

核三廠核安管制紅綠燈視察報告 (110 年第 2 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 110 年 07 月

目 錄

視察結果摘要.....	1
報告本文.....	3
壹、電廠本季運轉狀況簡述.....	3
貳、反應器安全基石視察.....	4
一、R01 惡劣天候防護	4
二、R04 設備配置	4
三、R06 水災防護.....	6
四、R05Q 火災防護(季).....	6
五、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫	7
六、R12 維護有效性	8
七、R13 維護風險評估及緊要工作控管	9
八、R20 核能電廠燃料更換大修.....	9
九、R22 偵測試驗作業	10
十、R23 暫時性電廠修改	11
參、其他基礎視察.....	12
一、OA1 績效指標查證	12
肆、結論與建議.....	13
伍、參考資料	15
附件一：110 年第 2 季核三廠 SDP 視察項目	16

視察結果摘要

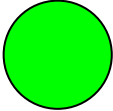
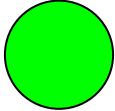
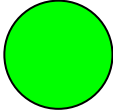
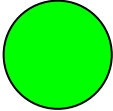
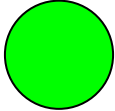
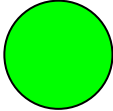
110 年度第 2 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 13 週駐廠視察及 1 次專案視察。

駐廠視察部分，與核安管制紅綠燈有關之視察項目，已於 110 年度第 1 季前，依據行政院原子能委員會（以下簡稱本會）核能管制處（以下簡稱核管處）程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」預先排定（如附件一），由本會核管處 6 位視察員輪流執行，視察項目包括「惡劣天候防護」、「設備配置」、「水災防護」、「火災防護(季)」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊要工作控管」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等 10 項。本季駐廠視察之查證結果，除「設備配置」有 1 項視察發現外，其餘項目未發現顯著缺失。「設備配置」查證發現之缺失，電廠已完成改善；經評估該項視察發現不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

專案視察部分，本季計執行 1 次專案團隊視察，視察主題為「核三廠 1 號機組大修視察」，由本會核能管制處視察員於 110 年 4 月 7 日至 5 月 20 日間赴核三廠執行，本次視察結果共計 12 項視察發現，經評估屬無安全顧慮之綠色燈號，並已開立核能電廠注意改進事項要求台電公司辦理。

綜合本季各項視察發現，依本會核管處程序書 NRD-PCD-005「核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估結果，核三廠之營運可符合安全規定，機組運轉無安全顧慮；因此，本季（110 年第 2 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石之燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將維持例行性之

管制措施。

	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及停機大修外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

1. 4月6日17時開始降載至4月7日1時35分機組解聯，開始第26次機組大修。
2. 5月20日12時37分大修後機組首度併聯升載至5月22日12時35分機組達到滿載運轉。
3. 6月20日降載至80.5%功率執行主汽機控制閥定期測試。

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日降載至80.9%功率執行主汽機控制閥定期測試。
2. 5月8日降載至80%功率執行主汽機控制閥定期測試及清洗冷凝器B東水箱。
3. 6月5日降載至80.9%功率執行主汽機控制閥定期測試。

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核管處視察程序書 NRD-IP-111.01「惡劣天候防護(Adverse Weather Protection)」，視察重點為查證惡劣天候緊急應變措施，評估電廠在惡劣天候來臨前及期間，其整備程序及補救措施之執行內容是否適當。本視察項目涵蓋「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍，本季主要查核 110 年颱風季節來臨前電廠防災檢查及預防整備情形，並確認核三廠各單位已依程序書規定完成檢查，並就異常部分完成改善，留存紀錄。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

二、R04 設備配置

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.04「設備配置(Equipment Alignment)」，視察重點為確認下列系統/串之可用性：(1)在電廠當時組態下，具高風險顯著性之重複或後備系統/串，或剩餘可用系統/串；(2)在最近曾因長時間停止運轉、維護、修改或測試因素而重新排列配置過之風險顯著之系統/串；(3)風險顯著之單串系統。本視察項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石範圍，查證內容及結果簡述如下：

1. 查證 1 號機大修期間 MODE 5/POS3 相關管閥及設備配置，抽查蓄壓槽出口閥等 28 只管閥及設備開關配置，確認符合程序

書規範。

2. 查證 1 號機大修期間圍阻體整體洩漏率測試(ILRT)相關管閥及設備配置，抽查 JP017、JP018、JP013、JP007 等盤 66 只 ILRT 相關閥及設備開關位置配置，發現除 BB-HV142(穿越孔號 P065)閥位配置錯誤而不符程序書規範外，其餘閥及設備開關位置配置，皆確認符合程序書規範。
3. 查證 2 號機汽機廠房區域消防管閥配置，抽查汽機廠房之手動控制閥、氣動控制閥、手動隔離閥等 46 只閥位配置，確認符合程序書規範。

