

核三廠核安管制紅綠燈視察報告  
(100 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國 100 年 5 月

# 目錄

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 目錄 .....                              | i  |
| 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 .....                     | 3  |
| 一、R04 設備配置 .....                      | 3  |
| 二、R05Q 火災防護(季) .....                  | 4  |
| 三、R05A 火災防護(年) .....                  | 4  |
| 四、R06 水災防護 .....                      | 5  |
| 五、R11 運轉人員年度訓練暨測驗計畫 .....             | 6  |
| 六、R12 維護有效性 .....                     | 7  |
| 七、R13 維護風險評估及緊要工作控管 .....             | 8  |
| 八、R20 燃料更換及大修相關作業 .....               | 8  |
| 九、R22 偵測試驗作業 .....                    | 9  |
| 十、R23 暫時性電廠修改 .....                   | 11 |
| 十一、OA1 績效指標查證 .....                   | 12 |
| 十二、OA2 問題之發現、確認與解決 .....              | 13 |
| 參、結論與建議 .....                         | 13 |
| 肆、參考資料 .....                          | 14 |
| 附件一 100 年第 1 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目 ..... | 16 |
| 附件二 100 年第 1 季核能三廠核安管制紅綠燈專案視察計畫 ..... | 17 |
| 附件三 核能電廠注意改進事項 AN-MS-100-006 .....    | 19 |
| 附件四 核能電廠注意改進事項 AN-MS-100-007 .....    | 21 |
| 附件五 核能電廠違規事項處理表 EF-MS-100-003 .....   | 25 |
| 附件六 核能電廠違規事項處理表 DF-MS-100-004 .....   | 26 |

## 視察結果摘要

本（100）年度第 1 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，其中駐廠視察之核安管制紅綠燈項目，已於本季前依據不同之視察頻率預先排定（參見附件一）；專案視察之核安管制紅綠燈項目則依據原子能委員會（以下簡稱本會）程序書 NRD-PCD-015《核安管制紅綠燈視察作業規劃》所定之 98~103 年視察計畫項目執行。

本季駐廠視察部分，由本會 5 位視察員輪流執行，視察項目包括「設備配置」、「火災防護(季)」、「水災防護」、「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」、「燃料更換及大修相關作業」、「偵測試驗作業」、「暫時性電廠修改」及「績效指標查證」等 10 項。專案視察部分，於 100 年 3 月 7 日至 11 日由本會核管處 7 人視察團隊執行「問題之發現、確認與解決」及「火災防護(年)」兩項視察，視察計畫如附件二，詳細視察內容請另參閱 NRD-NPP-100-11《100 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察報告》。

本季駐廠視察之 10 項查證項目，其中「設備配置」、「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 8 項，沒有安全顯著之視察發現；「燃料更換及大修相關作業」有 1 項發現，本會開立 1 件注意改進事項請電廠改善（詳如附件三）；「水災防護」有 1 項發現，本會開立 1 件違規請電廠改善（詳如附件六）。專案視察之 2 項查證項目，「問題之發現、確認與解決」有 5 項發現，「火災防護(年)」有 24 項發現，本會合併開立 1 件

注意改進事項（詳如附件四）及 1 件違規請電廠改善（詳如附件五）。

上述發現之綜合評估結果，除「水災防護」之發現事項正依程序書 NRD-PCD-005《核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書》進行燈號判定作業；其餘發現並未顯著影響安全功能，因此本季核三廠 3 項基石之燈號初步判定如下表，屬無安全顧慮之綠色燈號。未來「水災防護」之燈號判定若有變動，將立即修正公布於網站。

|     | 肇始事件  | 救援系統  | 屏障完整  |
|-----|---|---|---|
| 一號機 | <br>綠燈   | <br>綠燈   | <br>綠燈   |
| 二號機 | <br>綠燈 | <br>綠燈 | <br>綠燈 |

# 報告本文

## 壹、電廠本季運轉狀況簡述

1 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. 1 月 16 日：降載至 81% 功率執行主汽機控制閥測試。
2. 2 月 20 日：降載至 80.9% 功率執行主汽機控制閥測試。
3. 3 月 17 日：降載至 81% 功率執行主汽機控制閥測試。

2 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. 1 月 2 日：降載至 80.85% 功率執行主汽機控制閥測試。
2. 1 月 30 日：降載至 80.75% 功率執行主汽機控制閥測試。
3. 2 月 21 日：降載至 96% 功率執行緩和劑溫度係數測量 (600-N-009)。
4. 2 月 26 日：降載至 78% 功率執行主汽機控制閥測試。
5. 3 月 27 日：降載至 78.3% 功率執行主汽機控制閥測試。

