

計畫名稱：環境事故諮詢監控及危害預防推動專業技術服務計畫

計畫編號：EPA-04-J106-02-A021

計畫執行單位：工業技術研究院

計畫主持人：何大成

計畫期程：106年01月01日起至106年12月31日止

計畫經費：新臺幣 52,590 千元整

摘要

環境事故專業諮詢監控中心全年無休 24 小時值勤，辦理環境事故預防、整備、應變以及復原等工作，化學品諮詢監控件數有 1,543 件，事故應變 41 場次，縱向與橫向通報次數為 17,262 次，簡訊接收率為 99%。於環境事故災害防救國外交流，派員參與水俣汞公約第 1 次締約方大會與 2017 年 IAFC 舉辦之國際危險物品緊急應變研討會與器材展，並邀請國外專家學者辦理 3 場次高壓槽車洩漏事故處理與災情評估應變技術交流訓練，合計 177 人次，赴新加坡民防學院與美國 SPSI 公司辦理高階應變與操作級訓練研習班，合計 60 人次

建置聯防與支援量能，辦理聯防備查文件檢核、聯防說明會、實場運作現況訓練與測試、聯防觀摩演練等，共計 61 場次，合計 1,053 人次參與，聯防組織資料審查 41 件；更新與建置 323 種列管毒化物防救災資料庫，辦理環境事故應變人員年度訓練與測驗，計 18 場次，參訓人數 189 人次，對專業技術小組實施儀器設備訓練與盲樣分析能力檢測計 14 場次，辦理環境事故案例研討會與環境事故業務檢討會各 1 場次，合計 824 人次

建置毒化物運作潛勢及應變資訊模組與強化廠場運作安全管理，20 種毒化物篩選原則、選定排序與 2,520 組模擬等，辦理 45 場次運作廠場毒化物運作安全管理輔導訪視與 3 場次輔導訪場常見缺失與違規案例說明會，合計 206 人次，技術資料製作與發行，包括 3 期環境事故簡訊電子報、5 項數位訓練課程、3 部宣導短片等，毒災防救管理資訊系統運用與維運，包括 5 場次操作說明會、11 場次結合縣市沙盤推演、15 系統維護紀錄與 20 次資安檢查等工作。

前言

依據環保署環境事故專業諮詢監控中心，近五年的國內化學物質監控案件數，年平均發生案件數約 300 多餘件，災因涵蓋有人為與天然之因素，其環境事故災害案件包括臺中市欣晃科技化學品洩漏、桃園縣蘆竹鄉台硝公司爆炸、高雄市前鎮區地下管線氣爆、臺南市安平港丁二烯槽車翻覆事故（0206 高雄美濃地震）等事件，多數為複合型災害，除危害人員生命安全與財產外，對環境影響層面更涉及空氣、水、土壤、廢棄物以及毒化物等周遭事物。從往例應變經驗與未

來需求發展，需朝複合型災害預防整備與產官學災害應變體制整合做規劃，強化業者的社會責任，政府建置完整管理制度，學界提供技術支援與開發，以逐步建置未來環境災害事故預防整備與災害應變體制整合之需求。

環保署「建構寧適家園計畫」於 103 至 107 年執行期間，需完整建置一個從上至下的環境事故應變體系，並落實運作業者的社會責任，現階段完成建置政單位環境事故應變體系與運作業者聯防組織，讓國內於環境災害事故之整備與應變量能向前跨越，並透過應變體系的聯防整合機制，達成資訊共享、資材互用、仿真訓練制度、應變經驗傳承等重要工作項目。但反觀未來環境事故災害需求，應再多著眼國際間環境事故應變交流、應變人員訓練制度、教育宣導、運作廠場輔導檢核制度等相關整備與應變機制作為，以利因應複合型災害事件。

執行方法

一、設置環境事故專業諮詢監控中心

(一) 提升中央環境事故監控能量

1. 全年無休 24 小時專責監控人員（至少 6 人）於中央環境事故監控中心執勤待命。平時除辦理執行環境事故監控、危害預防與管理工作外，於環境污染事故發生後，協助開設中央毒災應變中心之幕僚作業。執勤人員需為化學、化工、環工、公衛、環境衛生或相關科系畢業，其中 2 人並具化學、環境事故應變經驗或管理工作經驗年資 4 年以上。
2. 協助「毒災中央災害應變中心」開設演練，完成更新「毒災中央災害應變中心」各相關部會及「毒災緊急災害應變小組」、「毒災防救作業小組」等進駐與承辦人員基本資料。
3. 協助環境事故（空污、水污、土污、廢棄場址）及高敏感事故之媒體監錄與事故查處，立即通報環境災害主管部門進行後續之應變處置事宜。

