

核一廠核安管制紅綠燈視察報告
(104 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 104 年 7 月

目 錄

頁次

視察結果摘要	1
壹、 電廠本季運轉狀況簡述.....	3
一號機.....	3
二號機.....	3
貳、 反應器安全基石視察.....	3
一. R04 設備配置查證.....	3
二. R05Q 火災防護查證.....	4
三. R11 運轉人員再訓練.....	6
四. R12 維護有效性.....	6
五. R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	8
六. R22 偵測試驗作業查證.....	9
七. R23 暫時性修改.....	11
八. R01 惡劣天候防護.....	11
參、 其他基礎視察	13
一. OA1 安全績效指標確認.....	13
二. R05A 年度火災防護與 R07 熱沉效能專案視察.....	14
肆、 結論與建議	15
參考資料	16
附件一 104 年上半年核能一廠核安管制紅綠燈視察項目計畫表...	17
附件二 104 年第 2 季核安管制紅綠燈注意改進事項	18

視察結果摘要

本報告係 104 年第 2 季，依本會核安管制紅綠燈視察作業規劃之視察項目，由本會駐廠視察員於駐廠期間，就所排定之反應器安全基石(詳附件一)與其他基礎視察項目，以及「104 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈視察-年度火災防護與熱沉效能」所執行之查證結果。

本季駐廠期間視察項目包括設備配置查證、火災防護(每季)查證、維護有效性、運轉人員再訓練、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業查證、暫時性修改、惡劣天候防護及安全績效指標確認等 9 項。視察結果共有 6 項視察發現，其中火災防護查證有 2 項發現、維護有效性有 2 項發現、偵測試驗有 1 項發現、惡劣天候防護有 1 項發現。另本季執行 104 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈視察-年度火災防護與熱沉效能，在年度火災防護方面，主要視察項目包括消防演練的成效評估、人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄查證、消防演練相關程序書內容及消防計畫與對策的適切性、火災防護視察發現事項 103 年第 4 季電廠後續辦理情形查證；在熱沉效能方面，查證項目包括 RHR 及 CSCW 系統熱交換器熱傳效能、RHR、CSCW、ESW、緊要寒水系統及緊急柴油發電機冷卻水系統維護與測試、最終熱沉(包括緊要海水泵室、取水渠道、緊要海水系統)結構、組件之維護與測試，並針對注意改進事項 AN-CS-101-030 電廠辦理情

形查證，兩項視察查證結果共 32 項視察發現，開立注意改進事項 1 件（AN-CS-104-012）。初步評估缺失部分，並未明顯影響電廠安全運轉能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季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

本季延續前月 EOC-27 歲修，因燃料吊運時發現 C1F029 燃料取出異常以致大修工期延長；全季發電量 0 MWH。

二號機

本季除下列原因降載外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 4 月 3 日、5 月 1 日、5 月 26 日、5 月 27 日、5 月 28 日、6 月 6 日、6 月 10 日降載執行控制棒測試作業。
2. 4 月 8 日 19:00 執行 AOV-C31-F001AS 下游管路砂孔檢修。
3. 5 月 16 日 14:40 飼水加熱器 4A 水位低於表頭指示(DOWNSCALE)進行檢修。
4. 5 月 22 日 21:00 MOPS-C、SUMP#1、SUMP#8、RECRIC M-G SET B 等檢修及 MCC 斷路器跳脫設定調整。
5. 6 月 6 日 11:59 執行主蒸汽管隔離閥測試；12:47 執行汽機功能測試。

貳、反應器安全基石視察

一. R04 設備配置查證

(一)視察範圍

本項視察係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.04「核能電廠設備排列配置」，針對核一廠風險度分析中風險貢獻度較高之系統設備配置現況進行查核，本項視察係以現場查核方式進行，查核重點包括選擇機組運轉中可接近之系統閥門，實地至現場查證其閥類排列及掛牌狀況是否與相關 P&ID 圖面一致且正確、管閥設備與系統是否有異常洩漏及廠務管理狀況等。本季查證 1 號機 CS 系統及 SBLC 系統正常狀態下設備排列配置等，內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(二)視察發現

