

104年度

土壤及地下水污染 整治年報



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C.(Taiwan)



土壤及地下水
污染整治基金管理會



目錄

第一章 年度重大政策與施政目標	1-1
1.1 104 年度重大政策	1-1
1.2 施政重點與執行成效	1-1
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 土污基金收入與支出	3-1
3.2 強化網路申報系統	3-13
3.3 財務收支未來展望	3-13
第四章 土壤及地下水污染預防、調查與管理	4-1
4.1 品質資料庫	4-1
4.1.1 土壤品質調查	4-1
4.1.2 地下水水質監測	4-6
4.1.3 底泥品質監測	4-21
4.2 污染預防	4-27
4.2.1 公告事業污染檢測	4-28
4.2.2 特定區域土壤及地下水檢測	4-33
4.2.3 工業區預警監測	4-46
4.3 污染調查	4-54
4.3.1 農地	4-54
4.3.2 地下儲槽系統	4-59
4.3.3 廢棄工廠	4-70
4.3.4 運作中工廠	4-75
4.3.5 軍事場址	4-77



4.4	污染管理	4-79
4.4.1	緊急應變調查、查證及技術支援	4-79
4.4.2	污染土壤離場管理制度與污染土壤再利用	4-85
4.4.3	場址風險評估	4-88
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	5-14
5.1.4	限期改善場址	5-15
5.1.5	統計分析	5-17
5.2	重要污染場址介紹	5-25
5.2.1	桃園市中壢工業區土壤及地下水污染調查	5-25
5.2.2	臺中市興農股份有限公司王田廠	5-26
5.2.3	彰化縣電鍍廠污染東西二、三圳農地污染事件	5-28
5.2.4	嘉義市遠東機械股份有限公司新厝廠	5-29
5.2.5	高雄市台塑仁武廠整治場址	5-30
5.2.6	高雄市台灣中油高雄煉油廠整治場址	5-31
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
6.2	研究發展成果	6-11
6.3	土地品質系列宣傳活動	6-27
6.4	教育訓練與人才培育	6-46
6.5	績效考評作業	6-58
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 104 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 3.1-1	修法前後徵收物種比較.....	3-4
圖 3.1-2	土污基金歷年收支表.....	3-12
圖 4.1.2-1	我國地下水水區劃分圖.....	4-8
圖 4.1.2-2	我國區域性地下水監測井分布.....	4-10
圖 4.1.2-3	104 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.....	4-18
圖 4.2.1-1	土污法第 9 條申報資料統計（依行政區）.....	4-30
圖 4.2.1-2	土污法第 9 條申報資料統計（依申報時機）.....	4-30
圖 4.2.1-3	歷年累計申報案件數量統計.....	4-31
圖 4.2.1-4	歷年累計申報案件評估調查面積統計.....	4-31
圖 4.2.1-5	歷年累計申報超標案件統計.....	4-32
圖 4.2.2-1	備查作業辦法申報流程.....	4-34
圖 4.2.2-2	各類工業區開發情形統計.....	4-38
圖 4.2.2-3	工業區類型統計.....	4-39
圖 4.2.2-4	各地方機關工業區數量分布統計.....	4-39
圖 4.2.2-5	申報備查作業執行百分比.....	4-40
圖 4.2.2-6	各類型工業區申報備查作業執行百分比.....	4-40
圖 4.2.3-1	全國工業區燈號分級現況.....	4-48
圖 4.3.1-1	104 年農地新增列管場址分布情形.....	4-55
圖 4.3.1-2	各行政區列管農地百分比圖示.....	4-57
圖 4.3.1-3	潛勢分析結果 PN 值 ≥ 2 灌溉小組分布圖.....	4-58
圖 4.3.2-1	各營運主體加油站數量統計.....	4-59
圖 4.3.2-2	歷年地下儲槽系統累計公告列管場址統計圖.....	4-66
圖 4.3.2-3	各行政區地下儲槽系統公告列管場址百分比.....	4-67
圖 4.3.2-4	地下儲槽系統列管場址土壤污染種類百分比.....	4-68
圖 4.3.2-5	地下儲槽系統列管場址地下水污染種類百分比.....	4-68



圖 4.3.2-6	列管中地下儲槽系統場址整治進度百分比.....	4-69
圖 4.3.4-1	運作中工廠調查示範計畫調查結果.....	4-76
圖 4.4.1-1	緊急污染案件办理流程.....	4-81
圖 4.4.1-2	104 年應變場址縣市別統計.....	4-84
圖 4.4.1-3	104 年應變場址類型統計.....	4-84
圖 4.4.1-4	103 年土壤及地下水各類污染物達管制標準統計.....	4-85
圖 4.4.3-1	污染場址生態風險評估制度發展歷程與規劃.....	4-90
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	104 年公告之各類型污染控制場址場次數百分比分布....	5-5
圖 5.1.1-2	104 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	104 年各行政區列管之污染控制場址場次數與面積.....	5-6
圖 5.1.1-4	104 年解列之各類型污染控制場址場次數百分比分布....	5-7
圖 5.1.1-5	104 年解列之各類型污染控制場址面積百分比分布.....	5-8
圖 5.1.1-6	104 年各行政區解除列管之污染控制場址場次數與面積	5-8
圖 5.1.2-1	104 年各行政區列管污染整治場址面積.....	5-9
圖 5.1.2-2	歷年整治場址列管場次數累計圖.....	5-13
圖 5.1.4-1	104 年公告之各類型限期改善場址場次數百分比分布..	5-15
圖 5.1.4-2	104 年公告之各類型限期改善場址面積百分比分布.....	5-16
圖 5.1.4-3	104 年各行政區列管之限期改善場址場次數與面積.....	5-16
圖 5.1.5-1	104 年各類型污染場址公告列管場次數統計.....	5-17
圖 5.1.5-2	歷年場址變化累計圖.....	5-20
圖 5.1.5-3	104 年列管之控制場址污染介質與類型.....	5-21
圖 5.1.5-4	104 年列管之整治場址污染介質與類型.....	5-21
圖 5.1.5-5	104 年列管之限期改善場址污染介質與類型.....	5-22
圖 5.1.5-6	土壤污染物種類百分比分布圖.....	5-23
圖 5.1.5-7	地下水污染物種類百分比分布圖.....	5-24
圖 6.1.1	工作小組第六次事務會議活動剪影.....	6-2



圖 6.1.2	地下水污染之調查與監測國際講習會	6-4
圖 6.1.3-1	「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第五次 事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」活動剪影	6-6
圖 6.1.3-2	「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第六次 事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」活動剪影	6-9
圖 6.2.2-1	研究主題及優先核定內容重點	6-12
圖 6.2.2-2	成果發表暨研討會辦理情形	6-25
圖 6.3-1	議題宣傳動畫成果截圖	6-28
圖 6.3-2	兒童舞台劇校園巡迴活動成果	6-29
圖 6.3-3	繪本說故事校園巡迴活動成果	6-30
圖 6.3-4	愛土地生態體驗活動成果	6-32
圖 6.3-5	結合地方宣傳活動成果	6-35
圖 6.3-6	媒體上刊照（媒體露出）.....	6-40
圖 6.3-7	媒體上刊照（異業合作）.....	6-41
圖 6.3-8	網路活動宣傳成果	6-43
圖 6.4-1	104 年度種子人才培訓營初階班辦理情形	6-48
圖 6.4-2	104 年度種子人才培訓營進階班辦理情形	6-49
圖 6.4-3	土壤及地下水資訊管理系統操作說明會辦理情形	6-51
圖 6.4.4	「104 年底泥法規及管理研習會」辦理情形	6-53
圖 6.4-5	土壤及地下水污染整治費徵收法規宣導說明會辦理情 形.....	6-55
圖 6.4-6	2015 年兩岸土壤地下水及底泥環境保護研討會	6-57
圖 6.5-1	104 年績效考評架構	6-58
圖 6.5-2	業務評鑑過程	6-61



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	土污法相關公告	2-5
表 3.1-1	整治費收費辦法修訂沿革及修訂內容	3-3
表 3.1-2	100-104 年出口退費核退金額與核定件數統計表	3-6
表 3.1-3	100-102 年保險及工程退費核退金額與核定件數統計表	3-6
表 3.1-4	歷年各項計畫土污基金代墊支應及求償情況統計	3-7
表 3.1-5	104 年土污基金收入項目表	3-11
表 3.1-6	104 年土污基金支出項目表	3-11
表 4.1.1-1	全國代表性土壤土系名稱、分類與所佔面積	4-3
表 4.1.1-2	土壤品質調查資料參數	4-5
表 4.1.2-1	我國地下水分區說明	4-6
表 4.1.2-2	104 年各縣市區域性地下水監測井數量統計	4-9
表 4.1.2-3	104 年區域性地下水監測項目與監測頻率一覽表	4-11
表 4.1.2-4	地下水水質監測項目與檢測方法	4-12
表 4.1.2-5	地下水污染監測標準與管制標準	4-14
表 4.1.2-6	104 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	4-18
表 4.1.3-1	備查作業辦法相關規定	4-24
表 4.1.3-2	歷年水體底泥採樣計畫書備查統計表	4-26
表 4.1.3-3	底泥品質檢測結果申報備查作業概況	4-26
表 4.2.1-1	土污法第 8、9 條規定	4-28
表 4.2.1-2	土污法第 8、9 條公告事業	4-29
表 4.2.1-3	土污法第 8、9 條相關子法	4-33
表 4.2.2-1	備查作業辦法相關規定	4-37
表 4.2.2-2	尚未辦理申報備查作業工業區一覽表	4-41
表 4.2.2-3	104 年工業區申報備查異常後續處理情形	4-42
表 4.2.3-1	工業區分級燈號管理方案	4-47



表 4.2.3-2	104 年全國工業區燈號分級狀況.....	4-49
表 4.2.3-3	104 年各縣市工業區燈號分級數量統計.....	4-51
表 4.2.3-4	104 年各類型工業區燈號分級數量統計.....	4-51
表 4.2.3-5	工業區預警監測井網監測管理分級制度.....	4-53
表 4.2.3-6	歷年燈號變換情形.....	4-53
表 4.3.1-1	截至 104 年各縣市農地污染場址分布情形.....	4-56
表 4.3.2-1	全國加油站設置時間分布情形.....	4-60
表 4.3.5-1	軍事場址高污染潛勢作業場所及其潛在污染物類型.....	4-78
表 4.4.1-1	104 年土壤及地下水污染事件應變案件.....	4-82
表 5.1-1	污染場址公告流程.....	5-1
表 5.1.2-1	104 年列管之整治場址資料摘要.....	5-10
表 5.1.2-2	歷年公告整治場址場次數統計表.....	5-12
表 5.1.3-1	104 年度列管之地下水受污染限制使用地區.....	5-14
表 5.1.5-1	歷年公告列管場址場次數統計表.....	5-18
表 5.1.5-2	歷年公告解除列管場址場次數統計表.....	5-19
表 6.2.2-1	104 年研究及模場試驗專案核定計畫類型清單.....	6-13
表 6.2.2-2	104 年土污基金補助研究計畫成果彙整.....	6-15
表 6.2.2-3	103 年土污基金補助模場試驗成果及成效分析.....	6-22
表 6.2.2-4	104 年研究與模場試驗專案專利申請彙整.....	6-23
表 6.2.2-5	104 與 105 年研究及模場試驗專案件數與通過比率.....	6-26
表 6.3-1	客運廣告路線.....	6-38
表 6.3-2	臺鐵廣告路線.....	6-38
表 6.3-3	公車廣告路線.....	6-39
表 6.3-4	媒體露出宣傳總效益.....	6-39
表 6.3-5	異業合作項目.....	6-41
表 6.3-6	公益託播上刊列表.....	6-42
表 6.3-7	粉絲團網路活動效益統計.....	6-43
表 6.3-8	活動與媒體宣傳效益統計.....	6-45
表 6.4-1	104 年底泥法規及管理研習會.....	6-52



表 6.4-2	104 年度教育訓練及訓練相關會議表	6-55
表 6.5-1	104 年績效考評地方環保機關分組名單	6-59
表 6.5-2	104 年度績效考評成績優異之地方環境保護機關	6-62



第一章 年度重大政策與施政目標

1.1 104 年度重大政策

行政院環境保護署（以下簡稱環保署）為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 5 大土壤及地下水政策；104 年度施政 5 大重點目標如下：

- 一、健全完備法規制度，強化行政管理體系。
- 二、檢討基金收支情形，提升經費執行成效。
- 三、持續辦理調查工作，及早發現潛在污染。
- 四、結合各級行政團隊，共同推動整治復育。
- 五、提升本土專業能力，發展國際交流合作。

1.2 施政重點與執行成效

環保署為有效調查、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 104 年度施政 5 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、污染與預防調查規劃、整合各級機關推動整治復育、國內外技術業務推廣及發展國際交流等。相關施政重點與成效如下所述：



一、健全完備法規制度，強化行政管理體系

持續檢討與修訂土壤及地下水污染整治法及其相關子法，同時積極推動土污基金收支效益評估、全國底泥品質及污染土壤離場處理等多項重大管理政策。

- (一) 104 年 2 月 4 日訂定「行政院環境保護署核付潛在污染責任人支出費用作業要點」。
- (二) 已依評估整治費支出面及公私部門在現行法規管理制度下執行整治行動所帶來之經濟影響，瞭解污染整治支出及土污基金支出對經濟體內相關產業之影響效果，提出整治費徵收對業界之可能衝擊評估，包括對國家產值、就業、所得及相關行業別等，以期儘速完成土壤及地下水污染整治費收費辦法修正草案預告。
- (三) 推動底泥品質檢測申報，強化污染底泥調查及管理，完成底泥品質申報備查系統建置。
- (四) 分析污染土壤離場處理納入廢清法體系管理後各種作業情形與相關法規之符合度，提出管理及配套措施建議；針對污染土壤再利用機構，並辦理污染土壤離場再利用案件審查作業，同時持續進行污染土壤離場處理及再利用申報勾稽追蹤及現場查核工作，確保土壤妥善清運處理。協助污染土壤處理設施向環保局申請污染土壤處理許可，104 年度有 5 家機構取得許可，可處理重金屬與有機物污染土壤。
- (五) 為提升土壤及地下水污染整治技術，已彙整與研析環保先進國家污染場址調查及整治技術發展之路線藍圖或趨



勢、推動策略與執行架構，並依我國及交流合作國家（多邊及雙邊）之需求與發展趨勢，建立我國污染場址調查及整治技術短中期發展路線藍圖、推動策略、執行架構、優先發展技術之主題規劃、及管理檢討機制。

二、檢討基金收支情形，提升經費執行成效

- （一）辦理土壤及地下水污染整治費（以下簡稱整治費）申報、審理及複審業務，並加強繳費會計審查稽核，提升審理效率。
- （二）已完成探討代表性場址整治成本效益、初估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資料，提出廢棄物代碼徵收種類建議、收費辦法修正草案初稿及費率初擬等工作。

三、持續辦理調查工作，及早發現潛在污染

- （一）廢棄工廠調查完成 481 家環境場址評估作業，依資料及現勘、訪談成果初步評估，約有 3 成工廠可能具有較明顯土壤及地下水污染潛勢。其中，基本金屬製造業、電子零組件製造業有較明顯污染潛勢，比例約 50%。
- （二）工業區土壤及地下水品質管理工作，編定 144 處依燈號分級及污染潛勢評估結果，以掌握環境品質概況。
- （三）推動工業區依土壤及地下水污染整治法（以下簡稱土污法）規定辦理之申報備查作業，評析備查作業執行成效，目前備查率已上升至 97.9%。



- (四) 針對 23 處有地下水污染擴散之虞工業區，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 23 處共設置 245 口預警監測井，其管制項目檢出率達 46%。
- (五) 5 年一次之底泥品質定期檢測申報作業 103 年完成率 1%，104 年完成率 17%。截至 104 年共計 91 處水體完成底泥採樣計畫書申報備查，河川、水庫、灌溉渠道完成比率分別為 25%（24 條中央管河川、2 條跨省市河川）、15%（14 座水庫）、17%（52 條灌溉渠道），105 年起將定期督導各水體管理單位完成申報作業。
- (六) 針對 2.1 萬公頃具重金屬高污染潛勢農地，本署於 104 年底前已完成 1.2 萬公頃調查作業，完成率 57%。各縣市累計至 104 年底止，調查出污染列管之農地場址共計 5,430 筆約 914 公頃，已整治改善完成並且公告解除控制之農地場址約有 543 公頃 2,811 筆，整治完成率為 59%。

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，公告解列 557 處土壤及地下水污染場址。
- (二) 補助地方政府辦理污染場址之查證、應變、調查、評估、管制相關計畫，協助緊急應變處理等技術支援。
- (三) 修訂土壤及地下水污染管理策略、地方考核機制，以強化推動污染工作管理機制。



- (四) 召開地方環保機關研商會，共同推動土壤及地下水污染改善，維護國家土地資源。

五、提升本土專業能力，發展國際交流合作

- (一) 補助學術及相關民間團體，辦理土壤地下水污染整治相關研究工作，共計 31 組研究團隊投入。104 年度研究計畫之核定通過率為 58.5%，其中研究計畫佔 96.8%，模場試驗佔 3.2%。主題涵蓋「調查」9 件、「整治復育」10 件、「評估」7 件及「底泥」5 件共四大類。
- (二) 舉辦「亞太土壤及地下水污染整治工作小組事務會議」，計有韓、泰、紐、澳及我國指導委員出席，維持合作與加強未來交流合作事宜。
- (三) 舉辦「臺美地下水污染調查與監測國際講習會」，邀請美國環保署 2 位專家擔任講師，學習美國之技術經驗。
- (四) 辦理「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄」交流事宜，完成第 5、6 次臺韓合作備忘錄會議及技術論壇，推動韓國民間技術單位與我國產業界進行合作，共同推動整治技術研發工作。
- (五) 協助我國土壤及地下水環境保護協會與中國大陸相關科研機構完成 18 場次 77 人次之交流活動，介紹我國土壤及地下水污染管理模式和整治技術，推廣國內實務經驗與作法，藉以協助我國環保產業拓展中國大陸市場。



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有其特殊性與執行面複雜性，不易於污染事件發生初期即確認污染關係人，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，由政府先代為執行，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整治費，成立土污基金，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，依組織架構設立工作技術小組，如圖 2.1-1 所示。

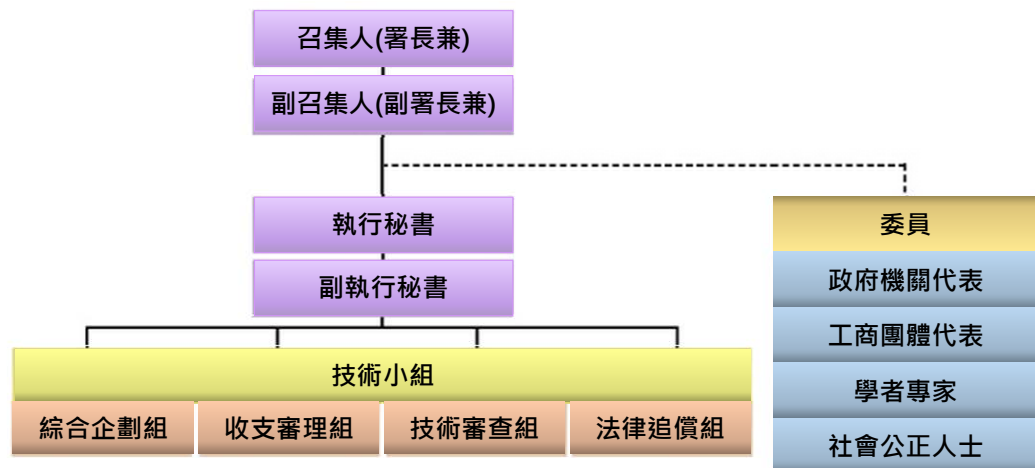


圖 2.1-1 土壤及地下水污染整治基金管理會組織架構

2.2 土污基管會委員

依據土污法第 30 條之規定，環保署於 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。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，由環保署署長兼任；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 2 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，103 年分別於 1 月 22 日（第 41 次）、4 月 23 日（第 42 次）、7 月 25 日（第 43 次）與 10 月 27 日（第 44 次）召開委員會議；104 年分別於 1 月 26 日（第 45 次）、4 月 14 日（第 46 次）與 7 月 14 日（第 47 次）召開委員會議，相關議程及會議紀錄可於下列網址下載：

http://sgw.epa.gov.tw/public/0803_MeetingMinutes.asp



表2.2-1 第7屆土污基管會委員名單

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	任期自 102年10月1日 起至 104年2月12日止
		馬念和	環保署 土污基管會	執行秘書	任期自 104年2月13日 起至 104年9月30日止
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	國家發展委員會 國土區域離島發展處	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	專家學者	鄭顯榮	環保署前任廢管處、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	環保署顧問	
10	專家學者	吳先琪	臺灣大學 環境工程研究所	教授	



表2.2-1 第7屆土污基管會委員名單(續)

編號	類別	姓名	單位	職稱	備註
11	專家學者	陳尊賢	臺灣大學 農業化學系	特聘教授	
			臺灣土壤及地下水 環境保護協會	常務理事	
12	專家學者	高志明	中山大學環工所	教授	
			臺灣土壤及地下水 環境保護協會	理事長	
			中華民國環境工程學會	監事	
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	
			臺灣土壤及地下水 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	環保署前任毒管處副處 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	臺北大學法律學系	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，必需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。

104 年度環保署建置完成之土污法相關子法為：「行政院環境保護署核付潛在污染責任人支出費用作業要點」之行政規則發布，並彙整如表 2.3-1 所示。其訂定重點如下述：

鑑於土壤及地下水污染整治法第 43 條第 2 項規定潛在污染責任人辦理污染整治相關作業後，得針對相關費用項中央主管機關請求核付其支出費用半數，為使相關費用核付作業具有一致性之審認標準及作業程序等，爰訂定本作業要點。

表2.3-1 土污法相關公告

類別	項次	法規名稱	依據	相關公告
行政規則	1	行政院環境保護署核付潛在污染責任人支出費用作業要點	第 12 條第 1 項	103.07.22.訂定



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）成立土污基金。

土污基金之目的係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 土污基金收入及支出

一、基金來源

根據土污法第 29 條規定，土污基金有 8 項主要來源：

- (一) 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。



有關土污基金預算中 8 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；6 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，環保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 3.1.1-1 所示。



表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	規定六大類、125種為指定公告化學物質。 規範整治費按季申報原則及計費方式。 為不重複徵收，規範免徵比例精神。 繳費物質出口退費70%。 投保環境責任險退費5%。 新投資預防工程或設備退費20%。
第二版	92年5月7日	將原油費率調降為0元/公噸，汽、柴油費率調高至22元/公噸。 明定各類免徵比例計算方式及適用原則。 調高出口退費比率至95%。
第三版	94年12月30日	調降苯、甲苯、乙苯和二甲苯等物種徵收費率。 增訂預防工程退費之新投資名詞定義。 表列新投資預防工程或設備退費項目。
第四版	100年3月7日	法源變更（配合土污法修正發布實施）。 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。 取消產製物質出口退費，進口物質未使用完畢出口退費比率調降回70%。 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。 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。 200元以下免繳（仍須申報）。

（二）104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。修法後，石油系有機物與含氯碳氫化合物申報費額比率約近70%，較修正前大幅下降，另外重金屬及其化合物、廢棄物、其他類別之申報費額比率約為30%。



1. 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 3.1-1 所示，收費辦法修訂前後之徵收現況，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。

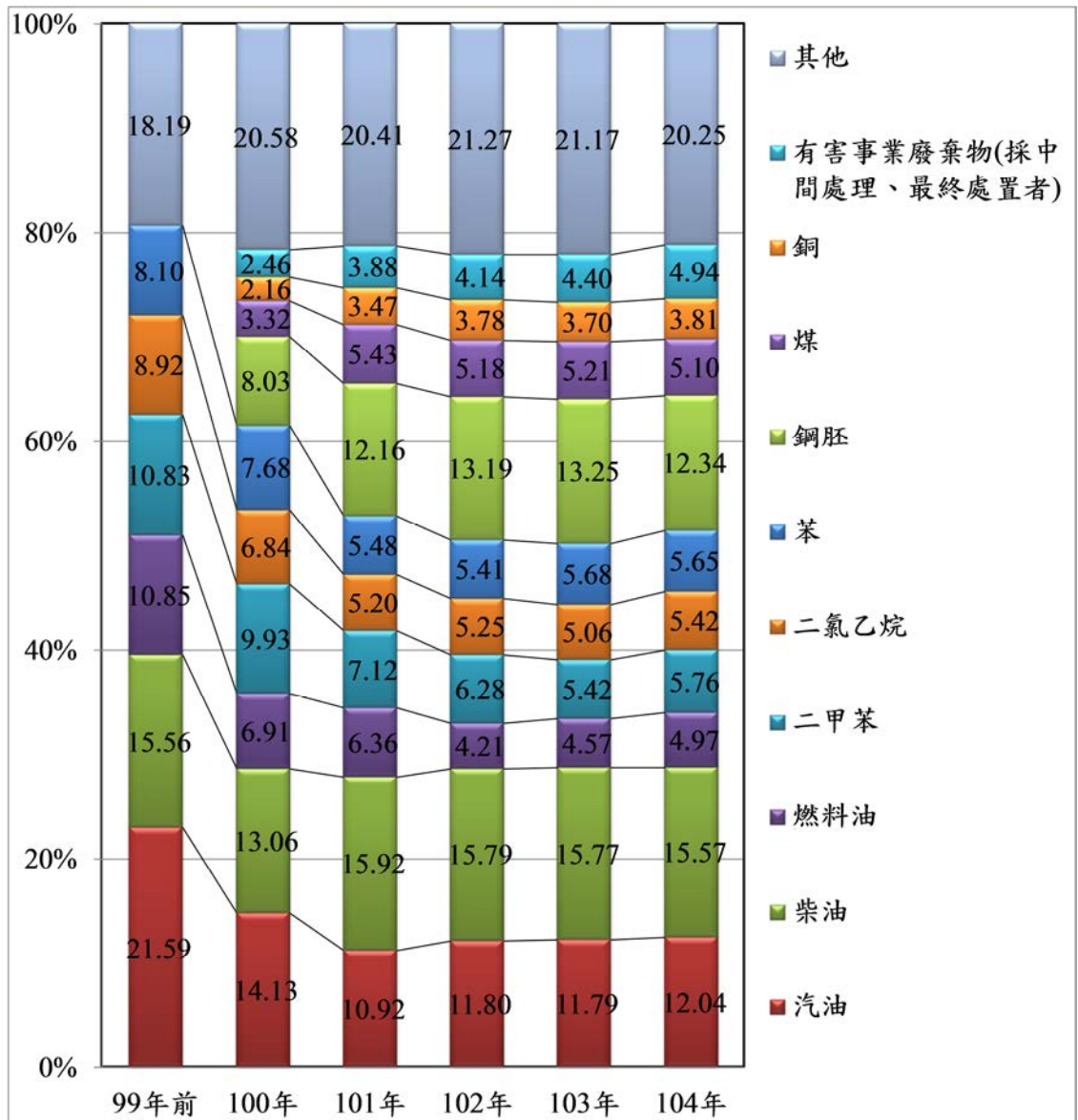


圖 3.1-1 修法前後徵收物種比較



2. 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 100 年修法後，取消國內產製物質出口退費規定，因而造成出口退費金額顯著降低，表 3.1-2 為 100-104 年出口退費之申請件數與核退金額。

3. 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 年修法後之規定，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。

104 年申請 103 年度保險及工程退費分別計有 40 件及 27 件，103 年申請 102 年度保險及工程退費分別計有 38 件及 37 件，詳如表 3.1-3 所示，103 年及 104 年在申請件數及實際核定退費金額上均較前 2 年明顯成長，顯示保險及工程退費之宣導具有顯著成效。

4. 104 年整治費實收金額

整治費自 90 年 11 月開始徵收，累計至 104 年度國庫實收金額已逾 105 億，100 年收費辦法修訂後，每季平均實收金額約 2 億餘元，每年總實收金額約 9 億餘元。



表 3.1-2 100-104 年出口退費核退金額與核定件數統計表

單位：新臺幣千元

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
103	40	251
104	28	89

註：依據各申請案件實際核定日期統計，非以所屬季別統計。

表 3.1-3 100-103 年保險及工程退費核退金額與核定件數統計表

單位：新臺幣千元

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
102	75	38	37	137,710
103	67	40	27	134,643

註：每年 6 至 7 月申請前一年度保險或工程退費。

此外，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、以及有污染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 104 年底止，代支應約 15 億 2 千餘萬元，以污染農地整治為大宗，其支出金額約 9 億 1 千餘萬元，求償金額共約 2 億 2 千餘萬元，詳表 3.1-4 所示。



表3.1-4 歷年各項計畫土污基金代墊支應及求償情況統計

單位：新臺幣元

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
98	98年11月02日	7,000,000	華映友達辦理宵裡溪沿岸無自來水且井水可能受影響地區供水計畫
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	3,250,950	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06月28日	26,535,852	臺南市中石化安順廠污染案
103	103年03月26日	27,444,217	臺南市中石化安順廠污染案
103	103年06月10日	100,020	臺灣多代精密股份有限公司繳納應變必要措施費用
104	104年03月10日	1,942,649	台塑仁武廠污染案件
104	104年04月13日	921,632	豐興鋼鐵繳納臺中市后里區后里段271-3地號農地污染案
104	104年11月30日	17,683,031	4家非法排放電鍍業者污染東西三圳農地案

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；新竹縣宵裡溪沿岸無自來水且井水可能受影響地區供水計畫，代為支應費用 700 萬元，業已於 98 年 11 月 2 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，業已分別於 101 年 3 月 28 日、104 年 3 月 10 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。

中石化安順廠一案經最高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計 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，103 年 3 月 26 日繳納代為支應費用 2,744 萬 4,217 元，該場址相關代為支應費用將持續辦理求償工作。

彰化縣啟耀金屬工業有限公司、祥賀電鍍工業有限公司、藝松企業有限公司、蘇振輝工業股份有限公司等 4 家非法排放電鍍業者污染案，截至 104 年 11 月 30 日止，已繳納代為支應費用共計 1,768 萬 3,031 元。



二、基金用途

為有效運用土污基金，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) 基金求償及涉訟之相關費用。
- (三) 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) 關於徵收土壤及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、地下水污染整治費用。

環保署自 91 年起展開各類型具高污染潛勢之土壤及地下水場址調查工作，如農地、加油站、大型儲槽、廢棄工廠及軍事營區等大型調查計畫，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，如加油站類型場址，尚毋須由土污基金代為支應。基金現階段主要運用於污染潛勢調查、應變及管制等工作，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。

伴隨調查及整治工作之進行，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。

三、基金運用

環保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，說明如下：

一、公務預算

基於政府對農民生計之照顧，辦理因污染場址進行整治工作之影響，需農民配合停止耕種之補償 104 年支應停耕補償經費 2,200 萬餘元，累計共支出 4 億 600 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，截至 104 年土污基金累計收入 111 億餘元，累計支出 83 億餘元，賸餘約 27 億餘元。

104 年土污基金收入為 9 億 5,900 萬餘元如表 3.1-5 所示，其中以污染整治費為主，占年總收入約 96%。



104 年度支出 13 億 1,600 萬餘元（如表 3.1-6 所示），其中投入土壤及地下水污染整治工作 12 億 7,200 萬餘元，占土污基金支出 96%，其他則是支用行政管理及建築設備 4,400 萬餘元，占土污基金支出 4%。

表3.1-5 104年土污基金收入項目表

單位：新臺幣千元

項目		104 年
收入	整治費收入	919,897
	土污基金孳息收入	23,052
	其他收入	16,156
	合計	959,105

表3.1-6 104年土污基金支出項目表

單位：新臺幣千元

項目		104 年
支出	土壤及地下水污染整治計畫	1,272,021
	一般行政管理計畫	44,032
	一般建築及設備計畫	528
	合計	1,316,581



土污基金歷年收支表如圖 3.1-2 所示，近年基金支出明顯逐年增加，因土壤、地下水為最終受體，為及早發現潛在污染，掌握污染狀態，環保署開始擴大各類高污染潛區域之調查、查證，進行污染列管場址改善整治，並積極發展國內具競爭優勢土水技術等項重點工作推動所致。

104 年除持續進行高污染潛勢場址調查、全國工業土地污染潛勢篩檢網及預警管制系統外，完備土壤、地下水及底泥環境品質等相關管理制度，並加速全國污染農地整治復育等工作。

另一方面發展國內土壤及地下水技術，提升相關專業知識，拓展國際間土水交流層面、發展多邊交流關係，並推動產、官、學三者合作之技術發展模式及補助公私立大學研究與模場試驗等工作。

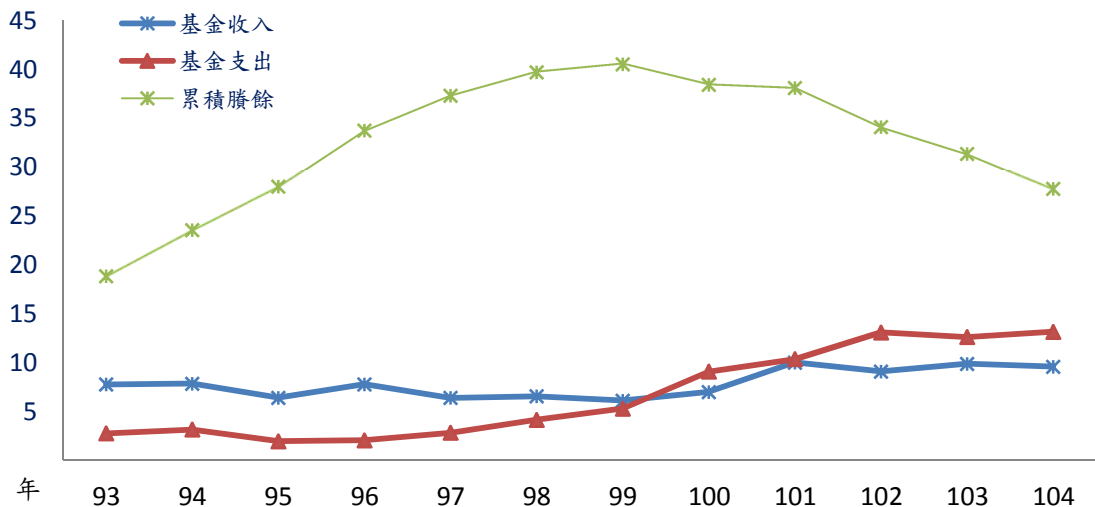


圖 3.1-2 土污基金歷年收支表



3.2 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，透過網路申報介面改善，增加繳費人網路申報便利性。

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環保署事業廢棄物系統申報聯單統計資料及財政部關務署海關資料，簡化申報作業時間，聯單資料比對無紙化作業，若以每件書面申報平均使用 5 張(A4)紙為單位，統計 102 年第 1 季起至 104 年第 4 季止共節省 21 萬 8,605 張(A4)紙，約減少 3,935 公斤二氧化碳產生（1 張 A4 紙約產生 0.018 公斤的二氧化碳）。

3.3 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。

環保署於 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，亦首次納入環境經濟、公共政策等思維，檢視法律定位，考量成本效益分析、經濟影響等層面，進行全面檢討，將經濟影響評估，土污基金收支系統動力學分析，土污整治費制度之社會成本效益成效等研析成果，納入修法方向。為使徵收制度更趨公平合理，經審視土壤及地下水污染場址整治需求評估、土壤及地下水場址檢出之污染物質、土壤及地下水污染場址污染途徑等因子，將污染途徑風險有效反映於課費徵收比重，據以調整課費結構，並依土壤及地下水污染風險關聯，擇定課費項目，亦將取消 4 年始得檢討之規定，以確實執行滾動式檢討。

為廣納各方意見，針對各相關議題，辦理多場次專案會議檢討，並召開專家諮詢會議，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，亦對規劃之課費結構與課費項目，進行雙向交流及檢視，並與業者、產業公（協）會進行多次拜會討論，以彙集各方意見，納入後續檢討與修訂方向之參考。

104 年並依據已完成之探討代表性場址整治成本效益、初估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資料，提出廢棄物代碼徵收種類建議、收費辦法修正草案初稿及費率初擬等工作。環保署後續將依據法規命令法制作業標準作業程序，辦理修正收費辦法之相關作業。



第四章 土壤及地下水污染預防、調查與管理

本章彙整環保署 104 年度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 品質資料庫

4.1.1 土壤品質調查

環顧世界各國為提昇土地生產效率及有效運用行政資源，對於土壤中污染物濃度限值標準之訂定方式，多朝向綜合考量土壤背景品質、人體健康風險及國土發展，我國土壤污染管制標準係作為評價土壤品質與國民健康、生活環境關連之基準，並為政府介入管制之依據，環保署為建構合宜之污染管制標準，自 102 年起辦理土壤本土性基礎品質特性之調查，調查研究全國主要土壤類別之基本特性背景資料，建置污染傳輸及風險評估所需土壤特徵參數，挑選出全國代表性土系（表 4.1.1-1）進行土壤品質調查工作。截至 104 年度已完成桃園市、彰化縣、臺南市計 26 個代表性土系共 128 組土壤樣品之物理、化學、生物性質之調查分析工作，分析項目之參數與其應用如表 4.1.1-2。

有鑑於國內新興高科技產業發展興盛，為瞭解國內新型態高科技產業運作使用之各式特定毒性化學物質及新興關切污染物對土壤品質之影響，並建立其背景濃度資料，土壤品質調查方面亦在新竹霄裡溪流域、臺中中科后里園區內埔圳灌溉渠道及高雄後勁溪下游之農地，調查 50 處表、裡土之土壤背景品質，分析項目包括法規管



制重金屬項目（砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅）、硒、鐵、錳、六價鉻、游離態鐵鋁錳氧化物與無定形態鐵鋁氧化物含量，積體電路與光電產業 4 項特殊污染物鎘、銻、鉍、鉬及 7 項目前未納入法規管制之新興有機污染物雙酚 A、壬基酚、PFOS、DEHP、DBP、BBP、DEP 等。



表4.1.1-1 全國代表性土壤土系名稱、分類與所佔面積

地區	土系名稱	水份境況	土綱	大土類	面積 (ha)
桃園	湖口系 (Hk)	濕潤	極育土	Paleudult	2,950
	銅鑼圈系 (Tc)	濕潤	極育土	Paleudult	3,090
	龍中系 (Lt)	濕潤	極育土	Paleudult	4,690
	坡堵系 (Pu)	濕潤	極育土	Paleudult	3,060
	大竹圍系 (Tw)	濕潤	極育土	Paleudult	3,535
	平鎮系 (Pc)	濕潤	氧化土	Hapludox	11,228
	龍崗系 (Lk)	濕潤	極育土	Paleudult	1,584
新竹	後湖系 (Hh)	浸水	極育土	Plinthaquult	4,744
	番子坡系 (Fp)	浸水	弱育土	Endoaquept	1,080
	平鎮系 (Pc)	濕潤	氧化土	Hapludox	2,260
苗栗	上枋寮系 (Sl)	浸水	弱育土	Dystrudept	910
	番子坡系 (Fp)	濕潤	弱育土	Eutrochrept	2,260
	福基系 (Fc)	浸水	弱育土	Endoaquept	1,700
臺中	大茅埔系 (Tm)	浸水	弱育土	Endoaquept	1,290
	陳厝寮系 (Ce)	濕潤	極育土	Paleudult	10,880
	大埔美系 (Tf)	濕潤	極育土	Paleudult	2,830
	大肚系 (TTt)	浸水	弱育土	Endoaquept	5,470
	栗林村系 (TLb)	浸水	弱育土	Epiaquept	3,350
	上楓樹系 (TSg)	浸水	弱育土	Endoaquept	2,290
	翁子系 (TWz)	浸水	弱育土	Epiaquept	2,790
彰化	吳厝系 (TWt)	濕潤	極育土	Paleudult	2,480
	平和系 (Ph)	濕潤	弱育土	Dystrudept	5,198
	濁水系 (Co)	濕潤	新成土	Udipsamment	1,360
	二林系 (Eh)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	15,211
	鹿港系 (Lu)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	6,031
	員林系 (Yu)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	5,575
	花壇系 (Hn)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	1,850
	二水系 (Es)	些微浸水	新成土	Udorthent	1,600
雲林	彰化系 (Cc)	些微浸水	新成土	Udorthent	2,200
	伸港系 (Su)	浸水	新成土	Endoaquent	1,330
	牛尿港系 (Nn)	些微浸水	新成土	Udipsamment	9,121
	下崙系 (Hl)	些微浸水	新成土	Udipsamment	6,885
	二林系 (Eh)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	4,900
	口湖系 (Kh)	些微浸水	新成土	Udipsamment	3,800
	中萬甲系 (Cw)	些微浸水	新成土	Udorthent	2,540
	安定系 (At)	些微浸水	新成土	Udorthent	1,700



表4.1.1-1 全國代表性土壤土系名稱、分類與所佔面積（續）

地區	土系名稱	水份境況	土綱	大土類	面積 (ha)
雲林	溝皂系 (Kc)	些微浸水	新成土	Udorthent	1,190
	新港系 (Hk)	濕潤	新成土	Udorthent	1,850
嘉義	將軍系 (Cf)	暫乾	新成土	Ustifluent	8,347
	新和系 (Hq)	濕潤	新成土	Udorthent	2,756
	岸內系 (An)	濕潤	弱育土	Dystrudept	2,100
	座駕系 (Ts)	濕潤	弱育土	Dystrudept	7,331
	仁德系 (Je)	濕潤	弱育土	Dystrudept	7,181
	柳營系 (Ly)	暫乾	新成土	Ustifluent	3,788
	陳厝寮 (Ce)	濕潤	極育土	Paleudult	1,060
	善化系 (Sk)	濕潤	弱育土	Dystrustept	1,000
臺南	官田系 (Kt)	濕潤	淋餘土	Haplustalf	950
	善化系 (Sk)	濕潤	弱育土	Dystrustept	2,600
	太康系 (Tk)	濕潤	淋餘土	Paleustalf	1,300
	將軍系 (Cf)	濕潤	新成土	Ustifluent	17,834
	岸內系 (An)	濕潤	弱育土	Dystrustept	10,385
	座駕系 (Ts)	濕潤	弱育土	Dystrustept	9,614
	林鳳營系 (Lh)	濕潤	淋餘土	Paleustalf	3,500
	歸仁系 (Ku)	濕潤	淋餘土	Paleustalf	1,980
高雄	仁德系 (Je)	浸水	弱育土	Dystrudept	4,278
	獅頭系 (St)	浸水	弱育土	Endoaquept	2,405
	將軍系 (Cf)	暫乾	新成土	Ustifluent	2,100
	豐德系 (Ft)	浸水	新成土	Haplaquent	2,046
屏東	仁德系 (Je)	浸水	弱育土	Dystrudept	1,150
	五魁寮系 (Wl)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	7,250
	舊冬腳系 (Ci)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	2,370
宜蘭	老埤系 (Lo)	濕潤	極育土	Paleudult	630
	淇武蘭系 (Ca)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	2,020
花蓮	大福系 (Df)	些微浸水	新成土	Udorthent	1,010
	三台系 (St)	濕潤	黑沃土	Hapludoll	2,100
	鳳光里系 (Fk)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	1,090
	永豐系 (Yf)	濕潤	膨轉土	Hapludert	160
	吉安系 (Ca)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	75
臺東	鹿野系 (Ly)	濕潤	極育土	Paleudult	70
	三台系 (St)	濕潤	黑沃土	Hapludoll	1,500
	豐樂系 (Fl)	些微浸水	弱育土	Dystrudept	1,040
	永豐系 (Yf)	濕潤	膨轉土	Hapludert	3

