

114 年核能一廠緊急應變計畫演習 視察報告



核能安全委員會保安應變組
中華民國 114 年 8 月

目 錄

壹、 前言	1
貳、 視察項目與重點	2
參、 視察結果與建議	4
肆、 結論	9
附件一、視察照片	10

114 年核能一廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

核能一廠於 6 月 19 日(週四)辦理 114 年度緊急應變計畫演習，雖然核能一廠係已進入除役過渡階段的電廠，事故風險低，但仍從嚴想定電廠面臨複合式災害併同核子事故，以強化防衛韌性及驗證廠內應變處置作為。

今年演習假設情境涵蓋天然災害、雙機組事故及軍事攻擊等多重挑戰，重視決策過程與訊息傳達的方式，有效提升核能一廠面對複合式事故與危急情況的應變能力，強化事故處理的效率及正確性。其中軍事攻擊情境中，演習假設敵方以無人機攻擊電廠重要設施，包括 69kV 開關場、85 萬加侖油槽及 1 號機二次圍阻體，電廠進行核子保安應處、物資盤點及消防滅火演練，強化電廠在面對軍事威脅時的防護能力和救災效率，展現對軍事威脅的因應能力。另演習還驗證了重大事故策略指引（SMI）的多樣化救援方案，包括電源、水源、補油作業及輻傷救護等演練，驗證緊急應變計畫及實施程序之適用性。

另除原規劃情境之應變演練外，為進一步檢視核能一廠人員之應變能力，本會另以無預警方式臨時增加演練狀況。

本次視察動員本會 8 位視察員至核能一廠各演練場所視察。整體而言，此次演習之各項應變措施及無預警方式臨時增加之演練狀況，核能一廠均能依程序書規定有效執行。後續本會仍會持續督促核能一廠落實緊急應變各項整備工作、強化應變作為，以確保民眾安全。

貳、視察項目與重點

一、技術支援中心(TSC)作業

- (一)技術支援中心組織功能；
- (二)事故處理與評估之掌握程度；
- (三)決策分析之邏輯性與合理性；
- (四)緊急應變人員之動員、分組、權責與運作；
- (五)遭受軍事攻擊後之後續處置作業；
- (六)多處火災搶救及用過燃料池補水策略；
- (七)D1456「面臨軍事威脅下確保核安之整備與應變指引」運用情形。

二、機組運轉及事故處理

- (一)機組演變狀況之掌握程度；
- (二)運轉員間分工、指揮及連繫之情形；
- (三)機組事故研判程度及正確性；
- (四)主控制室與技術支援中心之連繫情形；
- (五)運用緊急操作程序書(EOP)情形；
- (六)接獲敵軍即將軍事攻擊之後續處置作業；
- (七)用過燃料池補水策略；
- (八)D1456「面臨軍事威脅下確保核安之整備與應變指引」運用情形。

三、消防應變作業

- (一)模擬69kV開關場、85萬加侖油槽等多處發生火災，電廠應變與通報；
- (二)火場指揮官對於現場狀況之掌握、指揮、救傷與災害評估；
- (三)消防顧問於火災現場之角色及功能；
- (四)消防人員對電廠消防車及消防器材之操作及功能之瞭解。

四、作業支援中心(OSC)作業

- (一)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；
- (二)對再入搶修人員之輻防管制及安全防護；
- (三)再入搶修及救傷任務之追蹤；
- (四)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)設備搶修作業完成後之回報程序。

五、緊急再入搶修作業

- (一)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；
- (二)SMI水源及電源建立的評估與執执行程序；
- (三)現場再入搶修人員之輻射防護管制及工安防護。

六、救護去污及送醫作業

- (一)人員受傷通知與動員救護之能力；
- (二)傷患受傷狀況研判及通報情形；
- (三)OHCA人員處置及輻射污染管控措施之正確性。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

