



5.1.3 灌溉渠道污染潛勢調查結論與建議

- 南屯區葫蘆墩圳佈設 IoT 與縮時膠囊監測結果，研判在監測期間無高濃度的廢水排入灌溉渠道內，重金屬的來源不排除為底泥長期未疏濬累積於渠道底部，與縮時膠囊接觸後釋出與交換，建議相關管理單位應針對葫蘆墩圳加以清淤改善，預防污染再次發生。
- 潭子區與神岡區之西汴幹線第三小組中給，於第二批次及第三批次均有檢出重金屬濃度偏高的情況，由於此區域工廠林立，以手工具業、機械製造業等高污染潛勢行業為主。
- 潭子區與神岡區之西汴幹線第四小組小給縮時膠囊監測結果顯示 C01 與 C02 點位重金屬鉻及 C02 點位重金屬鋅明顯累積，以及主幹線 C07 點位重金屬鎳累積交換情況顯著，該點周邊疑似為一處地下工廠(宏源公司)，且渠道中有不明管線交錯，研判此區域為高污染風險區，建議可優先辦理底泥品質調查工作，並定期監測本區域水體品質。
- 綜合三批次監測結果，第一批次各項重金屬檢測結果濃度較第二批次與第三批次高，但經與鋁金屬計算比值後，各點位數值相近，不排除含重金屬之水體受到渠道流速流量影響像下游快速移動，導致監測結果與預警範圍擴大，無法直接觀察出污染潛勢較高的區域，建議未來佈設縮時膠囊時應將流速與流量納入考量因素之一，並以佈設進入農地前之渠道小給為主。



5.2 灌溉渠道污染潛勢底泥調查成果說明

為完善農地污染防治作業，今年度延續前期計畫(110 年度臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫)環境介質監測-縮時膠囊調查結果，針對農地重金屬高潛勢區周邊渠道底泥進行調查，歸納出三處高污染潛勢農地周邊渠道，包括大甲幼獅工業區南側四好排水系統、南屯區葫蘆墩圳及后里區后里圳第二支線檢出有重金屬含量異常情況，以底泥監測方式，掌握目前高污染潛勢渠道重金屬污染累積情況。

本計畫於 111 年 5 月 6 日完成灌溉渠道底泥採樣作業，實際共完成 7 點次底泥採樣，6 樣品 6 種重金屬分析，及 1 樣品揮發性有機物分析，依各區域採分析結果說明如下：

壹、大甲幼獅工業區四好排水系統底泥檢測評析

為確認及追蹤大甲幼獅工業區南側 N8 兩排口承受水體之四好排水系統底泥品質，依 111 年 5 月 6 日現場採樣情形，佈點位置同圖 5.2-1 位置，此區域共佈設 1 點次，分析項目為 6 種重金屬。

點位 EPB111-D01 底泥檢測結果(表 5.2-2)，重金屬銅檢測值為 58.8 mg/kg、鉛檢測值為 80.5 mg/kg 皆已超出底泥品質指標下限值，另重金屬鋅檢測值為 589 mg/kg、鎳檢測值為 362 mg/kg 皆已超出底泥品質指標上限值，本次採樣 EPB111-D01 承受水體底泥元素分析圖如圖 5.2-3 所示，顯示該點位確實受到大甲幼獅工業區排水口影響，又因底泥採樣點位鄰近工業區 N8 兩排口，在前期計畫「110 年度臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫」中，也發現兩排口在非雨季期間仍有水體排出，多為工業區地表逕流水，顯見該區域 N8 兩排排放出水體係含有高濃度重金屬鋅與鎳。

本計畫將大甲幼獅工業區南側 N8 兩排口於 109 年及 110 年計畫執行內容比對，此區域投入渠道縮時膠囊數值比較，檢測結果及採樣相對位置如表 5.2-1 所示，將 109、110 年度縮時膠囊檢測結果與項目界定值，以雷達圖方式呈現比對，可發現過去縮時膠囊多以重金屬以鎳、鋅為累積指標，相較於此次 EPB111-D01 底泥重金屬組成樣態，具有同樣累積趨勢，惟可發現 109 年縮時膠囊多以重金屬鎳為主要累積項目，110 年縮時膠囊則以重金屬鋅為主，監測點位置相近，與主要累積項目有所差異，依據 109 年縮時膠囊連續監測及 110 年縮時膠囊不定期監測之結果顯示，水體中溶解態的重金屬釋出情況有不定期檢出情形，顯示應屬工業區內事業有事業源不定期偷排含重金屬廢水放至兩排所致。

然於今年度本計畫底泥檢測結果，重金屬鋅、鎳皆為此處主要污染累積項目，與縮時膠囊監測結果具有一致性，且隨著工業區事業製程組成改變，其底泥重金屬累積



項目隨之變化，研判此兩排口除受一般降雨地表逕流排出影響外，確實有事業持續不定期排出廢水至兩排中，造成底泥重金屬鎳累積。建議依「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」，該區域檢測結果已有超出底泥品質上、下限值，應請大甲幼獅工業區增加檢測頻率，監控區域兩排排水情形及追查廢污水排出來源，並依底泥品質限制辦法規定辦理。

表 5.2-1 大甲幼獅工業區四好排水(近 N8)兩排口-縮時膠囊檢測結果(109-110 年)

項目		銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳
LOD		2.4	3.2	4.2	0.6	0.9	4.5
名稱	日期	底泥分析結果					
YR10-2	109/06/30-07/07	2.7	<LOD	<LOD	<LOD	7.9	125.9
YR10-4	109/07/14-07/22	4.2	<LOD	<LOD	<LOD	11	4.5
YR10-5	109/08/21-08/28	3.7	<LOD	<LOD	<LOD	45.5	454
YR10-6	109/08/21-09/04	6.5	<LOD	<LOD	<LOD	55.1	800
YR10-7	109/08/21-09/11	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	90.4	776
YR10-8	109/09/11-09/18	2.8	<LOD	<LOD	<LOD	8.2	21.2
D10	110/07/21-07/29	<LOD	6.9	<LOD	2	4.4	4.5

資料來源：「109 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-臺中市」、「110 年度臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫」

表 5.2-2 本計畫大甲幼獅工業區四好排水系統底泥監測結果

項目		銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳
底泥品質指標上限值		157	233	2.49	161	384	80
底泥品質指標下限值		50	76	0.65	48	140	24
名稱	日期	底泥分析結果					
EPB111-D01	111/5/6	58.8	71.3	<0.36	80.5	589	362

註 1：重金屬含量單位為 mg/kg。

註 2：底線+粗體為超過底泥品質指標下限值；底線+粗體+灰底為超過底泥品質指標上限值。

註 3：重金屬含量單位為 mg/kg，<LOD 表示低於方法偵測極限。



圖 5.2-1 大甲幼獅工業區 109~111 年監測佈點位置

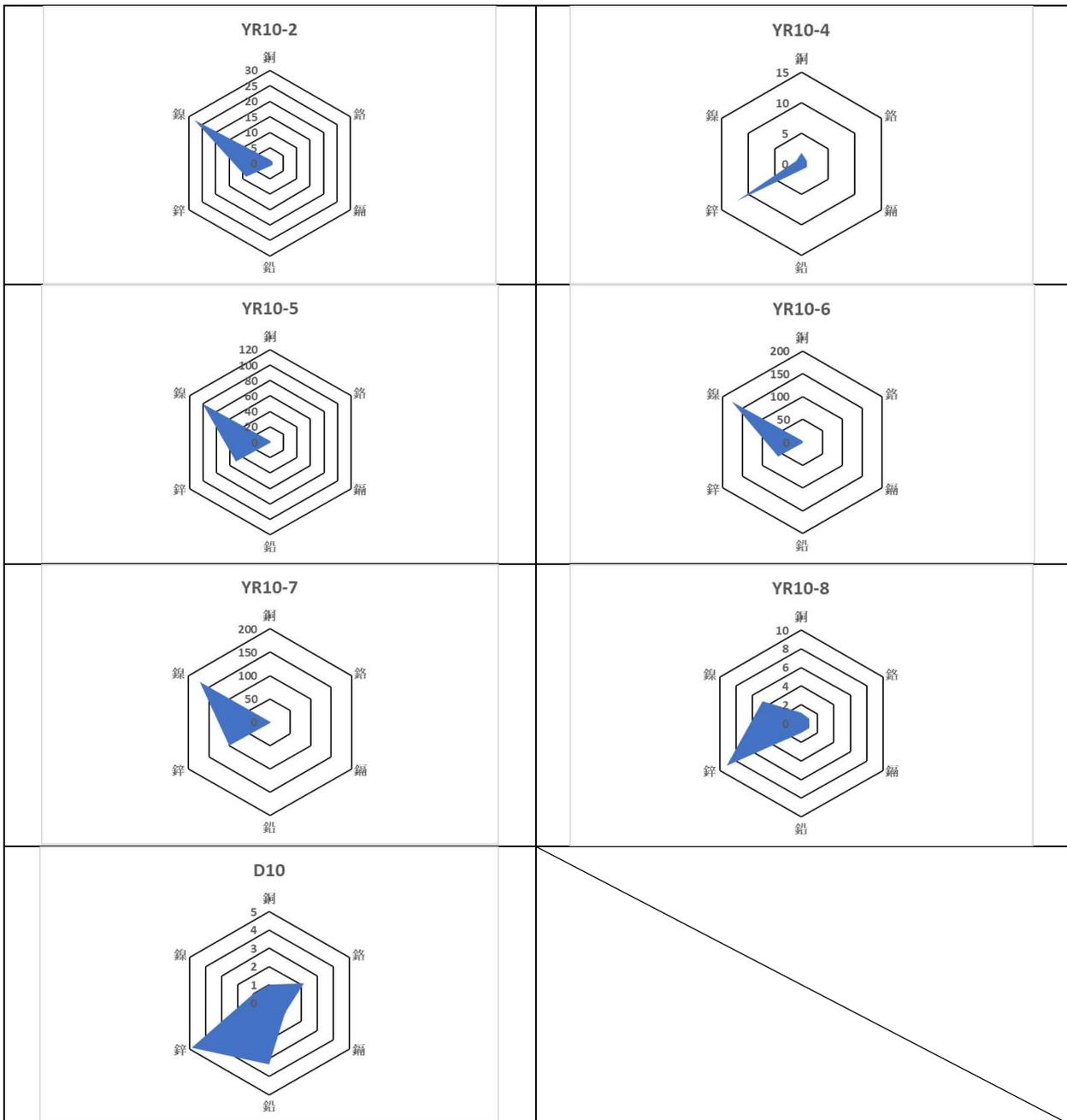
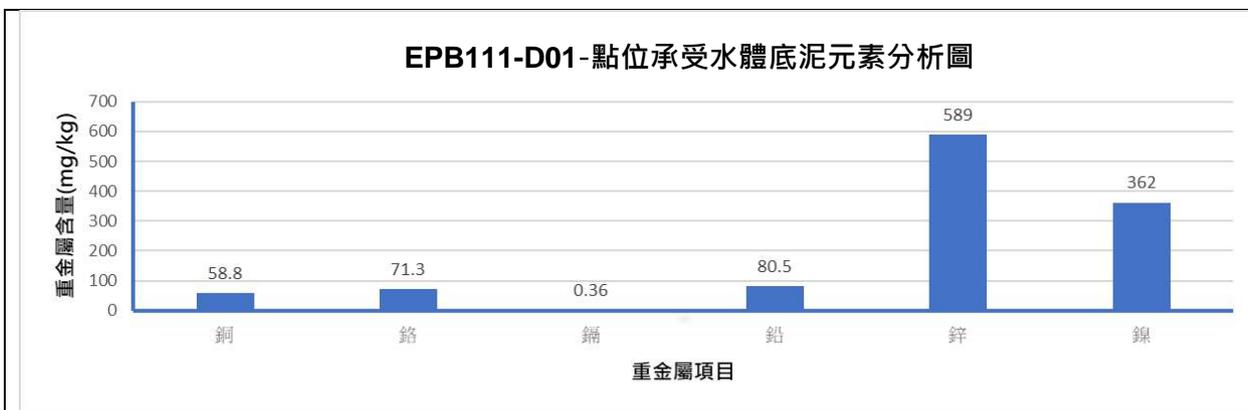


圖 5.2-2 大甲幼獅工業區四好排水 109 至 110 年 N8 兩排口縮時膠囊檢測結果雷達分析



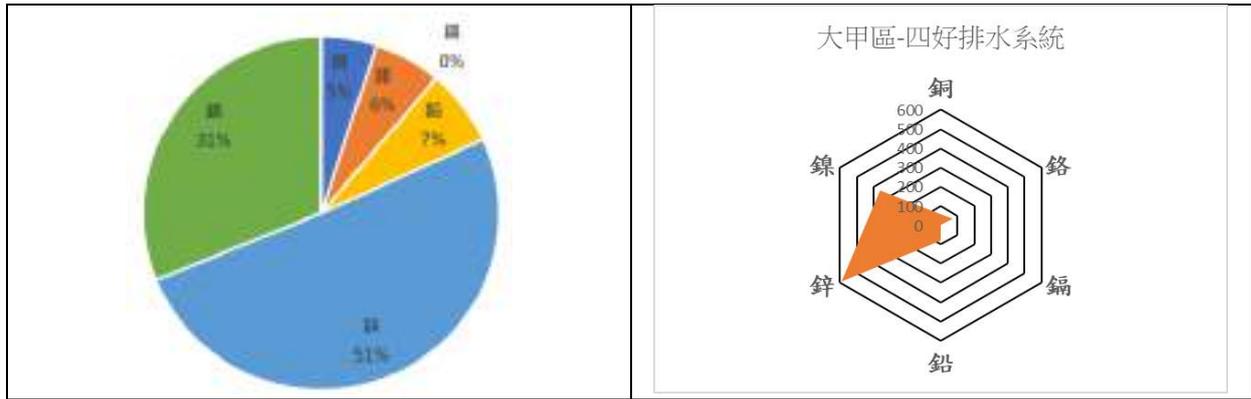


圖 5.2-3 本計畫大甲幼獅工業區四好排水- EPB111-D01 底泥元素分析圖

貳、南屯區葫蘆墩圳底泥檢測評析

依據前期計畫中，建議於南屯區葫蘆墩圳檢測渠道底泥品質，瞭解是否具重金屬累積的情況，依 111 年 5 月 6 日現場採樣情形，佈點位置同圖 5.2-4 位置，本區域於葫蘆墩圳支線上、中、下游位置共採集 3 點次，分析項目為 6 種重金屬。

於底泥檢測結果，點位 EPB111-N01 底泥檢測結果(表 5.2-4)，重金屬鉻檢測值為 80.1 mg/kg、鎳檢測值為 50.2 mg/kg 已超出底泥品質指標下限值，點位 EPB111-N02 底泥檢測結果，重金屬鎳檢測值為 45.1 mg/kg 超出底泥品質指標下限值，點位 EPB111-N03 底泥檢測結果，重金屬鋅檢測值為 175 mg/kg、鎳檢測值為 41.9 mg/kg 已超出底泥品質指標下限值，本次採樣 EPB111-N01、EPB111-N02、EPB111-N03 承受水體底泥元素分析圖如圖 5.2-6 至圖 5.2-8 所示。

本計畫將此次南屯區葫蘆墩圳採樣位置與前期計畫執行內容比對，此區域投入渠道縮時膠囊數值比較(表 5.2-3)，將 110 年度縮時膠囊檢測結果中(點位 N08、N09-2、N10、N10-2、N13)，與本次底泥數據比對，將縮時膠囊檢測值與界定值以雷達圖方式呈現比對，可發現過去縮時膠囊多以重金屬以鋅、鉻為主要累積指標，詳如圖 5.2-5 所示，相較於此次 EPB111-N01 至 N03 底泥重金屬組成樣態，具有較相同累積趨勢，於前期計畫中葫蘆墩圳支線縮時膠囊多數尚無超出界定值，惟於點位 N10(即本次 EPB111-N02 底泥採樣點)監測相對異常；在底泥分析組成中發現在 EPB111-N03 點位有別於上游具有重金屬鉛的累積，比對縮時膠囊的監測結果，灌溉渠道水體中從上游至下游部分區域均有檢出溶解態的鉛，不排除為上游持續有排放源進入到渠道中，於下游緩流區域處沉降及累積，導致在 EPB111-N03 點位有明顯累積的情況。

參考過去本區域農地關切污染物主要為重金屬銅及鉻，但近幾年於渠道放置縮時膠囊及底泥檢測結果，銅及鉻僅有在部分區段有累積情況，而重金屬鉛、鋅的累積較



為明顯，顯示該區域仍有不同於以往的污染來源介入於灌溉渠道中。建議可針對周邊區域進行污染來源的追蹤，以及依「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」，要求目的事業主管機關針對該區域渠道進行底泥清淤並增加檢測頻率，並將下游渠道區域納入日後農地預防管理重點區域，以防範未然。

表 5.2-3 環保局 110 年南屯區渠道縮時膠囊篩測結果

檢測項目			鉻	鎳	銅	鋅	鎘	鉛	鈣	錳
樣品編號	渠道名稱	監測時間	單位：mg/kg							
N01	南屯泉水區第 11 泉水路	07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	3.6	<LOD	1.9	39499	509
N02		07/20~07/28	<LOD	12.6	<LOD	6.5	<LOD	<LOD	39922	509
N03		07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	3.5	<LOD	1.4	23663	279
N04		07/20~07/28	<LOD	4.1	<LOD	12.5	<LOD	<LOD	32559	399
N05		07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	4.7	<LOD	1.6	15019	198
N06		07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	12.4	<LOD	1.5	35232	436
N07		07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	3.1	<LOD	1.3	22128	256
N08		07/20~07/28	4.2	<LOD	<LOD	7.1	<LOD	1.2	33940	419
N09-1		07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	4.4	<LOD	1.3	30515	339
N09-2		07/20~07/28	<LOD	<LOD	<LOD	3.2	<LOD	1.8	40965	524
N10		07/20~07/28		32.1	<LOD	6.9	6.4	<LOD	2	13296
N11	07/20~07/28		74	7.3	13.2	7	<LOD	3.2	35247	383
N10-2	南屯泉水區第 11 泉水路	09/27~10/04	11.8	<LOD	<LOD	ND	<LOD	<LOD	30218	471
N12		09/27~10/04	13.4	5.0	<LOD	2.7	<LOD	<LOD	24054	386
N13		09/27~10/04	13.9	4.8	<LOD	8.3	<LOD	<LOD	31730	682

資料來源：110 年度臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫。

註 1：單位 mg/kg，低於方法偵測極限之測定值以“<LOD”表示。

註 2：「**底線粗體**」表示超過本次篩測結果中該項重金屬與重金屬總濃度比值超過平均值加 2 倍標準偏差；「**底線粗體灰底**」表示超過本次篩測結果中該項重金屬濃度之離群值（outlier， $Q1+1.5x(Q3-Q1)$ ），重金屬篩測結果未超過 3 筆數據無進行統計。

表 5.2-4 本計畫南屯區葫蘆墩圳底泥監測結果

項目		銅	鉻	鎘	鉛	鋅	鎳
底泥品質指標上限值		157	233	2.49	161	384	80
底泥品質指標下限值		50	76	0.65	48	140	24
名稱	日期	底泥分析結果					
EPB111-N01	111/5/6	22.6	80.1	<0.36	<7.14	136	50.2
EPB111-N02		13.6	74.8	<0.36	<7.14	105	45.1
EPB111-N03		39.2	68.2	<0.36	13.6	<u>175</u>	41.9

註 1：重金屬含量單位為 mg/kg。

註 2：底線+粗體為超過底泥品質指標下限值；底線+粗體+灰底為超過底泥品質指標上限值。



圖 5.2-4 南屯區葫蘆墩圳 110~111 年監測佈點位置

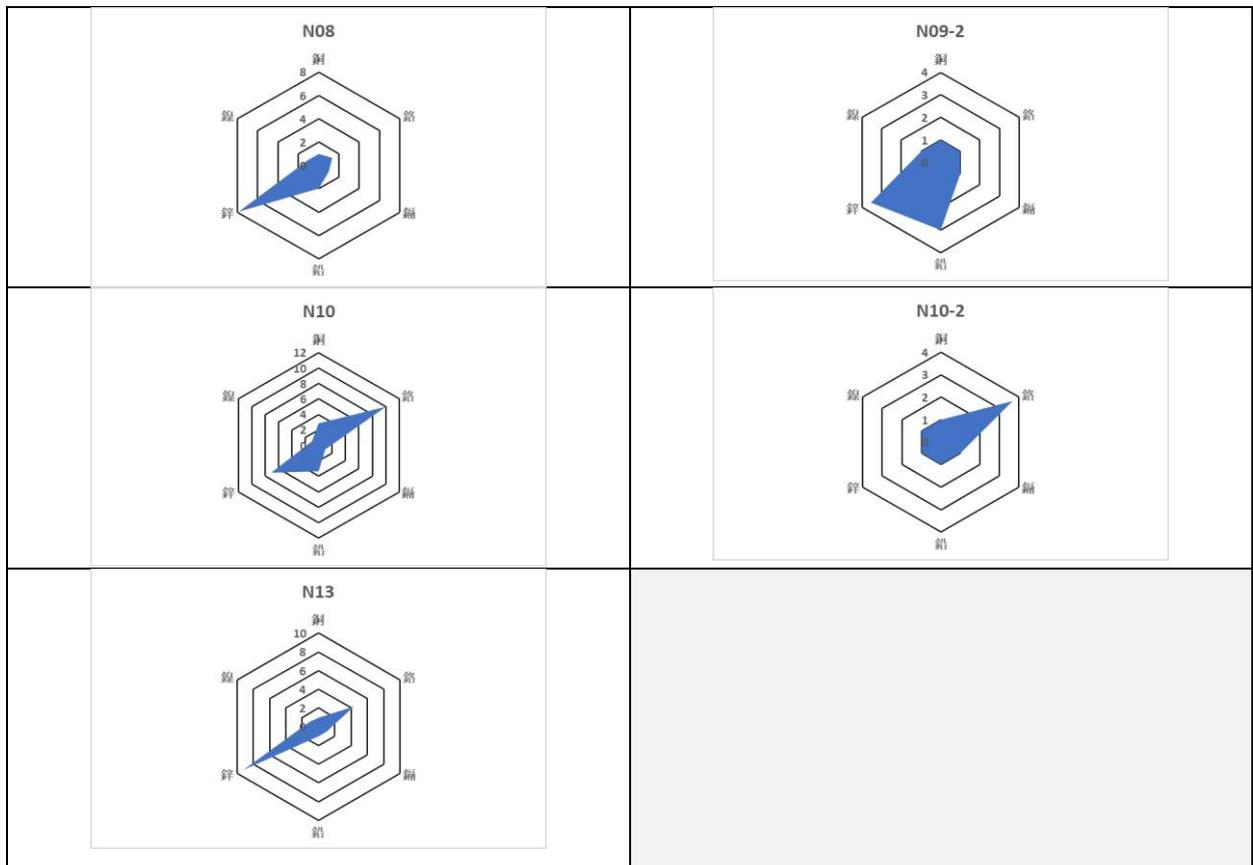


圖 5.2-5 南屯區葫蘆墩圳支線-縮時膠囊檢測結果雷達圖(110 年)