註：本表各土系所佔面積為土壤報告書中所登載調查估算之面積，僅供參考。



表4.1.1-2 土壤品質調查資料參數

參數類別	參數名稱	參數意義及應用
基本性質	模式土壤剖面分層挖掘採樣	代表性土壤外觀顏色形態特徵鑑別、土壤構造、土壤深度、土層中生物（如蚯蚓）數量
	土壤 pH 值	土壤酸鹼度，可評估土壤中化學元素溶解性及移動性
	土壤飽和土糊萃取液電導度值	土壤中可溶性鹽類含量
	土壤容積密度 (bulk density)	可計算土壤重量、孔隙度
物理性	土壤粒徑分析	土壤粒徑大小分佈，可評估土壤表面積、吸附性、保水量
	土壤導水度測定	土壤中水分（污染物）移動速率與傳輸推估
化學性	陽離子交換容量分析	土壤潛在吸附重金屬之能力
	土壤中重金屬含量全量分析（砷、汞、鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅、硒、鐵、錳）	環保單位區別土壤污染程度之標準分析方法（王水消化法）
	土壤中游离態鐵鋁錳氧化物含量分析	游离態鐵鋁錳氧化物或含量越多，重金屬污染物越易受土壤吸附，變成不溶出物，降低風險
	土壤中無定形態鐵鋁氧化物含量分析	無定形態鐵鋁氧化物含量越多，重金屬污染物越易受土壤吸附，變成不溶出物，降低風險
	土壤中鐵錳含量多種酸（鹽酸-過氯酸-氫氟酸）消化濃度測定	土壤中鐵錳氧化物全量越高，污染物越不易溶出
	土壤 0.1 M HCl 可萃出重金屬含量分析（鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅、硒）	分析結果可與國內長期農業試驗既有調查資料成果鏈結比較
	土壤 0.005 M DTPA 萃取（鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅、硒）	土壤生物有效性濃度指標，可用以評估對作物生產及污染物吸收影響
	土壤 0.05 M EDTA 萃取（鎘、鉻、銅、鎳、鉛、鋅、硒）	土壤生物有效性濃度指標，可用以評估對作物生產及污染物吸收影響
化學性/生物性	有機碳含量分析	有機碳含量越多，重金屬污染物越易受土壤吸附，土壤中生物可利用能量及碳源越高，影響污染物溶出與動態變化
生物性	土壤生質態碳、生質態氮、可礦化性氮	土壤中微生物可利用養分，反應土壤中生物含量，可評估污染物生物衰減率及微生物活性



4.1.2 地下水水質監測

目前全國地下水水文情形，為經濟部水利署依據水文狀況將其劃分成 10 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 4.1.2-1 與圖 4.1.2-1 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 10 大地下水區設置區域性地下水監測井，自 85 年起逐年補助各地方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 104 年底，臺灣地區之區域性地下水監測井數量總計有 453 口。

表 4.1.2-1 我國地下水分區說明

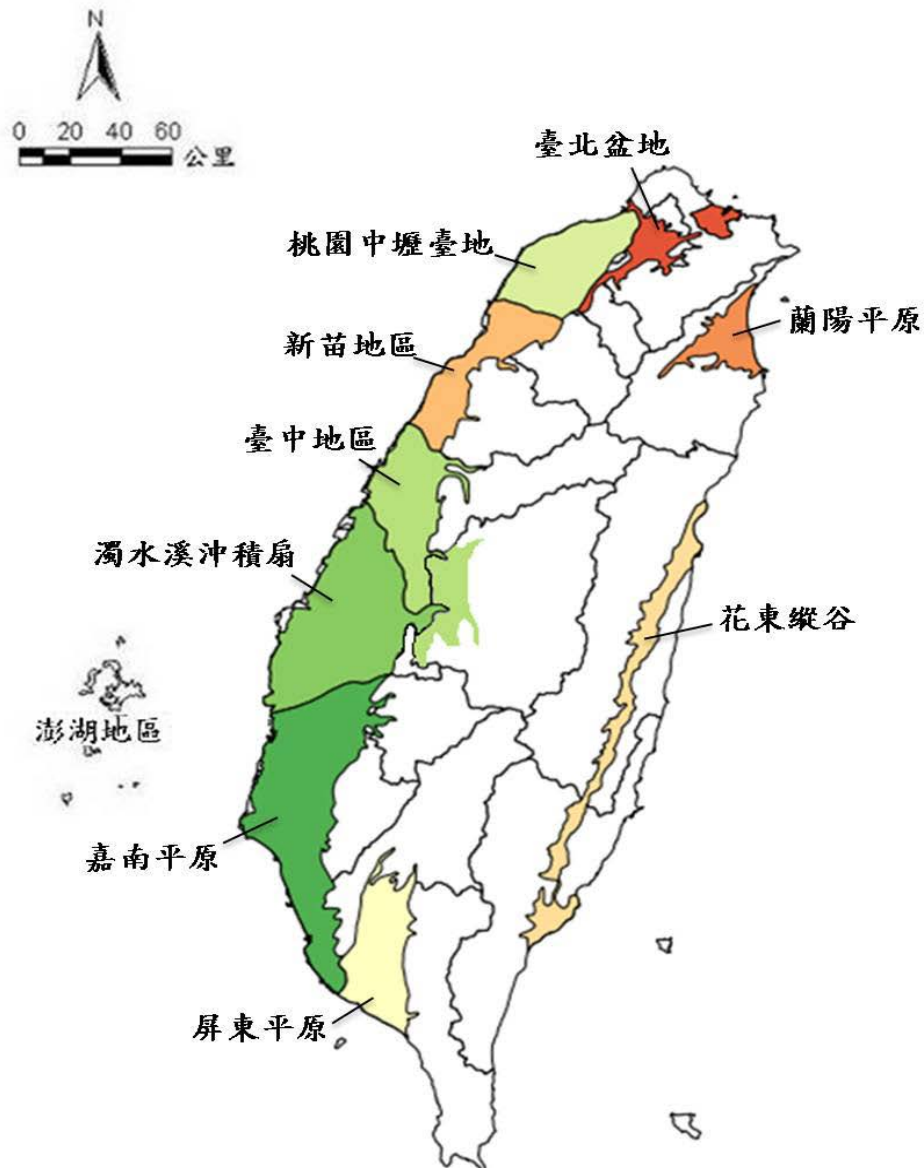
水區	總面積 (km ²)	包含縣市 (測井口數)	水區概述
臺北盆地	380	基隆市 (7)、 臺北市 (18)、 新北市 (31)、 桃園市 (4)、 共計 60 口。	主要分布在臺北盆地，涵蓋大漢溪、新店溪與基隆河，地表水沿河床滲入礫石或砂層中形成地下水，降雨或低窪地的積水入滲亦供應部分地下水。
桃園中壢臺地	1,090	桃園市 (21)、 共計 21 口。	桃園中壢臺地為古石門沖積扇的主要部分，沖積扇經造山運動而隆起，並緩緩傾斜形成臺地，因臺地表面有滲透性不佳的紅土披覆，阻礙地表水的入滲，一般認為地下水主要由大漢溪和南崁溪，沿河道滲入地層中形成。
新苗地區	900	新竹市 (15)、 新竹縣 (16)、 苗栗縣 (37)、 共計 68 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4.1.2-1 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 (19)、 南投縣 (13)、 彰化縣 (2)、 共計 34 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 (20)、 雲林縣 (18)、 嘉義縣 (5)、 共計 43 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 (12)、 屏東縣 (75)、 共計 87 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：104年環境水質監測年報，行政院環境保護署，105年3月。



註：基隆市納入臺北盆地、南投縣納入臺中地區以利於數據統計。

圖 4.1.2-1 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

區域性地下水監測井採樣監測工作，自 91 年起由環保署監資處整合於「環境水質監測計畫」執行，地下水水質監測頻率為每季 1 次，共計執行 4 次。104 年起經評估歷年檢測結果，依各監測井主、次要



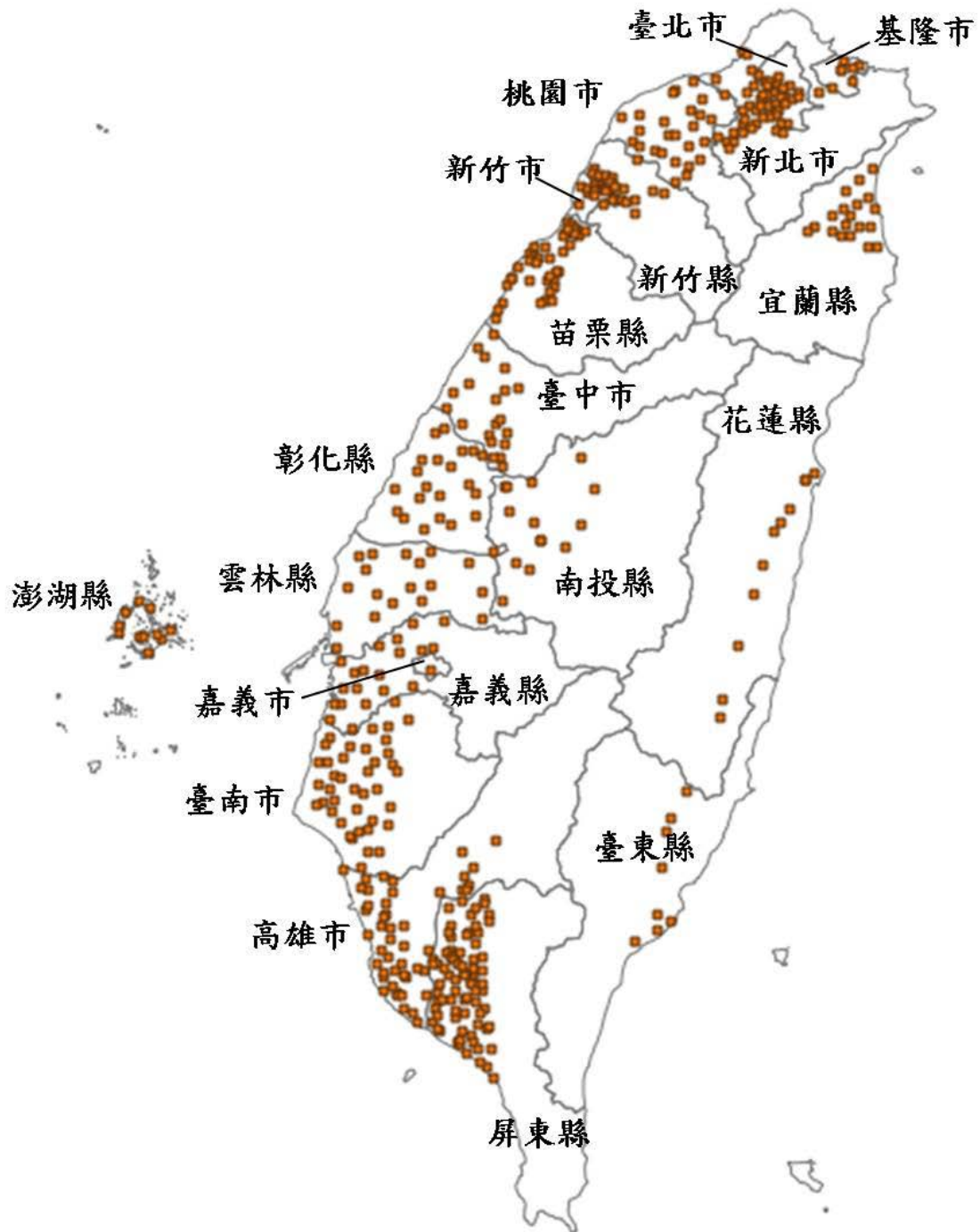
水質代表性及水質變化趨勢進行逐年調整，主要監測井水質測項曾超過監測標準且具上升趨勢者，及監測井尚未累積足夠（12 筆）監測數據者，監測頻率調整為每年 4 次（每季各辦理 1 次監測）；主要監測井水質變化趨勢穩定者，及次要監測井水質測項曾超過監測標準且具上升趨勢者，監測頻率調整為每年 2 次（第 2 季及第 4 季）；次要監測井水質變化趨勢穩定者，監測頻率調整為每年 1 次。104 年地下水監測頻率調整為 1 年 1 次監測計有 131 口、1 年 2 次監測計有 198 口及 1 年辦理 4 次監測計有 124 口。

（二）採樣監測井

104 年度「環境水質監測計畫」之地下水質監測，共針對 453 口區域性地下水監測井進行水質採樣工作，各縣市監測井數量統計以表 4.1.2-2 與圖 4.1.2-2 說明。地下水質資料可至全國環境水質監測資訊網(<http://wq.epa.gov.tw/Code/Default.aspx?Water=Gdwater>)查詢。

表 4.1.2-2 104 年各縣市區域性地下水監測井數量統計

縣市別	監測井數	縣市別	監測井數
臺北市	18	彰化縣	22
新北市	31	雲林縣	18
桃園市	25	嘉義縣	1
新竹市	15	嘉義市	20
新竹縣	16	臺南縣	40
宜蘭縣	19	高雄縣	47
花蓮縣	11	屏東縣	75
苗栗縣	37	臺東縣	8
臺中市	19	澎湖縣	11
南投縣	13	基隆市	7
金門縣	0	連江縣	0
總計		453	



資料來源：104 年環境水質監測年報，行政院環境保護署，104 年 3 月。

圖 4.1.2-2 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、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、總酚、氟鹽、鈉、鉀、鈣、鎂、鹼度等 27 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、1,2-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷、甲基第三丁基醚等 23 項揮發性有機物；各季的執行期間之監測項目分為每季一般監測項目（22 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 23 項），如表 4.1.2-3 其中，每半年增測部分訂於每年的第 2 季及第 4 季執行，每年增測部分則選為枯水季期間執行。各監測項目檢測方法整理如表 4.1.2-4 所示。

表 4.1.2-3 104 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、總酚、氟鹽	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、1,2-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷、甲基第三丁基醚）等 23 項	每年一次



表 4.1.2-4 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
7	氨氮	NIEA W448.51B	靛酚比色法
		NIEA W437.52C	靛酚法
8	硝酸鹽氮	NIEA W436.51C	鎘還原流動注入分析法
		NIEA W415.52B	水中陰離子檢測方法—離子層析法
9	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
10	總有機碳	NIEA W532.52C	過氧焦硫酸鹽加熱氧化紅外線測定法
11	砷	NIEA W434.53B	連續流動式氫化物原子吸收光譜法
		NIEA W435.52B	批次式氫化物原子吸收光譜法
12	鎘、鉛、鋅、銅	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
		NIEA W308.22B	鉗合離子交換樹脂濃縮法
13	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
14	錳、鐵	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	總酚	NIEA W520.51A	比色法
		NIEA W521.52A	分光光度計法
		NIEA W524.50C	線上蒸餾/流動分析法
16	氟鹽	NIEA W413.52A	氟選擇性電極法
		NIEA W415.52B	離子層析法
17	鎳	NIEA W308.22B	鉗合離子交換樹脂濃縮法
		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
18	汞	NIEA W330.52A	冷蒸氣原子吸收光譜法
19	鈉、鉀、鈣、鎂	NIEA M104.01C	感應耦合電漿原子發射光譜法
		NIEA W311.52C	
20	鹼度	NIEA W449.00B	滴定法
21	揮發性有機物	NIEA W785.55B	吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法

註：1. NIEA為環保署公告的檢測方法編號，資料來源：環保署環境檢驗所網站<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. 總酚於103年第2季起增列於季測，氟鹽於103年第3季起增列於季測。

5. 揮發性有機物等20項於100年起增列，並於103年第3季起增列3項揮發項有機物（1,2-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷及甲基第三丁基醚）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

環保署於 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 102 年 12 月 18 日修正發布「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 4.1.2-5 所示。

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，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 4.1.2-5 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)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
甲苯 (Toluene)	0.5	5.0	1.0	10
乙苯 (Ethylbenzene)	0.35	3.5	0.70	7.0
二甲苯 (Xylenes)	5.0	50	10	100
多環芳香族碳氫化合物				
萘 (Naphthalene)	0.020	0.20	0.040	0.40
氯化碳氫化合物				
四氯化碳 (Carbon tetrachloride)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
氯苯 (Chlorobenzene)	0.05	0.5	0.10	1.0
氯仿 (Chloroform)	0.05	0.5	0.10	1.0
氯甲烷 (Chloromethane)	0.015	0.15	0.030	0.30
1,4-二氯苯 (1,4-Dichlorobenzene)	0.0375	0.375	0.075	0.75
1,1-二氯乙烷 (1,1-Dichloroethylene)	0.425	4.25	0.85	8.5
1,2-二氯乙烷 (1,2-Dichloroethane)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
1,1-二氯乙烯 (1,1-Dichloroethylene)	0.0035	0.035	0.0070	0.070
順-1,2-二氯乙烯 (cis-1,2- Dichloroethylene)	0.035	0.35	0.070	0.70
反-1,2-二氯乙烯 (trans-1,2- Dichloroethylene)	0.05	0.50	0.10	1.0
四氯乙烯 (Tetrachloroethylene)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
三氯乙烯 (Trichloroethylene)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
氯乙烯 (Vinyl chloride)	0.001	0.010	0.0020	0.020



表4.1.2-5 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
二氯甲烷 (Dichloromethane)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
1,1,2-三氯乙烷 (1,1,2-Trichloroethane)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
1,1,1-三氯乙烷 (1,1,1-Trichloroethane)	0.10	1.0	0.20	2.0
1,2-二氯苯 (1,2-Dichlorobenzene)	0.3	3.0	0.6	6.0
農藥				
2,4-地 (2,4-D)	0.035	0.35	0.070	0.70
加保扶 (Carbofuran)	0.02	0.20	0.040	0.40
可氣丹 (Chlordane)	0.001	0.010	0.0020	0.020
大利松 (Diazinon)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
達馬松 (Methamidophos)	0.01	0.10	0.020	0.20
巴拉刈 (Paraquat)	0.015	0.15	0.030	0.30
巴拉松 (Parathion)	0.011	0.11	0.022	0.22
毒殺芬 (Toxaphene)	0.0015	0.015	0.0030	0.030
重金屬				
砷 (As)	0.025	0.25	0.050	0.50
鎘 (Cd)	0.0025	0.025	0.0050	0.050
鉻 (Cr)	0.025	0.25	0.050	0.50
銅 (Cu)	0.5	5.0	1.0	10
鉛 (Pb)	0.025	0.25	0.050	0.50
汞 (Hg)	0.001	0.010	0.0020	0.020
鎳 (Ni)	0.05	0.5	0.10	1.0
鋅 (Zn)	2.5	25	5.0	50
鐵 (Fe)	0.15	1.50	—	—
錳 (Mn)	0.025	0.250	—	—



表4.1.2-5 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
一般項目				
硝酸鹽氮（以氮計）	5.0	50	10	100
亞硝酸鹽氮（以氮計）	0.5	5.0	1.0	10
總硬度（以 CaCO ₃ 計）	150	750	—	—
總溶解固體物 (Total dissolved solid)	250	1250	—	—
氯鹽	125	625	—	—
氟鹽（以氟計）	0.4	4.0	0.8	8.0
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）	5.0	50	10	100
其他污染物				
總酚(phenols)	0.014	0.14	—	—
甲基第三丁基醚 (Methyl tert-butyl ether, MTBE)	0.05	0.5	0.1	1.0
總石油碳氫化合物 (Total Petroleum Hydrocarbons, TPH)	0.5	5.0	1.0	10
氰化物 (Cyanide as CN ⁻)	0.025	0.25	0.050	0.50

註：1.第 1 類：飲用水水源水質保護區內的地下水。第 2 類：第 1 類以外的地下水。

2.資料來源：地下水污染監測標準、地下水污染管制標準，102年12月18日以環署土字第1020109443號令及土字第1020109478號令發布。

（二）104 年監測結果統計

比較 104 年區域性地下水質監測數據與第 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標準的比率統計如表 4.1.2-6 與圖 4.1.2-3 所示。104 年低於地下水污染監測標準比率為 92.3%，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(51.7%)、氨氮(57.7



%)、鐵(73.7%)、總溶解固體(90.8%)、總硬度(92.1%)、氯鹽(92.5%)、硫酸鹽(96.0%)、總有機碳(99.2%)、總酚(99.5%)、砷(99.8%)、氟鹽(99.9%)，其餘測項硝酸鹽氮、鎘、鉻、銅、鉛、鋅、汞、鎳等皆為100%。

此外，104 年度監測苯、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、1,2-二氯苯、1,1,1-三氯乙烷、甲基第三丁基醚等 23 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 23 項揮發性有機物低於地下水污染管制標準之比率皆為 100%。



表4.1.2-6 104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	總酚	氟鹽	砷	鎘	鉻	銅	鉛	鋅	鐵	錳	汞		鎳
第1季	90.2	88.9	90.8	45.8	100.0	94.8	99.3	99.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	69.9	41.2	100.0	100.0	90.5
第2季	92.3	90.9	93.0	56.8	100.0	96.2	99.3	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	71.8	51.2	100.0	100.0	92.2
第3季	89.7	89.7	92.3	53.0	100.0	94.0	98.3	100.0	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	69.2	53.8	100.0	100.0	91.5
第4季	93.2	91.6	92.8	63.6	100.0	96.8	99.3	99.3	99.8	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	77.4	55.0	100.0	100.0	93.1
平均	92.1	90.8	92.5	57.7	100.0	96.0	99.2	99.5	99.9	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	73.7	51.7	100.0	100.0	92.3

註：1. 95 年至 98 年係每季監測 1 次區域性地下水監測井，自 99 年起經評估歷年檢測結果，依水質變化進行逐年調整，104 年 1 年 1 次監測計有 131 口、1 年 2 次監測計有 198 口，1 年辦理 4 次監測計有 124 口。

2. 總酚、氟鹽分別新增自 103 年第 2 季與第 3 季起之監測項目。

3. 汞、鎳於 102 年 12 月 18 日修正公布，已有地下水污染監測標準限值。

4. 基隆市、南投縣為 103 年起新增設井。

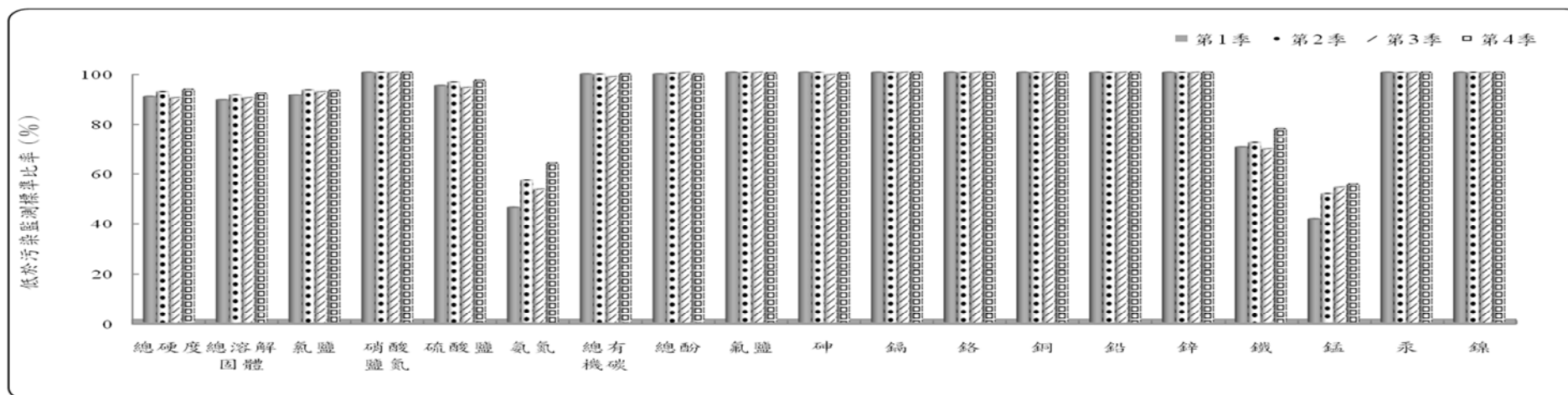


圖 4.1.2-3 104 年區域性地下水各監測項目低於地下水污染監測標準比率統計圖



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 104 年止，計有 453 口區域性監測井，並於 102 年起將區域性監測井維護管理工作移交各地方環保機關辦理，惟地下水質監測工作仍由環保署監資處辦理。此外，計有 1,800 口場置性監測井持續進行監測，其維護工作由環保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. 104 年完成 6 口區域性監測井基座改善工作、7 口廢井及 8 口新設工作。
2. 104 年針對區域性監測井不足之桃園中壢臺地及濁水溪沖積扇，分別完成 4 口及 7 口監測井補充設置工作。
3. 配合環保署發布實施地下水監測井設置作業原則，完成 26 口監測井設置規劃報告查核、3 口監測井設置現場查核及 10 口監測井設置現場表單審核等工作。
4. 篩選 27 口場置性監測井，作為評析再次完井前後水質差異比較之對象，其中包含 7 口總石油碳氫化合物污染與 20 口揮發性有機物污染之場置性監測井。

(二) 推動全國地下水監測資訊整合與資料檢核

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) 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。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保署監資處之「環境資源資料交換平臺」完成監測資訊之上傳、交換。

2. 整合作業由環保署監資處擔任「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。環保署土污基管會則為「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。
3. 為確保地下水監測數據品質並節省人工校核時間，104 年度完成規劃監測井基本資料、空間資料及水質資料等 3 項之檢核程序。

(三) 辦理其他地下水業務工作

1. 104 年於屏東縣鹽洲國小，完成 1 場次監測井設置技術示範觀摩教育訓練。
2. 104 年於基隆市中華國小、新北市嘉寶國小、新竹縣坪林國小、雲林縣豐安國小、臺南市麻豆國小，共完成 6 場次環境教育宣導。
3. 有鑑於地下水環境資源管理與整合之重要性，於 104 年辦理 5 場次之策略座談會議，會議主題包括地下水水權與水質聯合管理、大數據時代之地下水資訊整合方向、地下水污染傳



輸模式發展與應用、地下水品質議題之跨部會因應策略、中央與地方之地下水管理聯合推動方案等，做為未來地下水業務推動方向之參據。

4.1.3 底泥品質監測

環保署自 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工作，逐步建立底泥污染調查機制。為瞭解特定水體底泥品質狀況，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」。據此，環保署為建立備查作業之一致性，於 102 年 7 月 15 日發布「目的事業主管機關檢測底泥備查作業辦法」，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 103 年 1 月 1 日起開始實施。

統計至 104 年止，目的事業主管機關於檢測底泥品質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

依「目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法」，特定水體之目的事業主管機關應於每年 3 月 31 日前完成前一年度底泥品質檢測資料申報。本辦法施行前已定期檢測者，應於本辦法施行後第一次申報時，一併申報歷年檢測資料。為簡化流程及提升資料正確性，以網路傳輸方式辦理申報備查。

底泥品質檢測申報注意事項如下，相關規定整理如表 4.1.3-1。



(一) 前置作業規劃：

目的事業主管機關辦理底泥品質檢測作業時，應於作業開始 3 個月前，提送底泥品質定期採樣及檢測計畫書（簡稱採樣計畫書）經中央主管機關備查後執行。採樣計畫書內容應包含水體基本資料、採樣布點規畫、採樣點位置示意圖、採樣方法、採樣項目及採樣作業人員安全維護等事項。

(二) 檢測時機：

備查作業辦法規定底泥採樣檢測作業應於枯水期辦理，枯水期係指調查水體所在區域雨量相對較少之期間。

(三) 檢測頻率：

依備查作業辦法規定，目的事業主管機關應於 5 年內辦理完成所轄水體之底泥品質檢測作業，其後並以 5 年為一循環週期定期辦理底泥品質檢測作業。

(四) 檢測數量：

河川依型態分區，採樣點位置應設置於感潮區與平原區，並以河口、河川主流與支流匯流處為原則，河川主流應設置至少 3 處以上之採樣點，支流應設置至少 1 處以上之採樣點。灌溉渠道採樣點位置應設置於灌溉渠道幹線或支線末端處，農地土壤有污染之虞、農地土壤污染控制或整治場址，其引灌之水源渠道末端處，應設置 1 處以上之採樣點。湖泊應於蓄水範圍設置 3 處以上採樣點，並應包含入水口及取（出）水口。水庫應於蓄水範圍設置 3 處以上採樣點，並應包含入水口及取（出）



水口。如有減少檢測數量情形，則需檢視是否已獲中央主管機關同意。

(五) 檢測項目：

底泥品質定期檢測項目需涵蓋底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法第 4 條所列檢測項目，惟目的事業主管機關得依據污染源特性，經中央主管機關同意後增刪檢測項目。因此，如有調整檢測項目情形，則需檢視是否已獲中央主管機關同意。

(六) 其他審核項目：

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檢測數據是否完整且合底泥檢測方法是否符合標準等。



表4.1.3-1 備查作業辦法相關規定

項目	相關規定
前置規劃	作業開始3個月前，提送採樣計畫書經中央主管機關備查後執行。
檢測時機	一、目的事業主管機關至少每5年應定期檢測所轄水體之底泥品質一次。 二、前項檢測作業應於每年枯水期辦理。但經中央主管機關同意者，不在此限。
檢測數量及位置	一、河川： （一）依河川型態分區，採樣點位置應設置於感潮區與平原區，並以河口、河川主流與支流匯流處為原則。 （二）河川主流應設置至少3處以上之採樣點。 （三）河川支流應設置至少1處以上之採樣點。 二、灌溉渠道： （一）採樣點位置應設置於灌溉渠道幹線或支線末端處。 （二）農地土壤有污染之虞、農地土壤污染控制或整治場址，其引灌之水源渠道末端處，應設置1處以上之採樣點。 三、湖泊應於蓄水範圍設置3處以上採樣點，並應包含入水口及取（出）水口。 四、水庫應於蓄水範圍設置3處以上採樣點，並應包含入水口及取（出）水口。
檢測項目	底泥檢測項目應包括底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法第4條規定所列項目。但得視可能污染源特性，經中央主管機關同意後調整檢測項目。
申報時機	目的事業主管機關應配合中央主管機關規定，定期於網路申報系統申報底泥品質檢測資料。 前項之申報作業應於每年3月31日前完成前一年度底泥品質檢測資料申報。本辦法施行前已定期檢測者，應於本辦法施行後第一次申報時，一併申報歷年檢測資料。



二、申報備查執行情形

(一) 採樣計畫書備查

截至目前共計有 4 個目的事業主管機關（涵蓋 19 個水體管理單位）完成 91 處水體底泥採樣計畫書申報備查如表 4.1.3-2。河川、水庫完成比率分別為 25%（24 條中央管河川、2 條跨省市河川）及 15%（14 座水庫）。灌溉渠道部分，石門、新竹、苗栗、臺中、彰化、雲林、嘉南、高雄、宜蘭及花蓮等 10 處農田水利會已完成 52 條灌溉渠道之申報備查作業，惟仍有 7 處農田水利會尚未提送底泥採樣計畫書。

(二) 底泥品質資料備查

底泥品質申報備查系統水體底泥品質申報備查統計如表 4.1.3-3 所示。目前共計有 4 水體（直潭壩、青潭堰、淡水河、中港溪）完成底泥品質申報備查作業，共計 22 處採樣點，各採樣點之底泥品質檢測結果均低於底泥品質指標上限值（風險評估啟動值）；其中，有 19 處採樣點之任一檢測項目之濃度值高於下限值（增加檢測頻率值）但低於上限值（風險評估啟動值），均為重金屬項目，此 19 處採樣點之鎳濃度均超過下限值（增加檢測頻率值）；僅 3 處採樣點所有申報之檢測項目濃度均低於下限值（增加檢測頻率值）。少數採樣點之底泥中有檢出微量之戴奧辛、多氯聯苯、萘、菲、塑化劑及農藥等有機污染物，然皆未超過下限值（增加檢測頻率值）。



表4.1.3-2 歷年水體底泥採樣計畫書備查統計表

時間	河川	湖泊	水庫	灌溉渠道	合計
103~107 年 應執行數量	118	0	94	314 ^{註3}	526
103 年	2	0	2	0	4
104 年	27	0	8	52	87
小計	29	0	10	52	91

註：1.同一處水體由不同水體管理人申報或同一水體管理人於不同年度重複申報者皆不列入統計。

2.依目的事業主管機關檢測底泥品質備查作業辦法之規定，目的事業主管機關至少每5年應定期檢測所轄水體之底泥品質一次。

3.臺灣農田水利會5年內應申報之灌溉渠道總數為314條，包含圳路幹支線或其上、中及下游。

表4.1.3-3 底泥品質檢測結果申報備查作業概況

水體類別	水體數量 (處)	採樣點數量 (點)	高於上限值之 採樣點數	高於下限值且低於上 限值之採樣點數	低於下限值 之採樣點數
河川	2	16	0	13	3
湖泊	0	0	0	0	0
水庫	2	6	0	6	0
渠道	0	0	0	0	0

註1：若底泥採樣點之任一底泥品質指標項目濃度值高於上限值（風險評估啟動值）者，均計為「高於上限值（風險評估啟動值）之採樣點數」之採樣點數；若底泥採樣點之底泥品質指標項目濃度值均低於上限值（風險評估啟動值），但有高於下限值（增加檢測頻率值）者，則計為「高於下限值（增加檢測頻率值）且低於上限值（風險評估啟動值）之採樣點數」之採樣點數；若底泥採樣點之任一底泥品質指標項目濃度值均低於下限值（增加檢測頻率值），則計為「低於下限值（增加檢測頻率值）之採樣點數」。



4.2 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，若欲降低危害則需付出龐大的經費及人力，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。

環保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（經費由環保署水保處提撥）。

以下分節說明三項預防管理作為之年度成果。



4.2.1 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。環保署落實公平正義，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 4.2.1-1 規定。

表 4.2.1-1 土污法第 8、9 條規定

條次	土污法條文 (99.02.03 修正)
第 8 條	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。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。
第 9 條	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： 一、 <u>依法辦理事業設立許可、登記、申請營業執照。</u> 二、 <u>變更經營者。</u> 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> 四、 <u>變更營業用地範圍。</u> 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> 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。



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 4.2.1-2 所示。

表 4.2.1-2 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 104 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 5,230 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。

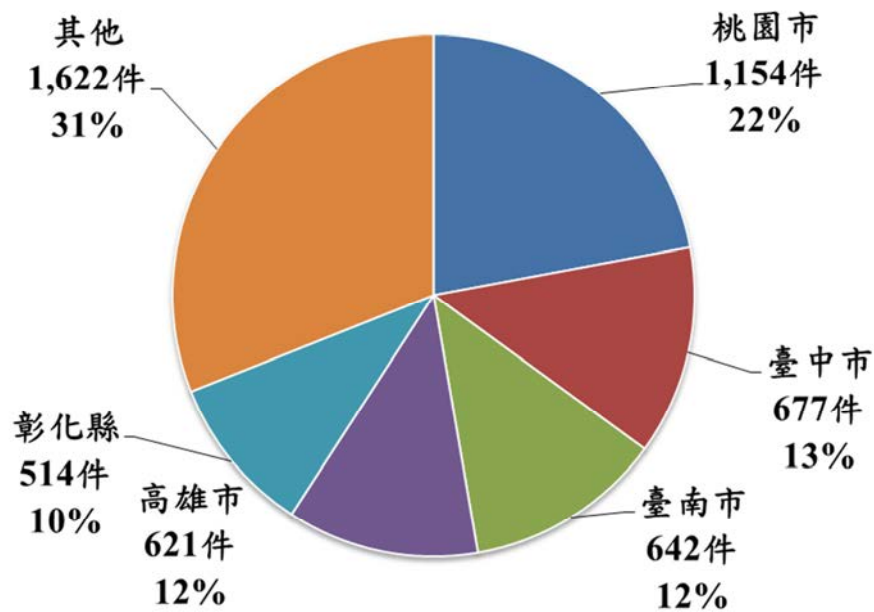


圖 4.2.1-1 土污法第 9 條申報資料統計（依行政區）

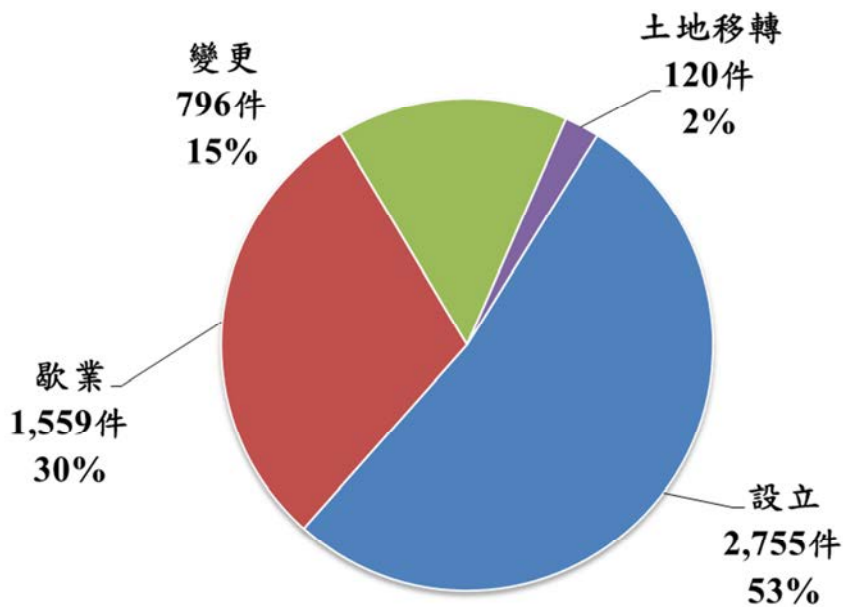


圖 4.2.1-2 土污法第 9 條申報資料統計（依申報時機）



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 104 年總檢測面積已達 4,788 萬平方公尺，如圖 4.1.1-4 所示。

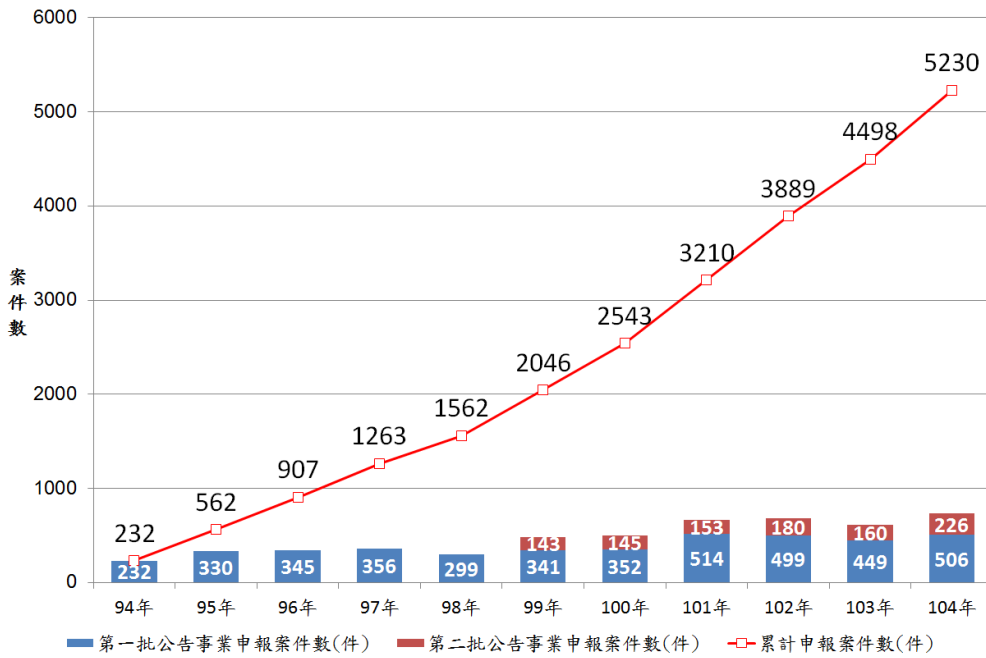


圖 4.2.1-3 歷年累計申報案件數量統計

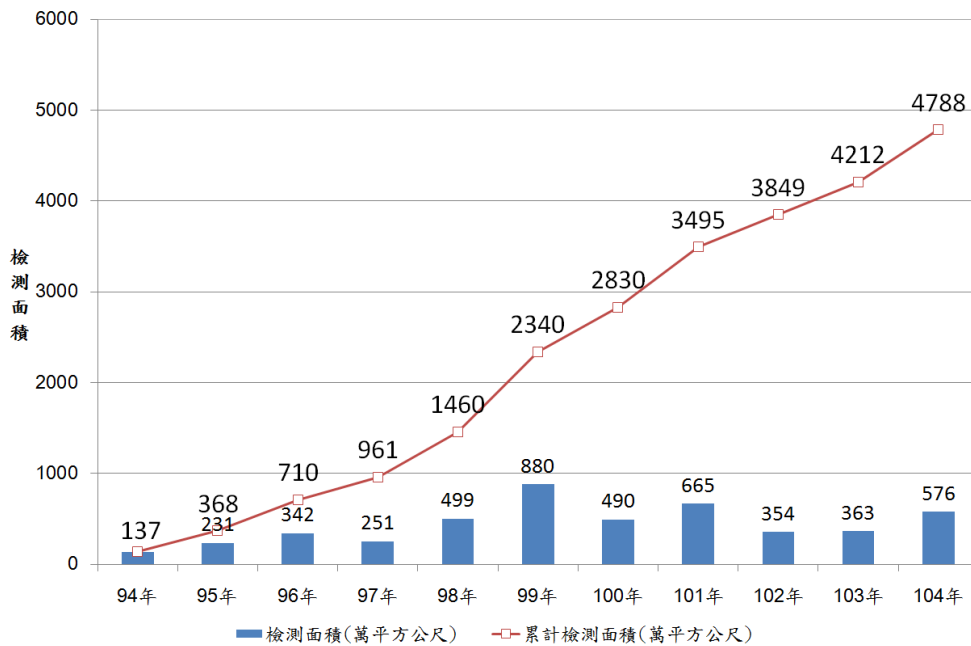


圖 4.2.1-4 歷年累計申報案件評估調查面積統計



由申報資料統計顯示，截至 104 年底止，5,230 件申報案件中，計有 272 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。

依據土污法第 9 條第 2 項與相關法令之授權，環保署自 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，審查收費標準及作業管理辦法已於 101 年 1 月 1 日施行。此外，配合環訓所整合環境保護專責及技術人員訓練，於 105 年 5 月 19 日修正公告土壤污染評估調查人員管理辦法，期藉由建置評估專業、提升檢測代表性、採樣監督查核等措施，完備我國事業用地土壤污染評估調查及檢測制度。