(二) 建置中央環境事故諮詢中心，執行環境事故專業諮詢服務與研析

1. 全年無休 24 小時專責諮詢人員待命（全時維持至少 2 人以上，上班日至少 4 人以上，共 12 人）執行環境事故專業諮詢服務與環境災害、化學品災害、恐怖化武攻擊等事故監控、諮詢服務與災害通報等作業，並包括國外重大毒化災事故之研析，完成至少 1,000 件以上案件。
2. 上述執行工作項目需包括：a.訂定並建立平日、緊急諮詢服務作業、機制與流程圖（協助其他環境災害事故之監控，並包括國外重大毒

化災事故之研析)；b.建立值班平台作業，含中心執勤人員值班方式與輪值表、值班交接、至少 4 項以上相關國內、外資料庫上線確認工作、通聯測試、收聽警廣即時路況、至少每 30 分鐘監看 7 個以上國內、外重要新聞台頻道之視訊影像錄存系統畫面 1 次、災害應變時序資料登錄建檔、整件事務應變處理進度追蹤、提供到場技術小組與相關主管機關即時資訊等；c.訂定災情通報作業與流程圖、災情研判作業與程序、簡訊發送流程、新聞稿撰寫時機，並建立與技術小組之溝通聯繫平台；d.其他與事故即時研析、模擬、後果分析、應變技術與災後除污、善後復原行動方案、決策或措施等有關事項之專業諮詢相關工作。

3. 針對緊急環境災害事故時，於災害事故發生第一時間提供毒化物防救災相關資訊(包括安全資料表、運作廠場應變相關資料、運作量、毒理危害及與應變相關資料等)，並須通報轄區環境事故專業技術小組趕赴現場支援。中心值勤人員接獲通報後須於 30 分鐘內提供上述資訊建議及發送第 1 則簡訊，且於 10 分鐘內將災害應變時序資料持續登錄於網路平台。
4. 環境事故諮詢(非災害緊急諮詢，包括以電話、傳真、書面或電子郵件網路方式諮詢)，中心值勤人員接獲諮詢後須於 3 日內完成回覆(提供諮詢者相關訊息、簡訊通報)，並上網鍵檔作成紀錄。
5. 緊急諮詢及一般諮詢案件未依上述規定完成，逾限之案件經業務主管單位確定，每件得扣減計畫經費總金額萬分之一，作為懲罰性違約金。但因天災非可歸屬於投標廠商的事故，不在此限。

(三) 建置空氣污染事件支援小組，強化空氣污染事件查處與應變

1. 全年無休 24 小時專責監控人員待命(全時維持至少 1 人以上，共 4 人)，負責空氣污染事件諮詢、監控、查處與應變等工作。
2. 上述執行工作項目需包括：建立值班平台作業，含中心執勤人員值班方式與輪值表、值班交接、通聯測試、線上監控警廣即時路況、至少每 30 分鐘監看 7 個以上國內、外重要新聞台頻道之視訊影像錄存系統畫面 1 次、收集國內外空氣污染事件影響紀實、訂定災情通報作業與流程圖、災情研判作業與程序、簡訊發送流程，並建立與空污應變小組之溝通聯繫平台。
3. 於空氣污染事件發生時，則需進行事件查證、登錄與通報作業，並在「空氣污染事件應變處理查詢系統」新增通報單以及發送簡訊等應變作為，並提供空氣污染事件初期應變諮詢，協助評估調度支援

需求以及污染源追蹤與查證作業。

(四) 本計畫諮詢人員之聘任，須經業務主管單位同意。

(五) 建置環境事故諮詢應變全國專家群（含空氣污染）至少 40 人以上，並邀集參與年度各項訓練與研習。

(六) 代管業務主管單位 5 部車輛(包括維護及保養)。

二、推動環境事故災害防救國外交流

(一) 本計畫成員規劃與出席 1 梯次國際化學公約相關會議及參訪行程(歐洲 10 天共 1 人參加)，以非政府組織(Non-governmental Organization, 簡稱 NGO)名義參加國際化學公約有關會議，強化國內與國外之資訊交流，落實國內化學品管制工作以符合國際趨勢。

