

核一廠核安管制紅綠燈視察報告
(96 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 96 年 8 月

目 錄

頁次

視察結果摘要.....	i
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（每季）.....	3
四、R07 熱沉效能.....	6
五、R11 運轉人員再訓練.....	17
六、R13 維護風險評估及緊急工作控管.....	18
七、R22 偵測試驗作業.....	20
參、結論與建議.....	24
參考資料.....	25
附件	
附件一 96 年度第2季核能一廠核安管制紅綠燈視察計畫.....	26
附件二 注意改進事項（編號：AN-CS-96-009）.....	29
附件三 注意改進事項（編號：AN-CS-96-010）.....	33
附件四 視察備忘錄（編號：CS-會核-96-13-0）.....	34

視察結果摘要

本視察報告包含 96 年 04 月 23 日至 96 年 05 月 11 日執行之 345 仟伏起動變壓器 ST-B 維修期間風險評估及緊急工作控管專案視察與 96 年 05 月 23 日至 96 年 05 月 29 日執行之熱沉效能專案視察，及 96 年第 2 季各駐廠視察員於駐廠期間相關項目之視察。在專案視察部分，ST-B 維修期間風險評估及工作控管係查證電廠所提出之風險管控與運轉配套措施，及維修作業之執行情形；熱沉效能專案視察則選定緊要海水系統、聯合廠房冷卻水系統及餘熱移除系統熱交換器進行查證。駐廠期間之視察項目除例行之設備排列配置、火災防護、運轉人員再訓練及偵測試驗作業等項目外，並配合季節性因素就惡劣天候防護乙項執行視察。惡劣天候防護係查核去年本會視察所發現問題之改善情形與程序書對颱風季節前之檢查項目之執行情形；設備排列配置部分選擇餘熱移除系統之設備配置進行查核；火災防護則於駐廠期間以現場查核之方式進行每季查證；運轉人員再訓練則以運轉人員在職訓練之訓練教材及上課現場情形等進行視察；偵測試驗作業查證部分則選擇駐廠期間之偵測試驗進行查證。

火災防護查證共有 5 項發現，初步評估視察發現尚未影響系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

熱沉效能查證共有 24 項發現，初步評估視察發現除有 1 項有關緊要海水泵出口過濾器基座龜裂問題需就其影響進一步評估外，其餘發現並未影響系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

ST-B 維修期間維護風險評估及緊急工作控管查證共有 4 項發現，初步評估視察發現並未影響系統功能，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

偵測試驗作業查證共有 2 項發現，經評估視察發現所造成之風險增量不大，故評估結果，屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季惡劣天候防護、設備排列配置、運轉人員再訓練查證沒有發現缺失。

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

本季繼續進行第 22 次大修作業，並於 4 月 8 日 17 時 49 分經本會審查核准後抽棒再起動，之後於 4 月 11 日 20 時 03 分發電機首次併聯，其後執行相關測試及降功率檢修設備後，於 4 月 12 日 16 時 50 分再抽棒升功率，於 4 月 13 日 05 時 05 分發電機併聯，再於 4 月 22 日 15 時 48 分達滿載運轉，5、6 月維持穩定運轉。

二號機

本季機組除例行性降載執行測試、調整控制棒棒位等作業外，於 4 月 28 日降載時機亦進行冷凝水系統除礦器流量儀器偵測管洩漏之檢修，其餘時間皆維持滿載穩定運轉。

其他

提供兩部機 345 仟伏廠外電源之起動變壓器 ST-B 於 4 月 19 日 1 時 32 分因高壓側 T 相繞組匝間短路，造成突壓保護電驛動作而跳脫。台電公司向本會提出運轉規範暫行措施申請，將允許檢修時限延長以進行變壓器更換作業，經本會審慎考量安全風險及電廠之風

險管控與運轉配套措施後同意台電公司之申請。變壓器更換及測試作業於 5 月 11 日一值順利完成，變壓器恢復可用。

貳、反應器安全基石視察

一、R01 惡劣天候防護

（一）視察範圍

惡劣之天候將可能導致喪失外電、高溫及強風等狀況，可能造成多串設備共因失效，而增加電廠安全運轉之風險。本項視察係參照本會視察程序書 IP-111.01「惡劣天候防護（Adverse Weather Protection）」之內容，查核電廠對於颱風或雨季等惡劣天候之防護措施執行情形，視察事項如下：

- 1.就去年執行視察所發現缺失的改善情形進行查證，包括擋水沙包之儲備情形及柴油發電機排氣消音器整修作業。
- 2.查核電廠依程序書 104「管理實務」之第 22 節「颱風災害預防與處理」，於每年三月底以前各項相關檢查之執行情形。
- 3.抽驗程序書 308.1 設備和地面洩水集水池系統相關閥門之閥位配置情形。

本次查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」等 2 項基石。

（二）視察發現

無安全顯著性之視察發現。

二、R04 設備排列配置

（一）視察範圍

設備正確配置為維持系統正常功能之基本條件，相對地，若對風險貢獻度高之系統設備未能正確配置導致系統無法發揮其功能，將導致機組風險增加。本項視察係依本會視察程序書 IP-111.04 「設備排列配置（Equipment Alignment）」之內容，挑選餘熱移除系統之設備配置進行查核。視察方式為至現場實地查對閥位排列、閥門標示狀況及是否有異常洩漏。此外，亦就電廠針對 69KV 緊急起動變壓器 ST-AS 控制盤之導線管安裝不當，導致雨水滲入控制盤而造成警報斷續出現之問題，所採取之檢修改正措施進行查證。

本次查證內容涵蓋「救援系統」等 1 項基石。

（二）視察發現

無安全顯著性之視察發現。

三、R05 火災防護（每季）

（一）視察範圍

本項視察係參照本會視察程序書 IP-111.05 「火災防護（Fire Protection）」對每季視察之內容進行查核。查核範圍包括一/二號機

安全相關蓄電池室及配電盤、電纜窖(Cable Vault)，查核重點為現場防火邊界完整性（穿越管填縫良好）、消防系統可用性（噴灑頭無堵塞/阻礙、集熱板正確安裝、消防水管閥排列及壓力）、消防水箱/滅火器是否定期查驗，及該區消防計畫內容適切性等。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）視察發現