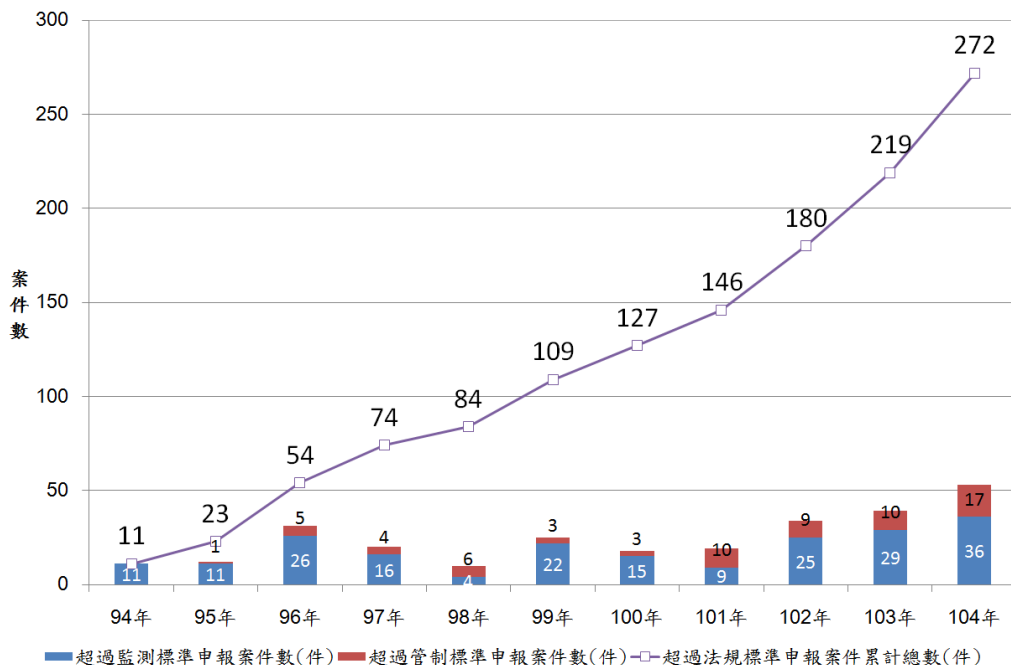


圖 4.2.1-5 歷年累計申報超標案件統計



表4.2.1-3 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	105年5月19日 修正公告	除第8條自發布後6 個月施行外，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

4.2.2 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，為建立備查作業之一致性，環保署於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103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

環保署於 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，應作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，須限期補正相關資料，有關申報備查作業流程，繪製如圖 4.2.2-1。

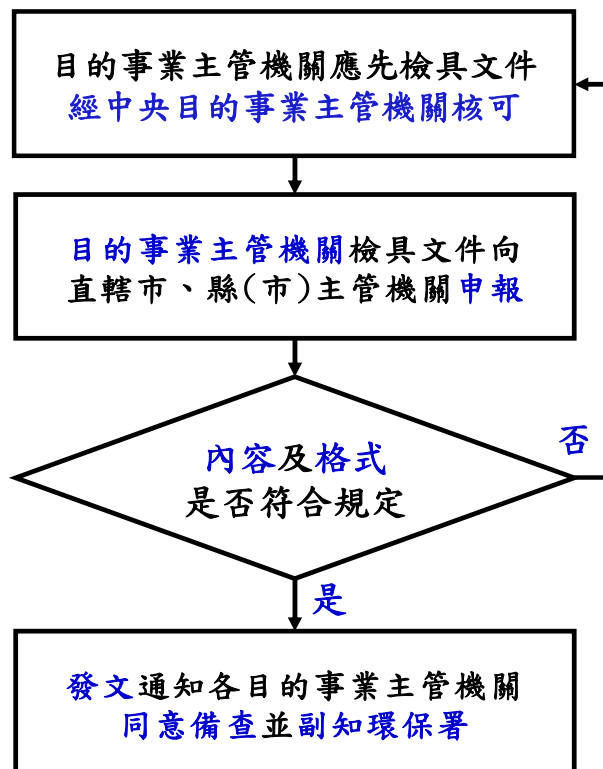


圖 4.2.2-1 備查作業辦法申報流程



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、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 4.2.2-1 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4.2.2-1 備查作業辦法相關規定

項目	相關規定																		
檢測時機	<p>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。</p> <p>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。</p>																		
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" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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	<p>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。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。</p>																		
檢測項目	<p>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。</p> <p>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。</p>																		
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 144 處，各類工業區開發情形如圖 4.2.2-2 所示，其中已完成開發者共計 114 處，占 79.2%；屬開發中者共計 30 處，占 20.8%。

各類工業區數量分布以經濟部公辦工業區 62 處最多，占 43.1%；民間自辦工業區 44 處次之，占 30.6%，如圖 4.2.2-3。

就各縣市所轄工業區數量分布統計結果，以桃園市及高雄市 21 處工業區數量最多，其次為臺南市 20 處，統計結果整理如圖 4.2.2-4 所示。

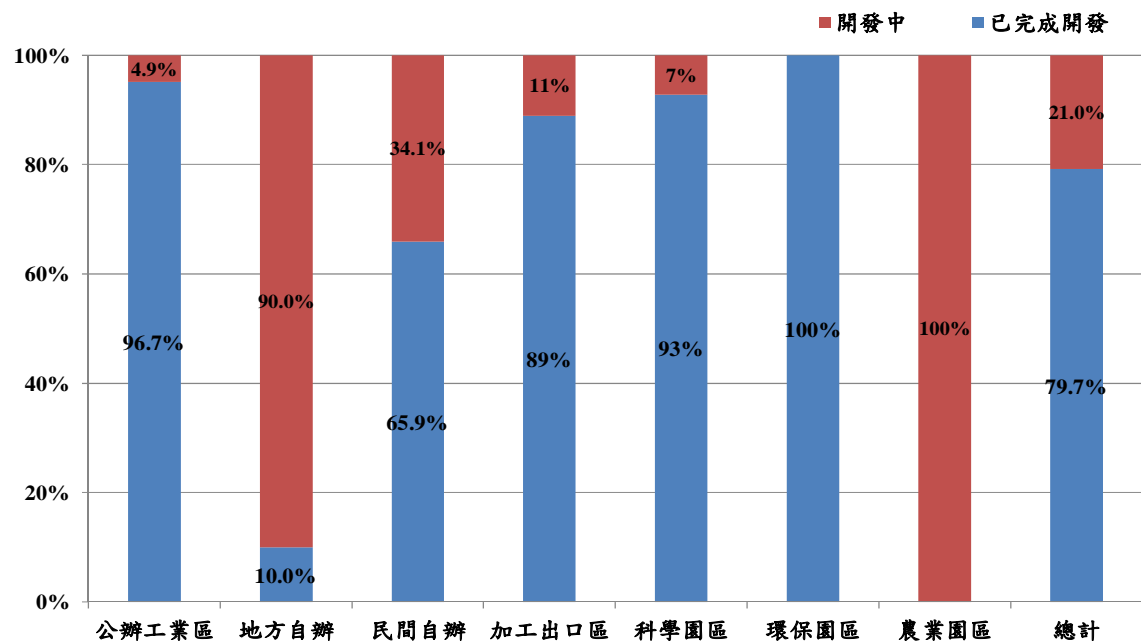


圖 4.2.2-2 各類工業區開發情形統計

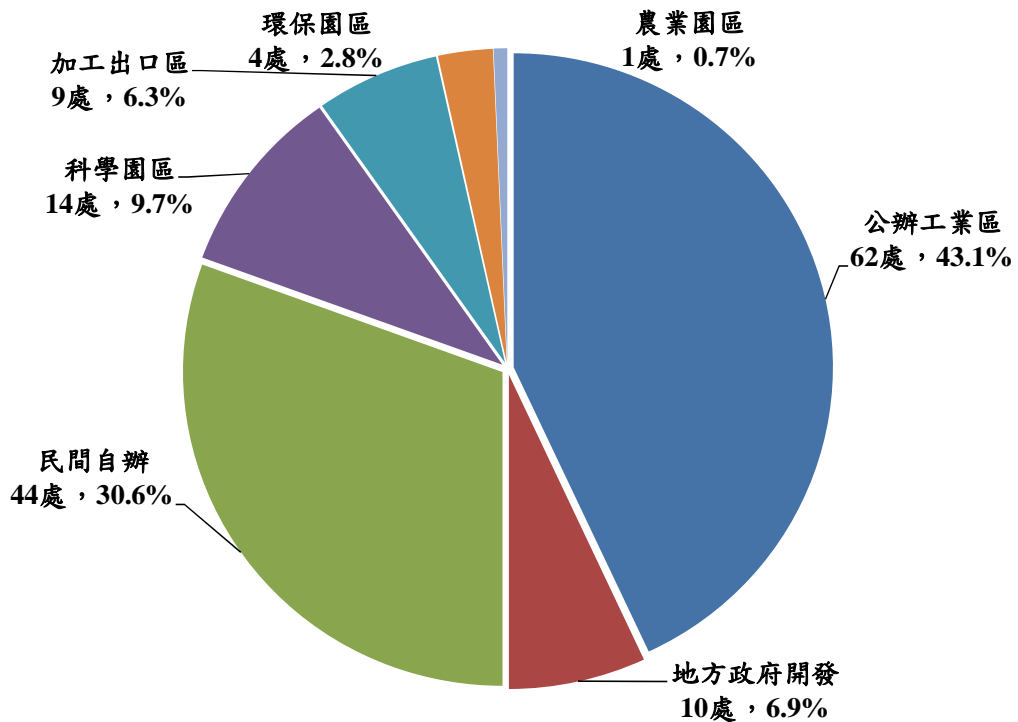


圖 4.2.2-3 工業區類型統計

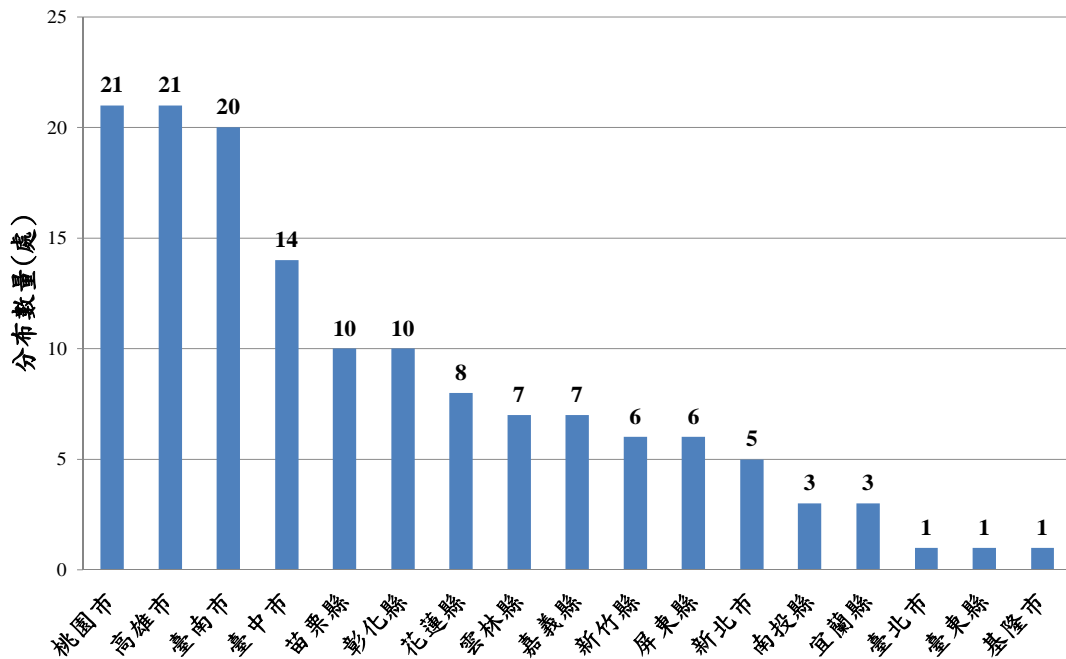


圖 4.2.2-4 各地方機關工業區數量分布統計



三、備查作業執行情形：

統計至 104 年止，工業區累計申報備查百分比約 97.9%，如圖 4.2.2-5 所示，其中經濟部公辦工業區、加工出口區、環保園區及農業園區均已 100% 完成申報，其餘未辦理申報備查工業區尚有 3 處，如表 4.2.2-2 所示，各類型工業區申報狀況如圖 4.2.2-6 所示。

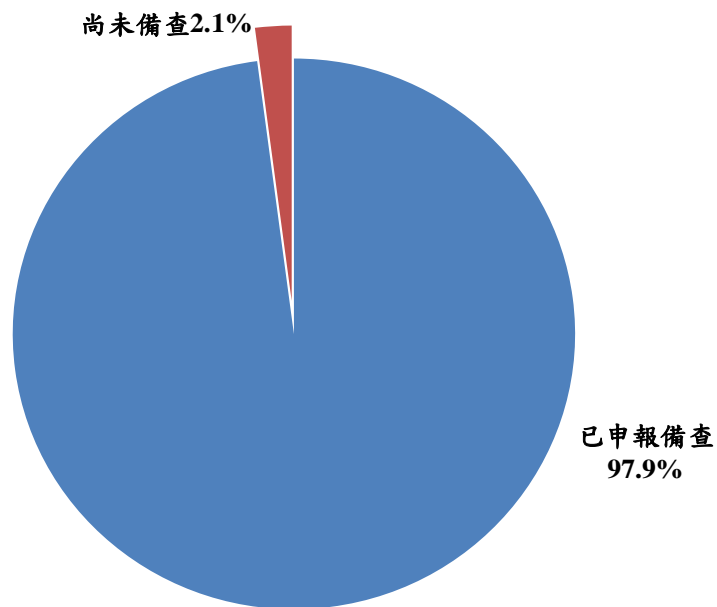


圖 4.2.2-5 申報備查作業執行百分比

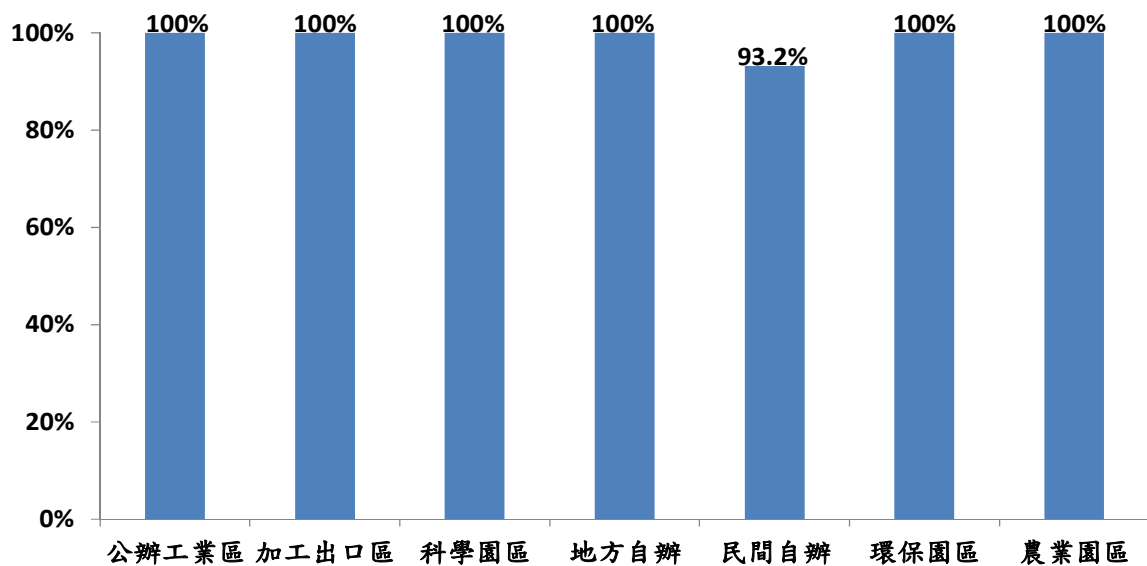


圖 4.2.2-6 各類型工業區申報備查作業執行百分比



表4.2.2-2 尚未辦理申報備查作業工業區一覽表

縣市別	工業區類型	工業區名稱
桃園市	民間自辦工業區	桃園高山頂段
桃園市	民間自辦工業區	桃園下陰影窩段
彰化縣	民間自辦工業區	北斗工業區

四、檢測異常之後續處理情形

自備查作業辦法發布後，104年工業區申報備查檢測異常情形有23處工業區，分別為林口工三、中壢、龜山、大園、觀音、新竹、頭份、廣源電子園區、大甲幼獅、臺中、芳苑、斗六、元長、豐田、民雄、朴子、安平、永康、新市、鳳山、屏南、內埔及屏東工業區，環保署針對異常工業區後續處理情形詳如表4.2.2-3所示。



表4.2.2-3 104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	林口工三 工業區	桃園市	—	四氯乙烯 (104 上、下半年)	子計畫二(第五期)辦理區內污染調查查證中。
2	公辦工業區	中壢工業區	桃園市	銅(104 上半年)	—	由桃園市環保局納入後續調查計畫。
3	公辦工業區	龜山工業區	桃園市	銅、鉻 (104 上半年)	氯乙烯 (104 下半年)	地下水：子計畫二(第五期)辦理區內污染調查查證中。 土壤：由桃園市環保局納入後續調查計畫。
4	公辦工業區	大園工業區	桃園市	—	氯乙烯 (104 下半年)	由桃園市環保局納入後續調查計畫。
5	公辦工業區	觀音工業區	桃園市	—	銅、鎳、二氯甲烷、 鎘、鉛 (104 上半年)	子計畫二(第五期)辦理區內污染調查查證中。
6	公辦工業區	新竹工業區	新竹縣	—	氟鹽 (104 下半年)	子計畫二(第五期)辦理區內污染調查查證中。
7	公辦工業區	頭份工業區	苗栗縣	銅(104 上半年)	—	主計畫(第三期)已辦理擴大調查工作，並確認區內污染源。目前污染場址已改善完成，並解除列管。
8	民間自辦 工業區	廣源電子園區	苗栗縣	—	三氯乙烯、鉛 (103 下半年)	地下水(三氯乙烯)：子計畫二(第五期)辦理區內污染調查查證中。 地下水(鉛)：由苗栗縣環保局納入後續調查計畫。



表4.2.2-3 104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
9	公辦工業區	大甲幼獅 工業區	臺中市	—	鎳 (104 上半年)	子計畫一(第三期)已辦理擴大調查工作,並確認區內污染源。目前污染場址已改善完成,並解除列管。
10	公辦工業區	臺中工業區	臺中市	鉻、銅、鎳 (104 上半年)	三氯乙烯、鉻 (104 上半年) TPH (104 下半年)	土壤:由臺中市環保局納入後續調查計畫。 地下水(三氯乙烯、鉻):已劃定為地下水受污染使用限制地區,污染追查由臺中市環保局納入後續調查計畫。 地下水(TPH):經臺中市環保局釐清為零星污染點位,已未再有污染情事。
11	公辦工業區	芳苑工業區	彰化縣	銅、鉻 (104 上半年)	—	土壤:由彰化縣環保局納入後續調查計畫。
12	公辦工業區	斗六工業區	雲林縣	鉻、鎳 (104 上半年)	四氯乙烯 (104 上半年)	土壤:由雲林縣環保局納入後續調查計畫。 地下水:已劃定為地下水受污染使用限制地區,污染追查由雲林縣環保局納入後續調查計畫。
13	公辦工業區	元長工業區	雲林縣	鎳 (104 上半年)	—	雲林縣環保局已完成調查查證作業,待完備後續公告管制程序。
14	公辦工業區	豐田工業區	雲林縣	鉻 (104 上半年)	—	雲林縣環保局已完成調查查證作業,待完備後續公告管制程序。



表4.2.2-3 104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
15	公辦工業區	民雄工業區	嘉義縣	—	四氯乙烯 (104 上半年)	嘉義縣環保局區內污染調查執行中。
16	公辦工業區	朴子工業區	嘉義縣	鉛 (104 上半年)	—	經嘉義縣環保局釐清為零星污染點位，已未再有污染情事。
17	公辦工業區	安平工業區	臺南市	銅、鎘 (104 上半年)	—	經臺南市環保局調查查證及公告管制，目前污染場址已改善完成，並解除列管。
18	公辦工業區	永康工業區	臺南市	鎳、鉻 (104 上半年)	—	臺南市環保局責成經濟部工業局針對土壤異常點位再次檢測並提送備查，以釐清是否仍有污染情形。
19	民間自辦 工業區	新市工業區	臺南市	—	氟鹽、氯乙烯 (104 上半年)	已劃定為地下水受污染使用限制地區，污染追查由臺南市環保局納入後續調查計畫。
20	公辦工業區	鳳山工業區	高雄市	鉻、銅 (104 上半年)	—	由高雄市環保局納入後續調查計畫。
21	公辦工業區	屏南工業區	屏東縣	鋅 (104 上半年)	—	屏東縣環保局已責成屏南工業區服務中心協調周邊廠商聯合執行污染改善中，待後續驗證作業。



表4.2.2-3 104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
22	公辦工業區	內埔工業區	屏東縣	鉻 (104 上半年)	—	經屏東縣環保局釐清為零星污染點位，已未再有污染情事。
23	公辦工業區	屏東工業區	屏東縣	鉻、鎳 (104 上半年)	—	屏東縣環保局已完成相關調查查證作業，待完備後續公告管制程序。

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地下水質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源調查及管制計畫。



4.2.3 工業區預警監測

為有效預防工業污染及保護民眾健康，環保署針對產（事）業集中且佔全國工業用地面積 57% 之編定工業區，自 100 年起辦理全國 144 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、綠四級，各級燈號定義、管理目標及具體行動方案如表 4.2.3-1 所示，以下簡要說明各級燈號意義：

- (一) 紅燈工業區：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。
- (二) 橘燈工業區：針對污染限於區內者。
- (三) 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：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。

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，104 年度全國 144 處工業區可分為 6 處紅燈、27 處橘燈、28 處黃燈及 83



處綠燈，燈號分級名單及分布如圖 4.2.3-1 及表 4.2.3-2 所示。各縣市工業區數量統計及燈號分級情形如表 4.2.3-3 所示，其中以桃園市及高雄市境內工業區數量最多，臺南市次之；各類型工業區燈號分級數量統計詳如表 4.2.3-4，以公辦工業區為例，經濟部工業局所轄 62 處工業區中，計有紅燈 4 處、橘燈 23 處、黃燈 10 處及綠燈 25 處。

表 4.2.3-1 工業區分級燈號管理方案

燈號	定義	管理目標	環保署推動工作
紅燈 (6 處)	區內有污染情形 且已擴散至區外	風險評估與管理	區內外污染範圍之風險評估與管理措施
		阻斷污染源	追查污染來源及執行緊急應變措施
		建立預警防線	完備區內周界及區外預警監測網
		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	鞏固周界防線	完備周界預警監測網或限縮污染範圍
		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
		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 (28 處)	區內污染均已公告列管及執行改善工作	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	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 (83 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	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
		背景濃度管理	地下水使用管理

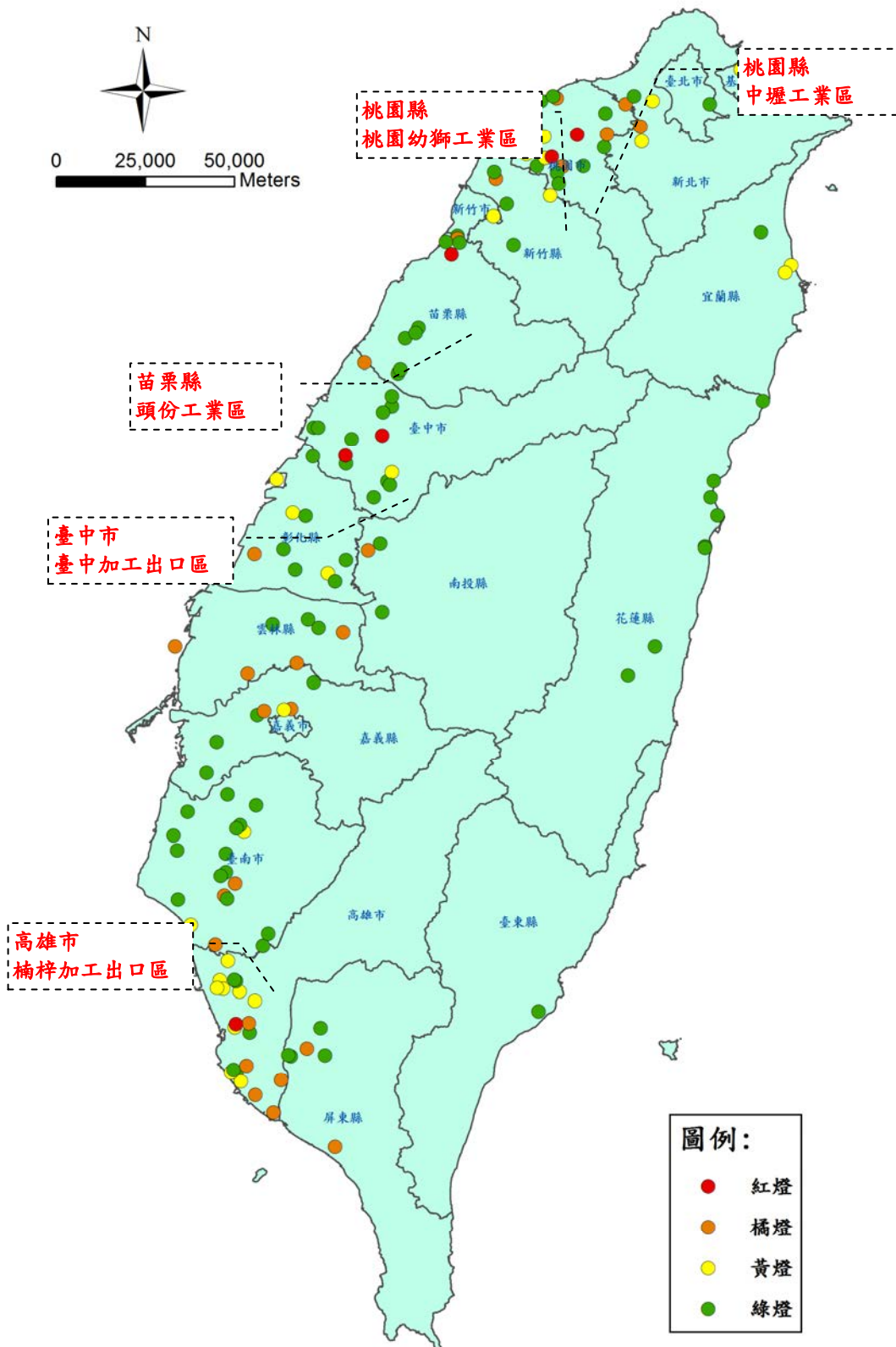


圖 4.2.3-1 全國工業區燈號分級現況



表4.2.3-2 104年全國工業區燈號分級狀況

燈號	定義	工業區名單
紅燈 (6處)	區內有污染情形 且已擴散至區外	桃園市中壢工業區、桃園幼獅工業區；苗栗縣頭份工業區；臺中市臺中工業區、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；桃園市林口工三工業區、龜山工業區、大園工業區、觀音工業區、平鎮工業區；新竹縣新竹工業區；苗栗縣廣源電子園區； 臺中市大甲幼獅工業區；彰化縣芳苑工業區、元長工業區；南投縣南崗工業區；雲林縣斗六工業區、豐田工業區、雲林離島工業區；嘉義縣民雄工業區、新港工業區；臺南市永康工業區、新市工業區、保安工業區；高雄市臨海工業區、大發工業區、大社工業區、鳳山工業區、林園工業區； 屏東縣屏南工業區、屏東工業區
黃燈 (28處)	區內污染均已公 告列管及執行改 善工作	新北市新北產業園區、土城工業區；新竹縣/市竹科-新竹園區；臺中市太平工業區、彰化縣彰濱工業區、北斗工業區；嘉義縣頭橋工業區；臺南市官田工業區、安平工業區；高雄市永安工業區、 臨廣加工出口區、高雄加工出口區、楠梓第二園區加工出口區、南科-高雄園區、岡山本洲產業園區、中鋼結構燕巢工業區、高雄環保科技園區； 宜蘭縣龍德工業區、利澤工業區；基隆市大武崙工業區
	歷年檢測均未超 標惟未符合備查 規定	桃園市大潭濱海特定工業區、桃園高山頂段、桃園下陰影窩段、日禱紡織報編工業區；新竹縣大早工業區；彰化縣加興企業生化科技廠；高雄市大德工業區、油機公司申編工業區



表 4.2.3-2 103 年全國工業區燈號分級狀況 (續)

燈號	定義	工業區名單
綠燈 (83 處)	已符合備查規定 且檢測均未超標	<p>新北市林口工二工業區、瑞芳工業區；桃園市竹科-龍潭園區、桃園科技工業園區、大興工業區、桃園許厝港段、桃園南興段、北部特定工業區、龍潭工業園區、東和鋼鐵報編工業區、美超微科技園區、桃園環保科技園區；新竹縣竹科-生醫園區、新竹縣新竹縣中崙段；苗栗縣銅鑼工業區、竹南工業區、竹科-竹南園區、竹科-銅鑼園區、苗栗縣三義工業區、中興工業區、三義汽車製造工業區、寶源機械園區；臺中市關連工業區、大里工業區、中港加工出口區、中科-臺中園區、中科-后里園區(后里基地)、中科-后里園區(七星基地)、臺中神岡豐洲科技工業區、臺中精密機械科技創新園區、臺中仁化工業區、霧峰工業區；彰化縣全興工業區、南投縣竹山工業區；彰化縣田中工業區、埤頭工業區、福興工業區、社頭織襪產業園區、中科-二林園區；南投縣中科-高等研究園區；雲林縣雲林科技工業區、中科-虎尾園區；雲林縣大將工業區；嘉義縣朴子工業區、嘉太工業區、義竹工業區、大埔美智慧型工業園區；臺南市新營工業區、臺南科技工業區、南科-臺南園區、柳營科技工業區、南科液晶電視及產業支援專區(樹谷園區)、永康科技工業區、龍船工業區、臺南縣學甲段、臺南縣南廓段、嘉益工業區、曾文工業區、篤加工業區、口寮工業區、臺南環保科技園區；高雄市仁武工業區、高雄軟體科技園區、成功物流園區、高雄市高雄前鋒子段、永新工業區；屏東縣內埔工業區、屏東加工出口區、屏東汽車工業區、農業生物科技園區；宜蘭縣竹科-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、光華擴大工業區、光隆工業區；臺東縣豐樂工業區</p>
	屬低污染產業 得免檢測	<p>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、花蓮世易海洋科技園區、花蓮環保科技園區</p>



表4.2.3-3 104年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	2	2	5
基隆市	0	0	1	0	1
桃園市	2	5	4	10	21
新竹縣	0	1	2	3	6
苗栗縣	1	1	0	8	10
臺中市	2	1	1	10	14
彰化縣	0	1	3	6	10
南投縣	0	1	0	2	3
雲林縣	0	4	0	3	7
嘉義縣	0	2	1	4	7
臺南市	0	3	2	15	20
高雄市	1	5	10	5	21
屏東縣	0	2	0	4	6
宜蘭縣	0	0	2	1	3
花蓮縣	0	0	0	8	8
臺東縣	0	0	0	1	1
總計	6	27	28	83	144

表4.2.3-4 104年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	4	23	10	25	62
地方政府 開發工業區	0	0	2	8	10
民間自辦 工業區	0	4	10	30	44
加工出口區	2	0	3	4	9
科學工業園區	0	0	2	12	14
環保科技園區	0	0	1	3	4
農業生物 科技園區	0	0	0	1	1
總計	6	27	28	83	144



二、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 144 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環保署專案計畫背景調查工作，至 104 年已完整掌握 144 處工業區土壤及地下水背景資訊，資訊掌握度達 100%，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。

於此 144 處工業區中，評估有地下水污染擴散之虞為 23 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 23 處共設置 245 口預警監測井，其管制項目檢出率達 46%；23 處工業區預警網分級監測成果如表 4.2.3-5 所示。

針對目前仍屬紅、橘燈號之高污染潛勢工業區，預計於 105 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，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。後續環保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，以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，歷年燈號變換情形如表 4.2.3-6。



表4.2.3-5 工業區預警監測井網監測管理分級制度

級別	工作目標	監測情況	分工應變處理對策	工業區
第一級	依各單位權責辦理查證、應變處理及擴大監測	達管制標準	區內：目的事業主管機關於監測異常處增設監測井網；環保機關協助進行查證及管制 周界：目的事業主管機關於下游周界增設監測井網；環保機關協助辦理應變必要措施 區外：環保機關執行應變處理及劃設地下水限制使用地區，並建置更下游井網防線	桃園市：中壢工業區、桃園幼獅工業區 苗栗縣：頭份工業區 臺中市：大甲幼獅工業區、臺中工業區 高雄市：臨海工業區、楠梓加工出口區
第二級	加強監測研判是否擴大	達監測標準	環保機關須針對異常項目加強監測(每1年2次) 研商是否增加布點，研判監測異常情形僅屬於局部或已擴大	臺中市：臺中加工出口區 南投縣：南崗工業區 高雄市：林園工業區
第三級	啟動應變層級並持續監測	檢出管制項目(背景水質不應存在項目)	環保機關須針對異常項目持續監測(每1年1次) 維持原頻率持續監測；若測值具上升趨勢，應提升監測頻率	新北市：樹林工業區 桃園市：平鎮工業區、大園工業區、林口工三工業區、龜山工業區 新竹縣市：竹科-新竹園區 雲林縣：斗六工業區 嘉義縣市：民雄工業區 臺南市：永康工業區 高雄市：大社工業區
第四級	定期監測	無異常	環保機關應針對全管制項目定期監測(每2年1次)	桃園市：觀音工業區 彰化縣：全興工業區 高雄市：大發工業區

表4.2.3-6 歷年燈號變換情形

燈號	紅燈	橘燈	黃燈	綠燈
101年	4	37	102	0
102年	5	27	60	51
103年	5	36	40	62
104年	6	27	28	83



4.3 污染調查

環保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、地下儲槽系統、廢棄工廠、運作中工廠、軍事場址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。

4.3.1 農地

政府自 70 年代即以網格法調查全臺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「臺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」。環保署後於 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 104 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。

環保署遂於 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，找出全臺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 104 年底止農地土壤整治改善等相關經費，合計支應約 11 億 0,663 萬，其中停耕補償費約 1 億 7,663 萬元，污染整治改善費用約 7.7 億元，剷除銷燬費用約 1.6 億元。

104 年度新增列管之農地控制場址計有 801 處，分別為彰化縣 777 處、桃園市 11 處、臺中市 5 處、嘉義市 4 處、苗栗縣 2 處及臺南市 2 處，詳如圖 4.3.1-1。重金屬污染態樣主要為銅約 33.2%；鉻、銅、鎳、鋅約 17%；銅、鎳、鋅約 12%及銅、鎳約 9.7%。

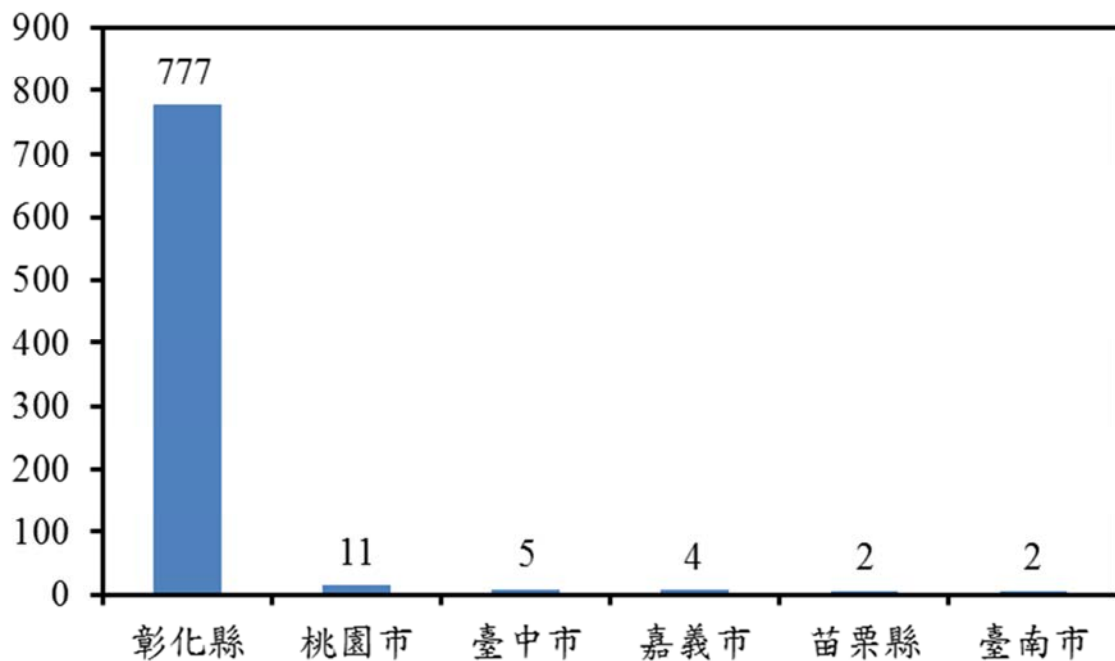


圖 4.3.1-1 104 年農地新增列管場址分布情形



各縣市累計至 104 年底止，調查出污染列管之農地場址共計 5,430 筆約 914 公頃，已整治改善完成並且公告解除控制之農地場址約有 543 公頃 2,811 筆，仍持續進行整治改善之列管農地控制場址為 2,619 筆約 371 公頃，主要為彰化縣 50.6%、桃園市 42.3%、臺中市 4.9% 及臺南市 1.4%，詳細分布情形如表 4.3.1-1 及圖 4.3.1-2。

表 4.3.1-1 截至 104 年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
新北市	0	13
桃園市	1107	641
臺中市	129	589
臺南市	36	67
高雄市	0	49
宜蘭縣	1	4
新竹縣	0	0
苗栗縣	11	23
彰化縣	1324	1160
南投縣	4	7
雲林縣	2	22
嘉義縣	0	2
屏東縣	0	2
臺東縣	0	0
花蓮縣	0	0
澎湖縣	0	0
基隆市	0	0
新竹市	0	200
嘉義市	5	10
金門縣	0	0
總計	筆數：2,619	筆數：2,811
	面積：3,714,151 m ²	面積：5,425,969 m ²

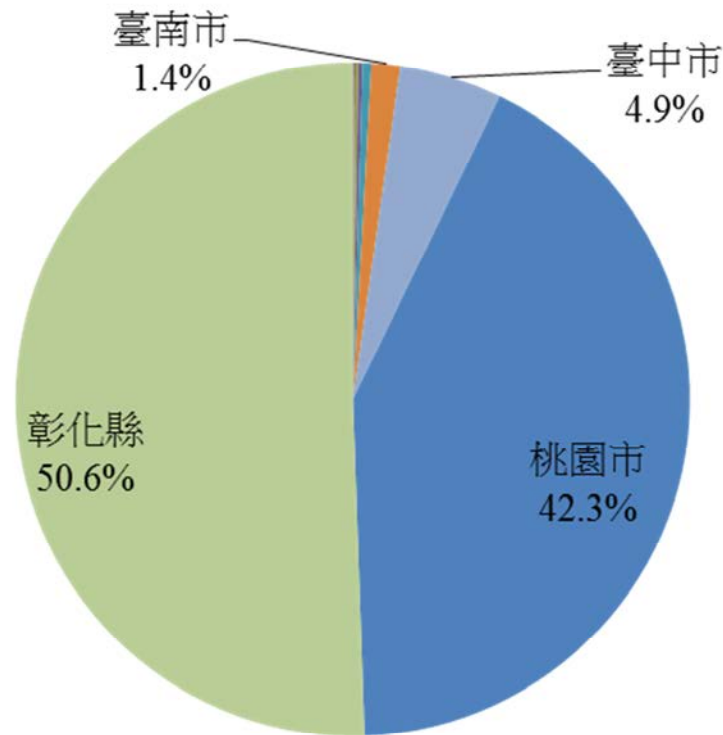


圖 4.3.1-2 各行政區列管農地百分比圖示

環保署於 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，土壤重金屬濃度達高污染潛勢等級區域合計空間範圍約 2.1 萬公頃，主要分布於桃園市、彰化縣、臺中市及高雄市等地區，詳圖 4.3.1-3。

環保署已於 100 年起陸續依序針對臺中市、桃園縣及彰化縣等部分具高污染潛勢（污染等級與危害等級）之農地展開調查。環保署將



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。

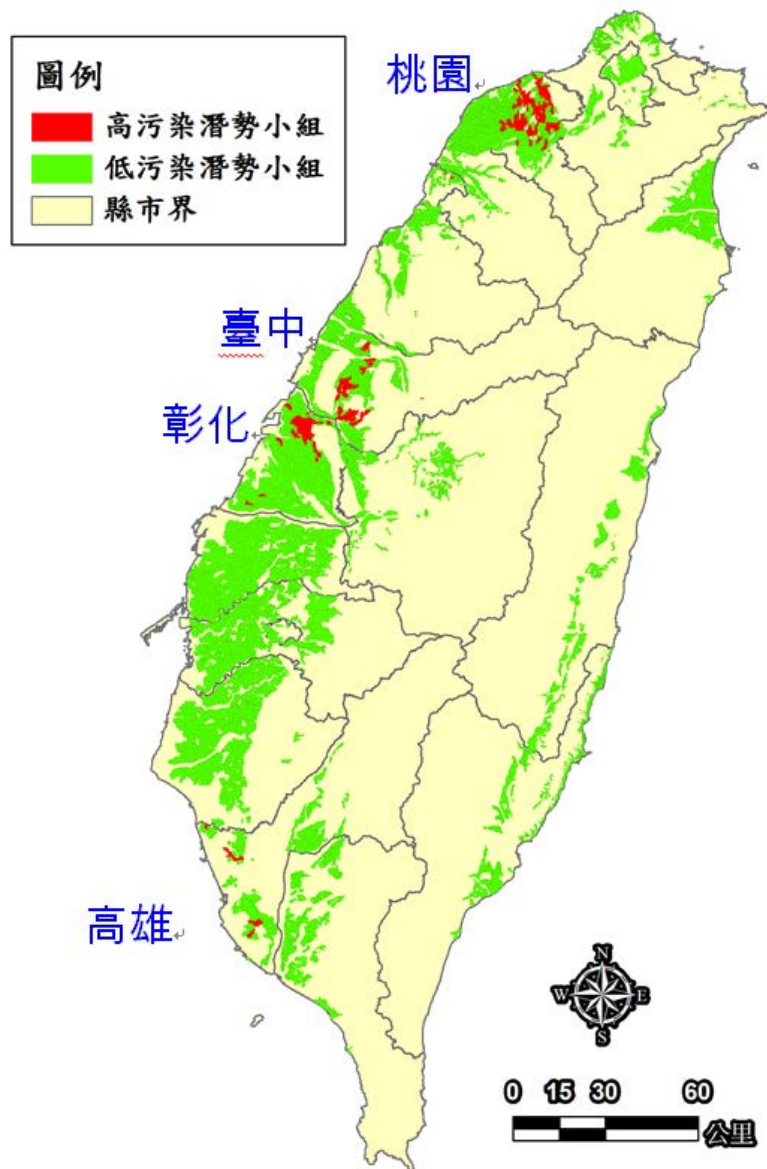


圖 4.3.1-3 潛勢分析結果 PN 值 ≥ 2 灌溉小組分布圖



4.3.2 地下儲槽系統

我國自76年開放加油站民營以來，加油站數量逐年隨汽、機車數量之快速成長而增加，近期已達穩定。依環保署統計資料顯示，截至104年度止營運中的地下儲槽事業單位共計有2,718處，類型涵蓋加油站、自用加儲油設施、軍事單位地下儲槽系統、漁用加油站、漁會代購轉交儲油設施及航空站，而其中以汽車加油站數量最多2,540處、自用加儲油設施約為91處、軍事地下儲槽系統約為57處、漁會加油站、漁會代購轉交加儲油設施及航空站約計有30處。其中依行政區區分以臺中市318處為最多，其次為高雄市302處及臺南市291處，各營運主體加油站數量統計如圖4.3.2-1所示。

