

113 年第 4 季
核能一廠核安管制紅綠燈視察報告
主題：火災防護(年度)

核能安全委員會 核安管制組
中華民國 114 年 2 月

目 錄

視察結果摘要.....	1
報告本文.....	2
壹、前言.....	2
貳、視察說明.....	2
參、視察結果	
一、火災防護演練	3
二、主動式防火	5
三、112 年視察開立之注意改進事項 D-AN-CS-112-4 辦理情形查 證	7
肆、結論.....	8
伍、參考資料	8
附件一、113 年度第 4 季核能一廠核安管制紅綠燈-火災防護專案視察 計畫.....	9
附件二、除役核能電廠注意改進事項 D-AN-CS-114-002-0.....	11
附件三、視察活動相關照片	13

視察結果摘要

核能安全委員會(以下簡稱本會)核安管制組組成專案視察團隊，於113年12月2日至6日執行核一廠113年度第4季火災防護專案視察，視察內容主要抽查電廠本年度火災防護之成效，查證項目包括：(一)火災防護演練；(二)主動式防火；(三)112年視察開立之注意改進事項辦理情形查證。

本項視察係依據本會程序書NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃」所規劃之時程進行。視察參考文件包括本會反應器安全基石視察程序書NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護(年/季)」、美國聯辦法規10CFR50 Appendix R「Fire Protection Program for Nuclear Power Facilities Operating Prior to January 1, 1979」、美國核管會法規指引RG 1.189「Fire Protection for Nuclear Power Plants」、美國核管會法規指引RG 1.191「Fire Protection Program for Nuclear Power Plants During Decommissioning」、美國消防協會(National Fire Protection Association, NFPA)消防法規、國際原子能總署安全標準導則IAEA NS G 2.1、核一廠除役過渡階段前期安全分析報告及核一廠除役程序書等相關資料。

本項視察共有10項視察發現，初步評估視察發現尚未明顯影響系統功能及電廠安全運作能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。對於前述之視察發現，除電廠於視察期間已澄清或完成改善者之外，其他尚需電廠進一步澄清、評估或改善之視察發現，已開立注意改進事項編號D-AN-CS-114-002-0，要求電廠檢討改善。

報告本文

壹、前言

火災是核電廠風險的重要因素，火災防護方案應將深度防禦的觀念延伸到廠內重要安全相關區域的火災防護，並達到下列目標：(1)防止火災的發生；(2)一旦發生火災，能快速偵測、控制與撲滅；(3)對安全重要相關的結構、系統與組件提供防護，使未能即刻撲滅的火災不會影響機組安全停機。本會已建立程序書，於每季、每年及每三年，針對電廠火災防護作業進行視察，以確認電廠是否建立適當之火災防護計畫，並據以確實執行。

本次視察主要係依據本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護(年/季)」之年度視察內容，就核一廠消防隊演練的成效與相關作業執行情形進行查證，以確認消防組織成員具有執行消防滅火之能力。此外，本次亦就電廠對本會於 112 年執行火災防護視察所開立注意改進事項之答覆內容，查證電廠是否已確實依承諾之改善措施執行，各項視察內容與發現詳敘於後。

貳、視察說明

113 年度依據規劃排程，於第 4 季執行核一廠每年度之火災防護視察及火災防護演練視察，以確認電廠所建立火災防護計畫之適當性和完備性，並能確實執行。此外，本次視察亦就電廠對本會 112 年所執行火災防護視察，所開立注意改進事項之答覆內容，查證電廠是否已確實依承諾之改善措施執行。

本次視察執行期間 113 年 12 月 2 日至 6 日，由本會核安管制組組成視察團隊進行專案視察，視察人力共計 17 人日，視察項目包括：(1)火災防護演練；(2)主動式防火；(3)112 年視察開立之注意改進事項辦理情形查證等，視察方式包括實際觀察電廠消防組織現場演練、運轉人員現場演練、運轉人員火災模擬演練、文件審閱、人員訪談及現場實地查證等，以瞭解電廠是否具有良好火災防護能力。

此外，為增進地方政府了解本會對核能電廠安全管制與監督的視察作業，建

立雙方良好的互動，本次視察爰依「地方政府參與觀察核能安全委員會核能電廠團隊視察實施計畫」，邀請新北市政府派員觀察核一廠火災防護實際演練，並於演練後提出觀察意見，作為核一廠消防設施整備與人員訓練精進的改善方向。本次視察計畫詳參附件一，活動照片如附件三。