1.簡介

本項視察有 5 項視察發現，初步評估視察發現尚未影響該區滅火功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號，但仍宜改善。

2.說明

(1)兩部機 Cable Vault 皆各有數只消防水噴灑頭(熱熔式)上方之

集熱板移位，無法達到設計功能。

(2)二號機 RPS M-G SET B 室擺置之編號 20 海龍 15 型滅火器，

其壓力指針在”OVERCHARGE”區域。

(3)一號機 RPS M-G SET A 室擺置之編號 21 海龍 15 型滅火器，

其現場檢查表所載日期為 94.1.9，超出 3 個月之檢查週期。不

過其壓力指示在正常範圍，且其旁之 3 只滅火器皆在 96.4.9 同

一日進行檢查，故應是漏填。

(4)一號機 Cable Vault 室外防火區 7B 為二氧化碳自動消防系統噴灑區，其連通外廊道 7C 區域之邊界門 V1 關閉時，其門門無法卡住，於二氧化碳噴灑時將因壓力而將門衝開。經告知值班人員後，已即處理並恢復其關閉功能。

(5)Cable Vault 區域消防計畫滅火策略中說明於通 Cable Vault 室外 V3 門設置指揮點。初步了解，該區與 Cable Vault 之二氧化碳自動消防系統管路係連通，當 Cable Vault 有火災時，該區亦會噴灑二氧化碳，故不宜作為指揮點。

3.分析

針對本項視察所發現之問題，經進行風險顯著性評估結果如下：

(1)消防水噴灑頭(熱熔式)上方之集熱板移位部分，電廠已將之復位，且僅有數只有移位情形，應不致影響整體功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2)海龍 15 型滅火器屬後備型滅火裝置，研判壓力足夠，故應不影響其功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

(3)一號機 Cable Vault 室外防火區 7B 邊界門 V1 之門門無法卡在關閉位置乙項，經審查電廠對其滅火能力之評估，由於二氧

化碳容量仍足夠維持適當之滅火能力，且該區有預動式消防水系統作為後備，其整體滅火能力應仍足夠，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號

(4)Cable Vault 區域消防計畫滅火策略內容不適切部分，此為滅火之參考，仍應會視實際狀況而調整，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置措施

本次防火視察所發現之問題，已發注意改進事項 AN-CS-96-010 請電廠檢討改善，其中 Cable Vault 室外防火區 7B 邊界門 V1 之門門無法卡住在關閉位置乙項，除要求檢討如何確保防火門維持在關閉位置，另請評估對現場消防滅火能力之影響。電廠已就相關缺失提出檢討改善措施，而邊界門 V1 故障對該區之防火能力影響評估結果顯示仍符合其功能要求。

四、R07 熱沉效能

(一) 視察範圍

熱沉系統和熱交換器之主要安全功能是利用海水作為最終熱沉，於機組正常停機或發生事故時，將反應器爐心之餘熱與設備運轉所產生之熱量，利用一般廠用海水系統(簡稱SWS)與緊要海水系統(簡稱ESW)及相關熱交換器帶走。熱沉效能的降低將導致系統未能符合

要求標準，並可能造成多串設備共因失效，而增加電廠安全運轉之風險。

本項視察主要參照本會視察程序書NRD-IP-111.07「熱沉效能」之內容執行，並參考美國核管會視察程序書IP 71111.07「Heat Sink Performance」、TI 2515-159「REVIEW OF GENERIC LETTER 89-13: SERVICE WATER SYSTEM PROBLEMS AFFECTING SAFETY-RELATED EQUIPMENT」、通函GL 89-13「SERVICE WATER SYSTEM PROBLEMS AFFECTING SAFETY-RELATED EQUIPMENT」等相關資料。

查證要項包括電廠在(1)防止生物聚積措施適切性；(2)對外來或管路內部異物堵塞防制措施適切性；(3)運轉維護程序書內容與人員訓練及相關修改變更作業適切性；(4)安全相關設備組件冷卻水系統（含熱交換器）效能驗證與維護方案適切性及執照基礎符合性；(5)電廠於民國80年就美國核管會GL 89-13檢討承諾事項執行情形及(6)安全相關冷卻水系統(含熱交換器/冷卻器)組件依維護法規（Maintenance Rule）分類列入維修項目之正確性等。查證對象則涵蓋緊要海水（ESW）系統(含緊要海水泵室)、聯合廠房冷卻水系統（CSCW）、聯合廠房冷卻水系統熱交換器及餘熱移除系統（RHR）熱交換器。

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) 視察發現

1. 簡介：

本次視察共有 24 項發現，初步評估視察發現除 1 項需再請電廠評估其影響外，其餘皆未明顯影響系統功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1) 針對緊要海水系統，含管路/熱交換器防蝕內襯檢查、緊要海水泵室結構及取水口淤泥/海生物聚積情形及緊要海水泵／廠用海水泵出口及 RHR 增壓泵進口過濾器之拆檢等作業，電廠係於對包商之「海水泵室系統設備維修工作之特訂條款細則」訂定維護檢查項目，於每次大修進行拆檢，但無相關紀錄。電廠宜將相關檢查項目列入程序書管制，並訂定淤泥清理標準與結構檢查人員資格，同時留存檢查紀錄。

(2) 惡劣天候時可能產生較多漂流物而影響取水能力，對於颱風部分，電廠雖已於程序書 513「颱風警報期間運轉」中載明加派人員清理，但因緊要海水系統取水口臨近乾華溪，電廠宜評估豪大雨期間是否有可能產生漂流物，並採取適當措施。

