

核能一廠緊急應變計畫整備 管制紅綠燈視察報告 (107 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能技術處

中華民國 107 年 10 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-107-004-0	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 107 年 8 月 23 日前往核能一廠執行第 3 季緊急應變計畫整備業務視察、配合核安演習於 9 月 8 日(星期六)執行緊急應變組織無預警動員測試及 9 月 14 日執行 107 年緊急應變計畫演習視察，依視察發現結果所撰寫。

8 月 23 日第 3 季緊急應變計畫整備業務視察項目，包括(1)廠內緊急應變計畫及組織現況、(2)事故通報、(3)緊急應變人員訓練及紀錄、(4)上一季緊急應變整備績效指標查證。

9 月 8 日(星期六)上午本會視察員及核安演習無預警狀況設計小組委員至核能一廠執行緊急應變組織無預警動員測試，藉由該項測試，驗證電廠緊急應變組織召回之時效性，惕勵應變人員警覺性，以維電廠安全。

9 月 14 日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)廠區集結待命作業、(6)緊急再入搶修作業、(7)救護去污及送醫作業、(8)廠房/廠區輻射偵測作業、(9)環境輻射偵測作業、(10)緊急民眾資訊中心作業，及(11)台電公司緊執會作業演練等；另依據原劇本設定之演習情境設計 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。

第 3 季緊急應變計畫整備業務視察，視察結果未發現缺失；緊急應變組織無預警動員測試及 107 年緊急應變計畫演習視察，視察結果發現須檢討改善事項計 6 項，已於 107 年 9 月 28 日開立注意改進事項編號 AN-CS-107-04-0 函送台電公司改善，並持續追蹤改善情形。

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 107 年第 3 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、8月23日執行第3季緊急應變計畫整備業務視察

(一) 廠內緊急應變計畫及組織現況

視察電廠應變人員人力是否充足，責任是否明確。

(二) 事故通報

視察第3季電廠自辦非上班時間通訊測試成效。

(三) 緊急應變人員訓練及紀錄

視察緊急應變計畫相關程序書及人員訓練紀錄等。

(四) 上一季緊急應變整備績效指標查證

查證該廠107年第2季「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、緊急應變組織無預警動員測試

9月8日(星期六)上午本會視察員及核安演習無預警狀況設計小組委員至核能一廠執行緊急應變組織無預警動員測試，藉由該項測試，驗證電廠緊急應變組織召回之時效性，惕勵應變人員警覺性，以維電廠安全。

三、配合核安演習於9月14日執行107年緊急應變計畫演習視察

(一) 技術支援中心作業

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) 機組運轉及事故處理

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) 消防應變作業

1. 滅火行動時之輻射環境處理；
2. 運轉人員火警通報；
3. 消防人員對電廠消防車及消防器材之操作及功能之瞭解；
4. 路障之排除作業；
5. 消防顧問引導消防人員執行機組設備滅火，並向主控制室回報之情形。

(四) 作業支援中心作業

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护；
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)。

(五) 廠區集結待命作業

1. 非緊急人員集結待命之清點；
2. 集結待命地點及路線之選擇與決定；
3. 集結待命人員之輻射污染偵測及去污。

(六) 緊急再入搶修作業

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. 模擬部分管路破裂，利用消防水(生水)補水反應爐及用過燃料池；
3. 模擬利用移動式電源車供給臨時電源。

(七) 救護去污及送醫作業

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；
4. 傷患後送至核災急救責任醫院之作業。

(八) 廠房/廠區輻射偵測作業

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。

(九) 環境輻射偵測作業

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聯繫；
3. 民眾預警系統警報全區發放演練。

(十) 緊急民眾資訊中心作業

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。

(十一) 台電公司緊執會演練

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. 運用緊急操作程序書(EOP)情形；
6. 劑量評估分析、通報與報告；
7. 事故評估分析、通報與報告；
8. 事故系統狀況之處理與建議(包含民眾防護行動之建議)；
9. 緊急事故新聞稿之撰寫、編訂、審查與陳核；
10. 綜合簡報與發布新聞；
11. 新聞媒體諮詢答覆。

四、配合核安演習於9月14日以無預警方式在演習現場臨時發布之事故狀況：

(一)演習時間9月14日11：45-11：55(模擬器訓練中心)

電廠利用飼水系統進行反應爐及用過燃料池補水作業之際，下達冷凝水管路破漏，飼水系統無法使用。

(二)演習時間9月14日14：00(模擬器訓練中心)

