

核能二廠緊急應變計畫整備 管制紅綠燈視察報告 (114 年第 3 季)

核能安全委員會 保安應變組

中華民國 114 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	04
參、結論與建議	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114年8月11日、12日、13日及14日前往台電公司核能二廠(以下簡稱該廠)執行緊急應變計畫整備業務年度視察，另於8月24日(日)至該廠執行緊急應變組織非上班時間無預警通訊測試視察，依視察發現結果所撰寫。

114年第3季執行緊急應變計畫整備業務年度視察，視察項目包括：(1)廠內緊急應變計畫及組織現況、(2)緊急應變支援與資源、(3)事故分類與通報、(4)緊急通訊(5)民眾宣導及新聞作業、(6)緊急應變相關程序書之修訂，各相關文件、資料之紀錄及保存、(7)緊急應變場所與設備之配置及管理與維護、(8)復原作業、(9)整備視察改進事項執行情形、(10)上一季緊急應變整備績效指標查證。

114年第3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

本季執行核能二廠之緊急應變計畫整備業務年度視察及緊急應變組織非上班時間無預警通訊測試視察之項目與重點：

一、廠內緊急應變計畫及組織現況

視察該廠緊急應變計畫修訂情形，緊急應變組織架構是否完整，是否明定應變組織關鍵崗位之職權，以及應變人員人力是否充足，責任是否明確。

二、緊急應變支援與資源

視察該廠與廠外軍、警、消防等支援協定事項是否符合緊急應變計畫之承諾。

三、事故分類與通報

視察自行辦理緊急應變人員無預警通訊測試之執行情形及核子事故通報表填寫情形。

四、緊急通訊

視察緊急通訊設備之可用性。

五、民眾宣導及新聞作業

視察該廠執行民眾宣導及新聞作業之情形，以確保民眾平時可定期獲得緊急應變相關資訊。

六、緊急應變相關程序書之修訂，各相關文件、資料之紀錄及保存

視察程序書是否依緊急應變相關規定編修，以達完備性及更新管制；各文件、資料之紀錄及保存是否完整。

七、緊急應變場所與設備之配置及管理與維護

視察各緊急應變場所(含後備場所)之相關設備維護及測試是否依據程序書確實執行，以及特定重大事故策略指引備援設備儲放及測試執行情形。

八、復原作業

視察該廠針對「事故終止與復原程序」之「進入復原程序審核表」，

列出各審核項目定義說明，且明確訂出符合之標準，並將國際原子能總署(IAEA)提出之核安七支柱評估納入之辦理情形。

九、整備視察改進事項執行情形

視察注意改進事項編號 D-AN-KS-113-006 執行情形。

十、上一季緊急應變整備績效指標查證

查核 114 年第 2 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」	$\geq 90\%$	$< 90\%$ $\geq 70\%$	$< 70\%$	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	$\geq 80\%$	$< 80\%$ $\geq 60\%$	$< 60\%$	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	$\geq 94\%$	$< 94\%$ $\geq 90\%$	$< 90\%$	NA

十一、緊急應變組織非上班時間無預警通訊測試

視察核能電廠緊急應變組織成員之警覺性，以及異地備援通知機制之可靠性。

貳、視察結果

一、廠內緊急應變計畫及組織現況

依據「核子事故緊急應變基本計畫」，核子反應器設施緊急應變計畫每 5 年應作一次完整審視與檢討，查該廠緊急應變計畫目前使用版本於 110 年 8 月 24 日核定公告，符合「核子事故緊急應變基本計畫」規定。

緊急應變組織成員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，並放置於廠內資料夾分享，僅允許申請帳密之員工才可讀取資料。經查緊急計畫組織成員名冊，其技術支援中心 28 人、緊急再入隊 120 人、緊急消防隊 39 人、緊急保安隊 16 人、緊急供應隊 14 人、緊急輻射偵測隊 48 人、緊急救護去污隊 24 人、緊急民眾資訊中心 27 人，符合該廠緊急應變計畫「表 3.2 核能二緊急應變組織主要任務及人數」之人數規定。