(3) 抽查 93 年至 95 年維護人員之維護訓練計畫內容，未針對緊要海水系統安排相關訓練，電廠宜於訓練內容規劃時，能適度調

整涵蓋重要安全系統相關維護技能或維護應注意事項之比例。

(4)抽查 93 年之運轉人員再訓練計畫中緊要海水系統之流量分配

探討之訓練紀錄，發現一班值班運轉人員因廠內緊急計畫演習而停止上課，但事後並未進行補課。電廠應檢討類似重要運轉操作措施之訓練，若因故未能上課時，宜採補課或其他方式使運轉人員獲得必要之資訊。

(5)抽查相關運轉程序書內容及運轉人員對操作程序之熟悉情形，

發現有持照運轉值班人員對於程序書 309.3 注意事項 6.7 所載於緊急情況下由運轉員手動調整 CSCW 熱交換器出口閥開度以確保各熱交換器海水流量之適當分配之內容並不清楚，電廠應檢討對於此類涉及系統安全功能之特別操作措施，如何有效傳達至持照值班人員。查證迴轉攔污柵清洗泵 1A/1B 出口過濾器之自動逆洗裝置因自動控制部分故障，已 10 年以上未使用，程序書相關內容並未載明手動逆洗之步驟及注意事項，建議電廠檢討增訂。另抽查 606.7 ECCS 整體性測試程序，其閥位核對表未將 E11-68A/B 列入，與電廠討論後，電廠已修訂程序書增列該閥門。

(6)抽查 DCR-1286/1287(於 ESW TRAVELING SCREEN A/B 各增

加一組 SPRAY NOZZLE)之審查流程及相關檢驗測試紀錄。此

項修改案件係於民國 88 年完工，經查本件設計修改已對屬安全等級之原迴轉攔污柵沖洗設備結構有所變動，但設計資料文件中之可行性評估過於簡略，僅以現場查看空間足夠作為可行性評估之依據，另於審查文件查對表中顯示需附影響評估文件，但經查証並無相關文件或說明，應檢討改善。

(7)緊要海水泵室至聯合廠房間之緊要海水系統地下埋管之管路內部水泥內襯則未曾檢查，無法得知該段管路之狀況，由目前運轉情形，該段管路應無明顯洩漏問題，但電廠應考量採取適當措施以確保在未來持續運轉時之內襯完整性。

(8)抽查最近 1 年程序書 606.3.2「緊要海水泵及餘熱移除海水系統增壓泵運轉能力定期偵測試驗」之測試紀錄，發現有下列事項需加強檢討：

a.二號機 A 串於 95 年 9 月 15 日執行流量測試結果，RHR 熱交換器迴路流量於測試時排放口為乾華溪時為 262LPS，低於 271LPS 之限值，之後於 10 月 2 日再測試，將排放口改為循環海水排水渠道時，流量已達標準。

b.由測試紀錄顯示，除前述二號機 A 串 9 月 15 日外，其餘系統總流量及各分迴路之流量皆符合標準，惟與限值餘裕不大。考量測試結果因排放口不同而有所變動，以及若再加上管路

流阻增加或低潮位時，即可能造成 RHR 迴路之海水流量不足。目前電廠已提 DCR 進行評估改善，惟經查電廠針對緊要海水系統迴路流量分配不均問題，已於民國 80~81 年間分別以 DCR1323/1324 及 DCR-1385/1386 進行管路限流孔孔徑調整之改善，但多年運轉之後，仍無法完全解決流量分配問題，電廠應再審慎評估，並儘速改善。

c.經查，平時執行 606.3.2 測試時之排放口為循環海水排水渠道(非耐震一級)，此流程與 FSAR 及運轉規範基礎(BASES)所述排至乾華溪之渠道(耐震一級) 不同，且由 95 年 9 月 15 日及 10 月 2 日二號機 A 串之測試結果顯示，經由乾華溪之測試流量會低於經由循環海水排水渠道者，此部分電廠應檢討後適當修訂測試程序書內容。

d.二號機 B 串於 95 年 6 月至 96 年 4 月之 ESW 系統總流量測試數據，於 EOC-21 大修前後由 513LPS 有大幅增加至 610~619LPS，其中主要是 CSCW 迴路流量由 236~240LPS 增加至 320~340LPS，而 ESW 泵出口壓力及 RHR 熱交換器迴路測試流量則無明顯變化，由於並未見測試程序有何變動，因此造成此一變化之原因及該數據之合理性有待釐清。另依程序書 8.1 節所述「送負責單位，俾建立歷史記錄 (TREND)，

並評估比較和前次偵測之結果，以便確定泵的性能是否改變」，此部分經查證並未確實執行，電廠應檢討改善。

(9) FSAR 圖 5.5.10.a 及熱交換器廠家文件所載圍阻體冷卻時之海水進口溫度為 95°F，惟 5.5.7 及 9.2 節所載進口溫度為 105 °F，需澄清事故分析所採用之溫度為何，並修訂相關文件。

(10) 廠家設計文件中載明在緊要海水泵室、RHR 增壓泵及廠用海水系統要加氯氣處理，目前核一廠僅在泵室加氯，需請電廠澄清。

(11) 電廠已建立程序書 603.3.2 每月執行 ESW 系統閥門排列驗證，惟如類似泵出口過濾器旁通閥，其若未保持關閉，將可能影響過濾器之效果，建議電廠評估將此類閥位列入查核之必要性。

(12) 現場實地查看緊要海水系統泵室，於泵出口過濾器室有兩處牆面有龜裂且有滲水及銹蝕痕跡，經查電廠時限整體安全評估結果將此歸類為需儘速處理之項目；另外，泵出口過濾器及管路支撐基座產生大面積廣泛之連續裂縫，較 95 年 7 月核一廠進行整體安全評估作業時之拍照情況似有加大加深之趨勢，且支撐基座表面已有塌陷現象產生。電廠原並未決定採取檢修措施，且對相關發現之處理機制仍不夠積極。經本會發注意改進

