

計畫名稱：強化毒化物安全管理及災害應變計畫-中部環境毒災應變隊建置計畫

計畫編號：EPA-100-J104-02-203

計畫執行單位：國立雲林科技大學

計畫主持人（包括協同主持人）：洪肇嘉、李樹華、易逸波、郭昭吟、徐啓銘、

廖光裕、郭金應

計畫期程：0100 年 01 月 01 日起 100 年 12 月 31 日止

計畫經費：34,000 仟元

摘要

本年度計畫持續運作位於中部科學園區(台中隊)和雲林斗六工業區(雲林隊)中部環境毒災應變隊，應變隊員共 28 名。本年度應變隊到場緊急出勤共 22 場次(台中隊到場緊急應變 22 場次，雲林隊到場緊急應變 20 場次)。依事故類型區分：1 件屬於 1 號作業，12 件屬於 2 號作業，4 件屬於 3 號作業，其餘 4 件屬於 4 號作業及 1 次跨區支援；若以發生類型區分為工廠火災 13 場、化學品外洩 6 場及其他類型 3 場次，涵蓋區域為台中市至嘉義縣市。在毒化物災害預防面，共計完成毒性化學物質運作管理與應變輔導 67 場次、無預警測試 35 場次、協助地方環保機關輔導審視毒災危害預防及應變計畫 329 場次、辦理中部縣市毒化物業者之危害分析諮詢和成果發表會各 8 場次，完成動員研討及聯防小組組訓各 2 場次、毒災演練 13 場次。邀請國外學者舉辦 3 場次國際案例及應變經驗交流。與台塑石化、強本運輸公司成立 2 支毒災聯防應援團隊，強化中部地區毒災緊急應變之能量。本計畫已執行平時之災害預防工作-輔導、無預警測試、宣導、演練及教育訓練研討會等，以及變時工作，到場緊急應變、諮詢、監測採樣、災情控制、災後除污、復育及檢討，確實降低毒化物相關緊急事故對環境的影響。

關鍵字：毒化物、緊急應變、危害分析。

Abstract

The Emergency Response Teams (ERTs) in the middle region of Taiwan have continued operation this year with two locations at Tai-Chung's Central Taiwan Science Park Team (Taichung CTSP team) and Yunlin's Douliou Industrial Park Team (Yunlin team), this project employed the trained twenty-eight members. The teams had responded to 22 incidents (twenty-two for Taichung team and twenty for Yunlin team). Among those, there was one for Number One Operation, twelve for Number Two Operation, four for Number Three Operation, and four for Number Four Operation as well as one supporting missions to other regions. To categorize those hazardous material incidents by types, there were three teen involving fires, six of leaking chemicals, four of other incidents. Emergency Response areas where including Taichung city to Chia-Yi county and Chia-Yi city. Among activities of prevention incidents, the ERTs also assisted in 67 consultation toxic chemical operating management and emergency response, 35 unannounced tests to toxic chemical factories, and assisting in reviewing emergency response plans for 329 factories with local environmental protection bureaus. This project also hosted eight Hazard Analysis consultation and eight review meetings, two one day-training for governmental units and two one-day training for factories. The ERTs also attended in 13 exercises involving toxic chemical or hazardous materials. Hold three international workshops to exchange experience and case-study with three invitees. Further, 2 mutual support teams (Formosa Petrochemical and Chiang-Pen Transportation Corporation) assisted in various responses and trainings to strengthen the response capability in central Taiwan. This project have already accomplished many prevention activities including provided consultation, unannounced tests, promotion, training and various field exercises and response activities for day-to-day operation. During the emergencies, this project provided consultation information, monitoring and sampling, control and containment of environmental pollution, decontamination, site restoration and incident review to lessen the impacts of toxic chemical incidents to our environmen.

Keywords: Toxic Chemical, Emergency Response, Hazard Analysis

前 言

本計畫將依據「強化毒性化學物質安全管理及災害應變計畫」之計畫目標及計畫工作內容，將計畫目標及計畫工作內容整合規劃，期以災害發生時，以良好的防救組織、人力、設備，於短時間內控制災情，並將影響減至最低，及做好災後復原工作，以確保人民生命、身體、財產與環境保護的安全。

