

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (98 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 5 日

目錄

目錄	i
視察結果摘要	1
報告本文	3
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	3
二、R05Q 火災防護	4
三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫	4
四、R12 維護有效性	5
五、R13 維護風險評估及緊要工作控管	6
六、R20 燃料更換及大修相關作業	6
七、R22 偵測試驗作業	9
八、R23 暫時性電廠修改	10
九、其他基礎視察	11
OA1 績效指標查證	11
OA3 事件追蹤處理	12
參、結論與建議	13
肆、參考資料	14
附件一 98 年第 4 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目	16
附件二 核能三廠二號機第 18 次大修定期視察計畫	17
附件三 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-022	21
附件四 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-023	22
附件五 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-024	23
附件六 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-025	24
附件七 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-026	25
附件八 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-027	26
附件九 核能電廠注意改進事項 AN-MS-98-028	28
附件十 核能電廠注意改進事項 AN-MS-99-001	29

視察結果摘要

本（98）年度第 4 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 13 週駐廠視察及 1 次大修視察，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 4 季前，依據不同之視察頻率預先排定（參見附件一）；大修視察部分，則依既定之大修視察計畫（如附件二），由本會視察員按所分配之視察項目執行之。

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」、「績效指標查證」及「事件後續追蹤處理」等 9 項。視察結果如下：本季駐廠視察之 9 項查證項目，其中「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，沒有發現顯著之缺失；「事件後續追蹤處理」有 2 項發現，本會開立 2 件注意改進事項送請電廠改善（如附件三、十）。

本季大修視察部分，配合核三廠大修排程（註：核三廠 2 號機自 11 月 12 日開始執行第 18 次大修，並於 12 月 10 日完成），由本會視察人員分成三組（詳附件二大修視察計畫）分別針對核能安全管制、輻射防護、放射性廢棄物管理執行視察。本次大修視察範圍、結果及發現則詳參本會「核三廠 2 號機第 18 次大修（EOC-18）視察報告」，其中涉及「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」

等核安管制紅綠燈項目之視察發現缺失，已開立 6 件注意改進事項（如附件四至九），送請台電公司及核三廠檢討改正或改善，並經評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

綜合上述評估結果，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：本季除下列原因降載外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 10 月 27 日檢修 AF-LV314 負載降載約 12MWe。
2. 10 月 31 日降載至 81%功率執行主汽機控制閥測試。
3. 11 月 28 日降載至 78%功率執行主汽機控制閥定期測試及冷凝器查漏。
4. 12 月 30 日檢修 AF-LV314 負載降載約 11MWe。

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. 10 月 3 日降載至 81%功率執行主汽機控制閥測試。
2. 10 月 10 日降載至 81%功率執行主汽機控制閥測試。
3. 10 月 31 日~11 月 11 日機組燃料末期遞減降載運轉。
4. 11 月 11 日~11 月 12 日機組降載解聯。
5. 11 月 12 日~12 月 10 日第 18 次機組大修。
6. 12 月 10 日~12 月 14 日併聯升載及執行功率測試。

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)」詳細查證項目如下：

1. 依程序書 600-0-16 之要求執行 1 號機安全注水／餘熱移除系統流徑確

認。

2. 依據核三廠程序書 252「核機冷卻水系統管閥之確認」，抽查 2 號機 EOC-18 大修後核機冷卻水系統系統管閥位置。

(二) 視察發現：

上述查核項目屬「救援系統」之安全基石範圍，並未發現異常，判定無安全上之影響。

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，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. 2 號機控制廠房(80 呎、100 呎、126 呎、148 呎)與柴油機廠房之火災偵測系統、滅火系統及被動式防火設施巡察。
2. 1 號機「火災偵測器功能測試」(630-S-012) 抽查。

(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)」之內容，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最終安全分析報告、訓練是否能提升人員安全方面之知識、技巧及能力等。本項與「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) 電腦當機時 EOP 模擬演練。
- (2) 機組降溫降壓降載解聯停機演練。
- (3) 半水位運轉操作演練。
- (4) 機組啟動併聯升載演練。
- (5) 近 2-3 年與運轉有關之系統討論資料。

