

106 年核能二廠緊急應變計畫演習 視察報告



行政院原子能委員會核能技術處
中華民國 106 年 11 月

目 錄

壹、 前言	1
貳、 視察項目與重點	3
參、 視察結果與建議	6
肆、 結論	8
附件一、視察活動照片	9
附件二、核能電廠注意改進事項	13

106 年核能二廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

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。

本次演習重點是模擬 92 小時事故期間，依即時及原則上實地、實景演練的方式設計全程演進時序，再依演練目的截取特定段落實施實地演練。情境設定金山外海發生規模 6.5 地震，造成金山、萬里、石門及基隆市中山、安樂、七堵等地區數棟建築物倒塌，核能二廠聯外道路中某橋樑損壞，輸電鐵塔坍塌喪失所有外電，強震湧浪導致進水口累積大量垃圾、漂流物，造成冷卻循環水系統故障，機組無法有效冷卻，放射性物質可能外釋影響電廠周邊地區民眾，必須執行民眾預防性疏散、室內掩蔽及收容等防護措施；核能二廠依程序書 1451 斷然處置啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變，包括斷然處置三階段策略執行及列置。並在最短時間內，將所有可運用的水源(生水或海水)準備完成，確保可將任何可用水源注入反應爐，維持核燃料有水覆蓋(餘熱可移除)，並建立第二熱沉提供冷卻水循環，確保機組安全。

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

貳、視察項目與重點

針對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；
 - (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；
 - (6)另一部機組狀況之發布方式。

三、視察項目：消防應變作業

- 視察重點：
- (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、視察項目：作業支援中心作業

- 視察重點：
- (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射防護管制及安全防護；
 - (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、視察項目：廠區集結待命作業

- 視察重點：(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、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，執行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、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、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。

九、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聯繫；
(3)民眾預警系統警報全區發放演練。

十、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評核。

十一、視察項目：嚴重核子事故演練

- 視察重點：
- (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、連繫之情形；
 - (4)與主控制室與技術支援中心之連繫情形；
 - (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、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)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。

參、視察結果與建議

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（TSC）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、機組運轉及事故處理

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

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。

肆、結論

本次視察動員本會 15 位視察員，分別至台電公司與核能二廠各演練作業場所視察，視察發現須檢討改善事項計 8 項，已於 106 年 11 月 1 日以會技字第 1060014225 號函請台電公司改善，且開立注意改進事項 AN-KS-106-10-0（如附件二），並持續追蹤辦理改善之情形。

106 年核能二廠緊急應變計畫演習係以即時及原則上實地、實景演練方式，並依本會核定「核能二廠核子事故歸類及研判程序」設計劇本，演練於放射性物質尚未外釋前，以核子反應器設施狀況判定應變作為。本次為核能二廠首次規劃夜間辦理演習，以測試核能二廠緊急應變組織成員之應變能力及人員操作斷然處置設備熟練度，並驗證核能二廠緊急應變設備之數量、功能是否足堪因應事故處理所需，以及「核能二廠緊急應變計畫」適用性。

為檢視核能二廠人員之應變能力，原能會除依據原設定之演習情境，並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處置臨時狀況，本會將持續以無預警方式增加演練狀況，來強化電廠應變處置能力。

整體而言，核能二廠執行斷然處置演練、使用緊急備用電源供電、替代水源之建立，以及台電公司緊執會指揮協調、事故評估、新聞發布及民眾諮詢等作業大致均能依程序書執行；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。

附件一、視察活動照片



技術支援中心演練



模擬操作中心演練



移動式 480V 200kW 柴油發電機引接演練



抽取海水注入排洪渠道演練



廠界輻射偵測之空氣抽氣機演練



輻射傷患救護演練

附件二、核能電廠注意改進事項

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

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。

內 容：

一、技術支援中心（TSC）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、機組運轉及事故處理

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。

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。