

核二廠核安管制紅綠燈視察報告
(109 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 109 年 6 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	5
一、R01 惡劣天候防護	5
二、R04 設備排列配置	5
三、R05 火災防護	6
四、R11 運轉人員年度訓練	7
五、R13 維護風險評估及緊急工作控管.....	8
六、R22 偵測試驗作業	9
七、R23 暫時性修改	10
參、其他基礎視察	11
0A1 績效指標查證	11
1 號機 EOC-27 大修期間所執行視察.....	12
肆、結論與建議	12
伍、參考文件	13
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	14
附件二 核二廠 1 號機第 27 次大修視察計畫.....	15
附件三 大修視察發現及作業缺失開立之注意改進事項.....	18

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 109 年第 1 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)執行視察之結果，以及於 1 號機 EOC-27 大修期間就燃料更換大修停機安全所執行視察之結果。

本季駐廠期間例行視察項目包括惡劣天候防護、設備排列配置、火災防護、人員訓練、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗、暫時性修改、績效指標查證等 8 項，視察結果有 1 項視察發現，電廠已立即改善完成，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

另本季核二廠 1 號機於 109 年 2 月 20 日起進行 EOC-27 大修，期間依大修計畫完成各項大修工作項目，至 109 年 3 月 30 日機組併聯為止，本次大修工期為 40 天。本會為監督核二廠執行大修作業之品質，亦就大修作業進行查核，以確保機組運轉之安全性及穩定性。本會視察計畫如附件二，視察結果詳參視察報告(NRD-NPP-109-8)。

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

本季機組除機組大修期間及下列原因降載外，其餘皆維持滿載運轉。

1. 1 月 29 日 01:00 機組負載由 1020MWe 降載至 906MWe 運轉，進行控制棒定期測試，02:00 續降載至 792MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，04:00 再降載至 495MWe 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，11:37 工作完成開始緩慢回升負載，機組於 1 月 30 日 18:30 達滿載運轉。
2. 2 月 19 日 20:00 機組負載由 1011MWe 開始降載，20 日 01:03 發電機解聯並持續插入控制棒，09:07 所有控制棒全入，開始依計畫執行 EOC-27 各項大修工作。
3. 3 月 27 日 18:39 開始抽棒起動，反應器於 23:00 正式達臨界，發電機於 3 月 30 日 18:12 併聯運轉，結束為期 40 天之大修工作。
4. 3 月 31 日 09:40 發電機解聯，進行主汽機跳脫測試，11:40 發電機重新併聯運轉，並依起動計畫升載。

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. 1 月 12 日 06:30 機組負載由 1023MWe 降載至 898MWe 運轉，進行控制棒定期測試，08:42 續降載至 799MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，09:55 工作完成開始回升負載，機組於 13:02 達滿載運轉。
2. 2 月 8 日 04:00 機組負載由 1025MWe 降載至 896MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:02 續降載至 791MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，06:35 再降載至 498MWe 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，14:10 工作完成開始緩慢回升負載，機組於 2 月 9 日 13:15 達滿載運轉。
3. 3 月 7 日 06:30 機組負載由 1022MWe 降載至 902MWe 運轉，進行控制棒定期測試，07:22 續降載至 791MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，10:01 工作完成開始回升負載，機組於 11:56 達滿載運轉。

貳、反應器安全基石視察

一、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，查證電廠對於惡劣天候相關程序書之執行及因應措施，如遇颱風、豪大雨時，電廠之相關作為及其相關設備之可用性。本季查核重點為確認程序書所述運轉人員應變措施是否足以維持系統正常功能；檢視颱風、豪大雨之淹水可能途徑與電廠防護作為；廠房周圍渠道蓋完整性及維護情形。查核內容為(1)查閱電廠程序書對於惡劣天候來襲之因應作為，包括程序書 576「颱風警報下之運轉程序書」、程序書 576.1「防颱作業程序書」、程序書 576.2「防汛作業程序書」及程序書 521「循環水系統異常程序書」等；(2)視察防洪渠道 A、B，確認渠道是否有阻塞之情形；(3)視察氣渦輪機廠房、開關場、燃料倉庫外圍及減容中心溝渠，確認渠道是否有阻塞之情形。查證內容涵蓋「肇始事件」及「救援系統」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。

二、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 617.3.1「爐心隔離冷卻系統每月定期可用性測試」、程序書 615.1.1「每月一次高壓爐心噴灑系統可用性測試」與相關 P&ID 圖面，查證 1 號機高壓爐心噴灑系統與 2 號機低壓爐心噴灑系統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)減震器、吊架及支架狀況；(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。