參、視察結果

一、火災防護演練

(一) 視察範圍

本項視察內容為觀察消防組織人員之模擬演練情形，以確認消防組織人員訓練成效及具備適當的應變與執行救火行動能力。此次演習狀況為假設緊急海水系統泵室因電氣設備冒煙起火。觀察重點為值班經理與現場操作員及消防班聯繫情形；現場操作員手動開啟自動噴灑系統、初期滅火、火災通報；消防班支援滅火、現場搜索、火災後復原等演練情形。視察方式包括實地觀察、人員訪談及文件紀錄查證。

(二) 視察發現

1. 簡介

本項視察有8項視察發現，初步評估未明顯影響滅火能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

- (1) 消防演練現場之車輛部署，對於運載消防設備之車輛與火災現場安全距離較為不足，另對於消防車輛因倒車入庫流程而有影響水線布置時效之情形。
- (2) 消防演練現場所使用之空氣呼吸器為碳纖維材質，其與程序書D107.2.2「消防能力評估」所述之規格及材質(鋼瓶)不一致，經查本項發現係電廠更新空氣呼吸器設備後相關程序書未一併更新。
- (3) 消防演練現場之預警救命器，人員離開靜止不動狀態後，依原設計功

能其鳴響功能應要自動復歸停止警鳴，但本次演練發現有 1 只預警救命器有未能依原設計功能復歸之情形。

- (4) 消防演練期間，消防班收到控制室火災電話通報時，未依程序書 D107.2.12「消防班定期演習程序」附件一(注意事項)之規定複誦通報內容，亦未記錄相關資訊，即下令著裝出發。
- (5) 消防演練期間，責任區值班員赴火警地點查看雖有依程序書 D107.2.4「火災通報及聯絡」規定配戴消防救災用空氣呼吸器，但發現該員未依程序書 D140「核一廠空氣呼吸器管理要點」第 7.1.3 節規定將空氣呼吸器之腰帶拉緊扣好。
- (6) 消防演練期間，值班主任對於責任區負責人之任務指派、消防班聯繫溝通明確，惟值班主任在接收責任區值班員初期滅火之訊息後，未立即向值班經理回報現場火災狀況；另對於本次外圍防火區編號 31(緊急海水泵及電氣設備室)之演練地點，值班主任未立即以高聲電話廣播且未設定全廠區廣播範圍。
- (7) 查證防火管理人依權責對於消防訓練之執行情形，經訪談相關人員得知電廠因法規規定職安衛專職人員不得兼任，故於 112 年 6 月修訂程序書 D107.2.10「消防訓練計畫」將原工安經理擔任防火管理人之規定移除，經查證電廠目前防火管理人執行辦理情形符合前述規定，無異常發現。
- (8) 查證消防班針對「特定重大事故策略」之模擬演練情形，經查電廠均有依程序書 D107.2.11「消防班人員體技能訓練」規定執行並有留存紀錄，惟對於實際訓練項目未於訓練紀錄表(D107.2.11c)中明確敘明，而僅以程序書 D1452.2 之章節編號表示。
- (9) 查證電廠執行消防演練之品質文件紀錄情形，電廠依程序書 D107.2.11「消防班定期演習程序」規定執行消防演練，惟對於消防演練追蹤改善表(D107.2.12 表 B)之謄寫紀錄未有相關人員之簽章。

3. 分析

視察發現第(1)項屬消防車操作之建議事項；第(2)及(8)~(9)項屬整備演練可再精進事項；第(4)~(6)項屬消防演練過程可再強化事項；第(3)項視察發現於視察期間，電廠已釐清及完成改善。初步研判以上視察發現並未明顯影響其消防滅火能力，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

視察發現第(1)~(2)、(4)~(6)及(8)~(9)項本會已開立注意改進事項，要求電廠檢討改善。

二、主動式防火

(一) 視察範圍

本項視察主要查證電廠火災偵測儀器、自動及手動滅火系統之安裝、排列、測試及維護作業、滅火設施傳送系統的能力，以及與10 CFR 50 Appendix R、RG 1.189、RG 1.191及NFPA相關消防法規之符合性，以確保消防系統具有並維持適當之滅火能力。視察方式包括現場實地巡查與文件紀錄查證。

(二) 視察發現

1. 簡介

本項視察有2項視察發現，初步評估未明顯影響火災防護之能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1) 現場查證廠房消防管路狀況，於電廠模擬器訓練中心附近區域之消防管路支架與消防接頭、2號機消防增壓泵建物外牆之消防管路支架，以及跨越乾華溪之消防管路支架等處，發現有部分鏽蝕之情況，電廠應檢討改善。