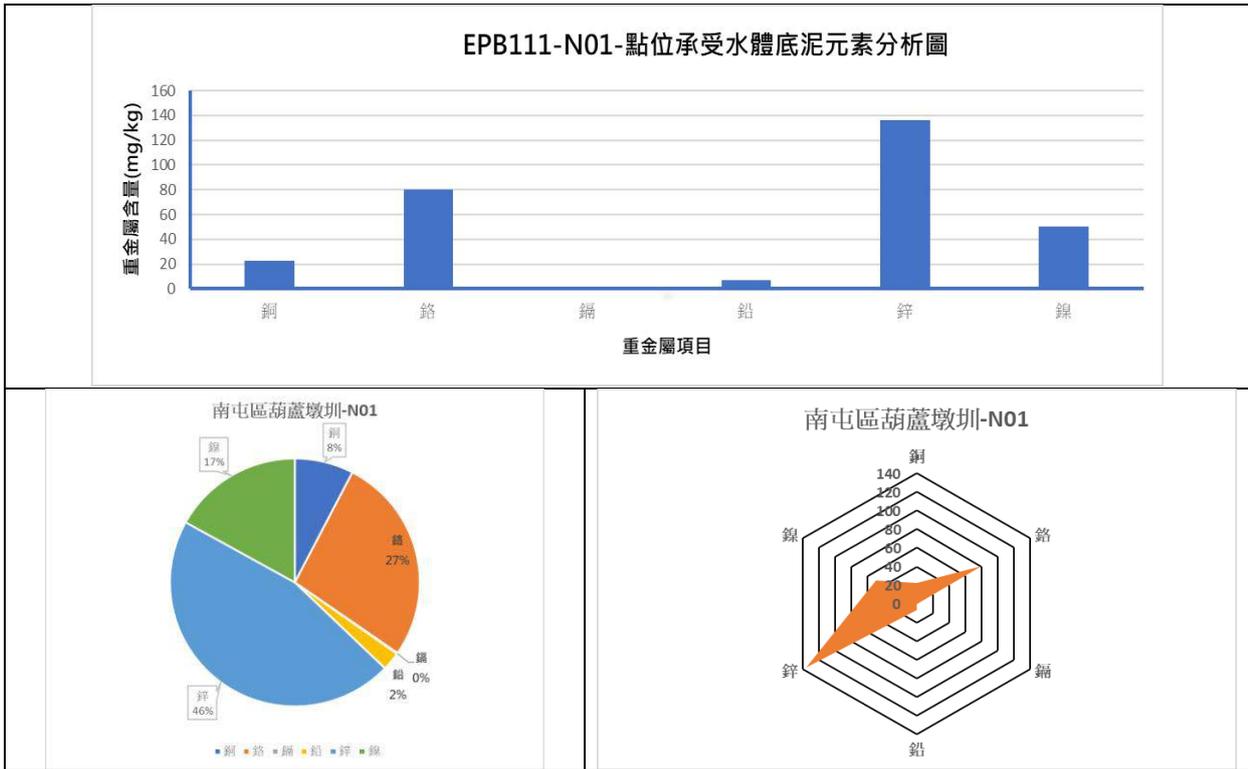


圖 5.2-6 南屯區葫蘆墩圳底泥- EPB111-N01 底泥元素分析圖

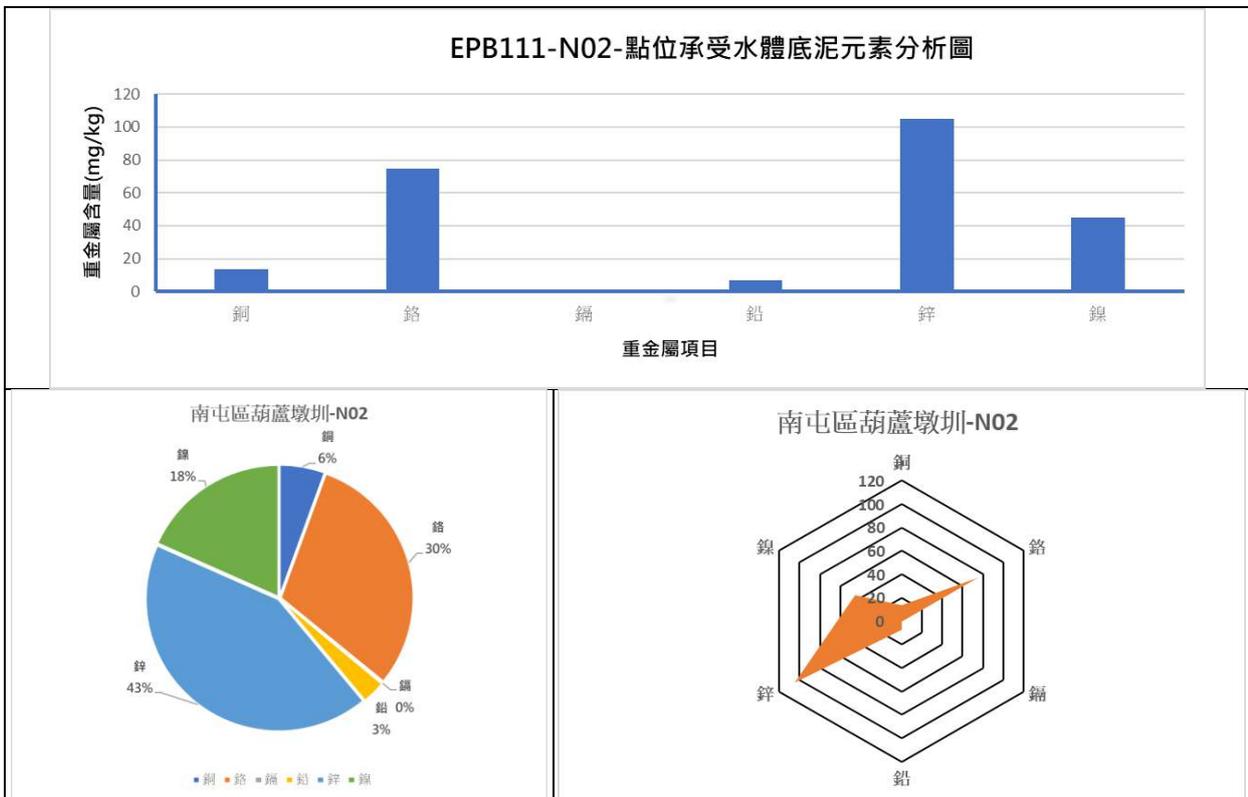


圖 5.2-7 南屯區葫蘆墩圳底泥- EPB111-N02 底泥元素分析圖

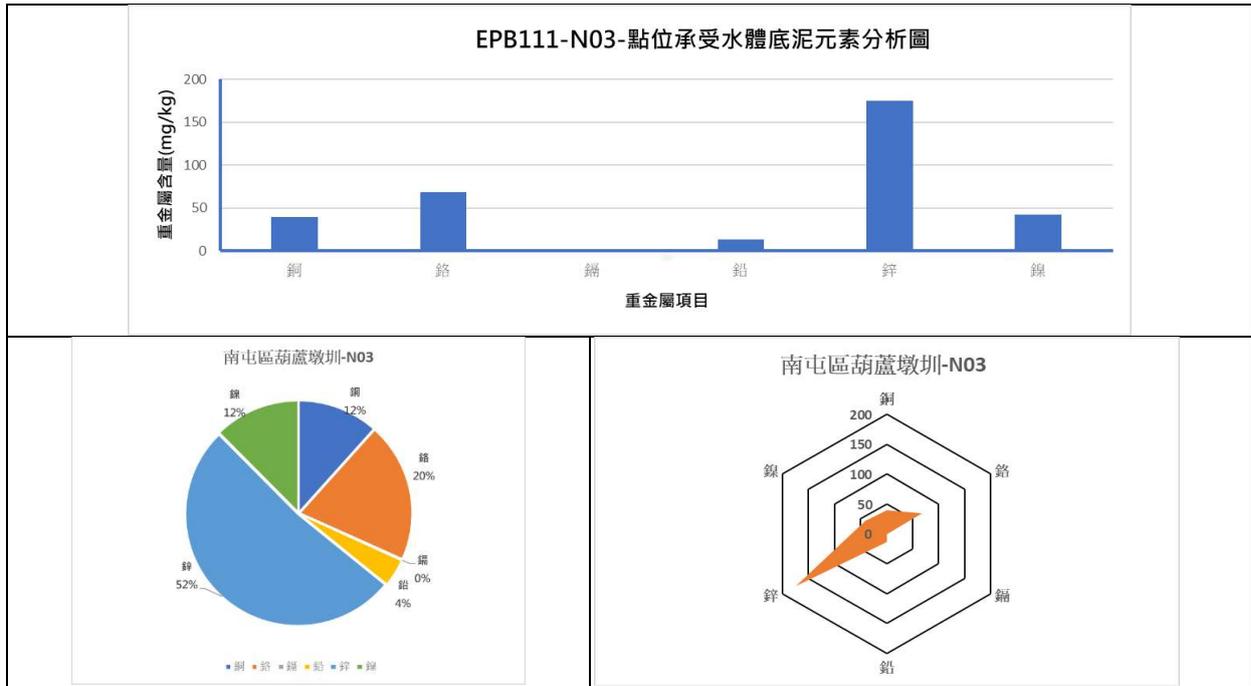


圖 5.2-8 南屯區葫蘆墩圳底泥- EPB111-N03 底泥元素分析圖

參、后里區后里圳第二支線

依據前期計畫中，建議於后里圳第二支線進行採樣，瞭解是否具重金屬累積的情況，依 111 年 5 月 6 日現場採樣情形，佈點位置同圖 5.2-9 位置，本區域原規劃採集 3 點次，分別採樣於后里圳第二支線即上、中、下游位置(即豐興公司西側圳線)，其中點位 EPB111-H01 於採樣時現場觀察其流速較快，造成渠道底泥不足無法取得代表性樣品，故實際共取得 2 樣品，分析項目為 6 種重金屬。

於底泥檢測結果，點位 EPB111-H02 底泥檢測結果(表 5.2-7)，重金屬銅檢測值為 99.2 mg/kg、鉻檢測值為 143 mg/kg、鉛檢測值為 61.0 mg/kg、鎳檢測值為 40.3 mg/kg 已超出底泥品質指標下限值，重金屬鋅檢測值為 889 mg/kg 已超出底泥品質指標上限值；點位 EPB111-N03 底泥檢測結果，重金屬銅檢測值為 74.1 mg/kg、鉻檢測值為 97.7 mg/kg、鎘檢測值為 0.80 mg/kg、鉛檢測值為 61.0 mg/kg、鎳檢測值為 34.7 mg/kg 已超出底泥品質指標下限值，重金屬鋅檢測值為 723 mg/kg 已超出底泥品質指標上限值，本次採樣除 EPB111-H01 無樣品外，EPB111-H02、EPB111-H03 承受水體底泥元素分析圖如圖 5.2-11、圖 5.2-12 所示。

本計畫將此次后里區后里圳第二支線採樣位置與前期計畫執行內容比對，此區域投入渠道縮時膠囊數值比較(表 5.2-5)，將 110 年度縮時膠囊檢測結果中(點位 H03、H04、H05-2、H09、H10、H13)，與本次底泥數據比對，將縮時膠囊檢測值與界定值以雷達圖方式呈現比對(圖 5.2-10)，可發現過去縮時膠囊多以重金屬以鋅為主要累積指標，另有鉻、鉛、銅在特定位置出現累積。相較於此次 EPB111-H02、EPB111-H03



底泥重金屬組成樣態，具有相同累積趨勢，以重金屬鋅為主要累積項目，底泥組成中則出現多種金屬高於底泥品質指標下限值，而從過去縮時膠囊中發現，除整區支線鋅累積情形顯著外，在通過甲后路一段後(南向)，其中縮時膠囊點位 H13 出現銅累積情形，比對底泥採樣點 EPB111-H02 銅累積情形亦高於 EPB111-H03，為該區域主要渠道匯流點，研判整體支線仍受區域排水影響，造成后里圳第二支線底泥易累積重金屬，故此區域經由縮時膠囊與底泥分析皆呈現相同趨勢。

綜合上述底泥品質現況，可發現該區域圳道底泥各項重金屬皆有超出底泥品質指標，有明顯累積的情況，且來源並未徹底阻絕，比對環保局「109 年度臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫」同樣位於后里圳第二支線渠道底泥重金屬調查數據如表 5.2-6 所示，顯見該渠道亦多項重金屬具有同樣累積趨勢，其中重金屬鋅相對測得高值與本次檢測結果一致。

此外，於採樣時發現渠道上游流速較快，不易有底泥累積，而在下游水體流速逐漸趨緩區域，即可發現大量底泥大量累積，重金屬含量則隨之提升，比對前期計畫縮時膠囊監測結果，上游處水體中仍可發現有溶解態的重金屬鉻、鋅、鉛的問題，故此現象表示重金屬污染問題可能不僅有在下游區域發生，且在 EPB111-H03 點位發現重金屬鎘的累積，研判與 110 年度鄰近農地種出鎘米事件具有相關性，顯示本區域仍屬於鎘及其他重金屬之高污染風險區域，應列為農地預防管理重點區域，並依「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」，該區域檢測結果皆有超出底泥品質上、下限值，建議應請目的事業主管機關增加清淤及檢測頻率，並依底泥品質限制辦法規定辦理。

表 5.2-5 環保局 110 年后里區渠道縮時膠囊篩測結果

檢測項目			鉻	鎳	銅	鋅	鎘	鉛	鈣	鎳
樣品編號	渠道名稱	監測時間	單位：mg/kg							
H01	后里圳 第二支線	07/21~07/29	7.8	<LOD	<LOD	4.8	<LOD	3.2	14791	207.6
H02		07/21~07/29	5.9	<LOD	<LOD	3.3	<LOD	1.9	34131	599
H03		07/21~07/29	18.7	<LOD	3.1	38.8	<LOD	3.9	24837	333
H04		07/21~07/29	12.4	<LOD	2.2	30.4	<LOD	3.8	32495	505
H05-1		07/21~07/29	9	<LOD	2.2	19.3	<LOD	3.3	15931	223
H05-2		07/21~07/29	10.3	<LOD	<LOD	14.5	<LOD	2.3	29670	374
H06		07/21~07/29	29.9	4.6	6.8	91.6	<LOD	6.3	13187	194.1
H08		07/21~07/29	6.8	<LOD	<LOD	2.5	<LOD	2.7	32780	529
H09		07/21~07/29	<LOD	<LOD	<LOD	11.5	<LOD	1.8	33070	484
H10		07/21~07/29	21.1	<LOD	4	69.7	<LOD	6	27881	380
H11		07/21~07/29	6.3	<LOD	<LOD	21.5	<LOD	2.7	25271	344
H10-2	后里圳 第二支線	10/05~10/12	<LOD	<LOD	<LOD	5.6	<LOD	ND	28864	381
H13		10/05~10/12	12.9	<LOD	23.2	23.1	<LOD	2	21033	294

資料來源：110 年度臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫

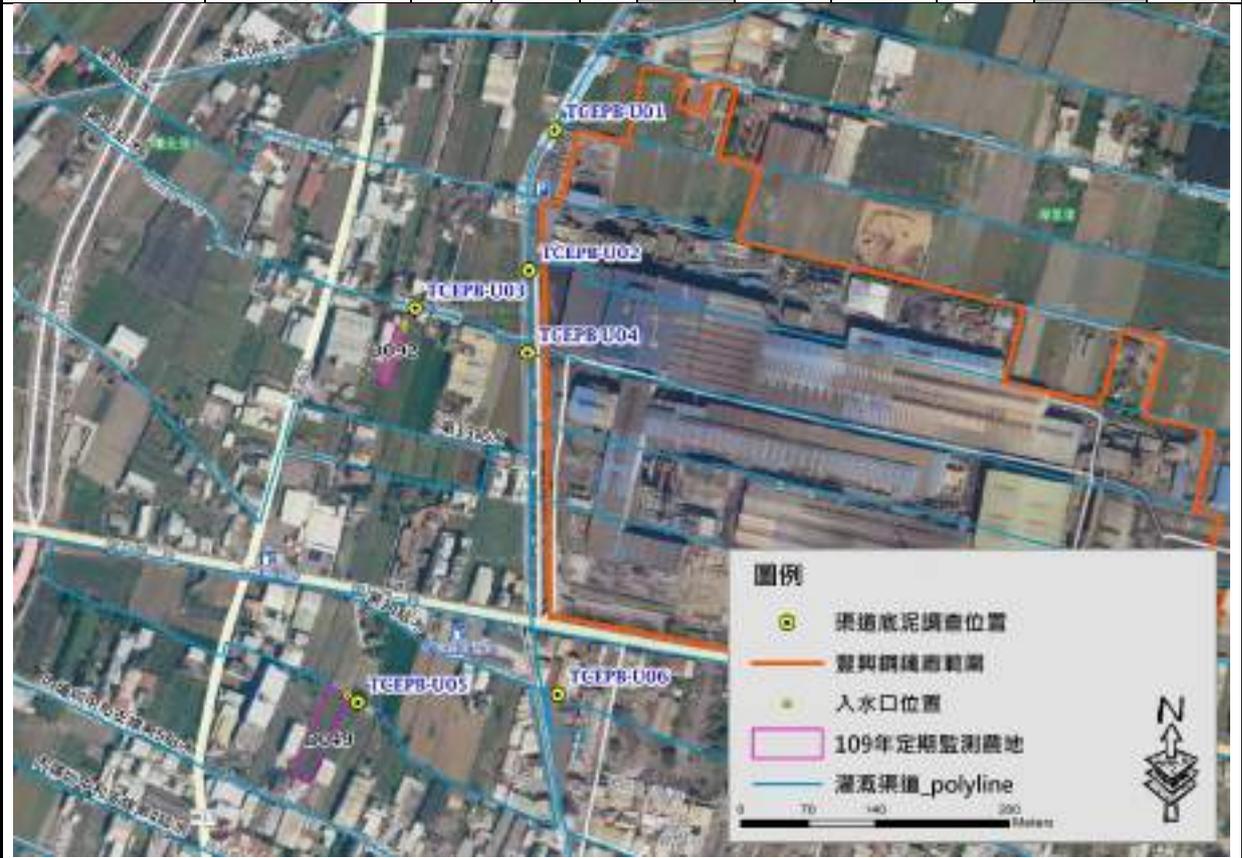
註 1：單位 mg/kg，低於方法偵測極限之測定值以“<LOD”表示。

註 2：「**底線粗體**」表示超過本次篩測結果中該項重金屬與重金屬鎳濃度比值超過平均值加 2 倍標準偏差；「**底線粗體灰底**」表示超過本次篩測結果中該項重金屬濃度之離群值 (outlier, $Q1+1.5x(Q3-Q1)$)，重金屬篩測結果未超過 3 筆數據無進行統計。



表 5.2-6 后里區后里圳第二支線底泥監測結果(109 年)

項目		檢測 方式	汞	砷	銅	鉻	鎳	鉛	鋅	鎳
底泥品質指標上限值			0.87	33	157	233	2.49	161	384	80
底泥品質指標下限值		0.23	11	50	76	0.65	48	140	24	
名稱	日期	監測結果								
TCEPB-U01	109/10/6	篩測	<1	6	28	29	<2	14	163	41
		全量	-	-	52.5	47	ND	23.4	273	60.8
TCEPB-U02	109/10/6	篩測	<1	5	29	134	<2	32	342	54
		全量	-	-	40.4	91.2	<0.5	26.8	399	44.6
TCEPB-U04	109/10/6	篩測	<1	5	20	75	<2	20	111	36
TCEPB-U06	109/10/6	篩測	<1	7	230	207	<2	119	1290	42
	109/10/6	全量	-	-	262	104	1.82	106	1540	54.4



資料來源：109 年臺中市土壤及地下水污染調查及應變措施工作計畫

註 1：上表欄位數值單位皆為 mg/kg。

註 2：粗體底線為達底泥品質指標下限值；底線粗體灰底為達底泥品質指標上限值。

表 5.2-7 后里區后里圳第二支線底泥監測結果(111 年)

項目	銅	鉻	鎳	鉛	鋅	鎳	
底泥品質指標上限值	157	233	2.49	161	384	80	
底泥品質指標下限值	50	76	0.65	48	140	24	
名稱	日期	底泥分析結果					
EPB111-H01	111/5/6	渠道底泥不足-未採樣					
EPB111-H02		<u>99.2</u>	<u>143</u>	<0.36	<u>61.0</u>	<u>889</u>	<u>40.3</u>
EPB111-H03		<u>74.1</u>	<u>97.7</u>	<u>0.80</u>	<u>61.0</u>	<u>723</u>	<u>34.7</u>

註 1：重金屬含量單位為 mg/kg。

註 2：底線+粗體為超過底泥品質指標下限值；底線+粗體+灰底為超過底泥品質指標上限值。



圖 5.2-9 后里圳第二支線 109~111 年佈點位置

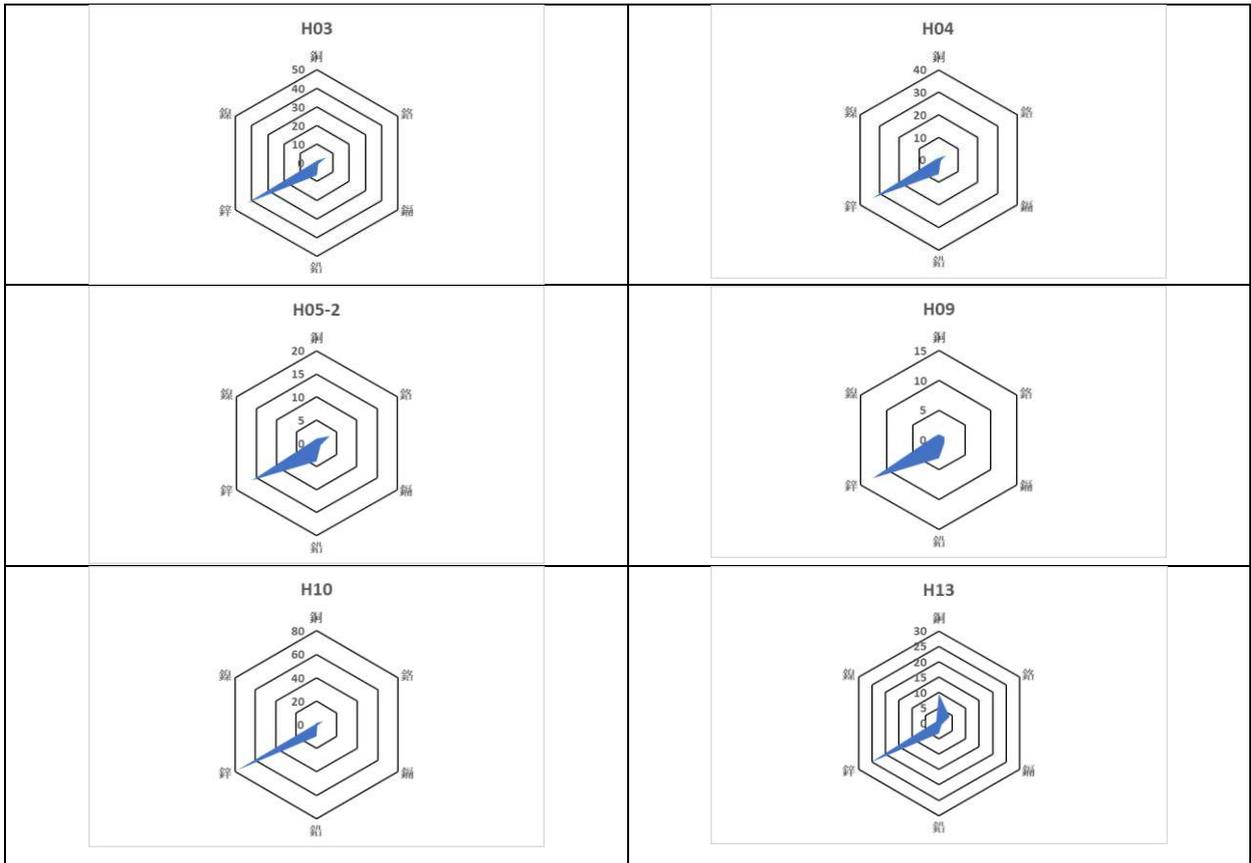


圖 5.2-10 后里區后里圳第二支線--縮時膠囊檢測結果雷達圖(110年)

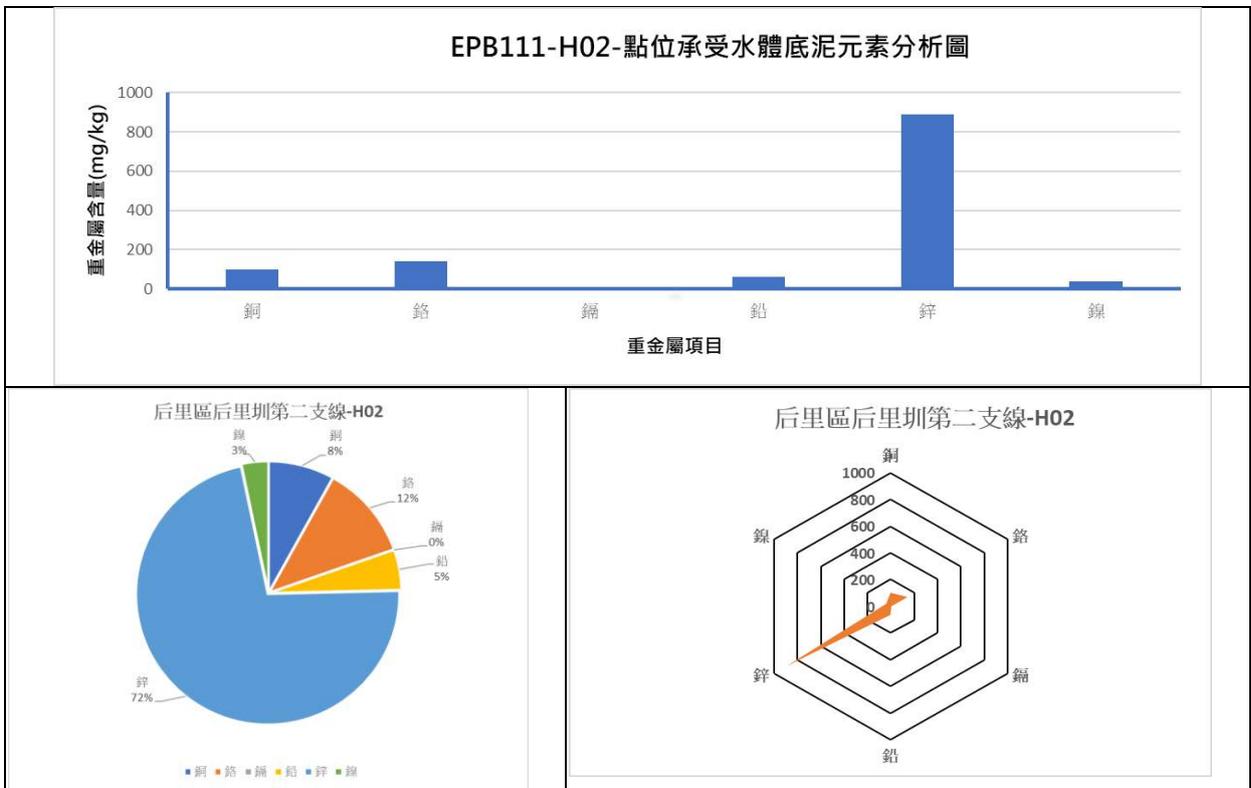


圖 5.2-11 后里區后里圳第二支線- EPB111-H02 底泥元素分析圖

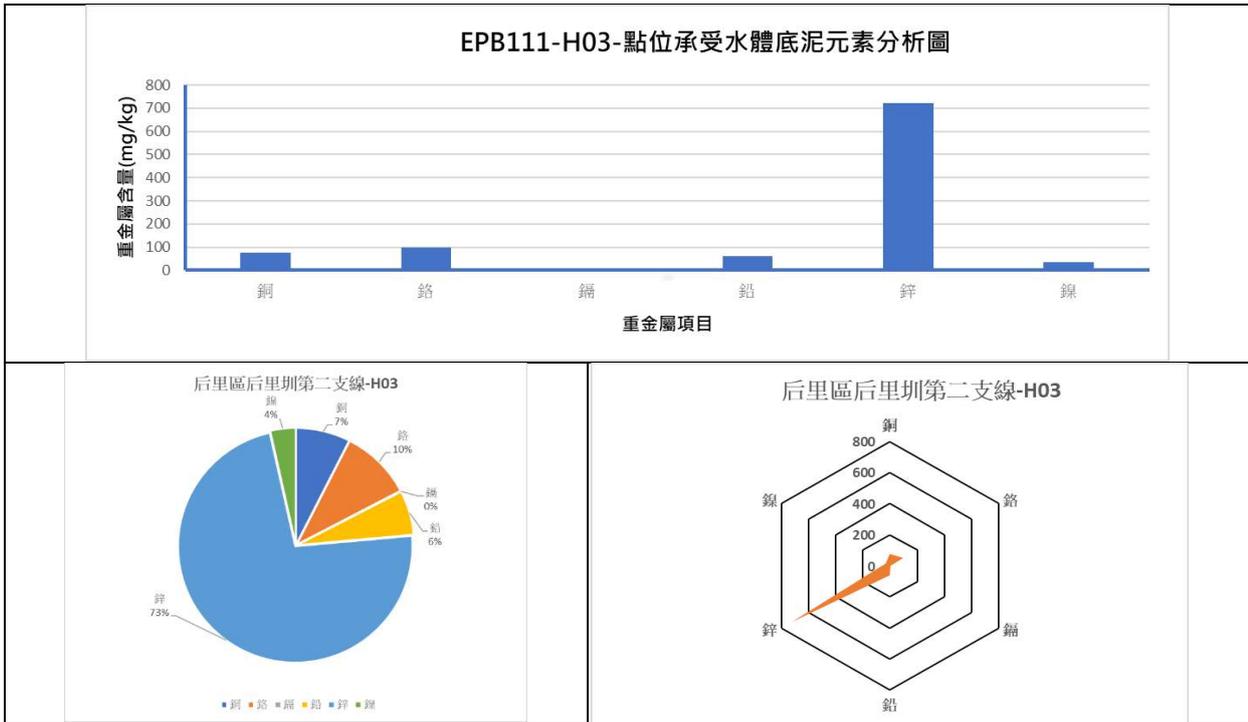


圖 5.2-12 后里區后里圳第二支線- EPB111-H03 底泥元素分析圖

肆、結論與建議

- 大甲幼獅工業區-四好排水系統：參考歷年於四好排水渠道調查結果，歷次多有重金屬鋅、鎳超出底泥品質上限值，且 111 年度以四好排水(N8)雨排口為採樣點，即為大甲幼獅工業區所使用之排渠，今年度底泥與過去縮時膠囊調查結果顯示，確實有不定期含鋅與鎳重金屬來源排放至工業區兩排，建議請工業局管理中心加強兩排管理工作，以及目的事業主管機關針對該區域執行底泥清淤工作。
- 后里區后里圳第二支線：依據 111 度第二批底泥調查結果及 109-110 環保局應變調查計畫內容，整體調查區域集中於豐興公司周圍灌溉渠道，本區域過去多以重金屬鎘為主要關切污染物，然比對過去樹脂調查及底泥檢測結果，透過縮時膠囊可觀察到含溶解態重金屬持續進入到水體中，並累積於底泥，因此有多項重金屬超過底泥品質指標上、下限值情形，顯示污染來源應尚未移除，且於 110 年仍有種植出鎘米事件發生，建議農業單位可針對灌溉渠道周邊農地增加作物調查工作此外，由於該區域多有農地引灌需求，建議溝渠管理單位應提高底泥清淤及疏浚作業頻率，並加強於后里圳第二支線進行渠道水質監測。
- 南屯區葫蘆墩圳：參考過去縮時膠囊監測結果及本批次底泥調查結果，水體中以重金屬鋅、鉛為主，部分區域有鉻、鎳、銅釋出及累積，於底泥中監測結果相符，且有別於過去農地列管以重金屬銅、鉻為主，目前尚有其他重金屬(鋅、鉛、鎳)存在於水體中，須持續關注，顯示此區域仍有含有重金屬水體持續排入，故建議將此區域列入農地加強管理區域，避免污染事件發生。



第六章 協助土壤及地下水列管場址驗證作業

6.1 驗證作業規劃方式與作業原則

依補充投標須知，本計畫需協助臺中市轄區內污染場址於改善完成後執行驗證工作，以確認污染狀況確實改善完成。相關驗證工作主要由橫向計畫規劃與執行，若因契約或其他因素考量而無法執行者，再由本計畫提送工作規劃書並協助完成污染場址驗證作業，有關於控制場址驗證流程請參閱圖 6.1-1，七條五應變必要措施場址驗證流程請參閱圖 6.1-2。

