

NRD-NPP-103-01

核一廠核安管制紅綠燈視察報告
(102 年第 4 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 103 年 1 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	4
R04 設備配置查證	4
R05Q 火災防護查證	6
R11 運轉人員再訓練	8
R12 維護有效性	9
R13 維護風險評估及緊要工作控管	12
R22 偵測試驗作業查證	13
R23 暫時性修改	16
參、 其他基礎視察	18
OA1 安全績效指標確認	18
肆、 結論與建議	20
參考資料	21
附件一 102 年下半年核一廠駐廠視察輪值及核安管制紅綠燈視察項 目計畫表	22
附件二 本季核能電廠注意改進事項	23

視察結果摘要

本視察報告係於 102 年第 4 季，依本會核安管制紅綠燈視察作業，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執行之查證結果，以及執行 102 年核一廠火災防護專案視察。

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、運轉人員再訓練、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗查證、暫時性修改及安全績效指標確認等 8 項。視察結果共有 13 項視察發現，其中設備配置查證有 3 項發現、火災防護查證有 2 項發現、運轉人員再訓練有 1 項發現、維護有效性有 2 項發現、維護風險評估及緊要工作控管有 1 項發現，偵測試驗作業查證有 1 項發現，暫時性修改有 2 項發現及安全績效指標確認有 1 項發現，共開立 1 件注意改進事項 (AN-CS-102-025)；另本季執行 102 年核一廠火災防護專案視察，其主要視察項目包括安全停機演練、冷停機維修能力、火災防護演練、通訊、緊急照明、電路分析、主動式防火及被動式防火等 8 項，視察共發現 31 項缺失，開立注意改進事項 1 件 (AN-CS-102-029)。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

本季除下列原因降載或停機外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 10月04日、10月09日、10月12日、11月01日、12月06日降載執行控制棒動作測試。
2. 10月7日00:29因中度颱風"菲特"來襲造成TBCW熱交換器海水側雜物堵塞而降載清洗，於10月08日19:26恢復滿載穩定運轉。
3. 12月28日08:45機組降載執行控制棒急停時間量測；10:08執行控制棒停妥時間測試及調棒；11:17執行關閉主蒸汽隔離閥試驗；11:53執行汽機功能測試，13:16完成相關測試後，21:25恢復滿載運轉。

二號機

本季除下列原因降載或停機外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 10月4日、11月01日、12月06日、12月18日、12月21日降載執行控制棒動作測試。
2. 10月10日06:11因1號機TBCW熱交換器海水側雜物堵塞而平行展開降載清洗，於15:43恢復滿載穩定運轉。

3. 11月23日機組降載執行控制棒急停時間量測，11：57執行關閉主蒸汽隔離閥試驗；12：35執行汽機功能測試，於15：20測試完成，恢復滿載運轉。
4. 12月17日04：18再循環泵B因潤滑油泵B1未耦合而低油壓跳脫，機組進入LCO 3.4.1.A，負載由667 MWe降至288 MWe；13：19起動再循環泵B，於16：45恢復滿載運轉。

貳、反應器安全基石視察

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號機之緊急海水系統、聯合廠房冷卻水系統及2號機之爐心隔離冷卻系統、備用硼液控制系統等，內容涵蓋「救援系統」等1項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本項視察有 3 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) 視察員赴 1 號機現場核對 1 號機 CSCW A 串系統閥位配置，查證發現 SB-104-354A 閥位之固定閥盤避免誤操作之鎖頭，有固定纏繞閥盤但並未安全上鎖，恐有誤操作之疑慮。
- (2) 視察員赴 1 號機現場核對 1 號機 CSCW A 串系統閥位配置，查證發現 V-104-346A 閥位正常運轉時應為 Normal Close，惟現場巡視發現閥桿凸起，且閥位於開啟狀態，與正常運轉狀態不符。
- (3) 視察員赴 1 號機查證 CS 系統於正常狀態下設備排列配置，現場抽查之閥位均正常，惟陪同之電廠人員對閥位位置之現狀無法立即判定。