(二) 本計畫成員蒐集訓練中心授課內容與課程規劃，提升諮詢監控中心師資與訓練課程規劃之能量（出席歐洲或北美地區 10 天共 1 人）。

(三) 強化環境事故應變技術及國際經驗交流，本計畫成員出席 1 梯次國外環境災害應變會議及參訪行程（歐洲或北美地區 10 天共 2 人參加），並提供國內未來環境災害防救規劃參考。

(四) 邀請美國專家學者(教授級)至少 1 名(全程 7 天，含生活費、來回商務艙機票、國內交通及保險)，並與國內政府防救災單位與聯防業者共同交流研討，辦理 3 場次國外專家學者交流訓練，每場次 1 天(含實作訓練)，共 150 人次參與，提供翻譯、午餐與茶水，以及晚餐交流。依各機關聘請國外顧問、專家及學者來台工作期間支付費用最高標準表中之「教授級」報酬（含生活費）支給。

(五) 赴國際（新加坡）專業機構辦理應變專業訓練

1. 規劃與辦理亞太地區環境災害事故應變專業訓練工作（全程 7 天），參訓學員至少 20 人。
2. 辦理 1 場次 8 小時參訓學員行前基礎訓練課程，提供午餐與茶水。
3. 依據訓練需求完成訓練活動規劃、師資與課程安排、行前說明會、團務辦理行政作業（製作訓練教材、講義、參訪布條、識別證及學員照片名冊、當地交通、住宿、機票及保險等）、安排當地環境參訪活動，以及成果報告彙整等工作項目。
4. 辦理 1 場次參訓成果心得及經驗分享會議，提供午餐與茶水，以做為後續辦理事項參考。
5. 本計畫經費包括參訓學員之機票費、6 天住宿費、個人護照及簽證等費用。

(六) 赴國際（美國）專業機構辦理應變專業訓練

1. 規劃與辦理美國 Specialized Professional Services Inc, SPSI 或美國德拉瓦州消防學院 (Delaware Fire School)之專業緊急應變機構，環境災害事故應變人員通識級、操作級與技術級之專業訓練工作（全程 10 天），參訓學員至少 24 人。
2. 辦理 1 場次 8 小時參訓學員行前基礎訓練課程，提供午餐與茶水。
3. 依據訓練需求完成訓練活動規劃、師資與課程安排、行前說明會、團務辦理行政作業（製作訓練教材、講義、參訪布條、識別證及學員照片名冊、當地交通、住宿、機票及保險等）、安排當地環境參訪活動，以及成果報告彙整等工作項目。
4. 辦理 1 場次參訓成果心得及經驗分享會議，提供午餐與茶水，以做為後續辦理事項參考。
5. 本計畫經費包括參訓學員之機票費、住宿費、個人護照及簽證等費用。

三、持續推動及強化聯防組織運作，建置毒化物聯盟並落實其支援量能

- (一) 協助審視運作業業者聯防所提交之備查文件資料，並提供相關修正建議。
- (二) 執行 30 場次聯防備查文件輔導檢核，每場邀請 1 位專家學者，透過查核及輔導之方式對業者所提交之聯防備查文件與聯防組織成員之廠內現況進行現場訪查，確保聯防組織之預防整備現況符合文件內容。
- (三) 辦理 2 場次全國毒災聯防說明會，每場次參與人員包括聯防組織組長、相關重要組員，說明聯防組織輔導作為及評核測試方式，至少 120 人次以上參與，提供餐點及茶水。
- (四) 運用「低危害性常壓儲運應變聯防能力提升模組」與「高危害性高壓儲運應變聯防能力提升模組」執行 30 場次聯防組織實場運作現況訓練與測試，用以稽核聯防組織實場應變能力，提供午餐與茶水，至少 900 人次以上參與。
- (五) 辦理 1 場次聯防組織實場應變能力觀摩暨分享會議，至少 50 人次以上參與，提供午餐、茶水與交通。
- (六) 依毒化物運作業業者之運作現況、毒化物本質風險、運作方式、運作量等因素，規劃研擬未來外部支援體系分級制度，內容需涵蓋外部支援、可提供救災支援器材、應變人員資格等內容。
- (七) 持續蒐集美國、歐洲、日本等國聯防體系運作資訊，執行各國推動模式比較，並檢視國內聯防相關法規研析，研擬法規修正方向與建議。藉由聯防分級規劃，研擬未來財團法人運作、收費機制、聯防應變支援分工，以及國內應變專業技術服務提供規劃等議題，建置毒化物聯盟並落實其