(二) 視察發現：

簡介：前述查證結果，除第 2 項抽查 1 號機大修期間圍阻體整體洩漏率測試(ILRT)相關管閥及設備配置，有發現編號 BB-HV142(穿越孔號 P065)閥位配置錯誤而不符程序書規範外，其餘各項查證結果，皆符合程序書規範。

說明：前述所查之 BB-HV142 閥開關位置，依掛卡需求及 600-M-008 「A 類圍阻體整體洩漏率測試」程序書規範為 OPEN，然實際該閥開關位置為 CLOSE，而不符合程序書規範。

分析：本會駐廠視察員於 5 月 5 日上午(ILRT 加壓階段)查證發現 1 號機圍阻體氫氣分析器管路隔離閥(圍阻體外側)BB-HV142 閥位仍在關閉狀態，經告知值班經理後，值班經理已立即派員將該閥操作開啟。該閥在進入 ILRT 穩壓階段前，已恢復為測試所需之閥位，故對本次 1 號機圍阻體洩漏率測試結果並無影響；經評估不影響電廠安全運轉能力，對風險無顯著影響，屬無安全顧慮之綠色燈號。

處置：經本會駐廠視察員查證電廠缺失改善情形，確認電廠已完成改

善並列入大修經驗回饋。

三、R06 水災防護

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.06「水災防護(Flood Protection Measures)」之內容執行，視察重點包含：(1)針對水災可能造成多個區域之設備共因失效，確認電廠已建立適當之措施與標準，以發現可能存在之問題，並對於發現之問題已採取適當之因應改正措施；(2)評估於可能發生淹水或豪雨情況下，水災防護整備或補救措施之執行內容是否適當等。本項屬「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍，查證內容及結果簡述如下：

1. 抽查 1 及 2 號機汽機廠房 73 呎、控制廠房 80 呎及柴油機廠房 100 呎集水池抽水泵狀況，與汽機廠房、柴油機廠房、控制廠房、輔助廠房等廠房屋頂洩水孔狀況，以及廠區東側、西側及南側雨水渠道狀況，確認設備正常，可執行排水功能。
2. 審閱程序書 600-S-013「地基排水系統集水池水位檢查程序書」執行紀錄，確認符合運轉規範規定。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

四、R05Q 火災防護(季)

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護(Fire Protection - Annual / Quarterly)」之每季查證內容執行，視察重點包含查證核三廠消防設備維護狀況及巡視廠區內安全

重要相關區域，查證防火系統與設施操作之配置狀態，以及火災防護相關作業。本視察項目屬「肇始事件」、「救援系統」之安全基石範圍，查證內容及結果簡述如下：

1. 抽查 2 號機控制廠房及柴油機廠房防火設備，包含滅火器、消防水箱、手動滅火設備、消防水帶、消防水及 CO2 等噴灑設備之噴灑頭、電纜穿越器防火屏蔽等，確認設備狀況正常。
2. 現場巡視 1 及 2 號機輔助廠房 74 呎、100 呎、126 呎與 148 呎，以及汽機廠房 73 呎、100 呎與 131 呎，抽查火災偵測設施、消防水噴灑系統、室內消防栓水帶箱、二氧化碳滅火系統、手提式二氧化碳滅火器等設備，確認設備狀況正常。
3. 現場巡視 1 號機控制廠房、柴油機廠房、輔助廠房、CCW 廠房、燃料廠房與 2 號機控制廠房、柴油機廠房、汽機廠房及廠區，查證消防水滅火系統之消防管閥、壓力錶、二氧化碳滅火系統設備盤面、手提滅火器、防火門等設備，確認設備狀況正常。
4. 查證 1 號機燃料廠房動火作業(配合 FCVS 配管作業)，確認檢驗員於現場管控，動火申請單符合程序書規範。
5. 查證 6 月 17 日消防演練作業，確認演練人力符合程序書規定。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

五、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.11「運轉人

員年度訓練暨測驗計畫 (Licensed Operator Requalification Program)」，定期執行運轉人員訓練與模擬器操作之實地觀察，以確認人員訓練符合要求。視察重點包括運轉經驗、設備變更修改案是否納入訓練計畫中、模擬器的反應是否與實際一致、模擬器操作是否合乎程序書與終期安全分析報告、訓練是否能提升人員安全方面之知識、技巧及能力等。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，本季抽查下列課程：

