

核二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 99 年 2 月

目 錄

頁次

視察結果摘要

壹、電廠本季運轉狀況簡述	1
貳、反應器安全基石視察	2
一、R04 設備排列配置	2
二、R05 火災防護	2
三、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫	3
四、R12 維護有效性	5
五、R13 維護風險評估及緊急工作控管	6
六、R22 偵測試驗作業	7
七、R23 暫時性修改	9
參、其他基礎視察.....	10
一、0A1 安全績效指標查證	10
肆、結論與建議.....	11
伍、參考資料	12
附件一 98 年核能電廠人員訓練與資格鑑定視察計畫	13
附件二 本季視察發出之注意改進事項案件	16
附件三 本季視察發出之備忘錄案件	23

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 98 年第 4 季，由原子能委員會（以下簡稱本會）視察員就反應器安全基石視察，所執行核二廠核安管制紅綠燈視察之查證結果，其中包含「人員訓練與資格鑑定」專案視察（視察計畫如附件一）及各駐廠視察員於駐廠期間，依所排定應執行項目所進行之視察。

此次「人員訓練與資格鑑定」專案視察係於 11 月 16 日至 20 日執行，依據本會核能管制處程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」所規劃之 98~103 年 5 年視察計畫內容，其目的主要為確保核二廠人員訓練與資格鑑定計畫的規劃、執行、評估、文件紀錄、保存維護等均符合終期安全分析報告、美國核管會法規 10 CFR 50.120 及 10 CFR 55 等相關規定要求，以及查證本會 94 年人員訓練評鑑視察所提建議事項之改善現況。視察結果有 38 項發現，初步評估視察發現尚未嚴重影響安全績效指標，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。對於各項視察發現，已發出注意改進事項 1 件，請電廠檢討改進。

本季駐廠期間例行視察項目包括設備排列配置、火災防護、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、暫時性修改及安全績效指標確認等，並由 4 名駐廠視察員執行。「維護有效性」查證結果有 2 件視察發現，「年度訓練暨測驗計畫」及「偵測試驗」查證結果各有 1 件視察發現，並已分別以注意改進事項及備忘錄請電廠

檢討改善。以上發現初步判定屬無安全顧慮之綠色燈號。其他項目均無安全顯著性發現，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
1 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈
2 號機	 綠燈	 綠燈	 綠燈

報 告 本 文

壹、電廠本季運轉狀況簡述

1號機

10月2日 17:30 機組負載自 1003MWe 依計畫降載，22:51 發電機解聯，10月3日 05:05 控制棒全入，進行再循環泵 B 台機械軸封檢修工作，10月4日 08:08 工作完成開始抽棒，反應器於 11:14 達臨界，20:05 發電機準備併聯時，因開關場空斷開關(ABS 3581/3582)無法操作，故於 21:07 將汽機手動跳脫進行檢修，10月5日 00:44 汽機重新轉動，發電機於 01:13 併聯，並依時程緩慢回升負載，機組於 10月7日 18:37 達滿載運轉。

本季 1 號機除上述事件及於 11 月 1 日、11 月 7 日、11 月 29 日、12 月 26 日-28 日例行性降載，執行控制棒、主汽機各閥與主蒸汽隔離閥(MSIV)定期測試、控制棒佈局更換及清洗主冷凝器水箱等作業外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。

2 號機

12 月 30 日 19:14 因再循環泵 B 台跳脫，機組負載自 965MWe 緊急降載至 468MWe 運轉進行追查，並於 12 月 31 日 03:17 發電機解聯，06:39 控制棒全入，開始進行檢修工作。

本季 2 號機除上述事件及於 10 月 17 日、11 月 14 日-16 日、12 月 19 日例行性降載，執行控制棒、主汽機各閥與主蒸汽隔離閥(MSIV)定期測試、控制棒佈局更換及清洗主冷凝器水箱等作業外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。

