

高雄市污染場址管理成效分析

撰寫人員：許御庭

撰寫機關：高雄市政府環境保護局

中華民國 109 年 7 月 8 日

目錄

壹、前言	1
貳、污染場址管理策略及執行方案	2
一、土壤及地下水污染場址管理策略概述	2
二、高雄市污染場址實務執行方案	6
參、高雄市污染場址管理成效分析	11
一、近年污染場址列管數量	11
二、污染場址管理效能檢核	14
三、污染改善完成查證成效案例彙整	16
肆、結論與建議	23
一、結論	23
二、建議	23
伍、參考資料	24

表目錄

表 1、108 年度高雄市各行政區污染風險潛勢統計表	7
表 2、104~108 年度高雄市各行政區污染場址 數量彙整表	13
表 3、108 年度高雄市污染場址管理效能檢核 專案輔導訪談項目彙整表	15
表 4、106~108 年高雄市解除要求採取應變必要措施之 場址資料彙整表	19
表 5、106~108 年高雄市解除控制、整治場址列管之 場址資料彙整表	20
表 6、108 年度高雄市查證不通過場址資料彙整表	22

圖目錄

圖 1、108 年度高雄市土壤及地下水污染風險潛勢地圖	8
圖 2、104~108 年度高雄市各行政區污染場址 數量柱狀圖	13
圖 3、106~108 年度高雄市解除要求採取應變必要措施之 場址污染物介質、種類及改善工法圓餅圖	17
圖 4、106~108 年度高雄市解除控制、整治場址列管之 場址污染物介質、種類及改善工法圓餅圖	18

壹、前言

本市憑藉過去的工業發展基礎，坐擁全台第一大港高雄港，原料進口與產品出口便利，於轄內設立了許多工業區，包含鳳山、仁武、永安、大社、大發、林園、臨海等 7 處公辦工業區、6 處加工出口區、8 處民間自辦工業區、1 處地方政府自辦工業區、1 處科學園區及 1 處環保科技園區等 24 處大小型工業區，產業類別多元；營運工廠數已超過 7,400 餘家，其中包含大型鋼鐵、造船及石化業，環境負荷較其他縣市為重。

由於本市為全國石化工業重鎮，故大型營運中石化廠污染為本市特有之情形，污染面積為全國第一，因此本局亦累積眾多監督管制實務經驗。此外因高雄市正面臨轉型，正積極透過都市計畫及土地活化等政策工具，推動已沒落之產業釋出土地，整合經貿與觀光等用途，建立亞洲新灣區。由於預定開發之地區仍有多處舊產業造成之污染場址尚待整治，故配合土地開發一併整治，亦為本市之土壤地下水管制業務特色之一。

貳、污染場址管理策略及執行方案

依據土壤及地下水污染整治法(以下簡稱土污法)第七條及第十二條並參酌污染物特性、污染改善難易度及污染來源是否明確等因素，可將污染場址類型分為採取應變必要措施場址、控制場址及整治場址等 3 類，其中污染行為人是否明確則影響污染改善作為係由污染行為人或土地關係人執行；而場址類型及污染改善執行者亦會影響後續管理方式。

一、土壤及地下水污染場址管理策略概述

在執行污染查證前，需先清查該場址甚至該區域產業、工廠及地下儲槽等高污染潛勢事業之原物料、製程、副產品及產品等背景資料，待確認污染事實後，依據背景資料來判定污染來源，若查明污染事証即可認定污染行為人，則限期執行污染改善；若未查明污染行為人則需協商土地使用人、管理人或所有人等土地關係人執行污染改善，但若土地關係人無意執行污染改善則恐淪為停滯場址(泛指查無污染行為人之場址且無污染改善作為之場址)，針對不同污染場址類型及不同污染改善執行者分別擬訂管理策略，說明如下：

(一)應變必要措施場址管理策略

確認污染事實時，藉由「污染介質僅為土壤」、「標的污染物為重金屬等相對容易改善之污染物」或「污染深度位於淺層」等因素，評估污染改善作為應可於 1 年內改善完成者，

可依土污法第七條第五項命污染行為人或土地關係人採取應變必要措施。

以本項目而言，本市以重金屬污染工廠類型場址佔大宗，少數為油品類污染地下儲槽類型場址，前者污染深度多為地表下 0~2 公尺左右，改善工法多以排土客土法或翻轉稀釋法等執行污染改善，後者污染深度則位於地表至地下水位面間，地下水無污染或污染濃度偏低，改善工法多以排土客土法、空氣注入/土壤氣體抽除法或抽出處理法等執行污染改善；整體而言，由於污染改善難度低且改善期程短，大部分場址以每 6 個月提送 1 次執行進度報告並配合本局每個月 1 次場址巡查作業，便足以監督污染改善進度。

(二)控制場址及整治場址管理策略

確認污染事實時，若評估污染改善作為非短時間內可以應變必要措施完成者，則依土污法第十二條公告為控制場址或整治場址，並命污染行為人提送控制計畫或整治計畫。

以本項目而言，本市以油品類或含氯有機物類污染工廠類型場址及油品類地下儲槽類型場址佔大宗，由於多為運作中工廠及加油站，製程區域難以開挖，因此改善工法多以空氣注入/土壤氣體抽除法、抽出處理法或化學氧化法等現地工法執行污染改善；整體而言，由於污染改善難度高且改善期程較長，除每 6 個月提送執行進度報告及場址巡查外，必要

