

# 核一廠核安管制紅綠燈視察報告

(106 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 106 年 10 月

## 目錄

視察結果摘要 .....	III
壹、電廠本季運轉狀況簡述 .....	1
一號機 .....	1
二號機 .....	1
貳、反應器安全基石視察 .....	2
一.R04 設備配置 .....	2
二.R05Q 火災防護 .....	3
三.R11 運轉人員再訓練 .....	4
四.R12 維護有效性 .....	5
五.R13 維護風險評估及緊要工作控管 .....	6
六.R22 偵測試驗作業 .....	7
七.R23 暫時性修改 .....	9
參、其他基礎視察 .....	11
一.OA1 安全績效指標確認 .....	11
二.核能一廠 106 年人員訓練與資格鑑定專案視察 .....	12
肆、結論與建議 .....	13
參考資料 .....	14

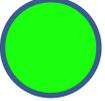
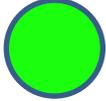
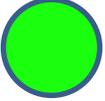
附件一 106 年第 3 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表 .....	15
附件二 106 年第 3 季核安管制紅綠燈注意改進事項 .....	16

## 視察結果摘要

本報告係 106 年第 3 季，依本會核安管制紅綠燈視察作業規劃之視察項目，由本會駐廠視察員於駐廠期間，就所排定之反應器安全基石(詳附件一)與其他基礎視察項目，以及執行「核能一廠 106 年人員訓練與資格鑑定專案視察」之查證結果。

本季駐廠期間視察項目包括設備配置、火災防護(每季)、運轉人員再訓練、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、安全績效指標確認等 8 項查證，視察結果於設備配置有 1 項發現。另 106 年 8 月 7 日至 8 月 10 日執行「核能一廠 106 年人員訓練與資格鑑定專案視察」，針對核一廠訓練組織與行政管理、訓練設施與設備、運轉人員訓練、維護人員訓練、協力廠商人員訓練等五大項進行評鑑及視察，相關視察發現經評估尚未有明顯影響訓練實施與成效之情事，判定均屬無安全顯著性之綠色燈號，惟原能會仍開立注意改進事項 AN-CS-106-007-0，要求台電公司檢討加強與精進相關作業。

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
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

本季延續 EOC-27 Part II 大修；全季發電量 0 MWH，容量因數 0 %，機組可用率 0 %。

### 二號機

本季延續 EOC-28 大修；全季發電量 0 MWH，容量因數 0 %，機組可用率 0 %。

## 貳、反應器安全基石視察

### 一.R04 設備配置

#### (一)視察範圍

本項視察係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.04 「核能電廠設備排列配置」，針對核一廠風險度分析中風險貢獻度較高之系統設備配置現況進行查核，本項視察係以現場查核方式進行，查核重點包括選擇機組運轉中可接近之系統閥門，實地至現場查證其閥類排列及掛牌狀況是否與相關 P&ID 圖面一致且正確、管閥設備與系統是否有異常洩漏及廠務管理狀況等。本季依相關之閥類排列及掛牌狀況檢查表查證：

1. P&ID 圖與程序書 OPER-12-104、OPER-12-E41、225、OPER-12-E51 之一致性。
2. 閥牌懸掛與正確性。
3. 現場閥門位置正確性及閥門洩漏檢視。
4. 吊架及支架安裝及功能。

內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

#### (二)視察發現

##### 1.簡介：

本項視察有 1 項發現，初步評估視察發現未影響設備安全功能，

評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

## 2.說明：

8月16日依程序書 OPER-12-E51，查證2號機控制室及現場 Corner Room 及 Torus 區域有關 RCIC 系統配置與閥位位置狀況。抽查2號機反應器廠房 RCIC Corner Room 房間 RCIC 系統小汽機蒸汽、CST 及 Torus 供水進出口閥及其他9只電動閥、4只氣動閥及23只手動閥開關位置，經查證確認閥位正確，未發現缺失。惟現場查證發現 MOV-E51-F029 閥體電氣控制線保護套管有鬆脫情形。

