

核二廠核安管制紅綠燈視察報告
(109 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 109 年 7 月

目 錄

	<u>頁次</u>
視 察 結 果 摘 要	1
壹、電廠本季運轉狀況簡述	3
貳、反應器安全基石視察	6
一、R04 設備排列配置	6
二、R05Q 火災防護	6
三、R06 水災防護	7
四、R11 運轉人員年度訓練	7
五、R12 維護有效性	8
六、R13 維護風險評估及緊急工作控管.....	9
七、R22 偵測試驗作業	9
八、R23 暫時性修改	11
參、其他基礎視察	12
OA1 績效指標查證	12
電力系統視察.....	13
肆、結論與建議	14
伍、參考文件	14
附件一 109 年 1-6 月核二廠駐廠視察員執行核安管制紅綠燈視察項目計畫表.....	15
附件二 核二廠注意改進事項 AN-KS-109-008.....	16

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 109 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，由本會視察員於駐廠期間就所排定核二廠反應器安全基石視察項目(附件一)，以及「109 年第 2 季核二廠核安管制紅綠燈視察-電力系統視察」所執行視察之結果。

本季駐廠期間例行視察項目包括設備排列配置、火災防護、水災防護、人員訓練、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改、績效指標查證等 9 項，視察結果有 1 項視察發現，電廠已立即處理完成。另本季執行 109 年第 2 季核能二廠核安管制紅綠燈-電力系統專案視察，其主要視察項目包括電廠電力相關改善案、運轉電力相關故障請修情形、直流系統維護、緊要匯流排及斷路器維護、開關場設備維護及 106 年電力專案視察發現所開立之注意改進事項改善執行狀況等。視察結果共有 17 項發現，針對可以立即改善之項目，已於視察期間要求電廠立即改善；其他仍待後續改進之視察發現，則已開立注意改進事項 AN-KS-109-008-0 要求電廠檢討改善。

初步評估本季駐廠期間及執行專案視察之各項視察發現，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
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

本季機組除下列原因降載外，其餘皆維持滿載運轉。

1. 3 月 31 日 11:40 機組大修起動後併聯運轉並持續提升負載，4 月 3 日 20:05 機組負載由 892MWe 降載至 790MWe 運轉，進行控制棒棒位調整，20:45 工作完成持續緩慢升載，4 月 4 日 18:30 達大修後首度滿載運轉。
2. 4 月 24 日 20:17 機組負載由 1018MWe 降載至 810MWe 運轉，22:56 進行控制棒定期測試，4 月 25 日 01:12 續降載至 783MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，03:08 工作完成開始回升負載，機組於 06:47 達滿載運轉。
3. 4 月 26 日 16:02 機組負載由 1023MWe 降載至 806MWe 運轉，4 月 27 日 00:35 負載回升，機組於 04:04 達滿載運轉。
4. 4 月 30 日 20:00 機組負載由 1020MWe 開始降載，目標解聯停機更換再循環泵 A 台機械軸封。5 月 1 日 00:49 發電機解聯，09:14 所有控制棒全入，反應器冷停機以便進行再循環泵 A 台機械軸封更換。2 日 20:25 檢修工作完成，開始抽控制棒重新起動，23:48 反應器達臨界，持續升溫升壓，於 3 日 14:31 發電機併聯運轉，5 日 14:35 達滿載運轉。
5. 5 月 31 日 06:30 機組負載由 1013MWe 降載至 900MWe 運轉，進行控制棒定期測試，07:30 續降載至 789MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，10:40 工作完成開始緩慢回升負載，11:10 機組負載由 911MWe 降載至 780MWe 運轉，

檢修 RFPT C 台潤滑油出口濾網平衡閥微滲油，14:28 工作完成開始回升負載，機組於 15:51 達滿載運轉。

6. 6 月 28 日 01:00 機組負載由 1010MWe 降載至 897MWe 運轉，進行控制棒定期測試，02:15 續降載至 791MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，03:51 再降載至 497MWe 運轉，進行清洗水箱、MSIV 定期測試、控制棒佈局更換、控制棒急停測試等工作，10:50 工作完成開始緩慢回升負載並調整棒位，機組於 6 月 30 日 05:22 達滿載運轉。