時會調整執行頻率，如每 3 個月提送 1 次執行進度報告或配合本局每 1~2 週 1 次場址巡查作業；若改善成效仍不彰者，亦會請污染行為人至本局研商因應方式，以監督污染改善進度，並追蹤未符合該階段目標之因應作為與成效。

(三)查無污染行為人之場址管理策略

確認污染事實時，若背景資料無法查明污染行為人或法人消滅導致污染行為人不存在等因素，導致無法要求污染行為人執行污染改善時，本局則需與土地使用人、管理人或所有人等土地關係人協商，透過改善經費、土地價值、建物開發及善良土地管理人注意義務等因素，共同討論出雙贏的處理方案。

(四)污染場址改善成效管理策略

1、污染場址改善推動小組

為推動與監督本市土壤及地下水污染場址改善工作，聘任市府單位代表及專家學者代表為審查委員，負責審查污染場址提出之報告書、監督污染改善進度及提供專業技術，推動小組依污染場址區域性質、類別或個案性質分為 4 組，為使各組人員審查標準一致，除參酌「土壤及地下水污染控制計畫撰寫指引」、「土壤及地下水污染整治計畫撰寫指引」及「土壤及地下水污染場址改善審查及監督作業要點」外，本市特訂定「污染場址相關審查原則及流程」，加強改

善工法、污染防治措施及計畫管理內容，其中包含光離子偵測器/火焰離子偵測器(PID/FID)、X 射線螢光分析儀(XRF)及 TPH Test-Kit 篩測頻率、各項改善工法/放流水/抽出氣體尾氣/客土/離場土方之注意事項等。

2、污染場址管理效能輔導

過去實施之場址輔導，均是針對現場污染改善設備之操作情形或輔導整治業者現場改善工法，但污染改善作業能否順利執行，需仰賴場址管理者、污染改善廠商及環保局三方共同合作方能成功，缺了一角都可能造成改善失敗。過去諸多場址即因場址管理者忽略自身管理角色，導致改善廠商缺乏第一線監督，等到環保局進場監督裁罰時，衍生後續一連串訴願及訴訟之行政程序。為加強管理者之監督能力、提升管理者污染改善技術知識及法規熟悉度，特搭配定期巡查作業執行污染場址管理效能檢核輔導，除查核改善廠商是否依核定計畫內容執行外，並同步針對場址之管理者進行輔導及教育，使其能力足以擔負第一線監督者角色，進而加速場址之污染改善效率。

輔導時採問答方式引導管理者了解核定計畫內容，針對其不熟悉之改善工法及法規程序進行教育輔導，並說明後續監督管理重點等，解決過去資訊均由改善廠商壟斷問題，避免管理者長期處於資訊不對等狀態，只能單向接受改

善廠商意見，而無法有效監督。另透過訪談輔導之資訊回饋，也可掌握目前管理者之想法與遭遇困難，協助解決問題。

二、高雄市污染場址實務執行方案

(一)污染風險潛勢地圖

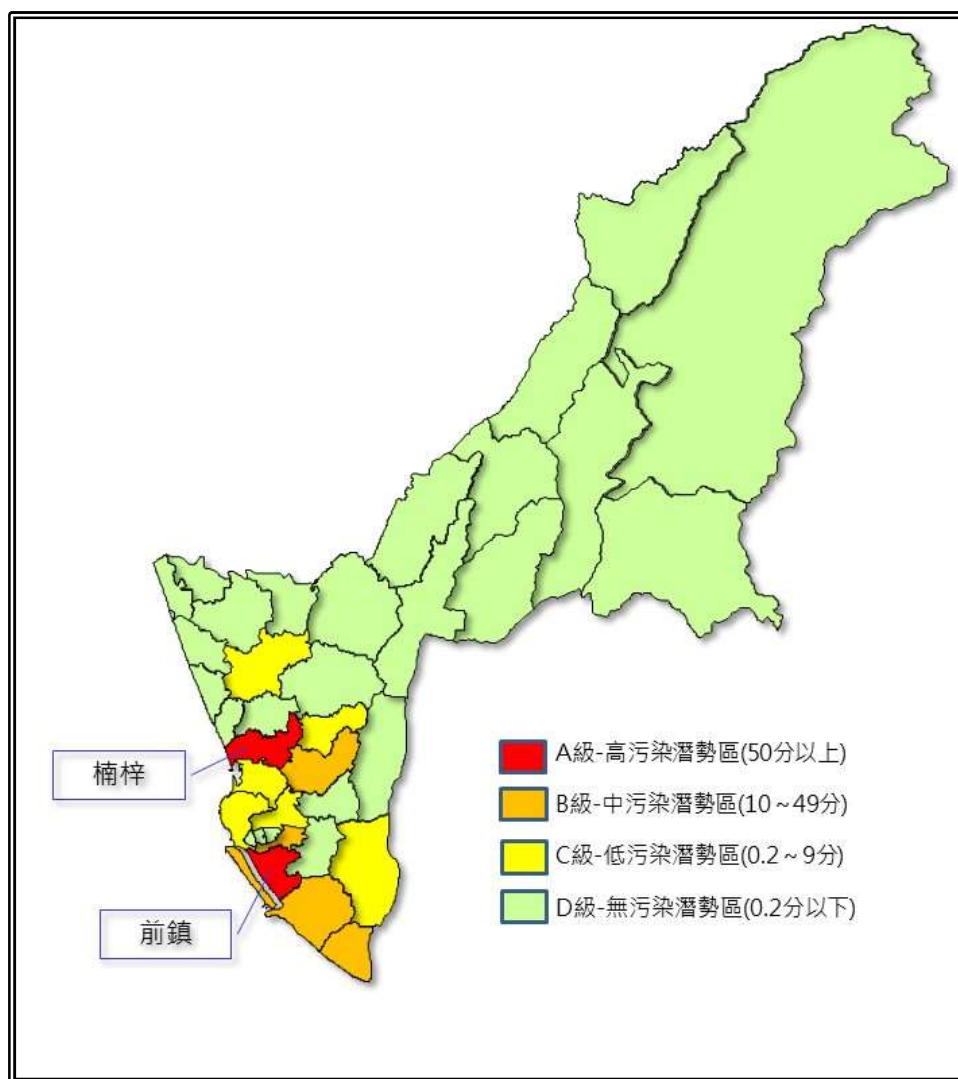
污染潛勢地圖之目的係透過統計工具找出「未來」最有可能發生污染的地區，但參酌各縣市過去規劃之風險潛勢地圖多著重於「已知」列管場址之分布，而忽略了未來發生污染的「潛勢」。