3. 分析：

有關第(1)項視察發現，經現場觀察鎖鏈固定纏繞閥盤未移動，且機組在運轉過程並未操作該閥，不影響設備冷卻效率及機組安全，研判應無安全顧慮；有關第(2)項視察發現，經查其上游加藥之隔離閥為關閉隔離狀態，且該閥並非流徑之主要閥，並不影響設備冷卻效率及機組安全，研判應無安全

顧慮；雖該閥之閥位顯示與程序書附表及 P&ID 圖面不一致，但不影響實際設備動作狀況，研判應無安全顧慮；第(3)項視察發現係屬人員訓練問題，現場實際閥位並無異常，無安全顧慮。

4. 處置：

針對第(1)項視察發現，視察員已口頭告知電廠值班人員，電廠已立即將 SB-104-354A 上鎖；針對第(2)項視察發現，V-104-346A 已由化學組人員將閥位關閉而獲得改善；惟電廠對現場手動閥位查證仍須加強管控，已開立注改(編號：AN-CS-102-025)要求電廠改進；針對第(3)項視察發現已口頭告知電廠應再加強對該新進人員之訓練。

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)滅火系統可用及完整性；(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，包括防火門、穿越口填封之完整性。查證方式包括現場實地查證及文件核對。本季查證內容涵蓋「救援系統」等 1 項基石，抽查作業及項目包括：(1)2 號機控制室消防授信總機狀態、現場消防滅火器是

否定期巡視及現場水帶箱設備之完整性；(2)2 號機反應器廠房滅火系統可用性、完整性及消防水箱與手動滅火設備可用性、定期巡視紀錄；(3)1 號機反應器廠房 2~5 樓、高壓爐心注水系統及爐心噴灑系統 A 串與主控制室現場消防系統與設備查證。

(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) 視察員赴聯合廠房現場核對 4.16 kV 匯流排 B 串附近編號 41 之四支滅火器檢查週期，查證發現其檢查週期仍在 7 月，未有最新之檢查週期紀錄（廠房其餘滅火器均於 10 月初簽名檢查完成）。

(2) 視察員抽查 2 號機反應器廠房 5 樓消防設備時，發現因應 NEI 06-12 之要求所增設之用過燃料池噴灑設備之水帶，現場並無相關水帶水壓測試紀錄表。

3. 分析：

有關第(1)項視察發現，經查此四支滅火器壓力值均正常且之前並無故障紀錄，研判應無安全顧慮；有關第(2)項視察發現，

由於此為 100 年所增設之改善案，依規定廠內水帶水壓之測試周期為每三年執行一次，本測試須於 103 年底前完成，尚未超過測試周期年限，因此研判暫無安全顧慮。

4. 處置：

針對第(1)項視察發現，視察員已要求電廠工安組進行補正；

針對第(2)項視察發現，視察員已要求電廠於測試周期內完成測試，並列入下次視察時追蹤改善情形。

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。

駐廠期間視察運轉人員年度在職訓練情形，以訓練教材及上課現場情形兩項重點進行視察，本項查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」等 2 項基石，本季抽查課程包括：

1. 10月16日持照值班人員在職訓練課程：全迴路模擬器訓練(含EO)F/甲班。
2. 11月20日抽查運轉人員課程：「爐心反應度控制訓練」。
3. 11月28日抽查運轉持照及非持照值班人員訓練課程安排及

訓練執行狀況。

(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：

視察員於抽查運轉持照及非持照值班人員訓練課程時發現訓練教材內容並無相關經驗回饋內容說明，且事前教材準備並未檢附自我評估項目，但相關教材審查表卻顯示已將經驗回饋納入教材，顯示相關教材之審查並未確實執行。

3. 分析：

有關本項視察發現，屬教材內容之審查問題，但實際授課教材內容並無重大缺失，研判應無安全顧慮。

4. 處置：

針對本項視察發現，視察員已要求講師將經驗回饋及自我評估項目補充於教材內容中，並將列入下次視察時追蹤改善情形。

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。視察重點包括：(1)抽查 MREP 會議執行情形；(2)抽查 SSC 異常狀況之功能失效判定結果之合理性；(3)抽查維護法規資料庫內容更新情形。本項查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(二)視察發現