## 3.分析：

現場 MOV-E51-F029 電氣控制線保護套管雖鬆脫，但電線原有絕緣仍良好，可正常開關操作，不影響閥開關功能，判定為無安全顧慮之綠色燈號。

4.處置：電廠已立即改善。

## 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-111.05Q「核能電廠火災防護」之內容進行查核。查核重點為(1)現場消防設備完整性；(2)消防箱與手動滅火設備可用性及定期巡視紀錄；(3)防火邊界與可視區域穿越管路填封之完整性。查證方式包括現場實地查證及文件核對。

本季抽查作業及項目包括：

1. 查證 2 號機反應器廠房 EL+39.83' 至 EL+110' 及聯合廠房 SWGR、EDG 等區域。
2. 查證 1 號機反應器廠房、聯合廠房、汽機廠房及控制室消防設備狀態。

查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

## (二)視察發現

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

## 三.R11 運轉人員再訓練

### (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」之內容，查核電廠運轉人員之再訓練執行情形，查核重點為講師之訓練教材內容與上課狀況等。本季抽查下列上課及現場演練情形、出席狀況及上課訓練內容適切性：

1. 查證運轉人員 F 班參加模中 9 月份再訓練課程 R10604-1「WANO、SOER2013-1 各階層運轉員應具有的專業能力」上課及現場演練情形、出席狀況及上課訓練內容適切性。
2. 查證運轉人員 F 班參加模中 9 月份再訓練課程 S10612「大修後起動至滿載」等上課及現場演練情形、出席狀況及上課訓練內容適

切性。

持照人員與非持照值班人員再訓練部分：

1. 電廠訓練課程安排情形。
2. 確認運轉持照及非持照值班人員模擬器訓練執行狀況。

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

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

## 四.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」，針對電廠現有維護方案(Maintenance Rule, MR)，查核其安全相關結構、系統及組件(SSC)之功能績效或狀況是否能經由適當預防保養而被有效地掌控，並能合理地偵測劣化之性能。視察重點包括：

- 1.電廠在維護法規範圍內對於 SSC 問題的處理情況。
- 2.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 10CFR 50.65(a)(1)下被監視，或是在(a)(2)下經由適當的預防保養而有效地控制績效。

本季查證項目計有：

1. 依程序書 173.1 維護法規審查小組 (MREP) 作業程序規定，每季至少召開會議一次，經查電廠於 8 月 15 日召開維護法規 MREP 會議，討論事項包括 MRDB 範圍異動、設備功能失效判定及 MR(a)(1)設備追蹤等。
  2. 查證本季新增 2 件功能失效案件 CGT-1 排壓閥故障、RHR A 串注水隔離閥開啟跳脫等是否有無重複發生情形。
- 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

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

## 五.R13 維護風險評估及緊要工作控管

### (一)視察範圍

本項視察係參考本會視察程序書 NRD-IP-111.13 「維護風險評估及緊要工作控管」內容，查證電廠是否依程序書 173.8 「運轉風險評估及管理」對工作排程及臨時檢修作業完成風險評估，查核重點包括：

1. 確認電廠在任何運轉模式下，相關計畫性或緊急維護作業，已確實依據美國 10CFR50.65(a)(4)及電廠程序書之要求執行風險評估。確認電廠已對「經風險評估所得知計畫性維護作業風險」採行適當之管理措施。

2.程序書 173.8「營運風險評估及管理」之內容與執行情形。

本季視察之項目為:對一、二號機機組 106 年第 2 季維護工作排程之運轉風險評估報告進行抽查。查證內容涵蓋救援系統及屏障完整 2 項基石。

## (二)視察發現

本項視察無視察發現，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，就電廠偵測試驗作業執行情形進行查核，查核重點包括：(1)程序書是否依據運轉規範之測試要求內容、週期與合格標準執行測試；(2)偵測試驗前之準備作業，包括使用之儀器設備是否在有效期限內、程序書是否為最新版次；(3)測試時程序書之遵循、測試結果是否符合要求之判定與處理，測試後之設備回復程序；(4)測試不合格者之紀錄是否完整，並採取適當之處理程序與改善措施等。查核方式包括相關文件紀錄及實際執行情形查證，以確認相關系統設備皆依規定執行測試，驗證其功能正常，並對測試異常情形採取適當改正措施，本項查證內容涵蓋「救援系統」1 項基石。

