

核二廠核安管制紅綠燈視察報告 (98 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 98 年 7 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、R02 測試、修改或實驗之評估 / R17 永久性修改	2
三、R04 設備排列配置	3
四、R05 火災防護	4
五、R06 水災防護	4
六、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫	5
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、R20 燃料更換及大修相關作業	9
十、R22 偵測試驗作業	9
十一、R23 暫時性修改	12
參、其他基礎視察	12
一、OA1 安全績效指標查證	12
肆、結論與建議	13
伍、參考資料	15
附件一 核能二廠修改、測試或實驗之評估及永久性修改專案視察計畫	16
附件二 本季視察發出之違規事項案件	18
附件三 本季視察發出之注意改進事項案件	20
附件四 本季發出之備忘錄案件	26

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 98 年第 2 季，由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 1 號機第 20 次大修(EOC-20)專案視察、「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」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。

核二廠 1 號機自 3 月 9 日執行 EOC-20 大修，並於 4 月 12 日完成且機組併聯發電。本會（含核能研究所支援人力 14 人-天）投入之視察人力總計 97 人-天，視察重點包括核能安全、輻射安全、放射性廢棄物管理等，並執行現場作業查證、電廠人員訪談及紀錄文件審查。該專案視察報告並依反應器安全基石視察程序書進行探討，發現之缺失已函請電廠改進，包括大修輻防視察分組 1 件注意改進事項；維修視察分組 1 件違規事項、1 件注意改進事項及 2 件備忘錄。另初步評估視察發現尚未嚴重影響系統功能及電廠運轉機制之運作，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

此次「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察係於 5 月 18 日至 22 日執行，並參照本會視察程序書 NRD-IP-111.02「核能電廠修改、測試或實驗之評估」及 NRD-IP-111.17「核能電廠永久性修改」之內容執行查證，項目包括：10 CFR 50.59 修改與測試或實驗之評估作業

查核、設計修改管制作業查核、設計修改案現場執行現況查核、核能同級品使用與其檢證作業查核及品質文件紀錄和人員訓練查核。視察結果有 21 項發現，其中缺失者有 15 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，已以注意改進事項請電廠改進。

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、偵測試驗、暫時性修改及安全績效指標確認等，並由 5 名駐廠視察員執行。「維護有效性」及「維護風險評估及緊要工作控管」查證結果各有 1 件視察發現，並已分別以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

4 月 9 日 19:18 機組開始抽控制棒，21:00 反應器達臨界。21:15 控制棒全入，21:18 再度抽出控制棒，並於 22:52 反應器再度達臨界，並持續升溫升壓。機組於 4 月 12 日 12:54 併聯發電，結束為期 34.5 天之 EOC-20 大修。4 月 12 日 21:12 發電機解聯，進行主汽機超速跳脫測試，翌日 02:26 發電機再次併聯並持續升載，機組於 4 月 15 日 22:20 達滿載運轉。

本季 1 號機除上述事件及於 5 月 17 日及 6 月 14 日例行性降載，執行測試、調整、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

本季 2 號機除於 4 月 11 日、5 月 9 日、5 月 28 日-30 日及 6 月 27 日例行性降載，執行測試、調整、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、查證海水泵室取水如遇雜物、海草和魚群等天然狀況來襲時，電廠之相關作為及其相關設備之可用性。
- 2、赴海水泵室進行現場環境巡視。

(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、R02 測試、修改或實驗之評估 / R17 永久性修改

(一) 視察範圍

本次「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」專案視察包含 R02 及 R17 二部分，係參照本會視察程序書 NRD-IP-111.02「核能電廠修改、測試或實驗之評估」及 NRD-IP-111.17「核能電廠永久性修改」之內容執行查證，項目包括：10 CFR 50.59 修改與測試或實驗之評估作業查核、設計修改管制作業查核、設計修改案現場執行現況查核、核能同級品使用與其檢證作業查核及品質文件紀錄和人員訓練查核。詳細之內容請詳參本會「核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改專案視察報告」。

