NRD-NPP-98-11

核三廠核安管制紅綠燈視察報告

(98 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 98 年 4 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..... 4

二、R05　火災防護..... 5

三、R07　熱沉能力 6

四、R11　運轉人員再訓練..... 11

五、R12　維護有效性..... 11

六、R13　維護風險評估及緊急工作控管..... 13

七、R22　偵測試驗..... 14

八、R23　暫時性電廠修改..... 15

九、其他基礎視察 16

OA2　問題發現、確認與解決..... 16

OA3　事件追蹤處理..... 20

參、結論與建議..... 22

肆、參考資料..... 23

附件一：注意改進事項（編號：AN-MS-98-001）..... 24

附件二：注意改進事項（編號：AN-MS-98-002）..... 25

附件三：注意改進事項（編號：AN-MS-98-003）..... 27

附件四：備忘錄（編號：MS-會核-98-1-0）..... 28

視察結果摘要

98 年度第 1 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 12 週之駐廠視察及 1 次專案視察，此兩類視察與核安管制紅綠燈有關之視察項目，已於本年度第 1 季前，依據不同之視察頻率預先排定。本季駐廠視察部分，由本會 5 位視察員分別進行，視察項目與核安管制紅綠燈有關部分包括「設備配置」、「防火每季視察」、「運轉人員再訓練」、「偵測試驗」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊急工作控管」、「暫時性電廠修改」及「事件追蹤處理」等 8 項。本季專案視察部分，於 98 年 2 月 23 日至 27 日，由本會 4 位視察員，針對「熱沉能力」及「問題發現、確認與解決」等 2 項目進行查證。

本季駐廠期間 8 個視察項目之查證結果如下：設備配置、運轉人員再訓練、偵測試驗及暫時性電廠修改等 4 項查證沒有發現缺失；火災防護、維護有效性及維護風險評估及緊急工作控管等 3 項之查證雖有視察發現，但已獲得處理或澄清，沒有安全上之疑慮；事件追蹤處理有 3 項視察發現，經分析判定此 3 項視察發現，並非安全顯著之缺失，本會分別以注意改進事項（如附件一及附件三）及備忘錄（如附件四），要求電廠改進或澄清。

本季專案視察所針對 2 個視察項目之查證結果如下：熱沉能力有 2 項視察發現，問題發現、確認與解決有 4 項視察發現，經分析判定此 6 項視察發現均不是安全顯著之缺失，本會以注意改進事項（如附件二）處理，要求電廠對視察發現提出改進或澄清。

綜合上述視察結果及評估，本季 3 項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：本季除下列降載情況外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 一號機於 98 年 1 月 10 日 09:05 至 13:00 期間,執行主汽機控制閥定期測試,機組降載至 80.5%功率運轉，完成後機組恢復滿載。
2. 一號機於 98 年 1 月 11 日 05:16 至 05:25 期間，系統頻率升高至 60.4Hz，功率降至 89%，系統頻率穩定後機組恢復滿載。
3. 一號機於 98 年 1 月 20 日 12:43 至 12:48 期間，系統頻率升高至 60.5Hz，功率降至 87.6%，系統頻率穩定後機組恢復滿載。
4. 一號機於 98 年 2 月 15 日 08:50 至 13:55 期間，執行 MTC（緩和劑溫度係數）及主汽機控制閥定期測試，機組降載至 80.5%功率運轉，完成後機組恢復滿載。
5. 一號機於 98 年 3 月 21 日 09:15 至 15:55 期間,執行主汽機控制閥定期測試,機組降載至 81%功率運轉，完成後機組恢復滿載。

二號機：本季除下列降載情況外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 二號機於 98 年 1 月 11 日 05:16 至 05:24 期間，系統頻率升高至 60.4Hz，功率降至 90%，系統頻率穩定後機組恢復滿載。
2. 二號機於 98 年 1 月 17 日 09:00 至 12:50 期間,執行主汽機控制閥定期測試,機組降載至 81%功率運轉，完成後機組恢復滿載。

3. 二號機於 98 年 1 月 20 日 12:43 至 12:55 期間，系統頻率升高至 60.5Hz，功率降至 86.5%，系統頻率穩定後機組恢復滿載。
4. 二號機於 98 年 2 月 21 日 09:00 至 13:50 期間，執行主汽機控制閥定期測試，機組降載至 81%功率運轉，完成後機組恢復滿載。
5. 二號機於 98 年 3 月 5 日 08:40 至 11:43 期間，調度處通知因大鵬-高港紅線線路有一接點端子溫度偏高，可能造成核三對外只剩二迴路，要求降載 280MWE，機組降載至 73%功率運轉，之後調度室通知大鵬-高港紅線已復電，開始升載；升載至 81%功率時，於 12:51 至 14:45 期間，執行主汽機控制閥定期測試，完成後機組恢復滿載。

