

核二廠核安管制紅綠燈視察報告 (99 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 99 年 5 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、R01 惡劣天候防護	2
二、R04 設備排列配置	2
三、R05 火災防護	3
四、R06 水災防護	4
五、R07 熱沉效能	5
六、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫	6
七、R12 維護有效性	6
八、R13 維護風險評估及緊急工作控管	7
九、R19 維護後測試作業	8
十、R22 偵測試驗作業	8
十一、R23 暫時性修改	11
參、結論與建議	12
肆、參考資料	13
附件一 99 年第 1 季核能電廠熱沉能力與火災防護視察計畫	14
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	21

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 99 年第 1 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「熱沉能力與火災防護」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「熱沉能力與火災防護」專案視察於 3 月 1 日至 5 日執行，係依據本會「核能電廠熱沉效能視察程序書（NRD-IP-111.07）」及「核能電廠火災防護（NRD-IP-111.05AQ）」之內容執行查核，主要查證項目包括電廠最近二年熱沉能力驗證及火災防護之成效評估，並針對 97 年第 1 季熱沉效能視察發現與 97 年第 4 季火災防護視察發現之注意改進事項，進行後續改善查證。視察結果計有 25 項缺失發現，包括熱沉能力部分 8 項，火災防護部分 17 項，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 2 件、視察備忘錄 1 件，請電廠檢討改進。

核二廠 2 號機 3 月 22 日開始進行 EOC-20 大修各項工作，本會依計畫執行大修專案視察，本項視察結果與發現，將併入第二季報告中載明。

本季駐廠期間例行視察項目包括惡劣天候防護、設備排列配置、火災防護、水災防護、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、維護後測試作業、偵測試驗作業及暫時性修改等，並

由 4 名駐廠視察員執行。「維護有效性」及「偵測試驗」查證結果各有 1 件視察發現，並已分別以備忘錄及注意改進事項請電廠檢討改善。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

本季 1 號機除於 1 月 31 日、2 月 28 日及 3 月 20 日-22 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、控制棒佈局更換或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

再循環泵 B 台檢修工作完成後，機組於 1 月 7 日 19:55 開始抽控制棒，反應器並於 1 月 8 日 00:12 達臨界，21:29 發電機併聯開始緩慢升載，機組於 1 月 11 日 02:37 達滿載運轉。

3 月 21 日 20:00 機組負載自 960MWe 開始降載，3 月 22 日 00:55 發電機解聯並持續插入控制棒，05:13 所有控制棒全入，開始進行 EOC-20 大修各項工作。

本季 2 號機除上述事件及於 1 月 23 日、2 月 7 日、2 月 27 日、3 月 6 日及 3 月 13 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、控制棒佈局更換或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、R01 惡劣天候防護

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.01「核能電廠惡劣天候防護」之內容進行查核。查核重點包括評估電廠對季節性天候應變之整備

(Readiness) 情形、審閱其對於惡劣天候時安全風險顯著系統之準備及防護作業、確認程序書所述之運轉員應變措施足以維持重要系統之正常功能、相關偵測試驗於惡劣天候來臨前已先執行或安排執行及電廠已採取現場定期巡視或其它措施，以確保可能受影響之設備功能正常。

本季查證內容涵蓋「肇始事件」1 項基石，包括：

- 1、查閱程序書所述運轉員應變措施是否足以維持系統正常功能。
- 2、電廠對海水泵室之整備情形。
- 3、海水泵室 98 年下半年設備維護情形。

(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。

二、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、2 號機備用硼液控制系統（SBLC）。

（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、R05 火災防護

（一）視察範圍

本季視察包括駐廠部分及「火災防護」專案視察。本會已建立視察程序書 NRD-IP-111.05 AQ/T「核能電廠火災防護」，於每季、每年及每三年，針對電廠火災防護作業進行視察，以確認電廠是否建立適當之火災防護計畫，並據以確實執行。駐廠視察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；本次專案視察則屬年度視察，並以團隊方式進行，以瞭解核二廠消防隊演練的成效與相關作業執行情形，並確認消防組織成員具有執行消防滅火之能力。

