

核二廠核安管制紅綠燈視察報告

(95 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 95 年 8 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

R01 惡劣天候防護

R04 設備配置查證

R05 火災防護

R06 水災防護

R11 運轉人員再訓練

R22 偵測試驗作業

附件.....22

附圖.....24

視察結果摘要

本視察報告係於 95 年第 2 季，由本會視察員就反應器安全基石所執行核安管制紅綠燈視察之查證結果，本項視察包含專案視察及各駐廠視察員於駐廠期間，依所排定之項目所進行之視察。

專案視察由 5 名視察員，於 95 年 6 月 13~15 日就惡劣天候防護及水災防護進行查證。惡劣天候防護為颱風對於影響機組安全設備之查證，係以緊急柴油發電機廠房(DIV I/II/III, 5th D/G)、345KV/69KV 開關場、氣渦輪機廠房、576/576.1 颱風相關作業程序書及檢查紀錄、610.1 氣象儀功能測試紀錄為視察項目。至於水災防護則主要考慮外在天候引起之洪水與土石流等對於機組安全設備之影響，以及消防水誤動作或電廠設備中具有大型儲水槽或管路破漏時對於廠內安全設備可能造成之影響。查證作業就其性質，分為硬體設施防護，如：廠房內集水池排水系統、淹水警示儀器、廠區排水系統、臨時抽水泵等；以及防護檢查與應變程序，如：定期檢查水災防護設施之狀況、發生水災時之應變程序書等為視察項目。

駐廠期間視察則涵蓋 13 週，由 6 名駐廠視察員執行，視察項目包括設備配置、火災防護、人員再訓練績效及偵測試驗作業等項。設備配置查證部分選擇一號機備用硼液系統、爐心隔離冷卻系統及一、二號機緊急冷凍水系統進行查核；火災防護查證部分就一、二號機控

制廠房與汽機廠房、二號機燃料廠房、二號機輔助廠房 3~4 樓之消防系統進行查證；運轉人員再訓練查證部分則就運轉人員進行備用硼液控制系統、ECCS 系統及緊急柴油發電機等再訓練之執行情形進行查證；偵測試驗作業查證部分，分就與核二廠肇始事件、救援系統及屏障完整性有關之偵測試驗項目進行查證。相關視察發現根據本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」，依其發現內容進行對機組安全風險顯著性之量化評估或另依據「核子設施違規事項及注意改進事項處理作業程序書」採取適當之處置措施。

颱風防護作業查證共有 10 項發現，初步評估視察發現尚未嚴重影響電廠系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

水災防護查證共有 6 項發現，初步評估視察發現尚未嚴重影響系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

設備配置查證結果無安全顯著性之視察發現，為無安全顧慮之綠色燈號。

火災防護查證結果一號機有 2 項發現，初步評估此項視察發現尚未影響電廠消防能力，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

運轉人員訓練績效查證結果，無安全顯著性之視察發現屬無安全顧慮之綠色燈號。

偵測試驗作業查證有 1 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。

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
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

本季除例行性降載執行測試或清洗主冷凝器水箱等作業外，另於下列時間因設備異常而降載或停機檢修：

4 月 23 日機組進行第 18 次大修後抽棒起動，4 月 26 日併聯，開始五度短暫併聯解聯進行測試調整，完成後解聯並破壞真空進行汽機平衡配重。4 月 27 日發電機再度併聯升載。

4 月 30 日負載至 835MWe 左右運轉，主汽機軸承振動仍偏高，5 月 1 日發電機解聯，破壞真空進行汽機平衡配重調整，完成後重新抽棒，5 月 2 日再度併聯升載，5 月 3 日負載達 950MWe 後依計畫執行單台飼水泵跳脫測試，測試完成後升載至滿載運轉。

6 月 30 日因應海水排水高溫，機組負載自 995MWe 降載至 950MWe 運轉，當日下午狀況許可後即緩升至滿載運轉。

二號機

本季除例行性降載執行測試或清洗主冷凝器水箱等作業外，另於下列時間因設備異常而降載或停機檢修：

6 月 30 日因應主冷凝器真空不佳及海水排水高溫，機組負載自 954MWe 配合降載至 900MWe 運轉，當日下午狀況許可後即緩升至滿

載運轉。

貳：反應器安全基石視察

R01 惡劣天候防護

一、視察範圍

核能電廠安全系統功能主要目的是於核子事故發生時，能將機組安全停機，亦即機組若發生核子事故時，核能電廠安全系統必須能提供反應爐必須之冷卻水、電力支援與熱沉。核二廠此次颱風防護作業查證係以緊急柴油發電機廠房(DIV I/II/III, 5thD/G)、345KV/69KV 開關場、氣渦輪機廠房、576/576.1 颱風相關作業程序書及檢查紀錄、610.1 氣象儀功能測試紀錄為視察項目。