貳、反應器安全基石視察

一、R04　設備配置查證

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.04「設備配置」之內容，查核相關程序書/圖面內所列閥門配置之正確性與適切性，並至現場實地查對閥位排列、閥門標示狀況是否與程序書/圖面相符，本季 2 位駐廠視察員之查核項目如下：

1. 一號機緊要寒水系統 B 串設備配置查證。
2. 二號機主蒸汽系統管閥可用性測試完成後，查證相關管閥位置是否恢復正常配置位置。

（二）視察發現：

上述兩項皆屬「救援系統」之安全基石範圍，本項無視察發現。

二、R05　火災防護

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.05「火災防護」之每季查證內容，本季 3 位駐廠視察員之查核項目如下：

1. 一號機柴油機廠房及控制廠房防火區消防設備之操作及維護狀況查證。
2. 一號機控制廠房及輔助廠房、第五台柴油機廠房等廠房內之消防水站，以及廠房外圍之消防水帶箱等之消防設備狀況查證。
3. 覆查一號機「控制廠房區域消防閥位置每月確認測試（630-O-011.2）」，以及第五台柴油發電機動火管制作業查證。

（二）視察發現：

1. 柴油機廠房 119 呎 A 台日用油槽室（防火區編號 122）有一火警偵測器無塑膠外殼，此狀況已通知電廠人員處理完畢。
2. 一號機第五台柴油機廠房之消防水站，以及廠房外圍消防水帶箱之查證結果，發現除有 2 個消防水站內分別置有塑膠袋及螺絲起子之異物外，其餘並無發現異常狀態，此異物已由電廠人員當場移除處理完畢。
3. 覆查一號機「控制廠房區域消防閥位置每月確認測試（630-O-011.2）」之結果，發現於 630-O-011.2 程序書內容中，部分閥位是從主控制室中之警報窗出示狀況來確認，此種作法之合理性，向運轉組提出詢問，運轉組答

覆：「安全設備閥位之確認，依據 NUREG-1482（Guidelines for Inservice Testing at Nuclear Power Plants），除可由現場確認閥位之外，亦可藉由儀控指示來確認」，經查閱 NUREG-1482 後確定其答覆無誤；而第五台柴油發電機動火管制作業之查證，無視察發現。

上述 3 項皆屬「救援系統」之安全基石範圍，其中第 1 及第 2 項已處理完畢，第 3 項經澄清後無進一步意見，本項之視察發現均已處理或澄清，經判定無安全上之影響。

三、R07　熱沉能力

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.07「熱沉能力」之每 2 年部分之查證內容， 由 2 位視察員以專案視察方式執行，相關查核項目如下：

1. 安全相關熱沉能力測試方法及結果查證：查證項目含廠用海水（NSCW）安全相關負載流量驗證及核機冷卻水（CCW）、緊要寒水（GJ）系統及緊急柴油發電機（EDG）熱交換器效能測試。
2. CCW、GJ 系統及 EDG 熱交換器維護查證：查證項目含熱交換器之檢查及清潔、洩漏監測、塞管處置及水化學處理等。
3. 前次視察結果(開立注意改進事項 AN-MS-96-003) 處理現況查證。

（二）視察發現：

簡介：本項視察發現共有 2 項，初步評估其結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

說明：3 項查核項目之查證結果如下。

1.安全相關熱沉能力測試方法及結果之查證

（1）NSCW 安全負載流量驗證 (電廠程序書編號 650-O-057)之查證結果

經查證 650-O-057 測試程序書有兩項疑慮：其一是測試時流量計晃動太大，以電腦點取平均值，是否可信？其二是 NSCW 至 3 個安全負載（CCW、EDG 及 GJ 系統熱交換器）之流量量測，以估算方式間接驗證個別流量，是否有足夠保守度？兩項疑慮以訪談方式，詢問程序書撰寫者及執行測試人員，相關查證結果如下。

a. 流量以電腦點取平均值部分：經查證發現其使用前已經過一個驗證過程，藉由開啟或隔離負載之流量變化，檢視電腦點是否亦能反應其變化量。結果顯示可反應最小流量之負載變化，故其可信度應可接受。

b. 個別流量驗證部分：程序書所使用之量測儀器只有 NSCW 泵出口壓力錶及泵出口總流量計（以電腦點取其平均值來量測），執行方式是固定 NSCW 泵出口壓力，先開啟 CCW 安全負載，並調整流入 CCW 熱交換器冷卻海水之出口閥，使總流量計之流量等於 3 個安全負載所要求之總流量，再開啟第 2 安全負載 EDG，並調整 EDG 熱交換器冷卻海水之出口閥，使總流量計之流量，等於 3 個安全負載要求之總流量加上 EDG 負載要求之流量，經估算兩者差值即得出 EDG 負載流量，其他 2 個安全負載個別流量之估算方式雷同。此種作法，因各安全負載管徑不同，管路阻力相異，若以間接估算而不直接量測方式執行，其流量之調整，有未考量管路阻力，而導致流量調整不足之疑慮。經查

