

核二廠核安管制紅綠燈視察報告 (108 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 108 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
一、R01 惡劣天候防護	5
二、R04 設備排列配置	6
三、R05Q 火災防護	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.....	8
七、R22 偵測試驗作業	9
八、R23 暫時性修改	10
參、其他基礎視察	11
0A1 績效指標查證	11
熱沉效能查證視察.....	12
肆、結論與建議	13
伍、參考文件	13
附件一 108 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 核二廠注意改進事項 AN-KS-108-005	15

視 察 結 果 摘 要

本視察報告係於 108 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)，以及「108 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈視察-熱沉效能查證」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 108 年第 1 季核能二廠核安管制紅綠燈「熱沉效能查證」專案視察，其主要視察項目包括緊急柴油發電機相關冷卻水系統效能查核；餘熱移除（RHR）系統-熱交換器及緊急冷凍水系統效能查核；緊急循環水系統(ECW)與廠房結構現場查核，以及 105 年核二廠熱沉效能查證視察之開立注意改進事項，電廠辦理情形進行查核。視察結果共有 13 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-108-005-0 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. 107 年 12 月 30 日 05:07 機組負載由 1020MWe 降載至 905MWe 運轉，進行控制棒定期測試，06:33 再降載至 798MWe 運轉，進行調速閥 GV-4 之 PID 卡片參數調校及伺服閥更換，10:15 因更換伺服閥時液壓油無法完全隔離續降載解聯檢修，12:17 發電機解聯，更換 GV-4 之伺服閥、止回閥、隔離閥及主汽機定期測試，18:43 發電機重新併聯運轉，108 年 1 月 1 日 06:24 達滿載運轉。
2. 1 月 26 日 04:00 機組負載由 1021MWe 降載至 900MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:00 再降載至 807MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，08:30 工作完成開始回升負載，機組於 10:10 達滿載運轉。
3. 3 月 1 日 04:00 機組負載由 1024MWe 降載至 901MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:00 續降載至 798MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，07:04 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，13:35 工作完成開始緩慢回升負載，機組於 3 月 2 日 20:20 達滿載運轉。
4. 3 月 9 日 12:48 機組負載由 1019MWe 降載至 799MWe 運轉，進行主汽機 GV-4 伺服閥微滲油檢修工作，15:38 工作完成開始回升負載，機組於 18:20 達滿載運轉。

5. 3 月 31 日 06:30 機組負載由 1020MWe 降載至 905MWe 運轉，進行控制棒定期測試，07:30 續降載至 804MWe 運轉，更換 GV-4 伺服閥，11:20 進行主汽機各閥定期測試，12:28 工作完成開始回升負載，機組於 21:51 達滿載運轉。

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. 1 月 26 日 08:36 機組負載由 1022MWe 降載至 899MWe 運轉，進行控制棒定期測試，09:05 再降載至 798MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試及控制棒停妥測試，13:07 工作完成開始回升負載，機組於 14:38 達滿載運轉。
2. 3 月 2 日 04:00 機組負載由 1018MWe 降載至 902MWe 運轉，進行控制棒定期測試，05:13 續降載至 778MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，06:50 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、控制棒急停及停妥時間測試等工作，13:14 工作完成開始緩慢回升負載，機組於 3 月 3 日 19:30 達滿載運轉。
3. 3 月 24 日 06:30 機組負載由 1015 MWe 降載至 898MWe 運轉，進行控制棒定期測試，07:30 續降載至 783MWe 運轉，進行主汽機各閥定期測試，09:47 進行控制棒棒位調整後隨即回升負載，機組於 13:20 達滿載運轉。

4. 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，包括颱風警報下運轉程序書 576、核二廠防颱作業程序書 576.1、防汛作業程序書 576.2、循環水系統異常程序書 521 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

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

3 月 26 日執行視察時，發現渠道 B 在二號廢料倉庫及水閘門處，有些許泥沙沉積及植物生長；另外在開關場外圍溝渠部分，則渠道有丟棄雜物、樹枝

掉落與雜草阻礙排水情形，已要求電廠儘速改善。

3.分析

上述視察發現為電廠部分區域渠道是否保持暢通之問題，電廠安全未受影響，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，電廠並已開立 CAP-2019-02414、CAP-2019-02415 進行追蹤。

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 353「緊急循環水系統」、程序書 321「高壓爐心噴洒系統」、程序書 324.4「餘熱移除系統抑壓池冷卻模式」、616.4.2.1「RHR 抑壓池冷卻模式及 RHR 包封容器噴水模式的閥門驗證」與相關 P&ID 圖面，查證 1 號機高壓爐心噴灑系統、2 號機緊急循環水系統及 2 號機餘熱移除系統 B 迴路在抑壓池冷卻模式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。

