

NRD-NPP-98-01

核一廠核安管制紅綠燈視察報告 (97 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 98 年 2 月

目 錄

頁次

視察結果摘要	2
壹、電廠本季運轉狀況簡述	3
貳、反應器安全基石視察	3
一、R04 設備配置查證	3
二、R05 火災防護查證	4
三、R11 運轉人員再訓練.....	6
四、R12 維護有效性	6
五、R22 偵測試驗作業查證	7
六、R23 暫時性修改	8
參、結論與建議	9
參考資料	9
附件 本季發出之注意改進事項案件	10

視察結果摘要

本視察報告係於 97 年第 4 季，由本會視察員就反應器安全基石視察，駐廠視察員在駐廠期間，依所排定應執行項目所進行之視察所執行核一廠核安管制紅綠燈視察之查證結果以及 97 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈維護有效性專案視察。

駐廠期間視察包括設備配置查證、火災防護查證、運轉人員再訓練、維護有效性、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，火災防護查證有 3 項發現，暫時性修改有 2 項發現，評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號。

經就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

機組於 10 月 1 日 20:43 解聯，開始 EOC-23 大修，機組於 12 月 19 日 16:55 併聯結束大修，工期共計 78.84 天，隨後於當日因負相序 46G 動作，導致發電機及汽機跳脫，機組於 12 月 20 日再次併聯，並於 12 月 21 日再次解聯執行主汽機超速跳脫測試後併聯，但因發電機 RFM（射頻偵測系統）指示偏高，無法滿載運轉，機組於 12 月底前均保持在約 200MWe 之發電功率下穩定運轉。

二號機

機組於 10 月 13 日因檢修再循環水泵(CWP-2C)法蘭漏水而降載，其餘期間除了例行性定期測試作小幅度之降載外，均維持滿載穩定運轉。

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，針對核一廠風險度分析中風險貢獻度較高之反應器廠房冷卻水系統及緊要海水系統設備配置現況進行查核，內容涵蓋救援系統等 1 項基石。

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，實地至現場查核其閥類排列及掛牌狀況是否與相關 P&ID 圖面一致且正

確、管閥設備標示與系統是否有異常洩漏及廠務管理狀況等。

(二)視察發現：

1.簡介：

本視察項目查證結果，1 號機反應爐廠房冷卻水系統，有 3 項視察發現；2 號機緊要海水系統無視察缺失。

2.說明：

V-104-359 現場閥牌之名稱誤植為「CSCW A&B 連路閥」(正確應為連結閥)，另 CSCW 熱交換器上，有一完全無字之閥牌，經查對程序書，應為「V-104-356N CSCW 熱交換器 B/D 管側排氣閥」。

MOV-104-289A、V-104-503A、MOV-104-280A、MOV-104-281B 等閥牌，牌面被油漆污染。

3.分析：

以上發現，缺失初步評估僅為閥牌名稱標示錯誤及污損，不致造成機械之故障，尚未影響系統功能，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

4.處置：

有關前項視察發現已通知電廠運轉組，電廠已立即改善。

二、R05 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」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）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。本季查證內容涵蓋肇始事件、救援系統及屏障完整等基石。

10/21 抽查 2 號機 10 餘個於聯合廠房之緊急照明燈，發現編號 081、039、031、007、014 等燈拔掉插頭後，照明燈故障不亮，其中編號 081、007 等經按”TEST SWITCH”鍵後燈亮，緊急照明燈恢復正常功能，部份則有”READY”燈、”CHARGER”燈是不亮的異常情形。

11/10 抽查 1 號機反應器廠房五樓燃料更換層（防火區：2U）、反應器廠房四樓一般區域（防火區：2R）、反應器廠房三樓一般區域（防火區：2P）、反應器廠房二樓一般區域（防火區：2M）及反應器廠房一樓一般區域（防火區：2G）等 13 具滅火器檢查及 12 具室內消防栓檢查。12/11 查核 2 號機汽機廠房，防火區編號 20I 之「潤滑油冷卻器及貯存池」，對耐火屏蔽、消防設施及消防栓等進行現場及圖面查核，查證程序書 529.3 「失火對策計畫」的執行

同時 12/5 巡視現場對程序書 107.5 「動用火種工作申請作業程序」的執行情況，查核 2 號機動火工作現場，計查證 T11 門 AH-07 空調機拆修、SWP B 台管支架檢修等兩處。

（二）視察發現：

1. 再經電廠完成全面清查後，確認共有 20 餘個照明燈故障。前項設備於 97 年 9 月下旬才進行維護保養，結果皆正常，不應於 1 個月內即有如此高的故障比例，經電廠清查後亦發現包商維護工作不確實。
2. 程序書 529.3 內所有防火區圖面，均為舊版，經一再重複影印後，已模糊不清，已建議電廠重新繪製。防火區編號 20I，當預動式噴灑系統失效時，程序書規定：「應至位於 T24 門外之手動拉把處以手動起動滅火」，經現場查驗，並無手動拉把，

已建議電廠改為：「將 WS-3 消防緊急按鈕按下」。

3. AH-07 空調機拆修作業在半樓層，滅火器置於地板上，緊急時可能不易取得，經請運轉主任請工安人員赴現場瞭解，已於半樓層處加放一具滅火器。

共 3 項缺失經評估對消防功能尚未造成顯著影響，故評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。有關此次視察發現，第 1 項問題已發注意改進事項(如附件)，建議如完全由外包人員承攬的工作事項，電廠仍應建立具體之稽核或複查機制，並落實執行，以確保設備維護品質；第 2、3 項已口頭通知電廠相關組並已立即改善處理。

