



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河流域、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
雲林	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



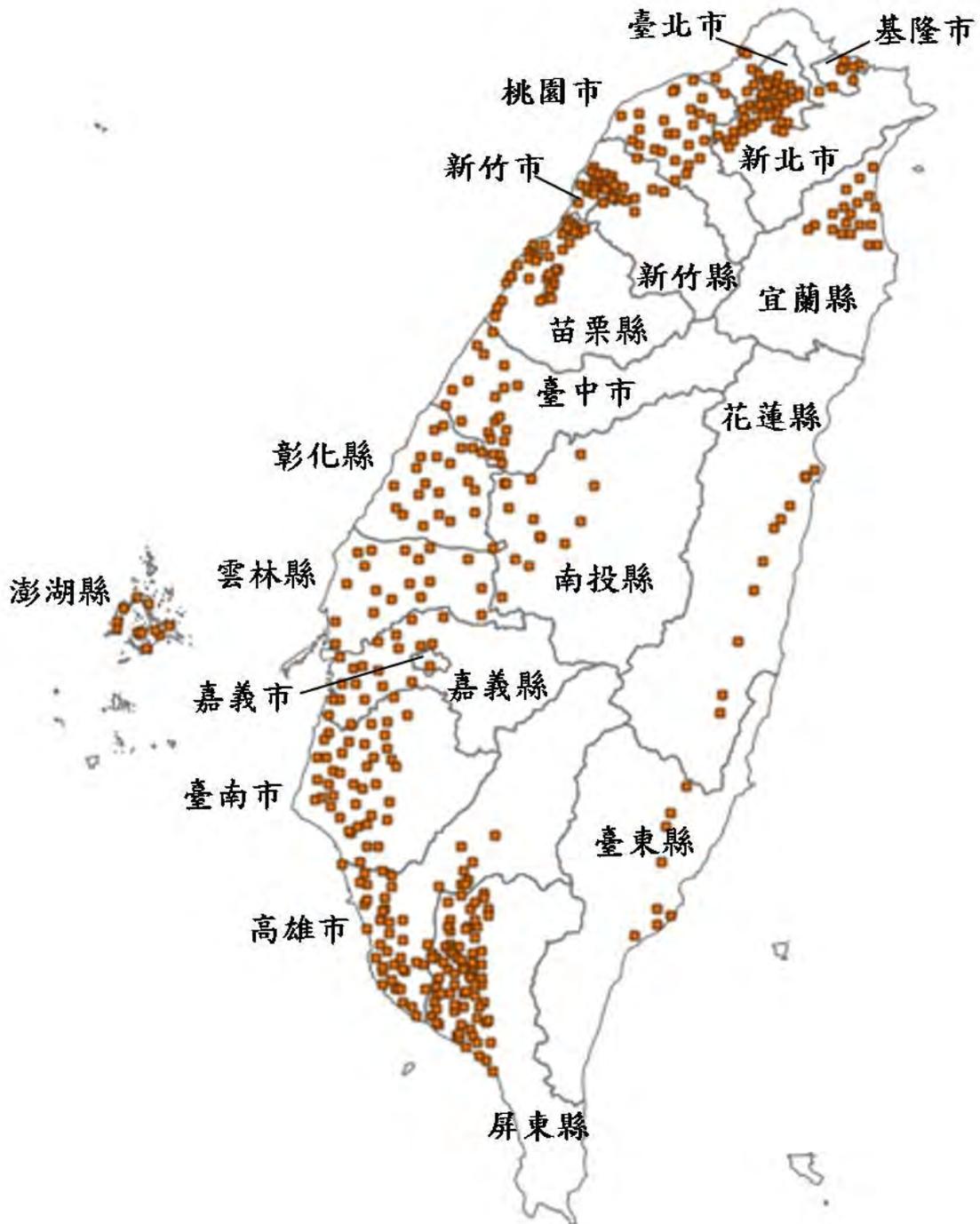
水質代表性及水質變化趨勢進行逐年調整，主要監測井水質測項曾超過監測標準且具上升趨勢者，及監測井尚未累積足夠（12 筆）監測數據者，監測頻率調整為每年 4 次（每季各辦理 1 次監測）；主要監測井水質變化趨勢穩定者，及次要監測井水質測項曾超過監測標準且具上升趨勢者，監測頻率調整為每年 2 次（第 2 季及第 4 季）；次要監測井水質變化趨勢穩定者，監測頻率調整為每年 1 次。104 年地下水監測頻率調整為 1 年 1 次監測計有 131 口、1 年 2 次監測計有 198 口及 1 年辦理 4 次監測計有 124 口。

（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	
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	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	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	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	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	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。

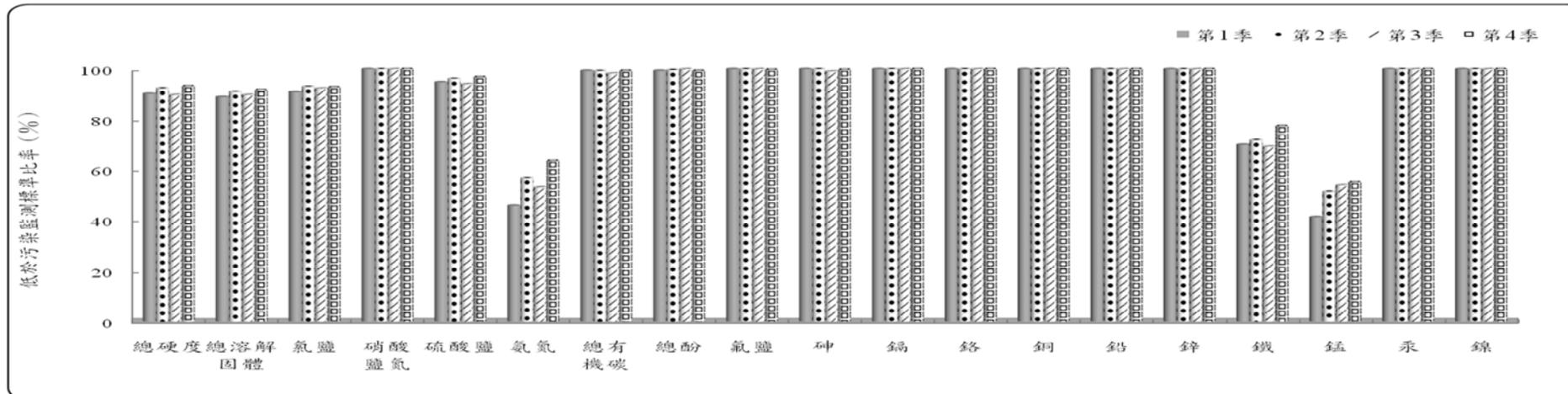


圖 4.1.2-3 104 年區域性地下水各監測項目低於地下水污染監測標準比率統計圖



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，應於行為前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。