依緊急應變計畫及該廠「緊急組織動員程序」各緊急作業中心主任、各隊長、組長或負責人均設置第一、第二代理人。

二、緊急應變支援與資源

經抽閱該廠與新北市警察局金山分局、海巡署第二岸巡隊，以及關指部機步一、二營與聯兵二營等單位，簽訂「安全維護與天然災害兵警力支援協定」，協定效期均為有效且內容均符合該廠緊急應變計畫之承諾。

依據該廠緊急應變計畫第四章平時整備措施第一節訓練，二、廠外支援人員之訓練(三)廠外軍警保安人員之訓練，有關辦理廠外軍警保安人員之輻射防護及廠區環境介紹訓練方式，係利用每年一次例行性之地方軍警保安單位蒞廠參訪時，由該廠以簡報方式介紹輻射防護、核安宣導及廠區環境，及安排參觀現場並作說明。

經調閱該廠於 113 年 11 月 29 日辦理支援協定單位經驗交流及緊急應變訓練活動，進行電廠簡介、災害防範強化作為、協議書內容

核安兵棋推演及輻射防護等內容，符合該廠緊急應變計畫之承諾。
114 年規劃於第四季辦理。

經調閱該廠與新北市政府消防局簽訂「消防救災支援協定書」（協定有效日期自 112 年 6 月 30 日至該廠除役結束止），該廠每年配合新北市政府消防局，為緊急計畫區內消防單位舉辦 3 小時以上之輻射防護教育訓練。

依據該廠緊急應變計畫第四章平時整備措施第一節訓練二、廠外支援人員之訓練(二)廠外消防人員之訓練，有關廠外消防人員之輻射防護及廠區環境介紹訓練方式，係利用地方消防隊辦理常年訓練、特定集會(如年節聚會)或座談會時，該廠提供輻射防護及廠區環境介紹訓練。

經查 113 年度該廠業於 9 月 25 日結合新北市政府於新北市災害應變中心，舉辦 113 年核子事故緊急應變輻射防護教育進階訓練 3 小時，金山、萬里、石門、三芝分隊則採用線上參訓，達支援協定書律定 3 小時以上之要求。課程內容包含：人員防護與醫務監護，電廠管制、現場輻防管制措施、劑量合理抑低及輻防經驗回饋。請該廠於爾後廠外消防支援人員之訓練簡報內容增加「消防救災支援協定書」中有關雙方支援項目、緊急支援出入引導方式等配合事項，增進雙方協定之緊急任務瞭解，本項列為追蹤項目。該廠 114 年廠外消防人員之訓練規劃於第四季辦理。

三、事故分類與通報

依該廠「通知程序」，非上班時間每季自行進行一次無預警通訊測試，無預警通訊測試方式，由緊計專工師通知值班經理以發送簡訊方式進行通訊測試，受測試的隊/組成員接到簡訊，必須依程序回報至各隊/組長，再由各隊/組長在 1 小時內回報值班經理測試結果。各隊/組長並將測試結果報告送緊計專工師轉陳主管核閱，通訊測試合格標準 $\geq 90\%$ 。若任務隊之通訊動員比率(含代理人)未達 90%以上時，隊長需另於一星期內擇期重測。

經查 114 年第 1、2 季分別於 3 月 19 日及 6 月 11 日測試完畢，受測對象包含技術支援中心、作業支援中心再入隊、消防隊、保安隊、供應隊、後備運轉隊；保健物理中心救護去污隊、緊急偵測隊；緊急民眾資訊中心等共 304 人，1 小時內電話回報狀況，第 1 季回報人數 302 人，回報率 99.3%，第 2 季回報人數 302 人，回報率 99.3%，測試均合格。

依該廠「事故分類判定程序」及「通知程序」查證該廠 114 年第 2 季辦理 5 次值班人員事故分類與通報訓練，並審視各報通報表針對即時事故分類、即時事故通報、通報內容正確性填寫情形，皆符合要求。

