

核能二廠緊急應變計畫整備
管制紅綠燈視察報告
(106 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能技術處

中華民國 106 年 11 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	07
參、結論與建議	11
附件一 核能電廠注意改進事項 AN-KS-106-010-0	12

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 106 年 9 月 21 日前往台電公司核能二廠執行 106 年緊急應變計畫演習視察及 9 月 29 日前往該廠執行第 3 季緊急應變計畫整備業務視察，依視察發現結果所撰寫。

106 年 9 月 21 日 106 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)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、(11)嚴重核子事故演練，及(12)台電公司緊執會作業演練等。

106 年 9 月 29 日第 3 季緊急應變計畫整備業務視察項目，包括(1)整備視察改進事項執行情形、(2)廠內緊急應變計畫及組織現況、(3)事故通報，及(4)上一季緊急應變之緊急應變組織演練參與指標(ERO)、演練/演習績效指標(DEP)及警示及通報系統可靠性指標(ANS)等 3 項績效指標查證。

106 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 8 項，已於 106 年 11 月 1 日開立注意改進事項編號 AN-KS-106-010-0；第 3 季緊急應變計畫整備業務視察，視察結果未發現須檢討改善事項。

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 106 年第 3 季核能二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、106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；
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；
5. 運用緊急操作程序書(EOP)情形；
6. 另一部機組狀況之發布方式。

(三) 消防應變作業

1. 模擬發生火災(模擬排煙、輻射環境處理、支援協定等)；
2. 測試運轉人員火警通報；
3. 測試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. 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) 作業支援中心作業

1. 再入搶修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. 對再入搶修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)。

(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；

4. 保警參與集結待命演習。
- (六) 緊急再入搶修作業
1. 依演習設備故障狀況，說明故障研判與搶修作業程序及備品支援情況；
 2. 模擬利用移動式空壓機供給設備氣源及利用480kV/4.16kV 發電機/發電車緊急供電等演練；
 3. 以直昇機進行異地異廠支援。
- (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. 傷患急救及輻射偵測與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) 嚴重核子事故演練
1. 嚴重核子事故處理小組(AMT)人員動員情形；
 2. 嚴重核子事故處理小組(AMT)如何依據「嚴重核子事故處理指引」研判事故狀況，研提處置措施；
 3. 嚴重核子事故處理小組(AMT)成員間分工、指揮、連繫；
 4. 與主控制室及技術支援中心之連繫；
 5. 在反應器爐心喪失冷卻水之情況下，如何利用替代注水方式將海水打入反應器爐心降低溫度。

(十二) 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. 事故處理經驗資料之收集與查詢；
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；
10. 緊急事故新聞稿之編訂、審查與陳核；
11. 綜合簡報與發布新聞；
12. 新聞媒體諮詢答覆。

106 年緊急應變計畫演習依據年初召開之演習作業討論會決議規劃編寫二套劇本，且係依據原能會 105 年 6 月 7 日核定之「台灣電力股份有限公司核能二廠核子事故歸類及研判程序」編寫，劇本審定後再由原能會視察團隊領隊於 9 月 21 日演習開始前，於現場拆開彌封公開宣布以第二套劇本進行演練。

為檢視核能二廠人員之應變能力，原能會除原設定之演習情境，另以無預警方式臨場增加 4 個演練狀況，於演習前由本會管制人員負責發布，4 個臨場演練狀況如下：

(一)演習時間 9 月 21 日 10：00 (事故時間 $T=t+780$ 分)

一號機循環海水泵 A、B 台跳脫(測考電廠運轉員於機組發生循環海水泵跳脫後之應處作為)。

發布地點：模擬操作中心 演練地點：模擬操作中心

(二)演習時間 9 月 21 日 10：35 (事故時間 $T=t+815$ 分)

地震後，廠區通往氣渦輪機廠房之道路邊坡坍塌導致道路受阻，須派員清除(測考電廠人員於氣渦輪發電機附近道路坍塌應處作為)。

發布地點：模擬操作中心 演練地點：氣渦輪機廠房旁道路

(三)演習時間 9 月 21 日 14:00 (事故時間 $T=t+2710$ 分)

1 號機輔助廠房 5F 排氣扇悶燒，火勢無法熄滅，應如何處置？(10 分鐘後提出對策說明，不需實際執行) (測考電廠消防人員對火災之處置情形)。

發布地點：輔助鍋爐旁 演練地點：輔助鍋爐旁(替代場所)

