



土壤及地下水 污染整治

Soil and Groundwater
Pollution
Remediation Annual Report



總編輯：蔡鴻德

副總編輯：陳峻明、鄒燦陽

發行編輯：何建仁、蔡國聖、楊鎰行、周仁申

資料提供：土污基管會綜合企劃組、收支審理組、技術審查組、法律追償組

文字編排：傑美環境工程顧問股份有限公司

發行單位：土壤及地下水污染整治基金管理會

地址：臺北市中正區延平南路110號12樓 / 電話：02-23832389 / 網址：<http://sgw.epa.gov.tw/public/>

民國103年7月發行



行政院環境保護署

Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)



目錄

| | |
|---------------------------|------|
| 第一章 年度重大政策與施政目標..... | 1-1 |
| 1.1 102 年度重大政策..... | 1-1 |
| 1.2 施政重點執行與成效..... | 1-2 |
| 第二章 組織與法規建置..... | 2-1 |
| 2.1 組織分工..... | 2-1 |
| 2.2 土污基管會委員..... | 2-2 |
| 2.3 子法修正與建置..... | 2-5 |
| 第三章 財務收支與運用..... | 3-1 |
| 3.1 土污基金預算用途..... | 3-1 |
| 3.2 土污基金預算運用..... | 3-2 |
| 3.3 土污基金來源..... | 3-5 |
| 3.3.1 整治費..... | 3-5 |
| 3.3.2 代墊與求償..... | 3-10 |
| 3.4 行政制度變革..... | 3-12 |
| 3.4.1 聯合查核..... | 3-12 |
| 3.4.2 精進審理流程方案..... | 3-13 |
| 3.4.3 強化網路申報系統..... | 3-13 |
| 3.5 財務收支未來展望..... | 3-15 |
| 第四章 土壤及地下水污染預防、調查與管理..... | 4-1 |
| 4.1 污染預防..... | 4-1 |
| 4.1.1 公告事業污染檢測..... | 4-2 |
| 4.1.2 特定區域土壤及地下水檢測..... | 4-7 |
| 4.1.3 地下水水質監測..... | 4-18 |
| 4.1.4 工業區預警監測..... | 4-33 |
| 4.2 污染調查..... | 4-41 |
| 4.2.1 農地..... | 4-41 |
| 4.2.2 加油站..... | 4-48 |
| 4.2.3 廢棄工廠..... | 4-60 |



| | | |
|-------|-------------------------------|------|
| 4.2.4 | 運作中工廠 | 4-66 |
| 4.2.5 | 非法棄置場址 | 4-72 |
| 4.2.6 | 航空站 | 4-76 |
| 4.2.7 | 底泥 | 4-81 |
| 4.2.8 | 軍事場址 | 4-83 |
| 4.2.9 | 土壤戴奧辛 | 4-85 |
| 4.3 | 污染管理 | 4-91 |
| 4.3.1 | 緊急應變調查、查證及技術支援 | 4-91 |
| 4.3.2 | 污染土壤離場管理制度與污染土壤再利用 | 4-97 |
| 4.3.3 | 場址風險評估 | 4-99 |
| 第五章 | 污染場址列管統計及重要場址介紹 | 5-1 |
| 5.1 | 污染場址列管統計 | 5-1 |
| 5.1.1 | 控制場址 | 5-5 |
| 5.1.2 | 整治場址 | 5-9 |
| 5.1.3 | 地下水限制使用地區 | 5-13 |
| 5.1.4 | 限期改善場址 | 5-13 |
| 5.1.5 | 統計分析 | 5-16 |
| 5.2 | 重要污染場址介紹 | 5-22 |
| 5.2.1 | 高雄市大坪頂污染土地永續利用規劃 | 5-22 |
| 5.2.2 | 臺南永康區鹽行段及鹽東段地下水受污染事件 | 5-25 |
| 5.2.3 | 新亞電器股份有限公司新莊廠土壤污染控制場址 | 5-27 |
| 5.2.4 | 漢翔航空工業股份有限公司臺中一廠 | 5-28 |
| 5.2.5 | 彰化縣電鍍工廠廢水偷排與農地污染 | 5-30 |
| 5.2.6 | 高雄市中油林園廠污染事件 | 5-30 |
| 第六章 | 土壤及地下水業務推廣 | 6-1 |
| 6.1 | 國際交流合作 | 6-1 |
| 6.1.1 | 亞太土壤及地下水污染整治工作小組第四次事務會議 | 6-1 |
| 6.1.2 | 臺美環保合作計畫污染場址透水性反應牆整治法講習會 | 6-3 |
| 6.1.3 | 2013 年亞太土壤及地下水污染整治工作小組會員國專業人士 | |



| | |
|--|------|
| 技術訓練課程 | 6-5 |
| 6.1.4 臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄事務會議及臺韓土壤 及地下水產業論壇 | 6-7 |
| 6.1.5 亞太地區國家訪問行程 | 6-9 |
| 6.1.6 兩岸交流成果 | 6-11 |
| 6.2 研究發展成果 | 6-16 |
| 6.3 宣導活動 | 6-30 |
| 6.3.1 土壤及地下水產業推動宣傳 | 6-30 |
| 6.3.2 土地品質系列宣傳活動 | 6-31 |
| 6.4 教育訓練與人才培育 | 6-44 |
| 6.4.1 教育訓練 | 6-45 |
| 6.4.2 藍色經濟 | 6-47 |
| 6.4.3 種子人才培訓營 | 6-50 |
| 6.5 績效考評作業 | 6-52 |
| 第七章 未來展望 | 7-1 |
| 7.1 中、長程政策推動項目 | 7-1 |
| 7.2 未來規劃及推動目標 | 7-6 |

附錄一 102 年度大事紀



圖目錄

| | | |
|-----------|--|------|
| 圖 2.1-1 | 土壤及地下水污染整治基金管理會組織架構 | 2-2 |
| 圖 3.2-1 | 90-102 年土污基金收支圖 | 3-4 |
| 圖 3.3.1-1 | 修法前後徵收物種比較 | 3-8 |
| 圖 3.4.2-1 | 土壤及地下水污染整治費審理流程圖 | 3-14 |
| 圖 4.1.1-1 | 土污法第 9 條申報資料統計 (依行政區) | 4-4 |
| 圖 4.1.1-2 | 土污法第 9 條申報資料統計 (依申報時機) | 4-4 |
| 圖 4.1.1-3 | 歷年累計申報案件數量統計 | 4-5 |
| 圖 4.1.1-4 | 歷年累計申報案件評估調查面積統計 | 4-5 |
| 圖 4.1.1-5 | 歷年累計申報超標案件統計 | 4-6 |
| 圖 4.1.2-1 | 備查作業辦法申報流程 | 4-8 |
| 圖 4.1.2-2 | 各類工業區開發情形統計 | 4-11 |
| 圖 4.1.2-3 | 工業區類型統計 | 4-12 |
| 圖 4.1.2-4 | 各地方機關工業區數量分布統計 | 4-12 |
| 圖 4.1.2-5 | 申報備查作業執行百分比 | 4-13 |
| 圖 4.1.2-6 | 各類型工業區申報備查作業執行百分比 | 4-13 |
| 圖 4.1.3-1 | 我國地下水水區劃分圖 | 4-20 |
| 圖 4.1.3-2 | 我國區域性地下水監測井分布 | 4-22 |
| 圖 4.1.3-3 | 102 年區域性地下水各監測項目低於地下水污染監測標準比率 統計圖 | 4-29 |
| 圖 4.1.4-1 | 全國工業區燈號分級現況 | 4-37 |
| 圖 4.2.1-1 | 102 年農地新增列管場址分布情形 | 4-42 |
| 圖 4.2.1-2 | 各行政區列管農地百分比圖示 | 4-44 |
| 圖 4.2.1-3 | 潛勢分析結果 PN 值 ≥ 2 灌溉小組分布圖 | 4-47 |
| 圖 4.2.2-1 | 各行政區加油站數量分布情形 | 4-48 |
| 圖 4.2.2-2 | 各營運主體加油站數量統計 | 4-49 |
| 圖 4.2.2-3 | 101 年加油站新增列管場址各行政區統計圖 | 4-56 |
| 圖 4.2.2-4 | 歷年加油站列管場址統計圖 | 4-57 |
| 圖 4.2.2-5 | 各行政區列管加油站百分比圖示 | 4-57 |



| | | |
|-----------|---------------------------------|-------|
| 圖 4.2.2-6 | 加油站土壤污染物種類比率圖 | 4-58 |
| 圖 4.2.2-7 | 加油站地下水污染物種類比率圖 | 4-58 |
| 圖 4.2.2-8 | 列管中加油站場址整治進度百分比 | 4-59 |
| 圖 4.2.3-1 | 廢棄工廠環境風險篩檢架構圖 | 4-61 |
| 圖 4.2.3-2 | 廢棄工廠風險篩檢執行流程圖 | 4-63 |
| 圖 4.2.3-3 | 本年度 800 家環境場址評估工廠各縣市分布統計圖 | 4-65 |
| 圖 4.2.3-4 | 800 家環境場址評估工廠各業別分布統計圖 | 4-65 |
| 圖 4.2.4-1 | 運作中含氯工廠篩選機制 | 4-67 |
| 圖 4.2.4-2 | 運作中含氯工廠調查計畫整體工作規劃流程圖 | 4-70 |
| 圖 4.2.5-1 | 101 年度各行政區非法棄置場址列管比率 | 4-75 |
| 圖 4.2.5-2 | 歷年列管非法棄置場址場址統計圖 | 4-76 |
| 圖 4.2.6-1 | 18 處優先調查航空站篩選流程 | 4-78 |
| 圖 4.2.6-2 | 航空相關產業調查名單篩選流程 | 4-79 |
| 圖 4.2.9-1 | 土壤戴奧辛管制策略執行架構 | 4-87 |
| 圖 4.2.9-2 | 全國土壤戴奧辛普查工作程序 | 4-89 |
| 圖 4.2.9-3 | 全國地區土壤戴奧辛含量分佈 | 4-90 |
| 圖 4.2.9-4 | 特定區域周遭用地土壤戴奧辛含量分佈 | 4-91 |
| 圖 4.3.1-1 | 緊急污染案件办理流程 | 4-93 |
| 圖 4.3.1-2 | 102 年應變場址縣市別統計 | 4-95 |
| 圖 4.3.1-3 | 102 年應變場址類型統計 | 4-95 |
| 圖 4.3.1-4 | 102 年土壤及地下水各類污染物達管制標準統計 | 4-96 |
| 圖 4.3.3-1 | 污染場址生態風險評估制度建構規劃 | 4-103 |
| 圖 5.1-1 | 污染場址公告流程 | 5-1 |
| 圖 5.1-2 | 污染場址控制流程 | 5-3 |
| 圖 5.1-3 | 污染場址整治流程 | 5-4 |
| 圖 5.1.1-1 | 102 年公告之各類型污染控制場址次數百分比分布 | 5-5 |
| 圖 5.1.1-2 | 102 年公告之各類型污染控制場址面積百分比分布 | 5-5 |
| 圖 5.1.1-3 | 102 年各行政區列管之污染控制場址次數與面積 | 5-6 |
| 圖 5.1.1-4 | 歷年公告列管控制場址次數累計圖 | 5-7 |



| | | |
|-----------|---------------------------------|------|
| 圖 5.1.1-5 | 歷年解除控制場址次數累計圖 | 5-9 |
| 圖 5.1.2-1 | 102 年各行政區列管之污染整治場址次數與面積 | 5-11 |
| 圖 5.1.2-2 | 歷年整治場址列管次數累計圖 | 5-12 |
| 圖 5.1.4-1 | 102 年公告之各類型限期改善場址次數百分比分布 | 5-14 |
| 圖 5.1.4-2 | 102 年公告之各類型限期改善場址面積百分比分布 | 5-14 |
| 圖 5.1.4-3 | 102 年各行政區列管之限期改善場址次數與面積 | 5-15 |
| 圖 5.1.5-1 | 102 年各類型污染場址公告列管次數統計 | 5-16 |
| 圖 5.1.5-2 | 102 年列管之控制場址污染介質與類型 | 5-17 |
| 圖 5.1.5-3 | 102 年列管之整治場址污染介質與類型 | 5-18 |
| 圖 5.1.5-4 | 102 年列管之限期改善場址污染介質與類型 | 5-19 |
| 圖 5.1.5-5 | 土壤污染物種類百分比分布圖 | 5-20 |
| 圖 5.1.5-6 | 地下水污染物種類比率圖 | 5-21 |
| 圖 5.2.1-1 | 綠色整治技術模場推動架構及設置目的 | 5-24 |
| 圖 6.1.1-1 | 工作小組第四次事務會議活動剪影 | 6-2 |
| 圖 6.1.2-1 | 污染場址透水性反應牆整治法講習會活動剪影 | 6-4 |
| 圖 6.1.3-1 | 亞太土壤及地下水污染整治工作小組訓練活動剪影 | 6-6 |
| 圖 6.1.4-1 | 臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄事務會議活動剪影 ... | 6-8 |
| 圖 6.1.5-1 | 亞太地區國家訪問行程活動剪影 | 6-10 |
| 圖 6.1.6-1 | 兩岸交流訪問活動剪影 | 6-13 |
| 圖 6.1.6-2 | 參加兩岸重要交流會議活動剪影 | 6-15 |
| 圖 6.2-1 | 研究主題及優先核定內容重點 | 6-16 |
| 圖 6.2-2 | 成果發表會辦理情形 | 6-28 |
| 圖 6.2-3 | 102 與 103 年度研究與模場試驗專案申請件數 | 6-29 |
| 圖 6.3.1-1 | 宣傳廣告 | 6-31 |
| 圖 6.3.2-1 | 土壤及地下水污染整治基金管理會 Logo 沿革 | 6-32 |
| 圖 6.3.2-2 | 宣導文宣 | 6-35 |
| 圖 6.3.2-3 | 台鐵跑馬燈燈宣導訊息-桃園車站 | 6-36 |
| 圖 6.3.2-4 | 代言人宣傳實錄 | 6-38 |
| 圖 6.3.2-5 | 網路遊戲活動實錄 | 6-39 |



| | | |
|-----------|-------------------------|------|
| 圖 6.3.2-6 | 宣傳動畫影片實錄 | 6-40 |
| 圖 6.3.2-7 | 電子動畫首映記者會實錄 | 6-41 |
| 圖 6.3.2-8 | 大型宣傳活動實錄 | 6-43 |
| 圖 6.4.1-1 | 教育訓練活動實錄 | 6-46 |
| 圖 6.4.2-1 | 藍色經濟創新論壇活動辦理情形 | 6-48 |
| 圖 6.4.2-2 | 藍色經濟創新論壇活動宣傳稿 | 6-48 |
| 圖 6.4.2-3 | 別冊內容-1..... | 6-49 |
| 圖 6.4.2-4 | 別冊內容-2..... | 6-49 |
| 圖 6.4.3-1 | 102 年度種子人才培訓營辦理情形 | 6-51 |
| 圖 6.5-1 | 102 年績效考評架構 | 6-52 |
| 圖 6.5-2 | 102 年績效考評指引手冊示意圖 | 6-53 |
| 圖 7.2-1 | 環境法醫指紋圖譜技術建置工作圖 | 7-10 |



表目錄

| | | |
|-----------|---|------|
| 表 2.2-1 | 第 7 屆土污基管會委員組成 | 2-3 |
| 表 2.3-1 | 土壤及地下水污染整治法相關公告 | 2-6 |
| 表 3.2-1 | 102 年土污基金收入項目表 | 3-3 |
| 表 3.2-2 | 102 年土污基金支出項目表 | 3-3 |
| 表 3.3.1-1 | 整治費收費辦法修訂沿革及修訂內容 | 3-7 |
| 表 3.3.1-2 | 101~102 年出口退費核退金額與核定件數統計表 | 3-9 |
| 表 3.3.1-3 | 100~101 年保險及工程退費核退金額與核定件數統計表 | 3-9 |
| 表 3.3.2-1 | 歷年各項計畫土污基金代墊支應及求償情況統計 | 3-11 |
| 表 4.1.1-1 | 土污法第 8、9 條規定 | 4-2 |
| 表 4.1.1-2 | 土污法第 8、9 條公告事業 | 4-3 |
| 表 4.1.1-3 | 土污法第 8、9 條相關子法 | 4-7 |
| 表 4.1.2-1 | 備查作業辦法相關規定 | 4-10 |
| 表 4.1.2-2 | 102 年工業區申報備查異常後續處理情形 | 4-15 |
| 表 4.1.3-1 | 我國地下水分區說明 | 4-18 |
| 表 4.1.3-2 | 102 年各縣市區域性地下水監測井數量統計 | 4-21 |
| 表 4.1.3-3 | 102 年區域性地下水監測項目與監測頻率一覽表 | 4-23 |
| 表 4.1.3-4 | 地下水水質監測項目與檢測方法 | 4-23 |
| 表 4.1.3-5 | 地下水污染監測標準與管制標準 | 4-26 |
| 表 4.1.3-6 | 102 年第 1 季至第 4 季地下水測值低於地下水污染監測標準比率 統計表 | 4-29 |
| 表 4.1.3-7 | 102 年新增監測項目測值低於管制標準比率統計 | 4-30 |
| 表 4.1.4-1 | 工業區分級燈號管理方案 | 4-36 |
| 表 4.1.4-2 | 102 年度全國工業區燈號分級狀況 | 4-38 |
| 表 4.1.4-3 | 102 年度各縣市工業區燈號分級數量統計 | 4-40 |
| 表 4.1.4-4 | 102 年度各類型工業區燈號分級數量統計 | 4-40 |
| 表 4.2.1-1 | 截至 102 年度各縣市農地污染場址分布情形 | 4-43 |
| 表 4.2.1-2 | 農地重金屬污染潛勢等級評價結果—灌溉小組分布 | 4-46 |
| 表 4.2.2-1 | 全國加油站設置時間分布情形 | 4-50 |



| | | |
|-----------|------------------------------------|-------|
| 表 4.2.2-2 | 本署歷年加油站調查計畫結果彙整表 | 4-55 |
| 表 4.2.5-1 | 本署歷年推動非法棄置場址相關計畫 | 4-73 |
| 表 4.2.5-2 | 本署訂定非法棄置事件相關管理規範 | 4-74 |
| 表 4.2.6-1 | 國內民用航空站污染作業區及潛在污染物種類 | 4-79 |
| 表 4.2.6-2 | 航空站計畫土壤及地下水查證結果 | 4-80 |
| 表 4.2.6-3 | 航空站計畫場址現況調查表 | 4-81 |
| 表 4.2.8-1 | 軍事場址高污染潛勢作業場所及其潛在污染物類型 | 4-85 |
| 表 4.3.1-1 | 102 年土壤及地下水污染事件應變案件 | 4-94 |
| 表 4.3.3-1 | TPH 建議致癌指標化學物質 | 4-102 |
| 表 4.3.3-2 | TPH 非致癌物質分組項目 | 4-102 |
| 表 5.1.1-1 | 歷年公告列管控制場址次數統計表 | 5-7 |
| 表 5.1.1-2 | 歷年公告解除列管控制場址次數統計表 | 5-8 |
| 表 5.1.2-1 | 102 年列管之整治場址資料摘要 | 5-10 |
| 表 5.1.2-2 | 102 年列管之整治場址次數與面積百分比分布 | 5-11 |
| 表 5.1.2-3 | 歷年公告整治場址次數統計表 | 5-12 |
| 表 5.1.3-1 | 102 年度列管之地下水受污染限制使用地區 | 5-13 |
| 表 6.2-1 | 102 年度研究與模場試驗專案核定計畫類型清單 | 6-17 |
| 表 6.2-2 | 102 年度土污基金補助研究計畫成果彙整 | 6-19 |
| 表 6.2-3 | 102 年度土污基金補助模場試驗成果及效益分析 | 6-24 |
| 表 6.2-4 | 102 年度研究與模場試驗專案專利申請彙整 | 6-26 |
| 表 6.2-5 | 活動問卷調查相關建議事項彙整 | 6-27 |
| 表 6.2-6 | 102、103 年度研究與模場試驗專案核定過件數與百分比 | 6-30 |
| 表 6.3.2-1 | 每月宣傳主題一覽表 | 6-33 |
| 表 6.3.2-2 | 專屬主題歌曲「土水超人」歌詞內容 | 6-37 |
| 表 6.3.2-3 | 宣導/接觸人次總表 | 6-44 |
| 表 6.5-1 | 102 年度績效考評地方環保機關分組名單 | 6-54 |
| 表 6.5-2 | 102 年度績效考評成績優異之地方環境保護機關 | 6-54 |



序

自 89 年公布施行「土壤及地下水污染整治法」起，土壤及地下水污染整治業務正式揭開序幕。土壤及地下水為各種污染的最終受體，但其污染卻不易被察覺，污染形式不但複雜而流布也不容易掌握，因此增加調查與整治上的困難。由國內外的諸多案例均可發現，污染整治的工作動輒耗時數年甚至數十年才能完成，因而造成全民食物安全、飲用水源等問題遠大的影響。為了落實土壤及地下水污染調查、整治及管制等業務，本署於 90 年特成立土壤及地下水污染整治基金管理會，期許能有效地控管國內污染整治業務，同時也務求培育新興的土壤及地下水污染整治專業人才，推廣土壤及地下水污染防治之概念，並了解本業務相關成果與現行政策，特編列此年報以供國內民眾或產學先進參考。

在 102 年度，本署因應國內產業型態更迭，為強化各項污染管制作為，特修訂土壤與地下水管制標準與地下水監測井設置作業原則，加強污染防治與管制之決心。此外，102 年度本署持續調查彙整農地、工廠、加油站等各類型污染場址之現況，於本（102）年度新增公告列管控制場址約 1,931 處占歷年公告控制場址之 40%，顯示污染之預防、調查與管理日益完備；解除列管控制場址亦達到約 282 處，較去年增加一倍有餘，調查與整治業務之執行皆成果斐然。

本署 102 年度亦積極尋找與國外接觸交流之機會，不僅與美國、韓國、越南、泰國等國皆有交流參訪之作為，更特邀國際環保專家剛特·鮑利（Gunter Pauli）來臺分享「藍色經濟」理念，不但協助國內產業放眼亞洲市場的目標上紮實邁進，更持續推動我國成為亞太地區土壤及地下水產業發展中心！

行政院環境保護署

署長

謹誌



第一章 年度重大政策與施政目標

1.1 102 年度重大政策

本署為能更進一步提升國內土壤及地下水業務之管理績效，持續針對歷年土壤及地下水污染整治相關工作執行成果進行檢討，修訂調整五大土壤及地下水政策；102 年度五大主要策略之計畫項目及實施內容如下：

一、健全完備法規制度，強化行政管理體系

- (一) 配合土污法規修訂，研修相關法令規章。
- (二) 評估法規發展趨勢，分析修法影響層面。
- (三) 檢視國內政策目標，強化求償歸墊機制。
- (四) 研擬底泥管制標準，建置後續配套措施。
- (五) 督導指定公告事業，輔導查核檢測資料。
- (六) 掌握土地用地品質，釐清污染整治責任。
- (七) 建立土壤離場機制，控管污染土壤流向。
- (八) 發展風險評估機制，推動風險溝通管理。
- (九) 整合各類場址資訊，建構電子交換平台。
- (十) 監測環境基線品質，確保土壤及地下水永續利用。

二、檢討基金收支情形，提升經費執行成效

- (一) 賡續執行徵收作業，加強繳費審查稽核。
- (二) 檢討基金費基費率，適時合理調整修正。
- (三) 研議擴大支用範圍，妥善運用有限資源。

三、擴大辦理調查工作，及早發現潛在污染

- (一) 依據整體規劃結果，賡續重大場址調查。
- (二) 評估各種污染潛勢，增加調查對象範圍。

四、結合各級行政團隊，共同推動整治復育



- (一) 強化緊急應變機制，確實防範污染擴散。
- (二) 依法支應補助經費，加速無主場址整治。
- (三) 檢討獎勵考評辦法，協助地方業務推動。
- (四) 掌握農地整治進度，持續辦理停耕補償。

五、提昇本土專業能力，擴大民間共同參與

- (一) 配合節能減碳政策，推動綠色整治觀念。
- (二) 強化採樣檢驗能力，確保技術數據水準。
- (三) 研究發展生物整治，輔導引進成熟技術。
- (四) 協助學術研究發展，加強業界溝通互動。
- (五) 規劃專業管理制度，充實本土人力資源。
- (六) 彙整實務經驗成果，積極辦理教育宣導。
- (七) 擴大國際合作交流，推動兩岸經驗分享。

1.2 施政重點執行與成效

本署為有效調查、整治及預防各地土壤及地下水污染，成立各項專案進行控管，依 102 年度施政五大重點目標區分為法規制度與行政管理、土壤及地下水污染整治基金（以下簡稱土污基金）收支及成效、污染調查規劃、整合各級機關推動整治復育、國內外技術業務推廣及人才培育等。相關施政重點與成效如下述：

一、健全完備法規制度，強化行政管理體系

完成 6 項法規命令與 3 項行政規則新增與修訂，同時積極推動土污基金收支效益評估、土地污染責任保險、全國底泥品質、污染土地再利用及污染土壤離場處理等多項重大管理政策。

(一) 增修訂法規命令

1. 102 年 4 月 24 日發布新增土壤及地下水污染場址初步評



估暨處理等級評定辦法。

2. 102 年 7 月 15 日發布新增目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法。
3. 102 年 10 月 31 日發布新增土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法。
4. 102 年 11 月 11 日發布修正污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則。
5. 102 年 12 月 18 日發布修正地下水污染監測標準。
6. 102 年 12 月 18 日發布修正地下水污染管制標準。

(二) 增修訂行政規則

1. 102 年 1 月 3 日發布修正執行土壤及地下水污染整治法分期繳納實施要點。
2. 102 年 4 月 22 日發布新增土壤及地下水污染整治費審理原則。
3. 102 年 11 月 21 日發布新增投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤地下水污染有直接效益之設備或工程退費審核作業原則。

二、檢討基金收支情形，提升經費執行成效

- (一) 完成整治成本效益之評估方法與基本架構、探討代表性場址整治成本效益、初估土污基金總需求與年需求、研析場址污染途徑與污染整治成本比重之關聯等工作。為顧及土污基金徵收之公平與費率合理性，後續尚需據此，進行完整研析，提出徵收對象、種類、費率等建議，並具體化為法律條文，以期建構合理與財務永續之徵收制度。



- (二) 維護整治費徵收制度之公平性，結合地方行政資源，推動「土壤及地下水污染整治費申報現場聯合查核」，並訂定「投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤地下水污染有直接效益之設備或工程退費審核作業原則」。
- (三) 配合擴大費基，更新舊版整治費申報系統，強化資料勾稽及串連，整合海關及事廢網等相關資訊系統，推出雲端交換「申報預填」功能，以友善系統介面使業者申報更為便利，節省業者 70% 申報時間，有效降低申報錯誤率，提升申報資料建檔正確性及審理效率。
- (四) 研擬「土壤及地下水污染整治基金收支保管及運用辦法」第 4 條修正草案，增列辦理信用保證基金用途，加速推動污染預防與整治，並利用財務槓桿，降低土污基金負擔。

三、加速辦理場址污染調查，及早發現潛在污染

- (一) 完成廢棄工廠環境風險篩檢 3,000 家，調查查證運作中含氣工廠調查 440 廠，軍事及國有土地 75 處，航空站及相關產業工廠 11 處。
- (二) 完成全國 1,684 公頃農地污染調查評估工作，發現桃園 160 公頃及彰化 45 公頃遭到污染，均立即通知農政衛生單位進行農作物產除銷毀工作，並要求地方政府進儘速依法公告整治並追查污染行為人。

四、結合各級行政團隊，共同推動整治復育

- (一) 推動污染場址改善，農地污染改善率達 80%，加油站及儲槽污染改善率達 65%，工廠污染改善率達 55%。



- (二) 補助地方政府針對污染場址之查證、應變、調查、評估、管制、整治及復育計畫之執行，協助緊急應變處理等技術支援，檢討現行考評機制。
- (三) 加強各目的事業主管機關所轄事業之土壤、地下水及底泥管制。
- (四) 成立應變單位辦理土壤及地下水污染緊急案件調查、查證等技術支援工作。

五、提昇本土專業能力，發展國際交流合作

- (一) 補助學術及相關民間團體辦理土壤及地下水污染整治相關研究計畫，建置本土化整治技術，共計 21 組研究團隊投入。
- (二) 完成地球物理模場試驗 3 場，輔導綠色及永續導向型場址整治 3 處，建立本土化戴奧辛生物檢測、農地污染試驗及油品污染鑑識技術。
- (三) 完成 90 人次推動種子人才培訓，製作文宣影片與文字專刊，培育優秀之學子未來投入土壤及地下水相關工作。
- (四) 輔導國內土壤及地下水產業成立策略聯盟，協助 ECFA 環保服務業項目簽訂，與大陸環保部、國資部及山東等 7 省廳局互訪、交流及參展，共 9 場交流研討會，與江蘇、雲南簽訂合作備忘錄。
- (五) 推動與美國、澳洲及東南亞各國交流，共完成 3 場次研討訓練及泰、越二國之參訪，與韓國簽訂合作備忘錄。



第二章 組織與法規建置

2.1 組織分工

土壤及地下水污染調查及整治工作因有其特殊性與執行面複雜性，不易於污染事件發生初期即時確認污染關係人，需政府採取應變必要措施協助減輕污染危害或避免污染擴大；或污染行為人不願遵行規定辦理整治工作時，需由政府先行代為執行，故一套健全穩定的經費支應制度，將有助於整體工作之進行。爰此，土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法）中遂訂定財務籌措機制，以因應相關工作之財務需求。

依土污法第 28 條規定，中央主管機關為整治土壤、地下水污染，得對公告之物質，向製造者及輸入者徵收土壤及地下水污染整治費，成立土壤及地下水污染整治基金，由土壤及地下水污染整治基金管理會（以下簡稱土污基管會）負責管理及運用等事宜。土污基管會主要負責下列任務：

- 一、基金收支、保管及運用之審議；
- 二、基金年度預、決算之審議；
- 三、基金運用執行情形之考核；
- 四、其他有關事項。

另依據土污法第 30 條之規定，土污基管會為辦理（1）審核整治場址事宜、（2）處理等級評定事宜、（3）應變必要措施支出費用之審理事宜、（4）污染整治計畫或整治目標審查核定事宜、（5）其他有關基金支用之審查事宜，設立下列工作技術小組，其相關組織架構如圖 2.1-1 所示，包括：

- 一、綜合企劃組
- 二、收支審理組



三、技術審查組

四、法律追償組

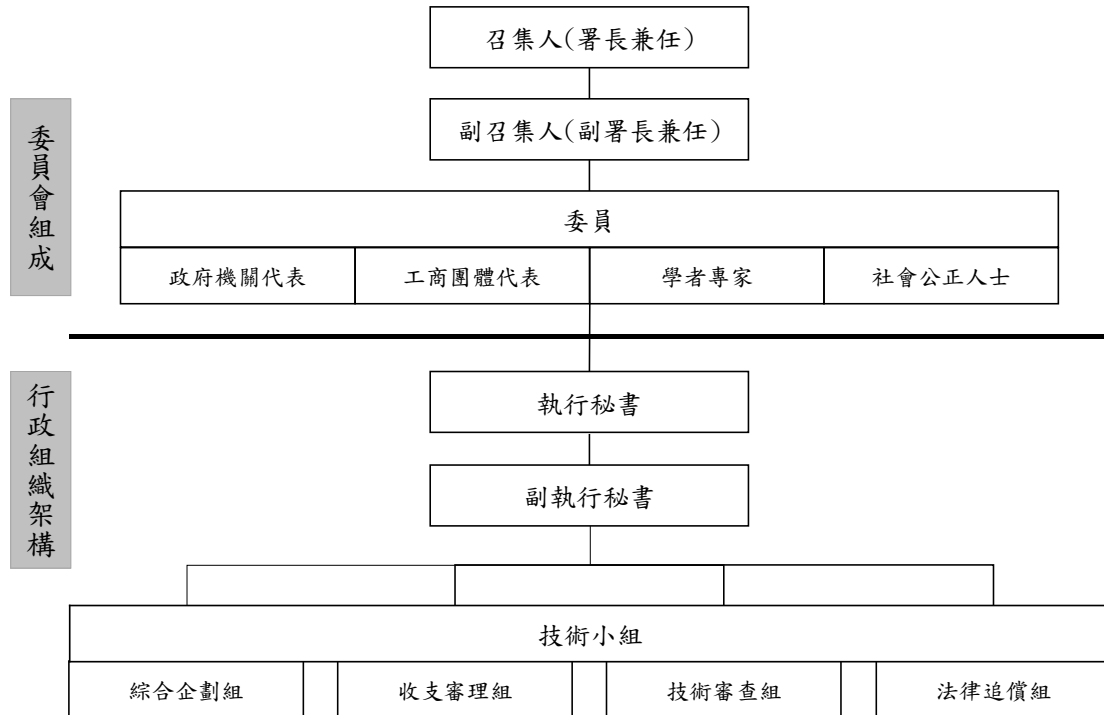


圖 2.1-1 土壤及地下水污染整治基金管理會組織架構

2.2 土污基管會委員

依據土污法第 30 條之規定，本署於 90 年 7 月 4 日公布「土壤及地下水污染整治基金管理會組織規程」，規範土污基管會組織架構與職掌，續於 99 年 3 月 19 日公布「土壤及地下水污染整治基金管理會設置要點」，並於 100 年 6 月 24 日修正內容，明訂土污基管會置委員 11 至 23 人；其中 1 人為召集人，由本署署長兼任；1 人為副召集人，由署長指定副署長 1 人兼任；其餘委員，由署長就各領域專長之專家、學者遴聘之，委員任期二年，其中專家、學者不得少於委員人數 2/3。

第 7 屆土污基管會之委員任期由 102 年 10 月 1 日起至 104 年 9



月 30 日止，委員組成如表 2.2-1 所示，102 年分別於 2 月 19 日（第 37 次）、4 月 1 日（第 38 次）、7 月 1 日（第 39 次）與 9 月 27 日（第 40 次）召開委員會議，相關議程及會議紀錄可於 http://sgw.epa.gov.tw/public/0803_MeetingMinutes.asp 下載。

表 2.2-1 第 7 屆土污基管會委員組成

| 編號 | 類別 | 姓名 | 單位 | 職稱 | 備註 |
|----|--------|-----|--|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 召集人 | 沈世宏 | 環保署 | 署長 | 任期自 102 年 10 月 1 日起至 103 年 3 月 3 日止 |
| | | 魏國彥 | 環保署 | 署長 | 任期自 103 年 3 月 4 日起至 104 年 9 月 30 日止 |
| 2 | 副召集人 | 張子敬 | 環保署 | 副署長 | |
| 3 | 機關代表 | 蔡鴻德 | 環保署 土污基管會 | 執行秘書 | |
| 4 | 機關代表 | 林真夙 | 衛生福利部 國民健康署 | 科長 | |
| 5 | 機關代表 | 郭翡玉 | 行政院經建會 都市及住宅發展處 | 處長 | |
| 6 | 工商團體代表 | 許瓊丹 | 中華民國化學工業 責任照顧協會 | 秘書長 | |
| 7 | 工商團體代表 | 張西龍 | 中國鋼鐵股份有限公司 | 能源管理事務推動辦公室 助理副總經理 | |
| 8 | 環保團體代表 | 陳曼麗 | 主婦聯盟環境保護基金會 | 董事長 | |
| 9 | 專家者 | 鄭顯榮 | 本署前任廢管處、工程處、 毒管處、水保處處長、環訓 所所長、回收基管會執行秘 書、參事、土污基管會執行 秘書 | 本署顧問 | |
| 10 | 專家者 | 吳先琪 | 台灣大學 環境工程研究所 | 教授 | |
| 11 | 專家者 | 陳尊賢 | 台灣大學 農業化學系 | 特聘教授 | |
| | | | 台灣土壤及地下水 環境保護協會 | 常務理事 | |
| 12 | 專家者 | 高志明 | 中山大學環工所 | 教授 | |
| | | | 台灣土壤及地下水 環境保護協會 | 理事長 | |
| | | | 中華民國環境工程學會 | 監事 | |



表 2.2-1 第 7 屆土污基管會委員組成 (續)

| 編號 | 類別 | 姓名 | 單位 | 職稱 | 備註 |
|----|------|------|---------------------------|--------------|----|
| 13 | 專家學者 | 盧至人 | 中興大學 環境工程學系 | 教授 | |
| 14 | 專家學者 | 吳庭年 | 崑山科技大學 環境工程系 | 教授 | |
| 15 | 專家學者 | 林財富 | 成功大學 環境工程學系 | 特聘教授 | |
| | | | 成功大學 資源再生及管理研究中心 | 顧問 | |
| | | | 中華民國環境工程學會 土壤地下水環境委員會 | 常務理事 | |
| | | | 台灣土壤及地下水 環境保護協會 | 理事 | |
| 16 | 專家學者 | 張簡水紋 | 朝陽科技大學 環境工程與管理系 | 教授 | |
| 17 | 專家學者 | 吳文娟 | 本署前任毒管處副處長、 土污基管會副執行秘書 | 前任毒管處 副處長 | |
| 18 | 專家學者 | 張明琴 | 弘光科技大學 環境與安全衛生工程系 | 副教授 | |
| 19 | 專家學者 | 周嫦娥 | 臺灣經濟研究院 | 顧問 | |
| 20 | 專家學者 | 蔡瑄庭 | 台北大學法律學系 | 副教授 | |
| 21 | 專家學者 | 葉桂君 | 屏東科技大學 環境工程與科學系 | 教授 | |
| 22 | 專家學者 | 趙子元 | 成功大學 都市計劃學系 | 助理教授 | |
| 23 | 專家學者 | 邱弘毅 | 臺北醫學大學 公共衛生學系 | 副校長 | |



2.3 子法修正與建置

為落實土污法，有必要訂定相關子法與行政規則，透過律法與相關政策的施行，建立全民保護土壤及地下水之觀念，並強化企業之環境責任與法律約束力，同時為政府施政及行使裁量權之依據。

102 年度本署完成多項土污法相關子法之修正與建置，包含：「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」、「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」、「土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法」、「污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則」、「地下水污染管制標準」、「地下水污染監測標準」、「執行土壤及地下水污染整治法分期繳納實施要點」、「土壤及地下水污染整治費審理原則」、「投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤地下水污染有直接效益之設備或工程退費審核作業原則」、「地下水水質監測井設置作業原則」等 6 項法規命令及 4 項行政規則發布，其相關發布公告彙整如表 2.3-1 所示。各法規修正之重點及歷程如下述。

一、法規命令

(一) 土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法

依土污法第 12 條第 3 項規定，控制場址公告後，主管機關應進行初步評估，以決定是否公告為整治場址。第 14 條第 3 項及第 4 項規定，整治場址因相關責任主體不進行污染調查及評估作業時，直轄市、縣（市）主管機關應依據污染範圍調查結果與環境影響之評估結果評定處理等級。此外，土污法第 12 條第 5 項至第 10 項、第 13 條第 2 項與第 15 條第 1 項第 7 款及第 8 款規定之適當措施或應變必要措施得由土壤及地下水污染整治基金支出費用者，亦必須進行處理等級評定。為使主管



機關進行初步評估與評定處理等級時有所依循，訂定本辦法。

表 2.3-1 土壤及地下水污染整治法相關公告

| 類別 | 項次 | 法規名稱 | 依據 | 相關公告 |
|------|----|---|--------------------------|----------------|
| 法規命令 | 1 | 土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法 | 第 12 條 第 14 條 | 102.04.24 訂定 |
| | 2 | 目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法 | 第 6 條 | 102.07.15 訂定 |
| | 3 | 土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法 | 第 24 條 | 102.10.31 訂定 |
| | 4 | 污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則 | 第 31 條 | 102.11.11 修正公告 |
| | 5 | 地下水污染管制標準 | 第 6 條 | 102.12.18 修正公告 |
| | 6 | 地下水污染監測標準 | 第 6 條 | 102.12.18 修正公告 |
| 行政規則 | 1 | 執行土壤及地下水污染整治法分期繳納實施要點 | — | 102.01.03 修正公告 |
| | 2 | 土壤及地下水污染整治費審理原則 | 土壤及地下水污染整治費收費辦法第 4 條 | 102.04.22 訂定 |
| | 3 | 投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤地下水污染有直接效益之設備或工程退費審核作業原則 | 土壤及地下水污染整治費收費辦法第 10 條 | 102.11.21 訂定 |
| | 4 | 地下水水質監測井設置作業原則 | 第 6 條 第 7 條 第 12 條 | 102.12.25 訂定 |

(二) 目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法

為掌握特定地面水體之底泥品質及污染潛勢資訊，土污法第 6 條第 5 項規定河川、灌溉渠道、湖泊、水庫及其他經中央主管機關公告之特定地面水體之各目的事業主管機關，應定期檢測底泥品質狀況，與底泥品質指標比對評估後，送中央主管機關備查，並公布底泥品質狀況。為落實前述規定，俾使各目的事業主管機關有所依循，本署爰依土污法第 6 條第 7 項之授權，擬定本辦法。



(三) 土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法

依土污法第 24 條第 2 項規定，土壤、地下水污染整治計畫之提出者，如因地質條件、污染物特性或污染整治技術等因素，無法整治至污染物濃度低於土壤、地下水污染管制標準者，報請中央主管機關核准後，依環境影響與健康風險評估結果，提出土壤、地下水污染整治目標；此外，依據該法第 24 條第 2 項規定，直轄市、縣（市）主管機關於訂定整治目標時，可視財務及環境狀況，提出環境影響及健康風險評估，並依評估結果，提出土壤及地下水污染整治目標。為使土壤、地下水污染整治場址於訂定整治目標時執行對環境影響及健康風險評估之方法，有所依循，爰訂定本辦法。

(四) 污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則

土污法第 31 條第 1 項規定，污染土地關係人未盡善良管理人注意義務時，應就主管機關執行控制計畫、土壤地下水污染調查及評估計畫、應變必要措施、整治計畫、環境影響及健康風險評估等支出之費用，與污染行為人、潛在污染責任人負連帶清償責任。

為協助主管機關認定污染土地關係人於土地公告為控制或整治場址前，就其土地之管理是否已盡善良管理人注意義務時有所依循，故訂定本準則，全文 13 條，其主要規範包含：善良管理人注意義務之認定要件、主管機關判斷依據、閒置土地應採取之管理措施、高污染潛勢事業用地應善盡之管理義務、主動整治而免除連帶責任等相關規定。

本準則訂定後，除能有效加強土地所有人、管理人、使用人平時對於土地安全品質之注意與管理，預防土地遭受污染，



並能幫助污染土地關係人於污染發生後釐清責任歸屬。

(五) 地下水污染管制標準

因土壤污染物可能經雨水之淋溶作用滲入地下水，或因生物作用及土壤物化性質改變而溶出，導致地下水遭受污染。考量國內地下水為飲用水水源之一，且國內尚有部分地區未接裝自來水，而直接使用地下水作為飲用水或生活用水，若使用受污染之地下水，可能危及人體健康。爰針對國內飲用水水源水質標準、飲用水水質標準及土壤污染管制標準中，尚未納入地下水污染管制，而過去地下水曾檢出可能影響水質或健康之物質，增列銻、鉬、1,1,1-三氯乙烷、甲基第三丁基醚（MTBE）、1,2-二氯苯、五氯酚、3,3-二氯聯苯胺及氟鹽為地下水污染管制項目，並訂定其管制標準。

鑑於原管制項目「總酚」無法區分自然物質或危害性人為化學品，爰予刪除，並以五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚為地下水污染管制項目。

又為加強柴油以外油品污染管制，修訂「柴油總碳氫化合物」管制項目，改以「總石油碳氫化合物」進行總濃度管制，並參考國內外地下水及飲用水水質標準，修正「鉛」管制值。

因新增之管制項目銻、鉬為特定產業或場所運作、使用或產生物質，故新增備註欄說明其管制適用範圍，又考慮地下水受區域環境背景因素影響，新增附件「地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程」。

(六) 地下水污染監測標準

本標準原監測項目如總硬度、總溶解固體、鐵、錳、氨氮等，屬影響適飲性項目，且無毒性或低毒性，對人體尚無直接



明顯之危害風險，僅屬地下水水質特性，與列管地下水污染控制或整治相關性低。為配合地下水污染管制標準之研修，將地下水污染監測標準區分成兩類，其中一類為「背景與指標水質項目」，包含本標準原列管之無毒性或低毒性項目；另一類為「列管項目」，建議與研修後之地下水污染管制標準項目一致，以達地下水污染預防及防止地下水污染惡化之目的，爰修正本標準。

二、行政規則

(一) 執行土壤及地下水污染整治法分期繳納實施要點

為執行土壤及地下水污染整治法核准分期繳納罰鍰、整治費及基金代為支應費用，特訂定本要點。本要點所稱整治費指業者首次因未繳納土壤及地下水污染整治費，後經依法追繳之費用。

(二) 土壤及地下水污染整治費審理原則

土壤及地下水污染整治費收費辦法配合擴大費基於 100 年 3 月 7 日修正發布，並自同年 7 月 1 日施行，申報業者已由修正前 600 家至 700 家增加至 4,500 家，增幅達 5 倍以上，且每年徵收金額已逾新臺幣 9 億餘元，符合原規劃預期目標。

為推行上述業務，本署每年辦理例行性土壤及地下水污染整治費審查及複審計畫，相關業務均刊登於行政院公報周知。

經分析整治費審理成本約為每件新臺幣 1,500 元，而現有整治費申報業者約 75% 申報金額未達新臺幣 1,500 元，為降低審理稽徵成本，經參考我國稅務實務審理抽查方式，特研訂土壤及地下水污染整治費審理原則，藉以提升整治費審理效能，



均衡分配審理能量。

(三) 投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤地下水污染有直接效益之設備或工程退費審核作業原則

本署為辦理依土壤及地下水污染整治費收費辦法第 10 條規定，提出申請之投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤、地下水污染有直接效益之設備或工程退費案件，特訂定本原則。

(四) 地下水水質監測井設置作業原則

台灣地區地下水監測井之設置，主要依據「地下水水質監測設置規範」，本規範至 91 年 12 月 27 日（環署水字第 0910091877 函）公佈施行以來未曾進行修正，惟於實務操作上已陸續出現諸多缺失及困難，為落實最初設立此規範之意旨，並針對實際執行後衍生之問題及需要，做適當之檢討及因應，有修正「地下水水質監測井設置規範」之必要性，使各級主管機關執行地下水水質監測井設置之方式有所依循，取得代表性地下水水樣，特訂定地下水水質監測井設置作業原則。



第三章 財務收支與運用

隨著國內經濟成長與產業結構轉型，工業所帶來土壤及地下水污染問題日益受到重視，為有效處理土壤及地下水污染整治工作，我國爰參考美國經驗與環境相關制度，效仿美國超級基金（Superfund）成立土壤及地下水污染整治基金（以下簡稱土污基金）。

土污基金之目的在建立財務籌措機制，提供政府為減輕土壤及地下水污染事件污染危害或避免情勢擴大，需採取應變必要措施之費用，或需由政府處理緊急危害之污染場址時，其處理費用由土污基金先行代墊付或協助辦理整治工作，後續再由污染行為人負起清償責任，並建立污染求償制度。

3.1 土污基金預算用途

為有效運用土污基金預算，於土污法第 28 條規定，土污基金之主要用途列舉如下：

- 一、各級主管機關依土污法規定查證、採取應變必要措施、監督、訂定計畫、審查計畫、調查計畫、評估、實施計畫、變更計畫支出費用。
- 二、土污基金求償及涉訟之相關費用。
- 三、土污基金人事、行政管理費用、土壤、地下水污染預防及整治相關工作人事費用。
- 四、各級主管機關執行土壤及地下水污染管制工作費用。
- 五、土壤、地下水污染查證及執行成效之稽核費用。
- 六、涉及土壤、地下水污染之國際環保工作事項之相關費用。
- 七、土壤及地下水品質監測以及執行成效稽核事項相關費用。



- 八、關於土壤、地下水污染整治費之相關費用。
- 九、關於土壤及地下水污染健康風險評估及管理事項相關費用。
- 十、土壤、地下水污染整治技術研究、推廣、發展及獎勵費用。
- 十一、關於補助土壤、地下水污染預防工作事項。
- 十二、其他中央主管機關核准有關土壤及地下水污染整治費用。

本署自 91 年起展開各類型土壤及地下水具高污染潛勢之調查工作，如農地、加油站、大型儲槽、廢棄工廠及軍事老舊儲槽等大型調查計畫，後續則依場址污染狀況及對環境、人體之影響性，排定污染整治優先次序，進行污染場址之管制、控制、整治及監督計畫之推動及執行。至今公告列管之污染場址，大多污染之農地係由政府辦理整治，餘依法要求由污染行為人、潛在污染責任人、污染土地關係人負責進行污染整治，如加油站類型等場址，尚毋須由土污基金代為支應，現階段運用於污染潛勢調查、應變及管制等工作經費為主，每年所徵收整治費尚有結餘滾存土污基金，以作為未來污染場址整治之準備財源。

然伴隨調查及整治工作逐步展開，土污基金動支有持續成長趨勢，且近年各類型調查結果已陸續呈現，在列管場址數不斷增加下，相關整治工作及土污基金應用範疇擴大，故已開始針對現行徵收制度進行通盤檢討，期有一套健全穩定之財務來源。

3.2 土污基金預算運用

本署土污基管會主要之運作財源計有公務及土污基金預算，其經費來源、支用目的均不相同。

一、公務預算

係進行法規修訂與污染場址因進行整治工作影響，需農民



配合停止耕種之補償 102 年支應停耕補償經費 1,897 萬餘元，累計共支出 3 億 5,897 萬餘元。

二、土污基金預算

土污基金預算為土污基管會推動業務主要之經費來源，主因為現階段改善土壤及地下水污染所需之巨額經費，已非公務預算足以支應。

截至 102 年土污基金累計收入 92 億 1,100 萬餘元，累計支出 57 億 9,900 萬餘元，賸餘約 34 億餘元。

102 年土污基金收入約為 9 億餘元（如表 3.2-1 所示），其中以污染整治費為主，占年總收入約 97%。

102 年度支出約 13 億 890 萬餘元（如表 3.2-2 所示），其中投入土壤及地下水污染整治工作 12 億 6,400 萬餘元，占土污基金支出 97%，其他則是支用行政管理及建築設備 4,500 萬餘元，占土污基金支出 3%。

表 3.2-1 102 年土污基金收入項目表

單位：新台幣千元

| 項目 | | 102 年 |
|----|----------|---------|
| 收入 | 整治費收入 | 876,954 |
| | 土污基金孳息收入 | 28,253 |
| | 其他收入 | 4,253 |
| | 合計 | 909,460 |

表 3.2-2 102 年土污基金支出項目表

單位：新台幣千元

| 項目 | | 102 年 |
|----|--------------|-----------|
| 支出 | 土壤及地下水污染整治計畫 | 1,264,006 |
| | 一般行政管理計畫 | 44,468 |
| | 一般建築及設備計畫 | 783 |
| | 合計 | 1,309,257 |



土污基金歷年收支圖如圖 3.2-1 所示，近年基金支出明顯逐年增加，主因為本署承續歷年各類型高污染潛勢場址之調查成果，提高污染場址改善整治工作所需經費，同時積極發展國內相關技術研究發展與人才培育等項重點工作推動所致。

針對污染潛勢較高之工業場址所進行各項調查與稽核工作，已逐漸收到成效，為加強地主主動管理意識，推動全國工業區自主調查備查，加速全國廢棄工廠總體檢，並持續進行編定工業區土壤及地下水品質管理，推動工業區地下水質預警監測井網分級燈號管理。

構建我國成為亞太土壤及地下水污染整治技術研發中心，持續補助學術研究發展，建立本土化戴奧辛生物檢測、農地污染試驗及油品污染鑑識技術。

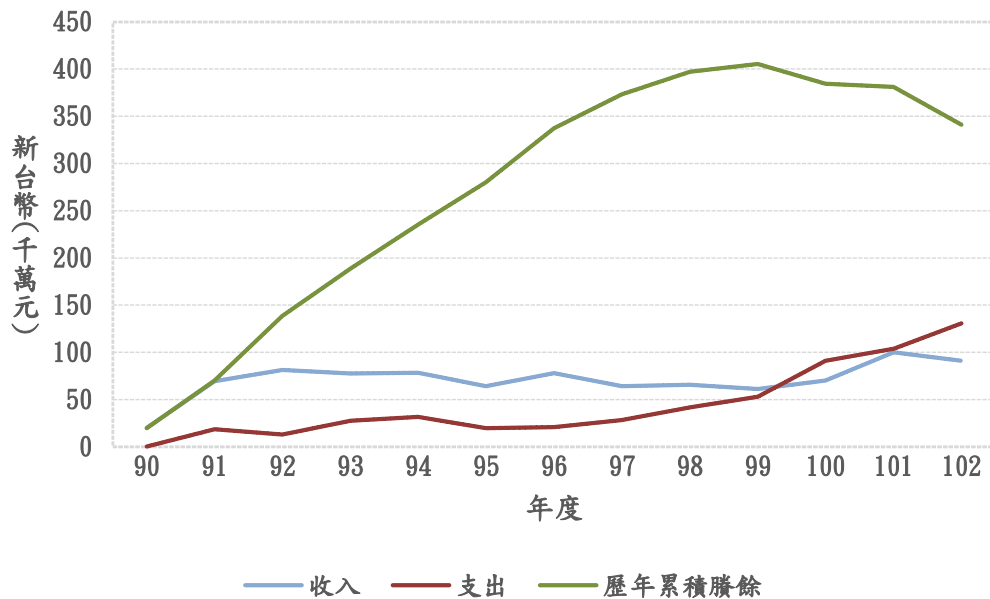


圖 3.2-1 90-102 年土污基金收支圖



3.3 土污基金來源

根據土污法第 29 條規定，土污基金有八項主要來源：

- 一、土壤及地下水污染整治費（以下簡稱整治費）收入。
- 二、污染行為人、潛在污染責任人或污染土地關係人依土污法第 43 條、第 44 條規定繳納之款項。
- 三、土地開發行為人依土污法第 51 條第 3 項規定繳交之款項。
- 四、基金孳息收入。
- 五、中央主管機關循預算程序之撥款。
- 六、環境保護相關基金之部分提撥。
- 七、環境污染之罰金及行政罰鍰之部分提撥。
- 八、其他有關收入。

其中以整治費為土污基金主要之來源，並有孳息與行政罰鍰之部分提撥。

3.3.1 整治費

有關土污基金預算中八項來源，目前以整治費徵收為大宗，為求徵收制度之公平合理性，經歷多次檢討修訂，以求該制度能符各界需求，以下就制度面內容，分述說明：

一、整治費收費辦法沿革

土壤及地下水污染整治費收費辦法（以下簡稱收費辦法）發布實施迄今已歷經 4 次修訂，初期收費辦法之徵收對象為化學物質；六大應繳費之物質類別中，石油系有機物占總繳費額 90% 以上。為降低石化業負擔比例及考量國內不明場址污染特性，本署因應各界要求及審酌國內經濟與環境現況，於 100 年 7 月起進行第 4 次收費辦法修訂，將事業廢棄物及重金屬銅、



鎳納入徵收對象，歷年收費辦法修訂內容如表 3.3.1-1 所示。

100 年 7 月起施行之收費辦法，其徵收制度方面與修正重點，說明如下：

- (一) 新增鎳、銅、鋼胚、煤及 13 種業別產生廢棄物為徵收之對象。
- (二) 調降原徵收物質（化學物質）費率，調整後約為原費率之 80%。
- (三) 物質徵收類別為廢棄物，產生量需與該繳費人當季於事業廢棄物管制資訊網所申報廢棄物產出量總和相同。
- (四) 出口退費修改為原已繳納整治費之進口物質於出口時，使得向中央主管機關申請退還其已繳納整治費費額 70%。
- (五) 當季應繳納整治費費額，未達新台幣 200 元者，得免繳納整治費，但仍須申報物種之進口及產製量。
- (六) 繳費人需依據當季應繳納整治費費額至各金融機構以通匯方式匯款至中央銀行國庫局 270055 土壤及地下水污染整治基金 401 專戶，於匯款時所衍生之手續費（含銀行手續費與金資中心應付帳款兩部分）需先由繳費人負擔（即匯款金額需包含全額整治費），每年年底繳費人可填具申請書並檢附載明匯款手續費之匯款單據影本向本署提出匯款手續費補助申請，待本署核定後於次季抵扣。
- (七) 投保環境損害責任險及新投資於預防土壤及地下水污染有直接效益之設備或工程退費申請額度合併，退費上限為前一年度實繳費額之 25%。



表 3.3.1-1 整治費收費辦法修訂沿革及修訂內容

| 版次 | 發布日期 | 主要內容及修訂內容 |
|-----|-----------------|--|
| 第一版 | 90 年 10 月 29 日 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 規定六大類、125 種為指定公告化學物質。 2. 規範整治費按季申報原則及計費方式。 3. 為不重複徵收，規範免徵比例精神。 4. 繳費物質出口退費 70%。 5. 投保環境責任險退費 5%。 6. 新投資預防工程或設備退費 20%。 |
| 第二版 | 92 年 05 月 07 日 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 將原油費率調降為 0，汽、柴油費率調高至 22 元/公噸。 2. 明訂各類免徵比例計算方式及適用原則。 3. 調高出口退費比例至 95%。 |
| 第三版 | 94 年 12 月 30 日 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 調降 BTEX 等物種徵收費率。 2. 增訂預防工程退費之新投資名詞定義。 3. 表列新投資預防工程或設備退費項目。 |
| 第四版 | 100 年 03 月 07 日 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 法源變更（配合土污法修訂發布實施）。 2. 徵收對象：既有化學物質、重金屬銅、鎳、鋼胚、煤及 13 項行業別事業廢棄物。 3. 取消產製物質出口退費，進口物質未使用完畢出口退費比例調降回 70%。 4. 合併新投資預防工程或設備退費及投保環境責任險退費額度。 5. 控制場址及整治場址區域內，不得申請新投資預防工程退費。 6. 200 元以下免繳（仍須申報）。 |

二、102 年度整治費徵收現況

收費辦法修訂前，以「石油系有機物」與「含氯碳氫化合物」占繳交整治費總額 90% 以上；而修法後，石油系有機物與含氯碳氫化合物申報費額比例約近 70%，較修訂前大幅下降，另外重金屬及其化合物、廢棄物、其他類別之申報費額比例約為 30%。

（一）修法前後徵收物種比較



申報費額前 10 大物質於修法後產生之變化，如圖 3.3.1-1 所示，101 年及 102 年顯示出收費辦法修訂後之徵收現況，已將整治費由原先多集中於石化業產製物質之型態，除已有逐年降低之趨勢外，且轉換為各類別負擔比例更均勻化。

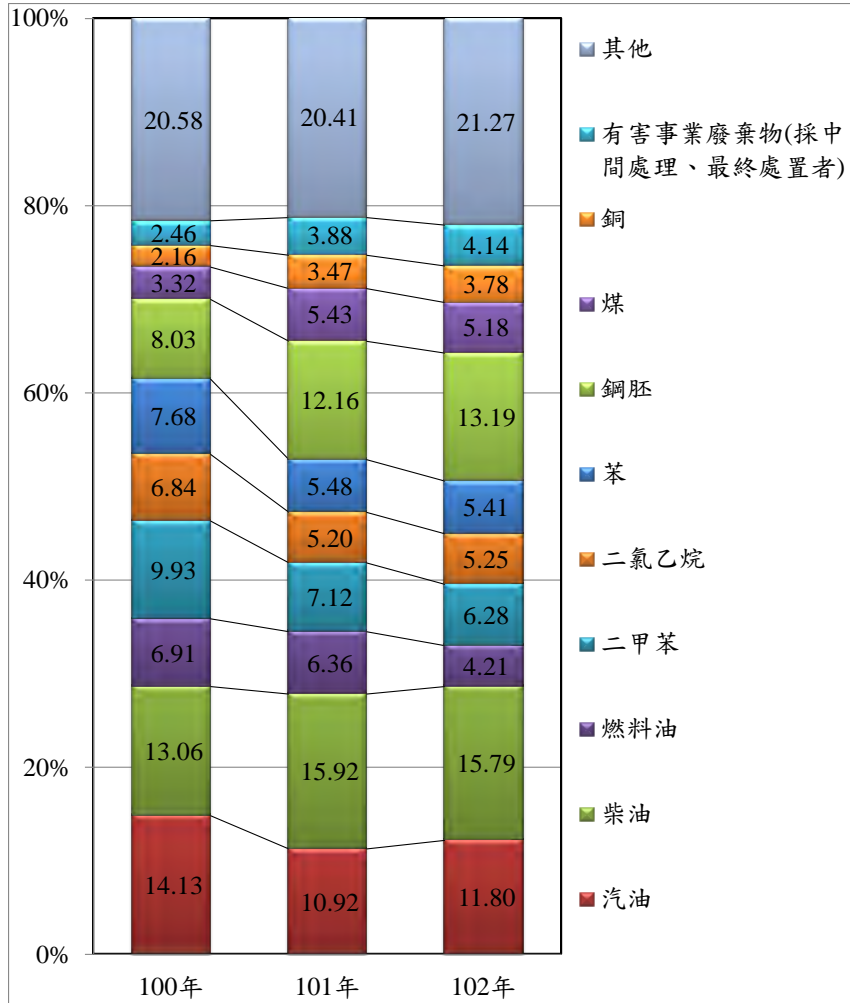


圖 3.3.1-1 修法前後徵收物種比較

(二) 出口退費

考量近年石油煉製業發達，國內產製及出口量大幅提升，致出口退費金額持續增加，基於製造及運輸風險考量，並回歸原出口退費精神，規範進口物質未使用完畢者，方可申請出口退費，故取消國內產製物質出口退費規定。表 3.3.1-2 為 100-102 年出口退費之申請件數與核退金額。