二、視察依據

本次視察係參考美國核管會視察手冊 71111.01 「惡劣天候防護 (Adverse Weather Protection)」、並利用電廠終期安全分析報告書 (FSAR 2.3.1.3.2、3.3) 內有關惡劣天候之分析與假設，以及核二廠颱風相關作業程序書之規定進行查核，來評估電廠現有之防災設備是否仍保有原始設計能力。

視察係以下列方式進行：

1. 文件查核：查核程序書 576「颱風警報下之運轉程序書」、576.1

「防颱作業程序書」有關內容，以確認電廠對於防範惡劣天候是否依據相關程序書規定執行，另外查證終期安全分析報告(FSAR) 2.3.1.3.2、3.3 設計基準要求，以證實電廠相關設備於惡劣天候狀況下是否仍保有原始設計能力。

2. 現場查核：視察重點為實地查核兩部機組之緊急柴油發電機廠房(DIV I/II/III, 5thD/G)、345KV/69KV 開關場、氣渦輪機廠房相關設施是否做好惡劣天候之防護措施；另外，查證緊急柴油發電機使用之地下油槽及相關輸油管、電纜管溝渠於惡劣天候時之淹水防護措施。

三、視察發現

1. 簡介：

本項視察共有 10 項發現，初步評估視察發現尚未嚴重影響系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1) 查證核二廠防颱風作業程序書576.1，對於颱風來襲時，機組需降載運轉或停機，均有明確訂定運轉條件，惟對於颱風解除後，機組升載條件及應檢查設備項目，未有規定且無紀錄表，另外與相關維護課聯繫措施亦未明確訂定。

- (2) 針對核二廠防颱風作業程序書576.1內容顯示，其執行時機敘述不夠明確，應依實際執行狀況具體說明，另執行內容中規範於成立防颱風緊急應變小組時，通報台電公司主管處，建議程序書中考量增列通知管制單位駐廠視察員。
- (3) 查證核二廠對於颱風來襲及解除後，對於廠內電力系統相關檢查措施，電氣課係依據核二廠開關場設備耐颱風檢查程序書 759.5及開關場架空線設備維護保養程序書 759.8執行檢查工作，惟檢查紀錄整理不夠完整，應加以改善。
- (4) 假設颱風來襲機組廠房受損，電廠目前係依據575「地震緊急程序書」進行全廠巡視和檢查，名稱上並不妥當，建議電廠建立專屬之颱風後全廠巡視檢查程序書。
- (5) 電廠對於歷次颱風來襲事件之相關處理紀錄，目前皆由各課自行保存且不夠完整，電廠應就歷次颱風期間之機組運轉操作過程及後續災害處理情形，各別建立專屬完整紀錄檔案，俾便做為後續經驗回饋及追蹤管制。
- (6) 依據576程序書第13節：颱風期間為取得較高風速為依據，應每半小時與核一廠互相主動聯絡確認當時之氣象狀況。為確保此項要求能確實執行，電廠應建立聯絡紀錄表，以供後續查核參考。

- (7) 巡視345KV/69KV開關場發現附近有3間鐵皮屋，屋頂設置隔熱層鐵皮，颱風來襲易被掀起造成災害（圖一）；另外，69KV開關場旁正進行帆布遮雨棚施工以做為切割鋼管場所，其工期長達半年，颱風來襲若未拆除易被掀起造成345KV/69KV開關場災害。對於臨時搭建之遮蔽物，電廠宜建立颱風來襲時之拆除及管制機制。（圖二）
- (8) 氣渦輪機廠房旁邊之柴油發電機房及變壓器由於臨近水溝旁，現場未設置堰牆或檔水設施，颱風汛期水溝滿溢恐將危及柴油發電機房及變壓器之運轉安全。（圖三、圖四）
- (9) 緊急柴油機DIV I/II/III相關之室外地下柴油儲存槽皆有設置油氣抽除通風扇及沉水泵，且功能正常，惟ECW海水管路及電纜線共同渠道之地面人孔蓋SEALING有部份破損，遇惡劣天候時，恐造成渠道淹水之慮，電廠在每次吊起人孔蓋時應做好SEALING完整性維護。（圖五）
- (10) 巡視一號機緊急柴油機 DIV I/II/III 及主變壓器時發現附近地面堆置廢棄之不銹鋼塑膠窗罩及沉水泵，電廠應予以清理。

