

105 年度建構寧適家園計畫－中區環境事故專業 技術小組服務計畫

期末工作報告 (定稿本)

委託單位：行政院環境保護署

執行單位：國立雲林科技大學

計畫主持人：洪肇嘉特聘教授

協同主持人：徐啟銘特約講座教授、謝祝欽教授、易逸波副教授、廖光裕組
長、

林永章組長

研究助理：沈嘉捷、劉柯宏、廖元浚、傅彥盛、林碩峰、楊朝鈞、陳韋志、
李嘉介、吳峻瑋、張筱翎、唐嘉駿、周于博、廖珮瑜、姜幃續、
陳世庭、黃奕盛、李旻璋、陳義昇、張志瑋、郭訓修、黃光輝、
林亮均、何建興、蔡宗霖、洪薇雅、陳宗佑、林建佑、劉東昀、
黃文豪、王文祺、張凱博、施聖瑩

計畫經費：新臺幣參仟捌佰零伍萬元整

計畫執行期間：105 年 01 月 01 日～105 年 12 月 31 日

行政院環境保護署委託研究(定稿本)

中華民國 105 年 12 月

行政院環境保護署計畫成果中英文摘要(簡要版)

一、中文計畫名稱：

105 年度建構寧適家園計畫－中區環境事故專業技術小組服務計畫

二、英文計畫名稱：

Year 105 Project for Constructing a Safe and Comfortable Homeland：The Plan
for the Setup of Central Environmental Incidents Specialist Team

三、計畫編號：

EPA-105-J104-02-A007

四、執行單位：

國立雲林科技大學

五、計畫主持人(包括協同主持人)：

洪肇嘉特聘教授、徐啟銘特約講座教授、謝祝欽教授、易逸波副教授、廖光
裕組長、林永章組長

六、執行開始時間：

105 年 01 月 01 日

七、執行結束時間：

105 年 12 月 31 日

八、報告完成日期：

105 年 12 月 31 日

九、報告總頁數：

431

十、使用語文：

中文、英文

十一、報告電子檔名稱：

EPA105J10402A007.pdf

十二、 報告電子檔格式：

PDF

十三、 中文摘要關鍵詞：

毒化物、環境事故專業技術小組、臺灣中區

十四、 英文摘要關鍵詞：

Toxic Chemicals、Environmental Incidents Specialist Team、Central Region of Taiwan

十五、 中文摘要：

本年度計畫工作已完成 100%，包含中區環境事故專業技術小組臺中隊、雲林隊兩隊，每隊 16 人；平時工作有臨場輔導 85 場次、無預警測試 40 場次；輔導地方環保機關演習及整訓作業 7 場次；辦理聯防小組組訓 2 場次及動員研討會 2 場次；並配合辦理全動、反恐與環境災害相關演習 19 場次；檢視或現場訪視毒化物危害預防及應變計畫 175 場次；辦理毒化物及災防救法規宣導及說明會 11 場次；小組人員也參加環保署帶隊官訓練、辦理工作技術會議 24 小時及駐地訓練 16 小時、完成 24 場次專業複訓，新進人員並分別於 04 月與 06 月完成基礎操作訓練課程及技術級課程，並於 08 月與 09 月分別完成進階訓練課程及專業級操作課程。而變時工作除兩隊出勤趕赴現場協助 24 場次(事故應變出勤臺中隊 12 場次、雲林隊 12 場次)及也辦理緊急出勤測試兩隊 16 場次，目前合計共 40 場次，已達 ISO 品質目標應變人員十分鐘內出勤整備達成率 100%，出勤暨模擬演練每人出勤 3 場次以上及儀器妥善率達 95%。

本團隊並於 03 月份派員參與日本「環境災害事故應變專業訓練」、08 月份派員至美國參加 SPSI 危險品應變技術人員訓練及 09 月份至法國參與海域油及海運化學品污染應變人員訓練，提升中區環境事故專業技術小組之應變能力與知識。也於 08 月及 10 月辦理專家及機關案例檢討交流會議 2 場次；於 11 月 15 日至 11 月

18 日辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請 4 位亞太地區專家學者來臺交流會議 1 場次與座談會 2 場次。

關鍵字：毒化物、環境事故專業技術小組、臺灣中區

十六、英文摘要：

This project had completed 100% in this year. Our Environmental Incident Specialist Teams in the central Taiwan operates at the Central Taiwan Science Park in Taichung (Taichung Team) and the Douliou Industrial Park in Yunlin (Yunlin Team), respectively. Each team includes 16 members.

Our services in central region included 85 site inspections for manufacture plants, 40 no-advance notice tests for chemical operation, and 7 training and consolidation drills for local environmental protection bureau. In addition, we held governmental agency-training twice, joint prevention organization training workshops twice, and 19 exercises with the all-out civil defense, counterterrorism and environmental incidents. We also assisted local environmental protection bureaus and county governments in reviewing 175 emergency response plans, and held 11 regulation promulgation/education workshops. Furthermore, we attended commander training, held technical conferences for 24 hours and resident training for 16 hours, conducted 24 professional refreshing, and orientated new members for basic operation and technical training in April and June as well as advanced training in August and September. So far we each team have already responded to 24 incidents (12 incidents each team) and 16 simulation exercises. We also reached our ISO goals of responding in ten minutes after initiation (100%), participation in incident response or simulation three times or more for each per member and 95% readiness on equipment/instrument.

In order to further held our capacity and knowledge of emergency response, some

members were dispatched to attend the Professional Training on Emergency Response for Environmental Disasters (Japan in March), Hazardous Materials Technician Training Program (USA in August), and Marine Oil and Chemical Spills Pollution Response Personnel Training Program (France in October). From November 15th to 18th, we invited four international experts to exchange their experiences on Asia-Pacific HAZMAT Response and Chemical Management Workshop, which included one meeting and two informal discussions.

Keywords : Toxic Chemicals 、 Environmental Incidents Specialist Team 、 Central Region of Taiwan

目次

目次.....	I
圖次.....	V
表次.....	VII
報告大綱.....	IX
行政院環境保護署委託研究及專案工作計畫成果報告摘要（詳細版）.....	XI
第一章 計畫緣起與目標.....	25
1.1 計畫緣起.....	25
1.2 計畫目標.....	26
1.2.1 執行成果要項.....	29
第二章 中區環境事故專業技術小組建置及成果.....	31
2.1 場地介紹.....	35
2.2 人力介紹.....	39
2.2.1 環境事故專業技術小組組織架構.....	40
2.2.2 平日通聯測試程序.....	47
2.3 保險及健康管理.....	50
2.3.1 人員保險.....	50
2.3.2 健康檢查.....	51
2.4 應變器材.....	52
2.4.1 應變車輛建置.....	53
2.5 環境事故專業技術小組橫向經驗的交流機制.....	58
2.5.1 環境事故專業技術小組毒災網路會議.....	58
2.5.2 環境事故專業技術小組計畫主持人/協同環境事故專業技術交流會議.....	58
2.6 環境事故專業技術小組每月工作技術討論會議.....	58
第三章 環境事故技術小組平時工作辦理.....	59
3.1 執行臨場輔導、無預警測試及輔導地方環保機關辦理演習整訓.....	60
3.1.1 執行臨場輔導.....	60
3.1.1.1 臨場輔導工作方法.....	60
3.1.1.2 臨場輔導篩選方法.....	66
3.1.1.3 臨場輔導廠家名單篩選.....	68

3.1.1.4	臨場輔導成果說明	69
3.1.2	無預警測試執行成果	69
3.1.2.1	無預警測試篩選原則	69
3.1.2.2	無預警測試成果	69
3.1.3	執行輔導地方環保機關辦理演訓作業	70
3.2	執行環保署交付全動、反恐與環境事故相關演習、兵推.....	71
3.3	協助地方環保機關審視毒性化學物質危害預防及應變計畫.....	72
3.4	辦理毒化物業者之毒災防救法規宣導及說明.....	73
3.5	執行環保署各項儀器裝備校正、維護作業.....	74
第四章	環境事故專業技術小組變時工作辦理	75
4.1	執行環境災害事故之災況訊息傳輸、化學品偵測、物資調配事宜.....	76
4.1.1	環境災害事故之災況訊息傳輸	78
4.1.2	災區圍堵作業	79
4.1.3	毒化物止漏作業	80
4.1.4	災區復原作業	81
4.1.5	整合協調作業	81
4.1.6	複合確認作業	82
4.1.7	接受報到作業	82
4.1.8	物資調配作業	82
4.2	環境事故現場環境監測工作.....	83
4.2.1	災害現場空氣污染物及毒化物相關鑑認作業	84
4.2.2	災害現場空氣污染物濃度監測作業	85
4.2.3	毒化物容器危害熱影像監測作業	86
4.3	環境事故現場環境採樣工作.....	87
4.3.1	事故現場土質採樣作業	87
4.3.2	事故現場水體採樣作業	87
4.3.3	事故現場空氣採樣作業	88
4.4	建立轄區毒性化學物質毒災應變整備核心基本資料及研擬應變作業手冊	90
4.5	出勤處理平均每隊至少 18 場次.....	91
4.5.1	技術小組到場支援成果	92
4.5.3	資深應變專家聘任及協同計畫主持人、第二代理人到場協助應變	93
4.6	支援環保署執行任務.....	93
4.6.1	環境毒災簡訊電子報邀稿撰寫	95
4.6.2	衛星通聯測試	96
4.6.3	大專院校校園毒災安全宣導	97

4.6.4 ISO 認證	98
第五章 環境事故專業技術小組人員各式演訓	99
5.1 環境事故專業技術小組人員教育訓練.....	99
5.2 環境事故專業技術小組人員專業課程訓練.....	102
5.3 環境事故專業技術小組人員體能訓練.....	103
第六章 執行各式交流活動	105
6.1 執行全國分區動員研討	106
6.2 執行聯防小組組訓活動.....	107
6.3 強化環境事故應變技術及國際經驗交流出國受訓.....	108
6.3.1 日本「環境災害事故應變專業訓練」	109
6.3.2 SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	111
6.3.3 法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練	113
6.4 召開專家及機關案例檢討交流會議.....	115
6.5 辦理亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議.....	116
第七章 結論與建議	117
7.1 105 年工作成果.....	117
7.2 建議.....	121
第八章 參考文獻	123

圖次

圖 2.1	中區環境事故專業技術小組服務範圍.....	31
圖 2.2	中區環境事故專業技術小組組織架構圖	32
圖 2.1.1	臺中隊與轄區內工業區相對地理位置圖	36
圖 2.1.2	臺中隊週遭主要道路圖	36
圖 2.1.3	雲林隊與轄區內工業區相對地理位置圖	38
圖 2.1.4	雲林隊週遭主要道路圖	38
圖 2.2.1	技術小組傳真測試流程圖.....	48
圖 2.2.2	技術小組電話通聯測試流程圖	49
圖 2.4.4	中區應變特種車輛.....	57
圖 3.1.1	105 年度臨場輔導檢核作業流程圖	67
圖 3.5.1	環保署各項儀器裝備校正維護流程圖.....	74
圖 4.1.1	現場災況訊息傳輸示意圖.....	78
圖 4.1.2	災區復原作業前後之災害現場比對情形	81
圖 4.1.3	災害現場整合協調作業情形.....	81
圖 4.1.4	災害現場災因調查作業	82
圖 4.1.5	物資調配作業流程.....	82
圖 4.2.1	災害現場污染物鑑認作業情形	84
圖 4.2.2	災害現場污染物濃度監測作業情形.....	85
圖 4.2.3	災害現場儲存容器熱影像儀監測作業情形	86
圖 4.3.1	事故現場污染土質及水體採樣作業情形	87
圖 4.3.2	事故現場空氣採樣作業情形.....	89
圖 5.3.1	健康管理及體能訓練流程圖.....	103
圖 6.3.1	日本「環境災害事故應變專業訓練」之照片	110

圖 6.3.2	SPSI 危險品應變技術人員訓練之照片	112
圖 6.3.3	105 年法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練之照片	114

表次

表 2.1	計畫及協同主持人協助工作項目表	33
表 2.2.1	臺中隊正副隊長資料表	41
表 2.2.2	雲林隊正副隊長資料表	43
表 2.2.3	技術小組值班工作交接事項表	47
表 2.3.1	技術小組保險保障內容	50
表 2.3.2	員工健康檢查項目(範例)	51
表 2.4.1	署撥大型車輛配備	53
表 3.1.1	105 年度技術小組臨場輔導檢核表	61
表 3.1.2	轄區廠家屬性與完成輔導檢核狀況	66
表 3.1.3	105 年度技術小組規劃工廠臨場輔導廠家數	68
表 4.6.1	技術小組協助環保署交辦工作項投入人時統計表	93
表 4.6.2	中區環境事故專業技術小組－環境毒災簡訊邀稿撰寫紀錄表	95
表 5.3.1	個人體能訓練計畫表(範例)	104
表 6.3.1	105 年中區專業技術小組出國受訓行程	108
表 6.3.2	日本「環境災害事故應變專業訓練」計畫行程表	109
表 6.3.3	SPSI 危險品應變技術人員訓練課程	111
表 6.3.4	105 年法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練課程表	113
表 6.4.1	105 年度案例交流會議結論	115

報告大綱

- 第一章 計畫緣起與目標：介紹計畫緣起、計畫目標及工作進度與查核重點。
- 第二章 中區環境事故專業技術小組建置及成果：場地介紹、人力介紹、保險及健康管理、應變器材、與各環境事故專業技術小組彼此經驗交流的每月工作技術討論會議執行狀況及成果。
- 第三章 環境事故專業技術小組辦理平時工作：包括執行臨場輔導、無預警測試及輔導地方環保機關辦理演習整訓、執行環保署交付全動、反恐與環境事故相關演習、兵推、協助地方環保機關輔導檢視毒災危害預防及應變計畫、辦理毒化物業者之毒災防救法規宣導及說明與執行環保署各項儀器裝備校正及維護作業之執行狀況及成果。
- 第四章 環境事故專業技術小組辦理變時工作：包括執行環境災害事故之災況訊息傳輸、化學品偵測、物資調配事宜、環境事故現場環境監測工作、環境事故現場環境採樣工作、建立轄區毒性化學物質災害應變整備核心基本資料及研擬應變作業手冊、出勤處理平均每隊至少 18 場次、支援環保署執行任務與環境事故支援污染分析調查之執行狀況及成果。
- 第五章 環境事故專業技術小組人員各式演訓：環境事故專業技術小組人員教育訓練與環境事故專業技術小組人員專業課程訓練之執行狀況及成果。
- 第六章 執行各式交流活動：執行全國分區動員研討、執行聯防小組組訓活動、強化國內環境事故應變技術及國際經驗交流與召開專家及機關案例檢討交流會議；辦理亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議之執行狀況及成果。
- 第七章 結論與建議：本年度工作項目之成果整理、工作項目達成之數據、統計及建議。

行政院環境保護署委託研究及專案工作計畫成果 報告摘要（詳細版）

計畫名稱：105 年度建構寧適家園計畫－中區環境事故專業
技術小組服務計畫

計畫編號：EPA-105-J104-02-A007

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)：洪肇嘉特聘教授、徐啟銘特
約講座教授、謝祝欽教授、易逸波副教授、廖光裕組長、林
永章組長

計畫期程：105 年 01 月 01 日至 105 年 12 月 31 日

計畫經費：參仟捌佰零伍萬元整

中文摘要：

本年度計畫工作已完成 100%，在執行「中區環境事故專業技術小組建置」工作項目方面：2016 年 01 月 01 日持續於臺中市及雲林縣建置環境事故專業技術小組共 2 隊，臺中隊成立進駐於臺中科技園區，雲林隊則設立於斗六工業區，每隊 16 人，全天候維持至少 3 人以上，24 小時全年無休執行環境事故之趕赴到場支援各類應變處理、專責應變監測及應變採樣與善後復原工作，以有效強化環境事故應變時效與能力。計畫也派遣專業及經驗之專家到場提供專業諮詢建議，包括計畫主持人或協同主持人趕赴現場共計 23 次。

本年度在執行「平時工作辦理」工作項目方面：協助轄區內地方環保局機關運作毒性化學物質廠家臨場輔導及無預警測試工作，已完成 85 場次臨場輔導及 40 場次無預警測試；協助地方環保機關辦理 7 場次演習整訓；執行署內交付全動、反恐與環境災害相關演習兵推共執行 19 場次；檢視或現場訪視毒化物危害預防及應變計畫，已完成 175 件次審視；辦理 11 場次毒化物業者之毒化物及災害防救法規宣導及說明會；執行環保署各項儀器裝備每周清點與保養，每月維護及年度校正，並做成紀錄備查，本計畫應變監測儀器妥善率為 95%，達 ISO 品質目標 85%以上。

本年度在執行「變時工作辦理」工作項目方面：事故出勤處理兩隊共計完成轄區內發生毒化災事故到場應變 24 場次；另執行毒化物災害模擬緊急出勤測試 16 場次，利用既有的應變器材及署撥儀器設備，並配合事故情境模擬方式進行實務訓練，藉由此以訓練強化隊員對於災害現場應變與現場之危害物質處置作為，安全且迅速確實地將毒災事故之影響降至最低，有效學習應變經驗及提昇現場人員處置作為能力，目前合計 40 場次，有關變時工作項目已達 ISO 品質目標應變人員十分鐘內出勤整備達成率 100%，出勤暨模擬演練每人出勤 3 場次以上；並完成本年度轄區毒性化學物質災害應變整備核心基本資料及研擬應變作業手冊更新。

本年度在執行「人員訓練」工作項目方面，新進人員訓練分別於 04 月 07 日至 04 月 09 日完成基礎及操作課程訓練、06 月 02 日至 06 月 04 日完成技術課程、08 月 10 日至 08 月 11 日完成進階訓練課程及 09 月份完成專業級操作課程與技術課程，每隊每月定期複訓 8 小時以上，兩隊共計 192 小時，期能藉此熟稔署撥偵檢器材且為全體中區環境事故專業技術小組成員教育訓練的重點，務使每位隊員對於各項器材之操作更加熟稔；環境事故專業技術小組分別於 03 月 29 日及 04 月 06 日參加環保署所舉辦之 105 年度環境事故專業技術小組署撥設備駐地訓練 8 小時課程，可提升應變作業技能、落實經驗傳承、加強訓練交流及汲取各隊訓練特點，區分二階段對署撥「手提式拉曼光譜儀(Tactic ID)」及「紅外線光譜儀(FTIR)」等二項環境檢測裝備實施進階訓練；另本年度帶隊官訓練分別於 06 月 28 日(第一梯

次)及 10 月 05 日(第二梯次)完成訓練。

本年度在執行「全國動員研討及聯防小組組訓活動」工作項目方面：中區毒性化學物質災害防救動員研討會第 1 場次及第 2 場次分別於 04 月 22 日及 10 月 13 日完成辦理；中區毒性化學物質災害聯合防救小組組訓會議第 1 場次及第 2 場次分別於 04 月 15 及 10 月 14 日完成辦理。本團隊並於 03 月份派員參與日本「環境災害事故應變專業訓練」、08 月份派員至美國參加 SPSI 危險品應變技術人員訓練及 09 月份至法國參與海域油及海運化學品污染應變人員訓練，提升中區環境事故專業技術小組之應變能力與知識，也於 08 月 25 日及 10 月 26 日辦理專家及機關案例檢討交流會議 2 場次。另本團隊已於 11 月 15 日至 11 月 18 日辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請 4 位亞太地區專家學者來臺交流會議 1 場次與座談會 2 場次。

關鍵字：毒化物、環境事故專業技術小組、臺灣中區

英文摘要：

This project had completed 100% in this year. Our Environmental Incident Specialist Teams (EISTs) in the central region of Taiwan operated at the Central Taiwan Science Park in Taichung (Taichung Team) and the Douliou Industrial Park in Yunlin (Yunlin Team), respectively, since the beginning on January 1st, 2016. Each team includes 16 members, with three or more members on shift 24-7 all year round to support the emergency responses, on-site monitoring, sampling, mitigation and recovering tasks to strengthen the response to all kinds of environmental incidents (EIs). This project also assigned our project leaders and/or experienced professionals to the incident site and to advice the responding process over 23 times.

For daily operation, EISTs had completed 85 site inspections for manufacture plants, 40 unannounced tests for chemical operation, and 7 training and consolidation drills for local environmental protection institution, 19 exercises with the all-out civil defense, counter-terrorism and environmental disasters. EISTs also assisted local environmental protection bureaus and county governments in reviewing 175 emergency response plans, and 11 regulation promulgation/education workshops. Moreover, the maintaining and checking-up of our instruments or equipment was continued daily, weekly, and monthly, and done the calibration yearly with proper documentation. This project reached equipment/instrumentation readiness of 95% exceeding our ISO goals of 85%.

For emergency response tasks, EISTs already responded to 24 incidents (each team chaired 12 incidents) and performed 16 simulation exercises on the month without incident. During the simulation exercises, we would utilize different types of monitoring, equipment and sampling devices to perform practical training according to various incident scenarios. With these exercises, we could enhance team members' skills for

operation in responses. We also reach our ISO goals of responding in 10 minutes after initiation fully (100%) and 3 responses or simulation for every member. In addition, we have updated the basic information database on toxic chemical operation in our region and response manual.

For staff training, our new members were orientated for basic operation training from April 7th to April 9th, technical level from June 2nd and June 4th, and advanced training in August and September. We also housed a 8 hours monthly course for our new and old staffs to a totally 192 hours yearly. We also participated in the site training held by Taiwan Environmental Protection Agency (TEPA) for eight hours on March 29th and April 6th to exchange experiences and equipment operations with other EISTs. And, we also attended the incident commander training on June 28th and October 5th.

For the task on “National Defense Mobilization and Mutual Group Training”, we held two regional workshops on April 22th and October 13th, and two regional workshops on mutual member training on April 15th and October 14th. In addition, we also dispatched our members to attend the Japan’s Professional Training on Emergency Response for Environmental Disasters (in March), USA’s Hazardous Materials Technician Training Program (in August), France’s and Marine Oil and Chemical Spills Pollution Response Personnel Training Program (in October). Two experience sharing meetings were held on August 25th and October 26th. From November 15th to 18th, we invited four international experts to exchange their experiences on the “2016 Asia-Pacific HAZMAT Response and Chemical Management Workshop”, which included one meeting and two informal discussions. Those meetings could expand our sharing and exchange on the HAZMAT response system and experience internationally.