表 3.3.1-2 100~102 年出口退費核退金額與核定件數統計表

單位：新台幣千元

| 核定年度 | 申請件數 | 核定退費金額 |
|------|------|---------|
| 100 | 215 | 297,291 |
| 101 | 73 | 25,570 |
| 102 | 50 | 220 |

註：依據各申請案件實際核定日期統計，非以所屬季別統計。

(三) 保險及工程退費

為鼓勵繳費業者投資污染預防設施及投保環境責任險，對業者提供獎勵優惠退費措施，依 100 年 3 月修訂後之收費辦法規定，業者可申請額度為前一年度實際繳納整治費額 25% 為上限，並得充作其後應繳納整治費額之一部分。

101 年度申請保險及退費之案件統計如表 3.3.1-3 所示，申請案件分為 31 件及 27 件，而 100 年度申請保險及工程案件分別計有 21 件及 20 件，101 年度在申請件數及實際核定退費金額上均明顯成長，顯示保險及工程退費之宣導具有顯著成效。

表 3.3.1-3 100~101 年保險及工程退費核退金額與核定件數統計表

單位：新台幣千元

| 核定年度 | 總申請件數 | 保險件數 | 工程退費件數 | 核定退費金額 |
|------|-------|------|--------|---------|
| 100 | 41 | 21 | 20 | 79,948 |
| 101 | 58 | 31 | 27 | 117,190 |

註：每年 6 至 7 月申請前一年度保險或工程退費。

(四) 102 年整治費實收金額

整治費自 90 年 11 月開始徵收，102 年度國庫實收金額達 86 億 3,484 萬元，每季平均實收金額約 2.18 億，總實收金額約 8.7 億餘元。



3.3.2 代墊與求償

土污法訂定之目的，係以污染行為人、潛在污染責任人、污染土地關係人付費為最終之目的，然考量現實情況，污染情形往往對於當地居民之健康有所危害，抑或有污染擴大之情形等，倘一味要求僅能以污染行為人、潛在污染責任人、污染土地關係人付費進行整治，常常緩不濟急，甚至導致更嚴重之污染危害。因此，土污法就此等情形，設有代為支應之規定，亦即針對於污染情形有導致當地居民健康危害、以及污染有擴大之虞等情形之土地，由土污基金先行支應污染整治工作之費用，以確保污染危害不致進一步擴大。

土污基金自 90 年至 102 年底止，代支應約 9 億 4 千餘萬元，以污染農地整治為大宗，其支出金額約 5 億 2 千餘萬元，求償金額共約 1 億 8 千餘萬元，詳表 3.3.2-1 所示。

士香加油站污染案代支應費用 123 萬 8,475 元，業已於 91 年 8 月 29 日歸墊；雲林縣四湖鄉李素芳廢鉛蓄電池拆解回收場污染附近農地案代支應費用 9 萬 7,118 元，業已於 95 年 3 月 16 日歸墊；臺中市豐興鋼鐵污染附近農地案，代支應費用 377 萬 8,290 元，業已於 97 年 4 月 28 日歸墊；臺中市大甲區永信段農地污染案，代支應費用 17 萬 1,535 元，業已於 100 年 1 月 13 日歸墊；澎湖縣台電尖山發電廠執行應變必要措施案件，代支應費用 20 萬 5,360 元，業已於 100 年 2 月 22 日歸墊；玉弘企業股份有限公司廠址污染案，代為支應費用 341 萬 6,780 元，業於 100 年 7 月起申請分期繳納。101 年台塑仁武廠污染案件，代為支應費用 519 萬 3,600 元，業已於 101 年 3 月 28 日歸墊；台塑赤山巖場址污染範圍評估調查案件，代為支應費用為 748 萬元，已於 101 年 12 月 19 日歸墊。



表 3.3.2-1 歷年各項計畫土污基金代墊支應及求償情況統計

單位：新台幣元

| 年度 | 歸墊/入帳時間 | 歸墊金額 | 案件名稱 |
|-----|---------------------|------------|---------------------------------|
| 91 | 91年08月29日 | 1,238,475 | 建置士香加油站附近自來水管工程 |
| 95 | 95年03月16日 | 97,118 | 「雲林縣四湖鄉李素芳廢鉛蓄電池拆解回收場」污染附近農地案 |
| 97 | 97年04月28日 | 3,778,920 | 臺中市豐興鋼鐵污染附近農地案 |
| 97 | 97年01月03日 | 1,956,660 | 臺南市中石化安順廠污染案 |
| | 97年08月25日 | 88,786,006 | |
| 99 | 99年03月09日 | 17,977,165 | |
| 101 | 101年04月26日 | 16,095,318 | |
| 100 | 100年01月13日 | 171,535 | 臺中市大甲區永信段農地污染案(翔宇) |
| 100 | 100年02月22日 | 205,360 | 澎湖縣台電尖山發電廠 |
| 100 | 100年07月~ 102年04月 | 2,890,000 | 玉弘企業股份有限公司廠址污染案(原和協化學股份有限公司彰濱廠) |
| 101 | 101年03月28日 | 5,193,600 | 台塑仁武廠污染案件 |
| 101 | 101年12月19日 | 7,480,000 | 台塑赤山巖場址污染範圍評估調查費用 |
| 102 | 102年03月28日 | 9,797,745 | 彰化縣政府命彰化農田水利會繳交東西二圳農地污染代為支應費用 |
| 102 | 102年06月28日 | 26,535,852 | 臺南市中石化安順廠污染案 |

依據土污法之潛在污染責任人相關規定，針對彰化縣和美鎮以及鹿港鎮等 111 筆農地污染場址整治代為支應費用，向臺灣彰化農田水利會求償，並於 102 年 3 月 28 日繳納代為支應費用 979 萬 7,745 元。

中石化安順廠案部分，最高行政法院裁判中石化公司為污染行為人，臺南市政府依判決結果命繳納土污基金代為支應費用 65 萬元，及因未依限期繳納依土污法第 38 條規定加計之 2 倍費用，共計 195 萬 6,660 元，已於 97 年 1 月 3 日繳納後，又分別於 97 年 8 月



21 日繳納代支應金額 8,878 萬 6,006 元、99 年 3 月 9 日繳納代為支應費用 1,797 萬 7,165 元，101 年 4 月 26 日繳納代為支應費用 1,609 萬 5,318 元，102 年 6 月 28 日繳納代為支應費用 2,653 萬 5,852 元，該場址相關代為支應費用將持續辦理求償工作。

3.4 行政制度變革

鑒於整治費徵收制度係於 100 年 7 月起擴大費基，新增廢棄物、煤、銅、鎳及鋼胚等徵收物質，列管業者家數遽增，以致加重審理、稽查、申報等行政作業之負荷，因此於 101 年度及 102 年度建立及執行相關配套措施，包括（1）維持整治費徵收公平性與釐清申報內容業者疑慮等之聯合查核，共計約追補繳 560 萬元；（2）有效提升審理效能之精進審理流程方案，減少人工審理件數約 39% 及審理費用節省約 110 萬元/年。

3.4.1 聯合查核

整治費徵收制度於 100 年修法後之審理過程中，發現部分業者疑似有規避整治費徵收之行為，以致影響其他依法申報繳納業者之徵收公平合理性，為改善前述情況及釐清業者對收費辦法之認知差異，特邀集地方環保機關及工商機關等人員共同進行查核作業。

101 年及 102 年聯合查核對象分別計有 11 家及 21 家業者，係針對事業廢棄物清理計畫書登載行業別變更規避徵收、廠（場）內廢棄物再利用免申報申請認定、銅採購量與產製量計量疑似重複申報等問題釐清爭議點，執行過程除釋疑收費辦法之法令內容外，並輔導業者依法正確申報，並逐一確認及試算前述業者實際應徵收之整治費用，查核後定期聯繫業者協助完成申報繳納作業，101 年及



102 年聯合查核後，分別追補繳約 240 萬元及 320 萬元，以維護整治費徵收制度合理性，並確保已申報繳納整治費業者之公平性。

3.4.2 精進審理流程方案

基於整治費申報業者從修法前後之增幅已達五倍以上，對於徵收制度而言，係以明顯加重審理稽徵成本，且易影響整治費審理效能，因此經參考我國稅務實務審理抽查方式，特研訂土壤及地下水污染整治費審理原則，建立以金額分級之審理制度，藉此提升整治費審理效能，均衡分配審理能量，預擬審理流程如圖 3.4.2-1 所示。

依每年申報業者經依繳納金額均衡分配審理後，並確保每一申報廠家至少每年審理一次，藉由每季不重複之抽查原則，降低人工審理案件數，爰分析 102 年度執行成效，已降低人工審理件數約 39%，節省審理費用約 110 萬/元，有效提升整治費申報案件之審理效能。

3.4.3 強化網路申報系統

因應 100 年修法後大幅增加列管業者之網路申報負荷，為協助業者更順利完成整治費申報作業，網路申報系統於考量簡政便民下進行擴充整合作業，101 年已完成「土壤及地下水污染整治費網路申報及查詢系統」改版工作，包括提供事業廢棄物申報及管理資訊系統資料及海關資料線上預填功能、新增合併匯款金額及匯款單匯款人姓名填報功能及整治費申報進度查詢等功能。

面臨前述大量整治費申報案件之審理作業，除了已完成聯合作業系統功能，作為整治費系統線上資料稽核、彙整、比對作業外，自 102 年起申報系統新增自動彙整關稅總局海關資料及事業廢棄物



系統申報聯單統計資料，簡化申報作業時間，降低行政成本，提供更便捷的申報服務。

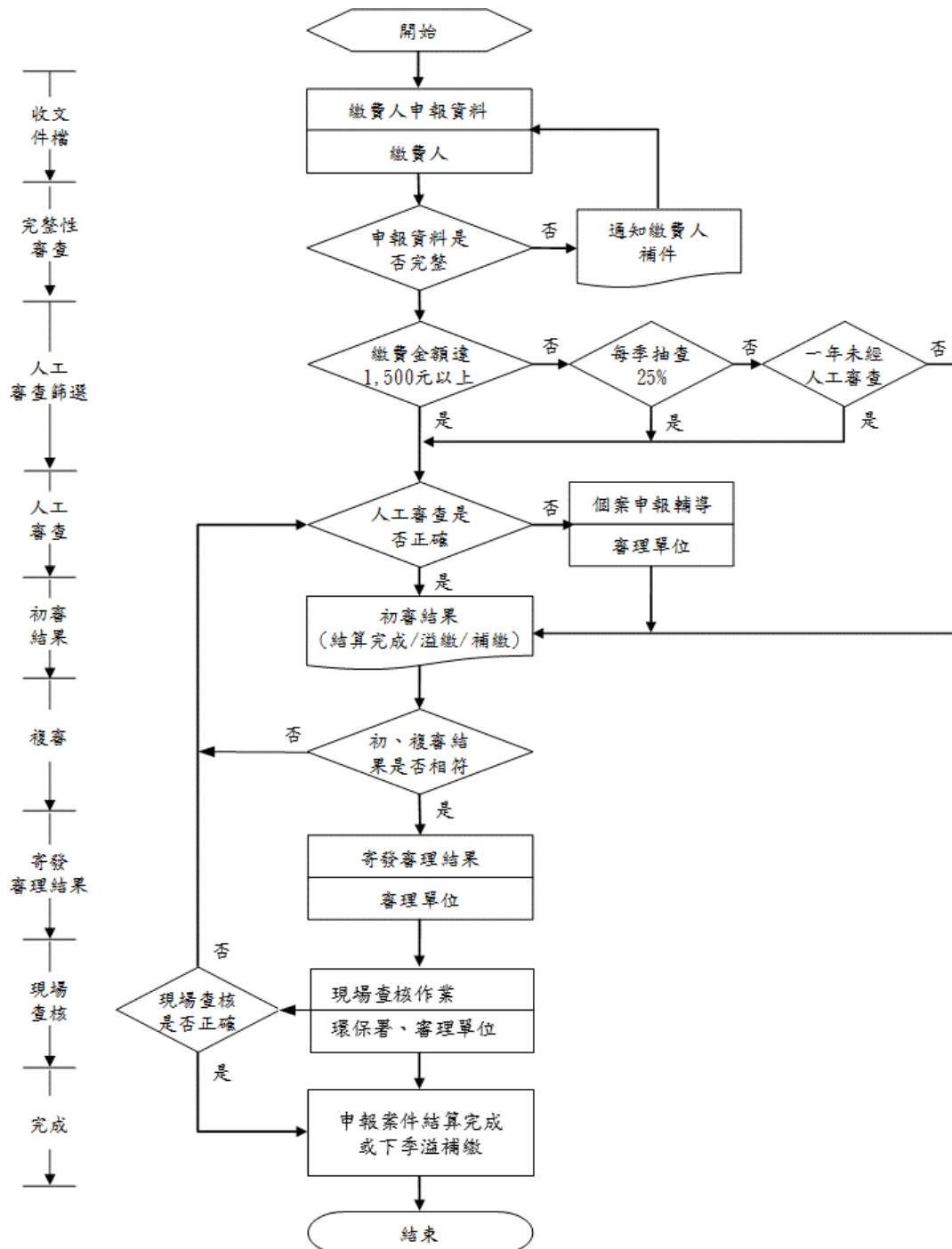


圖 3.4.2-1 土壤及地下水污染整治費審理流程圖



3.5 財務收支未來展望

為使財務收支更平衡，除努力爭取公務預算之編列，針對土污基金預算中主要來源整治費部分，積極考量使各徵收項目與比例更為適切，符合公平及合理性。

本署於 100 年 3 月 7 日修正之收費辦法第 3 條第 3 項中，納入「滾動式檢討」機制，於整治費徵收 4 年後，對現行徵收制度進行通盤檢討，並視土污基金實際收支、場址調查、整治及污染管制標準修訂等情形，檢討並調整其徵收物質種類、徵收行業別及費率。

此外，首次納入環境經濟、公共政策等思維，考量成本效益分析、經濟影響等層面，進行全面檢討分析。102 年分別就法律定位、土污場址整治需求評估、土污場址檢出之污染物質及其土壤及地下水污染途徑，綜合研擬提出土污整治費制度可修正方向，並進行相關經濟影響評估，以及相應之土污基金收支系統動力學分析，以檢驗土污整治費制度之社會成本效益。為廣納各方意見，也針對各相關議題，召開 7 場教育訓練、4 場專家諮詢會議及 1 場「土壤及地下水污染整治費徵收制度檢討與經濟影響評估論壇」，邀請繳費業者、產業公（協）會等工商團體、專家學者、政府機構等與會，會中除呈現前述相關研究成果，也進行雙向交流，彙集各方意見，供後續檢討與修訂方向之參考。

本署後續將檢討分析其他土污基金來源與配套措施，針對污染整治費費率與管理制度進行全盤檢視，以綠色整治與健康風險取代全面整治之場址管理方式，以期降低整治改善費用，務求開源節流，以建構合理與財務永續之收支運作。



第四章 土壤及地下水污染預防、調查與管理

本章將彙整本署 102 年度之工作執行成果中之污染預防與環境監測成果，並將各類型污染場址之調查與管理現況進行整理與說明，期許藉此評估國內需求調整政策方向，達成施政目標。

4.1 污染預防

土壤及地下水污染屬於非感官性污染，因污染物傳輸不若地表水及空氣污染物快速，故污染狀況不易被察覺，多屬於長期的、慢性的，以及具累積性的污染。當污染物於土壤和地下水中持續散播，或總量持續累積，危害性將日漸增加，為降低危害除需付出龐大的經費及人力外，恐另需面對許多不可回復之環境及人體健康等損害，故有必要做好事前污染管制措施及環境持續監測，以避免或減少土壤及地下水污染情事發生。

本署基於對土壤及地下水污染特性之掌握，以「預防勝於治療」理念採取積極管理作為，包含：

- 一、公告事業污染檢測：制訂土污法第 8 條、第 9 條保障土地承買人之權益，促使土地讓與人於進行管制作為前先提供相關調查及檢測資料，以避免高污染潛勢事業之運作造成用地之土壤及地下水污染，進而確保該用地之品質。
- 二、特定區域土壤及地下水檢測：土污法第 6 條第 3 項規定工業區、加工出口區、科學工業園區、環保科技園區、農業科技園區等特定區域，須定期進行土壤及地下水檢測。
- 三、地下水水質監測：廣設區域性監測井，以掌握地下水水質狀況（經費由本署水保處提撥）。

以下分節說明三項預防管理作為之年度成果。



4.1.1 公告事業污染檢測

運作中之高污染潛勢事業為土壤及地下水污染主因之一，若能儘早發現用地土壤污染，將有助於污染整治責任的釐清。本署落實公平正義，保障土地交易的安全，故訂定土污法第 8 條、第 9 條，規定讓與人及公告事業在各項管制行為前，應提供土壤污染評估調查及檢測資料，確保事業所使用土地之品質安全無虞，詳如表 4.1.1-1 規定。

表 4.1.1-1 土污法第 8、9 條規定

| 條次 | 土污法條文 (99.02.03 修正) |
|-------|--|
| 第 8 條 | <p>中央主管機關公告之事業所使用之<u>土地移轉</u>時，讓與人應提供土壤污染評估調查及檢測資料，並報請直轄市、縣（市）主管機關備查。</p> <p>土地讓與人未依前項規定提供受讓人相關資料者，於該土地公告為控制場址或整治場址時，其責任與本法第 31 條第 1 項所定之責任同。</p> |
| 第 9 條 | <p>中央主管機關公告之事業有下列情形之一者，應於<u>行為前</u>檢具用地之土壤污染評估調查及檢測資料，報請直轄市、縣（市）主管機關或中央主管機關委託之機關審查：</p> <p>一、<u>依法辦理事業設立許可、登記、申請營業執照。</u></p> <p>二、<u>變更經營者。</u></p> <p>三、<u>變更產業類別。但變更前、後之產業類別均屬中央主管機關公告之事業，不在此限。</u></p> <p>四、<u>變更營業用地範圍。</u></p> <p>五、<u>依法辦理歇業、繳銷經營許可或營業執照、終止營業（運）、關廠（場）或無繼續生產、製造、加工。</u></p> <p>前條第一項及前項土壤污染評估調查及檢測資料之內容、申報時機、應檢具之文件、評估調查方法、檢測時機、評估調查人員資格、訓練、委託、審查作業程序及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。</p> |



土污法第 8 條、第 9 條自 94 年 1 月 1 日正式實施，目前計有 30 類事業納入管制，受影響之既設事業約為 1 萬 2,000 家，30 類公告事業類別如表 4.1.1-2 所示。

表 4.1.1-2 土污法第 8、9 條公告事業

| 事業類別 批次 | 製造業 | 非製造業 | 實施日期 |
|-------------|--|--|-------------------|
| | 廠房、其他附屬設施所在之土地及空地面積達 100 平方公尺以上之工廠 | 無面積限制 | |
| 第一批 17 類 | 1. 皮革、毛皮整製業 2. 石油及煤製品製造業 3. 基本化學材料製造業 4. 石油化工原料製造業 5. 合成樹脂及塑膠製造業 6. 合成橡膠製造業 7. 人造纖維製造業 8. 農藥及環境衛生用藥製造業 9. 塑膠皮、板、管材及塑膠皮製品製造業 10. 鋼鐵冶煉業 11. 金屬表面處理業 12. 半導體製造業 13. 印刷電路板製造業 14. 電池製造業 | 1. 電力供應業 [火力發電廠] 2. 加油站業 3. 廢棄物處理業 | 自 94 年 1 月 1 日起實施 |
| 第二批 13 類 | 1. 製材業[從事木材乾燥、浸漬防腐等保存] 2. 肥料製造業[從事化學肥料製造] 3. 塗料、染料及顏料製造業 4. 鋼鐵鑄造業 5. 煉鋁業 6. 鋁鑄造業 7. 煉銅業 8. 銅鑄造業 9. 金屬熱處理業 10. 被動電子元件製造業 11. 光電材料及元件製造業 | 1. 廢棄物回收、清除業 [從事廢油清除、廢潤滑油回收、廢機動車輛回收、拆解且設有貯存場或轉運站之回收、清除業] 2. 石油業之儲運場所 | 自 99 年 1 月 1 日起實施 |



統計國內自 94 年 1 月 1 日起至 102 年 12 月 31 日止，依土污法第 9 條提送申報資料者，各行政區累計提送案件數共計 3,889 件，依行政區及申報時機區分如圖 4.1.1-1 與圖 4.1.1-2 所示。

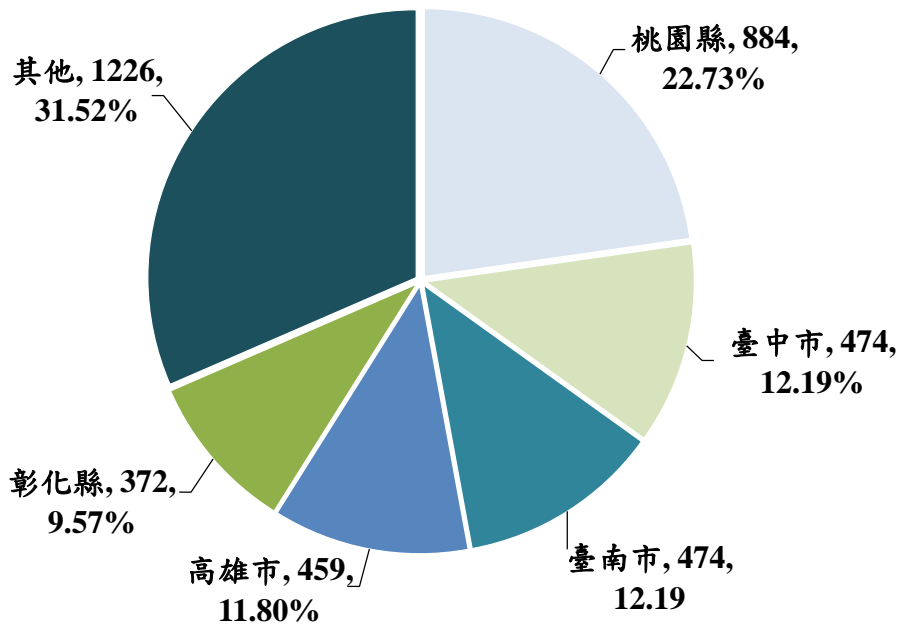


圖 4.1.1-1 土污法第 9 條申報資料統計（依行政區）

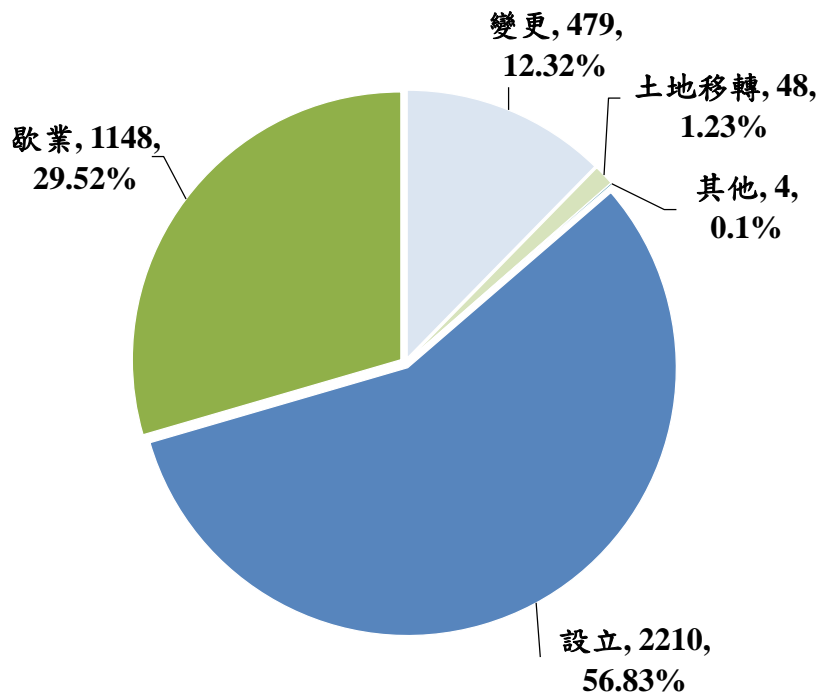


圖 4.1.1-2 土污法第 9 條申報資料統計（依申報時機）



土污法第 8 條、第 9 條從 94 年度執行至今，申報案件逐年增加，如圖 4.1.1-3 所示，99 年第二批事業以及 100 年新增 3 項變更行為納入管制後，年度總案件數亦明顯成長。若以檢測面積進行統計，累計至 102 年總檢測面積已達 3,892 萬平方公尺，如圖 4.1.1-4 所示。

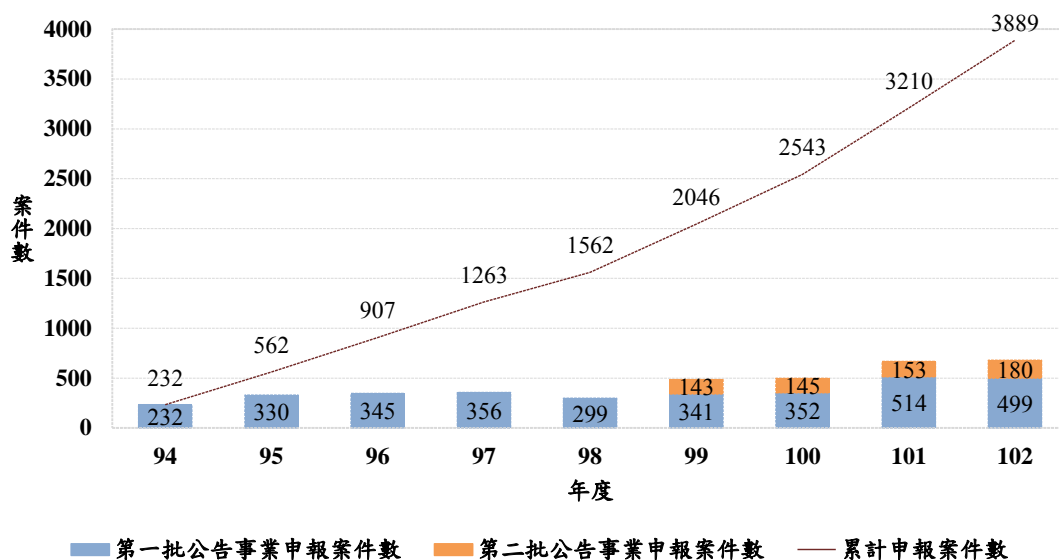


圖 4.1.1-3 歷年累計申報案件數量統計

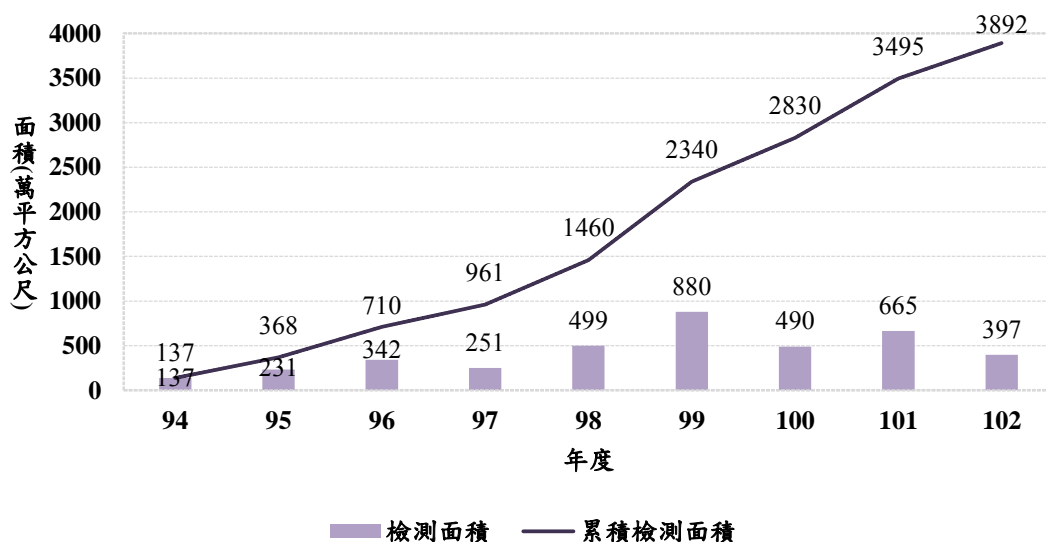


圖 4.1.1-4 歷年累計申報案件評估調查面積統計



由申報資料統計顯示，截至 102 年底止，3,889 件申報案件中，計有 180 件申報案件其檢測值超過土壤污染監測標準或管制標準，占總申報案件數的 5%，顯示第 8 條、第 9 條之規定確實能達到用地土壤污染預警的目的，如圖 4.1.1-5 所示。

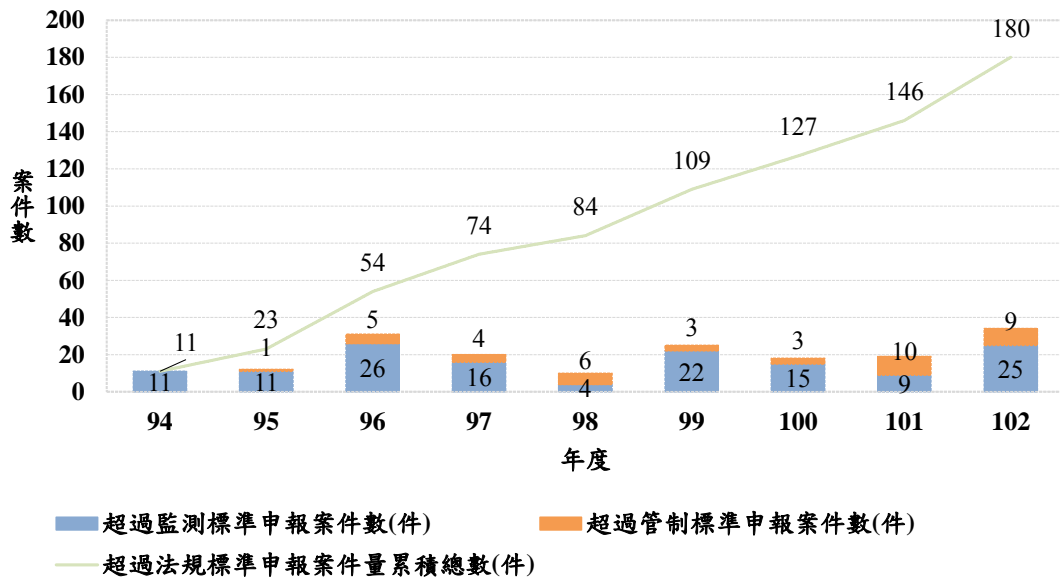


圖 4.1.1-5 歷年累計申報超標案件統計

依據土污法第 9 條第 2 項與相關法令之授權，本署自 100 年度以來已陸續公告「土壤污染評估調查及檢測資料審查收費標準」、「土壤污染評估調查及檢測作業管理辦法」及「土壤污染評估調查人員管理辦法」等多項子法，如表 4.1.1-3 所示，各個審查收費標準及作業管理辦法已於 101 年 1 月 1 日施行，土壤污染評估調查人員制度亦自 101 年 12 月 1 日實施，期藉由建置評估專業、提升檢測代表性、採樣監督查核等各項措施，完備我國事業用地土壤污染評估調查及檢測制度。



表 4.1.1-3 土污法第 8、9 條相關子法

| 子法名稱 | 法令依據 | 子法公告日期 | 子法實施日期 |
|-------------------------|---------------|-----------------------|---|
| 土污法第 8 條第 1 項之事業 | 土污法第 8 條第 1 項 | 100 年 1 月 3 日 修正公告 | 自 100 年 3 月 1 日 生效 |
| 土污法第 9 條第 1 項之事業 | 土污法第 9 條第 1 項 | 100 年 1 月 3 日 修正公告 | 自 100 年 3 月 1 日 生效 |
| 土壤污染評估調查及檢測作業管理辦法 | 土污法第 9 條第 2 項 | 100 年 10 月 21 日公告 | 除第 17 條第 1 項之 施行日期另定外， 其餘條文自 101 年 1 月 1 日施行 |
| 土壤污染評估調查人員 管理辦法 | 土污法第 9 條第 2 項 | 100 年 5 月 9 日 公告 | 除第 12 條第 1 項、 第 13 條第 1、2 項、 第 14 條第 2 項定自 101 年 12 月 1 日施 行，其餘條文自發布 日施行 |
| 土壤污染評估調查及檢 測資料審查收費標準 | 土污法第 55 條 | 100 年 5 月 24 日公告 | 自 101 年 1 月 1 日 施行 |

4.1.2 特定區域土壤及地下水檢測

為瞭解特定區域土壤及地下水品質狀況，土污法第 6 條第 3 項規定：「工業區、加工出口區、科學工業園區、環保科技園區、農業科技園區及其他經中央主管機關公告特定區域之目的事業主管機關或其所屬機關（構）應視區內污染潛勢，定期檢測土壤及地下水品質狀況，作成資料送直轄市、縣（市）主管機關備查」。此外，本署為建立備查作業之一致性，本署於 100 年 1 月 13 日發布「目的事業主管機關檢測土壤及地下水備查作業辦法」，擬訂資料內容、申報時機、應檢具文件、檢測時機及其他應遵行事項之辦法，並自發布日起開始實施，其中發布日前已開發之各區域目的事業主管機關，應於 103 年 12 月 31 日前完備有關檢測數量之規定。

統計至 102 年止，目的事業主管機關於檢測土壤及地下水備查作業辦法之執行概況，分述說明如下：



一、申報流程及審核機制

本署於 100 年 1 月 13 日發布「目的事業主管機關檢測土壤及地下水備查作業辦法」後，工業區目的事業主管機關應於每年二月及七月各申報工業區內土壤及地下水檢測資料。初期備查作業辦法書面資料辦理，為簡化流程提升資料正確性，於 101 年 2 月起，改以網路傳輸方式辦理申報備查。

目的事業主管機關定期檢測工業區內土壤及地下水品質狀況後，應做成資料提送至中央目的事業主管機關同意核可，之後再經由目的事業主管機關檢具文件向直轄市、縣（市）主管機關申報；主管機關檢視目的事業主管機關所送之土壤及地下水品質資料，符合規定者，應發文通知該機關同意備查，並副知環保署；不符合規定者，須依限期補正相關資料，有關申報備查作業流程，繪製如圖 4.1.2-1。

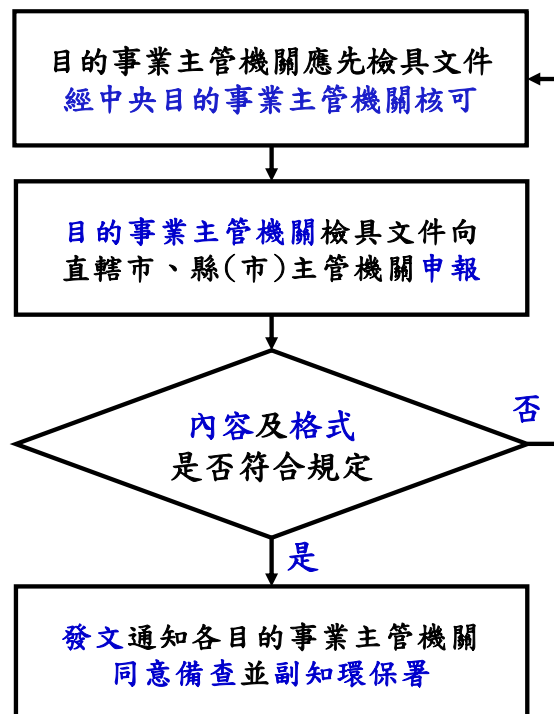


圖 4.1.2-1 備查作業辦法申報流程

直轄市、縣（市）主管機關主要審核項目包括：檢測時機、頻率、



數量、檢測項目、是否檢附檢測資料影本及布點位置是否均勻布點且符合地下水流向等，相關規定整理如表 4.1.2-1 所示。以下就各審核項目分述說明如下：

(一) 檢測時機：

備查作業辦法規定應於每年 2 月及 7 月定期申報備查，故將檢視其申報資料之檢測日期，原則上 2 月申報之檢測資料其檢測期間應為前一年 7~12 月；7 月申報之檢測資料其檢測期間則應為當年 1~6 月。

(二) 檢測頻率：

依備查作業辦法規定，土壤應每年檢測 1 次；地下水應於每年豐、枯水期各檢測 1 次，如定期檢測均無異常情事發生，則可調降其檢測頻率。故將檢視其檢測頻率是否符合規定，如有調降頻率情形，則需檢視檢測資料是否已達可調整條件。

(三) 檢測數量：

由於工業區得依實際開發完成營運期程分階段實施檢測備查作業，另發布日前已開發之工業區得於 103 年 12 月 31 日前，經直轄市、縣（市）主管機關同意後，依該區域之實際土壤、地下水檢測數量提送資料備查。故需檢視檢測數量是否符合相關開發面積及營運比例規定，如有減少檢測數量情形，則需檢視是否已獲直轄市、縣（市）主管機關同意。

(四) 檢測項目：

檢測項目可視區內運作特性增加或減少檢測項目，故需檢視相關檢測項目是否已符合法規要求，如有檢測超標情形，是否於後續符合加測規定；另外，如有調整檢測項目情形，則需檢視是否已獲直轄市、縣（市）主管機關同意。



(五) 其他審核項目：

直轄市、縣（市）主管機關審核時，除備查作業辦法相關規定之時機、頻率、數量及項目外，另應審核目的事業主管機關所提送之備查資料是否包括檢測數據影本、地下水監測井井卡資料是否完整、監測井布點位置是否位於工業區、土壤及地下水檢測方法是否符合標準等。

表 4.1.2-1 備查作業辦法相關規定

| 項目 | 相關規定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----------|--------|----------|--------|---|---|--------------|---|---|---------------|----|----|-----------------|----|----|-----------|----|----|
| 檢測時機 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 辦法實施前 3 年，土壤每年檢測 1 次，地下水於每年豐、枯水期各檢測 1 次；如檢測結果均未超過污染管制標準，土壤後續得每 2 年檢測 1 次，地下水得每年於枯水期檢測 1 次。 2. 辦法實施前已定期檢測土壤、地下水品質並符合得減少檢測次數之規定者，得自實施第 1 年即依以往檢測結果調整檢測時機。調整後如發生檢測超過管制標準情形，則應回復原定檢測時機。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 檢測數量 | <p>土壤及地下水監測數量依各區域或基地編定開發面積規定如下，並得依實際開發完成營運期程分階段實施。個案得依實際情形經直轄市、縣（市）主管機關同意後彈性調整。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>面積分布</th> <th>土壤檢測數量</th> <th>地下水監測井口數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤10 公頃</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>11 公頃~100 公頃</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>101 公頃~500 公頃</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>501 公頃~1,000 公頃</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>>1,000 公頃</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> | 面積分布 | 土壤檢測數量 | 地下水監測井口數 | ≤10 公頃 | 3 | 3 | 11 公頃~100 公頃 | 5 | 5 | 101 公頃~500 公頃 | 10 | 10 | 501 公頃~1,000 公頃 | 20 | 20 | >1,000 公頃 | 25 | 25 |
| 面積分布 | 土壤檢測數量 | 地下水監測井口數 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ≤10 公頃 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 公頃~100 公頃 | 5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 101 公頃~500 公頃 | 10 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 501 公頃~1,000 公頃 | 20 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| >1,000 公頃 | 25 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 檢測位置 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 土壤採樣依前項檢測數量規定予以分區後，每處分區依九宮格法自 9 處不同位置，採集表、裡土混樣成為一個樣品後辦理檢測。但目的事業主管機關如經評估發現具特定污染潛勢位置，得採抓樣方式辦理土壤採樣檢測。 2. 地下水監測井應考量區內污染潛勢、地下水流向、均勻分布及涵蓋周界等原則設置，並說明布點規劃理由。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 檢測項目 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 土壤檢測項目以重金屬項目為主，地下水檢測項目以揮發性有機化合物及重金屬項目為主。 2. 土壤及地下水測項均得視區內運作特性增加或減少測項，經直轄市、縣（市）主管機關同意後彈性調整。其中，如地下水檢測發現揮發性有機化合物超過地下水污染管制標準，應加採監測井水位面附近土壤檢測有機化合物項目。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 申報時機 | <p>每年應於 2 月及 7 月各申報 1 次，本辦法施行前已定期檢測者，應一併申報以往檢測資料。如符合第 1 款規定採每兩年定期檢測 1 次土壤或每年定期檢測 1 次地下水者，應於下一年 2 月底前完成申報。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



二、工業區開發現況

經統計目前全國已完成開發及開發中之工業區共計 151 處，其開發情形如圖 4.1.2-2 所示，其中屬已完成開發計 118 處，占 78.1%；屬開發中者計 33 處，占 21.9%；已完成開發工業區中，公辦工業區 59 處，占 50%最多，民間自辦工業區 33 處，占 28%居次，科學園區 13 處，占 11%再次之；開發中工業區方面，民間自辦工業區 19 處，占 57.6%最高，地方政府開發工業區 10 處，占 30.3%次之，其餘為公辦工業區 2 處，占 6.1%；加工出口區 1 處，占 3%；農業園區 1 處，占 3%。

各類工業區以經濟部公辦工業區 61 處，占 40%；及民間自辦工業區 52 處，占 34%最多，如圖 4.1.2-3。

就各地方機關工業區數量分布統計結果，以桃園縣 24 處工業區數量最多，其次為高雄市 21 處及臺南市 20 處，統計結果整理如圖 4.1.2-4 所示。

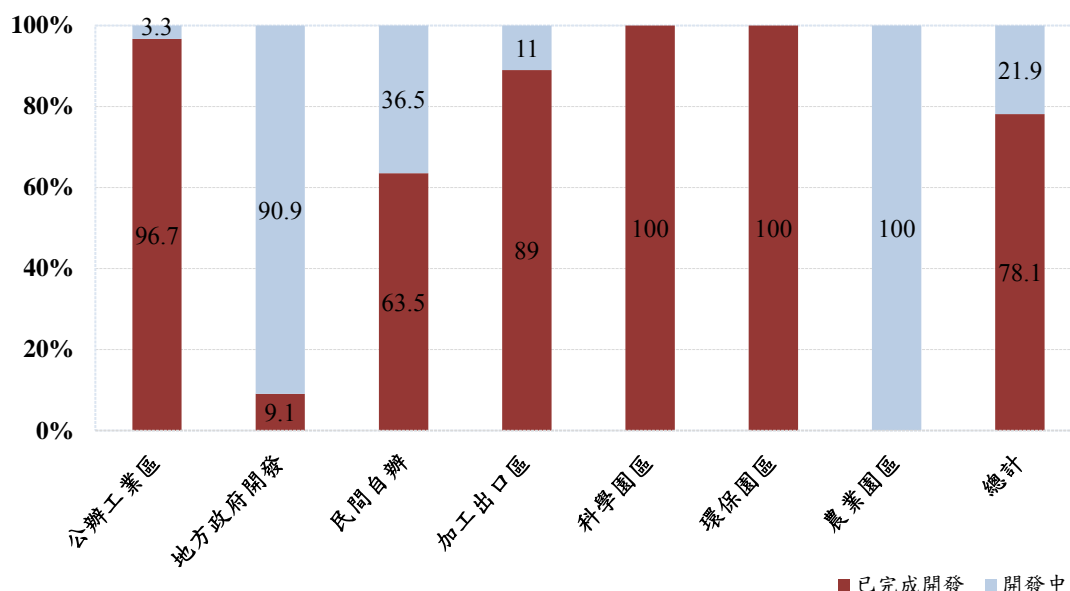


圖 4.1.2-2 各類工業區開發情形統計

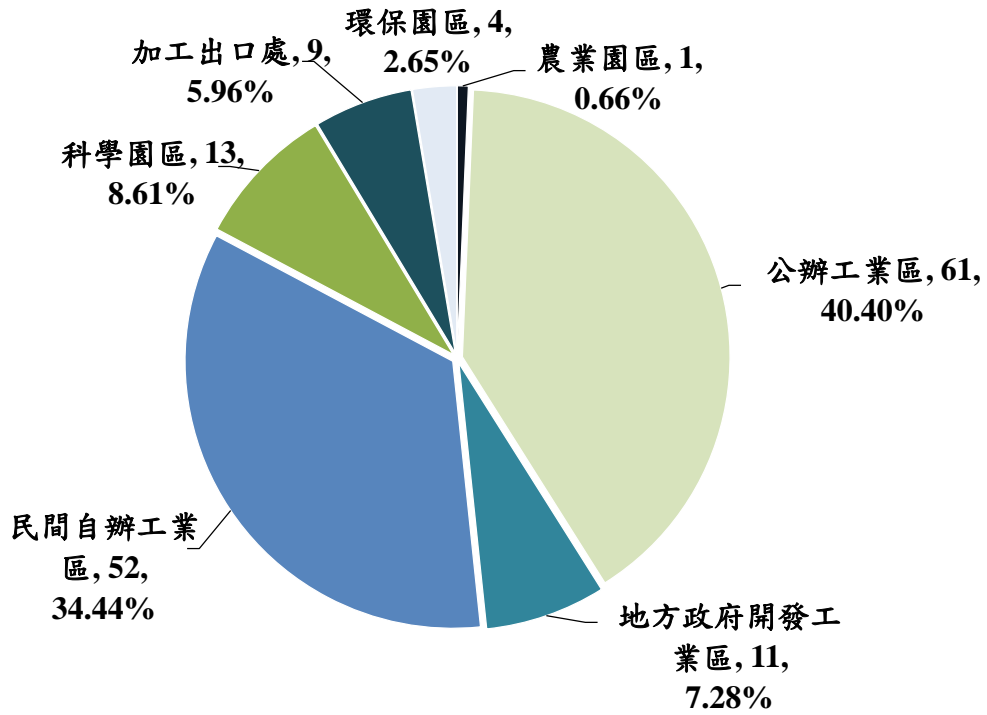


圖 4.1.2-3 工業區類型統計

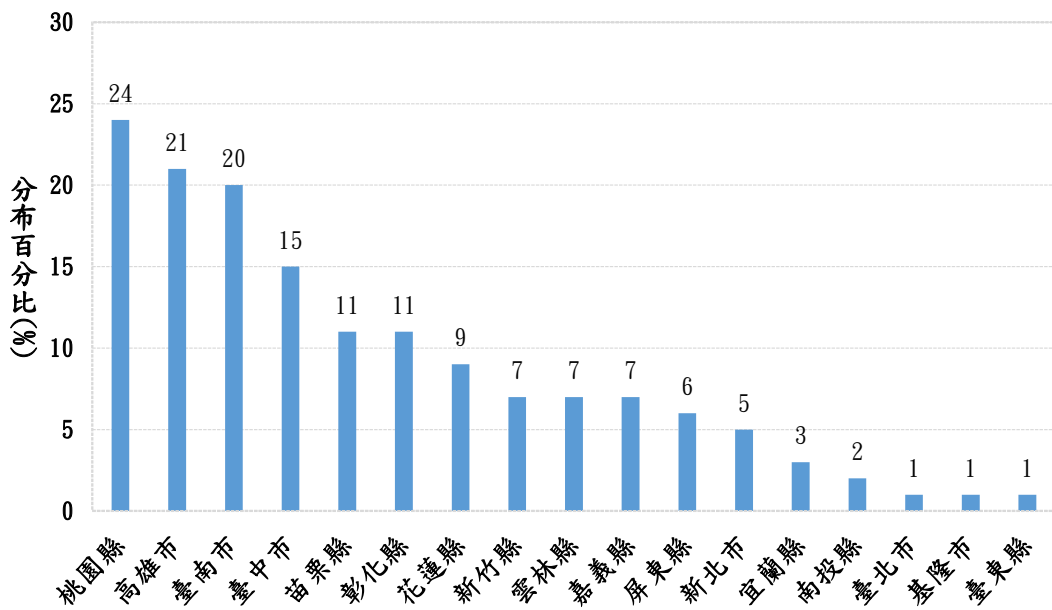


圖 4.1.2-4 各地方機關工業區數量分布統計



三、備查作業執行情形：

統計至 102 年止，工業區累計申報備查百分比約 77.5%，如圖 4.1.2-5 所示，其中經濟部公辦工業區、加工出口區、科學園區及農業園區均已 100% 完成申報，其餘類型工業區申報狀況如圖 4.1.2-6 所示。

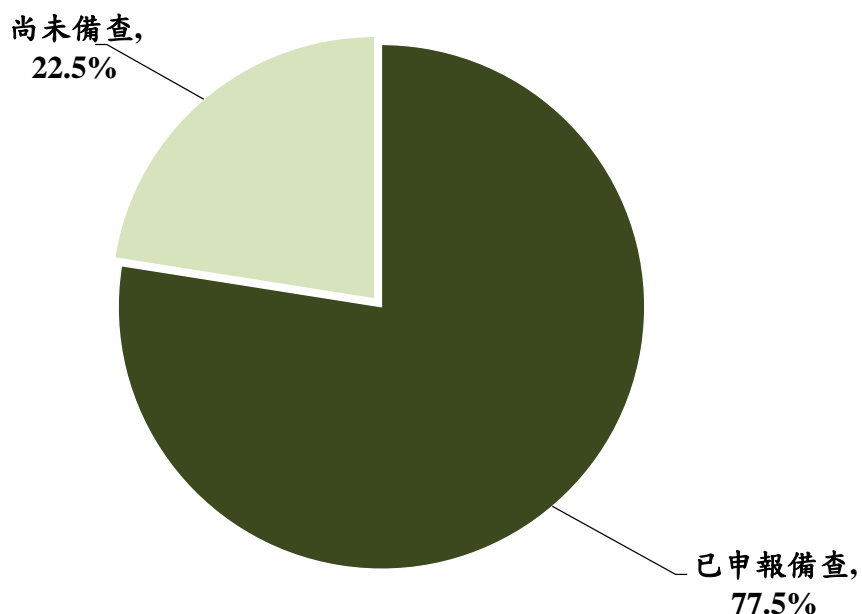


圖 4.1.2-5 申報備查作業執行百分比

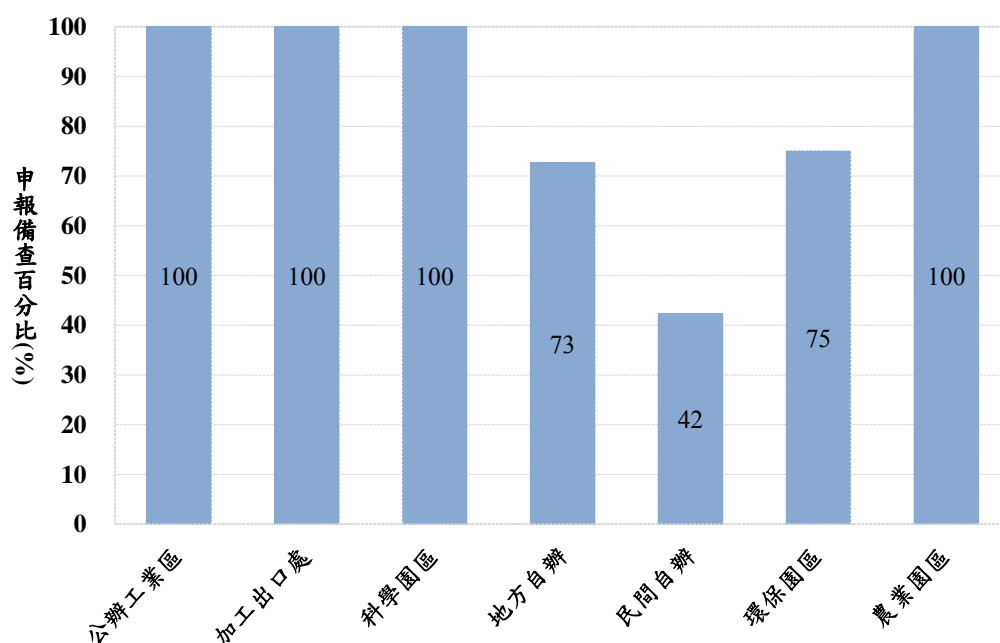


圖 4.1.2-6 各類型工業區申報備查作業執行百分比



四、檢測異常之後續處理情形

自備查作業辦法發布後，102 年工業區申報備查檢測異常情形有 10 處工業區，分別為樹林、中壢、大園、平鎮、頭份、彰濱、大發、大社、保安工業區及楠梓加工出口區，目前經濟部工業局於 102 年 9 月 17 日、10 月 24 日及 11 月 4 日分別邀集樹林、平鎮、中壢及大發服務中心召開土壤及地下水污染改善研商會議；高雄市環保局於 102 年 11 月 18 日協商區內廠商及加工出口區共同執行區內外污染改善工作，另本署針對異常工業區後續處理情形詳如表 4.1.2-2 所示。



表 4.1.2-2 102 年工業區申報備查異常後續處理情形

| 序號 | 工業區屬性 | 工業區名稱 | 所在地 | 土壤達管制標準項目 (檢測異常年度) | 地下水達管制標準項目 (檢測異常年度) | 後續處理情形 |
|----|-------|-------|-----|-----------------------|--|--|
| 1 | 公辦工業區 | 樹林工業區 | 新北市 | — | 順 1,2-二氯乙烯 (102 上半年) | <ul style="list-style-type: none"> 子計畫一(第二期)完成週界預警井網之設置, 監測結果無異常。 |
| 2 | 公辦工業區 | 中壢工業區 | 桃園縣 | 鋅 (102 下半年) | 三氯乙烯、四氯乙烯 (102 上、下半年) 、順 1,2-二氯乙烯 (102 下半年) | <ul style="list-style-type: none"> 子計畫二(第一期)執行區內調查, 建議在北側、包括工業區外(國道 1 號以北)範圍進行地下水使用管制, 公告污染範圍之地號為地下水污染控制場址。 子計畫一(第一期)區外預警監測檢出 1 口監測井含氯有機物達管制標準。 主計畫(第二期)於預警網#10 區域, 仍有檢出含氯有機物超標情形, 並於鄰近高污染潛勢廠商檢出土壤重金屬銅超標情形。 |
| 3 | 公辦工業區 | 大園工業區 | 桃園縣 | 鉻 (102 下半年) | 三氯乙烯 (102 上、下半年) | <ul style="list-style-type: none"> 主計畫(第一期)於區內 6 口監測井分別檢出總酚、苯及含氯有機污染物超標情形; 區外已檢出微量總酚, 且污染物質與區內監測異常測項相符, 有污染擴散至區外之虞。 子計畫一(第二期)區外微量檢出總酚, 其他測項無檢出異常情形。 子計畫二(第三期)執行調查查證中。 |
| 4 | 公辦工業區 | 平鎮工業區 | 桃園縣 | — | 四氯乙烯 (102 上半年) | <ul style="list-style-type: none"> 子計畫一(第一期)完成週界預警井網之設置, 監測結果無異常。 |



表 4.1.2-2 102 年工業區申報備查異常後續處理情形 (續)

| 序號 | 工業區屬性 | 工業區名稱 | 所在地 | 土壤達管制標準項目 (檢測異常年度) | 地下水達管制標準項目 (檢測異常年度) | 後續處理情形 |
|----|-------|-------|-----|-----------------------|------------------------|--|
| 5 | 公辦工業區 | 頭份工業區 | 苗栗縣 | 銅 (102 下半年) | — | <ul style="list-style-type: none"> ■ 子計畫二 (第一期) 執行區內、外調查, 後續公告監測異常區域為場址、地下水污染管制區及地下水受污染限制使用地區及限制事項, 責成環保局針對地下水檢出超過第二類地下水污染管制標準監測井, 持續定期監測, 以掌握污染狀況 ■ 主計畫 (第二期) 於區內檢出超過監測標準之 4 處土壤點位進行深層土壤採樣, 並於鄰近高污染潛勢廠商檢出土壤重金屬銅超標情形, 且責成相關單位辦理污染改善工作。 |
| 6 | 公辦工業區 | 彰濱工業區 | 彰化縣 | 鋅 (102 下半年) | 總酚 (102 下半年) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 主計畫 (第二期) 於區內擴大調查檢測 9 處土壤採樣點位, 其中 2 處有超過管制標準情形, 後續由工業區服務中心持續辦理監測調查工作。 |
| 7 | 公辦工業區 | 大發工業區 | 高雄市 | — | 四氯乙烯 (102 上、下半年) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 主計畫 (第一期) 已完成區內擴大調查, 確認污染未擴散至區外, 後續由高雄市環保局持續辦理監測調查工作, 並加強鄰近高污染潛勢廠商稽查工作。 ■ 子計畫一 (第二期) 完成週界預警井網之設置, 監測結果無異常。 |



表 4.1.2-2 102 年工業區申報備查異常後續處理情形 (續)

| 序號 | 工業區屬性 | 工業區名稱 | 所在地 | 土壤達管制標準項目 (檢測異常年度) | 地下水達管制標準項目 (檢測異常年度) | 後續處理情形 |
|----|-------|-------|-----|-----------------------|-----------------------------|---|
| 8 | 公辦工業區 | 大社工業區 | 高雄市 | 銅 (102 下半年) | — | <ul style="list-style-type: none"> ■ 責成目的事業主管機關提供異常點位周邊事業運作資料。 ■ 蒐集監測異常資訊、調閱鄰近可疑污染來源之稽查管制資料。 ■ 子計畫一(第一期)完成週界預警井網之設置，監測結果無異常。 |
| 9 | 加工出口區 | 楠梓園區 | 高雄市 | — | 三氯乙烯 (102 下半年) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 子計畫一(第一期)區外預警監測檢出 2 口監測井含氯有機物達管制標準。 ■ 子計畫二(第二期)於工業區東側、東北側及西半側檢出主要污染物為含氯有機物達管制標準，建議依法列管公告場址。 ■ 加工出口區及廠商共同執行投藥改善工作。 |
| 10 | 民間自辦 | 保安工業區 | 臺南市 | — | 順-1,2-二氯乙烯、 氯乙烯(102 下半年) | <ul style="list-style-type: none"> ■ 主計畫(第一期)於區內 1 口監測井檢出氯乙烯超標情形，後續建議目的事業主管機關辦理先期應變工作，並配合環保機關進行污染源查證。 |

註 1：主計畫為全國工業區土壤及地下水品質管理計畫。

註 2：子計畫一為全國高污染潛勢工業區預警監測井網規劃建置計畫。

註 3：子計畫二為高污染潛勢工業區污染調查及管制計畫。



4.1.3 地下水水質監測

目前全國地區地下水水文情形，為經濟部水利署依據水文狀況將其劃分成十大地下水區，分別為臺北盆地、桃園中壢臺地、新苗地區、臺中地區、濁水溪沖積扇、嘉南平原、屏東地區、蘭陽平原、花東縱谷與澎湖地區。各水區之內容如表 4.1.3-1 與圖 4.1.3-1 所示。

為建立全國地下水水質長期資料，掌握地下水水質狀況，前臺灣省環境保護處於 82 年籌辦「臺灣省區域性地下水水質監測站網整體規劃」工作，於十大地下水區設置區域性地下水監測井，自 85 年起逐年補助各縣市環保局進行地下水水質監測井設置工作，於 91 年底完成 431 口區域性地下水監測井設置，近年因陸續發現部分監測井因遭受破壞、長期無水等因素，復以重新設置部分監測井，統計至 102 年止，臺灣地區之區域性地下水監測井數計有 450 口（102 年新設 19 口，惟尚未納入 102 年例行性監測作業）。