(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能管制處視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」，進行維護法規(a)(1)/(a)(2)每季視察，視察項目包括：(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。

(二) 視察發現：

無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能管制處視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」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，另針對未來 On-Line Maintenance(OLM)自主管理規劃作業是否符合運轉風險評估及管理要求進行查證。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：

無安全顯著之視察發現。

六、R20 燃料更換及大修相關作業

(一) 視察範圍：

本次視察係依據本會視察程序書 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」，針對核三廠 2 號機第 18 次大修計畫工作項目，配合核三廠大修排程（註：核三廠 2 號機自 11 月 12 日開始執行第 18 次大修，並於 12 月 10 日完成），由本會視察人員分成三組（詳附件二大修視察計畫）分別針對核能安全管制、輻射防護、放射性廢棄物管理執行視察。本次大修視察範圍、結果及發現則詳參本會「核三廠 2 號機第 18 次大修（EOC-18）視察報告」。

(二) 視察發現：

簡介：涉及「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等核能安全管制紅綠燈項目之視察發現缺失，共計 6 項，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

說明：6 項視察發現如下：

1. 98 年 11 月 20 日 2 號機第 18 次大修期間，圍阻體內進行「迴旋爬梯安裝」工程，動火員於 166 呎熔切平台欄杆時，產生之火花噴落至置於 148 呎之氧氣瓶與乙炔瓶氣管綑後造成氣管引燃，以及鄰近之布套袋燃燒。經查證核三廠於動火作業時，未依程序書規定執行火災防護作業。
2. 98 年 12 月 07 日執执行程序書 600-M-018（調壓槽安全閥測試）欠缺完整之測試紀錄及對不合格測試之改正措施，無法滿足品保紀錄之要求。98 年 12 月 09 日值班復歸主汽機準備起動汽機時，發現複合中間閥 CIV-3 之 IV-3 不正常開啟，經查其肇因係 12 月 08 日進行更換伺服閥測試執行

線上維修作業，未能使用經核准之程序書，存在品保上之缺失。

3. 查證 2 號機第 18 次大修期間之維護作業：GJ-PI206（程序書 700-I-1048B.01）其校正紀錄登載為合格，惟經重新核對後發現其準確度超出程序書之接受標準（即 ASME OM CODE 之要求（ $\pm 1/2\%$ ）），應為不合格；另程序書 700-I-BC-3003 A 及 B（餘熱移除系統泵（BC-P024、25）出口壓力錶 BC-PI-600A 及 B 校正程序）其所列之容許誤差值不符 ASME OM CODE 之要求。
4. 98 年 12 月 1 日電廠人員執行「緊急爐心冷卻系統（ECCS）動作測試」（600-O-092），步驟 6.15 將 BH-HV201、HV202 送電，因「SI + RWST Lo-Lo」條件成立而使得 BH-HV201、BH-HV202 自動開啟，造成燃料更換池之水經 RHR B 串進口流至圍阻體再循環集水池 B，集水池滿水後水流至圍阻體 100 呎地面，造成地面污染。經查證 600-O-092 程序書（版次 6）及 BH-HV201、BH-HV202 動作相關之 CLD（Control Logic Diagram）、CWD（Control Wiring Diagram）及 FID（Functional Interconnecting Diagram），發現由於 SSILS 暫存器之設計，當 SI 復歸時，下游動作設備之元件若未執行復歸，將無法消除原存之命令。本案程序書未規範適當措施或注意事項，導致 BH-HV201、BH-HV202 二閥非預期開啟。
5. 核三廠第 18 次大修期間安全相關蓄電池組、緊急柴油發電機、起動變壓器維護工作及修護處承攬大修工作之待改善處。
6. 核三廠 2 號機第 18 次大修期間，執行燃料束 R131 之修復作業，本燃料

束原為週期 19 預計修復後再置入使用之燃料。惟修復過程中，於拉出缺陷燃料棒 M-13 時，發生燃料棒斷裂事件，修復工作無法完成，週期 19 之爐心燃料布局因而需重新設計。