Keywords : Toxic Chemicals 、 Environmental Incidents Specialist Team 、 Central

Region of Taiwan

前言：

本計畫為協助行政院環保署推動「建構寧適家園計畫－中區環境事故專業技術小組服務計畫」，建構無毒健康家園及優質城鄉，以健全化學物質安全管理、降低毒性化學物質事故危害風險、營造友善城鄉，並傳承毒災應變隊經驗及設備，擴大環境污染事件之應變。委由國立雲林科技大學(以下簡稱本校)於臺灣中部地區持續設置環境事故專業技術小組 2 隊，以強化現場第一時間分析檢測能力，於事故發生時，執行各種任務，包括：環境偵測、化學物質鑑識、協助執行危害辨識及應變、善後等事宜；並於平時進行應變訓練、預防整備等任務。

本團隊自 2002 年起配合環保署執行毒災應變相關工作，在臺灣中部地區提供應變建議，啟動專家赴現場協助及建議，派遣應變人員赴現場協助，環境監控、應變及善後處理，持續貢獻歷年經驗於毒化物及環境災害之防災、救災、減災及離災的工作。

執行方法：

一、維持環境技術小組建置：

- (一)、持續維持中區環境事故專業技術小組 2 隊，於中部地區之適當地點，全年全時派班留守駐所備勤，人員費用包含薪資、危險津貼、加班費(每人每年 17 天)及保險，保障額度包含應變人員等級保險 1,000 萬元以上(含主壽險、意外險、意外死亡、意外殘廢、意外傷害醫療及疾病住院等)，每隊至少 16 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，環境事故專業技術小組人員需符合以下任一項條件(1)應變次數達 10 次以上者(2)已取得國外應變人員證書(3)參與環境事故應變人員認證訓練課程後，經署內指定機構測試

合格取得證書。

- (二)、維持小組需全時 3 人以上，全年無休且依照環保署指揮之中央環境事故諮詢及監控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、支援應變取樣與支援善後復原等工作，以強化環境事故應變時效與能力。
- (三)、設置小組適當執勤辦公室及應變出勤制服，需執行運用環保署裝備並代管保全、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、熱影像儀、四用氣體偵測器、高量空氣採樣器、半微量天秤、簡易氣象站、醛酮化合物吸附管、檢知管、硫氧化物及氮氧化物自動監測儀等儀器及相關裝備)。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。
- (四)、毒化物事故發生，位於轄區之計畫主持人、協同主持人或第二代理人至少一人到場協助應變。
- (五)、每隊工作任務包括：
 - 1、辦理平時工作：
 - (1)會同地方環保機關辦理執行臨場輔導 40 場次(災害風險輔導)、無預警測試 20 場次以上，輔導地方環保機關辦理演訓 3 場次，而本年度本計畫之臨場輔導毒性化學物質運作廠家挑選原則如下(臨場輔導檢核表請參照表 3.1.1)：
 - 1. 具備危害預防計畫之登記備查及許可證之廠家、三年內未曾輔導檢核或歷年輔導檢核成果不佳之登記備查及許可證毒性化學物質運作廠家。
 - 2. 歷年未曾參加毒性化學物質災害聯合防救小組組訓會議講習之廠家或未參加縣市環保局舉辦法規說明會之廠家。

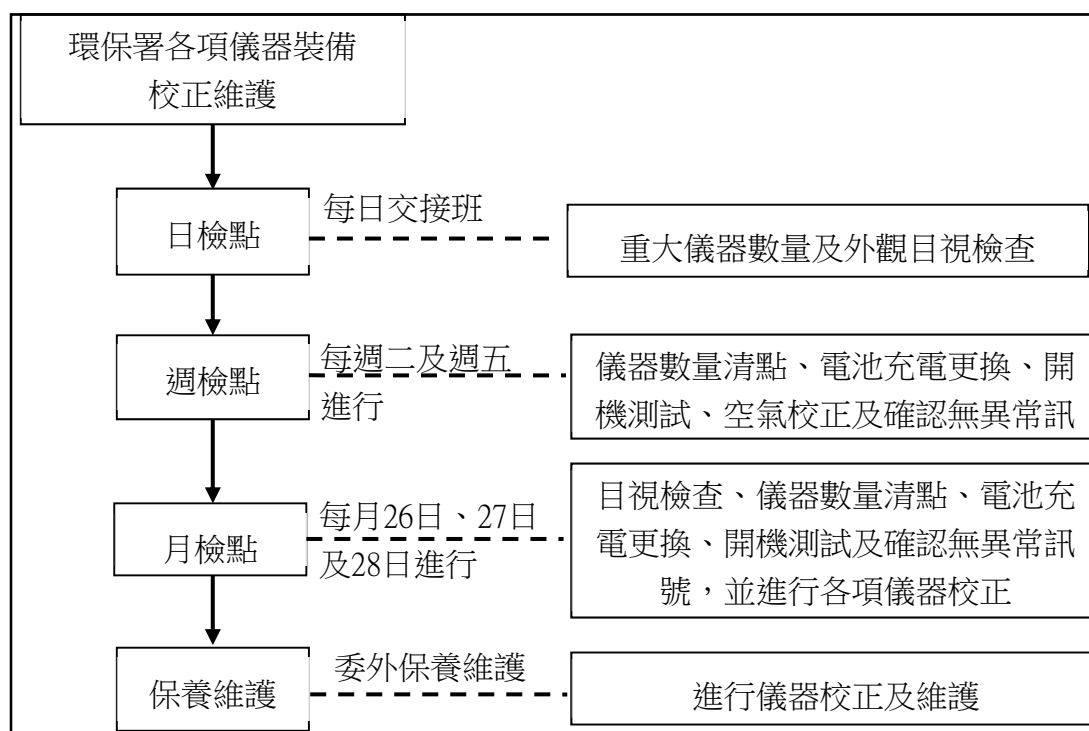
3. 曾發生毒化物事故廠家或曾發生事故廠家。
4. 位於工業區或科學園區之廠家和港區運作倉儲業之廠家。
5. 其他或縣市環保局建議之廠家。

(2)執行環保署交付全動、反恐與環境災害相關演習、兵推或無預警測試，平時整備演訓 9 場次。

(3)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。

(4)辦理毒化物業者之毒災防救法規、技術宣導及說明至少 4 場次(至少 50 人)。

(5)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，而儀器檢點校正標準作業程序如下，圖一。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖一 環保署各項儀器裝備校正維護流程圖

2、辦理變時工作：

- (1)執行環境災害事故之災況訊息傳輸(含行動通訊)、化學品偵測、協助環境災害業者現場處理，及若成立毒災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。
 - (2)監測環境事故現場環境：現場空氣污染物及毒化物相關檢測、採集、監測、氣象資料及毒化物容器之危害熱影像監測等工作。
 - (3)取樣環境事故現場包括：現場空氣、污染土壤與水體取樣、分析等工作。取樣耗材費用 18 件次，樣品分析耗材費用每隊 12 件次以上。
 - (4)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。
 - (5)變時工作(1)-(3)每年出勤處理每隊至少 18 場次，每場次至少 3 人，如不足得與各組平時整備演訓無預警測試數及支援非毒災環境事故合併計算。
 - (6)跨區支援環保署執行公差任務、辦理署內指派之專案性協調工作、支援環保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。
- (六)、環境事故專業技術小組人員需於年度內進行各式演訓，並配合辦理或參加環保署及相關機關舉辦之相關整訓課程(每隊 16 人每人 16 小時訓練)，新進人員應於 4 個月內完成應變人員基礎及操作級課程訓練，8 個月內完成技術級課程訓練，完成課程後參與進階級課程及專業級課程之訓練。
- (七)、執行全國分區動員研討(每場次至少 50 人)及聯防小組組訓活動(每場次至少 200 人)各 2 場次。會議時間為 1 天。

(八)、每年召開 1 次專家及機關案例檢討交流會議(每場邀請專家學者為 2 人)，針對轄區或國內外重大事故案例進行檢討策進。

(九)、辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請亞太地區專家學者 4 名來臺五日，辦理交流會議 1 場次及座談會 2 場次。

成 果：

本年度工作項目已依進度完成，說明如下：

- 一、本計畫持續維持中區環境事故專業技術小組，於臺中中部科學工業園區設置臺中隊及於雲林斗六工業區設置雲林隊，並聘請每隊 16 人專業應變人員，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。本計畫選派隊長及副隊長每隊各 3 人，均有 5 年以上應變資歷。而新進人員於上線前皆完成 48 小時勤前教育訓練，且為加深應變人員專業知識及技能，每月也定期複訓，兩隊共完成 24 場次，符合計畫要求。
- 二、本年度出勤趕赴現場協助 24 場次(事故應變出勤臺中隊主導 12 場次、雲林隊主導 12 場次)，於當月無出勤時以緊急出勤測試兩隊共 16 場次，合計 40 場次，也達 ISO 品質目標應變人員於十分鐘內完成出勤整備(達成率 100%)，出勤暨模擬演練每人均 3 場次以上，應變監測儀器妥善率也達 95% 以上；本計畫於 105 年 02 月 01 日臺中市大肚區火警事故，小組於事故火勢控制且火勢較小時主動進行現場勘查，發現毒化物存放之倉庫氯甲烷鋼瓶也遭受火勢波及，隨即建議轉 1 號作業，並立即調度供應商應(台塑公司仁武廠)應變人員到場協助處理氯甲烷鋼瓶，順利避免環境污染擴大；另於 105 年 11 月 18 日雲林縣國道一號斗南交流道氫氧化鉀貨車翻覆事故，小組也立即協調業者調派移槽設備進行移槽，及協調國道高速公路局中區

工程處調派砂土準備圍堵及調協廢棄物處理業者抽除溝渠廢液，以避免洩漏液體環境污染擴大。另也配合地方政府演練，兩隊共計 7 場次，執行環保署交辦兵推、反恐等演訓，兩隊共計 19 場次。

三、已完成辦理臨場輔導檢核 85 場次、無預警測試 40 場次，每場均邀請乙位專家學者陪同，提供業者專業改善建議，降低事故發生之風險，對於臨場輔導檢核成績較不理想之業者，其主要缺失為廠家在應變器材檢點僅針對數量，未確認器材功能性進行檢點；另外在教育訓練應多針對毒化物應變程序訓練；對於無預警測試則廠商需要再加強新進人員之應變處理訓練，及強化事故現場除污概念。整體而言，發現小型工廠仍較缺乏災害預防及整備觀念，多項防救設施老舊或無設置，也建議該轄區環保局持續追蹤其後續改善作為。

四、為加強毒性化學物質緊急應變防救觀念，強化業者及地方政府應變能力，本團隊共配合參與南投縣、嘉義縣市、臺中市、彰化縣、雲林縣及金門縣等 7 縣市毒災模擬演練 7 場次，藉由演練提升毒災及一般災害之統籌調派協調能力，其中嘉義縣評鑑獲甲等，而南投縣在評鑑則獲特優。

五、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，年度中部轄區共更新 1,220 家毒化物運作廠家名冊，中部各縣市通聯名冊更新 1,408 人次、應變裝備更新 278 項、應變資材更新 109 項、動員能量更新 109 家、應變資料更新 2,308 件及善後能量更新 1,029 家。

六、在毒性化學物質危害預防及應變計畫共協助地方環保機關到場輔導訪視或協助檢視達 175 場次：也到場輔導訪視核對及檢視業者所編寫之應變計畫與廠內執行狀況，發現廠家應變器材數量不符規劃編列內容，或與實際建置數量有落差等現象，少部分除未依規定每 2 年進行計畫書檢討改進，

缺失部分於訪視後也提供查核表供各環保局後續追蹤。

- 七、為協助運作業者了解最新毒性化學物質災害法令及未來管理趨勢，並瞭解修法與推廣內容，本年度已完成法規說明會 11 場次，計有 1,202 人次與會；辦理動員研討會 2 場次與聯防小組組訓活動 2 場次，動員研討會參與人數 122 人次；聯防小組組訓活動計 548 人次參加，合計 670 人次與會。
- 八、因應技術小組執行平時業務及變時應變需求，本團隊也鼓勵隊員考取毒性化學物質專責人員證照，目前已有 24 位有甲級毒性化學物質專責人員證照、5 位乙級毒性化學物質專責人員證照、1 位丙級毒性化學物質專職人員證照，共有 3 位進修課程中，並有 21 位取得職業大貨車/大客車駕照，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。
- 九、國外參訪交流本團隊已於 03 月份派員參與日本「環境災害事故應變專業訓練」計畫、08 月份派員至美國參加 SPSI 危險品應變技術人員訓練及 09 月份至法國參與海域油及海運化學品污染應變人員訓練，藉以提升中區環境事故專業技術小組之應變能力與知識。
- 十、本團隊已於 11 月 15 日至 11 月 18 日辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請 4 位亞太地區專家學者來臺交流會議 1 場次與座談會 2 場次，擴展國際制度及經驗分享與交流。

建議事項：

- 一、本團隊於執行臨場輔導時，並檢視【毒性化學物質危害預防及應變計畫】及【毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理計畫】時，發現業者會依法每二年檢討應變毒性化學物質危害預防及應變計畫內容，但因【毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理計畫】並無規定應檢討應變器材及警報設備期程，故業者常忽略而未一同檢討【毒性化學物質應變器材及

偵測與警報設備管理計畫】內容，建議未來修法時，可比照【毒性化學物質危害預防及應變計畫】，增加應定期檢討之條文，另外建議未來可研擬與區域勞檢及消防單位合作，針對廠家進行聯合輔導，以落實安全管理措施。

- 二、目前組訓小組會議皆會邀請毒性化學物質運作廠場派員參加，以期發揮訓練成效及提高防救災能量，但一年僅辦理 2 場次，廠家應變人員參加或訓練未全部參加，為增加受訓練應變人員數量，建議由環訓所辦理毒化物相關專業訓練課程，或者透過各縣市每年召開毒性化學物質聯防組織會議時辦理訓練課程。
- 三、無預警測試評分表單，僅以業者初期通報、應變單位集結及聯防組織支援為評分現場，評分結果大多廠家雖皆可符合要求，但測試業者於現場的應變過程仍有很多缺失，如：未進行區域管制、防護衣穿著不確實及應變人員未進行除污等，建議未來應修改無預警測試評分表單之內容，涵蓋應變過程之重點項目，以符合現況。
- 四、亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議辦理經驗交流成效良好，建議未來應可持續辦理相關會議，維持國際應變技術之交流管道，增加參與國際應變技術交流與實務合作之機會，延續國際交流合作之精神。
- 五、未來計畫之工作項目，如：臨廠輔導、無預警出勤及檢視危害預防及應變計畫書，建議可與 ISO 品質目標結合訂定稽核標準，合併考核及稽核程序。

第一章 計畫緣起與目標

1.1 計畫緣起

行政院環保署為妥善因應毒化物管理及事故緊急應變，於 2002 年(民國 91 年)初成立北、中、南 3 區毒災應變諮詢中心，提供即時應變諮詢建議，以及在災害發生時，配合環保署毒災業務主管統籌調配，可啟動 3 區毒災諮詢中心之資深應變專家，支援災害處理技術；並配合需要派請應變專家抵達現場，提供現場應變作業及安全之建議指導。自 2003 年(民國 92 年)起，接續執行「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫」4 年中程計畫，持續強化北、中、南 3 區毒災應變諮詢中心應變及現場監測等能量，並提供 24 小時全年無休服務。

環保署並於 2006 年(民國 95 年)起執行環保署 4 年中程計畫－「強化毒化物安全管理及災害應變計畫」，建立全國 7 個環境毒災應變隊，於環境毒化災害事故發生後 1 小時內，趕赴現場實施偵測、監控、應變與善後復原作為，並納入民間應變能量，期使環境災害事故由開始至結束完善處置。

在 2010 年(民國 99 年)環保署啟動「強化毒化物安全管理及災害應變計畫」(第二期)4 年中程計畫，除了維持與提昇全國 7 個環境毒災應變隊及民間應變能量，完善環境災害事故應變處置；並協助完成各縣市資料收集，以協助環保署完成各地之毒化物災害風險評估。

自 2014 年(民國 103 年)度起，環保署繼續執行「建構寧適家園計畫」，建構無毒健康家園及優質城鄉，以健全化學物質安全管理、降低毒性化學物質事故危害風險、營造友善城鄉，並傳承毒災應變隊經驗及設備，擴大環境污染事件之應變能量，委由專業機構設置環境事故專業技術小組 7 隊，強化現場第一時間分析檢測能力，於事故發生時，執行環境偵測、化學物質鑑識、協助執行危害辨識；並於平時進行應變訓練、預防整備等任務。

本團隊自 2002 年起配合環保署執行相關工作，在臺灣中部地區建立諮詢中心提供應變建議，啟動專家赴現場協助及建議，派遣應變人員赴現場協助，環境監控、應變及善後處理，持續貢獻歷年經驗於毒化物及環境災害之防災、救災、減災及離災工作。

1.2 計畫目標

本計畫依據「建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術小組服務計畫」第三期之計畫目標及工作內容，在災害發生時，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。本年度工作項目如下：

105 年計畫目標：

- 一、維持中區環境事故專業技術小組 2 隊，每隊 16 人，全時維持至少 3 人以上，24 小時全年無休執行環境事故之趕赴到場支援各類應變處理、專責應變監測及應變採樣與善後復原工作，以有效強化環境事故應變時效與能力。
- 二、環境事故專業技術小組每年完成毒化物運作場所臨場輔導 80 場次及無預警 40 場次，配合縣市政府實施演訓 6 場次。

105 年計畫工作內容：

- 一、環境事故專業技術小組建置：

- (一)、持續中區環境事故專業技術小組 2 隊，上述小隊須於轄區內經環保署認定之適當地點分布及人員配置(含駐點方式)，全時派班留守駐所備勤，人員費用包含薪資、危險津貼、加班費(每人每年 17 天)及保險，保險費用每人預估為 5 萬 5,000 元，保障額度包含應變人員等級保險 1,000 萬元以上(含主壽險、意外險、意外死亡、意外殘廢、意外傷害醫療及疾病住院等)，若單一保險公司因風險考量無法承保上述之保險額度，可由兩家以上之保險公司分開承保，分項保額加總達 1,000

萬以上即可；每隊至少 16 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，得標者計畫執行時，另訂定新進人員訓練，年度內環境事故專業技術小組人員需符合以下任一項條件(1)應變次數達 10 次以上者(2)已取得國外應變人員證書(3)參與環境事故應變人員認證訓練課程後，經署內指定機構進行測試，並測試合格取得證書；每隊之工讀生提供總額 250 天經費，用以執行內部文件繕打整理、代接轉接電話、器材裝備之協助清潔；每隊之加班費用總額(不含組訓動員講習)不超過 272 天，使用於計畫中相關項目。

- (二)、環境事故專業技術小組需全時維持至少 3 人以上，全年無休依照環保署指揮之中央環境事故諮詢及監控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、支援應變取樣與支援善後復原等工作，以強化環境事故應變時效與能力。
- (三)、環境事故專業技術小組每隊需有適當執勤辦公室及應變出勤制服，另外每隊人員需可執行運用環保署裝備並代管保全、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、四用氣體偵測器、高量空氣採樣器、半微量天秤、簡易氣象站、醛酮化合物吸附管、檢知管、硫氧化物及氮氧化物自動監測儀等儀器及相關裝備)。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。
- (四)、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。
- (五)、中區兩隊每隊工作任務包括：
 - 1、平時工作辦理：
 - (1)執行臨場輔導 40 場次(災害風險輔導)、無預警測試 20 場次以上。

- (2)執行環保署交付全動、反恐與環境災害相關演習、兵推或無預警測試，平時整備演訓 9 場次。
- (3)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。
- (4)辦理毒化物業者之毒災防救法規、技術宣導及說明至少 4 場次。
- (5)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：

- (1)執行環境災害事故之災況訊息傳輸(含行動通訊)、化學品偵測、協助環境災害業者現場處理及若成立毒災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。
- (2)環境事故現場環境監測工作包括：現場空氣污染物及毒化物相關檢測、採集、監測、氣象資料及毒化物容器危害熱影像監測等工作。
- (3)環境事故現場環境取樣工作包括：現場空氣、污染土壤與水體取樣、分析等工作。取樣耗材費用 18 件次，並非每次取樣均需分析(以留存樣品為主)，樣品分析耗材費用以每隊 12 件進行推估。
- (4)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。
- (5)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(得與各組平時整備演訓無預警測試數及支援非毒災環境事故合併計算)。
- (6)跨區支援環保署執行公差任務、辦理署內指派之專案性協調工作、支援環保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。

- (六)、環境事故專業技術小組人員需於年度內進行各式演訓，並配合辦理或參加環保署及相關機關舉辦之相關整訓課程，新進人員應於 4 個月內完成應變人員基礎及操作課程訓練，8 個月內完成技術級課程訓練，完成上述之課程訓練後方可參與進階級課程及專業級課程之訓練。
- (七)、執行全國分區動員研討及聯防小組組訓活動各 2 場次。
- (八)、每年召開 1 次專家及機關案例檢討交流會議，針對轄區或國內外重大事故案例進行檢討策進。
- (九)、辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請亞太地區專家學者 4 名來臺五日，辦理交流會議 1 場次及座談會 2 場次。

1.2.1 執行成果要項

本計畫於今年度協助行政院環保署建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術小組服務計畫進行環境災害事故預防、整備、應變及復原機制。裝備整備如器材與車輛完善，並積極執行預防、應變、復原技術之發展及現場作為。參考過去執行業務經驗與學者專家意見，作為本團隊計畫執行以加強平時深入輔導轄區內之毒性化學物質運作廠場，並隨時更新轄區內運作廠場之基本運作資料與應變資訊。

另透過平時與政府相關救災單位的演訓，強化環境事故發生後的應變能量，提供 24 小時全年無休服務。本計畫執行關鍵包括：

- 一、變時工作：需持續維持中區環境事故專業技術小組臺中隊及雲林隊，每隊 16 人，並設立隊長及副隊長，24 小時全天候維持 3 人以上值勤，全年無休執行環境災害事故之到場支援各類事故處理與災況訊息傳輸。並於災害現場進行監測與採樣工作，包括：毒性化學物質及空氣污染物相關檢測、採集、監測、氣象資料及毒化物容器危害熱影像監測等。
- 二、平時工作：需執行完成毒化物運作場所臨場輔導 80 場次，無預警測試 40

場次，輔導地方環保機關辦理演訓 6 場次，執行環保署交付全動、反恐與環境災害相關演習、兵推或無預警測試平時整備演訓 18 場次，協助危害預防應變計畫或現場訪視 60 場次，辦理毒化物防救法規宣導及說明會 8 場次，全國分區動員研討及聯防小組組訓活動各 2 場、召開專家及機關案例檢討交流會議 1 場與辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」1 場次及座談會 2 場次，並定期實施各項儀器裝備校正維護。

三、自我提昇：強化國內環境事故應變技術及國際交流，配合環保署派員參與國際環境事故、緊急應變或國土安全相關訪問觀摩、訓練或研討會 10 天。每月教育訓練提昇環境監測、採樣及應變儀器設備操作能力，並執行體能訓練，內部稽核及人事考核等，並藉 ISO 9001 認證制度，從品質政策及品質目標搭配本計畫各執行工作項目，達成自我能量提昇的目的。

第二章 中區環境事故專業技術小組建置及成果

本部份工作在 2016 年 01 月 01 日建置環境事故專業技術小組 2 隊，每隊 16 人，全時維持至少 3 人以上，24 小時全年無休執行環境事故之趕赴到場支援各類事故處理、支援應變監測、強化重大空氣污染事件應變能量及應變採樣，以有效強化環境事故應變時效與能力。

中區環境事故專業技術小組分別為臺中隊及雲林隊專責成立，臺中隊建置於臺中市中部科學工業園區，其服務範圍涵蓋臺中市、彰化縣及金門縣等 3 縣市；雲林隊建置於雲林縣斗六工業區內，其服務範圍涵蓋南投縣、雲林縣、嘉義縣及嘉義市等 4 縣市，提供 24 小時全年無休協助環境事故之現場應變處理與善後復原工作，如圖 2.1 所示，兩隊出勤趕赴現場協助 24 場次(事故應變出勤臺中隊 12 場次、雲林隊 12 場次)及辦理緊急出勤測試兩隊 16 場次，合計共 40 場次，已達 ISO 品質目標要求。

