

第五章 結論與建議

5.1 結論

一、高污染潛勢地區、農地及疑似污染源附近調查

- (一)本團隊於大里地區 7 間高污染潛勢工廠進行第一階段環境場址評估與水污查核，其中太○公司一廠及宏○公司之廢水設施周邊發現有多處地方有溢流痕跡及積水之情事，可能有污染土壤或地下水之虞。
- (二)本年度完成 150 點農地土壤定期監測，結果顯示有 3 筆超過管制標準之農地，大里區有 2 筆，分別是位於大里區 J296、J330 坵塊重金屬鎳各檢出 208 mg/kg 與 216 mg/kg；大甲區則有 1 筆，為 DS001 坵塊鋅檢出 609 mg/kg，而后里區土壤今年度均低於管制標準，但超過監測標準。大里地區農地以鎳污染潛勢最高，其次為鉻、鋅、銅；后里區以鋅為主，其次為鎳；大甲區則以鋅污染為主。
- (三)根據農地土壤內梅羅指標評估結果可知，大里地區坵塊以警戒等級最多，共有 55 筆，平均 P_N 值約 0.88，屬於警戒等級。后里區除 D212 與 D232 坵塊屬輕度污染等級外，其餘坵塊多為警戒等級，平均 P_N 值約 0.92，屬警戒等級。而大甲區僅 DF003 坵塊為警戒等級，其餘屬輕度污染，平均 P_N 值約 1.31，為輕度污染。
- (四)大里地區農地土壤雷達特徵均以鎳、鉻、鋅較為顯著，詹厝園圳幹線第四與第一給水，特徵均雷同。而大突寮圳第二給水沿線農地(D003、D006)雷達特徵以銅、鎳最為顯著，中興大排(J178、K02)、中興大排第四給水(S186、S203)與詹厝園圳幹線第二給水沿線農地(J019、J020)均主要特徵為鉻、鎳、銅。后里區方面，所有農地雷達圖皆以鋅最為顯著，相似度高。而大甲區農地雷達圖則以鋅、鎳較為明顯，且所有農地特徵均相似。
- (五)第 1 次大里地區底泥進行 70 點 XRF 篩測，其中 57 點篩測值超過底泥品質上限值，挑選 20 組高篩測值進行實驗室分析，結果顯示底泥重金屬均超出底泥品質指標上限值，重金屬係以鎳、鋅最多，其次為鉻、銅。第 2 次大里地區進行 14 點底泥 XRF 篩測，超出上限重金屬以鎳最多，其次為鋅與鉻，與第 1 次大里地區調查結果相似。后里區 26 點底泥中，有 8 點超過上限值，重金屬污染潛勢以鋅最高。而大甲區 20 點底泥中有 18 點底泥超過上限值，受重金屬鎳污染潛勢高，其次為鋅。
- (六)底泥 XRF 與全量測值線性迴歸分析，銅回歸係數(R^2)約 0.99，相關性最高，其次為鋅，回歸係數約 0.95，而鉻、鎳回歸係數分別是 0.71 及 0.70，已篩選工具於田野調查的使用上來說，相關性尚可接受。

- (七)兩次大里地區底泥雷達趨勢圖大多相似，鉻、鎳、鋅均有明顯類似特徵，研判上、下游污染潛勢具關聯性。后里區大部分底泥均以鋅、鉻特徵最為明顯，具相似圖形。大甲區多數底泥則以鋅凸出最為明顯，具有相似特徵。
- (八)分析大里區農地灌排水質監測成果，兩處測站 pH 及導電度並無發現明顯異常讀值。另由趨勢變化圖發現凌晨 0~3 點，導電度會升高到 500 umho/cm，上游疑似有在排放，使得導電度有升高的現象，這也可能是造成了溝渠底泥慢慢累積重金屬，進一步導致下游農地污染之原因。
- (九)104 年 6 月 3 日進行晶○工具與普○工業 2 處歇業中工廠土壤查證，檢測結果顯示重金屬均低於監測標準，並無明顯異常。