為掌握本市污染潛勢及評估各行政區污染風險，利用可能造成土壤及地下水污染的風險因子進行分析及探討，歸納場址特性及潛勢，規劃屬於本市適用之污染風險潛勢地圖。潛勢因子主要針對本市之高污染事業，如石油製品及化學品製造業、皮革業、基本金屬冶煉及金屬製品製造業、電子零件製造業、廢棄物處理業及加油站等土污法第 8、9 條指定公告事業及各行政區該年度列管中場址作為因子，依各類數量及污染潛勢分別予以不同權重，以量化方式進行統計，污染風險潛勢統計表及污染風險潛勢地圖詳見表 1 及圖 1。

表 1、108 年度高雄市各行政區污染風險潛勢統計表

項目	An										B	C	D	得分	等級
	皮革、 毛皮 製品製造	石油 製品製造	化學製品 材料製造	塑橡 膠製品 製造	基本金屬 冶煉製造	金屬 製品製造	電子 零件製造	電力 設備製造	廢棄物 處理	加油站 儲運	人口 密度 (千人/公頃)	行政區 面積 (公頃)	列管場址 面積 (公頃)		
權重	2	25	16	9	13	18	8	1	4	43	—	—	—	—	—
前鎮區	0	0	37	10	4	53	75	31	3	15	989	1,912	60.1	644	A
楠梓區	0	2	5	3	1	8	0	1	0	14	715	2,583	347.6	549	A
旗津區	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	1,955	146	11.2	291	B
仁武區	0	4	37	80	33	207	12	23	1	16	240	3,608	56.9	171	B
林園區	0	1	28	8	8	41	2	7	2	8	217	3,229	161.3	130	B
小港區	0	5	30	23	35	103	8	9	0	24	395	4,544	43.2	113	B
苓雅區	0	0	3	0	0	1	1	1	2	13	2,090	815	8.6	100	B
岡山區	1	7	37	56	62	621	17	15	7	18	203	4,794	5.0	21.7	C
大寮區	7	8	80	129	135	288	46	33	22	25	158	7,104	8.4	15.0	C
大社區	0	0	24	22	7	64	11	6	0	6	130	2,658	15.2	11.6	C
三民區	3	0	14	15	3	40	20	14	5	23	1,729	1,979	0.4	6.45	C
鼓山區	0	0	2	5	1	10	1	0	0	5	947	1,475	2.7	6.13	C
左營區	0	0	3	5	2	10	10	7	1	12	1,015	1,939	0.6	2.00	C
鳳山區	0	0	15	27	10	65	30	21	3	17	1,342	2,676	0.2	1.69	D
路竹區	0	0	17	20	30	225	3	1	2	7	109	4,843	1.8	1.51	D
燕巢區	0	3	72	39	16	142	15	25	0	9	46	6,540	5.6	1.37	D
梓官區	0	1	7	6	6	52	3	6	0	5	310	1,160	0.1	0.30	D
湖內區	3	0	5	40	7	82	5	5	0	7	148	2,016	0.2	0.29	D
永安區	0	2	13	5	11	35	3	1	0	3	62	2,261	0.6	0.14	D
鳥松區	9	0	1	21	3	47	4	17	1	6	180	2,459	0.1	0.06	D
彌陀區	0	1	1	9	2	17	0	1	0	4	131	1,478	0.1	0.05	D
前金區	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	1,446	186	0	0.01	D
新興區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,583	198	0	0.01	D
鹽埕區	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	1,707	142	0	0.01	D
田寮區	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	9,268	1.1	0.01	D
橋頭區	0	0	11	9	10	32	1	0	0	2	145	2,594	0	0.01	D
阿蓮區	0	0	5	18	1	96	3	5	2	4	83	3,462	0	0.01	D
茄萣區	0	0	1	8	1	4	0	1	0	3	191	1,576	0	0.01	D
大樹區	1	0	11	21	1	46	7	8	0	6	64	6,698	0	0.01	D
旗山區	0	0	0	3	1	1	0	0	0	12	39	9,461	0	0.01	D
美濃區	0	0	1	1	0	1	3	1	0	5	33	12,003	0	0.01	D
內門區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	9,562	0	0.01	D
杉林區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	10,400	0	0.01	D
六龜區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	19,416	0	0.01	D
甲仙區	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	5	12,403	0	0.01	D
那瑪夏區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	25,299	0	0.01	D
桃源區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19,400	0	0.01	D
茂林區	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	92,898	0	0.01	D
$\text{得分} = \frac{\sum \text{An} \times \text{權重}}{\text{權重總和}} \times \text{B} \times \frac{\text{D}}{\text{C}} \times \left(1 - \frac{\text{D}}{\text{C}}\right)$															

