

行政院環境保護署

毒性化學物質災害防救技術支援 體系建置計畫 北區毒災應變諮詢中心(定稿版)

(計畫執行期間：中華民國95年01月～95年12月)

計畫執行單位：



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

中 華 民 國 9 5 年 1 2 月 3 1 日

毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫- 北區毒災應變諮詢中心(定稿版)

(計畫執行期間：中華民國95年01月至95年12月)

計畫經費：新台幣壹仟捌佰萬元整

計畫主持人：陳范倫

協同主持人：王世煌

研究人員：孫繼光、許介寅、藍成陽、沈鴻銘、黃燕清、
陳碧婷、周文怡、林惠娟、蘇鳳嬌、王聖瑋、
蕭仙俐、楊成山、蕭銘德

計畫執行單位：



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

中 華 民 國 9 5 年 1 2 月 3 1 日

「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫-北區毒災應變諮詢
中心」計畫期末報告基本資料表

甲、委辦單位	行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處			
乙、執行單位	工業技術研究院 能源與環境研究所			
丙、年 度	95 年度	計畫編號	EPA-95-J104-02-101	
丁、專案性質	2R0			
戊、專案領域	毒災諮詢、緊急應變、聯防體系			
己、計畫屬性	☐ 科技類		☒ 非科技類	
庚、全程期間	__95__年__1__月～__95__年__12__月			
辛、本期期間	__95__年__1__月～__95__年__12__月			
壬、本期經費	_____億_____18,000_____千元			
	資本支出		經常支出	
	土地建築_____千元		人事費__8457.5__千元	
	儀器設備_____千元		業務費__7538.5__千元	
	其 他_____千元		材料費_____千元	
			其 他__2004__千元	
癸、摘要關鍵詞（中英文各三則）				
<u>緊急應變</u> Emergency Response				
<u>毒性化學物質</u> Toxic Chemical				
<u>毒災聯防</u> Mutual Aid				
參與計畫人力資料：（如僅代表簽約而未參與實際專案工作計畫者則免填以下資料）				
參與計畫 人員姓名	工作要項 或撰稿章節	現職與 簡要學經歷	參與時間 (人月)	聯絡電話及 e-mail 帳號
陳范倫	計畫規劃管理、協調、執行	研究員 高 醫 公 衛 碩 士	12 人月	03-5915004 van@itri.org.tw
王世煌	計畫督導、協調	研究員 中 央 化 工 碩 士	1 人月	03-5916139 s.h.wang@itri.org.tw

孫繼光	專家災因鑑定、協助臨廠輔導	研究員 美國奧本大學環工碩士	2 人月	03-5916458 sungk@itri.org.tw
藍成陽	緊急諮詢、火災爆炸風險管理	副研究員 交大機械碩士	3 人月	03-5915013 ChenYangLan@itri.org.tw
許介寅	緊急諮詢、危害擴散分析	副研究員 成大化工碩士	6 人月	03-5912551 JYSheu@itri.org.tw
沈鴻銘	毒災演練、臨廠輔導	副研究員 高醫職安碩士	6 人月	03-5915964 hmshen@itri.org.tw
黃燕清	POPs 收集、演練規劃	副研究員 高醫公衛碩士	6 人月	03-5918455 yenching@itri.org.tw
陳碧婷	專家連繫、資訊資料建立	助理研究員 中央環工碩士	9 人月	03-5916140 PTChen@itri.org.tw
周文怡	一般諮詢、資訊資料建立	助理研究員 高醫公衛學士	12 人月	03-5912556 wenyi@itri.org.tw
林惠娟	一般諮詢、資料庫彙整	助理研究員 雲科大企管學士	6 人月	03-5917777 eric@itri.org.tw
蘇鳳嬌	一般諮詢、資料庫彙整	副研究員 成大外文學士	2 人月	03-5917855 jjau@itri.org.tw
王聖瑋	毒化災資料庫整理	助理研究員 高科大環安學士	6 人月	03-5913456

蕭仙俐	媒體監控通報作業、資料整理	助理研究員	2 人月	03-5913451 hsiao0129@itri.org.tw
楊成山	一般諮詢、媒體監控通報作業	助理研究員	12 人月	03-5917777 yang0201@itri.org.tw
蕭銘德	一般諮詢、媒體監控通報作業	助理研究員	12 人月	03-5917777 hsiao0084@itri.org.tw

行政院環境保護署計畫成果中英文摘要

一、中文計畫名稱：

毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫-北區毒災應變諮詢中心

二、英文計畫名稱：

The 2006 Annual Report for the North Region Information Center of Emergency Response for Toxic Chemical Incident

三、計畫編號：

EPA-95-J104-02-101

四、執行單位：

工業技術研究院 能源與環境研究所

五、計畫主持人：

陳范倫

六、執行開始時間：

2006/01/01

七、執行結束時間：

2006/12/31

八、報告完成時間：

2006/11/30

九、報告總頁數：

340頁

十、使用語文：

中文，英文

十一、報告電子檔名稱：

EPA95J10402101.DOC

十二、報告電子檔格式：

WORD XP

十三、中文摘要關鍵詞：

毒性化學物質、緊急應變、毒災聯防體系

十四、英文摘要關鍵詞：

Toxic Chemicals、Emergency Response、Mutual Aid

十五、中文摘要：

工研院長期執行相關性質計畫的基礎，並參酌國內、外現行化學品應變諮詢服務中心運作方式，規劃以環保單位為主要服務對象及其他政府相關單位與業者為輔之技術支援服務，於 95 年 1 月起承接本計畫，執行期間承蒙委辦單位(環保署)的監督與指導，及相關同仁之全力配合，截至目前為止，已完成所有工作項目與內容，進度達 100%，執行進度符合計畫期程規劃。

在規劃毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫方面(Master Plan)，已完成第十一版，並提交署內參考。在強化三區毒災應變諮詢中心應變技術能量方面，已完成毒災污染現場一對一大氣污染物長距離遠端連續監控設備租賃並上線服勤；已制訂 GPS 定位之篩選原則，完成 72 家 GPS 定位工作。事故本土化之後果分析與擴散模擬系統方面，已蒐集完成危害性化學物質的物性、熱力學與危害性資料，並完成軟體功能撰寫；另已收集國外斯德哥爾摩公約締約國大會會議資料共 32 則，且協助完成參與於瑞士召集第 2 次締約國大會，完成 POPs 國家實施計畫(NIP)初稿，後續交署內參考。

在強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量上，已完成 20 場次（災害應變事故監測 10 場，毒性化學物質運作廠場背景值調查 10 場）FTIR 監測與背景值的建立，每場次收集 10 筆資料以上，共計完成 1,083 筆資料以上；毒性化學物質運作場址週遭水及土壤採樣分析 105 個樣品；完成台北市國立台灣大學、基隆市國立海洋大學、新竹市茂矽電子、新竹縣河濱生態公園鋼瓶毒氣外洩、新竹市槽車事故及苗栗火車站恐怖攻擊等六場次之毒災觀摩演練，另外也完成台北縣全國毒災觀摩演練。在毒化物運作廠場資料調查方面，已完成 1,604 家廠商基本資料更新，另外委託環保局完成 8 縣市公文寄發，已有 568 個廠商上網填寫，並針對資料進行確認；完成更新 107 到 164 類毒性化學物質的緊急應變卡、防救手冊及物質安全資料表等；毒化物復育標準作業程序部分，已收集相關規劃資料。在臨廠輔導方面，已完成 27 場次的輔導工作，部分廠區可能產生污染的部分，亦同步進行採樣分析。完成更新北區專家群 2 次；協助北區地方環保機關，規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試 30 場次，測試結果成效良好；在動員研習會方面，於 4 月 25 日完成第一次辦理工作，總共 71 人次參與，內容針對人為災害防救災工作範疇與毒化物運輸風險分析技術、北區毒化災案例及毒化災訓練實

場等進行介紹，提供各相關救災單位平時預防與整備資料；第一次毒災聯防小組工作會議則在 4 月 26 日進行，議題以倡導災害預防觀念為主，總計共 239 人次參與。

截至目前為止(1 月~12 月底)，北區毒災應變諮詢中心接獲一般諮詢案件共 775 件，監控國內毒化災事故共達 211 件，**收集瞭解**國外毒化災事故共 117 件。其中接獲支援要求緊急到場協助災害處理與環境採樣分析共 46 件(包括台 2 線冰醋酸槽車翻覆、龜山塑膠工廠火警、新竹縣合纖廠丙烯腈外洩及桃園新屋科技公司火警事故等)，以上案件皆完成到場應變時序表與初步災因調查工作。

由於事故的發生通常是不可預期的，如何持續培養緊急應變諮詢中心應變能量將是當務之急。北區持續研發應變設備與技術，期望未來毒災應變的次數能越來越少。

十六、英文摘要：

On collection of domestic and foreign systems for toxics and chemicals hazards' prevention and response, information. On strengthening response technical capacities of the three Regional Centers for Emergency Response of Toxic Substance, the intelligent hazard response database, as well as one set of hazard visual image monitor/control and hazard-related accident videotape are established. In addition, operation manual for general and emergency response consultants, environmental pollution and hazard monitor operation manual, and operation manual for pollution sampling and analysis are completed. The EEL has completed the information collection on the Environmental hormone (persistent organic pollutants POPs) and provide routine update for the reference of the Department of Environment Sanitation and Toxic Substance Management under the Environment Protection Administration.

On strengthen mobilization and handling capacity of the Northern Center for Emergency Response of Toxic Substance, more than 1083 monitor data on air pollution concentration survey have been obtained from cases. Furthermore, 105 samples were obtained and instructions on

sampling were given at the site of the accidents. on toxic substances were held. Investigation and review reports were completed on the causes of the incidents taken place at the laboratories at the universities, chlorine leakage at chemical factory's toxic substances fire, chemicals storage site and transport truck accident.

On collecting information relating to the northern emergency response of toxic substance, basic data on 1604 operating factories that exceed control cap of the toxic substances were obtained and input into the digital format was completed. Update on the emergency response card, disaster prevention and rescue manual, substance safety data and toxicological data for the toxic chemical substance (control number 107-164) is completed, in addition, comparison list with the updated version is established.

On strengthening emergence response capacity of the northern toxic substance hazard prevention and rescue system and joint task force, checklist on the operation of the operating factories and emergency response was completed and confirmed by the northern environment agency as the reference for site instructions and consultations.27 factories operating with toxic substances were visited and consultations were given at the end of November. Update on the northern experts pool is continued and at least two experts/ consultants for each county or city is maintained. One seminar on the northern mobilization were held on 25 April. One training for toxic substance joint task force were taken place on 26 April.

On 24-hour uninterrupted emergency response mechanism, shifts are arranged and consultations are given since the beginning of the year. Up to now, 46 cases were supported at the accident sites. In addition, data collection and handling on 211 cases were completed.

計畫名稱：毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫-北區毒災
應變諮詢中心

計畫編號：EPA-95-J104-02-101

計畫執行單位：工業技術研究院 能源與環境研究所

計畫主持人(包括協同主持人)：陳范倫、王世煌

計畫期程：95 年 01 月 01 日起 95 年 12 月 31 日止

計畫經費：18,000 仟元整

摘要

工研院能源與環境研究所(以下簡稱能環所)長期執行相關性質計畫的基礎，並參酌國內、外現行化學品應變諮詢服務中心運作方式，規劃以環保單位為主要服務對象及其他政府相關單位與業者為輔之技術支援服務，於 95 年 1 月起承接本計畫，執行期間承蒙委辦單位(環保署)的監督與指導，及相關同仁之全力配合，截至目前為止，已完成期~~末~~報告所有工作項目與內容，進度達 100%，執行進度符合計畫期程規劃。

在規劃毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫方面(Master Plan)，已完成第十一版，並提交署內參考。在強化三區毒災應變諮詢中心應變技術能量方面，已完成毒災污染現場一對一大氣污染物長距離遠端連續監控設備租賃，並上線服勤；已制訂 GPS 定位之篩選原則，完成 72 家 GPS 定位工作。事故本土化之後果分析與擴散模擬系統~~方面~~，已蒐集完成危害性化學物質的物性、熱力學與危害性資料，並完成軟體功能撰寫；另已收集國外斯德哥爾摩公約締約國大會會議資料共 32 則，且協助完成參與於瑞士召集第 2 次締約國大會，完成 POPs 國家實施計畫(NIP)初稿，後續交署內參考。

在強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量上，已完成 20 場次（災害應變事故監測 10 場，毒性化學物質運作廠場背景值調查 10 場）~~FTIR 監測與背景值的建立~~，每場次收集 10 筆資料以上，共計完成 1,083 筆資料以上；毒性化學物質運作場址週遭水及土壤採樣分析 105 個樣品；~~完成~~台北市國立台灣大學、基隆市國立海洋大學、新竹市茂矽電子、新竹縣河濱生態公園鋼瓶毒氣外洩、新竹市槽車事故及苗栗火車站恐怖攻擊等六場次之毒災觀摩演練，另外也完成台北縣全國毒災觀摩演練。在毒化物運作廠場資料調查方面，已完成 1,604 家廠商基本

資料更新，另外委託環保局完成 8 縣市公文寄發，已有 568 個廠商上網填寫，並針對資料進行確認；完成更新 107 到 164 類毒性化學物質的緊急應變卡、防救手冊及物質安全資料表等；毒化物復育標準作業程序部分，已收集相關規劃資料。在臨廠輔導方面，已完成 27 場次的輔導工作，部分廠區可能產生污染的部分，亦同步進行採樣分析。完成更新北區專家群 2 次；協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試 30 場次，測試結果成效良好；在動員研習會方面，於 4 月 25 日完成第一次辦理工作，總共 71 人次參與，內容針對人為災害防救災工作範疇與毒化物運輸風險分析技術、北區毒化災案例及毒化災訓練實場等進行介紹，提供各相關救災單位平時預防與整備資料；第一次毒災聯防小組工作會議則在 4 月 26 日進行，議題以倡導災害預防觀念為主，總計共 239 人次參與。

截至目前為止(1 月~12 月底)，北區毒災應變諮詢中心接獲一般諮詢案件共 775 件，監控國內毒化災事故共達 211 件，收集瞭解國外毒化災事故共 117 件。其中接獲支援要求緊急到場協助災害處理與環境採樣分析共 46 件(包括台 2 線冰醋酸槽車翻覆、龜山塑膠工廠火警、新竹縣合纖廠丙烯腈外洩及桃園新屋科技公司火警事故等)，以上案件皆完成到場應變時序表與初步災因調查工作。

由於事故的發生通常是不可預期的，如何持續培養緊急應變諮詢中心應變能量將是當務之急。北區持續研發應變設備與技術，期望未來毒災應變的次數能越來越少。

前言

我國經濟在政府政策的引領之下，締造出各國稱羨的經濟奇蹟，成為世界各國爭相學習的對象。國內工業發展亦從 1973 年重化工業時期快速發展至 1991 年之高科技工業時期，加速傳統勞力密集產業升級，以維持國際競爭力外，並選擇通訊、資訊、消費性電子、半導體、精密器械與自動化、航太、高級材料、特用化學及製藥、醫療保健及污染防治等 10 項高科技產業，作為發展的重點，期望作為未來工業發展的主力。

然而在工業與經濟快速發展的同時卻忽略了安全重要性；各種毒性化學物質被廣泛使用，卻往往因為人為疏失、設備失修等因素造成化學災害事故頻繁。依北區毒災應變諮詢中心「94 年度諮詢案例」的統計得知，化學災害事故總共發

生 319 件。

化學災害發生頻率最高的是工廠火災事故（共 171 件佔 53.6 %），較嚴重的如：94 年 05 月 01 日桃園縣日月光半導體內壢廠疑似鍋爐爆炸、08 月 15 日苗栗縣有化科技火警事故、09 月 27 日台北縣樹林市電子工廠火警與 12 月 19 日基隆市羊毛工廠火警等。

化災事故發生頻率第二高者為交通意外事故（共 54 件佔 16.9%），較嚴重的如：94 年 05 月 26 日國道北上 74.9 公里處乙二醇化學槽車翻覆、06 月 24 日國道 1 號 39.9 公里處化學槽車火災事故、10 月 10 日桃園外海化學輪船難事故等。

學校化學實驗場所火災爆炸事故也為近幾年來常發生之事故類型，嚴重的如：94 年 01 月 11 日輔仁大學公衛實驗室火警、05 月 26 日台灣大學太陽能實驗室火警、07 月 23 日海洋大學研究室火警等。

其他的化學災害類型還有不明化學品災害事故，如 94 年 01 月 08 日台北縣新店市安民街傳山不明異味、01 月 26 日台積電竹科七廠砷化氫中毒事故、05 月 21 日新竹湖口交流道出口處不明化學品、06 月 05 日新竹竹北市陽光游泳池氣體外洩等。

有鑑於此，唯有透過毒性化學物質災害預防(Prevention)、整備(Preparedness)、應變(Response)與復原(Recovery)等方面建立長期完整「毒性化學物質災害防救技術支援體系」，提供政府單位、運作者有關毒性化學物質或危害性化學品相關應變諮詢技術服務，才可減災至預防災害之發生。

於本年度計畫中，則針對毒性化學物質災害預防、整備、應變及復原等工作項目，進行規劃並完成，其中除了包括以往各年度例行性工作（包括 24 小時全年無休監控作業、持續更新運作廠場防救災資料庫、協同中、南區更新 255 種毒性化學物質物質安全資料表、緊急應變卡等相關化學品資訊、各縣市演訓規劃、臨場輔導、無預警測試等）外，另加入災害事故現場空氣品質無線傳輸工具開發及運作廠址定位、毒化災擴散及火災爆炸模擬軟體開發等工作，以期能將災害預防做至更加完善，減低災害對社會大眾所造成的影響。

執行方法

一、統合毒性化學物質災害防救體系及技術建置計畫(Master Plan)規劃

統合計畫(Master Plan)目的為落實北、中、南區毒災應變諮詢中心任務分工，

配合中央毒災防救體系規劃運作，逐漸朝向「各區均可發揮特色，並互相有系統的支援」，期望未來中期及長期依此計畫建立毒災防救體系基本架構，由北區毒災應變諮詢中心進行統合計畫規劃擬定。

二、強化北區毒災應變諮詢中心應變技術能量

- (一) 建立毒災污染現場多點大氣污染物長距離遠端連續監控技術，並建立無線傳輸系統，可即時傳送現場下風處多點監控機制，提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作項修正為僅建置一對一的無線傳輸機制)
- (二) 建立毒化物 GIS 管理系統，包含毒化物工廠之查詢，及最近救災器具與醫療機構之查詢，至少完成北區毒化物運作工廠 300 場次之 GPS 定位。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理)
- (三) 事故本土化之後果分析與擴散模擬系統，提供毒化物運作工廠最嚴重情境之評估分析，毒化災事故時可立即進行後果分析，作為疏散周遭民眾之重要參考依據之一。

三、強化北區毒災應變諮詢中心**整備與操練**能量

- (一) 完成毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立，全年監測至少執行 20 場次，每次監測 10 筆，共完成 200 筆以上。
- (二) 完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立 20 家運作場址，每家 5 個樣品共完成 100 個樣品與分析標準程序。
- (三) 辦理各縣市毒災模擬演練 10 場次(含應變裝備、資材調度)。

為落實各縣市施行毒性化學物質災害防救應變演練計畫，強化工廠災害事故初步搶救與處理能力及加強毒災聯防體系、地方政府、中央政府各相關單位的相互支援與溝通協調，北區毒災應變諮詢中心協助各縣市辦理毒災防救應變演練 10 場次，期望透過演練過程與毒化物運作廠商觀摩，有效提升整個防救災觀念與能量。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理)

- (四) 辦理毒災事故發生後專家災因調查 20 場次

毒化災事故的發生是由於一個或者數個非計畫性的事件所引發的，一般災變發生的過程可分為下列 3 個階段：(1)發起 (Initiation)、(2)散佈 (Propagation)、(3)後果 (Consequences 或 Termination)。

災變起始事件稱為發起事件 (Initiating Event)，通常為機械設備的失常、管線破裂、電力或蒸氣的中斷、冷卻失效、天災、人禍等。如果起發事件的影響範圍很小或不至引發一連串的連續事件時，災變不致會發生；例如一個未直接與控制元件相連溫度計的損壞，也許會造成操作人員的不便，但並不一定會直接造成控制閥的錯誤啟動或操作人員的判斷失誤。如果此溫度計的指示數據直接控制冷卻水的流量，失常後，冷卻水供應量減少，反應器內溫度不斷上升，而溫度計又無法正確指示實際情況及指示冷卻水控制閥加大開啓程度，反應即可能在短時間內失控，壓力則不斷上升，如果疏通閥或排放系統設計不良時，即可能發生爆炸或可燃性、毒性物質外洩的後果。

(五) 辦理毒災事故案例與緊急諮詢標準作業流程研討會

年度結束前，針對 95 年度所接受之緊急諮詢案件進行深入研討，做為後續修正緊急諮詢標準作業程序的依據。本中心將於 95 年度分別召開緊急諮詢流程與案例分析研討會一場次，藉由與業者、專家、學者及本中心緊急諮詢專業人員間的經驗交流與案例檢討，適時地修訂諮詢流程，並相互交流諮詢經驗。

四、收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料，並彙整 3 區資料成果，提供毒災現場應變協助與防救之基礎：

(一) 建立北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料

工研院於 92 年建置「毒性化學物質運作廠場防救基本資料庫」，包括：廠商基本資料、運作量、應變資材與廠區配置圖等。為提供資料庫完整性，95 年度將再增加 400 家(含基本資料 400 份、應變資材 800 筆及廠場配置圖 800 份)，並主導收集其他中、南區毒災應變諮詢中心所完成的成果。

(二) 更新列管編號 107 至 164 號之毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手冊、物質安全資料表及毒理有關資料，北區負責整合應變指引，並主導

收集彙整其他中、南區的資料。

- (三) 製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理)

五、強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量：

- (一) 修訂已完成之毒性化學物質運作廠場運作與應變檢核表，持續做為毒性化學物質運作廠場輔導之依據。

檢核表可提供輔導毒性化學物質運作廠場之用，以提升業者應變能力，故檢核表的內容需以毒性化學物質管理與應變為主。

- (二) 針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，完成至少 30 場次，並至少完成 15 場次後果分析情境。

本工作將配合北區轄區各縣市環保局的規劃，優先篩選歷年來發生毒化災事故案例中，優先篩選出同業運作量大的毒化物運作工廠，並考慮潛在風險或危害較高的廠址，籌組專家輔導團，結合上述檢核表進行工廠臨場輔導工作，並結合 FTIR 大氣背景值量測及廠內水、土樣本採樣分析，提供環保局及工廠廠內目前毒化物運作情形、大氣背景值量測結果與環境介質污染情形，彙整並提交完整書面成果將彙整至環保署，95 度將完成 30 場次。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理)

- (三) 年度更新北區專家群 2 次，加強擴大毒災應變諮詢專家系統。

94 年度北區毒災應變諮詢中心已完成北區專家群資料建立，本年度持續進行 2 次更新作業及不定期無預警測試以保持通訊管道暢通。

- (四) 協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試

今年度計畫將依北區各縣市毒災聯防小組成員之數量，協助規劃分配 35 場次之各縣市分工，並以各縣市承辦人員為對象召開乙場說明會，會中將以錄影帶詳細說明測試題型、評分方式與分配場次，以強化無預警測試之功能及實際績效。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理)

(五) 規劃北區毒災聯防小組及應變隊組訓課程及縣市環保局、消防局及軍事單位之動員講習

95 年度組訓對象主要為北區毒災聯防小組成員，成員總家數共為 17 組 453 家，為強化毒災聯防體系之能力，故擬將各級環保單位、消防單位及軍事單位等納入動員講習範圍。聯防小組與應變隊組訓及動員講習每年各辦理兩場次，預計訓練人數達 400 人次以上。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，採暫不施行方式處理)

六、全年無休 24 小時緊急應變待命諮詢，視訊影像監控與錄存國內、外有線新聞電視頻道。提供北區內毒化災、恐怖化武攻擊事故到場應變諮詢服務、執行毒災現場的空氣污染濃度監測、執行事故結束後污染環境之採樣與分析、提供災後除污技術指導、執行毒災事故發生後災因調查工作

在緊急諮詢方面(毒性化學物質洩漏、火災或爆炸等事故)，以 24 小時輪班方式進行，以每一班分為：早班—上午 8：00~晚上 8：00，晚班—晚上 8：00~隔天早上 8：00，每班有 3 名諮詢員值班，1 名諮詢員待命支援，以『0800-055119、0800-057119』之專線電話服務，並有專業之諮詢人員負責電話的諮詢與資料的傳遞。值班電話回應標準程序為響三聲以內回應；另外諮詢人員以『0952330005~9』之大哥大電話，直接與本中心專責的資深諮詢人員聯絡，馬上趕往北區毒災應變諮詢中心集合處理，並立即出動前往事故現場。

一般諮詢方面：當值班人員在確認非緊急諮詢而是一般諮詢需求時，需填寫一般諮詢紀錄表，服務內容有(1)物質安全資料表查詢提供，(2)緊急應變卡查詢提供，(3)毒化物防救手冊查詢提供，(4)毒理資料查詢提供，(5)演練腳本提供，(6)法規諮詢，(7)其他資訊需求。一般化學品諮詢服務回應期限為 3 天內，完成後需要由值班主管進行簽名確認。此部份由 2 支專線電話『03-5917777、03-5916140』，由專人做一般化學品之非緊急諮詢。

結果

在規劃毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫方面(Master Plan)，已完成第十一版，並提交署內參考。在強化三區毒災應變諮詢中心應變技術能量方面，已完成毒災污染現場多點大氣污染物長距離遠端連續監控設備租賃並上線服

勤；已制訂 GPS 定位之篩選原則，完成 72 家 GPS 定位工作(已將該後續相關工作全數刪除)。事故本土化之後果分析與擴散模擬系統已蒐集完成危害性化學物質的物性、熱力學與危害性資料，並完成軟體功能撰寫；另已收集國外斯德哥爾摩公約締約國大會會議資料共 32 則，且協助完成參與於瑞士召集第 2 次締約國大會，完成 POPs 國家實施計畫(NIP)初稿，後續交署內參考。

在強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量上，FTIR 監測與背景值的建立已完成 20 場次(災害應變事故監測 10 場，毒性化學物質運作廠場背景值調查 10 場)，每場次收集 10 筆資料以上，共計完成 1,083 筆資料以上；毒性化學物質運作場址週遭水及土壤採樣分析 105 個樣品；已完成辦理台北市國立台灣大學、基隆市國立海洋大學、新竹市茂矽電子、新竹縣河濱生態公園鋼瓶毒氣外洩、新竹市槽車事故及苗栗火車站恐怖攻擊等六場次之毒災觀摩演練，另外也完成台北縣全國毒災觀摩演練。在毒化物運作廠場資料調查方面，已完成今年度 1,604 家廠商基本資料更新，另外委託環保局完成 8 縣市公文寄發，已有 568 個廠商上網填寫，並針對資料進行確認；完成更新 107 到 164 類毒性化學物質的緊急應變卡、防救手冊及物質安全資料表等；毒化物復育標準作業程序部分，已收集相關規劃資料(已將該後續相關工作全數刪除)。在臨廠輔導方面，已完成 27 場次的輔導工作，部分廠區可能產生污染的部分亦同步進行採樣分析。完成更新北區專家群 2 次；協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試 30 場次，測試結果成效良好；在動員研習會方面於 4 月 25 日完成第一次辦理工作，總共 71 人次參與，內容針對人為災害防救災工作範疇與毒化物運輸風險分析技術、北區毒化災案例及毒化災訓練實場等進行介紹，提供各相關救災單位平時預防與整備資料(第二次辦理相關工作全數刪除)；第一次毒災聯防小組工作會議則在 4 月 26 日進行，議題以倡導災害預防觀念為主，總計共 239 人次參與(第二次辦理相關工作全數刪除)。

截至目前為止(1 月~12 月底)，北區毒災應變諮詢中心接獲一般諮詢案件共 775 件，監控國內毒化災事故共達 211 件，收集瞭解國外毒化災事故共 117 件。其中接獲支援要求緊急到場協助災害處理與環境採樣分析共 46 件(包括台 2 線冰醋酸槽車翻覆、龜山塑膠工廠火警、新竹縣合纖廠丙烯腈外洩及桃園新屋科技公司火警事故等)，以上案件皆完成到場應變時序表與初步災因調查工作。

結論

工研院自推動毒災應變諮詢中心以來，目前已邁入第十年(86 年起推動)，累積緊急諮詢到場服務案例已達 284 件左右(每年約 30 件左右)，服務對象擴及各縣市環保、消防及其他政府單位與業者，本中心持續推廣緊急諮詢服務，並於 91 年起提供全年無休至少三人以上全時待命，提供化學品諮詢服務、事故發生諮詢員趕赴現場擔任協調與技術諮詢及大氣污染監控與環境介質採樣分析工作，事故控制後之善後復原建議等。工研院亦積極扮演毒性化學物質災害防救之政府專業技術幕僚角色，並以實際到場支援應變搶救及善後復原技術，來降低並減輕毒性化學物質災害的發生與影響。今年度本計畫推動的主要工作方向，可分為三部分：

在毒化物災害預防方面：毒化災往往伴隨二次火災爆炸或揮發性化學品擴散，有鑑於此，本中心今年針對氣體及揮發性液體類毒化物開發本土化擴散模擬與後果分析系統，當意外事故發生時提供化學物質擴散模擬與火災爆炸後果分析，平時則可作為廠內擬定緊急應變計畫與評估裝備器材參考之用，亦可用於建廠設計規劃時，危害性化學品供應或存放區域進行本質安全距離評估，協助工廠平面設計與配置，本系統已完成初步程式撰寫，目前進行測試運用及後續供臨場輔導與應變使用。

此外亦完成辦理一場次政府災害防救相關單位的動員講習(71 人次參與)與毒災聯防小組的組訓活動(239 人次參與)，於課程中宣導災害防救的觀念；此外亦完成北區 30 場次運作毒性化學物質工廠的無預警測試，藉由測試拉進主管機關(各縣市環保單位)與運作業者的距離，希望於最短時間內完成毒災聯防小組動員與支援搶救。完成 27 場次毒化物運作廠商臨廠輔導，藉由輔導的機會進行毒化物管理與應變問題的收集與彙整建議。

在毒化物災害應變方面：為了縮短應變資料查詢時間，即時提供現場應變指揮官最適切的參考資料與安全建議，中心製作完成並持續更新 107-164 類的緊急應變卡與防救手冊、物質安全資料表，更新整理並電腦化，提供給中央與地方應變單位參考。本年度亦持續更新北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料 1,604 家，並彙整中及南區之運作廠場資料，建置全國毒災應變查詢作業平台，提供事故發生時可即時得知事故工廠之毒化物運作情形，作為救災重要參考依據之一，

更能提升救災的時效與安全性。中心亦提供二十四小時專人緊急諮詢服務，截至目前為止，已完成 46 件緊急諮詢案件，其中台二線冰醋酸槽車翻覆、龜山塑膠工廠火警、新竹縣合纖廠丙烯腈外洩及桃園新屋科技公司火警事故等，更有專人迅速趕赴現場協助處理與偵測及指導善後復原技術，降低災害影響規模，提供現場專業應變建議與安全考量，事後進行災因調查與災後檢討工作。

在毒化物災害之復原方面：中心所規劃成立北區應變支援專家群系統，除了發揮事故即時應變處理功能外，事後亦能針對復原部分提出建議。今年度並持續提升本中心之大氣污染物質無線監測與傳輸系統，利用無線微波傳輸方式將現場監測結果即時傳回前進指揮車，以提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。為了提昇應變諮詢中心人員對空氣污染監控與環境污染採樣分析技術的提昇，至今已完成 1,083 筆(20 場次)空氣污染監測數據及 105 個環境採樣分析結果。

由於事故的發生通常是不可預期的，如何持續培養緊急應變諮詢中心應變能量將是當務之急。北區持續研發應變設備與技術，期望未來毒災應變的次數能越來越少。

建議事項

計畫執行迄今，發現有若干問題與建議，提供環保署承辦單位參考：

一、政府救災單位資料庫的整合，諮詢的完整與否取決於資料庫的完整性，目前毒管法並無機制強烈要求廠場提出平面圖等完整資訊，且國內目前仍以化災事故為主，反而是其他危害性化學品波及毒化物之機率頗高，但這些資訊毒管處無法掌握。

解決方案：目前化學品流佈調查執行單位有消防署、工業局區域聯防、勞委會危險性工作場所等，建議未來可由署內發文整合，或提升至更高位階之防救災單位(如災防會等)統一彙整。此外針對毒性化學物質運作廠場之防災資料也必須藉由毒管法或其他辦法之規定，廠商才有主動提供並自動更新之義務機制。

二、毒災應變諮詢中心最大資產在於中心的所有人員，但針對諮詢中心每年均需面對計畫招標、經費預算編列等壓力，造成人員向心力明顯不足，故而人員流動相當頻繁。

解決方案：建議署內應針對年度例行性工作，應採跨年度計畫（比照美國六年以上，至少 3~5 年招標一次）方式進行招標，如遇計畫重新招標之年度，應於年終最後一季完成招標相關文件。

三、當毒化災事故發生後，常常伴隨環境中空氣、水體與土壤及有害廢棄物之清除處理需求，但目前諮詢中心僅有毒管及運作廠場資料庫，無法有效發揮整體災情評估之能量。

解決方案：建議毒災應變諮詢中心可納入其他處室(除監資處、空保處、水保處、廢管處等)運作廠場或其他相關資料庫，如此災情發生時可完整呈現，減少遺漏之憾，提供現場及中央指揮官充分資訊。

目 錄

第一章 計畫前言	1
一、計畫緣起	1
二、計畫目標	5
三、工作進度	9
第二章 統合計畫（Master Plan）規劃	21
一、前言	21
二、依據	22
三、現況檢討及分析	23
四、國外緊急應變諮詢體系	27
五、國內政府單位毒災應變體系	32
六、毒災防救體系統合規劃工作(95 年~98 年)	36
七、執行進度規劃	41
八、結論	41
第三章 強化毒災應變諮詢中心應變技術能量	43
一、建置大氣污染物質無線監測與傳輸系統	43
二、建立毒化物 GIS 管理系統，至少完成 300 場次毒化物運作工廠之 GPS 定位	48
三、建置事故本土化之後果分析與擴散模擬系統	54
四、蒐集斯德哥爾摩締約國大會召開情形有關資料	81
第四章 強化毒災應變諮詢中心整備與操練能量	98
一、毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立	98
二、完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值	104
三、辦理各縣市毒災模擬演練（含應變裝備、資材調度）	113
四、辦理毒災事故發生後專家災因調查 20 場次	131
五、辦理毒災事故案例與緊急諮詢標準作業流程研討會 1 場次，參與人數至少 50 人次。	135
第五章 收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本	

資料，提供毒災現場應變協調與防救之基礎	140
一、更新與維護北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料 400 家(含基本資料 400 份、應變資材 800 筆及廠場配置圖 800 份)，完成『救災資源清冊』，並主導收集彙整其他中、南區的資料	140
二、更新列管編號 107 至 164 號之毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手冊、物質安全資料表及毒理有關資料	161
三、製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料	164
第六章 強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量	167
一、修訂已完成之毒性化學物質運作廠場運作與應變檢核表，持續做為毒性化學物質運作廠場輔導之依據	167
二、針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，完成至少 30 場次，並至少完成 15 場次後果分析情境模擬	171
三、年度更新北區專家群 2 次，加強擴大毒災應變諮詢專家系統	187
四、協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試	191
五、規劃北區毒災聯防小組工作會議及縣市環保局、消防局及軍事單位之動員研討會	197
第七章 全年無休應變諮詢、環境採樣分析及災因調查工作	200
一、工作方法	200
二、工作進度與成果	212
第八章 結論與建議	234
一、結論	234
二、建議	235
第九章 參考文獻	237
附錄一、95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」減作工作項目與經費說明	240
附錄二、94 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」委辦案審查會審查意見	254
附錄三、95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」第一次工作進度報告審查意見	257

附錄四、95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」期中報告審查意見	260
附錄五、行政院環保署「毒性化學物質防救技術支援體系建置計畫-北區毒災應變諮詢中心」期末審查委員意見回覆表	271
附錄六、持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫（初稿）	283

圖 目 錄

圖 1.1	94 年度全國化學災害統計圖	1
圖 1.2	桃園縣日月光半導體內壢廠疑似鍋爐爆炸	2
圖 1.3	桃園外海化學輪船難事故	2
圖 1.4	海洋大學研究室火警	3
圖 1.5	新竹湖口交流道出口處不明化學品	3
圖 2.1	毒災防救體系執行層面發展圖	22
圖 2.2	國內毒災聯防小組成長趨勢圖	24
圖 2.3	毒災事故現場進行環境採樣分析(福國化工案例)	25
圖 2.4	毒災應變諮詢中心每年監控毒化災案件數	26
圖 2.5	毒災應變諮詢中心一小時到場率	27
圖 2.6	美國 CHEMTREC 組織架構圖	29
圖 2.7	日本中央防災會議組織圖	30
圖 2.8	毒災防救系統圖	35
圖 2.9	毒災防救體系統合規劃魚骨圖	36
圖 3.1	無線傳輸模組外觀圖	43
圖 3.2	無線傳輸架構圖	45
圖 3.3	「ProRAE_Remote」Ver 1.41 版接收畫面	47
圖 3.4	AreaRAE 無線傳輸測試結果	47
圖 3.5	防災與應變地理資訊系統架構	48
圖 3.6	防災資料查詢應變資料主查詢視窗	49
圖 3.7	地理資訊系統視窗	50
圖 3.8	毒化物運作工廠查詢結果	51
圖 3.9	PHAST 軟體簡易操作說明	55
圖 3.10	後果分析模組架構	61
圖 3.11	後果分析計算流程	62
圖 3.12	COP-2 大會開幕式	92
圖 3.13	工研院楊副所長與專家討論	93
圖 3.14	環保署吳文娟簡任技正與專家討論	93

圖 3.15	各相關組織的協調機制和工作項目	95
圖 4.1	FTIR 監測實施流程圖	98
圖 4.2	環境污染空氣監測流程圖	99
圖 4.3	環境介質採樣分析工作流程圖	104
圖 4.4	環境污染採樣分析流程圖	105
圖 4.5	事故現場照片	110
圖 4.6	水體採樣圖	110
圖 4.7	事故現場平面圖一樓	111
圖 4.8	台北市毒化物災害防救演練照片	116
圖 4.9	基隆市毒化物災害防救演練照片	117
圖 4.10	新竹市毒化物災害防救演練照片	117
圖 4.11	新竹縣毒化物災害防救演練照片	118
圖 4.12	新竹市化災害防救演練照片	118
圖 4.13	苗栗縣毒化物災害防救演練照片	119
圖 4.14	全國演練規劃期程圖	123
圖 4.15	台北縣毒化物災害防救演練照片（1）	128
圖 4.16	台北縣毒化物災害防救演練照片（2）	129
圖 4.17	台北縣毒化物災害防救演練照片（3）	130
圖 4.18	災害演變過程圖	134
圖 4.19	案例研討會邀請函	137
圖 4.20	案例研討會海報	138
圖 4.21	案例研討會主講者及主持人合影	138
圖 4.22	案例研討會照片	139
圖 5.1	毒化物運作廠場防救基本資料調查流程圖	144
圖 5.2	廠商資料審核機制	144
圖 5.3	防災基本資料網路填寫及查詢介面	148
圖 5.4	應變資材網路填寫及查詢介面（以消防安全設備為例）	148
圖 5.5	廠內化學品網路填寫及查詢介面	148
圖 5.6	圖檔資料網路填寫及查詢介面（以內部配置圖為例）	149
圖 5.7	毒性化學物質應變資料庫更新流程圖	162

圖 5.8	毒化災事故現場污染圖	164
圖 6.1	臨場輔導工作流程圖	171
圖 6.2	臨廠輔導建議項目百分比	175
圖 6.3	氯氣消毒之流程圖	178
圖 6.4	A 級防護衣	179
圖 6.5	氯氣危害標示	179
圖 6.6	氯倉內部管線圖	180
圖 6.7	NaOH 儲存槽	180
圖 6.8	緊急遮斷閥	181
圖 6.9	氯氣（液氯）室外濃度擴散分析結果	184
圖 6.10	氯氣（氣氯）室外濃度擴散分析結果	186
圖 6.11	北、中、南應變支援專家群系統	187
圖 6.12	各縣市無預警測試場次統計圖	192
圖 6.13	各縣市無預警測試題型統計圖	193
圖 6.14	無預警測試成績分佈圖	193
圖 6.15	現場測試實際搶救應變作為	196
圖 7.1	北區毒災應變諮詢中心實際運作圖	203
圖 7.2	北區毒災應變諮詢中心內觀圖	203
圖 7.3	北區毒災應變諮詢中心服務服務圖	204
圖 7.4	北區毒災應變諮詢中心組織架構圖（平時）	205
圖 7.5	災情研析作業程序	208
圖 7.6	95 年 1 月至 12 月諮詢來源	212
圖 7.7	95 年 1 月至 12 月諮詢種類	213
圖 7.8	95 年 1 月至 12 月協助到場應變案例數	229
圖 7.9	95 年 1 月至 12 月事故發生地點	230
圖 7.10	95 年 1 月至 12 月事故類型	231

表 目 錄

表 2.1	毒性化學物質中央災害應變中心進駐機關.....	32
表 3.1	北部轄區預定位家數與工作完成比例.....	53
表 3.2	常溫常壓下，蒸氣壓高於 10 mmHg 之列管毒性化學物質.....	56
表 3.3	“Two-K” 損失常數.....	76
表 3.4	膨脹因子 Y 和音速壓力降比(P1-P2)/P1 之關係(揚程損失 Kf 的函數)	78
表 3.5	模擬結果 1(液氯破孔洩漏).....	79
表 3.6	模擬結果 2(苯破孔洩漏).....	80
表 3.7	斯德哥爾摩公約第二次締約國大會會議資料文件彙整表.....	83
表 3.8	國家實施計畫內容大綱.....	88
表 3.9	第二次締約國大會出國行程表.....	92
表 4.1	執行現場緊急事故應變 FTIR 採樣場次與數量表.....	100
表 4.2	東華合纖事故地點空氣採樣 FTIR 分析結果.....	101
表 4.3	臨廠輔導 FTIR 採樣場次與數量.....	102
表 4.4	FTIR 量測結果.....	103
表 4.5	毒化災事故現場採樣分析家數及名單.....	107
表 4.6	臨場輔導採樣分析家數及名單.....	108
表 4.7	水樣經 GC/MS 分析結果.....	112
表 4.8	北區毒災應變諮詢中心協助辦理毒災防救演練場次規劃表.....	114
表 4.9	全國演練協商規劃時程表.....	124
表 4.10	到場支援相關災害原因敘述.....	132
表 4.11	2006 全國毒災事故應變案例研討會議程表.....	135
表 5.1	北區各縣市調查廠家數及進度表資料統計日期：.....	150
表 5.2	中區防救基本資料建置情形.....	151
表 5.3	南區防救基本資料建置情形.....	151
表 5.4	北區毒性化學物質運作廠場建置情形.....	152
表 5.5	中區毒性化學物質運作廠場建置情形.....	153
表 5.6	南區毒性化學物質運作廠場建置情形.....	154

表 5.7	以毒管系統為基準，檢視毒災系統中北區登記備查廠商應變資材建置情形	155
表 5.8	以毒管系統為基準，檢視毒災系統中中區登記備查廠商應變資材建置情形	156
表 5.9	以毒管系統為基準，檢視毒災系統中南區登記備查廠商應變資材建置情形	157
表 5.10	以毒管系統為基準，檢視毒災系統中北區登記備查廠商圖檔建置情形	158
表 5.11	以毒管系統為基準，檢視毒災系統中中區登記備查廠商圖檔建置情形	159
表 5.12	以毒管系統為基準，檢視毒災系統中南區登記備查廠商圖檔建置情形	160
表 5.13	丙烯酸丁酯修正後對照表	163
表 6.1	臨廠輔導檢核表	168
表 6.2	95 年臨廠輔導特定列管毒性化學物質特性一覽表	171
表 6.3	臨場輔導已完成工廠基本資料表	172
表 6.4	臨廠輔導建議項目表	174
表 6.5	臨廠輔導各建議項目主要內容及比重	175
表 6.6	北區專家顧問聯絡表	189
表 6.7	無預警測試期程規劃	192
表 6.8	95 年度北區毒災聯防小組第一次工作會議議程	198
表 6.9	95 年度北區毒性化學物質災害防救第一次動員研討會議程	199
表 7.1	緊急諮詢服務設備表	201
表 7.2	毒性化學物質一般諮詢紀錄表範例	206
表 7.3	毒性化學物質緊急諮詢個案資料報表	209
表 7.4	緊急諮詢查核表	210
表 7.5	95 年 1 月至 12 月諮詢對象	212
表 7.6	95 年 1 月至 12 月諮詢種類	213
表 7.7	95 年 1 月至 12 月國內監看媒體總通報案件	216
表 7.8	95 年 1 月至 12 月到場應變事故案例	224
表 7.9	95 年 1 月至 12 月毒性化學物質案例	228
表 7.10	95 年 1 月至 12 月事故發地點及災害類型	229
表 7.11	95 年 1 月至 12 月國外監看媒體總通報案件	231

附 件 目 錄

- 附件一 毒災應變諮詢中心防災應變標準作業（94 年 第四版）
- 附件二 實驗室儀器分析程序（含校正）
- 附件三 本土化擴散模擬軟體個別模式說明
- 附件四 本土化擴散模擬軟體模擬結果與其他模擬軟體之比較
- 附件五 斯德哥爾摩公約第二次締約國大會會議資料
- 附件六 事故案例報告
- 附件七 臨場輔導報告
- 附件八 毒災採樣分析 SOP
- 附件九 演練（含腳本、新聞稿及媒體採訪注意事項）
- 附件十 2006 年全國毒災案例研討會論文集
- 附件十一 防救基本資料調查表（含範例及填寫指南）
- 附件十二 毒性化學物質應變資料更新對照表
- 附件十三 毒災聯防小組工作會議書面資料
- 附件十四 動員研習會書面資料
- 附件十五 民眾避難疏散原則
- 附件十六 新進人員訓練課程規劃

第一章 計畫前言

一、計畫緣起

我國經濟在政府政策的引領之下，締造出各國稱羨的經濟奇蹟，成為世界各國爭相學習的對象。國內工業發展亦從 1973 年重化工業時期快速發展至 1991 年之高科技工業時期，加速傳統勞力密集產業升級，以維持國際競爭力外，並選擇通訊、資訊、消費性電子、半導體、精密器械與自動化、航太、高級材料、特用化學及製藥、醫療保健及污染防治等 10 項高科技產業，作為發展的重點，期望作為未來工業發展的主力。

然而在工業與經濟快速發展的同時卻忽略了安全重要性；各種毒性化學物質被廣泛使用，卻往往因為人為疏失、設備失修等因素造成化學災害事故頻繁。依北區毒災應變諮詢中心「94 年度諮詢案例」的統計得知，化學災害事故總共發生 319 件，事故類型之統計圖表如圖 1.1 所示。

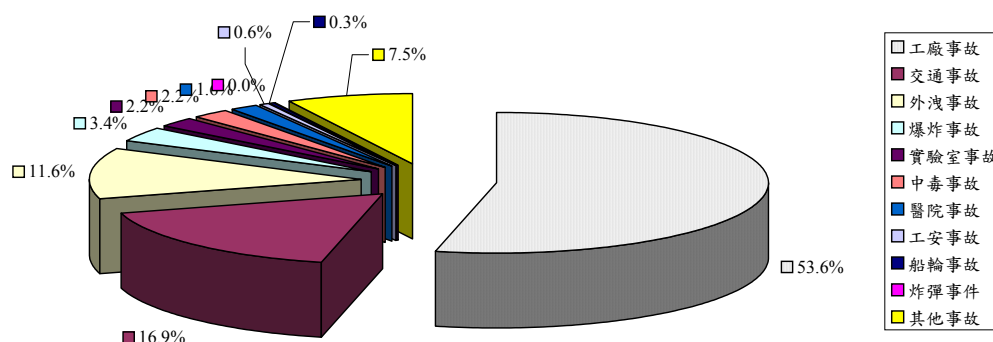


圖 1.1 94 年度全國化學災害統計圖

化學災害發生頻率最高的是工廠火災事故（共 171 件佔 53.6 %），較嚴重的如：94 年 05 月 01 日桃園縣日月光半導體內壢廠疑似鍋爐爆炸（如圖 1.2 所示）、08 月 15 日苗栗縣有化科技火警事故、09 月 27 日台北縣樹林市電子工廠火警與 12 月 19 日基隆市羊毛工廠火警等。



圖 1.2 桃園縣日月光半導體內壢廠疑似鍋爐爆炸

化災事故發生頻率第二高者為交通意外事故（共 54 件佔 16.9%），較嚴重的如：94 年 05 月 26 日國道北上 74.9 公里處乙二醇化學槽車翻覆、06 月 24 日國道 1 號 39.9 公里處化學槽車火災事故、10 月 10 日桃園外海化學輪船難事故（如圖 1.3 所示）等。



圖 1.3 桃園外海化學輪船難事故

學校化學實驗場所火災爆炸事故也為近幾年來常發生之事故類型，嚴重的如：94 年 01 月 11 日輔仁大學公衛實驗室火警、05 月 26 日台灣大學太陽能實驗室火警、07 月 23 日海洋大學研究室火警（如圖 1.4 所示）等。



圖 1.4 海洋大學研究室火警

其他的化學災害類型還有不明化學品災害事故，如 94 年 01 月 08 日台北縣新店市安民街傳山不明異味、01 月 26 日台積電竹科七廠砷化氫中毒事故、05 月 21 日新竹湖口交流道出口處不明化學品（如圖 1.5 所示）、06 月 05 日新竹竹北市陽光游泳池氣體外洩等。



圖 1.5 新竹湖口交流道出口處不明化學品

有鑑於此，唯有透過毒性化學物質災害預防(Prevention)、整備(Preparedness)、應變(Response)與復原(Recovery)等方面建立長期完整「毒性化學物質災害防救技術支援體系」，提供政府單位、運作者有關毒性化學物

質或危害性化學品相關應變諮詢技術服務，才可減災至預防災害之發生。

於本年度計畫中，則針對毒性化學物質災害預防、整備、應變及復原等工作項目，進行規劃並完成，其中除了包括以往各年度例行性工作（包括 24 小時全年無休監控作業、持續更新運作廠場防救災資料庫、協同中、南區更新 255 種毒性化學物質物質安全資料表、緊急應變卡等相關化學品資訊、各縣市演訓規劃、臨場輔導、無預警測試等）外，另加入災害事故現場空氣品質無線傳輸工具開發及運作廠址定位、毒化災擴散及火災爆炸模擬軟體開發等工作，以期能將災害預防做至更加完善，減低災害對社會大眾所造成的影響。

二、計畫目標

（一）計畫執行目標

本計畫領導規劃（Master Plan）國內毒災預防、整備、應變及復原技術，平時除提供環保署、地方縣市環保局與其他相關政府單位、運作業者 24 小時毒災事故應變諮詢、到場協助處理與復原建議等整備、應變與復原工作，平時並結合動員研討會、毒災聯防小組工作會議、無預警測試及臨場輔導等預防工作，以落實國內毒災防救體系，提昇毒性化學物質運作廠場聯防應變能力，減低毒災發生後的影響規模與範圍，同時收集北、中及南區毒災應變諮詢中心資料，主導維護毒性化學物質事故應變資料庫與廠商資料庫。95 年度計畫的工作目標為：

1. 統合毒性化學物質災害防救體系及技術建置計畫（Master Plan）規劃。
2. 強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量，以期在毒災事故發生後最短時間內能發揮最大毒災技術諮詢功能。
3. 收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料，並主導彙整 3 區資料成果，提供毒災現場應變協調與防救之基礎。
4. 強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量，於毒災事故中發揮自救與聯防的功能。
5. 全年無休 24 小時提供轄區內毒化災、恐怖化武攻擊事故之監控與通報作業，必要時派遣專家趕赴現場技術諮詢工作、執行事故結束後污染環境之分析、提供災後除污技術諮詢、執行毒災事故發生後災因調查工作。

（二）計畫工作項目

1. 統合毒性化學物質災害防救體系及技術建置計畫（Master Plan）規劃
 - (1) 負責規劃（Master Plan）國內毒災預防、整備、應變及復原技術。

- (2) 協助主管機關執行並落實國內毒災防救諮詢與應變體系。
- (3) 整體評估全國毒化災緊急應變防救體系，需於計畫執行過程中持續評估並做修正，應主管機關需求隨時提出法規修正建議報告。

2. 強化北區毒災應變諮詢中心應變技術能量

- (1) 建立毒災污染現場多點大氣污染物長距離遠端連續監控技術，並建立無線傳輸系統，可即時傳送現場下風處多點監控機制，提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作項修正為僅建置一對一的無線傳輸機制)。
- (2) 建立毒化物 GIS 管理系統，包含毒化物工廠之查詢，及最近救災器具與醫療機構之查詢，至少完成北區毒化物運作工廠 300 場次之 GPS 定位。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理)
- (3) 事故本土化之後果分析與擴散模擬系統，提供毒化物運作工廠最嚴重情境之評估分析，毒化災事故時可立即進行後果分析，作為疏散周遭民眾之重要參考依據之一。
- (4) 定期收集國外斯德哥爾摩公約締約國大會召開情形有關資料及其他化學品管制資訊案例。

3. 強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量

- (1) 完成毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立，全年監測至少執行 20 場次，每次監測 10 筆，至少完成 200 筆以上。
- (2) 完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立 20 家運作場址，每家 5 個樣品，共完成 100 個樣品與分析標準程序。
- (3) 辦理各縣市毒災模擬演練 10 場次（含應變裝備、資材調度）。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續

相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理)

- (4) 辦理毒災事故發生後專家災因調查 20 場次。
- (5) 辦理毒災事故案例與緊急諮詢標準作業流程研討會 1 場次，參與人數至少 50 人次。
- 4. 收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料，並彙整 3 區資料成果，提供毒災現場應變協調與防救之基礎
 - (1) 更新與維護北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料 400 家（含基本資料 400 份、應變資材 800 筆及廠場配置圖 800 份），完成『救災資源清冊』，並主導收集彙整其他中、南區的資料。
 - (2) 更新列管編號 107 至 164 之毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手冊、物質安全資料表及毒理有關資料，並主導收集彙整其他中、南區的資料。
 - (3) 製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理)
- 5. 強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量
 - (1) 修訂已完成之毒性化學物質運作廠場運作與應變檢核表，持續做為毒性化學物質運作廠場輔導之依據。
 - (2) 針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，每年至少 30 場次，並至少完成 15 場次之後果分析模擬。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理)
 - (3) 年度更新北區專家群 2 次，加強擴大毒災應變諮詢專家系統。
 - (4) 協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試 35 場次。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理)

- (5) 規劃北區毒災聯防小組及應變隊組訓研討 2 場次及縣市環保局、消防局及軍事單位的動員作業說明會 2 場次。(依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，採暫不施行方式處理)
6. 全年無休 24 小時提供轄區內**毒化**災、恐怖化武攻擊事故之監控與通報作業，必要時派遣專家趕赴現場技術諮詢工作、執行事故結束後污染環境之分析、提供災後除污技術諮詢、執行毒災事故發生後災因調查工作
- (1) 全年無休 24 小時專責應變諮詢人員待命（全時維持至少 4 人以上，其中至少 2 人以上 24 小時專責值班），提供轄區內毒災事故發生後專家趕赴現場應變指導
- i. 災害事故發生後趕赴現場處理之場數可折抵辦理各縣市毒災模擬演練場數。
 - ii. 諮詢員於接獲諮詢後立即提供毒化物運作廠場應變相關資料及毒化物應變相關資料。
 - iii. 專家於毒災事故發生後立即到場協助應變指導。
 - iv. 於毒災事故結束後需提出應變時序表與處理報告。
- (2) 全年無休 24 小時專責應變分析人員待命，提供轄區內毒災事故結束後污染環境之分析及災後除污技術指導
- i. 災害事故發生後針對現場分析之樣品數可折抵平時執行毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立樣品數。
 - ii. 提供受污染土壤與水體之揮發性污染物質的分析，做為災後除污之參考。
 - iii. 毒災事故結束後完成採樣物內揮發性污染物質的分析報告。

三、工作進度

項目	年度工作項目	完成工作項目	工作 比重	完成百 分比	95 年											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、 統 合 建 置 計 畫 規 劃	1. 負責規劃(Master Plan) 國內毒災預防、整備、 應變及復原技術	1. 完成毒災防救體系之監 控中心、諮詢中心與應 變隊整體規劃	6 %	6 %												
	2. 協助主管機關執行並落 實國內毒災防救諮詢與 應變體系 3. 整體評估全國毒化災緊 急應變防救體系，需於 計畫執行過程中持續評 估並做修正，應主管機 關需求隨時提出法規修 正建議報告	2. 完成未來環境毒災應變 隊設備規劃 3. 協助主管機關執行並落 實 4. 持續修正評估			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
二、 強 化	建立毒災污染現場多點大 氣污染物長距離遠端連續 監控技術，並建立無線傳 輸系統，可即時傳送現場	1. 監測設備規格確認，選 用廠牌為 RAE 2. 設備租賃合約並完成請 購	5 %	5 %		■	■	■	■	■	■	■				
						■	■	■	■	■	■	■				

項目	年度工作項目	完成工作項目	工作 比重	完成百 分比	95 年											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	定期收集國外斯德哥爾摩公約締約國大會召開情形有關資料及其他化學品管制資訊案例	1. 協助完成參與於瑞士召集第 2 次締約國大會 2. 收集 COP2 會議資料共 32 則 3. 完成 POPs 國家實施計畫(NIP)草擬	2 %	2 %	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
三、強化北區	完成毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立，全年監測至少執行 20 場次，每次監測 10 筆，至少完成 200 筆以上	1. 已完成 10 場次災害應變事故監測 2. 已完成 10 場次毒性化學物質運作廠場背景值調查 3. 完成監測筆數 1,083 筆	5 %	5 %		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
毒災應變諮詢	完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立 20 家運作場址，每家 5 個樣品，共完成 100 個樣品與	1. 已完成 17 場次毒性化學物質運作廠場背景採樣分析共 52 個樣品 2. 完成 18 件事故現場共 53 個樣品採樣分析	5 %	5%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

項目	年度工作項目	完成工作項目	工作 比重	完成百 分比	95 年											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
詢 中 心 整 備 與 操 練 能 量	分析標準程序	3. 完成採樣分析樣品數為 105 個														
	辦理各縣市毒災模擬演練 10 場次（含應變裝備、資 材調度）（ <u>依環署毒字第 0950049972 號文辦理，該 工作項自期中報告後轉移 至應變隊計畫</u> ）	1. 已完成 6 縣市演練 2. 協助完成 95 年度全國 毒災演練規劃	10 %	10%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	辦理毒災事故發生後專家 災因調查 20 場次	完成 27 場次災因調查工 作	8 %	8 %	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	辦理毒災事故案例與緊急 諮詢標準作業流程研討會 1 場次，參與人數至少 50 人次	10 月 31 日完成辦理，參 與人數共 385 人	1 %	1 %										■	■	■
四、 收 集	更新與維護北區毒性化學 物質運作廠場防救基本資	1. 完成 1,604 家毒化物運 作廠場資料更新	5 %	5 %												

項 目	年度工作項目	完成工作項目	工作 比重	完成百 分比	95 年												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
無休 24 小時 專責 諮詢 人員 待命	上，其中至少 2 人以上 24 小時專責值班)，提 供轄區內毒災事故發生 後專家趕赴現場應變指 導	計監控國內案件為 211 件，收集瞭解國外案件 為 117 件。 3. 截至 12 月 31 日止，協 助災害事故應變 46 件			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	2. 全年無休 24 小時專 責應變分析人員待命， 提供轄區內毒災事故結 束後污染環境之分析及 災後除污技術指導																
七、期中、期末報告撰寫			3 %	3 %				■	■			■	■			■	■
總進度累積			100 %	100%													

■ ■ ■ ■ 已完成進度

■ ■ ■ ■ 預定進度

年度查核點

預定工作項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	年別	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.統合毒性化學物質災害防救體系及技術建置計畫(Master Plan)規劃								1-①				1-②	
													◎
2.強化北區毒災應變諮詢中心應變技術能量								2-①				2-②	
												◎	
3.強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量								3-①				3-②	
												◎	
4.收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料，並彙整 3 區資料成果，提供毒災現場應變協調與防救之基礎				4-①								4-②	
												◎	
5.強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量				5-①				5-②				5-③	
											◎		
6.全年無休 24 小時專責諮詢人員待命				6-①				6-②				6-③	
													◎
7.期中、期末報告撰寫				7-①					7-②			7-③	
				◎					◎			◎	
預定進度累積百分比(%)		6.48	14.16	23.58	32.76	42.54	50	62.3	69.96	79.38	88.8	97.08	100
查核點	預定完成時間	查核點內容說明											
第一次工作報告查核	04 月底前	1.工作項目持續進行中 2.完成第一次進度報告											
期中報告查核	08 月中旬前	完成期中報告											
期間查核	09 月底前	工作項目持續進行中											
期末報告查核	11 月底前	完成期末報告											

95 年查核點：

1. 統合毒性化學物質災害防救體系及技術建置計畫(Master Plan)規劃
 - 1-❶ 完成規劃(Master Plan)國內毒災預防、整備、應變及復原技術。
 - 1-❷ 完成協助主管機關執行並落實國內毒災防救諮詢與應變體系。
 - 1-❸ 完成整體評估全國毒化災緊急應變防救體系，需於計畫執行過程中持續評估並做修正，應主管機關需求隨時提出法規修正建議報告。
2. 強化北區毒災應變諮詢中心應變技術能量
 - 2-❶ 完成北區毒化物運作工廠 70 場次之 GPS 定位。
 - 2-❶ 完成斯德哥爾摩公約締約國大會出國規劃。
 - 2-❷ 完成建立毒災污染現場多點大氣污染物長距離遠端連續監控技術，並建立無線傳輸系統。(修正為一對一無線傳輸系統)
 - 2-❷ 完成北區毒化物運作工廠 150 場次之 GPS 定位。(已列入減作項目)
 - 2-❷ 完成事故本土化之後果分析與擴散模擬系統。
 - 2-❷ 完成定期收集國外斯德哥爾摩公約締約國大會召開情形有關資料及其他化學品管制資訊案例。
3. 強化北區毒災應變諮詢中心整備與操練能量
 - 3-❶ 完成毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立，至少執行 10 場次，每次監測 10 筆，共完成 100 筆以上。
 - 3-❶ 完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立 10 家運作場址，每家 5 個樣品共完成 50 個樣品與分析標準程序。
 - 3-❷ 完成毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立，至少執行 10 場次，每次監測 10 筆，共完成 100 筆以上。
 - 3-❷ 完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立 10 家運作場址，每家 5 個樣品共完成 50 個樣品與分析標準程序。
 - 3-❷ 完成辦理各縣市毒災模擬演練 10 場次。(已列入減作項目)
 - 3-❷ 完成辦理毒災事故發生後專家災因調查 20 場次。
 - 3-❷ 完成辦理毒災事故案例與緊急諮詢標準作業流程研討會 1 場次。
4. 收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料，並彙整 3 區資料成果，提供毒災現場應變協調與防救之基礎
 - 4-❶ 完成更新列管編號 107 至 164 之毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手

冊、物質安全資料表及毒理有關資料，並主導收集彙整其他中、南區的資料。

4-② 完成建立與更新北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料 400 家，完成『救災資源清冊』，並主導收集彙整其他中區、南區的資料。

4-② 完成更新列管編號 107 至 164 之毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手冊、物質安全資料表及毒理有關資料，並主導收集彙整其他中、南區的資料。

4-② 完成製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料。(已列入減作項目)

5. 強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量

5-① 完成修訂已完成之毒性化學物質運作廠場運作與應變檢核表。

5-① 完成針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，完成至少 10 場次，並至少完成 5 場次後果分析情境。

5-② 完成更新北區專家群 1 次，加強擴大毒災應變諮詢專家系統。

5-② 完成規劃北區毒災聯防小組及應變隊組訓研討 1 場次及縣市環保局、消防局及軍事單位的動員作業說明會 1 場次。

5-② 完成針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，完成至少 10 場次，並至少完成 5 場次後果分析情境。

5-③ 完成針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，完成至少 10 場次，並至少完成 5 場次後果分析情境。(已列入減作項目)

5-③ 完成更新北區專家群 1 次，加強擴大毒災應變諮詢專家系統。

5-③ 完成協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠無預警測試 35 場次。(已列入減作項目)

5-③ 完成規劃北區毒災聯防小組及應變隊組訓研討 1 場次及縣市環保局、消防局及軍事單位的動員作業說明會 1 場次。(已列入減作項目)

6. 全年無休 24 小時專責諮詢人員待命

6-① 提出 4 月前的應變諮詢案利分析與污染監測分析結果

6-② 提出 7 月前的應變諮詢案利分析與污染監測分析結果

6-③ 提出 11 月前的應變諮詢案利分析與污染監測分析結果

7. 期中、期末報告

7-❶ 第一次工作會報

7-❷ 期中報告

7-❸ 期末報告

第二章 統合計畫 (Master Plan) 規劃

規劃毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫方面 (Master Plan)，已完成四年 (95 至 98 年) 國內毒災體系之規劃初稿，本計畫已依據環保署 95 年度「環保署環境毒災監控中心及環境毒災應變隊建置計畫」進行修正，規劃建置國內環境毒災應變隊，強化事故現場應變能量，95 年將先建置環保署環境毒災監控中心，並於台北縣、台中縣及台南縣共成立三隊環境毒災應變隊，以期未來(98 年)達到事故發生後一小時內趕赴現場之到場率達 85%。

近年來國際上對毒性化學物質的管理日趨重視，2004 年 5 月聯合國斯德哥爾摩公約正式生效，毒性化學物質對人體健康與生活環境的影響更成為各國深思的問題。且自美國 911 事件後，全球對反恐議題及各種化學物質可能引發的災害事故，莫不從組織架構及應變機制等各方面進行檢討調整。有鑑於毒化物管理與災害應變工作正式成為政府重要施政的一環，為強化本項業務，積極辦理毒化物管理、防救與救災工作，爰訂定本「毒性化學物質災害防救體系及技術建置計畫 (Master Plan)」四年計畫，將毒化災防救、整備、應變及檢測技術建置等工作列為未來之執行重點。

一、前言

「毒性化學物質管理法」自民國 75 年公布實施後，環保署即依據該法辦理相關之毒化物運作管理事宜。

同時環保署為因應毒性化學物質可能造成的環境災害事故，自 84 年起即規劃全國毒災防救體系建置計畫，但隨著毒性化學物質列管種類之增加及各界防災救災需求的漸趨多元化，促使以諮詢為主之毒災防救體系，也逐漸轉變成事故到場支援應變的高層次服務工作(圖 2.1)。

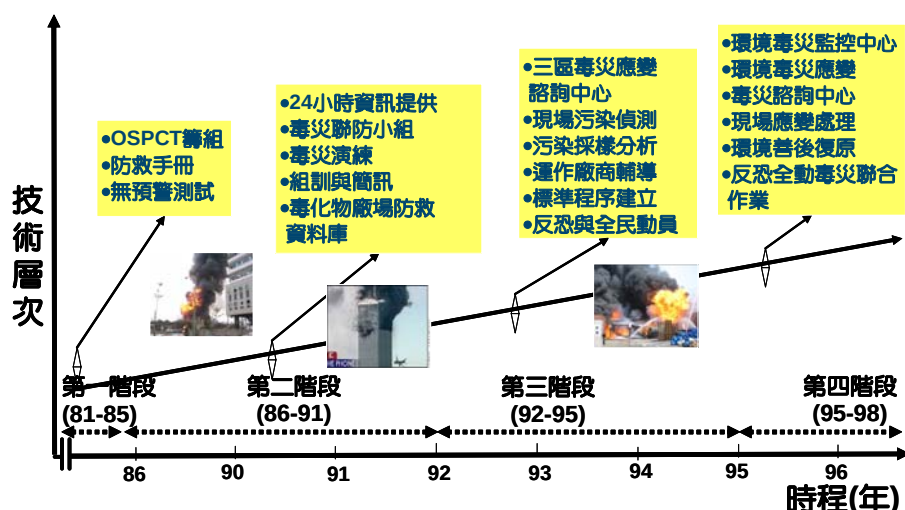


圖 2.1 毒災防救體系執行層面發展圖

89 年 7 月 19 日所頒佈之「災害防救法」，環保署依法為毒性化學物質災害防救業務主管機關，並依行政院於 91 年 2 月 1 日所核定之「毒性化學物質災害防救業務計畫」，積極策劃相關防災與減災措施，並訂定毒性化學物質災害防救相關子法，計有「毒性化學物質災害緊急應變警報訊號之種類、內容、樣式、方法及其發布時機」、「行政院環境保護署支援毒性化學物質災害處理作業規定」及「毒性化學物質災害救助種類及標準」等，本統合計畫期能規劃 95-98 年度毒災防救工作，建置毒性化學物質災害防救體制及應變處置能力。

二、依據

- (一) 87 年 7 月 2 日行政院院會第 2585 次通過國家環境保護計畫。
- (二) 89 年 7 月 19 日總統令公布「災害防救法」，環保署主管「毒性化學物質災害防救」業務；93 年 6 月 16 日中央災害防救會報核定環保署訂定之「毒性化學物質災害防救業務計畫」。
- (三) 92 年 7 月 28 日行政院核定環保署納入全民防衛動員體系之科技動員會報，並執行「支援化學戰劑災害應變準備計畫」。
- (四) 93 年 12 月 30 日行政院院臺治字第 0930059641 號函頒「我國反恐怖行動組織架構及運作機制」，環保署奉行政院指定為反毒化物恐怖攻擊之主政機關。
- (五) 依行政院 94 年 2 月 1 日第 2926 次會議研考會報告事項「健康台灣實

施方案」，環保署負責環境永續健康等六大工作項目。

(六) 行政院環境保護署「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫」，

行政院九十一年九月二十六日院台環字第 0910048106 號函核定

(七) 環保署 94 年 6 月 23 日「強化毒化物安全管理及災害應變計畫」。

(八) 行政院 95 年度施政方針，環保署將推動毒化物管理、毒災防救等工作。

三、現況檢討及分析

環保署及地方環保局業已依據「毒性化學物質管理法」辦理相關工作，茲因毒化物運作涉及平時管理及災時應變，為使相關工作更具機動性及專業的執行能力，環保署於民國 90 年底分別於工研院環安中心、雲林科技大學及高雄第一科技大學等三地成立北、中及南三區毒災應變諮詢中心，肩負協助環保機關之毒化物管理及災害應變的執行工作。此外，民國 93 年底本署已列為行政院「反恐怖行動組織架構及運作機制」體系中之反毒化物恐怖攻擊應變組，負責行政院指定的全國毒化災反恐與全民動員(支援化學戰劑災害)之緊急應變權責。以下說明目前執行情形：

(一) 毒性化學物質管理

目前依據「毒性化學物質管理法」環保署已公告列管 255 種毒性化學物質，依法運作業業者需提出許可申請、紀錄申報、專技人員設置、偵測警報設備設置、危害預防及應變計畫規定、容器包裝運作場所設施標示及物質安全資料表設置等各項工作。環保署為強化毒性化學物質運作管理功能，積極推動下列措施：

1. 北中南三區毒災應變諮詢中心提供毒化物相關資訊

三區毒災應變諮詢中心提供全天 24 小時災害防救技術諮詢，接受環保單位、警消單位及民眾對毒化物之毒理特性與防災技術諮詢服務。同時三中心長時間持續彙整毒性化學物質之危害資訊及各類毒化物運作工廠案例評估分析，以提供災害發生時之應變參考。為使毒化物的處置能更專業化，三中心亦建立毒化物運作廠場之防災資料庫、專家人才庫、充實中文毒理資料庫及編撰 255 種毒性化學物質防救手冊等資訊，提供政府相關部會及業界使用。

2. 推動毒災無預警測試及演習，並強化聯防組織

環保署自 84 年起每年辦理全國一場次大型毒災演練，提供各直轄市、縣市相關人員觀摩並檢討毒災應變中心之運作機制。環保署自 93 年迄今督導地方辦理超過 30 場次毒災防救應變示範觀摩演練，演習內容包括假想狀況、應變及善後復原等；並針對毒性化學物質運作廠場實施超過 100 場次無預警測試。此外，為強化災害發生第一時間之工廠自救能力，國內目前已有業者自發性組成 60 組「毒災聯防小組」，計 972 家工廠參加聯防，遇有災害時可發揮聯防功效，將有助於運作廠商的責任照顧與互救精神。

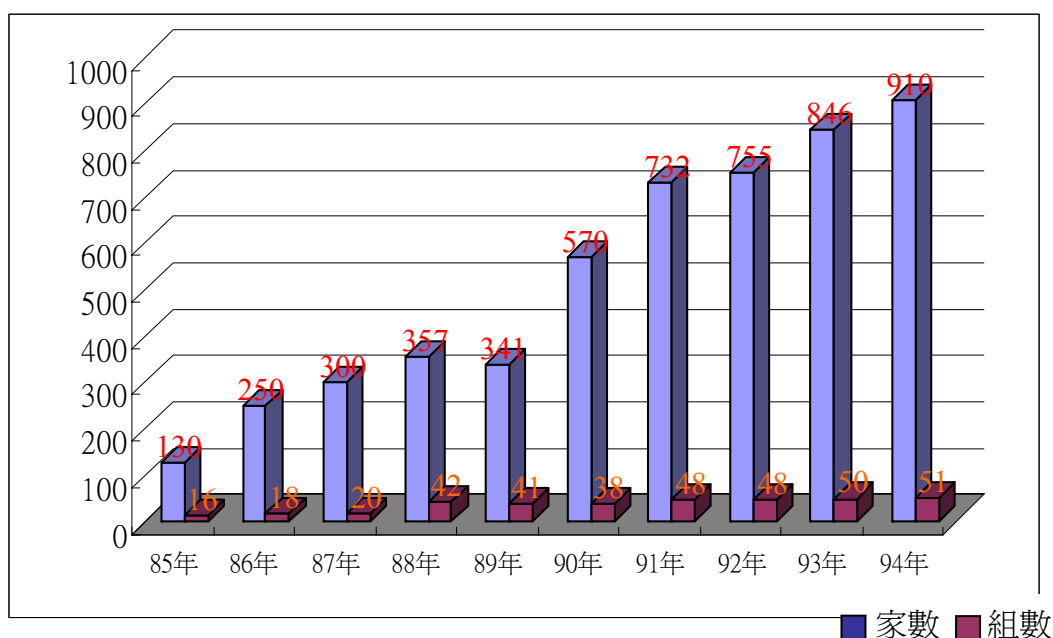


圖 2.2 國內毒災聯防小組成長趨勢圖

(二) 毒化災應變及處置

環保署北中南 3 區毒災應變諮詢中心另一項主要任務係災害事件之應變諮詢、現場監控及環境採樣分析等工作。回顧民國 90 年 5 月 18 日新竹工業區的福國化工反應器爆炸事故，該案造成 1 人死亡 109 人受傷之嚴重後果，廠內危害性化學物質爆炸洩漏並波及附近 2 公里的廠家與社區，造成民眾極大的恐慌。當時有賴設立於工業技術研究院環安中心之毒災應變諮詢中心，立即趕赴現場提供必要的應變諮詢協助，並啟動傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)進行下風處長期監控災區環境(圖 2.3)，持續協助災區的善後與復原指導，有效展現搶救環境

毒化災害的動能，成效頗受各界肯定。



圖 2.3 毒災事故現場進行環境採樣分析(福國化工案例)

依資料顯示三中心曾於 91 年 8 月 27 日處理桃園平鎮淨水場氯氣外洩事故、91 年 10 月 7 日處理苗栗縣氯乙烯槽車翻車意外事故、92 年 4 月 4 日台中縣丙烯晴槽車洩漏事故、92 年 6 月 6 日台北縣三崙公司火災事故、93 年 6 月 26 日基隆港碼頭二氧化硫脲貨櫃爆炸事故、93 年 10 月 04 日台北市捷運公司異味事故與永吉路異味事故及 94 年 05 月 01 日協助桃園日月光半導體工廠火警事故環境監測等，相關事故應變均能有效防範災情擴大，頗受全國各級政府災害應變單位的好評。估計目前 3 中心平均每年監控全國化學品災害事故達 200 件次以上，其中約有 60 件趕赴現場支援。

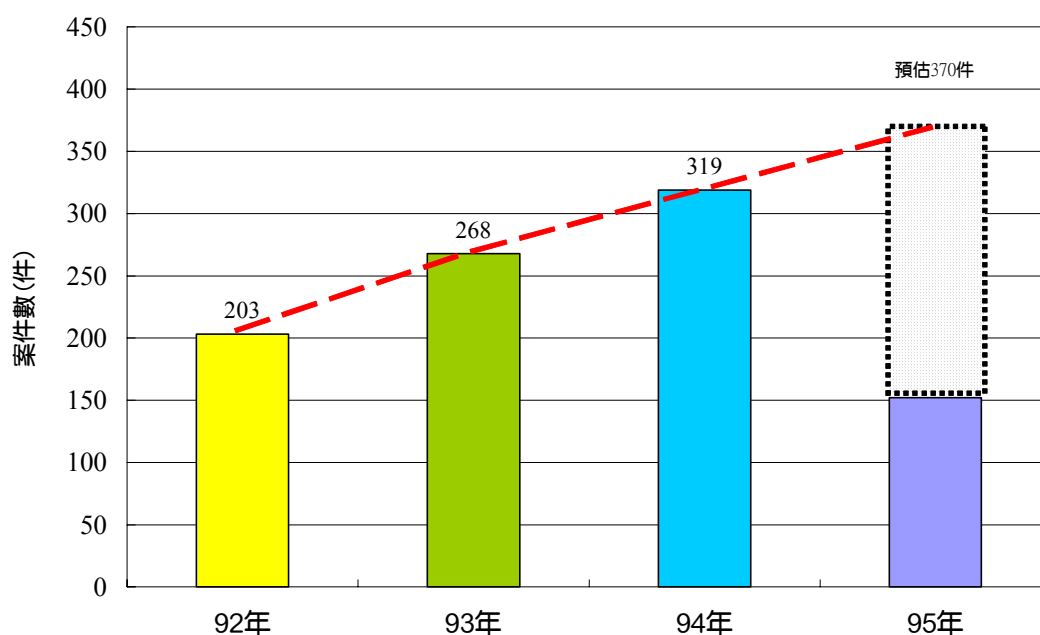


圖 2.4 毒災應變諮詢中心每年監控毒化災案件數

以上工作雖可協助界定污染範圍並提供安全處理建議，但執行的作為因受限於經費人力，主要側重於防守策略。實務上，如發生毒化災案件時，各界均期待主管機關能於第一時間進行環境監測並能採取緊急應變作為，適時對外發布新聞，減少民眾的恐慌。然目前國內災害防救體系(含消防單位)仍習慣於化學災害之火災或爆炸處理，若遭遇化學品洩漏情境與環境污染及善後清理機制目前仍顯不足。

為提升民眾居住品質與營造安全優質環境，避免各類環境災害事故造成民眾的危險疑慮，參考歐美先進國家整合相關毒化物災害應變整體資源，建立偵測與分析為主的應變團隊之作法，以強化第一時間現場緊急應變作為(Offense)及環境善後清理能量，納入本計畫之規劃。

(三) 問題研析

1. 目前環保署北中南3區毒災應變中心之運作，限於每年不到5千萬元之運作經費，僅能提供每中心24小時值班，全時2至3人之費用，及採購部分應變耗材與業務費用，尚無法於每件毒化災或環境災害發生時於1小時內趕抵現場支援應變工作(目前1小時內到場支援率僅65%左右)，應變時效實有待加強。

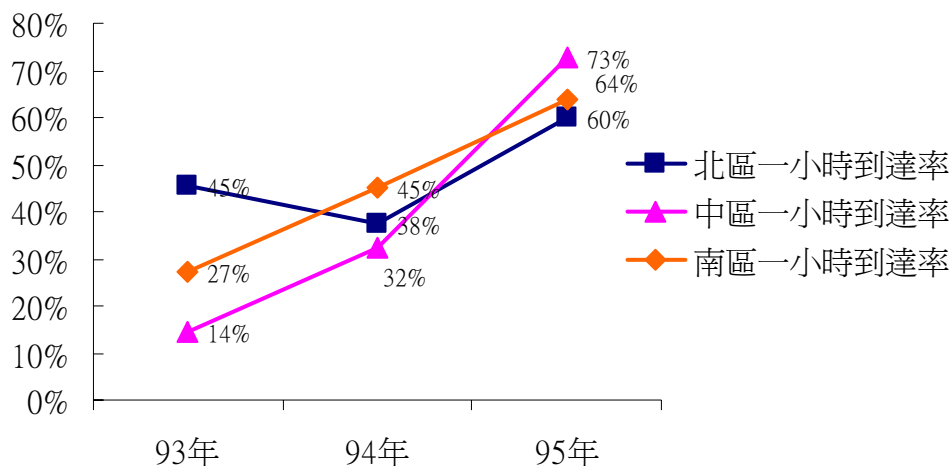


圖 2.5 毒災應變諮詢中心一小時到場率

2. 中央環保署缺乏災害防救之監控中心無法發揮統籌整體指揮，北、中及南三諮詢中心相關設備亦顯不足。另亦缺乏國外先進國家針對不明化學物質所需之現場偵測設備、20 噸級以上處理設備與車輛、除污車與清理設備、不間斷之通訊與災情回傳系統等專業配備及各項高階毒化災應變訓練機制。
3. 環保署設置之 3 中心趕赴現場支援，係以有限人力資材提供監測與監控能量，且災害現場情況多變，民眾對環境污染分析及環境復原之迫切需求，91 年購置之設備與車輛無法滿足高層次技術之毒災應變隊的使用，無法提供完整的現場檢測分析數據，故僅能發揮毒化災之防守作為，尙難從事各類環境災害事故之積極應變作為。