## 貳、反應器安全基石視察

### 一、R04 設備配置

#### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.04 《設備配置 (Equipment Alignment)》之內容，選擇風險顯著之單串系統，審閱相關文件如設備圖面、電廠正常/異常/緊急運轉操作程序書、終期安全分析報告等，查核重要關鍵部分配置之正確性與適切性，並至現場實地查對閥位列置、閥門標

示狀況是否與程序書及圖面相符。本項屬「救援系統」之安全基石範圍，詳細查證項目如下：

1. 1、2 號機柴油發電機 A 設備/開關配置查證(600-0-052A 附錄 D)。
2. 2 號機安全注水/餘熱移除系統流徑確認 (600-0-016)。

(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，視察重點係巡視廠區內重要安全相關區域，評估主動式及被動式防火系統與設施之材質狀態，及其操作之配置及備用狀態。本項屬「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍，詳細查證區域為：1號機控制廠房80呎、100呎、126呎、148呎、柴油發電機A、B廠房、汽機廠房131呎、行政大樓等。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 三、R05A 火災防護(年)

(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)》之每年查證內容執行。查證項目為：(1)消防設備與其設計標準之符合性，及(2)消防演練等，屬「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍。

(二) 視察發現：

針對本項目共有 24 項發現，詳細之視察內容與評估，請另參閱 NRD-NPP-100-11《100 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察報告》。視察發現其中 23 項已納入注意改進事項 AN-MS-100-007，另 1 項則開立違規 EF-MS-100-003，兩案皆已函送核三廠改善，詳如附件四與附件五。

#### 四、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》之內容。視察目的在於確認電廠之水災防護計畫及設備，與其設計需求及風險分析的假設條件相符。視察重點係根據電廠對水災事件之風險分析相關文件，選擇電廠風險顯著性高之結構、系統或組件，且其位置低於淹水水位或易積水之區域者；若廠外因素佔電廠整體風險比例高者，可由電廠以往運轉歷史紀錄或其他外界消息所得到之天候相關資訊，於高風險季節來臨前進行視察。本次視察範圍為 1、2 號機廠用海水(NSCW)泵室之防海嘯能力，屬「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍。

(二) 視察發現：

簡介：廠用海水泵室操作層管路穿越孔填封遭受破壞。

說明：NSCW 泵出口管路穿越孔 NS56 及 NS57 之填封，在 1 號機第 19 次大修(99 年 11 月)執行 NSCW 泵新葉輪更換作業時，為了方便內外通話而挖穿，且作業完畢未恢復填封的完整性，影響廠用海水泵室的防海嘯能力。

分析：本項缺失已潛在影響安全功能之達成，相關安全基石燈號正依程序書 NRD-PCD-005《核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書》評定中。

處置：本項視察發現，已開立違規 DF-MS-100-004(詳如附件六)，請電廠檢討改進。

## 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)》之內容，定期執行運轉人員訓練與模擬器操作之實地觀察，以確認人員訓練沒有缺失或不符合規定。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顯著性知識、技巧及能力等。本項與「肇始事件」及「救援系統」之安全基石範圍相關，挑選查核課程如下：

1. 「SIM1.3+2.5+3.3+3.8+3.13+3.14(含飼水控制閥故障暫態應變及 EDG 測

試演練)」。

2. 「圍阻體 ILRT (Integrated leak Rate Test) 介紹」。
3. 「EHC/ATSI 控制系統數位化模擬器演練」。
4. 「電氣線路解說」。

(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能管制處視察程序書 NRD-IP-111.12 《維護有效性》，進行維護法規(a)(1)/(a)(2)每季視察，視察項目包括：(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；(3)電廠是否依據相關程序，定期評估維護有效性等，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，查證內容如下：

1. 逐一查證 14 件功能失效判定成立(TRUE)之項目。
2. 抽查 260 件功能失效判定不成立(FALSE)且為安全相關系統者計 11 件。

(二) 視察發現：

無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能管制處視察程序書 NRD-IP-111.13《維護風險評估及緊要工作控管》內容，進行維護法規(a)(4)每季視察，抽查 100 年 3 月 28 至 4 月 1 日之間，兩部機組維護工作排程及臨時檢修作業是否完成風險評估。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：

無安全顯著之視察發現。

## 八、R20 燃料更換及大修相關作業

### (一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.20《核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業視察程序書 (Refueling and Other Outage Activities)》，針對核三廠 1 號機第 19 次大修計畫工作項目，由本會視察人員分成三組分別針對核能安全管制、輻射防護、放射性廢棄物管理執行視察。本項視察範圍涉及「肇始事件」、「救援系統」、「屏障完整」等三項安全基石。