1. 簡介：

本次視察抽查維護法規資料庫有 2 項視察發現，經研判並不影響系統之實質功能，故判定為無安全顧慮之綠燈。

2. 說明：

11 月 15 日抽查維護法規資料庫內容更新情形結果如下：

- (1) 有關 MRDB 系統設定「接近(a)(1)」監測起算時間之問題，經查發現目前可靠度判定監測時間是由登入時間起算而非判定時間，如去年 4 月 12 日登入 104-ESW-01/02 兩系統功能失效判定，至去年 7 月 9 日才完成判定，實際目前應仍於 18 個月

監測期間，雖有列入今年第 3 季 MREP 會議，但目前維護法規資料庫系統已無相關資料，故與現況不符，且有遺漏統計及提早結束(a)(1)監測之疑慮。

- (2) 抽查不可用度經輸入一項未結案請修單編號 OE1- 1020396，為今年 7 月 18 日執行 RCIC 功能測試時，MOV-E51-F007 關閉後 49RY 動作跳脫無法重新開啟，其於資料庫登入實際起算時間，卻無結束時間可供不可用時數紀錄，亦無法確認是否超過性能準則。

3. 分析：

- (1) 有關「接近(a)(1)」設備監測起算時間之問題，依核一廠定義接近(a)(1)為 18 個月內性能準則等於功能失效次數之設備，依 MR 性能評估判定仍屬於(a)(2)範圍，仍無須進入(a)(1)設立目標(Goal)進行監測，且經電廠澄清因可靠度使設備進入(a)(1)監測起算時間為判定時間，亦不影響目標(Goal)達成標準。本項屬於起算「接近(a)(1)」監測期間之問題，屬無安全顧慮之綠燈。
- (2) 有關請修單編號 OE1-1020396 之不可用時數判定尚未完成之問題，經電廠澄清值班人員已至 MCC 處 reset 後方可開啟該閥，並於當天 11：35 恢復可用，本項應為資料登入之作業疏

失，不影響該閥之安全功能，屬無安全顧慮之綠燈。

4. 處置：

上述視察發現第(1)項，因屬「接近(a)(1)」起算期間之差異，實際不影響進入(a)(1)與目標達成時間，已口頭告知電廠修訂 MRDB 資料庫程式設定；第(2)項為 MRDB 資料庫建立疏失，已口頭告知電廠改善。

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，維護相關之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。本次視察內容包括核一廠 1、2 號機機組 102 年第 3 季維護工作排程之運轉風險評估報告抽查。本項視察範圍涵蓋「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 1 項發現，經研判並不影響系統之實質功能，故判定為無安全顧慮之綠燈。

2. 說明：

視察員抽查 1 號機 102 年第 3 季維護工作排程作業時，發現維護工作排程第二週穩定度偏低至 70%。

3. 分析：

針對本項視察發現，經電廠說明原因為機組於大修起動期間，測試較多，導致排程變動較大，但因機組處於大修停機期間，測試排程之計劃變動不影響系統運轉安全，初步判定應無安全顧慮。

4. 處置：

本項視察發現，電廠已承諾將會加強大修時測試工作排程之管控。視察員將於下次大修時追蹤改善情形。

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。本項視察範圍涵蓋「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 606.2.1-A「餘熱排除泵運轉能力及流量測試(A 串)」、程序書 606.3.2-A「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 (A 串)」、程序書 606.3.3-A「廠用海水系統馬達操作閥運轉能力定期測試 (A 串)」測試情形、程序書 606.3.2-B「緊要海水泵及海水系統餘熱移除增壓泵運轉能力定期偵測試驗(B 串)」ESW Pump B 及 RHR Booster Pump B 流量測試、程序書 606.5.1「反應爐新隔離冷卻水系統泵可用性及流量試驗(額定壓力)」、程序書 611.1.7「控制室緊急過濾床可用性試驗」測試、程序書 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)」測試情形。