資料來源：政府資源開放平台，本局土壤及水污染防治科彙整製作。



資料來源：本局土壤及水污染防治科彙整製作。

圖 1、108 年度高雄市土壤及地下水污染風險潛勢地圖

潛勢因子之權重係依照本市歷年所有列管之場址(包含已解除列管)，扣除農地及不明廢棄場址等非屬公告列管事業之特殊個案後，統計各事業列管數量，例如「皮革、毛皮製品製造」權重 2 分，即表示歷年已有 2 處皮革毛皮製品製造業之污染場址列管；加油站權重 43 分，即表示歷年已有 43 處加油站污染列管場址。由於本市主要污染特性以油品類(地下儲槽)與石化業污染為主，故依其真實發生污染數量比例作為

相關產業之權重，由於潛勢地圖著重於掌握營運中「未來」發生污染之潛勢，而非全然依各行政區污染程度之主觀印象，故此評估方式可減少過去因調查能量較少，發現污染情形自然相對少的行政區被過分低估污染情形，減少傳統主觀印象之干擾。

針對 A 級、B 級污染潛勢區分析，可發現本市金屬製品製造業非常發達，比例佔總工廠數 53.3%，除楠梓區、旗津及苓雅區係因列管場址面積大或人口密度高而列入 A 級或 B 級外，其餘 A 級、B 級行政區之金屬製品製造業多超過 40 家以上。由於金屬製品製造業可能造成之污染物包含重金屬以及有機溶劑等，屬於複合污染型態，但其工廠規模比石化工業等大型工廠小，而且多是密集位於工業區範圍內，故其管制措施不宜鎖定個別工廠，應以整個工業區作為污染監測管制目標。由於工業區周邊多有本局之工業區周界預警地下水監測井網，故未來管制重點除監測確認工業區無污染物擴散至區外，亦同步審視監督工業區自行定期土壤地下水監測結果，並視其申報數據異常與否啟動工業區內土壤污染查證工作。故後續 A 級、B 級行政區工業區周界預警監測井網將維持原有監測頻率，並加強宣導污染預防及定期體檢土壤地下水品質之概念，避免污染「潛勢」實體化為污染「事實」，C、D 級因尚無明顯污染潛勢，暫不主動投入過多檢測資源，主要針

對民眾陳情等個案進行土壤地下水調查規劃。

(二)污染場址改善推動小組設置要點

推動小組依本市污染場址區域性質、類別或個案性質設

下列專案分組執行推動小組授權事項：

- 1、專案一組：轄管 OO 股份有限公司及仁武區、三民區、大社區、鳥松區、大樹區、岡山區、燕巢區及非屬專案二組、專案三組及專案四組轄管之土壤及地下水污染場址。
- 2、專案二組：轄管 OO 股份有限公司及楠梓區、左營區、鼓山區之土壤及地下水污染場址。
- 3、專案三組：轄管多功能經貿園區及前鎮區、苓雅區、鹽埕區、前金區、新興區、旗津區、梓官區、湖內區、彌陀區、永安區、路竹區、茄萣區之土壤及地下水污染場址。
- 4、專案四組：轄管大坪頂特定區及小港區、林園區、大寮區、鳳山區之土壤及地下水污染場址。

參、高雄市污染場址管理成效分析

為強化污染場址現場作業監督及作業進度管控，並提升污染場址改善成效，期許本市污染場址解列速度大於增加速度，現就近年執行成果進行說明：

一、近年污染場址列管數量

近年來藉由各類污染場址管理策略結合污染場址改善推動小組委員審查，並輔以現場巡查監督作業，本市污染場址列管數量已顯著減少，由 104 年 108 處列管場址至 108 年已減少為 77 處，相關數量彙整表及柱狀圖詳見表 2 及圖 2，相關成果如下：

(一)104 年有 24 處行政區存在污染場址，至 108 年有 22 處行政區存在污染場址，且部分行政區污染場址數量已有顯著減少，如三民區、小港區、前鎮區及苓雅區。

(二)因查無污染行為人或法人消滅導致污染行為人不存在，且土地關係人無意執行污染改善，致使改善作為停擺淪為停滯場址，如田寮區及鼓山區；近年來為推動停滯場址改善作為，已針對地政單位及業者辦理說明會，宣導「污染狀況對土地價值之影響」及「土地關係人之善良管理人注意義務」等議題，並已成功推動鼓山區停滯場址改善作為，並已有解列實績。