### (二) 視察發現：

簡介：大修圍阻體局部洩漏率測試不符合程序書管制作業。

說明：

1. 程序書 120 「程序書管制作業」第 4.18 節「所有核准之程序書，每位員工都要遵守，且在執行程序書時若發現有不合理之處，應先將機組系統置於安全穩定狀態，經討論仍認為有必要修改程序書則須按 6.5.1 節或『120.3 程序書臨時變更管制程序書』提出申請，待修改審核完成後再執行。」
2. 1 號機 EOC-19 大修時，進行圍阻體局部洩漏率測試，穿越件 P029 依程序書執行壓力無法維持 49 psig，故更改測試方法分別測試 GB-HV155 及 GB-HV202。惟該作業未待程序書修改審核完成後再執行，不符合程序書 120 「程序書管制作業」。

分析：上述視察發現屬程序瑕疵，經評估並未實質影響安全功能之達成，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

處置：上述視察發現，已開立注意改進事項 AN-MS-100-006(附件三)，請電廠檢討改進。

## 九、R22 偵測試驗作業

### (一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-111.22 《偵測試驗 (Surveillance Test)》，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（含工具箱會議執行狀況）、測試時程序書之遵循；(2)數據審查，包含查證符合運轉規範、最新終期安全分析報告及程

序書要求事項，以確認結構、系統及組件在接近事故發生的狀況時，或依循運轉規範要求的狀況下，有足夠之能力執行其特定的安全功能。本季查證項目涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」等三項安全基石，詳細查證項目如下：

#### 1 號機：

1. 控制室緊急空氣淨化系統 B 串運轉測試(600-0-101B)。
2. 冷凝水傳送泵 AP-P100 測試(600-0-122A)。
3. 模擬全黑起動氣渦輪機組定期試運轉測試 (650-0-032)。
4. 反應器保護系統 A 串邏輯雙月測試(600-I-SB-1001)。
5. 柴油發電機 B 可用性測試(600-0-052B)。
6. 汽機帶動輔助飼水泵 S 台 AL-P019 定期測試(600-0-038S)。

#### 2 號機：

1. 控制室緊急空氣淨化系統 B 串運轉測試(600-0-101B)。
2. 蒸汽產生器窄幅水位迴路功能測試(600-I-AE-1001A~1012A)。
3. 反應器保護系統 A 串邏輯雙月測試(600-I-SB-1001)。
4. 反應器保護系統 B 串邏輯雙月測試(600-I-SB-1002)。
5. 圍阻體噴灑泵 BK-P028 測試 (600-0-024A)。
6. 柴油發電機 A 串燃油傳送泵 KJ-P046/P047 測試 (600-0-125A)。
7. 柴油發電機 B 可用性測試(600-0-052B)。
8. 核機冷卻水泵 EG-P065/P066 測試 (600-0-045A)。

9. 防震一級消防水泵 N-P007 雙月測試 (630-0-010C)。

(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：

本項視察係參考本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-111.23《暫時性電廠修改(Temporary Plant Modifications)》之內容，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。視察方法為選定安全相關設備之臨時設定點變更或跨接，審查該項暫時性修改是否與其設計基準文件相符，包括最新版終期安全分析報告和運轉規範，以及是否影響設備之可用性、暫時性修改是否適當地標示在控制室圖面上、是否已評估救援系統和輻射屏障完整性的結合性影響；並參考電廠程序書 1102.03《設定值、設備裝置之臨時性變更/拆除/跨接管制程序》，查核跨接中之設備是否適當掛卡、銷卡之設備是否完整復原、變更案是否逾期或長期之變更是否依規定提報討論或評估等，與「肇始事件」及「救援系統」二項安全基石相關。本季查證項目如下：

1. TM-01-100-003：「AB-F0313 法蘭接頭洩漏蒸汽，但上游隔離閥無法完全隔離，以致 AB-F0313 法蘭接頭無法更換墊片檢修，以模具包覆填充止漏劑止漏」。

(二) 視察發現：

沒有安全顯著之視察發現。

## 十一、OA1 績效指標查證

### (一) 視察範圍：

本項視察係參考本會核能管制處視察程序書 NRD-IP-151 《績效指標查證》進行，視察項目為 99 年度第 1 季之績效指標報告，涵蓋「肇始事件」、「救援系統」及「屏障完整」三項安全基石，範圍包括：