四、緊急通訊

依該廠「通訊體系設備及測試程序」，查證緊執會直通電話／傳真機／視訊系統測試記錄表(每月一次)、核安會直通電話／視訊系統測試記錄表(每季一次)與技術支援中心(TSC)、作業支援中心(OSC)、保健物理中心(HPC)、緊急民眾資訊中心(EPIC)、輻射監測中心之緊急通訊設備測試記錄表(每月一次)、核子事故應變中心傳真機定期測試表(每月一次)及該廠 TSC 與廠外通報單位傳真及電話確認測試記錄表(每季一次)，經調閱 114 年 1 月至 8 月間檢查紀錄符合要求。

五、民眾宣導及新聞作業

依該廠「廠外緊急計畫配合作業程序」，各級主管機關對緊急應變計畫區及其鄰近區域內民眾（包括地方新聞媒體人員）之溝通宣導緊急應變計畫中與該廠有關部分，該廠應配合提供必要之協助，溝通宣導內容至少應包含認識輻射（包括天然輻射及輻射效應）、事故發生時通報民眾方式與防護行動、預警系統廣播站位置及其他通報方法、輻射偵測站位置及數值，疏散規劃、台電核能資訊透明化作業等，皆為該廠必要協辦事項。

經查該廠 114 年 6 月配合基隆市政府辦理 114 年核子事故區域民眾防護行動宣導，共計 3 區 12 里於台電北部展示館進行宣導；另

於同年 6 月 12 日協助基隆市政府消防局 114 年核子事故緊急應變人員基礎訓練課程。經查閱該廠宣導簡報，內容包含核能電廠輻射安全、核子事故應變機制介紹、民眾防護措施概況等，符合程序書要求。

六、緊急應變相關程序書之修訂，各相關文件、資料之紀錄及保存

檢視 113 年 7 月至 114 年 6 月期間緊急應變計畫系列程序提程序變更(PCN)修訂，總計有 14 份程序書，檢視作業程序符合規定。依該廠「除役程序書管制程序」，電廠程序書發行使用後至少每二年須進行一次審查；緊急應變計畫系列程序書每年均要審查，確保程序書內容與現場工作相符。經查該廠已於 114 年 4 月 30 日完成 40 份程序書審查，符合要求。

七、緊急應變場所與設備之配置及管理與維護

依該廠「技術支援中心(TSC)動員與應變程序」，查證緊急計畫作業 TSC 專用設備查對表(每季一次)、TSC 緊急通風過濾系統測試記錄、TSC 後備場所專用設備查對表(每季一次)，114 年第 1 季及第 2 季檢查紀錄均符合要求。至技術支援中心(TSC)現場抽測電話、VSAT 衛星電話、微波電話、視訊連線至台電公司核子事故應變中心，功能測試正常。另測試技術支援中心(TSC)直通電話連線至台電公司核子事故應變中心與本會核安監管中心，功能正常。TSC 傳真機與 EPIC 傳真機功能測試正常。

依該廠「作業支援中心(OSC)動員與應變程序」，查證緊急作業支援中心設備物品查對/保養、測試紀錄表(每季一次)及緊急作業支援中心後備場所專用設備查對表(每季一次)，114 年第 1 季及第 2 季檢查紀錄均符合要求。現場查點及測試作業支援中心及作業支援中心後備場域電話數量正確、通訊功能正常，另測試作業支援中心與技術支援中心視訊連線功能正常，任務調度表設置數量符合程序書規定。

依該廠「保健物理中心(HPC) 動員與應變程序」，查證 HPC 輻射

偵測隊設備查對表(每季一次)、HPC 救護去污隊設備查對表(每季一次)、TSC 緊急輻射偵測箱裝備查對表(每季一次)、主控制室緊急輻射偵測箱裝備查對表(每季一次)，114 年第 1 季及第 2 季檢查紀錄均符合要求。現場查對保健物理中心(HPC)輻射偵測隊之輻射遙測儀、可攜式輻射偵測儀、污染偵測器、高流量抽氣機、頭燈及空氣自給式面具數量正確，並抽測啟動正常，且在校正有效期限內。現場查對保健物理中心(HPC)救護去污隊之污染偵測器、可攜式輻射偵測儀、輔助劑量計及除污救護設備符合數量，儀器啟動正常，且在校正有效期限內。