本季查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石，包括：

1、1 號機輔助廠房 1~7 樓

2、2 號機汽機廠房 3~4 樓。

3、電廠消防隊演練的成效評估。

4、97 年第 4 季火災防護視察發現（注意改進事項 AN-KS-98-004、AN-KS-98-005）後續改善查證。

（二）視察發現：

有關駐廠視察部分無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

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-熱沉能力與火災防護視察報告」(報告編號：NRD-NPP-99-08)，視察結果火災防護部分有 17 項發現，多屬消防演練不佳之問題，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，已分別以注意改進事項(如附件二：AN-KS-98-003)及備忘錄(如附件三：KS-會核-99-02-0)請電廠檢討改進或澄清。

四、R06 水災防護

(一) 視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.06「核能電廠水災防護」之內容進行查核。查核重點為文件審查及現場查證選定之區域。視察包含多串或多功能之風險顯著地下電纜、可能淹水之地面下設施或人孔。針對需運轉人員執行操作之區域，確認相關因應水災之程序書，可正常順利地依程序書執行相關操作，不致因水災而限制或阻礙其操作。

本季查證內容涵蓋「屏障完整」1 項基石，包括：

- 1、查核電廠相關程序書，確認電廠對於防範洪水或廠房淹水內容適切性。
- 2、查證 1、2 號機柴油機廠房外海水渠道之上蓋密封情形。
- 3、赴現場水災防護查證。

(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、R07 熱沉效能

(一) 視察範圍

本次專案視察除參考本會視察程序書 NRD-IP-111.07「核能電廠熱沉效能」之內容執行外，並參考美國核管會（NRC）通函 GL 89-13「Service Water System Problems Affecting Safety-Related Equipment」及美國電力研究所（EPRI）NP-7552「熱交換器能力監測導則（Heat Exchanger Performance Monitoring Guidelines）」等資料，針對電廠緊急循環水系統，利用電廠終期安全分析報告（FSAR）內有關該系統熱沉能力之分析與假設，查證電廠現有之冷凝器和冷凍器是否符合 FSAR 之要求，並考量近年機組營運狀況，針對 97 年度迄今緊急循環水系統（EChW）及其相關設備，包括其供應冷卻之緊急柴油發電機、餘熱移除系統（RHR）熱交換器、緊急冷凍水冷凝器、冷卻器等設備熱傳效能驗證作業，以及電廠對本會 97 年熱沉視察所開立注意改進事項（AN-KS-97-003）之後續改善情形，進行相關視察作業。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」三項安全基石。

(二) 視察發現：本項查證發現之詳細內容請參考本會「核安管制紅綠燈-熱沉能力與火災防護視察報告」（報告編號：NRD-NPP-99-08），視察結果熱沉能力部分有 8 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，已分別以注意改進事項（如附件二：AN-KS-98-002）及備忘錄（如附件三：KS-會核-99-02-0）請電廠檢討改進或澄清。

六、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。

本季查證內容涵蓋「肇始事件」1 項基石，包括：

- 1、持照運轉人員再訓練：反應爐非預期暫態未急停(Non - ATWS)演練。
- 2、非持執照人員再訓練：現場記錄器之操作使用說明及值班現場巡視記錄項解說。

(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。

七、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 號機部份區域控制卡片故障偏高之原因。

（二）視察發現：

1、簡介

針對 1 號機部份區域控制卡片故障偏高之現象進行查證時，共有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

2 月 11 日 1 號機因主低壓汽機汽封蒸汽（A Seal Steam）控制閥開關（1CA-PV-166）控制卡片故障，兩度造成格蘭蒸汽冷凝器（Gland Steam Condenser）之出口壓力控制不良，致其指示（1CA-PI-127）大幅變動，廢氣排放流量升高。98 年 6 月至 99 年 2 月，1、2 號機汽機廠房 4 樓汽封蒸汽區域發生 ROSEMOUNT 3051 型傳送器之控制卡片故障之案例共有 8 件。

