停機訓練紀錄，發現訓練間隔過長，且訓練內容皆為替代停機盤部分，電廠應妥善規劃訓練，並應將其他區域之火警後安全停機操作列入訓練。 三、抽查程序書529.3、程序書529.4及程序書311.1內容，發現有下列問題： 1. 程序書529.3對防火分區4J所載內容有控制室空調系統AH-23/24，實際該空調系統已拆除，並移至防火分區9A。 2. 程序書529.3對防火分區31所述該區域於MCC 1A室內之手持式滅火器為乾粉，但現場實際為二氧化碳滅火器。 3. 程序書 529.4 對防火分區 4K 之內容提及可能因該區之主蒸汽管高輻射儀器不可用而造成反應器急停，惟主蒸汽管高輻射造成反應器急停之功能已以設計修改案移除，內容與現況不符。			

4. 程序書311.1操作程序中要求於將隔離開關切至“EMERGENCY”後再依附件進行閥位排列，建議電廠考量於切換前先確認重要開關(如：SRV)位置後再切換，以避免切換後因控制開關所在位置不同而跳脫或改變閥位狀態，造成操作上之複雜度。
5. 程序書311.1將“BAROMETRIC COND VACUUM P’P”控制開關名稱載為“GLAND SEAL VACUUM P’P”。

四、核一廠已將變壓器之滅火納入失火對策計畫中，但滅火策略為對於油類火災先以消防水進行滅火，若無法撲滅再以化學泡沫撲滅，此與人員訪談稱實際演練係以化學泡沫進行滅火之做法不一致，對此電廠應研訂適當之滅火策略檢討；另於今(99)年10月啟用之345kV起動變壓器ST-BS並未納入失火對策計畫中，應予以補列。

五、消防班A、B、D班於99年6月12日二值期間分別執行不預警演練，未能達到不預警測試效果，以及98年消防班C、D班欠缺在三值期間執行消防演練，電廠應妥善規劃消防班演練時程。

六、目前核一廠各消防班均僅有2名接受BWRT訓練，未能達到10CFR50 Appendix R規定每一輪值消防隊長及至少兩名組員對電廠相關系統應有足夠之訓練或知識，電廠應儘速補足人員訓練。

七、電廠執行不預警演練及一般演練紀錄操演時，所發現之待加強或改進事項，僅於該次演練考核表中說明已於當場要求改善，建議應列入訓練事項並追蹤改善成效，或可考量以全程錄影方式作為檢討參考，以強化訓練績效。

八、觀察不預警消防演練測試，發現消防人員對於火災防護演練熟練度、處置及團體契合度等表現得宜，惟有下列問題需再檢討：

1. 機電助理至現場查看，未確認門把手溫度，即開門直接進入MCC-1AS室區域，進入後防火門保持在開啟狀態。
2. 消防隊長向責任區負責人要求確認現場斷電，但控制室僅將MCC-1AS上游電源120-1斷電，鄰近區域電源並未作斷電考量(如：MCC-1AS旁之

LCP-120-3AS盤、MCC-1A)。

3. 消防隊滅火時，未將防火門以器材固定於開啟位置，而由消防員站於防火門旁以保持開啟狀態，可能會造成消防人力問題。

4. 消防班開始佈線時，消防水帶未鋪設平整，有扭曲情形。

九、有關2號機125VDC電池室SWBD #1與SWBD #2出線端至電纜室之路徑，在電纜室走道處之消防能力未能符合10CFR50 Appendix R規定，雖電廠正委託學術單位進行評估，初步結果顯示尚無立即風險，惟電廠應於評估報告未完成前，提出豁免申請並進行必要改善，並請確認1號機是否存有相同問題。

十、針對安全設備區域洩水孔檢查情形，有下列問題需檢討和改善：

1. 電廠於99.3.1~99.7.5期間執行1號機HPCI/RCIC/RHR A&B/HCU南北側/電池室等區域洩水孔檢查，有10處洩水孔不通，目前未開檢修單處理，影響消防系統動作時之排水功能。

2. 2號機於98.9.1~98.11.30期間檢查，少部分堵塞之洩水孔已開單檢修，惟檢修時間約1.5個月，於時效上應再加強，檢修後，仍有HCU南側編號0224和RHR B串編號2003等2處不通。

十一、廠房內部分位於狹小通道的緊急照明燈，其照射角度未調整至適當照射方向，請將其列入程序書760.5檢查項目中。

十二、查證電纜導管編號12068C內有10多條電纜線，但電廠所提供相關電纜的書面資料僅有5條；於電纜導管編號1211XS內，發現有電纜線1764K已無使用，但CCL圖未移除，請電廠改正。