本項視察無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

二. R05Q 火災防護查證

(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(1)現場消防設備完整性；(2)消防箱與手動滅火設備可用性及定期巡視紀錄；(3)防火邊界與可視區域穿越管路填封之完整性。查證方式包括現場實地查證及文件核對。本季抽查作業及項目包括：1 號機反應器廠房、聯合廠房 SWGR、EDG-A/B 及 HPCI Corner Room、2 號機反應器廠房等消防設備狀態，查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1) 5 月 29 日視察發現 1 號機 EDG-A 台 B 引擎上方送風管有一個灑水頭上方有集熱板未拆除。

(2) 5 月 29 日視察發現 1 號機反應器廠房 EL -0.83' HPCI Corner Room 輪軸吊掛式消防水帶編號 SA-113-361 內有積水，疑似閥有內漏情形。

3. 分析：

(1) 有關預動式灑水頭上方集熱板未拆除屬承諾事項，並未影響該區域消防功能，屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2) 有關輪軸吊掛式消防水帶內有積水，經現場檢查確認該閥盤未關緊而有微漏情形，且紀錄顯示皆依時程執行檢查，未影響消防安全，屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

針對第(1)項預動式灑水頭上方集熱板未拆除部分，電廠已拆除改善；第(2)項電廠已洩除消防水帶內積水，並關緊閥體。

三. R11 運轉人員再訓練

(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，查核電廠運轉人員之再訓練執行情形，查核重點為講師之訓練教材內容與上課狀況等。本季抽查作業及項目包括：(1)確認運轉持照人員訓練紀錄；(2)各班運轉員上課情形、出席狀況、上課訓練資料及隨堂測驗內容適切性等，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

本項視察無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四. R12 維護有效性

(一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.12「核能電廠維護有效性」，針對電廠現有維護方案(Maintenance Rule, MR)，查核其安全相關結構、系統及組件(SSC)之功能績效或狀況是否能經由適當預防保養而被有效地掌控，並能合理地偵測劣化之性能。視察範圍包括：(1)電廠對維護法規內 SSC 之 a1/a2 作業之執行情形；(2)確認對 SSC 之功能失效判定與績效管控機制與作業是否符合維護法規。本季查證電廠現有維護法規 (MR) 的系統下，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，查證內容涵蓋「救援系統」、「肇始事件」及「屏障完整」3項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 2 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1) 經查 104 年 3 月 20 日 MREP 會議紀錄，有關 MR a(1)狀況檢討發現 2 號機氣渦輪機 G/T-2 於 104 年 3 月 8 日監測結果為失敗，惟再查 MMCS 及 MRDB 卻未發現有請修單及功能失效紀錄。

(2) 104 年 2 月 22 日 2 號機發生 HOMS-B 台 INBOARD 五個取樣閥 SE-215/216/255/211/254 指示燈皆不亮，以及 104 年 2 月 11 日 2 號機發生 RWCU 溫度開關 TS-G33- N600BS 儀表故障皆進入 LCO 並屬 Q 級設備，惟前述 MRDB 皆未有相關功能失效及不可用時數紀錄。

3. 分析

第(1)及第(2)項有關 MMCS 及 MRDB 資料庫未有請修單、功

能失效及不可用時數紀錄問題屬資料登錄缺失，應進行功能失效判定或 MREP 會議審查，實際上相關設備已檢修完成，其功能恢復正常不影響機組安全，屬於無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

第(1)及第(2)項缺失已開立視察備忘要求電廠澄清改善。

五. R13 維護風險評估及緊要工作控管

(一)視察範圍

本項視察係參考本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」內容，查證電廠是否依程序書 173.8「運轉風險評估及管理」對工作排程及臨時檢修作業完成風險評估，查核重點包括：(1)電廠於運轉模式下，維護相關作業所執行風險評估之現況、(2)電廠對「經風險評估所得知計畫性維護作業風險」所採行之管理措施，以及(3)電廠「因非預期情況造成之緊要工作作業」之規劃及管控執行狀況。本季視察針對：1、2 號機機組 104 年第 1 季維護工作排程之運轉風險評估報告進行抽查，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」等 2 項基石。