3. 分析：

第 1 項至第 6 項發現係屬程序書缺失 執执行程序以及紀錄保存方面問題，與電廠系統功能無關，因此此類問題並不會影響系統功

能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

第 7 項問題中有關發現 345KV/69KV 開關場發現附近有 3 間鐵皮屋隔熱層鐵皮及帆布遮雨棚施工，颱風來襲若未拆除易被掀起造成 345KV/69KV 開關場有損壞之虞，依據 SDP 之評估，假設 345KV/69KV 任何一串外電不可用，評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。另外，假設 345KV/69KV 兩串外電同時不可用（1 天），依 SDP 之評估結果，屬中度安全顧慮之黃色燈號，但是颱風來襲時機組即依風速大小並參照程序書 576「颱風警報下之運轉程序書」進行降載或停機作業，因此 345KV/69KV 開關場損壞對機組之影響將大為降低，雖然如此，仍建議電廠建立颱風來襲時臨時搭建物之拆除及管制機制，電廠亦承諾將盡速改善，因此此項問題並不會影響機組運轉安全。

第 8 項問題，氣渦輪機組設置之主要目的是做為系統全黑時之緊急供電，一但系統電源中斷而造成開關場兩匯流排皆沒電時，得執行全黑起動運轉操作，由於氣渦輪機所屬之柴油發電機及變壓器是供給氣渦輪機組之緊急起動電源，颱風來臨時若設備淹水，氣渦輪機因此無法運轉，將無法執行全黑起動運轉操作，但前提是全廠緊急柴油發電機、345KV/69KV 開關場匯流排皆沒電之情況，因氣渦輪機並不屬於 SDP 之評估項目，故此項無法進行評估，但是電廠

承諾將進行研究改善，因此此項問題並不會影響機組運轉安全。

第 9 項問題 ECW 海水管路及電纜線共同渠道之地面人孔蓋 SEALING 有部份破損，遇惡劣天候時，恐造成渠道淹水，由於渠道有設置沉水泵，且功能正常，因此此項問題並不會影響機組運轉，電廠亦承諾在每次吊起人孔蓋時，會做好 SEALING 完整性維護。

第 10 項問題若電廠於颱風來襲前加強執行廠區巡視，將廢棄物適時清理，此項問題並不會影響系統功能，故評估結果，此項發現屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

針對可以立即改善之項目，已請電廠立即改善；另外其他仍待電廠後續改進或澄清之項目，將發注意改進事項，要求電廠進一步改進。

R04 設備配置查證

一、視察項目

本項視察係參考美國核管會視察手冊 71111.04 「設備配置 (Equipment Alignment)」之內容，挑選一號機備用硼液系統、爐心隔離冷卻系統及一、二號機緊急冷凍水系統(ECHW)之設備配置進行查核。查核重點包括查核閥門排列相關程序書/圖面內容正確性與適切性，並至現場實地查對閥位排列、閥門標示狀況、管路支架完整性

及是否有異常洩漏等。

本次查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

二、視察範圍

視察準則：美國核管會視察手冊 71111.04「設備配置 (Equipment Alignment)」之內容。

視察內容及方法：

1. 一號機 SBLC、RCIC 系統查核現場管路閥牌及狀態。
2. 二號機 DC POWER：A、 C (DIV I)、B、 D (DIV II)、G (DIV III) 電池組，查核現場設備牌示及使用狀況。
3. 二號機緊急柴油發電機 (DIV I、 II、 III)，查核現場管路閥牌及柴油機環境狀態查證。
4. 一、二號機緊急冷凍水系統(ECHW)現場閥門排列配置狀況查證，查證 P&ID 圖與程序書 348 閥位查對表一致性，現場查證 ECHW 各閥閥位、閥牌及是否有洩漏情形等。