本季視察之偵測試驗包括：

1. 依照程序書 601.1「廣程中子偵測器功能測試」,查證 2 號機 WRNM 功能測試。
2. 查證 2 號機執执行程序書 611.4.1-B「聯合廠房冷卻水泵可用性和泵容量試驗(B 串)」及程序書 611.4.2-B「聯合廠房冷卻水電動閥可用性試驗(B 串)」測試情形。
3. 查證 1 號機程序書 611.1.7「控制室過濾床緊急可用性試驗」執行情形。
4. 查證 1 號機程序書 609.10「電源分配盤系統查證程序」執行情形。
5. 查證 1 號機程序書 601.19「RPS 控道測試開關功能測試」執行情形。
6. 查證 2 號機程序書 758.3.2「驗證反應器模式開關可靠度」執行情形。
7. 查證 2 號機執执行程序書 609.6.1「第五台柴油發電機熱機快速起動測試」測試情形。
8. 查證 1 號機執执行程序書 608.1.4「抑壓槽通乾井真空破除器試驗」測試情形。
9. 查證 1 號機執执行程序書 609.1-B「手動起動及加載柴油發電機 B 台」及程序書 609.1.2「第五台柴油發電機手動起動加載測試」測試情形。

10.查證 1 號機執执行程序書 608.1.5 「一次圍阻體及 DTVS 隔離閥功能試驗」測試情形。

## (二)視察發現

本項視察無視察發現，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，針對電廠暫時性修改後，對於原有系統之可用性、其安全功能未受影響之評估及圖面是否已適當標示等進行查證。視察重點為抽查運轉設定值暫時性變更、臨時拆跨接案之審查作業執执行程序紀錄與內容適切性，包括設定點暫時變更及臨時性線路管路拆除、跨接工作之事前評估作業、執行與復原以及程序書臨時變更案之審查及判定與處理是否合乎要求。本次於 9 月 30 日查證 1、2 號機第 3 季臨時拆跨接案及設定點變更作業，抽查內容包含：

1. 1 號機拆、跨接管制登記簿，目前有 32 件執行拆、跨接案；設定點暫時變更有 2 案，經實際核對確認無誤。
2. 2 號機設定點暫時變更有 14 案，經實際核對確認無誤。
3. 至控制室背盤巡視確認無其他異常掛卡與跨接情形。

查證內容涵蓋「救援系統」及「屏障完整」2 項基石。

## (二)視察發現

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

## 參、其他基礎視察

### 一.OA1 安全績效指標確認

#### (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」及台電公司陳報本會核備之「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」Rev.3.5，針對核能一廠安全績效指標評鑑報告中數據與原始紀錄之一致性，及電廠建立績效指標數據之過程與計算資料進行查證，查核重點包括：

- (1)抽樣查證核一廠陳報的安全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之一致性。
- (2)查核執行安全績效指標相關工作人員作業內容及流程之正確性。

本季查證內容為抽查：

1. 依據「核能電廠安全績效指標評鑑作業要點」查證 106 年第 2 季核一廠安全績效指標評鑑報告評鑑結果之正確性。
2. 查證肇始事件、救援系統及屏障完整等各項安全績效指標(PI)內容之正確性。

本項內容涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等 3 項基石。

#### (二)視察發現

本項視察無視察發現，屬無安全顧慮之綠色燈號。

## 二.核能一廠 106 年人員訓練與資格鑑定專案視察

### (一)視察範圍

本視察依據原子能委員會核能管制處程序書 NRD-PCD-015（核安管制紅綠燈視察作業規劃）內容，依序針對核一、二、三廠之相關訓練作業，分就(一)訓練的組織與行政管理；(二)訓練的設施與設備；(三)運轉員的訓練(含運轉人員違規等事項)；(四)維護人員的訓練；(五)協力廠商人員的訓練等五大項進行視察，以確認電廠是否依相關法規、終期安全分析報告、承諾之訓練方案與作業程序書執行人員訓練與資格鑑定計畫的規劃、執行、評估與文件紀錄保存。此外，本次亦就電廠對本會 102 年人員訓練評鑑視察所提建議事項之改善現況進行查證。