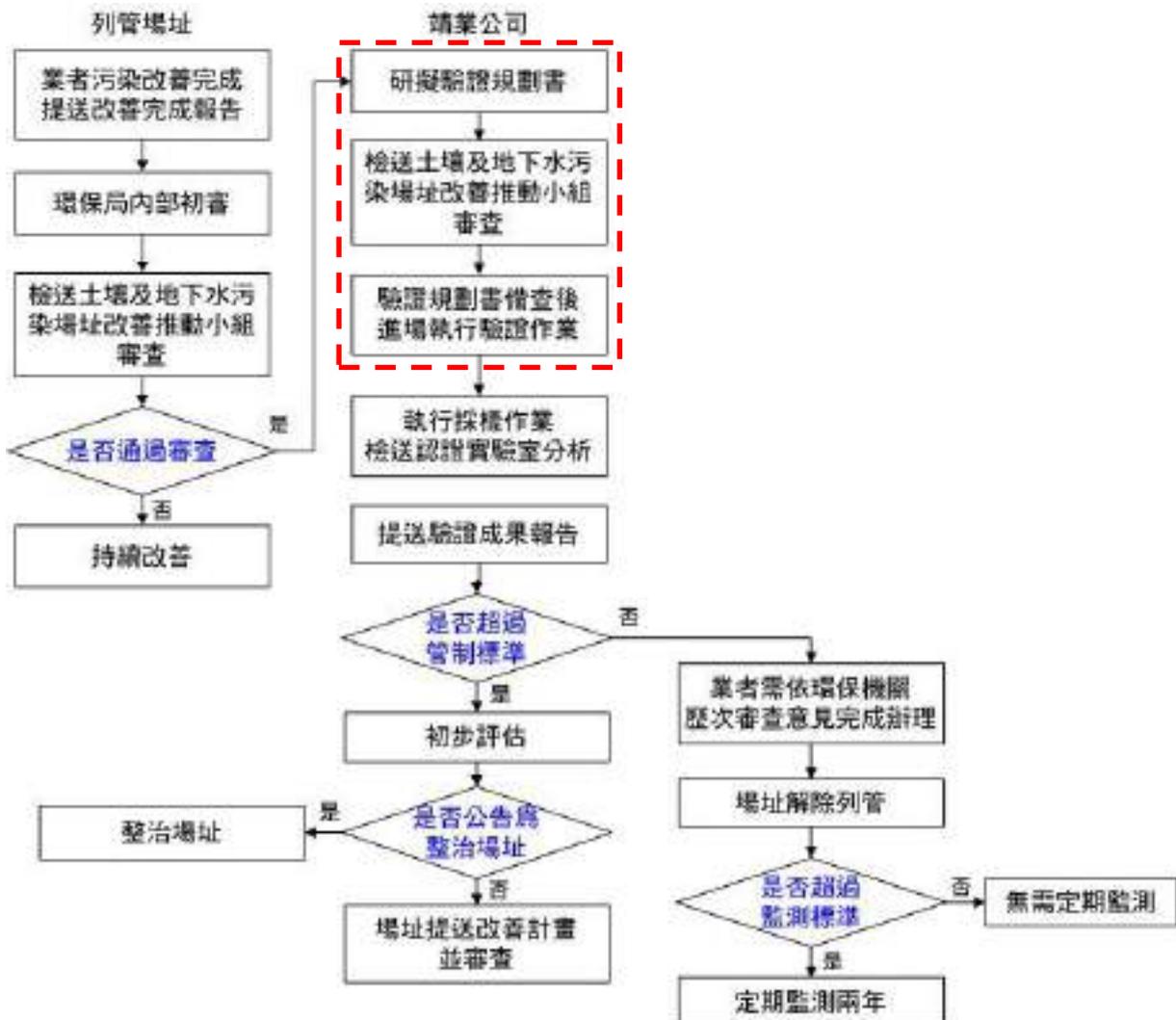


圖 6.1-1 列管場址驗證流程

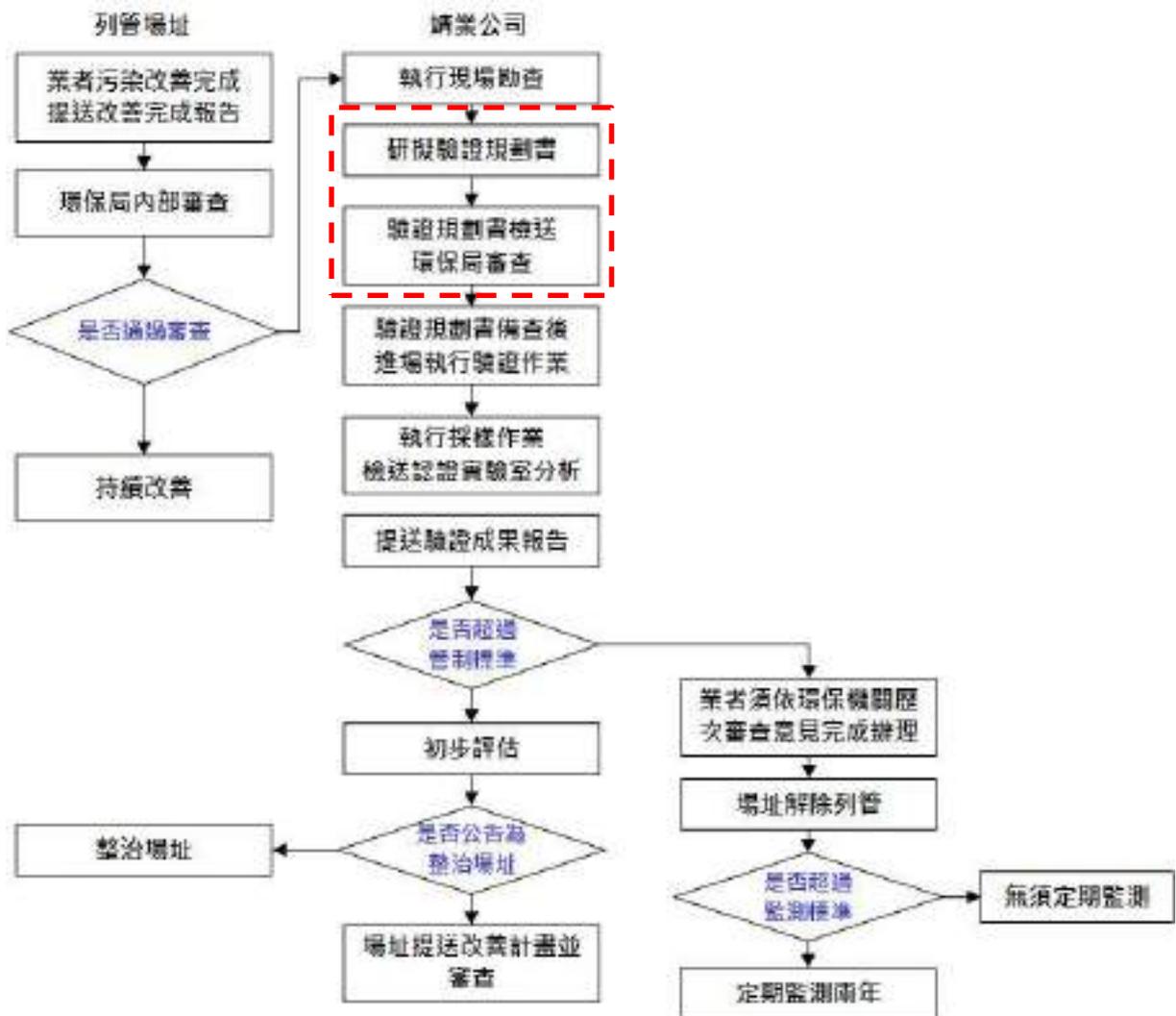


圖 6.1-2 依土污法第七條第五項公告應變必要措施場址驗證流程



6.1.1 列管場址驗證作業規劃原則

本計畫針對轄區內污染改善完成場址辦理驗證作業，於各計畫改善單位提送改善完成報告，並通過「臺中市土壤及地下水污染推動小組(簡稱土污推動小組)」或環保局審核後，本計畫依據改善內容提送驗證工作規劃書，再經土污推動小組審核通過，則可進場執行驗證採樣工作。

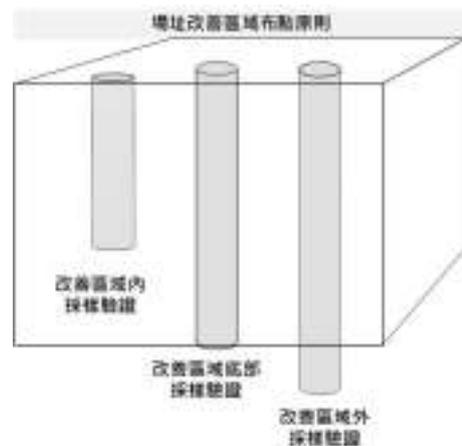
各列管場址應於改善作業結束後自行進行初步驗證工作，提送改善完成報告書予環保局審核，本計畫將依照該場址所提之計畫書內容，及污染改善範圍等資料進行驗證作業規劃，規劃原則可分為四大原則，包括：

壹、驗證場址前確認作業原則

- 一、確認該場址所提出之驗證標準(整治/改善標準)，做為後續進行相關資料蒐集及現場採樣之依據。
- 二、污染場址之基本資料、歷年調查成果及業者自行或委託進行之改善作業資料等，均會影響驗證採樣作業之規劃與其結果，因此必須加以蒐集彙整與分析。場址基本資料及歷年調查結果為研判可能污染來源之重要資訊，基本資料包含水文地質狀況、周圍 500 公尺污染源分布狀況、原製程設備配置圖、土壤及地下水調查結果、污染改善範圍及施工深度、改善工法、施工圖及污染改善整體時間等。

貳、工廠土壤佈點原則

- 一、依各場址污染物高濃度區域(應為主要污染改善區)之面積大小，規劃採樣點數量及採樣位置。
- 二、依據所提送之污染改善完成報告書中實際改善深度及場址土壤、地質情形，酌量加深驗證深度約 0.3~0.5 公尺採樣。
- 三、針對污染改善邊界或明顯不同介質交界處選擇佈點採樣。
- 四、明顯可見污染團分布不均或改善未見成效之處佈點採樣。



參、農地土壤佈點原則

農地執行驗證佈點原則主要以地理統計方式，分析改善完成的地號或坵塊內，土

壤重金屬的空間變異性與最高濃度分佈的可能範圍，以利決定驗證樣本的採樣位置和取樣方式。

肆、加油站土壤佈點原則

執行驗證場址為加油站時，其可能污染來源可分為四個區域：泵島區、管線區、油槽區與卸油口區，經由前述之資料蒐集與現場調查結果，推估出場址污染來源與其污染範圍，針對加油站列管場址，本計畫以 Geoprobe 或其他重型機具，搭配雙套管採樣器執行土壤採樣工作，加油站場址土壤採樣，依據不同區域調查重點，採樣深度規劃不一，以表 6.1.1-1 為驗證原則。

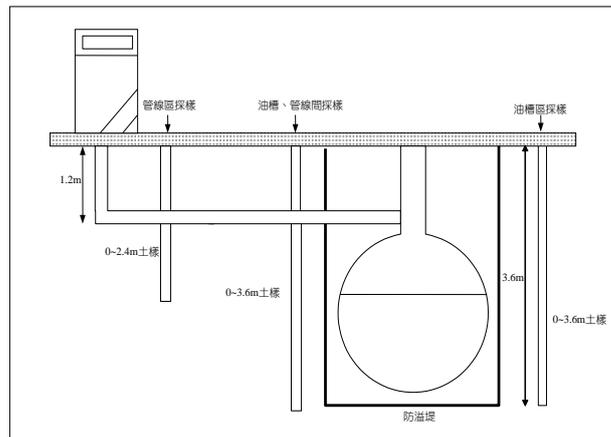
上述土壤採樣採以全段採樣方式進行之，另外針對加油站無法明視之地下管線或槽體，可能造成採樣過程衍生無必要之工安意外，因此進行土壤採樣時需隨時注意是否有異常狀況，一發現應立即停止鑽探作業，此部分可視場址狀況，再衡量是否使用地球物理探測工具輔助採樣。

土壤污染場址驗證作業，將視場址污染類型、範圍及種類，以 XRF、TPH-test kit 等方式篩測分析，將篩測結果與管制標準(篩測值/土壤污染管制標準)比值計算，加總最高值則作為進實驗室分析全量樣本之依據，分析項目就各場址污染種類、主要製程等資訊規劃考量。

表 6.1.1-1 本計畫加油站場址驗證或調查規劃彙整表

採樣區	採樣深度(m)	調查重點	地球物理探測工具輔助採樣
油槽區 (含上下緣處)	0~3.6	主要針對油槽區進行調查，據資料顯示加油站油槽埋設之平均深度約於地表下 3.6 公尺左右，因此採樣深度至少在地表下 3.6 公尺	視場址狀況，如場址為營運中加油站，可考慮施用透地雷達，維護採樣作業之安全。
管線區	0~2.4	主要針對管線方面作調查，而一般油管理設深度約在 1.2 公尺，因此採樣深度於地表下 2.4 公尺	
高污染區、曾換土或改善作業區	在整治/改善深度之下	採樣深度於整治深度之下，以全程採樣方式得知污染改善之狀況	

驗證原則示意圖





工作項目	工作內容	單位	本單元執行數量	今年度執行數量	契約數量	說明
1.2 土壤/底泥分析	1.2-1 六種重金屬分析	每樣品	3	6	6	■烏日區溪尾北段 388 地號土壤分析 3 樣品以合約項目支應(17,571 元)
1.3 土壤/底泥篩測分析	1.3-1 XRF	每樣品	12	22	22	■烏日區溪尾北段 388 地號土壤篩測 12 樣品以合約項目支應(11,712 元)。
	1.3-2 TPH Test-Kit	每樣品	4	4	4	■霧峰區吉豐段 206 地號土壤篩測 4 樣品以合約項目支應(10,932 元)。
5.1 年度內陳情或土壤及地下水污染案件緊急應變處理		元	61,246	1,072,136	1,072,136	<ul style="list-style-type: none"> ■支應烏日區溪尾北段 388 地號 3 點次土壤採樣(10,251 元)。 ■支應霧峰區吉豐段 206 地號 15 點次土壤篩測(40,995 元)。 ■支應霧峰區吉豐段 206 地號重金屬汞分析 5 樣品(10,000 元)

6.2 烏日區溪尾北段 388 地號土壤驗證作業

環保署執行「107-108 年度土壤及地下水污染事件應變計畫」專案，篩選臺中市烏日區溪尾北段 388 地號執行調查作業，農委會執行食用作物監測作業採集植株時，環保署專案人員隨即在該植株位置，採集表層土壤(0~15 公分)，同步執行土壤採樣作業，以 5 點混樣方式進行 XRF 篩測，篩測結果顯示 267 mg/kg，超過食用作物農地管制標準(銅 200 mg/kg)，故進一步全量分析，重金屬的檢測結果顯示土壤中銅含量為 339 mg/kg，超過食用作物農地管制標準。

環保局於 108 年辦理現場勘查及聯合稽查作業，初步確認 388 地號南側為龍鑽有限公司(簡稱龍鑽公司)屬地下工廠，發現廠內製程所產生的集塵灰未經空氣污染防治設備直接排放，並隨雨水一同匯集由廠房北側多支集水管，統一集中至廠房大門處陰井位置，陰井若遇大雨時亦有溢流至鄰近農地情況，且廠房東側(廠房後方)集水管亦有發現斷管情況，龍鑽公司於操作管理上確有疏失，可能污染土壤及地下水之虞後續環保局於 109 年進入龍鑽公司進行調查，並於本場址西南側入水口處(TC109C01-S01)及龍鑽公司集水坑滿溢跡象位置附近(TC109C01-S02)分別執行土壤重金屬分析作業，結果顯示重金屬銅(641 mg/kg 及 538 mg/kg)均超過食用作物農地污染管制標準，重金屬鋅(403 mg/kg 及 530 mg/kg)超過食用作物農地監測基準，採集龍鑽公司集水坑內底泥，重金屬指紋特徵相符，故環保局於 109 年 5 月 7 日將公告本場址為土壤污染控制場址，認定龍鑽公司為污染行為人，場址基本資料請參閱表 6.2-1。



表 6.2-1 烏日區溪尾北段 388 地號場址基本資料

場址名稱	臺中市烏日區溪尾北段 388 地號農地		
列管日期	109 年 05 月 07 日	列管狀態	土壤污染控制場址
場址地號	臺中市烏日區溪尾北段三八八地號		
土壤污染物及濃度	銅:339(mg/kg)		
場址面積	1,187.07 平方公尺	場址座標(TWD97)	(212376,2660816)
場址類別	<input type="checkbox"/> 非法棄置 <input type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 加油站 <input checked="" type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 廢棄工廠 <input type="checkbox"/> 其他：		
現況概述	烏日區溪尾北段 388 地號(以下簡稱本場址)，於 109 年 5 月 7 日公告為土壤污染控制場址，南側龍鑽工廠為污染行為人，本場址過去主要種植作物為水稻，目前為休耕狀態。		
周邊環境描述	本場址南側為龍鑽公司、西北側為畜牧場，鄰近範圍皆以農地為主，灌溉水源係以西側灌溉渠道引水，取水方式為道路下穿鑿水路引水，另查無該農地有地下水井。		

壹、場址土壤驗證作業成果說明

龍鑽公司於 109 年 10 月 30 日提出土壤污染控制計畫，於 110 年 7 月 19 日核定通過，改善工法為排客土法及翻轉稀釋法，依細密調查結果判斷主要污染區域集中於南側，重金屬銅、鋅超過食用作物農地管制標準，故界定排客土法改善範圍為農地南側區域，另其他區域以翻轉稀釋法執行改善作業，於 110 年 11 月 29 日提出改善完成報告，於 111 年 1 月 10 日核定。

本場址土壤驗證作業依 111 年 3 月 25 日第二次土推會議結論，因橫向計畫契約因素無法辦理，故由本計畫辦理烏日區溪尾北段 388 地號之土壤驗證作業。考量本場址改善範圍及過去環保局調查結果，本計畫針對污染改善完成區域執行驗證作業，相關驗證規劃及說明如下：

本計畫於 111 年 4 月 14 日完成土壤採樣作業，針對改善區域內（鄰近龍鑽公司集水坑）、改善區域內並鄰近未改善區域及改善區域內且鄰近出水口區域，共佈設 3 點次人工採樣，採樣點位請參閱圖 6.2-1。EPB111-S01、EPB111-S02、EPB111-S03 點位取樣深度均為地表下 0.6 公尺，土壤樣品以每 0.15 公尺為一段，經實驗室前處理後進行 XRF 篩測，相關 XRF 篩測結果請參閱表 6.2-2，依據篩測結果取篩測值與管制標準之比值最高者進行 6 項重金屬全量分析。

本次驗證作業土壤全量分析結果，各點位重金屬均低於食用作物農地監測基準，相關檢測結果請參閱表 6.2-3，後續於 111 年 5 月 27 日依《土壤及地下水污染整治法》解除列管。



表 6.2-2 烏日區溪尾北段 388 地號驗證土壤採樣 XRF 篩測結果

採樣位置 (深度 cm)	檢測項目	鉻	鎳	銅	鋅	鉛	送樣 分析
	監測標準	175	130	220	1000	1000	
	管制標準	250	200	400	2000	2000	
EPB111-S01(0-15 cm)		49	21	36	70	22	-
EPB111-S01(15-30 cm)		53	31	37	67	22	●
EPB111-S01(30-45 cm)		48	22	23	54	20	-
EPB111-S01(45-60 cm)		49	21	16	50	16	-
EPB111-S02(0-15 cm)		50	24	25	72	30	-
EPB111-S02(15-30 cm)		48	34	27	63	31	●
EPB111-S02(30-45 cm)		47	22	23	59	25	-
EPB111-S02(45-60 cm)		63	26	11	54	21	-
EPB111-S03(0-15 cm)		52	24	37	64	22	●
EPB111-S03(15-30 cm)		49	25	29	56	23	-
EPB111-S03(30-45 cm)		59	19	18	53	22	-
EPB111-S03(45-60 cm)		52	30	11	51	23	-

註 1：各項重金屬單位均為 mg/kg。

註 2：超過土壤污染管制標準以「**灰底粗體底線**」字體表示，超過土壤污染監測標準以「**粗體底線**」字體表示。

表 6.2-3 烏日區溪尾北段 388 地號驗證土壤分析結果

檢測項目	pH	EC	鎳	鉻	銅	鎳	鉛	鋅	
土壤污染監測標準	-	-	10	175	220	130	1000	1000	
土壤污染管制標準	-	-	20	250	400	200	2000	2000	
食用作物農地監測基準	-	-	2.5	-	120	-	300	260	
食用作物農地管制標準	-	-	5	-	200	-	500	600	
QDL	-	-	0.36	-	-	-	-	-	
名稱	採樣深度(m)	分析結果							
EPB111-S01	0.15-0.30	8.1	382	<QDL	28.5	42.4	23.5	82.8	22.2
EPB111-S02	0.15-0.30	8.5	1200	<QDL	35.4	33.3	23.8	27.6	80.8
EPB111-S03	0-0.15	8.7	273	<QDL	33.0	37.5	20.5	20.8	77.5

註 1：pH 無單位，EC 單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，重金屬單位均為 mg/kg，小於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 2：超過土壤污染管制標準以「**灰底粗體底線**」字體表示，超過土壤污染監測標準以「**粗體底線**」字體表示。



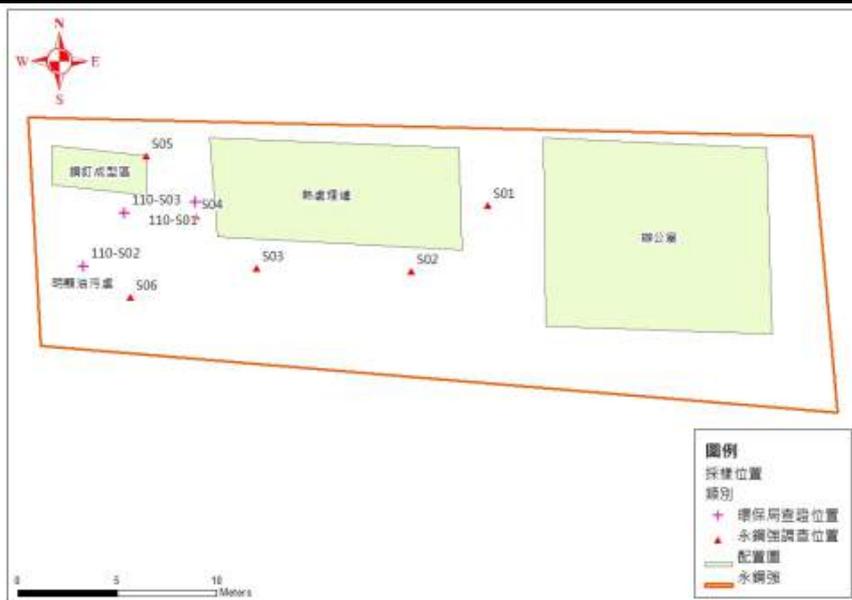
圖 6.2-1 烏日區溪尾北段 388 地號土壤驗證採樣位置

6.3 霧峰區吉峰段 206 地號土壤驗證作業

臺中市政府環境保護局針對土污法八、九條提出土壤污染評估調查計畫具污染疑慮之事業單位進行用地查證作業，故於 110 年 6 月 24 日至永鋼強公司進行現場勘查及訪談作業，現勘發現現場鋪面有破損且明顯有油漬，受訪談者表示應無地下管線，初判可能有受油品污染潛勢。環保局於 110 年 7 月 15 日執行採樣作業，檢測結果重金屬皆低於管制標準，總石油碳氫化合物於 S01 (1.0~1.5 m) 及 S03 (2.0~2.5 m) 分別檢出 1,120 mg/kg 及 1,780 mg/kg，超過土壤污染管制標準(1,000 mg/kg)，故環保局於 110 年 9 月要求採取應變必要措施計畫，場址基本資料請參閱表 6.3-1。

表 6.3-1 霧峰區吉峰段 206 地號(部分)場址基本資料

場址名稱	臺中市霧峰區吉峰段 0206-0000 地號(部分)		
列管日期	101 年 09 月 03 日	列管狀態	依七條五採取應變必要措施
場址地址或地號	地址：臺中市霧峰區吉峰里里吉峰西路三五之二號 地號：臺中市霧峰區吉峰段○二○六之○○○○(部分)地號		
列管污染物質	土壤	總石油碳氫化合物 (1,780 mg/kg)	
	地下水	無	
場址面積	514.64 平方公尺	座標 (TWD97)	(220806,2663829)
場址類別	<input type="checkbox"/> 非法棄置 <input checked="" type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 廢棄工廠 <input type="checkbox"/> 其他：		
現況概述	臺中市霧峰區吉峰段 0206-0000 地號(部分)(下簡稱永鋼強公司)於民國 93 年 7 月設立營運，主要從事金屬表面處理，製成包含金屬熱處理程序及金屬噴磨(噴砂)處理程序。原料為五金零件，經加熱→焯火→鹽浴→清洗→電力烘乾→噴砂→包裝，即得成品。本場址已於民國 110 年 7 月辦理歇業，目前為永強熱處理股份有限公司堆置區。		
周邊環境描述	永鋼強公司東側為永鋼強工業股份有限公司二廠，西側為民宅，南側為永強熱處理股份有限公司，北側為旗幟有限公司。		



資料來源：110 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-臺中市

圖 6.3-1 霧峰區吉峰段 206 地號(部分)110 年查證採樣位置圖



壹、場址土壤驗證作業成果說明

污染改善必要應變必要措施計畫已於民國 110 年 11 月 29 日核備，執行工法為排客土法，於 110 年 4 月 8~10 日執行改善工程作業，後於 4 月 14 日進行客土回填工程。

排客土法改善範圍為細密調查結果推估，改善作業區域面積為 5 m×6 m，開挖至 2.0 m 處可見黑色土壤且油味明顯，開挖至 2.5 m 處即無黑色土壤且無味，故實際改善深度為 2.5 m。排客土期間利用 PID 及 FID 進行土壤篩測，確認開挖面現況，確認 PID、FID 篩測結果均低於 50 ppmV 且無異常味道才進行回填作業。自行驗證作業已於 111 年 4 月 15 日完成，並於 111 年 06 月 07 日提出改善完成報告，環保局於 111 年 10 月 25 日核定。

本計畫於 111 年 9 月 15 日會同環保局承辦人員、認證實驗室採樣檢測單位及場址代表人員執行土壤驗證採樣作業，依核定規劃內容，由本計畫協助執行現場 TPH Test-kit 篩測作業，原規劃以每 0.5 公尺為一段執行篩測作業，惟現場執行採樣作業因土壤回收率不足，經與承辦人員確認後，改以每 1 公尺執行篩測作業。此外，EPB-111S01 點位於地表下 0 至 1 公尺未採集到土壤，故實際執行共 19 樣品。各點次擇取篩測值最高區段執行土壤總石油碳氫化合物及重金屬分析。重金屬項目中，重金屬汞分析由本計畫支應，共執行 5 樣品分析作業。

土壤分析結果，改善區域內 EPB111-S03 點位土壤，採樣深度為地表下 2 至 3 公尺處，土壤總石油碳氫化合物 (4,140 mg/kg) 超過土壤污染管制標準，未符合改善目標。驗證點位請參閱圖 6.3-2，土壤 TPH Test-Kit 篩測結果請參閱表 6.3-2，全量分析結果請參閱表 6.3-3。

經本次驗證作業底部有未完成污染移除改善之疑慮，建議環保局依《土壤及地下水污染整治法》相關規定，督促污染行為人持續改善至符合土壤污染管制標準。

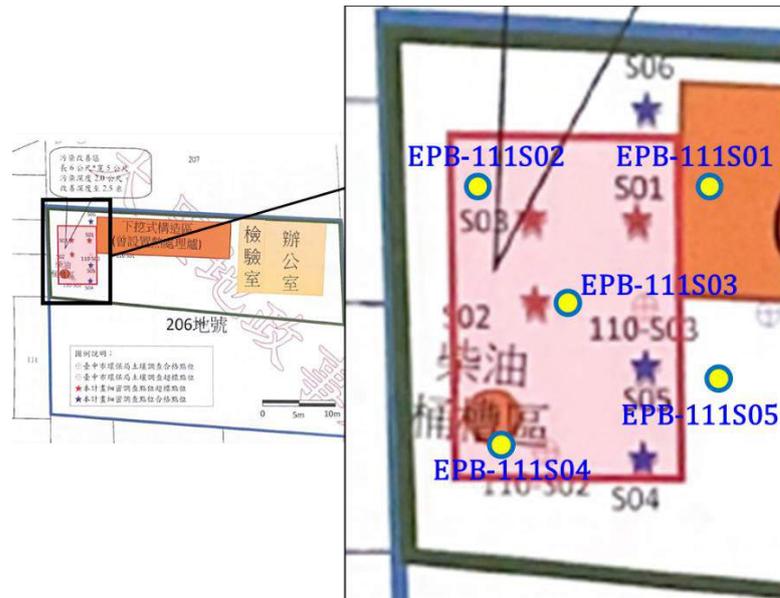


圖 6.3-2 霧峰區吉峰段 0206-0000 地號(部分)土壤驗證點位

表 6.3-2 霧峰區吉峰段 0206-0000 地號(部分)土壤篩測結果彙整表

採樣點位	序	深度(m)	樣品重量(g)	儀器讀值(ppm)	稀釋倍數	TPH 含量(mg/kg)
EPB-111S01	1	1.0-2.0	10.0	209	1	209
	2	2.0-3.0	10.0	88	1	88
	3	3.0-4.0	10.0	177	1	177
EPB-111S02	4	0-1.0	10.0	210	1	210
	5	1.0-2.0	10.0	182	1	182
	6	2.0-3.0	10.0	102	1	102
EPB-111S03	7	3.0-4.0	10.0	101	1	101
	8	0-1.0	10.0	109	1	109
	9	1.0-2.0	10.0	648	1	648
EPB-111S04	10	2.0-3.0	10.0	1,767	1	1,767
	11	3.0-4.0	10.0	102	1	102
	12	0-1.0	10.0	103	1	103
EPB-111S05	13	1.0-2.0	10.0	108	1	108
	14	2.0-3.0	10.0	109	1	109
	15	3.0-4.0	10.0	92	1	92
EPB-111S05	16	0-1.0	10.0	124	1	124
	17	1.0-2.0	10.0	132	1	132
	18	2.0-3.0	10.0	92	1	92
	19	3.0-4.0	10.0	97	1	97