四、國外緊急應變諮詢體系

（一）加拿大運輸緊急應變中心(CANUTEC)運作介紹

加拿大運輸緊急應變中心(CANUTEC)，屬於加拿大運輸部，並以輪班的方式來執行一天 24 小時，全年無休的諮詢工作，平時收集危害物質之化學、物理、毒物特性等化學品資料，並建立加拿大境內各化學品公司之物質安全資料表，隨時提供化學品事故處理之專業建議；並且與其他緊急應變組織、科學家、資深官員和媒體等，共同合作採取適當的善後動作，如疏散距離、擴散模式、中和、污染、第一時間救援及醫療、化學物質的清理與處置等。當危險物質發生運輸事故時

依據運輸部政策(Department Policy)和運輸危險品法規(Transportation of Dangerous Goods Act and Regulations)之規定，來選擇及利用個人防護設備保護大眾安全等，並及時連絡化學工業界得到緊急事故現場預防及緩和緊急狀況等資料。定期出版緊急應變指南等技術手冊，評估劃定可能受到污染的區域，且依據化學品洩漏、緊急應變和其他相關負責的部門進行法規協調及合作研究計畫。當加拿大運輸部對危險品法規作詮釋和修正時提供諮詢輔助，另外具專業背景之研究部門會在合約下來履行國家層級的研究工作，建議其他政府當局、相關機構、研究中心和工業界建立危險品運輸之相關協定和章程。

(二) 美國化學品諮詢中心(CHEMTREC)介紹

當 CHEMTREC 或／及 CANUTEC 發現有現場救援服務之必要時，將由氯氣應變隊位置圖(Location Guide)中挑選並通知至少一個短時間可抵達現場之應變隊前往搶救。如果第一個抵達現場之應變隊隊長研判能力不足或須更多應變隊與其他專家提供進一步的協助時，必須通報緊急事故派遣員提供協助。工廠應變組織之聯絡人(Emergency Contact)，必須有隨時可聯絡得到氯氣應變隊隊長或其代理人之電話。應變隊抵達現場時，必須通報留在廠區內之應變管理人員 (Home Coordinator)，告知現場狀況及處理措施，並定期保持聯繫。應變隊長必須事先準備好急救方案(first aid data sheet)及可連繫之急救醫師的聯絡電話。在搶救過程中，應變隊長必須提供會導致二次事故傷亡之可能情況，以避免搶救人員及民眾陷入不必要的危險或恐懼中。當事故獲得控制後，應變隊長必須向廠區內之應變管理人員通報準備返回廠區，並於一週內完成書面報告以供檢討。

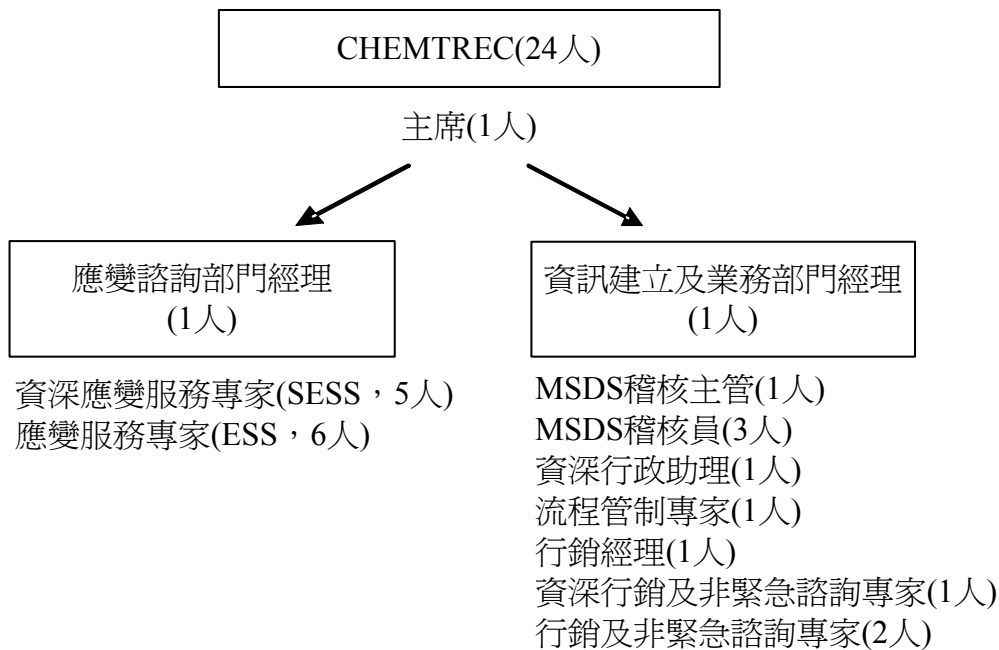


圖 2.6 美國 CHEMTREC 組織架構圖

（三）日本災害防救體系介紹

日本之災害防救計畫體系，區分為防災基本計畫、防災業務計畫與地區防災計畫三個層次。

1. 防災基本計畫

災害對策基本法第三十四條規定，中央防災會議須擬定防災基本計畫，並依據有關災害發生與預防之科學研究成果，以及災害應急對策、模擬操作，每年加以檢討，必要時應予修正。前述防災基本計畫之作成與修正，應於中央防災會議時，向首相(召集人)報告，並公告周知全國各都道府縣知事及指定行政機關長，以便各該機關研擬防災業務計畫及地區防災計畫時，有所遵循。

2. 防災業務計畫

災害對策基本法第三十六條規定各指定行政機關首長須依據防災基本計畫，就所掌理業務，作成防災業務計畫，每年並須定期檢討修正之。各指定行政機關及指定公共事業為執行防災業務計畫，並配合災害對策本部之指示，從事各項災害應變措施，應於內部成立緊急應變小組，就災害作迅速且適當之應變，並指示所屬單位作必要之處置，迅速提供災害對策本部所需要之情報蒐集、傳

報，及其他依法令或防災計畫所定應辦理之事項。

3. 地區防災計畫

災害對策基本法第四十條規定都道府縣知事，應依據防災基本計畫及防災業務計畫，就各該管轄地區訂定都道府縣防災計畫，每年並定期檢討修正之。

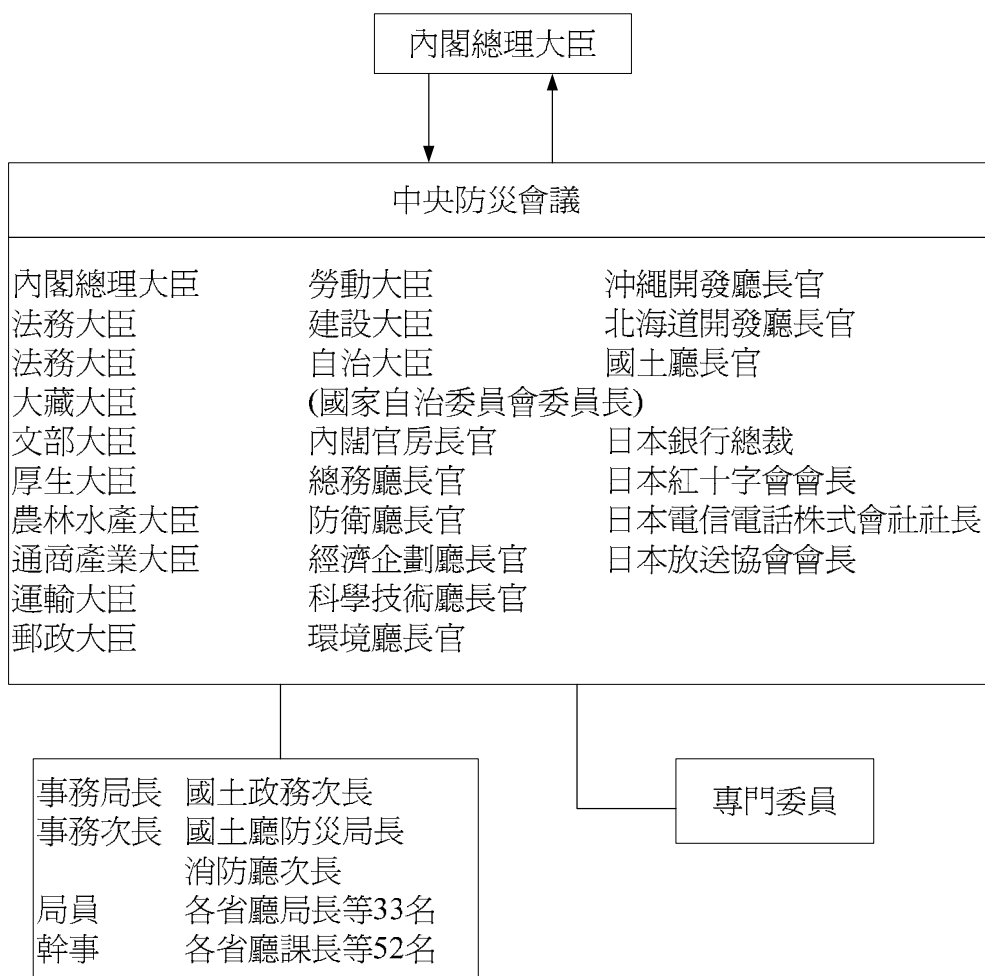


圖 2.7 日本中央防災會議組織圖

(四) 歐洲運輸聯防系統(TUIS)運作介紹

一旦發生化學災害，最關鍵的應變要務是尋求合格認可的援助(qualified help)，特別是在災害發生的初期，無法立即與化學品製造商、經銷商或承銷人取得聯繫時，能儘早確認危險並降低傷害程度，因此，在 1982 年，德國化學工業協會(Association of the German Chemical Industry, VCI)基於責任照顧(responsible care)的理念，建立一

套全國性的化學品意外志願支援系統—TUIS (Transport-Accident-Information -and-Emergency-Response-System)，而 TUIS 的權限與所應負之責任，在德國聯邦政府先後陸續公布的法令中即已明確訂定。TUIS 至今已運作 10 餘年，共計有 130 家德國化學企業參與，由於各事業單位擁有專業之消防人員、化學家、毒理與生態學家，以及生產專業人員，因此其所屬的消防隊(非一般政府公有消防隊)與專家群提供了快速、適當及主動的應變支援服務，一般消防隊、警察與應變單位均可透過 TUIS 系統，自 TUIS 會員廠家獲得專家、應變器材與技術人員支援的實質幫助。基本上 TUIS 系統的應變支援可分為電話線上應變支援、專家赴現場支援及應變器材與技術人員赴現場支援等三個階段：

第一階段—電話線上應變支援(expert advice over the telephone)

狀況：化學品搭載運輸工具發生意外，而無法立即與化學品製造商、經銷商或承銷人取得聯繫，急需專業知識以確認危險並降低傷害程度。

支援：一般消防隊、警察與應變單位(以上稱授權單位)可直接與 TUIS 其中任何一個會員廠家或化學品生產產商的 TUIS 應變部門取得聯繫，或透過 TUIS 緊急報案中心與會員廠家的消防隊或應變專家取得協助，TUIS 的應變專家除具有專業化學品知識外，並可依產品的種類尋求必要之專業技術支援，TUIS 並提供授權單位與化學品製造商、經銷商或承銷人取得聯繫的服務。

第二階段—專家赴現場支援(expert advice on the spot)

狀況：除了已採取的應變措施之外，授權單位需要現場的支援。

支援：TUIS 緊急報案中心將要求支援電話轉接至距離現場較近的 TUIS 會員廠家，TUIS 的應變專家或專家群將赴災害現場與授權單位的應變指揮官討論，並提供專業知識與經驗。

第三階段—應變器材與技術人員赴現場支援(technical assistance on the spot)

狀況：化學品搭載運輸容器鬆動或無法密閉，當地的授權單位要

求 TUIS 會員廠家的消防隊赴現場支援。

支援：TUIS 會員廠家的消防隊(含人員與特殊應變器材及裝備)趕赴現場，提供當地授權單位的應變指揮官必要的技術支援，其他 TUIS 會員廠家的專家則提供其他的應變建議。唯有經特殊訓練與具備豐富化學品危險控制專業知識及經驗人員的 TUIS 會員廠家消防隊，才能在第三階段應變支援的過程中發揮主動的救災能力。

第一階段的服務並不收取任何費用，政府授權單位(一般消防隊與警察單位)毋需支付第二、三階段的任何應變支援費用，而此項費用將直接由化學品運輸保險公司支付。

五、國內政府單位毒災應變體系

(一) 應變體制及組織動員-緊急動員相關事項

為因應毒性化學物質災害發生時之督導、協調、指揮、支援地區搶救毒性化學物質災害，減低災害損失，於估計有十五人以上傷亡、失蹤，且災情嚴重，亟待救助或污染面積達一平方公里以上，無法有效控制時，開設毒性化學物質中央災害應變中心。

1. 由本署署長陳報召集人（行政院院長），或以電話請示院長，由院長指定指揮官並成立毒性化學物質中央災害應變中心開設，指揮官並依據「中央災害應變中心作業要點」展開緊急應變體制及編組。
2. 毒性化學物質災害發生或有發生之虞時，通知下表二所列進駐機關，由進駐機關首長或指派權責人員進駐毒性化學物質中央災害應變中心。

表 2.1 毒性化學物質中央災害應變中心進駐機關

進駐機關 災害種類	環保署	內政部	國防部	經濟部	交通部	衛生署	勞委會	農委會	新聞局	其他
○毒性化學物質	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○

備註：

- 1.本表依據中央災害應變中心作業要點（四、開設及組成）規定彙整而成。
- 2.圖示「◎」：該類災害之中央災害業務主管機關
圖示「○」：該類災害之應通知進駐機關
- 3.上表之中央災害業務主管機關，於毒災災害發生或有發生之虞時，通知表上所列進駐機關，由進駐機關首長或指派司、處長、技監、參事以上層級人員進駐，執行相關緊急應變事宜，並得視災情狀況，經報請指揮官同意後，通知其他機關或單位派員進駐
- 4.其他未列名之機關，依災害別及指揮官判斷通知進駐時機

（二）全民防衛動員準備體系之動員

內政部、國防部、教育部、經濟部、交通部、財政部、環保署、衛生署、國科會及地方政府於地區發生重大毒性化學物質災害，情況嚴重緊急時，得依據「全民防衛動員準備法」及「結合全民防衛動員準備體系執行災害防救應變及召集實施辦法」之有關規定動員全民防衛動員準備體系進行救災。

（三）毒性化學物質中央災害應變中心成立

本中心為任務編組，負責防救災資源之指揮、協調工作，並設下列各組，分由各相關部會（環保署、內政部、國防部、經濟部、交通部、衛生署、勞委會、農委會、新聞局）派員組成，負責部會間之聯繫督導。

1. 災害搶救組：負責聯繫、督導地方消防機關執行災害搶救作業。『內政部（消防署）』
2. 災區管制組：負責指揮聯繫、督導所屬警察機關執行災區管制、交通疏導及人員疏散等作業。『內政部（警政署）』
3. 醫療衛生組：負責協調、聯繫地區緊急醫療網及救護車設置機構執行傷患救護作業。『衛生署、內政部（消防署）』
4. 工程搶護組：負責協調、聯繫有關單位執行公共建築或道路等設施之搶修維護作業。『內政部（營建署）、交通部』
5. 救災支援組：負責支援人力、設備投入支援救災工作。『國防部、經濟部』
6. 交通運輸組：負責協調、聯繫災區之緊急交通運輸支援作業。（交通部）

7. 防災資訊組：負責協調相關毒性化學物質、工廠及環境之相關資訊系統，以執行技術資訊支援提供作業。『環保署、勞委會、經濟部、國科會』
8. 工安技術組：負責協調、聯繫勞動檢查機構支援提供工廠安全防災技術。(勞委會)
9. 災因調查組：負責協調督導所屬地方環保單位、勞工檢查單位及消防單位，執行災害肇事原因及火災原因調查作業。『環保署、勞委會、內政部(消防署)』
10. 污染防治組：負責協調、聯繫、督導所屬地方環保單位，監督災區污染整治與監控作業。(環保署)
11. 農政協調組：負責協議、聯繫地方農政單位，協助處理農業受害防患作業。(農委會)
12. 社會救助組：負責協調、聯繫、督導地方政府有關災民 臨時收容、救助作業。『內政部(社會司)』
13. 新聞聯繫組：負責協助聯繫災害事件新聞發佈作業並提供災區民眾各項資訊作業等。(新聞局)

(四) 毒性化學物質直轄市、縣(市)災害應變中心成立

參照本署訂定「毒性化學物質災害防救業務計畫」之「毒性化學物質災害中央災害應變中心標準作業規定」，訂定地方毒性化學物質災害災害應變中心任務、組成、分工、作業程序及方法等標準作業規定及救災分組。

(五) 設置「行政院環境保護署毒性化學物質災害防救作業小組」

1. 執行毒性化學物質中央災害應變中心幕僚作業及平時推動相關工作。(環保署)
2. 設置「行政院環境保護署毒性化學物質災害防救作業小組」。(環保署)

(六) 協調各機關成立毒性化學物質災害緊急應變小組。

1. 協調各相關部會。(環保署)
2. 各公共場所主管機關成立毒性化學物質災害緊急應變小組，並接受

「毒性化學物質中央災害應變中心」指揮，協助執行全國毒性化學物質災害之救災及災後復建工作。(環保署)

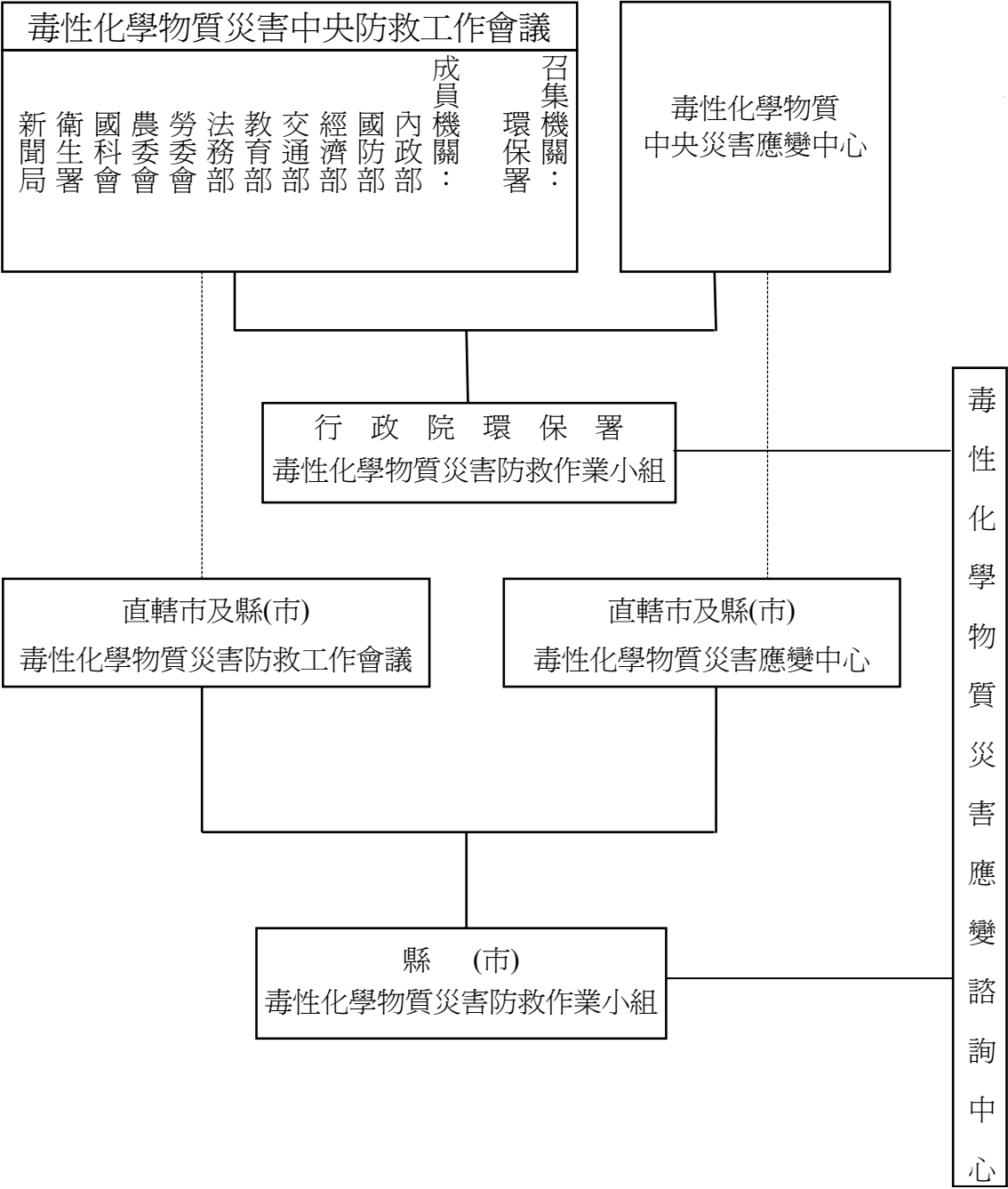


圖 2.8 毒災防救系統圖

六、毒災防救體系統合規劃工作(95 年~98 年)

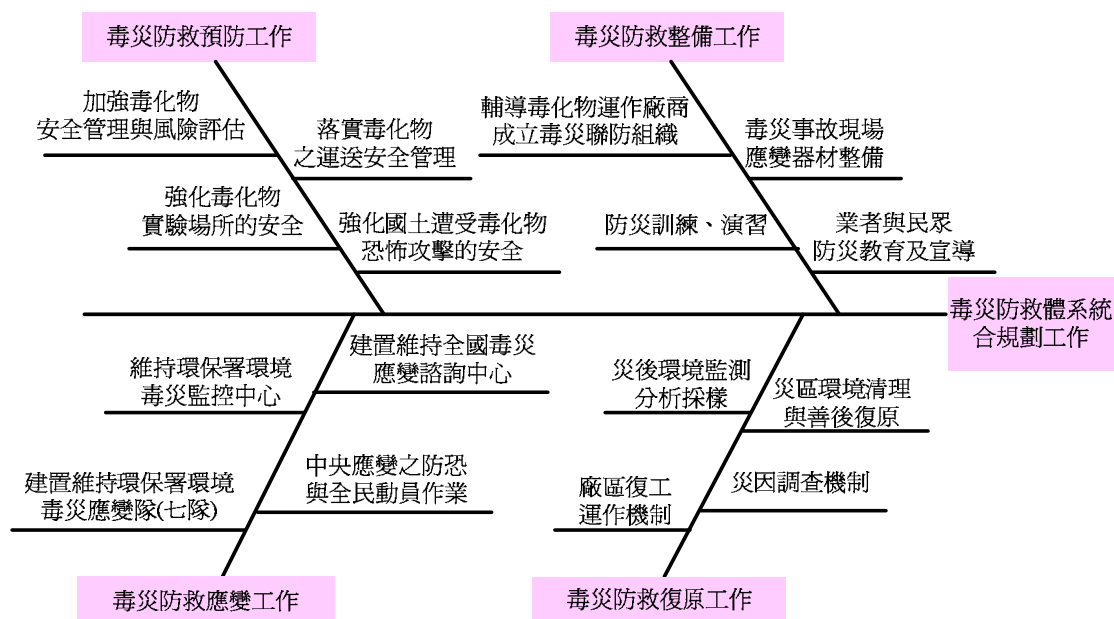


圖 2.9 毒災防救體系統合規劃魚骨圖

(一) 毒災防救預防工作：

1. 加強毒性化學物質之安全管理與風險評估

- (1) 針對環保署列管之毒性化學物質，尋找可置換替代危害性較低之化學物質，以降低運作時之危害，並協由勞檢單位針對運作廠場儲桶、儲槽、管線與設備，落實廠內自動檢查與自護制度，採取必要之製程安全評估計畫。(環保署、勞委會、經濟部)
- (2) 針對高毒性且運作量大的廠場，加強廠內預警設備(偵測設備)的規劃與建置工作，要求建立二次阻絕措施。進行運作廠場之災害潛勢及風險分析，以最嚴重的情境模擬其事故的風險與災害規模，進而提出危害預防應變計畫及疏散計畫，提供給附近民眾查閱宣導。(環保署、勞委會、經濟部)
- (3) 針對製造、使用、儲存、販賣、輸入及輸出毒性化學物質的運作廠商，強化其申報機制並定期查核正確性，建置電子化申報管理系統，並落實毒性化學物質勾稽管理，確實掌握全國毒性化學物質的流向。(環保署、勞委會、經濟部)

- (4) 加強毒性化學物質運作廠場之輔導工作，針對廠內毒性化學物質管理、儲存與標示、運作紀錄與緊急應變設備進行輔導，以強化業界廠商的管理與應變能力，降低毒災事故發生的機率。（環保署、勞委會、經濟部）

2. 確保毒性化學物質之運送安全管理

- (1) 加強毒性化學物質運輸之安全管理，針對運送聯單確實掌握運輸動線與安全，必要時可會同公路監理機關或相關單位、警察機關實施檢驗、檢查。（環保署、交通部、警政署、地方政府）
- (2) 建立毒性化學物質運輸車輛之主動監控機制，輔導業者建立異常管理的主動回報系統。（環保署、交通部、地方政府）
- (3) 協由交通部加強毒性化學物質運輸司機的訓練機制，強化司機安全駕駛與通報、初步應變處置能力，有效降低運輸事故發生的頻率與規模。（環保署、交通部）

3. 確保毒性化學物質實驗場所的安全

- (1) 協由教育部加強實驗場所毒性化學物質申購管制措施，落實各實驗場所運作毒性化學物質紀錄之申報機制，確實管制少量運作行為的安全性。（環保署、教育部、勞委會、地方政府）
- (2) 加強毒性化學物質儲存管制措施，毒性化學物質應詳列名稱、購入日期、數量、使用狀況及存量增減狀況等以備環保、消防或勞檢單位查核。毒性化學物質之容器、包裝或其貯存場所應依規定明顯標示其毒性、污染危害性及其緊急防治措施。貯存危毒性化學物質時，應就其各自特性選擇適當之貯存方法。（環保署、教育部、勞委會、地方政府）
- (3) 加強毒性化學物質使用及廢棄措施，毒性化學物質之使用應在指定之工作區域內進行，實驗室門口並應貼示「毒性化學物質運作場所」，同時禁止閒人入內。操作毒性化學物質時，應配戴適當之個人防護具，以策安全。毒性化學物質停止運作後，其殘留物應依有害事業廢棄物清除處理。（環保署、教育部、勞委會、地方政府）

4. 確保國土遭受毒性化學物質恐怖攻擊的安全

- (1) 為因應恐怖份子運用毒性化學物質等實施恐怖攻擊，本署除加強國內毒性化學物質流向管理外，隨時收集國外毒性化學物質恐怖攻擊最新資訊與趨勢，以預防此類型事故於國內發生。(環保署、內政部)
- (2) 依據國際發展情勢，研擬國內可能發生毒性化學物質恐怖攻擊的情境模擬，並配合相關部會辦理毒性化學物質恐怖攻擊模擬演練，以熟悉相關應變流程與分工權責。(環保署、內政部、經濟部、勞委會、各公共場所主管機關；國防部、交通部、衛生署)
- (3) 建立化武攻擊資料庫，收集各種化學武器可能的攻擊模式、症狀、影響範圍區域、緊急應變裝備與程序、善後復原機制等，以利事故發生後應變參考之用。

(二) 毒災防救整備工作：

1. 輔導毒性化學物質運作廠商成立毒災聯防組織（環保署）

- (1) 強化毒性化學物質運作廠商應變能量，發揮事故應變處理與災後復原之業界自救責任。
- (2) 以全國各縣市為單位，由縣市環保局主導轄區毒性化學物質運作業者成立聯防組織。
- (3) 聯防組織每縣市不限定一個，可依據工業區型態、運作類別及業者遠近等因素成立不同組織。
- (4) 完成之聯防組織每年應定期召開小組會議，選出正副組長以推動聯防業務，並期舉辦組內訓練、演練及無預警測試。

2. 毒災事故現場應變器材整備（環保署）

95 至 98 年設備採購案是以環境污染監控設備、救災通資整合系統及毒災應變處理設備等三部分進行歸類採購；主要任務包括現場環境污染監控、二次危害評估及提供災後復原機制建議等。因此，設備規劃考量方面均是以正確、迅速及有效性進行著手規劃，以期能完全達成年度採購所規劃的目標，以下則針對各年度所欲達

成的目標進行說明：

- (1) 第一年：現場監控危害評估、資訊無線傳輸及圍堵型應變器材：第一年設備規劃目標是以三中心既有之到場應變能量，進行設備資源與人員培育能力之轉換，所規劃之設備均以三中心現有到場所運用之設備有關，並規劃通資系統整合，將三中心所發展方向差異處逐步統合，此為第一設備購置的初步目標。
- (2) 第二年：不明物質採樣監測、現場動態影像傳輸及止漏型應變器材：第二年設備規劃目標是為彌補 93、94 年到場應變時所欠缺的應變能量，其中包括不明物質即時分析系統、動態影像傳輸以及緊急應變資材的需求，此時環境毒災應變隊到場應變第一階段所能提供的應變，已初步達成其雛形。
- (3) 第三年：空中與衛星傳輸監測及無人載具採樣系統，第三年設備規劃目標是在考量應變人員是整體環境毒災應變隊的重要資材，並且為進一步得到更多現場影像資料，遂規劃空中攝影與無人載具採樣系統，以求能達到保障救災人員安全與資訊的完整性為其年度目標。
- (4) 第四年：環境清理善後復原應變器材：第四年設備規劃目標是規劃事故現場於救災結束後，應變人員有足夠的善後復原機具，協助事故現場進行復原工作，防堵二次污染事件發生，此為第四年年度目標。

3. 防災訓練、演習

- (1) 規劃跨縣市毒性化學物質災害防救演習。（環保署、內政部、交通部及各公共場所主管機關；內政部、國防部、經濟部、交通部、勞委會、衛生署、新聞局）
- (2) 辦理或配合辦理模擬各種毒災狀況，定期與國軍、民間災害防救團體、業界毒災聯防小組、地方政府等實施演練。（環保署、內政部、交通部及各公共場所主管機關；內政部、國防部、經濟部、交通部、勞委會、衛生署、新聞局）

- (3) 定期辦理無預警測試。(環保署、內政部、交通部及各公共場所主管機關；內政部、國防部、經濟部、交通部、勞委會、衛生署、新聞局)

4. 業者與民眾防災教育及宣導

- (1) 蒐集與毒災之相關資訊、案例，依縣市災害特性與地理環境，訂定各種災害防災教育宣導實施計畫(環保署、內政部、國防部、經濟部、交通部、教育部、農委會、勞委會、國科會、衛生署、新聞局)
- (2) 將歷年來毒災原因與特性、造成的後果影響等歸納分析研擬防範措施製成教材，以毒災聯防小組組訓或動員講習的機會實施觀念宣導(環保署、內政部、國防部、經濟部、交通部、教育部、農委會、勞委會、國科會、衛生署、新聞局)

(三) 毒災防救應變工作：

1. 環保署環境毒災監控中心

(1) 監控中心人員任務與編組說明

環保署環境毒災監控中心人員於平時預防整備輪值方面，以 24 小時輪班方式(四班二輪制)進行，每天分為：早班—08 時 00 分至 20 時 00 分，晚班—20 時 00 分至隔天 08 時 00 分，每班有 1 名諮詢員值班，並設置有兩支專線電話服務，並由監控組人員負責電話的諮詢與資料的傳遞。為明確說明監控組與協調組之各項任務、相關執掌及人員編組，則將於下列分述之。

(2) 任務

24 小時全年無休負責全國環境毒災事故之通報、署內聯繫、部會協調及監控追蹤等工作。關於環境毒災事故發生後，中央毒災應變中心之資料庫連線、衛星啟動及視訊會議系統等操作事項。關於環境毒災事故之登錄、確認追蹤、媒體監控及事件查處等，並完成呈閱工作。關於署內毒性化學物質之管理與防災相關業務工作項目協助工作。

2. 毒災應變諮詢中心

- (1) 收集全國毒災防救相關資訊，統合全國毒性化學物質運作廠場防救基本資料，以提供毒災現場應變協調與防救之基礎。
- (2) 強化毒性化學物質擴散模擬之開發，期能達到二次危害分析評估成效，並於毒災事故發生後，能以最短時間內提供技術諮詢。
- (3) 全年無休 24 小時提供轄區內毒化災、恐怖化武攻擊事故之監控與通報作業，必要時派遣專家趕赴現場技術諮詢工作，事後則執行毒災事故發生後災因調查工作。

3. 環保署環境毒災應變隊

建置全國環境毒災應變隊 7 隊，每隊 12 人，24 小時維持至少 3 人以上，全年無休執行毒性化學物質毒災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，以強化毒災應變時效與能力。

（四）毒災防救復原工作：

1. 再進入災區：依權責成立災後復原工作小組，擬定災後復原計畫，進入前需先確認已無殘火(Reignition)或偵測殘存有毒氣體的濃度，依污染濃度高低著合適防護裝備(以偵測值評估)，優先檢視具有潛在危險性的設備。
2. 災區清理：進行災區劃分與管制，殘存化學品的處理及回收，需成立廢棄物清除處理區(劃分易燃易爆區，毒物污染區，一般廢棄物區等)，受損設備的清理及恢復。
3. 廠區再運作：當工廠各方面都合乎開工條件並得到主管單位的復工許可時，可依機台設備開車檢查表恢復運作生產。

七、執行進度規劃

毒災防救體系統合規劃工作		95 年	96 年	97 年	98 年
毒災防 救預防	1.加強毒性化學物質之安全管理與風險評估		◎	◎	◎
	2.落實毒性化學物質之運送安全管理		◎	◎	
	3.強化毒性化學物質實驗場所的安全		◎	◎	
	4.加強國土遭受毒性化學物質恐怖攻擊的安全			◎	◎

毒災防救體系統合規劃工作		95 年	96 年	97 年	98 年
毒災防 救整備	1.輔導毒性化學物質運作廠商成立毒災聯防組織	◎	◎		
	2.強化毒災事故現場應變器材整備		◎	◎	◎
	3.落實防災訓練、演習	◎	◎	◎	◎
	4.強化業者與民眾防災教育及宣導	◎	◎		
毒災防 救應變	1.建置並維持環保署環境毒災監控中心	◎	◎	◎	◎
	2.建置並維持全國毒災應變諮詢中心	◎	◎	◎	◎
	3.延續環保署環境毒災應變隊	◎	◎	◎	◎
	4.強化中央應變之防恐與全民動員作業	◎	◎	◎	◎
毒災防 救復原	1.災後環境監測與分析採樣技術	◎			
	2.災區環境清理與善後復原		◎		
	3.廠區復工運作機制		◎	◎	
	4.災因調查機制		◎	◎	

八、結論

本計畫目的係以健全之毒性化學物質災害防救體制為基礎，從預防、整備、減災、應變及善後等各階段工作執行來降低環境生態衝擊，做好平時預防之工作。毒災災害發生時，以良好之防救組織、人力、設備，於短時間內控制災情，並將影響降至最低，及做好災害復原工作，以確保人民生命、身體、財產之安全。未來將持續規劃 99 年以後之防災工作項目，期能提供環保署施政之參考依據。

第三章 強化毒災應變諮詢中心應變技術能量

一、建置大氣污染物質無線監測與傳輸系統

（依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作項修正為僅建置一對一的無線傳輸機制）

工業技術研究院能環所於 92 年即購置密閉式霍氏紅外光光譜儀（Extractive-FTIR），並多次運用於事故現場進行空氣品質監測工作，以作為現場救災人員與附近民眾的安全保障，利用無線微波傳輸方式，將現場監測結果即時傳回前進指揮車，用以提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。

（一）建置與規劃

環境氣體監控是典型的分散式監控應用，其多端點特性與監控點分散是部署上的一大難題，監控端點散佈在廣大的地理區域，實體線路鋪設困難且維護不易，應用無線電傳輸雖可避免架設線路之苦，遠端執行長時間數據資料彙總與分析。



圖 3.1 無線傳輸模組外觀圖

若應用於救災執行為例，無線氣體偵測器的監測設備，能提供之功能如下：

1. 減災階段：先期針對高風險廠址或高民眾申訴廠址進行事前固定監控點的架設，經由長期之環境氣體監控整備，在全天候蒐集所得到的大量即時資訊，可轉送至廠內監控中心或相關應變單位執行數據

分析，可將災害發生或擴大之機率降至最低。

2. 應變階段：事故發生時之臨時監控點的設置，可分為初期災情研判與災害歷時之環境影響評估兩項探討。以初期之災情研判而言，利用無人載具將無線氣體偵測器佈置於事故現場，可直接由現場環境氣體偵測讀值匯入應變資料庫進行分析研判，劃分熱區、暖區、冷區之區界，以利應變資源之分配與部署，其效益將以減少應變人員生命財產之風險為首要目標。於災害應變之過程而言，原布置於事故現場之無線氣體偵測器持續偵測，即時之數據資料蒐集所得到的大量即時資訊，匯入應變資料庫持續執行數據分析，應變監控中心可隨時掌握最新現場環境變化，作為熱區、暖區、冷區之區界變化的掌控依據。其效益將以協助應變指揮人員對於災害之防堵擴大提供即時有效之評據，對於災情後續之變化能有效的掌控，以減少災區及其周邊區域生命財產之損失風險。
3. 復原階段：事故結束後，無線氣體偵測監控點的設置可作局部之修正，將監控點之目標功能由應變資訊轉為復原對環境影響之掌控，針對災害所產生之污染物，進行長期之監控，其目的為確認災後污染物之清除作業是否確實、是否有效的長期追蹤，甚至對於災後重建的完整性，進行一系列之研究與探討，使得應變救災與復原的執行連貫，以防任何的監控空窗，導致無法彌補的 2 次災難。

為達成上述的預期目標，對於無線氣體偵測器的基本規格要求如下：

- (1) 可更換偵測 SENSOR 之氣體監測器。
- (2) 每組終端偵測設備可容納 4 種以上 SENSOR 進行同步偵測。
- (3) 主機系統應能容納 7,200 組數據以上之儲存功能(以每分鐘一筆資料，可維持 5 天記錄備查)。
- (4) 主機系統可同步對應之終端偵測設備應在 16 台以上。
- (5) 終端偵測 SENSOR 可同時測 VOCs, O₂, LEL 及毒性氣體。
- (6) 終端偵測可同時測溫濕度, TVOCs, CO₂ 及多種毒性氣體。
- (7) 系統主機必需提供 10 種以上之氣體 SENSOR 以供選購。

- (8) 偵測器之 TVOC 解析濃度 10 ppb 以上、CO₂ 解析濃度 10 ppm 以上。
- (9) 系統在無市電供應下可維持 24 小時運作時間。
- (10) 終端偵測設備與系統主機間無線數據傳輸功能，傳輸距離必需達 500M 以上。
- (11) 系統必需具備警報功能，能設定警報需求以利人員使用與預警。
- (12) 終端偵測設備之防護等級必需達 IP54 以上。
- (13) 系統可於市電供應下持續作業。
- (14) 終端偵測設備必需有 GPS 之擴充功能。

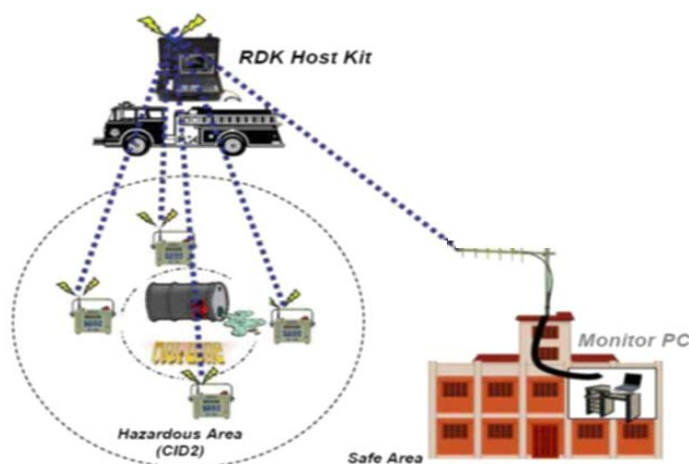


圖 3.2 無線傳輸架構圖

(二) 工作成果

針對大氣污染物質多點無線監測與傳輸系統，整體進度分述如下：

1. 95 年 3 月訂定其無線氣體監測廠牌及規格，本計畫原則上是以 AreaRAE 廠牌為主。
2. 95 年 7 月完成儀器驗收，並完成測試。
3. 本年度原先規劃建置多點式無線傳輸模組（為一對四之無線傳輸機制），但本計畫從 1～7 月協助署內執行現場災害應變，後續則依環署毒字第 0950049972 號文辦理，進行工作減免。已將該工作項修正為僅建置一對一的無線傳輸機制。

無線監測與傳輸系統及其監測硬體方面共分為三個部分，分別敘述如下：

1. 無線氣體偵測器主機 (Model: AreaRAE)

- (1) 感應器：分為 VOCs (0~2000 ppm)、O₂ (0~30 %)、可燃性氣體 (0~100 % LEL)、H₂S (0~100 ppm) 等四種。
- (2) 溫度：-20°C ~ 45°C。
- (3) 濕度：0 ~ 95% RH。
- (4) 偵測器最多裝到 5 種感測器，並可同時顯示。
- (5) 偵測原理：VOCs (光離子感應)、可燃性氣體 (觸媒燃燒)、O₂、CO、H₂S (電化學感應)。
- (6) 操作時間：36 小時獨立操作 (無無線功能)、24 小時無線操作 (鋰充電電池)；18 小時無線操作 (乾電池)。
- (7) 校正氣體：新鮮空氣及標準氣體兩點校正。
- (8) 警報聲響：100 dB 蜂鳴器聲響，在 10 公分內；紅色 LED 閃燈指示超過預設警報值、低電力或感應器故障。
- (9) 資料儲存：每個感應器可儲存 4000 筆資料，並且可存取使用者...等，共 20,000 筆資料。
- (10) 防爆等級：本質安全防爆 Class 1、Division II、Group A, B, C, D。
- (11) 具抗 EMI / RFI 電磁波干擾功能及低流速泵浦自動關閉功能。
- (12) 取樣泵浦：可設定 400 cc/min 或 300 cc/min 流速。
- (13) 無線 2.4 GHz 資料傳輸，範圍：2 英哩，並可再加中繼站增加距離。
- (14) 可透過 RS-232 埠將資料下載到電腦且將電腦的設定上傳到儀器。
- (15) 尺寸：9.25"Lx5.0"Wx9.25"H。
- (16) 重量：3.9kg (含電池)。

2. 無線氣體偵測器接收模組

- (1) 含接收 modem。

(2) 標準天線。

(3) 含接收軟體(ProRAE Remote Software)。

(三) 無線傳輸測試結果

整體無線傳輸模組包括無線氣體偵測器主機及無線氣體偵測器接收模組等二項設施，接收模組方面，所使用的軟體名稱爲「ProRAE_Remote」Ver 1.41 版，該軟體可同時接收 8 點無線氣體偵測主機，所傳回之數據，其監測畫面如圖 3.3 所示。

該項設備已於 7/13 日完成初步測試，測試化學品以 VOCs 爲主，監測結果如圖 3.4 所示。目前已正式納入現場應變之必要設備。



圖 3.3 「ProRAE_Remote」Ver 1.41 版接收畫面

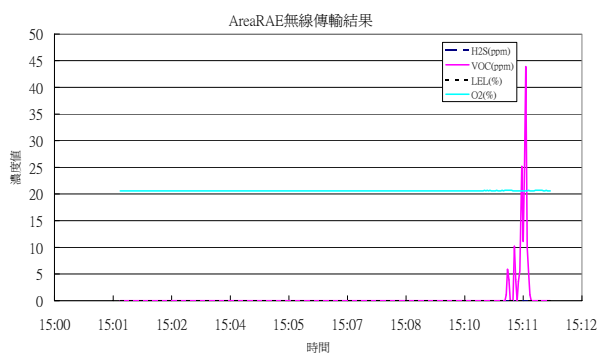


圖 3.4 AreaRAE 無線傳輸測試結果

二、建立毒化物 GIS 管理系統，至少完成 300 場次毒化物運作工廠之 GPS 定位（依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理，以下僅針對 6/23 之前完成之工作做說明）

地理資訊系統（Geographic Information System，簡稱 GIS）是一套應用電腦硬軟體設備，以輔助使用者蒐集、儲存、處理、更新、查詢、分析、統計及展示各種數值化（digitalize）地理資料的資訊系統。所謂的數值化地理資料與類比式（analog）地理資料是相對的，後者指的是一般人們所使用的地圖及各項表格資料，而前者則是利用電腦硬軟體設備將類比式地圖轉換成一序列的（x, y, z）數值化座標，將各項表格資料轉換成編碼資料。

於今年將建置一套地理資訊系統，透過網際網路直接提供行政院環境保護署、各縣市環保局及相關政府救災單位藉由網路提供地理資訊系統之服務，為確保網路傳輸品質，整體規劃後建置 ADSL 512K 以上傳輸線路硬體以確保連接之品質與數據傳輸速度。本系統主要架構如圖 3.5 所示：

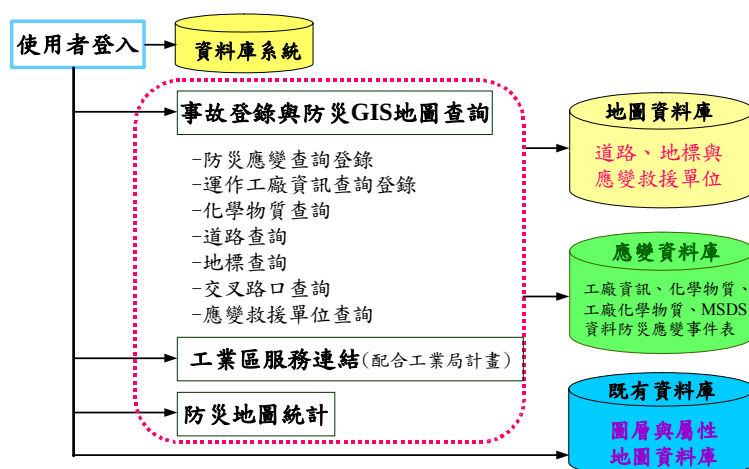


圖 3.5 防災與應變地理資訊系統架構

（一）300 場次運作廠場篩選原則

為了後續能提供救災單位即時且迅速的救災資訊，本年度(95)開始著手進行北區毒災應變諮詢中心所管轄之區域，先期進行至少 300 家以上的 GPS 定位工作，但北區所管轄區域，列管之家數約為 2,000 以上，因此在考量風險性與運作量多寡等因素，將依下列之篩選原則，先期篩選出 300 家，作為本年度 GPS 定位之對象，篩選原則說明如下：

1. 第三類毒化物在 94 年單季運作量最大值為 100kg 以上。
2. 第二類毒化物在 94 年單季運作量最大值為 1000kg 以上。
3. 固體毒物暫不列入，以氣液體毒化物為主。北部運作量較大之毒化物運作工廠進行 GPS 定位，至少完成 300 場次數。

(二) 建置規劃

建置毒化物運作工廠防災地理資訊系統，系統功能之初步規劃為：

1. 功能畫面說明



圖 3.6 防災資料查詢應變資料主查詢視窗

2. 地圖操作

包含地圖重設、放大、縮小、移動中心點及查詢物件等功能。

(1)到(5)為單一選擇鈕，必須選後再點選地圖才有作用。

- (1) 「重設」：將地圖恢復到預設大小。
- (2) 「放大」：以點選圖面為中心點放大地圖。
- (3) 「縮小」：以點選圖面為中心點縮小地圖。
- (4) 「移動中心點」：以點選圖面為中心點移動地圖，換句話說，就是將您所點選的地方移到地圖畫面的中心位置。
- (5) 「查詢物件」：系統會根據您點選的位置，查詢出第一個被選到的圖層的物件資訊。

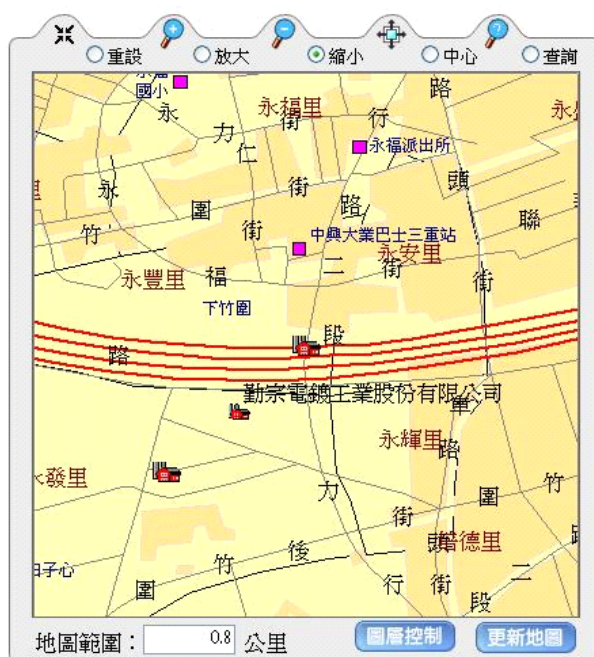


圖 3.7 地理資訊系統視窗

3.查詢功能

查詢功能共分成八項查詢，前六項是基本的地圖查詢，最後兩項主要目的是工廠與擁有化物的相關防災資料查詢。

- (1) 「道路」：選擇鄉鎮→選擇道路→按下開始搜尋即可產生所要查詢的地圖位置。
- (2) 「交叉路口」：選擇鄉鎮→選擇第一條道路〔系統會計算，將與第一條道路交叉之道路清單列出，此時將會花一些時間等待…〕→選擇第二條道路→按下開始搜尋即可產生所要查詢的交叉路口位置。
- (3) 「地標」：同樣必須選擇鄉鎮→因為地標眾多，因此必須再進一步選擇鄉鎮市區→選擇地標分類：政府機關、學校、交通設施、休閒娛樂或金融機構→從下拉式清單中選取地標名稱→按下開始搜尋即可產生所要查詢的地標位置。
- (4) 「毒化物運作工廠」：選擇毒化物運作工廠→選擇鄉鎮〔系統會計算，將該鄉鎮所有之毒化物運作工廠清單列出〕→按下開始搜尋→選擇欲查詢之工廠即可產生所要查詢的地圖位置。

與相關資料欄位。



圖 3.8 毒化物運作工廠查詢結果

- (5) 「警政單位」：選擇鄉鎮市區→選擇警政單位→按下開始搜尋即可產生所要查詢的地圖位置。
- (6) 「消防單位」：選擇消防單位→按下開始搜尋即可產生所要查詢的地圖位置。

(三) 定位規劃

1. 定位工具（型號：Garmin GPS 12 XL）

- (1) 接收頻道：具 12 平行接收頻道，最多能同時及解算 12 顆衛星訊息，供快速定位與導航功能。
- (2) 更新速率：連續每秒一次。
- (3) 定位準確度：平均定位準確度 < 15 公尺(95%，正常 3D 定位狀態下，S.A. OFF)。
- (4) 平均速度準確度為 0.1 節（RMS，穩定狀態下）。
- (5) 差分定位準確度：一般即時性差分定位平均準確度(USCG)為 1~5 公尺(95%，正常 3D 定位狀態下)。
- (6) 天線部份：具內藏式天線，可外接天線。
- (7) 官方網頁：<http://www.garmin.com.tw>

2. 裝備概要

- (1) 手持式 GPS (Garmin GPS 12XL)附加外接天線（置於車頂）。
- (2) PPC+外接式 GPS mouse(Rikaline GPS mouse)+市售電子地圖 (Papago V9)。

3. 現場定位方式

- (1) 確認運作廠場名稱是否相符。
- (2) 廠區較大者，儘可能定義廠區四週定位點資料，至少定義 2 點（道路）。
- (3) 運作廠場較小者(10m 以下)定義廠房大門或廠區大門。
- (4) 於 PPC 地圖上加入該位置，並確認地圖完整性。
- (5) 如可能（或經過）定義過廠址，重新檢視是否定義點偏移，如偏移則重新定位之（偏移-->機率很小）。

4. 後續修訂步驟

- (1) 輸入 GPS 位置資訊建立新定位點於電子地圖。
- (2) 檢視運作廠場於電子地圖位置是否位於實際位置，如偏移則移至正確位置並重新建立座標。
- (3) 匯整資料並以 WGS84 座標系統輸出至資料庫

（四）工作成果

本年度原先規劃進行至少 300 家 GPS 定位之工作，但於第一次工作進度報告中，委員意見曾提及毒化物運作廠場 GPS 定位，可於監資處的管理系統中查詢得知，再加上本計畫從 1~7 月協助署內執行現場災害應變，多餘支出經費，將依環署毒字第 0950049972 號文辦理，進行工作減免，故後續該工作項已全數刪除。

以下僅針對 6 月 23 日以前所完成之工作內容做說明。針對建立毒化物 GIS 管理系統完成工作項目包括運作工廠 GPS 定位篩選原則及 72 家定位工作完成。

於篩選名單 310 家中，共計完成 72 家，完成比例為 23.2 %。其中大致完成之家數以新竹市及新竹縣最高，分別為 78.1 %與 77.4 %。

表 3.1 北部轄區預定位家數與工作完成比例

縣市別	定位家數	已完成數	完成百分比
新竹市	53	41	77.4%
新竹縣	32	25	78.1%
苗栗縣	22	1	4.6%
桃園縣	186	4	2.2%
宜蘭縣	6	1	16.7%
花蓮縣	2	2	100.0%
基隆市	5	0	0.0%
台北縣	4	0	0.0%
台北市	0	0	0.0%
連江縣	0	0	0.0%
合計	310	72	23.2%

三、建置事故本土化之後果分析與擴散模擬系統

毒化災現場往往可能伴隨二次火災爆炸或揮發性化學物質擴散，有鑑於此本計畫擬針對氣體及揮發性液體類毒化物開發本土化之擴散模擬與後果分析系統。

（一）建置與規劃

北區毒災應變諮詢中心目前利用 **PHAST** 於化學災害的後果分析（Consequence Analysis）與風險評估（Risk Assessment）的套裝軟體，可提供意外洩漏發生時是否會導致作業人員傷亡或關鍵設施損壞的潛在危害可能性分析，同時亦可計算評估洩漏對於附近周遭所造成的風險；後果分析能計算意外事故或緊急排放毒性/可燃性化學物質之後果分析，主要是使用排放、擴散、火災及爆炸等數學運算模式來預測毒性與燃燒效應，運算結果並可以透過報表及圖形輸出等方式呈現。該軟體有以下幾個功能與特色：

1. 池火（Pool Fires）模式的分析。
2. 爆炸模式（Explosion Modeling）。
3. 液池生成與蒸發（Pool formation & evaporation）模式。
4. 洩漏量與時間關係（Time varying releases）分析。
5. 混合物（Mixtures）後果模擬分析。
6. 洩壓閥排放（Relief valve venting）後果分析。
7. 室內濃度擴散計算（In-building concentration）。
8. 室外濃度擴散計算（Outdoor concentration）

該軟體除了可針對高潛在危害設備與區域之後果危害分析，提供廠內擬定緊急應變計畫與評估裝備器材參考之用外，亦可利用於工廠建廠設計規劃，於危害性化學物質供應或存放區域進行物質安全距離評估，訂定危險設備或儲槽最佳放置地點，協助工廠平面設計與配置。

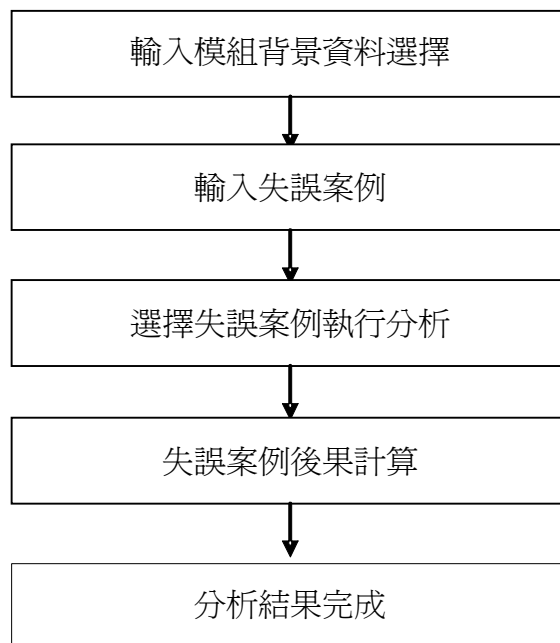


圖 3.9 PHAST 軟體簡易操作說明

(二) 工作項目

本工作項目主要蒐集彙整危害性化學物質的物性、熱力學與危害性資料，與參考國外書籍或文獻的洩漏後果分析模式，建置與整合個別分析模式及輸入與輸出介面，以提供使用者迅速計算危害性化學物質洩漏後可能造成的後果影響範圍。

1. 蒐集彙整化學物質物性、熱力學與危害性資料

依據美國環保署風險管理計畫列管毒性化學物質之精神，挑選於常溫常壓下，蒸氣壓高於 10 mmHg 屬揮發性較高的國內列管毒性化學物質，蒐集彙整化學物質的物性、熱力學與危害性資料，以提供後果分析模式計算之用。

資料來源主要為 AIChE 出版的資料 (Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals)，包括化學物質的沸點、密度、比熱、蒸氣壓、蒸發熱、燃燒爆炸上下限、燃燒熱…等物性與熱力學資料。

目前國內列管毒性化學物質於常溫常壓下，蒸氣壓高於 10 mmHg 屬揮發性較高者如表 3.2 所示，共計 57 種，而可由上述資料庫蒐集到物性與熱力學資料者計 54 種。

表 3.2 常溫常壓下，蒸氣壓高於 10 mmHg 之列管毒性化學物質

No.	列管 編號	列管 序號	中文名稱	英文名稱	CAS. Number	狀態	沸點 (°C)	蒸氣壓 (mmHg)	毒性分 類	備註
1	32	1	二氯甲基醚	Bis-Chloromethyl ether	542-88-1	液	106	29.4 (25°C)	2,3	
2	47	1	光氣	Phosgene	75-44-5	氣	8.2	1420 (25°C)	1,3	
3	48	1	異氰酸甲酯	Methyl isocyanate	624-83-9	液	39.1	348 (20°C)	3	
4	49	1	氯	Chlorine	7782-50-5	氣	-34	5830 (25°C)	3	
5	51	1	丙烯腈	Acrylonitrile	107-13-1	液	77.3	100 (23°C)	1,2	
6	52	1	苯	Benzene	71-43-2	液	80.1	100 (26.1°C)	1,2	
7	53	1	四氯化碳	Carbon tetrachloride	56-23-5	液	76.5	115 (25°C)	1	
8	54	1	三氯甲烷	Chloroform	67-66-3	液	61.2	197 (25°C)	1	
9	57	1	氯甲基甲基醚	Chloromethyl methyl ether	107-30-2	液	59.5	30 (22°C)	1,2,3	
10	60	1	二溴乙烷(二溴乙烯)	Ethylene dibromide	106-93-4	液	131	11.2 (25°C)	1,2	
11	61	1	環氧乙烷	Ethylene oxide	75-21-8	氣	10.7	1314 (25°C)	1,2	
12	62	1	1,3-丁二烯	1,3-Butadiene	106-99-0	氣	-4.5	910 (20°C)	2	
13	63	1	四氯乙烯	Tetrachloroethylene	127-18-4	液	121	18.47 (25°C)	1,2	
14	64	1	三氯乙烯	Trichloroethylene	79-01-6	液	87	57.8 (20°C)	1,2	
15	65	1	氯乙烯	Vinyl Chloride	75-01-4	氣	-13.4	2660 (25°C)	2	
16	66	1	甲醛	Formaldehyde	50-00-0	氣	-19.5	10 (-88°C)	2,3	
17	72	1	環氧氯丙烷	Epichlorohydrin (1-Chloro-2,3-epoxypropane)	106-89-8	液	116.5	10 (16.6°C)	2	

No.	列管 編號	列管 序號	中文名稱	英文名稱	CAS. Number	狀態	沸點 (°C)	蒸氣壓 (mmHg)	毒性分 類	備註
18	75	1	1,2-二氯乙烷	1,2-Dichloroethane (Ethylene dichloride)	107-06-2	液	83.7	87 (25°C)	4	
19	77	1	1,2-二氯乙烯	1,2-Dichloroethylene	540-59-0	液	47.8-60	324 (25°C)	4	
20	77	2	1,1-二氯乙烯	1,1-Dichloroethylene	75-35-4	液	31.7	591 (25°C)	4	
21	78	1	氯甲烷	Chloromethane (Methyl chloride)	74-87-3	氣	-23.7	4300 (25°C)	4	
22	79	1	二氯甲烷	Dichloromethane (Methylenechloride)	75-09-2	液	39.75	400 (24.1°C)	4	
23	81	1	異丙苯	Cumene	98-82-8	液	152.4	10 (38.3°C)	4	
24	82	1	環己烷	Cyclohexane	110-82-7	液	80.7	100 (60.8°C)	4	
25	87	1	次乙亞胺	Ethyleneimine	151-56-4	液	56	213 (25°C)	2,3	
26	89	1	二硫化碳	Carbon disulfide	75-15-0	液	46	359 (25°C)	1	
27	90	1	氯苯	Chlorobenzene	108-90-7	液	132	11.8 (25°C)	1	
28	93	1	1,4-二氧陸園	1,4-Dioxane	123-91-1	液	101.1	37 (25°C)	1	
29	95	1	碘甲烷	Methyl iodide	74-88-4	液	42.5	400 (25°C)	1	
30	97	1	吡啶	Pyridine	110-86-1	液	115	20 (25°C)	1	
31	99	1	四羰化鎳	Nickel carbonyl	13463-39-3	液	43	400 (25.8°C)	2	無資料
32	100	1	丙烯醛	Acrolein	107-02-8	液	52.5	210 (20°C)	3	
33	101	1	丙烯醇	Allyl alcohol	107-18-6	液	97	23.8 (25°C)	3	
34	103	1	氰化氫	Hydrogen cyanide	74-90-8	氣	25.6	742 (25°C)	3	
35	104	1	乙醛	Acetaldehyde	75-07-0	氣	21	902 (25°C)	4	
36	105	1	乙腈	Acetonitrile	75-05-8	液	81.6	87 (24°C)	4	

No.	列管 編號	列管 序號	中文名稱	英文名稱	CAS. Number	狀態	沸點 (°C)	蒸氣壓 (mmHg)	毒性分 類	備註
37	108	1	丁醛	Butyraldehyde	123-72-8	液	74.8	92 (20°C)	4	
38	111	1	氯丁二烯	Chloroprene	126-99-8	液	59.4	174 (20°C)	4	
39	116	1	乙苯	Ethylbenzene	100-41-4	液	136.2	10 (25.9°C)	4	
40	117	1	甲基異丁酮	Methyl isobutyl ketone	108-10-1	液	115.8	19.9 (25°C)	4	
41	121	1	三乙胺	Triethylamine	121-44-8	液	89.3	57.1 (25°C)	4	
42	124	1	二溴甲烷	Dibromomethane (Methylenebromide)	74-95-3	液	96.95	40 (23.3°C)	1	
43	125	1	三溴甲烷 (溴仿)	Bromoform (Tribromomethane)	75-25-2	液	149.5 (15mmHg)	40 (63.6°C)	1	
44	126	1	氯乙烷	Chloroethane (Ethyl chloride)	75-00-3	氣	12.3	1010 (20°C)	1	
45	136	1	溴乙烯	Vinyl bromide	593-60-2	氣	15.8	1033 (25°C)	2	
46	138	1	甲基聯胺	Methyl hydrazine	60-34-4	液	87.5	50 (25°C)	3	無資料
47	141	1	丙烯亞胺	Propyleneimine	75-55-8	液	66	112 (20°C)	3	
48	142	1	三氟化硼	Boron trifluoride	7637-07-2	氣	-99.9	760 (-110.7°C)	4	
49	143	1	巴豆醛 (2-丁烯醛)	Crotonaldehyde (2-butenal)	4170-30-3	液	102	30 (25°C)	4	
50	146	1	醋酸乙烯酯	Vinyl acetate	108-05-4	液	72.7	90.2 (20°C)	4	
51	147	1	1,2-二氯丙烷	1,2-Dichloropropane	78-87-5	液	96.4	50 (25°C)	1	
52	156	1	氟	Fluorine	7782-41-4	氣	-188.1	10 (-214.1°C)	3	
53	157	1	磷化氫	Phosphine	7803-51-2	氣	-87.7	15200 (-3°C)	3	
54	158	1	三氯化磷	Phosphorus trichloride	7719-12-2	液	76	100 (21°C)	3	

No.	列管 編號	列管 序號	中文名稱	英文名稱	CAS. Number	狀態	沸點 (°C)	蒸氣壓 (mmHg)	毒性分 類	備註
55	160	1	甲基第三丁基醚	Methyl-tert-butyl ether	1634-04-4	液	55.2	250 (25°C)	4	
56	162	1	二氯溴甲烷	Dichlorobromomethane	75-27-4	液	90.1	50 (20°C)	4	無資料
57	164	1	聯胺	Hydrazine	302-01-2	液	113.5	14.4 (25°C)	4	

2. 建置個別分析模式

參考美國化學工程師學會 AIChE 出版之「Guidelines for Consequence Analysis of Chemical Releases」一書內有關液體與氣體化學物質自儲槽與管線破洞洩漏、擴散、蒸氣雲爆炸、池火與噴射火焰等分析模式，分別建置個別分析模式，其架構如圖 3.10 所示，個別模式之說明詳如附件三。

3. 個別分析模式之間及操作介面之整合

為提供使用者方便輸入事故情境與背景環境資料，和查看計算結果，整合前述個別分析模式之計算，流程如圖 3.10 所示，並建置資料輸入、結果輸出與圖形列印的操作介面，包括將後果影響範圍圖形繪於螢幕與列印之功能，其中可選擇將後果影響範圍圖形套於使用者提供之地圖上(.bmp 檔)或不套於地圖上。

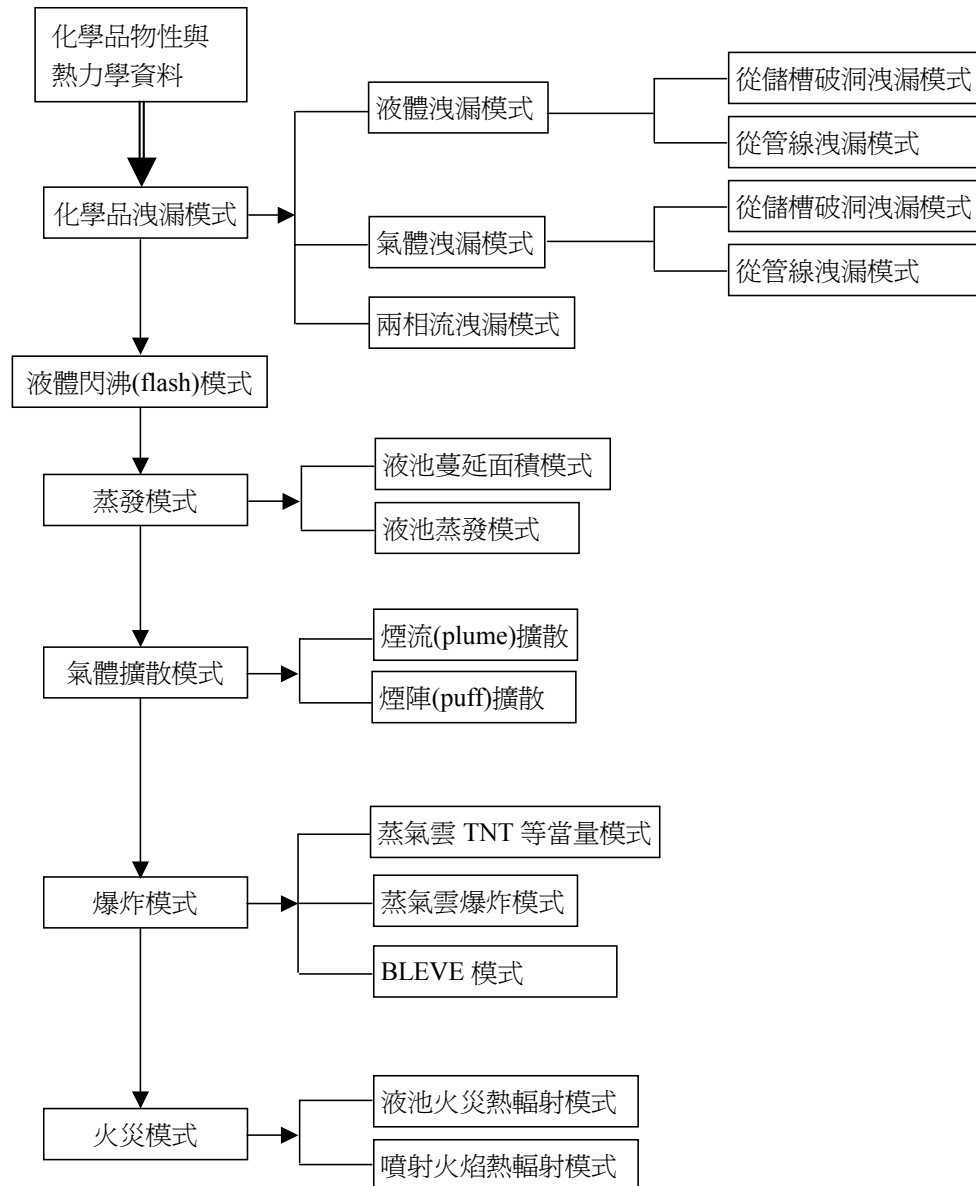


圖 3.10 後果分析模組架構

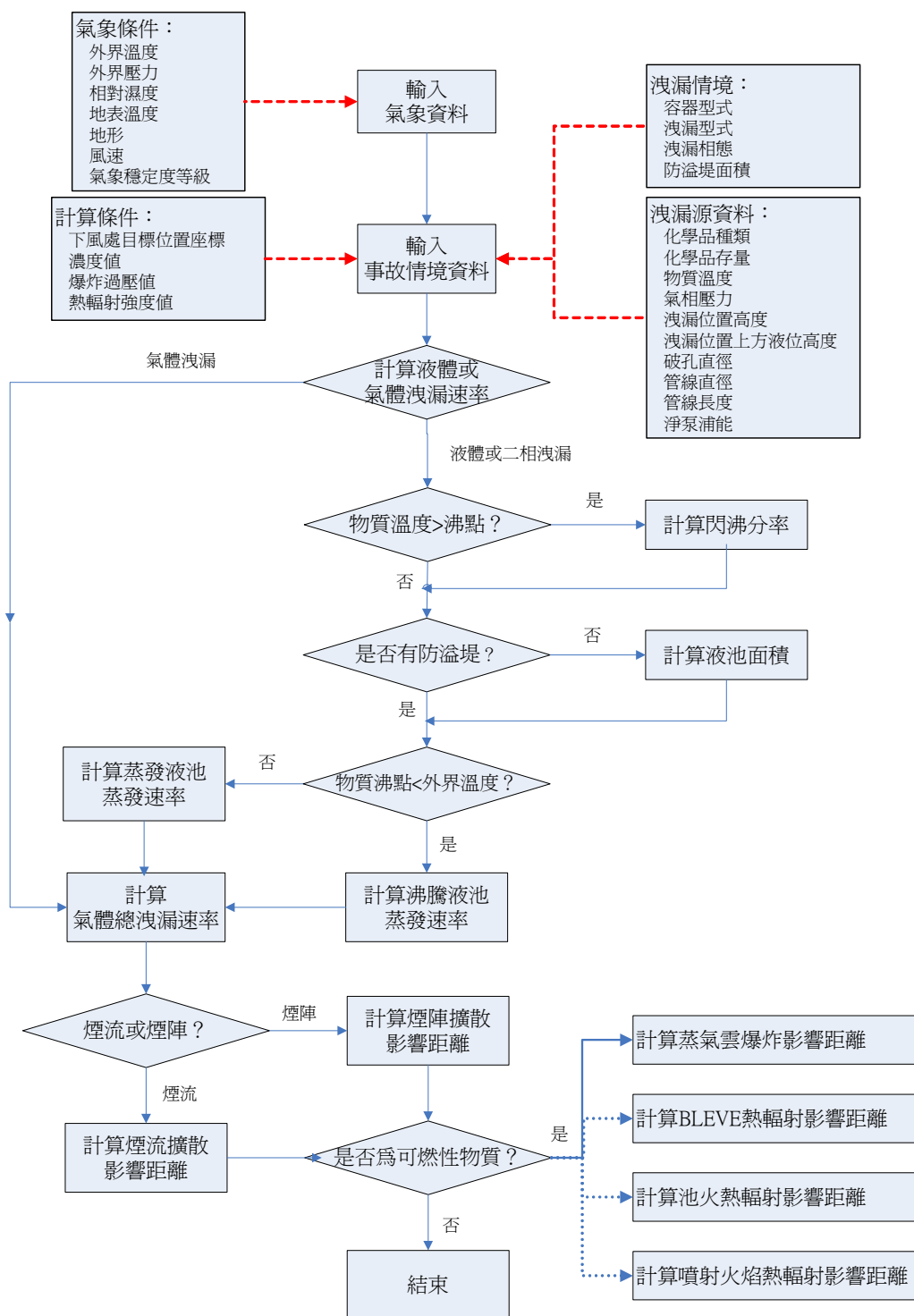


圖 3.11 後果分析計算流程

（三）功能特色

本模組的特色主要有：

1. 事故管理

可同時管理多個事故，於分別輸入與紀錄各事故的摘要說明後，針對每個事故可再進行不同洩漏情境與條件的模擬。

2. 洩漏情境和背景與計算條件的組合

使用者可預先同時定義多個氣象條件(如風速、地形、大氣溫度等)、計算條件(如濃度終點值、爆炸過壓、熱輻射通量與下風處指定地點位置等)和洩漏情境(如容器型態、化學物質種類、破孔直徑與洩漏高度等)，於模擬時再選擇洩漏情境和背景與計算條件以進行後果分析。

3. 報表與圖形輸出

模擬結果可以文字型態和圖形型態顯示，以圖形型態顯示時，可選擇將後果影響範圍圖形套於使用者提供之地圖上或不套於地圖上，當套疊於地圖時，可隨時於地圖上定義洩漏位置與地圖比例尺並重新顯示圖形，此外亦可顯示擴散模擬的 3D 立體圖。

4. 個別模式分析

使用者可選擇前述單一分析模式，以計算洩漏速率、蒸發速率、擴散距離、蒸氣雲爆炸過壓影響範圍、BLEVE 與池火與噴射火焰的熱輻射影響範圍。

（四）操作簡介

使用者使用本模組進行化學物質洩漏後果分析的操作步驟簡述如下：

1. 定義事故

點選【事故管理】功能後，出現下面畫面，依序輸入事故名稱與摘要說明。

2. 輸入氣象條件

點選【輸入】功能後，再由下拉式選單選取[氣象條件]，出現下面畫面後，分別輸入風速、風向、氣象穩定度等級、地形、濕度、外界溫度、外界壓力、地表溫度等氣象與環境資料，可同時定義多組氣象條件。

序號	風速(m/s)	氣象穩定度	地形	相對濕度(%)	外界溫度(°C)	外部壓力	地表溫度(°C)
1	1.5 F		鄉村	70	25	0	25
2	2 D		都市	70	25	0	25
3	3 D		鄉村	70	25	0	25
4	5 B		鄉村	70	25	0	25
5	3 D		都市	70	25	0	25

3. 輸入事故情境資料

點選【輸入】功能後，再由下拉式選單選取[事故情境]，出現下面畫面後，分別輸入下列相關資料，其中會依據所輸入的容器型式與洩漏狀況而自動提示其他需輸入的資料，可同時定義多組事故情境資料。

(1) 化學物質種類與存量

名稱	單位
化學物質中文名稱	
化學物質中文名稱	

化學物質英文名稱	
物質質量	kg

(2) 洩漏情境

名稱	單位
容器型式	
洩漏狀況	
洩漏相態	
物質溫度	°C
容器壓力	barg
洩漏源高度	m
洩漏源上方液位高度	m
管線直徑	mm
管線長度	m
破洞直徑	mm
淨泵浦能	kw
洩漏時間	s
防溢堤面積	m ²

scenario 事故情境

事故情境 洩漏

事故情境 洩漏

化學品種類與存量

中文名稱

英文名稱

CAS No.