7. 6 月 15 日、16 日因應海水高溫而降載外，其餘時間均維持滿載穩定運轉。

2 號機

本季機組除下列原因降載外，其餘皆維持滿載運轉。

1. 4 月 11 日 06:00 機組負載由 1024MWe 降載至 896MWe 運轉，進行控制棒定期測試，07:30 續降載至 790MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，09:50 工作完成開始回升負載，機組於 11:51 達滿載運轉。
2. 4 月 16 日 04:00 機組負載由 1023MWe 降載至 500MWe 運轉，進行檢修 RFPT-B 台聯軸器工作，4 月 18 日 03:08 工作完成，開始緩慢升載，機組於 4 月 19 日 02:18 達滿載運轉。
3. 5 月 10 日 04:00 機組負載由 1013MWe 降載至 905MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:15 續降載至 798MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，06:40 再降載至 488MWe 運轉，進行清洗水箱、水箱 A 查漏及塞管、MSIV 定期測試、

控制棒佈局更換、控制棒急停測試等工作，22:40 工作完成開始緩慢回升負載，機組於 5 月 11 日 18:20 達滿載運轉。

4. 6 月 7 日 06:30 機組負載由 1012MWe 降載至 900MWe 運轉，進行控制棒定期測試，08:10 續降載至 786MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，09:28 工作完成，開始負載回升並調整棒位，機組於 13:20 達滿載運轉。

貳、反應器安全基石視察

一、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，選定核二廠風險顯著之系統設備排列配置現況進行查核，本次視察範圍參考核二廠程序書 615.2.1「低壓噴灑系統每月定期可用性測試」、程序書 325「反應爐爐心隔離冷卻系統」、程序書 617.3.1「爐心隔離冷卻系統每月定期可用性測試」、程序書 316.2「備用柴油發電機系統」與相關 P&ID 圖面，查證 2 號機低壓爐心噴灑系統及 1 號機爐心隔離冷卻系統、緊急柴油發電機系統（DIV II）在正常狀態下之設備排列配置。視察重點為（1）查閱相關系統 P&ID 圖與程序書閥位查對表之一致性；（2）查證系統閥牌及懸掛正確性；（3）查證減震器、吊架及支架等使用狀況；（4）儀表指示狀態；（5）現場閥門開關位置正確性及設備是否有洩漏等，查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

(二) 視察發現：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

(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」之每季查證內容進行查核。查核重點為現場標示之消防設備佈置圖與實

際設備佈置狀況一致性、各手持/移動式滅火器系統可用性、電纜穿越器防火屏蔽密封性、消防管路與火災偵測設備狀況、現場防火設備查證。查核方式包括現場實地查證及文件核對。本季查證區域包括 1 號機汽機廠房及 2 號機輔機廠房、燃料廠房，查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

三、R06 水災防護

(一) 視察範圍

本項視察係參照本會視察程序書 NRD-IP-111.06「核能電廠水災防護」之內容進行查核。本季查核重點為確認程序書 577「豪大雨或洪水緊急操作程序」、577.1「廠房緊急排水作業程序」、576.1「防颱作業程序書」與 576.2「防汛作業程序書」等相關因應水災之程序書內容適切性，現場查證控制廠房水密門使用及密封情形、防洪渠道之現場視察，以及福島事故後核二廠水災防護加強措施。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，屬無安全顧慮之綠色燈號。

四、R11 運轉人員年度訓練

(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視察程序書」之內容，查核電廠在職訓練課程執行情形，

查核重點為講師之電廠訓練安排與教材內容、上課狀況等。本季抽查年度訓練課程之上課情形與課程內容安排，抽查課程包括「包封容器系統複習」及「PRO 訓練教材」，並查核運轉人員年度訓練計畫，查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」3項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

五、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」之每季查證內容，查核電廠在現有建立之維護法規（Maintenance Rule, MR）管理系統下，對於安全相關結構、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，並能合理地偵測性能劣化。查核重點為(1)確認電廠能妥善地處理 SSC 績效降低或狀況；(2)電廠在維護法規範圍內對於 SSC 問題的處理情況；(3)根據 SSC 功能績效或狀況的審查，決定被影響之 SSC 是否已經歸類在 50.65(a)(1)下列管，或是在(a)(2)下經由適當的預防保養而有效地控制績效。本季查核核二廠 SSC 功能流程與組織架構及相關程序書建立情形，以及核二廠維護法規(a)(1)及(a)(2)項目之正確性與評估作業，包括維護法規審查小組(MREP)成員及代理人名單更新、維護法規審查小組會議頻次，並查核 109 年 4 月 14 日 MREP 會議紀錄與核二廠 MRDB 資料庫列入(a)(1)項目新增案件。查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」3項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