二、高污染潛勢地區地下水污染調查

本年度完成 164 口監測井地下水監測，彙整各場址重要調查成果如下。

- (一)潭子加工區及附近地區：豐、枯水季 B00152 井三氯乙烯分別檢出 0.161 mg/L 與 0.152 mg/L，皆超過管制標準。豐水季 B00335 監測井四氯乙烯 0.119 mg/L，L00153 監測井四氯乙烯與三氯乙烯分別檢出 0.08 mg/L 與 0.0616 mg/L，皆超出管制標準。
- (二)大里光正路地區：枯水季有 5 口井地下水鉻超過管制標準，分別是 B00113 井(1.95 mg/L)、B00137 井(1.95 mg/L)、L00065 井(0.629 mg/L)、L00066 井(0.606 mg/L)；豐水季則有 3 口井鉻超出管制標準，為 B00111 井(1.13 mg/L)、B00113 井(1.43 mg/L)、B00137 井(0.649 mg/L)，其中 B00113、B00137 兩次監測地下水鉻均超過管制標準。枯水季有 3 口井鎳超過管制標準，分別是 B00137 井(1.35 mg/L)、B00138 井(1.09 mg/L)、B00165 井(1.03 mg/L)。
- (三)臺中港大型儲槽區：枯水季 L00073 井氯甲烷檢出為 0.552 mg/L，超過管制標準(0.3 mg/L)，豐水季仍有檢出，但濃度為 0.047 mg/L，低於監測標準。另本計畫於匯僑公司新設 2 口監測井，其中 1 口 B00416 監測井氯乙烯檢出 0.04 mg/L，超出管制標準。
- (四)北屯區景美段 377 地號：B00005 井豐水期三氯乙烯檢出 0.029 mg/L，超出監測標準。去年枯水季地下水氟鹽超出管制標準，本年度監測結果均未超出監測標準。
- (五)臺中工業區：豐水季大立光電公司二廠 B00337 監測井三氯乙烯檢出 0.233 mg/L，超過管制標準。瑞昌彩藝廠內 B00347 及其下游 B00343 監測井枯水季地下水鉻分別檢出 0.742 mg/L 與 1.59 mg/L，豐水季亦檢出 1.38 mg/L 與 0.894 mg/L，兩次監測均超過管制標準。
- (六)臺中科學園區：本年度監測顯示一般項目、重金屬、鈮、鉬、VOCs 並無

異常測值出現。

(七)西屯區漢翔公司：B00075 井枯水期三氯乙烯濃度為 0.236 mg/L，超過管制標準情形。另外，今年監測地下水銘均低於監測標準。

(八)大肚區興農股份有限公司王田廠：枯水季廠內 L00112 井苯與氯苯濃度分別為 0.974 mg/L 及 8.07 mg/L，均超出管制標準；廠內 L00111 監測井氯苯為 2.68 mg/L，亦超過管制標準。豐水季 L00111 監測井 1,4-二氯苯為 1.08 mg/L，氯苯檢出 5.53 mg/L，氯乙烯檢出 0.0212 mg/L，TPH 測值為 21 mg/L，皆超過管制標準；L00112、L00141 氯苯各檢出 3.02 mg/L 與 1.86 mg/L，均超過管制標準。另外，農藥部分僅檢出巴拉刈，但濃度低於監標，其餘項目多未檢出。

(九)大里區三晃公司：豐枯水期廠內監測井(B00256)有多項污染物超出管制標準，最高測值為 1,2-二氯苯(9.19 mg/L)、1,4-二氯苯(1.44 mg/L)、苯(0.233 mg/L)、氯苯(17.4 mg/L)、氯乙烯(0.152 mg/L)。另外，本次 B00256 地下水亦增測 TPH 與農藥項目，TPH 兩次測值約 59.5 mg/L 與 51 mg/L，均超過管制標準，而農藥管制項目多未檢出。重金屬方面，豐水季 B00256 監測井檢出砷 0.55 mg/L，超過管制標準。

(十)大甲區永日公司：豐水季 L00109 井苯測值為 0.352 mg/L，超過管制標準。

(十一)其餘地區：包含文山里圖書館(B00046)、烏日區湖口里(L00027)、河清金屬(B00327)、中華全球石油(B00345)、臺灣優力豐富站(L00090)、締旺加油站中港站(B00146)等 6 口井檢測結果，豐水季臺灣優力豐富站(L00090)檢出萘 0.872 mg/L，TPH 為 59.1 mg/L，均超過管制標準；中華全球石油(B00345) TPH 為 55.9 mg/L，亦超出管制標準。