3、分析

本案已請電廠針對相關控制卡片故障偏高之現象，提出防範及改善措施，以避免再度發生。因本案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，已開立備忘錄編號：KS-會核-99-01-0（如附件三），請電廠改進。

八、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、查證排程風險系統（MIRU）使用情形。
- 3、查證因應 2 號機大修期間凍結維護保養及偵測試驗之排程，並改由大修停機安全審查進行評估管制情形。

（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。

九、R19 維護後測試作業

（一）視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.19「核能電廠維護後測試作業」之內容，針對電廠維護作業、檢修掛卡作業、閥位動作及測試結果等進行查證。

本季查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石，包括：

- 1、2 號機備用柴油發電機（Div. I）大修後測試執行情形。

（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。

十、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、餘熱移除系統 (RHR-A) 抑壓池冷卻模式及包封容器噴水模式的流量
率試驗
- 5、低壓噴灑系統 (LPCS) 額定流量測試
- 6、高壓噴水泵額定流量試驗
- 7、緊急冷凍水系統 (EchW-B) 功能測試
- 8、低壓注水電動閥可用性測試
- 9、備用硼液控制系統 (SBLC) 可用性測試 (每 3 個月)
- 10、手動急停功能測試

11、急停洩放容器（SDV）逸氣閥與洩水閥可用性測試

12、反應爐水再循環流量高指示功能與校正測試

13、全出控制棒可用性測試

核二廠 2 號機

1、備用柴油發電機運轉性能測試（Div. II）

2、高壓爐心噴灑系統（HPCS）柴油發電機運轉性能測試（Div. III）

3、餘熱移除系統（RHR-A、RHR-B）抑壓池冷卻模式及包封容器噴水模式的流量率試驗

4、低壓注水系統（LPCI-B）額定流量試驗

5、爐心隔離冷卻系統（RCIC）額定流量測試

6、備用硼液控制系統（SBLC）可用性測試（每個月）

7、手動急停功能測試

8、爐心隔離冷卻系統（RCIC）電動閥可用性試驗

核二廠共用設備

1、備用柴油發電機運轉性能測試（第 5 台）

（二）視察發現：

1、簡介

查證電廠執行 1 號機「全出控制棒可用性測試」偵測試驗，共有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

1 月 24 日電廠執行 1 號機「全出控制棒可用性測試」偵測試驗時，誤

將控制棒 48-21 及 48-37 由 38 插入至 36 節距位置，雖然及時發現並抽出至原位置。但由操作過程發現，操作人員於利用控制棒棒群抽插作業時未注意非對稱棒群棒位，且雙重確認未落實，此等缺失有加以檢討之必要。

3、分析

本案電廠事後評估未對燃料造成不良影響，亦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-99-001）請電廠檢討改進。

十一、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（飼水泵（RFP）A 台正常運轉仍有振動警報發生，故將設定值由 3.0mils 調整為 3.5mils）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。

肆、結論與建議

99 年第 1 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，共執行惡劣天候防護、設備排列配置、火災防護、水災防護、熱沉效能、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、維護後測試作業、偵測試驗作業及暫時性修改等 11 項。查證結果，專案視察結果有 25 項發現，請詳參本會「核安管制紅綠燈-熱沉能力與火災防護視察報告」；其餘視察則有 2 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-111.01、111.04、111.05AQ、111.06、111.07、111.11、111.12、111.13、111.19、111.22 及 111.23。
6. 核二廠終期安全分析報告書 (FSAR)、運轉規範及相關程序書。