分析：上述視察發現，經評估並未實質影響安全功能之達成，故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 AN-MS-98-023、AN-MS-98-024、AN-MS-98-025、AN-MS-98-026、AN-MS-98-027、AN-MS-98-028（分如附件四至附件九），請核三廠進行檢討改正或改善。

七、R22 偵測試驗作業

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗 (Surveillance Test)」，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（含工具箱會議執行狀況）、測試時程序書之遵循；(2)數據審查，包含查證符合運轉規範、最新終期安全分析報告及程序書要求事項，以確認結構、系統及組件在接近事故發生的狀況時，或依循運轉規範要求的狀況下，有足夠之能力執行其特定的安全功能。本季查證項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等三項安全基石，詳細查證項目

如下：

一號機：

1. 緊急柴油機發電機 B 台可用性測試(600-O-052B)。
2. 功率階中子偵測系統通道 N-41 功能測試(600-I-SE-1005A)。
3. N41 爐內爐外中子偵測系統有關儀器之測試校正(600-I-SE-1009)。
4. 圍阻體噴灑泵 BK-P029 測試(600-O-024B)。

二號機：

1. 核機冷卻水泵測試(600-O-045A)。
2. 廠用海水隔離閥位置確認(600-O-047)。
3. 硼酸系統週期狀況測試(600-O-007)。
4. 電力系統週測試(600-O-051)。

共同：

1. RT-113 用過燃料池區域輻射偵測器功能測試(600-I-SD-1002A)。
2. 柴油消防泵起動用蓄電池週測試(630-E-001)。
3. 第 5 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。

八、R23 暫時性電廠修改

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改(Temporary Plant Modifications)」之內容，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」，查核跨接中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。本季查證項目為 1 號機正在進行之安全相關設備臨時性變更案件 2 件(TM-00-98-002 及 TM-01-98-043)。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

九、其他基礎視察

0A1 績效指標查證

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-151「績效指標查證」進行，視察項目為查核核三廠「98 年第 3 季績效指標評鑑報告」，涵蓋「肇始事件」及「救援系統」二項安全基石，範圍包括：

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。

(二) 視察發現：

無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手冊NRD-IP-153「事件追蹤處理」，針對本季駐廠期間發生需要追蹤處理之案件（共計5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. 98年10月26日05:32 11.4kV MCB (Main Circuit Breaker)跳脫（51N、50-3電驛動作），其輔助電源箱外殼並有燒焦痕跡，事後查證發現係MCB開關

箱底部密封不完全，致鼠類入侵誤觸電氣設備導致保護電驛動作。

2. 1 號機核機冷卻水熱交換器 A 台海水出口與 EF-HCV127 間管節 A1EFL022AS002 (屬 Class 3 低能管路)，原經非法規修補，於 98 年 12 月 15 日再度發現洩漏，電廠於 98 年 12 月 17 日開始進行替代管節更換之作業。惟該作業未待“修理/更換計畫”表 1115.03A 審查核准，即行施工，“修理/更換計畫”於 98 年 12 月 18 日方提送審核。作業流程不符合程序書 1115.03 第 7.1 節『按法規要求之修理/更換工作，於“修理/更換計畫”審查核准後，須依本程序書 4.0 節之規定及 6.0 節流程圖之步驟執行。』規定。

分析：上述視察發現，經評估尚未顯著影響系統安全功能，故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 AN-MS-98-022、AN-MS-99-001(分如附件三、十)，請核三廠進行檢討改正或改善。

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」、「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功能。針對視察發現本會開立注意改進事項送請電廠檢討改善（詳如附件三及附件十）。燃料更換及大修相關作業

查證之視察發現，經評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號，並開立注意改進事項 6 件（詳如附件四至九），請電廠檢討改正或改善。