三、視察發現

無安全顯著性之視察發現。

R05 火災防護

一、視察項目

本項視察係參考美國核管會視察手冊 71111.05AQ「火災防護 (Fire Protection)」對每季視察之內容進行查核。查核範圍包括視察一、二號機控制廠房與汽機廠房、二號機燃料廠房、二號機輔助廠房 3~4 樓，查核重點為現場消防設施佈置與電廠消防設施佈置圖一致性及設施檢查狀況查證；查核方式包括現場實地查證及文件核對。

本次查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等 3 項基石。

二、視察範圍

視察準則：美國核管會視察手冊 71111.05AQ「火災防護 (Fire Protection)」之內容。

視察內容及方法：

1. 電氣設備防火包覆狀態。
2. 查證相關偵測試驗紀錄 (653.81、653.8.1.1、653.4、653.8.1.2)、測試結果是否符合接受標準。
3. 查證廠房消防設施是否依照電廠消防設施佈置圖進行配置，防火分區滅火設施之滅火效能是否足夠。

三、視察發現

1. 簡介：

本項視察共有 2 項發現，初步評估結果屬無安全顧慮之綠色

燈號。

2. 說明：本項視察 2 項發現如下：

(1) 二號機輔助廠房 3~4 樓西南角電氣穿越器室牆內側電纜穿越管防火封填瑕疵。

(2) 汽機三樓東方、廠房四樓東北角於消防設施佈置圖上標示滅火器類別及數量與現場實際查證不符。

3. 分析：

上述視察發現第 1 項外側電纜穿越管已封填，且不足之厚度及縫隙不大，故其應可達一定之密封功能，第 2 項為文件瑕疵，實際上均未影響安全相關系統設備功能，因此評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

第 1 項程序書 1265「電纜，管線穿孔鑽切與封填工程程序書」已有明確封填規定，駐廠視察員已請電廠確實依程序書執行。第 2 項電廠已修正消防設施佈置圖。

R06 水災防護查證

一、視察範圍

水災來源可分為廠房內水災與廠房外水災兩方面，前者主要肇始於消防水誤動作或電廠設備中具有大型儲水槽或管路破漏，後者則主

要為颱風與洪水之天然因素造成，水災防護作業即就其性質，分為硬體設施防護，如：廠房內集水池排水系統、淹水警示儀器、廠區排水系統、臨時抽水器等；以及防護檢查與應變程序，如：定期檢查水災防護設施之狀況、發生水災時之應變程序書等。

二、視察依據

本次視察係參考美國核管會視察手冊 71111.06「水災防護 (Flood Protection Measures)」，視察重點則就電廠水災防護設施狀況，及核二廠洪水緊急操作相關作業程序書之內容之適切性等進行查證，以評估電廠現有之防災設備狀況與防災作業是否能達到必要之防災功能。

本次視察方式以文件查核及現場實地查證為主，視察範圍與項目如下：

1. 文件查核：

- (1) 查核電廠程序書 577「洪水緊急操作程序」與 577.1「廠房緊急洩水程序」有關內容，確認電廠對於防範洪水或廠房淹水相關程序書內容適切性。
- (2) 查證終期安全分析報告 (FSAR) 對水災防護設計基準要求，以了解電廠相關設施或設備於水災狀況下是否仍保有原始設計能力。

- (3) 查核電廠對於地面集水系統設備，如集水池泵、液位開關與管路止回閥等是否已建立維護測試作業，以確保其功能正常。其中管路止回閥為水災風險分析中之關鍵組件，防止某一區域之淹水經連通管路擴散至另一區域。
- (4) 查核電廠對於可移動式抽水機是否建立定期測試機制，以確保其功能正常。
- (5) 查閱以往之廠房積水或淹水紀錄，以了解歷史紀錄與對應之改善措施。

2. 現場查核：

實地查核抽測可移動式抽水機功能、防水沙包狀況、兩部機組輔助廠房廠房穿越管/泵室防水門密封情形、廠區排水設施狀況檢查及以往發生廠房積水事件之改善情形。

三、視察發現

1. 簡介：

本項視察共有 6 項發現，初步評估視察發現尚未嚴重影響系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