貳、反應器安全基石視察

一、R04 設備排列配置

(一) 視察範圍

本項視察係參考原子能委員會（以下簡稱本會）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。查核重點包括程序書與圖面內容之正確性與適切性，並至現場實地查對閥門位置正確性及閥門洩漏檢視，另包括吊架與支架正確安裝、功能正常，且儀表指示正常等。

本季查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石，包括：

1、1 號機高壓爐心噴灑系統（HPCS）。

2、2 號機緊急循環水系統（ECW）。

(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。

二、R05 火災防護

(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「救援系統」1 項基石，包括：

1、1 號機及 2 號機汽機廠房 1~4 樓

2、2 號機反應器廠房 1~7 樓。

(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、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫

(一) 視察範圍

本季視察包括駐廠部分及 4 年 1 次之「人員訓練與資格鑑定」專案視察。駐廠部分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與演練情形及上課狀況查證等。而專案視察部分係依本會核能管制處程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」所規劃之 98~103 年 5 年視察計畫內容，執行核二廠為期 5 天之訓練專案視察，視察事項係參考 10 CFR 50.120 及 10 CFR 55 等相關規定，視察範圍不限於持照運轉人員，尚包含電廠維護人員、消防人員及協力廠商等。

本季查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」2 項基石，包括：

- 1、查證持照運轉人員再訓練：汽機定速併聯至額定功率及異常功能演練。
- 2、查證持照運轉人員再訓練：滿載至冷停機操作及異常功能演練。
- 3、機電助理值班員現場巡視抄表專業能力查證。
- 4、專案視察查證項目如下：

(1) 訓練組織與行政管理查證。

(2) 訓練設施與設備查證。

(3) 運轉人員訓練查證。

(4) 維護人員訓練查證。

(5) 協力廠商人員訓練查證。

(6)消防人員訓練查證。

(二)視察發現：

有關查證機電助理值班員現場巡視抄表專業能力，說明如下：

1、簡介

針對機電助理值班員現場巡視抄表專業能力查證有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

核二廠規定現場巡視抄表原則每 4 小時 1 次，部分區域則為 8 小時。12 月 3 日視察發現一值 2 號機反應器機電助理值班員，於執行該值第 2 次巡視時，對於該次免抄表區域，直接以前次數數據登錄，與實際作法不符。另詢問該助理值班員有關各項設備正常/異常判斷之原則，其雖瞭解比對參考值，但對部分設備功能與特性並非十分瞭解。

3、分析

本項已請電廠針對抄表記錄作法進行檢討改善，並要求提昇相關人員之專業能力，因本案並未對安全有關係統造成影響，因此無安全顯著性，判定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（如附件二： AN-KS-98-013）請電廠檢討改進。

有關專案視察查證發現之詳細內容，請參考本會「核安管制紅綠燈-人員訓練與資格鑑定視察報告」（報告編號：NRD-NPP-98-31），視察結果有 38 項發現，初步評估視察發現尚未嚴重影響安全績效指標，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。對於各項視察發現，已以注意改進事項（如附件二：AN-KS-98-014）請電廠檢討改進。

四、R12 維護有效性

（一）視察範圍

本次視察主要參考本會視察程序書 NRD-IP-111.12「核能電廠維護有效性」，針對在現有電廠建立維護方案（MR）的情況下，安全相關結構、系統及組件（SSC）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。

本季查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」2 項基石，包括：

- 1、查證 SSC 功能流程與組織架構，並抽查檢修單相關紀錄及維護法規審查小組（MREP）會議紀錄等。
- 2、查證列入(a)(1)類 SSC 的改正措施規劃與性能目標列管情形。
- 3、查證 1 號機局部功率能階中子偵測系統（LPRM）讀數異常升高原因及影響。
- 4、查證 2 號機發生再循環泵 B 跳脫原因。