在 2 號機部分，查證程序書 606.4.6「高壓爐心注水泵可用性及流量試驗(額定壓力)」HPCI 流量測試、程序書 606.5.1「爐心隔離冷

卻泵可用性與流量試驗(額定壓力)」測試情形、程序書 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)」測試情形、程序書 611.4.3-A「CSCCW 運轉流程各閥之檢視(A 串)」確認 CSCCW 系統管路各閥置於正常、備用狀態，以確保在 LOCA/Loss of Offsite Power 復電後，能發揮其設計功能。

(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：

11 月 14 日依程序書 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)」查證 1 號機柴油機設備狀況，電廠執行柴油發電機解聯停機後檢查發現引擎 A 台增壓器潤滑油壓約 6~8psig，低於程序書之建議值(10~40psig)。

3. 分析：

經電廠澄清原因為運轉後油溫較高，造成油壓降低，但尚未低於警報設定值 6psig，下午 14：30 至現場查證油壓已升壓至 12 psig，已符合程序書範圍，評估結果為無安全顧慮，屬

無安全顯著性之綠色燈號。

4. 處置：

經查此為柴油發電機潤滑油之正常暫態現象，屬無安全顧慮，待下次視察時再追蹤觀察。

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。查證內容涵蓋「救援系統」等 1 項基石。本季抽查範圍為 1、2 號機迄今之臨時拆除/跨接案及設定點變更。

(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系統安全功能，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明：

(1) 視察員發現 1 號機設定點變更登記簿之編號 102-007 該案係於 3 月 29 日為大修 HWC 停用，依程序書變更主蒸汽管通道 Rad. Monitor PRM K603A~D 之設定點，惟其於大修結束後於 7 月 5 日復原並提變更設定點時間已超過程序書 1102.03 附件 8 規定「大於三個月以上或大修再起動前」，而控制室未填有該逾期評估表內容。

(2) 視察員發現 2 號機拆、跨接管制登記簿編號 102-011-2 該案係於 8 月 21 日為 WC-4 Start 接地，因控制室 H11-P601 盤面有警報出現，待大修執行檢修故先拆跨接，惟其於 10 月 10 日復原拆跨接點之時間已超過程序書 1102.03 附件 8 規定「大於一個月但不滿三個月且非大修再起動前」，但控制室未填有該逾期評估表內容。

3. 分析：

此 2 項視察發現因屬程序書未落實執行及文件不齊之缺失，評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置：

此 2 項視察發現已口頭告知電廠，且電廠已承諾改善，視察員將於下次視察時持續追蹤改善情形。

參、其他基礎視察

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。查證內容為抽查 102 年第 3 季安全績效指標變動性項目及不可用時數之新增事件與值班運轉日誌、偵測試驗紀錄中所記載資料之一致性，本項視察涵蓋「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 1 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2. 說明：

經查證核一廠陳報的 102 年第 3 季安全績效指標數據，發現 102 年 7 月 12 日至 13 日蘇力中度颱風襲台期間，2 號機機組於 102 年 7 月 13 日 00:56 依據颱風運轉方案降載至 30% CTP 後，因主變避雷器 S 相及 T 相絕緣腳座受颱風吹襲損壞及開關場鐵塔架空地線掉落，造成主變 A 相及 C 相差動電驛動作，主汽機及發電機跳脫，同時，因應海水泵室 CWP 2A/2B/2D 細網受損嚴重，機組進行降載清理細網，且於 08:03 因 WRNM 週期高高值動作，導致反應器急停，相關機組功率變動超過 20% CTP，但電廠並未列入前 4 季每 7000 臨界小時非計畫性功率變動 > 20% 額定功率統計。

3. 分析：

經要求電廠重新計算後，其安全績效指標仍屬無安全顧慮，屬無安全顯著性之綠色燈號。

4. 處置：

以上視察發現電廠已更正其安全績效指標內容。

肆、結論與建議

核能一廠 102 年第 4 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員共針對設備配置查證、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、偵測試驗查證、暫時性修改及安全績效指標確認等 8 項反應器安全基石及其他基礎視察項目執行相關視察作業，共有 13 項視察發現，各項視察發現初步研判無安全顧慮；另本季執行「102 年核一廠火災防護專案視察」，視察結果請參閱「102 年第 4 季核一廠火災防護視察報告」(NRD-NPP-102-31)。