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

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」。

十、本會核管處視察手冊 NRD-IP-153「事件追蹤處理」。

附件一 98 年第 4 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				
10 月 05 日～10 月 09 日	郭獻棠		S		A		
10 月 12 日～10 月 16 日	張禕庭			T		PI	
10 月 19 日～10 月 23 日	施劍青		S				MR-a1/2
10 月 26 日～10 月 30 日	王惠民		S		F		
11 月 02 日～11 月 06 日	張禕庭		S	T			
11 月 09 日～11 月 13 日	郭獻棠	方 鈞	S	T			
11 月 16 日～11 月 20 日	王迪生		S		A		
11 月 23 日～11 月 27 日	張禕庭		S			DCR-T	
11 月 30 日～12 月 04 日	施劍青	王惠民	S	T			
12 月 07 日～12 月 11 日	方 鈞		S		F		
12 月 14 日～12 月 18 日	張禕庭		S	T			
12 月 21 日～12 月 25 日	施劍青		S		A		
12 月 28 日～12 月 31 日	方 鈞			T			MR-a4

註：各項代碼表示項目如下：

A：設備配置查證(NRD-IP-111.04)；

F：防火視察每季部分(NRD-IP-111.05AQ)；

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫(NRD-IP111.11)；

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）；

S：偵測試驗查證(NRD-IP-111.22)；

DCR-T：暫時性電廠修改(NRD-IP-111.23)；

PI：績效指標查證（NRD-IP-151）。

附件二 核能三廠二號機第 18 次大修定期視察計畫

一、視察人員：

領 隊：徐副處長明德

第一組：鄧科長文俊、王惠民、方鈞、郭獻棠、張禕庭、施劍青、方集禾。

第二組：王科長重德、秦清哲、孟祥明、賴良斌、謝整昌、林維正。

第三組：蔣焜淵、江通壹、羅劉福、簡士傑、周學偉、陳志行。

二、視察時程：

98 年 11 月 12 日至 98 年 12 月 16 日（計 35 天）

視察前會議：98 年 11 月 10 日上午 09 時 30 分

起動前會議：機組預訂起動前提出申請。

三、注意事項：

1. 包商訓練及資格檢定應留存紀錄備查。
2. 維修項目之負責工程師及包商名單應留存備查。
3. 申請召開再起動會議：機組再起動會議召開時間原則為預定機組計劃臨界之前三日，經營者得事先備齊相關資料提出機組再起動會議之申請。
4. 大修期間 A 類變更項目，請及早陳送本會核備。
5. 請品質組及核安處駐廠小組嚴格稽查包商施工狀況及大修作業品質。
6. 其他注意事項依視察前會議決議事項行之。
7. 核研所支援本會執行大修視察之項目及人員名單另行通知。
8. 本會大修定期視察承辦人：王惠民(TEL：2232-2155)
FAX：(02)2232-2158、E-mail：hmwang@aec.gov.tw。

視察分組

第一組

項次	視 察 項 目	負 責 人	停留查證
1	大修停機作業監控及安全管制查證	方 鈞	否
2	圍阻體安全相關系統定期測試查證	方 鈞	否
3	RCS 洩漏查證	方 鈞	是
4	大型變壓器塗裝作業查證及測試作業查證	方 鈞、郭獻棠	否
5	低功率爐心物理測試查證	張禕庭	是
6	大修掛/銷卡作業查證	張禕庭	否
7	熱沉效能查證（最終熱沉熱交換器熱平衡及進水口結構檢查）	張禕庭	否
8	ISI 檢測查證（系統洩漏壓力、避震器、組件支架、圍阻體襯板超音波測厚）	張禕庭	是
9	ISI 檢測結果查證（82/182 異質鐳道檢測結果查證）	王惠民	否
10	IST 泵類維修與檢測結果查證	王惠民	是
11	IST 閥類維修與檢測結果查證	王惠民	否
12	緊急柴油發電機維修及測試查證	郭獻棠	是
13	PK 系統蓄電池組之檢查及測試查證	郭獻棠	是
14	安全相關電動閥馬達鎂合金轉子檢查作業查證	郭獻棠	是
15	大修期間修護處承攬工作品質管制查證	郭獻棠	否
16	安全相關 SSPS 卡片及 SSILS 卡片維護及測試查證	施劍青	是
17	圍阻體集水池安全功能之符合性查證	施劍青	否

