

序言

諺有云：「有土斯有財」、「無田不成富」，是以「土地」為本位的思維，土地實為一切生產之本，是人類的棲地和社會生活之根據，若受到污染，其損失難以估計。回顧四十多年前經濟起飛，環境意識尚未普及，業者對廢棄物處理相關規範付之闕如，且地下儲槽、運輸管線年久失修造成洩漏，埋下污染潛因，如美國無線電公司（RCA）桃園廠氯乙烯污染事件、台南中石化（台鹼）安順場戴奧辛污染事件與中油苓雅寮儲運所柴油運輸管洩漏事件等，在這些污染事件發生的背後，是我們值得去思考與反省的。

97 年度本署主動調查各類高污染潛勢場址污染，並督導地方環保機關同步作業加速辦理，發現多處污染事實，成果豐碩，並且公告 7 處污染整治場址，同時推動相關污染管制措施及緊急應變，對於土壤及地下水污染預防及整治之推行可謂不遺餘力。為使國人瞭解我國土壤及地下水環境現況與政府整治成果，本署自 92 年起每年均編撰「土壤及地下水污染整治年報」供各界參考。

本年報之編撰，係以本署立場記錄我國土壤及地下水污染環境保護現況，整體架構包括政策制度篇、環境生活篇、財務運用篇、污染場址篇、農地篇、加油站篇、大型儲槽篇、工業工廠篇、教育宣導篇與未來展望等章節，並對未來整治工作的推動方向提出願景，以有效完成土壤及地下水污染整治工作，確保土地永續利用及維護人民健康，進而達成「清淨家園，節能減碳」的終極目標。

行政院環境保護署

署長 沈世宏 謹誌

98 年 12 月 18 日

目錄

第一章 前言.....	1
第二章 政策制度篇	3
第三章 環境生活篇	11
第四章 財務運用篇	25
第五章 污染場址篇	29
第六章 農地篇.....	39
第七章 加油站篇	47
第八章 大型儲槽篇	57
第九章 工業工廠篇	61
第十章 教育宣導篇	65
第十一章 未來展望	69

圖目錄

圖 2.2-1 土污基管會行政組織架構.....	4
圖 2.2-2 土污基管會委員會組成.....	6
圖 3.2-1 97 年前累計度依縣市別分析土污法第 9 條備查資料.....	15
圖 3.2-2 97 年前累計依備查時機分析土污法第 9 條備查資料.....	15
圖 3.2-3 歷年調查案件數量統計.....	16
圖 3.2-4 歷年設立與停歇業案件數統計.....	16
圖 3.2-5 污染土地的市場價值.....	17
圖 3.3-1 區域性地下水監測項目低於地下水污染監測基準比率統計圖	21
圖 3.3-2 土壤及地下水污染整治網之網路架構.....	23
圖 4.1-1 歷年各類應徵收化學物質繳交整治費比例圖.....	26
圖 5.1-1 公告列管場址之程式.....	30
圖 5.2-1 97 年各類型新增公告污染控制場址類型分佈情形.....	32
圖 5.2-2 97 年度各縣市新增公告污染控制場址類型分佈情形.....	32
圖 5.3-1 控制場址整治流程圖.....	34
圖 5.3-2 97 年各縣市解除列管控制場址分佈情形.....	35
圖 5.3-3 整治場址整治流程圖.....	36
圖 5.3-4 97 年各縣市地下水使用限制地區分佈情形.....	37
圖 6.2-1 高污染潛勢監視點鄰近地區預警管理架構圖.....	42

圖 6.3-1 土壤污染達監測基準之各縣市所佔之百分比.....	43
圖 6.3-2 土壤污染達管制標準之各縣市所佔之百分比.....	43
圖 6.4-1 97 年列管中農地場址整治進度百分比.....	46
圖 6.4-2 依縣市別之 97 年解除列管場址百分比.....	46
圖 7.2-1 依營業主體分佈之加油站站數百分比(87-89 設置之加油站)	50
圖 7.2-2 第二階段調查業者說明會.....	51
圖 7.2-3 加油站現場查察情形(東林加油站).....	52
圖 7.3-1 污染場址污染改善技術所佔之百分比.....	55
圖 9.1-1 97 年度依事業別分類之調查數所佔百分比.....	62
圖 9.1-2 各事業別調查工廠污染數目統計圖.....	62
圖 9.2-1 污染場址污染改善技術所佔之百分	第十章 教育宣導篇.....64

表目錄

表 2.2-1 歷屆委員聘任期間.....	8
表 2.2-2 97 年間委員會議執行成果.....	9
表 3.3-1 97 年各縣市區域性地下水監測井數量表.....	19
表 4.1-1 97 年度土壤及地下水污染整治基金支出情形表.....	27
表 5.2-1 97 年度新增列管整治場址清單.....	33
表 5.3-1 97 年度控制場址改善情形.....	35
表 5.3-2 97 年度整治場址整治情形.....	37
表 6.1-1 以土壤鎘含量與土壤性質進行預測糙米鎘含量之各項參數值	39
表 6.1-2 依據模式預測糙米鎘含量之對照表(以台東 30 號梗稻為範例)	40
表 6.3-1 97 年度各縣市農地類場址調查結果.....	44
表 7.1-1 97 年度 各類型污染潛勢較高之加油站統計.....	49
表 7.2-1 97 年度各縣市加油站類場址調查結果.....	53
表 8.1-1 大型儲槽及管線污染之緊急應變案件說明.....	57
表 8.2-1 污染場址改善整治進度.....	58
表 9.1-1 工業工廠污染之緊急應變案件說明.....	63
表 10.2-1 97 年度國際研討會內容.....	66
表 10.3-1 人才培訓課程內容.....	68

附錄

附錄一 大事紀.....	71
附錄二 97 年度加油站列管中場址整治進度彙整表	73
附錄三 97 年度大型儲槽列管中場址整治進度彙整表	80
附錄四 97 年度工廠列管中場址整治進度彙整表	82
附錄五 地下水污染管制標準第四條修正條文	86

第一章 前言

台灣地區土地狹小人口密度高，當某一地區土壤或地下水遭受污染，相對污染擴及的層面也較大。台灣從早期農村社會轉型至輕工業，民國 60 年代開始發展重工業，經過了數十載的經濟成長，各大鋼鐵、化工、塑膠、電子廠紛紛成立並蓬勃發展，帶來令人雀躍的經濟效益，卻也造成令人卻步的污染危害！環境污染負荷日益增加，廢水、廢氣、廢棄物或毒性物質不當排放、洩漏或棄置，最終衍生許多土壤及地下水污染問題。讓人耳熟能詳的有雲林虎尾鎊米事件、台灣美國無線電公司（RCA）污染（三氯乙烯、四氯乙烯、1,1-二氯乙烯、氯乙烯污染）、台南中石化安順廠污染（戴奧辛污染）等重大污染事件，對環境造成衝擊，也對周遭居民的身體健康留下了永久的傷害。

參考國外經驗，土壤及地下水保護已行之有年，國內環保腳步當然也不能慢半拍！行政院環境保護署（以下簡稱本署）於民國 89 年 2 月 2 日頒布「土壤及地下水污染整治法」（以下簡稱土污法），確立國內土壤及地下水污染整治工作之法令依據，使污染場址之處理有明確之執行規範。並參考美國「超級基金」（superfund）模式成立「土壤及地下水污染整治基金管理委員會」（以下簡稱土污基管會）開始著手場址調查，逐步完成公告列管場址及後續整治工作，迄今已屆 8 年。然污染的整治只能治標不能治本，於是近年除污染整治工作之進行，亦積極推動預防重於整治之觀念。

較詳細的業務內容依據「國家環境保護計畫」分為土壤及地下水兩方面。前者工作內容包括建立土壤污染防制資訊系統、加強土壤污染源稽查管制、積極推行土壤污染區之改善整治工作、建立土壤污染防制與監測制度、建立土壤污染通報應變處理制度、推動土壤污染防制法治化、加強人才培訓與科技研究與籌設土壤污染防制基金等八項策略與措施。後者包括以健全地下水保護制度、加強地下水水質監測及整治改善為目標，進行地下水背景資料監測、設置防制事業污染地下水措施、地下水污染地區之水質監測、調查、管制污染範圍、整治工作等。

本年報旨在呈現 97 年度本署業務執行之工作成果，主要之內容如下：土壤與地下水基金管理委員會簡介、歷年法規制定與修正、基金運用情況、97 年度業執行成果、E 化政府、邁向國際化、精英計畫及政策宣導。其內容包含業務說明、歷年數據資料統計、調查結果等資料，並介紹本署近年之其他工作之成果。

第二章 政策制度篇

2.1 起源與誕生

隨著社會經濟發展、產業結構變遷，早期環保意識仍不足，相關程式及法規亦未完整，不論是工業發展、廢棄物掩埋及軍事開發等行為，皆以土壤作為最終處置的場所。因此於早期陸續發生多起土壤污染事件，如台灣美國無線電公司（RCA）桃園廠、台南縣中石化安順廠污染案，導致周遭生活環境日益嚴重。

在地下水方面，地下水質之監測工作從民國 68 年起即開始利用民井採樣檢測，隨著地下水保育意識提高，環保署於民國 84 年完成「台灣省地下水質監測站網整體規劃」，著手設置以監測為目的之區域性監測井（Regional Monitoring well）持續進行定期監測作業。然而土壤及地下水污染問題日益嚴重且法令規範不足，相關工作進行發生執行上的困難，因此環保署即開始進行相關法規的研擬。

早在民國 80 年本署即制定「土壤污染防治法草案」並送請立院審議，但歷經數年國內發生多起土壤污染事件，顯示草案規範的不足，故於民國 85 年撤回該草案，於民國 87 年 8 月再度制定「土壤污染防治法草案」，於民國 88 年 6 月送立院審議。立院審查法案時，當時有沈富雄委員等 44 人擬具「土壤及地下水污染整治法草案」、柯建銘委員等 34 人擬具「土壤污染整治法」草案併案審查。立院遂於審查後將法案定名為「土壤及地下水污染整治法」（以下簡稱土污法）民國 89 年 1 月 13 日三讀通過，並於同年 2 月 2 日公佈施行。

土污法係參考美國「超級基金」（Superfund）方式成立，並依據土污法第 24 條訂定「土壤及地下水污染整治基金管理委員會組織章程」，於民國 90 年 11 月 3 日成立土污基管會，推動土壤及地下水污染整治及預防相關工作。

2.2 交付之工作與責任

2.2.1 土污基管會組織分工

土污基管會主要辦理之工作內容包括：審核整治場址事宜、處理等級評定事宜、應變必要措施支出費用之審理事宜、污染整治計畫、整治基準或整治目標審查核定事宜及其他有關基金支用之審查事宜，依工作內容分設綜合企劃組、收支審理組、技術審查組及法律追償組（見圖 2.2-1），相關工作內容為：

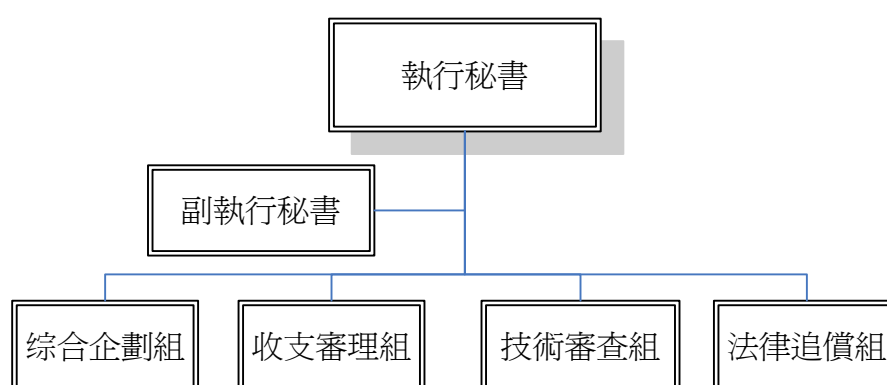


圖 2.2-1 土污基管會行政組織架構

一、綜合企劃組

1. 全國性土壤及地下水重大政策與方案之訂定、推動及督導事項。
2. 預算之編列、規劃、運用及考核事項。
3. 綜合性業務之彙整、協調及執行事項。
4. 基金委員會之聘任與會議辦理事項。

二、收支審理組

1. 土壤與地下水污染整治費徵收規劃及收支帳校核。
2. 土壤及地下水污染整治費申報案件之審理、核定及稽核等事項。

3. 土壤及地下水污染整治費收費辦法、徵收物種及費率之檢討、擬定、解釋及宣導事項。
4. 土壤及地下水污染緊急應變處置及處理相關事項。
5. 區域性及場置性地下水監測規劃檢討、設廢井、調查及整合。

三、技術審理組

1. 研訂各種土壤及地下水整治技術、調查方法相關技術準則及參考手冊等。
2. 執行加油站土壤及地下水污染調查及相關污染預防工作。
3. 辦理農地污染情形彙整及整治作業。
4. 辦理台美雙邊合作計畫及國際研討會。
5. 研擬未來整治及調查技術之發展方向。
6. 跨部會業務（衛生署與農委會）溝通協調等配合事項。

四、法律追償組

1. 土壤及地下水污染整治相關法規之訂定、研議及釋示。
2. 土污基金代為支應費用求償事宜及個案訴訟追償。
3. 執行土污法第 8 條及第 9 條指定公告事業相關管理事項。
4. 推動土壤及地下水污染場址健康風險評估。
5. 規劃污染場址再利用相關政策架構。

2.2.2 土壤與地下水基金管理委員會簡介

一、成立法源

依據土污法第 24 條及土壤及地下水污染整治基金管理委員會組織規程成立。

二、成立時間

90 年 11 月 13 日

三、委員會組成

依土污法第 24 條第 2 項及組織規程第 3 條規定，本會置委員 17 人至 23 人，其中 1 人為主任委員，由行政院環境保護署（以下簡稱本署）署長兼任；1 人為副主任委員，由本署署長指定副署長 1 人兼任；其餘委員，由本署署長就政府機關代表、工商團體代表、學者、專家及社會公正人士遴聘之，其中專家、學者，不得少於委員會總人數 3 分之 2。土污基管會委員會組成如圖 2.2-2 所示。

四、委員會任務

依組織規程第 2 條規定，委員會任務如下：

1. 本基金收支、保管及運用之審議。
2. 本基金年度預、決算之審議。
3. 本基金運用執行情形之考核。
4. 其他基金業務有關事項。

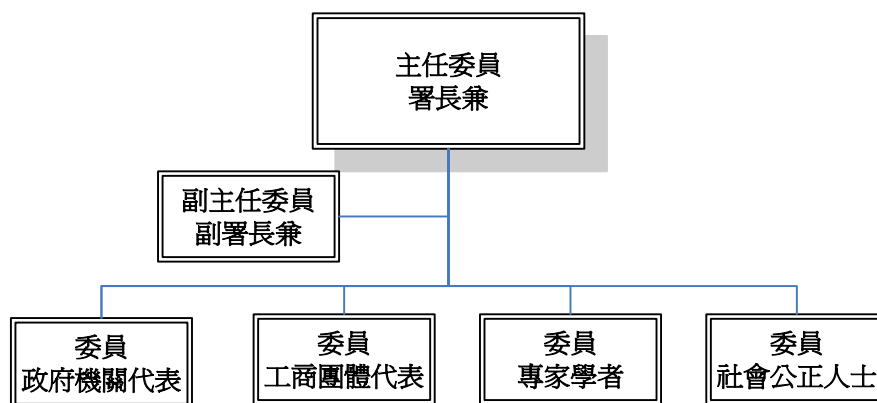


圖 2.2-2 土污基管會委員會組成

2.2.3 97 年施政重點

一、研擬完備土壤及地下水污染整治法

1. 推動土壤與地下水污染整治法修法。

2. 推動土壤及地下水污染管制標準之檢討與修正。

二、加強民眾認知及宣導

1. 強化健康風險評估功能，健全相關參數數值，以符合本土土壤及地下水情境。
2. 強化指定公告事業執行用地土壤污染檢測申報之管理與查核實際作業執行成效。
3. 加強加油站防止污染地下水體設施與監測設備設置及網路申報之管理。
4. 土壤及地下水污染場址資訊系統的建置。

三、辦理整治費徵收查核作業

四、加速調查及污染場址列管、改善及整治事宜

1. 推動污染控制場址及整治場址之整治。
2. 補助辦理受污染農地污染改善及停耕補償。
3. 持續辦理加油站土壤及地下水污染潛勢調查。
4. 擴大廢棄工廠土壤及地下水污染潛勢調查。
5. 辦理高污染潛勢運作中工廠之土壤及地下水污染調查。

五、完善緊急應變措施

1. 持續辦理土壤及地下水污染場址查證、應變工作。
2. 協助地方辦理土壤及地下水污染緊急應變措施。

六、提升國內土壤及地下水之整治能力

1. 辦理土壤及地下水污染整治相關研討會。
2. 推動研發本土整治技術及訂定相關技術指引。
3. 辦理污染改善及整治等相關專職訓練。

2.2.4 97 年基金管理委員會工作成果

- 一、截至 97 年底止，共聘任 4 屆委員，其中第四屆委員任期由 96 年 10 月 1 日起至 98 年 9 月 30 日止，聘任期間詳如表 2.2-1：

表 2.2-1 歷屆委員聘任期間

屆次	聘任期間
第一屆	90 年 10 月 1 日起至 92 年 9 月 30 日止
第二屆	92 年 10 月 1 日起至 94 年 9 月 30 日止
第三屆	94 年 10 月 1 日起至 96 年 9 月 30 日止
第四屆	96 年 10 月 1 日起至 98 年 9 月 30 日止

二、97 年委員會議執行成果

於 97 年間分別於 4 月 3 日及 8 月 15 日召開第 20 次及 21 次委員會議，共進行 10 案報告案，並通過 2 案審議案件（詳如表 2.2-2），以下為 20 及 21 次委員會議概述：

1. 有關推動灌排分離，本項工作涉及各主管機關權責，相關建議將透過部會協商或處室協調推動。
2. 針對嘉義縣新埤加油站土壤及地下水污染控制場址初步評估所引用之數據再進行研議其有效性，如不適宜，則應責成嘉義縣環保局重新辦理調查後，視調查結果辦理初步評估事宜。
3. 同意公告台南縣南昇加油站及台北縣台亞新莊加油站為污染整治場址，並積極協助地方環保局督促污染行為人儘速展開整治工作。
4. 98 年度土壤及地下水污染整治預定工作計畫及基金概算審議案，參酌委員意見修正後通過。

表 2.2-2 97 年間委員會議執行成果

召開日期	會議名稱	報告案件	審議案件
97 年 4 月 3 日	第 20 次委員會議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第 19 次委員會議決議事項辦理情形報告 2. 96 年度土壤及地下水污染整治基金決算情形與工作成果報告 3. 台南縣南昇加油站土壤及地下水污染控制場址初步評估結果報告 4. 臺北縣台亞新莊加油站地下水污染控制場址初步評估結果報告 	98 年度土壤及地下水污染整治預定工作計畫及基金概算審議案
97 年 8 月 15 日	第 21 次委員會議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歷次委員會議決議事項辦理情形報告 2. 灌排分離推動成果報告 3. 97 年 4 月至 7 月補助嘉義縣環保局及台南市環保局辦理調查、查證與改善計畫經費報告 4. 桃園縣東林加油站土壤及地下水污染控制場址初步評估結果報告 5. 嘉義縣新埤加油站土壤及地下水污染控制場址初步評估結果報告 6. 台南縣新營長榮路加油站地下水污染控制場址初步評估結果報告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修正「行政院環境保護署協助地方環保機關辦理土壤及地下水污染調查及查證工作補助原則（草案）」 2. 廢鉛蓄電池對土壤及地下水污染情形調查追蹤。