#### 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. 屏障完整之 2 項指標：

- (1) 反應爐冷卻水比活度。
- (2) RCS 洩漏率。

(二) 視察發現：

無安全顯著之視察發現。

## 十二、OA2 問題之發現、確認與解決

(一) 視察範圍：

本項視察係依據本會核管處視察程序書 NRD-IP-152《問題發現、確認與解決》內容執行。查證項目為：(1)CAP 建立與執行情形，(2)改正行動之作業查核。

(二) 視察發現：

針對本項目共有 5 項發現，詳細之視察內容與評估，請另參閱 NRD-NPP-100-11《100 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察報告》。視察發現已納入注意改進事項 AN-MS-100-007(附件四)，函送核三廠改善。

## **參、結論與建議**

本季「設備配置」、「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 8 項，沒有發現缺失；「燃料更換及大修相關作業」有 1 項發現，「水災防護」有 1 項發現，「問題之發現、確認與解決」有 5 項發現，「火災防護(年)」有 24 項發現。本季視察結果除「水災防護」之發現事項正依程序書 NRD-PCD-005《核安管制紅綠燈視察指標判定作業程序書》進行燈號

判定作業，其餘視察發現經綜合評估尚未顯著影響安全功能。針對前述視察發現本會共開立違規 2 件及注意改進事項 2 件送請電廠檢討改善（詳如附件三至六）。

綜合上述評估結果，3 項基石之燈號初步判定如下表，屬無安全顧慮之綠色燈號。未來「水災防護」之燈號判定若有變動，將立即修正公布於網站。

|     | 肇始事件   | 救援系統   | 屏障完整   |
|-----|--|--|--|
| 一號機 | <br>綠燈  | <br>綠燈  | <br>綠燈  |
| 二號機 | <br>綠燈 | <br>綠燈 | <br>綠燈 |

#### 肆、參考資料

- 一、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.04 《設備配置》。
- 二、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 《火災防護(季/年)》。
- 三、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.06 《水災防護》。
- 四、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》。
- 五、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.12 《維護有效性》。
- 六、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》。
- 七、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.20 《核能電廠燃料更換大修及其他停機檢修作業視察程序書》

八、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.22 《偵測試驗作業》。

九、本會核管處視察程序書 NRD-IP-111.23 《暫時性電廠修改》。

十、本會核管處視察程序書 NRD-IP-151 《績效指標查證》。

十一、本會核管處視察程序書 NRD-IP-152 《問題發現、確認與解決》。

## 附件一 100 年第 1 季核三廠駐廠輪值及 SDP 視察項目

| 駐廠日期                | 駐廠人員 | SDP 視察項目 |   |   |         |
|---------------------|------|----------|---|---|---------|
|                     |      | S        | T | F | FL      |
| 01 月 03 日~01 月 07 日 | 方集禾  | S        | T |   |         |
| 01 月 10 日~01 月 14 日 | 張禕庭  | S        |   |   | PI      |
| 01 月 17 日~01 月 21 日 | 施劍青  | S        |   |   | DCR-T   |
| 01 月 24 日~01 月 28 日 | 方集禾  | S        |   |   | MR-a1/2 |
| 01 月 31 日~02 月 01 日 | 方 鈞  |          |   | A |         |
| 02 月 08 日~02 月 11 日 | 張禕庭  | S        | T |   |         |
| 02 月 14 日~02 月 18 日 | 方 鈞  | S        | T |   |         |
| 02 月 21 日~02 月 25 日 | 王惠民  | S        |   | F |         |
| 03 月 01 日~03 月 04 日 | 施劍青  | S        | T |   |         |
| 03 月 07 日~03 月 11 日 | 張禕庭  | S        |   | F |         |
| 03 月 14 日~03 月 18 日 | 王惠民  | S        |   | A |         |
| 03 月 21 日~03 月 25 日 | 施劍青  | S        |   |   | FL      |
| 03 月 28 日~04 月 01 日 | 方集禾  | S        |   |   | MR-a4   |

註：各項代碼表示項目如下：

A：設備配置查證(NRD-IP-111.04)；

F：火災防護(季)(NRD-IP-111.05AQ)；

FL：水災防護 (NRD-IP111.12)；

T：運轉人員年度訓練暨測驗計畫(NRD-IP111.11)；

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)；

S：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)。

## 附件二 100 年第 1 季核能三廠核安管制紅綠燈專案視察計畫

### 壹、視察人員

- (一) 領隊：鄧科長文俊
- (二) 視察人員：方鈞、張禕庭(兼駐廠)、施劍青、方集禾、沈仲逸、吳景輝

### 貳、視察時程

- (一) 視察時間：100 年 3 月 7 日至 11 日
- (二) 視察前會議：100 年 3 月 7 日下午 14 時 00 分
- (三) 視察後會議：100 年 3 月 11 日上午 9 時 30 分