三、監測井巡查維護管理

(一)上、下半年分別完成 134 口與 199 口監測井外觀巡查與內部檢查。

(二)完成 20 口井外觀維護，總共更換井鎖 20 個、井牌 10 塊、井塞 11 個、警示柱、墊圈、螺絲各 1 個。另完成 9 口井體設施修復，更換手孔蓋為主。

(三)執行 37 口井況評估，並依評估結果完成 19 口再次完井及 2 口異物排除。

(四)於西碼頭匯僑公司增設 2 口監測井(B00416、B00417)，並進行採樣。另亦完成水滴機場廢水處理廠(B00145)、金旺加油站(L00164)及沙鹿南勢坑 MW3(L00137)、功力化學(L00156、L00157)等 5 口井廢井。

四、污染場址驗證查證與監督查核

(一)每兩個月針對列管場址至少巡查 1 次，完成 1,013 場次巡查。

(二)執行 5 處場址驗證工作，結果說明如下：

- 1.和平南勢段 1984 地號：土壤重金屬鎘濃度雖低於食用作物農地土壤污染管制標準，但已超過農地污染監測標準，不公告為污染控制場址，惟須辦理持續監測，掌握重金屬濃度變化趨勢。
- 2.BL162 軍事場址：4 號泵與 7 號泵土壤 TPH 皆低於管制標準，驗證結果符合改善目標，已於 104 年 6 月 1 日解除場址列管。
- 3.漢盛工業：驗證結果顯示土壤重金屬均低於污染管制標準，達成改善目標，環保局已 104 年 7 月 27 日公告解列。
- 4.真珠樂器：11 月 9 日完成驗證，採集 7 點土壤分析，土壤重金屬均低於管制標準，辦理解列中。
- 5.宏江公司：11 月 10 日執行驗證，採集 7 點土壤分析，改善區外土壤重金屬超過管制標準。

五、辦理土壤及地下水污染防治宣導活動

- (一)104 年 5 月 19 日及 8 月 28 日分別完成環保法規宣導講習會及地下儲槽系統法規宣導說明會辦理。
- (二)104 年 3 月 3 日~6 月 5 日已完成 30 場土壤及地下水校園宣導活動辦理。
- (三)本計畫承諾進行 4 場次專業內部教育訓練，已於 104 年 2 月 11 日、5 月 27 日、8 月 26 日、11 月 25 日總共完成辦理。另已於 104 年 10 月 27 日舉辦 1 場次「含氫污染場址整治國際論壇」。

六、年度內緊急之土壤及地下水污染事件應變處理

- (一)西屯區宜寧中學預定地：油管下方 70 公分土壤(接觸油品)TPH 達 14,400 mg/kg，超過污染管制標準，軍方已清理污染土並委託合法廠商處理完成。
- (二)后里區后里國中北側農地：應變調查時土壤 TPH 最高測值 6,570 mg/kg，超過管制標準，隨後地主進行土壤翻轉改善，進場驗證土壤 TPH 均低於管制標準。
- (三)外埔區廊子里農地：遭倒油污已於應變時處理完成，土壤 TPH 均未檢出。
- (四)大甲區孟春段農地：土壤重金屬鎘最高測值為 782 mg/kg，超過食用作物管制標準。底泥鎘檢出 1,610mg/kg，已超出底泥品質指標上限值。
- (五)清水區振盛瀝青：農地土壤 TPH 檢出 2,430 mg/kg，超過土壤管制標準，104 年 11 月 25 日已依土污法第 7 條第 5 項採取應變措施。
- (六)太平工業區：104 年 11 月 11 日已完成 17 點土壤採樣，並挑選 6 組土樣

送實驗室分析重金屬，其中 5 點土壤重金屬超過管制標準，污染重金屬包括鉻、銅、鎳、鋅。

(七)梧棲大排油污事件比對：根據油品鑑識之總碳氫化合物指紋、生物指標化合物與多環芳香烴指紋比對成果，證實 10 月 13 日梧棲大排上之油污，與 10 月 20 日環保局至○玻公司油管取樣口所取得之油料為同一種油品。