證程序書所固定之泵出口壓力，較 NSCW 泵正常運轉之出口壓力為小；而事故時，NSCW 所供應之非安全負載將會自動隔離，僅提供 3 個安全負載使用。因此，NSCW 泵於發生事故時，其出口壓力將更大於正常運轉之出口壓力，此時各安全負載之實際流量，應足以達到或超過程序書所要求之流量，其保守度應可接受。

（2）CCW 熱交換器效能測試 (電廠程序書 650-M-012)之查證結果

a. 程序書中敘述『CCW 流量率接受值為< 808 L/S』，此有兩個情況需作修正，其一流量率的規定應是針對測試條件，並非接受標準；其二為流量率 808 L/S 之依據來源為 76 年間之舊資料，由於熱交換器效能測試是以最大設計流量來執行，76 年資料認為正常運轉期間流量最大，故以正常運轉之設計流量 808 L/S 當作執行依據，而現行 FSAR 資料已更新，CCW 之最大設計流量是在 Mode 4。

b. CCW 熱交換器有關 NSCW 冷卻海水流量率部分，未說明如何固定，且程序書未明確說明測試時之 CCW 負載(其與前述之 CCW 之流量相關，但固定負載較易掌握測試條件)，有測試條件不固定問題。

c. CCW 熱交換器效能測試結果之數據，未依據程序書 182（核三廠趨勢分析作業程序書)，納入趨勢分析執行計畫。

（3）GJ 系統熱交換器效能測試(電廠程序書 600-O-073.1A/B) 之查證結果

a. 經查證本份程序書內容，同前所述進入 GJ 熱交換器之 NSCW 冷卻海水流量率部分，未說明如何固定，亦有測試條件不固定問題。

b. 另本系統提供安全設備房間之通風冷卻，故其效能測試時之環境溫度亦應記錄當作參考。

c. GJ 系統熱交換器效能測試結果之數據，未依據程序書 182，納入趨勢分析執行計畫。

（4）EDG 熱交換器效能測試 (電廠程序書編號 600-O-052A/B) 之查證結果

a. 經查證本份程序書內容，同前所述進入 EDG 熱交換器之 NSCW 冷卻海水流量率部分，未說明如何固定，亦有測試條件不固定問題。

b. EDG 熱交換器效能測試結果之數據，未依據程序書 182，納入趨勢分析執行計畫。

綜合以上四份程序書之查證結果，視察發現可以歸類成 2 項發現，其一為 CCW 效能測試程序書 650-M-012，及 GJ 系統、EDG 測試程序書 600-O-073.1A/B、600-O-052A/B 有關熱效能測試部分，其測試條件不固定，測試結果無法執行熱交換器效能劣化趨勢分析；其二為 CCW、GJ 系統及 EDG 熱交換器效能測試結果之數據，未依據程序書 182，將之納入趨勢分析執行計畫。

2. CCW、 GJ 系統及 EDG 熱交換器維護之查證。

（1）CCW 系統熱交換器維護(電廠程序書編號 700-M-117)：經查證程序書 700-M-117 之維護項目及結果如下

a. 檢查及清潔部分：其週期內容均依據廠家說明書執行。

b. 洩漏監測部分：每年均執行熱交換器管路之渦電流檢測，檢測結果及

處理符合要求，目前之塞管數量是在可接受範圍 5%以下。

c. CCW 之水化學處理：現行是依據程序書 806.1（二次側取樣與測試）來執行 CCW 水質化驗及處置，依據 CCW 水質每週報表，目前均符合程序書要求，沒有異常現象。

（2）GJ 系統熱交換器維護 (電廠程序書編號 700-M-081)：GJ 系統熱交換器之維護與 CCW 系統大致雷同，其中差異有二，其一為 GJ 系統熱交換器（即冷凝器）塞管數量之可接受範圍為 10%以下（CCW 為 5%以下），其二為 GJ 系統之水質化驗及處置為每月執行。經查證 700-M-081 之維護項目及結果，查證內容同前 CCW 系統，查證結果均符合要求，沒有異常現象。

（3）EDG 熱交換器維護 (電廠程序書編號 700-W-004)：EDG 包括冷卻水及潤滑油二個熱交換器，依據程序書 700-W-004 內容，其維護策略參照廠家說明書，分成每 6 個燃料週期之分解檢查與每 1 個燃料週期之一般檢查兩類，EDG 熱交換器管路沒有作渦電流檢測，但每月均執行水質化驗及處置（與 GJ 系統相同），定期監測管路有無洩漏現象；經查證過去三年之 EDG 熱交換器之維修紀錄，顯示 EDG 熱交換器設備狀況良好，無特別異常之情況。

綜合上述之查證結果，CCW、 GJ 系統及 EDG 熱交換器維護部分，沒有視察發現。

3. 注意改進事項 AN-MS-96-003 處置現況查證

AN-MS-96-003 共有 13 項注意改進事項，除其中 1 項因設計變更尚未結案外，其餘 12 項均同意結案，本項查證是以電廠申請結案內容，與現場狀況作一比對，查證結果均與原申請結案內容一致，沒有視察發現。