註：篩選執行 TPH 分析之樣品區段以灰底表示之。



表 6.3-3 霧峰區吉峰段 0206-0000 地號(部分)土壤驗證結果彙整表

點位	土壤污染		MDL	QDL	EPB-111S01	EPB-111S02	EPB-111S03	EPB-111S04	EPB-111S05
	監測標準	管制標準			1.0~1.5	0.5~1.0	2.0~3.0	2.0~3.0	1.0~2.0
採樣深度(m)									
採樣座標(TWD97)			X		220802	220799	220800	220798	220801
			Y		2663856	2663857	2663855	2663855	2663856
採樣日期					111/9/15	111/9/15	111/9/15	111/9/15	111/9/15
pH	-	-	-	-	8.7	7.7	7.6	8.0	8.1
導電度	-	-	-	-	1,360	1,710	1,390	304	846
鎘	10	80	0.079	0.36	<QDL	ND	<QDL	ND	ND
鉻	175	250	2.8	-	25.7	28.1	35.4	17.1	46.0
銅	200	400	1.91	7.14	13.6	21.2	19	<QDL	7.81
鎳	160	200	1.86	-	20.5	31.9	29.1	12.5	16.6
鉛	1000	2000	2.77	-	10.3	18.0	19.4	10.3	11.7
鋅	1000	2000	6.32	-	57.9	90.7	85.5	35.6	47.4
汞	10	20	0.100	0.36	<QDL	<QDL	<QDL	ND	ND
總石油碳氫化合物(汽油類)	-	-	1	-	ND	ND	ND	ND	ND
總石油碳氫化合物(柴油類或柴油以上)	-	-	7	-	ND	ND	4,140	ND	ND
總石油碳氫化合物	-	1000	8	-	ND	ND	4,140	ND	ND

註 1：低於方法偵測極限以 ND 表示；低於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 2：單位為 mg/kg，超過土壤污染管制標準以「**粗體底線灰底**」標示。



第七章 民眾陳情與緊急應變調查作業

7.1 緊急應變及民眾陳情事件處理程序

壹、執行原則

依據《土污法》第 12 條第 1 項規定，各級主管機關對於有土壤或地下水污染之虞之場址應立即查證，並於得知污染事件發生後，應情形派員到場勘查及相關人員訪談，研判其污染現況，若可追查可能污染來源，則依相關環保法令優先管制污染來源及進行污染調查，本計畫將協助現勘作業，提供應變處理之檢測項目及調查等作業諮詢及建議，包括檢測項目及調查作業等。視需求適時協助召開相關說明會及協調會。若研判場址具污染土壤、底泥及地下水污染之虞，可依據《土污法》第 7 條第 1 項及第 15 條規定辦理查證應變作業。於污染調查過程中，若發現污染有危害人體健康與環境之虞，將視污染狀況採取相關緊急應變必要措施，或依《土污法》第 7 條第 5 項規定，行文要求污染行為人或場所使用人、管理人或所用人，採取相關緊急應變必要措施。

貳、作業說明

本計畫依環保署「土壤及地下水污染事件應變處理參考手冊」及「土壤及地下水污染事件應變處理程序(109.11.25)」施行應變處理作業，於「土壤及地下水污染事件應變處理參考手冊」，針對國內農地土壤污染事件、加油站及輸油管線土壤及地下水污染事件、大型儲槽土壤或地下水污染事件、工廠土壤或地下水污染事件與廢棄物非法棄置場址等五種類型，規範必要因應程序。若調查後研判場址具污染土壤、底泥及地下水污染之虞，可依據《土污法》第 7 條第 1 項及第 15 條規定辦理查證與應變作業。相關土壤及地下水污染事件各機關工作協調與聯繫請參閱表 7.1-1。

於「土壤及地下水污染事件應變處理程序(109.11.25)」規範，環保局接獲民眾檢舉、陳情(通報)土壤及地下水污染事件時，應立即透過電話、轄區 Line 群組與土壤及地下水資訊管理系統(SGM)同步進行通報至環保署，24 小時內應命污染場址相關人提供場址背景資料，並派員至現場執行勘查作業，製作緊急應變通報單(表 10.1-2)，落實土壤及地下水污染事件之證據保全作業，本計畫依前述現場勘查評估結果，擬定調查規劃書、啟動應變調查作業，相關工作內容均經環保局審查通過後，始辦理調查作業，於 2 個月內完成相關查證及應變作業。本計畫陳情或應變案件調查處理程序請參閱圖 7.1-1。

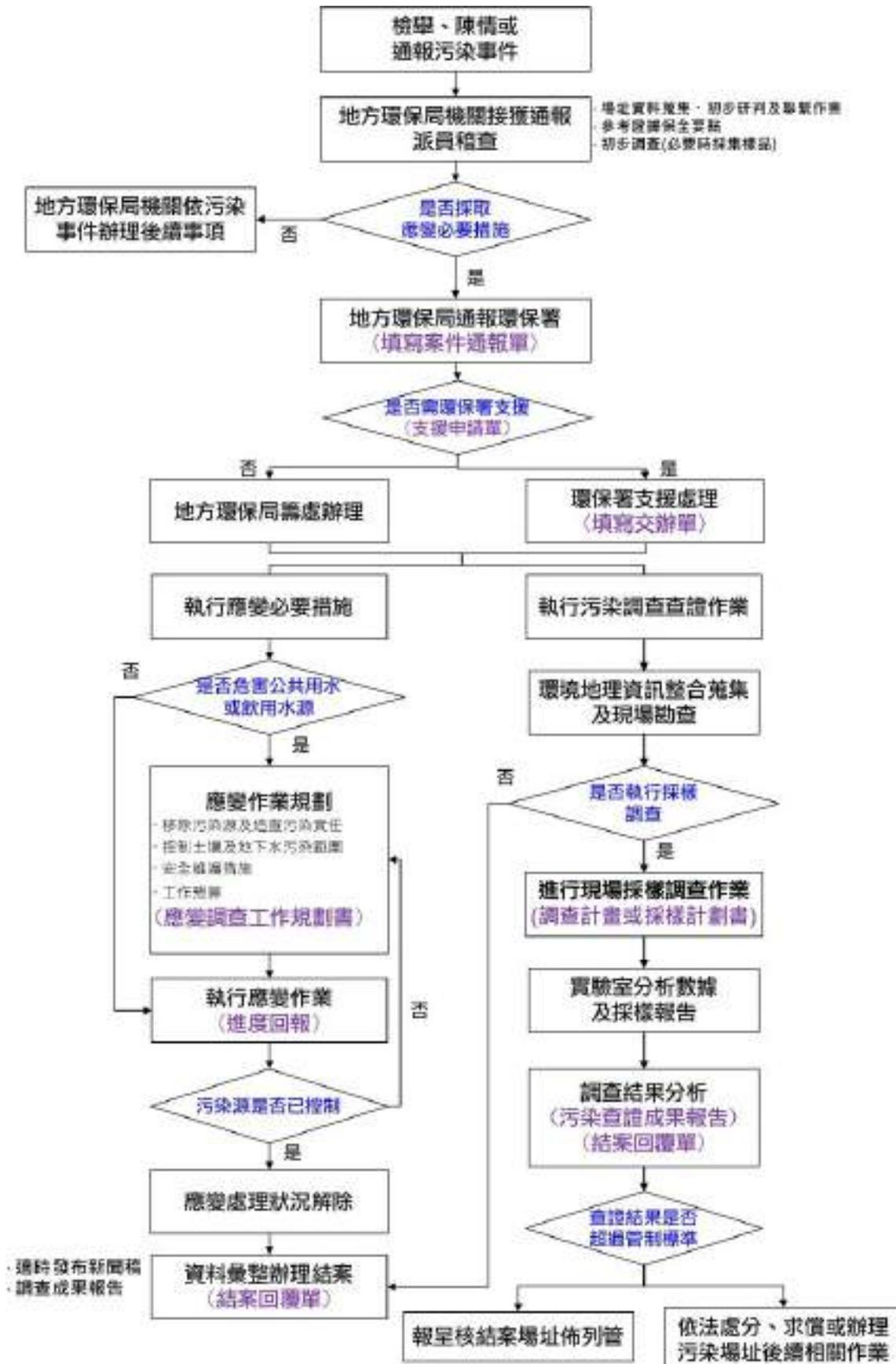


圖 7.1-1 本計畫民眾陳情與緊急應變處理程



表 7.1-1 土壤及地下水污染事件工作協調與聯繫表

機關別		工作職責與協調聯繫事項
行政院環境保護署	土壤及地下水污染整治基金管理委員會	1.綜理土壤及地下水污染事件相關事宜。 2.處理土壤及地下水污染事件中，事涉整治法相關疑議之解釋。 3.協助及監督地方環保機關擬定土壤及地下水污染事件應變處理計畫，並協助地方環保機關建立緊急應變體系及辦理各項訓練工作。 4.訂定土壤及地下水污染事件應變必要措施補助標準。
	環境督察總隊	1.督導及協助地方環保機關辦理土壤及地下水污染事件緊急應變措施。 2.辦理土壤及地下水污染事件相關通報、回報與監督等資訊之彙整，並轉知相關單位。 3.協助地方環保機關進行土壤及地下水污染調查及污染源查證等工作。 4.進行土壤及地下水污染程度研判作業。 5.必要時，應主動辦理調查工作。 6.提供地方環保機關應變必要資源及行政協助。 7.提供地方環保機關必要性之技術指導及諮詢。 8.其他事涉本手冊適用解釋相關事宜。
	環檢所	1.協助辦理土壤及地下水污染所採樣品之檢驗工作。 2.督導土壤及地下水污染檢測結果之品保品管作業。
	環保警察隊	1.協助地方環保機關進行污染源查證等工作。 2.協助地方政府辦理緊急應變措施。
地方主管機關	縣(市)政府	統籌協調府內各機關處理土壤及地下水污染事件。
	環保局	1.接獲土壤及地下水污染事件通報後，應立即至現場進行查證及採取必要措施。 2.確認污染、填具報告單並通報環保署土污基管會、環境督察總隊及各區環境督察大隊及相關單位；如需環保署之人力或物力支援時，亦同時向上通報環保署土污基管會、環境督察總隊及各區環境督察大隊。 3.依法進行污染查證工作，包括污染調查、證據保全、採樣檢驗及污染源確認等工作。 4.依法採取應變必要措施。 5.列管場址應參考「土壤及地下水污染整治個案監督作業要點」進行監督查核，並定期將監督查核結果回報環境督察總隊。
會同支援單位	自來水公司	1.協助確認距污染場址一定距離內(如 500 公尺內)之取水口，確認水質。 2.協助優先接裝地下水污染管制區域內居民之自來水。
	地政事務所	會同勘查受污染土地，並依業務權責提供場址所在地段、地號所有人等詳細資料。
	農田水利會工作站	協助確認渠道分佈，提供灌溉渠道分佈圖。
	警察局	協助指揮、聯繫及督導地方警察單位，負責設置管制區，並管制人員進出，執行交通疏導及人員疏散等作業。
	消防局	協助聯繫、督導地方消防單位執行消防警戒、防護等作業。

註：污染事件如涉及農地及食物作物應依「處理農地污染事件標準作業手冊」相關之規定辦理。



7.2 本計畫緊急應變及民陳事件工作紀錄

本計畫民陳與應變事件與其他協助支援案件之規劃內容，視各案件源由及現場勘查結果決定，今年度緊急應變措施費用契約變更後為 1,072,136 元整，本單元工作係依實際執行情形核支，截至期末報告階段，已執行完成 3 案民眾陳情事件勘查工作、5 案應變案件與 10 案支援協助之案件，實際支應 1,072,196 元，執行率 100%，請參閱表 7.2-1，各案件執行過程及成果請參閱各參考章節說明。

表 7.2-1 本計畫民陳與緊急事件工作紀錄彙整表

項次	案件類型	工作項目	支應費用(元)	使用項目	參考章節
1	民陳	大雅區自強段1685地號遭廢棄物掩埋民陳案件	0	無	7.3.1
2		霧峰區興大有機農業推廣教育市民農園民陳案件	12,691	<ul style="list-style-type: none"> ■土壤採樣-農地：2點次 ■X光螢光光譜分析儀：2樣品(使用契約支應) ■地下水重金屬-6項：1樣品 	7.3.2
3		大里區仁化路19甲公墓遭偷倒廢液民陳案件	7,809	<ul style="list-style-type: none"> ■地下水總石油碳氫化合物分析：1樣品 	7.3.3
4	應變	朝馬路廢棄物資源回收廠應變案件	0	無	7.3.4
5		太平區配合檢調執行底泥調查應變案件	18,548	<ul style="list-style-type: none"> ■底泥採樣：2點次 ■底泥重金屬-6項：2樣品 	7.3.5
6		霧峰區禾堤農場漏油應變案件	0	無	7.3.6
7		清水區高美南段1002地號土地遭非法棄置案件	0	無	7.3.7
8		東大路二段油品洩漏案代履行土壤污染改善作業	404,250 (348,413元由本計畫支應)	<ul style="list-style-type: none"> ■透地雷達：1場 ■重型機具移動費用-本島：1場 ■怪手租賃：1場 ■客土6種重金屬分析：1點次 ■土壤人工採樣：47點 ■土壤TPH Test kit篩測：5樣品 ■土壤PID篩測：40樣品 ■土壤FID篩測：40樣品 ■土壤TPH分析：2樣品 ■客土：54噸(其中43噸由局另行簽辦) 	7.3.8
6	支援	工業區放流口承受水體底泥定期監測	27,336	<ul style="list-style-type: none"> ■底泥採樣：8點次 	3.3
7		協助公告事業用地查證-資揚公司透地雷達掃測	43,927	<ul style="list-style-type: none"> ■透地雷達：1場 	7.4.1
8		協助公告事業用地查證-慶明公司透地雷達掃測	43,927	<ul style="list-style-type: none"> ■透地雷達：1場 	7.4.2
9		烏日區溪尾北段388地號驗證作業	10,251	<ul style="list-style-type: none"> ■土壤採樣：3點次 	6.2
10		工業區及灌溉渠道底泥追蹤調查作業(第二批次)	69,061	<ul style="list-style-type: none"> ■底泥採樣：7點次 ■底泥重金屬-6項：6樣品 ■底泥揮發性有機物：1樣品 	5.2
11		豐水期地下水定期監測	311,893	<ul style="list-style-type: none"> ■微洗井：12件 ■6種重金屬：5樣品 ■8種重金屬：1樣品 	4.1.2



項次	案件類型	工作項目	支應費用(元)	使用項目	參考章節
				<ul style="list-style-type: none"> ■揮發性有機物：2樣品 ■總石油碳氫化合物：1樣品 ■進尺數：140公尺 	
12		協助霧峰區吉豐段206地號驗證工作	50,995	<ul style="list-style-type: none"> ■重金屬汞：5樣品 ■土壤TPH Test kit篩測：15樣品 	6.3
13		協助環保署執行地下儲槽系統土壤氣體監測井功能測試及油氣檢測工作	12,000	<ul style="list-style-type: none"> ■加油站測漏管篩測：2站 	7.4.4
14		估恆實業(股)公司高污染潛勢工廠調查-透地雷達掃測作業	43,927	<ul style="list-style-type: none"> ■透地雷達：1場 	7.4.3
15		太平區坪林森林公園地下水標準監測井設置工作	71,418	<ul style="list-style-type: none"> ■微洗井：1件 ■地下水採樣進尺數：6公尺 ■一般水質項目分析：1樣品 ■8種重金屬：1樣品 ■揮發性有機物：1樣品 ■設井進尺數：6公尺 	4.2.2
小計(元)			1,072,196	不含東大路應變案環保局另行簽辦之經費	

7.3 民眾陳情及應變案件

7.3.1 大雅區自強段 1685 地號遭廢棄物掩埋民眾陳情事件

環保局於 111 年 1 月 7 日接獲民眾陳情，於大雅區自強段 1685 地號疑似遭掩埋廢棄物，環保局稽查大隊於當日立即前往現場進行勘查，並採取土壤樣品送至環檢科進行 TCLP 分析，檢測結果均未超過有害事業廢棄物認定標準。由於該筆地號周邊緊鄰農地，故本計畫與環保局承辦人員於 111 年 1 月 20 日前往現場勘查，可發現到有掩埋疑似金屬廢棄物、塑膠籃等相關物品，後續已將勘查結果協請廢管科辦理，並由土地所有人處理改善。相關現場勘查記錄請參閱圖 7.3.1-1。



圖 7.3.1-1 大雅區自強段 1685 地號遭廢棄物掩埋民眾陳情事件現場紀錄



7.3.2 霧峰區興大有機農業推廣教育市民農園民眾陳情事件

環保局於 111 年 6 月 13 日接獲農業局來函，說明接獲興大有機農業推廣教育市民農園民眾陳情，其作物與土壤受農園北側的仁廷工業有限公司(以下簡稱仁廷公司)污染之疑慮，爰此，本計畫於 111 年 6 月 20 日接獲通知後，於 111 年 6 月 23 日前往現場勘查，依勘查結果顯示，緊鄰仁廷公司工廠排風扇排放口區域周邊部分種植蔬菜作物具乾枯生長不佳之情形，經訪談瞭解灌溉來源主要引灌自農園東南側民井地下水，故規劃採集陳情農地之土壤及澆灌用民井地下水進行分析。

後續於 111 年 7 月 8 日會同環檢所認證採樣及檢測公司-上準環境科技(股)公司至陳情農地執行土壤及民井地下水採樣工作。土壤採樣與分析的部分，採樣位置分別為仁廷公司排放口下風處及相對上游，各 1 點次，再以 XRF 篩測重金屬，釐清農地土壤是否有污染物沉降或累積等情況，篩測結果(表 7.3.2-1)顯示，2 處農地均未超過土壤污染管制標準，進一步查詢環境保護許可管理資訊系統(EMS)，仁廷公司之事業運作製程及污染防治設備等資料，其主要原物料以鉻、鎳為主，比對本次土壤調查結果，排風口下風處及上游背景點均未有指標重金屬含量累積之情況，故研判農地土壤受到仁廷公司影響關聯性較低。另地下水採樣與分析的部分，該民井為抽水至頂樓水塔暫存後，再流經取水口供民眾取水灌溉，全量分析結果(表 7.3.2-2)各項重金屬均未檢出。

表 7.3.2-1 霧峰區興大有機農業推廣教育市民農園土壤重金屬 XRF 篩測結果

檢測項目	土壤污染		食用作物		EPB111-S01		EPB111-S01	
	管制標準	監測標準	管制標準	監測基準	X:221033 Y:2663786		X:220988 Y:2663755	
					篩測結果			
銅	400	220	200	120	70		76	
鉻	250	175	-	-	65		97	
鉛	2000	1000	500	300	158		146	
鋅	2000	1000	600	260	104		108	
鎳	200	130	-	-	18		24	

註：單位均為 mg/kg。

表 7.3.2-2 霧峰區興大有機農業推廣教育市民農園民井地下水重金屬分析結果

檢測項目	飲用水標準 (mg/L)	MDL	民井	
			X:221333 Y:2663744	
			分析結果	
pH	-		7.3	
EC	-		607	
DO	-		4.3	
ORP	-		147	
銅	1.0	0.0058	ND	
鉻	0.05	0.0062	ND	
鎳	0.005	0.0046	ND	
鉛	0.01	0.0062	ND	
鋅	5.0	0.0060	ND	
鎳	0.02	0.0058	ND	

註 1：單位均為 mg/L。

註 2：小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示。

7.3.3 大里區仁化路 19 甲公墓遭偷倒廢液民眾陳情事件

環保局接獲民眾陳情大里區仁化路 19 甲公墓位置有遭人偷倒廢液的情形進而有影響陳情人土地地下水之虞，因此，環保局稽查大隊於 7 月 11 日會同陳情人前往稽查，經環保局稽查大隊檢視陳情人提供之照片未有傾倒畫面，另依車號查詢車籍，確認該車為一油品公司所有之車輛，訪談該車輛駕駛人表示，其 7 月 10 日上午 11 時許因整地之廠商通知他至該處協助挖土機加油，隨即離開並未於現場逗留。為釐清是否惟該車輛裝載所致，故環保局稽查大隊於 7 月 13 日查看該車輛並採集槽內油品，經分析確認屬柴油油品。

後續環保局接獲民眾陳情，位於前述遭傾倒廢液空地之西南側位置(所在地號為大里區公教段 230(部分)地號)，其農地內民井汲出地下水有異常水色及味道情況，故於 111 年 7 月 22 日會同稽查大隊及張芬郁議員服務處至陳情農民所在農地位置辦理現場勘查作業。現場經與陳情農民進行訪談，該口民井地下水主要作為澆灌、民生用水等用途，未有飲用情況，現場觀察民井地下水水色尚屬澄清。

為保障民眾用水安全，環保局於 111 年 7 月 22 日至民眾陳情有水質異常之民井，由環保局承辦人員現場立刻執行地下水採樣工作，樣品送至環檢所認證分析實驗室-上準環境科技(股)有限公司分析總石油碳氫化合物。地下水檢測結果顯示，於總石油碳氫化合物(汽油類)、總石油碳氫化合物(柴油類或柴油以上)及總石油碳氫化合物均未檢出，另地下水送至環檢科分析，結果顯示 6 種重金屬均未超過監測標準，顯示該口民井地下水尚無陳情項目污染之虞。相關檢測結果請參閱表 7.3.3-1。

表 7.3.3-1 大里區仁化路 19 甲公墓民井地下水分析結果

檢測項目	地下水污染		分析單位	MDL	民井	
	管制標準	監測標準			X:220577 Y:2667195	
					分析結果	
pH	-	-	上準	-	6.9	
EC	-	-		-	572	
總石油碳氫化合物 (汽油類)	-	-		0.007	ND	
總石油碳氫化合物 (柴油類或柴油以上)	-	-		0.033	ND	
總石油碳氫化合物	1000	-	環檢科	0.040	ND	
銅	10	5		0.012	ND	
鉻	0.5	0.25		0.012	ND	
鎘	0.05	0.025		0.004	ND	
鉛	0.1	0.05		0.004	ND	
鋅	50	25		-	0.218	
鎳	1	0.5		0.012	ND	

註 1：pH 無單位，導電度單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，其他監測項目單位均為 mg/L 。

註 2：小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示。



7.3.4 朝馬路廢棄物資源回收廠緊急應變案件

環保局於 111 年 3 月 21 日接獲經發局函文通知於朝馬路附近廢棄物資源回收廠疑似涉及違反石油管理法相關規定，請環保局於 111 年 3 月 29 日會同辦理現勘作業。本計畫於現勘時可觀察到於廢棄物資源回收廠內共設置 2 座地上儲槽及 1 座加油機，貯存物質為柴油，惟其儲槽及加油機未依《防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法》設置防止濺溢設施、定期巡檢及放置預防疏漏設備等缺失，且於地上儲槽下方可觀察到明顯油漬，現場已輔導業者進行改善，本計畫依環保局指示暫不規劃執行相關調查工作。現場勘查情形記錄請參閱圖 7.3.4-1。



圖 7.3.4-1 朝馬路廢棄物資源回收廠緊急應變案件現場紀錄

7.3.5 太平區配合檢調執行底泥調查應變案件

環保局水質及土壤保護科水股「111 年臺中市水質自動監測設施設置及維運計畫」分析 5 月份水盒子測站-太平區東平下游之監測數據發現有異常情況(摘錄於圖 7.3.5-1)，其異常好發時間點為夜間 20：30 許至 23：00，且有多日 pH 值低於 6 之情形，為維護環境水體水質安全，後續於 5 月 11 日夜間，水盒子雲端平台發出異常警訊第一時間，環保局即前往現場辦理稽查，抓獲逢大工業有限公司放流水 pH 值、重金屬鎳超過放流水標準。由於該區域周邊尚有 3 家(金泰鑫工業股份有限公司、巨崑工業股份有限公司、升龍企業有限公司)可疑事業未查核確認，故逢大公司水質不符僅能代表該公司水質處理不佳導致放流水超標，不能作為此河段唯一之污染源頭。依檢察官 111 年 8 月 3 日開會批示，需於上述工廠流經之河段，同步配合環保局水股縮時膠囊監測點位執行底泥採樣分析，以限縮污染來源，後續環保局水股於 111 年 8 月 4 日派員至圳道周邊區域 辦理現勘工作，在其他工廠周邊圳道發現有綠色廢水持續排入，且於圳道旁堆置大量桶槽及污泥曬乾床，不排除與圳道水色異常具有關聯性。

橫向計畫於 111 年 8 月 10 日會同檢調單位、環保局水質及土壤保護科相關承辦人員，及環檢所認證採樣與檢測單位至現場依檢調單位指定之區域進行點位確認及底泥採樣工作，

於高污染潛勢工廠上、下游進行佈點，共執行 7 點次，因橫向計畫緊急應變費用已全數用罄，故額度不足的部分由本計畫協助支應，共協助執行 2 點次採樣與分析作業。由於本次分析主要為釐清底泥中重金屬分布狀況，與縮時膠囊監測結果及該區域工廠製程特性進行比對，故採用全量分析方法，檢測項目為 6 種重金屬。相關採樣點位請參閱圖 7.3.5-2。

圳道底泥全量分析結果顯示，在北側排溝區域 U06~U08 多項重金屬(銅、鉻、鉛、鋅、鎳)超過土壤污染管制標準，其中在升龍公司後方排溝，於採樣時發現有大量底泥累積，底泥呈綠色，經全量分析後可發現鉻含量為 163,000 mg/kg，超過管制標準近 650 倍，銅含量為 10,900 mg/kg，鉛含量為 21,100 mg/kg，亦超過管制標準，相關檢測結果請參閱表 7.3.5-1。

後續水體移動至 U06 點位時可觀察到重金屬濃度有降低的趨勢，匯入至頭汴坑溪後大部分重金屬均已降低至管制標準以下，僅鎳超過管制標準，顯示污染情況進入到溪流受到稀釋作用降低濃度。綜合上述調查結果，建議相關稽查單位可針對光興隆排水北側排溝之事業單位進行稽查，以及水體管理單為安排清淤工作。

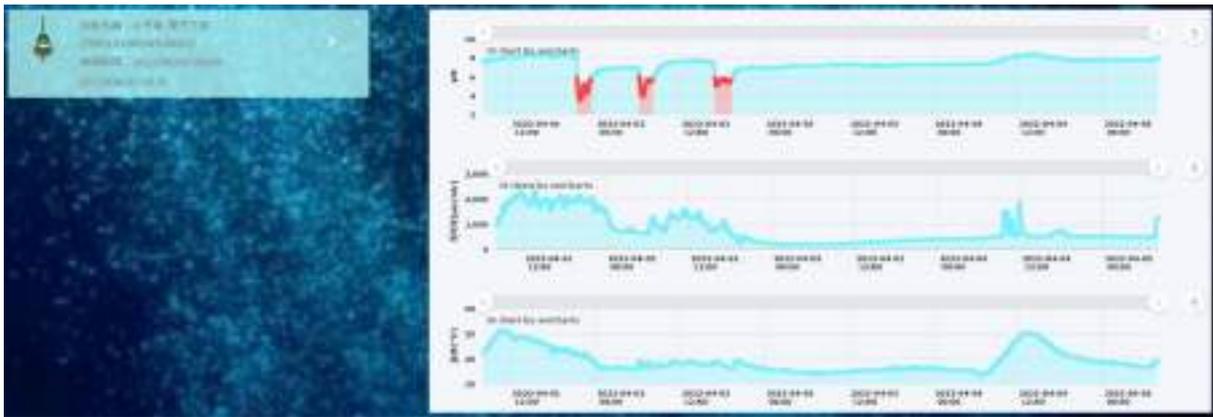


圖 7.3.5-1 太平區配合檢調執行底泥調查應變案件水盒子異常警訊示意圖

表 7.3.5-1 太平區配合檢調值行底泥調查應變案件全量分析結果

分析項目	採樣位置		MDL	QDL	U01	U03	U04	U05	U06	U07	U08		
	採樣座標				X:222341 Y:2667653	X:222249 Y:2667618	X:222183 Y:2667621	X:222099 Y:2667606	X:222204 Y:2667704	X:222266 Y:2667690	X:222249 Y:2667694		
	採樣日期				111/08/10								
	土壤污染				檢測結果								
	管制標準	監測標準											
pH	-	-	-	-	6.6	7.1	7.0	7.2	6.6	6.7	7.0		
EC	-	-	-	-	2370	4440	1910	1120	3310	2610	23500		
銅	400	220	-	-	11.7	22.7	7.87	50.0	544	567	10,900		
鉻	250	175	-	-	51.1	186	56.8	102	8,610	599	163,000		
鎘	20	10	0.079	0.36	ND	ND	ND	ND	ND	<QDL	<QDL		
鉛	2000	1000	-	7.14	12.3	92.0	<QDL	507	588	558	21,100		
鋅	2000	1000	-	-	95.9	126	53.8	167	1310	813	1,530		
鎳	200	130	-	-	27.3	252	48.2	251	243	252	193		