表 4.1.3-1 我國地下水分區說明

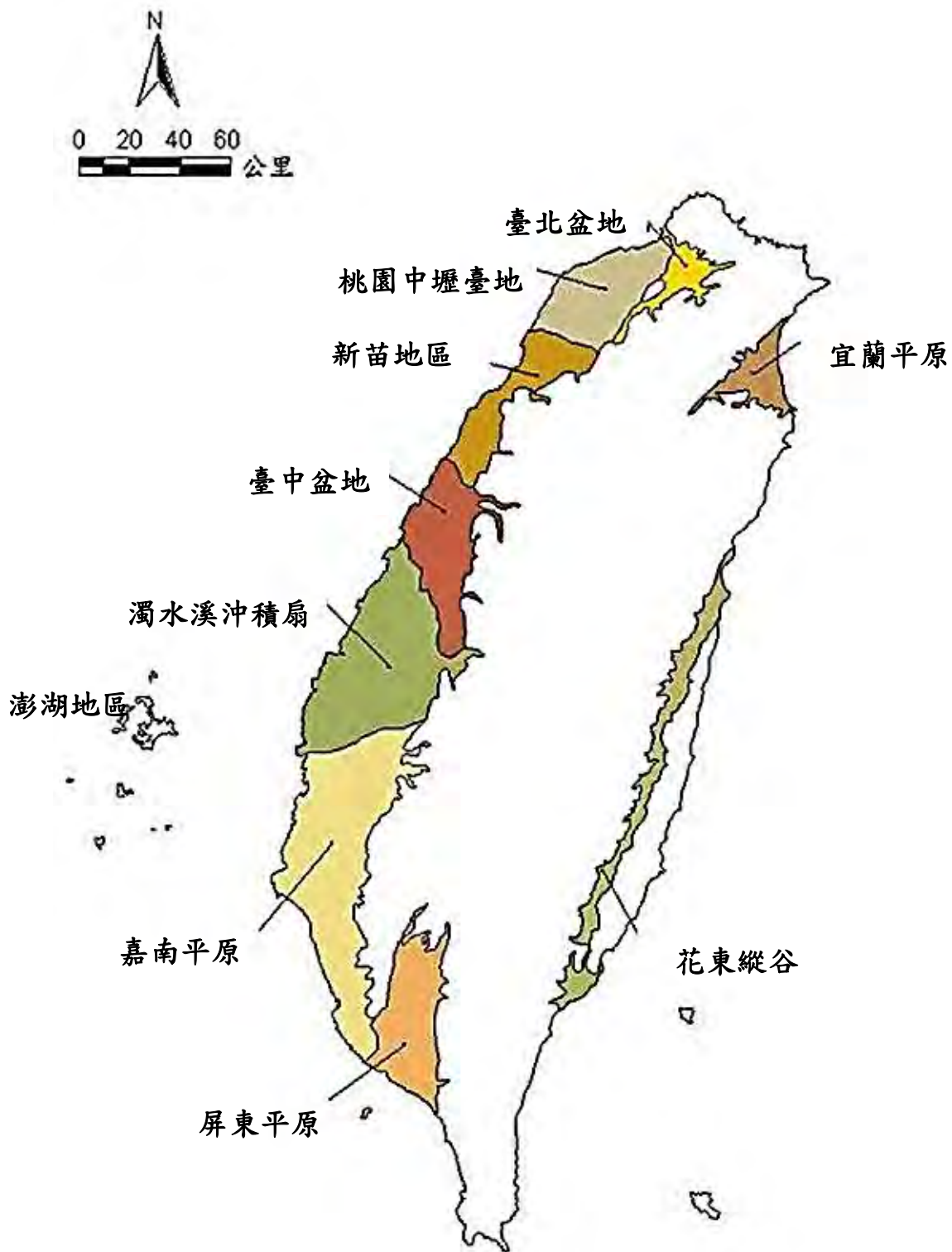
| 水區 | 總面積 (km ²) | 包含縣市 (測井口數) | 水區概述 |
|--------|------------------------|--|--|
| 臺北盆地 | 380 | 基隆市 (7)、 臺北市 (18)、 新北市 (30)、 桃園縣 (3)， 共計 58 口。 | 主要分布在臺北盆地，涵蓋大漢溪、新店溪與基隆河，地表水沿河床滲入礫石或砂層中形成地下水，降雨或低窪地的積水入滲亦供應部分地下水。 |
| 桃園中壢臺地 | 1,090 | 桃園縣 (22)， 共計 22 口。 | 桃園中壢臺地為古石門沖積扇的主要部分，沖積扇經造山運動而隆起，並緩緩傾斜形成臺地，因臺地表面有滲透性不佳的紅土披覆，阻礙地表水的入滲，一般認為地下水主要由大漢溪和南崁溪，沿河道滲入地層中形成。 |
| 新苗地區 | 900 | 新竹市 (15)、 新竹縣 (14)、 苗栗縣 (40)， 共計 69 口。 | 北以鳳山溪為界，和桃園中壢臺地相接，南以大安溪為界，和臺中地區相鄰。本區因地形與地質條件影響，地下水層分布零碎，各屬不同集水區，地下水不相通連。沖積層的地下水主要來自河水補注與雨水入滲，水量充沛，為主要地下水層。 |



表 4.1.3-1 我國地下水分區說明（續）

| 水區 | 總面積 (km ²) | 包含縣市 (測井口數) | 水區概述 |
|--------|---------------------------|---|--|
| 臺中地區 | 1,180 | 臺中市(20)、 南投縣(14)、 彰化縣(2), 共計 36 口。 | 由臺中盆地、后里、大肚山、八卦山臺地與沿海狹長平原組成。臺中盆地、沿海狹長平原地下水主要來自大甲溪、大肚溪、大安溪水系河床的滲漏而成。后里、大肚山、八卦山臺地地層表面有紅土分布，下為受紅土浸染的厚層礫岩與砂岩層，蘊藏豐富地下水；惟因地勢高，地下水甚深。 |
| 濁水溪沖積扇 | 1,800 | 彰化縣(19)、 雲林縣(14)、 嘉義縣(3), 共計 36 口。 | 本區為本省最大的沖積扇，地層的孔隙發達，地表水與地下水互相暢流，地下水位淺，地下水極豐富。 |
| 嘉南平原 | 2,520 | 嘉義市(1)、 嘉義縣(15)、 臺南市(40)、 高雄市(35), 共計 91 口。 | 北由北港溪左岸起，南迄高屏溪右岸。本區為北港溪、朴子溪、八掌溪、集水溪、曾文溪、鹽水溪與二仁溪所搬運的大量泥砂，淤積河口附近，後因地盤隆起造成廣大沖積平原，地表降雨與河床入滲為地下水的主要來源。 |
| 屏東地區 | 1,130 | 高雄市(13)、 屏東縣(76), 共計 89 口。 | 本區位於高屏溪左岸，河水與地下水互相暢通，疏鬆砂層乃形成透水性良好的地下水層，地下水層基盤相當深。 |
| 蘭陽平原 | 400 | 宜蘭縣(19), 共計 19 口。 | 呈等邊三角形，北以頭城，南以蘇澳，西以松羅為三個頂點，各邊長約 30 公里。本區河水部分滲入地下形成地下水，未滲入部分常沿沖積扇表面向下分流，沖積平原內的礫層與砂層為良好地下水層。 |
| 花東縱谷 | 930 | 花蓮縣(11)、 臺東縣(8), 共計 19 口。 | 北起花蓮，南迄臺東，介於中央山脈與海岸山脈間，為一南北長約 150 公里，東西寬 2 至 7 公里的狹長縱谷。縱谷內沖積層極厚，主要由變質岩的礫石與砂所組成，孔隙發達，沖積扇的地表水易滲入地層中，形成地下水。 |
| 澎湖地區 | 127 | 澎湖縣(11), 共計 11 口。 | 由 60 餘個島嶼組成，其地層由上而下大致可分為海濱堆積層、石灰岩與澎湖層，其中，海濱堆積層為主要的淺層自由含水層。 |

資料來源：102年環境水質監測年報，行政院環境保護署，103年3月。



資料來源：臺灣水文年報（中華 100 年），經濟部水利署。

圖 4.1.3-1 我國地下水水區劃分圖



一、地下水監測作業

(一) 採樣時間與頻率

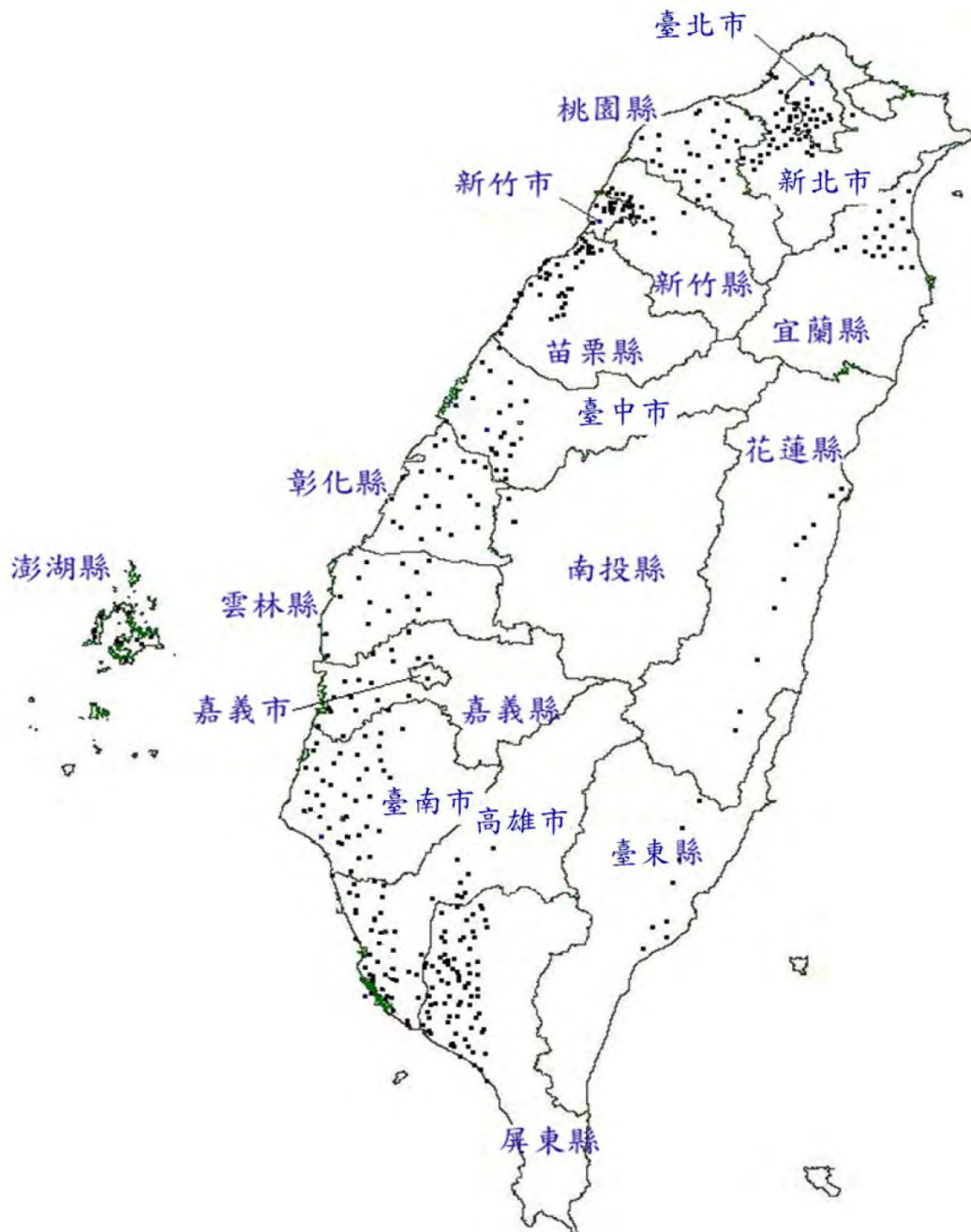
有關區域性地下水監測井的採樣監測工作，自 91 年起由本署環境監測及資訊處（以下簡稱監資處）整合於「環境水質監測計畫」執行，地下水水質監測頻率原則上為每季 1 次，每年共計執行 4 次。而自 99 年起變更區域性地下水監測頻率，並依歷年監測結果進行評析，逐年調整區域性地下水監測頻率。102 年年度，其監測水質變化因趨勢穩定採 1 年 2 次（第 2 季及第 4 季）監測者，計有 337 口；另水質部分測項因曾超過監測標準且具上升趨勢，或該測站未累積足夠監測數據者，採 1 年辦理 4 次監測，計有 94 口。

(二) 採樣監測井

102 年「環境水質監測計畫」之地下水質監測，於該年共計進行 431 口區域性地下水監測井水質採樣工作，各縣市監測井數量統計與分布分別如表 4.1.3-2 與圖 4.1.3-2 所示，其中各監測井基本資料可至本署監資處環境資料庫中進行查詢。

表 4.1.3-2 102 年各縣市區域性地下水監測井數量統計

| 縣市別 | 102 年監測井數 | 縣市別 | 102 年監測井數 |
|-----|-----------|-----|-----------|
| 臺北市 | 18 | 南投縣 | 2 |
| 臺中市 | 20 | 彰化縣 | 21 |
| 基隆市 | 0 | 新竹市 | 15 |
| 臺南市 | 40 | 雲林縣 | 14 |
| 高雄市 | 48 | 嘉義縣 | 18 |
| 新北市 | 30 | 屏東縣 | 76 |
| 宜蘭縣 | 19 | 花蓮縣 | 11 |
| 桃園縣 | 25 | 臺東縣 | 8 |
| 嘉義市 | 1 | 金門縣 | 0 |
| 新竹縣 | 14 | 澎湖縣 | 11 |
| 苗栗縣 | 40 | 連江縣 | 0 |
| 總計 | | 431 | |



資料來源：102 年環境水質監測年報，行政院環境保護署，103 年 3 月。

圖 4.1.3-2 我國區域性地下水監測井分布

(三) 監測項目與檢測方法

監測項目包括水溫、導電度、酸鹼值 (pH)、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳、砷、鎘、鉻、銅、



鉛、鋅、錳、鐵、汞、鎳、鈉、鉀、鈣、鎂、鹼度等 25 項，以及苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、四氯化碳、氯苯、氯仿、氯甲烷、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷等 20 項揮發性有機物；各季執行期間之監測項目分為每季一般監測項目（20 個項目）、每半年增測項目（鈉、鉀、鈣、鎂、鹼度等 5 個項目）及每年增測項目（揮發性有機物等 20 項），詳如表 4.1.3-3 所示。其中，每半年增測部分於每年第 2 季及第 4 季執行，每年增測部分於每年第 2 季執行。各監測項目檢測方法整理如表 4.1.3-4。

表 4.1.3-3 102 年區域性地下水監測項目與監測頻率一覽表

| 監測項目 | 監測頻率 |
|---|-------|
| 水溫、酸鹼值 (pH)、導電度、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳、鎘、鉛、鉻、砷、銅、鋅、錳、鐵、汞、鎳 | 每季一次 |
| 鈉、鉀、鈣、鎂、鹼度 | 每半年一次 |
| 揮發性有機污染物（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、四氯化碳、氯苯、氯仿、氯甲烷、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷）等 20 項 | 每年一次 |

表 4.1.3-4 地下水水質監測項目與檢測方法

| 序號 | 項目 | 方法編號 | 方法說明 |
|----|----------|---------------|-------------------|
| 1 | 水溫 | NIEA W217.51A | 溫度計法 |
| 2 | 酸鹼值 (pH) | NIEA W424.52A | 電極法 |
| 3 | 導電度 | NIEA W203.51B | 導電度計法 |
| 4 | 總溶解固體物 | NIEA W210.57A | 103°C~105°C 乾燥 |
| 5 | 總有機碳 | NIEA W532.52C | 過氧焦硫酸鹽加熱氧化/紅外線測定法 |
| 6 | 氨氮 | NIEA W448.51B | 靛酚比色法 |
| | | NIEA W437.52C | 靛酚法 |



表 4.1.3-4 地下水水質監測項目與檢測方法（續）

| 序號 | 項目 | 方法編號 | 方法說明 |
|----|---|---------------|--------------------|
| 7 | 硝酸鹽氮 | NIEA W415.51B | 水中陰離子檢測方法-離子層析法 |
| | | NIEA W436.51C | 鎘還原流動注入分析法 |
| 8 | 總硬度 | NIEA W208.51A | EDTA 滴定法 |
| 9 | 鹼度 | NIEA W449.00B | 滴定法 |
| 10 | 硫酸鹽 | NIEA W430.51C | 濁度法 |
| | | NIEA W415.52B | 水中陰離子檢測方法-離子層析法 |
| 11 | 氯鹽 | NIEA W407.51C | 硝酸銀滴定法 |
| | | NIEA W415.52B | 水中陰離子檢測方法-離子層析法 |
| 12 | 鈣、鎂、鈉、鉀 | NIEA W311.52C | 感應耦合電漿原子發射光譜法 |
| | | NIEA M104.01C | 感應耦合電漿原子發射光譜法 |
| 13 | 鐵、錳 | NIEA W311.52C | 感應耦合電漿原子發射光譜法 |
| | | NIEA W308.22B | 鉗合離子交換樹脂濃縮法 |
| 14 | 鋅、銅、鎘、鉛、鎳 | NIEA W313.52B | 感應耦合電漿質譜法 |
| | | NIEA W311.52C | 感應耦合電漿原子發射光譜法 |
| | | NIEA W308.22B | 鉗合離子交換樹脂濃縮法 |
| 15 | 鉻 | NIEA W311.52C | 感應耦合電漿原子發射光譜法 |
| | | NIEA W313.52B | 感應耦合電漿質譜法 |
| 16 | 砷 | NIEA W434.53B | 自動化連續流動式氫化物原子吸收光譜法 |
| | | NIEA W435.52B | 批次氫化物原子吸收光譜法 |
| 17 | 汞 | NIEA W330.52A | 冷蒸氣原子吸收光譜法 |
| 18 | 揮發性有機物 (苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、四氯化碳、氯苯、氯仿、氯甲烷、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷) | NIEA W785.55B | 吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法 |

註：1.NIEA 為本署公告的檢測方法編號，資料來源：本署環境檢驗所網站 <http://www.niea.gov.tw>。

2.鈣、鎂、鈉、鉀、鹼度於 94 年起增列於季測，並於 96 年起改為半年監測 1 次。

3.鎳、汞於 100 年起增列於季測。

4.揮發性有機物等 20 項於 100 年起增列於每年執行 1 次。



二、監測統計

(一) 區域性地下水監測數據統計分析方式

本署於 90 年 11 月 21 日發布施行「地下水污染監測基準」與「地下水污染管制標準」，並配合 99 年 2 月 3 日土污法修正公布，於 100 年 2 月 10 日修訂發布「地下水污染監測標準」與「地下水污染管制標準」，訂定污染監測標準之目的在於預防地下水污染，而訂定管制標準之目的則在於防止地下水污染惡化。本年報地下水監測資料係以第 2 類地下水污染監測標準作為比較依據，地下水污染監測標準與管制標準如表 4.1.3-5。

地下水污染預防及整治，在地下水污染監測標準與管制標準中，將地下水分為 2 類，第 1 類係指飲用水水源水質保護區內的地下水，第 2 類為第 1 類以外的地下水。由於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、盆地或縱谷等地下水分區，因此，地下水水質監測數據的統計分析與比對，將以是否低於第 2 類地下水污染監測標準為依據。各項水質監測項目低於污染監測標準之比率計算方法如下：

1. 單一項目低於地下水污染監測標準比率 (%) = [單一項目水質低於監測標準的總次數 / 單一水質監測項目有效監測總次數] × 100%
2. 平均低於地下水污染監測標準比率 (%) = [各水質測項低於地下水污染監測標準之比率的總合 / 測項數目] × 100%



表 4.1.3-5 地下水污染監測標準與管制標準

單位：毫克/公升

| 污染物項目 | 監測標準值 | | 管制標準值 | |
|---|-------|-------|--------|-------|
| | 第 1 類 | 第 2 類 | 第 1 類 | 第 2 類 |
| 單環芳香族碳氫化合物 | | | | |
| 苯 (Benzene) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 甲苯 (Toluene) | — | — | 1.0 | 10 |
| 乙苯 (Ethylbenzene) | — | — | 0.70 | 7.0 |
| 二甲苯 (Xylenes) | — | — | 10 | 100 |
| 多環芳香族碳氫化合物 | | | | |
| 萘 (Naphthalene) | — | — | 0.040 | 0.40 |
| 氯化碳氫化合物 | | | | |
| 四氯化碳 (Carbon tetrachloride) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 氯苯 (Chlorobenzene) | — | — | 0.10 | 1.0 |
| 氯仿 (Chloroform) | — | — | 0.10 | 1.0 |
| 氯甲烷 (Chloromethane) | — | — | 0.030 | 0.30 |
| 1,4-二氯苯 (1,4-Dichlorobenzene) | — | — | 0.075 | 0.75 |
| 1,1-二氯乙烷 (1,1-Dichloroethylene) | — | — | 0.85 | 8.5 |
| 1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethylene) | — | — | 0.0070 | 0.070 |
| 順-1,2-二氯乙烯 (cis-1,2- Dichloroethylene) | — | — | 0.070 | 0.70 |
| 反-1,2-二氯乙烯 (trans-1,2- Dichloroethylene) | — | — | 0.10 | 1.0 |
| 總酚 (phenols) | — | — | 0.014 | 0.14 |
| 四氯乙烯 (Tetrachloroethylene) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 三氯乙烯 (Trichloroethylene) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 氯乙烯 (Vinyl chloride) | — | — | 0.0020 | 0.020 |
| 二氯甲烷 (Dichloromethane) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-Trichloroethane) | — | — | 0.0050 | 0.050 |



表 4.1.3-5 地下水污染監測標準與管制標準（續）

單位：毫克/公升

| 污染物項目 | 監測標準值 | | 管制標準值 | |
|---|--------|--------|--------|-------|
| | 第 1 類 | 第 2 類 | 第 1 類 | 第 2 類 |
| 農藥 | | | | |
| 2,4-地 (2,4-D) | — | — | 0.070 | 0.70 |
| 加保扶 (Carbofuran) | — | — | 0.040 | 0.40 |
| 可氣丹 (Chlordane) | — | — | 0.0020 | 0.020 |
| 大利松 (Diazinon) | — | — | 0.0050 | 0.050 |
| 達馬松 (Methamidophos) | — | — | 0.020 | 0.20 |
| 巴拉刈 (Paraquat) | — | — | 0.030 | 0.30 |
| 巴拉松 (Parathion) | — | — | 0.022 | 0.22 |
| 毒殺芬 (Toxaphene) | — | — | 0.0030 | 0.030 |
| 重金屬 | | | | |
| 砷 (As) | 0.025 | 0.250 | 0.050 | 0.50 |
| 鎘 (Cd) | 0.0025 | 0.0250 | 0.0050 | 0.050 |
| 鉻 (Cr) | 0.025 | 0.250 | 0.050 | 0.50 |
| 銅 (Cu) | 0.5 | 5.0 | 1.0 | 10 |
| 鉛 (Pb) | 0.025 | 0.250 | 0.050 | 0.50 |
| 汞 (Hg) | — | — | 0.0020 | 0.020 |
| 鎳 (Ni) | — | — | 0.10 | 1.0 |
| 錳 (Mn) | 0.025 | 0.250 | — | — |
| 鐵 (Fe) | 0.15 | 1.50 | — | — |
| 鋅 (Zn) | 2.5 | 25.0 | 5.0 | 50 |
| 一般項目 | | | | |
| 總硬度 (以 CaCO ₃ 計) | 150 | 750 | — | — |
| 總溶解固體物 | 250 | 1250 | — | — |
| 氯鹽 | 125 | 625 | — | — |
| 氨氮 | 0.05 | 0.25 | — | — |
| 硫酸鹽 (以 SO ₄ ²⁻ 計) | 125 | 625 | — | — |
| 總有機碳 | 2 | 10 | — | — |
| 硝酸鹽氮 (以氮計) | 5 | 25 | 10 | 100 |
| 亞硝酸鹽氮 (以氮計) | — | — | 1.0 | 10 |



表 4.1.3-5 地下水污染監測標準與管制標準（續）

單位：毫克/公升

| 污染物項目 | 監測標準值 | | 管制標準值 | |
|--|-------|-------|-------|-------|
| | 第 1 類 | 第 2 類 | 第 1 類 | 第 2 類 |
| 其他污染物 | | | | |
| 柴油總碳氫化合物(Total Petroleum Hydrocarbon as Diesel; TPH _d) | — | — | 1.0 | 10 |
| 氰化物 (Cyanide as CN ⁻) | — | — | 0.050 | 0.50 |

註：1.第 1 類：飲用水水源水質保護區內之地下水。第 2 類：第 1 類以外之地下水。

2.資料來源：地下水污染監測標準，地下水污染管制標準，100 年 2 月 10 日以環署土字第 1000010141 號令發布。

（二）102 年監測結果統計

比較 102 年區域地下水質監測數據及第 2 類地下水污染監測標準，各水質監測項目低於地下水污染監測/管制標準之比率統計分別如表 4.1.3-6 與圖 4.1.3-3 所示。102 年低於地下水污染監測標準平均比率為 90.1%，第 1 季、第 3 季比率較第 2 季、第 4 季比率略低。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：錳為 50.0%、氨氮為 59.6%、鐵為 75.5%、總溶解固體為 89.2%、總硬度為 90.9%、氯鹽為 91.8%、硫酸鹽為 95.4%、總有機碳為 99.5%、硝酸鹽氮為 99.6%、砷為 99.9%，其餘測項鎘、鉻、銅、鉛、鋅等皆為 100%。

此外，102 年新增監測重金屬汞、鎳及苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、四氯化碳、氯苯、氯仿、氯甲烷、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷等 20 項揮發性有機物，經與第 2 類地下水污染管制標準（非屬飲用水水源水質保護區內）比對，顯示重金屬汞、鎳之測值均低於管制標準；揮發性有機物部份，除三氯乙烯及順-1,2-二氯乙烯低於管制標準之比率為 99.8%，其餘均為 100%，詳如表 4.1.3-7 所示。三氯乙烯、順-1,2-二氯乙烯測項超過管制標準之測站（苗栗縣照南國小），業於 102 年 3 月 4 日修正公告為地下水污染控制場址及劃定為地下水污染管制區。



表 4.1.3-6 102 年第 1 季至第 4 季地下水測值低於地下水污染監測標準比率統計表單位：%

| 季別 | 一般水質項目 | | | | | | | 重金屬 | | | | | | | 合計 | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | 總硬度 | 總溶解固體 | 氯鹽 | 氨氮 | 硝酸鹽氮 | 硫酸鹽 | 總有機碳 | 砷 | 鎘 | 鉻 | 銅 | 鉛 | 鋅 | 鐵 | | 錳 |
| 第 1 季 | 80.9 | 78.7 | 83.1 | 40.4 | 100 | 89.9 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 64.0 | 28.1 | 84.3 |
| 第 2 季 | 92.7 | 91.3 | 93.4 | 65.8 | 99.5 | 96.4 | 99.5 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 77.9 | 56.6 | 91.5 |
| 第 3 季 | 82.6 | 77.2 | 83.7 | 38.0 | 98.9 | 90.2 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 66.3 | 30.4 | 84.5 |
| 第 4 季 | 93.1 | 92.1 | 93.8 | 62.4 | 99.5 | 96.7 | 99.5 | 99.8 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 77.6 | 52.4 | 91.1 |
| 平均 | 90.9 | 89.2 | 91.8 | 59.6 | 99.5 | 95.4 | 99.6 | 99.9 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75.5 | 50.0 | 90.1 |

註：91 年至 98 年係每季監測 1 次區域性地下水監測井，自 99 年起變更區域性地下水監測頻率，依歷年監測結果進行評析，逐年調整區域性地下水監測頻率。102 年水質變化趨勢穩定採 1 年 2 次監測計有 337 口，另水質部分測項曾超過監測標準且具上升趨勢，或該測站未累積足夠監測數據者，採 1 年辦理 4 次監測計有 94 口。

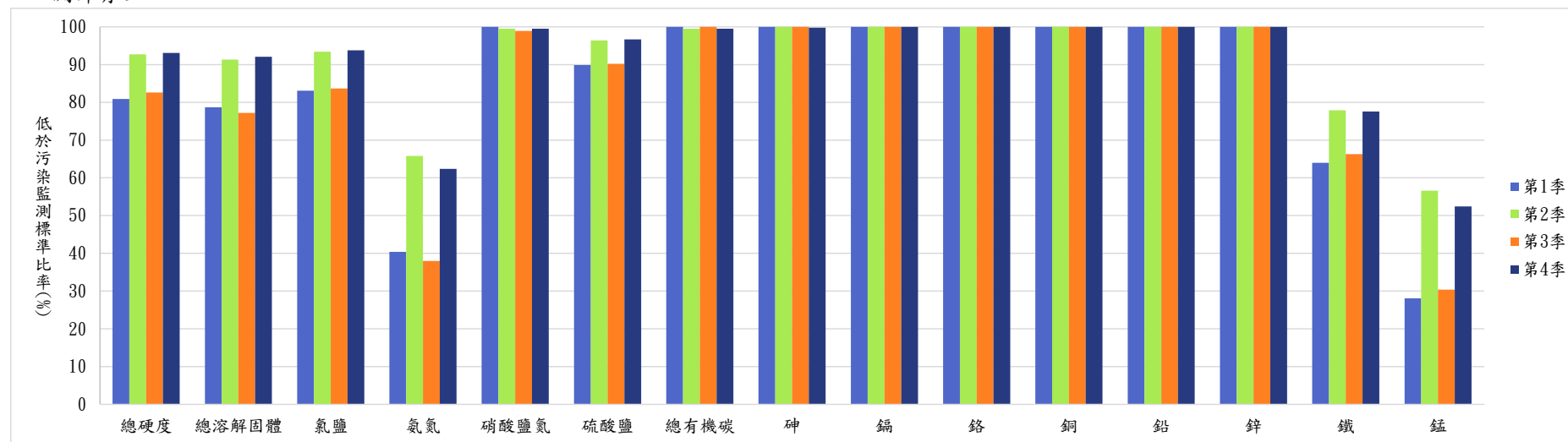


圖 4.1.3-3 102 年區域性地下水各監測項目低於地下水污染監測標準比率統計圖



表 4.1.3-7 102 年新增監測項目測值低於管制標準比率統計

單位：%

| 水區 | 重金屬 | | 揮發性有機物 | |
|--------|-----|-----|--------|------------|
| | 汞 | 鎳 | 三氯乙烯 | 順 1,2-二氯乙烯 |
| 臺北盆地 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 桃園中壢臺地 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 新竹苗栗地區 | 100 | 100 | 98.4 | 98.4 |
| 臺中地區 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 濁水溪沖積扇 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 嘉南平原 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 屏東平原 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 蘭陽平原 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 花東縱谷 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 澎湖地區 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 平均 | 100 | 100 | 99.8 | 99.8 |

註：揮發性有機物項目（三氯乙烯、順 1,2-二氯乙烯）測值超過地下水污染管制標準之測站為 102 年第 2 季的苗栗縣【照南國小】。

三、全國區域性及場置性監測井管理工作執行成果

我國所設置之地下水監測井，依設置目的及監測對象不同，可分為區域性監測井（Regional Monitoring Well）及場置性監測井（Site-Specific Monitoring Well）。統計至 102 年止，計有 431 口區域性監測井，102 年起區域性監測井維護管理工作將移交各地方環保機關辦理，惟地下水質監測工作仍由本署監資處辦理。此外，計有 1,573 口場置性監測井，其監測及維護工作，由本署補助各地方環保機關辦理。

（一）地下水監測井功能評估及維護工作

1. 102 年完成 20 口區域性監測井井況評估工作，依據評估結果完成 15 口再次完井作業。
2. 102 年完成 6 口區域性監測井基座改善工作、7 口區域性監測



井異物排除工作。

3. 102 年完成 2 口區域性監測井廢井及重新設置工作。
4. 102 年完成 121 口場置性監測井外部巡查維護、內部功能檢查、井中攝影等工作，依據井中攝影結果完成 9 口再次完井、再次完井前後水質採樣分析作業。

(二) 區域性地下水監測井水質變化評析

為了解各區域性監測井測站歷年水質監測資料變化，利用統計方法 Mann-Kendall test 進行分析，該方法係為檢定時間序列上是否有顯著趨勢。若區域性地下水質監測結果中，經分析監測項目具明顯上升趨勢且超過地下水污染監測標準時，則可能於監測井周圍有潛在之污染源，需持續加強監測。

102 年區域性監測井水質變化趨勢評析結果，288 口水質變化趨勢穩定建議監測頻率為 1 年 2 次，其餘 162 口則因曾有水質測項超過監測標準且呈現上升趨勢或未累積足夠監測數據，建議維持 1 年 4 次之監測頻率。將依上述水質趨勢評析結果延續執行 102 年區域性監測井地下水質監測工作。

(三) 區域性地下水監測井井網檢討

1. 102 年完成基隆市 7 口及南投縣 12 口之補充設置區域性監測井作業。
2. 評估全國十大地下水分區之監測井井網密度適宜性，現有監測井密度不足之區域包括濁水溪沖積扇及桃園中壢臺地，現有監測井密度過高之區域包括臺北盆地、新苗地區、臺中地區、屏東平原及嘉南平原，此外，由於花東縱谷及澎湖離島分別屬狹長及破碎地形，故此兩區域建議維持現有地下水監測井數量。



(四) 推動全國各機關監測資訊整合

1. 依據「土壤及地下水監測資訊整合作業要點」（以下簡稱整合作業要點），整合作業要點所規定應辦理監測資訊整合之 9 類單位中，工業區、加工出口區、科學工業園區、環保科技園區、農業科技園區等 5 類單位，可透過土壤及地下水監測資訊之申報備查（「土壤及地下水監測資料申報備查管理平臺」），同步完成監測資訊之交換與整合；而各級環保機關則同樣透過現行作業機制，定期於土壤及地下水管理資訊系統（SGM）上傳及更新轄區內土壤及地下水檢測成果；經濟部水利署、臺灣自來水公司及其他環保署指定之單位則係透過環境監測及資訊處之「環境資源資料交換平臺」完成監測資訊之上傳、交換。
2. 整合作業由環境監測及資訊處之擔任「環境資源資料交換平臺」，為各單位上傳土壤及地下水監測資訊之窗口；土壤及地下水污染整治基金管理會則為「土壤及地下水監測資訊供應平臺」，提供各單位監測資訊查詢、供應及展示功能。

(五) 辦理其他地下水業務工作

1. 102 年在臺北市永吉國中及嘉義縣水上國中，完成 2 場次監測井維護示範觀摩教育訓練。
2. 102 年在屏東縣萬巒國小及南投縣瑞竹國小，完成 2 場次環境教育宣導。
3. 於 102 年 12 月 25 日發布「地下水水質監測井設置作業原則」（環署土字第 1020112290 號函）。



4.1.4 工業區預警監測

為有效預防工業污染及保護民眾健康，本署針對產（事）業集中且佔全國工業用地面積 44%之編定工業區，自 100 年起辦理全國 151 處工業區管理工作及建構分級燈號預警管理制度，透過系統性的調查及跨機關資源整合，以紅、橘、黃、綠四級燈號代表工業區之污染監測及行政管制現況，推動採取不同強度的管理工作，搭配污染潛勢評量機制，篩選高污染潛勢工業區，依其監測管理現況分別辦理背景監測、預警防線建置及污染調查查證等工作，並針對監測異常情形召集相關單位辦理應變處理工作，主動對外發布整體調查成果，以同時達到儘速掌握全國工業區背景品質概況及集中資源加強管制高污染潛勢工業區之成效。

一、燈號分級管理

工業區燈號分為紅、橘、黃、綠 4 級，各級燈號定義、管理目標及具體行動方案如表 4.1.4-1 所示，以下簡要說明各級燈號意義：

- (一) 紅燈工業區（最優先處理）：如工業區現況存在污染情形（土壤或地下水監測數據達污染管制標準）且已擴散至區外者，列為最優先處理之紅燈工業區；
- (二) 橘燈工業區（優先處理）：針對污染限於區內者，列為優先處理之橘燈工業區；
- (三) 黃燈工業區（持續關注）：列為持續關注之黃燈工業區分為兩類，其一為工業區內曾有監測異常，惟已公告列管及執行改善工作者，其二為既有監測紀錄未超標，惟尚未符合備查監測申報規定者；
- (四) 綠燈工業區（定期關注）：已符合備查辦法檢測申報規定，且檢測結果均未超過管制標準，或屬低污染產業已認定免檢測者，列為定期關注之綠燈工業區。

依據監測現況、備查法令符合情形及污染場址公告列管狀況，102



年度全國 151 處工業區可分為 5 處紅燈、27 處橘燈、65 處黃燈及 52 處綠燈，燈號分級名單及分布如圖 4.1.4-1 及表 4.1.4-2 所示。各縣市工業區數量統計及燈號分級情形如表 4.1.4-3 所示，其中以桃園縣境內工業區數量最多，高雄市及臺南市次之；各類型工業區燈號分級數量統計詳如表 4.1.4-4，以公辦工業區為例，經濟部工業局所轄 61 處工業區中，計有紅燈 3 處、橘燈 20 處、黃燈 3 處及綠燈 35 處。

二、調查查證成果

依據工業區燈號分級現況，針對污染潛勢較高之紅、橘燈工業區優先執行區內外污染調查查證及行政管制工作，並建置區外預警監測井網，以保護區外敏感受體；針對過去無監測資訊且具污染潛勢之黃燈工業區，則需主動辦理背景調查工作，確認污染概況。統計至 102 年止，已分別完成 44 處背景調查、區外預警及污染查證工作，其中發現 15 處工業區新增或持續有土壤或地下水超過污染管制標準之監測異常情事，本署已與工業區目的事業主管機關及環保機關分工辦理相關緊急應變工作。透過調查資源投入及後續行政管制作為，已具體達成燈號調降目標，包括：紅、橘燈由 37 處降為 32 處，黃燈由 114 處降為 67 處，綠燈由 0 處增為 52 處。

三、污染應變與風險管理

依據調查結果，5 處紅燈工業區發現區內出現污染情形且擴散至區外，分別為桃園縣中壢工業區、幼獅工業區、苗栗縣頭份工業區、臺中市臺中加工出口區及高雄市楠梓加工出口區。其中中壢工業區已完成異常點位擴大調查，確認污染侷限於工業區周界公有地，尚無擴大情形，並禁止區內使用地下水之廠商於製程內繼續使用；桃園幼獅工業區亦完成污染範圍確認，桃園縣環保局已限制 1 口民井使用地下水，後續將追查污染行為人，責成執行污染改善工作；頭份工業區及臺中加工出口區（分別於 94 年及 100 年公告）現已要求污染行為人或目的事業主管機關辦理改善，且臺中加工出口區南側污染區域經改



善後，目前污染已逐漸下降；楠梓加工出口區由經濟部加工出口區管理處配合辦理污染阻絕及改善措施，高雄市環保局則釐清區外污染範圍，已調查出 1 口民井遭受污染，並限制民眾使用地下水，同時將劃設地下水污染管制區，針對工業區區外民眾已確保健康無虞。

四、整體推動成效

工業區分級燈號預警管理制度自 99 年起逐步推動，100 年起針對符合條件之 151 處工業區正式實施，原僅 67 處具有土壤及地下水監測資料（其中僅 14 處符合備查辦法檢測數量及頻率之規定），透過目的事業主管機關自主檢測備查及本署專案計畫背景調查工作，至 102 年已完整掌握 126 處工業區土壤及地下水背景資訊，資訊掌握度達 83.4%，且針對其中歷年曾有監測異常之工業區，則依其污染情況分別執行污染現況釐清、污染源調查查證及公告列管等工作，至 102 年已累計完成 27 處。

於此 126 處工業區中，評估有地下水污染擴散之虞為 17 處工業區，區外預警監測井網已全數建置完成，各工業區監測效益（可監測範圍/全部工業區範圍）均達 80%，且 17 處共設置 182 口預警監測井，其管制項目檢出率達 44%；於 17 處檢測結果中發現有 6 處工業區區外地下水達污染管制標準之情事，亦針對以上 6 處工業區加強後續監測處理。

針對目前仍屬紅、橘燈號之高污染潛勢工業區，預計於 104 年完成土壤及地下水污染調查。同時與各工業區之目的事業主管機關雙邊合作，加強辦理所轄工業區土壤及地下水品質調查，並要求各目的事業主管機關須於 103 年底前，依土壤及地下水污染整治法規定定期檢測及申報土壤及地下水品質。後續本署將定期更新及發布調查成果及分級燈號，主動向大眾說明最新工業區預警燈號分布，督促各單位落實各級燈號工業區管理工作，及早達成工業區自主管理目標。



表 4.1.4-1 工業區分級燈號管理方案

| 燈號 | 定義 | 管理目標 | 本署推動工作 |
|--------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| 紅燈 (5 處) | 區內有污染情形 且已擴散至區外 | 1. 風險評估與管理 | 區內外污染範圍之風險評估與管理措施 |
| | | 2. 阻斷污染源 | 追查污染來源及執行緊急應變措施 |
| | | 3. 建立預警防線 | 完備區內周界及區外預警監測網 |
| | | 4. 避免污染持續擴大 | 設置周界污染阻絕措施 |
| 橘燈 (27 處) | 限於區內有污染情形 | 1. 鞏固周界防線 | 完備周界預警監測網或限縮污染範圍 |
| | | 2. 風險評估與管理 | 污染短期無法處理之風險評估與應變管理措施 |
| | | 3. 追查污染來源降低污染程度 | 釐清污染範圍及執行改善措施 |
| 黃燈 (67 處) | 區內污染均已公告列管及執行改善工作 | 1. 加速污染改善作業 | 加強輔導改善及預警監測 |
| | 歷年檢測均未超標惟未符合備查規定 | 2. 完備污染檢測機制及申報備查事宜 | 完備區內監測井網系統功能及強化效益 |
| 綠燈 (52 處) | 已符合備查規定且檢測均未超標；屬低污染產業得免檢測 | 1. 潛在性污染源管理 | 潛在污染源加強空水廢毒管理系統勾稽 |
| | | 2. 背景濃度管理 | 地下水使用管理 |

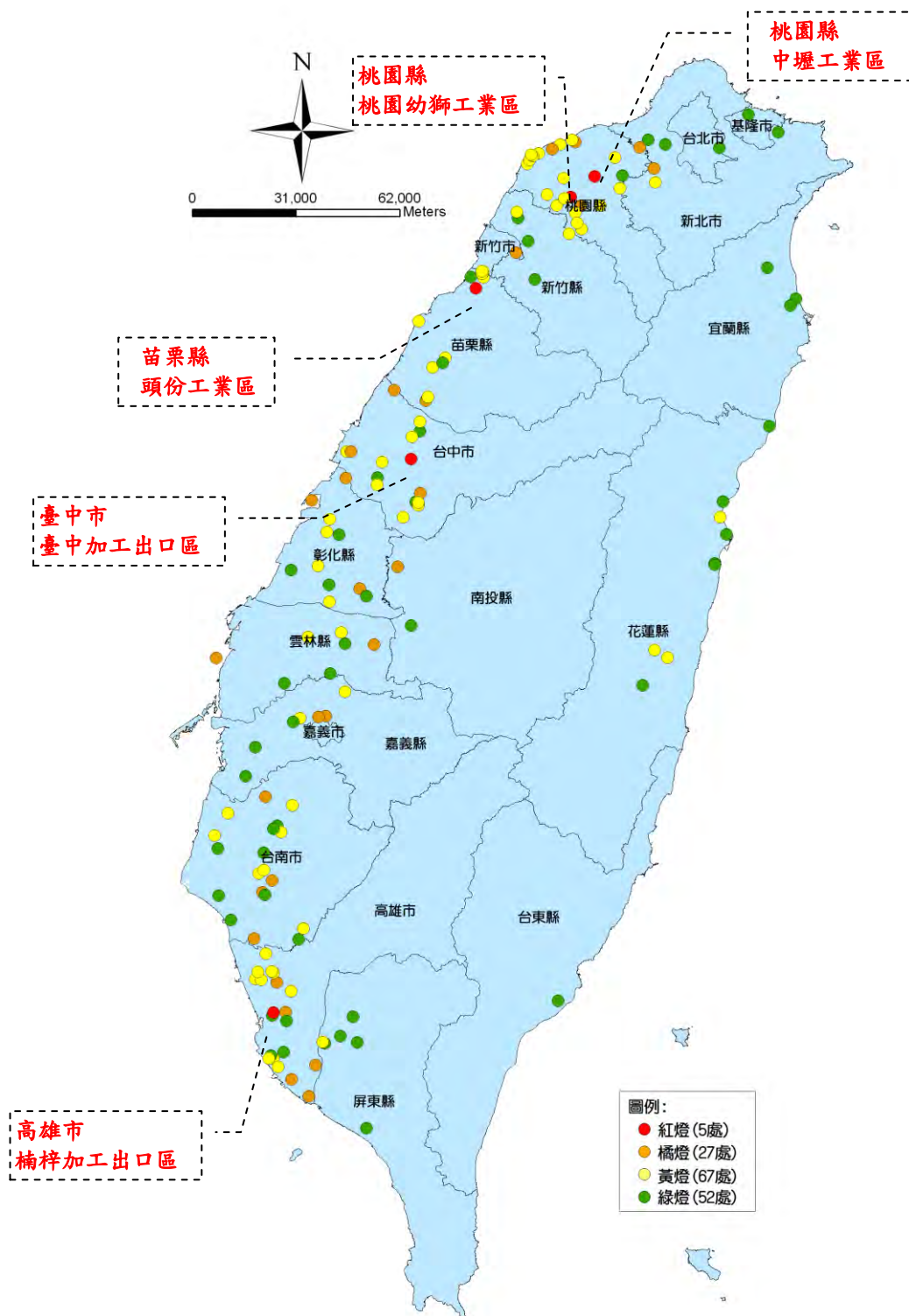


圖 4.1.4-1 全國工業區燈號分級現況



表 4.1.4-2 102 年度全國工業區燈號分級狀況

| 燈號 | 定義 | 工業區名單 |
|--------------|---------------------------|--|
| 紅燈 (5 處) | 區內有污染情形 且已擴散至區外 | 桃園縣中壢工業區、桃園幼獅工業區；苗栗縣頭份工業區；臺中市臺中加工出口區、高雄市楠梓加工出口區 |
| 橘燈 (27 處) | 限於區內有污染 情形 | 新北市樹林工業區；桃園縣大園工業區、平鎮工業區、觀音工業區、林口工三工業區；新竹縣/市竹科-新竹園區；苗栗縣三義工業區；臺中市大甲幼獅工業區、關連工業區、太平工業區；南投縣南崗工業區；彰化縣彰濱工業區、全興工業區、北斗工業區；雲林縣斗六工業區、雲林離島工業區；嘉義縣民雄工業區、頭橋工業區；臺南市永康工業區、新市工業區、保安工業區、新營工業區；高雄市臨海工業區、林園工業區、大社工業區、大發工業區、大德工業區 |
| 黃燈 (67 處) | 區內污染均已公 告列管及執行改 善工作 | 臺南市官田工業區 |
| | 歷年檢測均未超 標惟未符合備查 規定 | 新北市土城工業區；桃園縣北部特定工業區、竹科-龍潭園區、大興工業區、龍潭工業園區、美超微科技園區、東和鋼鐵報編工業區、日禱紡織報編工業區、大潭濱海特定工業區、桃園高山頂段、桃園許厝港段、桃園科技工業區、桃園南興段、桃園環保科技園區、桃園銅鑼圈段、桃園下陰窩段、桃園觀塘工業區、大洋工業區；新竹縣中崙段、新竹縣大早、新苗工業區；苗栗縣竹科-竹南園區、竹科-銅鑼園區、中興工業區、寶源機械園區、三義汽車製造工業區、龍港工業園區、廣源電子園區；臺中市中科-臺中園區、中科-后里園區（后里基地）、中港加工出口區、臺中精密機械科技創新園區、臺中神岡豐洲科技工業區、霧峰工業區、永隆工業區、臺中仁化工業區；彰化縣中科-二林園區、彰南產業園區、加興企業生化科技廠、打鐵厝工業區；雲林縣中科-虎尾園區、大將工業區；嘉義縣大埔美智慧型工業園區、新港工業區；臺南市南科-臺南園區、南科液晶電視及產業支援專區（樹谷園區）（續次頁） |



表 4.1.4-2 102 年度全國工業區燈號分級狀況（續）

| 燈號 | 定義 | 工業區名單 |
|--------------|------------------|---|
| 黃燈 (67 處) | 歷年檢測均未超標惟未符合備查規定 | 龍船工業區、臺南環保科技園區、柳營工業區、口寮工業區；高雄市永安工業區、岡山本洲產業園區、高雄加工出口區、成功物流園區、臨廣加工出口區、南科-高雄園區、高雄前鋒子段、油機公司申編工業區、中鋼結構燕巢工業區、永新工業區、高雄環保科技園區；屏東縣屏東汽車工業區；花蓮縣花蓮環保科技園區、光隆工業區、光華擴大工業區、萬榮工業區 |
| 綠燈 (52 處) | 已符合備查規定且檢測均未超標 | 新北市新北產業園區、瑞芳工業區；桃園縣林口工二工業區、龜山工業區；新竹縣新竹工業區、竹科-生醫園區；苗栗縣銅鑼工業區、竹南工業區；臺中市臺中工業區、大里工業區、中科-后里園區（七星基地）；南投縣竹山工業區；彰化縣田中工業區、芳苑工業區、埤頭工業區、福興工業區；雲林縣元長工業區、雲林科技工業區、豐田工業區；嘉義縣嘉太工業區、義竹工業區、朴子工業區；臺南市臺南科技工業區、安平工業區、臺南市學甲段、永康科技工業區、嘉益工業區、曾文工業區、篤加工業區、臺南市南廓段；高雄市仁武工業區、鳳山工業區、高雄軟體科技園區、楠梓第二園區加工出口區；屏東縣內埔工業區、屏東工業區、屏東工業區、農業生物科技園區、屏東加工出口區；基隆市大武崙工業區；宜蘭縣龍德工業區、利澤工業區、竹科-宜蘭園區（城南基地）；花蓮縣美崙工業區、光華工業區、和平工業區；臺東縣豐樂工業區 |
| | 屬低污染產業得免檢測 | 臺北市南港軟體工業區；新竹縣北埔工業區；臺南市龍崎工業區；花蓮大富段、花蓮世易海洋生技園區 |



表 4.1.4-3 102 年度各縣市工業區燈號分級數量統計

| 縣市別 | 紅燈 | 橘燈 | 黃燈 | 綠燈 | 總計 |
|-----|----|----|----|----|-----|
| 臺北市 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 新北市 | 0 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 基隆市 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 桃園縣 | 2 | 4 | 17 | 1 | 24 |
| 新竹縣 | 0 | 1 | 3 | 3 | 7 |
| 苗栗縣 | 1 | 1 | 7 | 2 | 11 |
| 臺中市 | 1 | 3 | 8 | 3 | 15 |
| 彰化縣 | 0 | 3 | 4 | 4 | 11 |
| 南投縣 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| 雲林縣 | 0 | 2 | 2 | 3 | 7 |
| 嘉義縣 | 0 | 2 | 2 | 3 | 7 |
| 臺南市 | 0 | 4 | 7 | 9 | 20 |
| 高雄市 | 1 | 5 | 11 | 4 | 21 |
| 屏東縣 | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 |
| 宜蘭縣 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| 花蓮縣 | 0 | 0 | 4 | 5 | 9 |
| 臺東縣 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 總計 | 5 | 27 | 67 | 52 | 151 |

表 4.1.4-4 102 年度各類型工業區燈號分級數量統計

| 工業區類型 | 紅燈 | 橘燈 | 黃燈 | 綠燈 | 總計 |
|---------------|----|----|----|----|-----|
| 公辦工業區 | 3 | 20 | 3 | 35 | 61 |
| 地方政府 開發工業區 | 0 | 0 | 10 | 1 | 11 |
| 民間自辦 工業區 | 0 | 6 | 37 | 9 | 52 |
| 加工出口區 | 2 | 0 | 4 | 3 | 9 |
| 科學工業園區 | 0 | 1 | 9 | 3 | 13 |
| 環保科技園區 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| 農業生物 科技園區 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 總計 | 5 | 27 | 67 | 52 | 151 |



4.2 污染調查

本署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，維護國民健康，自土污法公布施行以來，已陸續辦理農地、加油站、大型儲槽、非法棄置場址、廢棄工廠、運作中工廠、航空站、底泥污染及工業區等有污染之虞場址污染潛勢調查及污染改善，本節主要說明各類型污染場址調查與污染改善之情形。

4.2.1 農地

政府自 70 年代即以網格法調查全台農地土壤重金屬之含量，至 86 年底共計調查有 1,024 公頃農地土壤重金屬濃度落於「台灣地區土壤重金屬含量及等級區分表」之第五級，屬於「土壤中有外來重金屬介入，應列為重點監測地區，並進行相關工作」。本署後於 91 年針對其中 319 公頃高污染潛勢區域展開細密調查計畫，共調查出 278 公頃農地遭受污染，截至 102 年底大部分農地已完成整治改善及復育，並為照顧農民生計已提供合理的作物收購及停耕等補償金。

由於我國事業廢污水排放系統與農業灌溉渠道系統未完全分離，而區域土地利用規劃未臻完善，部分灌溉渠道引進受污染河川或埤池之水，且事業單位又搭借灌溉渠道排放廢水等等，導致污染物質進入農業灌溉渠道系統，污染灌溉水質，進而累積於渠道底泥，污染了農地土壤與農作物。

本署遂於 99 年起以灌區集水區的概念，擬訂一套農地重金屬污染潛勢篩選機制，找出全台高污染潛勢區域之農地並加以排序，重新啟動全國農地的調查作業，分階段逐步釐清各地區農地土壤污染情形。並已於 100 年起陸續依序針對臺中市、桃園縣及彰化縣等部分具高潛勢之農地展開調查。



自 92 年起至 102 年底止農地土壤整治改善等相關經費，合計支應約 5 億 866 萬，其中停耕補償費約 1 億 365 萬元，污染整治改善費用約 3 億 5,760 萬，地力回復費用約 4,741 萬元。

102 年度新增列管之農地控制場址計有 1,827 處，分別為桃園縣 1,499 處、彰化縣 300 處、臺中市 10 處、雲林縣 8 處、苗栗縣 6 處、臺南市 3 處及嘉義市 1 處，詳如圖 4.2.1-1。重金屬污染物質主要為銅約 94.8%、鎳約 14.4%及鉻約 12.9%。

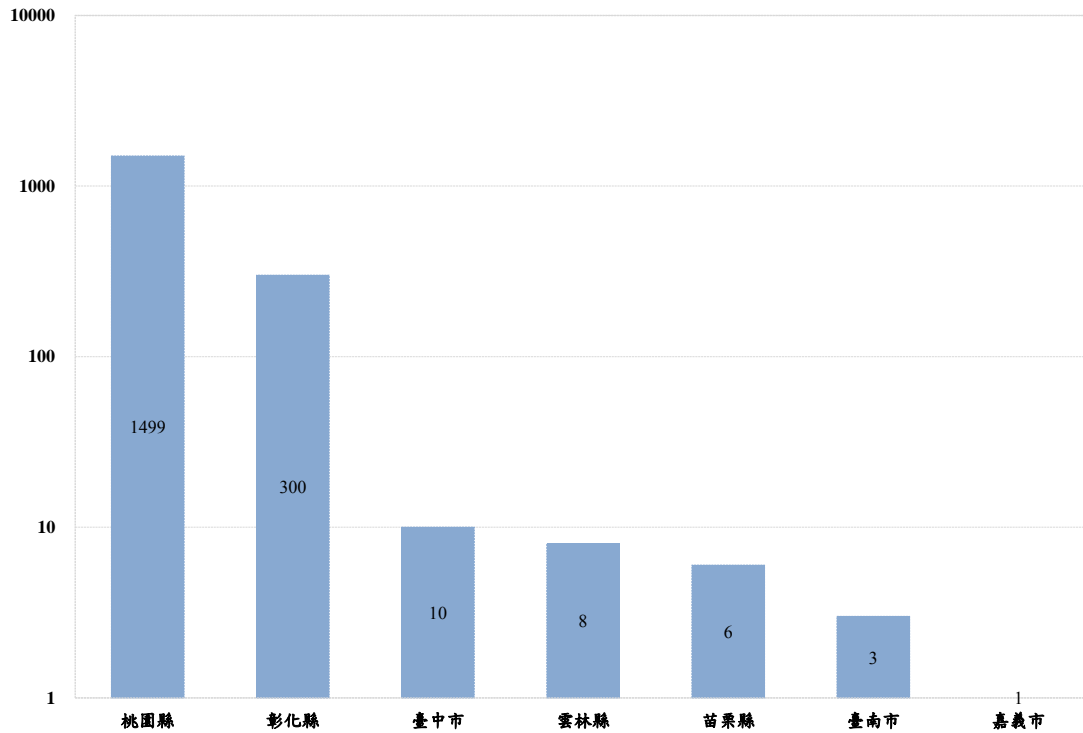


圖 4.2.1-1 102 年農地新增列管場址分布情形

各縣市累計至 102 年底止，調查出污染列管之農地場址共計 4,402 筆約 746 公頃，已整治改善完成並且公告解除控制之農地場址約有 430.3 公頃 1,965 筆，仍持續進行整治改善之列管農地控制場址為 2,437 筆約 315.3 公頃，主要為桃園縣 69.8%、彰化縣 13.5%及台中市 12.5%，詳細分布情形如表 4.2.1-1 及圖 4.2.1-2。



表 4.2.1-1 截至 102 年度各縣市農地污染場址分布情形

| 行政區 | 控制場址數 | 整治完成並已解除控制之場址數 |
|-----|-----------------------------|-----------------------------|
| 臺北市 | 0 | 22 |
| 臺中市 | 342 | 269 |
| 基隆市 | 0 | 0 |
| 臺南市 | 36 | 65 |
| 高雄市 | 0 | 49 |
| 新北市 | 0 | 13 |
| 宜蘭縣 | 1 | 4 |
| 桃園縣 | 1,701 | 137 |
| 嘉義市 | 6 | 9 |
| 新竹縣 | 0 | 0 |
| 苗栗縣 | 6 | 22 |
| 南投縣 | 4 | 7 |
| 彰化縣 | 328 | 1,155 |
| 新竹市 | 0 | 200 |
| 雲林縣 | 13 | 11 |
| 嘉義縣 | 0 | 0 |
| 屏東縣 | 0 | 2 |
| 花蓮縣 | 0 | 0 |
| 臺東縣 | 0 | 0 |
| 金門縣 | 0 | 0 |
| 澎湖縣 | 0 | 0 |
| 總計 | 筆數：2,437 | 筆數：1,965 |
| | 面積：3,153,206 m ² | 面積：4,303,050 m ² |

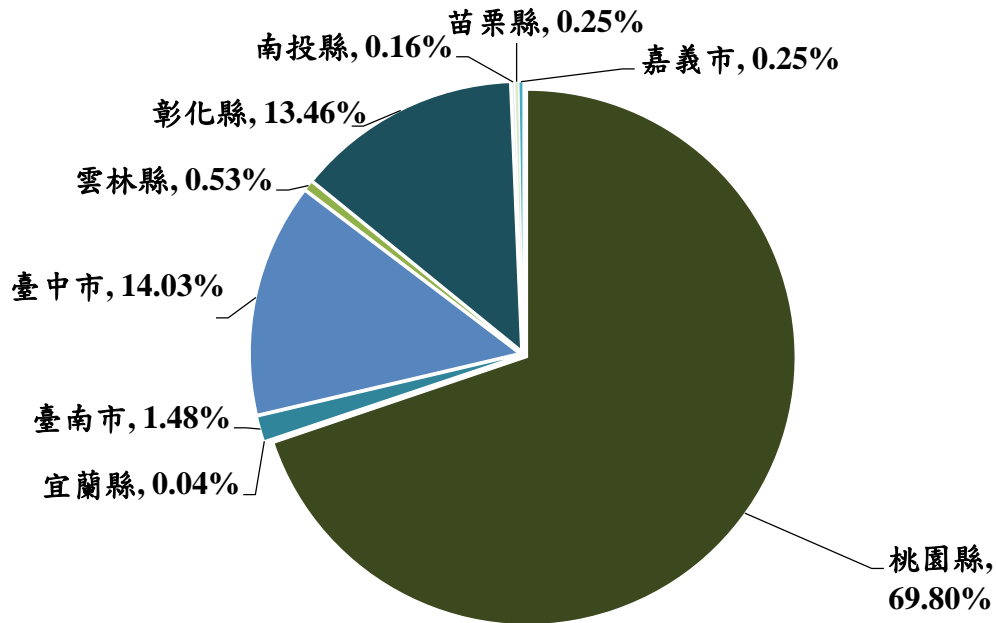


圖 4.2.1-2 各行政區列管農地百分比圖示

本署於 99 年係以「內梅羅綜合指標 (N.L.Nemelow)」統計方法，利用農田水利之灌溉小組為單元（每單元面積約為 100 公頃），並依據農委會農試所之 58 萬公頃水稻田 13 萬筆土壤樣品之 6 項重金屬（鎘、鎳、鉻、鋅、銅、鉛）有效性之調查數據，建構受體模式，擬定農地重金屬高污染潛勢區篩選機制，將每個灌溉小組之污染潛勢以無因次化之 P_N 值表示。

篩選評估結果，全國 58 萬公頃之灌溉區域， $0 < P_N \leq 0.7$ 者屬優良等級之農地約有 41 萬公頃，約占 70.62%， $0.7 < P_N \leq 1$ 者屬安全等級之農地約 7.3 萬公頃，約占 12.67%， $1 < P_N \leq 2$ 者屬警戒等級之農地約 4.9 萬公頃，約占 8.48%， $2 < P_N \leq 3$ 者屬污染等級之農地約 0.7 萬公頃，約占 1.28%， $P_N > 3$ 者屬危害等級之農地約 0.8 萬公頃，約占 1.37%。污染等級與危害等級農地共計約 1.5 萬公頃，共有 88 個灌溉小組，詳如表 4.2.1-2 及圖 4.2.1-3（灌溉小組面積為一包含



水田、旱田、建物設施及道路等各種土地利用型態之完整全區，故實際農地面積低於前述面積）。

篩選機制在經過桃園地區實際調查驗證後得 $0 < P_N \leq 1$ 者屬優良及安全等級之農地之污染率為 1.6%， $1 < P_N \leq 2$ 者屬警戒等級之農地之污染率為 9.2%， $2 < P_N \leq 3$ 者屬污染等級之農地之污染率為 29.2%， $P_N > 3$ 者屬危害等級之農地之污染率為 40.3%。

本署已於 100 年起陸續依序針對臺中市、桃園縣及彰化縣等部分具有高污染潛勢（污染等級與危害等級）之農地展開調查。本署將持續依序辦理污染農地調查工作，並儘速完成污染改善工作，期使恢復農地農用之目標，並保障民眾食用的安全。