另該廠依「保健物理中心(HPC)動員與應變程序書」查對廠內儲存碘片數量為 4,860 盒，有效期至 119 年 5 月，符合程序書規定進行定期清查。依該廠「再入程序書」規定受曝露人員甲狀腺可能接受 0.1 西弗(10 侖目)以上輻射劑量時，由緊急控制大隊長下指示，建議服用碘片，並將碘片移交醫師。使用碘片藥物時，需依醫師指示使用。

依該廠「緊急民眾資訊中心(EPIC)作業程序書」，查證緊急民眾資訊中心設備清單及放置地點及測試紀錄表(每月一次)，114 年 1 月及 7 月檢查紀錄均符合要求。至緊急民眾資訊中心(EPIC)現場抽查 2 門外線電話及 1 門傳真機功能，功能正常。

依該廠「近廠緊急應變設施(EOF)維護測試程序書」，查證近廠緊急應變設施設備清單及放置地點(每季一次)、測試紀錄表(每季一次)，114 年第 1 季及第 2 季檢查紀錄均符合要求。至近廠緊急應變設施(EOF)現場測試外線電話、分機及 2 台傳真機數量正確，通訊功能正常。

該廠訂有主控制室(含各緊急應變場域及消防班)儲備糧食保管規則，規劃有 80 人，7 天之儲備糧食，並於規則明列儲糧種類及儲備數量，定期每月查點。於主控制室查點現場乾麵條、罐頭、飲用水數量，發現餅乾及速食麵有短少情形，已請該廠依規定補足。另為利

清點時明確掌握儲糧整備情形，已請該廠於查檢表載明各項儲糧數量，而非僅加註符合最低庫存，以利定期查對，本項已列為追蹤項目。

另依該廠「滅火器及移動式消防泵維護檢查」程序書，移動式消防泵係行動救災設備，當現場水源不足時，可使用移動式消防泵抽取機動水源提供中繼消防車補水或加壓注水等任務，該廠共設置 12 台移動式消防泵。依程序書之維護程序，每季執行一次移動式消防泵起動測試。經調閱 114 年第 1 季及第 2 季之每季「移動式消防泵檢查表」，均依規定辦理。至消防班倉庫現場查看兩部移動式消防泵，發現其中 1 部移動式消防泵機油已近用罄，已由該設備管理單位於本次視察期間完成補充。

八、復原作業

依「113 年核能電廠緊急應變整備及演習作業議題討論會」會議紀錄決議事項，要求各廠針對「事故終止與復原程序」之「進入復原程序審核表」，列出各審核項目定義說明，且明確訂出符合之標準，並將國際原子能總署(IAEA)提出之核安七支柱評估納入。

113 年 9 月 27 日台電公司「緊計功能領域第 3 季同儕小組暨治理與監督檢討會議」後，緊執會完成程序書 EP-R「事故中止及復原作業」修訂之「進入復原程序審核表」。該廠參考緊執會程序書，於 113 年 11 月 11 日完成程序書 D1422「事故終止與復原程序」之「進入復原程序審核表」修訂，符合會議決議。

九、整備視察改進事項執行情形

本會於 113 年 11 月 7 日執行該廠緊急應變計畫演習視察發現缺失，於 114 年 1 月 9 日開立注意改進事項編號 D-AN-KS-113-006，內容為緊急再入搶修作業，執行依「機組特定重大事故策略指引第二階段作業程序」之 KS.2-02-03 策略，完成 4.16kV 移動式柴油發電機列置後，第一次啟動測試失敗，經電廠緊急應變處理後，於本次演

習夜間演練時段，再次啟動測試仍失敗，請電廠檢討改善。

經該廠檢討該次演習 4.16kV 移動式柴油發電機啟動失敗，主因係車用電瓶弱化所致，配合演習設備需移動，並於前一天預先拆除固定充電迴路，但因電瓶蓄電能力不佳，自放電使電壓持續降低，導致發電機列置後無法正常起動。該廠兩部 4.16kV 移動式柴油發電機之車用電瓶已於 113 年 11 月 13 日全數完成更新，並於 114 年 1 月 7 日修訂「移動/固定式柴油發電機維護檢查及運轉測試」程序書內容，增加電瓶電解液比重量測、電瓶更換週期（每兩年）、切斷充電啟動測試等步驟，確保電瓶狀態良好。本案台電公司於 114 年 2 月 25 日提出結案申請，本會審核後於 114 年 3 月 10 日函復同意備查。