（二）視察發現：

1、簡介

針對 1 號機局部功率能階中子偵測系統（LPRM）讀數異常升高及 2 號

機發生再循環泵 B 跳脫進行查證時，各有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

12 月 14 日 02:50 1 號機發生 LPRM 22-47-1C 等共 9 根 LPRM 讀數異常升高，ERF TO POWERPLEX 指示值為 100.2%，而實際讀數為 29%，造成 P1 報表顯示 03:01 時之 CMFLCPR 熱限值異常偏高為 1.091。

12 月 30 日 19:14 2 號機發生再循環泵 B 跳脫緊急降載運轉，經檢查研判可能係再循環泵 B 馬達或線路故障，並停機檢修。

3、分析

以上二案已分別請電廠進行異常狀況之肇因分析、維修狀況檢討、對機組運轉之影響分析及研提改善措施等，以避免再度發生。而兩案均未對安全有關係統造成嚴重影響，因此無安全顯著性，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4、處置

針對應澄清或改善之項目，已分別開立備忘錄編號：KS-會核-98-14-0 及 KS-會核-98-15-0（如附件三），請電廠改進。

五、R13 維護風險評估及緊急工作控管

（一）視察範圍

本次視察主要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」2 項基石，包括：

- 1、查證電廠於運轉模式下，維護相關之作業所執行風險評估之妥適性。
- 2、查證使用 PRA 相關程式計算出核安管制紅綠燈相關系統失效風險。
- 3、查證排程風險系統 MIRU 使用情形。

(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。

六、R22 偵測試驗作業

(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」與「屏障完整」3 項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：

核二廠 1 號機

- 1、備用柴油發電機運轉性能測試 (Div. I)

- 2、備用柴油發電機運轉性能測試 (Div. II)
- 3、高壓爐心噴灑系統 (HPCS) 柴油發電機運轉性能測試 (Div. III)
- 4、低壓注水系統 (LPCI-C) 額定流量試驗
- 5、備用硼液控制系統 (SBLC) 可用性測試 (每 3 個月)
- 6、急停洩放容器 (SDV) 逸氣閥與洩水閥可用性測試

核二廠 2 號機

- 1、備用柴油發電機運轉性能測試 (Div. I)
- 2、備用柴油發電機運轉性能測試 (Div. II)
- 3、高壓爐心噴灑系統 (HPCS) 柴油發電機運轉性能測試 (Div. III)
- 4、低壓注水系統 (LPCI-A、LPCI-B、LPCI-C) 額定流量試驗
- 5、爐心隔離冷卻系統 (RCIC) 額定流量測試
- 6、手動急停功能測試
- 7、爐心隔離冷卻系統 (RCIC) 電動閥可用性試驗
- 8、二次圍阻體隔離閥關閉試驗
- 9、反應爐水再循環流量高指示功能與校正測試

(二) 視察發現：

1、簡介

針對 2 號機高壓爐心噴灑系統 (HPCS) 柴油發電機運轉性能測試進行查證時，共有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

10月22日查證2號機執行高壓爐心噴灑系統柴油發電機運轉性能測試時，發現程序書618.2.2中，對於柴油發電機冷卻系統附屬設備，僅有起動高壓爐心噴灑系統冷卻海水泵單一步驟，無該冷卻海水泵起動前檢查及絕緣量測紀錄，海水泵現場也無人在觀察起動狀況。

3、分析

本項係建議電廠於海水泵起動前檢查時，能配合起動狀況進行查驗並記錄絕緣量測值，以更加掌握系統運轉狀況。因本案並未對安全有關係統造成影響，因此無安全顯著性，判定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（如附件二：AN-KS-98-012）請電廠檢討改進。

七、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，確保原有系統保持可用以及與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」2項基石，包括：

- 1、查證1號機設定值暫時性變更（包括配合鍋爐協會執行CO₂儲存槽內部檢查將1T-44槽Low Level Alarm調至100%及RFP A正常運轉仍有警報發生將振動3.0 mils調整為3.5 mils等2案）管制狀況。