### 參、視察項目

- (一)核能電廠問題之發現、確認與解決
- (二)火災防護---消防設備與其設計標準之符合性
- (三)消防演練

### 肆、其他事項

#### 一、視察前會議時，請提出以下簡報

- (一)核三廠問題之發現、確認與解決機制簡介(如：通報、自我評估、事件肇因分析、改正行動與執行情形之管控追蹤)。
- (二)電廠改正行動方案(CAP)建立與執行情形(包括同行經驗交流事項與電廠實際案例之運作情形)。
- (三)消防設備設計依據標準(NFPA Standards)與設備現況之偏差情形。
- (四)核三廠不符 10 CFR 50 Appendix R 規定事項，申請豁免之規劃。
- (五)消防水明管化進度。

#### 二、請先行準備視察所需之相關文件：

- (一)97 年迄今請修單中重覆故障設備之紀錄。

(二)注意改進事項 AN-MS-98-002 電廠辦理情形相關文件。

(三)消防系統設備故障紀錄。

三、請核三廠惠予指派專人擔任本次視察之相關聯繫事宜，並請於3月4日前提供視察前會議簡報。

四、本案承辦人：張禕庭，聯絡電話：02-2232-2156

五、視察分工

| 視察項目   | 視察人員 |
|--|------|
| (一)核能電廠問題之確認與解決  | 方 鈞  |
| (二)火災防護---消防設備與其設計標準之符合性                               |      |
| 1. Carbon Dioxide Systems(NFPA-12)                     | 張禕庭  |
| 2. Automatic Wet-Pipe Sprinkler Systems(NFPA-13)       | 施劍青  |
| 3. Standpipes(NFPA-14)                                 | 方集禾  |
| 4. Automatic Water Spray System(NFPA-15)               | 吳景輝  |
| 5. Fire and Smoke Detection and Alarm System (NFPA-72) | 沈仲逸  |
| (三)消防演練  | 全體小組 |

### 附件三 核能電廠注意改進事項AN-MS-100-006

|     |               |     |                |
|-----|---------------|-----|----------------|
| 編 號 | AN-MS-100-006 | 日 期 | 100 年 1 月 26 日 |
| 廠 別 | 核三廠           | 承辦人 | 施劍青 2232-2154  |

注改事項：一號機 EOC-19 大修圍阻體局部洩漏率測試不符合程序書管制作業及二號機 100 年 1 月 19 日執行偵測試驗不符合偵測試驗工作管制要求，請檢討改進。

內 容：

一、一號機EOC-19大修圍阻體局部洩漏率測試不符合程序書管制作業：

(一)程序書120「程序書管制作業」第4.18節「所有核准之程序書，每位員工都要遵守，且在執行程序書時若發現有不合理之處，應先將機組系統置於安全穩定狀態，經討論仍認為有必要修改程序書則須按6.5.1節或『120.3程序書臨時變更管制程序書』提出申請，待修改審核完成後再執行。」

(二)查一號機EOC-19大修時，進行圍阻體局部洩漏率測試，穿越件P029依程序書執行壓力無法維持49 psig，故更改測試方法分別測試GB-HV155及GB-HV202。惟該作業未待程序書修改審核完成後再執行，不符合程序書120「程序書管制作業」，請檢討改進。

二、二號機100年1月19日執行偵測試驗不符合偵測試驗工作管制要求：

(一)程序書1111.01「偵測試驗工作管制程序書」第6.2.3.3節「各試驗工作負責人於程序書執行期間，有關之任何異常務必明確記錄於表上。(1)若發現有設備/系統異狀而需檢修者如涉及接受標準，應即利用MMCS矯正維護子系統之開單功能開請修單，並登錄於1111.01F審查表上，且於勾註“不符合接受標準”，述明異常狀況及設備請修單編號，及告知值班主任/值班經理……(2)如異常未涉及接受標

## 核能電廠注意改進事項(續頁)

準，測試結果視同完全符合，但仍應開單檢修，並於審查表上註明設備請修單編號……」。

(二)查1月19日二號機進行偵測試驗600-0-101B「控制室緊急空氣淨化系統B串運轉測試」發現GK-FI210流量異常進行檢修，卻未開請修單也未記錄異常狀況，且未待檢修工作完成就進行測試，不符程序書1111.01「偵測試驗工作管制程序書」要求，請檢討改進。