分析：上述 2 項視察發現屬增修程序書之問題，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

處置：2 項視察發現已開立注意改進事項（編號 AN-MS-98-002）處理，詳如附件二所示，要求電廠改善。

四、R11　運轉人員再訓練

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.11「運轉人員再訓練」之內容，挑選下列課程進行查核：

1. 模擬器講師訓練班：防範人為疏失技巧之探討（救援系統相關）。
2. PRA Level I 安全評估訓練，主要內容為核三廠第二代風險監視系統(TIRM-2)簡介（救援系統相關）。
3. 運轉經驗回饋及 2 號機 EOC-17 大修經驗回饋研討（肇始事件相關）。
4. VT2 目視檢測之近距離視力測試（救援系統相關）。

（二）視察發現：

本項無視察發現。

五、R12 維護有效性作業查證

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.12「維護有效性」之內容，挑選下列項目進行查核：

1. 針對 97 年 11 至 12 月之維護法規(a)(2)項目（性能與狀況監測）作業進行查證。
2. 維護法規留置於 (a)(1)項目（進入監管設備之矯正作業及監測）之作業進行查證。

（二）視察發現：

1. 有關(a)(2)項目之作業查證，於可靠度及不可用度資料輸入部分，不可用度資料輸入無誤，可靠度資料因電腦作業配合不當（於維護法規程式進行修訂期間，電廠自動通知之 Notes 郵件無法送出），使得承辦人員之判定結果未自動送出，故延誤而尚未作最後之結論，經詢問維護法規管理員（MRC）得知該狀況發生後至此次視察前方才發現，MRC 已緊急處理，再查證此 40 件功能失效判定案件內容，並未影響救援系統之重要安全功能可用情況，電腦作業問題已要求電廠改善並獲得解決，可避免再次發生。
2. 有關(a)(1)項目之作業查證，經查證留置於(a)(1)監管之項目共 5 件，經維修或改善之後，此 5 件列入監管之項目，於監管期間並無故障情況發生，故均不需對原(a)(1)報告所提出之改善措施及相關監測方式進行檢討及改善，符合維護法規要求。

上述 2 項查核皆屬「救援系統」之安全基石範圍，相關之視察發現已處理完畢，經判定無安全上之影響。

六、R13　維護風險評估及緊急工作控管

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊急工作控管」之內容，查證本季之安全相關系統之計畫性及緊急維護作業，查證重點如下。

1. 確認計畫性及緊急之維護作業（維護法規(a)(4)部分）已確實依據電廠程序書之要求執行風險評估。
2. 確認電廠已將正確及完整的資訊納入風險評估之考量。
3. 緊急工作期間，確認電廠已採取行動來降低肇始事件之發生機率。

（二）視察發現：

1. 調閱今年第 1 季每週執行之運轉風險評估文件，發現文件存放於核技組，且缺 1 月第 3 週之評估，此狀況已通知電廠人員完成改善。
2. 風險評估文件內，針對風險重要作業訂有補償措施，惟值班部門於執行後，皆未在確認欄內簽章，此狀況已通知電廠人員完成改善。
3. 3 月 25、26 日不同時段至核技組，請人員示範風險評估程序，惟兩次皆無法順利操作，該風險評估系統之可靠度尚待加強。

上述之視察發現，顯示電廠對於「維護風險評估及緊急工作控管」（維護法規(a)(4)部分）尚未完全進入正常運作狀況，計畫性維護作業之風險評估尚能順利執行，緊急性維護作業之風險評估則需加強，由於維護法規正式施行之時間並不長，(a)(4)部分相關之電腦化作業程式，目前電廠仍在修訂測試當中，故

緊急之維護作業排程，立即更動原排程並執行風險評估，目前可能無法快速如期完成，而本項之視察發現，屬風險評估作業上之問題，實際安全設備的維護作業並未出現狀況，經判定沒有安全上之影響，而(a)(4)作業另有一份注意改進事項（編號 AN-MS-97-010）尚未結案，加上未來每季均會執行本項查證作業，可督促電廠 (a)(4) 之作業儘快進入正常運作狀況。

七、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手冊 NRD-IP-111.22「偵測試驗」內容，挑選下列項目進行查核，並依所選定之查證系統及所屬安全基石，區分成核三廠一/二號機兩部分；主要查證內容包含偵測試驗前之準備（含工具箱會議執行狀況）、測試時程序書之遵循、測試結果是否合乎要求判定及處理、測試後之設備復原程序，查證項目如下：