六、R13 維護風險評估及緊急工作控管

(一) 視察範圍

本項視察係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要工作控管」內容，針對電廠計畫性及緊要工作等維護作業，查證其風險評估作業之執行情形。查核重點包括(1)電廠風險評估之執行與管理情形；(2)電廠於運轉模式下，維護相關之作業所執行風險評估之妥適性；(3)電廠「因非預期情況造成之緊急工作作業」之風險管控執行狀況。本季抽查電廠核技組人員應用 PRA 程式進行風險管控與使用排程風險系統 MIRU 進行風險分析之作業情形，查核 1 號機爐心受損頻率(CDF)因汐止二路停電檢修、低壓爐心噴灑系統(LPCS)額定流量測試作業和 2 號機爐心受損頻率因執行汐止二路停電檢修、第二區緊急柴油發電機運轉性能測試時之變動風險評估結果。查證內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」3 項基石。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

七、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，就偵測試驗執行情形與測試紀錄進行查證，以確認相關設備皆依規定執行測試，並驗證其功能正常。查核重點包括(1)測試程序書之測試內容、週期

與合格標準是否符合運轉技術規範之規定；(2)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；(3)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；(4)測試紀錄是否完整，若測試結果不合格，是否如實記錄並採取適當處理與改善措施等。

查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」2項基石，抽查之偵測試驗包括：

1 號機

1. 程序書 618.2.2 「高壓爐心噴灑系統柴油發電機運轉性能測試」。
2. 程序書 618.2.1 「備用柴油發電機運轉性能測試」 (Div. I)。
3. 程序書 612.3.1-IST 「全出控制棒可用性測試(每七天)」。
4. 程序書 617.1.3 「緊急冷凍水系統」 (A-loop)。
5. 程序書 612.5.1-IST「備用硼液控制系統每個月可用測試/三個月之可用測試」。
6. 程序書 617.3.2-IST 「爐心隔離冷卻系統額定流量測試」。
7. 程序書 618.2.1 「備用柴油發電機運轉性能測試」 (Div. II)。

2 號機

1. 程序書 618.2.2 「高壓爐心噴灑系統柴油發電機運轉性能測試」。
2. 程序書 617.1.3 「緊急冷凍水系統」 (A-loop)。
3. 程序書 618.2.1 「備用柴油發電機運轉性能測試」 (Div. I)。
4. 程序書 618.2.8「第五台柴油發電機運轉性能測試」(併入 2 號機 Div. I)。

(二) 視察發現：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

八、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，查證 1、2 號機臨時性線路/管路之拆除/跨接案件管制狀況。查核重點包括(1)查證電廠設定值暫時性變更管制是否依程序書 1102.03 執行；(2)暫時性修改後，確保原有系統保持可用及安全功能未受影響；(3)查證重要安全事項評估表內容與暫時性修改目的之一致性。

本次視察抽查核二廠內部網頁有關「拆除跨接/設定暫時變更卡作業」登錄情況，1 號機未結案設定值暫時性變更有 1 件，臨時性線路、管路拆除/跨接有 1 件；2 號機未結案設定值暫時性變更有 2 件，臨時性線路、管路拆除/跨接有 1 件，與主控制室電氣主任列管的未結案拆除跨接/設定暫時變更資料紀錄核對後一致，並查證新增案件之登錄、申請與評估情形，內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

(二) 視察發現

1.簡介

本項有 1 項視察發現，初步評估視察發現未影響安全系統功能，評估結果屬無安全顯著性之綠色燈號。

2.說明

4 月 14 日執行視察時，發現 2 號機 1 件新增設定點變更為再循環泵 A 台

之止推軸承溫度警報設定點從 90℃調降為 75℃以使運轉人員能提前因應，然申請表設備名稱誤植為 B 台，現場查證確為設定點調降 A 台無誤。

3.分析

上述視察發現為電廠文件登載誤繕之問題，實際設備狀態未受影響，故判定為無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置

本項視察發現已當場要求電廠改善，電廠並已改善完成。

參、其他基礎視察

OA1 績效指標查證

(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」，針對核二廠安全績效指標評鑑報告之正確性與流程完整性進行查證，抽查核電廠陳報的績效指標數據，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間之一致性，以及查證電廠自評安全績效指標評鑑流程完整性及合理性和電廠建立績效指標數據的程序及計算資料正確性。查證內容包括(1)抽查 109 年第 1 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；(2)訪查安全績效指標運轉組承辦人員對於肇始事件之安全績效指標工作流程熟悉度及資料記載程序之完整性，以及抽查電廠辦理自評安全績效指標評鑑流程；(3)查核核二廠 109