第三章 環境生活篇

3.1 法規與我的親密關係

民國 70 年起，陸續有工業發展廢水、廢棄物、空氣等未妥善處理帶來土壤及地下水污染問題，主要工業污染事件，如中石化廠、高銀化工、基力化工、台灣美國無線電公司桃園廠（RCA）等，以及全國各地不明廢棄物的非法棄置場址，為解決此類土壤及地下水污染問題，本署著手研訂土壤及地下水相關環保法規，歷經多年研修，於 89 年 2 月 2 日經總統公佈「土壤及地下水污染整治法」。

土污法公告至今，已完成土污法相關子法建置包含：施行細則、監測基準、管制標準、土污法第 8 條、第 9 條指定公告之事業、整治費收費辦法、污染整治基金收支保管運用辦法等 11 項法規命令、9 項行政規則及 5 項相關公告之發布。

3.1.1 法規修訂與推行

為預防及整治土壤及地下水污染，確保土地及地下水資源永續利用，改善生活環境，增進國民健康，特制定土壤及地下水污染整治法，本法於 89 年 2 月 2 日公佈施行後，為配合行政程式法之施行，曾於 92 年 1 月 8 日修正公佈。本法所設之制度因不同於以往傳統空氣、水、廢棄物等污染防制（治）或管理法規，制定之始雖參考國外先進國家相關制度，得以銜接國際之環境管理潮流，惟對於國內民眾、工商界、行政機關而言，皆屬陌生，而產生執行之疑義。為落實最初立法之意旨，並針對本法執行後之問題及需要，做適當之檢討及因應，擬具「土壤及地下水污染整治法」修正草案。

土壤及地下水污染整治法（以下簡稱本法）於 89 年 2 月 2 日公佈施行後，為配合行政程式法之施行，曾於 92 年 1 月 8 日修正公佈。本法所設之制度因不同於以往傳統空氣、水、廢棄物等污染防制（治）或管理法規，制定之始雖參考國外先進國家相關制度，得以銜接國際之環境管理潮流，惟對於國內民眾、工商

界、行政機關而言，皆屬陌生，而產生執行之疑義。為落實最初立法之意旨，並針對本法執行後之問題及需要，做適當之檢討及因應，擬具「土壤及地下水污染整治法」修正草案，其修正要點概述如下：

- 一、修正污染行為人、污染土地關係人、污染控制場址、污染管制區及增訂潛在污染責任人定義。
- 二、增訂中央、直轄市及縣（市）主管機關主管事項。
- 三、增訂工業區等區域內土壤及地下水品質狀況之檢測責任，並授權訂定品質狀況之法規命令。
- 四、修正中央主管機關公告之事業提供土壤檢測資料之規定，並授權訂定評估調查資料之法規命令。

3.1.2 土壤污壤管制標準修正

土壤污染管制標準自 90 年 11 月 21 日發佈施行迄今已 6 年，為補強法令未周詳之處，廣集各界之意見與建議，爰予以檢討修正，以期有效預防土壤污染事件發生與擴大。其修正重點為，因地下水位面之高程常因天然豐、枯水期或人為抽水、注水之影響而上下變動，採樣當時不易界定，實務執行上業者對於主管機關所採土壤是否屬地下水最低水位以上之未飽和含水層之土壤，時有爭議，為解決實務執行上之困擾，將土壤採樣回歸土壤採樣方法規定辦理。

3.1.3 地下水污染管制標準之修正

因現行地下水污染管制標準項目未與我國產業特性發展吻合，為有效處理發生之地下水污染事件，本署已於 98 年 1 月 15 日修正發布「地下水污染管制標準」第 4 條，增列 6 項污染物管制項目並訂定管制值，以有效保護地下水資源（如附錄五）。

國內產業形態除傳統產業外，電子、光電、半導體等高科技產業已高度發展，其所使用之原物料、副產品及廢棄物中所含化學物質與傳統產業有極大的差異，為避免這些物質日後產生相關污染而無管制標準可規範，爰篩選影響人體健康、使用量大且曾

檢出較多之二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷及氰化物等三項化學品納入地下水污染管制項目，並訂定管制值。

3.1.4 基金求償及訴訟等法律諮詢

我國對於水、空氣、廢棄物之環保法令自民國 60 年間制定以來，已施行多年，法今日趨完備，環保機關亦已累積相當之經驗。與上述法令相較，土污法自 89 年 2 月 2 日始公佈施行，迄今方 9 年餘，相關子法亦於近年內陸續訂定發布。觀之歐美先進國家，其環境保護工作之發展歷程，亦先關注水、空氣、廢棄物與毒化物之污染問題，後來才對土壤污染投注可觀之人力物力從事相關法制之建立，例如：美國超級基金法案（1980 年）、日本 1970 年農地土壤污染防治法及 2002 年土壤污染對策法、英國 1995 年環境法 Part II（有關土壤污染整治部分）、德國 1998 年聯邦土壤保護法等。土壤及地下水污染問題，可謂是新興且複雜之環保課題。

有關土壤及地下水污染整治工作，對行政機關而言，不僅涉及污染場址個別狀況與整治技術之多元化與差異性，因污染改善及整治經費龐大且費時較長，實屬艱難之工作。而地方主管機關如請求土壤及地下水污染整治基金代為支應相關費用，又須面對污染行為人進行確認、證據保全、求償訴訟、行政程式、行政執行等嚴謹之法律問題及複雜之訴訟程式。

隨著土污法立法已歷多年，相關之學術研究亦漸有成果；近年來通過施行之行政程式法，更是幾乎對所有行政法令均有程度不一之影響力，本署亦針對此需求，編印土壤及地下水污染整治基金求償標準作業手冊（網址：http://sgw.epa.gov.tw/public/0802_handbook.asp），本標準作業手冊可供地方環保機關參考，以解決實務上之困難，亦期能強化基層執行人員對於土污法理論基礎的初步認識，並使裁罰過程中之適法性提升。

3.2 土地與我的買賣權益-土污法第 8 條、第 9 條

3.2.1 土污法第 8 條、第 9 條法規公告

早期因未有妥善的法律規範，導致國內許多污染行為人將受污染土地任意變賣及轉讓，以迴避污染土壤所需承擔之責任。為能儘早發現用地土壤污染，擬定土污法第 8 條及第 9 條之法令。

土污法第 8 條規定，中央主管機關指定公告之事業所使用之土地移轉時，讓與人應提供土壤污染檢測資料。土地讓與人未依前項規定提供相關資料者，於該土地公告為控制場址或整治場址時，其責任與場址土地所有人責任同，另土污法第 9 條規定中央主管機關指定公告之事業於設立、停業或歇業前，應檢具用地之土壤污染檢測資料，報請所在地主管機關備查後，使得向目的事業主管機關申辦有關事宜。對於法院辦理法拍之土地或工廠，若屬土污法第 8、9 條規定之中央主管機關指定公告之事業，因法令中並未明文規定法院須對其所法拍之該等指定公告事業之土地提送土壤污染檢測資料，故仍應由該等事業本身提供土壤污染檢測資料，以利釐清污染整治責任。

3.2.2 土污法第 8 條、第 9 條執行概況

國內自 94 年 1 月 1 日起至 97 年 12 月 31 日止，提送土污法第 9 條備查資料進行統計，97 年底累計提送案件數共計 1,004 件，詳細依各縣市別及備查時機區分如圖 3.2-1 及 3.2-2 所示。

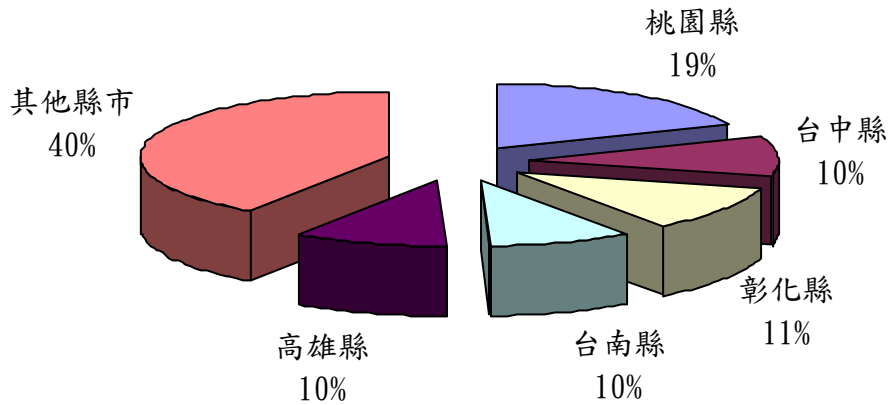


圖 3.2-1 97 年前累計度依縣市別分析土污法第 9 條備查資料

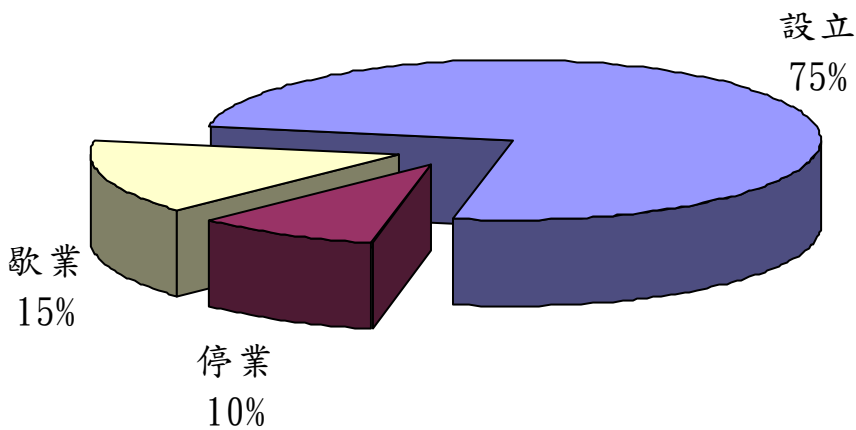


圖 3.2-2 97 年前累計依備查時機分析土污法第 9 條備查資料

土污法第 8 條、第 9 條從 94 年度執行至今，其備查成果正逐年增加中，如圖 3.2-3 所示為 94 至 97 年度調查案件數統計，由圖 3.2-3 顯示 94 年度調查件數為 235 件，97 年度累計已達 1,004 件，並且由圖 3.2-4 的調查時機數據分析結果，證實本署經由四年的宣導及法令執行，各事業主管機關調查案件數逐年增加當中。

由上述結果顯示，土污法第 8 條、第 9 條法規隨年度的提升，可以瞭解此法規影響日益深遠，並提升國內民眾對土地保障權益，相對帶動執行率歷年增加的趨勢。

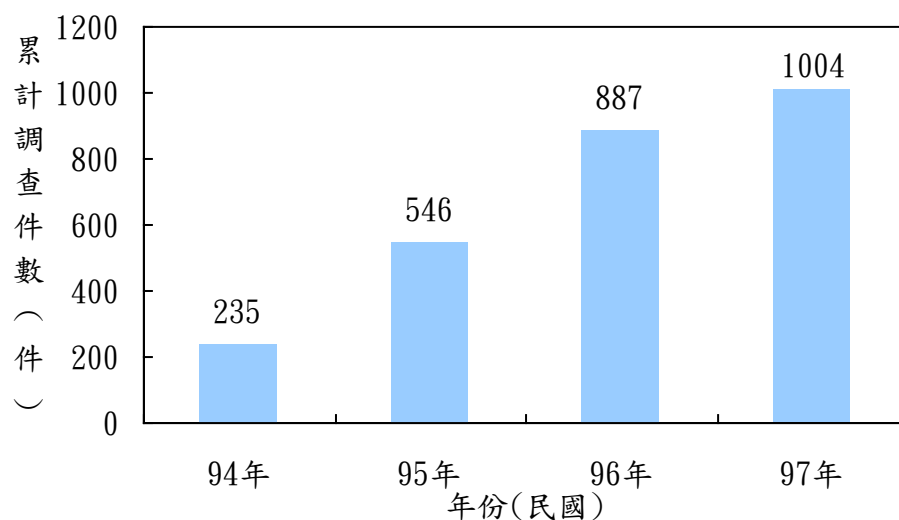


圖 3.2-3 歷年調查案件數量統計

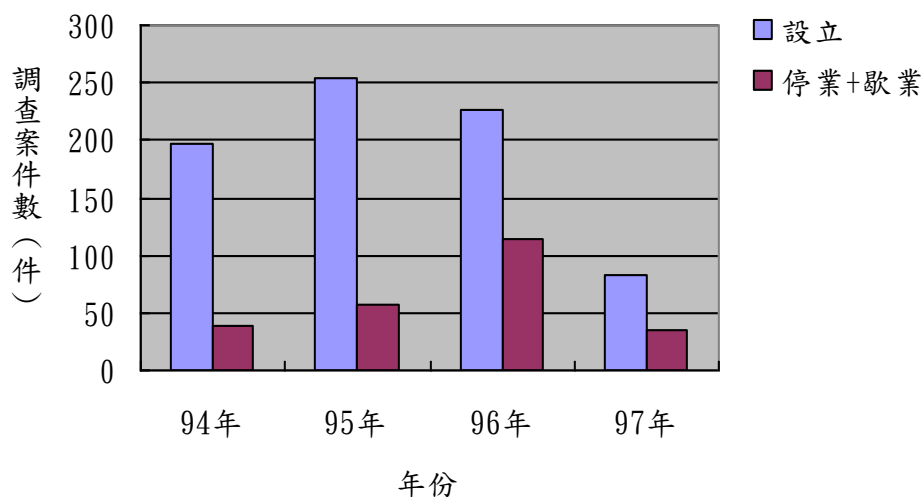


圖 3.2-4 歷年設立與停歇業案件數統計

3.2.3 與民眾相關原因

隨著土壤及地下水污染整治法第 8 條及第 9 條公佈實施後，不僅對事業主管機關的宣導工作外，一般人對於土地資產價值的觀念必須要有所改變。即受污染土地可能不再是資產，而是負債，且污染責任不會因為土地移轉而免除（圖 3.2-5）。

因此為避免錯估土地價值及土地轉移後產生不必要的糾紛，事業主管機關應於事先擬定移轉土壤污染詳細調查、進行適當之約定及規劃，以保障自身權益。

除針對事業主管機關須進行調查外，民眾亦需於購買土地、房地產之前，瞭解土地的市場價值，若為事業用地則可透過環保署網站連結至指定公告事業用地土壤污染檢測資料申報與備查管理系統，藉由查詢系統（網址：<http://sgw.epa.gov.tw/public/0401.asp>），輸入各事業地址，即可得知用地運作的歷史資料，保障自身於買賣行為的權益。

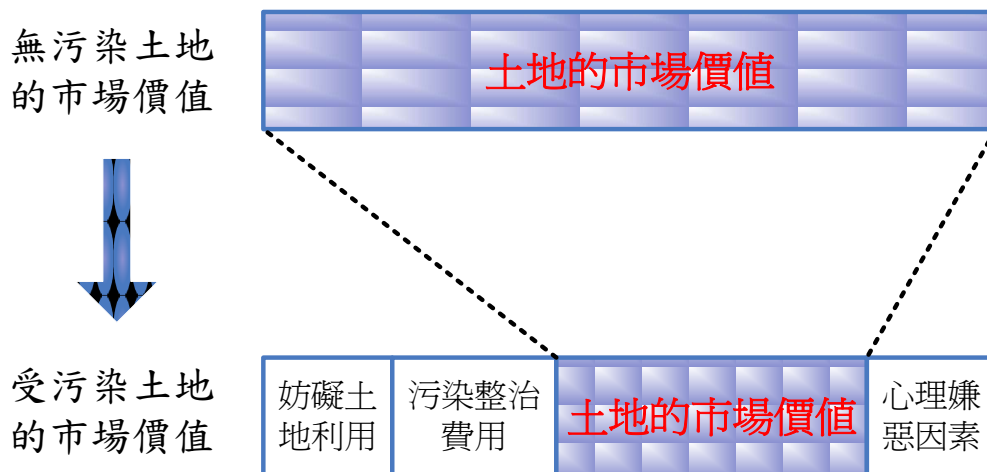


圖 3.2-5 污染土地的市場價值

3.3 污染與我的健康生活-環境健康

3.3.1 地下水監測

鑒於地下水污染難以察覺，為掌握地下水質，維持地下水資源永續利用，故本署訂定地下水管制項目，依產業別各個檢討其項目，於全台各縣市設置地下水監測井，與土壤及地下水污染整治網來為人民生活健康來把關。

3.3.2 監測結果之統計

我國 431 口區域性地下水監測井於 82 年 7 月至 91 年 12 月間由各縣市環保局陸續設置完成，部分監測井因遭破壞、長期無水等因素，後續已重新設置部分測井，97 年實際監測 425 口。區域性地下水監測井每季採樣監測一次，提供地下水污染預防的參考。

一、監測作業

1. 採樣時間及頻率

97 年區域性地下水監測井的採樣監測工作，依據環保署監資處整合於「環境水質監測計畫」執行，地下水水質監測頻率為每季一次，97 年共計執行 4 次。

2. 監測水質項目

可分為物理性、化學性、營養鹽及重金屬，詳細內容如下所示：

- (1) 物理性分析項目：水溫、導電度。
- (2) 化學性分析項目：pH、總硬度、總溶解固體、鹼度。
- (3) 營養鹽：氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳。
- (4) 重金屬：砷、鎘、鉻、銅、鉛、鋅、錳、鐵、鈉、鉀、鈣、鎂。

其中，鈣、鎂、鈉、鉀、鹼度等 5 項自 96 年起改為每半年採樣監測一次；而區域性地下水監測結果，係以第 2 類（飲用水水源水質保護區以外）地下水污染監測基準，進行水質污染狀況的初步評估。

3.採樣監測井

97 年度針對 425 口區域性地下水監測井進行水質採樣工作，各縣市監測井數量如表 3.3-1 所示，若欲瞭解監測井基本資料請至環保署監資處環境資料庫查詢（網址：<http://www.epa.gov.tw/edb>）。

表 3.3-1 97 年各縣市區域性地下水監測井數量表

縣市別	97 年監測井數	縣市別	97 年監測井數
臺北市	18	南投縣	2
臺北縣	29	雲林縣	14
桃園縣	25	台南市	4
新竹市	14	台南縣	36
新竹縣	14	高雄市	13
苗栗縣	39	高雄縣	35
台中市	4	屏東縣	75
台中縣	14	宜蘭縣	19
嘉義市	1	花蓮縣	11
彰化縣	20	台東縣	8
嘉義縣	19	澎湖縣	11
合計	425		

二、監測統計

1. 監測數據統計分析方式

地下水污染監測基準與管制標準中，將地下水分為下列 2 類：

第 1 類：飲用水水源水質保護區內的地下水，

第 2 類：第 1 類以外的地下水。

目前公告的水源水質保護區，主要在水庫集水區以及河川或取水口一定距離的行水區，地理區位多屬於河川中上游的丘陵或山區，而監測的區域性地下水監測井均位於平原、沖積扇、盆地或縱穀等地下水分區，因此，地下水水質監測數據的統計分析與比對，將以是否小於第 2 類地下水污染監測基準為依據。各項水質監測項目低於污染監測基準之比率計算方法如下：

$$\text{單一項目低於地下水污染監測基準比率(\%)} = \frac{\text{單一項目水質低於監測基準的總次數}}{\text{單一水質監測項目有效監測總次數}} \times 100\%$$

$$\text{平均低於地下水污染監測基準比率(\%)} = \frac{\text{各水質測項低於地下水污染監測基準之比率總和的總和}}{\text{測項數目}} \times 100\%$$

2. 監測結果統計

97 年低於地下水污染監測基準比率為 92.0%，各季比率相差不大。整體而言，氨氮與錳之比率普遍較低，依水質項目由小而大排列為：錳（54.6%）、氨氮（67.0%）、鐵（84.7%）、總溶解固體（90.8%）、氯鹽（93.0%）、總硬度（93.0%）、硫酸鹽（96.9%）、總有機碳（99.8%）、砷（99.9%）、硝酸鹽氮（99.9%），其餘測項鎘、鉻、銅、鉛、鋅等皆為 100%。將 97 年區域地下水質監測數據與第 2 類地下水污染監測基準比較，各季水質監測項目低於地下水污染監測基準的比率統計如圖 3.3-1 所示。