三、R05 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 2 號機汽機廠房、1 號機控制廠房，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

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

1 月 8 日執行視察時，發現 2 號機汽機廠房 3 樓油槽室發現有一只手持式 20 磅滅火器的檢查紀錄字跡已消退至無法辨識，已要求電廠進行改善。

3. 分析

上述視察發現為電廠現場消防設備檢查紀錄辨識性之問題，電廠消防能力未受影響，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。

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，查核電廠持照值班人員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。本季抽查持照人員年度訓練課程之上課情形與課程內容安排，抽查課程包括「緊急運轉程序基準（EOP Base）課程 P1」、「反應爐非預期暫態未急停操作程序」及「機組起動前模擬器操作演練」，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」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。

五、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，分別查核 1 號機爐心受損頻率(CDF)，因大修中執行第二區大修維修及 1A4 Bus 停電檢修作業達最高風險值；以及 2 號機爐心受損頻率，因執行 ECW 系統 B 串試驗及 DIV-II D/G 運轉性能測試達最高風險之評估結果。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。

六、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」等 2 項基石，抽查之偵測試驗包括：

1 號機

1. 程序書 603.4.5「低壓爐心噴灑(LPCS)水泵出口壓力高(ADS 系統)之校正及功能試驗」。
2. 程序書 618.2.1「備用柴油發電機運轉性能測試」(Div. I/II)。
3. 程序書 601.3.1「ATS 系統有關 RPS 及 NSSSS 系統功能試驗」。
4. 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)」。

5. 程序書 602.1.9 「包封容器噴灑系統(Containment Spray Sys)儀器校正 (DIV II)」。

2 號機

1. 程序書 615.3.3 「LPCI 額定流量試驗」 (RHR B) 。
2. 程序書 618.2.1 「備用柴油發電機運轉性能測試」 (Div. I/II) 。
3. 程序書 616.6.2 「氫氣沖淡系統可用性測試」。
4. 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」。
5. 程序書 612.3.1-IST 「全出控制棒可用性測試(每七天)」。

(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、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 5 件；2 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，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」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。

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 108 年第 4 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)抽查 1、2 號機緊急 AC 電源安全系統變動時數和反應爐冷卻水系統比活度及洩漏率；(4)查核核二廠 108 年第 4 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。

1 號機 EOC-27 大修期間所執行視察

依照運轉規範要求，台電公司核電機組每 18 個月須進行必要之設備維護與測試作業。核二廠 1 號機 EOC-27 大修作業自 109 年 2 月 20 日 01:00 發電機解聯，啟動餘熱移除系統執行停機冷爐作業，並於當日 12:00 反應爐達冷爐停機狀態後開始依大修排程進行大修工作，期間依大修計畫完成各項大修工作項目，後續機組完成爐心燃料填換、各項測試作業及抽棒起動，至 109 年 3 月 30 日 18:42 機組併聯止，大修工期為 40 天。大修期間本會視察人員依規劃進行視察，以查證相關作業確實依程序執行，共計有 23 項視察發現，並開立注意改進事項 AN-KS-109-005-0、AN-KS-109-007-0 (附件三)，要求電廠檢討改善，視察結果詳參視察報告(NRD-NPP-109-8)。

肆、結論與建議

核二廠 109 年第 1 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員就惡劣天候防護、設備排列配置、火災防護、人員訓練、維護風險評估及緊急工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改、績效指標查證等項之視察結果，有 1 項視察發現，電廠已立即改善完成，判定屬無安全顧慮之綠色燈號。另本季核二廠 1 號機於 109 年 2 月 20 日至 3 月 30 日進行 EOC-27 大修，大修期間本會視察

人員依規劃進行視察，以查證相關作業確實依程序執行，共計有 23 項視察發現，並開立注意改進事項 AN-KS-109-005-0、AN-KS-109-007-0 (附件三)，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-111.05AQ、NRD-IP-111.11、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。
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 1 號機第 27 次大修視察計畫