註 1：pH 值無單位，導電度單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，重金屬含量單位為 mg/kg 。

註 2：小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示，小於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 3：**粗體底線**為超過土壤污染監測標準；**底線粗體灰底**為超過土壤污染管制標準。



圖 7.3.5-2 太平區配合檢調執行底泥調查應變案件底泥採樣點位

7.3.6 霧峰區禾堤農場漏油應變案件

本計畫於 111 年 9 月 4 日上午接獲環保單位陳情在霧峰區南勢東段附近區域發現有大量油品經灌溉渠道進入農田，經環保局稽查大隊與水保科承辦人員立即至現場進行勘查，初步評估共計有 9 筆坵塊影響較為顯著，共計影響面積約 1.48 公頃，影響範圍約禾堤農場外 5 公里內農地均有發現農地土壤表面覆有油品(影響範圍請參閱圖 7.3.6-2)。

後續於 111 年 9 月 6 日本計畫至禾堤農場辦理現勘，現勘紀錄請參閱圖 7.3.6-1，其場內共有 2 座地上柴油油槽，1 座 30 公秉，常態存油約 10 公秉，另 1 座常態存油約 1 公秉，其作動方式為 30 公秉油槽透過幫浦，以明管管線傳輸至 1 公秉的日用油槽使用，經場方人員表示發生洩漏案件當天，因貯存系統抽油馬達故障，造成場內油品滿溢至廠房內兩排，並導入區外排水渠道，導致油品污染事件發生，於現勘時確認農場已阻斷漏源。

由於目前農田引灌期，污染範圍主要以供水尾端且地勢較低窪農地有較為顯著受到油品影響情形，後續環保局協調由污染行為人出面改善與處理農地污染問題，本計畫暫不規劃執行土壤調查工作，目前禾堤農場已完成土壤細密調查(共 17 筆)，後續改善規劃書將呈送環保局審查。



工廠現勘情形說明

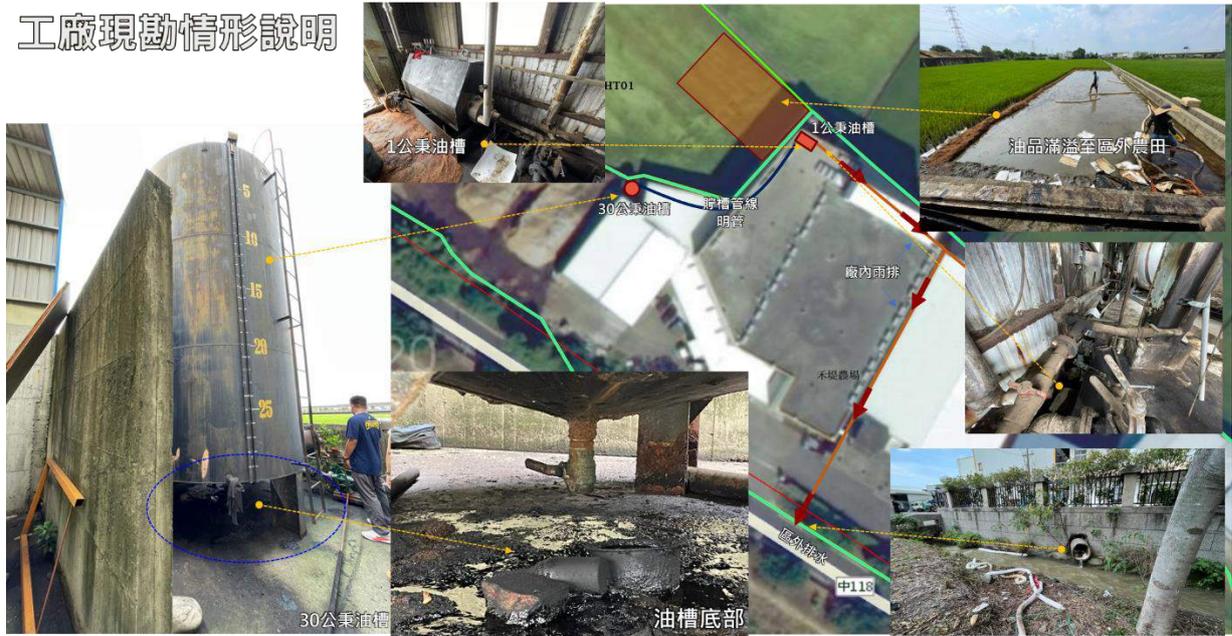


圖 7.3.6-1 本計畫至禾堤農場辦理現勘工作



圖 7.3.6-2 禾堤農場油品洩漏案件現勘後影響較為顯著之坵塊分布圖



7.3.7 清水區高美南段 1002 地號土地遭非法棄置案件

壹、應變案件背景說明

環保局於 111 年 10 月 7 日接獲清水分局員警通報，位於臺中市清水區高美南段 1002 地號土地辦理稽查作業時，發現現場疑似有使用挖土機挖掘坑洞後，傾倒不明廢液情況。所在區域北側為清水區第十八公墓，周邊以民宅及農地為主，主要種植作物為水稻，如圖 7.3.7-1。

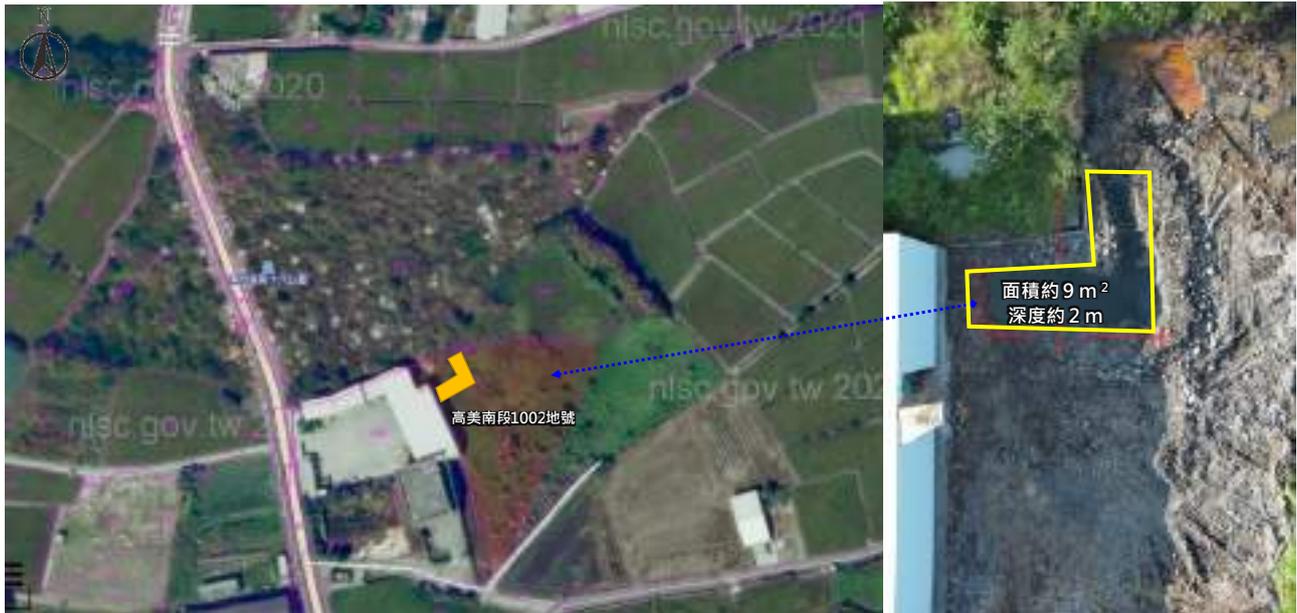


圖 7.3.7-1 清水區高美南段 1002 地號土壤遭非法棄置位置圖

環保局現場檢測該不明廢液之 pH 小於 2 具強酸性。現場地上有放置一條水管以及周邊停放一輛槽車，雖未發現有槽車連結地上所放置的水管，以及將廢液注入等情事，但經檢測槽車內廢液 pH 值亦小於 2，另據槽車司機坦承是從桃園市觀音區芄吉有限公司載運廢液至此交付不知名人士處理，先前已曾有載運數次至此，依保七第三大隊第二中隊員警調查行為人及附近住戶表示，該土地係行為人於今年度 7 月份向地主承租，目前此案移由檢調單位偵辦中。

環保局立即針對不明廢液傾倒處(區內)及區外啟動相關應變處理措施。區內部分為避免廢酸液持續影響土壤及地下水，由廢棄物管理及資源回收科啟動不明廢液抽除作業，截至 11 月中旬已抽除約 221 公噸廢液。此外，環保局監督地主 10 月 19 日於區內邊界設置截流溝，10 月 22 日於遭傾倒坑洞上方完成帆布鋪設；區外部分，因當地住戶表示附近多抽取地下水做為生活用水，故本計畫協助於 10 月 14 日採集所在區域周邊 250 公尺內民井，由環保局環境檢驗科分析，現場監測 pH 介於 6.7 至 7.4 之間，調查位置請參

閱圖 7.3.7-1。後續環保局於 10 月 22 日及 10 月 25 擴大範圍進行地下水品質確認，均未有檢出異常情形。



圖 7.3.7-1 清水區高美南段 1002 地號周邊民井採樣位置圖

貳、應變調查規劃說明

本案發生期間，本計畫及橫向計畫(111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-臺中市)之緊急應變經費已支應完畢，故環保局指示由本計畫團隊協助土壤及地下水調查工作，相關費用另由環保局廢棄物管理及資源回收科之相關經費支應。

土壤調查作業方面，本計畫經評估後調查範圍於高美南段 1002 地號內執行 6 點土壤採樣，以人工方式取樣，採樣深度為地表下 0~15 公分，檢測項目為 8 種重金屬。地下水調查部分，於所在地號內設置 1 口地下水標準監測井，參考此區域地下水水位約 3 公尺，故設置深度為 7 公尺，開篩位置為 1 至 6 公尺位置，監測井型式為平台式。並以微洗井方式執行，檢測項目為 8 種重金屬，考量不明廢液可能含有高科技業製程廢水，爰此，將砷、汞項目更換為銻、鉬做為檢測項目，土壤及地下水規劃位置請參閱圖 7.3.7-2。



圖 7.3.7-2 清水區高美南段 1002 地號土壤及地下水調查點位圖

參、應變調查執行成果說明

本次應變事件經與環保局討論土壤及地下水調查內容並經確認後，於 111 年 10 月 22 日會同環保局承辦人員及宜峯鑿井有限公司，至清水區高美南段 1002 地號執行地下水標準監測井設置工作。井管採用耐酸鹼 HDPE 管，避免監測井受不明強酸廢液影響使用情況，後續本計畫於 10 月 24 日及 11 月 3 日分別完成土壤及地下水採樣工作。

土壤及地下水應變調查結果，位於遭不明廢液傾倒之開挖坑及周邊(QS-S01 至 QS-S05 點位)，土壤重金屬鋅均超過土壤污染管制標準，部分點位檢出銅、鉻超過監測標準；地下水則檢出重金屬鋅濃度超過地下水第二類管制標準情況。本次調查結果顯示高美南段 1002 地號內開挖坑處之土壤及地下水有受不明廢液影響，建議後續依《土污法》相關規定，由相關污染責任人執行相關污染改善工作。

目前因相關污染責任人尚未查獲，故由環保局協調各單位依《廢清法》71 條及《土污法》第 15 條執行相關應變處理當中，累計目前為止已抽除 206 公噸以上廢液，廢液坑 pH 值由最初 2.0 已逐漸上升至 5.9，抽除之廢液由環保局協調轄區各工業區污水處理廠(大肚、大甲幼獅、臺中工業區)協助處理，同時等待檢調單位查獲相關責任人，以進行後續廢棄清除及土壤與地下水改善工作。



除此之外，由於周邊居民均使用地下水做為民生用水，環保局已立即宣導暫停使用地下水，本計畫亦協助民井水質檢測，由環保局承辦人員執行民井水質取樣，並送至環保局環檢科進行分析，檢測結果顯示無異常(表 7.3.7-3)，後續持續協助局內辦理應變工作，侷限污染團避免擴散。

表 7.3.7-1 清水區高美南段 1002 地號土壤重金屬全量分析結果表

採樣點位 座標 (TWD97)	土壤污染		MDL	QDL	QS-S01	QS-S02	QS-S03	QS-S04	QS-S05	QS-S06
					(205761, 2688647)	(205759, 2688648)	(205760, 2688647)	(205761, 2688648)	(205765, 2688654)	205775, 2688619)
送樣深度 (cm)	監測 標準	管制 標準			0~15	0~15	0~15	0~15	0~15	0~15
採樣日期	111/10/24									
分析項目	分析結果									
pH	-	-	-	-	4.5	4.3	4.2	3.4	2.3	5.5
EC	-	-	-	-	64	68	65	82	64	35
鉛	1000	2000	2.77	-	133	58.9	93.8	123	65.8	39.4
鉻	175	250	2.80	-	137	72.8	257	131	129	63.0
銅	220	400	1.91	-	408	198	327	342	231	77.5
鋅	1000	2000	6.32	-	2270	2000	2210	3030	3860	462
鎘	10	20	0.079	0.36	0.42	0.44	0.57	0.63	0.49	<QDL
鎳	130	200	1.86	-	36.3	28.8	30.5	33.3	33.6	23.1
汞	10	20	0.100	0.36	<QDL	<QDL	<QDL	<QDL	<QDL	ND
砷	30	60	1.38	-	6.18	5.74	5.27	5.75	5.16	6.83

註 1：pH 無單位，EC 單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，其他監測項目單位均為 mg/kg 。

註 2：分析數值低於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示；低於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 3：超出土壤污染監測標準以「**粗體+底線**」標示；超出土壤污染管制標準以「**灰底粗體+底線**」標示。

表 7.3.7-2 清水區高美南段 1002 地號地下水重金屬分析結果表

監測井編號	地下水第二類		MDL	QDL	B00586
	監測井名稱	監測標準			管制標準
採樣日期					111/11/03
井深	-	-	-	-	7.4
水位	-	-	-	-	1.9
pH	-	-	-	-	4.0
溫度	-	-	-	-	26.9
導電度	-	-	-	-	1920
溶氧量	-	-	-	-	1.2
氧化還原電位	-	-	-	-	130
銅	5	10	0.0058	-	ND
鉻	0.25	0.5	0.0062	-	0.022
鎘	0.025	0.05	0.0046	0.020	<0.020
鉛	0.05	0.1	0.0062	0.020	<0.020
鋅	25	50	0.0060	-	61.2
鎳	0.5	1	0.0058	-	0.190
錳	0.35	0.7	0.016	-	ND
鉍	0.35	0.7	0.0064	--	ND

註 1：井深及水位單位為 m，pH 無單位，溫度為 $^{\circ}\text{C}$ ，導電度 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，氧化還原電位為 mV ，其它單位為 mg/L 。

註 2：分析數值低於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示；低於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 3：超出超出地下水第二類污染管制標準以「**黑底粗體+底線**」標示。



表 7.3.7-3 清水區高美南段 1002 地號民井水質重金屬分析結果表

採樣點	飲用水水源水質標準	廢液坑	W01	W02	W03
現場 pH 值	--	2.8/27.6°C	7.3/25.9°C	7.3/26.9°C	7.2/25.7°C
Ni(mg/L)	0.10	0.431	ND	ND	ND
Cd(mg/L)	0.005	0.069	ND	ND	ND
Cr(mg/L)	0.05	0.314	ND	ND	ND
Cu(mg/L)	1.0	0.326	ND	ND	ND
Pb(mg/L)	0.05	0.300	ND	ND	ND
Zn(mg/L)	5.0	159	0.269	0.024	0.014
採樣點	W04	W05	W06	W07	W08
現場 pH 值	7.3/25.8°C	7.0/28.1°C	6.7/26.1°C	7.1/26.7°C	7.4/28.6°C
Ni(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
Cd(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
Cr(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
Cu(mg/L)	ND	ND	0.038	ND	ND
Pb(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND
Zn(mg/L)	0.014	0.013	0.028	ND	ND

註 1：檢測日期為 111 年 10 月 17 日。

註 2：各重金屬檢測項目單位均為 mg/L，pH 值無單位，小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示。

註 3：超過飲用水水源水質標準以「**粗體底線灰底**」表示。

7.3.8 東大路二段油品洩漏應變案代履行土壤污染改善作業

壹、應變案件背景說明

環保局於 111 年 6 月 22 日接獲大雅區清潔隊通報，於東大路二段靠近月祥路周邊人行道旁，疑似因管線破裂造成不明油品大量洩漏至路面，並持續向下游方向移動。影響範圍區域之相對位置請參閱圖 7.3.8-1。經勘查結果，洩漏源位於人行道下方，且油品持續有洩出之情況，環保局現場緊急開挖確認管線位置，開挖範圍約 2.4m(長)×2.4m(寬)×1.5m(深)，於約地表下 1.3m 處有兩根過去已盲封的油管，其中一根油管盲封處有明顯破裂，依開挖現場判斷，此區域土壤質地以粉砂黏土為主，由於土壤質地緻密，油品易向壓力較小之處流竄，故而向上方地磚湧出，並隨著坡降向月祥路的方向移動，並流入下游集油坑中。

經軍方單位初步確認，該管線應為前美軍駐防時所遺留之不明管線，油品種類經中油公司油品鑑識應為航空燃料油，其顏色為透明無色，洩出之油品經與空氣接觸後氧化轉成咖啡色；當日路面油品及集油坑之浮油由環保局應變團隊立即鋪設吸油棉、木屑及攔油索進行緊急圍堵，中油公司則初步抽除已洩出之油品，避免持續向下游擴散。

後續於 111 年 6 月 23 日針對已開挖區域回填客土，污染土暫置於清泉崗空軍基地，此外，排溝中的殘油由環保局同仁偕同軍方以沖排方式將油品自排溝中沖洗至下游低窪區域，並於低窪區域作為集油坑及設置攔油索，以抽油槽車移除沖排後之浮油，柏油路面經大雨沖刷及大量清水沖洗，目視路面已完成清理，並於 111 年 6 月 24 日由軍方清除集油坑之底泥。



圖 7.3.8-1 東大路二段油品洩漏點及影響範圍



貳、污染範圍及邊界土壤調查結果

為避免油品持續擴散，台灣中油公司及軍方於 111 年 6 月 22 日至 24 日執行緊急應變作業，包含土壤開挖、排客土及浮油移除等工作，針對洩漏源周邊土壤、洩漏源下游人行道處之土壤及下游集油坑底泥執行污染範圍及邊界調查工作，土壤採樣共執行 4 點次，下游集油坑採樣共執行 2 點次，檢測項目為總石油碳氫化合物，相關採樣點位請參閱圖 7.3.8-2、圖 7.3.8-3。

橫向計畫於 111 年 7 月 18 日會同環保局承辦人員及環檢所認證採樣及檢測公司，執行土壤採樣工作共 6 點次，調查結果發現位於開挖區底部(EPB-111S01 點位)、洩漏區下游(EPB-111S04 點位)以及下游集油坑處，TPH 含量超過土壤污染管制標準，其中 EPB-111S01 點位土壤 TPH 為最高值(6,110 mg/kg)，其餘開挖區邊界與污土暫存區目前 TPH 已低於管制標準，土壤檢測結果請參閱表 7.3.8-1。

依調查結果歸納，當時軍方的應變處理作業已去除大部分受到 TPH 污染之土壤，僅洩漏區底部、鄰近行道樹與下游集油坑有部分土壤仍有 TPH 超標情況，為日後徹底根絕此處 TPH 污染之疑慮，建議針對前述局部污染區域再次將有污染疑慮之土壤移除。

表 7.3.8-1 東大路二段油品洩漏應變案件土壤檢測結果彙整表

編號	採樣深度(m)	採樣日期	pH	導電度	總石油 碳氫化合物 (汽油類)	總石油 碳氫化合物 (柴油類或以上)	總石油 碳氫化合物
土壤污染管制標準					-	-	1000
MDL					1	7	-
QDL					4	-	-
EPB-111S01	1.5~2.0	111/7/18	5.8	412	4,680	1,430	6,110
EPB-111S02	0.5~1.0	111/7/18	9.6	1,890	<QDL	202	206
EPB-111S03	0~0.3	111/7/18	8.5	705	10	28	38
EPB-111S04	0~0.3	111/7/18	8.3	800	1,810	250	2,060
EPB-111U01	0~0.15	111/7/18	7.6	991	8	362	370
EPB-111U02	0~0.15	111/7/18	7.7	244	4,990	1,100	6,090

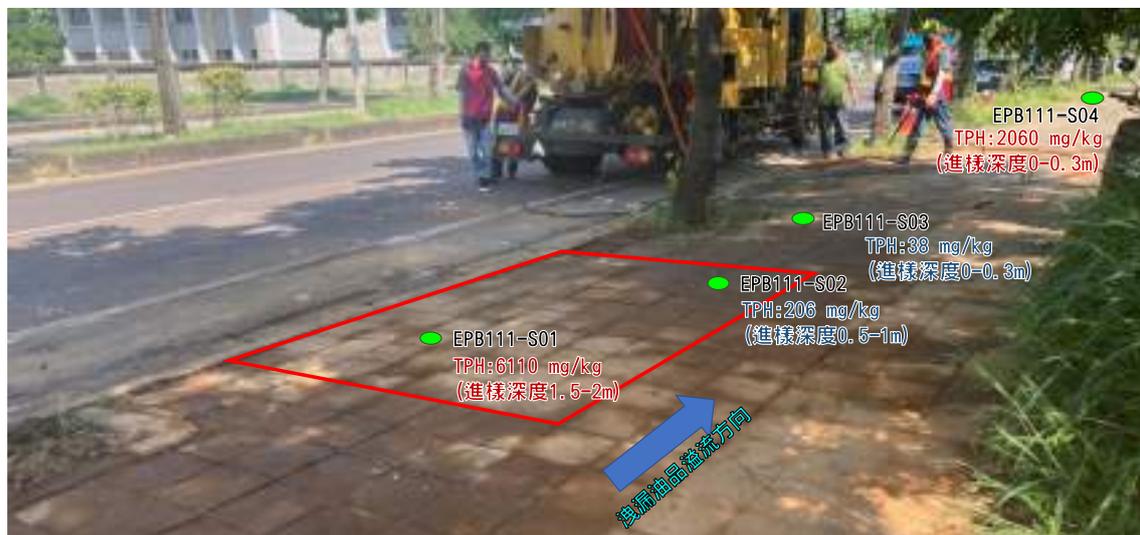
註 1：pH 無單位，導電度單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，其它單位為 mg/kg ，小於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 2：超出土壤污染管制標準(食用作物農地管制標準)以「黑底粗體+底線」標示。



圖 7.3.8-2 污染範圍及邊界土壤調查採樣位置圖

A. 油品洩漏處採樣位置





B. 油品洩漏處下游採樣位置



圖 7.3.8-3 污染範圍及邊界土壤調查採樣位置示意圖

參、本計畫協助環保局代履行土壤污染改善作業

本計畫依據 9 月份工作會議結論，協助環保局執行相關土壤污染改善工作。參考橫向計畫土壤污染範圍及邊界調查結果，研判污染範圍以洩漏點向下游擴散約 10 公尺，深度約 2~3 公尺，為主要高濃度污染區，考量經費與現場環境狀況，本計畫採用排客土法執行改善工作，包含開挖、回填、二次污染防治作業、驗證等開挖業污染改善，協請國軍協助前置作業地面人行道藝術磚移除與復原，本計畫已順利開挖移除作業。

一、透地雷達掃測成果說明

本計畫於 111 年 11 月 4 日前往應變案件發生地點辦理透地雷達掃測工作，於洩漏點區域發現兩條西北向東南設置之不明管線，對照結果與 6 月 22 日開挖發現之油管位置結果相符，埋設深度約地表下 0.7 公尺；此外，人行道區域約地表下 1.5~2 公尺位置設有一條由北向南之管線，經與過去會勘結果比對，此管線應為自來水管線，秉持工安第一的原則，後續辦理開挖工作時應避開地下管線位置，將危害風險降至最低。

二、污染區域改善成果說明

本計畫於 111 年 11 月 10 日完成土壤污染改善工作，主要改善區域共有兩大區域，分別為洩漏點及周邊人行道區域，以及下游集油坑處尚待改善，於油品洩漏區域以怪手開挖將污染土移除，而下游集油坑處底泥由軍方協助派員以人工挖除方式移除，在開挖過程中為確認污染土均有確實移除乾淨，現場以 PID/FID 搭配 TPH Teat kit 進行污染邊界、開挖面篩測，篩測方式以網格法(0.8 m × 1 m)進行佈點，以達到



掌握土壤污染範圍與深度之目標。

於開挖時發現在地下管線及不明油管周邊均已回填大量的混凝土，且不明管線盲封處以南約 4~12.3 公尺處，地表下約 1.7 公尺亦有設置水泥鋪面，經現場評估混凝土可有效降低污染物傳輸之風險，因此本計畫主要開挖範圍以土壤層為主，未將混凝土移除。

本次代履行土壤污染改善工作實際開挖範圍寬度為 2.4 公尺、長度為 12.3 公尺，考量工作及人員安全，開挖深度最深處為 3.4 公尺，現場篩測 PID/FID 篩測屬高濃度含油污土已全數挖除，實際排土量為 50.82 噸(過磅單請參閱 7.3.8-4)，含有高濃度油品之土壤已送第三方公正單位進行油品鑑識中，本計畫將協助環保局彙整相關鑑識成果，可作為此代履行工作向相關責任人求償之依據。下游集油坑處則協請軍方挖除受污染之底泥，待徹底清除後再以 TPH Test kit 篩測，確認環境現況，集油坑處共計挖除底泥量約 0.5 公噸。本次作業挖除之土壤與底泥由合格之清運廠商-駿達廢棄物清除有限公司清運至再利用廠-大合順磚廠股份有限公司(三聯單請參閱圖 7.3.8-5)，現場流程紀錄請參閱圖 7.3.8-6。運送過程中均使用不透水布或帆布覆蓋，防止污土飛散、濺落、液漏、惡臭擴散、爆炸等污染環境或危害人體健康及避免造成環境二次污染。

此外，過去周邊樹木因受到油品影響導致枯萎情況，養工處已於今年 9 月份將枯樹移除，由於當時樹木挖除後之樹穴土壤未更換新土，以原有土壤回填，為降低未來種植之新樹苗再次受到污染土影響，故本次作業已一併針對樹木周圍土壤進行開挖及回填。

本次回填客土量為 54.24 公噸，客土出貨單請參閱圖 7.3.8-4，以及客土檢測結果請參閱表 7.3.8-2，底部因已開挖達混凝土鋪面，因此底部無土壤樣品可供採樣，於改善邊界採集 1 點次土壤進行總石油碳氫化合物分析，檢測結果顯示未檢出 TPH(表 7.3.8-3)，顯示已確實將改善區內主要具有高濃度污染土壤移除。

表 7.3.8-2 客土重金屬分析結果表

分析項目	樣品名稱		QDL	S01
	採樣日期			111/11/01
	土壤污染			檢測結果
	管制標準	監測標準		
銅	400	220	-	8.28
鉻	250	175	-	19.6
鎘	20	10	0.36	<QDL
鉛	2000	1000	-	12.6
鋅	2000	1000	-	45.1
鎳	200	130	-	13.2