事項，要求電廠檢討後，電廠已於 6 月底進行修補完成。

(13)抽查 2 號機 95 年 9 月 25 日及 1 號機 96 年 3 月 16 日執行程
序書 726.11 RHR 海水增壓泵維護程序書之維護查證表步驟
6.3.26 之 A、B 台對心量測結果紀錄，1 號機 A 台結果是
0.001” ，不符合對心之接受標準：水平為 0.002”~0.004”、角
為 0.002”；2 號機 B 台則未寫出量測數值。

(14)電廠每次大修已就海水管路內部狀況進行檢查，惟根據 NCD
及請修單內容，海水管路仍時有薄化洩漏之問題，電廠宜就其
原因進行分析檢討，以作為維護作業改進之參考。

(15)現場巡視發現下列情形：

a.AH-105底盤冷凝水洩水管洩至RHR 熱交換器B之海水洩水
孔管路，冷凝水大量滴至地面。

b.V-104-364B及V-104-433B兩面閥牌棄置海水洩水箱上。

(16)二號機 RHR 海水增壓泵 A 台高振動問題已持續多時，應儘
速查明肇因並儘速解決，以免影響 RHR 系統整體效能。

(17)電廠安全相關系統設備冷卻水系統之熱交換器或冷卻器，包
括 RHR/ CSCW 熱交換器，主要係採用流量及/或定期維護方式
進行監測，並未完全依 EPRI NP-7552 之建議方式進行熱傳效
能驗證，同時歷經多年運轉，各熱交換管之結垢亦可能影響其

熱傳效能，電廠宜參考 EPRI NP-7552 內容執行效能驗證，以確認其熱傳效能符合設計基準。

(18)防止管路水錘問題方面，目前位於 RHR 增壓泵進口有提供低壓力警報，現場並有壓力指示，但目前該壓力指示並未列入定期巡視範圍，而該低壓力警報設定為 0 kg/cm²，無法提供是否保持充水之早期警示之用，故於保持管路充水之監視以避免泵起動時造成水錘問題之措施上似仍有不足，電廠應再加強檢討。

(19)依奇異公司採購規範說明管側流速應小於 10 ft/sec，否則需經廠家評估。目前電廠並未針對熱交換器流量引發振動(Flow Induced Vibration)採取防制措施，但就熱交換管維護檢查及運轉情形研判，目前並無因振動而導致熱交換管損壞洩漏問題。惟是否宜訂定流量上限，請再檢討。

(20)經詢電廠負責人員表示熱交換器檢查結果並無雜物、海生物或結垢情形，但程序書 726.12 未要求紀錄是否有雜物或結垢情形，故無法查證實際情形，建議於程序書增列檢查結果說明。

(21)電廠每次大修有進行熱交換器管 ECT 檢測，此可獲知管路薄化情形，對預防管路洩漏頗有助益。惟因現有工具限制，U 型管部分並未檢測，考量彎管部分之沖蝕效應更強，建議電廠

評估執行該段檢測之必要性。

(22)抽查 NCD 處理情形，編號 2108 有關二號機 RHR 熱交換器海水流量於 95 年 9 月 16 日第一次測試結果不合格，但 10 月 2 日再測試結果合格，而該文件未說明第一次不合格之原因，亦未說明第二次測試合格是否已排除第一次不合格之因素，紀錄不夠完整。編號 2093/2095 之改善措施，包含修復前由值班部門每值巡視、維護部門每週巡視，經查並無巡視紀錄，電廠說明當時有巡視，但因無異常，故無紀錄。此部分建議電廠對於類似措施應建立紀錄，以維持文件之完整性。

(23)程序書 606.3.2 之緊要海水泵 A 台測試紀錄表，敘明進口壓力係由進水口水位及海水比重計算所得，但無前述參數之紀錄，考量數據完整性，宜將之列入。

(24)核一廠於民國 80 年針對 GL 89-13 所提改善措施之執行情形方面，除 RHR 增壓泵進口改設並聯式過濾器部分，因現場空間問題而未設置外，其餘皆已依承諾執行，但有關緊急泵室之水下結構及淤泥檢查部分並無目視檢查紀錄。

3.分析

視察發現除第(8)、(12)項外，其餘皆屬文件紀錄與 FASR 或作業程序書完整性或適切性，及維護作業精進加強之問題，實際上並

未影響系統設備功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

視察發現第(8)項所述 RHR 熱交換器海水流量低於限值問題，但考量其不足之幅度不大，且經查 93 年迄今，夏季時之海水渠道排水溫度最高為 39.6°C，並未超過終期安全分析報告事故分析所假設之海水溫度限值 40.5°C，且溫排水於進入緊要海水系統取水口前尚會與更低溫之海水混合，故實際緊要海水系統進口海水溫度會更低，故其熱傳能力應仍足夠。而電廠於 95 年 9 月 15 日機組停機期間測試結果低於限值乙案，電廠於當時已進行 RHR 熱交換器熱傳能力評估，確認較當時爐心餘熱仍有相當之餘裕，故本項評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

視察發現第(12)項有關緊急海水泵室牆面及泵出口過濾器基座龜裂問題，尚需進一步評估其對廠房結構及管路支撐能力之影響，將請電廠提出評估後再作後續影響及燈號之判定。

4.處置

視察發現第(4)~(8)、(12)~(17)項，已發注意改進事項 AN-CS-96-009 請電廠檢討改善，並就第(12)項請電廠澄清其影響，其餘項目則發備忘錄 CS-會核-96-13-0 建議電廠修訂程序書或加強維護作業。

五、R11 人員再訓練查證

（一）視察範圍

運轉人員負責操作核能電廠之各項設備，其中持照運轉人員更是直接在控制室內操控反應器之運作，包括機組之正常升降載、暫態或異常時之研判與應變操作，以確保機組運轉在安全狀態。運轉員於機組暫態時在承受壓力之情況下，能否應變得宜、發揮其應有功能，將機組帶往安全方向運轉，除有賴個人學養、性格特質外，並端視其平時訓練之成效，故訓練應有完善之規劃、執行及考核，唯有如此，運轉員才能發揮其最大潛力，於事故發生之初即能迅速採取必要之處置，將其不良後果儘可能減至最小，因此落實人員再訓練為確保核能電廠運轉安全的重要一環。