18	水化學	施劍青	否
19	ISI 檢測結果查證（蒸汽產生器管束檢測作業）	方集禾	是
20	碳鋼管路測厚及飼水加熱器殼側檢測查證	方集禾	是
21	包商人員資格及訓練查證	方集禾	否

第二組

項次	視 察 項 目	負責人	停留查證
1	曝露管制	賴良斌	否
2	人員訓練	孟祥明	是
3	放射性物質管制	輻射偵測中心	否
4	廠區環境管制作業	秦清哲	否
5	輻射偵監儀器	輻射偵測中心	是（註1）
6	排放管制	輻射偵測中心	否
7	合理抑低計畫	王重德	是（註2）

註1：大修期間校正之氣、液體排放流程偵測器（PRM），其校正時列為查核點。

註2：六項主要 ALARA 工作項目列為查核點。

第三組

項次	視 察 項 目	負責人	停留查證
1	廢棄物處理廠房之廠務管理	蔣焜淵	否
2	廢棄物營運之核安品保稽核	江通壹	否
3	有機化學品攜入攜出管制	羅劉福	否

4	乾性廢棄物廠內運送作業管制	簡士傑	否
5	乾性廢棄物接收、分類管制及抑減	周學偉	否
6	系統洩水管制作業	陳志行	否

附件三 核能電廠注意改進事項

編號	AN-MS-98-022	日期	98 年 11 月 11 日
廠別	核三廠	承辦人	王惠民 2232-2155
注改事項：開關場 MCB 開關箱遭鼠類入侵受損致保護電驛動作，請檢討改正。 內容： 98 年 10 月 26 日 05:32 11.4kV MCB (Main Circuit Breaker)跳脫 (51N、50-3 電驛動作)，其輔助電源箱外殼並有燒焦痕跡，事後查證發現係 MCB 開關箱底部密封不完全，致鼠類入侵誤觸電氣設備導致保護電驛動作，請檢討改正。			
參考文件：			

附件四 核能電廠注意改進事項

編號	AN-MS-98-023	日期	98 年 12 月 10 日
廠別	核三廠	承辦人	張禕庭 2232-2156
注改事項：動火作業未依程序書 105.1 規定，致發生圍阻體內之起火事件，請檢討改進。 內容： 一、98 年 11 月 20 日 2 號機第 18 次大修期間，圍阻體內進行「迴旋爬梯安裝」工程，動火員於 166 呎熔切平台欄杆時，產生之火花噴落至置於 148 呎之氧氣瓶與乙炔瓶氣管網後造成氣管引燃，以及鄰近之布套袋燃燒。 二、經查該作業進行時，未依程序書 105.1 第 6.3.2 節，於動火現場將防火布鋪設完整使其有效圍捕火花。 三、動火處為鐵格網區，工作時亦未遵照程序書 105.1 第 7.1.3 節規定，將鐵格網工作區之氧氣、乙炔氣瓶用防火布遮蓋。 四、本案核三廠於動火作業時，未依程序書規定執行火災防護作業，請檢討改進以避免類似情事再發生。			
參考文件：核三廠程序書 105.1「動用火種工作許可證申請／作業程序書」。			

附件五 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-98-024	日 期	98 年 12 月 11 日
廠 別	核三廠	承辦人	王惠民 2232-2155
注改事項：測試作業及測試紀錄缺失，請檢討改正。 內 容： 2 號機第 18 次大修起動階段之測試作業及測試紀錄存在以下缺失，請檢討改正。 一、 98 年 12 月 07 日執行程序書 600-M-018（調壓槽安全閥測試）時，實際測試計有 8 次（含合格及不合格次數），但程序書中所記載之測試紀錄僅有 3 次，欠缺完整之測試紀錄及對不合格測試之改正措施，無法滿足品保紀錄之要求。 二、 98 年 12 月 09 日值班復歸主汽機準備起動汽機時，發現複合中間閥 CIV-3 之 IV-3 不正常開啟，經查其肇因係 12 月 08 日儀控人員為建立線上更換伺服閥之能力，選擇以 IV-1 模擬進行更換伺服閥測試，但測試時未備妥事前經核可之測試程序書即逕行測試，致測試後未復歸相關連鎖訊號，以致於 12 月 09 日進行汽機復歸建立油壓之後，IV-3 仍受到 IV-1 的連鎖訊號而開啟。本案執行線上維修作業，未能使用經核准之程序書，存在品保上之缺失。			
參考文件：600-M-018（調壓槽安全閥測試）			