三、R11 運轉人員再訓練

(二) 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。

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。本季挑選查核課程有「承攬商動火員及監火員動火安全教育訓練」、「運轉學員對反應爐降載過程，對各系統相關數據認知」、「EOP-ATWS 反應爐壓力、功率、水位控制」、「學員對安全停機操作說明及 RER-97-11-002 經驗回饋認知」及「緊急通報與應變處置及電話接聽技巧」等，本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：無安全顯著性之視察發現。

四、R12 維護有效性

97年第4季核一廠核安管制紅綠燈維護有效性視察工作，主要針對該廠參照美國維護法規（Maintenance Rule, MR）所建制可提昇績效之維護方案，查證核一廠實行維護法規運作之有效性、相關範圍篩選之完整性、維護法規內所監測結構、系統和組件績效評估與處置之落實性，以及日常維護作業可能造成風險增加的評估管理作業是否確實等。依據本會之視察計畫，分別對台電公司三座運轉中之核電廠執行視察作業，其中核一廠視察時間為12月01日至12月05日。

本季維護有效性視察屬三年執行一次之視察，其視察內容主要參考本會視察程序書NRD-IP-111.12和NRD-IP-111.13、美國核管會法規10CFR 50.65、IP-71111.12和IP-71111.13、以及業界規範NUMARC 93-01，並參考核一廠程序書173、173.1~173.7等文件，相關視察計畫詳參附件。視察發現根據本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」，依其發現內容進行對機組安全風險顯著性之量化評估，或依據「核設施違規事項及注意改進事項處理作業程序書」採取適當之處置措施。

本次維護有效性之視察結果(一)在MR組織架構、職責分工、訓練及運作部分計有9項，(二)在MR(a)(1)類矯正措施及目標、監測MR SSC性能準則及結構體監測巡視之建立部分計有13項，(三)在MR範圍篩選及SSC安全重要度分類執行部分計有7項，(四)在運轉風險評估及管理、日常作業排程及性能準則建立部分計有19項之注意改進事項，共計有48項注意改進事項。經評估尚未嚴重影響安全績效指標，屬無安全顧慮之綠色燈號。(內容請參考本會NRD-NPP-97-27「97年第4季核一廠核安管制紅綠燈視察報告 主題：維護有效性」)。

五、R22 偵測試驗作業查證

(二) 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 605.8「重複反應度控制系統邏輯測試」、611.1.4「主控制室通風系統功能測試」、及 602.1.5.12「二次圍阻體隔離閥隔離時間測試」等偵測試驗；在 2 號機部分，查證程序書 606.5.1「爐心隔離冷卻泵可用性與流量試驗（額定壓力）」、609.1「手動起動及加載每部柴油發電機（起動空壓機及燃油傳送泵）」、609.10「電源分配盤系統查證程序」、602.2.1.13「緊急匯流排 DVP(degraded Voltage Protection)功能試驗」及 606.2.1「餘熱排除泵運轉能力及流量測試」等偵測試驗。

(二)視察發現：無安全顯著性之視察發現。

六、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：

- 1.設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除/跨接申請表之第 3 欄「品質組判定」，少部份非安全有關案件未依程序書要求經品質組經理判定。
- 2.針對程序書臨時變更(TPCN)管制部分,查證結果符合程序書 120.03 之要求，但主控制室之登錄不完整。

本項共有 2 件發現，均為文書或文件處理流程缺失，已請電廠自行改善，屬無安全顧慮之綠色燈號。

參、結論與建議

97 年第 4 季本會視察員就反應器安全基石及其他基礎視察，所執行核一廠核安管制紅綠燈視察，共執行設備配置查證、火災防護查證、運轉人員再訓練、維護有效性、偵測試驗作業查證及暫時性修改視察等 6 項，查證結果共有 8 項發現，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相關組儘速改善，另發 1 件注意改進事項（MR 未包括在內）請電廠檢討，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、111.11、111.12、111.22 及 111.23
- 三、本會視察報告 NRD-NPP-97-27

附件

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-97-018	日 期	97 年 12 月 17 日
廠 別	核一廠	承辦人	顏志勳 2232-2168
注改事項：請確實遵守程序書 111「大修作業管制程序」執行長程計劃，並對外包工作建立稽核制度，以維大修設備維護品質。 內 容： 4. 目前電廠並未依程序書 111「大修作業管制程序」執行長程規劃，根據該程序書中 2.8 節描述之大修長程規劃最好為五個燃料循環期間，每一計劃項目均需有輔助資訊和證明，且必須註明屬於那一次大修之計劃可預見的未來需求，允許部份工作量分擔到往後的數次大修裡去，同時可利用該次大修停機的機會進入平常無法到達之地區，以驗證下次大修工程設計及工作計劃所需資料。 5. 由上述內容可知長程規劃的重要性，有助於電廠全面性掌握長程之維護工作及時程之規劃，因此請確實執执行程序書 111 之規劃要求。 6. 另，本會駐廠視察員 10 月 21 日巡視 2 號機聯合廠房，抽查 10 餘個緊急照明燈，發現 5 個照明燈故障不亮，再經電廠完成全面清查後，確認共有 20 餘個照明燈故障。 7. 前項設備於今年 9 月下旬才進行維護保養，結果皆正常，不應於 1 個月內即有如此高的故障比例，經電廠清查後亦發現包商維護工作不確實。本項問題突顯大修或平時維護保養工作，如完全由外包人員承攬的工作事項，電廠仍應建立具體之稽核或複查機制，並落實執行，以確保設備維護品質。			
參考資料：			