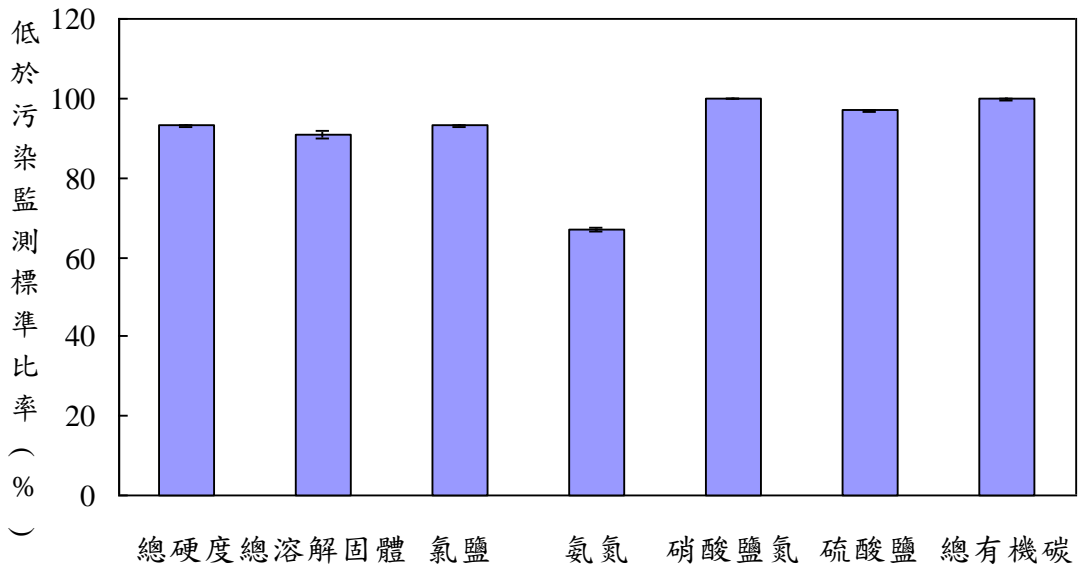


圖 3.3-1 區域性地下水監測項目低於地下水污染監測基準比率統計圖

三、監測井管理及高污染潛勢地區地下水質調查

我國環保機關所設置之地下水監測井，依設置目的及監測對象不同，可概分為區域性監測井（Regional Monitoring Well）及場置性監測井（Site-Specific Monitoring Well）等 2 類。隨著各級環保機關近幾年間持續辦理相關地下水質監測工作，不論區域性或場置性監測井，均已累積相當多之監測數據。

本署於 97 年 1 月 29 日至 97 年 12 月 31 日止辦理監測井管理及高污染潛勢地區地下水質調查，完成全國 17 處廢（污）水排放土壤處理場第一階段評估（包含基本資料蒐集、現勘及訪談）工作、全國 431 口區域性及 1,357 口場置性監測井基本資料統計、蒐集經濟部水利署、科學園區等相關單位所建置地下水監測站網之監測資料。

分析 383 口具 3 年~5 年長期監測紀錄區域性監測井之 15 項監測項目之地下水質變化趨勢，共計 30 口水質監測結果從未超過法規標準，74 口水質具有「曾有任何 1 項水質測

項超過監測基準且呈現上升趨勢」情形，279 口水質變化趨勢穩定。

3.3.3 污染場址何處查-土壤及地下水污染整治網

依據無障礙網路設計原則，供民眾便利的服務品質，透過系統可賦予民眾瞭解居家附近的土壤及地下水品質，讓環保學子更進一步認識土壤地下水污染之成因，使業者了解法規的訂定及污染場址的整治方法，故設立土壤及地下水污染整治網（網址：<http://sgw.epa.gov.tw/public/index.asp>），其架構如圖 3.3-2 所示。走進該系統中，可清楚得知土污最新的國際資訊及研發土壤地下水整治新技術，拓展土壤及地下水污染整治領域。系統內容將土壤及地下水整治網分為六大類進一步說明：

一、本會簡介

介紹土污基管會業務範疇、會務推動成果、人員培訓以及最新資訊等。

二、法令規章

包含土壤及地下水污染整治法、施行細則、土壤及地下水的管理標準、健康風險評估及目前最新公告與規範之事項。

三、會務介紹

目前政府政策推動的工作及施政目標，基金收支來源及運用狀況。

四、住家品質

利用地圖及關鍵字查詢，瞭解住家周圍環境。此外可查詢國內目前公告列管的整治場址數及地點。

五、工作成果

將農地、地下水、工廠、加油站及儲槽等調查及整治場址，公告於網路系統中，利於民眾瞭解各場址整治情形。讓污染行為人透過網路系統進行整治費、加油站等申報、文獻查詢、健康風險評估試算

六、業務專區

土壤及地下水整治網分為四大組別，說明各組別負責的業務及負責的縣市單位，方便民眾電話諮詢的服務。

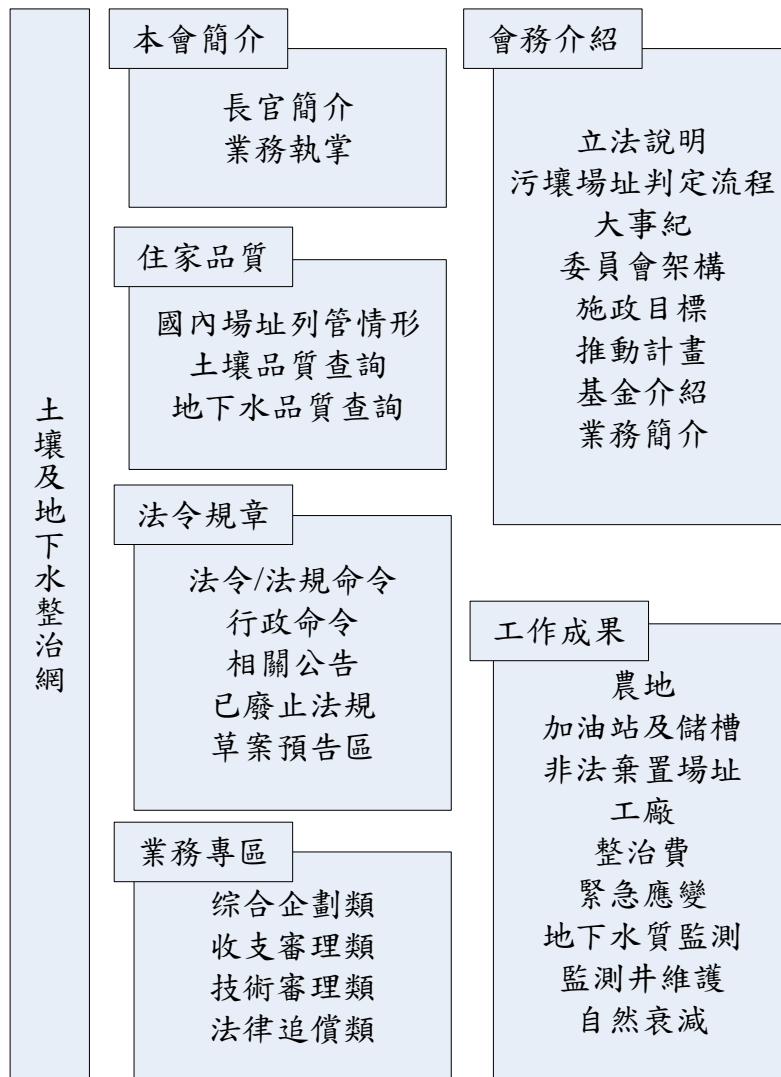


圖 3.3-2 土壤及地下水污染整治網之網路架構

第四章 財務運用篇

因處理土壤及地下水污染場址應變、處理上的迫切性，及考量國內社會經濟與環境現況，我國仿效美國超級基金（Superfund），成立「土壤及地下水污染整治基金」，成立目的為：

- 一、 建立一套財務籌措機制。
- 二、 政府應用於緊急應變必要措施或代為處理的緊急危害污染場址之處理費用，後續再由土壤行為人負起清償責任，建立污染求償制度。

4.1 掌握基金的動脈-運用概況

本署之土壤及地下水污染整治工作經費來源可分為公務費用及基金費用兩大部分，97 年度之公務費用與基金費用與來源說明如下：

一、公務費用

主要為提供各縣市環保局及署內進行例行性計畫工作之經費來源，於 97 年度共計由公務費用支出 2 千 5 百萬提供進行相關之調查監測及資訊系統等計畫，如：研擬修正相關法令，研析執行現況，勾稽查該業務申報資料等工作、進行全國地下水水質調查相關資料，維護管理監測井等相關工作、辦理受污染農地需農民配合停止耕種之補償。

二、基金來源與費用

依土污法第 22 條規定，中央主管機關為整治土壤、地下水污染，得對指定公告之化學物質依其產生量及輸入量，向製造者及輸入者徵收土壤及地下水污染整治費。目前公告應徵收土壤及地下水污染整治費之化學物質徵收種類分為石油系有機物、含氯碳氫化合物、非石油系有機物、農藥、重金屬及重金屬化合物及其他等六大類，詳細所佔之百分比

如圖 4.1-1 所示。由圖 4.1-1 可知，我國整治費大宗來源為石油系有機化合物，係因其原料為高污染潛勢物質。

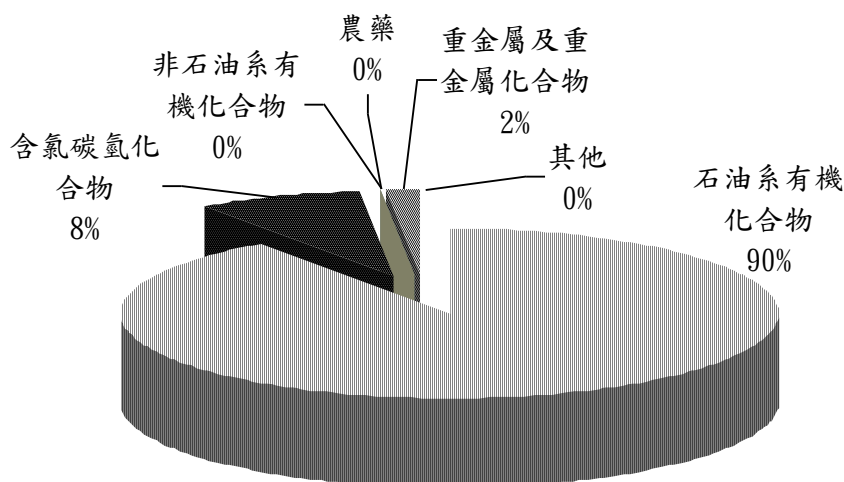


圖 4.1-1 歷年各類應徵收化學物質繳交整治費比例圖

而 97 年度整治基金收支出統計表如表 4.1-1 所示，其中基金收入來源主要以整治費、基金孳息為主，基金支出部分則以執行土壤及地下水污染整治計畫為主要來源，共計支用數約為 2 億 6 千萬元，其支出污染整治計畫重點主要分為三個方向：

一、土壤及地下水污染整治策略推動、制度檢討及資料庫建立：

辦理整治費徵收作業、建置污染場址風險評估機制、進行基金求償訴訟、整合各類土壤及地下水資料庫及資訊更新維護等工作。

二、土壤及地下水污染調查、應變及整治之推動及執行

辦理污染案件應變措施、進行各類高污染潛勢調查及污染場址之管制、評估及整治，及補助地方辦理土壤及地下水污染調查、查證、緊急應變作業及整治等相關工作。

三、提昇污染調查及整治技術能力

辦理相關技術研發、培育人力及進行國際交流等工作。

表 4.1-1 97 年度土壤及地下水污染整治基金支出情形表

單位：新台幣萬元

項目		97 年度
收入	整治費收入	575,150
	基金孳息收入	58,428
	其他收入	7,207
	小計	640,785
支出	土壤及地下水污染整治計畫	255,239
	一般行政管理計畫	26,771
	一般建築及設備計畫	1,064
	小計	283,074
當期賸餘		357,711

4.2 捍衛民眾的權益-求償及訴訟

為協助污染場址執行相關整治及應變必要措施，依土污法規定得由基金代支應相關費用，各項計畫基金代墊支用及求償情形如表 4.2-1 所示，由表可知 97 年度已完成求償的計畫數共計 5 筆，共計歸墊 9,500 萬元。其中最大宗求償歸墊為中石化（台鹼）安順場土壤污染案，經 96 年 11 月最高行政法院判決中石化公司需概括承受其污染行為人責任後，本署即依法向中石化公司求償，自 92 年起代為執行之污染緊急應變、污染調查費用共計 88,786,006 元。相關求償經驗已彙整於土壤及地下水污染整治基金求償標準作業手冊中，供有關機關同仁執法時參考。

表 4.2-1 歷年各項計畫基金代墊支應及求償情況統計

縣市別	項目	總支應金額(元)	歸墊金額 (元)	辦理情形
桃園縣	應變必要措施	1,238,475	1,238,475	已歸墊
雲林縣	污染改善	97,118	97,118	已歸墊
台中縣	污染改善	3,778,920	3,778,920	已歸墊
台南市	應變必要措施	652,221	1,956,660 (含加計 2 倍 罰鍰)	已歸墊
台南市	應變必要措施、 污染調查	88,786,006	88,786,006	已歸墊
總計		94,552,740	95,857,179	

4.3 維護農民的權益-農地停耕補償

在工廠及加油站旁之農地污染時有所聞，係因不當的排放與管線洩漏等原因所造成，一旦土壤遭受污染被列為控制或整治場址後，造成其食用作物有安全性之疑慮外，且不能於農地上種植作物，對農民造成相當大的影響，因此為避免污染之農地繼續種植農作物，而造成人民食用後健康上的危害，本署提供相關補助辦法及針對污染土壤之農作物進行銷燬等工作。於 97 年度針對桃園縣、新竹縣及彰化縣等六縣市提供農民停耕補償費用，共計支出約 940 萬元。

4.4 保障食用作物安全-作物剷除銷燬

為增進國民健康，保障食用作物安全無虞，避免受污染時用作物流入市面，造成民眾恐慌，故補助地方環保機關針對受污染農地上之作物辦理剷除銷燬事宜。97 年以桃園縣、嘉義市及彰化縣等縣市之農地為主，將受污染農地之作物進行剷除銷燬之工作，共計支出約 338 萬元。

第五章 污染場址篇

5.1 污染場址認定與公告

5.1.1 污染場址列管流程

依據土污法規定，場址之土壤污染或地下水污染來源明確，其土壤或地下水污染物濃度達土壤或地下水污染管制標準者，所在地主管機關應公告為土壤、地下水污染控制場址（以下簡稱控制場址）；控制場址經初步評估後，有危害國民健康及生活環境之虞時，所在地主管機關應報請中央主管機關審核後公告為土壤、地下水污染整治場址（以下簡稱整治場址）。控制場址未經公告為整治場址者，所在地主管機關得依實際需要，命污染行為人提出污染控制計畫，經所在地主管機關核定後實施。控制場址之土壤或地下水污染控制計畫實施後，如土壤或地下水污染物濃度低於土壤或地下水污染管制標準時，得向所在地主管機關申請解除控制場址之管制並公告之，圖 5.1-1 為政府公告列管場址程式之流程圖。

5.1.2 緊急應變措施

所在地主管機關為減輕污染危害或避免污染擴大，應依控制場址或整治場址實際狀況，採取下列應變必要措施：

- (一) 污染行為人停止作為、停業、部分或全部停工。
- (二) 水污染防治法調查地下水污染情形，並追查污染責任；必要時，告知居民停止使用地下水或其他受污染之水源，並得限制鑽井使用地下水。
- (三) 供必要之替代飲水或通知自來水主管機關優先接裝自來水。
- (四) 立告示標誌或設置圍籬。
- (五) 農業、衛生主管機關，對因土壤污染致污染或有受污染之虞之農漁產品進行檢測。必要時，應會同農業、衛生有關機關進行管制或銷燬，並對銷燬之

農漁產品予以相當之補償。必要時，限制農地耕種特定農作物。

- (六) 散居民或管制人員活動。
- (七) 除或清理污染物。
- (八) 他應變必要措施。

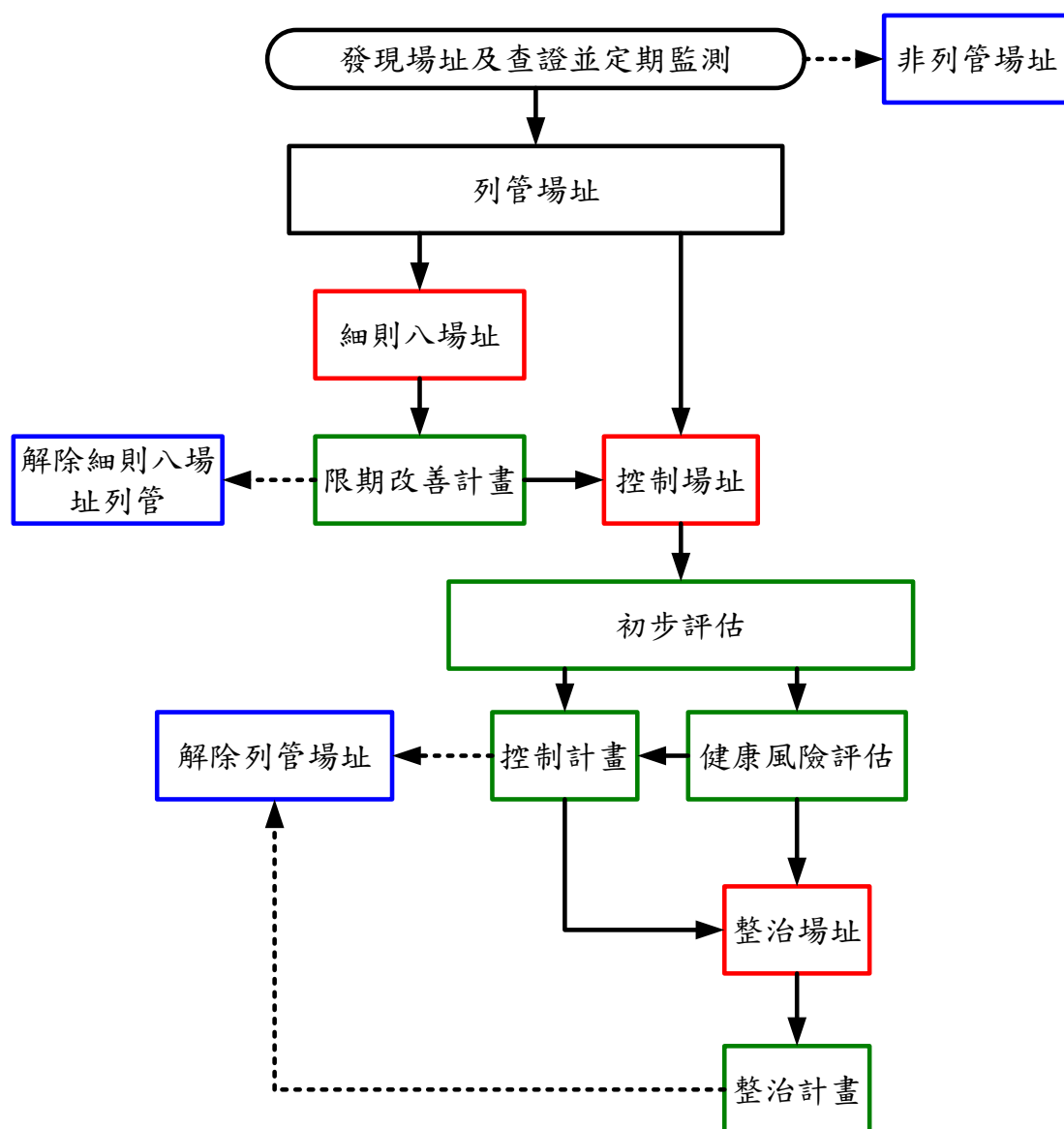


圖 5.1-1 公告列管場址之程式

5.2 污染類型與統計

5.2.1 污染場址公告列管類別

依據土污法規定，場址經查證達污染管制標準時，依場址污染狀況進行管制，目前污染場址公告列管狀況可分為：

一、污染控制場址

依土污法第 11 條第 2 項規定，場址之土壤污染或地下水污染來源明確，其土壤或地下水污染物濃度達土壤或地下水污染管制標準者，所在地主管機關應公告為土壤、地下水污染控制場址。