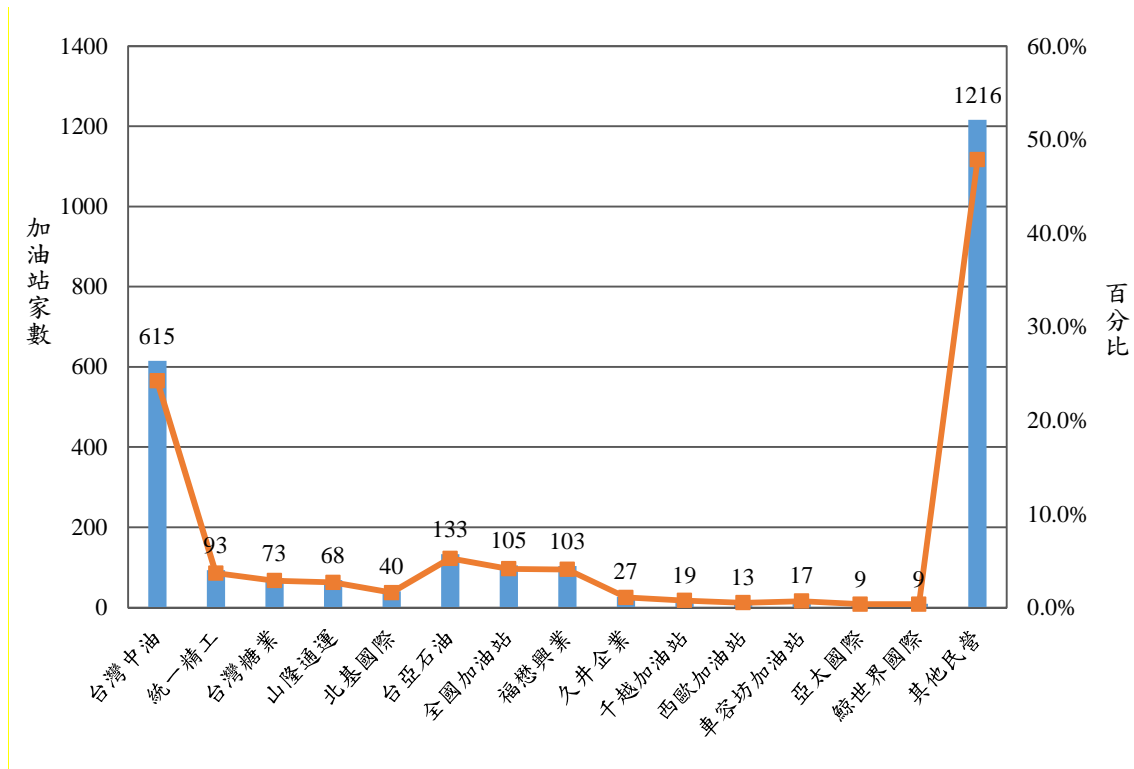


圖 4.3.2-1 各營運主體加油站數量統計



依據環保署「地下儲槽系統管理中心」資料庫，針對全國歷年加油站及全國污染場址進行設置日期之統計，依結果顯示，加油站以設置於民國83~93年間為最多，共計1,570站，其次為設置於83年以前之加油站，共計1,123站，加油站之設置日期分布情形詳如表4.3.2-1所示。

目前國內曾發現已公告列管加油站共147站，並經資料庫統計設置日期分布情形，共計有140站公告列管場址之站齡達10年以上，約占總列管數之95.2%，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。

表4.3.2-1 全國加油站設置時間分布情形

歷年加油站			公告列管污染場址		
設置日期	站齡	站數 (%)		站數 (%)	
83 年以前	大於 20 年	1,288 (36.3%)	2,994 (84.5%)	94 (63.9%)	140 (95.2%)
83~93 年	10~20 年	1,706 (48.1%)		46 (31.3%)	
94~103 年	小於 10 年	509 (14.4%)		6 (4.1%)	
無站齡資料者		41 (1.2%)		1 (0.7%)	
合計站數		3,544		147	



環保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13年，另環保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)，有關環保署103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

- (一) 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。
- (二) 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。
- (三) 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 站加油站進行調查，並篩選其中具高污染潛勢者共 59 處進行土壤及地下水污染查證工作。
- (四) 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 站處加油站進行調查，並篩選其中具高污染潛勢者共 56 處進行土壤及地下水污染查證工作。
- (五) 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 45 站加油站之污染調查工作。
- (六) 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 400 處加油站進行調查，並篩選其中具高污染潛勢者共 84 處進行土壤及地下水污染查證工作。



(七) 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 處加油站進行調查，並篩選其中具高污染潛勢者共 71 處進行土壤及地下水污染查證工作。

調查計畫係於 90-101 年度辦理，目前已完成全國地下儲槽系統之污染潛勢普查工作。

二、申報查核計畫

(一) 「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。

(二) 「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，為環保署辦理第 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。



(三) 「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，環保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。

(四) 「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。

(五) 「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. 查核過去環保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。

(六) 「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，其中污染潛勢較高者，環保署已列於後續加油站污染調查計畫之調查名單。
3. 維護環保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。

(七) 「地下儲槽系統網路申報資料查核、諮詢及勾稽計畫」(102.7~104.1)，主要工作項目包括：

1. 完成事業辦理地下儲槽系統申報資料之彙整統計及成效檢討，提出國內具體可行策略及後續管制所需之法令依據，並協助環保署辦理第 14 條其他監測方法審核之相關作業。
2. 完成查核 450 站地下儲槽系統設施及監測設備之設置、維護與定期監測申報之情形，其中污染潛勢較高者，環保署已列於後續加油站污染調查計畫之調查名單。
3. 擴充及維護「地下儲槽網路傳輸申報系統」，並協助解決申報系統所遭遇之問題，提升及強化其相關功能，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。

為針對地下儲槽系統場址於現場查核有污染疑慮時，可及時進行污染調查與查證工作，同時藉由現場查核、調查與查證過程中所獲得實務經驗回饋至地下儲槽系統防止污染地下水體設施與監測設備設置管理辦法，環保署於 102 年度整合「申報計畫」及「調查計畫」相關工作內容，於 102~103 年度辦理「地下儲槽系統網路申報資料查核、諮詢及勾稽計畫」，採用滾動式管理方式，針對每季申報結果勾稽異常者，隨即進行地下儲槽系統場址現場查核，有污染疑慮者亦即時進



行污染調查與查證工作，以有效整合資源提升地下儲槽系統管理效率，完成 450 家法規符合度查核及全場區土壤氣體監測井之檢測作業，針對污染潛勢較高者，進行土壤及地下水污染調查及查證作業。另探討國內列管地下儲槽系統場址之改善成效與技術面、執行面與財務面之關連性探討、查核成果缺失項目探討等，以作為未來研訂相關污染防治及污染監測法令之參考依據，落實地下儲槽系統業者自主性管理。

104年度新增列管場址共為19處，4處公告為整治場址，15處公告為控制場址。

累積至104年底公告列管的場址共計147處，歷年列管場址數量如圖4.3.2-2所示。各行政區歷年加油站列管情形，以臺南市列管比率較高，約占加油站列管總比率之19.5%；其次高雄市占加油站列管總比率之14.1%，各行政區列管比率詳圖4.3.2-3所示。

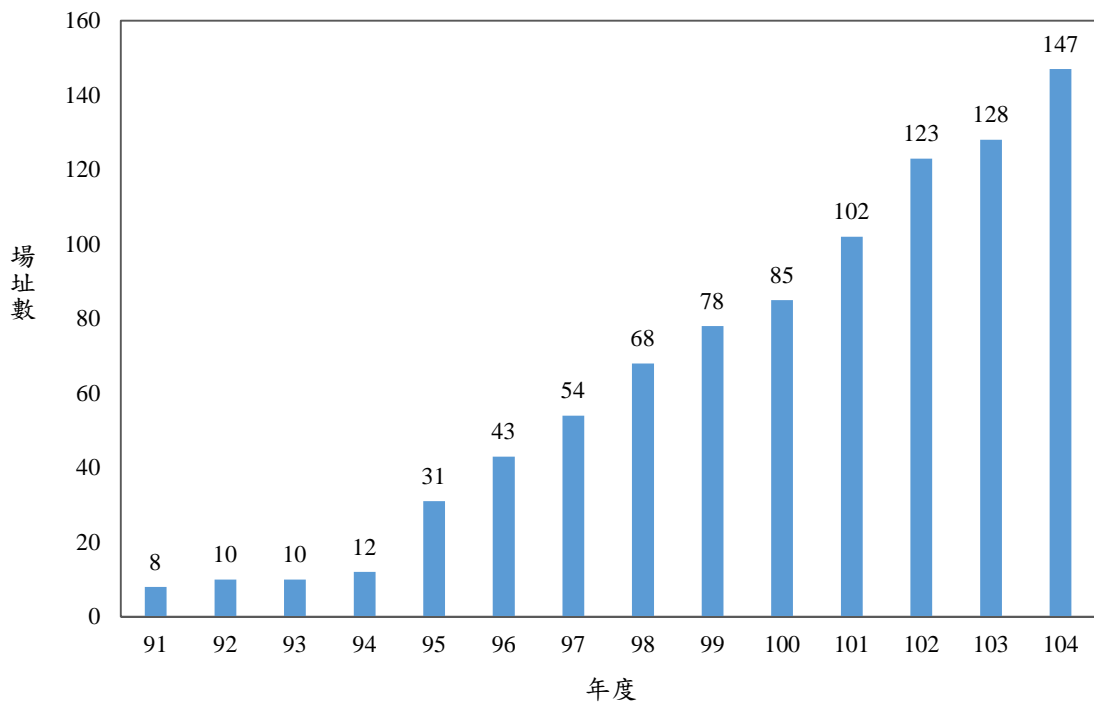


圖 4.3.2-2 歷年地下儲槽系統累計公告列管場址統計圖

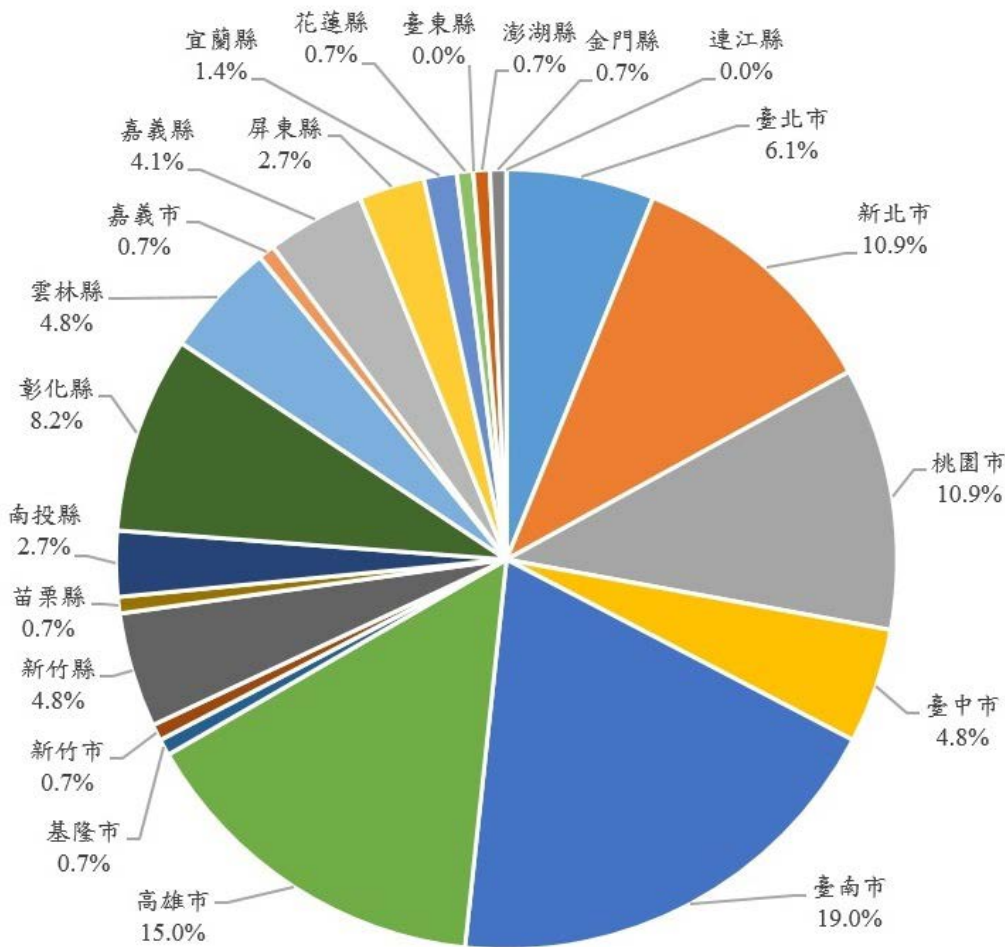


圖 4.3.2-3 各行政區地下儲槽系統公告列管場址百分比

於147處污染場址中，土壤主要污染物以總石油碳氫化合物為主，所占的比率為72.8%，其次為苯，所占比率為27.2%，加油站土壤污染物種類詳圖4.3.2-4所示。地下水主要污染物以苯為主，所占的比率為65.3%，其次為甲苯，所占比率為16.3%，顯示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4.3.2-5所示。

有關場址改善進度，計有11處正在執行整治計畫中，占列管中場址整治進度百分比之13.8%；有37處正執行控制計畫中，占列管中場址整治進度百分比之46.3%，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97.5%，相關列管中場址整治進度百分比如圖4.3.2-6所示。

104年新增解除列管場址共計有11處，依解除列管場址數依序分別為臺南市有3處、嘉義縣及新北市各有2處、彰化縣、南投縣、雲林縣及澎湖縣各1處。

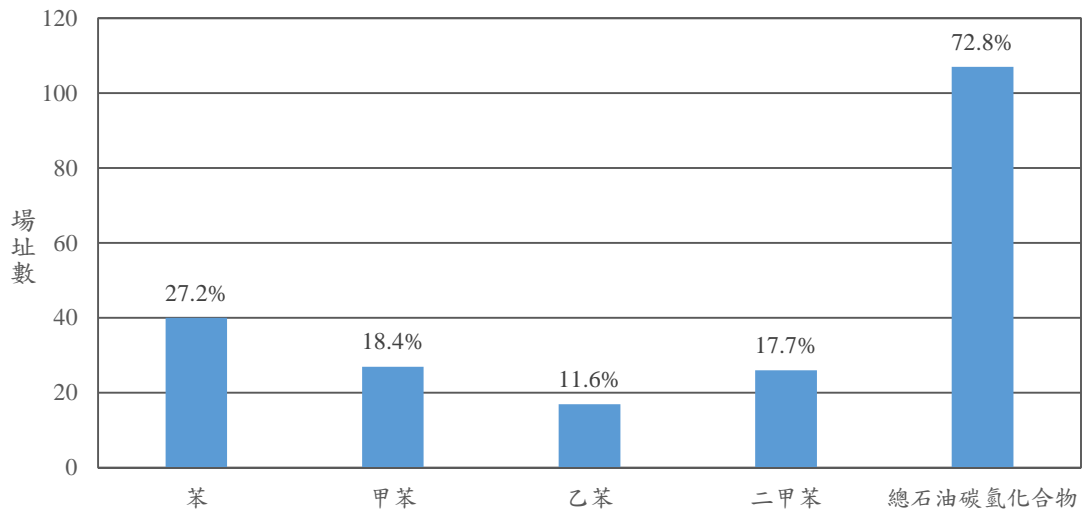


圖 4.3.2-4 地下儲槽系統列管場址土壤污染種類百分比

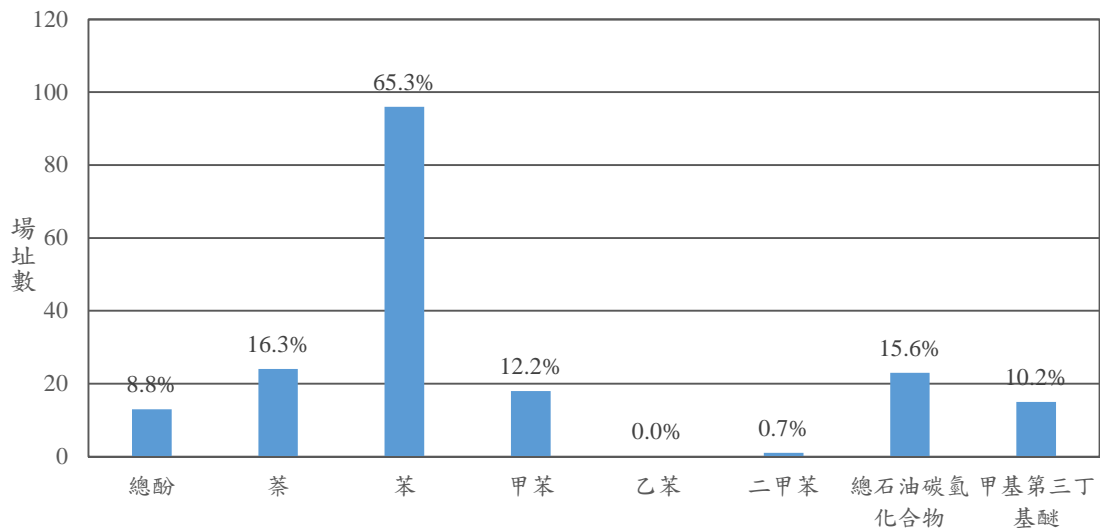


圖 4.3.2-5 地下儲槽系統列管場址地下水污染種類百分比
(地下水污染管制項目「總酚」已於102年2月21日自地下水污染管制項目中刪除)

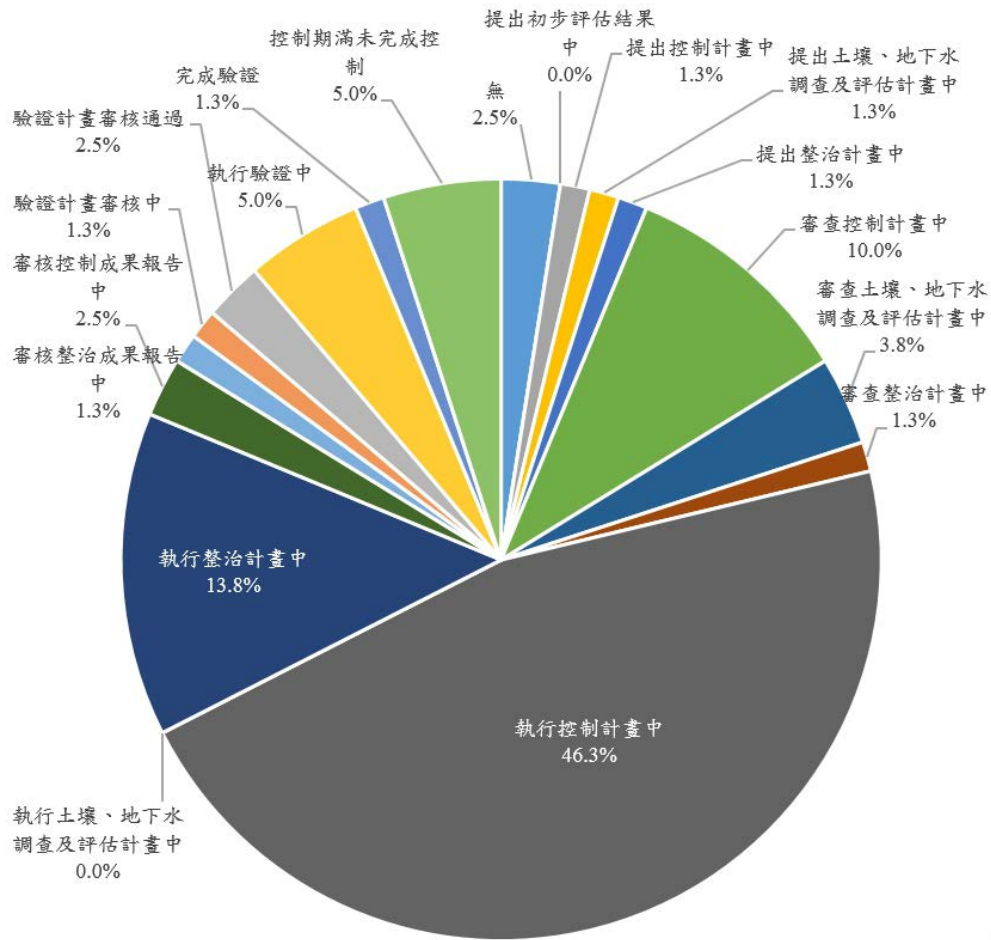


圖 4.3.2-6 列管中地下儲槽系統場址整治進度百分比



4.3.3 廢棄工廠

隨著國內經濟發展及產業型態的轉變，導致工廠外移、遷廠、停業或關廠，高污染潛勢業別工廠停業或關廠後，因土地釋出利用可能導致污染潛勢與民眾健康風險大幅升高。依工業單位統計，全國於 94 年 1 月 1 日前歇業或關廠之工廠超過 12 萬家，環保署自 93 年起針對高污染潛勢業別篩選出 42,000 家關切標的，再以量化評分機制篩選出優先調查名單進行廢棄工廠污染調查，以避免因早期工廠管理不善或不當關廠所造成之土壤及地下水污染，影響國人身體健康及生活環境品質。期間，亦陸續完成廢棄工廠通案管制架構、高污染潛勢業別篩選及篩選機制、工廠盤查作業程序、工廠評估/調查/查證標準作業程序，以及編定調查技術手冊、建置廢棄工廠土地品質管理系統與廢棄工廠基線資料、開發現場作業輔助系統，並完成 42,000 家廢棄工廠盤查工作，全面掌握原工廠所在位置土地現況，以作為環保署推動全國廢棄工廠調查及管制之依據。102 年度計畫進一步建立廢棄工廠本土化環境風險篩檢機制，整合臺灣本土「廢棄工廠污染源污染特徵」、「環境傳輸」、及「受體風險」三大主要元素的連結關係，並完成 805 家廢棄工廠環境場址評估及 20 家廢棄工廠污染調查及查證工作；同時開發環境風險篩檢管理平台，建置全國廢棄工廠污染潛勢地圖，以燈號管理方式提升廢棄工廠整體管理效率。

環保署 104 年度賡續推動「104 年度廢棄工廠土壤及地下水污染潛勢評估及調查計畫（甲、乙）」，一方面延續歷年廢棄工廠調查計畫執行成果，加速完成全國廢棄工廠調查及管理工作，一方面擴大計畫之成果效益，強化及擴大應用土地品質與風險篩檢基礎管理平台，擴



充其他污染潛勢業別，建立全國工業場址污染潛勢地圖，建置廢棄工廠土地履歷，作為全國工廠土壤及地下水污染預防與管制參考依據；同時綜合歷年廢棄工廠調查計畫之成果及經驗，辦理工業場址土壤及地下水污染預防管理研討會及微電影徵選活動，強化並展現工廠管理策略及施政推動需求。本年度執行成果及未來執行重點說明於后：

一、本年度執行成果

(一) 完成土污法第 8、9 條第二批公告事業約 1,600 家廢棄工廠盤查

本年度針對環保署公告之土污法第 8、9 條第二批次事業別，重新檢視 94 年至 99 年間公告事業之停、歇業及關廠工廠，配合手持設備輔助系統，完成 1,693 家工廠現況盤查作業。

盤查作業之目的主要為確認工廠實際所在區位及土地使用現況，透過實地初勘、核對工廠地址與區位是否如登錄資料所示，同時觀察其土地使用現況、既有設施及運作情形、周遭環境受體敏感程度等，建置更新完整之工廠現況資訊及基線資料，作為後續廢棄工廠環境風檢篩檢及評估之參考依據。

1,693 家盤查工廠名單中以新北市 616 家及高雄市 312 家最多，其次為臺中市 156 家、桃園市 149 家、南投縣 107 家、臺南市 99 家、新竹縣市 74 家、彰化縣 49 家、苗栗縣 45 家、屏東縣 20 家、臺北市 18 家、嘉義縣市 19 家、雲林縣 15 家、宜蘭縣及基隆市各 5 家、花蓮縣及臺東縣各 2 家。依業別分析，以電子零組件製造業 727 家所佔比例最高 (42.9%)，其次為基本金屬製造業 325 家 (19.2%)、木竹製品製造業 295 家 (17.4%) 及金屬熱處理業 284



家 (19.2%)，塗料、染料及顏料製造業 45 家 (2.7%) 及肥料製造業 17 家 (1.0%) 所佔比例最少。現況盤查結果顯示，約有 52.6% (891 家) 原場址仍作為工業使用，10.7% (181 家) 為閒置及空地，其餘土地使用狀況已變更為店舖、住宅或改建民房、大樓、賣場、公設及馬路等。依場址現況區分結果顯示，屬【A 類】有調查執行性，建議後續應進一步評估者占比例 17% (288 家)，【B 類】現況屬土污法第 8、9 條列管事業依法回歸其管理者占比例 16.2% (275 家)，【C 類】土地狀態變動致不適合調查，必要時得採地下水監測者占比例 66.6% (1130 家) 為最多。

(二) 完成約 500 家廢棄工廠環境場址評估作業

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。作業方式包括資料蒐集審閱，包括：背景資料蒐集及既往資料回顧、現場勘查及訪談、資料彙整與分類。

本年度依據廢棄工廠環境風險篩檢機制評分結果及盤查成果，配合手持設備輔助系統，規劃針對歷年廢棄工廠調查計畫及本年度盤查屬紅、橘燈工廠約 1,000 家進行環境場址評估，分為兩批次執行，本年度已完成第一批次 481 家工廠環境場址評估作業。

481 家廢棄工廠環境場址評估名單中以臺中市 142 家及高雄市 66 家最多，其次為桃園縣 58 家、臺南市 39 家、彰化縣 32 家、屏東縣 28 家、南投縣 23 家、新北市 20 家、宜蘭縣 17 家、雲林縣 16 家、新竹縣市 12 家、苗栗縣 11 家、嘉義縣市 8 家、花蓮縣 6 家、臺北市 2 家及基隆市 1 家。依資料及現勘、訪談成果初步評估，約有 3 成工廠可能具有較明顯土壤及地下水污染潛勢，其



中，基本金屬製造業、電子零組件製造業有較明顯污染潛勢，比例約 50%，主要原因多是工廠使用之原物料含重金屬物質，且經由鑄造、熔煉、熱軋、擠型、鍛造或其他等製程產生之金屬混合物或廢水（液），被初步判定有較明顯污染潛勢；相對地，電腦、電子產品及光學製造業、木竹製品製造業、塑膠製品製造業及皮革、毛皮及其製品製造業工廠經評估後，污染潛勢比例偏低，主要因素工廠多屬該產業後段製程，包含電子產品多為組裝、木竹製品製造業的裁切、鑽孔、刨切及組裝，塑膠製品製造業的塑膠射出、押出及吹出製程，皮革、毛皮及其製品製造業的的裁剪、切割、縫製及組裝等，其營運過程產生廢水的可能偏低，且原物料內無明顯污染潛勢物質，初步判定污染潛勢偏低。

（三）取得臺灣智慧財產局 3 項專利

102 年度廢棄工廠調查計畫已申請之專利項目共有 4 項，包括：「可即時互動之現地調查行動裝置及現地調查方法」、「環境場址評估之圖資處理與輸出系統及其方法」、「廢棄工廠環境風險篩檢方法」、「廢棄工廠環境風險篩檢管理系統」。後 3 項專利已於本 (104) 年度獲得臺灣智財局審定應予專利，並取得專利證書。

二、未來執行重點

由歷年廢棄工廠調查計畫累積之成果，配合環保署針對廢棄工廠管理所訂定之短、中、長期目標，規劃未來廢棄工廠調查及管理執行重點，略述於后。

- （一）針對環保署歷年廢棄工廠評估及調查計畫及本年度計畫盤查執行成果，配合環境風險篩檢機制，針對具有明顯土壤及地



下水污染潛勢工廠辦理環境場址評估作業，並針對有污染之虞場址進行調查及查證工作，以發揮污染管制成效。

- (二) 擴充廢棄工廠環境風險篩檢機制，強化土地品質與環境風險篩檢管理平台，納入土污法第 8、9 條未公告之高污染潛勢事業別進行試算，擴充其他事業別相關參數，以強化整體廢棄工廠環境風險篩檢功能，擴大歷年來廢棄工廠調查計畫之成果效益，作為工廠管理政策推動之參考依據。
- (三) 綜合歷年廢棄工廠調查計畫之成果及經驗，回饋研擬行政資源及配套措施，辦理工業場址土壤及地下水污染預防管理研討會及成果展及微電影徵選活動，強化工廠管理策略及施政推動需求，達到國土永續發展之目標。



4.3.4 運作中工廠

近年來國內外工業活動造成之土地污染案例，對國土資源與生活環境形成莫大威脅。隨著經濟起飛、工業發展，你我生存的環境所要面對的是工業轉型、遷建、後續開發與永續經營的議題，首先要解決的，是工業用地長時間的運作過程當中，不注意的洩漏或排放所造成的土壤及地下水污染問題。污染事件仍然囿因於對全國環境污染情形的掌握度不足而屢見不鮮，造成居民生活居住的權益受損。環保署自民國 93 年起首先以專案方式辦理工廠類型土壤及地下水污染潛勢調查，為瞭解工廠類列管場址行業別及製程特性，行政院環境保護署乃於民國 103 年起辦理運作中高污染潛勢工廠土壤及地下水污染潛勢調查，為環保署首次針對全國運作中工廠業別運作製程篩選角度切入，進行系統性篩選與調查工作，由歷年現勘、調查及場址公告列管執行經驗，透過資料庫之建立，掌握地下水高污染潛勢工廠名單、業別及製程運作特徵，研擬地下水高污染潛勢預防管理策略，以期能將此工廠現勘、調查經驗協助建立高污染潛勢工廠篩選之參考。

自 104 年起，環保署研析歷年現勘、調查及場址公告列管執行經驗，掌握常見之污染潛勢業別之工廠名單，關注製程特徵具規模者，優先進行調查示範計畫（80 家現勘、1 家既設井評估與 24 家調查確認），階段調查結果顯示 15 家超過污染管制標準工廠（約佔六成）檢出污染物分佈多元，土壤超過土壤污染管制標準共有 10 家；標準監測井地下水超過第二類地下水污染管制標準共有 9 家，所調查工廠皆污染來源明確，且進入土污法列管（如圖 4.3.4-1）。調查過程亦發現地下環境中有檢出微量法規管制項目、或樣品外觀、水質異常等現象



亦偏多（計有 19 處場址，約佔八成），應定期加強宣導廢（污）水設施污染防護。

本計畫特針對持續大量運作化學物品之產業別工廠，以逐期蒐集常檢出新興化合物的環境存在數據，以供未來污染管制標準修訂之參考，並掌握經驗教訓（Lesson Learned）精神，不斷調整結果而產出污染潛勢序名單，透過本計畫掌握具地下水高污染潛勢業別製程及運作特性主動稽查成果，對於嚇阻不法更具成效，大幅提高業者主動守法的意願，杜絕地下環境污染之發生外，對於未來工廠預防管理及法規修訂管理有更完整之藍圖。

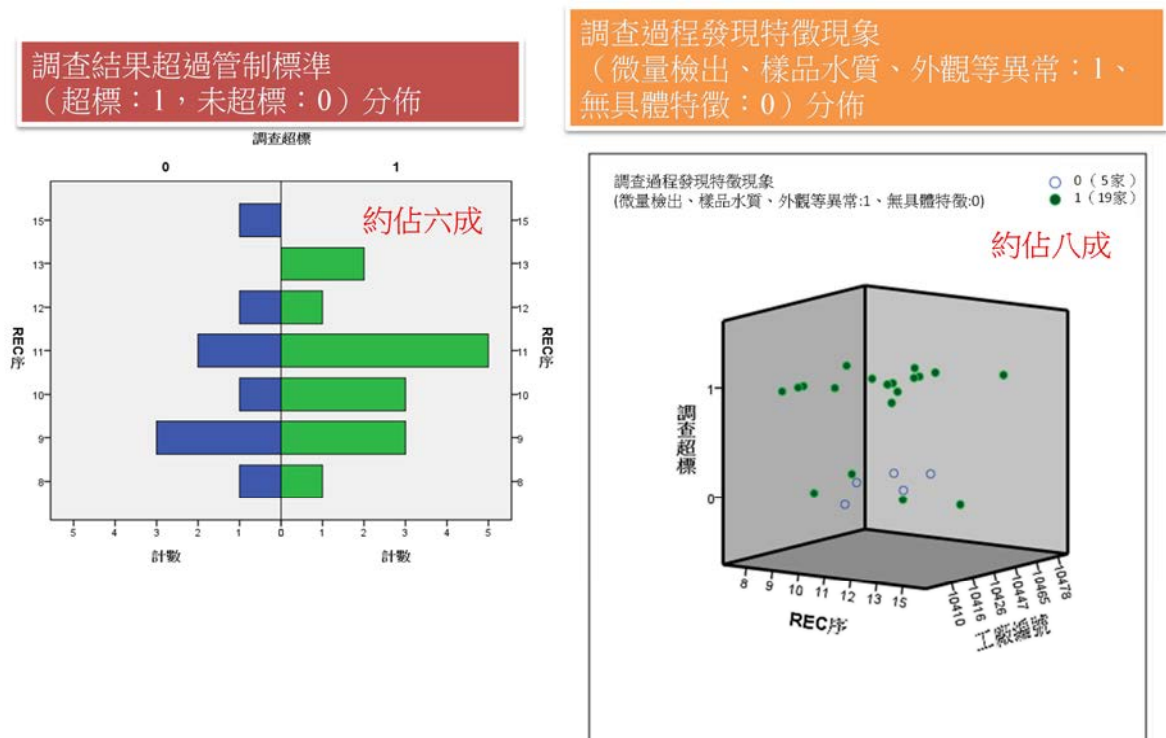


圖 4.3.4-1 運作中工廠調查示範計畫調查結果



4.3.5 軍事場址

環保署過去已針對農地、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，故環保署自 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 104 年為止，環保機關共計已完成 244 處軍事場址之現勘及調查工作，其中 39 處場址已完成改善並解除列管，另有 15 處公告為控制場址，12 處採取應變必要措施。

環保署調查發現軍事場址中，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，依據環保署軍事場址之調查經驗，國內軍事營區高污染潛勢作業場所及其潛在污染物類型彙整如表 4.3.5-1 所示。



環保署已與國防部共同推動由軍方單位自主管理所屬土地的方式，由國防部督促使用營區的各軍種司令部，如營區中有高污染潛勢作業場所，應落實預防污染土壤及地下水的措施，並藉由定期的監測工作，以了解營區是否有土壤及地下水污染情形，來作為軍事場址的未來管理策略方向。

表 4.3.5-1 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



4.4 污染管理

環保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。

4.4.1 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，辦理流程請參見圖 4.4.1-1。

104 年共陸續執行 13 件土壤及地下水污染事件應變相關專案計畫，如表 4.4.1-1 所示，主要應變目的為污染查證，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 4.4.1-2 所示，以中部地區 6 處場址占 46% 為最多，其中南投縣與彰化縣各占 3 處；其次為南部地區有 5



處場址占 38 %，其中高雄市就占有 4 處，屏東縣則占 1 處；北部地區有 2 處場址，分別位於桃園市及新北市；其餘縣市如基隆市、臺北市、新竹縣市、苗栗縣、臺中縣、雲林縣、嘉義縣市、宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣、澎湖縣、連江縣及金門縣等，均無使用本計畫之應變工作數量。

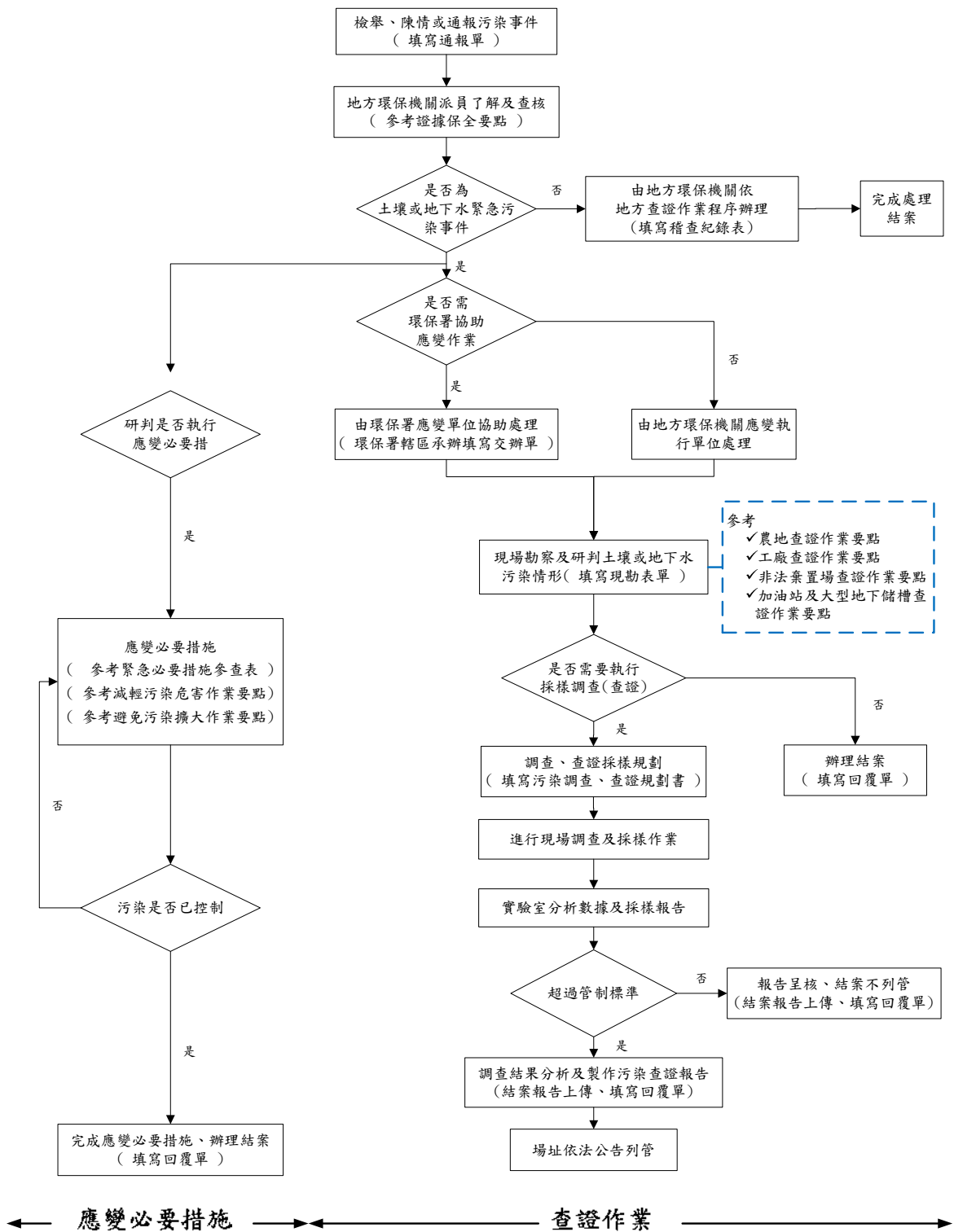


圖 4.4.1-1 緊急污染案件辦理流程



表4.4.1-1 104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	超出法規標準物質	
				土壤、底泥	地下水
高雄市	林園工業區石化/化工工廠 污染查證	104/01/14	工廠	二甲苯、 乙苯、TPH	苯、甲苯、 乙苯、TPH
桃園市	蘆竹區廢棄物處理工廠 污染查證	104/01/16	工廠	鎘、鉻、銅 鎳、鋅、鉛	—
高雄市	高雄市河川底泥污染調查	104/01/13	其他	鎘、銅、鎳 鋅、鉛、汞 (底泥)	—
高雄市	旗山區爐石掩埋地球物理 探勘調查	104/04/07	非法 棄置	—	—
南投縣	南投市加油站污染查證	104/04/15	加油 站	TPH	—
彰化縣	溪湖鄉電鍍工廠污染查證	104/04/14	工廠	鉻、銅、鎳	—
南投縣	霧社水庫底泥採樣作業	104/04/21	其他	—	—
新北市	板橋區加壓站預定地污染 調查	104/04/30	非法 棄置	—	—
屏東縣	皮革製造公司周邊農地 污染調查	104/05/06	農地	—	—
彰化縣	線西鄉戴奧辛鴨農復養 環境品質調查	104/06/16	其他	—	—
高雄市	旗山區爐石掩埋岩心採樣 作業	104/08/14	非法 棄置	—	—
彰化縣	員林市工廠空拍作業	104/10/23	工廠	—	—
南投縣	南投市加油站場外地下水 調查	104/10/23	加油 站	—	TPH



二、場址類型

各類型場址分布比例如圖 4.4.1-3 所示，以工廠類型共計 4 件占 31 % 為最多，顯示土壤及地下水污染來源主要仍因工廠污染所致；其次為非法棄置及其他類型分別各占 3 件（各占 23 %），包含地球物理探測、地質鑽探、空拍作業以及河川、灌溉渠道（或工廠放流口、養鴨場）底泥檢測；而加油站類型則共計 2 案件占 15 %，農地類型共計 2 案件占 8 %。依 104 年場址類型來看，工廠、加油站、農地、非法棄置及其他類型皆有執行應變作業，顯示應變場址類型相當多樣化，且以工廠、非法棄置及其他類型之應變數量最多，其污染原因可能於工廠從事加工製造、生產過程中原料存放、產品製程及廢棄物處理不當所致。

三、污染物類別

104 年執行 13 處場址中，共計 6 處（46 %）場址土壤、底泥或地下水污染物濃度超過法規標準，其中土壤超過管制標準有 3 處場址，底泥超過品質指標上限值有 1 處場址，地下水超過管制標準有 1 處場址，而有 1 處場址土壤及地下水及同時超過管制標準之情形。土壤超過管制標準之污染物為二甲苯、乙苯、總石油碳氫化合物（TPH）、鎘、鉻、銅、鎳、鋅、鉛，底泥超過品質指標上限值之污染物為鎘、鎳、銅、鉛、鋅、汞，而地下水超過管制標準污染物則為苯、甲苯、乙苯、總石油碳氫化合物（TPH）。上述油品類（苯、甲苯、乙苯、二甲苯、總石油碳氫化合物）之污染物屬一般加油站常見污染物，而重金屬類（鎘、鉻、銅、鎳、鋅、鉛）之污染物為電子製造業或電鍍