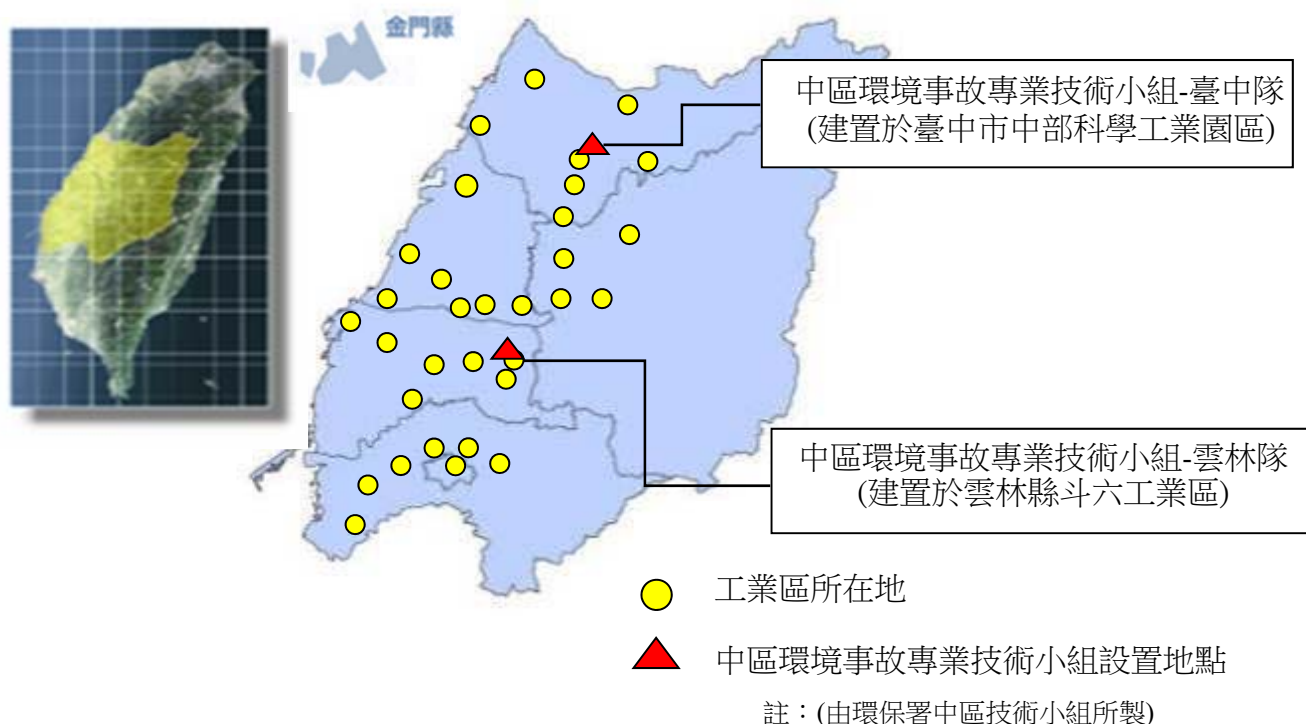
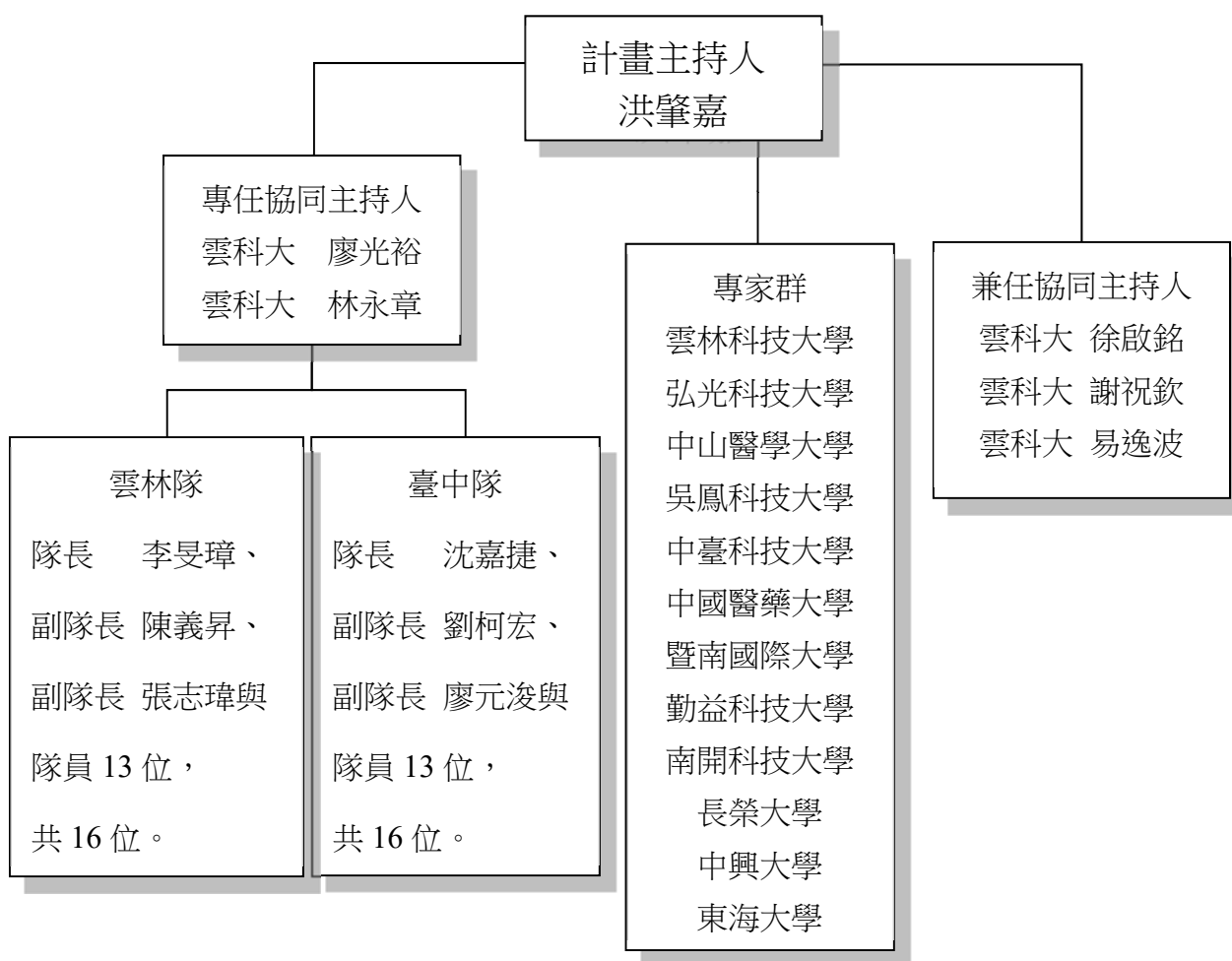


圖 2.1 中區環境事故專業技術小組服務範圍

中區環境事故專業技術小組延續原中部環境毒災應變隊團隊，中區環境事故專業技術小組組織架構如圖 2.2 所示，當毒化物事故發生，計畫主持人、協同主持人或第二代理人至少一人到場協助應變如表 2.1 示，提供 24 小時全年無休協助環境事故之現場應變處理與善後復原工作。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 2.2 中區環境事故專業技術小組組織架構圖

本團隊計畫及協同主持人其協助工作項目如表 2.1 所示。本計畫除專任人員外，相關工作團隊結合中部地區環保、安全、衛生及緊急應變等各方面專家，平時以協助毒性化學物質資料庫整備、臨場輔導、無預警測試及演練辦理等防災工作，而於環境災害事故發生時則以技術諮詢及專家趕赴現場協助處理。

專任協同主持人的設置，除分別督導兩隊平日工作執行，各種政府、企業及組織之溝通協調，演練辦理、執行及督導等事務工作，並協助督導會計及人事管理事務，變時則協助計畫主持人趕赴現場技術支援，救災單位溝通協調連絡等事務。

表 2.1 計畫及協同主持人協助工作項目表

中區環境事故專業技術小組計畫主持人、協同主持人及第二代理人		
職務	名冊	計畫中分派任務
計畫主持人	洪肇嘉	整體計畫執行、事故到場諮詢、技術資料審查、技術小組內部稽核
兼任協同主持人	謝祝欽	會議主持、人員教育訓練、毒災模擬演練、事故到場應變及空氣污染防治與採樣相關建議
	徐啟銘	會議主持、人員教育訓練、化工產業危害風險評估、事故到場應變及國外講師研討會邀請
	易逸波	臨場輔導、無預警測試、危害預防及變計畫審視、事故擴散模擬及擴散模擬相關建議
專任協同計畫主持人	廖光裕	毒災模擬演練、人員教育訓練、事故到場應變及執掌小組管理
	林永章	臨場輔導、無預警測試、危害風險評估、事故到場應變、危害預防及變計畫審視
第二代理人	臺中隊 沈嘉捷 雲林隊 李旻璋	第二代理人、緊急應變事故到場督導環境監測/採樣/分析、隊部管理及協調

註：(由環保署中區技術小組所製)

中區環境事故專業技術小組對於隊員的訓練要求上必須在環境事故應變實作訓練場進行實作操作，需實著適當防護裝備完成各項實作訓練，使得技術小組隊員都能迅速的瞭解應變器材的正確使用及自身安全防護，並於平時持續強化所有隊員對毒災、空氣污染與環境事故相關應變、監測、採樣及分析，並善後復原之專業知識與技能，持續累積經驗，以其完善提供轄區內事故災害現場應變、環境監測、環境採樣等各項工作，減輕事故災害，將災害影響控制在最小範圍內。

「中區環境事故專業技術小組」的主要任務如下：

1. 以安全為前提之下進行環境事故現場災況訊息傳輸、毒化物偵測、災害圍堵、協助槽車移槽處理、災害復原、整合協調、複合確認、接受報到與物資調配等全面性工作。
2. 環境事故災害現場災害環境監測工作包括：現場空氣污染物鑑別、空氣污染物濃度監測、毒化物容器危害熱影像監測等全面性工作。
3. 環境事故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等工作。

2.1 場地介紹

由於環境事故專業技術小組主要之任務，除傳承原本環境毒災應變隊之現場應變工作外，另針對重大空氣污染事故協助地方環保單位進行環境監測及採樣工作，臺中隊建置於臺中市中部科學工業園區內，雲林隊建置於雲林縣斗六工業區內，兩隊設置地點具有交通便利、現有空間等優點，可迅速提供中部轄區內環境事故應變時效。

一、臺中隊建置地點及聯外道路

臺中隊建置於中部科學工業園區臺中園區內，從 95 年 08 月進駐中部科學園區二期標準廠房，已經過 8 年 6 個月，科管局規劃二期標準廠房為廠商租借使用，於是 104 年 05 月 28 日由原駐地臺中市大雅區科雅路 46 號搬遷至新駐地臺中市大雅區科雅路 10 號，原駐點大小總坪數為 99.2 坪，搬遷至新駐點總坪數提升為 118 坪之 2 層樓建築可供技術小組執勤使用，目前執勤辦公室的空間分為執勤室、儲存室、會議室、會客室及休息室，另含停車場一座，另中區環境事故專業技術小組臺中隊執勤辦公室建置已繳交環保署建檔。

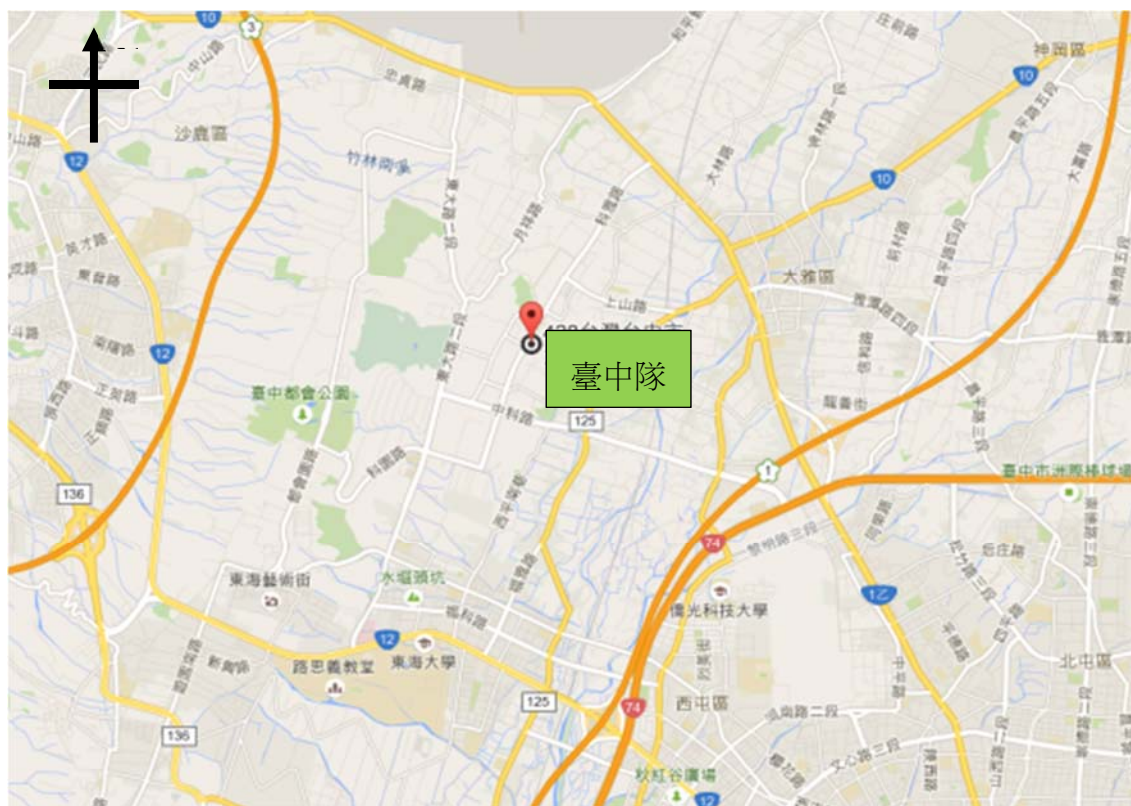
- (一) 2 樓執勤室：分為值班台、執勤室及會議室，並規劃有辦公桌及個人電腦供隊員執行相關出勤報告撰擬及文書處理等作業，且可提供緊急出勤之資料查詢，另會議室設有網路視訊會議設備。
- (二) 備勤室：分為 2 樓會客室及休息室，備勤室設有桌椅及電視供技術小組人員備勤時活動用；休息室為獨立設置之區域，提供良好舒適場所。
- (三) 儲存室：規劃儲放緊急應變器材及設備(含 20 噸級應變止漏設備)。

臺中隊主要負責轄區為臺中市、彰化縣及金門縣等 3 縣市，轄區內工業區分佈如圖 2.1.1 所示。隊部周遭聯外道路距離國道 1 號(大雅交流道)約 5.4 km，距離國道 3 號(沙鹿交流道)約 7.5 km，臺中隊隊部位址距鄰近交流道只需 15 分鐘路程，若遇事故發生可迅速經由高速公路趕赴事故地點，如圖 2.1.2 所示。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 2.1.1 臺中隊與轄區內工業區相對地理位置圖



註：(由環保署中區技術小組所製)

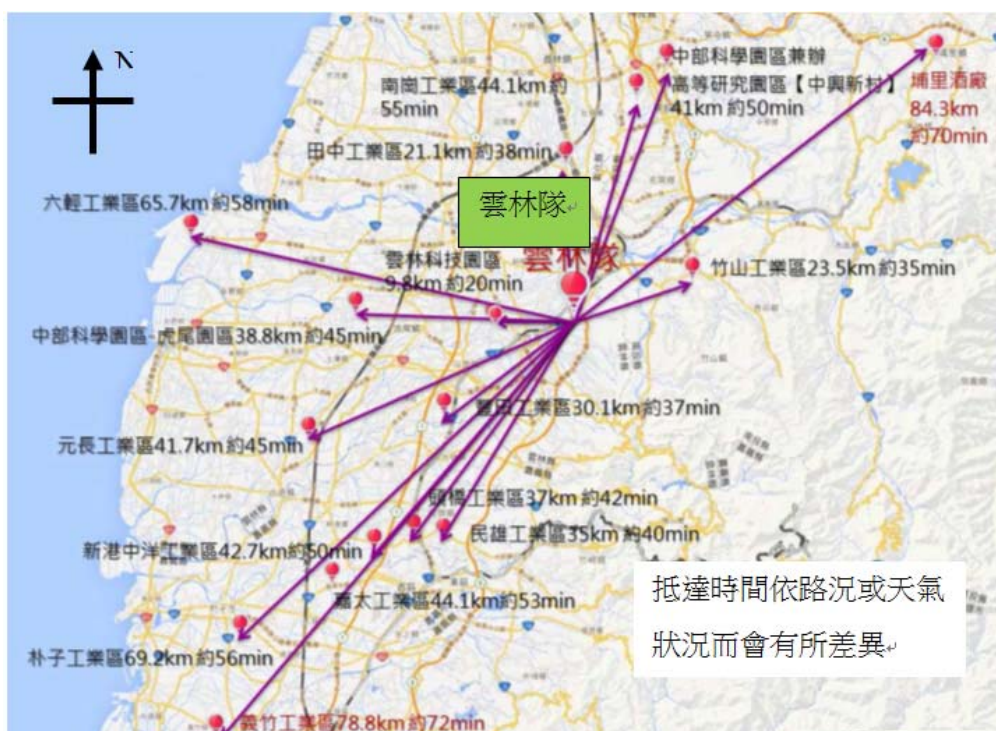
圖 2.1.2 臺中隊週遭主要道路圖

二、雲林隊建置地點及聯外道路

雲林隊建置於斗六工業區內，約 166 坪之 2 層樓建築可供技術小組執勤使用。包含週邊停車位置與停車場 1 座(共 9 個停車位)，停車場可供戶外實地操作訓練使用、綜合球場 1 座，目前執勤辦公室的空間分為值班台、裝備庫房/展示室、執勤室、視訊會議室及休息室，另中區環境事故專業技術小組雲林隊執勤辦公室建置已繳交環保署建檔。

- (一) 1 樓設有應變室、值勤室、資料室、展示室及裝備庫房：應變室設置有小型會議室可提供視訊會議；值勤室設置值班台及電子媒體監控設備可全年 24 小時視訊影像監控；資料室存放相關緊急應變資料供緊急出勤及相關資料查詢用；展示室設置有展示櫃，平時偵、監測儀器均存放於展示櫃，除了方便檢點、保養外，另搭配說明海報與人員解說可開放供產、官、學界參訪及觀摩；裝備庫房則存放相關緊急應變裝備，如 A 級防護衣、C 級防護衣、空氣呼吸器、空氣鋼瓶及吸收棉等。
- (二) 人員備勤部分，設有備勤室及人員休息室供隊員休息。
- (三) 庫房存放 20 噸級應變止漏設備的大型設備，如鋼瓶止漏工具等。

雲林隊主要負責轄區為南投縣、雲林縣、嘉義縣及嘉義市等 4 縣市，轄區內工業區分佈如圖 2.1.3 所示。隊部週遭聯外道路，距離國道 3 號(斗六交流道)約 3.3 km，距離國道 1 號(斗南交流道)約 14.6 km，雲林隊隊部位址距國道 3 號(斗六交流道)只需 5 分鐘路程；距離國道 1 號(斗南交流道)只需 20 分鐘路程，位屬轄區適中位置，若遇事故發生可迅速經由高速公路趕赴事故地點，如圖 2.1.4 所示。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 2.1.3 雲林隊與轄區內工業區相對地理位置圖



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 2.1.4 雲林隊周遭主要道路圖

2.2 人力介紹

本年度技術小組編制每隊 16 人，隊長與副隊長為化學、化工、環工、公衛、環境衛生或相關科系之學士或碩士畢業，其餘人員則皆為環保或安全衛生專業之學、碩士及專科畢業生，或是已有應變經驗的人員與化學兵背景之退役軍人擔任，中區環境事故專業技術小組資格認定已繳交環保署建檔。技術小組於 105 年 01 月 01 日起完成隊長、副隊長及兩隊隊員之聘任，由於技術人員更替，針對新進人員也適時加以訓練及培育工作等。因應執行平時業務需求，本團隊也以公假或報名費補貼方式鼓勵隊員考取環保證照訓練-毒性化學物質專業技術管理人員、空氣污染防治專責人員訓練以及派遣優秀人員至國外參加相關訓練取得證書(照)，日前已有 30 名取得毒化物證照、6 名取得空污證照、2 名取得廢棄物證照及 15 名取得國外訓練合格證書(照)等，中區技術小組證照取得狀況已繳交環保署建檔。

如遇到人員離職或職位調動時，則經由公開徵才的方式來遞補人員缺額，優先選擇化學、環安或相關產業人員，以達到零空窗期、短適應期的目標，本年度人員離職原因：因考量未來工作穩定選擇轉換工作跑道、考取公職人員或自行創業，故選擇離職，105 年中區技術小組技術小組人員異動一覽表已繳交環保署建檔。

2.2.1 環境事故專業技術小組組織架構

中區環境事故專業技術小組平日組織除隊長及副隊長外，並區分為資訊收集與裝備保養組及教育訓練與應變輔導組，分別執行本計畫合約及署內交辦之各工作事項，隊長、副隊長及各隊分配說明如下：

A. 隊長與副隊長

1. 負責技術小組計畫的執行。
2. 訓練技術小組專業技能之培養。
3. 結合專業技術、政府相關救災單位，如環保、消防及衛生等及業界三者間應變技術之推廣、整合與開發。
4. 落實整合與傳承環境事故技術諮詢中心技術能量。

B. 資訊收集與裝備保養組

1. 收集轄區內毒化物運作廠場的化學品運作與應變資材相關資料。
2. 建立轄區毒化物運作者、環保、消防及衛生等單位之聯繫管道。
3. 定期檢查與保養技術小組各項應變器材與防護裝備。

C. 教育訓練與應變輔導組

1. 執行各項毒化災防救訓練工作，例如：動員、組訓、法說會及業務交流會議等相關會議辦理事宜。
2. 配合轄區縣市環保局針對毒化物運作廠場執行輔導作業、檢視危害預防及緊急應變計畫書與改善建議。
3. 協助執行轄區內毒性化學物質運作廠場無預警測試工作。
4. 執行事故資料收集(出勤紀錄、採樣記錄、報告及照片)及事故統計。

人員的應變資歷是需要長時間與實際應變經驗培養，為維持人員素質、降低人員流動率，本團隊從管理制度如：優秀人員陞遷制度、優秀人員國外派訓等，以維持人力穩定及團隊之重要核心價值。中區技術小組正副隊長資歷，如表 2.2.1 及 2.2.2 所示。另中區技術小組臺中隊及雲林隊同仁毒性化學物質專業技術管理人員證照狀況及資料表已繳交環保署建檔。

表 2.2.1 臺中隊正副隊長資料表

職稱	姓名	學歷	經歷及證照	任/到職時間
隊長	沈嘉捷	國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系碩士	➤ 甲級毒性化學物質專業技術管理人員 ➤ 職業大貨車駕駛執照 ➤ 103 年帶隊官訓練 ➤ Hazmat Materials Course Incident Commander(CSTI, CA, US) ➤ Hazardous Materials Emergency Response – Hazardous Materials Technician(E.I. Dupont De Nemours ,Belle,WV,U.S.) ➤ DOT Loader/Unloader/Shipper(E.I. Dupont De Nemours, Belle, WV, U.S.) ➤ Cargo Tank Specialty E.I. Dupont De Nemours ,Belle,WV,U.S.) ➤ 99 年環境事故應變人員整訓-通識操作級及技術專業級 ➤ 專業訓練時數 830 小時 ➤ 緊急事故出勤 61 件	95.06 迄今
副隊長	劉柯宏	國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系碩士	➤ 甲級毒性化學物質專業技術管理人員 ➤ 職業大貨車駕駛執照 ➤ 103 年帶隊官訓練 ➤ 心肺復甦術(CPR)訓練證明 ➤ 危害化學事故應變現場指揮官 Hazmat Materials Course Incident Commander(CSTI) ➤ Hazardous Materials Emergency Response – Hazardous Materials Technician(E.I. Dupont De Nemours ,Belle,WV,U.S.) ➤ INFICON 28 小時進階教育訓練合格證書 ➤ 乙級化學技術士 ➤ 操作人員輻射安全訓練 ➤ 99 年環境事故應變人員整訓-通識操作級及技術專業級 ➤ 專業訓練時數 862 小時 ➤ 緊急事故出勤 71 件	95.09 迄今
副隊長	廖元浚	靜宜大學	➤ 甲級毒性化學物質專業技術管理人員	100.11

職稱	姓名	學歷	經歷及證照	任/到職時間
		應用化學 所 碩士	➤ 職業大貨車駕駛執照 ➤ 104 年帶隊官訓練 ➤ 心肺復甦術(CPR)訓練證明 ➤ 11th Global Congress on Process Safety(Texas ,TX,U.S.) ➤ 業餘無線電人員執照 ➤ 101 年環境事故應變人員整訓-通識操作級及技術專業級 ➤ 專業訓練時數 684 小時 ➤ 緊急事故出勤 25 件	迄今

註：(由環保署中區技術小組製表)

表 2.2.2 雲林隊正副隊長資料表

職稱	姓名	學歷	經歷及證照	任/到職時間
隊長	李旻璋	國立雲林科技大學環境與安全衛生工程系博士(就讀中) 國立雲林科技大學全球運籌管理研究所碩士	➤ 甲級毒性化學物質專業技術管理人員 ➤ 職業大貨車駕駛執照 ➤ 103 年帶隊官訓練 ➤ 心肺復甦術(CPR)訓練證明 ➤ 初級救護技術員(EMT-1)合格證書 ➤ Hazmat Materials Course Incident Commander(CSTI, CA, US) ➤ Hazardous Materials First Responder at the Awareness Level(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ National Board on Fire Service Professional Qualifications-Materials First Responder at the Operations Level with Product Control Mission Specific Competency(NFPA 472-2013)(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ Hazardous Materials Technician(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ 人身保險業務員證照 ➤ 99 年環境事故應變人員整訓-通識操作級及技術專業級 ➤ 專業訓練時數 1,248 小時 ➤ 緊急事故出勤 62 件	93.09 迄今
副隊長	陳義昇	聯合大學環境與安全衛生工程系學士	➤ 甲級毒性化學物質專業技術管理人員 ➤ 職業大貨車駕駛執照 ➤ 甲級空氣污染防治專責人員 ➤ 甲級廢(污)水處理專責人員 ➤ 103 年帶隊官訓練 ➤ 心肺復甦術(CPR)訓練證明 ➤ IThe Texas A&M University System –Industrial Fire Brigade Training(Texas ,TX,U.S.) ➤ 甲種勞工安全衛生業務主管 ➤ CSTI 第一線應變操作員級(FRO)實作訓練 8 小	96.03 迄今