七、地下儲槽系統申報查核作業

- (一)104 年 1 月、5 月線上申報各有 313 家，9 月申報 312 家，申報率 100%，並分別於 2 月、6 月及 10 月完成審查，審查率達 100%。
- (二)104 年 12 月 313 家營運中加油站污染潛勢分級及更新，屬第一級者有 5 家、第二級者 5 家、第三級者 37 家、第四級者 1 家、第五級者 251 家、未分級者 14 家。
- (三)執行 26 家地下儲槽查核，並完成 31 支土氣採樣送 GC 分析，其中鯨世界仁美加油站、昌平路加油站、大屯加油站、瑞國加油站、東大加油站等 5 站 GC 訊號值有偏高情形。

八、其他重要工作辦理成果

- (一)臺中西碼頭匯僑公司 3 口監測井水位連續觀測結果顯示，所有監測井均受潮汐影響，又以 L00075 井受潮汐影響較大，整體而言，高潮位時地下水位由西向東流，低潮位時地下水位由西北向東南流。
- (二)截至 104 年 12 月 28 日為止，SGM 系統線上績效分數為 83.78 分，本團隊預測最終分數為 95.28 分，與系統分數落差主要原因係自行預估分數將各指標完成工作均已納入計算，而部分項目系統以季或年底才更新，如綜合評量環保署尚未評分、地下儲槽法規說明會與 8、9 條審查份數尚在計分中...等，以致分數有所差異。
- (三)協助環保局進行興國煉鋼、大立光公司、中華全球石油、太平正○工業初評計算，結果顯示興國煉鋼污染潛勢影響總分為 1,924.20 分，達整治場址等級報經環保署公告為土壤污染整治場址，而大立光、中華全球石油、正○工業則維持控制場址。
- (四)協助環保局製作攝影集、業務評鑑報告與簡報製作、地下水污染潛勢評估及後續建議、真珠樂器法律諮詢、幕僚推動辦公室諮詢服務。
- (五)已完成約 4,670 筆土壤及地下水資料庫更新建置，主要項目包含監測井資料、土壤及地下水污染列管場址資料、潛在污染潛勢區域資料、其他相關資料等。
- (六)完成潭子、大甲、后里、大里等 4 處行政區以「里」為單位之地下水污染

潛勢分級與地圖繪製，潭子區紅燈 3 處，無深黃燈，淺黃燈 8 處，綠燈 5 處；大甲區紅燈 1 處，深黃燈 1 處，淺黃燈 20 處，7 處綠燈；大里區紅燈 4 處，無深黃燈，淺黃燈 17 處，綠燈 6 處；后里區則無紅燈與深黃燈，淺黃燈 16 處，綠燈 2 處，並已針對各潛勢等級擬定管理策略。

- (七)根據潭子加工區氫同位素鑑定成果，B00150 監測井污染來源明顯與其他 4 口井有異 (B00070、B00152、L00097、L00095)，B00152、L00097 之三氯乙烯(TCE)自 B00070 而來，目前無其他污染源匯入。
- (八)大里光正路銻同位素分析結果顯示 L00092 與 L00066 監測井雖濃度差異大，其 $\delta^{53}\text{Cr}$ 值分別為 0.70‰、0.71‰顯示可能屬同一污染源，而 L00067 與 B00238 $\delta^{53}\text{Cr}$ 值分別為 0.63、0.54，與上游有明顯不同，可能為非同一污染源，須待更多的證據來評析才能確認彼此的關聯性。
- (九)臺中工業區可疑污染源初步推論區內之銻污染來源可以判斷為瑞昌公司，且經地下水流至下游處 TCH19 及 B00343，目前瑞昌公司已於 104 年 3 月 23 日公告為控制場址；而研判 TCH19 之三氯乙烯污染來源來自長○公司。