2、查證重要安全事項評估表內容與暫時性修改目的之一致性。

(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

一、0A1 安全績效指標查證

(一) 視察範圍

本次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，針對核二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」

2 項基石，包括：

1、查證 98 年第 1 季核二廠安全績效指標評鑑作業之完整性與正確性。97 年

第 2 季起至 98 年第 3 季救援系統之安全績效指標與值班運轉日誌、偵測試驗紀錄等資料之一致性。

2、抽查肇始事件之 3 項安全績效指標，以查證工作人員其工作內容及流程是否有疏漏處。

(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。

肆、結論與建議

98 年第 4 季本會視察員就反應器安全基石，所執行核二廠核安管制紅綠燈視察，共執行設備排列配置、火災防護、年度訓練暨測驗計畫（含人員訓練與資格鑑定專案視察）、維護有效性、維護風險評估及緊要工作控管、偵測試驗、暫時性修改及安全績效指標確認等 8 項。查證結果，專案視察結果請詳參本會「核安管制紅綠燈-人員訓練與資格鑑定視察報告」；其餘視察則有 4 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。對於查證所發現之缺失及建議事項，合計已發出 3 件注意改進事項及 2 件備忘錄，請電廠檢討改善，而本會亦將持續追蹤改善成效。

伍、參考資料：

1. 「核子反應器設施管制法」第 14 條
2. 「核子反應器設施管制法施行細則」第 9、10 條
3. 本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」
4. 本會「核子設施違規事項及注意改進事項處理作業程序書」
5. 本會視察程序書 NRD-IP-111.04、111.05AQ、111.11、111.12、111.22、111.23
與 NRD-IP-151。
6. 核二廠終期安全分析報告書（FSAR）、運轉規範及相關程序書。
7. 美國核管會法規：10 CFR 50.120 及 10 CFR 55。

98 年核能電廠人員訓練與資格鑑定視察計畫

一、視察目的

確保核能電廠人員訓練與資格鑑定計畫的規劃、執行、評估、文件紀錄、保存維護等均符合終期安全分析報告、10 CFR 50.120 及 10 CFR 55 等相關規定要求。視察項目包括：

- (一)核能電廠員工的訓練與資格是否與工作職能要求相符合。
- (二)核能電廠所執行的人員訓練與資格鑑定之方法(如課堂、實驗室、模擬設備、在職訓練等)，是否遵循系統化方式加以規劃、執行並評估。
- (三)核能電廠系統化訓練之執行績效。

二、視察範圍

- (一)訓練的組織與行政管理
- (二)訓練的設施與設備
- (三)運轉員的訓練(龍門核電廠包括冷爐期間持照運轉員訓練計畫)
- (四)維護人員的訓練
- (五)協力廠商人員的訓練
- (六)消防人員的訓練