核三廠一號機

1. 「控制室緊急空氣淨化系統 A 串維修後測試(600-O-101A)」：救援事件。
2. 「緊急柴油機發電機 A 可用性測試(600-O-052A)」：救援系統。
3. 「圍阻體噴灑系統 B 串維修後可用性測試（600-O-024B）」：屏障完整。
4. 「FT-415 反應器冷卻水流量迴路 1 功能測試（600-I-BB-1013A）」：救援系統。
5. 「緊急柴油機發電機 B 可用性測試(600-O-052B)」：救援系統。

6.「主蒸汽隔離閥測試（600-O-042）」：救援系統。

7.「馬達帶動輔助飼水泵 A 台 AL-P017 定期測試(600-O-038A)」：救援系統。

核三廠二號機

1. 「CVCS 系統管閥可用性測試（600-O-012）」：救援系統及屏障完整。

2. 「主飼水隔離閥定期測試」（600-O-089）：救援系統。

3. 「控制棒抽插測試(600-O-018)」：肇始事件。

4.「緊急柴油機發電機 B 可用性測試(600-O-052B)」：救援系統。

5. 「反應器保護系統〝B〞串邏輯雙月測試(600-I-SB-1002)」：肇始事件。

6.「馬達帶動輔助飼水泵 A 台 AL-P017 定期測試(600-O-038A)」：救援系統。

7. 「直流蓄電池組季測試」（600-E-005）」：救援系統。

（二）視察發現：

上述之偵測試驗，於測試前之準備（含工具箱會議執行狀況）、測試時程序書之遵循、測試結果及測試後之設備復原程序均符合要求，無視察發現。

八、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手冊 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」內容，並參考電廠程序書 SOP 1102.03（設定值、設備裝置之臨時性變更/拆除/跨接管制程序），本季暫時性電廠修改之查證項目，選定一號機「AMSAC 系統臨時性跨接案（TM-01-97-010-001）」進行查證。

（二）視察發現：

1. 本案（未結案）為一號機 97/10/3 AMSAC 盤內溫度異常出現，1 秒鐘後消失，經判斷可能原因為與 K104B 有關之 BYPASS 開關接點接觸不良，TEST PANEL 內部卡片元件、TEST PANEL、OUTPUT RELAY PANEL 等內部或外接電纜接線接觸不良，運轉中拆盤、拆線檢查接線或接點等有跳機風險，故而提出跨接申請（將 OUTPUT RELAY K104B 接線改至 K103B），待 EOC-18 大修中再進行檢修；經查證 K104B 輸出接點閉合係起動馬達驅動輔助飼水泵，改由經過測試之 K103B 控制，不影響其安全功能，其申請程序符合程序書要求。。
2. 程序書 1102.03 第 5.2.2 規定對超過 1 個月未恢復者需透由 SORC 會議評估，電廠於 97/11/19 召開之 957 次 SORC 會議，同意最後復原期限為 98/5/31，此部分符合程序書要求。

上述暫時性電廠修改之申請、審查評估程序，復原期限及處理均符合要求，無安全顯著之視察發現。

九、其他基礎視察

OA2　問題發現、確認與解決

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書NRD-IP-152「問題發現、確認與解決」內容，由2位視察員以專案視察方式執行，主要查證項目如下。

1. 核三廠 CAP（改正行動方案）現況及完整性查證。

2. 近 2 年內核三廠 CAP 系統之登錄列管案件處理查證。

3. 近 2 年內設備請修單之處理。

4. 近 3 年內核三廠重要品質列管文件之處理查證。

5. 現場設備狀況查證。

（二）視察發現：

簡介：本項視察共有4項發現，初步評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

說明：5項查核項目之查證結果如下：

1. 核三廠 CAP 現況及完整性查證：依 NRC 視察報告，發現國外電廠 CAP 系統包含事件輸入與篩選、重要性分類、評估等級審定與原因分析、改正措施執行及趨勢追蹤與分析等，並建置完整之程序書，以為規範；然而目前核三廠之 CAP 系統，迄今未見程序書，建議核三廠依 97 年第 2 次核管會議之承諾，確實參考 EXCELON 公司作法，建置完整之程序書。CAP 系統程序書未建置部分，由於已納入核管會議後續追蹤中，不另開立注意改進事項進行追蹤，因此本項視察項目無新增視察發現。

2. 近 2 年內核三廠 CAP 系統之登錄列管案件處理查證：抽查卓越管理系統報告:「96 年 3 月 7 日建議建立 SSILS 重要卡片燈號之定期巡視表」、「 96 年 5 月 16 日建議改善 SSILS JP036K/M 及 JP061K/M 供電可靠度」、「96 年 4 月 12 日發現 1 號機及 2 號機 161 KV Incoming 同步燈不亮」等件報告，發現「 96 年 5 月 16 日建議改善 SSILS JP036K/M 及 JP061K/M 供電可靠

度」案已完成系統討論並正進行 DCR 可行性評估。查前述 DCR 可行性評估案之處理，發現該案評定歸屬為緊急案件，惟迄今尚未完成，經查本案之追蹤檢討，發現現行作業已與程序書之規範有所差異：核三廠程序書 1103.01「電廠設計修改管制(DCR)」表 U「DCR 評估設計審查管制表」與現行上網建置之電腦資料格式有所差異，已開立注意改進事項請電廠檢討改正。(視察發現第 1 項)