十三、2號機聯合廠房4.16kV電氣開關設備室及緊急柴油機房現場消防管路油漆保護層有明顯剝落現象，請檢討改善。

十四、電廠於97年12月11日和98年12月9日執行程序書731.33「600公秉×3（日用油槽）消防泵定期運轉測試程序書」每年消防泵A/B放水壓力及放水量測試，在查證表結果欄中並未記錄實際量測數據，僅以打勾表示測試正常、或僅記錄放水壓力，而未記錄放水量數據。電廠應於測試過程中記載相關

數據，請檢討改善。

十五、依據程序書731.38執行85萬加侖油槽消防系統測試查證，發現油槽外消防水各層噴灑環南北側計有8只噴灑頭堵塞無法噴灑或未能形成水霧，相關問題本會亦於96年度火災防護專案視察中要求電廠予以檢討改善，請確實檢討噴灑異常之原因和提出有效改善措施。

十六、程序書731.9.2防火區50B第五號柴油機空調室，將現場裝置之離子式偵煙感測器ID574A~G誤植為比率補償型偵溫感測器TD574A~G，及程序書731.24防火區11Q電池室外走廊，未將現場裝置之離子式偵煙感測器ID460~463列入試驗範圍，請改正。

十七、電廠部分防火門存有以下缺失：銘牌脫落、被油漆覆蓋無法辨識銘牌記載內容、無標示或編號（如：2號機電纜室西南邊房門CV-2）、門鎖沒有門門功能（如：緊急海水系統泵室進電氣間門ES-5）、防火門緩慢自動關閉無法至全關位置（如：2號機管制站下去至廠房內之D-5）、生鏽（如：緊急海水系統泵室進電氣間門ES-4）、未關閉（如：緊急海水系統泵室2F梯口門ES-6）等，請檢討改善。

十八、2號機辦公廠房防火門編號CV-2及CV-3，於程序書731.26表一之位置描述錯誤，請改正。

十九、於1、2號機辦公廠房2樓區域，有些防火門的編號與圖FNPS-FP-G-0008(S)並不符，以及1號機防火門編號STR-4（通往RHR B/D PUMP房門），現場為A類防火門，但於圖FNPS-FP-G-0007中為C類，請改正。

二十、程序書731.26列有A、B、C等三類防火門，但未將廠房內所有A、B類防火門皆列入，例如：文件修訂表編號99-015，將緊急泵室防火門編號ES2及ES4~6改為A類防火門，但仍列在程序書731.26.1中屬於C類防火門。另外，程序書731.26.1亦未列出所有C類防火門。相關問題，請檢討改善。

二十一、2號機24V DC Battery C、D旁之管線編號11572DS-SC.1至RPS-B房間之孔隙未填封，雖已於視察當時發現後即予填封，然對於穿越管道或孔隙

之填封，仍請電廠自行清查並檢討改善。

二十二、查核防火風門狀況，發現1號機汽機廠房3樓西邊防火風門沒有編號且有2片彈簧損壞、2號機防火風門編號CS-DPR-457-012之尺寸大小與程序書不同、及2號機EDG-A通往聯合廠房17.25呎樓梯防火風門也沒有編號，請檢討改善。

參考文件：

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-99-020	日 期	99 年 12 月 9 日
廠 別	核一廠	承辦人	姜文騰 2232-2161
注改事項：「99 年核能電廠持照運轉人員年度再檢定專案視察」之注意改進事項。 內 容： 一、 制度面問題 (一) 應依 10CFR55.59 (Requalification of licensed operators) 對持照運轉人員執行模擬器年度測驗。 (二) 核一廠持照運轉人員筆試題庫依每年講師提供之題目放入電腦平台中供學員複習，請儘速依 RO/SRO、類別、難易程度等建置完成並持續充實之。 (三) 核一廠現場口試題庫尚未建立，請依廠房/樓層/系統/設備建置。年度現場口試時，應針對應試人持有之執照(SRO/RO)等級分級出題，每一主考人同一時段負責的應試人數應有所限制。 (四) 大部分運轉員(RO/ARO)值班時，因工作需留在主控制室操控盤面，至現場機會較少，為使運轉人員持續熟悉現場，請適當安排現場熟悉課程。 (五) 請考量將持照運轉人員再訓練相關內容從程序書 115 中移出，另訂專章程序書，並將績效目標、衡量指標、再訓練方案內容及相關再檢定作業須注意事項納入，以突顯運轉人員年度再訓練與檢定作業之重要性。 (六) 品管人員應將持照運轉人員再訓練計畫之規劃與實施納入查核。 二、 執行面問題 (一) 課堂課中之固定課程與可調課程之規劃及認定，應建立審核機制，並明訂於程序書中。 (二) 目前之年度筆試僅分 A、B 卷紙本應試，各值班應考日期不一，請檢討執行時試題之保密措施。 (三) 學員對每一課程/講師之滿意度調查採每半年填表一次，唯訓練意見			