- (一)緊急作業場所之輻射(污染)偵測、標示及管制；
- (二)輻射偵測結果之通報與運用；
- (三)用過燃料池池水溢出圍籬設置作業。

八、緊急民眾資訊中心作業

- (一)事故消息傳遞接收及處理；
- (二)新聞發布如何說明電廠事故內容及應變方式；
- (三)答覆民眾查詢與溝通，提供資訊之多元性；
- (四)民眾查詢與新聞發布文件管制(包括分類、建目錄及存檔)；
- (五)新聞作業場所與功能；
- (六)假訊息處理。

九、以無預警方式於演習現場臨時發布之演練狀況

- (一)數架無人機攻擊1號機二次圍阻體南側，導致圍阻體外部結構破損，大量鐵片掉入用過燃料池，造成燃料棒破損，放射性惰性氣體外釋，現場區域輻射偵測器（ARM）發出警報。
- (二)因無人機攻擊69kV開關場及超大豪雨土石滑落造成廠外345kV鐵塔倒塌，二部機喪失所有外電，1號機利用5號柴油發電機連至3號匯流排替代維修中之緊急柴油發電機A台供電，惟5號柴油發電機運作期間因故發生超速跳脫，須現場執行復歸及重新起動。
- (三)新北市金山外海發生芮氏規模6.0地震，強震造成汽機廠房1樓靠近空壓機附近消防管路斷管，大量消防水外漏造成樓層積水。

參、視察結果與建議

一、技術支援中心(TSC)作業

電廠於規定時間內設置成立 TSC 掌握電廠事故狀況，遭受軍事攻擊後依程序指揮廠區內多處火災搶救及用過燃料池補水策略等各項緊急應變行動，並訂定最優先檢修項目後，隨時追蹤檢修進度，減緩事故後果。與廠內各應變中心及主控制室之通訊保持暢通。

TSC 成立後，依據「核子事故分類通報及應變辦法」迅速正確研判事故類別，並於判定後 15 分鐘內通報相關單位，一小時內傳真核子事故書面通報表，且每小時持續事故狀況通報，符合程序書要求。

TSC 各組間的協調互動良好，分工執行各組業務職責且各組間互相支援，共同積極處理故障設備，減緩事故持續惡化。

視察結果發現不符合程序書，需開立注意改進事項為：演練期間 TSC 之「1 號機事故排除關鍵組件/作業表」白板，未納入事故情境中設計有關 1 號機圍阻體結構破損及燃料破損之相關內容，導致輻射外釋未妥適處理。

視察結果仍可再精進事項如下：國際核能事件分級(INES)係以事實評估判定級別，當電廠接獲空中威脅通報而依據「核子事故分類基準」進入緊急戒備事故(HA1)時，廠內尚未發生設備損傷，不建議因保守而判定為 INES 1 級。而後續的緊急戒備事故(CA2、RA2)及廠區緊急事故(HS1)，電廠均判為 INES 2 級，亦為高判。依據 IAEA INES 文件，停機及除役核電廠的事件後果嚴重性比運轉中核電廠為低，INES 等級應降低，建議台電公司蒐集及研討國際核能事件分級(INES)中針對除役電廠之判定文獻，並加強各廠訓練。

二、機組運轉及事故處理

值班經理及值班主任能有效掌握機組狀況，接獲敵軍即將軍事攻擊後依程序執行相關前置準備作業，發生無人機攻擊事件後，針對事故處置重要度下達指令，減緩事故之惡化程度。機組運轉人員間分工、指揮、連繫均能有效發揮，確實執行指認呼喚及三向溝通，並能確實掌握機組狀況，且事件發生期間運轉人員能善用電廠程序書。

事故發生於平日，在 TSC 成立前，依據「核子事故分類通報及應變辦法」迅速正確研判進入緊急戒備事故，並於判定後 15 分鐘內通報相關單位，一小時內傳真核子事故書面通報表，且每小時持續事故狀況通報，符合程序書要求。

三、消防演練

模擬無人機攻擊 69kV 開關場電塔，該架無人機自毀，現場發生火災，另一架無人機投彈攻擊 85 萬加侖油槽，引發 85 萬加侖油槽大火，主控制室值班經理立即通知廠內消防班出動滅火，並指派機電助理擔任消防顧問。