表 4.2.1-2 農地重金屬污染潛勢等級評價結果－灌溉小組分布

| 行政區 | 水利會 | 總小組 個數 | $P_N > 3$ 小組個數 | $3 > P_N$ ≥ 2 小組個數 | $2 > P_N$ ≥ 1 小組個數 | $1 > P_N$ ≥ 0.7 小組個數 | $0.7 > P_N$ 小組個數 | 未評估 小組個數 |
|-----|------------------------|-----------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------|
| 臺北市 | 七星、瑠公 | 25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 新北市 | 七星、北基 、石門、桃 園、瑠公 | 109 | 0 | 0 | 6 | 2 | 60 | 41 |
| 基隆市 | 北基 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 桃園縣 | 石門、桃園 | 369 | 30 | 13 | 62 | 59 | 203 | 2 |
| 新竹市 | 苗栗、新竹 | 31 | 0 | 1 | 6 | 4 | 14 | 6 |
| 新竹縣 | 石門、苗栗 、桃園、新 竹 | 120 | 1 | 1 | 6 | 10 | 102 | 0 |
| 苗栗縣 | 臺中、苗栗 | 148 | 0 | 1 | 1 | 6 | 139 | 1 |
| 臺中市 | 臺中、南投 、彰化 | 296 | 4 | 7 | 31 | 43 | 204 | 7 |
| 彰化縣 | 南投、彰化 | 375 | 7 | 8 | 82 | 55 | 185 | 38 |
| 南投縣 | 南投、雲林 、彰化 | 106 | 0 | 0 | 1 | 1 | 94 | 10 |
| 雲林縣 | 雲林、嘉南 | 465 | 0 | 0 | 7 | 48 | 397 | 13 |
| 嘉義縣 | 嘉南 | 303 | 1 | 0 | 11 | 10 | 280 | 1 |
| 嘉義市 | 雲林、嘉南 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 |
| 臺南市 | 高雄、嘉南 | 373 | 0 | 3 | 6 | 43 | 317 | 4 |
| 高雄市 | 高雄 | 132 | 3 | 5 | 10 | 14 | 72 | 28 |
| 屏東縣 | 屏東、高雄 | 153 | 0 | 2 | 18 | 47 | 83 | 3 |
| 宜蘭縣 | 宜蘭 | 181 | 0 | 0 | 27 | 69 | 82 | 3 |
| 花蓮縣 | 花蓮、臺東 | 90 | 0 | 0 | 0 | 6 | 82 | 2 |
| 臺東縣 | 花蓮、臺東 | 134 | 0 | 0 | 3 | 21 | 93 | 17 |
| 總計 | | 3,419 | 47 | 41 | 277 | 438 | 2,415 | 201 |



圖 4.2.1-3 潛勢分析結果 P_N 值 ≥ 2 灌溉小組分布圖



4.2.2 加油站

我國自 76 年開放加油站民營以來，依經濟部能源局「油價資訊管理與分析系統」資料顯示，截至 102 年度止汽車加油站數量共計有約 2,499 站，其中，依行政區區分以臺中市 334 站為最多，其次為臺南市 306 站及桃園縣 297 站，各行政區汽車加油站之數量分布詳如圖 4.2.2-1 所示。在加油站營業主體分布統計方面，台灣中油占加油站總數比率之 24%，其他加油站業者占全台灣設置比率之 50.7%，加油站設置情形詳圖 4.2.2-2 所示。

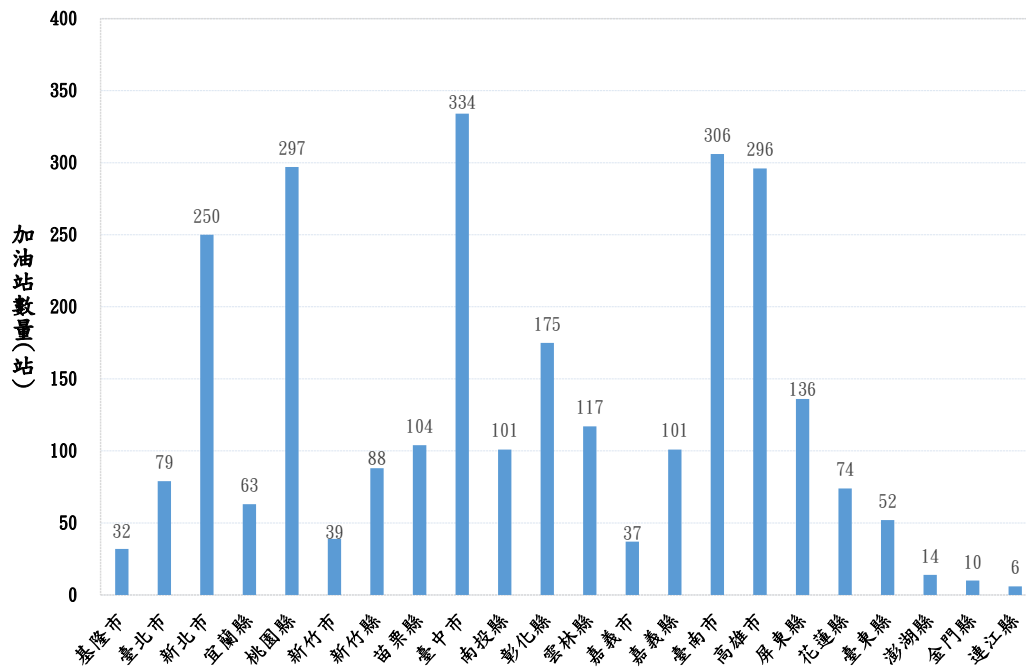


圖 4.2.2-1 各行政區加油站數量分布情形

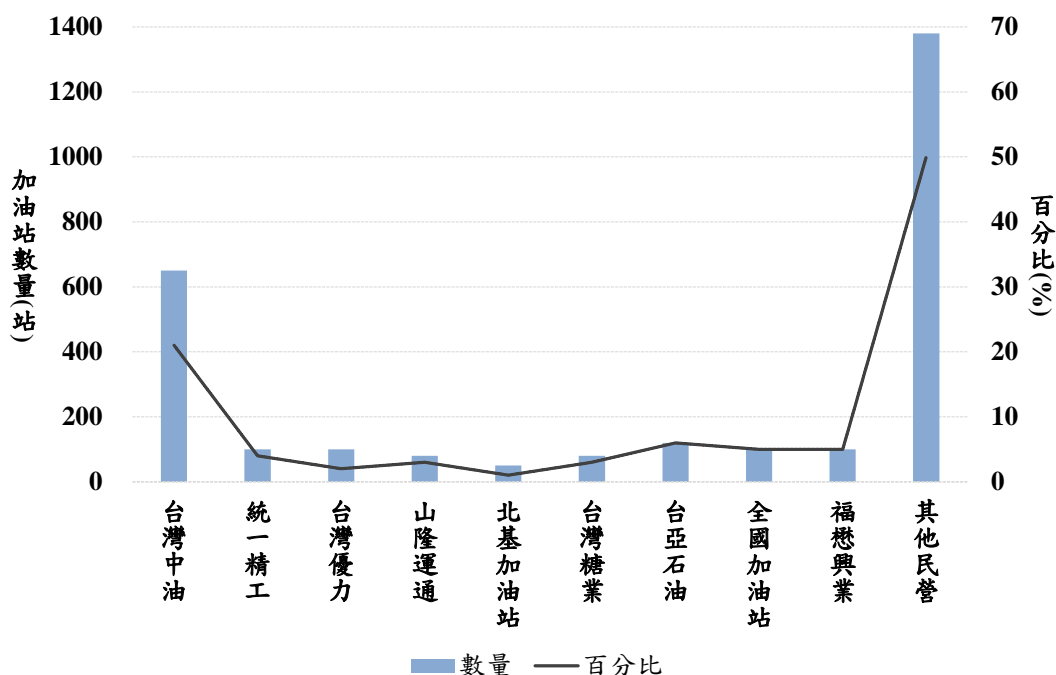


圖 4.2.2-2 各營運主體加油站數量統計

依據本署「地下儲槽系統管理中心」資料庫，針對目前全國營業中加油站及全國污染場址進行設置日期之統計，依結果顯示，營業中加油站以設置於 82~91 年間為最多，共計 1,161 站，其次為設置於 81 年以前之加油站，共計 917 站；另統計站齡在 10 年以上之站數約占總加油站數 76.7%，加油站之設置日期分布情形詳如表 4.2.2-1 所示。

目前國內曾發現已遭污染之加油站共 196 站，包括營業中 191 站、歇業中 5 站，由資料庫統計營業中 191 站污染場址之設置日期分布情形，共計有 173 站公告列管場址之站齡達 10 年以上，約占總列管數之 88.3%，顯示站齡達 10 年以上之污染場址數量較站齡 10 年以下者為多。

有關本署執行加油站計畫於 101 年以前工作成果分述如後。



表 4.2.2-1 全國加油站設置時間分布情形

| 營業中加油站 | | | 全國公告列管 加油站污染場址 | | |
|-------------|---------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
| 設置日期 | 站齡 | 站數 (百分比) | | 站數 (百分比) | |
| 81 年 (含) 以前 | 20 年以上 | 917 (33.8%) | 2,078 (76.7%) | 102 (52.0%) | 173 (88.3%) |
| 82~91 年 | 10~20 年 | 1,161 (42.8%) | | 71 (36.2%) | |
| 92~100 年 | 10 年以下 | 633 (23.3%) | | 18 (9.2%) | |
| 其他 (已歇業) | | — | | 5 (2.6%) | |
| 合計 | | 2,711 | | 196 | |

本署針對加油站滲漏污染地下環境之調查工作(以下統稱調查計畫)，自 90 年起展開污染潛勢調查工作，迄今已近 11 年，另本署為配合加油站調查及管制工作之推動，亦於 94 年起持續辦理加油站查核暨網路申報諮詢相關專案計畫(以下統稱申報查核計畫)，有關本署 101 年以前執行加油站調查計畫及申報查核計畫工作成果分述說明如下：

(一) 調查計畫

1. 於 90 年度辦理「地下水潛在污染源調查計畫」，共完成 191 站加油站之污染調查工作，並完成查核 25 處大型儲槽區。
2. 於 91~93 年度辦理「全國 10 年以上加油站及大型儲槽潛在污染源調查計畫」，共完成 800 站加油站之污染調查工作。
3. 於 95 年度辦理「10 年以下加油站(82~86 年設立)之土壤及地下水污染調查計畫」，共完成 400 站加油站之污染調查工作。
4. 於 96~98 年度辦理「加油站土壤及地下水污染調查計畫」(第四期)，共完成 400 站加油站之污染調查工作。
5. 於 98~99 年度辦理「加油站土壤及地下水污染調查計畫」(第五期)，共完成 46 站加油站之污染調查工作。



6. 於 99~100 年度辦理「加油站土壤及地下水污染調查計畫」（第六期），共完成 416 站加油站之污染調查工作。

（二）申報查核計畫

1. 「地下儲槽系統防止污染地下水體設施與監測設備查核及定期監測網路申報建置計畫」（94.6~95.6）主要工作項目與成果包括：
 - （1）協助地方環保局查核 1,300 家需完成監測設備改善之加油站。
 - （2）推動地下儲槽系統網路申報作業，辦理修法相關公聽會及研商會。
 - （3）強化加油站相關資料庫，建置定期監測上網申報系統。
2. 「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」（95.9~97.3），主要工作項目包括：
 - （1）查核自用加儲油設施、漁船加油站之防止污染地下水體設施及監測設備的設置、維護與定期監測情形及建置基線資料。另複查加油站監測紀錄申報審核結果異常之加油站，確認異常原因輔以改善。
 - （2）管理辦法之修訂，為本署辦理第 14 條其他監測方法之審核作業。
 - （3）配合網路傳輸申報系統之使用，協助、解決業者申報作業與其問題，並維護系統正常運作與擴大系統功能，進以供作日後相關管制措施擬定之參考。
3. 「97 年度加油站防止污染地下水體設施與監測設備設置查核暨網路申報諮詢計畫（第 2 期）」（97.4~97.12），主要工作項目包括：



- (1) 完成研擬「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法（修正草案）」及「地下儲槽系統防止污染地下水體設施及監測設備設置申請與相關表單填寫說明（修正草案）」。
 - (2) 完成 186 站加油站與 54 站自用加儲油設施之防止污染地下水體設施及監測設備設置、維護及定期監測之查核，其中污染潛勢較高者有 77 站，本署已列於後續加油站污染調查計畫之調查名單。
 - (3) 完成維護系統正常運作與擴大系統功能，包括：辦理資訊系統維護與網路安全相關作業、辦理網路申報系統教育訓練、更新並提升加油站系統功能、評估規劃「設置計畫書及完工報告書」上網申報功能、歷年加油站污染調查計畫成果登錄。
4. 「98 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」（98.1~99.1），主要工作項目包括：
- (1) 檢討「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」之執行問題、研擬改善對策及管理辦法修正草案，提供可行建議方案及完成定稿文件，並辦理修正後之管理辦法發布等相關行政作業。
 - (2) 查核軍事單位備有流量式加油機之地下儲槽系統，建置基線資料並查核防止污染地下水體設施及監測設備之設置、維護與定期監測情形，同時建置軍事單位網路申報與管理系統。
 - (3) 針對新設完成之加油站防止污染地下水體設施及監測設備進行符合管理辦法之查核工作，並持續複查加油站監



測紀錄申報審核結果異常之加油站，確認異常原因輔導改善。

(4) 配合網路傳輸申報系統之使用，協助、解決業者申報作業與其問題，並維護系統正常運作與擴大系統功能，進以供作日後相關管制措施擬定之參考。

5. 「99 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」（99.5~100.11），主要工作項目包括：

(1) 辦理「加油站防止污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」之修正及其發布作業，制定管理辦法之設備規範、監測及稽查相關技術文件，以完備防止污染地下水體設施及監測設備設置之管理制度。

(2) 查核漁會代購轉交加儲油設施、自用加儲油設施、軍事單位地下儲槽系統之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情形及建置基線資料。

(3) 查核過去本署所調查具污染潛勢加油站之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情形，且持續複查監測紀錄申報審核結果異常之加油站，確認異常原因並輔導改善。

101 年度本署亦持續辦理加油站調查計畫及申報查核計畫，執行內容與成果分述說明如下：

(一) 調查計畫

於 100~101 年度辦理「加油站土壤及地下水污染調查計畫」（第七期），共完成 331 站加油站之污染調查工作，污染場址計有 20 站，預計於 102 年完成污染場址列管程序。

(二) 申報查核計畫



「101~102 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」(100.9~102.3)，主要工作項目包括：

1. 蒐集國外地下儲槽系統管理制度及污染監測技術文獻資料，提出國內具體可行策略及監測方式，並辦理土污法第 14 條其他監測方法審核之相關作業。
2. 完成查核 400 站地下儲槽系統之防止污染地下水體設施及監測設備之設置、維護與定期監測情形，其中發現具高污染潛勢者有 68 站，本署未來將進行其土壤及地下水污染調查。
3. 維護本署既設網路傳輸申報系統正常運作，協助解決申報系統所遭遇之問題，提升及強化其功能，以利管制事業之申報作業及作為擬定相關管制策略之參考。

(三) 加油站污染場址列管及改善情形

本署自 90 年起迄今，全面進行加油站污染調查及查證工作，迄 101 年度止，已完成全國加油站之污染潛勢普查，相關歷年污染調查計畫如表 4.2.2-2 所示。



表 4.2.2-2 本署歷年加油站調查計畫結果彙整表

| 項次 | 加油站調查計畫 | 調查站數 | 總列管站數 | 公告列管情形 | | | 解除列管情形 | | |
|-------|--|-------|-----------------|------------------|------|----------|----------|----------|------------|
| | | | | 整治場址 | 控制場址 | 採取應變必要措施 | 解除列管整治場址 | 解除列管控制場址 | 解除採取應變必要措施 |
| 1 | 地下水潛在污染源調查計畫(第一期)(90年) | 191 | 10 | 3 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| 2 | 全國十年以上加油站及大型儲槽潛在污染源調查計畫(第二期)(91~92年) | 800 | 31 | 4 | 7 | 0 | 1 | 10 | 9 |
| | 中北部十年以上加油站潛在污染源調查計畫(第二期)(92~93年) | | | | | | | | |
| 3 | 全國十年以下加油站(82~86年設立)之土壤及地下水污染源調查計畫(第三期)(95~96年) | 400 | 18 | 1 | 6 | 0 | 1 | 3 | 7 |
| 4 | 加油站土壤及地下水污染調查計畫(第四期)(96~98年) | 400 | 14 | 2 | 4 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| 5 | 加油站土壤及地下水污染調查計畫(第五期)(98~99年) | 46 | 22 | 1 | 5 | 5 | 0 | 0 | 11 |
| 6 | 加油站土壤及地下水污染調查計畫(第六期)(99~100年) | 416 | 29 | 0 | 17 | 11 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | 加油站土壤及地下水污染調查計畫(第七期)(100~101年) | 331 | 20 ^註 | 預計102年完成污染場址列管程序 | | | | | |
| 環保署 | | 2,584 | 124 | 11 | 41 | 18 | 2 | 19 | 33 |
| 地方環保局 | | — | 72 | 6 | 16 | 22 | 0 | 6 | 22 |
| 累計 | | 2,584 | 196 | 17 | 57 | 40 | 2 | 25 | 55 |
| | | | | 114 | | | 82 | | |

註：加油站土壤及地下水污染調查計畫(第七期)之20站污染場址，已移交地方環保局辦理後續污染場址列管程序。



101 年度新增加油站列管場址均公告為控制場址，共計 17 處，各行政區之分布如圖 4.2.2-3 所示。

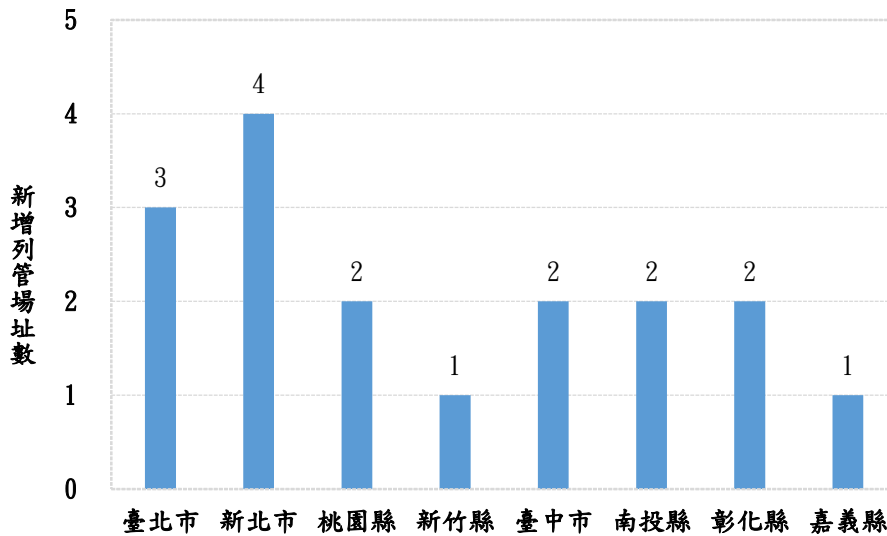


圖 4.2.2-3 101 年加油站新增列管場址各行政區統計圖

累積至 101 年底加油站公告列管的場址共計 70 筆，共計約 10.4 公頃，歷年列管加油站場址如圖 4.2.2-4 所示。101 年度列管場址數較往年相比減少 14 處，有別於以往逐年增加之趨勢。各行政區歷年加油站列管情形，以臺南市列管比率較高，占加油站列管總比率之 17.1%；其次新北市占加油站列管總比率之 15.7%；高雄市占加油站列管總比率之 12.9%；桃園縣占加油站列管總比率之 11.4%，各行政區列管比率詳圖 4.2.2-5 所示。

於 70 個列管公告污染場址中，土壤主要污染物以總石油碳氫化合物為主，所占的比率為 55.6%；其次以苯所占之比率 20.6%為最高，故加油站土壤污染大多以汽、柴油污染較為嚴重，加油站土壤污染物種類詳圖 4.2.2-6 所示。地下水主要污染物以苯為主，所占的比率為 54.4%；其次為甲苯所占的比率為 16%，故加油站地下水污染以汽油污染較為嚴重，加油站地下水污染物種類詳圖 4.2.2-7 所示。

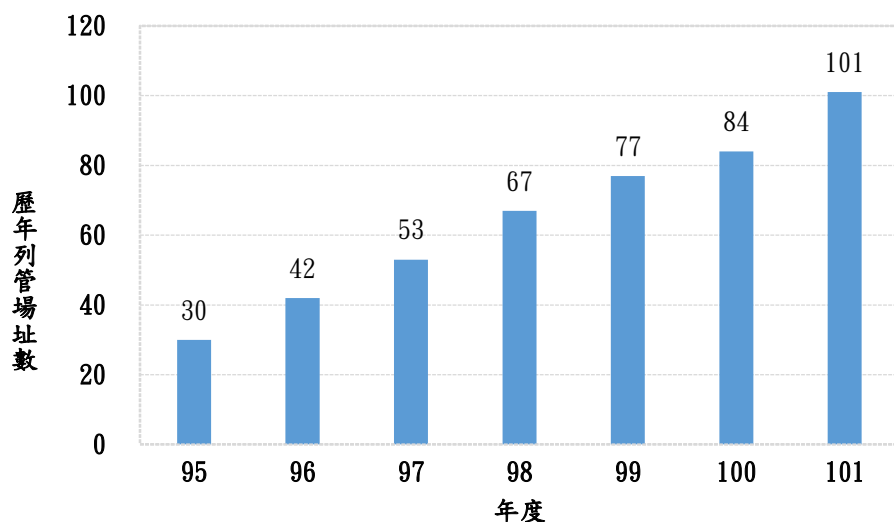


圖 4.2.2-4 歷年加油站列管場址統計圖

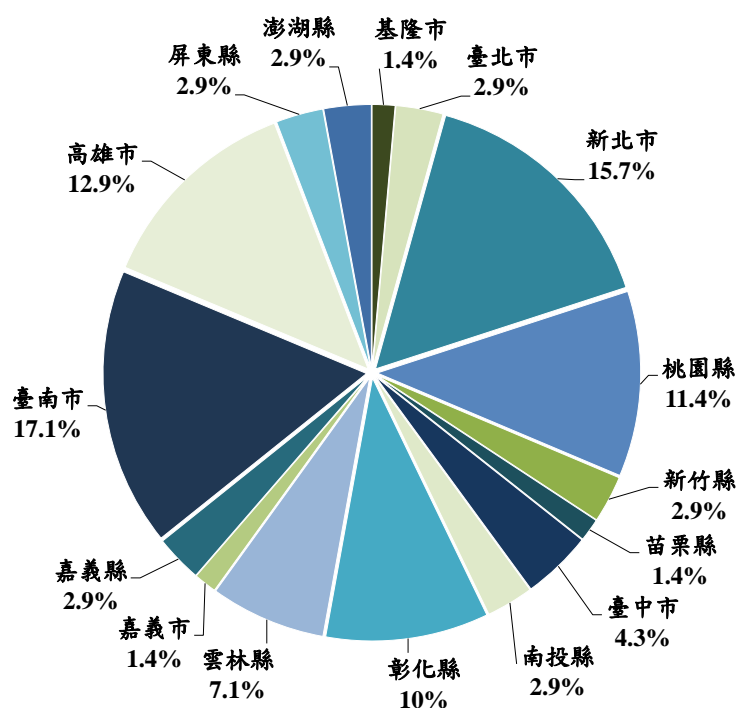


圖 4.2.2-5 各行政區列管加油站百分比圖示

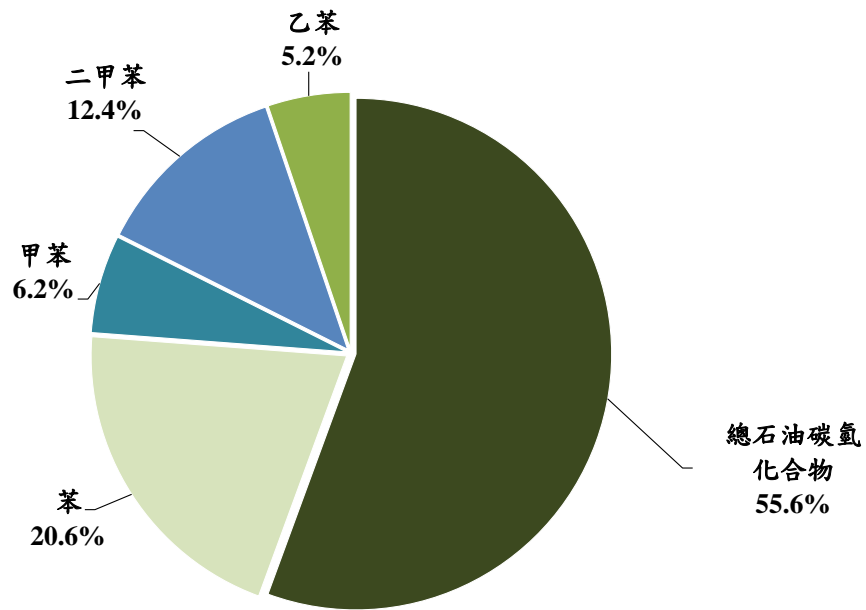


圖 4.2.2-6 加油站土壤污染物種類比率圖

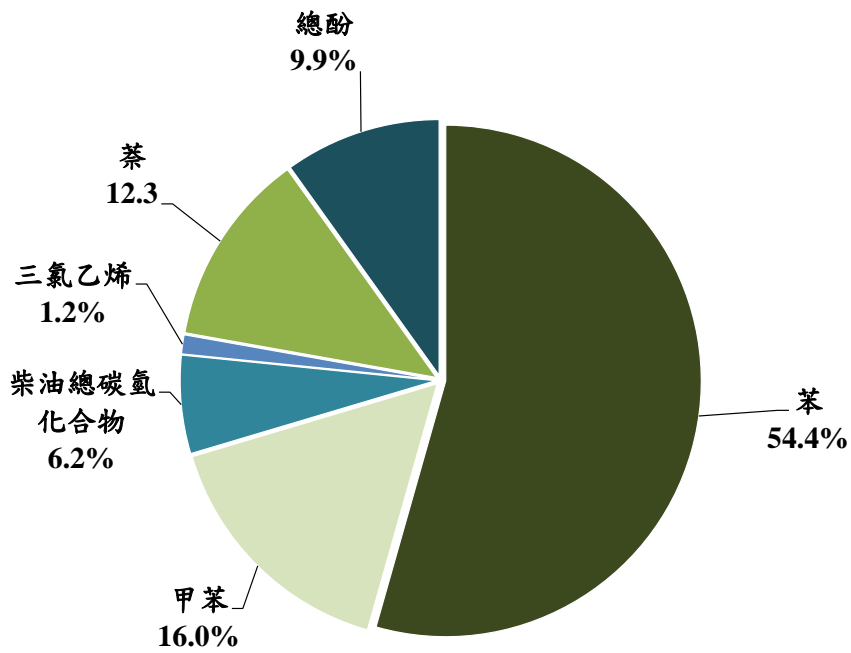


圖 4.2.2-7 加油站地下水污染物種類比率圖



有關場址改善進度，計有 13 處加油站場址正在執行整治計畫中，占列管中加油站場址整治進度百分比之 12.9%；有 36 處加油站場址正執行控制計畫中，占列管中加油站場址整治進度百分比之 35.6%，其餘場址皆依法積極推動污染改善，全國污染場址改善執行率為 96%，相關列管中加油站整治進度百分比如圖 4.2.2-8 所示。

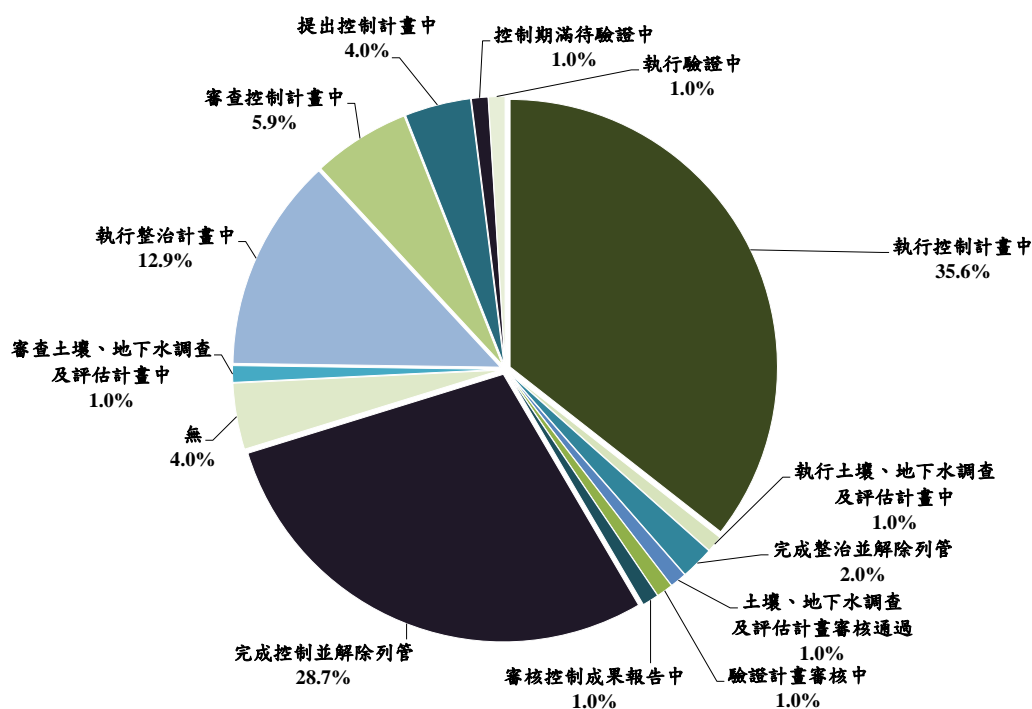


圖 4.2.2-8 列管中加油站場址整治進度百分比

101 年新增解除列管場址共計有 6 處，包含臺南市與高雄市分別 2 處、嘉義縣及新竹縣各 1 處，共計 0.68 公頃。



4.2.3 廢棄工廠

本署為加速掌握全國約 42,000 家高污染潛勢業別之廢棄工廠現況，於 101 年度辦理「全國廢棄工廠土壤及地下水污染潛勢總體檢第一期計畫」，以「全國廢棄工廠土地品質管理系統」及可攜式資料處理設備，成功結合雲端服務、3.5G 行動網路、GPS 及數位相機等輔助功能，順利完成全國高污染潛勢廢棄工廠盤查工作，全面掌握原工廠所在位置土地現況，作為本署後續全國廢棄工廠評估及調查重點。

本年度賡續上年度執行成果，重新檢討及修正廢棄工廠簡易篩檢機制、篩選 800 家廢棄工廠進行環境場址評估、加強土地污染預防及宣導，以加速完成全國廢棄工廠污染評估及調查作業，並期於源頭加強預防污染發生，本年度執行概況及未來執行重點說明於後：

一、檢討及修正廢棄工廠簡易篩檢機制

本年度參考歷年來廢棄工廠計畫篩選評量機制，並保留環境風險篩檢網系統之簡易篩檢原則、參數特性及演算概念，設定篩檢機制及架構，考量因子主要鏈結「污染源」-「傳輸途徑」-「受體承載」風險評估三大主要元素，維持進行因子敏感度分析，以分配各因子權重為污染特徵占 40%、環境傳輸占 30% 及受體風險占 30%。同時，為使系統公式機制能同時應用於工廠盤查、環境場址評估等不同階段之評分，規劃簡易風險概念之污染潛勢特徵 (P) 運算公式分為兩階段式風險篩檢運算，以適用於不同階段或條件 (Tier 1、Tier 2)，可有效區分工廠污染潛勢及風險，廢棄工廠環境風險篩檢架構如圖 4.2.3-1 所示。



圖 4.2.3-1 廢棄工廠環境風險篩檢架構圖

第一階段 (Tier 1) 為在工廠資料有限的情況下，依個別工廠及業別計算各別污染特徵 P_{gw} 、 P_{soil} 之運算公式，並經工廠盤查階段之資訊反覆地計算、評析、驗證、檢討，修正調整公式、因子及權重，此階段風險評估概念及評分結果較為保守；第二階段 (Tier 2) 則為工廠經過環境場址評估後，取得更多更深入的工廠資料，納入第一階段 (Tier 1) 風險篩檢公式，使系統評估因子有重新計算整合及評估功能，此階段始能有效區分工廠之污染潛勢及風險，新增加入之因子亦經由過去工廠調查結果回饋計算驗證，調整公式適用於國內的工廠狀況及案例，執行流程示意圖如圖 4.2.3-2 所示。

二、篩選 800 家廢棄工廠環境場址評估名單

環境場址評估之目的主要為瞭解場址內可能之土壤及地下水污染潛勢，並依背景資料及現場勘查結果，規劃合宜之調查採樣計畫。



本年度配合可攜式資料處理系統研訂廢棄工廠之環境場址評估作業流程，作業方式包括資料蒐集審閱，包括：背景資料蒐集 (Information) 及既往資料回顧 (Records Review)、現場勘查 (Site Reconnaissance) 及訪談 (Interview)、資料彙整與分類。

本年度環境場址評估工廠名單，係由本署建置之簡易風險篩檢評分機制針對廢棄工廠盤查成果擬進行下一階段評估名單中，約 3,000 家工廠篩檢評分結果，依分數排序將前 800 家工廠作為環境場址評估工廠名單之依據。

800 家環境場址評估名單，共涵蓋 18 個縣市，縣市分布如圖 4.2.3-3 所示，其中以臺中市 232 家占 29% 所佔比例最高，其次則為桃園縣 176 家占 22%，其他縣市工廠家數則平均分布至 1~68 家之間。另 800 家環境場址評估名單共涵蓋 11 類行業別，業別分布如圖 4.2.3-4 所示，其中以電子零組件製造業 184 家 23% 所佔比例最高，其次為金屬製品製造業 167 家占 20.9%、皮革、毛皮及其製品製造業 132 家占 16.5%。

本年度已完成名單之篩選及資料蒐集工作，後續將進行 800 家工廠現勘及訪談作業，以獲得工廠的進一步資訊。

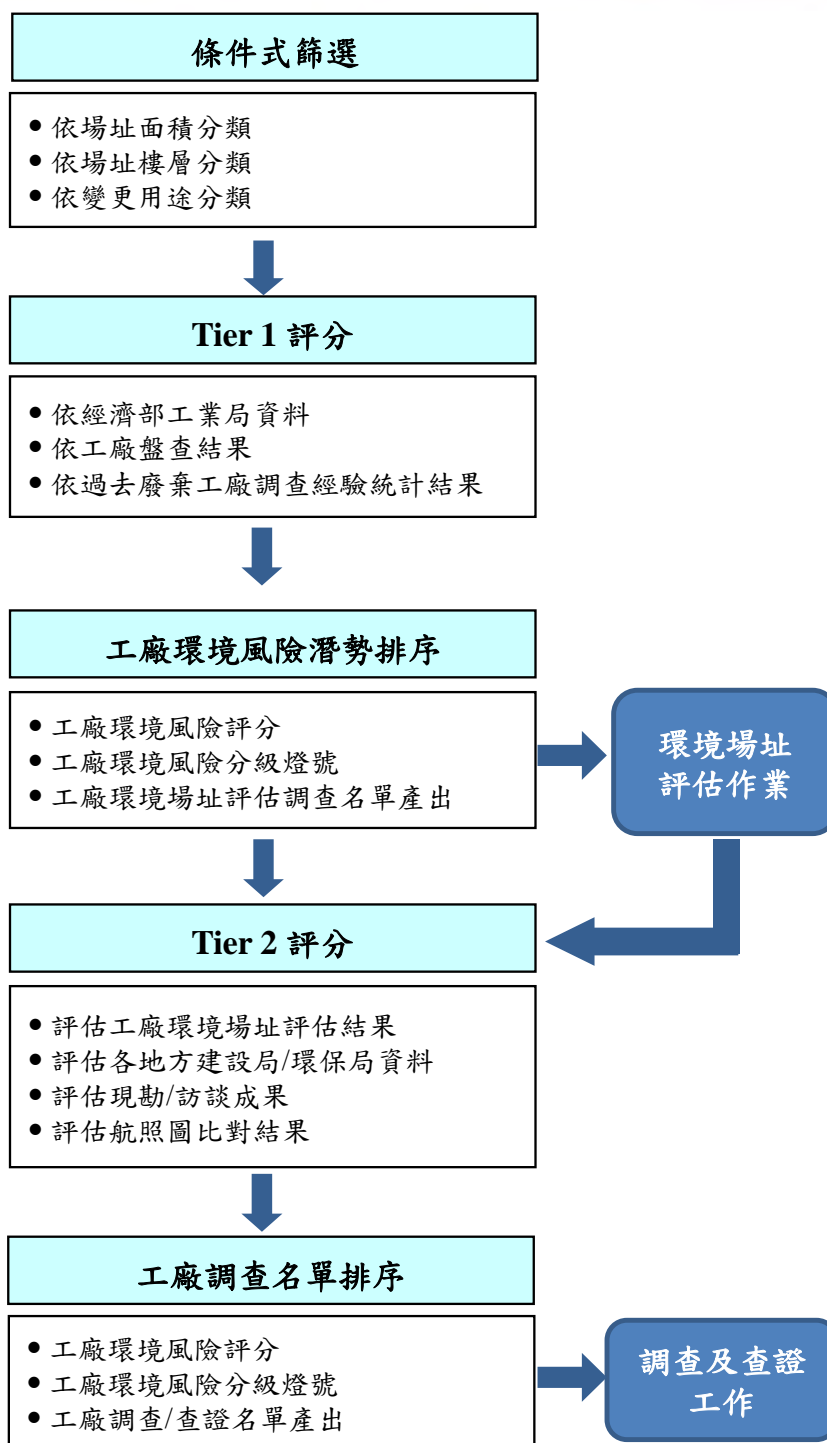


圖 4.2.3-2 廢棄工廠風險篩檢執行流程圖

三、加強土地污染預防及宣導

本署於 102 年 1 月假中國文化大學大新館，舉辦土壤品質污染預防管理說明會，邀請對象包括金融相關管理單位、銀行同業公會、土



地仲介業、保險公司、會計公司及徵收整治費之相關企業，宣導相關污染場址管理策略及土地品質管理願景、廢棄工廠調查成果及國內外土壤及地下水市場分析、污染土地再利用及國內外案例分析、現行土污預防管理機制納入污染責任保險之研析、土壤及地下水污染責任保險之概念與實務以及土污法及土地交易整合研析等。

此外，為展示本署廢棄工廠調查成果、整體政策發展及業務推動方向，建置 3D 多媒體宣導短片，以「土地使用履歷」為主軸，利用虛擬土地說明土地利用型態與土壤及地下水污染情形之歷史演變，適時說明不同的土地利用型態可能對土地品質之衝擊及人體環境健康之威脅。期以一般民眾及房仲業、銀行業、保險業等相關機構為宣導對象，瞭解土地品質之重要性，降低土地交易時所產生之風險及爭議，期藉由全民監督力量，提升國土地品質。

四、未來執行重點

102 年度廢棄工廠評估及調查計畫已完成 800 家環境場址評估名單之篩選及資料蒐集，後續工作重點略述於后。

1. 完成 800 家廢棄工廠環境場址評估作業，包括現場勘查、訪談及整體分析；並依 800 家工廠評估結果研訂 20 家調查工廠名單，進行後續工廠調查及查證工作。
2. 配合 102 年度執行成果及資料更新，持續進行廢棄工廠篩選率定準則及評量指標修定，建立本土化廢棄工廠環境風險篩檢機制；並整合環境風險篩檢網功能及擴充資料庫，建立土地品質及風險篩檢管理平台。
3. 建立全國廢棄工廠環境風險等級及燈號，完成廢棄工廠風險地圖建置，提供本署全國廢棄工廠污染管理及建立管制策略。

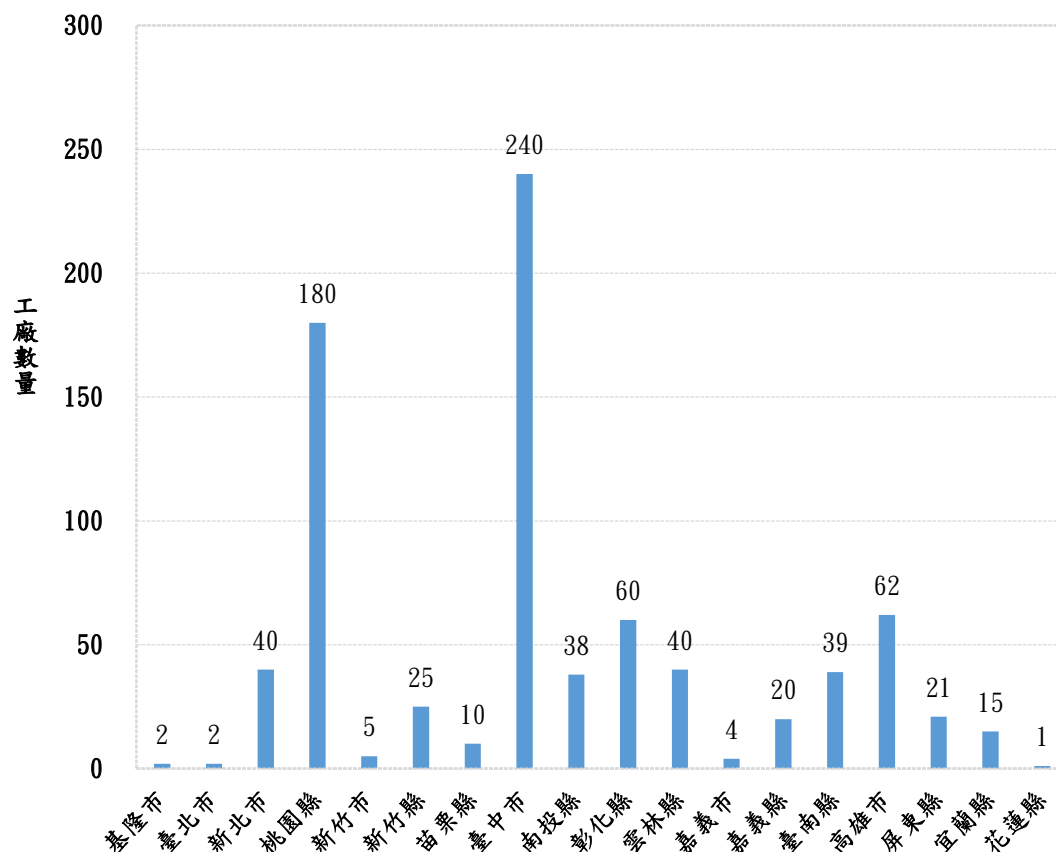


圖 4.2.3-3 本年度 800 家環境場址評估工廠各縣市分布統計圖

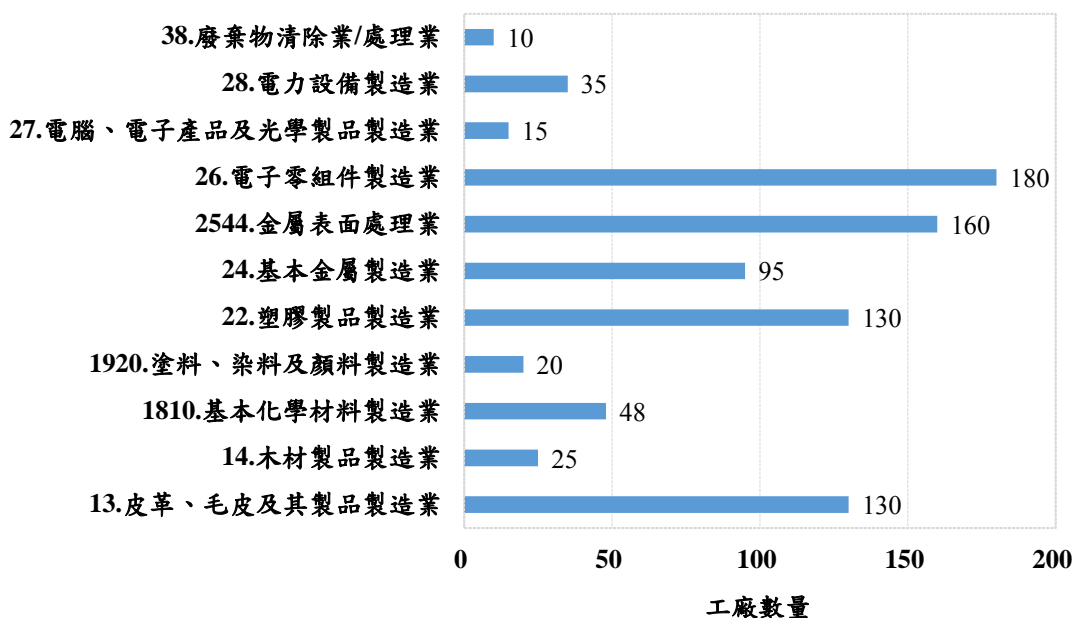


圖 4.2.3-4 800 家環境場址評估工廠各業別分布統計圖



4.2.4 運作中工廠

運作中含氯工廠調查，國內使用含氯有機溶劑工廠遍及各類業別（如金屬製品、塑膠製品、化學製品、化學材料、電子及光學製品、機械設備...等），致癌風險性高，當含氯有機溶劑污染一旦洩漏，其移動分布深受複雜的水文地質變化所影響，其污染流布與調查及整治迥異於重金屬或油品類污染；未能及時或提早發現污染洩漏與分布，其形成之地下水污染團可能綿延數百公尺甚至達幾公里而影響下游潛在受體。如本署 97 年度「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫」（第 1 期）調查發現之台塑仁武廠土壤及地下水污染事件，因該廠洩漏後未積極因應，致目前污染已擴及廠區外圍，除造成企業形象受損、民眾抗爭，後續整治與理賠金額亦將難以估計。

考量國內含氯有機溶劑工廠眾多，為使經費作合理之分配、兼顧調查成效，及儘速釐清高污染潛勢工廠之污染風險，有必要透過嚴密之篩選機制與工廠排序評選，逐年分階段調查，期能達成預防管理、及早期發現污染之功能，以維護國民健康與國土資源之永續利用，其在運作中含氯工廠調查篩選機制如圖 4.2.4-1 所示。

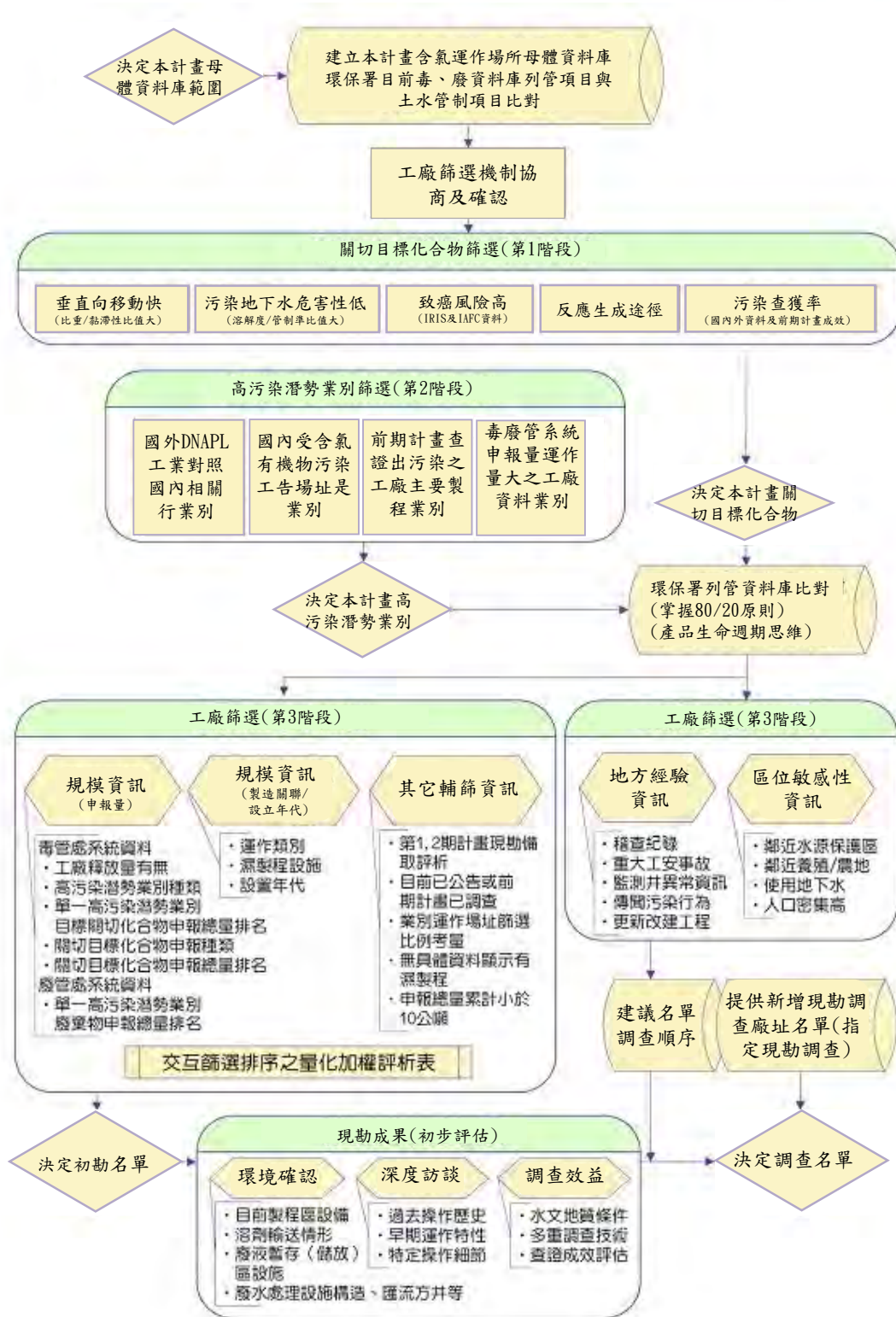


圖 4.2.4-1 運作中含氯工廠篩選機制



本署於 97 年以專案委託方式研擬「土壤及地下水受比水重非水相液體污染場址之初步篩試調查、查證及驗證作業參考手冊」，其內容包括土壤及地下水採樣位置及深度規劃原則（含三合系統-Triad System 之應用原則）、採樣及檢測方法（含場址快速調查及評估方法—expedited site assessment）、現場採樣及檢測作業流程與品保品管要點、污染行為人認定證據之蒐集及保全、依初步篩試調查結果進行查證之原則、污染改善措施對檢測結果之影響探討及因應措施、調查計畫書及結果報告書之撰寫指引及範例等。

研擬「土壤及地下水受比水重非水相液體污染場址之整治技術選取、系統設計要點與注意事項參考手冊」，即針對污染場址之整治技術選取、系統設計要點與注意事項等，進行各項整治技術之研擬及撰寫，彙整並比較國外有關土壤及地下水受比水重非水相液體污染場址整治期間之管理制度，包括各類整治技術之原理、適用環境、優缺點、對環境之影響、國內外應用情形分析、必要設備或設施、設計要點及注意事項、防止擴大土壤及地下水污染之措施及監測設備、成本分析、合理之整治期程、國外法規指引或規範、國外成功之整治案例及其餘未列入技術之採用原則等作業，提供各地環保局工作人員、污染責任人、污染關係人瞭解 DNAPL 污染場址之相關內容，以利推動污染整治工作。

依據 97~101 年「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫」（一~三期）調查結果中含氯有機物之種類、物理化學特性、環境流布特性，及製程污染特性決定該計畫關切化合物項目，並根據本署廢棄物管理處、環境衛生與毒物管理處 91 年至 100 年含氯有機物之運作量、廢棄物申報量表，篩選具有高污染潛勢業別工廠約有 440 家，分期執行污染潛勢調查查證作業。



「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫」（一~三期）針對高污染潛勢業別工廠完成 166 場次初篩工廠之環境場址評估，並篩選 57 家工廠進行土壤及地下水之調查及查證。從調查及查證結果發現本計畫之調查/查證率高達 72%（57 家工廠中有 41 家工廠地下水相關項目超過管制標準），其中金屬製品、塑膠製品、機械、化學製品及化學材料等製造業發生污染機率相對較高，尤以化學製品製造業中化學廠及農藥廠（或殺蟲劑、除草劑廠），及化學材料製造業中的塑膠類製程，一般含有多項含氯有機溶劑，廠齡多屬老舊，具有濕製程，另金屬表面處理業因多使用氯烯類（三氯乙烯）或氯烷類（二氯甲烷）做為表面清洗溶劑，若殘餘廢液未妥善貯存處理，亦容易經由地表裂縫滲入地下環境，後續需加強查驗。

本（102）年度完成「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫」（第四期）之調查查證程序，執行 99 場次初篩工廠環境場址評估，並篩選 33 家工廠進行土壤及地下水之調查及查證，其中有 21 家工廠土壤、地下水相關污染項目超過管制標準。

依前三期計畫調查流程展現之污染高查證率，代表本署從目標污染物選定、各種資料庫交互運用與工廠篩選、初勘名單評選、場址初步評估、進場調查名單評選、各式調查技術規劃，及現場調查及查證工作等，均按照嚴謹之調查邏輯而能兼具經濟性與有效性，運作中含氯工廠調查計畫整體工作規劃如圖 4.2.4-2 所示。102 年度將賡續辦理第 4 期計畫，針對高污染潛勢工廠名單內之另 99 家運作中之工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查，擴大建置我國使用或曾使用含氯有機溶劑之運作中工廠之名單及基本資料。

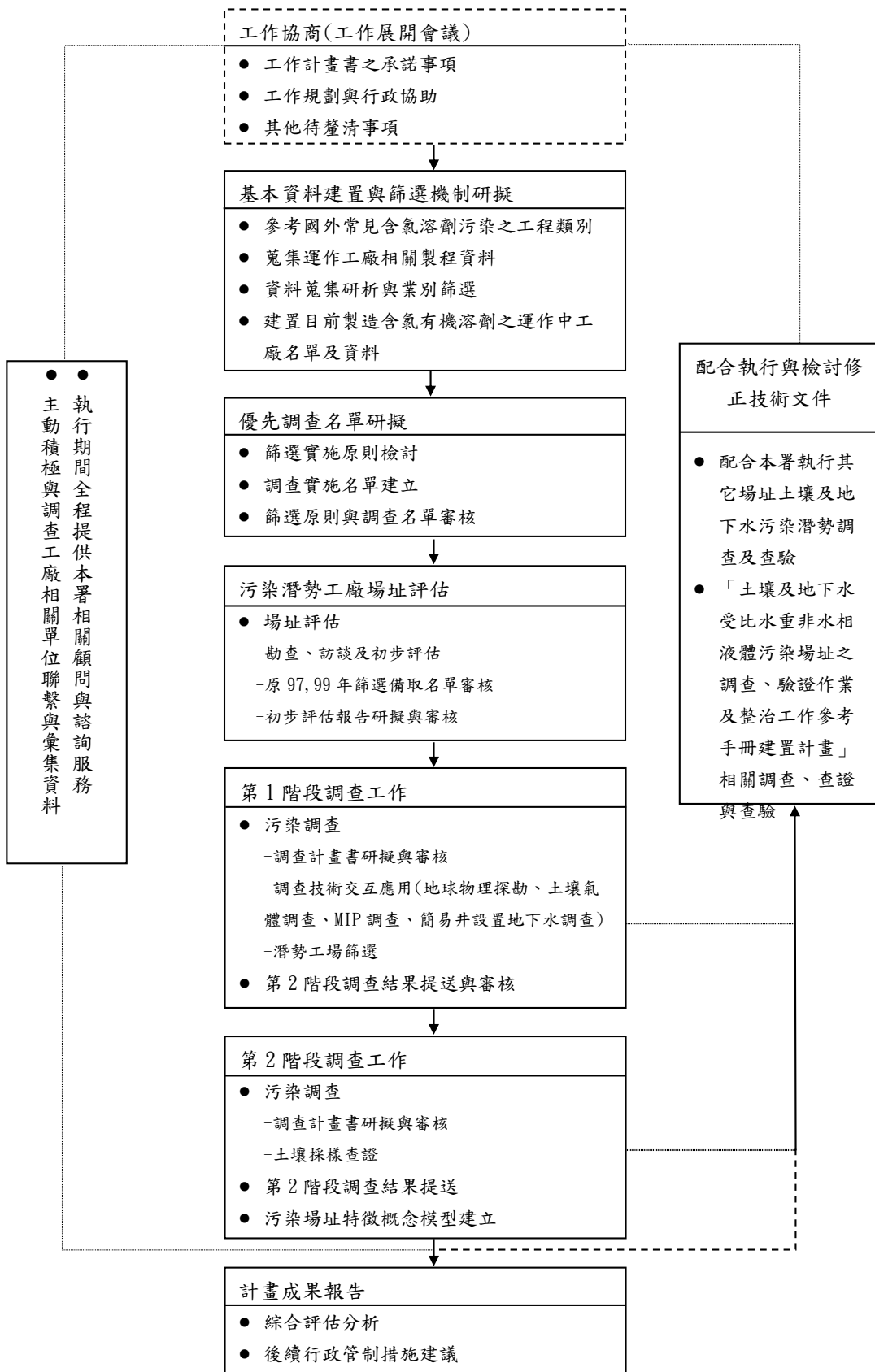


圖 4.2.4-2 運作中含氣工廠調查計畫整體工作規劃流程圖



運作中含氯有機溶劑工廠受限工安要求，經常不被允許靠近製程區或儲槽區等污染潛勢區調查，加上地質變化及污染物特性，傳統之土壤氣體篩測或土壤採樣均屬不易，特別是在堅硬地層（礫石）或較緊密地質，及含水量偏高或地下水位較淺（如地下 2 公尺內），不易施作土壤氣體篩測；而堅硬地層或較緊密地質、污染洩漏深且洩漏年代已久（淺層 DNAPL 多揮發殆盡），及地質異質性複雜等情況下，土壤不易採集到污染物。因此遭遇以上情況，土壤氣體篩測或土壤採樣調查之數量「宜少勿多」，或根據現場地下環境狀況適度調整為其他工項。若場址條件合適進行土壤氣體篩測或土壤採樣，為能提高查獲率並降低送樣分析費用，土壤氣體篩測可同時配合 PID/FID 篩試（定性）與氣體檢知管分析（半定量）；土壤採樣則視污染物種類可選擇 TPH Test Kit 篩試、重金屬 XRF 篩試及揮發性有機物之 PID/FID 篩試等。地下水污染團因移流、延散之擴散分布而相對容易被採集，建議地下水簡易井或監測井設置及採樣分析則「宜多勿少」。地球物理-地電阻法及透地雷達法適用各種地質條件，探勘範圍屬於「線與空間」，相較於傳統採樣方法屬於「點」，可更為節省調查經費與時間，並配合至少 1~1.5 公尺的試挖程序，大幅減少鑽探風險，可作為初勘調查的重要工具。若工廠區地質材料屬砂質、粉土，且大致掌握污染潛勢區，則可利用 MIP 調查，並根據調查結果決定土壤及地下水採樣位置及深度等回饋手冊內容，可供後續運作中含氯有機溶劑工廠相關計畫調查及查證之參考。

運作中工廠地下管線複雜且難逐一釐清，任何鑽探動作均需先經間接地球物理探勘與直接試挖確認地下 1.5~2 公尺無管線之虞。但經驗指出許多製程暗管可能在更深而超出地球物理探勘或人工試挖範圍，仍有誤擊之可能性，造成工安意外甚而損失鉅額財產，故在相關作業前須做好全盤規劃，避免造成人員意外及財產的損失。



4.2.5 非法棄置場址

自 86 年起本署為掌握國內非法棄置場址危害情形，要求各地方政府提報轄區內之非法棄置場址，由本署辦理各場址調查及評估工作，並利用危害等級評定系統（HRS），將衍生之危害轉換成一致風險評量，依場址危害性分為甲、乙、丙、丁等 4 個等級，全國共納管非法棄置場址共 175 處。其中甲級場址因具立即性危害，已由本署優先辦理廢棄物清理工作，並於 99 年度完成 17 處場址之廢棄物清理工作。另危害急迫性低之場址（丙、丁級）則由地方環保機關持續辦理監控、巡查，以避免廢棄物棄置行為持續發生。

土污法頒布後，由於非法棄置場址之廢棄物類別複雜，且底部未設置防滲漏系統設施，及多未完成廢棄物清理工作，仍可藉由地下水傳輸，導致污染範圍擴大之虞。為瞭解是否可能衍生造成土壤及地下水污染，故本署自 91 年起，針對列管非法棄置場址，陸續辦理已清理甲級場址土壤地下水污染驗證工作、場址周界地下水質調查、以及場址內土壤及地下水污染潛勢調查工作。相關執行計畫詳如表 4.2.5-1。

此外，為妥善列管各非法棄置案件資訊，本署於 100 年 12 月 30 日更新建置「廢棄物非法棄置案件管理系統（Illegal Dumping Management System, 下稱 IDMS 系統）」，以符合建立資料登錄及資料查詢、列管等需求，並訂定「地方政府辦理廢棄物非法棄置場址巡查及通報作業流程」、「國有或公有土地遭棄置廢棄物清理之參考作業程序」（100 年 4 月）、「私有土地遭棄置廢棄物清理作業程序」（101 年 4 月），釐訂非法廢棄事件清理作業程序，分為場址發現與登錄列管、釐清清理責任、棄置場址調查、限期清除處理、清理作業及環境復原與列管六大作業階段，相關管理規範整理於表 4.2.5-2。