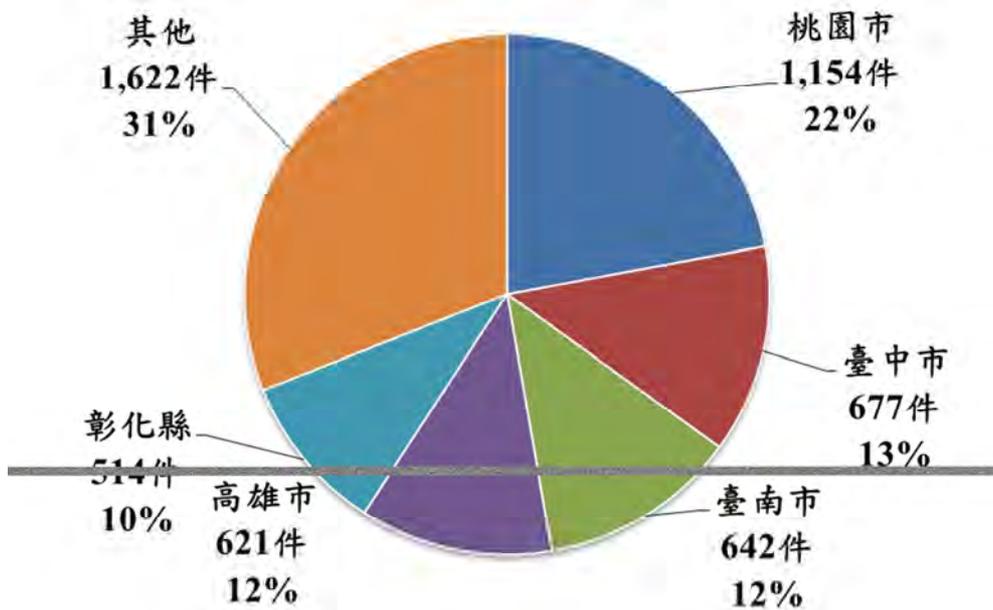


圖 4.2.1-1 土污法第 9 條申報資料統計（依行政區）

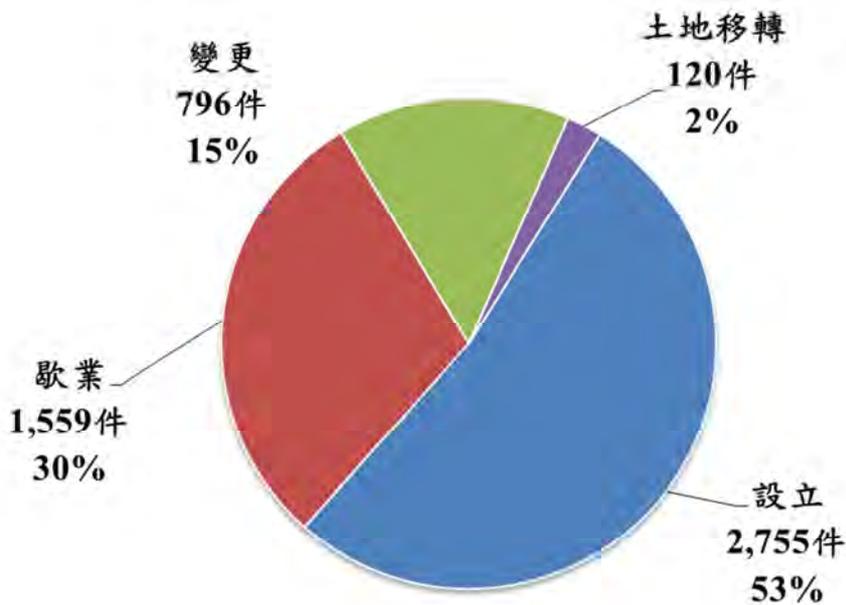


圖 4.2.1-2 土污法第 9 條申報資料統計（依申報時機）



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

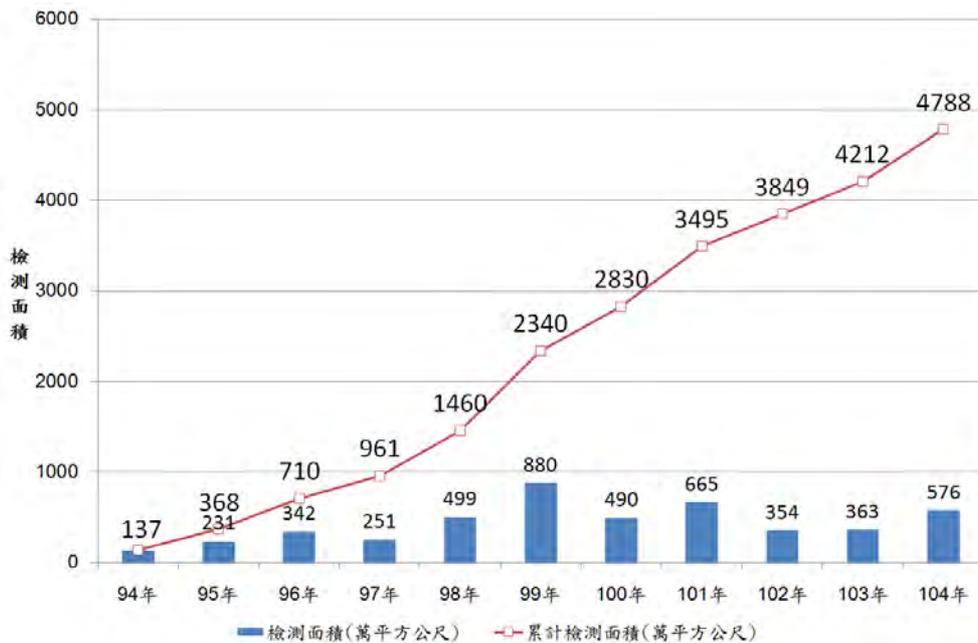


圖 4.2.1-4 歷年累計申報案件評估調查面積統計



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。

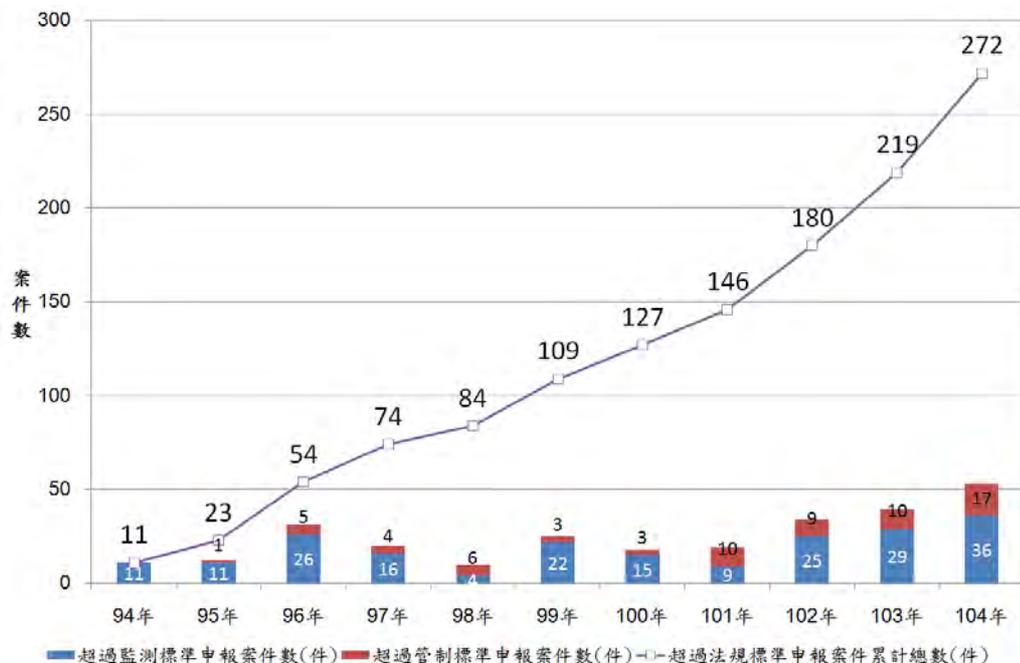