本季合計發出注意改進事項 2 件(詳附件二)，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情形進行查證，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。

附件一 102 年下半年核一廠駐廠視察輪值及核安管制紅綠燈視察項目計畫表

駐廠日期	駐廠人員 (大修駐廠視察)		SDP 視察項目		<p>S 偵測試驗查證(S1：1 號機，S2：2 號機) T 運轉人員再訓練、PI 績效指標查證 A 設備排列配置查證(A1：1 號機，A2：2 號機) MR-a1/2 維護有效性每季部分 MR-a4 維護風險評估及緊急工作控管每季部分 DCR-T 暫時性修改 F 火災防護每季(F1：1 號機，F2：2 號機) BW 惡劣天候防護、FL 水災防護 備註 1：設備配置查證項目：HPCI、RCIC、CS、SBLC、RHR、CSCW、ESW。 備註 2：安全設備計畫性/臨時性維護後測試(111.19)為需要時執行，當週若適逢需執行維修後測試情況，可取代當週之偵測試驗查證。 備註 3：當執行 111.22/ 111.19 相關試驗作業時，若涉及設備可用性判定時，則應另增可用性判定查證(111.15)。 備註 4：當機組發生異常時，若判斷其影響程度並非重大事件，視需要由駐廠執行事件處理追蹤(153)。 備註 5：當選定問題需由駐廠追蹤查證時(例：運轉期間暫行措施)，可視需要由駐廠執行問題確認與解決(152)。 備註 6：惡劣天候防護及水災防護原則上為每年 5 月前執行。 備註 7：火災防護現場巡視應避免重複相同防火區。 備註 8：視察發現若僅以口頭要求改善，則應列入 CAP 系統管控，且出具 CAP 文件，否則較重要問題應以四段式撰寫。 備註 9：視察項目執行時間係預定，得隨負責人員執勤時間變動而作調整。</p>
07/01 ~ 07/05	顏志勳		S2	A1 (RCIC)	
07/08 ~ 07/12	宋清泉		T	F1	
07/15 ~ 07/19	鄭再富		S1	PI	
07/22 ~ 07/26	鄭再富		S2	A1 (HPCI)	
07/29 ~ 08/02	顏志勳		S1	F2	
08/05 ~ 08/09	宋清泉		S2	DCR-T	
08/12 ~ 08/16	顏志勳		T		
08/19 ~ 08/23	鄭再富		S2	MR-a4	
08/26 ~ 08/30	宋清泉		S1	A2 (RHR)	
09/02 ~ 09/06	顏志勳		S2	F1	
09/09 ~ 09/14	鄭再富		S1	T	
09/16 ~ 09/18	宋清泉		S2	MR-a1/2	
09/23 ~ 09/27	顏志勳		S1	A2 (CS)	
09/30 ~ 10/04	鄭再富		S2	A1 (ESW)	
10/07 ~ 10/11	宋清泉		S1	F2	
10/14 ~ 10/18	顏志勳		S2	T	
10/21 ~ 10/25	鄭再富	黃郁仁	S1	PI	
10/28 ~ 11/01	宋清泉	陳彥甫	S2	A1 (CSCW)	
11/04 ~ 11/08	顏志勳		S1	MR-a4	
11/11 ~ 11/15	黃郁仁		S2	T	
11/18 ~ 11/22	宋清泉		S1	MR-a1/2	
11/25 ~ 11/29	陳彥甫		S2	F1	
12/02 ~ 12/06	鄭再富		T	F2	
12/09 ~ 12/13	顏志勳		S1	A2 (SBLC)	
12/16 ~ 12/20	黃郁仁		S2	DCR-T	
12/23 ~ 12/27	宋清泉		S1	A2 (RCIC)	
12/30 ~ 01/04	陳彥甫				