- (1) 程序書 577「洪水緊急操作程序」內容過於簡略，對於應採取之對象不夠具體，如立即措施第 C、D.2 節所指「有淹水之虞」

與「廠區緊要設備」為何，於執行時如何判斷。

- (2) 在抽水泵維護管理部分，廠房內由廢料課/運轉課負責之小型沉水泵並無定期測試機制，可能無法確保其功能維持在正常狀態。
- (3) 輔助廠房/控制廠房地面洩水系統排至集水坑（再靠位差流至汽機廠房 NORMAL & OILY WASTE SUMP）之集管出口設有止回閥，防止其他區域淹水時經此通道倒流擴散。該止回閥以往並未列入預防保養，而輔助廠房地面洩水系統之止回閥則於執行二次圍阻體負壓測試時會檢查其狀況，經詢電廠維護人員，兩部機該閥門狀況皆良好，但控制廠房部分則無定期維護檢查。
- (4) 在兩部機 ECCS 泵室防水門之密封性部分，以紙張放入關閉門封再抽出方式測試其密封性，初步判斷僅 2 號機之 RHR B、RHR C 及 HPCS 泵室防水功能尚可，其餘防水門則紙張容易抽出，應無法維持水密功能（圖六）。
- (5) 廠區排水設施部分，於開關場西側道路靠山坡旁排水溝有輕微泥沙淤積情形；開關場東南角大排水溝斜坡區有一約 1.5 公尺×0.8 公尺之鐵網及一直徑約 20 公分，長約 1.5 公尺之木頭；二號汽渦輪機廠房西側道路旁排水溝堰牆有一全黑啟動柴油

機之油管穿越開口，排水溝可能由此進入汽渦輪機廠房週邊之排水溝（圖七）。

- (6) 核二廠曾於 80 年因進行廠區地面開挖進行第 5 台柴油發電機管路鋪設工程時，因天雨開挖處坍方造成消防水破裂，消防水經由 1 號機柴油機廠房通輔助廠房 2 樓西側穿越管流入輔機廠房，造成輔機廠房一樓地面積水事件。經實地檢查 1 號機輔機廠房 2 樓西側通柴油機廠房穿越管密封情形大致良好，但因其現場穿越管件形狀及設計並無法藉密封材而達水密功能，故無法完全阻擋水流。另查，當時陳報之異常事件書面報告 RER-80-21-038-0 之改善措施有提及於廠區之土地開挖時，應加強邊坡之固定以防土石流失造成坍方，惟電廠程序書 1261「開挖與回填工程程序書」並無此規定。而電廠對於任何 DCR 或營繕施工作業前並未進行潛在水災評估，以減少大量漏水之可能。

3.分析：

第 1 項發現係屬程序書內容再精進改善問題，應尚不致影響水災防護功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。惟電廠宜檢討，比照程序書 576.1「核二廠防颱作業程序書」，建立檢查表，以為遵循。

第 2 項發現，由於尚有其他廠房沉水泵可作為後備支援，應不致影響臨時抽水所需，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

第 3 項發現，輔助廠房止回閥依檢查結果功能正常，控制廠房之止回閥未曾檢查，尚待澄清其功能是否正常。

第 4 項問題中有關 ECCS 泵室防水門密封不良，經電廠檢修，已陸續於 6 月底及 7 月 3 日前全數檢修完成，測試密封狀況良好。本項之風險評估經篩濾分析，需進一步執行水災風險分析。此部分經請核研所 PRA 專家協助進行分析，假設所有 ECCS 及 RCIC 泵室防水門完全故障開啟之情況，以水災風險評估模式計算 1 號機之風險，結果 ΔCDF 為 5.70×10^{-7} /年，因其平時並無任何定期檢查維護，故假設此情況為長期存在，其風險增量為 5.70×10^{-7} （詳參核研所 INER-4210，「核二廠 ECCS 及 RCIC 泵室防水門密封不良風險顯著性評估」，中華民國 95 年 9 月）；2 號機部分，因其仍有幾只防水門密封功能正常，其風險增量更低，故依本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」燈號判定，兩部機屬無安全顧慮之綠色燈號。此外，本項異常之原因為電廠並未針對防水門之密封性建立維護檢查機制，電廠應平行展開，檢討清查水災 PRA 分析中重要組件是否已有適當之維護檢查。

第 5 項發現，因開關廠周圍設有多道排水溝，應不影響開關

廠之排水功能；大排水溝之木頭及鐵網所占面積不大，且電廠已清除，故不致於影響排水；汽渦輪機廠房西側道路旁堰牆穿越開口部分，由於汽渦輪機廠房週邊仍有排水設施，且其地勢較下游之排水溝為高，應不致造成該區域積水，以上情形評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