圖 4.2.1-5 歷年累計申報超標案件統計



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。

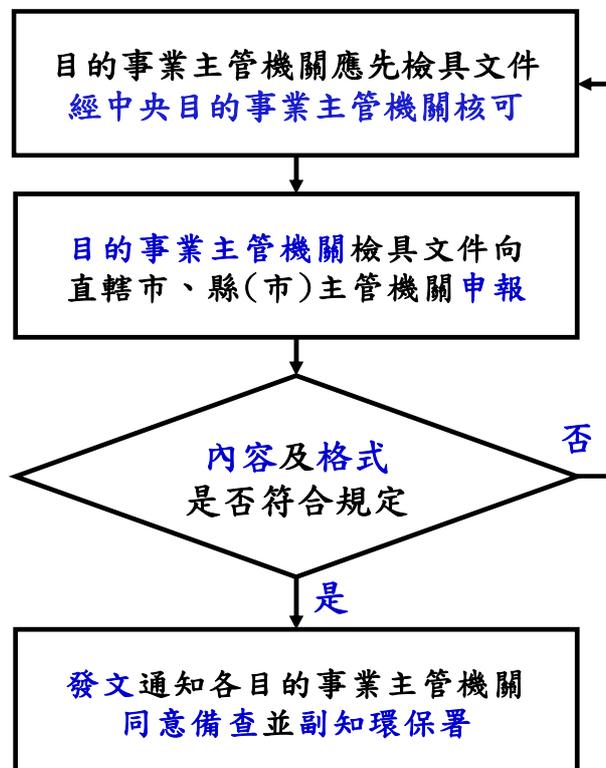


圖 4.2.2-1 備查作業辦法申報流程



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。

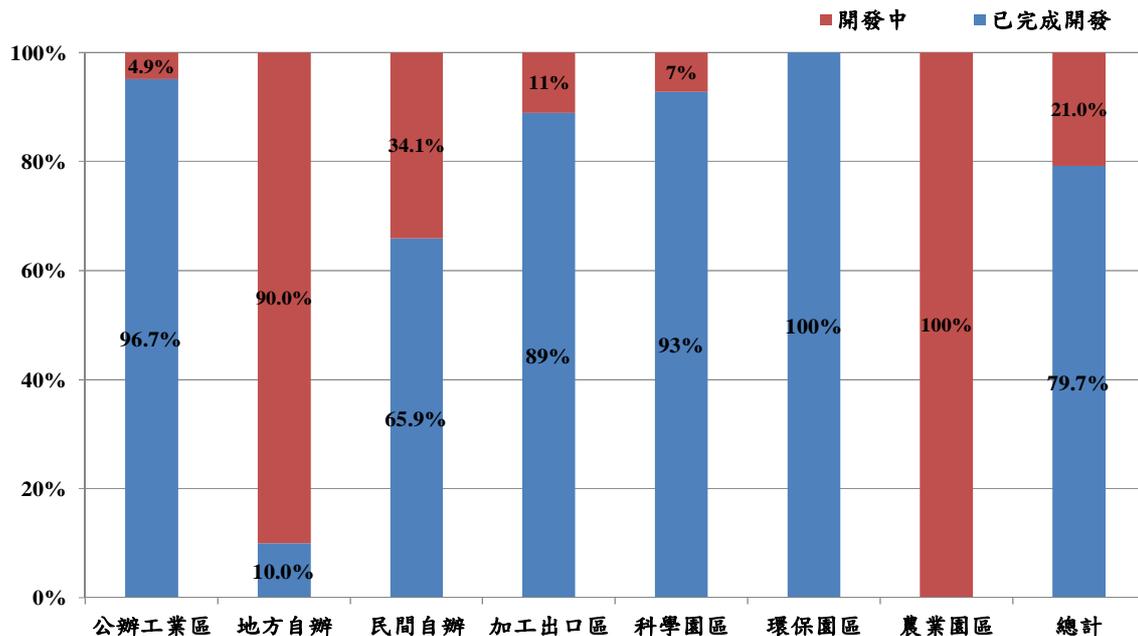


圖 4.2.2-2 各類工業區開發情形統計

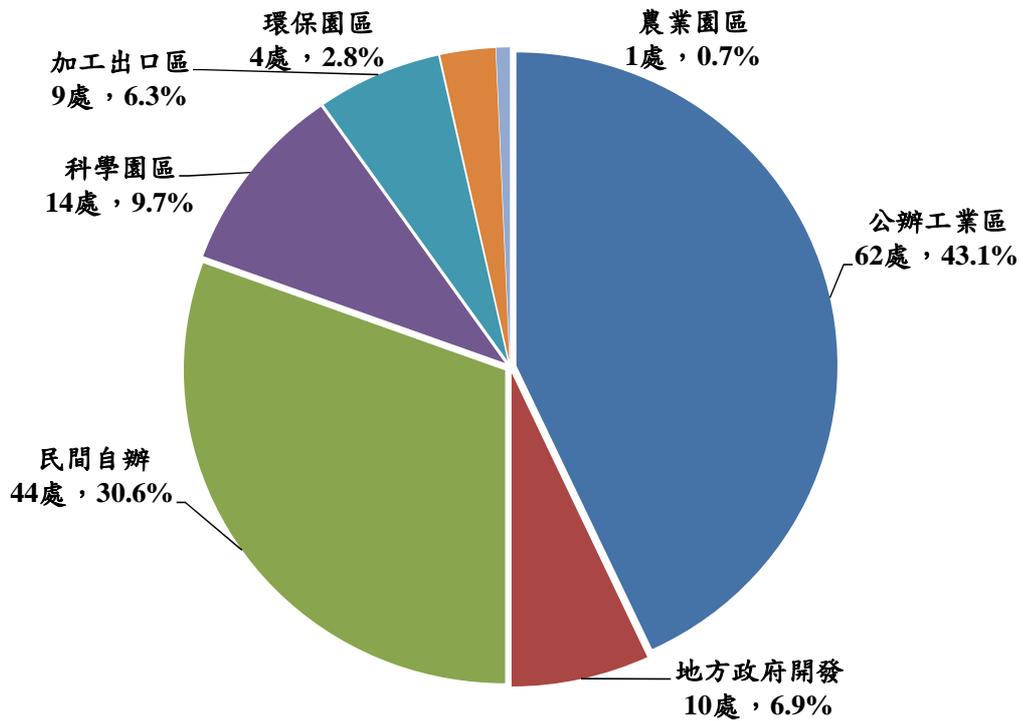


圖 4.2.2-3 工業區類型統計

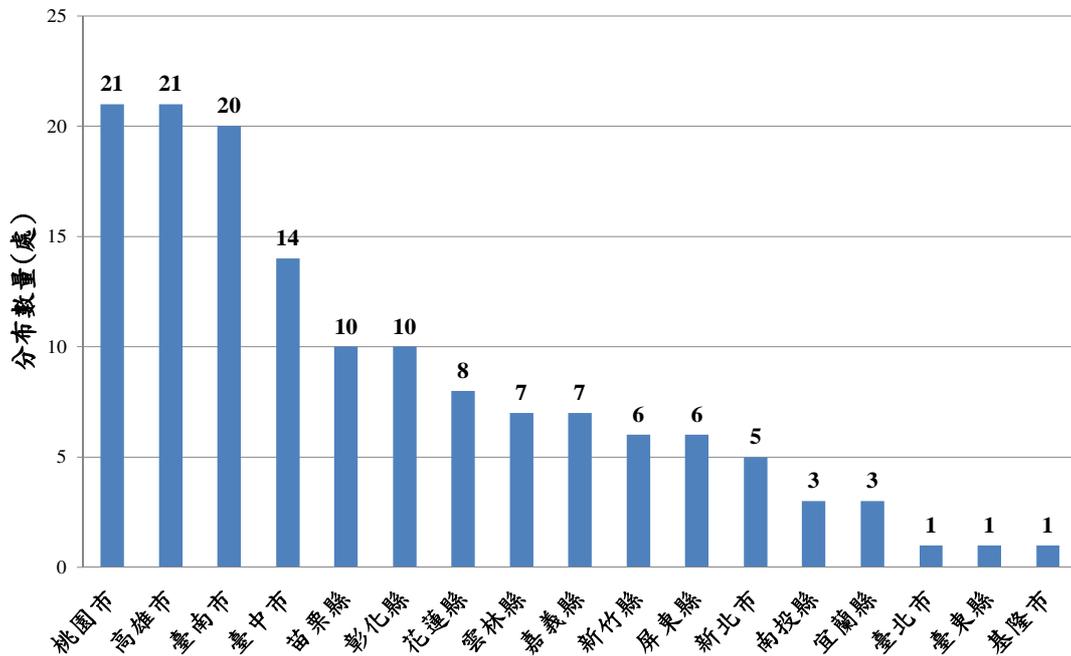


圖 4.2.2-4 各地方機關工業區數量分布統計



