

核能一廠緊急應變計畫整備 管制紅綠燈視察報告 (108 年第 1 季)

行政院原子能委員會 核能技術處

中華民國 108 年 5 月

目錄

視察報告摘要	01
壹、本季視察項目與重點	02
貳、視察結果	06
參、結論與建議	10
附件一 核能電廠注意改進事項 AN-CS-108-002-0.....	11

視察報告摘要

本視察報告係由本會視察員依據「核能電廠緊急應變整備視察作業程序書」，於 108 年 2 月 22 日前往台電公司核能一廠執行緊急應變計畫整備業務視察與 3 月 29 日前往該廠執行 108 年緊急應變計畫演習視察，依視察發現結果所撰寫。

108 年第 1 季緊急應變計畫整備業務視察項目包括：(1) 事故通報、(2) 平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形、(3) 上一季緊急應變整備績效指標查證。視察結果未發現須檢討改善事項。

108 年緊急應變計畫演習視察項目，包括(1)技術支援中心作業、(2)機組運轉及事故處理、(3)消防應變作業、(4)作業支援中心作業、(5)緊急再入搶修作業、(6)救護去污及送醫作業、(7)廠房/廠區輻射偵測作業、(8)環境輻射偵測作業、(9)緊急民眾資訊中心作業，及(10)台電公司緊執會作業演練等；另依據演習情境設計 4 個臨時狀況，並依演習時序以無預警方式於演習現場發布。視察結果發現須檢討改善事項計 5 項，已於 108 年 4 月 29 日開立注意改進事項編號 AN-CS-108-002-0。

本季視察結果，依「核能電廠緊急應變管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」，評估 108 年第 1 季核能一廠緊急應變整備紅綠燈號，判定為無安全顧慮之綠色燈號。

報告本文

壹、本季視察項目與重點

一、108 年第 1 季緊急應變計畫整備業務視察項目與重點

(一)事故分類與通報

查核非上班時間不預警通訊測試之辦理情形。

(二)平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形

所有設備、儀器、物品等應建立清單，詳細記錄設備、儀器之數量。

(三)上一季緊急應變整備績效指標

查核 107 年第 4 季緊急應變整備組織演練參與指標(ERO)、演練/演習績效指標(DEP)及警示和通報系統可靠性指標(ANS)等績效指標值之分析計算結果，並依結果判定燈號。緊急應變整備績效指標門檻如下表。

緊急應變整備績效指標門檻表

項 目	指 標	指 標 門 檻			
		綠	白	黃	紅
緊急應 變整備	演練/演習績效指標(DEP)= 前 8 季演練、演習、訓練與真正事故時，即時正確地執行事故分類、通報的次數/前 8 季所有執行事故分類、通報的「機會」	≥90%	<90% ≥70%	<70%	NA
	緊急應變組織演練參與指標(ERO)= 前 8 季參與關鍵崗位演練、演習、訓練或真正事故作業緊急應變組織組員的總人數/擔任關鍵崗位緊急應變組織組員的總人數	≥80%	<80% ≥60%	<60%	NA
	警示和通報系統可靠性指標(ANS)= 前 4 季預警警報器測試成功的次數/ 前 4 季預警警報器測試的總次數	≥94%	<94% ≥90%	<90%	NA

二、針對 3 月 29 日緊急應變計畫演習各項演練項目與本會視察重點說明如下：

(一)視察項目：技術支援中心作業

- 視察重點：
- (1)技術支援中心組織功能；
 - (2)事故處理與評估之掌握程度；
 - (3)決策分析之邏輯性與合理性；
 - (4)雙機組事故人力之動員、分組、權責與運作。

(二)視察項目：機組運轉及事故處理

- 視察重點：
- (1)機組演變狀況之掌握程度；
 - (2)運轉員間分工、指揮及連繫之情形；
 - (3)機組事故研判程度及正確性；
 - (4)主控制室與技術支援中心之連繫情形；
 - (5)運用緊急操作程序書(EOP)情形。

(三)視察項目：消防應變作業

- 視察重點：
- (1)模擬發生火災，測試運轉人員火警通報；
 - (2)測試人員對電廠消防車及消防器材之操作及功能之瞭解；
 - (3)支援消防隊抵達火場加入滅火行動之熟練度，及指揮權轉移演練。