工廠在製造、生產過程中原料存放、產品製程及廢棄物處理不當所造成。104 年土壤及地下水各類污染物出現頻率統計如圖 4.4.1-4。

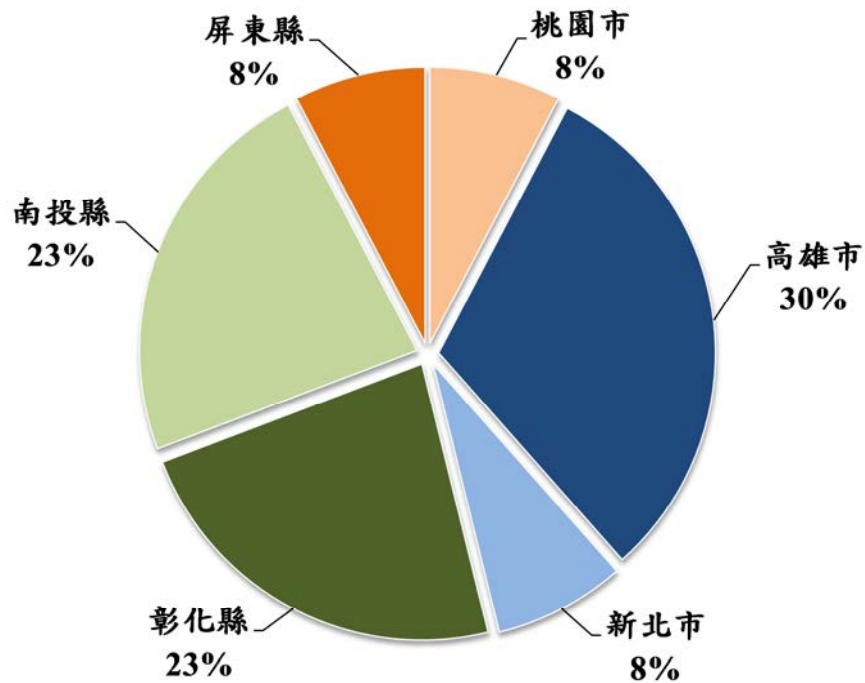


圖 4.4.1-2 104 年應變場址縣市別統計

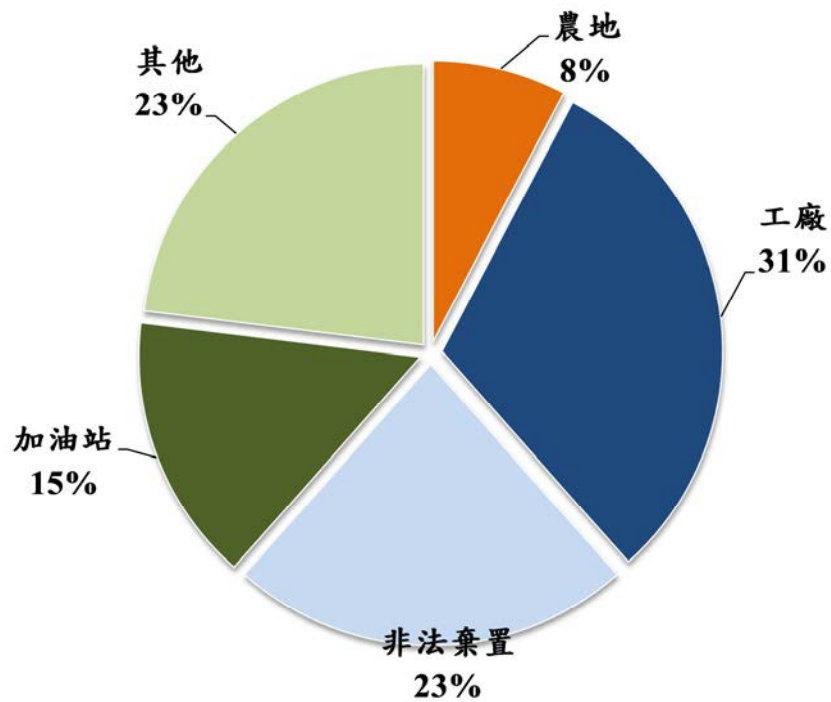


圖 4.4.1-3 104 年應變場址類型統計

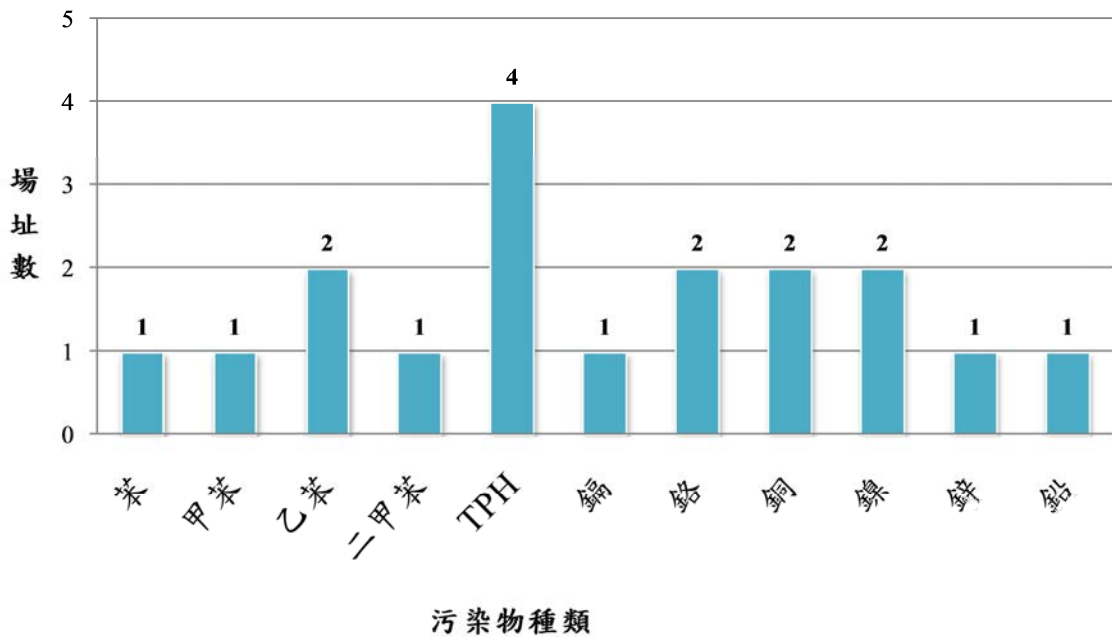


圖 4.4.1-4 103 年土壤及地下水各類污染物達管制標準統計

4.4.2 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受污染土壤採離場處理之流向，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，環保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。

104年度執行重點在於分析污染土壤離場處理納入廢清法體系管理後各種作業情形與相關法規之符合度，提出管理及配套措施建議，針對污染土壤再利用機構，並辦理污染土壤離場再利用案件審查作業，同時持續進行污染土壤離場處理及再利用申報勾稽追蹤及現場查核工作，確保土壤妥善清運處理。並針對國內污染土壤離場再製產品現



有技術進行調查與研究，針對我國現行檢測方法之使用時機與評估標準進行檢討。工作內容說明如后：

一、土壤離場納入廢清法管理之相關配套法規、規範研擬

持續分析污染土壤離場處理實際作業情形及提出相關管理建議，主要分別依場址與處理或再利用之作業情形，蒐集彙整作業上常見缺失與可能產生之管理問題，檢討可能之原因後，提出相關管理改善建議或執行方案，並依土壤污染整治法與廢清法相關規定，提出法規、規範之研訂、修正需求與建議。

二、辦理污染土壤離場再利用案件審查

104 年度總計核發 3 件通案再利用及 2 件試驗計畫許可，另有 1 件通案再利用審查中，已於 105 年審查通過並核發許可。就 104 年核可之許可情形，許可再利用以 TPH 污染土壤為主，處理量總計約 11,539 公噸/月。

三、持續辦理污染土壤處理設施審查同意作業

協助污染土壤處理設施向環保局申請污染土壤處理許可，104 年度有 5 家機構取得許可，可處理重金屬與有機物污染土壤，處理量總計約 54,880 公噸/月，惟此 5 家機構同時為公民營事業廢棄物處理機構，處理量包含其他廢棄物處理量。

四、持續辦理污染土壤離場處理申報勾稽追蹤查核工作

每月定期針對污染土壤離場處理申報資料進行勾稽比對，分析污染土壤離場再利用、處理情形申報資料，並辦理再利用機構現場查核與申請許可輔導工作，104 年總計已辦理 8 場次現勘查核作業。



五、國內污染土壤離場再製產品技術調查與研究

(一) 彙整研析國外污染土壤離場再製產品技術作業準則

完成日、美、荷、澳、英等5國再利用技術與管理準則之研析，並研擬國內污染土壤離場再製技術與作業準則，包括水泥製造、製磚、土石除污等3種再利用產業。

(二) 評估我國污染土壤再製產品完整生命週期與產品應用的環境衝擊

針對國內現行污染土壤再利用方式，包含水泥製造、製磚、土石除污等，進行產業現勘與產品採樣分析工作，104年總計辦理7場次產業現勘與產品採樣分析工作，完成385件次各式滲濾試驗、重金屬、總石油碳氫化合物之研究工作；所得成果將研擬管理管制策略，以利後續政策規劃之參考。



4.4.3 場址風險評估

土污法於 89 年公布施行時，已將健康風險評估的概念納入污染場址管理之決策參考，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，無須整治到污染管制標準，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須進行健康風險評估之主要法源，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，環保署自民國 95 年開始建置方法與規範，為使健康風險評估方法更加完整，於民國 99 年間針對食物鏈之風險評估進行方法建置，以及於民國 100 年建立總石油碳氫化合物評估方法，並於民國 103 年修正公告「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」（以下簡稱健康風險評估方法），作為評估作業執行主要依據，且配合評估方法修正公告，於民國 104 年亦更新原電腦試算系統並建置「健康風險評估系統」，完整提供進行風險評估所需的工具。配合土污法於 99 年之修正，環保署於 102 年發布「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」，提供執行污染場址風險評估之基本準則與規範，並陸續公告多項配套法規與指引，以提供執行風險評估與相關運用之依據。此外，配合土污法之需求，環保署於 102-103 年間亦完成研擬「生態風險評估方法指引（草案）」，於 104 年起逐步發展生態風險評估相關配套工具，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、完備風險管理制度架構與發展生態風險評估方法

土污法於 89 年公布時，相關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。為補足目前土污法中之環境影響評估，環保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，期使污染場址改善推動更加順利，並且可活化污染土地及再利用，進一步整合健康風險評估作為未來污染場址管理之依據。

我國生態風險評估方法之特色為採用物種分類法則將不同類型之受體分別評估，評估結果有利於針對不同物種之需求擬訂管理策略，與人體健康風險評估為單一受體之執行需求不盡相同；此外，生態風險評估亦採層次性評估，第一層次之參數選用可能較為保守且與場址現況差異較大，但相對容易執行、生態調查所需時間短，第 3 層次則開放評估者自行取得污染場址之物化參數、暴露參數及毒理參數，或



是建立所需之環境影響暴露模式，以了解各物種間消長與污染物之關聯性；生態風險評估結果一般以危害商數(HQ)為指標，當危害商數 ≥ 1 時，顯示可能具有生態危害之虞，反之，危害商數 < 1 則不具有生態危害。決策者可依不同物種之危害商數運算結果提出合適之管理方式。為完備生態風險評估方法建置，環保署於 103 年建立污染場址之短期與長期生態調查方法，確立調查目的、工具與成果分析、建立代表性物種，包含土壤生態篩選值所需之指標性物種，以及生物毒性測試所需之標準物種，並實際執行污染場址之生態風險評估試作。為順利推動我國生態風險評估，仍需持續完備生態風險評估相關參數資料庫與參數本土化工作，建立生態風險評估與健康風險評估整合之決策機制規劃，生態風險評估方法發展歷程與未來規劃如圖 4.4.3-1 所示。

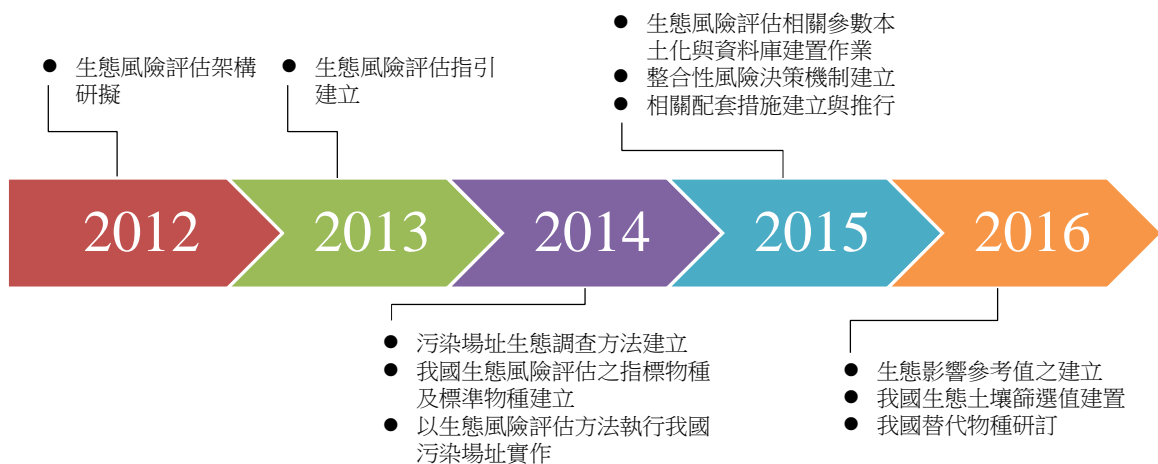


圖 4.4.3-1 污染場址生態風險評估制度發展歷程與規劃



二、建置「初步評估暨處理等級評定系統」及「健康風險評估系統」

環保署於 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」，配合該辦法之大量運算需求及資料電子化管理趨勢，環保署特建置線上之「初步評估暨處理等級評定系統」供主管機關進行線上評估作業，提供管理上之協助。初步評估暨處理等級評定系統以網頁化介面呈現，介面設計考量簡化輸入項目，系統功能包括場址污染影響潛勢評估、專案管理、參考資料查詢及系統管理。場址污染影響潛勢評估提供各地方主管機關承辦人員於網頁上對轄區內污染場址進行評估作業，場址相關資料會搜尋土壤及地下水管理資訊系統資料庫預帶入本系統中，輸入運算所需資料後即計算出評估結果，專案管理提供主管機關儲存評估結果、提送、修正、紀錄查詢等線上資料管理功能，並可依據縣市別執行評估作業情形統計，以及進行初步評估結果複合查詢與統計功能。參考資料則提供土壤及地下水管制標準項目相關參數查詢，以及公告之「土壤及地下水污染場址初步評估暨處理等級評定辦法」全文查詢等功能，系統管理則為管理者針對使用者帳號，以及對應之權限進行人員帳號管理作業。

環保署於 95 年已建置「健康風險評估模擬系統」，並於 103 年 7 月 21 日修訂公告「土壤及地下水污染場址健康風險評估方法」。因應健康風險評估方法修正與擴充健康風險評估模擬系統功能之需求，環保署特建置新版之健康風險評估系統，功能包括專案建立與維護、線上風險運算、參數資料庫、參考資訊及系統管理，提供有風險評估需求之使用者可在網頁上取得風險評估計算結果，系統主要功能為線上風險運算，提供不同評估層次、不同暴露情境及途徑之計算需求，依據評估層次與選項差異，系統將由資料庫帶入對應參數，或開放使用



者自行修改，簡化使用者輸入資料與項目，並以步驟引導方式增加操作容易度。此外，系統提供不確定性分析功能，可計算參數之機率分布情形、分析風險值之不確定性，以及參數敏感度分析。參數資料庫提供查詢水文地質參數、污染物參數及受體暴露參數，以及相關參數資料來源等功能。

三、建立風險評估制度相關法規與配套措施

環保署已於 103 年公告或修正風險評估相關法規，持續完備污染場址風險分析制度，說明如下：

- (一) 土壤及地下水污染控制計畫撰寫指引 (103.10.29 修正)
- (二) 土壤及地下水污染整治計畫撰寫指引 (103.10.29 修正)
- (三) 土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點 (103.11.21 修正)
- (四) 土壤及地下水污染場址環境影響與健康風險評估小組設置要點 (103.5.26 訂定)
- (五) 因自然環境產生場址之環境影響與健康風險技術及經濟效益評估方法及撰寫指引 (103.10.9 訂定)
- (六) 土壤、地下水污染整治場址依風險評估結果研訂整治目標作業指引 (103.11.10 訂定)
- (七) 土壤及地下水污染場址健康風險評估方法 (103.7.21 訂定)

「土壤及地下水污染控制計畫撰寫指引」及「土壤及地下水污染整治計畫撰寫指引」於 103 年 10 月修正公告，納入依風險評估核定整治計畫及控制計畫時，應提出管理方式之撰寫說明。「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」修正公告，並明訂污染場址依



風險評估核定整治目標之相關監督要件及執行依據。環保署公告訂定「土壤及地下水污染場址環境影響與健康風險評估小組設置要點」，建立風險評估相關報告書、方法修正、參數更新等之審查制度。「因自然環境產生場址之環境影響與健康風險技術及經濟效益評估方法及撰寫指引」為依據土污法第 12 條第 10 項訂定，由直轄市、縣(市)主管機關針對此類污染場址提出評估報告，以利後續污染場址改善與管理方針之擬訂。「土壤、地下水污染整治場址依風險評估結果研訂整治目標作業指引」依循土污法第 24 條第 2、3 項，作為當污染場址符合條件可依風險評估研提整治目標之作業依據，包含風險評估報告審查機制、公聽會辦理時機及風險管理措施等。

四、風險分析系統後續發展規劃

(一) 完備生態風險評估方法

1. 建立生態風險評估之相關參數資料庫與參數本土化。
2. 整合生態風險評估與健康風險評估之管理決策目標。
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. 建立整合生態及健康風險評估作為場址管理依據之策略與方案，及研擬相關行政規則。
2. 污染場址管理之民眾參與機制規劃與架構及執行辦法。

(三) 建立污染場址健康風險圖像方法



1. 建立以健康風險評估方法為基礎之污染場址風險圖像方法架構與原則，並擬定相關作業系統與操作平台。
2. 建立可搭配風險圖像製作之污染場址風險評估相關參數數化資料庫架構。
3. 擬定依據風險圖像結果提出污染場址管理策略之規劃。
4. 擬定以風險圖像結果進行風險溝通作業原則，以及所呈現之風險溝通表單。
5. 運用風險圖像工具，規劃以風險評估推估管制標準之方式。

(四) 建立環境品質風險管理架構

1. 建立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. 建立風險評估與管理為基礎之地下水污染處理管制機制。

(五) 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。

(六) 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。
4. 整合風險評估計算、風險圖像繪製、風險評估小組等相關系統至風險分析平台，並提供加值應用。



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。

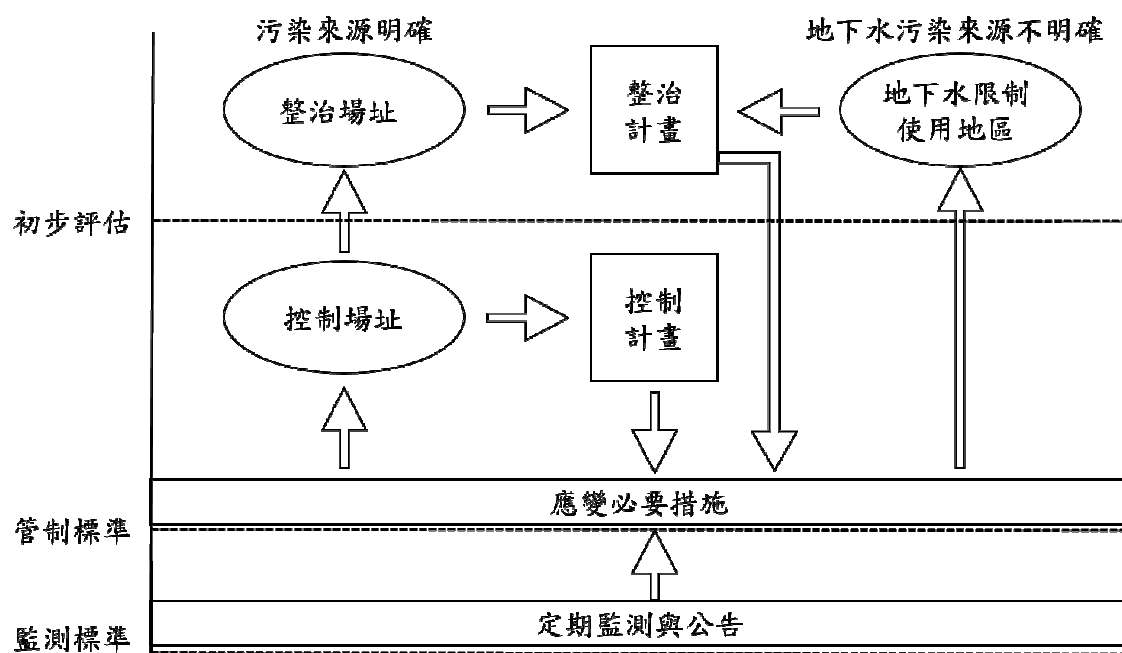


圖 5.1-1 污染場址公告流程



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。

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 3 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。

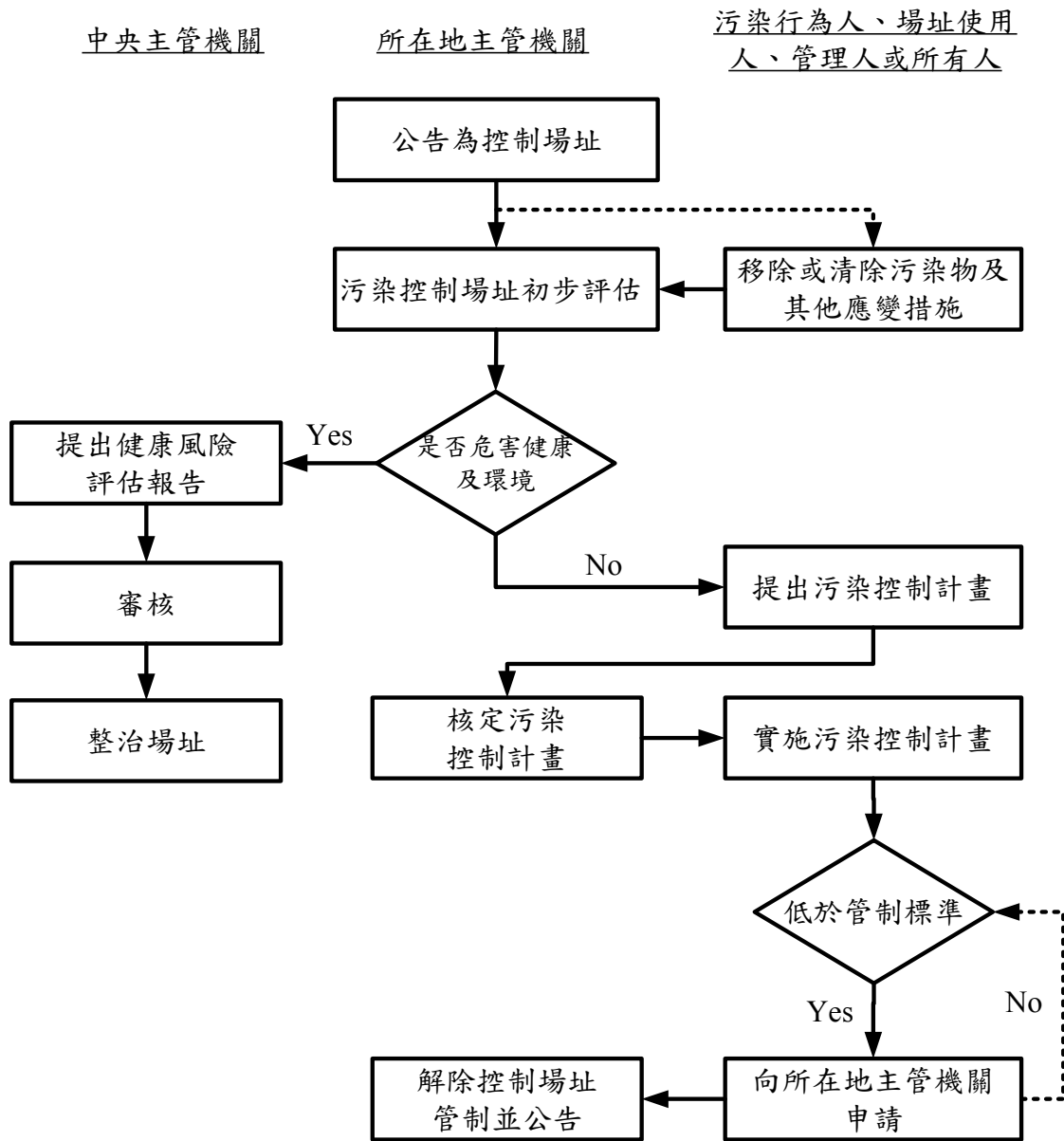


圖 5.1-2 污染場址控制流程

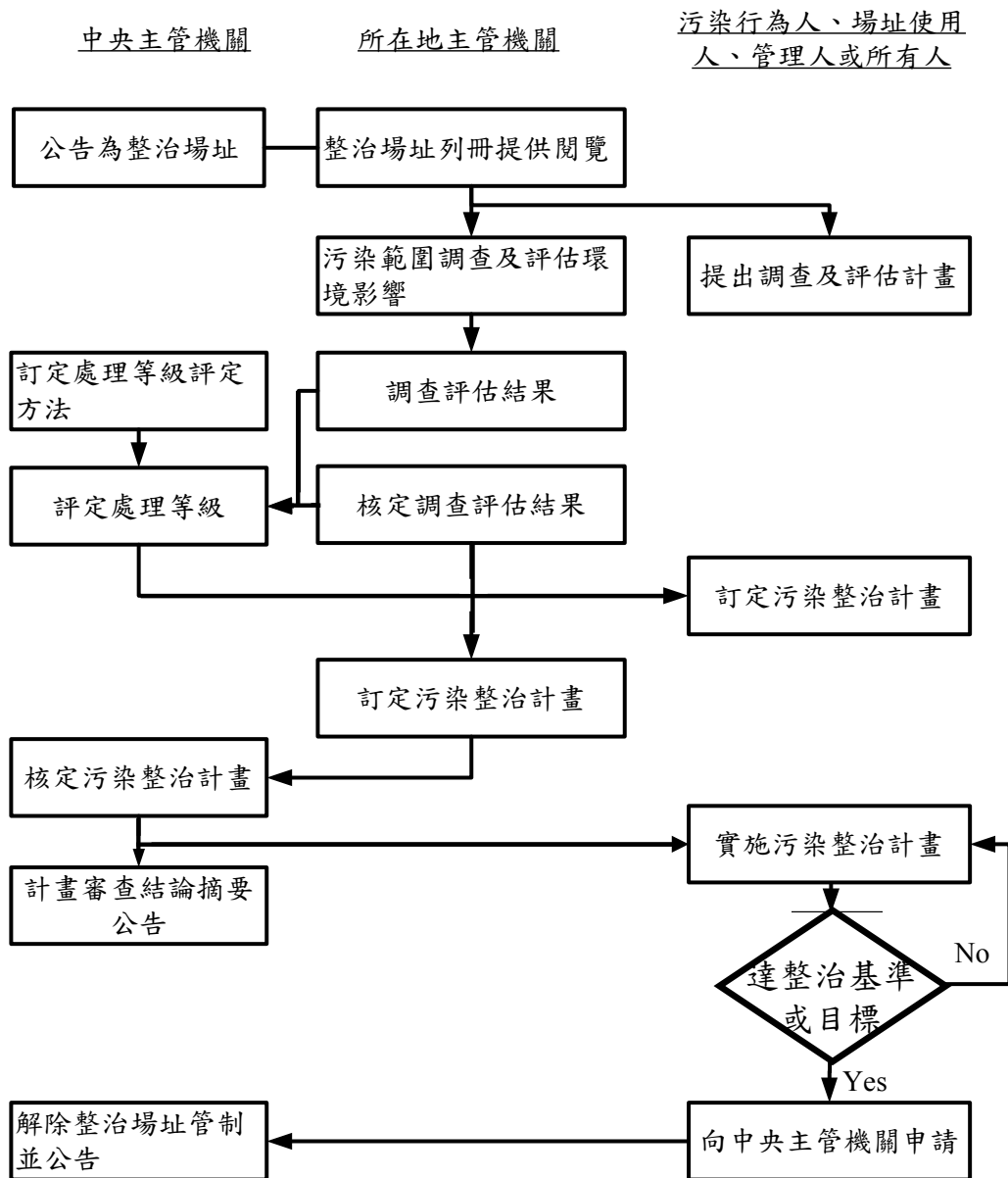


圖 5.1-3 污染場址整治流程



5.1.1 控制場址

一、公告列管

於 104 年期間公告列管控制場址次數共計 860 次面積約 209.5 公頃，其中農地占 806 次約 136 公頃、工廠占 26 次約 18.5 公頃、軍事場址 1 次約 39.2 公頃、加油站占 19 次約 2.4 公頃；另非法棄置、儲槽與其他共占 10 次約 13.3 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。

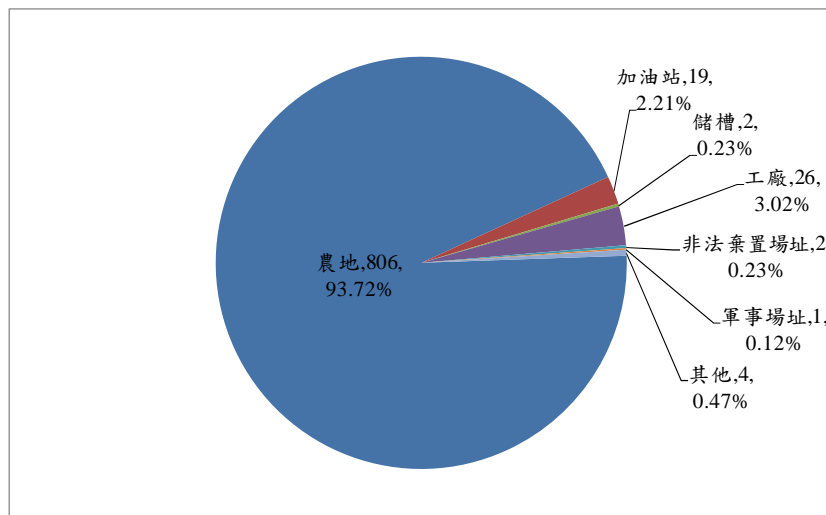


圖 5.1.1-1 104 年公告之各類型污染控制場址場次數百分比分布

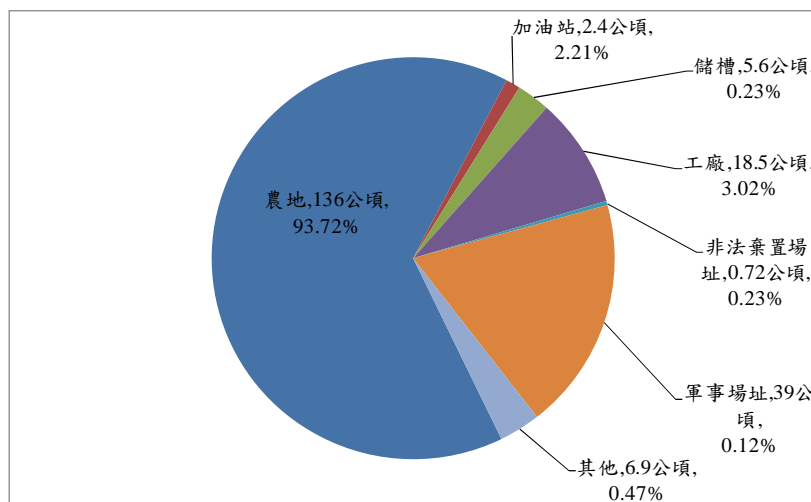


圖 5.1.1-2 104 年公告之各類型污染控制場址面積百分比分布



若以行政區作為區分，104 年度列管之污染控制場址次數以彰化縣 781 次為最多，其次為桃園市 28 次居次，其餘縣市皆為個位數場址；列管面積則以彰化縣約 132 公頃為最多，其次為澎湖縣約 39.2 公頃，詳如圖 5.1.1-3 所示。

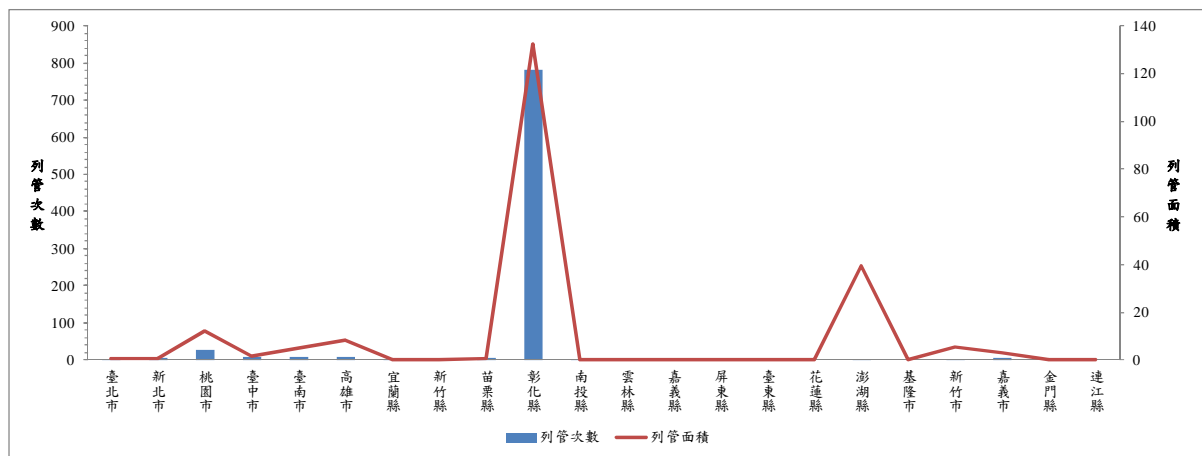


圖 5.1.1-3 104 年各行政區列管之污染控制場址場次數與面積



二、解除列管

分析 104 年解除列管控制場址次數之狀況，104 年公告解除列管控制場址共計 392 次約 83.5 公頃，其中包含工廠 8 次約 29 公頃、加油站 11 次約 1.7 公頃、其他場址 1 次約 1.7 公頃、非法棄置 3 次約 0.7 公頃、軍事場址及儲槽為 0 次，農地 369 次約 50 公頃，各類型解除列管污染控制場址次數與面積百分比分布詳如圖 5.1.1-4 與圖 5.1.1-5 所示。

若以行政區作為區分，104 年度解除列管之污染控制場址次數以桃園市 351 次為最多，雲林縣 11 次居次，其餘縣市解列數皆低於 10 次；解除列管面積亦以桃園市約 45.8 公頃為最多，其次為高雄市約 28.2 公頃，詳如圖 5.1.1-6 所示。

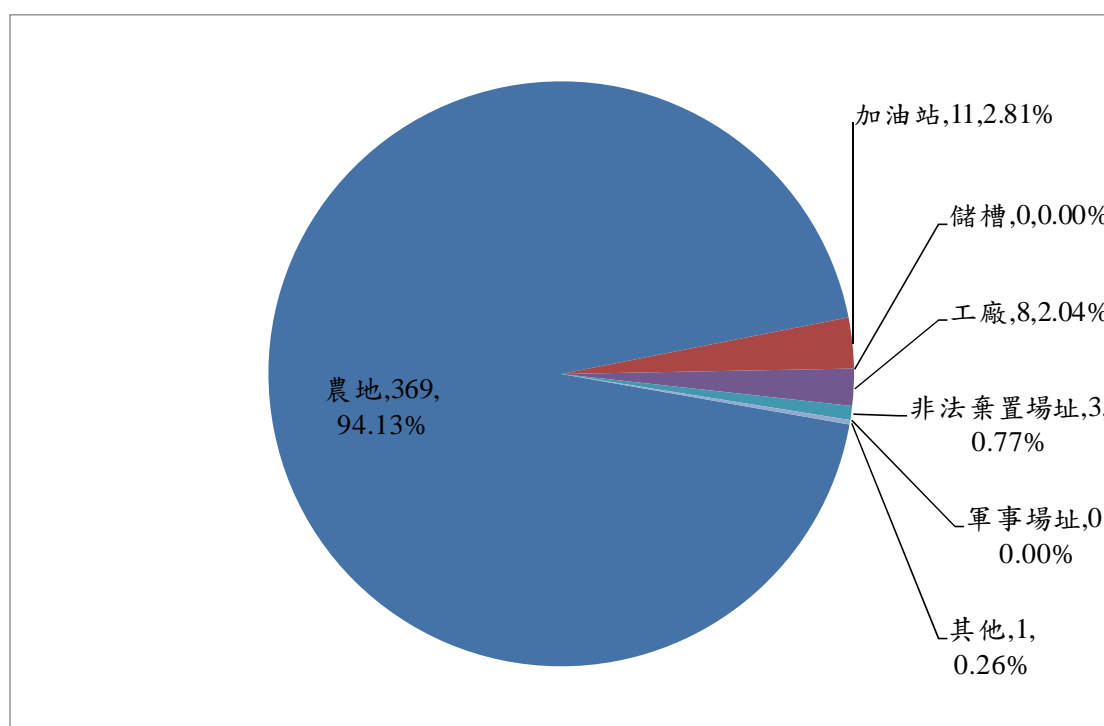


圖 5.1.1-4 104 年解列之各類型污染控制場址場次數百分比分布

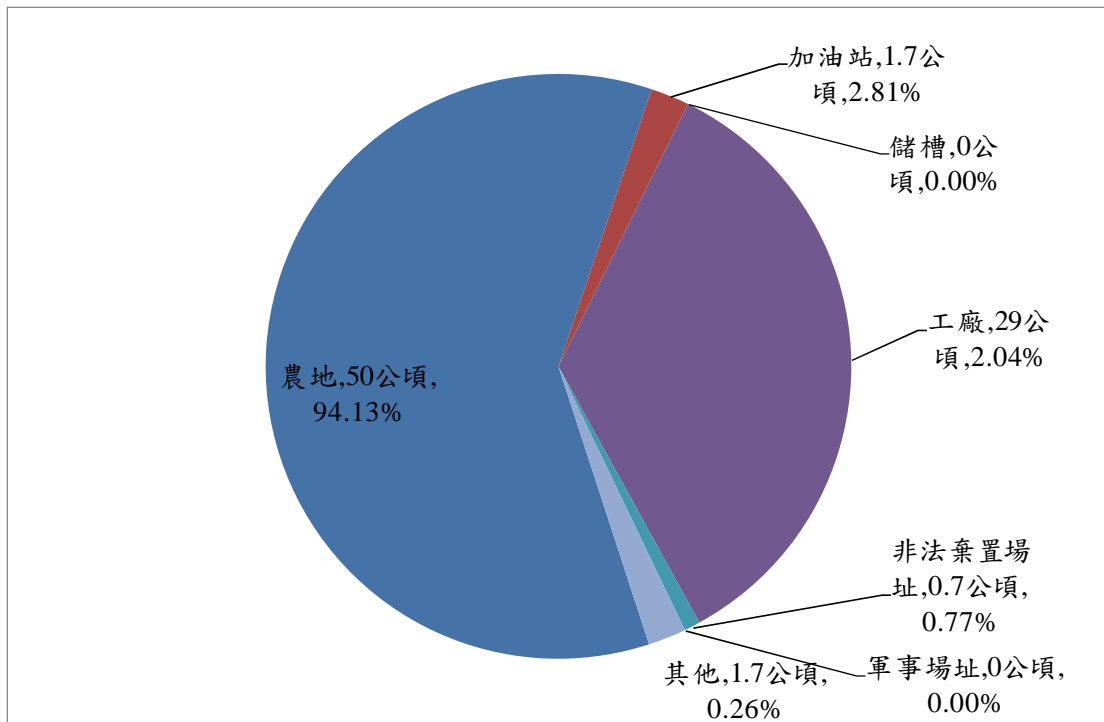


圖 5.1.1-5 104 年解列之各類型污染控制場址面積百分比分布

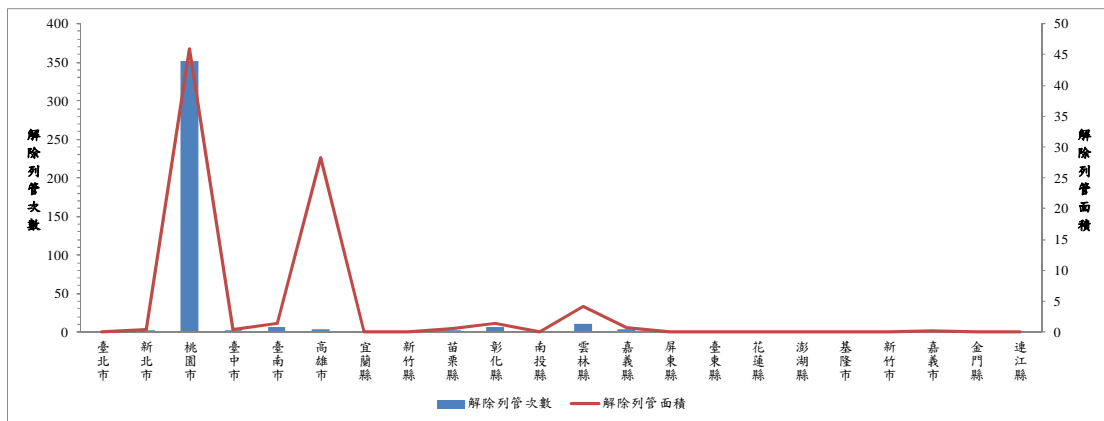


圖 5.1.1-6 104 年各行政區解除列管之污染控制場址場次數與面積



5.1.2 整治場址

104 年公告列管整治場址資料摘要如表 5.1.2-1，104 年公告列管整治場址共計 17 次，總面積約 16.8 公頃，本年度公告場址類型工廠場址共計 13 次，加油站共計 3 次，其他共計 1 次。

若以行政區作為區分，104 年列管之污染整治場址次數分別為：彰化縣 5 次、桃園市 3 次、高雄市及新竹市 2 次、臺中市、臺南市、苗栗縣、南投縣與嘉義縣各 1 次。列管面積則以高雄市約 7.06 公頃為最多，其次為桃園市約 3.58 公頃，詳如圖 5.1.2-1 所示。