職稱	姓名	學歷	經歷及證照	任/到職時間
			時期滿結業 ➤ INFICON 28 小時進階教育訓練合格證書 ➤ 操作人員輻射安全訓練 ➤ 環境教育人員認證 ➤ 99 年環境事故應變人員整訓-通識操作級及技術專業級 ➤ 專業訓練時數 1,120 小時 ➤ 緊急事故出勤 48 件	
副隊長	張志瑋	國立雲林科技大學 環境與安全衛生工程系碩士 (就讀中) 清雲科技大學 土木工程系 學士	➤ 甲級毒性化學物質專業技術管理人員 ➤ 職業大貨車駕駛執照 ➤ 103 年帶隊官訓練 ➤ 心肺復甦術(CPR)訓練證明 ➤ 初級救護技術員(EMT-1)合格證書 ➤ National Board on Fire Service Professional Qualifications-Hazardous Materials Safety Officer(NFPA 472-2013)(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ National Board on Fire Service Professional Qualifications-Hazardous Materials Branch Officer(NFPA 472-2013)(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ National Board on Fire Service Professional Qualifications-Materials First Responder at the Awareness Level(NFPA 472-2013)(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ National Board on Fire Service Professional Qualifications-Materials First Responder at the Operations Level with Product Control Mission Specific Competency(NFPA 472-2013)(Certification Issued By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ National Board on Fire Service Professional Qualifications-Hazardous Materials Technician(NFPA 472-2013)(Certification Issued	96.03 迄今

職稱	姓名	學歷	經歷及證照	任/到職時間
			By Delaware State Fire School, DE, U.S.) ➤ Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution–IMO Level 1 “Oil Spill Management” (CEDRE, BES,F.R.) ➤ Centre of Documentation, Research and Experimentation on Accidental Water Pollution–IMO Level 2 “Hazardous & Noxious Substances Spill Response” (CEDRE, BES,F.R.) ➤ The Texas A&M University System –Industrial Fire Brigade Training(TEEX,TX,U.S.) ➤ Hazmat Materials Course Incident Commander(CSTI,CA,U.S.) ➤ 職業安全衛生管理員安全衛生教育訓練結業證書 ➤ 高壓氣體特定設備操作人員 ➤ 危險物品運送人員專業訓練 ➤ 環境教育人員認證 ➤ 99 年環境事故應變人員整訓-通識操作級及技術專業級 ➤ 專業訓練時數 1,131 小時 ➤ 緊急事故出勤 66 件	

註：(由環保署中區技術小組製表)

本團隊並基於兩性性別平等精神，考量於兩性工作平等，採取下列作為：

1. 禁止任何性別歧視行為，人員招募、薪資、福利、訓練及離職等一切遵照性別工作平等法規範。
2. 針對性騷擾之防治制訂「性騷擾防治措施、申訴及懲戒辦法」。
3. 女性隊員因生理日致工作有困難者，每月得請生理假一日。
4. 遵照性別工作平等法規範，給予隊員產檢假、產假、育嬰假及陪產假。另中區技術小組休假人員名單已繳交環保署建檔。
5. 於設備方面特別添購合適女性身材之防護裝備，並於搬運過程中加強推車使用率。
6. 夜間備勤因安全因素考量故女性隊員不輪值夜班，例如：加班最晚則至 22 時整。

另外技術小組之保險與福利皆依據勞基法相關規範，另技術小組與消防隊保險福利對照表已繳交環保署建檔。

2.2.2 平日通聯測試程序

本團隊依合約工作項維持 24 小時全年無休，全時至少維持 3 名人員執勤值班之狀態，並於交接班時填寫值班交接事項表，如表 2.2.3 所示。內容有：交接事項及處理進度，並經過交接班雙方值班主管簽名確認，並於每月進行資料建檔留存。

表 2.2.3 技術小組值班工作交接事項表

環境事故專業技術小組-雲林隊_____年____月____日____班

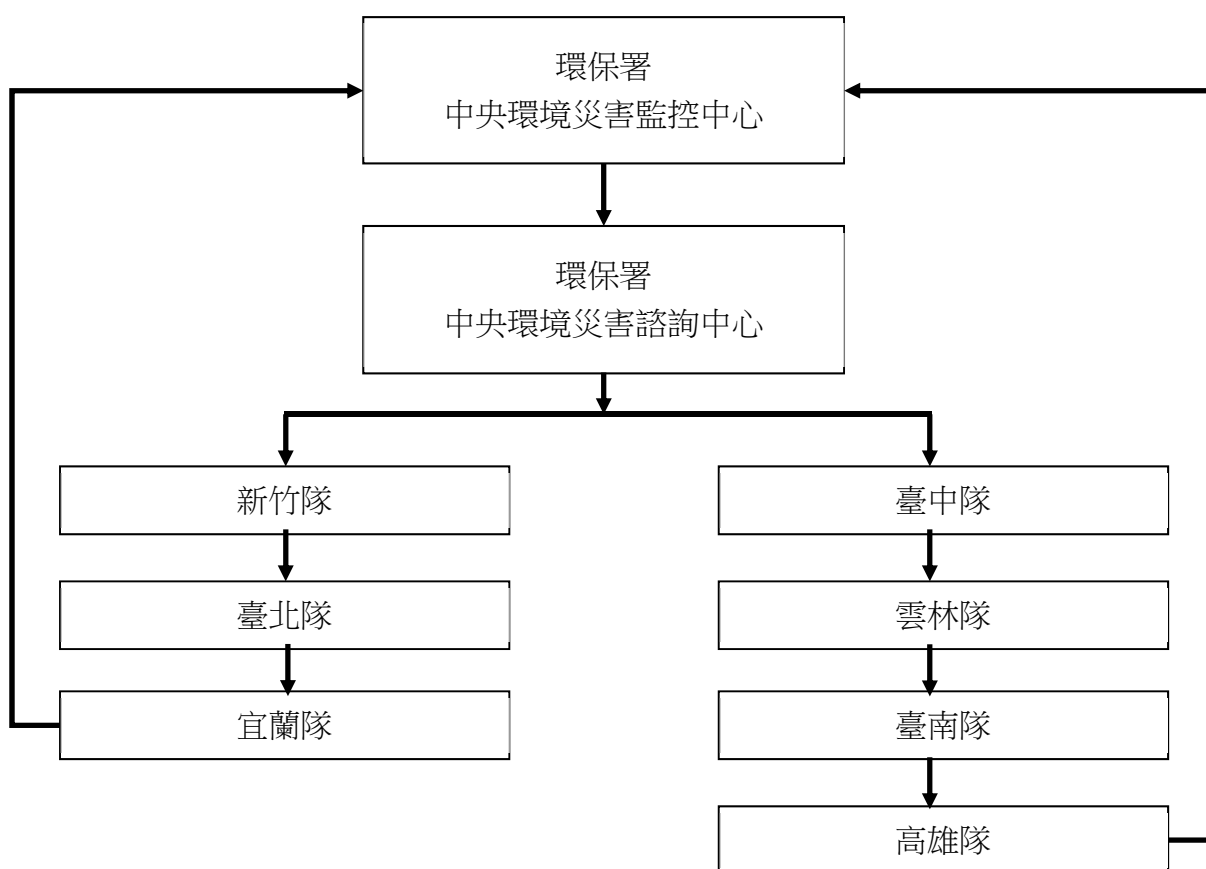
值班工作交接事項		
項次	交 接 事 項	處 理 進 度
1		
2		
3		
4		
5		
6		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
交班人員：_____時間：_____，值班人員：_____時間：_____		
電話通聯測試		
環保署環境災害監控中心	☐ 接通 ☐ 未接通	姓名：_____時間：_____
環保署環境災害諮詢中心	☐ 接通 ☐ 未接通	姓名：_____時間：_____
環境事故專業技術小組-臺中隊	☐ 接通 ☐ 未接通	姓名：_____時間：_____
環境事故專業技術小組-高雄隊	☐ 接通 ☐ 未接通	姓名：_____時間：_____
傳真通聯測試		
環境事故專業技術小組-臺中隊	☐ 接通 ☐ 未接通	姓名：_____時間：_____
環境事故專業技術小組-台南隊	☐ 接通 ☐ 未接通	姓名：_____時間：_____

值班主管：_____

表單編碼：Q-2-C-01-05；版次：1

註：(由環保署中區技術小組製表)

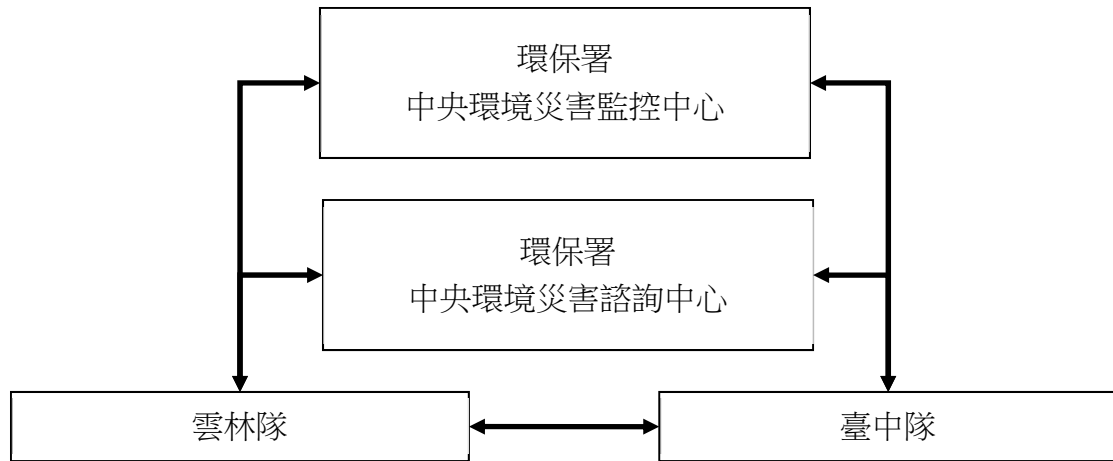
除每日上午 08 時及晚間 20 時技術小組分別對諮詢中心及監控中心進行電話通聯及傳真測試，傳真測試主要由監控中心傳至諮詢中心，諮詢中心再經由臺中隊、雲林隊、臺南隊、高雄隊依序傳真測試，最後由高雄隊傳回監控中心為一個循環，以測試各隊間之通訊是否暢通，如圖 2.2.1 及 2.2.2 所示。再利用網路視訊系統進行視訊通聯，以確保電話、視訊系統及傳真聯繫無礙。技術小組視訊通聯狀況已繳交環保署建檔。



(搭配環保署中央環境災害監控中心每日跨區傳真測試流程)

註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 2.2.1 技術小組傳真測試流程圖



(搭配環保署中央環境災害監控中心每日跨區電話通聯測試流程)

註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 2.2.2 技術小組電話通聯測試流程圖

2.3 保險及健康管理

2.3.1 人員保險

本計畫考量技術小組成員於救災期間之風險，對於兩隊之成員均完成 1,000 萬元之第三級意外險之團體保險加保(含主壽險、意外險、意外死亡、意外殘廢、意外傷害醫療及疾病住院等)，保險保障內容，如表 2.3.1 所示。

表 2.3.1 技術小組保險保障內容

保險公司名稱		南山人壽	
投保對象		技術小組成員	
項目	保險內容(每人)	保險金額	備註
01	定期壽險	200 萬元	含疾病、意外
02	傷害保險	800 萬元	意外
03	意外住院醫療日額	2,000 元/日	意外 最高給付 180 天 (加護病房最高 365 天)
04	住院醫療日額	1,000 元/日	含疾病、意外
05	意外醫療實支實付	3 萬元	—
保險公司名稱		臺銀人壽	
投保對象		計畫/協同主持人、諮詢專家、助理	
項目	保險內容(每人)	保險金額	備註
01	意外險	300 萬元	—
02	意外醫療實支實付	3 萬元	—
03	意外醫療住院日額	900 元	—

註：(由環保署中區技術小組製表)

2.3.2 健康檢查

為了解應變人員健康狀況，進而強化身心健康，並且事先預防疾病和職業傷害之發生，每年定期進行健康檢查，健康檢查報告由計畫主持人存查。健康檢查的意義在於達到疾病預防與健康促進，期以早期發現異狀，降低疾病的發生，本團隊重視員工身體健康，每年與醫院合作辦理團體健康檢查。105 年度健康檢查於 11 月 30 日辦理，健檢項目包括血液、尿液檢查、肝功能、腎功能等 15 項目如表 2.3.2。檢查結果有 B 型肝炎帶原、身體質量指數 BMI 過高、總膽固醇及三酸甘油脂等有異常之隊員，建議每三個月自行前往醫院做例行性回診以確保身體健康。

表 2.3.2 員工健康檢查項目(範例)

項次	檢查項目	備註
1	全套血液常規檢查 13 項(含地中海貧血篩檢)	-
2	空腹血糖值檢查	-
3	肝功能檢查 8 項(含膽汁代謝、肝發炎、肝硬化、酒精肝、脂肪肝)	-
4	全套腎功能、腎絲球過濾率檢查 3 項	-
5	尿酸功能檢查(痛風)	-
6	胰臟發炎檢驗	-
7	脂質、血液循環 5 項檢查(三酸甘油脂、總膽固醇、高/低密度膽固醇、血管硬化)	-
8	全套 17 項尿液常規檢查(尿蛋白、潛血、發炎等)	-
9	電解質檢查 3 項(鈉離子、鉀離子、氯離子)	-
10	體重、血壓、體脂肪、內臟脂肪、新陳代謝率 7 項	-
11	類風溼因子	-
12	糞便常規檢查 10 項(潛血、消化狀況、寄生蟲)	-
13	胸部 x 光檢查(數位式巡迴車)	-
14	腹部超音波檢查	-

註：(由環保署中區技術小組製表)

2.4 應變器材

環保署於 96 年起即陸續撥交傳立葉轉換紅外光光譜儀(FTIR)、攜帶式 X 射線螢光光譜儀、攜帶式 GC/MS 及固液相紅外光光譜儀(IdentifyIR)等偵檢設備及防護衣及吸附材料等應變資材各環境技術支援小組，以利應變任務執行。環境事故專業技術小組人員需執行運用環保署裝備並代管檢查、保養及維護校正，以強化環境事故應變之能量。另中區技術小組署撥裝備統計已繳交環保署建檔。

自 103 年度技術小組已建置空污計畫執行人員及設備，可大幅強化本團隊之空氣污染緊急應變能量，且本團隊協同主持人謝祝欽教授為空氣污染方面之專家，可支援空污事故赴現場協助及諮詢等各項工作，中區技術小組空污重點儀器已繳交環保署建檔，空污設備說明如下：

1. 高流量懸浮微粒採樣器：依環檢所公告方法「NIEA A102.12A 空氣中粒狀污染物檢測法-高量採樣法」，於事件現場進行粒狀物採樣，進行空氣中懸浮微粒收集及濃度估算。
2. 微量天秤：依粒狀物採樣方法、濾紙調理作業進行空氣中懸浮微粒濃度估算。
3. 醛酮化合物吸附管：於空氣污染事件現場以採樣袋或採樣筒採集空氣樣品後，直接於現場以吸附管進行醛酮化合物吸附作業，並進行樣品標示及適當保存。
4. 簡易氣象站：具數據傳輸功能之簡易氣象站 1 座，收集現場即時基本氣象資料(含風向、風速、溫度、濕度等)，做為污染物擴散影響範圍評估之用。
5. 硫氧化物自動監測儀：以馬達抽引待測氣體進入儀器腔體內後進行硫氧化物濃度分析，主要用途為協助連續監測環境事故中空氣內的硫氧化物含量。
6. 氮氧化物自動監測儀：以冷螢光影像分析系統，連續監測環境事故中空氣內的氮氧化物含量。
7. 手持式六用氣體偵測器：可以依照置入不同感測器來對針對相對應的氣體進行連續監測的手提式偵測器，透過電化學反應、觸媒燃燒反應或紅外線感測器等，能因應不同的環境事故協助進行第一時間的環境偵測。目前置有氨氣及 NO_x、SO_x 各一台。

2.4.1 應變車輛建置

為遂行平時業務及緊急事故到場應變，臺中隊配置 1 台偵檢車、2 台應變設備車、1 台 17 噸指揮車及 1 台 11 噸大型設備車；雲林隊配置 1 台偵檢車、2 台 3.5 噸應變車、1 台福斯小型指揮車及 2 台 8 噸大型設備車；8 噸大型設備車及 11 噸大型設備車所配發止漏、除污及車輛照明等相關設備，可因應災變現場迅速阻斷污染源，達到緊急止漏之成效、污染物移除回收，防止污染物擴散，降低災害影響範圍及提供事故現場人員除污作業，減少人員接觸污染時間，提供現場必要之緊急供電及夜間照明設備，以強化技術小組抵達事故相關應變處置作為，應變設備車所配置設備，如表 2.4.1 所示。另中區技術小組應變車輛平時使用統計已繳交環保署建檔。

表 2.4.1 署撥大型車輛配備

臺中隊 17 噸指揮車	臺中隊 11 噸器材車
	
設備： A. 指揮車(HINO) B. 定位系統(Garmin) C. 倒車監視器之螢幕(車王) D. 發電機(POWER TECH) E. 鋁合金油壓升降桿(TAMICO) F. 無線影像傳輸系統之接收器(GO-Link) G. 迴旋俯仰器(Towermast) H. 攝影機(清波) I. 電子閃爍式警示燈 J. 避雷針 K. 小型風速計(Davis instru) L. 拉風拉線 M. 電纜收容盤(Willburt)	設備： A. 毒災應變器材器材車 B. 隨器材車工具箱 C. 10BAR 槽器材車_充氣止洩片 D. 1.5BAR 槽器材車_充氣止洩片 E. 法蘭止洩排流袋 F. 1BAR 充槽器材車_撐開起重墊 G. 55 加侖充氣止洩吊帶 H. 小型充氣止洩袋 I. 充氣止洩槍 J. 破桶修補工具(AE)(F) K. 管路修補工具組(C2) L. 防爆手工具 M. 小型抽吸式幫浦

N. 四柱型標準機架 O. 迴旋俯仰器之控制器(Towermast) P. 無線電對講機(DATSUA) Q. 無線傳真機(POSSIO) R. 16 Port Hub(D-Link) S. IP Accelerator(Blue Coat) T. 影像伺服器(CTCU) U. 攝影系統/錄影系統(Urainbow) V. 無線影音傳輸系統之發射器(GO-Link) W. 天線控制系統(查克拉) X. 衛星數據機(Radyne) Y. 天線(AVL) Z. 衛星升頻發射器(BUC) AA. 衛星降頻接收器(LNB) BB. 雨棚(AE system)	N. 充氣式污水儲存槽 O. 小型除污充氣帳篷 P. 抽水馬達含管線 Q. 充氣式除污帳篷(沖淋帳) R. 補漏劑及補漏封帶 S. 防爆頭燈手電筒含腳座及安全貌 T. 防爆手電筒 U. VERDER VA 50 氣動雙隔膜泵浦 V. 300BAR 高壓氣瓶 W. 減壓充氣開關閥 X. 越野沙灘器材車 Y. 高壓灌充機
-雲林隊 8 噸器材車	雲林隊 8 噸器材車
	
設備： A. 液壓安全驅動型高壓常壓移槽裝備組 ➤ 移槽壓縮機 ➤ 移槽幫浦 ➤ 液壓管線組 ➤ 液壓冷卻器 ➤ 液壓移槽高壓軟管 ➤ 氣態移槽高壓軟管 B. 人孔蓋洩漏強制止洩組 ➤ 合閉活動式組 ➤ 伸縮制動式組 C. 槽車管線阻斷引流裝置 ➤ 管線破洞膨脹止漏塞 ➤ 管線末端止漏塞	設備： A. 減壓吸液系統 ➤ 輸水管線 ➤ 減壓閥 ➤ 三通轉接頭 ➤ 2.5 吋消防轉接頭 ➤ 吸液裝置及吸液管線 B. 人員運送推車組 ➤ 人員輸送車 ➤ 固定板 ➤ 人員運送板 C. 除污人員通訊防護包 ➤ C 級防護衣 ➤ 防護面罩

➤ 管線末端止漏引流塞 ➤ 充氣筒 ➤ 接地組 ➤ 手執雙塞式肘管止漏阻斷塞組 D. 垂直管線阻斷引流止漏組 ➤ 管線垂直引流組 ➤ 可彎式止漏塞組 ➤ 接地測定儀 E. 人員除污帳	➤ 無線電含頭帶式耳機 ➤ 送風濾清泵、送風濾清泵電池 ➤ 送風濾清泵濾毒罐 ➤ 備用濾毒罐蓋 D. 除污帳 ➤ 除污帳篷含攜行袋 ➤ 除污帳手推車 E. 帳篷充氣機 F. 帳篷附件整理箱 G. 防水照明燈組
--	--

註：(由環保署中區技術小組製表)

為提供技術小組更有效應變能量支援，與維護人員執行任務時之安全。於兩隊所配置之車輛在不改變車體結構與安全前提下進行功能性之改裝以提升應變能量，另依據毒性化學物質管理法第 24 條之 1 第 2 項規定，毒性化學物質災害事故應變車輛管理辦法已於 104 年 02 月 13 日發布，並於 105 年 03 月 31 日臺中隊及雲林隊分別完成勤務車及器材車特種車輛申請，如圖 2.4.4 所示。技術小組本年度派員考取職業大貨車駕駛證照，目前兩隊共計 21 員已取得職業大貨車/職業大客車駕駛證照，應變車輛改裝如下：

一、車用電源改善

技術小組針對事故出勤時，無法及時且持續提供紅外線光譜儀(FTIR)電源供應及妥善固定之問題，現已完成應變車輛設置 FTIR 固定架，及進行應變車輛電源改裝，並添購 1,000 W 電源轉換器及電池，利用車用電源轉器將車用電源換成交流電，供 FTIR 出勤期間使用，以利事故出勤時無須擔憂尋找電源供應之問題。

二、加裝車用無線電車機

技術小組已針對事故出勤應變時，因應事故現場距離過遠，導致無線電通訊距離不足(2 km 以上)，造成訊息傳遞困難，故加裝車用無線電車機及外接天線組(功率可達 20-30 km)，改善事故現場資訊及聯繫。

三、加裝倒車雷達

倒車雷達主要特色為倒車感應器可準確測得距離，並減少感應死角。當車輛打入倒車檔，即可啟動倒車雷達，並依照障礙物的距離，分別以 3 階段聲響區分距離。因災害應變常進出狹窄巷弄，應變車輛加裝倒車雷達可增加車輛使用安全。

四、行車紀錄器

考量技術小組日常執行平時及變時任務皆須駕駛車輛，故為了避免日後發生行駛上之糾紛問題，增設了各應變車輛之行車紀錄器，以增加公務車輛使用安全。

五、車輛加裝滅火器

105 年開始，雲林隊與臺中隊所屬車輛都已加裝車用型滅火器，並在 8 噸以上車輛配置兩支滅火器，針對緊急事故或車輛行駛，可於第一時間進行救援與自救之動作，避免災害擴大的可能性。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 2.4.4 中區應變特種車輛

2.5 環境事故專業技術小組橫向經驗的交流機制

2.5.1 環境事故專業技術小組毒災網路會議

為使環境事故專業技術小組有良好的溝通管道橫向經驗的交流，北、中、南區環境事故專業技術小組於每月定期召開「毒災網路會議」，並由三區技術小組擔任輪值主席，藉以討論三區技術小組之共通事務，透過會議署內長官直接指示須執行業務事項，三區技術小組討論執行方式與統一作為。本年度中區技術小組 105 年毒災網路會議議題表已繳交環保署建檔。

2.5.2 環境事故專業技術小組計畫主持人/協同環境事故專業技術交流會議

為增進團隊意見交流、凝聚共識、強化專業技術提升，每月定期辦理環境事故專業技術交流討論會議，採移動式管理方式輪流地點辦理，邀請各區技術小組計畫主持人及協同主持人出席參加工作討論，會後整理相關紀錄後送署陳閱。另計畫主持人/協同「環境事故專業技術交流會議」召開議題表已繳交環保署建檔。

2.6 環境事故專業技術小組每月工作技術討論會議

技術小組於「推動環境事故預防整備專業技術服務計畫」工作範疇會議暨 103 年度毒災防救工作協調會議紀錄中，經處內長官指示請各區每月定期辦理工作技術交流會議，致使北、中、南三區技術小組得以經驗交流及傳承，初期以各區為互相學習經驗，進而擴大為北、中、南三區之間經驗交流與討論，透過課前準備、實務講授、經驗分享、意見交換及教學觀摩等過程，進而提升各隊員之專業能力。

第三章 環境事故技術小組平時工作辦理

本部分工作任務包括下列事項：

- 執行臨場輔導 80 場次無預警測試 40 場次以上，本計畫已完成毒化物運作場所臨場輔導 85 場次，無預警測試 40 場次。
- 執行環保署交付全動、反恐與環境災害相關演習、兵推或無預警測試，平時整備演訓 18 場次，本計畫已完成 19 場次。
- 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 60 場次，本計畫已完成危害預防應變計畫或現場訪視 175 場次。
- 辦理毒化物業者之毒災防救法規、技術宣導及說明至少 8 場次，本計畫已完成 11 場次。
- 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，本計畫進行每日、每週及每月定期檢點，並於每年委外進行校正作業。