- (2) 依據程序書 D731.6「高壓二氧化碳消防系統外觀及存量檢查」內容，查證程序書規定所使用二氧化碳消防設備檢查之執行情形，經抽查確認電廠相關檢查執行紀錄完整，且電廠存放之二氧化碳鋼瓶均有編號及依規定每半年進行秤重檢查，未發現缺失。
- (3) 依據程序書 D731.24「智慧型火災系統功能測試」內容，查證每半年全廠個別防火區之火災偵檢器抽測執行情形，經抽查確認電廠近一年相關執行紀錄完整。另抽樣現場核對火災偵檢器位置，發現每個防火區常會有數個偵檢器進行監控，建議訂定抽測原則，以精進相關作業。
- (4) 依據程序書 D113.5「災害防救要點」內容，查證電廠災害防救器材定期檢查盤點紀錄表之執行情形，經抽查確認電廠近半年相關執行紀錄完整，且電廠均有依規定執行氧氣偵測儀及可燃氣體偵測器之定期校正作業，未發現缺失。
- (5) 依據程序書 D731.49「消防救災救護車輛及裝備器材管理維護作業」內容，查證電廠消防車輛每月盤點裝備之執行情形，經現場核對水箱車、化學車等之隨車裝備器材，確認裝備項目及數量均與程序書要求一致，設備狀態亦良好，未發現缺失。
- (6) 依據程序書 D731.2「消防水栓箱」內容，規定每年應針對消防水帶執行耐水壓測試，經查證確認電廠依其規定執行消防水帶水壓測試之相關紀錄完整，另抽查現場消防車、消防水栓箱內水帶數量與外觀均符合該程序書內容之要求，無異常發現。

3. 分析

視察發現第(1)屬外圍廠區消防管路支架有部分鏽蝕情形；第(3)項視察發現於視察期間，電廠相關程序書已完成修訂。初步評估以上視察發現並未影響電廠火災防護能力，故評估結果屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

視察發現第(1)項本會已開立注意改進事項，要求電廠檢討改善。

三、 112 年視察開立之注意改進事項 D-AN-CS-112-4 辦理情形查證

(一) 視察範圍

本項視察係就本會於112年，針對核一廠火災防護專案視察所開立之注意改進事項D-AN-CS-112-4後續辦理情形進行查核，以確認電廠已確實完成改善。

(二) 視察發現

1. 簡介

本項就電廠改善措施執行現況進行視察，未發現異常，屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

- (1) 抽查有關 D-AN-CS-112-004-0 之第一項，原缺失為 EDG-A 起動後尚未建立相關熱沉及冷卻水，為避免 EDG-A 長時間缺少冷卻水運轉，要求所有運轉人員均應熟練程序書內容及應注意事項，以縮短 EDG-A 無冷卻水狀態下運轉時間，經查證確認電廠已將前述納入模擬器訓練課程內容，並將設備操作人員(EO)亦納入以配合持照運轉人員進行演練，未發現缺失。
- (2) 抽查 D-AN-CS-112-004-0 之第三項，原缺失為 2 號機執执行程序書測試，執行人及結果審核人員為同一人，不符品保規定。經查證確認電廠已宣導運轉值班人員，以及程序書執行人及審核人員不得為同一人。
- (3) 抽查 D-AN-CS-112-004-0 之第四、1 項，原缺失為近 2 次(測試檢查週期為 36 個月)均選擇相同區域之消防栓進行測試檢查。經查證確認電廠已修訂程序書，規定於下次試驗時，選定不同區域之消防栓進行測試檢查。
- (4) 抽查 D-AN-CS-112-004-0 之第五項，原缺失為 2 號機 SW2 防火門之防火填縫缺漏造成防火區劃不完整。經現場查證確認該防火填縫缺漏已

改善完成，且防火區完整恢復原狀。

肆、結論

本次視察期間，針對核一廠火災防護相關之系統維護及測試作業紀錄、現場設備狀況及電廠消防演練的成效進行查證，查證結果在維護及測試作業部分，基本上電廠對於相關系統組件，均能夠依照既定的程序書執行測試及維護。整體而言，電廠在火災防護各項作業尚稱良好，惟人員對消防演練之車輛部署、溝通聯絡，以及相關程序書含括內容之適切性等問題，仍有待電廠進一步檢討及強化。

本次視察總計有10項視察發現，經初步評估對風險無顯著影響，故均屬無安全顧慮之綠色燈號。對於前述之視察發現，除電廠於視察期間已澄清或完成改善者之外，其他尚須電廠進一步澄清、評估或改善之視察發現，已開立注意改進事項編號D-AN-CS-114-002-0(附件二)，要求電廠後續檢討改善。