附件二 本季核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-102-025	日期	2013 年 11 月 7 日
廠別	核一廠	承辦人	宋清泉 2232-2166
<p>注改事項：核一廠 1 號機聯合廠房冷卻水系統（CSCW）現場管閥管制不當，請檢討改進。</p> <p>內容：本會駐廠視察員執行核安紅綠燈視察「1號機CSCW系統閥位佈置視察」，發現以下缺失，請檢討改進：</p> <p>一、該系統現場加藥手動閥V-104-346A，閥位正常運轉時應為Normal Close，惟現場巡視發現該閥閥桿凸起，閥位處於開啟狀態，與正常運轉狀態不符，未依程序書要求處於關閉位置。</p> <p>二、另於查證過程發現SB-104-354A閥位正常運轉時為Normal Open，現場閥位狀態亦相符，惟固定閥盤避免誤操作之鎖鏈，雖有固定纏繞閥盤但並未安全上鎖，恐有誤操作之疑慮。</p>			
<p>參考文件：</p>			

核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-102-029	日期	102 年 12 月 26 日
廠別	核一廠	承辦人	核一廠專案小組

注改事項：本會執行 102 年第 4 季核能一廠火災防護專案視察所發現之缺失，請檢討改善。

內容：

一、安全停機演練

1. 運轉值班人員執行人員撤離控制室至 ASP 盤演練過程中，發現值班主任於 ASP 盤面啟動 RHR 停機冷卻模式前之準備工作，未主動執行相關空調(如:AH-20、AH-17)的佈置，應加強此部分之訓練。
2. 運轉人員於 ASP 盤執行演練操作時，於模擬器 ASP 盤發現 AH-15 跳脫時紅綠燈皆亮，與現場實際狀況不符，電廠應予以改正。
3. 依據程序書 529.3.3「聯合廠房失火對策計畫 1」防火區 4H 及 4I 有關 Div. I 及 Div. II 4.16 kV 電氣開關室之滅火策略說明，若指揮位置設置於防火區 4H 或 4I 時，則需打開防火門 SW2，方可執行相對應之滅火策略，惟相關作為有可能引起 Div. I 及 Div. II 4.16 kV 電氣開關室同時喪失的風險，電廠應加以檢討改善。

二、冷停機維修能力

1. 經查證 ESW、RHR、EDG 系統安全停機路徑之設備組件備品存量狀況，發現仍有部分相關系統設備組件備品存量不足安全庫存量，電廠應進行評估安全存量合適性並予以補足。
2. 經查證程序書 729.1「緊急柴油發電機維護檢修工作程序（機械部分）」相關緊急柴油發電機維護作業，發現相關維護所需工具並未詳列於該程序書中，電廠應加以檢討。

核能電廠注意改進事項(續頁)

3. 抽查程序書 1102.05「器材儲存及管制」有關電線與電纜之儲存管制狀況，發現儲存於茂林倉庫之電線與電纜(包含儀控控制線路)，電廠並未依該程序書維護工作一般指引 IN-05、EL-03 分別每六個月與三個月定期執行一次維護保養，且部分電纜未依規定將線端密封，電廠應依規定執行定期巡視備品儲存狀況與執行必要之維護。

三、火災防護演練

1. 消防隊到達火場後，消防隊長指派消防隊員兩人一組依序進入火場內進行滅火時，消防隊員雖均配備緊急照明設備，但於滅火期間並未能適時使用緊急照明設備。
2. 初步完成現場火災滅火後，消防隊長並未再派員進入火場內確認火勢已完成撲滅及進行現場搜索。
3. 進行排煙作業時，消防隊長分派消防隊員兩人一組分別由 DG-1 及 DG-8 防火門進行排煙設備佈置，惟消防隊長將新進消防隊員分派於同組進行相關作業，導致於完成攜帶式排煙機與蛇管及強力照明燈之架設後，並未能適時正確操作相關發電機設備及電源插座，以致無法即時提供現場照明及進行相關排煙作業。
4. 進行排煙作業時，消防隊員 DG-8 防火門將供應攜帶式排煙機及強力照明燈電源之移動式發電機設備放置於室內，未能將該設備架設於室外正確位置。
5. 部分有配戴眼鏡需要之消防隊員，於穿戴消防面具時需將眼鏡取下，導致人員有視線不佳問題，請檢討改善。