三、視察團隊組織

本次團隊視察由核安小組派三名人員，並請核一、二、三、四小組各派乙名人員支援參與。領隊由核安科科長擔任，各廠連絡負責人由各科參與人擔任。

四、視察時間

視察時間如下：

核一廠：98 年 8 月 31 日~ 9 月 4 日

核二廠：98 年 11 月 16 日~ 11 月 20 日

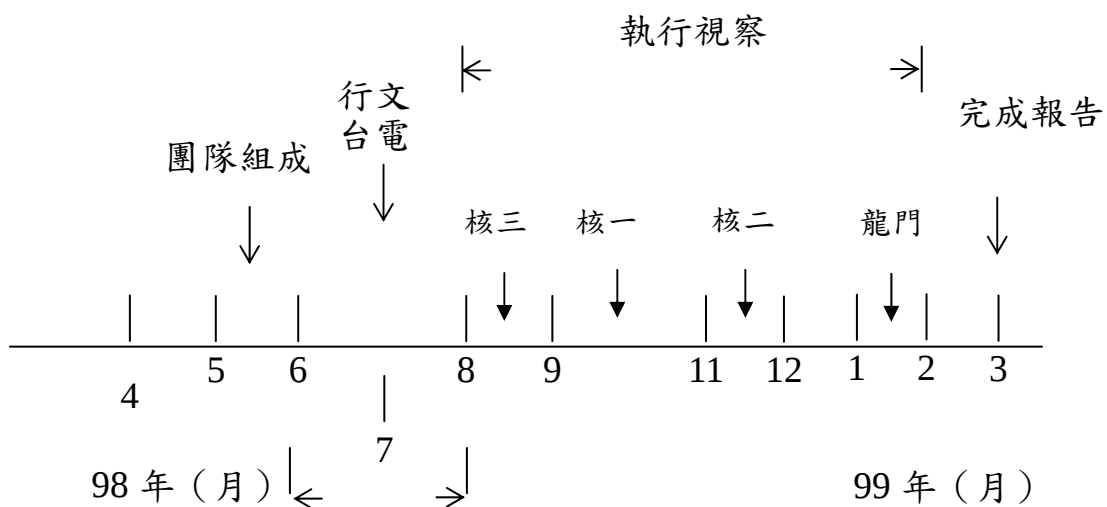
核三廠：98 年 8 月 3 日~ 8 月 7 日

龍門核能電廠：99 年 1 月 11 日~1 月 15 日

五、執行步驟

本計畫執行時程如圖所示，執行步驟為：

1. 團隊組成。
2. 進行視察前資料蒐集及研讀。
3. 討論視察項目及分工。
4. 擬訂視察計畫並行文台電。
5. 執行各廠視察。
6. 完成視察報告



準備工作

1. 蒐集資料及研讀
2. 討論視察項目及分工

計畫執行時程圖

六、參考依據

(一)原能會 NRD-IG-12 人員訓練查證。(April 2009)

(二)美國 NRC 10 CFR 50.120 Training and Qualification of Nuclear Power Plant Personnel。(Aug. 28, 2007)

(三)美國 NRC 10 CFR 55 Operators Licenses。(Mar. 25, 1987)

(四)美國 NRC IP 71001 Licensed Operator Requalification Program
Evaluation。(Jul.23, 1998)

(五)美國 NUREG-1220 Training Review Criteria and Procedures。(Rev.1)

(六)NEI 06-13A Template for an Industry Training Program
Description。(Rev.1)