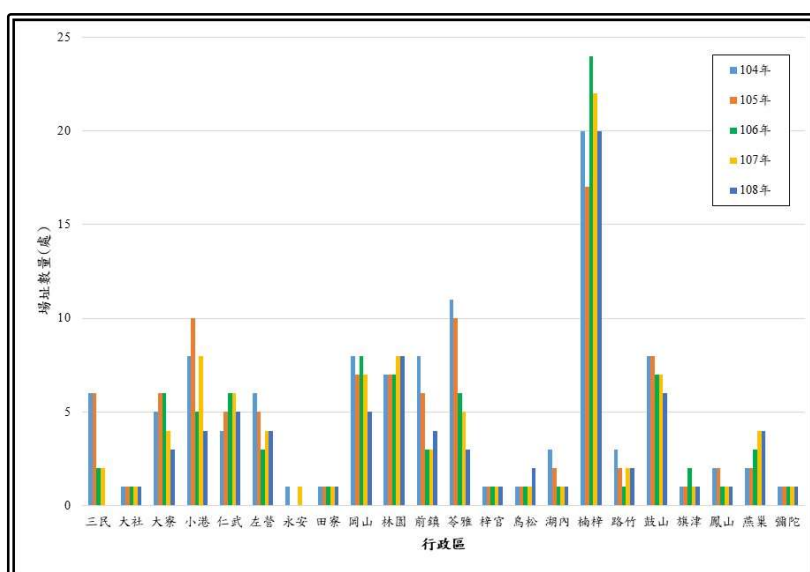
(三)由於大型運作中工廠難以進行污染改善、改善期程較長，因此該行政區整體解列速度較慢，包含大社區、小港區、仁武區、林園區及楠梓區，為加強管理監督作業進度，除提高巡查頻率外，本市亦持續向環保署申請專案計畫，以專人、專案、專業、專注的方式努力提升大型污染場址改善成效。

(四)大寮區及小港區因早期工業發展方向致使大發工業區及臨海工業區內存在大量中小型工廠，也因早期污染防治概念不足，導致近年來環保署污染調查計畫發現許多油品類或重金屬污染場址，由於污染物特性，此類型污染場址大多污染範圍及深度相對較小及淺，整體列管期程約介於 1～2 年之間，污染場址數量應可穩定下降，但由於工業區整體產業特性導致發現污染場址之機率較高，因此由污染場址柱狀圖可發現 104～108 年期間大寮區及小港區污染場址數量起伏不定。

表 2、104~108 年度高雄市各行政區污染場址數量彙整表

行政區	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年
三民	6	6	2	2	0
大社	1	1	1	1	1
大寮	5	6	6	4	3
小港	8	10	5	8	4
仁武	4	5	6	6	5
左營	6	5	3	4	4
永安	1	0	0	1	0
田寮	1	1	1	1	1
岡山	8	7	8	7	5
林園	7	7	7	8	8
前鎮	8	6	3	3	4
苓雅	11	10	6	5	3
梓官	1	1	1	1	1
鳥松	1	1	1	1	2
湖內	3	2	1	1	1
楠梓	20	17	24	22	20
路竹	3	2	1	2	2
鼓山	8	8	7	7	6
旗津	1	1	2	1	1
鳳山	2	2	1	1	1
燕巢	2	2	3	4	4
彌陀	1	1	1	1	1
場址總數	108	101	90	91	77

註：1、資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統，本局土壤及水污染防治科彙整製作。
2、未呈現之行政區代表 104~108 年度期間均無污染場址列管。



註：1、資料來源：本局土壤及水污染防治科彙整製作。
2、未呈現之行政區代表 104~108 年度期間均無污染場址列管。

圖 2、104~108 年度高雄市各行政區污染場址數量柱狀圖

二、污染場址管理效能檢核

108 年度共計完成 29 處控制/整治場址訪談輔導工作，其中 27 處場址係由污染行為人擔任計畫管理者；另外 2 處則由土地管理人代位執行污染改善。現將輔導內容分為幾大項進行說明，輔導成果彙整表詳見表 3：

- (一)管理者現場監督頻率：僅 1 處場址之污染行為人均未曾巡視監督場址污染改善情形，其餘 28 處場址管理者均曾實施巡視監督，其中每日進行監督者高達 22 處(佔 76%)，惟此 22 處場址均為營運中場址，故可每日到場監督；而非營運中場址之管理者現場監督頻率則為每週或每月 1 次。
- (二)管理者與改善廠商開會頻率：29 處場址管理者均會與改善廠商進行污染改善進度討論會議，有 25 處場址至少每季開會 1 次，其中 19 處場址開會頻率更高達每月至少 1 次；另外 4 處場址則採不定期會議，且均屬於改善進度較落後之場址，故已於現場建議管理者要求改善廠商至少每季辦理 1 次污染改善進度討論會議。
- (三)管理者是否曾檢視過改善廠商撰寫之報告書：僅 3 處場址之管理者從未檢視過改善廠商以管理者名義提送之計畫書或進度報告，據管理者表示未曾檢視報告書之原因均為自身不了解污染改善技術及改善成效，且發包之改善計畫亦多為固定經費包到場址解列，因此全權交由改善廠商負

責，未曾特別關注改善成果。為避免管理者與改善廠商資訊不對等之問題發生，已於現場提醒前述 3 處場址管理者需負起管理責任，務必檢視相關報告書內容，若有看不懂的內文，務必要求改善廠商詳細說明；若擔心改善廠商刻意隱瞞，也可利用環保局人員巡查時詢問或直接來電環保局詢問。

(四)契約是否訂定責任歸屬：由於過去曾有改善廠商在管理者不知情的情況下未依核定計畫執行，卻因為契約中未訂定責任歸屬，環保局依法只能裁處提出計畫之管理者，導致管理者抱怨環保局為何不裁罰改善廠商，故本次訪談時亦向管理者宣導需在契約書中加入歸咎改善廠商疏失之責任歸屬條文，方能有效防止此類事件發生。所幸僅有 4 處場址之管理者契約書中未加入責任歸屬內容，故提醒未來變更契約時可加入相關條文。

表 3、108 年度高雄市污染場址管理效能檢核專案輔導訪談項目彙整表

訪談項目	執行狀況	場址數量
現場監督管理	每日 1 次	22 (76%)
	每週或每月 1 次	6 (21%)
	無	1 (3%)
污染改善進度討論會議	每月至少 1 次	19 (65%)
	每季至少 1 次	6 (21%)
	不定期會議	4 (14%)
是否曾檢視過報告書	是	26 (90%)
	否	3 (10%)
契約是否訂定責任歸屬	是	25 (86%)
	否	4 (14%)