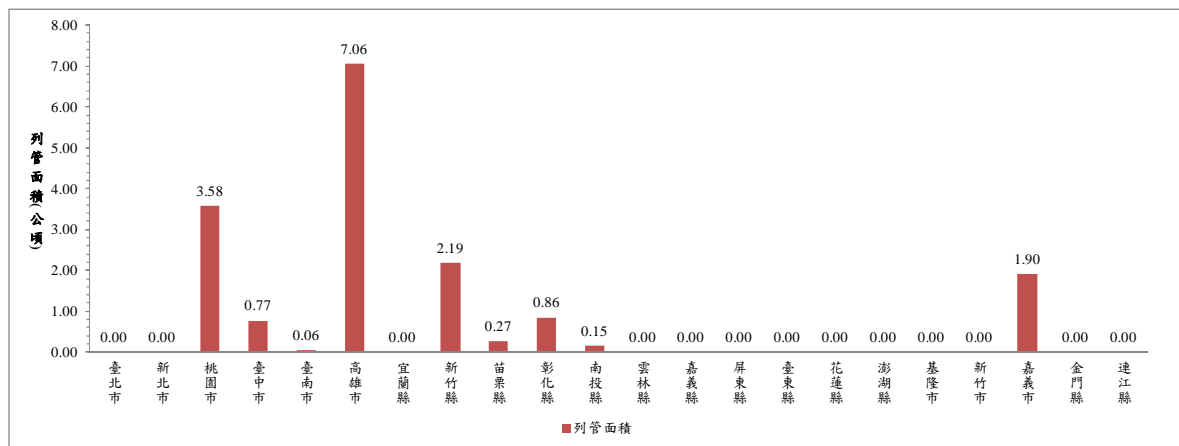


圖 5.1.2-1 104 年各行政區列管污染整治場址面積



表 5.1.2-1 104 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	桃園市	104 年 12 月 31 日	東陽實業廠股份有限公司觀音廠	1.99	工廠	無	三氯乙烯
2	彰化縣	104 年 12 月 24 日	峻清企業社	0.16	工廠	無	順-1,2-二氯乙烯;三氯乙 烯;氯乙烯;二氯甲烷
3	臺中市	104 年 12 月 4 日	臺中市豐原區翁明段 249、250(部分)、 282 地號(興國鍊鋼股份有限公司)	0.77	工廠	鎘;鉻;多氯聯苯;銅;鉛;鋅; 鎳	無
4	彰化縣	104 年 12 月 3 日	志成五金工廠	0.04	工廠	無	三氯乙烯
5	臺南市	104 年 12 月 2 日	育昇加油站	0.06	加油站	苯;二甲苯;乙苯;總石油 碳氫化合物	苯;萘;甲基第三丁基醚;總 石油碳氫化合物
6	高雄市	104 年 11 月 30 日	台亞岡山交流道加油站	0.22	加油站	苯;總石油碳氫化合物	二氯甲烷;甲基第三丁基 醚;總石油碳氫化合物;苯
7	南投縣	104 年 11 月 11 日	南投市林子段南崗小段 270 地號	0.15	工廠	鉻;銅;鎳	無
8	彰化縣	104 年 11 月 10 日	浚達股份有限公司	0.38	工廠	無	順-1,2-二氯乙烯;三氯乙 烯;氯乙烯
9	新竹縣	104 年 11 月 9 日	新竹縣湖口鄉竹九段 0059、0060、0061、 0062、0065、0066、0077、0080、0081 及 0084 地號(台亞湖口北上加油站)	0.26	加油站	苯;總石油碳氫化合物	苯;甲基第三丁基醚;總石 油碳氫化合物
10	彰化縣	104 年 11 月 5 日	慶川企業社	0.06	工廠	無	順-1,2-二氯乙烯;三氯乙 烯
11	嘉義市	104 年 9 月 7 日	遠東機械工業股份有限公司新厝廠	1.90	其他	銅;鉛;鎳;鉻	無



表5.1.2-1 104年列管之整治場址資料摘要(續)

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
12	苗栗縣	104年9月3日	虹銘股份有限公司	0.27	工廠	順-1,2-二氯乙烯;三氯乙烯	順-1,2-二氯乙烯;三氯乙烯;氯乙烯
13	彰化縣	104年6月2日	強新電工股份有限公司	0.19	工廠	無	順-1,2-二氯乙烯;四氯乙烯;三氯乙烯
14	桃園市	104年5月7日	彛呈股份有限公司	0.52	工廠	鉻;鋅	三氯乙烯
15	新竹縣	104年4月30日	華淵電機工業股份有限公司	1.93	工廠	四氯乙烯;總石油碳氫化合物	1,1-二氯乙烯;順-1,2-二氯乙烯;四氯乙烯;三氯乙烯;氯乙烯;1,1,1-三氯乙烷
16	桃園市	104年4月27日	錦明實業股份有限公司	1.05	工廠	無	順-1,2-二氯乙烯;四氯乙烯;三氯乙烯
17	高雄市	104年4月15日	和益化學工業股份有限公司林園廠	6.83	工廠	苯;總石油碳氫化合物	苯

*統計時間截至103年12月31日

*資料條件為年度已確核之場址數，於104年4月16日擷取



統計歷年列管之整治場址，截至 103 年，共公告列管整治場址 74 場次，其中包含工廠 38 場次、加油站 19 場次、其他列管場址 9 場次、非法棄置 6 場次及儲槽 2 場次，歷年整治場址統計表如表 5.1.2-2 及圖 5.1.2-2 所示。

表 5.1.2-2 歷年公告整治場址場次數統計表

年度	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	總計
工廠	0	0	2	1	2	0	0	2	3	10	8	3	7	13	51
加油站	0	0	1	0	2	2	7	3	2	1	0	1	0	3	22
其他	0	0	0	0	0	1	0	1	1	6	0	0	0	1	10
非法棄置場址	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	6
軍事場址	0	0	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	0	0
儲槽	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
總計	0	0	4	1	6	4	7	6	6	18	10	5	7	17	91
歷年累計	0	0	4	5	11	15	22	28	34	52	62	67	74	91	-

*統計時間截至 104 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 105 年 6 月 21 日擷取

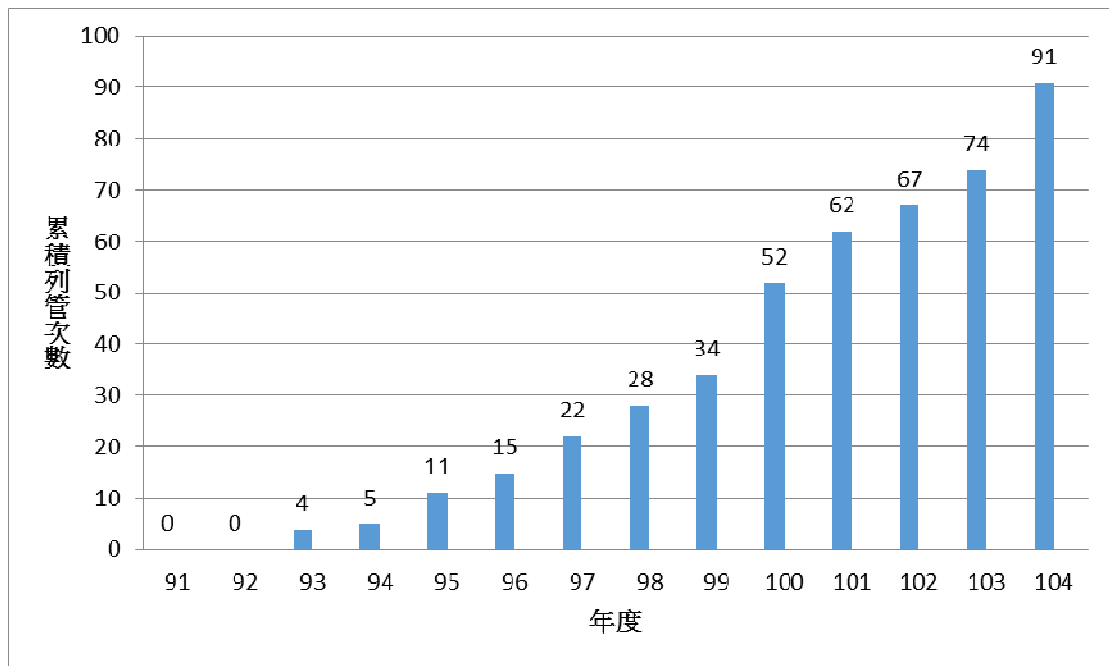


圖 5.1.2-2 歷年整治場址列管場次數累計圖



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。104 年新增列管地下水限制使用地區為新北市 1 次約 0.09 公頃，場址類型為加油站類型，地下水主要為苯;萘;甲基第三丁基醚;總石油碳氫化合物污染。桃園市 1 次 3.48 公頃，場址類型為工廠類型，地下水主要為三氯乙烯污染。苗栗縣 1 次約 0.86 公頃，場址類型為其它類型，地下水主要為三氯乙烯污染。嘉義縣 1 次約 23.51 公頃，場址類型為儲槽類型，地下水主要受氯乙烯污染，相關資料詳如表 5.1.3-1 所示。

表 5.1.3-1 104 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
新北市	104/05/18	全國新五路加油站	0.09	加油站	苯;萘;甲基第三丁基醚;總石油碳氫化合物
桃園市	104/07/13	桃園市平鎮區鎮安段 317、318、319、320、321、322、323、324、325 等 9 筆地號(台鈴工業股份有限公司平鎮廠)	3.48	工廠	三氯乙烯
苗栗縣	104/12/22	苗栗縣竹南鎮廣源段 1575 地號	0.86	其它	三氯乙烯
嘉義縣	104/04/29	台灣塑膠工業股份有限公司新港廠	23.51	儲槽	氯乙烯

*統計時間截至 104 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 105 年 6 月 21 日擷取



5.1.4 限期改善場址

104 年公告之限期改善場址共計 77 次約 93.4 公頃，其中農地占 10 次約 2.15 公頃、加油站占 13 次約 2.05 公頃、工廠占 46 次約 87.62 公頃、非法棄置場址占 1 次約 0.08 公頃、軍事場址無及其他類型場址占 7 次約 1.58 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。

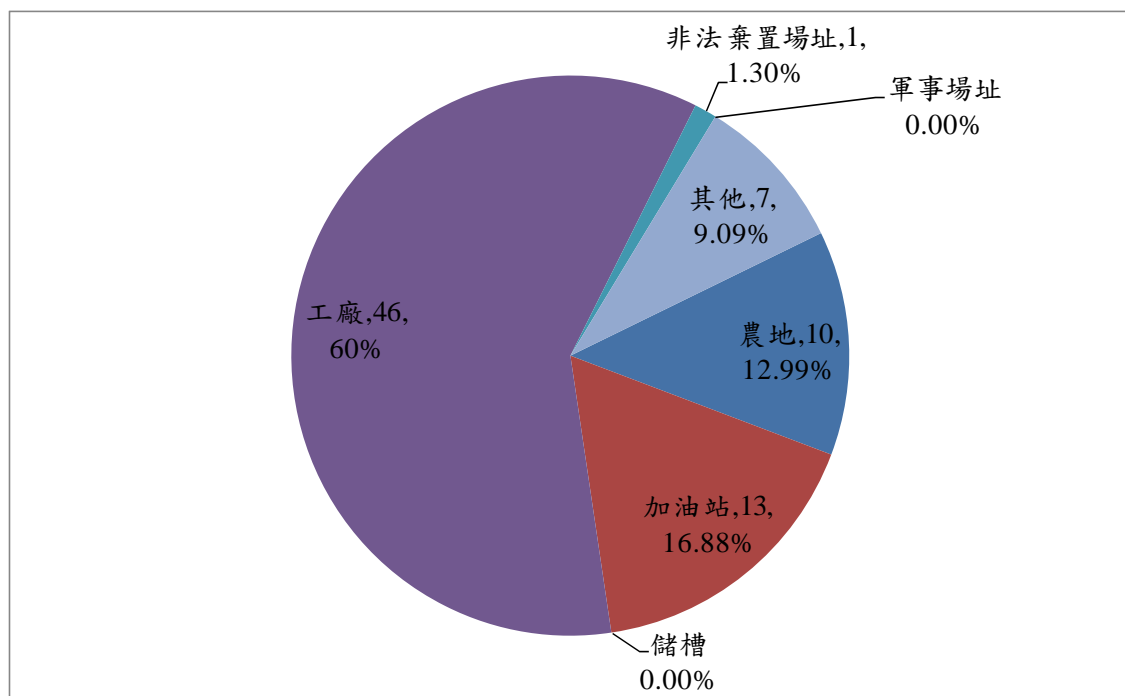


圖 5.1.4-1 104 年公告之各類型限期改善場址場次數百分比分布

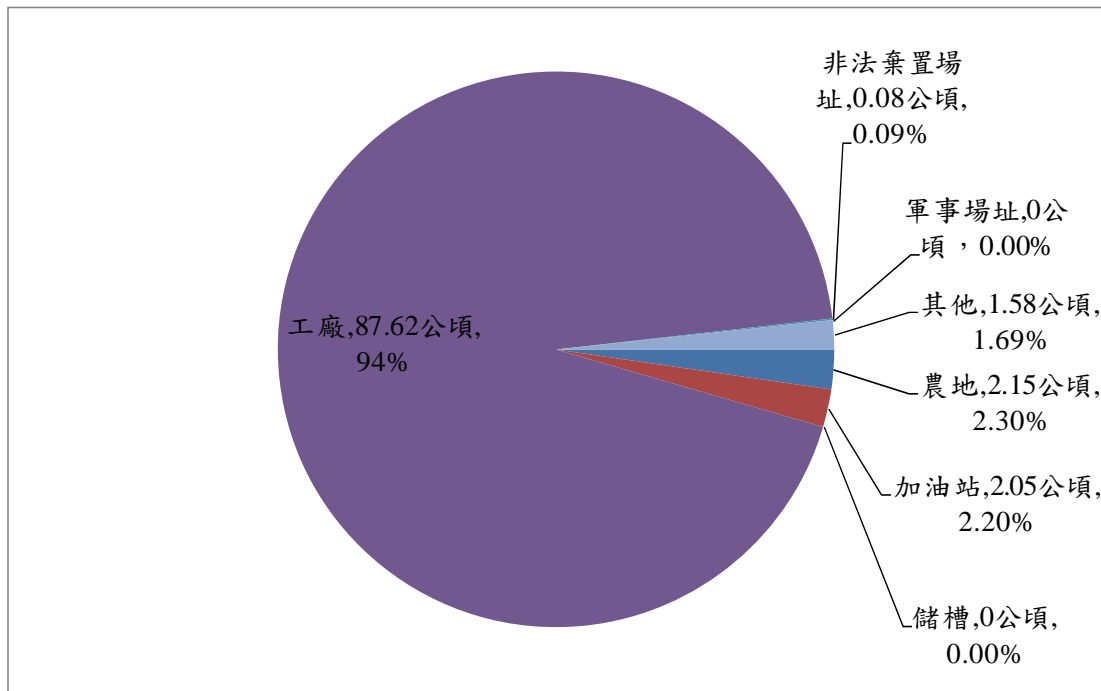


圖 5.1.4-2 104 年公告之各類型限期改善場址面積百分比分布

若以行政區作為區分，104 年列管之限期改善場址次數以彰化縣 25 次最多，其次為桃園市 11 次，臺南市 10 次、臺中市 9 次、高雄市 8 次、苗栗縣 3 次、宜蘭縣、嘉義縣、雲林縣 2 次，新竹縣、南投縣、屏東縣、基隆市、新竹市 1 次；列管面積則以雲林縣約 50.64 公頃為最多，其次為高雄市約 15.39 公頃再次為桃園市約 8.29 公頃，詳如圖 5.1.4-3 所示。

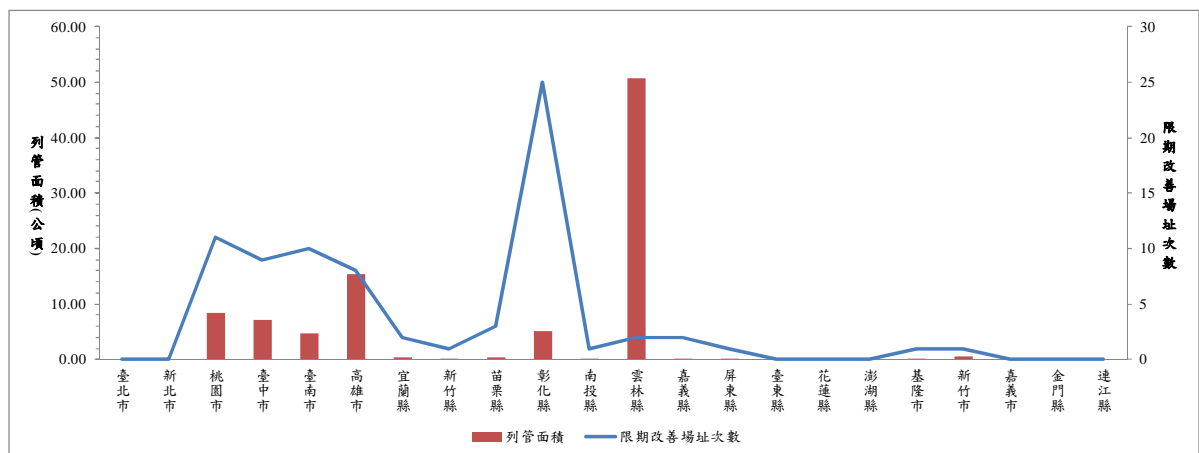


圖 5.1.4-3 104 年各行政區列管之限期改善場址場次數與面積



5.1.5 統計分析

一、列管及解列場址數

104 年度各類型場址公告列管計 958 次以農地公告列管 816 次為最多，其次為工廠 86 次、加油站 36 次、其他場址 13 次、軍事 1 次、非法棄置 3 次、儲槽場址 3 次，各類型污染場址公告列管次數統計如圖 5.1.5-1 所示。

統計比較歷年場址之列管狀況，截至 104 年，共列管 6,636 次場址，其中包含工廠 513 次、加油站 321 次、其他列管場址 118 次、非法棄置場址 55 次、軍事場址 62 次、農地 5,549 次及儲槽 18 次，歷年場址統計如表 5.1.5-1 所示。

與 103 年比較，104 年之農地場址次數增加至 634 次；工廠場址數增加亦較多，自 100 年起新增之公告場址數皆在 250 處以上，而 104 年新增之控制場址列管次數，與前年相較增加許多。

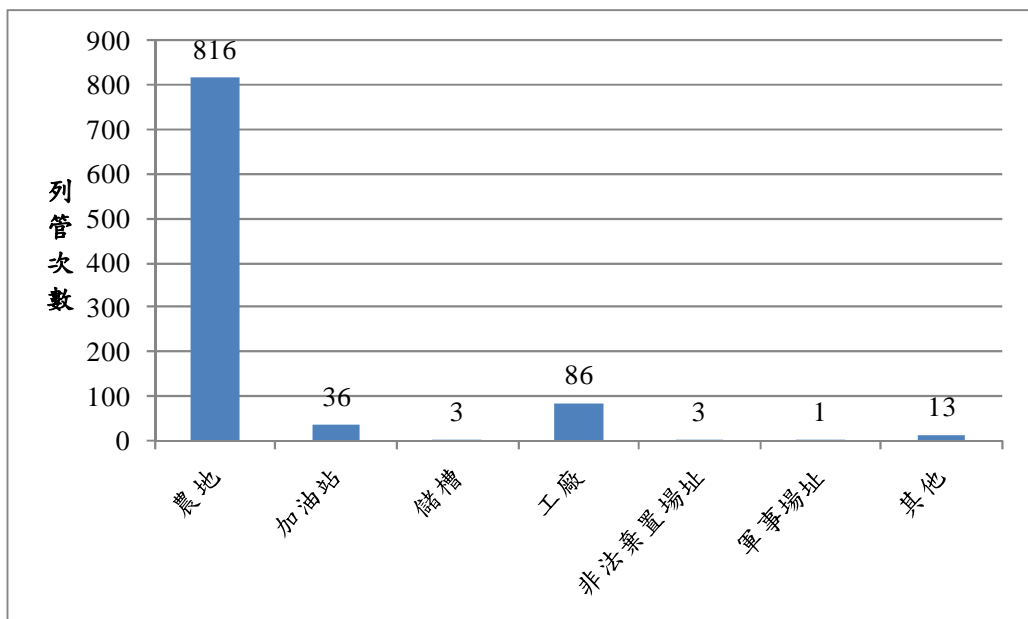


圖 5.1.5-1 104 年各類型污染場址公告列管場次數統計



表5.1.5-1 歷年公告列管場址場次數統計表

年度	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	總計
工廠	6	5	3	21	10	26	28	40	66	42	69	64	47	86	513
加油站	8	19	17	5	18	30	30	20	37	30	31	32	8	36	321
其他	1	3	0	5	7	4	8	8	9	28	13	11	8	13	118
非法棄置場址	2	1	0	2	3	1	0	4	15	5	14	4	1	3	55
軍事場址	0	0	0	0	2	3	1	2	4	7	15	20	7	1	62
農地	1,075	115	178	275	16	65	237	54	41	149	403	1,943	182	816	5,549
儲槽	1	8	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	3	18
總計	1,093	151	199	308	57	130	305	129	172	261	545	2,074	254	958	6,636
歷年累計	1,093	1,244	1,443	1,751	1,808	1,938	2,243	2,372	2,544	2,805	3,350	5,424	5,678	6,636	-

*統計時間截至 104 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 105 年 6 月 21 日擷取

統計歷年公告解除列管控制場址次數，截至 104 年，共公告解除列管場址 3,503 次，其中農地公告解除列管次數為最多共計 2,874 次、其次為工廠 237 次、加油站 157 次、其他列管場址 61 次、軍事場址 32 次、非法棄置 30 次及儲槽 8 次，歷年公告解除控制場址次數統計表如表 5.1.5-2 所示。

與 103 年比較，104 年解列場址次數增與 103 相近，而由前述 104 年場址列管次數較前 3 年減少許多，顯示國內土壤及地下水污染新增場址數少使各地方環保局能將核心業務由調查調整為整治，使解列場址數大為提升。



表5.1.5-2 歷年公告解除列管場址場次數統計表

年度	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	總計
工廠	0	0	1	2	0	4	10	18	27	32	38	36	33	36	237
加油站	0	1	1	4	7	8	5	5	13	23	20	22	29	19	157
其他	0	0	0	1	1	1	2	2	0	7	12	9	11	15	61
非法棄置場址	0	0	0	0	1	0	0	0	3	7	4	6	6	3	30
軍事場址	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	9	12	2	32
農地	0	18	943	205	35	12	139	139	134	146	49	201	475	378	2,874
儲槽	0	1	0	2	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	8
總計	0	20	945	214	44	27	156	166	181	217	126	284	566	557	3,503
歷年累計	0	20	965	1,179	1,223	1,250	1,406	1,572	1,753	1,970	2,096	2,380	2,946	3,503	-

*統計時間截至 104 年 12 月 31 日

*資料條件為年度已確核之場址數，於 105 年 6 月 21 日擷取

彙整歷年累積列管場址數、解列場址數及目前列管場址數後，發現在 101 年以前列管場址僅較解列場址稍多，而 103 至 104 年度間列管場址數則快速增加，相關累積變化圖如圖 5.1.5-2。

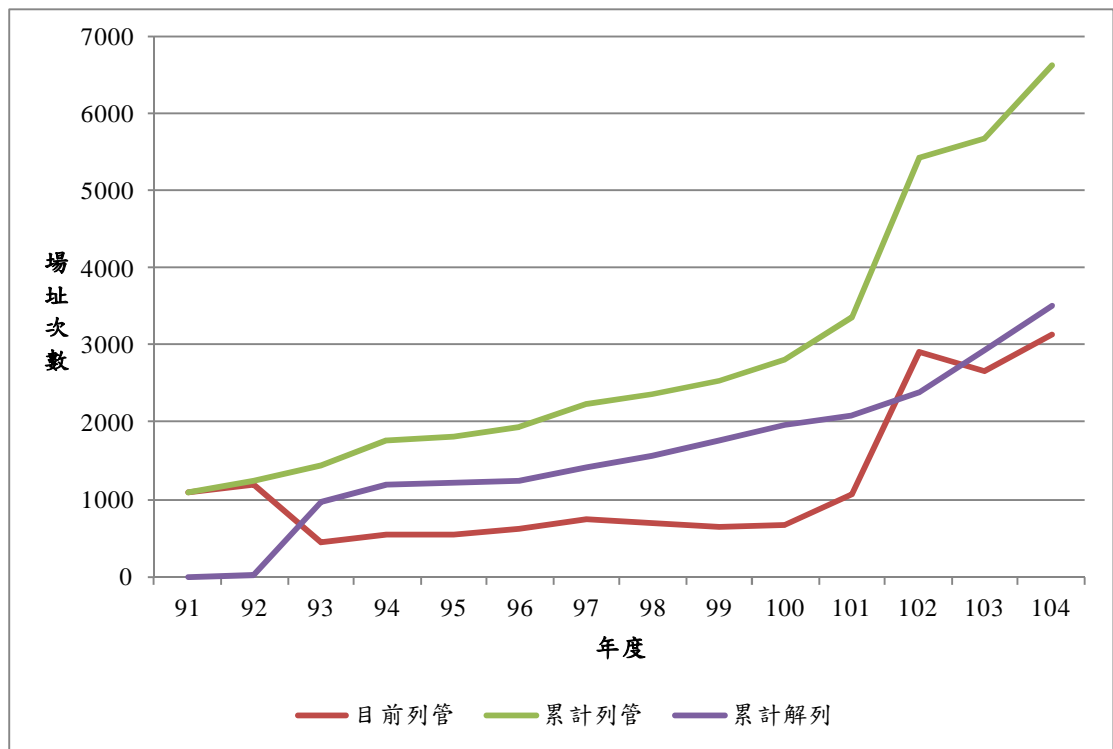


圖 5.1.5-2 歷年場址變化累計圖

二、污染介質與污染物類型

對 104 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 850 次，其中僅受重金屬污染者計 824 次，僅受有機物污染者計 25 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 33 次，重金屬污染共計 2 次，有機物污染共計 31 次；其中土壤及地下水同時遭受污染之控制場址共 18 次，僅受重金屬污染共計 2 次，有機物污染者計 16 次，並無同時受重金屬與有機物污染，104 年列管之控制場址污染介質與類型詳如圖 5.1.5-3 所示。

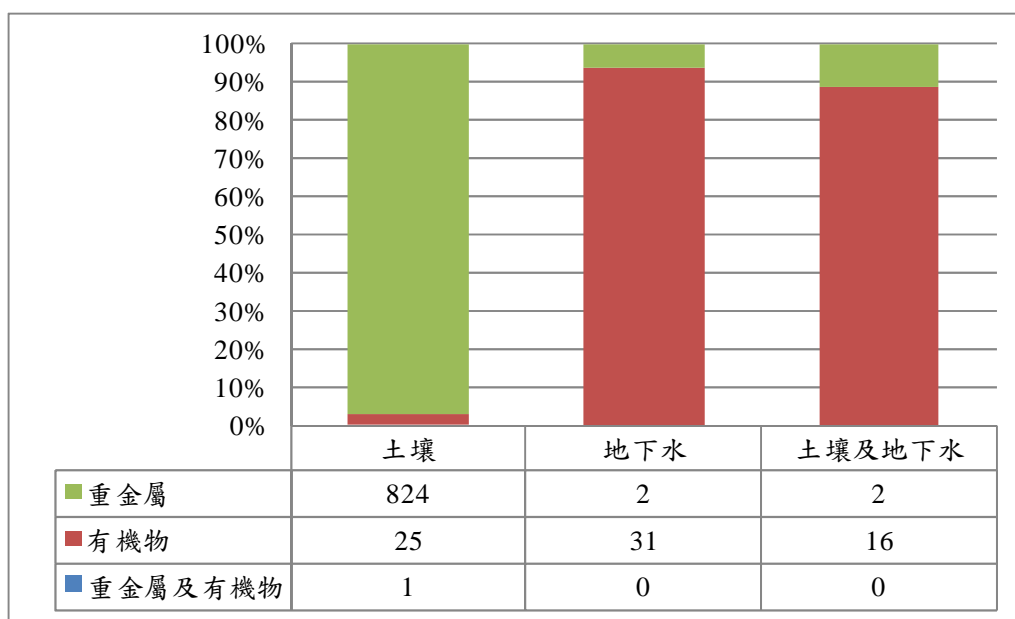


圖 5.1.5-3 104 年列管之控制場址污染介質與類型

針對 104 年列管之整治場址共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 10 次，且污染物類型為重金屬，單純為地下水污染之整治場址共 14 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 6 次，其污染物類型為有機物，104 年列管之整治場址污染介質與類型詳如圖 5.1.5-4 所示。

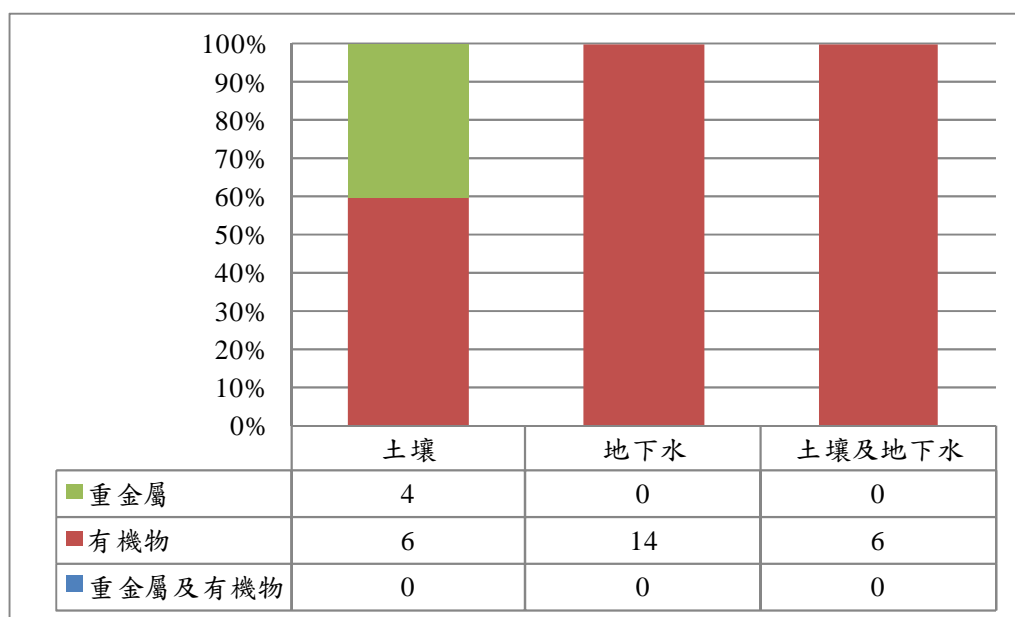




圖 5.1.5-4 104 年列管之整治場址污染介質與類型

另針對 104 年列管之限期改善場址進行污染介質與污染物類型分析，本年度土壤污染之限期改善場址共計 88 次，其污染物類型主要為重金屬 59 次、其次為有機物 24 次、複合式污染情形 5 次；地下水污染之限期改善場址共計 3 次，其污染物類為有機物污染；並無土壤及地下水限期改善場址，詳如圖 5.1.5-5 所示。

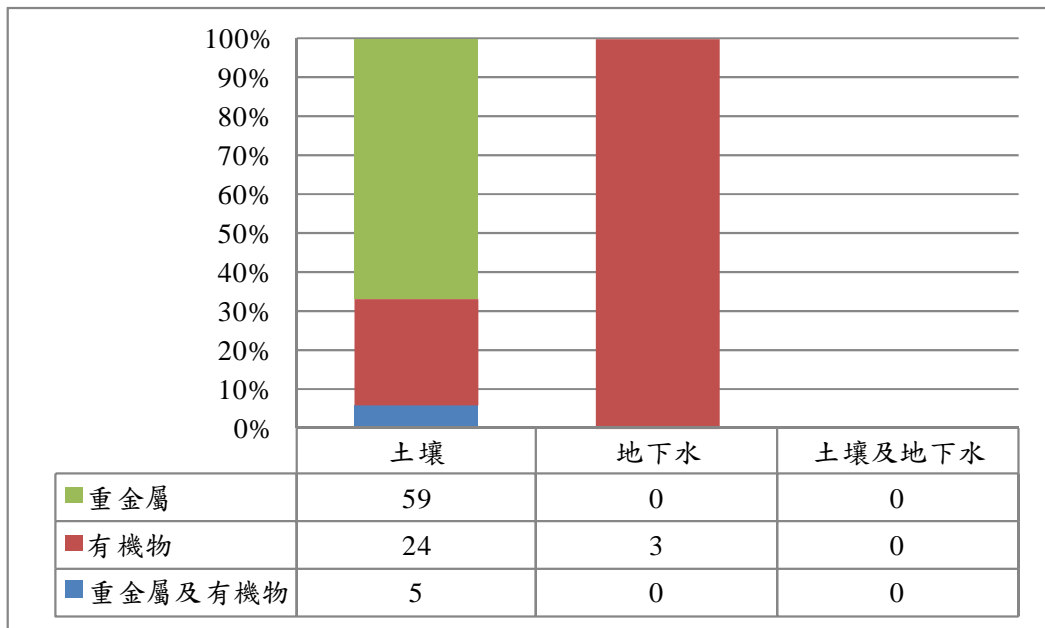


圖 5.1.5-5 104 年列管之限期改善場址污染介質與類型



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 92.94 %，其中受銅污染場址數最多共有 379 次、其次為鎳與鉻污染場址 24 次、鋅污染場址共 23 次、鎘污染場址 12 次、鉛污染場址 6 次、砷污染場址 4 次、汞污染場址 2 次；有機化合物污染部分占總比例 7.06%，其中以總石油碳氫化合物之污染場址數最多共 32 次，其次為苯 3 次、二甲苯 1 次，各土壤污染物種類百分比分布圖 5.1.5-6 所示。

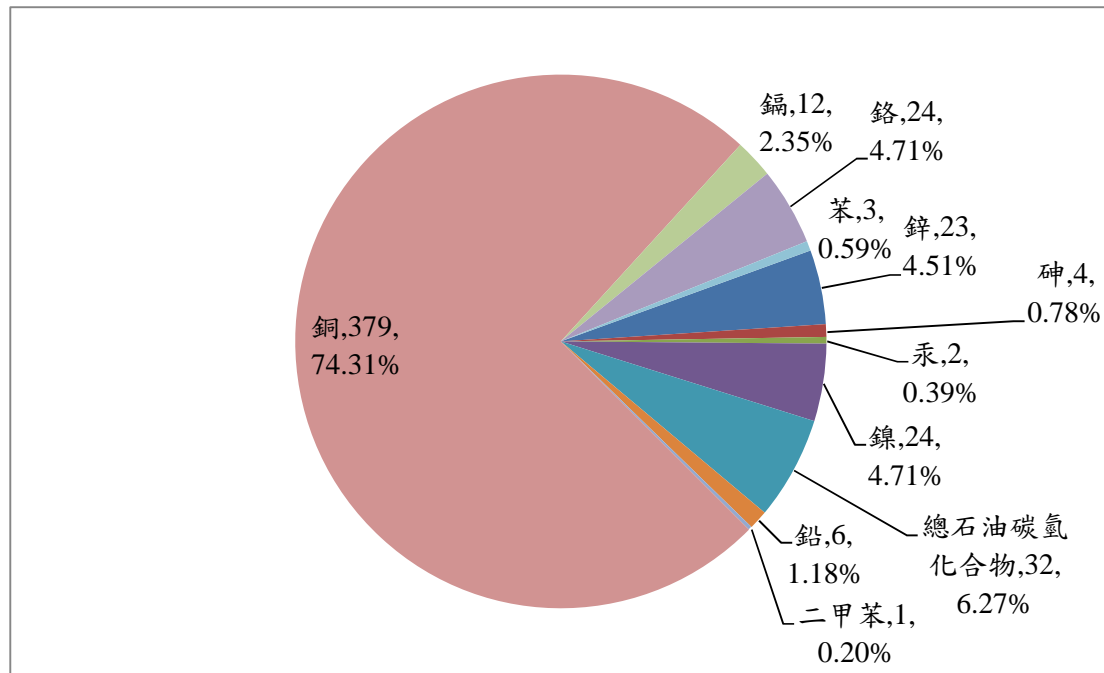


圖 5.1.5-6 土壤污染物種類百分比分布圖



地下水污染物種類比例方面，以單環芳香族碳氫化合物場址數最多，占總比例之 87.5%，其中苯污染場址數最多共 9 次，其次是總酚污染場址 3 次、1,2-二氯乙烷污染場址 1 次、總石油碳氫化合物污染場址共 1 次；其次為氯化碳氫化合物污染場址三氯乙烯 2 次，其地下水污染物種類百分比分布圖 5.1.5-7 所示。

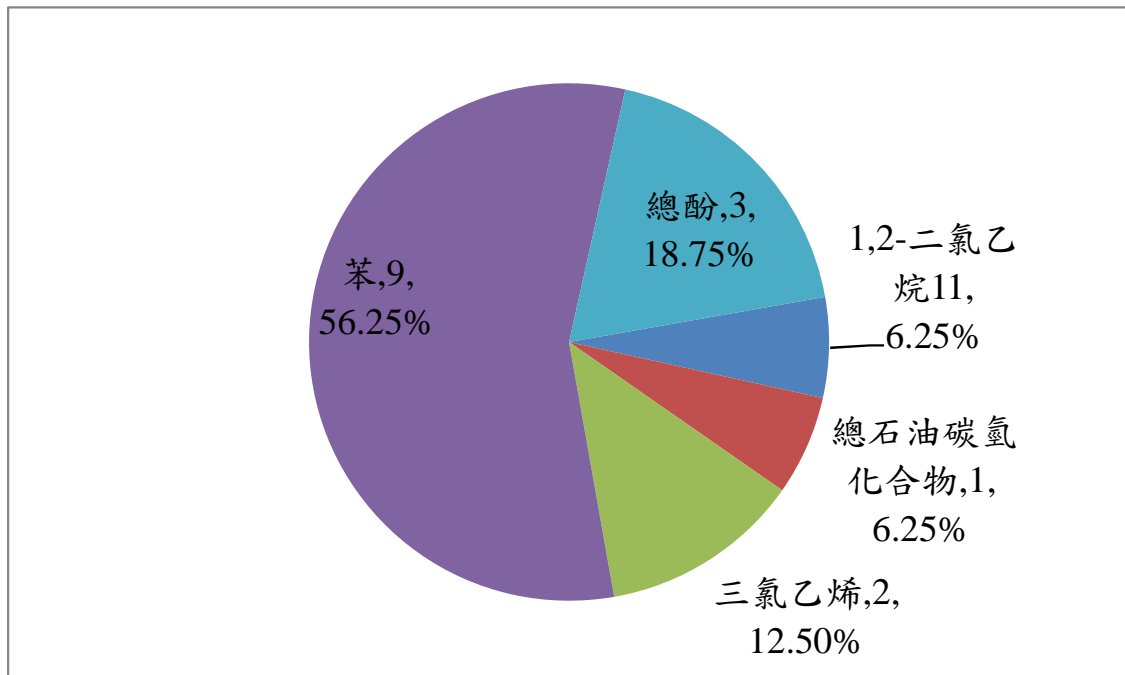


圖 5.1.5-7 地下水污染物種類百分比分布圖



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具代表性場址，於了解此類場址常見之污染來源情形下，預防類似情況發生，亦能說明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 桃園市中壢工業區土壤及地下水污染調查

環保署於 99 至 100 年針對中壢工業區辦理高污染潛勢工廠調查工作，其中 3 間工廠均檢出地下水三氯乙烯超過第二類污染管制標準。遂於 100 至 101 年評估區內污染擴散潛勢，建置區外預警監測井網，其中檢出 1 口地下水四氯乙烯超過管制標準，即邀集桃園市政府環境保護局及目的事業主管機關研商分工應變並辦理完成污染擴大調查。環保署為釐清中壢工業區污染範圍與污染來源，於 103 年 6 月邀集桃園市環保局針對中壢工業區進行污染調查分工協商，其中環保局針對 CL02 區域，環保署則針對中壢工業區南側區域調查，目前共檢出 3 間工廠土壤重金屬及總石油碳氫化合物超過管制標準情形，桃園市政府業已列管並限期業者採取應變必要措施，須於 105 年 11 月 15 日前完成改善。

地下水部分則有 1 處地下水三氯乙烯超過管制標準情形，且污染來源明確，桃園市政府業已公告為地下水污染控制場址，業者刻正進行污染改善作業；另部分區域雖有地下水三氯乙烯超過管制標準情形，惟污染來源不明確，桃園市政府亦已公告為地下水受污染限制使用地區及限制事項。



針對本區仍有爭議之場址或區域，桃園市環保局刻正研議進行調查，以期更完備公告所需資料、證據，以完善後續地下水含氯有機污染場址之行政公告與管制及管理作業。

5.2.2 臺中市興農股份有限公司王田廠

興農股份有限公司王田廠（以下簡稱興農王田廠）場址位於臺中市大肚區中和里中山路 111 號，於 100 年環保署執行「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 2 期）（甲、乙）」，進行土壤及地下水採樣檢驗結果，地下水污染物重金屬砷、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、甲苯、氯苯、總酚等項目均超過地下水污染管制標準。臺中市政府於 100 年 9 月 16 日依土污法公告為地下水污染控制場址及管制區，環保署於 101 年 3 月 13 日公告為地下水污染整治場址。公告污染面積為 9,839 平公尺，公告地號為大肚區王田段 220-2、220-3、220-30、258-2、259-2、259-5、423-3、423-4、423-5、423-6、423-7、423-8、423-10 等 13 筆。

興農王田廠主要從事農藥製造與摻配，研判污染來源為早期皮革廠製程及製作含砷殺蟲劑之廢水儲存槽洩漏，以及農藥製程舊有污染處理場洩漏所致。臺中市環保局於調查結果出爐後即依土污法規定命興農公司採取應變必要措施，並於 101 年 1 月 17 日核定該公司緊急應變計畫，請其儘速辦理應變作業及調查評估工作，經興農公司於 101 年 7 月 25 日至 102 年 10 月 28 日完成場址地下水污染調查及評估計畫，另發現廠區部分土壤有砷及鉻污染情形，並將之納入擬訂整治計畫中於 103 年 10 月 3 日經臺中市環保局核定及 103 年 10 月 23 日環保署備查後，於 104 年 1 月完成發包執行整治工作。



由於地下水污染物隨地下水流動可能影響區外地下水水質，臺中市環保局於公告整治場址前即命興農公司採取應變必要措施，包括污染物清除及廠外污染調查，於整治計畫執行前並再請興農公司依土污法第 15 條規定提送應變必要措施，設置抽水井加強污染物阻絕，避免污染物隨地下水流出污染區外，並執行至能有效控制污染範圍擴大情形。

因應 104 年 7 月 1 日起離場污染土壤需委託具有 S 代碼之清除、處理、再利用機構及地下水砷污染物與其它有機污染物特性不同，興農公司於 104 年 9 月 24 日提出整治計畫書（第一次變更），修正土壤污染整治部分作業，及地下水改善方式，變更先採取物理處理機制，使用抽水處理法或水力循環井（GCW）整治，待完成砷整治後，如仍有有機物污染，則搭配好氧生物整治。

興農王田廠整治工作至 104 年底進度，土壤整治部分，化品大樓周邊、殺菌工廠南側已完成開挖作業及底部自行驗證，新污水處理廠周邊及場址南側細密調查中；地下水整治部分，目前 1. 已完成周界抽水處理系統，避免污染向外擴，2. 高污染區進行系統抽水試驗，3. 廠外西南側進行生物處理實驗室試驗，4. GCW 現地試驗。

另因地下水污染管制標準於 102 年 12 月 18 日修正，原管制項目「總酚」刪除，改以五氯酚、2,4,5-三氯酚及 2,4,6-三氯酚為地下水污染管制項目，臺中市環保局將於 105 年進行興農公司王田廠廠內地下水質採樣檢測工作，依檢驗結果辦理場址修正公告。



5.2.3 彰化縣電鍍廠污染東西二、三圳農地污染事件

環保署於民國 102 年辦理「全國重金屬高污染潛勢農地之管制及調查計畫（第 2 期）」，於彰化縣東西二、三圳灌溉系統中之嘉犁、鐵山支線灌溉小組發現 40 公頃污染農地受銅、鋅、鎳及鉻污染，其污染特徵與金屬表面處理業相關，引起各界高度關注。為掌握東西二、三圳引灌農地之污染全貌，環保署乃辦理「全國重金屬高污染潛勢農地之管制及調查計畫（第 3 期）」（103 年 5 月 2 日至 104 年 11 月 1 日）及「彰化東西二、三圳地區農地污染調查計畫」（103 年 9 月 29 日至 105 年 3 月 28 日），於東西二、三圳流布及其迴歸水引灌範圍調查 13 個灌溉小組，面積共 2,428 公頃，並針對農地土壤污染調查及重金屬污染空間進行關連性研判工作。