支援量能。

四、強化國內環境事故危害預防能量

(一) 蒐集整理國內外環境事故防救與應變相關資訊及國內外化學品管制資訊與災害案例，作為提供環境事故現場應變協調與防救之基礎。

1. 更新列管毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手冊、安全資料表、中英文雙語化資料、科普版及毒理有關資料。另配合新增公告列管毒性化學物質，應編製該新物質災害防救手冊等資料。
2. 蒐集整理國內外環境事故防救與應變相關資訊及國內外化學品管制資訊與災害案例，每季發行 1 期環境事故簡訊電子報，每期 4 篇文章，內容至少包括法規及專題文章專欄、近期活動介紹、事故案例專欄等項目；每期發行前應邀請 3 位以上專家學者提見校編。

(二) 辦理環境事故應變人員年度訓練與測驗，並製作各授課課程之結訓證明。

1. 辦理 6 場次基礎通識、操作及基礎技術測驗，確保各區技術小組新進人員基礎課程訓練成效。
2. 辦理 1 場次專業操作級與技術級實體訓練課程，共 4 天 32 小時（其中 8 小時實作訓練，並聘請助教 2 人協助），至少 50 人次參與，提供午餐與茶水。
3. 辦理 2 梯次環境事故帶隊官專業訓練，每梯次課程內容包括任務職責、技術實務訓練、案例研討及情境模擬推演等訓練工作，每梯次 8 小時，至少 90 人次參與，提供午餐與茶水。

(三) 提升環境事故專業技術小組設備操作與分析能力，至各組駐地辦理應變設備訓練與環境災害事故分析檢測數值查核。

1. 針對應變設備與情境模擬訓練方面，遴聘國內設備專家至各隊統一辦理訓練，參與人員包括技術小組人員及轄區相關應變單位，以提升設備操作與研析能力，至少執行 7 個隊次，每場次每隊至少 20 人參與，提供午餐與茶水。
2. 依專業技術小組專業技術級訓練需求，應設計仿真事故情境演訓，藉以瞭解其訓練成效與樣品分析能力，至少執行 7 個隊次，每場次每隊至少 20 人參與，提供午餐與茶水。
3. 環境災害事故分析檢測數值查核（變時），並提供到場環境事故專業技術小組改善建議，逐步提升偵檢能力，全年至少完成 20 場次（每場至少協助確認 20 筆數值）。

(四) 執行毒災事故原因分析研判建立之研究

1. 蒐集毒化物發生洩漏、化學反應及運輸等 3 種事故類型之毒災事故，並進行勘查與建置事證之研究機制。
 2. 針對上述所建立之研究機制，辦理 3 場次諮詢討論會議，每場次參與人員包括中央及地方政府機關、至少 2 位學者專家、運作者以及環境事故應變體系人員等單位。
 3. 藉由災因分析報告與其研究資訊系統模式之成果，將其經驗回饋至運作防災機制，研提改善對策與應變處置檢討方案。
- (五) 辦理 1 場次全國環境事故案例研討會，會中因應不同毒化災事故類型（槽車、工廠、實驗室及倉儲等）提出檢討(至少 12 件案例)，並視當年度案例辦理分組討論事宜，共 300 人以上參與，提供午餐、茶水與交通。
- (六) 辦理 1 場次環境事故業務檢討會，參加人數至少 100 人以上，提供午餐、茶水與交通。

五、建置毒化物運作潛勢及應變資訊模組與強化廠場運作安全管理

(一) 建置毒性化學物質運作潛勢評析及主動式應變資訊產出模組

1. 依列管毒化物至少 20 種以上為目標，分析相關申報紀錄及運作文件與歷史氣象資料。收集交通環域、應變資材與掩蔽收容疏散集結地點資訊。於災害防救平台建置之分布潛勢評析模組。並搭配後果模擬分析，每種至少完成 3 種氣溫、6 種大氣穩定度，6 種數量級距之圖層產出。
2. 完成上述目標毒性化學物質於災害防救平台建置災害即時資訊產出模組，使其接收事故之化學品資訊、氣象及路況等即時相關資訊後。以主動式呈現目標毒性化學物質災害影響範圍圖層與行動所需應變資材、疏散動線、集結點之應變資訊，並規劃資料呈現介面以利使用。