年第 1 季各項安全績效指標。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：無安全顯著性之視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

電力系統視察

(一) 視察範圍

本項視察係本會於 109 年 5 月 4 日至 5 月 8 日期間所執行對核二廠每 3 年進行一次電力系統視察。本專案視察以影響機組運轉安全之設備可靠性及供電穩定性為主要範圍，並參考美國核管會視察程序書 IP 93811「ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM FUNCTIONAL INSPECTION(EDSFI)」、TI 2515/111「ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM FOLLOWUP INSPECTION」及核二廠終期安全分析報告、相關程序書與廠家設計文件等相關資料執行，視察項目包括(1)前次視察發現之檢討改善；(2)電力設備異常管制及相關改善案；(3)直流系統維護；(4)緊要匯流排及斷路器維護；(5)開關場設備維護等。

(二) 視察發現

本項視察共有 17 項視察發現，針對可以立即改善之項目，已於視察期間要求電廠立即改善；其他仍待後續改進之視察發現，則已開立注意改進事項 AN-KS-109-008-0 (附件二)要求電廠檢討改善。此次視察發現初步評估均未明顯影響查核之系統設備安全功能，經判定仍屬無安全顧慮之綠色燈號。

本項視察相關內容請詳參本會「109 年第 2 季核二廠核安管制紅綠燈視察報告-電力系統視察(NRD-NPP-109-09)」。

肆、結論與建議

核二廠 109 年第 2 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員就設備排列配置、火災防護、水災防護、人員訓練、維護有效性、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業、績效指標查證等項之視察結果，有 1 項視察發現，電廠已改善完成。另本季執行 109 年第 2 季核二廠核安管制紅綠燈-電力系統專案視察，視察結果共有 17 項發現，針對可以立即改善之項目，已於視察期間要求電廠立即改善；其他仍待後續改進之視察發現，則已開立注意改進事項 AN-KS-109-008-0 要求電廠檢討改善。本季駐廠期間及執行專案視察之各項視察發現評估結果，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。

伍、參考文件

1. 本會 NRD-PCD-005 「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
2. 本會 NRD-PCD-015 「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」。
3. 本會視察程序書 NRD-IP-111.01 、 NRD-IP-111.04 、 NRD-IP-111.06 、 NRD-IP-111.05AQ 、 NRD-IP-111.11 、 NRD-IP-111.12 、 NRD-IP-111.13 、 NRD-IP-111.22 、 NRD-IP-111.23 與 NRD-IP-151 。

附件一 109 年 1-6 月核二廠駐廠視察員執行核安管制紅綠燈視察項目計畫表

駐廠日期	SDP 視察項目		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：HPCS、RHR、RCIC、LPCS、SBLC、ED/G、ECW。 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：偵測試驗作業查證、設備排列配置查證、火災防護及暫時性修改有 1/2 號機組之分，執行時需彈性調整平均分配至兩部機組。 備註 7：設備排列配置查證，每季 3 次當中，2 次為 2 個部分系統查證，1 次為 1 個完整系統查證。 備註 8：惡劣天候防護及水災防護原則上為每年 5 月之前完成，執行時間由各專案小組自行規劃；為減少駐廠期間之負荷(每週駐廠固定查證兩個視察主題)，若執行惡劣天候防護或水災防護查證，可取代當週之偵測試驗查證。
駐廠日期	SDP 視察項目	駐廠日期	
12 月 30 日~01 月 03 日	S1	A2 (ECW)	
01 月 06 日~01 月 10 日	S2	F1	
01 月 13 日~01 月 17 日	S1	T	
01 月 20 日~01 月 22 日	S2	NA	
01 月 30 日~01 月 31 日	S1	NA	
02 月 03 日~02 月 07 日	S2	DCR-T	
02 月 10 日~02 月 15 日	S1	PI	
02 月 17 日~02 月 21 日	S2	A1 (HPCS)	
02 月 24 日~02 月 27 日	S1	T	
03 月 02 日~03 月 06 日	S2	BW	
03 月 09 日~03 月 13 日	S1	MR-a4	
03 月 16 日~03 月 20 日	S2	F1	
03 月 23 日~03 月 27 日	S1	T	
03 月 30 日~04 月 01 日	S2	NA	
04 月 06 日~04 月 10 日	S1	F2	
04 月 13 日~04 月 17 日	S2	DCR-T	
04 月 20 日~04 月 24 日	S1	T	
04 月 27 日~05 月 01 日	S2	A2 (LPCS)	
05 月 04 日~05 月 08 日	FL	PI	
05 月 11 日~05 月 15 日	S1	MR-a4	
05 月 18 日~05 月 22 日	S2	F1	
05 月 25 日~05 月 29 日	S1	A1 (RCIC)	
06 月 01 日~06 月 05 日	S2	T	
06 月 08 日~06 月 12 日	S1	MR-a1/2	
06 月 15 日~06 月 20 日	S2	F2	
06 月 22 日~06 月 24 日	S1	A1 (EDG)	
06 月 29 日~07 月 03 日	S2	T	