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。

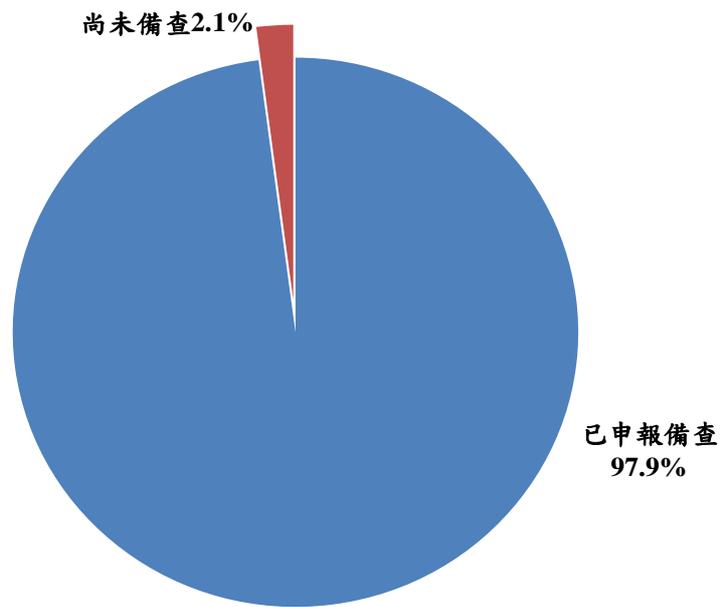


圖 4.2.2-5 申報備查作業執行百分比

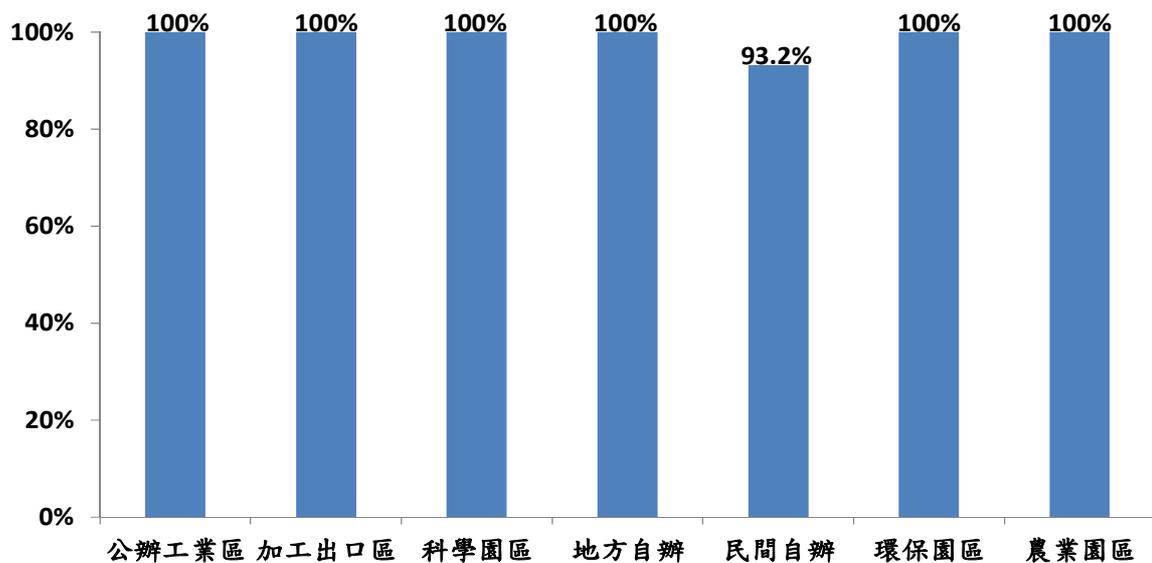


圖 4.2.2-6 各類型工業區申報備查作業執行百分比



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

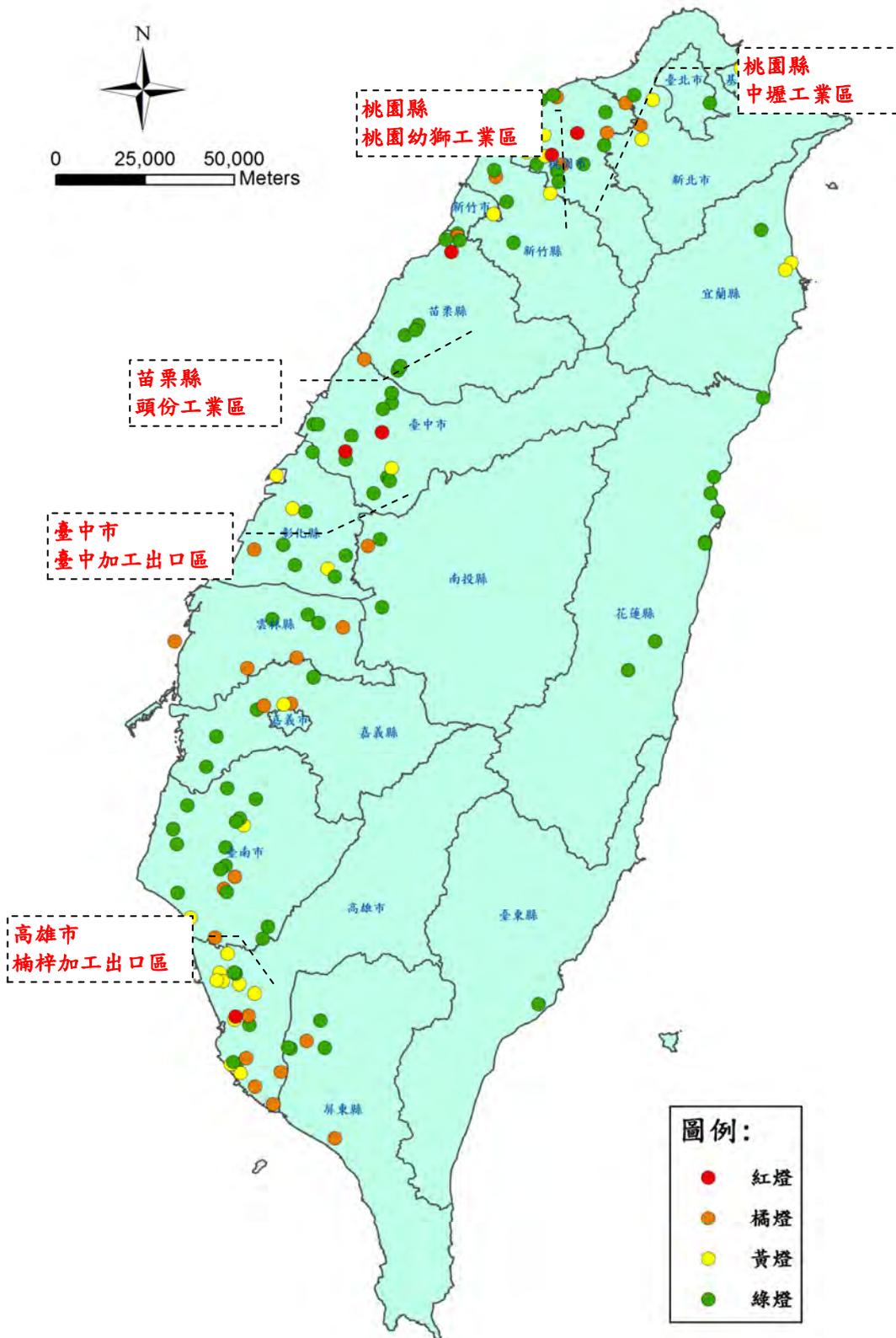


圖 4.2.3-1 全國工業區燈號分級現況



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%。