存量 1000 kg

洩漏情境

容器型式

- ☒ 常壓/冷凍容器
- ☐ 壓縮液體容器
- ☐ 飽和液體容器
- ☐ 高壓氣體容器

洩漏狀況

- ☒ 瞬間完全破裂
- ☐ 破孔
- ☐ 管線斷裂
- ☐ 安全閥

洩漏相態

- ☐ 液體
- ☐ 氣體
- ☐ 二相

管線直徑 100 mm

管線長度 5 m

破孔直徑 20 mm

淨泵浦能 0 kw

洩漏時間 600 s

瞬間洩漏後經過之時間 1000 s

洩漏源條件

物質溫度 25 °C

容器壓力 0 barg

洩漏源上方液位高度 3 m

洩漏位置高度 0 m

新增 存檔 刪除 放棄

4. 輸入計算條件

點選【輸入】功能後，再由下拉式選單選取[計算條件]，出現下面畫面後，分別輸入如濃度終點值、爆炸過壓、熱輻射通量與下風處指定地點位置等計算條件資料，可同時定義多組計算條件。

param 計算條件

計算條件 | 計算條件A

揚程損失 | 環境條件 | 物質性質 | 計算條件 | 精確度

管線液體洩漏速度 11.09 m 距離增量 1.6

液池最小厚度 0 mm

	等值濃度	爆炸過壓值	熱輻射強度
1	10 ppm	2 psig	10 kw/m ²
2	20 ppm	5 psig	20 kw/m ²
3	30 ppm	8 psig	30 kw/m ²
4	40 ppm	12 psig	40 kw/m ²

	下風處距離(X)	偏離風向距離(Y)	距地面距離(Z)
位置(1)	100 m		
位置(2)	200 m		
位置(3)	300 m		
位置(4)	400 m		

新增 | 存檔 | 刪除 | 放棄

5. 計算

點選【計算】功能後，出現下面畫面後，分別點選所欲模擬的氣象條件、洩漏情境與計算條件，再按『計算』按鈕後即可進行計算。

calculatefm 計算

事故名稱 A工廠化學品洩漏事故

氣象條件 1

事故情境 苯洩漏

計算條件 計算條件A

計算

6. 結果

點選【結果】功能後，再由下拉式選單選取[報表]或[圖形]功能。

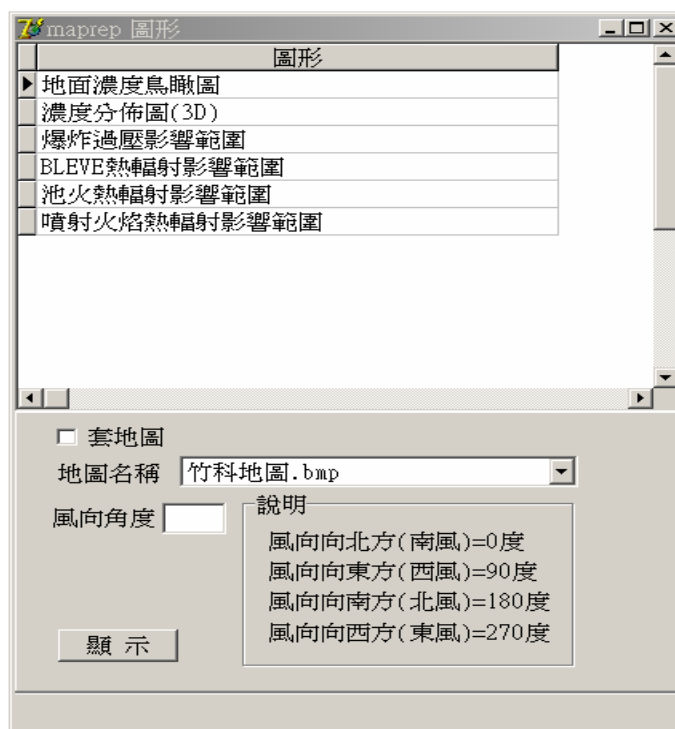
(1) 報表

選取[報表]功能後即出現後果分析結果報表，內容包括氣象條件與洩漏情境等輸入資料，以及洩漏速率、蒸發速率、濃度終點值之擴散距離(包括該濃度終點值之最遠、最高與最寬位置之座標)、爆炸過壓與熱輻射影響距離、下風處指定地點位置的濃度、爆炸過壓與熱輻射通量。

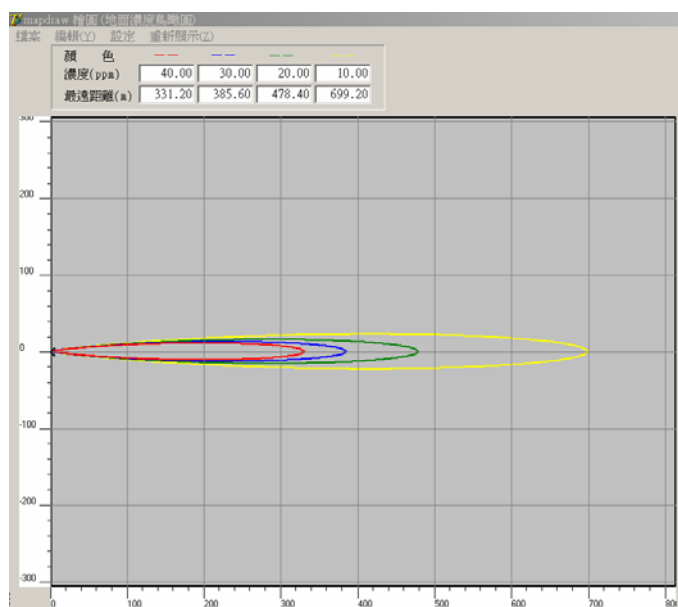
A工廠化學品洩漏事故模擬結果				2006/11/25
濃度終點值				
指定位置(公尺)	下風處距離(X)	橫切風向距離(Y)	距地面高度(Z)	
	100			
	200			
	300			
	400			
風速	2	m/s		
氣象穩定度	F			
地形	鄉村			
大氣溫度	25	C		
地表溫度	25	C		
相對濕度	70	%		
大氣壓力		bar		
容器型式	常壓/冷凍容器			
洩漏狀況	破孔			
洩漏形態	二相			
速度	25	C		
壓力		bar		
洩漏源高度		m		
洩漏源上方液位高	3	m		
管線直徑	100	mm		
管線長度	500	m		
破孔直徑	20	mm		
淨重漏流		kg		
洩漏時間	600	s		
洩漏後經過時間	1000	s		
防護堤面積	2500	m ²		
洩漏方向	水平			
洩漏量/洩漏速率				
總洩漏量	1000	kg		
洩漏速率	1.67	kg/s		

(2) 圖形

選取[圖形]功能，出現下面畫面後，再分別點選所欲顯示的圖形種類與選擇是否套於地圖上。



i 地面濃度鳥瞰圖(沒有套於地圖)

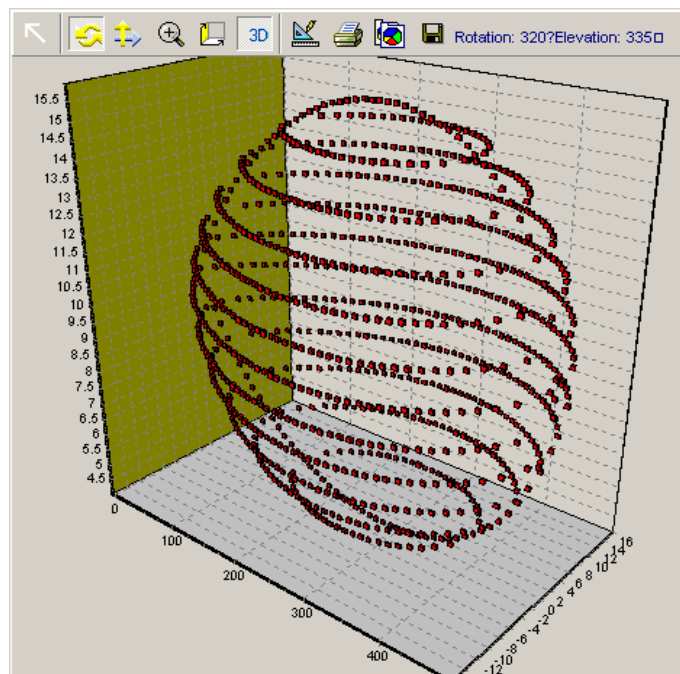


ii 地面濃度鳥瞰圖(套於地圖)

當套疊於地圖時，可隨時於地圖上定義洩漏位置(即原點)與地圖比例尺並重新顯示圖形，此外於畫面上方會顯示各濃度終點值於地面的最遠擴散距離。



iii 擴散 3D 立體圖



iv 爆炸過壓影響範圍



7. 個別模式分析

點選【個別模式分析】功能後，再由下拉式選單選取所欲使用的分析模式，以計算液體或氣體洩漏速率、液池蒸發速率、擴散距離、蒸氣雲爆炸過壓影響範圍、BLEVE 與池火與噴射火焰的熱輻射影響範圍，部分模式之操作畫面如下所示。

(1) 液體洩漏模式

menufm 化學品洩漏後果分析 - [Calc01 液體從儲槽破洞洩漏]

事故管理(A) 輸入(B) 計算(Z) 結果(C) 個別模式分析(D) 參考

輸入資料

液體密度 kg/m³

破洞直徑 mm

破洞上方液位高度 m

容器內氣相壓力 barg

洩漏位置高度 m

洩漏源外部壓力 barg

容器破孔揚程損失因子 (Excess Head Loss Factors)

進 ☐

出 ☐

其 他 ☐

總 計

計算結果

破洞面積 m²

方程式項

壓 力 項 m²/s²

高 度 項 m²/s²

速度係數

破孔液體洩漏速度 m/s

到達地面時間 s

離破洞之水平距離 m

洩漏質量速率1(液體) kg/s

(2) 液池蒸發模式

menufm 化學品洩漏後果分析 - [Calc09 液池蒸發 (Kawamura and MacKay Direct Evap)]

事故管理(A) 輸入(B) 計算(Z) 結果(C) 個別模式分析(D) 參考表(E) 資料

輸入資料

外界溫度 °C 太陽能 Solar input kJ/m²-s

K 風 速 m/s

幾何

液池直徑 m

液池面積 m²

液體物理性質

分子量 kg/kmol

液體蒸發熱 kJ/kg

kJ/kmol

飽和蒸氣壓 bar abs

液體動黏度 m²/s

空氣物理性質

空氣熱擴散係數 m²/s

熱傳性質

液體熱傳係數 kJ/m²-s-K

地面熱傳係數 kJ/m²-s-K

計算結果

Schmidt number kg/s

質傳係數 m/s

總地面熱傳係數 kJ/m² s K

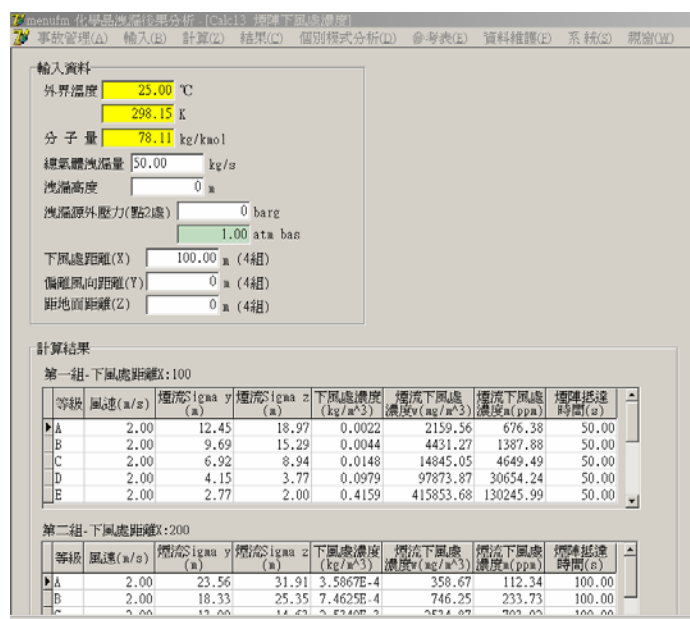
蒸發速率

質傳蒸發速率 kg/s

(3) 煙流(Plume)模式（連續洩漏）



(4) 煙陣(Puff)模式（瞬間洩漏）



(5) 蒸氣雲爆炸模式

menom 化學品危險性分析 - [Calc17 池火熱輻射]

事故管理(A) 輸入(B) 計算(C) 結果(D) 個別模式分析(I) 參考表(E) 資料維護(E) 系統(S) 視窗(W)

內容 | 圖表 |

輸入資料

燃燒熱 40146.66 kJ/kg

TNT的燃燒熱 4610.00 kJ/kg

總氣體產量 50.00 kg

爆炸效率 0.05

計算結果

下風處位置之爆炸過程

TNT質量 21.77 m

位置	下風處距離X (m)	比例距離 (m/kg ^{1/3})	爆炸過程計算	影響計算	接觸時間計算	抵達時間計算
			a+b*log(z)	a+b*log(z)	a+b*log(z)	a+b*log(z)
1	100.00	35.81	1.88	2.76	1.79	8.87
2	200.00	71.63	2.29	3.30	2.52	5.00
3	300.00	107.44	2.53	3156.56	2.94	7.17
4	400.00	143.25	2.70	1250932.59	3.24	26.58

爆炸過程之影響距離

位置	爆炸過程值 (kpa)	影響距離 (m)
1	2.00	128.00
2	5.00	65.00
3	8.00	44.00
4	12.00	32.00

(若計算結果:影響距離=-1時,表示輸入之爆炸過程值超出計算範圍。)

(6) 池火熱輻射模式

menom 化學品危險性分析 - [Calc17 池火熱輻射]

事故管理(A) 輸入(B) 計算(C) 結果(D) 個別模式分析(I) 參考表(E) 資料維護(E) 系統(S) 視窗(W)

內容 | 參考表 | 圖表 |

相對濕度 70.00 %

液體沸點 80.09 °C

353.24 K

液體密度 873.01 kg/m³

液體熱容量 1.75 kJ/kg·C

液體蒸發熱 432.10 kJ/kg

液體燃燒熱 40146.66 kJ/kg

計算結果

修正燃燒熱 528.36 kJ/kg

垂直燃燒速率 9.6499E-5 m/s

質量燃燒速率 0.0842 kg/m²·s

液池最大直徑 4.48 m

被用來計算的直徑 4.48 m

液池面積 7482113.41 m²

火焰/D 2.62

火焰高度(池火) 11.75 m

水蒸氣分壓 2231.91 Pa

下風處位置之熱輻射強度(Point Source Model)

位置	下風處距離X (m)	點源高度 (m)	距離體之距離(m)	View factor	Atmospheric transmissivity	熱輻射通量 (kW/m ²)
1	100.00	5.87	104.65	7.2702E-6	0.66	0.0902
2	200.00	5.87	204.57	1.9025E-6	0.63	0.0222
3	300.00	5.87	304.54	8.5846E-7	0.60	0.0097
4	400.00	5.87	404.53	4.8654E-7	0.59	0.0053

(7) 噴射火焰熱輻射模式

menom 化學品危險性分析 - [Calc18 噴射火焰熱輻射]

事故管理(A) 輸入(B) 計算(C) 結果(D) 個別模式分析(I) 參考表(E) 資料維護(E) 系統(S) 視窗(W)

內容 | 圖表 |

輸入資料

外界溫度 25.00 °C

298.15 K

相對濕度 70.00 %

空氣分子量 28.80 kJ/kg

燃燒熱 40146.66 kJ/kg

分子量 78.11 kg/kmol

氣體熱容比 1.40

熱輻射效率 0.35 K

Fuel mole fraction at stoichiometric 0.095

Moles of reactant per mole of product 1.00

破洞直徑 10.00 mm

破洞排放係數 1.00

洩漏高度 0 m

容器內氣相壓力 0 bare

洩漏源外部壓力 0 barg

1.00 Pa

火焰溫度 2200.00

計算結果

下風處位置之熱輻射強度

破洞面積 3.14E-4 m²

氣體排放速率 0.0306 kg/s

火焰L/D比 99.22

火焰高度 0.99 m

火焰中心高度 0.50

水蒸氣分壓 2231.91 Pa

位置	下風處距離X (m)	輻射距離長度	Point source view factor	Atmospheric transmissivity	熱輻射通量 (kW/m ²)
1	100.00	100.00	7.9616E-6	0.66	0.0023
2	200.00	200.00	1.9904E-6	0.63	0.0005
3	300.00	300.00	8.8464E-7	0.60	0.0002
4	400.00	400.00	4.9761E-7	0.59	0.0001

熱輻射之影響距離

位置	熱輻射強度 (kW/m ²)	影響距離 (m)
1	10.00	1.70

參考美國化學工程師學會 AIChE 出版之「Guidelines for Consequence Analysis of Chemical Releases」一書內有關液體與氣體化學物質自儲槽與管線破洞洩漏、擴散、與蒸氣雲爆炸、池火與噴射火焰等分析模式，整理如下。

(1) 液體洩漏模式

【使用時機】 計算液體從儲槽破洞或管線洩漏時的質量速率。

【使用限制】 儲槽或管線內液體溫度低於液體沸點。

【模式】

$$\frac{P_2 - P_1}{\rho} + \frac{g}{g_c}(z_2 - z_1) + \frac{1}{2g_c}(v_2^2 - v_1^2) + \sum e_f + \frac{W_s}{\dot{m}} = 0 \quad (1.1)$$

其中

- P 壓力 (力/面積)
- ρ 密度 (質量/體積)
- g 重力加速度 (長度/時間²)
- g_c 重力常數 (力/質量-加速度)
- z 垂直高度 (長度)
- v 流體速度 (長度/時間)
- $\sum e_f$ 摩擦損失項 (長度²/時間²)
- W_s 功率 (機械能/時間)
- $\dot{m}$ 質量流率 (質量/時間)

$$\dot{m} = vA\rho \quad (1.2)$$

其中 A 為破洞面積 (長度²)

管線套件、閥、和其他流動障礙物：(表 3.3)

$$K_f = \frac{K_1}{K_{Re}} + K_\infty \left(1 + \frac{1}{ID_{inches}} \right) \quad (1.3)$$

其中

- K_1 和 K_∞ 為常數 (無因次)
- K_{Re} 雷諾數 (無因次)
- ID_{inches} 流動路徑的內徑 (吋).

針對管線入口與出口，Eq. (1.3) 的修正式：

$$K_f = \frac{K_1}{K_{Re}} + K_\infty \quad (1.4)$$

管線入口： $K_1 = 160$ ， $K_\infty = 0.50$

管線出口： $K_1 = 0$ ， $K_\infty = 1$.

經由管線流動的摩擦因子(the Fanning friction)：

$$e_f = K_f \left(\frac{v^2}{2g_c} \right) \quad (1.5)$$

$$K_f = \frac{4fL}{D} \quad (1.6)$$

其中

f Fanning 摩擦因子 (無單位)

L 流動路徑長度 (長度)

D 流動路徑直徑 (長度)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -4 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon / D}{3.7065} - \frac{5.0452 \log_{10} A}{N_{Re}} \right) \quad (1.7)$$

and

$$A = \left[\frac{(\varepsilon / D)^{1.1098}}{2.8257} + \left(\frac{7.149}{N_{Re}} \right)^{0.8981} \right] \quad (1.8)$$

其中 ε 為管線粗糙度

表 3.3 “Two-K” 損失常數

套件		$K_f = \frac{K_1}{N_{Re}} + K_\infty \left(1 + \frac{1}{ID_{inches}} \right)$	K_1	K_∞
彎頭	90°	Standard ($r/D=1$), threaded	800	0.40
		Standard ($r/D=1$), flanged/welded	800	0.25
		Long radius ($r/D=1.5$), all types	800	0.20
		Mitered ($r/D=1.5$)		1.15
		1 weld (90°)		
		2 weld (45°)	800	0.35
		3 weld (30°)	800	0.30
		4 weld (22.5°)	800	0.27
	5 weld (18°)	800	0.25	
	45°	Standard ($r/D=1$), all types	500	0.20
		Long radius ($r/D=1.5$)	500	0.15
		Mitered ,1 weld (45°)	500	0.25
		Mitered ,2 welds (22.5°)	500	0.15
	180°	Standard ($r/D=1$), threaded	1000	0.70
		Standard ($r/D=1$), flanged/welded	1000	0.35
		Long radius ($r/D=1.5$), all types	1000	0.30
三通	Used as elbows	Standard, threaded	500	0.70
		Long radius, threaded	800	0.40
		Standard, flanged/welded	800	0.80
		Stub-in branch	1000	1.00
	Run-through	Threaded	200	1.10
		Flanged/welded	250	0.05
		Stub-in branch	100	0.00
閥	Gate, plug, or ball	Full line size $\beta=1.0$	300	0.10
		Reduced trim $\beta=0.9$	500	0.15
		Reduced trim $\beta=0.8$	1000	0.25
	Globe	Standard	1500	4.00
		Angle or Y-type	1000	2.00
	Diaphragm	Dam type	1000	2.00
	Butterfly		800	0.25
	Check	Lift	2000	10.0
		Swing	1500	0
		Tilting disk	1000	1.50
				0.50

(2) 氣體洩漏模式

【使用時機】計算氣體從儲槽破洞或管線洩漏時的質量速率。

【使用限制】 $\frac{P_1 - P_2}{P_1}$ 值必須大於由表 2 算出之音速壓力降。

【模式】

$$\dot{m} = YA \sqrt{\frac{2g_c \rho_1 (P_1 - P_2)}{\sum K_f}} \quad (2.1)$$

其中

$\dot{m}$ 氣體質量流率 (質量/時間)。

Y 氣體膨脹因子 (無單位)

A 排放面積 (長度²)

g_c 重力常數 (力/質量-加速度)

ρ_1 上游氣體密度 (質量/體積)

P_1 上游氣體壓力 (力/面積)

P_2 下游氣體壓力 (力/面積)

$\sum K_f$ 揚程損失項，包括管線入口與出口、管線長度、和套件 (無單位)。

管線套件、閥、和其他流動障礙物：(表 1)

$$K_f = \frac{K_1}{K_{Re}} + K_\infty \left(1 + \frac{1}{ID_{inches}} \right) \quad (2.2)$$

其中

K_1 和 K_∞ 為常數 (無因次)

K_{Re} 雷諾數 (無因次)

ID_{inches} 流動路徑的內徑 (吋)。

針對管線入口與出口，Eq. (1.3) 的修正式：

$$K_f = \frac{K_1}{K_{Re}} + K_\infty \quad (2.3)$$

管線入口： $K_1 = 160$ ， $K_\infty = 0.50$

管線出口： $K_1 = 0$ ， $K_\infty = 1$ 。

經由管線流動的摩擦因子(the Fanning friction factor)：

$$K_f = \frac{4fL}{D} \quad (2.4)$$

其中

f Fanning 摩擦因子 (無單位)

L 流動路徑長度 (長度)

D 流動路徑直徑 (長度)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -4 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7065} - \frac{5.0452 \log_{10} A}{N_{Re}} \right) \quad (2.5)$$

and

$$A = \left[\frac{(\varepsilon/D)^{1.1098}}{2.8257} + \left(\frac{7.149}{N_{Re}} \right)^{0.8981} \right] \quad (2.6)$$

其中 ε 為管線粗糙度

Y (膨脹因子, the expansion factor)由表 3.4 膨脹因子 Y 和音速壓力降比 $(P_1-P_2)/P_1$ 之關係(揚程損失 K_f 的函數)計算，

其中 $\frac{P_1 - P_2}{P_1}$ 必須大於由表 3.4 膨脹因子 Y 和音速壓力降比 $(P_1-P_2)/P_1$ 之關

係(揚程損失 K_f 的函數)算出之音速壓力降

表 3.4 膨脹因子 Y 和音速壓力降比 $(P_1-P_2)/P_1$ 之關係(揚程損失 K_f 的函數)

$$\ln y = A(\ln K_f)^3 + B(\ln K_f)^2 + C(\ln K_f) + D$$

函數值, y	A	B	C	D	K_f 範圍
膨脹因子, Y	0.0006	-0.0185	0.1141	-0.5304	0.1-100
音速壓力降比, $k = 1.2$	0.0009	-0.0308	0.261	-.07248	0.1-100
音速壓力降比, $k = 1.4$	0.0011	-0.0302	0.238	-.06455	0.1-300
音速壓力降比, $k = 1.67$	0.0013	-0.0287	0.213	-0.5633	0.1-300

其中 k 為熱容量比, C_p/C_v (無單位)

(五) 模擬結果與其他模擬軟體之比較詳附件四

表 3.5 模擬結果 1(液氯破孔洩漏)

化學品	風速/ 氣象穩定度/地形	模組 種類	濃度(ppm)			爆炸過壓 (psig)		池火 (kW/m ²)	
			1	3	20	0.3	3	4.0	37.5
氯	1.5/F/鄉村	PHAST	37180	17320	5109	---	---	---	---
		本模組	55320	19619	3364	---	---	---	---
		ALOHA	7600	4800	2100	---	---	---	---
	1.5/F/都市	PHAST	31410	14600	4262	---	---	---	---
		本模組	13184	5102	1260	---	---	---	---
		ALOHA	6400	3900	1600	---	---	---	---
	3.0/D/鄉村	PHAST	5228	2773	996	---	---	---	---
		本模組	7956	3592	1053	---	---	---	---
		ALOHA	9000	6000	2800	---	---	---	---
	3.0/D/都市	PHAST	3936	2134	776	---	---	---	---
		本模組	4281	1827	511	---	---	---	---
		ALOHA	8200	5400	2400	---	---	---	---
	5.0/D/鄉村	PHAST	3915	2119	792	---	---	---	---
		本模組	5271	2540	776	---	---	---	---
		ALOHA	9200	5800	2400	---	---	---	---
	5.0/D/都市	PHAST	2983	1643	618	---	---	---	---
		本模組	2847	1269	374	---	---	---	---
		ALOHA	8200	5100	2000	---	---	---	---

表 3.6 模擬結果 2(苯破孔洩漏)

化學品	風速/氣象穩定度/地形	模組種類	濃度(ppm)			爆炸過壓 (psig)		池火 (kW/m ²)	
			1	3	20	0.3	3	4.0	37.5
苯	1.5/F/鄉村	PHAST	2210	581	111	220	123	43.4	20.0
		本模組	682	200	56.3	51	9.2	95.8	<10
		ALOHA	507	130	31	---	---	17.0	<10
	1.5/F/都市	PHAST	1816	477	84.7	192	98.7	43.4	20.0
		本模組	270	79.2	22.3	37	6.7	95.8	<10
		ALOHA	391	93	20	---	---	17.0	<10
	3.0/D/鄉村	PHAST	428	111	22.5	52.9	26.4	55.7	20.0
		本模組	299	88.3	24.9	35	6.3	95.8	<10
		ALOHA	395	84	---	---	---	22	<10
	3.0/D/都市	PHAST	385	66.3	8.8	86.1	38.6	55.7	20.0
		本模組	143	42.2	11.9	27	4.9	95.8	<10
		ALOHA	155	25	14	---	---	21	<10
	5.0/D/鄉村	PHAST	348	96.5	20.8	43.3	22.0	68.4	20.0
		本模組	260	77.4	21.9	31	5.5	95.8	<10
		ALOHA	230	34	13	---	---	21	<10
	5.0/D/都市	PHAST	239	48.7	3.8	---	---	68.4	20.0
		本模組	124	37.0	10.4	24	4.3	95.8	<10
		ALOHA	124	21	13	---	---	21	<10

由模擬結果顯示，本模組之擴散距離結果約介於 PHAST 與 ALOHA 之間，有時較接近 PHAST，有時較接近 ALOHA，而爆炸過壓的影響距離低於 PHAST。由於爆炸過壓的影響距離由蒸氣雲量決定，蒸氣雲量由蒸氣擴散距離結果決定，而蒸氣擴散距離結果則由洩漏速率與蒸發速率影響，此外 PHAST 軟體亦考慮液體洩漏時之動量、洩漏時夾帶液滴並氣化、過冷蒸氣重新冷凝為液滴(rain out)等本模組尚未納入之複雜因素，為本模組後續改進之參考方向。

四、蒐集斯德哥爾摩締約國大會召開情形有關資料

持久性有機污染物具有毒性、難以降解、可產生生物蓄積以及往往藉由空氣、水和遷徙物種作跨越國際邊界的遷移並沈積在遠離其排放地點的地區，隨後在那裏的陸地生態系統和水域生態系統中蓄積起來。斯德哥爾摩公約於 2001 年 5 月 22 日～23 日瑞典斯德哥爾摩簽署，為保護人類健康和環境免受持久性有機污染物的危害的國際性公約，目前共規範 12 種持久性有機污染物，而由於第 50 份-法國的簽署（2004/2/17），使得斯德哥爾摩公約成為正式公約。

聯合國環境規劃署訂 2005 年 5 月 2 日至 6 日於烏拉圭埃斯特角城的康拉德舉行第一次締約國大會，今（2006）年 5 月 1 日～5 日於瑞士召集第二次締約國大會，我國非「斯德哥爾摩公約」締約方，以非政府組織(NGO)的方式參加，積極掌握國際動態。

（一）執行目的

本計劃除了定期蒐集國內外持久性有機污染物管制現況與相關技術資訊外，並規劃出席 2006 年在瑞士日內瓦舉辦之持久性有機污染物第二次締約國大會(COP2)行程，目的在於與各締約國進行資訊交流，以掌握國際現況，將各締約國實際執行持久性有機污染物減量與管制方法之相關國家實施計劃（National Implementation Plans，簡稱 NIP）經驗帶回國內分享，如依該公約所發展的標準工具(Standardized Toolkit)及參考建議之排放因子等技術資訊，提供給國內有關單位做為參考資料以研擬具體之減量目標及行動計畫。執行目的說明如下：

1. 資料蒐集，做為政策及法律制訂參考依據

雖目前我國未為公約締約方，不過以蒙特羅公約為鑒，公約會議中做成的相關決議，將可能對我國經濟及國際貿易造成影響，需定期蒐集相關資訊以掌握國際資訊。

2. 出席第二次締約國大會(COP2)，將國際上 POPs 之發展趨勢，納入毒化物管制策略之重要參考。

藉由資訊蒐集與派員出國之學習交流可引進國外執行相關經驗，建立專家人才資料庫，與外國專家或代表團進行技術經驗交流

與經驗分享。

(二) 工作項目

1. 定期蒐集國外斯德哥爾摩公約締約國大會會議資料
 - (1) 完成出席第二次締約國大會會議文件蒐集準備
 - (2) 定期網站資訊蒐集
2. 國內持久性有機污染物化學品管制現況與資訊案例彙整
 - (1) 完成國內持久性有機污染物現況調查，蒐集相關新聞報導。
 - (2) 擬定我國「持久性有機污染物」管理策略與國家實施計畫。
3. 規畫 2006 年瑞士日內瓦舉辦斯德哥爾摩公約第二次締約國大會出國行程

(三) 工作方法

第一次締約國大會已於 2005 年 05 月 02 日至 06 日落幕，本中心後續持續針對大會期間所達成的決議收集整理，提交署內運用。資料來源除了國外政府網站、專業網站外，還包含大會召開期間與其他政府、非政府代表間意見交換、與會的環保團體會後對相關議題的意見等，相關資料計約每 2 週提交 1 篇並提供重點翻譯供環保署參考。收集的來源如下所示。

1. 國外網站資料庫
 - (1) 持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約網站：
<http://www.pops.int/>
 - (2) UNEP 持久性有機污染物網站：<http://www.chem.unep.ch/pops/>
 - (3) INEP 網站：<http://ipen.ecn.cz/>
 - (4) 中國 POPs 網站：<http://www.china-pops.net>
 - (5) 美國環保署網站(EPA)：<http://www.epa.gov>
2. 專家顧問
 - (1) 亞洲香港代表：Dr. Wong Minghung
 - (2) 清大化學系教授：凌永建教授
 - (3) 美國運輸部官員：柯炯輝博士
 - (4) 加拿大職業安全部門官員：梁嘉南博士

(5) 業界專家：拜爾(Bayer)公司，邱百琴經理

3. 協助環保署參與年度締約國大會

聯合國環境規劃署訂 2005 年 5 月 2 日至 6 日於烏拉圭埃斯特角城的康拉德舉行第一次締約國大會，今（2006）年 05 月 01 日～05 日於瑞士召集第 2 次締約國大會，我國非「斯德哥爾摩公約」締約方，以非政府組織(NGO)的方式參加，積極掌握國際動態。

（四）工作進度與成果

1. 定期蒐集國外斯德哥爾摩公約締約國大會會議資料：

今（2006）年 5 月 1 日～5 日於瑞士召集第二次締約國大會，我國非「斯德哥爾摩公約」締約方，以非政府組織(NGO)的方式參加，積極掌握國際動態。本次行程以 NGO 觀察員的身份申請出席第二次締約國大會，蒐集會議資料目前如表 3.7 所示並持續蒐集有關 DDT、戴奧辛和呋喃污染源鑑定、排放量管制等相關標準工具與技術等資訊文件。會議文件及會議結論如附件五。

表 3.7 斯德哥爾摩公約第二次締約國大會會議資料文件彙整表

編號	會議/文件編號	會議名稱	議程	內容
1	UNEP/POPS/O EWG-NC.1/1	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約不遵守情事問題不限成員名額特設工作組第一次會議	臨時議程 2(b)	組織事項：通過議程
2	UNEP/POPS/O EWG-NC.1/2	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約不遵守情事不限成員名額特設工作組		依照《斯德哥爾摩公約》第 17 條確立不遵守情事程式和機制
3	UNEP/POPS/O EWG-NC.1/1/ Add.1	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約	臨時議程 專案 2 (b)	組織事項：通過議程附加說明的臨時議程

編號	會議/文件編號	會議名稱	議程	內容
		協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦		
4	UNEP/POPS/C OP.2/2	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 2 (a)	選舉協約國大會第二屆會議的主席團成員 *組織事項: 選舉主席團成員
5	UNEP/POPS/C OP.2/3	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 3	協約國大會及其各附屬機構的議事規則
6	UNEP/POPS/C OP.2/4	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 5 (a) (i)	關於是否繼續有必要使用滴滴涕控制病媒的評價和取代滴滴涕的替代戰略
7	UNEP/POPS/C OP.2/5	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 專案 5 (a) (二)	擬由協約國大會予以審議或採取行動的事項：旨在減少或消除源自有意生產和使用的排放的措施：各種豁免用途
8	UNEP/POPS/C OP.2/6	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5(a)(二)	
9	UNEP/POPS/C	關於持久性有	臨時議程*	擬由協約國大會予以審議或

編號	會議/文件編號	會議名稱	議程	內容
	OP.2/7	機污染物的斯德哥爾摩公約協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	項目 5(b) (一)	採取行動的事項： 旨在減少或消除源自無意生產的排放的措施： 最佳可得技術和最佳環保做法 關於最佳可得技術的準則及關於最佳環境做法的暫行指導臨時議程
10	UNEP/POPS/C OP.2/9	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 5 (b) (二)	供協約國大會審議的事項： 旨在減少或消除源自無意生產的排放的措施： 對排放物的識別與計量 不斷審查和更新用以識別和計量 PCDD 和 PCDF 排放的標準工具箱
11	UNEP/POPS/C OP.2/10	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 5(d)~	擬由締約方大會予以審議或採取行動的事項：實施計畫 實施計畫指南
12	UNEP/POPS/C OP.2/12	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5(e)	擬由協約國大會予以審議和採取行動的事項： 把化學品列入《公約》的附件 A、附件 B 或附件 C
13	UNEP/POPS/C OP.2/13	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 3	協約國大會及其各附屬機構的議事規則
14	UNEP/POPS/C OP.2/14	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約協約國大會第	臨時議程* 項目 5 (g)	擬由協約國大會予以審議和採取行動的事項：關於技術援助的指導*

編號	會議/文件編號	會議名稱	議程	內容
		二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦		
15	UNEP/POPS/C OP.2/16	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 5 (h)	供協約國大會審議或採取行動的事項：資金資源/財務機制
16	UNEP/POPS/C OP.2/20	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5 (i)	擬由締約方大會予以審議或採取行動的事項：彙報工作 依照根据《公約》就多氯聯苯問題提交報告的格式草稿
17	UNEP/POPS/C OP.2/21	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5(j)	締約方大會審議或採取行動的事項：成效評估
18	UNEP/POPS/C OP.2/22	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程 項目 6	秘書處開展活動的情況及通過預算
19	UNEP/POPS/C OP.2/23	關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約 協約國大會第二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5 (l)	擬由協約國大會予以審議和採取行動的事項：賠償責任與補救
20	UNEP/POPS/C OP.2/26	關於持久性有機污染物的斯	臨時議程* 項目 8	其他事項 與各協約國和觀察員之間的

編號	會議/文件編號	會議名稱	議程	內容
		德哥爾摩公約 協約國大會第 二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦		公務聯繫
21	UNEP/POPS/C OP.2/27	關於持久性有 機污染物的斯 德哥爾摩公約 協約國大會第 二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5 (k)	擬由協約國大會予以審議和 採取行動的事項：違約情事： 用於確定不遵守《公約》條款 情事及處理 經查明處於違約狀態的協約 國的程式和組織機制
22	UNEP/POPS/C OP.2/28	關於持久性有 機污染物的斯 德哥爾摩公約 協約國大會第 二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5 (h)	擬由締約方大會予以審議或 採取行動的事項財政資源 全球環境基金關於為支持執 行《斯德哥爾摩公約》而開展 的活動的報告
23	UNEP/POPS/C OP.2/29	關於持久性有 機污染物的斯 德哥爾摩公約 協約國大會第 二屆會議 2006 年 5 月 1-5 日，日內瓦	臨時議程* 項目 5(d)	供締約方大會審議和採取行 動的事項：實施計畫

2. 國內持久性有機污染物化學品管制現況與資訊案例彙整

(1) 擬定我國「持久性有機污染物」管理策略與完成國家實施計畫

依據今年(2006)於日內瓦召開之第二次締約國大會決議，新加入五種化學品：靈丹(Lindane)、五溴二苯醚(Pentabromodiphenyl ether, PBDE)、克敵康(Chlordecone)、全氟辛烷磺酸鹽(Perfluorooctane sulfonate, PFOS)及六溴聯苯(Hexabromobiphenyl)未完成納入列管名單中，但仍規定於今年 5 月 17 日前完成國家實施計畫(NIP)之提交工作，雖然目前完成提交國家寥寥無幾，我國仍需以未來執行策略需求訂定

國家實施計劃，以國際接軌。**我國**持久性有機污染物管理策略如下：

- i. 掌握斯德哥爾摩公約發展趨勢，同步調整**國內**管制方式
將研議與國際同步禁用及管制公約列管污染物的生產及使用。除持續蒐集國際最新管制趨勢與資料外，針對公約新增管制對象，如其毒理特性符合本署訂定之「篩選毒性化學物質作業原則」，並確定有相關危害性時，即依「毒性化學物質管理法」研議列管，以防患該類物質透過食物鏈危害人體健康及生態環境。
- ii. 推動完成 POPs 國家實施計畫(NIP)，落實與國際接軌之執行策略，國家實施計畫內容大綱如下表 3.8 所示。

表 3.8 國家實施計畫內容大綱

章節	內容項目說明	
總論	1.1	斯德哥爾摩公約背景
	1.2	POPs 在本國的問題（歷史背景）
	1.3	國家實施計畫的發展的過程與組織架構
POPs 執行現況	2.1	2.1.1 生產
		2.1.2 用途
		2.1.3 進口
		2.1.4 出口
	2.2	2.2.1 環境
		2.2.2 農業
		2.2.3 工業
		2.2.4 公共衛生
		2.2.5 貿易
		2.2.6 運輸
國家實施計畫策略	3.1 階段一：建立協調機構與推動 組織的過程	3.1.1 計畫目標
		3.1.2 預期效益
		3.1.3 主要責任分工
		3.1.4 實施方法
		3.1.5 查核項目
	3.2 階段二：建立本國各類 POPs 調查與評估方法	3.2.1 計畫目標
		3.2.2 預期效益
		3.2.3 主要責任分工

章節	內容項目說明	
		3.2.4 實施方法
		3.2.5 查核項目
	3.3 階段三：首要減量與評估目標設定	3.3.1 計畫目標
		3.3.2 預期效益
		3.3.3 實施方法
		3.3.4 查核項目
	3.4 階段四：國家實施計畫架構之完成	3.4.1 計畫目標
		3.4.2 預期效益
		3.4.3 實施方法
		3.4.4 查核項目
	3.5 階段五：國家實施計畫之簽署與提交	3.5.1 計畫目標
		3.5.2 預期效益
		3.5.3 實施方法
		3.5.4 查核項目
未來發展方針		

iii. 推動戴奧辛等污染源減量計畫，降低環境污染負荷

上述三年行動計畫亦將環境污染減量列為一項重要工作，例如其中「環境有毒污染物戴奧辛及重金屬減量計畫」，即針對焚化爐、燒結爐及電弧爐之空氣污染物排放進行資料庫之建立與削減工作，對於產生之焚化灰渣等廢棄物進行減量回收與特性調查，並將訂定整體管理方式及妥善處理體系之推動方案，以逐步強化整體性減量工作。

iv. 持續辦理環境流布調查，加強相關資訊交流應用與宣導

國內持續重點篩選持久性污染物質並進行國內空氣、土壤、河川底泥、魚體等環境背景流布調查工作，並已設立超微量分析實驗室，其分析戴奧辛及部分持久性污染物質之技術已達國際水準。此外國內環保單位亦密切注意國際間對 POPs 之調查、檢測及管制動態，掌握彙整最新資訊與相關資料，適時公開國內的環境背景調查資料，加強宣導並化解民眾疑慮。

v. 強化權責機關間聯繫協調，建立整合危機處理機制

POPs 之管制需從源頭、傳輸途徑與危害風險等層面予以妥善管理，方可降低對環境與人體之影響。環保署將持續與衛生署與農委會密切聯繫，於問題發生時透過跨部會協調機制，迅速有效處理民眾關切之環境污染與食品安全問題。

我國雖非「斯德哥爾摩公約」締約方，爲了展現我國積極保護地球環境的意願與做法，未來將主動遵守各類管制時程與作業事項，並研訂管理持久性有機污染物之國家執行計畫，準備並整理國家報告，提送聯合國秘書處。

3. 規畫 2006 年瑞士日內瓦舉辦斯德哥爾摩公約第二次締約國大會出國行程

聯合國環境規劃署訂 2005 年 5 月 2 日至 6 日於烏拉圭埃斯特角城的康拉德舉行第一次締約國大會，今（2006）年 5 月 1 日～5 日於瑞士召集第二次締約國大會規劃行程如表 3.9 所示，我國非「斯德哥爾摩公約」締約方，以非政府組織(NGO)的方式參加，積極掌握國際動態。本次行程以 NGO 觀察員的身份申請出席第二次締約國大會，出席人員有吳文娟（環保署簡任技正）、楊致行（工研院能環所副所長）、陳文德（環保署科長）、陳范倫（工研院能環所研究員），本次會議議程如下：

- (1) 會議開幕。
- (2) 組織事項：
 - i. 選舉主席團成員；
 - ii. 通過議程；
 - iii. 安排工作。
- (3) 締約國大會及其各附屬機構的議事規則。
- (4) 彙報對締約國大會第二屆會議與會代表全權證書的審查結果。
- (5) 擬由締約國大會予以審議或採取行動的事項：
 - a. 旨在減少或消除源自有意生產和使用的排放的措施：滴滴

涕；各種豁免用途；

b. 旨在減少或消除源自無意生產的排放的措施：最佳可得技術和最佳環保做法；查明排放情況並對之進行定量；

- 旨在減少或消除源自廢物的排放的措施；
- 實施計畫；
- 把化學品列入《公約》的附件 A、附件 B 或附件 C；
- 資訊交流；
- 技術援助；
- 財政資源；
- 彙報工作；
- 成效評估；
- 違約情事；
- 賠償與補救。

(6) 秘書處開展活動的情況及通過預算。

(7) 締約方大會第三屆會議的舉行地點和日期。

(8) 其他事項。

(9) 通過報告。

(10) 會議閉幕。

斯德哥爾摩公約之 COP-2 於 2006 年 5 月 1-5 日於瑞士日內瓦舉行，超過 450 位人員參與，其中包括 165 個政府代表、國際組織代表、非政府組織(NGO)及 UN 代表等出席與會。COP-2 中考慮許多公約中委託活動的報告及納入 18 個決議：包括滴滴涕(DDT)豁免、財政來源及辦法、實施計畫、技術援助、共同作用及成效評估，明(2007)年 COP-3 將在 4 月 30 日至 5 月 4 日於塞內加爾(Senegal)的達卡(Dakar)舉行。

針對持久性有機污染物 (Persistent Organic Pollutants, POPs) 的斯德哥爾摩公約 (STOCKHOLM CONVENTION) 第二次締約國大會，於 2006 年 5 月 1-5 日在瑞士日內瓦的國際會議中心 (International Conference Centre) 舉行。本次大會的主要目的包

括：DDT 繼續作為病媒控制需求的評估以及取代 DDT 的替代性策略，特別豁免登記簿條文審查過程的標準，最佳可行技術 (BAT) 指南和最佳環境作業(BEP)暫行指南，確定 Dioxin 和 Furan 排放情況及其定量的說明。其他大會議題亦包括：國家實施計畫 (National Implementation Plan) 準則，持久性有機污染物審查委員會 (POPRC) 會議結論的討論與行動方案、技術援助指南及區域、次區域中心之能力建設與技術轉移，確定不遵守條款的情況和處理被認定違約的締約方標準及體制性機制。其他重要議題還有：增加於源頭化學品及廢棄物群組間的協調，改進與「巴塞爾公約」、「鹿特丹公約」與本公約間秘書處的合作協調機制。

表 3.9 第二次締約國大會出國行程表

日期	行程說明	備註
4/29~4/30	搭機前往瑞士，預計 4/30 抵達日內瓦飯店	
5/01~5/05	出席第二次締約國大會（COP2） 開會地點：瑞士日內瓦 開會時間：每日上午 9 時至下午 1 時和下午 3 時至下午 6 時舉行會議(將視需要作出必要的調整)	
5/06~5/7	搭機返回國內	



圖 3.12 COP-2 大會開幕式



圖 3.13 工研院楊副所長與專家討論



圖 3.14 環保署吳文娟簡任技正與專家討論

4. 推動協調組織架構

在擬訂國家實施計畫(NIP)時可採用並根據國內具體情況酌情修改，這一近程包括以下四階段工作：

第一階段：確定各相關組織的協調機制和安排

第二階段：清點持久性有機污染物，評估環境的流佈與現況

第三階段：確定實施重點和目標

第四階段：制定國家實施計畫和有關持久性有機污染物的具體行動計畫

有關各單位主要配合之執行項目，其主要內容為：

(1) 環保署

- i. 擔任聯絡機構，確立協調機制，制定總體工作計畫與時限。
- ii. 建立國家 POPs 初步調查清冊。
- iii. 確定國家目標，擬定管理方案與標準評估方法。
- iv. 編寫國家實施計劃。

(2) 經濟部

- i. 初步調查 POPs 生產、銷售、使用和進出口數量。
- ii. 評估使用和減少持久性有機污染物所涉及的社會經濟問題。
- iii. 共同制定減量目標與管理辦法。
- iv. 協調有關單位參與實施計劃。

(3) 衛生署

- i. 初步調查 POPs 物質殺蟲劑等對飼育環境的影響，如土壤、養殖水。
- ii. 共同制訂考慮到健康、環境和社會經濟影響之重點管理目標與辦法。
- iii. 協調有關單位參與實施計劃。

(4) 農委會

- i. 初步調查 POPs 物質殺蟲劑等對飼育環境的影響，如土壤、養殖水。
- ii. 共同制訂考慮到健康、環境和社會經濟影響之重點管理目標與辦法。
- iii. 協調有關單位參與實施計劃。

(5) 內政部營建署及建築研究所

- i. 協助調查 POPs 物質於建材中之成分及含量。
- ii. 提供替代建材之研究。

(6) 研究單位

- i. 協助調查 POPs 物質環境流布資料。
- ii. 提供替代技術/產品之研究。
- iii. 參與制訂考慮到健康、環境和社會經濟影響之重點管理目標與辦法。
- iv. 提供各種替代辦法和技術的資料。

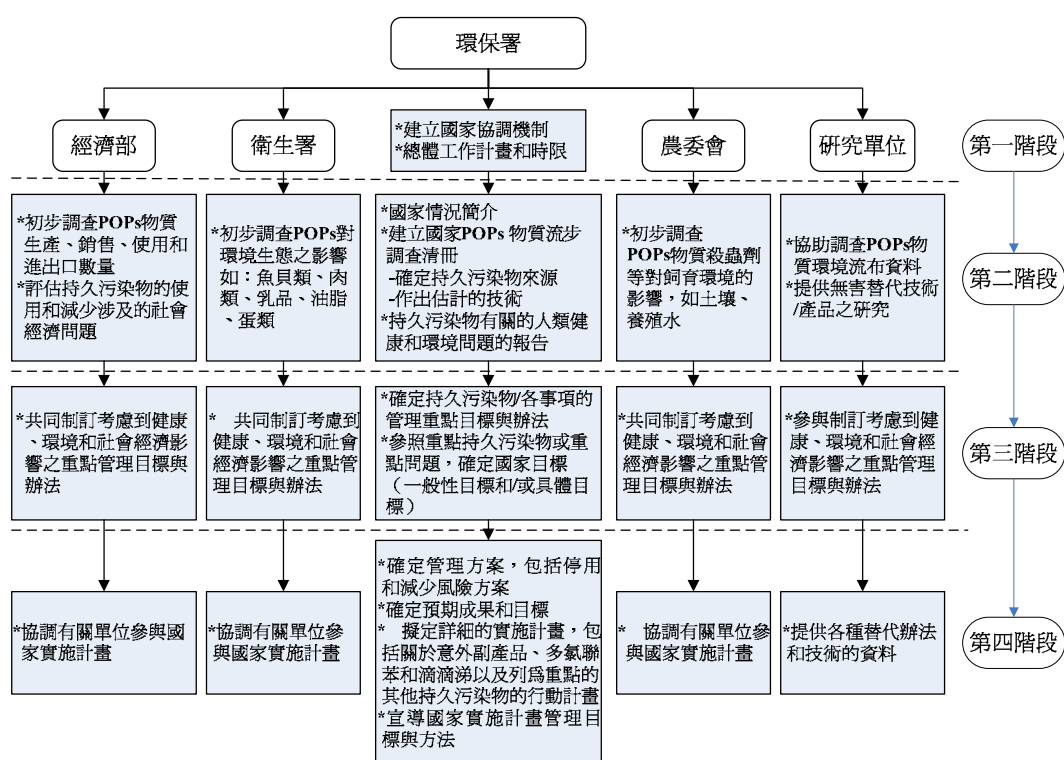


圖 3.15 各相關組織的協調機制和工作項目

5. 召開國家實施計劃討論會

95 年 9 月 8 日上午 9 時 30 分環保署毒管處召開討論會，出席會議人員包括環保署袁紹英副處長、吳文娟簡任技正、陳文德科長、李慧玲管理師、許佩瑜技士，中興工程廖明村計畫主任及工研院能環所陳范倫、黃燕清。會議結論與國家實施計畫策略相關內容為：

- (1) 國家實施計畫(NIP)之精神主要依斯德哥爾摩公約來實踐執行

本國應盡義務，應參照該公約 Article5 & Annex.C 架構、他國 NIP 寫法及國際間已完成議訂之國際公約格式，原則性撰寫執行內容（方向、策略與作法），且 12 種 POPs 物質撰寫比例應相同。

- (2) 針對 12 種 POPs 物質之管制，我國大部分皆以毒管法予以管理，於國家實施計畫(NIP)詳述我國毒管法管理方式，及未來規劃重點。
- (3) 於國家實施計畫(NIP)中，多氯聯苯物質部分由工研院主導，可請成功大學李俊彰老師協助提供必要資料，從管制策略、法規面落實與減量成果等建立撰寫格式，並提供中興工程撰寫戴奧辛部分。
- (4) 中興工程於「環境戴奧辛管制與減量方案（草案）」初步定案後，提供工研院戴奧辛/呋喃部份之國家實施計劃原則，並交由工研院彙整。

6. 完成「持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫」初稿

(1) 第一章序論

包括持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫的緣起、斯德哥爾摩公約背景以及介紹持久性有機污染物 (POPs)。

(2) 第二章我國持久性有機污染物分佈與管制現況

簡介我國地理環境與自然資源、人文、經濟、農業及工業概況，說明國內持久性有機污染物有機氯劑農藥(含滅蟻樂)、戴奧辛、呋喃管制與流佈現況，近年來我國在環境流佈調查結果。

(3) 國家實施計畫策略

內容包含推動協調組織架構、說明 POPs 環境背景調查機制以及最佳可行技術和最佳環境實踐方法以及未來推動方向等。

「持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫」詳細內容，

如本文附錄六。

第四章 強化毒災應變諮詢中心整備與操練能量

一、毒性化學物質運作廠場空氣污染濃度 FTIR 監測與背景值建立

爲了強化北區毒災應變諮詢中心空氣污染濃度偵測與監測能力，在毒災事故發生時能迅速提出污染濃度範圍，以建議現場管制封鎖區域與安定民心。另外在平時則配合北區轄區各縣市環保單位的需求及臨廠輔導的機會，完成毒化物監測標準作業程序與背景值的建立。

(一) 工作方法

運作廠場臨廠輔導所使用 FTIR 機型，是由 92 年環保署撥至應變諮詢中心，除協助平時災害事故現場應變外，平時則運用於運作廠場背景值之建置，以下針對此 FTIR 機型及廠牌作說明。

1. 廠牌型號：Temet、GASMET Dx-4015
2. 解析度：4 或 8cm^{-1}
3. 偵檢器：MCT Detetor
4. 光徑長度：9.8 公尺
5. 光譜範圍： $900\sim 4,200\text{cm}^{-1}$
6. 可分析種類：250 種以上

今年度預計完成 20 場次，每場次收集 10 筆資料以上，每年完成 200 筆資料。FTIR 監測流程圖如圖 4.1 及圖 4.2 所示。

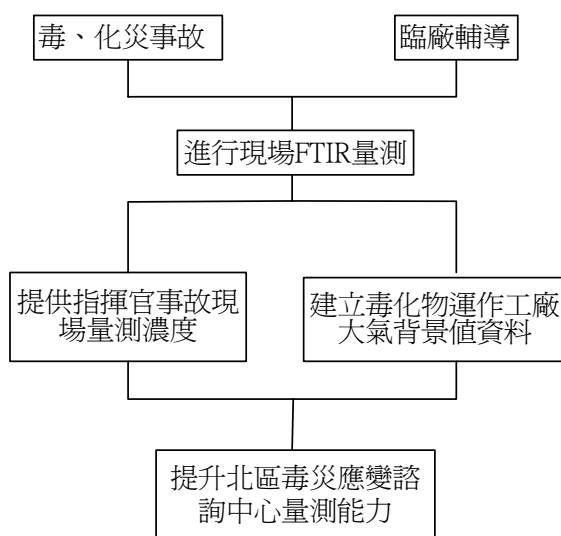


圖 4.1 FTIR 監測實施流程圖

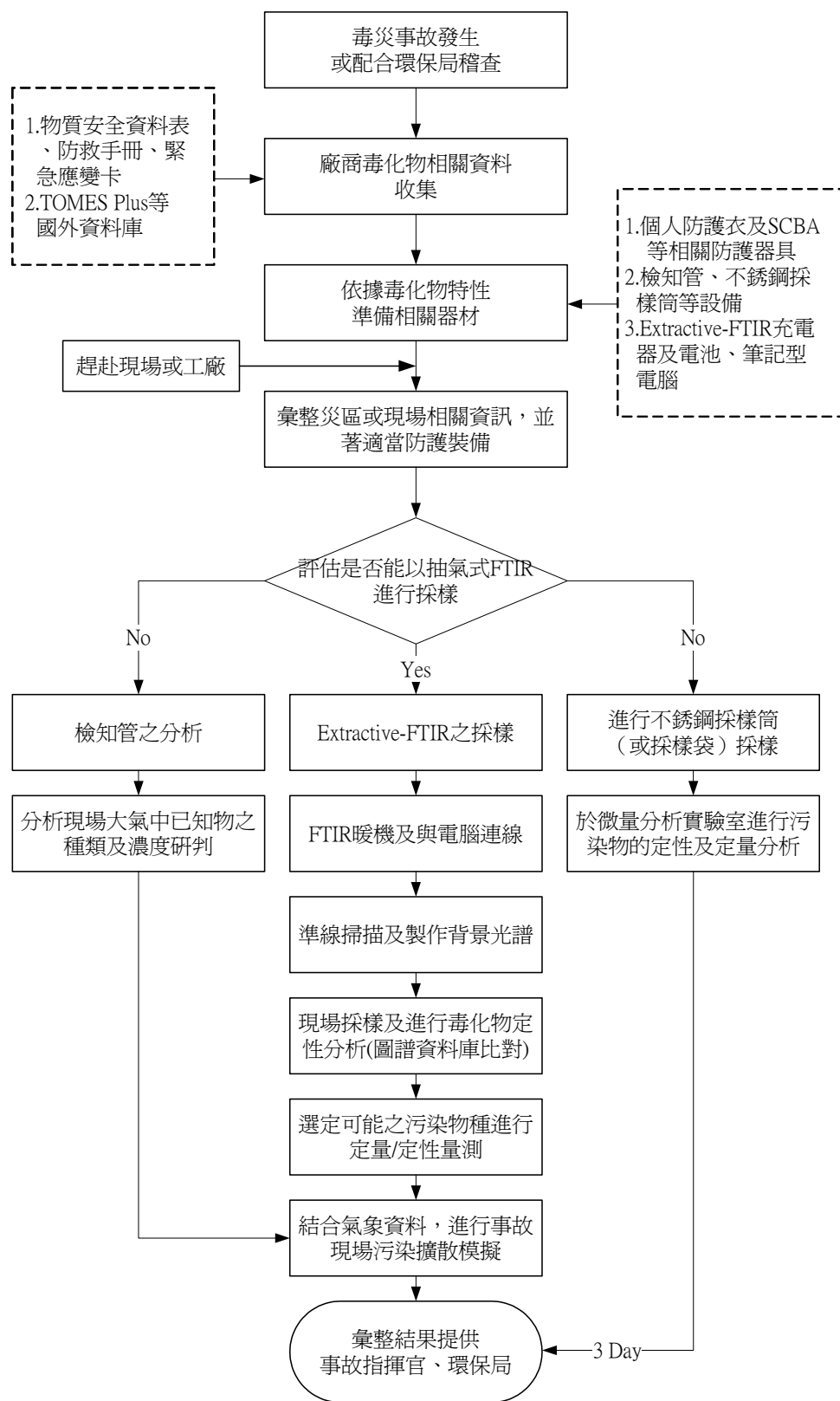


圖 4.2 環境污染空氣監測流程圖

(二) 工作進度與成果

本計畫運用 FTIR 進行運作廠場空氣污染濃度監測與背景值之建立，該部分工作項，於實際執行時，共區分為兩個部分，一部份為進行事故現場之採樣分析，以協助救災單位瞭解現場污染情況，確保救災人員之生命安全；另一部份則配合運作廠場的現場輔導工作，建置廠內環境之背景值。以下則針對這兩項工作做成果說明。

1. 事故現場 FTIR 分析

(1) 執行成果

截至 11 月 24 日止北區毒災應變諮詢中心進行現場已完成 10 場次，共收集 638 筆資料。相關完成檢測場次與數量表如表 4.1 所示。

(2) 實廠案例說明

以下則以新竹縣東華合纖火災事故之 FTIR 採樣結果進行現場檢測結果說明，其他請參考附件六事故案例報告。

01 月 21 日 19 時 25 分新竹縣竹北市東華合纖丙烯腈外洩。本中心立即派應變人員於 19 時 40 分出發，並於 20 時 12 分趕抵現場。人員抵達現場後，立即使用 FTIR 進行事故現場之監測工作，如表一所示，確認事故下風處相關化學品均低於偵測下限（丙烯腈為 0.19 ppm、醋酸乙烯酯為 0.19 ppm），並無立即之危害，並通報現場指揮官。

表 4.1 執行現場緊急事故應變 FTIR 採樣場次與數量表

場次	地點說明	筆數
一	台 2 線冰醋酸化學槽車翻覆事故	105
二	桃園縣龜山塑膠工廠火警	65
三	新竹縣竹北市東華合纖丙烯腈外洩事故報告	90
四	桃園縣中環科技公司火警	118
五	電線走火波及電鍍實驗室	20

場次	地點說明	筆數
六	台北縣新莊市化成路工廠火警	153
七	桃園縣龜山鄉化通化學工廠火警	35
八	新竹縣竹北市中華化學公司氣體外洩事故	25
九	桃園縣健裕實業股份有限公司工廠火警	15
十	台北縣八里鄉保麗龍工廠火警	12
總計	十場次	638

表 4.2 東華合纖事故地點空氣採樣 FTIR 分析結果

時間	採樣地點	化學品種類	濃度 (ppm)	勞工作業場所 管制標準 (ppm)	毒管法管制 標準 (w/w%)
21 : 04	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 11	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 18	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 25	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 32	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 39	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 45	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 52	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
21 : 59	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1
22 : 06	距事故點 50 公尺下風處	丙烯腈	ND	1	50
		醋酸乙烯酯	ND	10	1

2. 運作廠場 FTIR 分析

(1) 執行成果

截至 11 月 24 日止北區毒災應變諮詢中心已完成 27 場次臨廠輔導工作，當中有 10 場次使用 FTIR 進行環境背景值監測工作，共計完成共收集 445 筆資料。相關完成檢測場次、數量表及濃度值，請參考表 4.3 所示。

(2) 實廠案例說明

台北縣賀盛高週波金屬股份有限公司進行臨廠輔導時針對三氯乙烯運作地點以 Portable FTIR（可攜式霍氏紅外光譜儀）進行空氣量測，量測地點為三氯乙烯超音波洗淨槽開口處，量測時間為 33 分鐘，量測筆數為 32 筆，量測結果如所示，結果顯示量測期間三氯乙烯最高值為 174.4 ppm，平均值為 101.4 ppm，皆超過三氯乙烯勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準中八小時日時量平均容許濃度（TWA=50 ppm）及短時間時量平均容許濃度(STEL=75 ppm)，勞工長期暴露此濃度，可能會對勞工健康有不良之影響，建議應改善現場工作環境，降低工作環境中三氯乙烯之濃度，並建請在此作業之勞工配戴適當之防護具，並將三氯乙烯作業區與其他作業區加以隔離，避免其他作業區作業之勞工健康受到危害。

表 4.3 臨廠輔導 FTIR 採樣場次與數量

場次	工廠名稱	量測物種	筆數	平均濃度 (ppm)
1	三義化學工業股份有限公司	丙烯醇	20	N.D
		氨	20	N.D
2	華潔洗滌股份有限公司	三氯乙烯	100	N.D
3	慶泉金屬工業股份有限公司	三氯乙烯	18	1.8
4	台灣永光化工（股）公司第二廠	鄰-甲苯胺	36	N.D
		間、對-甲苯胺	36	N.D
		苯胺	36	N.D
5	品元企業股份有限公司	三氯乙烯	18	2.1
6	賀盛高週波金屬股份有限公司	三氯乙烯	32	101.4
7	雨暉熱處理股份有限公司	三氯乙烯	18	15.8

場次	工廠名稱	量測物種	筆數	平均濃度 (ppm)
8	胡連精密股份有限公司	三氯乙烯	26	24.1
9	震豐股份有限公司	三氯乙烯	25	N.D
		四氯乙烯	25	N.D
10	美商旭揚熱傳(股)台灣分公司	三氯乙烯	35	6.7
檢測筆數合計			445	

表 4.4 FTIR 量測結果

公司名稱：賀盛高週波金屬股份有限公司 量測地點：超音波洗淨槽 量測物種：三氯乙烯				量測時間：33 分鐘 光徑長度：9.8 m	
時間	濃度 (ppm)	時間	濃度 (ppm)	時間	濃度 (ppm)
11:29	40.7	11:41	174.7	11:51	112.7
11:30	71.6	11:42	151.3	11:52	108.0
11:32	90.7	11:43	66.1	11:53	79.5
11:33	77.3	11:44	27.6	11:54	142.7
11:34	127.8	11:45	24.2	11:55	124.2
11:35	142.3	11:46	63.0	11:56	77.0
11:36	119.5	11:47	63.1	11:57	43.0
11:37	112.6	11:48	108.7	11:58	122.3
11:38	143.3	11:49	120.0	11:59	116.8
11:39	136.8	11:50	168.3	12:00	124.4
最大濃度：174.4 ppm 平均濃度：101.4 ppm					

二、完成毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值

爲了強化北區毒災應變諮詢中心對於毒化物運作廠場之環境土壤及水源之污染評估工作，故建立平時水及土壤的採樣分析能力將刻不容緩。本項工項流程圖如圖 4.3 所示，平時結合臨廠輔導工作針對運作廠場之放流水、儲存區土壤及雨水溝等進行採樣與分析，提供環保局與該運作廠場其環境介質污染情形；此外，當毒災事故發生時，亦進行消防廢水及放流水等採樣，協助事故工廠判斷廠址污染情形，避免化學物質污染環境與生態。

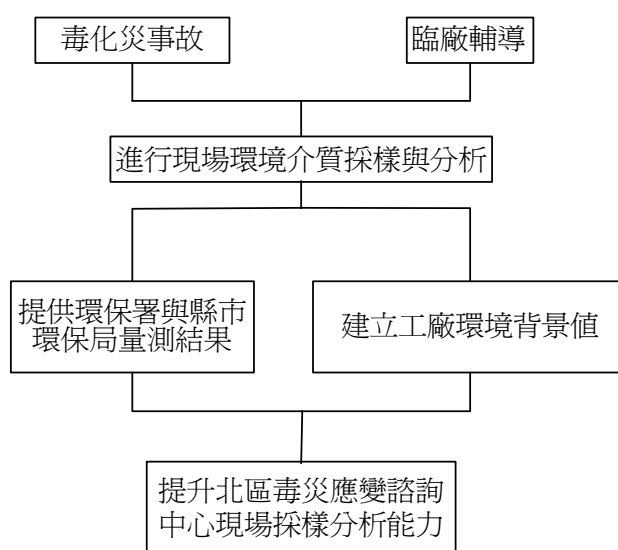


圖 4.3 環境介質採樣分析工作流程圖

(一) 工作方法

95 年預計分別完成 20 家運作場址，每場址收集 5 個樣品以上，每年共計完成 100 個樣品。配合運作廠場或事故現場，疑似的污染物種，進行分析項目的認定，故在本計畫中，主要分析項目則以揮發性、半揮發性有機物、重金屬與無機酸鹼等項目爲主。整體現場採樣流程圖，如圖 4.4 所示。

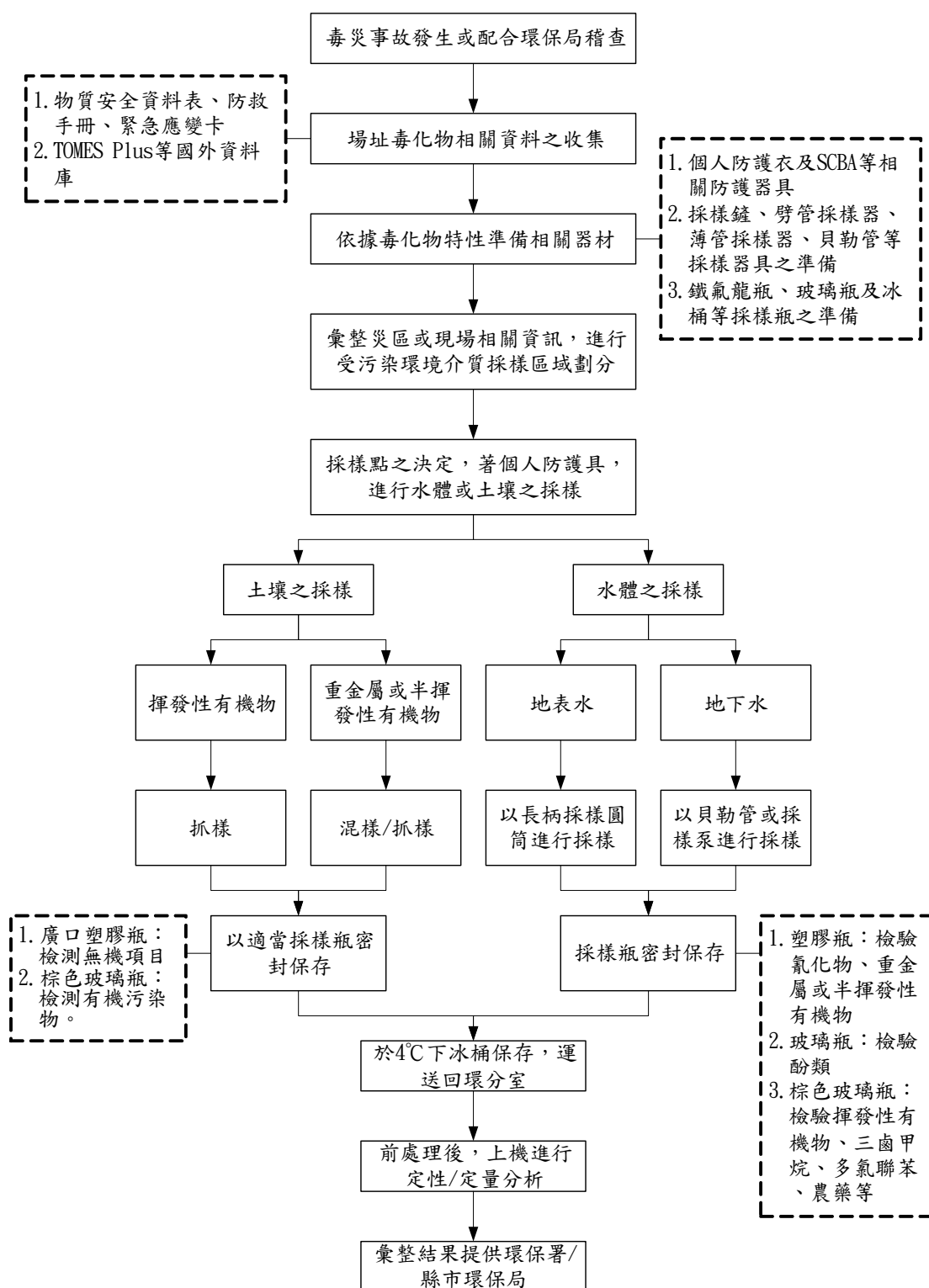


圖 4.4 環境污染採樣分析流程圖

（二）工作進度與成果

截至 11 月 24 日為止，在毒化災事故應變採樣分析數量上，目前完成台北縣冰醋酸翻覆事故、新竹縣東華合纖火災事故等事故現場污染採樣分析，共完成 18 家運作廠址，合計 53 個樣本提供現場指揮官及運作廠場參考使用，詳細統計數字如表 4.5 所示；臨廠輔導則完成和淞公司及中華化學等 17 家運作廠址，合計 52 個樣本採樣，詳細統計數字如表 4.6 所示。故整體而言，截至目前為止共計完成水、土樣 105 個分析樣品，達成計畫要求數量。詳細分析資料請參考附件六事故案例報告及附件七臨廠輔導報告。

表 4.5 毒化災事故現場採樣分析家數及名單

序號	工廠名稱	縣市	運作之化學物種類	採樣數
1	台 2 線冰醋酸化學槽車翻覆事故	台北縣	醋酸	1
2	桃園縣龜山塑膠工廠火警	桃園縣	乙二醇乙醚、熱煤油	2
3	桃園縣國際路槽車外洩事故	桃園縣	氯化鐵	2
4	台灣大學變電箱不明液體	台北市	無	2
5	竹北市東華合纖丙烯腈外洩事故	新竹縣	丙烯腈	3
6	桃園縣龜山鄉電鍍工廠火警	桃園縣	三氧化鉻、鹽酸、硫酸銅、硫酸鎳	6
7	桃園縣中環科技公司火警	桃園縣	四氟丙醇、八氟戊醇、乳酸甲酯、丙酮、酒精、三氯甲烷	4
8	依希特化工廠火災事故	桃園縣	汞、聯胺	4
9	聯勤彈藥庫爆炸	台北縣	GC/MS 定性半定量	2
10	相互公司火災	台北縣	重鉻酸鉀	3
11	化通化學火災事故	桃園縣	低亞硫酸鈉、PVAC 聚乙二醇類乳膠液、過硫酸鈉	2
12	新竹縣湖口塑膠工廠火警	新竹縣	鄰苯二甲酸二丁酯	2
13	板橋市光明街發生不明異味	台北縣	氨水	1
14	楊梅工廠間-甲酚洩漏事故	桃園縣	間-甲酚	6
15	湖口工業區世禾科技火警	新竹縣	氰化物	1
16	桃縣楊梅化學貨車洩漏事故	桃園縣	次氯酸根	4
17	台北縣三重市不明異味事故	台北縣	ICP,GC/MS(VOC,BNA) 定性半定量	4
18	板橋市染布工廠火警	台北縣	GC/MS 定性半定量	4
總 計				53

表 4.6 臨場輔導採樣分析家數及名單

序號	工廠名稱	縣市	運作之化學物種類	採樣數
1	和淞科技	新竹縣	四氯乙烯	1
2	台灣中華化學公司	新竹縣	苯胺、甲苯胺、三氯化磷	6
3	展宇科技	新竹縣	TDI、乙二醇乙醚、苯胺	4
4	台灣馬谷公司	宜蘭縣	三氯乙烯	4
5	中國電子	基隆市	鉻酸、氰化鈉	4
6	三義化工	桃園縣	環氧氯丙烷、氯、丙烯醇及重鉻酸鉀	4
7	台灣永光化學二廠	桃園縣	鄰、間、對-甲苯胺、苯胺及二甲氧基聯苯胺	4
8	品元企業	台北縣	鎘與三氯乙烯	4
9	胡連精密	台北縣	氰化鈉、氰化亞銅、重鉻酸鈉、三氯乙烯	3
10	華新麗華	台北縣	4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline)	2
11	台灣櫻宮	新竹縣	丙烯酸丁酯、鄰苯二甲酐	2
12	宇帝化學	新竹縣	鉻酸、甲基異丁酮	4
13	新美光	台北縣	二甲基甲醯胺、甲基異丁酮、乙二醇乙醚	2
14	七星製藥	台北縣	硫酸二乙酯、二氯甲烷	1
15	國豐造漆	台北縣	丙烯酸丁酯、甲基異丁酮、二氯甲烷	2
16	永森化工	台北縣	甲醛、丙烯醯胺	4
17	純祥實業	桃園縣	丙烯酸丁酯、醋酸乙烯酯	1
總 計				52

以下針對寶燕彩藝火警事故為例，說明環境介質採樣分析結果，其餘採樣分析結果請參照附件六事故案例報告及附件七臨廠輔導報告。

(一)發生時間：95 年 01 月 11 日 17 時 55 分。

(二)事故地點：桃園縣龜山鄉頂湖三街 7 號，寶燕彩藝股份有限公司。

(三)受傷人員：0 人。

(四)運送化學品：

■ 毒化物：

1. 乙二醇乙醚(CAS.NO：110-80-5、UN.NO：1171、環保署列管編號：071-01)

■ 危險物及有害物質：

● 煤油(CAS.NO：8008-20-6、UN.NO：1223)

(五)事故概述：

20 時 01 分值班人員據東森新聞台報導，桃園縣龜山鄉頂湖三街 7 號寶燕彩藝公司於 17 時 51 分火警，初步報導並無人員傷亡。經查證事故工廠為列管毒化物運作廠商，運作少量之乙二醇乙醚，儲存量約 600c.c，因事故工廠為毒化物運作廠場，故本中心立即派陳范倫、林冠謂、陳新友與陳子雲等諮詢員，於 20 時 20 分趕赴現場，並於 20 時 50 分趕抵現場。中心人員到場後，立即進行了解狀況及事故點環境監測並回報現場使用化學品；經現場勘查後，實驗室用之乙二醇乙醚已遭波及，熱煤油槽與重油槽並未波及。現場大氣污染量測結果確認相關化學物質濃度均低於偵測下限，並無立即之健康危害。

於 23 時 40 分現場火勢已經控制，消防人員進入現場作殘火處理工作，中心應變人員則在確認事故現場無立即性危害，遂於 01 月 11 日 23 時 47 分離開事故現場。

(六)事故場所屬性：毒化物運作場廠。

(七)事故類型：工廠事故，非毒災事故。



圖 4.5 事故現場照片

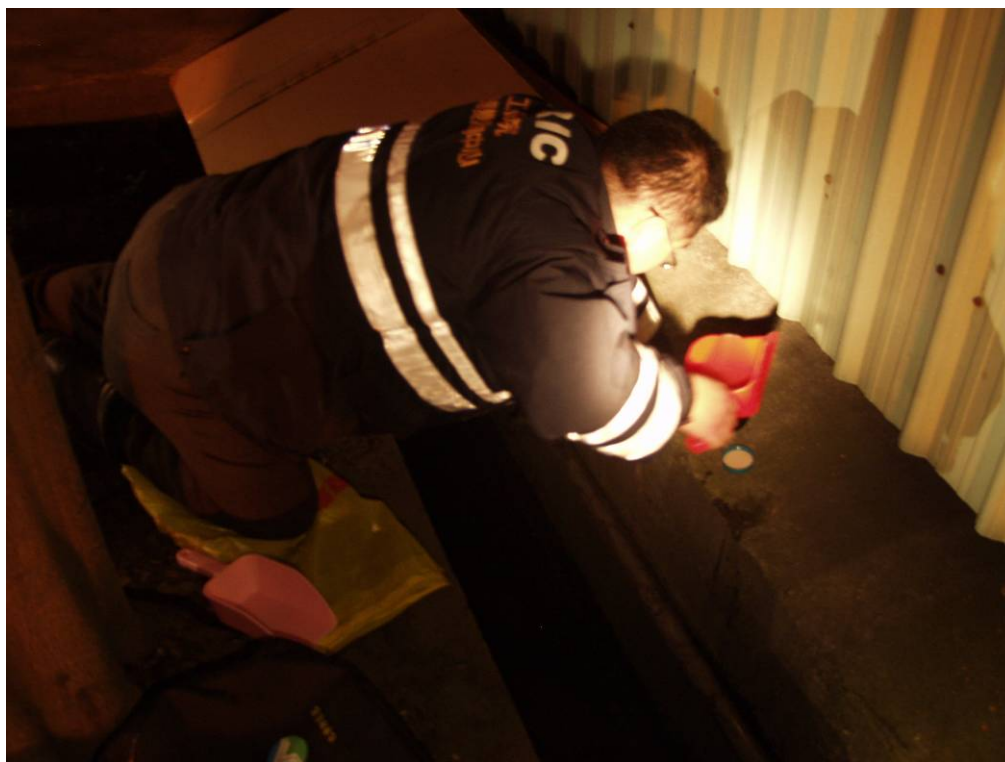


圖 4.6 水體採樣圖

八、事故現場位置圖

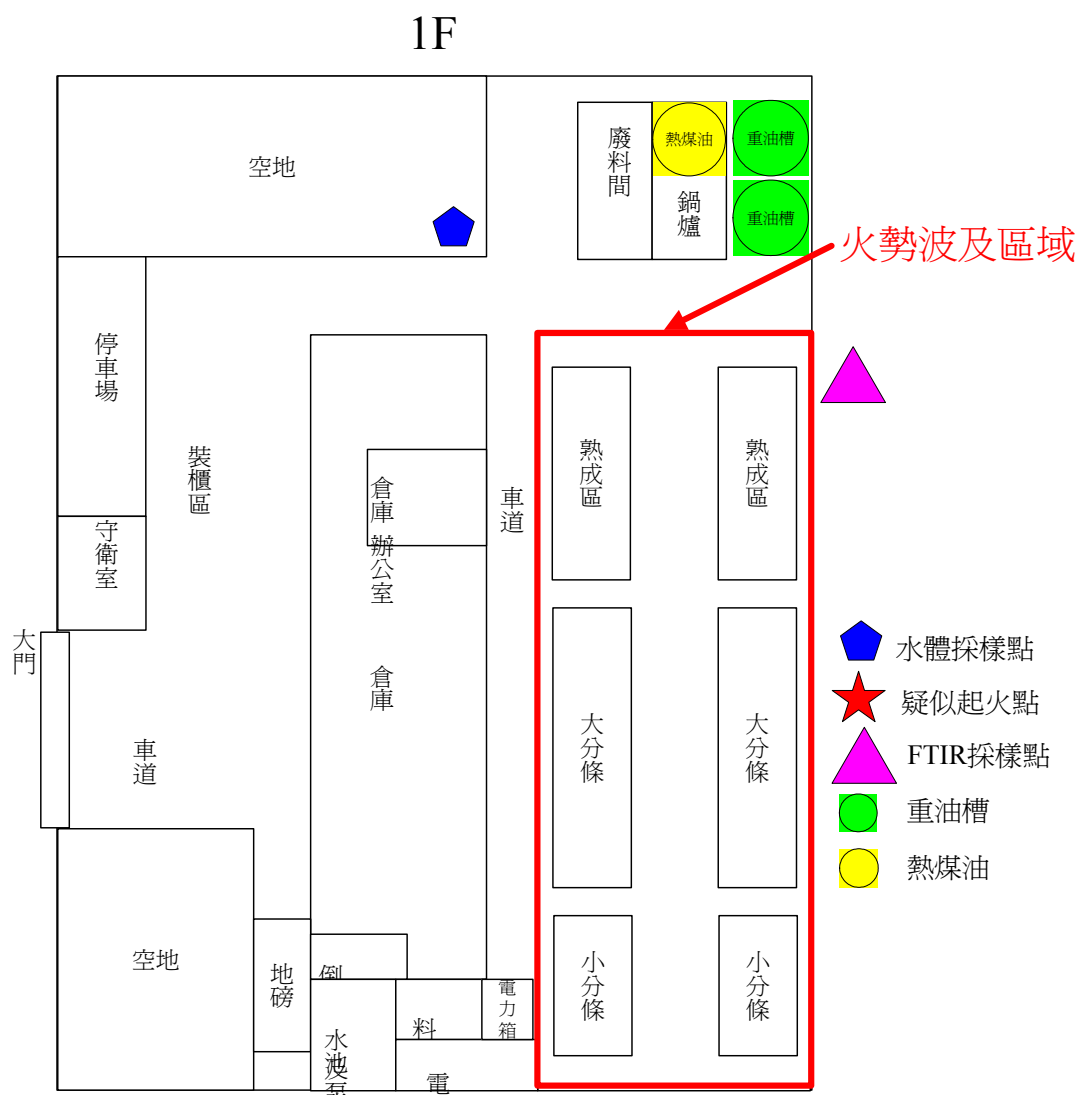


圖 4.7 事故現場平面圖一樓

表 4.7 水樣經 GC/MS 分析結果

化合物	mg/L	MDL(mg/L)	化合物	mg/L	MDL(mg/L)
Chloromethane	ND	0.003	1,3-Dichloropropane	ND	0.003
Vinyl Chloride	ND	0.002	Tetrachloroethylene	ND	0.003
Chloroethane	ND	0.003	Dibromochloromethane	ND	0.003
Trichlorofluoromethane	ND	0.003	1,2-Dibromoethane	ND	0.003
1,1-Dichloroethene	ND	0.003	Chlorobenzene	ND	0.003
Acetone	ND	0.009	1,1,1,2-Tetrachloroethane	ND	0.002
Methylene Chloride	ND	0.003	Ethylbenzene	ND	0.002
Acrylonitrile	ND	0.002	m+p Xylene	ND	0.003
trans-1,2-Dichloroethylene	ND	0.003	o-Xylene	ND	0.003
1,1-Dichloroethane	ND	0.002	Styrene	ND	0.003
2-Butanone	ND	0.007	Bromoform	ND	0.002
cis-1,2-Dichloroethylene	ND	0.003	iso-Propylbenzene	ND	0.002
2,2-Dichloropropane	ND	0.003	1,1,2,2-Tetrachloroethane	ND	0.002
Bromochloromethane	ND	0.003	Bromobenzene	ND	0.002
Chloroform	ND	0.003	1,2,3-Trichloropropane	ND	0.002
1,1,1-Trichloroethane	ND	0.003	n-Propylbenzene	ND	0.002
1,1-Dichloropropene	ND	0.004	2-Chlorotoluene	ND	0.002
Carbon Tetrachloride	ND	0.003	1,3,5-Trimethylbenzene	ND	0.003
Benzene	0.0065	0.002	4-Chlorotoluene	ND	0.003
1,2-Dichloroethane	ND	0.003	tert-Butylbenzene	ND	0.002
Trichloroethylene	ND	0.003	1,2,4-Trimethylbenzene	ND	0.003
1,2-Dichloropropane	ND	0.003	sec-Butylbenzene	ND	0.003
Dibromomethane	ND	0.003	1,3-Dichlorobenzene	ND	0.003
Bromodichloromethane	ND	0.002	p-Isopropyltoluene	ND	0.002
cis-1,3-Dichloropropene	ND	0.003	1,4-Dichlorobenzene	ND	0.003
4-Methyl-2-pentanone(MIBK)	ND	0.013	n-Butylbenzene	ND	0.002
Toluene	ND	0.003	1,2-Dichlorobenzene	ND	0.002
trans-1,3-Dichloropropene	ND	0.003	1,2,4-Trichlorobenzene	ND	0.003
1,1,2-Trichloroethane	ND	0.003	1,2,3-Trichlorobenzene	ND	0.002