本項視察係依本會視察程序書 NRD-IP-111.11「運轉人員再訓練」，就運轉人員年度在職訓練訓練教材內容適切性及上課情形兩項重點進行視察，查證方式包括教材與上課紀錄，以及實地觀察上課情形。本季共執行 14 次之查核，課堂與模擬器操作訓練各半，其中包括因應 ST-B 故障檢修期間有關供電能力分析與運轉配套措施之訓練。

本次查證內容涵蓋肇始事件、救援系統及屏障完整等基石。

（二）視察發現

無安全顯著性之視察發現。

六、R13 維護風險評估及緊急工作控管

(一) 視察範圍

核一廠 345KV 起動變壓器 ST-B 於 4 月 19 日因內部發生匝間短路而故障無法使用，由於檢修所需時間超出運轉規範允許之維修期限，台電公司依程序針對核一廠 ST-B 故障維修作業提出運轉規範暫行措施，申請將原規定之可維修期限延長。新移至電廠之變壓器容量較原變壓器為低，在兩部機同時發生 LOCA 事故且非安全匯流排#2 各設備運轉在最大負載需求情況下，新變壓器容量可能不足，故電廠亦提出運轉之配套措施。經本會就安全風險與相關配套措施整體審慎考量後，同意台電公司之申請。本會於維修期間增派乙名駐廠視察員，查證電廠於進行 345KV 起動變壓器 ST-B 故障維修作業期間之風險管控與配套措施之執行情形。

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊急工作控管（Maintenance Risk Assessments and Emergent Work Control）之內容，視察要項為電廠所提出之風險管控與運轉配套措施，及維修作業之執行情形，包括風險顯著性高之 69KV 廠外電源/緊急柴油發電機 B 台/氣渦輪機之可用性核對、重要系統設備維修/測試作業管控、重要區域防火巡視加強，以及檢修期間若機

組需停機時操作策略與人員訓練等運轉配套措施等。

(二) 視察發現

1. 簡介

本項視察共有 4 項視察發現，評估視察發現尚未影響設備功能，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1)原設計表格對於之評估重點及標準未有明確之說明，以致執行評估部份項目於執行時，可能存在若干潛在性跳機、電源系統暫態風險或造成重要系統不可用，如 4 月 25 日針對二號機預定於 4 月 28 日執行之 1002.7「APRM 校正」及 727.1「汽機保護設備測試」，亦有潛在性跳機風險，但評估結果卻無任何提醒事項。

(2)少部分相同測試項目兩部機評估結果不一致，如於 4 月 27 日執行之一號機 601.19「RPS 控道測試開關功能試驗」評估結果註明執行時之注意事項，但於 5 月 4 日執行之二號機 601.19 評估結果則未註明，故觀察二號機執行 601.19 之工具箱會議時，值班主任及品質課查證人員不知有可能引起跳機，應謹慎操作及兩控道間測試需隔 3 分鐘等之注意事項；於 4 月 24 日兩部機之 HPCI 系統 602.5.4、602.5.8 兩份儀器功能測試，其運轉課評

估結果為無須評估，核技課評估結果於二號機為可執行但有意見，一號機則無意見。

(3)於現場實際安裝作業初期，查核現場維護及品質查證作業，發現執行現場查證之品質及安全小組查證人員均無程序書或查核表據以進行查證作業；工具箱會議均為工安注意事項，並未針對每日進行之作業內容與注意事項提示。

(4)查閱此次維修測試作業之特別程序書內容，其維護查證表第 6.2.5 與 6.2.6 之查證內容與實際步驟顛倒，且執行查證之內容不明確。

3.分析

以上問題皆屬相關作業實際執行內容不夠具體或涵蓋面不夠完整之問題，對設備功能並未產生實質影響，亦未造成顯著之風險，故評估結果，以上發現屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

相關問題已立即告知電廠，電廠並已採取適當之改正措施。

七、R22 偵測試驗作業查證

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗作業」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。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。本季視察之偵測試驗如下：

1.一號機

◎程序書 609.1「手動啟動及加載每部柴油發電機（起動空壓機及燃油傳送泵）」A/B 台。

◎程序書 602.1.5.1「一次圍阻次圍阻體隔離閥(PCIV)關閉查證測試」。

◎程序書 602.1.5.10「一次圍阻體隔離閥(PCIV)關閉查證測試」。

◎程序書 602.2.1.13「緊急匯流排 DVP 盤功能測試」。

◎程序書 602.1.5.10「一次圍阻體隔離閥關閉查證測試」。

◎程序書 609.9「69KV 及 345KV 廠外電源可用性試驗」。

2.二號機

◎程序書 608.1.5「一次圍阻體及圍阻體洩壓排氣系統(DTVS)隔離閥功能試驗」。

◎程序書 602.1.5.1「一次圍阻次圍阻體隔離閥(PCIV)關閉查證測試」。

◎程序書 601.5.1「RCIC 泵可用性與流量測試(額定壓力)」。

◎程序書 606.5.3「RCIC 系統電動閥可用性試驗」。

◎程序書 606.4.6「高壓爐心注水泵快速啟動試驗」。

◎程序書 609.1「手動起動及加載每部柴油發電機（起動空壓機及燃油傳送泵）」B 串。

◎程序書 601.19「RPS 控道測試開關功能試驗」之控制室執行情形查證。

◎程序書 602.1.5.10「一次圍阻體隔離閥關閉查證測試」之執行紀錄及 MO-SB-108-201/202/203/204/206/208 等 18 吋/20 吋閥控制室閥位指示及現場驅動動力斷電或驅動氣源隔離閥關閉之複查查證。

