

核三廠核安管制紅綠燈視察報告  
(113 年第 4 季)

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 114 年 1 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、R04 設備排列配置.....	4
二、R05Q 火災防護(季).....	4
三、R07 熱沉效能.....	5
四、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫.....	5
五、R12 維護有效性.....	6
六、R13 維護風險評估及緊要工作控管.....	7
七、R20 核能電廠燃料更換大修.....	8
八、R22 偵測試驗.....	9
九、R23 暫時性電廠修改.....	10
十、OA1 績效指標查證.....	11
參、結論與建議.....	12
肆、參考資料.....	13
附件：113 年第 4 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目.....	14

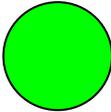
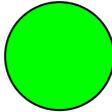
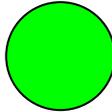
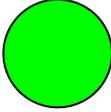
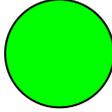
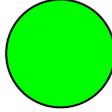
## 視察結果摘要

113 年第 4 季核安管制紅綠燈之視察工作，涵蓋 14 週駐廠視察與 1 次大修視察。

駐廠視察部分，與核安管制紅綠燈有關之視察項目（如附件），已於 113 年第 4 季前，依據核能安全委員會（以下簡稱本會）核安管制組程序書 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」預先排定，由本會核安管制組視察員輪流執行。視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「熱沉效能」、「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」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等項；本季駐廠視察之查證結果，未發現顯著缺失。

大修視察部分，本季核三廠 2 號機進行第 28 次大修，本會執行「核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業」視察；大修期間之視察發現，後續將開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。

綜合本季各項視察發現，依本會核安管制組程序書 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，核三廠營運符合安全規定，機組運轉正常。因此，本季（113 年第 4 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會持續維持例行性管制措施。

	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：除役過渡階段。

2 號機：本季除下列原因外，其餘皆維持額定熱功率滿載運轉。

- (一) 10 月 1 日因應山陀兒颱風來襲，核三廠依程序書 584「颱風警報期間機組之運轉措施」規定執行降載至 69% 功率，10 月 3 日恢復滿載運轉。
- (二) 10 月 21 日降載解聯，開始第 28 次機組大修。
- (三) 12 月 5 日機組臨界，12 月 7 日併聯，12 月 10 日達滿載運轉。

## 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核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04「設備排列配置」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。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。

本季主要查證 1 號機緊要寒水系統，與 2 號機餘熱移除系統、化學容積控制系統、冷凝水傳送和儲存系統相關管閥排列配置狀態，包括閥門定位且無足以影響閥門功能之洩漏、依規定應上鎖之閥門確實上鎖、閥牌懸掛與正確性，以及管閥連接之避震器、吊架、支架安裝與功能；同時針對安全注水/餘熱移除系統流徑測試進行查證，確認閥位與程序書需求閥位相符。

#### (二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

### 二、R05Q 火災防護(季)

#### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「火災防護(季/年)」之每季視察項目，屬於「肇始事件」、「救援系統」之安全基石範圍。視察重點包括核三廠消防系統配置狀態、消防設備維護情形及火災防護作業，並針對廠區內安全重要區域進行巡視。

本季主要查證 1 號機輔助廠房、燃料廠房，以及 2 號機控制廠房、輔助廠房、汽機廠房之消防系統與設備，包括消防水隔離閥/逸氣閥/洩水閥、消防栓水帶箱、氧氣瓶、二氧化碳儲存槽、滅火器、防火門等，並針對二氧化碳消防系統測試、2 號機大修期間之動火作業進行查證。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

### 三、R07 熱沉效能

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.07「熱沉效能」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括熱交換器功能、與熱交換器連接之安全相關冷卻水系統等，確認持照者能充分掌握並解決導致熱沉效能降低而增加潛在風險度之任何潛在共因。

本季主要查證核機冷卻水系統與廠用海水系統 A/B 串熱交換器之出口溫度、壓力，以及廠用海水系統迴轉攔污柵預防保養作業，確認設備功能正常，現場運轉參數符合程序書接受標準。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

### 四、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安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏

障完整」之安全基石範圍。視察重點包括運轉人員訓練與模擬器操作，並確認訓練計畫符合要求。

本季主要查證值班人員於團隊溝通表現是否明確、反應能力是否及時、警報處理與異常/緊急操作程序書是否正確使用、課程內容與經驗回饋案例之熟稔度等，包括嚴重事故物理現象、氫氣威脅及其對應防範、嚴重事故處理指引 (Severe Accident Management Guidelines, SAMG) 架構與執行程序、反應爐冷卻水系統壓力邊界隔離閥測試與經驗回饋、預調節功率目的與對應之升載率限制方案。相關訓練課程如下：