前述二計畫土壤調查成果發現污染農地 141.3 公頃，污染物主要為銅、鋅、鎳及鉻；污染農地坵塊除分布於東西二、三圳引灌範圍，其迴歸水（番雅溝排水幹線、洋仔厝溪排水幹線）引灌範圍亦為主要污染區域。關連性調查作業係依土壤調查結果辦理渠道底泥及水質採樣分析，底泥樣品檢測結果主要為重金屬銅、鋅、鎳及鉻之複合性污染，水質樣品檢測結果與農地土壤污染物介入樣態相符。經檢視調查區潛在污染源分布位置，並篩選出疑污染源工廠清單，進行污染事證查察工作。

環保署於 102 年於東西三圳引灌範圍查獲 3 間電鍍工廠違規排放工業廢水，並針對其造成下游 36.7 公頃污染農地，完成建立污染關聯性分析，並協助彰化縣環保局相關法律協助及提供技術支援，由該局向 3 間電鍍工廠進行求償作業，金額計新臺幣 8,760 萬元。截至 104



年 12 月 31 日已由臺中高等法院獲判勝訴，目前該 3 間電鍍工廠已分別提出行政訴訟上訴補充理由狀至最高行政法院，全案仍在審理中。

彰化縣政府有鑑於該縣污染農地多位於東西二、三圳，刻正評估指定為灌溉用水之區域為第一級應特予保護農地水體之排放總量管制區，預估該管制區範圍約 13.56 平方公里，涵蓋之鄉鎮別為彰化市及和美鎮，未來銅、鋅、鎳、鎘、總鉻及六價鉻等 6 項重金屬將列為管制污染物，製程中如有排放前述 6 項重金屬之事業將不得設立於管制區內，既有事業亦不得變更增加排放重金屬廢水量或總量，該府將以輔導與管制並重方式，杜絕源頭污染。

環保署經與檢警聯合查緝違規電鍍及金屬表面處理工廠，已成功向電鍍工廠求償農地土壤污染相關費用，未來將透過持續掌握農地污染動態、強化污染預防管制及責任追償、研擬優質土壤永續環境保護機制等方式，分別推動各階段管理措施，確保珍貴土壤資源永續利用，維持良好土壤品質，將美好的環境傳承至後代子孫。

5.2.4 嘉義市遠東機械工業股份有限公司新厝廠

遠東機械工業股份有限公司新厝廠位於嘉義市內，成立於民國 58 年，為金屬基本工業，主要從事自行車及其零件製造，於民國 80 年停止營運，現址為空地及搬空廠房，並未作其他用途。

環保署執行「102 年度全國廢棄工廠土壤及地下水污染潛勢評估及調查計畫」，針對該廠進行土壤及地下水調查作業。根據土壤調查結果，15 個土壤採樣點中，有 10 個採樣點重金屬超過土壤污染管制標準，其種類分別為重金屬「鉻」、「銅」、「鎳」、「鉛」，其中以「鎳」



污染情形最嚴重(高達管制標準 18 倍);地下水調查結果皆低於地下水污染監測及管制標準以下。

嘉義市政府環境保護局接獲環保署之通知後，於 104 年 1 月 23 日公告為該廠為土壤污染控制場址，再以「初評暨等級評定」進行場址等級評估；由系統評估結果發現，該廠已達整治場址之等級，因此，提呈環保署辦理公告該場址為土壤污染整治場址。

該廠於 104 年 9 月 7 日經環保署公告為「土壤污染整治場址」，後續將責成遠東機械公司著手進行後續土地整治工作。截至 105 年 7 月 15 日，該場址已完成土壤污染調查評估計畫，後續將進行土壤污染調查工作。

5.2.5 高雄市台塑仁武廠整治場址

台灣塑膠工業股份有限公司仁武廠土壤、地下水污染整治場址（以下簡稱仁武廠）位於高雄市仁武區水管路 100 號，橫跨後勁溪兩岸，場址面積約為 353,866 平方公尺。環保署於民國 98 年 7 月執行「運作中工廠之含氯有機溶劑土壤及地下水污染調查」時，發現仁武廠區內之氯乙烯廠及氟氯烴廠土壤及地下水中存在氯乙烯、順 1,2-二氯乙烯、1,2-二氯乙烷及三氯乙烯等物質，且其濃度超出土壤及地下水污染管制標準。其後，前高雄縣環保局於民國 99 年 2 月 25 日依據「土壤及地下水污染整治法」第十二條及同法施行細則第十三條，公告仁武廠為「土壤及地下水污染控制場址」；環保署復於民國 99 年 4 月 28 日依據土水法第十二條第三項公告本場址為「土壤及地下水污染整治場址」。



仁武廠之整治計畫書於民國 100 年 12 月 12 日通過。本階段廠區內土壤整治作業升溫式土壤氣體循環(TESAC)系統仍持續運轉，地下水整治作業主要分為持續操作廠周界 GCW 攔截系統並進行氯乙烯(VCM)廠區內 GCW 整治系統運轉作業，目前 VCM 廠高濃度區正執行第二階段 GCW 搭配化學氧化輔助整治工作。針對 VCM 廠內中低濃度區已於 4 月開始進行 GCW 搭配加強生物輔助整治之單井試驗，藉由營養源注入與 GCW 循環帶動影響下，鄰近成效監測井中生物菌群已呈現明顯增加，且區域內水質參數也呈現厭氧狀態。後續將持續進行整治區域內 GCW 搭配化學氧化輔助及加強生物整治工作。仁武廠預計完成整治時間約為 20 年。

5.2.6 高雄市台灣中油高雄煉油廠整治場址

台灣中油公司高雄煉油廠(以下簡稱中油高廠或高廠)主要為石油與石油化學的煉製事業，自日據時代迄今，已逾 60 年歷史，面積超過 380 公頃，為臺灣最早期之煉油工廠，由於工廠設備老舊、破損或工安事故而造成的多起污染事件，造成高廠廠區內及廠外地區之土壤及地下水污染問題。對於 104 年底遷廠之高廠來說，污染改善將是未來數年至數十年主要面臨之挑戰。

環保署與高雄市環保局近年工作重點在高廠周邊地區之土壤及地下水污染查證以及高廠本身污染整治之監督管理，目的希望高廠停止運轉後，針對廠外周邊之污染地區一併處理，並加速污染改善與未來的土地活化。

土壤及地下水查證部分，利用包含地球物理探測、薄膜介面探測、土壤地下水調查及環境法醫鑑識技術，查證高廠東南側廠外多筆



污染地區，並進一步公告為控制場址並要求由中油公司納入污染改善範圍。監督管理上，除定期進廠稽核外，也進行土壤與地下水之抽查查驗比對中油公司整治監測結果，高雄市環保局也組成專家委員小組，針對高廠整治工程上提出具體之意見與落實監督管理。



第六章 土壤及地下水業務推廣

本章將對環保署於國內、外之土壤及地下水業務推廣工作成果進行說明，包含參加國外舉辦之土壤及地下水研討會與邀請外國學者來參與之會議，及對國內一般社會大眾的土壤及地下水污染防治常識推廣；以及針對廠商、業者及顧問公司等相關人員舉辦之教育訓練及示範說明會等，期能達成預防勝於治療之實質推廣成果。

6.1 國際交流合作

環保署 104 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臺分享外，亦積極參與國際研討會，其中環保署代表團前往韓國，促進土壤及地下水技術雙邊交流，朝向我國成為亞太地區土壤及地下水技術交流的目標努力。

一、亞太土壤及地下水污染整治工作小組第六次事務會議

為持續推動與亞洲其他非邦交國家環保交流工作，環保署持續推動於 99 年成立之「亞洲土壤及地下水污染整治工作小組（101 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 12 月 7 日召開「工作小組第六次事務會議」，會議中討論 105 年於臺灣辦理之工作小組之各項活動、司長級以上官員高峰會議籌備情形及會議主題、定期更新成員國各委員會委員名單及聯絡人員名單、工作小組網站改版及資訊更新，各成員國於事務會議提供其國家關於土壤及地下水污染整治現況之書面與口頭簡報等議題，會議過程中各成員國彼此互相討論熱烈，會情形如圖 6.1.1。



圖 6.1.1 工作小組第六次事務會議活動剪影



二、臺美環保合作計畫-地下水污染之調查與監測國際講習會

環保署與美國環保署自 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 10 場次專業技術講習會議，今年度持續辦理相關活動。

104 年 12 月 8 日及 9 日舉辦「地下水污染之調查與監測國際講習會」，邀請到 2 位美國環保署專家擔任講師，分別是 Mr.Edward Gilbert 與 Mr.Gregory Gervais，兩位皆是環境領域之專家，對於地下水污染有著豐富的整治經驗。本次講習會主要目標為地下水調查與監測之差異，並提供污染地下水之水質調查與策略性分析之必要性與想法，藉由介紹各種工具與實際案例提供參與者學習。

講習會分兩天進行，第一天主要是以地下水污染的調查技術與原理為主，並講述基礎技術概要；第二天則提供許多實際案例供大家學習與討論，增加技術的應用性與活用度，與會情形如圖 6.1.2。

會議並邀請「亞太土壤及地下水污染整治工作小組 (ReSAG)」之成員國工作小組外賓共同參與。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。



「地下水污染之調查與監測國際講習會」與會貴賓合影留念



環保署張子敬副署長
開幕致詞



會場座無虛席



美國環保署 Mr. Edward Gilbert
(特邀講師)



美國環保署 Mr. Gregory Gervais
(特邀講師)



問題與討論



會後討論

圖 6.1.2 地下水污染之調查與監測國際講習會



三、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整治技術論壇

環保署與韓國環境部（Ministry of Environment, MOE）於 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」，104 年雙方互訪對方並召開事務會議及召開論壇，分別為 104 年 4 月 9 日於韓國召開「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第五次事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」，及同年 11 月 2 日於臺灣召開「2015 年臺韓整治技術論壇」，及 11 月 3 日辦理「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第六次事務會議」。

第五次事務會議，臺灣代表團由環保署、學界代表及產業代表共 14 人赴韓國濟州，延續西元 2012 年我國與韓國環境部簽訂備忘錄交流工作，研討目前雙邊交流情形與未來交流規劃。事務會議中首先由我國提出未來雙方交流議題提案，而後由韓國代表針對目前雙方正進行之交流計畫進行進度報告。為促進雙邊合作之延續性，我國亦與韓方研商長期交流主題、期刊投稿、交流網站建置、國際土水市場共同開發等議題。本次論壇則由雙方針對石化廠密度比水輕的非水相液體（Light Non-Aqueous Phase Liquid, LNAPL）污染整治技術、土壤與地下水污染調查與土地履歷建置、軍事場址靶場火炸藥類污染調查與整治、應用生物整治於難分解污染物與碳封存技術進行研討。會議活動剪影如圖 6.1.3-1。



事務會議人員合照



「臺韓合作備忘錄第 5 次事務會議」

圖 6.1.3-1 「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第五次事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」活動剪影



「臺韓土壤及地下水國際研討會」



臺韓土壤及地下水國際研討會

圖 6.1.3-1 「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第五次事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」活動剪影（續）



第六次事務會議韓國代表團由該國環境部、韓國環境產業技術研究院 (Korea Environmental Industry & Technology Institute, KEITI)、韓國知名大學及環境顧問公司等之環境領域官員與專家學者共 16 位訪臺。事務會議討論 103 至 104 年雙方研究計畫報告、臺韓作備忘錄續簽事宜、105 年臺韓產學合作方式、促進臺韓雙方資訊交換及設立資訊網站事宜、調整指導委員會召開頻率等討論議題。本次論壇包含兩大主題，上午場主題為「土壤及地下水污染整治法規與管理」、下午場主題為「土壤及地下水污染整治技術」，會議活動剪影如圖 6.1.3-2。

綜合臺韓近年交流的觀察，雖然韓國之現地土壤整治與地下水整治技術發展較我國緩慢，然其離場處理技術之規模與應用經驗較我國豐富，因有不同之經驗及不同之處理方式，後續可就加油站污染整治創新技術發展、土壤離場法規規範、土壤離場處理技術與再利用規範、土壤污染整治與管理方案等再進一步交流。



事務會議人員合照



臺方 6 位指導委員

圖 6.1.3-2 「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第六次事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」活動剪影



韓方 6 位指導委員



「2015 年臺韓整治技術論壇」長官及貴賓大合照

圖 6.1.3-2 「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第六次事務會議」暨「臺韓整治技術論壇」活動剪影（續）



6.2 研究發展成果

6.2.1 污染場址綠色及永續導向型整治技術與制度推廣

歷年來環保署致力於發展推廣新穎綠色調查技術，提倡在污染場址的調查及整治時儘量採取環境友善、經濟效益高、低度環境干擾的方式，以有效的管理我國土壤及地下水品質。過去認為種植樹木的功能是綠美化或淨化空氣，現在研究發現樹木其實也是很好的地下環境品質的記錄者。故環保署自 104 年起與美國環保署、國立臺灣大學森林環境暨資源學系合作，引進樹芯調查技術與地表通量氣體採樣與分析方法（surface flux-chamber method），運用樹芯與特殊氣罩協助土壤及地下水污染環境調查。其不僅快速、對環境友善、有效節省調查經費，未來並可持續發展為環境鑑識技術，協助污染責任釐清。

樹芯調查技術與地表通量氣體採樣與分析方法引進作業截至 104 年 12 月底止，已於國內 3 處污染場址完成樹芯採樣與分析試驗，後續將持續比對污染場址土壤、地下水污染情形、建立樹芯採樣技術參考指引、地表通量氣體採樣與分析方法標準作業程序等，並預計於 105 年舉辦訓練課程，以推廣相關技術。

此外，為加速落實綠色及永續導向型整治（Green and Sustainable Remediation, GSR）的場址管理思維，環保署已協助社團法人臺灣土壤及地下水環境保護協會於 101 年 11 月 1 日成立 SuRF-Taiwan 工作小組，與環保署共同推廣整治計畫中納入「綠色」及「永續」思維，以維持整治作業期間環境面、社會面與經濟面之平衡。

環保署於 104 年完成 GSR 方案決策與評估工具集之開發，及輔導 3 處污染場址採用 GSR 精神規劃與執行相關整治工作，藉由輔導



作業檢視 GSR 達成之難易度，回饋系統持續進行修正。未來將朝建置完善綠色及永續導向型整治認證制度方向努力，以符合國際潮流。

6.2.2 補助研究及模場試驗專案

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，環保署自 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，並於 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，以提升國內土壤及地下水污染整治業務發展與推動。

因應土壤及地下水污染整治現況與業務需求，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、風險與政策評估及底泥等技術研發工作，依環保署之政策擬定各主題研究方向，期能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 6.2.2-1 所示。

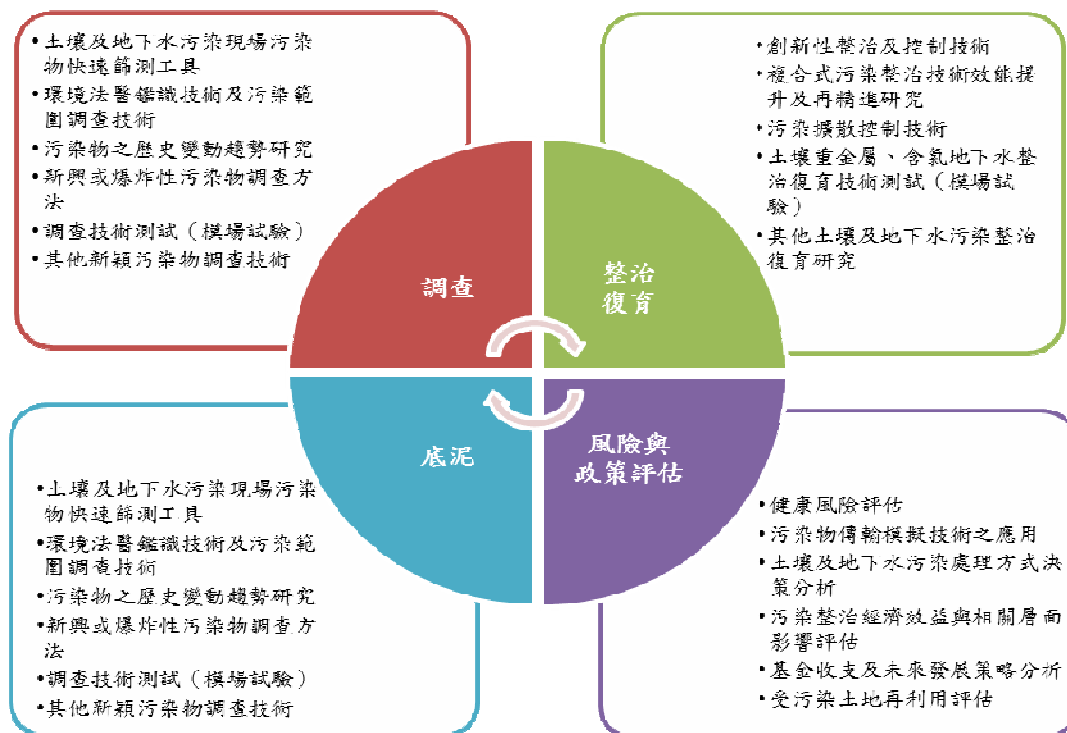


圖 6.2.2-1 研究主題及優先核定內容重點



104 年度申請件數共 53 件，經審查通過共 32 件（其中 1 件放棄執行計畫），經核定研究計畫類型清單如表 6.2.2-1，其中包含研究專案 30 件與模場試驗專案 1 件。

表 6.2.2-1 104 年研究及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	國立成功大學	地下水污染環境法醫：發展高通量微生物偵測技術
		國立成功大學	長途管線偵漏系統開發研究
		國立交通大學	好/厭氧環境整治工法於滯水層氣體分布調查技術研發
		國立臺灣大學	重金屬監測離子交換樹脂縮時膠囊之設計研發
		國立臺灣大學	建立專一性、廣效性及耐酸性細菌生物感測器快速篩測環境底泥中的污染物
		國立高雄師範大學	精進現場即時篩測工具提升土壤及地下水含氣污染物濃度判識之成效
		國立中央大學	應用自然電位法檢測迷失電流之研究
		國立清華大學	開發可用於現場檢測重金屬之低成本紙基快篩檢測平臺
		國立屏東科技大學	發展三維螢光光譜技術追蹤污染場址污染來源之可行性
	整治	國立臺灣大學	以電容去離子技術移除地下水中砷之研究
		國立臺灣大學	植生復育重金屬污染土壤及其生命周期評估
		國立臺灣大學	利用滲透灌注技術於地下水生物整治之應用研究
		朝陽科技大學	應用電動力技術整治雲林虎尾含鎘及鉛污染土壤之研究
		朝陽科技大學	強化被動式生物通氣系統應用於污染場址之操作參數探討
		國立高雄師範大學	以添加胺基氮源生物刺激方式開發受三硝基甲苯污染土壤之高效能生物復育-實驗室模場研究
		國立中央大學	汞污染土壤之二階段式生物復育技術開發
		國立高雄大學	以能源作物向日葵整治重金屬鎘污染土壤之研析
		中原大學	醇類加入受污染地下水增加空氣注入法對有機污染物去除效率之研究



表 6.2.2-1 104 年研究及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	弘光科技大學	增溶劑結合電透析技術處理含重金屬及氣污染之土壤及地下水
		中國文化大學	土壤及地下水污染整治效益之區位評估與結合跨域加值運作機制之研究
		國立高雄海洋科技大學	整治場址能耗與環境足跡之本土化評估系統建立及應用
		國立臺灣大學	土壤污染潛勢篩選情境之決策工具研擬
		國立臺灣大學	建立污染(潛勢)土地結合再生能源利用評估機制
		弘光科技大學	建置碳足跡盤查及評估程序協助綠色整治技術之決策分析研究—以農地重金屬污染場址為例
		逢甲大學	以地電阻影像探測技術推估地下水流速流向：方法建置及驗證
	底泥	國立中央大學	同時處理底泥中持久性有機污染物及汞之整合性技術開發
		國立中興大學	現地底泥整治技術研發—磁性活性碳吸附移除、電磁感熱玻璃化與粒徑分離技術研究
		國立中山大學新興污染物研究中心	前鎮河底泥中之環境荷爾蒙流布調查及現地加強式生物整治結合電動力法之研究
		東海大學	無機新興污染物於河川底泥中之流佈調查與循環機制 - 以烏溪流域為例
	國立屏東科技大學	利用全底泥及孔隙水毒性鑑定評估進行二仁溪底泥相關污染物確認	
模場試驗	整治	大仁科技大學	綠色整治廢機油污染場址之管理與效益評估

一、104 年度研究及模場試驗專案之成果

104 年度研究計畫之核定通過率為 58.5%，其中研究計畫佔 96.8%，模場試驗佔 3.2%。研究計畫主題為調查 9 件、整治復育 9 件、評估 7 件及底泥 5 件；模場試驗分別有整治復育 1 件，其具體之研究成果如表 6.2.2-2 所示。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
1	調查	國立成功大學	地下水污染環境法醫：發展高通量微生物偵測技術	成功發展一套快速、低成本偵測地下水中厭氧還原脫氯菌 16S rRNA 基因豐富度的多通量方法，可應用於地下水多氯乙烯污染整治過程厭氧脫氯菌群的監測，發展微生物追蹤法醫技術。
2		國立成功大學	長途管線偵漏系統開發研究	創新之偵測系統能大量減少土壤氣體採樣分析樣本及採樣鑽頭消耗之數量，可應用於長途輸油管線及油料儲槽土壤氣體之監測。另發展出數學模式預測串聯式水平多孔隙管偵漏系統內不同位置及距離之空氣流體的分布。
3		國立交通大學	好/厭氧環境整治工法於滯水層氣體分布調查技術研發	利用時域反射技術 (TDR)，建立快速且便捷可量測監測井周邊氣體含量之量測技術，可應用於評估與調整整治中厭氧或充氧環境之營造。
4		國立臺灣大學	重金屬監測離子交換樹脂縮時膠囊之設計研發	研發之「樹脂縮時記錄膠囊」可有效掌握污染源之分布特性以，輔以環境指紋辨識方法之科學證據追查污染行為人，可應用於廢水違法排放之區域，提供政府相關單位利用有限稽查資源為土壤環境品質監督做最大化運用。
5		國立臺灣大學	建立專一性、廣效性及耐酸性細菌生物感測器快速篩測環境底泥中的污染物	成功應用陽明山篩選出之嗜酸性菌種 Y10 完成耐酸性廣效性生物感測器，同時也可快速篩測鋅、銅與其他毒性，提供生物有效性的資訊，檢測成本相較於化學分析法更為便宜，有助於提高環境風險評估之準確性，提供環保署及相關單位建立更有效的環境監測策略。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整（續）

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
6	調查	國立高雄師範大學	精進現場即時篩測工具提升土壤及地下水含氯污染物濃度判識之成效	以薄膜界面探測系統 (MIP) 搭配電捕獲偵測器 (ECD)、火焰離子偵測器 (FID) 與飛行式質譜儀 (TOF-MS) 於模擬環境中偵測 7 種含氯有機溶劑，建立現場即時偵測工具與實驗室 GC-MS 定性定量結果間之經驗方程式，提供含氯化合物即時半定量之解析，可應用於場址現場調查佈點及整治規畫之判釋。
7		國立中央大學	應用自然電位法檢測迷失電流之研究	以數值模擬與砂箱實驗設計出一套以自然電位法偵測地下迷失電流源的分析方法，自然電位法量測之設備可同時收集電阻率及自然電位兩種資料，擴大了地球物理探勘技術中電測法在土壤及地下水污染之應用層面，除了研判污染分布之外，還可偵檢可能潛在的迷失電流問題，亦有助於長期地下水管理之成效落實。
8		國立清華大學	開發可用於現場檢測重金屬之低成本紙基快篩檢測平	整合智慧型手機及應用程式，進而設計出具有低成本、容易操作、攜帶方便、高靈敏度之汞離子快速檢測平台，感測器之最低檢測濃度可達 1 nM (0.2 ppb) 當濃度達 10 nM (2 ppb) 以上時，其顏色變化可用肉眼判斷。透過奈米材料的改質，此檢測平台將可延伸至不同重金屬，深具在快速檢測及監測工廠廢水之市場潛力。
9		國立屏東科技大學	發展三維螢光光譜技術追蹤污染場址污染來源之可行性	三維螢光光譜藉由污染場址之土壤腐植物與地下水之溶解性有機質之光學特徵當作指紋追蹤污染來源之判別與解讀，可解決目前國內面臨不明對象之不明廢棄物或法規未管制項目的污染源鑑別或判定之問題，提供另一種鑑識科學的證據做為法庭訴訟、賠償等依據。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整(續)

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
10	整治	國立臺灣大學	以電容去離子技術移除地下水中砷之研究	建立三價砷與五價砷之吸附行為與吸附動力參數，證實五價砷在電容去離子單元較三價砷有較佳之移除效率，可應用於模場建置的評估。
11		國立臺灣大學	植生復育重金屬污染土壤及其生命週期評估	藉由重金屬植體處理及資源化利用處置之生命週期流量與元素物質流分析技術，來評估植體在利用、中間處理、最終處置投入及產出量評估重金屬的物質流布狀態，進一步探討如何降低生命週期各階段對環境之衝擊及對人體健康所承擔之風險，可提供後續對環境效應及健康風險之研究。
12		國立臺灣大學	利用滲透灌注技術於地下水生物整治之應用研究	現地生物整治技術結合大地工程領域之滲透灌漿技術，可提升含氯污染物的整治成效及降低整治成本，加速此類型污染廠址的整治速度。
13		朝陽科技大學	應用電動力技術整治雲林虎尾含鎘及鉛污染土壤之研究	電動力系統 CEEK 在近實場鉛污染農地規模操作下，已證實具有高去除率及穩定 pH 中性狀態。操作費用遠低於其他物化技術，僅高於土壤翻堆法，針對不適用重金屬稀釋法的污染場址，本技術具有高應用性。
14		朝陽科技大學	強化被動式生物通氣系統應用於污染場址之操作參數探討	改良風力驅動式生物通氣設備，將土壤中柴油濃度降至法規管制標準值 1,000 mg/kg 以下，利用三種微生物降解柴油的動力學速率參數，提供實場應用生物通氣法的操作設定條件及預期成效。
15		國立高雄師範大學	添加胺基氮源生物刺激方式開發受三硝基甲苯污染土壤之高效能生物復育-實驗室模場研究	受到 TNT 污染之土壤可藉外源性胺基氮源的添加，刺激細菌生長，也會提高降解 TNT 相關酵素的表現量，但 TNT 代謝物另有其生物毒性。可應用於整治臺灣三硝基甲苯污染土壤。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整（續）

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
16	整治	國立中央大學	汞污染土壤之二階段式生物復育技術開發	建立了污染場址耐汞細菌菌株的篩選方法，並建立以 DGGE 結合 16S rDNA 鑑定菌株的菌種方法，篩選出的三株菌株，最高皆可耐受 100 ppm 汞濃度，應可耐受原污染場址 60 ppm 汞濃度環境，篩選出菌株帶有 merA 基因，可將汞離子還原成元素汞，揮發至大氣中稀釋。可提供臺灣地區汞污染環境進行生物復育與整治之參考。
17		國立高雄大學	以能源作物向日葵整治重金屬鎘污染土壤之研析	螯合劑的添加有助於提升重金屬在土壤中的流動性，增加植體對重金屬的吸收，但會減緩植體的生長，向日葵對於鎘金屬之向上傳輸能力較波斯菊佳。
18		中原大學	醇類加入受污染地下水增加空氣注入法對有機污染物去除效率之研究	加入醇類可增加有機物揮發量，其對揮發量影響大小為正庚醇>正己醇>正戊醇，有機物揮發量增加將使整治復育的時程加快，可有效節省人力與時間之耗費。
19	評估	弘光科技大學	增溶劑結合電透析技術處理含重金屬及氯污染之土壤及地下水	carboxymethyl- β -cyclodextrin (CMCD) 結合 hydroxypropyl- β -cyclodextrin (HPCD) 可提升土壤中之含氯有機污染物和鉻離子的脫附效果。HPCD 和 CMCD 在污染場址的整治和復育上，具有相當高的可行性。
20		中國文化大學	土壤及地下水污染整治效益之區位評估與結合跨域加值運作機制之研究	建構出污染整治推動跨域加值之評估指標，亦將該關鍵評估指標轉化為空間圖層資訊，納入既有地理資訊系統當中進行擴充應用，增加並強化未來相關整治工作決策之評估作業。根據跨域加值之執行方案，將有助於創造污染場址周邊地區之外部效益，透過跨域整合，也可由其他計畫支應部分污染整治所需成本，提升資金使用效率。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整（續）

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
21	評估	國立高雄海洋科技大學	整治場址環境足跡本土化評估系統建立及應用	提出一套污染土地可持續性綠色整治架構流程，並利用三合法控管作業原則，建立一套流程及層次性整治策略，另將 ASTM 準則導入此系統，且草擬出可持續性綠色指標來因應污染案場之整治規劃。成果可用以補足環保署國家溫室氣體登入平台 A-21 污染整治業之查驗規範。
22		國立臺灣大學	土壤污染潛勢篩選情境之決策工具研擬	應用分析方法降低不確定性對污染潛勢區篩選的影響，結合內梅羅指標與模擬情境，進行污染潛勢篩選，並將上述方法與系統性決策分析工具建置於地理資訊系統，已完成操作介面之使用說明。
23		國立臺灣大學	建立污染（潛勢）土地結合再生能源利用評估機制	計算農地場址之再生能源潛力與 GIS 地圖，並建置經濟與環境成本效益計算之方法論。以全臺污染農地場址總面積來估算，發展太陽能發電潛力為最高，潛力大小為太陽能>甘蔗酒精>甘藷酒精>培地茅發電；若以縣市估算污染農地發展再生能源環境效益，前三大潛力縣市為彰化縣、桃園市及臺中市，其中彰化縣不僅發電潛力居第二，其再生能源發電總環境效益亦是最高，代表該縣市發展再生能源對於環境助益也較大。
24		弘光科技大學	建置碳足跡盤查及評估程序協助綠色整治技術之決策分析研究—以農地重金屬污染場址為例	以過去完成之重金屬污染農地復育技術建置碳足跡盤查方法與計算結果，提供政府及業者綠色整治之管理決策參考。計算案例顯示不同整治工法其碳足跡之差異，另完成一個簡易計算器（excel 檔案）以提供政府及業者應用於農地重金屬污染場址之碳足跡計算。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整（續）

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
25	評估	逢甲大學	以地電阻影像探測技術推估地下水流速流向：方法建置及驗證	提出以地電阻探測技術（ERT）量測地下水流速流向之方法，ERT 具有良好之重複性、準確性及敏感性，能明顯捕捉到示蹤劑在地下水中流動所造成之電阻值變化。地下水流速流向的掌握對於地下水污染場址調查，地下水污染復育或攔截圍堵等工作之效果皆能有顯著提升。
26	底泥	國立中央大學	同時處理底泥中持久性有機污染物及汞之整合性技術開發	分別以受中石化安順場址污染之海水池底泥及河川底泥為探討對象，討論各項參數對污染物去除之相關性。另建立之活性碳再生系統，採流動床式理念設計，對吸附於活性碳之戴奧辛及五氯酚的破壞效率可達 98% 以上，對於總汞可達 99% 以上的脫除效率。透過不同的系統整合，打破過去學術研究僅針對單一系統進行探討的限制，完整評估污染物去除、尾氣處理及廢水處理等全方位解決方案。
27		國立中興大學	現地底泥整治技術研發—磁性活性碳吸附移除、電磁感熱玻璃化與粒徑分離技術研究	磁性活性碳在重金屬吸附符合擬二階動力方程式，顯示吸附速率對待吸附物質之濃度非常敏感，值得進一步探討；電磁感應加熱可達 1,450°C，且 8 種重金屬除原始底泥未檢出之鎘與汞之外，其他重金屬穩定化之安定率達 97~100%，具有極高之現地應用可行性；改良式凝膠中，過濾之凝膠已完成初步發展，證明可以針對底泥粒徑進行分離，顯示三項發展中技術均可行。三項技術皆針對局部高污染區塊或小粒徑底泥進行現地整治或分離，比目前大量使用之浚渫法更具成本效益及杜絕二次污染之優勢，且較適合本土底泥污染與水文地質條件，可供環保署技術發展與行政決策之參考。



表6.2.2-2 104年土污基金補助研究計畫成果彙整（續）

項次	主題	研究機關	計畫名稱	研究成果
28	底泥	國立中山大學新興污染物研究中心	前鎮河底泥中之環境荷爾蒙流布調查及現地加強式生物整治結合電動力法之研究	釋氧劑之注入可有效降低標的污染物濃度，其操作成本粗估約為 1,298 元/噸，具經濟可行性，故現地加強式生物整治結合電動力法之整治技術具現地整治底泥污染之潛能。此外，應用分子生物技術已篩出可於施加電場之底泥環境中降環境荷爾蒙之優勢菌種 4 株，為國內功能性之微生物菌種資料庫增添新的資料。
29		東海大學	無機新興污染物於河川底泥中之流佈調查與循環機制 - 以烏溪流域為例	針對筏子溪流域與烏溪流域中 12 個監測點之底泥重金屬與微量金屬檢測結果：筏子溪與烏溪的底泥與懸浮微粒中 Se 的主要物種為 FeSe、元素 Se 以及三甲基 Se，並且在烏溪下游的底泥中有觀察到毒性較強的四價 Se。統計結果顯示底泥中的重金屬與微量金屬元素均與有機質與無定型鐵鋁氧化物三個環境因子有緊密關係，其可能是控制重金屬與微量金屬元素在環境中累積的主要因子。
30		國立屏東科技大學	利用全底泥及孔隙水毒性鑑定評估進行二仁溪底泥相關污染物確認	利用端足目動物做為底泥生物毒性試驗物種，篩選二仁溪（ER1~ER10）及三爺溪（SY1~SY5）污染底泥進行毒性試驗，運用全底泥（whole sediment）和孔隙水（porewater）毒性鑑定評估技術描述和鑑定溪流底泥的主要毒性來源。結果顯示環境底泥及孔隙水樣品中不同類別的化合物（有機和無機）和毒性之間存在顯著相關性。建立標準毒性鑑定評估準則可作為評估生態風險及整治決策之參考。

104 年度模場試驗專案共 1 件，為 103 年度其中一件模場試驗專案之延續，其相關成果及效益分析如表 6.2.2-3。



表6.2.2-3 104年度土污基金補助模場試驗成果及效益分析

主題	研究機關	計畫名稱	研究成果及效益分析		
			成果	效益	
整治	大仁科技大學	廢機油污染場址之綠色整治與優良本土復育樹種之篩選	成果	103 年度	模場試驗場址受鋅、鉻、銅、鎳及總石油碳氫化合物之嚴重污染，以生物復育法（蚯蚓與石化分解菌）與植生復育法（白楊樹、構樹、血桐、太陽麻與田青）改善污染，在三年的試驗後發現，各復育區之TPH 濃度雖仍有高低之不規則變化，但大體上呈現降低趨勢，多數處理區都有不同比例之減量效果，而復育植物之生育調查與木本植物之生理試驗結果顯示，各類植物之生長與生理狀況正常，可以忍受並適應污染環境，皆可做為本場址之復育植物；而植體之重金屬測值指出，各類植物皆具吸收累積效果。
				104 年度	木本及草本植體重金屬測值顯示，所有復育植物都具吸收累積效果，其吸收量依序為 Zn>Cu>Cr>Ni。以所有復育植物修剪或收成植體之生質量與重金屬濃度計算其吸收移除量，藉以評析植生復育效益，結果發現總移除量為 Zn (618.1 g) >Cu (12.07 g) >Cr (11.39 g) >Ni (10.07 g)。復育植物對重金屬之移除能力，木本植物依序為白楊>血桐>構樹，而草本植物則為牛筋草>太陽麻。
			效益	103 年度	本計畫帶來之效益為整治污染場址、做為公有地整治表率、避免持續污染地下水、現地生物復育施作與現場植生復育施作等，其結果將可做為此工法現地應用之參考，使我國之土壤與地下水污染整治技術增加另一選項。
				104 年度	本計畫之執行，除產生上述污染改善之技術效益外，由於本污染場址屬縣政府公有地，因污染行為人之非法佔用與不當行為所造成之環境污染，包括煉油作業產生之煙霧與臭味，廢棄物、廢油桶、廢油與雜草衍生之髒亂，地下水污染之疑慮等困擾居民之問題，皆因本計畫之執行而獲致解決與改善，故而兼具經濟與社會影響效益。



環保署之政策規劃將以永續性整治、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 103 年度之專案成果績效統計結果發現，已有 4 件補助專案預計將其研究成果衍生相關技術共 5 項於中華民國、中國大陸、美國等申請專利中，詳如表 6.2.2-4 所示。

表 6.2.2-4 104 年研究與模場試驗專案專利申請彙整

項次	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	利用奈米零價鐵還原降解受 TNT、RDX 及 HMX 高能火炸藥污染水體及現址整治工程技術評估之研發	一種利用表面改質奈米零價鐵微粒去除 DNAPLs 含氯有機污染物處理法及其設備	中華民國
2	研究計畫	整治	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	一種利用結合奈米零價鐵粉體及地電阻顯影儀現址處理法及其設備	中華民國、美國
3	模場試驗	底泥	二仁溪污染底泥整治模場試驗計畫（第四年-鄰苯二甲酸酯塑化劑污染底泥之快速檢測與模場試驗	底泥中多溴聯苯醚物質之快速檢測方法	中華民國
4	研究計畫	底泥	底泥有機污染物生物有效性評估及應用	底泥採樣設備	中華民國（已獲得）、中華人民共和國（申請中）
5	研究計畫	整治	利用微生物呼吸試驗探討生物通氣法對柴油污染土壤復育之成效	風力驅動式生物通氣設備	中華民國
6	研究計畫	整治	利用奈米零價鐵微粒去除 DNAPLs 含氯有機污染物之技術研發及地下水污染場址整治工程評估	一種利用奈米零價鐵還原降解受火炸藥污染水體處理法及其設備	中華民國、美國



表 6.2.2-4 104 年度研究與模場試驗專案專利申請彙整 (續)

編號	類別	研究主題	計畫名稱	專利申請技術	申請國別
7	研究計畫	評估	利用鐵鋁複合金屬反應牆去除地下水污染物之廠型規模管柱測試評估計畫	可去除廢水中銅離子同時回收高純度銅金屬的方法	中華民國、美國
8	研究計畫	調查	開發可用於現場檢測重金屬之低成本紙基快篩檢測平台	一種重金屬檢驗試片與其裝備方法	中華民國
9	研究計畫	底泥	現地底泥整治技術研發—磁性活性碳吸附移除、電磁感熱玻璃化與粒徑分離技術研究	污染底泥或土壤之現址與址上玻璃化方法	中華民國
10	研究計畫	調查	重金屬監測離子交換樹脂縮時膠囊之設計研發	填裝離子交換樹脂之量測裝置及其量測方法	中華民國
11	研究計畫	整治	應用電動力技術整治雲林虎尾含鎘及鉛污染土壤之研究	以電動力法整治鎘及鉛污染土壤之系統	中華人民共和國

二、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

104 年度之研究與模場試驗專案成果發表會於臺大國際會議中心舉行，至報名截止日報名人數為 724 人次 (2 日合計)，實際 2 日會議總計 554 人次參加，第一天及第二天與會人次分別為 320 及 234 人次，經統計後之與會人次以學術界佔最多比例 (46.0%)，其次依序為產業界 (45.0%)、公務機關 (5.7%)、其他 (3.3%)。

104 年度成果發表會延續「厚植學研 碩果產業」作為活動精神，辦理方式除邀請 104 年度 31 個研究團隊進行成果發表外，活動內容以成果簡報及研究計畫成果評比之形式進行，現場亦有模型、實體儀器設備及成果樣品展示，藉此達到研究成果分享與技術交流之效益，會場內另邀請「鐵木石工作室」參加展出，運用各式的廢鐵、枯木、石材以及自然媒材集結設計出藝術風格強烈的成品，藉由藝術品展示



宣導環保教育理念，亦利用文字感染力，傳遞環境保護之重要性，辦理情形如圖 6.2.2-2 所示。

三、105 年度研究及模場試驗之申請及補助

105 年度研究與模場試驗專案調整計畫徵求之研究主題，分別為「整治」、「評估」、「預防」及「自訂」共四類，公開徵求期間共計 47 件專案申請，審查通過者共有 29 件（含 1 件放棄資格），通過率為 61.7 %，略高於 104 年度之審查通過比率（60.4%）。105 年度最終核定之專案依類別區分研究計畫共 25 件，模場試驗共 3 件；研究主題為整治 20 件及評估 8 件。104 與 105 年度研究及模場試驗專案核定件數與核定比率如表 6.2.2-5。



圖 6.2.2-2 成果發表暨研討會辦理情形



表 6.2.2-5 104 與 105 年研究及模場試驗專案件數與通過比率

年度	申請計畫	核定計畫*	核定比率
104	53 件	31 件	58 %
105	47 件	28 件	60%
統計	100 件	59 件	59%

備註*：104 及 105 年度各有 1 件計畫經審查通過後放棄計畫執行資格。

四、未來展望

環保署自 99 年起致力於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持續 5 年，為完善專案補助之作業程序及審核機制等，環保署每年持續收集相關執行問題及困難點，並逐年進行改善。有鑑於國內目前眾多農地及地下水污染場址亟需整治及改善，發展農地複合式污染整治技術及地下水創新性整治技術等本土化技術，協助解決國內污染場址整治之需求。未來持續朝向將學術與產業結合，研發成果可實際應用至現地污染整治，除精進目前之相關技術，並徵求具創新性、實場應用性等之整治技術研究，同時發展底泥污染調查整治技術及污染底泥處置利用，且為確保整治工作之有效推動，強化整治基金運用及與金融保險業連結，以提供合理之信用保證基金制度，不僅達成人才培育目標，亦提升我國土壤及地下水污染整治技術發展成效。



6.3 土地品質系列宣傳活動

為持續推動「土壤與地下水保護」議題之宣傳，將「土地品質即價值」觀念傳遞予國內民眾，建立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，於 104 年度推動「土地品質宣傳推動計畫」，並以「健康源自優質的土壤與地下水」標題貫穿議題宣傳包裝，展開一系列宣傳活動，包括：宣傳動畫製作、校園巡迴環境教育等學童教育宣傳活動；生態體驗及結合地方特色等民眾體驗宣傳活動；媒體行銷及文宣品製作等等宣傳方式，讓議題透過全面且多元化的方式接觸民眾，藉以強化「土壤與地下水保護」議題之宣傳，達到落實環境教育之任務。

一、學童教育宣傳活動

(一) 宣傳動畫製作

為提升「土壤與地下水」議題的宣傳年齡廣度，104 年度以國小中年級（3~4 年級）學童為目標閱聽者，製作 10 篇 1 分鐘國、臺語雙語音版本的宣導動畫，藉由深入淺出的主題與內容，達成拓展學童對土壤與地下水保護議題知識內容之深度。相關成果如圖 6.3-1 所示。



圖 6.3-1 議題宣傳動畫成果截圖

(二) 校園巡迴環境教育宣傳活動

有鑑於去年兒童舞台劇校園巡迴演出之活動成效，今年度以全新創作的環保署專屬環境教育兒童舞台劇「快樂森林大冒險」，進行校園巡迴環境教育活動。透過劇情的鋪陳、戲劇的感染力，與目



標學童們面對面接觸，藉此傳遞土壤與地下水保護知識，並建立正確的環境保護觀念。於 104 年 9 月起，分別至宜蘭、苗栗、嘉義、新竹、台中等縣市，完成 5 場兒童舞台劇演出。兒童舞台劇校園巡迴活動，獲得校方與學童的正面評價與喜愛，參與師生達 1,739 人，較去年參與人數 1,015 人多出 724 人。相關成果如圖 6.3-2 所示。



圖 6.3-2 兒童舞台劇校園巡迴活動成果



(三) 繪本說故事活動

為善用環保署繪本出版品資源，吸引學童及提高兒童閱讀興趣，104 年度將「小水滴哭什麼」及「小動物大偵探」兩本繪本故事，透過特別聘邀的專業講師，搭配故事角色手偶及動物布偶，以活潑生動的方式拓展繪本運用。於 9 月至 10 月期間，分別於新北市、雲林、南投 3 處偏鄉地區小學的進行活動演出，達到拓展繪本運用，與環境保護知識傳遞之多元性。相關成果如圖 6.3-3 所示。



圖 6.3-3 繪本說故事校園巡迴活動成果



南投場-大合照紀念

新北場-大合照紀念

雲林場-繪本說故事學習單回覆

新北場-繪本說故事學習單回覆

圖 6.3-3 繪本說故事校園巡迴活動成果(續)

二、民眾體驗宣傳活動

(一) 生態體驗宣傳活動

為促使一般民眾更加貼近宣傳議題，瞭解「土壤與地下水保護」的重要性，今年度將議題與農務體驗、環境生態教育結合，於104年9月5日宜蘭頭城農場，舉辦「愛土地生態體驗活動」。此次活動環保署魏國彥署長及土污基管會執行秘書馬念和執秘也一同共襄盛舉，在魏署長的帶領下，與民眾代表及活動隊輔一起上台進行「紀念服簽名」、「水稻插秧開幕儀式」及選出「環保小戰士」等具有教育意義及傳承意涵的開幕儀式，讓參與整場活動的民眾能更正



視到土壤與地下水保護的執行力及重要性。活動共創造 2 萬 4,903 人次的宣傳成效及 28 篇新聞露出紀錄。相關成果如圖 6.3-4 所示。

	
邀請民眾一同進行水稻插秧儀式	插秧儀式後合照
	
民眾下田體驗插秧活動	創意稻草人競賽活動
	
生態環境介紹	親子盆栽作物栽培
	
親子盆栽作物栽培	土壤與地下水知識問答
	
活動後頒獎典禮	民眾與舞台背板合照

圖 6.3-4 愛土地生態體驗活動成果



Great News 大成報

線上投稿
新聞總覽
本報公告
關鍵字搜尋

焦點新聞 | 影視娛樂 | 體育文化 | 消費生活 | 旅遊美食 | 宗教之旅 | 政治經濟 | 社會新聞 | 地方新聞 | 科技農業 | 大陸新聞 | 美容醫學 | 國會論壇 | 麻辣開講

即時新聞：全聯超市全網行銷策略... 全聯超市全網行銷策略... 全聯超市全網行銷策略...