二、污染整治場址

依土污法第 11 條第 2 項規定，控制場址經初步評估後，有危害國民健康及生活環境之虞時，所在地主管機關應報請中央主管機關審核後公告為土壤、地下水污染整治場址。

5.2.2 97 年度污染場址公告列管統計

一、控制場址公告列管情形

於 97 年當年度控制場址公告列管增列 232 處，其中 209 處為農地、11 處加油站、8 處工廠，詳如圖 5.2-1。依據地理位置分佈，以彰化縣 192 處（約 48.58 公頃）為最多，其中 188 處為農地污染，其次為桃園縣 8 處（2.21 公頃）、宜蘭縣 5 處（1.18 公頃）、嘉義市為 5 處（1.06 處），詳如圖 5.2-2 所示。

由圖 5.2-2 可得知彰化縣為控制場址公告列管增列大宗，係因其歷史背景與其縣內工業區林立，為高污染潛勢之地區。

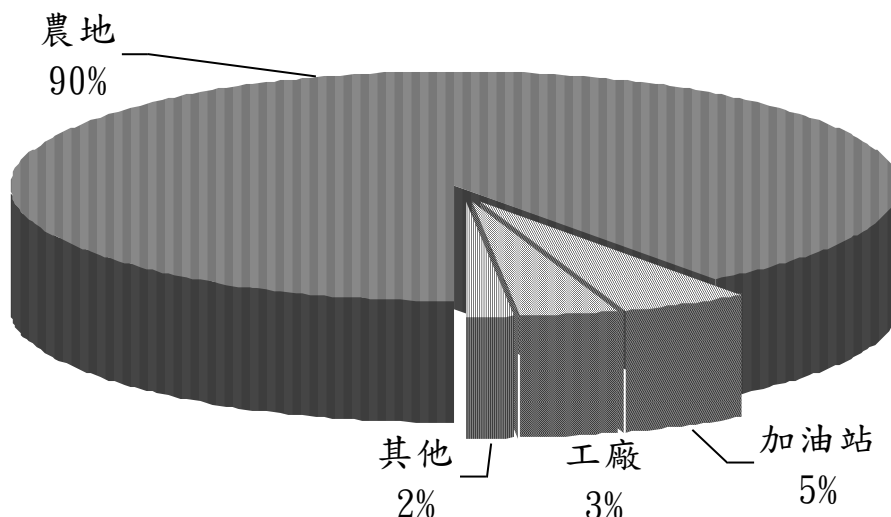


圖 5.2-1 97 年各類型新增公告污染控制場址類型分佈情形

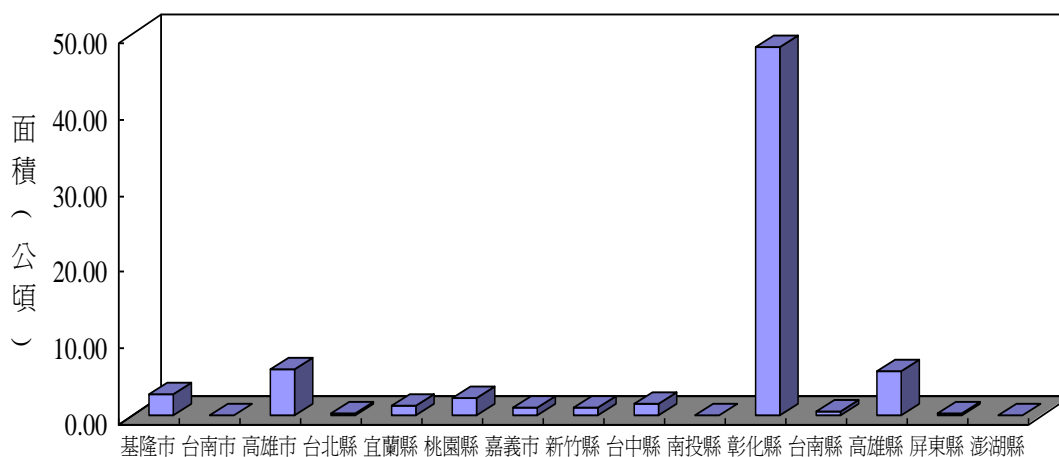


圖 5.2-2 97 年度各縣市新增公告污染控制場址類型分佈情形

二、整治場址公告列管情形

於 97 年度整治場址公告列管增列 7 處，分別位於台南縣 3 處、高雄市、臺北縣、桃園縣及高雄縣各 1 處加油站污染整治場址，詳細整治情形如表 5.2-1 所示，由表可知 97 年度新增整治場址類型皆為加油站，加油站易發生污染之原因為其設備因經年累月之腐蝕，或人為不當之操作，造成儲槽與管線等設備老化或破損，使油品洩漏造成污染，且其污染

物大多為苯、甲苯及總石油碳氫化合物等有機化合物，故加油站為高污染潛勢之類型。

表 5.2-1 97 年度新增列管整治場址清單

縣市別	場址名稱	場址面積	土壤污染物	地下水污染物	公告日期
高雄市	高雄市大順加油站	1420	總石油碳氫化合物;	苯;甲苯;總酚	97/3/21
臺北縣	台亞石油股份有限公司新莊加油站	1311.3		苯;甲苯;奈	97/5/13
桃園縣	東林加油站	925	苯	苯;甲苯;總酚	97/10/16
台南縣	台南縣嘉仁加油站股份有限公司所屬嘉仁加油站	1515	苯;總石油碳氫化合物;乙苯;甲苯;二甲苯	苯;奈;總酚	97/2/14
台南縣	台灣中油股份有限公司所有新營長榮路加油站	2257		苯	97/10/28
台南縣	南昇加油站	1632	苯;二甲苯;總石油碳氫化合物	苯;總酚	97/5/26
高雄縣	全國加油站股份有限公司仁武加油站	2318	苯;甲苯;乙苯;二甲苯;總石油碳氫化合物	苯	97/3/6

5.3 改善結果與分析

5.3.1 控制場址改善成果

控制場址整治流程依據土污法第 11 條規定由各級主管機關訂定初步評估方法，提出健康風險評估報告，評析是否危害健康及環境；進一步提出控制計畫，經審查後才得依控制計畫執行控制工作，接續執行驗證計畫，經驗證完成後，方可向所在地主管機關申請解除控制場址，詳細流程如圖 5.3-1 所示。

依圖 5.3-1 的場址整治流程可整理得 97 年度控制場址執行進度：包含有 123 處正提出控制計畫中，10 處正審查控制計畫中，255 處執行控制計畫中，56 處完成驗證，暫無整治進度之場址進行行政作業程式中，詳細說明如表 5.3-1 所示。依據上述控制場址整治流程後，於 97 年解除列管控制場址數有 135 處，包含 133 處共 26 公頃之農地及 2 處加油站，詳細分佈地區可由圖 5.3-2 所示。

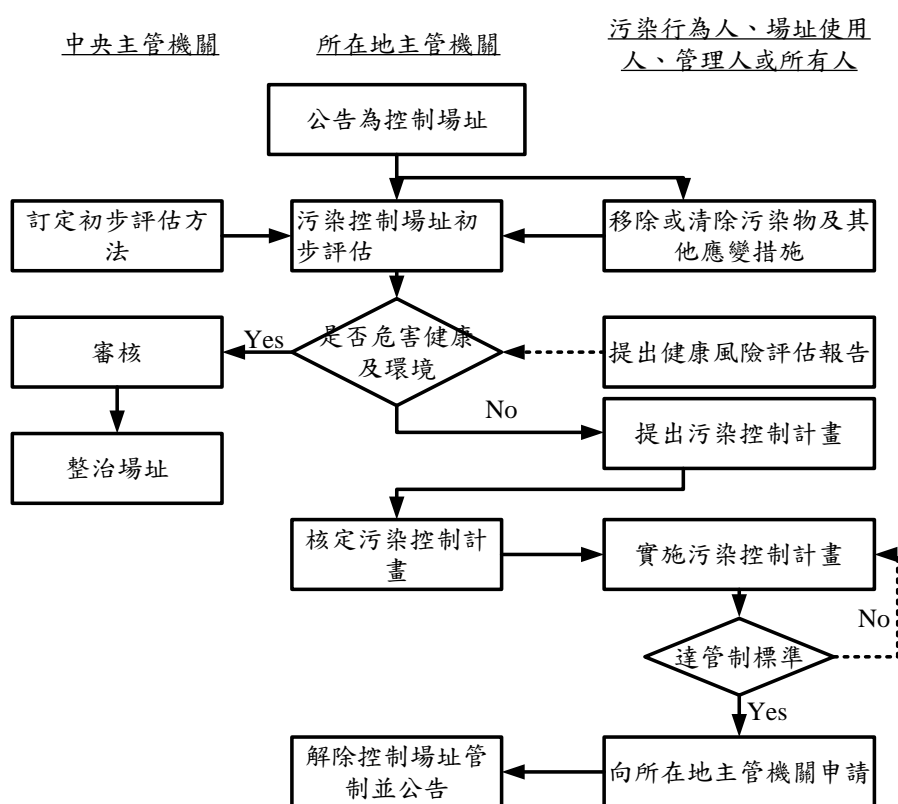


圖 5.3-1 控制場址整治流程圖

表 5.3-1 97 年度控制場址改善情形

整治流程	總計 (處)
暫無整治進度	139
提出初步評估結果中	1
清除廢棄物中	5
提出控制計畫中	123
審查控制計畫中	10
執行控制計畫中	255
審核控制成果報告中	1
控制期滿未完成控制	39
控制期滿待驗證中	1
驗證計畫審核中	1
執行驗證中	4
完成驗證	56
總計	635

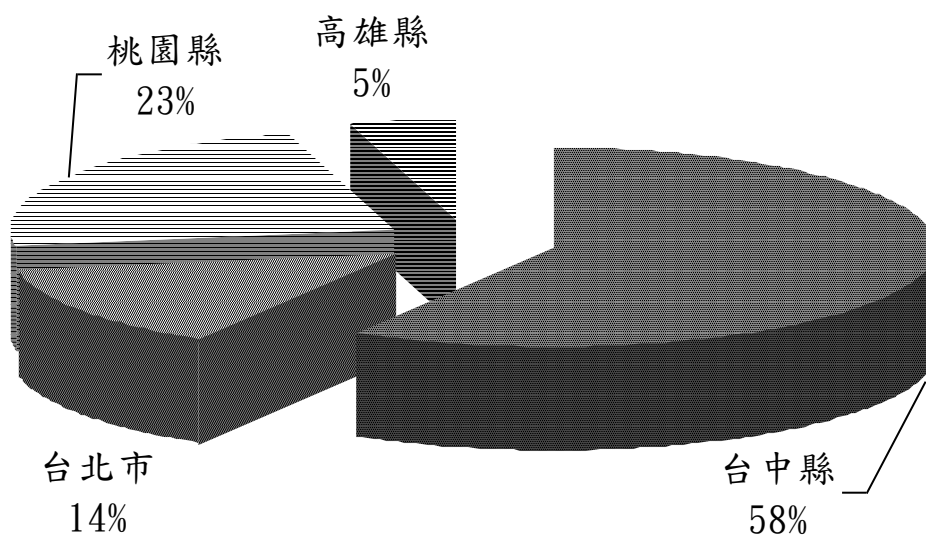


圖 5.3-2 97 年各縣市解除列管控制場址分佈情形

5.3.2 整治場址改善成果

污染場址公告為整治場址後，依土污法第 12 條規定由主管機關應調查整治場址之土壤、地下水污染範圍及評估對環境之影響；或由整治場址污染行為人或污染土地關係人，於各級主管機關進行調查評估前，提出土壤、地下水調查及評估計畫；調查評估計畫經審查核定後，再依調查評估結果提出整治計畫。整治計畫經審查核定後，才得依整治計畫執行整治工作。詳細流程如圖 5.3-3 所示：

依圖 5.3-3 場址整治流程可整理得 97 年度整治場址執行進度：1 處土壤、地下水調查及評估結果審核通過，1 處執行土壤、地下水調查及評估計畫中，1 處提出整治計畫中，詳細說明如表 5.3-2 所示：

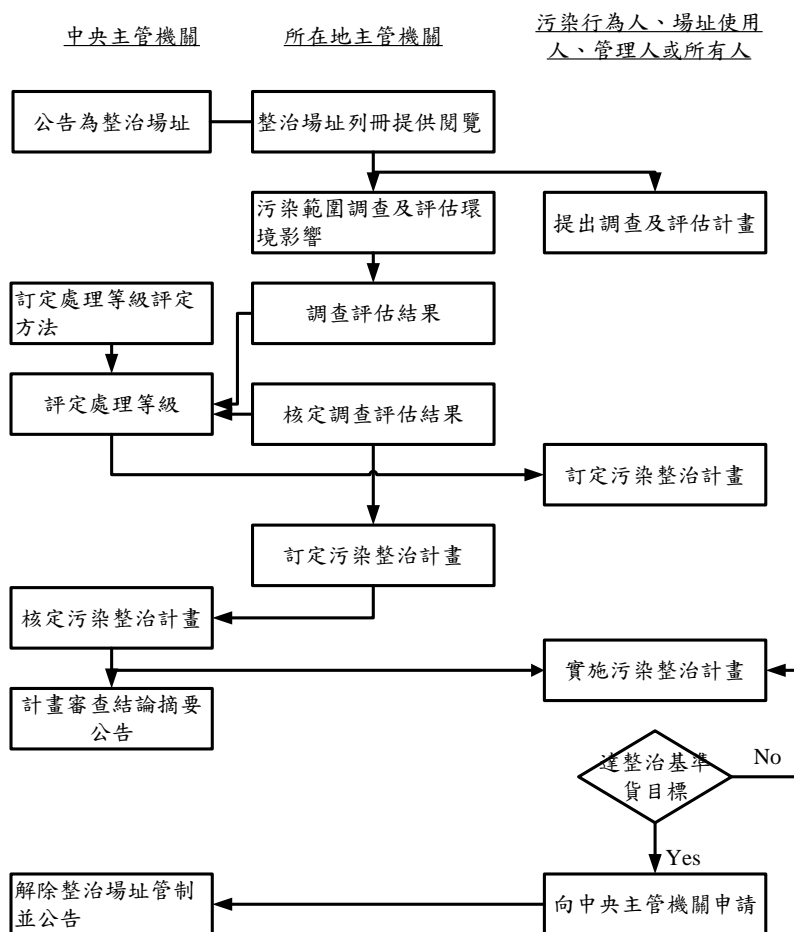


圖 5.3-3 整治場址整治流程圖

表 5.3-2 97 年度整治場址整治情形

整治流程	總計
土壤、地下水調查及評估結果審核通過	1
執行土壤、地下水調查及評估計畫中	1
提出整治計畫中	1
提出土壤、地下水調查及評估計畫結果中	1
審查整治計畫中	5
審查土壤、地下水調查及評估計畫中	1
執行整治計畫中	8
審核土壤、地下水調查及評估計畫結果中	4
總計	22

5.3.3 地下水使用限制地區改善成果

依據土污法第 21 條第 1 項規定，污染場址地下水污染濃度達地下水污染管制標準，但污染來源不明確者，應公告劃定地下水受污染使用限制地區及限制事項。目前劃定 12 處地下水受污染使用限制地區，污染項目以氯乙烯、1-二氯乙烯及鉻居多；以地理分佈位置：台中縣、台南縣及苗栗縣各有 3 處，臺北縣、屏東縣及台中市則各有 1 處（詳見圖 5.3-4）。目前仍由各縣市環保機關積極追查污染來源。

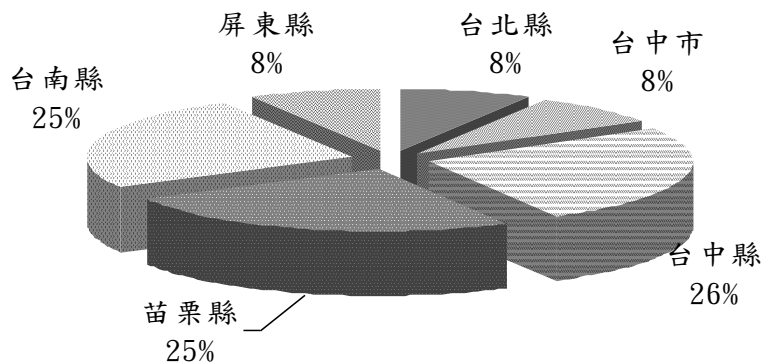


圖 5.3-4 97 年各縣市地下水使用限制地區分佈情形

第六章 農地篇

6.1 作物與土壤重金屬之關連性探討

為提升農地的調查及污染改善情形，本署針對農地土壤重金屬預防措施執行「作物（水稻）吸收土壤重金屬機制與農產品安全之影響探討-水稻吸收土壤鎘機制之探討與防制對策」研究計畫。研究內容為 13 塊重金屬污染農田種植兩期作的水稻，並於水稻收穫期採集水稻植株及根圈土壤，分析所含的重金屬含量。其次，將測量土壤 CEC 及土壤鎘含量（Cd-soil）取對數值，並配合 pH 值代入 Romkens（2009）發表之水稻重金屬含量預測模式（如式 1），計算結果如表 6.1-1 所示，由表 6.1-1 可得知土壤 pH 及 CEC 的係數皆為負值，可解釋當土壤 pH 或 CEC 增加時，水稻對鎘的吸收有減少的現象。

$$\text{Log}(\text{Cd-rice}) = \alpha + \beta * \text{pH} + \gamma * \log(\text{CEC}) + \delta * \log(\text{Cd-soil}) \quad [1]$$

表 6.1-1 以土壤鎘含量與土壤性質進行預測糙米鎘含量之各項參數值

No.	Cultivar	Intercept	pH	log (CEC ^b)	log (Cd_AR ^c)	R ²
1	台農 70 號	1.491	-0.254***	-0.54***	0.781***	0.793***
2	台稉 8 號	0.783	-0.162***	-0.371***	0.742***	0.782***
3	台農 72 號	1.035	-0.201***	-0.482***	0.834***	0.811***
4	高雄 143 號	1.428	-0.294***	-0.337**	0.836***	0.804***
5	台東 30 號	1.226	-0.241***	-0.625***	0.776***	0.821***
6	台農秈 20 號	1.336	-0.199***	-0.408**	0.760***	0.641***
7	台農 71 號	0.680	-0.154***	-0.341***	0.850***	0.835***
8	台農 67 號	0.924	-0.182***	-0.487***	0.782***	0.778***
9	台秈 2 號	1.186	-0.210***	-0.218***	0.659***	0.692***

No.	Cultivar	Intercept	pH	log (CEC ^b)	log (Cd_AR ^c)	R ²
10	秈糯 1 號	1.369	-0.224***	-0.224*	0.827***	0.777***
11	台中秈 10 號	0.899	-0.135***	-0.378**	0.944***	0.776**
12	高雄 144 號	0.940	-0.172***	-0.548***	0.807***	0.771***
	稈稻	1.078	-0.205***	-0.468***	0.801***	0.796***
	秈稻	1.205	-0.191***	-0.318***	0.810***	0.718***