(二) 視察發現：本項查證詳細之內容請詳參本會「核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改專案視察報告」，視察結果有 21 項發現，其中缺失者有 15 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，已以注意改進事項（如附件三：AN-KS-98-008）請電廠改進。

三、R04 設備排列配置

(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。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 號機餘熱移除（RHR）系統抑壓池冷卻模式查證。

2、1 號機緊急冷凍水系統（EchW）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。

四、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、2 號機汽機廠房查證。

（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、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、查證 1、2 號機柴油機廠房外海水渠道之上蓋密封情形。

2、「防颱作業程序書」執行現況查證。

(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。

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：反應爐由加熱功率至發電機併聯及異常功能演練。

2、98 年度緊計、保安、環保及輻防四合一訓練。

(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「救援系統」1 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、1 號機主汽機低壓轉子設計查證。

(二) 視察發現：

1、簡介

針對 1 號機主汽機低壓轉子設計進行查證，共有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

美國 D.C. Cook 電廠於 2008 年 9 月 20 日發生 1 號機主汽機高振動，致反應爐手動急停事件，美國核管會公佈該事件之電廠事件報告（LER 315/2008-06-01），其肇因為至少有 3 支 L-0 葉片應力餘裕不足，高應力區域超過應力門檻值，以及承受高

週疲勞裂痕作用。

核二廠 1 號機 EOC-20 大修期間，雖對低壓汽機轉子作詳細檢查，但似乎未能含蓋該報告中所提肇因問題，故請該廠儘速澄清 1 號機主汽機低壓轉子設計是否存有與 D.C. Cook 電廠相同設計問題，以防類似問題發生。

3、分析

本案已請電廠進行檢討與澄清，防止發生美國 D.C. Cook 電廠類似情形。因本案僅屬澄清，並未對安全有關系統造成影響，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，已開立備忘錄編號：KS-會核-98-07-0（參附件四），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」1 項基石，包括：

1、查核運轉風險評估及管理程序書。

2、查證排程風險系統（MIRU）。

3、查證維護工作風險評估案件。

（二）視察發現：

1、簡介

針對排程風險系統（MIRU）系統進行查證，共有 1 件發現，初步判定無安全顯著性。

2、說明

98 年 4 月 23 日本會駐廠視察員發現其緊急工作之維護作業，維護部門開立檢修工作連絡書後，欲開始工作時並非每件維修案件都輸入排程風險系統（MIRU）裡，使得機動班或當班值班主任未有適當資料執行風險評估控管。

在 MIRU 系統中，顯示維護風險評估及緊急工作控管實際執行作業未完全落實，維護部門或值班部門對 MIRU 實際操作缺乏有效的訓練，部分人員未能充分瞭解 MIRU 功能及程序書 173.8 之要點，機動班或當班值班主任無法執行管控功能。

3、分析

本案已請電廠檢討排程風險系統（MIRU）系統中，維護風險評估及緊急工作控管實際執行作業未完全落實之缺失。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，已開立備忘錄編號：KS-會核-98-06-0
(參附件四)，請電廠改進。

九、R20 燃料更換及大修相關作業

(一) 視察範圍

本次視察主要參考本會視察程序書 NRD-IP-111.20「核能電廠燃料更換及其他檢修作業視察程序書」，針對電廠大修計畫及機組前次運轉週期所發生較重大之設備異常執行多項重點事項之查證，詳細之內容請詳參本會「核二廠1號機第20次大修(EOC-20)視察報告」。

(二) 視察發現：本項查證詳細之內容請詳參本會「核二廠1號機第20次大修(EOC-20)視察報告」，初步判定無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。針對所發現之缺失及建議事項，已函請電廠改進，包括大修輻防視察分組1件注意改進事項；維修視察分組1件違規事項、1件注意改進事項及2件備忘錄(如附件二、三、四：EF-KS-98-001、AN-KS-98-006、AN-KS-98-007、KS-會核-98-04-0、KS-會核-98-05-0)。