(四)演習時間 9 月 21 日 15:30 (事故時間 $T=t+3930$ 分)

電廠事故應變搶救期間，技術支援中心運轉經理因身體突感不適需換人 (測考電廠技術支援中心關鍵崗位人員臨時換人之應處作為及交接過程)。

發布地點：技術支援中心 演練地點：技術支援中心

二、106 年第 3 季緊急應變計畫整備業務視察

(一) 整備視察改進事項執行情形

整備視察所發現缺失是否確實改善。

(二) 廠內緊急應變計畫及組織現況

審視與檢討緊急應變計畫之妥適性。

(三) 事故通報

核能二廠核子事故民眾預警系統測試作業查證。

(四) 上一季緊急應變整備績效指標查證

書面查核 106 年第 2 季績效指標值分析計算結果，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)= 前四季預警警報器測試成功的次數/ 前四季預警警報器測試的總次數	≥94%	<94% ≥90%	<90%	NA

貳、視察結果

一、106 年緊急應變計畫演習視察

為檢視核能二廠人員之應變能力，本次演習以無預警方式臨場增加 4 個演練狀況，核能二廠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) 技術支援中心作業

1. 技術支援中心 (TSC) 於 10:50 成立，1 號機及 2 號機「事故排除關鍵組件表」於 11:22 才將相關故障設備填寫完畢，時間管控有待加強。另相關維修設備(例如：餘熱移除系統(RHR) B 串) 預定完成時間未適時更新。
2. 演習成員於下達關鍵決策時，部分並未落實三向溝通，請落實訓練時所要求唯一字句「正確」或「請再確認」。

(二) 作業支援中心 (OSC) 作業

1. 爐心隔離冷卻系統(RCIC)於 11:05 故障跳脫，原因不明(非劇本情境設定)，運轉員隨即再次起動，請澄清此部分操作。
2. 控制室於 16:57 起動第五號緊急柴油發電機，且併聯至 1A4 匯流排，但技術支援中心 (TSC) 卻已於 16:41 宣布 1A4 匯流排恢復供電。

(三) 消防作業

1. 本會發布無預警狀況，應由現場責任區負責人或消防顧問說明處置作為，但卻由非參演之現場解說人員說明處置作為。
2. 火災撲滅後，消防班即全員撤離，未派員在現場建立防火監視，防止產生復燃。

(四) 緊急再入搶修作業

1. 有關 4.16kV 移動式柴油發電機引接演練，依演習情境已發展至廠區輻射外釋，而劑量管制記錄表中未登錄人員劑量及起

迄時間等資訊。

2. 有關排洪渠道閘門攔阻蓄水演練，當消防班放下閘門攔阻蓄水之動作完成後，未回報值班主任。
3. KS 2-05 沉水泵演練使用汽油引擎抽水泵，並非程序書載明之沉水泵。

(五) 救護去污及送醫作業

輻傷演練場地設置於空曠易處理之屋頂平台，無法測出實際搶救難度。另模擬嚴重傷患之假人置於屋頂平台一段時間卻無任何處置作為。

(六) 廠房/廠區輻射偵測作業

緊急輻射偵測隊執行廠房輻射偵測後，應依程序書填寫特殊輻射偵測報表，但「所使用之偵測儀器」乙欄僅填寫儀器名稱，未填寫儀器廠牌、序號，另使用之儀器種類亦未全部記錄，例如現場除直接輻射劑量之外，亦有量測空浮濃度，但使用儀器僅填寫 AD-6，且未填寫抽氣流量

(七) 台電公司緊執會演練

第 2 次新聞稿時序有誤，發布時間為 106 年 9 月 22 日上午 10 時 15 分，但第 3 段表示中央氣象局下午 1 時 15 分發布大屯山火山活動通知，而第 4 段又表示昨日中午 1 時左右。

(八) 演習規劃作業

1. 核能二廠各站點演練時程分配不當，造成觀摩人員花太多時間等待（如直升機異地支援演練及夜間演練），另直升機異地支援演練部分應變人員欠缺事故臨場危機感，且現場管制較鬆散，顯現對演練及觀摩作業未能妥善規劃及安排。
2. 消防演練時間過長，觀摩安排未見妥善，造成濃煙往觀摩人員處飄散等狀況。