然而，將上述之模式運用至實務上，即可推算並製作如同表 6.1-2 的對照表，利用此對照表能產生以下作用：（1）快速預測糙米鎘含量：依據土壤 pH 及土壤鎘含量即可對照出糙米的鎘含量，用以評估種植出污染米的可能性。（2）推薦適合種植的水稻種類：由於不同水稻品種對鎘的吸收能力不同，依據不同品種的對照表可推測該田區適合種植的水稻品種為何。

表 6.1-2 依據模式預測糙米鎘含量之對照表（以台東 30 號稈稻為範例）

		Soil pH										
		5	5.2	5.4	5.6	5.8	6	6.2	6.4	6.6	6.8	7
Soil Cd-AR (mg/kg)	0.1	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
	0.6	0.13	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
	1.1	<u>0.21</u>	0.18	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.09	0.08	0.08	0.07
	1.6	<u>0.27</u>	<u>0.25</u>	<u>0.22</u>	<u>0.20</u>	0.18	0.16	0.14	0.13	0.11	0.10	0.09
	2.1	<u>0.34</u>	<u>0.30</u>	<u>0.27</u>	<u>0.24</u>	<u>0.22</u>	0.19	0.17	0.16	0.14	0.12	0.11
	2.6	0.40	<u>0.36</u>	<u>0.32</u>	<u>0.29</u>	<u>0.26</u>	<u>0.23</u>	<u>0.21</u>	0.18	0.16	0.15	0.13
	3.0	0.46	0.41	<u>0.37</u>	<u>0.33</u>	<u>0.29</u>	<u>0.26</u>	<u>0.24</u>	<u>0.21</u>	0.19	0.17	0.15
	3.5	0.51	0.46	0.41	<u>0.37</u>	<u>0.33</u>	<u>0.30</u>	<u>0.26</u>	<u>0.24</u>	<u>0.21</u>	0.19	0.17
	4.0	0.57	0.51	0.46	0.41	<u>0.36</u>	<u>0.33</u>	<u>0.29</u>	<u>0.26</u>	<u>0.23</u>	<u>0.21</u>	0.19
	4.5	0.62	0.56	0.50	0.45	0.40	<u>0.36</u>	<u>0.32</u>	<u>0.29</u>	<u>0.26</u>	<u>0.23</u>	<u>0.20</u>
	5.0	0.67	0.60	0.54	0.48	0.43	<u>0.39</u>	<u>0.35</u>	<u>0.31</u>	<u>0.28</u>	<u>0.25</u>	<u>0.22</u>

6.2 灌溉水重金屬檢測

除了研究新穎農地土壤重金屬預測模式外，本署另辦理「灌溉水監測網路系統之重金屬檢測計畫」，內容為針對桃園、新竹、台中及彰化地區，彙整歷年農地土壤重金屬污染與調查之相關資料遴選其中四條高污染灌溉管道進行水質及農地土壤重金屬採樣及數據分析，進而探討灌溉水質與農地土壤重金屬污染之相關性，並提出預防農地土壤重金屬污染之預警機制及管理策略。

根據此計畫取得之環保署水保處、各農田水利會及土污基管會列管資料；農田水利會之監視點水質檢驗資料彙整結果，確認 45 條高污染潛勢管道，其中桃園 15 條，新竹 2 條，台中 4 條，彰化 24 條。經篩選其中 4 條高污染灌溉管道，合計執行水質 121 點次、底泥 121 點次及土壤 16 點次採樣及分析，結果顯示：底泥重金屬污染狀況較為嚴重，超出標準比率為 48.8% (59/121)，農地土壤重金屬超出標準比率為 31.3% (5/16)，水質重金屬超出標準比率為 13.2% (16/121)，初步研判可能原因為放流水標準與灌溉水標準差距過大，容易造成工業廢水污染農地。

相關成果資料均已匯入 GIS 地理資訊系統，並依據四個農田水利會過去 5 年 (92~96 年) 水質監測結果，提出預防農地土壤重金屬污染之灌溉水監測網路系統預警機制及管理策略，並篩選出複驗頻率高且複驗結果重金屬超出標準機率高之監視點，依據比率分佈範圍中間值篩選結果，桃園篩得 1 監視點，台中 1 監視點，彰化 6 監視點，新竹則無相關結果。篩選所得之高污染潛勢監測點位置後，建立預警系統架構如圖 6.2-1 所示。

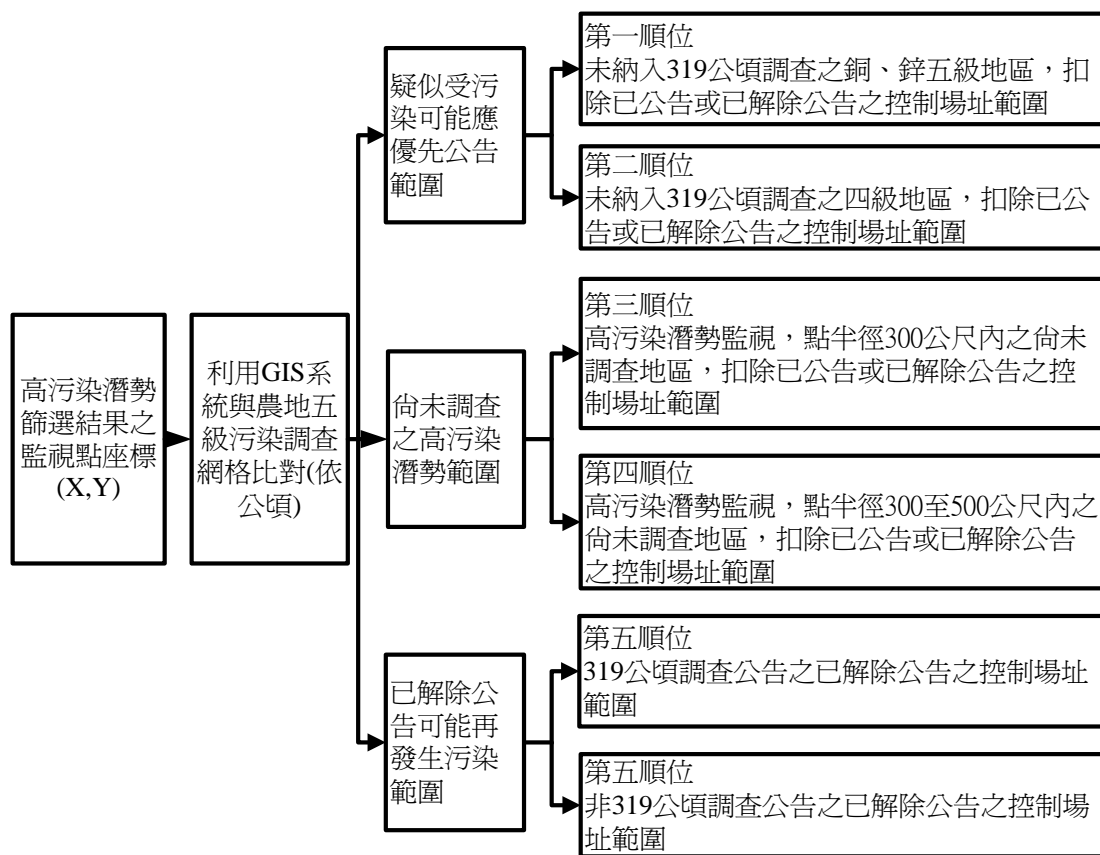


圖 6.2-1 高污染潛勢監視點鄰近地區預警管理架構圖

6.3 污染調查

6.3.1 調查結果

97 年度各縣市土壤及地下水調查及查證計畫中執行農地類場址調查工作，計有臺北市、桃園縣、台中縣、彰化縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、台南縣、高雄縣、宜蘭縣、台東縣及連江縣等 12 縣市，共調查 697 筆農地，總面積 155.24 公頃，以彰化縣 99.9 公頃最大、其次是嘉義縣 11.9 公頃。調查結果達土壤污染監測基準之面積為 193 公頃（佔總調查面積 30.9%），以彰化縣 27.9 公頃面積最大，台南縣面積 3.86 公頃次之，其他各縣市所佔之比例如圖 6.3-1 所示；達土壤污染管制標準之面積為 48.9 公頃（佔總調查面積 31.53%），其他各縣市所佔之比例如圖 6.3-2 所示。97 年度各縣市土壤及地下水污染調查及查證計畫農地類場址調查結果詳表 6.3-1 所示。

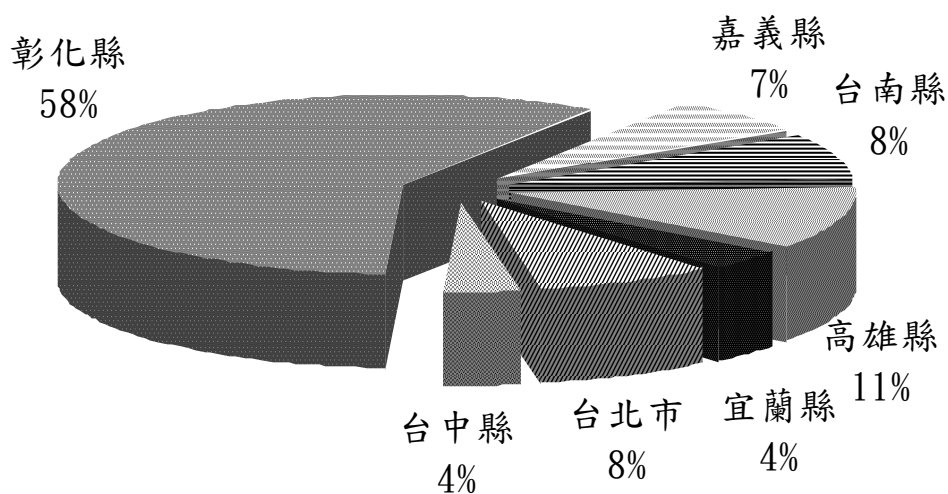


圖 6.3-1 土壤污染達監測基準之各縣市所佔之百分比

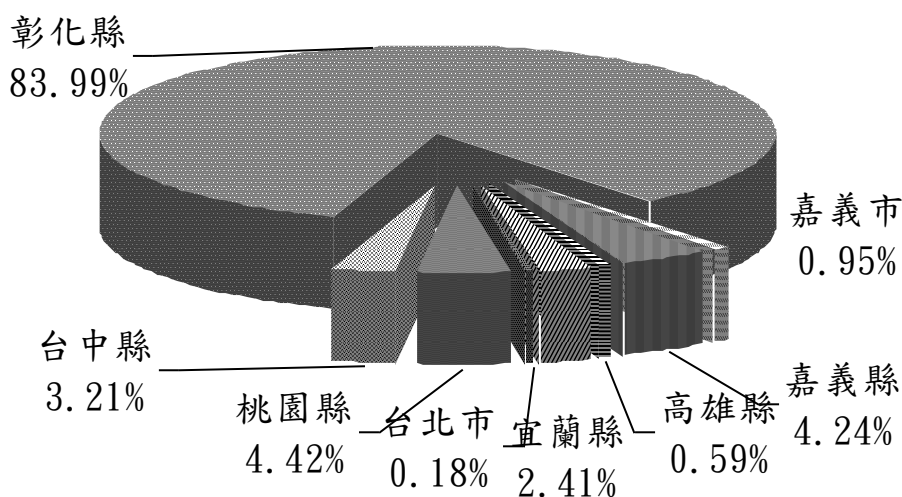


圖 6.3-2 土壤污染達管制標準之各縣市所佔之百分比

表 6.3-1 97 年度各縣市農地類場址調查結果

縣市	97 年農地調查		土壤達監測基準		土壤達管制標準	
	地號	面積	地號	面積	地號	面積
	(筆數)	(公頃)	(筆數)	(公頃)	(筆數)	(公頃)
基隆市	0	0	0	0	0	0
臺北市	15	4.17	12	3.97	1	0.09
臺北縣	0	0	0	0	0	0
桃園縣	17	3.09	0	0	7	2.17
新竹市	0	0	0	0	0	0
苗栗縣	0	0	0	0	0	0
台中市	0	0	0	0	0	0
台中縣	47	10	9	1.79	4	1.57
彰化縣	491	99.9	130	27.94	205	41.12
南投縣	0	0	0	0	0	0
雲林縣	2	0.5	0	0	0	0
嘉義市	14	3.02	0	0	2	0.47
嘉義縣	10	11.89	4	3.12	3	2.07
台南市	0	0	0	0	0	0
台南縣	19	4.18	18	3.86	0	0
高雄市	0	0	0	0	0	0
高雄縣	16	6.36	12	5.48	1	0.29
屏東縣	0	0	0	0	0	0
宜蘭縣	8	2.14	8	1.75	6	1.18
花蓮縣	0	0	0	0	0	0
台東縣	70	10	0	0	0	0
金門縣	0	0	0	0	0	0
澎湖縣	0	0	0	0	0	0
連江縣	2	0.01	0	0	0	0
總計	697	155.24	193	47.91	227	48.96

6.3.2 97 年度農地相關緊急應變計畫

於 97 年度農地緊急應變工作地區主要於台中縣烏日鄉同安厝段 239-3 等 8 筆地號及 254 等 7 筆地號進行污染查證，經過查證結果得知，土壤鉛濃度超出管制標準物質，環保局已公告 12 筆地號為土壤污染控制場址，目前認定污染行為人中。

6.4 污染改善

6.4.1 列管情形

國內農地於 97 年度新增列管場址 258 處，解除列管場址為 155 處。依污染類別分析，258 處公告列管場址中，其土壤污染項目皆以重金屬為主。

截至 97 年底止，公告列管場址 672 筆，共計 6.40 平方公里，解除列管場址數則有 1,402 筆，共計 3.75 平方公里。

依據目前列管中的 672 處污染場址，主要污染物為重金屬污染，其中以銅污染佔地號數最多，共計 410 筆地號，其次為鎳污染，共計 202 筆地號。而目前場址改善進度多為「正執行控制計畫」，其次則為「提出控制計畫中」，並且目前還未進行之場址係因其進行行政作業程式中。（詳見圖 6.4-1）。

6.4.2 措施及成果

於 97 年度解除列管的 155 處中，依縣市別分以台中縣解除列管場址數最多，共有 78 筆地號共計 105,250 平方公尺，其次為桃園縣，共有 38 筆地號共計 118,128 平方公尺，詳細內容見圖 6.3-2。

對遭污染之農地除公告列管及採取緊急應變措施外，仍同時進行後續污染改善工作。目前農地污染改善方式主要可分為幾種方式：對於遭重金屬鉻、銅、鎳、鋅污染且污染濃度較低之農地，採「土壤翻土混合稀釋法」處理，對於遭重金屬鎘、鉛、汞污染，

及污染濃度較高地區之農地，可採「土壤酸洗法」，或部分污染土壤則採「排土法」、「客土法」、「熱處理法」等其他改善方法。

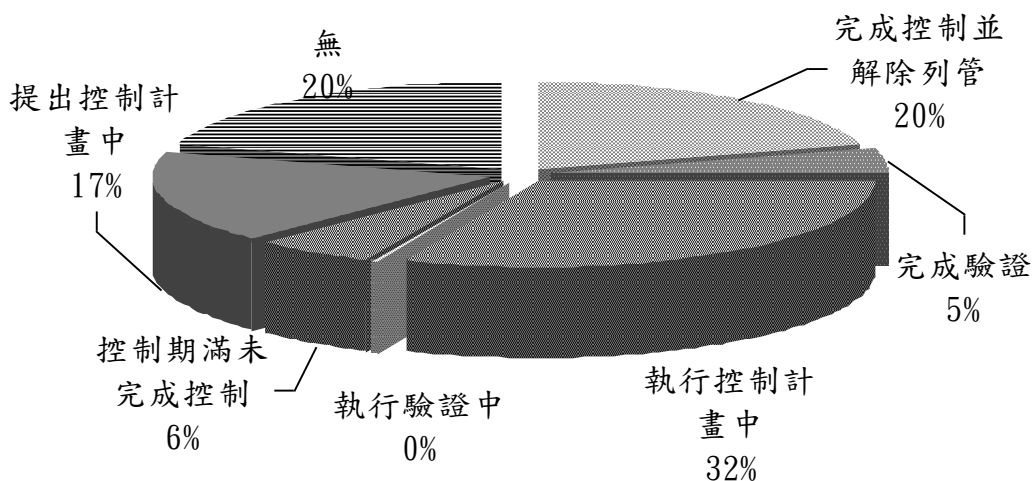


圖 6.4-1 97 年列管中農地場址整治進度百分比

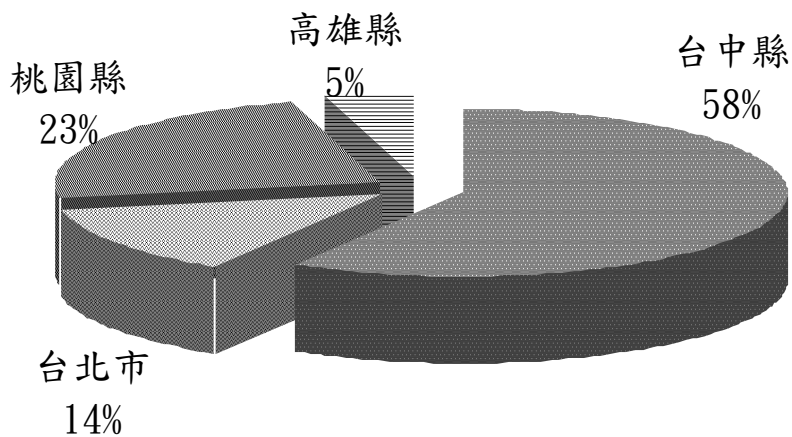


圖 6.4-2 依縣市別之 97 年解除列管場址百分比

第七章 加油站篇

7.1 推動加油站防止污染管理

7.1.1 加油站污染監測設置管理

有鑑於加油站造成污染之高度風險性，本署為有效維護環境品質避免污染事件發生與擴大，以水污染防治法第 33 條為法源依據，建立完整地下儲槽系統相關作為之申辦與通報機制，確立監測方法內容與監測人員資格，開放網路申報措施，完備法令未周詳之處，特設立「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」（以下簡稱管理辦法）。

依本管理辦法規定，地下儲槽系統應定期執行監測並申報監測紀錄，事業應於每年 1 月、4 月、7 月、10 月底前，向直轄市、縣（市）主管機關申報上一計之總量平衡監測紀錄及所採行監測方式之監測紀錄。

事業之地下儲槽系統於筹建、更新、完工及營建時應配合辦理事項：

一、地下儲槽系統筹建

事業申請筹建地下儲槽系統時，於取得直轄市、縣（市）主管機關核准筹建（或核准設置）與地方政府建管單位核發建造執照後，申報開工或放樣勘驗前（至少 14 日前），應提送「地下儲槽系統設置防止污染地下水體設施及監測設備設置計畫書」予地方環保局備查。設置計畫書內容應符合「管理辦法」所規定之事項。

二、地下儲槽系統更新

事業申請更新地下儲槽系統（更新油槽或管線）時，於取得直轄市、縣（市）主管機關申請變更之核准檔後施工前，應提送「地下儲槽系統設置防止污染地下水體設施及監測設備更新設置計畫書」予地方環保局備查。更新設置計畫書內

容，僅需針對更新之設備撰寫，並應符合「管理辦法」所規定之事項。

三、地下儲槽系統完工

於地下儲槽系統完成籌建或更新之設置計畫書所述設備、設施後，事業應提送「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置完工報告書」，或更新之完工報告書予地方環保局備查。

四、地下儲槽系統營運

(一) 監測、記錄及申報

於地下儲槽系統開始運作後，事業應依「管理辦法」第 8 條與第 15 條規定，定期進行監測與紀錄申報。地下儲槽系統之監測紀錄，應保存 5 年備查，監測紀錄上需有經中央主管機關訓練合格並領有證書之人員簽字。