3. 近 2 年內設備請修單之處理查證：抽查下列設備異常問題之處理，發現無法有效避免問題重複發生，已開立注意改進事項請電廠再檢討目前設備請修單之處理機制。(視察發現第 2 項)

(1) 蒸汽產生器壓力傳送器 AB-PT-476/486/496 輸出指示不穩問題，近年來重複發生多次，然電廠並未及時提出有效措施致機組進入 LCO。

(2) 96 年 11 月 26 日發生之二號機緊急柴油發電機 A 台激磁迴路上游直流保險絲熔斷事件，與 96 年 12 月 24 日發生之一號機緊急柴油發電機 B 台激磁迴路上游直流保險絲熔斷事件，經核三廠檢討為相同原因，惟改善措施並未及時執行，以致重要安全相關系統因相同原因重複失效。此外，98 年 2 月 25 日二號機又發生 A-PQ-F001-01 保險絲熔斷事件，電廠應一併納入檢討，以免安全相關系統之保險絲熔斷事件重複發生。

4. 近 3 年內核三廠重要品質列管文件之處理查證：抽查核三廠列管重要品質文件最近三年未結案件編號 951211-0「電廠執行數位化改善工程時，應全

面檢討修訂相關控制文件，請就已執行完成之系統，再檢討未完成修訂之控制文件」，發現本案係因應本會 95 年視察發現而立案，惟歷時 2 年多，展延 4 次仍未完成，經與電廠人員訪談，發現目前本案涉及 FSAR 相關章節之審視修改，以符合實況，目前電廠人員配合近年來完成之數位化改善工程，已完成 FSAR 相關章節之審視，將進行 FSAR 修改作業。經查證本案之處理，並無發現有違反電廠程序書 1116.02「核三廠重要品質文件管制程序」之規定，因此本項視察項目無視察發現。

5. 現場設備狀況查證。

（1）抽查二號機輔助飼水泵汽機，發現控制閥 2-FC-UV2 未依核三廠程序書 1114.02「各種設備、閥類掛名牌及噴漆標示作業之管制」規定掛名牌標示，已開立注意改進事項請電廠檢討改善並列入 CAP 系統進行處理。此外，編號 2-FC-HV-128 閥牌名稱誤植為「2-CF-HV-128」及編號 2-FC-V034 閥牌髒污，亦請電廠一併檢討改善。（視察發現第 3 項）

（2）抽查二號機 B 串安全相關蓄電池室，發現有電池液噴濺痕跡（如下圖），電廠人員未確實依核三廠程序書 600-E-004「直流蓄電池組週測試」及 600-E-005「直流蓄電池組季測試」之「4.8 電池比重量測工作指引」規範，執行清理、清潔工作，而使電解液沾污設備，已開立注意改進事項請電廠檢討改正，避免問題重複發生。（視察發現第 4 項）

二號機B串安全相關蓄電池室發現有電池液噴濺痕跡

分析：上述視察發現第1項係程序書未配合實際作業修改之細微缺失，第2項屬設備請修單處理機制再精進以有效避免問題重複發生，第3、4項雖違反程序書規定，然尚未造成設備不可用情形發生，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

處置：已開立注意改進事項（編號 AN-MS-98-002）如附件二，請電廠改善。

OA3 事件追蹤處理

本項視察係依據本會核管處視察手冊NRD-IP-153「事件追蹤處理」內容，於駐廠期間，若發生需要追蹤處理之案件，則依據本項視察手冊，做進一步之查證。本季核三廠一/二號機發現設備異常需追蹤處理之案件有3件，事件與處理如下：

（一）98年1月22日本會駐廠視察員現場巡視一號機EOC-18 MOV推力驗證測試

線上維修工作時，查核相關人員管控資料，發現程序書 1107.07（工程、勞務採購管制程序）之表9-「工程、勞務採購開工前重點講習紀錄／告知確認書」紀錄中，主辦組課長未針對執行推力驗證測試人員進行考評，經理未予抽核，也未見承攬商工安管理員、工地負責人、 承攬商及負責人等簽名，違反程序書1107.07規定；經進一步查證，該電動閥之推力驗證測試係由核研所人員執行，而核研所當時尚未承攬該工程，係以訪客身分進入廠內並執行電廠設備之線上測試。本件已開立注意改進事項（編號AN-MS-98-001）如附件一，繼續追蹤電廠後續之改正措施。