(二) 強化毒性化學物質廠場運作安全管理

1. 協助辦理至少 40 場次運作廠場毒性化學物質運作安全管理聯合輔導訪視工作，並彙整撰擬輔導報告，並將其資料建置於「毒性化學物質運作場所輔導與追蹤管理平台」，利於複查追蹤改善。
2. 彙整歷年輔導訪場常見缺失與違規案例等，依相類似型態產業別，辦理 3 場次說明會，說明廠場常見缺失、改善建議、執行之可行性與執行成果等，供業界參考，亦可作為環保主管機關現勘與稽查之重要參考項目，每場次至少 3 小時，提供午餐及茶水，至少 150 人次以上參與。

六、持續建置環境事故應變人員學習網與毒災資訊維運

- (一) 強化環境事故應變人員數位訓練學習網，開發熱門課程、推薦課程、多媒體課程平台、學習評量、研討訊息分享等功能。
- (二) 製作 5 項數位訓練教材與課後評量，其教材包含操作級（包括現場災情評估與危害鑑別、事故槽體類型與二次危害、除污策略操作說明、防護型戰術戰略說明介紹等 4 項課程），以及技術級（化學品偵測設備及高階個人防護設備介紹等 1 項課程）。
- (三) 建置與擴增系統應試題庫，題型包括是非、選擇、複式題型等，至少建置 5 項課程，250 題以上應試題庫。
- (四) 設計製作完成 3 部短片（每部 90 秒），需包含辨識毒化物、遇到毒災時簡易毒化災應變方法及通報方式等，完成內容需置本署相關網路平台。
- (五) 強化應變經驗傳承與事故分析，分析及驗證既有毒災事故應變經驗，根據事故應變類型、容器、程序、資材及時序等，產出至少 50 件應變經驗模組，配置 5 台手持式裝置，供使用者執行業務使用。
- (六) 分析既有應變經驗模組資料庫，依模組屬性與建議內容，搭配事故情境與應變流程，統計各類型事故常用建議，包含火災、洩漏、爆炸等事故，以達系統自動化學習。
- (七) 擴充既有系統資料庫，至少彙入 3 個系統資料，以齊備防救資料及提升事故應變效率。
- (八) 辦理 5 場次「毒災防救管理資訊系統」之系統操作說明會，增加使用者對系統之瞭解，並根據使用者操作之意見回饋，進行系統修正，至少 80 人參加，提供午餐與茶水。
- (九) 辦理 12 場次模擬操作，將「毒災防救管理資訊系統」結合縣市事故情境沙盤推演及配合各縣市毒災演練，以實機進行系統操作，加強相關人員之系統應用經驗，至少 100 人參加，提供午餐與茶水。
- (十) 毒災防救管理資訊系統維運
 1. 確保毒災防救管理資訊系統資訊安全，包含各子系統（運作場廠風險評估、運作場廠稽核評估、毒災模擬演練、應變智識化及維運、毒性化學物質災害事故應變車輛管理、事故應變決策支援、影像與數據回傳、運送事故應變等八個子系統），以及行動裝置軟體（毒災決策支援手持式系統指揮官端、毒災決策支援手持式系統 Phone 端與運作場所行動傳輸系統等三支行動裝置軟體），應定期實施資安檢查、弱點掃描與系統維護作業，以及定期執行效能監控，並報告監控結果與改善方法；檢討現行主機、資料庫規劃設計及系統運作架

構，並提出相關設備擴充建議，以維持系統流暢運作，提供穩定的作業系統環境。

2. 維持毒災防救管理資訊系統既有功能運作，包含各子系統（運作場廠風險評估、運作場廠稽核評估、毒災模擬演練、應變智識化及維運、毒性化學物質災害事故應變車輛管理、事故應變決策支援、影像與數據回傳、運送事故應變等八個子系統），以及行動裝置軟體（毒災決策支援手持式系統指揮官端、毒災決策支援手持式系統 Phone 端與運作場所行動傳輸系統等三支行動裝置軟體），定期進行系統功能點檢測試、更新維護預防整備系統業務資料，以及系統異常訊息修補。
3. 提供毒災防救管理資訊系統例行性維運服務，持續提供即時網站監控，以利緊急狀況發生後，能於最短時間回復相關服務。針對現行功能或增修功能，每日指派專業人員負責網站更新及維護工作，必要時派 2 人至監控中心協助監控業務相關資訊系統維運服務。