(二) 作為變更通報

於地下儲槽系統暫停使用、復用、永久關閉、轉換用途等作為變更時，事業應於變更後 30 日內向當地環保局通報，並辦理相關之監測、污泥清除並進行土壤及地下水污染調查。上述之調查結果應作成紀錄併同通報表與地下儲槽系統基本資料，提送予當地環保局備查。

(三) 緊急應變通報

地下儲槽系統發生下列情事之一，包括：

1. 物質異常出現在周遭環境中，如地下水監測井或排水溝有油花或油氣味濃等。
2. 狀況顯示有異常洩漏時，如總量進出平衡管製錶有異常之油帳情形。
3. 「管理辦法」第 8 條規定所進行之監測結果研判有洩漏情形等三種情事，並致污染土壤或地下水體者，事業應於 3 小時內以電話通報並傳真緊急應變通報表至當地環保

局，於一週內，填寫完成地下儲槽系統洩漏事件緊急應變處理表，並發文予當地環保局。後續相關之洩漏源調查、污染改善、設備修復、關閉或更新改建之紀錄，亦應報請地方環保局備查。

7.1.2 加油站地下水體設施與監測設備查核際網路申報諮詢

本署辦理「97 年度加油站防止污染地下水體設施與監測設備查核際網路申報諮詢計畫」，查核加油站防止污染地下水體設施及監測設備之設置、維護與定期監測申報異常之情形，97 年度調查之 218 站進行污染潛勢評估，結果顯示測漏管測值較高者汽車加油站有 70 站、自用加儲油設施有 4 站、航空站有 1 站及漁會代購轉交加儲油設施有 2 站，其中自用加儲油設施及航空站上有 3 站未列管，本署未來將其測漏管測值較高之站別列於加油站污染調查計畫之調查名單，各類型污染潛勢較高之加油站統計如表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 97 年度 各類型污染潛勢較高之加油站統計

加油站類別	測漏管檢測站數	測漏管測值較高之站數	佔各加油站類別百分比 (%)
自用加儲油設施	19	4	21.1
航空站	3	1	33.3
漁船加油站	2	0	0
漁會代購轉交加儲油設站	8	2	25
汽車加油站	186	70	37.6
合計	218	77	35.3

7.2 污染調查

7.2.1 十年以上加油站及大型儲槽潛在污染源調查

本署延續 96 年工作內容，於 97 年度針對 87 至 89 年設置之加油站續行辦理土壤及地下水污染調查，共計調查 400 站加油站，依序各縣市所佔家數多寡以桃園縣 52 站最多，其次為台南縣 35 站，苗栗縣及彰化縣及高雄縣各 26 站。若依據加油站營業主體分佈，由圖 7.2-1 所示。

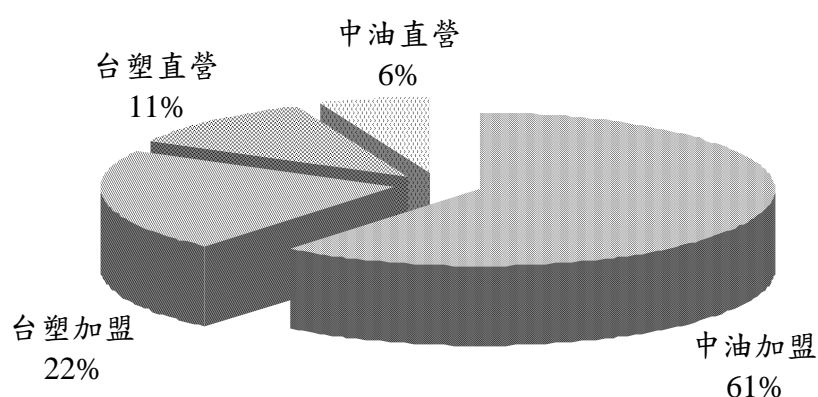


圖 7.2-1 依營業主體分佈之加油站站數百分比(87-89 設置之加油站)

加油站調查工作分為三階段進行：

一、第一階段調查工作：

測漏管由器檢測及土壤氣體採樣分析，考量加油站設置之測漏管數、檢測儀器對污染物選擇特性以及檢測值高低所代表之污染潛勢等因數，擬訂 $LEL \geq 25\%$ ； $PID \geq 1000\text{ppm}$ 及 $FID \geq 2000\text{ppm}$ 等檢測值做為篩選標準，由各加油站油氣濃度檢測結果將其可能之污染潛勢分成 A 至 E 數個不同等級，其中本調查工作中為 A 與 B 級之加油站共計 45 站，則列入第二階段調查名單中，並於環保署審核同意後展開調查。

二、第二階段調查工作：

進行加油站土壤查證及以簡易井進行地下水採樣分析，於第二階段調查中，同時將「95-96 年度加油站防止污染地下水體設施與監測設備查核暨網路申報諮詢計畫」中所查核之 11 站加油站，一併納入本計畫第二階段之調查，共計 56 站。於計畫中共計完成 56 站 205 點土壤採樣及樣品檢測分析；以及 56 站共 163 口簡易井設置及地下水採樣檢測分析。調查結果得超過土壤管制標準場址數共計 16 筆，地下水達管制標準場址數共計 7 筆。（圖 7.2-2 為第二階段調查業者說明會）



圖 7.2-2 第二階段調查業者說明會

三、第三階段查證工作：加油站地下水污染查證

對疑似污染的加油站以標準地下水監測井及採樣方法進行查證工作，經查證結果共計有 7 站的加油站地下水超過管制標準，分別位於臺北市全國臺北交流道站、桃園縣東林加油站、高雄市台灣中油小港、高雄市金獅、雲林縣全民、高雄縣統一精工鳳山二站及屏東縣大同加油站等七處，加油站現場查察情形如圖 7.2-3 所示。

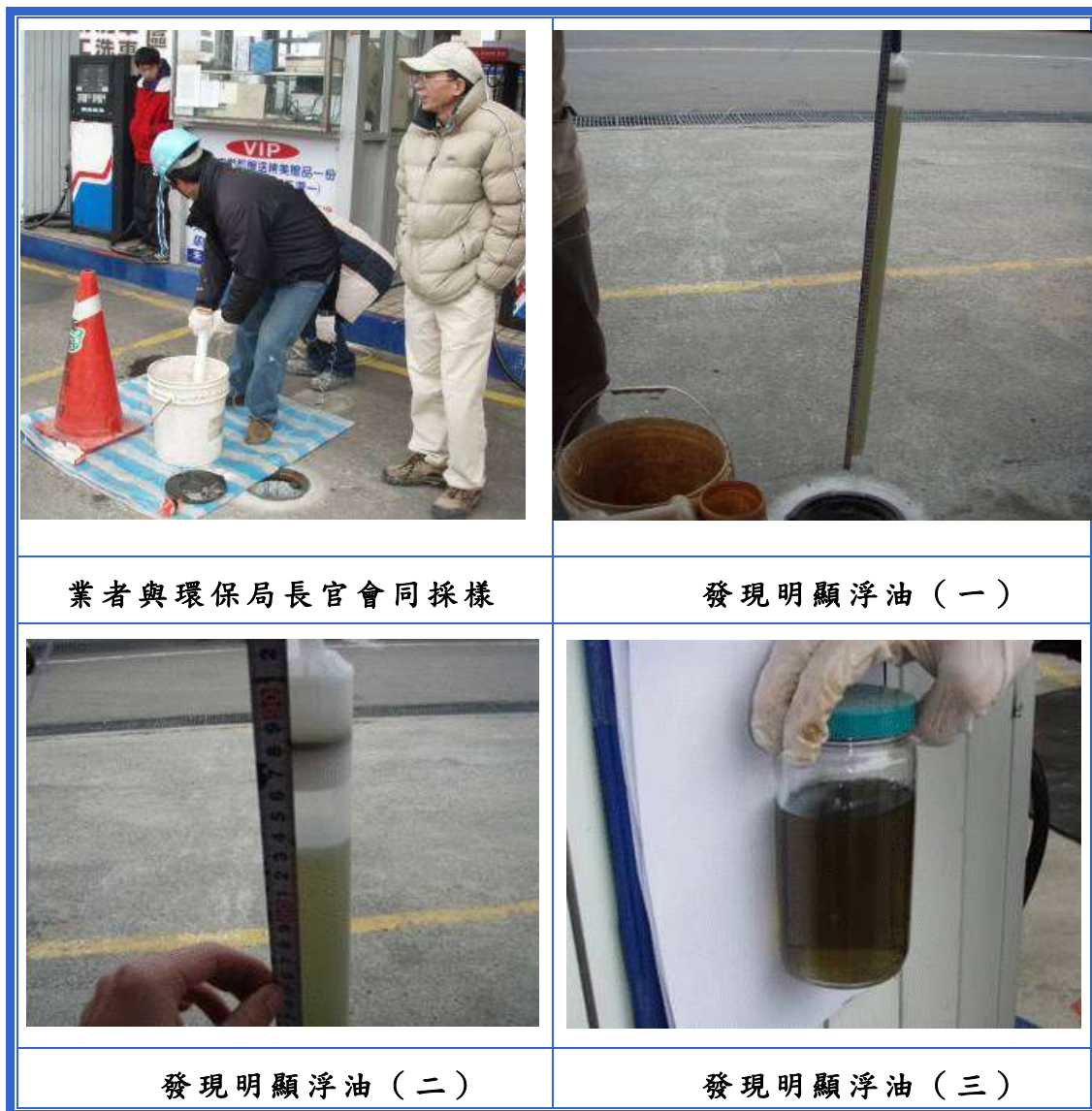


圖 7.2-3 加油站現場查察情形(東林加油站)

7.2.2 各縣市加油站例行性土壤及地下水調查

除上述之加油站調查計畫外，各縣市於97年對加油站進行例行性土壤及地下水調查工作，共計調查116處，其調查縣市包含新竹縣、新竹市、雲林縣、嘉義市、台南縣、屏東縣、宜蘭縣、花蓮縣、台東縣及連江縣等10縣市，其中以嘉義市36處場址最多，其次為新竹市及台南縣各調查20處場址。經調查結果顯示：土壤達污染管制標準之場址數為11處，占總調查數目9%，以雲林縣4處場址最多，其次為台南縣及屏東縣各為3處場址；地下水達污染管制標準之場址數為7處，佔總調查數目6%，超過標準之縣市分別為雲林縣、台南縣及屏東縣。97年度各縣市土壤及地下水污染調查及查證計畫加油站類場址調查結果詳表7.2-1所示。

表 7.2-1 97 年度各縣市加油站類場址調查結果

縣市別	加油站調查場址數 (站)	土壤達管制標準 場址數 (站)	地下水達管制標準 場址數 (站)
新竹市	20 (僅做油氣檢測)	0	0
新竹縣	10	0	0
台南縣	20	3	2
雲林縣	12	4	4
嘉義市	36	1	0
屏東縣	11	3	1
宜蘭縣	15	0	0
花蓮縣	5	0	0
台東縣	6	0	0
連江縣	1	0	0
澎湖縣	0	0	1
總計	116	11	8
百分比	100%	9%	6%

7.3 污染改善

7.3.1 列管情形

一、限期改善場址

97 年度依土污法施行細則第 8 條限期改善之污染場址共計有 15 處，其中有 13 處正執行污染改善計畫中，1 處提出污染改善計畫，1 處仍未有改善行為，後續將會持續追蹤調查。

二、污染場址

國內加油站於 97 年度新增公告列管加油站場址共 18 座，其中控制場址有 11 處，整治場址 7 處，解除列管場址為控制場址 2 處。依污染類別分析，18 處公告列管加油站中，土壤及地下水均超過污染管制標準有 8 處，僅地下水超過污染管制標準者有 2 處，僅土壤超過土壤污染管制標準有 8 處。其中土壤污染項目以總石油碳氫化合物（TPH）最普遍，苯、甲苯及乙苯為其次，地下水污染項目則以苯最常見。

截至 97 年底止，公告列管中加油站類污染場址共 47 處，其中控制場址為 33 處，整治場址為 14 處，解除列管控制場址為 6 處，各縣市加油站類列管場址污染狀況及整治進度詳附錄二。

7.3.2 改善措施簡介

地下水與土壤一但受到污染就，需要投入大量的時間與金錢去做處理，其中有各種的處理方式，下面就主要去除技術作介紹：

一、土壤氣體抽除法

土壤污染部分以土壤氣體抽除法（Soil Vapor Extraction, 簡稱 SVE）進行土壤污染改善者佔多數，由於其設備設置安裝、操作、維修容易且較為經濟，爰普遍被使用於受揮發性有機物污染土壤之整治工作，以國內而言，諸如加油站及大

型石化工廠之污染改善及整治工作，亦多使用 SVE 技術去除不飽和層土壤中之有機污染物。

二、空氣注入法

空氣注入法是一種現地（in-situ）土壤與地下水污染的處理方法，可有效的去除吸附於土壤孔隙中或溶於地下水中的揮發性污染物。揮發性污染物的種類包含如油品類污染物（Benzene, Toluene, ethylbenzene, xylene, BTEX）等，是適用於空氣注入法之可去除對象。

三、現地化學氧化

現地化學氧化法（In situ chemical oxidation, ISCO）是指在不移動受污染土壤或污染物之情況下，將氧化劑導入地表下，經由氧化作用使目標污染物降解礦化或轉化成較無害之物質之土壤及地下水整治法。

四、持續進行環境監測工作

加油站的整治技術依據污染物類型及污染物特性配合不同去除方式，主要去除技術可分為土壤污染及地下水污染探討

針對加油站之公告列管場址整治技術如圖 7.3-1 所示。

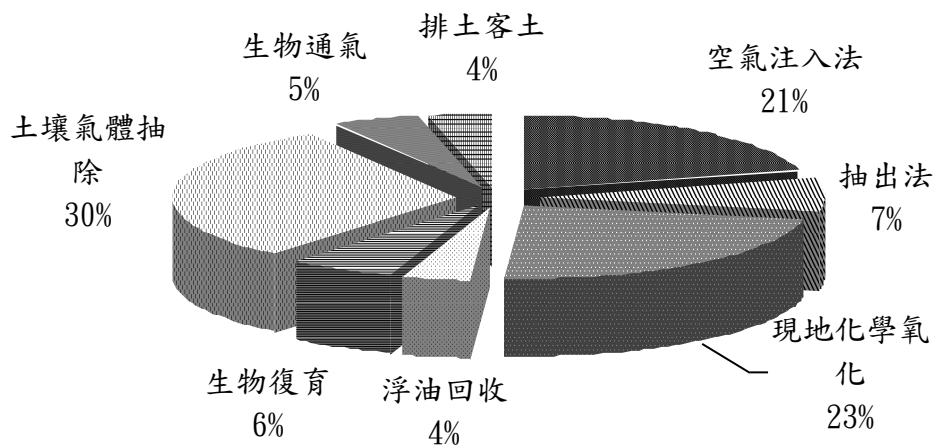


圖 7.3-1 污染場址污染改善技術所佔之百分比

第八章 大型儲槽篇

8.1 污染調查

8.1.1 調查結果

國內各縣市的大型儲槽類場址之調查工作仍持續進行中，於 97 年度主要針對臺北市 5 處大型儲槽場址進行調查。僅一處土壤污染物濃度達管制標準。97 年度各縣市土壤及地下水污染調查及查證計畫大型儲槽類場址調查結果詳表 8.1-1 所示。

8.1.2 97 年度大型儲槽緊急應變計畫

大型儲槽及管線漏油事件為當務之急的整治工作，若能於第一時間內進行補救行為，可減低對環境及生態造成的衝擊，本年度針對大型儲槽及管線漏油之緊急應變工作地區有澎湖縣、宜蘭縣及臺北縣，其污染物皆為 TPH 污染。

表 8.1-1 大型儲槽及管線污染之緊急應變案件說明

案件名稱	超出管制標準物質	後續工作辦理情形
澎湖縣馬公機場聯勤輸油管線漏油土壤及地下水污染查證	土壤：TPH	澎湖縣環保局要求軍方依土水法施行細則第 8 條完成污染改善工作，軍方目前正辦理污染改善作業
澎湖縣尖山電廠漏油土壤及地下水污染調查	土壤：TPH	澎湖縣環保局公告為土壤污染控制場址，台電公司目前正辦理污染調查作業
宜蘭縣蘇澳港區附近台化公司對二甲苯管線破損土壤及地下水污染調查	(未辦理污染查證)	污染行為人目前正辦理污染土壤清理作業
臺北縣三重市統聯客運光復自用加儲油站土壤及地下水污染查證	土壤：TPH	臺北縣環保局要求土地所有人依土水法施行細則第 8 條限期採取適當措施

8.2 污染改善

8.2.1 列管情形

一、限期改善污染場址

97 年度依土污法施行細則第 8 條限期改善之污染場址共計有 3 處，分別位於台中縣、高雄縣及花蓮縣，其中台中縣之細 8 場址正執行污染改善計畫，其他兩者則皆進行污染調查工作。而在 97 年度有 4 處污染場址皆已完成改善並解除細則 8 列管場址，詳細場址說明如表 8.2-1。

二、污染場址

截至 97 年底止，公告列管中大型儲槽類污染場址共 6 處，其中控制場址為 4 處，整治廠址為 2 處，解除列管場址為 1 處，各縣市大型儲槽類列管場址污染狀況及整治進度詳附錄三。

表 8.2-1 污染場址改善整治進度

主管機關	場址名稱	場址面積	土壤污染物	地下水污染物	改善整治進度日期（細八）
高雄市	絃洋化學高雄多功能經貿園區特定區	0		總酚	94/10/4
台中縣	宏恕倉儲裝卸股份有限公司	0	總石油碳氫化合物	甲苯;1,2-二氯乙烷;氯乙烯;苯;總酚	94/12/9
台中縣	匯僑股份有限公司	0		氯乙烯;1,2-二氯乙烷;甲苯	96/10/15
嘉義縣	台灣塑膠工業股份有限公司新港廠	240142		苯	96/10/9

8.2.2 改善措施及成果

依據目前 4 處污染控制場址中，其整治技術依據污染物類型及污染物特性配合不同去除方式，主要去除技術可分為土壤污染及地下水污染探討，由於控制場址中並無土壤污染物，故針對地下水污染部分則以 Fenton 法及地下水抽出處理為主要處理方法。

對整治列管場址而言，共計有 2 處整治場址，分別為台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠 P-37 油槽區及玉弘企業股份有限公司廠址（原和協化學股份有限公司彰濱廠），其土壤污染去除方式則以熱脫附法及直接送至廠外水泥廠充當水肥進料處理，地下水污染處理方法則同樣以熱脫附法及地下水抽出處理進行改善。台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠 P-37 油槽區預計於 99 年 12 月 21 日完成整治計畫，玉弘企業股份有限公司正在執行調查評估計畫中。

第九章 工業工廠篇

9.1 廢棄工廠污染調查

於 93 年度起，開始辦理全國廢棄工廠污染調查計畫，為有效運用資源，由全國 10 萬家廢棄工廠中，針對 14 大類高污染潛勢業別，逐一進行現況資料校正及環境概況評估，並依量化篩選機制選擇優先調查名單。執行兩期後，至 95 年度共完成 472 家工廠篩選，35 處廢棄工廠調查。並依調查結果，完成 19 處有污染之虞廠址查證，總計發現 16 處土壤或地下水污染達管制標準，均已依法並辦理相關污染改善。

9.1.1 97 年度調查結果

97 年度針對篩選 50 家工廠進行調查工作，依縣市別分以臺北縣、桃園縣及高雄縣最多，皆為 5 處，以彰化縣 5 處為其次。另外依事業別分則以金屬基本工業類的調查數目最多，計有 14 處，詳細調查分類如圖 9.1-1 所示。其調查結果顯示，共計有 32 處超過污染管制標準範圍，以金屬基本工業類別共有 13 處超過管制標準，其次為電子電器類共 4 處超過管制標準，詳細污染調查統計如圖 9.1-2 所示。而依據調查結果，處理方式如下列所示：