3.1 執行臨場輔導、無預警測試及輔導地方環保機關辦理演習整訓

3.1.1 執行臨場輔導

執行臨場輔導業務針對本團隊轄區內廠家，共需執行 80 場次之毒性化學物質運作廠家之運作毒化物安全管理訪視與廠商輔導，2 隊各需執行 40 場次，並配合諮詢中心之規畫，針對特殊廠家進行更全面的輔導訪視。每場並於訪視完成後，針對臨場輔導之結果提出改善建議供廠家參考。因事故發生往往是平日人員疏於注意或設備年久失修，因此藉由邀請專家前往訪視，除可達到預防災害發生之目的，也可降低事故發生時的嚴重度。

3.1.1.1 臨場輔導工作方法

為強化臨場輔導之成效與一致性，由北、中、南三區共同開會研議後，決定採用表 3.1.1 之臨場輔導檢核表做為依據，針對運作廠家之毒化物安全管理與應變輔導兩大項為檢視重點，其中再分別針對毒化物專責管理、運送管理、緊急應變設備、偵測警報設施、危害預防應變計畫與責任保險等六大項為主要審視項目，以提升廠家運作與應變能力，並加強輔導訪視之成效。

表 3.1.1 105 年度技術小組臨場輔導檢核表

105 年度 毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表

廠商名稱：	電 話：	
地址：	傳 真：	
負責人：	輔導時間：	
毒性化學物質專責人員/承辦人：	使用毒化物：	
ISO 認證資料：		
運作事項： ☐ 製造 ☐ 輸入 ☐ 輸出 ☐ 販賣 ☐ 使用 ☐ 貯存 ☐ 運送 ☐ 廢棄		
許可文件字號	製造許可證： ☐ 有 ☐ 無 ☐ 申請中	輸入許可證： ☐ 有 ☐ 無 ☐ 申請中
	販賣許可證： ☐ 有 ☐ 無 ☐ 申請中	登記備查： ☐ 有 ☐ 無 ☐ 申請中
其他：	☐ 少量核可 ☐ 第四類毒化物	

毒化物安全管理				
種類	項目	是否	建議及改善	備註
一、毒化物專責人員	1. 專責人員（具乙級或甲級證照）	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2. 在場從事毒化物之污染防治、災害應變防治	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3. 緊急應變設施、防護器材置放地點是否明瞭	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4. 防護用具是否足夠且正確（可考量當場測試）	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5. 其它	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
二、毒化物運輸管理（針對販賣、製造業）	1. 運送聯單申請	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2. 運送聯單是否保存備查一年	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3. 運送車輛是否承攬合約	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4. 駕駛人是否有領有訓練合格證	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5. 運送時有攜帶物質安全資料表	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	6. 運送時有攜帶緊急應變裝備	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	7. 運送時有攜帶運送聯單	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	8. 運送時有攜帶駕駛人訓練合格證	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	9. 運送時有攜帶運送通行證	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	10. 其它	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		

105 年度 毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表

應變輔導				
種類	項目	是否	建議及改善	備註
一、緊急應變設施、防護器材使用、維護紀錄	1. 緊急應變設施、防護器材清冊	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2. 廠內依物質安全資料表備具之緊急應變工具及設備	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3. 緊急應變防護器材是否堪用	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4. 防護具是否有定期檢查、測試	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5. 其它	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
二、偵測警報設備	1. 設置偵測警報設備	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2. 每月實施測試、保養、維護記錄	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3. 測試、保養、維護紀錄是否保存備查一年	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4. 每年至少校正一次	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5. 校正資料是否保存備查一年	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	6. 偵測及警報設備之警報設定值是否正確	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	7. 警報設備於一分鐘內發出明亮或閃爍之燈示及聲響	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	8. 設置備用電源	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	9. 其它	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
三、危害預防及應變	1. 是否建立危害預防及應變計畫	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2. 危害預防及應變計畫是否公開供民眾查閱	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3. 舉辦災害防救訓練及教育宣導/時間	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4. 舉辦緊急應變演練/時間	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5. 不曾發生毒、化災或其他事故	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	6. 發生事故後之改善措施說明	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	7. 其它	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		

105 年度 毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表

四、責任保險	1. 是否投保責任保險	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2. 每一個人身體傷亡保險金額是否達到標準	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3. 每一意外事故傷亡保險金額是否達到標準	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4. 每一意外事故財物損失保險金額是否達到標準	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5. 保險期間內累計保險金額是否達標準	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	6. 任一場所同時運作第一類至第三類毒性化學物質者，保險金額是否達到標準	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	7. 其它	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
環保局人員簽章：		廠商簽章：		
技術小組人員：		輔導專家：		

105 年度 毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表

毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表	
日期：____年____月____日	
公司名稱：	
輔導專家：	
環保局人員：	
技術小組人員：	
建 議：	

105 年度 毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表

毒性化學物質安全管理及應變廠商輔導檢核表				
日期：____年____月____日				
公司名稱：				
輔導專家：				
環保局人員：				
技術小組人員：				
項目	符合項數	未符合項數	不適用項數	符合百分比
毒化物專責人員				
毒化物運輸管理				
緊急應變設施、防護器材使用、維護紀錄				
偵測警報設備				
危害預防及緊急應變				
責任保險				
平均符合百分比				
標準項目評分：_____				
輔導人員特別建議項目：_____				
特別建議項目加減分(±10%)：_____				
總分：_____				
總評：_____				
建議評等：_____				
註：建議評等依據：A (100~90), B(90~80), C(80~70), D(<70)				

註：(由環保署中區技術小組製表)

3.1.1.2 臨場輔導篩選方法

技術小組於 105 年 01 月 22 日邀請轄區各縣市環保局毒化物承辦人員，共同召開年度輔導檢核協調會，依據年度輔訪篩選原則選出臨場輔導之預擬名單，於會中討論各廠商之適合性，依據環保局承辦人員之建議修正名單後，再聯繫專家一同前往現場進行輔導訪視。訪視人員有：專家 1 名、技術小組成員至少 2 名、環保局毒化物承辦人員等。於輔訪當日，針對現場所見缺失，由專家提出改善建議，並將建議列於輔訪表單後，連同輔訪表格與缺失改善建議一併提供廠家與環保局以供參考，並於輔訪結束一個月內，由技術小組進行改善進度追蹤，針對專家提出的建議進行改善，並製作改善對照表以供核對。年度輔訪流程如圖 3.1.1 所示，歷年輔訪涵蓋率如表 3.1.2 所示。

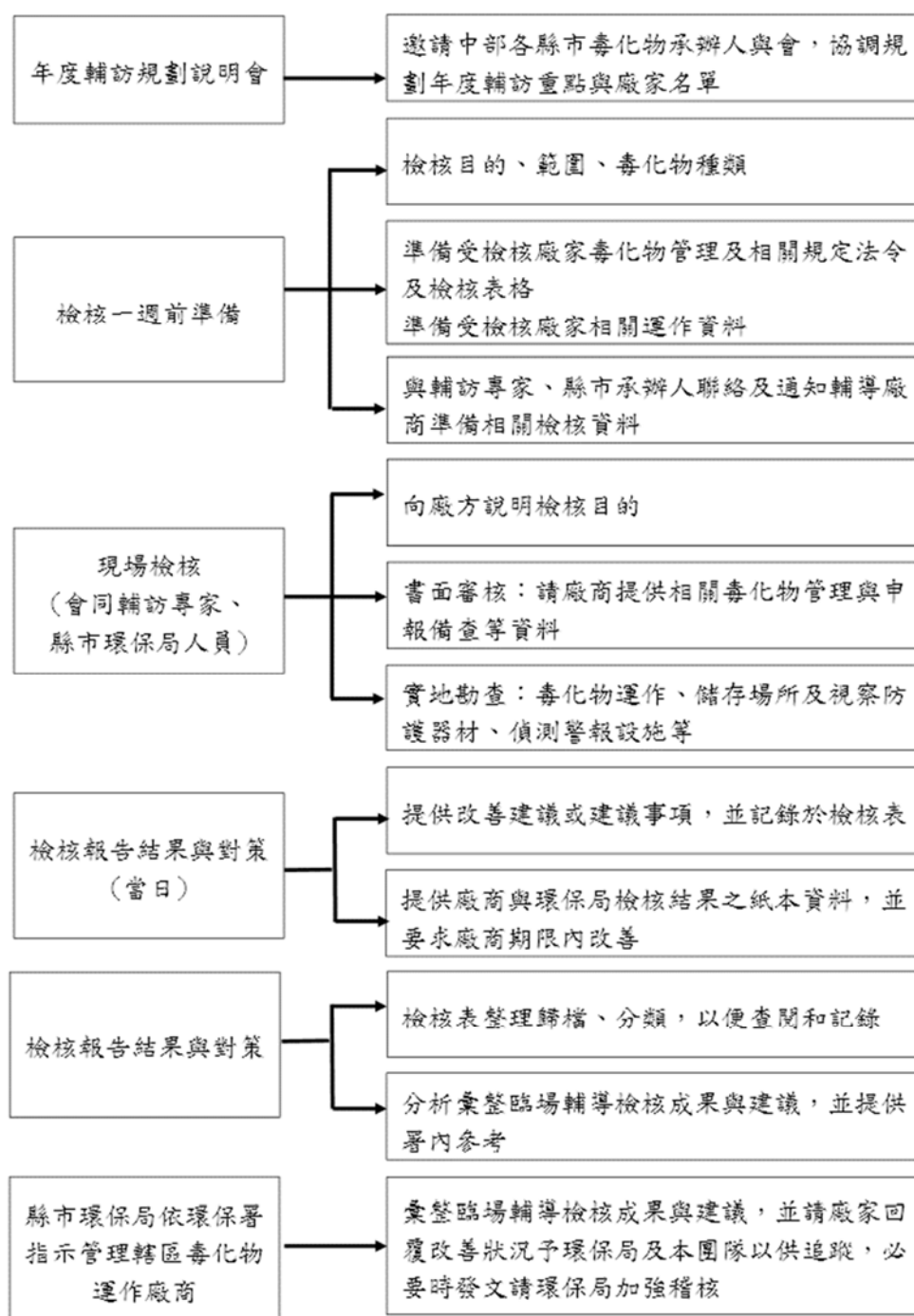
表 3.1.2 轄區廠家屬性與完成輔導檢核狀況

105 年轄區列管家數 (大量運作廠家)		歷年輔訪廠家數										合計
		96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	
臺中市	549(90)	21	24	18	32	23	25	20	29	30	30	252
彰化縣	342(65)	21	16	19	18	15	13	16	19	19	19	175
南投縣	90(25)	9	7	7	9	6	6	6	9	9	10	78
雲林縣	99(35)	7	7	6	13	12	12	10	13	13	16	109
嘉義縣	88(22)	6	11	4	8	6	6	6	7	7	7	68
嘉義市	30(2)	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	23
金門縣	8(0)	0	1	3	1	2	0	2	2	1	1	13
合計	1206(239)	66	68	60	84	67	64	62	81	81	85	718

註：(由環保署中區技術小組製表)

統計日期：105 年 12 月 31 日

資料來源：毒性化學物質許可管理系統



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 3.1.1 105 年度臨場輔導檢核作業流程圖

3.1.1.3 臨場輔導廠家名單篩選

於 105 年 01 月 22 日召開年度輔導檢核協調會，依其協調會議結果，本年度兩隊(臺中隊與雲林隊)輔導檢核規劃計畫合約量 80 場次，如表 3.1.3 所示。

另技術小組依中部各縣市毒性化學物質列管廠家數及技術小組所在區域位置，進一步劃分出各組臨場輔導檢核之工作區域，如下：

- 臺中隊：臺中市、北彰化縣及金門縣等三縣市。
- 雲林隊：南彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣及嘉義市等五縣市。

表 3.1.3 105 年度技術小組規劃工廠臨場輔導廠家數

中部轄區縣市 (列管家數)	臺中市 (549)	彰化縣 (342)	雲林縣 (99)	南投縣 (90)	嘉義縣 (88)	嘉義市 (30)	金門縣 (8)	合計
臺中隊	28	10	—	—	—	—	2	40
雲林隊	—	9	13	9	7	2	—	40
小計	28	19	13	9	7	2	2	80

註：(由環保署中區技術小組製表)

註：因臺中市運作廠家達 549 家，佔中部運作廠家數比例 46%，故臺中市輔訪測試較多場次。

統計日期：105 年 12 月 31 日

資料來源：毒性化學物質許可管理系統

廠家挑選原則為三區網路會議討論之結論，擬定出輔訪廠家挑選原則。於年初檢視挑選原則與該年度執行方針是否吻合，並加以增修(例：位於工業區或科學園區之廠家和港區運作倉儲業之廠家)挑選原則。本年度於年度臨場輔導檢核協調會時邀請轄區內環保局承辦人，針對挑選原則進行修訂，會中以 5 項挑選原則進行挑選，並以原則 1、4 為今年度挑選重點，本年度之挑選原則如下：

1. 具備危害預防計畫之登記備查及許可證之廠家、三年內未曾輔導檢核或歷年輔導檢核成果不佳之登記備查及許可證毒性化學物質運作廠家。
2. 歷年未曾參加毒性化學物質災害聯合防救小組組訓會議講習之廠家或未曾參加縣市環保局舉辦法規說明會之廠家。
3. 曾發生毒化物事故廠家或曾發生事故廠家。
4. 位於工業區或科學園區之廠家和港區運作倉儲業之廠家。
5. 其他或縣市環保局建議之廠家。

3.1.1.4 臨場輔導成果說明

本年度臺中隊完成臺中市輔導檢核 30 場次、彰化縣輔導檢核 10 場次、金門縣輔導檢核 1 場次；雲林隊完成彰化縣輔導檢核 9 場次、雲林縣輔導檢核 16 場次、南投縣輔導檢核 10 場次、嘉義縣輔導檢核 7 場次、嘉義市輔導檢核 2 場次。

經臨場輔導檢核所發現之缺失，由陪同專家提出改善或建議的事項，逐項記載於檢核表上或於建議事項中作補充說明，以提供給廠家及縣市環保局參考改進，並對運作毒性化學物質之廠家宣導需依照廠內之標準作業程序進行操作。若輔導廠家對於所提改善建議有所疑問，除當場予以講解說明外，必要時並適時提供標準範例給予參考，以利廠家修正缺失。

3.1.2 無預警測試執行成果

毒性化學物質災害發生後，必須藉由事故廠家迅速的搶救應變與通報，及地方環保單位的督導與協調毒災聯防小組協助搶救，以落實在發生毒災事故時，能有效應變及發揮區域聯防支援的功用。

3.1.2.1 無預警測試篩選原則

由三區技術小組共同訂定之「無預警測試毒化物運作廠家挑選原則」，決議 4 項挑選原則。再依所訂定挑選原則針對轄區內毒化物運作廠家進行篩選，預挑出多於規劃數之廠家名單，送交各縣市環保局承辦人員進行挑選，以決定本年度執行無預警測試之廠家名單。

3.1.2.2 無預警測試成果

本年度以【兩年內未曾執行到場無預警測試之登記備查及工業區或科學園區廠家和港區運作倉儲業之廠家】為重點區域，並以具備危害預防計畫之登記備查及許可證之廠家為優先考量進行無預警測試，協助高風險廠家針對其應變程序進行檢視，提升廠家緊急應變處置之觀念與作為。

3.1.3 執行輔導地方環保機關辦理演訓作業

演練主要目的是為了防範未然，在遇到事情發生時，可以更快完成各單位的互相支援及廠家的自救能力，盡可能將傷害降到最低，減少影響範圍，在執行輔導地方環保機關辦理演訓作業，環境事故專業技術小組除了強化平時自身應變事故訓練外，也全力配合及參與中部各縣市辦理毒災模擬演練，一方面目的在加強毒性化學物質運作場所正確之緊急應變防治觀念，另一面在強化地方政府各單位機關對毒性化學物質運作工廠事故發生時之應變能力，並藉由平時演訓，檢視廠家之防災應變整備，提升突發事故發生的因應能力及降低其造成的傷害；另可建立各機關及緊急應變小組於災害事故發生時之緊急聯繫及相互支援之管道外，更能靈活調度應變與善後資材，以強化救災應變能力提昇。

近年來，中部各縣市政府對於毒性化學物質災害應變演習上已日趨成熟，毒性化學物質運作廠家對於事故應變的能力也在無預警測試及演練的推動下有明顯提昇。中區環境事故專業技術小組積極協助轄區環保局參與演練，本年度已完成中部 7 縣市之縣市演練。

本年度協助地方環保局辦理演訓，積極將毒化物災害防救的觀念及應變能量拓展至需要之單位，包含了廠商、學校及公家機關，並配合警察、消防、醫護及環保單位協力完成，可以發現災害防救之能量更加提升，更讓災害防救更加完善及健全，也增加各應變單位橫向聯繫之熟悉，未來持續配合中區各縣市環保局辦理毒化災害防救演練，加強各單位對於毒化災防災能量。

3.2 執行環保署交付全動、反恐與環境事故相關演習、兵推

為落實國內毒災防救之完整性，各縣市依據『災害防救法』、『行政院環境保護署毒性化學物質災害防救業務計畫』及『各縣市災害防救計畫』等，每年執行環保署交付轄區內全動、反恐與環境災害相關演練、兵推作業，其目的在於提升毒性化學物質災害通報聯繫系統效能，及確認毒性化學物質災害發生時，緊急應變處理措施的可行性、適用性及突發意外時的判定應變能力，並評估及確認毒性化學物質聯防小組之通報支援時效及能力。為強化演練之正確性及成效，均於演練協調會及預演期間，協助、輔導進行演訓工作，技術小組於毒災演練執行過程中協助工作包括：協助演練腳本審查等相關事宜、應變器材整備妥善情形之審視、管控演練車輛、參演應變人力配置、各項防護器具及應變器材使用方式等各項事宜，以使演練過程順暢，並達成利用演練加強整備災害應變之目標。

為落實國內毒化災事故發生時防救之完整性，如何在極短時間內成立指揮中心、現場災況掌握與研判、現場搶救、請求支援至善後復原每個環節過程順暢即是演練的目的。參演人員皆應視演練如同災害現場，熟悉緊急應變處理程序，各緊急應變單位於搶救過程中所扮演之角色及權責，且熟悉毒性化學物質運作過程中，突發事故之處置與應變能力，評估毒性化學物質運作場所人員之通報時效。

本年度技術小組已完成環保署交付全動、反恐與環境災害相關演習及兵推臺中隊 9 場次及雲林隊 10 場次，共計 19 場次。

3.3 協助地方環保機關審視毒性化學物質危害預防及應變計畫

為使毒性化學物質運作廠家能落實防災工作，在發生事故時能立即採取快速且有效的緊急應變處理措施，並於意外事故發生時能有效因應。依據毒性化學物質管理法中第十條第三項所訂定之「毒性化學物質危害預防及應變計畫作業辦法」，要求第一類至第三類毒性化學物質運作人，自行或委託他人運送毒性化學物質符合毒性化學物質運送管理辦法第二條規定者，應檢具廠區毒性化學物質危害預防及應變計畫與運送之危害預防及應變計畫，報請直轄市、縣(市)主管機關核准並備查。

毒性化學物質危害預防及應變計畫書其主要目的在於為使毒性化學物質運作之廠家能落實防災工作，藉由危害預防及應變計畫書使運作人先行評估運作場所之風險及應變能量(資材、設備、設施及人員)，並擬定危害預防及應變等各項措施；另一方面於事故發生時，運作人能妥善應用應變能量，進行事故阻絕應變處理，並於第一時間進行通報、疏散及對外尋求支援，藉以避免或減輕毒性化學物質對於運作場所外之居民及環境之危害。基於上述目的，技術小組協助地方環保機關書面審視(或現場審視)毒性化學物質危害預防及應變計畫書需完成 60 場次，著重於增加列管與申請展延毒性化學物質之危害預防及應變計畫之審視。為了有效協助環保局審視並確保業者所提之危害預防及應變計畫切合實際狀況需求，針對新修訂之法規於 98 年 11 月 18 日修正要求律訂毒性化學物質『廠場』危害預防及應變計畫檢核表、98 年 05 月 15 日訂定毒性化學物質第三類災害模擬分析檢核表及 100 年 09 月 21 日訂定毒性化學物質『運送』危害預防及應變計畫檢核表。本年度已完成 175 場次毒性化學物質危害預防及應變計畫書面(包含廠場、運送及 ALOHA)與現場審視，包括臺中市 61 場次、彰化縣 34 場次、南投縣 64 場次、雲林縣 11 場次及嘉義縣 5 場次。

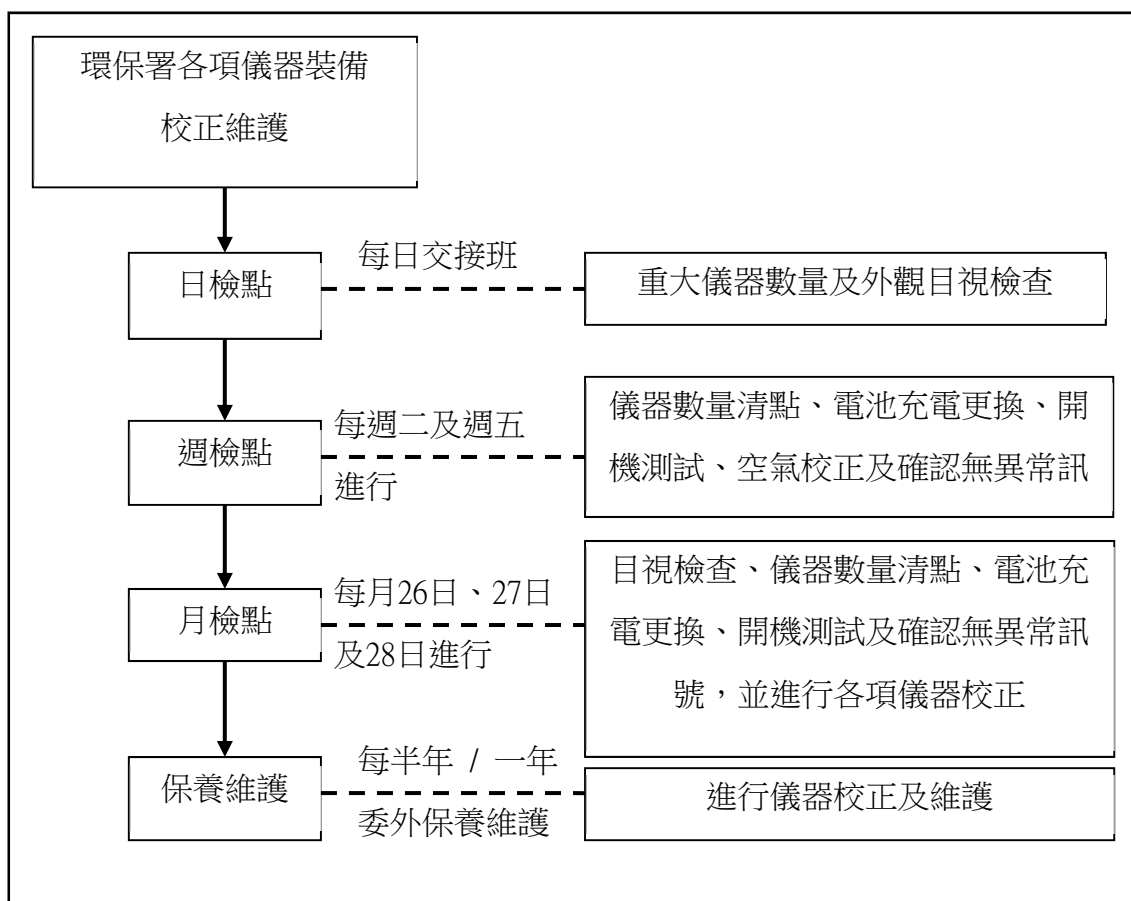
3.4 辦理毒化物業者之毒災防救法規宣導及說明

本計畫為協助毒性化學物質運作者，獲得最新毒性化學物質災害防救現況說明、未來趨勢之相關議題與災害技術交流，以及各應變災害之儀器及裝備操作講解，熟悉運作者及瞭解修法之各項細節，以推動相關措施與整備。今年度配合中區各縣市環保局協調辦理毒化物業者之毒災防救法規宣導及說明會議，依據服務計畫書之工作內容規範，說明會議需辦理至少 4 場次，每場次出席人員至少 50 人。

本計畫已完成辦理嘉義縣及南投縣各 1 場、彰化縣及 2 場次、雲林縣 3 場次以及臺中市 4 場次，共計 11 場次，每場次達 50 人以上參與，共計有 1,202 人參與，符合計畫工作項目所規定的辦理說明會至少 4 場次以及出席人次數至少 50 人。