第 6 項發現，由於當時係特殊開挖工作導致形成通路，平時並無此淹水來源，且已改善密封情形，應不致於造成類似 80 年之事件，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。惟電廠宜檢討是否對於任何 DCR 或營繕施工作業前進行潛在水災評估，以減少可能大量漏水之機率，並將 RER-80-21-038-0 所述開挖時防止坍方之改善措施列入程序書 1261。

4.處置：

- (1) 針對輔助廠房/控制廠房地面洩水系統排至集水坑管路止回閥部分，請電廠檢討是否列入定期維護保養，以確保其功能正常。並請電廠澄清控制廠房地面洩水系統排至集水坑管路止回閥功能是否正常。
- (2) ECCS 泵室防水門密封性不佳部分，請電廠檢討，對於類似在水災安全分析之重要組件建立定期維護檢查機制，以確保其功能正常。

(3) 請電廠檢討，對於任何 DCR 或營繕施工作業前是否進行潛在水災評估，以減少可能大量漏水之機率，並將 RER-80-21-038-0 所述開挖時防止坍方之改善措施列入程序書 1261。

針對可以立即改善之項目，已請電廠立即改善；另外其他仍待電廠後續改進或澄清之項目，將發注意改進事項，要求電廠進一步改進。

R11 運轉人員再訓練

一、視察項目

本項視察係參考美國核管會視察手冊 71111.11「執照人員資格再鑑定計畫 (Licensed Operator Requalification Program)」之內容，挑選下列課程進行查核：

1. 主汽機監視儀更新案。
2. 模擬器操作演練 MCRA-01「冷爐啟動至加溫加壓及異常功能演練」。
3. 緊急柴油機控制系統、D/G 起動失敗與再次起動之相關操作策略，以及相關運轉規範訓練。
4. 運轉相關之放射化學介紹。
5. WANO/INPO 技訓及歷年重要事件經驗回饋。
6. 寬範圍中子儀器模擬器操作訓練。

本次查證內容涵蓋「肇始事件」1 項基石。

二、視察發現

無安全顯著性之視察發現。

R22 偵測試驗作業

一、視察項目

本項視察係參考美國核管會視察手冊 71111.22 「偵測試驗 (surveillance test)」之內容，選定與 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如下：

核二廠一號機

1. 程序書 606.4 「RCIC 手動功能試驗」。
2. 程序書 612.5.1 「備用硼液控制系統一/三個月可用測試」。
3. 程序書 615.1.3 「高壓噴水泵額定流量試驗」。
4. 程序書 615.2.3 「低壓噴灑系統額定流量測試」。
5. 程序書 615.3.3 「LPCI 額定流量測試」。
6. 程序書 615.1.4.5 「高壓噴灑系統注水泵出口壓力高功能試驗」。
7. 程序書 615.1.4.6 「高壓噴灑系統注水泵流量低功能試驗」。
8. 程序書 616.17 「遙控停機系統 150psig RCIC 流量率試驗」。

9. 程序書 617.1.3 「緊急冷凍水系統可用性測試」。
10. 程序書 617.6.6 「穿越室冷卻系統可運轉性試驗」。
11. 程序書 617.6.8 「緊急循環水泵室通風系統可運轉性試驗」。
12. 程序書 618.2.1 「備用柴油發電機運轉性能測試」。
13. 程序書 618.2.2 「高壓爐心噴灑柴油發電機運轉性能測試」。
14. 程序書 620.3 「主汽機超速之校正檢查」。

核二廠二號機

1. 程序書 601.13 「手動急停功能測試」。
2. 程序書 603.3.1.1 「ATS 系統有關 HPCS 功能試驗」。
3. 程序書 603.3.3 「冷凝水儲存槽低液位功能與校正試驗」。
4. 程序書 603.3.4 「抑壓池高水位功能與校正測試-HPCS」。
5. 程序書 604.1.2 「ATS 系統有關 ATWS、RCIC、ECCS DIV-I 系統功能試驗」。
6. 程序書 604.1.3 「ATS 系統有關 ATWS、RCIC、ECCS DIV-II 系統功能試驗」。
7. 程序書 606.3 「冷凝水儲水槽低液位功能與校正試驗-HPCS」。
8. 程序書 606.5 「抑壓池高水位功能及校正測試-RCIC」。
9. 程序書 612.5.1 「備用硼液控制系統每個月可用測試」。
10. 程序書 615.1.2 「高壓噴水系統電動閥可用性測試」。