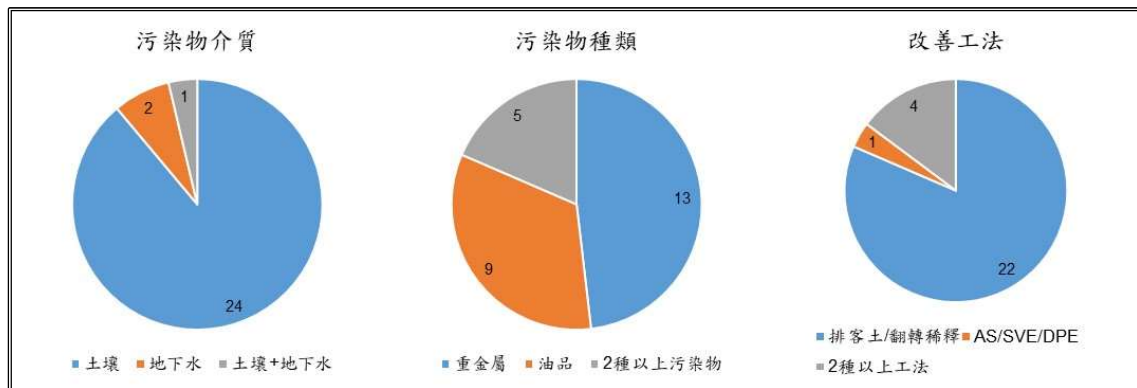
資料來源：本局土壤及水污染防治科彙整製作。

三、污染改善完成查證成效案例彙整

(一)106~108 年解除列管場址案例

利用近 3 年 40 處解除列管場址(27 處 7 條 5 場址、12 處控制場址及 1 處整治場址，解列面積約 208 公頃，場址資料詳見表 4 及表 5)進行評析，相關說明如下：

27 處 7 條 5 場址之污染範圍及濃度相對較小，場址類型大多為工廠或加油站，因此污染物多為重金屬或油品類，包含 13 處重金屬、9 處油品及 5 處涉及 2 種以上污染物場址；而場址污染物介質包含 24 處土壤、2 處地下水及 1 處土壤+地下水，因污染物介質多為土壤，僅 3 處場址涉及地下水污染且均為油品類污染，故污染改善難度相對較低；因此改善工法以只使用「排土客土及(或)翻轉稀釋」為最多(22 處)、使用「2 種以上工法搭配」次之(4 處)及只使用「物理性抽出處理(包含 AS/SVE/DPE 等)」最少(1 處)；也因此列管時間相對較短，約介於 0.8~3 年之間，污染物介質、種類及改善工法圓餅圖詳見圖 3。



註：1、資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統，本局土壤及水污染防治科彙整製作。

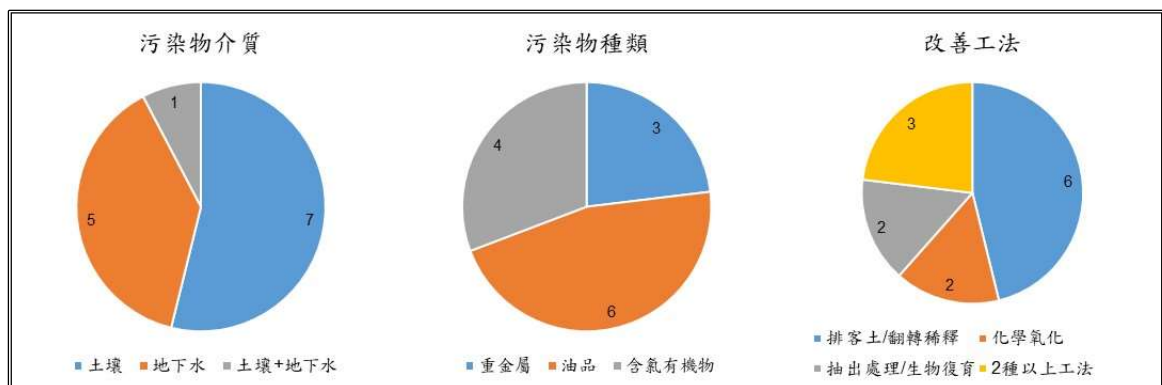
2、7 條 5 場址係指依土污法第 7 條第 5 項執行應變必要措施作業之場址。

圖 3、106～108 年度高雄市解除要求採取應變必要措施之場址污染物介質、種類及改善工法圓餅圖

而 12 處控制場址及 1 處整治場址中，包含 3 處重金屬、6 處油品及 4 處含氯有機污染物場址；而場址污染物介質包含 7 處土壤、5 處地下水及 1 處土壤+地下水；其中僅 4 處土壤污染場址只使用「排土客土(或搭配翻轉稀釋)」進行污染改善，並於 5 年內解除列管，其餘 9 處場址因「污染物特性，含氯有機物難以確認污染團且污染深度較深」、「污染改善不完全」及「停滯場址，查無污染行為人或其難以負擔改善費用」等 3 種因素導致污染改善難度較高，因此列管時間相對較長，約介於 5～15.3 年，污染物介質、種類及改善工法圓餅圖詳見圖 4。9 處改善難度較高場址之狀況說明如下：