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、高壓爐心噴灑系統 (HPCS) 柴油發電機運轉性能測試
(Div. III)
- 3、低壓注水系統 (LPCI-B) 額定流量試驗
- 4、備用硼液控制系統 (SBLC) 可用性測試 (每個月/三個月)
- 5、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
- 6、自動洩壓系統(ADS)低壓力警報功能試驗

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、低壓注水系統 (LPCI-C) 額定流量試驗
- 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、餘熱移除系統 (RHR) 抑壓池冷卻模式及包封容器噴水模式的閥門驗證
- 6、備用硼液控制系統 (SBLC) 可用性測試 (每個月/三個月)
- 7、緊急冷凍水系統 (EchW-A 及 B) 功能測試
- 8、開關設備室緊急冷卻系統運轉能力試驗
- 9、主蒸汽管通道高溫偵測設備之功能試驗與校正
- 10、手動急停功能測試
- 11、安全釋壓閥 (SRV) 排放管路壓力開關功能測試
- 12、類比跳脫系統 (ATS) 有關反應器保護系統 (RPS) 及核能蒸汽供給關斷系統 (NSSSS) 功能試驗

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：無顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

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、1 號機飼水泵汽機（RFPT）A 台振動值設定暫時性變更審查查證。
- 2、2 號機低壓汽機 6 號軸承振動值設定暫時性變更審查查證。
- 3、現場設定值與營運程序書等文件一致性查證。

(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。

參、其他基礎視察

一、OA1 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 97 年核二廠安全績效指標評鑑作業之完整性與正確性。
- 2、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。
- 3、查證 97 年第 1 季至 98 年第 1 季各項安全績效指標高低與所屬燈號。

(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 2 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 1 號機第 20 次大修(EOC-20)專案視察、修改、測試或實驗之評估及永久性修改專案視察、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、偵測試驗、暫時性修改及安全績效指標確認等 12 項。查證結果，二項專案視察請詳參本會「核二廠 1 號機第 20 次大修 (EOC-20) 視察報告」及「核安管制紅綠燈-修改、測試或實驗之評估及永久性修改專案視察報告」；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，計已發出 1 件違規事項、3 件注意改進事項及 4 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、111.02、111.04、111.05AQ、
111.06、111.11、111.12、111.13、111.17、111.20、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. 美國聯邦法規 10 CFR 50.59

附件一

98 年度第 2 季核能二廠核安管制紅綠燈視察計畫

一、視察人員

(一) 領隊：賴科長尚煜。

視察人員：葉培欽、高斌、張維文、臧逸群、陳琬英。

二、視察時程：

(一) 時間：98 年 5 月 18 日～5 月 22 日。

(二) 視察前會議：98 年 5 月 18 日上午 10:00。

(三) 視察後會議：98 年 5 月 22 日下午 2:00。

三、視察項目

修改、測試或實驗之評估及永久性修改等管制作業視察

(一) 10CFR 50.59 修改、測試或實驗之評估作業查核。

(二) 設計修改管制作業查核。

(三) 設計修改案現場執行現況查核。

(四) 核能同級品使用及其檢證作業查核。

(五) 品質文件紀錄和人員訓練查核。

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. 電廠 10CFR 50.59 與設計修改管制作業簡介。
2. 最近三年修改、測試或實驗之評估作業摘述及其執行現況。
3. 最近三年設計修改案摘述及其執行現況。
4. 現存問題與未來工作重點。