1. 課程編號 M4621，名稱「SAMG 訓練(依 SOER2011-02，相關嚴重事故研討)」。
2. 課程編號 M4647，名稱「2號機 EOC-28大修600-0-098作業技巧研討」。
3. 課程編號 M4658，名稱「MPS(Missing Pellet Surface)升載限制」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 五、R12 維護有效性

(一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12「維護有效性」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為維護法規之(a)(1)項目(進入監管設備之矯正作業及監測)與(a)(2)項目(性能與狀況監測)之議題審查，包括：(1)已歸類在(a)(1)下者是否有適當矯正與改善計畫，執行情形及現況是否

相互符合；(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。

本季主要查證 113 年 7 月 1 日至 113 年 12 月 31 日核三廠維護法規資料庫管理系統(MRDB)之 1 號機與 2 號機維護有效性作業、列入(a)(1)案件與回復(a)(2)監管案件執行情形，以及維護法規審查小組工作現況，包括維護法規範圍更動、安全重要度變更、性能準則修改、高安全重要度系統/設備/組件(SSC)之功能失效判定、不可用度輸入資料、性能評估結果、(a)(1)現況報告等。

依據核三廠除役技術規範(DTS)16.6.8.E.24 除役維護管理方案略以，於用過燃料池貯存用過燃料期間，提供與用過燃料貯存相關之結構、系統、組件維護作業成效監測及維護作業風險評估、管理之機制。經查 1 號機共有 5 件列於(a)(1)，功能敘述均註記除役停用；因其係為主蒸汽隔離閥，以及化學與容積控制系統、放射性洩水系統、中央寒水系統之圍阻體隔離閥，皆非屬用過燃料貯存相關之結構、系統、組件，是以符合前開方案規定。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 六、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安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13「維護風險評估及緊要工作控管」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點包括：(1)確認電廠已依據美國 10 CFR 50.65(a)(4)及電廠程序書之要求執行風險評估；(2)確認電廠已將完整資訊納入風險評估考量，並正確使用風險評估分析工具；

(3)確認電廠已依據程序書與風險評估結果進入適當之風險類別或範圍，有效執行作業管控或風險管理行動，同時在所處運轉模式下，維持關鍵安全功能。

本季主要查證 1 號機(7 月 1 日至 7 月 26 日)與 2 號機(7 月 1 日至 10 月 26 日)之運轉風險評估報告，以及電廠工作排程與臨時檢修作業，包括 345kV 外線停電操作、DCR 施工等，確認電廠是否依程序書規範，完成風險評估、風險管理及風險查核。

(二)視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 七、R20 核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業

(一)視察範圍：

核三廠 2 號機於 113 年 10 月 21 日至 113 年 12 月 7 日進行第 28 次大修，本會依據核管組視察程序書 NRD-IP-111.20「核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業」執行視察。視察重點為停機作業監控、大修和停機風險作業管制、降低水量和半水位狀況、燃料更換作業、加熱及起動作業監控等。

(二)視察發現：

大修期間之視察發現，後續將開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。有關視察計畫、視察項目、視察結果及注意改進事項等，請詳參核三廠 2 號機第二十八次大修(EOC-28)視察報告。

## 八、R22 偵測試驗

### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22「偵測試驗」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為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，同時評估是否處於適當整備狀態，包括：(1)現場查證，含偵測試驗前之準備、儀器校正有效性、程序書符合性；(2)數據審查，含運轉技術規範、最新版終期安全分析報告及程序書要求之符合性。本季主要查證項目如下：

#### 1 號機：

1. D600-0-052B「柴油發電機 B 可用性測試」。
2. D600-0-101B「控制室緊急空氣淨化系統 B 串運轉測試」。
3. D600-0-122B「冷凝水傳送泵 AP-P101 測試」。

#### 2 號機：

1. 600-I-SE-1009/1010/1011/1012「爐內-爐外中子偵測系統有關儀器之測試校正」。
2. 600-0-014B「RHR 泵 BC-P025 定期測試」。
3. 600-0-035「圍阻體排放隔離閥月測試」。
4. 600-0-052S「第五台柴油發電機可用性測試」。
5. 600-0-055B「燃料廠房緊急排風系統 B 串可用性測試」。
6. 600-0-101B「控制室緊急空氣淨化系統 B 串運轉測試」。
7. 600-0-108A「柴油發電機串 A ESF/SI/LOV 測試」。
8. 630-0-010B「防震一級消防水泵 KC-P006/P007 測試」。