### (二)視察發現

本次共提出 12 項視察發現，經評估相關視察發現尚未明顯影響訓練之執行與成效，判定屬無安全顯著性之綠色燈號。針對視察發現，已開立備忘錄、注意改進事項 AN-CS-106-007-0（附件二），要求電廠檢討改善。視察相關內容請詳參本會「106 年核一廠人員訓練與資格鑑定視察報告」（NRD-NPP-106-16）。

## 肆、結論與建議

核能一廠 106 年第 3 季之核安管制紅綠燈視察，本會視察員共針對設備配置、火災防護(每季)、運轉人員再訓練、維護有效性、維護風險評估及緊要工作控管、偵測試驗作業、暫時性修改、安全績效指標確認等 8 項執行相關視察作業，共有 1 項視察發現，各項視察發現初步研判無安全顧慮，屬無安全顧慮之綠色燈號；另本季執行「核能一廠 106 年人員訓練與資格鑑定專案視察」，共有 12 項視察發現，經評估相關視察發現尚未明顯影響訓練之執行與成效，判定屬無安全顯著性之綠色燈號。

本季合計發出注意改進事項 1 件(詳附件二)，要求電廠檢討改善，後續本會視察人員將會針對改善結果進行查證，確認缺失已獲得處理，方會同意結案，亦會在未來視察時追蹤改善成效。

## 參考資料

1. 本會「核能電廠核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序」。
2. 本會視察程序書 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、NRD-IP-111.151。
3. 本會視察報告「106年核一廠人員訓練與資格鑑定視察報告」  
(NRD-NPP-106-16)。

## 附件一 106 年第 3 季核一廠核安管制紅綠燈視察計畫表

駐廠日期	SDP 視察項目	
07/03 ~ 07/07	S2	A2CSCW)
07/10 ~ 07/14	T	F1
07/17 ~ 07/21	S1	A1 (HPCI)
07/24 ~ 07/28	S2	PI
07/31 ~ 08/04	S1	F2
08/07 ~ 08/11	S2	T
08/14 ~ 08/18	S1	A2 (RCIC)
08/21 ~ 08/25	S2	MR-a4
08/28 ~ 09/01	S1	A1 (RHR)
09/04 ~ 09/08	S2	F1
09/11 ~ 09/15	S1	T
09/18 ~ 09/22	S2	MR-a1/2
09/25 ~ 09/30	S1	DCR-T

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

## 附件二 106 年第 3 季核安管制紅綠燈注意改進事項

編號	AN-CS-106-007-0	日期	106 年 10 月 13 日
廠別	核一廠	承辦人	核一專案小組

注改事項：本會 106 年執行「核能電廠人員訓練與資格鑑定」專案視察之視察發現，請檢討改善。

內 容：

一、 訓練的組織與行政管理

1. 依程序書 115「核能電廠專業人員訓練程序書」訓練教材試教評估與審核之相關內容顯示，訓練教材應有經教學評估小組評估與審核之試教過程。惟表 115.33”試教審核表”僅有主辦部門課長/經理之核章，並無經教學評估小組審核之紀錄。

二、 運轉人員訓練

1. 於 8 月 9 日上午抽查持照人員模擬器團體操作訓練情形，發現參訓人員未依程序書 104.31「反應度管理政策」規定，於抽棒時指派支援人員協助核對棒位。

三、 維護人員訓練

1. 依核一廠作業程序書 115 第 5.4.4.4 節規定，核安與品質教育訓練時數為每人每年 3 小時，惟查 105 年相關紀錄，電氣組及環保化學組分別有 2/1 員不符合規定時數。

四、 協力廠商人員訓練

1. 查進廠訓練簽到紀錄 115.1A 表，發現 105 年 10 月 7 日新進(支援)1 人及 105 年 8 月 24 日包商 1 人，進廠訓練時數為 1 小時，與程序書 115 之 5.3.1.1 節的進廠訓練時數不得少於 3 小時的規定不符。