二、106 年第 3 季緊急應變計畫整備業務視察

(一)整備視察改進事項執行情形

抽查編號 AN-KS-105-014-0 審查彙總表(本會於 105 年 10 月 21 日執行該廠緊急應變計畫演習視察所發現之缺失)第五項「緊急再入搶修作業」該廠辦理情形，該公司 106 年 3 月 1 日函復已將缺失列入 106 年度緊急應變計畫訓練課程加強宣導，預定 106 年演習前完成，演習後 1 個月辦理申結，相關辦理進度已獲本會同意。

第五項「緊急再入搶修作業」計含第五、1 項「移動式柴油發電機引接至 2 號機演練，再入隊搶修完成後未立即向控制室聯絡通報搶修完成訊息」，第五、2 項「第二熱沉操作演練，連接排洪渠道至第二熱沉傳送管路進口之部分操作人員只穿著防護衣，未依情境戴上防護面具」，第五、3 項「汽機廠房底樓淹水，需執行沉水泵排水操作演練，但操作人員卻使用汽油引擎抽水泵抽水」等 3 小項。

經查該廠確已於 106 年 7 月 21、28 日完成辦理 106 年度緊急再入隊訓練，並將上述 3 項目納入 103~105 年各廠演習建議改進事項課堂講授內容，經依程序辦理申結作業，目前該案已經完成結案。

(二)廠內緊急應變計畫及組織現況

本年度 106 年核安第 23 號演習核能二廠緊急應變計畫演習，本會於 9 月 21 日 15 時 30 分下達無預警狀況：「運轉經理因身體突感不適需換人」。(依事故情境，嚴重事故處理小組 (AMT) 已成立)

依程序書編號 1407「TSC 動員與應變程序」附件八 TSC 成員代理人表，運轉經理代理人為運轉課長。另依程序書編號 1450「嚴重事故處理指引」，6.0 職責劃分與訓練，AMT 小組長由運轉經理擔任，模擬操作中心專任講師為組員及第一代理人。

9月21日11時10分技術支援中心(TSC)成立，運轉經理職務由林經理擔任，15時20分嚴重事故處理小組成立，由林經理擔任嚴重事故處理小組長，15時30分下達無預警狀況：「運轉經理因身體突感不適需換人」，由模擬操作中心黃專任講師擔任代理人，演練至演習結束，符合程序書要求。

(三)事故通報

依編號 RL-EM-009「緊急應變訊息通報系統管理與測試作業程序書」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106年「民眾預警系統每季例行廣播語音測試紀錄表」(106年8月23日)，該廠28站廣播站(不含共站12站)語音測試結果28站均正常。

9月22日106年核安第23號演習，上午配合新北市民眾防護行動演練警報發放，緊急應變計畫區內民眾預警系統共27站，25站自動播放正常，天籟社區警報站因中華電信通訊斷訊，派人至現場手動播放正常；野柳國小警報站配合演習時程，現場手動播放正常。下午配合基隆市民眾防護行動演練警報發放，緊急應變計畫區內民眾預警系統共13站，12站自動播放正常，和慶里守望相助管理室警報站配合演習時程，現場手動播放正常。

9月22日106年核安第23號演習，下午配合基隆市民眾防護行動演練警報發放，台電公司在緊急應變計畫區內透過五大電信業者於30分鐘內，發送區域簡訊共37181則(中華電信12501、亞太電信0、台灣大哥大6800、台灣之星1074、遠傳電信16806)，簡訊內容為「這是演習，模擬核二廠發生緊急事故，請民眾進入室內注意情況發展，並請依照政府的指示行動，台電公司通知您」。

(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經驗情形，以及定期計畫測試、計算預警警報器安全功能次數等資料，建立各項績效指標數據。

經書面查核緊急應變整備 106 年第 2 季緊急應變整備組織演練參與指標(ERO) 指標值為 89%、演練/演習績效指標(DEP) 指標值為 100%、警示及通報系統可靠性指標(ANS)指標值為 100%，其結果與台電公司陳報本會「核一、二、三廠緊急應變整備與保安監控安全績效指標 106 年第 2 季總評鑑報告」中核能二廠之緊急應變整備績效指標數據符合，且 3 項計算結果，均大於綠燈指標門檻，故判定為無安全顧慮之綠色燈號。