（二）二號機於98年2月25日，儀控組執行600-I-SE-1005A/1009(PR41功能校正測試)程序書，當執行到插入PR41的儀用控制電源保險絲時，警報窗11A-04 "120VAC CHA DISTR PANEL GRND FAULT"出示，此為非預期出現之警報，值班人員指示儀控組測試人員停止一切動作保持原狀，並開立檢修單及通知電氣組及儀控組同仁，至控制室討論警報出示的原因及檢修事宜，經檢修發現A-PQ-F001-01保險絲燒毀，此狀況造成PR-41、IR-35及SR-31不可用。本件已開立備忘錄（編號MS-會核-98-1-0）如附件四，繼續追蹤電廠後續之改正措施。

（三）98年3月18日核三廠張姓員工於執行第五台緊急柴油發電機冷卻風扇維修作業時，右手拇指因故受傷並於當日9時35分出主警衛室赴恆春基督教醫院就醫。依本會訂定之「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」規定，前述工安事件屬2小時內應立即通報事件，依規定應於11時

35分前通報本會，惟本會核安監管中心於12時54分始接獲核三廠通報。

本件已開立注意改進事項（編號AN-MS-98-003）如附件三，請電廠進行檢討改正，以避免類似問題再次發生。

參、結論與建議

本季核安管制紅綠燈之視察項目，計駐廠視察 8 項，專案視察 2 項，總共有 10 個查證項目。視察結果如下：設備配置、運轉人員再訓練、偵測試驗及暫時性電廠修改等 4 項查證沒有發現缺失；火災防護、維護有效性及維護風險評估及緊急工作控管等 3 項之查證雖有視察發現，但已獲得處理或澄清，沒有安全上之疑慮；熱沉能力有 2 項視察發現，問題發現、確認與解決有 4 項視察發現，事件追蹤處理有 3 項視察發現，經評估尚未顯著影響系統安全功能，針對這些視察發現，本會以開立注意改進事項及備忘錄之方式送請電廠澄清或改善（詳如附件一至四）。

綜合上述評估結果,3 項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

註：以上內容若有疑問，可電洽鄧文俊科長，電話：(02) 2232-2150

肆、參考資料

一、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.04「設備配置」。

二、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.05「火災防護」。

三、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.07「熱沉能力」。

四、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.11「運轉人員再訓練」。

五、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.12「維護有效性」。

六、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊急工作控管」。

七、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.22「偵測試驗」。。

八、本會核管處視察手冊 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」。

九、本會核管處視察手冊 NRD-IP-152「問題發現、確認與解決」。

十、本會核管處視察手冊 NRD-IP-153「事件追蹤處理」。

十一、NUREG 1482 Rev.1「Guidelines for Inservice Testing at Nuclear Power Plants」。

附件

附件一

核能電廠注意改進事項

編　號	AN-MS-98-001	日　期	98 年 2 月 11 日
廠　別	核三廠	承辦人	劉千田　　2232-2151

注改事項：維修作業未依程序書 1107.07 執行人員管控查核，請檢討改進。

內　　容：

一、 98 年 1 月 22 日本會駐廠視察員現場巡視一號機 EOC-18 MOV 推力驗證測試線上維修工作時，查核相關人員管控資料，發現程序書 1107.07（工程、勞務採購管制程序）之表 9-「工程、勞務採購開工前重點講習紀錄／告知確認書」紀錄中，主辦組課長未針對執行推力驗證測試人員進行考評，經理未予抽核，也未見承攬商工安管理員、工地負責人、承攬商及負責人等簽名，違反程序書 1107.07 規定。

二、 經進一步查證，該電動閥之推力驗證測試係由核研所人員執行，而核研所當時尚未承攬該工程，係以訪客身分進入廠內並執行電廠設備之線上測試。

三、 本案電廠線上設備之維修，未依程序書 1107.07 進行完整管制，在工作品質及工安上顯有缺失，請檢討改進。

參考文件：程序書 1107.07（工程、勞務採購管制程序）。

附件二

核能電廠注意改進事項

編　號	AN-MS-98-002	日　期	98 年 3 月 10 日
廠　別	核三廠	承辦人	方 鈞　2232-2152

注改事項：98 年第 1 季核安管制紅綠燈專案視察應注意改進事項。

內　　容：

四、 問題之確認與解決：

（一）核三廠程序書 1103.01「電廠設計修改管制(DCR)」表 U「DCR 評估設計審查管制表」與現行上網建置之電腦資料格式有所差異，請檢討改正。

（二）抽查下列設備異常問題之處理，發現無法有效避免問題重複發生，請再檢討目前設備請修單之處理機制：

1. 蒸汽產生器壓力傳送器 AB-PT-476/486/496 輸出指示不穩問題，近年來重複發生多次，然電廠並未及時提出有效措施致機組進入 LCO。
2. 96 年 11 月 26 日發生之二號機緊急柴油發電機 A 台激磁迴路上游直流保險絲熔斷事件，與 96 年 12 月 24 日發生之一號機緊急柴油發電機 B 台激磁迴路上游直流保險絲熔斷事件，經核三廠檢討為相同原因，惟改善措施並未及時執行，以致重要安全相關系統因相同原因重複失效。此外，98 年 2 月 25 日二號機又發生 A-PQ-F001-01 保險絲熔斷事件，請一併納入檢討，以免安全相關系統之保險絲熔斷事件重複發生。