### (二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 九、R23 暫時性電廠修改

### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23「暫時性電廠修改」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認暫時性電廠修改不會影響重要安全系統之安全功能，包括：(1)確認電廠已依據程序書 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)確認該修改是否涉及 10 CFR 50.59 篩選事項，且未影響系統可用性。

本季主要查證 1 號機與 2 號機開立至 113 年 12 月 5 日尚未復原之暫時性電廠修改案，包括編號 TC-00-113-002、TM-00-113-003、TM-00-113-004、TM-00-113-005、TM-00-113-007、TM-00-113-008、TM-00-113-009、TM-01-112-010、TM-01-112-011、TM-01-112-012、TM-01-113-006、TM-01-113-007、TM-01-113-008、TM-01-113-009、TM-01-113-010、TM-01-113-011、TM-02-113-003、TM-02-113-004 等 18 件；其中 TM-01-112-011 屬安全相關，經查未變更原設計功能。另超過三個月未恢復者，經查皆已依程序書 171.1 表 1「核三廠變更、測試、實驗(CTE)作業執行 10CFR 50.59 評估表」提出評估，並依程序書 1102.03「設定值暫時變更及臨時性設備變更、線路管路拆除、跨接工作管制」規定辦理。

### (二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 十、OA1 績效指標查證

### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151「績效指標查證」，屬於「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」之安全基石範圍。視察重點為確認電廠績效指標(PI)相關數據之正確性及完整性。

本季主要查證「113年第3季績效指標評鑑報告」項目如下：

#### 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季非計劃性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。
- (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 鑑定洩漏率。

### (二) 視察發現：

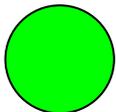
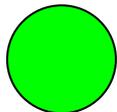
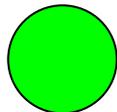
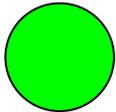
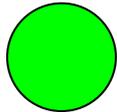
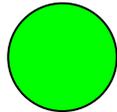
各項指標值依指標門檻判斷均為綠色燈號，屬沒有安全顯著之視察發現。

## 參、結論與建議

本季駐廠視察項目包括「設備排列配置」、「火災防護(季)」、「熱沉效能」、「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」、「暫時性電廠修改」、「績效指標查證」等項；本季駐廠視察之查證結果，未發現顯著缺失。

本季核三廠 2 號機進行第 28 次大修，本會執行「核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業」視察；大修期間之視察發現，後續將開立核能電廠注意改進事項要求台電公司檢討改善。

綜合本季各項視察發現，依本會核安管制組程序書 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，核三廠營運符合安全規定，機組運轉正常。因此，本季（113 年第 4 季）核三廠之「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石燈號判定如下表，皆屬無安全顧慮之綠色燈號，本會持續維持例行性管制措施。

	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

## 肆、參考資料

- 一、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.04 「設備排列配置」。
- 二、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「火災防護(季/年)」。
- 三、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.07 「熱沉效能」。
- 四、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.11 「運轉人員年度訓練暨測驗計畫」。
- 五、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.12 「維護有效性」。
- 六、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.13 「維護風險評估及緊要工作控管」。
- 七、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.20 「核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業」。
- 八、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.22 「偵測試驗」。
- 九、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-111.23 「暫時性電廠修改」。
- 十、本會核安管制組視察程序書 NRD-IP-151 「績效指標查證」。

附件：113 年第 4 季核三廠核安管制紅綠燈視察項目

駐廠日期	核安管制紅綠燈視察項目				
09 月 30 日~10 月 04 日	SP				HSP
10 月 07 日~10 月 11 日	SP	T			
10 月 14 日~10 月 18 日	SP			PI	
10 月 21 日~10 月 25 日	/		F2		
10 月 28 日~11 月 01 日	SP		A2 (AL, AP)		
11 月 04 日~11 月 08 日	SP		F1		
11 月 11 日~11 月 15 日	SP		A1 (KJ, GJ)		
11 月 18 日~11 月 22 日	/	T			
11 月 25 日~11 月 29 日	SP			MR-a4	
12 月 02 日~12 月 06 日	SP			DCR-T	
12 月 09 日~12 月 13 日	SP		F2		
12 月 16 日~12 月 20 日	/		A2 (BC, BG)		
12 月 23 日~12 月 27 日	SP	T			
12 月 30 日~01 月 03 日	SP			MR-a1/2	

各項代碼表示項目如下：

A：設備排列配置查證（NRD-IP-111.04）

F：火災防護視察每季部分（NRD-IP-111.05AQ）

HSP：熱沉效能（NRD-IP111.07）

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫（NRD-IP-111.11）

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）

SP：偵測試驗查證（NRD-IP-111.22）

DCR-T：暫時性電廠修改（NRD-IP-111.23）

PI：績效指標查證（NRD-IP-151）