一、視察人員：

領 隊：許科長明童

第一組：張維文、鄭再富、廖柏名、熊大綱、陳志嘉、張自豪、吳宗翰、郭鴻達、李建洲、胡進章、秦蔚宗、胡弘昌、鍾佳霖。

第二組：朱亦丹、林琦峰、黃議輝、鄧之平、林駿丞。

第三組：張明倉、藍泰蔚、郭嘉仁、洪進達、林清源、袁懿宏。

二、視察時程：

109 年 2 月 20 日至 109 年 4 月 1 日（約 42 天）（依實際工期適當調整）

視察前會議：109 年 2 月 18 日（星期二）上午 10 時

再起動前會議：機組預定起動前提出申請。

三、注意事項：

1. 因應武漢肺炎(冠狀病毒疾病, COVID-19)疫情，請加強管制及應變措施並適時檢討強化，本會亦將進行查核。
2. 請電廠品質組及核安處駐廠小組嚴格稽查包商施工狀況及大修作業品質。
3. 請加強異物入侵經驗回饋及防範措施。
4. 潛在危害作業(吊運、吊掛、動火等)及高壓電力維護作業等請加強工安防護措施。
5. 大修期間應加強防範人為作業疏失及工安管理。
6. 其他注意及辦理事項依視察前會議決議事項行之。

四、各分組視察項目如下：

第一組

項次	視 察 項 目	負 責 人	是否需停留查證
1	燃料挪移填換及防止異物入侵作業	陳志嘉	是
2	反應爐底爐屑檢查作業	陳志嘉	是
3	LPRM 安裝後測試作業	陳志嘉	是
4	反應爐壓力槽及管嘴銲道超音波檢測作業	廖柏名	是
5	管路薄化超音波測厚作業	廖柏名	是
6	反應爐支撐裙鈹錨定螺栓超音波檢測作業	熊大綱	是
7	強震自動急停裝置功能測試及校正試驗	熊大綱	是
8	ESEP 評估要求相關 DCR 補強項目	熊大綱	是
9	RCIC 系統邏輯功能測試作業	鄭再富	是
10	圍阻體噴灑系統邏輯功能測試作業	鄭再富	是
11	緊急爐心冷卻系統功能測試作業	張自豪	是
12	維護檢查精進方案(KS-會核-108-3)查證	張自豪	是
13	IST 泵、閥維護與測試作業	吳宗翰	是
14	氫氣點火系統定期(18 個月)偵測試驗	吳宗翰	是
15	1A1、1A2 4.16kV 匯流排斷路器與保護電 驛維護作業	張維文	是
16	125V 蓄電池組綜合容量放電及負載特性試 驗	張維文	是

第二組

項次	視 察 項 目	負 責 人	是否需停留查證
----	---------	-------	---------

1	曝露管制	林駿丞	否
2	人員防護	鄧之平	否
3	放射性物質管制	鄧之平	否
4	廠區環境管制作業	黃議輝	否
5	輻射偵監儀器	朱亦丹	是（註 1）
6	排放管制	林琦峰	否
7	合理抑低(ALARA)計畫	黃議輝	否

註 1：大修期間校正之氣、液體排放流程偵測器（PRM），其校正時列為查核點。

第三組

項次	視 察 項 目	負 責 人	是否需停留查證
1	廠房廠務管理	藍泰蔚	否
2	廢棄物營運之核安品保稽核	郭嘉仁 袁懿宏	否
3	有機化學品攜入攜出管制	洪進達	否
4	乾性廢棄物接收、分類管制及抑減	張明倉	否
5	系統洩水及洩油管制及處理作業	林清源	否

附件三 大修視察發現及作業缺失開立之注意改進事項

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-KS-108-006-0	日 期	109 年 4 月 17 日
廠 別	核二廠		

注改事項：有關核二廠一號機 EOC-27 大修期間執行系統邏輯功能測試作業缺失，涉及測試缺失部分已立即改善並完成驗證，惟請針對下列作業程序缺失檢討改善。

內 容：

一、 依據程序書 602.1.8 及程序書 602.1.9 查證 Div. I/II 圍阻體噴灑系統壓力開關 E12-N063A/B/C/D 校正作業時，發現程序書並未確實要求執行相關壓力開關校正前及校正後數據記錄。

二、 依據程序書 602.1.7.2 查證 Div. II 圍阻體噴灑系統延遲電驛功能及校正測試時，發現程序書僅規範延遲電驛 E12-K93B 及 E12-K116 延遲設定時間總和，但並未規範延遲電驛 E12-K93B 及 E12-K116 各別延遲設定時間。

三、 依據程序書 602.1.7.2 查證 Div. II 圍阻體噴灑系統延遲電驛功能及校正測試時，發現執行延遲電驛 E12-K93B 及 E12-K116 延遲設定時間總和計時，應於電驛 E12-K30B、K31B 及 K33B 激磁時停止計時，但程序書卻誤植為電驛 E12-K30B、K31B 及 K33B 失磁時停止計時。