伍、參考資料

1. 本會反應器安全基石視察程序書NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護(年/季)」。
2. 美國聯邦法規10 CFR 50 Appendix R。
3. 美國消防協會NFPA消防法規。
4. IAEA SAFETY STANDARDS SERIES 「Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants」 SAFETY GUIDE No. NS-G-2.1
5. Regulatory Guide 1.189 “Fire Protection for Nuclear Power Plants”
6. Regulatory Guide 1.191 “Fire Protection Program for Nuclear Power Plants During Decommissioning”
7. 核一廠除役過渡階段前期安全分析報告、核一廠除役過渡階段前期技術規範、核一廠相關程序書。

附件一

**113年第4季核能一廠
核安管制紅綠燈-火災防護專案視察計畫**

一、視察人員

(一)領隊：臧科長逸群

(二)視察人員：宋清泉、黃郁仁、江建鋒、曹裕后、張維元

二、視察時程：

(一)時間： 113年12月2日至12月6日

(二)視察前會議：113年12月2日上午10時00分

(三)視察後會議：113年12月6日下午13時30分

三、視察項目：

(一)火災防護演練

(二)主動式防火

(三)112年視察開立之注意改進事項 D-AN-CS-112-4辦理情形查證

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

- 1.簡介電廠現行火災防護計畫。
- 2.核一廠與地方消防單位聯繫情況。
- 3.人員訓練。
- 4.注意改進事項改正情形及友廠經驗回饋。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

- 1.消防演練操作劇本（提供三種情境演練）。

2.近2年運轉持照人員火警後安全停機訓練紀錄與教材。

3.近2年消防演練及消防人員訓練紀錄。

4.近2年消防設備等測試、維修和檢查紀錄。

(三)請電廠惠予安排本次視察所需場地及文書作業設備，並指派專人擔任本次視察時間之相關聯繫事宜，另請於113年11月30日前提供視察前會議簡報及操作劇本。

(四)惠請核能一廠指派專人負責本次視察期間之相關聯繫事宜。

(五)本案承辦人：江建鋒 (02)22322163

除役中核能電廠注意改進事項

編號	D-AN-CS-114-002-0	開立單位	核安管制組
設施別	核一廠	日期	113 年 1 月 24 日
承辦人	江建鋒	電話	02-2232-2163

注改事項：本會執行 113 年第 4 季核一廠核安管制紅綠燈專案視察「火災防護」之視察發現，請檢討改善。

內 容：

一、火災防護演練

1. 消防演練現場之車輛部署，對於運載消防設備之車輛與火災現場安全距離較為不足，另對於消防車輛因倒車入庫流程而有影響水線布置時效之情形。
2. 消防演練現場所使用之空氣呼吸器為碳纖維材質，其與程序書 D107.2.2「消防能力評估」所述之規格及材質(鋼瓶)不一致，經查本項發現係電廠更新空氣呼吸器設備後相關程序書未一併更新。
3. 消防演練期間，消防班收到控制室火災電話通報時，未依程序書 D107.2.12「消防班定期演習程序」附件一(注意事項)之規定複誦通報內容，亦未記錄相關資訊，即下令著裝出發。
4. 消防演練期間，責任區值班員赴火警地點查看雖有依程序書 D107.2.4「火災通報及聯絡」規定配戴消防救災用空氣呼吸器，但發現該員未依程序書 D140「核一廠空氣呼吸器管理要點」第 7.1.3 節規定將空氣呼吸器之腰帶拉緊扣好。
5. 消防演練期間，值班主任對於責任區負責人之任務指派、消防班聯繫溝通明確，惟值班主任在接收責任區值班員初期滅火之訊息後，未立即向值班經理回報現場火災狀況；另對於本次外圍防火區編號 31(緊急海水泵及電氣設備室)之演練地點，值班主任未立即以高聲電話廣播且未設定全廠區廣播範圍。

除役中核能電廠注意改進事項(續頁)

6. 查證消防班針對「特定重大事故策略」之模擬演練情形，經查電廠均有依程序書 D107.2.11「消防班人員體技能訓練」規定執行並有留存紀錄，惟對於實際訓練項目未於訓練紀錄表(D107.2.11c)中明確敘明，而僅以程序書 D1452.2 之章節編號表示。
7. 查證電廠執行消防演練之品質文件紀錄情形，電廠依程序書 D107.2.11「消防班定期演習程序」規定執行消防演練，惟對於消防演練追蹤改善表(D107.2.12 表 B)之謄寫紀錄未有相關人員之簽章。

二、主動式防火

1. 現場查證廠房消防管路狀況，於電廠模擬器訓練中心附近區域之消防管路支架與消防接頭、2 號機消防增壓泵建物外牆之消防管路支架，以及跨越乾華溪之消防管路支架等處，發現有部分鏽蝕之情況，請檢討改善。

參考文件：



消防演練



視察後會議