四、通訊

1. 依據高聲電話維護作業之規定，三組系統應每四個月檢查一組，而污染輻射區之部分應於機組大修時執行，經查 1 號機第 26 次大修並未針對污染輻射區之高聲電話系統設備進行相關維護作業。
2. 電廠為確保斷然處置策略執行時，高聲電話通訊設備是在可用狀態，故於每月均依程序書 760.2「電話試驗」增加執行高聲電話測試。針對斷然處置策略 CS.1-06「第 5 部柴油發電機供電二部機」，值班人員亦需至 5 號柴油機廠房現場操作斷路器，然每月電話試驗測試範圍僅限於 1、2 號機反應器廠房與聯合廠房，並未包含 5 號柴油

核能電廠注意改進事項(續頁)

機廠房。

3. 現場查證程序書 760.7「通訊機房設備定期巡視檢查作業」執行狀況，每月檢查項目包含空調設備、充電機、交換機、蓄電池、移動式發電機等，惟交換機檢查僅針對廠內電話與微波電話，並未包含緊急計劃專用電話交換機。
4. 另針對通訊機房設備之備用電源，電廠相關移動式發電機油箱維護程序僅確認油位指示是否正常，未曾評估發電機油箱加滿狀況下可獨立供應通訊機房設備之運轉時間，並據以訂定每月檢查油箱油位高度之接受標準。

五、緊急照明

1. DCR-C1-3403/C2-3404 SBGT 出口裝設緊急照明燈僅要求停電時雙燈點燈時間至少 2 小時，惟該防火區編號 4J 有安全停機設備(E-42A/B)，且廠區全黑時需至現場執行斷然處置策略 CS.1-03「廠區全黑圍阻體排氣作業」，屬於 10 CFR 50 Appendix R 安全停機操作設備之區域與路徑，故緊急照明燈點燈時間之設計要求應更改為至少 8 小時。
2. 現場抽測 2 號機反應器廠房與聯合廠房之緊急照明燈，發現緊急照明燈編號 070 兩盞燈泡有一盞不亮，編號 028 燈具固定鐵架有一個角落僅用鐵線固定於牆面，未確實以螺絲鎖固。
3. 核一廠設置內含電池可運轉 8 小時以上之緊急照明燈共約 350 具，程序書 760.5「緊急照明燈維護檢查程序」僅要求每次大修抽選 10 具進行 8 小時放電測試，不符合 NFPA 101 Life Safety Code 7.9.3.1.1 節規定緊急照明燈每年皆需執行一次完整的放電測試，接受標準為符合法規要求緊急照明之最低運轉時數。另針對一般檢查部分，電廠亦未訂定每月測試放電時間為 30 秒之要求。
4. NFPA 101 Life Safety Code 7.9.2 節要求緊急照明提供人員逃生路徑之地面平均照度需高於 10.8 lux，且任一點照度均需高於 1.1 lux。惟電廠並未針對廠房內各防火區之逃生路徑，實際測量地面照度，以證明廠房緊急照明設計符合 NFPA 法規要求。

六、主動式防火

核能電廠注意改進事項(續頁)