研究方法

一、中部環境災害應變隊持續建置：

1. 持續建置中部環境災害應變隊 2 隊，須於轄區內經本署同意適當地點分布配置，日夜 24 小時派班留守駐在所備勤，人員保險比照消防單位；台中隊成立進駐於中科駐在所或經環保署同意適當地點配置、雲林隊則須於轄區內經環保署同意適當地點配置。每隊至少 14 人，隊長與副隊長為本計畫重要參與人員，需為化學、化工、環工、公衛、環境衛生或其他相關科系畢業，或是已有應變經驗的救災機關、業界人員。
2. 應變隊需全時維持至少 3 人以上，全年無休依照本署毒管處指揮之毒性化學物質災害應變監控中心、諮詢中心通報之事故及報核之標準作業程序執行趕赴到場支援各類應變處理包括支援應變監測、支援應變採樣與支援善後復原等工作，以強化毒災應變時效與能力。
3. 環境災害應變隊每隊需有適當執勤辦公室，另外每隊人員需可執行運用本署裝備並代管保全、保養、維護校正及自購耗材執行該批裝備（裝備清單包括 PID、FID、FTIR【需自購氮氣】、熱影像儀及四用氣體偵測器等儀器相關裝備）。每隊平時需維持配備 A 級防護裝備(至少 3 套)，空氣呼吸器(至少 3 具)，防爆無線電(至少 6 支)，應變車兩台。
4. 毒化物事故發生，轄區計畫主持人或協同主持人或第二代理人至少一人到場協助應變。
5. 每隊工作任務包括：
 - (1) 平時工作辦理
 - (a) 執行臨場輔導 30 場次(災害風險輔導)、無預警測試 15 場次以上。
輔導地方環保機關辦理演習整訓。
 - (b) 執行環保署交付全動、反恐與環境災害相關演習、兵推(含平時整

備演訓 9 場次)，可結合並召集轄區毒災聯防應援隊參與任務。

- (c) 協助地方環保機關輔導檢視毒災危害預防及應變計畫或現場訪視共 30 場次。
- (d) 辦理毒化物業者之毒災防救法規宣導及說明至少 4 場次。
- (e) 執行協助與環保署督察大隊聯合毒災業務交流，完成年度毒災應變業務講習 50 人參加(包含編寫共通講習手冊一份)。
- (f) 執行環保署各項儀器裝備校正、維護，並補充耗材，應負責裝備之保管責任，如有遺失或損壞，應負賠償責任。

(2) 變時工作辦理

- (a) 執行毒災事故之災況訊息傳輸、毒化物偵測、督導或協助毒災業者進行現場處理及若成立毒災應變中心時之整合協調、複合確認、接受報到與物資調配相關事宜。
- (b) 毒性化學物質災害現場環境監測工作包括：現場空氣污染物鑑定、空氣污染物監測、毒化物容器危害熱影像監測等工作。
- (c) 毒性化學物質災害現場災害環境採樣工作包括：現場污染土壤與水體採樣、分析等工作。計畫工作項為每隊每年出勤 18 件次，採樣耗材費用 18 件次，並非每次採樣均需分析(以保存證據為主)，樣品分析費用以每月一件進行推估。
- (d) 應變隊應建立轄區毒性化學物質災害應變整備核心基本資料(包括通聯對象、應變裝備與資材及各階段應變資料)及研擬應變作業手冊，俾提升預防整備成效及落實緊急應變實際需要。
- (e) 變時工作 A-C 每年出勤處理平均每隊至少 18 場次，每場次至少 3 人參加，計 54 人次(得與中部各隊平時整備演訓數及支援非毒災環境事故合併計算)。
- (f) 跨區支援本署執行公差任務、辦理署內指派之專案性協調工作、支援本署指定區域之業務或應變任務，並於待命執勤時接受緊急交辦登打、彙整或查詢任務。
- (g) 執行支援災害事故任務(同前項出勤場次併計)，除天災因素及金門離島地區外，於事故通報 1 小時可及範圍內，在正常路況下達成趕