為查證該項注意改進事項相關移動救援設備落實改進情形，調閱 D755.1.2 程序書 114 年第 1 季及第 2 季之維護查證表，經查依規定辦理查檢，並至現場抽查 4.16kV 行動電源車(編號：AX-GEN-341、AX-GEN-342)及 480V 移動式柴油發電機(編號：331、333)起動電池之更換日期，為 113 年 11 月更換，並現場量測電池電壓及電解液比重值，符合程序書維護查核表檢核標準值。

十、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(DEP)部分，114 年第 2 季辦理 5 次事故研判通報演練，執行 15 次事故分類與通報均成功，累計 8 季之實績，共計執行 75 次，成功 75 次，故第 2 季「演練/演習績效(DEP)」績效指標為 100%(75/75)。

緊急應變組織演練參與部分，114 年第 2 季關鍵崗位因人員異

動因素，前 8 季參與過緊急應變組織演練之關鍵崗位人數為 60 人，該廠各關鍵崗位含代理人被指派總人數為 62 人，故第 2 季「緊急應變組織演練參與(ERO)」績效指標為 97%(60/62)。

警示和通報系統可靠性(ANS)部分，114 年第 2 季針對民眾預警系統 40 站 160 支揚聲器執行 1 次測試，另核能一廠亦於同年第 2 季執行 1 次緊急應變計畫演習民眾預警系統播放，其中 12 站 48 支揚聲器與該廠為共站，第 2 季共計成功共 208 次。累積 4 季揚聲器測試之總次數為 896 次，成功 892 次，故第 2 季「警示和通報系統可靠性(ANS)」績效指標為 99.6%(892/896)。經查該廠第 2 季「民眾預警系統例行廣播語音測試紀錄表」功能均正常。

十一、緊急應變組織非上班時間無預警通訊測試

本會視察人員於 114 年 8 月 24 日(週日)10 時 2 分抵達該廠主控室執行緊急應變組織無預警通訊測試，向值班經理下達電廠發生雙機組緊急戒備事故，且電廠緊急應變組織之通知機制不可用。

值班經理依「通知程序」，通知核能一廠代發通知簡訊，該廠受測試的隊/組成員接到簡訊通知，依回報程序至各隊/組長，再由各隊/組長在 1 小時內回報該廠值班經理測試結果。通訊測試合格標準為大於等於 90%，本次測試於 11 時結束。

本次緊急應變組織無預警通訊測試，抽測技術支援中心、作業支援中心、保健物理中心、緊急民眾資訊中心之應變人員，受測人數 304 人，1 小時內電話回報 301 人，回報率達 99%，大於 90%，測試合格。3 位未及時回報人員，經該廠後續追蹤，屬作業支援中心緊急消防隊 2 人，測試期間正在進行運動(打球、游泳)未能及時回報；另緊急民眾資訊中心 1 人，該員於 11 時回報緊急民眾資訊中心主任，惟緊急民眾資訊中心主任於 10 時 51 分已向值班經理完成通訊測試回報。

參、結論與建議

114 年第 3 季核能二廠緊急應變計畫整備業務年度視察及緊急應變

組織非上班時間無預警通訊測試視察，其視察項目包括：(1) 廠內緊急應變計畫及組織現況、(2) 緊急應變支援與資源、(3) 事故分類與通報、(4) 緊急通訊 (5) 民眾宣導及新聞作業、(6) 緊急應變相關程序書之修訂，各相關文件、資料之紀錄及保存、(7) 緊急應變場所與設備之配置及管理與維護、(8) 復原作業、(9) 整備視察改進事項執行情形、(10) 上一季緊急應變整備績效指標查證。

各視察項目之視察結果，需該廠持續辦理或改進部分，本會將於後續視察時追蹤辦理情形。

114 年第 3 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。