◎程序書 609.1「手動起動及加載每部柴油發電機（起動空壓機及燃油傳送泵）」B 台」。

◎程序書 608.1.4「抑壓槽通乾井真空破除器試驗」。

◎程序書 609.10「電源分配盤系統查證程序」。

◎程序書 611.3「電池室通風系統」測試。

◎程序書 609.9「69KV 及 345KV 廠外電源可用性試驗」。

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) 視察發現

1. 簡介

本項視察有 2 項視察發現，初步評估其風險增量不大，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1) 執行二號機程序書 609.1「手動起動及加載每部柴油發電機（起動空壓機及燃油傳送泵）B 台」時，該台柴油發電機因其燃油傳送泵故障結果而宣佈不可用。本案係燃油傳送泵 C 相保險絲熔斷，於更新後測試正常。電廠計畫將 4 台燃油傳送泵，共 12 只 FUSE 更新。

(2) 二號機執执行程序書 611.3「電池室通風系統」測試時，供氣扇 S-6A 起動後低風量警報出現，經檢查風扇有脆化現象，更換後測試正常。

3. 分析

(1) 二號機柴油發電機 B 台燃油傳送泵故障乙項，經保守以柴油發電機 B 台宣佈不可用時間（11:18~14:57），使用風險量化工具 PRiSE 計算風險增量小於 10^{-9} /年，仍在綠色燈號（ $<10^{-6}$ /

年)範圍，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

- (2) 二號機電池室通風系統供氣扇 S-6A 風量不足乙項，因其持續時間不長，對電池室設備功能應尚未造成影響，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置措施

電廠已將故障設備檢修完成並採取適當措施，故無其他管制措施。

叁、結論與建議

本季視察結果，在安全風險方面，除緊要海水泵出口過濾器基座龜裂問題需就其影響進一步評估其影響外，其他視察發現經評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號。至於視察期間所發現相關缺失與問題，基本上雖尚未對機組運轉安全造成實質之影響，惟基於預防與力求更安全之運轉環境之觀點，本會已依其性質發注意改進事項請其檢討改善，前述緊要海水泵出口過濾器基座龜裂問題電廠亦已改善完成；而需請其澄清或建議採取適當之精進措施者，則發視察備忘錄追蹤。

以上內容若有疑問，可電洽張欣科長，電話：(02) 22322160

參考資料

- 1.核子反應器設施管制法
- 2.核子反應器設施管制法施行細則
- 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.本會視察程序書
 - ◎IP-111.01 惡劣天候防護
 - ◎IP-111.04 設備排列配置
 - ◎IP-111.05 火災防護
 - ◎IP-111.07 熱沉效能
 - ◎IP-111.11 運轉人員再訓練
 - ◎IP-111.13 維護風險評估及緊急工作控管
 - ◎IP-111.22 偵測試驗作業
- 5.美國核管會視察程序書 IP 71111.07 「Heat Sink Performance」
- 6.美國核管會臨時視察指引 TI 2515-159 「REVIEW OF GENERIC LETTER 89-13: SERVICE WATER SYSTEM PROBLEMS AFFECTING SAFETY-RELATED EQUIPMENT」
7. 美國核管會通函 GL 89-13「SERVICE WATER SYSTEM PROBLEMS AFFECTING SAFETY-RELATED EQUIPMENT」
8. 美國電力研究所 EPRI-7552 「Heat Exchanger Performance Monitoring Guidelines 」

附件一

96 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈專案視察計畫

一、視察人員：

(一) 領隊：張欣科長

(二) 視察人員：趙國興、姜文騰、孟祥明、劉允平、陳永泰、何恭旻

二、視察時程：

(一) 時間：96 年 5 月 23 日至 29 日

(二) 視察前會議：96 年 5 月 23 日（星期三）上午 10 時正

(三) 視察後會議：96 年 5 月 29 日（星期二）下午 2 時正

三、視察項目：

熱沉效能查証。

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.安全相關系統組件之冷卻水系統（含緊要海水系統 ESW/聯合廠房冷卻水系統 CSCW 及相關熱交換器/冷卻器），其熱沉效能監測、維護與運轉作業內容簡介（包括與美國核管會 GL-89-13 所列 5 項建議措施符合性之自我評估與檢討，及是否採行 EPRI -7552 之熱交換器性能監測方法）。
- 2.緊要海水系統泵室及廠用海水系統之維護情形（包括緊要海水系統泵室結構完整性、進水口淤砂/雜物清除、防止異物侵入裝置、管路防蝕與防止生物生長措施）。
- 3.安全相關系統組件之冷卻水系統以往曾發生之異常事件或系統設備異常情形與改善措施成效評估、國內外運轉經驗回饋/重要 NCD/尚待解決或改善事項等之處理情形。

- (二) 請核一廠先行準備附件所列視察所需之相關文件：
- (三) 請核一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：何恭旻，(02)2232-2162。

附件

請電廠提供之相關文件紀錄

- 1.安全相關系統組件之冷卻水系統或與前述系統相連接之系統（含緊要海水系統、聯合廠房冷卻水系統、生水系統及廠用海水系統）之防止生物聚積（biofouling）措施。
2. ESW、CSCW、RHR/CSCW 熱交換器熱傳性能驗證相關作業程序書，及自 95 年迄今之維護/測試紀錄，維護紀錄包括例行維護檢查/巡視及設備異常之請修單/NCD。
- 3.安全相關系統組件之冷卻水系統或與前述系統相連接之系統管路及組件，針對防止管路組件因外來異物入侵或內部腐蝕、沖蝕、防蝕內襯脫落、淤泥及生物聚積等可能降低冷卻能力之因素，所訂定之檢查/維護計畫或相關程序書。
- 4.終期安全分析報告對安全相關系統組件之冷卻水系統設備性能之相關規定及設計文件（含緊要海水系統泵室及系統流量、熱交換器熱傳係數、溫度）。
- 5.最近一年就安全相關系統組件之冷卻水系統或與前述系統相連接之系統所執行之系統維護及運轉人員之相關訓練紀錄。
- 6.安全相關系統組件之冷卻水系統相關之正常/異常/運轉/緊急操作程序書。
- 7.最近 3 年與安全相關系統組件之冷卻水系統相關之設計修改案或設定點變更案。
- 8.民國 80 年貴公司針對 GL 89-13 所提「核一、二、三廠確保廠用水系統功能之執行計畫」及補充說明所載核一廠改善措施之執行現況（80 年 4 月 20 日電核發字第 8004-1053 號函及 80 年 7 月 29 日電核發字第 8007-1764 號函）。