(四)視察項目：作業支援中心作業

- 視察重點：
- (1)各工作隊人員對事故狀況及緊急任務之瞭解，搶修人力調度掌握與管制；
 - (2)對各工作隊人員之輻防管制及安全防護；
 - (3)再入搶修及救傷任務之追蹤；
 - (4)測試作業支援中心內各項搶修準備工作是否確實(包含文件資料準備及工具箱會議)；
 - (5)後備作業支援中心使用程序及設備之符合性。

(五)視察項目：緊急再入搶修作業

視察重點：(1)依演習設備故障狀況，對故障研判與搶修作業程序及備品支援情況；

(2)模擬利用生水補水反應爐及及用過燃料池等演練；

(3)模擬利用移動式電源車供給臨時電源；

(4)再入搶修人員之輻防管制及安全防護。

(六)視察項目：救護去污及送醫作業

視察重點：(1)人員受傷通知與動員救護之能力；

(2)傷患急救及去污處理動作之正確性；

(3)傷患受傷狀況研判及通報情形。

(七)視察項目：廠房/廠區輻射偵測作業

視察重點：(1)緊急作業場所之輻射(污染)偵測、標示及管制；

(2)輻射偵測結果之通報與運用。

(3)後備保健物理中心使用程序及設備之符合性。

(八)視察項目：環境輻射偵測作業

視察重點：(1)輻射(污染)偵測結果分析與評估(含水樣、土樣、草樣等之取樣分析)；

(2)環境輻射偵測作業之連繫；

(3)民眾預警系統警報全區發放演練。

(九)視察項目：緊急民眾資訊中心作業

視察重點：(1)事故消息傳遞接收及處理；

(2)依事故狀況發布新聞稿能力；

(3)答覆民眾查詢與溝通；

(4)民眾查詢與新聞發布文件管制(包括分類、建目錄及存檔)；

(5)新聞發布之作業場所與功能。

(十)視察項目：台電公司緊執會演練

視察重點：(1)事故通知、動員及通訊連絡之建立；

(2)事故掌控、研判及決策之下達；

(3)民眾防護行動之建議；

- (4)事故狀況資料(機組現況、輻射外釋資料、氣象資料)之收集分析；
- (5)劑量評估分析、通報與報告；
- (6)事故評估分析、通報與報告；
- (7)事故系統狀況之處理與建議(包含民眾防護行動之建議)；
- (8)緊急事故新聞稿之撰寫、編訂、審查與陳核；
- (9)綜合簡報與發布新聞；
- (10)新聞媒體諮詢答覆。

三、於 3 月 29 日演習現場臨時發布之演練狀況：

(一)演習時間 3 月 29 日 09:08 (模擬器訓練中心)

二號機執行廠內 FLEX 設備佈署爐心注水列置待命，現場引接廠房外消防栓經圍阻體後備噴灑系統(BCSS)注入爐心，電廠運轉員因 MOV-E11-F010S 大修隔離，選擇操作 V-E11-F215S 時因閘軔固定螺栓斷裂而無法開啟。

(二)演習時間 3 月 29 日 10:00 (模擬器訓練中心)

一號機聯合廠房消防管閥 V-113-254A 破管導致底樓淹水，造成安全相關寒水泵故障不可用。

(三)演習時間 3 月 29 日 11:40 (緊急民眾資訊中心)

電視新聞跑馬燈及民眾謠傳，電廠用過燃料池因地震毀損，已經造成輻射外釋。

(四)演習時間 3 月 29 日 13:34 (保健物理中心)

二號機乾井內操作隔離人員 1 人因站立不穩跌落，造成意識不清、無法自行移動，手部擦傷有輻射污染之虞。

貳、視察結果

一、108 年第 1 季緊急應變計畫整備業務視察

(一)事故通報

依程序書 1412「通知程序」規定電廠於非上班時間自行通訊測試，於接獲指令一小時結束，通訊測試合格標準 $\geq 90\%$ 。若受測群組之通訊測試成功比率未達 90%以上時，須於一星期內擇期重測。通訊測試演練頻次為每季一次。

經查 108 年第 1 季電廠非上班時間自行通訊測試於 1 月 21 日 19 時執行，抽測作業支援中心再入隊，測試受測 201 人，1 小時內電話回報 200 人，回報率達 99.5%，測試合格。

(二)平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形

該廠目前有鏟裝機（小山貓）1 台，放置於防救災器材貯存庫，經查證該設備須有勞動部發給「重機械操作-鏟裝機」證照方能操作，目前該廠有 12 張證照，其中消防班 9 張、機械班 3 張；依程序書規定需定期執行測試維護，經調閱 107 年 11、12 月維護保養紀錄，均符合要求。