一、逕依土污法列管

包含 12 家工廠，其紐新企業岡山二廠、南英鋼鐵廠、復盛實業大發鋼品廠、全部實業公司、和大企業桃園廠、國泰樹脂公司、厚生化學土城廠、利隆鋼鐵小港廠等 8 廠，仍有地下水有污染物檢出濃度偏高或油品污染等疑慮，另納入地下水污染查證，確認其污染情形。

二、納入優先查證名單

共計有 25 家工廠需納入優先查證工作。

三、暫時毋需進行後續調查

共計 13 家工廠毋需進行調查。

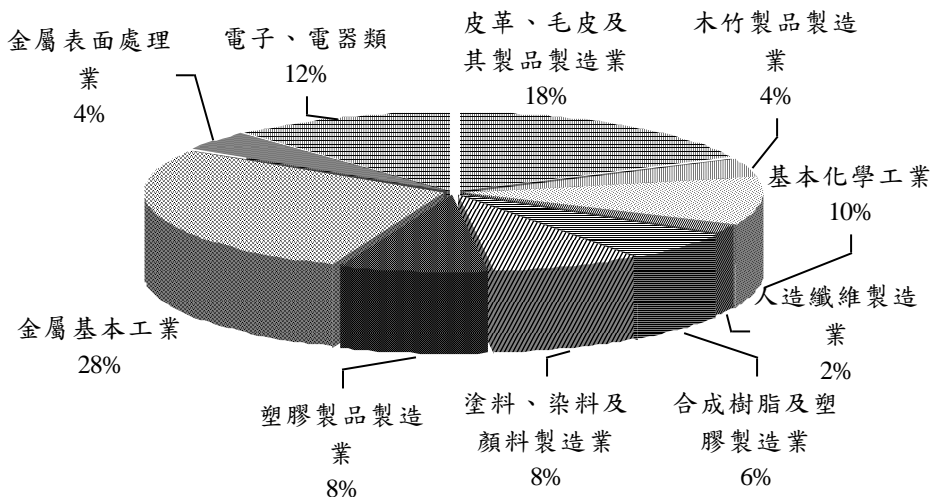


圖 9.1-1 97 年度依事業別分類之調查數所佔百分比

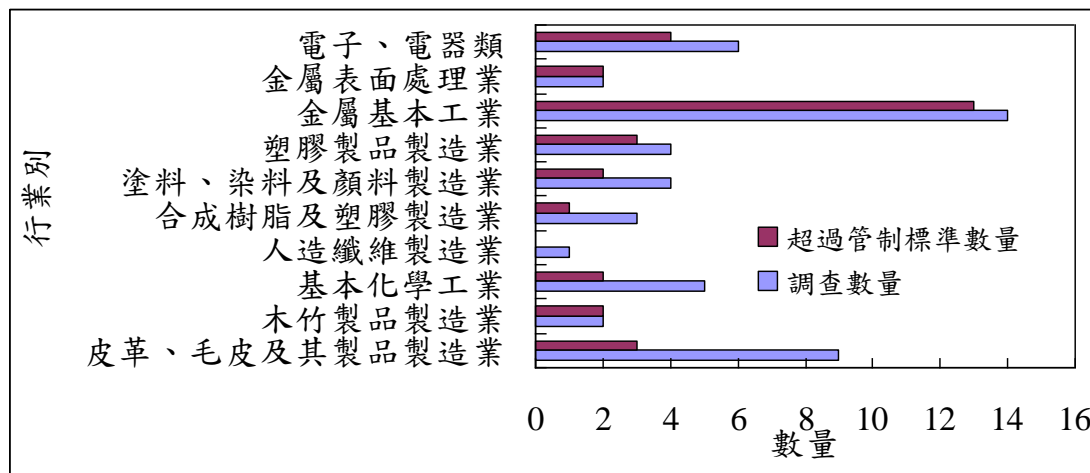


圖 9.1-2 各事業別調查工廠污染數目統計圖

9.1.2 97 年度工廠相關緊急應變計畫

97 年度針對高雄軟體園區、苗栗縣台灣氯乙烯頭份廠、新竹市新統銅業公司及台南縣永揚事業廢棄物處理場辦理緊急應變工作，詳細污染情況及後續辦理情形如表 9.1-1 所示：

表 9.1-1 工業工廠污染之緊急應變案件說明

案件名稱	超出管制標準物質	後續工作辦理情形
高雄軟體園區北區 D、E、F 坵塊土壤及地下水污染調查	土壤：鉻、銅	高雄市環保局依據土水法第 11 條第 1 項轉為廢管課要求土地所有人辦理污染物移除作業經濟部加工出口區管理處已完成事業廢棄物清理及現地翻土處理作業
苗栗縣竹南鎮台灣氯乙炔頭份廠第二含水層地下水污染查證	地下水：苯、氯乙炔、1,1-二氯乙炔、順-1,2-二氯乙炔、反-1,2-二氯乙炔	苗栗縣環保局正辦理地下水污染管制區劃定及台氯頭份廠第二含水層污染公告事宜
新竹市鄉山區新統銅業公司地下水污染查證	土壤：銅、鋅	新竹市環保局公告為土壤污染控制場址
台南縣東山鄉永揚事業廢棄物處理廠地下水污染調查		環保署將檢測結果發文函知台南縣環保局

9.2 污染改善

9.2.1 列管情形

一、限期改善污染場址

97 年度依土污法施行細則第 8 條限期改善之污染場址共計有 17 處，其中有 10 處正執行污染改善計畫中，1 處提出污染改善計畫，1 處正為審查污染改善計畫中，1 處為審核污染改善成果報告中，1 處正執行驗證中，1 處已完成驗證，1 處仍未有改善行為，目前正在辦理行政作業程式中。

二、污染場址

國內工廠於 97 年度新增公告列管工廠場址皆為控制廠址，共 8 處。依污染類別分析，8 處公告列管加油站中，土

壤及地下水均超過污染管制標準有 1 處，僅土壤超過土壤污染管制標準有 7 處，無地下水超過污染管制標準。其中土壤污染項目以重金屬最普遍，總石油碳氫化物、甲苯及乙苯為其次，地下水污染項目則為總酚污染。

截至 97 年底止，公告列管中工業工廠類污染場址共 39 座，其中控制場址為 35 處，整治場址為 4 處，解除列管場址為 5 處，皆為控制場址，各縣市工業工廠類列管場址污染狀況及整治進度詳附錄四。

9.2.2 改善措施及成果

依據目前 35 處污染控制場址中，其整治技術依據污染物類型及污染物特性配合不同去除方式，主要去除技術可分為土壤污染及地下水污染探討，土壤污染部分以土壤翻轉稀釋、熱脫附及生物處理方法進行土壤污染改善者佔多數。地下水污染部分則因僅含 1 處控制場址，則以化學氧化劑注入井為處理方法。

對整治列管場址而言，共計有 5 處整治場址，其去除方式則多以排土客土及空氣注入法進行污染改善。針對工廠之公告列管場址整治技術如圖 9.2-1 所示。

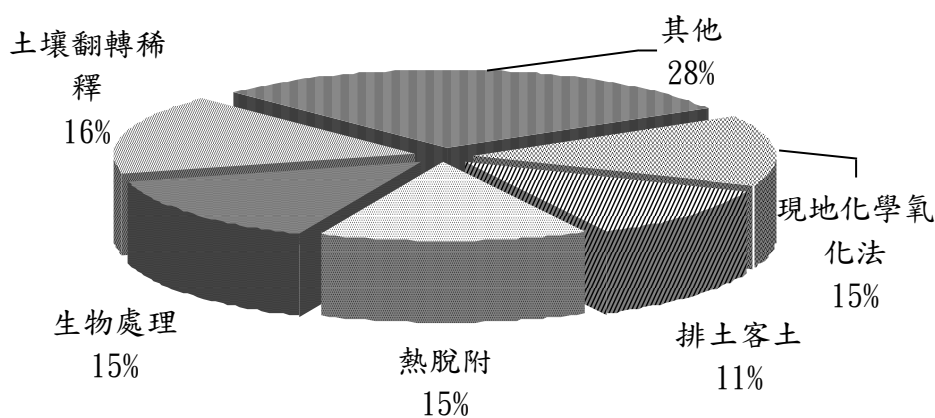


圖 9.2-1 污染場址污染改善技術所佔之百分

第十章 教育宣導篇

透過國外相關研究及議題，互相交流學習以利提升國內土壤及地下水整治技術、引進國外先進技術、培訓專業人才等目的，辦理相關國際研討會及專責人員培訓課程。

10.1 發展生物復育技術

生物復育為一藉由管理或自然發生的過程中，以微生物將污染物降解或轉移成較低毒性或無毒的型態，藉此降低或排除污染物。此技術的最大優點在於各項影響生物處理的因數皆可由人為控制，如：pH 值、氮、磷及含氧量等，且不易受場址狀況之影響。本次研究主要以微生物去除地下水中的 MTBE 及透過蚯蚓降解石化污染土壤，詳細研究成果為：

- 一、以 PCR-DGGE 分子生物技術篩選可分解 MTBE 的五種分解菌種，分別為 *Pseudomonas* sp. NKNU01、*Bacillus* sp. NKNU01、*Klebsiella* sp. NKNU01、*Enterobacter* sp. NKNU01 與 *Enterobacter* sp. NKNU02，其降解結果為混合三種以上的菌株降解 MTBE 之衰減率較單一菌株降解之衰減率高於約 7 %。
- 二、因 MTBE 為具高揮發性且對蚯蚓皮膚產生毒性，故無法降解 MTBE，但對其他多環狀芳香族（簡稱 PAH）卻具有良好的降解效果，本計畫選用 *Eisenia fetida*（紅蚯蚓）和 *Perionyx excavatu*（掘穴環爪蚓）兩種蚯蚓種類進行 PAH 降解試驗，經實驗 60 天後兩者對 PAH 皆具有良好的降解效果。當土壤中含有柴油污染同時，卻以掘穴環爪蚓的存活率較紅蚯蚓高。
- 三、本計畫所篩選的菌種及蚯蚓已申請存放於新竹財團法人食品工業發展研究所，未來可提供學界、產業界與土壤及地下水整治業者，應用於國內為數眾多之石化污染場址（如加油站、石化工業區、軍事儲槽設施）進行生物復育施作。

10.2 邁向國際化-國際交流與合作

為強化國內土壤及地下水污染整治技術，提昇本國整體之土壤及地下水整治技術之能力，於 97 年 11 月 13 日邀請荷蘭 Wageningen 大學 Paul Romkens 博士舉行「以土壤因數預測水稻重金屬吸收量及其風險評估」及「荷蘭最新土壤重金屬污染管制政策」專題演講。

其中內容提及以土壤因數預測模式計算水稻重金屬吸收量，推算水稻鎘含量預測對照表，預測風險，並且介紹荷蘭最新修訂之土壤重金屬污染管制政策，本次講習會亦特邀請國內專家學者、相關產業及環保單位參與，期待透過政策性及技術性的研討互動，提升未來台灣對於污染場址的污染土壤管理機制，以及污染土壤處理的技術，加速污染改善，促進土地利用效益。

除舉辦專題演講外，更力邀英國及日本官員來台舉辦講習會，引進並指導污染土壤離場處理技術，以及分享我國與英國間整治經驗談，有利於提升台灣土壤及地下水整治及政策推動。

97 年度國際交流與合作、研討會名稱、訓練日期等詳如表 10.2-1 所示：

表 10.2-1 97 年度國際研討會內容

編號	研討會名稱	訓練日期	總場次	總人數
1	台英土壤污染整治經驗交流研討會	97.1.15	1	200
2	「利用乳化之油類反應基質進行污染源區及透水性 反應牆現地生物整治案例介紹」講習課程	97.11.6	1	45
3	「以土壤因數預測水稻重金屬吸收量及其風險評估」及「荷蘭最新土壤重金屬污染管制政策」專題演講	97.11.13	1	20
總計			3	265

10.3 菁英計畫-專業人才培訓

土壤及地下水污染整治係屬國內環境保護之新興領域，本署為加強培育國內土壤及地下水污染整治專業人才，提昇國內污染整治技術能力，依政策推展需要邀請地方環保人員及各界進行業務推動之研商討論外，並結合國內產官學研等各界力量，辦理各項說明會、講習會與研討會，充分傳達相關資訊，研發土壤及地下水污染整治相關技術，系統化辦理施政所需之研究，以逐步培訓國內土壤及地下水污染整治人力，落實本土化整治技術。

97 年度針對產、官、學各界共完成 23 班期 1,731 人次環保人員國內講習、宣導及培訓工作，訓練對象涵蓋環保單位同仁、業者、民間顧問公司等。97 年度人員培訓與政策宣導訓練名稱、課程內容、訓練日期詳如表 10.3-1：

表 10.3-1 人才培訓課程內容

編號	訓練課程名稱	訓練日期	總場次	總人數
1	指定公告事業土壤污染檢測資料備查作業教育訓練	97.1.22 97.1.25	2	232
2	土壤外運離場處理技術與政策指導講習會	97.1.8	1	100
3	土壤及地下水污染整治場址健康風險評估講習會	97.5.12, 97.5.13	2	117
4	「受 DNAPL 污染場址之調查、驗收作業及整治工作等技術參考手冊建置計畫」手冊成果座談會	97.5.23	1	37
5	「加油站管理系統審核說明暨系統操作」訓練課程	97.6.27, 97.10.24	2	60
6	「土壤及地下水受比水重非水相液體污染場址之調查、驗證作業及整治技術」講習會	97.7.8	1	42
7	推動國軍土壤及地下水污染防治講習會	97.9.5	1	169
8	「監測式自然衰減整治」教育訓練	97.9.19	1	36
9	「地下儲槽系統污染監測人員」訓練課程	97.10.3, 97.10.7	12	1100
10	廢棄工廠污染場址調查技術研討會	97.10.22 97.10.23	2	70
總計			25	1963

第十一章 未來展望

11.1 健全土壤及地下水污染整治法規及相關行政體系

於 98 年度起，除研修現有土壤及地下水制度外，另將推廣新管制標準及新法上路。其中包含土壤及地下水整治法修法、土污法修訂，並配合土污法修法，新增子法及相關配套措施。此外，針對風險評估方面，則加強推動污染場址健康風險評估技術，並針對現有評估技術進行評析工作與擬定相關政策使其利於推廣。

11.2 強化土壤及地下水整治費徵收，充實整治財源

針對整治費徵收部分，將辦理土壤及地下水整治費申報資料建檔整理、審查、查核及帳目核對工作。其次，因現階段污染調查及整治工作仍持續進行中，因此需增加及擴大徵收整治相關工作之經費來源，以利於基金運作正常。後續將就整治費徵收物質中之化學物質做修正，以擴大徵收對象，降低個別業者的負擔。

11.3 加速各類型高污染潛勢場址之調查及查證

98 年度除例行性的監測地下水質工作外，更加速針對全國廢棄工廠調查及已設立之加油站等高污染潛勢場址調查，建立防止污染地下水體系之設施，對高污染潛勢軍事設施場址調查及於 98 年度將針對使用含氯有機溶劑之相關事業進行污染調查工作。

11.4 推動污染場址之列管、改善及整治事宜

針對現有污染場址之改善，各地方環保單位協助辦理及補助進行整治及復育工作，另協助地方環保機關執行緊急應變處理作業及提供工作預備金。

11.5 研訂整治相關技術指引，強化專業能力

98 年度針對整治技術研究發展計畫內容包含建置重金屬污染調查相關手冊、監測式自然衰減法於土壤及地下水污染場址整治研究及持久性有機物與土壤污染關聯性研究。除此之外為提升國內土水人才的培育，將視業務需求舉辦數場人才培訓課程及講習會，並考察國外先進國家及參與國際性會議。

附錄一 大事紀

日期	大事紀
97.01.15	高雄縣政府公告三多鋼鐵工業股份有限公司岡山廠為土壤污染控制場址
97.01.24	再次函報行政院「土壤及地下水污染整治法」修正草案，行政院於2月4日函送請立法院審議。
97.01.31	核定補助全國21縣市「97年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫」。
97.02.18	公告彰化市西門口段22筆及南興段8筆，共計30筆農地為土壤污染控制場址，並劃定為土壤污染管制區。
97.03.06	公告高雄縣全國加油站股份有限公司仁武加油站為土壤及地下水污染整治場址。
97.03.19	公告台中市北屯區景美段377地號為地下水受污染使用限制地區及限制事項。
97.03.21	公告高雄市大順加油站為土壤及地下水污染整治場址，並以同步發布新聞。
97.04.03	召開第20次委員會議
97.04.03	與行政院農業委員會農業試驗所合作之「作物（水稻）吸收土壤重金屬機制與農產品安全之影響探討計畫」，於97年4月3日通過本署預算推動小組審查。
97.04.15	公告基隆市台肥公司舊廠為控制場址。
97.05.13	公告台亞新莊加油站為地下水污染整治場址。
97.05.22	公告台南縣關廟鄉龜洞段69-2（部分）地號為土壤及地下水污染控制場址。
97.05.26	公告台南縣南昇加油站為土壤及地下水污染整治場址。
97.06.10	公佈「廢棄工廠土壤及地下水污染潛勢調查」13處污染場址。
97.06.16	立法院衛生環境委員會審查「土壤及地下水污染整治法」修正草案。
97.07.31	中石化安順廠污染行為人中石化公司97年7月31日繳納土污基金已代支應「台南安順廠污染整治場址」費用8,878萬6,006元。

日期	大事紀
97.09.03	赴桃園縣 RCA 場址，勘查環境現況、瞭解整治技術並聽取相關意見，督促該公司儘速修正污染整治計畫，執行後續整治工作。
97.08.15	召開第 21 次委員會議
97.08.21	協助台南市政府審查中石化公司提出之整治計畫書，並向中石化公司求償土污基金墊付 8,878 萬餘元，並於 97 年 8 月 21 日成功求償並歸墊本署土污基金。
97.09.05	與國防部合作辦理「推動國軍土壤及地下水污染防治講習」，講習內容包含介紹國外軍事營區土壤及地下水之案例、污染發生時的緊急應變、96 年執行軍事營區受污染地下水污染來源調查計畫經驗分享，與營區地下水管理及水處理注意事項。參加人員計有 159 名。
97.09.23	召開「地下水污染管制標準修正草案及地下水監測井管理業務」研商會議。
97.10.02	截至 97 年 10 月 2 日止，完成查核 160 家加油站「自用加儲油設施」、「漁船加油站」及「定期監測紀錄申報審核結果異常加油站」之防止污染地下水體設施及監測設備之設置情形、定期監測紀錄之書面資料及現場檢測監測設備等相關工作。
97.10.16	公告桃園縣蘆竹鄉東林加油站為土壤及地下水污染整治場址
97.10.28	公告臺南縣新營市新營段 0574-0003 及 0574-0024 地號土地為地下水污染整治場址。
97.10.22 -23	辦理「廢棄工廠污染場址調查技術研習會」，計 90 人次參訓，整合環保及工業部門共同推動調查、整治及管理工作。
97.11.06	邀請美國專家 Robert C. Borden 博士舉行「利用乳化之油類反應基質進行污染源區及透水性反應牆現地生物整治案例介紹」專題演講。
97.11.13	邀請荷蘭 Wageningen 大學 Paul Romkens 博士舉行「土壤重金屬鎘污染與農作物安全之風險評估」專題演講。