- 1、污染物特性：4 處含氯有機物污染場址，因 DNAPL 污染範圍、深度及污染團難以確認，且污染改善經費較高，因此列管時間較長，改善工法分別為「化學氧化」(2 處)及「生物復育(或搭配抽水處理)」(2 處)。

- 2、污染改善不完整：2 處土壤重金屬或油品類污染工廠及 2 處油品類污染加油站，污染物本身不難改善，但因「受限場地空間，機具難以施作」、「改善廠商污染範圍及深度調查不完全」或「改善區域內污染未確實移除」等因素，造成污染改善完成後經環保局查證未通過，而需提送變更計畫、審查及重新執行污染改善作業，導致列管時間拉長。
- 3、停滯場址：1 處土壤重金屬污染場址，因污染行為人解散，且土地關係人無改善意願，因此長達 6 年均無相關污染改善作為，直至土地轉手後，新任土地所有人為進行土地開發而願意代位執行污染改善作業，改善工法為「排客土及翻轉稀釋」。



資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統，本局土壤及水污染防治科彙整製作。

圖 4、106～108 年度高雄市解除控制、整治場址列管之場址污染物介質、種類及改善工法圓餅圖

表 4、106~108 年高雄市解除要求採取應變必要措施之場址資料彙整表

序號	場址面積(m ²)	場址類別	土壤污染物分類	地下水污染物分類	改善工法	列管類別	公告日期	解列日期	列管時間(年)
1	9142	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2018/03/13	2019/09/24	1.5
2	17563	工廠	TPH	—	排土客土	7 條 5	2018/03/09	2019/09/04	1.5
3	5726	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2018/05/15	2019/08/13	1.2
4	55350	工廠	重金屬、PCBs	—	排土客土	7 條 5	2016/06/06	2019/05/30	3.0
5	32194	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2018/03/08	2019/03/22	1.0
6	80185	工廠	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2018/03/06	2019/03/22	1.0
7	11731	工廠	TPH	—	排土客土	7 條 5	2017/11/21	2018/12/06	1.0
8	2736	工廠	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2017/08/04	2018/10/24	1.2
9	11027.88	工廠	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2017/07/20	2018/10/17	1.2
10	855	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2017/09/28	2018/09/18	1.0
11	1983	工廠	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2016/11/03	2018/09/18	1.9
12	90222	加油站	TPH	—	排土客土	7 條 5	2017/05/02	2018/06/15	1.1
13	1650	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2016/08/01	2018/05/18	1.8
14	18326	工廠	重金屬、TPH	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2016/02/19	2018/04/23	2.2
15	114218	工廠	重金屬、TPH	—	排土客土	7 條 5	2016/02/19	2018/04/17	2.2
16	38679	工廠	TPH	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2016/03/15	2017/11/21	1.7
17	65044	工廠	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2015/11/06	2017/11/01	2.0
18	31339.47	其他	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2016/07/26	2017/05/22	0.8
19	10025.52	工廠	TPH	—	排土客土	7 條 5	2014/11/24	2017/04/20	2.4
20	1865	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	7 條 5	2015/01/19	2017/01/17	2.0
21	795376	工廠	TPH	—	排土客土	7 條 5	2016/03/21	2017/01/05	0.8
22	1204.77	工廠	重金屬	—	排土客土	7 條 5	2015/07/28	2017/01/05	1.4
23	25485	工廠	重金屬、TPH	—	排土客土、SVE、ISCO、ORC	7 條 5	2015/06/09	2017/08/31	2.2
24	297211	其他	重金屬、TPH	—	翻轉稀釋、土壤清洗、 生物復育	7 條 5	2014/10/03	2017/01/05	2.3
25	650	加油站	—	MTBE	DPE、SVE	7 條 5	2015/07/27	2017/08/04	2.0
26	832.37	加油站	—	VOC	排土客土、抽水處理、SVE、 AS	7 條 5	2015/05/05	2017/03/14	1.9
27	1412	加油站	VOC、TPH	VOC、MTBE、TPH	ISCO、SVE、DPE	7 條 5	2016/06/06	2019/01/21	2.6

註：1、資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統，本局土壤及水污染防治科彙整製作。

2、7 條 5 場址係指依土污法第 7 條第 5 項執行應變必要措施作業之場址。

表 5、106~108 年高雄市解除控制、整治場址列管之場址資料彙整表

序號	場址面積(m ²)	場址類別	土壤污染物分類	地下水污染物分類	改善工法	列管類別	公告日期	解列日期	列管時間(年)
1	2637.46	工廠	TPH	—	排土客土	控制	2014/01/24	2018/06/20	4.4
2	30460	其他	TPH	—	排土客土	控制	2015/12/23	2018/04/12	2.3
3	5194.07	工廠	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	控制	2014/01/10	2017/11/01	3.8
4	1608	加油站	TPH	—	排土客土	控制	2013/11/20	2017/03/22	3.3
5	1189.16	工廠	重金屬	—	翻轉稀釋、排土客土	控制	2013/08/28	2019/10/16	6.1
6	4063	其他	重金屬	—	排土客土、翻轉稀釋	控制	2011/03/18	2019/01/16	7.8
7	2179.01	加油站	—	VOC	生物復育、抽水處理、ISCO	控制	2011/11/25	2019/09/19	7.8
8	17804	工廠	—	VOC(含氣)	生物復育	控制	2015/02/17	2019/10/17	4.7
9	125275.6	工廠	—	VOC(含氣)	ISCO	控制	2013/10/14	2019/07/10	5.7
10	79867	工廠	—	VOC(含氣)	ISCO	控制	2010/11/10	2019/06/27	8.6
11	77277.58	其他	—	VOC(含氣)	地下水抽出處理、 加強式生物復育	控制	2002/07/04	2017/10/30	15.3
12	1289.41	加油站	TPH	VOC	排土客土、ISCO、DPE	控制	2009/06/25	2018/12/19	9.5
13	15897	工廠	TPH	—	水洗、生物復育、排土客土	整治	2005/09/12	2019/09/19	14.0