該廠目前有多功能作業機 1 台，放置於重機械廠房，經查證該設備須有勞動部發給「重機械操作-一般裝載機」證照方能操作，目前該廠有 9 張證照，均為消防班人員持有；依程序書規定需每月執行測試維護，經調閱 107 年 11、12 月維護保養紀錄，均符合要求。

另依程序書 113.5「災害防救要點」規定，鏟裝機（小山貓）、多功能作業機每季須執行操作訓練一次，經調閱 107 年第 4 季訓練紀錄，均符合要求。

(三)上一季緊急應變整備績效指標查證

該廠每季均依緊急應變整備績效指標作業要點，參照演練（習）及訓練時緊急事故分類、通報即時性與正確性績效，緊急應變組織組員參與關鍵崗位作業加強應變經驗情形，以及針對民眾預警系統定期測試、計算預警警報器測試成功次數等資料，建立各項績效指

標數據。

經查證該廠演練/演習績效部分,107年第4季未執行相關演練,累計8季之實績,共計執行99次且均獲成功,故第4季「演練/演習績效(DEP)」績效指標為100%。

緊急應變組織演練參與部分,107年第4季未執行相關演練,前8季參與關鍵崗位總人數為63人,各關鍵崗位及代理人名冊被指派總人數為66人,故第4季「緊急應變組織演練參與(ERO)」績效指標為95%。

107年第4季針對民眾預警系統全部120支揚聲器均執行1次測試,成功次數共120次。累積4季之揚聲器測試之總次數為720次,共計成功720次,故第4季「警示和通報系統可靠性(ANS)」績效指標為100%。

經查證107年第4季台電公司陳報之「演練/演習績效」(DEP)、「緊急應變組織演練參與」(ERO)及「警示和通報系統可靠性」(ANS)等績效指標數據,與該廠相關紀錄、數據一致。

二、108 年緊急應變計畫演習視察

3 月 29 日核能一廠緊急應變計畫演習自早上 9 點演練至下午 3 時，核能一廠針對演習情境，所採取的一連串救援行動，均能依程序書律定之斷然處置啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變及機組搶救。

為檢視核能一廠人員之應變能力，本次演習以無預警方式臨場增加 4 個演練狀況，核能一廠大致均能依程序書妥適處置臨時狀況。

本次演習視察發現須檢討改進事項如下：

（一）機組運轉及事故處理

1. 事故演進至機組喪失所有電源進入全黑狀態，依據程序書規定應進行直流電源減載，然演習過程未見運轉員執行相關動作。
2. 電廠執行移動式電源車供電至緊要匯流排，之後因外電恢復需停用移動式電源車，其轉換過程電廠未有相關程序書可供依循。
3. 電廠處理事故過程需起動爐心噴灑泵，未見運轉員確認已完成相關先備條件檢查，逕行起動並不適當。

（二）作業支援中心（OSC）作業

本次演習因僅動員最低人力，後備作業支援中心（OSC）人員調度有各緊急工作隊人員相互流用情形，如 10 萬噸生水池 D 管引接消防栓及 4.16kV 電源車列置 2 號機 4 號匯流排等均有緊急消防隊支援緊急後備運轉隊情形，請電廠再檢視最低人力是否符合需求及相互流用之人員是否符合資格。

（三）緊急再入搶修作業

1. 技術支援中心未成立前，控制室派員執行用過燃料池消防注水及噴灑管路補水作業與 FLEX CORE 注水列置作業時各有 4 名運轉值班人員到場，但其中各僅有 2 員為當日值班人員，另 2 員並非當值運轉人員，請電廠澄清說明當值運轉人員是否足夠。
2. 本次演習電廠僅動員最低人力，4.16kV 電源車列置演練，僅將電源車開至指定地點，並做起動測試，未進行電纜線佈放，無法驗證

人力是否足夠。

(四) 救護去污及送醫作業

1. 核一廠程序書 530 規定由醫師核判是否執行除污，而本次演習情境為假日，廠內無醫師留守之情形，請電廠於程序書中敘明廠內無醫師的處置方案。
2. 人員進入高輻射工作場所進行機組緊急搶救時，未有保健物理人員執行輻射偵測；輻傷救護時，救護去污隊人員未著防護裝備；傷患在事故現場脫除後的手套、衣物等物品未分開收集及處置。