政治經濟

環保署舉辦農場體驗，親近土壤感受土地美好

2015/09/04

【本報訊】9月5日環保署「愛土地生態體驗活動」，邀請上百位民眾一同捲起衣袖，踏入農田，參與友善環境的插秧體驗，感受健康的「土壤與地下水」所帶來的美好生活。「鋤禾日當午，汗滴禾下土；誰知盤中餐，粒粒皆辛苦」這琅琅上口的《憫農詩》，讓我們知道每一口優質米飯都是農夫辛苦耕耘的成果，而促成優質農作物的重要因素就是「土壤與地下水」。環保署這次與農場合作，結合一系列的生態教育活動來宣傳「土壤與地下水」議題，透過插秧體驗、環境生態教育、創意稻草人等趣味活動，讓參與民眾將土壤與地下水保護觀念深植心中。

環保署推動土壤及地下水污染預防及整治工作不遺餘力，「土壤與地下水」的品質，不僅與自然環境息息相關，更會影響農產品，直接對人體健康產生影響。為了使民眾瞭解這項重要議題，提升環境教育宣傳成效，歷年來規劃出各種趣味兼具教育的豐富宣傳方式，能夠輕易地了解保護土壤及地下水的重要性，期盼全民一起關心土壤及地下水品質，放眼未來打造乾淨、零污染的生活環境。更多詳細資訊請至「土壤及地下水污染整治網」

(<http://sgw.epa.gov.tw/public/Default.aspx>) 或上Facebook搜尋「土淨水清系列活動」粉絲團 (<https://www.facebook.com/sgwepa>)。

Back

青年日報 Youth Daily News

首頁 要聞 軍事 國際 搜奇 生活 教育 藝文 公益 運動 影劇

即時新聞 | 萬光園地

西曆：2015/11/09 農曆：乙未年9月28日 全站搜尋

基宜花東 | News MORE >

首頁 > 基宜花東 此新聞見報日：2015/9/6 字體設定：中 上一步 下一步

宜蘭百人捲袖插秧 宣誓愛護土地

環保署昨天在頭城農場舉辦「愛土地生態體驗活動」，環保署長魏國彥等人一起揮下希望秧苗，宣誓愛護土地。(記者林慧珊攝)

記者林慧珊 / 宜蘭報導

生態體驗活動後媒體報導

圖 6.3-4 愛土地生態體驗活動成果(續)



圖 6.3-4 愛土地生態體驗活動成果(續)

(二) 結合地方特色宣傳活動

為擴展地方縣市民眾對於「土壤與地下水保護」議題的熟悉度，自 103 年度開始，環保署透過深入高知名度且與議題具連結度之縣市，參與地方文化特色活動。藉由展示攤位設置與活動設計，向地方民眾宣傳議題，讓更多地方民眾接觸「土壤與地下水保護」觀念。於 104 年 8 月 27 日的「雞籠中元祭」、9 月 18 日至 9 月 20 日的「桃園土地公文化節」，以及 11 月 14 日至 11 月 15 日的「彰化二水跑水節」，104 年度共參與 3 場地方縣市活動進行宣傳，參與民眾及宣傳效益總計達 3,778 人次，較預期效益高出 3,178 人次，達到議題拓展效益之最大化。相關成果如圖 6.3-5 所示。



基隆場-場地佈置及準備



基隆場-民眾參與簽到單



基隆場-參與粉絲團活動民眾

圖 6.3-5 結合地方宣傳活動成果



圖 6.3-5 結合地方宣傳活動成果(續)



桃園場-參與攤位活動民眾

圖 6.3-5 結合地方宣傳活動成果(續)



三、媒體行銷

(一) 媒體露出

為使「土壤與地下水保護」議題能有效拓展宣傳廣度，今年度以大眾運輸交通媒體廣告方式，於 104 年 10 月份透過客運車體廣告、客運車內廣告、鐵路廣告、轉運站點廣告、公車側體廣告等，刊登為期一個月之廣告，總計創造了 931 萬 5,675 人次瀏覽效益(如表 6.1-4 所示)，使議題觸及全國，並提昇議題之宣傳廣度。相關成果如表 6.3-1、表 6.3-2、表 6.3-3、圖 6.3-6 所示。

表 6.3-1 客運廣告路線

項次	媒體通路	總數	刊期/月	站點名稱	數量/台	備註
1	客運車體廣告	30	1	基隆	6	車輛行經點位以分布全國為主
				臺北西 B	10	
				臺北轉運站	3	
				桃園	3	
				臺中	3	
				高雄	5	
2	客運車內廣告	25	1	基隆	5	
				臺北西 B	10	
				臺中	5	
				高雄	5	

表 6.3-2 臺鐵廣告路線

項次	路線	主要停靠站	站數
1	西線	七堵、松山、臺北、板橋、桃園、中壢、新竹、臺中、彰化、嘉義、臺南、高雄	12
2	北迴線	八堵、瑞芳、福隆、頭城、礁溪、宜蘭、羅東、蘇澳	8
3	花東/南迴線	花蓮、吉安、壽豐、瑞穗、玉里、池上、關山、臺東、知本、屏東、鳳山	11



表 6.3-3 公車廣告路線

路線	車側 (滿版)	起迄站	行經 區域	捷運站
232 (正/副 線)	8	蘆洲- 松山車站	蘆洲區 三重區 萬華區 中正區 大安區 松山區	<p>正線： 捷運蘆洲站、捷運徐匯中學站、捷運西門站、臺北車站、捷運善導寺站、捷運忠孝復興站、捷運忠孝敦化站、捷運國父紀念館站、捷運市政府站、捷運永春站</p> <p>副線： 捷運徐匯中學站、捷運三和國中站、捷運菜寮站、臺北車站、捷運善導寺站、捷運忠孝復興站、捷運忠孝敦化站、捷運國父紀念館站、捷運市政府站、捷運永春站，共 20 站</p>
265	4	土城-行政 院(板橋-行 政院)	土城區 板橋區 萬華區 中正區	南雅站、西門站、龍山寺、善導寺、臺北車站，共 5 站

表 6.3-4 媒體露出宣傳總效益

項次	媒體露出項目	網站瀏覽量/觸及人次
1	客運車體廣告刊登	172,290 人次
2	客運車內廣告刊登	96,000 人次
3	鐵路廣告刊登	6,704,880 人次
4	轉運站點廣告刊登	1,965,535 人次
5	公車側體廣告刊登	376,970 人次
媒體露出宣傳觸及人次總計：9,315,675 人次		



圖 6.3-6 媒體上刊照 (媒體露出)

(二) 異業合作

為了使「土壤與地下水保護」議題資訊能透過與不同的業種、業態合作，創造「1+1>2」之成效。104 年度與東森房屋全國 310 家門市、臺東原生應用植物園 2 家門市、國立臺灣科學教育館以及臺鐵鐵路全國 131 個站點等，共協助張貼 444 張議題宣傳海報，議



題宣傳廣度觸及至全國民眾，達成土壤與地下水議題宣傳之效益。相關成果如表 6.3-5、圖 6.3-7 所示。

表 6.3-5 異業合作項目

合作單位	合作項目	執行時間	數量
東森房屋	全國 310 家門市張貼宣傳議題海報	自 10/28 日起張貼為期至少一個月的宣傳海報，並依各門市自行決定下刊日期。	310 張
臺東原生應用植物園	臺東 2 家門市張貼宣傳議題海報	11/1~11/30 日，海報張貼一個月。	2 張
國立臺灣科學教育館	於館內刊登活動文字跑馬燈，及議題海報張貼	8/8~8/14 日宣傳活動訊息文字跑馬燈。 10/22~28 日張貼海報	1 張
臺鐵鐵路	全國 131 個站點	11/1~11/30 日，海報張貼一個月	131 張



圖 6.3-7 媒體上刊照 (異業合作)



(三) 公益託播

運用 30 秒廣告說明「不動產不應隨意與來路不明的人士進行買賣、承租」資訊，並透過臺視、華視、民視、中視、原視共五家電視臺，分別進行為期 1 個月(自 104 年 6 月 1 日至 6 月 30 日止)的公益託播，計播放 124 檔次。相關成果如表 6.3-6 所示。

表 6.3-6 公益託播上刊列表

項次	頻道名稱	檔數	備註
1	臺視	20	起訖日 104/06/01~06/30
2	華視	40	起訖日 104/06/01~06/30
3	民視	48	起訖日 104/06/01~06/30
4	中視	15	起訖日 104/06/01~06/30

(四) FACEBOOK 粉絲團經營

為保持對土壤與地下水有興趣民眾之訊息傳播管道，並吸收更多對本議題有興趣之民眾成為粉絲，「土淨水清系列活動 Facebook 粉絲專頁」，持續透過「土壤與地下水訊息」貼文露出、主題式動畫角色圖像設計、舉辦網路活動、與粉絲互動等經營，維持粉絲黏著度及營造議題的曝光度。統計至 104 年 12 月 31 日止，粉絲團人數更突破 9,000 人以上之大關。相關成果如表 6.3-7、圖 6.3-8 所示。



表 6.3-7 粉絲團網路活動效益統計

項次	活動名稱	時間	粉絲按讚數增加（數量）
1	暑期第一波活動	7/8~7/17	670 個
2	暑期第二波活動	8/3~8/14	113 個
3	暑期第三波活動	8/26~8/31	77 個
4	開學第一波活動	9/8~9/16	283 個
5	中秋節抽獎活動	9/21~9/30	103 個
6	2016 電子月曆桌布 分享活動	10/26~11/4	253 個
總計增加至少 1,499 按讚數			



圖 6.3-8 網路活動宣傳成果



實體活動後成果花絮分享及粉絲留言互動



FB 各式動畫角色人物主題設計

圖 6.3-8 網路活動宣傳成果(續)



四、媒體及活動宣傳效益

正確環境教育之建立、觀念之落實，是需由淺至深、細細堆疊的長時間工作而成。為持續呼籲民眾關心與重視土壤與地下水保護的議題，綜合上述介紹，透過「學童教育宣傳活動」、「民眾體驗宣傳活動」、「媒體行銷」等執行項目，本次計畫活動與媒體宣傳效益，共露出 30 篇媒體報導，並創造 1,626 萬 3,677 接觸人次。相關成果如表 6.3-8 所示。

表 6.3-8 活動與媒體宣傳效益統計

項次	活動項目	場次	接觸人次
活動接觸人次	兒童舞台劇環境教育宣傳活動	5 場	1,739 人次
	繪本說故事宣傳活動	3 場	81 人次
	愛土地生態體驗宣傳活動	1 場	3,146 人次
	雞籠中元祭	1 場	440 人次
	桃園土地公文化節	1 場	1,500 人次
	彰化二水跑水節	1 場	1,838 人次
媒體露出宣傳觸及人次	Facebook 粉絲團	218,283 人次	
	愛土地生態體驗活動報名網站	13,888 人次	
	客運車體廣告刊登	172,290 人次	
	客運車內廣告刊登	96,000 人次	
	鐵路廣告刊登	6,704,880 人次	
	轉運站點廣告刊登	1,965,535 人次	
	公車側體廣告刊登	376,970 人次	
	公益託播宣傳效益	6,707,087 人次	
活動與媒體露出宣傳接觸人次總計：16,263,677 人次			



6.4 教育訓練與人才培育

環保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，除舉辦多場各類型之教育訓練外，並舉辦研商會、說明會、講習會等；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。以下介紹 104 年度所辦之重要活動：

一、 104 年度土壤及地下水污染整治種子人才培訓營

為達成使學子能更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 年起環保署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，提升國內產學發展與人才培育。鑒於歷屆辦理經驗，考量學員在專業學識、在學年級、就業急迫性等差異，本（104）年度種子人才培訓營分為初階班與進階班，初階班於 104 年 8 月 18 日至 8 月 20 日假新北市救國團金山青年活動中心辦理；進階班於 104 年 7 月 1 日至 7 月 3 日假臺中市翔園會館辦理。

初階班主要提供尚未完整具備環境污染等知識背景之學員，使其初步瞭解土壤及地下水污染整治之內容，並藉由較基礎之課程內容及現場實作示範，引發學員對土壤及地下水環境相關產業興趣，進而在未來修課選擇上，明白自己可以如何安排規劃，並能提早為畢業後就業方向進行預備。課程內容主要以認識土壤及地下水、環境污染概論、土壤及地下水調查工具介紹為主要核心課程，分為室內課程、戶外課程及課間活動三大部分，活動辦理情形如圖 6.4 -1 所示。



進階班課程規劃係參考自環保署 103 年度種子人才培訓營執行經驗，提供已具備土壤及地下水專業課程知識之學員有更深入瞭解土壤及地下水產業之機會，提升學員整合規劃能力，增進對自身論文研究議題之掌握程度，並瞭解產業界發展情況，提早為畢業後就業方向進行準備。課程內容主要以污染調查規劃方法與評估、採樣及檢測分析概述、環境鑑識與地球物理調查技術及現地採樣及調查操作為主要核心課程，分為室內課程與戶外課程，活動辦理情形如圖 6.4-2 所示。

本次活動共邀請臺北市環保局、宜蘭縣環保局、高雄市環保局、臺灣大學、交通大學、中興大學、中興工程顧問社、傑美工程顧問公司與業興環境科技公司等單位參與，提供專業知識與實務經驗分享，並透過小組討論及分組競賽活動，激發學員獨立思考與組織能理，提升全方位之專業知識與技能。



圖 6.4-1 104 年度種子人才培訓營初階班辦理情形



圖 6.4-2 104 年度種子人才培訓營進階班辦理情形



二、 104 年度土壤及地下水資訊管理系統操作說明會

土壤及地下水資訊管理系統（以下簡稱 SGM）操作說明會之目的，係利於使用者得以順利操作系統，進行相關建檔、查詢等行政輔助工作，以達事半功倍之效。共辦理五場次土壤及地下水資訊系統及相關業務說明會，會議成果摘要如下：

於 104 年 3 月 11 日至 3 月 13 日舉辦，地點分別於臺北、嘉義及高雄辦理三場說明會，出席單位共有土污基管會、縣市環保局及環保局委辦廠商，會議課程內容分別以場址、公文、考評、監測井、緊急應變通報與回覆及工業區備查等 SGM 子系統進行基本操作說明，幫含系統資料說明、操作說明、線上操作示範及使用者線上實際操作系統等。

另於 104 年 7 月 13 日及 7 月 20 日分別於高雄市及臺北市完成另外兩場說明會，出席單位共有土污基管會、縣市環保局及環保局委辦廠商，會議課程內容分別以場址列管系統、計畫系統、監測井系統、緊急應變通報與回覆、工業區備查系統、地理資訊系統（以下簡稱 GIS）及行動巡查系統（以下簡稱 MDS）等系統功能進行基本操作說明，包括系統資料說明、操作說明、線上操作示範及使用者線上實際操作系統等。

各場次說明會於最後安排各級環保機關提出問題與討論，以確保使用者了解各項功能之操作，會議情形如圖 6.4-3。五場次土壤及地下水資訊管理系統操作說明會共計超過 150 人參與，會議中相關資料於會後已放置土壤及地下水資訊管理系統之「資訊交流平台」中「教育訓練專區」，供相關單位參考。



圖 6.4-3 土壤及地下水資訊管理系統操作說明會辦理情形



三、 104 年底泥法規及管理研習會

針對水體目的事業主管機關部分已業於 104 年 5 月 22、26、28 日及 6 月 1 日分別於臺北、臺中、高雄及臺北偕同工研院底泥申報教育訓練辦理 1 場次研習會，有關針對水體目的事業主管機關之底泥法規及管理研習會紀實如下：（如表 6.4-1 及圖 6.4-4）

表 6.4-1 104 年底泥法規及管理研習會

時間	地點
104 年 5 月 22 日	國立臺北大學資訊大樓 C2F02 教室
104 年 5 月 26 日	恆逸臺中教育訓練中心
104 年 5 月 28 日	中國文化大學推廣教育部高雄教育中心
104 年 6 月 1 日	國立臺北大學資訊大樓 C2F02 教室
目的	自 99 年 2 月 3 日環保署修正土污法將底泥納入管制後，陸續已分別發布「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」（101 年 1 月 4 日）、「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）。為使相關主管機關及管理單位瞭解底泥法規、採樣及相關管理方案擬定，特辦理教育訓練，以完善瞭解底泥管理體制。



圖 6.4-4 「104 年底泥法規及管理研習會」辦理情形



四、土壤及地下水污染整治費徵收法規宣導說明會

因應整治費收費辦法於 100 年 3 月 7 日修正，自 100 年 7 月 1 日起施行，為使繳費人更瞭解收費辦法修正後之擴大費基、費率調整、出口退費、獎勵優惠退費及調整起徵值等內容，並配合實務執行案件說明，共辦理 8 場次「土壤及地下水污染整治費徵收法規宣導說明會」，如表 6.4-2，會議成果摘要如下：

於 104 年 3 月分別於新北市、臺北市、桃園市、臺中市、彰化縣、臺南市、高雄市及宜蘭市辦理，會中說明收費辦法內容、申報流程、常見問題、現場稽核常見異常及缺失情形介紹等，並與繳費人交換意見，會議情形如圖 6.4-5，超過 1,800 人參與，整體滿意度超過 70%，會議中相關資料及提問意見回覆於會後已放置土壤及地下水污染整治費網路申報及查詢系統「活動訊息」，供相關單位參考。



表 6.4-2 104 年度教育訓練及訓練相關會議表

訓練課程名稱	訓練日期	總場次	總人數	活動性質	辦理對象
土壤及地下水污染整治費徵收法規宣導說明會	104/03/03 104/03/06 104/03/10 104/03/13 104/03/17 104/03/19 104/03/23 104/03/26	8	1,835	法規說明會	對象為整治費申報繳納業者



臺北場（集思臺大會議中心蘇格拉底廳）與會情形



臺中場（中科管理局 101 會議室）與會情形



臺南場（經濟部南臺灣創新園區國際會議廳）與會情形



高雄場（國立科學工藝博物館南館演講廳）與會情形

圖 6.4-5 土壤及地下水污染整治費徵收法規宣導說明會辦理情形



五、2015 年兩岸土壤地下水及底泥環境保護研討會

為加強兩岸在土壤、地下水及底泥環境修復領域之合作與交流，於 104 年 1 月 19 日至 20 日舉辦「2015 年兩岸土壤地下水及底泥環境保護研討會」暨環保交流相關活動（如圖 6.4-6），對於因應土壤、地下水及底泥污染整治領域更應積極展開合作與交流，共同探討解決方案，並探求彼此互補優勢，推動去污保育護生態之環保目標。藉此凝聚兩岸智慧，促進兩岸共同追求永續發展之目標。

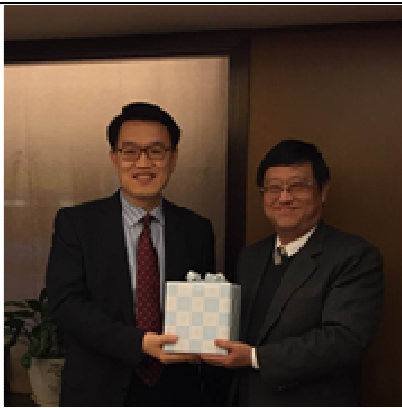
邀請了國內 25 名專家學者、各縣市環保局及國內土壤地下水及底泥相關企業廠商共同參與。此次研討會，我國代表共 12 篇學術報告，提出國內土壤及地下水修復技術及實際案例，陸方共 12 位專家代表，共 8 篇學術報告，針對中國大陸土壤整治相關法規制度、廢棄物現況、污染場址整治現況及相關技術。

此次研討會透過產官學界之專家學者積極參與，進行土壤、底泥及地下水等專業領域之學術交流，進一步瞭解目前中國大陸已意識到土壤及地下水之間污染關聯係密不可分，惟其對於區域性地下水污染監測或污染場地地下水調查尚未全面展開，我國可藉由本次研討會拓寬雙方交流機會，展現我國於環境保護領域之實力成就，以利為未來兩岸環保協議爭取助益，並促進雙方產業界及學術界合作與交流。

截至 104 年 12 月底止，已協助臺灣土壤及地下水環境保護協會與中國大陸相關科研機構完成 18 場次 77 人次之交流活動，介紹我國土壤及地下水污染管理模式和整治技術，推廣國內污染場址整治實務經驗與作法，藉以協助我國環保產業拓展大陸市場。



「2015年兩岸土壤地下水及底泥環境保護研討會」與會人員合影



雙方贈禮-張子敬副署長及中國環境科學學會趙英民副理事長



研討會參與現況



時任臺灣土壤及地下水環境保護協會
蔡鴻德常務理事專題演講



中國環境科學學會
趙英民副理事長專題演講

圖 6.4-6 2015年兩岸土壤地下水及底泥環境保護研討會



6.5 績效考評作業

104 年度之績效考評整體架構區分為全國共通性業務、業務評鑑及平時查核、自訂權重項目與綜合評量四大項，共包含 63 項評量指標，其中包含 16% 之主觀評分，其餘 84% 為可量化之數據對地方環保局之土壤與地下水業務執行績效進行評量，其考評架構如圖 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。

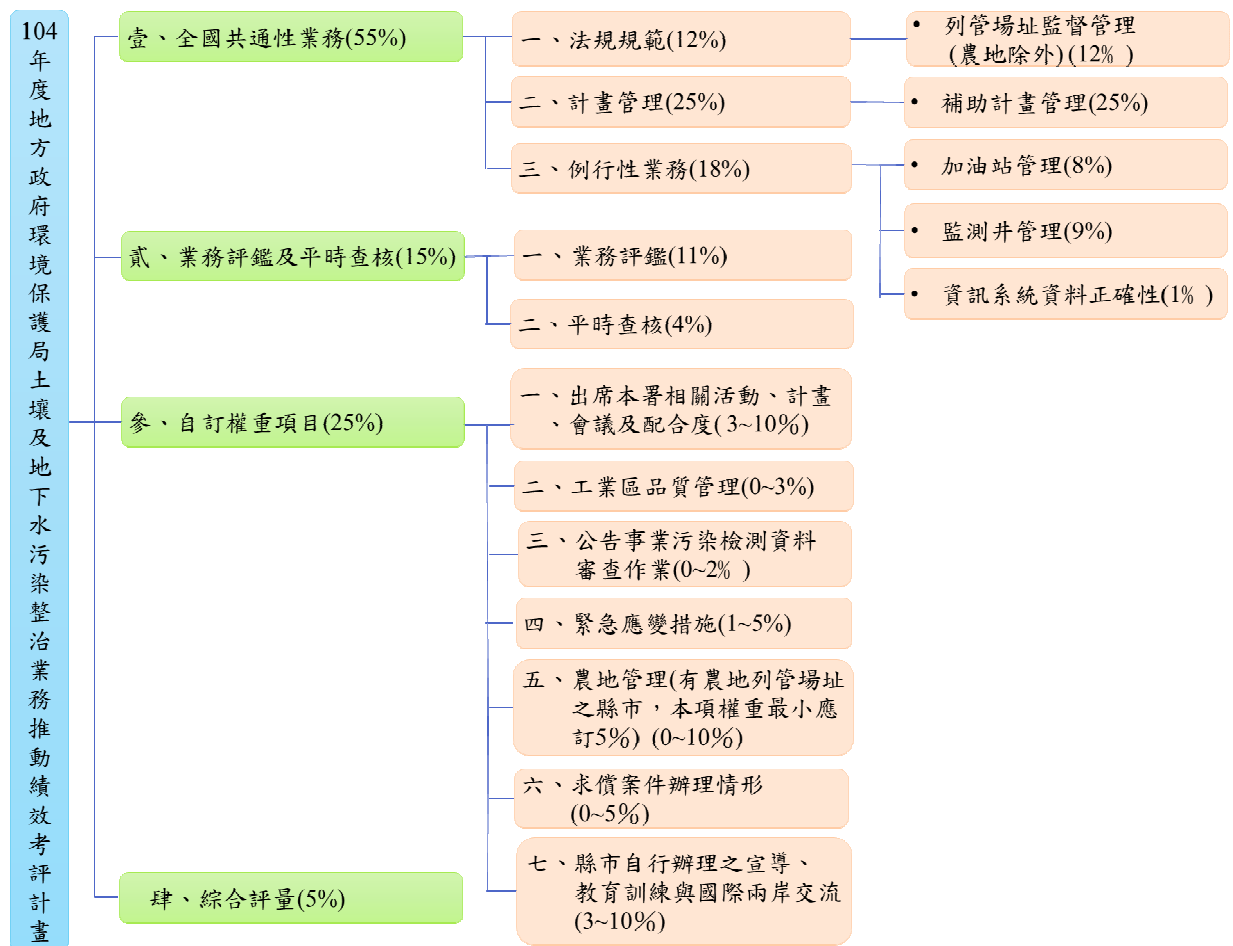


圖 6.5-1 104 年績效考評架構



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，因此環保署依據各縣市投入人力、補助經費額度、農地污染場址數量、工廠及其他污染場址數量、轄內加油站數量、監測井數量、緊急應變案發生數量、停耕補償與剷除銷燬案件數、指定公告事業土地移轉及事業變更申請數量、基金求償案件數量等因子，將全國 22 個地方環保局分為三組進行考評，以提高競比公平性。第 1 組及第 2 組屬於業務推動負荷較高或高污染潛勢區域較多之縣市，第 3 組則屬於業務負荷則相對較輕，或相對轄區內較無高污染潛勢區域之縣市。彙整得出分組結果，如表 6.5-1 所示。

與去（103）年相較，本年度管考方式主要有三大變更：

- （一）農地類型場址指標項目調整
- （二）業務評鑑結合例行性補助計畫辦理
- （三）新增資訊系統資料正確性項目

為加強農地污染類型場址之控管，本年度考評指標特調整農地管理項目至自訂權重，並限制有農地污染類型場址縣市於此項之最低配分。業務評鑑之辦理方式，改為結合例行性補助計畫之審查，以求評鑑委員能將對縣市業務的建議列入次（105）年度補助項目之必要性

表 6.5-1 104 年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、嘉義縣、屏東縣
第 3 組	基隆市、臺北市、嘉義市、花蓮縣、臺東縣、連江縣、金門縣、澎湖縣



考量。另為詳實 SGM 系統中資料之完整性，亦新增資訊系統資料正確性項目，抽查各縣市列管場址登載之完備性，以建立確實之土壤及地下水污染管制資料庫。

此外，佔年度考評總成績 11% 之業務評鑑，包含第壹部分之 103 年度業務執行成果說明（8%）、第貳部分之 104 及 105 年度工作規劃說明（3%）及簡報者及問題答詢時程掌控（扣分制，0.5%）等。辦理方式為由國內專家學者及機關代表組成之評鑑小組（每組 5 名委員），分別對三組受評單位進行評鑑。由評鑑小組透過受評單位書面資料、簡報、與環保局之詢答，了解各縣市對於業務熟悉度及監督管理能力，給予評分。評分重點包含轄區業務之特色、業務主軸、積極管理作為、成果優勢、未來規劃，以及土污基金補助經費之規劃與運用情形。而簡報中之第貳部分包含了縣市環保局於 105 年度之例行性補助計畫工作計畫書，以求委員能對補助計畫提供有效建議並進行經費核定。業務評鑑過程如圖 6.5-2 所示。



圖 6.5-2 業務評鑑過程



經各項考評指標項目評比後，本年度選出三組特優縣市各 1 名、優等縣市各 3 名，共計 12 縣市獲得優等以上之殊榮，得獎名單如表 6.5-2 所示。

環保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，特召開「104 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「104 年度地方環境保護機關績效考評指標、評分標準及權重表」。

表 6.5-2 104 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	高雄市
	優等	臺南市
		新北市
		彰化市
第 2 組	特優	嘉義縣
	優等	宜蘭縣
		苗栗縣
		屏東縣
第 3 組	特優	臺北市
	優等	臺東縣
		花蓮市
		基隆市



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、緊急應變措施等，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工作的範圍更加全面。因此，環保署將持續秉持負責的態度，不僅要將過去的成果逐一累積，未來更積極推動環保業務，為臺灣的環保工作盡一份心力。擬定未來工作發展重點如下：

一、落實底泥管理

99年底泥管理納入土污法之後，後續配套措施包含特定水體目的事業主管機關應定期檢測底泥及申報備查陸續上路，將於107年底前完成第一次的檢測。透過特定水體底泥的檢測資訊，預期高污染底泥潛勢地區將會透過定期檢測而逐步掌握，故未來關於底泥的細密調查技術、污染評估方式、底泥污染整治技術等配套措施為發展重點。未來將與各部會共同合作，針對水體的使用用途，搭配評估底泥污染潛勢，共同推動水體底泥管理及用水安全。

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，99年起已改為以農田水利會灌溉水的方式並且透過量化評分機制，篩選及評估出高污染潛勢區域，逐年分階段依據潛勢高低，逐步進行系統性調



查工作。亦即將調查策略由網格式地毯式調查方式，轉變為系統性污染潛勢的判定。

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，由傳統的個案調查方式，漸次提升至系統效率化的篩選，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地球物理探測，以效率化的行政管理方式，讓有限資源發揮最大效益。

四、滾動式檢討收費辦法，建構合理與財務永續之收支運作

持續滾動式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，務求開源節流，有效運用基金，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

臺灣地下水環境品質之背景與現況將成為國土規劃與開發評估之重要基礎，為達到資料共享與增值運用之目標，規劃以資源管理與資訊整合為管理重點，並推動各項重點工作，包括建構地下水水質潛勢與品質指標、研擬場置性監測井妥善管理方案、落實跨單位地下水監測資訊整合、探討地下水氮類地化反應與循環，同時滿足國內地下水資源供給與使用層面之需求，以達到地下水環境資源永續管理之目標。



六、提升調查及整治技術

藉由樹芯分析、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系統

土壤及地下水污染整治業務近年所發展的資訊管理系統，以結合雲端運算及行動裝置，將現場調查由手持裝置，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履歷相關資訊，作為土地使用參考依據，活化土地資源。

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；本土化戴奧辛生物篩測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

土污基管會推動業務多年，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，期望質與量都能滿足產業發展的要求。



十、持續建立可應用於我國之污染鑑識技術

- (一) 加油站開放民營後，油品市場自由競爭激烈，加油站經營主體或使用油品供應源更換頻繁，往往當油品洩漏污染事件發生時，其造成污染問題之責任歸屬，難以釐清。故環保署委託專業團隊（台灣中油股份有限公司）發展應用環境法醫技術，建立柴油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」4 大項目，藉由污染場址之油品檢測分析之圖譜，判別污染物來源，作為污染行為人與責任歸屬之參考依據。
- (二) 建立含氯碳氫化合物穩定同位素鑑識技術，同時提升國內分析技術，結合污染鑑識與場址調查評估工作，建置污染來源明確認定參考準則，強化污染行為與責任歸屬之認定能力。

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。故未來環保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、建置風險評估平台

環保署歷年來持續推動多項與風險評估相關工作，並逐步建置搭配使用之系統工具，有必要規劃一整合性資訊平台，將已建置之風險



評估系統，以及規劃階段之風險圖像、風險小組、生態風險評估資訊等系統資料，整合至風險分析平台進行加值應用。依據風險評估相關計畫成果與整體風險分析發展架構，將風險分析資訊平台分為風險資訊、風險評估工具、參數資料庫、風險小組審查、技術文件、相關法規、相關網站等七個專區。

十三、全方位運作中工廠管理策略

面對工廠運作可能潛藏污染問題(尤其是工業區外之環境風險脆弱度較高之工廠聚落應優先關注)，有效緝察對於嚇阻不法更具成效，大幅提高業者主動守法的意願，維護永續潔淨的環境品質。納入各種產業、製程有可能造成環境污染的工廠，優先掌握高地下水污染潛勢製程或設施，運作毒性高，易於地下環境擴散原物料及廢棄物成分的工廠名單，持續執行主動性稽查；調查結果能讓污染行為人及早發現污染，最後回饋並推動運作中高污染潛勢工廠自主管理監測之策略；產業快速，化學品研發日新月異，伴隨調查，持續加強產業製程新興化合物調查資訊之蒐集。透過累積蒐集環境中新興化合物的資料，掌握於土壤及地下水環境流佈之新興化合物，以供未來污染管制標準修訂之參考，以逐步邁向污染預防、自主管理及永續經驗的理想。



7.2 未來規劃及推動目標

土污法自 89 年公布施行至今已邁入第 16 個年頭，環保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，辦理多場次的國際性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。環保署秉持任重道遠的積極態度，除將過去累積的技術及成果加以本土化，更協助國內土壤與地下水相關產業拓展海外市場。為此，環保署擬定 10 項未來工作發展重點：

一、推動事業檢測申報制度

目前積極規劃以線上申報方式辦理、持續推動第 3 批公告事業管制，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。

藉由「土壤污染評估調查人員管理辦法」修正公告，落實評估調查人員制度、導入查核及評鑑機制及到職訓練與在職訓練，落實評估調查人員之查核與管理作業，以提升評估調查執行品質。

二、污染土壤離場管理制度推動目標

完善污染土壤離場管理制度，掌握流向並確保妥善處理。

- (一) 持續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) 持續辦理業者申設污染土壤離場處理/再利用設施之許可審查作業。



- (三) 持續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) 持續針對再製產品現有技術進行調查與研究，訂定我國污染土壤離場資源化產品管理技術與規範。
- (五) 評估土方交換平台及設置處理後土方資源收容交換中心之可行性，擴大污染土壤離場再利用之通路。

三、進行土壤及地下水污染調查工作

- (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) 完成全國含氯高污染潛勢運作工廠調查，調查比率達 66.4%。
含氯計畫五期共執行 343 家具高潛勢污染製程的工廠現場勘查，並依據系統性篩選機制，執行 119 家工廠污染調查作業，從中查證確認 79 家土壤及/或地下水超過污染管制標準；調查結果已移交地方環保局依法進行後續管制。有鑑於含氯計畫(4、5期)歸納發現因重金屬、總石油碳氫化合物等造成污染的工廠隨逐期調查而比例提高，故主動性調查及稽查計畫不再限制以含氯有機溶劑為調查主軸，納入各種產業、製程有可能造成環境污染的工廠，持續執行主動性稽查。
- (四) 完成全國 2,711 個加油站土壤及地下水調查，調查比率達 100%。

四、落實工業區分級管理

持續推動工業區分級燈號預警管理制度，除針對現行編定工業區所分級 33 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 28 處黃燈及 83 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。另擴大工業用地管制範圍，納入非編定工業區蒐集轄管開發現況，並依據篩選條件選取工業區辦理場址環境評估工作，以建立品質管理方式，並逐步納入備查作業辦法及分級燈號管理範疇。

五、推動污染土地再利用制度

- (一) 召開跨部會協商會議，確認執行流程之可行性。
- (二) 製作手冊，搭配說明會辦理，以使大眾瞭解污染土地再利用規範及執行流程。
- (三) 研議污染土地估價指引規範，完善污染土地估價機制。
- (四) 篩選場址，結合開發、風險評估、風險溝通及經濟等策略，協助地方環保機關進行污染場址規劃及評估，以推動污染土地再利用制度，加強污染土地再利用之意願。
- (五) 建置擴充污染土地再利用資訊平台內容，以利污染土地再利用制度推動配合上線。

六、土壤及地下水健康風險圖像之發展

- (一) 結合現行土壤及地下水之健康風險評估方法與地理資訊系統，完成我國土壤及地下水健康風險圖像建置之架構與方法。
- (二) 研擬我國土壤及地下水之健康風險圖像分析與展示資訊平台架構與階段性功能開發規劃，並完成平台功能建置，以作為污染場址管理與提升風險溝通成效之工具。
- (三) 規劃土壤及地下水健康風險圖像運用與決策支援功能，並完成建置不同目的之決策支援主題模組。
- (四) 將風險評估、風險管理及風險溝通等三層次整合，提供主管機關或責任主體作為決策參考依據。



七、擴大產研投入整治工作

- (一) 了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。

八、強化地下水環境資料整合與應用，研擬地下水水質潛勢與品質指標與持續探討國內地下水氮氮背景水質議題成因

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，針對地下水環境資料整合，將推動跨單位資訊整合，辦理資料E化及格式標準化等工作，同時考量用水需求與產業發展，建立地下水品質潛勢，作為後續施政參考。為增加全國地下水水質潛勢分布掌握度，將繪製不同用水類型之地下水品質地圖，作為支援決策及跨部會協商參考。並探討背景水質成因，研析農業區內施肥行為對於地下水氮類循環之影響，選定區域調查地下水氮氮之自然與人為來源，評析濃度持續上升成因。

九、掌握高污染產業製程工廠，推動運作中高污染潛勢工廠自主管理監測之策略

未來將強化運作中高污染潛勢產業製程工廠污染發現之歷程，構建未來可從潛勢分析、調查作業、公告列管、整治改善、解除列管及



持續監測等程序之串聯，提升相關資料的解析效率，了解高潛勢工廠資料現況與推估未來可能污染情形，期能達到狀況掌握、預警與決策支援之目的。

十、持續推動國際交流

宣傳我國環保產業形象，提升國際能見度，除加強簽署東南亞地區國家之土壤及地下水合作協定或備忘錄，並持續推動國際交流工作。



附件 104 年度大事紀

日期	大事紀
104 年 1 月 19 至 20 日	舉辦「2015 年兩岸土壤地下水及底泥環境保護研討會暨環保相關交流活動」
104 年 1 月 26 日	召開「土壤及地下水污染整治基金管理會第 45 次委員會議」
104 年 2 月 4 日	訂定「行政院環境保護署核付潛在污染責任人支出費用作業要點」
104 年 3 月 27 日	修正「行政院環境保護署補助地方環保機關辦理土壤及地下水污染調查查證與評估工作作業要點」
104 年 4 月 14 日	召開「土壤及地下水污染整治基金管理會第 46 次委員會議」
104 年 4 月 15 日	公告高雄市和益化學工業股份有限公司林園廠土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 4 月 27 日	公告桃園市錦明實業股份有限公司土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 4 月 30 日	公告新竹縣華淵電機工業股份有限公司土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 5 月 5 日	舉行「103 年度地方環保機關土壤及地下水績效考評頒獎」
104 年 5 月 7 日	公告桃園市彙呈股份有限公司土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 6 月 2 日	公告彰化縣強新電工股份有限公司土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 7 月 14 日	召開「土壤及地下水污染整治基金管理會第 47 次委員會議」
104 年 9 月 3 日	公告苗栗縣虹銘股份有限公司土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 9 月 5 日	舉辦「愛土地生態體驗活動」，魏國彥署長和上百位熱愛土地關心「土壤及地下水健康」的民眾，共同參與插秧農務體驗
104 年 9 月 7 日	公告嘉義市遠東機械工業股份有限公司新厝廠土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 11 月 2 日	辦理「臺韓土壤及地下水環境保護領域合作備忘錄第 6 次指導委員會議」、「臺韓污染場址整治技術論壇」及褐地再利用參訪等系列活動
104 年 11 月 5 日	公告彰化縣慶川企業社土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 11 月 9 日	公告新竹縣新竹縣湖口鄉竹九段 0059、0060、0061、0062、0065、0066、0077、0080、0081 及 0084 地號(台亞湖口北上加油站)土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 11 月 10 日	公告彰化縣浚達股份有限公司土地為土壤及地下水污染整治場址



日期	大事紀
104 年 11 月 11 日	公告南投縣南投市林子段南崗小段 270 地號土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 11 月 26 日	辦理「104 年土壤及地下水污染整治基金補助研究及模場試驗成果發表會」
104 年 11 月 30 日	公告高雄市台亞岡山交流道加油站土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 12 月 2 日	公告臺南市育昇加油站土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 12 月 3 日	公告彰化縣志成五金工廠土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 12 月 4 日	公告臺中市臺中市豐原區翁明段 249、250(部分)、282 地號(原興國鍊鋼股份有限公司)土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 12 月 7 日	舉辦「亞太土壤及地下水污染整治工作小組」第 6 次事務會議
104 年 12 月 8 日	舉辦「2015 地下水污染之調查與監測國際講習會」
104 年 12 月 24 日	公告彰化縣峻清企業社土地為土壤及地下水污染整治場址
104 年 12 月 31 日	公告桃園市東陽實業廠股份有限公司觀音廠土地為土壤及地下水污染整治場址

總編輯：賴瑩瑩

副總編輯：陳峻明、倪炳雄

發行編輯：何建仁、蔡國聖、陳以新、周仁申

發行單位：土壤及地下水污染整治基金管理會

地址：臺北市延平南路110號12樓 / 電話：02-2383-2389

網址：<http://sgw.epa.gov.tw/public/>

民國105年12月發行