註 1：各檢測項目單位均為 mg/kg。

註 2：小於方法定量極限以<QDL 表示。



表 7.3.8-3 開挖區域土壤驗證 TPH 分析結果表

分析項目	樣品名稱		MDL	S01
	採樣日期			111/11/01
	土壤污染			檢測結果
	管制標準	監測標準		
pH	-	-	-	8.4
EC	-	-	-	254
總石油碳氫化合物 (汽油類)	-	-	1	ND
總石油碳氫化合物 (柴油類或柴油以上)	-	-	7	ND
總石油碳氫化合物	-	1000	8	ND

註 1：pH 無單位；導電度單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ；檢測項目單位均為 mg/kg 。

註 2：小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示。



圖 7.3.8-4 污土清運至再利用廠之過磅單



圖 7.3.8-5 污土清運三聯單



圖 7.3.8-6 本計畫代履行土壤污染改善工作過程紀錄



7.4 其他支援協助案件

7.4.1 協助公告事業用地查證-資揚公司透地雷達掃測作業

由於過去污染案件發生過程中，發現以《土污法》第 8、9 條公告事業類別之污染場址居多，今年度由「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-臺中市」(以下簡稱橫向計畫) 審閱相關公告事業提送之土壤污染評估調查及檢測資料。

其中，位於潭子區之資揚工業有限公司(下稱資揚公司)，於 111 年 1 月 9 日依據《土污法》第 9 條規定，原產業類別為機械設備製造業，欲辦理產業類別變更為金屬表面處理業故提交土壤污染評估調查及檢測資料，參閱其書面資料以及 1 月 14 日現場勘查作業過程中，發現有異常情況，故橫向計畫建議執行相關公告事業用地查證作業，以下就資揚公司概况及調查結果進行說明：

壹、資揚公司基本資料

資揚公司位於潭子區，主要製程為將金屬鎖零件組先進行噴砂研磨，並以鹽酸及氫氧化鈉進行前處理後，使用自來水將原料水洗洗淨後，再以三氧化鉻、硫酸鎳及氧化鎳進行表面處理，經水洗並風乾後將產品進行包裝，有關於資揚公司基本資料彙整於表 7.4.1-1。

表 7.4.1-1 資揚公司基本資料

公司名稱	資揚工業有限公司	管制編號	L9402071
公司地址或地號	臺中市潭子區栗林里豐栗路 133 巷 29 號		
公司面積	840.1 平方公尺	大門座標(TWD97)	(219981,2680570)
公司類別	<input type="checkbox"/> 非法棄置 <input checked="" type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 廢棄工廠 <input type="checkbox"/> 其他：		
產業類別	機械設備製造業		
現況概述	資揚工業有限公司(以下簡稱資揚公司)，於 92 年 1 月設廠迄今，目前以產業類別以機械設備製造業為主，因公司實際運作為金屬表面處理，故依土污法第 9 條提出新增業別申請。資揚公司目前主要製程為噴砂研磨→前處理→水洗→表面處理→水洗→包裝，表面處理使用化學物質為三氧化鉻、硫酸鎳與氧化鎳為主。		

貳、資揚公司 111 年土壤評估調查及檢測資料概述

資揚公司 111 年土壤污染評估調查及檢測資料委託久仲環保顧問有限公司執行，考量營運時之設備製程等設置位置進行評估與佈點調查，將電鍍區、研磨區、物料暫存區、噴砂區、廢水設備區、毒化物及污泥暫存區評定為高污染潛勢區域，以「場址環境評估法」評估土壤調查位置，土壤採樣及分析作業由仲禹工程顧問股份有限公司執行。

參考資揚公司現階段主要製程屬於金屬表面處理業-塗裝製程，故依據《土壤污染調查及檢測作業管理辦法》第 6 條規定，檢測項目為銅、鉻、鎘、鉛、鋅、鎳、汞、砷及揮發性有機物，並加測重金屬汞項目，採樣日期為 110 年 11 月 9 日，檢測結果各項目均未超過土壤污染管制標準。

參、橫向計畫於資揚公司執行土壤查證作業說明

橫向計畫於 111 年 1 月 11 日完成資揚公司提送土壤污染評估調查及檢測資料之書面審查作業，內容異常情形包括：(1)點位 S01 送樣深度與場址環境評估報告書不符、(2)點位 S02 採樣深度與土壤採樣紀錄表不一致、(3)高污染潛勢區-電鍍區點位 S03 未送樣分析、(4) 毒化物及污泥暫置區 S07 點位重金屬鋅含量相較於其他點為高約 2 倍。此外，書面資料申請表之檢測及分析結果欄位，檢測結果勾選為有項目達土壤污染管制標準或監測標準。依前述異常情況，資揚公司提送之土壤污染評估調查及檢測資料完整性、合理性及適法性未通過審查，需修正後提送。

考量前述書面資料多筆異常情況，橫向計畫於 111 年 1 月 14 日會同環保局承辦人員於前往資揚公司辦理現場勘查作業，現場於電鍍區發現廠內員工進行清洗作業，並將清洗後之淺黃色製程廢水直接傾洩於地面，導致地面有漫流及積水的情況，並且此區域部分地表鋪面不完整，研判有污染土壤及地下水之疑慮，此外，於電鍍區有疑似鄰近區域重覆採樣痕跡。

綜合前述說明，為確認本場址土壤品質狀況，橫向計畫至資揚公司辦理土壤查證作業，惟資揚公司場內設有地下槽體，且無法確認是否有地下管線或相關地下結構物，考量工作安全，且該計畫未有透地雷達調查額度，故由本計畫協助支應 1 場次透地雷達掃測作業，以釐清地下結構物之分布概況，供後續土壤查證作業之參考。

肆、透地雷達掃測說明及成果

透地雷達法(ground-penetrating radar method；簡稱 GPR)，其探測方法與反射震測法或聲納法等地球物理探測技術頗為相似。主要原理是藉著發射雷達波(radar wave)訊號，並利用雷達波碰到地層因介電常數差異而產生反射波，分析反射波來回所需要的時間、波型、振幅等資料，來判別反射體的性質與位置。

本計畫於 111 年 4 月 6 日前往資揚公司執行透地雷達掃測作業，掃測區域包含廢水



處理設備區、電鍍區、研磨區及噴砂區，測線長度共 58.6 公尺。掃測結果顯示，於電鍍區及噴砂區均有密集的鋼筋鋪面存在，以及疑似有管線向廢水處理區延伸，並與廢水處理槽連接，而研磨區下方則無地下管線或地下結構物之訊號。由於橫向計畫原訂之採樣點位(EPB-111S01 及 EPB-111S02 點位)，因下方設有鋼筋鋪面與管線等地下結構物，為避免於採樣作業時發生工安危害，建議橫向計畫調整採樣點位如圖 7.4.1-1 所示。

橫向計畫已於 111 年 4 月 11 日會同環保局承辦人員及環檢所認證採樣與檢測機構—上準科技(股)公司執行土壤採樣作業，依據本計畫透地雷達掃測結果，原點位 EPB-111S01 及 EPB-111S02 除了有地下結構物經過，廠方人員表示下方亦有地梁，故現場經承辦人員同意後將點位調整至噴砂區及土壤污染評估調查及檢測點位(S02)周邊(請參閱圖 7.4.1-1)。本次土壤調查分析結果(請參閱表 7.4.1-2)，各點位 8 項重金屬及揮發性有機物均未超過土壤污染管制標準。綜合前述調查結果，資揚公司目前尚未發現有污染土壤之情事發生。



圖 7.4.1-1 資揚公司公告事業用地土壤調查點位



表 7.4.1-2 資揚公司土壤調查結果

採樣點位	土壤污染		MDL	QDL	S01	S02	S03
					X:219992 Y:2680579	X:219997 Y:2680578	X:220003 Y:2680577
座標	監測 標準	管制 標準	MDL	QDL	分析結果		
重金屬送樣深度							
VOCs 送樣深度							
分析項目							
pH	-	-	-	-	9.5	9.6	9.6
EC	-	-	-	-	703	734	674
鉛	1000	2000	-	-	31.7	33.0	34.3
鉻	175	250	-	-	33.9	33.0	32.6
銅	220	400	-	-	14.6	16.1	16.6
鋅	1000	2000	-	-	74.8	73.0	73.8
鎘	10	20	0.079	0.36	<QDL	<QDL	<QDL
鎳	130	200	-	-	22.4	22.8	22.4
汞	10	20	0.100	-	ND	ND	ND
砷	30	60	-	-	9.90	9.62	9.22
氯乙烯	-	10	0.004	-	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	-	50	0.004	-	ND	ND	ND
順-1,2-二氯乙烯	-	7	0.003	-	ND	ND	ND
氯仿	-	100	0.004	-	ND	ND	ND
四氯化碳	-	5	0.003	-	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	-	8	0.003	-	ND	ND	ND
苯	-	5	0.004	-	ND	ND	ND
三氯乙烯	-	60	0.003	-	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	-	0.5	0.004	-	ND	ND	ND
甲苯	-	500	0.003	0.010	ND	ND	<QDL
四氯乙烯	-	10	0.004	-	ND	ND	ND
乙苯	-	250	0.004	-	ND	ND	ND
二甲苯	-	-	0.005	-	ND	ND	ND
1,3-二甲苯	-	-	0.003	-	ND	ND	ND
1,2-二甲苯	-	500	0.003	-	ND	ND	ND

註 1：pH 無單位，EC 單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ，其他監測項目單位均為 mg/kg 。

註 2：小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示；小於方法定量極限以 <QDL 表示。

註 3：超過土壤污染監測標準以「**粗體+底線**」表示；超過土壤污染管制標準以「**粗體+底線+灰底**」表示。



7.4.2 協助公告事業用地查證-慶明公司透地雷達掃測作業

由於過去污染案件發生過程中，發現以《土污法》第 8、9 條公告事業類別之污染場址居多，今年度由「111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-臺中市」（以下簡稱橫向計畫）審閱相關公告事業提送之土壤污染評估調查及檢測資料。

其中，位於烏日區之慶明皮革有限公司（下稱慶明公司），於 111 年 6 月 2 日依據《土污法》第 9 條規定，產業類別為皮革、毛皮整製業，欲辦理歇業，故提交土壤污染評估調查及檢測資料，由本計畫書面資料以及 6 月 13 日現場勘查作業過程中有異常情況，故橫向計畫建議執行相關公告事業用地查證作業，以下就慶明公司概况及調查結果進行說明：

壹、慶明公司基本資料

慶明公司位於烏日區，主要製程為皮革整製程序，將皮革削皮，加入單寧酸、酸性染料、三氧化二鉻等化學物質進行染色，後乾燥、修整即得到成品。有關於慶明公司基本資料彙整於表 7.4.2-1。

表 7.4.2-1 慶明公司基本資料

公司名稱	慶明皮革有限公司	管制編號	L0001658
公司地址或地號	臺中市烏日區五光路 961 巷 2 號		
公司面積	1382 平方公尺	大門座標(TWD97)	(212381,2666144)
公司類別	<input type="checkbox"/> 非法棄置 <input checked="" type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 廢棄工廠 <input type="checkbox"/> 其他：		
產業類別	皮革、毛皮整製業		
現況概述	慶明公司於 87 年 10 月設廠迄今，目前以產業類別以皮革、毛皮整製業為主，因公司欲辦理歇業，故依土污法第 9 條提出申請。慶明公司目前主要製程為將皮革(二榔皮)經削皮→染色→乾燥→磨皮→摔軟及修整等程序後即為成品。染色使用化學物質主要為單寧酸、酸性染料、小蘇打、三氧化鉻、再鞣劑等。		
所在位置：			

貳、慶明公司 111 年土壤評估調查及檢測資料概述

慶明公司 111 年土壤污染評估調查及檢測資料委託義宸工程顧問有限公司執行，採樣位置以摔鼓區、染鼓區/煎板區、舊鍋爐區、調勻池、廢水處理廠、調色作業區及磨皮區進行佈點，以「場址環境評估法」評估土壤調查位置，土壤採樣及分析作業由佳美檢驗科技股份有限公司執行。

參考慶明公司主要製程屬於毛皮、皮革染製，故依據《土壤污染調查及檢測作業管理辦法》第 6 條規定，檢測項目為銅、鉻、鎘、鉛、鋅、鎳以及 VOC，並加測重金屬砷、汞及 TPH，採樣日期為 111 年 01 月 18 日，檢測結果各項目均未超過土壤污染管制標準。

參、橫向計畫於慶明公司執行土壤查證作業說明

橫向計畫於 111 年 6 月 10 日完成慶明公司提送土壤污染評估調查及檢測資料之書面審查作業，於審查作業過程中異常情形包括：(1)內文多處地址與工廠公示資料查詢系統不相符、(2)儲槽設施資料檢附不完全、(3)未檢附清晰之採樣照片、(4)廠址所使用的地號部分為國有土地。依前述異常情況，慶明公司提送之土壤污染評估調查及檢測資料完整性及合理性未通過審查，需修正後提送。

考量前述書面資料多筆異常情況，橫向計畫於 111 年 3 月 13 日會同環保局承辦人員於前往慶明公司辦理現場勘查作業，本場址配置圖請參閱圖 7.4.2-1，現場於調色作業區、掃粉機區及廢水處理區發現地表具作業殘留污漬，並且有部分龜裂，且該廠提送土壤污染評估調查之平面配置圖於環保局現地實際勘查採樣點位部分位置有落差，綜合研判有污染土壤疑慮。

綜合前述說明，為確認本場址土壤品質狀況，橫向計畫規劃至慶明公司辦理土壤查證作業，為確保工作安全及避免誤鑿地下管線，且該計畫未有透地雷達調查額度，故由本計畫協助規劃支應 1 場次透地雷達掃測作業，以釐清地下結構物之分布概況，供後續土壤查證作業之參考。

肆、透地雷達掃測說明及成果

透地雷達法(ground-penetrating radar method；簡稱 GPR)，其探測方法與反射震測法或聲納法等地球物理探測技術頗為相似。主要原理是藉著發射雷達波(radar wave)訊號，並利用雷達波碰到地層因介電常數差異而產生反射波，分析反射波來回所需要的時間、波型、振幅等資料，來判別反射體的性質與位置。

本計畫於 111 年 7 月 1 日前往慶明公司執行透地雷達掃測作業，掃測區域包含廢水處理區、調色作業區、調勻池、燃氣鍋爐等區域，測線長度共 64.7 公尺。掃測結果顯示，於調色作業區下方有管線交錯，廢水處理區周邊下方有鋼筋鋪面，以及調勻池區域下方除



了有探測到鋼筋鋪面之外，亦有發現金屬鋼板及水溝等訊號，而燃氣鍋爐下方則無地下管線或地下結構物之訊號。參考透地雷達掃測結果，於土壤採樣時建議避開地下結構物及地下管線區域，避免發生工安危害。

後續橫向計畫於 111 年 7 月 8 日執行土壤採樣，分析結果顯示，EPB-111S01 分析項目為揮發性有機物，送樣深度為地表下 0~1 m，各項揮發性有機物及總石油碳氫化合物均低於土壤污染監測標準；在重金屬檢測的部分，EPB-111S02、EPB-111S03 及 EPB-111S04 送樣深度均為地表下 0~1 m，8 項重金屬均低於監測標準，分析結果請參閱表 7.4.2-2 及表 7.4.2-3。綜合前述結果，慶明公司目前尚未發現有污染土壤之情事發生。



圖 7.4.2-1 橫向計畫執行慶明公司土壤採樣點位

表 7.4.2-2 橫向計畫執行慶明公司土壤 XRF 查證結果

採樣點位	土壤污染		IDL	EPB-111S02		EPB-111S03	
				X:212377 Y:2666176		X:212373 Y:2666187	
座標	監測標準	管制標準		0~1m	1~2m	0~1m	1~2m
重金屬 送樣深度 分析項目				分析結果			
鉛	1000	2000	-	32	34	32	37
鉻	175	250	-	50	50	95	84
銅	220	400	-	41	15	32	22
鋅	1000	2000	-	129	76	148	129
鎳	10	20	2	<2	<2	<2	<2
鎳	130	200	-	93	21	17	16
汞	10	20	1	<1	<1	<1	<1
砷	30	60	-	4	7	3	4

註 1：各項監測項目單位均為 mg/kg。

註 2：超過土壤污染監測標準以「粗體+底線」表示；超過土壤污染管制標準以「粗體+底線+灰底」表示。

註 3：小於儀器偵測極限以<IDL 表示。



表 7.4.2-3 橫向計畫執行慶明公司執行土壤查證結果

採樣點位	土壤污染		MDL	QDL	EPB-111S01	EPB-111S02	EPB-111S03	EPB-111S04
					X:212350 Y:2666171	X:212377 Y:2666176	X:212373 Y:2666187	X:212361 Y:2666181
座標	監測標準	管制標準			-	0~1	0~1	0~1
重金屬送樣深度					-	-	-	-
VOCs 送樣深度					0~1	-	-	-
分析項目	分析結果							
pH	-	-	-		8.8	8.8	8.6	8.4
EC	-	-	-		2620	3960	782	1140
鉛	1000	2000	-		-	25.4	21.2	17.5
鉻	175	250	-		-	37.6	81.1	60.5
銅	220	400	-		-	37.3	34.8	12.5
鋅	1000	2000	-		-	126	120	61.4
鎘	10	20	0.079	0.36	-	<QDL	<QDL	ND
鎳	130	200	-		-	44.3	23.7	18.9
汞	10	20	0.100	0.36	-	<QDL	ND	ND
砷	30	60	-	3.57	-	5.53	<QDL	6.70
氯乙烯	-	10	0.004		ND	-	-	-
反-1,2-二氯乙烯	-	50	0.004		ND	-	-	-
順-1,2-二氯乙烯	-	7	0.003		ND	-	-	-
氯仿	-	100	0.004		ND	-	-	-
四氯化碳	-	5	0.003		ND	-	-	-
1,2-二氯乙烷	-	8	0.003		ND	-	-	-
苯	-	5	0.004		ND	-	-	-
三氯乙烯	-	60	0.003		ND	-	-	-
1,2-二氯丙烷	-	0.5	0.004		ND	-	-	-
甲苯	-	500	0.003	0.01	<QDL	-	-	-
四氯乙烯	-	10	0.004		ND	-	-	-
乙苯	-	250	0.004		ND	-	-	-
二甲苯	-	-	0.005	0.03	<QDL	-	-	-
1,3-二甲苯	-	-	0.003		ND	-	-	-
1,2-二甲苯	-	500	0.003		ND	-	-	-
總石油碳氫化合物	-	1000	8		ND	-	-	-

註 1：本次未檢測項目以「-」表示。

註 2：pH 無單位；EC 單位為 $\mu\text{mho}/\text{cm}$ ；其他監測項目單位均為 mg/kg 。

註 3：小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示；小於方法定量極限以 <QDL 表示。



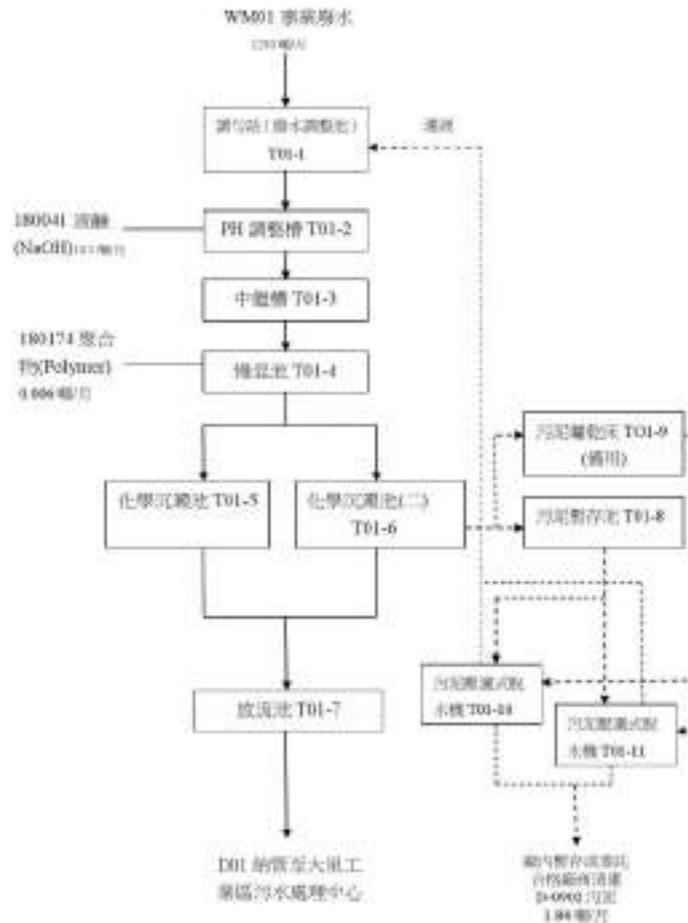
7.4.3 協助高污染潛勢工廠調查-佶恆公司透地雷達掃測作業

針對臺中市轄區內具高污染潛勢之事業單位，橫向計畫執行高污染潛勢工廠預防管理以及輔導作業，由今年度輔導及回訪名單中，佶恆公司為環保署下達異常名單，經回訪後認為有再次查證之必要性，故辦理相關土壤及地下水查證工作。

佶恆公司位於太平區大里工業區內，為基本金屬製造業，主要從事鐵線表面處理，製程原料包括：鐵線、鹽酸、磷酸鋅、潤滑粉及石灰等。製程將鐵線組件依次進行酸洗→水洗→防銹處理→水洗→皂洗→皮膜處理→自然風乾→伸線→包裝，即完成產品。有關於佶恆公司基本資料彙整於表 7.4.3-1，製程流程圖請參閱圖 7.4.3-1。

表 7.4.3-1 佶恆公司基本資料

公司名稱	佶恆實業股份有限公司	管制編號	L0001658
公司地址或地號	臺中市太平區工業二十路 53 號		
公司面積	4,210 平方公尺	大門座標(TWD97)	(212381,2666144)
公司類別	<input type="checkbox"/> 非法棄置 <input checked="" type="checkbox"/> 工廠 <input type="checkbox"/> 加油站 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 廢棄工廠 <input type="checkbox"/> 其他：		
產業類別	基本金屬製造業		
現況概述	佶恆公司於 75 年設立登記。85 年遷廠至大里工業區至今，主要從事鐵線表面處理，成品為鐵線。主要從事鐵線表面處理，製程原料包括：鐵線、鹽酸、磷酸鋅、潤滑粉、石灰等如附件，製程將鐵線組件依次進行酸洗→水洗→防銹處理→水洗→皂洗→皮膜處理→自然風乾→伸線→包裝，即完成產品。		
所在位置：			
資料來源：事業土地污染調查及預防管理系統			



資料來源：事業土地污染調查及預防管理系統

圖 7.4.3-1 佳恆公司製程流程圖

壹、環保署 110 年調查成果

環保署 110 年執行「高污染潛勢事業土壤及地下水調查與預防管理計畫」，於 110 年 8 月 17 日前往臺中市太平區佳恆實業股份有限公司進行現勘工作，現場發現在無機性污泥貯放場地環境凌亂，地面有明顯污漬；鐵線酸洗區除了製程使用酸液之外，另用大量地下水為清潔使用，水洗後產生之廢水採用重力流方式，由製程區流動至地下暫存槽，依次進行廢水處理。依據廠方表示，酸洗槽等槽體內部採用玻璃纖維強化塑膠(FRP)，但未有相關檢修紀錄，不排除廢水輸送管線沿線或暫存槽可能因地震或結構劣化產生裂痕滲漏，造成土壤及地下水污染之虞。

環保署依據現勘結果，篩選具有污染潛勢之區域，包含鐵線酸洗區、廢水貯存區及油品存放區等。於 110 年 10 月 21 日辦理土壤採樣，共 4 點，及設置地下水標準監測井 1 口，相關位置請參閱圖 7.4.3-2，並於 110 年 10 月 28 日完成地水採樣工作。土壤分析項目為 6 種重金屬，檢測結果(表 7.4.3-2)均未超過土壤污染管制標準，惟於廢水貯存區(S03)土壤重金屬鋅(960 mg/kg)濃度接近監測標準(1,000 mg/kg)；地下水分析項目為一般水質項目及 6 種重金屬，檢測結果(表 7.4.3-3)顯示，在 B00558 監測井地下水重金屬鉛(0.248 mg/L)超過地下水污染管制標準(0.1 mg/L)，重金屬鉻(0.399 mg/L)超過監測標



準(0.25 mg/L)。

後續環保署於 111 年 2 月 16 日邀集專家學者至佶恆公司，針對具污染潛勢區域辦理輔導作業，現場提醒業者①廢水處理區及暫存槽需標註管線流向，及確認是否有滲漏，②鐵線酸洗區槽體應定期檢修、保養，③地表鋪面不完整，④油品存放區需新增設至防止濺溢設施等建議，並請業者加強並改善，改善完成追蹤工作後續移交臺中市環保局執行。

表 7.4.3-2 環保署 110 年於佶恆公司土壤調查結果

採樣編號			MDL	QDL	S01	S02	S03	S04
座標	土壤污染				X:221045 Y:2666762	X:221034 Y:2666747	X:221039 Y:2666732	X:221060 Y:2666733
送樣深度 項目	管制標準	監測標準			0~0.5	0~0.5	0.5~1	1.5~2
分析結果								
鎘	20	10	0.09	0.33	ND	<QDL	<QDL	ND
鉻	250	175	-	-	19.5	19.3	24.2	19.9
銅	400	220	-	-	30.4	10.9	19.6	8.91
鎳	200	130	-	-	15.2	23.3	30.7	16.9
鉛	2000	1000	-	-	12.3	14.0	16.8	15.5
鋅	2000	1000	-	-	57	756	960	93.2
TPH	1000	-	57.7	-	ND	-	-	-

註 1：送樣深度單位為 m，重金屬項目單位為 mg/kg。

註 2：小於方法偵測極限以 ND 表示，小於方法定量極限以<QDL 表示。

表 7.4.3-3 環保署 110 年於佶恆公司地下水調查結果

採樣編號			MDL	QDL	B00558	民井
座標	地下水污染				(221060, 2666733)	(221079, 2666774)
採樣方法	管制標準	監測標準			貝勒管	貝勒管
分析結果						
pH	-	-	-	-	6.6	7.2
水位	-	-	-	-	12.6	-
水溫	-	-	-	-	27.3	27.1
ORP	-	-	-	-	61.8	81.8
DO	-	-	-	-	1.5	3.3
EC	-	-	-	-	630	559
總硬度	-	750	1.6	-	316	-
TDS	-	1250	5	-	402	-
氯鹽	-	625	0.04	-	47.6	-
氨氮	-	0.25	0.01	-	ND	-
硫酸鹽	-	625	0.04	-	73.9	-
總有機碳	-	10	0.05	-	1.5	-
硝酸鹽氮	100	50	0.01	-	2.35	-
亞硝酸鹽氮	100	5	0.002	-	0.13	-
氟鹽	8	4	0.05	-	0.19	-
鎘	0.05	0.025	0.001	-	ND	ND
鉻	0.5	0.25	0.004	-	0.399	ND
銅	10	5	0.005	-	0.196	ND
鉛	0.1	0.05	0.003	-	0.248	ND
鎳	1	0.5	0.003	-	0.234	ND
鋅	50	25	0.005	0.002	1.52	<QDL

註 1：送樣深度單位為 m，重金屬項目單位為 mg/L。

註 2：小於方法偵測極限以 ND 表示，小於方法定量極限以<QDL 表示。

註 3：超過地下水污染監測標準以**粗體底線**表示，超過地下水污染管制標準以**粗體底線灰底**表示。

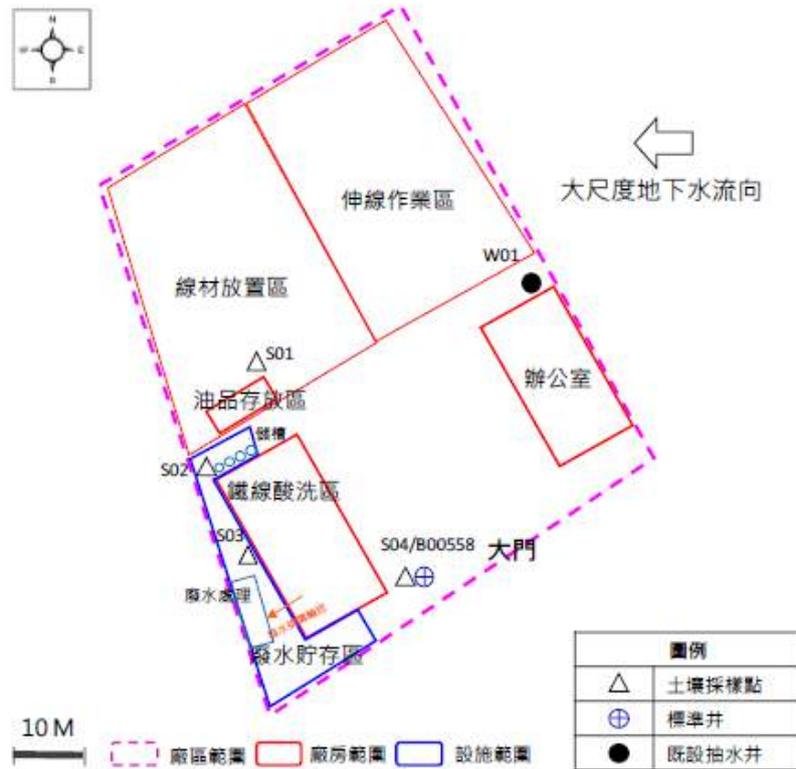


圖 7.4.3-2 環保署 110 年於佶恆公司土壤及地下水調查點位

貳、佶恆公司透地雷達掃測成果

環保署 110 年土壤及地下水污染查證作業完畢後，於 111 年 2 月 16 日會同專家委員、環保局承辦人員、本計畫及橫向計畫(111 年度土壤及地下水污染調查及查證工作計畫-臺中市)，至佶恆公司辦理高污染潛勢輔導作業，於酸洗區及污水處理區仍可觀察到地面潮濕與溢流之情況，且地表鋪面有不完整情形，現場專家委員輔導業者針對有污染疑慮之處須立即改善。後續本計畫於 111 年 6 月 22 日及 9 月 5 日兩次回訪追蹤結果，該事業單位無執行改善作業，故針對環保署未執行調查之高污染潛勢區域(鐵線酸洗區、廢水貯存區)執行土壤及地下水查證作業。