參考文件：

1. 程序書 120「程序書管制作業」。
2. 程序書 1111.01「偵測試驗工作管制程序書」。

## 附件四 核能電廠注意改進事項 AN-MS-100-007

|    |               |     |                |           |
|----|---------------|-----|----------------|-----------|
| 編號 | AN-MS-100-007 | 日期  | 100 年 4 月 25 日 |           |
| 廠別 | 核三廠           | 承辦人 | 張禕庭            | 2232-2156 |

注改事項：本會 100 年度第 1 季核安管制紅綠燈專案視察之發現，請惠予改善。

內 容：

- 一、請將 10CFR21 通報（缺陷及不符合事項之通報）納入技訊中討論；如評估對電廠有影響，應納入卓越管理系統。
- 二、建議將肇因分析、系統討論、HPES 及 ODMI 等機制納入卓越管理系統。
- 三、請儘速更新卓越管理系統作業程序書，以使運作有所依據。
- 四、卓越管理系統之問題重要性分類，在初判過程沒有複審機制。未來卓越管理系統更新時，應納入考量。
- 五、各類案件之「改正行動」以「重要品質文件」辦理後續流程時，相關文件之管控有缺失。建議考量改正行動之品質與效率等因素，再決定改善方式。
- 六、依據 NFPA-12(2000 年版，以下同)第 1-6.1.2.1 節，應於防護空間入口明顯處設置二氧化碳警告標示。惟發現 1 號機控制廠房 100 呎下部電纜室 96 號門入口處無警告標示，請清查並設置。
- 七、依據 NFPA-12 第 1-6.1.2.2 節，二氧化碳系統手動操作開關應設置適當警告標示。惟發現「手動按鈕」僅有操作說明，沒有警告標示，請清查並設置。
- 八、依據 NFPA-12 第 1-6.1.5 節，應提供二氧化碳系統聽覺及視覺的放射前信號。惟發現輔助廠上、下部電纜室外並未提供，請清查並設置。
- 九、依據 NFPA-12 第 1-8.3.5 節，二氧化碳緊急手動放射開關，應該被明確地標示出，且有警告說明。惟發現「手動搖桿」沒有標示及警告說明，請清查並改善。
- 十、依據 NFPA-12 第 1-11.2.1 節，所有二氧化碳系統上的軟管，包含使用於彎曲連接部位者，應該每 5 年進行水壓測試。惟發現目前僅執行外觀檢查，未執行水壓測試，請依規定測試。

## 核能電廠注意改進事項(續頁)

- 十一、依據 NFPA-12 第 4-5.1 節，捲輪橡皮管式二氧化碳系統(hose reel)之橡皮管最小爆裂壓力(bursting pressure)應在 1,800 psi 以上，惟核三廠未能提供耐壓證明資料。請依前項定期執行測試，未來若更換新品應留存相關文件。
- 十二、依據 NFPA-12 第 4-61 節，捲輪橡皮管式二氧化碳系統是否能成功地將火勢撲滅，與操作者個人能力、技術有關。火災時有機會使用這項設備的人，應接受操作與滅火技巧訓練，惟未進行人員操作訓練。請納入可能操作人員(如值班人員、消防隊)之訓練項目。
- 十三、依據 NFPA-13(1999 年版，以下同)第 12 章要求，自動撒水系統之測試應符合 NFPA-25「水系統之維護維修、測試、檢查之標準」，每季進行主洩水測試(main drain test)、每 5 年進行儀表測試。惟核三廠目前並無上述兩項測試，請依規定執行。
- 十四、依據 NFPA-13 第 3-2.9.3 節要求撒水頭應有足夠的備品，惟核三廠所用之 F950 UPRIGHT 型撒水頭及 F950 PENDENT 型撒水頭之庫存均僅有 4 個，不符合 NFPA-13 要求，請改善。
- 十五、依據 NFPA-14(2000 年版，以下同)第 2-6.2.5 節，水帶箱應清楚標示。惟 1 號機燃料廠房 100 呎之 047 號室內消防栓，未有清楚之標示，請清查並改善。
- 十六、依據 NFPA-14 第 2-6.3 節，提供給建築物使用的水帶連接處(Ⅱ類設備和Ⅲ類設備)，要配備不超過 100 呎(30.5 公尺)的消防水帶，並且處於待用狀態。惟 1 號機輔助廠房 148 呎之 046 號室內消防栓，其水帶係由 22 公尺與 23 公尺之兩條水帶連接而成，總長度超過 30 公尺，請清查並改善。
- 十七、依據 NFPA-14 第 2-6.6 節，用於 1.5 吋(38.1 公厘)水帶的每一支架或者儲存設施應該配備有「標示」；該標示應該有文字表明由建築物住戶所使用的消防水帶以及操作說明。惟各廠房內之室內消防栓皆未附有操作說明，請檢討改善。