99 年第 1 季核能二廠核安管制紅綠燈專案視察計畫

一、視察人員：

(一) 領隊：張維文技正

(二) 視察人員：陳琬英、廖家群、臧逸群、熊大綱

二、視察時程：

(一) 視察時間：99 年 3 月 1 日至 5 日

(二) 視察前會議：99 年 3 月 1 日（星期一）上午 10 時正

(三) 視察後會議：99 年 3 月 5 日（星期五）下午 2 時正

三、視察項目：

(一) 熱沉能力（Heat Sink Performance）查證。

1.D/G 相關冷卻水系統：二號機 DIV I/ DIV II /DIV III

2.RHR 熱交換器及緊急冷凍水系統：一號機 B 串/二號機 A 串

3.ECW：一號機 B 串/二號機 A 串/一、二號機 HPCS 串

4.注改 AN-KS-97-003 後續改善查證

(二) 火災防護查證。

1.電廠消防隊演練的成效評估

2.注改 AN-KS-98-004、AN-KS-98-005 後續改善查證

四、其他事項

(一) 請電廠於視察前會議針對下列議題提出簡報：

1. 注意改進事項 AN-KS-97-003 處理情形說明。

2. 注意改進事項 AN-KS-98-004、AN-KS-98-005 處理情形說明。

3. RHR 系統熱交換器熱傳效能驗證作業及後續措施說明。

4. 緊急柴油發電機冷卻水系統維護／測試作業、設備異常狀況（97 年迄今）說明。

5. 緊急循環水系統（ECW）測試、維護計畫及結果。

6. 電廠消防演練之自我成效評估（97 年迄今）。

(二) 請核能二廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 注意改進事項 AN-KS-97-003、AN-KS-98-004、AN-KS-98-005 處理說

明相關文件。

2. RHR 及緊急柴油發電機之熱交換器熱傳效能驗證作業之紀錄。
3. ECW／緊急柴油發電機冷卻水系統／安全有關寒水系統之維護／測試相關作業程序書、自 97 年迄今之維護／測試紀錄及設計修改等相關文件。維護紀錄包括例行維護檢查／巡視及設備異常之請修單／NCD，測試紀錄包括「測試接受標準」訂定依據之相關文件。
4. ECW 廠房結構檢查紀錄及處理措施等相關文件（97 年迄今）。
5. 電廠消防演練之相關計畫及劇本（97 年迄今）。

（三）惠請核能二廠指派專人負責本次視察期間之相關聯繫事宜。

（四）聯絡人及電話：臧逸群，(02)2232-2137。

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-99-001	日期	99 年 1 月 27 日	
廠別	核能二廠	承辦人	臧逸群	2232-2137
事由：請 貴廠確實檢討一號機 99 年 1 月 24 日運轉值班人員操作疏失。 內容： 一、貴廠一號機於 1 月 24 日執行 612.3.1「全出控制棒可用性測試」偵測試驗時，誤將控制棒 48-21 及 48-37 由 38 插入至 36 節距位置，雖然及時發現並抽出至原位置，且事後核技組亦評估未對燃料造成不良影響。但由操作過程發現，操作人員利用控制棒棒群抽插作業時未注意非對稱棒棒位及執行雙重確認未落實等缺失，均有加以檢討之必要。 二、請貴廠確實針對前述疏失加以檢討，並限期改善。				
參考文件：程序書 612.3.1「全出控制棒可用性測試」。				

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-KS-99-002	日 期	99 年 3 月 25 日	
廠 別	核二廠	承辦人	臧逸群	2232-2137
事 由：本會 99 年 3 月 1 日至 99 年 3 月 5 日執行 99 年第 1 季核二廠核 安管制紅綠燈專案視察熱沉能力部分之視察發現，請檢討改進。 內 容： 一、ECW 效能與 D/G 相關冷卻水系統查核 1. 程序書 616.4.2.2 之測試無 RHR 熱交換器未使用情形，程序書 618.3.1 備用柴油發電機運轉性能測試無 RHR 熱交換器使用情形，紀錄表卻仍存在多餘且不用之測試項目表格，請檢討各相關測試是否使用適當之紀錄表。 2. ECW 測試程序書 617.1.1-IST 緊急循環水系統之流量測試，配合程序書 618.3.1 備用柴油發電機運轉性能測試未有較完整測試，但在程序書 616.4.2.2 RHR 抑壓池冷卻模式及包封容器噴水模式的流量率，卻有比較完整之 ECW 驗證，請檢討程序書驗證 ECW 測試方式之適當性。 二、RHR 熱交換器及緊急冷凍水系統查核 1. 程序書 722.3.1 之 6.4 節測試結果評估中當熱交換器因 f_{mca}（鏽垢熱阻）值過高而清洗，須於清洗後再進行測試。但實際上檢修後因反應爐處於冷停機之低溫狀態，並無可測試之時機，須待機組由熱停機至冷停機過程方能執行。而依其時程排訂為每 2 週期執行一次，故將延宕 2 週期才會執行測試，管制方式不合理，請修訂程序書加以控管。 三、ECW 系統查核 1. 緊急海水泵室陸續發現有因受海鹽侵蝕而造成管線支撐腐蝕、鋼筋鏽蝕或混凝土脫落等結構劣化情形，台電已於 98 年 3 月完成整體性結構檢查，合計發現 63 項劣化處，並歸類為 A、B、D、E、G 類，分別有 0、10、22、23、8 項。其中 E 類定義為劣化且對預期功能可能有影響，但目前除修配組完成除鏽塗裝之 9 項外，其餘 14 項 E 類				