參、結論與建議

本會視察員於 106 年 9 月 21 日前往台電公司核能二廠執行 106 年緊急應變計畫演習視察及於 9 月 29 日前往該廠執行第 3 季緊急應變計畫整備業務視察。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，106 年第 3 季核能二廠緊急應變整備紅綠燈號，判定為無安全顧慮之綠色燈號。

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、(11)嚴重核子事故演練，及(12)台電公司緊執會作業演練等。視察結果發現須檢討改善事項計 8 項，於 106 年 11 月 1 日開立注意改進事項編號 AN-KS-106-010-0(如附件一)。

第 3 季緊急應變計畫整備業務視察項目，包括(1)整備視察改進事項執行情形、(2)廠內緊急應變計畫及組織現況、(3) 事故通報，及(4) 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。

附件一

核能電廠注意改進事項

編號	AN-KS-106-010-0	日期	106年11月1日	
廠別	核能二廠	承辦人	周宗源	2232-1906
<p>注改事項：請貴廠針對本會於106年9月21日執行核能二廠緊急應變計畫演習視察所發現之缺失，提出檢討改善。</p> <p>內 容：</p> <p>一、技術支援中心（TSC）作業</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 技術支援中心（TSC）於10:50成立，1號機及2號機「事故排除關鍵組件表」於11:22才將相關故障設備填寫完畢，時間管控有待加強。另相關維修設備（例如：餘熱移除系統（RHR）B串）預定完成時間未適時更新。 2. 演習成員於下達關鍵決策時，部分並未落實三向溝通，請落實訓練時所要求唯一字句「正確」或「請再確認」。 <p>二、機組運轉及事故處理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 爐心隔離冷卻系統(RCIC)於11:05故障跳脫，原因不明(非劇本情境設定)，運轉員隨即再次起動，請澄清此部分操作。 2. 控制室於16:57起動第五號緊急柴油發電機，且併聯至1A4匯流排，但技術支援中心（TSC）卻已於16:41宣布1A4匯流排恢復供電。 <p>三、消防作業</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本會發布無預警狀況，應由現場責任區負責人或消防顧問說明處置作為，但卻由非參演之現場解說人員說明處置作為。 2. 火災撲滅後，消防班即全員撤離，未派員在現場建立防火監視，防止產生復燃。 <p>四、緊急再入搶修作業</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關4.16kV移動式柴油發電機引接演練，依演習情境已發展至廠區輻射外釋，而劑量管制記錄表中未登錄人員劑量及起迄時間等資訊。 2. 有關排洪渠道閘門攔阻蓄水演練，當消防班放下閘門攔阻蓄水之動作完成後，未回報值班主任。 3. KS 2-05沉水泵演練使用汽油引擎抽水泵，並非程序書載明之沉水泵。 				

編號	AN-KS-106-010-0	日期	106年11月1日	
廠別	核能二廠	承辦人	周宗源	2232-1906

五、救護去污及送醫作業

1. 輻傷演練場地設置於空曠易處理之屋頂平台，無法測出實際搶救難度。另模擬嚴重傷患之假人置於屋頂平台一段時間卻無任何處置作為。

六、廠房/廠區輻射偵測作業

1. 緊急輻射偵測隊執行廠房輻射偵測後，應依程序書填寫特殊輻射偵測報表，但「所使用之偵測儀器」乙欄僅填寫儀器名稱，未填寫儀器廠牌、序號，另使用之儀器種類亦未全部記錄，例如現場除直接輻射劑量之外，亦有量測空浮濃度，但使用儀器僅填寫 AD-6，且未填寫抽氣流量。

七、台電公司緊執會演練

1. 第 2 次新聞稿時序有誤，發布時間為 106 年 9 月 22 日上午 10 時 15 分，但第 3 段表示中央氣象局下午 1 時 15 分發布大屯山火山活動通知，而第 4 段又表示昨日中午 1 時左右。

八、演習規劃作業

1. 核能二廠各站點演練時程分配不當，造成觀摩人員花太多時間等待（如直升機異地支援演練及夜間演練），另直升機異地支援演練部分應變人員欠缺事故臨場危機感，且現場管制較鬆散，顯現對演練及觀摩作業未能妥善規劃及安排。
2. 消防演練時間過長，觀摩安排未見妥善，造成濃煙往觀摩人員處飄散等狀況。