11. 程序書 615.1.3 「高壓噴水泵額定流量試驗」。
12. 程序書 615.2.3 「低壓噴灑系統額定流量測試」。
13. 程序書 615.3.3 「LPCI 額定流量試驗(B/C 迴路)」。
14. 程序書 616.4.2.2 「RHR 抑壓池冷卻模式的流量率測試」。
15. 程序書 617.3.2 「爐心隔離冷卻系統額定流量測試」。
16. 程序書 618.2.1 「DIV II 柴油發電機運轉性能測試」。
17. 程序書 618.2.8 「第五台柴油發電機運轉性能測試」。
18. 程序書 651.1 「氫氣點火系統定期偵測試驗」。

二、視察範圍

視察準則：本項視察係參考美國核管會視察手冊 71111.22 「偵測試驗 (surveillance test)」 之內容。

視察內容及方法：查核之重點包括查證程序書是否依據運轉規範之測試內容/週期及合格標準執行測試、測試不合格後是否有完整之紀錄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。

三、視察發現

1. 簡介：

本項視察共有 1 項發現，初步評估結果屬無安全顧慮之綠色

燈號。

2. 說明：本項視察 1 項發現如下：

1. 二號機 4 月 13 日於現場查證程序書 603.3.4 及 606.5 之功能測試執行情形，檢查發現抑壓池水位開關儀器高壓側之手動隔離閥 2EM257AFB03 未上鎖且未全開（依同形同尺寸閥門之全關至全開行程約為 6.5 圈，該閥離全開尚有 1 圈）。

3. 分析：

上述視察發現由於該閥已開至一半開度以上，故應不影響水位開關儀器之監視功能，因此評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

通知電廠運轉值班後，已派員將該閥開至全開，並上鎖。

參考資料

1. NRC IMC-0612, POWER REACTOR INSPECTION REPORTS
2. NRC IMC-0612 EXHIBIT 1, STANDARD REACTOR INSPECTION REPORT OUTLINE

附件一

95 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：趙科長衛武。

視察人員：張維文、何恭旻、劉雄輝、臧逸群。

二、 視察時程：

(一) 時間：95 年 6 月 13 日 6 月 15 日。

(二) 視察前會議：95 年 6 月 13 日上午 10:00。

(三) 視察後會議：95 年 6 月 15 日下午 14:00。

三、 視察項目

颱風及淹水之防護作業及設備配置狀況查證。

四、 其他事項

(一) 視察前會議時，請電廠針對颱風及淹水之防護提出下列簡報：

1. 電廠防護作業簡介。
2. 待解決或改善事項及處理情形。

(二) 請核二廠先行準備視察所需之相關文件：

近年颱風期間（如象神、納莉颱風）設備損壞紀錄及造成廠房積水之運轉紀錄、異常報告及改善措施。

95 年第 1 季 ECW、RHR、EDG 偵測試驗紀錄、請修單及檢修工作聯絡書。

94 年迄今颱風期間設備請修單（含影響廠房邊界完整性設備維修之內部工作委託單）。

核二廠 FSAR 文件（與颱風及淹水之防護相關者）。

94 年期間電廠執行與 ECW、RHR、電力系統（含 EDG）有關之 DCR 文件及資料。

防颱或水災防護相關程序書（含正常維護測試或異常操作程序）

- (三) 請核二廠惠予安排本次視察所需場地及文書作業設備，並請指派專人負責本次視察期間之相關聯繫事宜。
- (四) 本會連絡人及電話：臧逸群（02）2232-2137。



圖一：345KV 開關場附近有 3 間鐵皮屋，屋頂設置隔熱層鐵皮，颱風來襲易被掀起造成災害



圖二：69KV 開關場旁正進行帆布遮雨棚施工以做為切割鋼管場所



圖三：汽渦輪機旁之柴油發電機房臨近水溝旁，現場未設置堰牆或檔水設施



圖四：變壓器由於臨近水溝旁，現場未設置堰牆



圖五：ECW 及電纜線渠道之地面人孔蓋 SEALING 有部份破損



圖六：測試二號機 RHR A 泵室防水門密封性



圖七：汽渦輪機廠房外排水溝堰牆之開口