為確保土壤採樣及地下水監測井設置時工作安全，本計畫於 111 年 10 月 7 日執行透地雷達掃測作業，掃測區域包含鐵線酸洗區、廢水處理區、污泥暫置區等區域。掃測結果顯示，於廢水處理區及污泥暫置區下方疑似有地下結構物，深度約 0.5 公尺，鐵線酸洗區下方有鋼筋鋪面與管線，管線深度約地表下 0.3~0.5 公尺處，於廠區後方大型地上儲槽區域，地表淺層有管線交錯，相關掃測紀錄請參閱圖 7.4.3-3。參考透地雷達掃測結果，於土壤採樣及地下水監測井設置時建議避開地下結構物及地下管線區域，避免發生工安危害，相關土壤採樣點位與設井位置如圖 7.4.3-4 所示。

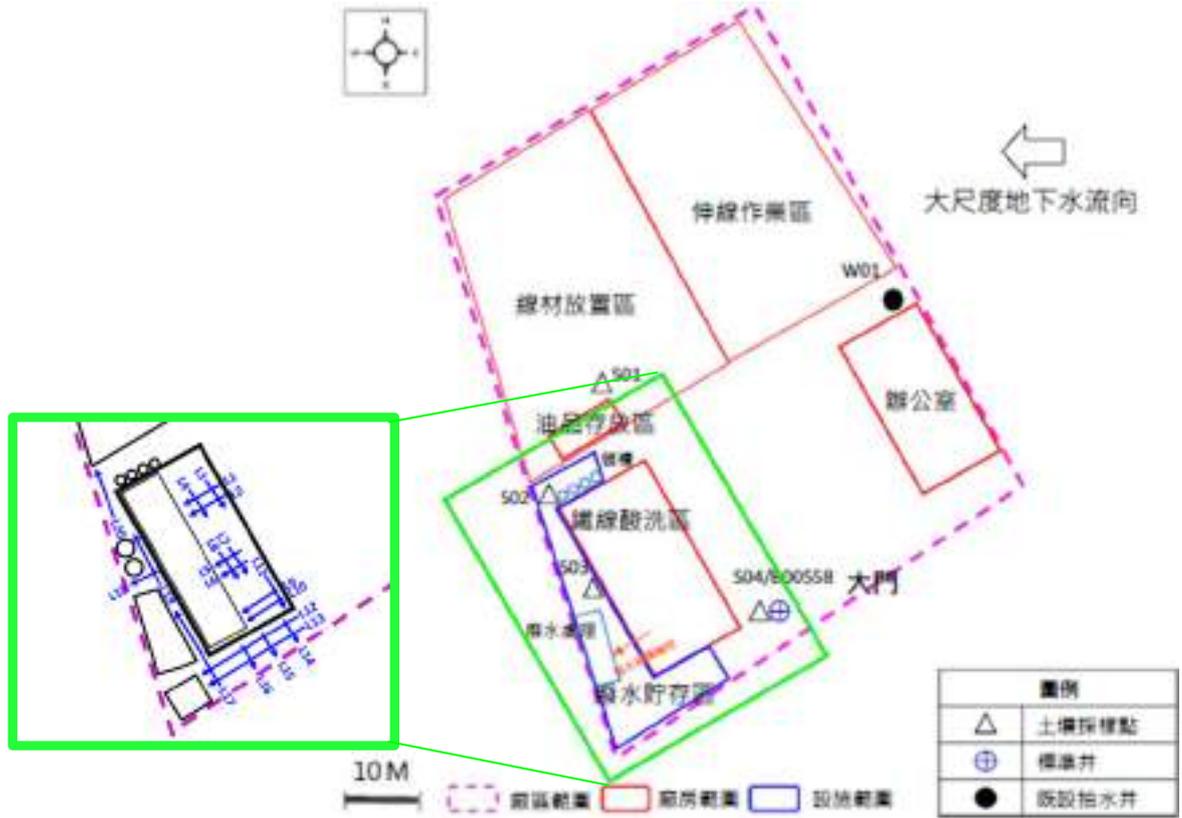


圖 7.4.3-3 本計畫於佶恆公司執行透地雷達測線配置示意圖

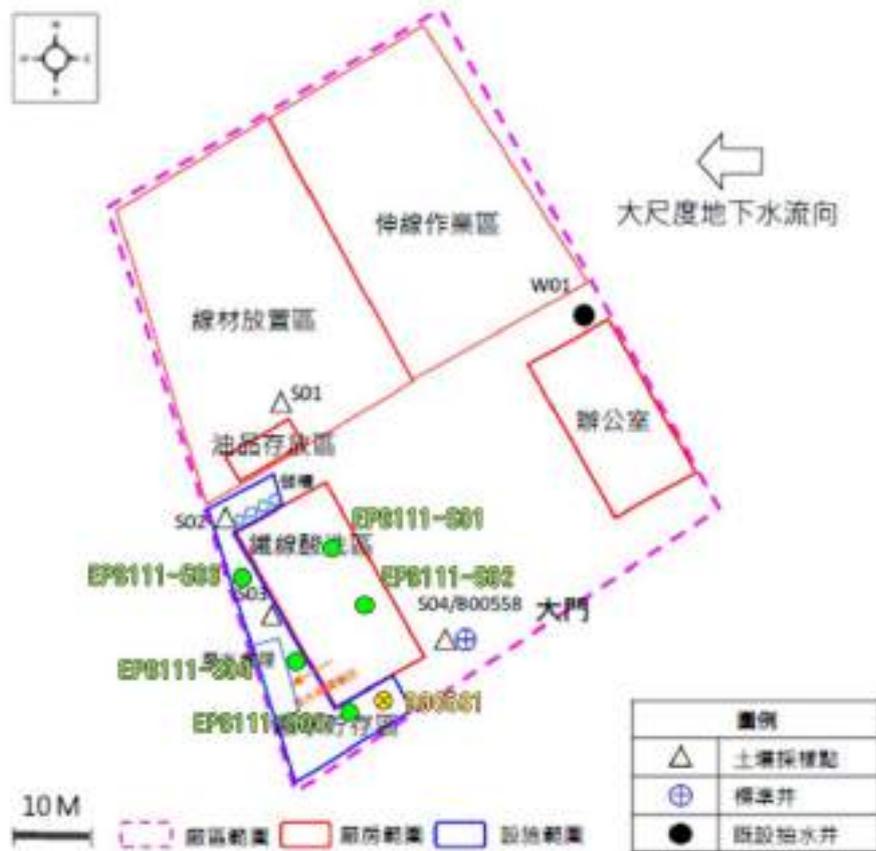


圖 7.4.3-4 本計畫於佶恆公司執行土壤及地下水查證點位



參、橫向計畫執行估恆公司土壤及地下水成果

橫向計畫於 111 年 10 月 18 日在廢水處理區完成 1 口地下水標準監測井設置，設井深度為 16.2 公尺，開篩位置為 10.2~16.2 公尺，監測井形式為隱藏式監測井，並依據地下水質監測井設置作業原則，虛於設井完成 7 天後方可辦理地下水採樣工作，分析項目為 6 項重金屬，後續於 111 年 10 月 28 日完成土壤及地下水查證工作(點位請參閱圖 7.4.3-4)，共執行 5 點次土壤人工採樣、1 口次地下水微洗井採樣與 6 項重金屬分析。

地下水檢測結果(表 7.4.3-4)，各項重金屬均低於監測標準，僅有檢出微量重金屬鋅，其他項目均小於方法偵測極限；土壤檢測結果(表 7.4.3-5)，各點位重金屬含量均小於土壤污染管制標準，惟鄰近鐵線酸洗區 EPB111-S03 土壤 pH 值為酸性(pH 值 4.5)，導電度為 1,540 $\mu\text{mho/cm}$ ，以及位於廢水處理區之 EPB111-S04 土壤 pH 值亦偏低(pH 值 5.3)，導電度為 2,510 $\mu\text{mho/cm}$ ，顯示本場土壤已有受到酸洗液影響，由於在酸性環境下有助於重金屬的溶出，因此建議估恆公司落實與加強自主管理，避免污染情事發生，以及建議環保局仍應針對估恆公司場內既設地下水監測井辦理定期監測工作。

表 7.4.3-4 橫向計畫執行估恆公司地下水查證重金屬分析結果彙整表

監測井編號	第二類地下水		MDL	B00581
	監測井名稱	監測標準		管制標準
採樣日期				111/10/28
井深	-	-	-	16.2
水位	-	-	-	12.5
pH	-	-	-	6.4
溫度	-	-	-	28.1
導電度	-	-	-	565
溶氧量	-	-	-	0.8
氧化還原電位	-	-	-	14
銅	5	10	0.0058	ND
鉻	0.25	0.5	0.0062	ND
鎳	0.025	0.05	0.0046	ND
鉛	0.05	0.1	0.0062	ND
鋅	25	50	-	0.045
鎳	0.5	1	0.0058	ND

註 1：井深及水位單位為 m，pH 無單位，溫度為 $^{\circ}\text{C}$ ，導電度 $\mu\text{mho/cm}$ ，氧化還原電位為 mV，其它單位為 mg/L。

註 2：ND 表示偵測值低於方法偵測極限(MDL)。

表 7.4.3-5 橫向計畫執行估恆公司土壤查證重金屬分析結果彙整表

樣品稱	土壤污染		MDL	QDL	EPB111-S01	EPB111-S02	EPB111-S03	EPB111-S04	EPB111-S05
	監測標準	管制標準			111/10/28				
採樣日期	採樣深度	採樣深度	採樣深度	採樣深度	0~1.0 m	0~1.0 m	0~1.0 m	1.0~1.4 m	0~1.0 m
pH	-	-	-	-	7.6	6.5	4.5	5.3	6.6
導電度	-	-	-	-	756	397	1540	2510	3190
銅	220	400	-	-	13.2	9.28	14.8	9.64	8.95
鉻	175	250	-	-	37.1	27.2	46.7	26.3	29.2
鎳	10	20	0.079	0.36	<QDL	<QDL	ND	<QDL	<QDL
鉛	1000	2000	2.77	7.14	15.4	13.2	<QDL	13.0	14.2
鋅	1000	2000	-	-	84.1	57.4	151	76.0	69.0
鎳	130	200	-	-	28.8	16.1	21.0	18.0	19.6

註 1：pH 值無單位，導電度單位為 $\mu\text{mho/cm}$ ，重金屬各項目單位均為 mg/kg。

註 2：小於方法定量極限以<QDL 表示；小於方法偵測極限(MDL)以 ND 表示。



7.4.4 協助環保署執行加油站土壤氣體監測井篩測工作

過去土壤及地下水污染案例中，加油站與貯存系統場址可達五成以上，提升其關注度並追蹤處理，至關重要。109 年 12 月 29 日發布「防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」實施並規範屬貯存系統者，需符合法規規範進行自主申報、污染防治設施設置強化及定期監測，後續於 110 年 9 月 8 日修訂增設符合規範之土壤氣體監測井，可使地下水監測井設置免受規範限制。而轄區內地下儲槽系統，須依據前揭管理辦法第 15 條規定，每年 1、5、9 月月底前，向主管機關申報前四個月之總量進出管制紀錄以及監測紀錄，以網路方式完成申報作業。

目前轄區內營運中地下儲槽有 313 家（不包含軍事單位），數量為全國第一，加上調查資源有限，管理上相當不容易。故環保局歷年針對轄區內地下儲槽（加油站）進行測漏管功能測試及油氣檢測追蹤作業，同時，以現場書面資料查核及加強設施巡檢等方式，宣導業者落實自我管理，輔導作好污染預防、完整設置防滲漏設施與監測設備與定期實施監測工作，減少與防患轄區土壤或地下水遭受油品污染的機會。

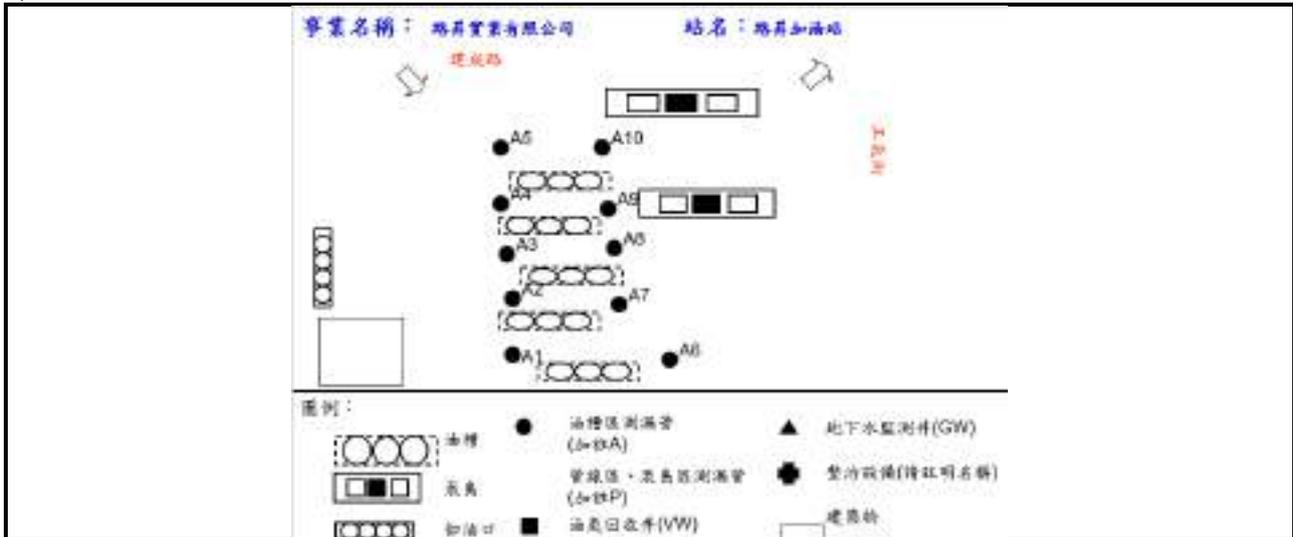
壹、調查背景概述

本次加油站篩檢作業主要為協助環保署執行「土壤及地下水污染來源鑑識推廣及應用計畫」，針對①地方環保局主動查核、②加油站自行申報結果異常等因素，為釐清是否有污染情況，故執行加油站土壤氣體監測井功能測試與油氣檢測工作。

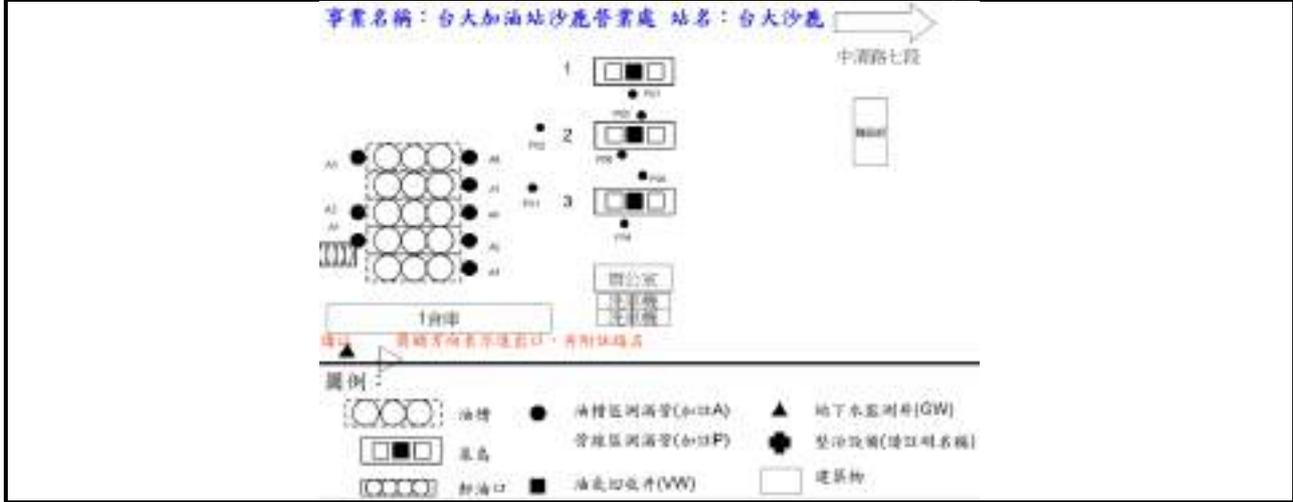
參閱今年度臺中市轄區內申報結果，發現第二季申報資料中久井路昇加油站(502 ppmV)及台大沙鹿加油站(552 ppmV)油氣檢測 FID 有超過警戒值(500 ppmV)，顯示該兩處加油站可能有受到油品污染之風險與疑慮，由於環保署今年度經費額度有限，故協請臺中市環保局執行土壤氣體篩測工作。執行名單與平面配置圖彙整如表 7.4.4-1 所示。

表 7.4.4-1 環保署評價高污染潛勢之地下儲槽系統

項次	管制編號	地下儲槽名稱	地址	備註
1	B21A6346	久井路昇加油站	臺中市南區建成路 1060 號	申報異常 異常之 FID 測值分別為 502 ppmV (A2)



項次	管制編號	地下儲槽名稱	地址	備註
2	L9005116	台大沙鹿加油站	臺中市沙鹿區中清路七段 375 號	申報異常 異常之 FID 測值分別為 552 ppmV (A1)



貳、調查成果說明

本計畫於 111 年 10 月 19 日會同環保署計畫負責人員及環檢所認證採樣及分析單位至現場辦理土壤氣體監測井功能測試與油氣檢測，本計畫依「地下儲槽系統土壤氣體監測標準作業程序」規定，提醒業者於篩測前應避開油罐車洩油，若有設置 SVE 設備或其他整治作為，請於進場前一日予以關閉及停止相關整治操作，以避免影響土壤氣體監測井之油氣檢測結果。

現場篩測結果顯示，久井路昇加油站土壤氣體監測井之 PID/FID 篩測結果均低於警戒值(500 ppmV)，由於本站亦為今年度橫向計畫地下儲槽系統查核名單，於油槽區 A1、A2、A6、A7 點位檢出 PID 為 155.8~490.3 ppmV，FID 為 1170~8334 ppmV，經現場站方人員表示因油槽區域周邊即為化糞池，可能受到甲烷等含碳物質影響導致篩測值上升。



惟橫向計畫仍有篩檢出 PID 值偏高之情況，建議辦理相關土壤及地下水調查工作，並定期追蹤其申報結果。

台大沙鹿加油站土壤氣體監測井之 PID/FID 篩測結果均低於警戒值(500 ppmV)，其中 A1 點位執行功能測試時，透氣度為 360 mmHg，相較於其他點位高，雖符合「地下儲槽系統土壤氣體監測井中油氣檢測方法 (NIEA M203.12C)」規範之地下水最高水位距地表大於 2 公尺(含)時，透氣度須小於 500 mmHg，但不排除井中可能有淤積堵塞的情況，現場已輔導站方進行改善，並於 10 月下旬回覆已改善完成。本次地下儲槽系統土壤氣體監測井功能測試與油氣檢測結果請參閱表 7.4.4-2 所示，依照篩測結果分級管理表與追蹤方式請參閱表 7.4.4-3 及 7.4.4-4。

表 7.4.4-2 本計畫協助辦理地下儲槽系統土壤氣體監測井功能測試及油氣檢測結果表

項次	管制編號	地下儲槽名稱	測漏管(支)	設置日期	本次調查 土壤氣體監測井最高數值	分級結果
1	B21A6346	久井路昇加油站	10	105/10/25	A01(油槽區) (PID: <5 ; FID: 13 ; LEL: 0) A10(油槽區) (PID: <5 ; FID: 8 ; LEL: 0)	C 級 (今年度橫向計畫檢出 FID>8000 ppmV， 建議後續持續追蹤)
2	L9005116	台大沙鹿加油站	15	85/8/1	P06(管線區) (PID: 11 ; FID: 29 ; LEL: 0)	C 級 (無須追蹤)

表 7.4.4-3 地下儲槽系統土壤氣體含量分級管理表

定量分析 PID、FID≥500ppmV， LEL≥25%	申報數據或 查核結果 初篩分級	土壤氣體(包括甲烷、BTEX、MTBE、 輕質烴類、正癸烷、苯)	
		測得 2 項以上或甲烷定量 值高於 2000ppmV	測得 1 項或未檢出
有 2 點任 1 項高於警戒值	1	A	B1
有 1 點任 1 項高於警戒值	2	B1	B2
有 2 點任 1 項 PID 或 FID 測值介於 250~500ppmV	3	B2	C
有 1 點任 1 項 PID 或 FID 測值介於 250~500ppmV	4		
PID 或 FID < 250ppmV	5	C	C

表 7.4.4-4 地下儲槽系統分級後管理追蹤方式

分級	行政管制	管制說明
A	以應變經費查證或報署進場調查 或有污染疑慮經環保局指定調查	環保局以應變經費提出查證或提報環保署規劃進場查證
B1	環保局每兩個月追蹤 1 次土氣油氣檢 測，連續監測 4 次	<ul style="list-style-type: none"> ■ 若累計 2 次測值達法規警戒值(500 ppmV)，則由環保局執行土水調查。 ■ 若連續監測 4 次皆未達法規警戒值，則解除追蹤。 ■ 若連續 2 次或累積 3 次測值達 1/2 法規警戒值(250 ppmV)，則由環保局請業者提出儲槽與管線完善之相關證明文件(測試時間 2 周內)，下述文件擇一：(1)密閉測試；(2)槽間監測；(3)管線整合系統之測試結果，必要時，可增加其他證明文件。經環保局判斷後，確認無誤之虞，則暫停追蹤作業。
B2	環保局每三個月追蹤 1 次土氣油氣檢 測，連續監測 4 次	
C	暫無污染之虞	納入滾動式管理清單，延長追蹤頻率。



第八章 專案計畫品保品管

環境數據為環保決策的重要參考依據，本計畫採樣與檢測工作，主要委請取得環保署認證之檢驗測定機構 - 上準環境科技股份有限公司(環署環檢字第 018 號)執行，以因應本計畫任何環境樣品上相關採樣及檢測工作之需求。

為使相關作業得以順利執行及符合規範，本計畫依據「環保署委託計畫品保規劃書(QA Project Plan)撰寫指引」於計畫執行初期提送 A 級品保品管規劃書，並經核定同意後始執行相關採樣檢測工作，本章節針對本計畫品管品管內容摘錄說明。

8.1 本計畫採樣及檢測品保品管方法

壹、採樣方法彙整

現場採樣作業及樣品管理流程均依據核定品保規劃書內容執行，依據本計畫契約規範，主要監測介質包括土壤、底泥及地下水，各項採樣工作均依據環保署環境檢驗所規範方式執行，彙整各介質使用之採樣方式彙整於表 8.1-1。

表 8.1-1 本計畫各項介質採樣方式彙整

序	介質	採樣方法名稱	方法編號
1	土壤	土壤採樣方法	NIEA S102
2	地下水	地下水採樣方法	NIEA W103
		監測井地下水揮發性有機物被動式擴散採樣袋採樣方法	NIEA W108
3	底泥	底泥採樣方法	NIEA S104

貳、監測方法彙整

針對土壤、底泥及地下水之分析方式，各項目檢測方式均依環境保護署公告之標準方法執行，如有緊急應變或民眾陳情案件之檢測項目無環保署公告方法可參考使用時，以美國環境保護署公告之方法或其它適合之分析方法進行分析檢測，本計畫品保規劃書之各類檢測方法摘錄如表 8.1-2 所示。

本計畫針對各分析檢測項目，於品保規劃書內均訂定以準確度、精密度、完整性及方法偵測極限等數據品質目標，律定品質管制最低要求，以此建立品管程序，各檢測項目品質目標請參閱表 8.1-3。



表 8.1-2 本計畫各項目檢驗方法及方法編號彙整表

類別	項目	檢驗方法名稱	方法編號
土壤	鋅、鎘、鉻、銅、鉛、鎳	王水消化法	NIEA S321.65B
		火焰式原子吸收光譜法	NIEA M111.01C
		微波輔助王水消化法	NIEA S301.61B
		感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA M104.02C
	汞	微波輔助王水消化法	NIEA S301.61B
		感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA M104.02C
		冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA M317.04B
	砷	微波輔助王水消化法	NIEA S301.61B
		感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA M104.02C
		砷化氫原子吸收光譜法	NIEA S310.64B
	揮發性有機物	密閉式吹氣捕捉法 氣相層析質譜儀法	NIEA M155.02C NIEA M711.04C
	總石油碳氫化合物 TPH (D)	索氏萃取法 氣相層析儀/火焰離子化偵測器法	NIEA M165.01C NIEA S703.62B
總石油碳氫化合物 TPH (G)	密閉式吹氣捕捉法 氣相層析儀/火焰離子化偵測器法	NIEA M155.02C NIEA S703.62B	
苯	採樣袋採樣/氣相層析質譜分析法	參考 NIEA A734.70B	
甲苯			
乙苯			
二甲苯			
甲基第三丁基醚			
正癸烷			
萘			
甲烷	採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法	參考 NIEA A722.76B	
土壤氣體監測井中 油氣檢測	地下儲槽系統土壤氣體監測井中油氣檢測方法	NIEA M203.12C	
地下水	水溫	水溫檢測方法	NIEA W217.51A
	pH	電極法	NIEA W424.53A
	導電度	水中導電度測定方法－導電度計法	NIEA W203.51B
	總硬度	EDTA 滴定法	NIEA W208.51A
	總溶解固體	103°C~105°C乾燥	NIEA W210.58A
	氯鹽	硝酸汞滴定法	NIEA W406.52C
	亞硝酸鹽氮	比色法	NIEA W418.54C
		鎘還原流動注入分析法	NIEA W436.52C
	硝酸鹽氮	鎘還原流動注入分析法	NIEA W436.52C
	硫酸鹽	離子層析法	NIEA W415.54B
		濁度法	NIEA W430.51C
	總有機碳	過氧焦硫酸鹽加熱氧化/紅外線測定法	NIEA W532.52C
氟鹽	電極法	NIEA W413.52A	
	離子層析法	NIEA W415.54B	
氨氮	靛酚比色法	NIEA W448.52B	
銅、鉻、鎳、鎘、鉛、鋅、砷	感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA W311.54C	
	感應耦合電漿質譜法	NIEA W313.54B	
汞	水中汞檢測方法－冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA W330.52A	



類別	項目	檢驗方法名稱	方法編號
	揮發性有機物	吹氣捕捉/氣相層析質譜儀法	NIEA W785.57B
	總石油碳氫化合物	水中總石油碳氫化合物檢測方法－氣相層析儀/火焰離子化偵測器法	NIEA W901.50B
底泥	pH	參考 電極法	參考 NIEA S410
	鉛	廢棄物及底泥中金屬檢測方法－酸消化法	NIEA M353
	銅		
	鉻		
	鋅		
	鎳		
	鎘		