三、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 號機反應器廠房及 2 號機燃料廠房，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。

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「遙控停機室強化適居性改善案」及「機組停機前模擬器操作演練」，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」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，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(MREP)會議頻次，並查核 107 年 10 月 27 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、2 號機爐心受損頻率(CDF)各自因執行緊急海水泵 B 台維護及緊急柴油發電機第二區性能測試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 615.1.3「高壓爐心噴洒泵額定流量試驗」。
2. 程序書 618.2.1「備用柴油發電機運轉性能測試」(Div. II)。
3. 程序書 616.2.5.1「電氣穿越及加壓系統」。
4. 程序書 618.2.8「第五台柴油發電機運轉性能測試」(併聯入 Div. I)。

2 號機

1. 程序書 616.6.2「氫氣沖淡系統可用性測試」。
2. 程序書 618.2.1「備用柴油發電機運轉性能測試」(Div. II)。
3. 程序書 615.2.3「LPCS 額定流量試驗」。
4. 程序書 617.3.2-IST「爐心隔離冷卻系統額定流量測試」。

(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 5 件；2 號機未結案設定值暫時性變更有 3 件，臨時性線路、管路拆除/跨接有 3 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：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 107 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 號機及 2

號機 DIV I D/G 不可用時數；(4)查核核二廠 107 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。

熱沉效能查證

(一) 視察範圍

本項視察係本會於 108 年 2 月 18 日至 22 日期間，依本會視察程序書「核能電廠問題之確認與解決視察程序書 (NRD-IP-152)」、「核能電廠熱沉效能視察程序書 (NRD-IP-111.07)」之內容進行查核電廠最近三年內熱沉效能之維持及改善之成效。查證項目包括：包括 (1) 與緊急柴油發電機相關冷卻水系統；(2) 餘熱移除系統(RHR)-熱交換器及緊急冷凍水系統；(3) 緊急循環水系統效能與現場視察；(4) 前次視察發現開立之注意改進事項 AN-KS-105-004 後續改善情形等項，並參考本會視察程序書 NRD-IP-111.07「熱沉效能」、美國核管會 GL 89-13 及美國電力研究所 EPRI NP-7552 等相關資料進行查核。

(二) 視察發現

本項視察共有 13 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-108-005-0 (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「108 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈視察報告-熱沉效能查證(NRD-NPP-108-05)」。

肆、結論與建議

核二廠 108 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 108 年第 1 季核能二廠核安管制紅綠燈「熱沉效能查證」專案視察，視察結果共有 13 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-108-005-0 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-111.05AQ 、 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 108 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。
01 月 02 日~01 月 04 日	S1	A2 (ECW)	
01 月 07 日~01 月 11 日	S2	F1	
01 月 14 日~01 月 19 日	S1	T	
01 月 21 日~01 月 25 日	S2	DCR-T	
01 月 28 日~02 月 01 日	S1	PI	
02 月 11 日~02 月 15 日	S2	MR-a1/2	
02 月 18 日~02 月 23 日	F2	NA	
02 月 25 日~02 月 27 日	A1 (HPCS)	NA	
03 月 04 日~03 月 08 日	S2	MR-a4	
03 月 11 日~03 月 15 日	S1	F1	
03 月 18 日~03 月 22 日	S2	T	
03 月 25 日~03 月 29 日	BW	A2 (RHR)	
04 月 01 日~04 月 03 日	S1	F2	
04 月 08 日~04 月 12 日	S2	NA	
04 月 15 日~04 月 19 日	S1	DCR-T	
04 月 22 日~04 月 26 日	S2	A2 (LPCS)	
04 月 29 日~05 月 03 日	S1	PI	
05 月 06 日~05 月 10 日	S2	MR-a4	
05 月 13 日~05 月 17 日	FL	F1	
05 月 20 日~05 月 24 日	S1	A1 (RCIC)	
05 月 27 日~05 月 31 日	S2	T	
06 月 03 日~06 月 06 日	S1	MR-a1/2	
06 月 10 日~06 月 14 日	S2	F2	
06 月 17 日~06 月 21 日	S1	T	
06 月 24 日~06 月 28 日	S2	A1 (EDG)	

附件二 核二廠注意改進事項 AN-KS-108-005

編 號	AN-KS-108-005-0	日 期	108 年 5 月 10 日
廠 別	核二廠		

注改事項：本會執行 108 年第 1 季核二廠核安管制紅綠燈專案視察「熱沉效能查證」之視察發現，請檢討改進。

內 容：

一、 緊急柴油發電機相關冷卻水系統

1. 抽查備用柴油發電機程序書 727.16 程序 6.1.1「備用柴油發電機運轉紀錄表」中，潤滑油、護套冷卻水、海水等進出口溫度，係以護套水、潤滑油熱交換器設備為基準，因量測設備之進出口位置未明確而造成登錄紀錄有不合理之處，電廠應對量測設備之進出口位置註明清楚。