3.5 執行環保署各項儀器裝備校正、維護作業

技術小組針對署撥以及自購之設備儀器，於每日交班時進行檢點、每週進行週檢點及每月進行月檢點，針對重要儀器設備並依校正時效進行委外檢測維護及校正，其流程圖如圖 3.5.1 所示。臺中隊與雲林隊對同類型儀器均協調錯開委外校正，以確保應變能量充足。於送校時依循署內要求回傳設備器材維護送修通報單至監控中心，並以信件與電話向監控中心報備儀器狀況。本年度中區技術小組技術小組重要署撥儀器委外保養清單及頻率、儀器使用狀況次數統計表、重要署撥儀器使用情況、每月儀器使用狀況次數統計表已繳交環保署建檔。另重要設備保養維護方面如防護器材、通訊設備除檢點及定期校正期程外，技術小組在於每次事故使用後外觀檢查、清潔並定期實施技術小組自主查核檢查及每日及每週針對通訊設備實施充電及通訊測試，以確保人員出勤安全。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 3.5.1 環保署各項儀器裝備校正維護流程圖

第四章 環境事故專業技術小組變時工作辦理

本部分工作任務包括下列事項：

- 執行環境災害事故(含空氣污染事故)之災況訊息傳輸、化學品偵測、協助環境災害業者現場處理及若成立災害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。
- 環境事故現場環境監測工作包括：現場空氣污染物及毒化物相關檢測、採集、監測、氣象資料及毒化物容器危害熱影像監測等工作。
- 環境事故現場環境採樣工作包括：現場空氣、污染土壤與水體採樣、分析等工作。採樣耗材費 18 件次，並非每次採樣均需分析(以留存樣品為主)，樣品分析費用以每隊 12 件進行推估，本計畫完成事故現場採樣 279 件次及分析 195 件次。
- 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，本計畫更新中部轄區成果，更新 1,220 家毒化物運作廠家名冊，完成中部各縣市通聯名冊更新 1,408 人次、應變裝備更新 278 項、應變資材更新 109 項、動員能量更新 109 家、應變資料更新 2,308 件及善後能量更新 1,029 家。
- 變時工作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(得與各組平時整備演訓無預警測試數及支援非毒災環境事故合併計算)，兩隊出勤趕赴現場協助 24 場次(事故應變出勤臺中隊 12 場次、雲林隊 12 場次)及辦理緊急出勤測試兩隊 16 場次，合計共 40 場次，共 234 人件，已達 ISO 品質目標應變人員十分鐘內出勤整備達成率 100%，出勤暨模擬演練每人出勤 3 場次以上。
- 跨區支援環保署執行公差任務、辦理署內指派之專案性協調工作、支援環保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，本計畫共投入 1,126 人次。

4.1 執行環境災害事故之災況訊息傳輸、化學品偵測、物資調配事宜

環境事故災害現場技術小組執行工作，在安全的前提下進行現場災況訊息傳輸、化學品偵測、止漏、圍堵、槽車移槽處理、災區復原、整合協調、複合確認，接受報到與物資調配相關事宜。為強化現場應變績效與展現專業素質，專業技術小組於災害現場另需執行下列項目：

- 技術小組到達現場 15 分鐘內需向現場指揮官報到，並跟事故廠家索取場區平面圖、廠區配置圖，且依照 SDS 及緊急應變指南等資料提供現場指揮官明確之建議。
- 針對災害事故現場判斷「有無產生空污、水污」問題之依據，環境事故專業技術小組於事故現場，除會同相關單位(如環保局...等)確認，並採取客觀、適當之檢測方式，判定現場是否產生空污、水污等，例如強酸、強鹼之化學品洩漏，其接觸之水體及消防水廢水，應可檢視其顏色、氣味及檢測 pH 值來判定是否受到污染；例如事故現場貯存化學品之場所，應確認其外觀、數量是否受到火災波及，並針對該化學品之物化特性，使用其合適之儀器(如 PID、FID...等)檢測，並於事故報告中呈現。

依環保署所訂定之 1、2、3、4 號與跨區支援等作業類別執行，並依事故處理流程進行緊急應變出勤業務，事故應變主要作為事故現場環境監控、減災應變作業與污染採樣分析等。當空氣污染事故發生時，技術小組依出勤機制，派員支援事件現場空氣污染採樣與留存樣品。到達災害現場後，主要工作如下：

- 危害辨識：以鑑認事故現場的化學物質及可能危害為主要目的，包括：
 - 災害化學物質的初步偵檢，可使用氣體檢知管、四用氣體偵測器、光離子偵測器(PID)等直讀式儀器進行偵檢。
 - 洩漏破孔之大小與可能的排空時間，可透過紅外線熱影像儀做判斷。
 - 火災狀況時，判斷火場大小與可能延燒的狀況。
 - 行動時著 C 級防護衣，與熱區保持適當距離。
- 擬定行動方案：技術小組於災害現場以提供應變器材及協助廠商處理為主。

- 依據危害辨識之結果，擬定必要之止漏、圍堵、洩漏液的泡沫抑制、熱區污染偵檢的目標，選定之行動目標必須是具有急迫性，且風險在可控制範圍內。
- 確認有足夠之防護與應變器材。
- 確認有適當的消防灑水防護。
- 回報現場指揮官與中心的諮詢專家，在獲得現場指揮官的同意後方可進行熱區行動。
- 熱區行動：技術小組於災害現場以提供應變器材及協助廠商處理為主。
 - 行動時著 A 級防護衣，由消防灑水防護的動線進入。
 - 每次行動至少兩人為一組一起進入(Buddy System)。
 - 若所需時間超過 20 分鐘，則以多次進出為原則，每次進出至少間隔 30 分鐘，並補充足夠的水份。每一隊員以進出兩次為原則。
 - 行動完成後，著 A 級防護衣進入熱區，以紅外線熱影像儀、PID 等確認止漏、圍堵等行動的有效性。確認標準為無殘火、外洩液體被覆蓋、可燃性氣體濃度低於 10% LEL、有害氣體濃度低於 IDLH 或 TLV-C。
 - 確認後離開熱區，並進行除污，而後向指揮官報告熱區已消除，可以進行除污工作。
 - 技術小組到達事故現場，應變人員的安全是技術小組行動的最高原則，如遇下列狀況不應進入：
 - ❖ 化學儲槽或容器火災時不進入，此時以防範污染為原則。
 - ❖ 高壓液化氣體儲槽或容器外洩並且被引燃產生噴射火燄時不進入，此時以先冷卻槽體為原則。
 - ❖ 侷限空間之洩漏，且洩漏物質具有可燃性，且濃度以超過 10% LEL 時不進入，此時產生的侷限空間爆炸風險高，先以水霧稀釋為原則。
 - ❖ 其他任何由指揮官判斷有危害之狀況。
- 善後處理與調查：災後之善後處理因危險性較低且較不急迫，應由事故廠場負責，技術小組以協助消除事故現場熱區的危害物質以及初步災因調查為原則，包括：
 - 著 C 級防護衣再次進入熱區。

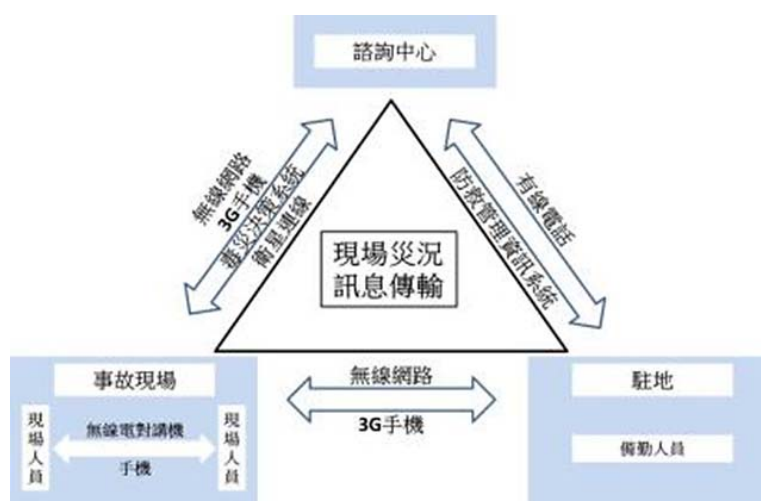
- 協助洩漏止漏後的移槽作業。
- 協助洩漏液/吸油棉/吸液棉之收集。
- 回收熱區之止漏、圍堵工具，並進行器材的除污。
- 進行初步災因調查、事故現場之拍照、攝影。
- 歸建後提交事故處理報告與出勤處理費用評估報告。

4.1.1 環境災害事故之災況訊息傳輸

目前技術小組通訊系統，大略可分下列數項：

- 現場人員互相通聯：現場每組人員皆配帶無線電對講機，必要時可利用手機與遠方隊員通聯。
- 現場對環保署環境事故專業諮詢監控中心或備勤人員的資料傳輸與通聯：利用無線網路傳輸現場災況，必要時使用手機與備勤人員回報。
- 環保署環境事故專業諮詢監控中心或備勤人員的資料傳輸與通聯：三方人員可使用無線網路、無線電話，互相傳輸資料及訊息。

現場人員將災況訊息回傳後，環保署環境事故專業諮詢監控中心或備勤人員則可利用現場訊息，執行事故災害趨勢研判，提供災害處理建議。目前中區配置一部大型衛星通訊指揮車，如遭遇大型事故或通訊不良區域事故，可啟動衛星通訊指揮車之衛星連線作業，將災況訊息、現場畫面傳輸至環保署及環保署環境事故專業諮詢監控中心。圖 4.1.1 為技術小組現場災況訊息傳輸作業示意圖。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 4.1.1 現場災況訊息傳輸示意圖

4.1.2 災區圍堵作業

技術小組於重大污染事故時得提供應變器材及協助廠商，評估災害現場外洩化學品之性質及洩漏程度與範圍，以決定進行稀釋或圍堵作業，本年度中區技術小組災區圍堵器材已繳交環保署建檔。災害現場圍堵作業概述如下：

- 洩漏之氣態化學品揮發至空氣中：以水霧捕捉並稀釋，降低擴散至大氣中氣體量。
- 灑於地面上之液態化學品或污染液體(如消防水)：利用吸液棉索或防液堤條，將其引導至附近之安全暫存區(如溝渠、廢水儲槽)；或利用砂土及其他阻絕材料，將其侷限在一定範圍內。進而覆蓋吸液棉片或木屑，降低揮發至空氣中的濃度，再將廢液抽離現場，並後送至可處理之污水廠處理。
- 流至水面上之液態化學品或污染液體(如消防水)：利用攔油索將其集中或引導至可處理的地方，並使用移液幫浦將廢液抽離水面，暫存於廢液儲槽，並後送至可處理之污水處理廠。

4.1.3 毒化物止漏作業

當災害現場發生外洩之儲存容器無法由阻斷毒化物供應來源及研判可安全進行止漏作業時，依不同儲存容器規模，利用適當止漏應變器材或設備採取有效之洩漏控制作業，本年度中區技術小組災區圍堵器材已繳交環保署建檔。止漏作業概述如下：

- 鋼瓶洩漏：由鋼瓶外洩之毒化物可使用 KIT-A、KIT-B 等兩種止漏工具進行止漏，KIT-A 用於 80kg 以下的鋼瓶，KIT-B 用於一噸的大型鋼瓶。
- 53 加侖桶洩漏：小破洞可用破桶修補工具進行封補，大面積破洞則以 1.5bar 破桶充氣洩漏密封片封補，止漏之後再裝入 95 加侖有害物質處理桶，將其後送載運至適當場所處理。
- 槽車或桶槽：充氣止漏工具包含有對常壓液體用之 1.5BAR 洩漏排流袋、真空洩漏密封軟墊、1.5BAR 槽車桶槽充氣洩漏密封軟片；高壓氣體或高壓液化氣體則需使用 10BAR 之對高壓用充氣止漏工具。於事故發生時能有效控制洩漏，止漏後再進行移槽作業。
- 管線洩漏：使用管線止漏夾作為初步止漏，具有多種尺寸可針對不同規格之管線選擇適當尺寸進行止漏。

4.1.4 災區復原作業

災後之善後處理應由主管機關督導事故廠場進行，技術小組災區復原工作以技術指導與意見諮詢為主。災區復原作業是藉由化學或物理方法減少或阻止污染物持續擴散，並採取減少災害現場或防止人員和因應工具受污染之環境、人員、設備除污行動。除污的目的則為防止污染物擴散到非污染區及減少人員暴露於危害的機會。災區後原作業於技術小組緊急處理後，使毒化物毒性降低或侷限之後，由地方環保局督導事故廠場，負責環境污染後續改善及復原工作。技術小組隊亦會提供相關善後及復原建議事項以供環保局、事故廠商之參考。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.1.2 災區復原作業前後之災害現場比對情形

4.1.5 整合協調作業

依災害狀況會同災害現場指揮官(依層級而定)協調災害現場各應變救災單位工作配合事項，提供災害現場指揮官與各應變救災單位，並依單位業務責任與可支援救災應變之能量為考量，採取最佳災害現場整合協調作業執行方案，避免現場混亂導致災害處理效率降低。此項作業時間延續至災害現場狀況解除。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.1.3 災害現場整合協調作業情形

4.1.6 複合確認作業

技術小組人員於災害現場執行各項複合確認作業、隨時掌握現場狀況，包括環境偵檢確認、技術小組人員及設備清點、通報與指揮系統運作、災害現場安全管制、事故原因調查研判、其他災害相關事項資料收集等。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.1.4 災害現場災因調查作業

4.1.7 接受報到作業

技術小組人員於災害應變指揮中心，將協助擔任接受各應變支援單位器材設備、人員報到與清點作業，同時進行災害現場可用應變能量調查統計、所需相關支援等，以利災害現場應變資源調配作業執行。

4.1.8 物資調配作業作業

將依災害現場各應變單位支援設備、器材等應變能量，集中管理，調配各項災害現場應變救災所需資源。此項工作內容，與接受報到作業同時進行，並持續進行至災害現場狀況解除。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 4.1.5 物資調配作業流程

4.2 環境事故現場環境監測工作

技術小組隊出勤時，將利用配備偵測儀器，進行現場環境周界濃度偵測，再辨識並確認為何種化學品或有無熱危害後，迅速評估危害程度及範圍，以減少事故現場危害之影響層面，並作為疏散、隔離及劃分防救災安全距離之判定參考。另中區技術小組技術小組現場偵檢測儀器設備表已繳交環保署建檔。

4.2.1 災害現場空氣污染物及毒化物相關鑑認作業

此項作業由攜帶式氣相層析質譜儀(GC/MS)、傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)、固液相傅立葉轉換紅外光光譜儀及 X-射線螢光分析儀(XRF)等高階儀器執行災害現場空氣污染物鑑認作業，如圖 4.2.1。

- 攜帶式氣相層析質譜儀(GC/MS)：主要是以載氣(Carrier Gas)氣體帶入分離管柱(Column)進行各項氣體成分分離，由於各氣體成分對分離管柱內填充物各具不同吸附力而產生移動速度之差異而分離，藉由各成分進入質譜儀時間之不同，可判定氣體種類及數量並藉由紀錄器波峰面積來計算濃度，應用於判定揮發性有機化合物並進行定量分析或利用頂空採樣系統進行固體和液體的VOCs分析，能偵測低濃度的危害物質。
- 被動抽氣式傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)：電磁輻射通過待測物時，由於分子振動，而吸收部分頻率的光，每種分子會吸收特定頻率之光線，構成其獨特之波長，藉此分析待測物之物種。
- 固液相傅立葉轉換紅外光光譜儀：使用鑽石衰減全反射(DATR)樣品介面，它可快速分析無樣品前處理，可應用檢測粉末、顆粒、塊狀或片狀固體、纖維、表面鍍層、均質及非均質表面、鋼性及軟性固體、薄膜、膠體及液體之檢測。
- X射線螢光光譜分析儀(XRF)：放射線照射樣品後，所放射出之螢光，經過偵測器轉換成電子訊號傳輸至多頻道分析器(MCA)所收集之各元素脈衝振幅，以分析及半定量樣品中元素濃度初估值。



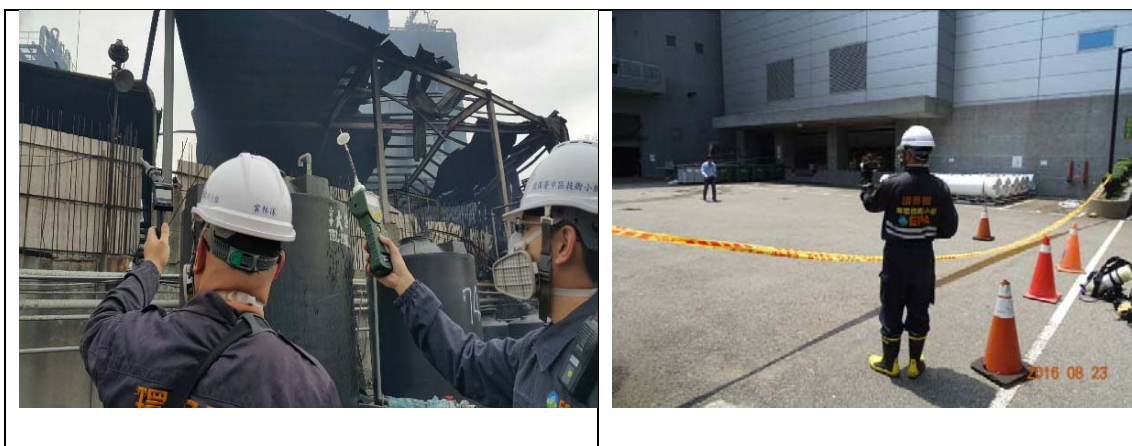
註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.2.1 災害現場污染物鑑認作業情形

4.2.2 災害現場空氣污染物濃度監測作業

以自動連續監測儀器，如揮發性有機氣體偵測儀器FID、攜帶式光離子偵測器PID、手持式氣體偵測器、氨氮氣體偵測器，進行毒性化學物質災害現場環境空氣污染物濃度監測。依災害現場狀況，於災害現場周界環境執行監測，並將監測結果記錄後，回報災害現場應變指揮官，作為災害現場應變救災作業參考，如圖4.2.2。

- 揮發性有機氣體偵測儀器FID：火焰離子偵測器利用氫氣與空氣燃燒所產生之火焰來量測有機物，可立即提供事故發生時監測。
- 攜帶式光離子偵測儀PID：攜帶式揮發性有機氣體偵測儀檢測對象，為揮發性有機化合物(VOCs)；可檢測0.1~10,000 ppm範圍內。可應用於空氣污染中微量毒性氣體檢測、氣體回收洩漏、危險化學品洩漏的緊急處理及洩漏危害區域界定及個人防護級別確定等。
- 手持式氣體偵測器：監測災害現場空氣中LEL值、CH₄、O₂、SO₂、CO等氣體，對災害現場判斷有無發生火災爆炸之基礎監測器材。
- 氨氮氣體偵測器：氯氣及氨氣等非有機化學物質之測定，一般VOCs監測器材無法測定，且國內使用這兩類化學物質廠場亦多，針對此兩種物質選購偵測器材，可立即提供事故發生時監測。



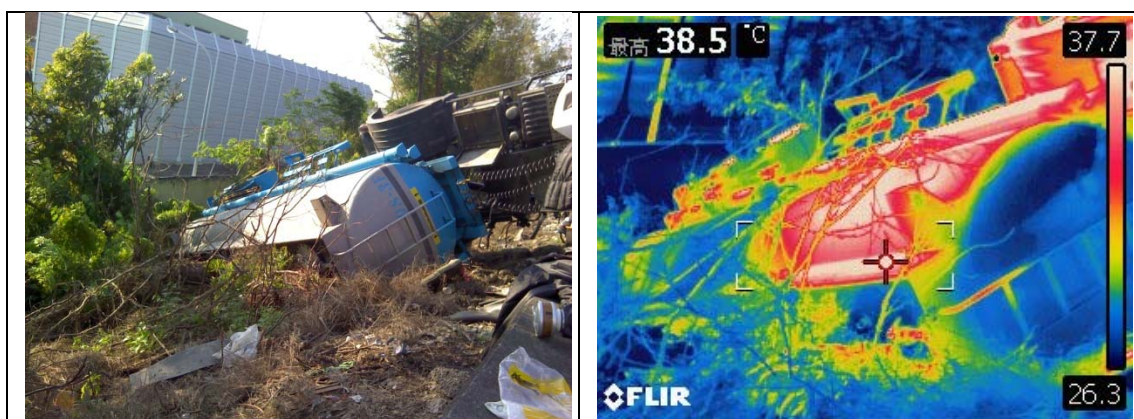
註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.2.2 災害現場污染物濃度監測作業情形

4.2.3 毒化物容器危害熱影像監測作業

災害現場應變人員基於安全原因，作業方式以不接近災害現場儲存容器為原則，故以紅外線熱像測溫儀之應變器材，可以非接觸方式即時判讀災害現場儲存容器或災害現場環境中是否有熱危害存在及事故儲存容器破孔位置，儲存容器洩漏狀況、利用溫度差異研判儲存容器內容量等災害現場所需之儲存容器危害熱影像監測資料，於記錄後回報災害現場應變指揮官，作為災害現場應變救災作業參考如圖4.2.3。

- 紅外線熱影像儀：紅外線熱影像儀器係運用光電技術，以偵測物體熱輻射之特定紅外線波段訊號，該訊號轉換成供人類視覺辨視之影像圖形，並可進一步計算出溫度值。這種技術讓人類可以超越視覺障礙，「看得到」物體表面之溫度分布情形。在無法接近事故現場或初抵現場時或毒性化學物質災害發生在晚間，無法用肉眼判斷事故現場狀況，可用紅外線熱影像儀器監測，以隨時掌控現場狀況。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.2.3 災害現場儲存容器熱影像儀監測作業情形

4.3 環境事故現場環境採樣工作

環境事故現場環境採樣工作包括：現場空氣、污染土壤與水體之採樣及分析等工作。採樣耗材費用 18 件次，並非每次採樣均需分析(以留存樣品為主)，樣品分析費用以每隊 12 件進行推估。技術小組於事故地點決定採樣點後，會依據現場化學品之種類及特性進行評估及選定現場採樣與保存方法，並依據環檢所 NIEA 所公告之採樣方法實施採樣。本年度配合完成環境空、水、土專業採樣分析/檢測鑑定工作共 279/195 件次，詳如表 4.3.1 所示。

4.3.1 事故現場土質採樣作業

依據場址特性、污染情況，進行專業判斷直接定點採樣。當界定污染範圍時，以地表下0~15公分之土壤層進行採樣，如圖4.3.1。土壤採樣器具有不鏽鋼薄管採樣器、冰桶等相關器材。如105年04月07日於彰化縣國道1號北上200公里硫酸廢液槽車洩漏事故完成3次土質採樣。

4.3.2 事故現場水體採樣作業

依據場址特性、污染情況，進行專業判斷直接定點採樣。當界定污染範圍時，於地面水體進行採樣，如圖4.3.1。水體採樣器具有採水器、pH計，冰桶等相關器材。如105年09月05日於雲林縣西螺鎮中山路不明異味事故完成2次水體採樣。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.3.1 事故現場污染土質及水體採樣作業情形

4.3.3 事故現場空氣採樣作業

災害現場以空氣採樣裝備(含採樣袋)及真空不鏽鋼瓶進行樣品的採集與保存，署撥之不鏽鋼瓶為3L，容器內表面以經特殊鍍銀磨光處理，避免樣品吸附於採樣罐內部。採樣前的清洗工作利用真空清洗系統，將採樣罐加熱反覆通入經濕化乾淨空氣清洗，濕化目的為利用水氣填滿罐內的活性位置避免樣品吸附與殘留，最後將罐內壓力抽至0.05mmHg 以下備用，其分析方法參照NIEA A715.13B。

另針對空氣污染事故建置高量懸浮微粒採樣器(HI-VOL)及微量天秤、簡易氣象站、醛酮化合物吸附管、硫氧化物監測儀、氮氧化物監測儀、手持式六用氣體偵測器等設備，針對因火災爆炸所致黑煙及落塵等粒狀物樣品採集及現場SO_x、NO_x等危害性氣體即時濃度監測，如圖4.3.2所示。如105年07月04日於雲林縣虎尾鎮E水療館刺激性氣體洩漏事故完成2次空氣採樣、105年08月23日於臺中市大雅區F公司氨氣洩漏事故完成2次空氣採樣。