附錄二 97 年度加油站列管中場址整治進度彙整表

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
公告解除污染控制場址列管	臺北縣	山隆通運股份有限公司樹林加油站	總石油碳氫化合物			95/12/19		1.SVE 空氣注入法 2.抽出法 3.現地化學氧化法	完成控制並解除列管	97/2/12
	桃園縣	桃鶯加油站有限公司所屬桃鶯加油站	總石油碳氫化合物;苯;甲苯;乙苯;二甲苯;			91/3/25	土壤氣體抽除處理	地下水化學氧化法	完成控制並解除列管	97/7/1
	桃園縣	桃園縣全國加油站股份有限公司大溪加油站	苯;甲苯;乙苯;總石油碳氫化合物;	苯;		92/1/7			完成控制並解除列管	96/4/18
	彰化縣	彰化縣西門加油站漏油案		苯;		91/2/18	土壤氣體抽出法	1.地下水空氣注入 2.浮油回收法 3.SVE	完成控制並解除列管	92/9/25
	台南縣	台南縣永華加油站儲油槽漏油案		苯;		91/4/9	土壤氣體抽除法	生物通氣法、地下水抽出處理、空氣注入系統、化學氧化法	完成控制並解除列管	94/6/30
	台南縣	台南縣新市鄉港子墘段532、537地號(台亞新市加油站)	總石油碳氫化合物;			94/5/11			完成控制並解除列管	96/9/19

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
控制場址	台南市	統一精工金華加油站	苯;甲苯;乙苯;二甲苯;總石油碳氫化合物;	苯;奈	95/6/8		土壤氣體抽除法	空氣注入法	執行控制計畫中	
	高雄市	高雄市自立加油站	總石油碳氫化合物;		94/5/11		土壤氣體抽除法		執行驗證中	
	高雄市	台亞石油股份有限公司高雄市華盟加油站站址	總石油碳氫化合物		94/5/11		土壤氣體抽除法;客土法;現地化學氧化		執行控制計畫中	
	高雄市	山隆高雄加油站	總石油碳氫化合物		94/5/11		土壤氣體抽除法		執行控制計畫中	
	高雄市	高雄市金獅加油站	總石油碳氫化合物		97/12/24				無	
	桃園縣	士香加油站股份有限公司	苯;甲苯;間對二甲苯;鄰二甲苯;	苯;甲苯	94/5/11		土壤氣體抽除處理	地下水化學氧化法設注氣井並加釋氧劑,	驗證計畫審核中	
	桃園縣	桃園縣加得滿股份有限公司龍潭交流道加油站	苯;甲苯;間對二甲苯;鄰二甲苯;	苯;甲苯	94/5/11		土壤氣體抽除處理	地下水化學氧化法	執行控制計畫中	
	桃園縣	統一精工龍潭二站	乙苯;甲苯;二甲苯;總石油碳氫化合物	苯;甲苯;總酚	94/5/11		土壤氣體抽除法;	空氣注入法;現地化學氧化	執行控制計畫中	
	桃園縣	廣興加油站		1,2-二氯乙烷;奈;苯;總酚	94/5/11				執行控制計畫中	
	桃園縣	統一精工八德二站加油站	總石油碳氫化合物		94/5/11		土壤氣體抽除法	浮油回收技術 現地生物復育	執行控制計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
控制場址	新竹縣	員山加油站	二甲苯; 總石油碳 氫化合物	苯;奈	94/5/11				執行控制 計畫中	
	南投縣	佳滿企業股 份有限公司 永興加油站		苯;甲苯; 奈;總酚	94/5/11		土壤氣體抽 除法、生物 通氣法、生 物復育法、 現地化學氧 化法。		審查控制 計畫中	
	彰化縣	總來加油站	總石油碳 氫化合物		94/5/11				執行控制 計畫中	
	彰化縣	寶群加油 站有限公司	苯;甲苯; 乙苯;二 甲苯;總 石油碳 氫化合物	苯	94/5/11		土壤氣體抽 除法	空氣曝氣 法;地下水 抽出處理	執行控制 計畫中	
	彰化縣	和成加油 站有限公司		苯	94/5/11		土壤氣體抽 除法	空氣曝氣 法;地下水 抽出處理	執行控制 計畫中	
	彰化縣	福懋興業股 份有限公司 福懋忠孝加 油站	總石油碳 氫化合物		94/5/11				執行控制 計畫中	
	彰化縣	彰化縣埔 鹽鄉彰水 路一段4 號	總石油碳 氫化合物		97/3/27				辦理重新 公告作 業中	
	雲林縣	五港加油 站		苯;	94/5/11			現地化學 氧化法	執行控制 計畫中	
	嘉義縣	新埤加油 站	總石油碳 氫化合物	苯	94/5/11		土壤氣體抽 除法	空氣注入 法;現地化 學氧化; 生物通氣 法	執行控制 計畫中	
	台南縣	台南縣全 國新營加 油站		苯;	94/5/11		土壤氣體抽 除法	空氣注入 法;地下水 抽出處理; 現地化學 氧化	執行控制 計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
控制場址	台南縣	林德興業股份有限公司所有太子宮加油站	總石油碳氫化合物;	苯	94/5/11		土壤氣體抽除法	現地化學氧化;生物通氣法	執行控制計畫中	
	台南縣	帝統企業股份有限公司所有合誼加油站		苯	94/5/11			現地化學氧化;現地生物復育	執行控制計畫中	
	台南縣	果毅加油站股份有限公司所有果毅加油站		苯	94/5/11		土壤氣體抽除法;	浮油回收技術 空氣注入法	控制期滿待驗證中	
	台南縣	台南縣上準加油站	苯;總石油碳氫化合物	苯	97/11/19		土壤氣體抽除法	空氣曝氣法	審查控制計畫中	
	台南縣	台大一加油站股份有限公司台大加油站	總石油碳氫化合物		97/11/24		土壤氣體抽除法	生物處理法;加強式生物復育;熱處理法	執行控制計畫中	
	高雄縣	高雄縣大旗楠加油站股份有限公司所屬大旗楠加油站(高雄縣燕巢鄉鳳東路87號)		苯;	94/5/11			現地化學氧化	執行控制計畫中	
	高雄縣	太爺加油站股份有限公司展利加油站	總石油碳氫化合物	苯;奈;總酚	94/5/11				執行控制計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
控制場址	高雄縣	上源加油站股份有限公司上源加油站	苯;總石油碳氫化合物;甲苯;二甲苯		97/10/7				審查控制計畫中	
	高雄縣	高雄汽車客運股份有限公司高旗加油站	總石油碳氫化合物		97/10/21				執行控制計畫中	
	屏東縣	山隆通運股份有限公司山隆東港加油站	總石油碳氫化合物	苯;奈	94/5/11		土壤氣體抽除法;	空氣注入法;現地化學氧化;現地生物復育	審核控制成果報告中	
	屏東縣	世逸興業股份有限公司加祿加油站	總石油碳氫化合物		97/11/24				審查控制計畫中	
	屏東縣	台灣中油公司內埔加油站	總石油碳氫化合物		97/10/15		排土法;客土法		執行控制計畫中	
	澎湖縣	統一精工股份有限公司澎湖加油站	總石油碳氫化合物	苯	97/12/1			現地化學氧化	執行控制計畫中	
整治場址	台南市	台南市一心加油站	甲苯;乙基苯;二甲苯;總石油碳氫化合物;	1,2-二氯乙烷;苯;甲苯;奈;總酚	95/6/8	95/10/18		SVE+空氣注入法+生物通氣+其他	執行整治計畫中	
	台南市	台南市統一精工小北加油站		苯;甲苯;三氯乙烯	95/8/2	96/11/19			審查整治計畫中	
	高雄市	高雄市大順加油站	總石油碳氫化合物;	苯;甲苯;總酚	95/1/17	97/3/21	土壤氣體抽除法	空氣曝氣法;地下水抽出處理	審查整治計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
整治場址	高雄市	統一精工左營加油站	苯;總石油碳氫化合物	苯	95/5/16	95/11/28	土壤氣體抽除法	過硫酸鈉氧化法、雙氧化劑法	審查整治計畫中	
	臺北縣	台亞石油股份有限公司新莊加油站		苯;甲苯;奈	95/12/12	97/5/13		SVE+空氣注入法+其他	審核土壤、地下水調查及評估計畫結果中	
	桃園縣	東林加油站	苯	苯;甲苯;總酚	97/3/21	97/10/16			提出整治計畫中	
	雲林縣	統一精工虎尾加油站		苯;	95/3/1	96/3/13		現地化學氧化	執行整治計畫中	
	台南縣	台南縣嘉仁加油站股份有限公司所屬嘉仁加油站	苯;總石油碳氫化合物;乙苯;甲苯;二甲苯	苯;奈;總酚	91/4/9	97/2/14	土壤氣體抽除法	空氣曝氣法	執行整治計畫中	
	台南縣	台南縣嘉南加油站		苯;甲苯	91/7/15	93/10/19	土壤氣體抽除法	空氣曝氣法;空氣注入法;現地化學氧化	執行整治計畫中	
	台南縣	永信加油站股份有限公司永信加油站	苯;總石油碳氫化合物	苯	96/12/5	98/4/10	現地開挖換土、土方化學氧化法處理	現地化學氧化及現地生物復育	審核土壤、地下水調查及評估計畫中	
	台南縣	台灣中油股份有限公司所有新營長榮路加油站		苯	96/9/10	97/10/28			審核土壤、地下水調查及評估計畫結果中	
	台南縣	南昇加油站	苯;二甲苯;總石油碳氫化合物	苯;總酚	96/11/26	97/5/26			提出土壤、地下水調查及評估計畫結果中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
整治場址	高雄縣	全國加油站股份有限公司仁武加油站	苯;甲苯;乙苯;二甲苯;總石油碳氫化合物	苯	96/7/20	97/3/6			執行整治計畫中	
	屏東縣	川流有限公司川流加油站	苯;總石油碳氫化合物	苯;甲苯;奈	97/9/4	98/2/27	土壤氣體抽除法;排土法;客土法	空氣注入法	提出整治計畫中	

附錄三 97 年度大型儲槽列管中場址整治進度彙整表

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
公告解除控制場址	高雄縣	高雄縣台灣苯乙炔工業股份有限公司		苯;	91/4/26			地下水抽出處理	無	92/12/10
	高雄縣	高雄縣台灣中油股份有限公司石化事業部林園廠		苯;	91/4/26			AS/SVE、水力牆控制、生物清洗系統、浮油回收、長效型釋氧物質施放	執行控制計畫中	
	高雄縣	高雄縣台灣塑膠工業股份有限公司林園廠		氯乙烯;	91/4/26			周界地下水循環井 8 (GCW) 口-阻絕用、廠內地下水循環井 5 (GCW) 口-污染團整治	執行控制計畫中	
	高雄縣	國喬石化高雄廠 (高雄縣大社鄉大社石油化學工業區興工路 4 號) 儲油槽漏油污染地下水案		苯;	91/4/26			FENTON 化學氧化法	執行控制計畫中	
控制場址	高雄縣	台灣氯乙烯工業股份有限公司林園廠		1,2-二氯乙烷;;三氯乙炔;;四氯乙炔	94/5/11			地下水抽出處理、Fenton 化學氧化法、SVE	執行控制計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	(控制)場址日期	整治場址日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
整治場址	高雄市	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠 P-37 油槽區	總石油碳氫化合物;	苯;	92/10/14	98/10/1	熱脫附法、廠內低溫熱脫附技術、送至廠外水泥廠充當水泥進料處理	熱脫附法、水底曝氣法	執行整治計畫中	
	彰化縣	玉弘企業股份有限公司廠址(原和協化學股份有限公司彰濱廠)		總酚	95/11/17	98/9/8		地下水抽出處理	審查土壤、地下水調查及評估計畫中	

附錄四 97 年度工廠列管中場址整治進度彙整表

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	控制場址列管日期	整治場址列管日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
公告為控制場址	台中市	台中市東區振興段八,十九,三十五地號	鉛;砷;		92/3/10		開挖後以土壤清洗、固化、排客土方式處理		執行控制計畫中	
	基隆市	台灣肥料股份有限公司基隆二廠	砷;汞;銅;鉛		97/4/15				執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區(不含P-37油槽區)		苯;甲苯;總酚;	94/9/13			土壤氣體抽除法、空氣曝氣法	執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(30米道路)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地生物復育土壤開挖、生物堆肥處理、焚化法		執行驗證中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(特貿-1)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化、生物處理法、熱脫附法		執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(特貿-2)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化、生物處理法、熱脫附法		執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(特貿二北)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化、生物處理法、熱脫附法		執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(公一北)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化;生物處理法;熱脫附法		執行控制計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	控制場址列管日期	整治場址列管日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
公告為控制場址	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(廣停)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化、生物處理法、熱脫附法		執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(273地號)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化、生物處理法、熱脫附法		執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司苓雅寮儲運所(291地號)場址	總石油碳氫化合物;		94/9/12		現地化學氧化、生物處理法、熱脫附法		執行控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區4筆地號土地(本市楠梓區後勁段月眉小段736、736-1、737、841地號)之部分綠帶	總石油碳氫化合物;苯;		94/10/7		土壤氣體抽除法、空氣曝氣法		執行控制計畫中	
	高雄市	原高雄硫酸銹股份有限公司(憲德段二小段7地號)場址	鉻;總石油碳氫化合物		94/11/3		排土法、客土法、翻轉混和稀釋法、生物復育、生物翻堆法、直接垂直稀釋工法		審查控制計畫中	
	高雄市	原高雄硫酸銹股份有限公司(憲德段二小段34地號)場址	砷;鉻;銅		94/11/3		排土法、客土法、混合翻轉稀釋法		審查控制計畫中	
	高雄市	原高雄硫酸銹股份有限公司(憲德段二小段33地號)場址	砷		94/11/3		排土法、客土法、水準稀釋法、翻轉稀釋法		審查控制計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	控制場址列管日期	整治場址列管日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
公告為控制場址	高雄市	中國石油化學工業開發股份有限公司前鎮廠場址	汞	氯乙烯	95/5/23			抽水井處理、氧化劑注入井	執行控制計畫中	
	高雄市	鴻源科技股份有限公司高雄分公司場址	銅		95/12/11		土壤翻轉稀釋法		執行控制計畫中	
	高雄市	興亞鋼鐵股份有限公司場址	砷;鉻;銅;鉛;鋅		96/2/12				提出控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區後勁段月眉小段 758-1、758-5、758-6 地號土地	苯;甲苯;二甲苯;總石油碳氫化合物		96/5/17		土壤氣體抽除法、空氣曝氣法、生物整治法		執行控制計畫中	
	高雄市	原興亞鋼鐵股份有限公司場址	銅;鋅		96/6/20				提出控制計畫中	
	高雄市	原國泰化工廠股份有限公司高雄廠場址	鋅;總石油碳氫化合物		96/7/10		離廠固化、離場掩埋、翻土稀釋		執行控制計畫中	
	高雄市	大洋塑膠工業股份有限公司場址	鋅		96/7/10		水相穩定化/固化;翻土稀釋法、離場處理方法、離場固化方法		執行控制計畫中	
	高雄市	原台灣塑膠工業股份有限公司前鎮分廠廠區	鋅;汞		96/7/10		土壤酸洗法、熱脫附法、聚合物穩定化/固化、離廠處理(掩埋/固化/熱脫附)、現地處理(酸洗/翻轉稀釋)		執行控制計畫中	
	高雄市	高雄市前鎮區興邦段 62-5 地號土地	鉻;銅;鎳;鉛;鋅		96/7/10				清除廢棄物中	
	高雄市	永記造漆工業股份有限公司舊廠址	鉻;銅;鉛;鋅		96/10/8				審查控制計畫中	

列管狀態	主管機關	場址名稱	土壤污染物	地下水污染物	控制場址列管日期	整治場址列管日期	整治方式		整治進度	解除場址列管日期
							土壤	地下水		
公告為控制場址	高雄市	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區東門區域場址	苯;二甲苯;總石油碳氫化合物;乙苯			96/11/2			審查控制計畫中	
	高雄市	台灣中油股份有限公司煉製事業部高雄煉油廠工廠區後勁段月眉小段 756、758-3、801 地號土地	總石油碳氫化合物			97/9/15			審查控制計畫中	
	臺北縣	南海製革廠股份有限公司	銅;鉻;鎳			96/9/26		開挖移除	完成驗證	
	臺北縣	新亞電器股份有限公司新莊廠	銅;汞;鎘			96/10/25			無	
	桃園縣	欣榮建業股份有限公司欣榮鋼鐵廠	砷;鎘;鉻;鎳;銅;鉛;鋅			96/7/20		客土回填、翻土稀釋、酸洗處理、高濃度污染物固化掩埋	執行控制計畫中	
	新竹縣	台灣中華化學工業股份有限公司竹北廠	乙苯;甲苯;二甲苯	總酚		97/3/20			審查控制計畫中	
	台中縣	豐穫工業股份有限公司	鉻;鎳			97/8/11			提出控制計畫中	
	彰化縣	仁聖和回元科技股份有限公司	鉻;鎳;銅;鋅			97/9/23			執行控制計畫中	
	彰化縣	台灣鋼聯股份有限公司	鎘;鋅;鉛			97/9/18			執行控制計畫中	
高雄縣	三多鋼鐵工業股份有限公司岡山廠	砷;鎘;銅;鋅;鉛			97/1/15			清除廢棄物中		

附錄五 地下水污染管制標準第四條修正條文

污染物之管制項目及管制標準值（濃度單位：毫克/公升；表列有效位數之下一位數採無條件捨去）

管制項目	管制標準值	
	第一類	第二類
單環芳香族碳氫化合物		
苯 (Benzene)	0.005	0.05
甲苯 (Toluene)	1	10
乙苯 (Ethylbenzene)	0.7	7
二甲苯 (Xylenes)	10	100
多環芳香族碳氫化合物		
奈 (Naphthalene)	0.04	0.4
氯化碳氫化合物		
四氯化碳 (Carbon tetrachloride)	0.005	0.05
氯苯 (Chlorobenzene)	0.1	1
氯仿 (Chloroform)	0.1	1
氯甲烷 (Chloromethane)	0.03	0.3
1,4-二氯苯 (1,4-Dichlorobenzene)	0.075	0.75
1,1-二氯乙烷 (1,1-Dichloroethane)	0.85	8.5
1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)	0.005	0.05
1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethylene)	0.007	0.07
順-1,2-二氯乙烯 (cis-1,2-Dichloroethylene)	0.07	0.7
反-1,2-二氯乙烯	0.1	1

管制項目	管制標準值	
	第一類	第二類
(trans-1,2-Dichloroethylene)		
總酚 (phenols)	0.014	0.14
四氯乙烯 (Tetrachloroethylene)	0.005	0.05
三氯乙烯 (Trichloroethylene)	0.005	0.05
氯乙烯 (Vinyl chloride)	0.002	0.02
二氯甲烷 (Dichloromethane)	0.005	0.05
1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-Trichloroethane)	0.005	0.05
農 藥		
2,4-地 (2,4-D)	0.07	0.7
加保扶 (Carbofuran)	0.04	0.4
可氣丹 (Chlordane)	0.002	0.02
大利松 (Diazinon)	0.005	0.05
達馬松 (Methamidophos)	0.02	0.2
巴拉刈 (Paraquat)	0.03	0.3
巴拉松 (Parathion)	0.022	0.22
毒殺芬 (Toxaphene)	0.003	0.03
重 金 屬		
砷 (As)	0.05	0.5
鎘 (Cd)	0.005	0.05
鉻 (Cr)	0.05	0.5
銅 (Cu)	1.0	10
鉛 (Pb)	0.05	0.5
汞 (Hg)	0.002	0.02
鎳 (Ni)	0.1	1
鋅 (Zn)	5	50
一 般 項 目		

管制項目	管制標準值	
	第一類	第二類
硝酸鹽氮 (以氮計)	10	100
(Nitrate as N)		
亞硝酸鹽氮 (以氮計)	1	10
(Nitrite as N)		
其他 污 染 物		
柴油總碳氫化合物	1	10
(Total Petroleum Hydrocarbon as Diesel ; TPHd)		
氰化物 (Cyanide as CN ⁻)	0.05	0.5