(二)視察發現

本項視察無安全顯著性之視察發現，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「核能電廠偵測試驗」之內容，就電廠偵測試驗作業執行情形進行查核，查核重點包括：(1)程序書是否依據運轉規範之測試要求內容、週期與合格標準執行測試；(2)偵測試驗前之準備作業，包括使用之儀器設備是否在有效期限內、程序書是否為最新版次；(3)測試時程序書之遵循、測試結果是否符合要求之判定與處理，測試後之設備回復程序；(4)測試不合格者之紀錄是否完整，並採取適當之處理程序與改善措施等。查核方式包括相關文件紀錄及實際執行情形查證，以確認相關系統設備皆依規定執行測試，驗證其功能正常，並對測試異常情形採取適當改正措施，本項查證內容涵蓋「救援系統」1項基石。

本季視察之偵測試驗包括：在 1 號機部分查證程序書 606.4.3「高壓爐心注水系統電動閥可用性測試」、609.1-B「手動起動及加載柴油發電機 B 台（起動空壓機及燃油傳送泵 B 台）」、609.1-A「手動起動及加載柴油發電機 A 台（起動空壓機及燃油傳送泵 A 台）」、609.10「電源分配盤系統查證程序」、606.2.1-A「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(A 串)」、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」、606.3.2-A「緊要海水泵及餘熱移除海水增壓泵可

用性及流量試驗(額定壓力)(A 串)」測試情形。

在 2 號機部分查證程序書 609.1-A「手動起動及加載柴油發電機 A 台(起動空壓機及燃油傳送泵 A 台)」、604.1「控制棒動作測試」、606.1.1-B「CS 泵可用性及流量試驗(B 串)」、606.1.2-B「爐心噴灑系統—馬達操作閥運轉能力測試(B 串)」、609.1.2「第五台柴油發電機手動起動加載測試(起動空壓及燃油傳送泵)」、601.19「RPS 控道測試開關功能測試」測試情形。

另查證程序書 731.33「600 公秉 x3(日用油槽)消防系統定期運轉測試」。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

現場查證發現 600 公秉油槽化學泡沫槽進口旁通消防管路有兩處砂孔。

3. 分析

相關消防管路有劣化情形，惟電廠執行暫行措施並以管夾止漏後繼續完成測試，測試結果可符合程序書要求，經初步評

估不影響系統功能，無安全顯著性之視察發現。

4. 處置

本項視察發現，電廠已立即納入改正行動方案檢討，並已完成相關改善作業。

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，對於原有系統之可用性、其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。視察重點為抽查運轉設定值暫時性變更/臨時拆跨接案之審查作業執行程序紀錄與內容適切性，包括設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除／跨接工作之事前評估作業、執行與復原以及程序書臨時變更案之審查及判定與處理是否合乎要求。本季查證 104 年第 1 季迄今之臨時拆跨接案及設定點暫時變更，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(二)視察發現

本項視察無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

八. 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「惡劣天候防護」之內容，選定核一廠風險顯著系統，視察其應變之準備情形是否就緒，查證電廠對於惡劣天候相關程序書之執行及因應情形與相關設備之可用性。抽查範圍為海水異常高溫時運轉機組降載策略，以及颱風期間或平日海水泵室取水如遇雜物、海草和魚群等天然狀況來襲時，電廠之因應作為及相關設備之可用性。本季查證程序書104.22有關電廠颱風季節前檢查作業執行情形與紀錄、現場查證正常與緊要海水泵室防雜物與設備運作情形，查證內容涵蓋「肇始事件」1 項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

查閱程序書 104.22 核一廠防颱作業，發現機械組防颱檢查執行項目，需將 25 噸移動式吊車、堆高機及吊籃備用吊車開至泵室備用，惟程序書內並未註明該項作業之執行時機。