三、辦理各縣市毒災模擬演練（含應變裝備、資材調度）

（依環署毒字第 0950049972 號文辦理，已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理）

為落實各縣市施行毒性化學物質災害防救應變演練計畫，強化工廠災害事故初步搶救與處理能力及加強毒災聯防體系、地方政府、中央政府各相關單位的相互支援與溝通協調，北區毒災應變諮詢中心協助各縣市辦理毒災防救應變演練 6 場次，期望透過演練過程與毒化物運作廠商觀摩，有效提升整個防救災觀念與能量。

（一）工作方法

為落實國內毒災防救體系，單單只有靠資料庫的建立與毒災應變諮詢中心能力提升是不足的，畢竟在第一時間接獲通報，趕赴現場處理的第一線救災人員為縣市災害應變處理中心的救災單位，所以在平時需要透過毒災情境模擬（Scenario），利用實兵演練來驗證各救災單位（消防局、警察局、衛生局、環保局、勞工局、社會局等）的角色執掌與分工合作，在演練前需先針對各參演單位進行協調會、程序說明與訓練工作。95 年度辦理 6 場次所規劃的場次與毒災情境，如表 4.8 所示。

工業技術研究院統計過去 3 年災害案例，與因應各縣市災害情境的特殊性，今年度規劃內容如下說明：

1. 花蓮縣：發現毒性化學物質運作廠商不明鋼瓶、鐵桶之毒災事故。
2. 宜蘭縣：重金屬毒性化學物質運作廠場之毒災事故。
3. 基隆市：大專院校實驗場所發生毒化物災害事故。
4. 臺北市：大專院校實驗場所發生毒化物災害事故。
5. 台北縣：毒性化學物質運輸槽車發生翻覆之毒災事故。
6. 桃園縣：大型毒性化學物質運作工廠火災事故。
7. 新竹縣：公共場所毒性化學物質恐怖攻擊事件。
8. 新竹市：化學品儲存倉庫發生毒性化學物質火災事故。
9. 新竹市：大型化學物質儲槽遭恐怖攻擊事件。
10. 苗栗縣：公共場所毒性化學物質恐怖攻擊事件。

此外爲了確保演練成效，除事先針對可能發生災害情境進行評估外，首先需要召開參演單位協調會，整合參演單位的專業建議，接續完成演練手冊，內容包含演練程序、腳本台詞及人力設備等，透過 2 到 3 次的預演，最後利用正式演出來呈現，演練的項目至少包含以下階段：

1. 事故發生，進行事故通報與初步搶救
2. 成立緊急應變隊，進行應變事宜
3. 災害擴大，請求外界支援
4. 縣級災害應變中心成立，並指揮運作
5. 外界支援，聯合救災
6. 災害控制，洩漏停止
7. 環境檢測，人員及裝備除污
8. 毒災狀況解除
9. 環境清理復原
10. 災因檢討，災害調查，提出檢討報告

表 4.8 北區毒災應變諮詢中心協助辦理毒災防救演練場次規劃表

單位	演練模擬情境	演練地點	演練物質	演練時間
台北市	大專院校實驗場所發生毒化物災害事故	國立台灣大學	二甲基甲醯胺	3 月 20 日
基隆市	大專院校實驗場所發生毒化物災害事故	國立海洋大學	甲醛	4 月 21 日
新竹市	毒性化學物質儲存場所氣體外洩事故	台灣茂矽電子股份有限公司	氯氣	6 月 07 日
新竹縣	毒性化學物質運輸車遭挾持，引發氣體鋼瓶毒氣外洩之毒災事故	新竹縣竹東河濱生態公園	氯氣	6 月 16 日
新竹市	毒化物運輸槽車事故，引發毒化物外洩	新竹市公道路中油油庫	苯	6 月 29 日
苗栗縣	公共場所恐怖攻擊之毒化災事故	苗栗火車站	氯氣	7 月 07 日

(二) 工作進度與成果

北區毒災應變諮詢中心所轄 10 縣市中，依據各縣市年度毒災演練

規劃，截至 07 月 31 日止，已完成 6 場示範演練，完成之演練情境說明如下：

1. 台北市情境說明

演習情境為台大工學院 355 實驗室，研究生於排煙櫃內使用毒性化學物質「二甲基甲醯胺」進行實驗，由於盛裝容器無故破裂，導致溶劑洩漏揮發，因蒸氣接觸一旁熱源，導致起火燃燒，演練過程之照片如圖 4.8 所示。

● 基隆市情境說明

演習情境為海洋大學綜合二館一樓化學實驗室，研究生使用「甲醛」於排煙櫃內進行實驗時，由於操作不慎導致盛裝容器破裂，溶劑溢流，接觸旁邊熱源導致起火燃燒，並冒出大量濃煙故，演練過程之照片如圖 4.9 所示。

3. 新竹市情境說明

演習情境為新竹科學園區台灣茂矽電子股份有限公司化學品庫房前，發生鋼瓶傾倒，其中 1 支氯氣鋼瓶閥口破損引發氯氣外洩，且現場的運送人員及庫房人員，合計共 2 人，有明顯身體不適之現象，廠內立即採取緊急應變措施，對外尋求支援，儘可能降低災害的影響程度，演練過程如之照片圖 4.10 所示。

4. 新竹縣情境說明

配合全民防衛萬安 29 號演習進行演練，演練情境為載運毒性化學物質（氯氣）鋼瓶車輛，行經於新竹縣內時，遭歹徒夾持，並行駛至竹東市區預備進行毒化物施放工作，警方與相關救災部會接獲通報後，立即派遣警力追擊。於追捕過程中載運車輛因車速過快翻覆，造成毒性化學物質外洩，警方立即緊急尋求外界相關單位支援。縣府成立新竹縣災害應變中心，調派相關單位趕往支援，協助搶救，演練過程之照片如圖 4.11 所示。

5. 新竹市情境說明

配合全民防衛萬安 29 號演習進行演練，演練情境為毒性化學運輸槽車遭受其它槽車追撞，導致化學物質（苯）外洩，廠方立即

成立緊急應變小組進行搶救，並尋求外界相關單位支援，演練過程之照片如圖 4.12 所示。

6. 苗栗縣情境說明

配合全民防衛萬安 29 號演習進行演練，演練情境為車站遭恐怖攻擊，現場瀰漫大量不明氣體造成多位旅客身體不適，站方立即疏散旅客，並尋求外界相關單位進行搶救，演練過程之照片如圖 4.13 所示。

完成示範演練之場次，後續將針對演練流程進行錄影剪輯，彙整毒災演練相關資料上網，毒性化學物質運作工廠可依據運作毒化物危害特性及需求進行下載，可有效提供一般民眾及公司員工進行教育宣導與推廣。



圖 4.8 台北市毒化物災害防救演練照片



圖 4.9 基隆市毒化物災害防救演練照片



圖 4.10 新竹市毒化物災害防救演練照片



圖 4.11 新竹縣毒化物災害防救演練照片



圖 4.12 新竹市化災害防救演練照片



圖 4.13 苗栗縣毒化物災害防救演練照片

(三) 演練腳本(以 95 年度新竹縣毒化物災害防救演練為例)，其餘縣市演練腳本請參考附件九。

1. 演習模擬狀況

某公司載運毒性化學物質(氯氣)鋼瓶車輛行經於新竹縣內時，遭歹徒挾持，歹徒將車輛開往竹東鎮市區試圖施放毒性化學物質，警方接獲線報，即時出動追擊遭歹徒挾持之車輛，然因路況不熟悉，以及車輛行駛速度過快，路面濕滑，導致載運車輛不甚翻覆，衝撞民宅，造成毒性化學物質外洩，造成 13 人分別受撞擊及接觸化學品而受傷，造成大量傷患，縣府聯合應變指揮中心，調派相關單位趕往支援，應變搶救，因車輛載運為列管毒性化學物質，為避免周遭居民傷害，故緊急疏散鎮民，並成立災民收容中心。

2. 演練規劃期程況

- (1) 各參演單位協調會：九十五年二月二十三日
- (2) 第一次腳本研商會：九十五年三月十五日
- (3) 第二次腳本研商會：九十五年三月二十二日
- (4) 各參演單位協調會：九十五年四月十日
- (5) 縣府相關單位協調會：九十五年四月十五日～九十五年六月五日
- (6) 排演：九十五年六月十二日
- (7) 第一次預演及檢討：九十五年六月十三日
- (8) 第二次預演及檢討：九十五年六月十四日
- (9) 正式演練：九十五年六月十六日

3. 演練參演單位

新竹縣環境保護局、消防局、衛生局、警察局、社會局、新竹縣竹東鎮公所、陸軍第三三化兵群、三福氣體股份有限公司、東元醫院、竹東榮民醫院、衛生署竹東醫院、湖口仁慈醫院、竹東鎮衛生所，環保署北區毒災應變諮詢中心。

4. 演練程序

演練共分十階段進行，各階段演練項目如下：

- (1) 階段一：事故發生通報、下風處人員疏散
 - (a) 警員追逐車輛到定點後，制伏挾持車輛之歹徒。
 - (b) 鋼瓶翻覆洩漏，人員疏散。
 - (c) 現場警方協同民眾將輕傷者移至上風處，並進行通報作業。
- (2) 階段二：成立緊急應變小組，進行搶救
 - (a) 警員對相關機關做通報作業，進行道路交通管制。
 - (b) 警方依照環保局指示於 300 公尺外先期拉起封鎖線。
- (3) 階段三：災害擴大，請求支援，搶救傷患
 - (a) 業界應變小組、消防人員抵達事故現場，同時進行人命救助、偵檢作業、管制區劃定、鋼瓶止漏工作、除污棚架設。
 - (b) 救災人員、傷患進行除污動作。
 - (c) 衛生局抵達事故現場，架設救護站，進行傷患後送。
 - (d) 環保局抵達事故現場，擔任幕僚、聯繫其他毒災聯防小組。
 - (e) 環保署北區毒災應變諮詢中心抵達事故現場，進行環境週界污染監控。
- (4) 階段四：縣級災害應變中心成立，並指揮運作
- (5) 階段五：毒災聯防小組成員器材支援
 - (a) 毒災聯防小組器材支援抵達事故現場。
 - (b) 緊急應變小組進行第二次止漏工作。
- (6) 階段六：洩漏停止、環境及人員除污、複偵
 - (a) 緊急應變小組回報止漏完成，並由陸軍三三化兵群進行現場環境除污工作。
 - (b) 緊急應變小組進行現場環境複偵工作。
- (7) 階段七：善後處理
- (8) 階段八：毒災狀況解除
- (9) 階段九：衛生局針對救災人員進行檢傷作業，確認人員健康

狀況

(a) 救災人員至救護站，確認健康狀況。

(10) 階段十：災因調查，災後檢討

5. 演練成果

- (1) 加強毒災防救訓練與宣導。
- (2) 訂定綜合防災演練腳本，演練相互支援系統，防災之程序及應變體系，提昇毒災緊急應變能力及防救技巧。
- (3) 加強新竹縣各相關機關、公、民營事業單位及民眾正確之毒災應變防制觀念，並作好各項防制措施。
- (4) 建立新竹縣各相關機關及毒災聯防小組對於毒性化學物質災害事故發生時之處理聯繫及相互支援管道，並運用各項救災資源、人力及裝備，以強化整體救災能力，使災害損失減至最低，減少生命、身體及財務損失。

(四) 辦理 95 年度全國毒性化學物質災害應變演練

環保署署與台北縣政府在 10 月 18 日於臺北縣二重疏洪道內陽光運河，舉辦 95 年度全國毒性化學物質災害應變演練，參演單位包括台北縣府各局、消防、警察、衛生、環保、陸軍三三化兵群、環保署與工研院合設北區毒災應變諮詢中心及業界毒災聯防小組(東南技術學院、南亞樹林廠、三崧公司及直潭淨水場)等相關單位，共計 150 餘人及 35 餘車輛參演。

1. 執行目的

加強各相關機關、公、民營事業單位及民眾正確之毒災應變防制觀念，演練中特別強化水體毒化物污染之圍堵與處理能量以及熟悉毒性化學物質大量洩漏之後果分析與毒性化學物質避難疏散機制與作業分工，加強建立各相關機關及運作者對於毒性化學物質災害事故發生時之處理聯繫及相互支援管道，並運用各項救災資源、人力及裝備，以強化整體救災能力，期能於毒災發生時，正確應變觀念與救災作為，而能共同為降低毒災事故而努力。

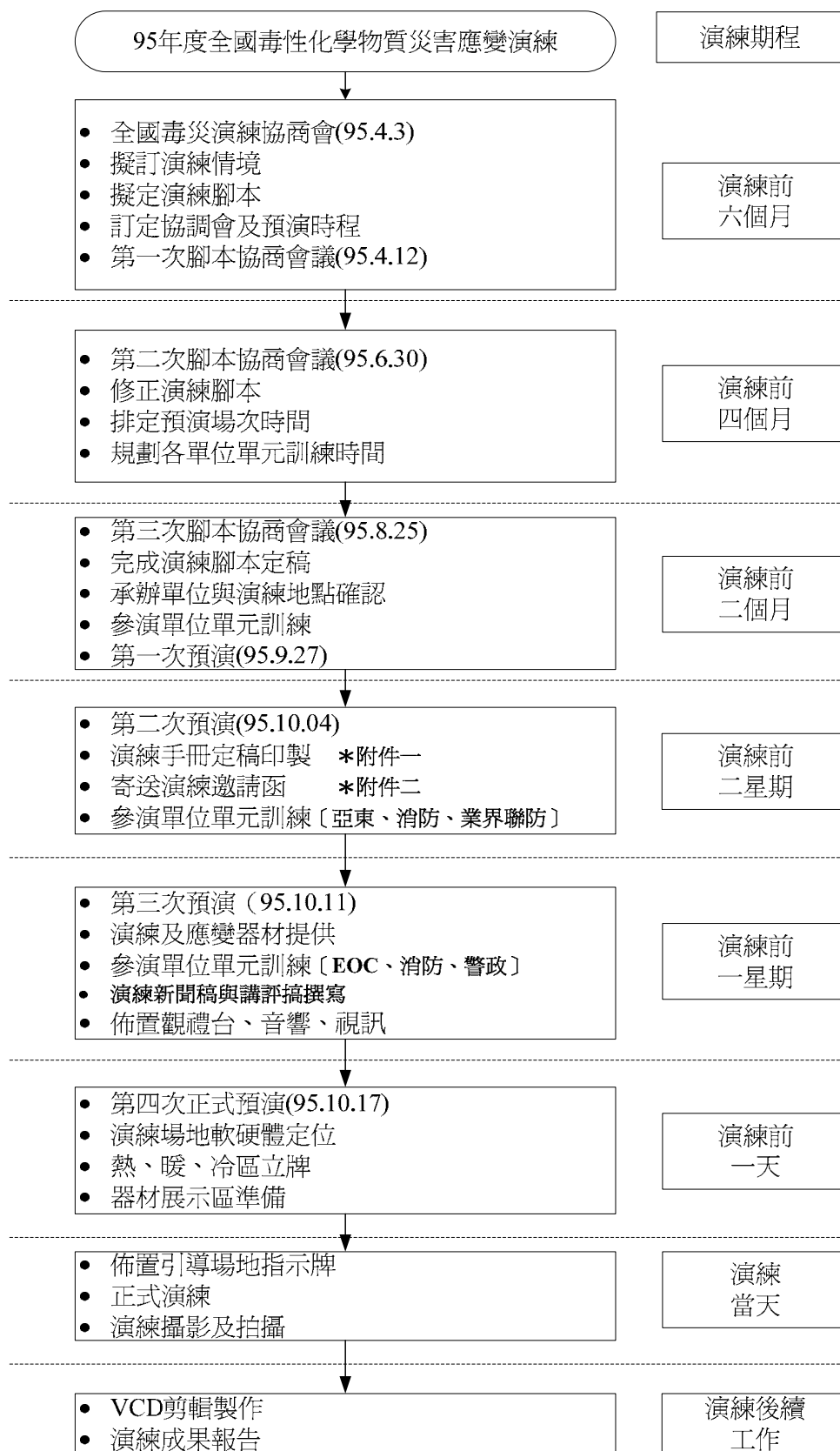


圖 4.14 全國演練規劃期程圖

- 規劃演練時程召開協商會議，主要規劃時程如表 4.9 所示：

表 4.9 全國演練協商規劃時程表

演練時程	演練地點	時間
全國毒化物災害演練研商會	台北縣政府環保局	95 年 4 月 3 日
第一次腳本研商會	台北縣政府環保局	95 年 4 月 12 日
第二次腳本研商會	台北縣政府環保局	95 年 6 月 30 日
第三次腳本研商會	台北縣政府環保局	95 年 8 月 25 日
第一次預演	台北縣二重疏洪道	95 年 9 月 26 日下午 2 時
第二次預演	台北縣二重疏洪道	96 年 10 月 4 日下午 2 時
第三次預演	台北縣二重疏洪道	95 年 10 月 11 日下午 2 時
正式預演	台北縣二重疏洪道	95 年 10 月 17 日下午 2 時
正式演練	台北縣二重疏洪道	95 年 10 月 18 日下午 2 時

3. 規劃演練內容進行腳本協商會議

選擇臺北縣二重疏洪道內陽光運河為假設事故地點。模擬歹徒挾持滿載遊客之遊覽車，追撞苯槽車產生洩漏，後續更因定時炸彈引爆導致苯槽車之火災等發生狀況，由臺北縣政府相關機關、環保署環境毒災應變隊、台塑汽車貨運股份公司及南亞塑膠工業股份有限公司樹林廠等毒災聯防小組成員參與演習，進而發覺問題，謀求改進方案。演練區分三階段實施：

第一階段 演練簡報

第二階段 實兵演練

第三階段 裝備展示與教育宣導

(1) 演習項目

- 事故發生，圍捕歹徒，毒災初期處置與通報有關機關。
- 成立現場前進指揮所，各救災單位進行初步管制與圍堵作業。
- 事故業者進行止漏作業、環境毒災應變隊監控下風空氣。

- iv. 成立縣級毒災應變中心，大量傷患醫療救護。估算苯空氣污染擴散與水體污染之危害範圍。
 - v. 槽車洩漏控制、進行河川污染圍堵與吸附回收。
 - vi. 遊覽車爆炸波及苯槽車，應變人員受傷，進行滅火作業。
 - vii. 災情持續擴大，通報中央成立中央毒災應變中心，疏散居民。
 - viii. 火勢控制、環境及人員除污、複偵。
 - ix. 災區清理復原與狀況解除。
 - x. 災因調查，災後檢
- (2) 各單位配合演習項目
- i. 縣市首長與副首長：
 - (i) 擔任現地應變中心指揮與副指揮官。
 - (ii) 進行事故現場指揮調度，並評估現地應變作業的效率。
 - (iii) 若現地應變資源不足，向中央請求支援，跨縣市協調調度。
 - ii. 環保局
 - (i) 擔任污染防治組，協調化學工廠、毒災聯防小組及環境之相關資訊系統。
 - (ii) 執行技術資訊支援提供作業。
 - (iii) 主導災後除污、監控作業與災因調查工作。
 - (iv) 主導河川污染物之圍堵與吸附工作。
 - iii. 消防局
 - (i) 協助災區之初期管制、人命救助等工作。
 - (ii) 擔任災區搶救組，執行火災滅火工作。
 - (iii) 協助災因調查工作。
 - iv. 衛生局
 - (i) 擔任醫療衛生組。
 - (ii) 協調、聯繫地區緊急醫療網及區域責任醫院執行傷患救護作業。

- (iii) 督導開設現場急救站。
- v. 警察局
 - (i) 擔任災區管制組。
 - (ii) 指揮聯繫、督導所屬員警執行災區管制、交通疏導及人員疏散，協助支援災害防救任務。
- vi. 社會局
 - (i) 擔任社會救濟組。
 - (ii) 協調、聯繫地方災民收容、救濟、發放作業及受災損害救濟作業
- vii. 內政部空中勤務總隊
 - (i) 在安全的範圍協助河川污染物質分佈情形之監控。
 - (ii) 回報監控後河川污染現況。
- viii. 陸軍第三三化學兵群
 - (i) 擔任國軍支援組。
 - (ii) 指揮、聯繫、督導及申請各地區化學兵等相關兵種之人力、設備投入支援救災作業。
 - (iii) 成立現場人員與車輛之大型除污站。
- ix. 台北區化災暨輻傷醫療協調中心
 - (i) 協調鄰近相關化災責任醫院，協助接收處置大量傷病患。
 - (ii) 協調調度必要醫療設備與解毒劑。
- x. 台北區緊急醫療暨災難應變指揮中心
 - (i) 擔任衛生署之幕僚，指揮毒化災責任醫院之調度作業。
- xi. 行政院衛生署臺北醫院
 - (i) 現場成立急救站，進行傷患初步檢傷分類與醫療工作。(擔任現場醫療指揮官)
- xii. 臺北縣立醫院三重院區
 - (i) 現場成立急救站，進行傷患初步檢傷分類與醫療工作。

- xiii. 亞東紀念醫院
 - (i) 大量傷患醫療救護。
 - (ii) 到院前除污機制與帳棚之架設。
- xiv. 臺北榮總毒藥物諮詢中心
 - (i) 提供接觸苯之傷患醫療處置建議。
 - (ii) 提供民眾相關苯健康危害之諮詢服務。
- xv. 三重市公所
 - (i) 災情擴大時，宣導民眾居家避難或疏散撤離。
 - (ii) 派遣垃圾車支援清運一般廢棄物。
- xvi. 北區毒災應變諮詢中心
 - (i) 毒災應變諮詢中心接受環保局的緊急諮詢、緊急應變卡與防救手冊供搶救參考。
 - (ii) 苯於空氣污染擴散與水體污染之危害範圍模擬。
- xvii. 環保署環境毒災應變隊
 - (i) 事故現場環境監控作業、二次危害評估建議。
 - (ii) 空氣污染擴散與水體污染之危害範圍估算。
協助現場善後復原與除污工作。
- xviii. 南亞塑膠工業股份有限公司樹林廠
 - (i) 環保署環境毒災業界應變支援團隊，成立廠內緊急應變小組，攜帶應變裝備趕赴現場支援。
 - (ii) 協助事故現場槽車之圍堵、止漏作業。
 - (iii) 進行事故現場環境複偵。
- xix. 台塑汽車貨運股份公司
 - (i) 事故初期通報作業。
 - (ii) 進行事故現場偵檢、管制區劃定、外洩苯之圍堵及止漏工作。
- xx. 東南技術學院、三崧公司、臺北自來水事業處直潭淨水場
 - (i) 毒災聯防小組，支援應變器材。

	
警方圍捕歹徒	醫護人員進行傷患搶救
	
業界應變支援團隊進行止漏	消防人員水線戒護
	
環保署環境毒災應變隊報到	應變隊進行事故現場環境監控

圖 4.15 台北縣毒化物災害防救演練照片（1）

	
毒災聯防小組器材支援	臺北縣政府社會局設立災民收容中心
	
空中勤務總隊進行監控	環保署環境毒災應變隊進行河汙圍堵
	
陸軍第三三化學兵群成立人車消除站	陸軍第三三化學兵群道路消除作業

圖 4.16 台北縣毒化物災害防救演練照片 (2)

	
人員初步除污	三重市公所清溝車清除廢液
	
參演單位器材展示	展示盛況

圖 4.17 台北縣毒化物災害防救演練照片（3）

四、辦理毒災事故發生後專家災因調查 20 場次

(一) 工作方法

毒化災事故的發生是由於一個或者數個非計畫性的事件所引發的，一般災變發生的過程可分為下列 3 個階段：(1)起始 (Initiation)、(2)成長 (Propagation)、(3)後果 (Consequences 或 Termination)。

災變起始事件稱為發起事件 (Initiating Event)，通常為機械設備的失常、管線破裂、電力或蒸汽的中斷、冷卻失效、天災、人禍等。如果起發事件的影響範圍很小或不至引發一連串的連續事件時，災變不致會發生；例如一個未直接與控制元件相連溫度計的損壞，也許會造成操作人員的不便，但並不一定會直接造成控制閥的錯誤啟動或操作人員的判斷失誤。如果此溫度計的指示數據直接控制冷卻水的流量，失常後，冷卻水供應量減少，反應器內溫度不斷上升，而溫度計又無法正確指示實際情況及指示冷卻水控制閥加大開啓程度，反應即可能在短時間內失控，壓力則不斷上升，如果疏通閥或排放系統設計不良時，即可能發生爆炸或可燃性、毒性物質外洩的後果。

中間事件為操作人員、系統或機械設備對於發起事件的反應，中間事件發生後的階級為散佈階段，在此階段中的人為性、機械性的疏解、調整、災害控制或抑止等的因應措施，也屬於中間事件。中間事件的演變結果，也會造成一連串的連鎖反應，然後引發出可怕的火災、爆炸危害及有害、可燃性物質外洩，這些後果發生後，會不斷地引發其它事件，例如易燃性氣體由管線洩漏後，遇點火源著火爆炸，將附近儲槽、反應器破壞，由反應器、儲槽洩漏的揮發性液體，在短時間內揮發形成蒸氣雲，將整個廠區籠罩在內，接著在遇點火源後發生爆炸，不僅將整個工廠破壞，並且危害到周圍社區。圖 4. 18 為災害演變的過程。

有鑑於此在毒災事故發生後，需由主管機關召集專家調查委員會，邀請產業界專家、政府單位、學者專家及諮詢中心專家等一起進行災因調查工作。

(二) 工作進度與成果

截至 95 年 7 月 31 日為止，北區到場支援 27 件，針對到場支援均撰寫其災因事故報告，於現場勘查後，相關初步災害原因，如表 4.10 所示，各事故的詳細報告，請參考附件六。

表 4.10 到場支援相關災害原因敘述

編號	時間	災害簡述	災害原因	現場化學品
1	95.01.02	台 2 線冰醋酸化學槽車翻覆事故	交通意外事故	冰醋酸
2	95.01.11	桃園縣龜山塑膠工廠火警	熱煤油外洩並遭受引燃	熱煤油
3	95.01.18	桃園縣國際路氯化鐵化學槽車外洩	交通意外追撞	氯化鐵
4	95.01.21	新竹縣竹北市合纖丙烯腈外洩事故	丙烯腈混合槽攪拌器歪斜	丙烯腈、醋酸 乙酯
5	95.01.31	台北市健身中心外洩事故	鍋爐通風系統未開啓	一氧化碳
6	95.02.07	桃園縣龜山電鍍工廠火警	疑似廢水處理廠或廠房公共設施的設備操作不當	鹽酸、硫酸 銅、硫酸鎳
7	95.03.02	桃園縣新屋鄉科技公司火警	馬達短路起火燃燒	無
8	95.03.07	桃園縣平鎮工業區科技公司發生不明氣體外洩中毒事故	加藥暫存槽溢滿，造成酸鹼液混合反應	鹽酸、氯酸鈉
9	95.03.07	國道 3 號北上 108.9 公里化學槽車翻覆事故	交通意外事故	無
10	95.03.16	桃園縣大園染整工廠火警	排氣風管內棉絮纖維蓄熱起火燃燒	無

編號	時間	災害簡述	災害原因	現場化學品
			燒	
11	95.03.30	宜蘭縣龍德工業區化工廠火警事故	動火作業相關預防措施未落實	醋酸
12	95.04.07	桃園聯華氣體疑似氣體外洩引發火災	疑似因灌裝氫氣時，過壓導致槽車破裂片破裂	氫氣
13	95.04.10	台灣大學化學系實驗室火警	疑似乙醚蒸氣遇到加熱器導致火災	乙醚
14	95.04.15	台北縣土城市美麗宏國社區不明異味外洩	回收瓶中殘液有刺鼻性氣味	醋酸
15	95.04.21	桃園中壢市伊希特化工廠火警	疑似電鍍實驗室電線走火	清洗液
16	95.05.09	苗栗鯉魚國小不明液體外洩事故	清理過程不慎將生物標本瓶打翻	標本保存液
17	95.05.10	汐止聯勤彈藥庫爆炸事故	疑似彈藥庫因保養體系缺失導致爆炸	無
18	95.05.22	台北縣新莊市化成路相互公司發生火警	疑似電解槽旁馬達電線短路	金氰化鉀
19	95.05.24	大園鄉大同公司電線電纜廠發生火警	銅熔解爐不明原因破損	銅液
20	95.05.29	桃園縣允大精密工廠火警	電線走火造成電鍍槽體起火燃燒	無
21	95.06.01	國道3號北上126公里乙二醇槽車起火事故	煞車系統故障，因而高溫爆胎，起火燃燒	乙二醇
22	95.06.05	台北市喜來登飯店火警	疑似為管道間電	

編號	時間	災害簡述	災害原因	現場化學品
			纜線起火	
23	95.06.22	桃園縣龜山鄉化通化學工廠火警	原因不明	
24	95.06.23	觀音工業區工廠實驗室火警	化學品儲存時效過期	硝化纖維
25	95.06.29	台北市中山北路馬偕醫院火警	消防廢水外漏，引起電線短路	無
26	95.07.10	中華化學公司	人為操作不當，造成酸鹼反應	氯化亞鐵、硫酸
27	95.07.31	健裕實業股份有限公司工廠火警	配色區排風鼓風機過熱造成電線走火	甲苯、二甲苯

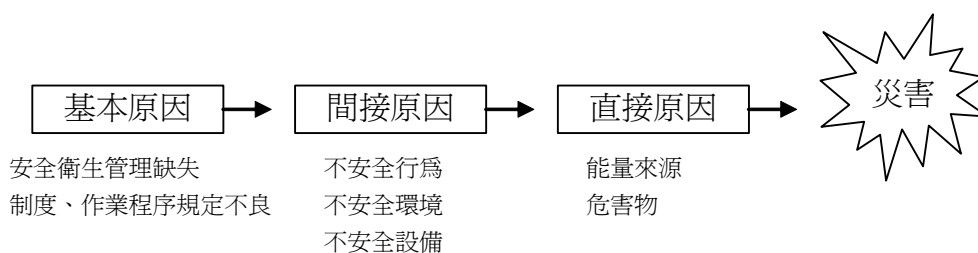


圖 4.18 災害演變過程圖

五、辦理毒災事故案例與緊急諮詢標準作業流程研討會 1 場次，參與人數至少 50 人次。

本年度由北區、中區及南區毒災應變諮詢中心將共同辦理全國毒災事故應變案例研討會 1 場次，已於 10 月 31 日假國立中興大學辦理，聘請國內/外專家。國內專家邀請到環保署毒管處王龍池處長，針對強化國內毒化災安全管理及災害應變之整體作法，作一完整介紹，另邀請台灣氯乙烯工業(股)公司李美龍主任，特別以業界角度分享災害應變組織、設備之整備等，在國外專家方面邀請到美國緊急應變辦公室加州特別訓練機構之訓練教師 William Vance Bennett，分享美國國家及地方應變隊之近況及未來發展，提供國內政府單位及業者瞭解國外之應變作為，另依槽車、工廠、倉儲及學校實驗場所等四大事故類型，邀請本年度事故業者親身分享其案例，藉由與會分析及檢討事故原因、應變程序及善後復原等，教育宣導其他類似之運作廠場，避免類似事故之再次發生。本次研討會邀請之對象以安全衛生、風險管理、危機管理小組、毒化物運作廠場等專責人員與主管等及政府單位如警察、消防、衛生與環保等承辦同仁參與，共計 385 人次參與本研討會。議程表如表 4.11 所示，研討會之宣傳文宣與簡介如圖 4.19 及圖 4.20 所示，研討會之照片如圖 4.21 及圖 4.22 所示。

北區今年主要負責項目包含有邀請函及海報製作，並寄發邀請北、中及南等三區之毒化物運作相關業者共 880 家及 170 個政府單位等參與，彙整三區業者及政府單位之報名資料製作研討會簽到表，並會同 6 家業者，共同完成 6 篇事故案例報告，包含有輝宇運輸報告 95.01.02 發生在濱海公路貢寮路段載運醋酸槽車翻覆事故案例、聯華氣體報告 95.04.07 因氣體外洩引發火災事故案例、東華合纖報告 95.01.21 丙烯腈外洩火災事故案例，另因三家廠家不克前來參加本研討會，提供論文相關資料後由北區毒災應變諮詢中心與北部應變隊相關同仁負責報告，包含由北部應變隊陳新友隊長報告相互公司於 95.05.22 之火災事故案例、北部應變隊莊凱安副隊長報告 95.03.07 健鼎科技公司化學品外洩事故及北區毒災應變諮詢中心陳范倫主任報告中環公司火災事故案例，藉由案例探討提供應變作為與預防整備工作等經驗分享，2006 全國毒災事故案例研討會論文集請見附件十。

表 4.11 2006 全國毒災事故應變案例研討會議程表

10月31日(星期二)			
08:30~09:00	報到		
09:00~09:20	開幕/致詞		環保署
09:20~09:50	強化國內毒化災安全管理及災害應變		王龍池 環保署毒管處處長
09:50~10:50	美國國家及地方應變隊之近況及未來發展		William Vance Bennett 美國緊急應變辦公室加州特別訓練機構之訓練教師
10:50~11:00	休息		
11:00~12:00	工廠應變隊組成、訓練、功能及未來展望		李美龍 台灣氯乙烯工業股份有限公司 林園廠安環中心主任
12:00~13:00	用餐		
13:00~14:15	Section1 (3篇)	Section 2 (3篇)	Section 3 (3篇)
	槽車事故案例	工廠意外事故案例	倉儲意外事故案例
14:15~14:30	休息		
14:30~15:45	Section1 (3篇)	Section 2 (3篇)	Section 4 (3篇)
	槽車事故案例	工廠意外事故案例	學校實驗場所及其他案例
15:45~16:15	綜合討論		

Section1 槽車事故案例		主持人：洪肇嘉 主任
時間	議題：報告15分鐘，討論10分鐘	講師/職稱
13:00~13:25	載運醋酸槽車翻覆事故	鍾兆成/經理
13:25~13:50	槽車輪胎火災事故	蕭忠輝/課長
13:50~14:15	高雄港74號碼頭化學貨櫃翻覆事故	蘇文智/經理
14:30~14:55	嘉義縣某交通公司DMF槽車遭後方來車追撞事故	莊武雄/副理
14:55~15:20	雲林縣東勢鄉1,2-二氯乙烷槽車翻覆事故	蕭忠輝/課長
15:20~15:45	嘉義縣運輸槽車翻覆事故之研析	蔡朝全/副大隊長

Section2 工廠意外事故案例		主持人：陳政任 主任
時間	議題：報告15分鐘，討論10分鐘	講師/職稱
13:00~13:25	某氣體廠火災事故	董仲康/經理
13:25~13:50	某纖維公司火災事故	劉錦松/處長
13:50~14:15	台南縣新市鄉太陽能工廠火災事故	李建億/課長
14:30~14:55	台南縣西港鄉樹脂工廠火災事故	賴登旺/課長
14:55~15:20	台北縣新莊某印刷電路板公司火災事故	陳新友/副研究員
15:20~15:45	彰化縣某化學公司氣爆事故	李志銘/技術員

Section3	工廠事故、倉儲事故、學校實驗場所及其他案例	主持人：陳范倫 主任
時間	議題：報告15分鐘，討論10分鐘	講師/職稱
13:00~13:25	台中市某檢驗公司火災事故	江光華/總經理
13:25~13:50	高雄市前鎮區儲運公司TDI外洩事故	蔡曉雲/副研究員
13:50~14:15	高雄港79號貨櫃碼頭有機過氧化物外洩事故探討	張峰榮/經理
14:30~14:55	某高科技公司化學品外洩事故	莊凱安/副研究員
14:55~15:20	某高科技公司火災事故	陳范倫/主任
15:20~15:45	台中縣某工廠倉庫火災事故	江明聰/環安組長



圖 4.19 案例研討會邀請函

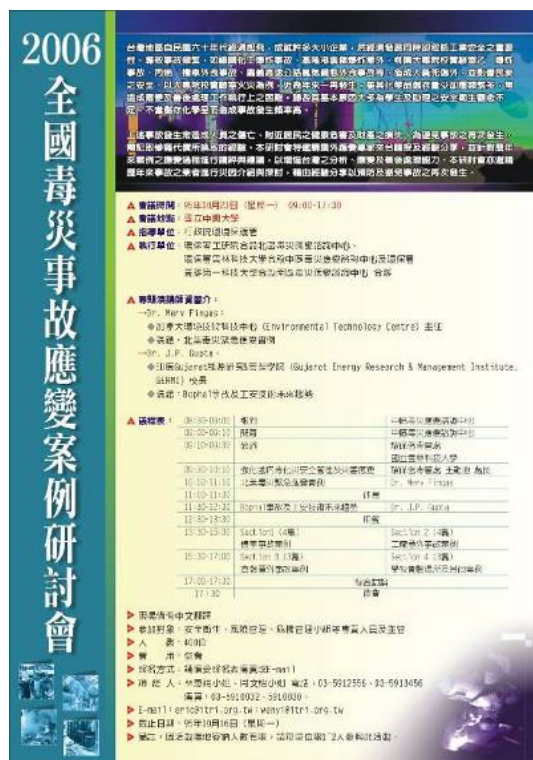


圖 4.20 案例研討會海報



圖 4.21 案例研討會主講者及主持人合影



圖 4.22 案例研討會照片

第五章 收集北區毒災應變相關資訊，整合北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料，提供毒災現場應變協調與防救之基礎

一、更新與維護北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料 400 家(含基本資料 400 份、應變資材 800 筆及廠場配置圖 800 份)，完成『救災資源清冊』，並主導收集彙整其他中、南區的資料

依據毒性化學物質管理法，毒化物運作廠場需申報運作量及防救基本資料，然除少數縣市已開發資料庫查詢系統外，大部分仍以紙本方式歸檔存放，萬一工廠發生毒化災事故時，難以第一時間取得防救資料而難短時間內有效掌握事故工廠本身運作基本資料，延遲救災時機。有鑑於此，本計畫持續收集及建檔北區各縣市毒性化學物質運作廠場防救基本資料，包括：運作廠場基本資料、化學品存放情形、應變資材與運作廠場配置圖等，並將資料網路化以供各級救災單位執行毒性化學物質事故之應變作業運用。

(一) 工作方法

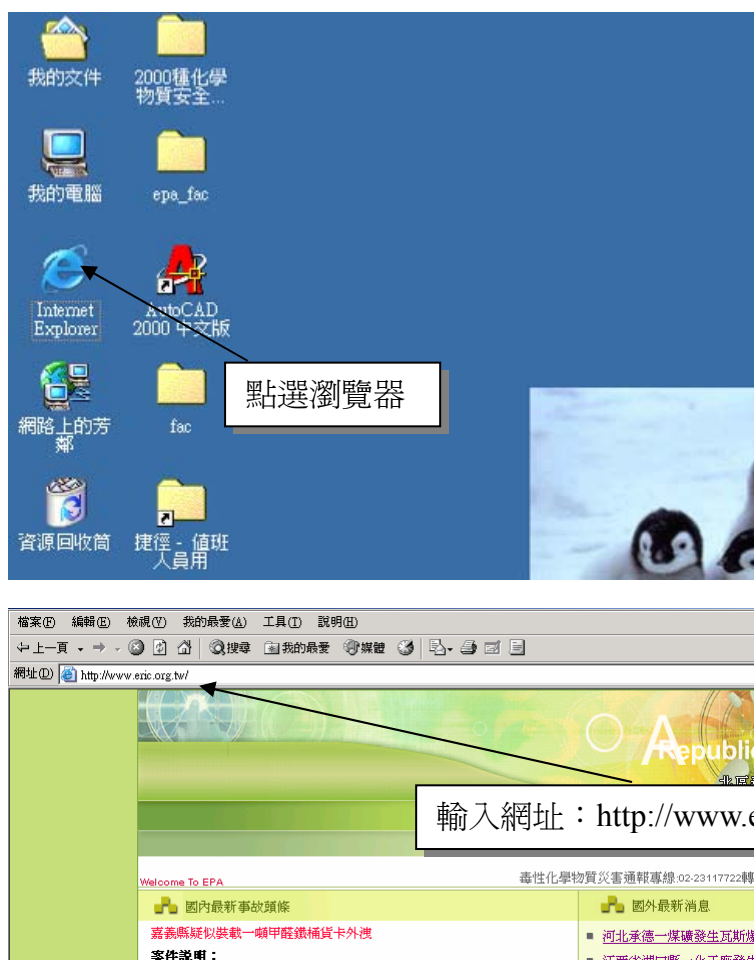
由於環保局為主管機關，掌管毒化物運作廠商申請/撤除運作之業務，故本中心經由收集北區各縣市環保局及環保署毒管處建置之毒化物管理系統（以下簡稱毒管系統）資料，持續進行相關資料更新；另廠商自行申報部分有別於以往，今年調查對象採普查方式進行，由本中心提供參考公文，鑑請各縣市環保局協助發文，期望藉由環保局之公權力提高廠商申報率。廠商防救資料採網路申報方式，廠商收到環保局公文後，依據專屬密碼登入，若廠商曾接受過本中心調查，只需上網確認、修正即可；未曾接受本中心調查之廠商，則需上網接受完整調查；往後廠內資料若有變更，可隨時上網修改。完成資料填寫及更新，需經由網路簽核通知本中心，再由中心同仁上網確認資料填寫完整性。針對本次調查，網路上提供操作手冊及欄位填寫說明，也有一範例供參考使用，（範例帳號：H1111111，密碼：a1b2c3）。若受調查單位未能由網際網路填寫，可藉由電話或公文附件中之傳真回條聯繫北區毒災應變諮詢中心，將另寄送書面之救災資訊調查表予廠商填寫。調查表、填寫指南及範例如附件十一。此外，亦配合各縣市環保

局需求協助辦理說明會，針對各運作廠商宣導提供其防災資料之重要性、網路申報方法說明及救災器材查詢介紹。回收資料部分交由夜間值班同仁抽樣審核，並配合環保局到廠稽查業務及環境毒災應變隊臨場輔導及無預警測試工作，將該廠資料攜帶至廠內比對，藉由與廠商再度確認資料內容，以確保資料庫內容正確性，資料庫正確性審核機制如圖 5.2。

網頁簡易操作步驟說明如下：

步驟 1：點選瀏覽器。於網址列輸入網址：<http://www.eric.org.tw>(畫面如下)

步驟 1



步驟 2：進入網站後，點選上方工具列「政府廠商登入」(畫面如下)

步驟 2



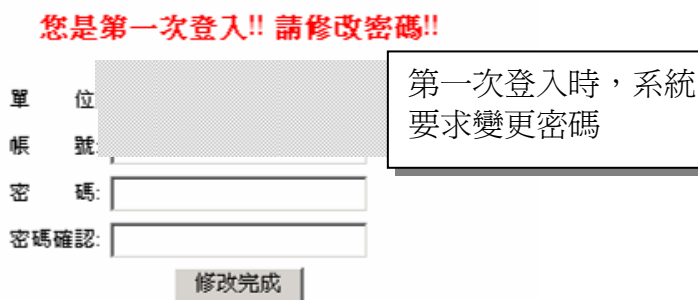
步驟 3：輸入帳號密碼。第一次帳號密碼請洽本案聯絡人。(畫面如下)

步驟 3



步驟 4：第一次登入後，系統將要求變更密碼。(畫面如下)

步驟 4



注意：密碼須為 5-12 碼。僅能輸入英數字。密碼須包括英文及數字。

步驟 5：登入後工具列新增功能，點選「毒化物運作廠商」即可進行資料填寫。(畫面如下)

步驟 5

行政院環保署
毒性化學物質災害防救查詢系統

Republic of China
北區毒災應變諮詢中心

化學品查詢 毒化物運作廠商 網路資源 資源下載 應變器具查詢 訓練人員資料

使用身分: 01709148 登出 | 帳號修訂

Welcome To EPA 毒性化學物質災害通報專線: 02-23117722轉2870 傳真: 02-23810562

國內最新事故簡報
高雄前鎮區漁港路口異丙苯槽車翻覆

案件說明:
一. 發生時間: 2005/5/8 下午 04:15:00
二. 發生地點: 前鎮區新生漁港路口62號附近
三. 受傷人員: 死亡: 0人。受傷: 0人。
四. 化學品: 異丙苯(列管毒化物, 列管編號081-01)。
五. 事故類型:

國外最新消息
河北承德一煤礦發生瓦斯爆炸
江西省湖口縣一煤礦發生瓦斯爆炸
廣州番禺一煤油廠發生火警
福建: 化工車追撞
石太高速公路一失火乙廠車闖進高速加油...

更多圖片...

**「資源下載」區放置網頁詳細操作步驟及填寫說明(畫面如下)。

下載網頁操作步驟
及填寫說明

行政院環保署
毒性化學物質災害防救查詢系統

Republic of China
北區毒災應變諮詢中心

化學品查詢 網路資源 資源下載 政府廠商登入

使用身分: 一般民眾

Welcome To EPA 毒性化學物質災害通報專線: 02-23117722轉2870 傳真: 02-23810562

國內最新事故簡報
高雄線路竹鄉苯乙炔槽車翻覆

案件說明:
一. 發生時間: 2005/5/17 上午 04:05:00
二. 發生地點: 高雄縣路竹鄉環球路
三. 受傷人員: 死亡: 0人。受傷: 1人。
四. 化學品: 苯乙炔。
五. 事故類型:
六. 簡述: 於04時05分高雄縣路竹鄉環球路上發生苯乙炔槽車翻覆事故, 無外洩, 司機1員受傷。

詳細資料 | 事故討論區 | 更多事故簡報

國外最新消息
工廠化學氣體外洩 20員工呼吸困難...
廣州白雲區玩具廠起火 附近學校千人緊...
烏魯木齊一發電廠油罐爆炸事故已致3死...
俄著名煉鋼廠海澱...
英農大核電站發生洩漏

研討會 / 活動
2005/5/4 上午 07:11:00

資源下載

標題	內容摘要	上傳日期	上傳人員	操作
網頁詳細操作步驟及填寫說明(毒化物運作廠商用)	毒化物運作廠商資料填寫之網頁詳細操作步驟及填寫說明。請按滑鼠右鍵後, 點選「另存新檔」即可。	2005/5/30 下午 03:26:00	adm	下載
口袋型毒化物查詢小冊	口袋型毒化物查詢小冊, 由環保署中區毒災應變諮詢中心編撰, 提供列管25種毒化物快速查詢功能。	2004/11/29 上午 11:33:00	adm	下載
高壓銅版	高壓銅版搶救策略	2004/11/29 上午 11:33:00	adm	下載
全國毒災案例研討會	講題: The ER Challenges to Electronic Specialty Gas accidents. 主講者: Mr. Eugene Y. Ngai	2004/11/17 上午 10:51:00	adm	下載
全國毒災案例研討會	講題: 美國911事件看全球產業安全。主講者: Dr. Raymond P. Beaudry	2004/11/17 上午 10:48:00	adm	下載
全國毒災案例研討會	講題: 全國毒災事故案例	2004/11/17 上午 10:42:00	adm	下載
93年北區第二次毒災聯防小組工作會議資料	講題: 毒災聯防小組之功能與未來規劃。主講人: 產基會 洪經倫 經理	2004/10/26 下午 04:05:00	adm	下載
93年北區第二次毒災聯防小組工作會議資料	講題: 高階毒災應變設備器材介紹。主講人: 世益(股)公司 李文雄 經理	2004/10/26 下午 04:04:00	adm	下載

點選「下載」

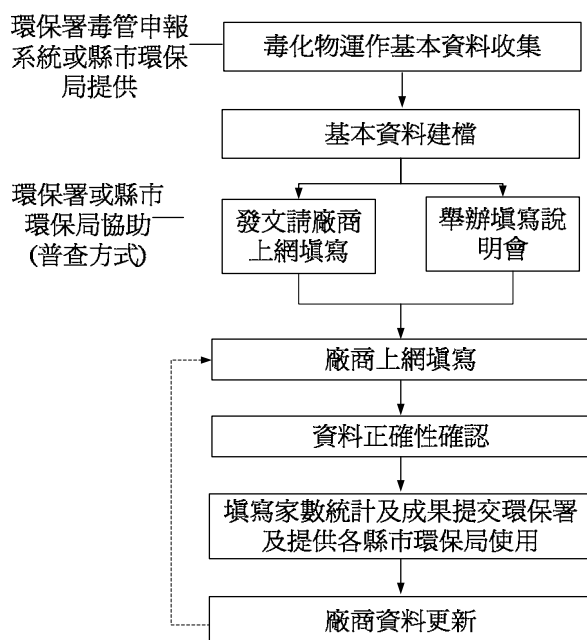


圖 5.1 毒化物運作廠場防救基本資料調查流程圖

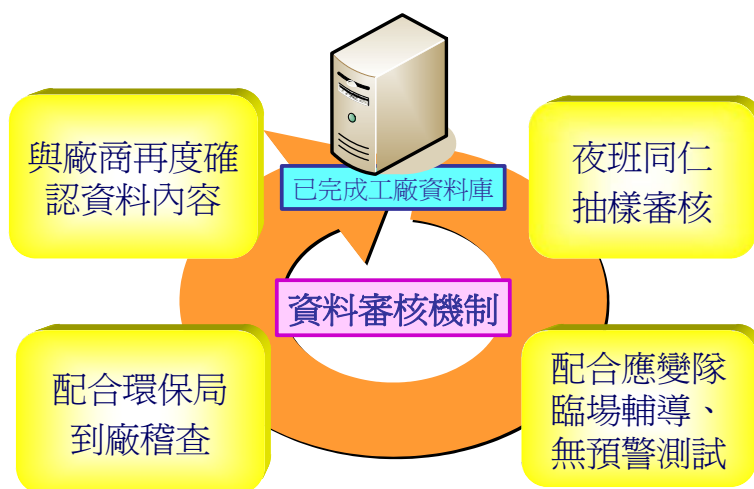


圖 5.2 廠商資料審核機制

(二) 工作成果

截至 11 月 24 日為止，共完成 1,604 個廠商資料更新（含書面調查表資料建檔、廠商自行更新及依據與毒管系統比對以及環保局來文通知後，更新基本資料、證號新增及註銷等）；其中經委託環保局協助公文寄發，完成 5 場次填寫說明會後，總計 526 個廠商簽核通知已完

成其廠內資料填寫，共計更新及新增配置圖 1,812 份，應變資材 6,505 筆。北區調查廠家家數及進度如表 5.1 所示。針對 526 已完成簽核之廠商進行抽查檢驗，共抽查 216 個廠商，其中有 29 個廠商未完全填寫完整，其缺失包括未填寫廠內毒化物儲存狀況、未提供內部配置圖或未填寫廠內應變器材，一經抽查結果發現不完整即通知廠商修正，最後並將所有統計資料回饋各轄區環保局以利後續利用。網頁操作查詢介面如圖 5.3、圖 5.4、圖 5.5 及圖 5.6 所示。

三中心防救資料調查成果彙整情形說明如下：

1. 北區：

- (1) 防救基本資料：截至 11 月 24 日為止已將毒管系統中北區所有列管之毒化物運作場所基本資料建檔。毒管系統家數：2,399，毒災系統建置家數：2,369，兩系統重疊家數：2,188，重疊率=91%（重疊率=兩系統重疊家數÷毒管系統家數），唯台北市狀況特殊，其一：仍有許多大廈有多氯聯苯之核可證號，推估應是早期變電器內容物；其二：大多為運作人之輸入、製造許可證號，但其運作場所並未位於台北市，因其建檔之必要性有待考量，故未完全建置（詳見表 5.1）。
- (2) 應變資材：共建置 1,338 個運作廠家 23,165 筆應變資材資料。
- (3) 廠場配置圖：共建置 1,384 個運作廠家 4,971 份圖檔資料，其中廠場配置圖共 3,583 份。
- (4) 應變資材及圖檔建置情形統計詳見表 5.4。

2. 中區：

- (1) 防救基本資料：毒管系統家數：1,402，毒災系統建置家數：1,219，兩系統重疊家數：461，重疊率：32.8%（詳見表 5.2）。
- (2) 應變資材：共建置 947 個運作廠家 13,335 筆應變資材資料。
- (3) 廠場配置圖：共建置 763 個運作廠家 2,353 份圖檔資料，其中廠場配置圖共 1,641 份。
- (4) 應變資材及圖檔建置情形統計詳見表 5.5。

3. 南區：

- (1) 防救基本資料：毒管系統家數：1,368，毒災系統建置家數：1,638，兩系統重疊家數：660，重疊率：48%（詳見表 5.3）。
- (2) 應變資材：共建置 875 個運作廠家 14,971 筆應變資材資料。
- (3) 廠場配置圖：共建置 717 個運作廠家 1,995 份圖檔資料，其中廠場配置圖共 1,503 份。
- (4) 應變資材及圖檔建置情形統計詳見表 5.6。

上述統計中，由於考量運作場所名稱及運作場所地址於毒化物管理系統及毒災系統中均不一致（如：運作場所名稱為股份有限公司或(股)即視為不相同），故依據管制編號為參考欄位，比對兩系統建置情形，故若無管制編號或管制編號不一致時均會導致低估情形。接受環保署委託本計畫以來，雖於救災考量，無論廠內運作量為何均請廠商提供廠內防救資料，但依據毒管法，毒化物運作場所若屬於少量核可運作，並不需提供內部配置圖，且其應變資材亦不似管制限量以上廠商需具備充分應變資材，故填寫要求上較難將其拉至一致標準基線，故另再針對申請運作為管制限量以上廠商進一步統計其防救資料、應變資材及圖檔建置情形。

以毒管系統為基準，檢視毒災系統中三區管制限量以上廠商彙整情形說明如下：

1. 北區：

- (1) 防救基本資料：毒管系統家數：511，毒災系統建置家數：511，重疊率：100%。
- (2) 應變資材：共建置 446 個運作廠家 7,938 筆應變資材資料（詳見表 5.7）。
- (3) 廠場配置圖：共建置 449 個運作廠家 1,767 份圖檔資料，其中廠場配置圖共 1,258 份（詳見表 5.10）。

2. 中區：

- (1) 防救基本資料：毒管系統家數：234，毒災系統建置家數：196，重疊率：83.8%。
- (2) 應變資材：共建置 172 個運作廠家 2,684 筆應變資材資料（詳

見表 5.8)。

(3) 廠場配置圖：共建置 161 個運作廠家 524 份圖檔資料，其中廠場配置圖共 357 份（詳見表 5.11）。

3. 南區：

(1) 防救基本資料：毒管系統家數：283，毒災系統建置家數：153，**重疊率**：54%。

(2) 應變資材：共建置 110 個運作廠家 1,920 筆應變資材資料。（詳見表 5.9）

(3) 廠場配置圖：共建置 105 個運作廠家 250 份圖檔資料，其中廠場配置圖共 202 份（詳見表 5.12）。

行政院環保署 毒害化學物質災害防救查詢系統		行政院環保署 毒害化學物質災害防救查詢系統																																																																																																																						
運作廠場基本資料 > 運作廠場基本資料 廠內應變組織 廠內應變人員 外部支援資料 基本資料表		廠內應變組織 <table border="1"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>電話(日)</th> <th>分機</th> <th>電話(夜)</th> <th>行動電話 / 呼叫器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事故緊急連絡人</td> <td>鄧勝明</td> <td>03-5923456</td> <td>11</td> <td>03-5983356 0963008900</td> </tr> <tr> <td>毒管專責人員</td> <td>張開省</td> <td>03-3123456</td> <td>13</td> <td>03-3447833 0912000001</td> </tr> <tr> <td>危險預防與應變計畫</td> <td colspan="4"> ☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因： </td> </tr> <tr> <td>上列應變計畫</td> <td colspan="4"> 保安監督人 王大名 03-5923456 11 03-9865512 0993562331 </td> </tr> <tr> <td>消防防災計畫</td> <td colspan="4"> ☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因： </td> </tr> <tr> <td>上列消防計畫</td> <td colspan="4"> 防火管理人 王平生 03-5923456 23 03-5641123 0939387645 </td> </tr> <tr> <td>消防防護計畫</td> <td colspan="4"> ☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因： </td> </tr> <tr> <td>上列防護計畫</td> <td colspan="4"> 確定 </td> </tr> </tbody> </table> 廠內應變組織		姓名	電話(日)	分機	電話(夜)	行動電話 / 呼叫器	事故緊急連絡人	鄧勝明	03-5923456	11	03-5983356 0963008900	毒管專責人員	張開省	03-3123456	13	03-3447833 0912000001	危險預防與應變計畫	☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因：				上列應變計畫	保安監督人 王大名 03-5923456 11 03-9865512 0993562331				消防防災計畫	☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因：				上列消防計畫	防火管理人 王平生 03-5923456 23 03-5641123 0939387645				消防防護計畫	☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因：				上列防護計畫	確定																																																																											
姓名	電話(日)	分機	電話(夜)	行動電話 / 呼叫器																																																																																																																				
事故緊急連絡人	鄧勝明	03-5923456	11	03-5983356 0963008900																																																																																																																				
毒管專責人員	張開省	03-3123456	13	03-3447833 0912000001																																																																																																																				
危險預防與應變計畫	☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因：																																																																																																																							
上列應變計畫	保安監督人 王大名 03-5923456 11 03-9865512 0993562331																																																																																																																							
消防防災計畫	☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因：																																																																																																																							
上列消防計畫	防火管理人 王平生 03-5923456 23 03-5641123 0939387645																																																																																																																							
消防防護計畫	☒ 有 ☐ 書面 ☒ 檔案 下載 刪除 ☐ 無，原因：																																																																																																																							
上列防護計畫	確定																																																																																																																							
廠內應變人員 <table border="1"> <thead> <tr> <th>應變職務</th> <th>職稱</th> <th>姓名</th> <th>電話</th> <th>分機</th> <th>電話(夜)</th> <th>行動電話</th> <th>刪除</th> <th>編輯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>通報組</td> <td>組長</td> <td>王大同</td> <td>03-5923456</td> <td>25</td> <td>03-7585512</td> <td>0966978895</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>指揮組</td> <td>組員</td> <td>杜裕堂</td> <td>03-5923456</td> <td>31</td> <td>03-592123</td> <td>0953852123</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>指揮組</td> <td>組員</td> <td>李大明</td> <td>03-5923456</td> <td>22</td> <td>03-5933710</td> <td>0952312645</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>通報組</td> <td>組員</td> <td>胡明昇</td> <td>03-5923456</td> <td>33</td> <td>03-1239951</td> <td>0939546282</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>滅火組</td> <td>組長</td> <td>王大名</td> <td>03-5923456</td> <td>13</td> <td>03-9865512</td> <td>0993562331</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>滅火組</td> <td>組員</td> <td>李小康</td> <td>03-5923456</td> <td>32</td> <td>03-8965536</td> <td>0939301260</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>通報組</td> <td>組員</td> <td>王平生</td> <td>03-5923456</td> <td>23</td> <td>03-5641123</td> <td>0939387645</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>避難引導組</td> <td>組員</td> <td>謝致中</td> <td>03-5923456</td> <td>24</td> <td>03-8965541</td> <td>0995247892</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> </tbody> </table> 廠內應變人員		應變職務	職稱	姓名	電話	分機	電話(夜)	行動電話	刪除	編輯	通報組	組長	王大同	03-5923456	25	03-7585512	0966978895	刪除	編輯	指揮組	組員	杜裕堂	03-5923456	31	03-592123	0953852123	刪除	編輯	指揮組	組員	李大明	03-5923456	22	03-5933710	0952312645	刪除	編輯	通報組	組員	胡明昇	03-5923456	33	03-1239951	0939546282	刪除	編輯	滅火組	組長	王大名	03-5923456	13	03-9865512	0993562331	刪除	編輯	滅火組	組員	李小康	03-5923456	32	03-8965536	0939301260	刪除	編輯	通報組	組員	王平生	03-5923456	23	03-5641123	0939387645	刪除	編輯	避難引導組	組員	謝致中	03-5923456	24	03-8965541	0995247892	刪除	編輯	外部支援資料 <table border="1"> <thead> <tr> <th>廠商名稱</th> <th>支援事項</th> <th>連絡人</th> <th>連絡電話</th> <th>刪除</th> <th>編輯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>兄弟木材行</td> <td>木屑</td> <td>李增雄</td> <td>03-6998887</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>約優貨運</td> <td>空櫃車</td> <td>王由達</td> <td>03-5895559</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>值甘就運公司</td> <td>甲級廢棄物清除處理</td> <td>辛康水</td> <td>03-5595559</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>磚瓦砂石有限公司</td> <td>砂石</td> <td>謝小寧</td> <td>03-5894421</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> <tr> <td>京青實業有限公司</td> <td>水肥車</td> <td>陳菁</td> <td>03-5512345</td> <td>刪除</td> <td>編輯</td> </tr> </tbody> </table> 外部支援廠商		廠商名稱	支援事項	連絡人	連絡電話	刪除	編輯	兄弟木材行	木屑	李增雄	03-6998887	刪除	編輯	約優貨運	空櫃車	王由達	03-5895559	刪除	編輯	值甘就運公司	甲級廢棄物清除處理	辛康水	03-5595559	刪除	編輯	磚瓦砂石有限公司	砂石	謝小寧	03-5894421	刪除	編輯	京青實業有限公司	水肥車	陳菁	03-5512345	刪除	編輯
應變職務	職稱	姓名	電話	分機	電話(夜)	行動電話	刪除	編輯																																																																																																																
通報組	組長	王大同	03-5923456	25	03-7585512	0966978895	刪除	編輯																																																																																																																
指揮組	組員	杜裕堂	03-5923456	31	03-592123	0953852123	刪除	編輯																																																																																																																
指揮組	組員	李大明	03-5923456	22	03-5933710	0952312645	刪除	編輯																																																																																																																
通報組	組員	胡明昇	03-5923456	33	03-1239951	0939546282	刪除	編輯																																																																																																																
滅火組	組長	王大名	03-5923456	13	03-9865512	0993562331	刪除	編輯																																																																																																																
滅火組	組員	李小康	03-5923456	32	03-8965536	0939301260	刪除	編輯																																																																																																																
通報組	組員	王平生	03-5923456	23	03-5641123	0939387645	刪除	編輯																																																																																																																
避難引導組	組員	謝致中	03-5923456	24	03-8965541	0995247892	刪除	編輯																																																																																																																
廠商名稱	支援事項	連絡人	連絡電話	刪除	編輯																																																																																																																			
兄弟木材行	木屑	李增雄	03-6998887	刪除	編輯																																																																																																																			
約優貨運	空櫃車	王由達	03-5895559	刪除	編輯																																																																																																																			
值甘就運公司	甲級廢棄物清除處理	辛康水	03-5595559	刪除	編輯																																																																																																																			
磚瓦砂石有限公司	砂石	謝小寧	03-5894421	刪除	編輯																																																																																																																			
京青實業有限公司	水肥車	陳菁	03-5512345	刪除	編輯																																																																																																																			

行政院環保署
毒性化學物質災害防救查詢系統

通區毒災應變諮詢中心

緊急醫療責任醫院或運作廠所鄰近醫院

廠商名稱	支援事項	連絡電話	刪除	編輯
桃園醫院	外傷、燒傷	03-3699721	刪除	編輯
林口長庚醫院	外傷、燒傷	03-3281200	刪除	編輯

新增

鄰近醫院

行政院環保署
毒性化學物質災害防救查詢系統

通區毒災應變諮詢中心

毒化物質災害聯合防救組(依主管機關之分組填寫)

1. ☒ 已加入為組員, 第 1 小組 2. ☐ 尚未加入, 原因

毒災聯防小組組員資料

聯絡人	職稱	連絡電話(日)	連絡電話(夜)	傳真	手機	E-MAIL	刪除	編輯
測試者	測試者	3333333	2222222	2154245	3333333	juleifj@dir.fr	刪除	編輯

新增

毒災聯防小組組員資料下載

毒災聯防小組

圖 5.3 防災基本資料網路填寫及查詢介面

廠場基本資料

救災器材設備

毒化物質與危險品

其它化學品資料

運作廠場圖示資料

廠商審核

工廠相關救災用設備、裝備、器具與車輛

☒ 消防安全設備

編號	種類	廠牌型號	數量	支援量	單位	價格	存放位置	刪除	編輯
A21	無線電通訊輔助設備		2	2				刪除	編輯
A18	消防專用蓄水池		1	0	噸			刪除	編輯
A16	瓦斯漏氣火警自動警報設備		1	0	套			刪除	編輯
A13-1	FM200		20	0	套			刪除	編輯
A03	室外消防栓		5	0	個			刪除	編輯
A02	室內消防栓		12	0	個			刪除	編輯
A01	滅火器		20	10	支			刪除	編輯

種類: 滅火器 數量: 存放位置: 新增

提供場外支援資訊

支援量: 廠牌型號(可免填): 價格(可免填):

圖 5.4 應變資材網路填寫及查詢介面（以消防安全設備為例）

運作廠場基本資料

救災器材設備

毒化物質與危險品

其它化學品資料

運作廠場圖示資料

毒化物質與危險品> 毒性化學物質 | 其他公共危險物品

☒ 新增毒化物 ☐ 新增危險品

☒ 毒性化學物質與公共危險品運作狀況

列管編號	序號	中文名稱	含量單位	包裝或容器形態	單一包裝或容器容量	最大製造量	最大儲存量	單位	儲存位置	經常儲量	單位	用途	處理位置
140	01	烯丙醇(2-丙炔-1-醇)	100 重量百分比 (%)	瓶	5公斤以下(含5公斤)	公噸	50	公斤	原料庫	10	公斤	原料	刪除
072	01	環氧氯丙烷	100 體積百分比 (%)	瓶	5公斤以下(含5公斤)	公噸	5	公斤	原料庫	1	公斤	原料	刪除

圖 5.5 廠內化學品網路填寫及查詢介面

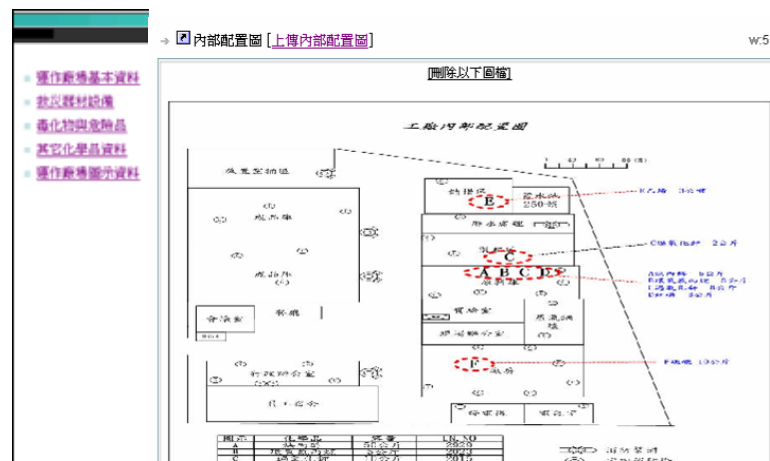


表 5.1 北區各縣市調查廠家數及進度表資料統計日期：

95 年 11 月 24 日

縣市別	毒管系統 家數	毒災系統 建置家數	同屬兩系 統廠家數	重疊率 (%)	今年總更 新家數	廠商自行 更新家數	圖檔(份)	應變資材 (份)	調查情形
基隆市	34	40	34	100	37	14	42	183	08 月 09 日舉辦說明會，填寫截止日期 09 月 01 日
台北縣	607	724	607	100	428	85	272	710	09 月 14 日舉辦說明會，填寫截止日期 09 月 30 日
台北市	367	230	156	43	122	3	7	10	
桃園縣	690	809	690	100	538	274	891	2931	09 月 06 日舉辦說明會，填寫截止日期 10 月 31 日
新竹縣	167	192	167	100	187	89	298	1403	填寫截止日期 07 月 31 日
新竹市	115	122	115	100	89	13	40	235	10 月 18 日舉辦說明會，填寫截止日期 10 月 31 日
苗栗縣	87	131	87	100	101	50	154	658	填寫截止日期 07 月 31 日
宜蘭縣	60	74	60	100	68	25	62	234	11 月 13 日舉辦說明會，填寫截止日期 11 月 30 日
花蓮縣	42	47	42	100	34	15	46	141	填寫截止日期 07 月 31 日
統計	2,399	2,369	2,188	91	1,604	568	1,812	6,505	--

註：重疊率＝（同屬兩系統廠家數）÷（毒管系統家數）

表 5.2 中區防救基本資料建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統 涵蓋家數	毒災系統 建置家數	同屬兩系 統廠家數	重疊率(%)
中區(8 縣市) 毒管家數：1,402 毒災家數：1,219 重疊家數：461	台中縣	388	346	200	52
	台中市	164	167	105	64
	彰化縣	459	504	38	8.3
	雲林縣	94	48	31	33
	嘉義縣	77	50	35	45
	嘉義市	49	37	14	29
	南投縣	81	63	38	47
	金門縣	13	4	0	0

註：重疊率＝（同屬兩系統廠家數）÷（毒管系統家數）

表 5.3 南區防救基本資料建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統 涵蓋家數	毒災系統 建置家數	同屬兩系 統廠家數	重疊率(%)
南區(7 縣市) 毒管家數：1,368 毒災家數：1,638 重疊家數：660	台南縣	459	551	301	66
	台南市	138	189	69	50
	高雄縣	273	400	159	58
	高雄市	234	330	59	25
	屏東縣	115	137	49	43
	台東縣	27	23	22	81
	澎湖縣	8	8	1	13

註：重疊率＝（同屬兩系統廠家數）÷（毒管系統家數）

表 5.4 北區毒性化學物質運作廠場建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		基本資料建置 廠家數	應變資材建置 家數	應變資材(筆 數)	圖檔建置 家數	內部配置圖 (份)	外觀圖 (份)	地理位置圖 (份)	圖檔總計 (份)
北 區	基隆市	40	25	329	25	39	27	33	99
	台北縣	724	388	3397	359	494	391	393	1278
	台北市	230	64	664	61	91	50	58	199
	桃園縣	809	475	12167	534	803	532	602	1937
	新竹縣	192	152	2737	177	268	150	159	577
	新竹市	122	80	1338	71	145	73	75	293
	苗栗縣	131	87	1705	89	148	97	104	349
	宜蘭縣	74	36	443	34	44	36	37	117
	花蓮縣	47	31	385	34	55	32	35	122
	小計	2369	1338	23165	1384	2087	1388	1496	4971

表 5.5 中區毒性化學物質運作廠場建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		基本資料建置 廠家數	應變資材建置 家數	應變資材(筆 數)	圖檔建置 家數	內部配置圖 (份)	外觀圖 (份)	地理位置圖 (份)	圖檔總計 (份)
中區	台中縣	346	289	3186	236	239	218	197	654
	台中市	167	147	2020	123	236	110	114	460
	彰化縣	504	329	3839	245	269	229	238	736
	雲林縣	48	48	1793	48	61	48	50	159
	嘉義縣	50	42	1280	38	46	36	38	120
	嘉義市	37	29	280	24	29	25	23	77
	南投縣	64	62	928	49	53	46	48	147
	金門縣	4	1	9	0	0	0	0	0
	小計	1220	947	13335	763	933	712	708	2353

表 5.6 南區毒性化學物質運作廠場建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		基本資料建置 廠家數	應變資材建置 家數	應變資材(筆 數)	圖檔建置 家數	內部配置圖 (份)	外觀圖 (份)	地理位置圖 (份)	圖檔總計 (份)
南 區	台南縣	551	360	4136	326	340	204	371	915
	台南市	189	77	611	59	75	53	65	193
	高雄縣	400	225	5468	195	242	106	115	463
	高雄市	330	158	3924	110	144	107	108	359
	屏東縣	137	46	732	21	19	17	14	50
	台東縣	23	9	100	6	5	5	5	15
	澎湖縣	8	0	0	0	0	0	0	0
	小計	1639	875	14971	717	825	492	678	1995

表 5.7 以毒管系統為基準，檢視毒災系統中北區登記備查廠商應變資材建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統家數	毒災系統建置家數	應變資材家數	應變資材(筆數)	應變資材類別								應變資材比率(%)
						A	B	C	D	E	F	G	H	
北區	基隆市	5	5	4	83	27	8	2	33	2	7	1	3	80
	台北縣	161	161	152	1592	625	41	75	600	32	169	29	21	94.4
	台北市	16	16	9	196	82	11	7	71	0	21	4	0	56.3
	桃園縣	212	212	175	3888	1630	116	211	1377	106	398	43	7	82.5
	新竹縣	50	50	49	1125	369	61	66	430	14	142	4	39	98
	新竹市	28	28	25	519	193	47	45	167	4	52	0	11	89.3
	苗栗縣	29	29	24	393	147	21	17	154	13	32	5	4	88.9
	宜蘭縣	9	9	7	121	44	6	7	38	3	16	7	0	77.8
	花蓮縣	1	1	1	21	6	1	1	8	0	4	1	0	100
	連江縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	511	511	446	7938	3123	312	431	2878	174	841	94	85	88

註：應變資材建置比率＝(應變資材建置家數)÷(防救基本資料建置廠家數)×100%

應變資材類別說明：

A：消防安全設備

B：洩漏警報設備

C：洩漏緊急處理器具

D：個人防護裝備

E：破壞器材

F：緊急通訊裝備

G：救災用車輛

H：其他相關救災用設備裝備器具

表 5.8 以毒管系統為基準，檢視毒災系統中中區登記備查廠商應變資材建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統家數	毒災系統建置家數	應變資材家數	應變資材(筆數)	應變資材類別								應變資材比率(%)
						A	B	C	D	E	F	G	H	
中區	台中縣	75	62	55	753	318	32	47	269	14	71	0	2	88.7
	台中市	23	15	15	247	103	14	20	81	1	20	0	8	100
	彰化縣	73	62	52	671	253	19	26	260	16	68	3	26	83.9
	雲林縣	23	22	16	425	165	36	20	138	4	37	7	18	72.7
	嘉義縣	15	14	13	278	108	21	13	103	6	24	0	3	92.9
	嘉義市	2	2	2	21	9	0	1	10	0	1	0	0	100
	南投縣	23	19	19	289	106	18	18	119	5	17	1	5	100
	金門縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	234	196	172	2684	1062	140	145	980	46	238	11	62	88

註：應變資材建置比率＝(應變資材建置家數)÷(防救基本資料建置廠家數)×100%

應變資材類別說明：

A：消防安全設備

B：洩漏警報設備

C：洩漏緊急處理器具

D：個人防護裝備

E：破壞器材

F：緊急通訊裝備

G：救災用車輛

H：其他相關救災用設備裝備器具

表 5.9 以毒管系統為基準，檢視毒災系統中南區登記備查廠商應變資材建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統家數	毒災系統建置家數	應變資材家數	應變資材(筆數)	應變資材類別								應變資材比率(%)
						A	B	C	D	E	F	G	H	
南區	台南縣	106	46	28	344	122	5	12	136	4	62	3	0	60.9
	台南市	25	12	10	120	46	1	4	42	3	23	1	0	83.3
	高雄縣	100	69	59	1183	429	76	77	413	41	127	20	0	85.5
	高雄市	45	21	11	232	99	16	17	70	7	22	1	0	52.4
	屏東縣	7	5	2	41	12	0	1	16	8	3	1	0	40
	台東縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	澎湖縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	283	153	110	1920	708	98	111	677	63	237	26	0	72

註：應變資材建置比率＝(應變資材建置家數)÷(防救基本資料建置廠家數)×100%

應變資材類別說明：

- A：消防安全設備
- B：洩漏警報設備
- C：洩漏緊急處理器具
- D：個人防護裝備
- E：破壞器材
- F：緊急通訊裝備
- G：救災用車輛
- H：其他相關救災用設備裝備器具

表 5.10 以毒管系統為基準，檢視毒災系統中北區登記備查廠商圖檔建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統家數	毒災系統建置家數	圖檔建置家數	內部配置圖(份)	外觀圖(份)	地理位置圖(份)	圖檔總計(份)	圖檔建置率(%)
北區	基隆市	5	5	5	6	4	4	14	100
	台北縣	161	161	150	216	164	163	543	93.2
	台北市	16	16	10	12	8	10	30	62.5
	桃園縣	212	212	183	341	240	252	833	86.3
	新竹縣	50	50	49	66	42	44	152	98
	新竹市	28	28	20	53	20	19	92	71.4
	苗栗縣	29	29	24	29	23	27	79	88.9
	宜蘭縣	9	9	7	7	7	7	21	77.8
	花蓮縣	1	1	1	1	1	1	3	100
	連江縣	0	0	0	0	0	0	0	-
小計		511	511	449	731	509	527	1767	88.2

註：圖檔建置率=(圖檔建置家數)÷(防救基本資料建置廠家數)×100%

表 5.11 以毒管系統為基準，檢視毒災系統中中區登記備查廠商圖檔建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統家數	毒災系統建置家數	圖檔建置家數	內部配置圖(份)	外觀圖(份)	地理位置圖(份)	圖檔總計(份)	圖檔建置率(%)
中區	台中縣	75	62	51	59	49	50	158	82.3
	台中市	23	15	14	17	14	14	45	93.3
	彰化縣	73	62	48	52	49	50	151	77.4
	雲林縣	23	22	16	26	23	23	72	72.7
	嘉義縣	15	14	12	13	12	14	39	85.7
	嘉義市	2	2	2	1	2	1	4	100
	南投縣	23	19	18	20	18	17	55	94.7
	金門縣	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	234	196	161	188	167	169	524	82.1

註：圖檔建置率=(圖檔建置家數)÷(防救基本資料建置廠家數)×100%

表 5.12 以毒管系統為基準，檢視毒災系統中南區登記備查廠商圖檔建置情形

資料統計日期：95 年 11 月 24 日

轄區		毒管系統家數	毒災系統建置家數	圖檔建置家數	內部配置圖(份)	外觀圖(份)	地理位置圖(份)	圖檔總計(份)	圖檔建置率(%)
南區	台南縣	106	46	29	29	10	33	72	63
	台南市	25	12	6	6	1	5	12	50
	高雄縣	100	69	58	72	31	38	141	84.1
	高雄市	45	21	10	9	6	8	23	47.6
	屏東縣	7	5	2	2	0	0	2	40
	台東縣	0	0	0	0	0	0	0	-
	澎湖縣	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	283	153	105	118	48	84	250	68.6

註：圖檔建置率=(圖檔建置家數)÷(防救基本資料建置廠家數)×100%

二、更新列管編號 107 至 164 號之毒性化學物質的緊急應變卡、災害防救手冊、物質安全資料表及毒理有關資料

毒性化學物質之緊急應變卡、災害防救手冊及物質安全資料表能提供災害應變中心做為應變參考之指標，工研院自民國 86 年環保署毒災緊急支援諮詢體系推動後，持續建置與更新本項應變資料庫是重點工作。至 94 年為止，已完成列管編號 107 至 164 種（共計 59 項）已公告毒性化學物質之緊急應變卡、災害防救手冊、物質安全資料表及毒理相關資料之更新工作，以提供毒性化學物質最新及最正確之相關應變資料。

（一）工作方法

爲了確保毒災應變諮詢中心有關毒化物參考相關資料的完整性，每年亦將持續針對列管編號 107 至 164 號毒化物的應變參考資料進行更新及維護，即針對使用者所提出的資料錯誤做更正查詢。

1. 緊急應變卡(HAZMAT)

配合之前環保署委託“毒性化學物質災害防救緊急支援諮詢體系建置計畫”之工作，將光碟資料如 CHEMWATCH、TOMES Plus 及國外原文資料等，轉錄成中文化之緊急應變資料庫，並且結合應變技術之相關資訊後，研製編撰成為緊急應變諮詢中心的“緊急應變卡”，簡稱 HAZMAT 卡。