附件二 核二廠注意改進事項 AN-KS-109-008

編 號	AN-KS-109-008-0	日 期	109 年 6 月 5 日
廠 別	核二廠		

注改事項：109 年核能二廠電力視察發現缺失，請檢討改善。

內 容：

一、 電力設備異常管制及相關改善案查證

1.抽查請修單編號：OB2-1070071 係為 2 號機於機組起動期間，發電機 41 激磁開關閉合後，於加壓過程中發生跳脫。經電廠檢修發現係因 359/381B(V/HZ)固態電驛特性不穩定所致，並檢討修訂程序書 756.5 於每 10 次大修進行 359/381B(V/HZ)固態電驛換新，以及每 4 次大修將送中科院或其他測試單位執行原件特性分析，若發現有劣化跡象，則立即更換。經查電廠並未將相關特性分析之精進作為，列入程序書進行品質管控，請檢討改善。

2.抽查請修單編號：OB2-1080084 係為 2 號機 Div. II 柴油發電機執行維護後起動測試時，發生超速跳脫。經電廠檢修發現係因速度拾取器接頭內部襯墊破裂短路，造成速度回授信號異常所致，並檢討修訂程序書 751 納入速度拾取器內阻量測檢查，惟針對 Div.III 柴油發電機部分，則未同步修訂程序書 751.3，請檢討改善。

3.抽查請修單編號：OF1-1060143 係為 1 號機斷路器 1A201 無法投入，經電廠檢修發現係因斷路器 Control Device 內部接點損壞，造成斷路器關閉控制迴路阻值偏高，致使斷路器無法投入，經電廠檢討後將於程序書 749 增列配合斷路器維護檢查時逐次整修 Control Device，惟相關程序書並未納入，請檢討改善。

4.抽查請修單編號：OA1-1060188 係為 1 號機主變 C 相 GP-6 中間台冷卻風扇漏電斷路器動作處理情形，經電廠檢修發現係因該冷卻風扇馬達電磁開關過載電驛設定點飄移，造成過載電驛跳脫所致，經電廠檢討將於程序書 759 增列該電磁開關過載電驛檢查，惟相關程序書並未納入，請檢討改善。

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 5.抽查 DCR-K0-4409 係為 345kV 起變與 69kV 緊變高壓側比流器迴路，增設三相電流感測器及電力品質分析器改善案，發現該 DCR 改善案審查評估說明本改善案新增設備並不會影響既有電氣保護，但需將新增設備列入程序書執行定期維護及測試，惟相關程序書並未將本改善案新增設備列入定期維護及測試作業，請檢討改善。
- 6.抽查 DCR-K1-4554/K2-4555 係將 1、2 號機主發電機負相序保護電驛，增加預先警報功能改善案，電廠 SORC 審查表述明本改善案需修訂程序書 112.3/740.5/756.5/574.2 等，改善組並據此要求相關承辦組進行程序書修訂，惟主辦組回覆說明其中程序書 112.3/740.5 無需進行修訂，但相關回覆意見並未依程序再經 SORC 委員進行複審，請檢討改善。

二、 直流系統維護查證

- 1.抽查程序書 618.3.6.1、618.3.6.2 「蓄電池組負載特性試驗(大修-18 個月)-DIV I (DA & DC)/ DIV II (DB & DD)」，該等電池組負載特性試驗、放電電流等，其執行各時段放電電流，均符合運轉規範緊急負載下運轉 4 小時及全黑(SBO) 8 小時之 FSAR 負載表需求 110%要求，惟各電池額定容量並未標示於程序書上，不易核對，請參考程序書 618.3.7 「125 伏特蓄電池組綜合容量放電試驗」標示方式增列。
- 2.抽查程序書 618.3.7 「125 伏特蓄電池組綜合容量放電試驗(大修-60 個月)」，依程序書 DB 電池組之充電器最初直流輸出電流 $\geq 150A$ ，該電池組試驗直流負載電流限制於 60A 至 64A 之間；另 DA 電池組之充電器最初直流輸出電流 $\geq 150A$ ，惟該電池組充電電流 $\leq 295A$ ，兩者標示不同，請檢討電池組適切充電電流範圍及標示方式。