表 4.2.5-1 本署歷年推動非法棄置場址相關計畫

| 辦理年度 | 辦理機關 | 辦理事項 |
|-------|----------------|--|
| 87 年 | 環保署 (廢管處) | 不明廢棄物管制相關作業及設立超級基金可行性研析 /子題一：建立不明廢棄物產源追蹤作業系統及場址管理制度 (EPA-87-H103-03-07) |
| 87 年 | 環保署 (廢管處) | 不明廢棄物管制相關作業及設立超級基金可行性研析 /子題一：建立不明廢棄物責任追訴及設立超級基金或相關制度可行性研究 (EPA-87-H103-03-08) |
| 88 年 | 環保署 (廢管處) | 不明廢棄物場址危害評估 (EPA-88-H103-03-3C5) |
| 88 年 | 臺灣省環保處 | 臺灣省非法棄置廢棄物場址初步調查與危害等級評估 |
| 89 年 | 環保署 (廢管處) | 北區污染場址調查評估 (EPA-89-H103-03-1219) |
| 89 年 | 環保署 (廢管處) | 中區污染場址調查評估 (EPA-89-H103-03-1220) |
| 89 年 | 環保署 (廢管處) | 南區污染場址調查評估 (EPA-89-H103-03-1218) |
| 90 年 | 環保署 (廢管處) | 非法棄置事業廢棄物場址危害評估 |
| 91 年 | 環保署 (督察總隊) | 非法棄置事業廢棄物場址危害評估、緊急應變、追償 作業及教育訓練 (EPA-91-H103-02-207) |
| 91 年 | 環保署 (督察總隊) | 地下水潛在污染場址調查與應變計畫 |
| 92 年 | 環保署 (督察總隊) | 非法棄置場址土壤及地下水污染查證與應變計畫 (EPA-92-GA12-03-A228) |
| 94 年 | 環保署 (督察總隊) | 非法棄置事業廢棄物場址地下水污染潛勢調查計畫 (EPA-94-GA12-03-A163)」 |
| 98 年 | 環保署 (土污基管會) | 列管非法棄置場址土壤及地下水污染調查計畫 (EPA-98-G12-03-A125) |
| 99 年 | 環保署 (土污基管會) | 列管非法棄置場址土壤及地下水污染調查計畫 (第 2 期) (EPA-99-G102-03-A184) |
| 100 年 | 環保署 (廢管處) | 「99-100 年事業廢棄物 e 化管理整合暨決策支援專案 工作計畫」 (EPA-100H102-02-261) |
| 100 年 | 環保署 (廢管處) | 廢棄物非法棄置案件資料整合計畫 (EPA-100-H102-02-273) |
| 101 年 | 環保署 (廢管處) | 檢討廢棄物非法棄置案件問題並撰寫管理策略計畫 (EPA-101-H102-02-275) |



表 4.2.5-2 本署訂定非法棄置事件相關管理規範

| 規範名稱 | 規範內容 | 函頒日期 |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| 國有或公有土地遭棄置廢棄物之清理參考作業程序 | 制訂六大作業程序：場址發現與登錄列管、釐清清理責任、棄置場址調查、限期清除處理、清理作業及環境復原與列管等。 | 100 年 4 月 |
| 私有土地遭棄置廢棄物清理作業程序 | | 101 年 4 月 |
| 廢棄物非法棄置案件管理系統作業規範 | 依各類使用者之使用目的，將作業程序圖文步驟化。 | 100 年 12 月 |
| 地方政府辦理廢棄物非法棄置場址巡查及通報作業流程 | 建立巡查及通報流程 | 100 年 10 月 (101 年 6 月修正) |
| 廢棄物非法棄置案件追蹤列管及解除列管原則 | 為避免執行單位或人員因認知落差發生誤判、遺漏或實務執行困難等情事，制定案件列管與解除原則 | 101 年 7 月 |

為確保土壤及地下水永續利用，故本署辦理「列管非法棄置場址土壤及地下水污染調查計畫」，藉由透過彙整既有相關調查成果，初步建置完整的丙丁級非法棄置場址清單，並規劃適切之排序機制，依各場址土壤及地下水污染潛勢高低，辦理場址現勘調查作業，更新場址現況資訊，並逐年辦理場址之土壤及地下水污染調查、查證作業，作為後續場址管制架構建立之基礎。

由於非法棄置場址無法藉由場址基本資料進行污染物特性研判，且污染種類複雜、污染物分布無規則可循等特性，故藉由蒐集各場址之既有土壤及地下水相關調查結果，結合系統性的採樣工作及完整的土壤、地下水及廢棄物之分析項目，總計完成現勘 45 處場址及 15 處場址調查、查證作業等工作。結果顯示，檢出土壤超過管制標準之場址有 8 處，污染物為重金屬（鉛、鎘、鉻、銅、鋅、鎳及汞等 7 種）；檢出地下水超過管制標準之場址計有 3 處，其已受總酚、萘及苯污染。發現有害事業廢棄物場址有 4 處，其中 1 處場址發現生物醫療廢棄物，其餘 3 處場址為溶出試驗達有害事業廢棄物認定標準，包含重金屬鉛、鉻、六價鉻及銅，及揮發性有機物之 1,2-二氯乙烷等。



另為配合整體管制架構之檢討修正成果，提供場址污染管理相關法規介紹及制度建議與探討，本署於 101 年 2 月 8~9 日舉辦「非法棄置場址安全防護、調查作業教育訓練」，以提升人員專業素養，以順利推動後續場址污染改善與管理工作。

查 101 年度公告之非法棄置場址總計 11 筆，共計約 5 公頃，各行政區所占之比率以臺南市 8 筆 73% 最高，其次為高雄市、新竹市與屏東縣各 1 筆 9%，詳如圖 4.2.5-1 所示。歷年列管非法棄置場址數量詳如圖 4.2.5-2 所示。

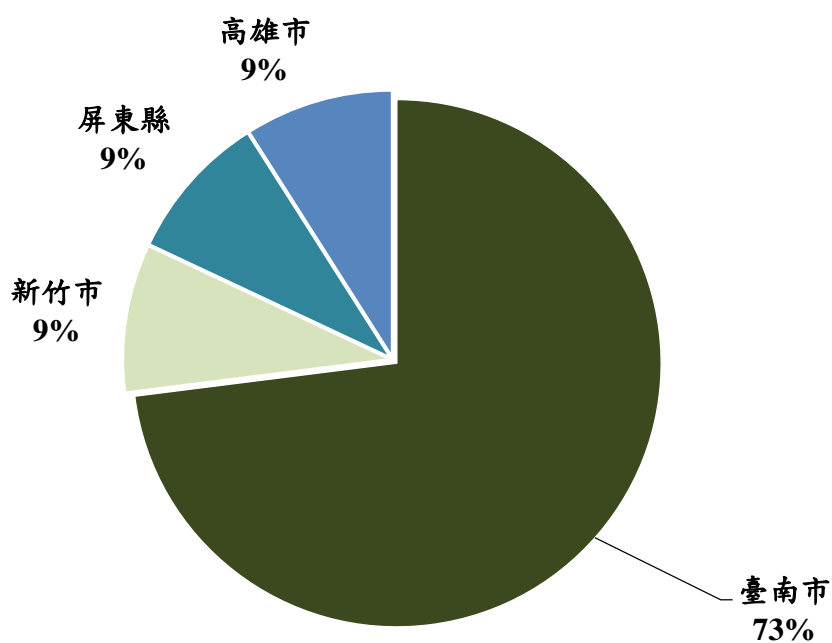


圖 4.2.5-1 101 年度各行政區非法棄置場址列管比率

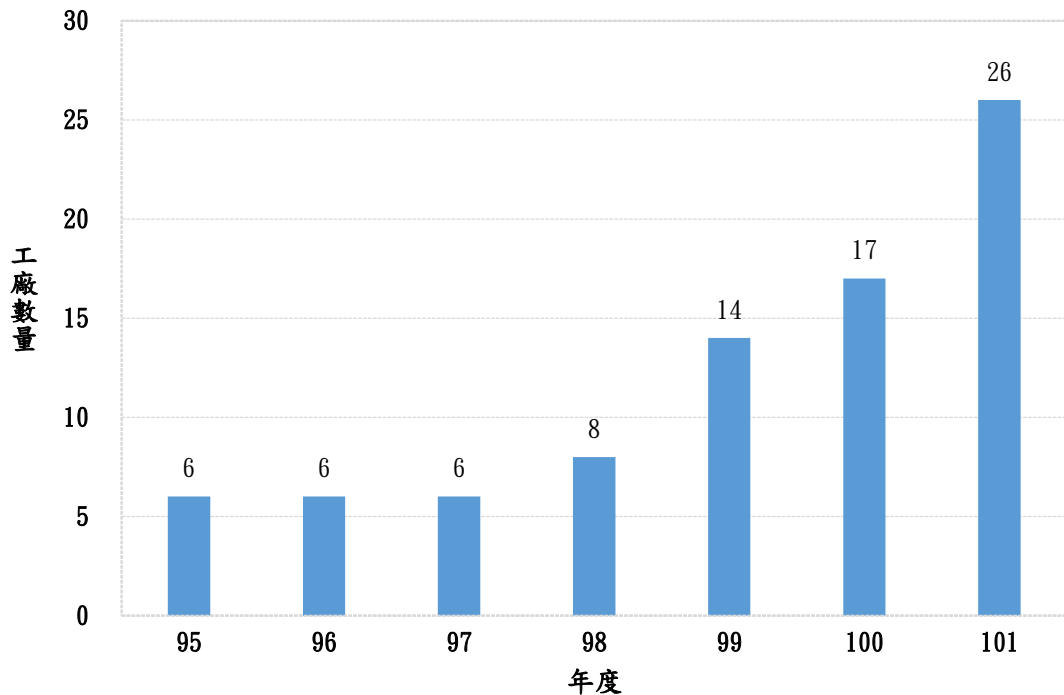


圖 4.2.5-2 歷年列管非法棄置場址場址統計圖

4.2.6 航空站

航空業營運過程中，可能衍生各種污染物，影響周邊環境，且部分航空站幅員廣大，作業內容複雜，若站內使用之有機溶劑或原物料發生洩漏意外，因污染物流布受地下水文地質影響，可能造成污染範圍擴大甚至影響下游潛在受體。國內目前計有 18 處隸屬民航局管轄之航空站、13 座民用飛行場、13 處軍用機場及 5 處核可之超輕型載具活動場。

參考美國 Superfund 場址資訊系統之統計資料，美國目前多處航空站已納入國家優先整治場址名單（National Priority List, NPL），包含軍用機場以及 11 處民航機場與附屬維修廠。經統計美國航空站內常見之土壤及地下水污染物，以含氯有機物、油品類及重金屬較常見，另發現有戴奧辛、氟氯碳化物及丙酮等新興污染物。然國內已專案辦理軍用機場燃料儲槽、維修工廠、金屬工廠及廢污水處理廠等高



污染潛勢區之污染調查，對於民用航空站並未進行大規模調查，無法明確掌握站內之土壤及地下水品質現況。

考量國內對於航空業及其相關設施之潛在土壤、地下水污染資訊掌握仍屬起步階段，且對於航空設施產生土壤、地下水污染之成因、影響及預防措施等，缺乏系統化的探討及研究。有鑑於此，本署於 99 年度及 101 年度辦理第 1 期及第 2 期航空站土壤及地下水污染潛勢調查及查證計畫，完成國內 18 處航空站之土壤及地下水污染潛勢調查，期能釐清航空站場址土壤及地下水污染潛勢，達到污染預防及改善的目標，以維護國民健康與國土資源之永續利用；另基於航空站之調查結果，針對其中污染潛勢較高之航空相關產業工廠，辦理土壤及地下水污染調查作業。

第一期航空站調查名單係以航空站作業型態、是否進行土壤及地下水污染調查工作及旅運量等因子，篩選 18 處優先調查名單，篩選流程如圖 4.2.6-1 所示。彙整本署辦理之航空站相關調查成果，國內航空站之作業型態及潛在污染物種類如表 4.2.6-1 所示。根據調查資料顯示，部分機場因機身清洗及零件維修等工作，於土壤及地下水中發現有總石油碳氫化合物 (TPH)、苯、甲苯、乙苯、二甲苯 (合稱 BTEX)、酚類、萘、二氯甲烷、三氯乙烯及四氯乙烯等揮發性有機化合物 (VOCs) 或半揮發性有機化合物 (SVOCs)；部分機場可能因大型電力設備絕緣油洩漏，造成 TPH 污染情形，然因絕緣油多於 80 年左右更換，故未發現或檢出多氯聯苯 (PCBs) 之污染；於廢品、廢油儲存區或廢棄物掩埋場中，亦發現土壤及地下水中受油品類 (TPH) 及重金屬等污染；儲油設施亦有油品類 (TPH) 之污染、焚化爐則可能因燃燒不完全而產生戴奧辛等污染物。

調查結果發現航空器及其零組件製造與維護、油品儲運、及後勤



支援（尤其是乾洗業）等三類運作單元之污染潛勢較高。其中油品儲運單元，本署已有專案計畫進行列管；後勤支援單位則為航空站之特殊單位，可併同於航空站普查作業時完成全面性調查；然航空器及其零組件製造與維護單位則因國內之特殊性，多數廠家未設置於航空站內，故第 2 期計畫以試辦性質，挑選 4 處場址辦理土壤及地下水污染調查。調查名單篩選原則請參見圖 4.2.6-2。

第一期（100 年）航空站土壤及地下水調查計畫計完成國內 11 處航空站之土壤及地下水污染調查作業，計有 5 處場址發現土壤 TPH 超過污染管制標準（臺北國際航空站 1 處、桃園國際機場股份有限公司 4 處）。地下水部分則於桃園航勤發現地下水四氯乙烯濃度超過地下水第二類污染管制標準。

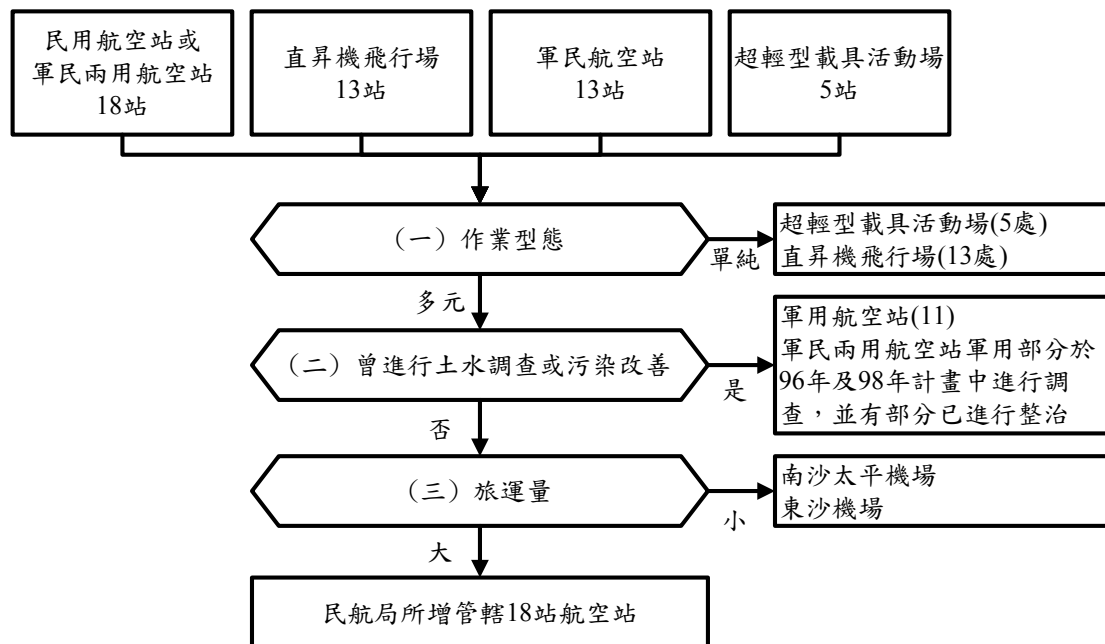


圖 4.2.6-1 18 處優先調查航空站篩選流程



表 4.2.6-1 國內民用航空站污染作業區及潛在污染物種類

| 項次 | 作業類型/設施潛在污染物 | 潛在污染物 |
|----|--------------|--------------------|
| 1 | 油料儲存、配送及補給設施 | TPH、BTEX、VOCs、MTBE |
| 2 | 維修工廠 | 重金屬、VOCs、TPH |
| 3 | 飛機清洗場 | VOCs、丙酮、丁酮 |
| 4 | 乾洗作業 | VOCs (四氯乙烯) |
| 5 | 電鍍作業 | 重金屬 |
| 6 | 大型電力設備 | TPH、PCBs |
| 7 | 廢污水處理設施 | 重金屬、VOCs |
| 8 | 廢棄物掩埋場 | 重金屬 |
| 9 | 廢品及廢油儲存區 | TPH、重金屬、VOCs |
| 10 | 廢棄變電箱 | 多氯聯苯 |
| 11 | 廢棄物焚燒 (焚化爐) | 戴奧辛 |
| 12 | 機場跑道草皮區 | 農藥 |

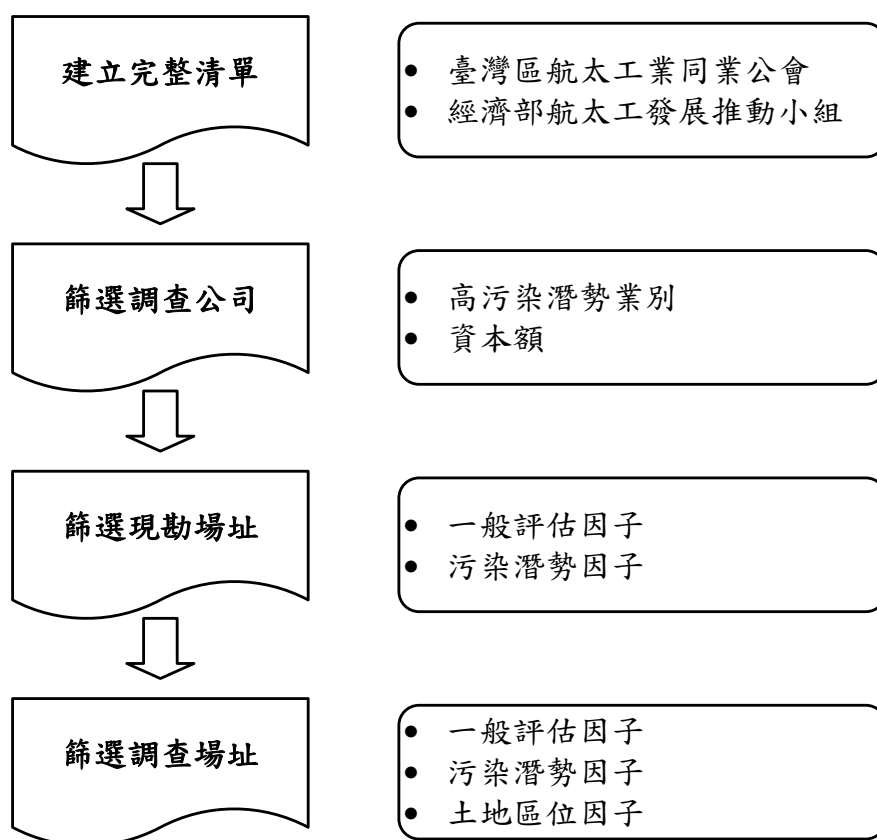


圖 4.2.6-2 航空相關產業調查名單篩選流程



第二期（101 年）航空站計畫接續第一期（100 年）航空站計畫中未進場調查之外島 7 處航空站及篩選 4 處國內航空相關業別場址進行土壤及地下水污染調查作業，計有 2 處場址發現土壤 TPH 超過污染管制標準（北竿航空站 1 處及豐達科技股份有限公司 1 處）、1 處場址土壤重金屬鉻超過污染管制標準，第一、二期航空站計畫查證結果如表 4.2.6-2 所示。

表 4.2.6-2 航空站計畫土壤及地下水查證結果

| 所在地 | 航空站/ 航空產業 | 駐站單位 事業名稱 | 查證結果 | 備註 |
|-----|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 臺北市 | 臺北國際 航空站 | 中油航油中心 | 土壤：總石油碳氫化合物 1,030 mg/kg (1.03 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| 桃園縣 | 桃園國際 機場股份 有限公司 | 遠東航空股份 有限公司 | 重金屬：鉻 794 mg/kg (2.89 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| | | 長榮航太科技 股份有限公司 | 土壤：總石油碳氫化合物 1,330 mg/kg (1.33 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| | | 中華航空股份 有限公司 | 土壤：總石油碳氫化合物 11,600 mg/kg (11.6 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| | | | 地下水：TPHJetA169.7 mg/kg (6.97 倍) | |
| | | 桃園機場-焚化爐 | 土壤：總石油碳氫化合物 3,340 mg/kg (3.34 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| | | 桃園機場-航油處 | 土壤：總石油碳氫化合物 1,470 mg/kg (1.47 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| | | 桃園航勤股份 有限公司 | 地下水：四氯乙烯 5.12 mg/L (102.4 倍) | 航空站計畫 (第 1 期) |
| | 豐達科技股份有限公司 | 土壤：總石油碳氫化合物 19,500 mg/kg (19.5 倍) | 航空站計畫 (第 2 期) | |
| 連江縣 | 北竿航空站 | | 土壤：總石油碳氫化合物 4,190 mg/kg (4.19 倍) | 航空站計畫 (第 2 期) |

第一期航空站計畫發現之污染場址改善成果如表 4.2.6-3，其中台北航空站的遠東航空股份有限公司、桃園國際機場股份有限公司的中華航空股份有限公司及長榮航太科技股份有限公司皆已完成改善並通過驗證；而改善中的場址如下：台北航空站的中油航油中心、桃園國際機場股份有限公司的焚化爐及航油處；至於桃園國際機場股份有限公司的桃園航勤股份有限公司現已提出健康風險評估進行審查。



表 4.2.6-3 航空站計畫場址現況調查表

| 場址 | | 方式 | 進度 | | | |
|------------|----------------|----------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|-----|
| | | | 計畫書 是否送審 | 改善期限 | 目前狀況 | |
| 台北 航空站 | 遠東航空公司 | 依七條五採 取應變必要 措施 | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |
| | 航油中心 | | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |
| 桃園機 場公司 | 中華航空公司 | | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |
| | 長榮航太科技 公司 | | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |
| | 焚化爐 | | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |
| | 航油處 | | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |
| | 桃園航勤公司 | | 公告為控制 場址 | 健康風險評估 已通過，提送 控制計畫中 | 計畫提送 期限為 103.05 | — |
| 桃園縣 | 豐達科技股份有 限公司 | | 依七條五採 取應變必要 措施 | 是 | 103.7.31 | 改善中 |
| 連江縣 | 北竿航空站 | 依七條五採 取應變必要 措施 | 是 | — | 改善完成， 通過驗證。 | |

4.2.7 底泥

本署自 99 年 2 月 3 日土污法修正條文公布施行後，已逐年完備相關配套子法及行政規則，建置底泥品質檢測及評估機制，同時透過不同水體底泥調查示範工作，逐步建立底泥健康及生態風險評估及污染調查機制。此外，藉由建立本土化污染傳輸模式及調查影響關鍵因子，進行污染傳輸模擬，並依模擬結果提出合適之污染底泥行動管理策略。

102 年度污染底泥管理工作成果可分為法規面、宣導面及執行面三部份，說明如下：

一、完備法規制度



為利掌握我國特定地面水體之底泥品質及污染潛勢資訊，99 年 2 月 3 日修正公布之「土壤及地下水污染整治法」（以下簡稱本法）第 6 條第 5 項乃規定河川、灌溉渠道、湖泊、水庫及其他經中央主管機關公告之特定地面水體之各目的事業主管機關，應定期檢測底泥品質狀況，與底泥品質指標比對評估後，送行政院環境保護署備查，並公布底泥品質狀況。為落實前述規定，俾使各目的事業主管機關有所依循，本署爰依本法第 6 條第 7 項之授權，於 102 年 7 月 15 日發布「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」，下達「底泥之環境影響與健康風險、技術及經濟效益評估報告撰寫指引」及「底泥整治計畫撰寫指引」。

二、宣導法規技術

鑑於底泥污染領域為國內環境保護新領域，各相關法規之宣導推動、目的事業主管機關權責義務及整治工作之推動尚未臻落實完善，故為加強推動底泥品質管理工作與落實法規執行宣導，及協助辦理底泥品質申報事宜，於 102 年 10 月 17~18 日針對各目的事業主管機關及地方環保局辦理「底泥品質管理技術研習會議」，內容包括現階段底泥管理相關法規架構、底泥申報備查作業辦法說明、採樣計畫書撰寫實例、底泥檢測技術介紹、底泥線上申報操作說明、國外底泥處理及整治技術介紹等，並藉由會議之各方意見回饋，及綜整國內外底泥管理法規與策略，提出未來底泥品質法規研修之相關建議。

三、發展評估模式

為利河川及水庫管理單位，瞭解底泥之污染傳輸機制，並據以研析污染底泥管理措施。本署應用適當的模式，進行不同情境之污染傳輸模擬，探討不同情境下合適之行動管理策略建議。污染傳輸模式的建立係透過整合豐富的環境資料、理論依據以及演算資源，表現流域底泥污染傳輸之特性。同時透過模式操作分析，可達到整合環境資



訊、觀察中間歷程、提示未明污染、分析多元情境，提升決策品質並避免無謂的投資浪費。

台灣地區水庫多數為深長水體，必須考慮溫度以及懸浮質濃度所造成之水體垂向變化，因此模式應用上至少應採 2D 水理水質演算，方能完整表現水庫水質與底泥污染傳輸之變化與特性。本署應用 CE-QUAL-W2 模式以石門水庫為例進行底泥污染傳輸模擬，後續可透過參數調數及修正，可應用該模式至其他水庫。

河川之水體特性與水庫差別較大，一般為狹長、水深較淺之水體，因此建議以 1D 水理演算為基礎，來建立污染傳輸模式。本署以大漢溪為範例，依流域污染排放以及底泥污染特性，針對關切污染物，應用 HEC-RAS 結合 WASP，就傳輸、延散、沉降、再懸浮、吸附、淨損耗等機制進行參數設定，可完整演算全淡水河系（包含：大漢溪、新店溪、基隆河、淡水河本流）及沿岸 100 餘處支流排水對河川水質與底泥之污染演算與變化趨勢。此河川模式應用於其他河川上，僅需針對水理及水質參數進行調整修正為符合該河川水理及污染特性，即可完成該河川之底泥污染傳輸模式。

4.2.8 軍事場址

本署過去已針對農地、非法棄置場址、運作中工廠、廢棄工廠及加油站進行土壤及地下水污染調查，發現許多土壤及地下水污染之場址，但軍事營區則因為其機敏性，過去僅由一些民眾申述或緊急應變計畫，對於一些零星的污染事件進行處理，並未進行全面性調查。然而，由美國環保署資料顯示，美國至少有 985 處軍事場址具有土壤及地下水污染，其中有 141 處場址列入美國國家優先名單（NPL）場址中，優先進行整治，其類型包含有軍事基地、兵工廠、保修廠、油庫等，顯示軍事場址之污染潛勢。



而國內軍事營區大多有較長的運作歷史，常因為設施老舊或管理方式未能與時俱進，常產生土壤及地下水污染問題，且軍事場址因其任務性，涵蓋軍用油槽、加油站、港口、機廠、保修廠、兵工廠及靶場或射擊訓練場等類型，作業型態多元，場址規模差異大，故本署自 95 年起陸續辦理多項軍事場址調查計畫，已逐步針對各類型高污染風險的軍事營區進行土壤及地下水污染調查，並督促國防單位進行場址污染改善工作。截至 101 年為止，環保機關共計已完成 172 處軍事場址之現勘及調查工作，其中計有 54 處曾超過污染管制標準，其中 27 處採取適當或應變必要措施、7 處公告為控制場址，另有 20 處場址在各級環保機關的督導下，已完成改善並解除列管。

本署調查發現受調查之軍事場址中，具高污染潛勢作業類型主要以油料儲存與供油設施、保修/電鍍/發動機維修廠及廢油/廢溶劑儲存設施等 3 類為主，主要污染物則與各高污染潛勢區之作業行為使用之化學品有關，然而由於軍事場址因其任務須求及編組，同一營區中常存在多種高污染潛勢作業類型，依據本署軍事場址之調查經驗，國內軍事營區高污染潛勢軍事營區作業場所及其潛在污染物類型彙整如表 4.2.8-1 所示。

本署未來仍將持續針對軍事場址進行土壤及地下水污染調查工作，並推動國防部建立軍事場址監督制度及推動軍事場址自主管理，來作為未來軍事場址的管理策略方向。



表 4.2.8-1 軍事場址高污染潛勢作業場所及其潛在污染物類型

| 營區類型 | 國內軍事場址 | |
|--------------|--|--|
| | 潛在污染區 | 潛在污染物種類 |
| 油料儲存與供油設施 | 輸油管線、儲槽、加油泵島與灌裝台、盤管區 | 總石油碳氫化合物 (TPH)、苯、甲苯、乙苯、二甲苯 (BTEX)、萘或總酚 |
| 保修/發動機維修廠 | 作業區、物料儲存區、廢油/廢溶劑儲存設施 | TPH、揮發性有機化合物 (VOCs) 及重金屬 |
| 廢油/廢溶劑儲存設施 | 地下槽體、地上儲放區 | TPH、VOCs |
| 兵工廠/實驗室 | 製程作業區、截流溝、陰井、廢水處理廠、化學品存放區、廢棄物處理區、化學品桶槽 | 重金屬、火炸藥類物質、VOCs 或其他有毒物質 |
| 彈藥處理廠與銷毀廠 | 彈藥銷毀爐/火炮脫藥線、彈藥燃燒坑、焚化爐、截流溝、陰井、廢水處理廠、廢氣處理設備 | 重金屬、火炸藥類物質 |
| 空軍基地 | 維修棚廠、廢水處理廠、油料設施、廢棄物掩埋區、地勤作業區、飛機清洗區、消防訓練場、廢棄物存放區、排水溝渠 | TPH、VOCs、重金屬、含氯有機物、多氯聯苯 |
| 海軍基地 | 船塢、維修廠、電鍍廠、車工廠或切削工廠、廢油存放區、油槽區、加油站、廢品存放區 | TPH、VOCs、重金屬 |
| 靶場、火炮射擊場、炸射場 | 訓練場、靶場、火炮射擊場、炸射場及廢彈拆解處理廠 | 重金屬、火炸藥類物質 |

4.2.9 土壤戴奧辛

我國近年來仍有土壤、食品戴奧辛污染事件發生，土壤、廢棄物污染事件所衍生周邊農、漁產品污染及管制問題，往往引起民眾高度關切。為達到保護人體健康及環境安全之目的，本署及其他相關政府機關單位歷年來針對可能戴奧辛環境流布污染進行調查，惟戴奧辛流布及可能貢獻來源複雜，目前對於全國土壤戴奧辛含量瞭解不足，無法確認污染來源對土壤污染的貢獻程度。為掌握我國土壤戴奧辛背景現況以進行污染管理，本署持續辦理高污染潛勢區域土壤調查及全國



土壤普查工作，以掌握戴奧辛之環境流佈與背景資料及完備土壤戴奧辛管制策略。本署執行全國土壤戴奧辛調查工作概況分述如下：

一、土壤戴奧辛管制策略

由於土壤及底泥為環境中戴奧辛之最終受體，不同於空氣或水係為含戴奧辛排放源直接傳輸之環境介質，因此，其管制方式無法直接採用與空、水、廢之源頭減量管理方式。由於我國在污染源排放方面已有完備減量管制措施，就土壤管制應先釐清並訂定管制策略之目標，再依目標擬定各項措施，土壤戴奧辛管制策略計畫主要架構內容，如圖 4.2.9-1 所示，茲說明如下：

(一) 全國土壤戴奧辛現況普查

考量我國仍缺少全國性之土壤調查資料，首先應針對國內土壤之戴奧辛含量進行普查，以瞭解我國土地戴奧辛背景現況與累積情形，透過逐年調查結果建置全國土壤戴奧辛基線資料，掌握全國土壤背景與污染現況，此外，利用快速篩檢方法做為土壤戴奧辛普查工具，以節省分析作業之時間經費。

(二) 土壤戴奧辛管制標準修訂

我國土污法針對土壤中戴奧辛含量訂有管制標準，採用單一標準值為 1000 ng-I-TEQ/kg，與其他國家之農業用地之土壤標準比較，屬於較為寬鬆之標準。由於我國管制標準訂定主要係參考世界各國標準所研訂，考量國情與民眾活動、生活型態之差異，應就適用本土化之管制標準進行檢討，並參考歐洲部分國家作法，評估不同土地用途（如敏感區之住宅區、畜牧養殖區，或非敏感區之工業區等），擬定不同管制標準之可行性，以反應不同土地用途之不同暴露風險，以落實依土壤用途進行管制，降低戴奧辛入侵食物鏈進入人體途徑風險。



(三) 執行土壤、底泥戴奧辛長期監測

為瞭解環境戴奧辛污染源之減量執行成效，基於土壤、底泥為最終受體之概念，應執行土壤、底泥戴奧辛長期監測。由於底泥已訂有品質指標，本署後續將朝向配合長期監測作業建立土壤戴奧辛之「最大管制值(Maximum level)」及「行動預警值(Action level)」之分級管制觀念，透過分級管制強化預警功能，俾及早發現污染源預防污染擴大。

(四) 完備土壤戴奧辛污染防止措施

我國對於戴奧辛污染土壤或底泥之污染處理，仍屬經驗較為缺乏，為完備土壤戴奧辛污染防止措施，使戴奧辛土壤妥善管理，避免造成二次污染，亦持續研析相關管理方式，協助檢討國內具有處理戴奧辛污染土壤之設施設置狀況，並輔導現地污染處理技術之發展。

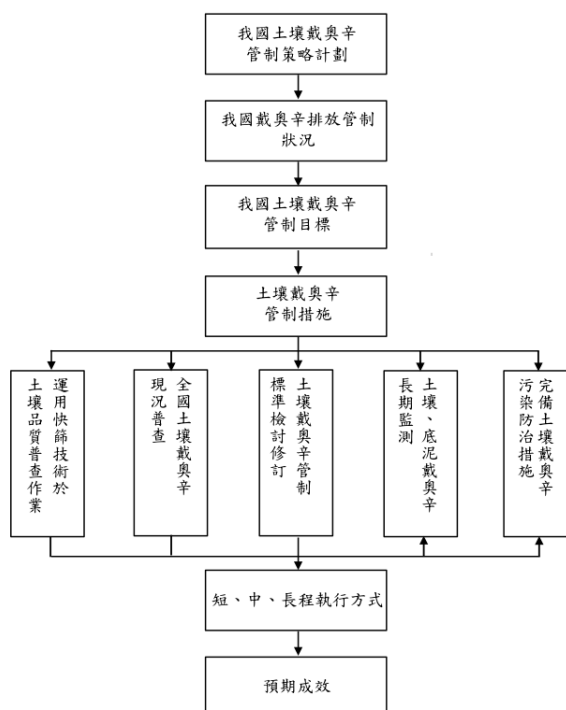


圖 4.2.9-1 土壤戴奧辛管制策略執行架構



二、全國土壤戴奧辛普查工作

為掌握全國土壤基線資料及可能污染源監測資料，本署研訂全國普查策略規劃分年執行，主要區分為全國土壤戴奧辛含量及特定區域周遭用地等對象進行調查，如圖 4.2.9-2 所示。由於環境戴奧辛有 90% 係透過食品進入人體，而國人食用動物以家禽家畜、水產養殖居多，牲畜可能發生攝食養殖場周遭土壤時，而造成風險，因此考量各敏感用地及各類戴奧辛排放源等評估因子，排序優先調查順序，分階段將全國土壤進行逐一進行普查。此外，考量特定區域如非法棄置場、事業廢棄物處理或再利用機構、中小型焚化爐事業、可能排放戴奧辛事業，以及飛灰固化物掩埋場等仍有可能對周遭用地造成影響，未來亦將進行特定區域附近用地之調查工作。說明如下：

- (一) 第一年 (101 年)：考量各種污染貢獻來源後，限縮以針對國內戴奧辛貢獻量最大之固定污染源影響範圍進行土壤普查。
- (二) 第二至五年 (102~106 年)：以受體端角度出發，針對農漁畜牧、學校、公園綠地等用地進行普查；調查順序依次為家禽類養殖場、養牛場、養豬場、漁產養殖場、其他肉類養殖場、學校、公園綠地。此外，另針對非法棄置場、事業廢棄物處理或再利用機構、中小型焚化爐事業、可能產出戴奧辛事業，以及收受焚化飛灰固化物掩埋場亦將持續完成周邊土壤戴奧辛含量調查。
- (三) 第六年 (107 年以後)：綜合本署、農業、衛生單位等各單位監測數據及持續進行之底泥、地下水普查結果，針對可能為高污染潛勢區域，建立定期土壤、地下水及底泥監測網，長期進行污染監測。

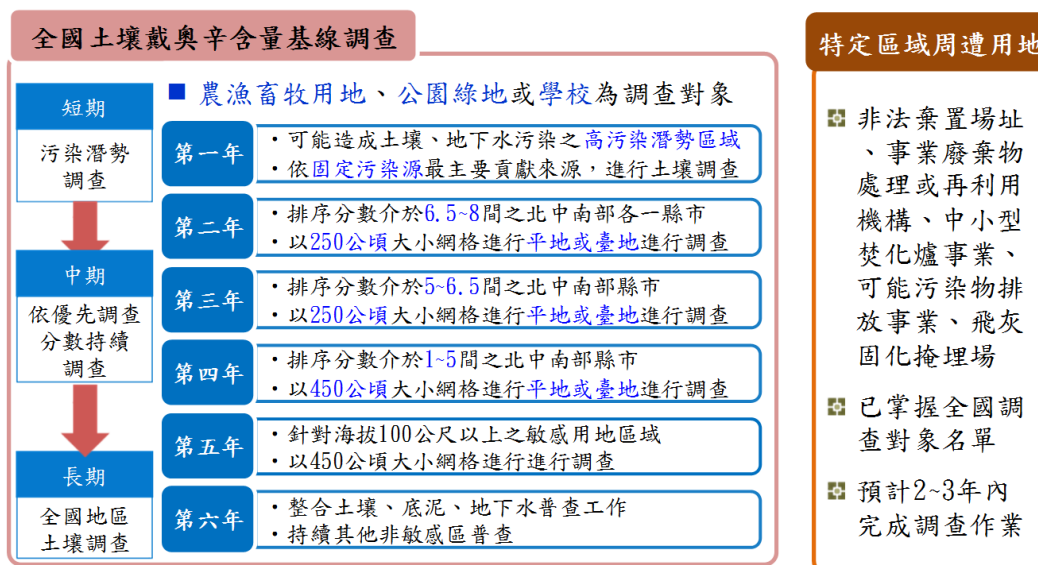


圖 4.2.9-2 全國土壤戴奧辛普查工作程序

三、高優先順序區域土壤戴奧辛之調查成果

(一) 全國土壤分區基線調查

為盡速掌握全國北、中、南部地區土壤戴奧辛含量背景資料，本署於 102 年以敏感用地面積、固定污染源、露天燃燒、汽機車之排放量等因子進行權重評分，計算「調查優先排序評估分數」，分區挑選出北部之桃園縣、中部之彰化縣、南部之高雄市進行土壤基線調查。102 年土壤調查結果顯示，我國北部土壤戴奧辛平均含量最高，其次為南部、中部，惟皆遠低於現行土壤污染管制標準，且各區當地之長年盛行風向對於土壤戴奧辛有一定程度之影響，如圖 4.2.9-3 所示。

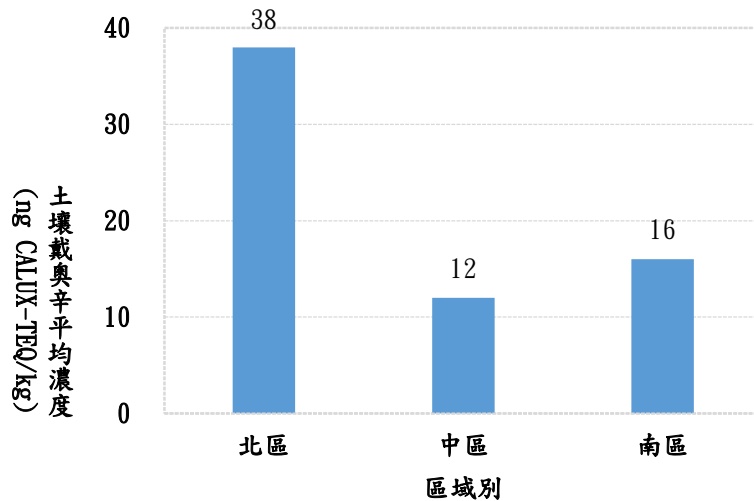


圖 4.2.9-3 全國地區土壤戴奧辛含量分佈

(二) 特定區域周遭用地調查

考量戴奧辛污染之可能貢獻來源、污染可能流佈途徑對於周遭土壤之影響，本署於 102 年針對國內之非法棄置場、事業廢棄物處理或再利用機構、中小型焚化爐事業、可能產出戴奧辛事業，以及收受焚化飛灰固化物掩埋場，考量各場區之實際營運現況進行土壤調查工作。

102 年調查結果發現，事業廢棄物處理/再利用機構、中小型焚化爐事業，以及可能產出戴奧辛事業周遭用地土壤戴奧辛之平均濃度相對較高，其次為非法棄置場，最低則為飛灰固化物掩埋場，且各場區內營運製程，或是區內設置有含戴奧辛堆置場、處理含戴奧辛廢棄物之設備，其區域外圍土壤戴奧辛易有較高濃度之情形。此外，當地之長年盛行風向對於場區周遭之土壤戴奧辛有一定程度之影響，如圖 4.2.9-4 所示。

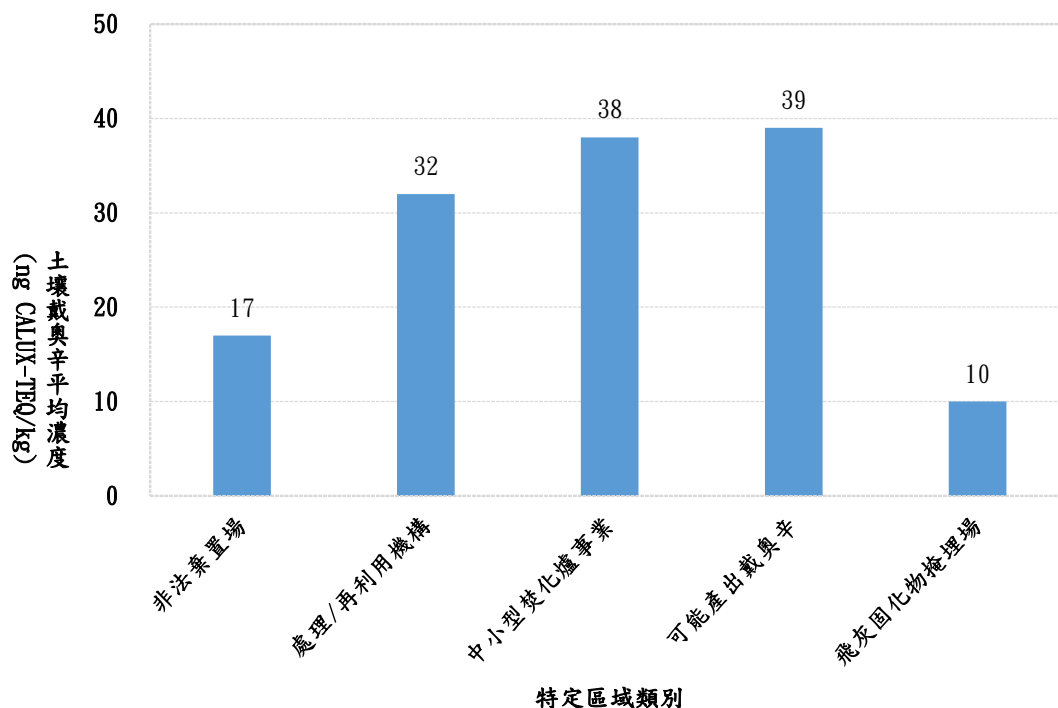


圖 4.2.9-4 特定區域周遭用地土壤戴奧辛含量分佈

4.3 污染管理

本署除前所述於污染潛勢地區進行污染預防及設立監測井外，並逐步對各地區進行詳細的污染調查外，已然受到污染的地區後續管理作業更是不容忽視，主要工作項目分為三大項包含緊急應變的調查、受污染土壤離場後的處置與再利用及場址是否對民眾健康造成風險的評估等，本章將依次介紹其規劃與執行狀況。

4.3.1 緊急應變調查、查證及技術支援

環保署自 90 年開始委託專業機構於專案計畫中執行土壤及地下水污染案件緊急應變及技術支援工作，期於土壤及地下水污染案件發現初期，即能掌握污染概況，以利採取相關應變處理措施，減輕污染影響或避免污染擴大。

本計畫目的為成立一應變支援單位協助環保署及地方環保機關調查、查證土壤及地下水污染緊急案件，於短時間內完成初步污染調



查評估或污染查證階段性工作，於各污染案件發生初期，儘速掌握場址污染現況、受體危害影響，並研判是否有執行緊急或應變必要措施之必要性，办理流程請參見圖 4.3.1-1。

102 年共陸續執行 8 件土壤及地下水污染事件應變相關專案計畫，如表 4.3.1-1 所示，主要應變目的皆為污染查證，相關執行成果統計說明如下：

一、場址所在縣市

應變場址縣市分布數量如圖 4.3.1-2 所示，以中部地區 6 處場址占 75% 為最多，其中彰化縣就占有 4 處，嘉義縣及苗栗縣各占 1 處；北部地區（新竹縣）以及南部地區（屏東縣）各有 1 處場址。東部及離島地區 102 年皆無使用本計畫之應變工作數量。

二、場址類型

各類型場址分佈比例如圖 4.3.1-3 所示，以其他類型共計 3 件占 37.5% 為最多，包含了地下水監測以及灌溉渠道底泥檢測；其次為非法棄置場址共計 2 案件占 25%；而工廠、工業區以及加油站分別占有 1 案件占 12.5%。依 102 年場址類型來看，除了 3 件次其他案件外，2 件次非法棄置場址顯示廢棄物非法清理棄置問題仍存在。

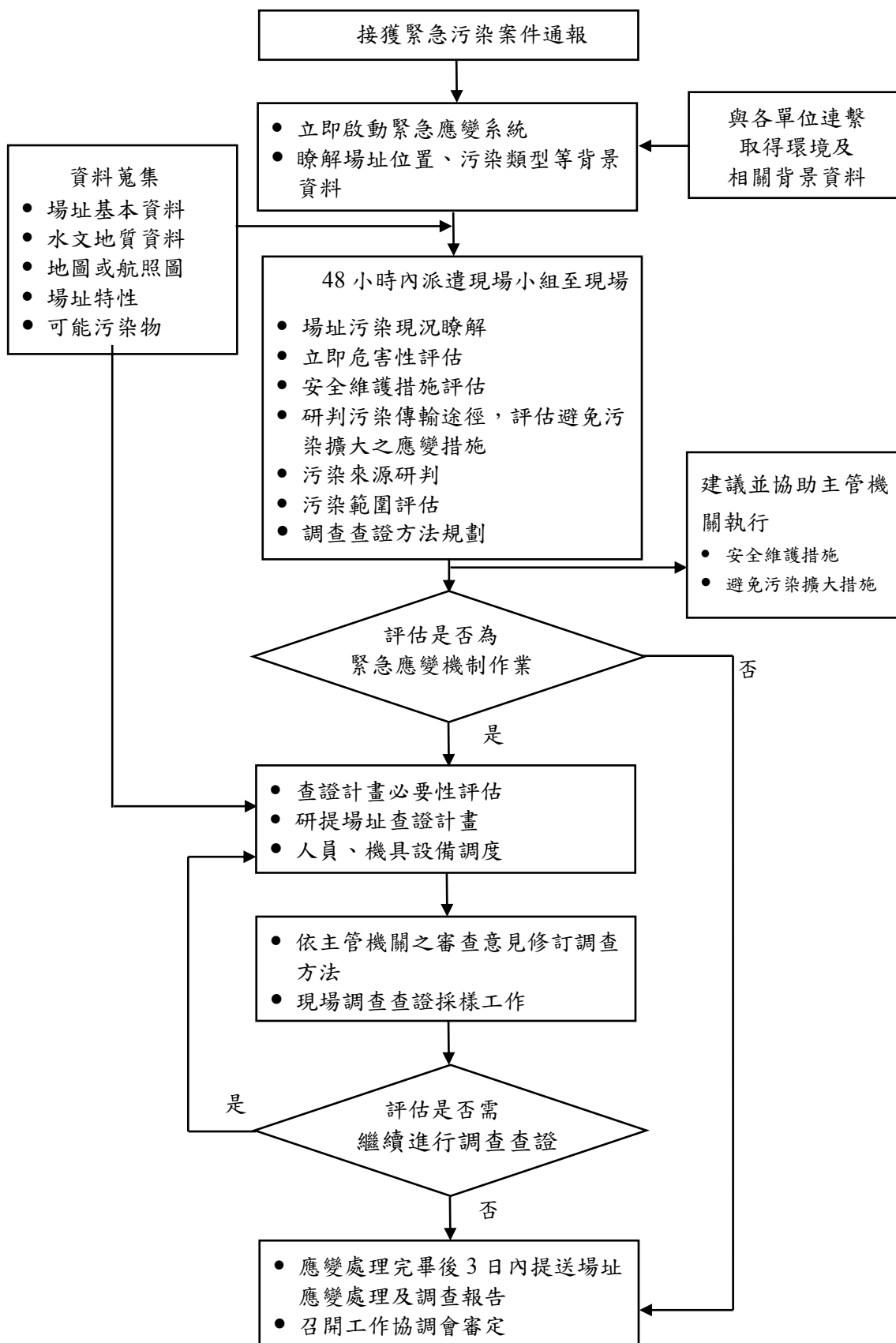


圖 4.3.1-1 緊急污染案件辦理流程



表 4.3.1-1 102 年土壤及地下水污染事件應變案件

| 縣市別 | 案件名稱 | 辦理日期 | 場址類型 | 超出管制標準物質 | | 註 |
|-----|------------------------|-----------|------|-------------|-----------------|---|
| | | | | 土壤 | 地下水 | |
| 屏東縣 | 屏東長治基督墓園旁非法棄置場址土壤污染查證 | 102.1.8 | 非法棄置 | 鉛、鎘、鉻、銅、鋅、鎳 | — | |
| 彰化縣 | 彰化縣含六價鉻營運中工廠土壤及地下水污染調查 | 102.4.3 | 工廠 | 鉻、鎳、銅 | 鉻、鎳 | |
| 新竹縣 | 新竹縣二重埔加油站場外污染調查 | 102.4.8 | 加油站 | — | 苯、甲苯、總酚、TPHd | |
| 苗栗縣 | 照南國小場置性監測井外地下水污染查證 | 102.6.13 | 其他 | — | 順 1,2-二氯乙烯、三氯乙烯 | |
| 彰化縣 | 彰濱工業區線西區地下水污染查證 | 102.7.4 | 工業區 | — | — | |
| 彰化縣 | 彰化縣田中鎮非法棄置場址土壤污染調查 | 102.8.8 | 非法棄置 | 銅 | — | |
| 嘉義縣 | 嘉義縣水上鄉協助地下水採樣作業 | 102.9.2 | 其他 | — | — | |
| 彰化縣 | 彰化縣東西二圳及東西三圳底泥污染查證 | 102.12.25 | 其他 | — | — | |

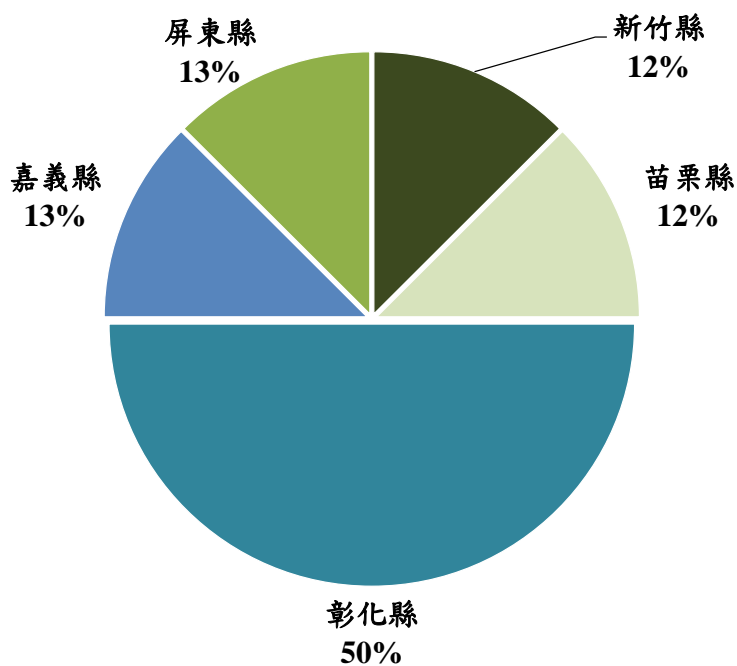


圖 4.3.1-2 102 年應變場址縣市別統計

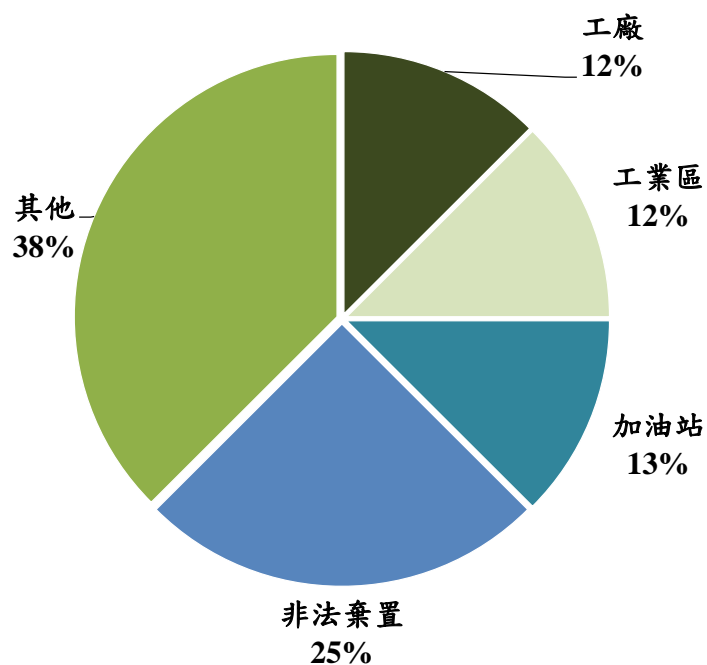


圖 4.3.1-3 102 年應變場址類型統計

三、污染物類別

102 年執行 8 處場址中，共計 5 處（63%）場址土壤或地下水污



染物濃度超過管制標準，分別有 1 處場址土壤及地下水皆超過管制標準，而土壤及地下水分別有 2 處有超過管制標準之情形。在土壤超過管制標準之污染物皆為重金屬，其中以非法棄置場址重金屬超標項目最為複雜（鉛、鎘、鉻、銅、鋅及鎳），而工廠超標污染物則為鉻、鎳及銅，此工廠屬金屬製品製造業。在地下水方面，鉻及鎳同樣在工廠場址有超標之情形，而加油站場址地下水超標污染物則為苯、甲苯、總酚、TPHd，屬一般加油站常見之污染物。而順 1,2-二氯乙烯、三氯乙烯超標之情形，為場置性監測井定期監測所檢出。102 年土壤及地下水各類污染物出現頻率統計如圖 4.3.1-4。

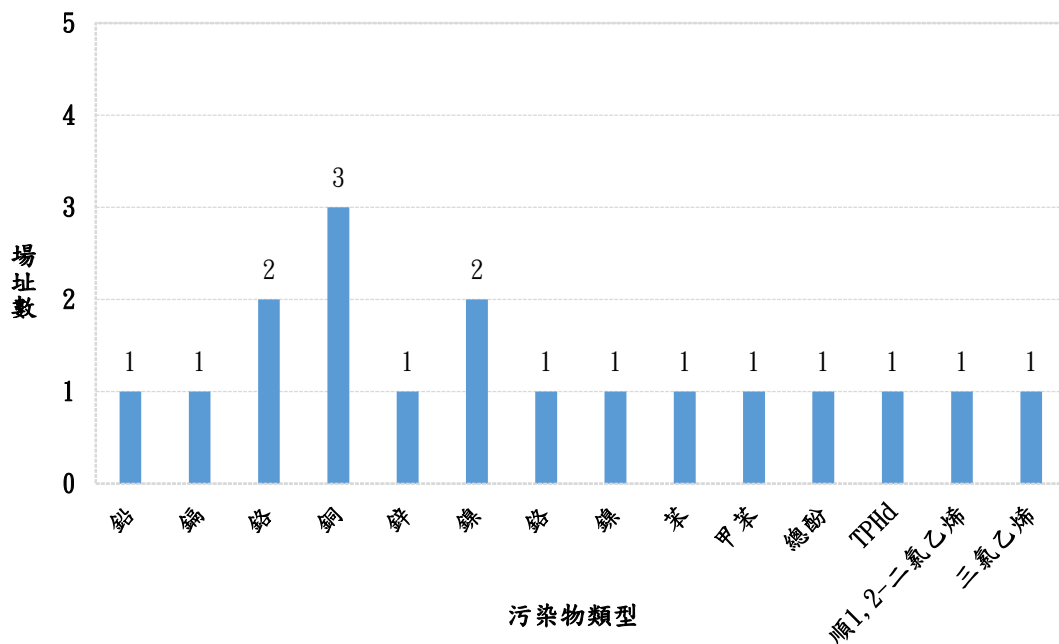


圖 4.3.1-4 102 年土壤及地下水各類污染物達管制標準統計



4.3.2 污染土壤離場管理制度與污染土壤再利用

國內污染場址數量近年急速增加，且土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法）修訂後對污染場址之管制及罰責更加嚴格，離場處理之需求將日益增加。因此，為利有效控管污染場址採離場處理之受污染土壤流向，掌握污染土壤運送過程與最終去向及規劃污染土壤再利用方式與技術，本署將土壤離場處理之申報及管理納入廢棄物清理法（以下簡稱廢清法）體系，並藉此對於污染土壤離場處理之清運及處理業者進行有效之管理及管制。

102 年度執行重點在於土壤離場處理納入廢清法體系管理之法規修正、規範及配套措施研擬，並檢討現行污染土壤離場處理管理制度執行成效，強化流向與處理成效追蹤管理方式，藉此完備法令規範及相關配套措施，同時對於污染土壤離場處理之清除、處理業者進行有效之管理及管制，並推動污染土壤再利用機構之申請及設置，工作內容說明如后：

一、土壤離場管理納入廢清法之相關配套法規、規範研擬及協商

協助研擬及協商採土壤離場處理之土壤或地下水污染場址為廢棄物清理法第2條所指事業之公告條文、事業廢棄物清理計畫書、網路申報、清運機具法規之修正條文。

- (一) 協助研擬及協商採土壤離場處理之土壤或地下水污染場址為廢棄物清理法第2條所指事業之公告條文
環署廢字第103008144E號於103年1月29日修正公告「指定廢棄物清理法第2條第1項第2款之事業」，新增第34項「採土壤離場處理之土壤或地下水污染場址」為事業，並自103年7月1日施行，屆時土壤離場作業將搭配廢清法進行管理。
- (二) 設計污染土壤處置計畫書專用表單，無需另檢具廢棄物



清理計畫書

於控制、整治計畫撰寫指引及監督作業要點新增污染土壤處置計畫書專用格式，未來由業者填報列印後送審，並由地方環保局土壤及地下水單位收件，會同廢管單位審查，無需另檢具廢棄物清理計畫書。

(三) 研擬應以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之事業

土壤離場處理之土壤或地下水污染場址納入「應以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之事業」，公告後採土壤離場處理之土壤或地下水污染場址依此規範進行網路申報及管理。

(四) 研擬裝置即時追蹤系統之事業廢棄物清運機具

修正控制、整治計畫撰寫指引及監督作業要點，要求離場處理業者參照「應裝置即時追蹤系統之清運機具及其規定」，未來離場清運車輛應裝置即時追蹤系統。

二、擬定污染土壤離場處理設施之設置、操作規範及再利用之允收、產品標準

依據污染土壤處理設施種類及特性，分別研擬焚化處理、固化處理、熱脫附、土壤清洗、生物復育等方法之設置與操作規範或參考指引；同時針對污染土壤再利用之產品，初擬水泥原料、製磚原料及生物復育方式之污染土壤允收及產品品質標準，提供主管機關在審查核定處理設施設置時參考。

三、污染土壤離場清運申報及審核E化作業規劃

於事業廢棄物管制中心資訊系統建置污染土壤相關資料填報、查詢功能，以及開發流向追蹤、整合性統計、勾稽作業及相



關報表，同時完成污染土壤廢棄物代碼增修、處置計畫書專用格式等，於公告土壤或地下水污染整治場為廢棄物清理法列管事業後，可快速上線使用。

四、推動污染土壤離場處理/再利用機構之申請

辦理宣導說明會及現勘作業，調查業者申請污染土壤處理/再利用機構之意願，並同時擬訂輔導業者申請處理污染土壤之推動方案，於公告土壤或地下水污染整治場為廢棄物清理法列管事業後，以意願高之業者優先進行輔導申請，減少無許可處理/再利用之過渡時間。

五、建立污染土壤再利用方法及相關規範，並推動再利用設施設置

篩選適合國內污染土壤再利用之污染土壤項目及其再利用方式，並針對再利用產品進行採樣分析，依篩選及採樣分析結果研析污染土壤再利用產品之管理方式，同時持續研擬納入公告再利用項目之法令草案，加速推動污染土壤離場再利用設施設置。

4.3.3 場址風險評估

土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法）於 89 年公布施行之時，已將健康風險評估的概念納入到污染場址管理之決策參考中，對於地下水污染整治場址之整治作業，在地質條件、污染物特性或污染整治技術等因素導致整治作業無法達到法規標準之情形下，可透過健康風險評估來訂定整治目標，無需整治到污染管制標準，而土污法在 99 年 2 月修正時，更將適用範圍擴大至土壤、地下水污染之整治場址。因此，土污法為環境污染事件需進行健康風險評估主要法源，其中第 24 條規定『如因地質條件、污染物特性或污染整治技術等因素，無法整治至污染物濃度低於土壤、地下水污染管制標準者，報請



中央主管機關核准後，依環境影響與健康風險評估結果，提出土壤、地下水污染整治目標。』，以及『整治場址之土地，因配合土地開發而為利用者，其土壤、地下水污染整治目標，得由中央主管機關會商有關機關核定。』。此外，環境影響評估法中亦有執行健康風險評估之規定，可見風險評估為我國環保相關法規之明訂執行工作事項之一。建立完整之風險評估執行方法、規範及相關資訊平台為落實健康風險評估制度之重要工作。