表 8.1-3 本計畫檢測項目品質目標

類別	分析項目	檢測方法	單位	精密密度 (%)	品管樣品 (%)	添加標準品 (%)	完整性	方法偵測極限	
土壤	鉛	NIEA S321.65B	mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.88	
	銅		mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.05	
	鉻		mg/kg	20	80~120	80~120	95	2.07	
	鋅		NIEA M111.01C	mg/kg	20	80~120	80~120	95	2.32
	鎳		mg/kg	20	80~120	80~120	95	1.98	
	鎘		mg/kg	20	80~120	80~120	95	0.24	
	砷	NIEA S310.64B	mg/kg	20	70~130	75~125	95	0.319	
	汞	NIEA M317.04B	mg/kg	20	80~120	75~125	95	0.038	
	砷	NIEA S301.61B	mg/kg	20	75~125	75~125	95	1.13	
	鎘		mg/kg	20	75~125	75~125	95	0.098	
	鉻		mg/kg	20	75~125	75~125	95	3.95	
	銅		mg/kg	20	75~125	75~125	95	1.67	
	鉛		NIEA M104.02C	mg/kg	20	75~125	75~125	95	3.01
	鋅		mg/kg	20	75~125	75~125	95	6.81	
	鎳	mg/kg	20	75~125	75~125	95	2.29		
	汞	mg/kg	20	75~125	75~125	95	0.100		
	總石油碳氫化合物(柴油)	NIEA M165.01C NIEA S703.62B	mg/kg	30	50~140	60~135	95	8	
	總石油碳氫化合物(汽油)	NIEA M155.02C NIEA S703.62B	mg/kg	25	50~150	55~150	95	1	
	苯	NIEA M155.02C NIEA M711.04C	mg/kg	20	65~135	60~135	95	0.003	
	四氯化碳		mg/kg	20	70~130	65~135	95	0.003	
	氯仿		mg/kg	20	75~125	65~130	95	0.003	
	1,2-二氯乙烷		mg/kg	20	70~130	55~35	95	0.004	
	順-1,2-二氯乙烯		mg/kg	20	75~125	60~130	95	0.003	
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg		20	70~125	60~125	95	0.003		
1,2-二氯丙烷	mg/kg		20	70~120	60~125	95	0.003		
乙苯	mg/kg		20	75~125	65~130	95	0.003		
四氯乙烯	mg/kg		20	75~120	60~130	95	0.003		
1,2-二氯苯	mg/kg		20	80~120	50~125	95	0.003		
1,3-二氯苯	mg/kg		20	65~130	45~125	95	0.003		



類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度 (%)	品管樣品 (%)	添加標準品 (%)	完整性	方法偵測極限
	甲苯		mg/kg	20	75~125	65~125	95	0.003
	三氯乙烯		mg/kg	20	75~125	60~140	95	0.003
	氯乙烯		mg/kg	20	70~130	55~135	95	0.003
	鄰-二甲苯		mg/kg	20	75~125	65~130	95	0.003
	間對-二甲苯		mg/kg	20	80~125	65~125	95	0.006
	土壤氣體監測井中油氣檢測	NIEA M203.12C	ppm	—	<10% 全幅	—	95	—
	苯	參考 NIEA A734.70B	ppm	10	75~125	—	—	—
	甲苯		ppm	10	75~125	—	—	—
	乙苯		ppm	10	75~125	—	—	—
	二甲苯		ppm	10	75~125	—	—	—
	甲基第三丁基醚		ppm	10	75~125	—	—	—
	正癸烷		ppm	10	75~125	—	—	—
	萘	ppm	10	75~125	—	—	—	
甲烷	參考 NIEA A722.76B	ppm	15	85~115	—	—	—	
地 下 水 質	pH	NIEA W424.53A	—	0.1	±0.05	N/A	95	—
	水溫	NIEA W217.51A	°C	N/A	N/A	N/A	95	—
	導電度	NIEA W203.51B	μho/cm	N/A	N/A	N/A	95	—
	總硬度	NIEA W208.51A	mg/L	15	85~115	80~120	95	3.8(H) 0.3(L)
	總溶解固體	NIEA W210.58A	mg/L	20	N/A	N/A	95	25.0
	氯鹽	NIEA W406.52C	mg/L	15	80~120	75~125	95	4.4(H) 0.6(L)
	氨氮	NIEA W448.52B	mg/L	15	85~115	85~115	95	0.013
	硫酸鹽	NIEA W430.51C	mg/L	15	80~120	80~120	95	2.3
	氟鹽	NIEA W413.52A NIEA W415.54B	mg/L	15	85~115	80~120	95	0.033
				20	85~115	80~120		0.012
	總有機碳	NIEA W532.52C	mg/L	15	85~115	75~125	95	0.046
	硝酸鹽氮	NIEA W436.52C	mg/L	20	80~120	75~125	95	0.015
	亞硝酸鹽氮	NIEA W418.54C NIEA W436.52C	mg/L	20	80~120	75~125	95	0.0026
				20	80~120	75~125		0.0033
	銅	NIEA W311.54C	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0068
20				80~120	80~120	0.00058		
鉻	NIEA W311.54C	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0065	
			20	80~120	80~120		0.00017	
鎳	NIEA W313.54B	mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0065	
			20	80~120	80~120		0.00019	
鎘		mg/L	20	80~120	80~120	95	0.0048	
			20	80~120	80~120		0.00014	



類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度 (%)	品管樣品 (%)	添加標準品 (%)	完整性	方法偵測極限	
	鉛		mg/L	20 20	80~120 80~120	80~120 80~120	95	0.0066 0.00063	
	鋅		mg/L	20 20	80~120 80~120	80~120 80~120	95	0.0065 0.00062	
	砷		mg/L	20 20	80~120 80~120	80~120 80~120	95	0.0085(H) 0.0013(L) 0.00013	
	汞	NIEA W330.52A	mg/L	20	80~120	75~125	95	0.000064	
	苯	NIEA W785.57B	mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00028	
	甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00025	
	乙苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00025	
	鄰-二甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00027	
	間對-二甲苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00060	
	萘		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00022	
	四氯化碳		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00029	
	氯苯		mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00026	
	氯仿		NIEA W785.57B	mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00027
	氯甲烷			mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00033
	1,4-二氯苯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00026	
	1,1-二氯乙烷	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00027	
	1,2-二氯乙烷	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00030	
	1,1-二氯乙烯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00028	
	順-1,2-二氯乙烯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00029	
	反-1,2-二氯乙烯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00032	
	四氯乙烯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00029	
	三氯乙烯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00031	
	氯乙烯	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00028	
	二氯甲烷	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00026	
	1,1,2-三氯乙烷	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00030	
	1,1,1-三氯乙烷	mg/L		25	75~125	65~135	95	0.00026	
	1,2-二氯苯	mg/L	25	75~125	65~135	95	0.00029		
	總石油碳氫化合物(柴油類)	NIEA W901.50B	mg/L	20	50~140	50~140	95	0.031	
	總石油碳氫化合物(汽油類)		mg/L	20	65~135	65~135	95	0.007	
	底泥	鉛	NIEA M353.02C NIEA M111.01C	mg/kg	20	80~120	80~120	95	2.69
銅		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.52	
鉻		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.75	
鋅		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.84	
鎳		mg/kg		20	80~120	80~120	95	1.46	
鎘		mg/kg		20	80~120	80~120	95	0.162	

註 1：N/A 表此檢測方法不適用該品質目標項目。

註 2：pH 值無單位，以「-」表示。



8.2 本計畫現場作業及檢測數據品保結果

本計畫於收到檢測機構之檢測紀錄與報告時，每份報告皆由計畫經理以上幹部針對數據的正確或合理性進行檢核，執行內部稽核確認。外部稽核部分，每次採樣時皆由計畫工程師或計畫經理會同監督，並由計畫主持人與上準公司品保品管人員以抽查報告方式進行稽核與討論。以內部稽核與外部稽核程序維持良善的檢測品質，本計畫每份檢測報告均提供品管執行結以供檢核。

本計畫今年度土壤/底泥調查部分，已執行底泥採樣 17 點、土壤採樣 5 點、6 種重金屬分析 12 樣品、重金屬汞分析 5 樣品、XRF 篩測 22 樣品、TPH Test kit 篩測 15 樣品、揮發性有機物分析 1 樣品；地下水定期監測單元，已執行地下水微洗井採樣 27 口、地下水一般項目分析 2 樣品、6 項重金屬分析 15 樣品、8 種重金屬分析 3 樣品、揮發性有機物分析 8 樣品、農藥分析 2 樣品、總石油碳氫化合物分析 4 樣品、地下水採樣進尺數 287 公尺。

有關於前述各項檢測專案所執行之土壤及地下水現場樣品採集與檢測作業之品保與品管結果，包括相關準確度、精密度、完整性及方法偵測極限等數據品質目標，均符合本計畫原訂定之各項目標，並摘列目前已完成之檢測作業品保品管成果如表 8.2-1 所示，其餘各採樣檢測計檢測作業品保品管執行結果，另請參閱附錄各檢測報告。

表 8.2-1 本計畫數據品管執行情形摘錄(1/2)

類別	分析項目	精密度 重複分析相對差異百分比(%)	準確度		空白樣品 (mg/kg)		方法偵測極限 (mg/kg)
			查核樣品回收率(%)	添加標準品回收率(%)	設備	現場	
行程代碼：ERSE22030001／專案編號：ER111S0001／報告編號：R1110001S11							
底泥	銅	0.0	100.7	95.6	ND	ND	1.71
	鉻	1.5	106.5	91.6	ND	ND	1.92
	鎳	0.0	106.8	99.5	ND	ND	0.170
	鉛	3.7	106.9	94.7	ND	ND	3.55
	鋅	0.3	110.7	96.9	ND	ND	1.92
	鎳	0.6	110.0	100.4	ND	ND	1.79

註：為本計畫今年度工業區底泥定期監測結果。

表 8.2-1 本計畫數據品管執行情形摘錄(2/2)

類別	分析項目	檢測方法	單位	精密度 重複分析相對差異百分比(%)	準確度	
					查核樣品回收率(%)	添加標準品回收率(%)
行程代碼：ERUW22030013／專案編號：ER111U0043／報告編號：R1110043U11						
地下水	銅	NIEA W311 NIEA W313	mg/L	0.6	104.5	102.5
	鉻		mg/L	0.2	103.9	99.7
	鎳		mg/L	0.0	104.6	100.6
	鉛		mg/L	0.5	105.1	101.3
	鋅		mg/L	0.6	103.4	103.9
	鎳		mg/L	0.3	102.9	97.6

註：為本計畫今年度枯水期地下水定期監測檢測結果。



第九章 行政作業

9.1 其他行政協助工作

今年度本計畫協助環保局安排辦理現場勘查作業及相關地籍套繪等工作，共 13 件，相關行政協助工作彙整請參閱表 9.1-1。其他行政協助事項，例如事前資料彙整、行程安排或簡報製作等。今年度本計畫執行其他協助工作，部分以民眾陳情或緊急應變之案件為主，於執行調查之前，會同環保局承辦人員前往現場了解現況，或於執行調查前協助辦理管線單位、管理單位等共同會勘作業，相關協助內容摘錄如下：

壹、台中供油中心管線更換工程油料線漏案件會勘作業(民眾陳情)

環保局於 110 年 12 月 30 日上午 10 時 10 分接獲台灣中油股份有限公司台中營業處(下稱中油公司)緊急速報通知，該公司位於臺中市梧棲區臺灣大道九段及臨港路三段交叉口處之台中港區 3、4 號閘箱，於 110 年 12 月 20 日起執行管線更改工程，於當日(110 年 12 月 30 日)發現舊有管線破損並有柴油溢出情形，並已現場處理中。環保局於接獲通知後，本計畫當日上午即會同環保局承辦人員前往現場確認，中油公司採用吸油棉以及設置浮油回收井等緊急應變措施，避免污染持續擴大，後續於中油公司改善完成後，於 111 年 2 月 10 日及 3 月 7 日由橫向計畫完成土壤及地下水驗證工作，關切污染物均低於監測標準。

貳、會同環保署前往佶恆公司現勘(高污染潛勢工廠)

依據環保署 109 年「高污染潛勢事業土壤及地下水調查與預防管理計畫」專案至佶恆公司辦理土壤及地下水查證作業，地下水調查部分，於廠內設置 1 口地下水標準監測井(井號為 B00558，位置請參閱圖 6)，檢測結果顯示重金屬鉛超過管制標準，鉻超過監測標準。土壤調查部分，環保署於線材放置區、廢水處理區及 B00558 監測井周邊進行土壤調查，調查結果顯示各點位重金屬均未超過管制標準。

由於本廠仍具有高污染潛勢，因此，本計畫於 111 年 2 月 16 日會同環保署、專家委員及環保局承辦人員前往佶恆公司辦理高污染潛勢輔導作業，於酸洗區及污水處理區仍可觀察到地面潮濕與溢流之情況，且地表鋪面有不完整情形，故輔導業者針對有污染疑慮之處立即改善。

參、神岡農地受到油品影響民眾陳情案件會勘作業(民眾陳情)

環保局於 111 年 3 月 31 日接獲民眾陳情，位於神岡區三角西段 376、439、531、542 地號及周邊渠道疑似受到油品類污染，導致稻作生長不佳，本計畫與環保局承辦人員接獲通知後，於 111 年 4 月 1 日會同農民與神岡區三角里里長前往陳情農地所在位置進行會勘工作，並於勘查當日，環保局應變小組已於受灌溉渠道上游放置攔油索，初步執行緊急應變作業，此外，水質及土壤保護科水股承辦人員亦針對上游事業進行稽查及放流水取樣工作，相關土壤調查工作由橫向計畫執行。

肆、東大路油品洩漏應變案件會勘作業(緊急應變)

環保局於 111 年 6 月 22 日接獲大雅區清潔隊通報，於東大路二段接近月祥路周邊人行道旁，疑似因管線破裂造成油品大量洩漏至路面，並持續向下游方向移動，本計畫與環保局承辦人員接獲通知後立即前往現場辦理會勘工作，勘查當日軍方已緊急開挖洩漏區域，發現為過去舊有軍方駐防時遺留管線盲封處破裂導致殘油洩出，現場已請軍方及中油公司重新盲封，阻絕洩漏來源，後續由橫向計畫執行開挖區及下游處集油坑區域土壤品質查證工作，發現土壤中總石油碳氫化合物仍超過管制標準。

伍、大里區 19 甲公墓遭偷倒廢液民眾陳情案件會勘作業(民陳案件)

環保局接獲民眾陳情大里區仁化路 19 甲公墓位置有遭人偷倒廢液的情形進而有影響陳情人土地地下水之虞，本計畫於 111 年 7 月 22 日會同環保局承辦人員、稽查大隊及張芬郁議員服務處至陳情農民所在農地位置辦理勘查作業，現場經與陳情農民進行訪談，該口民井地下水主要作為澆灌、民生用水等用途，未有飲用情況，觀察民井地下水水色尚屬澄清，現場採集該口地下水井分析總石油碳氫化合物及 6 種重金屬，均未超過監測標準。

陸、協助執行太平區配合檢調執行底泥調查採樣工作(應變案件)

環保局辦理「111 年臺中市水質自動監測設施設置及維運計畫」分析 5 月份水盒子測站-太平區東平下游之監測數據發現有異常情況，後續於 5 月 11 日夜間，水盒子雲端平台發出異常警訊第一時間，環保局即前往現場辦理稽查，抓獲逢大工業有限公司放流水 pH 值、重金屬鎳超過放流水標準。本計畫於 111 年 8 月 10 日協助至現場依檢調單位指定之區域進行點位確認及底泥採樣工作，共採集 7 點次，其中本計畫協助 2 點次的採樣與分析作業，以全量方式檢測 6 種重金屬，結果顯示鉻、銅、鉛、鎳超過管制標準，建議相關稽查單位可針對光興隆排水北側排溝之事業單位進行稽查，以及水體管理單為安排清淤工作。



表 9.1-1 今年度本計畫行政協助事項列表

序	執行日期	案件名稱	協助事項
1	111/01/14	協助前往台中供油中心更換油管工程油料洩漏應變事件現場勘查作業	現場勘查與地籍套繪等
2	111/01/20	前往大雅區大林路 211 巷自強段 1685 地號遭廢棄物掩埋民陳案辦理現勘	現場勘查、會勘與地籍套繪等
3	111/02/16	與環保署前往佳恆公司進行現勘作業	現場勘查、輔導改善、地籍套繪等
4	111/03/22	協助繪製西屯區協和段 129 地號地籍套繪圖	地籍套繪
5	111/03/29	前往朝馬路 601 號對面廢棄物資源回收場應變案辦理現勘作業	現場勘查、會勘與地籍套繪等
6	111/04/01	神岡農地受到油品影響民眾陳情案件會勘作業	現場勘查及地籍套繪等
7	111/06/22	前往東大路油品洩漏應變案件辦理會勘及套繪圖資	現場勘查及地籍套繪等
8	111/06/27	協助彙整與軍方召開油品洩漏應變案件協商會議簡報	資料彙整及簡報製作
9	111/07/22	前往大里區 19 甲公墓遭偷倒廢液民陳案辦理會勘及套繪圖資	現場勘查及地籍套繪等
10	111/08/10	前往太平區光興隆排水區域協助執行底泥採樣與分析工作	採樣及 6 種重金屬分析
11	111/08/22	前往宏恕倉儲辦理會勘	會勘及輔導工作
12	111/09/27	提送東大路後續改善經費評估及須提供給環保署資料彙整	經費評估、資料彙整
13	111/09/29	協助辦理東大路二段油品洩漏應變案件不明管線後續改善研商會議	召開研商會議



第十章 結論與建議

本計畫屬於支援與應變性質之調查專案，除了例行性監測工作項目外，多為配合環保局調查方向執行各項工作項目，並支援環保署補助計畫所不足的調查內容，本計畫今年度各項工作已符合合約規範，亦將更新成果至土壤及地下水資訊管理系統，與自行開發之 PCI 系統，進行專案計畫溝通與管理，今年度調查結果及後續建議，分述如下：

壹、重點工業區放流口承受水體底泥品質監測：

本計畫篩選 2 處臺中轄區重點工業區，執行其放流口承受水體底泥監測作業，包括大里工業區及大甲幼獅工業區，並針對大里工業區放流口承受水體相對上游區執行空間分布底泥調查，調查結果摘要說明如下：

- **大甲幼獅工業區**歷年放流水定期申報顯示均有檢出重金屬銅、鋅、鎳，特別檢視前(110)年度申報資料，重金屬鋅濃度明顯提高至 1.09 mg/L，基於其近年平均排放量無顯著增加，反觀放流水鋅排放量相較於往年增加約 20 倍，雖尚無超過放流水標準，惟比對本次放流口承受水體底泥檢測結果，重金屬鋅有顯著累積且超過底泥品質指標上限情形，顯示該工業區放流水對放流口承受水體底泥重金屬含量累積具有貢獻，另亦檢測出多項重金屬超過底泥品質指標上下限情形，建議持續辦理定期監測工作。
- **大里工業區**於今年度亦有檢出重金屬銅、鋅超過底泥品質指標上限，重金屬鉻、鎳超過底泥品質指標下限，依據空間分布監測結果，上游事業排放水體與工業區污水處理廠長期合法排放之放流水對放流口承受水體底泥重金屬均有貢獻，建議應針對放流口段定期執行底泥清淤及疏浚作業，此外，亦應請大里工業區釐清可能的污染來源，並要求其改善。

貳、地下水污染監測/調查作業：

本計畫枯水期 11 口、豐水期 15 口地下水定期監測作業已完成，並採用 DRASTIC 模擬，並結合人為因素、水文地質條件、事業與場址分布等，數化臺中市轄區內各行政區域之地下水污染風險，並篩選具高風險區域完成 1 口次地下水標準監測井設置作業，設井地點為太平區坪林森林公園，本計畫已於 111 年 11 月 3 日完成地下水監測井設置作業。地下水枯、豐水季定期監測成果及相關建議如下：

- **大甲幼獅工業區：**幼獅段 1317 地號地下水受污染使用限制區內之 B00429 監測井及其下游 B00373 監測井，自 109 年工業區自行申報檢出異常情況後，已連續 5 季地下水重金屬鎳未超過監測標準，建議可依《土污法》第 26 條規定辦理相關行政作業。
- **臺中工業區：**瑞昌下游 B00343 及 B00423 監測井多次地下水銻超過管制標準，建議上游場址未改善完成之前，持續進行監測作業。除此之外，依據 B00403 設置位置以地下水流向評估，其位於瑞昌彩藝場址西南方，考量再更下游處即為民宅，為確保民眾用水安全，橫向計畫已新設 1 口地下水監測井(井號 B00580)，建議應持續辦理定期檢視地下水品質狀況。
- **中部科學園區：**今年度篩選 B00023 監測井完成下游預警監測作業，結果顯示各項重金屬均未超過監測標準。此工業區屬臺中市中高污染潛勢工業區，建議定期追蹤地下水品質狀況。
- **大肚興農公司下游：**
 - (一) 今年度興農公司下游 L00141 監測井地下水有檢出微量重金屬砷，其餘檢測項目均低於方法偵測極限。考量興農公司尚在執行土壤開挖工作，未飽和層污染改善工作尚未移除完成，為確認地下水品質狀況，建議持續針對場址邊界 L00141 監測井執行定期監測作業。
 - (二) 興農公司周邊民井地下水監測結果顯示，農藥檢測結果各項檢測值均未檢出。
- **大里區光正路地下水污染區域：**污染管制區內(B00113、B00466)及下游(L00065)由橫向計畫執行監測，故本計畫篩選 B00430 監測井，檢測結果重金屬銻未超過地下水污染監測標準，建議此口監測井可配合下游監測井檢測結果調整延長監測頻率。
- **台中供油中心：**改善區外及其下游 B00524 及 B00527 監測井總石油碳氫化合物檢測結果低於方法偵測極限。
- **臺中港大型儲槽區：**
 - (一) 宏愨倉儲廠內 L00053 監測井地下水總石油碳氫化合物檢測值，超過地下水污染管制標準，現勘結果廠內有貯存白蠟油及 1 座地下廢油槽，建議可辦理污染來源查證工作。
 - (二) 中華全球公司場內 B00345 監測井於 6 月 15 日橫向計畫執行監測井巡查時發現有近 2 公尺浮油厚度，而本計畫於 7 月 15 日執行採樣時僅表面有些微油花，地下水檢測結果顯示 TPH 仍有超過監測標準，以及檢測出微量 MTBE，整體而言，本場址該口監測井多年來皆有發現顯著浮油情形，需請改善單位再確認污染來



源是否徹底阻絕以及是否有汽油來源。建議後續於改善單位執行改善作業期間，以不定期監測方式瞭解地下水質變化情形。

- **佶恆公司**：場內 B00558 監測井今年度檢測結果顯示，各項重金屬均未超過監測標準，建議未來持續辦理定期監測工作。
- **元永光公司**：B00472 監測井檢出重金屬鎳超過地下水污染管制標準，相較於過去檢測結果濃度值有相對降低，研判上游螢興公司甫改善完成，包括土壤污染區及地下槽體均已移除，建議仍需持續監測地下水濃度變化，以確認後續行政作業。B00472 其他檢測項目及 B00471 各項檢測結果均未超過監測標準。
- **沅泰公司**：場內 B00556 監測井今年度枯水期定期監測結果顯示各項重金屬濃度均未超過地下水污染監測標準，由於此口井位於場址上游，建議後續可視其廠區內改善情況，後續如仍有監測地下水之必要性，建議於場址下游設置監測井確認地下水品質狀況。

參、灌溉渠道污染潛勢調查：

環保局過去積極配合環保署政策，戮力推動農地污染改善作業，目前已全數完成農地改善作業並解除列管，轄區的農地問題已從過去的「改善」轉型到下階段的「防治」作業，於污染防治階段，以期過去的努力能持續維持，並積極預防再次發生污染為主要目的。在整體經費限制下，改善完成區域 89.3 公頃面積龐大，預防與監測作業由前期計畫(110 年)開始執行，本計畫以分期分階段方式，持續辦理相關作業，今年度主要針對潭子區及神岡區西汴幹線執行縮時膠囊調查工作，及依據前期計畫調查結果具有污染潛勢之灌溉渠道底泥執行追蹤調查，分別為大甲幼獅工業區四好排水、南屯區葫蘆墩圳及后里區后里圳第二支線，成果概述說明如下：

一、縮時膠囊監測成果(西汴幹線)：

- 南屯區葫蘆墩圳佈設 IoT 與縮時膠囊監測結果，研判在監測期間無高濃度的廢水排入灌溉渠道內，重金屬的來源不排除為底泥長期未疏濬累積於渠道底部，與縮時膠囊接觸後釋出與交換，建議相關管理單位應針對葫蘆墩圳加以清淤改善，預防污染再次發生。
- 潭子區與神岡區之西汴幹線第三小組中給，於第二批次及第三批次均有檢出重金屬濃度偏高的情況，由於此區域工廠林立，以手工具業、機械製造業等高污染潛勢行業為主。
- 潭子區與神岡區之西汴幹線第四小組小給縮時膠囊監測結果顯示 C01 與 C02 點位重金屬鉻及 C02 點位重金屬鋅明顯累積，以及主幹線 C07 點位重金屬鎳累積交換情況顯著，該點周邊疑似為一處地下工廠(宏源公司)，且渠道中有不明管線

交錯，研判此區域為高污染風險區，建議可優先辦理底泥品質調查工作，並定期監測本區域水體品質。

- 綜合三批次監測結果，第一批次各項重金屬檢測結果濃度較第二批次與第三批次高，但經與鎳金屬計算比值後，各點位數值相近，不排除含重金屬之水體受到渠道流速流量影響像下游快速移動，導致監測結果與預警範圍擴大，無法直接觀察出污染潛勢較高的區域，建議未來佈設縮時膠囊時應將流速與流量納入考量因素之一，並以佈設進入農地前之渠道小給為主。

二、灌溉渠道底泥追蹤調查成果：

- **大甲幼獅工業區-四好排水系統：**參考歷年於四好排水渠道調查結果，歷次多有重金屬鋅、鎳超出底泥品質上限值，且 111 年度以四好排水(N8)兩排口為採樣點，即為大甲幼獅工業區所使用之排渠，今年度底泥與過去縮時膠囊調查結果顯示，確實有不定期含鋅與鎳重金屬來源排放至工業區兩排，建議請工業局管理中心加強兩排管理工作，以及目的事業主管機關針對該區域執行底泥清淤工作。
- **后里區后里圳第二支線：**依據 111 度第二批次底泥調查結果及 109-110 環保局應變調查計畫內容，整體調查區域集中於豐興公司周圍灌溉渠道，本區域過去多以重金屬鎘為主要關切污染物，然比對過去樹脂調查及底泥檢測結果，透過縮時膠囊可觀察到含溶解態重金屬持續進入到水體中，並累積於底泥，因此有多項重金屬超過底泥品質指標上、下限值情形，顯示污染來源應尚未移除，且於 110 年仍有種植出鎘米事件發生，建議溝渠管理單位應提高底泥清淤及疏浚作業頻率，並加強於后里圳第二支線進行渠道水質監測。
- **南屯區葫蘆墩圳：**參考過去縮時膠囊監測結果及本批次底泥調查結果，水體中以重金屬鋅、鉛為主，部分區域有鉻、鎳、銅釋出及累積，於底泥中監測結果相符，且有別於過去農地列管以重金屬銅、鉻為主，目前尚有其他重金屬(鋅、鉛、鎳)存在於水體中，須持續關注，顯示此區域仍有含有重金屬水體持續排入，故建議將此區域列入農地加強管理區域，避免污染事件發生。

肆、協助土壤及地下水列管場址驗證作業：

今年度完成 2 處場址污染改善完成之驗證工作，分別為控制場址-烏日區溪尾北段 388 地號及 7 條 5 場址-霧峰區吉豐段 206 地號。烏日區溪尾北段 388 地號驗證結果各項重金屬均低於土壤污染管制標準，於 111 年 5 月 27 日解除列管；霧峰區吉豐段 206 地號驗證結果，土壤總石油碳氫化合物含量仍高於管制標準，未達成改善目標，建議依《土污法》要求污染行為人持續辦理改善工作。



- 伍、因應民眾陳情或緊急應變作業：**本計畫今年度共執行 8 件民眾陳情或應變調查案件，辦理現場勘查作業評估污染狀況，若有調查必要性則提交相關規劃內容，並執行土壤及地下水污染調查工作，以釐清污染狀態。請參閱本報告第七章應變調查章節。
- 陸、其他行政作業：**依據本計畫目標內容，除工作契約可量化工作項目外，本計畫執行期間配合環保局提供必要之行政支援及其他交辦土壤及地下水污染相關事項，主要針對突發污染事件執行應變措施，現場土壤、地下水採樣查證拍照記錄，依現場污染狀況及環保局指示進行必要之設備、人力及技術諮詢，有效掌握處理突發案件，並配合執行及協助辦理。