編 號	AN-CS-99-020	日 期	99 年 12 月 9 日
廠 別	核一廠	承辦人	姜文騰 2232-2161
表 115.19 過於簡略無法達到目的，請檢討滿意度調查之內容(表達方式)、頻次，以真實反應學員對課程/講師之滿意程度。 (四) 具有 SRO 執照之運轉員 (RO/ARO) 執行筆試及口試時，應以 SRO 考題應試。 (五) 模中所實施之課程審查會議之作業方式、模擬器訓練方式包括觀摩組，請納入程序書詳細說明。 (六) 依現場口試評核表(表 115.9)計分 29 項系統，評測人任選 10~15 項目評測受考人對設備之運轉及功能、正常操作及異常操作之熟悉程度。經現場口試實際查證結果，其口試方式(一次 8 人應試且無紀錄個人分配答題項數)，未符合程序書要求，請檢討改進。另請明確要求 29 項之完成年限，以確保每位運轉員對現場設備之完整瞭解。			
參考文件： 1. 10CFR55.59 (Requalification of licensed operators)。 2. 本會核管處程序書 NRD-IP-111.11 「核能電廠運轉人員年度訓練暨測驗計畫視察程序書」。 3. 核一廠程序書 115 「核一廠專業人員訓練程序書」。			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-100-002	日期	100 年 1 月 14 日
廠別	核一廠	承辦人	何恭旻 2232-2162
事由：	請檢討改善現場結構設備狀況之問題。		
內容：	一、本會駐廠視察員於 99 年 12 月下旬與電廠運轉值班人員至核一廠 2 號機進行現場設備狀況視察時，發現有下列情形： (一) 12 月 22 日視察發現 RHR A/C 泵區域，發現有塑膠袋、H 型支架上有墊片及導線管螺帽等雜物。 (二) 12 月 22 日視察發現 AH-10 寒水管路支架牆面錨板固定螺栓缺 1 只螺絲。 (三) 12 月 24 日視察發現 RHR VALVE ROOM 地面洩水孔濾網及孔蓋置於旁邊地面未安裝；部分導線管封蓋僅鎖上 1 只螺絲，致封蓋未定位。 (四) 12 月 24 日視察 RHR B/D 區域，RHR BOOSTER PUMP 出口止回閥下游管路法蘭螺栓有兩支過短，致螺絲內尚有 2~3 牙未接觸，此現象應已存在多時；另洩水閥管路法藍螺栓已有鏽蝕情形。 (五) 12 月 24 日 RHR E11-N008 儀器偵測管線(提供進口管路過壓警報及 RHR 系統運轉之信號)於 RHR VALVE ROOM 牆面支架之固定螺栓鬆脫。 (六) 12 月 24 日洩水閥 E11-F064 下游管路未依圖面裝設管蓋(cap)。 (七) 12 月 24 日視察 RHR A/B 串 CORNER ROOM 區域，於靠近往 TORUS 防水門通道之地面皆仍有輕微滲水情形，其中 RHR A 部分與 99 年 1 月本會執行執照換發申請現場視察時所發現之滲水點相同。 二、以上視察發現，電廠雖已於當日處理完成或列入後續處理事項，但相關問題仍顯示電廠在廠房清潔管理、設備維護上有待加強，請從制度面與執行面檢討改善。		
參考資料：略			

核能電廠視察備忘錄

編 號	CS-會核-99-11-0	日 期	99 年 12 月 20 日
廠 別	核一廠	相關單位	駐核一廠安全小組

事 由：本會執行核一廠火災防護視察所發現之問題，請再澄清或確認。

說 明：

一、有關消防水噴灑頭安裝集熱板之議題，依據美國NRC IN-2002-24文件說明NFPA 13並無安裝集熱板相關導則，於噴灑頭迴水板上方設置集熱板，其功效並未獲得證實，且可能會削減噴灑系統之反應。鑑於電廠目前並未針對該項設計是否影響噴灑系統之反應時間進行評估，建議電廠參考NRC IN-2002-24及RG 1.189 Rev.2之說明進行評估，並加以澄清。

二、2號機RPS M-G Set A房間及125VDC電池室B房間所設置之消防水噴灑系統，其噴灑頭位置相較於該防火區空間上方之電纜托架為低，無法有效提供該防火區之滅火功能，相關設計是否符合原設計要求，電廠應予以澄清。

三、現場查證發現DCR-C2-2852於2號機汽機廠房1樓東南側走道旁，利用原有穿越管道，增設消防管路末端查驗閥，穿越處未有填封，及該處下方亦有一孔未填封，但因穿越處另一側為汽機廠房內高輻射區，請電廠確認其填封狀況。

承辦人：高 斌	電話：2232-2167
---------	--------------