配合土污法中健康風險評估機制執行，環保署已於 95 年公告「土壤及地下水污染場址健康風險評估評析方法及撰寫指引」（以下簡稱健康風險評估評析方法），並建置「健康風險評估模擬系統」，完整提供進行風險評估所需之工具。其中「健康風險評估模擬系統」，為進行污染場址健康風險評估計算之輔助工具。電腦系統提供風險評估資訊儲存資料庫，同時採網頁方式建置計算程式及資料庫系統。網頁形式計算程式亦可提供使用者儲存相關參數及估算結果，同時中央主管機關可定期更新或維護參數資料庫，各縣市環保單位使用人員即可取得最新參數資訊；而相關作業指引及使用操作手冊亦可提供下載。歷經多年執行，環保署於 101~102 年間亦完成建立總石油碳氫化合物健康風險評估方法，並規劃建構我國土壤、地下水完整之風險分析系統，茲說明如下：

一、建立總石油碳氫化合物健康風險評估方法

土污法目前所訂定管制標準項目，皆以單一污染物之濃度值進行管制，僅總石油碳氫化合物（Total Petroleum Hydrocarbon, TPH）之管制採以混合物之總量標準進行管制，並訂定土壤中 TPH 濃度總量不得超過 1,000 mg/kg、地下水中柴油總碳氫化合物（Total Petroleum Hydrocarbon as Diesel, TPHd）濃度不得超過 10 mg/L（第二類管制標



準)。由於 TPH 是由數百種以上之化合物所組成之混合物，其中已被鑑別出的化合物至少有 250 種，依不同碳數組成可分為汽油、潤滑油、柴油、航空用油、煤油、家用燃料油等，其化合物組成比例與種類的不同，物理及化學性質上也有相當程度上的差異，且其對生物的毒性亦不相同，因而無法以現行單一化合物濃度方式進行 TPH 污染場址之健康風險評估。

環保署針對油品類之 TPH 污染物成份進行彙整解析，提出 12 項建議致癌指標化學物質，另參考美國 TPHCWG 所提供 TPH 之分類方式，將混合碳氫化合物分為脂族烴 (Aliphatic Hydrocarbon) 與芳香烴 (Aromatic Hydrocarbon) 兩大類，再於兩大類中依碳數分別切分為 13 組非致癌化合物項目，如表 4.3.3-1 與 4.3.3-2 所列，作為 TPH 污染造成人體健康風險評估之計算依據。本署並彙整建立各群組 (grouping) 與分類 (fraction) 及致癌指標污染物之相關物理化學特性參數與毒理參數，以提供風險評估計算系統修正納入參數之依據。

此外，本署並透過實作的方式加以驗證，以確認其可執行性。同時藉由實作的過程，鑑識評析方法本身於實務層面執行可能產生問題的点並加以修正，使總石油碳氫化合物 (TPH) 風險評估評析方法更加完善。試作結果確認 TPH 健康風險評估方法所規範之 12 項致癌建議指標化學物質與 13 組非致癌碳數分組分析，在樣品分析上皆可順利完成，且根據健康風險評估指引所提供之毒理資料庫與相關建議參數表中，可取得大部分評估參數完成致癌及非致癌風險評估工作。



表 4.3.3-1 TPH 建議致癌指標化學物質

| 序號 | 化學物質名稱 | | CAS Number |
|----|---------------|--------------------------|------------|
| | 中文 | 英文 | |
| 1 | 萘 | naphthalene | 91-20-3 |
| 2 | 1,2-二氯乙烷 | 1,2-dichloroethane | 107-06-2 |
| 3 | 苯 | benzene | 71-43-2 |
| 4 | 苯(a) 苯駢蔥 | benzo (a) anthracene | 56-55-3 |
| 5 | 苯(a) 駢芘 | benzo (a) pyrene | 50-32-8 |
| 6 | 苯(b) 苯駢芘 | benzo (b) fluoranthene | 205-99-2 |
| 7 | 苯(k) 苯駢芘 | benzo (k) fluoranthene | 207-08-9 |
| 8 | 蒽 | chrysene | 218-01-9 |
| 9 | 二苯(a,h) 駢蔥 | dibenz[a,h]anthracene | 53-70-3 |
| 10 | 二溴乙烷 | ethylene dibromide | 106-93-4 |
| 11 | 芘(1,2,3-cd) 芘 | indeno (1,2,3-cd) pyrene | 193-39-5 |
| 12 | 甲基第三級丁基醚 | methyl-tert-butylether | 1634-04-4 |

資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水污染場址健康風險評估評析方法延續性檢討修正計畫，2010。

表 4.3.3-2 TPH 非致癌物質分組項目

| 結構分類 | | 物化性質分組 |
|------|-----------|----------|
| 中文 | 英文 | |
| 脂肪族 | Aliphatic | ≥C6~C8 |
| | | >C8~C10 |
| | | >C10~C12 |
| | | >C12~C16 |
| | | >C16~C21 |
| | | >C21~C35 |
| 芳香族 | Aromatic | >C5~C7 |
| | | >C7~C8 |
| | | >C8~C10 |
| | | >C10~C12 |
| | | >C12~C16 |
| | | >C16~C21 |
| | | >C21~C35 |

資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水污染場址健康風險評估評析方法延續性檢討修正計畫，2010。

二、完成風險管理制度架構與發展生態風險評估方法

考量風險評估之運用需結合風險管理制度，此外，土污法對於整治場址之整治目標研訂時，亦必須評估該目標對環境之影響，實際上



已納入生態風險評估之概念，惟仍缺乏生態風險評估相關規範與制度。為使污染場址改善推動更加順利，活化土地之再利用，建立生態風險評估相關規範，並整合健康風險評估進行污染場址之管理為當務之急。

土污法 99 年修正時於法規條文中明列須同時進行環境影響及健康風險評估，但當時國內對環境影響評估之執行方法及背景資料了解有限，因此僅針對健康風險評估訂有相關執行方法及規範。人體健康風險評估於國內實施多年後，在整體執行方式與流程方面亦累積相當多的經驗，對於污染場址內、外之人體健康風險已可確實進行評估。為補足目前法規中缺少之環境影響評估，本署借鏡先進國家經驗，就污染土地進行生態風險評估之考量、執行架構流程與相關規範等，研析建立我國生態風險評估評析方法，確立我國生態風險評估制度架構的關鍵元素，完成我國生態風險評估制度之規劃，圖 4.3.3-1 為建立生態風險評估方法之規劃。

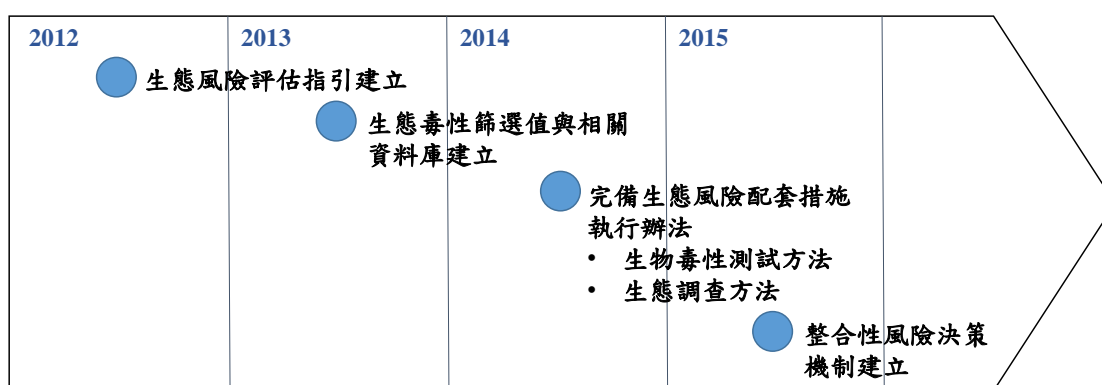


圖 4.3.3-1 污染場址生態風險評估制度建構規劃

三、訂定「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」

環保署已於 102 年 4 月 24 日公告「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」，依照土污法第 12 條第 11 項及第 14 條



第 5 項規定，內容針對控制場址進行土壤、地下水污染影響潛勢評估，依評估結果評定是否公告為整治場址，以及評定由土壤及地下水污染整治基金支出費用之控制場址、整治場址優先順序，評估作業採用具有風險概念之方式進行評估，提供較原初步評估辦法更為完善之評估結果，配合「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」，本署建置評估作業系統供主管機關進行線上評估作業，提供管理上之協助。

四、訂定「土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法」

環保署於 102 年 10 月 31 日依照土污法第 24 條第 8 項授權，發布「土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法」，辦法中規範有關風險評估應涵括之範圍內容、風險溝通機制、風險評估計畫書提送、風險評估報告撰寫內容、審查機制、核定整治目標之原則相關規範，係我國以風險評估進行土壤、地下水污染場址管理決策之基礎規範。另配合該辦法之規定，後續將由環保署訂定「土壤及地下水污染場址環境影響風險評估方法」，可提供做為評估者執行時之技術規範。

五、風險分析系統後續發展規劃

(一) 建立適用環境影響之評估之生態風險評估

1. 建立適用土壤、地下水污染場址之生態風險評估執行架構。
2. 研擬生態風險評估評估評析方法、執行規範及相關表單。
3. 建立生態風險評估審查機制、程序與相關規範指引。
4. 建置生態風險評估評析方法電腦計算系統，以提供民眾較簡易之計算評估工具。

(二) 建立污染場址風險管理制度

1. 完成採用健康風險評估作為場址管理依據之具體策略與方案，



並研擬相關之行政規則。

2. 進行污染場址初步評估與等級評定辦法之整併與修訂，完備我國污染場址分級管理制度。
3. 擬定污染場址健康風險分布圖像製作原則與方法，並建立受污染地下水之管理原則。
4. 污染場址管理之民眾參與機制規劃與架構及執行辦法。

(三) 建立環境品質風險管理架構

1. 建立以健康及生態風險為基礎之土壤、地下水品質管理架構。
2. 配合檢討健康風險及生態風險評估方法建置，建構我國土壤、地下水相關環境標準之制定原則與架構。
3. 逐步檢討我國現行土壤、地下水管制標準值之合理性，以風險評估為基礎，評估適合我國污染場址管理架構標準。
4. 建立以風險評估與管理為基礎之地下水污染處理與管制機制。

(四) 提供風險評估與污染土地再利用結合之機制

1. 提供污染土地開發再利用與風險評估結果整合之方法。
2. 完成污染土地整治配合土地開發之風險管理審查、監督作業機制與作業方式。

(五) 建立風險評估計算、應用與參數資料庫整合平台

1. 整合環保署各處室之健康風險評估相關成果，建立整合性之風險評估計算平台。
2. 建立健康風險評估相關模式模擬之規範，並建立計算系統，供主管機關或民眾作為風險評估或決策作業時參考。
3. 建立風險評估參數跨部會研究成果整合平台，推動參數持續更新作業。



第五章 污染場址列管統計及重要場址介紹

5.1 污染場址列管統計

一、污染場址公告流程

依據土污法第 12 條規定，各級主管機關對於有土壤或地下水污染之虞之場址，應即進行查證，並依相關環境保護法規管制污染源及調查環境污染情形。當前述場址之土壤或地下水污染來源明確，且土壤或地下水污染物濃度達土壤或地下水污染管制標準時，各級主管機關應依土污法公告為土壤、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，有嚴重危害國民健康及生活環境之虞時，應報請中央主管機關審核後，由中央主管機關公告為土壤、地下水污染整治場址（以下簡稱整治場址），相關污染場址之公告流程如圖 5.1-1 所示。

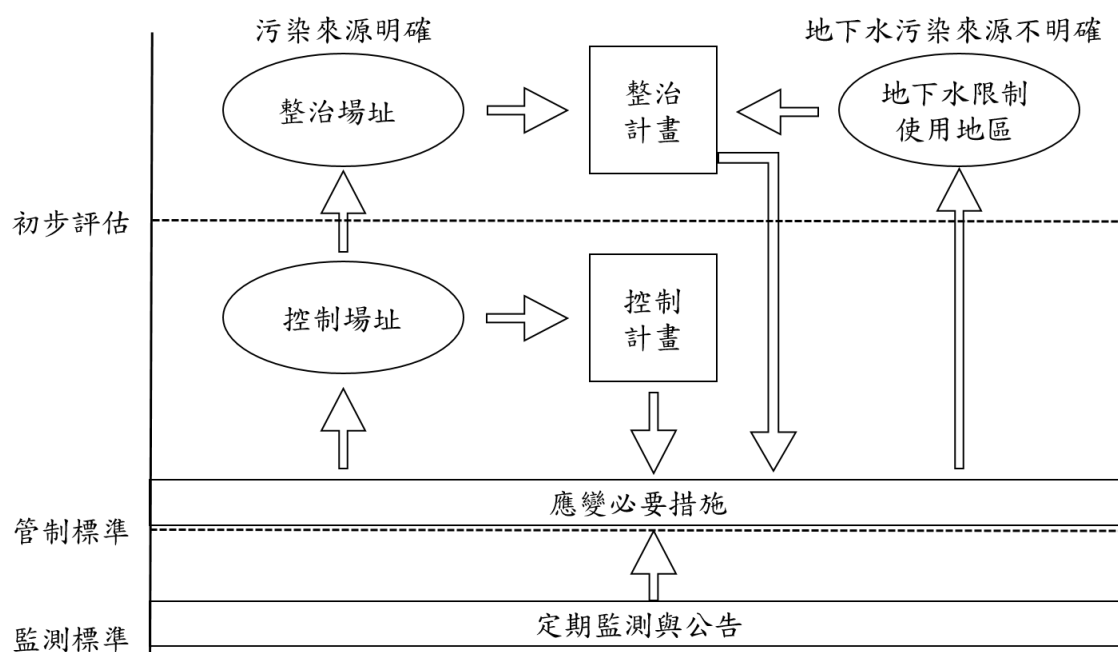


圖 5.1-1 污染場址公告流程



二、污染場址控制流程

依據土污法第 13 條規定，控制場址未經公告為整治場址者，直轄市、縣（市）主管機關應命污染行為人或潛在污染責任人於 6 個月內完成調查工作及擬訂污染控制計畫，並送直轄市、縣（市）主管機關核定後實施。其污染行為人或潛在污染責任人不明或污染行為人或潛在污染責任人不擬訂污染控制計畫之情況，直轄市、縣（市）主管機關得視財務狀況及場址實際狀況，採取適當改善措施；污染土地關係人得於直轄市、縣（市）主管機關採取適當改善措施前，擬訂污染控制計畫，並準用前項規定辦理。

控制計畫書經直轄市、縣（市）主管機關審查核定後實施，待監測數據達法規標準，且無影響國民健康及環境之虞，並向各直轄市、縣（市）機關申請土壤及地下水整治解除列管驗證計畫，經驗證完成後，方可向所在地主管機關申請解除控制場址，其相關流程如圖 5.1-2 所示。

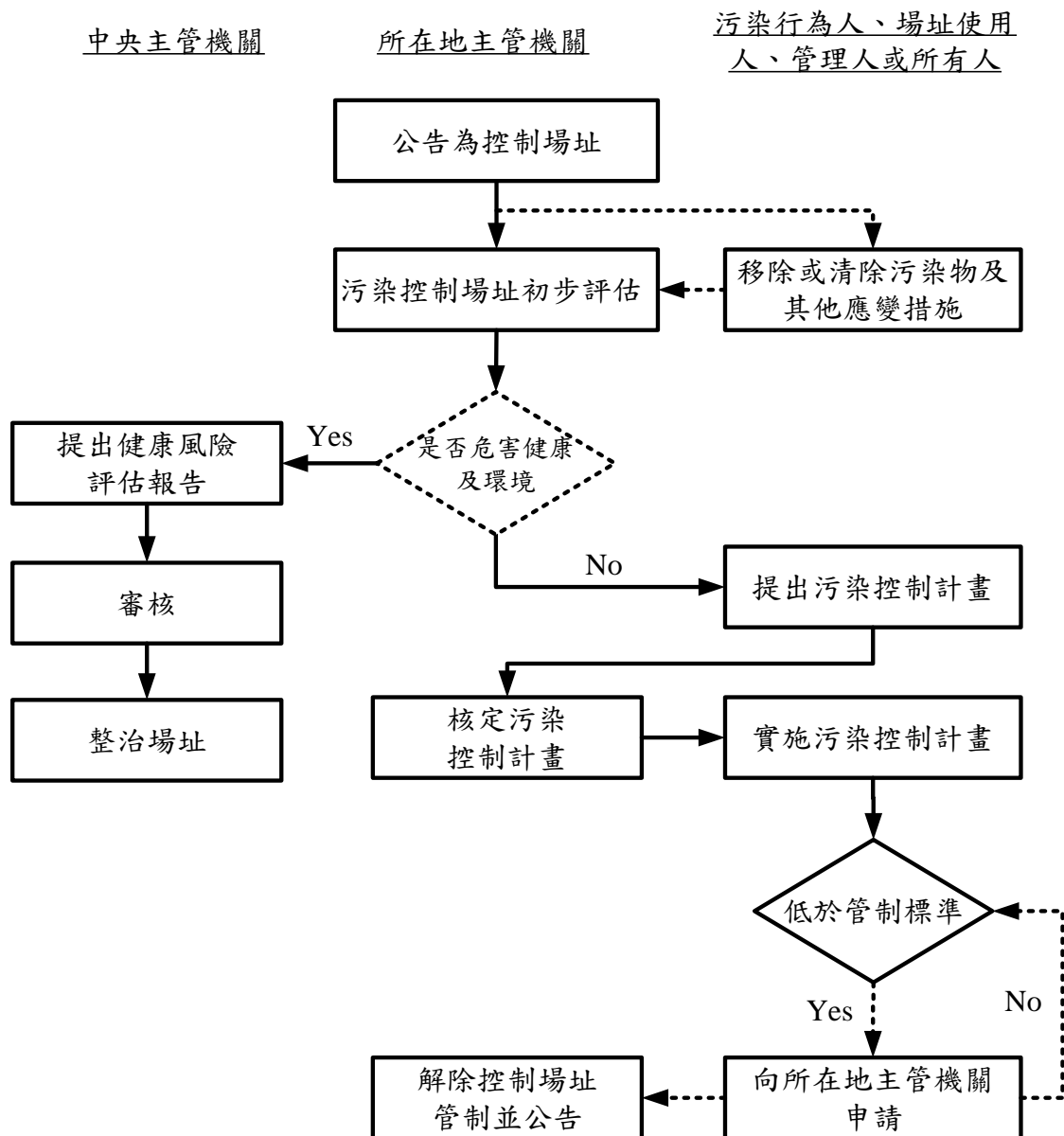


圖 5.1-2 污染場址控制流程



三、污染場址整治流程

污染場址公告為整治場址後，依土污法第 14 條規定整治場址之污染行為人或潛在污染責任人，應於直轄市、縣（市）主管機關通知後三個月內，提出土壤、地下水污染調查及評估計畫，經直轄市、縣（市）主管機關核定後據以實施相關整治作業，於整治期間若相關監測值已達法規標準範圍則可向中央主管機關提申請驗證，經中央主管機關驗證後無污染之虞，則可解除整治場址列管，其相關流程如圖 5.1-3 所示。

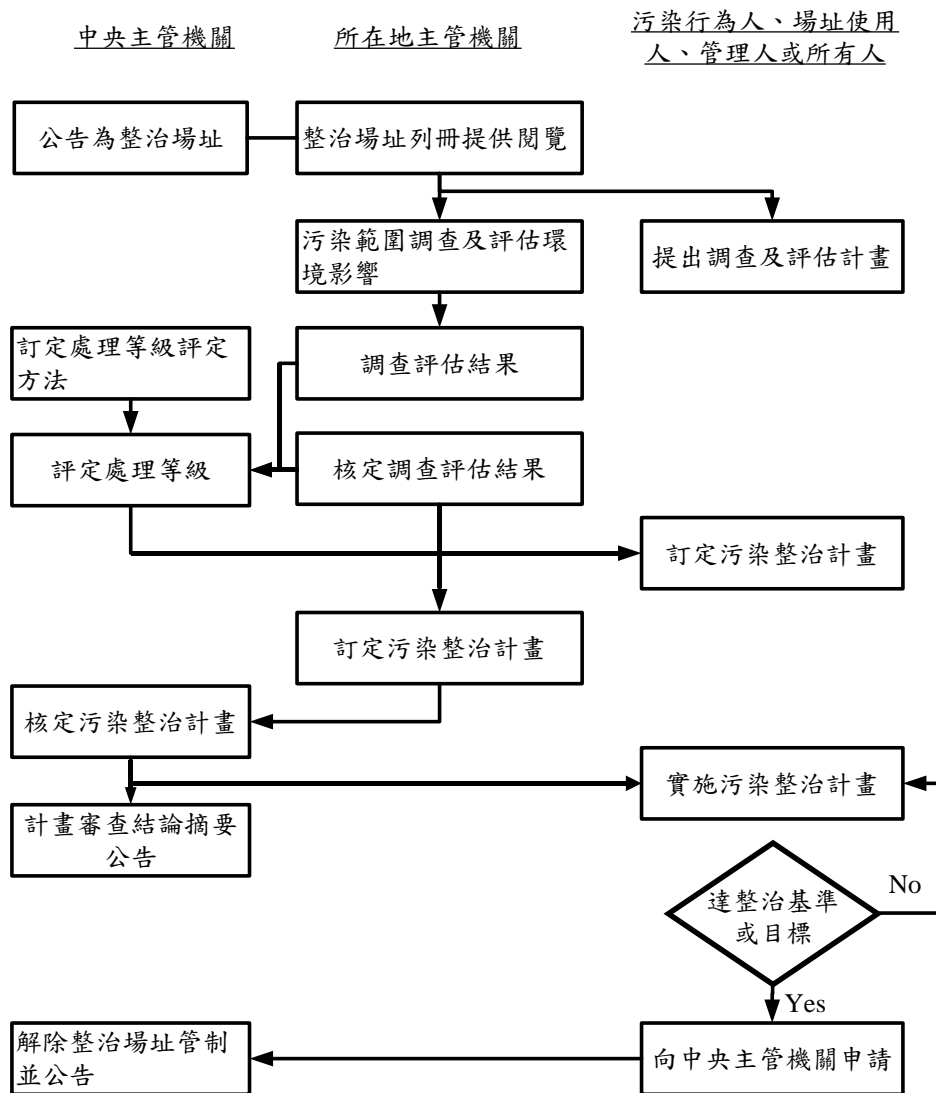


圖 5.1-3 污染場址整治流程



5.1.1 控制場址

一、公告列管

於 102 年期間公告列管控制場址次數共計 1,931 次面積約 420.8 公頃，其中農地占 1,855 次約 234.3 公頃、工廠占 37 次約 129.2 公頃、加油站占 23 次約 4.6 公頃、軍事場址 7 次約 41.1 公頃及其他占 9 次約 11.6 公頃，各類型污染控制場址次數與面積百分比分布詳如圖 5.1.1-1 與圖 5.1.1-2 所示。

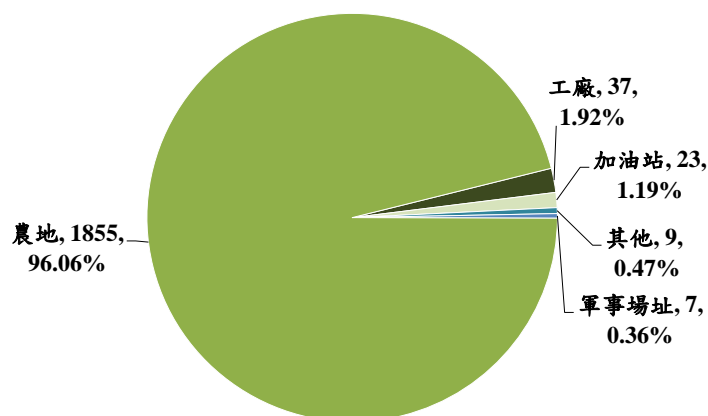


圖 5.1.1-1 102 年公告之各類型污染控制場址次數百分比分布

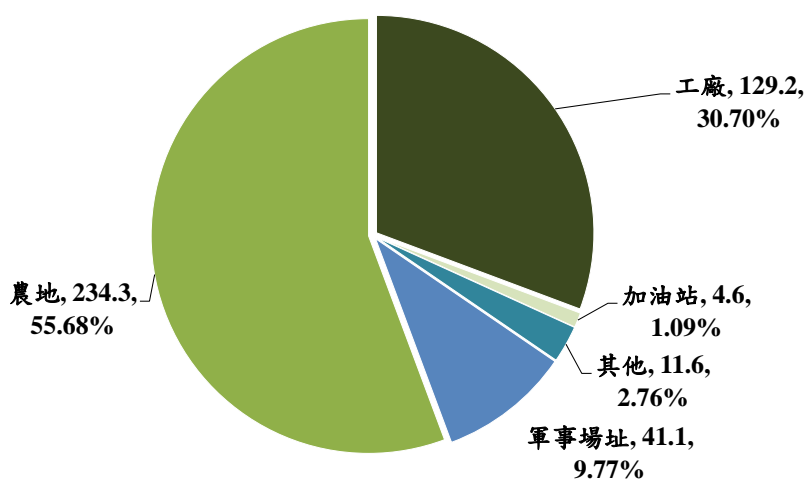


圖 5.1.1-2 102 年公告之各類型污染控制場址面積百分比分布



若以行政區作為區分，102 年度列管之污染控制場址次數以桃園縣 1,537 次為最多，其次為彰化縣 302 次；列管面積則以桃園縣約 189.9 公頃為最多，其次為新北市約 80.5 公頃，詳如圖 5.1.1-3 所示。

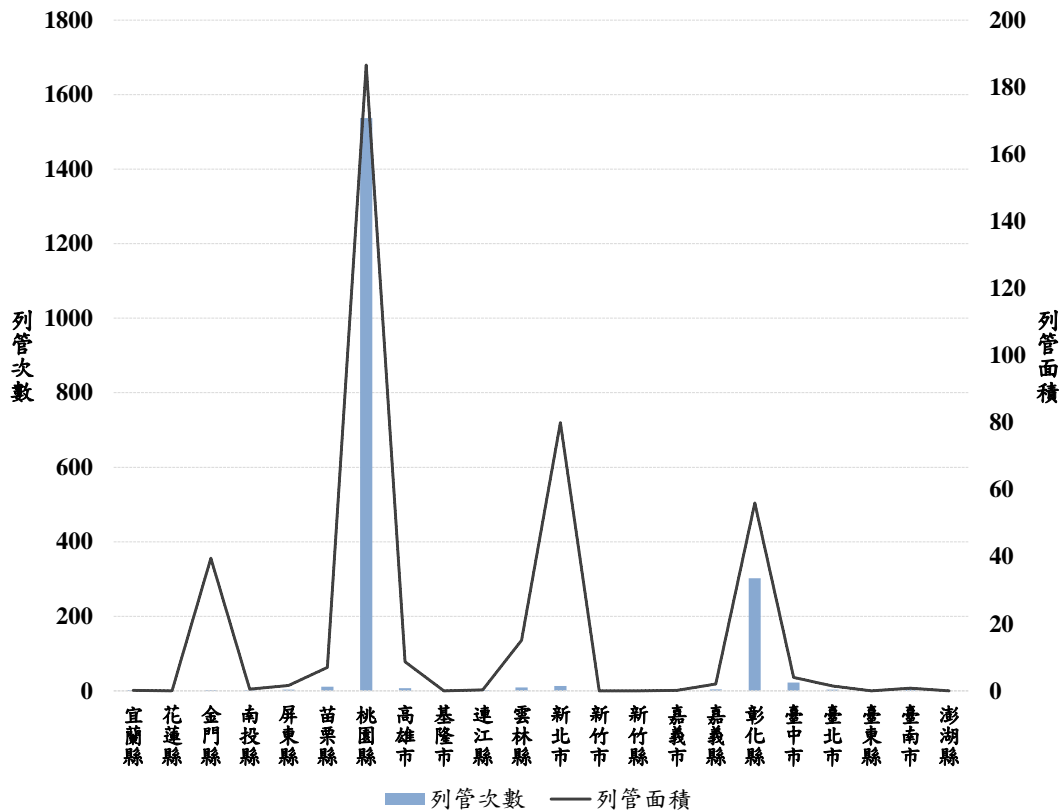


圖 5.1.1-3 102 年各行政區列管之污染控制場址次數與面積

統計歷年控制場址之列管狀況，截至 102 年，共列管 4,824 次控制場址，其中包含工廠 166 次、加油站 123 次、其他列管場址 60 次、非法棄置場址 26 次、軍事場址 15 次、農地 4,430 次及儲槽 4 次，歷年控制場址統計如表 5.1.1-1 及圖 5.1.1-4 所示。

與 101 年比較，102 年之農地控制場址次數增加至 4,430 次；加油站及工廠亦有持續增加之趨勢，102 年控制場址之列管次數為 101 年次數 1.7 倍之多，顯示近年在土壤及地下水污染調查方面持續推動已有顯著成果。



表 5.1.1-1 歷年公告列管控制場址次數統計表

| 年度 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 總計 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 工廠 | 6 | 4 | 1 | 18 | 3 | 13 | 7 | 13 | 22 | 17 | 25 | 37 | 166 |
| 加油站 | 8 | 2 | 0 | 2 | 18 | 12 | 11 | 13 | 10 | 7 | 17 | 23 | 123 |
| 其他 | 1 | 2 | 0 | 5 | 7 | 0 | 4 | 6 | 2 | 16 | 8 | 9 | 60 |
| 非法棄置場址 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 6 | 3 | 9 | 0 | 26 |
| 軍事場址 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 | 7 | 15 |
| 農地 | 1,075 | 115 | 179 | 285 | 16 | 64 | 235 | 31 | 34 | 144 | 397 | 1,855 | 4,430 |
| 儲槽 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 總計 | 1,093 | 125 | 180 | 312 | 46 | 89 | 257 | 67 | 74 | 188 | 462 | 1,931 | 4,824 |
| 歷年累計 | 1,093 | 1,218 | 1,398 | 1,710 | 1,756 | 1,845 | 2,102 | 2,169 | 2,243 | 2,431 | 2,893 | 4,824 | - |

*統計時間截至 102 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 102 年 6 月 6 日擷取

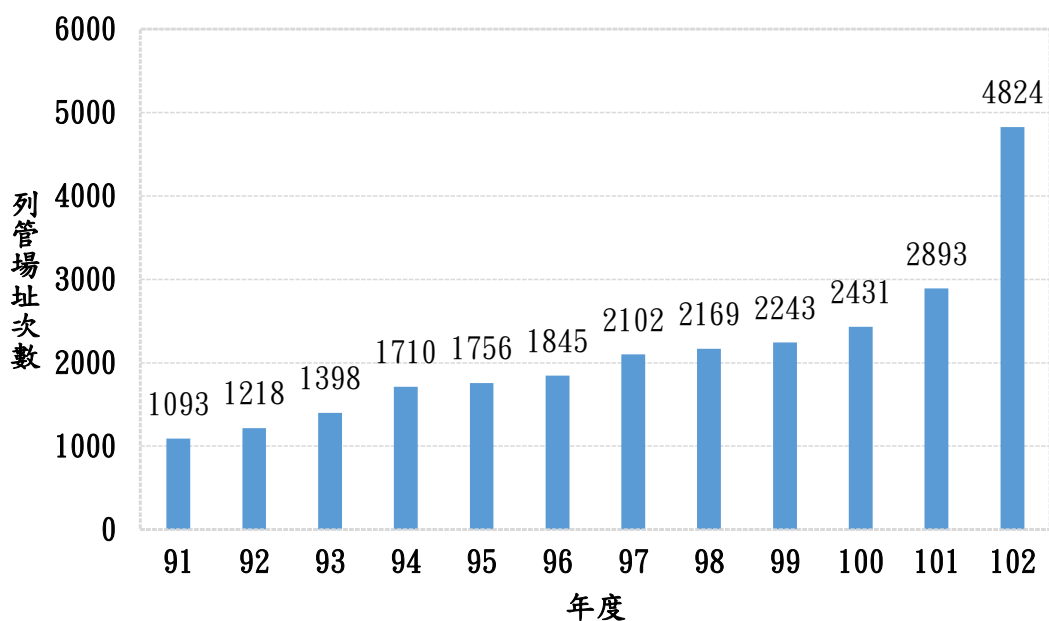


圖 5.1.1-4 歷年公告列管控制場址次數累計圖



二、解除列管

分析 102 年與歷年解除列管控制場址次數之狀況，102 年公告解除列管控制場址共計 282 次，其中包含工廠 34 次、加油站 22 次、其他場址 9 次、非法棄置 6 次、軍事場址 9 次、農地 201 次及儲槽 1 次，為 94 年來公告解除列管控制場址次數最多的一年。統計歷年公告解除列管控制場址次數，截至 102 年，共公告解除列管控制場址 2,372 次，其中農地公告解除列管次數為最多共計 2,021 次、並次為工廠 162 次、加油站 107 次、其他列管場址 36 次、非法棄置 20 次及儲槽 8 次，歷年公告解除控制場址次數統計表如表 5.1.1-2 及圖 5.1.1-5 所示。

表 5.1.1-2 歷年公告解除列管控制場址次數統計表

| 年度 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 總計 |
|--------|----|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 工廠 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 10 | 18 | 27 | 30 | 36 | 34 | 162 |
| 加油站 | 0 | 1 | 1 | 4 | 7 | 8 | 5 | 5 | 13 | 21 | 20 | 22 | 107 |
| 其他 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 7 | 13 | 9 | 36 |
| 非法棄置場址 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 3 | 6 | 20 |
| 軍事場址 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 18 |
| 農地 | 0 | 18 | 943 | 205 | 35 | 12 | 139 | 139 | 134 | 146 | 49 | 201 | 2,021 |
| 儲槽 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| 總計 | 0 | 20 | 945 | 214 | 44 | 27 | 156 | 166 | 181 | 213 | 124 | 282 | 2,372 |
| 歷年累計 | 0 | 20 | 965 | 1,179 | 1,223 | 1,250 | 1,406 | 1,572 | 1,753 | 1,966 | 2,090 | 2,372 | - |

*統計時間截至 102 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 102 年 6 月 6 日擷取

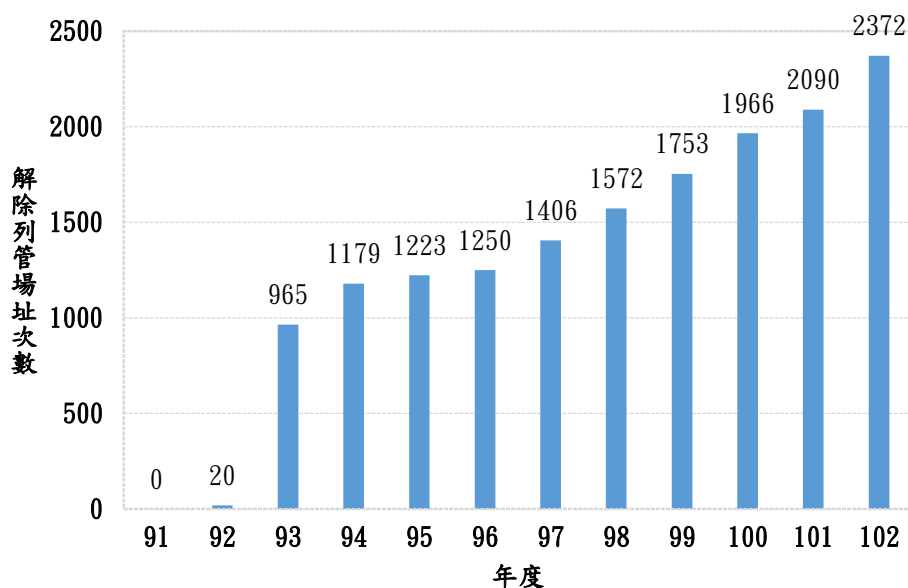


圖 5.1.1-5 歷年解除控制場址次數累計圖

5.1.2 整治場址

102 年公告列管整治場址資料摘要如表 5.1.2-1，102 年公告列管整治場址共計 5 次，總面積約 110.66 公頃，其中工廠公告為整治場址為 3 次，面積約 110.33 公頃、加油站占 1 次，面積為 0.23 公頃及非法棄置場址占 1 次，面積約 0.1 公頃，無農地及其他類型之整治場址，相關之次數與面積分布彙整於表 5.1.2-2。



表 5.1.2-1 102 年列管之整治場址資料摘要

| 項次 | 行政區 | 列管日期 | 場址名稱 | 場址面積 (公頃) | 場址 類別 | 土壤 污染物 | 地下水 污染物 |
|----|-----|-----------------|--------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 | 新北市 | 102 年 11 月 07 日 | 原禮樂煉銅廠 | 78.86 | 工廠 | 砷;鎘;銅;汞;鋅 | — |
| 2 | 新竹縣 | 102 年 09 月 04 日 | 竹東鎮明星段 593 之 1 及 594 之 1 地號 (二重埔加油站) | 0.23 | 加油站 | 苯;總石油碳氫化合物;乙苯;甲苯;二甲苯 | 苯;甲苯;奈;總酚;柴油總碳氫化合物 |
| 3 | 屏東縣 | 102 年 07 月 15 日 | 屏東縣長治鄉榮興段 1140 地號 (部分)、1141 地號 (部分) | 0.1 | 非法棄置場址 | 鎘;鉻;銅;鉛;鋅;鎳 | — |
| 4 | 雲林縣 | 102 年 01 月 18 日 | 臺灣化學纖維股份有限公司 海豐廠芳香煙三廠 | 30.1 | 工廠 | 鋅;苯 | 苯 |
| 5 | 彰化縣 | 102 年 01 月 11 日 | 景大工業股份有限公司 | 1.37 | 工廠 | — | 順-1,2-二氯乙烯; 三氯乙烯;1,1-二 氯乙烯;氯乙烯 |

*統計時間截至 102 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 102 年 6 月 6 日擷取



表 5.1.2-2 102 年列管之整治場址次數與面積百分比分布

| 場址類型 | 公告次數 | 次數百分比 (%) | 公告面積 (公頃) | 面積百分比 (%) |
|------|------|-----------|-----------|-----------|
| 工廠 | 3 | 60 | 110.33 | 99.7 |
| 非法棄置 | 1 | 20 | 0.1 | 0.09 |
| 加油站 | 1 | 20 | 0.23 | 0.21 |
| 總計 | 5 | 100 | 110.66 | 100 |

*統計時間截至 102 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 102 年 6 月 6 日擷取

若以行政區作為區分，102 年列管之污染整治場址次數分別為：屏東縣、雲林縣、新北市、新竹縣與彰化縣各 1 次。列管面積則以新北市約 78.86 公頃為最多，其次為雲林縣約 30.1 公頃，詳如圖 5.1.2-1 所示。

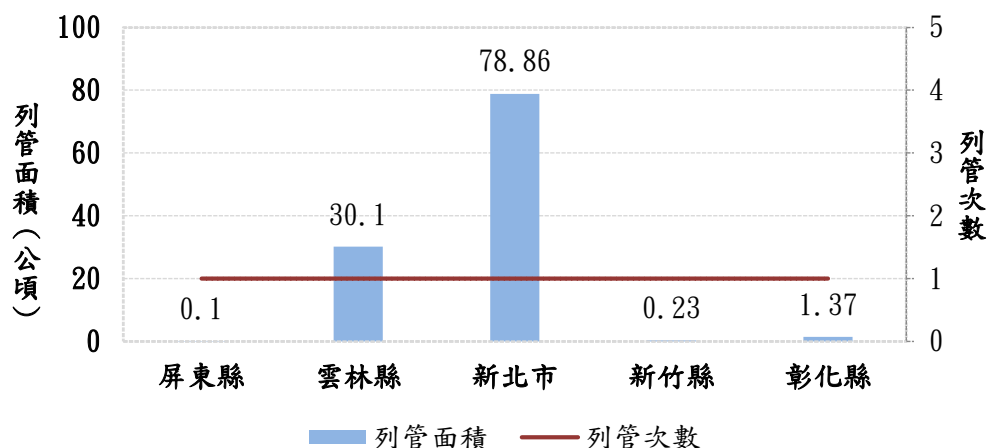


圖 5.1.2-1 102 年各行政區列管之污染整治場址次數與面積

統計歷年列管之整治場址，截至 102 年，共公告列管整治場址 67 次，其中包含工廠 31 次、加油站 19 次、其他列管場址 9 次、非法棄置 6 次及儲槽 2 次，歷年整治場址統計表如表 5.1.2-3 及圖 5.1.2-2 所示。



表 5.1.2-3 歷年公告整治場址次數統計表

| 年度 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 總計 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|
| 工廠 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 10 | 8 | 3 | 31 |
| 加油站 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 7 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 19 |
| 其他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 0 | 0 | 9 |
| 非法棄置場址 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 6 |
| 軍事場址 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 農地 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 儲槽 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 總計 | 0 | 0 | 4 | 1 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 | 18 | 10 | 5 | 67 |
| 歷年累計 | 0 | 0 | 4 | 5 | 11 | 15 | 22 | 28 | 34 | 52 | 62 | 67 | - |

*統計時間截至 102 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 102 年 6 月 6 日擷取

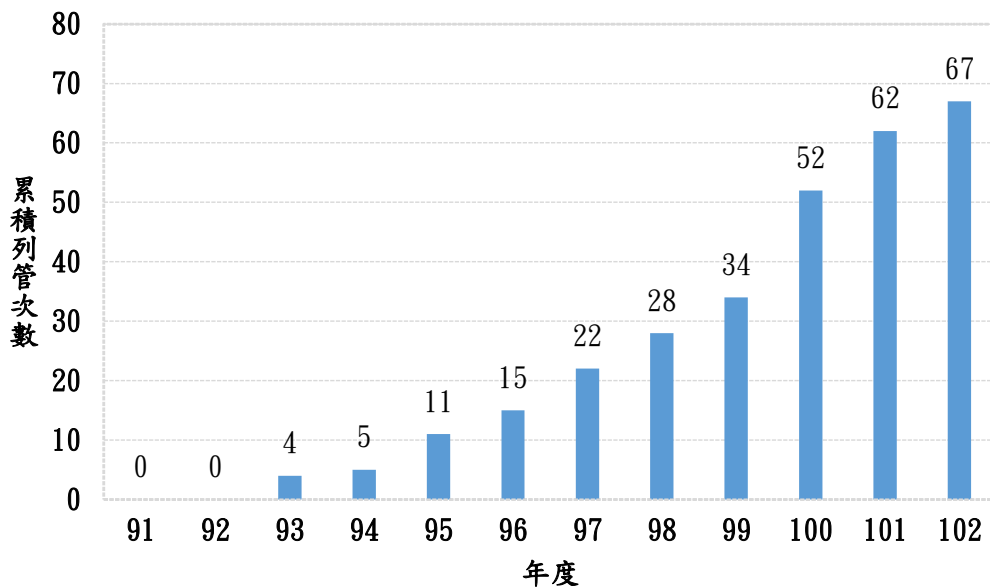


圖 5.1.2-2 歷年整治場址列管次數累計圖



5.1.3 地下水限制使用地區

當地方環保機關依土污法第 12 條第 1 項規定進行場址查證時，如場址地下水污染濃度達地下水管制標準，但污染來源不明確者，地方環保機關應公告劃定地下水受污染使用限制及限制事項。102 年新增列管地下水限制使用地區共 3 次，分別為臺南市 1 次約 0.67 公頃與桃園縣 2 次約 0.28 公頃，3 次均為工廠類型場址，地下水主要受含氯有機物污染，相關資料詳如表 5.1.3-1 所示。

表 5.1.3-1 102 年度列管之地下水受污染限制使用地區

| 行政區 | 列管日期 | 場址名稱 | 場址面積 (公頃) | 場址類別 | 地下水污染物 |
|-----|-----------|----------------------------------|--------------|------|-------------------|
| 桃園縣 | 102/11/20 | 桃園縣楊梅市幼獅段 1073 地號 | 0.17 | 工廠 | 三氯乙烯 |
| 桃園縣 | 102/10/16 | 桃園縣中壢市中工段 1564 地號 | 0.11 | 工廠 | 三氯乙烯 |
| 臺南市 | 102/10/14 | 安定區安定段 2087 等 6 筆地號 (敬惠工業股份有限公司) | 0.67 | 工廠 | 1,2-二氯乙烷; 三氯乙烯 |

*統計時間截至 102 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 102 年 6 月 6 日擷取

5.1.4 限期改善場址

102 年公告之限期改善場址共計 58 次約 500 公頃，其中農地占 12 次約 3.8 公頃、加油站占 10 次約 1.2 公頃、工廠占 20 次約 27.3 公頃、非法棄置場址占 3 次約 3.7 公頃、軍事場址占 11 次約 463.6 公頃及其他類型場址占 2 次約 0.4 公頃，各類型限期改善場址次數與面積分布詳如圖 5.1.4-1 與圖 5.1.4-2 所示。

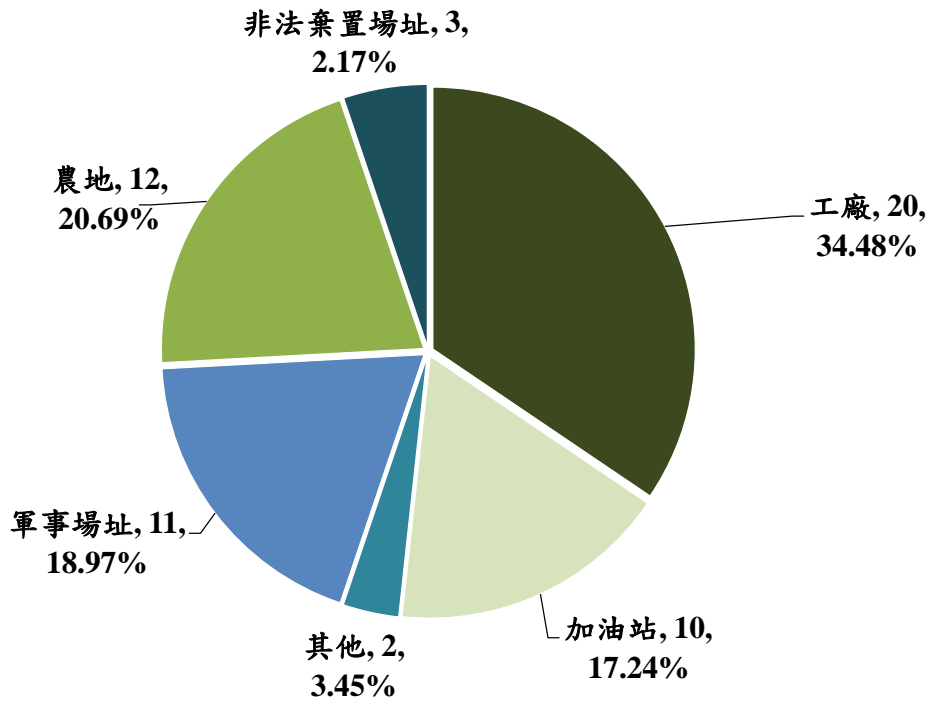


圖 5.1.4-1 102 年公告之各類型限期改善場址次數百分比分布

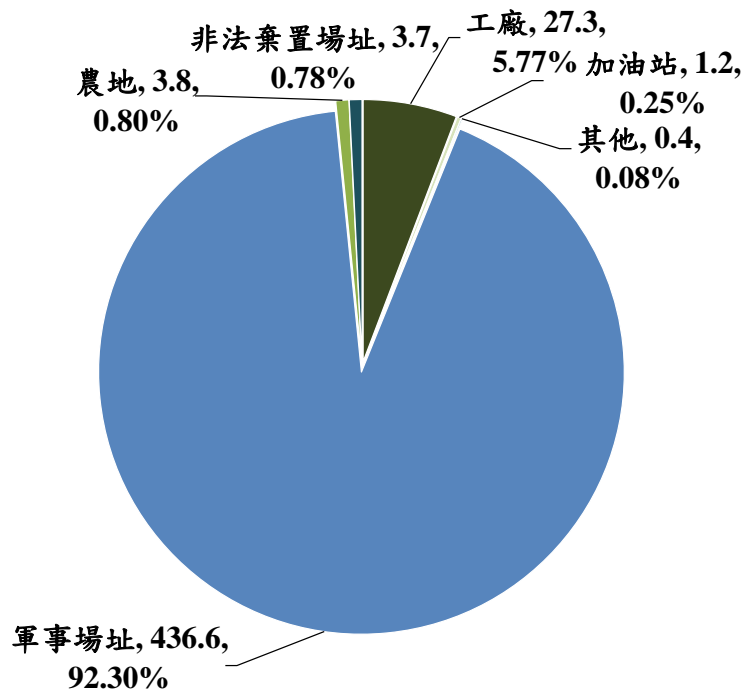


圖 5.1.4-2 102 年公告之各類型限期改善場址面積百分比分布



若以行政區作為區分，102 年列管之限期改善場址次數以桃園縣 13 次最多，其次為高雄市各 11 次，雲林縣及臺南市各 6 次；列管面積則以臺東縣約 430 公頃為最多，其次為宜蘭縣約 33 公頃，詳如圖 5.1.4-3 所示。

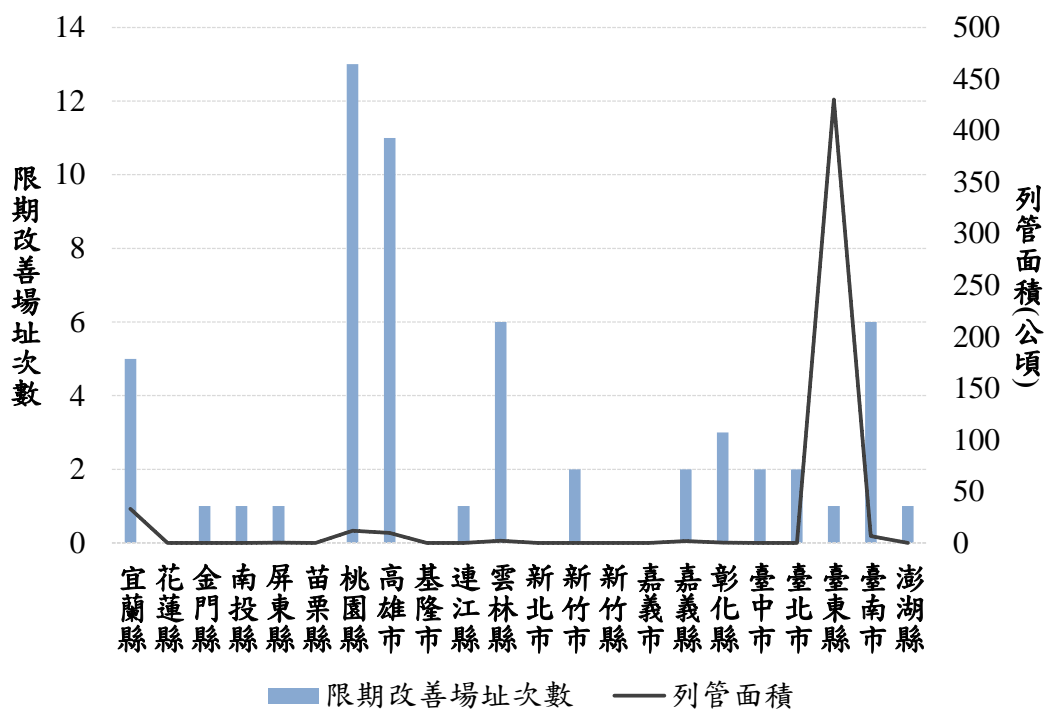


圖 5.1.4-3 102 年各行政區列管之限期改善場址次數與面積



5.1.5 統計分析

一、場址類型

102 年度各類型場址公告列管計 1,994 次以農地公告列管 1,867 次為最多，其次為工廠 62 次，加油站污染場址 32 次，軍事場址 18 次，其他類污染場址 11 次及非法棄置污染場址 4 次等，各類型污染場址公告列管次數統計如圖 5.1.5-1 所示。

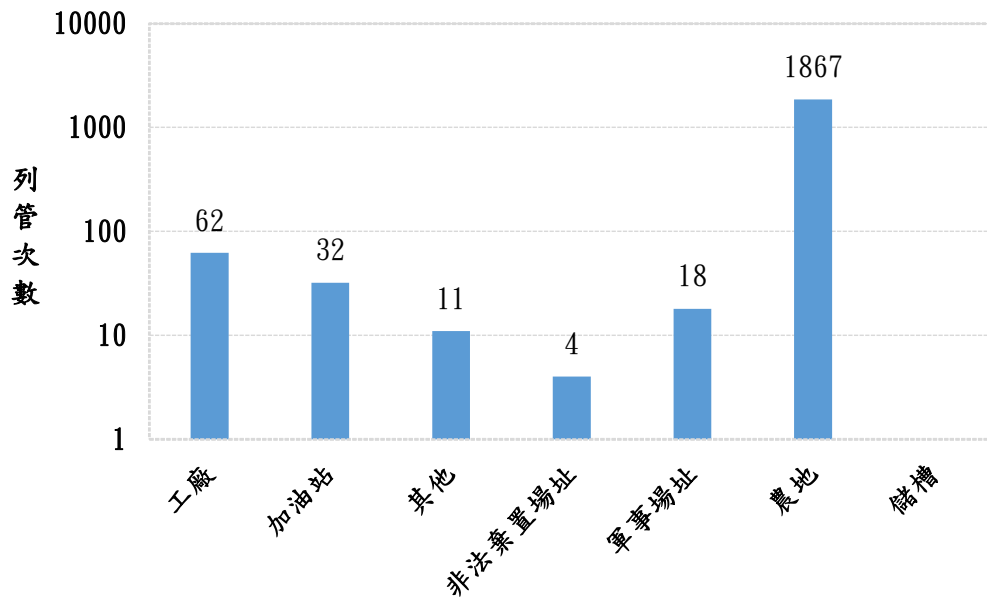


圖 5.1.5-1 102 年各類型污染場址公告列管次數統計



二、污染介質與污染物類型

對 102 年列管之控制場址進行污染介質與污染物類型進行分析，單純為土壤污染之控制場址共計 1,886 次，其中僅受重金屬污染者計 1,871 次，僅受有機物污染者計 14 次，同時受重金屬與有機物污染者為 1 次，故主要污染物類型為重金屬；而若單純為地下水污染之控制場址共計 26 次，皆僅受有機物污染；其中土壤及地下水同時遭受污染之控制場址共 22 次，僅受有機物污染者計 11 次，同時受重金屬與有機物污染者為 6 次，其污染物類型以有機物為主，102 年列管之控制場址污染介質與類型詳如圖 5.1.5-2 所示。

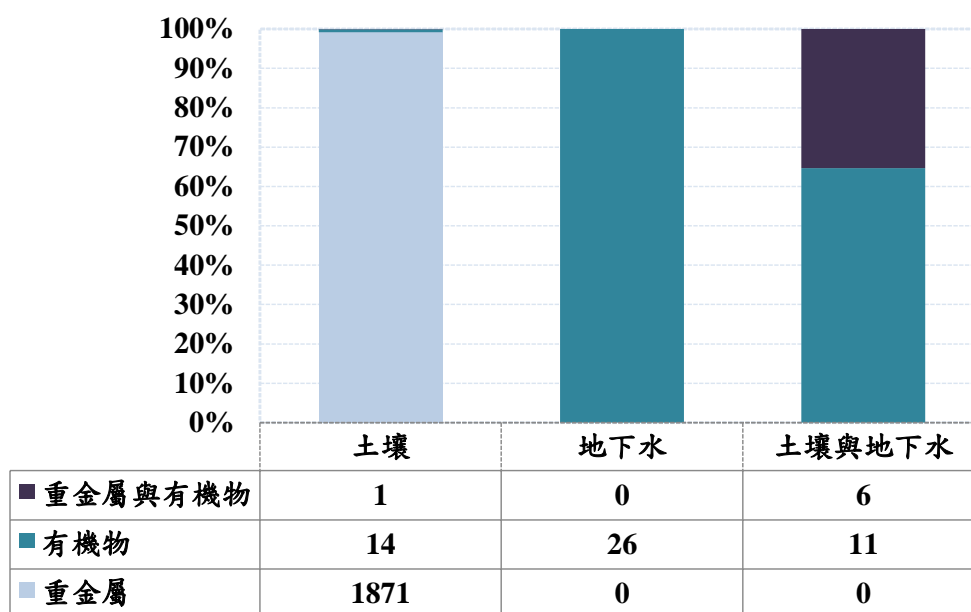


圖 5.1.5-2 102 年列管之控制場址污染介質與類型



針對 102 年列管之整治場址共 5 次進行污染介質與污染物類型分析，其中單純為土壤污染之整治場址共 2 次，且污染物類型皆為重金屬，單純為地下水污染之整治場址共 1 次，其污染物類型為有機物；而土壤及地下水同時遭受污染之整治場址共 2 次，其污染物類型則以有機物 1 次，重金屬與有機物複合污染 1 次，102 年列管之整治場址污染介質與類型詳如圖 5.1.5-3 所示。

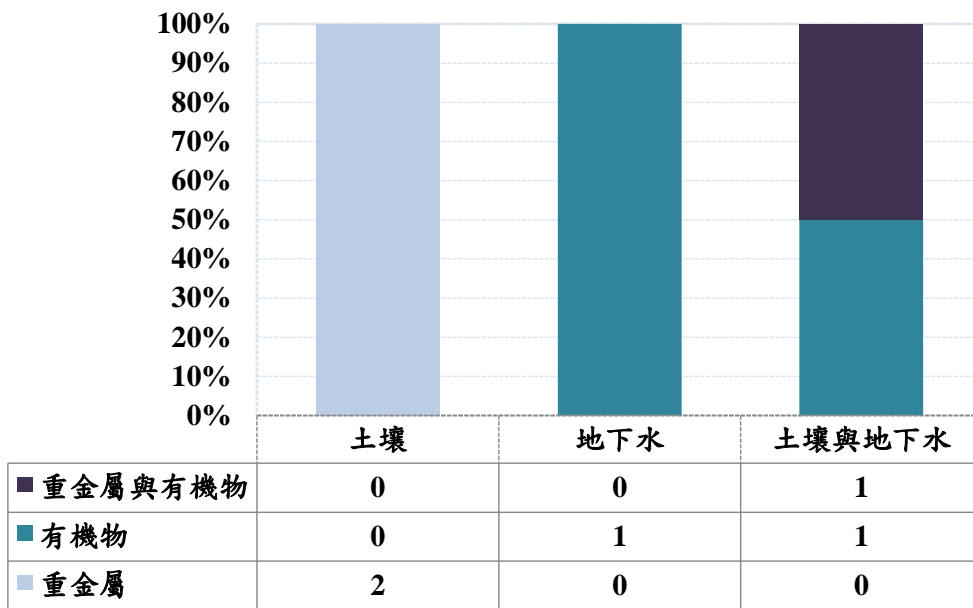


圖 5.1.5-3 102 年列管之整治場址污染介質與類型



另針對 102 年列管之限期改善場址進行污染介質與污染物類型分析，其中單純為土壤污染之限期改善場址共 50 次，其污染物類型主要為重金屬約占 56%、其次為有機物約占 40%、複合式最少約占 4%；而單純為地下水污染之限期改善場址共 2 次，其污染物類型主要為有機物，而土壤及地下水同時遭受污染之限期改善場址共 2 次，其污染物類型為重金屬與有機物各 1 次，詳如圖 5.1.5-4 所示。

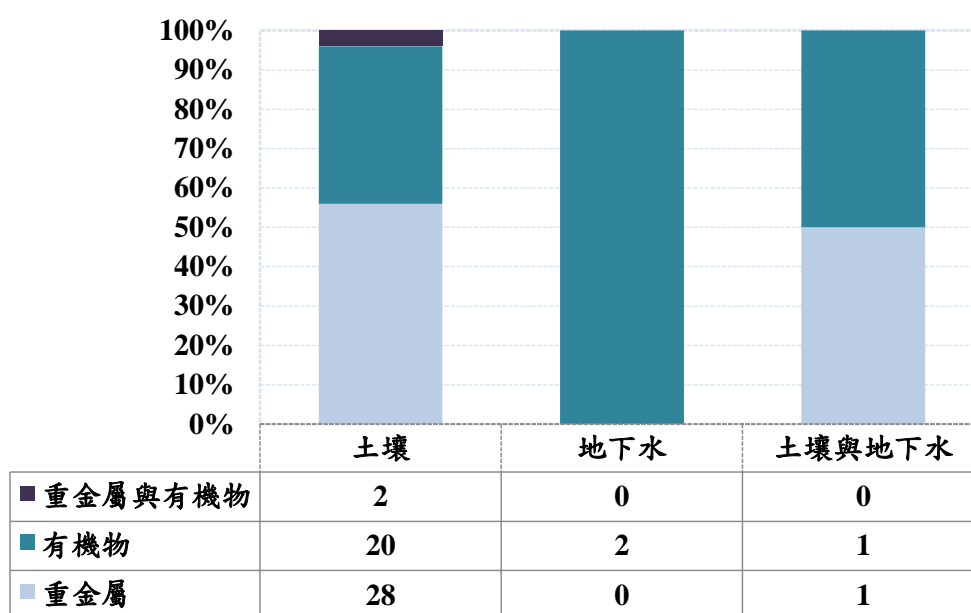


圖 5.1.5-4 102 年列管之限期改善場址污染介質與類型

三、污染物種類

土壤污染物種類中以重金屬污染場址數最多，包括銅、鎳、鋅、鉻及鎘等，占總比例之 97.02%，其中受銅污染場址數最多共有 1,786 次、其次為鎳污染場址共 281 次、鋅污染場址 266 次、鉻污染場址 239 次、鎘污染場址 39 次、砷污染場址 12 次、鉛污染場址 11 次及汞污染場址 1 次；其次為有機化合物污染，包括苯、二甲苯、甲苯、乙苯、含氯有機物及總石油碳氫化合物等，占總比例 2.91%，其中以總石油碳氫化合物之污染場址數最多共 50 次，其次為苯污染場址 9