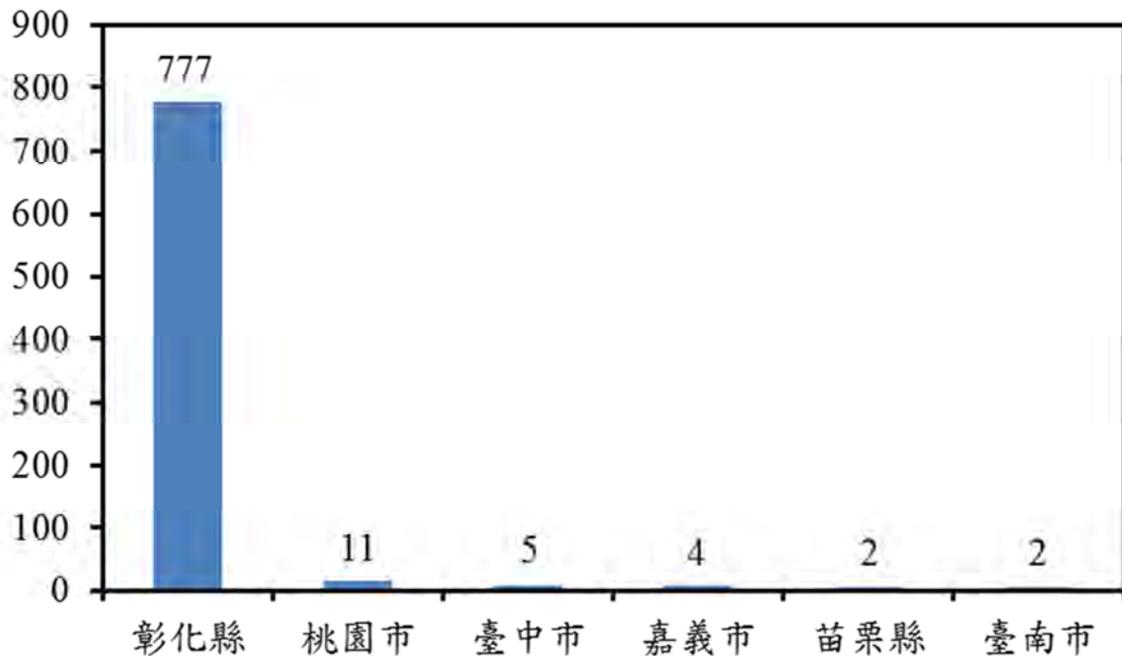


圖 4.3.1-1 104 年農地新增列管場址分布情形



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

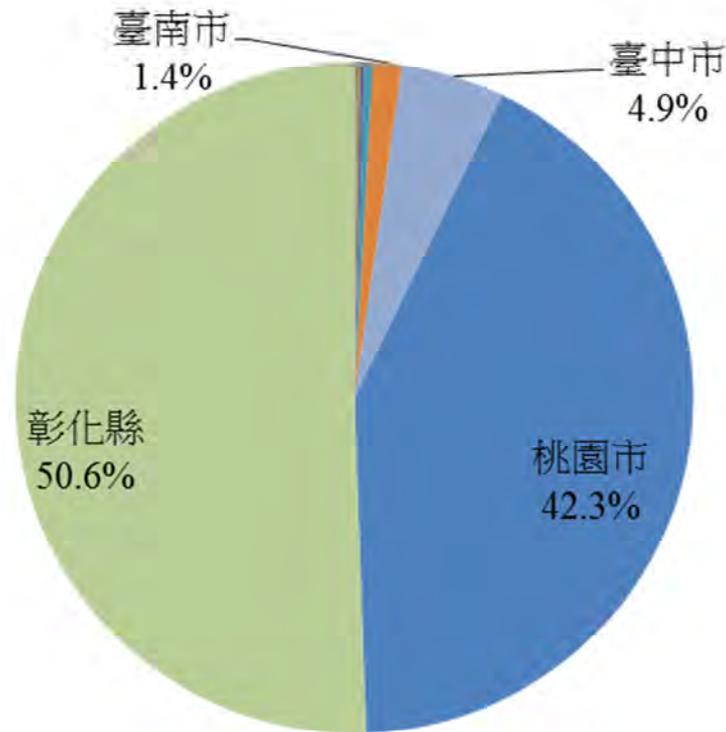


圖 4.3.1-2 各行政區列管農地百分比圖示

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。

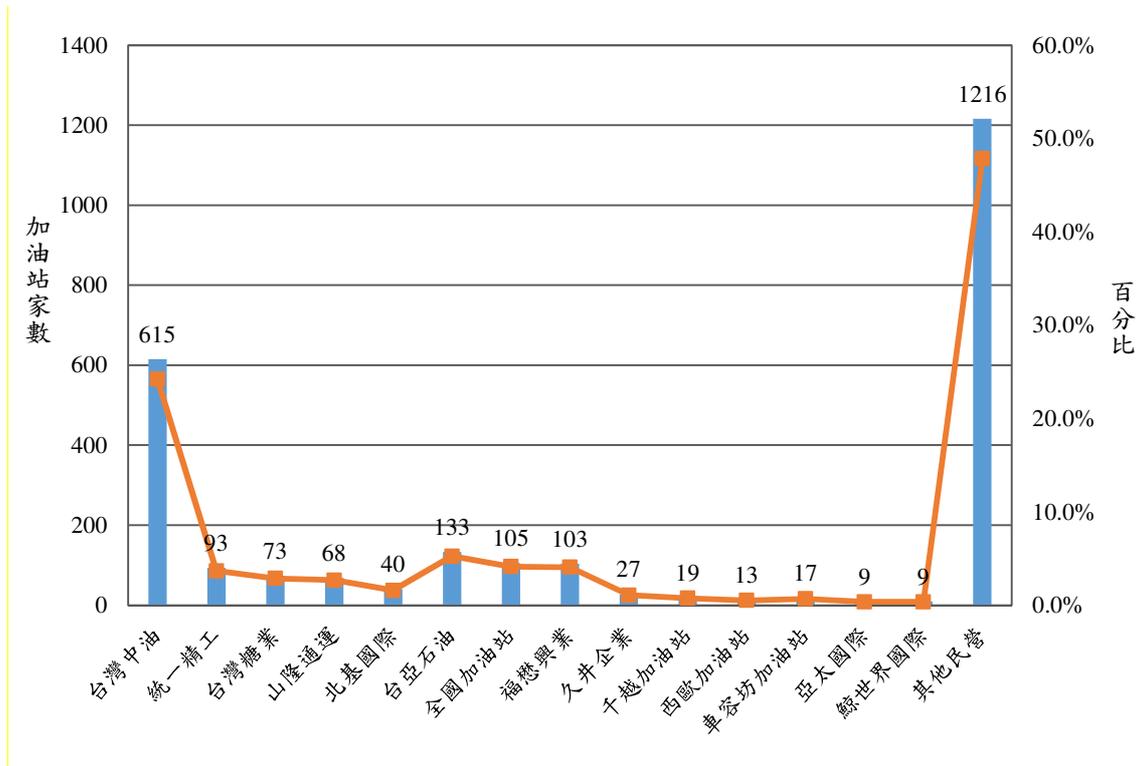


圖 4.3.2-1 各營運主體加油站數量統計



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。