抵現場率 100%，出勤完成後需提交事故處理報告與出勤處理費用評估報告。

6. 環境災害應變隊人員需於年度內進行各式演訓，並配合參加本署及相關機關舉辦之相關整訓課程(包括一般常訓、不明物質盲樣檢測講習、相關化學物質儀器檢測講習、國外專家應變實務講習、各防救災機關執行演訓講習)。
7. 執行全國分區動員研討(每場次出席人員至少 50 人)及聯防小組組訓活動(每場次出席人員至少 200 人)各 2 場次。
8. 完成各縣市毒災危害分析，運用外洩擴散分析模式搭配中央氣象局過去 5 年氣象條件或及時氣象資訊(每縣市平均選取 5 氣象站)，分析毒化物運作廠場之潛在危害範圍，並以地理資訊系統軟體(GIS)及 3D 軟體繪製危害區域地圖，進行危害範圍圖層之繪製，每縣市至少分析 100 場家，完成各縣市毒災風險資料收集及毒災風險方法建立提出報告。於年度工作執行初及結束前，需於各縣市完成一場次各機關及專家之諮詢會議及成果審查會。
9. 邀請國外學者專家來台講授(國外專家將邀請等同教授職級之歐美專家)，進行一場 3 天(含路程)8 小時之專業交流。
10. 每年召開 1 次專家及機關案例檢討交流會議，針對環境毒災應變隊之轄區或國內外重大事故案例進行檢討策進。
11. 環境事故支援污染分析調查：支援非毒災環境事故現場採樣及初步檢視作業，執行現場環境空水土專業採樣及送樣工作(依環保署需求辦理異常空氣採樣檢測 1 種(分析之送樣以檢測揮發性有機物(農藥)或半揮發性有機物或無機氣體為主)、水質水量檢測 1 種(分析之送樣以揮發性有機物(農藥)或半揮發性有機物或無機液體為主)及土壤採樣檢測 1 種(分析之送樣以檢測無機重金屬類為主)等各 5 件配置工作，並包括執行人員差旅費及採樣耗材費，並依署內或地方政府請求由毒管處同意支援至災害事故現場實施採樣、偵檢及樣品送樣分析/檢測鑑定 1 批次。

二、協調組成中部區域毒災聯防應援隊 2 隊，針對災害所需專長項目，輔助環境災害應變隊支援區域特定事故應變；得標者透過整訓以提升中部區域毒災聯防應援隊救災能力，俾提供其他應變能力不足之災害事故救災善後之協助。

1. 協調整合運作廠場專業人員與得標者簽約組成中部區域毒災聯防應援隊 2

隊，人員保險至少 200 萬團險。每次事故發生經通報請求支援後由應變隊研判災情視狀況啟動相關人員到場支援協助應變隊處理應變善後處理事項。應援團隊每年每隊至少出勤 3 場次、每場次出勤 3 人次計 9 人次，資深應變專家至少 1 人每年至少出勤 9 場次計 9 人次。

2. 每隊 14 人，全時維持至少 3 人以上，24 小時隨時待命出勤協助毒性化學物質災害之現場應變處理與善後復原工作。
3. 每隊工作任務包括：支援環境災害應變隊進行現場災況訊息傳輸、協助支援毒化物止漏、槽車移槽處理、災區圍堵、災區復原及若成立毒災應變中心時之整合相關事宜。
4. 中部區域毒災聯防應援隊人員需於年度內進行各式演訓，並配合參加本署及相關機關舉辦之相關整訓課程(包括一般常訓、不明物質盲樣檢測講習、相關化學物質儀器檢測講習、國外專家應變實務講習、各防救災機關執行演訓講習)。
5. 中部區域毒災聯防應援隊於本年執行得標者委辦任務工作時，得與環境災害應變隊人員聯合編組執行委辦任務，其績效合併計算。

結果與結論

- 一、 本年度本計畫持續維持中部環境災害應變隊台中及雲林 2 隊各 14 人，全時至少 3 人以上，24 小時全年無休執行毒性化學物質災害之趕赴現場應變處理、專責應變監測及專責應變採樣與善後復原工作，有效強化毒災應變時效與能力。而本年度新進人員台中隊：張惠寧、陳輝壘、廖元浚，雲林隊：林亮均、陳宏瑋等 5 人，皆完成本隊規劃 64 小時勤前教育訓練，且為加深應變人員專業知識及技能，每月定期複訓。(01 月 01 日至 12 月 31 日已完成複訓每隊場次，兩隊共 192 小時)，每月教育訓練明細如表 3.7.9 所示，也配合署裡完成各項年度訓練及應援團隊教育訓練。
- 二、 100 年 01 月 01 日截至 100 年 12 月 31 日止，出勤趕赴現場協助之事故共計 42 場次。(應變出勤台中隊 22 場次(1 場跨區支援)；雲林隊 20 場次)皆圓滿達成任務，事故報告書如附件六。另如以事故廠所區分：工廠事故 16 場、槽車事故 2 場、其他事故(含跨區)4 場次；以事故類型區分：火災事故 13 場、洩漏事故 6 場、其他事故(含跨區)3 場次，以應變隊出勤應變時間區分(不含跨區)：3 小時以內 2 場、3-6 小時以內 17 場、6-9 小時以內