結果

一、設置環境事故專業諮詢監控中心

- (一) 媒體監控案件總計 1,288 件（國內監控 396 件，國外監控 892 件），化學相關諮詢服務案件總計 255 件，3 日內回覆達成率 100%，其滿意度達 99%。
- (二) 國內空氣污染事件監控通報案件計 389 件，執行 402 件環境事故監控通報作業，即時陳報化學局 856 次（一層群組 163 次、一般群組 693 次），通報聯繫環保業務單位共 606 件次。
- (三) 完成 41 場次環境事故處理作業，計提供現場救災單位 206 點建議，建議事項適用性程度達八成以上之比例為 95%，30 分鐘內發送第 1 則簡訊，達成率為 100%，發送總次數 17,262 次，其簡訊接收率為 99%。
- (四) 修訂「環境事故專業諮詢監控中心環境災害應變作業手冊」與「《毒化災》開設中央災害應變中心作業手冊」，更新 177 筆「毒災中央災害應變中心」各相關人員基本資料以及電話通聯測試（1,137 人次，通聯成功比例 100%）。
- (五) 建置環境事故諮詢與空氣污染應變專家群總計 50 位。
- (六) 每週 2 次功能檢查測試，定期維護與保養 5 部署撥車輛，配合局內辦理 9 月「化學局打造仿真模組車輛 讓情境訓練更逼真」記者會。

二、推動環境事故災害防救國外交流

- (一) 於 09/22 至 10/01 參加水俣汞公約第 1 次締約方大會，進行兩次雙邊會談交流，並完成出國計畫書及出國成果報告及簡報。
- (二) 於 06/11 至 06/20 前往參與 2017 年 IAFC 舉辦之國際危險物品緊急應變研討會與器材展，並參訪美國 SPSI 民間專業應變團隊。
- (三) 於 05/15、05/16 與 05/17 分別於新竹、臺中、臺南辦理完成國外專家學者高壓槽車洩漏事故處理與災情評估應變技術交流訓練，計 3 場次參訓人數計 177 人次。
- (四) 於 06/19 至 06/23 辦理新加坡民防學院「環境事故現場高階應變人員專業訓練」課程、於 10/22 至 10/30 辦理美國 SPSI 公司「環境事故應變人員操作級訓練研習班」，總參訓人數 60 人，並完成行前基礎訓練課程、行前說明會以及國外訓練等工作。

三、持續推動及強化聯防組織運作，建置毒化物聯盟並落實其支援量能

- (一) 完成全國性聯防組織之跨區域聯防 99 組 908 家、北中南區聯防 3 組 3,676 家以及國防部 1 組 32 家，協助檢核運作業者聯防備查文件資料計有 41 件。
- (二) 辦理完成備查文件輔導檢核共 30 場次；於臺南與新竹辦理全國毒災聯防說會計 153 人參與。
- (三) 聯防組織實場運作現況訓練與測試完成測試名單篩選，並完成 30 場次實場運作現況訓練與測試。
- (四) 規劃研擬毒化物應變聯盟架構初步外部支援分級制度。
- (五) 蒐集國際聯防體系運作資訊部分完成美國、歐洲、日本等國之業者聯防制度運作模式與實際事故應變應用情形。

四、強化國內環境事故危害預防能量

- (一) 完成 310 種列管毒化物資料庫更新作業以及新列管 13 種毒化物防救災資料建置。
- (二) 發行 3 期(第 62-64 期)環境事故簡訊電子報，發行份數共計 10,496 份，總瀏覽人數累積為 1,015,842 人次，第 4 季(第 65 期)預計於 12 月底發行。
- (三) 辦理環境事故應變人員年度訓練與測驗，完成 15 場次測驗工作；辦理環境事故專業操作與技術級 1 梯次與 2 梯次帶隊官專業訓練課程，合計參訓人數 189 人。
- (四) 於 03/23 至 04/05 對專業技術小組實施 7 場次環保署撥發儀器設備駐地訓練與 7 場次盲樣樣品分析能力檢測，完成環境事故分析檢測數值查核完成 22 場次，計 2,101 筆監測數值。