5.2 建議

一、高污染潛勢地區、農地及疑似污染源附近調查

- (一)建議針對今年 3 筆超出 (食用作物) 管制標準之農地儘速完成公告與停耕補償，並辦理後續污染改善計畫，儘早還地於民。至於超過監測標準之農地，依土污法第 6 條規定，應持續辦理監測。
- (二)大多數底泥均超過底泥品質上限值或下限值，底泥污染潛勢高，建議環保局函文底泥調查結果給臺中農田水利會，要求水利會依「底泥品質指標之分類管理及用途限制辦法」第五條內容規定辦理，並將執行成果回報環保局。同時，建議環保局向臺中農田水利會索取灌渠底泥清淤紀錄及追蹤最終流向，確認底泥有定期清淤及妥善處置。
- (三)根據農地灌排水質連續監測結果，每天凌晨 0~3 點導電度似有偏高情形 (約 500 $\mu\text{mho}/\text{cm}$)，疑似上游有在排放，建議環保局加強離峰時間水污稽查。
- (四)位於大里農地上游之太○科技有限公司一廠及宏○工業有限公司之廢水設施周邊發現有多處地方有溢流痕跡及積水之情事，建議提送環保署列入計畫查證名單，或市府自行未來編列預算進行廠區土壤查證，確認其是否有土壤污染之情形。此外，建議同時進行工廠放流水與底泥採樣分析，並與下游地區之農地渠道底泥採樣之結果進行關聯性分析，以利污染責任釐清與改善求償。

二、高污染潛勢地區地下水污染調查

- (一)本年度潭子加工區內地下水四氯乙烯與三氯乙烯仍有超過管制標準之情形，環保局已於 9 月 23 日召開「臺中加工出口區地下水污染改善研商會」，請臺中分處以共同污染土地關係人之角度整合各地號使用人進行地下水改善，預計 12 月底提出污染改善計畫架構，建議環保局督促廠商盡早提送計畫，加速場址改善速度。此外，區外潭秀國中 L00097 井 99~103 年檢測三氯乙烯曾超過管制標準，根據本年度調查三氯乙烯已降至管制標準以下，但仍超過監測標準，仍有持續監測之必要性，建議環保局要求臺中分處持續進行地下水改善並監測區內、外地下水，若持續監測結果有上升之情形，建議可以此結果要求加工出口區須有針對區外更積極之處理方案。
- (二)大里光正路仍有多口監測井銻達管制標準，惟目前已執行地下水改善廠商為保勁公司與擇億公司，建議環保局輔導督促正佑公司儘速加入地下水改善行列。而在光正路 221 巷下游 500 公尺外下游之 B00238、L00067 等兩口井均有超過監測標準之情形，建議環保局持續監測地下水，倘濃度上升並已超過管制標準，建議針對超標監測井所在地號進行公告管制。
- (三)新設井匯僑 1 監測井(B00416)氯乙烯超過管制標準，從地下水流向及監測成果、匯僑地理位置與過去曾存放氯乙烯等事證，研判氯乙烯污染來自匯僑公司，建議環保局依此結果可依據土污法第 12 條公告為地下水污染控制場址與管制區，同時因臺中港西碼頭區域污染物測值受潮汐影響近年測值跳動較大，建議持續於豐、枯水季監測鄰近地區之污染物濃度變化情形。
- (四)景美段 377 地號正執行整治中，由於該場址第一階段採監測式自然衰減法，除改善單位自行監測外，建議環保局持續列入每年定期監測名單中，掌握水質趨勢，如有異常，則可請改善單位啟動替代工法。
- (五)工業區東南側下游地下水重金屬銻之污染團可以確定屬瑞昌彩藝污染所致，但因污染團有擴散至區外之現象，目前團隊與環保局已針對下游民井檢測，並無超過地下水管制標準，但由模擬之結果可知污染團將持續往下游擴張，建議環保局持續監測下游預警網與民井，並由監測情形評估是否啟動應變措施，應變方式包含（但不限於）劃定管制區、限制地下水用途等。
- (六)漢翔公司廠外 B00109 監測井自 101 年~104 年枯水季地下水銻呈現持續上升趨勢，本年度枯水季為歷年最高測值，雖豐水季測值有降低，但考量附近區域為人口密集區，建議除針對廠外該監測井水質持續辦理監測外，並進行區域用水安全宣導與民井監測，減少民眾暴露風險。
- (七)經興農公司抽水應變後，本年度枯水季廠外 L00141 監測井苯與氯苯已較 103 年（歷年最高測值）明顯下降，然豐水季監測結果發現污染物濃度回