緊急應變卡(HAZMAT)涵蓋的緊急應變資訊，是近年來被美國化災應變隊作為擬定危害物質應變程序之參考，其定義分別為：

H：Hazard Identification（辨認危害物質）

A：Action Plan（擬訂行動方案）

Z：Zoning（劃定管制及疏散區域）

M：Managing the Accident（建立應變組織）

A：Assistance（請求外部支援）

T：Termination（除污、復原、事故檢討）

2. 毒性化學物質災害防救手冊

延續 86 年元月防救手冊編寫之依據（行政院之指示，台 84 環 31875 函文），為促進毒化災搶救人員對毒性化學物質危害之認識，

以期做好救災之準備與臨場的救災應變，編製各項毒性化學物質之防救資訊。每一毒性化學物質防救手冊的內容包含：

- (1) 物質辨識資料表
- (2) 物性、化性與災害資料
- (3) 防災設備
- (4) 中毒之症狀
- (5) 急救方式
- (6) 救災方式及災後處理

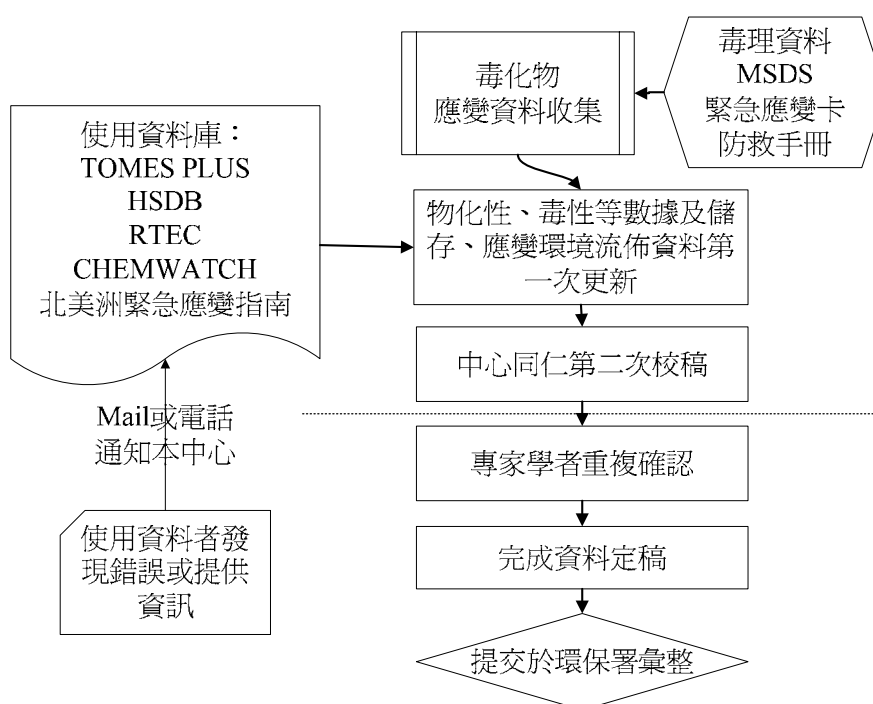


圖 5.7 毒性化學物質應變資料庫更新流程圖

(二) 工作進度與成果

今年度針對環保署列管編號 107 至 164 號毒化物的物質安全資料表、緊急應變卡與防救手冊進行二次的更新工作，第一次更新工作已於 3 月 31 日前全數完成，第二次於 10 月 30 日完成，共計更新 57 種毒性化學物質的 MSDS、緊急應變卡與防救手冊，針對所更新的內容，均已製成對照表，本文則以丙烯酸丁酯為例，其結果如表 5.13 所示。其餘毒化物更新對照表請參考附件十二。

表 5.13 丙烯酸丁酯修正後對照表

毒性化學物質名稱	更新資料			原資料	更新資料	資料來源
丙烯酸丁酯 Butyl acrylate 列管編號：107-01	物質安全資料表	成分辨識資料	同義名稱	2-PROPENOIC ACID BUTY ESTER、 ACRYLIL ACID n-BOTYL ESTER、 ACRYLIC ACID、 BUTYL ESTER、 BUTYL 2-PROPENOATE、 ACRYLIC n-BUTYLESTER	2-PROPENOIC ACID BUTY、ESTER、 ACRYLIL ACID n-BOTYL ESTER、 ACRYLIC ACID、BUTYL ESTER BUTYL 2-PROPENOATE ACRYLIC、 n-BUTYLESTER、BUTYL ACRYLATE、 n-BUTYL、ACRYLATE、BUTYL ACRYLATE, INHIBITED BUTYLESTER、Kyseliny AKRYLOVE(Czech)、BUTYL ESTER of ACRYLIC ACID、n-BUTYL ESTER of ACRYLIC ACID、n-BUTYL 2-PROPENOATE	TOMES PLUS 之 HSDB(Hazardous Substances Data Bank)
		洩漏處理方法	個人應注意事項	1.關掉任何燃燒來源，附近禁止抽煙、火焰、火花。	1.移除任何燃燒來源，附近禁止抽煙、火焰、火花。	TOMES PLUS 之 HSDB(Hazardous Substances Data Bank)
	緊急應變卡	管制配置圖	區域管制	發生洩漏事件，應先緊急隔離封鎖至少 <u>50</u> 公尺	發生洩漏事件，應先緊急隔離封鎖至少 <u>50-100</u> 公尺 發生儲槽、槽車火災事件，緊急隔離封鎖至少 <u>800</u> 公尺	TOMES PLUS 之 HSDB(Hazardous Substances Data Bank)

三、製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料

（依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理）

由於國內地區化學工業蓬勃發展，致使各種危害性化學物質(Hazardous Materials)被廣泛使用；此類工廠、儲存場所或運輸業者若因為人為因素或設備問題導致危害性化學物質產生洩漏、火災甚至爆炸災害事故時，萬一事故單位（含運輸業者）無法進一步針對這些危害性化學物質所引起的災害即時應變與處置（包括自救與救援），此類災害將會使工廠陷於危險中，甚至影響附近民眾的安全。

此外除了事故本身應變的風險外，所衍生的化學污染亦會造成環境中空氣、水及土壤的影響及附近民眾的疑慮，如何於第一時間啟動現場善後復原與復育機制，降低環境污染範圍與後續社會成本將是當務之急。



圖 5.8 毒化災事故現場污染圖

（一）災後環境污染控制

毒化災事故結束後可能伴隨著應變人員、空氣、水及土壤的污染，第一時間的空氣污染可以採行的應變方式不多，除必要時可利用消防水霧進行阻絕並吸收外，亦會衍生出水污染的問題。故一般處理空氣污染除了下風處的疏散管制外，長期監控將是必要的工作之一。水污染是歷次毒化災事故爭議最大也最難處理的部分，基於救災第一的考

量下，消防單位必須以大量水霧冷卻或保護相關設備，或以水柱進行滅火，但同時亦產生大量消防廢水及化學污水沿表面逕流逸散，若不立即採取必要的圍堵、引導及抽液措施勢必造成環境污染。目前環保署已公告「事業或污水下水道系統排放廢（污）水緊急應變辦法(94.08.26)」，針對緊急應變廢污水之監控及處理有相關的法規要求。

至於土壤污染因為立即危害性不高，處理時效也沒有像空氣及水污染擴散的急迫性，所以建議當事故解除後，針對災區現場進行完整污染評估並採集土樣進行分析，釐清事故現場污染區域。針對污染土壤立即進行移除並交由合格之有害廢棄物清除處理公司處理之。

（二）除污溶液的配置

不管針對應變人員的除污或環境的善後除污作業，大量清水沖洗永遠是最方便且快速的方式，若是要更進一步消毒及除毒，配置合適的除污溶液可強化除污作業的效果，針對除污溶液配置建議如下：

1. 高樂士漂白水：有效氯含量 5.58%，只需加水稀釋 12 倍，即可作為人員消除液使用。可直接作為裝備消除液使用。
2. 白蘭漂白水：有效氯含量 4.95%，只需加水稀釋 10 倍，即可作為人員消除液使用。可直接作為裝備消除液使用。
3. 新奇漂白水：有效氯含量 4.88%，只需加水稀釋 11 倍，即可作為人員消除液使用。可直接作為裝備消除液使用。
4. 可麗潔強效衣物漂白水：有效氯含量 5.21%，只需加水稀釋 11 倍，即可作為人員消除液使用。可直接作為裝備消除液使用。
5. 快適家漂白水：有效氯含量 6.05%，只需將快適家漂白水加水稀釋 13 倍，即可作為人員消除液使用。快適家漂白水可直接拿來作為，裝備消除液使用。
6. 藍寶漂白水：有效氯含量 4.98%，只需加水稀釋 10 倍，即可作為人員消除液使用。可直接作為裝備消除液使用。
7. 洗悅（抗菌）衣物漂白水：有效氯含量 4.56%，只需加水稀釋 10 倍，即可作為人員專用之消除液。可直接作為裝備消除液使用。

有鑑於毒化災事故可能導致環境污染之情形，本計畫將研擬事故

後針對環境水體及土壤之復育標準作業程序，透過完整的採樣策略及分析，瞭解污染面積之廣度及深度，針對不同的污染情形採取必要的復原程序。預計先完成五種不同類型毒性化學物質之環境復育標準作業程序，提供中央與縣市環保單位參考使用。

（三）工作進度

依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理。

第六章 強化北區毒災防救體系與聯防小組災害應變能量

一、修訂已完成之毒性化學物質運作廠場運作與應變檢核表，持續做為毒性化學物質運作廠場輔導之依據

檢核表可提供輔導毒性化學物質運作廠場之用，以提升業者應變能力，故檢核表的內容需以毒性化學物質管理與應變為主，參考的法規規定有：

（一）毒性化學物質管理法

1. 毒性化學物質容器包裝運作場所設施標示及物質安全資料表設置要點。
2. 毒性化學物質偵測及警報設備設置及操作要點。
3. 第 3 類毒性化學物質危害預防及應變作業要點。

（二）勞工安全衛生法

1. 危險物及有害物通識規則。

（三）道路交通安全規則八十四條規定

檢核表已於北、中及南區 3 區整合會議中完成制訂統一化之臨場輔導查核表，查核表範例如表 6.1 所示。

表 6.1 臨廠輔導檢核表

廠商名稱：		電 話：		
地址：		傳 真：		
負責人：		輔導時間： 年 月 日		
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				
毒化物運作管理				
種類	項目	是否	建議及改善	備註
一、毒化物運作管理	1.運作貯存場所配置圖	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2.運作貯存場所是否通風	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3.運作貯存場所是否上鎖	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4.運作貯存場所是否設有獨立空間	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5.運作貯存場所之毒化物備有物質安全資料表	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	6.運作貯存場所具防火措施	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	7.運作貯存場所具吸收毒化物設備或吸收劑	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	8.運作貯存場所所有不透水性地板	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	9.運作貯存場有防溢堤與排水設施	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	10.運作貯存場所之標示 (是否正確、損毀、脫落)	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	11.包裝或容器之標示 (是否正確、損毀、脫落)	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	12.運送車輛之標示 (是否正確、損毀、脫落)	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	13.有逐日填寫毒化物實際運作情形	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	14.有每月製作毒化物運作統計紀錄	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	15.運作紀錄有保存備查 3 年	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	16.有於規定時間申報運作紀錄	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	17.評估每月使用量與現場狀況有相符	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		

	18.有按月填具毒性化學物質釋放量紀錄	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	19.有於規定時間申報年釋放量	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	20.釋放量申報相關資料有保存備查 3 年	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	21.廢棄之毒性化學物質是否申報廢棄認定聲明書	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	22.停止運作毒化物處理方式是否符合規定	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	23.試驗研究用毒化物有取得核可文件申請	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	24.有提報製程改善、逸散減量及運作管理計畫	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	25.參加毒災聯防小組	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
二、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制、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		
三、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乙年	☐ 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		
緊急應變輔導				
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		
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乙年	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4.每年至少校正乙次	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5.校正資料是否保存備查乙年	☐ 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 1 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		
三、危害預防及緊急應變	1.是否建立危害預防計畫	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	2.是否建立緊急應變計畫書	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	3.危害預防及應變計畫是否公開供民眾查閱	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	4.舉辦災害防救訓練及教育宣導/時間	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	5.舉辦緊急應變演練/時間	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	6.是否有應變組織	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	7.應變組織任務編組是否適當	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	8.曾否發生毒化災或其他事故	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
	9.發生事故後之改善措施說明	☐ 是 ☐ 否 ☐ 不適用		
會同人員簽章：		廠商簽章：		
填表人員：		輔導人員：		

二、針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，完成至少 30 場次，並至少完成 15 場次後果分析情境模擬

（依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作自期中報告後全數刪除，移轉至應變隊計畫處理）

本工作將配合北區轄區各縣市環保局的規劃，優先篩選歷年來發生毒化災事故案例中，優先篩選出同業運作量大的毒化物運作工廠，並考慮潛在風險或危害較高的廠址，籌組專家輔導團，結合上述檢核表進行工廠臨場輔導工作，並結合 FTIR 大氣背景值量測及廠內水、土樣本採樣分析，提供環保局及工廠廠內目前毒化物運作情形、大氣背景值量測結果與環境介質污染情形，彙整並提交完整書面資料與建議事項將交由縣市環保局持續追蹤，成果將彙整至環保署。工作流程圖如圖 6.1 所示。

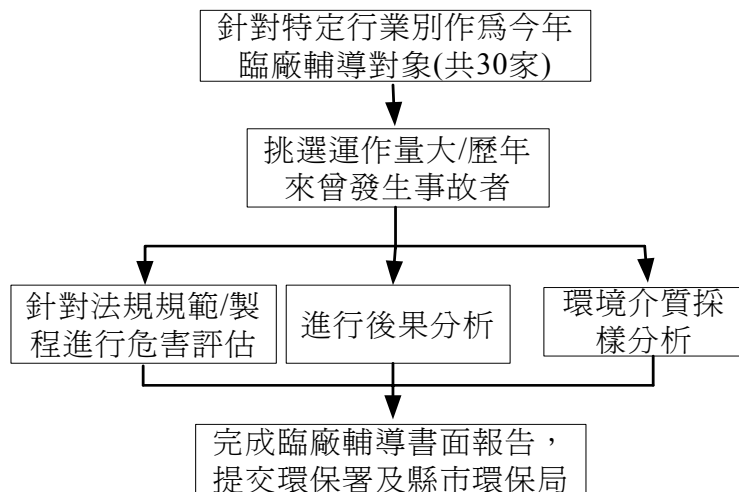


圖 6.1 臨場輔導工作流程圖

今年度毒化物運作管理及輔導主要針對運作下列列管毒性化學物質之運作工廠，結合專家團隊進行臨廠輔導，其特性如下表所示；今年除針對毒化物相關法規規範外，並結合製程評估，提供工廠完整之改善措施及方法，以期將意外事故發生率予以降低。

表 6.2 95 年臨廠輔導特定列管毒性化學物質特性一覽表

化學物質	列管編號	毒性分類	危害分類
苯胺	038-01	3	6
鄰-甲苯胺	039-01	1	6

化學物質	列管編號	毒性分類	危害分類
間-甲苯胺	039-02	1	6
對-甲苯胺	039-03	1	6
三氯乙烯	064-01	1,2	6
四氯乙烯	063-01	1,2	6
丙烯醛	100-01	3	6、3
丙烯醇	101-01	3	6、3

截至 7 月 31 日，已完成輔導廠商名單如表 6.3 所示，配合臨廠輔導工作同時進行 FTIR 分析與後果分析，分別完成共 10 場次及 17 場次。本中心總計完成 27 家廠商臨廠輔導，共給予 168 個建議，其中，建議內容可分為 MSDS、標示、運作場所、貯存場所、偵測警報設備、消防設備、運作紀錄登記及其它等項目，其各家廠商建議項目及所佔百分比分別如表 6.4 及圖 6.2 所示，其中，前 3 位分別為貯存區、防護設備及 MSDS，分別佔 23%、20%及 18%，表 6.5 列出各建議項目主要內容及比重，例如貯存場所項目中主要內容為：未依化學品危害特性分類儲存，毒化物未獨立區域並上鎖貯存及請設置防液堤及集液溝等。

表 6.3 臨場輔導已完成工廠基本資料表

編號	縣市別	工廠名稱	輔導日期	FTIR 分析	後果分析
1	基隆市	暖暖淨水場	95.05.23	0	2
2		中國電子	95.05.23	0	0
3	新竹縣	展宇科技	95.04.22	0	0
4		銻德科技十一廠	95.04.20	0	0
5		台灣松電工	95.05.22	0	0
6		三皇化工	95.05.22	0	0
7		和淞科技	95.04.18	0	0
8		台灣中華化學	95.04.18	0	0
9	台北市	台北科技大學	95.06.13	0	0
10	宜蘭縣	台灣馬谷	95.05.17	0	5
11		悠仕股份	95.05.16	0	0
12	苗栗縣	台灣保來得公司第一廠	95.05.30	0	0
13		台灣保來得公司第二廠	95.05.30	0	0

編號	縣市別	工廠名稱	輔導日期	FTIR 分析	後果分析
14		台灣保來得公司第三廠	95.05.30	0	0
15		東協化工公司	95.05.30	0	0
16	桃園縣	三義化學	95.06.20	1	10
17		華潔洗滌	95.06.20	1	0
18		震豐股份	95.06.22	1	0
19		慶泉金屬	95.06.22	1	0
20		台灣永光化學第二廠	95.06.22	1	0
21		品元公司	95.06.27	1	0
22	台北縣	雨暉熱處理公司	95.06.27	1	0
23		盛高週波金屬公司	95.06.27	1	0
24		旭揚熱傳公司	95.06.28	1	0
25		胡連精密	95.06.28	1	0
26	花蓮縣	慈濟醫院	95.06.28	0	0
27		農業改良場	95.06.28	0	0
總計		27 場次		10 場次	17 筆

表 6.4 臨廠輔導建議項目表

項目 \ 廠商代碼	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
MSDS	1	2	1		2		1	1	1	1	1	1	1
標示		1	1	1	1								
運作場所		1			2		1			1	1	2	4
儲存區	2			2	1	1	1	3		2	1	4	
防護設備	1	1	2	2	1	2	2		2	1	2	2	1
偵測警報設備		1		1									
消防設備			2		1							2	
運作紀錄登記	2								1		1		1
其他		1		1					1			2	2
總計	6	7	6	7	8	3	5	4	5	5	6	13	9

項目 \ 廠商代碼	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	總計	百分比
MSDS	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	30	18%
標示	1	1			1	1	1		2	1			12	7%
運作場所								2	2	1	1		18	11%
儲存區	1	5	1	3		2	2	2	2	1		3	39	23%
防護設備			2	1	1	1	2	2	2		2	1	33	20%
偵測警報設備	1												3	2%
消防設備			1		1							1	8	5%
運作紀錄登記	2		2					1	1		1	1	13	8%
其他		1			1			1	1	1			12	7%
總計	6	9	7	5	5	6	6	9	12	5	5	9	168	

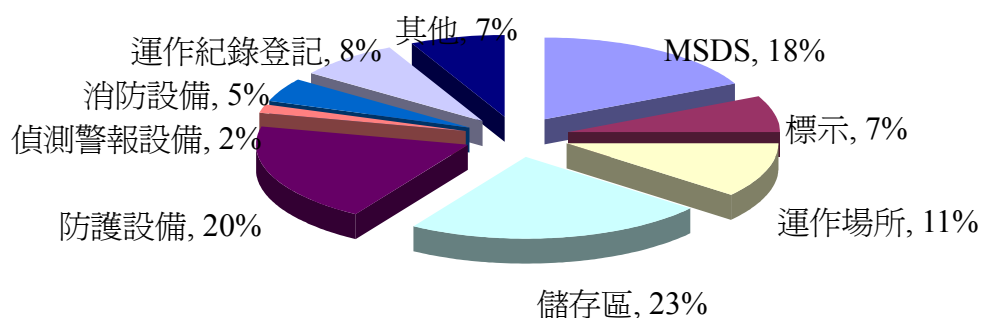


圖 6.2 臨廠輔導建議項目百分比

表 6.5 臨廠輔導各建議項目主要內容及比重

編號	儲存區	小計	比重
1	化學品需依其危害特性分類儲存，不相容化學品不可統一儲存。	8	21%
2	毒性化學品，請區劃獨立空間儲存，並上鎖管理	7	18%
3	儲存場所請設置防液堤或集液溝	5	13%
4	毒化物儲存區請與廢液分開儲存	4	10%
編號	防護設備	小計	百分比
1	建議增購廠內防護裝備	13	39%
2	廠內防護裝備缺乏維護與保養	10	30%
3	運作貯存場放置足夠防護用具	4	12%
編號	MSDS	小計	百分比
1	廠內之 MSDS 防護器材與設備請更改以廠內設備為主	18	60%
2	MSDS 製造商及供應商資料有誤	6	20%
3	危害分類有誤	3	10%
編號	運作區域	小計	百分比
1	作業區防護不足，易造成人員危害	10	56%
2	製程區的入料區管線請標明流動方向，易燃化學品管線上的法蘭間，需做跨接導線並接地	2	11%

編號	運作紀錄	小計	百分比
1	毒化物運作紀錄請逐批填寫，並反映目前存量	5	38%
2	購買運作行為於備註上需加註供應商名稱與販賣許可證號碼	3	23%
3	確認廠內儲存量均小於管制限量以下，以符合法規要求	2	15%
編號	標示	小計	百分比
1	危害標示有誤	6	50%
2	毒化物包裝容器需加註中文之危害標示。	5	42%
編號	消防設備	小計	百分比
1	室內消防栓處請勿堆置雜物，並確認警示燈之功能。	3	38%
2	針對高風險製程加強相關滅火設備	2	25%
編號	偵測警報	小計	百分比
1	確認偵測設備功能性	2	67%
2	偵測警報器未與警示燈連動	1	33%

以下針對暖暖淨水廠為例，其餘臨廠輔導結果請參照附件七。

九十五年毒性化學物質臨廠輔導紀錄表

(一)輔導時間：95 年 5 月 23 日

(二)廠商名稱：自來水公司第一區管理處新山給水廠暖暖淨水場

(三)會同單位及人員

單 位	姓 名
基隆環境保護局	陳課長煥章
基隆環境保護局	莊慧如
基隆環境保護局	余惠玲
暖暖淨水場	張顯堂
工研院能環所	林冠謂
工研院能環所	陳新友
工研院能環所	莊凱安

(四)毒化物使用種類

氯氣使用及貯存登記備查文件。

(五)許可文件相關資料

登記備查等相關文件編號為：049-17-10006、049-17-20006 等。

(六)工廠簡介說明

暖暖淨水場主要使用氯氣（約一噸）鋼瓶進行水體消毒，經常儲存量約 10 噸，任一時刻均連結兩支氯氣鋼瓶，以其中之一之液氯端做水體消毒使用，一旦管線內壓力則透過電磁閥切換成另一個備用鋼瓶繼續做水體消毒使用。後續則將針對上述地點的輔導項目進行說明。暖暖進水廠相關基本資料如下：

廠長	施澍育	承辦人	張顯堂
電 話	02-24573317-	傳 真	
地 址	基隆市暖暖區水源路 38 號		
毒化物種類	氯氣		

(七)製程介紹

液氯需經由蒸發器將液體氣化，再經加氯機至水體消毒。消毒流程如圖 6。

3 所示，其運作流程如下所示：

1. 氯氣鋼瓶以卡車運入氯倉，放置於枕木上。
2. 使用時以吊車放置在台秤上校對重量。
3. 以 3/8”銅管連接氣瓶閥（上層）及氯總淨水廠以鋼瓶內之氯氣進行消毒。
4. 開啓氯瓶閥，並以氨水進行測漏。
5. 開啓蒸發器，以 180°F 水溫進行液氯氣化加熱。
6. 開啓加氯機並調整浮子流量機至所需之加氯量。
7. 氯氣經加氯機及真空發生器，以氯水混和至原水處理池及清水池進行消毒。
8. 氯氣鋼瓶完成後請供應商收回。

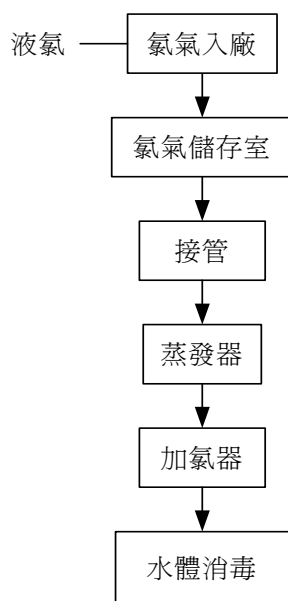


圖 6.3 氯氣消毒之流程圖

(七)現勘綜合意見

1.運作紀錄與物質安全資料表

- (1) 廠內之 MSDS 請每三年更新一次，製表者需更改暖暖淨水廠。
- (2) 危害預防及緊急應變計畫書請定期更新。
- (3) 請製作防護器材清單。
- (4) 廠內氯氣運作紀錄、物質安全資料表、危害預防與緊急應變

計畫書等資料缺乏良好之管理與維護，建議專人維護管理相關資料，除定期更新外，並將上述資料統一卷宗儲存。

- (5) A 級防護衣請平放或懸掛儲存，SCBA 鋼瓶請 3-6 各月更換氣體一次。



圖 6.4 A 級防護衣

2. 毒性化學物質儲存場所

- (1) 氯氣危害分類有誤，請更改為第二類與第八類。



圖 6.5 氯氣危害標示

- (2) 氯倉內相關管線貫穿卻無填補，導致氣密性較差，一旦發生

氯氣洩漏意外事故，則將影響周遭居民健康，請維修與加強氯倉建築物完整性之評估。



圖 6.6 氯倉內部管線圖

- (3) NaOH 中和設備請定期確認溶液濃度是否足夠，並定期啟動避免藥劑結晶，影響其功能正常性。



圖 6.7 NaOH 儲存槽

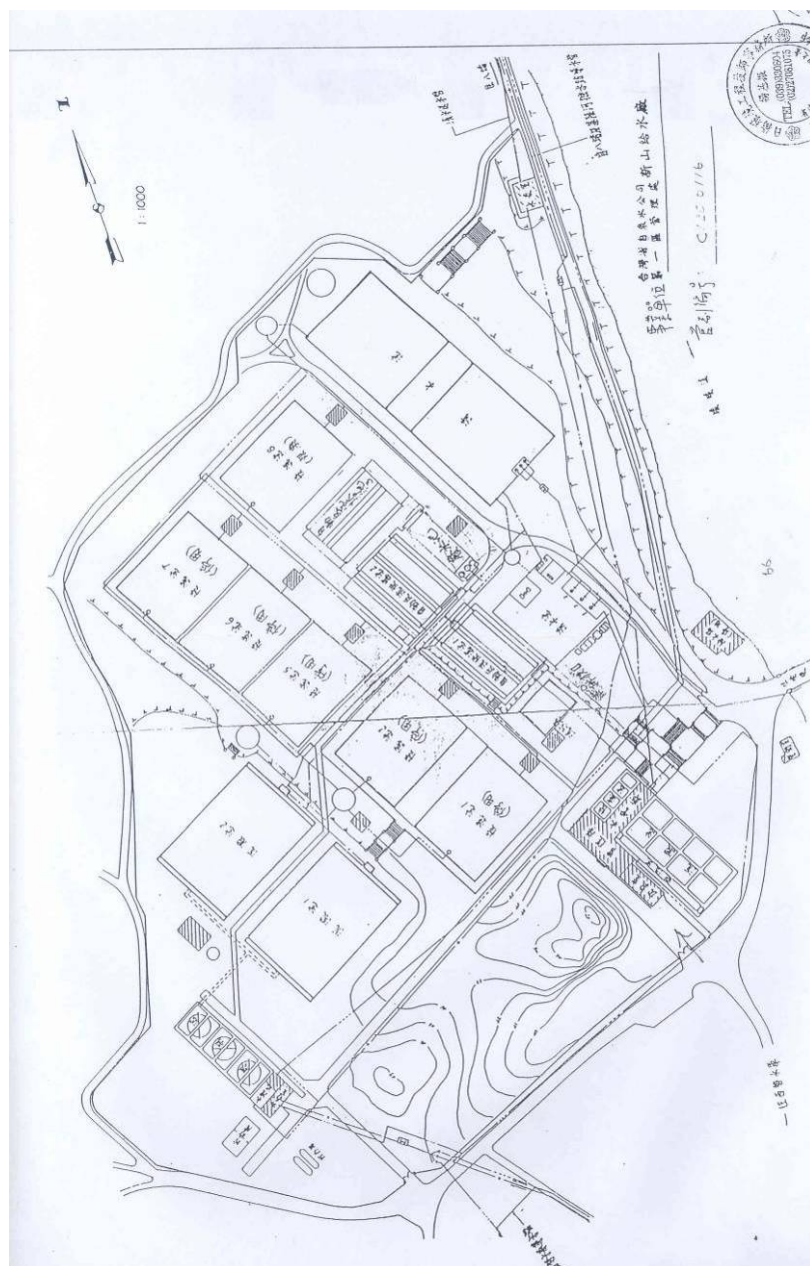
- (4) 廠內目前於氯氣鋼瓶出口端已將裝緊急遮斷閥，可於管線壓降時，遮斷避免氯氣持續洩漏。



圖 6.8 緊急遮斷閥

- (5) 自來水公司已委託專案計畫進行廠內製程安全評估，根據其評估結果嚴重度較高為蒸發器，建議廠內需針對評估結果實施相關改善措施或加強高風險區域之演練與應變強化工作。

(八)工廠平面配置圖



(九)後果分析

1. 液氯洩漏

CHEMICAL DATA:

3. Chemical Name: CHLORINE
4. Molecular Weight: 70.91 g/mol
5. AEGL-1(60 min): 0.5 ppm , AEGL-2(60 min): 2 ppm , AEGL-3(60 min): 20 ppm
6. IDLH: 10 ppm
7. Ambient Boiling Point: -34.1° C
8. Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
9. Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

10. Wind: 0.85 meters/second from ESE at 3 meters
11. Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
12. Air Temperature: 30° C Stability Class: B
13. No Inversion Height Relative Humidity: 80%

SOURCE STRENGTH:

14. Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
15. Non-flammable chemical is escaping from tank
16. Tank Diameter: 0.8 meters
17. Tank Length: 2 meters
18. Tank Volume: 1.01 cubic meters
19. Tank contains liquid
20. Internal Temperature: 30° C
21. Chemical Mass in Tank: 1.23 tons
22. Tank is 80% full
23. Circular Opening Diameter: 3/8 inches
24. Opening is 0 meters from tank bottom
25. Release Duration: 24 minutes

26. Max Average Sustained Release Rate: 51 kilograms/min
27. (averaged over a minute or more)
28. Total Amount Released: 1,116 kilograms
29. Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

CONSEQUENCE RESULTS

DISTANCE - CONCENTRATION RESULTS

Cl ₂ (mol ppm)	Distance (Km)
1 ppm	4.5
3 ppm	2.9
20 ppm	1.1

結果顯示當 Cl₂ 洩漏時，濃度值 1 ppm 可擴散至面積 4.5 公里

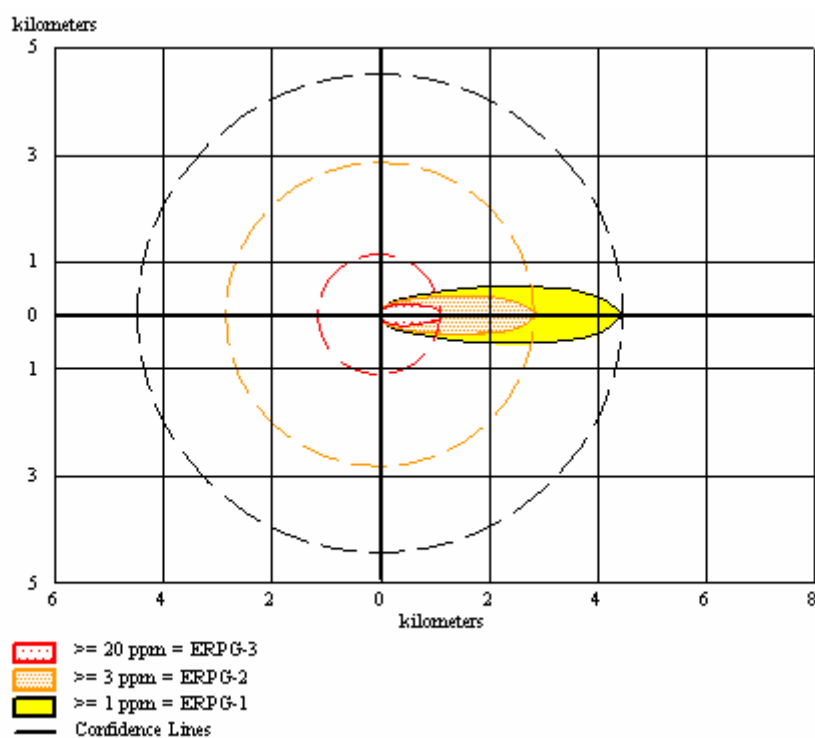


圖 6.9 氯氣（液氯）室外濃度擴散分析結果

2. 氯氣洩漏

CHEMICAL DATA:

1. Chemical Name: CHLORINE
2. Molecular Weight: 70.91 g/mol
3. AEGL-1(60 min): 0.5 ppm , AEGL-2(60 min): 2 ppm , AEGL-3(60 min): 20 ppm
4. IDLH: 10 ppm
5. Ambient Boiling Point: -34.1° C
6. Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
7. Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

- Wind: 0.85 meters/second from ESE at 3 meters
- Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
- Air Temperature: 30° C Stability Class: B
- No Inversion Height Relative Humidity: 80%

SOURCE STRENGTH:

- Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
- Non-flammable chemical is escaping from tank
- Tank Diameter: 0.8 meters
- Tank Length: 2 meters
- Tank Volume: 1.01 cubic meters
- Tank contains liquid
- Internal Temperature: 30° C
- Chemical Mass in Tank: 1.23 tons
- Tank is 80% full
- Circular Opening Diameter: 3/8 inches
- Opening is 0.78 meters from tank bottom
- Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour

- Max Average Sustained Release Rate: 7.85 kilograms/min (averaged over a minute or more)
- Total Amount Released: 202 kilograms
- Note: The chemical escaped from the tank as a gas.

CONSEQUENCE RESULTS

DISTANCE - CONCENTRATION RESULTS

Cl ₂ (mol ppm)	Distance (Km)
1 ppm	1.8
3 ppm	1.1
20 ppm	0.438

結果顯示當 Cl₂ 洩漏時，濃度值 1 ppm 可擴散至面積 1.8 公里

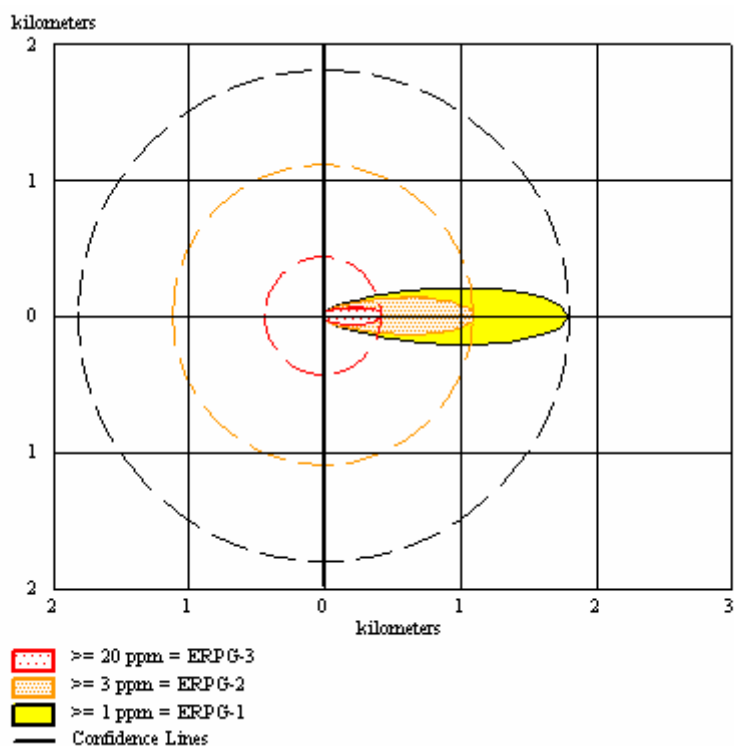


圖 6.10 氯氣（氣氯）室外濃度擴散分析結果

三、年度更新北區專家群 2 次，加強擴大毒災應變諮詢專家系統

92、93 年度北區毒災應變諮詢中心已完成北區專家群資料建立，95 年度依該組織（如圖 6. 11 所示）持續進行 2 次更新作業及不定期無預警測試以保持通訊管道暢通。

資訊的建立及服務藉由實際的工作中累積經驗，而北區專家顧問群來自工廠、醫院、學校等背景，其在各個領域的事故處理經驗上及應變資材設備上都擁有相當豐富的資源，且於北區區域分佈平均。故當北區毒災應變諮詢中心接獲緊急事故通報後，同步聯絡所屬區域的專家，經其同意後借助專家在應變上的經驗提供協助支援。

除上述應變諮詢的工作之外，專家群亦可參與本中心下列工作項目：

- （一）擔任北區毒災聯防小組與動員作業說明會的講師工作。
- （二）事故災因調查的協助工作。
- （三）參與事故案例與諮詢流程研討會，並提出建議事項。
- （四）期中、期末報告及標準作業手冊的審查作業並提出建議事項。
- （五）毒性化學物質運作廠場輔廠輔導工作。
- （六）毒性化學物質應變資料庫資料內容的審查工作。
- （七）協助製作毒災應變第三階段技術人員訓練教材。

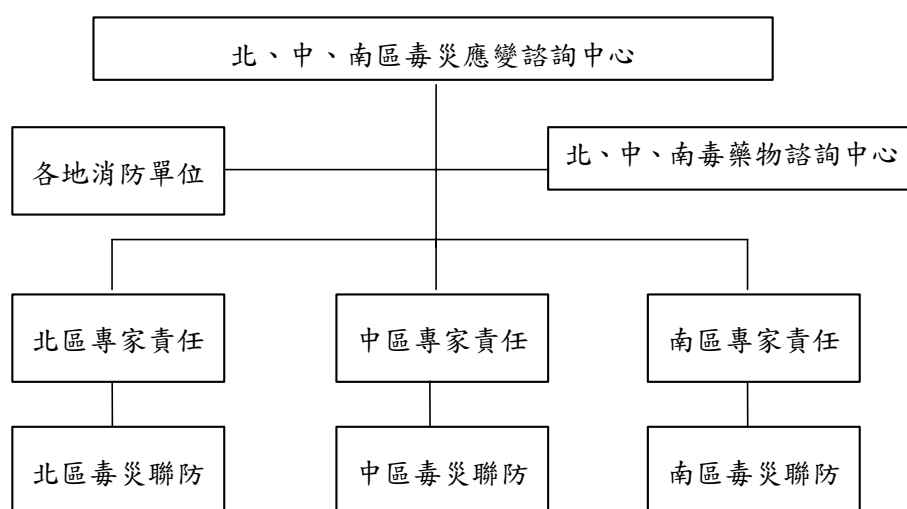


圖 6.11 北、中、南應變支援專家群系統

北區專家顧問群主要來自於自工廠、醫院、學校等背景，其分別於各領域具備相關事故應變處理經驗，可協助事故現場之行動方案擬定、疏散距離等建議及事故災因之研判工作；93 年臨場輔導工作，邀請台化龍德廠專家群協助進行工廠訪視工作，提供其相關毒化物運作安全管理實務經驗。本中心已完成組織毒性化學物質專家群系統，而專家群系統的工作內容，原則上當諮詢中心接獲緊急事故通知時，同步聯絡所屬區域的專家進行二線的支援。並經由其同意後派遣迅速抵達現場進行諮詢建議並協助搶救。

如 94 年 6 月 2 日苗栗聯合大學地下室發生火警事故，為確認是否有毒化物受波及，中心第一時間啟動專家系統，與北區專家高振山院長聯繫，確認事故發生未波及毒化物；94 年 10 月 4 日宜蘭縣台化龍德廠廢棄儲槽火災事故，聯繫北區專家先行會同宜蘭縣環保局確認事故發生狀況並進行災情評估；95 年 3 月 30 日宜蘭縣台化龍德對苯二甲酸(Purified Terephthalic Acid；PTA)廠，聯繫專家張萬福先生先行了解事故發生狀況並確認廠內毒化物是否受波及。

本年度已於 3 月及 10 月進行北區專家顧問群資料更新，確認專家顧問之通聯方式及通訊地址，詳細資料請參考表 6.6 所示。

表 6.6 北區專家顧問聯絡表

地區	姓名	服務單位	職稱	電話及傳真	地址
花蓮	蕭逢祥	中華紙漿	廠長	電話：(03)842-1171 轉 246 傳真：(03)842-2843 行動電話：(0939)636-***	花蓮縣吉安鄉光華村 100 號 E-mail： fshsiao@mail.chp.com.tw
花蓮	徐財麟	中華紙漿	工程師	電話：(03)842-1171 轉 254 傳真：(03)842-2843 行動電話：(0937)602-***	花蓮縣吉安鄉光華村 100 號
宜蘭	李國賓	台灣化學纖維	副廠長	電話：(03)990-1621 轉 240 傳真：(03)990-4348 行動電話：(0926)247-***	宜蘭縣東山鄉大興村龍祥十路 2 號
宜蘭	張萬福	台灣化學纖維	專員	電話：(03)990-1621 轉 214 傳真：(03)990-3497 行動電話：(0927)345-***	宜蘭縣東山鄉大興村龍祥十路 2 號 E-mail： wfchang.il@fcfc.com.tw
台北	顧洋	台灣科技大學化工系	教授	電話：(02)2378-5535 傳真：(02)2378-5535 行動電話：(0928)255-***	台北市基隆路四段 43 號 E-mail： ku508@mail.ntust.edu.tw
台北	吳先琪	國立台灣大學環工系	教授	電話：(02)2362-9435 傳真：(02)2362-9435 行動電話：(0968)215-***	台北市舟山路 71 號 E-mail：scwu@ntu.edu.tw
台北	翁祖輝	國立台灣大學毒理學研究所	教授	電話：(02)2312-3456 轉 8602 傳真：(02)2341-0217 家裡電話：(02)2912-****	台北市仁愛路一段一號 E-mail： thueng@ha.mc.ntu.edu.tw
台北	邱百琴	台灣拜耳(股)公司	經理	電話：(02)2503-9123 轉 282 傳真：(02)2517-5488 行動電話：(0937)043-***	台北市中山區松江路 237 號 10 樓 E-mail： DORIS.CHIU.DC@bayer-ag.de
台北	洪經綸	台灣產業服務基金會	經理	電話：(02)2325-5223 轉 124 傳真：(02)2325-3922 行動電話：(0910)161-***	台北市四維路 198 巷 41 號 2 樓之 10 E-mail：jason@ftis.org.tw
台北	石富元	台大醫院	醫師	電話：(02)2312-3456 轉 5793 傳真：(02)2322-3150 行動電話：(0968)661-*** (0932)001-***	台北市中山南路 7 號 E-mail： seki@ha.mc.ntu.edu.tw
台北	林正鄰	東南技術學院環安系	助理教授	電話：(02)8662-5936 轉 401/303 傳真：(02)8662-5934 行動電話：(0953)756-***	台北縣深坑鄉北深路 3 段 152 號 E-mail： julianlin@mail.tnit.edu.tw

地區	姓名	服務單位	職稱	電話及傳真	地址
桃園	董仲康	聯華氣體工業(股)公司	廠長	電話：(03)483-2650 轉 101 傳真：(03)483-2649 行動電話：(0925)883-***	桃園縣觀音工業區經建四路10號 E-mail： james.tong@boclh.com.tw
桃園	黃集仁	林口長庚醫院	醫師	電話：(03)328-1200 轉 2157 傳真：(03)328-7715 行動電話：(0968)372-***	桃園縣龜山鄉復興街5號 林口長庚急診醫學科 E-mail：ngowl@ms3.hinet.net
新竹	周更生	國立清華大學 化工系	教授	電話：(03)571-3691 傳真：(03)571-5408 行動電話：(0968)614-***	新竹市光復路二段101號 E-mail： kschou@che.nthu.edu.tw
新竹	羅俊光	國立清華大學 生醫工程與環境科學系	教授	電話：(03)571-3630 傳真：(03)573-1175 行動電話：(0939)038-***	新竹市光復路二段101號 清大原子科學系 E-mail：jglo@mx.nthu.edu.tw
新竹	魏景評	長春人造樹脂廠(股)公司 新竹廠	課長	電話：(03)598-1511 轉 303 傳真：(03)598-1676 行動電話：(0916)055-***	新竹縣湖口鄉鳳山村中華路8號 E-mail： JPWEIH@SMTP.CCP.COM.TW
新竹	楊明達	東元綜合醫院	醫師	電話：(03)552-7000 轉 1172 傳真：(03)553-5119 行動電話：(0968)903-*** (0922)070-***	新竹縣竹北市光明十街20號 E-mail： yang.md@msa.hinet.net
苗栗	趙夫強	華夏海灣塑膠股份有限公司	高專	電話：(037)623-391 轉 526 傳真：(037)613-326 行動電話：(0933)190-***	苗栗縣頭份鎮民族路571號 E-mail： danielchao@cgpc.com.tw
苗栗	高振山	聯合大學環安系	院長	電話：(037)381-762 傳真：(037)333-187 行動電話：(0953)857-***	苗栗市恭敬里聯大一號 E-mail： jcsk@mail.nuu.edu.tw

四、協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試

毒性化學物質災害發生後，若要有效的應變與控制，首先需要事故工廠本身迅速的搶救應變與通報，以及各環保單位的督導與協調應變，另外需要業者間發揮聯防支援能力。有鑑於此，針對目前已籌組完成的毒災聯防小組廠商，依據無預警測試架構，配合環保單位實際測試需求及環保署的監督及指導之下，由各縣市環保局於五、六、七、八、九、十、十一月進行測試，共完成無預警測試共 30 場次(如表 6.7)。測試完成後由北區毒災應變諮詢中心彙整測試結果並進行統計分析，以強化無預警測試之功能及實際效益。

95 年 8 月 16 日起，因應北部環境毒災應變隊成立，該工作項部分工作量轉移至應變隊執行，共計 5 場次。其工作折底經費明細，請參考本文附錄一之說明。今年度所完成 30 場次無預警測試，如圖 6.12 所示，以新竹縣完成 7 場次最多，台北縣、苗栗縣與桃園縣各為 4 場次，另外毒化物運作工廠列管數量較少的縣市如台北市、基隆市、花蓮縣、宜蘭縣等皆規劃 2 至 3 場次，讓每個縣市環保局都有與轄內毒災聯防小組接觸與測試的機會。為落實無預警測試成效，本年度北區毒災應變諮詢中心除協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試外，並派員參與各縣市至少一場次的現場實地測試，針對工廠通報、廠方自救與應變、防護裝備與器材選用及毒災聯防小組應變支援等提出相關改善建議與措施，強化毒化物運作廠商事故應變能量。

另外在題型的選擇上，實地測試最耗費人力，但亦最能達成測試的實際效果，其次為沙盤推演。在今年度的測試結果統計，實地測試數量佔 23%、沙盤推演佔 23%以及電話與傳真測試佔 54%，相關統計圖如圖 6.13 所示。

本年度進行完成 30 場次的測試經過評分後，總成績平均達 89.8 分，也就是本年度測試的毒災聯防小組其廠內外通報，尋求廠外支援過程，支援的時效性與器材的正確性及廠內應變程序等皆有不錯的表現，分數的分佈統計如圖 6.14 所示。

表 6.7 無預警測試期程規劃

縣市	測試場次分配	測試題型
花蓮縣	2	現場測試x1、電話測試x1
宜蘭縣	2	現場測試x1、電話測試x1
基隆市	2	現場測試x1、沙盤推演x1
台北市	3	現場測試x1、電話測試x2
台北縣	4	現場測試x1、沙盤推演x3
桃園縣	4	電話測試x4
新竹縣	7	現場測試x1、沙盤推演x3、電話測試x3
新竹市	2	電話測試x2
苗栗縣	4	現場測試x1、電話測試x3
合計	30	現場測試x7、沙盤推演x7、電話測試x16

北區毒災應變諮詢中心各縣市無預警測試場次

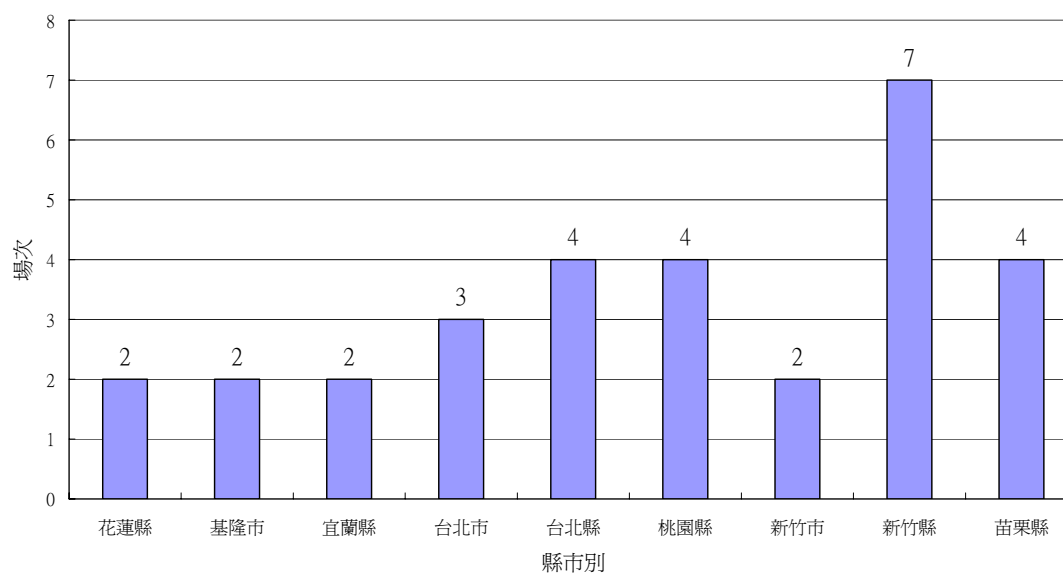


圖 6.12 各縣市無預警測試場次統計圖

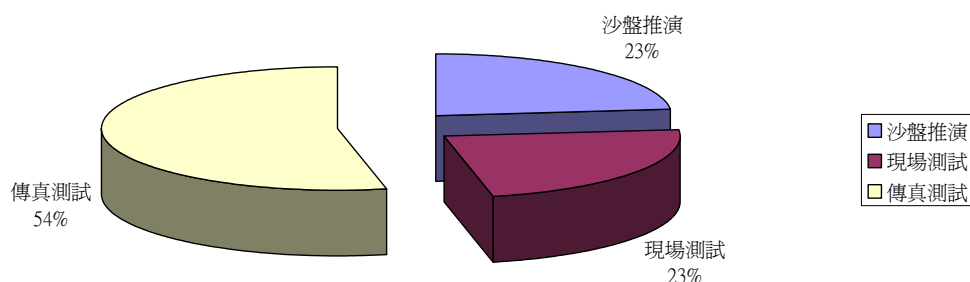


圖 6.13 各縣市無預警測試題型統計圖

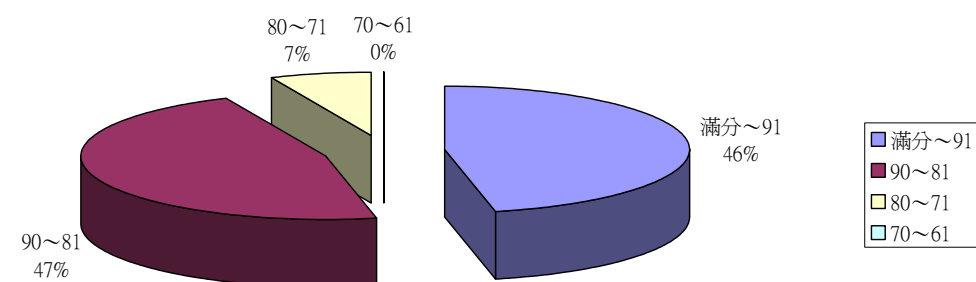


圖 6.14 無預警測試成績分佈圖

由於本年度測試的題型分為三種，所以每種題型所呈現的測試重點與評分比重亦不同，以下針對三種題型所測試的結果，分別進行統計分析，以瞭解各種題型測試結果所呈現出來的意義與優缺點。

(一) 電話與傳真測試

北區共有 16 個場次採用本題型進行測試，本題型的測試重點在於廠內外通報的正確性，包括物質安全資料表上電話的正確性與否，以電話尋求廠外支援的時效性及廠內應變程序的完整性，以下針對測試結果進行統計分析。

1. 廠內外通報：測試重點為物質安全資料表內電話是否正確，對毒化物與事故地點的認知，通報廠內主管及環保機關的時效性與正確性等。本測試單元滿分為 52 分，測試評分結果，全部測試分數皆達 46 分以上，表示廠商對以電話或傳真通報的過程有一定程度的了解，表示廠商對災害事故後以電話或傳真通報環保單位的時效性及完整性有相當程度的熟悉。
2. 尋求廠外支援：測試重點在於時間內以電話尋求相關支援單位支援

器材與人力，但僅侷限於電話聯繫同意支援，不需實際趕赴現場。本測試單元滿分為 16 分，廠商分數皆高於 14 分以上，即大部份廠商對以電話或傳真請求支援的過程有一定程度的了解。

3. 廠內應變程序：測試重點在於應變程序的完整性，包括廠內應變組織、疏散路線、應變程序步驟等，以上資料在廠商彙整完成後傳真回環保局完成測試。本測試單元滿分為 32 分，全部廠商分數皆高於 22 分，顯示大部份廠商針對廠內應變組織與程序資料皆有一定程度的建立。

（二）沙盤推演測試

北區完成 7 個場次採用本題型進行測試，本題型的測試重點在於以沙盤推演的方式呈現廠內外通報的正確性，廠內應變疏散廣播的完整性，尋求廠外支援的時效性及事故結束通報的完整性，最後以沙盤推演的時效性與正確性做最後評分，以下針對測試結果進行統計分析。

1. 廠內外通報：測試重點為發現者所通報人、事、時、地、物等資訊是否正確，以及通報廠內主管及環保機關的時效性。本測試單元滿分為 13 分，大部份測試分數達 9 分以上，即大部分廠商以沙盤推演進行通報的方式有一定程度的了解。
2. 廠內廣播疏散：測試重點在廣播詞的完整性，包括時間、事故地點、洩漏物、疏散路線及逃生引導等。本測試單元滿分為 7 分，全部份測試分數達 5 分以上，表示廠商其廠內廣播詞完整性佳。
3. 尋求廠外支援：測試重點在於時間內以沙盤推演方式尋求相關支援單位支援器材與人力，侷限於沙盤推演同意支援，不需實際趕赴現場。本測試單元滿分為 30 分，大部份測試分數達 25 分以上，顯示廠商對支援器材與人力的意願高。
4. 狀況解除通報：測試重點在於災害搶救完成後，是否進行廠內通報，是否向環保單位進行毒災狀況解除通報。本測試單元滿分為 20 分，大部份測試分數達 18 分以上，即大部分廠商都完成毒災狀況解除通報程序。
5. 沙盤推演時效性：測試重點在於沙盤推演全程的速度以及測試時全

部人員的配合度。本測試單元滿分為 15 分，分數達 13 分以上者 90%，且沙盤推演的時間於 15 分鐘內完成且配合意願高；另有 10% 測試廠家於 30 分鐘內完成且配合意願普通，平時應透過環保單位協助此聯防小組增加平時的互動認識與交流，如此才能在事故真正發生時，有效達到聯防的時效性。

6. 沙盤推演正確性：測試重點在於沙盤推演時事故單位求援資料是否與支援單位一致，以及支援的器材是否可用，數量是否相同。本測試單元滿分為 15 分，大部份測試分數達 13 分以上，即大部份廠商對小組內通聯方式與可供支援的器材都了解，未來仍需加強彼此小組間的交流，才能真正達到相互支援的目的。

（三）現場實地測試

北區共完成 7 個場次現場實地測試，本題型的測試重點在於以現場實測的方式呈現警覺性及廠內外通報的正確性，尋求廠外支援的時效性及支援器材的正確性，廠內應變的完整性等，現場測試實際搶救應變作為，如圖 6.15 所示。以下針對測試結果進行統計分析。

1. 警覺性及廠內外通報：測試重點為發現者的警覺性與廠方初期處置動作，所通報人、事、時、地、物等資訊是否正確，應變小組抵達指揮中心的時間及取得應變相關資料的時間。本測試單元滿分為 25 分，廠商測試分數均達 18 分以上，即大部份廠商其警覺性與應變小組初期處置速度佳。
2. 尋求廠外支援：測試重點在於時間內以實地測試方式尋求相關支援單位支援器材與人力，願意支援家數與總聯絡家數比，是否借到足夠器材與完成求援的速度等。本測試單元滿分為 25 分，由於實地尋求支援測試需要廠方緊急應變小組人員於指揮中心內以電話或傳真求援，且需要支援單位實際將支援器材送達事故工廠，所以測試困難度較高，但仍有高達九成廠商測試分數達分 20 以上。
3. 廠內應變完整性：測試重點在於廠內緊急應變計畫書是否將聯防系統納入，應變處理人員是否了解廠內應變處理設備之數量及存放地點與廠方人員應變處理之配合度等。本測試單元滿分為 15 分，九

成以上廠商分數皆達 12 分以上，由此可知廠內緊急應變小組對廠內的應變程序與應變工具器材都有一定程度的了解。

4. 聯防小組支援時效性：測試重點在於各協助支援廠家抵達現場之速度是否在合理範圍，以及是否答應支援之廠商皆確實抵達現場等。本測試單元滿分為 20 分，為了安全顧慮，此項目中各支援廠家所花費之支援時間，若為容許時間內，則可評為快；若超過，則評為慢。容許時間＝正常時間＋30 分鐘，全數廠商分數達 16 分以上，表示支援器材送達事故工廠的時間快速，另外支援速度較慢的廠商可能與道路交通擁擠和路程較遠有關，藉此可提供環保單位針對支援的地域性做重新考量分配。
5. 支援器材的正確性：測試重點在於支援器材是否無誤且與事故工廠應變處理器材相容，支援器材是否勘用以及各支援廠是否填具點收清單等。本測試單元滿分為 15 分，幾乎全部測試廠商分數皆達 12 分以上，由此可知透過各縣市環保單位的努力，使得毒災聯防小組間對於可供支援的器材與廠牌數量有一定程度的了解。



圖 6.15 現場測試實際搶救應變作為

五、規劃北區毒災聯防小組工作會議及縣市環保局、消防局及軍事單位之動員研討會

（依環署毒字第 0950049972 號文辦理，目前已將該工作後續相關工作全數刪除，採暫不施行方式處理，以下僅針對 6/23 之前完成之工作做說明）

為強化與落實毒災聯防體系，本年度預計辦理毒災聯防小組工作會議二場次。第一場次於 4 月 26 日假新竹工研院辦理，邀請北區毒災聯防小組成員參與，聯防小組成員總家數為 15 組 306 家，參加人數共 239 人 211 家，約佔總家數之 7 成。本次工作會議議題以倡導災害預防觀念，邀請產業界、學者專家說明有關毒化物管理、毒災事故預防與毒災事故復原機制等議題，加強毒化物運作聯防小組組員對化學品管理機制與災害預防觀念。

除毒災聯防小組工作會議外，為強化各級環保、消防及軍事等單位對毒性化學物質預防、處置、應變及恐怖攻擊等議題互相交流及瞭解最新資訊，本年度亦辦理二場次毒性化學物質災害防救動員研討會。第一場次於 4 月 25 日假新竹工研院辦理，邀請北部地區之環保、消防、衛生、勞檢、國軍、警察等單位參加，共計有 71 位相關人員參與。本次研討會邀請國家災害防救科技中心介紹「人為災害防救災工作的範疇與毒化物運輸風險分析技術」及由北區毒災應變諮詢中心以討論方式進行案例分析與介紹北區所研發之救災設備與毒化災實作訓練場址，期使環保、消防、衛生、國軍、勞檢、警察等相關單位能更進一步瞭解人為災害及各單位與北區毒災諮詢中心的救災能量整合。上述兩者會議議程規劃如表 6.8 及表 6.9。會議書面資料如附件十三及附件十四。

表 6.8 95 年度北區毒災聯防小組第一次工作會議議程

時間	議程	內容	主持人（講師）
8:30—9:00	報到及領取講義		工研院
9:00—9:10	長官致詞		環保署
9:10—10:10	化學品儲存管理 經驗分享	● 化學品的分類儲存原則 ● 化學品儲存場所注意事項	台灣默克（股）公司 蔡添水 經理
10:10—10:30	休息		
10:30—12:00	RFID 於毒化物管理之 應用	● 介紹目前 RFID 的應用技術 ● 介紹應用於毒化物管理機制	中央大學 王鵬堯 教授
12:00—13:00	午餐		
13:00—14:30	毒災事故之預防	● 災害預防觀念 ● 毒化物事故預防與風險評估	台塑（股）公司 吳清萍 主任
14:30—14:50	休息		
14:50—16:20	毒災事故之復原	● 介紹毒災事故之復原注意事項 ● 以機械與設備觀點介紹復原機制	新加坡商貝爾富（股）公司 Mr. Brian Whitmore 總裁 林麗玲 經理
16:20—16:50	綜合討論		環保署毒管處
16:50—	結束		

表 6.9 95 年度北區毒性化學物質災害防救第一次動員研討會議程

時間	議程	內容	主持人（講師）
8:40—9:10	報到及領取講義		工研院
9:10—9:20	長官致詞		環保署
9:20—10:40	為災害防救災工作的範疇與毒化物運輸風險分析技術	● 含毒化災地區防救災計畫的擬定 ● 毒化災潛勢分析與路線選擇方法	國家災害防救科技中心 蘇昭郎 博士
10:40—11:00	休息		
11:00—12:00	毒化災應變及支援案例研討	● 介紹 FY94 國內毒化災事故案例及災害原因 ● 進行事故分析並檢討應變程序 ● 以討論方式進行	北區毒災應變諮詢中心
12:00—13:00	休息（午餐）		
13:00—14:30	北區毒災應變諮詢中心裝備介紹	● 緊急應變遙控偵測採樣機器人 ● 化災設備器材車 ● 化災應變訓練實作場址	北區毒災應變諮詢中心
14:30—15:00	休息		
15:00—16:00	參觀化災應變訓練實作場址	● 實地參訪北區建置之訓練實作場址	北區毒災應變諮詢中心
16:00—16:30	綜合討論		環保署
16:30—	結束		

第七章 全年無休應變諮詢、環境採樣分析及災因調查工作

一、工作方法

(一) 全年無休 24 小時專責應變諮詢人員待命（全時維持至少 4 人以上，其中至少 2 人以上 24 小時專責值班），提供轄區內毒災事故發生後專家趕赴現場應變指導：

1. 諮詢員於接獲諮詢後立即提供毒化物運作廠場應變相關資料及毒化物應變相關資料。
2. 專家於毒災事故發生後立即到場協助應變指導。

(二) 全年無休 24 小時專責應變分析人員待命，提供轄區內毒災事故結束後污染環境之分析及災後除污技術指導：

1. 災害事故發生後針對現場分析之樣品數可折抵平時執行毒性化學物質運作場址週遭水及土壤環境採樣分析與背景值建立樣品數。
2. 提供受污染土壤與水體之揮發性污染物質的分析，做為災後除污之參考。
3. 毒災事故結束後完成採樣物內揮發性污染物質的分析報告。

北區毒災應變諮詢中心全年無休 24 小時專責應變諮詢人員待命，94 年維持至少 12 人以上，其應變諮詢員均為大學以上學歷，且為因應各種不同類型之化學災害，本中心之諮詢員所學及專長涵蓋了化學、化工、環工、公共衛生、土木及機械等背景（執行人力學經歷請參照第八章），並為提升諮詢服務之效率及避免假日人力不足，本中心 95 年度安排至少 2 人以上 24 小時專責值班，平時專人監控國內外視訊媒體至少七台以上，並收集及錄存國內外相關事故案例，作為環保署及政府相關救災單位作為案例宣導及災因探討，此外，亦提供諮詢服務，提供毒化災、恐怖化武攻擊及化學品諮詢。

國內發生毒化災事故時，諮詢員立即提供毒化物運作廠場及毒化物應變相關資料，並將相關事故資料、現場事故畫面與通聯訊息即時建檔於毒性化學物質災害防救查詢系統(www.eric.org.tw)，提供政府救災單位透過網路即可及時瞭解事故最新狀況，以利相關救災工作。另

派遣本中心專家到場協助技術諮詢服務，提供相關救災資訊之工作。

毒災事故發生後，由環境毒災應變隊採集現場之水、土或廢棄物之樣本至北區毒災應變諮詢中心，中心會立即進行分析工作，於三天之內提供定性與定量結果，協助相關善後復原工作之進行。並由中心之專家，協同現場人員進行毒災事故發生後災因調查工作，並完成災因報告。

工欲善其事，必先利其器；參考國外緊急諮詢中心之建置模式(CHEMTREC、CANUTEC..等.)，一個運作健全的緊急諮詢中心，需要有完整的緊急諮詢設備，但由於經費與場地的限制，本中心利用整合的資源，規劃一間辦公室，架設建立北區毒災應變諮詢中心，本中心的軟硬體設備如下：

表 7.1 緊急諮詢服務設備表

設備名稱	硬體設備	數量	軟體設備	數量
	個人電腦 (pentium-III 以上)	5 台	毒化物運作廠家資料庫	1 套
	光碟機	5 台	大型應變資材資料庫	1 套
	印表機	3 台	GIS 查詢系統	1 套
	傳真機	3 台	CCINFO CDROM (承租)	1 套
	電話機 (服務專線)	5 線	NFPA Guide (承租)	1 套
	緊急自動傳真回覆系統	4 線	TOMES PLUS (承租)	1 套
	衛星通訊系統	1 套	CHEMWATCH (承租)	1 套
	不斷電系統	連接備用電源	Windows NT 與資料登錄與查詢系統	各 1 套
	緊急發電機	1 套	緊急諮詢大哥大	7 支

緊急應變諮詢中心另有：會議桌、投影布幕、白板、單檯、標準作業流程看板及各種應變參考書籍等。另外北區毒災應變諮詢中心亦利用整合性經費，完成建置以下幾個應變用系統。

1. 報案應變登錄系統與防災、應變資訊系統資料庫與應變車輛監控系統。
2. 緊急應變資訊用網路伺服器。
3. 伺服器架設配線高架地板。
4. 事故現場電視即時視訊整合系統。
5. 應變中心安全門禁管制系統。
6. 緊急應變電話及無線電對講系統。
7. 現場緊急應變資料查詢與資訊處理、傳送及廣播系統。
8. 緊急應變資訊列印用彩色噴蠟印表機。
9. 緊急應變資訊與事故現場電視即時視訊投射系統。
10. 緊急應變值班/一般諮詢/夜間待命空間建置。
11. 事故現場數位攝影、錄影系統。
12. 緊急應變值班室與事故諮詢人員作業及應變研商周邊設施。
13. 一般諮詢人員作業周邊設施。
14. 一般諮詢人員作業空間網路地板周邊設施。
15. 緊急應變值班/一般諮詢/夜間待命空間照明與電源供電開關工程。
16. 緊急應變值班室與事故諮詢人員作業紀錄電子白板。
17. 夜間緊急應變待命空間建置。
18. 夜間緊急應變待命空間配置電器用品。



圖 7.1 北區毒災應變諮詢中心實際運作圖

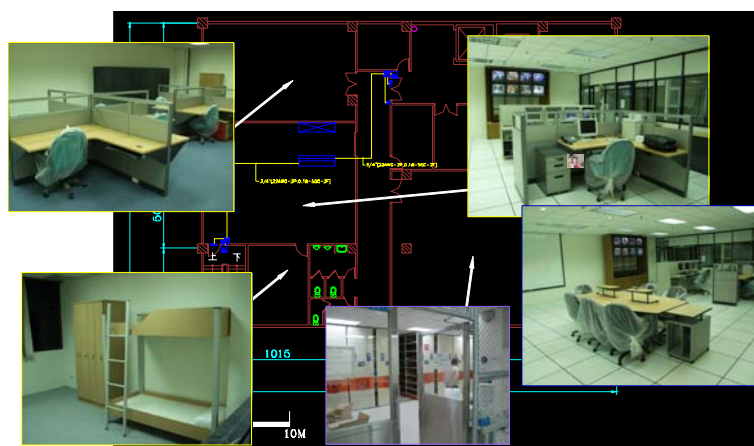


圖 7.2 北區毒災應變諮詢中心內觀圖

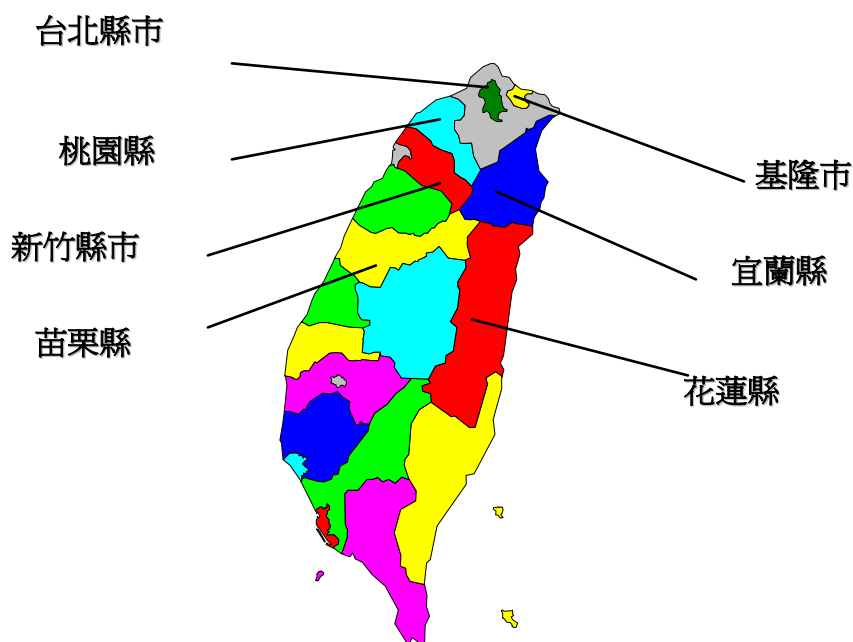


圖 7.3 北區毒災應變諮詢中心服務服務圖

在緊急諮詢方面（毒性化學物質洩漏、火災或爆炸等事故），以 24 小時輪班方式進行，以每一班分為：早班—上午 8 時 00 分至晚上 20 時 00 分，晚班—晚上 20 時 00 分至隔天上午 8 時 00 分，每班有 2 名諮詢員值班，1 名專家待命支援，以『0800-055119、0800-057119』之專線電話服務，並有專業之諮詢人員負責電話的諮詢與資料的傳遞。值班電話回應標準程序為響三聲以內回應；另外諮詢人員以『0952330002~9』之大哥大電話，直接與本中心專責的資深諮詢人員聯絡，馬上趕往北區毒災應變諮詢中心集合處理，於事故發生時趕赴現場提供技術諮詢。

一般諮詢方面：當值班人員在確認非緊急諮詢而是一般諮詢需求時，需填寫一般諮詢紀錄表（如表 7. 2 所示），服務內容有(1)物質安全資料表查詢提供，(2)緊急應變卡查詢提供，(3)毒化物防救手冊查詢提供，(4)毒理資料查詢提供，(5)演練腳本提供，(6)法規諮詢，(7)其他資訊需求。一般化學品諮詢服務回應期限為 3 天內，完成後需要由值班主管進行簽名確認。此部份由 2 支專線電話『03-5917777、03-5916140』，由專人做一般化學品之非緊急諮詢。

北區毒災應變諮詢中心組織架構如下所示：

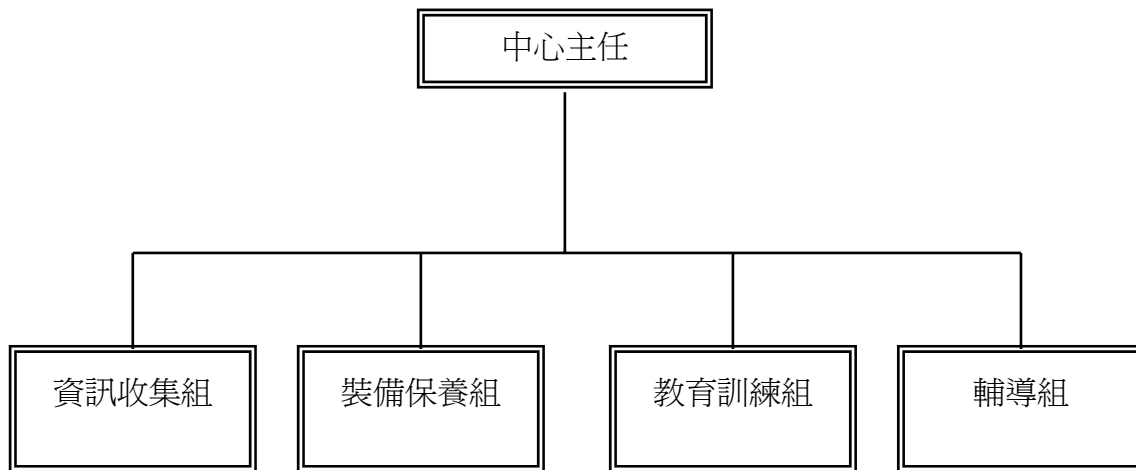


圖 7.4 北區毒災應變諮詢中心組織架構圖（平時）

1. 中心主任：負責計畫的規劃執行，諮詢人員的訓練培養，與政府相關救災單位（環保、消防及衛生等）及業者間的應變技術推廣、整合與開發，應變體系的評估與調整。
2. 資訊收集組：國外應變技術的引進、國外化學品資料及國內最新法令規範與應變資訊的收集，業界最新應變資源的收集，應變資料庫維護工作。
3. 裝備保養組：定期檢查與保養中心各項器材與防護裝備。
4. 教育訓練組：規劃與執行各項毒災防救訓練工作。
5. 輔導組：規劃與執行各縣市毒災演練工作，協助專家輔導團的執行。

表 7.2 毒性化學物質一般諮詢紀錄表範例

流水編號：

登記時間：931019

諮詢員作業	姓 名	朱冠綸	單 位	環保署毒管處	電 話	0953-679721
	地 址	台北市中華路 1 段 41 號 8 樓			傳 真	02-23810562
	申請方式： ☒ 電話 ☐ 傳真 ☐ 信件 ☐ 其他_____					
	☐ 不受理，原因：					
	☒ 受理 1.提供方法 ☒ 傳真 ☐ 語音系統 ☐ 網路 ☐ 目錄 2.資料庫 ☒ MSDS ☐ 防救手冊 ☐ 緊急應變卡 ☐ 毒理資料庫 3.其他諮詢 ☐ 法規諮詢 ☐ 其他化學品諮詢 ☐ 演練腳本					
處理作業	內容詳述：					
	索取疊氮化鈉(sodiun azide)及鋁熱劑(thermite)之 MSDS					
諮詢主管作業	回覆內容：				回覆時間_____	
	查詢 CHEMWATCH 資料庫，列印傳真疊氮化鈉之 MSDS 予以參考運用； 鋁熱劑未有 MSDS 資料。				簽名：__張嘉真__	
諮詢主管作業	評述：				檢閱時間_____	
					簽名：__許介寅__	

若毒災事故發生後則進行三個階段（Level）的應變程序，請參考圖 7.5 所示。

1. Level 1：專人提供應變參考資料與安全建議，供現場應變指揮官參考，增加事故處理安全性。
2. Level 2：專家趕赴現場擔任技術協調與提供安全有效處理建議，增加毒災處理時效，減低災害影響規模。
3. Level 3：協助環境毒災應變隊進行環境水土之相關分析工作。

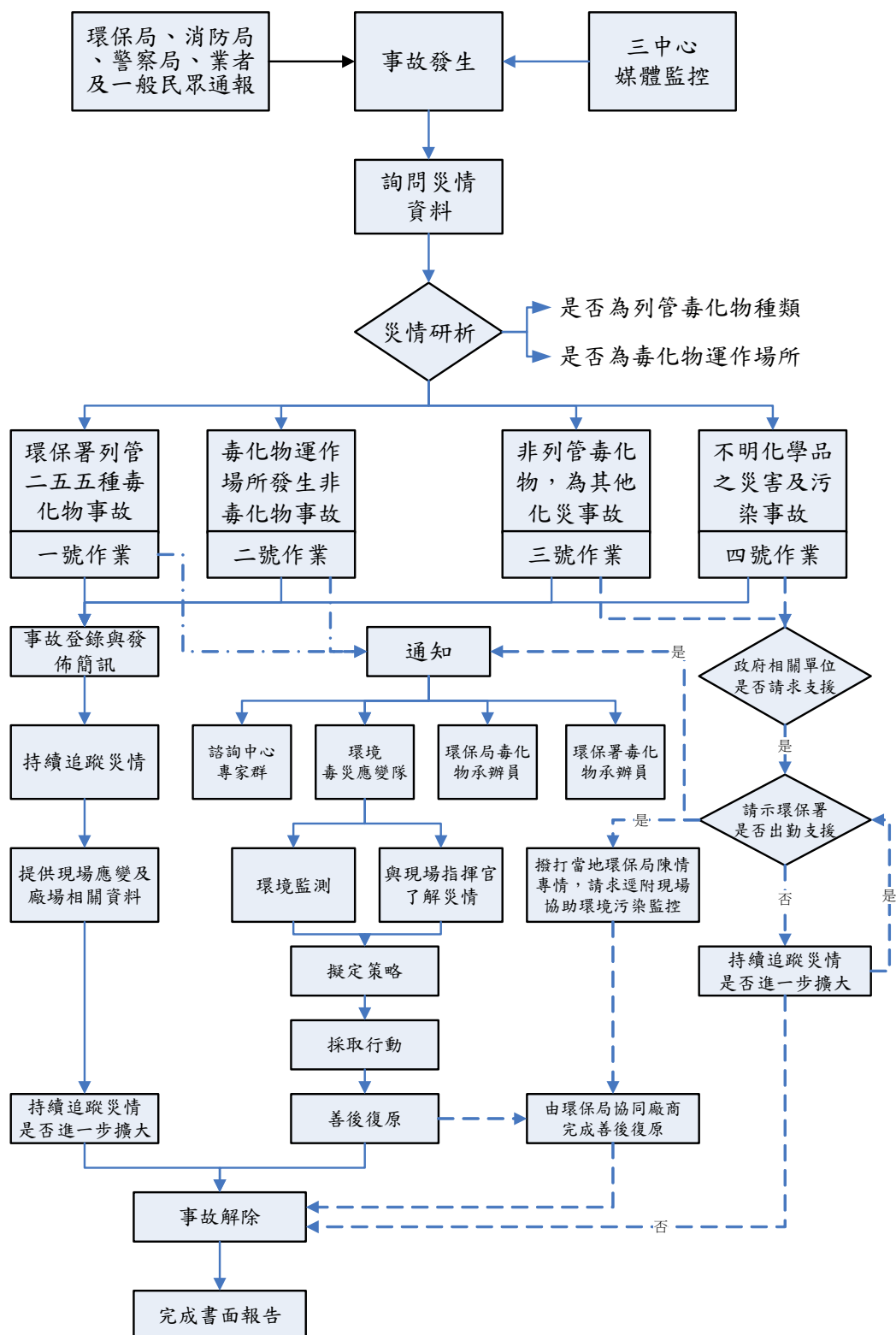


圖 7.5 災情研析作業程序

表 7.3 毒性化學物質緊急諮詢個案資料報表

		案件編號：										
		製表日期：940308										
通報資料	電話撥進時間：94 年 3 月 08 日 10 時 20 分 通報者：謝先生：聯絡電話：03-4836745#2103、0910-625709 傳真號碼：											
災情資訊	(一)事故發生時間： 94 年 3 月 08 日 05 時 50 分 (二)事件內容： 事故狀況： ☐ 火災； ☐ 爆炸； ☒ 外洩； ☐ 其他： 洩漏物質名稱：(請依可能性大小排列) (三)1.名稱：四氫呋喃 聯合國編號：2056 2.名稱： 聯合國編號： (四)事故發生地點： 桃園縣觀音鄉觀音工業區國建三路九號 (五)災區行動電話(大哥大)或第二支電話：											
需求資訊	<table border="0"> <tr> <td>☐辨認危害物質(H)</td><td>☐擬訂行動方案(A)</td></tr> <tr> <td>☐劃定管制及疏散區域(Z)</td><td>☐建立應變組織(M)</td></tr> <tr> <td>☐請求外部支援(A)</td><td>☐除污、復原、事故檢討等(T)</td></tr> <tr> <td>☒物質安全資料表</td><td>☐毒化物防救手冊</td></tr> <tr> <td>☒緊急應變處理原則</td><td></td></tr> </table>		☐ 辨認危害物質(H)	☐ 擬訂行動方案(A)	☐ 劃定管制及疏散區域(Z)	☐ 建立應變組織(M)	☐ 請求外部支援(A)	☐ 除污、復原、事故檢討等(T)	☒ 物質安全資料表	☐ 毒化物防救手冊	☒ 緊急應變處理原則	
☐ 辨認危害物質(H)	☐ 擬訂行動方案(A)											
☐ 劃定管制及疏散區域(Z)	☐ 建立應變組織(M)											
☐ 請求外部支援(A)	☐ 除污、復原、事故檢討等(T)											
☒ 物質安全資料表	☐ 毒化物防救手冊											
☒ 緊急應變處理原則												
追蹤	(一)環境毒災應變隊趕赴現場時間：10 時 37 分 (二)事故結束時間：__時__分 (三)人員傷亡：受傷 0 人 死亡 0 人 (四)資料的正確性： ☐ 非常適用 ☒ 適用 ☐ 尚可 ☐ 不適用											
簽名	諮詢員：張嘉真；諮詢主管：陳子雲											

表 7.4 緊急諮詢查核表

(一)危害確認查核

- 是否有危害標示 ☒是 僅標示無圖示 ☐否
- 是否有物質安全資料表(MSDS)，緊急應變指南
☒是 ☐否
- 是否有煙霧，☐是 ☒否
- 是否有味道，☒是 刺鼻味 ☐否
- 風向 西風

(二)行動方案查核

○洩漏但未發生火災

- 判斷容器型式及大小；型式：儲槽；大小：500 噸
- 推估容器內物質含量；含量：35 噸
- 判斷容器損壞程度：儲槽頂蓋毀損 破裂口徑直徑約 3 公尺
- 是否會起火燃燒；☐是 ☒否
- 週遭是否有其他助燃物 無
- 避免引起火災：移除附近火源
- 避免洩漏及疏散距離資料：50 至 100 公尺