- 不銹鋼瓶：優點為可進行全樣品採集保留略極性與非極性VOCs、不需使用幫浦、可重覆分析樣品、樣品儲存穩定性佳。缺點則是對於高沸點(bp>2,400C)或極性較大之分析物對採樣罐吸附性。
- 高流量懸浮微粒採樣器：依環檢所公告方法「NIEA A102.12A空氣中粒狀污染物檢測法-高量採樣法」，於事件現場進行粒狀物採樣，進行空氣中懸浮微粒收集及濃度估算。
- 微量天秤：依粒狀物採樣方法、濾紙調理作業進行空氣中懸浮微粒濃度估算。
- 醛酮化合物吸附管：於空氣污染事件現場以採樣袋或採樣筒採集空氣樣品後，直接於現場以吸附管進行醛酮化合物吸附作業，並進行樣品標示及適當保存。
- 簡易氣象站：具數據傳輸功能之簡易氣象站1座，收集現場即時基本氣象資料(含風向、風速、溫度、濕度等)，做為污染物擴散影響範圍評估之用。
- 硫氧化物自動監測儀：以馬達抽引待測氣體進入儀器腔體內後進行硫氧化物濃度分析，主要用途為協助連續監測環境事故中空氣內的硫氧化物含量。

- 氮氧化物自動監測儀：以冷螢光影像分析系統，連續監測環境事故中空氣內的氮氧化物含量。
- 手持式六用氣體偵測器：可以依照置入不同感測器來對針對相對應的氣體進行連續監測的手提式偵測器，透過電化學反應、觸媒燃燒反應或紅外線感測器等，能因應不同的環境事故協助進行第一時間的環境偵測。目前配置有氨氣及NO_x、SO_x各一臺。



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 4.3.2 事故現場空氣採樣作業情形

4.4 建立轄區毒性化學物質毒災應變整備核心基本資料及研擬應變作業手冊

為有效預防及協助處理轄區內毒性化學物質災害事故，除了於平時強化建置毒化物之物化特性與應變處理原則之資料收集外，亦對於轄區內之應變資材能量進行彙整。並建置轄區毒性化學物質毒災應變整備核心基本資料(包括通聯對象、應變裝備與資材、動員裝備與資料、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，本年度中區技術小組臺中隊轄區應變基本資料目錄已繳交環保署建檔。

本團隊已配合環保署完成本年度中部轄區之應變基本資料之更新，更新成果中部轄區共有 1,220 家毒化物運作廠家，共計建置完成中部各縣市通聯名冊 1,408 人次、應變裝備 278 項(24,461 件)、應變資材 109 項(27,565 件)、動員能量 109 家、應變資料 2,308 件、善後能量 1,029 家。

4.5 出勤處理平均每隊至少 18 場次

- (一) 當發生災害意外事故時，由環境事故諮詢中心先行進行相關查證工作，並通知技術小組整備，並進行資料登錄及呈核。若為高敏感案件或經研判為 1 號及 2 號作業時則主動採向前走位方式執行，3 號及 4 號作業需經相關單位提出支援請求，由環境事故諮詢中心立即通知技術小組派遣人員趕赴現場，經確認出勤後，環境事故諮詢中心亦同時通報環保署監控中心，當事故結束後，技術小組依規定於 20 小時內提出應變時序表及處理報告，並持續監控及追蹤事故狀況。103 年高雄氣爆事故後，於同年 08 月 22 日召開技術小組出勤安全強化會議。另本年度中區技術小組四號作業安全處置作業程序修正已繳交環保署建檔。
- (二) 為強化第一時間現場緊急應變作為及環境善後清理能量，由環保署統一訂定其出勤應變機制及應變程序，供應變處理之依循，技術小組全年 24 小時不間斷專職專人(3 人以上)輪班，隨時待命出勤。。另中區技術小組技術小組出勤機制圖及事故處理程序圖已繳交環保署建檔。

應變項目包括下列各項：

1. 在安全的前提下進行現場災況訊息傳輸、毒化物偵測、毒化物止漏、災區圍堵、槽車移槽處理、災區復原、整合協調、複合確認、接受報到與物資調配等工作。
2. 毒性化學物質災害現場災害環境監測工作，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。事故現場有環境污染疑慮即使用 FTIR 或 GC/MS 等高階儀器協助分析，並於事故結果歸建後 1 小時內把 FTIR 或 GC/MS 監測圖譜傳送至監控中心備查，且把監測結果於事故報告中詳列說明。
3. 毒性化學物質災害現場災害環境採樣工作，包括現場空氣污染、土壤與水體採樣等工作，現場災害環境採樣工作並可協助現場樣品留存，供環保局後續責任歸屬釐清。
4. 毒性化學物質災害現場災後善後復原工作，包括協助進行災因調查、協助廠商進行災後廢棄物與廢水處理、協助廠商進行環境復育與提供預防災害發生之改善方法等工作。

(三) 本年度應變出勤也含空氣污染事件，所以針對災害事故現場判斷「有無產生空污」問題之依據，技術小組於事故現場，除會同相關單位(如環保局...等)確認，並採取客觀、適當之檢測方式，判定現場是否產生空污；例如事故現場貯存化學品之場所，應確認其外觀、數量是否受到火災波及，並針對該化學品之物化特性，使用其合適之儀器(如 PID、FID...等)檢測，並於事故報告中呈現。

4.5.1 技術小組到場支援成果

105 年度中區技術小組出勤趕赴現場協助之事故共計 12 起事故，其中 1 起事故屬 1 號作業、4 起 2 號作業、3 起 3 號作業、3 起 4 號作業及 1 起其他事故；9 起事故中以事故類型分類為 4 起火災事故、5 起洩漏事故、1 起不明化學品事故及 1 起其他事故類型。

4.5.3 資深應變專家聘任及協同計畫主持人、第二代理人到場協助應變

一、資深應變專家聘任

當毒化物事故發生時，除了技術小組趕赴現場協助處理外，一些較大型事故，如環保署列管毒化物事故或毒性化學物質運作場所發生非毒化物事故，往往需要更專業及經驗之專家學者到場提供專業諮詢建議。為強化本區之毒災緊急應變能量，本計畫聘請台塑石化股份有限公司楊騏銘組長、強本汽車交通事業股份有限公司鄭順仁經理等產業界及學術界等具有實務之人員，作為資深應變專家

4.6 支援環保署執行任務

本計畫自 105 年 01 月 01 日起，奉署內指示協助執行相關業務，如跨區支援環保署執行公差任務、辦理署內指派之專案性協調工作、支援環保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、彙整或查詢任務等作業。

技術小組協助環保署交辦工作項投入人時統計表，本年度總計投入工作人力共 1,126 人次，如表 4.6.1 所示。

表 4.6.1 技術小組協助環保署交辦工作項投入人時統計表

月份	臺中隊(人次)	雲林隊(人次)
01	46	44
02	51	48
03	51	50
04	53	49
05	61	51
06	40	45
07	51	47
08	40	41
09	48	49

105 年度建構寧適家園計畫－中區環境事故專業技術小組服務計畫

月份	臺中隊(人次)	雲林隊(人次)
10	46	40
11	40	47
12	42	46
共計 1,126 人次		

註：(由環保署中區技術小組製表)

4.6.1 環境毒災簡訊電子報邀稿撰寫

配合環境毒災簡訊電子報的發行，以負責轄區內所發生之事故為挑選題材，分析檢討事故應變過程及事故發生原因，撰寫成事故案例，除了讓自身隊員由撰寫過程中從中檢討學習，以增加自身應變經驗外，更藉由投稿於環境毒災簡訊電子報與他區分享事故經驗；當月事故案例撰寫由臺中隊與雲林隊交互輪替。本年度已完成 5 篇環境毒災簡訊電子報事故案例撰寫，紀錄表如表 4.6.2 所示，此項工作執行由隊員負責撰寫，主管負責校稿，並於規定期間內交稿。完成後交稿至中央環境事故諮詢中心相關承辦人員，完成簡訊投稿作業。撰寫期程如下：

- 當月撰寫事故案例分析，於第一週需確定撰寫題目，並交至主管彙整。
- 當簡訊投稿文章案例之內容，如有化學品可利用 ALOHA 模擬時，請撰寫人務必使用擴散模擬軟體進行模擬，並放置於投稿文章上。
- 當月十日前必須完成初稿，且同時主管完成初稿校稿，使得計畫主持人校對，並依據計畫主持人所提之意見進行修正。

表 4.6.2 中區環境事故專業技術小組－環境毒災簡訊邀稿撰寫紀錄表

中區環境事故專業技術小組-環境毒災簡訊邀稿撰寫紀錄表			
時間	撰寫人	校稿人	事故題目
105 年 03 月	周于博	易逸波	南投市南崗三路 87 號旁之辛醇槽車洩漏事故
105 年 06 月	姜幃縝	易逸波	臺中市大肚區某製藥公司火警事故
105 年 06 月	林建佑	易逸波	彰化縣電鍍工廠工人吸入硫化鉀意外事件
105 年 06 月	陳世庭	洪肇嘉	臺中市太平區某化學公司火警事故
105 年 12 月	劉東昀	洪肇嘉	雲林縣虎尾鎮台 1 線聯外道路車輛洩漏不明液體事故

註：(由環保署中區技術小組製表)

4.6.2 衛星通聯測試

環保署於 98 年 07 月，三區各撥交一臺環境毒災應變衛星通訊指揮車，指揮車配備有頭戴式攝影及錄影系統、無線影音傳輸系統、視訊會議系統、影像伺服器、衛星天線傳輸系統、衛星數據機、無線電對講機、無線傳真機等設備。預期若轄區內發生大型且具媒體敏感性的事故時，可跨區支援啟動衛星通訊指揮車趕赴事故現場支援訊息之傳輸。衛星連線時機除事故出勤及參與演習外，並於平時定期辦理衛星連線測試。

衛星通訊指揮車於 98 年撥交至今，服務時間屆滿 5 年，故排定 105 年度實施衛星指揮車之車況保養，經檢查確保車況無慮及相關附屬設備堪用，於 105 年度 09 月 12 日辦理首次三區衛星連線測試；測試結果因環保署內衛星主機發生異常，導致無法正常發送信號執行連線，目前尚待後續的問題檢查及改善。本年度中區技術小組衛星通聯測試狀況表已繳交環保署建檔。

4.6.3 大專院校校園毒災安全宣導

基於落實環境災害事故處理，促進大專院校相關實驗室人員更加了解毒化災應變流程與注意事項以及聯防之定位與啟動方式，藉由大專院校校園毒災安全宣導以提升緊急應變能力及發揮聯合防救之最大成效，並能藉此校園安全宣導之功能，期於緊急應變時發揮最大效益，藉以提升大專院校校園毒災之應變能力與知識。

中區環境事故專業技術小組於本年度辦理轄區內縣市校園毒災安全宣導，規劃辦理場次(如表 4.6.3 所示)；分別為國立雲林科技大學、環球科技大學、吳鳳科技大學、南華大學、中臺科技大學、弘光科技大學及朝陽科技大學等七所大專院校辦理；活動內容以互動式室外課程為主，互動課程包含實驗室化學品安全與管理、防護注意事項、災害應變流程、危害分析、安全資料表使用與個人防護、初期災害應變流程及案例分享。其中國立雲林科技大學於 06 月 18 日辦理、中臺科技大學在 06 月 18 日及 10 月 17 日共辦理兩次、朝陽科技大學於 09 月 13 日辦理、09 月 23 日辦理南華大學、11 月 22 日辦理弘光科技大學和吳鳳科技大學以及 11 月 23 日辦理環球科技大學宣導活動，參與人數共計 2,226 人次；大專院校校園毒災安全宣導辦理情形如圖 4.6.1 所示。

4.6.4 ISO 認證

為了提昇技術小組服務品質及符合署內建議，ISO 認證計畫於 104 年 02 月 13 日由袁處長主持開會決議後，並於 104 年 07 月 30 日正式取得 ISO 9001：2008 版國際驗證，如圖 4.6.2 所示。本團隊品質政策及品質目標如下：

品質政策：

安全、適時的協助環境事故應變；專業、有效的訓練、諮詢、監測及行動。

品質目標：

1. 應變人員安全及專業教育訓練：100 小時以上/每人年。
2. 應變人員十分鐘內出勤整備達成率：90%以上/每年。
3. 應變人員事故案例研討及兵棋推演：5 次以上/每人年。
4. 應變人員出勤暨模擬演練：3 次以上/每人年。
5. 應變監測儀器妥善率：85%以上/每年。

第五章 環境事故專業技術小組人員各式演訓

環境事故專業技術小組人員需於年度內進行各式演訓，並配合參加環保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及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)，訓練項目如下：

- 新進人員勤前教育訓練，分別於04月與06月完成基礎操作訓練課程及技術級課程，於08月與09月分別完成進階訓練課程及專業級操作課程。
- 中區環境事故專業技術小組每月教育訓練。
- 環境事故專業技術小組「駐地訓練」暨「盲樣鑑測」訓練，03月29日於臺中隊及04月06日於雲林隊完成辦理。
- 環境事故專業技術人員整訓，於06月28日及10月05日參加諮詢中心所辦理之帶隊官訓練課程。
- 環境事故專業技術小組人員體能訓練。

5.1 環境事故專業技術小組人員教育訓練

為持續精進團隊整體之本職學能，強化應變處理能力，每隊每月定期辦理 8 小時專業複訓及聘請專家授課與指導，本年度訓練課程規劃主要因應新進人員教育訓練，並特別針對環保署撥交之高階儀器(傅立葉紅外光光譜儀(FTIR)、攜帶式氣象層析質譜儀(GC/MS)、X 射線螢光分析儀(XRF)及固液相紅外光光譜分析儀及實務案例研討為主軸，藉由每月定期複訓，以提升訓練成效及專業技能，期使每位組員皆能「安全、即時、確實、有效」的應變突發性之災害事故，以降低災害對環境所造成之影響。

一、新進人員勤前教育訓練

新進人員訓練課程區分為基礎與操作級課程、技術級課程與進階級課程並由各區先行自訓並通過諮詢中心測驗，合格後方可進階下一階段之課程訓練，另專業課程訓練則統一由諮詢中心規劃辦理，

本團隊於 04 月 07 日至 04 月 09 日已完成基礎及操作課程訓練，基礎課程包含毒化物應變通識介紹、化學品危害通識介紹、個人防護裝備選用及實作、偵測儀器選用及實作與應變器材選用及實作等，共計 24 小時；06 月 02 日至 06 月 04 日

完成技術課程，技術課程包含偵測儀器選用及實作與應變器材選用及實作等，共計 24 小時；08 月 10 日至 08 月 11 日完成進階訓練課程，包含偵測儀器選用及實作、大型桶裝容器應變策略及實作與重大案例分析與檢討，共計 16 小時。09 月份完成由諮詢中心規劃辦理之專業課程訓練，包含專業級操作課程與專業級技術課程，共計 32 小時。

二、中區環境事故專業技術小組每月教育訓練

技術小組趕赴現場，於現場執行應變工作，因應變工作項目繁雜，為了提升個人價值與責任心，強化個人專業知識及技能，每月定期排定專業複訓以提升應變人員應變處置及儀器檢測能力，並因應未來技術小組整合之趨勢，增加空氣污染緊急事件應變業務，因此本年度安排空污採樣設備之教育訓練 10 場次，以提升技術小組對於空污採樣設備操作熟練性，並熟稔相關環境事故災害應變作業程序為預期達成目標，臺中隊及雲林隊各完成 88 小時專業複訓，每月教育訓練課程明細、複訓時數。

5.2 環境事故專業技術小組人員專業課程訓練

一、環境事故專業技術小組「駐地訓練」

本團隊於 03 月 29 日於臺中隊及 04 月 06 日於雲林隊配合環保署辦理 105 年度環境事故專業技術小組「駐地訓練」暨「盲樣鑑測」訓練，為提升應變作業技能、落實經驗傳承、加強訓練交流及汲取各隊訓練特點，區分二階段針對署撥「手提式拉曼光譜儀(Tactic ID)」及「紅外線光譜儀(OP-FTIR)」等 2 項環境檢測儀器實施進階訓練，第一階段基礎訓練先由各隊自訓及實施操作能力鑑測；第二階段進階訓練，擬外聘專業講師與遴派各區技術小組等具豐沛實務或教學等經驗師資，分赴各技術小組授課與鑑測合計 8 小時訓練，並進行裝備應用經驗交流與傳承，藉以提升環境事故應變工作執行成效。

二、環境事故專業技術人員整訓

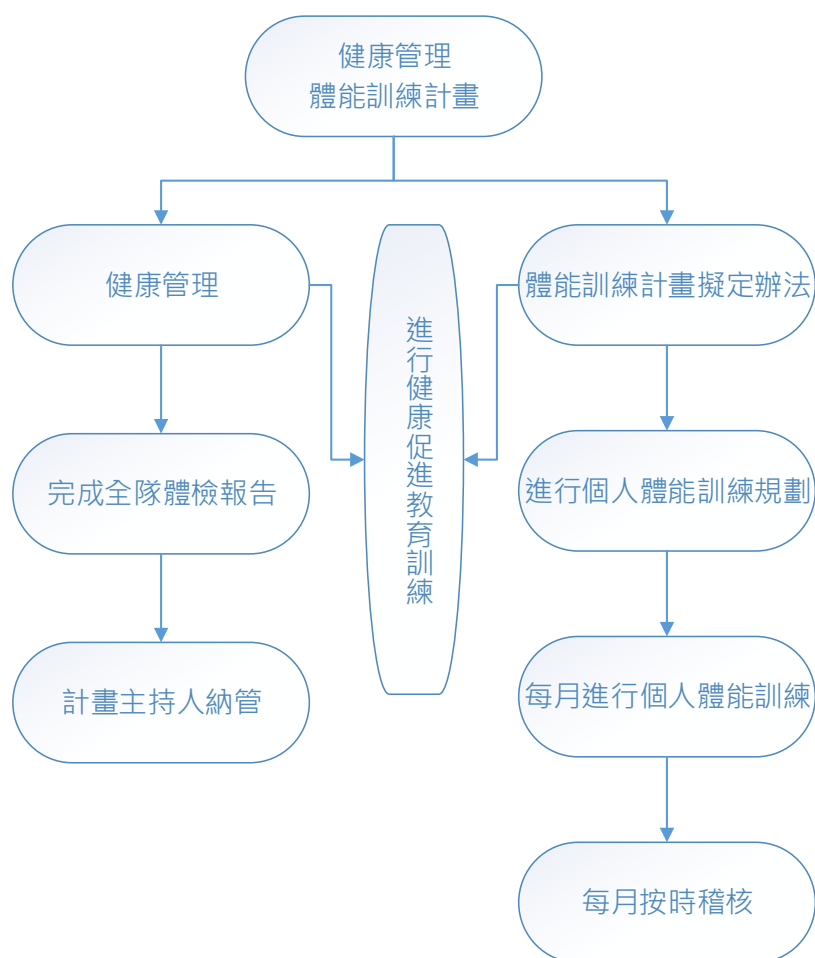
為使新進技術小組人員能迅速融入應變領域，建立基本能量，有效運用應變資訊，以及能儘速協助執行應變業務，強化技術小組於受限環境條件下，能克服與達到應有的應變能力，熟悉署撥儀器設備操作，並提升技術小組對於各類型環境事故災害應變與分析技術能量，培養環境事故應變諮詢監控中心及環境事故技術小組間的協調溝通默契，培養及建立技術小組帶隊官之災情研析與指揮調度概念、危害預測的專業能力(因應 4 號作業研判修正，新增之課程安排)。

依據環保署環管處 103 年 08 月 22 日召開 103 年環境專業技術小組出勤安全強化研商視訊會議結論，為強化技術小組帶隊官能力，符合年資達三年以上或實務現場應變經驗十場次以上之成員，經訓練評核成績合格可擔任帶隊官，本團隊符合資格者共計 17 位同仁，已分梯次於 06 月 28 日及 10 月 05 日參加諮詢中心所辦理之帶隊官訓練課程。

5.3 環境事故專業技術小組人員體能訓練

規律運動是改善健康體能、促進健康最直接有效的方法。增進體能的健身運動有別於一般技巧性或競技性運動；健身運動不講求競爭和困難度，任何年齡或體能狀況的人都能選擇適合個人的簡易運動，培養良好的健康體能，以應付應變勤務工作過程中所需要之體能。

技術小組隊員執行勤務的工作環境具有高危險性、高勞動性。隊員在面對多變的應變勤務工作中需要擁有較佳的體能，於事故應變時方可提高災害應變之效率，爭取時效性，安全且有效率的完成任務。因此除保持身體健康情形外，維持且持續增進體能對於隊員更是重要，更是順利完成應變任務最有利的後盾，本團隊分別就健康管理及體能訓練進行要求並於每月教育訓練進行集體體能訓練，實施流程如圖 5.3.1 所示。



註：(由環保署中區技術小組所製)

圖 5.3.1 健康管理及體能訓練流程圖

體能是活力的基礎，更是工作效率的保證，技術小組隊員必須隨時鍛鍊並保持良好的體能，才足以應付危急的狀況，從容的執行毒化災事故現場之應變處置任務。加強體能訓練計畫，由協同主持人進行基本要求，讓每位人員瞭解運動及飲食對身體健康所帶來之影響及助益，並由個人考量個別體能狀況，擬製個人體能訓練計畫表。並於每週進行一次體能測驗且紀錄體能訓練結果以求自我精進。其下半年度體能程度分析。除此之外還添購室內折疊腳踏車，提供隊員平時運動使用以及雨天運動之備案使用。

表 5.3.1 個人體能訓練計畫表(範例)

項次	運動類型	訓練項目	實施狀況
1	心肺耐力運動	跑步	1. 每週 1 次(1500 公尺) 2. 每次約 20~60 分鐘(含運動前暖身及運動後緩和運動時間)。
2	伸展運動	辦公室小運動(伸展操)	1. 每次值班 2~4 次，值班 2~3 小時作 1 次 2. 辦公室小運動： (1) 頸部環繞 (2) 手臂伸展 (3) 體側伸展 (4) 胸肩伸展 (5) 腰部扭轉 (6) 推撐運動
3	肌力、肌耐力運動	仰臥起坐 或 伏地挺身	每週 1 次，每次 25~30 下。

註：(由環保署中區技術小組製表)

第六章 執行各式交流活動

本部分工作任務包括下列項:

- 執行全國分區動員研討(每場次出席人員至少50人)2場次，會議時間為1天8小時，本年度第一場次於04月22日於國立雲林科技大學辦理(共計67人參與)、第二場次於10月13日於臺中市中科管理局辦理(共計55人參與)。
- 執行聯防小組組訓活動(每場次出席人員至少200人)2場次，會議時間為1天8小時，本年度第一場次於04月15日於國立雲林科技大學辦理(共計230人參與)、第二場次於10月14日於臺中市中科管理局辦理(共計309人參與)。
- 強化國內環境事故應變技術及國際經驗交流，配合環保署派員至歐美國家參加環境事故、緊急應變或國土安全相關訪問觀摩、訓練或研討會，已於03月、08月及09月份派員出國訓練。
- 每年召開1次專家及機關案例檢討交流會議(邀請專家學者2人)，針對轄區或國內外重大事故案例進行檢討策進，已於08月25日及10月26日辦理專家及機關案例檢討交流會議。
- 辦理亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議，邀請亞太地區專家學者來臺，辦理交流會議及座談會，已於11月15日至11月18日辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請4位亞太地區專家學者來臺交流會議1場次與座談會2場次，共計190人參與。

6.1 執行全國分區動員研討

基於落實環境災害事故處理、反恐怖攻擊及全民防衛動員之業務，強化縣市政府相關單位之環境災害發生時之應變處置能力，並能藉此整合各單位之救災功能，期於緊急應變時發揮最大效益；為了有效達到此目標，環保署統一「各區毒性化學物質災害防救動員研討會」課程議題，105 年度邀請政府機關、學界、醫界、業界等專家，針對救災資源及能量介紹、毒災應變相關單位配合辦理事項、毒化物災害應變實作及毒化物運作災害搶救實務管理等四項主題講解授課。

本年度辦理中區動員研討會 2 場次，第一場次毒性化學物質災害防救動員研討會於 04 月 22 日於國立雲林科技大學辦理及第二場次毒性化學物質災害防救動員研討會於 10 月 13 日於臺中市中科管理局辦理，邀請與會人員包括各縣市環保局、消防局、警察局、衛生局、國軍單位、勞檢單位、交通單位及工業區服務中心等單位，讓與會人員能藉由此活動學習新知，第一場次共計 67 人參與及第二場次共計 55 人參與。會議結束後，針對與會人員安排進行意見調查之問卷填寫，藉由收集相關意見作為未來研討會規劃之參考。本次問卷調查發現針對課程內容，多數與會者表示滿意及很滿意，其滿意程度（很滿意+滿意人數/全與會人員數）最高可達 90%；另外，課程實用性調查發現，表示滿意及很滿意的與會者，其比例高達 90%以上。而其中在 105 年 04 月 22 日的議題「毒化物運作災害搶救實務管理」及「毒災應變相關單位配合辦理事項」問卷統計之教案內容結果 85%，其分析結果可能為教案內容較為單調，故在此方面的滿意度不高。