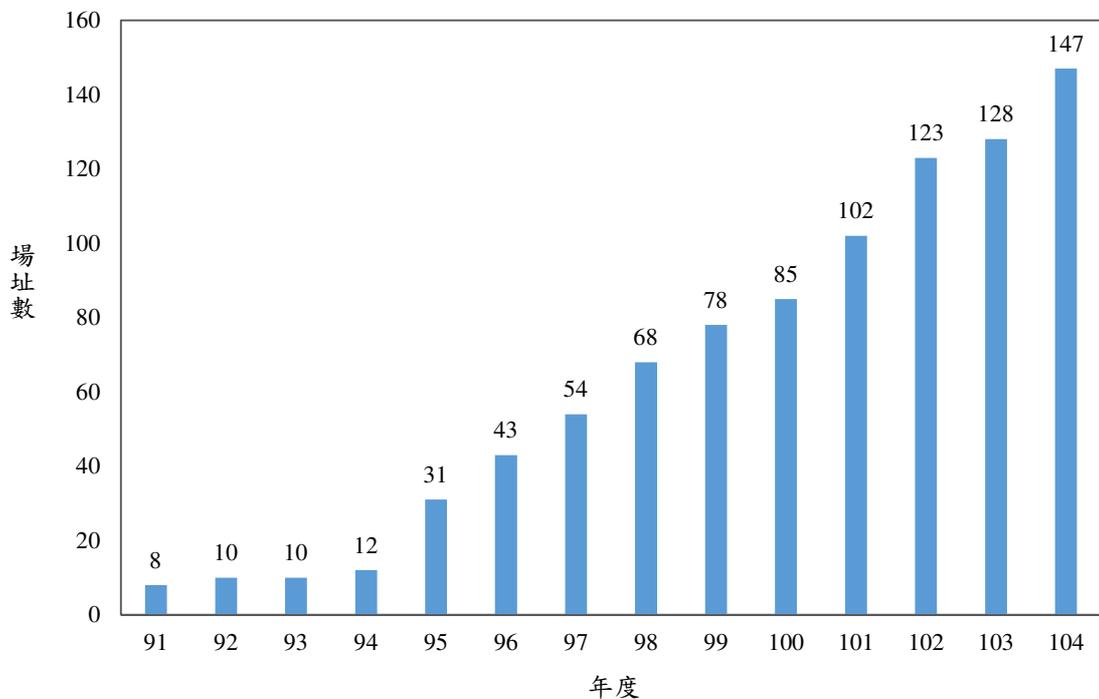


圖 4.3.2-2 歷年地下儲槽系統累計公告列管場址統計圖

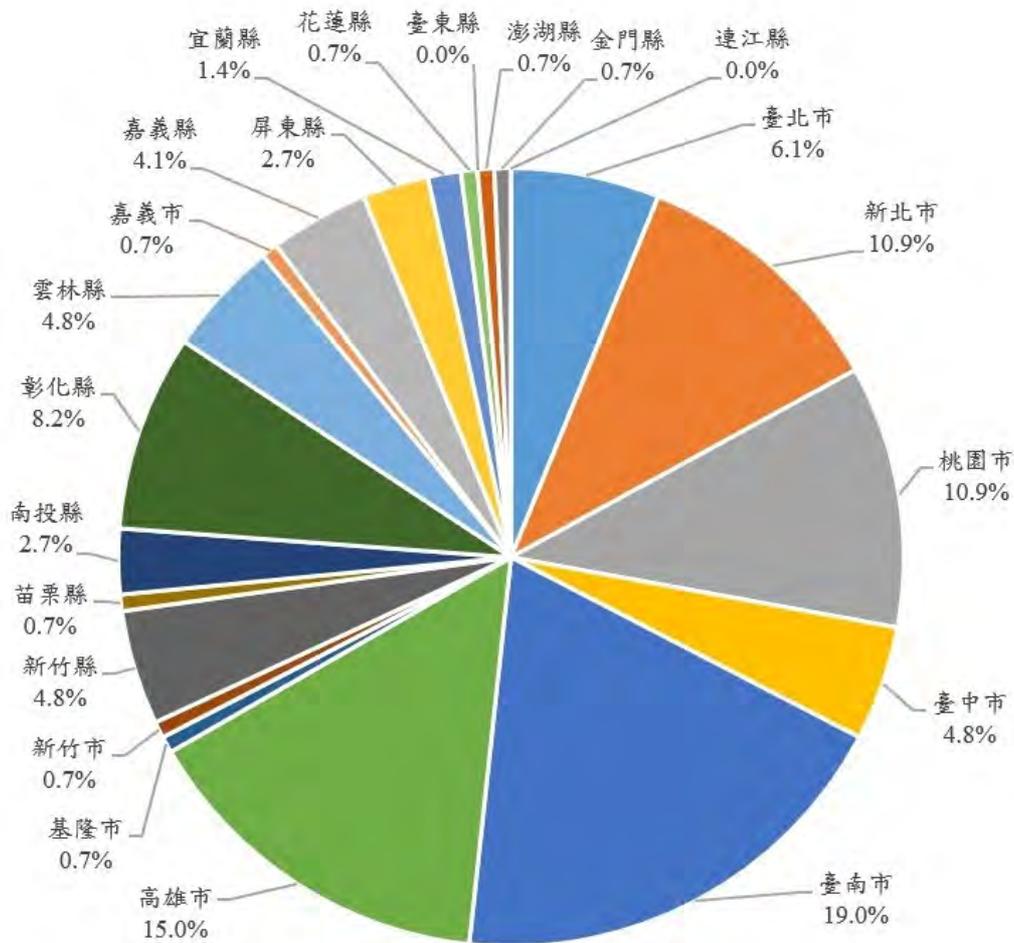


圖 4.3.2-3 各行政區地下儲槽系統公告列管場址百分比

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。

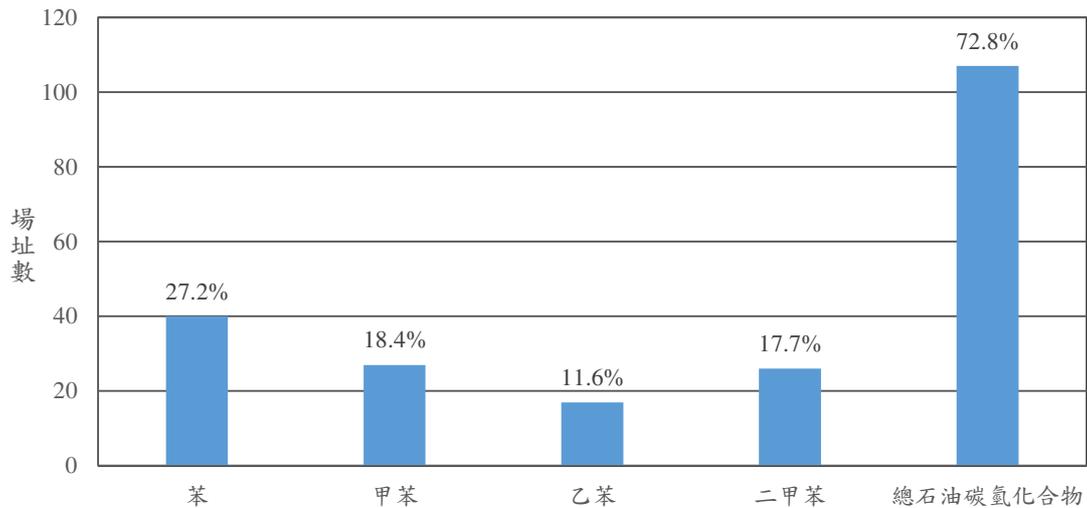


圖 4.3.2-4 地下儲槽系統列管場址土壤污染種類百分比

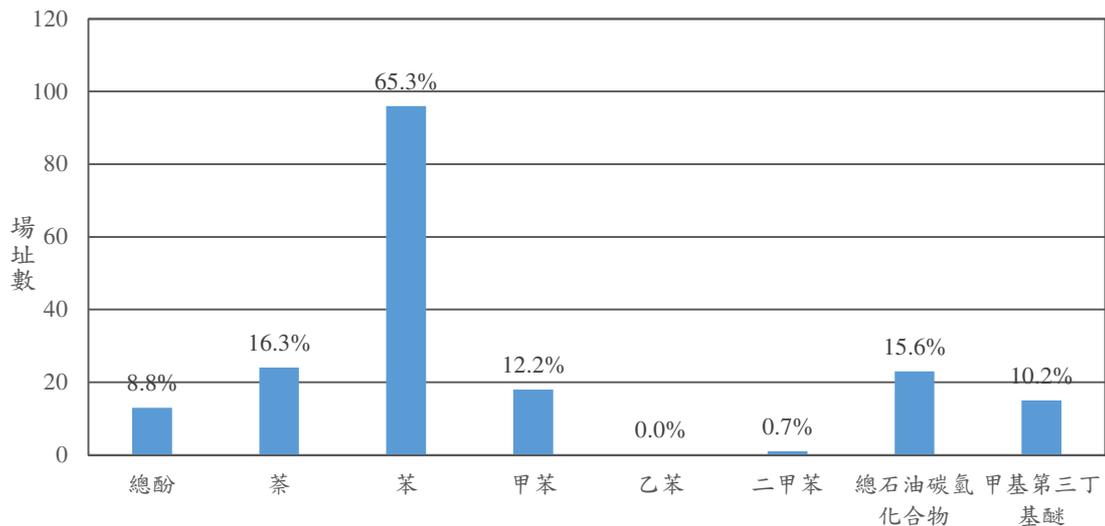


圖 4.3.2-5 地下儲槽系統列管場址地下水污染種類百分比
(地下水污染管制項目「總酚」已於 102 年 2 月 21 日自地下水污染管制項目中刪除)