1. 可能的話，安全轉移物及作適當的處理

2. 是否有止漏設備或工具 洩漏於防液堤內，需移槽設備與防爆幫浦

- 找尋可能的支援，聯防小組

○洩漏發生火災

- 確保救災人員安全
- 是否任其燃燒；☐是 ☐否
- 能否用水；☐是 ☐否
- 是否先冷卻容器；☐是 ☐否
- 準備管制區及疏散距離資料：
- 滅火劑選擇：
- 防止環境污染

3. 找尋可能的支援

作業項目如下：

支援緊急應變小組執掌與分工表			
職務		主要作業項目	備考
北區 毒災 應變 諮詢 中心	專家到場 技術諮詢	1.收集先前現場指揮官狀況報告與資料 2.建議制定管制周界與限制進出範圍 3.標示現場危害的特性： • 鑑別污染物 • 取得物質安全資料表 • 執行空氣監測 • 鑑別洩漏、火災或爆炸危害，如：二次洩漏危險、引發火災、二次爆炸、密閉空間、天氣狀況等 4.建議管制區域： • 災區(隔離區或熱區) • 除污區(溫區) • 支援區(安全區或冷區) 5.評估應變要求： • 檢查 HAZMAT 卡 • 落實安全簡報 6.選擇合適個人防護裝備（PPE），A、B、C、D 級。 7.制定除污站位置	
	災害污染 分析組	1.環分室進行揮發性毒化物污染的分析工作 2.環分室進行重金屬毒化物污染的分析工作 3.將分析完成的數據提交帶隊協調官	

二、工作進度與成果

(一) 諮詢案件分析

本中心平時需提供環保、消防、衛生以及業者，相關化學品資訊的諮詢案件。因此，為了便利上述單位查詢，本中心提供包括專人專線、防救災網頁及化學品語音自動回覆系統等方式，以供相關單位索取其所需資料。

截至 12 月 31 日為止，透過專人專線諮詢者，共計有 237 件，其中政府單位有 50 件，一般民眾或業者諮詢有 187 件，(如表 7.5 及圖 7.6 所示)；諮詢內容以化學品資料庫諮詢為主，如索取物質安全資料表等，共計 164 件，比率佔 65% (如表 7.6 及圖 7.7 所示)；化學品語音自動回覆系統方面，截至目前為止 (12 月 31 日) 共計 538 件。

表 7.5 95 年 1 月至 12 月諮詢對象

95 年諮詢對象			
諮詢對象	一般民眾	政府單位	合計
次數	187	50	237

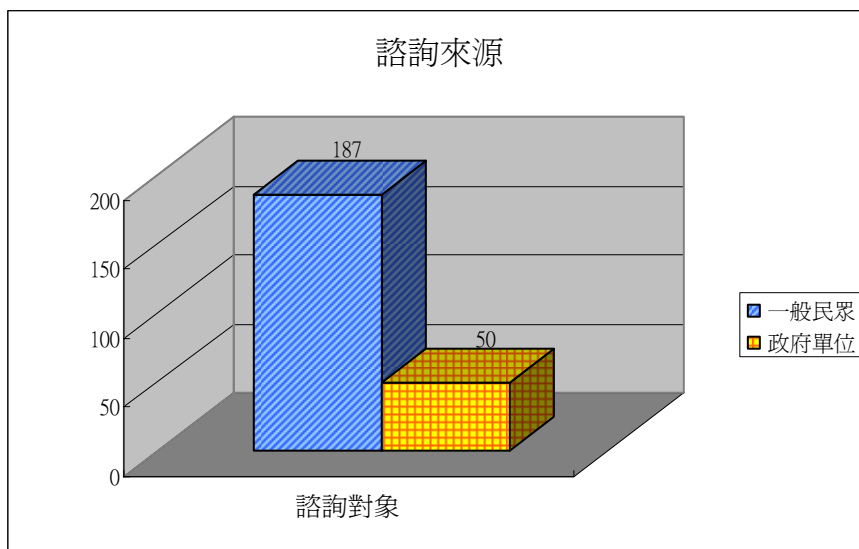


圖 7.6 95 年 1 月至 12 月諮詢來源

表 7.6 95 年 1 月至 12 月諮詢種類

95 年諮詢種類						
諮詢種類	化學品資料庫諮詢	化學品救災諮詢	法規諮詢	演練諮詢	其他	合計
次數	164	24	17	2	30	237

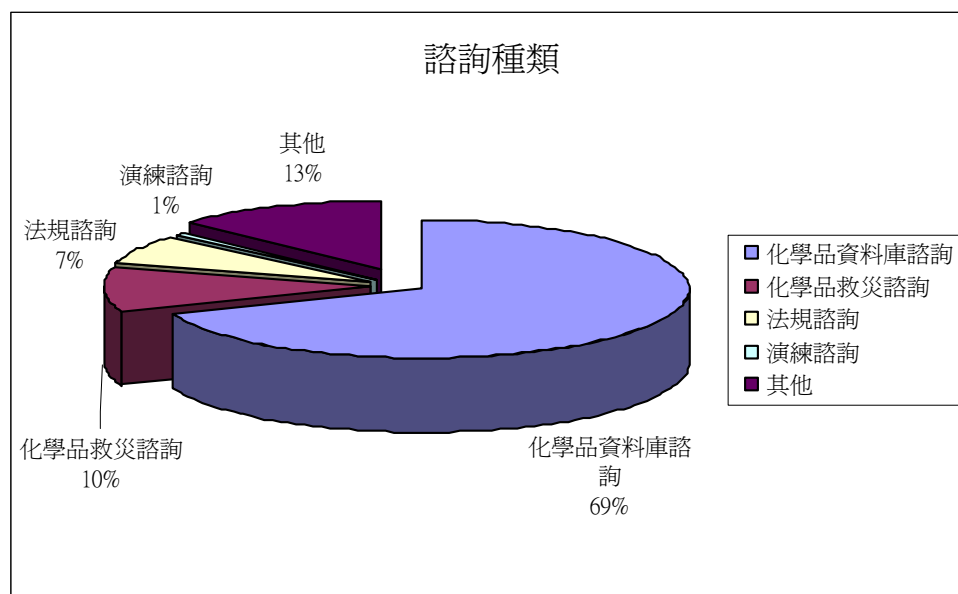


圖 7.7 95 年 1 月至 12 月諮詢種類

一般諮詢記錄表案例（一）

登記時間：950215

流水編號：

諮詢員作業	姓名	呂建和	單位	柏虹企業	電話	02-89659413
	地址				傳真	02-89659423
	申請方式： ☒ 電話 ☐ 傳真 ☐ 信件 ☐ 其他					
	☐ 不受理，原因：					
	☒ 受理 1.提供方法 ☐ 傳真 ☐ 語音系統 ☒ 網路 ☐ 目錄 2.資料庫 ☒ MSDS ☐ 防救手冊 ☐ 緊急應變卡 ☐ 毒理資料庫 3.其他諮詢 ☐ 法規諮詢 ☐ 其他化學品諮詢 ☐ 演練腳本					
處理作業	內容詳述：					
	索取二甲苯英文版之物質安全資料表（CAS.NO. 1330-20-7）					
諮詢主管作業	回覆內容：				回覆時間 10：45	
	經查詢 CHEMWATCH 資料庫後，已提供參考運用				簽名：張嘉真	
諮詢主管作業	評述：				檢閱時間 10：55	
	已完成				簽名：陳子雲	

一般諮詢記錄表範例（二）

流水編號：

登記時間：950710

諮詢員作業	姓 名	黃先生	單 位	廣輝電子公司	電 話	03-3181898
	地 址	Max.ksia@auo.com			傳 真	
	申請方式： ☒ 電話 ☐ 傳真 ☐ 信件 ☐ 其他_____					
	☐ 不受理，原因：					
	☒ 受理 1.提供方法 ☐ 傳真 ☐ 語音系統 ☒ 網路 ☐ 目錄 2.資料庫 ☐ MSDS ☒ 防救手冊 ☐ 緊急應變卡 ☐ 毒理資料庫 3.其他諮詢 ☐ 法規諮詢 ☐ 其他化學品諮詢 ☐ 演練腳本					
處理作業	內容詳述：					
	1. 詢問火災、化災同時發生時，應如何處理？ 2. NF3 發生洩漏時，現場人員應如何處理？					
諮詢主管作業	回覆內容：					
	回覆時間 <u>14：00</u> 1. 火災、化災同時發生時，應以滅火為主，如現場有大量化學品時，為避免下風處受污染，需於下風處架起水霧防護。 2. NF3 屬活性較高之化學品，但不具腐蝕性，建議可穿 B 級以上的防護衣具進行處理。 3. 利用電子郵件傳送應變演練期程供參考。 簽名： <u>陳新友</u>					
諮詢主管作業	評述：					
	詳細確實 檢閱時間 <u>14：15</u> 簽名： <u>何大成</u>					

(二) 媒體監控與協助事故應變案件分析

截至 12 月 31 日為止，北區監控案例共 211 件（如表 7. 7 所示），重大案例包括 3 月 2 日桃園縣中環科技公司火警，受災面積 1,300 坪，廠房中存放 10 公斤的毒性化學物質三氯甲烷已遭波及並燒毀，造成一人死亡。9 月 25 日國道 1 號北上 94K 新竹交流道附近油罐車翻覆，洩漏 12 噸之水性壓克力樹脂。協助事故現場應變支援 46 件（如表 7. 8 所示），北區一小時內抵達事故現場案例計 27 件，一小時內到場應變率為 59%（如圖 7. 8 所示）

毒性化學物質事故 12 件，重大案例為 3 月 28 日台南縣永康工業區製藥工廠實驗室火警，疑因製程區調拌機馬達無防爆，火花引發正己烷蒸氣爆炸，造成 5 名員工受傷、200 多坪廠房及實驗室內毒化物全數燒毀（如表 7. 9 所示）。依事故發生地點統計（如圖 7. 9 所示），今年度事故發生地點以台北縣比率最高，佔 22%，其次為桃園縣，比率佔 16%；依化學災害類型區分，可分為工安事故、中毒、火災、洩漏、槽車事故、爆炸、其他等七種類型（如圖 7. 10 所示），其中災害類型則以火災最為頻繁，佔 67%。

表 7. 7 95 年 1 月至 12 月國內監看媒體總通報案件

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
1	95.01.01			新竹縣竹北紙廠火警	火災
2	95.01.02		食用油	國道 1 號南下 53.1 公里食用油油罐車翻覆	油罐車事故
3	95.01.02		冰醋酸	台 2 線冰醋酸化學槽車翻覆	槽車事故
4	95.01.06			台中縣大里市電腦室火警	其他
5	95.01.11			台中市鐵皮工廠火警	火災
6	95.01.11	乙二醇乙醚	煤油	桃園縣龜山塑膠工廠火警	火災
7	95.01.11			台北市資源回收場火警	火災
8	95.01.14			國道 1 號水上路段南下 270 公里處槽車翻覆	槽車事故
9	95.01.16			台北縣蘆洲市機械公司火警	火災
10	95.01.17			台中縣太平市鐵皮工廠火警	火災
11	95.01.17			台北縣新莊市製鞋工廠火警	火災
12	95.01.18			台北縣樹林傢俱工廠火警	火災
13	95.01.18		氯化鐵	桃園國際路氯化鐵槽車外洩事	槽車事故

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
				故	
14	95.01.18		乙二醇	台南科學園區紡織廠火災事故	火災
15	95.01.19			台北縣樹林市紡織倉庫火警	火災
16	95.01.20			台北縣三峽介壽路車廠火警	火災
17	95.01.21	丙烯腈、醋酸 乙烯酯		新竹縣合纖公司火災爆炸事故	火災
18	95.01.23			台北縣土城電工公司火警	火災
19	95.01.25			桃園縣平鎮食品工廠火警	火災
20	95.01.25			彰化縣福興鄉合板工廠火警	火災
21	95.01.25			台北縣土城汽車板模工廠火警	火災
22	95.01.31			台北縣五股工業區燈具工廠火 警	火災
23	95.01.31			台北縣三重市車床工廠火警	火災
24	95.01.31		一氧化碳、 次氯酸鈉	台北市健身中心氣體外洩事故	洩漏
25	95.02.02			台北縣五股鄉噴砂工廠火警	火災
26	95.02.02			桃園縣觀音工業區倉庫火警	火災
27	95.02.07		鹽酸、硫酸 銅、硫酸鎳	桃園縣龜山電鍍工廠火警	火災
28	95.02.09			彰化縣和美塑膠工廠火警	火災
29	95.02.13			南投縣草屯鎮傢俱工廠火警	火災
30	95.02.16			台中縣清水鎮液態氮槽車事故	火災
31	95.02.16		氫氟酸	台北縣五股傢俱工廠火警	洩漏
32	95.02.20		松香水	中部科學工業園區氫氟酸噴濺 事故	火災
33	95.02.20			台中市烤漆工廠火警	火災
34	95.02.23			台北縣板橋市傢俱工廠火警	火災
35	95.02.25			台中縣神岡鄉廢棄物回收場火 警	火災
36	95.03.01	三氯甲烷		南投縣南崗工業區塑膠工廠火 警	火災
37	95.03.02			桃園縣新屋縣中環科技公司火 警	火災
38	95.03.02			宜蘭縣冬山鄉傢俱工廠火警	火災
39	95.03.04			台北市木材工廠火警	火災
40	95.03.06		鹽酸、氯酸 鈉	雲林縣麥寮縣石化公司火警	洩漏
41	95.03.07			桃園縣平鎮工業區科技公司發 生不明氣體外洩中毒事故	槽車事故

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
42	95.03.08			國道 3 號北上 108.9 公里化學槽車翻覆事故	火災
43	95.03.08			台北市鋁材切割工廠火警	火災
44	95.03.08	醋酸乙烯酯	丙烯酸甲酯	桃園縣楊梅鐵皮工廠火警	火災
45	95.03.13			台南縣西港鄉樹脂工廠火災事故	火災
46	95.03.13			台中縣太平市實業公司火警	火災
47	95.03.14			高雄縣烏松鄉五金工廠火災事故	火災
48	95.03.15			台中縣霧峰鄉樹脂工廠火警	火災
49	95.03.16			桃園縣大園染整工廠火警	其他
50	95.03.17		溴水	台北縣板橋市重慶路地下室不明異味	洩漏
51	95.03.17		氨氣	嘉義市中學實驗室氣體外洩	洩漏
52	95.03.21			高雄港漁船疑氨氣外洩	火災
53	95.03.21			台南縣歸仁鄉鐵皮屋工廠火警	火災
54	95.03.23			新竹湖口工業區科技公司冒濃煙事故	火災
55	95.03.27		液化瓦斯	台北縣新店工廠火警事故	爆炸
56	95.03.27	苯胺、苯、四氯化碳、三氯甲烷、重鉻酸鉀、鉻酸鉀、甲醛、乙腈、三乙胺（受波及）	正己烷	台北縣中和市噴燈瓦斯氣爆事故	爆炸
57	95.03.28		醋酸	台南縣永康工業區製藥工廠火災事故	火災
58	95.03.30			宜蘭縣龍德工業區化工廠火警事故	火災
59	95.03.30			台北縣五股木材廠火警	其他
60	95.03.30			國道二號 6.8 公里處小貨車撞油罐車事故	
61	95.04.04			台北縣土城汽車修理廠火警事故	火災
62	95.04.04		六氟化硫	台北縣新店市變電所爆炸事故	爆炸

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
63	95.04.04		甲苯	高雄縣大寮鄉環保公司火災事故	火災
64	95.04.06		銅污泥	斗南交流道不明化學物質外洩事故	洩漏
65	95.04.08			桃園縣平鎮工業區美孚曲面工廠火警	火災
66	95.04.09			台南縣仁德鄉汽車修理廠火災事故	火災
67	95.04.10			高雄市三民區建國路與中山高架橋下不明管線冒火	火災
68	95.04.12			台中市日產汽車鐵皮屋火警	火災
69	95.04.12		柴油	高雄縣永安鄉節能工廠火災事故	火災
70	95.04.13		鹽酸	國道1號北上196公里化學槽車翻覆鹽酸外洩事故	槽車事故
71	95.04.15			高雄縣林園工業區中美和工廠發電機爆炸事故	爆炸
72	95.04.16		油氣	高雄中油林園廠火警事故	火災
73	95.04.16			台中工業區源益飼料工廠火警	火災
74	95.04.17		液化石油氣	桃園台4線溪洲橋液化石油氣槽車翻覆	槽車事故
75	95.04.17			彰化饒明國小垃圾場沼氣中毒	外洩
76	95.04.19			台北縣三峽電子廠火警事故	火災
77	95.04.22		油漆	嘉義市油漆工廠火警	火災
78	95.04.22			高雄市前鎮區漁港路漁船冷媒外洩事故	外洩
79	95.04.24			台東縣海水浴場天然氣外洩事故	外洩
80	95.04.26			高雄縣鳳山市沙發工廠火災事故	火災
81	95.05.01			台北縣五股裝潢材料工廠火警	火災
82	95.05.05			阿里山芥末工廠爆炸事故	爆炸
83	95.05.07			台北縣泰山鄉鐵工廠火警事故	火災
84	95.05.08			北縣泰山鄉廢車場大火	火災
85	95.05.08		氧化二碳酸二(2-乙基己酯)、過氧化新癸酸叔丁酯	高雄市小港區高雄港79號貨櫃碼頭有機過氧化物外洩事故	外洩
86	95.05.08			彰化塑膠工廠火警	火災

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
87	95.05.09			嘉義市玩具工廠火警事故	火災
88	95.05.09			全興工業區大穎公司火警	火災
89	95.05.10			彰化輪胎工廠火警事故	火災
90	95.05.12		甲苯	國道 1 號北上 336.5 公里處甲苯貨車追撞洩漏事故	外洩
91	95.05.17			桃園東龍興業公司火警事故	火災
92	95.05.18		氯化氫	高雄縣梓官鄉春星工廠鹽酸外洩事故	火災
93	95.05.19		二異氰酸甲苯	高雄市前鎮區友聯公司 TDI 外洩事故	外洩
94	95.05.19			台北縣泰山鄉肉品冷凍工廠火警	火災
95	95.05.20			台中縣神岡鄉塑膠工廠火警	火災
96	95.05.22			台中工業區上準環境科技有限公司發生火警	火災
97	95.05.24			台北市大度路傢俱工廠發生火警	火災
98	95.05.28			苗栗縣造橋鄉機械工廠火災事故	火災
99	95.05.29			台南縣六甲鄉塗料工廠火災事故	火災
100	95.05.29		硫磺	台中縣國道三號硫磺油罐車火警事故	火災
101	95.06.01			桃園縣化工廠火警	火災
102	95.06.02			台北縣木材工廠火警	火災
103	95.06.03			台南縣仁德鄉泡棉工廠火警	火災
104	95.06.16			台中縣太平市三晃公司火警	火災
105	95.06.20			斗六工業區佳樂得工廠火警	火災
106	95.06.22		乙炔	宜蘭縣台化宜蘭廠火警事故	火災
107	95.06.25		乙炔	台北市內湖捷運工地乙炔外洩	外洩
108	95.06.26			桃園縣中壢市晶漢實業有限公司火警	火災
109	95.06.26			台南市安南區光洋應用材料公司氣爆事故	爆炸
110	95.06.27			中壢市工業區中國派斯德公司火警	火災
111	95.06.28			國道 3 號 23.8 公里處水泥車起火	火災
112	95.06.28			台中縣太平市噴砂工廠大火	火災
113	95.06.29			遊覽車與預拌水泥車相撞爆炸	火災

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
				起火	
114	95.07.01		柴油	屏東縣恆春油罐車翻覆事故	外洩
115	95.07.02		氨	基隆市冷凍工廠氨氣外洩	外洩
116	95.07.02			桃園縣觀音鄉巨麗實業公司火警	火災
117	95.07.03			台中市東海大學男宿舍火警	火災
118	95.07.03			台北縣新莊光碟廠火警	火災
119	95.07.04		硫磺	宜蘭台灣化學纖維公司龍德廠火警	火災
120	95.07.04			桃園縣蘆竹鄉工廠火警	火災
121	95.07.05			桃園縣龜山鄉成衣廠火警	火災
122	95.07.06			台南縣國道一號南下 285 公里處油罐車冒煙起火事故	火災
123	95.07.07			台中市黎明路五金倉庫火警	火災
124	95.07.07	二甲基甲醯胺		國道 1 號南下 261.7 公里處槽車外洩	外洩
125	95.07.09			台北縣泰山鄉塑膠廠大火	火災
126	95.07.10		氯化亞鐵、硫酸	新竹縣竹北市中華化學公司氣體外洩事故	外洩
127	95.07.10			台中縣九壽實業火災事故	火災
128	95.07.13			彰化縣油罐車與遊覽車擦撞事故	油罐車事故
129	95.07.14			台北市長庚醫院火警	火災
130	95.07.18		鹽酸	國道 3 號南下 172km 清水休息站化學車翻覆	槽車事故
131	95.07.18			台北市中泰賓館地下室火警	火災
132	95.07.19		鎂	台中縣潭子鄉雜貨倉庫火警	火災
133	95.07.19			高雄市前鎮區化學車與火車擦撞事故	槽車事故
134	95.07.21			新莊市志超塑膠工廠火警	火災
135	95.07.21			高雄前鎮漁港西碼頭漁船氣爆事故	爆炸
136	95.07.22			桃園新屋鄉靖峰資源回收廠火警	火災
137	95.07.24			花蓮縣南濱公園附近倉庫起火	火災
138	95.07.27		三氟化氮	竹市東京威力力晶 12M 廠氣體外洩	外洩
139	95.07.30			高雄市小港電器行火警	火災
140	95.07.30			國道 1 號南下 196 公里油罐車撞護欄事故	油罐車事故

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
141	95.08.01			北縣林口鄉阿榮製片廠火警	火災
142	95.08.02			泰山工廠火警 警消出動灌救	火災
143	95.08.03			新屋醬油工廠 凌晨爆炸起火	火災
144	95.08.03		鹽酸	高雄縣燕巢鄉安招路公園旁洩漏事故	外洩
145	95.08.04			桃園龜山工業區全廣食品工廠火警	火災
146	95.08.05			台北縣環河路資源回收廠火警	火災
147	95.08.09		苯甲醇	高雄港 74 號碼頭化學貨櫃翻覆	外洩
148	95.08.11			基隆市廢棄木材工廠火警	火災
149	95.08.11		甲苯	台南縣國道一號北上 329 公里 甲苯槽車車禍事故	槽車事故
150	95.08.13			桃園塑膠工廠大火	火災
151	95.08.15			台北縣樹林鐵工廠火警	火災
152	95.08.16			北縣三峽油漆工廠火警	火災
153	95.08.24		液化石油氣	台北縣遠東紡織火警	火災
154	95.08.26			網路謠傳火攻玉山官邸及火車站	其他
155	95.08.28			屏東縣枋寮鄉高興昌鋼鐵工廠火警	火災
156	95.08.30		三五甲酯	彰化永昱工廠鍋爐爆炸事故	爆炸
157	95.08.30			桃園機場附近倉庫火警	火災
158	95.09.04			南投南崗工業區環偉公司火警	火災
159	95.09.05			國號 3 號北上 147 公里油罐車輪胎冒煙事故	油罐車事故
160	95.09.12			桃園縣八德帆布工廠火警	火災
161	95.09.12		熱煤油	台南縣東雲紡織廠火警事故	火災
162	95.09.14	二異氰酸甲 苯		高市前鎮友聯倉儲 TDI 外洩事故	外洩
163	95.09.15			宜縣宜蘭大學圖書館火警事故	火災
164	95.09.15			高雄縣燕巢鄉木材工廠火災事故	火災
165	95.09.18		甲苯	高雄縣燕巢鄉木材工廠火災事故	火災
166	95.09.23			鍾冶金屬工廠火警	火災
167	95.09.25			高雄縣大社鄉國巨電子工廠火警事故	
168	95.09.25			台東市台東醫院火災事故	火災
169	95.09.26			嘉義縣義竹鄉 172 線 8.5K 槽車翻覆事故	槽車事故

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
170	95.09.28			板橋木材工廠火警	火災
171	95.09.28			台南縣永康市工廠火警	火災
172	95.09.29			台化龍德廠火警事故	火災
173	95.09.29			台北市內湖精業電腦公司火警	火災
174	95.09.30			高雄縣湖內鄉台 17 線氣罐車交通事故	槽車事故
175	95.09.30		丙二醇	花蓮酒廠丙二醇管線外洩事故	外洩
176	95.10.01			台南縣永康市金屬工廠火災事故	火災
177	95.10.01			龍井交流道下油罐車事故	油罐車事故
178	95.10.04			國道 3 號北上 115 公里處油罐車事故	油罐車事故
179	95.10.05			台 2 線鹽寮公園附近油罐車事故	油罐車事故
180	95.10.06			台 17 線麥寮附近油罐車事故	油罐車事故
181	95.10.07			高雄汽車回收廠火警事故	火災
182	95.10.07			東海大學實習牧場附近發生火警事故	火災
183	95.10.11		氨水	高雄縣燕巢鄉疑似氨氣外洩事故	外洩
184	95.10.13			桃縣大園工業區三陽龍火警事故	火災
185	95.10.14			台中縣大里市工廠火警	火災
186	95.10.15			桃園廢五金工廠火警	火災
187	95.10.16			台北縣三峽資源回收廠火警	火災
188	95.10.17			新莊小美食品廠不明氣體外洩事故	外洩
189	95.10.18			五股鄉化學貨車碰撞事故	其他
190	95.10.22			北市台灣大學舊圖書館火警	火災
191	95.10.24			嘉縣永吉實業廠火警事故	火災
192	95.10.25			新竹湖口營區爆炸事故	爆炸
193	95.10.27			花蓮慈濟醫院火警事故	火災
194	95.10.28		丙酮	高雄縣冷凍櫃工廠火災事故	火災
195	95.11.03			中港交流道附近貨櫃車翻覆事故	其他
196	95.11.03		松香油	基隆市汽車銷售公司火警事故	火災
197	95.11.04		柴油、機油	屏東縣竹田鄉農藥貨車翻覆事故	其他
198	95.11.05			台北縣五股鄉工廠火警	火災

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
199	95.11.06			屏縣台 88 線 18 公里處化學槽車翻覆事故	其他
200	95.11.06			台中工業區唯勝公司火警事故	火災
201	95.11.13			台中縣新社鄉工廠火警	火災
202	95.11.15			高縣國道一號 341km 路竹交流道化學槽車車禍事故	槽車事故
203	95.11.15			高雄臨海工業區中鋼南門附近氨氣外洩	外洩
204	95.11.16			苗栗廢棄工廠火警	火災
205	95.11.17			北縣國道三號中和隧道小客車拋錨事故	其他
206	95.11.17			台北縣三重市不明異味事故	其他
207	95.11.17			歹徒挾持人質攜帶不明物質造成 17 人送醫觀察	其他
208	95.11.18			彰縣國道 1 號 北上 203Km 槽桶掉落事故	其他
209	95.11.20			台中縣國道一號南下 158 km 油罐車事故	油罐車事故
210	95.11.22			平鎮市東勢里 19 鄰附近不明異味事件	其他
211	95.11.24			台北縣廢棄倉庫火警	火災

表 7.8 95 年 1 月至 12 月到場應變事故案例

編號	日期	化學物質名稱		災害簡述	事故類型
		毒化物	非毒化物		
1	95.01.02		冰醋酸	台 2 線冰醋酸化學槽車翻覆事故	槽車事故
2	95.01.11	乙二醇乙醚	熱煤油	桃園縣龜山塑膠工廠火警	毒化災事故
3	95.01.18		氯化鐵	桃園縣國際路氯化鐵化學槽車外洩	槽車事故
4	95.01.21	丙烯腈、醋酸乙烯		新竹縣竹北市合纖丙烯腈外洩事故	毒化災事故

編號	日期	化學物質名稱		災害簡述	事故類型
		毒化物	非毒化物		
		酯			
5	95.01.31		一氧化碳、次氯酸鈉	台北市健身中心外洩事故	外洩事故
6	95.02.07		鹽酸、硫酸銅、硫酸鎳	桃園縣龜山電鍍工廠火警	化災事故
7	95.03.02	三氯甲烷		桃園縣新屋鄉科技公司火警	毒化災事故
8	95.03.07		鹽酸、氯酸納	桃園縣平鎮工業區科技公司發生不明氣體外洩中毒事故	外洩事故
9	95.03.07			國道 3 號北上 108.9 公里化學槽車翻覆事故	槽車事故
10	95.03.16			桃園縣大園染整工廠火警	一般火災
11	95.03.30		醋酸	宜蘭縣龍德工業區化工廠火警事故	化災事故
12	95.04.07		氫氣	桃園聯華氣體疑似氣體外洩引發火災	外洩事故
13	95.04.10		乙醚	台灣大學化學系實驗室火警	化災事故
14	95.04.15		醋酸	台北縣土城市美麗宏國社區不明異味外洩	外洩事故
15	95.04.21		清洗液	桃園中壢市伊希特化工廠火警	化災事故
16	95.05.09		標本保存液	苗栗鯉魚國小不明液體外洩事故	外洩事故
17	95.05.10			汐止聯勤彈藥庫爆炸事故	化災事故
18	95.05.22		金氰化鉀	台北縣新莊市化成路相互公司發生火警	化災事故
19	95.05.24		銅液	大園鄉大同公司電線電纜廠發生火警	化災事故

編號	日期	化學物質名稱		災害簡述	事故類型
		毒化物	非毒化物		
20	95.05.29			桃園縣允大精密工廠火警	一般火災
21	95.06.01			國道 3 號北上 126 公里乙二醇槽車起火事故	槽車事故
22	95.06.05			台北市喜來登飯店火警	一般火災
23	95.06.22			桃園縣龜山鄉化通化學工廠火警	一般火災
24	95.06.23		硝化纖維	觀音工業區工廠實驗室火警	化災事故
25	95.06.29			台北市中山北路馬偕醫院火警	一般火災
26	95.07.10		氯化亞鐵、硫酸	中華化學公司	化災事故
27	95.07.31			桃園楊梅鎮健裕公司火警	一般火災
28	95.08.02			台北縣八里鄉保麗龍工廠火警	一般火災
29	95.08.04			竹縣湖口華上光電火警	一般火災
30	95.08.10			工研院材料所 44 館冒濃煙事故	一般火災
31	95.08.26			新竹縣湖口塑膠工廠火警	一般火災
32	95.08.28		氨	台北縣板橋市光明街不明異味	外洩事故
33	95.08.30	間-甲酚		楊梅工廠間-甲酚洩漏事故	外洩事故
34	95.08.31		二氧化碳	桃園縣氣體鋼瓶貨車翻覆事故	外洩事故
35	95.09.23			台北市中研院台電變電所大樓火警事故	一般火災
36	95.09.25		水性壓克力樹酯	國道 1 號北上 94 公里新竹交流道附近樹酯槽車翻覆	槽車事故

編號	日期	化學物質名稱		災害簡述	事故類型
		毒化物	非毒化物		
37	95.09.27		硝酸、硝化纖維素	桃園台硝公司氣體外洩事故	外洩事故
38	95.09.28		雙氧水	新竹縣湖口工業區世禾科技火警事故	一般火災
39	95.10.03		二甲苯	汐止市金通企業火警事故	化災事故
40	95.10.10		氫氟酸	竹縣新豐鄉康樂路旁疑似不明液體冒煙事故	其他事故
41	95.10.11	汞		北市陽明大學實驗室汞洩漏	外洩事故
42	95.10.19		重油、潤滑油、廢油	新店市長春油行火警事故	化災事故
43	95.10.19			桃縣平鎮工業區源友工廠火警	一般火災
44	95.11.08		低硫燃料油	竹縣國道一號北上 88.7 公里油灌車翻覆事故	槽車事故
45	95.11.14		次氯酸鈉	桃縣楊梅化學貨車洩漏事故	外洩事故
46	95.11.17		甲烷、乙醇、煤油	三重市不明氣體外洩事故	外洩事故

表 7.9 95 年 1 月至 12 月毒性化學物質案例

案例序號	日期	毒化物	災害簡述
6	95.01.11	乙二醇乙醚	桃園縣龜山塑膠工廠火警
17	95.01.21	丙烯腈、醋酸乙烯	新竹縣竹北市東華合纖丙烯腈外洩
37	95.03.02	三氯甲烷（受波及）	桃園縣中環科技公司火警
45	95.03.13	醋酸乙稀酯	台南縣西港鄉樹酯工廠火災事故
57	95.03.28	苯胺、苯、四氯化碳、三氯甲烷、重鉻酸鉀、鉻酸鉀、甲醛、乙晴及三乙胺（受波及）	台南縣永康工業區製藥工廠實驗室火警
61	95.04.03	甲醛（37%）	高雄港貨櫃甲醛洩漏事故
101	95.05.19	二異氰酸甲苯	高雄市前鎮區友聯公司 TDI 外洩事故
145	95.07.07	二甲基甲醯胺	強本貨運公司遭後方車輛追撞，造成戴運之二甲基甲醯胺洩漏約 50 公斤。
164	95.08.01	1,2 二氯乙烷	台塑貨運公司之化學槽車因彎度過大車速快而側翻，槽體內的二氯乙烷洩漏約 100 公斤
187	95.08.30	間-甲酚	事故原因為儲槽出口處法蘭墊片老舊而造成間-甲酚洩漏，洩漏量約 5 公斤。
194	95.09.14	二異氰酸甲苯	友聯倉儲因進行夾桶作業，螺絲不慎戳破 TDI 桶，致部份 TDI 液從洞口洩漏約 95 公斤
223	95.10.11	汞	北市陽明大學實驗室汞洩漏

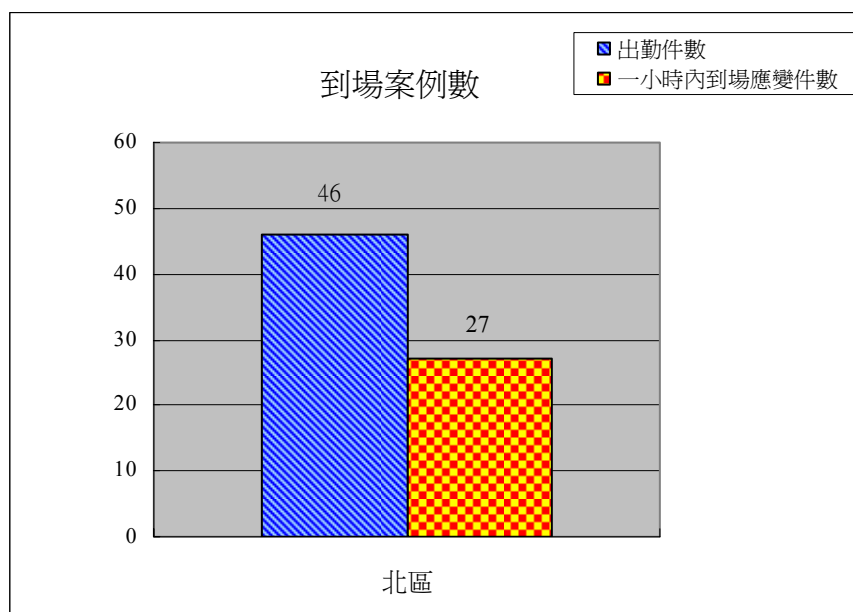


圖 7.8 95 年 1 月至 12 月協助到場應變案例數

表 7.10 95 年 1 月至 12 月事故發地點及災害類型

事件類型 縣市別	工安事故	中毒	火災	洩漏	槽車事故	爆炸	其他	合計	百分比
宜蘭縣	0	0	6	0	0	0	0	6	2%
花蓮縣	0	0	2	1	0	0	0	3	1%
基隆市	0	0	2	1	0	0	0	3	1%
台北市	0	0	13	3	0	0	0	16	6%
台北縣	0	0	42	2	3	3	6	57	22%
桃園縣	0	0	30	5	3	0	2	40	16%
新竹市	0	0	0	1	2	0	0	3	1%
新竹縣	0	0	8	1	3	1	1	14	5%
苗栗縣	0	0	3	1	1	0	0	5	2%
台中市	0	0	7	0	0	0	0	7	3%
台中縣	0	0	17	2	3	0	2	24	9%
南投縣	0	0	3	0	0	0	1	4	2%
彰化縣	0	0	4	1	2	1	1	9	4%
雲林縣	1	0	1	1	2	0	0	5	2%

事件類型 縣市別	工安事故	中毒	火災	洩漏	槽車事故	爆炸	其他	合計	百分比
嘉義市	0	0	1	1	0	0	0	2	1%
嘉義縣	0	0	3	1	2	0	0	6	2%
台南市	0	0	0	0	0	1	0	1	0%
台南縣	0	0	12	1	1	0	0	14	5%
高雄市	1	0	2	5	1	1	1	11	4%
高雄縣	0	0	12	4	2	1	0	19	7%
屏東縣	0	0	2	2	1	0	0	5	2%
台東縣	0	0	1	1	0	0	0	2	1%
金門縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
連江縣	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
合計	2	0	171	34	26	8	14	256	100%
百分比	1%	0%	67%	13%	10%	3%	5%	100%	

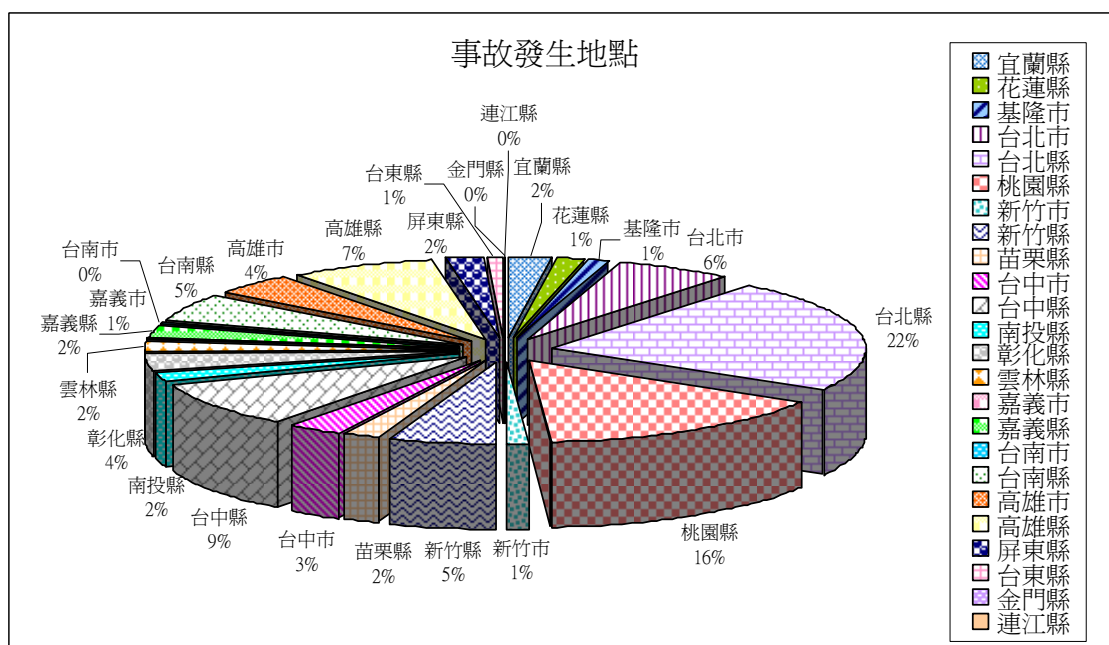


圖 7.9 95 年 1 月至 12 月事故發生地點

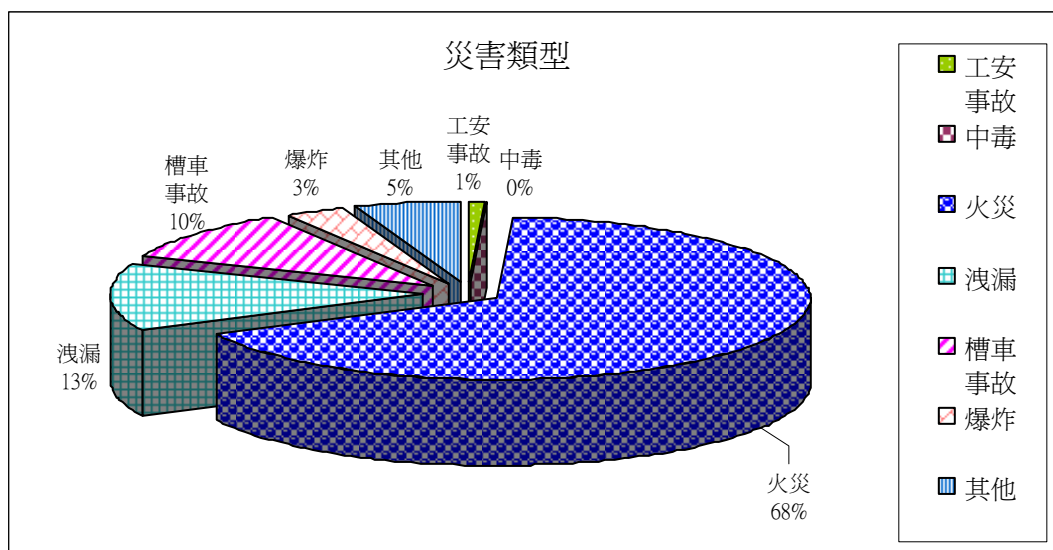


圖 7.10 95 年 1 月至 12 月事故類型

(三) 國際媒體監控案件分析

截至 12 月 31 日為止，北區收集瞭解國外案例共 117 件（如表 7.7 所示），因篇幅有限僅列出 41 個監控案件，重大案例包括 2 月 14 日大陸順德油罐車事故，導致 7 噸濃鹽酸傾瀉而出，沿著路邊排水溝流入河道造成生態威脅（或”4 月 17 日大陸 319 國一輛裝載環氧乙烷液化氣體的油罐車失控側翻後爆炸起火，槽體內 18 噸環氧乙烷燃燒殆盡”）。9 月 3 日中國湖北省宜昌市一家工廠發生二氧化硫外洩事故，導致附近 184 居民送醫救治等。

表 7.11 95 年 1 月至 12 月國外監看媒體總通報案件

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
1	95.07.22		丙烯酸丁酯	上海滬杭公路槽罐車洩漏事故	洩漏
2	95.07.22		甲醛	廣州市化學品運輸車洩漏事故	洩漏
3	95.07.28		丙烷	美國拉斯維加斯洲雷擊丙烷槽爆炸事故	爆炸
4	95.08.17		四氯化鈦	廣州化學廠四氯化鈦外洩事故	外洩
5	95.08.19			吉林省磐石市一禮花廠爆炸事故	爆炸
6	95.08.22		硝酸、丙酮	香港葵涌工業大廈爆炸事故	爆炸

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
7	95.08.24			美國路易斯安那州彈藥工廠爆炸事故	爆炸
8	95.08.26			美國工廠化學物質外洩事故	外洩
9	95.08.27		苛性鈉	大陸陝西學品槽車翻覆事故	洩漏
10	95.09.03			湖北省二氧化硫外洩事故	洩漏
11	95.09.06	硫酸二甲酯		浙江湖州油罐車事故	油罐車事故
12	95.09.08		一氧化碳	韓國地鐵站一氧化碳洩漏事故	洩漏
13	95.09.10		砷	湖南化工廠砷化物廢水外洩事故	外洩
14	95.09.15			挪威核反應堆洩漏事故	洩漏
15	95.09.15			葉門煉油廠炸彈恐怖攻擊事故	火災
16	95.09.15			美國伊利諾運載化學原料列車出軌	其他
17	95.09.18		丙烷	米蘭一建築疑瓦斯氣爆事故	爆炸
18	95.09.20		丙烷	烏克蘭煤礦區丙烷爆炸事故	爆炸
19	95.09.20		丙烷	哈薩克斯坦煤礦爆炸事故	爆炸
20	95.09.23			關丹士滿慕工業區工廠火警事故	火災
21	95.09.24		氧氣	西安省交大實驗室爆炸事故	爆炸
22	95.09.24			湖北省仙桃市醫用保健製品廠鍋爐爆炸事故	爆炸
23	95.09.25		煤氣	西班牙巴塞羅那大樓煤氣爆炸事故	爆炸
24	95.09.26		二氧化硫	美國新澤西州二氧化硫洩漏事故	洩漏
25	95.09.26		環己酮	廣州環己酮貨車洩漏事故	洩漏
26	95.10.06		氯氣、油漆	美國北卡羅來納州化工廠爆炸	爆炸

序號	日期	化學物質名稱		災害簡述	災害類型
		毒化物	非毒化物		
				事故	
27	95.10.09			香港大學實驗室火警事故	火災
28	95.10.12			立陶宛煉油廠火警事故	火災
29	95.10.12		氨氣	湖北製藥廠氨氣洩漏事故	洩漏
30	95.10.14			印度工廠不明氣體洩漏事故	洩漏
31	95.10.19			瓜拉吉底一工廠高壓爐爆炸事故	爆炸
32	95.10.21		乙醇	美國運載乙醇火車洩漏起火事故	火災
33	95.10.22			浙江噴塗廠爆炸事故	爆炸
34	95.10.26			美國愛荷華州儲油庫大火	火災
35	95.10.29	苯乙烯		江蘇鎮槽車洩漏事故	洩漏
36	95.11.01		液氨	湖北大悟縣液氨洩漏事故	洩漏
37	95.11.01		甲烷	羅馬尼亞一煉油廠爆炸事故	爆炸
38	95.11.12		丙烯酸	上海一化學工廠爆炸事故	爆炸
39	95.11.13		石油	美國加州油罐車翻覆爆炸事故	油罐車事故
40	95.11.21		油墨溶劑	江蘇省滬寧公路油罐車翻覆起火事故	油罐車事故
41	95.11.22			波士頓化工廠爆炸事故	爆炸

第八章 結論與建議

一、結論

工研院自推動毒災應變諮詢中心以來，目前已邁入第十年(86 年起推動)，累積緊急諮詢到場服務案例已達 284 件左右(每年約 30 件左右)，服務對象擴及各縣市環保、消防及其他政府單位與業者，本中心持續推廣緊急諮詢服務，並於 91 年起提供全年無休至少三人以上全時待命，提供化學品諮詢服務、事故發生諮詢員趕赴現場擔任協調與技術諮詢及大氣污染監控與環境介質採樣分析工作，事故控制後之善後復原建議等。工研院亦積極扮演毒性化學物質災害防救之政府專業技術幕僚角色，並以實際到場支援應變搶救及善後復原技術，來降低並減輕毒性化學物質災害的發生與影響。今年度本計畫推動的主要工作方向，可分為三部分：

在毒化物災害預防方面：毒化災往往伴隨二次火災爆炸或揮發性化學品擴散，有鑑於此，本中心今年針對氣體及揮發性液體類毒化物開發本土化擴散模擬與後果分析系統，當意外事故發生時提供化學物質擴散模擬與火災爆炸後果分析，平時則可作為廠內擬定緊急應變計畫與評估裝備器材參考之用，亦可用於建廠設計規劃時，危害性化學品供應或存放區域進行本質安全距離評估，協助工廠平面設計與配置，本系統已完成初步程式撰寫，目前進行測試運用及後續供臨場輔導與應變使用。

此外亦完成辦理一場次政府災害防救相關單位的動員講習(71 人次參與)與毒災聯防小組的組訓活動(239 人次參與)，於課程中宣導災害防救的觀念；此外亦完成北區 30 場次運作毒性化學物質工廠的無預警測試，藉由測試拉進主管機關(各縣市環保單位)與運作業者的距離，希望於最短時間內完成毒災聯防小組動員與支援搶救。完成 27 場次毒化物運作廠商臨廠輔導，藉由輔導的機會進行毒化物管理與應變問題的收集與彙整建議。

在毒化物災害應變方面：為了縮短應變資料查詢時間，即時提供現場應變指揮官最適切的參考資料與安全建議，中心製作完成並持續更新 107-164 類的緊急應變卡與防救手冊、物質安全資料表，更新整理並電腦化，提供給中央與地方應變單位參考。本年度亦持續更新北區毒性化學物質運作廠場防救基本資料 1,604 家，並彙整中及南區之運作廠場資料，建置全國毒災應變

查詢作業平台，提供事故發生時可即時得知事故工廠之毒化物運作情形，作為救災重要參考依據之一，更能提升救災的時效與安全性。中心亦提供二十四小時專人緊急諮詢服務，截至目前為止，已完成 46 件緊急諮詢案件，其中台二線冰醋酸槽車翻覆、龜山塑膠工廠火警、新竹縣合纖廠丙烯腈外洩及桃園新屋科技公司火警事故等，更有專人迅速趕赴現場協助處理與偵測及指導善後復原技術，降低災害影響規模，提供現場專業應變建議與安全考量，事後進行災因調查與災後檢討工作。

在毒化物災害之復原方面：中心所規劃成立北區應變支援專家群系統，除了發揮事故即時應變處理功能外，事後亦能針對復原部分提出建議。今年度並持續提升本中心之大氣污染物質無線監測與傳輸系統，利用無線微波傳輸方式將現場監測結果即時傳回前進指揮車，以提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。為了提昇應變諮詢中心人員對空氣污染監控與環境污染採樣分析技術的提昇，已完成 1,083 筆(20 場次)空氣污染監測數據及 105 個環境採樣分析結果。

由於事故的發生通常是不可預期的，如何持續培養緊急應變諮詢中心應變能量將是當務之急。北區持續研發應變設備與技術，期望未來毒災應變的次數能越來越少，每次事故規模都能有效掌控，安全處理並妥善的復原善後。

二、建議

計畫執行迄今，發現有若干問題與建議，提供環保署承辦單位參考：

- (一) 政府救災單位資料庫的整合，諮詢的完整與否取決於資料庫的完整性，目前毒管法並無機制強烈要求廠場提出平面圖等完整資訊，且國內目前仍以化災事故為主，反而是其他危害性化學品波及毒化物之機率頗高，但這些資訊毒管處無法掌握。

解決方案：目前化學品流佈調查執行單位有消防署、工業局區域聯防、勞委會危險性工作場所等，建議未來可由署內發文整合，或提升至更高位階之防救災單位(如災防會等)統一彙整。此外針對毒性化學物質運作廠場之防災資料也必須藉由毒管法或其他辦法之規定，廠商才有主動提供並自動更新之義務機制。

- (二) 毒災應變諮詢中心最大資產在於中心的所有人員，但針對諮詢中心每

年均需面對計畫招標、經費預算編列等壓力，造成人員向心力明顯不足，故而人員流動相當頻繁。

解決方案：建議署內應針對年度例行性工作，應採跨年度計畫（比照美國六年以上招標一次）方式進行招標，如遇計畫重新招標之年度，應於年終最後一季完成招標相關文件。

（三）當毒化災事故發生後，常常伴隨環境中空氣、水體與土壤及有害廢棄物之清除處理需求，但目前諮詢中心僅有毒管及運作廠場資料庫，無法有效發揮整體災情評估之能量。

解決方案：建議毒災應變諮詢中心可納入其他處室(除監資處、空保處、水保處、廢管處等)運作廠場或其他相關資料庫，如此災情發生時可完整呈現，減少遺漏之憾，提供現場及中央指揮官充分資訊。

（四）審查委員建議，本計畫執行績效表達方式可否以經毒化災預防、輔導及無預警測試等措施實施後，毒化災事故之改變及傷亡損失之減少等方式說明，並比較投入費用與減少損失，提升經濟、社會面做一比較，以利環保署長期推動毒化災成效之評估。

解決方案：目前本計畫未納入依毒化災預防、輔導及無預警測試等措施實施後之績效評估指標，建議委辦單位明年度於計畫執行期間，評估納入上述指標績效之可行性。

第九章 參考文獻

- 1.CCINFO 光碟(CHEMINFO、MSDS、RTECS),2005.
- 2.Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, ST/SG/ AC.13/REV.11,2003.
- 3.CHEMTOX DATABASE of DIALOG ONLINE
- 4.TOXICOLOGY OCCUPATIONAL MEDICINE & ENVIRONMENTAL
SERIES(TOMES Plus), MICROMEDEX, INC.,2005
- 5.TOMES Plus 之 HAZARTEXT DATABASE,2006.
- 6.TOMES Plus 之 HSDS DATABASE,2006.
- 7.TOMES Plus 之 CHRIS DATABASE,2006.
- 8.TOMES Plus 之 OHM/TADS DATABASE,2006.
- 9.TOMES Plus 之 NIOSH POCKET GUIDE,2006.
- 10.TOMES Plus 之 NEW JERSEY HAZARDOUS SUBSTANCE FACT SHEETS,2006.
- 11.MATERIAL SAFETY DATA SHEETS, GENIUM PUBLISHING CORPORATION,
1987.
- 12.HAZARDOUS CHEMICALS DATA BOOK, 2nd ed, NDC, 1986.
- 13.MATERIAL SAFETY DATA SHEET, J. T. BAKER, 1986.
- 14.HANDLING CHEMICALS SAFETY, ISBN 90 70185-03-02, 1980.
- 15.Endocrine Disruptor Methods Validation Subcommittee, Federal Register:
November 21, 2003 (Volume 68, Number 225, P.65706-65708
- 16.Environment International 29 (2003) 771– 779
- 17.Notice of Extension of Public Comment Period on the Document Entitled Guidance
on Selecting the Appropriate Age Groups for Assessing Childhood Exposures to
Environmental Contaminants (External Review Draft), Federal Register: November
20, 2003 (Volume 68, Number 224, P.65455)
- 18.Pesticide Product; Registration Approval, Federal Register: November 19, 2003
(Volume 68, Number 223, P.65278-65279)
- 19.Dichlormid; Notice of Filing a Pesticide Petition, Federal Register: November 21,
2003 (Volume 68, Number 225, P.65708-65713)
- 20.National Advisory Committee for Acute Exposure Guideline, Federal Register:
November 25, 2003 (Volume 68, Number 227 P. 66093-66094)
- 21Endocrine Disruptor Screening Program
<http://www.epa.gov/scipoly/oscpendo/edspoverview/index.htm>
- 22.Endocrine Disruptors Research Initiative <http://www.epa.gov/endocrine/>
- 23.Endocrine/Estrogen Letter <http://www.eeletter.com/>
- 24.Environmental Estrogens <http://e.hormone.tulane.edu/>
- 25.Bisphenol-A web site <http://www.bisphenol-a.org/>

26. *Introduction to hormone disrupting chemicals* <http://website.lineone.net/~mwarhurst/>
27. *Hormonally Active Agents in the Environment* (2000)
Commission on Life Sciences (CLS)
<http://books.nap.edu/openbook/0309064198/html/index.html>
28. *International POPs* Elimination Network website* <http://ipen.ecn.cz/>
29. *China-POPs.net* <http://www.china-pops.net/>
30. *Endocrine Disruptor Screening and Testing Advisory Committee (EDSTAC) Final Report* <http://www.epa.gov/scipoly/oscpendo/history/finalrpt.htm>
31. *World Bank Group Persistent Organic Pollutants*
<http://lnweb18.worldbank.org/ESSD/envext.nsf/50ParentDoc/PersistentOrganicPollutants?Opendocument>
32. *Heavy Metals & POPs Official Conference Documents*
<http://www.mem.dk/aarhus-conference/issues/Heavy-metals/heavy2.htm>
33. 持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約網站 <http://www.pops.int/>
34. UNEP 持久性有機污染物網站：<http://www.chem.unep.ch/pops/>
35. 緊急應變指南，行政院勞工委員會中譯，八十四年十月。
36. 2004 年北美緊急應變指南，2000 年美國及加拿大運輸部發行。
37. 化學化工大辭典，黃榮茂、王禹文、林聖富，曉園出版社，七十八年。
38. 工業化學品安全手冊，徐氏基金會，八十年。
39. 勞工安全衛生設施規則，行政院勞委會，93 年 10 月 20 日修訂。
40. 勞工作業環境測定實施辦法，行政院勞委會，93 年 12 月 31 日修訂。
41. 勞工作業環境空氣中有害物質容許濃度標準，行政院勞委會，92 年 12 月 31 日修訂。
42. 有機溶劑中毒預防規則，行政院勞委會，92 年 12 月 31 日修訂。
43. 特定化學物質危害預防標準，行政院勞委會，90 年 12 月 31 日修訂。
44. 鉛中毒預防規則，行政院勞委會，91 年 12 月 30 日修訂。
45. 粉塵危害預防標準，行政院勞委會，92 年 12 月 31 日修訂。
46. 高壓氣體勞工安全規則，行政院勞委會，87 年修訂。
47. 環保署毒性化學物質管理法，行政院環保署，91 年 06 月 12 日修訂。
48. 環保署毒性化學物質管理法施行細則，行政院環保署，91 年 11 月 20 日修訂。
49. 環保署廢棄物清理法，行政院環保署，93 年 06 月 02 日修訂。
50. 環保署事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準，行政院環保署，95 年 01 月 03 日修訂。
51. 空氣污染防治法暨相關法規，行政院環保署，94 年 05 月 18 日修訂。
52. 危害化學物質中文資料庫，行政院環保署，七十九~八十五年。
53. 常用化學危險物品安全手冊，中國醫藥科技（大陸），1994。
54. 災害防救工作執行績效評估之研究案，施邦築、曾惠斌，行政院災害防救委員

- 會，2003。
- 55.整合性災害防救架構體系之探討，馬士元，國立台灣大學，2001。
- 56.災害防救法制之研究－以日本法為借鏡，陳世偉，國立台北大學，2001。
- 57.環境賀爾蒙管制，陳永仁，財團法人孫運璿學術基金會，2001。
- 58.環保署。國際環保新聞週報。http://ivy2.epa.gov.tw/out_web/news/Right-1.htm
- 59.毒性化學物質災害防救技術支援系建置計畫北區毒災應變諮詢中心，2002-2005。

附錄一、95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」
減作工作項目與經費說明

一、依據

- (一) 依據環署毒字第 0950049972 號辦理。
- (二) 毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心專案工作計畫(計畫編號：EPA-95-J104-02-101)契約書第八條規定：「計畫變更：一方對於本計畫內容、經費、用途或執行期間，得因事實需要提出具體理由徵得他方書面同意後變更或延長之...」。
- (三) 「環境災害應變隊」未完成招標、簽約之前，署內委請 本院協助支援災害應變處理相關工作。

二、到場應變經費支出

本院為協助署內支援災害應變處理相關工作，額外增加二個部分的支出，分別為夜間輪值人力及事故發生出勤之經費，以下則針對上述兩部分的經費支出做說明：

(一) 夜間輪值人力

本中心為因應到場應變機制，則沿用 94 年度之輪值方式，每班值勤人力為 3 名(1 至 7 月值勤輪值表，請參考附件一)，但因 95 年已規劃 ERIC 不需到場應變，理應回歸每班值勤人力為 2 名；由上述說明中，在環境災害應變隊未成立之前，為因應夜間應變人力不足，中心需額外支應 1 名人力加入夜間值勤，此為第一部份額外支出。應變隊於 8 月份成立後，諮詢中心回歸每班值勤人力為 2 名，因此 8 至 11 月諮詢中心並無多餘輪值人力支出。

(二) 事故出勤

從 95/01/01 起至 95/07/31 為止，ERIC 到場應變次數共計 27 場次(詳細日期與事故名稱，請參考附件二)，從 95/08/01 起至 95/11/30 為止，共支援北部環境毒災應變隊到場應變次數共計 10 場次，此部分經費將由諮詢中心自行吸收。

三、建議擬減作之工作項與經費說明

- (一) 針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，每年至少 30 場次，並至少完成 15 場次之後果分析模擬。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 15 行)

95 年 08 月 16 日北部環境災害應變隊成立，該計畫需執行至少 15 場次毒性化學物質運作管理與應變輔導工作，故建議署內先行將此工作項刪除 15 場次，並將後續工作交至應變隊執行。

計畫執行相關經費見服務建議書第 76 頁之表格第 3 及 4 列、第 79 頁之表格第 2 列，分別為人事費與膳雜費。

註 1：毒性化學物質運作管理與應變輔導以 1 名資深諮詢員和 2 名一般諮詢員。

註 2：每天至少執行 2 家輔導工作。

- (二) 協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試 35 場次。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 18 行)

95 年 08 月 16 日北部環境災害應變隊成立，該計畫需執行至少 5 場次毒性化

學物質運作管理與應變輔導工作，故建議署內先行將此工作項刪除 5 場次，並將後續工作交至應變隊執行。

計畫執行相關經費見服務建議書第 76 頁之表格第 3 及 4 列、第 79 頁之表格第 2 列，分別為人事費與膳雜費。

註 1：無預警測試以 1 名資深諮詢員和 2 名一般諮詢員。

註 2：每天至少執行 1 家無預警測試工作。

- (三) 建立毒化物 GIS 管理系統，包含毒化物工廠之查詢，及最近救災器具與醫療機構之查詢，至少完成北區毒化物運作工廠 300 場次之 GPS 定位。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 6 頁第 11 行)

計畫執行相關經費見服務建議書第 78 頁之表格第 2 及 20 列，分別為毒化物運作廠商 GPS 地址定位及租賃費-GIS 電子地圖版權費。

另依第一次工作進度報告中，委員意見曾提及毒化物運作廠場 GPS 定位結果，可於監資處的管理系統中查詢得知，建議參考使用避免浪費人力及物力。故建議署內先行將此工作項刪除。於第一次進度報告第 29 頁之第 7 列說明中，截至今年 4 月 10 日止，已完成 72 家定位工作。

- (四) 建立毒災污染現場多點大氣污染物長距離遠端連續監控技術，並建立無線傳輸系統，可即時傳送現場下風處多點監控機制，提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 6 頁第 7 行)

計畫執行相關經費見服務建議書第 78 頁之表格第 11 列，為租賃費-攜帶式多點大氣污染物連續監測儀器租賃。因該工作項已於 3 月完成租賃工作，再與廠商討論並達成共識後，仍建議以一台無線氣體偵測器接收模組與一台無線氣體偵測器為主，故於今年度僅完成長距離遠端連續監控技術開發，而捨棄事故現場多點量測之工作項。

原規劃今年度欲租賃一台無線氣體偵測器接收模組與四台無線氣體偵測器，故建議署內同意刪除三台無線氣體偵測器之租賃費。

- (五) 製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 10 行)

計畫執行相關經費見服務建議書第 76 頁之表格第 2 及 10 列，為部分協同主持人費用及審查費-環境復育標準作業程序。

該工作項依其年度計畫期程，目前僅完成初步環境復育對象之篩選原則，尚未進行相關復育程序撰寫工作，故建議署內同意刪除該工作項。

- (六) 規劃北區毒災聯防小組及應變隊組訓研討 2 場次及縣市環保局、消防局及軍事單位的動員作業說明會 2 場次。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 20 行)

於 4/25 與 4/26 已分別進行辦理完成各 1 場次的組訓研討與動員作業說明會，且目前該工作項所執行之教育工作有部分與縣市環保局重疊，建議署內刪除下半年欲舉行的組訓研討與動員作業說明會，上述會議所需之經費包括講師費、講義撰寫費、餐點費及場地租賃費等項目。

建議減作之工作項與經費說明對照表

95 原訂工作表	刪除後對照表
(一) 針對北區廠場進行毒性化學物質運作管理與應變輔導，每年至少 30 場次，並至少完成 15 場次之後果分析模擬。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 15 行)	刪除 15 場次毒性化學物質運作管理與應變輔導工作。
(二) 協助北區地方環保機關規劃運作毒性化學物質工廠的無預警測試 35 場次。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 18 行)	刪除 5 場次無預警測試工作。
(一) 建立毒化物 GIS 管理系統，包含毒化物工廠之查詢，及最近救災器具與醫療機構之查詢，至少完成北區毒化物運作工廠 300 場次之 GPS 定位。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 6 頁第 11 行)	1.截至 4/7 止已完成 72 家定位工作，見第一次進度報告第 29 頁之第 7 列說明。 2.刪除 228 場次 GPS 定位工作。
(二) 建立毒災污染現場多點大氣污染物長距離遠端連續監控技術，並建立無線傳輸系統，可即時傳送現場下風處多點監控機制，提供指揮官作為應變人員安全與疏散居民之重要參考依據。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 6 頁第 7 行)	1. 刪除三台無線偵測器。 2. 該工作項修正為一台接收器及一台無線偵測器。
(三) 製作毒性化學物質事故環境復育標準作業程序，並主導收集彙整其他中、南區的資料。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 10 行)	全數刪除
(四) 規劃北區毒災聯防小組及應變隊組訓研討 2 場次及縣市環保局、消防局及軍事單位的動員作業說明會 2 場次。(見工作計畫契約書內之服務建議書第 7 頁第 20 行)	刪除 1 場次組訓研討會及 1 場次動員作業說明會

附件一 北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(一月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期							1
白天							陳范倫 (副研究員)
大夜							陳范倫 (副研究員)
夜班 諮詢員							蕭銘德/劉康勤
							楊成山/楊警鶴
日期	2	3	4	5	6	7	8
白天	張嘉真 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	何大成 (研究員)	藍成陽 (副研究員)
大夜	陳家磐 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	何大成 (研究員)	何大成 (研究員)	藍成陽 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴	蕭銘德/劉康勤	楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴
						蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤
日期	9	10	11	12	13	14	15
白天	蕭仙俐 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	陳新友 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
大夜	陳家磐 (副研究員)	何大成 (研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/楊警鶴	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤
						楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴
日期	16	17	18	19	20	21	22
白天	蕭仙俐 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	李家麟 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	許介寅 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴	蕭銘德/劉康勤	楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴
						蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤
日期	23	24	25	26	27	28(除夕)	29(初一)
白天	蕭仙俐 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳新友 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	許介寅 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳子雲 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊警鶴	楊成山/楊警鶴	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/楊警鶴	蕭銘德	蕭銘德
						楊成山	楊成山

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(一月份續)

日期	30(初二)	31(初三)					
白天	李家麟 (副研究員)	陳子雲 (副研究員)					
大夜	李家麟 (副研究員)	陳子雲 (副研究員)					
夜班 諮詢員	楊警鶴	楊警鶴					
	劉康勤	劉康勤					

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(二月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期			1	2	3	4	5
白天			陳范倫 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	何大成 (研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜			陳范倫 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	何大成 (研究員)	陳家磐 (副研究員)
夜班 諮詢員			楊聲鶴/蔡坤憲	楊成山/蔡坤憲	楊成山/徐家偉	楊成山/劉康勤	劉康勤/徐家偉
			蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊聲鶴/張雋宗	楊聲鶴/張雋宗
日期	6	7	8	9	10	11	12
白天	徐家偉 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	陳新友 (副研究員)	何大成 (研究員)
大夜	陳家磐 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	何大成 (研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/劉康勤	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗
						蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤
日期	13	14	15	16	17	18	19
白天	蕭仙俐 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜	許介寅 (副研究員)	何大成 (研究員)	陳范倫 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/張雋宗	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤
						楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗
日期	20	21	22	23	24	25	26
白天	蕭仙俐 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	陳范倫 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	許介寅 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/劉康勤	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗
						蕭銘德/劉康勤	蕭銘德/劉康勤
日期	27	28					
白天	徐家偉 (助理研究員)	莊凱安 (副研究員)					
大夜	莊凱安 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)					
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗	蕭銘德/劉康勤					
		楊成山/張雋宗					

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(三月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期			1	2	3	4	5
白天			陳碧婷 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	林冠謂 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
大夜			許介寅 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
夜班 諮詢員			蕭銘德/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗
日期	6	7	8	9	10	11	12
白天	蘇鳳嬌 (副管理師)	徐家偉 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	莊凱安 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴
日期	13	14	15	16	17	18	19
白天	蘇鳳嬌 (副管理師)	洪榕蔚 (助理研究員)	劉康勤 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	莊凱安 (副研究員)	李家麟 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	莊凱安 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)	李家麟 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗
日期	20	21	22	23	24	25	26
白天	洪榕蔚 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜	許介寅 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	李家麟 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/陳子雲 楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/陳子雲 楊成山/楊聲鶴
日期	27	28	29	30	31		
白天	黃燕清 (副研究員)	黃燕清 (副研究員)	徐家偉 (助理研究員)	洪榕蔚 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)		
大夜	孫繼光 (研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)		
夜班 諮詢員	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗		

備註：95/03/30 更新

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(四月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期						1	2
白天						藍成陽 (副研究員)	何大成 (研究員)
大夜						藍成陽 (副研究員)	何大成 (研究員)
夜班 諮詢員						楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗
日期	3	4	5 清明節	6	7	8	9
白天	張嘉真 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	陳家磐 (副研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	陳范倫 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗
日期	10	11	12	13	14	15	16
白天	黃燕清 (副研究員)	徐家偉 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	洪榕蔚 (助理研究員)	李家麟 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
大夜	孫繼光 (研究員)	陳范倫 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	李家麟 (副研究員)	李家麟 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴
日期	17	18	19	20	21	22	23
白天	洪榕蔚 (助理研究員)	張嘉真 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	洪榕蔚 (助理研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)
大夜	許介寅 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴 蕭銘德/張雋宗
日期	24	25	26	27	28	29	30
白天	黃燕清 (副研究員)	周文怡 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	陳新友 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)
大夜	陳家磐 (副研究員)	何大成 (研究員)	莊凱安 (副研究員)	孫繼光 (研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗 楊成山/楊聲鶴

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(五月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期	1 勞動節	2	3	4	5	6	7
白天	莊凱安 (副研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	蕭仙俐 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	何大成 (研究員)	許介寅 (副研究員)
大夜	莊凱安 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	何大成 (研究員)	何大成 (研究員)	許介寅 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗
	楊成山/楊聲鶴					楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴
日期	8	9	10	11	12	13	14
白天	徐家偉 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	陳新友 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
大夜	何大成 (研究員)	陳家磐 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	孫繼光 (研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴
						蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗
日期	15	16	17	18	19	20	21
白天	洪榕蔚 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜	莊凱安 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗
						楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴
日期	22	23	24	25	26	27	28
白天	徐家偉 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	洪榕蔚 (助理研究員)	林冠謂 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	許介寅 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴
						蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗
日期	29	30	31 端午節				
白天	蘇鳳嬌 (副管理師)	洪榕蔚 (助理研究員)	陳范倫 (副研究員)				
大夜	莊凱安 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)				
夜班 諮詢員	楊成山/楊聲鶴	楊成山/楊聲鶴	蕭銘德/張雋宗				
			楊成山/楊聲鶴				

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(六月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期				1	2	3	4
白天				周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	許介寅 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
大夜				莊凱安 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
夜班 諮詢員				蕭銘德/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/蕭仙俐 蕭銘德/王聖瑋	楊成山/周文怡 蕭銘德/王聖瑋
日期	5	6	7	8	9	10	11
白天	蘇鳳嬌 (副管理師)	蕭仙俐 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	徐家偉 (助理研究員)	陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
大夜	陳范倫 (副研究員)	孫繼光 (研究員)	林冠謂 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/王聖瑋	蕭銘德/蘇鳳嬌 楊成山/張雋宗	蕭銘德/黃燕清 楊成山/張雋宗
日期	12	13	14	15	16	17	18
白天	蕭仙俐 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	林惠娟 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	周文怡 (助理研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	莊凱安 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/林惠娟 蕭銘德/王聖瑋	楊成山/陳碧婷 蕭銘德/王聖瑋
日期	19	20	21	22	23	24	25
白天	陳碧婷 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	林惠娟 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	林冠謂 (副研究員)	何大成 (研究員)
大夜	何大成 (研究員)	陳范倫 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)	何大成 (研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/王聖瑋	蕭銘德/徐家偉 楊成山/張雋宗	蕭銘德/莊凱安 楊成山/張雋宗
日期	26	27	28	29	30		
白天	林惠娟 (助理研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)		
大夜	陳家磐 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)		
夜班 諮詢員	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/張雋宗		

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(七月份)

星期	一	二	三	四	五	六	日
日期						1	2
白天						陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
大夜						陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)
夜班 諮詢員						楊成山/周文怡 蕭銘德/王聖瑋	楊成山/蘇鳳嬌 蕭銘德/王聖瑋
日期	3	4	5	6	7	8	9
白天	蘇鳳嬌 (副管理師)	林惠娟 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	林冠謂 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
大夜	孫繼光 (研究員)	陳家磐 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	孫繼光 (研究員)	林冠謂 (副研究員)	林冠謂 (副研究員)	孫繼光 (研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/王聖瑋	蕭銘德/蔡坤憲 楊成山/張雋宗	蕭銘德/陳范倫 楊成山/張雋宗
日期	10	11	12	13	14	15	16
白天	黃燕清 (副研究員)	林惠娟 (助理研究員)	蕭仙俐 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	陳范倫 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
大夜	何大成 (研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	藍成陽 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	許介寅 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/陳碧婷 蕭銘德/王聖瑋	楊成山/莊凱安 蕭銘德/王聖瑋
日期	17	18	19	20	21	22	23
白天	蘇鳳嬌 (副管理師)	蕭仙俐 (助理研究員)	陳碧婷 (助理研究員)	周文怡 (助理研究員)	徐家偉 (助理研究員)	莊凱安 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)
大夜	莊凱安 (副研究員)	陳范倫 (副研究員)	陳新友 (副研究員)	許介寅 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/王聖瑋	蕭銘德/蕭仙俐 楊成山/張雋宗	蕭銘德/林惠娟 楊成山/張雋宗
日期	24	25	26	27	28	29	30
白天	陳碧婷 (助理研究員)	黃燕清 (副研究員)	林惠娟 (助理研究員)	蘇鳳嬌 (副管理師)	徐家偉 (助理研究員)	何大成 (研究員)	陳家磐 (副研究員)
大夜	蔡坤憲 (副研究員)	莊凱安 (副研究員)	沈鴻銘 (副研究員)	蔡坤憲 (副研究員)	何大成 (研究員)	陳家磐 (副研究員)	陳家磐 (副研究員)
夜班 諮詢員	蕭銘德/王聖瑋	蕭銘德/王聖瑋	楊成山/張雋宗	楊成山/張雋宗	蕭銘德/張雋宗	楊成山/徐家偉 蕭銘德/王聖瑋	楊成山/黃燕清 蕭銘德/王聖瑋

北區毒災應變諮詢中心執勤人員輪值表(七月份續)

日期	31						
白天	黃燕清 (副研究員)						
大夜	何大成 (研究員)						
夜班 諮詢員	楊成山/張雋宗						

附件二 北區毒災應變諮詢中心到場應變次數及經費統計表(1/1 ~ 6/27)

案件編號	出勤日期	事故地點	事故名稱
9501-003-0003	95.01.02	台北縣濱海公路 89 公里處	台 2 線冰醋酸化學槽車翻覆事故
9501-006-0006	95.01.11	桃園縣龜山鄉頂湖三街 7 號	桃園縣龜山塑膠工廠火警
9501-013-0013	95.01.18	桃園縣桃園市國際路二段 618 號前	桃園縣國際路氯化鐵化學槽車外洩
9501-017-0017	95.01.21	新竹縣竹北市泰和里 125 號	新竹縣竹北市東華合纖丙烯腈外洩事故
9501-024-0024	95.01.31	台北市市民大道四段 102 號	台北市亞歷山大健身中心外洩事故
9502-003-0027	95.02.07	桃園縣龜山鄉萬壽路一段 1247 巷 1 號	桃園縣龜山電鍍工廠火警
9503-002-0036	95.03.02	桃園縣新屋鄉九斗村中華南路 1 段 303 號	桃園縣中環科技公司火警
9503-006-0040	95.03.07	桃園縣平鎮市平鎮工業區工業五路 21 號	健鼎科技公司發生不明氣體外洩中毒事故
9503-007-0041	95.03.08	新竹市國道 3 號北上香山段 108.9 公里處	國道 3 號北上 108.9 公里化學槽車翻覆事故
9503-014-0048	95.03.16	桃園縣大園鄉北港村大工路 39 號	桃園縣大園染整工廠火警
9503-023-0057	95.03.30	宜蘭縣冬山鄉大興村龍祥十路 2 號	宜蘭縣台化龍德 PTA 廠火警事故
9504-005-0064	95.04.07	桃園縣經建四路 10 號	桃園縣聯華氣體氣體外洩事故
9504-007-0066	95.04.10	台北市羅斯福路四段一號	台灣大學化學系實驗室火警
9504-012-0071	95.04.15	台北縣土城市學府路一段 126 巷	台北縣土城美麗宏國社區不明異味
9504-018-0077	95.04.21	桃園縣中壢市吉林北路 5 之 1 號	電線走火波及電鍍實驗室

案件編號	出勤日期	事故地點	事故名稱
9505-007-0086	95.05.09	苗栗縣三義鄉鯉魚潭村上山下 24 號	苗栗鯉魚國小不明液體外洩事故
9505-011-0090	95.05.10	台北縣汐止市東勢街 201 巷對面	汐止聯勤彈藥庫爆炸事故
9505-019-0098	95.05.22	台北縣新莊市化成路 195 巷 25 號	台北縣新莊市化成路工廠火警
9505-021-00100	95.05.24	桃園縣大園鄉內海村民生路 106 號	桃園縣大同電線電纜廠
9505-023-00102	95.05.29	桃園縣大園鄉中山北路 263 號	桃園縣允大精密工廠火警
9506-001-00104	95.06.01	國道 3 號北上 126 公里處（苗栗後龍路段）	國道 3 號 126 公里乙二醇槽車起火
9506-005-0108	95.06.05	台北市忠孝東路一段 12 號	台北市喜來登飯店火警
9506-009-0112	95.06.23	桃園縣龜山鄉頂湖五街 12 巷 8 號	桃園縣龜山鄉化通化學工廠火警
9506-009-0113	95.06.23	桃園縣觀音鄉榮工北路 13 號	觀音工業區工廠實驗室火警
9506-017-0120	95.06.29	台北市中山北路二段 92 號	台北市馬偕紀念醫院火警
9507-013-0134	95.07.10	新竹縣竹北市中正西路 2079 號	新竹縣竹北市中華化學公司氣體外洩事故
9507-028-0149	95.07.31	桃園縣楊梅鎮幼獅工業區獅二路 4 號	桃園縣健裕實業股份有限公司工廠火警

附錄二、94 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」委辦案審查會審查意見

李震東評選委員

一、對三區計畫書之共同審查意見：

(一) 三區仍有不少相同或類似工作需執行，建議三區先行協調、分工、整合，避免作法、標準不一，或浪費時間與金錢，下列各項請考量：

1. 演訓實場之規劃、設計、執行與教材編訂，及認證制度之建立。
2. 應變資材調查、建檔、調度之作法。
3. 快速偵檢方法、技術或器材。
4. 24 小時錄影國內外毒化災新聞資訊。

(二) 統合計畫規劃三中心之專業發展方向與過去不同，三中心是否已有共識？如有，建議三中心在未來工作中納入達成此目標之具體作法。

二、北區

(一) 統合計畫之規劃無法展現達成三中心專業發展之目標 (p18)，建議再行考量。

(二) 圖 3.1.1 與圖 3.1.2 對應之本文不明確，請補充。

(三) p18 及相關內容之毒災“善後”工作，建議配合評選須知改為復原。

(四) p20~22 訓練課程內容時數與南區不同，建議協調一致；另課程最後增加實作測試。

(五) p30~p31 訓練場址規劃內容不具體，規劃圖僅提供三類訓練與評選須知之 5 類不同。

(六) 毒災現場快速偵檢分析技術，建議考量是否使用遙測偵測設備。

(七) p81 內容缺評選須知，柒中「視訊影像監控、錄存新聞…」

之部分，請補充。

顧洋評選委員

1. 有關建立毒災應變人員之認證制度，應考量現行應變體系之權責區分。
2. 有關訓練場址之規劃應提出其基本要求條件，如面積、區位等，及其未來分區運作情形。
3. 有關國外相關公約資料收集之對象，可考慮將鹿特丹公約或其他國際規範納入考量。
4. 有關整體技術建置計畫(Master Plan)部分應將資源需求納入考量。

李俊璋評選委員

1. 本工作應長期延續在人員能力部分，如何在人員延續上避免高流動性，請說明對策。
2. 在毒災應變隊區域及專業內容規劃上，請說明主要之考量因子為何？
3. 對災害應變而言，環境介質監測技術之廣度及深度如何評估，請說明。
4. 所列之人員眾多，請說明主要人員工作分工情形。
5. 請補充各工作項目權重比例。

施邦築評選委員

1. 北、中、南三區的地方產業，發展過程及擔任角色各有不同，因此各有特色及重點，但在毒化災應變諮詢上，亦應有其一致性，建議三區加強溝通、分工及整合，例如：北、中區均有防恐的工作項目，三區均有監控、傳輸系統及演訓場地，而北區1小時要到災變現場，中區則2小時，三區的合作及協調，對計畫的成功，相當重要。

2. 利用衛星通訊的應變指揮車，和由行政院災防會建置中的 E-Taiwan 防災通訊專案中的現場指揮車雷同，是否會重複，兩者的通訊鍵結、頻道等可否相容，請考慮。
3. 備援中心是否與北區諮詢中心合一，除設備、資通訊系統的建置外，亦應規劃備援中心開設時機、運作程序等軟體。
4. 三個區的經費逐年增加，工作亦逐年加重，建議建立績效評估的機制，評估的項目、指標標準及方法請及早規劃，以彰顯良好的績效來爭取以後的經費。

王龍池評選委員

1. 有關中央毒災應變備援中心功能各項工作，請納入台北縣(市)應變小隊的組織功能內。
2. 計畫內許多錯字別字請改正。
3. 廠場防救基本資料，請提高正確性。
4. 第 88 頁所列出勤確認同意作業，為舊制作業方法，請修正為現行作業方法。
5. 第 88 頁協調官整裝赴現場時間，請設法縮短。
6. 第 99 頁支援時間部份，整備完成需要 1 小時，所需時間太長，請改善。