(五) 台電公司緊執會作業演練

1. 有關資料蒐集處理/新聞稿撰寫發布作業場所(2602 室)、記者簡報室(總處 208 室)、媒體記者作業場所(總處 601 記者室)內之設備，請建立相關確認單，包含設備名稱、數量及功能是否正常等，並載明若設備無法使用之相關處理措施。
2. EP-P 公共關係組作業程序書中之組員編組，應有編組名冊及聯絡方式。

以上 5 項視察發現須檢討改進事項已開立注意改進事項 AN-CS-108-002-0 函請台電公司改善。

參、結論與建議

本會視察員於 108 年 2 月 22 日前往台電公司核能一廠執行緊急應變計畫整備業務視察與 3 月 29 日前往該廠執行 108 年緊急應變計畫演習視察。

108 年第 1 季緊急應變計畫整備業務視察項目包括：(1) 事故通報、(2) 平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形、(3) 上一季緊急應變整備績效指標查證。視察結果未發現須檢討改善事項。

108 年緊急應變計畫演習視察項目，包括(1)技術支援中心作業、(2)機組運轉及事故處理、(3)消防應變作業、(4)作業支援中心作業、(5)緊急再入搶修作業、(6)救護去污及送醫作業、(7)廠房/廠區輻射偵測作業、(8)環境輻射偵測作業、(9)緊急民眾資訊中心作業，及(10)台電公司緊急執會作業演練等；另依據演習情境設計 4 個臨時狀況，並依演習時序以無預警方式於演習現場發布。視察結果發現須檢討改善事項計 5 項，已於 108 年 4 月 29 日開立注意改進事項編號 AN-CS-108-002-0(如附件一)。

前述視察結果，依「核能電廠緊急應變管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」判定 108 年第 1 季核能一廠緊急應變整備視察指標燈號，為無安全顧慮之綠色燈號。

附件一

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-CS-108-002-0	日 期	108 年 4 月 29 日	
廠 別	核能一廠	承 辦 人	周宗源	2232-1906
注改事項：請貴公司針對本會於 108 年 3 月 29 日執行核能一廠緊急應變計畫演習視察所發現之缺失，提出檢討改善。 內 容： 一、機組運轉及事故處理 1. 事故演進至機組喪失所有電源進入全黑狀態，依據程序書規定應進行直流電源減載，然演習過程未見運轉員執行相關動作。 2. 電廠執行移動式電源車供電至緊要匯流排，之後因外電恢復需停用移動式電源車，其轉換過程電廠未有相關程序書可供依循。 3. 電廠處理事故過程需起動爐心噴灑泵，未見運轉員確認已完成相關先備條件檢查，逕行起動並不適當。 二、作業支援中心（OSC）作業 本次演習因僅動員最低人力，後備作業支援中心（OSC）人員調度有各緊急工作隊人員相互流用情形，如 10 萬噸生水池 D 管引接消防栓及 4.16kV 電源車列置 2 號機 4 號匯流排等均有緊急消防隊支援緊急後備運轉隊情形，請再檢視最低人力是否符合需求及相互流用之人員是否符合資格。 三、緊急再入搶修作業 1. 技術支援中心未成立前，控制室派員執行用過燃料池消防注水及噴灑管路補水作業與 FLEX CORE 注水列置作業時各有 4 名運轉值班人員到場，但其中各僅有 2 員為當日值班人員，另 2 員並非當值運轉人員，請澄清說明當值運轉人員是否足夠。 2. 本次演習電廠僅動員最低人力，4.16kV 電源車列置演練，僅將電源車開至指定地點，並做起動測試，未進行電纜線佈放，無法驗證人力是否足夠。 四、救護去污及送醫作業 1. 核一廠程序書 530 規定由醫師核判是否執行除污，而本次演習情境為假日，廠內無醫師留守之情形，請於程序書中敘明廠內無醫師的處置方案。 2. 人員進入高輻射工作場所進行機組緊急搶救時，未有保健物理人員執行				

編 號	AN-CS-108-002-0	日 期	108 年 4 月 29 日	
廠 別	核能一廠	承 辦 人	周宗源	2232-1906
輻射偵測；輻傷救護時，救護去污隊人員未著防護裝備；傷患在事故現場脫除後的手套、衣物等物品未分開收集及處置。 五、台電公司緊執會作業演練 1. 有關資料蒐集處理/新聞稿撰寫發布作業場所(2602 室)、記者簡報室(總處 208 室)、媒體記者作業場所(總處 601 記者室)內之設備，請建立相關確認單，包含設備名稱、數量及功能是否正常等，並載明若設備無法使用之相關處理措施。 2. EP-P 公共關係組作業程序書中之組員編組，應有名冊及聯絡方式。				