## 核能電廠注意改進事項(續頁)

- 十八、依據 NFPA-14 第 2-8.2 節，消防送水口要配備蓋子，以保護系統，防止碎片進入。惟第五部柴油機廠房消防送水口無保護蓋，請檢討改善。
- 十九、依據 NFPA-14 第 4-3.5.3 節，消防送水口只用於建築物的部分範圍時，隨附的標記應該標明該消防箱所保護的建築物範圍。惟緊計大樓與第五部柴油機廠房之消防送水口皆未標明所保護之建築物範圍，請檢討改善。
- 二十、依據 NFPA-14 第 4-3.6 節，消防送水口位置距地面不得低於 18 吋(457 公厘)，也不得高於 48 吋(1,219 公厘)。惟第五部柴油機廠房消防送水口離地高度不足 45 公分，請檢討改善。
- 二十一、依據 NFPA-15(2007 年版)第 5.2.5.5 節，應有適當的消防備品數量。惟核三廠備品數量並未能符合規定，建議考量遵循。
- 二十二、經查核 94 年度起之消防備品儲放環境記錄，發現程序書 1102.05 《器材儲存管制》表 F 自 99 年 6 月至 100 年 2 月缺少相關記錄之留存，請檢討改善。
- 二十三、程序書 630-S-012 《火災偵測器功能測試》中，防火區 62-68 及防火區 121-122，其火警偵測器種類、數量與 TRM Table 13.3.4-1 不一致，請檢討改正。
- 二十四、程序書 630-S-012.1 《圍阻體火災偵測器功能測試》中，防火區 98 之火警偵測器種類、數量與 TRM Table 13.3.4-1 不一致，請檢討改正。
- 二十五、依據 NFPA-72(1999 年版)第 2-2.1.1.1 節，侷限型定溫或補償式探測器，應依動作溫度標示色彩。惟 1 號機控制廠房 80 呎開關間探測器 (190 °F) 之色彩標示不符合要求，請清查並改善。
- 二十六、第五部柴油機廠房引擎室偵檢器，與圖 E-ZD-901 所示之數量、位置不同，請檢討改善。
- 二十七、100 年 3 月 8 日「廠房內火災且消防系統不動作演練(開關盤間)」，消防顧問使用 PA 與主控制室連絡不甚順暢。建議提供機電助理 PHS，以助於火災發生時連繫用，及擔任消防顧問時使用。

## 核能電廠注意改進事項(續頁)

二十八、100年3月9日「不預警火災測試」之發現如下：

1. 運轉員未立即依相關程序書處理控制室警報，請儘速參閱程序書。
2. 控制室通知消防班到場滅火，卻未立即通知消防顧問到場協助，請儘早通知。
3. 運轉員依循程序書 586.6.1 防火對策分區 72 之安全停機評估表執行，然而火災發生區應為防火對策分區 130，請正確使用程序書。
4. 管制站詢問控制室可否同意消防班未配戴 TLD 進入輻防區，不符合程序。請依相關規定辦理。
5. 消防班之 TLD 未置於 2 號機，前往 1 號機拿取導致延誤救火行動。請檢討配套作法。
6. 視察發現一名消防隊員(著消防裝)單獨進入火場，請能結伴同行。
7. 視察發現部分氧氣瓶之氧氣存量不足，請定期檢視更換。