二號機控制室準備起動480V屋外型柴油發電機(ODG)進行供電，起動成功後下達 ODG 故障跳脫。

(三)演習時間9月14日15：00(技術支援中心)

接獲通知模擬器訓練中心上空發現無人機。

(四)演習時間9月14日16：00-16：20(二號機用過燃料池)

電廠演練利用消防車進行用過燃料池補水之際，下達消防水帶因為地面礫石過多磨破3條消防水帶，無法進行補水。

貳、視察結果

一、第3季緊急應變計畫整備業務視察

(一)廠內緊急應變計畫及組織現況

經調閱該廠緊急應變計畫及相關紀錄，該廠緊急計畫組織成員名冊(107.8.21版本)，均依該廠緊急應變計畫第三章緊急計畫組織及任務，將各緊急工作隊組、緊急作業中心編組造冊，並將造冊資料送電算組刊登該廠網頁「線上出缺勤管理系統」，且定期(每季至少一次)由緊急計畫資深工程師負責檢視更新。

(二)事故通報

依程序書1412「通知程序」，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107年第3季電廠自辦非上班時間通訊測試於7月19日19時執行，抽測全廠緊急應變組織成員，受測人數332人，1小時內電話回報328人，回報率達98.8%，測試合格。(未回報人員經查3人為出國，1人外出運動未帶手機)。

依程序書RL-EM-009「緊急應變訊息通報系統管理與測試作業」規定民眾預警系統(ANS)須執行每日、季及年度測試，經抽查該廠107年「民眾預警系統每季例行廣播語音測試紀錄表」(107年8月22日)，該廠30站廣播站(含與核能二廠共站12站)語音測試結果均正常。

(三)緊急應變人員訓練及紀錄

該廠107年度緊急應變計畫演習，於107年9月14日舉行，經查該廠程序書1425「緊急計劃訓練程序」，各緊急工作隊專業訓練之時間、日程由緊急計畫資深工程師事先規劃，配合年度緊急計畫演習前實施，且應將歷年緊急計畫演習的缺失列為訓練的重點。

經調閱該廠107年緊急計畫「訓練呈核暨實施報告表」，該廠已於107年7月3日至8月30日完成各緊急工作隊專業訓練，訓練時數均符合程序書規定。

經抽查107年7月26、31日及8月8日緊急消防隊訓練紀錄，該廠實施「緊急消防隊訓練」計3小時，符合訓練時數規定，訓練教材包含火災預防及消防技術相關內容，以及106年緊急計畫演習評核改進回饋事項等；第一梯次(7月26日)缺訓者，均已於7月31日及8月8日分二梯次完成補訓。

依據程序書1425「緊急計劃訓練程序」，必要時緊急計畫資深工程師得對各緊急工作隊之專業項目訓練加以考評並反映給各專業課程講師，經詢緊急計畫資深工程師表示每年均會抽查旁聽若干訓練，並將意見口頭反映課程講師，惟並無書面考評紀錄，已請該廠製作旁聽考評紀錄，以利查考。

經調閱程序書「1420消防程序」，緊急救護去污隊在火災現場提供急救醫療措施，惟查目前程序書，並無在火災現場劃設適當區域執行急救醫療措施相關規定，不利急救醫療作業遂行，已請該廠研議於程序書納入相關內容。

(四)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，第2季辦理5梯次模擬器訓練，均能即時與正確執行事故分類及通報，其累計8季之「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，至第2季有61人參與過，其累計8季之「緊急應變組織演練參與(ERO)」績效指標為92%；預警系統第2季測試，30站警報站均正常，其累

計4季之「警示和通報系統可靠性(ANS)」績效指標為100%，與台電公司陳報資料一致。

二、緊急應變組織無預警動員測試

9月8日緊急應變組織無預警動員測試，依據程序書規定，受測人員（或其代理人）需於發布動員通知後3小時內至電廠應變中心報到。本次測試動員，台電公司緊執會與核能一廠受測人員（或其代理人）均能於時限內報到並完成應變中心開設，且兩單位也進行視訊通連作業，測試結果符合要求。

三、107年緊急應變計畫演習視察及無預警現場臨時發布之演練狀況

9月14日核能一廠緊急應變計畫演習自早上9點演練至晚上8時，核能一廠針對演習情境，在面臨惡劣天候及道路阻斷的條件下，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。