(五) 執行毒災事故原因分析研判建立之研究，蒐集事件分析方法，編撰其參考指引。

(六) 辦理環境事故案例研討會與環境事故業務檢討會各 1 場次，總參與人數為 824 人次。

五、建置毒化物運作潛勢及應變資訊模組與強化廠場運作安全管理

(一) 完成 20 種毒化物篩選原則與選定排序，條件分類包括 3 種溫度條件、7 種對應之大氣穩定度與 6 種距離對應之數量級距，完成執行 2,520 組模擬，並完成圖層套疊、路徑規劃與模組匯入功能與工作。

(二) 運作廠場毒化物運作安全管理輔導訪視，完成訂定年度輔導訪視篩選原則、輔導檢核表、輔導成員以及輔導名單等項目，年度總計輔導家數為 45 場次 (A 級 29 場次與 B 級 16 場次)，並完成辦理 3 場次輔導訪場常見缺失與違規案例說明會，參與人數計有 206 人次。

六、持續建置環境事故應變人員學習網與毒災資訊維運

(一) 完成學習網功能擴充、多媒體課程平台、學習評量、研討訊息分享等功能，5 項數位訓練教材撰寫、審查、修正與錄製等工作；完成 3 部動畫分鏡腳本初稿及製作。

(二) 完成 50 組應變經驗模組，整體資料庫已擴充至 328 組，擴充既有系統資料庫，共計彙入 4 個系統資料。

(三) 辦理 5 場次「毒災防救管理資訊系統說明會，共計 101 人參與，已執行 11 場次結合縣市沙盤推演，計有 143 人次參與。

(四) 毒災防救管理資訊系統維運，執行 183 項高優先順序微軟更新，並配合業務需求，完成 15 系統維護紀錄，20 次資安檢查工作，定期實施資訊系統點檢與測試，並派員於監控中心協助資訊設備操作與功能確認。

結論

本計畫以設置環境事故專業諮詢監控中心、推動環境事故災害防救國外交流、持續推動及強化聯防組織運作，建置毒化物聯盟並落實其支援量能、強化國內環境事故危害預防能量、建置毒化物運作潛勢及應變資訊模組與強化廠場運作安全管理、持續建置環境事故應變人員學習網與毒災資訊維運等六大工作實施。

於全年無休 24 小時進行化學品諮詢監控方面，總計維持 28 位輪值人員，完成 41 場次應變事故通報案件、1,543 件媒體監控暨諮詢案件以及 402 件環境事故監控通報作業，即時陳報化學局 856 次；推動環境災害防救國外專家學者交流方面則辦理 3 場次應變交流研討會、2 場次國際專業機構辦理應變指揮官專業訓練、1 場次美國環境研討會與參訪行程、1 場次參加持久性有機污染物審查委員

會等；強化國內環境事故危害預防能量，修訂 323 種列管毒化物資料庫，辦理各區技術小組基礎實作課程評測以及帶隊官等課程，總計 18 梯次，辦理「環境事故案例研討會」與「業務檢討會」等活動，總計活動參與人數為 824 人次。

持續推動及強化聯防組織運作，建置毒化物聯盟並落實其支援量能方面，全國現有跨區域聯防 99 組 908 家、北中南區聯防 3 組 3,676 家以及國防部 1 組 32 家，並協助審查 41 件聯防組織複審作業與 30 場次備查文件輔導檢核，辦理 2 場次說明會與 31 場次聯防無預警測試與運作觀摩。建置毒化物運作潛勢及應變資訊模組與強化廠場運作安全管理方面，執行 20 種毒化物篩選原則與選定排序，執行 2,520 組模擬，運作廠場毒化物運作安全管理輔導訪視，計執行 45 場次輔導訪視工作，辦理 3 場次輔導訪場常見缺失與違規案例說明會，參與人數計有 206 人次。

持續建置環境事故應變人員學習網與毒災資訊維運方面，學習網功能擴充，完成 5 項數位課程製作，擴充應變經驗模組至 328 組，辦理 5 場次毒災系統說明會與 12 場次系統沙盤推演，總計 244 人次參與。

建議事項

一、年度計畫中均會針對國內環境事故應變人員進行年度常訓課程，確保人員於應變過程中的必要性知識，但從年度的常訓課程與業務檢討會中，縣市毒化物承辦人部分有調動之狀況，然人員職務調動均屬年度不定期現象，而定期式的訓練規劃對新承接業務人員，並無法提供適時的協助，因此未來應如何對減少業務承接上之落差，以持續維持環境災害應變體系之能量？