升，建議環保局請興農公司繼續抽水或其他方式因應處理，避免污染擴大。另建議提醒興農公司 L00111 監測井地下水 TPH 有超過管制標準事宜，並請該公司納入改善。

(八)瑞昌彩藝、大立光公司、三晃公司為近 1~2 年新公告場址，因監測數據較少，目前尚無法分析趨勢變化，建議環保局後續持續監測，俾利評估污染趨勢。

三、監測井巡查維護管理

(一)104 下半年巡查新發現 20 口井有防護鎖佚失或損壞問題，建議明年度納入外觀維護名單。

(二)104 下半年執行內部檢查時，部分監測井之井深，與井卡或上半年量測井深相比，深度差異超過 0.5 公尺總共 11 口，包含 B00135、B00147、B00297、B00338、L00010、L00032、L00039、L00046、L00100、L00102、L00114，本團隊研判可能井中有異物侵入或泥砂淤積等異常情形，造成井深前後差異較大，故建議明年度優先列入執行井況評估，藉以瞭解井內情況。

四、辦理土壤及地下水污染防治宣導活動

(一)今年度辦理校園活動廣受好評，透過理論與實際結合，學員具有高度學習意願，無形中培養民眾保護環境概念，建議環保局明年持續辦理校園宣導，污染防治從基層做起。

五、年度內緊急之土壤及地下水污染事件應變處理

(一)大甲孟春段除建議依法公告控制場址外，根據威○工業簡易排放許可文件資料顯示該廠原水與放流水亦有含鋅、鎳，同時根據上、下游關係研判威○工業為農地污染來源，建議環保局依法認定為潛在污染責任人，並要求負責農地後續改善與停耕補償。

(二)清水振○瀝青附近農地已確認受到 TPH 污染，建議依土污法第七條第五項採取應變措施，並公告振○瀝青為污染行為人，進行後續污染改善與停耕補償。

(三)太平工業區道路土壤已有重金屬污染，包含公有地與私有地，但污染行為人、潛在污染責任人尚且不明，建議依據土污法第十三條，縣(市)主管機關視財務狀況及場址實際狀況，採取適當改善；污染土地關係人得於直轄市、縣(市)主管機關採取適當改善前，擬定控制計畫。另建議回填土方之主管機關須加強源頭管制。

六、地下儲槽系統申報查核作業

- (一)鯨世界仁美加油站、昌平路加油站、大屯加油站、瑞國加油站、東大加油站等 5 站 GC 訊號值有偏高情形，建議提送環保署列入查證名單後續辦理追蹤查證。
- (二)依據網路申報、環保署、局之調查結果持續針對地下儲槽進行分級之更新，同時根據不同分級，採取分級管理措施並挑選現場稽查名單。

七、其他重要工作辦理成果

- (一)針對年度績效考評部分，**❶**未來針對考核指標與計分方式有疑慮時，建議除與環資公司詢問外，亦與環保署承辦討論，避免認知不同而扣分。**❷**對於無法如期結案之計畫，建議環保局須掌握時程提早準備結案程序，或是適時修正計畫期程報環保署同意備查，避免遭到扣分。**❸**建議環保局未來編列年度計畫經費時，增加契約地下儲槽查核數量，爭取考評分數。**❹**大型活動舉辦建議儘早辦理及完成。
- (二)地下水污染潛勢分級地圖部分，針對潭子區紅燈 3 處 (潭子加工區一帶)、大甲區紅燈 1 處 (幼獅工業區)、大里區 (光正路場址) 紅燈 4 處等，環保局針對上述區域已有要求改善單位執行污染改善，避免污染擴大，並設置預警網監測外圍水質，及進行用水安全宣導。而大甲區有 1 處 (頂店里) 分級為深黃燈，建議清查里內民井並初步瞭解水質。
- (三)建議持續更新土壤及地下水資料庫，透過系統整合，如有發生緊急應變事件，可立即調閱圖資，獲得最新資訊，掌握環境現況，提早研擬因應對策。