1 場、9-12 小時以內 1 場(大多小於 6 小時)。

- 三、 完成辦理臨場輔導檢核 67 場次、無預警測試 35 場次，名單如表 4.1.4、表 4.1.5、表 4.2.4 及表 4.2.5 所示，對於臨場輔導檢核成績較不理想之業者進行複檢 9 家，其主要缺失為忽略防護器具之保養維護、警報設定值過高、小型廠家著重消防演練易忽略毒化災部分，對於無預警測試成績較不理想之業者進行複檢 1 家，另針對本年度無預警測試建議廠商要再加強員工防護具之穿戴正確性、支援廠家接獲通報後將所需支援迅速送抵現場、需增加參與或觀摩相關毒災模擬演練等。也協助地方環保機關輔導檢視（或到場訪視）毒災危害預防及應變計畫 329 場次，名單如表 4.4.5、表 4.4.6 所示，其主要缺失有運作點分布圖中無各毒化物名稱，應將毒化物運作廠所及毒化物貯存位置標示於圖中、檢附之附近環境概況無環境敏感地區標示及說明、毒災通報方式無平日、假日之分，應將分別說明通報流程、應變器材清單中設備數量與現場不符、無分別針對運作毒化物之種類、特性、數量說明研擬採取緊急防治之措施、事故發生時搶救人員防護設施及注意事項說明不完整、第三類模擬分析資料不完全。也辦理毒化物業者之毒災防救法規宣導及說明會議 8 場次，議程表範例與參加人數如表 4.5.1 所示。
- 四、 於中區 06/01、06/02 辦理兩場，南區 06/03 辦理一場國際毒化災技術交流研討會議，會議邀請袁保強教授與、RGIPT J.P. Gupta 校長及 UPM Pauzi 教授三位具有應變實務豐富之國外學者來台，藉由其經驗分享 Bhopal 事故，美國的社區應變隊及環境調查採樣分析等，以提升國內應變人員之技術能力，議程表如表 4.9.1 及表 4.9.2 所示，書面資料如附件八。
- 五、 動員/講習環保署督察大隊及應變隊業務交流部分，已於 03 月 22 日及 11 月 03 日完成辦理二場毒災應變業務講習，參與業務講習單位包括環保署中區督察大隊、中部各縣市環保局、台中及雲林應變隊，議程表如表 4.6.1 表 4.6.2 所示。
- 六、 台塑石化股份有限公司及強本汽車事業交通股份有限公司今年持續為本團隊之地區應援團隊，台塑石化股份有限公司支援 1 場事故、1 場演練，強本汽車事業交通股份有限公司支援 2 場事故、1 場演練，也有資深專家赴現場 9 人次達成地區廠商聯防支援的目的。此外本年度已邀請台中地區學術界李文亮、施慧中、王建明、廖宏章等具有實務之人員擔任本區資深

應變專家，以強化緊急應變能量。

- 七、 危害分析部份本年度已於 03/17、03/18、03/21、03/22、05/13、05/26、06/15、06/28 完成專家諮詢會議 8 場次，並於 11/03、11/10、11/11(2 場)、11/23、11/25、11/28、11/30 完成成果審查會 8 場次，並持續收集各縣市運作廠家資料及完成製作分析案例。
- 八、 因應應變隊執行平時業務及變時應變需求，本團隊鼓勵隊員進行甲級及乙級毒性化學物質專責人員證照考試，目前已有 8 位考取甲級毒性化學物質專責人員證照、11 位考取乙級毒性化學物質專責人員證照，餘 9 位尚未考取(目前正上課或考照中)，並有 19 位擁有大貨車證照，兩隊均有足夠人力可駕駛署撥 3.5 噸、11 噸設備車及 17 噸指揮車，新進人員也持續訓練中。

建議事項

- 一、 本年度毒災應變隊整訓統一由工研院諮詢中心計劃辦理，其常訓課程與進階課程歷年變化不多且均有室內課程，建議未來之整訓課程應多元化訓練內容，若能將室內課地點安排於各區轄區內，以利各地區之應變隊及應援團隊參加，避免各隊人員於旅程奔波也減少人員備勤人力。
- 二、 環保署進行現場訪視及裝備儀器評核查核之工作，評核制度完善、內容詳實有效運用各應變人員，且能有效提升應變人員之素質，各區評核之建議及意見亦能提供各隊及人員，進行檢討裝備保養或改進教育訓練之內容，訪視查核之工作應定期辦理，以利增進應變人員專業及能力。
- 三、 為進一步提昇及培育中部地區應變能量及人員，未來應再擴充資深應變專家，尤其是業界人員，而中科各廠家數量大增，也應將應援團隊擴展至高科技產業及化學品倉儲業者，未來本團隊將致力於擴展相關聯防能量。