(二) 簡報及視察項目相關說明資料請於 5 月 11 日前送原能會，

並請電廠惠予安排本次視察所需場地與文書作業設備，及
指派專人擔任本次視察期間之相關聯繫事宜。

(三) 本會連絡人及電話：陳琬英，(02) 2232-2132。

附件二

核能電廠違規事項處理表

編號	EF-KS-98-001	廠別	核二廠	日期	98 年 4 月 14 日
事項分類	反應器運轉	等級區分	四級	承辦人	葉培欽 2232-2134
違規事項：因人為作業疏失導致特殊安全設施之一次圍阻體隔離系統（PCIS）動作。 法規要求：核子反應器設施品質保證準則第九條規定：對品質有影響之作業應有程序書、工作說明書或圖說，以規定合適之作業規定，並據以執行。 違規條款：核子設施違規事項處理作業要點之附件「違規事項之類級區分」一、核子反應器運轉五級違規之第 2 項。					
違規內容： 一、98 年 3 月 19 日核二廠一號機 EOC-20 大修第 11 天，13:53 儀控人員提出 IN1-981027 檢修工作聯絡書並於 14:10 開始進行更換電驛 B21-K1B/K2B/K3B/K4B/K7B/K10B 斷路器，18:30 進行更換 B21H-K82B 電驛時，引致 86A2 電驛動作，引動一次圍阻體隔離系統（PCIS）群組 2A 與 4，造成相關設備隔離。 二、經本會視察員查證發現，儀控組工作負責課長及值班主任於工作前分析可能動作設備，於檢修工作聯絡書『ESF/PCIS 動作』欄勾選『☒否』，因此，據以研判無論是維護或值班人員事前根本未預期會造成一次圍阻體隔離系統（PCIS）群組 2A 與 4 動作。 三、本次作業儀控組工作負責人執行作業時，未載明將更換之電驛編號清單且未事先採取相關隔離措施，亦未告知當值值班人員此工作會動作一次圍阻體隔離系統（PCIS）群組 2A 與 4，因而當值值班人員事前無法充分掌握，並預作相關因應措施，無法符合程序書編號 778 第 6.2 節「依實際狀況隔離電驛必要之所有接點」，顯有疏失。					

核能電廠違規事項處理表(續頁)

編 號	EF-KS-98-001	廠別	核二廠	日期	98 年 4 月 13 日
違規等級判定： 97 年 11 月 26 日 18:17 二號機 EOC-19 大修期間亦曾發生儀控組人員誤拆除延時電驛 E31A-K4A 接線，導致一次圍阻體隔離系統（PCIS）群組 5 動作，造成 E12-F008 閥關閉，餘熱移除（RHR）系統 B 泵於停機冷卻模式運轉下跳脫事件。本會特於一號機此次第 20 次大修視察前會議時，強烈提醒電廠未來對於影響安全相關設備維修時，應依循程序書執行並審慎評估作業可能之影響，以杜絕人為疏失事件。核二廠本次再度發生未依程序規定而造成特殊安全設施動作之情事，實屬重複性之缺失，依「核子設施違規事項處理作業要點」，由五級違規升級，判定為四級違規。					
參考文件： 1.核子反應器設施管制法 2.核子反應器設施品質保證準則 3.核子設施違規事項處理作業要點 4.核二廠程序書 778					