1. 課程編號 M4304，名稱「大修相關 DCR(M1-5268, 5270P2, 4641PH2 P1, 5266 P1, M2-5269, 5271 P2, 4642PH2 P1, 5267 P1)及 Turning Gear 運轉操作修改研討」。
2. 課程編號 M4302，名稱「機組啟動併聯升載演練」。
3. 課程編號 M4308，名稱「危險性設備在職訓練班」。
4. 課程編號 M4301，名稱「109 年下半年 PCN(含福島開立之 PCN)研討」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

六、R12 維護有效性

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性(Maintenance Effectiveness)」，進行維護法規(a)(1)/(a)(2)每季視察。視察重點包括：(1)已歸類在(a)(1)下者是否有適當矯正與改善計畫，執行情形與現況是否相符合；(2)進入或脫離(a)(1)範疇者，是否依程序進行，且符合相關準則。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，本季主要查核至

110 年 6 月 11 日止列入(a)(1)之案件及回復(a)(2)監管案件之執行情形，以及維護法規審查小組工作現況，查證結果確認符合程序書規範。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

七、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管處視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管 (Maintenance Risk Assessments and Emergent Work Control)」內容，抽查 1 號機及 2 號機 110 年 6 月第 4 週之運轉風險評估作業，確認電廠依程序書 173.8「營運風險評估及管理」規範，針對工作排程作業完成風險評估及進行風險管理。本項視察範圍涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

八、R20 核能電廠燃料更換大修

核三廠 1 號機於 110 年 4 月 7 日開始至 110 年 5 月 20 日進行第 26 次大修，本會人員依據核管處視察程序書 NRD-IP-111.20「燃料更換大修及其他停機檢修作業」執行視察。視察結果共計有 12 項視察發現，本會已開立核能電廠注意改進事項 AN-MS-110-003 要求台電公司檢討改善。視察結果經評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號，視察計畫、各視察項目之查核情形與結果及開立之注意改進事項等，請詳參視察報

告（編號 NRD-NPP-110-012「核能三廠 1 號機第二十六次大修（EOC-26）視察報告」）。

九、R22 偵測試驗作業

（一）視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗（Surveillance Test）」，查證確認核能電廠之安全系統足以執行其安全功能。本項視察重點在於驗證風險顯著之結構、系統及組件是否有能力執行其特定安全功能，並評估其是否處於適當整備狀態，視察方式為：(1)現場見證，包含偵測試驗前之準備、儀器校正有效性、偵測試驗時程序書之遵循；(2)數據審查，包含查證符合運轉規範、最新版終期安全分析報告及程序書要求事項。本視察項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，詳細查證項目如下：

1 號機：

1. 600-O-162「機組停機時 ESF 系統管路滿水驗證」。
2. 650-O-052「1 號機後備柴油引擎帶動輔助飼水泵 AL-P020 月測試」。
3. 600-I-SB-1001「反應器保護系統 A 串邏輯雙月測試」。
4. 600-O-014B「RHR 泵 BC-P025 定期測試」。

2 號機：

1. 600-O-055B「燃料廠房緊急排風系統 B 串可用性測試」。
2. 600-O-052A「柴油發電機 A 可用性測試」。
3. 600-O-035「圍阻體排放隔離閥月測試」。
4. 600-O-038S「汽機帶動輔助飼水泵 S 台 AL-P019 定期測試」。

5. 600-0-049「廠用海水控制閥可用性測試」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

十、R23 暫時性電廠修改

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改 (Temporary Plant Modifications)」，目的在確認暫時性電廠修改不會影響重要安全系統的安全功能。視察重點包含：(1)確認有依據程序書 1102.03「設定值、設備裝置之臨時性變更/拆除/跨接管制程序」規定辦理相關作業；(2)確認是否涉及 10 CFR 50.59 篩選事項，且未影響系統可用性。本視察項目主要涵蓋「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石，針對核三廠兩部機組至 110 年 4 月 28 日尚未復原之暫時性電廠修改案進行查核，包含編號 TM-01-110-003、TM-01-110-002、TM-01-109-003、TM-01-109-002、TM-01-108-015、TM-02-110-006、TM-02-110-005、TM-02-110-002、TM-02-110-001、TM-02-109-016、TM-02-109-007、TM-02-109-006、TM-02-109-005、TM-02-109-004、TM-02-108-010、TC-01-110-002 等 16 件。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