四、 依據程序書 616.4.1.1 查證圍阻體噴灑系統邏輯功能測試時，發現程序書並未就 E12-F042A/B 自動關閉之邏輯功能執行驗證，相關系統邏輯功能測試查證並不完整。

五、 依據程序書 616.4.1.1 查證圍阻體噴灑系統邏輯功能測試時，發現電廠於測試期間分別執行 1C29 盤電驛 E12A-K30A 第 1(或 2)端點及 1C18 盤電驛 E12A-K30B 第 1(或 2)端點拆除，致使無法驗證 RHR A/B 自動啟動之邏輯功能，相關系統邏輯功能測試查證亦不完整。

- 六、依據程序書616.4.1.1查證圍阻體噴灑系統自動邏輯功能測試時，發現程序書僅就運轉技術規範Table 3.3.6.3-1 Function 1 Drywell Pressure-High模擬LOCA引動信號，而運轉技術規範Table 3.3.6.3-1 Function 3 Reactor Water Level-Low, Level 1引動信號則未加以進行模擬，相關系統邏輯功能測試並不完整。
- 七、依據程序書616.4.1.1查證圍阻體噴灑系統邏輯功能測試時，發現電廠模擬LOCA引動信號安排方式並無法完整驗證乾井高壓力圍阻體噴灑允許信號相關電驛接點功能均正常。
- 八、抽查程序書616.4.1.1執行Div. II圍阻體噴灑系統邏輯功能測試時，發現試驗程序八.A.6說明，於1C29盤跨接EE-38到EE-40模擬發生乾井高壓力信號，將使E12A-K5及E12A-K132電驛激磁，其中E12A-K132電驛激磁說明部分與GEK圖面828E247AB SH.3邏輯設計不一致。
- 九、109年3月12日現場依據程序書616.4.1.1抽查Div. II圍阻體噴灑系統邏輯測試時，發現相關計時器延遲測試時間為12分58秒，不符合運轉技術規範Table 3.3.6.3-2允許限值 ≤ 12 分39秒之要求，惟經查證發現相關延遲電驛方於109年3月11日完成功能及校正試驗，電廠針對相關設備組件維護品質應予以檢討，以提升相關設備可靠度。
- 十、依據程序書617.3.5查證RCIC系統冷卻水進口自動轉換邏輯功能試驗時，發現測試前若抑壓池高水位已動作，程序書乃要求於H13-P621盤拆除接點CC-126及CC-124外線，惟程序書並未要求於拆除接點外線後，針對電驛E51-K18失能及高水位警報消失狀況進行查證。
- 十一、抽查程序書617.3.5執行RCIC系統冷卻水進口自動轉換邏輯功能試驗時，發現測試前程序書要求若反應器壓力低於50 psig(3.5 kg/cm²)時，則應進行H13-P621盤端點CC-25的內線拆除，並復歸反應器壓力槽低壓力之隔離邏輯，惟經查證運轉技術規範Table 3.3.6.1-2及程序書602.4.2-ATS說明，

RCIC蒸汽供給管路低壓力隔離信號跳脫設定值為81.62 psig(5.74kg/cm²)，兩者跳脫設定值說明不一致。

十二、依據程序書606.6-ATS查證RCIC系統邏輯功能試驗時，發現電廠依程序書模擬反應爐高水位(L-8)測試時僅針對RCIC注水閥E51-F013自動關閉功能進行查證，但並未針對蒸汽供給閥E51-F045及蒸汽供給旁通閥E51-F095自動關閉功能進行查證。

十三、依據程序書606.6-ATS查證RCIC系統邏輯功能試驗時，發現電廠於執行RCIC汽機跳脫邏輯測試時直接跨接H13-P621盤E51-K15之9與10接點以模擬Div. I PCIS Group 3隔離引動信號，惟相關接點電廠並無其它程序書驗證其功能正常。

十四、依據程序書617.3.4執行RCIC系統功能測試時，發現電廠依程序書按下RCIC手動引動開關S37後，僅確認蒸汽供給閥E51-F045與蒸汽供給旁通閥E51-F095自動開啟及CST回流測試閥E51-F022自動關閉，即依測試步驟鬆開手動引動開關S37，惟其餘CST取水閥E51-F010、RCIC汽機潤滑油冷卻水供給閥E51-F046自動開啟功能及CST回流測試閥E51-F059自動關閉功能等均無自保功能設計，程序書測試步驟無法確保相關閥功能測試完整。