註：資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統，本局土壤及水污染防治科彙整製作。

(二)108 年度污染改善完成後經環保局查證未通過案例

108 年度計執行 15 處場址應變必要措施、控制或整治污染改善完成查證作業，其中 11 處檢測結果均低於管制標準，改善完成查證通過率約 73%，另有 4 處場址檢測結果仍超過管制標準，場址資料詳見表 6，相關說明如下：

1、OO 加工出口區西北側區域：本場址為地下水含氯有機物污染場址，由於尚查無污染行為人，因此協調管理處(土地所有人)及土地關係人共同執行污染改善作業，以添加生物藥劑進行生物復育作為污染改善工法，雖本次查證結果仍超過管制標準，但超標濃度已明顯低於 105 年查證濃度，且部分監測井檢測結果已低於監測標準，顯示改善工法應具有明顯改善成效，因此已要求持續依原核定計畫執行污染改善作業。

2、OO 股份有限公司：本場址為土壤重金屬污染場址，現場建物均已拆除且經以 10 公尺×10 公尺網格細密調查後，超標網格均全面開挖，並以土壤酸洗搭配翻轉稀釋進行污染改善，但部分點位檢測結果仍超過管制標準，超標深度分別位於開挖深度內及開挖深度下 1 公尺內，評估應為改善不完全及調查深度不足造成改善完成查證未通過，而本場址因改善期程至 109 年 9 月，因此已要求持續依原核定計畫執行污染改善作業。

3、OO 加油站：本場址為土壤地下水油品類污染場址，現場建物均已拆除且全區開挖，並以排土客土、化學氧化及抽出處理進行污染改善，但土壤及地下水檢測結果仍超過管制標準，由於本場址旁緊鄰住宅大樓，考量噪音、氣味及工安等因素，地表下 0~7 公尺以排土客土改善，地表下 7 公尺以下則以化學氧化及抽出處理改善，本次土壤超標深度均位於地表下 7 公尺以下範圍，顯示化學氧化及抽出處理對本場址可能有成效不彰的問題，因此已要求提送變更計畫書。

4、鳥松區 OO 段 OO 地號：本場址為土壤重金屬污染場址，改善工法為翻轉稀釋，超標樣品深度位於開挖深度下 1 公尺內，評估應為改善前污染調查不確實，因污染濃度相對較低且污染範圍以局限於局部區域，因此已要求依原核定工法持續執行污染改善。

表 6、108 年度高雄市查證不通過場址資料彙整表

序號	場址名稱	場址面積 (m ²)	場址類別	土壤污染物 分類	地下水污染物 分類	改善工法	列管類別	公告日期	列管時間 (年)
1	OO 加工出口區西北側區域	72585.63	工廠	—	VOC(含氯)	生物復育	7 條 5	2017/05/23	2.5
2	OO 股份有限公司	17637	工廠	重金屬	—	土壤酸洗、 翻轉稀釋	控制	2013/12/16	5.8
3	OO 加油站	1420	加油站	TPH	VOC	排土客土、 化學氧化、 抽出處理	整治	2008/03/21	11.6
4	鳥松區 OO 段 OO 地號	750.3	工廠	重金屬	—	翻轉稀釋	7 條 5	2018/10/16	1.2

註：1、資料來源：行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統，本局土壤及水污染防治科彙整製作。

2、7 條 5 場址係指依土污法第 7 條第 5 項執行應變必要措施作業之場址。

肆、結論與建議

一、結論

- (一)藉由各類場址管理策略、污染場址改善推動小組及污染場址管理效能輔導等機制，積極提升污染場址改善成效，污染場址列管數量已由 104 年 108 處減少至 108 年 77 處。
- (二)污染場址管理效能 108 年度訪談成果顯示，會定期至現場監督查核進度之管理者約占 97%，會定期與改善廠商開會討論改善進度之管理者約佔 86%，會檢視改善廠商所撰寫的報告書之管理者約占 90%。

二、建議

- (一)定期召開污染場址改善推動小組檢討會議，檢視「污染場址相關審查原則及流程」是否有調整之需求，如是否遭遇個案無法依循 SOP 執行、實際執行上是否有更有效簡單的流程等，與時俱進修正、更新相關內容。
- (二)108 年污染場址管理效能訪談成果顯示，整體而言大多數管理者管理方式均屬積極，但仍有進步空間，訪談現場均已建議管理者改進方式，未來亦會針對新增列管場址積極輔導管理方式與土壤地下水相關基本概念。

伍、參考資料

一、政府資源開放平台(<https://data.gov.tw/dataset/6569>)。

二、行政院環境保護署土壤及地下水資訊管理系統
(<https://sgw.epa.gov.tw/SGM/Anonymous/SgmLogin.aspx>)。

三、行政院環境保護署土壤及地下水污染整治網
(<https://sgw.epa.gov.tw/public>)。

四、高雄市政府環境保護局土壤及地下水污染整治資訊網
(<https://soil.ksepb.gov.tw/>)。

五、108 年度高雄市土壤及地下水污染調查及查證工作計畫結案報告。