附錄三、95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」第一次工作進度報告審查意見

項次	審查意見	意見回覆
1	工作項目龐雜，執行不易，多已照執行，下列各項意見修正後通過。	感謝委員的肯定。
2	Master plan 事關毒災防救體系未來發展，極為重要，務請多與毒管處、另二中心、縣市環保局溝通協調，俾使 Master plan 合理可行。	遵照辦理，每次完成的計畫將呈閱給環保署及另外兩中心，至於縣市環保局則由環保署評估是否加入溝通協調機制。
3	p.6-15 及 p.16 請依合約書之查核點與進度資料填報，再輔以目前執行情形，以利評估執行進度是否符合要求。	遵照辦理，將依當初合約書之查核點與進度資料填報，虛線部分為當初規劃工作期程，實線部分為實際執行進度，請參考 p.9~16。
4	大氣污染物質多點無線監測與傳輸系統，請澄清（主機接多少偵測器即可接多少感測器；並請考量合約書之規定）。	主機可接收 8 點無線監測點（本年度則規劃三點），每點監測點最多可裝設 5 種分析感測器（本年度規劃 4 種分析感測器，分別為爆炸下限、氧氣濃度、揮發性有機物以及氨氣）
5	後果分析與擴散模擬系統：(1)如何評估運算結果之正確性與使用方便性？(2)混合模式是否納入考量(3)此系統未來適用化學品有無限制？	(1)經比較結果，本模組織之擴散距離結果約介於 PHAST 與 ALOHA 之間。請參考 p.79~80。 (2)目前未針對混合化學品進行模式分析之考量。 (3)並無化學品限制，但可模擬之化學品，於常溫常壓下之型態，需為液相或氣相。
6	第三章一、採購設備與建置之系統可否與臨場輔導或現場應變之監	採購設備將遵照辦理應用於某些毒化物運作廠場之臨場輔導工作

項次	審查意見	意見回覆
	測與背景值建立工作結合？以利該系統之實用性。	項目-背景值的建立工作，以測試該系統之實用性。
7	第五章標題與 p.7”4”不符，請修正。	遵照辦理已修正，請參考 p.140。
8	p.102 進行後果模擬分析，可否與第三章三建立之後果分析與模擬系統配合執行？	感謝委員意見。本土化系統於年底完成開發，故年底提交本系統於署內，後續由應變隊臨場輔導時使用。
9	未來設置專家群協助及應變隊執行協商工作，能否提出如何再教育，溝通或技術交流之規劃作法？俾增強專家群對救災實務之瞭解。	遵照辦理，未來將統一由全國毒災應變諮詢中心進行所有專家群及環境毒災應變隊之教育訓練與統一認證，並舉辦案例研討會來加強技術交流。
10	中心提供業界之諮詢服務成果請納入第七章提報。	遵照辦理，已將一般諮詢服務之案件數與統計資料說明於 p.212~215。

毒管處意見

項次	審查意見	意見回覆
1	GIS 成果與監資處是否有重複？如何加值？請明確列於報告書中。	遵照辦理，本項工作已由出勤之應變案例費用折抵，建議列為明年度後續開發項目。
2	出席 COP2 時，若有最新消息請立即回報署內，以利發佈新聞稿。另外出國時請同步收集他國之國家計畫案例及禁用的化學品背景資料（如禁用原因）。今年六月初將辦理國內環境賀爾蒙研討會，是否能邀請會場上國外熟知國際有關	遵照辦理，COP2 由本所楊致行副所長及陳范倫赴日內瓦參與會議，收集最新消息於每日傳送回環保署及北區毒災應變諮詢中心，並邀請會場上專家參與今年六月初辦理之國內環境賀爾蒙研討會。

項次	審查意見	意見回覆
	公約禁用化學品對產業衝突之專家至國內經驗分享，請評估。	
3	是否能依行業別及化學品，提供 FTIR 背景值為何，以利與事故現場量測空氣中有害物質濃度做比較，便於評估該濃度是否有害。於合約書中 FTIR 工作項共需量測 20 場次，請擇定毒性化學物質運作廠場背景量測 10 場次及毒災事故量測 10 場次辦理。	遵照辦理，將擇定毒性化學物質運作廠場背景量測 10 場次及毒災事故量測 10 場次，共完成 20 場次 FTIR 量測數量。請參考表 4.1 (P.100~101)及表 4.3 (P.102~103)。
4	請於各縣市正式演練前提供新聞稿，並請提供毒災演練之「媒體採訪注意事項」，以利全國演練時宣導。	遵照辦理，將於新竹縣、苗栗縣及台北縣的演練優先提供新聞稿，「媒體採訪注意事項」文宣請參考附件九。
5	請統計北區廠商調查表未回收廠家數，並請中、南區同步掌握，本署將會於今年業務檢討會中對各縣市環保局進行系統介紹與說明，由各縣市環保局協助辦理一次性的毒災防救系統公開說明會，將各廠商資料收集齊全。建議廠商防救基本資料可配合臨場輔導時調查收集。	遵照辦理，已統計北區廠商調查表未回收廠家數，並針對縣市辦理說明會，強化調查表回收的效率與正確性，詳見 P150。
6	防救查詢系統中各毒化物運作廠場若有進行臨場輔導，請註記臨場輔導時間，並配合更新廠商防救基本資料。	遵照辦理，已於防救查詢系統中加入各毒化物運作廠場進行臨場輔導之紀錄與時間，並配合更新廠商防救基本資料。

附錄四、95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫—北區毒災應變諮詢中心」期中報告審查意見

吳清萍委員審查意見	委員意見回覆
1. 第 52 頁之蒸氣雲爆炸過壓與距離關係圖， (1) 是否有考慮風向因素 (2) 是否可增加爆炸壓力等值及破壞率（如 50%、40%、90%等） (3) 是否 VCE 與設備之 CONGESTION 亦有正比例關係，越擁擠後果越嚴重。	感謝委員建議，意見回覆如下： 1.遵照辦理，已考慮風向之參數，請詳見 P64。 2.本軟體參考國外 PHAST 軟體，具有不同爆壓對照之影響範圍與破壞程度結果，已與委員討論評估加入破壞率之可行性，詳見 P69-70。 3.本軟體未具備此功能，已依據台塑(委員)提供之參考軟體，評估目前無法加入此功能，因軟體程式碼無法提供。
2. 建議毒化物之儲存原則，請予以明確化並透過組訓或網站予以告知。	遵照辦理，有關毒化物之儲存原則可參考列管編號 001-164 之物質安全資料表，已公布於毒化物災害防救查詢系統中。
3. 隊員之服裝是否有考慮防火，建議日常服裝即為防火型。	遵照辦理，目前採購隊員之應變服裝材質為 NOMAX，即防火型。
4. 熱影像分析儀之功能另有下列兩種提供必要時參考， (1) 可據以判斷電儀接點是否已劣化、堪用或不可使用。 (2) 可據以判斷保溫、冷材之正常與否。	感謝委員建議，確實目前環境毒災應變隊已將此功能納入熱影像分析儀之實務應變範圍中。
5. 進行廠場之應變輔導時，建議應依該廠場之特性予以審查其應變組織，而該組織成員應依職務別固定化，讓廠場每一個人皆有兩個職務，一為正常	感謝委員意見，已完成並送署承辦人核備，請參考表 6.1 (p.168~170)，未來將納入廠場之應變臨廠輔導表單中執行。

吳清萍委員審查意見	委員意見回覆
工作時之職務，一為緊急應變時之職務。	
6. 在毒化物且具可燃特性之液化氣體，萬一發生火災，如果遮斷效果不佳而繼續燃燒時，如何縮短其燃燒時間，此時 HOT TAPPING MACHINE 便可使用，將殘餘在容器內之液化氣體予以接駁在空曠處處理掉，以縮短處理時間。	感謝委員意見，目前環境毒災應變隊尚未購置此設備，將納入未來環保署統一之應變設備規格中研析採購之可行性。
7. 延伸第 6 項之意見，在未來之工作可將預期之災變予以 SOP 化，以便訓練爾後之應變隊及廠場。	遵照辦理，將轉知委員意見於環境毒災應變隊計畫執行團隊，研析其 SOP 並納入相關訓練教材中宣導。

李震東委員審查意見	委員意見回覆
1. 請參照契約書報告格式之規定修訂本報告，如缺摘要、結論等。另：簡報資料有，原報告沒有之成果，建議納入報告。	遵照辦理，已補充摘要於成果報告摘要（簡要版）及（詳細版）中，結論部分請見第八章結論與建議（p.234~236）。
2. 執行進度大致符合契約書之要求，工作項目多，已能如期且部分超前，實屬不易，值得肯定。	感謝委員的肯定。
3. 第四章五應納入第五章，第四章仍宜納入 p.7.(二).3.(5)《誤值為(6)》之工作執行情形，即使進度為 0，亦須提及。	遵照辦理，已修正。另全國案例研討會工作執行進度請參考 p12 及 p.135~139。
4. 第二章 Master Plan 宜將目前規畫定案正執行之方案納入；圖 2.1~2.3 各應變隊皆列在台北縣，請修正。	遵照辦理已修正，請參考第二章。
5. p.43~45 使用之單位：請再查核修正。	遵照辦理已修正，請參考 p.64~73。
6. 第四章有關空氣、水、土取樣，分析使用之方法 SOP 等皆未述及，請補充。	遵照辦理，已補充於附件八。
7. 第四章 p.69~70 提報事故現場 FTIR 分析成果，是否符合 p6.(二).3.(1)之要求，請與毒管處確認。p.71~72 之結果未清楚顯示廠場運作或非運作(背景)時之濃度數據，影響結果之運用，亦與契約書不符，請修正。	感謝委員建議，依第一次工作進度報告毒管處意見，將 FTIR 分析場次分為事故現場及臨場輔導背景值建立各十場次。另本計畫之臨廠輔導環境背景監測僅針對其運作時的環境濃度進行量測紀錄，相關詳細資料請參考附件七。
8. p.99~101 圖表內容不易清楚顯示執行情形，如已建立多少份基本資料、應變資材與廠場配置圖，請補充。如何確保資料之正確，為此項工作之重	遵照辦理，已完成修正，請參考 p.144~160。

李震東委員審查意見	委員意見回覆
點，建議將簡報 p.84 之作法納入本報告。	
9. p.111~116 運作廠場輔導之後果分析表示方法相當清楚，建議可與歷年執行此項工作之結果進行比較，俾瞭解改善情形與提供日後輔導之重點與方向。	感謝委員的肯定。將於四年計畫總報告中呈現歷年來執行工作結果與比較，以提供更完整的輔導建議。
10. p.127~130 三中心皆有專家群之成立，實務上專家參與情形卻未提供資料供參考，建議期末時提供各專家參與情形資料，並供檢討後續如何規劃運用此專家群之依據。	遵照辦理，請參考 P.188
11. p.141~142 每班 2 名諮詢員值班，1 名專家待命支援，另 1 名資深諮詢人員，似與 p8.6.(1)全時維持至少 4 人以上之規定不符，請說明。	感謝委員的意見，於計畫合約書中提及諮詢中心至少 4 人以上全時人力，其中 2 人以上 24 小時專責值班。本中心全時至少 2 名一般諮詢員及一名資深諮詢員值班，已高於合約書要求，另外 2 人則於事故發生時立即趕赴現場應變支援，符合合約要求人力。
12. 請於期末納入評選委員審查意見與辦理情形。	感謝委員建議，本計畫為第二年計畫，故無評選委員審查意見，故納入去年(94 年)年初評選委員審查意見表，請參考本文附錄二。
13. 上述意見修正後通過。	遵照辦理。

施邦築委員審查意見	委員意見回覆
1. 進度及成果均良好，對業者及社會均有直接幫助。	感謝委員的肯定。
2. 建議對災因調查製訂標準作業程序(SOP)，而非僅如 p91 的工作方法。	遵照辦理，本計畫於該案件到場事故結束後，協同火調人員進行災因調查並將結果列於附件六。
3. 對毒災應變的演練，建議在指揮體系、應變組織、疏散收容的項目上，詳細釐清功能、責任與負責單位。	感謝委員建議，於演練腳本中均有詳細釐清各主管機關之功能與責任，請參閱附件九演練腳本。
4. 統合計畫(Master Plan)仍需更加詳細、具體，如中央災害監控中心、全國毒災應變諮詢中心、資料庫中心三者的關係，是否同址辦公？是否同一單位？而環境災害應變隊的人力、隊址、車輛、設備、器材有何具體規定？其組成的條件為何？成立的年度及經費為何？而 p.23 所言之專家群其功能為何？有否檢討？其認證、派遣的方式為何？均需詳細律定。	遵照辦理修正，請參考第二章統合計畫。
5. 建議對今年到場提供應變諮詢的 27 件，註明事後認定為毒化、一般化、火災等。	遵照辦理修正，請參考表 7.8 (p.224~227)。

劉希平委員審查意見	委員意見回覆
1. 本計畫在毒化災預防與應變方面，執行成效顯著和必要，負責人員之執行經驗豐富，對於國內北區毒化災之預防和復原有極大助益。	感謝委員的肯定。
2. 本計畫除負責北區毒化災應變外，亦負責整體統合技術建置計畫(Master Plan)，以統合三區之整合，但報告書中似未著重於三區之特色和防災標準化。	遵照辦理，第二章統合計畫。
3. 意外災害發生時，民眾之好奇觀賞和緊急疏散措施均建議作合適之疏散和演練，更由於媒體之爭相報導容易引發恐慌，建議在確認意外範圍和影響後，在 Master Plan 中作統一說明。	遵照辦理，有關媒體管制作業詳見附件九，民眾避難疏散原則詳見附件十五。
4. 在北區應變範圍中，針對東部之宜、花等事故，在短時間內的確無法抵達，請說明本計畫如何進行應變？	感謝委員建議，於宜蘭、花蓮等地區均有專家群，第一時間接獲北區通知後前往協助，提供應變諮詢與到場支援。自從接受計畫委託以來，宜蘭、花蓮專家群已協助數次應變案例，請參考 P.188。
5. 人員流動性似乎無法由每年計畫經費維持其向心力，建議由核心人員對新進人員作密集訓練和考核。	感謝委員建議，新進人員均受過密集訓練後才能正式上線，訓練課程內容詳見附件十六。
6. 統合計畫應著重於預防，預防方式除教育訓練外，可依簡報資料中之建議事項，配合環保署資料庫和各地環保局作平時例行稽巡查，以減少災害之發生。	感謝委員建議，北區於每年度臨廠輔導場次皆協同各地環保局，配合環保署資料庫進行稽查巡檢，缺失改善則由各縣市環保局進行追蹤，輔導報告詳見附件七。

劉希平委員審查意見	委員意見回覆
7. 每年約五千萬之經費編列，可達到毒化災預防和應變雙重效果，的確是一個成效佳的計畫，建議在 Master Plan 中統計本計畫執行以來毒化災之案例比例和損失金額，才可突顯本計畫執行之必要性和實際效果。	感謝委員建議。目前國內工廠事故損失係由具公權力之消防單位火調根據現場觀察為基準所估算，以此數據為初期約略估算，後續則需由第三公正人員針對建築、設備、製程中斷與物料/半成品/成品、可修與不可修損失等細節一一盤點計算，精算後的數值一般經驗將遠大於火調之初估值，而精算之數值為保險與事故廠的機密資料，取得實有困難，故金額之統計與比較目前的確有窒礙難行之處。

王明民委員審查意見	委員意見回覆
1. 本計畫之期中執行進度 67.7%，比原預定之 62.3%超前，成果良好。	感謝委員的肯定。
2. p.69 有關東華合纖事故之 FTIR 分析，其空氣採樣點設定 50M 之依據為何？有無空氣採樣之規劃或 SOP？建議監測採權點應隨時間及周遭相關變數調整距離與位置，以測出現場空污濃度狀況。	感謝委員建議，FTIR 監測 SOP 請參考附件八，原則上 FTIR 空氣採樣點設定仍須配合現場環境狀況做適當規劃。
3. p.77 第一行指以東華事故為例，但舉例圖說均為他廠之事故，請修正。	遵照辦理已修正，請參考 p.109。
4. p.89 毒災事故演練模擬狀況涉及民眾，並於事故 300 公尺（含民宅）拉封鎖線，建議未來類似之 scenario 應增列民眾通告方式、疏散路線與指引等民眾參與部份，以符實際狀況。	遵照辦理，環保署已完成擬定毒化物事故避難疏散原則程序，將依據該程序進行毒災事故之通告方式、疏散路線與管制距離。
5. p.95 圖 4.14 毒災演練過程圖，建議與勞委會規範之職災發生流程圖（如下）一致，以避免混淆。	遵照辦理已修正，請參考圖 4.18（p.134）。
<pre> graph LR A[基本原因 安全衛生管理缺失 制度、作業程序規定不良] --> B[間接原因 不安全行為 不安全環境 不安全設備] B --> C[直接原因 能量來源 危害物] C --> D[災害] </pre>	
6. p.96 毒災之控制與善後處理，尚須考量各毒化物之特性再選擇合適之處理方法如清水沖洗、泡沫法、吸附法、中和法...等，故建議將毒化物分類製訂控制及善後復原之 SOP，以免處理不當致污染或危害擴大。	感謝委員建議，善後復原之 SOP 工作項北區已將其折抵，95 年由南區毒災應變諮詢中心統一製作其 SOP。

王明民委員審查意見	委員意見回覆
7. p.115 臨廠輔導內容建議納入「緊急應變計畫之規劃與演練」一項。	感謝委員建議，在北區臨廠輔導表單中原本已納入「緊急應變計畫之規劃與演練」項目，請參考表 6.1 (p.170)。
8. 第六章資料顯示一般專家到達毒災現場技術諮詢的時間約在事故 1~2 小時，故建議中心於平時輔導廠場時，即能依據後果分析結果給予該廠場處理人員初期應變相關之安全提醒建議，以利廠方納入其應變計畫中，以保障第一時間處理人員之安全。	遵照辦理，臨場輔導之後果分析結果擬於期末審查會經署內審查完成後統一寄予廠商參考。
9. p.91 四(一)電力或「蒸氣」的中斷應為「蒸汽」，vapor 為蒸氣，steam 為蒸汽。	遵照辦理已修正，請參考 p.131。

毒管處審查意見	意見回覆
1. 為達本（95）年「毒災應變 1 小時內到場比率 55%」施政目標，考量新成立 3 區「環境災害應變隊」應變人員技術熟嫻恐較不及，避免今年這 5 個月期間（8 至 12 月）出現到場處理災害應變的空窗期，本署仍繼續協請本署合設三區毒災應變諮詢中心支援災害應變處理相關工作。因此 3 區毒災諮詢中心執行上項工作（8 至 12 月），在不增加經費原則欲再折抵本年三區毒災應變諮詢中心計畫部分工作項目，經送本署審查通過後，同意為之。	感謝委員建議，諮詢中心執行 8 至 12 月到場處理災害應變折抵本年計畫部分工作項目已於期末報告前提出，並經署內審查通過後為之。
2. 有關 95 年 3 區毒災諮詢中心之工作業務、範疇及人員配置，應與本署監控中心以及 7 個應變隊劃分清楚，避免重疊。例如北區毒災應變諮詢中心執行無預警測試場次（廠家）不可與北部「環境災害應變隊」相同。	遵照辦理，後續諮詢中心無預警測試工作項於環境毒災應變隊成立後均折抵不再執行，故不會出現相同場次問題。
3. 為瞭解毒災應變隊功能及區位合理性 （1）請將毒化物運作場及運作量顯示於地圖上（作一示意圖）。（2）請蒐集三中心今年協助到場應變之廠場，因災害損失數額情形(包括善後處理花費)等資料。	感謝委員建議， 1. 由於今年度 GIS 運作場所定位工作項已列入工作折抵，故今年度將先行收集各運作場所的定位資訊與各毒化物的運作資料，並先行繪製一張後續成果的示意圖（P.49-51），待下年度計畫執行時，再行撰寫運作量與台灣地圖圖層連結的程式。 2. 北區今年度於各出勤場次中，均已針對

毒管處審查意見	意見回覆
	環保應變、消防及業者所花費的金額做一初估工作，後續將於期末報告中，彙整三中心資料後，提報至署內做參考。
4. 毒化物運作廠場災害應變臨場輔導工作，針對未符合法令規定之廠場，除協請地方環保機關加強督導改善外，建議於年度內再進行複查或增加追蹤改善機制，俾了解完成改善比例，建議評其成效（評分或評等）始有意義	感謝委員建議，後續諮詢中心應變臨場輔導工作項於環境毒災應變隊成立後均折抵不再執行，故將轉知意見於環境毒災應變隊計畫執行團隊，請其於年度內再進行複查或增加追蹤改善機制。
5. 若報告有提及「台灣」二字，請修正為「本國」或「國內」。	遵照辦理，已全數修正。
6. 期中報告請補列中文「摘要」、「未來工作項目及重點」。	遵照辦理，已補充於成果報告摘要（簡要版）及（詳細版）及第八章結論與建議（p. 234~236）。
7. 報告第 25 頁所建議 96 年全國毒災應變諮詢中心規劃方案不可行，未符本署 96 年施政工作內容，請予修正。	遵照辦理修正，請參考第二章統合計畫。
8. 報告第 55 頁述及擬定「持久性有機污染物」之管理策略與國家實施計畫（NIP）初稿，請儘速提出並於處內作一簡報討論。	遵照辦理，（NIP）初稿已提出並於 9 月 8 日上午 9 時 30 分至署內簡報討論。
9. Master Plan 製作資料並未提具國外情形，請補強，交辦事項請勿歸入 Master Plan 之績效內容。事故新聞錄存資料請彙整造冊提交，臨場輔導之廠商環境（空、水、土壤）背景資料需完整建檔，並彙整交出。	遵照辦理。 1. 請參考第二章統合計畫。 2. 事故新聞錄存資料於 8 月 17 日彙整造冊提交環境毒災監控中心。 3. 臨場輔導之廠商環境（空、水、土壤）背景資料將彙整於四年計畫總報告。

附錄五、行政院環保署「毒性化學物質防救技術支援體系建置計畫-北區毒災應變諮詢中心」期末審查委員意見回覆表

李震東委員審查意見	委員意見回覆
1. 本計畫依進度工作項目執行，成果/成效豐碩，實屬不易。	感謝委員的肯定。
2. 簡報中較新之資料(如建議一)，請補充納入期末報告。	遵照辦理已修正，請見 P.235
3. 執行績效表達方式可否以經毒化災預防、輔導及無預警測試等措施實施後，毒化災事故之改變及傷亡損失之減少等方式說明，並比較投入費用與減少損失，提升經濟、社會面做一比較，以利環保署長期推動毒化災成效之評估。	感謝委員的意見，將建議環保署未來毒災應變諮詢中心計畫執行績效表達方式以經毒化災預防、輔導及無預警測試等措施實施後，毒化災事故之改變及傷亡損失之比較，請見 P.236。
4. P8~P15 及執行報告中請將抵減之項目與內容納入修正，以利研判是否符合要求。	遵照辦理已修正，請見 P.9~16。
5. P15 總進度累積 100%有誤，請修正。	遵照辦理，但未來會累計到 100%，所以仍建議以 100%為最後期末報告定稿數據。
6. Master Plan 非常重要，事關毒化災防救之成效，除建議環保署續納入未來計畫中，持續修正規劃外，下述意見請納入規劃考量(以只有一個諮詢中心考量) (1)三諮詢中心之功能、技術、資源、資料如何整合運用、維護與更新。 (2)中區現有之教育宣導功能是否保持？	遵照辦理，將於 Master Plan 中建議毒災應變諮詢中心需整合三區中心的特殊功能，將教育宣導、專家群延聘及明確的分工事項納入規劃，請見 P.40~42。 (1)三中心於期末結案後應將所有資料建檔造冊點收，由未來毒災應變諮詢中心接管並維護更新。 (2)教育宣導功能將保存並持續進行。 (3)未來建議諮詢中心需至少有兩支

李震東委員審查意見	委員意見回覆
(3)通報電話線路，傳真線路之增加？ (4)災害事故調查與災因分析日後由諮詢中心或應變隊何單位負責，請釐清。 (5)諮詢專家系統是否延續？如何作業？ (6)未來諮詢中心與應變隊之明確分工與合作之規劃，請考量今年應變隊執行情形，納入規劃考量。 (7)聯防體系之考量。又四年後毒化災防救之發展作法為何？如可能，請考量。 (8)規劃工作、項目與年度能否以甘梯方式顯示，較易瞭解。	以上 0800 緊急聯絡電話，傳真線路至少三條以上、 (4)災害事故調查未來將由環境毒災應變隊接手處理並產出報告。 (5)諮詢專家仍建議持續延聘，以每個縣市至少兩位以上之規劃方向進行建置與派遣。 (6)諮詢中心將負責視訊監控、事故確認、時序登錄與安全建議及應變隊派遣為主，應變隊則到場協助處理。 (7)已納入 master plan 規劃，未來四年將建議持續於明年度規劃更新。 (8)已詳列甘梯圖，請參考 P.41-42。
7. POPs 國家實施計畫初稿部分之標題與報告不一致，另缺結論，請修正補充。	遵照辦理已修正標題並納入結論，請見本文附錄六。
8. 共同意見： (1)三中心皆發展使用不同之擴散模式，請提供優缺點比較，以利日後之運用。 (2)三中心相關資料整合，務必於結案時完成，並請環保署確認。	遵照辦理。 1.北區已將開發軟體與 ALOHA、PHAST 等軟體進行比較，請參考表 3.5(P.79~80) 2.遵照辦理。將於期末報告成果資料中提交環保署確認。
9. 上述意見修正同意後通過。	感謝委員的肯定。

王明民處長審查意見	委員意見回覆
1. 至 95/12/12 進度達 98%，成效良好。	感謝委員的肯定。
2. P1 摘要第一段第 5 行，已完成期「中」報告所有工作項目與內容，應為期「末」報告。	遵照辦理已修正，請見目錄前之頁碼 P.1 摘要第一段第 5 行。
3. 「監控」國外毒化災事故共 117 件，應是「收集了解」。	遵照辦理已修正，請見目錄前之頁碼 P.2、P.8 及本文 P.231。
4. 建議將專家名單納入北區諮詢中心網站，且連結中、南區中心網站。	感謝委員建議，北區網頁建置時專家名單已納入三區專家名單及連結中、南區中心網站。
5. P10 五(一)最後一行，「查」今年預計會...，「查」字應刪除。	遵照辦理已修正，請見目錄前之頁碼 P.5 四(一)。
6. P16 建議事項一，第一行，北區今年「誠」請各縣市環保局...，「誠」字應刪除。(本文 P232 亦同) (以上為目錄前之頁碼)	遵照辦理已修正，請見本文 P.140。
7. 附件 03，本土化擴散模擬系統之建立，建議其模式可以比照空污之空氣品質模擬模式，訂定標準方式，輔導業者使用。	遵照辦理，將請示環保署委辦單位，獲得其同意後輔導業者使用本軟體。
8. 建議未來依附件十六，民眾避難疏散原則，對潛在高風險場所，配合 GIS 系統，平時就訂定疏散計畫。	遵照辦理，未來在環保署新修訂法規「危害預防及應變計畫」中納入建議修訂。
9. 本文 P162，有關除污作業之大量沖水最方便，但有污染擴大之虞，要審慎為之。另所提之除污液之使用場合，建請敘明。	遵照辦理已修正，除污液之評估使用由南區毒災中心辦理，本中心此項工作列為減作項目。
10. 本文 P96，圖 4.1 FTIR 監測實施流程	遵照辦理已修正，請見圖 4.1(P.98)。

王明民處長審查意見	委員意見回覆
圖右側框，「進立毒毒化物...」應為「建立毒化物...」。	
11. 期末報告定稿請一併納入光碟。	遵照辦理。
12. 本文 P9 進度及查核重點，請列明查核點。	遵照辦理已修正，請見 P.17~20
13. (本項係對環保署建議)，建議跨年計畫，一次招標分年執行，以確保人力資源及經驗傳承。否則一年一招標，不容易留住有經驗的人員。	遵照辦理，將於期末報告建議事項中加強說明，供環保署參考使用。

施邦築委員審查意見	委員意見回覆
1. 本案在毒化災的預防、整備及應變方面，執行成果相當良好，對廠場、社會的公共安全貢獻頗多。	感謝委員的肯定。
2. Master Plan 屬整體性的上位計畫，建議參考「災害防救基本計畫」的毒化災篇(草案)及環保署的「毒化災害防救業務計畫」，就中央其他部會單位、地方政府、軍方等在毒化災的應變上，如何分工、權責劃分，如緊急警戒、避難、醫療、除污、民眾溝通等。	遵照辦理已修正，請見 P.32~35。
3. Master Plan 內有關災情的通報鏈結應加強說明，譬如衛星、直昇機，前進指揮站及現場的應變隊，以及毒災應變諮詢中心、監控中心(應變中心)等，在實務操作時，恐需更明確的規範，才不致於難以操作。	謝謝委員指教，目前系統操作皆有建立標準作業程序(含衛星操作程序等)，所以不至於有窒礙難行之處。
4. 本案所建議的諮詢中心核心工作項目內，有頗多需依賴現場數據資料的檢測、蒐集以及通訊傳輸的效能，如何確保，請詳細說明。	謝謝委員指教，95 年本計畫諮詢中心與新成立之北部應變隊趕赴現場後，本身皆具備氣象站、偵測設備及無線數據傳輸功能(含衛星系統)，可確保通訊傳輸之效能。
5. 本年度三個諮詢中心的軟硬體及資料庫等，如何轉移至明年的單一諮詢中心，是否需交接清冊，建議釐清。	遵照辦理，將依委員建議將四年成果與軟硬體造冊移交環保署。

劉希平委員審查意見	委員意見回覆
1. 本計畫執行四年（92-95 年），已建置初步毒化災防救諮詢中心和緊急應變隊，成果均符合預期目標。	感謝委員的肯定。
2. 在成立防災諮詢中心和分區應變隊後，爲了提昇防救災之即時效率和毒災應變支援，重要工業區或大型企業均應建立區域聯防毒化災系統，以本計畫 Master Plan 建置(1)區域聯防運作機制，在毒化災發生時，發揮即時救災、防毒之功效(2)結合地方環保單位，例行稽查和建置基本毒化災救災設備和裝置，諮詢中心亦可建立救災設備，裝置資料庫，在緊急狀況下，可相互調度；(3)諮詢中心之功能除了在緊急狀況下之應變外，平時例行之人員演練、區域聯防機制之督導，以預防爲主，救災爲輔。	遵照辦理，將於 Master Plan 加入規劃，請見 P.21~42。
3. 本期末報告之摘要過於冗長，應節錄重點項目。	遵照辦理已修正，請見報告摘要目錄前頁碼 P.1~2。
4. Master Plan 提及 95~98 年計畫，將防救災設備提昇能量，但此方式之缺點是責任越來越重，廠商越來越依賴此計畫在毒化災發生時之諮詢和應變，而環保署之善後處理和污染防制專責似有偏移，建議 Master Plan 妥善規劃未來四年毒化災防救體系之運作，並提昇此計畫之諮詢、緊急應	遵照辦理已修正，請見 P.36~42。

劉希平委員審查意見	委員意見回覆
變、現場監測和預防毒災之上位功能。	
5. 毒化災發生時，一小時內到場固然是本計畫要求需在 55%以上，但若諮詢應變中心能即時與救災單位和發生災害單位密切聯繫，降低災害發生之損害和對附近環境、居民之危害，亦是本計畫責無旁貸未來方向。	謝謝委員的意見，一小時內到場 55%以上是計畫合約要求，95 年應變隊未到場之前仍由諮詢中心持續與現場指揮官聯繫溝通並提供安全建議，詳細資料需參考應變事故報告。
6. 本計畫歷年均以專案計畫方式執行，招標和執行期程均可能造成此計畫之延續性和人員向心力等缺失，建議在未來四年執行過程，評估永續經營方式。本計畫執行績效在(1)降低毒化災發生頻率(2)區域聯防數目(3)督導主要廠商防災機制，和(4)配合各縣市環保局、消防局防救災體系之建立(5)降低毒化災發生時民眾恐慌情形，都可顯現重要功效和必要性。	謝謝委員的意見，目前本計畫四年執行已結案，明年度可能委辦新的計畫，屆時將評估討論執行績效的呈現方式。

吳清萍委員審查意見	委員意見回覆
1. P96 頁為第四章之標題，但 P97 頁至 P137 頁之最上方標題仍為第五章(收集北區毒災應變相關資訊)之標題，請修正。	遵照辦理已修正，請見 P.99~139。
2. Master Plan 部分於摘要 P1 表示已製作至 11 版，P3 表示更新至第八版，因 Master Plan 對於未來體系建置相當重要，建議詳述並進行歷次版本之分析比較。	遵照辦理，本 master plan 已彙整歷年之版本重點，並納入國內、外防救災體系之比較，詳見 P.27~35。
3. 本年度計畫為四年計畫之最後一年，建議增列四年執行成果，以凸顯環保署委辦四年計畫之成效。	遵照辦理，後續將分別完成後提交環保署結案使用。
4. 年度已建置本土化之後果分析軟體，然 P180 之廠商後果分析仍使用 ALOHA 進行後果分析，是否可增列以本土化之後之軟體，以比較其結果之差異，並設法瞭解何者較為正確。另本軟體既為政府支持建立之軟體，應開放業界或其他公民營機構使用。	與 ALOHA 軟體驗證比較結果，請見 P.79~80。至於開放業界或其他公民營機構使用，將遵照環保署委辦單位之指示辦理。
5. 建置事故本土化後果分析及擴散模擬，如何本土化請說明。此本土化之正確性，建議能請第三者認證，以確認其可靠性及有效性，並與國外其他軟體比較是否有何差異。	謝謝委員的意見，本土化之定義為模式與參數設定以國內之情境與運作廠場之資料為主，至於與國外軟體驗證比較結果，請見 P.79~80。
6. 本計畫所完成之應變卡、災害防救手冊、物質安全資料及毒理有關資料，	1. 遵照辦理，已將最新完成之應變卡、災害防救手冊及物質安全資料及毒

吳清萍委員審查意見	委員意見回覆
建議應開放後提供予運作廠場參考使用，使其具有功能性。另爾後陸續之更新資料亦隨時傳遞給運作者，再者資料更新時，是否有經過與原稿比對之程序，以避免筆誤或翻譯錯誤、打字錯誤等缺失。	理有關資料放置於網站上，網址為(www.eric.org.tw)。 2. 感謝委員意見，資料更新均經過與原稿比對之程序，避免筆誤或翻譯錯誤、打字錯誤等缺失。
7. 槽車之 GPS 系統屬消極面作法，建議有關毒化物運輸之槽車必須經 SQAS(Safety & Quality Assessment System)認證並取得證照後才可運作，而此 SQAS 則由政府訂定。	謝謝委員的意見，目前毒管法修正案以建置槽車之 GPS 系統為主，至於車體認證工作則需交由主管機關(交通部或勞檢單位)負責規劃辦理。

李俊璋委員審查意見	委員意見回覆
1. 環保署環境毒災監控中心依軟硬體建置內容看來，似乎具備毒化物擴散模擬及後果分析功能，如此在人員訓練及要求資格、經驗方面，應規劃類似國外應變系統之 OSC 來擔任組長職務，建議對組長職務應具體列出資格要求。	遵照辦理，將依實際環保署監控中心對組長之工作項目要求進行修正，但似乎目前環保署定義監控中心人員不需要趕赴現場，所以不會像 OSC 之功能。
2. 環保署毒災應變隊之隊長、副隊長及人員資格、專長職位及行動力，應具體規範。	遵照辦理，將建議環保署環境毒災應變隊計畫同步修正。
3. 毒災應變隊所需緊急應變設備，建議應具體逐項明列其功能及規格。	遵照辦理，將建議環保署環境毒災應變隊計畫同步修正。
4. 請補充 ALOHA 所建置之分析模式之不確定度或誤差範圍，及參數敏感度分析結果。	遵照辦理，請參考 P79~80。
5. 關於 NIP 有關之各單位配合執行內容，建議納入內政部營建署及建築研究所，以管理建材相關 POPs。	遵照辦理，請參考附錄六(P.319)。
6. P98 以東華合纖事故為例，事故發生於 19：40，中心 20：12 抵達現場而至 21：04 架設完成 FTIR 出現第一筆數據，致所有測值均為 N.D.，是否在時效上有改善空間，請檢討。	遵照辦理，因火災初期以化學品危害辨識與滅火安全建議為主，當火勢已控制後才有濃度逸散，屆時才開始以 FTIR 監測，後續北部環境毒災應變隊已成立，若有類似事故在人力較充裕的前提下，將儘速以 FTIR 量測。
7. 表 4.7 各 VOCs 濃度除苯外均為 N.D.，由採樣圖看來採樣時均非密閉式，有無逸散漏失之可能，請檢討。	北區於 VOCs 採樣時，均以標準作業進行採樣，檢測結果亦分析出苯濃度，經檢討結果並無不妥之處。

毒管處審查意見	委員意見回覆
1. 有關北、中、南區毒災應變諮詢中心執行本署 92 年至 95 年「毒性化學物質災害防救技術支援體系建置計畫」，其應歸屬本署之相關設備、儀器、資材、教材、宣導品或錄存資料、資料庫、電腦軟硬體系統、擴散模擬與救災應變管理相關系統等，請依計畫契約書規定，於計畫完成結束後清點列冊送至本署。至需移撥至北、中、南部毒災應變隊繼續使用，本署將另案處理。	遵照辦理，將請依計畫契約書規定，於計畫完成結束後清點列冊送至環保署。
2. 重申計畫契約書第 13 條（一）規定，於計畫結束後，未經本署同意，北、中、南區毒災應變諮詢中心不得將與工作有關之任何文件資料交與第三者或將其內容對外發表。	遵照辦理，計畫結束後未經環保署同意，北區毒災應變諮詢中心不得將與工作有關之任何文件資料交與第三者或將其內容對外發表。
3. 進行毒化物運作廠場災害應變臨場輔導時，一發現問題或未符合法令規定者，應及時請廠商改善。如需書面促其改善或訂定建議事項，亦須透過本署（發文），協請地方環保機關加強督導，不宜逕自發文環保機關。又所提毒化物運作後果分析模擬結果需送與廠商建議時，亦同。	遵照辦理，本中心於臨場輔導發現問題時皆立即與廠商進行討論改善
4. 本計畫報告所研提第一次工作進度報告、期中報告或期末報告審查委員、主辦單位之審查意見回覆情形，	遵照辦理，將一一加列對應於報告文字之頁次，俾利查對。

毒管處審查意見	委員意見回覆
若與本計畫報告內容相關，請一一加列對應於報告文字之頁次，俾利查對。	
5. 本計畫報告若所述「摘要」與「結論」內容雷同，期末報告修（正）訂時務必予以區別。	已遵照辦理修正，請參閱目錄前之頁碼 P.1~2 摘要及 P.9~10 結論。
6. 本計畫報告凡述及計畫工作項目、報告工作進度表時，請說明納入「減作內容」及「事故到場協辦應變工作」。報告工作進度表請於期末報告修訂時更新至 95 年 12 月底止。	已遵照辦理修正，請參閱 P.5~20。
7. 請於計畫結束前，儘速彙整提交 92 年至 95 年計畫成果總報告。	遵照辦理，將另外提交四年報告予環保署結案。
8. 報告第 95 頁述及完成「持久性有機污染物」國家實施計畫（NIP）初稿，請儘速送至本署。	遵照辦理。另已納入本文附錄六。

附錄六、持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫（初稿）

持久性有機污染物斯德哥爾摩公約 國家實施計畫

The National Implementation Plan of
Taiwan under the Stockholm Convention on
Persistent Organic Pollutants



中華民國 95 年 12 月 15 日

目 錄

第一章	序論.....	288
1.1	持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫的緣起.....	288
1.2	斯德哥爾摩公約背景.....	288
1.3	持久性有機污染物 (POPs).....	288
1.3.1	何謂持久性有機污染物.....	288
1.3.2	12 種持久性有機污染物介紹.....	288
1.3.3	為何持久性有機污染物成為全球重要議題.....	291
第二章	持久性有機污染物分佈與管制現況.....	292
2.1	國家的概況.....	292
2.1.1	地理環境與自然資源.....	292
2.1.2	人文.....	293
2.1.3	經濟面.....	293
2.1.4	農業概況.....	295
2.1.5	工業概況.....	296
2.1.6	河川與港口環境.....	297
2.2	持久性有機污染物管制與流佈現況.....	303
2.2.1	有機氯劑農藥(含滅蟻樂)現況說明.....	305
2.2.2	戴奧辛、呋喃.....	306
2.3	環境流佈調查結果.....	308
2.3.1	有機氯農藥.....	308
2.3.2	多氯聯苯.....	309
2.3.3	可氯丹.....	313
第三章	國家實施計畫策略.....	319
3.1	推動協調組織架構.....	319
3.1.1	環保署.....	319
3.1.2	經濟部.....	319
3.1.3	衛生署.....	319
3.1.4	農委會.....	319

3.1.5	內政部營建署及建築研究所	320
3.1.6	研究單位	320
3.2	POPs 環境背景調查機制	322
3.2.1	有意生產或使用之化學物質	322
3.2.2	無意生產或使用之化學物質	325
3.3	首要減量與管制目標設定	327
3.3.1	管制策略規劃	327
3.3.2	分年減量目標	328
3.3.3	維護環境基準	329
3.4.1	建立攝入量基準	329
3.4.2	設定環境基準	329
3.4.3	加強排放管制措施	330
3.4.4	落實排放管理	331
3.4.5	推動源頭減量	331
3.4.6	廢棄物流向追蹤及管理	332
3.4.7	污染廠（場）址或非法棄置用地改善	333
3.4.8	健全生物基質管理	333
3.4.9	風險評估及管理	334
3.4.10	建立監控機制	334
3.4.11	預警及緊急應變	335
3.4.12	善後處理及照護補償	335
3.4.13	資訊公開及整合	336
3.4.14	研發訓練及國際交流	336
3.4	未來推動方向	336
第四章	參考資料	339

圖 目 錄

圖 1	我國領土	292
圖 2	河川與水資源分區圖	298
圖 3	我國空氣中戴奧辛的來源	307
圖 4	21 條河川底泥樣本有機氯農藥含量($\mu\text{g/kg}$ 乾重)分析結果	309
圖 5	21 條河川底泥樣本中多氯聯苯(PCBs)檢測結果	311
圖 6	21 條河川水體樣本中多氯聯苯(PCBs)檢測結果	312
圖 7	21 條河川魚體肌肉樣本中多氯聯苯(PCBs)檢測結果	312
圖 8	新竹市垃圾焚化廠附近居民血液中 17 種多氯戴奧辛/呋喃毒性 當量平均濃度含量分布	317
圖 9	台中縣后里垃圾焚化廠附近居民血液中 17 種多氯戴奧辛/呋喃 毒性當量平均濃度含量分布	317
圖 10	高雄縣仁武垃圾焚化廠附近居民血液中 17 種多氯戴奧辛/呋喃 毒性當量平均濃度含量分布	318
圖 11	推動 POPs 國家協調組織架構	321
圖 12	我國戴奧辛總體管制策略	337

表 目 錄

表 1	94 年主要進口產品.....	294
表 2	94 年主要進口產品.....	295
表 3	地區 21 條主要河川基本資料.....	299
表 4	地區國際港及第一、二類港口所在地區及使用情形.....	303
表 5	斯德哥爾摩公約 12 種持久性有機污染物列管現況.....	305
表 6	有機氯劑之毒性及分類.....	306
表 7	三十七種環境中常見多氯聯苯.....	310
表 8	7 條河川底泥及魚體之可氯丹檢測結果.....	313
表 9	已公告之戴奧辛排放管制標準.....	314
表 10	目前 23 座大型焚化爐戴奧辛調查濃度現況.....	315
表 11	國內環境空氣中戴奧辛資料.....	316

第一章 序論

1.1 持久性有機污染物斯德哥爾摩公約國家實施計畫的緣起

聯合國環境規劃署 (UNEP) 持久性有機污染物斯德哥爾摩公約是個全球性的公約，該公約於 2004 年 5 月 17 日正式生效實施，依據公約第 7 條，締約方應制定履行公約所規定的各項義務的實施計劃並送交締約方大會，雖非締約方，為展現我國積極保護地球環境的意願與做法，銘記《關於環境與發展的里約宣言》之原則 15 確立的預防原則，保護人類健康和環境免受持久性有機污染物的危害，主動遵守各類管制時程與作業事項，故制訂本國家實施計畫。

1.2 斯德哥爾摩公約背景

根據國際化學品安全論壇 (Intergovernmental Forum on Chemical Safety, IFCS) 的建議，1997 年聯合國環境規劃署理事會決議 (第 19/13 C 號) 展開國際行動，通過採取有效措施，減少並消除最初確定的 12 種持久性有機污染物的釋放與排放，以保護人類的健康和生活環境。為此聯合國成立了政府間談判委員會，負責制定一套有約束力的國際法律文件，以便對上述持久性有機污染物採取國際行動。2001 年該法律文件於斯德哥爾摩會議通過，並簽署斯德哥爾摩公約 (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants)。

1.3 持久性有機污染物 (POPs)

1.3.1 何謂持久性有機污染物

POPs 是指人類合成的能持久存在於環境中、通過生物食物鏈（網）累積，並對人類健康及環境造成有害影響的化學物質。POPs 具有很強的親脂憎水性，可以沿食物鏈逐級放大，低濃度存在於大氣、水、土壤中的 POPs 通過食物鏈對處於最高營養級人類的健康造成嚴重損害。而同時，因其具有半揮發性，能在大氣環境中長距離遷移，並通過所謂的“全球蒸餾效應”和“蚱蜢跳效應”沉積到地球的偏遠極地地區，導致全球範圍的污染傳播。

1.3.2 12 種持久性有機污染物介紹

2001 年聯合國召開的斯德哥爾摩會議上通過了一個公約，《斯德哥爾摩公約》提到為了保護人類的健康和環境，對 12 種持久性污染物 POPs 給予限

制或禁止生產和使用，主要是針對 12 種化學物質或者是化學物質的家族。12 種 POPs 可分為三大類，第一類來源是人類生產的殺蟲劑和有機氯的農藥；第二類是工業產品，以多氯聯苯 (PCBs) 為代表；第三類是戴奧辛(PCDD) 及呋喃(PCDF)。以上化學品都是最近幾年非常關注的，此類物質是自然界裏沒有的，純粹是人類工業或者其他活動當中產生的化學物質，它主要是經過一些燃料的燃燒，包括垃圾焚燒爐的排放物、醫學廢棄物的焚燒爐等都會產生。

有機氯殺蟲(菌)劑是上世紀 40 年代發展起來的一類含氯有機化合物。它們性質穩定，難溶于水而易溶於脂，殘效期長，被大量用於防治農林害蟲，造成土壤、水域和空氣廣泛污染。有機氯殺蟲劑在人和動物體內也有積蓄，有的種類嚴重損害人體健康，甚至還有致癌、致畸、致突變作用，以下針對 12 種持久性污染物 POPs 說明如下。

1. 滅蟻樂 (Mirex)

屬慢性胃毒殺蟲劑，對防治螞蟥、白蟻有特效，施藥後靠昆蟲群體自然傳播，15 天之後見效，對人類有致癌影響。

2. 滴滴涕 (4,4-Dichlorodiphenyl-trichloroethane , DDT)

高殘留殺蟲劑，自 1939 年發明以來，對消滅農林衛生害蟲發揮了很大作用，曾榮獲諾貝爾科學獎。由於它脂溶性強，故易積蓄在動物脂肪內，分解代謝極其緩慢。當其在人體內積蓄到一定程度時，便會損害中樞神經系統、肝臟、甲狀腺等，直至人死亡。

3. 毒殺芬 (Toxaphene)

高殘留殺蟲劑，毒性比滴滴涕大 4 倍，能引起甲狀腺腫瘤及癌症影響。

4. 可氯丹 (Chlordane)

兼備觸殺、胃毒及薰蒸性能，主要是白蟻預防藥，被廣泛用於預防危害房屋建築、土質堤壩和電線電纜的白蟻，對人體免疫系統有損害。

5. 飛佈達 (Heptachlor)

具觸殺、胃毒和薰蒸作用，主要用於防治害蟲，對人體免疫及生殖系統有損害，同時有致癌影響。

6. 地特靈 (Dieldrin)

高殘留殺蟲劑，主要用於防治害蟲、白蟻、螞蟥等。

7. 安特靈 (Endrin)

曾用於控制玉米、稻穀、棉花、甘蔗等農作物害蟲及鼠類，對人有致癌影響。

8. 阿特靈 (Aldrin)

曾用於防治倉庫、農林害蟲及白蟻等，對人有致癌影響。

9. 六氯苯 (Hexachlorobenzene, HCB)

殺菌劑，常用於防治農作物真菌病，對人免疫及生殖系統有損害。

10. 戴奧辛 (Dioxins)

環境污染物中毒性最大的有機污染物。它來自於紙張漂白、汽油燃燒、廢舊金屬回收熔融、有機氯合成及其他有機化學製造過程。火山活動、森林火災等亦可以形成戴奧辛。它主要通過食物鏈進入人和動物體內，亦可通過皮膚接觸、呼吸進入人體。進入體內的戴奧辛，多積蓄於肝臟和脂肪組織內。1997年國際腫瘤研發機構發表公告，確認戴奧辛為人類致癌物。人類流行病學也證實，人體內戴奧辛的負荷量與癌症發病率呈正相關：當人體內脂肪戴奧辛負荷量達百萬分之五時，每一百萬人會出現0~40位癌症患者。此外，它還可以損害生殖和內分泌系統。

11. 呋喃 (Furans)

大多為燃燒生成物，包括焚燒垃圾和工業生產所釋放出的有毒物質，亦為製造許多含氯有機物之副產品，它主要通過食物鏈進入人和動物體內，亦可通過皮膚接觸、呼吸進入人體。進入體內的戴奧辛，多積蓄於肝臟和脂肪組織內。

12. 多氯聯苯 (Polychlorinated biphenyl, PCBs)

具有耐酸、耐鹼、耐高溫，不易氧化及水解等特性，是工業上很好的安定劑與抗熱劑，過去在國內主要運用於電容器、變壓器、熱媒、塗料和無碳印刷等。一直到 1960 年代，在科學界逐漸發覺多氯聯苯對人體可能造成危害，是人體的致癌物，影響孩童生長及智商，且因其為脂溶性物質，故容易蓄積人體內不易代謝排出。多氯聯苯對一般環境的影響在於，當其匯入溪流河川後，不溶於水，但易吸附於泥沙或懸浮微粒上，經魚類食入後蓄積於生物體內，再藉由生物食物鏈，使人體受到暴露的危害。

1.3.3 為何持久性有機污染物成為全球重要議題

持久性有機污染物具有蚱蜢效應 (Grasshopper Effect)，能經由不斷蒸發 (evaporation) 及沈降 (deposit) 過程，在大氣至遠離污染源排放地區間傳遞，可藉由空氣、水和遷徙物種作跨越國際邊界的轉移，遠在北極、南極地區的生物棲息地均難倖免。這些物質對野生動物會造成畸胎、腫瘤、免疫力降低、生殖障礙等毒害，人體長期暴露於高濃度的持久性有機污染物，疑似會增加畸形兒的比例、不孕、智能減退、致癌等機會，並會降低免疫功能使其較易受感染。持久性有機污染物亦會累積在人體組織內，再經由母體臍帶或受乳時之傳輸進入胎兒，對發育中的胎兒產生影響。

第二章 持久性有機污染物分佈與管制現況

2.1 國家的概況

2.1.1 地理環境與自然資源

位於亞洲大陸東南方、太平洋西岸東亞島弧間，北臨日本、琉球群島，南接菲律賓群島，是往來亞洲各地的樞紐；航空網路四通八達，位於亞洲大陸東南沿海、太平洋西岸的，介於日本和菲律賓之間，正居於東亞島弧之中央位置，是亞太地區海、空運交通要道。本島東西狹而南北長，轄有、澎湖、金門、馬祖、東沙群島、中沙群島、南沙群島等地，有效管轄土地面積 3 萬 6,220 平方公里。全島有三分之二的面積分佈著高山林地，其他部分則由丘陵、平台高地、海岸平原及盆地所構成，主要山脈皆為南北走向，中央山脈由北到南縱貫全島，是東、西部河川的分水嶺；其西側的玉山山脈，主峰接近 4,000 公尺，為東北亞第一高峰。

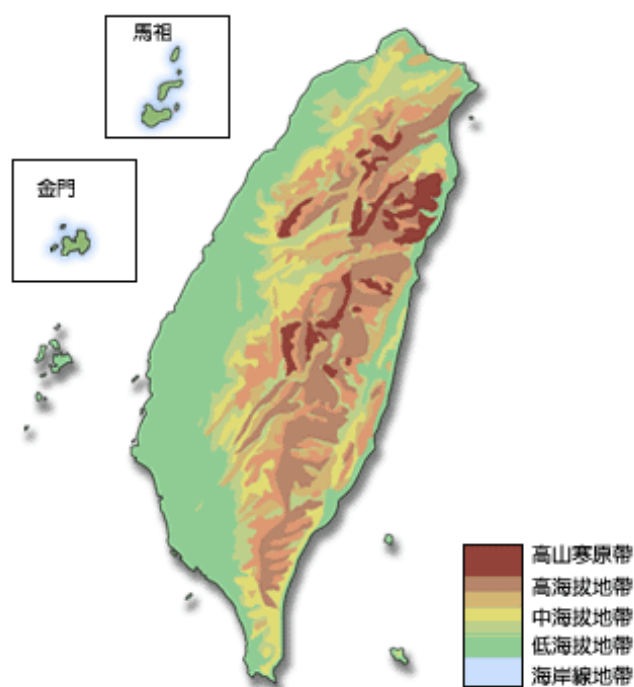


圖 1 我國領土

自然資源方面，係海中褶曲隆起之海島，就地質學言，為一新生代褶皺山脈，位於歐亞大陸與太平洋海盆之接觸線上，居東亞島弧中央，係由歐亞大陸板塊與菲律賓板塊撞擊形成，由於地層板塊運動不斷的進行，造成複雜

多變的地形地貌，高山、丘陵、平原、盆地、島嶼、縱谷與海岸等景觀豐富；再加上北迴歸線恰好從中通過，使同時擁有熱帶、亞熱帶、溫帶等各種自然生態，其中原生特有種的比例相當高，18,400 多種野生動物中即佔 20%以上，如櫻花鉤吻鮭、獼猴、黑熊、藍腹鵲等，使成為世界保育的重地之一。為維護優美的自然景觀與保護生態，境內設置 6 個國家公園和 13 個國家風景區，將全台最精華的自然美景和觀光資源集合在內。

2.1.2 人文

截至 94 年底總人口數為 2,277 萬人，大部分集中在都市，占總人口 69.40%，人口最多的都會區是台北基隆大都會區，有 665 萬人，占都市人口的 42.10%；人口第 2 多的為高雄大都會區，共有 276 萬人；台中彰化大都會區的 220 萬人則為第 3。人口密度每平方公里 629 人，為全世界千萬以上人口國家之第 2 位，僅次於孟加拉。各行政區中，高雄市面積為 154 平方公里，每平方公里有 9,835 人，是我國人口密度最高的都市；台北市面積 272 平方公里，每平方公里有 9,626 人次之；台中市面積 163 平方公里，每平方公里有 6,320 人為第 3。發展的過程中包括了原住民、早期中國大陸閩南、客家移民、荷蘭人、西班牙人、日本人和近期的中國大陸移民，由於兼融閩南、客家、外省及原住民等不同的族群，形成多姿多彩的人文色彩，無論在宗教信仰、建築、語言、生活習慣及飲食風味上，均處處展現和諧共榮的景象。住民以漢人為最大族群，約占總人口 98%，其他 2%則包括分為 12 族的原住民及來自中國大陸的少數民族。原住民共有泰雅族、賽夏族、布農族、鄒族、邵族、排灣族、魯凱族、卑南族、阿美族、雅美族、噶瑪蘭族及太魯閣族等 12 族。截至 94 年底，原住民人口數為 46 萬 4,964 人（平地原住民為 218,644 人，山地原住民為 246,320 人），其中又以阿美族人數最多，泰雅族次之，排灣族第 3。

2.1.3 經濟面

1. 主要出口貨品

94 年主要出口產品中，排名第一大之電子產品出口 510.1 億美元，成長 11.9%，占出口比重 25.7%，是帶動出口成長的主力；第二大項機械產品出口 134.0 億美元，成長 6.4%；第三

大項為鋼鐵及其製品出口 132.4 億美元，增幅達 10.1%；第四大項為光學照相、計量、醫療等器材出口 131.5 億美元，成長 19.4%；至於其他產品如化學品、電機產品、車輛、航空器等運輸設備及其他金屬製品出口成長幅度均超過 10%。

表 1 94年主要進口產品

單位：百萬美元；%

產品項目	94 年	比重(%)	93 年	比重(%)	增減額	成長率(%)
合計	198,434.9	100.0	182,370.9	100.0	16,063.9	8.8
電子產品	51,009.1	25.7	45,578.2	25.0	5,430.9	11.9
機械	13,401.9	6.8	12,591.4	6.9	810.5	6.4
鋼鐵及其製品	13,237.9	6.7	12,022.1	6.6	1,215.8	10.1
光學照相、計量、醫療等器材	13,147.2	6.6	11,007.9	6.0	2,139.3	19.4
資訊與通信產品	10,974.0	5.5	13,204.6	7.2	-2,230.6	-16.9
化學品	10,126.7	5.1	7,969.5	4.4	2,157.2	27.1
電機產品	9,450.1	4.8	8,406.3	4.6	1,043.8	12.4
紗布	8,651.2	4.4	8,962.8	4.9	-311.6	-3.5
車輛、航空器、船舶及有關運輸設備	7,316.9	3.7	6,532.6	3.6	784.3	12.0
其他金屬製品	7,230.9	3.6	6,407.2	3.5	823.7	12.9
其他	53,889.0	27.2	49,688.3	27.2	4,200.6	8.5

資料來源：財政部海關統計

2. 主要進口貨品

94 年第一大進口貨品為電子產品，進口金額為 333.5 億美元，成長 7.9%，占進口比重 18.3%；居次的原油進口額為 182.1 億美元，增加 38.9%，比重為 10.0%；居進口第三位的機械，衰退 2.1%，占進口比重為 9.5%；另有機化學品亦成長 12.4%、車輛及航空器等運輸設備增幅達到 31.1%；綜觀 94 年主要進口項目除了機械、鋼鐵及其製品、光學照相、計量、醫療等器材

及資訊與通信產品縮減外，其餘皆呈正成長，主要是相應於出口需求、國際油價仍居高檔及國內民間消費穩定增加，帶動進口快速攀升。

表 2 94年主要進口產品

單位：百萬美元；％

產品項目	94 年	比重(%)	93 年	比重(%)	增減額	成長率(%)
合計	182,616.2	100.0	168,757.5	100.0	13,858.7	8.2
電子產品	33,345.7	18.3	30,896.8	18.3	2,448.9	7.9
原油	18,207.0	10.0	13,107.7	7.8	5,099.3	38.9
機械	17,304.9	9.5	17,668.8	10.5	-363.9	-2.1
鋼鐵及其製品	10,597.3	5.8	10,814.8	6.4	-217.5	-2.0
有機化學品	8,566.7	4.7	7,621.4	4.5	945.3	12.4
其他金屬製品	8,210.9	4.5	7,664.1	4.5	546.8	7.1
車輛、航空器、船舶及有關運輸設備	6,977.3	3.8	5,320.7	3.2	1,656.6	31.1
電機產品	6,632.7	3.6	6,275.6	3.7	357.1	5.7
光學照相、計量、醫療等器材	6,625.4	3.6	7,101.3	4.2	-475.9	-6.7
資訊與通信產品	5,546.5	3.0	5,552.8	3.3	-6.3	-0.1
其他	60,601.8	33.2	56,733.5	33.6	3,868.3	6.8

資料來源：財政部海關統計

2.1.4 農業概況

地處亞熱帶，為多山島嶼，氣候溫暖、雨水豐沛，適合農作物生長，但也容易發生病蟲害，加以颱風、豪雨及地震頻繁，難免對農業發展造成不利影響。囿於自然環境限制，農戶平均耕地規模僅 1.2 公頃，屬於小農經營形態，農業經營主體多屬兼業農，生產成本偏高，形成國際競爭瓶頸。近年為因應經貿國際化、自由化趨勢及世界環保潮流，農業政策已由早期偏重追求高生產力的經濟性目標，調整為兼顧農業多元功能的綜合性目標，產業發展

更加注重非價格競爭策略，同時也更加重視農漁民福利、消費者權益及自然生態保育。

為提高農業經營效率與競爭優勢，政府積極引進企業經營理念，創新農業科技，推展農業機械化、自動化，並加強培育農業專業人才，已促使產業由土地與勞力密集，逐漸轉型為資本與技術密集，朝科技化、企業化、休閒化發展。農業生產力與產品品質均持續提升，但相對於非農業部門的高度發展，農業占國內生產毛額的比率仍逐年降低，2004 年為 1.74%；農業產值則以農作物占 41.99% 最高。93 年地區耕地面積為 83 萬 6 千公頃，作物種植面積為 74 萬公頃，作物複種指數為 88.2。作物面積中稻米為 23 萬 7 千公頃，雜糧 5 萬 9 千公頃，特用作物 4 萬 3 千公頃，果樹 21 萬 9 千公頃，蔬菜 16 萬 5 千公頃，花卉 1 萬 3 千公頃；另畜牧用地 1 萬 1 千公頃，漁塭 4 萬 2 千公頃。

2.1.5 工業概況

臺灣地區工業區內設廠總家數為 10,261 家。就行業別而言，設廠家數最多的前五名行業為機械設備業 1,274 家，占 12.42%，金屬製品業 1,070 家，占 10.43%，運輸業 744 家，占 7.25%，塑膠業 719 家，占 7.01%，金屬基本業 706 家，占 6.88%；其設廠家數合計達 4,513 家，占臺灣地區設廠總家數的 43.99%，可得知臺灣地區製造業的發展是以該五項產業為重心。設廠家數最少的行業分別為煙草業 2 家，占 0.02%、石煤業 46 家，占 0.45%、皮革業 77 家，占 0.75%；設廠家數最少行業之煙草業、石煤業、皮革業。

臺灣地區工業區中設廠家數（參閱表 4-4）最多的前五個工業區為北區的五股工業區（1,169 家）、中區的台中工業區（900 家）、南區的大發工業區（542 家）、南區的安平工業區（520 家）、北區的中壢工業區（450 家）；該設廠家數前五大工業區的排名與 93 年完全相同，其性質均為綜合性工業區，設廠家數合計達 3,581 家，占臺灣地區設廠總家數的 34.90%，約 1/3，意謂著廠商設廠集中在這五個工業區。設廠家數最少的工業區為東部的和平工業區（9 家），南部的大社工業區（12 家），中部的頭份工業區（15 家），南部的義竹工業區（16 家），中部的豐田工業區（22 家）。

2.1.6 河川與港口環境

根據經濟部水利署依據各河川之流域形勢及其對國家經濟發展的重要性，將地區河川劃分為主要河川(principal rivers)、次要河川(secondary rivers)及普通河川(ordinary rivers)三級，境內計有主要河川 21 條水系，次要河川 29 條水系及普通河川 79 條及其他河川。其中，21 條主要河川分布於西部者有 17 條，東部有 4 條，河川流域基本資料如**錯誤! 找不到參照來源。**3 所示，以高屏溪流域面積最大為 3,257 平方公里，濁水系次之；而以濁水溪主流最長為 186.6 公里，高屏溪次之。除烏溪、濁水溪、北港溪、林邊溪及蘭陽溪外，其他河川在其流域內均有水庫或蓄水系統。河川水資源利用主要以農業用水及公共用水為主。

國內除有基隆港、花蓮港、台中港及高雄港等四大國際港外，依據「漁港法」第一章第四條漁港分為四類，包括第一類、第二類、第三類及第四類，其劃分原則為依「漁港法施行細則」第三條規定，如**錯誤! 找不到參照來源。**4 所示，其中第一類及第二類漁港為屬較大型漁港，可停泊較大型及較多數的漁船。



圖 2 河川與水資源分區圖

表 3 地區21條主要河川基本資料

河川名	河川長度(km)	流域面積(km ²)	出海口	流經縣市	流域內水庫	水資源利用	魚類
淡水河	158.67	2,726	淡水	新竹、桃園、台北縣、台北市	翡翠水庫、粗坑壩、羅好壩、龍華壩、新山水庫、鳶山堰、青潭堰、桂山壩、石門水庫、直潭壩、阿玉壩、石門後池堰	公共用水、農業用水、防洪	整個淡水河系的魚類約有五十六種，其中淡水河的魚種至少約有十九種。如依照的耐鹽性與洄游性則可分為：一次淡水魚（代表性魚為鯉魚）、二次淡水魚（代表性魚為香魚）及週邊淡水魚（代表魚為烏魚）。
頭前溪	63.03	565.94	南寮北側	新竹縣：芎林鄉、竹北鄉、竹東鎮、橫山鄉、五峰鄉、尖石鄉 新竹市	寶山水庫、土坪攔河堰、隆恩堰、燥樹排堰	農業用水、公共用水	吳郭魚、大鱗鰻、斑海鯰
後龍溪	58.3	536.6	在苗栗市後龍注入海峽	苗栗縣：獅潭鄉、大湖鄉、公館鄉、頭屋鄉 苗栗市、後龍鎮加裡山山脈	明德水庫	農業用水、公共用水	共 40 多種魚種，包括特有種、洄游性魚類等
大安溪	96	758	台中縣大安鄉注入海峽	苗栗縣：泰安鄉、卓蘭鎮、三義鄉、苑裡鎮 台中縣：和平鄉、東勢鎮、后里鄉、外埔鄉、大甲鎮、大安鄉	鯉魚潭、士林攔河堰	農業用水、公共用水	查無資料
大甲溪	124.2	1,235.73	台中縣清水鎮大安鄉向頭北厝	梨山、佳陽、德基、谷關、白冷、馬鞍、東勢、石岡	德基水庫、公關壩、青山壩、天輪壩、新山輪壩、石岡壩	查無資料	目前可見的不到一百種，其中瀕臨絕種的有櫻花鉤吻鮭、鱸鰻、白鰻、黑鰭線、埔里中華爬岩鰕、塘虱魚、蓋斑鬥魚、七星鱧、鰱等。

河川名	河川長度(km)	流域面積(km ²)	出海口	流經縣市	流域內水庫	水資源利用	魚類
烏溪	116.8	3062	台中縣龍井鄉與彰化縣伸港鄉之間流入海峽	台中縣：龍井鄉、大肚鄉、烏日鄉 彰化縣：伸港鄉、和美鎮、彰化市、芬園鄉 南投縣：草屯鎮、國姓鄉、埔里鎮	無	農業用水	查無資料
濁水溪	186.6	3156.9	彰化縣大城鄉的下海墘村與雲林縣麥寮鄉許厝寮之間流入海峽	彰化縣：大城、竹塘、溪州、二水、田中鄉 雲林縣：麥寮、崙背、二崙、西螺、莿桐、林內鄉 南投縣：竹山、鹿谷、集集、名間、水里、魚池、仁愛、信義鄉 嘉義縣：阿里山、梅山鄉	無	農業用水、發電	幹流包括支流，棲息魚類共有30種，分屬七目十四科。其中有11種為特有種，而鱸鰻及埔里中華爬岩鰕為稀有保育魚類，另外有三種外來種。
北港溪	82.00	645.21	口湖鄉	雲林縣：斗六市、斗南鎮、虎尾鎮、土庫鎮、大埤鄉、北港鎮、口湖鄉、水林鄉、古坑鄉	無	農業用水	查無資料
朴子溪	75.87	426.60	自東石鄉流入海峽	竹崎鄉、嘉義市、民雄鄉、新港鄉、太保市、六腳鄉、朴子市、東石鄉	嘉義農用水利會朴子支線抽水站	農業用水、公共用水	查無資料
八掌溪	80.86	474.74	自布袋鎮及北門鄉交界處流入海峽	嘉義縣：義竹鄉、布袋鎮、鹿草鄉、水上鄉、嘉義市、中埔鄉、番路鄉 台南縣：北門鄉、學甲鎮、鹽水鎮、後壁鄉、白河鎮	仁義潭水庫	公共用水	查無資料
急水溪	65	379	在北門附近的虎尾寮出海	台南縣白河、新營、鹽水、學甲、柳營、東山、後壁、六甲、下營、北門等鄉鎮。	白河水庫	工農業、公共用水	總計記錄魚種有15科42種

河川名	河川長度(km)	流域面積(km ²)	出海口	流經縣市	流域內水庫	水資源利用	魚類
曾文溪	138.47	1,176.64	自台南縣市交界處流入海峽	嘉義縣：阿里山鄉、番路鄉、大埔鄉 高雄縣：三民鄉 台南縣：東山鄉、六甲鄉、楠西鄉、玉井鄉、南化鄉、左鎮鄉、山上鄉、大內鄉、官田鄉、善化鎮、麻豆鎮、安定鄉、西港鄉、七股鄉	烏山頭水庫、曾文溪水庫、鏡面水庫、南化水庫	農業、公共用水、畜洪、發電、觀光	查無資料
鹽水溪	41.30	343.17	安平，後流入海峽	台南縣：新化鎮、關廟鄉、歸仁鄉、新市鎮、永康市	有鹽水埤，虎頭埤水庫	農業用水	總計記錄魚種有5科8種。分別有鯽魚、羅漢魚、大肚魚及三星鬥魚，還有鯽魚、粗首鱖、吳郭魚、鱧魚、石鮒等
二仁溪	61.20	339.20	灣裡	高雄縣：內門鄉、田寮鄉、阿蓮鄉、路竹鄉、湖內鄉、茄萣鄉，台南市	後寮抽水站、湖內抽水站、函口圳引水口	農用、公共用水	魚種有9科14種，分別是北梭魚、環球海鯨、短鑽嘴魚、吳郭魚、花身雞魚、前鱗、大鱗、長鰭凡鯿等，其中以鯿科的魚類最為優勢。
花蓮溪	57.28	1,507.09	自吉安鄉與壽豐鄉交界處流入太平洋	花蓮縣：吉安鄉、壽豐鄉、萬壽鄉、鳳林鎮、光復鄉、秀林鄉、萬榮鄉、花蓮市	鯉魚潭、及安圳、豐田圳、平林圳、林母圳、萬榮圳、長橋圳、大安圳	農用、公共用水、發電	查無資料
秀姑巒溪	81.15	1790.46	豐濱鄉流入太平洋	花蓮縣--富里鄉、卓溪鄉、玉里鎮、瑞穗鄉、萬榮鄉、光復鄉、豐濱鄉 台東縣--海端鄉、池上鄉	興泉圳、玉里圳、太平渠、瑞里圳長良圳	公共、農業用水	河中淡水魚類多達三十餘種，其中被列為文化資產保存對象的高身鏟頰魚，特別珍貴。
卑南溪	84.35	1,603.21	臺東市入太平洋	台東縣海端、池上、關山、鹿野、延平、卑南及台東等七個鄉鎮市	卑南上圳取水口、關口圳	農業、公共用水	卑南溪的魚類中，分有原生種與外來種兩大類，種類達三十餘種之多，其中高身鏟魚、鱸鰻和臺東間爬岩鰍三種，已列入珍貴稀有保育類野生動物。

河川名	河川長度(km)	流域面積(km ²)	出海口	流經縣市	流域內水庫	水資源利用	魚類
高屏溪	171	3257	旗山到林園工業區出海	高雄縣：桃源鄉、三民鄉、甲仙鄉、六龜鄉、杉林鄉、內門鄉、茂林鄉、美濃鎮、旗山鎮、大樹鄉、大寮鄉、林園鄉 屏東縣：霧台鄉、三地鄉、高樹鄉、里港鄉、鹽埔鄉、九如鄉、瑪家鄉、內埔鄉、長治鄉、屏東市、萬丹鄉、新園鄉、泰武鄉	萬丹固床工、曹公川固床工、高屏溪攔河堰、甲仙攔河堰、竹子門發電廠臨時性水堰、高屏發電廠	農業、公共用水	上游：高身固魚、馬口魚、石魚、間爬岩鰕、南台吻虎等種類。 中游：主要的魚種，除了前述魚類，尚包括中間鰕鮎、何氏棘、粗首、日本禿頭鯊、羅漢魚、極樂吻虎、高體等種類。 下游：除了包括中游的魚類外，尚包括了適合緩流的鯉科魚類（條、羅漢魚、石鮒、高體等）及河海迴游魚類（鰱科、虎科）。 河口：此區的優勢魚種，包括鰱科、虎科、左鰱科、科、條紋雞魚科、鯉科、雙邊魚科等。
東港溪	44	472.20	自東港鎮與新園鄉交界處流入海峽	屏東縣：內埔鄉、萬巒鄉、竹田鄉、潮州鎮、崁頂鄉、東港鎮	港西（自來水公司攔河堰）、鳳山水庫	公共給水、農業用水及工業用水	魚類有吳郭魚、水打扁、鯽魚、大肚魚、鯉魚、鱔魚、鮪魚、鱸鰻
林邊溪	41.30	336.30	自林邊鄉與佳冬鄉交界處流入海峽	屏東縣（林邊鄉、新埤鄉、佳冬鄉、來義鄉、泰武鄉）	無	查無資料	查無資料
蘭陽溪	73.00	978.63	於噶瑪蘭大橋會合宜蘭河、冬山河，隨即注入太平洋	宜蘭縣：大同鄉、三星鄉、員山鄉、冬山鄉、羅東鎮、宜蘭市、壯圍鄉、五結鄉、礁溪鄉	無	公共、農業用水	查無資料

資料來源：時報文教基金會河川資料庫

表 4 地區國際港及第一、二類港口所在地區及使用情形

類別	港口名稱	所在地區	說明
國際港	基隆港	基隆市	國內外海運、貨櫃倉儲、軍用港口、港埠業務。
	台中港	台中縣	
	高雄港	高雄市	
	花蓮港	花蓮縣	
第一類 漁港	八斗子漁港	基隆市	1. 內泊地面積有二十萬平方公尺以上，水深大於大潮平均低潮位以下五公尺，可停泊一百噸級漁港三百艘以上者。 2. 港內航道水深大於大潮平均低潮位以下五公尺者。 3. 陸上有魚市場、起卸碼頭，且漁船補給(加油、加水、加冰)、魚貨加工、冷凍、船機修理、保養設備齊全者。 4. 陸上交通方便，魚貨運輸銷售便利者。
	正濱漁港		
	安平漁港	台南市	
	興達漁港	高雄縣	
	前鎮漁港	高雄市	
第二類 漁港	南方澳漁港	宜蘭縣	1. 港內泊地面積有十萬平方公尺以上，水深大於大潮平均低潮位以下五公尺，可停泊五十噸級漁港二百艘以上者。 2. 港內航道水深大於大潮平均低潮位以下三公尺者。 3. 陸上有魚市場、起卸碼頭，且漁船補給、魚貨加工、冷凍、船機修理、保養設備齊全者。
	新竹漁港	新竹市	
	梧棲漁港	台中縣	
	東港鹽埔漁港	屏東縣	
	馬公漁港	澎湖縣	
第三類 漁港	大溪第一漁港等 122 個漁港	各縣市	1. 港內泊地面積有一萬平方公尺以上，水深大於大潮平均低潮位以下一公尺，可停泊十噸級漁港五十艘以上者。 2. 港內航道水深大於大潮平均低潮位以下一公尺者。 3. 陸上有魚市場、加油、加水、加冰或船機修護等之小規模設施者。
第四類 漁港	桶盤堀漁港等 95 個漁港	各縣市	港址位於交通不便之離島或偏僻地區，供漁船臨時停泊避風或避難者。

2.2 持久性有機污染物管制與流佈現況

持久性有機污染物係由行政院農委會、環保署分別依「農藥管理法」、「環境用藥管理法」及「毒性化學物質管理法」對斯德哥爾摩公約之 12 種持久性有機污染物進行管制，分別採禁用或限用，其中滅蟻樂 (Mirex) 由行政院農業委員會依「農藥管理法」管理，不核准登記使用；呋喃 (Furans) 及戴奧辛 (Dioxins) 屬工業製程或焚燒副產物，為加強戴奧辛排放管制，環保署已發佈有「廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準」、「中小型廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準」、「煉鋼業電弧爐戴奧辛管制及排放標準」、「鋼鐵業燒結工場戴奧辛管制及排放標準」、「鋼鐵業集塵灰高溫冶煉設施之戴奧辛管制及

排放標準」及「固定污染源排放標準」等，以有效管制所有污染源戴奧辛之排放；其餘多氯聯苯 (PCBs)、可氯丹 (Chlordane)、地特靈 (Dieldrin)、滴滴涕 (DDT)、毒殺芬 (Toxaphene)、安特靈 (Endrin)、飛佈達 (Heptachlor)、阿特靈 (Aldrin)、六氯苯 (HCB) 等共 9 種化學物質，環保署皆已依「毒性化學物質管理法」公告列管為毒化物，並規定除試驗、研究、教育用途外，均禁止製造、輸入、販賣及使用，截至目前已無上述 9 種物質之運作來源。

表 5 斯德哥爾摩公約12種持久性有機污染物列管現況

編號	中文名稱	列管現況	禁止運作事項
1	多氯聯苯	1.1988 年業已禁止製造、輸入、販賣及使用。 2.自 2001 年起毒管法公告全面禁用。	禁止製造、輸入、販賣，並禁止使用於食品業，並至民國九十年一月一日起全面禁止使用。但六十九年六月至七十一年十二月間產製之電容器因使用中無法檢驗者准繼續使用至報廢；及試驗、研究、教育用多氯聯苯，不在此限。
2	可氯丹	1988 年毒管法公告禁止運作*。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
3	地特靈	1975 年農藥管理法禁用於農藥，1989 年毒管法全面禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
4	滴滴涕	1973 年農藥管理法禁用於農藥，1989 年毒管法公告禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
5	毒殺芬	1983 年農藥管理法禁用於農藥，1989 年毒管法公告禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
6	安特靈	1971 年農藥管理法禁用於農藥，1989 年毒管法全面禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
7	飛佈達	1975 年農藥管理法禁用於農藥，1989 年毒管法全面禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
8	阿特靈	1975 年農藥管理法禁用於農藥，1989 年毒管法全面禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
9	六氯苯	1993 年毒管法公告禁止運作。	禁止製造、輸入、販賣及使用。但試驗、研究、教育用者，不在此限。
10	滅蟻樂	國內未曾使用，由農藥管理法管理。	
11	戴奧辛	1. 空污法、廢清法、土污法已有排放及含量管制標準。	
12	呔喃	2. 2006 年研擬我國總體管制策略。	

*運作：即製造、輸入、販賣及使用等。

2.2.1 有機氯劑農藥(含滅蟻樂)現況說明

有機氯劑農藥之使用主要目的為防止病蟲害，提高作物收成率，促進經濟成長及增加產量。1949 年首度引進 DDT，隔(1950)年再引進 蟲必死(BHC)來防治衛生及農業蟲害；接著陸續使用靈丹(lindane)、阿特靈(aldrin)、地特靈(diieldrin)、飛佈達(heptachlor)等有機氯劑農藥。以 DDT 為例，為了防治瘧疾，於 1953 至 1957 年五年間，共噴灑了約二百五十萬公斤的 DDT，隨後由於多種有機氯劑農藥具有環境殘留性及致腫瘤、致畸胎性，因此相繼被公告禁用，其禁用原因和時間見

5。有機氯劑農藥為揮發性低、不易分解、半衰期長的疏水性物質，可轉化成更穩定之代謝產物及衍生物，容易經由食物鏈的傳遞，產生生物濃縮效應，對於環境及食品安全造成危害，其相關毒性資料見**錯誤！找不到參照來源**。6。美國環保署（USEPA）首先提出有機氯劑農藥之危害性，包括致腫瘤性、生育能力受損、致畸胎、遺傳因子突變、生物蓄積性、生物濃縮性、生物轉化性等。