十五、依據程序書617.3.4查證RCIC系統功能測試時，發現程序書附件B有關RCIC注水閥E51-F013於RCIC引動啟動後閥位查證狀態誤植為關閉位置，與RCIC系統設計不符。

十六、109年3月19日現場依據程序書617.3.4抽查RCIC系統功能測試時，發現電廠依程序書附件九.B之3執行測試前閥位查證僅要求將RCIC TTV馬達位置開關置於開啟位置，而RCIC TTV實際閥位仍為關閉狀態，以致執行RCIC手動引動測試時，RCIC注水閥E51-F013無法自動開啟，造成測試失敗。

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-109-7-0	日期	109 年 4 月 22 日
廠別	核能二廠		

注改事項：對本會核能二廠 1 號機 EOC-27 大修之視察發現，請檢討改善。

內 容：

一、加速耐震評估流程(ESEP)評估要求相關補強 DCR 項目執行結果查證

1. 查 DCR-K1-4599 係依核能二廠 ESEP 評估要求於 RCIC 系統部分管路流程增設旁通管路，改善後已實質涉及運轉值班部門訓練，惟查電廠運轉組在 1103.01B2 表涉及運轉與運轉行政業務項下是否涉及人員訓練業務之選項卻勾選為否，亦未規劃值班訓練，請檢討改善。

2. 查 DCR-K1-4601 係修改 URG FLEX 設備引接點支撐之防火牆，惟於表 1103.01C18-1 設計一般性查對表子項目是否已考慮消防規定之選項，及表 1103.01C23 土木結構設計查對表子項目是否已考慮防火屏障、耐火要求等之選項卻均勻選為否，請檢討改善。

3. 查上述 DCR 於 1103.01C10 表(工程指示表)記載工作項目包含鋼筋彎鉤修復，惟查現場狀況為直切鋼筋，與文件記載不符，雖被截切之鋼筋均落在防火牆體自由端，電廠亦補充專業技師評估文件確認鋼筋握裹能力，並修正相關圖面，惟此顯示相關承辦人員對於 DCR 內容之掌握仍有精進空間，請檢討改善。

4. 對上述 DCR 完工後之鋼筋混凝土防火牆，雖可滿足高地震作用下結構整體安全穩定性之評估，但仍應依據結構混凝土工程設計規範，進行鋼筋用量與相關斷面等工程檢核計算，以完善 DCR 流程之計算書，請檢討改善。

二、反應爐壓力槽及管嘴銲道檢測作業查證

編號	AN-KS-109-7-0	日期	109 年 4 月 22 日
廠別	核能二廠		
1. 查本次反應爐壓力槽及管嘴銲道檢測作業係委託美國公司執行，其中管嘴銲道係以一人在近銲道處手持探頭進行銲道掃描，而另一須為 PDI 合格之人員在它處進行訊號判讀的兩人合作模式進行檢測，與常見的一人手持探頭掃描同時進行訊號判讀之模式不同。查該兩人合作模式係美國電力研究院(EPRI)為解決高輻射作業環境檢測人員之輻射劑量限制及作業環境空間狹小所發展的一種檢測模式，謂之 Team Scanning，其訂有相關要求，包括兩人須於作業前進行 Mockup 訓練、現場作業時兩人可直接溝通、PDI 合格人員可監督掃描員之掃描動作及掃描員可直接或間接觀看到超音波儀器顯示屏訊號等，檢測期間雖查證均能符合，惟查台電公司品質文件未見對 Team Scanning 有相關說明或查證規定，請檢討改善。			
三、其它			
1. 1 號機大修期間執行緊急海水泵室迴轉攔污柵攔污盤除鏽作業，須列置空氣管線以提供除鏽作業所需氣源，因 2 號機仍處於運轉狀態，為確保其運轉安全，電廠於現場依程序書 111.3「機組實體屏障設置及查核管制」設置圍繩及告示警語，惟現場大修作業人員未經核准將緊急循環水泵 2P-4A 泵室房間北側單向水密門開啟，未確實遵守機組實體屏障設置管制，請檢討改善。			
2. 109 年 3 月 18 日 1 號機處於模式 4(冷停機狀態)，當日執行反應爐洩漏偵測試驗，爐水溫度大於攝氏 100 度，經查值班主任日誌記載 3 月 18 日上午 9:20-11:32 開啟反應器廠房七樓長條門，不符合運轉技術規範 TSC 3.10.1 要求。為避免爾後類似情事，針對大修期間涉及運轉技術規範之各項管制作業，請深入檢討改進，並確實建立相關審核機制。			