四、9月14日演習及9月8日緊急應變組織無預警動員測試之視察發現須檢討改進事項如下：

（一）緊急應變組織無預警動員測試

電廠應建立緊急應變組織動員之報到程序，以確實掌握並運用進廠應變人員。

（二）技術支援中心（TSC）作業

本會9月14日11:50於模中控制室下達二號機冷凝水管路破漏，飼水系統無法使用之臨時狀況，而技術支援中心於12:00仍報告執行二號機之飼水少量補水，訊息傳遞有遺漏。

（三）機組運轉及事故處理

1. 燃料池水位低於38.1英吋時運轉員應執行緊急運轉程序書（EOP）進行二次圍阻體完整性控制，但未見運轉員執行。
2. 餘熱移除系統（RHR）補水前應依程序書先充水再運轉泵，以

免發生水槌現象。

(四)消防演練

消防顧問於滅火任務結束後，回報控制室僅說明「任務結束消防班撤離」，未進一步報告火場損害狀況，不利控制室評估設備之可用性。

(五)作業支援中心（OSC）作業

作業支援中心成立過程中，各工作隊隊長辦理隊員簽到及清點人員後，未下達清查使用工具指令，另緊急工具供應室亦未有針對作業支援中心成立之清查緊急設備工具紀錄。

(六)救護去污及送醫作業

1. 除污人員對傷患除污時，未於每次除污後更換手套及對手部進行污染偵測，另除污作業期間使用後的工具及傷患等個人物品也應執行污染偵測。

2. 對傷患除污後的廢棄物未進行收集分類及處置。

以上 6 項已開立注意改進事項 AN-CS-107-04-0 函請台電公司改善。

參、結論與建議

8 月 23 日第 3 季緊急應變計畫整備業務視察項目，包括(1)廠內緊急應變計畫及組織現況、(2)事故通報、(3)緊急應變人員訓練及紀錄、(4)上一季緊急應變整備績效指標查證。視察結果未發現缺失。

9 月 8 日(星期六)上午至核能一廠執行緊急應變組織無預警動員測試，台電公司緊執會與核能一廠受測人員(或其代理人)均能於時限內報到並完成應變中心開設。

9 月 14 日緊急應變計畫演習，整體而言，核能一廠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。本會將持續督促台電公司提升應變能量、強化應變作為，以確保民眾生命財產安全與生活環境之維護。

為提升各界對核災應變整備作為之信心，以及強化核安演習應變人員演練之機警度，本年度核能一廠緊急應變計畫演習，配合核安演習成立無預警狀況設計小組，依演習情境設計 4 個臨時狀況，以無預警方式於演習現場發布，核能一廠大致均能依程序書處置臨時狀況。本會將持續以無預警方式增加演練狀況，強化電廠應變處置能力。

本會於 9 月 8 日及 14 日至台電公司與核能一廠各演練作業場所視察發現須檢討改善事項計 6 項，已於 107 年 9 月 28 日開立注意改進事項 AN-CS-107-04-0 (如附件一)函請台電公司改善，並持續追蹤辦理改善之情形。

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 107 年第 3 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。

附件一

核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-107-004-0	日期	107 年 9 月 28 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 107 年 9 月 8 日執行核能一廠緊急應變組織無預警動員測試及 9 月 14 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、緊急應變組織無預警動員測試 電廠應建立緊急應變組織動員之報到程序，以確實掌握並運用進廠應變人員。 二、技術支援中心（TSC）作業 本會 9 月 14 日 11:50 於模中控制室下達二號機冷凝水管路破漏，飼水系統無法使用之臨時狀況，而技術支援中心於 12:00 仍報告執行二號機之飼水少量補水，訊息傳遞有遺漏。 三、機組運轉及事故處理 1. 燃料池水位低於 38.1 英吋時運轉員應執行緊急運轉程序書(EOP)進行二次圍阻體完整性控制，但未見運轉員執行。 2. 餘熱移除系統（RHR）補水前應依程序書先充水再運轉泵，以免發生水槌現象。 四、消防演練 消防顧問於滅火任務結束後，回報控制室僅說明「任務結束消防班撤離」，未進一步報告火場損害狀況，不利控制室評估設備之可用性。 五、作業支援中心（OSC）作業 作業支援中心成立過程中，各工作隊隊長辦理隊員簽到及清點人員後，未下達清查使用工具指令，另緊急工具供應室亦未有針對作業支援中心成立之清查緊急設備工具紀錄。 六、救護去污及送醫作業 1. 除污人員對傷患除污時，未於每次除污後更換手套及對手部進行污染偵測，另除污作業期間使用後的工具及傷患等個人物品也應執行污染偵測。 2. 對傷患除污後的廢棄物未進行收集分類及處置。				