核能電廠注意改進事項

編 號	AN—KS—98—008	日 期	98 年 7 月 7 日
廠 別	核二廠	承 辦 人	陳琬英 2232-2132
注改事項：請 針對本會執行核二廠修改、測試或實驗之評估及永久性修改視察所發現之缺失，提出檢討改善。 內 容： 一、 核二廠於 96 年 FSAR 定期更新時，因時程拖延未能將執行 10CFR50.59 評估之摘要報告併案陳送，請台電公司說明原因。 二、 台電公司應說明核二廠緊急循環水系統（ECW）管路應力分析，使用 ASME Code Sec. III 1983 年版、1985 年增訂版及法規個案（ASME Code Case）N-411，與建廠所使用版次不一致之差異，以及說明核安處審查依據為 ASME Code Sec. III 1974 年版之原因。 三、 緊急循環水系統泵出口管路加裝逸氣閥，以排除管路中不必要之氣體，經查設計修改文件中，電廠未說明逸氣閥安裝位置選定之評估情形，目前電廠所安裝逸氣閥位置是否在管路相對高點位置處，電廠應進一步確認，方能達到逸氣閥安裝之目的。現場查證發現人員進入緊急循環水系統渠道處之護蓋，人員開啟不易，此部分設計請改善。 四、 DCR-K1-3404/K2-3405 將爐心隔離冷卻系統之測試管路延伸至泵室底層洩水槽，安裝永久性管路取代以往額定流量測試時須加裝臨時高壓軟管至洩水槽，抽查程序書 617.3.4 第 8 頁中，仍敘述須固定好高壓軟管至洩水槽之注意事項，與現況不一致，電廠應加以改正。 五、 DCR-K1-3691/K2-3692 高壓噴灑系統（HPCS）激磁迴路電流及警報窗信號修改、DCR-K1-3658/K2-3659 主變壓器冷卻系統 120VAC 控制電			

編號	AN-KS-98-008	日期	98 年 7 月 7 日
廠別	核二廠	承辦人	陳琬英 2232-2132
源，由三段自動起動接線改為分別獨立方式及 DCR-K1-3382 更新緊急泵室安全有關 MCC 盤 1C3E、1C4E 及 1C5B 改善案，在符合相關法規說明部分，未列出此系統原符合之法規條件或引用法規有誤，應列出符合之相關法規，此部分請改進。 六、DCR-K1-3469/K2-3470 D/G FIELD FLASH 控制迴路修改案，電廠依第 1 次協審建議內容修改第 2 版，提送第 2 版協審內容後，為配合大修時程，與協審單位溝通同意後，在協審意見回復前，即先決議執行，此部分請改進。 七、有關 DDR-77 HPCS service water pump 零組件使用檢證之核能同級品，經電廠說明 lineshaft bearing 及 suction bell bearing 兩項零件為非 Q 零件，不需申請檢證，先前提送本會之核能同級品零組件使用狀況表誤列入該兩項零件，請予以改正。 八、DCR 結案後，需修改之程序書、圖面、FSAR、TS 等，建議訂定管控流程，避免應修訂而未修訂或修訂不完整。 九、DCR-K1-2366 修改完成並已上線使用，卻延遲結案之原因及改善措施，請予以說明改進。 十、有關列管案件、Q 或 R1 項目及重要安全事項設計修改案，品質組及駐廠安全小組應訂定適當之停留查證點。惟於相關紀錄中，卻無法反映駐廠安全小組之查證情形，請改進。 十一、依電廠設計修改程序書 1103.01，如涉及人員再訓練及模擬器修改，則於設計文件核准後，由模擬器操作中心辦理再訓練與教材及模擬器更新事宜。查證結果，運轉人員訓練辦理情形大致良好，惟發現有少			

編 號	AN-KS-98-008	日 期	98 年 7 月 7 日
廠 別	核二廠	承 辦 人	陳琬英 2232-2132
許 DCR (如: DCR-K0-3177P2) 維護組於完成訓練後, 紀錄未及時送模擬器操作中心, 請改善。 十二、DCR-K0-3674P01 設計規劃 1 號與 2 號緊急起動變壓器互相支援案有提出張貼式運轉指示。依據目前設計修改申請書 1103.01 A 第 14 欄第 6 項僅列「張貼式運轉指示已申請」選項, 無法得知該張貼式運轉指示之編號, 建議加列以利管制。 十三、核二廠口頭說明實際於 DCR 改善前即先完成模擬器之更新及人員訓練, 並將操作經驗回饋。惟目前尚未修訂相關程序書, 請改進。			
參考文件: 1. 核子反應器設施管制法、核子反應器設施管制法施行細則、核子反應器設施設計修改及設備變更申請審核作業規範、核能同級品零組件檢證作業及檢證機構認可管理辦法 2. 本會視察程序書 NRD-IP-111.02、NRD-IP-111.17 3. 美國聯邦法規 10CFR 50.59 修改、測試或實驗 (Changes, Tests, and Experiments)、美國核管會視察手冊 71111.17 「修改、測試或試驗之評估與永久性設備修改 (Evaluation of Changes, Tests, or Experiments and Permanent Plant Modifications)」			