6.2 執行聯防小組組訓活動

為強化毒性化學物質運作廠家之危害預防與推動聯防機制，藉由組訓會議之辦理，期能提升緊急應變能力及發揮聯合防救之成效，為達到此一成效，統一「各區毒性化學物質災害聯合防救小組組訓」課程。105 年度以「毒災聯防體系運作及資源介紹、環境毒災防救應變裝備及個人防護介紹、毒災防救相關法規修正介紹和毒化物運作災害搶救實務管理」等四大主題，邀請政府機關、學界、醫界、業界等專家蒞臨授課，而組訓會議參訓人員為中區各縣市毒性化學物質運作廠家及參與毒災聯防之成員相關人員，期藉此會議發揮年度訓練及提高防救災量能之最大效益。

第一場毒性化學物質災害聯合防救小組組訓會議於 04 月 15 日於國立雲林科技大學辦理，參與會議對象為南投縣、雲林縣、嘉義縣及嘉義市等縣市之毒性化學物質運作廠家及參與毒災聯防之成員相關人員，本次組訓會議參與人數為 239 人。第二場次毒性化學物質災害聯合防救小組組訓會議於 10 月 14 日於臺中市中科管理局辦理，參與會議對象為臺中市及彰化縣等縣市之毒性化學物質運作廠家及參與毒災聯防之成員相關人員，本次組訓會議參與人數為 309 人。會議結束後，針對與會人員安排進行意見調查之問卷填寫，藉由收集相關意見作為未來研討會規劃之參考，本次問卷調查發現針對課程內容，多數與會者表示滿意及很滿意，其滿意程度（很滿意+滿意人數/全與會人員數）最高可達 90%；另外，課程實用性調查發現，表示滿意及很滿意的與會者，其比例高達 90%以上。而其中在 105 年 04 月 15 日的議題「毒災防救相關法規修正介紹」問卷統計之教案內容結果 89%，其分析結果可能為教案內容較為單調，故在此方面的滿意度不高。

6.3 強化環境事故應變技術及國際經驗交流出國受訓

為強化國內環境事故應變技術及國際交流經驗，促使本團隊發展更好的環境事故預防、緊急應變與復原技術能量，中區環境事故專業技術小組規劃逐年安排前往國際型化學工業(企業)與先進開發國家進行參訪行程。105 年度中區專業技術小組出國受訓行程如表 6.3.1 所示。

本年度派訓以強化國內環境事故應變技術及國際經驗交流為目的，藉由參與國際研討會與參訪國外緊急應變處理單位，綜整研討會各單位與演講單元的重要資料，包含瞭解國際最新之技術、設備、體系與全球化應變資訊，並與國外專業單位在應變技術與設備上進行資訊收集、建立諮詢管道與事故經驗交流，以利後續環境應變訓練與資材整備，藉以提升中區環境事故專業技術小組之應變能力與知識。

表 6.3.1 105 年中區專業技術小組出國受訓行程

	項目	出國地點	訓練期間	人員
01	環境災害事故應變專業訓練	日本 橫濱市	03 月	廖光裕 協同主持人 陳宗佑 帶隊官
02	SPSI 危險品應變技術人員訓練	美國 賓夕法尼亞 州	08 月	傅彥盛 帶隊官 陳韋志 帶隊官 何建興 帶隊官
03	海域油及海運化學品污染應變 人員訓練	法國 布雷斯特	09 月	林亮均 帶隊官

註：(由環保署中區技術小組製表)

6.3.1 日本「環境災害事故應變專業訓練」

中區環境事故專業技術小組於 03 月 21 日至 03 月 27 日由協同主持人廖光裕組長及雲林隊帶隊官陳宗佑參與日本「環境災害事故應變專業訓練」計畫，行程如表 6.3.2 所示，本次訓練主題為有害及有毒物質專業訓練，並參訪日本海上災害防止中心災害對策基地及日本東京消防廳本所都民防災教育中心，其參與訓練照片如圖 6.3.1 所示。

表 6.3.2 日本「環境災害事故應變專業訓練」計畫行程表

日期	內容
03 月 22 日 (星期二)	於日本海上災害防止中心接受「有害及有毒物質專業訓練」(含理論與實作課程)
03 月 23 日 (星期三)	於日本海上災害防止中心接受「有害及有毒物質專業訓練」(含理論與實作課程)
03 月 24 日 (星期四)	- 於日本海上災害防止中心接受「有害及有毒物質專業訓練」(含理論與實作課程) - 結訓測驗
03 月 25 日 (星期五)	參訪行程 日本海上災害防止中心災害對策基地(川崎) 旭硝子株式會社參訪
03 月 26 日 (星期六)	參訪行程 日本東京消防廳本所都民防災教育中心

註：(由環保署中區技術小組製表)



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 6.3.1 日本「環境災害事故應變專業訓練」之照片

6.3.2 SPSI 危險品應變技術人員訓練課程

為強化毒災應變技術及經驗交流，由臺中隊帶隊官傅彥盛、陳韋志及雲林隊帶隊官何建興等 3 員於 08 月 26 日至 09 月 05 日前往美國賓夕法尼亞州參與 SPSI 危險品應變技術人員訓練課程，本次訓練內容包含講解有害物質緊急應變管理、化學品的危害和物化特性、化學品儲存設施或製造設備會遭遇到的危害種類、運輸槽體的結構組成、事故風險分析及搶救移槽等注意事項等，其課程表及訓練照片如表 6.3.3 及圖 6.3.2 所示。

表 6.3.3 SPSI 危險品應變技術人員訓練課程

SPSI 危險品應變技術人員訓練	
日期	課程內容
08 月 26 日 ~ 09 月 05 日	介紹課程規定與安全講座
	事故管理
	化學品的緊急應變人員
	毒理學
	個人防護設備
	除污方法與程序
	空氣監測
	包裝容器介紹和運輸方式介紹
	國際運送槽體介紹和鐵路槽車構造介紹
	危害評估
	移槽的考慮事項
	事故評估及處理階段注意事項
	實作

註：(由環保署中區技術小組製表)



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 6.3.2 SPSI 危險品應變技術人員訓練之照片

6.3.3 法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練

中區環境事故專業技術小組於 09 月 04 日至 09 月 17 日由雲林隊帶隊官林亮均參與法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練，此次訓練課程規劃主要分成兩階段，第一階段課程為海洋溢油污染應變管理(Oil Spill Response Management)，第二階段課程為危險及有害物質洩漏管理(Hazardous & Noxious Substances Response Management)，課程表及訓練照片如表 6.3.4 和圖 6.3.3 所示。

表 6.3.4 105 年法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練課程表

105 年法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練 (Marine Oil and Chemical Spills Pollution Response Personnel Training Program)	
日期	內容
09 月 04 日 ~ 09 月 17 日	Cedre簡介 Oil Spill Response Management課程 課程一：溢油應變預防
	Oil Spill Response Management課程 課程二：溢油應變預防及評估
	Oil Spill Response Management課程 課程三：海上溢油應變策略
	Oil Spill Response Management課程 課程四：海岸溢油應變策略及求償責任
	HNS Spill Management課程： ➤ HNS洩漏應變與挑戰 ➤ 海上運輸的國際法規與準則 ➤ HNS海上運輸模式 ➤ 化學品洩漏於海上之特性 ➤ 對人體健康及環境的影響、接近失能船隻的挑戰與限制、個人防護
	HNS Spill Management課程： ➤ 人類與環境的臨界限制 ➤ 資料庫查找 ➤ 模式演算 ➤ 對疑似危險容器的應變、對散裝液體洩漏的應變 ➤ 液化氣天然氣的考量 ➤ 面對船難的危險性
	HNS Spill Management/ Paper exercise課程： (分組桌面演練及圓桌綜合討論)

註：(由環保署中區技術小組製表)



註：(由環保署中區技術小組拍攝)

圖 6.3.3 105 年法國海域油及海運化學品污染應變人員訓練之照片

6.4 召開專家及機關案例檢討交流會議

為強化應變出勤時，各應變單位於事故現場能順利協調及有效調配人力物力，並針對環境事故專業技術小組之轄區或國內外重大事故案例進行檢討策進，辦理災害應變案例研討交流會議，以事故為主題進行討論，藉由此會議溝通協調，期能提升緊急應變能力及發揮聯合防救之成效。本年度已於 08 月 25 日以及 10 月 26 日辦理，案例交流會會議邀請環督大隊、縣市環保局、諮詢中心及各區技術小組等相關人員參加，藉由會議相互溝通協調以及經驗互相分享，讓與會人員能藉由此會議發揮最大效益。

本年度案例交流會議討論主題分別為『臺中市大肚區 B 公司火警事故事故案例交流』以及『南投縣南投市 C 公司化學品洩漏事故案例交流』，執行成果如圖 6.4.1。此次會議檢討及分享案例，期待提升毒化災事故緊急應變能力及未來發揮聯合防救，並檢討預防災害之準備工作，做為改進參考

表 6.4.1 105 年度案例交流會議結論

日期	會議結論	參與單位/人數
08 月 25 日	(一) 將彙整與會專家學者及各單位寶貴意見，供廠商、地方政府環保局及相關機關等作為後續修正之參考。 (二) 建議將危險品、儲存位置與製程廠房重新規劃，並考量室外消防栓、炮塔設置及所需數量。 (三) 請購買足夠之除污帳篷及廠內高壓鋼瓶止漏設備，需為 1/2 數量，並將添購後設備加入防災基本資料表。	專家學者:2 人 環保單位:9 人 消防單位:4 人 北區技術小組:1 人 中區技術小組:21 人 南區技術小組:1 人
10 月 26 日	(一) 各與會專家學者及各單位所提供寶貴意見，請廠商作為後續災害預防整備之參考。 (二) 建議每月定期檢視廠區內電路設備系統。 (三) 當反應製程配方有變更及改善，應建立相關標準作業流程並重新執行製程安全評估，並將相關注意事項加以宣導給廠內人員須知。	專家學者:3 人 環保單位:5 人 消防單位:7 人 北區技術小組:1 人 中區技術小組:10 人 南區技術小組:1 人

註：(由環保署中區技術小組製表)

6.5 辦理亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議

一、會議目標

鑑於我國化學品登錄制度政策之推動、應變技術發展與未來規劃等，邀請亞太區專家學者針對化學品源頭管理政策與法令規範、化學品災害應變體系分工與程序、化學品製程危害預防與控制、化學品災害緊急應變技術等進行研討交流，並邀國內政府相關防災單位共同參與，藉以達到化學品管理與應變技術之推動與提升。

本次亞太會議辦理目標如下：

1. 了解亞太地區各國化學品及環境管理整體趨勢與管理政策、法令或規範等之差異，並探討我國現階段化學品輸出、輸入之形勢，進而做為未來化學品源頭管理政策推動之參考。
2. 了解亞太地區各國政府針對化學品事故之緊急應變處理架構、程序與分工等現況，並對重大化學品事故案例進行經驗分享與交流，藉以探討國內緊急應變體系強化或提昇之處。
3. 維持國際應變技術之交流管道，增加參與國際應變技術交流與實務合作之機會，並將其交流成效回饋國內廠商，提昇應變技術與能量規劃。

本年度會議敬邀亞太區專家學者以及我國官方代表與專家共同參與交流會議，四位亞太地區國外學者於此次會議分享他國化學災害事故案例、災害應變作為及技術、化學品管理政策及推動經驗以及化學品製程安全評估之經驗分享談；本國官方代表(環保署)針對國內毒性化學物質管理法規範、整體毒化災應變體系與架構、區域聯防組織推動以及現階段化學品管理方式與未來政策方向進行介紹與說明；其專家學者為北、中、南區環境事故專業技術小組計畫主持人及環境事故專業諮詢中心主任，介紹專業技術小組演進與現況、國內重大應變案例介紹、應變體系運作方式說明。當天會議由本計畫主持人洪肇嘉 特聘教授即時口譯，增加與會人員對課程之吸收與瞭解相關政策推動執行之技術交流，並讓各國學者瞭解臺灣化學品管理政策推動現況以及本國災害應變案例，使雙方能夠相互給予建議及經驗分享交流。

第七章 結論與建議

7.1 105 年工作成果

中部環境毒災應變隊為環保署與雲科大合作於民國 95 年(2006 年)起成立，分別位於臺中市中部科學工業園區與雲林縣斗六工業區內，協助中部地區毒化物管理，提升毒化災事故應變能量。

而自 103 年度應變隊提昇為「中區環境事故專業技術小組」，編制為臺中隊與雲林隊，並將空氣等環境污染事故之檢測、採樣納入支援事故處理程序，24 小時全年無休到場環境事故支援，也支援轄區內預防整備及教育宣導，持續多年執行計畫經驗加強中區毒化物運作及環境事故預防與災害防救業務，本年度工作項目成效如下：

(一) 平時及災害整備：

1. 本計畫持續維持中區環境事故專業技術小組，於臺中中部科學工業園區設置臺中隊及於雲林斗六工業區設置雲林隊，並聘請每隊 16 人專業應變人員，全年 3 人全時 24 小時待命出勤。而新進人員於上線前皆完成 48 小時勤前教育訓練，且為加深應變人員專業知識及技能，每月也定期複訓，兩隊共完成 24 場次，符合計畫要求。
2. 因應技術小組執行平時業務及變時應變需求，本團隊也鼓勵隊員考取毒性化學物質專責人員證照，目前已有 24 位有甲級毒性化學物質專責人員證照、5 位乙級毒性化學物質專責人員證照、1 位丙級毒性化學物質專職人員證照，共有 3 位進修課程中，持續邁向全體人員均取得相關專業證照之目標。
3. 保養維護環保署撥交之設備與車輛，提供平時業務執行及緊急事故到場應變，除有故障立即送廠維護外，也依里程數及定期進廠保養，各項儀器也定期送專業廠商校正，期以發揮最大能量，已有兩輛車輛依法塗裝為環境事故器材車及環境事故勤務車，並已通過臺北市政府環境保護局及監理機關之特種車輛變更申請。
4. 提昇應變能量及出勤安全，現階段也完成應變車輛電源供應改裝、加裝

車用無線電車機、倒車雷達、行車紀錄器、移動式錄影設備、隨車體外心臟去顫器(AED)及車用滅火器等措施。

5. 定時完成與中央環境事故監控、諮詢中心及各專業技術小組之聯繫，執行每日早晚 2 次之電話通話、傳真及網路視訊測試；並於每季與轄區內之環保局承辦人員無預警測試，確保平時及緊急時通聯無虞，通聯測試成功率為 100%。

（二）平時預防業務

本項目災害預防工作，透過小組平時參與地方環保單位的臨場輔訪、無預警測試、演訓、毒災危害預防、緊急應變計畫審視及協助辦理毒災防救法規宣導及說明會宣導等，協助提升轄區毒化物運作者之防災減災觀念，達到離災減災之成效，工作內容成果如下：

1. 本團隊配合轄區各縣市環保局執行毒性化學物質運作場所臨場輔導檢核與無預警測試，每場均邀請專家學者陪同，提供業者專業改善建議，降低事故發生之風險，已完成輔訪 85 次及無預警測試 40 次。發現小型工廠仍較缺乏災害預防及整備觀念，多項防救設施老舊或無設置，也建議該轄區環保局持續追蹤其後續改善作為。
2. 為加強毒性化學物質緊急應變防救觀念，強化業者及地方政府應變能力，本團隊共配合參與南投縣、嘉義縣市、臺中市、彰化縣、雲林縣及金門縣等 7 縣市毒災模擬演練 7 場次，藉由演練提升毒災及一般災害之統籌調派協調能力，其中嘉義縣評鑑獲甲等，而南投縣在評鑑則獲特優。
3. 為落實國內毒災防救之完整性及強化業界自救能力，本年度已完成協助配合執行環保署所交付之全動、反恐與環境災害相關演習及兵推共 19 場次。
4. 在毒性化學物質危害預防及應變計畫共協助地方環保機關到場輔導訪視或協助檢視達 175 場次，到現場輔導訪視核對及檢視業者所編寫之應變計畫與廠內執行狀況，發現許多廠家應變器材數量不符規劃編列內容與實際建置數量有落差等現象，少部分除未依規定每 2 年進行計畫書檢討改進，缺失部分於訪視後提供查核表供環保局後續追蹤。

5. 為協助運作者了解最新毒性化學物質災害法令及未來管理趨勢，並瞭解修法與推廣內容，本年度已完成法規說明會 11 場次，計有 1,202 人次與會。
6. 已於 04 月份及 10 月份辦理動員研討與聯防小組組訓活動各 2 場次，期藉由動員研討加強專業技術小組與政府機關間之業務交流，另透過組訓活動提升毒化物運作廠家之防救災能力與觀念，也於 08 月 25 日及 10 月 26 日辦理專家及機關案例檢討交流會議 2 場次。
7. 為確保出勤應變裝備能量齊全，本團隊執行環保署各項交付儀器裝備之校正、維護，及裝備之保管責任，除儀器定期送校正外，另每日二次檢點儀器數量，每週二次儀器檢點及保養，每月所有設備總檢點及運作測試，並於出勤作業後檢點觀察，以確保設備儀器可正常使用，本計畫維持應變監測儀器妥善率達 95%，達 ISO 品質目標 85% 以上。
8. 為配合建立轄區「毒性化學物質災害應變整備核心基本資料及研擬應變作業手冊」，已於 06 月完成本年度之資料整理更新，年度中部轄區共更新 1,220 家毒化物運作廠家名冊，中部各縣市通聯名冊更新 1,408 人次、應變裝備更新 278 項、應變資材更新 109 項、動員能量更新 109 家、應變資料更新 2,308 件及善後能量更新 1,029 家。

（三）變時應變處置

本工作項目為災害應變階段，透過本小組平常之應變整備作為啟動之基礎，協助災害事故的緊急應變搶救，並透過事後事故案例分享，達到減災及防災的效果，以下為工作內容成果說明：

當中區責任區內毒化物運作或其他廠場發生相關事故時，依事故處理流程及環保署所訂定之 1、2、3、4 號作業與跨區支援等類別進行緊急應變出勤，事故應變主要作為有事故現場環境監控、減災應變作業與污染採樣分析等，應變項目包括下列各項：

- (1) 出勤趕赴現場協助共計 24 場次(事故應變出勤臺中隊 12 場次、雲林隊 12 場次)及緊急出勤測試兩隊共 16 場次，合計共 40 場次，已達 ISO 品質目標應變人員於十分鐘內完成出勤整備(達成率 100%)，出勤

暨模擬演練每人均 3 場次以上，應變監測儀器妥善率 95%以上。

- (2) 事故出勤應變共計件 20 次，若以事故廠所區分：則工廠事故 5 件次、槽車事故 1 件次、其他 6 件次及緊急出勤測試 8 件次；以出勤作業類別區分：1 號作業 1 件次、2 號作業 4 件次、3 號作業 3 件次、4 號作業 3 件次、其他作業 1 件次及緊急出勤測試 8 件次。
- (3) 支援毒性化學物質災害現場災害環境採樣及環境事故支援污染分析調查，完成事故現場採樣 279 次及分析 195 件次。

本計畫於 105 年 02 月 01 日臺中市大肚區火警事故，小組於事故火勢控制且火勢較小時主動進行現場勘查，發現毒化物存放之倉庫氯甲烷鋼瓶也遭受火勢波及，隨即建議轉 1 號作業，並立即調度供應商應(台塑公司仁武廠)應變人員到場協助處理氯甲烷鋼瓶，順利避免環境污染擴大；另於 105 年 11 月 18 日雲林縣國道一號斗南交流道氫氧化鉀貨車翻覆事故，小組也立即協調業者調派移槽設備進行移槽，及協調國道高速公路局中區工程處調派砂土準備圍堵及調協廢棄物處理業者抽除溝渠廢液，以避免洩漏液體環境污染擴大。

(四) 各式交流活動

- 1. 國外參訪交流本團隊已於 03 月份派員參與日本「環境災害事故應變專業訓練」計畫、08 月份派員至美國參加 SPSI 危險品應變技術人員訓練及 09 月份至法國參與海域油及海運化學品污染應變人員訓練，藉以提升中區環境事故專業技術小組之應變能力與知識。
- 2. 本團隊已於 11 月 15 日至 11 月 18 日辦理「亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議」，邀請 4 位亞太地區專家學者來臺交流會議 1 場次與座談會 2 場次，擴展國際制度及經驗分享與交流。

7.2 建議

1. 本團隊於執行臨場輔導時，並檢視【毒性化學物質危害預防及應變計畫】及【毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理計畫】時，發現業者會依法每二年檢討應變毒性化學物質危害預防及應變計畫內容，但因【毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理計畫】並無規定應檢討應變器材及警報設備期程，故業者常忽略而未一同檢討【毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理計畫】內容，建議未來修法時，可比照【毒性化學物質危害預防及應變計畫】，增加應定期檢討之條文，另外建議未來可研擬與區域勞檢及消防單位合作，針對廠家進行聯合輔導，以落實安全管理措施。
2. 目前組訓小組會議皆會邀請毒性化學物質運作廠場派員參加，以期發揮訓練成效及提高防救災能量，但一年僅辦理 2 場次，廠家應變人員參加或訓練未全部參加，為增加受訓練應變人員數量，建議由環訓所辦理毒化物相關專業訓練課程，或者透過各縣市每年召開毒性化學物質聯防組織會議時辦理訓練課程。
3. 無預警測試評分表單，僅以業者初期通報、應變單位集結及聯防組織支援為評分現場，評分結果大多廠家雖皆可符合要求，但測試業者於現場的應變過程仍有很多缺失，如：未進行區域管制、防護衣穿著不確實及應變人員未進行除污等，建議未來應修改無預警測試評分表單之內容，涵蓋應變過程之重點項目，以符合現況。
4. 亞太地區危險品緊急應變技術與化學品管理會議辦理經驗交流成效良好，建議未來應可持續辦理相關會議，維持國際應變技術之交流管道，增加參與國際應變技術交流與實務合作之機會，延續國際交流合作之精神。

5. 未來計畫之工作項目，如：臨廠輔導、無預警出勤及檢視危害預防及應變計畫書，建議可與 ISO 品質目標結合訂定稽核標準，合併考核及稽核程序。

第八章 參考文獻

1. U.S. Department of Transportation, 2016, *Emergency Response Guidebook, Secretariat of Transport and Communications*.
2. NIOSH, 2010, *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards*, U.S. Government Printing Office.
3. California Specialized Training Institute, 2009, *Hazmat Incident Commander Student Manual*, OES.
4. California Specialized Training Institute, 2009, *First Responder Awareness First Responder Operations Incident Commander*, OES.
5. U.S. Department of Homeland Security, 2009, *Advanced Incident Management /Unified Command*, U.S. Department of Homeland Security.
6. United Nations ,2005, *Globally Harmonized System for Classification and Labelling of Chemicals*, United Nations.
7. Hackman C. L. et al., 2002, *Hazardous Waste Operations & Emergency Response Manual and Desk Reference*, McGraw-Hill.
8. California Specialized Training Institute, 2002, *First Responder Awareness First Responder Operations Incident Commander*, OES.
9. Fingers Metal, 2002, *The Handbook of Hazardous Materials Spills Technology*, McGraw-Hill.
10. 行政院環境保護署，2013，「**毒性化學物質管理法規**」(民國 102 年)。
11. 行政院環境保護署，2013，**列管毒性化學物質及其運作管理事項**(民國 102 年)。
12. 行政院環境保護署/工業技術研究院，2013，**102 年度環境毒災應變隊「工業區危害模擬研析進階訓練」暨「署撥儀器設備駐地訓練」**，行政院環境保護署/工業技術研究院。
13. 洪肇嘉等，2014，**建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫**，國立雲林科技大學(民國 103 年)。

14. 洪肇嘉等，2015，建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫服務建議書，國立雲林科技大學(民國 104 年)。
15. 洪肇嘉等，2015，建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫第一次工作報告，國立雲林科技大學(民國 104 年)。
16. 洪肇嘉等，2015，建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫期中工作報告，國立雲林科技大學(民國 104 年)。
17. 洪肇嘉等，2015，建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫期末工作報告，國立雲林科技大學(民國 104 年)。
18. 洪肇嘉等，2016，建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫服務建議書，國立雲林科技大學(民國 105 年)。
19. 洪肇嘉等，2016，建構寧適家園計畫-中區環境事故專業技術服務計畫期中工作報告，國立雲林科技大學 (民國 105 年)。
20. 環境檢驗所，2009，「水中化學需氧量檢測方法－密閉式重鉻酸鉀迴流法 NIEA W517.52B」。
21. 環境檢驗所，2014，「空氣中揮發性有機化合物檢測方法－不銹鋼採樣筒/氣相層析質譜儀法 NIEA A715.15B」。
22. 行政院環境保護署毒性化學物質許可管理系統，
<https://flora2.epa.gov.tw/Report/Login/>，查詢日期 2016/12/31。
23. 毒災防救管理資訊系統，<http://toxicdms.epa.gov.tw/index.aspx?type=p>，查詢日期 2016/12/31。