3. 分析

本項視察發現為程序書 104.22 檢查作業適切性問題，研判並無實質上之安全顧慮，屬無安全顧慮之綠燈。

4. 處置

有關本項發現已開立視察備忘錄要求電廠澄清改善。

參、其他基礎視察

一. OA1 安全績效指標確認

(一)視察範圍

本項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」及台電公司陳報本會核備之「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」Rev.3.5，針對核能一廠安全績效指標評鑑報告中數據與原始紀錄之一致性，及電廠建立績效指標數據之過程與計算資料進行查證，查核重點包括：(1)抽樣查證核一廠陳報的安全績效指標數據與電廠值班運轉日誌、請修單、偵測試驗紀錄等相關紀錄與數據之一致性；(2)查核執行安全績效指標相關工作人員作業內容及流程之正確性。

本季查證內容為抽查 104 年第 1 季核一廠陳報安全績效指標數據與電廠值班運轉日誌、請修單、偵測試驗紀錄等相關紀錄與數據之一致性；查核執行安全績效指標相關工作人員作業內容及流程是否正確，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

本項視察無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

二. R05A 年度火災防護與 R07 熱沉效能專案視察

(一)視察範圍

本項視察主要依本會視察程序書「火災防護(NRD-IP-111.05AQ)」及「熱沉效能(NRD-IP-111.07)」之內容進行年度火災防護及熱沉效能查證。在年度火災防護方面，查證項目包括（一）消防演練的成效評估、（二）人員訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄查證、（三）消防演練相關程序書內容及消防計畫與對策的適切性、（四）火災防護視察發現事項 103 年第 4 季電廠後續辦理情形查證；在熱沉效能方面，查證項目包括（一）RHR 及 CSCW 系統熱交換器熱傳效能、（二）RHR、CSCW、ESW、緊要寒水系統及緊急柴油發電機冷卻水系統維護與測試、（三）最終熱沉(包括緊要海水泵室、取水渠道、緊要海水系統)結構、組件之維護與測試、（四）注意改進事項 AN-CS-101-030 電廠辦理情形查證。

(二) 視察發現

本項視察共有 32 項視察發現，已開立注意改進事項 AN-CS-104-012(附件二)要求電廠檢討改善。初步評估此次視察發現並未明顯影響電廠火災防護與熱沉效能，亦對電廠安全運轉能力無顯著性影響，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本項視察相關內容請詳參原能會「104 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈視察報告-年度火災防護與熱沉效能(NRD-NPP-104-12)」。

肆、結論與建議

核能一廠 104 年第 2 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員針對設備配置查證、火災防護(每季)查證、運轉人員再訓練、維護有效性、維護風險評估及緊要工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改、惡劣天候防護及安全績效指標確認等 9 項反應器安全基石執行相關視察作業，共有 6 項視察發現，各項視察發現初步研判無安全顧慮，屬無安全顧慮之綠色燈號；另本季執行「104 年第 2 季核一廠年度火災防護與熱沉效能專案視察」，共有 32 項視察發現，初步評估相關視察發現尚未明顯影響電廠火災防護與熱沉效能，亦對電廠安全運轉能力無顯著性影響，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季合計發出注意改進事項 1 件，所有視察發現初步評估，皆屬無安全顧慮之綠色燈號。對於查證發現之缺失，於電廠檢討改善後，本會視察人員皆會針對改善結果進行查證，確認缺失已獲得處理，並持續在未來視察時追蹤改善成效。

參考資料

- 一、 本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
- 二、 本會視察程序書 NRD-IP-111.01、NRD-IP-111.04、NRD-IP-111.05AQ 、
NRD-IP-111.11 、NRD-IP-111.12 、NRD-IP-111.13 、NRD-IP-111.22 、
NRD-IP-111.23、NRD-IP-111.151、NRD-IP-111.07。
- 三、 本會視察報告 NRD-NPP-104-12「104 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈視
察報告年度火災防護與熱沉效能」視察報告。