表 6 有機氯劑之毒性及分類

編號	化學物質名稱	致癌分級	LD50, Oral (mg/Kg)	LD50, Dermal (mg/kg)	ADIb (mg/kg/day)	備註	
1	阿特靈	3	39 (rats)	98	0.0001	有機氯殺蟲劑	國內業已禁用
2	可氣丹	2B	335 (rats)	840	0.0005	有機氯殺蟲劑	
3	地特靈	3	46 (rats)	90	0.0001	有機氯殺蟲劑	
4	安特靈	3	18 (rats)	18	0.0002	有機氯殺蟲劑	
5	飛佈達	2B	100 (rats)	195	0.0001	有機氯殺蟲劑	
6	毒殺芬	2B	47 (mouse,ipc)	—	—	有機氯殺蟲劑	
7	滴滴涕	2B	113 (rats)	2510	0.02	有機氯殺蟲劑	
8	滅蟻樂	2B	740 (rats)	>2000	—	有機氯殺蟲劑	未使用
9	六氯苯	2B	1000 (rats)	—	—	有機鹵化物	國內業已禁用
10	多氯聯苯	2A	500	—	—	有機鹵化物	
11	戴奧辛	1	0.02 (rats)	0.275(兔子)	—	環境污染物	污染排放 空污法 管制
12	呋喃	2B	吸入 3398ppm/hr (rats)	—	5.2 (rats)	環境污染物	

a：國際癌症研究組織致癌性分級：

1-確定

2-可能的人類致癌物（possible human carcinogen）

3-尚未確認其對人類的致癌性

b：ADIb: Acceptable Daily Intake

c：ipc：靜脈注射

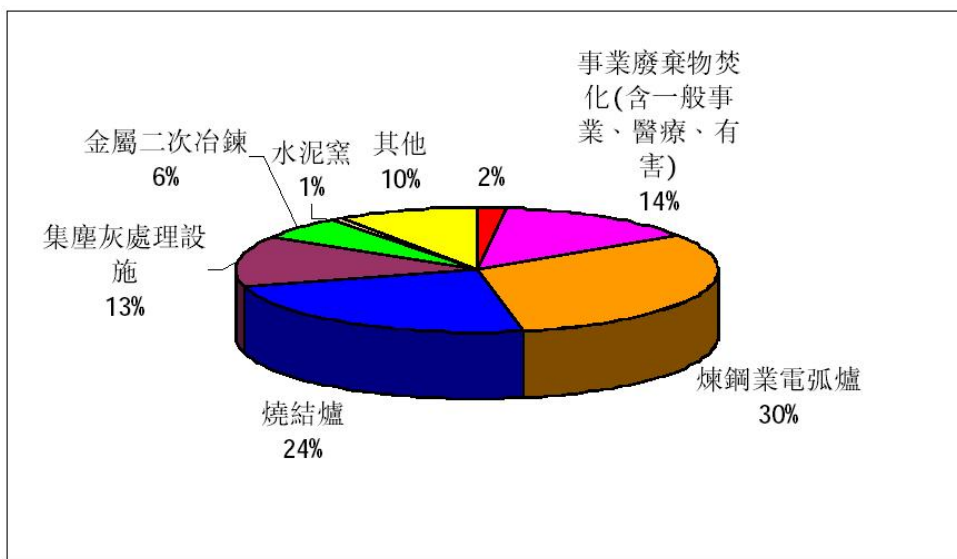
2.2.2 戴奧辛、呋喃

戴奧辛通常是燃燒之產物，而呋喃多以污染物形式，存在於多氯聯苯當中。戴奧辛的產生，大致可分為以下幾類來源：

1. 自然生成燃燒未經污染的木材也可能產生微量的戴奧辛（包括2,3,7,8-TCDD），其濃度約在 ppt(10^{-12})的範圍內。另外森林失火也被認為可能是多氯二聯苯戴奧辛(PCDDs)的自然來源之

一。

2. 工業原料製程的副產物：如用於木材防腐劑的五氯酚(pentachlorophenol, PCP)和作為除草劑的2,4,5-三氯酚(2,4,5-trichlorophenol, 2,4,5-TCP)等氯酚類化合物，於產製過程中，亦含微量的戴奧辛副產物。
3. 特定工業製程的燃燒行為：例如金屬冶煉、以廢棄物為燃料之水泥窯、紙漿廠紙漿加氯漂白過程、燃煤或燃油火力發電廠……等高溫製程，亦可能產生。
4. 廢棄物焚化爐：一般廢棄物、事業廢棄物焚化爐於燃燒過程中，若操作條件控制不當，也會產生戴奧辛。
5. 其他人為的燃燒行為：香煙的煙霧、汽、柴油機動車和飛機的廢氣，以及燃燒含氯有機物污染的東西，如露天燃燒垃圾、廢電纜、廢五金等，也被認為是戴奧辛存在環境中的可能來源。



*行政院環保署

圖 3 我國空氣中戴奧辛的來源

因燃燒所逸散至大氣中之戴奧辛類化學物質，半衰期會因含氯數之不同而有很大的差別。一般而言，低含氯數之戴奧辛類化學物質多為氣相存在或是易揮發為蒸氣，因此易受光照射產生分解或與空氣中之煙自由基起化學反

應，所以低氯數之戴奧辛類化合物半衰期較短。含高氯數之戴奧辛化學物質則較易吸附於空氣中之微粒，較不容易於自然環境中分解，而且可因微粒而進行長距離之移動。隨空氣移動之戴奧辛類化學物質可能沉澱於土壤、水體及植物體中，也因此而進入食物鏈中。由於戴奧辛類化學物之低水溶性與低揮發性之特性，此類化學物質極易沉澱於土壤及污泥中。戴奧辛於垃圾焚化過程中之生成機制，今仍未完全明瞭。經相關文獻可歸納為以下四種途徑：

1. 由垃圾進料中之殘餘戴奧辛所揮發。
2. 高溫氣相合成(pyrosynthesis)，即在燃燒爐體內生成。
3. 燃燒殘餘之碳分子，與其他相關基質經爐外低溫再合成反應所生成。
4. 存在於氣相中之前驅物質(precursors)衍生形成。

在以上形成原因中以 3、4 項最為重要，故目前所提到之戴奧辛生成機制或是途徑均以爐外低溫再合成反應生成或是前驅物質衍生形成為主。

戴奧辛不只存在於空氣中，也同時存在於土壤與底泥中。它可經由呼吸和食入而影響我們的健康。然而，戴奧辛進入人體的途徑主要是經由食物攝取而來，主要來自高脂肪食物如魚、肉類和牛乳。以下則是人體暴露於戴奧辛的可能途徑：

1. 透過呼吸進入：燃燒行為(森林大火)、機動車輛的排煙及焚化爐排放氣體。
2. 透過飲食進入：就人體而言，大約有 90% 以上之暴露來自食物，尤其是魚類、肉類、及乳製品等，食物以外其他暴露的量並不多。
3. 水源污染：戴奧辛在水中的溶解性極低，大部分會被水中底泥所吸附，所以在水中含量極為微量。

2.3 環境流佈調查結果

2.3.1 有機氯農藥

我國於 2002-2005 年間陸續完成 21 條主要河川底泥之有機氯農藥環境監測調查工作，檢測結果如 **錯誤! 找不到參照來源。** 4。結果顯示以靈丹及阿特靈之檢出率為最高，所有底泥樣本有機氯農藥檢測值範圍為 ND-9.8 ug/kg 乾重，多數樣本檢測值為 ND，顯示有機氯毒化物及其代謝物在河川底泥中濃度已逐漸降低至可偵測範圍以下。

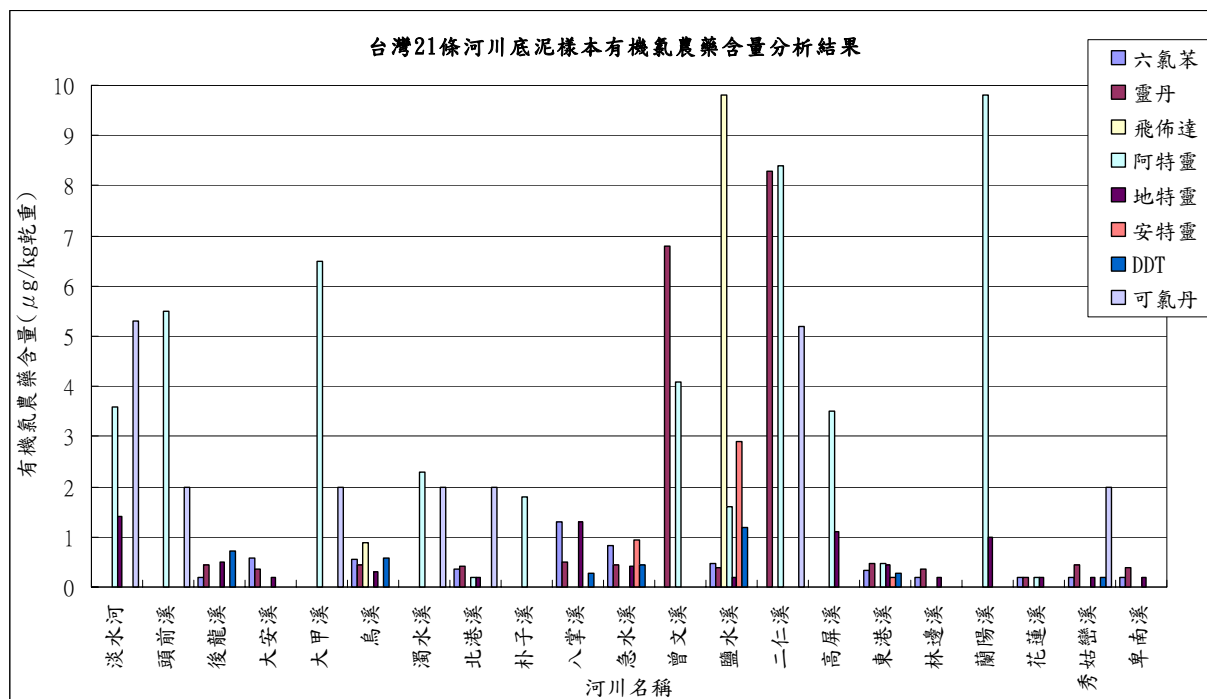


圖 4 21 條河川底泥樣本有機氯農藥含量(µg/kg 乾重)分析結果

2.3.2 多氯聯苯

多氯聯苯 (Polychlorinated biphenyls, PCBs) 係由兩個相連的苯環，左右各有 1 至 5 個氯原子所組成，依其含氯數目及鍵結位置不同，可有 209 種同源物(congeners)。PCBs 最早是在 1881 年由德國 Schmidt 及 Schulte 所合成，直至 1930 年始應用於工業上，由於其具極佳之熱安定性、電絕緣性及熱傳導等特性，使得 PCBs 廣泛地被運作於工業上，主要用途為電容器、變壓器之絕緣油。1972 年由工業局列為管制進口化學品，1979 年台中縣米糠油中毒事件發生後，1980 年經濟部停止進口 PCBs，並公告禁用於食品加工設備。1988 年環保署將 PCBs 公告為列管為第一類毒性化學物質，禁止製造、輸入、販賣及使用於食品業。1996 年環保署宣布，PCBs 應於 2000 年 12 月底禁止使用於任何用途，包括任何電容器或變壓器之使用。過去 PCBs 含量檢測以 209 種同源物總量表示為主，然而其中 IUPAC 編號 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189 等 12 種共平面 PCBs 同源物，由於其具有類似戴奧辛之化學結構式，毒性較高。底泥及生物體中多氯聯苯之檢測分析以多氯聯苯同源物，且以共平面多氯聯苯為主，以求底泥與生物體間數據之可比較

性。故本計畫依此原則，以 BZ#（IUPAC 對多氯聯苯同源物之編號）77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189 等 12 種共平面多氯聯苯為檢測對象。同時再選出食物及人體組織常見之 BZ#8, 28, 37, 44, 49, 52, 60, 66, 67, 70, 74, 82, 87, 99, 101, 110, 128, 138, 153, 158, 166, 170, 179, 180, 183, 187 等 26 種多氯聯苯同源物進行檢測，共檢測 38 種 PCBs 同源物，同源物名稱如表 7 所列。

表 7 三十七種環境中常見多氯聯苯

BZ#	物質名稱	BZ#	物質名稱
8	2,4'-dichlorobiphenyl	114*	2,3,4,4',5-pentachlorobiphenyl
28	2,4,4'-trichlorobiphenyl	118*	2,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl
37	3,4,4'-trichlorobiphenyl	123*	2',3,4,4',5-pentachlorobiphenyl
44	2,2',3,5'-tetrachlorobiphenyl	126*	3,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl
49	2,2',4,5'-tetrachlorobiphenyl	128	2,2',3,3',4,4'-hexachlorobiphenyl
52	2,2',5,5'-tetrachlorobiphenyl	138	2,2',3,4,4',5'-hexachlorobiphenyl
60	2,3,4,4'-tetrachlorobiphenyl	153	2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl
66	2,3',4,4'-tetrachlorobiphenyl	156*	2,3,3',4,4',5-hexachlorobiphenyl
67	2,3',4,5-tetrachlorobiphenyl	157*	2,3,3',4,4',5'-hexachlorobiphenyl
70	2,3',4',5-tetrachlorobiphenyl	158	2,3,3',4,4',6-hexachlorobiphenyl
74	2,4,4',5-tetrachlorobiphenyl	166	2,3,4,4',5,6-hexachlorobiphenyl
77*	3,3',4,4'-tetrachlorobiphenyl	167*	2,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl
81*	3,4,4',5-tetrachlorobiphenyl	169*	3,3',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl
82	2,2',3,3',4-pentachlorobiphenyl	170	2,2',3,3',4,4',5-heptachlorobiphenyl
87	2,2',3,4,5'-pentachlorobiphenyl	179	2,2',3,3',5,6,6'-heptachlorobiphenyl
99	2,2',4,4',5-pentachlorobiphenyl	180	2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobiphenyl
101	2,2',4,5,5'-pentachlorobiphenyl	183	2,2',3,4,4',5',6-heptachlorobiphenyl
105*	2,3,3',4,4'-pentachlorobiphenyl	187	2,2',3,4',5,5',6-heptachlorobiphenyl
110	2,3,3',4',6-pentachlorobiphenyl	189*	2,3,3',4,4',5,5'-heptachlorobiphenyl

* 共平面多氯聯苯同源物

2002 年及 2004 年並陸續完成我國 21 條主要河川之多氯聯苯環境監測調查工作，檢測結果如**錯誤! 找不到參照來源。**5、**錯誤! 找不到參照來源。**6

及錯誤! 找不到參照來源。7。研究結果顯示，底泥樣本測值與過去近五年之量測結果相似，大多數樣本之測值均低於偵測極限。國內在毒管法明令禁用多氯聯苯後，共平面多氯聯苯在環境中測值已相當低。利用魚體中共平面多氯聯苯濃度推估人體暴露量為 8.6×10^{-3} pg TEQ/kg/day，遠低於世界衛生組織所規定之戴奧辛類化學物質容許攝入量 1-4 pg TEQ/kg/day，顯示環境測值已降低至安全的範圍內。21 條河川底泥樣本中 12 種共平面多氯聯苯濃度分布為南部 > 北部 > 中部 > 東部 (未達統計上顯著差異， $p=0.60$)，下游 > 中游 > 上游 (未達統計上顯著差異， $p=0.69$)。

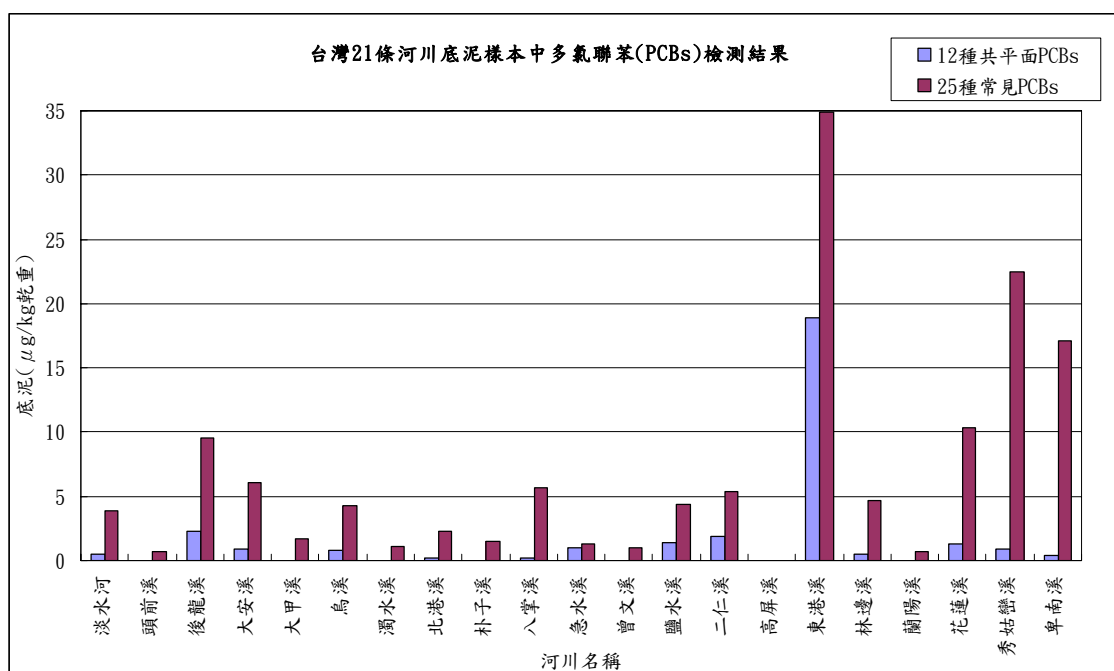


圖 5 21 條河川底泥樣本中多氯聯苯(PCBs)檢測結果

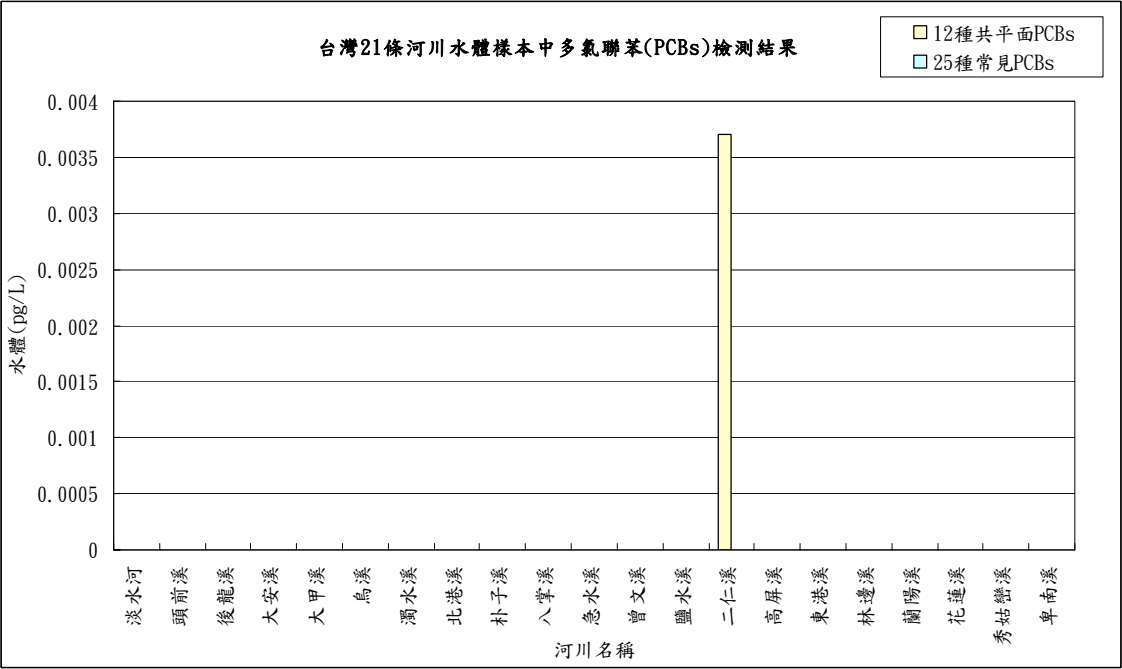


圖 6 21 條河川水體樣本中多氯聯苯(PCBs)檢測結果

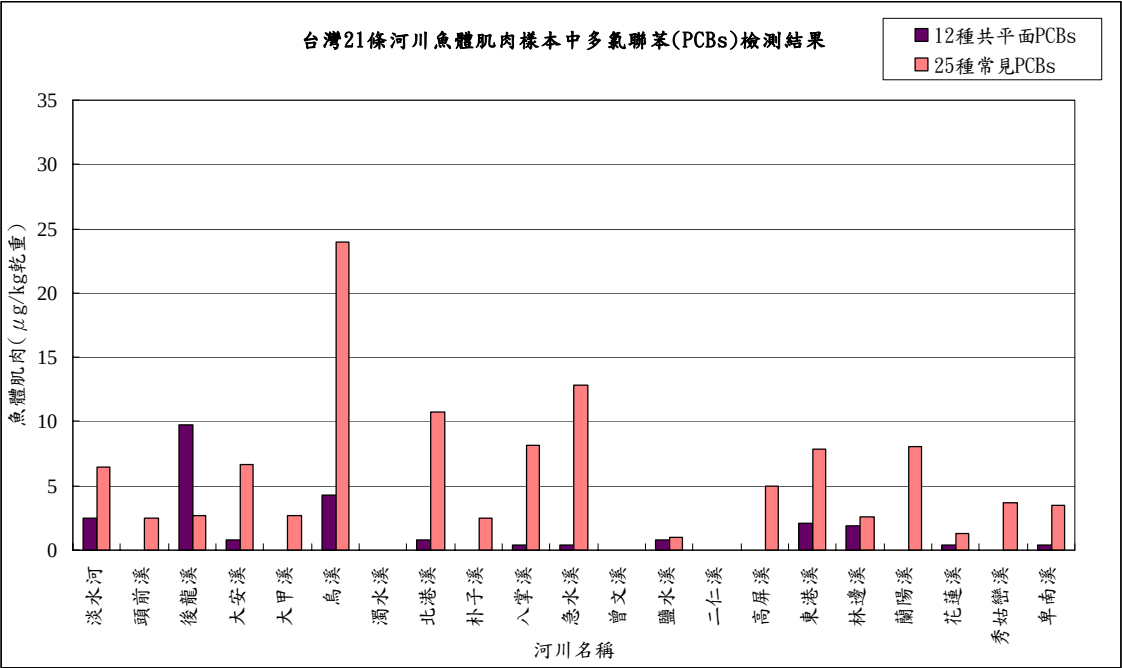


圖 7 21 條河川魚體肌肉樣本中多氯聯苯(PCBs)檢測結果

2.3.3 可氯丹

2005 年針對可氯丹完成 7 條河川(淡水河、頭前溪、濁水溪、大甲溪、二仁溪、北港溪及秀姑巒溪等)枯水期及豐水期之底泥及魚體樣本檢測調查，其檢測結果表 8

表 8 7條河川底泥及魚體之可氯丹檢測結果

環境介質	檢測結果	美國檢測結果
底泥	1. 平均測值<2.0 微克/公斤乾重。 2. 淡水河忠孝橋、關渡橋及三爺宮溪永寧橋底泥樣本中有可氯丹之檢出，檢出濃度範圍為 4.4-5.3 微克/公斤乾重。 3. 其他採樣地點之底泥樣本中可氯丹含量均低於檢量範圍(<2.0 微克/公斤乾重)或為 ND(0.22 微克/公斤乾重)。	13.19 微克/公斤乾重 (1998-1999)。 5-153 微克/公斤乾重 (1991)。
魚體	1. 平均測值 4.7 微克/公斤濕重。 2. 淡水河關渡橋、頭前溪溪洲大橋、二仁溪南楚橋及大甲溪豐勢大橋有可氯丹之檢出，檢出濃度範圍為 1.0-35.9 微克/公斤濕重。 3. 其他採樣地點之魚體樣本中可氯丹含量均低於檢量範圍(0.88 微克/公斤濕重)或為 ND(0.13 微克/公斤濕重)。	6.94-140.37 微克/公斤濕重 (1995-1996)。

2.3.4 戴奧辛

環保署自 89 年起針對國內大型垃圾焚化廠進行廠址周界空氣、植物及土壤中 PCDD/Fs 濃度調查工作，以瞭解大型垃圾焚化廠戴奧辛排放之環境流布情形，及其運作對附近環境品質是否造成影響。由於戴奧辛主要來自於燃燒過程，以往焦點大都集中於焚化爐之排放，對於煉鋼業電弧爐及非鐵金屬熔煉製程所產生之戴奧辛研究不多。近年來，各學術研究單位，已經針對非燃燒的熔煉製程進行戴奧辛相關研究，包括來源、生成機制及控制技術等。1990 年代，歐洲率先探討煉鋼業戴奧辛排放特性，發現電弧爐之尾氣成份中戴奧辛濃度有偏高之情形，而國內亦發現，若採用煉鋼業電弧爐代處理醫療廢棄物時，其所排放之戴奧辛濃度又較未處理醫療廢棄物的電弧爐更高。

根據環保署「91、92、93 年度建立地區戴奧辛排放清冊及排放資料庫三年工作計畫」資料，91 年度戴奧辛總排放量為 299.8g-TEQ/y，鋼鐵熔融冶煉之戴奧辛排放量 212.39g-TEQ/y，佔總排放量 70.8%為最高，其中煉鋼業電弧爐(172.7g-TEQ/y，57.6%)又是戴奧辛的主要來源；而非鐵金屬熔煉製程之戴奧辛排放量約為 12.43g-TEQ/y，佔總排放量 4.1%，包括鋁二次熔煉業

2.71g-TEQ/y、銅二次熔煉業 0.16g-TEQ/y、鉛二次熔煉業 0.11g-TEQ/y、鋅二次熔煉業 9.45g-TEQ/y 等，顯見非燃燒的熔煉製程，亦是戴奧辛主要產生來源之一。

歸納地區戴奧辛主要來源，包括焚化爐、電弧爐、非鐵金屬熔煉、火葬場及其他特殊固定污染源等，其中焚化爐及電弧爐製程已有明確管制標準及規範可依循，環保署已於 89 年 10 月 11 日發布「中小型廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準」及 90 年 12 月 12 日發布「煉鋼業電弧爐戴奧辛管制及排放標準」，並自 93 年 1 月 1 日起生效實施，其中電弧爐採兩階段管制標準，對於 96 年戴奧辛排放標準 0.5ng-TEQ/Nm³，業者還有相當大的努力空間；而非鐵金屬熔煉業、火葬場及其他污染源雖尚未納入法規管制，但其戴奧辛污染排放仍不容忽視。

戴奧辛(PCDD)及呋喃(PCDF)為工業生產造成之副產物，為加強戴奧辛排放管制，已發佈有「廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準」、「中小型廢棄物焚化爐戴奧辛管制及排放標準」、「煉鋼業電弧爐戴奧辛管制及排放標準」及「鋼鐵業燒結工場戴奧辛管制及排放標準」、「鋼鐵業集塵灰高溫冶煉設施之戴奧辛管制及排放標準」及「固定污染源排放標準」等，以有效管制所有污染源戴奧辛之排放，已公告之戴奧辛排放管制標準如**錯誤! 找不到參照來源。**9。至 2006 年 3 月止，共完成 23 座次大型焚化廠附近環境介質(週界空氣、土壤及植物)中戴奧辛含量調查工作，調查結果與國外調查數據相較並無較高情形。23 座焚化爐戴奧辛調查結果詳見**錯誤! 找不到參照來源。**10。

表 9 已公告之戴奧辛排放管制標準

管制對象	適用條件	排放標準 (ngI-TEQ/Nm ³)	實施日期	
廢棄物焚化爐	10 ton/hr 或 300 ton/day 以上	0.1	新設	1997/8/8
			既存	2001/8/8
中小型廢棄物焚化爐	4 ton/hr 以上	0.1	新設	2001/1/1
			既存	2003/1/1
	4 ton/hr 以下	0.5	新設	2001/1/1
			既存	2004/1/1
煉鋼業電弧爐	新設	0.5	2002/1/1	
	既存	5.0	2004/1/1	
		0.5	2007/1/1	

管制對象	適用條件	排放標準 (ngI-TEQ/Nm ³)	實施日期
鋼鐵業燒結工場	新設	0.5	2004/6/16
	既存	2.0	2006/1/1
		1.09	2008/1/1
鋼鐵業集塵灰高溫冶煉設施	新設	0.4	2005/10/12
	既存	9	2005/10/12
		1	2006/9/1
固定污染源	新設	0.5	2006/1/2
	既存	2.0	2007/1/1
		1.0	2008/1/1

※ I-TEQ：International Toxic Equivalentb (國際毒性當量)

表 10 目前23座大型焚化爐戴奧辛調查濃度現況

環境介質	23 座次大型焚化爐 戴奧辛調查濃度現況	國外戴奧辛濃度範圍
周界空氣濃度	0.0044 –1.7(pg WHO-TEQ/Nm ³)	0.010-1.8(pg WHO-TEQ/Nm ³)
植物濃度	0.22 –21.0(pg WHO-TEQ/g)	0.62 –71.4(pg WHO-TEQ/g)
土壤濃度	0.003 –73.3(pg WHO-TEQ/g)	0.00067 –110(pg WHO-TEQ/g)

WHO-TEQ：WHO's Toxic Equivalent measure (WHO 毒性當量)

表 11 國內環境空氣中戴奧辛資料

年份	地區	毒性當量濃度範圍 (pg I-TEQ/Nm ³)	平均值 (pg I-TEQ/Nm ³)	備註
1999~2000	桃園	0.118~0.494	0.299	一般環境空氣
2000	新竹	0.123~0.465	0.242	都市焚化廠周邊及一般環境 空氣
2000	台北及桃園	0.056~0.348	0.161	都市焚化廠周邊及一般環境 空氣
2001	高雄	0.028~1.89	0.179	一般環境空氣

近年來 PCDD/Fs 之暴露源調查及其所引起之健康危害研究已十分豐富，其中西方國家多針對因急性或意外導致之高劑量暴露或職業暴露而進行調查，但有關低劑量及長期之一般暴露則仍未有充分之研究(Watanabe et al., 1999)。有關高 PCDD/Fs 暴露造成人體及胎兒健康影響之研究探討方面，依據德國之調查，高 PCDD/Fs 污染地區之母親如有哺育母乳行為將會產出較低體重之新生兒(Schlaud et al., 1995)，此外，美國之調查亦發現美國（工業化程度較高的國家）國民得到 PCDD/Fs 相關癌症之機率高於越南（工業化程度較低的國家且為非橘劑暴露區域）14 倍(Schecter and Olson, 1997)，以上調查結果顯示 PCDD/Fs 暴露對胎兒及成人均有特殊的健康危害影響。國內研究報告中（李俊璋,2003）收集新竹市、台中縣后里、高雄縣仁武等三座垃圾焚化爐過去排放管道及周界環境空氣中多氯戴奧辛/呋喃檢測資料，採集新竹市等三座垃圾焚化爐附近居民血液，焚化廠附近居民之潛在健康影響風險程度如下圖 8、圖 9、圖 10 所示。新竹市、台中縣后里及高雄縣仁武等三座焚化廠依實測之周界空氣中多氯戴奧辛/呋喃毒性當量平均濃度值推估運作二十年之暴露劑量界於 0.7×10^{-3} ~ 17.7×10^{-3} pg TEQ/kg BW/day 之間，依三座焚化廠附近居民血液中多氯戴奧辛/呋喃平均濃度推算之終身平均日暴露量則介於 2.7~3.2 pg WHO98-TEQDF/kg BW/day 之間，空氣暴露劑量僅佔整體暴露劑量之 0.04%-0.93%，顯示戴奧辛主要暴露途徑應來自於飲食暴露。根據人體血液及空氣中模擬之戴奧辛濃度推估之終生平均日暴露劑量均符合世界衛生組織建議之平均日暴露量 1-4 pg WHO-TEQDFB/kg BW/day 之規範。

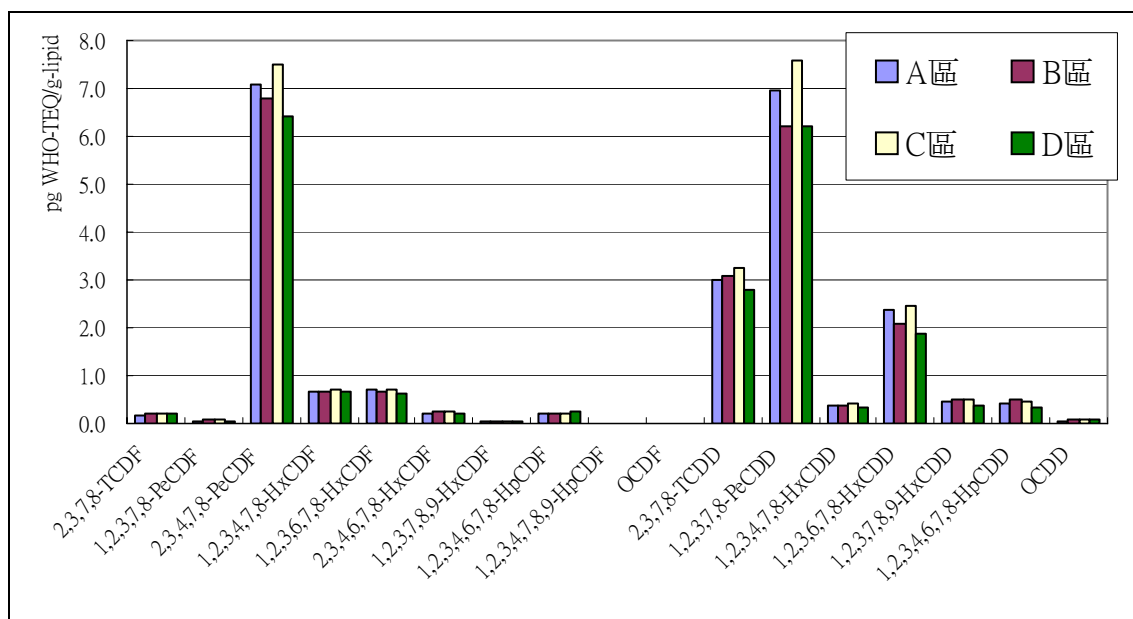


圖 8 新竹市垃圾焚化廠附近居民血液中 17 種多氯戴奧辛/呋喃毒性當量平均濃度含量分布

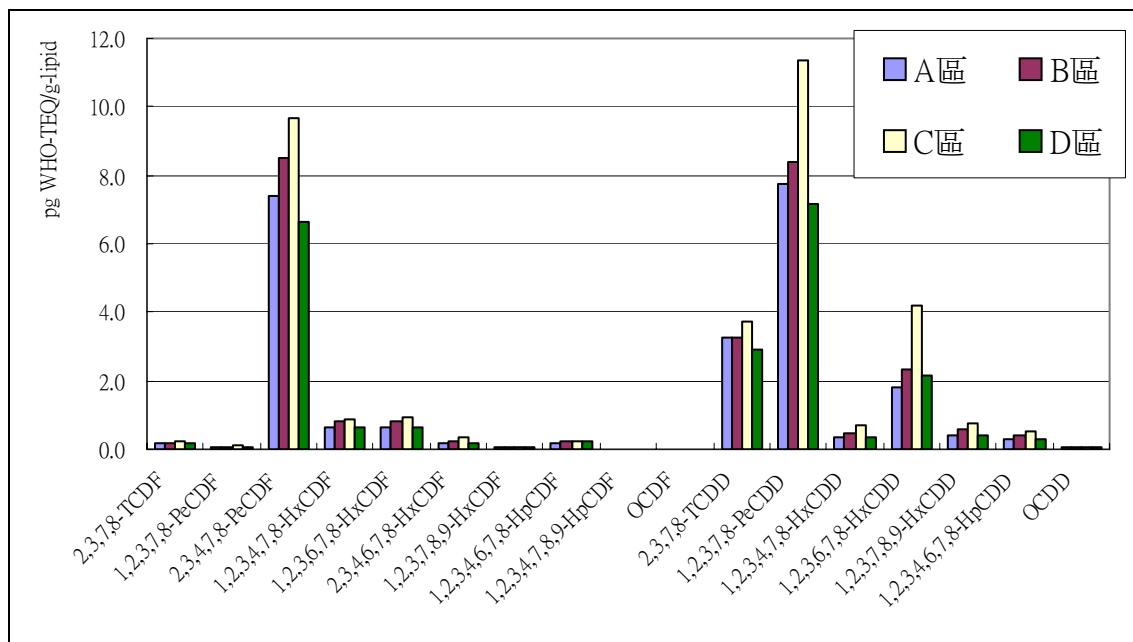


圖 9 台中縣后里垃圾焚化廠附近居民血液中 17 種多氯戴奧辛/呋喃毒性當量平均濃度含量分布

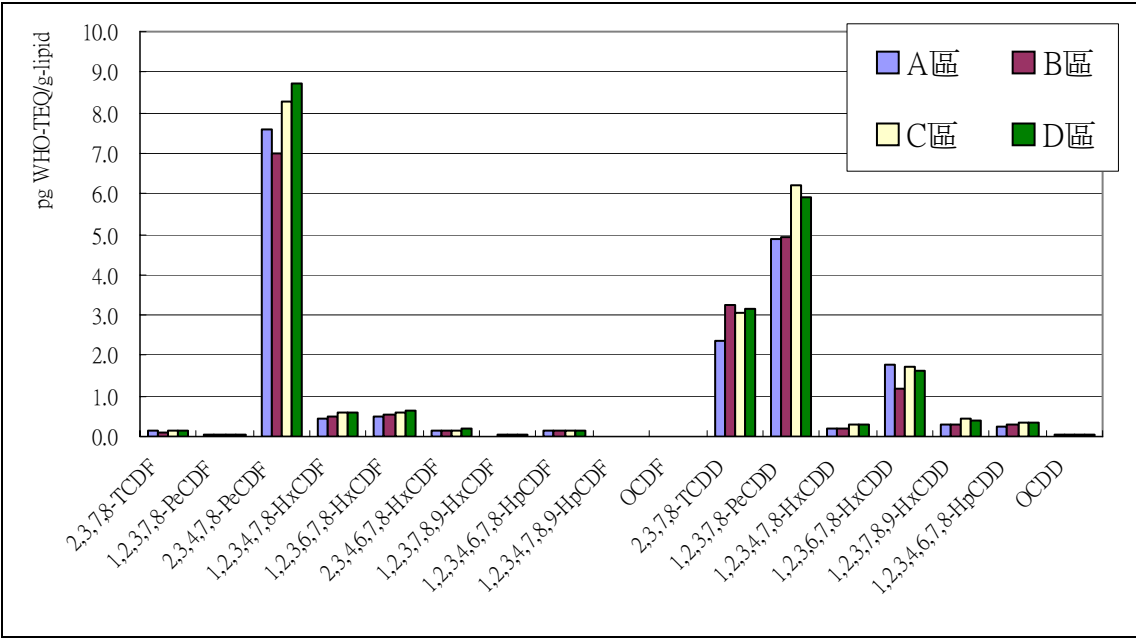


圖 10 高雄縣仁武垃圾焚化廠附近居民血液中 17 種多氯戴奧辛/呋喃毒性當量平均濃度含量分布

第三章 國家實施計畫策略

3.1 推動協調組織架構

在擬訂國家實施計畫(NIP)時可採用並根據國內具體情況酌情修改，這一近程包括以下四階段工作：

第一階段：確定各相關組織的協調機制和安排

第二階段：清點持久性有機污染物，評估環境的流佈與現況

第三階段：確定實施重點和目標

第四階段：制定國家實施計畫和有關持久性有機污染物的具體行動計畫
有關各單位主要配合之執行項目為：

3.1.1 環保署

1. 擔任聯絡機構，確立協調機制，制定總體工作計畫與時限。
2. 建立國家 POPs 初步調查清冊。
3. 確定國家目標，擬定管理方案與標準評估方法。
4. 編寫國家實施計劃。

3.1.2 經濟部

1. 初步調查 POPs 生產、銷售、使用和進出口數量。
2. 評估使用和減少持久性有機污染物所涉及的社會經濟問題。
3. 共同制定減量目標與管理辦法。
4. 協調有關單位參與實施計劃。

3.1.3 衛生署

1. 初步調查 POPs 物質殺蟲劑等對飼育環境的影響，如土壤、養殖水。
2. 共同制訂考慮到健康、環境和社會經濟影響之重點管理目標與辦法。
3. 協調有關單位參與實施計劃。

3.1.4 農委會

1. 初步調查 POPs 物質殺蟲劑等對飼育環境的影響，如土壤、養殖水。

2. 共同制訂考慮到健康、環境和社會經濟影響之重點管理目標與辦法。

3. 協調有關單位參與實施計劃。

3.1.5 內政部營建署及建築研究所

1. 協助調查 POPs 物質於建材中之成分及含量。

2. 提供替代建材之研究。

3.1.6 研究單位

1. 協助調查 POPs 物質環境流布資料

2. 提供替代技術/產品之研究。

3. 參與制訂考慮到健康、環境和社會經濟影響之重點管理目標與辦法。

4. 提供各種替代辦法和技術的資料

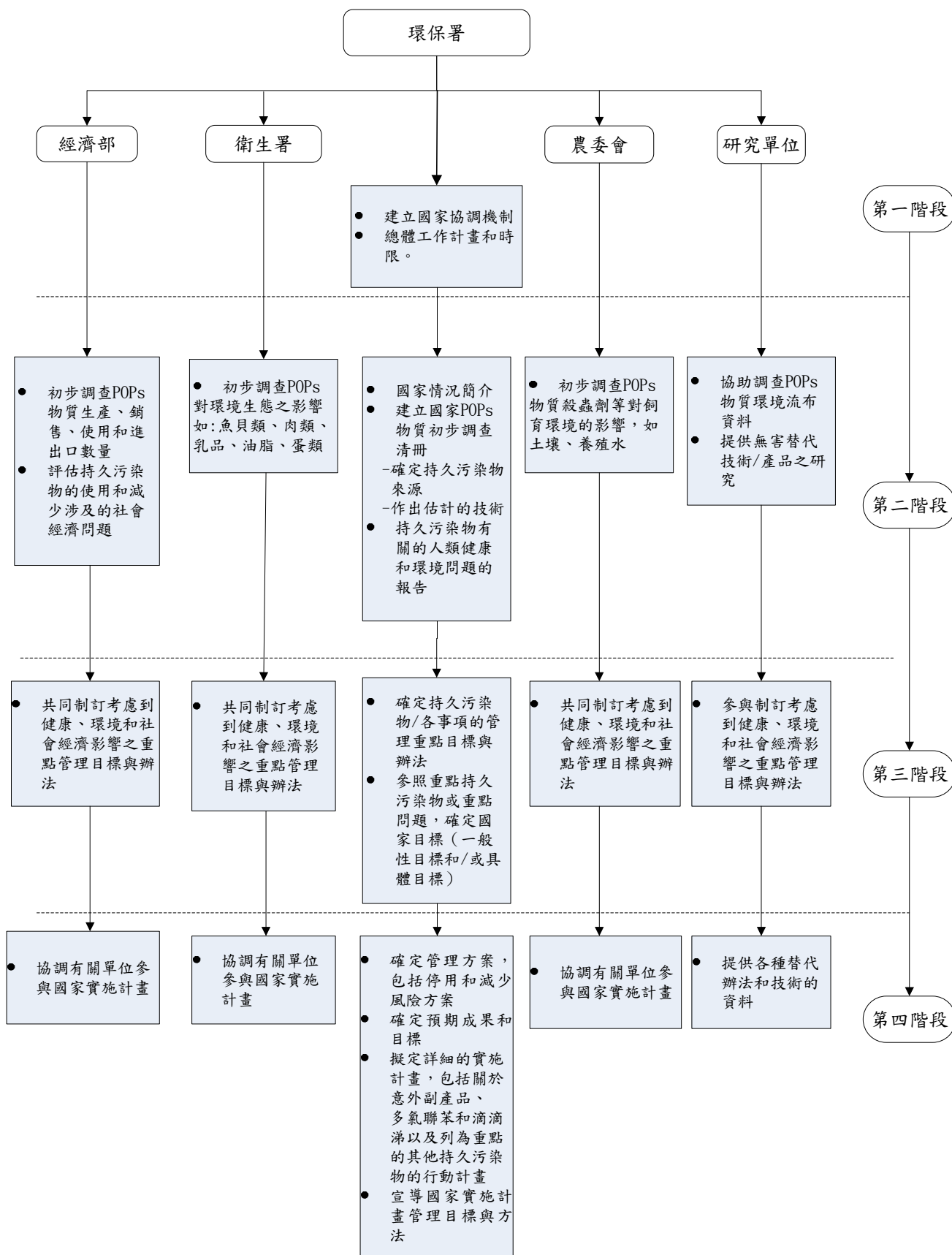


圖 11 推動 POPs 國家協調組織架構

3.2 POPs 環境背景調查機制

3.2.1 有意生產或使用之化學物質

滅蟻樂 (Mirex)、多氯聯苯 (PCBs)、可氯丹 (Chlordane)、地特靈 (Dieldrin)、滴滴涕 (DDT)、毒殺芬 (Toxaphene)、安特靈 (Endrin)、飛佈達 (Heptachlor)、阿特靈 (Aldrin) 等共 9 種化學物質。

1. 河川與港口環境對象選取原則

根據毒性化學物質可能存在之環境介質擬定環境對象之選取。針對國內各大主要河川水系，擬定河川環境採樣建議名單，送交環保署進行確認。河川選取原則如下：

- i 地理分布位置：所選河川流域為分布於北部、中部、南部及東部等處，以期瞭解國內各區域河川環境毒性化學物質流布情形。
- ii 流域涵蓋範圍：所選河川流域，以流域涵蓋範圍較大之國內主要河川為優先考量，以提高量測結果代表之廣泛性。
- iii 河川水利用情形：所選河川流域，以涉及利用人口眾多者為優先考量，例如河川流域流經國內主要都市或行政區域者。

港口資料蒐集主要針對國內基隆港、台中港、高雄港及花蓮港等四大國際港及興達港、梧棲漁港、八斗子漁港等第一、二類漁港進行調查。

2. 各種環境介質之採樣點分布、採樣頻率及樣本數規劃

(1) 河川環境

- i 水體樣品：根據環保署環境監測及資訊處於河川所設置之水質監測站，依上游、中游及下游河段區分，於中游及下游河段各取一處水質監測站進行水體樣品採集，採樣時並以衛星定位儀進行衛星定位。並於計畫期間中區分枯水期及豐水期，每個時段均進

行乙次採樣。各採樣點至少於三處採水後混合視為一個樣品。

- ii 底泥樣品：以同於水體樣品規劃方式，分別於中游河段取一處及下游河段取兩處水質監測站進行底泥樣品採集，並於枯水期及豐水期各採樣乙次，各採樣點至少於三處採底泥後混合視為一個樣品。
- iii 魚體樣品：由行政院國家科學委員會科學技術資料中心網站(<http://www.stic.gov.tw>)上可查詢常見魚類資料庫，該資料庫已將常見魚類依用途（食用、觀賞、有毒及其他用途）、棲所環境（大洋、深海、礁區、砂泥底、河口及淡水）及分佈（北部、南部、東北部、東南部、西北部及西南部）作分類。以用途為食用及棲所環境為砂泥底、淡水及河口為原則，依各地區分別查詢其常見分布魚種，擬每條河川至少採集兩種常見魚類同時進行分析。

(2) 港口環境

- i 水體樣品：挑選港口後，依港內及港外區分，每個港口之港內區域以平均分布為原則，至少採集三處，每處一個水體樣品；港外區域則以距出海口約半海哩處採集一個水體樣品進行分析。
- ii 底泥樣品：同樣作港內及港外區分，每個港口之港內區域以平均分布為原則，至少採集六處，每處一個底泥樣品；港外區域則以距出海口兩側約半海哩處各採集一個底泥樣品進行分析，由於港外區域以沙質土居多，不易採集到底泥樣品，為達目標樣品數，若港外區域採集不到底泥樣品時，將以港內區域之樣品數取代之。
- iii 魚體樣品：依常見魚類資料庫，查詢用途為食用，棲所環境為礁區及河口之常見魚種，每個港口均採

集至少兩種魚類進行分析。

3. 一般環境樣品採樣方法

(1) 河川及港口環境之底泥樣品採樣方法

河川地泥樣本採樣設備依據環保署環境檢驗所公告之底泥採樣方法(NIEA S104.30C)，主要利用重力型底泥採樣器，由採樣人員行至採樣點，以攜帶型衛星定位儀記錄採樣點之經緯度資料後，於橋上或船舶上投擲底泥採樣器，利用採樣器套管末端蛋殼狀設計，支撐底泥於套管中不至落下，惟對於多石河川或沙質土時之採樣，此種底泥採樣器將不適用，因蛋殼狀設計無法支持沙質土，故對於多石河川或底泥屬沙質土之河川採樣時，將由採樣人員親至河川沿岸以鏟子鏟取底泥，或藉由延伸臂延伸至河道中央採集底泥樣品；港外無法取得底泥時，則以港內之樣本數取代之。

河川底泥樣本採樣以混樣（composites）方式進行，所謂混樣是將不同採樣點的底泥混合，以取得特定區域內的平均濃度。依此原則於每個採樣地點的兩岸及河道中央，共匯集三處定點之底泥視為 1 個樣品。若遇河道中央或對岸其中一處之底泥不適以重力型底泥採樣器採樣，且採樣人員無法到達該處時，則以採樣地點下游約 50 公尺處之底泥取代為原則。若河道中央及對岸兩處均無法採樣或抵達時，則以採樣地點上、下游約 50 公尺處之底泥取代為原則。

港口底泥樣本採樣以抓樣（Grab samples）方式進行，所謂抓樣為採取特定點的底泥，依此原則在港區內依平均分布方式，選取 6 個定點進行採樣，及出海口外半哩區域內選取 2 個定點進行底泥樣本採樣，惟該港口港外區域無法取得底泥樣本時，則於港內選取 8 個定點進行採樣。於港口環境採樣時，可能受限於港內底泥分

布區域並不均勻，無法在港區內作平均分布方式進行採樣，導致有底泥分布區域的採樣點分布密度較高之情形產生。

採樣完成之樣本均以低溫（4℃）方式運送至實驗室，待稱重紀錄完成後，即置入-20℃冷凍保存，以備進行冷凍乾燥處理。乾燥程序完成之樣本經均質後，保存於4℃冰箱或-20℃冰箱(視分析物而定)中以備分析。

(2) 河川及港口環境之水體樣品採樣方法

採樣設備主要為利用三公尺伸縮臂採水器及垂直型深度採水器進行採樣，前者適用於採集河川或海水之表層水，後者則可採集任意深度之水體。同樣由採樣人員行至採樣點記錄採樣點之經緯度資料後，於橋上或船舶上投擲垂直型深度採水器，或行至河川沿岸以伸縮臂採水器延伸至河面採集水體樣品。

(3) 河川及港口環境之魚介類樣品採樣方法

採樣以捕捉活動於規劃區域附近（如河川流域或港口內）之魚介類為原則，樣品取得方式以向當地垂釣之釣客購買或由採樣人員親捕捉，以確保魚介類樣品取得之代表性，所有魚體採樣後均拍照建檔。

採樣完成之生物體樣品以 0℃ 以下低溫保存運送至實驗室，待圖檔建立、全重（濕重）及體長紀錄完成後，帶殼生物體（如蝦、螺）去殼，魚體則根據體型大小，體型較小的魚體僅保留肌肉組織，體型較大的魚體則取其肌肉及內臟各別保存，處理完成之樣本分置於燒杯中，再次稱重紀錄後，置於-20℃冰箱冷藏，以備進行冷凍乾燥處理。乾燥程序完成之樣本經均質後，保存於 4℃ 冰箱或-20℃ 冰箱(視分析物而定)中以備分析。

3.2.2 無意生產或使用之化學物質

六氯苯(HCB)、戴奧辛（PCDDs）及呋喃（PCDFs）。

1. 確認污染源種類：

六氯苯環保署已禁用，而以往戴奧辛類化合物之管制多僅著重於二氯聯苯戴奧辛（PCDDs）及二氯聯苯呋喃（PCDFs），對於類戴奧辛之平面型多氯聯苯（DL-PCBs）則常忽略其重要性，未來應將之納入考量。

2. 建立污染源排放清冊：

擴大污染源調查範圍，除既有工業製程排放源外，亦針對非工業污染源、露天燃燒等污染行為，持續檢測分析，逐年建立完整排放清冊，以有效掌控整體排放程度及變化趨勢。

3. 建立介質背景濃度：

目前戴奧辛之環境檢測資料多集中於垃圾焚化爐週遭之空氣及土壤，對於其他污染源之週遭環境，如水質、底泥及廢棄物等介質之檢測相對較少，故後續應加強各環境介質中戴奧辛背景濃度檢測，瞭解環境污染現況。

4. 掌握環境流佈：

基於戴奧辛之難分解及生物蓄積特性，應建立其於環境介質之傳輸流布及流向追蹤評估機制，並透過指紋辨識技術，鑑別其污染分布及途徑。另亦須參採歐盟國家之研究成果，加強近年來日益嚴重之廢棄物再生品入侵食物鏈情形之調查及評估。

5. 執行系統性檢測計畫：

宜配合現行環境品質及食品安全衛生監測機制，系統性規劃建立污染源及環境介質、生物基質等之戴奧辛定期檢測調查，並透過第三人不定期抽檢及稽查方式之交互實施，強化檢測成效，以建立完整之本土戴奧辛檢測基線資料。

6. 辨識污染點：

對於目前持續操作運轉中之重大污染源，以及以往因歷史污染排放造成之污染廠（場）址等戴奧辛污染點，應加強調查評估及持續檢測分析，並予以列管及列為優先防治或整治之施

政重點。

7. 進行風險評估與管理：

參採先進國家作法及相關研究成果，建立本土之戴奧辛污染傳輸流布、預測分析及影響評估模式，並透過風險評估及風險管理機制，決定污染源戴奧辛管制之優先順序。

8. 辦理專案研究：

編列專案研究發展預算，鼓勵及提供各界進行戴奧辛之傳輸與衰解現象、生物累積與放大效應、本土參數建立、控制技術研發、環境衝擊分析等各方面之研究及發展。

3.3 首要減量與管制目標設定

多氯聯苯 (PCBs)、可氯丹 (Chlordane)、地特靈 (Dieldrin)、滴滴涕 (DDT)、毒殺芬 (Toxaphene)、安特靈 (Endrin)、飛佈達 (Heptachlor)、阿特靈 (Aldrin)、六氯苯 (HCB)等共 9 種化學物質，環保署皆已依「毒性化學物質管理法」公告列管為毒化物，並規定除試驗、研究、教育用途外，均禁止製造、輸入、販賣及使用，截至目前已無上述 9 種物質之運作來源。至於滅蟻樂(Mirex)國內未曾使用，由農藥管理法管理。以上 10 種物質原則上已無管理規劃之必要，僅需針對環境背景與流佈進行定期的分析與評估。以下針對無意生產或使用之化學物質(戴奧辛和呋喃)進行首要減量與管制目標設定。

3.3.1 管制策略規劃

戴奧辛之管制得從環境及食品(含飼料)兩方面著手，前者由環保署主管，後者則由衛生署及農委會主管。

環境方面，主要戴奧辛污染源管制可歸納為「現行污染防治」及「歷史污染整治」兩大類。前者包括固定污染源(以工業為主)、非固定污染源(如露天燃燒、移動車輛等)以及意外事故(如毒災、化災等)；後者則包括過去因不當排放及棄置造成之污染廠(場)址或非法棄置場，以及因農藥及化學品(以 PCB 類為主)長期使用造成之環境累積。由於事權涉環保署及農委會等機關，故應各司其職，妥善管制。

食品方面，衛生署應針對魚貝類、肉類、乳品、油脂及蛋類等易蓄積戴

奧辛之食品加強定期檢測，並宜參考歐盟國家作法，增訂預警值及目標值，並強化食品安全之預警及行動機制。農委會則應儘速著手制定農漁產品及飼料、肥料之管制標準，並建立定期檢測機制。

3.3.2 分年減量目標

目前除污染源排氣及廢棄物（以垃圾焚化爐灰渣及鋼鐵業集塵灰為主）具備較完整之戴奧辛檢測數據外，其餘如水體、底泥、土壤等環境介質之相關檢測資料尚待持續建立。

以聯合國環境規劃署（UNEP）之戴奧辛標準估算工具（toolkit）初步試算，93 年度我國環境整體戴奧辛排放量約為 2,499 g I-TEQ，分別為空氣 144 g I-TEQ、水體 0.9 g I-TEQ、土壤 0.1 g I-TEQ、產品 1.5 g I-TEQ、廢棄物 2,352.3 g I-TEQ。

鑒於其中廢棄物雖佔整體戴奧辛排放量之 94%，惟均送往掩埋場最終處置，故實質上直接排放於環境介質者，仍以污染源排氣為主，故污染源排氣之戴奧辛減量管制為本方案的主要目標。

在確保已實施法規之污染源排放均可符合法規標準前提下，95 年度起主要減量目標將以燒結爐及集塵灰高溫冶煉設施為主，至 97 年起，戴奧辛之排放量將減至 91 年之 20%；後續並將配合污染源擴大檢測調查結果，逐年檢討排放量及減量成效。毒化物環境流布監測計畫推動之未來執行方向及應用：

1. 環境中毒化物蓄積情形顯著之污染源追蹤及控管

藉由每年持續進行之毒化物環境流布監測調查資料，發掘環境中有蓄積情形出現之毒化物，由物質之生命週期研判其污染源，並進一步追查污染源控管之落實及有效性。對於已禁用但仍有不明來源之污染源，則應加強非法使用及排放之管理及追蹤政策之研擬。

2. 掌握環境中毒化物蓄積情形，調整環境監測頻率

藉由每年持續進行之毒化物環境流布監測調查資料，掌握國內毒化物於環境中之蓄積量及蓄積情形，針對環境蓄積情形較輕微之毒化物，可降低其監測頻率，有效分配監測調查資源；蓄積情形較嚴重者，增加其監測頻率，並加強管理政策之研擬及加速管理策略之推動。

3. 環境監測資料與統計資料之結合與應用

藉由指標性統計資料與環境監測資料之相關性分析，推論各項可能污染源貢獻比例，按相關性強度分配管理資源，以期有效運用管理資源。

4. 環境中毒化物檢測技術之提升

提升環境中毒化物檢測技術及數據品質要求，加強環境監測資料之可信度及可利用性。

5. 掌握國內環境中毒化物蓄積情形，定期檢討毒化物管理成效

建立國內毒化物環境流布監測調查資料之趨勢，檢討國內毒化物管理成效。

3.3.3 維護環境基準

戴奧辛物質因具備不易分解、以及於環境介質中傳輸流布、於生物基質中長期累積濃縮放大之特性，故其管制應針對整體生態，包括大氣、水體、底泥及土壤等「環境介質」，以及魚貝類、禽畜肉品、雞蛋、牛奶等「生物基質(食品)」，比照歐美先進國家訂定環境基準及管制標準。

此外，並參考 WHO、歐盟各國及日本作法，訂定人體戴奧辛之各種最大攝取量標準，例如：每人每日容許攝取量（TDI）、每人每週容許攝取量（TWI）、每人每月暫時容許攝取量（PTMI）等，俾保障全體國民之健康。

最佳可行技術和最佳環境實踐

3.4.1 建立攝入量基準

WHO 建議之 TDI 為 1~4 pg WHO-TEQ/kg-bw/day，歐盟訂定之 TWI 為 14 pg WHO-TEQ/kg-bw/week，WHO 與國際糧農組織聯合組成之食品添加物專家委員會訂定之 PTMI 為 70 WHO-TEQ/kg-bw/month。

我國應參考國外先進作法，訂定國內人體戴奧辛之最大攝取量標準，俾透過戴奧辛攝入風險評估及管理機制，掌握國人體內實際攝入戴奧辛程度，確保民眾健康。

3.4.2 設定環境基準

先進國家以日本為例，已訂定完整之環境介質戴奧辛品質標準（空氣品質：0.6 pg-TEQ/Nm³、水質：1.0 pg-TEQ/L、底泥 150 pg-TEQ/g、土壤品質 1,000 pg-TEQ/g、地下水質 1.0 pg-TEQ/L）。歐盟各國亦已針對各類食品及動物飼料等生物基質，分別訂定供採行管制措施使用之最大值及供採行預警行

動使用之行動值。

故我國應儘速制定空氣、水質、底泥之戴奧辛環境基準，並檢討現行單一標準之土壤戴奧辛管制標準，依據各種不同使用用途，尤其農作及飼養等與食物鏈直接相關者，分別訂定管制標準。

3.4.3 加強排放管制措施

1. 訂定污染排放源之戴奧辛標準

目前環保署對於固定污染源之廢氣已可有效管制，後續得再依據不同污染源及新設、既存設施之不同狀況，檢討增訂或修訂排放標準及管制規範。

對於移動污染源如汽機車等，則尚待檢討訂定排放管制標準；另針對中南部農業縣市常發生於收成後於稻田中就地焚燒稻草之污染行為，亦應訂定管制辦法，並輔以勸導手段減少污染排放。

對於廢水排放部分，目前放流水管制標準尚無戴奧辛排放標準，後續應檢討研訂，俾利將可能排放含戴奧辛廢水事業（如紙漿、造紙業等）等廢污水排放源均有效管制。

由於戴奧辛為非水溶性物質，難以經由毒性特性溶出程序（TCLP）之萃取液分析結果，判定廢棄物之戴奧辛污染程度，故應檢討目前之「溶出標準」，改採「含量標準」方式修訂廢棄物之戴奧辛管制標準。

2. 建立污染排放源之完整排放清冊

除針對工業污染源持續檢測外，調查範圍亦應擴大及於非工業污染源（如移動車輛、露天燃燒等），並就各污染源進行分年排放量調查與推估，建立污染排放源之完整排放清冊。

各類污染源除檢測其正常操作情形之排放外，亦應同時檢測其異常操作（如焚化爐之起停爐）期間之排放情形，俾充分掌控其操作週期之整體排放現況，避免低估污染排放量。

另外，對於因過去農藥或有毒化學品使用、不當之棄置或排放等造成之歷史污染，亦應透過參考研究國外作法，推估其

累積污染量。

3. 引進（用）國內外先進之污染排放控制技術

對於事業或污染源之廢氣、廢水或廢棄物之戴奧辛排放，應參考斯德哥爾摩公約之最佳可行技術（BAT）及最佳環境實務（BEP），並引進（用）國內外先進之污染排放控制技術，並檢討改採戴奧辛破壞分解技術以取代現行僅為相轉移之吸附去除技術，有效控制廢氣、廢水及廢棄物排放之戴奧辛污染問題。

4. 加強局部高污染風險地區之管制措施

除針對特定排放源進行管制外，亦應針對具局部高污染風險地區（如大型垃圾焚化爐周界，匯聚產製農藥、含氯有機化學品工廠之工業區等），加強戴奧辛之污染源排放稽查及環境品質檢測，不合格者即予以必要之行政處分，並視需要研訂實施禁止或限制該地區之農牧、養殖等生產活動，以避免戴奧辛入侵食物鏈之途徑。

5. 研訂減量目標及減量對策

透過排放清冊之建立，除掌握排放總量外，並得據以訂定減量目標，從而研擬總量削減計畫，制定相關推動措施、行政管制手段、提供經濟誘因、並且鼓勵事業及污染排放源採行自主管理等減量對策。

3.4.4 落實排放管理

針對事業及污染排放源，應建立健全之排放管理制度，例如：許可、申報、收費、輔導改善、操作營運狀況之監督管理、以及督促與鼓勵排放源自主達成減量目標。未來應持續檢討，將戴奧辛之排放管制亦一併納入其既有管理體系並落實執行，俾達有效管制目標。

3.4.5 推動源頭減量

1. 污染源頭控制

透過事業及污染排放源管制法規及排放標準制定，得於污染源頭限制戴奧辛之排放產生，並且經由逐年排放清冊建立，

得據以檢討法規標準須持續修訂之程度及必要性。

2. 推動廢棄物減量

如要求事業使用符合減量精神之原物料與採行清潔生產製程，抑或輔導廠商改用替代原物料或製程，藉由清潔生產及綠色設計，避免於產製過程中衍生含戴奧辛或其前驅物之副產品。

3. 逐步檢討評估禁止焚化含氯物質之可行性

可先行研議採環境友善材質之替代原物料生產，降低後續廢棄物處理時之戴奧辛產生潛勢。同時，逐步檢討並評估頒佈限制特定廢棄物質（如醫療用之聚氯乙烯軟管等）焚化禁令之可行性，以降低因焚化處理衍生之戴奧辛排放。

4. 全分類、零廢棄及資源永續利用觀念推行

各目的事業主管機關應透過制定法令規定或行政措施推廣宣導，要求及輔導所屬各事業機構妥善分類回收及再利用其廢棄物，以減少含氯廢棄物之焚化處理，降低戴奧辛產生，使我國逐步朝向循環型社會推進。

3.4.6 廢棄物流向追蹤及管理

戴奧辛主要經由焚化含氯原料或廢棄物產生，雖藉由煙道廢氣排放，然經空氣污染防治設備捕集後，絕大部分濃縮累積於灰渣（尤其飛灰）中，以93年為例，全年經由污染源排放於大氣之戴奧辛為144 g I-TEQ，僅約佔6%，而經空氣污染防治設備捕集濃縮凝集於灰渣（主要為垃圾焚化爐灰渣及煉鋼業集塵灰）之戴奧辛為2352.3 g I-TEQ，則高達94%，則其後續流向之掌控及是否經妥善處理處置至為重要。

另外，經由歐盟膳食及人體戴奧辛含量調查研究顯示，動物廢棄物（如內臟等）、漁產加工廢棄物、廢食用油等含戴奧辛廢棄物、回收物及副產品，因入侵食物鏈而成為動物基質食品（如飼料等）約佔16.5%，因而進入人體者約佔總攝入量之12%，故該部分亦應予以正視並開始著手研究及管理。

1. 強化廢棄物流向追蹤

針對前述廢棄物之清除處理，應加強其清運路徑之追蹤紀

錄及申報管制，俾有效控管，避免非法傾棄。

2. 檢討防止入侵食物鏈之可行性

檢討評估透過立法或行政命令，禁止或管制廢棄物、回收物及副產品做為飼料、肥料等入侵食物鏈途徑可行性。

3. 加強處理處置及再利用管理

焚化灰渣或集塵灰等廢棄物採無害化（如添加穩定化藥劑）處理者，應加強操作條件控制，確保符合法規限值。

廢棄物採掩埋處置者，應強化最終處置場所之維護管理與確保阻絕成效，避免造成土壤及地下水二次污染；另應針對現有掩埋場進行全面普查體檢，檢視相關污染防治及隔離阻絕設施是否符合規定，並進行輔導改善(或封閉復育)，避免成為爾後污染集中區域。

廢棄物採再利用者（如焚化灰渣做為營建替代材料等），應確保品質安全及無環境污染之虞，並加強其產品流向追蹤管理。

3.4.7 污染廠（場）址或非法棄置用地改善

針對以往因不當排放及農藥或化學品累積使用，造成疑似遭受戴奧辛污染之污染廠（場）址或非法棄置用地等污染點。為避免持續污染土壤及地下水，應透過調查評估界定污染範圍，同時進行檢測分析確認污染程度，據以決定污染清除處理或整治技術，並據以規劃執行計畫及排定執行期程。

如污染廠（場）址或非法棄置用地現況為持續使用作為農牧或漁產養殖等用途時，規劃之執行計畫應視情況分為近程及長程實施。近程之「治標」措施為避免接觸，亦即禁止與食物鏈有關之農牧飼養或漁產養殖行為；長程之「治本」措施則為將受污染之土壤或底泥等移除整治。

3.4.8 健全生物基質管理

食品、飼料、肥料等「生物基質」，應儘速建立健全管理體系。衛生署應就現行「食品中戴奧辛處理規範」，檢討將共平面型多氯聯苯納入管制；同時除於「處理規範」已訂定之發現受污染食品後之善後程序外，亦應建立事前食品安全預警（定期或不定期檢測）、資訊公布、以及緊急應變機制，

並且對於攝入受污染食品之民眾進行流行病學追蹤調查，以及透過風險評估掌握衝擊範圍及影響程度。

農委會應儘速頒訂飼料及肥料中戴奧辛管制標準，並建立完善之事前安全預警（定期或不定期檢測）、資訊公布、以及緊急應變機制，並且於發現農作及飼養環境遭戴奧辛污染時，應透過專案調查研究，輔導改採安全之農作及飼養方式。

3.4.9 風險評估及管理

戴奧辛之整體環境衝擊，應透過風險評估進行風險管理。在環境流布方面，應建立各介質環境中循環與累積行為模式，並進行各介質環境調查推估；在風險預測方面，應建立風險評估模式，計算致癌及非致癌風險，並建置暴露風險地圖，進行不確定性分析等；在風險管理方面，則應建立風險溝通模式及風險管理機制。

3.4.10 建立監控機制

基於戴奧辛之不易分解及整體環境流布特性，應因應建立污染源、環境介質及生物基質之全面監控機制。

環保署應針對各類型污染排放源、廢棄物及環境介質，規劃測站設置位置，訂定檢測頻率、採樣檢測方法，並規定檢測執行義務及編製調查檢測作業手冊。

同時，基於資源有效分配利用原則，應優先針對高戴奧辛排放量如廢棄物焚化爐等設施，以及受污染廠（場）址、非法棄置場等主要污染排放集中區域，及其周界環境介質及動植物等生物基質進行檢測，以掌握局部高污染潛勢區域之污染程度。

環境介質檢測則應配合現行採樣檢測方式執行，空氣檢測配合既有環境空氣品質測站位置，各縣市每年至少執行 5 個站次之檢測；水體檢測則優先針對中央主管之 26 條**主要**河川及縣市主管之 31 條**次要**河川，每年至少執行一次各河川上、中、下游之水質及底泥檢測；土壤則優先就全國 18 處農田水利會所轄農地，每年至少針對各處水利會農地執行一次表層（0~15 公分）土壤檢測。

衛生署及農委會應每年定期檢測魚貝類、肉類、蛋類、乳品及油脂等食

品、家禽家畜飼料、農業及園藝用肥料、農漁產品等生物基質之戴奧辛含量，並輔以不定期第三人抽檢機制，確保檢測結果之公信力及代表性。

同時，針對戴奧辛排放高風險地區（如廢棄物焚化爐、煉鋼業電弧爐等鄰近及下風區域），定期抽檢民眾血液中戴奧辛含量，以評估是否有危害健康風險之虞。

3.4.11 預警及緊急應變

各主管機關應依權責建立戴奧辛污染之預警及應變機制，並應包括下列項目：

1. 意外事故預防：如規劃自主預防及預警措施、研訂受污染土地使用限制規定、意外事故處理報告等。
2. 應變程序建置：明確規範意外事故發生之標準通報程序、通報時間、通報對象、以及建立相關紀錄等。
3. 成立應變組織：應按污染事件規模，因應籌組適當之專案小組全權負責處理及善後。
4. 設置溝通平台：成立跨部會之「戴奧辛監控管制小組」，各部會定期將監測結果，於定期會議中提出資訊交流及溝通，並可建置網際網路之緊急應變網頁，提供各政府機關於第一時間同步掌握污染事件處理之進展，並作為相互聯繫及跨部會溝通協調處理之溝通平台。

3.4.12 善後處理及照護補償

因應污染事件狀況，研擬短中長程善後整治計畫，短程計畫以治標為主，著重於防止污染持續擴大累積以及入侵食物鏈；中長程計畫以治本為主，著重於污染源改善減少或禁絕排放，以及受污染環境介質之清理與移除。

對於因污染事件造成農牧或漁產飼養遭污染而致影響業者收益，抑或危及污染事件週遭區域民眾健康者，相關主管機關應建立照護補償機制，並循科學客觀方法界定受影響區域，調查區域內受污染或影響程度，據以執行必要之健康照護措施如民眾健康檢查、血液抽檢等，以及受污染食品或農漁產品等之銷毀、發放農漁民補貼、輔導轉業等補償措施。

3.4.13 資訊公開及整合

各機關對於戴奧辛管制之施政作為，舉凡檢測數據、風險評估結果、污染廠（場）址整治計畫及執行現況、緊急應變程序、照護補償機制等，相關資訊應公開透明，利於民眾取得，避免因誤解造成恐慌，並且得透過於網際網路建置資訊平台等方式公開。

此外，各政府機關之資料及報告，其格式、內容、提報方式、檢測數據精度管理等，宜儘可能統一或予以適度統合，避免出現相互矛盾或不一致處，影響政府公信力。

同時，政府機關應善盡對於民眾之教育宣導義務，如編撰及散發戴奧辛相關文宣資料、定期發行戴奧辛排放年度報告，並將戴奧辛問題與政府執行之管制預防措施等，藉由定期舉辦之各式公聽會、說明會或研討會等方式推廣宣導，並且鼓勵民眾參與，達到雙向溝通之目的。

3.4.14 研發訓練及國際交流

各機關應重視戴奧辛管制之人員培訓及研究發展，並積極參與國際交流。人員培訓方面，應加強對於戴奧辛之調查、檢驗、控制技術、減量策略、行政管理等專業人員培訓；研究發展方面，應著重於戴奧辛之控制、減量、採樣、檢測、行政管制等研發，並編製技術手冊；國際交流方面，應積極派員參加國際會議蒐集最新資訊，並得報告我國執行戴奧辛管制成效，爭取國際認同，並與先進國家建立夥伴關係，俾利未來相關互惠協助事宜。

3.4 未來推動方向

3.5.1 隨時掌握斯德哥爾摩公約發展趨勢，同步調整管制方式

定期研議與國際同步禁用及管制公約列管污染物的生產及使用。除持續蒐集國際最新管制趨勢與資料外，針對公約新增管制對象，如其毒理特性符合本署訂定之「篩選毒性化學物質作業原則」，並確定有相關危害性時，即依「毒管法」研議列管，以防患該類物質透過食物鏈危害人體健康及生態環境。

3.5.2 持續修訂持久性有機污染物管制國家實施計畫，落實與國際接軌之執行策略

持續建立持久性有機污染物之協調性及程序性製作小組，建立國內持久

性有機污染物流佈與背景資料及評估機制，設定國內流佈評估優先次序及目標，積極進行背景調查計畫。評估國家實施計畫完成後，執行期間對國內經濟的衝擊與影響以及最後完成國家實施計畫的簽署，送請聯合國斯德哥爾摩公約秘書處參考。

3.5.3 持續推動戴奧辛等污染源減量計畫，降低環境污染負荷

積極針對產生戴奧辛之污染源或自然環境介質，發布其戴奧辛排放及管制標準，並加強檢測分析及稽查。自民國 88 年起逐步建立國內戴奧辛之主要排放產生源檢測分析基線資料，並逐年估算我國每年戴奧辛排放總量。91 年起逐年已具體呈現戴奧辛排放總量下降趨勢。環保署已參照公約中的國家實施計畫精神，於今年 5 月起著手研擬「環境戴奧辛管制及減量五年行動方案（草案）」，建構我國戴奧辛總體管制策略及具體管制作法，透過「整體性污染預防及控制」(錯誤! 找不到參照來源。12) 概念，全面管制戴奧辛對於生態環境及人體健康之影響。

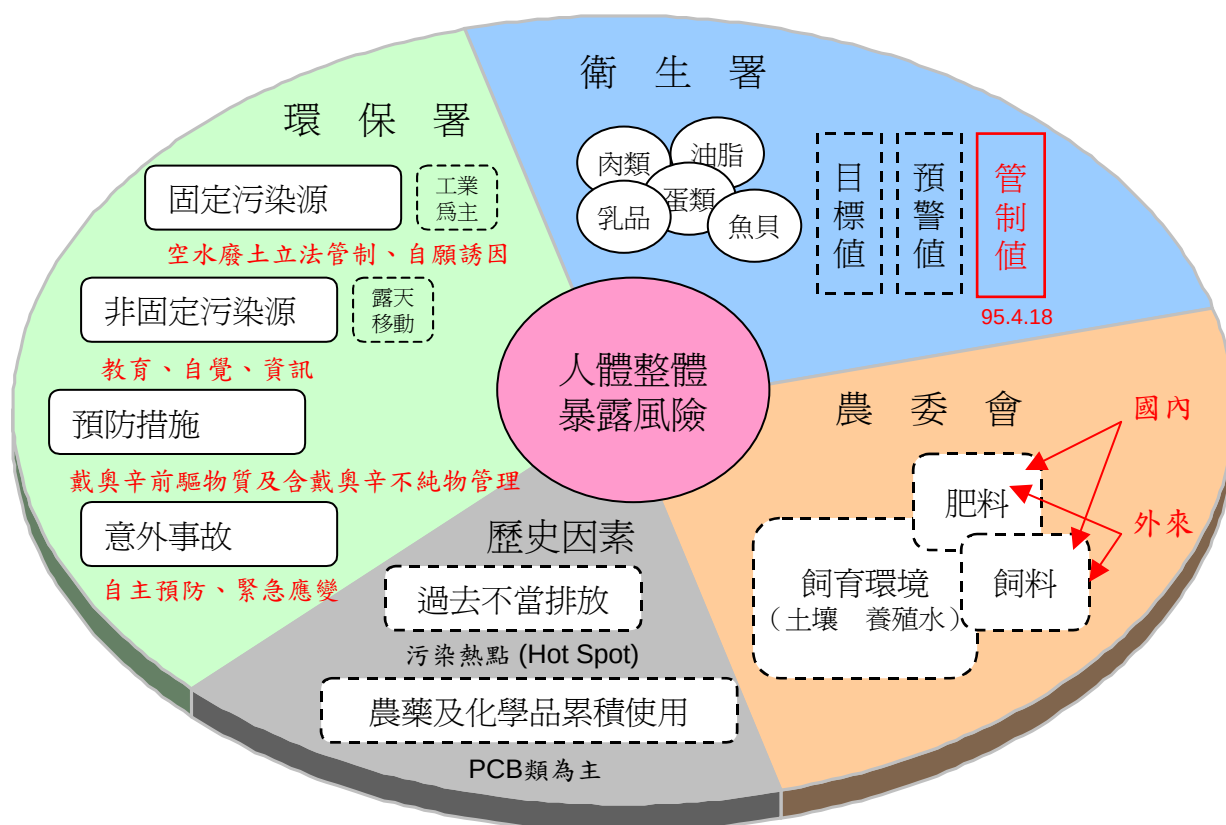


圖 12 我國戴奧辛總體管制策略

3.5.4 持續辦理環境流佈調查，加強相關資訊交流應用與宣導

1. 環境中毒化物蓄積情形顯著之污染源追蹤及控管

藉由每年持續進行之毒化物環境流佈監測調查資料，發掘環境中有蓄積情形出現之毒化物，由物質之生命週期研判其污染源，並進一步追查污染源控管之落實及有效性。對於已禁用但仍有不明來源之污染源，則應加強非法使用及排放之管理及追蹤政策之研擬。

2. 掌握環境中毒化物蓄積情形，調整環境監測頻率

藉由每年持續進行之毒化物環境流佈監測調查資料，掌握國內毒化物於環境中之蓄積量及蓄積情形，針對環境蓄積情形較輕微之毒化物，可降低其監測頻率，有效分配監測調查資源；蓄積情形較嚴重者，增加其監測頻率，並加強管理政策之研擬及加速管理策略之推動。

3. 環境監測資料與統計資料之結合與應用

藉由指標性統計資料與環境監測資料之相關性分析，推論各項可能污染源貢獻比例，按相關性強度分配管理資源，以期有效運用管理資源。

4. 環境中毒化物檢測技術之提升

提升環境中毒化物檢測技術及數據品質要求，加強環境監測資料之可信度及可利用性。

5. 掌握國內環境中毒化物蓄積情形，定期檢討毒化物管理成效

建立國內毒化物環境流佈監測調查資料之趨勢，檢討國內毒化物管理成效。

3.5.5 強化權責機關縱向及橫向聯繫協調，建立整合危機處理機制

持久性有機污染物之管制需從源頭、傳輸途徑與危害風險等層面予以妥善管理，方可降低對環境與人體之影響。環保署將透過已建立之「環境保護與食品安全通報及應變處理流程」持續與衛生署和農委會密切聯繫，於問題發生時透過跨部會協調及縣市合作機制，迅速有效處理民眾關切之環境污染與食品安全問題。

第四章 參考資料

1. 李俊璋，毒性化學物質污染排放調查與模式之建立——一般環境中期末報告，行政院環境保護署 91 年度委託研究計畫。
2. 李俊璋，毒性化學物質環境流布調查分析計畫期末報告，行政院環境保護署 92 年度委託研究計畫。
3. 李俊璋，毒性化學物質篩選運作管理規劃與用途評析計畫期末報告，行政院環境保護署 93 年度委託研究計畫。
4. 李俊璋，河川及海洋水質維護改善計畫與斯德哥爾摩公約計畫—毒性化學物質環境流布調查期末報告，行政院環境保護署 94 年度委託研究計畫。
5. 李俊璋，大型垃圾焚化廠附近居民血液中戴奧辛濃度資料建立計畫，行政院環境保護署 92 年度委託研究計畫。
6. 行政院環保署毒管處網站，持久性有機污染物之危害管理，
<http://www.epa.gov.tw/J/>。
7. 行政院環境保護署空氣品質保護及噪音管制處，我國固定污染源戴奧辛排放管制執行現況報告，2003.03。
8. 行政院環保署，「環境保護施政三年行動計畫」，2004.03。
9. 吳文娟、陳文德，「國內持久性有機污染物管理策略現況」，第三屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物研討會，2004.11，台北。
10. 袁紹英，「國內持久性有機污染物管理策略現況」，第四屆環境荷爾蒙及持久性有機污染物研討會，2006.6，台北。
11. *Endocrine Disruptors Strategy*, Illinois EPA, February 1997
12. *Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention Revised*, December 2004 .
13. *Our Stolen Future* : <http://www.ourstolenfuture.org/Basics/chemist.htm>.
14. *Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs)* :
<http://www.pops.int/>.
15. *Swiss National Implementation Plan*, Berne, April 2006.
16. *The National Implementation Plan of Japan under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*, 24 June 2005.

17. Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptor's , Japan, 1998

http://www.nies.go.jp/edc/edcdb/HomePage_e/sp_Table3.html.

18. Towards the establishment of a priority list of substances for further evaluation of their role in endocrine disruption, by BKH Consulting Engineer, Deft, The Netherlands.