核能電廠注意改進事項(續頁)

尚未進行。雖該報告尚未正式核定，但 貴公司仍應儘速評估與處理，以確保最終熱沉之可靠性。

參考文件：1.NRD-IP-111.07 「核能電廠熱沉效能視察程序書」。

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-KS-99-003	日 期	99 年 3 月 25 日	
廠 別	核二廠	承辦人	熊大綱	2232-2133
事 由：本會 99 年 3 月 1 日至 99 年 3 月 5 日執行 99 年第 1 季核二廠核 安管制紅綠燈專案視察火災防護部分之視察發現請檢討改進。 內 容： 一、電廠消防隊演練的成效評估 1.第一次消防演習部分 (1)演習時消防班在接聽事故通報電話時，已複誦火災事故地點、火災種類、火場火勢狀況等，但未留下書面紀錄。 (2)2 號機汽機廠房對外緊急門被鐵網封住，經由消防班通知才開啟 1 號機緊急門 No.557，致無法更迅速地進入火場滅火。 (3)演習期間發現汽機廠房 3F 開關室防火門被鎖住影響人員逃生，有違反消防法規之虞，應立即改善。 (4)消防班駛往火場之救護車無隨車救護人員，恐將延誤人員之救護時機，請檢討改進。 (5)每次消防演練後，相關參與人員記憶猶新之際，應立即召開檢討會議，確認需進行補強的訓練及未來改進項目，除立即公告週知於相關人員之外，更應回饋於例行性的訓練課程教材與下一次的消防演練。 (6)火災事故發生後，值班經理應專注於掌握事故判定與機組狀況，通報作業建議另派員支援值班經理。 2.第二次消防演習部分 (1)消防顧問到場速度太慢，對於消防演習劇本稍嫌生疏，且無法全盤掌握火場狀況。 (2)消防班動員速度不如預期，初期消防班只有兩員到場且到達前未能完整著裝。 (3)消防顧問到場後，兩名消防隊員以手提式滅火器進入開關室滅火，未				

核能電廠注意改進事項(續頁)

考慮值班人員已先以手提式滅火器無法撲滅火勢，火場需要較大型之滅火裝備。

- (4)初期到場之消防隊員自行攜帶 No.557 緊急門鑰匙進入汽機廠房火場。未考慮後續到達的消防隊員、救護人員與擔架、急救等裝備進出問題，後續人員因無鑰匙開啟而被擋在 No.557 緊急門之外，延誤救人與救火時機。
- (5)自第一名消防隊員抵達現場，到全體消防隊員由隊長首次於現場指揮中心集結完畢，已經過了十二分鐘，恐延誤救火時機。
- (6)對於火場指揮、調度、應變、協調與管控等各方面能力，消防顧問與消防隊長之訓練需再加強。
- (7)對於兩次消防演習不同當值人員表現之差異，顯見平日訓練或演練之品質參差不齊，建議台電公司總處應定期或不定期不預警加強督導消防訓練與演練，並建立有效的評核機制。
- (8)鑒於消防顧問對於火場管控具有關鍵性角色，建議比照消防班隊員訓練紀錄，增訂消防顧問之年度消防訓練時數、參與演練或演習紀錄等考核表，並加註評語。