附件三（續）

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-98-006	日期	98 年 5 月 14 日
廠別	核能二廠	承辦人	張維文 2232-2136
注改事項：針對本會於核二廠 1 號機第 20 次大修執行「大修團隊視察」之視察發現，請檢討改進。 內 容： 一、燃料挪移填換作業 1、建議核二廠管理階層於執行燃料挪移訓練結束前應至訓練班考核，確認吊運人員操作狀況能符合訓練要求。 二、主控制室緊急過濾冷卻加壓系統測試查證 1、DOP 具毒性，美國職業安全衛生署對工作場所空氣中之濃度訂有限制量，短時間暴露量亦有規定，測試人員未配戴口罩，且管路接縫處未密合，DOP 有外漏現象，建議改善。 2、各項與系統有關之儀表，請在該系統測試前完成校正。 三、類比跳脫系統(ATS)查證 1、目前電廠大修作業係以 ECCS 之 DIV 加以區分，建議將 604.1.2、604.1.3 兩份有關 ATWS、RCIC、ECCS 系統功能試驗程序書與 ECCS 之 DIV 切換時機無關之 ATWS 及 RCIC 加以區隔，以避免執行時發生缺漏狀況 2、有關 ATS 系統之程序書共達 53 份，數量繁多且牽涉各系統錯綜複雜，建議將程序書加以系統化整併，以期減少大修作業之亂度。 四、圍阻體局部洩漏率測試查證 1、建議電廠對於 As-found 測試不合格者進行分析，而 2 次大修重複發生者（如 PENE. 37、41、42、58、81），應分析肇因並加強維修品質。 五、安全相關直流配電系統維修作業查證 1、B、C、D 組之備用電池，目前仍使用淘汰下來之可用舊電池當備品，請盡速更新。			

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 2、A 組電池組液位指示未標出分格液位，請參照其他電池組標示方式，盡速改進。
- 3、FSAR 8.3.2.1.2 Battery Chargers 及 8.3.2.1.4.1 System Description 章節內文中並未說明電池組充電至飽和能力之確切時間，建議在該章節內文中明確說明。

參考文件：大修視察項目相關程序書。

附件三（續）

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-KS-98-007	日 期	98 年 5 月 20 日
廠 別	核二廠	承辦人	賴良斌 2232-2204
注改事項：本會 98 年 3 月 27 日視察一號機第 20 次大修，發現污染工具箱未能完全符合放射性物質安全運送規則之規定，請儘速進行檢討改善，並經驗回饋其他核電廠。 內 容： - 貴廠大修 16 箱污染工具箱之交運文件，未依「放射性物質安全運送規則」附件九第十項「在外包裝或貨櫃中各包件或未包裝包容物之詳細說明」載明事項規定及交運物質名稱。 - 編號 1162 之污染工具箱外觀，未依「放射性物質安全運送規則」規定，以清晰耐久之方式在其包裝外表面標示聯合國編號(並於編號前加註英文字母「UN」)。			
參考資料：NA			