廠內消防人員動員迅速確實，裝備齊全，對滅火器材使用程度熟練。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：本項演練解說員口頭說明新北市政府消防局抵達現場進行支援，依 D107.2.4「火災通報及聯絡」5.2 節：「主警衛室以外非輻射管制區發生火災時，如有外界消防隊支援時指揮權統由外界消防隊指揮官指揮與調度。」建議口頭補充說明新北市政府消防局抵達現場後將執行指揮權轉移。

四、作業支援中心(OSC)作業

OSC 主任向各工作隊說明電廠狀況，遭受軍事攻擊時，說明事態升級情況，當解除軍事威脅時，立刻指派機、電、儀、修人員針對設備執行全面巡檢

OSC 各隊長均能迅速調派人員成立任務小組，交付任務時並將工作性質、使用程序書、所需設備、應注意事項等逐一向接受任務小組負責人說明，待該小組充份了解其工作任務後，才令其出發。

OSC 掛有廠房佈置圖及輻射劑量分佈圖，隨時註記更新，確保了解廠內即時發生之狀況。OSC 亦掛有人員任務調度表，隨時註記更新，確保能夠即時掌握各工作隊人員作業動態。

五、緊急再入搶修作業

本次演習依情境進行 3 項特定重大事故策略指引(SMI)，包括：

(一)由廠區消防栓取水透過「用過燃料池外牆消防注水管路注水用過

燃料池(SFP)/反應器爐穴(Cavity)」列置。

(二)由廠區消防栓取水執行「圍阻體備用噴灑系統(BCSS)外牆主引接點注水用過燃料池(SFP)/反應器爐穴(Cavity)」列置。

(三)4.16kV 1500kW 電源車(移動式柴油發電機)引接。

再入小隊長接受指派任務後，根據任務內容、再入現場狀況，規劃適當之再入步驟，且舉行工具箱會議(TBM)，並對再入隊人員詳加說明工作任務、現場狀況及須注意事項，再將再入小隊人員名單回報緊急再入隊長。

再入人員依據輻射狀況配戴適當的輻射防護裝備及通訊設備。各項任務完成後均立即依作業程序回報作業支援中心。

視察結果發現不符合程序書，需開立注意改進事項如下：依D1452.1「核一廠特定重大事故策略指引操作輔助程序書電源的建立」，電源車部署時應以水平儀工具校正，以確保發電機組能正常運轉，經查本次演練4.16kV 1500kW 電源車(25-A2)橫向水平儀未進行校正。

視察結果仍可再精進事項如下：2台4.16kV 1500kW 電源車併聯啟動數分鐘後電源車(26-A2)自動停機，經排除故障訊號後，成功重新啟動，建議加強設備訓練及維護。

六、救護去污及送醫作業

本次演習情境設定A君於地震後巡查輻射污染區時不明原因昏倒，心肺功能停止(OHCA)，經施行心肺復甦術(CPR)意識恢復清醒，惟經量測右手臂遭受放射性污染；B君於輻射污染區完成隔離作業後，準備離開現場時摔倒，造成右手肘受傷且傷口有不易清除之污染

OSC指派緊急救護去污隊派員前往現場將2位受傷隊員送至救護去污站進行急救處理後。救傷、除污與送醫之整體作業流暢，能把握要領，並使用正確工具。醫師在除污與初步傷口處理時，指揮明確，動作確實，操作嫻熟，減低污染擴散，符合程序書要求。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項為：

(一)有關D530「緊急就醫程序」，針對廠內人員陪同搭乘廠內救護車

至醫院之規定部分，建議修訂為應有救護人員二名以上出勤，且其中一名為中級以上救護技術員，以符合實際情形與相關規定。

(二)A 君(以安妮替代)發生 OHCA，且右手臂有傷口，同行人員向緊急救護去污隊之醫護人員未交接清楚，致醫護人員仍於 A 君患側量血壓及心跳，建議將本次演練情境納入年度訓練，以強化應處措施妥適性。