（三）抽查二號機輔助飼水泵汽機，發現控制閥 2-FC-UV2 未依核三廠程序書 1114.02「各種設備、閥類掛名牌及噴漆標示作業之管制」規定掛名牌標示，請檢討改善並列入 CAP 系統進行處理。此外，編號 2-FC-HV-128 閥牌名稱誤植為「2-CF-HV-128」及編號 2-FC-V034 閥牌髒污，亦請一併檢討改善。

（四）抽查二號機 B 串安全相關蓄電池室，仍發現有電池液噴濺痕跡，請再

編　號	AN-MS-98-002	日　期	98 年 3 月 10 日
廠　別	核三廠	承辦人	方 鈞　2232-2152

行檢討改正，避免問題重複發生。

五、 熱沉能力

（一）有關熱沉效能測試部分，請修正 CCW、 GJ 系統及 EDG 熱交換器相關測試程序書內容如下，以固定其測試條件。

1. 程序書 650-M-012（CCW 熱交換器功能偵測試驗）

(1) 測試時固定 CCW 負載（一般熱交換器效能測試於最大負載或最大流量時執行；依據 FSAR Table 9.2-5 內容，CCW 流量為停機 4 小時以後，RHR 啟用時負載最大，此時機組約為 MODE 4）。

(2) 固定冷卻 CCW 熱交換器之廠用海水流量。

2. 程序書 600-O-073.1A/1B（緊要寒水機 A-Z006/ B-Z007 測試）

(1) 執行緊要寒水機熱交換器效能測試時，固定緊要寒水機冷卻冷凝器之廠用海水流量。

(2) 執行上述測試時，當時之氣溫亦應紀錄當作參考。

3. 程序書 600-O-052A/052B(柴油發電機 A/B 可用性測試)：執行 EDG 熱交換器性能評估時，固定冷卻 EDG 熱交換器之廠用海水流量。

（二）CCW、 GJ 系統 及 EDG 熱交換器效能測試結果所得出之數據，請依據程序書 182，將之納入趨勢分析執行計畫。

參考文件：

一、本會視察程序書 NRD-IP-152, “核能電廠問題之確認與解決視察程序書”。

二、本會視察程序書 NRD-IP-111.07,“熱沉效能視察程序書”。

附件三

核能電廠注意改進事項

編　號	AN-MS-98-003	日　期	98 年 3 月 24 日
廠　別	核三廠	承辦人	郭獻棠　2232-2157

注改事項：98 年 3 月 18 日核三廠人員工安事件通報缺失。

內　　容：

一、98 年 3 月 18 日核三廠張姓員工於執行第 5 部緊急柴油發電機冷卻風扇維修作業時，右手拇指因故受傷並於當日 9 時 35 分出主警衛室赴恆春基督教醫院就醫。依本會訂定之「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」規定，前述工安事件屬 2 小時內應立即通報事件，依規定應於 11 時 35 分前通報本會，惟本會核安監管中心於 12 時 54 分始接獲核三廠通報。

二、本次核三廠通報逾時 1 小時多，已違反上開規定，請核三廠針對本次事件通報作業進行檢討改正，以避免類似問題再次發生。

參考文件：本會訂定之「核子反應器設施異常事件報告及立即通報作業辦法」。

附件四

核能電廠視察備忘錄

編　號	MS-會核-98-1-0	日　期	98 年 03 月 10 日
廠　別	核三廠	相關單位	核安處駐廠小組

事　由：對於安全設備保險絲未列入定期更換之缺失，請參考NUREG-1760之建議進行檢討改善。

說　明：

一、 98年2月25日2號機A-PQ-F001-01保險絲於執行600-I-SE-1005A（功率階中子偵測系統通道N41功能測試）時熔斷，此次熔斷的A-PQ-F001-01因廠家未提供更換週期，700-E-102（更換保險絲作業程序書）因而未將此類保險絲列入保險絲更換記錄表中（在此表中同屬PQ系統者，目前僅有SSPS即PQ-F001-05及PQ-F001-07每五次大修更換一次，除此之外其他保險絲使用原則為用到熔斷為止，無更換週期）。

二、 請參照NUREG-1760(Aging Assessment of Safety-Related Fuses Used in Low- and Medium-Voltage Applications in Nuclear Power Plants)全面清查出所有負載較高之重要設備保險絲（起動瞬間電流高過額定電流90%者），分別評估給定一更換週期，列入700-E-102保險絲更換記錄表中。此外，700-E-141（交、直流系統控制、配電、切換盤維護作業程序書）於大修時隔離電源前以紅外線測溫設備檢查保險絲之維護方式，尚不足以有效預防保險絲劣化失效，故請參照NUREG-1760訂定一溫升接受值，以決定後續之因應措施。

承辦人：劉千田　　電話：02-22322151