建議方案：本計畫於每年度進行常訓課程訓練時，均有進行課程錄影，則未來建議應提供網路空間供其上課錄影檔案上傳至學習網站上，供新承接業務承辦人做平時學習使用，但上述學習歷程並無法有效紀錄之，亦無法知道每個人所缺乏的知識，因此，建議未來應朝數位化學習方向著手，並建置個人學習護照系統，以利審視環境事故應變人員學習過程，以適時瞭解其缺少的知識，藉以強化之。

二、本計畫於 106 年赴美執行環境災害應變會議與參訪工作，觀察到研討會使用新型態的即時反饋系統教學模式（Interactive Response System，IRS），於現場觀察到專業講師透過 IRS 可激勵聽眾與學員主動學習、緊密地雙向互動，更可讓講師立即掌握學習狀況的即時評量成效。將可做為未來毒化災緊急應變專業訓練精進的新模式。

建議方案：現今毒化災緊急應變專業訓練多以 30 人為每班訓練的基準，講

師於室內課程完成後，會有課後問答及雙向詢答的時間，再輔以實作演訓與仿真器材操作來落實理論與操作整體結合效果的驗證。現階段仍是受限於以分組或群做方式的教學驗證，並無法進行一對一驗測的實測，藉由 IRS 即時反饋系統教學模式，除可支援超過大型訓練教室學員即時的同步評量與互動回覆等即時性作業，講師藉由隨時提問、隨堂測驗或其它互動式教學等方式，可積極提升課堂教學中輔助學員專注與學習成效的工具。根據相關研究顯示，精油使用 IRS 完訓的學員驗測平均成績可進步 5 至 10%。IRS 特別適用於毒化災緊急應變專業訓練的另一個重要理由是，講師可在室內訓練時就可掌握或評量學員整體的瞭解程度與學習效果，並進行即時的補充資料、強化解說與疑惑排除等積極性作為，不僅可避免在學員在實作演訓與仿真器材操作時因為吸收瞭解差異而導致成效下降，更可強化人員群作之間的相互提點，加速縮短知識性瞭解與實際執行兩者間之差異距離。本計畫將積極規劃未來在國內建置 IRS 的相關軟硬體與講師作業介面，俾利國內應用之新模式建立。

- 六、在執行美國環境事故應變人員操作級訓練研習工作項，在美國 Specialized Professional Services Inc. (SPSI) 指導下完成 NFPA 472 (國家防火協會標準) 和 OSHA 29 CFR 1910.120(q) (職業安全及健康管理法規) 等認證的技術級人員訓練課程。國內在未來亟需精進軟硬體條件並評估於各階段積極建置，可朝建置類同 SPSI 之民間聯防組織「整合型應變能量」規格的專業設施、器材與人員進行規劃與建置作業，以因應未來整合救災、現地與指揮中心資通訊與決策應變之進階需求。

建議方案：於 SPSI 訓練的 40 個訓練小時時間裡，在其專業訓場中同步觀察到 SPSI 針對不同化災事故及環境污染情境所建置的裝備與器材，該公司配置並可調度消防滅火用 4,000 GPM (15,100 公升/分鐘) 以上的大流量砲塔車 (large flow monitor trailer)、大流量混和型泡沫砲塔車 (30,000 LPM, 3% 泡沫比例) 與各類消防器材、132,000 CFM (221,000 立方公尺/小時) 大型送風車 (Mobile Ventilation Unit)、大型除水裝置 (可應用於環氧乙烷轉槽之除水關鍵作業)、各類移轉槽壓縮機與泵浦 (高低壓鐵路與陸路槽車轉槽)、各類油壓動力設備 (取代電力驅動之搶救動力)、多輛大型油污清理、止漏器材、回收設備、高低壓輸送管線、化災器材、防護衣與人員設備除污作業拖車 (40 呎長)、挖/堆土機、真空汲液車、大型夜間照明車、固定架與動力升高式高空作業車、鐵路搶修器材作業車、以及其他因應國土安全緊急事件之應變裝備器材車，因應之事故情境、規格、數量、人員專業，特別是整體作業的能量讓參訓學員印象極為深刻。特別是結合海域

油污與陸路化災應變的業界能量，讓我們認知到專業團隊整體應變能量所能建置的整合救災架構與規模，確實值得國內積極參考引進與推動建置。本計畫將透過技術交流、教育訓練與國外參訪之機會，持續研析於我國應用之適用性與建置的可行性，以提供未來多功能整合功能與全方為應變之重要參考。