附件六 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-98-025	日 期	98 年 12 月 11 日
廠 別	核三廠	承辦人	王惠民 2232-2155
注改事項：泵執行能力驗證所用之壓力錶其校驗準確度及程序書所列容許誤差不符 ASME OM CODE 之要求，請檢討改正。 內 容： 貴公司之前對核三廠注意改進事項 AN-MS-98-005 回覆的改正措施，說明安全相關泵營運測試所使用之系統儀器已列入定期校驗並將法規要求之容許誤差列入 OWP 或 POWP 或 PM 檢修內容，以確保符合 ASME OM CODE Subsection ISTB 之要求。 三、 查證 2 號機第 18 次大修期間之維護作業： GJ-PI206（程序書 700-I-1048B.01）其校正紀錄登載為合格，惟經重新核對後發現其準確度超出程序書之接受標準（即 ASME OM CODE 之要求（$\pm 1/2\%$）），應為不合格；另程序書 700-I-BC-3003 A 及 B（餘熱移除系統泵（BC-P024、25）出口壓力錶 BC-PI-600A 及 B 校正程序）其所列之容許誤差值不符 ASME OM CODE 之要求。 四、 上述泵能力驗證所用壓力錶其校驗後之準確度及程序書所列容許誤差值仍存在不符 ASME OM CODE 要求之現象，請確切檢討及改正相關缺失。爾後若再發現類似情形，本會將以違規事項處置。			
參考文件： 一、 程序書 700-I-BC-3003 A 及 B（餘熱移除泵 A 及 B 出口壓力終端元件維護校正程序書）。 二、 程序書 700-I-1048B.01（儀用設備維護表格管制程序書）。 三、 程序書 700-I-1048C.01（儀用設備維護表格管制程序書）。			

附件七 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-98-026	日 期	98 年 12 月 23 日
廠 別	核三廠	承辦人	郭獻棠 2232-2157
注改事項：請針對核三廠 2 號機執行 600-O-092 時造成爐水自圍阻體再循環集水池溢出事件，進行檢討改善。 內 容： 98 年 12 月 1 日電廠人員執行「緊急爐心冷卻系統（ECCS）動作測試」（600-O-092），步驟 6.15 將 BH-HV201、HV202 送電，因「SI + RWST Lo-Lo」條件成立而使得 BH-HV201、BH-HV202 自動開啟，造成燃料更換池之水經 RHR B 串進口流至圍阻體再循環集水池 B，集水池滿水後水流至圍阻體 100 呎地面，造成地面污染。經查證 600-O-092 程序書(版次 6)及 BH-HV201、BH-HV202 動作相關之 CLD (Control Logic Diagram)、CWD (Control Wiring Diagram) 及 FID (Functional Interconnecting Diagram)，發現由於 SSILS 暫存器之設計，當 SI 復歸時，下游動作設備之元件若未執行復歸，將無法消除原存之命令。本案程序書未規範適當措施或注意事項，導致 BH-HV201、BH-HV202 二閥非預期開啟，請針對測試程序書及運轉人員訓練，平行展開進行檢討改善，以避免類似事件再次發生。			
參考文件：核三廠程序書「緊急爐心冷卻系統（ECCS）動作測試」（600-O-092）、CLD J-BH-203、CLD J-SB-212、CWD BH-024、CWD BH-026、FID J-XX-474。			