附件一 104 年上半年核能一廠核安管制紅綠燈視察項目計畫表

駐廠日期	SDP 視察項目	
01/05 ~ 01/09	S2	A2 (HPCI)
01/12 ~ 01/16	S1	F1
01/19 ~ 01/23	S2	PI
01/26 ~ 01/30	S1	T
02/02 ~ 02/06	S2	MR-a1/2
02/09 ~ 02/13	F2	A1 (RCIC)
02/16 ~ 02/20	DCR-T	
02/23 ~ 02/27	T	
03/02 ~ 03/06	F1	FL
03/09 ~ 03/13	S1	A1 (RHR)
03/16 ~ 03/20	S2	T
03/23 ~ 03/27	S1	MR-a4
03/30 ~ 04/03	S2	BW
04/06 ~ 04/10	S1	F2
04/13 ~ 04/17	S2	A1 (CS)
04/20 ~ 04/24	S1	T
04/27 ~ 05/01	S2	PI
05/04 ~ 05/08	S1	T
05/11 ~ 05/15	S2	A2 (ESW)
05/18 ~ 05/22	S1	MR-a1/2
05/25 ~ 05/29	S2	F1
06/01 ~ 06/05	S1	T
06/08 ~ 06/12	S2	A1 (SBLC)
06/15~06/19	S1	MR-a4
06/22~06/26	S2	DCR-T
06/29~07/03	S1	F2

附件二 104 年第 2 季核安管制紅綠燈注意改進事項

編 號	AN-CS-104-012-0	日 期	104 年 6 月 30 日
廠 別	核一廠	承 辦 人	陳家貫 2232-2163
注改事項： 執行 104 年第 2 季核一廠核安管制紅綠燈「火災防護與熱沉效能」專案視察，視察發現相關缺失部分，請檢討改進。 內 容： 壹、火災防護： 一、消防演練的成效評估 執行 104 年消防演習時有以下視察發現： 1. 依程序書 529.3.14「變壓器區失火對策計畫」特別注意事項：派赴現場之值班員若發現確有火警，而洪瀉系統應動作卻未動作，則應派人至防火區 20H 汽機廠房 17.25' TBCW 熱交換器西側牆，手動開啟洪瀉閥 SDL-200 滅火，但此次演習發現現場設備操作員(EO)現場發現主變壓器自動滅火裝置未動作，但 EO 並未手動開啟洪瀉閥，負責值班經理接獲現場回報後也未依程序書指示現場設備操作員手動開啟，請檢討改進。 2. EO 赴現場後，開啟 T-19 防火門對主變壓器進行初步滅火，但狀況演變至未能初步滅火時，應隨即將防火門關閉，以免濃煙或火勢蔓延進入汽機廠房，經查現場 EO 並未關閉防火門，請檢討改進。 3. 火災發生後消防顧問接獲指示，依程序書 529.3「失火對策計劃」應於「1 號機消防人員集結待引導區」準備引導消防班至火災現場，但電廠消防班於接獲指示後隨即直接前往 1 號機主變壓器(位於乾華溪旁)，未於 1 號機集結待引導區與消防顧問集合，導致消防顧問延後趕至事故現場，經視察發現雙方對於主變壓器屬廠房內設備或外圍區域設備有所爭議，請澄清說明。 4. 此次演習位置為主變壓器，該處圍籬門禁屬 1 號機保健物理(HP)管制站負責，消防顧問並未有該處門禁鑰匙，此次演習值班經理雖主動通知 HP 人員前往事故地點，但電廠相關程序書未有針對此類設備火災時，相關門禁處置規定，請補強相關程序書。			

核能電廠注意改進事項(續頁)

二、人員體技能訓練與消防救災救護車輛及裝備器材檢查紀錄

1. 查證 1 月 9 日 B 班人員體技能測驗紀錄中，學員江○○伏地挺身項目成績為 15 下，低於測驗標準 16 下，但其測驗結果仍判定為合格，請檢討改進。
2. 查證 1 月及 4 月份部分學員因故未能參與相關體能訓練或訓練成績不合格，但經查相關學員並未有補考紀錄，請檢討改進。
3. 消防班 A、B、D 班 3 月份組合訓練時數皆為 2 小時，不符合程序書 107.2.11 要求消防班組合訓練時數每次不得少於 3 小時之規定，請檢討改進。
4. 部分學科試題測驗，未有批改及測驗成績，難以鑑別消防員學科能力，請檢討改善。
5. 1 月份「失火對策計畫知識訓練」學科訓練試題中，其中有關「失火對策使用限制」問題，B、C 兩班別學員回答錯誤比例甚高，但其訓練評語仍填寫「觀念正確」，請檢討相關訓練成效及評核之適切性。
6. 依據 10 CFR 50 App.R 規定：消防水帶靜水壓測試壓力為 150 psi，或是系統使用最大壓力再加 50 psi 之壓力，取兩者較大壓力值。但經查 TRS 3.7.4.4.4 及 3.7.4.5.3 有關執行電廠室外及室內消防水帶靜水壓測試僅為系統使用最大壓力再加 50 psi 之壓力，與 10 CFR 50 App.R 之規定不一致，應予澄清，並請一併檢討程序書 731.2「廠內及廠區消防水栓檢查」執行消防栓消防水帶靜水壓測試之正確性。
7. 現場查證消防水庫及化學車定期盤點裝備器材檢查表，發現排煙設備(車號 261-R2)及車輪防滑輪擋(車號 261-R2、086-QA)等裝備器材，未列入裝備器材檢查表檢查項目中。