次、二甲苯污染場址 7 次、甲苯污染場址 5 次、乙苯污染場址 3 次、四氯乙烯 1 次，而重金屬與有機物複合污染場址共 2 次，占總比例之 0.07% 分別為總石油碳氫化合物及三氯乙烯各有 1 次，各土壤污染物種類百分比分布圖 5.1.5-5 所示。

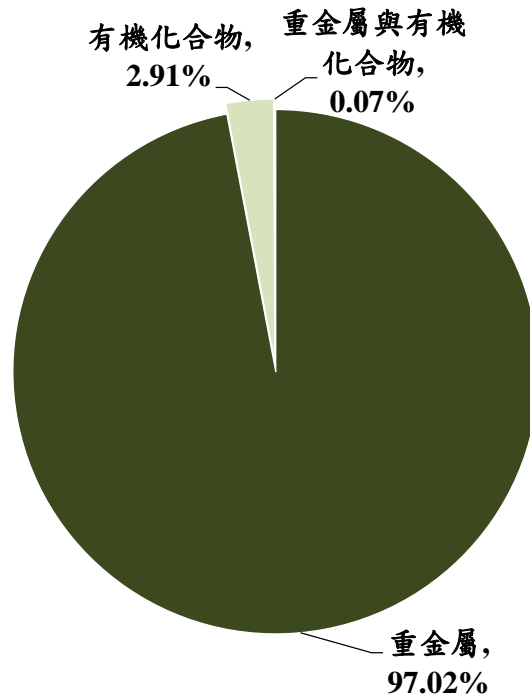


圖 5.1.5-5 土壤污染物種類百分比分布圖

地下水污染物種類比例方面，以氯化碳氫化合物污染場址數最多，占總比例之 51.85%，其中三氯乙烯污染場址數最多共 18 次，其次是四氯乙烯污染場址 10 次、總酚污染場址 5 次、氯乙烯污染場址 5 次、順-1,2-二氯乙烯污染場址 4 次、二氯乙烷污染場址 4 次、二氯甲烷污染場址 3 次、1,1-二氯乙烯污染場址 1 次、1,1,2-三氯乙烷污染場址 1 次、氯苯污染場址 1 次；其次為芳香族碳氫化合物占總比例 35.80%，其中以苯污染場址數最多共 23 次，其次是受甲苯污染場址共 3 次、奈污染場址 2 次、乙苯污染場址 2 次、1,4-二氯苯污染場址 1 次等；而重金屬污染場址分別為銅污染場址 1 次、鋅污染場址 1 次、



鎳污染場址 1 次共占 3.70%；其他類別污染場址占 8.64%，如總石油碳氫化合物-柴油類有機物污染場址 3 次、柴油總碳氫化合物污染場址 3 次、氰化物污染場址 1 次，其地下水污染物種類百分比分布圖 5.1.5-6 所示。

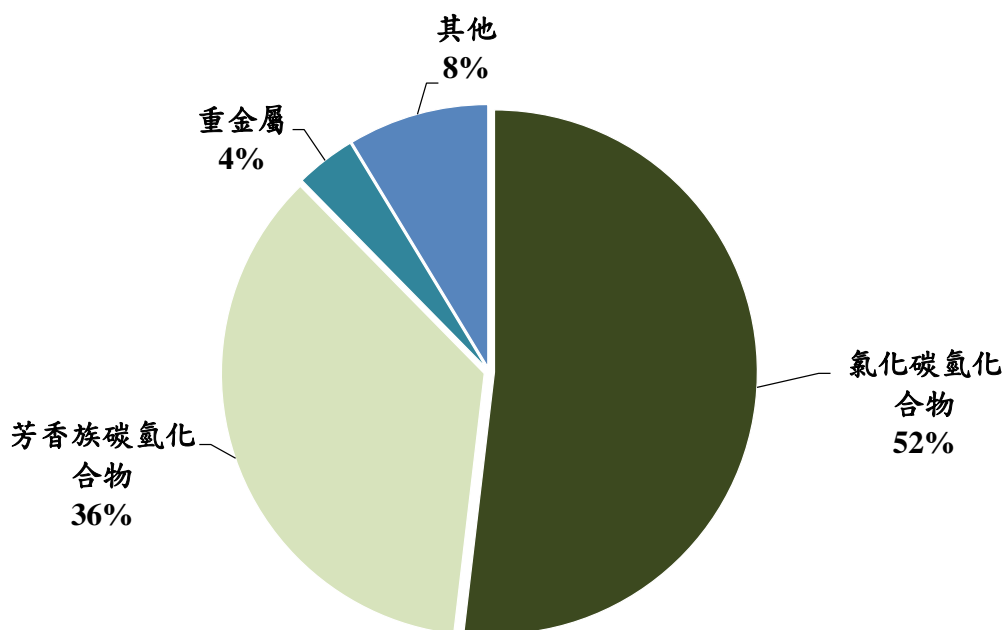


圖 5.1.5-6 地下水污染物種類比率圖



5.2 重要污染場址介紹

本節整理我國規模較大或整治時間較長之場址，作一彙整說明，除能了解此類場址污染來源，預防相似情況造成污染產生，亦能說明此類場址整治概況與未來整治方向，供各界專家學者參考。

5.2.1 高雄市大坪頂污染土地永續利用規劃

大坪頂特定區（以下簡稱大坪頂區）位於今高雄市小港區與林園區、大寮區接壤的條狀丘陵地帶，面積約 2,214 公頃。本署於 89~92 年間列管 175 處非法棄置事業廢棄物場址中，計有 9 處列管場址位於區內，列管場址於 97 年完成有害事業廢棄物清理，但於 98 年經舉發大坪頂區內新增 7 處區域遭棄置電弧爐煉鋼業所產生的爐渣與集塵灰，其中 2 處場址經判定為掩埋有害事業廢棄物，且土壤中重金屬亦超出污染管制標準，初估 7 處場址總面積超過 10 公頃，但審視過去大坪頂區域內所發現非法棄置事業廢棄物場址，絕非僅此 7 處場址，故為掌握大坪頂區域範圍內污染物分布、土壤或地下水品質，於 98 年起辦理「高雄地區大坪頂特定區土壤及地下水品質整體評估及後續管制策略研擬計畫」，以此評估高雄地區大坪頂區土壤及地下水品質。

該計畫經地貌變化區域比對，篩選出具非法棄置高污染潛勢區約 442 公頃。推估廢棄物體積約 1,300 萬立方公尺，採全數離場清理費用將達數百億元，而在現有處理設施能量不足以容納所有廢棄物，及難以在短期間妥善清理情況下，大坪頂特定區之污染清理整治工作面臨極大的挑戰，而傳統污染場址管理的方式或大型開發計畫乃至造鎮計畫都無法因應大坪頂區之狀況，故經整體規劃評估後，採分區處置開發方式進行。



有鑑於此，102 年持續辦理「高雄地區大坪頂污染土地永續利用可行性評估計畫」以延續 102 年計畫成果，並規劃後續展開與推動大坪頂區污染土地永續利用與綠色整治的長期策略與行動方案。以達成下述目標：

- 一、為蒐集國內外污染土地整治與永續利用策略相關資料，以作為後續規劃依據。
- 二、研議高雄市大坪頂污染土地結合綠色整治的永續利用整體架構，並規劃後續發展與實施的模式。
- 三、研析大坪頂污染土地永續利用先期行動方案，並提出推動之法規研修建議。

為了解大坪頂區之相關空間分佈及相關背景資訊，102 年度為針對土地使用與污染背景資訊、環境背景、地區空間規劃調查、高污染潛勢區位與對策、民眾生活形態等共完成相關問卷調查計 1,000 份，並依土地開發規模相近、污染狀況複雜、發展障礙類似、管理模式可行等條件規劃，完成美國加州沙加緬度火車調度場及德國魯爾案例分析，由國外案例及本區區域特性，初步建議土地再利用開發規劃可朝生態城鎮（EcoTown）或低碳社區（Low Carbon Community）為其規劃方向，勾勒發展願景。

而為達成相關願景，計畫完成研擬大坪頂污染土地綠色整治與永續利用的發展計畫及相關子計畫建議，以規劃後續發展與實施的模式，優先提出以設置綠色整治技術模場方式試行，完成驗證後再推展至整體場址之概念，並完成「綠色整治示範模場規劃與設置」先期行動方案與綠色整治示範模場之最適場址評估及取得方式之相關協調工作，綠色整治技術模場推動架構及設置目的如圖 5.2.1-1 所示。



圖 5.2.1-1 綠色整治技術模場推動架構及設置目的

為持續進行本計畫綠色整治示範模場推動工作，103 年持續辦理「高雄市大坪頂綠色整治示範區場址調查及管理推動計畫」，規劃以進行模場土地場址調查，以釐清污染現況及相關責任、並協助辦理居民風險溝通工作，及完成示範模場設施操作維護規範規劃及相關管理工作等，並協助推動後續模場基礎工程設置，期望 103 年完成模場前期工程設置，達成大坪頂區高污染潛勢土壤永續利用及國內褐地開發案例起始點。



5.2.2 臺南永康區鹽行段及鹽東段地下水受污染事件

臺南永康區鹽行段及鹽東段地下水污染場址（以下簡稱本場址）位於臺南市永康區永康交流道西側附近，本場址緣起自民國 90 年本署執行「地下水潛在污染源調查計畫」，在永康區中油加油站發現地下環境中三氯乙烯、二氯乙烯、及氯乙烯超過地下水污染管制標準。根據調查結果污染物主要為含氯有機物而非一般加油站油品洩漏之汽油類污染物，惟污染來源及污染行為人尚不明確。本場址依調查歷程可簡單區分為「永康市鹽行段 1418 等 34 筆地號」、「永康市鹽東段 809 地號」「永康市鹽行段 1426-5 地號」等 3 區域：場址資料如下：

一、永康市鹽行段 1418 等 34 筆地號

臺南市政府（舊臺南縣政府）依據土污法第 27 條規定，於 94 年 2 月 23 日公告地號 1418 等 34 筆地號為地下水受污染使用限制地區，範圍由中正北路、永安路、官田鋼鐵（股）公司、佳大世界（股）公司及臺灣中油永康交流道加油站所圈圍出之方形區域，面積約 40,390 平方公尺。其中 1420-1 地號於 101 年 5 月 17 日公告為地下水污染控制場址。

二、永康市鹽東段 809 周遭等 23 筆地號

於 96 年 8 月 27 日劃定為地下水受污染使用限制地區，其中 809 地號於 101 年 5 月 17 日公告為地下水污染控制場址，位於中正北路南側，公告面積為 546.91 平方公尺。

三、永康市鹽行段 1426-5 等地號

於 96 年 8 月 27 日劃定為地下水受污染使用限制地區，其中位於永安路和永安路 105 巷交界處地號 1426-5 於 101 年 5 月 17 日公告為地下水污染控制場址，面積為 208 平方公尺。



本場址至發現污染以來隨後數年，臺南市環保局陸續辦理相關計畫逐年分別針對加油站內、周圍鄰近區域，進行污染範圍調查確認、緊急應變措施，以及污染來源追查工作。其中「94 年度永康市鹽行段 1418 等 34 筆地號之地下水受污染使用限制地區應變措施計畫」進行場址污染範圍及風險程度確認，並重新建立場址水文、地質與污染物概念模型、規劃執行緊急應變措施，並於本場址高濃度區域內適當位置（鹽行段 1426-5、鹽東段 809 地號），設置 6 口地下水抽水井進行地下參數調查，以及地下水污染抽除處理緊急應變措施，該作業直至 100 年 8 月 10 日才封除既有 6 口抽水井及控制設備。期間於 97 年為避免污染範圍擴大辦理相關控制及定期監測，99 年進行鹽行段與鹽東段共 36 筆地號之地下水污染監測，污染源頭追查及污染特徵補充調查，有鑒於歷年監測發現本場址存在脫氯還原之生物降解機制，惟對於污染來源無法確切掌握釐清。故於 101 年執行「101 年度臺南市永康區鹽行段及鹽東段地下水受污染使用限制地區污染源調查、查證及應變必要措施計畫」以持續調查本場址污染來源，追查污染行為人，界定污染範圍；辦理地下水污染範圍邊界阻絕防堵措施及風險評估，以避免污染範圍持續擴大，並持續調查本場址週遭土地使用、事業運作及地下水使用情況，監控污染管制區內禁止行為，以提出後續場址整治整體規劃藍圖

根據執行成果顯示，本場址地下水確實遭受含氯有機物污染，場址之污染源區或高污染區可縮限至鹽行段 1425、1426 地號附近及鹽東段 817 地號附近，同時，計畫依據調查結果設置兩道 BioScreen 緊急應變措施，以避免污染擴散，並進行定期成效評估作業。經灌注 7 個月後，於 Bioscreen 下游 0.5 m 監測井其 1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethene) 已從 2 mg/L 降至 0.7 mg/L 以下，氯乙烯 (Vinyl



chloride) 濃度則為上升，顯示確實有進行厭氧還原脫氯反應，後續需長期觀察成效。

而本場址因污染影響潛勢評估總分高達 14,440.4 分，且污染源區無明確污染行為人，後續尚需投入資源積極加強污染改善及管制作為，考量本區域地下環境屬於中、低滲透性地層分布，污染物處理不易，過去調查主要著重於淺層，且污染源區（高濃度區域）調查資訊相對較少，故未來預計將針對污染源區內污染深度及中、低滲透性地層分布狀況，進行補充調查作業，掌握可能污染物分布情形，並因應土地利用現況及未來土地使用分區規劃研擬長期執行策略，以利污染來源移除與改善。

5.2.3 新亞電器股份有限公司新莊廠土壤污染控制場址

新亞電器股份有限公司新莊廠土壤污染控制場址（以下簡稱本場址）位於新北市新莊區，原為日光燈製造廠，於 86 年辦理歇業；因債權問題，土地與廠房荒廢多年，後租賃供停車場與資源回收場使用，並經法院進行土地拍賣，由遠雄建設事業股份有限公司標得土地所有權，成為土地所有權人。

本署於執行「全國廢棄工廠土壤及地下水污染潛勢調查計畫（第二年）」調查結果發現本場址土壤中重金屬汞、鎘、銅超過土壤污染管制標準，經新北市環保局於 96 年 10 月 25 日公告為土壤污染控制場址並劃定土壤污染管制區，並於 100 年 8 月 15 日同意備查遠雄建設事業股份有限公司所提之控制計畫。

依控制計畫規劃，採熱脫附方式處理含汞污染之土壤，以間接加熱式旋轉窯，增加抽風量方式，維持爐內為負壓狀態，並採氣密式狀態，保持汞蒸氣不外洩，以確保不會造成二次污染，而非汞污染之土



壤則以混合稀釋或外運方式進行污染改善工作。

為消弭周遭居民疑慮，本場址於整治前，由新北市環保局邀集執行單位、當地民眾、里長等召開公聽會，並依民眾要求設置監視系統連線至里長辦公處，如有任何問題，里長（民）皆能在第一時間內反應至新北市環保局；於進行改善作業時，新北市環保局除依控制計畫書內容要求執行單位於場內進行空氣品質監測外，亦並不定期辦理周界環境空氣品質監測作業（含汞蒸氣及周界異味），檢測結果皆符合空氣污染防治法相關規定。

歷經改善整治工作後，本場址於 102 年 1 月執行驗證工作，驗證結果土壤污染物濃度低於土壤污染管制標準，並於 102 年 3 月 6 日公告解除土壤控制場址及土壤污染管制區。

由於本場址位處未來大臺北地區發展之重點區域，且附近交通便捷，為住商開發標的，在污染行為人無能力進行場址改善情況下，藉由企業投入整治工作，除將污染土地改善完妥，亦可促進區域土地活化。因此，為維整體環境品質，考量污染行為人改善能力，及政府機關財務狀況，如何提高土地再利用之誘因及相關措施，促使企業投入污染場址整治改善，或以風險管理方式，促使污染土地得以重新發展、再現榮光，將是未來本署持續研議之重要工作。

5.2.4 漢翔航空工業股份有限公司臺中一廠

漢翔航空工業股份有限公司（以下簡稱漢翔公司）前身為民國 58 年 3 月成立之空軍航空工業發展中心，隸屬空軍總司令部，85 年 7 月 1 日改制為經濟部所屬之「漢翔航空工業股份有限公司」。

漢翔公司臺中一廠區（以下簡稱本場址）主要從事航空零件生產製造，依製程不同分為機工工廠、白鐵工廠、處理工廠及膠合工廠等



4 個工廠，之前運作三氯乙烯（已停用）及含鉻化材之相關製造作為金屬工件之表面清潔處理，工件材料為鋁合金及合金鋼，製程區位於處理工場，具備鉻酸、硫酸、草酸、磷酸及硼酸-硫酸等陽極化製程。

本署於 99 年 8 至 12 月間辦理「運作中工廠土壤及地下水含氯有機溶劑污染潛勢調查及查證計畫（第二期）」針對漢翔公司臺中一廠進行土壤及地下水調查工作，結果於 3 口標準監測井檢測出地下水中含氯有機物三氯乙烯測值分別為 2.80 mg/L、4.13 mg/L 及 0.205 mg/L，超過地下水第二類管制標準（0.05 mg/L）56 倍、83 倍及 4 倍，顯示該場址地下水已遭受三氯乙烯污染。

臺中市環保局於 100 年 4 月要求漢翔公司採取相關應變必要措施，辦理廠內、外污染補充調查，以避免污染擴大，並於 100 年 7 月 8 日公告漢翔公司臺中一廠內廣明段 521、578 地號為地下水污染控制場址及地下水污染管制區；臺中市環保局將本場址初步評估結果送本署審核後，於 101 年 2 月 21 日公告為地下水污染整治場址。

於公告為整治場址後，臺中市環保局依土污法規定請漢翔公司提出地下水調查及評估計畫，並於 101 年 7 月 26 日核定該調查及評估計畫。漢翔公司而後依調查評估計畫執行結果提出場址污染整治計畫，業經臺中市環保局土壤及地下水污染場址改善推動小組會議審查及公開閱覽後，於 102 年 6 月 26 日核定整治計畫，本署於 102 年 7 月 19 日備查。

漢翔公司整治方法主要採用現地生物整治法（EIB），該方法符合綠色整治趨勢，利用整治井群透過灌注複合生物基質至地表下形成生物反應牆，依地下水流向將地下水中之含氯有機物（三氯乙烯）於生物反應牆內持續降解成無毒性之乙烯。整治過程中除於廠區內監測井監控外，並於下游監測井監測評估污染物濃度降解情形，以調整生



物基質添加量。核定之整治計畫於 102 年 10 月辦理發包作業完成。

5.2.5 彰化縣電鍍工廠廢水偷排與農地污染

彰化東西二、三圳為該地區主要灌溉渠道，主要以種植水稻為主，惟流域內設立行業多為電鍍業及金屬表面處理業，污染趨勢相當嚴重。本署遂於 101 年執行「全國重金屬高污染潛勢農地之管制及調查計畫（第 2 期）」，針對北彰化地區東西二、三圳沿線（彰化市、和美鎮）以農地灌溉小組為調查單位進行調查。

本署自 102 年起開始執行，合計調查出 44 公頃農地超過土壤污染管制標準，污染項目主要為鎳、鉻、銅及鋅。前開受污染農地於 102 年由彰化縣政府公告為土壤污染場址，並進行列管。

另於本署調查期間，彰化地方法院檢察署（以下簡稱彰化地檢署）同時間啟動偵辦彰化電鍍工廠排放廢水案，經彰化地檢署請求本署提供污染農地調查資料及協助後續新增污染源之農地土壤及灌溉渠道底泥採樣分析作業。並由檢察官指揮本署相關單位查緝，包括祥賀電鍍工業、藝松企業、蘇振輝工業及啟耀金屬工業、新全發電鍍等 5 家公司違法偷排廢水事證明確，業已由彰化地檢署起訴中。彰化縣政府於上開 5 家公司遭查獲廢水偷排案件後，即刻將之列為本案受污染農地污染行為人，並命污染行為人依土壤及地下水污染整治法相關規定提送污染控制計畫並進行相關經費求償事宜。目前受污染之農地已由彰化縣政府規劃相關污染改善作業，預計 2 年完成污染改善。

5.2.6 高雄市中油林園廠污染事件

本署於 90 年辦理「全國性地下水潛在污染源調查計畫」，針對高雄市中油林園廠（以下簡稱本場址）儲槽區取樣，發現其油槽區地



下水採樣結果，苯含量超過地下水污染管制標準。

本場址於 91 年 4 月 26 日由改制前高雄縣政府依法公告為地下水污染控制場址，97 年 4 月 10 日公告林園鄉溪州段 3634-0000、3635-0000 等 2 筆地號為地下水污染管制區，99 年 8 月 23 日公告台灣中油股份有限公司石化事業部，地號溪州段 3634-8 為土壤污染控制場址及劃定為土壤污染管制區。後續因污染情形持續發生，本署復依高雄市政府提報初步評估結果，於 101 年 12 月 21 日公告該廠所在土地及部分場外區域為土壤及地下水污染整治場址，場址地號如次：高雄市林園區汕尾段 1823、1824、1825、1826、1827、1828、1829、中芸段 1068-2、1073-2、溪州段 3634-0、3434-3、3634-5、3634-6、3634-7、3634-8、3634-9、3635 地號，面積為 970,905 平方公尺為污染整治場址。

本場址原控制計畫於 93 年 10 月 5 日核定執行至 95 年 12 月 31 日止，執行過程中提出 2 次展延申請，經前高雄縣政府審核通過，每半年提報改善結果，原訂於 99 年 12 月底改善完成。因前高雄縣環保局於 97 年 12 月 17 日審查該場址控制計畫進度報告，同時該廠亦提出三輕更新擴廠計畫需進行環境影響評估調查，其中調查發現廠區南側外圍石化三路區域地下水苯超過管制標準部分，要求中油公司應依環評會專家小組會議要求事項，將該區域納入控制計畫一併執行，原計畫期程不變。故該廠提出第 4 次控制計畫變更申請，前高雄縣環保局於 99 年 1 月 22 日審查通過。後續進行數次執行成果報告審查，針對廠區外南側之地下水污染及廠內土壤污染區域，前高雄縣環保局於 99 年 12 月 9 日要求對該區域採取應變必要措施，並確認污染來源及釐清污染物濃度升高之原因。高雄市政府環保局於 100 年 1 月 21 日要求該廠提送改善作業成效報告，該廠於 100 年 3 月 23 日提送報告。



100 年 7 月 21 至 22 日高雄市政府環保局辦理林原工業區石化三路土壤及地下水污染查證作業發現，土壤二甲苯超過土壤管制標準，地下水苯超過地下水管制標準，另林園工業區西南側外圍民井均未超過地下水管制標準。然高雄市政府環保局於 100 年 12 月 19 至 20 日辦理該廠土壤及地下水污染查證發現，土壤中苯、總石油碳氫化合物超過土壤污染管制標準，地下水中苯、甲苯、萘超過地下水污染管制標準。101 年 2 月 29 日高雄市政府環保局要求該廠依土污法第 15 條第 1 項規定針對廠內土壤及地下水污染情形，採取應變必要措施。101 年 8 月 30 日高雄市政府召開 101 年度第 3 次土壤及地下水污染場址改善推動小組，會議決議為俟本署初步評估審查結果，若公告為整治場址，續依土污法相關規定辦理，惟「土壤及地下水調查評估計畫」及「土壤及地下水污染整治計畫」，於審查期間請續依核定控制計畫繼續執行，若維持控制場址則請變更控制計畫。101 年 9 月 24 日高雄市政府環保局提送「台灣中油股份有限公司石化事業部土壤及地下水污染控制場址」之初步評估結果至本署審查，本署於 101 年 10 月 18 日召開審查會議，會議結論同意該廠區公告為土壤及地下水污染整治場址。因該廠區污染持續發生，自本署於 101 年 12 月 21 日公告為整治場址，且高雄市政府於 102 年 11 月 1 日核定中油公司石化事業部「林園石化廠土壤及地下水污染調查及評估計畫」，並請該公司於 8 個月內完成調查評估結果報告，後續本署將本於權責持續監督該場址污染改善進度。



第六章 土壤及地下水業務推廣

本章說明本署於國內、外之土壤及地下水業務推廣工作成果，內容包含參加國外舉辦之土壤及地下水研討會與舉辦邀請外國學者來參與之會議，及國內社會民眾的土壤及地下水常識推廣；針對相關人員舉辦之教育訓練及示範說明會等，達成實質的推廣成果。

6.1 國際交流合作

本署 102 年度推動舉辦多次研討交流會議，其中除邀請亞太地區國家及美國、韓國與大陸地區專家學者來台分享外，亦積極參與國際研討會，其中本署代表團前往參訪泰國及越南等地，提供我國經驗供各國參考，更能促進我國成為亞太地區土壤及地下水整治之樞紐。

6.1.1 亞太土壤及地下水污染整治工作小組第四次事務會議

為持續推動與亞洲其他非邦交國家環保交流工作，本署持續推動於 99 年成立之「亞洲土壤及地下水污染整治工作小組（102 年正式更名為亞太土壤及地下水污染整治工作小組，以下簡稱工作小組）」交流工作，於 6 月 24 日召開「工作小組第四次事務會議」，會議中討論新會員國紐西蘭加入之事宜、歷年活動辦理及成果、會員國間交流活動之促進、2013 年土壤及地下水專業人士訓練課程、2014 年會員國司長級以上官員高峰會議，以及討論第三屆與第四屆工作小組主席及副主席國等主題。

該次會議決議通過新會員國紐西蘭加入工作小組，現成員國包括日本、印尼、印度、菲律賓、馬來西亞、斯里蘭卡、越南、泰國、澳洲、紐西蘭、韓國及我國等 12 國，與會情形如圖 6.1.1-1，會中各成員國代表並表示支持我國續任第三及第四屆主席國，為我國拓展國際環保交流及推廣我國成為亞太地區環保技術交流中心更向前進。



圖 6.1.1-1 工作小組第四次事務會議活動剪影



6.1.2 臺美環保合作計畫污染場址透水性反應牆整治法講習會

本署與美國環保署自 94 年起，依據我國各階段土壤及地下水調查及整治工作之需求，針對國際間新穎調查、整治技術已合作辦理 8 場次專業技術講習會議，今年度持續辦理相關活動。

6 月 25 日及 26 日的臺美講習會，邀請到 3 位美國環保署的專家擔任講習會講師，分別是美國環保署國家風險管理研究實驗室地下水與生態系統修復中心的水文地質學家 Dr. David Jewett、環境科學與工程師 Dr. Ralph Ludwig 及環境地質化學家 Dr. Richard Wilkin，3 位美國專家以「透水性反應牆整治技術」為題，與我國分享美國在該領域的技術發展及整治經驗，與會情形如圖 6.1.2-1，會議並邀請「亞太土壤及地下水污染整治工作小組 (ReSAG)」之成員國指導委員會及技術委員會成員共 9 國 13 位成員參與學習及討論。臺美定期講習會儼然已為亞太地區土壤及地下水調查及整治領域專業知識交流的年度區域性學術盛會。



圖 6.1.2-1 污染場址透水性反應牆整治法講習會活動剪影



6.1.3 2013 年亞太土壤及地下水污染整治工作小組會員國專業人士技術訓練課程

我國對土壤及地下水環境保護的重視可溯及至 71 年起執行的農地污染調查，90 年 11 月環保署土壤及地下水污染整治基金管理會成立後，亦針對各類高污染潛勢場址展開污染調查並依土壤及地下水污染整治法命令污染責任人進行場址整治。本署除了參考我國專家學者的建議執行上述場址的污染調查與整治管理，亦自 94 年起透過與美國環保署的雙邊合作協定邀請美國專家來我國分享實務經驗，目前已累積了非常豐富的經驗，可提供土壤及地下水保護起步較晚的國家參考。為實現馬總統「讓中華民國在國際社會成為一個受人尊敬、讓人感動的國家」的理念，本署本著「取之於國際社會，用之於國際社會」的態度，於 9 月 30 日至 10 月 11 日假臺北市福華文教會館辦理「亞太土壤及地下水污染整治工作小組會員國專業人士技術訓練課程」，將我國的實務經驗與來臺的亞太地區 7 國 14 位專業人士分享，學員於訓練期間均感謝我國無私的付出並表示獲益良多。

訓練課程共邀請來自南韓、印尼、越南、泰國、馬來西亞、澳洲及紐西蘭等 7 國 14 位中央環保及農業機關的專業人士，來臺參加 10 天 70 小時的訓練。由我國產官學界 28 位具實務經驗的專家學者擔任，講授內容以理論為基礎，並搭配豐富的本土案例與參訪污染場址，包含「污染土壤調查」、「污染土壤整治」、「地下水污染調查」、「地下水污染整治」、「污染區健康風險評估」、「污染物法規標準與管理策略」與「基金設立與管理」等七大主題，辦理情形如圖 6.1.3-1。相信這些學員未來遇到土壤及地下水污染問題時，必定能從此次訓練課程的學習獲得啟發，或透過講師的協助圓滿解決，本署成為亞太地區土壤及地下水污染整治技術交流的願景亦藉此逐步實現。



「亞太土壤及地下水工作小組第四次事務會議」訓練課程成員合影



本署邀請講師悉心講授課程



學員專注學習



學員與講師互動討論



演示地球物理調查工具



學員分組討論剪影



蔡執行秘書鴻德頒發學習證明

圖 6.1.3-1 亞太土壤及地下水污染整治工作小組訓練活動剪影



6.1.4 臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄事務會議及臺韓土壤及地下水產業論壇

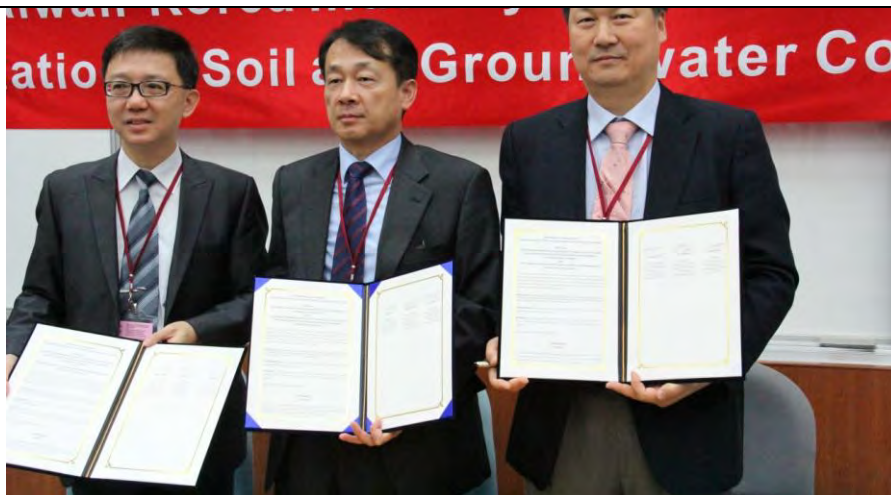
本署與韓國環境部 (Ministry of Environment, MOE) 於去 (101) 年 8 月 27 日簽署「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄」，今年韓國代表團由該國環境部、土壤及地下水環境協會 (Korea Society of Soil and Groundwater Environment, KOSSGE) 及環境產業與技術研究院 (Korea Environment Industry & Technology Institute, KEITI) 等官、產、學各界共同組成，102 年 11 月 18 日與我國環保署進行本年度第二次事務會議，就 103 年度兩國土壤及地下水環境保護合作方案進行討論，達成先在學術領域合作的共識。兩國將規劃示範性場址進行技術研究，並於兩國期刊發表論文成果，共同提升土壤及地下水污染整治技術，並促成兩國學術及產業界的合作。並於同年 11 月 19 日舉辦「2013 年臺韓講習會」，會中臺灣土壤及地下水環境保護協會與 KEITI 及 KOSSGE 正式簽署合作備忘錄，進一步開創產業及學術交流的管道，論壇活動剪影如圖 6.1.4-1。



臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄事務會議 與會人士合影



臺韓事務會議 會議實錄



KEITI、KoSSGE 與臺灣土壤及地下水環境保護協會 (TASGEP)
三方簽署 MOU 協議

圖 6.1.4-1 臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄事務
會議活動剪影



6.1.5 亞太地區國家訪問行程

臺灣已有較為成熟的環境法律、法規命令及相關公告，針對不同的管理業務進行管理及約束，包括了土壤及地下水污染整治法、水污染防治法、廢棄物清理法、資源回收再利用法、空氣污染防制法等。此外我國相較東南亞各國具有執行經驗之優勢，亦為各國現所缺乏之處，因此以持續協助各國建立完整法規制度為出發點，透過我國推動成立之亞太工作小組制度，舉行定期或不定期會議，及互相邀請參與大型研討會方式，加強互動交流積極建立東亞及東南亞各國政府機關及民間研究機構之聯繫管道，以加深雙邊交流聯繫，開創環保外交途徑，最終達成促進國內產業往國外發展的機會。

為加速國際環保交流，本署張子敬副署長率我國土壤及地下水之學界與產業界人士組成代表團，於 102 年 7 月 28 日至 8 月 1 日前往泰國，由我國駐泰國臺北經濟文化辦事處協助，分別拜會該國自然資源與環境部（Ministry of Natural Resources and Environment, NMRE）卓常務次長（Chote Trachu）、該部污染控制廳（Ministry of Pollution Control Department, PCD）、該國農業部土地開發廳、工業部、永續資源管理基金會（3 R 基金會）等單位，並參加由 PCD 與納瑞宣大學（Naresuan University）共同舉辦之技術論壇，論壇情形如圖 6.1.5-1；另 102 年 8 月 1 日至 8 月 3 日則由本署蔡鴻德執行秘書延續訪問行程，率訪問團至越南拜會自然資源與環境部環境保護管理總局（Vietnam Environment Administration, VEA）及土地開發總局（General Department of Land Administration），透過雙邊環保單位高層之會談，促進環保合作協定簽署，共同為環境保護努力。



圖 6.1.5-1 亞太地區國家訪問行程活動剪影



6.1.6 兩岸交流成果

由於大陸地區目前環境污染嚴重，尤其以土壤及地下水污染問題更甚，已嚴重危害民眾飲食安全，但目前相關調查工作量能與做法經驗不足，污染控制與整治工作欠缺整體規劃，專業人力及實務經驗嚴重匱乏，除投入大量經費人力進行污染調查及整治工作外，政策宣示將投入大筆經費投資外，並積極引進境外先進對策與技術協助解決，由於土壤及地下水污染調查與整治管理起步較早，業已展開系統性及全面性的工作體系，透過兩岸土壤及地下水保護之交流，共同討論兩岸土壤及地下水環境保護的差異性與互補性，同時提供產官學界相互觀摩學習、討論及意見經驗交流的機會。

102 年 4 月 24 日本署整合國內具規模業者，成立臺灣土壤及地下水產業策略聯盟，以臺灣製造 (MIT) 作為印象品牌，協助產業進軍國際舞台。並分別於同年 9 月 30 日、11 月 8 日及 11 月 29 日協助臺灣土壤及地下水環境保護協會與中國大陸雲南省環境科學學會、江蘇省環境科學院及中國科學院廈門城環所簽署合作備忘錄，以促進兩地在土壤及地下水環境領域的法規、制度、學術、技術交流，協助兩地土壤及地下水產業的深度合作。

本署 102 年共舉辦 4 次兩岸重要交流會議，分述如下：

一、 第三屆 2013 年土壤及地下水環境保護法規制度及技術研討會

於 9 月 28 日至 10 月 3 日舉辦 2013 年土壤及地下水環境保護法規制度及技術研討會，共邀請陸方相關專家學者共 19 人次，來臺 6 天，針對如何開展法規、制度人培訓及強化實質技術交流、如何協助兩岸土壤及地下水產業發展及保障兩岸土壤及地下水產業合作等議題，與國內各產官學界的環保專家進行意見交流，雙方達成環保共識，參與人數共計 213 人次。

二、 山東環境科學學會在臺環保座談會



於 6 月 7 日辦理「山東環境科學學會在臺環保座談會」，共計邀請中國大陸相關領域專家學者 14 人次，來臺 6 天，提供臺灣土壤地下水相關法規制度，並讓雙方產業進行深度技術交流。

三、 2013 年水處理化學與新技術研討會

於 11 月 2 日至 4 日辦理「2013 年水處理化學與新技術研討會」，共計邀請中國大陸相關領域專家學者 16 人次。

四、 第七屆海峽兩岸土壤及地下水污染與整治研討會

於 11 月 25 日至 26 日舉辦第七屆海峽兩岸土壤及地下水污染與整治研討會，邀請陸方相關專家學者共 29 人次，來臺 6 天，針對如何開展法規、制度人培訓及強化實質技術交流、如何協助兩岸土壤及地下水產業發展及保障兩岸土壤及地下水產業合作等議題，與國內各產官學界的環保專家進行意見交流，雙方達成環保共識，參與人數共 213 人次，各場次與會剪影如圖 6.1.6-1。



| | |
|--|---|
| | |
| <p>臺灣土壤及地下水產業策略聯盟成立 代表合影</p> | <p>土壤及地下水環境保護協會與大陸雲南省環境科學學會簽署合作協議</p> |
| | |
| <p>土壤及地下水環境保護協會與大陸江蘇省環境科學研究院簽署合作框架協定</p> | <p>土壤及地下水環境保護協會與大陸雲南省環境科學學會簽署合作框架協議</p> |
| | |
| <p>第三屆 2013 年土壤及地下水環境保護法規制度及技術研討會</p> | <p>山東環境科學學會在臺環保座談會 代表合影</p> |
| | |
| <p>2013 年水處理化學與新技術研討會</p> | <p>第七屆海峽兩岸土壤及地下水污染與 整治研討會</p> |

圖 6.1.6-1 兩岸交流訪問活動剪影



另本署 102 年共前往大陸地區 2 次參加兩岸重要交流會議，分述如下：

一、 中國環境科學學會 2013 年學術年會

由本會陳副執秘峻明、台灣土壤及地下水環境保護協會高理事長、盧至人教授、葉桂君教授、產業策略聯盟等共 7 人前往雲南省昆明市，於 7 月 29 日至 8 月 2 日參加中國環境科學學會 2013 年學術年會，共發表 6 篇論文，以達經驗分享及學術交流目的，並奠定日後土壤及地下水環境保護協會與雲南省環境科學學會簽署合作協議基礎。

二、 2103 第二屆南京國際環保產業展暨環境技術交流會

由本署蔡執行秘書鴻德率隊，包括台灣土壤及地下水環境保護協會高志明理事長、產業策略聯盟江誠榮主席及相關七家成員公司共 23 人前往，參加第二屆中國（南京）國際環保產業展，臺灣展館展示並以 1. 臺灣土壤及地下水污染整治發展進程；2. 農地污染整治；3. 加油站污染整治；4. 廢棄工廠污染整治四項主題搭配模型及現場解說。本行程並參加「土壤污染防治技術國際交流會」及由江蘇省環境保護廳舉辦之交流會議，並與江蘇省環境科學研究院簽署合作意向框架協議，會議情形如圖 6.1.6-2。

102 年在兩岸土壤及地下水保護交流，是一個收穫豐碩的一年，亦是一個里程碑，本署於 102 年 6 月 21 日簽署之「兩岸服務貿易協議」中，成功爭取到陸方允許大陸服務提供者在臺灣以獨資、合資、合夥及設立分公司等形式設立商業據點，提供環境服務，並承認臺灣服務提供者在臺灣和大陸從事環境污染治理設施運營的實踐時間，可共同作為評定其在大陸申請企業環境污染治理設施運營資質的依據，以有效降低國內廠商進入大陸地區的門檻。



圖 6.1.6-2 參加兩岸重要交流會議活動剪影

6.2 研究發展成果

為鼓勵土壤及地下水污染整治研究機構及學術研究單位進行研究，本署自 99 年起推動補助土壤及地下水之污染調查、評估、底泥及整治復育等技術研發工作，以提升國內土壤及地下水污染整治業務發展與推動。為持續推動提升國內之研究與技術，業於 101 年 10 月 22 日發布「土壤及地下水污染整治基金補助研究及模場試驗專案作業辦法」訂定相關作業規範。

因應土壤及地下水污染整治現況與業務需求，其研究類型分為研究計畫與模場試驗，每年度制訂相關研究主題目標，包含調查、整治復育、風險評估及底泥等技術研發工作，依本署之政策擬定各主題之研究方向，期望可將補助經費運用至實務需求上，精進本土化之研究。各研究主題及優先核定內容重點如圖 6.2-1 所示。

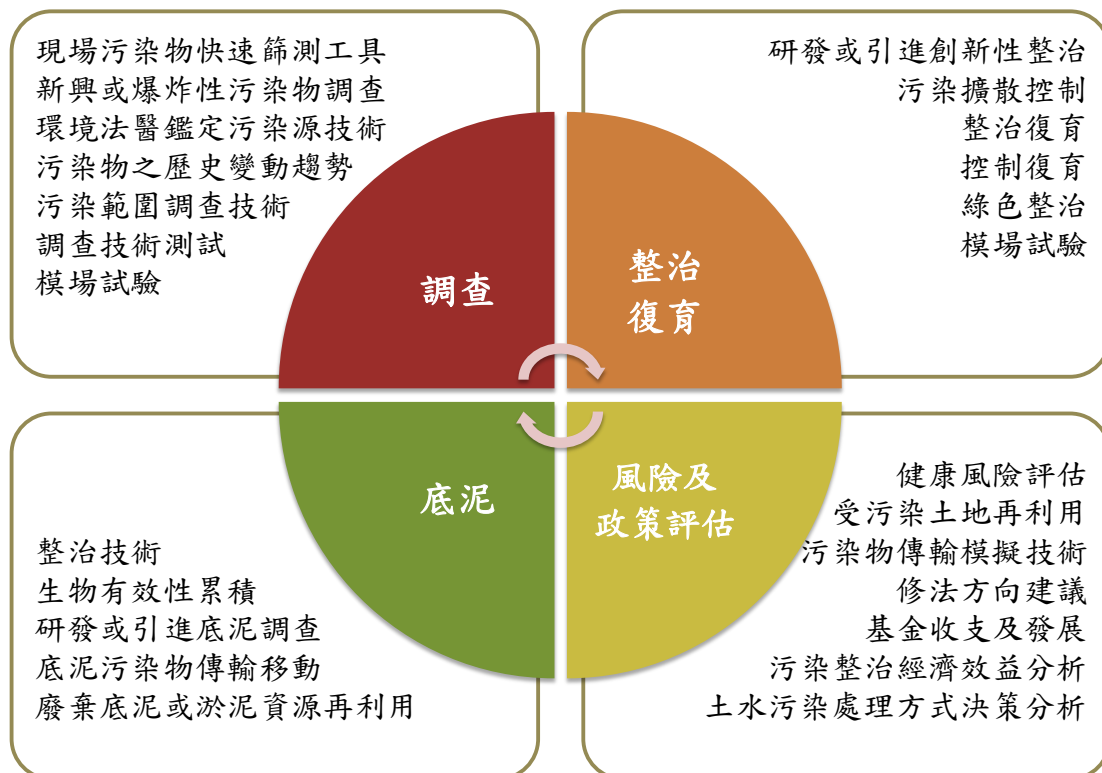


圖 6.2-1 研究主題及優先核定內容重點



為鼓勵國內土壤及地下水污染整治專門機構及學術研究單位，進行土壤及地下水之污染調查、評估及整治復育等技術研發工作，以提升我國土壤及地下水污染整治業務發展與推動。

102 年度申請件數共 47 件，經審查通過共 21 件，經核定研究計畫類型清單如表 6.2-1，其中包含研究專案 15 件與模場試驗專案 6 件。

表 6.2-1 102 年度研究與模場試驗專案核定計畫類型清單

| 類型 | 主題 | 研究機關名稱 | 計畫名稱 |
|------|----------|----------------------------------|--|
| 研究計畫 | 調查 | 國立高雄師範大學 生物科技系所 | 發展環境法醫技術於油品污染場址 污染源鑑定 |
| | 調查 | 國立台灣大學 嚴慶齡工業發展基金會合設 工業研究中心 | 新興污染物於臺灣地下水體之流佈 研究 |
| | 調查 | 國立台灣大學 地質科學系 | 以多種同位素與地球化學分析技術 (MEIGA) 研究中壢工業區地下水 污染 |
| | 調查 | 財團法人健行科技大學 空間資訊與防災中心 | 應用多重電極排列與感應極化法調 查砂礫質地層污染之研究 |
| | 調查 | 國立中央大學 環境工程研究所 | 調查焚化爐周圍水稻田地土壤及作 物受現地地質化學與微生物影響之 總汞與甲基汞含量變化 |
| | 整治 復育 | 元智大學 化學工程與材料科學學系 | 利用表面改質奈米零價鐵還原降解 高能火炸藥 TNT、RDX 及 HMX 污 染場址整治工程技術評估及測試 |
| | 整治 復育 | 國立中央大學 環境工程研究所 | 同時處理土壤中戴奧辛、五氯酚及 汞之整合性技術開發 |
| | 整治 復育 | 東吳大學 微生物系 | 有機堆肥分解受十溴二苯醚污染底 泥及其生物多樣性 |
| | 整治 復育 | 元智大學 生物科技與工程研究所 | 開發生物復育技術整治受三硝基甲 苯污染之土壤-實驗室模場研究 |
| | 整治 復育 | 國立高雄大學 土木與環境工程系 | 整合型植生復育提升能源作物向日 葵整治重金屬之研究 |
| | 整治 復育 | 國立高雄大學 土木與環境工程學系 | 電動技術處理重金屬污染土壤模 場試驗設計第二代現地模場及建立 本土化技術 |



表 6.2-1 102 年度研究與模場試驗專案核定計畫類型清單 (續)

| 類型 | 主題 | 研究機關名稱 | 計畫名稱 |
|------|------|--------------------------|---|
| 研究計畫 | 評估 | 財團法人健行科技大學 財務金融系所 | 土壤及地下水污染責任保險之規劃 |
| | 底泥 | 國立中山大學 新興污染物研究中心 | 後勁溪底泥中之鄰苯二甲酸酯類殘留量調查及其利用新穎組合技術現地整治之可行性研究 |
| | 底泥 | 國立高雄第一科技大學 環境與安全衛生工程系 | 重金屬污染底泥整合性生物復育技術之效能提昇及系統改善 |
| | 底泥 | 弘光科技大學 環境與安全衛生工程系 | 實場底泥污染物生物有效性評估及其在健康風險評估之應用 |
| 模場試驗 | 調查 | 國立台灣大學 地質科學系 | 熱脈衝流速儀應用於地下水污染場址調查之可行性研究 |
| | 調查 | 崑山科技大學 環境工程系所 | 運用紫外光學雷射誘發螢光系統於石化場址進行漏源追溯與組成特徵辨識 |
| | 整治復育 | 朝陽科技大學 環境工程與管理系 | 以綠能作物復育重金屬污染土壤之可行性研究 (第二期) |
| | 整治復育 | 大仁科技大學 環安系 | 屏東縣九如鄉九清段 1340 地號生物整治現地試驗 (第二年) |
| | 整治復育 | 朝陽科技大學 環境工程與管理系 | 建構自動化及專利化之實場規模現地電動力系統-應用於整治鉛污染農地 |
| | 底泥 | 國立中興大學 環境工程學系 | 二仁溪污染底泥整治模場試驗計畫 (第三年—苯(a)駢芘與多溴二苯醚污染整治與驗證技術開發) |

一、101~102 年研究與模場試驗專案之成果

102 年度研究計畫之核定通過率為 44.7%，核定件數為 21 件，其中研究計畫佔 71.4%，模場試驗佔 28.6%。研究計畫主題為調查 5 件、整治復育 6 件、評估 1 件及底泥 3 件；模場試驗分別有調查 2 件、整治復育 3 件及底泥 1 件，其具體之研究成果如表 6.2-2 所示。



表 6.2-2 102 年度土污基金補助研究計畫成果彙整

| 編號 | 主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果 |
|----|----|--------------------------------------|---|--|
| 1 | 調查 | 國立高雄師範大學 生物科技系所 | 發展環境法醫技術於 油品污染場址污染源 鑑定 | 所建立的柴油油品污染鑑識指標化合物及參數，以及所建立之指紋資料庫及鑑識分析技術，可作為國內柴油污染場址的鑑識參考，未來在應用上如結合污染場址環境調查、水文地質、歷史背景等資料綜合研判，將能得到較正確的環境法醫鑑識結果。 研究成果已指出，利用特徵因子比值，指紋圖譜及一致性評估確實可作為風化油類油品來源之差異性，應用價值高。 |
| 2 | 調查 | 國立台灣大學 嚴慶齡工業發展基 金會合設工業研究 中心 | 新興污染物於臺灣地 下水體之流佈研究 | 研究結果顯示鄰近監測井之診所、藥局、醫院、藥廠、污水處理廠及電子科技廠為地下水中新興污染物之可能污染源頭。未來應持續進行相關調查，以釐清污染來源與後續防治策略。 |
| 3 | 調查 | 國立台灣大學 地質科學系 | 以多種同位素與地球 化學分析技術 (MEIGA) 研究中壢 工業區地下水污染 | 從氫氧同位素的分析結果看，中壢工業區的地下水來源主要是地表水下滲，在下滲過程中基本沒有礦物和鹽類溶解，也沒有工業排放廢水的影響，基本上沒有異常現象。目前只有一個井位的三氯乙烯濃度超標。不過，從地下水的碳同位素比地表水偏輕的現象來看，地層中有明顯的有機碳分解。 |



表 6.2-2 102 年度土污基金補助研究計畫成果彙整 (續)

| 編號 | 主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果 |
|----|------|---------------------|--|--|
| 4 | 調查 | 財團法人健行科技大學空間資訊與防災中心 | 應用多重電極排列與感應極化法調查砂礫質地層污染之研究 | 研究場址中常用之電極排列的二維電阻率影像之解析度與效能，並搭配感應極化法材料選用，檢驗野外調查的效能與這些排列法排繪影像的能力，具實場應用性。 場址污染濃度剛好都在 0.9ppm 以上，不管是苯或是三氯乙烯等污染物，未來建議選擇低於 0.5 ppm 以下的污染場址，進行場址調查建立直流電阻法對於污染場址調查的極限。 |
| 5 | 調查 | 國立中央大學環境工程研究所 | 調查焚化爐周圍水稻田地土壤及作物受現地地質化學與微生物影響之總汞與甲基汞含量變化 | 研究選用四處北投焚化廠周圍的水稻田進行採樣分析。根據現質化學與微生物族群的分析可知：(1) 孔隙水中的甲基汞與無機濃度呈現顯著正相關，(2) 硫與鐵的循環所造成孔隙水化學造成此根系環境中無機汞的生物有效性偏高。(3) 硫酸鹽還原菌極有可能是此區域最主要的汞甲基化微生物族群，而這些因素加總起來某種程度上暗示，若此區的總汞濃度增加，其根系土壤環境仍有可能具有促進甲基汞生成與累積的潛力。 |
| 6 | 整治復育 | 元智大學化學工程與材料科學學系 | 利用表面改質奈米零價鐵還原降解高能火炸藥 TNT、RDX 及 HMX 污染場址整治工程技術評估及測試 | 利用奈米零價鐵降解高能火炸藥之反應途徑及產物均已於研究得知。後續可加以評估對 TNT, RDX 及 HMX 降解之最大濃度為何。 |



表 6.2-2 102 年度土污基金補助研究計畫成果彙整 (續)

| 編號 | 主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果 |
|----|------|--------------------|-------------------------------|--|
| 7 | 整治復育 | 國立中央大學 環境工程研究所 | 同時處理土壤中戴奧辛、五氯酚及汞之整合性技術開發 | 本研究採用之系統經測試證實可同時去除污染土壤中之戴奧辛、五氯酚及汞等污染物，有助於污染場址整治設計之參考。 |
| 8 | 整治復育 | 東吳大學 微生物系 | 有機堆肥分解受十溴二苯醚污染底泥及其生物多樣性 | 研究結果說明有機堆肥可整治受污染 DBDE 底泥，顯示利用離場整治技術與底泥混合後進行厭氧生物處理，同時達到底資源化之目標。 三種有機堆肥 (B2、C2、C6)，堆肥吸附分別貢獻為 27.3%、34.9% 及 44%，雲林蔗渣堆肥 6 個月 (C6) 有最好的吸附效果 44%，最差為南投 2 個月堆肥 (B2) 27%。三種有機堆肥 (B2, C2, C6) 堆肥生物降解部分分別貢獻為 8.65%、14.85% 及 19.1%，雲林蔗渣堆肥 6 個月 (C6) 有最好的生物降解效果 19.1%，最差為南投 2 個月堆肥 (B2) 8%。 |
| 9 | 整治復育 | 元智大學 生物科技與工程研究所 | 開發生物復育技術整治受三硝基甲苯污染之土壤-實驗室模場研究 | 針對火炸藥類物質污染場址中最具代表性之 TNT 為目標污染物，探討本土分離之微生物，應用於 TNT 之生物復育之可行性評估，以達到綠色整治之目的。 建立使用 HPLC 檢測土壤中 TNT 含量的標準流程。使用之標準品也可同時測量許多 TNT 經分解後的可能中間產物，此成果將利於後續評估 TNT 污染土壤生物復育之可行性。 |
| 10 | 整治復育 | 國立高雄大學 土木與環境工程系 | 整合型植生復育提升能源作物向日葵整治重金屬之研究 | 研究對能源作物向日葵進行土壤重金屬之改善研析，探討整合過氧化鈣、植物生長激素與螯合劑植生復育受重金屬污染土壤，並進一步評估能源作物向日葵復育受重金屬污染土壤操作方式暨相關環境因子擬定。 |



表 6.2-2 102 年度土污基金補助研究計畫成果彙整 (續)

| 編號 | 主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果 |
|----|------|----------------------|---|---|
| 11 | 整治復育 | 國立高雄大學 土木與環境工程學系 | 電動力技術處理重金屬污染土壤模場試驗設計第二代現地模場及建立土本化技術 | 以電動力技術整治重金屬污染物，主要係藉電滲透流及電子遷移趨勢，將土壤中污染物移除，經第二代模場 Test 1-4 實驗結果可發現，電位坡降提升及整治時間延長係可有效提升電滲透流流量，且各金屬去除率皆可達 70% 以上。 |
| 12 | 評估 | 財團法人健行科技大學 財務金融系所 | 土壤及地下水污染責任保險之規劃 | 應用保險經營之專業，探討並規劃土壤及地下水污染責任保險，以消化及吸收因污染衍生之整治費用及賠償責任，成果具應用價值。 |
| 13 | 底泥 | 國立中山大學 新興污染物研究中心 | 後勁溪底泥中之鄰苯二甲酸酯類殘留量調查及其利用新穎組合技術現地整治之可行性研究 | 本研究整治工法可直接進行現地應用及針對黏土質地亦能有整治功效，因此對於現地整治污染底泥應具有很大很強的應用潛勢。採用之工法對於鄰苯二甲酸酯類污染底泥整治過程，其鄰苯二甲酸酯類化合物在電極槽液之殘留濃度極低。 |
| 14 | 底泥 | 國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系 | 重金屬污染底泥整合性生物復育技術之效能提昇及系統改善 | 本研究利用硫生物循環中之硫氧化作用，發展可應用於處理重金屬污染底泥之生物技術，此技術應具實場應用。零價鐵能快速地與生物溶出程序之混合廢液中的重金屬進行反應，於短時間內即可達到不錯之去除效果，對於生物溶出程序產生之混合金屬廢液能提供另一個處理技術。 |



表 6.2-2 102 年度土污基金補助研究計畫成果彙整 (續)

| 編號 | 研究主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果 |
|----|------|------------------|----------------------------|---|
| 15 | 底泥 | 弘光科技大學環境與安全衛生工程系 | 實場底泥污染物生物有效性評估及其在健康風險評估之應用 | 採用固相微萃取技術預測污染物在不同底泥特性下的生物有效性，針對底泥常見污染物多環芳香烴，探討底泥不同質地與有機質含量及微生物菌群對於污染物 PAH 之生物有效性的影響，建立適用於底泥污染物生物有效性的量化評估方法。 |

針對 102 年度具延續性及代表性之模場試驗專案，以研究主題進行分類，彙整相關成果並加以評析其效益，如表 6.2-3。



表 6.2-3 102 年度土污基金補助模場試驗成果及效益分析

| 編號 | 主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果及效益分析 | |
|----|------|----------------|----------------------------------|-----------|--|
| 1 | 調查 | 國立台灣大學地質科學系 | 熱脈衝流速儀應用於地下水污染場址調查之可行性研究 | 成果 | 研究採用熱脈衝流速儀量測水力傳導係數在井孔中垂向分布，研發流速校正方法，改進現地量測技術，並在地下水污染場址進行模場試驗，以瞭解此項進階技術之可行性。 |
| | | | | 效益 | 未來可再廣泛於不同地質環境條件，進行校正與再開發，具有前瞻性及發展潛力。 |
| 2 | 調查 | 崑山科技大學環境工程系所 | 運用紫外光學雷射誘發螢光系統於石化場址進行漏源追溯與組成特徵辨識 | 成果 | 於已發生洩漏狀況之場址進行地表下連續性雷射螢光檢測，以瞭解地下環境中自由相態污染物的分布情形，並配合地質水文調查期能找出優勢路徑回推可能之洩漏來源。 |
| | | | | 效益 | 呈現雷射誘發螢光探測之優點，搭配其他即時現場探測方法之整合運用，可提供相關場址建置污染場址概念模型與溯源追漏之案例參考。 |
| 3 | 整治復育 | 朝陽科技大學環境工程與管理系 | 以綠能作物復育重金屬污染土壤之可行性研究（第二期） | 成果 | 本年度除了延續 100 年度以生質作物進行植生復育整治外，另採用本土芒草進行鉛污染土壤整治。各種作物都能在本場址中順利的生長。其中油菜很容易遭受蟲害，需要較多的除蟲與管理。高莖向日葵具有較高的生質量，但其植體中各部位對鉛的吸收濃度有低於矮莖的情形。 |
| | | | | 效益 | 植生復育方式使土壤再度活化，也減低人們直接污染土壤之機會，另一方面也成功帶動生質能源產業。 |



表 6.2-3 102 年度土污基金補助模場試驗成果及效益分析 (續)

| 編號 | 主題 | 研究機關 | 計畫名稱 | 研究成果及效益分析 | |
|----|------|----------------|---|-----------|--|
| 4 | 整治復育 | 大仁科技大學環安系 | 屏東縣九如鄉九清段 1340 地號生物整治現地試驗 (第二年) | 成果 | 生物復育試驗結果發現，三個生物復育樣區之 TPH 濃度多數呈現降低趨勢，減量可達 47% 至 99%，部分土壤含量已低於土壤污染管制標準。 各區白楊樹與太陽麻之發育略有差異，但兩種植物皆可於試驗區中生存與生長，顯示兩者對於本場址之污染物皆有相當之耐受性與適應性，有益於後續之污染物改善試驗。 |
| | | | | 效益 | 以生物整治及植生復育方式進行不同污染物之移除，適用多種污染之場址。 |
| 5 | 整治復育 | 朝陽科技大學環境工程與管理系 | 建構自動化及專利化之實場規模現地電動力系統-應用於整治鉛污染農地 | 成果 | 已完成污染土壤的物化特性分析與系統滲漏試驗。 電動力系統 CEEK 在不斷改良下，目前系統具有以下特點：更為簡潔、組裝容易、運送輕便、可重複使用，有利未來推展與實際採行。 |
| | | | | 效益 | 實場電動力設備往往體積較大，若能有效減少設備體積及重量，便可降低運送成本，提高設備使用率。 |
| 6 | 底泥 | 國立中興大學環境工程學系 | 二仁溪污染底泥整治模場試驗計畫 (第三年—苯(a)駢芘與多溴二苯醚污染整治與驗證技術開發) | 成果 | 初步於二仁溪沿岸六個點之底泥採樣分析結果顯示目前底泥中二環至四環之多環芳香烴類濃度與五環以上者明顯較低。進行模場試驗之底泥經混合後隨機取樣分析結果為苯(a)駢芘 (Benzo (a) pyrene) 仍然超過底泥品質指標下限值。 |
| | | | | 效益 | 若完善開發該項技術，對於新興污染物之整治將有極大突破。 |



而本署之政策規劃，未來將以永續性整治、環境法醫調查鑑識技術、底泥管理與污染整治、風險評估與環境責任保險等為發展目標，以提升並精進我國污染調查整治技術，降低及控制污染維護國民健康之宗旨。然而依據 102 年度之專案成果績效目前統計結果發現，已有 3 件補助專案預計將其研究成果衍生相關技術共 4 項於中華民國、中國大陸等申請專利，詳細資料如表 6.2-4。

表 6.2-4 102 年度研究與模場試驗專案專利申請彙整

| 編號 | 類別 | 研究主題 | 計畫名稱 | 專利申請技術 | 申請國別 |
|----|------|------|--|--|---------------|
| 1 | 研究計畫 | 整治復育 | 電動力技術處理重金屬污染土壤模場試驗-設計第二代現地模場及建立本土化技術 | 電動力三維模組系統 | 中華民國專利 |
| 2 | 研究計畫 | 底泥 | 實場底泥污染物生物有效性評估及其在健康風險評估之應用 | 底泥沉積物中多環芳香族碳氫化合物生物降解的快速預測 | 中華民國、中國大陸發明專利 |
| 3 | 模場試驗 | 底泥 | 二仁溪污染底泥整治模場試驗計畫(第三年—苯(a)駢芘與多溴二苯醚污染整治與驗證技術開發) | 多溴聯苯醚之表面增強拉曼光譜 (Surface-enhanced Raman Scattering, SERS) 快速檢測技術 現場環境底泥中回收疏水性污染物之乳化液製作及其操作方法 | 中華民國專利 |