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-98-012	日期	98 年 10 月 26 日
廠別	核二廠	承辦人	張維文 2232-2136
注改事項：高壓爐心噴洒系統柴油發電機運轉性能測試，其冷卻海水泵，未有起動前檢查及馬達絕緣量測紀錄，請檢討改進。 內 容： 98 年 10 月 22 日本會駐廠視察員查證 2 號機執行高壓爐心噴洒系統柴油發電機運轉性能測試，發現程序書 618.2.2 中，對於柴油發電機冷卻系統附屬設備，僅有起動高壓爐心噴灑系統冷卻海水泵單一步驟，無該冷卻海水泵起動前檢查及絕緣量測紀錄，海水泵現場也無人在觀察起動狀況，建議海水泵起動前檢查能配合起動狀況查驗並記錄絕緣量測值，請檢討改進。			
參考文件：程序書 618.2.2			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-98-013	日期	98 年 12 月 4 日
廠別	核能二廠	承辦人	廖家群 2232-2138
注改事項：請檢討加強機電助理值班員現場巡視抄表專業能力。 內 容： 一、核二廠規定現場巡視抄表原則每 4 小時 1 次，部分區域則為 8 小時。 本會 12 月 3 日實施夜間視察，一值 2 號機反應器機電助理值班員，於執行該值第 2 次巡視時，對於該次免抄表區域，直接以前次數登錄，與實際作法不符。爾後應確實要求如實載明。 二、另詢問該助理值班員有關各項設備正常/異常判斷之原則，其雖瞭解比對參考值，但對部分設備功能與特性並非十分瞭解。請提昇相關人員之專業能力。			
參考文件：略。			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-98-014	日期	98 年 12 月 28 日
廠別	核二廠	承辦人	廖家群 2232-2138
注改事項：「98 年核能電廠訓練專案視察」之注意改進事項。 內 容： 一、訓練組織與行政管理之注意改進及建議事項如下： （一）建議分階段評估檢討培訓管理辦法之規劃與執行情形，並參考美國 NRC 已核准之 NEI 06-13A (Revision 2, 2009 年 3 月) Template for an Industry Training Program Description，作為將來程序書修正之參考。 （二）新進人員培訓規劃建議事項：（1）訓練考核表增列導師欄位；（2）評價人員填寫實習期滿考核表；（3）433 制培訓目標之計畫內涵宜再補強，並訂定期間內檢討機制；（4）建議實習期間建制實習人員提月報或雙週報機制，以加強實習訓練成果；（5）值班崗位實習資料集中存於模擬中心，以便查核。 （三）模擬操作中心網站有關經驗回饋之內容，建議再予以加強充實。 （四）核二廠講師遴選及訓練教材試教辦法建議納入程序書 115 中。 （五）建議建立北展館講解人員可隨電廠訓練班附讀之機制。 二、訓練設施與設備之注意改進及建議事項如下： （一）若核二廠有延役 20 年的考量，建議參考核一廠做法，在適當的時機，經評估後正式將模擬器提升至符合 ANSI 3.5 1998 年標準。 （二）建議模擬器演練見習人員應配戴臂章或穿著實習背心以清楚區別，並考慮是否增設黃線以管制人員接近。 （三）建議持續進行模擬器教學輔助訓練系統的開發。 （四）建議完成建置中的電氣組 Mock-up 設備，及改善儀控組 Mock-up 設備訓練場地擁擠。 （五）建議進行北展館放射性廢料展示桶上輻射標誌之加註說明。			

核能電廠注意改進事項(續頁)

三、運轉人員訓練之注意改進及建議事項如下：

- (一) 此次查核模中訓練意見表，有學員對訓練績效滿意度僅打 70 分，有 6 位學員對再聽本課程之授課講師的課填寫『無所謂』，未見模中對此有所回應。又查程序書 115「核二廠專業人員訓練程序書」的 8.3.6 節有關訓練查核表、訓練意見表、講師對學員學習意見表，於訓練結束後訓練資料需陳報副廠長與廠長。但是該三種訓練資料文件均存模中，並未完整讓電廠主管瞭解受訓學員的意見。建議核二廠模中立即改善。
- (二) 核二廠運轉人員訓練考核辦法中，每週測驗成績之總平均佔階段總成績 50%，階段總測驗佔階段總成績 50%。此與核三廠每週測驗成績之總平均佔階段總成績 70%，階段總測驗佔階段總成績 30%，明顯不同。何種考核方式較具有激勵作用，是否要修正，請核二廠自行考量。
- (三) 依程序書 115「核二廠專業人員訓練程序書」的 6.2.4.1.2 年度考試口試表(115.10)中共有 29 項評核項目，該評核項目請於二年內完成所有項目。經查有三份的 96/97 年持照運轉人員現場口試評核表，未依規定於二年內完成所有評核項目，請電廠改善。
- (四) 查模中 98 年度(1)8 月 10 日 B 班在職訓練「訓練查核表」，應到 12 人，實到 12 人，登載 9 人，未記載訓練時數；(2)10 月 1 日 A 班在職訓練「訓練查核表」，應到 28 人，實到 28 人，登載 30 人，請電廠澄清。
- (五) 請核二廠針對持照運轉人員執行 Re-Qualification Program Inspection，早作準備。
- (六) 依運轉人員「核子反應器運轉人員健康檢查項目與合格標準及工作限制」一、動力用核子反應器運轉人員檢查項目內之合格標準及工作限制有視野的檢查標準數據，而核二廠現有持照運轉值班