參考文件：NFPA Standards、核三廠程序書

## 附件五 核能電廠違規事項處理表 EF-MS-100-003

|  |               |      |       |     |                |
|--|---------------|------|-------|-----|----------------|
| 編 號  | EF-MS-100-003 | 廠 別  | 核 三 廠 | 日 期 | 100 年 4 月 13 日 |
| 事項分類   | 反應器運轉         | 等級區分 | 五級違規  | 承辦人 | 吳景輝 2232-2169  |
| <p>違規事項：營運程序書漏列 TRM 要求項目，未執行測試並驗證可用性，且未依技術手冊採取行動。</p> <p>法規要求：一、核子反應器設施品質保證準則第 10 條。<br/>二、營運程序書 630-S-008（消防噴灑頭及蓮蓬頭系統功能測試）。<br/>三、技術手冊 13.7.4.2。</p> <p>違規條款：核能電廠違規事項處理作業要點，違規事項附件之類級區分一、(五)、2「未依程序書規定執行作業，而對安全或環境上有輕微影響」。</p> <p>違規內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 100 年第 1 季防火專案視察(100 年 3 月 7 日~11 日)發現，在營運程序書 630-S-008 漏列 TRM 中要求之項目(消防系統編號 13、14、15，圍阻體內反應器冷卻水泵區域之一齊開放閥噴灑頭)，長期未執行相關測試驗證其可用性，亦未能遵循 TRM 13.7.4.2 之採取行動建立相關項目的補償措施。</li> <li>2、 經比對核三廠標準化運轉規範 TABLE 16.3.7.11.2-1 中列有該項目之測試要求，參考該廠 89 年 8 月營運程序書 600-S-008 有該項目噴灑頭共 12 只之偵測試驗要求；另在該廠 92 年 10 月之營運程序書 600-S-008 即已漏列，研判兩部機組至少各五~六次大修期間未能測試並驗證可用性，初步判定明顯影響該區域之消防安全性能；該消防系統潛在不可用且未採取行動時間判定為 10 年。</li> </ol> <p>違規等級判定：</p> <p>本案為 100 年第 1 季防火專案視察發現，經提出與核三廠工安課、運轉課口頭確認，相關消防系統噴灑頭並未在其他程序書執行偵測試驗。防火區劃 98 為圍阻體內，發生火災時不會蔓延至其他防火區劃；而 RCP 係非安全相關設備，僅有爐心冷卻不足情況之相關 EOP 為需用。然圍阻體內尚有其他重要設備，如調壓槽 PORV、RHR SDCM 管閥、蒸汽產生器等；由於兩部機在過去甚長時間，均未執行上述偵測試驗，亦未採取 TRM 要求之 Action，顯然對安全有輕微之影響。爰依核能電廠違規事項處理作業要點十、(二)，以及違規事項之類級區分一、(五)、2 開立五級違規</p> |               |      |       |     |                |
| <p>參考文件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核子反應器設施品質保證準則第 10 條。</li> <li>2. 營運程序書 630-S-008（消防噴灑頭及蓮蓬頭系統功能測試）。</li> <li>3. 技術手冊 13.7.4.2。</li> </ol>  |               |      |       |     |                |

## 附件六 核能電廠違規事項處理表 DF-MS-100-004

|  |               |      |      |     |               |
|--|---------------|------|------|-----|---------------|
| 編號   | DF-MS-100-004 | 廠別   | 核三廠  | 日期  | 100年4月28日     |
| 事項分類   | 反應器運轉         | 等級區分 | 四級違規 | 承辦人 | 施劍青 2232-2154 |
| <p>違規事項：廠用海水泵室操作層管路穿越孔填封遭受破壞，影響泵室防海嘯能力，不符合 FSAR 之安全設計基準。</p> <p>法規要求：一、核三廠最終安全分析報告 9.2.1.1.1.6。<br/>二、核子反應器設施品質保證準則。</p> <p>違規條款：核子設施違規事項處理作業要點：違規事項之類級區分一、(四)、2。</p> <p>違規內容：廠用海水(NSCW)泵室之 NSCW 泵出口管路穿越牆壁處的穿越孔 NS56 及 NS57 填封，在一號機 EOC-19 大修(99年11月)執行 NSCW 泵新葉輪更換作業時，為了方便內外通話而挖穿，且作業完畢未恢復填封的完整性，影響廠用海水廠房的防海嘯功能。</p> <p>違規等級判定：</p> <p>依終期安全分析報告 9.2.1.1.1.6 所述，「廠用海水泵設計可在最大波浪及海嘯下運轉。操作層所有開口均密封以防止海嘯時進水並防止泵室中之廠用海水泵及其他安全相關設備淹水。」穿越管路填封遭受破壞的狀況將影響泵室防海嘯能力，海嘯發生時，海水可能由此進入並上漲至泵室操作層，同時導致 2 機組共 8 台廠用海水泵失效，喪失最終熱沉。依核子反應器設施品質保證準則第 6 條要求，「影響品質之作業應於適當之管制狀況下完成」。NSCW 泵新葉輪更換作業，工作人員為方便而破壞填封，因無程序書管制，事後未恢復原狀。鑑於無適當的管制措施，致使泵室防海嘯能力減損，爰依核子設施違規事項處理作業要點附件「違規事項之類級區分」一、(四)、2 款，開立四級違規。</p> |               |      |      |     |               |
| <p>參考文件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核三廠最終安全分析報告。</li> <li>2. 核子反應器設施品質保證準則。</li> </ol>  |               |      |      |     |               |