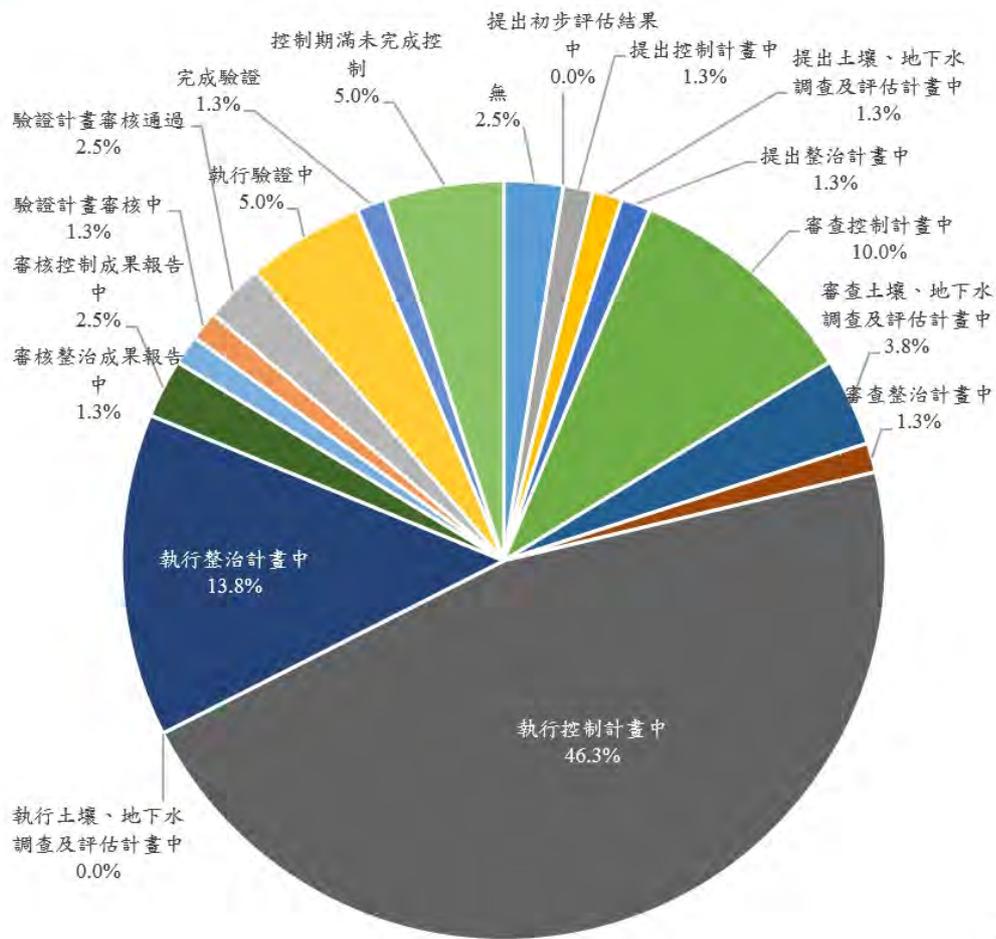


圖 4.3.2-6 列管中地下儲槽系統場址整治進度百分比



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。

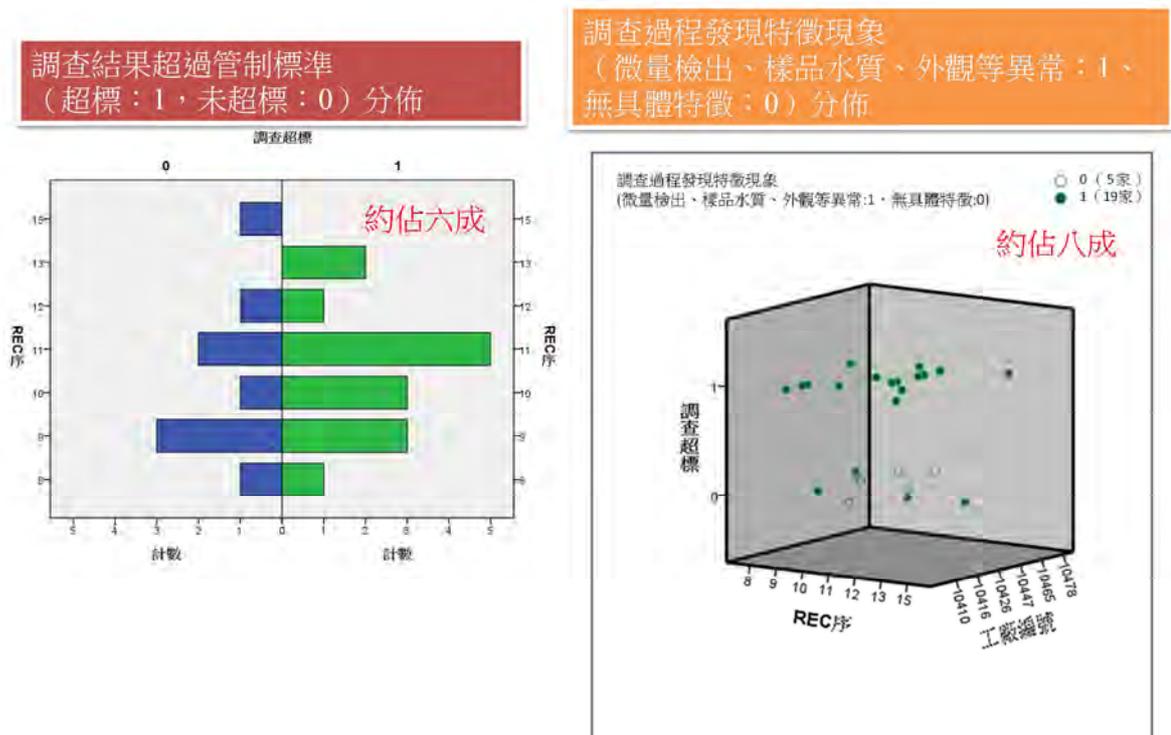


圖 4.3.4-1 運作中工廠調查示範計畫調查結果



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。

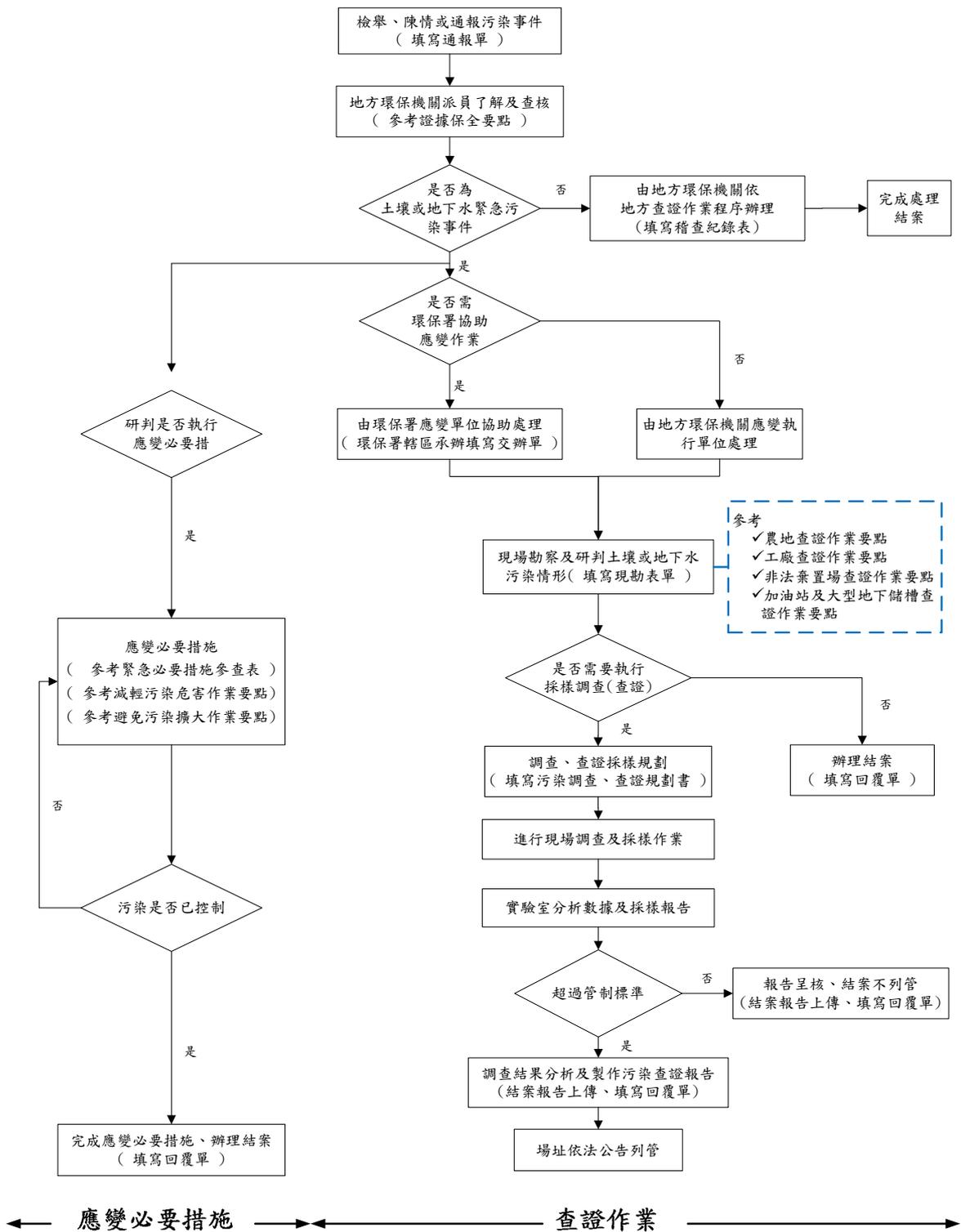


圖 4.4.1-1 緊急污染案件辦理流程



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。