附件四

核能電廠視察備忘錄

編 號	KS-會核-98-07-0	日 期	98 年 6 月 12 日
廠 別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事 由：請 貴廠澄清 1 號機主汽機低壓轉子設計可符合運轉安全要求。 說 明： 一、美國D.C. Cook電廠於2008年9月20日發生1號機主汽機高振動，致反應爐手動急停事件，美國核管會公佈該事件之電廠事件報告（LER 315/2008-06-01），其肇因為至少有3支L-0葉片應力餘裕不足，高應力區域超過應力門檻值，以及承受高週疲勞裂痕作用。 二、雖貴廠於1號機EOC-20大修期間，對低壓汽機轉子作詳細檢查，其作法值得肯定，但該次檢查內容似乎未能含蓋該報告中所提肇因問題，且因貴廠1號機主汽機低壓轉子與美國D.C. Cook電廠採用相同製造廠家，且製造安裝時間相近，請貴廠儘速澄清1號機主汽機低壓轉子設計是否存有與D.C. Cook電廠相同設計問題，以防類似問題發生。			
承辦人：高 斌		電話：2232-2131	

附件四（續）

核能電廠視察備忘錄

編號	KS-會核-98-06-0	日期	98 年 04 月 27
廠別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事由：排程風險系統（MIRU）系統中，維護風險評估及緊急工作控管實際執行作業未完全落實，請檢討改進。 說明： 一、98 年 4 月 23 日本會駐廠視察員執行核安管制紅綠燈視察，查證維護風險評估及緊急工作控管項目，發現排程風險系統（MIRU），規劃性之大修及維修與測試作業，雖已納入排程並執行評估風險，惟緊急工作之維護作業，維護部門開立檢修工作連絡書後，欲開始工作時並非每件維修案件都輸入進維護整體風險工具（MIRU）裡，使得機動班或當班值班主任未有適當資料執行風險評估控管。 二、在 MIRU 系統中，顯示維護風險評估及緊急工作控管實際執行作業未完全落實，維護部門或者值班部門對 MIRU 實際操作缺乏有效的訓練，部分人員未能充分瞭解 MIRU 功能及程序書 173.8 之要點，機動班或當班值班主任無法執行管控功能，請加以檢討改進。			
承辦人：張維文		電話：2232-2136	

附件四（續）

核能電廠視察備忘錄

編號	KS-會核-98-04-0	日期	98 年 4 月 16 日
廠別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事由：請 貴廠加強機組大修反應爐內部組件目視檢查作業。 說明：1號機EOC-20大修期間，電廠檢查4只Control Rod Guide Tube (CRGT)，發現位於座標32-33之CRGT一處焊道熱影響區有龜裂顯示，雖電廠已更換新品處理，但依BWRVIP-47-A要求須額外增加檢查5%，於視察時要求電廠須依BWRVIP-47-A規定增加檢測數量；另查電廠程序書708.3.4反應器內部組件目視檢查，未明述BWRVIP各項報告中對於爐心各組件擴大檢測之要求，建議電廠將此部分納入程序書中管控，以強化檢測品質。			
承辦人：高 斌			電話：2232-2131

附件四（續）

核能電廠視察備忘錄

編號	KS-會核-98-5-0	日期	98 年 4 月 16 日
廠別	核二廠	相關單位	駐核二廠安全小組
事由：有關 貴公司修護處於核二廠1號機EOC-20大修期間支援非破壞檢測，有關人員資格查證之建議改善事項。 說明： 本會於核二廠 1 號機 EOC-20 大修期間，執行修護處非破壞檢測人員資格查證，發現以下事項，建議檢討改善。 一、修護處大修支援人員名冊中，有一員缺輻射防護訓練登錄資料，包商汎亞公司有多員無入廠訓練及輻射防護訓練登錄資料，惟電廠審查結果判定為合格。 二、包商耀瑄公司大修支援人員無基本資料表及視力檢查等資格審定表，惟電廠審查結果判定為合格。 三、包商汎亞公司人員之資格審定表中，有人員未做遠距視力檢查、色盲檢查及體檢時間非在一年之內，惟電廠審查結果判定為合格。 四、人員資格應在工作開始前即予以審查完成，合格者始得以進行工作，電廠對支援人員之資格審查應予以加強。			
承辦人：陳琬英		電話：(02)2232-2132	