核能電廠注意改進事項(續頁)

人員的體檢表內，宜列出視野檢查標準的相關數據。

四、維護人員訓練執行情形之注意改進及建議事項如下：

- (一) 各維護組之訓練計畫資料，宜以機械組之訓練計畫為範例，明確區分成共同之初始(必修)訓練要求及各課之進階(選修)訓練要求，並將此資料納入程序書 115 當中，以供維護組訓練規劃及模中對人員訓練管控之作業依據。
- (二) 請台電公司總處針對三個電廠之檢驗員工作內涵，進行分析檢討並提出一致性之訓練要求。

五、協力廠商人員訓練之注意改進及建議事項如下：

- (一) 建議參照程序書管制作法，於進廠訓練影片加註製作/更新日期與內容等，俾憑隨時更新管制。另建議分類建立進廠訓練教材，並增製英文解說之影片。
- (二) 程序書檢討精進：建議 1107.07 增訂訓練（講習）測驗及格標準及相關申請表、161D 檢定資格有效日期延長申請表增列工作技能及態度進行評估、134 附件六「大修支援人員名冊」增列「工作經驗」欄位，並註解合格依據。
- (三) 針對包商工作人員資格審查，建議電廠精進審查管制程序，並確保人員均在證照效期內執行工作。
- (四) 建議提昇自辦技術證照考、監評人員資格管理機制，並更新檢定教材及測驗題庫，確保考照品質。另檢定卡無系統化編碼，且項目與程序書不完全相符；電腦管控表缺原始發證日期，且未保留逾期失效者之資訊，建議檢討改進，俾憑追溯查對。
- (五) 目前電廠將台電修護處協力廠商界定屬於「大修外單位支援人員」，經查程序書 134 定義中無此說明，且妥適性值得商榷；另依此界定該類協力廠商不需同電廠之其他承包商須取得證照檢定，應予改正。

核能電廠注意改進事項(續頁)

六、消防人員訓練之注意改進及建議事項如下：

- (一) 核二廠消防班人員消防訓練之要求，於程序書內之規定並不明確或稍有不足，建議可參考友廠之經驗，全盤檢討有關消防訓練之相關程序書，明確規範訓練之課堂講授內容、體技能、演練、無預警演練、演習等之頻次、要求（可考量以表格方式明確表示）、考評、紀錄保存及追蹤改善等作業，以為執行之參據。
- (二) 建議應於每年將所有消防班應訓練之項目，逐班、逐月列表執行、追蹤、管制，以能有效管控訓練成效、處理訓練相關文件。
- (三) 可考量將重複性高之訓練教材審查後編輯成冊（每年反覆訓練），並定期檢討修訂，以減少行政資源之浪費，並確保訓練之一致性。
- (四) 98 年度開始針對消防班所有成員登錄其個人所有之相關學科、術科之參訓紀錄，能有效掌控人員之訓練狀況，然亦建議將緊急消防隊成員每年之參訓時間也列表追蹤管理。
- (五) 廠內各項消防演練時，建議各班之消防顧問亦應多加參與演、訓練，並應將最低訓練時數及參訓頻次，明訂於適當程序書中。
- (六) 針對火災時肩負特殊任務之人員（含各責任區第一、第二負責人等），應予適當訓練，並配合執行各項演練，以使其能熟稔自身所負之任務，相關要求亦應明確於程序書規範。
- (七) 由於一般員工常是火災發生之主要第一發現者，若能於火災發生之初期即能及時撲滅、迅速通報，將可大為降低火災所造成之傷害，建議考量增加一般員工參訓之頻次。
- (八) 有關消防訓練之相關文件、紀錄整理、分類（拍照留參、專卷管理等）等，應再予加強，以利訓練成效之管控。
- (九) 建議每次消防訓、演練時，應有專人適當考評，並建立訓練評核表，追蹤相關缺失改善情形，以作為下次訓練改進之參考。
- (十) 建議消防班之學科訓練時，可考量將相關人員帶至現場（某區域、