三、 緊要匯流排及斷路器維護查證

- 1.抽查程序書 746 「中壓裝甲開關箱匯流排檢查」之 1EOC-27 1A3 BUS 維護保養紀錄，發現維護查證表說明應執行目視檢查 A3、A4、A5 盤體兩側支撐架及盤面補強角鐵，其執行結果登錄 NA，且維護查證表部分複查者亦無簽署；另 1A4 BUS 維護查證表說明奇數次大修時，需執

核能電廠注意改進事項(續頁)

行負載 50G ZCT 跳脫迴路測試，惟於 1EOC-27 大修之維護保養紀錄登錄 NA，請檢討改善。

2. 抽查程序書 750「4.16kV 磁吹斷路器內部檢查程序書(GE 製)」之 2 號機 EOC-25 大修 4.16Kv 斷路器 2A501/503-506 維護保養紀錄，發現部分須執行平行查證點卻未簽署，請檢討改善。

四、開關場設備維護查證

1. 對於 109 年 2 月 27 日發生 345kV 核一、二路 GCB3520、3530 跳脫事件，係電力系統隔離不夠確實，當電廠進行 SF₆ 氣體回收時，仍有一段帶電之部位因絕緣降低，造成帶電導體經由外殼閃絡接地，電廠檢討改善措施為爾後從事類似相關工作時，須斷開兩側斷路器及隔離開關，以確實隔離。惟查此確實隔離電力系統之作法，未見納入相關維護程序書，如程序書 742.4「345kV 氣體絕緣開關 (GIS) 保養程序書」及 742.3.1「69KV 氣體絕緣開關 (GIS) 保養程序書」等，請檢討改善。
2. 查程序書 742.4「345kV 氣體絕緣開關 (GIS) 保養程序書」內容，其中附表二 6.2.1.5.5「記錄各相計數器上之數值」，其接受標準訂為「完成」，顯為不合理且易混淆，請檢討改善。
3. 對於 106~109 年每年主變壓器均出現一次電磁開關故障致冷卻風扇停止運轉之情形，視察前會議簡報指出係電磁開關老化無法順利激磁，造成風扇起動電流過大致內部線圈受損所致，電廠之精進維護策略為於大修時量測電磁開關線圈內阻，並預先準備電磁開關備品，遇故障可立即更換。惟既為電磁開關老化造成多次冷卻風扇突然停止運轉之情形，則應建立該電磁開關大修更換週期；另其精進維護策略係於大修時量測電磁開關線圈內阻，惟相關程序書並未納入，請檢討改善。
4. 109 年 3 月 2 日二號機主變發生 A、B、C 三組冷卻器控制電源跳脫，目前肇因仍未明確。雖目前運轉正常，未再現異常狀況，基於運轉之穩定性，電廠應蒐集使用同型設備電廠是否有類似案例，以利肇因之釐清。

核能電廠注意改進事項(續頁)

- 5.抽查 108 年至今有關核二廠二號機主變壓器至開關場二號中繼鐵塔邊坡監測成果報告第四次至第八次，共五冊，本次視察發現第七次成果報告在結構物傾斜儀監測數據變化量的數值有誤植的情形，請電廠針對相關的審查作業檢討改善。
- 6.抽查核二廠程序書 759.5「開關場設備耐颱風檢查」近三年來執行情形，發現有極少數執行結果審核欄位的核章有疏漏，不僅未經品質組審核，維護經理的核章欄位亦為空白，請電廠平行展開檢視後檢討改善。
- 7.抽查 759.7「避雷設備維護保養程序書」近三年來執行情形，亦有發現極少數執行結果審核欄位的核章有疏漏，請檢討改進；另於 107 年 9 月執行紀錄顯示，品質組審查者因發現程序書附表一表頭有 6.1.1 步驟及 6.1.2 步驟，然實際程序書內文並無 6.1.1 及 6.1.2 的相對應條文，因而提出 PCN 修正建議，故當時整份文件即未經品質組核章，但維護組電氣組卻未即時修訂程序書，至今仍沿用舊有程序書，請檢討改善。

參考文件：109 年第 2 季核能二廠核安管制紅綠燈視察報告