1. 1號機 Div. II 4.16 kV 電氣開關設備室現場消防栓箱編號 130 內之消防水帶有積水情形，移動瞄子亦有滴水現象，顯示積水情形已有持續一段時間；另氣渦輪機廠房現場消防栓箱編號 354 亦有積水相同問題，且經擠壓後發現水帶與消防軟水管供給閘接頭有漏水情形，電廠應予檢討改善。
2. 經查程序書 731.27 「消防水系統隔離閘定期全程操作測試程序」附表一所列位於泡沫室閘號 V-346(S)、#1 機固體廢料出桶區東側閘號 V-15D、山上第二抽水站閘號 V-398、V-399 及 V-620 等共計 5 個閘，正常位置為關閉，而程序書測試位置亦為關閉，程序書測試如何執行，電廠應予澄清改善。
3. 抽查 1、2 號機聯合、汽機廠房現場乾粉、CO₂ 及海龍滅火器貯存與維護狀況，發現汽機廠房 17.25' 除礦再生區域有兩支乾粉滅火器及冷凝水泵區域有四支乾粉式滅火器自今(102)年 5 月 13 日後放置於現場之一般檢查紀錄即無檢查紀錄，不符合程序書 731.1 滅火器檢查第 1.5.1 節滅火器應每三個月實施一般檢查之規定；再查今年 7 月 10 日至 15 日前述兩區域之程序書紀錄卻有執行檢查並合格之紀錄，兩者並不一致，電廠應檢討改善。
4. 抽查 1 號機聯合廠房、69kV 起動變壓器及 85 萬加侖油槽現場消防管路及閘體狀況，發現防火區 4G 雜物貯存間的 R15 防火門旁工安設備貯存區及 UST-2 變壓器部分現場消防管路油漆保護層有明顯剝落現象，而 85 萬加侖油槽泡沫室管路銹蝕嚴重並有剝落現象，電廠應加以改善。
5. 抽查氣渦輪機廠房現場消防偵測系統狀況，發現現場有設立火焰偵測器若干支，惟查核發現該防火區失火對策程序書 529.3.15 並未將火焰偵測器納入，針對該程序書內容之完整性，電廠應加以檢討。
6. 查證程序書 731.35 「核一廠消防泡沫系統定期維護」之執行狀況，發現該程序書目前實際上係維護週期參考程序書 731.42/731.43/731.44 執行，與該程序書說明參考程序書 731.8/731.11/731.12 執行並不一致，電廠予檢討修訂。

七、被動式防火

1. 經查 5 號柴油機廠房從一樓防火區 50A 風管送風至二樓防火區 50B，會與二樓散熱

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 器上方風孔 RG-2A/B 互相聯通，其間並無防火風門可供隔離，導致防火區 50A 與 50B 間無法建立防火區隔，電廠應予以檢討改善。
2. 經查 5 號柴油機廠房二樓風管風門 DP-23 開度固定並鎖固無法調整，實際上並無法進行隔離且維持防火區 50A 防火區隔之完整性，與程序書 529.3.13 失火對策所述不符，電廠應予以檢討改善。
 3. 1 號機 Div. II 4.16 kV 電氣開關設備室現場天花板電纜線穿越孔有填封不實情形，並有填封材掉落至消防管路旁，若該防火區域發生火災可能影響上方 Cable Vault 區域，電廠應予以檢討改善。
 4. 2 號機行政廠房樓 RPS M-G Set A 房間(防火區編號 11F)天花板之 H₂ 偵測器管線至 BATTERY #1 房間(防火區編號 11G)之孔隙，反應器廠房 4 樓爐水淨化系統過濾器支持泵(防火區編號 2S)隔間儀器穿越孔至反應器廠房 4 樓區域(防火區編號 2R)之孔隙，以及 2 號機反應器廠房 2 樓爐水淨化系統 RWCU 泵(防火區編號 2K)隔間管路至反應器廠房 2 樓區域(防火區編號 2M)之孔隙未填封，電廠應予以檢討改善。
 5. 抽查 1、2 號機反應廠房 Corner Room 防火門編號 SW、SE、NE、NW，以及 RHR B/D Pump 防火門編號 STR-4，現場為 A 類防火門，但該防火區失火對策程序書 529.3.1 說明為 C 類防火門，二者不相符，電廠針對其他失火對策程序書是否有類似情形，應一併檢討改善。
 6. 查證程序書 791.1「穿越孔定期檢查程序」檢查作業執行狀況時，於 1、2 號機反應器廠房 2 樓至 4 樓穿越孔隙檢查發現有相關圖面未更新之情形，造成檢查有遺漏現象，相關廠房內防火區域穿越管填封檢查方式，建議電廠應參照本會開立之注意改進事項編號 AN-CS-102-024 有關 NTTF2.3 水災防護現場履勘作業觀察之視察發現，建立相關穿越孔清單及圖面，以確保檢查之完整性。

參考文件：