二、102 年度成果發表會暨土壤及地下水產業座談會

102 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗成果發表會於 102 年 12 月 10 日假張榮發基金會國際會議中心舉行，參與人數超過 300 人次以上，其中包含專業廠商（顧問公司、檢測單位）占 53%、研究單位（學術機構、研究機構）占 19%、事業單位占 15%及環保機關占 11%等。本年度成果發表會以「厚植學研 碩果產業」作為活動精神，除了研究成果展覽外，也邀請各計畫執行單位進行成果報告（15 分鐘），另外為達成人才培育政策目標、吸引相關人事投入土壤及地下水領域，特辦理兩場次之土壤及地下水產業座談會（60 分鐘），促進各界學術交流及意見分享。會議情形如圖 6.2-2 所示。

為了解活動實際效益，以綜合問卷調查對與會人員進行意見蒐集，俾利分析作為日後活動宣傳與計畫推動之參考。內容包含兩大部份：一為針對成果發表會之滿意度調查；另一為土壤及地下水產業就業座談會之相關意見調查。問卷設計題項包含訊息得知方式、動機、預期收獲、座談會及建議事項等，共回收 73 份。調查建議分為成果發表會及土壤及地下水產業座談會各提列具可行性意見 3 項，如表 6.2-5。相關建議事項於未來辦理相關會議時可納入考量，並做適當之調整。

表 6.2-5 活動問卷調查相關建議事項彙整

| 成果發表會 | | 土壤及地下水產業就業座談會 | |
|-------|-------------------------------------|---------------|---------------------------|
| 項次 | 建議事項 | 項次 | 建議事項 |
| 1 | 成果演說時間太短，未能有問答時間。 | 1 | 希望座談會時間與成果發表會盡量不要重疊。 |
| 2 | 期望能結合實際模場案例解說觀摩。 | 2 | 座談會訊息宣傳不足，且期望未來能增加辦理場次。 |
| 3 | 部分簡報內容與論文集內容差異頗大，希望能同時或會後提供簡報電子檔下載。 | 3 | 希望能提供產業薪資結構、就業市場及發展機會等資訊。 |



圖 6.2-2 成果發表會辦理情形



三、103 年度研究與模場試驗專案之申請及補助

103 年度研究與模場試驗專案公開徵求共計 60 件專案申請，核定通過者共有 26 件，通過率為 43.3%。與 102 年度之申請通過專案相較下，整治復育類所佔比率相近；底泥類與評估類佔比率提高約 10.9~15.6%；調查類專案則呈現下降趨勢，只佔 7.7%，如圖 6.2-3 所示。核定通過之專案依類別區分研究計畫有 22 件，模場試驗有 4 件；研究主題為調查 2 件、整治復育 11 件、評估 4 件及底泥 9 件。核定通過以整治復育及底泥較高，其次為評估，調查最低，詳如表 6.2-6 所示。

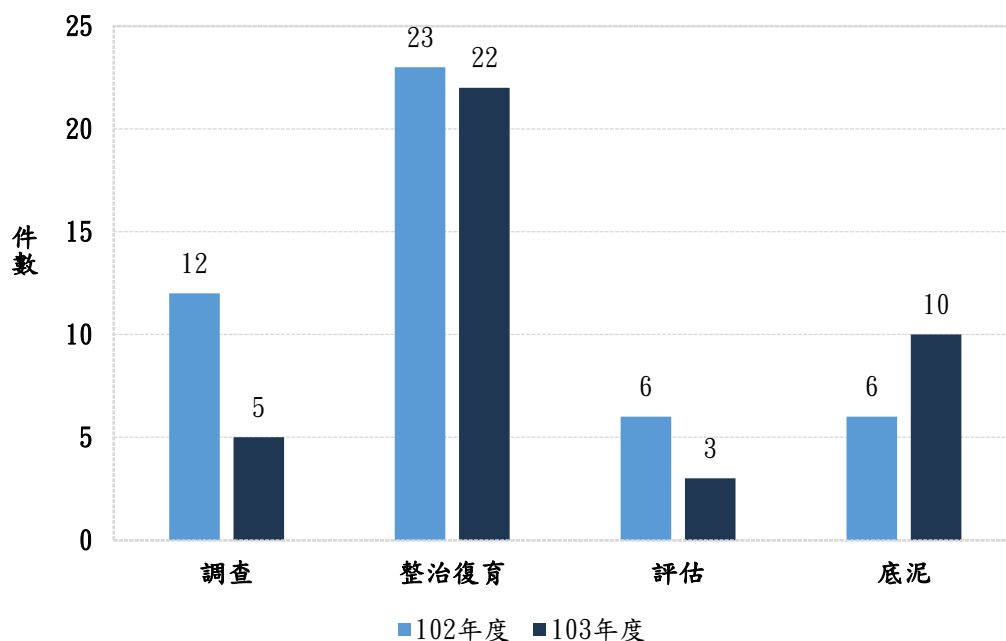


圖 6.2-3 102 與 103 年度研究與模場試驗專案申請件數



表 6.2-6 102、103 年度研究與模場試驗專案
核定過件數與百分比

| 件數/百分比 主題 | 102 年度 | | 103 年度 | |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| | 核定件數 | 百分比 | 核定件數 | 百分比 |
| 調查 | 7 | 33.3% | 2 | 7.7% |
| 整治復育 | 9 | 42.9% | 11 | 42.3% |
| 評估 | 1 | 4.8% | 4 | 15.4% |
| 底泥 | 4 | 19.0% | 9 | 34.6% |
| 總計 | 21 | 100.0% | 26 | 100.0% |

四、未來展望

本署自 99 年度推動土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案至今已有 4 年，為完善專案補助之作業程序及審核機制等，本署每年持續蒐集相關執行問題及困難點，並逐年進行改善。未來擬將結合學術與產業共同將研發成果實際應用至現地污染整治，並持續徵求具創新性、實場應用性等之調查整治技術研究，提升我國土壤及地下水污染整治技術發展成效，另一方面也達成種子人才培育目標。

6.3 宣導活動

為加強國內民眾對土壤及地下水整治相關的觀念，本署使用各式平面媒體逐月做相關宣導，並邀請代言人舉辦大型活動，期許以最親民的方式，讓民眾了解土壤及地下水保育工作的重要性。

6.3.1 土壤及地下水產業推動宣傳

本署為向民眾加強宣傳土地品質及價值觀念，讓民眾知道所屬的土地需要做好管理與保護措施，確保土地沒有被非法棄置或污染，而莫名成為清理及整治的責任人，避免土地污染受連累，並說明污染案件中，誰是土地關係人，身為地主、租方、業者的民眾，實際會遇到



哪些問題，到底該怎麼做，於是本署於 12 月 31 日於聯合報及中國時報中分別刊登一則宣傳廣告「污染土地整治，地主、租方、業者誰是土地關係人？」，如圖 6.3.1-1。

污染土地整治 地主、租方、業者 誰是土地關係人？

如何做好土地善良管理人，避免土地污染受連累

你有土地正在閒置嗎？
你知道你的土地目前做什麼用途嗎？
你做好土地污染保護措施了嗎？
你確定你的土地沒有被非法棄置或污染，而莫名成為清理及整治的負責人嗎？
身為地主、租方、業者的你，到底該怎麼做？

●嘉義縣水上鄉租用空地任意棄置桶裝廢棄物。
○嘉義縣太麻里鎮租用倉庫非法堆置桶裝廢棄物。
●彰化縣福興鄉農地非法堆置污泥。

前傳出嘉義縣大林鎮和水上鄉遭不肖業者堆置有害桶裝廢棄物，嚴重危害環境與居民健康，污染行為人遭地檢署移送法辦，環保署呼籲地主與民眾應注意下列事項：

- 一、租約中明訂權利義務**
應在租約中明訂地主及其授權之人有權進入土地及廠房查看，承租人不得拒絕；承租人須載明其使用所租土地及廠房生產每日產生廢棄物數量及清除頻率，且不得只堆置而不定期清除處理，並不得自他處運入廢棄物堆置或棄置於其土地及廠房內。
- 二、定期巡查土地**
經常自行或授權朋友前往所屬土地查看。如果土地或廠房未出租他人而為空地及空屋時，亦應經常自行或授權朋友前往查看。
- 三、發現異常應立即通報**
對於承租人拒絕其進入查看，或其堆置物品無法辨識內容，或懷疑為廢棄物而不清除時，應即與環保單位聯繫，請求派員前往查看，協助確認是否有價產品或原料而非廢棄物，確認其廢棄物清除處理之合法性，以便及時追查非法棄置人員，及早發現減少損失。

依據「土壤及地下水污染整治法」規定，身為土地的使用人、管理人或地主的你，就是「污染土地關係人」！負擔清理與整治受污染土地的連帶責任。

請做好「善良管理人」，謹慎租借，以免遭人利用。否則將負擔連帶清理與整治責任，蒙受不必要的損失。並可能被處 5 年以下有期徒刑，併科新臺幣 300 萬以下罰金。環保署呼籲民眾一起注意生活周遭，發現有可疑或不尋常污染棄置事件，趕緊將人員及車輛車牌號碼等拍攝下來，第一時間通報環保或司法單位，共同維護好山好水的生活環境。

行政院環境保護署 廣告

圖 6.3.1-1 宣傳廣告

6.3.2 土地品質系列宣傳活動

為持續推動土壤及地下水保育及污染整治工作，深耕國內民眾「土地品質即價值」之觀念，以建立國人正確的環境保護知識，提醒全民對身處環境應持有之責任與態度，落實土壤及地下水保育環境教育之任務，102 年度以土地品質為主題，展開一系列的宣傳活動，包括：設計土壤及地下水污染整治基金管理會識別 LOGO、邀請代言人發表一首與土壤地下水環境保護主題歌曲、數位遊戲活動網站、製作 15 分鐘艾可大冒險動畫、大型宣傳等活動，透過民眾參與互動及媒體傳播宣傳，藉以強化土壤及地下水環境保育之知識與態度。



一、 LOGO 設計

Logo 蘊含了陽光、空氣、水、土壤、生命等元素，象徵著白色朝日、澄澈青天、耀眼水藍、芬芳褐土、翠綠植被，藉此傳達健康土地上方的美好世界，所帶來的溫暖，打造更具代表性的機構形象識別，並運用宣傳活動中，設計沿革如圖 6.3.2-1。



第一代



第二代



第三代

圖 6.3.2-1 土壤及地下水污染整治基金管理會 Logo 沿革

二、 活動推廣及宣傳

(一) 每月宣傳

訂定每月宣導主題，包含：「莫將土地出租供非法棄置廢棄物」、「土地品質及土地管理」、「土地關係人須善盡之義務」、「國際研討會」、「土壤及地下水管理資訊系統」等，並撰寫新聞稿發佈，以達宣傳之效益，如表 6.3.2-1 所示。



表 6.3.2-1 每月宣傳主題一覽表

| 月份 | 主題 | 內容說明 |
|------|----------------|---|
| 8 月 | 莫將土地出租供非法棄置廢棄物 | <p>環保署提醒民眾，不要因為一時失查或不諳法令規定，而將土地或閒置廠房出租給不明人士，而遭致非法棄置廢棄物。</p> <p>依廢棄物清理法第 46 條第 3 項明定：未經主管機關許可，提供土地回填、堆置廢棄物，可處 1 年以上 5 年以下有期徒刑，得併科新臺幣 300 萬以下罰金！</p> <p>不法業者偷偷趁地主不注意時傾倒事業廢棄物，久而久之廢棄物污水流入土壤、污染水源，經過食物鏈循環，最後進入民眾的肚子中，嚴重影響到民眾的身體健康，因此環保署呼籲地主定期檢查，及早發現預防。</p> |
| 9 月 | 土地品質及土地管理 | <p>土地過去使用歷程，會影響土地品質，連帶波動土地價格，受污染越嚴重的土地，價格可能越低。</p> <p>而土地管理，是對土地資源的統一管理和調配。土地管理對基礎設施建設、都市計畫以及經濟活動有重大影響。</p> |
| 10 月 | 土地關係人須善盡之義務 | <p>污染土地的使用人、管理人與所有人，即土地關係人，就閒置土地、土地供作高污染潛勢事業用地、土地作為農、林、漁、牧使用者，都應善盡之管理義務。</p> <p>具政府機關或國營事業身分之污染土地關係人，應定期更新土地現狀資料以供主管機關查閱，另外針對財力或人力不足而無法妥善管理土地者，給予透過主動整治而免除連帶責任之機會。</p> |
| 11 月 | 國際研討會 | <p>我國代表擔任「亞洲土壤及地下水污染整治工作小組」第一任（2011-2012）及第二任（2013-2014）主席。</p> <p>自 2010 起，土污基管會曾舉辦「2012 臺北土壤及地下水環境展」、「2010 土壤及地下水污染場址調查、整治與管理國際研討會」、臺美環保合作計畫之「土壤及地下水污染場址生物整治法講習會」、2011 年土壤及地下水污染場址調查整治與管理國際研討會暨環境展、2012 年土壤及地下水污染場址調查整治與管理國際研討會暨環境展、2013「污染場址透水性反應牆整治法」講習會...等，今年下半年度的相關活動，也正積極籌劃中。</p> |



表 6.3.2-1 每月宣傳主題一覽表（續）

| 月份 | 主題 | 內容說明 |
|------|--------------|---|
| 12 月 | 土壤及地下水管理資訊系統 | 土壤及地下水污染整治基金管理會所管轄的「土壤及地下水監測資訊供應平台」，可提供各單位土壤、地下水監測資訊的查詢，讓民眾瞭解國內有哪些列管場址、污染場址等，避免民眾在買賣土地、房產時，權益受損。各單位可透過環保署「土壤及地下水監測資訊供應平台」系統查詢各級環保機關所掌握土壤及地下水監測資訊，若有進一步查閱其他單位所作土壤及地下水監測資訊內容之需求，得徵得欲查閱資料所屬單位同意並取得權限後，逕至「土壤及地下水監測資訊供應平台」系統中進行資料查閱。各單位相關閱資料之管控，應依各單位規定辦理。 |

（二）文宣宣傳

原 101 年度創作之「艾可大冒險」品牌形象，除了原有角色，今年度再增加設計全新的「土地公、土地婆」角色，加入更多在地的親切元素，能加貼近國人生活文化，以達成宣導衷旨，設計兩款海報、宣導摺頁 DM 等，並張貼於臺鐵車站、市立圖書館等公共空間等總計 1,969 個點位，另亦製作 2,500 份宣導面紙包，於動畫聯映暨記者首映會及大型宣傳活動分送民眾，此外亦請臺灣鐵路管理局協助配合於全臺火車站、臺鐵各列車廂之電子布告欄刊登文字跑馬燈訊息，並向台北捷運公司申請到 18 個站點張貼政策宣傳海報，以宣導土壤及地下水環境品質之重要性，相關文宣如圖 6.3.2-2 及圖 6.3.2-3 所示。



| | |
|----------------------|--------------------|
| | |
| <p>政策宣導海報</p> | <p>活動宣導海報</p> |
| | |
| <p>政策宣導海報張貼-板橋車站</p> | <p>活動海報張貼-浮洲車站</p> |
| | |
| <p>宣導摺頁DM (正)</p> | <p>宣導摺頁DM (反)</p> |
| | |
| <p>宣導面紙包 (正)</p> | <p>宣導面紙包 (反)</p> |

圖 6.3.2-2 宣導文宣



圖 6.3.2-3 台鐵跑馬燈燈宣導訊息-桃園車站

(三) 代言人宣傳

為增加宣導效益、親和形象，今年特別邀請形象活潑的創作型歌手-「自由發揮」（藝人李伯恩、昌璟翔），擔任年度代言人，創作專屬主題歌曲「土水超人」，有別於一般政令宣導歌曲的單調，其歌詞簡明易懂，搭配中版的樂曲呈現，讓一般民眾皆能朗朗上口，如表 6.3.2-2，並運用藝人名稱、肖像等具高度辨識之訊息形象，露出於各式廣告宣傳，提高民眾關注，如圖 6.3.2-4。並協請其針對「年度代言人」、「大型宣傳活動」拍攝宣傳影片，於「自由發揮」粉絲團專頁發布，號召歌迷實際參與本計畫活動。再安排出席相關戶外活動，使本案透過藝人知名度，吸引廣大粉絲群，創造媒體話題，提高民眾親近本案宣導議題。



表 6.3.2-2 專屬主題歌曲「土水超人」歌詞內容

飛飛飛 我飛過了上空 是誰發出訊號在求救
 水 變的不再乾淨 土 變的不再清新
 讓我來拯救這片土地 土壤肥沃充滿生機
 花草樹木欣欣向榮 住在這裡 開心 No worries
 一點關心 一點愛心 一點細心 一點貼心
 土水超人就是我和你 相信我們一定可以

你不在乎 我不在乎 沒人在乎 誰會在乎
 我的生命 我的土地 我不允許 誰來佔據
 你不在乎的 會傷害到你
 我的生命 我的土地 我不允許 誰來佔據

Give your love to this ground
 Show your love before it's too late
 用行動證明我的愛
 我不允許 OH 你的壞

土水超人從不吐苦水 保護家園不偷懶偷睡
 舉手之勞為環保捍衛 從不忘記土地的珍貴
 大家的事就是我的事 從來不說不關我的事
 我為人人 人人為我 我保護你就像你保護我
 土地保護了品質 品質帶來了價值
 伸出雙手張大眼睛 土水超人就是我和你

你不在乎 我不在乎 沒人在乎 誰會在乎
 我的生命 我的土地 我不允許 誰來佔據
 你不在乎的 會傷害到你
 我的生命 我的土地 我不允許 誰來佔據

C (Born)
 Give your love to this ground
 Show your love before it's too late
 用行動證明我的愛
 我不允許 OH 你的壞



圖 6.3.2-4 代言人宣傳實錄



(四) 網路遊戲活動

為了使宣傳議題能透過網路平台，即時更新各種訊息，無時間、場所限制地大量接觸民眾，並於官網上舉辦網路遊戲活動、問卷，讓民眾透過參與網站內特製的趣味線上遊戲，都能獲取正確的土壤、地下水知識，如圖 6.3.2-5，官方網站遊戲活動總計吸引 1,447 人次參與。

此外，應用瀏覽人次極高的活動網站平台-「發燒網」，舉辦看影片抽獎活動，透過獎項吸引民眾積極參加活動，促使民眾關注「土淨水清系列活動」粉絲頁，以及收看宣導影片，擴大宣導接觸人次，活動期間總計達成 17,777 人參與。



圖 6.3.2-5 網路遊戲活動實錄

(五) 宣傳影片製作

延續 101 年度創作之環保機器人「艾可」等動畫角色，增加全新設計的土地公、土地婆角色，針對以一般社會大眾及國小就讀中學齡兒童為主要宣導對象，主題為「土地顧品質，環境保價值」，製作趣



味言簡的 15 分鐘動畫影片（15 篇，每篇 1 分鐘），並隨即辦理動畫效果測試，共取得 152 名國小高年級學童，針對劇情、角色、未來宣導等實質回饋意見，此外剪輯 1 篇 30 秒精華版以作為託播廣告，並與 101 年度「艾可大冒險，土淨水清大作戰」15 分鐘長篇動畫，合製成 DVD 宣導光碟組配送至如圖書館、兒童育樂中心等點位運用，提昇環境教育宣傳效益，如圖 6.3.2-6。



圖 6.3.2-6 宣傳動畫影片實錄

（六）全國電子動畫聯映暨記者首映會

為增加宣導動畫曝光率，與擴大宣傳接觸人次，本年度特別與民生 3C 電子產品通路龍頭「全國電子」異業合作，取得全 345 間直營門市託播，透過店中所展售之電視螢幕，聯播「艾可大冒險」15 則動畫廣告，除達宣傳目的外，亦建立良善的公益合作模式，使土壤及地下水保育觀念，得以透過貼近民眾的媒介，傳遞國人，另於全國電子數位家電體驗館-汐止館，舉辦 1 場動畫聯映暨記者首映會，特別邀請新北市汐止國小高年級學同共襄盛舉，到場欣賞最新的「艾可大



冒險」動畫廣告，此首映會共邀請到 10 名媒體記者參與，並於會後創造 32 篇新聞報導，活動現況如圖 6.3.2-7。

| | |
|---------------------|----------------------|
| | |
| <p>土基會蔡鴻德執行秘書致詞</p> | <p>代言人自由發揮現場演唱</p> |
| | |
| <p>媒體踴躍拍攝</p> | <p>記者會啟動儀式</p> |
| | |
| <p>頒發感謝狀予全國電子</p> | <p>會後合影</p> |
| | |
| <p>店內動畫播放</p> | <p>蔡鴻德執行秘書訪視播放情況</p> |

圖 6.3.2-7 電子動畫首映記者會實錄



(七) 大型宣傳活動

102 年 11 月 16 日於臺北市信義計畫區「香堤大道廣場」，舉辦「土地顧品質，環境保價值－環保署邀您一起來『自由發揮』！」活動，特別邀請臺北市政府環境保護局、全國電子及年度代言人「自由發揮」共襄盛舉，整合各單位專業資源，結合土壤及地下水保育宣導知識，現場設計專為此場活動所安排之遊戲任務、有獎徵答活動，讓現場民眾藉由玩遊戲而學習土壤及地下水相關保育知識，活動總計吸引 1,935 人次，並邀請 25 名媒體記者參與，會後共創造 16 篇新聞報導，現場狀況如圖 6.3.2-8。



圖 6.3.2-8 大型宣傳活動實錄



(八) 媒體及活動宣傳效益

正確環境教育之建立，非短時間、急促可成，觀念之落實是需由淺至深、細細堆疊的長時間工作，而「土壤及地下水」保育，正是一般民眾能理解認知，但容易忽略、卻又深受影響的共同課題，為能呼籲民眾關心土壤及地下水保育，藉由媒體宣傳，本年度土地品質宣導與活動後續媒體報導所露出之新聞數量達 49 篇，共創 14,922,776 宣導接觸人次，統計資料如表 6.3.2-3。

表 6.3.2-3 宣導/接觸人次總表

| | 類別 | 報導/文宣數量 | 人次 |
|----------|---------------|---------|------------|
| 媒體總接觸人次 | 電視媒體 | 1 篇 | 2,675,435 |
| | 報紙媒體 | 5 篇 | 298,000 |
| | 網路媒體 | 43 篇 | 11,805,586 |
| 活動總接觸人次 | 首映會 | - | 135 |
| | 大型活動 | - | 1,270 |
| | 網路 | - | 17,777 |
| | 粉絲團 | - | 115,493 |
| | 活動官網 | - | 8,780 |
| 本案宣導人次總計 | 14,922,776 人次 | | |

6.4 教育訓練與人才培育

本署為促進國內現有土壤及地下水污染整治相關人才對法規、技術新知及整治觀念的交流，於本年度於全台召開 8 場次教育訓練，並舉辦國外專家學者講座，以求業務推動之順暢。另為培養更多優秀人才，鼓勵參與土壤及地下水污染整治相關工作，特舉辦種子人才培訓營，完成近百名大專院校及研究所學生之培訓，期許未來能為土壤及地下水污染整治工作盡一份心力。



6.4.1 教育訓練

土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法）第 8、9 條管制對象眾多，每年申報審查案件量龐大，為使各事業能多了解諮詢管道及申報內容，102 年度分別於台北、桃園、台中、彰化、高雄召開 8 場次宣導會議，主要宣導內容除土污法第 8、9 條法規及相關子法規定、申報審查流程與原則及相關案例分享外，亦針對 102 年 6 月 1 日公佈新板申請表格進行說明，宣導對象包括 30 類公告事業業者、檢測機構、顧問公司、專業技師及相關公會，平均每場次人數達 100 人以上，另經由問卷統計分析，參加完宣導會後，各對象對於法規規定及申報流程之了解程度均有大幅提升，可見宣導會成效卓著；此外，由於土污法第 8、9 條實務執行上與各目的事業主管機關息息相關，為讓目的事業主管機關更了解法規相關規定及應協助環保單位留意之事項，本署邀集經濟部工業局、經濟部能源局、經濟部中部辦公室、科學園區管理局及加工出口區等相關目的事業主管機關進行教育訓練及橫向意見交流，如圖 6.4.1-1 所示，透過本次會議，除利於土污法第 8、9 條業務推動外，更能夠了解各目的事業主管機關對於土污法第 8、9 條意見及執行上遭遇困難，以作為本署後續法規政策修正及執行之參考。



| | |
|---|--|
|  |  |
| 監測井維護作業示範觀摩 長官致詞 | 監測井維護作業示範觀摩 示範維護情形 |
|  |  |
| 監測井維護作業示範觀摩 解說作業流程 | 監測井維護作業示範觀摩 示範維護情形 |
|  |  |
| 土壤及地下水污染整治費 制度方向調整綜合論壇 | 土壤及地下水污染整治費 制度方向調整綜合論壇 |
|  |  |
| 土壤及地下水污染整治費徵收及退費複 審、稽核工作計畫第一次研討會 | 土壤及地下水污染整治費徵收及退費複 審、稽核工作計畫第二次研討會 |

圖 6.4.1-1 教育訓練活動實錄



6.4.2 藍色經濟

為協助我國環保土壤及地下水產業進軍國際，以提升土壤及地下水產業競爭力，創造環境經濟契機。102 年即以搭建政府單位與菁英目標民眾之間的橋樑，傳達「土地品質即價值」概念，奠基在海峽兩岸服務貿易協議的基礎上，促成將環保意識當作經濟重點產業來推動，並協助將臺灣在土壤及地下水污染整治領域的成果與累積當作形象與品牌經營，進一步跨出臺灣以外地區、建立國際級影響力。為達成以上目標，102 年相關重要推動成果摘要如下：

於 102 年 11 月 12 日舉辦一場次「藍色經濟創新論壇」，邀請「藍色經濟」創始者剛特·鮑利 (Gunter Pauli) 來臺演講，並和臺灣產官學界菁英領袖包括環保署署長沈世宏、德勤財務顧問資深副總潘家涓、中華經濟研究院溫麗琪博士及中興工程顧問公司副總江東法，針對土地品質即價值、國際環保發展趨勢、以及我國土壤及地下水產業國際化等議題進行討論，活動情形如圖 6.4.2-1，吸引超過 200 位土壤及地下水產業及創投相關領域專家學者前來共襄盛舉，會後並有 20 則平面與數位媒體報導之露出。

完成活動宣傳網站、以及會前宣傳廣告 1 則，如圖 6.4.2-2，以吸引民眾參加。並於活動前後設計問卷進行意見蒐集與分析，供環保署作為未來工作推動之參考。



藍色經濟創新論壇-剛特·鮑利演說

藍色經濟創新論壇與會人合影

藍色經濟創新論壇

藍色經濟創新論壇現場實況

藍色經濟創新論壇現場實況

圖 6.4.2-1 藍色經濟創新論壇活動辦理情形

行政院環境保護署 廣告

藍色經濟創新論壇
以台灣為橋樑，建構國際土壤產業新視野

活動議程：
09:00-09:30 來賓報到
09:30-09:40 貴賓致詞
09:40-09:45 開幕式
09:45-09:50 大會引言：行政院環境保護署署長 沈世宏
09:50-10:20 專題演講-國際趨勢
講者：國際大師 剛特·鮑利 (Gunter Pauli)
10:20-11:20 實地論壇-產業發展
主持人：天下雜誌出版副總經理編輯 吳顯儀
與談人 (邀約中)
11:20-11:30 Q&A

活動時間：2013年11月12日(二)上午9:00-11:30
活動地點：維多利亞文教會禮堂(臺北市新生南路三段5號)
報名網址：http://ad.ew.com.tw/ad/ew/soil
洽詢電話：(02)2507-8627 分機843羅小姐、341詹小姐

國際大師：
剛特·鮑利 (Gunter Pauli) 為「藍色經濟」概念創始人，研討環境問題的全球智識組織羅馬俱樂部 (Club of Rome) 的成員，一九九四年創辦「零排放研究創新基金會」(ZERI)，研擬創新的藍色經濟模式，以求人類社會與自然生態智能永續發展。

凡報名成功且當天出席「藍色經濟創新論壇」前100名聽眾，均可獲贈剛特·鮑利 (Gunter Pauli) 著作二本。

主辦單位：土壤及地下水污染整治基金會 媒體夥伴：天下雜誌

**從掌握「土地品質即價值」開始
讓台灣的環保努力被世界看見**

「物質資源中，最偉大的毫無疑義是土地。研究一個社會怎麼使用土地，就是對它的未來有相當可靠的推斷。」——英國經濟學者舒馬歌 (Sir J. Schumeter) 在《小即是美》(Small is beautiful) 一書中如是說。

隨着經濟發展與環保意識興起，「企業環保商業化」的思維來調整國家的經濟發展結構，提升產業競爭力，並因應綠色產業的世界潮流，是當前並列推展整治，但因為講者經驗最豐富的議題。

環境污染不分國界，環境議題早已成為全球趨勢，並且從狹窄之「反污染」走向「全球資源的有効利用」。台灣在土壤整治技術上與美國互拜，並擁有數十年的歷史經驗，如何將土壤產業透過國際化各國過去為追求經濟發展，環境受到嚴重破壞，污染嚴重，雖近年來逐漸意識到問題，各國政府並列推展整治，但因為講者經驗最豐富的議題。

「反污染」走向「全球資源的有効利用」。台灣在土壤整治技術上與美國互拜，並擁有數十年的歷史經驗，如何將土壤產業透過國際化各國過去為追求經濟發展，環境受到嚴重破壞，污染嚴重，雖近年來逐漸意識到問題，各國政府並列推展整治，但因為講者經驗最豐富的議題。

今年六月兩岸志願者的新發展易於推廣，而地方政府的環保與合作關係，也從產製業入場，為台灣環境改善帶來新機。研擬創新的藍色經濟發展，也期待藉由與各國密切的合作交流，加強本土土壤整治技術及環保產業之提升，打造台灣土壤水環境保護成為亞太領導場域，發展大陸市場成為腹地，有效提升我國環保產業競爭力。

作為印信品牌，提供技術交流合作機會，以整合模式與企業家、總方向溝通，逐步提升能力。政府與民間，若能有效利用環保產業影響力與環保精神，不僅能解決重大環境的環保問題，也能帶動創新一波的經濟發展，也期待藉由與各國密切的合作交流，加強本土土壤整治技術及環保產業之提升，打造台灣土壤水環境保護成為亞太領導場域，發展大陸市場成為腹地，有效提升我國環保產業競爭力。

圖 6.4.2-2 藍色經濟創新論壇活動宣傳稿



會後於天下雜誌中刊登 4 頁成果專題報導，相關報導如圖 6.4.2-3、圖 6.4.2-4，並印製 1,000 冊、提供超過 200 張的活動照片與 3 分鐘影片，以持續進行宣傳，期達成廣度與深度溝通並進的傳播效益，提升臺灣土壤及地下水產業的重要性與國際能見度。



圖 6.4.2-3 別冊內容-1



圖 6.4.2-4 別冊內容-2

本署透過以上 3 種傳播模式，成功強化國內各金融創投業、保險



業、代書業與土地投資買賣者對於全球土壤及地下水污染整治與環保土壤及地下水經濟未來發展之認知，促進國內土地資源發展。並且透過天下雜誌報導彙整包裝國內土壤及地下水產業實力與全球環保土壤及地下水經濟發展趨勢，協助我國環保土壤及地下水產業與國際接軌，以提升國內環保土壤及地下水產業競爭力，再創臺灣經濟奇蹟。

6.4.3 種子人才培訓營

土污基管會致力於提升國內產學發展與人才培育，為達成更多學子能認識土壤及地下水污染預防與整治觀念與技術之目的，自 99 年起土污基管會便針對各大專院校環境工程、土壤、地質、水文及農化等土壤地下水相關科系學子辦理培訓，以期能提早預備國內人才素質與整治技術，本年度於 102 年 8 月 26 日至 102 年 8 月 28 日假臺南市國立成功大學辦理並圓滿達成，活動辦理實況詳如圖 6.4.3-1 所示。

有鑒於一般大專院校課程教學方向廣泛，對於土壤及地下水方面專業性課程較少，學員們對土壤及地下水相關領域並不熟悉，因此本次培訓營設計了豐富的室內課程，如中興大學環境工程與科學系盧至人教授為學員講解「土壤及地下水污染調查技術與評估方法」；以及土水產業策略聯盟江誠榮主席對於「台灣土壤及地下水產業發展情形」進行說明等；此外，更藉由技術競賽之實作與現地參訪台南中石化安順廠，使學員更進一步了解土壤及地下水整治工作實況。

在本次活動中特別聘任共計 10 位歷屆完訓學員擔任小隊輔，各小隊輔或是已投入職場或是仍在學校深造，接獲邀請後皆願意貢獻時間來到營隊，與各組員進行交流、分享，使經驗傳承的本意能確實發揮。而豐富的活動設計，跨越產、官、學界的課程與寓教於樂的活動，使所有學員都能真切了解土壤及地下水產業的內涵，也由此激發學員對於土壤及地下水污染整治領域進一步深造或投入職場的意願。



圖 6.4.3-1 102 年度種子人才培訓營辦理情形



6.5 績效考評作業

102 年度之績效考評整體架構區分為全國共通性業務推動、業務評鑑、自訂權重項目與加分項目四大項，每一大項下包含多個子項目，其中特別將加分項目部分子項調整至自訂權重項目，如圖 6.5-1 所示，期望透過多元的績效考評方式，鼓勵地方環保機關注重各方面業務發展。

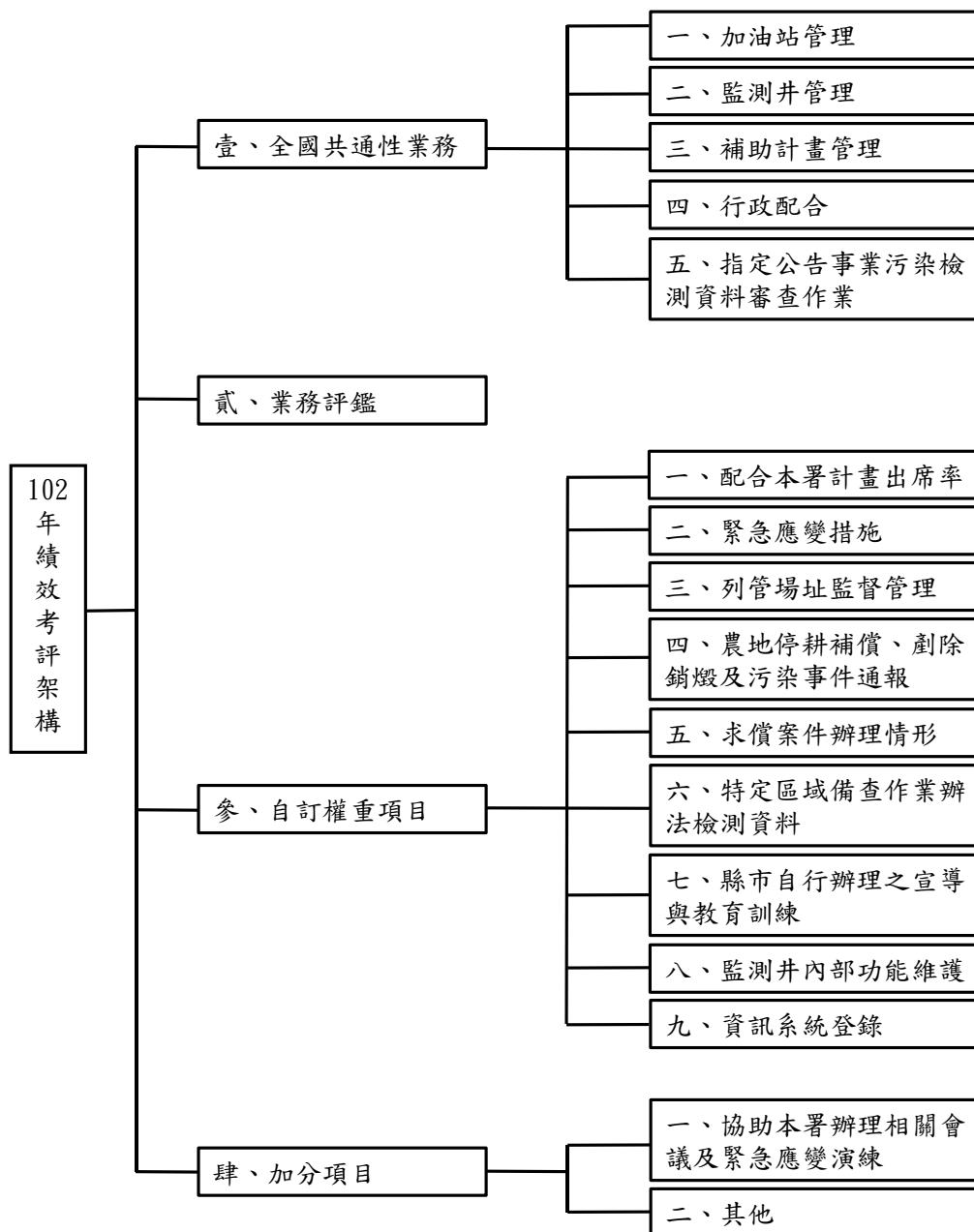


圖 6.5-1 102 年績效考評架構



而為確保資料數據上傳與彙整之準確性，協助地方環保機關熟悉掌握資訊系統之操作，另行編撰績效考評指引手冊作為地方環保機關上傳資料時之參考指南，如圖 6.5-2 所示。

新增會同土壤及標準井地下水採樣作業人員資料

調查及評估計畫相關內容填寫與檔案上傳

新增公告列管場址

圖 6.5-2 102 年績效考評指引手冊示意圖

臺灣各縣市因經濟環境與地方產業特性之差異，造成各地污染與業務查核、推動重點皆有所不同，若直接以相同標準進行績效考評，無法確實表達各縣市業務推動成效，於公平評分之前提下，將全台 22 縣市分 3 組進行考評作業。依據污染場址數量與類型（包含農地、加油站、儲槽…等）、轄內加油站數量、監測井數量、緊急應變處理



案件數、停耕補償與剷除銷燬案件數、公告事業土地移轉及事業變更申請數量、基金求償案件數量與各地方環保機關實際投入之人力、補助經費額度等為標準，彙整得出分組結果，如表 6.5-1 所示。

表 6.5-1 102 年度績效考評地方環保機關分組名單

| 組別 | 地方環保機關 |
|-------|-------------------------------------|
| 第 1 組 | 新北市、桃園縣、臺中市、彰化縣、臺南市、高雄市 |
| 第 2 組 | 宜蘭縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、南投縣、雲林縣、臺北市、嘉義縣、屏東縣 |
| 第 3 組 | 基隆市、嘉義市、花蓮縣、臺東縣、連江縣、金門縣、澎湖縣 |

而本年度經委員與平時查核等項目評比後，共選出 11 個表現優異之地方機關，分列特優及優等進行表揚。其中獲得特優之機關為臺南市、桃園縣、新竹縣及基隆市；獲得優等獎之機關為新北市、高雄市、彰化縣、臺北市、宜蘭縣、嘉義市及花蓮縣，得獎名單如表 6.5-2 所示。

表 6.5-2 102 年度績效考評成績優異之地方環境保護機關

| 組別 | 獎項 | 得獎機關 |
|-------|----|------|
| 第 1 組 | 特優 | 臺南市 |
| | | 桃園縣 |
| | 優等 | 新北市 |
| | | 高雄市 |
| 第 2 組 | 特優 | 彰化縣 |
| | 優等 | 新竹縣 |
| | | 臺北市 |
| 第 3 組 | 特優 | 宜蘭縣 |
| | 優等 | 基隆市 |
| | | 嘉義市 |
| | | 花蓮縣 |



而本署為使績效考評制度能持續朝向公平、合理，且考量各地方環保機關經年度整治後，各類型場址數量、污染狀況等皆會有所變化，本署特召開「103 年度地方環境保護機關推動土壤及地下水污染整治績效考評研商會」，透過會議交流以及書面回覆意見方式，徵詢地方環境保護機關之意見與建議，並依此調整相關評分項目與標準，擬定「103 年度地方環境保護機關績效考評指標、評分標準及權重表」。



第七章 未來展望

7.1 中、長程政策推動項目

土壤、地下水及底泥的污染整治工作所涵蓋的範圍相當廣，經歷逐年的執行與檢討，新增許多調查、整治工作，例如：加油站及大型儲油槽、廢棄工廠、非法棄置場址等類型，並加入場址風險評估、緊急應變等措施，99年2月3日土污法修正後更新增底泥項目，使得土壤及地下水污染整治的工作範圍更加全面。因此，本署將持續秉持認真與負責的態度，不僅要將過去的成果逐一累積，未來更積極推動環保業務，以期為臺灣的環保工作盡一份心力。故擬定未來工作發展重點如下：

一、落實底泥管理

隨著99年底泥入法與指標訂定，如何建制相關法規以落實底泥管理，需要結合跨部會的權責才得以推動。以農地的灌溉溝渠為例，由本署及地方環保局負責土壤及地下水調查與監測，農委會管轄下之農政機關定期疏浚，同時輔導工廠做好廢棄物管理，才可完整控制農地底泥污染情形。因此，未來將結合中央各部會之力量，共同推動底泥的管理。可以預期未來5年內，底泥污染的防治及整治將是另一波重點。

二、全方位農地管理策略

農地重金屬污染調查是土污基管會成立以來極為重視的區塊，過去是以網格法從大區塊、中區塊到小區塊進行地毯式調查，未來將由灌溉水的預警系統，劃出污染潛勢區域，透過量化評分的篩選系統，決定優先調查的對象。也就是調查策略將由網格式的採樣轉變為污染潛勢的判定。



三、發展效率化篩選調查系統

除農地污染調查的演變，廢棄工廠及特定污染源，由傳統的逐案調查方式，漸次提升至效率化的篩選。意即打破地方政府行政疆界，視整體國土為一體，透過量化的篩選機制，讓所有可能的污染來源無所遁形。針對場址的調查，亦將納入風險評估的觀念，透過量化篩選及風險評估雙重機制，找出最需要調查之對象。配合現有之快篩技術及現地物理探測，此效率化的行政管理方式，必能讓有限資源發揮最大效益。

四、健全法規與收費制度

業界所關切的風險評估與管制標準，以及地方企盼對於污染行為人的追查，做為修法的重點。透過土污法不斷地演變，真正污染行為人和責任者，將被要求解決其所造成之污染，此乃環境法規的一個突破。此外，將持續完成調查評估及場址列管，同時加強污染預防及相關人員的證照管理。最後，如何使污染土地再利用並將土地品質納入土地價值鑑別的觀念，是未來工作之首要。期使將來土地買賣，能將土地品質納入購地成本考量，此部分除現有環工領域，尚須結合金融、保險、地政等專業，預期土壤及地下水污染整治業務未來接觸的範圍與層面將愈來愈寬廣。

在收費制度上，過去石油系的來源佔9成，隨著重金屬等產業的納入，其所占比率已降至57%，為使基金的來源更加穩固，針對現行徵收制度進行通盤檢討，納入成本效益觀念，視基金實際收支、場址調查、整治及污染管制標準修訂等情形，調整其徵收物質種類、徵收行業別及費率。以綠色整治與健康風險取代全面整治之場址管理方式，降低整治改善費用，務求開源節流，以建構合理與財務永續之收支運作。



五、全面性地下水管理策略

彙整國內各地下水使用與管理單位之水質監測資訊與水井生命週期基本資料，針對資料格式差異研提整合方案，並納入水文地質架構資料，作為地下水環境資源基礎架構，進而發展水質與水位隨時間與空間之多維度分析工具，以強化土壤及地下水資訊管理系統之應用能量，同時滿足國內地下水資源供給與使用層面之需求，達到地下水環境保育與開發並重之目標。

六、提升調查及整治技術

藉由透地雷達及地電阻測定等效率化先驅調查，以決定後續需要投入資源的調查設計。隨著整治工作的持續推動，對於處理油品、重金屬及其它類別的污染將更具信心。未來亦將持續推動綠色整治的應用，以符合節能減碳的世界潮流。

七、發展資訊管理與決策支援

土壤及地下水污染整治業務近年所發展的資訊管理系統，尤其以結合雲端運算及行動裝置，將現場調查藉由手持裝置，直接將資料回傳伺服器，藉以進行污染擴散模擬、風險等級預警。期能進一步提供土地交易平台相關資訊，作為土地鑑價的參考依據，這是未來發展的願景與目標。

八、完善檢測體系與制度

我國土壤及地下水的檢測技術，未來將持續加強相關的認證，以及品質分析、管制和盲樣測驗，以維持技術領先的地位。為證明污染的來源，環境法醫指紋資料庫也是持續推動的重點。由於「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」之建置，傳統採樣分析已無法立即反應底泥的品質，且價格昂貴。因此，近年與環檢所合作，推動底泥指標生物以了解其品質；進行戴奧辛快



篩技術的研究也已行之有年，更已商品化供市場運用。

九、強化人員培育及養成

如同戰場最怕沒有兵源，推動業務多年，本署仍將持續辦理人員培訓及學術補助研究，期望能透過資源投入，培育此一領域的人才。為管控品質，亦納入許多證照要求，如技師簽證、專業人員的訓練，皆能在質與量都能滿足產業發展的需求。

十、建立我國應用於油品及含氯溶劑污染之環境鑑識技術

(一)應用環境法醫技術，建立油品指紋圖譜判釋之作業原則，其工作主要可分為「分析方法建立」、「特徵項目建置」、「油資料庫建置」以及「風化程度研究」四大項目，如圖 7.2-1 所示，藉由污染場址之油品檢測分析之圖譜，判別污染物來源，以作為污染行為與責任歸屬之參考依據。

(二)利用含氯碳氫化合物之穩定同位素指紋，建立國內分析技術及相關規範，並結合污染鑑識與場址調查評估工作，強化污染行為人認定。

十一、推動及擴大污染土壤離場再利用之通路

土壤屬自然資源，應儘可能去除污染土壤中污染物質，使其回歸土壤用途，或以再利用方式再利用為資源化產品使用，避免最後仍須掩埋處置。故未來本署將積極推廣污染土壤離場再利用技術應用及設置再利用設施；此外，未來將研析再利用產品品質管理方式，藉此強化民眾對再利用產品品質的信心，提高使用再利用產品的意願及擴大污染土壤離場處再利用之通路。

十二、設立風險評估中心

風險評估為我國土壤及地下水污染整治法納為場址管理決策之重要依據，由於風險評估作業經常涉及多個科學領域，部分



- 關鍵工作需經長時間研究與調查，藉由風險評估中心之設立，可提供全方位之方法建立與修正團隊、長期穩定之本土化參數建置與整合作業、具一致性專業與標準報告審查能力，並提供各界教育訓練資源，提升以風險為基準之環境管理能力，主要工作包括：
- (一)完成規劃風險評估中心之設立方式與運作相關機制及程序，並依據本署發布之風險評估辦法成立風險評估小組。
 - (二)擬定風險評估中心短、中、長程執行目標與工作計畫，就各項工作目標與任務規劃執行方式與期程。
 - (三)進行風險評估計畫書與風險評估報告之審查，提供主管機關核定整治目標決策依據。
 - (四)確認參數建置與本土化之程序與規範，並執行參數本土化建置之研究、調查、分析等作業，彙整各單位相關調查研究成果，確認參數更新之內容。
 - (五)持續就實際執行情形，檢討風險評估方法、規範與適用模式制定，完備風險評估相關機制。
 - (六)提供風險評估相關教育資源以及執行單位訓練業務，強化我國民眾對於風險之認知，加強風險評估專業能力。

十三、建置全國污染場址影響風險圖像

- (一)依據土地資源管理規劃需求，完成我國污染場址風險影響圖像建置方法建立。
- (二)建立我國各類型污染場址或污染源之風險影響圖像，分析污染對周圍環境之影響與風險，建立場址管理與土地污染預防模式。
- (三)依據污染影響產生風險潛勢，檢討我國土地資源管理策略，並提供場址改善執行策略規劃。



(四)配合全國污染場址風險影響圖像之建立，完備全國性風險評估使用參數資料庫內容。

(五)完成污染場址或污染源之風險影響圖像電腦系統建置。

7.2 未來規劃及推動目標

「土壤及地下水污染整治法」自 89 年公布施行至今已邁入第 13 個年頭，本署積極協助土壤及地下水產業發展及建立本土化技術，透過官方或非官方的交流，辦理多場次的參訪行程及相關研討會議，與其他國家簽訂相關備忘錄，使土壤及地下水污染整治的工作更加國際化。本署秉持任重而道遠的積極態度，除將過去累積的技術及成果加以本土化，更協助產業拓展海外市場，期許能有效幫助拓展國內土壤與地下水相關產業。為此，本署擬定未來工作發展 12 項工作重點：

一、持續推動污染土地再利用制度，規劃示範場址

(一)辦理說明會，以使業者、民眾瞭解污染土地再利用制度。

(二)針對受污染農地，結合民眾參與機制，規劃污染土地再利用示範場址。

(三)持續建置污染土地再利用資訊平台內容，並與本署相關資訊系統整合。

二、土污法第 8 條及第 9 條公告事業檢測申報制度

未來將持續推動第三批公告事業管制、落實評估調查人員稽核、申報資料無紙化等措施，以完備事業用地土壤污染評估調查及檢測制度，期讓各界均能重視土地品質與管理，達到事先預防與永續使用的目的。

三、污染土壤離場管理制度未來規劃及推動目標

完善污染土壤離場管理制度，掌握流向並確保妥善處理。



- (一) 檢討污染土壤離場處理管理制度執行成效，研修土壤離場之相關法令規範，完善土壤離場管理制度。
- (二) 輔導業者申設污染土壤離場處理/再利用設施。
- (三) 辦理土壤離場申報資料勾稽及現場追蹤查核作業，有效管理及掌握土壤離場流向及處理/再利用之成效。
- (四) 推動及擴大污染土壤離場再利用之通路。

四、深耕我國土壤及地下水污染整治能力領先優勢，擴大加速產、研投入整治工作

- (一) 瞭解國外土壤及地下水整治發展現況，與國內現況進行比較研析，據以提出我國發展土壤及地下水產業策略規劃報告。
- (二) 持續補助學術機關，加強辦理土壤及地下水污染整治相關研究計畫。
- (三) 研擬鼓勵環保產業投入研發促進方案。
- (四) 建立產學結合發展平台。
- (五) 彙集各界意見，選定我國土壤及地下水污染整治優勢產業進行重點發展標的。

五、進行全國各類型土壤及地下水污染調查工作，累計完成全國非農地類型污染場址調查覆蓋率達 67%

- (一) 完成全國 3,000 個廢棄工廠污染潛勢調查，調查比率達 35%。
- (二) 完成全國 320 個軍事儲槽調查，調查比率達 67%。
- (三) 完成全國 440 個含氯工廠調查，調查比率達 60%。
- (四) 完成全國 40 個紅橘燈工業區調查，調查比率達 65%。
- (五) 完成全國 2,711 個加油站土壤及地下水調查，調查比率達 100%。

六、持續推動兩岸及非邦交國家土壤及地下水環境保護國際交流



籌辦兩岸土壤及地下水交流活動，與泰國及越南環境資源部簽署環保領域合作協定或備忘錄，持續推動國際交流工作。

七、推動全國工業區土壤及地下水品質調查，落實分級燈號管理制度

持續推動工業區分級燈號預警管理制度，針對現行分級 32 處紅、橘工業區持續評估辦理區內調查查證及區外預警監測工作，餘 67 處黃燈及 52 處綠燈工業區則分別推動完備備查及抽查複驗工作，以有效掌握工業區環境品質概況，並促成污染實質改善作為。另擴充更新工業區品質專區系統，以利主管機關整合查詢工業區內監測調查成果。

八、整合全國土壤及地下水監測資訊，增加環境影響評估報告與環境監測報告地下水監測報告

- (一) 落實區域性與場置性監測井生命週期制度，加強地方環保機關落實監測井功能評估與維護效益。
- (二) 應用國內既有地下水井網，規劃三維地下水背景水質評析策略與資料品質檢核管理方案。
- (三) 規劃全國地下水監測資訊應用分析方式，研提水質資料時空分析功能之可行方案。

九、強化整治費申報審理及稽核，精進土壤及地下水污染整治費徵收審理流程，結合中央及地方主管機關辦理土壤及地下水污染整治費申報現場聯合查核

- (一) 配合擴大費基，增列益本比及提升現場稽核家數，藉以掌握後續整治費執行成效，另新版整治費作業系統，新增統計分析與系統管理功能，將整治費審理、稽查、管考等業務通過 E 化管理強化審查效能，已於 102 年第二季上線，節省行政作業時間達 50% 以上，後續將持續擴充相關功能。



(二) 102 年訂定「土壤及地下水污染整治費審理原則」，依繳費金額進行分級審理，節省行政資源達 39%，未來將持續檢討收費及審理模式，簡化行政流程，並提升業者繳費便利性。

十、推動土壤及地下水污染責任保險及相關獎勵措施

研擬土壤及地下水污染責任保險，並嘗試設計定型化保單，有助於建立土壤及地下水污染專用保險；另規劃整治費相關獎勵制度，釋出適度誘因，以提升繳費業者土壤及地下水污染意識，加速整體污染改善。

十一、推動污染土地再利用管理策略及制度建立，完成 4,500 公頃污染土地開發規劃工作。

(一) 研訂高雄市大坪頂特定區 3,271 公頃污染土地開發策略與詳細方案。

(二) 辦理大坪頂特定區綠色整治之規劃設計國際標招標作業。

(三) 研擬大坪頂特定區土地污染責任優先追償之可行性，並據以提出未來修法之建議。

(四) 辦理新北市水金九地區健康風險評估暨原台金公司污染場址污染土地開發策略規劃。

(五) 參考國外建置污染土地再利用之社區民眾參與時機、方式與流程。

(六) 依場址現況完成污染土地再利用優先推動篩選原則。

(七) 建置及擴充污染土地再利用資訊平台，並進行土地資料庫或試算系統之連接。

十二、健全全國土壤戴奧辛含量普查資訊

102 年度起針對全臺固定污染源及農漁畜牧用地、學校公園綠地等高污染潛勢敏感用地進行普查。初步統計全臺 180 餘處固

定污染源方圓 1 公里面積約 14,130 公頃，102 年度完成該區域土壤戴奧辛含量普查工作。

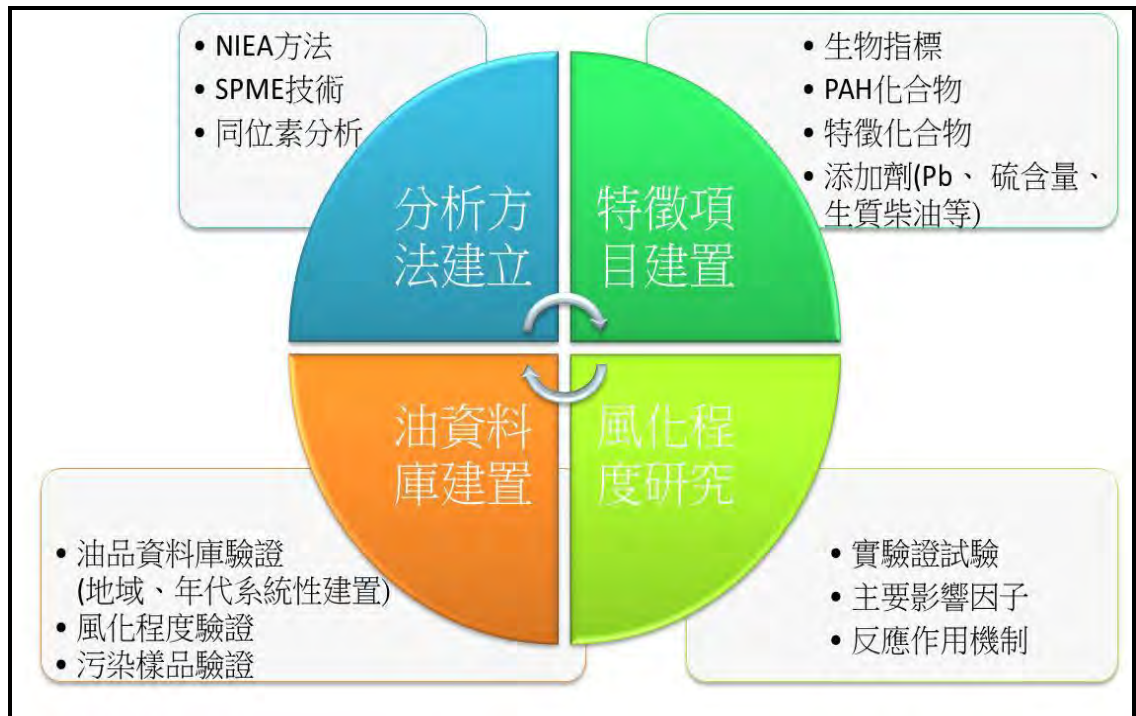


圖 7.2-1 環境法醫指紋圖譜技術建置工作圖

綜上所述，土壤、地下水及底泥的污染整治工作所涵蓋的範圍相當廣，相關的任務更是任重而道遠，對每一個細節都嚴格要求，期望能達成所訂下的工作目標，持續努力於污染的預防與整治。後續將透過組織能力的再提升，調整未來施政方向，從預防開始積極推動污染整治的業務，無論整治工作如何困難、將遭遇之挑戰有多大，都竭盡心力為健康嚴格把關，創造乾淨的生活環境，給民眾舒適又安心生活品質。



附錄一 102 年度大事紀

| 日期 | 大事紀 |
|-----------------|---|
| 102 年 1 月 3 日 | 修正發布「執行土壤及地下水污染整治法分期繳納實施要點」 |
| 102 年 1 月 11 日 | 公告彰化縣「景大工業股份有限公司」土地為土壤及地下水污染整治場址 |
| 102 年 1 月 18 日 | 公告雲林縣「臺灣化學纖維股份有限公司海豐廠芳香煙三廠」土地為土壤及地下水污染整治場址 |
| 102 年 2 月 19 日 | 召開「土壤及地下水污染整治基金管理會第 37 次委員會議」 |
| 102 年 3 月 21 日 | 修正發布「土壤污染評估調查及檢測資料格式、內容及填寫說明」 |
| 102 年 4 月 1 日 | 召開「土壤及地下水污染整治基金管理會第 38 次委員會議」 |
| 102 年 4 月 22 日 | 發布「土壤及地下水污染整治費審理原則」 |
| 102 年 4 月 24 日 | 舉辦「101 年度地方環保機關土壤及地下水績效考評頒獎典禮」 |
| 102 年 4 月 24 日 | 發布「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」 |
| 102 年 4 月 24 日 | 廢止「整治場址污染範圍調查影響環境評估及處理等級評定辦法」 |
| 102 年 4 月 24 日 | 廢止「土壤及地下水污染控制場址初步評估辦法」 |
| 102 年 6 月 26 日 | 舉辦「污染場址透水性反應牆整治法」講習會 |
| 102 年 7 月 1 日 | 召開「土壤及地下水污染整治基金管理會第 39 次委員會議」 |
| 102 年 7 月 15 日 | 發布「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」 |
| 102 年 7 月 15 日 | 公告屏東縣「屏東縣長治鄉榮興段 1140 地號(部分)、1141 地號(部分)」土地為土壤及地下水污染整治場址 |
| 102 年 7 月 29 日 | 舉辦「農地污染調查說明會」 |
| 102 年 8 月 26 日 | 舉辦「102 年度土壤及地下水污染整治種子人才培訓營」 |
| 102 年 8 月 28 日 | 舉辦「與服貿協定攜手開創環保新商機研討會」 |
| 102 年 9 月 4 日 | 公告新竹縣「竹東鎮明星段 593 之 1 及 594 之 1 地號(二重埔加油站)」土地為土壤及地下水污染整治場址 |
| 102 年 9 月 10 日 | 公告解除台南市「敬惠工業股份有限公司」整治場址之列管(完成整治並解除列管) |
| 102 年 10 月 9 日 | 預告修正「土壤及地下水污染整治基金收支保管及運用辦法」 |
| 102 年 10 月 14 日 | 舉辦「亞太地區土壤及地下水污染整治訓練課程」 |
| 102 年 10 月 17 日 | 舉辦「102 年度底泥品質管理技術研習會」, 加強推動底泥品質管理政策與說明 |



| 日期 | 大事紀 |
|-----------------|---|
| 102 年 10 月 31 日 | 發布「土壤及地下水污染整治場址環境影響與健康風險評估辦法」 |
| 102 年 11 月 1 日 | 舉辦「動畫首映會」，以趣味活潑的方式土壤及地下水保護工作 |
| 102 年 11 月 7 日 | 舉辦「102 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗成果發表會」 |
| 102 年 11 月 7 日 | 公告新北市「原禮樂煉銅廠」土地為土壤污染整治場址 |
| 102 年 11 月 11 日 | 修正發布「污染土地關係人之善良管理人注意義務認定準則」 |
| 102 年 11 月 12 日 | 舉辦「藍色經濟創新論壇」 |
| 102 年 11 月 16 日 | 舉辦「土地顧品質，環境保價值」活動 |
| 102 年 11 月 19 日 | 舉辦「2013 年臺韓講習會」 |
| 102 年 11 月 21 日 | 發布「投保環境損害責任險或等同效益保險及新投資於預防土壤地下水污染有直接效益之設備或工程退費審核作業原則」 |
| 102 年 12 月 10 日 | 舉辦「土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案」成果發表會 |
| 102 年 12 月 10 日 | 舉辦「土水產業發展就業座談會」 |
| 102 年 12 月 16 日 | 預告修正「土壤污染管制標準」 |
| 102 年 12 月 16 日 | 預告修正「土壤污染監測標準」 |
| 102 年 12 月 18 日 | 修正發布「地下水污染監測標準」 |
| 102 年 12 月 18 日 | 修正發布「地下水污染管制標準」 |
| 102 年 12 月 25 日 | 發布「地下水水質監測井設置作業原則」 |