附件八 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-98-027	日 期	98 年 12 月 23 日
廠 別	核三廠	承辦人	郭獻棠 2232-2157
注改事項：請針對核三廠第 18 次大修期間安全相關蓄電池組、緊急柴油發電機、起動變壓器維護工作及修護處承攬大修工作之待改善處（詳如內容所列各項），進行檢討改善。 內 容： 一、查廠家說明書對於電池連接端子螺栓扭力之規範，發現安全相關 A 與 B 支系統蓄電池組之維護扭力規範值為 125~135 inch-lb，C 與 D 支系統蓄電池組之維護扭力規範值為 100~110 inch-lb，然其相關程序書（600-E-006A/B/C/D）對於電池連接端子螺栓扭力之規範值，A 與 B 支系統蓄電池組為 150 inch-lb，C 與 D 支系統蓄電池組為 125 inch-lb，皆大於廠家說明書之規範值，有可能因扭力過大而長期傷害電池連接板，請針對電廠程序書之規範與廠家說明書不一致情形，進行檢討改善。 二、2008 年美國 Waterford 核電廠 3 號機組因 B 串安全相關蓄電池組更換作業執行不當，導致編號 57 及 58 電池連接鬆動，造成 1 串安全相關蓄電池組不可用，經 NRC 初步評估為白燈。經抽查電廠維護程序書「蓄電池維護作業程序書」（700-E-058），發現（1）程序書未完整規範對於電池更換後之電池接觸電阻及電池端子扭力之紀錄，有可能會因人為疏失造成類似前述事件之發生；（2）程序書規範之安全相關蓄電池組之維護扭力規範值與廠家說明書規範有不一致情形。請針對上述電池更換作業相關之程序書進行檢討改善。 三、11 月 19 日現場查證緊急柴油發電機 A 台儀控維護工作完成後功能測試（700-I-KJ-1015），發現現場人員執行「6.1 模擬正常起動，用記錄器監視激磁 A、B 迴路是否皆動作正常」時，從記錄曲線發現計時電驛 TD1A/B 及 TD2A/B 之設定點（分為 1 秒及 5 秒）需再行調整，並逕行調整，惟此調整步驟，程序書 700-I-KJ-1015 並未規範，調整結果亦未見於程序書執行紀錄，調整結果從記錄圖估算發現，TD2A 及 TD2B 分			

為約 5.6 秒及 5.8 秒，不符合另一相關程序書「機組大修前緊急柴油發電機儀控維護工作」700-I-KJ-1014 所訂之容許誤差接受標準（+0.5 秒~-0.5 秒）。請針對計時電驛 TD1A/B 及 TD2A/B 之設定點調整作業進行檢討改善。

四、11 月 26 日實地查證 345 kV 起動變壓器部分放電及超音波檢測作業，發現超音波測試儀器所貼之校正標籤，已超過有效期限，查前次測試紀錄（11 月 18 日發行之檢測報告），亦無記錄測試儀器校正日期。請針對測試儀器校正管制機制（含校正紀錄報告審核）進行檢討改善。

五、11 月 19 日實地查證修護處人員執行安全相關緊要匯流排 A2E-PB-S01-16 之低電壓保護電驛 127L3 校正工作之複查作業，發現現場負責執行複查作業之修護處人員，正執行另一電驛回裝之複查及雙重確認工作，致未能於現場執行原低電壓保護電驛 127L3 校正工作之複查及雙重確認。請針對上述修護處同一人員同時執行二項（含）以上工作之複查及雙重確認，進行檢討改善。

六、11 月 20 日實地查證修護處承攬工作 OWP ME2BB114「PORV BB-PV445A 拆檢」，發現現場所使用之程序書「調壓槽動力釋壓閥拆解檢查及安裝維護程序書」（700-M-116）規範之接受標準為「壓縮長度至 6.21"（約 157.7 mm）時，其承受力為 76 LBF（約 34.51 kg）及 94 LBF（約 42.68 kg）之間」，檢查結果紀錄標的應為負載值，然實際測試並未將彈簧壓縮至 6.21"（約 157.7 mm），請針對此實際測試作業與程序書規範不一致情形，進行檢討改善。