(三)本次輻傷演練中，A 君是 OHCA 案例、B 君是輻傷污染案例。未來演練情境可進一步強化韌性挑戰，例如納入 OHCA 合併輻射污染的複合案例，或設計在同一時間內，一部機組有一名工作人員發生 OHCA，另一部機組有一名工作人員發生輻射污染之情境，以提升整體應變韌性及人員調度的靈活性與協調能力。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

因應用過燃料池的突發狀況，造成放射性物質外釋，保健物理中心(HPC)可快速應變及設立污染隔離偵測區，另派員至廠房進行輻射偵測，並配合備用氣體處理系統(SBGT)啟動調整廠區輻射偵測位置，且指揮至現場作業人員穿著污染隔離衣物等。

HPC 於派遣人員作業前，已確實執行工具箱會議(TBM)，並明確告知任務內容及現場輻射狀況，HPC 對於派遣執行任務之人員名單亦能持續掌握。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項為：

- (一)本次演習有放射性物質外釋，廠房及廠區輻射監測數值，由現場偵測人員持續回報至 HPC 並彙報至 TSC。建議持續將輻射監測結果更新標示於圖面上，以利 OSC 出發人員瞭解電廠整體最新輻射情況及穿著適當防護衣物。
- (二)無預警狀況無人機攻擊二次圍阻體造成輻射外釋時，HPC 收到機組資訊為 2 號機，實際為 1 號機，後續已改正。建議加強確認各中心間之溝通訊息。

八、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

EPIC 成立迅速，人數點名及通訊測試確實。諮詢分組接到民眾來電，組員確實記載電話詢問事項，並向主任回報狀況。召開記者

會時，適時澄清假訊息，並請媒體協助報導。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項為：

- (一) 接待民眾通報之窗口，應彙整相關輿情，並建請加入相關內容至新聞稿或澄清稿以安撫民眾，維持良好形象。
- (二) 新聞稿內容勿以事件發生時序呈現，應著重在民眾擔心之事項，且以媒體會採用的角度來撰擬。
- (三) 接獲 TSC 通報的情資，建議以書面為主，TSC 通報內容如僅有口頭表述，應通知 TSC 更新於線上之機組事故狀況表。
- (四) EPIC 受電廠全黑影響，造成大樓的照明無法運作，建議補充說明通訊設備及人員電腦是否也會受此影響。

九、以無預警方式於演習現場臨時發布之演練狀況

為檢視核能一廠人員之應變能力，核安會依據腳本設定之演習情境設計 3 個臨時狀況，並依演習時序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。

肆、結論

本次演習情境涵蓋天然災害、雙機組事故及軍事攻擊等多重挑戰，重視決策過程與訊息傳達的方式，有效提升核能一廠面對複合式事故與危急情況的應變能力，強化事故處理的效率及正確性。另演習還驗證了重大事故策略指引（SMI）的多樣化救援方案，包括電源、水源、補油作業及輻傷救護等演練，驗證緊急應變計畫及實施程序之適用性。整體而言，本次演習核能一廠均能依程序書律定之啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變。

為提升各界對核災應變整備作為之信心，以及強化應變人員演練之機警度，本次演習依情境設計 3 個臨時狀況，以無預警方式於演習現場發布，核能一廠亦均能依程序書處置臨時狀況。

本次視察動員本會 8 位視察員，至核能一廠各演練作業場所視察，視察結果發現 2 項注意改進事項，另函請台電公司限期改善；另視察發現 6 項可再精進事項，亦要求台電公司列為爾後辦理緊急應變計畫演習之精進參考。

我國核能電廠雖都已進入除役階段，但居安仍須思危，相關的防災準備不可少，因此藉由演習讓應變人員熟稔相關防救應變作為，確保事故發生時相應的防護措施能有效執行。本會將持續督促台電公司提升核能電廠應變能量、強化防衛韌性，確保民眾安全。

附件一、視察照片



圖 1 核能一廠機組事故處理演練視察



圖 2 核能一廠技術支援中心演練視察



圖 3 4.16kV 電源車列置及引接演練視察



圖 4 主引接點(BCSS)變通替代注水用過燃料池反應器爐穴(Cavity)列置演練視察



圖 5 輻傷救護演練視察



圖 6 消防應變作業演練視察