三、消防演練相關程序書內容及消防計畫與對策的適切性

1. 程序書 107.2.4「火災通報及聯絡」第 5.4.3 節明訂「機電助理」須於年度消防演練或演習時參與消防顧問角色，以增進消防基本知識及控制室與消防隊三方面聯繫及互動熟練度。但程序書 107.2.12「消防班定期演習程序」並未將消防顧問角色納入演習，請檢討改善。
2. 查證 104 年 5 月 16 日 15:16 核一廠海水電解加氯第一室電器間窗型冷氣

核能電廠注意改進事項(續頁)

機冒煙事件，有以下視察發現：

- (1) 依據程序書 107.2.4「火災通報及聯絡」6.3.1.2.1.3 說明確認火災發生時，值班經理立即通知廠內消防班出動滅火外，並指派機電助理擔任消防顧問 (Team Advisor)，事發當時值班經理雖指派值班主任赴現場了解狀況，但並未依程序書 107.2.4 指派機電助理擔任消防顧問至火災現場了解現場狀況並協助消防隊進行滅火工作，請檢討改善。
- (2) 經查程序書 529.3.15「外圍其他地區失火對策計畫」有關防火區域 (CSNPS-32)循環水進口海水泵室失火對策，發現該程序書並未將海水電解加氯第一室納入該失火對策計畫範圍，請檢討改善。
- (3) 經現場查證發現海水電解加氯第一室並未裝設有任何火災偵測器及配置相關滅火設施，請檢討相關消防法規的符合性。

四、火災防護視察發現事項 103 年第 4 季電廠後續辦理情形查證

- 1.有關本會於 103 年第 4 季執行消防救災車輛及裝備器材檢查紀錄之查證缺失改善辦理狀況，發現本案電廠改正措施說明消防化學車水箱之水與泡沫液位管已於 103 年 12 月 29 日補置尺標刻度以供判讀液位，惟經現場查證結果，發現消防化學車水箱液位管 70%液位標示脫落，應予檢討。

貳、熱沉效能

一、RHR 及 CSCW 系統熱交換器熱傳效能查證

- 1.依據 EPRI NP-7552 第 4.1 節 Heat Transfer Method 要求須有完整的設計及測試數據資料來計算 Heat Load 及 Heat Transfer Coefficient，包括淡水及海水測流量及溫度。經查 CSCW 熱交換器效能測試之運轉模式在正常運轉期間，其海水測(SW)並無流量計可供量測記錄，請檢討改善。
- 2.依據 EPRI NP-7552 第 4.1 節 Heat Transfer Method 使用準則條件須注意是否有足夠的 Heat Load 來量測溫度變化。經查因測試海水流量及 heat load 減少許多，熱交換器進出口溫度變化較小而有計算誤差之問題，在尚未完成改善前，電廠須依上述導則 Table 1-1 重新選擇適當監測方法作為熱效能監測之暫行措施。

核能電廠注意改進事項(續頁)

3.RHR 系統熱交換器熱傳效能驗證，有關本次 1 號機 EOC-27 大修前後期間，RHR 熱交換器 1A 進行塞管 2 支，惟經查電廠執执行程序書 726.12「廠用海水管路及熱交換器維護程序」之 RHR 熱交換器 A 效能測試記錄表其塞管數仍為 0 支，對於有效熱交換管表面積之計算結果不符合測試現況，請檢討改善。