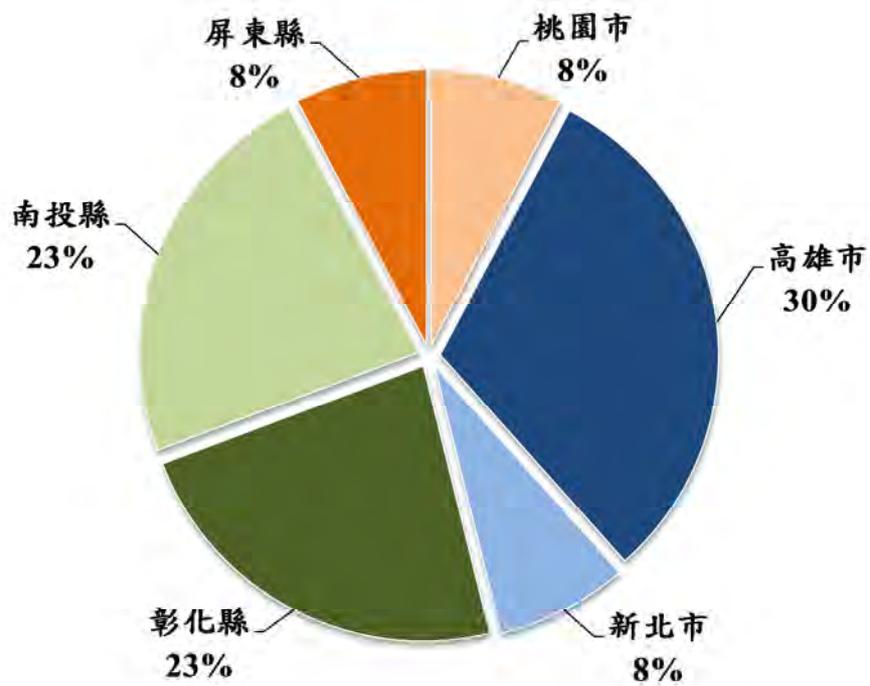


圖 4.4.1-2 104 年應變場址縣市別統計



圖 4.4.1-3 104 年應變場址類型統計

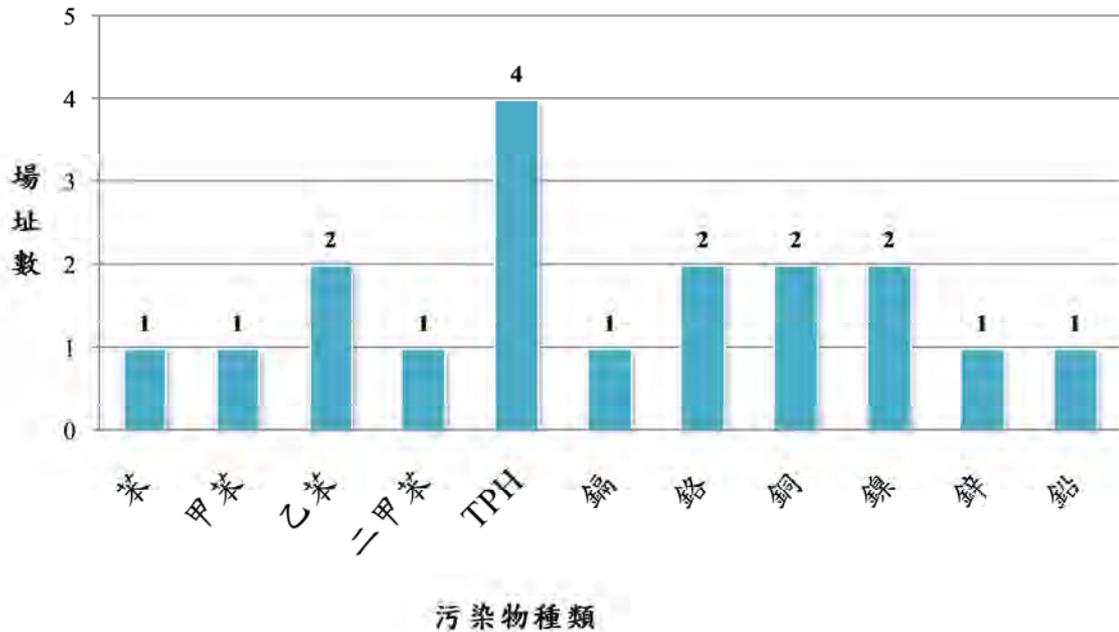


圖 4.4.1-4 103 年土壤及地下水各類污染物達管制標準統計

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。

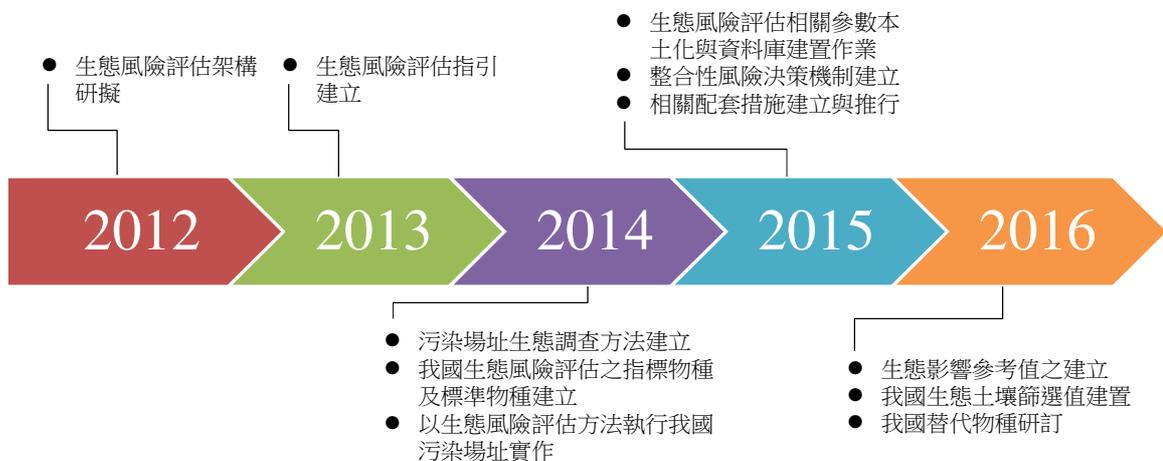


圖 4.4.3-1 污染場址生態風險評估制度發展歷程與規劃



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。