參考文件：

1. 台灣電力公司核能營運品質保證方案。
2. 本會 97 年度第 1 次核管會議決議事項（一）之 6 項、本會 97 年度第 2 次核管會議決議事項（一）之 1 項、本會 98 年度第 1 次核管會議決議事項（一）之 1 項。
3. 核三廠「直流蓄電池組更換燃料期間測試程序書」（600-E-006A/B/C/D）、「蓄電池維護作業程序書」（700-E-058）、「緊急柴油發電機儀控維護工作完成後功能測試」（700-I-KJ-1015）、「機組大修前緊急柴油發電機儀控維護工作」（700-I-KJ-1014）、「PB、PE 系統高壓電力保護電驛校正程序書」（700-E-124）、「調壓槽動力釋壓閥拆解檢查及安裝維護程序書」（700-M-116）。
4. NRC 視察報告 IR 05000382/2009008（ADAMS 編號：ML093100257）。

附件九 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-98-028	日 期	98 年 12 月 30 日
廠 別	核三廠	承辦人	張禕庭 2232-2156
注改事項：請針對核三廠 2 號機第 18 次大修期間，執行燃料修復作業時發生燃料棒斷裂事件，進行檢討改善。 內 容： 一、核三廠 2 號機第 18 次大修期間，執行燃料束 R131 之修復作業，本燃料束原為週期 19 預計修復後再置入使用之燃料。惟修復過程中，於拉出缺陷燃料棒 M-13 時，發生燃料棒斷裂事件，修復工作無法完成，週期 19 之爐心燃料布局因而需重新設計。 二、經查本項作業之程序書 92-VP-27，發現係沿用 2 號機週期 14 之燃料修復程序書，其內容已有多處變更，但並未重新改版，不符合核三廠程序書 1107.07 第 6.2.4 節「廠商程序書因故需要修改時，應以改版方式重新審查／核准／發行。」 三、另查本項作業執行方式，發現沒有避免燃料棒拉斷之措施，且作業時燃料下方亦沒有設置碎屑承接盤，建議考量採納。 四、請針對前述燃料修復作業相關事項進行檢討改善，並請提供燃料棒劣化機制之肇因分析結果。			
參考文件： 1. 廠商程序書 92-VP-27 「Fuel Repair [RTN 17×17] Unit 2 Maanshan」。 2. 核三廠程序書 120 「程序書管制作業」第 2.0 節。 3. 核三廠程序書 175 「核三廠國外發包工程及國、內外技術服務工作採購作業程序書」第 6.9 (1)節。 4. 核三廠程序書 1107.07 「工程、勞務採購管制程序」第 6.2.4 節。			

附件十 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-99-001	日 期	98 年 1 月 13 日
廠 別	核三廠	承辦人	施劍青 2232-2154
注改事項：對於閥牌標示缺失及法規更換作業不符合程序書，請檢討改正。 內 容： 一、2 號機第 18 次大修期間，於現場視察時發現 EF-V628 與 EF-V600 閥牌字體有顏色淡化與標示污損之情形，依程序書 1114.02「各種設備、閥類掛名牌及噴漆標示」第 5.2 節規定屬設備標示缺失，亦不符程序書 110「第三核能發電廠品保手冊」第十四章之 5.1 節「各系統設備、組件須有適當之標示以利辨認」之要求，請檢討改正。 二、1 號機核機冷卻水熱交換器 A 台海水出口與 EF-HCV127 間管節 A1EFL022AS002 (屬 Class 3 低能管路)，原經非法規修補，於 98 年 12 月 15 日再度發現洩漏，電廠於 98 年 12 月 17 日開始進行替代管節更換之作業。惟該作業未待“修理/更換計畫”表 1115.03A 審查核准，即行施工，“修理/更換計畫”於 98 年 12 月 18 日方提送審核。作業流程不符合程序書 1115.03 第 7.1 節『按法規要求之修理/更換工作，於“修理/更換計畫”審查核准後，須依本程序書 4.0 節之規定及 6.0 節流程圖之步驟執行。』規定，請檢討改正。			
參考文件： 1. 程序書110「第三核能發電廠品保手冊」。 2. 程序書1114.02「各種設備、閥類掛名牌及噴漆標示作業之管制」。 3. 程序書1115.03「營運期間安全相關組件按法規要求執行修理與更換程序書」。			