參、其他基礎視察

一、0A1 績效指標查證

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-151「績效指標查證 (Performance Indicator Verification)」，目的係藉由定期執行核電廠績效指標 (PI) 查證，以確保數據之正確性和完整性。本視察項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石。本季績效指標查證主要對象為核三廠「110 年第 1 季績效指標評鑑報告」，詳細查證項目包括：

1. 肇始事件 3 項指標：

- (1) 前 4 季每 7000 臨界小時非計劃性反應爐急停。
- (2) 前 12 季反應爐急停且喪失正常熱移除功能。
- (3) 前 4 季每 7000 臨界小時非計劃性功率變動 $>20\%$ 額定功率。

2. 救援系統 5 項指標：

- (1) 前 12 季緊急柴油發電機 (EDG) 不可用率。
- (2) 前 12 季高壓注水 (HPSI) 不可用率。
- (3) 前 12 季輔助飼水 (AFW) 不可用率。
- (4) 前 12 季餘熱移除 (RHR) 不可用率。
- (5) 前 4 季安全系統功能失效次數。

3. 屏障完整 2 項指標：

- (1) 反應爐冷卻水比活度。
- (2) RCS 洩漏率。

(二) 視察發現：

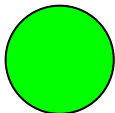
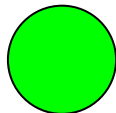
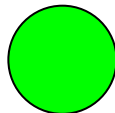
沒有安全顯著之視察發現。

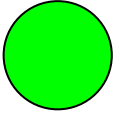
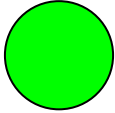
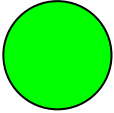
肆、結論與建議

本季駐廠視察項目包含「惡劣天候防護」、「設備配置」、「水災防護」、「火災防護(季)」、「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」、「維護有效性」、「維護風險評估及緊要工作控管」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等 10 項，本季駐廠視察之查證結果，除「設備配置」有 1 項視察發現外，其餘項目未發現顯著缺失。「設備配置」查證發現之缺失，電廠已完成改善；經評估該項視察發現不影響系統安全運轉能力，屬無安全顧慮之綠色燈號。

本季專案團隊視察計 1 次，視察主題為「核三廠 1 號機組大修視察」，視察發現 12 項，視察發現經評估皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會並已開立注意改進事項要求核三廠檢討改善。

綜合本季各項視察發現，依本會核管處程序書 NRD-PCD-005「核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估結果，台電公司核三廠之營運可符合安全規定，機組運轉無安全顧慮，因此本季（110 年第 2 季）台電公司核三廠「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石之燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會將持續相關之管制措施。

	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
-----	---	---	---

伍、參考資料

- 一、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.01 「惡劣天候防護」。
- 二、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.04 「設備配置」。
- 三、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護」。
- 四、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.06 「水災防護」。
- 五、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」。
- 六、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 七、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.13 「維護風險評估及緊要工作控管」。
- 八、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.20 「燃料更換大修及其他停機檢修作業」。
- 九、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗作業」。
- 十、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 十一、本會核管處視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件一：110 年第 2 季核三廠 SDP 視察項目

駐 廠 日 期	SDP 視察項目				
04 月 06 日～04 月 09 日	S		A		
04 月 12 日～04 月 16 日				PI	FL
04 月 19 日～04 月 23 日	S		F		
04 月 26 日～04 月 30 日		T		DCR-T	
05 月 03 日～05 月 07 日			A		BW
05 月 10 日～05 月 14 日	S		F		
05 月 17 日～05 月 21 日		T			BW
05 月 24 日～05 月 28 日	S	T			
05 月 31 日～06 月 04 日	S		A		
06 月 07 日～06 月 11 日	S			MR-a1/2	
06 月 15 日～06 月 18 日		T	F		
06 月 21 日～06 月 25 日	S	T			
06 月 28 日～07 月 02 日	S			MR-a4	

註：各項代碼表示項目如下：

BW：惡劣天候防護(NRD-IP-111.01)

A：設備配置查證（NRD-IP-111.04）

DCR-T：暫時性電廠修改（NRD-IP-111.23）

F：防火視察每季部分（NRD-IP-111.05AQ）

FL：水災防護（NRD-IP-111.06）

MR-a1/2：維護有效性每季部分（NRD-IP-111.12）

MR-a4：維護風險評估及緊要工作控管每季部分（NRD-IP-111.13）

PI：績效指標查證（NRD-IP-151）

S：偵測試驗查證（NRD-IP-111.22）

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫（NRD-IP111.1）