2. 抽查 1 號機 DIV I 柴油發電機運轉每月紀錄表，紀錄護套水熱交換器海水進出口溫度差大致約為 3~4℃，107 年 5 月 18 日紀錄進出口溫度分別為 24℃、32℃相差 8℃，海水進口壓力為 0.4 kg/cm²、出口 0.2kg/cm²，依進出口溫度及壓力情況，其流量有異常情形之疑慮；另對於量測紀錄中，潤滑油熱交換器亦有護套水溫度高於被冷卻之潤滑油溫度異常情形，相關量測位置及數值正確性。

3. 抽查 1 號機 EOC-26 大修，於執行程序書 727.16 備用柴油發電機主機及輔機系統大修工作程序項目中，DIV I、DIV II 柴油發電機之潤滑油熱交換器進口管焊道 PT 檢查，均無檢查結果及檢查人員簽署。

二、 餘熱移除（RHR）系統熱交換器及緊急冷凍水系統

核能電廠注意改進事項(續頁)

1. 查電廠程序書 722.3.1 「餘熱移除熱交換器(RHR Heat Exchanger)效能測試與計算程序書」第 6 頁「6.2 熱交換器效能測試數據有效性確認」，其中記載 $Cps=Cph=1cal/^{\circ}C$ ，此為熱容單位，與該 6.2 節公式應為比熱單位不符，請檢討改善。
2. 抽查電廠程序書 722.3.1 餘熱移除熱交換器(RHR Heat Exchanger)效能測試記錄，其中 1 號機 RHR 熱交換器 A 串之效能測試記錄，於熱交換器效能測試數據有效性確認部分應登載之 Q_s 、 Q_h 的數值，誤植為後續計算鏽垢熱阻所需之熱交換率的數值，請檢討改善。
3. 抽查電廠程序書 710 「緊急寒水機維護手冊」附表五-一「迴轉機測試數據記錄」中，部分執行紀錄將測試儀器之有效日期直接手書修改為校正日期，並非表格制式內容，請檢討改善。
4. 抽查電廠程序書 710 「緊急寒水機維護手冊」附表一「離心式冷凍主機維護記錄表」中，其中寒水低溫跳脫開關需註明溫度單位為 $^{\circ}F/^{\circ}C$ ，而部分執行紀錄未標註，請檢討改善。

三、 緊急循環水系統泵室廠房結構現場查核

1. 查程序書 617.1.1 近兩年測試紀錄，發現 ECW 出口流量計 EH-FI-288、EH-FI-289、EH-FI-271 有晃動不穩之情形，請確保測試數據之可靠性。
2. 查緊急循環水泵室廠房結構檢查紀錄，對部分區域檢查劣化類別為 E 類，依電廠程序書 173.7 「維護法規結構檢查及監測」定義 E 類為「劣化，且對預期功能可能有影響」，然查該等經檢查為 E 類劣化之區域檢查日期多為 2018 年 4 月完成，迄今已近一年時間，卻因檢查報告遲未完成(需待二號機大修停機始能完成全部檢查)尚無任何改正行動，程

核能電廠注意改進事項(續頁)

序書對此亦無處理時限之規定。

3. 現場查證發現 1、2 號機 ECW 緊急迴轉攔汙柵水溝濾網雜物較多，有影響排水能力之疑慮。
4. 現場查證發現 2 號機 2P-4B 泵出口法蘭螺栓保護漆脫落且產生鏽蝕。
5. 查核電廠對取水口或集水池淤積之監測與清理措施執行情形，發現 ECW 蓄水池周遭雜物過多，且取水口上方草叢內及水面上亦有相同情形。
6. 參考 GL 89-13 「SERVICE WATER SYSTEM PROBLEMS AFFECTING SAFETY-RELATED EQUIPMENT」，考量生水系統補水策略，有將生水補水至 ECW 之可能性，故查核該項維護作業執行情形。目前核二廠生水管已完成明管化，但部分常開或常關閥並未建立適當之維護保養機制。

參考文件：

1. 本會視察程序書 NRD-IP-111.07 「核能電廠熱沉效能視察程序書」。
2. NRC IP 71111.07 「Heat Sink Performance」
3. GL 89-13 「SERVICE WATER SYSTEM PROBLEMS AFFECTING SAFETY-RELATED EQUIPMENT」