二、RHR、CSCW、ESW、緊要寒水系統及緊急柴油發電機冷卻水系統維護與測試

- 1.現場視察 ESW 廠房，發現 2 號機 A 串控制盤面之控制開關上有長銅綠之情形，6/15 查證該盤多個開關，未在大修安全有關控制開關（CR2940 系列）的維護範圍，電廠應檢討改善。
- 2.有關目前 ESW-18A/AS 緊密電位低於-550mV 仍未進行腐蝕開挖檢查，考量本次開挖檢查點 ESW-18B/BS 緊密電位約-400mV 左右亦有輕微腐蝕情形，電廠應對開挖的原則訂定明確規範，並據以執行。
- 3.有關程序書 726.15「緊要海水系統地下管路緊密電位量測」所列緊密電位判讀標準-200~-550mV 時表示表面塗裝尚存在，惟本次開挖檢查點 ESW-18B 及 ESW-18BS 仍有輕微管線均勻腐蝕情形，顯示目前量測結果無法反應塗層狀況，電廠應針對程序書之緊密電位判讀標準進行檢討改善。
- 4.另本次 ESW-18B/BS 管路進行超音波測厚結果為 0.57 至 0.6 吋，與新鑄鐵管 0.55 吋相比有膨脹情形，請澄清說明管路內部是否有腐蝕或積垢情形。
- 5.查證密閉水系統微生物控制情形，電廠以鉬酸鹽＋亞硝酸鹽為密閉水系統管路腐蝕抑制劑，程序書 806「試驗分析用表格索引」中之 CH-2B「化學分析週報表」內容列表 TBCW、CSCW（緊急柴油發電機護套冷卻水系統）及寒水機系統的管側冷卻水之管制值為 200~400ppm(鉬酸根)及 100~300ppm (亞硝酸根)。經查 104 年 1~2 月期間，相關系統有少數鉬酸根及亞硝酸根濃度些微超出管制值情形，雖目前行動標準僅針對藥劑濃度不足部分進行管控，惟電廠仍須依其管制上限值進行調整監測，請改

核能電廠注意改進事項(續頁)

善。

6.1 號機聯合廠房 CSCW 熱交換器旁，MCC 3A-4 盤及 MCC 3A-6 盤之間有海水或 WC 之管路冷凝水漏，上述兩盤現場上方皆有海水或 WC 管路經過且有接頭，但目前僅 MCC 3A-4 盤上方有裝設防水蓋板，而 MCC 3A-6 盤則無，請改善以防止管路破漏波及 MCC 盤面。

7. 查證請修單之異常及改正行動，發現 1 號機水廠區域，V-104-410E 閥下方，兩處洩水管增設 2 個閥(無閥號)，但 2 號機無該二閥且圖面亦無，請澄清並改善。

三、最終熱沉(包括緊要海水泵室、取水渠道、緊要海水系統)結構、組件之維護與測試

1. 現場查證緊急海水系統泵室廠房結構有以下視察發現，請改善：

- (1) 緊急海水泵室入口處天花板有漏水痕跡。
- (2) 緊急海水泵系統之電氣室入口門框邊緣有較大開口裂縫。
- (3) 緊急海水泵 1B 底層發現有管路後裝式埋板之螺栓未固定。
- (4) 緊要海水泵室外牆有疑似鋼筋鏽蝕膨脹導致開裂之情形。

2. 經查證緊要海水渠道引水暗渠檢查紀錄，編號 RC004-11-02，其局部混凝土脫落，電廠判定屬裂化 B 類，但裂化程度之判定缺少深度，電廠應再確認與評估。

3. 經查證 1 號機 CSCW 熱交換器廠房結構，發現於 CSCW A 串前方電廠執行 DCR 改善工程開挖牆面，後續修補之混凝土面狀況不佳，已有龜裂情形，請改善。

參考文件: 1. 核一廠 FSAR。

2. 核一廠程序書：107.2.4、107.2.11、107.2.12、529.3、529.3.14、529.3.15、726.12、726.15、731.2、806。