核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-96-009	日期	96 年 6 月 6 日
廠別	核能一廠	承辦人	何恭旻 2232-2162
注改事項：請檢討改善 貴廠安全相關設備組件熱沉系統相關問題。 內容： 本會於 96 年 5 月執行貴廠第 2 季核安管制紅綠燈之「熱沉效能」視察時，發現有下列問題，請檢討改進： 一、抽查 93 年至 95 年值班運轉人員之再訓練計畫及課程內容，查證 93 年之緊要海水系統之流量分配探討乙項課程訓練紀錄，其中一班值班運轉人員因廠內緊急計畫演習而停止上課，但事後並未進行補課。請檢討類似重要運轉操作措施之變更之訓練，若因故未能上課時，宜採補課或其他方式使運轉人員獲得必要之資訊。 二、抽查相關運轉程序書及運轉人員對操作程序之熟悉情形，有下列事項需加強檢討： 1.程序書 309.3 內容，其注意事項 6.7 所載於緊急情況下由運轉員手動調整 CSCW 熱交換器出口閥開度，係因應二號機 RHR 熱交換器海水流量測試結果低於接受標準問題，依據電廠核技課於 90 年 2 月「本廠緊要海水評估」報告結論及系統討論結果之決議而增列之臨時措施，此部分經抽問二號機某班持照運轉值班人員，其對此一措施並不清楚，請檢討對於此類涉及系統安全功能之特別操作措施，如何有效傳達至持照值班人員。 2.抽查 606.7 ECCS 整體性測試程序，其閥位核對表未將 E11-68A/B 列入，請修訂程序書，增列該閥門。 三、抽查 DCR-1286/1287 之審查流程及相關檢驗測試紀錄，本件設計修改已對屬安全等級之原迴轉攔污柵沖洗設備結構有所變動，其可行性評			

核能電廠注意改進事項(續頁)

估過於簡略，僅以現場查看空間足夠作為可行性評估之依據；另於審查文件查對表中顯示需附影響評估文件，但經查証並無相關文件或說明，請檢討改善。

四、抽查最近 1 年程序書 606.3.2「緊要海水泵及餘熱移除海水系統增壓泵運轉能力定期偵測試驗」之測試紀錄，有下列事項需加強檢討：

- 1.由測試紀錄顯示，除前述二號機 A 串 9 月 15 日外，其餘系統總流量及各分迴路之流量皆符合標準，惟與限值餘裕不大。考量測試結果因排放口不同而有所變動，以及若再加上管路流阻增加或低潮位時，即可能造成 RHR 迴路之海水流量不足，目前電廠雖已提 DCR 進行評估改善。惟經查電廠針對緊要海水系統迴路流量分配不均問題，已於民國 80~81 年間分別以 DCR1323/1324 及 DCR-1385/1386 進行管路限流孔孔徑調整之改善，但多年運轉之後，仍無法完全解決流量分配問題，請再審慎評估，並儘速改善。
- 2.經查，平時執行 606.3.2 測試時之排放口為循環海水排水渠道，此流程與 FSAR 及運轉規範基礎(BASES)所述排至乾華溪之渠道不同，且由 95 年 9 月 15 日及 10 月 2 日二號機 A 串之測試結果顯示，經由乾華溪之測試流量會低於經由循環海水排水渠道者，此部分請檢討後適當修訂測試程序書內容。
- 3.二號機 B 串於 95 年 6 月至 96 年 4 月之系統總流量測試數據，於 EOC-21 大修前後由 513LPS 有大幅增加至 610~619LPS，其中主要是 CSCW 迴路流量由 236~240LPS 增加至 320~340LPS，而 ESW 泵出口壓力及 RHR 熱交換器迴路測試流量則無明顯變化，請說明流量大幅變動之原因。另依程序書 8.1 節所述「送負責單位，俾建立歷史記錄 (TREND)，並評估比較和前次偵測之結果，以便確定泵的性能是否改變」，此部分經查證並未確實執行，請檢討改善。

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 五、現場實地查看緊要海水系統泵室，於泵出口過濾器室有兩處牆面有龜裂且有滲水及銹蝕痕跡，經查時限整體安全評估結果將此歸類為需儘速處理之項目。另外，泵出口過濾器及管路支撐基座產生大面積廣泛之連續裂縫，較 95 年 7 月進行整體安全評估作業時之拍照情況似有加大加深之趨勢，且支撐基表面已有塌陷現象產生。由於目前貴廠針對此部分尚無具體措施，請考量重新評估並採取必要之改善措施，確保設備運轉安全。此外，前述問題顯示電廠對相關發現之處理機制仍不夠積極，請檢討加強。
- 六、抽查 2 號機 95 年 9 月 25 日及 1 號機 96 年 3 月 16 日執执行程序書 726.11 RHR 海水增壓泵維護程序書之維護查證表步驟 6.3.26 之 A、B 台對心量測結果紀錄，1 號機 A 台結果是 0.001”，不符合程序書所載對心之接受標準（水平為 0.002”~0.004”、角為 0.002”）；2 號機 B 台則未寫出量測數值，請檢討測試結果處理上之缺失。
- 七、貴廠雖每次大修已就海水管路內部狀況進行檢查，惟根據 NCD 及請修單內容，海水管路仍時有薄化洩漏之問題，電廠宜就其原因進行分析檢討，以作為維護作業改進之參考。
- 八、5 月 24 日現場巡視發現下列情形，請檢討改善：
- 1.AH-105 底盤冷凝水洩水管洩至 RHR 熱交換器 B 之海水洩水孔管路，冷凝水大量滴至地面。
 - 2.V-104-364B 及 V-104-433B 二面閥牌棄置海水洩水箱上。
- 九、二號機 RHR 海水增壓泵 A 台高振動問題已持續多時，應儘速查明肇因並儘速解決，以免影響 RHR 系統整體效能。