核能電廠注意改進事項(續頁)

房間等) 實地講解、思考、討論若該區域發生火災，應如何執行一連串之滅火作業，如此應更能提升訓練之成效。

(十一) 依據 10CFR50 App. R，在 3 年的期間內，應辦理一個任意選擇，無預警的消防演習，且由合格、獨立具有執照的人員評核，此部份於程序書內並未見相關要求。

(十二) 目前消防隊係以外包方式辦理，並未對成員有任何資格上之要求，建議爾後可考量增加數名成員須具備消防相關證照之要求，以提升全廠整體防火能力。

(十三) 消防班成立之最主要目的，應是能於火災發生時迅速到達現場執行滅火工作，故平日待命之消防班成員，若有非緊急滅火之其他任務(廠房內之巡視、大修時之掛卡監控作業等)，仍應於待命處所維持最低之動員能量，以確保火災時能迅速動員，完成滅火任務。

(十四) 依據程序書 1438「北部展示館緊急事故應變程序」5.1.1，館內員工在現場發現火警時，應通知消防班及工安組(週六及假日通知消防班及控制室)，請求派員協助。經查北部展示館目前雖有人員相關訓、演練(消防班協助指導)，但鑒於北部展示館係開放民間參觀之處所，故除應持續加強現行訓練、人員疏散、滅火演練外，建議亦應辦理該處所由消防班執行之整合性消防演練。

(十五) 核能電廠消防訓練相關之程序書、計畫編定、訓練項目、頻次、執行方式等，雖因各廠特性之差異而略有不同，但整體而言，彼此均可見賢思齊，建議利用各種機會、管道，彼此互相學習、觀摩，以提升各廠消防訓練之成效。

參考文件：略。

核能電廠視察備忘錄

編 號	KS-會核-98-14-0	日 期	98 年 12 月 17 日
廠 別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事 由：請針對 貴廠 12/14 02:50 一號機發生 LPRM 22-47-1C 等共 9 根 LPRM 讀數異常升高，ERF TO POWERPLEX 指示值為 100.2%，CMFLCPR 熱限值顯示異常之狀況，說明設備發生異常之肇因、對機組運轉之影響並提出改善方案。 說 明： 一、 貴廠於 12/14 02:50 一號機發生 LPRM 22-47-1C 等共 9 根 LPRM 讀數異常升高，ERF TO POWERPLEX 指示值為 100.2%，而實際讀數為 29%，造成 P1 報表顯示 03:01 CMFLCPR 熱限值異常偏高為 1.091。 二、 值班主任紀錄簿中將 LPRM 22-47-1C 誤植為 LPRM 22-47-1D，紀錄簿填寫時請注意設備編號之正確性。 三、 請說明設備發生異常狀況之肇因、其對機組運轉之影響並提出改善方案。			
承辦人：臧逸群		電話：2232-2137	

附件三（續）

核能電廠視察備忘錄

編 號	KS-會核-98-15-0	日 期	98 年 12 月 31 日
廠 別	核二廠	相 關 單 位	駐核二廠安全小組
事 由：核二廠12月30日19點14分2號機發生再循環泵B 跳脫，請 貴公司查明再循環泵TRIP肇因，並說明處理方案。 說 明： 核二廠 12 月 30 日 19 點 14 分 2 號機發生再循環泵 B 跳脫緊急降載運轉，經該廠電氣人員檢查結果研判可能係再循環泵 B MOTOR 或線路故障，決定停機檢修，於 31 日 03:17 發電機解聯，06:39 Rx 控制棒全入，06:41 RX MODE SW 由 S/U 切換至 S/D，除請 貴公司查明再循環泵 B TRIP 確切肇因外，亦請追查再循環泵 B 台歷年發生之故障事件（含警號等）及維修狀況，並研提處理方案及改進措施。			
承辦人：張維文		電話：2232-2136	