二、注意改進事項 AN-KS-98-004、AN-KS-98-005 後續改善查證

- 1.核能二廠電廠於 98 年 1 月訂定的「運轉值班消防程序及通報演練抽測辦法」，未納入週期性消防演練評核中，建議電廠納入執行。
- 2.電廠消防不預警演練均安排在二、三值進行，建議安排增加在一值進行，以強化人員夜間動員與緊急應變能力。

參考文件：NRD-IP-111.05AQ 核能電廠火災防護（年／季）視察程序書、美國聯邦法規 10 CFR 50 附錄 R。

附件三

核能電廠視察備忘錄

編 號	KS-會核-99-01-0	日 期	99 年 3 月 11 日
廠 別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事 由：請針對 貴廠部份區域控制卡片故障偏高之現象，提出防範及改善措施。 說 明： 一、 貴廠 1 號機 2 月 11 日因主低壓汽機 A Seal Steam 控制閥開關 1CA-PV -166 控制卡片故障，兩度造成 Gland Steam Condenser 出口壓力控制不良 1CA-PI-127 指示大幅變動，Off Gas 流量升高。 二、 98 年 6 月迄今 1、2 號機汽機廠房 4 樓汽封蒸汽區域發生 ROSEMOUNT 3051 型傳送器之控制卡片故障之案例共有 8 件，請貴廠針對相關控制卡片故障偏高之現象，提出防範及改善措施。			
承辦人：臧逸群		電話：2232-2137	

核能電廠視察備忘錄

編號	KS-會核-99-02-0	日期	99 年 3 月 25 日
廠別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事由：本會 99 年 3 月 1 日至 99 年 3 月 5 日執行 99 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈專案視察之建議檢討與澄清事項。 說明： 一、ECW 效能與 D/G 相關冷卻水系統查核 1.程序書 616.4.2.2 RHR 抑壓池冷卻模式及包封容器噴水模式的流量率、617.1.1-IST 緊急循環水系統、617.1.2-IST HPCS 廠用冷卻水系統、617.1.3-IST 緊急冷凍水可用性測試、618.3.1 備用柴油發電機運轉性能測試之測試表格名稱都一樣，建議分別依各測試項目說明，俾利區別何種測試之緊急循環水，避免混淆。 2.程序書 617.1.1-IST 緊急循環水系統、617.1.2-IST HPCS 廠用冷卻水系統之測試表，測試之流量、壓力單位及測試紀錄項目有不一致情形，請檢討流量、壓力單位或加註換算值及測試記錄項目。 二、RHR 熱交換器及緊急冷凍水系統查核 1.程序書 710「緊急寒水機維護手冊」中 6.1.4 節關於冷凝器及冷凍器熱交換管，「管壁厚度缺陷$\leq 60\%$則持續觀察，若缺陷大於 60%以上時，應給予塞管，以防止在運轉中破管，若塞管超過總數 1/10 時應評估是否影響到熱交換效率」，經查目前電廠實際作法為以更換新管方式維持塞管率不超過總數的 1/10，若無法維持致塞管超過總數 1/10 時將請改善組評估是否影響到熱交換效率。程序書內容與實際狀況未能一致，請檢討改善。 三、ECW 系統查核 1.運轉人員 94 年再訓練課程包括各種冷卻水系統訓練，而 95-98 年間除於 96 年針對注改事項 AN-KS-96-007 實施 ECW 系統虹吸破除閥開啟訓練外，其他僅有 EChW、RHR 等下游系統之訓練，建議核二廠適時納入 ECW 之相關訓練，以提升相關專業能力。			

編號	KS-會核-99-02-0	日期	99 年 3 月 25 日
廠別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
四、注意改進事項 AN-KS-98-004、AN-KS-98-005 後續改善查證 1.視察發現 #2 輔機廠房 No.344 防火門顏色與其他防火門顏色不一致，請檢討改善。			
承辦人：臧逸群		電話：2232-2137	