核能電廠注意改進事項(續頁)

十、電廠安全相關系統設備冷卻水系統之熱交換器或冷卻器，包括 RHR/CSCW 熱交換器，主要係採用流量及/或定期維護方式進行監測，並未完全依 EPRI NP-7552 之建議方式進行進行熱傳效能驗證，同時歷經多年運轉，各熱交換管之結垢亦可能影響其熱傳效能，請檢討參考 EPRI NP-7552 內容執行效能驗證，以確認其熱傳效能符合設計基準。

參考文件：

- 1.核一廠終期安全分析報告書第 5.5 及 9.2 節。
- 2.核一廠相關維護與運轉程序書。
- 3.核一廠 DCR-1286/1287、1323/1324、1385/1386 成套文件。
- 4.台電公司核能技術處「核一廠緊要海水系統流量適足性評估報告」，民國 80 年 10 月。
5. 核一廠 RHR 熱交換器 GE 採購規範及製造廠家說明書。

附件三 核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-96-010	日 期	96 年 6 月 7 日
廠 別	核能一廠	承 辦 人	何恭旻 2232-2162
注改事項：請檢討改善 貴廠電纜室(cable vault)防火系統及滅火策略相關問題。 內 容： 本會駐廠視察員於 96 年 4 月執行貴廠電纜室(cable vault)及電池室區域核安管制紅綠燈之「火災防護」視察時，發現有下列問題： 一、一號機 Cable Vault 室外防火區 7B 為二氧化碳自動消防系統噴灑區，其內設有安全相關儀用配電盤，其連通外廊道 7C 區域之邊界門 V1 之門門故障，於關閉時無法使門卡在關閉位置，於二氧化碳噴灑時將因壓力而將門衝開，可能影響該區之滅火能力。請檢討改善現有維持防火門關閉能力之監測措施，以確保防火門之功能正常。同時，請評估前述現象對該區消防能力之影響，並於 6 月 30 日前將評估結果陳送本會。 二、兩部機 Cable Vault 皆各有數只消防水噴灑頭上方之集熱板移位，無法達到設計功能，請檢討改善。 三、貴廠 Cable Vault 區域消防計畫滅火策略中說明於通 Cable Vault 室外 V3 門設置指揮點。初步了解，該區與 Cable Vault 之二氧化碳自動消防系統管路係連通，當 Cable Vault 有火災時，該區亦會噴灑二氧化碳，故請檢討將其作為指揮點之適切性，並適度修訂滅火策略內容。			
參考文件：核一廠消防計畫。			

核能電廠視察備忘錄

編號	CS-會核-96-13-0	日期	96 年 6 月 6 日
廠別	核能一廠	相關單位	駐核一廠安全小組
事由：本會執行 96 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈專案視察所發現安全相關設備組件熱沉系統相關問題之建議檢討與待澄清事項。 說明： 本會於 96 年 5 月執行貴廠第 2 季核安管制紅綠燈之「熱沉效能」視察時，發現有下列問題，建議檢討改進： 一、建議將下列緊要海水系統相關之檢查維護事項列入程序書： 1.緊要海水泵室及取水口之生物聚積情形檢查及結果說明。 2.流程過濾器之拆檢及結果說明。 3.進水口淤泥檢查及訂定清理標準。 4.熱交換器海水側內襯完整性之檢查項目及結果說明。 5.過濾器雜物、管路內襯脫落之檢查結果說明。 二、因緊要海水系統取水口鄰近乾華溪，請評估豪大雨期間是否有可能產生漂流物而影響緊要海水系統之取水能力，並採取適當措施。 三、建議電廠於維護人員訓練內容規劃時，能適度調整涵蓋重要安全系統相關維護技能或維護應注意事項之比例。 四、FSAR 圖 5.5.10.a 及熱交換器廠家文件所載圍阻體冷卻時之海水進口溫度為 95°F，惟 5.5.7 及 9.2 節所載進口溫度為 105 °F，請澄清事故分析所採用之溫度為何，並修訂相關文件。 五、廠家設計文件中載明在 ESW、RHR Booster、SW 的海水要加氣處理，目前實際上僅在循環海水泵室加氣，請說明。			

核能電廠視察備忘錄(續頁)

編 號	CS-會核-96-13-0	日 期	96 年 6 月 6 日
六、貴廠已建立程序書 603.3.2 每月執行 ESW 系統閥門排列驗證，惟如類似泵出口過濾器旁通閥，其若未保持關閉，將可能影響過濾器之效果，建議評估將此類閥位列入查核之必要性。 七、目前位於 RHR 增壓泵進口設有低壓力警報及現場之壓力指示，但目前該壓力指示並未列入定期巡視範圍，而該低壓力警報設定為 0 kg/cm^2，無法提供是否保持充水之早期警示之用，故於保持管路充水之監視以避免泵起動時造成水錘問題之措施上似仍有不足，請檢討加強。 八、請檢討是否宜訂定 RHR 熱交換器管側流量上限，以免流量引發振動而造成熱交換管損壞洩漏問題。 九、建議訂定 RHR 熱交換管薄化率之接受(塞管)標準，並評估執行 U 型管部分 ECT 檢測之必要性。 十、抽查編號 2108NCD，有關二號機 RHR 熱交換器海水流量於 95 年 9 月 16 日第一次測試結果不合格之處理情形，該文件未說明第一次不合格之原因及 10 月 2 日再測試結果合格是否已排除第一次不合格之因素，紀錄不夠完整。編號 2093/2095 之改善措施，包含修復前由值班部門每值巡視、維護部門每週巡視，經查並無巡視紀錄，電廠說明當時有巡視，但因無異常，故無紀錄。建議對於類似措施應建立紀錄，以維持文件之完整性。 十一、程序書 606.3.2 表一之緊要海水泵 A 台測試紀錄中，敘明進口壓力係由進水口水位及海水比重計算所得，但無前述參數之紀錄，考量數據完整性，建議將之列入。			
承辦人：何恭旻			電話：02-22322162